

G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程

# 环境影响报告书

（重新报批）

（公示稿）

建设单位：四川广绵高速公路有限责任公司

编制单位：四川省交通勘察设计研究院有限公司

二〇二四年二月

## 目 录

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 前 言 .....                   | 1   |
| 一、项目背景 .....                | 1   |
| 二、项目基本情况 .....              | 2   |
| 三、项目重大变动情况 .....            | 3   |
| 三、环境影响评价工作过程 .....          | 7   |
| 四、关注的主要环境问题 .....           | 8   |
| 五、环境影响评价主要结论 .....          | 8   |
| 1 总论 .....                  | 10  |
| 1.1 项目建设必要性 .....           | 10  |
| 1.2 评价目的 .....              | 12  |
| 1.3 编制依据 .....              | 12  |
| 1.4 环境影响要素识别及评价因子筛选 .....   | 16  |
| 1.5 环境功能区划和评价标准 .....       | 17  |
| 1.6 评价工作等级、评价范围及评价时段 .....  | 19  |
| 1.7 环境保护目标与环境质量控制目标 .....   | 25  |
| 1.8 评价内容与评价重点 .....         | 45  |
| 1.9 评价方法与评价工作程序 .....       | 47  |
| 2 项目概况 .....                | 49  |
| 2.1 基本情况 .....              | 49  |
| 2.2 主体工程 .....              | 55  |
| 2.3 临时工程 .....              | 80  |
| 2.4 工程占地及拆迁安置 .....         | 99  |
| 2.5 施工组织 .....              | 100 |
| 2.6 投资估算 .....              | 101 |
| 2.7 项目重大变动核查及环境影响对比分析 ..... | 102 |
| 2.8 项目施工现状 .....            | 119 |
| 3 工程分析 .....                | 121 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 3.1 工程选址选线.....                     | 121 |
| 3.2 与产业政策、相关规划的符合性分析.....           | 138 |
| 3.3 工程环境影响分析.....                   | 180 |
| 4 环境现状调查与评价.....                    | 229 |
| 4.1 自然环境及区域资源概况.....                | 229 |
| 4.2 生态环境现状调查与评价.....                | 236 |
| 4.3 地表水环境现状调查与评价.....               | 317 |
| 4.4 声环境现状调查与评价.....                 | 322 |
| 4.5 环境空气现状调查与评价.....                | 331 |
| 5 环境影响评价.....                       | 333 |
| 5.1 生态环境影响分析.....                   | 333 |
| 5.2 水环境影响分析.....                    | 371 |
| 5.3 声环境影响预测与评价.....                 | 384 |
| 5.4 环境空气影响分析.....                   | 416 |
| 5.5 固体废弃物环境影响分析.....                | 423 |
| 5.6 环境风险分析.....                     | 425 |
| 6 生态敏感区影响评价.....                    | 432 |
| 6.1 米仓山大峡谷国家级风景名胜区影响评价.....         | 432 |
| 6.2 南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响评价..... | 445 |
| 6.3 生态保护红线影响评价.....                 | 458 |
| 7 环境保护措施及技术经济论证.....                | 464 |
| 7.1 施工期环保措施.....                    | 464 |
| 7.2 运营期环保措施.....                    | 496 |
| 7.3 主要环保措施技术经济论证.....               | 524 |
| 7.4 环保措施汇总及投资估算.....                | 526 |
| 8 环境保护管理及监控计划.....                  | 529 |
| 8.1 环境保护管理.....                     | 529 |
| 8.2 环境监测计划.....                     | 531 |
| 8.3 环境监理.....                       | 536 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 9 环境影响经济损益分析 .....     | 543 |
| 9.1 项目带来的环境损失 .....    | 543 |
| 9.2 环境影响经济损益分析 .....   | 544 |
| 10 环境影响评价结论 .....      | 547 |
| 10.1 项目概况 .....        | 547 |
| 10.2 相关规划和政策符合性 .....  | 547 |
| 10.3 环境质量现状 .....      | 548 |
| 10.4 主要环境影响及保护措施 ..... | 551 |
| 10.5 综合评价结论 .....      | 565 |

## 附件

附件 1 委托书

附件 2 四川省交通运输厅 四川省发展和改革委员会关于转发《国家公路网规划》的通知项目相关页

附件 3 四川省交通运输厅 四川省发展和改革委员会关于印发《四川省高速公路网布局规划（2022—2035 年）》的通知相关页

附件 4 工可批复

附件 5 初步设计批复

附件 6 施工图设计批复

附件 7 用地预审与选址意见书

附件 8-1 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程环境影响评价环境质量现状监测

附件 8-2 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程环境影响评价环境质量现状补充监测

附件 8-3 2023 年补充监测

附件 9-1 广元市人民政府关于同意 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程穿越利州区荣山镇张家坝社区 4 组饮用水水源保护区的批复

附件 9-2 广元市人民政府关于 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程穿越利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源和龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区的



## 批复

附件 10-1 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程南河一号、二号和三号特大桥（原母家河特大桥）对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告审批意见

附件 10-2 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程南河一号、二号和三号特大桥（原母家河特大桥）施工方案调整对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告及渔业资源补救措施的审查意见

附件 11 四川省林业和草原局关于同意 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程变更项目选址方案的批复

附件 12 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程占用生态保护红线不可避让性论证意见的函

附件 13 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程环境影响报告书批复

## 附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目路线平纵缩图

附图 3.1 项目地表水系图

附图 3.2 项目地表水系图

附图 3.3 项目地表水系图

附图 4.1 项目总平面布置图及施工总布置图

附图 4.2 项目总平面布置图及施工总布置图

附图 4.3 项目总平面布置图及施工总布置图

附图 5.1 评价区土地利用现状图

附图 5.2 评价区土地利用现状图

附图 5.3 评价区土地利用现状图

附图 6.1 评价区植被类型图

附图 6.2 评价区植被类型图

附图 6.3 评价区植被类型图

附图 7.1 评价区生态系统类型图

附图 7.2 评价区生态系统类型图

- 附图 7.3 评价区生态系统类型图
- 附图 8.1 评价区植被覆盖度空间分布图
- 附图 8.2 评价区植被覆盖度空间分布图
- 附图 8.3 评价区植被覆盖度空间分布图
- 附图 9 项目与生态保护红线位置关系图
- 附图 10 项目与自然保护地位置关系图
- 附图 11.1 项目与米仓山大峡谷风景名胜区位置关系图
- 附图 12 项目与南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区位置关系图
- 附图 13.1 植物重要物种分布图
- 附图 13.2 植物重要物种分布图
- 附图 13.3 植物重要物种分布图
- 附图 14.1 珍稀濒危野生动物分布图
- 附图 14.2 珍稀濒危野生动物分布图
- 附图 14.3 珍稀濒危野生动物分布图
- 附图 15.1 评价区天然林、公益林分布图
- 附图 15.2 评价区天然林、公益林分布图
- 附图 15.3 评价区天然林、公益林分布图
- 附图 16.1 评价区永久基本农田分布图
- 附图 16.2 评价区永久基本农田分布图
- 附图 16.3 评价区永久基本农田分布图
- 附图 17 水生调查点位布置与鱼类“三场”分布图
- 附图 18.1 物种适宜生境分布图
- 附图 18.2 物种适宜生境分布图
- 附图 18.3 物种适宜生境分布图
- 附图 19.1 生态监测布点图
- 附图 19.2 生态监测布点图
- 附图 19.3 生态监测布点图
- 附图 20.1 生态保护措施平面布置图
- 附图 20.2 生态保护措施平面布置图
- 附图 20.3 生态保护措施平面布置图

附图 21 路线与饮用水水源保护区位置关系

附图 22 项目沿线声环境保护目标分布图

附图 23 项目环境现状监测布点位置图

## 附表

附表 1 评价区植物名录

附表 2 评价区陆生野生动物名录

附表 3 评价区水生生物名录

附表 4 工程沿线植被样方调查表

附表 5 地表水环境影响评价自查表

附表 6 大气环境影响评价自查表

附表 7 声环境影响评价自查表

附表 8 生态影响评价自查表

## 前 言

### 一、项目背景

京昆高速公路汉中至广元段是 2022 年版《国家公路网规划》中首都放射线 G5 京昆高速公路的重要组成部分，也是四川省高速公路网中成都放射线“成都至广元至陕西”的组成部分，在国家和区域高速公路网中居重要地位。自 2011 年建成通车以来，该段高速公路的交通量一直保持着较为快速的增长，至 2019 年底，广元~川陕界段加权平均交通量已达 4 万 pcu/d，且沿线货车比例较高，占比超过 80%（自然数），服务水平逐年下降，目前已达三级服务水平下限。且该段高速地形条件较差，弯道多，冬天易结暗冰，再加上南来北往的重型货车多，极易造成路段拥堵和安全隐患。

《国家发展改革委办公厅关于进一步规范国家高速公路拥堵路段扩容工程项目前期工作有关问题的通知》（发改办基础〔2014〕3237 号）中明确提出：“当既有国家高速公路已建成通车 10 年，路段现状平均交通量达到设计交通量 60% 左右，即双向四车道高速公路现状交通量超过 24000 辆/日(以小客车计)时，可考虑实施扩容改造”。

《高速公路改扩建设计细则》（JTG/TL11-2014）对高速公路扩建的时机有明确规定，“高速公路改扩建宜在服务水平下降至三级水平下限之前实施。”广陕高速公路的服务水平已处于三级下限，因此，该路段的扩容改造建设已迫在眉睫。

本项目是 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程，是《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》明确纳入的扩容工程“成都—广元—陕西”中的一段，且在《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》中“成都—广元—陕西”扩容工程已作为“成都—广元—陕西”的第二高速，纳入 20 条成都放射线。项目建成后，可大幅提升广元至川陕界高速公路的通行能力和服务水平，缓解现有京昆高速公路的交通压力；对于培育打造广元进出川门户型综合交通枢纽，带动广元北部川陕革命老区和秦巴山区腹心地带的经济具有重要的作用；对四川联动关中平原对接京津冀、环渤海湾和东北亚地区，衔接中蒙俄国际经济走廊有着至关重要的作用，对四川打造内陆开放新高地和开发开放枢纽，畅通西部陆海新通道，促进“一带一路”和长江经济带联动、协调发展具有十分重要的意义。

## 二、项目基本情况

项目位于广元市利州区、昭化区、朝天区和旺苍县境内。本项目主线起点位于广元市旺苍县友谊村（川陕交界处），对接待建的 G5 京昆高速公路扩容项目陕西段。经旺苍县天星镇、燕子乡、昭化区元坝镇、利州区荣山镇、龙潭乡，上跨 G212 线及 G5012 恩广高速，止于剑阁县周家河乡附近，接 G75 兰海高速公路广元至南充段，对接在建的 G5 京昆高速公路广元至绵阳段扩容项目。推荐主线全长 71.298 公里（以右线计）。其中，K0+000（左幅：ZK0+000）~K0+690（左幅：ZK0+535）段以隧道形式位于陕西省境内，K0+690（左幅：ZK0+535）~K72+201.376 段位于四川境内。根据《四川省交通运输厅 陕西省交通运输厅关于 G5 京昆高速公路扩容川陕两省接线协议》中两省协商的条款内容，工程的立项、设计、建设、收费、运营、养护管理由四川省统一负责，陕西省负责其境内路段相关专题要件办理，故本次环境影响评价工作的范围为按施工图设计方案的四川境内路段，起止桩号为 K0+690（左幅：ZK0+535）~K72+201.376。

根据项目前期工作开展情况，目前项目进展如下：

- 1、已取得工可批复（《四川省发展和改革委员会关于 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程项目核准的批复》（川发改基础〔2022〕428 号））；
- 2、已取得初步设计批复（《交通运输部关于 G5 京昆高速汉中至广元段（四川境）扩容工程初步设计的批复》（交公路函〔2022〕463 号））；
- 3、已取得施工图设计批复（四川省交通运输厅关于 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程项目施工图设计的批复（交公许可建〔2023〕114 号））；
- 4、已取得建设用地预审与选址意见书（用字第 510800-2022-00053 号）；
- 5、针对路线在米仓山大峡谷国家级风景名胜区内发生的重大变动，已重新取得《四川省林业和草原局关于在米仓山大峡谷风景名胜区实施 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程的批复》（川林护函〔2023〕479 号）；
- 6、涉及南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区核心区和实验区，已取得四川省农业农村厅《关于对〈G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程南河一号、二号和三号特大桥（原母家河特大桥）对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告〉及补救措施的审批意见》（川农业审批函〔2022〕13 号）；针对在该水产种质资源保护区内新增 3 座施工便桥，开展了该 3 座施工便桥对水产种质资源保护区的影响论证，取得四川省农业农村厅的审查意见

（川农业审批函〔2024〕13号）；

7、针对路线涉及生态保护红线，已取得《四川省人民政府关于京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程占用生态保护红线不可避让性论证意见的函》（川府便函〔2023〕16号）；

8、涉及利州区3个乡镇级饮用水水源保护区的二级保护区，已取得《广元市人民政府关于G5京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程穿越利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源和龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区的批复》（广府复〔2023〕18号）和《广元市人民政府关于同意G5京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程穿越利州区荣山镇张家坝社区4组饮用水水源保护区的批复》（广府复〔2021〕30号）；

9、工可阶段按工可、工可优化及工可调整方案也取得环评批复（广环审〔2022〕49号）。

本项目于2022年9月于周家河枢纽互通开工建设，截止2023年7月，全线11个土建施工标段已全部进场并开展施工驻地、施工场地、施工道路等临建工程准备和建设，部分主体工程已开始施工。本报告以该项目施工图设计为主要依据，同时结合施工实际情况开展环境影响评价。

### 三、项目重大变动情况

项目所在区域地形以山地为主，且沿线分布有米仓山国家级自然保护区、米仓山大峡谷国家级风景名胜区、旺苍大峡谷省级森林公园、曾家山鸳鸯池省级森林公园、汉王山省级湿地自然保护区、东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区等多个生态环境敏感区以及沿线各级集中式饮用水水源保护区，因此，项目路线布设受到较大的限制。2022年，基于工程可行性研究方案，结合穿越米仓山大峡谷风景名胜区以及跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的优化方案，我公司作为设计单位和环评单位开展了该项目环境影响评价报告编制工作，并于同年6月取得环评批复（广环审〔2022〕49号）。

进入施工图设计阶段，随着勘察设计的不断深入，发现部分段落受暗河、大型滑坡体等影响无法保障行车安全，为绕避这些地质灾害点，施工图设计对原环评路线进行了局部调整。

根据环境保护部办公厅《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）及《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》有

关内容，环评项目组对施工图设计文件和原环评的建设规模、地点、生产工艺、环境保护措施等方面进行对比核查。核查表明，本项目建设地点、生产工艺等较原环评阶段发生重大变动，具体见下表。



表 1-1 本项目重大变动清单对比表

| 别   | 原环评方案   |  | 施工图方案   | 变动情况说明   | 是否重大变动                      | 是否环境影响显著变化   |
|---|---|--|---|--|-----------------------------|--|
| <b>一、规模</b>   |   |  |   |  |                             |  |
| 1.车道数或设计车速增加。   | 六车道，设计车速 100km/h  |  | 六车道，设计车速 100km/h  | 无变动  | 否                           | 否  |
| 2.线路长度增加 30%及以上。  | 主线 70.206km，连接线 7.50km  |  | 主线 71.298km，连接线 12.293km  | 主线长度增加 1.091km，连接线长度增加 4.793km                       | 否                           |  |
| <b>二、地点</b>   |   |  |   |  |                             |  |
| 3.线路横向位移超出 200 米的长度累计达到原线路长度的 30%及以上。   | 主线  |  | AK9+630~AK10+705  | ZK9+435~ZK10+540                                     | 1105m 横向位移 200-350m         | 是，主线及连接线横向位移超出 200 米的长度累计长度 34.681km，达到原线路长度的 44.63% |
|   |   |  | AK20+515~AK21+510   | ZK19+830~ZK20+900                                    | 1070m 横向位移 200-370m         |  |
|   |   |  | AK22+305~AK28+600   | ZK21+700~ZK28+350                                    | 6650m 横向位移 200-2324m        |  |
|   |   |  | AK33+595~AK34+355   | ZK33+485~ZK34+440                                    | 955m 横向位移 200-278m          |  |
|   |   |  | AK35+780~AK37+850   | ZK35+820~ZK38+200                                    | 2380m 横向位移 200-540m         |  |
|   |   |  | AK39+410~AK46+345   | ZK39+810~ZK47+115                                    | 7305m 横向位移 200-1024m        |  |
|   | 互通及连接线  |  | 天星互通<br>连接线<br>K0+800~K1+100  | EK1+000~EK1+302                                      | 互通位置变动，导致连接线设置位置横向位移超过 200m |  |
|   |   |  | 曾家山互通<br>连接线<br>K1+130~K1+760   | LK3+450~LK4+450                                      | 互通位置变动，导致连接线设置位置横向位移超过 200m |  |
|   |   |  | 荣山互通<br>连接线<br>K4+500~K4+700  | EK3+000~EK3+834                                      | 互通位置变动，导致连接线设置位置横向位移超过 200m |  |
| 4.工程线路、服务区等附属设施或特大桥、特长隧道等发生变化，导致评价范围内出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区，或导致出现新的城市规划区和建成区。 | 涉及米仓山大峡谷风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、利州区荣山镇饮用水水源保护区、利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区和龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区区域工业园饮用水水源保护区 |  | 涉及米仓山大峡谷风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、利州区荣山镇饮用水水源保护区、利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区和龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区区域工业园饮用水水源保护区 | 评价区未出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区，或导致出现新的城市规划区和建成区。 | 否                           | 否  |
| 5.项目变动导致新增声环境敏感点数量累计达到原敏感点数量的 30%及以上。   | 全线共计声环境保护目标共 47 处，其中，工可推荐方案和跨南河调整方案主线共计 35 处，互通匝道及连接线 12 处。                                       |  | 声环境保护目标共 52 处，项目变动新增声环境保护目标 5 处。项目变动导致新增声环境敏感点数量累计未达到原敏感点数量的 30%及以上。                              | 施工方案声环境保护目标数量仅较原环评方案新增 5 处                           | 否                           | 否  |
| <b>三、生产工艺</b>   |   |  |   |  |                             |  |
| 6.项目在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区内的线位走向和长度、服务区等   | 1) 米仓山大峡谷风景名胜区内路段；以全隧道洞身约 0.95km 穿越二级保护区，以路基（2.74km）、桥梁（3.11km）以及隧道                               |  | 1) 米仓山大峡谷风景名胜区内 1.065km 穿越二级保护区，以路基（2.864km）、桥梁（3.083km）以及隧道（9.573km）穿越三级保护区，穿越长度共计               | 1) 施工图方案在风景名胜区内施工方案发生变化；<br>2) 施工图方案在利州区桃园           | 是                           | 是  |



| 别  | 原环评方案   | 施工图方案  | 变动情况说明  | 是否重大变动            | 是否环境影响显著变化        |
|--|---|--|---|-------------------|-------------------|
| 主要工程内容,以及施工方案等发生变化。                                | <p>(9.76km)穿越三级保护区,穿越长度共计 16.56km;三级保护区内主体工程附属设施设置服务区、收费站、养护工区、隧道管理所、互通各 1 个,临时工程设置 12 处施工生产生活区以及 12 条施工便道。</p> <p>2)以全隧道洞身形式穿越利州区桃园村长滩河饮用水水源二级保护区的陆域,长度为 1265m;</p> <p>3)穿越利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源二级保护区的水域和陆域,穿越长度为 1230m,其中,隧道穿越长度约 138m,桥梁跨越长度约 416m,路基穿越长度约 176m 以及广元互通匝道以桥梁和隧道共计穿越长度约 500m。</p> <p>4)在南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的实验区内设置 1 座钢便桥。</p> | <p>16.585km;隧道布设中,比原环评方案新增 1 座斜井,位于蔡家坪隧道;三级保护区内主体工程附属设施设置服务区、收费站、养护工区、隧道管理所、互通各 1 个,与工可方案保持一致;临时工程中,共计设置 24 处施工生产生活区和 15 条施工便道,比原环评方案新增 12 处施工生产生活区和 3 条施工便道。</p> <p>2)穿越利州区桃园村长滩河饮用水水源二级保护区的水域和陆域,共计 3000m,较原环评方案增加 1735m。其中隧道穿越长度为 1923m,桥梁跨越 476m,路基穿越 601m,并有约 1450 米的改路工程和约 650 米的局部改沟工程;</p> <p>3)穿越利州区龙潭乡金鼓村饮用水二级保护区水域和陆域,共计 1432m,较原环评方案增加 202m。其中,隧道穿越长度约 129m,桥梁跨越长度约 825m 以及广元互通匝道以桥梁(448m)和隧道(30m)共计穿越长度约 478m;</p> <p>4)穿越的利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区和龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区内共计新增 7 处隧道洞口施工场地和 5 条施工便道;</p> <p>5)新增 3 处钢便桥跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区,其中槐树村施工便桥跨越实验区,并同时在鱼洞河饮用水水源准保护区内,南河二号大桥施工便桥跨越核心区,并同时在荣山镇饮用水水源二级保护区内,南河三号特大桥施工便桥跨越实验区。</p> | <p>村长滩河饮用水水源保护区和龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区内工程内容和施工方案均发生变化;</p> <p>3)施工图方案在南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内施工方案发生变化</p> |                   |                   |
| <b>四、环境保护措施</b>                                    |   |  |   |                   |                   |
| 7.取消具有野生动物迁徙通道功能和水源涵养功能的桥梁,噪声污染防治措施等主要环境保护措施弱化或降低。 | <p>未专项设置具有野生动物迁徙通道功能和水源涵养功能的桥梁</p> <p>针对路线沿线噪声超标的声环境保护目标采取声屏障 3824m,隔声窗 60m<sup>2</sup></p>   | <p>未专项设置具有野生动物迁徙通道功能和水源涵养功能的桥梁</p> <p>针对沿线噪声超标的声环境保护目标采用声屏障 6140m,隔声窗 270m<sup>2</sup></p>   | <p>一致</p> <p>措施相当,未弱化或降低</p>  | <p>否</p> <p>否</p> | <p>否</p> <p>否</p> |

综上，根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条的规定“建设项目环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。”，本项目需要重新报批环境影响报告书。

### 三、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》及《中华人民共和国环境影响评价法》中的有关法律法规要求，本项目应重新报批环境影响报告书。在接受任务后，项目组配合地方交通部门于 2023 年 2 月 16 日在四川广绵高速公路有限责任公司官方网站上（<https://gmgs.scgs.com.cn/content/117920.html>）发布了第一次公示信息。其后，项目组在认真研究了路线方案及有关资料后，对公路沿线进行了多次现场踏勘，重点走访了项目沿线环保、林业、住建、水利、国土等部门收集相关资料。

根据与原环评路线方案对比，路线涉及米仓山大峡谷风景名胜区已发生重大变动，项目已编制《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程变更对米仓山大峡谷风景名胜区影响评估论证报告》，目前已取得四川省林业和草原局批复（川林护函〔2023〕479 号）；针对路线涉及旺苍县生态保护红线，项目已编制《京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程占用生态保护红线不可避让论证报告》，目前已取得四川省人民政府关于本项目占用生态保护红线不可避让性论证意见的函（文号：川府便函〔2023〕16 号）；路线涉及南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的主线方案未发生变动，专题论证已取得四川省农业农村厅的审批意见（川农业审批函〔2022〕13 号），但在该保护区内新增 3 座施工便桥，导致施工工艺发生重大变动。目前，针对新增的这 3 座施工便桥，项目编制了专题论证报告，目前已取得主管部门批复（文号：川农业审批函〔2024〕13 号）；路线在荣山镇饮用水水源保护区内未发生重大变动，已取得广元市人民政府批复（广府复〔2021〕30 号）；针对涉及利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区和龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区已发生重大变更，目前已取得广元市人民政府批复文件（文号：广府复〔2023〕18 号）。

同时，评价单位委托四川济通工程试验检测有限公司对评价区大气、地表水、声环境质量进行了现状监测。2023 年 8 月，编制完成该项目的的环境影响报告书（征

征求意见稿），进行第二次公示。2023 年 8 月 14 日起，建设单位以登报（《四川经济日报》）、沿线乡镇现场粘贴，以及建设单位的官方网站（<https://gmgs.scgs.com.cn/content/131919.html>）网络公示三种方式同步发布该项目环评报告（征求意见稿）公示信息征求公众意见。项目上报审查前于 2023 年 11 月进行了本项目的第三次网络公示（<https://gmgs.scgs.com.cn/content/136413.html>），并编制完成该项目环境影响评价公众参与说明。最终，项目组于 2023 年 11 月 6 日完成了《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程环境影响报告书（重新报批）（送审稿）》。

#### 四、关注的主要环境问题

根据项目特点，本次环境影响评价关注的主要环境问题是：

（1）项目施工已造成的不良环境影响及已采取的环境保护措施，并对可能产生但尚未产生的不良影响进行预测分析并提出预防措施，如施工噪声、施工生产生活废水、施工占地等影响；

（2）路线方案变动较原方案变化而造成的影响变化分析；

（3）运营期交通噪声对周围环境的噪声污染及运营期沿线设施生活污水对周围水环境的污染。

其中，声环境影响以运营期交通噪声对沿线声环境保护目标的影响为主；水环境影响以施工期生产生活废水和运营期服务设施生活废水、环境风险事故对沿线河流的影响为主，重点关注其对路线涉及的 3 个乡镇级集中式饮用水水源保护区以及跨越南河段和临近东河段的 II 类水体的影响；生态环境以施工占地对动植物、生态系统的影响为主，重点关注其对米仓山大峡谷风景名胜区和南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的影响。

#### 五、环境影响评价主要结论

本次评价的主要结论：G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程的建设符合国家及地方产业政策，符合相关规划要求，社会效益明显。项目建成后，可大幅提升广元至川陕界高速公路的通行能力和服务水平，缓解现有京昆高速公路的交通压力；对于培育打造广元进出川门户型综合交通枢纽，带动广元北部川陕革命老区和秦巴山区腹心地带的经济具有重要的作用；对四川打造内陆开放新高地和开发开放枢纽，畅通西部陆海新通道，促进“一带一路”和长江经济带联动、协调发展具有十分重要的意义。本次评价认为，项目建设的同时会对沿线环境产生不同程

度的影响，但在严格落实本报告书各项环保措施后，项目对环境的影响可得到有效防治、对公路沿线生态环境影响能够降低到环境可接受的程度。因此，项目业主在认真落实国家和四川省相应环保法规、政策，并严格执行“三同时”制度的前提下，从环境保护的角度考虑，本项目的建设是可行的。

在本项目环评工作中，得到了广元市生态环境局、旺苍生态环境局、朝天生态环境局、昭化生态环境局、利州生态环境局、广元市交通运输局、旺苍县交通局、广元市林业局、旺苍县林业局等沿线各有关部门的大力支持与协助，使本项工作得以顺利完成，评价组在此表示深深的谢意！

# 1 总论

## 1.1 项目建设必要性

**1、是提升高速公路通行能力和服务水平，缓解 G5 京昆高速交通压力的需要。**

拟扩容建设的京昆高速公路汉中至广元段（四川境）是国家高速公路网中首都放射线 G5 京昆高速公路重要组成部分，也是四川省高速公路网中成都放射线“成都至广元至陕西”的组成部分，在国家和区域高速公路网中居重要地位。

作为四川省北向出川的主要通道，G5 京昆高速公路汉中至广元段在区域综合运输网络中发挥着骨干作用，自 2011 年通车以来，交通量以年均超过 15% 的速度高速增长，服务水平逐年下降，2019 年全线平均交通量达到 4.0 万 pcu/d。由于货车占比超过 80%，服务水平已接近三级下限。到项目远景年 2043 年，广元至陕西通道内高速公路交通量将超过 9.5 万 pcu/d，远远超过现有设计时速 80km/h、路基宽 24~24.5m 高速公路的最大服务能力。

本项目建成后，将大幅提升国家高速公路的通行能力和服务水平，对缓解 G5 京昆高速交通压力具有重要意义。

**2、是打造“四向八廊”综合交通走廊，实施“四向拓展、全域开放”战略的需要。**

省委十一届三次全会提出了“突出南向、提升东向、深化西向、扩大北向”的战略方针，推动“四向拓展、全域开放”，形成立体全面开放新态势，加快建设内陆开放经济高地。

交通是吸引聚集人流、物流、资金流，促进资源要素优化配置，全面提升经济辐射力、资源集聚力、开放影响力的重要保障，是发展现代化经济、推动高质量发展的“大动脉”，也是优化区域发展格局、构建立体全面开放格局的重要支撑。为落实省委十一届三次全会决策部署，四川交通提出了“按照‘空间上多向多极、方式上多网融合’的宗旨，统筹铁路、公路、水路、航空发展，坚持‘提升东向、突出南向、拓展北向、推进西向、强化空中’”的基本思路，逐步形成陆海互济、东西畅达、南北贯通的“四向八廊”战略性综合交通走廊，加快构建“四向八廊五枢纽”为主骨架的现代综合立体交通运输体系。

G5 京昆高速公路是川陕京走廊、川陕蒙走廊的重要组成部分，作为 G5 京昆高速公路的扩容工程，本项目建成后将大幅提升北上出川综合运输通道服务能力，有



利于培育打造广元进出川门户型综合交通枢纽，对四川联动关中平原对接京津冀、环渤海湾和东北亚地区，衔接中蒙俄国际经济走廊有着至关重要的作用，对四川深入推进全面开放合作，实现“四向拓展、全域开放”战略目标，奋力推动治蜀兴川再上新台阶具有重大意义。

### **3、是推进西部陆海新通道建设，促进“一带一路”和长江经济带协同发展的需要。**

西部陆海新通道位于我国西部地区腹地，北接丝绸之路经济带，南连 21 世纪海上丝绸之路，协同衔接长江经济带，在区域协调发展格局中具有重要战略地位，是推进西部大开发形成新格局的战略通道，是连接“一带”和“一路”的陆海联动通道，是支撑西部地区参与国际经济合作的陆海贸易通道，是促进交通物流经济深度融合的综合运输通道。

四川北连秦岭、南接云贵高原，是连接西南西北的人流物流交会点和交通走廊，是西部陆海新通道中的重要枢纽，是支撑“一带一路”和长江经济带联动发展的战略纽带与核心腹地。

本项目建成后将与既有 G5 京昆高速公路广陕段、西成高铁、宝成铁路等在四川境内形成大能力综合运输通道，有利于四川打造内陆开放新高地和开发开放枢纽，对畅通西部陆海新通道，促进“一带一路”和长江经济带联动、协调发展具有十分重要的意义。

### **4、是振兴川陕革命老区，助力扶贫攻坚的需要。**

广元是川陕老区的核心区域，由于历史、自然、区位等因素制约，长期以来发展滞后，广元市下辖 3 区（利州区、昭化区、朝天区）、4 县（剑阁县、旺苍县、青川县、苍溪县）。除利州区外，均为四川省集中连片特殊困难县和国家级扶贫开发重点县。广元市境内公路基础设施呈现里程长、等级低、抗灾能力弱的特点。交通运输的基础性、先导性、服务性作用，决定了扶贫攻坚必须交通先行。《川陕革命老区振兴发展规划》中明确强调要建设以普通公路为基础，以铁路、高速公路为骨干，以水路、民航为重要组成部分的综合交通运输网络，提升交通运输对老区经济社会发展的支撑作用。

本项目建设标准为双向六车道，设计时速为 100km。建成后将极大地提高通道内的通行能力，同时通过与 G5012 恩广高速、G75 兰海高速等高速公路相连，极大改善川东北地区公路网的交通结构，刺激和拉动区域经济的增长。同时，高速公路

落地互通的设置，对于带动区域内农业、农村经济及其相关产业的全面发展，建立农业产品快运通道，提高农民收入，缩短城乡时间距离具有重要的作用，为缩小城乡差距、调整农村产业结构、发展农村经济，实现乡村振兴打下了坚实的交通基础。

## 1.2 评价目的

通过对拟建公路沿线评价范围内的自然生态环境质量现状进行调查、监测及分析评价，对项目开发建设带来的各种影响作定性或定量的预测分析，以期达到如下目标：

- (1) 从环境保护角度论证方案布设的合理性和可行性；
- (2) 提出切实可行的环境保护和污染防治措施，使建设项目对环境造成的不利影响降至最小，达到项目建设与环境持续协调发展的目标；
- (3) 为项目决策提供依据，并指导项目环境保护设计和工程施工、营运期的环境管理，使该项目建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。
- (4) 为项目沿线社会经济发展、城镇建设和环境规划等提供科学依据。

## 1.3 编制依据

### 1.3.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，2014.4.24 修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（全国人大常委会，2018.12.29 修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（全国人大常委会，2017.6.27 修订）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（全国人大常委会，2018.10.26 修订）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（全国人大常委会，2022.6.5 实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（全国人大常委会，2020.4.29 修订）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，2010.12.25 修订）；
- (8) 《中华人民共和国河道管理条例》（国令第 698 号，2018.3.19 修改）；
- (9) 《中华人民共和国森林法》（全国人大常委会，2019.12.28 修订，2020.7.1 实施）；
- (10) 《中华人民共和国农业法》（全国人大常委会，2012.12.28 修订）；
- (11) 《中华人民共和国文物保护法》（全国人大常委会，2017.11.4 修订）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（全国人大常委会，2022.12.30 修订，2023.5.1 实施）；

- (13) 《中华人民共和国土地管理法》（全国人大常委会，2019.8.26 修订）；
- (14) 《中华人民共和国公路法》（全国人大常委会，2017.11.4 修订）；
- (15) 《中华人民共和国城乡规划法》（全国人大常委会，2019 修正）；
- (16) 《中华人民共和国森林法实施条例》（国令第 698 号，2018.03.19 修改）；
- (17) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国令第 743 号，2021.7.2 修订，2021.9.1 施行）；
- (18) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（国令第 645 号，2013.12.07）；
- (19) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（国令第 666 号，2016.2.6 修改）；
- (20) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国令第 687 号，2017.10.7 修改）；
- (21) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（国令第 666 号，2016.1.13 修改）；
- (22) 《基本农田保护条例》（国令第 588 号，2011.01.18 修改）；
- (23) 《土地复垦条例》（国令第 592 号，2011.03.05）；
- (24) 《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号，2017.07.16 修改）；
- (25) 《风景名胜区条例》（国令第 666 号，2016 年 2 月 6 日修订）。

### 1.3.2 地方相关法律法规

- (1) 《四川省环境保护条例》（2017.10.11）；
- (2) 《四川省天然林保护条例》（1999.1.29）；
- (3) 《四川省饮用水水源保护管理条例》（2019.9.26 修正）；
- (4) 《四川省基本农田保护实施细则》（1996.2.29）；
- (5) 《四川省古树名木保护条例》（2019.11.28）；
- (6) 《四川省〈中华人民共和国环境影响评价法〉实施办法》（2019.9.26）；
- (7) 《广元市饮用水水源地保护条例》（2019 年 6 月 1 日实施）；
- (8) 《四川省〈中华人民共和国水法〉实施办法》（2012 年 7 月修正）；
- (9) 《四川省〈中华人民共和国渔业法〉实施办法》（2016 年 11 月修正）；
- (10) 《四川省〈中华人民共和国野生动物保护法〉实施办法》（2012 年 7 月修正）；
- (11) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012 年 9 月修正）；

### 1.3.3 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版，2021 年 1 月 1 日起实施）；
- (2) 《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（国发〔2000〕38 号，



2000.11.26);

(3)《国务院关于同意新增部分县（市、区、旗）纳入国家重点生态功能区的批复》（国函〔2016〕161号）；

(4)《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94号，2003.5.27）；

(5)《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》（交公路发〔2004〕164号，2004.4）；

(6)《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交环发〔2004〕314号）；

(7)《水产种质资源保护区管理暂行办法》（中华人民共和国农业部令 2011 年第 1 号）；

(8)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修改）；

(9)《关于印发〈集中式饮用水水源环境保护指南（试行）〉的通知》（环办〔2012〕50号，2012.3.31）；

(10)《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号，2017.4.28）；

(11)《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令 第 4 号，2018.07.16）；

(12)《关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》（生态环境部，公告 2018 年 48 号，2018.10.16）；

(13)《关于加强农村饮用水水源保护工作的指导意见》（环办〔2015〕53号）；

(14)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2019 年修订,2020 年 1 月 1 日起施行)；

(15)《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部联合发布，2021.2.5 发布）；

(16)《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部联合发布，2021.9.7 发布）；

(17)《四川省新增重点保护野生动物名录》（川府发〔2000〕37号，2000.8.15）；

(18)《四川省重点保护野生植物名录》（川府函[2016]27号，2016年2月）；

(19)《四川省重点保护野生动物名录》（川府办[1999]39号）。

### 1.3.4 技术标准和规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJT2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）；
- (7) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；
- (10) 《公路建设项目用地指标》（建标〔2011〕124号）；
- (11) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）。

### 1.3.5 项目技术资料及文件

- (1) 《国家公路网规划》（2022年版）；
- (2) 《四川省高速公路网布局规划（2022-2035年）》；
- (3) 《四川省高速公路网规划（2019-2035年）环境影响报告书（报批稿）》及审查意见；
- (4) 《四川省高速公路网布局规划（2022-2035年）环境影响报告书（报批稿）》及审查意见；
- (5) 《四川省生态功能区划》（2010年）；
- (6) 《四川省主体功能区规划》（2013年4月）；
- (7) 广元市“三区三线”划定成果（2022年11月）；
- (8) 《广元市“三线一单”分区管控方案》（广府发〔2021〕4号）；
- (9) 《广元市人民政府关于印发<广元市地表水水域环境功能划类管理规定>、<广元市环境空气质量功能区划类规定>和<广元市中心城区城市声环境功能区使用区域划分规定>的通知》（广府发〔2014〕25号）；
- (10) 《广元市人民政府关于印发<广元市中心城区城市声环境功能区划分调整规定>的通知》（广府发〔2019〕10号）；
- (11) 《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容 A1 标段两阶段施工图设计文件（报批稿）》（中交第二公路勘察设计研究院有限公司、四川省交通勘察设计研究院有限公司，2023.3）
- (12) 《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容 A2 标段两阶段施工图设计文件（报批稿）》（四川省公路规划勘察设计研究院有限公司，2023.3）；
- (13) 《京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程占用生态保护红线不可避免让

性论证报告》（四川省交通勘察设计研究院有限公司，2023.4）；

（14）《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程南河一号、二号和三号特大桥（原母家河特大桥）对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川农业大学，2022.4）；

（15）《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程槐树村钢栈桥、南河二号特大桥施工钢栈桥和南河三号特大桥施工钢栈桥对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川川邑矿业技术咨询服务公司，2023.7）；

（16）《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程变更对米仓山大峡谷风景名胜影响评估论证报告》（四川省林业和草原调查规划院，2023.5）；

（17）《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程水土保持方案（送审稿）》（四川省交通勘察设计研究院有限公司，2023.8）。

## 1.4 环境影响要素识别及评价因子筛选

### 1.4.1 环境影响要素识别

在对本项目沿线现场踏勘的基础上，根据沿线的环境状况和工程规模，对环境影响因素进行筛选，各阶段环境影响因素筛选结果见表 1.4.1-1。

表 1.4.1-1 项目建设环境影响矩阵

| 环境资源     |         | 施工行为 |   | 施工期 |   |   |   |   | 运营期 |   |   |   |     |
|----------|---------|------|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|-----|
|          |         | 前期   | 占 | 拆   | 临 | 路 | 路 | 桥 | 隧   | 机 | 运 | 绿 | 复   |
|          |         | 占    | 迁 | 时   | 基 | 面 | 涵 | 道 | 械   | 输 | 化 | 垦 | 面、桥 |
| 自然<br>环境 | 陆地植被及动物 |      |   | ●   | ■ | ● | ● | ● |     | ▲ | □ | □ |     |
|          | 鱼类等水生生物 |      |   | ●   |   |   | ● |   | ▲   | ▲ | ○ |   | ▲   |
|          | 环境空气    |      |   | ●   | ● |   |   |   | ▲   | ● | ○ |   |     |
|          | 声环境     |      |   | ▲   | ▲ | ▲ |   | ● | ●   | ■ | △ |   |     |
|          | 地表水     |      |   |     | ● |   | ● |   |     |   | △ | △ | ●   |
|          | 土地利用    | ●    | ● | ▲   | ● | ● | ▲ |   |     |   | ○ | △ |     |

注：正面影响：明显□，一般○，很小△；负面影响：明显■，一般●，很小▲；空白表示无影响。

### 1.4.2 评价因子

根据环境影响因素识别，并结合《环境影响评价技术导则》要求，确定本次评价的主要内容和评价因子见表 1.4.2-1。

表 1.4.2-1 环境影响评价内容与评价因子筛选

| 环境要素  | 主要评价内容  | 评价因子   |   |  |
|-------|---|--|---|--|
|       |   | 污染源评价因子  | 现状评价因子  | 分析/预测评价因子  |
| 地表水环境 | 施工期桥涵、隧道施工以及施工营地污染物排放情况；营运期路面初期雨污水和附属设施污水的排放情况；环境风险事故概率及预防措施  | pH、COD <sub>Cr</sub> 、SS、氨氮、BOD <sub>5</sub> 、DO、石油类 | pH、COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、BOD <sub>5</sub> 、DO、石油类 | pH、COD <sub>Cr</sub> 、SS、氨氮、BOD <sub>5</sub> 、DO、石油类 |
| 地下水环境 | 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）（2016年1月7日实施），本项目为IV类建设项目（不含加油站，各服务区加油站须单独立项开展环境影响评价），不开展地下水环境影响评价 |  |   |  |
| 大气环境  | 施工期：车辆道路扬尘、施工粉尘、沥青烟气的影响   | TSP、沥青烟气   | TSP   | TSP、沥青烟气   |
|       | 运营期：汽车尾气  | NO <sub>x</sub>                                      | NO <sub>x</sub>                                   | NO <sub>x</sub>                                      |
| 声环境   | 施工期：机械噪声  | L <sub>Aeq</sub>                                     | L <sub>d</sub> 、L <sub>n</sub>                    | L <sub>d</sub> 、L <sub>n</sub>                       |
|       | 运营期：交通噪声  |  |   |  |
| 生态环境  | 水土流失、植被破坏、农业生态环境影响、对野生动物与植物栖息地影响，以及对水生生态的影响   | 占地、施工行为产生的破坏、生态阻隔等                                   | 土地利用现状、动植物资源现状、生态系统生物量及生产力、生态系统稳定性等               | 占地、施工行为产生的破坏、生物量损失、生态阻隔等                             |
| 固体废物  | 施工期：弃渣、建筑垃圾和施工营地生活垃圾  | 固废   | 固废  | 固废   |
|       | 运营期：沿线附属设施的生活垃圾   |  |   |  |
| 环境风险  | 跨河桥梁、沿河路段发生交通事故时危险品泄露、爆炸，对水环境、生态环境和大气的影   | 运输的危险品石油类  | 运输的危险品石油类   | 运输的危险品石油类  |

## 1.5 环境功能区划和评价标准

### 1.5.1 环境功能区划

根据《广元市人民政府关于印发<广元市地表水水域环境功能划类管理规定>、<广元市环境空气质量功能区划类规定>和<广元市中心城区城市声环境功能区使用区域划分规定>的通知》（广府发〔2014〕25号）以及《广元市人民政府关于印发<广元市中心城区城市声环境功能区划分调整规定>的通知》（广府发〔2019〕10号），项目各环境功能区划情况如下：

#### （1）地表水环境功能区划

本项目区域沿线分布的地表水体主要有东河（盐井河）及其支沟水磨河、郭家沟、留剑沟、龙潭子河等，双河，南河及其主源鱼洞河、其支流母家河、沙河以及多条支沟等。本项目主要涉及水磨河、郭家沟、留剑沟、龙潭子河、双河、南河及其支流母家河、沙河等。根据广府发〔2014〕25号文，项目跨南河段和跨越或临近米仓山大峡谷风景名胜区内水体东河（盐井河）及其支沟龙潭子河等为II类水域功能，其余地表水体均为III类水域功能。

#### （2）环境空气功能区划

本项目主要在远离城镇中心的区域以及农村地区布线，根据广府发〔2014〕25

号文，评价范围内无明显的大气污染源。路线涉及的米仓山大峡谷风景名胜区为环境空气质量一类区，其余区域环境空气功能区划为二类区。

### （3）声环境功能区划

经调查，项目所经的农村地区尚未正式划定声环境功能区，经过的广元市中心城市已发布有城市声环境功能区划。参考项目所涉广元市中心城区声功能区划分方案，本项目声环境功能区划分为4a类区和2类区。按照《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》、《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目实施后，高速公路距红线外35m以内的区域为4a类区域，距公路红线外35m以外的区域为2类区。

### （4）生态环境功能区划

根据《四川省生态功能区划》（2010修改），本项目位于I-四川盆地亚热带湿润气候生态区——I-2盆中丘陵农林符合生态亚区——I-2-1盆北深丘农林业与土壤保持生态功能区（利州区、昭化区）和I-3盆北秦巴山地常绿阔叶林—针阔混交林生态亚区——I-3-1米仓山水源涵养与生物多样性保护生态功能区（朝天区、旺苍县）。

## 1.5.2 评价标准

根据《广元市人民政府关于印发〈广元市地表水水域环境功能划类管理规定〉、〈广元市环境空气质量功能区划类规定〉和〈广元市中心城区城市声环境功能区使用区域划分规定〉的通知》（广府发〔2014〕25号）和《广元市人民政府关于印发〈广元市中心城区城市声环境功能区划分调整规定〉的通知》（广府发〔2019〕10号）的规定，建议本项目各环境要素执行如下评价标准。

### 1.5.2.1 环境质量标准

（1）地表水环境：米仓山大峡谷风景名胜区内水体如东河（盐井河）及其支沟龙潭子河等、南河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准，其余地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准。

表 1.5.2-1 地表水环境质量标准

单位：mg/L

| 项目     | pH  | DO | 氨氮   | 化学需氧量 | 石油类   |
|--------|-----|----|------|-------|-------|
| II类标准  | 6~9 |    | ≤0.5 | ≤15   | ≤0.05 |
| III类标准 | 6~9 |    | ≤1.0 | ≤20   | ≤0.05 |

（2）大气环境：米仓山大峡谷风景名胜区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，其余区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 1.5.2-2 一级、二级标准各基本污染物的浓度限值

单位: mg/m<sup>3</sup>

| 项目   | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | CO   | O <sub>3</sub> | PM <sub>2.5</sub> | PM <sub>10</sub> |      |
|------|-----------------|-----------------|------|----------------|-------------------|------------------|------|
| 一级标准 | 年平均             | 0.02            | 0.04 | /              | /                 | 0.015            | 0.04 |
|      | 24 小时平均         | 0.05            | 0.08 | 4.00           | 0.1（日最大 8h 平均）    | 0.035            | 0.05 |
|      | 1 小时平均          | 0.15            | 0.20 | 10.0           | 0.16              | /                | /    |
| 二级标准 | 年平均             | 0.06            | 0.04 | /              | /                 | 0.035            | 0.07 |
|      | 24 小时平均         | 0.15            | 0.08 | 4.00           | 0.16（日最大 8h 平均）   | 0.07             | 0.15 |
|      | 1 小时平均          | 0.50            | 0.20 | 10.0           | 0.20              | /                | /    |

(3) 声环境：距公路红线 35m 以内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，距公路红线 35m 以外区域执行 2 类标准；沿线学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑执行昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)的限值。

### 1.5.2.2 污染物排放标准

(1) 废水：执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）的相关标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（B/T18920-2020）。

(2) 废气：

施工期：粉尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）相关标准；沥青烟执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关标准

运营期：米仓山大峡谷风景名胜区内执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）一级标准，其余区域执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准。

(3) 噪声：

施工期：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

运营期：距公路红线 35m 以内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，距公路红线 35m 以外区域执行 2 类标准；沿线学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑执行昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)的限值。

(4) 生态环境：以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标。

## 1.6 评价工作等级、评价范围及评价时段

### 1.6.1 评价工作等级

根据本工程建设特点及规模，以及沿线环境特征，通过评价因子筛选，确定本工程环境影响评价要素为生态、噪声、地表水、大气、固体废物等。本次评价针对



项目所在区域环境特征以及项目实施的环境影响特性，依据各环境要素环境影响评价技术导则要求，确定评价工作等级如下表所示。

表 1.6.1.1 生态影响评价工作等级划分表

| 序号 | 环境因素  | 依据                                 | 评价等级   |
|----|-------|------------------------------------|--|
| 1  | 生态环境  | 《环境影响评价技术导则—生态环境》<br>(HJ19-2022)   | 陆生生态：穿越米仓山大峡谷风景名胜路段及穿越并占用生态保护红线路段为二级评价，其余路段三级<br>水生生态：跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区处为二级评价，其余跨水桥梁、临水工程三级 |
| 2  | 地表水环境 | 《环境影响评价技术导则—地表水环境》<br>(HJ2.3-2018) | 水污染型；三级 B  |
| 3  | 声环境   | 《环境影响评价技术导则—声环境》<br>(HJT2.4-2021)  | 一级   |
| 4  | 大气环境  | 《环境影响评价技术导则—大气环境》<br>(HJ2.2-2018)  | 三级   |
| 5  | 环境风险  | 《建设项目环境风险评价技术导则》<br>(HJ169-2018)   | 简单分析   |

（注：1、根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018），本工程为IV类建设项目，不开展土壤环境影响评价；2、根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），本工程为IV类建设项目，不开展地下水环境影响评价，仅对隧道工程引起的地下水漏失影响进行简单分析；各服务区加油站单独设计单独开展环评上报；3、为满足项目的施工需要，项目还需建设包括变电站、塔基和运行通道在内的输变电线路，由四川南充电力设计有限公司广元分公司进行专项设计，并独立于本项目单独建设，该部分另外开展环评工作并上报，故本报告书将不再对其环境影响进行评价分析。）

各环境要素等级具体判定分述如下。

### （1）生态环境影响评价等级

本项目为公路建设项目，属线性工程，根据《环境影响评价技术导则—生态环境》（HJ19-2022）生态影响评价工作等级划分依据如表 1.6.1-2 所示。

表 1.6.1-2 生态影响评价工作等级划分表

| 项目                            | 评价等级判定（HJ19-2022 摘录）                  | 判定分析   |
|-------------------------------|---------------------------------------|--|
| 一、<br>确定<br>原则<br>(6.1<br>.2) | a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级； | 本项目不涉及该项   |
|                               | b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；                   | 本项目 ZK0+535-ZK17+120 位于米仓山大峡谷风景名胜区内（自然公园）内，穿越长度为 16.58km，占用二级和三级保护区，占用风景名胜区总面积 166.36hm <sup>2</sup> ，其中主体工程永久占地 75.1138hm <sup>2</sup> ，输电线工程永久占地 24.3351hm <sup>2</sup> ，临时占地 66.9111hm <sup>2</sup> ；南河一号特大桥、南河二号特大桥、南河三号特大桥及其及其配套的施工便桥跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区。因此本项目涉及自然公园，穿越米仓山大峡谷风景名胜路段陆生生态为二级；跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的大桥水生生态评价等级为二级。 |
|                               | c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；               | 本项目在 K26+873-K27+274 段和 K40+710-K42+720 段占用旺苍县“盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线”，其中，K26+873-K27+274 段以隧道形式穿越生态保护红线，不实际占用；K40+710-K42+720 段以隧道和桥梁形式穿越生态保护红线，主要以隧道洞口和桥梁形式实际占用生态保护红线 3.87 公顷，因   |

| 项目   | 评价等级判定（HJ19-2022 摘录）   | 判定分析  |
|------|--|---|
|      |  | 此，K26+873-K27+274 段和 K40+710-K42+720 段生态评价等级为二级。  |
|      | d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；   | 水文要素影响型主要针对水利水电项目，不适用公路项目，参照受影响地表水评价等级也低于二级，因而不涉及该项。  |
|      | e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；                                      | 依据 HJ 610，本项目无需开展地下水影响评价，本项目隧道施工会对地下水位造成影响，万家隧道、龙家湾隧道等沿线隧道顶部分布有天然林和公益林，但位于地下水水位影响范围之外；依据 HJ 964，本项目无需开展土壤影响评价，本项目建设运营对土壤环境基本无影响，因此本项目不涉及此项。 |
|      | f) 当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；                           | 本项目占地规模小于 20 km <sup>2</sup> ，不涉及该项。  |
|      | g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；  | 本项目不涉及该项。   |
|      | h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。  | 本项目不涉及该项。   |
| 二、其他 | 6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。   | 本项目位于川东北区域，沿线主要是人为活动干扰较强烈区域，部分路线穿越风景名胜区和水产种质资源保护区，相应路段评价等级按二级要求开展评价，其余路段按照三级开展。   |
|      | 6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。   | 本项目陆生生态、水生生态分别判定评价等级。   |
|      | 6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。   | 本项目不涉及该项。   |
|      | 6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。   | 因涉及生态保护红线的 K26+873-K27+274 段是以全隧道（窝窝山隧道）地下穿越生态保护红线，在生态保护红线内无永久、临时占地，评价等级下调一级，其他路段评价等级不下调。   |
|      | 6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。   | 本项目不涉及该项。   |
|      | 6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。 | 本项目不涉及该项。   |

综上，项目穿越米仓山大峡谷风景名胜区路段（ZK0+535-ZK17+120），穿越并占用生态保护红线路段（K40+710-K42+720）陆生生态评价等级为二级，其余路段陆生生态评价等级为三级。

项目跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区处水生生态评价等级为二级，其余跨水桥梁、临水工程水生生态评价等级为三级。

## （2）地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型建



设项目地表水环境影响评价等级划分依据如表 1.6.1-3 所示。

表 1.6.1-3 水污染影响型建设项目地表水环境影响评价工作等级划分表

| 评价等级 | 判定依据 |   |
|------|------|---|
|      | 排放方式 | 废水排放量 $Q$ / ( $m^3/d$ ) ;<br>水污染物当量数 $W$ / ( 量纲一) |
| 一级   | 直接排放 | $Q \geq 20\,000$ 或 $W \geq 600\,000$              |
| 二级   | 直接排放 | 其他  |
| 三级 A | 直接排放 | $Q < 200$ 且 $W < 6\,000$                          |
| 三级 B | 间接排放 | —   |

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量  $\geq 500$  万  $m^3/d$ ，评价等级为一级；排水量  $< 500$  万  $m^3/d$ ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

根据水污染影响型建设项目地表水环境影响评价工作等级划分，本项目施工生产生活废水、运营期服务设施生活废水均经处理后回用作施工用水、场地绿化、冲厕、农灌等，不直接排放。因此，地表水环境影响评价等级确定为三级 B。

### (3) 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）规定“IV类建设项目不开展地下水环境影响评价”，同时该导则“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表”对地下水环境影响评价项目类别进行了认定。公路建设项目地下水环境影响评价行业分类情况如表 1.6.1-4 所示。

表 1.6.1-4 地下水环境影响评价行业分类表（HJ610-2016 摘录）

| 行业类别        | 环评类别 | 报告书   | 报告表             | 地下水环境影响评价项目类别 |     |
|-------------|------|---|-----------------|---------------|-----|
|             |      |   |                 | 报告书           | 报告表 |
| 119, 化学纤维制造 |      | 除单纯纺丝外的   | 单纯纺丝            | Ⅱ类            | /   |
| 120, 纺织品制造  |      | 有洗毛、染整、脱胶工段的；产生罐丝废水、精练废水的   | 其他（编织物及其制品制造除外） | Ⅰ类            | Ⅲ类  |
| 121, 服装制造   |      | 有灌法印花、染色、水洗工艺的  | 年加工 100 万件及以上   | Ⅱ类            | Ⅳ类  |
| 122, 鞋业制造   |      | /   | 使用有机溶剂的         |               | Ⅳ类  |
| <b>P 公路</b> |      |   |                 |               |     |
| 123, 公路     |      | 新建、扩建三级及以上等级公路；涉及环境敏感区的 1 公里及以上的独立隧道；涉及环境敏感区的主桥长度 1 公里及以上的独立桥梁（均不含公路维护） | 其他（配套设施、公路维护除外） | 加油站Ⅱ类，其余Ⅳ类    | Ⅳ类  |

本项目属Ⅳ类建设项目，**不开展地下水环境影响评价**。本报告仅针对隧道工程可能引起的地下水漏失影响进行简单分析。各服务区加油站须单独立项开展环境影响评价。

#### （4）大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）“对等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级”，以及大气环境影响评价等级划分依据（如表 1.6.1-5 所示）。

表 1.6.1-5 大气环境影响评价工作等级判别表

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据                   |
|--------|----------------------------|
| 一级评价   | $P_{\max} \geq 10\%$       |
| 二级评价   | $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ |
| 三级评价   | $P_{\max} < 1\%$           |

本项目服务区等附属设施不设燃煤或燃油锅炉等大气污染物集中排放源，主要采用电、天然气等清洁能源，排放的污染物  $P_{\max} < 1\%$ ，**大气环境影响评价等级确定为三级**。

#### （5）声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJT2.4-2021）声环境影响评价等级划分依据如表 1.6.1-6 所示。

表 1.6.1-6 声环境影响评价工作等级判别表

| 评价工作等级 | 评价工作分级依据  |
|--------|---|
| 一级评价   | 评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区域，以及对噪声有特别限制要求的保护区 |

|   |   |
|---|---|
|   | 等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5 dB(A)以上[不含 5 dB(A)]，或受影响人口数量显著增多时。                                  |
| 二级评价  | 建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5 dB(A) [含 5 dB(A)]，或受噪声影响人口数量增加较多时。 |
| 三级评价  | 建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3 dB(A)以下[不含 3 dB(A)]，且受影响人口数量变化不大时。   |
| 在确定评价工作等级时，如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价。 |   |

本项目建设前后评价范围内敏感目标的噪声级增加量达 5dB(A)以上，且受影响人口数量显著增多，声环境影响评价等级确定为一级。

### (6) 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），本项目属该导则中“附录 A 土壤环境影响评价项目类别”所列的“其它行业”，属 IV 类建设项目，不开展土壤影响评价。

### (7) 环境风险评价等级

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线运输）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的环境风险评价。根据该导则根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，再根据环境风险潜势确定环境风险评价等级。环境风险潜势划分如表 1.6.1-7 所示，环境风险评价等级划分依据如表 1.6.1-8 所示。

表 1.6.1-7 建设项目环境风险潜势划分表

| 环境敏感程度 (E)   | 危险物质及工艺系统危险性 (P) |           |           |           |
|--------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
|              | 极高危害 (P1)        | 高度危害 (P2) | 中度危害 (P3) | 轻度危害 (P4) |
| 环境高度敏感区 (E1) | IV <sup>+</sup>  | IV        | III       | III       |
| 环境中度敏感区 (E2) | IV               | III       | III       | II        |
| 环境低度敏感区 (E3) | III              | III       | II        | I         |

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

表 1.6.1-8 环境风险评价工作等级划分表

| 环境风险潜势 | IV、IV <sup>+</sup> | III | II | I                 |
|--------|--------------------|-----|----|-------------------|
| 评价工作等级 | 一                  | 二   | 三  | 简单分析 <sup>a</sup> |

<sup>a</sup> 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

公路建设项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线运输），仅当运输一般毒性物质和可燃、易爆物质时，存在一定的风险。参照 HJ169-2018，环境风险潜势为 I，环境风险评价等级确定为简单分析。

## 1.6.2 评价范围

根据生态因子之间互相影响和依存的关系，陆生生态评价范围非米仓山大峡谷风景名胜区路段集中在公路新建里程中心线两侧各 300m 以内区域，涉及米仓山大峡谷风景名胜区段以及生态保护红线段应扩大评价范围，为道路中心线两侧 1000m 范围；水生生态在跨水产种质资源保护区路段以整个水产种质资源保护区为评价对象，其余路段同地表水环境评价范围。对受项目施工活动影响的弃渣场、材料堆放场、施工营地等临时占地区域和需要保护动植物按其分布情况，适当扩大评价范围。

(2) 声环境：拟建公路中心线两侧各 200m 以内的范围。

(3) 地表水环境：涉及南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的覆盖整个保护区；涉及饮用水水源保护区的覆盖整个保护区；其他区域沿线桥梁桥位上游 100m、下游 1000m 以及与公路平行距离在 200m 以内的水体。

(4) 环境空气：根据 HJ2.2-2018，本项目为三级评价项目不需设置评价范围。

### 1.6.3 评价时段

根据工可资料（工期初步安排为：2023 年 4 月开工，2027 年 3 月完工，建设期 4 年），评价时段分为：

(1) 现状评价：2021 年、2022 年、2023 年

(2) 影响评价：①施工期：2023 年 4 月—2027 年 3 月；②运营期：2027 年—2041 年

近期特征年（建成通车后第一年）：2027 年；中期特征年（建成通车后第七年）：2033 年；远期特征年（建成通车后第十五）：2041 年。

## 1.7 环境保护目标与环境质量控制目标

### 1.7.1 环境保护目标

#### 1.7.1.1 生态环境保护目标

项目生态评价范围内涉及米仓山大峡谷风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区等 2 处重要生态敏感区以及生态保护红线等。除此之外，项目不涉及任何自然保护区、森林公园、湿地公园等其它特殊、重要生态敏感区。项目沿线生态保护目标分布情况见表 1.7.1-1。

表 1.7.1-1 生态环境保护目标一览表

| 类别    |             | 概况  | 与项目关系  |
|-------|-------------|---|--|
| 生态敏感区 | 米仓山大峡谷风景名胜区 | 该风景名胜区以峡谷奇谭、蜀道遗迹、红色人文为主体，以“壮、奇、古、红”为典型景观特征，是具有资源保护、科普宣教、游憩康养等功能的大型国家级风景名胜区。 | 以全隧道（1065m）穿越该风景名胜区二级保护区，以路基（2864m）、桥梁（3083m）、隧道（9573m）以及米仓山服务区和互通穿越该风景名胜区三级保护 |

| 类别                     | 概况   | 与项目关系  |   |
|------------------------|--|--|---|
|                        |  | 区。   |   |
| 南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区 | 主要保护对象为白甲鱼、瓦氏黄颡鱼。  | 以南河一号特大桥（ZK50+090.9）、南河三号特大桥（ZK54+022.8）一跨而过该保护区的实验区，以南河二号特大桥（K53+261.4）一跨而过该保护区的核心区，10年一遇洪水水位线内无涉水桥墩  |   |
| 东河上游特有鱼类水产种质资源保护区      | 主要保护对象为细鳞斜颌鲴、中华裂腹鱼、鳡鱼、大鲵。  | 部分路段傍该保护区而行，与其最近水平直线距离约269m，高差约200m。本工程不涉及该水产种质资源保护区，但其在工程生态环境评价范围内  |   |
| 盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线    | 盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线保护重点：严格按照现有相关法律法规对禁止开发区域的管理要求，对生态保护红线实施严格保护，严格控制人为因素对区内自然生态的干扰。 | 路线以桥梁和隧道洞口直接占用3.87公顷，以隧道形式穿越生态保护红线但不实际占用2.24公顷   |   |
| 重要物种                   | 植物   | <p><b>(1) 重点保护野生植物：</b>国家重点保护野生植物15种，国家一级重点保护野生植物2种：为红豆杉和南方红豆杉；国家二级重点保护野生植物13种：巴山榿、秦岭冷杉、厚朴、七叶一枝花、春兰、绿花杓兰、扇脉杓兰、天麻、水青树、连香树、台湾水青冈、川黄檗、中华猕猴桃；</p> <p><b>(2) 受威胁物种：</b>受威胁物种17种，有濒危（EN）植物3种：为小白及、黄花白及、中华蚊母树；易危（VU）物种14种：为红豆杉、巴山榿、巴山松、五桠果叶木姜子、七叶一枝花、春兰、淫羊藿、山白树、台湾水青冈、胡桃、毛脉南酸枣、血皮槭、毛蕊猕猴桃、干净杜鹃；</p> <p><b>(3) 特有种：</b>中国特有种云南松、巴山松、柏木、贯众、火棘、野桐、过路黄、醉鱼草、猫儿刺、黄连木、青麸杨、单瓣木香花、盾叶唐松草、还亮草等评价区广泛分布的种类共计217种；</p> <p><b>(4) 极小种群物种：</b>1种，为秦岭冷杉；</p> <p><b>(5) 古树名木：</b>19株古树，二级古树4株，三级古树15株。</p> | 项目用地占用少量胡桃、毛脉南酸枣2种易危种，但占用区域不是胡桃、毛脉南酸枣的集中分布区，不占用国家重点保护植物、极小种群及古树名木及其集中分布区，占用少量常见的中国特有种，包括马尾松、巴山松、柏木、贯众、火棘、野桐、过路黄、腊莲绣球、醉鱼草、金佛山莨菪等分布广泛的植物种类约54种。 |
|                        | 陆生动物   | <p><b>(1) 重点保护野生动物：</b>重点保护野生动物55种，包括国家一级重点保护动物7种：金雕、豺、小灵猫、大灵猫、金猫、豹、林麝；有国家二级重点保护动物39种，包括山溪鲵、乌龟、海南鵯、鸳鸯、黑鸢、雀鹰、松雀鹰、苍鹰、白尾鹞、红隼、白冠长尾雉等；四川省重点保护野生动物9种：中国林蛙、中华鳖、小鸬鹚、普通鸬鹚、绿鹭、董鸡、红翅凤头鹃、大鸬鹚、普通夜鹰。</p> <p><b>(2) 受威胁物种：</b>极危物种2种：大灵猫、林麝；濒危物种10种：虎纹蛙、巫溪树蛙、乌龟、中华鳖、海南鵯、白冠长尾雉、豺、水獭、金猫、豹；易危物种15种：山溪鲵、巫山角蟾、宝兴齿蟾、光雾臭蛙、棘皮湍蛙、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、金雕、印度假吸血蝠、藏酋猴、黄喉貂、豹猫、中华斑羚、复齿鼯鼠；</p> <p><b>(3) 特有种：</b>特有种主要有山溪鲵、峨眉林蛙、红腹锦鸡、灰胸竹鸡、橙翅噪鹛、黄腹山雀、红白鼯鼠、藏酋猴、高山姬鼠等30种。</p>  | 项目用地不占用陆生动物重要物种集中分布区、栖息地、迁徙通道，以及重要繁殖地、停歇地、越冬地   |



| 类别                     |         | 概况  | 与项目关系  |
|------------------------|---------|---|--|
|                        | 水生生物    | <p><b>(1) 重点保护水生生物：</b>国家重点保护鱼类 1 种，为侧沟爬岩鳅。</p> <p><b>(2) 受威胁物种：</b>受威胁鱼类 5 种，其中濒危（EN）鱼类 1 种：黄石爬鮡，易危鱼类，中华沙鳅、多鳞铲颌鱼、中华裂腹鱼、白缘鳅；</p> <p><b>(3) 特有种：</b>中国特有鱼类 34 种，其中红尾副鳅、圆吻鲃短体副鳅、戴氏南鳅、高体近红鮰、张氏鲮、黑尾近红鮰、嘉陵颌须鮠、宽口光唇鱼、长江孟加拉鲮、侧沟爬岩鳅、四川爬岩鳅、四川华吸鳅、拟缘鳅、黄石爬鮡等 13 种鱼类同时也是长江上游特有鱼类。</p> | 项目用地不占用水生生物重要物种“三场”和洄游通道   |
| 其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间 | 天然林和公益林 | 本项目评价区内分布有国家公益林 1655.39 hm <sup>2</sup> ，均属 II 级公益林，无 I 级公益林分布；分布有天然林 2090.41 hm <sup>2</sup>   | 本项目将永久占用公益林总面积约 37.71 公顷，占用天然林 42.26 公顷，主要是在 K2-K3、K42-K43、K46+500-K46+600、K49-K52、K59-K60、K63-K64 等主线路段及荣山互通连接线 EK2+EK3 段；涉及涉及天然林的路段包括 K7-K8、K12-K13、K14-K15、K29+500-K30、K42-K42+500、K57-K58 等路段。 |
|                        | 永久基本农田  | 评价区沿线永久基本农田广泛分布，在河谷地带及开阔平缓路段分布较为集中，旺苍县、利州区较多，评价区内共计分布有永久基本农田 874.09 hm <sup>2</sup>   | 本项目占用基本农田约 11.69 公顷，涉及永久基本农田占用的路段主要为 K7+000~K8+500、K10+000、K19+500~K20+000、K40+600~K41+900、K42+600~K42+700、K59+800~K60+150 等主线路段及曾家山互通连接线 LK0+000~LK0+400 路段。                                      |

### 1.7.1.2 水环境保护目标

根据 HJ2.3-2018，结合现场调查，本项目地表水环境评价范围内沿线水环境保护目标主要为沿线城市、乡镇饮用水水源保护区以及南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区，无其它类型水环境保护目标。经调查表明，施工图设计方案主体工程 and 临时工程与沿线地表水和地下水有如下关系：

- 1、主线以桥梁在米仓山大峡谷风景名胜区内跨越东河支沟水磨河、郭家沟、留剑沟、龙潭子河等；
- 2、主线以李家坪隧道和天星隧道从国华镇地下水型水源地和天星乡地下水型水源地的西北面穿越，可能对上述两处水源地造成影响；
- 3、主线以南河一号特大桥和南河三号特大桥跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的实验区，无涉水桥墩，以南河二号特大桥跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的核心区，无涉水桥墩；临时工程中，有槐树村施工便桥位于南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的实验区和鱼洞河城市饮用水水源保护区的准保护区，南河一号、南河三号特大桥的施工便桥

位于南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的实验区以及南河二号大桥的施工便桥位于南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的核心区和荣山镇饮用水水源二级保护区内。

4、主线以隧道、桥梁和路基形式穿越利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区水域和陆域；以隧道、桥梁以及广元互通匝道形式穿越利州区龙潭乡金鼓村乡镇集中式饮用水水源保护区二级保护区水域和陆域；以桥梁形式涉及荣山镇饮用水水源保护区二级保护区陆域。

施工图设计方案与水产种质资源保护区的位置关系见表 1.7.1-2，与沿线饮用水水源保护区的位置关系见表 1.7.1-3。项目水环境保护目标见表 1.7.1-4。

表 1.7.1-2 项目与水产种质资源保护区位置关系一览表

| 序号 | 保护目标                   | 概况（包括级别、保护对象、保护内容等）       | 与路线位置关系   |
|----|------------------------|---------------------------|---|
| 1  | 南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区 | 主要保护对象为白甲鱼、瓦氏黄颡鱼          | 主线以南河一号特大桥（ZK50+090.9）、南河三号特大桥（ZK53+261.4）一跨而过该保护区的实验区，以南河二号大桥（ZK54+022.8）一跨而过该保护区的核心区，10 年一遇洪水水位线内无涉水桥墩；临时工程中，槐树村施工便桥、南河一号特大桥施工便桥和南河三号特大桥施工便桥位于该保护区的实验区，南河二号大桥施工便桥位于该保护区的核心区。  |
| 2  | 东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区    | 主要保护对象为：细鳞斜颌鲴、中华裂腹鱼、鱧鱼、大鲵 | 路线不涉及该水产种质资源保护区，但部分路段距离该水产种质资源保护区较近，如蔡家坪斜井洞口与该水产种质资源保护区的最近直线距离约 153m，但高程在该水产种质资源保护区之上，高差约 70m；明线 ZK6+395-ZK7+300 段与该水产种质资源保护区的最近直线距离约 480m，但高程在该水产种质资源保护区之上，高差约 240m；米仓山互通及连接线与该水产种质资源保护区的最近直线距离约 295m，但高程在该水产种质资源保护区之上，高差约 230m； |

表 1.7.1-3 项目与沿线饮用水水源保护区位置关系一览表

| 序号 | 水源地名称         | 乡镇         | 行政区县 | 水源地类型 | 保护区批复文号      | 供水规模和对象                              | 保护区批复范围               |   |      | 位置关系  |
|----|---------------|------------|------|-------|--------------|--------------------------------------|-----------------------|---|------|---|
|    |               |            |      |       |              |                                      | 一级保护区                 | 二级保护区   | 准保护区 |   |
| 1  | 李家乡地下水型水源地    | 李家乡川洞子沟    | 朝天区  | 地下水   | 广府复[2016]7号  | 主要为李家乡场镇、永乐村和纸场沟供水，服务人口约2100人。       | 以取水点为中心，40m为半径的圆形区域范围 | 以取水点为中心，400m为半径，并以永经路两旁山峰形成的分水岭为边界形成的区域           | /    | 路线位于保护区东南面，与二级保护区边界最近直线距离约4.6km， <b>不涉及该饮用水水源保护区</b>                          |
| 2  | 国华镇地下水型水源地    | 国华镇天星青峰村1社 | 旺苍县  | 地下水   | 广府复[2018]27号 | 主要为国华镇供水，服务人口5000人，供水规模750t/d。       | 以取水点为中心，30m为半径的圆形区域范围 | 以取水点为中心，300m为半径的圆形区域                              | /    | 路线位于该保护区西北面，主线与二级保护区边界最近直线距离约190m，互通匝道与二级保护区边界最近直线距离约80m， <b>不涉及该饮用水水源保护区</b> |
| 3  | 天星乡地下水型水源地    | 天星乡青峰村3组   | 旺苍县  | 地下水   | 广府复[2018]27号 | 主要为天星乡供水，服务人口约1000人，设计供水能力合计约120t/d。 | 以取水点为中心，30m为半径的圆形区域范围 | 以取水点为中心，300m为半径的圆形区域                              | /    | 路线位于该保护区西北面，与二级保护区边界最近直线距离约407m， <b>不涉及该饮用水水源保护区</b>                          |
| 4  | 朝天区汪家乡地下水型水源地 | 汪家乡永龙村2组   | 朝天区  | 地下水   | 广府复[2016]7号  | 主要为汪家乡场镇、永龙村供水，服务人口约2000人。           | 以取水点为中心，40m为半径的圆形区域范围 | 以取水点为中心，400m为半径，山沟两版的马家湾及赵家山处山峰形成的分水岭为边界，形成的不规则区域 | /    | 项目设置的曾家山连接线位于该保护区的东面，与二级保护区边界最近直线距离约560m， <b>不涉及该饮用水水源保护区</b>                 |
| 5  | 福庆乡地下水型水源地    | 福庆乡光辉村1社   | 旺苍县  | 地下水   | 广府复[2018]27号 | 主要为福庆乡供水，服务人口约1200人，供水规模为180t/d。     | 以取水点为中心，30m为半径的圆形区域范围 | 以取水点为中心，300m为半径的圆形区域                              | /    | 路线位于该保护区西北面，与二级保护区边界最近直线距离约4.3km， <b>不涉及该饮用水水源保护区</b>                         |
| 6  | 燕子乡地下水型水源地    | 燕子乡燕子峡     | 旺苍县  | 地下水   | 广府复[2018]27号 | 主要为燕子乡供水，服务人口约12000人，供水规模为1800t/d。   | 以取水点为中心，30m为半径的圆形区域范围 | 以取水点为中心，300m为半径的圆形区域                              | /    | 路线位于该保护区西北面，与二级保护区边界最近直线距离约1.0km， <b>不涉及该饮用水水源保护区</b>                         |



| 序号 | 水源地名称             | 乡镇            | 行政区县 | 水源地类型 | 保护区批复文号        | 供水规模和对象  | 保护区批复范围  |  |   | 位置关系   |
|----|-------------------|---------------|------|-------|----------------|--|--|--|---|--|
|    |                   |               |      |       |                |  | 一级保护区  | 二级保护区  | 准保护区  |  |
| 7  | 鱼洞河城市饮用水水源保护区     | 利州区荣山镇槐树村李家河坝 | 昭化区  | 地表水   | 川府函[2018]144号  | 主要为昭化城区及广元市昭化区食品工业园供水,供水规模为1.5万t/d                   | 取水口下游100米至上游1000米,多年平均水位对应的高程线下的水域和一级保护区水域边界向陆域纵深50m的陆域                                    | 取水口下游300米至上游3000米多年平均水位对应的高程线下,除一级保护区外的全部水域(包括刘家沟支流)以及二级保护区水域边界和一级保护区陆域边界向陆域水平纵深1000米的陆域,但不超过流域分水线 | 二级保护区水域上边界上溯1827米至利州区与旺昌县交界处的全部水域以及准保护区水域边界纵深1000米的陆域,但不超过流域分水线 | 路线主线(隧道)位于该保护区东南面,与二级保护区边界最近直线距离约80m,不涉及该饮用水水源保护区;但临时工程有1座施工便桥位于该保护区的准保护区内 |
| 8  | 荣山镇饮用水水源保护区       | 荣山镇张坝社区4组     | 利州区  | 地下水   | 广府办函[2015]129号 | 主要为荣山镇供水   | 以取水井为圆心,半径30m范围  | 以取水井为圆心,半径300m范围,有山脊的以山脊线为界所得区域  | /   | 路线以桥梁(约354m)跨越该保护区的二级保护区的陆域,临时工程有1处施工便桥位于该保护区的二级保护区内                       |
| 9  | 龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源保护区 | 龙潭乡桃园村5组      | 利州区  | 地表水   | 广府复[2020]32号   | 主要为桃园村、元山村、和平村、建设村、曙光村、青龙村供水,服务人口约5000人,设计供水规模800t/d | 取水口下游溢流坝(取水口下游10m)至取水口上游1000m的长滩河干流及支流,多年平均水位对应的高程线下(整个河道)的水域范围及水域边界沿两岸纵深50m但不超过流域分水岭的陆域范围 | 除一级保护区外整个集雨区内,多年平均水位对应的高程线下的水域范围以及除一级保护区外整个集雨区内的陆域   | /   | 路线以隧道(1923m)、桥梁(476m)以及路基(601m)穿越该保护区的二级保护区的水域和陆域                          |
| 10 | 龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区    | 龙潭乡金鼓村        | 利州区  | 地表水   | 广府函[2006]243号  | 主要为龙潭乡供水,供水规模为30t/d                                  | 以取水点为中心,上游1000m至下游100m的水域及其河岸两侧纵深各200m的陆域  | 从一级保护区上界起,上溯2500m的水域及其河岸两侧纵深各200m的陆域   | 从二级保护区上界起,上溯2500m的水域及其河岸两侧纵深各200m的陆域                            | 路线以隧道(129m)、桥梁(825m)及广元互通匝道(长度约478m,含桥梁448m,隧道30m)形式穿越该保护区的二级保护区陆域和水域      |

表 1.7.1-4 工程沿线主要水环境保护目标一览表

| 序号 | 水环境保护目标                 | 备注  |
|----|-------------------------|---|
| 1  | 东河及其支沟水磨河、郭家沟、留剑沟、龙潭子河等 | 位于米仓山大峡谷风景名胜区内，II类水体，其中区内东河河段划为东河上游特有鱼类水产种质资源保护区                                |
| 2  | 南河                      | 分布有南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区，II类水体   |
| 3  | 国华镇地下水型水源地              | 主线在其西侧约 190m 处通过，天星互通匝道最近直线距离约 80m，不涉及  |
| 4  | 天星乡地下水型水源地              | 天星隧道在其西侧约 407m 处通过，不涉及  |
| 5  | 荣山镇饮用水水源保护区             | 路线以桥梁（约 354m）跨越该保护区的二级保护区的陆域，但临时工程有 1 座施工便桥位于该保护区的二级保护区内                        |
| 6  | 龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源保护区       | <b>路线以隧道（1923m）、桥梁（476m）以及路基（601m）穿越该保护区的二级保护区的水域和陆域</b>                        |
| 7  | 龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区          | <b>路线以隧道（129m）、桥梁（825m）及广元互通匝道（长度约 478m，含桥梁 448m，隧道 30m）形式穿越该保护区的二级保护区陆域和水域</b> |
| 8  | 鱼洞河城市饮用水水源保护区           | 主线不涉及，但临时工程有 1 座施工便桥位于该保护区的准保护区内  |

### 1.7.1.3 声环境保护目标

根据现场踏勘，施工图路线方案的评价范围内共有声环境保护目标 52 处，其中主线 34 处，互通匝道及连接线 18 处，有 1 处中学，其余均为民房。






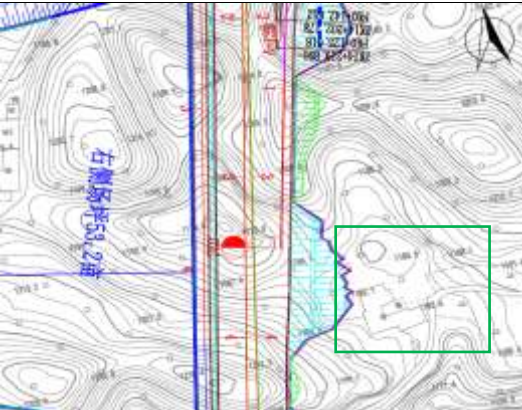

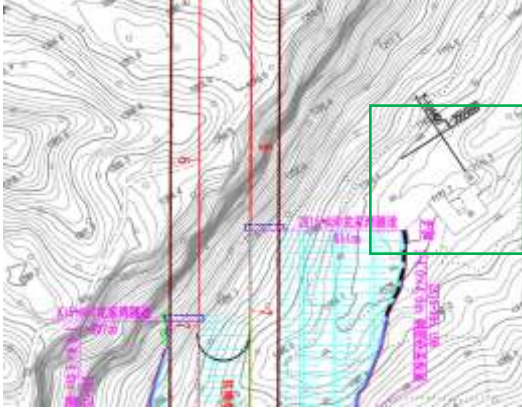
对比原环评方案声环境保护目标分布情况（原环评主线声环境保护目标 35 处，互通匝道及连接线 12 处，故全线共计声环境保护目标 47 处，其中有 1 处中学，其余均为民房），施工图方案主线的变动导致声环境保护目标数量变化较小，但互通及连接线的声环境保护目标数量变化稍大，主要是由于广元互通连接线增长，增加了声环境保护目标所致。

各声环境保护目标及与本项目位置关系见表 1.7.1-5。





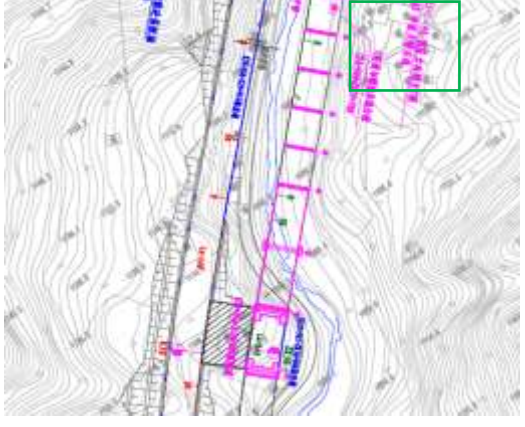


表 1.7.1-5 工程沿线主要声环境保护目标

| 序号 | 声环境保护目标名称 | 所在路段 | 里程范围             | 线路形式  | 方位 | 声环境保护目标与路面高差(m) |     | 距道路中心线距离(m) |     | 距道路边界(红线)距离(m) |    | 评价区户数及人数 |       | 环境特征   | 实景照片 | 平面图(正北方向) | 备注                           |
|----|-----------|------|------------------|-------|----|-----------------|-----|-------------|-----|----------------|----|----------|-------|--|------|-----------|------------------------------|
|    |           |      |                  |       |    | 4a类             | 2类  | 4a类         | 2类  | 4a类            | 2类 | 4a类      | 2类    |  |      |           |                              |
| 1  | 自生村(原有)   | 主线   | ZK5+520~ZK5+746  | 桥梁+路基 | 路左 | /               | -6  | /           | 83  | /              | 36 | /        | 3户12人 | 位于米仓山大峡谷风景名胜区内,路线左右侧,侧对公路,2至3层砖混结构楼房,主要受社会生活噪声影响                             |      |           | 原环评可优化方案保护目标,只与路线的距离、高差等有变化  |
|    |           |      |                  |       | 路右 | /               | 5   | /           | 93  | /              | 70 | /        | 2户8人  |  |      |           |                              |
| 2  | 留剑沟(新增)   | 主线   | ZK6+900~ZK7+100  | 桥梁+路基 | 路左 | /               | -23 | /           | 109 | /              | 92 | /        | 2户8人  | 位于米仓山大峡谷风景名胜区内,分布路线左侧,侧对或背对公路,2至3层砖混结构楼房,主要受社会生活噪声影响                         |      |           |                              |
| 3  | 西陵村(原有)   | 主线   | ZK7+900~ZK8+475  | 桥梁    | 路左 | -11             | -10 | 28          | 60  | 4              | 36 | 1户4人     | 3户12人 | 位于米仓山大峡谷风景名胜区内,路线左右侧,侧对或背对公路,1至2层砖混结构楼房,临近既有道路,但因车流量小,现状受交通噪声干扰小,主要受社会生活噪声影响 |      |           | 原环评可优化方案保护目标,部分与路线距离变近,新增4a类 |
|    |           |      |                  |       | 路右 | /               | -15 | /           | 59  | /              | 42 | /        |       |  |      |           |                              |
| 4  | 张河口(原有)   | 主线   | ZK9+708~ZK10+020 | 路基    | 路左 | -22             | -22 | 31          | 106 | 3              | 54 | 2户8人     | 2户8人  | 位于米仓山大峡谷风景名胜区内,路线左侧,正对或侧对公路,1至2层砖混结构楼房,主要受社会生活噪声影响                           |      |           | 原环评保护目标,只与路线位置、距离和高差发生变化     |






|   |             |          |                   |       |    |     |      |     |     |    |     |      |       |   |   |   |                          |
|---|-------------|----------|-------------------|-------|----|-----|------|-----|-----|----|-----|------|-------|---|---|---|--------------------------|
| 5 | 下院子<br>(新增) | 主线<br>主线 | ZK12+370~ZK12+800 | 桥梁    | 路左 | /   | 7    | /   | 80  | /  | 61  | /    | 3户12人 | 位于米仓山大峡谷风景名胜区内,路线左右两侧,侧对或背对公路,1至2层砖混结构楼房,主要受社会生活噪声影响          |    |    |                          |
|   |             |          |                   |       | 路右 | /   | -54  | /   | 144 | /  | 127 | /    | 1户4人  |   |   |   |                          |
| 6 | 龙潭子<br>(原有) |          | ZK13+200~ZK13+700 | 桥梁+路基 | 路左 | /   | -105 | /   | 160 | /  | 139 | /    | 6户24人 | 位于米仓山大峡谷风景名胜区内,路线左右两侧,侧对或背对公路,以2层砖混结构楼房为主,有1栋4层楼房,主要受社会生活噪声影响 |    |    | 原环评保护目标,只与路线位置、距离和高差发生变化 |
|   |             |          |                   |       | 路右 | /   | 0    | /   | 198 | /  | 181 | /    | 3户12人 |   |   |   |                          |
| 7 | 洞湾里<br>(原有) | 主线<br>主线 | ZK14+300~K14+900  | 路基    | 路左 | -12 | -6   | 68  | 186 | 8  | 130 | 1户4人 | 3户12人 | 位于路线左右两侧,侧对或背对公路,1至2层砖混结构楼房,主要受社会生活噪声影响                       |   |   | 原环评保护目标,只与路线位置、距离和高差发生变化 |
|   |             |          |                   |       | 路右 | /   | 9    | /   | 134 | /  | 109 | /    | 2户8人  |   |   |   |                          |
| 8 | 龙家湾<br>(原有) |          | ZK15+650~ZK15+820 | 路基    | 路左 | -29 | /    | 128 | /   | 27 | /   | 1户4人 | /     | 位于路线左侧,侧对公路,1至2层砖混或木制结构楼房,主要受社会生活噪声影响                         |  |  | 原环评保护目标,只与路线位置、距离和高差发生变化 |






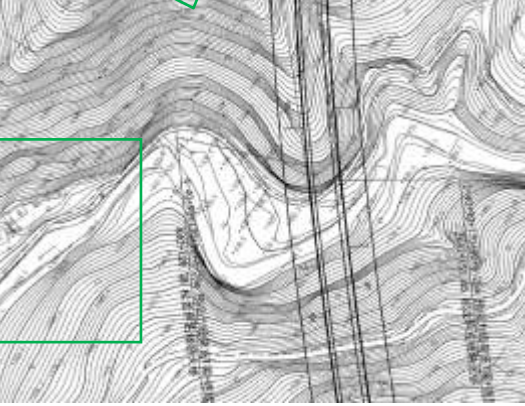



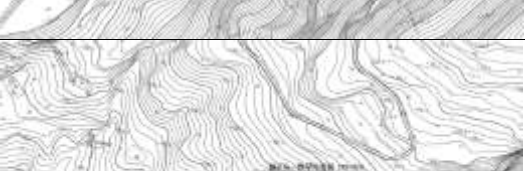


|    |             |    |                   |       |    |     |     |    |     |    |    |          |           |  |   |   |  |
|----|-------------|----|-------------------|-------|----|-----|-----|----|-----|----|----|----------|-----------|--|---|---|--|
| 9  | 青峰村<br>(原有) | 主线 | ZK19+600~ZK19+947 | 桥梁+路基 | 路右 | /   | 66  | /  | 200 | /  | 97 | /        | 12 户 40 人 | 位于路线右侧，侧对或背对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响  |    |    | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化，大部分保护目标已纳入主体拆迁范围，只部分位于2类区 |
| 10 | 桃子沱<br>(新增) | 主线 | ZK25+421~ZK25+954 | 路基    | 路左 | -15 | -11 | 70 | 127 | 18 | 97 | 4 户 16 人 | 2 户 8 人   | 位于路线左侧，正对或侧对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响  |    |    |  |
| 11 | 庙子坪<br>(原有) | 主线 | ZK29+387~ZK29+900 | 桥梁+路基 | 路左 | 16  | 16  | 37 | 127 | 15 | 83 | 3 户 12 人 | 1 户 4 人   | 位于路线左侧，正对或侧对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响  |   |   | 与工可方案无变化   |
| 12 | 柏树坝<br>(原有) |    | ZK30+100~ZK30+814 | 桥梁    | 路左 | 17  | 32  | 47 | 76  | 12 | 42 | 1 户 4 人  | 4 户 16 人  | 位于路线左右侧，正对或侧对公路，2至3层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响 |  |  | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化，大部分保护目标已纳入主体拆迁范围，只部分位于2类区 |
|    |             |    |                   |       | 路右 | -9  | -9  | 32 | 89  | 4  | 61 | 3 户 12 人 | 1 户 4 人   |  |   |   |  |





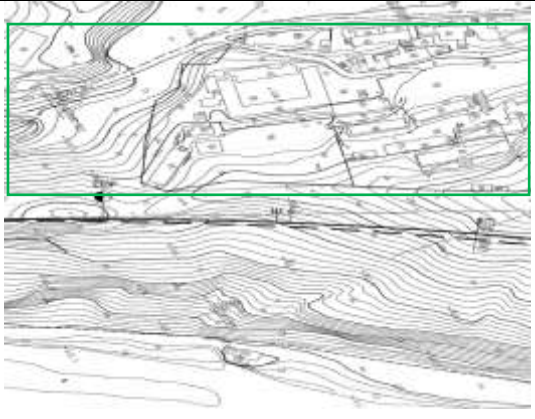

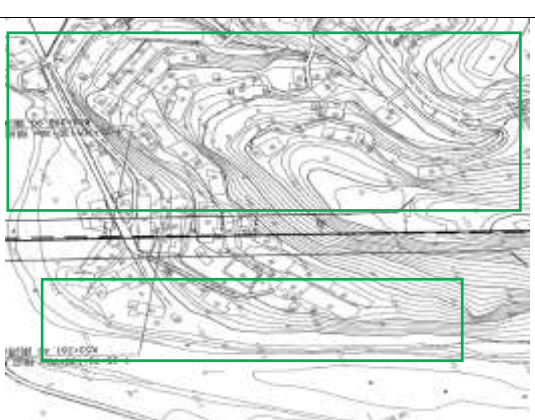


|    |             |    |                   |       |    |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |                          |
|----|-------------|----|-------------------|-------|----|-----|-----|----|----|----|----|-------|---|---|---|---|--------------------------|
| 13 | 碑碑梁<br>(原有) | 主线 | ZK31+000~ZK31+550 | 路基    | 路左 | -13 | /   | 25 | /  | 7  | /  | 7户28人 | 位于路线左右侧，正对或背对公路，2至3层砖混结构楼房，临近现状道路，但因车流量小，现状受交通噪声干扰小，主要受社会生活噪声影响 |  |    | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化  |                          |
|    |             |    |                   |       | 路右 | -19 | -19 | 31 | 55 | 14 | 38 | 1户4人  |   |   |   |   | 1户4人                     |
| 14 | 双河村<br>(原有) | 主线 | ZK31+600~ZK32+000 | 桥梁    | 路左 | -16 | -16 | 29 | 53 | 9  | 36 | 6户24人 | 13户52人  | 位于路线左侧，正对、侧对或背对公路，2至3层砖混结构楼房，临近现状道路，但因车流量小，现状受交通噪声干扰小，主要受社会生活噪声影响                   |    |    | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化 |
| 15 | 庄子坝<br>(原有) | 主线 | ZK32+100~ZK32+700 | 桥梁+路基 | 路左 | -10 | -10 | 37 | 80 | 9  | 50 | 3户10人 | 3户12人   | 位于路线左右侧，侧对或背对公路，2至3层砖混结构楼房，临近现状道路，但因车流量小，现状受交通噪声干扰小，主要受社会生活噪声影响                     |   |   | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化 |
|    |             |    |                   |       | 路右 | /   | -18 | /  | 67 | /  | 45 | /     | 2户8人  |   |   |   |                          |
| 16 | 胡家院<br>(原有) | 主线 | ZK33+300~ZK33+863 | 桥梁+路基 | 路左 | -12 | -12 | 32 | 52 | 15 | 35 | 4户12人 | 12户48人  | 位于路线左右两侧，正对、侧对或背对公路，2至3层砖混结构楼房，临近现状道路，但因车流量小，现状受交通噪声干扰小，主要受社会生活噪声影响                 |  |  | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化 |
|    |             |    |                   |       | 路右 | /   | 11  | /  | 54 | /  | 36 | /     | 1户4人  |   |   |   |                          |



|    |                   |    |                   |       |    |     |      |    |     |    |     |        |         |   |   |   |                          |
|----|-------------------|----|-------------------|-------|----|-----|------|----|-----|----|-----|--------|---------|---|---|---|--------------------------|
| 17 | 园子里<br>(原有)       | 主线 | ZK34+000~ZK34+700 | 桥梁+路基 | 路左 | -10 | -8   | 26 | 53  | 9  | 36  | 10户40人 | 8户32人   | 位于路线左侧，正对、侧对或背对公路，2至3层砖混结构楼房。临近现状道路，但因车流量小，现状受交通噪声干扰小，主要受社会生活噪声影响 |    |    | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化 |
| 18 | 贺家坝<br>(原有)       | 主线 | ZK34+700~ZK35+400 | 桥梁    | 路左 | 0   | 0    | 31 | 57  | 14 | 36  | 8户32人  | 7户28人   | 位于路线左右两侧，正对、侧对或背对公路，2至3层砖混结构楼房为主，少有3层楼房，主要受社会生活噪声影响               |    |    | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化 |
|    |                   |    |                   |       | 路右 | -6  | -6   | 21 | 68  | 4  | 51  | 4户16人  | 15户60人  |   |   |   |                          |
| 19 | 杨家岭<br>(新增)       | 主线 | ZK41+855~ZK42+420 | 桥梁    | 路右 | /   | -158 | /  | 184 | /  | 158 | /      | 2户8人    | 位于路线右侧，背对公路，2至3层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响                                |   |   |                          |
| 20 | 高坑村<br>五组<br>(原有) | 主线 | ZK49+800~ZK50+400 | 桥梁    | 路左 | -91 | -91  | 44 | 57  | 22 | 36  | 4户16人  | 3户12人   | 位于路线左右两侧，侧对公路，2至3层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响                              |  |  | 原环评跨南河调整方案保护目标，本次保持一致    |
|    |                   |    |                   |       | 路右 | -69 | -69  | 34 | 57  | 10 | 36  | 6户24人  | 26户104人 |   |   |   |                          |
| 21 | 小湾子<br>(原有)       | 主线 | ZK50+700~ZK51+640 | 桥梁    | 路左 | -39 | -39  | 35 | 53  | 18 | 36  | 8户32人  | 3户12人   | 位于路线左右两侧，侧对、背对公路，2至3层砖混结构楼房。                                      |  |  | 原环评跨南河调整方案保护目标，本         |




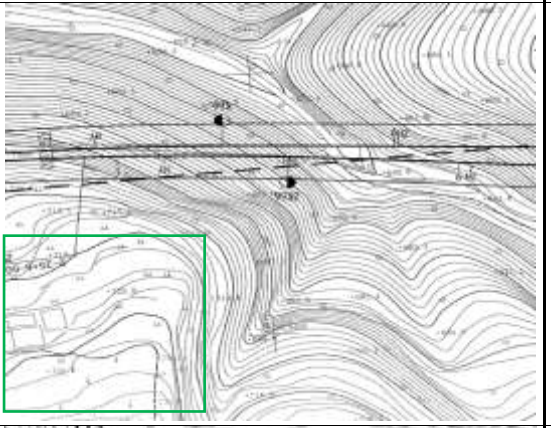

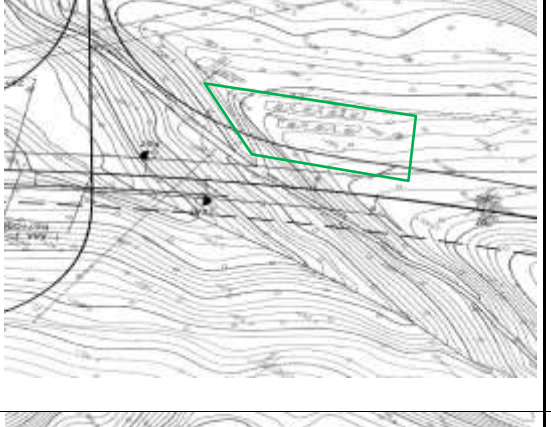




|    |         |    |                   |    |    |     |     |    |     |    |     |        |         |  |   |   |                       |
|----|---------|----|-------------------|----|----|-----|-----|----|-----|----|-----|--------|---------|--|---|---|-----------------------|
|    |         |    |                   |    | 路右 | /   | 20  | /  | 167 | /  | 150 | /      | 7户27人   | 临近白大路,受既有道路交通噪声影响  |   |   | 次保持一致                 |
| 22 | 高坑村(原有) | 主线 | ZK51+640~ZK52+120 | 路基 | 路左 | -20 | -29 | 35 | 61  | 14 | 38  | 2户8人   | 7户27人   | 位于路线左侧,正对、背对公路,2至3层砖混结构楼房。临近白大路,受既有道路交通噪声影响  |    |    | 原环评跨南河调整方案保护目标,本次保持一致 |
| 23 | 窑林湾(原有) | 主线 | ZK52+120~ZK52+700 | 桥梁 | 路左 | -15 | /   | 28 | /   | 11 | /   | 5户20人  | /       | 位于路线左右两侧,正对、侧对或背对公路,2至4层砖混结构楼房,主要受社会生活噪声影响   |   |   | 原环评跨南河调整方案保护目标,本次保持一致 |
|    |         |    |                   |    | 路右 | -20 | -25 | 29 | 63  | 12 | 46  | 2户8人   | 20户80人  |  |   |   |                       |
| 24 | 三槽沟(原有) | 主线 | K52+700~K53+040   | 路基 | 路右 | 10  | 10  | 54 | 68  | 27 | 42  | 20户80人 | 32户128人 | 位于路线右侧,背对公路,2至4层砖混结构楼房,主要受社会生活噪声影响。该路段的路基段与声环境保护目标中间相隔山包,且高差约10m,桥梁段与保护目标中间相隔山包,高差较小 |  |  | 原环评跨南河调整方案保护目标,本次保持一致 |
| 25 | 荣山寺(原有) | 主线 | K53+040~K53+360   | 桥梁 | 路右 | -17 | -17 | 34 | 53  | 17 | 36  | 13户52人 | 24户96人  | 位于路线左右两侧,正对、侧对或背对公路,2至4层砖混结构楼房,主要受社会生活噪声影响   |  |  | 原环评跨南河调整方案保护目标,本次保持一致 |


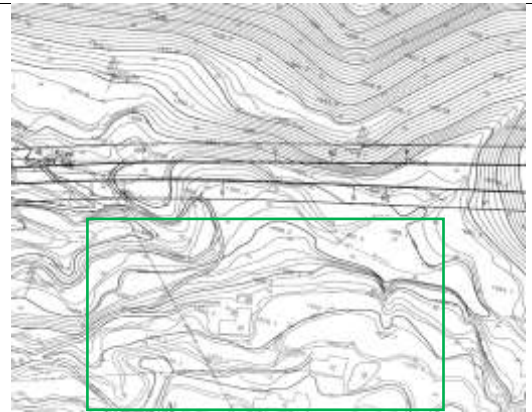

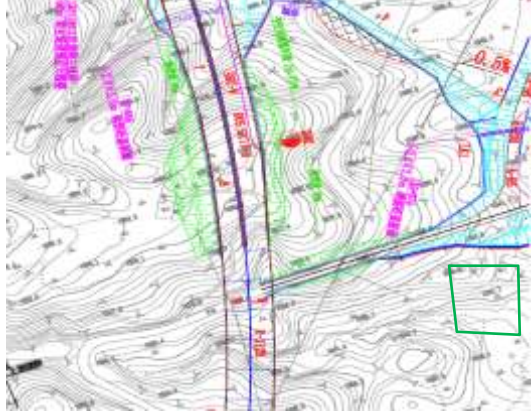



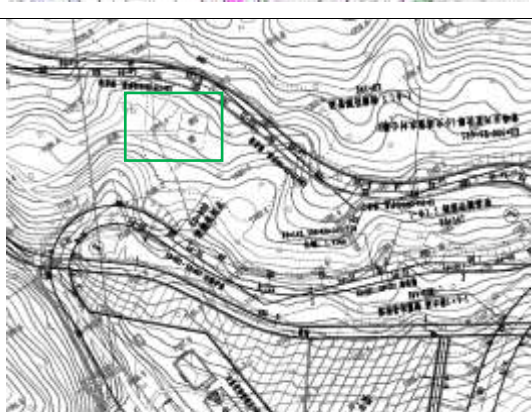




|    |                |    |                   |       |     |     |     |    |     |    |        |         |                |   |   |   |                          |
|----|----------------|----|-------------------|-------|-----|-----|-----|----|-----|----|--------|---------|----------------|---|---|---|--------------------------|
| 26 | 张坝社区一组<br>(原有) | 主线 | K53+400~K53+950   | 路基+桥梁 | 路右  | -8  | -16 | 28 | 53  | 11 | 36     | 36户144人 | 50户以上          | 位于路线右侧，正对、侧对或背对公路，2至3层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响              |    |    | 原环评跨南河调整方案保护目标，本次保持一致    |
| 27 | 荣山初级中学<br>(原有) | 主线 | K53+600           | 路基    | 路右  | /   | -26 | /  | 117 | /  | 100    | /       | 全校师生人数1000人以上。 | 位于路线右侧，背对路线，为5-6层教学楼、教师办公楼及学生住宿楼，设置学生食宿。中学与路线之间有小山包相隔 |    |    | 原环评跨南河调整方案保护目标，本次保持一致    |
| 28 | 张坝社区二组<br>(原有) | 主线 | K54+000~K54+355   | 桥梁    | 路右  | -24 | -24 | 23 | 53  | 6  | 36     | 18户72人  | 24户96人         | 位于路线右侧，正对、侧对或背对公路，2至3层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响              |   |   | 原环评跨南河调整方案保护目标，本次保持一致    |
| 29 | 泉坝村<br>(原有)    | 主线 | ZK55+550~ZK56+500 | 桥梁    | 路左  | -43 | -52 | 33 | 93  | 16 | 68     | 3户12人   | 2户8人           | 位于路线左右两侧，正对、侧对或背对公路，2至5层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响            |  |  | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化 |
|    |                |    |                   | 路右    | -50 | -50 | 25  | 53 | 8   | 36 | 14户42人 | 90户360人 |                |   |   |   |                          |



|    |              |    |                   |       |    |     |     |     |    |    |    |       |        |  |   |   |                          |
|----|--------------|----|-------------------|-------|----|-----|-----|-----|----|----|----|-------|--------|--|---|---|--------------------------|
| 30 | 李家山<br>(新增)  | 主线 | ZK59+500~ZK60+000 | 桥梁    | 路左 | -36 | -34 | 32  | 53 | 15 | 36 | 3户12人 | 15户60人 | 位于路线左右侧，侧对或背对公路，2至3层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响             |    |    |                          |
|    |              |    |                   |       | 路右 | /   | -28 | /   | 55 | /  | 38 | /     | 3户12人  |  |   |   |                          |
| 31 | 刘家院子<br>(新增) | 主线 | ZK65+720~ZK66+500 | 桥梁    | 路左 | -6  | -6  | 40  | 69 | 21 | 44 | 1户4人  | 6户24人  | 位于路线左侧，正对公路，主要为2至3层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响              |    |    |                          |
| 32 | 官山村<br>(原有)  | 主线 | ZK66+900~ZK67+400 | 路基+桥梁 | 路左 | 0   | /   | 134 | /  | 27 | /  | 1户4人  | /      | 位于路线左右侧，背对公路，主要为1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响             |  |  | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化 |
|    |              |    |                   |       | 路右 | -20 | /   | 57  | /  | 14 | /  | 7户28人 | /      |  |   |   |                          |
| 33 | 赵家坪<br>(新增)  | 主线 | ZK67+800~ZK68+100 | 桥梁+路基 | 路左 | /   | -22 | /   | 76 | /  | 51 | /     | 6户24人  | 受主线、匝道和连接线影响，位于路线右侧，侧对或背对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响 |  |  |                          |











|    |                      |                  |                   |       |    |      |     |    |                             |    |                        |       |       |  |   |   |                          |
|----|----------------------|------------------|-------------------|-------|----|------|-----|----|-----------------------------|----|------------------------|-------|-------|--|---|---|--------------------------|
| 34 | 周家河<br>(原有)          | 主线               | ZK71+400~ZK72+000 | 桥梁    | 路左 | /    | -22 | /  | 110                         | /  | 82                     | /     | 6户24人 | 位于路线左侧，正对或侧对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响                          |    |    | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化 |
| 35 | 田湾里-瓦<br>砖埡上<br>(新增) | 米仓山互<br>通连接<br>线 |                   | 路基    | 路左 | 0/0  | /   | 35 | /                           | 14 | /                      | 1户4人  | /     | 位于路线左右侧，侧对或背对连接线，也受主线影响，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响                 |    |    |                          |
|    |                      |                  |                   |       | 路右 | 0/-9 | 0/2 | 27 | 87                          | 10 | 52                     | 4户16人 | 2户8人  |  |   |   |                          |
| 36 | 店子上<br>(新增)          | 天星互<br>通匝<br>道   |                   | 桥梁    | 路左 | -30  | /   | /  | 匝道：<br>左 60<br>主线：<br>左 172 | /  | 匝道：<br>52<br>主线：<br>52 | /     | 1户4人  | 位于路线左侧，正对公路，2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响                               |   |   |                          |
| 37 | 陆家坪<br>(原有)          | 天星互<br>通连<br>接线  |                   | 路基    | 路右 | /    | 30  | /  | 69                          | /  | 54                     | /     | 4户15人 | 位于路线右侧，侧对或背对公路，1至2层砖混结构楼房，临近现状道路，但因车流量小，现状受交通噪声干扰小，主要受社会生活噪声影响 |  |  | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化 |
| 38 | 汪家坝<br>(原有)          | 曾家山互<br>通连       | LK5+550~LK6+095   | 路基+桥梁 | 路左 | /    | -18 | /  | 58                          | /  | 53                     | /     | 7户28人 | 位于连接线左右侧，正对、侧对或背对公路，   |  |  | 原环评保护目标，只与路线             |



|    |             |          |                                   |       |    |     |     |    |    |    |    |        |         |  |  |  |  |   |   |                           |
|----|-------------|----------|-----------------------------------|-------|----|-----|-----|----|----|----|----|--------|---------|--|--|--|--|---|---|---------------------------|
|    |             | 接线<br>终端 |                                   |       |    |     |     |    |    |    |    |        |         |  |  |  | 2至3层砖混结构楼房,临近现状道路,但因车流量小,现状受交通噪声干扰小,主要受社会生活噪声影响                    |   |   | 位置、距离和高差发生变化,             |
| 39 | 寨包上<br>(原有) | 曾家山互通连接线 | LK5+020~LK5+500                   | 路基    | 路右 | -18 | -18 | 23 | 40 | 8  | 35 | 13户52人 | 52户208人 |  |  |  | 位于连接线右侧,正对、侧对或背对公路,2至3层砖混结构楼房,临近现状道路,但因车流量小,现状受交通噪声干扰小,主要受社会生活噪声影响 |    |    | 原环评保护目标,只与路线位置、距离和高差发生变化  |
| 40 | 惠家坪<br>(原有) | 曾家山互通连接线 | LK0+400 (LK1+105)<br>~<br>LK1+800 | 桥梁+路基 | 路右 | 24  | 38  | 31 | 73 | 24 | 62 | 1户4人   | 5户20人   |  |  |  | 位于连接线右侧,正对或侧对公路,1至2层砖混结构楼房,主要受社会生活噪声影响                             |   |   | 原环评保护目标,只与路线位置、距离和高差发生变化  |
| 41 | 新农村<br>(原有) | 曾家山互通连接线 | LK0+000~LK0+200                   | 桥梁    | 路左 | -5  | -5  | 13 | 40 | 8  | 35 | 5户20人  | 10户40人  |  |  |  | 位于路线左侧,正对匝道,侧对主线,1至2层砖混结构楼房,主要受社会生活噪声影响                            |  |  | 原环评保护目标,只与路线位置、距离和高差发生变化, |



|    |             |         |                 |       |    |     |     |     |    |     |    |       |        |   |   |   |                                     |
|----|-------------|---------|-----------------|-------|----|-----|-----|-----|----|-----|----|-------|--------|---|---|---|-------------------------------------|
| 42 | 余家坝<br>(原有) | 曾家山互通匝道 |                 | 路基    | 路左 | /   | -5  | /   | 54 | /   | 35 | /     | 4户16人  | 位于路线左侧，正对或侧对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响               |    |    | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化，           |
| 43 | 樊家坪         | 荣山互通连接线 |                 | 路基    | 路右 | -5  | -5  | 30  | 65 | 11  | 46 | 2户8人  | 15户60人 | 位于路线右侧，正对、侧对或背对公路，2至3层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响            |    |    | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化，施工图主要受主线影响 |
| 44 | 官山村         | 广元互通E匝道 | EK0+400~EK0+700 | 桥梁+路基 | 路左 | -62 | -62 | 22  | 45 | 12  | 35 | 3户12人 | 7户28人  | 位于路线左右侧，正对公路，2至3层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响                 |   |   | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化            |
|    |             |         |                 |       | 路左 | -68 | -61 | 26  | 49 | 16  | 39 | 2户8人  | 10户40人 |   |   |   |                                     |
| 45 | 孙家咀         | 广元互通E匝道 | EK2+000~EK2+300 | 路基+桥梁 | 路左 | 12  | 12  | 51  | 91 | 14  | 45 | 4户16人 | 6户24人  | 位于路线左右两侧，正对、或背对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受既有道路交通噪声影响和社会生活噪声影响 |  |  | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化            |
|    |             |         |                 |       | 路右 | 23  | /   | 169 | /  | 144 | /  | 3户12人 | /      |   |   |   |                                     |



|    |         |         |                 |       |    |     |     |    |     |    |     |       |  |   |   |   |       |
|----|---------|---------|-----------------|-------|----|-----|-----|----|-----|----|-----|-------|--|---|---|---|-------|
| 46 | 孙家      | 广元互通E匝道 | EK3+550~EK3+800 | 路基+桥梁 | 路左 | -14 | /   | 51 | /   | 47 | /   | 4户16人 | 位于路线左右侧，正对或侧对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响 |  |    | 原环评保护目标，只与路线位置、距离和高差发生变化，   |       |
|    |         |         |                 |       | 路右 | -14 | -14 | 24 | 133 | 9  | 120 | 1户4人  |  |   |   |   | 3户12人 |
| 47 | 解家坪（新增） | 广元互通E匝道 | EK4+800~EK5+780 | 路基    | 路左 | /   | 25  | /  | 62  | /  | 52  | /     | 11户44人                                 | 位于路线左右侧，正对公路，2至3层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响和和现有道路交通噪声影响                                     |    |    |       |
|    |         |         |                 |       | 路右 | /   | 33  | /  | 142 | /  | 110 | /     | 4户16人                                  |   |   |   |       |
| 48 | 路边上（新增） | 广元互通E匝道 | EK7+032~EK7+500 | 路基    | 路左 | /   | 35  | /  | 145 | /  | 135 | /     | 4户16人                                  | 位于路线左右侧，正对公路，2至3层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响和和现有道路交通噪声影响                                     |   |   |       |
|    |         |         |                 |       | 路右 | /   | 39  | /  | 85  | /  | 65  | /     | 9户36人                                  |   |   |   |       |
| 49 | 乱石窟（新增） | 广元互通E匝道 | EK7+600~EK8+400 | 路基    | 路右 | /   | 29  | /  | 87  | /  | 71  | /     | 11户44人                                 | 位于路线右侧，正对或侧对公路，2至3层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响和和现有道路交通噪声影响                                   |  |  |       |

|    |             |                        |                          |    |    |    |    |    |                         |    |                        |        |         |   |  |  |   |
|----|-------------|------------------------|--------------------------|----|----|----|----|----|-------------------------|----|------------------------|--------|---------|---|--|--|---|
| 50 | 胜利村<br>(新增) | 广元<br>互通E<br>匝道        | EK8+700<br>~<br>EK9+400  | 桥梁 | 路左 | 2  | 0  | 32 | 77                      | 6  | 62                     | 1户4人   | 10户40人  | 位于路线左侧，正对公路，2至3层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响和现有道路交通噪声影响                   |   |   |   |
| 51 | 河塘堰<br>(新增) | 广元<br>互通E<br>匝道        | EK9+700<br>~<br>EK10+473 | 路基 | 路左 | 2  | 6  | 25 | 67                      | 9  | 35                     | 19户76人 | 75户300人 | 位于路线左侧，正对公路，2至3层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声影响和现有道路交通噪声影响                   |   |   |   |
| 52 | 周家河         | 周家河<br>枢纽互<br>通G<br>匝道 |                          | 桥梁 | 路左 | 20 | 39 | 61 | 匝道：<br>56<br>主线：<br>100 | 24 | 匝道：<br>35<br>主线：<br>35 | 2户8人   | 6户24人   | 受匝道的影<br>响，位于路<br>线左侧，正<br>对、侧对或<br>背对公路，<br>1至2层<br>砖混结构楼<br>房 |  |  | 原环评保<br>护目标，<br>只与路线<br>位置、距<br>离和高差<br>发生变<br>化， |

注：①高差中“-”表示敏感点低于拟建公路，无“+”表示敏感点高于拟建公路。



## 1.7.2 环境质量控制目标

（1）水污染控制目标：不加重沿线河流水质污染程度，根据流域及水库水体功能区划，评价区南河以及米仓山大峡谷风景名胜区内东河及其支沟水磨河、郭家沟、留剑沟、龙潭子河等应满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准，其余地表水体应满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准。

（2）大气污染控制目标：沿线大气环境质量应满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求，其中，米仓山大峡谷风景名胜区内环境空气质量应满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准的要求。

（3）噪声污染控制目标：沿线声环境质量应分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类、4a类区标准的要求。

（4）生态控制目标：保持区域生态平衡，维持生态系统的完整性，防止生态环境的破坏和生态功能的退化。

## 1.8 评价内容与评价重点

### 1.8.1 评价内容

根据环境影响因素筛选确定本项目评价的主要内容包括以下方面：

#### （1）建设项目概况与工程分析

对比工可阶段项目规模、建设内容等，梳理施工阶段变动调整情况，并分析变动调整引起的环境影响变化方向。根据施工图阶段建设内容，并对施工期及运营期的工程环境影响进行分析。

#### （2）生态环境影响评价

调查评价项目施工已造成的生态影响，包括公路建设对土地利用、农业生态（基本农田）、植被损失及恢复、野生动植物保护、米仓山大峡谷风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、生态保护红线、水生生态等的影响，并结合施工期已采取的生态保护措施，提出需补充、完善的生态保护措施；对运营期生态影响做出预测分析，并提出生态保护措施。

#### （3）水环境影响评价

调查评价项目施工已造成的水环境影响，结合施工布置、开展情况以及水环境监测结果，评价项目区地表水水质现状、受施工影响情况，据此分析评价公路建设施工期生产和生活废水对沿线地表水环境的影响；根据类比，预测和分析运营期沿线服务区、收费站等附属设施产生的生活污水对沿线地表水水质的影响，以及运营

期危险品运输的环境风险影响，重点评价对利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区、利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区、利州区荣山镇饮用水水源保护区以及南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的影响，并提出实践上可行、操作性较强的水环境保护措施。

#### （4）声环境影响评价

根据施工期沿线典型声环境监测数据，分析施工期典型施工工序对周边声环境保护目标的实际影响。同时，结合背景噪声的实测值，按相应规范和国家声环境质量标准的要求进行运营期环境影响预测评价和对比分析，为运营期交通噪声治理和环境管理提供依据。

#### （5）环境空气影响评价

现场定性调查项目施工实际扬尘影响情况，及已采取的主要施工扬尘治理措施，针对存在的不足提出整改措施；采用类比分析法，按相关规范和国家环境空气质量标准的要求定性分析汽车尾气对沿线环境空气质量的影响范围和程度，为环境管理提供依据。

#### （6）环境污染防治措施及技术经济性分析

#### （7）环境影响经济损益分析

#### （8）环境管理与监控计划

### 1.8.2 评价重点

项目所在地环境敏感性较高，沿线除分布有多处饮用水水源保护区外，还分布有米仓山大峡谷风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区和生态保护红线等生态敏感区；在声环境和环境空气方面，沿线居民点分布较为分散，但也有部分居民点分布较为集中，受影响人数较多。

根据现场踏勘情况，结合本项目的工程及环境特点，确定本次环境评价工作重点是对项目施工方案较原环评方案变动调整所带来的环境影响变化进行分析；重点关注项目对米仓山大峡谷风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、生态保护红线、饮用水水源保护区、永久基本农田、声环境保护目标等环境敏感区可能造成的影响，并结合已采取的环保措施，提出需补充完善的防治措施。对于还未发生实际影响的区域，则应针对可能产生的影响提出有效、可行的避让、减缓、保护等防护措施。

## 1.9 评价方法与评价工作程序

### 1.9.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，本次环评主要采用现场调查与监测法、核查表法、资料分析法、类比分析法、模型法等方法进行评价。主要评价环节和要素的评价方法见表 1.9.1-1。

表 1.9.1-1 评价方法一览表

| 评价环节及环境要素 |                 | 评价方法   |
|-----------|-----------------|--|
| 工程分析      |                 | 现场调查法、资料分析法、核查表法                                 |
| 环境现状调查与评价 | 地表水、大气、声环境现状    | 资料收集法、现状监测法                                      |
|           | 生态环境现状          | 资料收集法、现场勘察法、专家和公众咨询法、生态监测法、遥感调查法                 |
| 环境影响识别    |                 | 矩阵法、专业判断法、层次分析法                                  |
| 环境影响分析与评价 | 声环境影响分析         | 模型分析法  |
|           | 生态环境影响分析        | 资料分析法、类比分析法、情景分析法、相关分析法、生态系统评价法、生产力评价法、景观生态学评价法等 |
|           | 环境空气、地表水及固废污染分析 | 类比分析法  |
| 环境风险分析    |                 | 情景分析法  |

### 1.9.2 评价工作程序

本次环评的工作程序如图 1.9.2-1 所示。



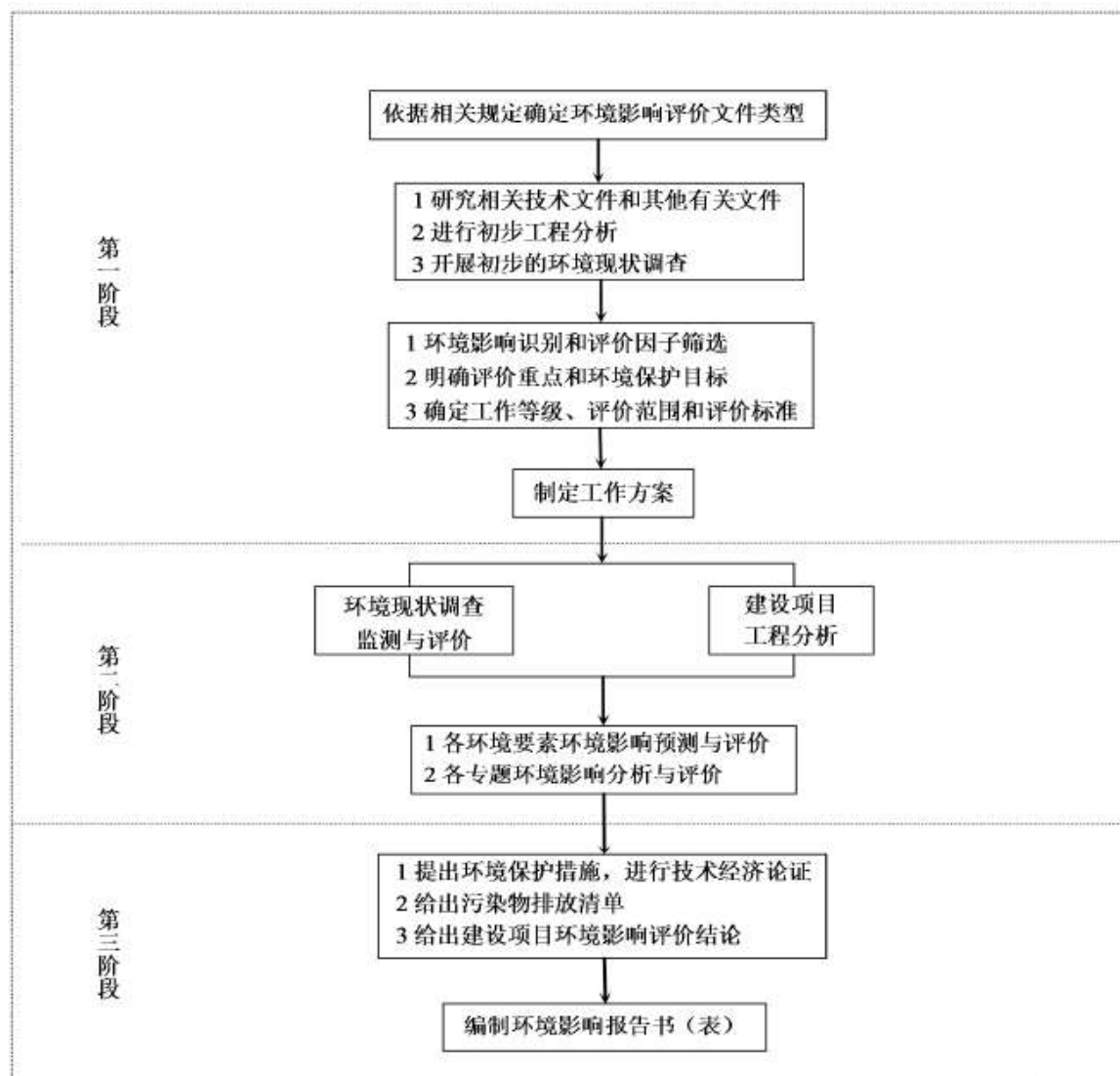


图 1.9.2-1 评价技术路线

## 2 项目概况

### 2.1 基本情况

#### 2.1.1 地理位置

本项目主线起点位于广元市旺苍县友谊村（川陕交界处），对接待建的 G5 京昆高速公路扩容项目陕西段。经旺苍县天星镇、燕子乡、昭化区元坝镇、利州区荣山镇、龙潭乡，上跨 G212 线及 G5012 恩广高速，终点止于剑阁县周家河乡附近，接 G75 兰海高速公路广元至南充段，对接在建的 G5 京昆高速公路广元至绵阳段扩容项目。主要的控制因素为沿线城市发展规划（广元市、利州区、旺苍县、朝天区等）、相交高速公路（已建成的 G5012 恩广高速公路、G75 兰海高速公路和规划中的京昆高速广元至绵阳段扩容）、广巴铁路、各类环境敏感区等。

项目区横跨米仓山腹地至四川盆地边缘盆山过渡带，以山地为主。此外，路线走廊带构造剥蚀、构造溶蚀作用发育，地形地貌较复杂，不良地质较发育，主要为岩溶、崩塌，其次为采空区、瓦斯、滑坡，泥石流少见。

#### 2.1.2 技术标准

路线方案按全立交、全封闭的六车道高速公路标准建设，设计速度 100km/h，路基宽度 34m，主要技术指标见表 2.1.2-1。

表 2.1.2-1 主要技术指标表

| 序号 | 指标名称      | 单位   | 技术指标采用值 |
|----|-----------|------|---------|
| 1  | 公路等级      |      | 高速      |
| 2  | 设计速度      | Km/h | 100     |
| 3  | 路基宽度      | m    | 34.0    |
| 4  | 路线长度      | km   | 71.298  |
| 5  | 平曲线交点     | 个    | 49      |
| 6  | 平均每公里交点个数 | 个    | 0.68    |
| 7  | 平曲线最小半径   | m    | 1120    |
| 8  | 平曲线占路线总长  | %    | 62.4    |
| 9  | 竖曲线变坡点    | 处    | 34      |
| 10 | 平均每公里变坡   | 次/Km | 0.47    |
| 11 | 最大纵坡      | %    | 2.9     |
| 12 | 最小坡长      | m    | 545     |
| 13 | 凸形竖曲线最小半径 | m    | 20000   |
| 14 | 凹形竖曲线最小半径 | m    | 14000   |
| 15 | 竖曲线最小长度   | m    | 291.14  |
| 16 | 大、中桥上最大纵坡 | %    | 3       |
| 17 | 隧道最大纵坡    | %    | 2.9     |
| 18 | 竖曲线占路线总长  | %    | 25.6    |

| 序号 | 指标名称        | 单位 | 技术指标采用值                                |
|----|-------------|----|--|
| 19 | 停车视距        | m  | 160                                    |
| 20 | 路面结构类型、标准轴载 |    | 沥青砼、BZZ-100                            |
| 21 | 设计荷载        |    | 公路— I 级                                |
| 22 | 桥梁宽度        | m  | 34.0（整体式）、17.0（分离式）                    |
| 23 | 设计洪水频率      |    | 特大桥 1/300、其它 1/100                     |
| 24 | 隧道建筑限界      | m  | 净宽 14.5、净高 5.0                         |
| 25 | 匝道路基宽度      | m  | 单车道 9.0、双车道 10.5、对向双车道 16.5、对向三车道 18.0 |

### 2.1.3 建设规模

推荐主线全长 71.298 公里。全线主线共设置桥梁 18593.14m/40 座，其中特大桥 7154.86m/8 座，大桥 11386.28m/31 座，中小桥 52m/1 座，涵洞、通道共计 56 道；设置隧道 41529m/17 座，其中特长隧道 23574m/6 座，长隧道 16256.5m/8 座，中、短隧道 1698.5m/3 座；主线桥隧比 84.32%。

曾家山连接线共设置桥梁 879m/6 座，其中，大桥 733m/4 座，中桥 146m/2 座；设置隧道 1915m/1 座，为长隧道。广元互通匝道及连接线共设置桥梁 4363.6m/5 座，均为大桥，其中，广元互通匝道设置 2 座隧道，总长度为 1672m，广元互通连接线共设置 1 座隧道，长度为 1305m。

全线共设置互通 7 座，其中 5 座一般互通，2 座枢纽互通。互通连接线共计 5 条，分别位于米仓山互通、天星互通、曾家山互通、荣山互通以及广元互通处，合计全长约 12.293km。其中广元互通匝道按一级道路设计，路基宽度 20m，设计速度为 60km/h，其余连接线均按二级道路设计，路基宽度 10m，设计速度 60/40km/h。

项目共设置服务区 2 处，为米仓山服务区和荣山服务区；设置停车区 1 处，为天星停车区；设置 5 处收费站，分别位于米仓山互通、天星互通、曾家山互通、荣山互通以及广元互通处。其中，米仓山收费站与养护工区和隧道管理站合建，荣山收费站与隧道管理站合建；全线设置 1 处监控通信分中心，与荣山收费站合建。

项目全线永久占用土地 335.47hm<sup>2</sup>，总投资 230.798 亿元，平均每公里 32874.46 万元。路线方案主要工程规模详见表 2.1.3-1。

表 2.1.3-1 路线方案主要工程数量汇总表

| 项 目            | 单位        | 路线方案               |          |
|----------------|-----------|--------------------|----------|
| 路线起讫点          |           | K0+690~K72+201.376 |          |
| 路线长度           | km        | 71.298             |          |
| 永久占地           | 公顷        | 335.47             |          |
| 路基路面<br>(不含互通) | 路基计价土石方   | 万 m <sup>3</sup>   | 144.5295 |
|                | 排水及防护工程   | 万 m <sup>3</sup>   | 12.375   |
|                | 不良地质及特殊路基 | km                 | 1.602    |

| 项 目                  |         | 单位               | 路线方案        |
|----------------------|---------|------------------|-------------|
|                      | 沥青混凝土路面 | 千 m <sup>2</sup> | 173.913     |
| 主线桥梁<br>(含互通、服务区主线桥) | 特大桥     | m/座              | 7154.86/8   |
|                      | 大 桥     |                  | 11386.28/31 |
|                      | 中小桥     |                  | 52/1        |
|                      | 桥梁合计    |                  | 18593.14/40 |
| 主线隧道                 | 特长隧道    | m/座              | 23574/6     |
|                      | 长隧道     |                  | 16256.5/8   |
|                      | 中短隧道    |                  | 1698.5/3    |
|                      | 隧道合计    |                  | 41529/17    |
| 桥隧比                  |         | %                | 84.32       |
| 互通式立交                | 一般      | 处                | 5           |
|                      | 枢纽      |                  | 2           |
| 分离式立交                |         |                  | 1           |
| 涵洞、通道                |         | 道                | 56          |
| 天桥、渡槽                |         | 座                | /           |
| 服务区/停车区              |         | 处                | 2/1         |

### 2.1.4 项目组成

本项目为新建工程，主要由主体工程及临时工程构成。其中，主体工程包括：道路、桥梁、隧道、互通式立交、房建设施等；临时工程包括弃渣场、施工生产生活区、施工便道等。项目组成情况如下表 2.1.4-1，工程特性具体见表 2.1.4-2。

表 2.1.4-1 项目组成表

| 项目组成 |         | 工程内容及规模   | 主要环境影响   |
|------|---------|---|--|
| 主体工程 | 路基、路面工程 | 路基宽度 34m，沥青混凝土路面，路面面层主线总厚度 89cm，匝道、收费站 81cm，桥梁 20cm，隧道 34cm。  | 施工期：占用土地、植被破坏、施工扬尘、施工噪声干扰、施工生产生活废水、施工固废<br>运营期：交通噪声、汽车尾气                   |
|      | 桥涵工程    | 设置桥梁 18593.14 米/40 座，其中特大桥 7154.86 米/8 座、大桥 11386.28 米/31 座、中小桥 52 米/1 座，涵洞、通道 56 道；曾家山连接线共设置桥梁 879 米/6 座，其中，大桥 733 米/4 座，中桥 146 米/2 座；广元互通匝道及连接线共设置桥梁 4363.6 米/5 座，均为大桥。 | 施工期：水土流失、水保设施的破坏、施工扬尘、施工噪声干扰、施工生产生活废水、施工固废<br>运营期：交通噪声、汽车尾气、桥面径流及风险事故水环境污染 |
|      | 隧道工程    | 主线设置隧道 41529 米/17 座，其中特长隧道 23574 米/6 座，长隧道 16256.5 米/8 座，中短隧道 1698.5 米/3 座；曾家山连接线设置隧道 1915m/1 座，为长隧道；广元互通匝道及连接线设置隧道 2977m/3 座，其中长隧道 2360m/2 座，中长隧道 617m/1 座。              | 施工期：地下水污染、爆破噪声和震动、施工固废、施工噪声<br>运营期：汽车扬尘、交通噪声                               |
|      | 交叉工程    | 共布设互通式立交 7 处，其中枢纽式互通立交 2 处，一般互通立交 5 处。  | 施工期：占用土地、植被破坏、移民拆迁、施工扬尘、现有交通阻断、施工噪声、施工生产生活废水、施工固废<br>运营期：汽车尾气、交通噪声         |
|      | 连接线     | 互通立交连接线公路采用一级或二级公路标准，并与现有等级公路相接，共 5 条，合计全长 12.293km。一级公路路宽 20m，设计时速 60km/h；二级公路路宽 10m，设计时速 60/40km/h。   | 运营期：汽车尾气、交通噪声  |
| 附属工程 | 交通工程    | 标志、标线、护栏、隔离栅、视线诱导设施等。   | /  |
|      | 绿化工程    | 路基路侧、隧道进出口、互通等区域植树种草工程。   | 美化环境   |
|      | 房建设施    | 设置服务区 2 处，停车区 1 处，收费站 5 处，2 处隧道管理站，1 处养护工区和 1 处监控通信分中心。   | 施工期：施工扬尘、噪声、生产生活废水、施工固废、水土流失<br>运营期：生活污水、生活垃圾                              |
| 临时工程 | 弃渣场     | 本项目设置弃渣场 28 处，工程占地 106.6 公顷。  | 植被破坏、水土流失  |
|      | 施工生产    | 主要包括施工场地、施工营地、冷、热拌站和桥梁预   | 机械噪声、生活污水、生活垃圾、  |

| 项目组成 |        | 工程内容及规模   | 主要环境影响       |
|------|--------|---|--------------|
|      | 生活区    | 制场等，共计设置 101 处。其中，利用主体工程永久占地或租用民房设置 13 处；新增临时占地设置 88 处，共计新增占地 69.25 公顷。 | 植被破坏、水土流失    |
|      | 施工道路   | 设置施工道路 178.58km，其中新建施工便道 91.94km、改建施工便道 86.64km，总占地面积为 88.93 公顷。        | 运输噪声、汽车尾气    |
|      | 表土临时堆场 | 设置 15 处，为新增占地，约 7.91 公顷   | 植被破坏、水土流失、扬尘 |

表 2.1.4-2 工程特性表

| 一、项目的基本情况                             |         |  |             |          |           |       |             |     |
|---------------------------------------|---------|--|-------------|----------|-----------|-------|-------------|-----|
| 1                                     | 项目名称    | 京昆高速汉中至广元段（四川境）扩容工程                    |             |          |           |       |             |     |
| 2                                     | 建设地点    | 广元市旺苍县、朝天区、昭化区、利州区                     | 所在流域        |          | 嘉陵江流域     |       |             |     |
| 3                                     | 公路等级    | 高速公路                                   | 工程性质        |          | 新建        |       |             |     |
| 4                                     | 建设单位    | 四川广绵高速公路有限责任公司                         |             |          |           |       |             |     |
| 5                                     | 技术指标    | 路线长度 (km)                              | 设计速度 (km/h) | 路基宽度 (m) | 路面结构类型    | 最大纵坡  |             |     |
|                                       | 主线      | 71.298                                 | 100         | 34       | 沥青混凝土     | 4     |             |     |
|                                       | 互通连接线   | 12.293 (共 5 条)                         | 60/40       | 20/10    | 沥青混凝土     | /     |             |     |
| 6                                     | 总投资     | 230.798 亿元                             |             |          |           |       |             |     |
| 7                                     | 建设期     | 2023 年 4 月开工建设，2027 年 3 月建成通车，建设工期 4 年 |             |          |           |       |             |     |
| 二、项目组成及主要工程数量                         |         |  |             |          |           |       |             |     |
| 项目组成                                  |         | 占地面积 (hm <sup>2</sup> )                |             |          | 主要工程数量    |       |             |     |
|                                       |         | 合计                                     | 永久占地        | 临时占地     | 项目类别      | 工程数量  |             |     |
| 主体工程区                                 | 路基工程    | 58.85                                  | 58.85       |          | 路基        | km    | 11.379      |     |
|                                       | 桥涵工程    | 63.75                                  | 63.75       |          | 隧道        | m/座   | 41529/17    |     |
|                                       | 隧道工程    | 24.27                                  | 24.27       |          | 桥梁        | m/座   | 18593.14/40 |     |
|                                       | 沿线设施    | 27.97                                  | 27.97       |          | 涵洞、通道     | 道     | 56          |     |
|                                       | 互通      | 136.50                                 | 136.50      |          | 互通立交/连接线数 | 处/条   | 7/5         |     |
|                                       | 连接线     | 24.13                                  | 24.13       |          | 服务区       | 处     | 2           |     |
| 弃渣场 (28 个)                            |         | 106.6                                  |             | 106.6    | 收费站       | 处     | 5           |     |
| 施工生产生活区 (101 个)                       |         | 69.25                                  |             | 69.25    | 停车区       | 处     | 1           |     |
| 施工道路 (178.58km)                       |         | 88.93                                  |             | 88.93    | 养护工区      | 处     | 1           |     |
| 表土临时堆放场 (15 处)                        |         | 7.91                                   |             | 7.91     | 隧道管理站     | 处     | 2           |     |
|                                       |         |  |             |          | 监控通信分中心   | 处     | 1           |     |
| 合计                                    |         | 608.16                                 | 335.47      | 272.69   |           |       |             |     |
| 三、项目土石方挖填工程量 (万 m <sup>3</sup> , 自然方) |         |  |             |          |           |       |             |     |
| 项目组成                                  | 挖方      | 填方                                     | 调入          | 调出       | 借方        | 综合利用  | 弃方          | 说明  |
| 一般路基                                  | 143.34  | 329.33                                 | 219.49      | 1.68     |           |       | 31.31       | 自然方 |
| 低填浅挖                                  | 4.33    | 4.40                                   | 4.4         | 2.19     |           |       | 4.33        | 自然方 |
| 特殊路基                                  | 18.19   | 17.39                                  | 17.39       |          |           |       | 18.19       | 自然方 |
| 桥梁工程                                  | 17.02   |  | 0.44        |          |           | 81    | 616.80      | 自然方 |
| 隧道工程                                  | 1382.29 | 1.84                                   |             | 683.09   |           |       | 13.67       | 自然方 |
| 交叉工程                                  | 608.39  | 909.79                                 | 437.2       | 3.35     |           | 23.06 | 102.31      | 自然方 |
| 沿线设施                                  | 143.81  | 80.11                                  |             | 10.43    |           |       | 62.56       | 自然方 |
| 改移工程                                  | 50.58   | 28.74                                  | 4.29        | 1.14     |           |       | 24.88       | 自然方 |
| 施工道路                                  | 138.26  | 100.82                                 |             | 1.25     |           |       | 37.44       | 自然方 |
| 施工生产生活区                               | 82.48   | 79.60                                  | 5.68        |          |           |       | 8.56        | 自然方 |

|     |         |         |        |  |  |        |        |     |
|-----|---------|---------|--------|--|--|--------|--------|-----|
| 弃渣场 | 21.72   | 34.28   | 12.56  |  |  |        | (0.00) | 自然方 |
| 小计  | 2610.41 | 1586.30 | 701.45 |  |  | 104.06 | 920.05 | 自然方 |

### 2.1.5 预测交通量

根据本项目可研交通量的预测结果，采用内插法换算，本项目运营期预测年日交通量预测结果见表 2.1.5-1。

表 2.1.5-1 日交通量预测结果

单位：pcu / d（即：辆/日，标准小客车）

| 路段          | 2027 年 | 2033 年 | 2041 年 |
|-------------|--------|--------|--------|
| 一、主线        |        |        |        |
| 起点~米仓山互通    | 23607  | 32983  | 43908  |
| 米仓山互通~天星互通  | 24561  | 34190  | 45316  |
| 天星互通~曾家山互通  | 24709  | 34395  | 45589  |
| 曾家山互通~荣山互通  | 24854  | 34468  | 45461  |
| 荣山互通~利州枢纽互通 | 24564  | 34085  | 44982  |
| 利州枢纽互通~广元互通 | 25321  | 35225  | 46706  |
| 广元互通~终点     | 27348  | 38000  | 50302  |
| 二、互通连接线     |        |        |        |
| 米仓山互通连接线    | 2927   | 3866   | 5119   |
| 天星互通连接线     | 1398   | 1903   | 2576   |
| 曾家山互通连接线    | 6074   | 8127   | 10864  |
| 利州荣山互通连接线   | 1658   | 2267   | 3078   |
| 广元互通匝道及连接线  | 8070   | 12381  | 16585  |

注：因广元互通连接线是在现有道路基础上改扩建，故广元互通连接线的交通量为本项目交通量和现有交通量之和。

根据项目可研调查的结果和交通量历年观测资料，预测运营期本项目（除广元互通连接线）车型构成比例，见表 2.1.5-2（a）。由于广元互通连接线是在现有道路基础上改扩建，考虑到受现有交通量的影响，对广元互通连接线运营期的车型构成单独进行预测，具体见表 2.1.5-2（b）。根据《公路工程技术标准(JTGB01-2014)》及工可报告，各车型折算系数见表 2.1.5-3。

表 2.1.5-2（a）车型比例构成预测

| 预测年  | 小型车    |       | 中型车   |       | 大型车   |        | 合计      |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
|      | 小客     | 小货    | 中货    | 大客    | 大货    | 汽车列车   |         |
| 2027 | 50.21% | 1.85% | 5.07% | 4.14% | 8.56% | 30.16% | 100.00% |
| 2033 | 50.41% | 1.87% | 4.96% | 3.92% | 8.63% | 30.20% | 100.00% |
| 2041 | 50.64% | 1.89% | 4.83% | 3.69% | 8.69% | 30.26% | 100.00% |

注：车型比例按绝对数计算。

表 2.1.5-2（b）广元互通连接线车型比例构成预测

| 预测年  | 小型车    |       | 中型车   |       | 大型车   |       | 合计      |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
|      | 小客     | 小货    | 中货    | 大客    | 大货    | 汽车列车  |         |
| 2027 | 72.22% | 5.08% | 4.17% | 1.90% | 8.52% | 8.11% | 100.00% |
| 2033 | 72.51% | 5.01% | 4.12% | 1.91% | 8.43% | 8.02% | 100.00% |
| 2041 | 72.86% | 4.94% | 4.06% | 1.92% | 8.31% | 7.91% | 100.00% |



表 2.1.5-3 车辆折算系数表

| 序号 | 车型  | 车型定义                   | 折算系数 |
|----|-----|------------------------|------|
| 1  | 小 货 | 额载重量小于 2 吨者，含 2 吨      | 1    |
| 2  | 中 货 | 额载重量 2~7 吨者，含 7 吨的货车   | 1.5  |
| 3  | 大 货 | 额载重量 7~20 吨者，含 20 吨的货车 | 2.5  |
| 4  | 特大货 | 额载重量大于 20 吨的货车及拖挂车     | 4    |
| 5  | 小 客 | 额载 19 座以下，含 19 座       | 1    |
| 6  | 大 客 | 额载 19 座以上的客车           | 1.5  |

根据可研资料中项目区域内机动车出行统计结果分析，该区域（除广元互通连接线）车流量昼夜比约为 6:1，即白天 16h 流量占全天 24h 流量的比例约为 86%。（昼间时段为 6:00—22:00，夜间时段为 22:00—次日早 6:00）；广元互通连接线车流量昼夜比为 5:1，即白天 16h 流量占全天 24h 流量的比例约为 82.3%。而后，根据评价时段，按内插法对可研提供的车流量进行换算，得到本项目各预测年小时交通量预测成果见表 2.1.5-4。。

表 2.1.5-4 工程小时交通量预测成果表

单位：辆/h

| 路段          | 时间 | 2027 年（近期） |     |     | 2033 年（中期） |     |     | 2041 年（远期） |     |     |
|-------------|----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|
|             |    | 小型车        | 中型车 | 大型车 | 小型车        | 中型车 | 大型车 | 小型车        | 中型车 | 大型车 |
| 一、主线        |    |            |     |     |            |     |     |            |     |     |
| 起点~米仓山互通    | 昼间 | 339        | 37  | 237 | 474        | 50  | 332 | 632        | 64  | 443 |
|             | 夜间 | 113        | 12  | 79  | 158        | 17  | 111 | 211        | 21  | 148 |
| 米仓山互通~天星互通  | 昼间 | 353        | 38  | 247 | 491        | 51  | 345 | 652        | 66  | 458 |
|             | 夜间 | 118        | 13  | 82  | 164        | 17  | 115 | 217        | 22  | 153 |
| 天星互通~曾家山互通  | 昼间 | 355        | 38  | 248 | 494        | 52  | 347 | 656        | 66  | 460 |
|             | 夜间 | 118        | 13  | 83  | 165        | 17  | 116 | 219        | 22  | 153 |
| 曾家山互通~荣山互通  | 昼间 | 357        | 39  | 250 | 495        | 52  | 347 | 654        | 66  | 459 |
|             | 夜间 | 119        | 13  | 83  | 165        | 17  | 116 | 218        | 22  | 153 |
| 荣山互通~利州枢纽互通 | 昼间 | 353        | 38  | 247 | 490        | 51  | 343 | 647        | 65  | 454 |
|             | 夜间 | 118        | 13  | 82  | 163        | 17  | 114 | 216        | 22  | 151 |
| 利州枢纽互通~广元互通 | 昼间 | 363        | 39  | 255 | 506        | 53  | 355 | 672        | 68  | 472 |
|             | 夜间 | 121        | 13  | 85  | 169        | 18  | 118 | 224        | 23  | 157 |
| 广元互通~终点     | 昼间 | 393        | 43  | 275 | 546        | 57  | 383 | 723        | 73  | 508 |
|             | 夜间 | 131        | 14  | 92  | 182        | 19  | 128 | 241        | 24  | 169 |
| 二、互通连接线     |    |            |     |     |            |     |     |            |     |     |
| 米仓山互通连接线    | 昼间 | 42         | 5   | 29  | 56         | 6   | 39  | 74         | 7   | 52  |
|             | 夜间 | 14         | 2   | 10  | 19         | 2   | 13  | 25         | 2   | 17  |
| 天星互通连接线     | 昼间 | 20         | 2   | 14  | 27         | 3   | 19  | 37         | 4   | 26  |
|             | 夜间 | 7          | 1   | 5   | 9          | 1   | 6   | 12         | 1   | 9   |
| 曾家山互通连接线    | 昼间 | 87         | 9   | 61  | 117        | 12  | 82  | 156        | 16  | 110 |
|             | 夜间 | 29         | 3   | 20  | 39         | 4   | 27  | 52         | 5   | 37  |
| 利州荣山互通连接线   | 昼间 | 24         | 3   | 17  | 33         | 3   | 23  | 44         | 4   | 31  |
|             | 夜间 | 8          | 1   | 6   | 11         | 1   | 8   | 15         | 1   | 10  |
| 广元互通匝道及连接线  | 昼间 | 232        | 18  | 50  | 358        | 28  | 76  | 483        | 37  | 101 |
|             | 夜间 | 93         | 7   | 20  | 143        | 11  | 30  | 193        | 15  | 40  |

## 2.2 主体工程

### 2.2.1 路基工程

#### 2.2.1.1 路基宽度

采用双向六车道。路段路基宽度 34m，行车道宽度  $6 \times 3.75\text{m}$ ，路缘带  $2 \times 0.75\text{m}$ ，中央分隔带宽度 2.5m，硬路肩宽度  $2 \times 3\text{m}$ ，土路肩宽度  $2 \times 0.75\text{m}$ 。

#### 2.2.1.2 路基设计标高

全线路基设计标高为高速公路中央分隔带边缘标高，洪水频率为 1/100。

#### 2.2.1.3 挖方路堑

挖方路基边坡的坡度采用 1:0.75~1.5，边坡高度每隔 8~10m，设一碎落平台，平台宽不小于 2m，坡面根据岩石破碎程度、岩性等情况，一般采用植草、浆砌片石护面墙、锚杆框架梁植草或三维植被网等防护措施。

#### 2.2.1.4 填方路堤

填方地段主要利用开挖路基的泥岩、粉砂岩及砂岩等填筑，其边坡坡比为填高 0~8m 采用 1:1.5；8~20m 采用 1:1.75；在坡率变化处，设一宽 1.5m 的边坡平台。边坡高度小于 4m 时，坡面一般不采用防护措施，待其自然恢复，但要考虑路基超填部分绿化前抗雨水冲刷；边坡高度大于 4m 时则多采用拱型护坡结合植草等防护措施；对沿河（溪）段，因受洪水影响，淹没段路基洪水位以下部分，采用设置实体护坡或浸水挡土墙防护；局部冲沟、坳沟路段，排水不良、土体常年饱水而形成的软弱地基，视不同情况可分别采取强夯、换填、塑料插板、排水盲沟、碎石桩、路堤铺设土工格栅处理。

对于分布有膨胀性土的路段，其土方应慎用，该路段路面底基层以下加铺厚层石灰土垫层，路基面横坡尽可能大一些。路基填高宜控制在 3m 以内，路堤边坡坡率宜取 1: 1.5~1:1.75，土质路堑边坡坡率宜取 1:1.75~2.0，加强排水措施，路基边沟适当加宽并尽可能加深，沟底应在土基顶面以下至少 40~50cm。

#### 2.2.1.5 斜坡路堤

斜坡路堤一般采用护脚墙、路堤墙或抗滑挡墙。在地面横坡较陡、填方较高坡脚已伸入冲沟、坳沟底部，且覆土较深时，对坡面开挖宽大的倒坡台阶，并于坡脚分层铺设土工格栅，有条件时再设置反压护道。

斜坡路堤对内侧有地表及地下水，采取以加深边沟或排水沟至基岩面或潜水层，将地表水和地下水通过涵洞排至路基坡脚以外。

### 2.2.1.6 路基路面排水

路基排水系统应结合沿线水系及农灌设施进行系统设计，边沟纵坡一般不小于 3%，边沟全部采用浆砌或片石砼浇筑，通过边沟将路面及坡面汇水横向引入桥涵进出水口，通过排水沟引出路基范围以外，将水排入自然沟渠内。对于挖方边坡，酌情在边坡坡顶适当位置设置截水沟，将坡面汇水引至挖方边坡以外。在填方及挖方路段边沟均采用矩形沟，排水沟采用梯形沟。

### 2.2.1.7 路基防护

#### ①填方路基防护

填方边坡高度小于 2.5m 时，采用植草防护或实体护坡；填方边坡高度大于 2.5m 时，采用拱形护坡防护。沿河路基或经过水田地段的路基，设计水位加 0.5m 以下的路基边坡采用实体护坡或护脚防护，护坡厚度与护脚高度根据需要确定。

在地面横坡较大的路段，视具体情况采用衡重式挡土墙、护肩或护脚墙进行防护。

根据沿线防护材料情况，护坡采用 M7.5 砂浆砌片石，挡土墙、护肩及护脚采用 M7.5 砂浆砌块石。

#### ②挖方边坡防护

测区内多为砂泥岩互层，挖方边坡应作坡面防护。边坡高度小于 10m 时，坡面采用挂网植草防护；边坡高度在 10~20m 时，坡面采用护面墙防护或挂组合网植草防护；边坡高度大于 20m 时，原则上采用框架梁锚杆加固防护。护面墙材料采用 M7.5 砂浆砌片(块)石。

### 2.2.2 路面工程

本项目全路主线采用沥青砼路面，各主体工程路面结构推荐结构型式如下表。

表 2.2.2-1 主线行车道路面结构表

| 结构层名称 |     | 主线及枢纽互通匝道            | 非枢纽互通匝道、连接线及服务区      | 构造物间距小于 100m 路基段     | 桥面铺装                 | 隧道铺装                         | 收费站         | 复合路基                 |
|-------|-----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------------|-------------|----------------------|
| 面层    | 上面层 | 4cm 改性沥青马蹄脂碎石 SMA-13 | 4cm 改性沥青马蹄脂碎石 SMA-13 | 4cm 改性沥青马蹄脂碎石 SMA-13 | 4cm 改性沥青马蹄脂碎石 SMA-13 | 4cm 改性沥青马蹄脂碎石 SMA-13 (温拌+阻燃) | 28cm 钢筋混凝土  | 4cm 改性沥青马蹄脂碎石 SMA-13 |
|       | 中面层 | 6cm 改性沥青砼 AC-20C     | 6cm 改性沥青砼 AC-20C     | 6cm 改性沥青砼 AC-20C     | 6cm 改性沥青砼 AC-20C     | 6cm 改性沥青砼 AC-20C (温拌)        |             | 6cm 改性沥青砼 AC-20C     |
|       | 下面层 | 8cm 普通沥青砼 AC-20C     |                      |                      |                      |                              |             |                      |
| 封层    |     | 改性沥青同步碎石封层           | 改性沥青同步碎石封层           | 改性沥青同步碎石封层           | 改性沥青同步碎石封层           | 改性沥青同步碎石封层                   | 改性沥青同步碎石封层  | 改性沥青同步碎石封层           |
| 基层    |     | 28cm 水泥稳定碎石          | 28cm 水泥稳定碎石          | 28cm 钢筋混凝土           | 混凝土铺装                | 混凝土铺装                        | 20cm 水泥稳定碎石 | 28cm 钢筋混凝土板          |

|       |             |             |           |  |  |             |           |
|-------|-------------|-------------|-----------|--|--|-------------|-----------|
| 底基层   | 28cm 水泥稳定碎石 | 28cm 水泥稳定碎石 | 20cm 贫混凝土 |  |  | 20cm 水泥稳定碎石 | 20cm 贫砼   |
| 路基改善层 | 15cm 级配碎石   | 15cm 级配碎石   | 15cm 级配碎石 |  |  | 15cm 级配碎石   | 15cm 级配碎石 |
| 总厚度   | 89cm        | 81cm        | 73cm      |  |  | 83cm        | 73cm      |

### 2.2.3 桥涵工程

#### 2.2.3.1 设计标准

桥涵设计采用的主要技术标准如下：

- (1) 桥梁宽度：34m；
- (2) 设计荷载：公路— I 级；
- (3) 桥梁宽度：整幅 34.0m；分幅 17.0m；

设计洪水频率：特大桥 1/300，一般大、中桥 1/100；

- (4) 地震基本烈度：VI~VII；动峰值加速度：0.05~0.1g。

#### 2.2.3.2 工程桥涵分布

本项目主线设置桥梁 18593.14m/40 座，其中特大桥 7154.86m/8 座，大桥 11386.28m/31 座，中小桥 52m/1 座；设置涵洞（含通道）56 道。曾家山连接线共设置桥梁 879m/6 座，其中，大桥 733m/4 座，中桥 146m/2 座；广元互通连接线共设置桥梁 4363.6m/5 座，均为大桥。

根据全线桥梁与沿线地表水体的位置关系，全线共有 19 座桥梁跨河或伴河设置，3 座桥梁有涉水桥墩。

项目主线各桥梁布置具体情况见表 2.2.3-1，曾家山互通连接线各桥梁布置具体情况见表 2.2.3-2，广元互通连接线各桥梁布置具体情况见表 2.2.3-3。全线各跨（伴）河（沟）桥梁涉水情况见表 2.2.3-4。

表 2.2.3-1 项目主线桥梁布置情况一览表

| 序号 | 中心桩号         | 河名或桥名     | 桥长     | 孔数及跨径（孔-m）                                  | 上部构造                | 下部构造                |                     | 备注             |
|----|--------------|-----------|--------|---|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|
|    |              |           | （m）    |   |                     | 桥墩及基础               | 桥台及基础               |                |
| 1  | ZK2+240.0    | 水磨河大桥     | 129    | 3*40  | 预应力砼简支 T 梁          | 柱式墩、桩基础             | U 台                 | 位于米仓山大峡谷风景名胜区内 |
|    | K2+268.0     |           | 129    | 3*40  |                     |                     |                     |                |
| 2  | ZK5+576.0    | 郭家沟中桥     | 54     | 2*25  | 预应力砼简支 T 梁          | 柱式墩、桩基础             | 肋板台式、桩基础            |                |
|    | K5+627.0     |           | 50     | 2*25  |                     |                     |                     |                |
| 3  | ZK6+691.0    | 留剑沟特大桥    | 540.5  | (88+160+88)+8*25                            | 预应力混凝土连续刚构、预应力砼 T 梁 | 柱式墩、双肢薄壁墩、桩基础       | 承台分离式、桩柱式台、U 台      |                |
|    | K6+628.0     |           | 452    | 25+(88+160+88)+3*25                         |                     |                     |                     |                |
| 4  | ZK8+140.0    | 孙家营大桥     | 573.5  | 13*25+6*40                                  | 预应力砼简支 T 梁          | 柱式墩、桩基础、双柱空心墩       | 肋板台式、桩基础            |                |
|    | K8+152.5     |           | 548.5  | 12*25+6*40                                  |                     |                     |                     |                |
| 5  | ZK12+322.5   | 王家梁大桥     | 183    | 7*25  | 预应力砼简支 T 梁          | 柱式墩、桩基础             | 桩柱式台、桩基础            |                |
|    | K12+370      |           | 208    | 8*25  |                     |                     |                     |                |
| 6  | ZK12+967.5   | 龙潭子河大桥    | 767.1  | 6*25+7*40+(70+130+70)+40+25                 | 预应力混凝土连续刚构、预应力砼 T 梁 | 柱式墩、双肢薄壁墩、双柱空心墩、桩基础 | U 台                 |                |
|    | K12+967.5    |           | 772    | 6*25+7*40+(70+130+70)+40+25                 |                     |                     |                     |                |
| 7  | ZK13+798.0   | 五童湾大桥     | 473    | 7*25+6*40+2*25                              | 预应力砼简支 T 梁          | 柱式墩、桩基础、双柱空心墩       | 桩柱式台、桩基础            |                |
|    | K13+835.5    |           | 498    | 6*25+6*40+4*25                              |                     |                     |                     |                |
| 8  | ZK14+533.545 | 苦瓜地大桥     | 169    | 4*40  | 预应力砼简支 T 梁          | 柱式墩、桩基础             | 桩柱式台、桩基础            |                |
|    | K14+546.0    |           | 193.5  | 4*40+25                                     |                     |                     |                     |                |
| 9  | ZK14+939.0   | 龙家湾大桥     | 193.5  | 4*40+25                                     | 预应力砼简支 T 梁          | 柱式墩、桩基础             | 桩柱式台、桩基础            |                |
|    | K14+884.0    |           | 83     | 3*25  |                     |                     |                     |                |
|    | K15+019      |           | 89     | 2*40  |                     |                     |                     |                |
| 10 | ZK19+852.0   | 桥沟里大桥     | 52     | 1*40  | 预应力砼简支 T 梁          | 柱式墩、桩基础             | 重力式桥台、桩基础           |                |
|    | K19+847.0    |           | 52     | 1*40  |                     |                     |                     |                |
| 11 | ZK29+683.0   | 李家大桥      | 592    | 25+5*40+11*25+2*40                          | 预应力砼简支 T 梁          | 柱式墩、桩基础             | 重力式桥台、扩大基础          |                |
|    | K29+410.5    |           | 86     | 3*25  |                     |                     |                     |                |
| 12 | ZK30+094.0   | 柏树坝 1 号大桥 | 172.5  | 4*40  | 预应力砼简支 T 梁          | 柱式墩、桩基础             | 柱式桥台、桩基础/重力式桥台、扩大基础 |                |
|    | ZK30+328.0   | 柏树坝 2 号大桥 | 112    | 4*25  |                     |                     |                     |                |
|    | K30+222.5    | 柏树坝大桥     | 308    | 25*2+3*40+5*25                              |                     |                     |                     |                |
| 13 | ZK31+147.0   | 石榨湾特大桥    | 1448   | 25+8*40+6*25+3*40+3*25+3*40+3*25+12*40+3*25 | 预应力砼简支 T 梁          | 柱式墩、桩基础             | 柱式桥台、桩基础/重力式桥台、扩大基础 |                |
|    | K31+145.0    |           | 1418.5 | 9*40+25+3*40+3*25+3*40+3*25+3*40+3*25+11*40 |                     |                     |                     |                |
| 14 | K32+399.5    | 响水沱大桥     | 562    | 25+5*40+6*25+40+3*25+40+25                  | 预应力砼简支 T 梁          | 柱式墩、桩基础             | 重力式桥台、扩大基础          |                |

| 序号 | 中心桩号       | 河名或桥名      | 桥长      | 孔数及跨径（孔-m）                                | 上部构造            | 下部构造          |                     | 备注                          |
|----|------------|------------|---------|---|-----------------|---------------|---------------------|-----------------------------|
|    |            |            | （m）     |   |                 | 桥墩及基础         | 桥台及基础               |                             |
|    | K32+406.0  |            | 562     | 2*40+2*25+40+8*25+40+3*25+40+25           |                 |               |                     |                             |
| 15 | ZK33+095.0 | 严家湾大桥      | 526     | 25+4*40+6*25+4*40+25                      | 预应力砼简支 T 梁      | 柱式墩、桩基础       | 重力式桥台、扩大基础          |                             |
|    | K33+117.5  |            | 481     | 25+4*40+2*25+6*40                         |                 |               |                     |                             |
| 16 | ZK33+582.5 | 胡家院大桥      | 233     | 9*25                                      | 预应力砼简支 T 梁      | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础            |                             |
|    | K33+582.5  |            | 183     | 7*25                                      |                 |               |                     |                             |
| 17 | ZK33+832.5 | 中林子沟大桥     | 105     | 2*25+40                                   | 预应力砼简支 T 梁      | 柱式墩、桩基础       | 重力式桥台、扩大基础          |                             |
|    | K33+832.5  |            | 113     | 2*40+25                                   |                 |               |                     |                             |
| 18 | K33+991.0  | 燕子子大桥      | 139     | 25+2*40+25                                | 预应力砼简支 T 梁      | 柱式墩、桩基础       | 重力式桥台、扩大基础          |                             |
| 19 | ZK34+884.0 | 贺家坝 1 号特大桥 | 1058    | 13*25+2*40+2*25+5*40+8*25+2*40+2*25+40+25 | 预应力砼简支 T 梁      | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础/重力式桥台、扩大基础 |                             |
|    | K34+483.0  | 贺家坝 1 号大桥  | 208     | 8*25                                      | 预应力砼简支 T 梁      | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础/重力式桥台、扩大基础 |                             |
|    | ZK35+545.0 | 贺家坝 2 号大桥  | 229     | 2*25+2*40+25+40+25                        | 预应力砼简支 T 梁      | 柱式墩、桩基础       | 重力式桥台、扩大基础          |                             |
|    | K35+139.0  | 贺家坝 2 号特大桥 | 1060    | 6*40+25+5*40+7*25+40+25+2*40+25+6*40      | 预应力砼简支 T 梁      | 柱式墩、桩基础       | 重力式桥台、扩大基础          |                             |
| 20 | ZK35+825.0 | 贺家坝 3 号大桥  | 262     | 4*40+25+40+25                             | 预应力砼简支 T 梁      | 柱式墩、桩基础       | 重力式桥台、扩大基础          |                             |
|    | K35+841.5  |            | 288     | 25+40+25+4*40+25                          |                 | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础/重力式桥台、扩大基础 |                             |
| 21 | ZK40+586.0 | 张家沟大桥      | 405.03  | 3*40+3*40+4*40                            | 预应力砼简支 T 梁      | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础            |                             |
|    | K40+542.0  |            | 329     | 4*40+4*40                                 |                 | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础            |                             |
| 22 | ZK42+151.7 | 松龙坪特大桥     | 519     | 2*40+（90+170+90）+3*25                     | 预应力砼简支 T 梁、连续刚构 | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 重力式台、扩大基础           |                             |
|    | K42+129.78 |            | 619     | 4*40+（90+170+90）+4*25                     |                 | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 轻型式台、扩大基础           |                             |
| 23 | ZK46+434.5 | 吴家坪大桥      | 160.03  | 34+39+2*41                                | 预应力砼简支 T 梁      | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础            |                             |
|    | K46+443.50 |            | 152.06  | 34+3*39                                   |                 | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础            |                             |
| 24 | ZK50+090.9 | 南河一号特大桥    | 672     | 2*25+40+（90+170+90）                       | 预应力砼简支 T 梁、连续刚构 | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 重力式台、扩大基础           | 跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区实验区 |
|    | K50+029.05 |            | 672     | +3*40+4*25                                |                 | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 重力式台、轻型式台、扩大基础      |                             |
| 25 | ZK51+144.0 | 樊家岩坡特大桥    | 1001.06 | 3*(3*40)+4*(4*40)                         | 预应力砼简支 T 梁      | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础            |                             |
| 26 | K50+842.00 | 樊家岩一号大桥    | 245.03  | 2*(3*40)                                  | 预应力砼简支 T 梁      | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础            |                             |



| 序号 | 中心桩号       | 河名或桥名     | 桥长      | 孔数及跨径（孔-m）   | 上部构造              | 下部构造               |                    | 备注  |
|----|------------|-----------|---------|--|-------------------|--------------------|--------------------|---|
|    |            |           | （m）     |  |                   | 桥墩及基础              | 桥台及基础              |   |
|    | K51+362.00 | 樊家岩二号大桥   | 565.03  | 2*(3*40)+2*(4*40)  | 预应力砼简支 T 梁        | 柱式墩、桩基础            | 柱式桥台、桩基础           |   |
| 27 | K52+408.00 | 任家山大桥     | 569     | 3*40+2*(4*40)+3*40   | 预应力砼简支 T 梁        | 柱式墩、桩基础            | 柱式桥台、桩基础           |   |
| 28 | ZK53+261.4 | 南河二号大桥    | 461     | 7*25+（70+130+70）   | 预应力砼简支 T 梁、连续刚构   | 柱式墩、空心薄壁墩、双薄壁墩、桩基础 | 轻型式台+扩大基础、柱式桥台+桩基础 | 跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区核心区以及利州区荣山镇饮用水水源二级保护区 |
|    | K53+298.90 |           | 386     | 4*25+（70+130+70）   |                   | 柱式墩、空心薄壁墩、双薄壁墩、桩基础 | 重力式台、扩大基础          |   |
| 29 | ZK54+022.8 | 南河三号特大桥   | 616     | 25+（95+160+95）+9*25  | 预应力砼简支 T 梁、连续梁    | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础      | 重力式台、轻型式台、扩大基础     | 跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区实验区                   |
|    | K54+051    |           | 616     | 25+（95+160+95）+9*25  |                   | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础      | 重力式台+扩大基础、柱式桥台+桩基础 |   |
| 30 | ZK54+814.5 | 长坝大桥      | 74.5    | 41+25  | 预应力砼简支 T 梁        | 柱式墩、桩基础            | 柱式桥台、重力式桥台、桩基础     |   |
| 31 | ZK56+904.5 | 新桥坝特大桥    | 1598.31 | 4*40+(2*40+2*41)+(41.102+24.5+39)+4*40.25+(3*40.25+40.256)+4*39+(24.646+40+3*25)+2*40+(90+170+90)+3*41 | 预应力砼简支 T 梁、连续刚构   | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础      | 柱式桥台、桩基础           |   |
|    | K56+888.5  |           | 1582.31 | 4*40+4*40+4*40+3*40+4*40+(40+2*40.418)+(40.418+40.5+25)+3*40.5+(90+170+90)+3*41                        |                   | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础      | 柱式桥台、桩基础           |   |
| 32 | ZK57+898.5 | 乔家沟大桥     | 211.01  | 2*25+4*40  | 预应力砼简支 T 梁        | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础      | 柱式桥台、桩基础           |   |
|    | K57+883.53 |           | 211.01  | 2*25+4*40  |                   | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础      | 柱式桥台、桩基础           |   |
| 33 | ZK59+088.5 | 恩广高速跨线大桥  | 105.5   | 30+42+25   | 钢混组合梁、现浇简支箱梁      | 柱式墩、桩基础            | 柱式桥台、桩基础           |   |
|    | K59+088.5  |           | 105.5   | 30+42+25   |                   | 柱式墩、桩基础            | 柱式桥台、桩基础           |   |
| 34 | ZK59+690.5 | 王家沟 1 号大桥 | 579     | 30+4*25+11*40  | 现浇简支箱梁、预应力砼简支 T 梁 | 柱式墩、桩基础            | 重力式台、桩基础           |   |
|    | ZK60+003.0 | 王家沟 2 号大桥 | 258     | 10*25  | 预应力砼简支 T 梁        | 柱式墩、桩基础            | 柱式桥台、桩基础           |   |

| 序号 | 中心桩号       | 河名或桥名  | 桥长<br>(m) | 孔数及跨径 (孔-m)           | 上部构造              | 下部构造          |                 | 备注                 |
|----|------------|--------|-----------|-----------------------|-------------------|---------------|-----------------|--------------------|
|    |            |        |           |                       |                   | 桥墩及基础         | 桥台及基础           |                    |
|    | K59+695.5  | 王家沟大桥  | 589       | 30+6*25+10*40         | 现浇简支箱梁、预应力砼简支 T 梁 | 柱式墩、桩基础       | 重力式台、桩基础        |                    |
| 35 | ZK63+543.0 | 李家河大桥  | 486.01    | 3*(3*40)+5*25         | 预应力砼简支 T 梁        | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础        | 跨越桃园村长滩河饮用水水源二级保护区 |
|    | K63+560.5  |        | 481.06    | 4*(3*40)              | 预应力砼简支 T 梁        | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础        |                    |
| 36 | ZK66+507.5 | 刘家院子大桥 | 775.96    | 2*25+6*50+17*25       | 预应力砼简支 T 梁、钢混组合梁  | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 柱式桥台、桩基础        | 跨越龙潭乡金鼓村饮用水水源二级保护区 |
|    | K66+508.5  |        | 751.01    | 6*50+18*25            |                   | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 柱式桥台、桩基础        |                    |
| 37 | ZK67+326   | 新挡沟大桥  | 434       | 25+3*40+4*39+5*25     | 预应力砼简支 T 梁        | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础        |                    |
|    | K67+289.2  |        | 419.5     | 2*40+2*25+4*39+5*25   |                   | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础        |                    |
| 38 | ZK67+773.9 | 武田坡大桥  | 253.5     | 3*40+5*25             | 预应力砼简支 T 梁        | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础        |                    |
|    | K67+787.0  |        | 303.5     | 3*40+7*25             |                   | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础        |                    |
| 39 | ZK68+431.0 | 红岩村大桥  | 481.48    | 7*25+6*50             | 预应力砼简支 T 梁、钢混组合梁  | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 重力式桥台、肋板式桥台、桩基础 |                    |
|    | K68+382.0  |        | 483       | 6*25+6*50+25          |                   | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 柱式桥台、桩基础        |                    |
| 40 | ZK72+234.0 | 周家河大桥  | 929       | 5*(4*40)+3*40         | 预应力砼简支 T 梁        | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 柱式桥台、桩基础        |                    |
|    | K72+205.4  |        | 948.78    | 5*(4*40)+(3*40+24.25) |                   | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 柱式桥台、桩基础        |                    |

表 2.2.3-2 曾家山互通连接线桥梁布置情况一览表

| 序号 | 中心桩号      | 河名或桥名 | 桥长<br>(m) | 孔数及跨径 (孔-m) | 上部构造       | 下部构造    |       | 备注 |
|----|-----------|-------|-----------|-------------|------------|---------|-------|----|
|    |           |       |           |             |            | 桥墩及基础   | 桥台及基础 |    |
| 1  | LK0+111.0 | 余家坝大桥 | 100       | 25+40+25    | 预应力砼简支 T 梁 | 柱式墩、桩基础 | 重力式桥台 |    |
| 2  | LK0+242.5 | 新农中桥  | 85        | 3*25        | 预应力砼现浇连续梁  | 柱式墩、桩基础 | 重力式桥台 |    |
| 3  | LK1+197.5 | 双河咀大桥 | 157       | 25+3*40     | 预应力砼简支 T 梁 | 柱式墩、桩基础 | 重力式桥台 |    |
| 4  | LK1+405   | 惠家坪中桥 | 61        | 2*25        | 预应力砼简支 T 梁 | 柱式墩、桩基础 | 重力式桥台 |    |
| 5  | LK2+367.5 | 余家沟大桥 | 183       | 7*25        | 预应力砼简支 T 梁 | 柱式墩、桩基础 | 重力式桥台 |    |
| 6  | LK5+927.5 | 汪家大桥  | 293       | 7*40        | 预应力砼简支 T 梁 | 柱式墩、桩基础 | 重力式桥台 |    |

表 2.2.3-3 广元互通连接线桥梁布置情况一览表

| 编号 | 中心桩号          | 河名及桥名                 | 孔数及孔径（孔*米）                           | 桥梁全长<br>（整幅桥）<br>（m） | 上部构造                 | 下部构造          |                    | 备注   |
|----|---------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------|--------------------|------|
|    |               |                       |                                      |                      |                      | 桥墩及基础         | 桥台及基础              |      |
| 1  | EZ1K0+815.569 | E 匝道 1 号左线大桥          | (55+100+55)+2*40                     | 296.0                | 预应力砼简支 T 梁、连续刚构      | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 柱式桥台、桩基础           |      |
|    | EK0+517.812   | E 匝道 1 号右线大桥          | 3*25+5*40+3*25+6*40+(55+100+55)+2*40 | 888.5                | 预应力砼简支 T 梁、连续刚构      | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 柱式桥台、桩基础           |      |
| 2  | EZIK2+342.525 | E 匝道 2 号左线大桥          | 25+5*41+2*40+3*39                    | 428.0                | 预应力砼简支 T 梁           | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 柱式桥台、桩基础           |      |
|    | EK2+313.500   | E 匝道 2 号右线大桥          | 2*25+6*41+3*40+25                    | 442.0                | 预应力砼简支 T 梁           | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 柱式桥台、桩基础           |      |
| 3  | EZ1K3+478.500 | E 匝道 3 号左线大桥          | (4*39)+(39+41+2*39)+(39+3*41)        | 485.0                | 预应力砼简支 T 梁           | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 柱式桥台、桩基础           |      |
|    | EK3+467.000   | E 匝道 3 号右线大桥          | (4*39)+(39+3*41)+(41+3*39)           | 485.0                | 预应力砼简支 T 梁           | 柱式墩、空心薄壁墩、桩基础 | 柱式桥台、桩基础           |      |
| 4  | EY1K9+041.500 | E 匝道 4 号左线大桥（广元互通连接线） | 3*20+5*40+3*20                       | 336.0                | 预应力砼简支 T 梁、预应力砼简支小箱梁 | 柱式墩、桩基础       | 重力式台、扩大基础          | 原桥利用 |
|    | EK9+002.000   | E 匝道 4 号右线大桥（广元互通连接线） | 6*25+4*40+4*25                       | 418.0                | 预应力砼简支 T 梁           | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础           |      |
| 5  | EY1K9+454.500 | E 匝道 5 号左线大桥（广元互通连接线） | 5*40+7*20                            | 345.0                | 预应力砼简支 T 梁、预应力砼简支小箱梁 | 柱式墩、桩基础       | 重力式台、肋板桥台、扩大基础及桩基础 | 原桥利用 |
|    | EK9+4 II.500  | E 匝道 5 号右线大桥（广元互通连接线） | 3*40+3*40                            | 240.1                | 预应力砼简支 T 梁           | 柱式墩、桩基础       | 柱式桥台、桩基础           |      |

表 2.2.3-4 各跨（伴）河（沟）桥梁及涉水情况一览表

| 序号 | 中心桩号      | 河名或桥名  | 桥长    | 孔数及跨径（孔-m）                  | 涉水桥墩数 | 跨越河流名称     | 跨越处河宽 | 与环境敏感区的位置关系           |
|----|-----------|--------|-------|-----------------------------|-------|------------|-------|-----------------------|
|    |           |        | （m）   |                             | （组）   |            | （m）   |                       |
| 1  | ZK2+240.0 | 水磨河大桥  | 129   | 3*40                        | /     | 水磨河（季节性冲沟） | 12    | 垂直跨越，位于米仓山大峡谷风景名胜区内   |
|    | K2+268.0  |        | 129   | 3*40                        |       |            |       |                       |
| 2  | ZK5+576.0 | 郭家沟中桥  | 54    | 2*25                        | /     | 郭家沟（季节性冲沟） | 9     | 垂直跨越，位于米仓山大峡谷风景名胜区内   |
|    | K5+627.0  |        | 50    | 2*25                        |       |            |       |                       |
| 3  | ZK6+691.0 | 留剑沟特大桥 | 540.5 | (88+160+88)+8*25            | /     | 留剑沟（季节性冲沟） | 10    | 垂直跨越，位于米仓山大峡谷风景名胜区内   |
|    | K6+628.0  |        | 452   | 25+(88+160+88)+3*25         |       |            |       |                       |
| 4  | K12+967.5 | 龙潭子河大桥 | 767.1 | 6*25+7*40+(70+130+70)+40+25 | /     | 龙潭子河       | 12    | 位于米仓山大峡谷风景名胜区内，下游汇入东河 |
|    | K12+967.5 |        | 772   | 6*25+7*40+(70+130+70)+40+25 |       |            |       |                       |

| 序号 | 中心桩号       | 河名或桥名      | 桥长      | 孔数及跨径（孔-m）   | 涉水桥墩数 | 跨越河流名称 | 跨越处河宽 | 与环境敏感区的位置关系                                   |
|----|------------|------------|---------|--|-------|--------|-------|---|
|    |            |            | （m）     |  | （组）   |        | （m）   |   |
| 5  | ZK19+852.0 | 桥沟里大桥      | 52      | 1*40   | /     | 玉皇沟    | 15    |   |
|    | K19+847.0  |            | 52      | 1*40   |       |        |       |   |
| 6  | K33+095.0  | 严家湾大桥      | 526     | 25+4*40+6*25+4*40+25   | /     | 双河     | 15    |   |
|    | K33+117.5  |            | 481     | 25+4*40+2*25+6*40  |       |        |       |   |
| 7  | K33+832.5  | 中林子沟大桥     | 105     | 2*25+40  | /     | 双河     | 14    |   |
|    | K33+832.5  |            | 113     | 2*40+25  |       |        |       |   |
| 8  | K33+991.0  | 燕午子大桥      | 139     | 25+2*40+25   | /     | 双河     | 14    |   |
| 9  | ZK34+884.0 | 贺家坝 1 号特大桥 | 1058    | 13*25+2*40+2*25+5*40+8*25<br>+2*40+2*25+40+25  | 5     | 双河     | 15    |   |
|    | K34+483.0  | 贺家坝 1 号大桥  | 208     | 8*25   | /     |        |       |   |
|    | ZK35+545.0 | 贺家坝 2 号大桥  | 229     | 2*25+2*40+25+40+25   | 3     | 双河     | 15    |   |
|    | K35+139.0  | 贺家坝 2 号特大桥 | 1060    | 6*40+25+5*40+7*25+40+25+2*40+25+6*40   | 6     |        |       |   |
| 10 | ZK35+825.0 | 贺家坝 3 号大桥  | 262     | 4*40+25+40+25  | 3     | 双河     | 15    |   |
|    | K35+841.5  |            | 288     | 25+40+25+4*40+25   |       |        |       |   |
| 11 | ZK42+151.7 | 松龙坪特大桥     | 519     | (2*40) + (90+170+90) + (3*25)  | /     | 苟家沟    | 3     |   |
|    | K42+129.78 |            | 619     | (4*40) + (90+170+90) + (4*25)  |       |        |       |   |
| 12 | ZK46+434.5 | 吴家坪大桥      | 160.03  | 34+39+2*41   | /     | 半沟     | 8     |   |
|    | K46+443.50 |            | 152.06  | 34+3*39  |       |        |       |   |
| 13 | ZK50+090.9 | 南河一号特大桥    | 672     | (2*25+40) + (90+170+90) + (3*40) + (4*25)  | /     | 南河     | 45    | 跨越南河白甲鱼瓦式黄颡鱼国家级水产种质资源保护区实验区                   |
|    | K50+029.05 |            | 672     |  |       |        |       |   |
| 14 | ZK53+261.4 | 南河二号大桥     | 461     | 7*25+ (70+130+70)  | /     | 南河     | 30    | 跨越南河白甲鱼瓦式黄颡鱼国家级水产种质资源保护区核心区以及利州区荣山镇饮用水水源二级保护区 |
|    | K53+298.90 |            | 386     | 4*25+ (70+130+70)  |       |        |       |   |
| 15 | ZK54+022.8 | 南河三号特大桥    | 616     | 25+ (95+160+95) +9*25  | /     | 南河     | 62    | 跨越南河白甲鱼瓦式黄颡鱼国家级水产种质资源保护区实验区                   |
|    | K54+051    |            | 616     | 25+ (95+160+95) +9*25  |       |        |       |   |
| 16 | ZK56+904.5 | 新桥坝特大桥     | 1598.31 | 4*40+(2*40+2*41)+(41.102+24.5+39)+4*40.25+<br>(3*40.25+40.256)+4*39+(24.646+40+3*25)+2*4<br>0+(90+170+90)+3*41 | /     | 沙河     | 49    | /   |
|    | K56+888.5  |            | 1582.31 | 4*40+4*40+4*40+3*40+4*40+(40+2*40.418)+(40.418+40.5+25)+3*40.5+(90+170+90)+3*41                                |       |        |       |   |
| 17 | ZK63+543.0 | 李家河大桥      | 486.01  | 3*(3*40)+5*25  | /     | 大田河支沟  | 2     | 跨越利州区桃园村长滩河饮用水                                |

| 序号 | 中心桩号          | 河名或桥名      | 桥长     | 孔数及跨径（孔-m）                             | 涉水桥墩数 | 跨越河流名称 | 跨越处河宽 | 与环境敏感区的位置关系                 |
|----|---------------|------------|--------|--|-------|--------|-------|-----------------------------|
|    |               |            | （m）    |  | （组）   |        | （m）   |                             |
|    | K63+560.5     |            | 481.06 | 4*(3*40)                               |       |        |       | 水源二级保护区的水域和陆域               |
| 18 | ZK66+507.5    | 刘家院子大桥     | 775.96 | 2*25+6*50+17*25                        | /     | 射箭河支沟  | 2     | 跨越利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源二级保护区的水域和陆域 |
|    | K66+508.5     |            | 751.01 | 6*50+18*25                             |       |        |       |                             |
| 19 | EZ1K0+815.569 | E 匝道 1 号大桥 | 296.0  | (55+100+55) +2*40                      | /     | 射箭河支沟  | 2     | 跨越利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源二级保护区的水域和陆域 |
|    | EK0+517.812   |            | 888.5  | 3*25+5*40+3*25+6*40+ (55+100+55) +2*40 |       |        |       |                             |



### 2.2.3.3 桥涵结构设计

为尽可能标准化施工，本项目全线桥梁跨径采用 16、20、30、40m，原则上常规桥梁  $L > 20\text{m}$  采用预应力砼简支 T 梁， $L = 16、20\text{m}$  采用预应力砼简支小箱梁。下部结构桥墩一般采用桩柱式墩箱型墩或变截面空心墩，桥台则根据高度、地形、地质、边坡情况选用重力式 U 型桥台、桩柱式、肋板式桥台。基础根据地质情况采用挖孔或钻孔灌注桩基础、明挖扩大基础。桥梁跨越 V 形沟谷时，应尽量避免在沟谷中心设置桥墩；为较好的适应地形，降低桥台高度，可选择采用组合跨径布孔方案。

全线涵洞净跨径采用 2m、3m、4m、6m。涵洞结构型式采用钢筋砼盖板涵，进、出口分别采用八字墙、一字墙、跌水井、急流槽等型式尽量与原沟及路基边沟顺适连接。

### 2.2.3.4 典型桥梁简介

#### 1、南河一号特大桥

该桥为跨越南河而设，该河段为南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护实验区。南河一号特大桥采用分幅设计。

左线桥梁起止桩号为：ZK49+754.888~ZK50+426.888，跨径布置为：2×25+40m（简支 T 梁）+（90+170+90）m（连续刚构）+3×40m（简支 T 梁）+4×25m（简支 T 梁），全长 672m。

右线桥梁起止桩号为：ZK49+693.047~ZK50+365.047，跨径布置为：2×25+40m（简支 T 梁）+（90+170+90）m（连续刚构）+3×40m（简支 T 梁）+4×25m（简支 T 梁），全长 672m。

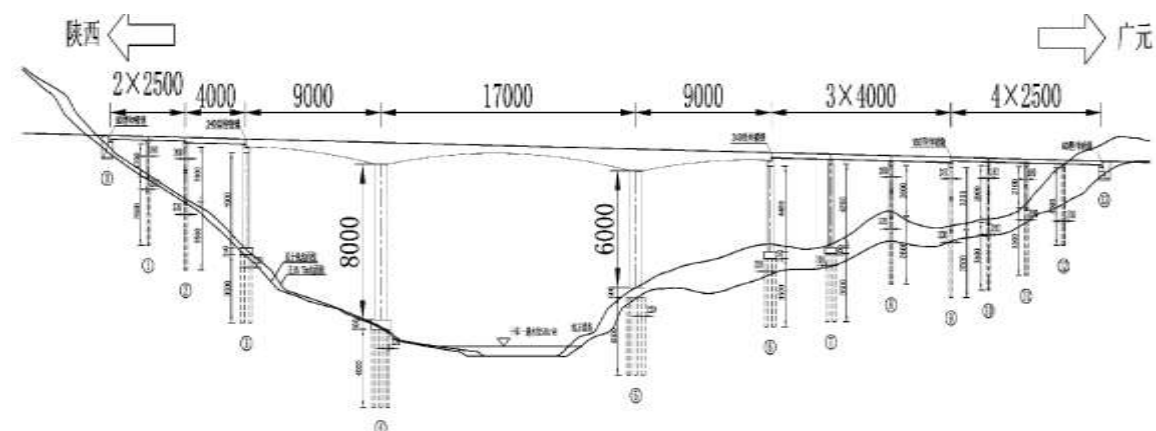


图 2.2.3-1 (a) 南河一号特大桥（左幅）立面布置图

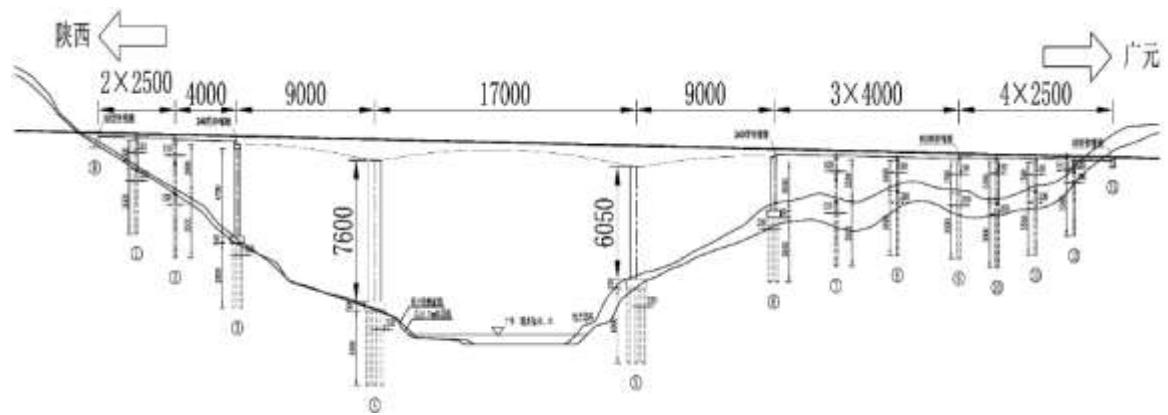


图 2.2.3-1 (b) 南河一号特大桥（右幅）立面布置图

## 2、南河二号大桥

该桥为跨越南河而设，该河段为南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护核心区。南河二号大桥采用整幅设计，错孔布置。

左线桥梁起止桩号为：K53+030.9~K53+53+491.9，跨径布置为：7×25m（简支 T 梁）+（70+130+70）m（连续刚构），全长 461 m。

右线桥梁起止桩号为：K53+105.9~K53+491.9，跨径布置为：4×25m（简支 T 梁）+（70+130+70）m（连续刚构），全长 386m。

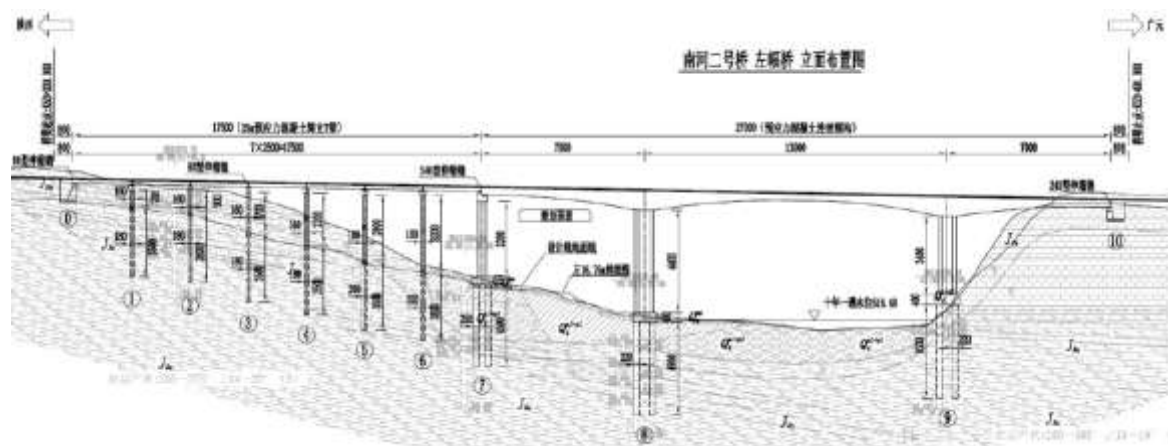


图 2.2.3-2 (a) 南河二号大桥（左幅）立面布置图

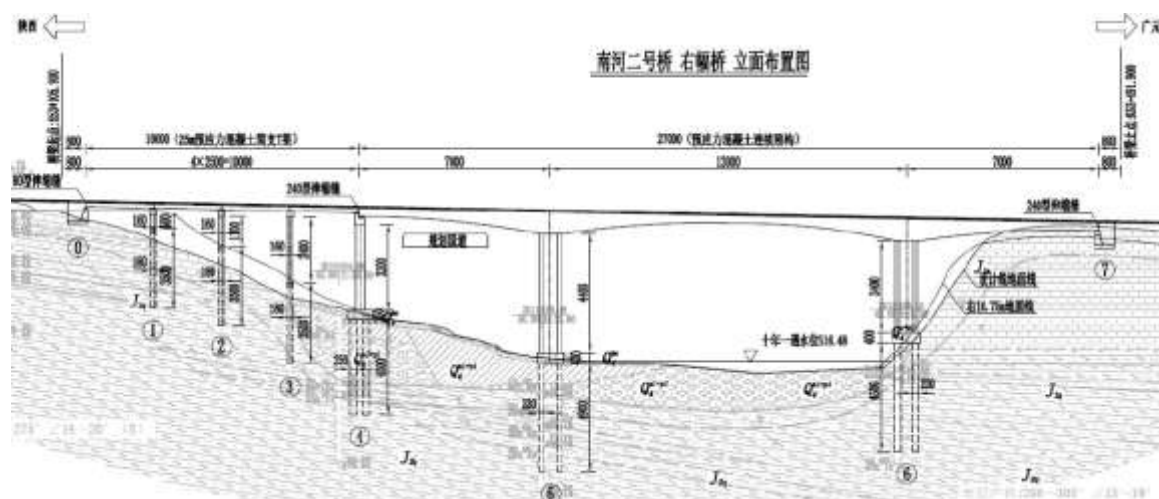


图 2.2.3-2 (b) 南河二号大桥（右幅）立面布置图

### 3、南河三号特大桥

该桥为跨越南河而设，该河段为南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护实验区。

南河三号特大桥采用整幅设计，错孔布置，左线桥梁起止桩号为：ZK53+122.783~ZK53+849.000，跨径布置为：6×24.203m（预应力混凝土简支 T 梁）+（95+160+95）m（预应力砼连续梁桥）+9×25m（预应力混凝土简支 T 梁），全长 726.217 m；右线桥梁起止桩号为：K53+102.845~K53+861.000，跨径布置为：8×25.269m（预应力混凝土简支 T 梁）+（95+160+95）m（预应力砼连续梁桥）+8×25m（预应力混凝土简支 T 梁），全长 758.155m。

小桩号侧采用交界墩接南河二号桥，大桩号侧桥台采用重力式桥台。主墩采用钢筋混凝土箱型墩，横桥向宽 9.6m，顺桥向宽 8m，承台厚 5m，平面尺寸为 1300×1300cm，主墩基础为 9 根直径 2.5 m 的钻孔灌注桩，交界墩采用变截面矩形空心墩，墩顶截面尺寸为 3.5×3.5m，顺桥向宽度以 1:80 渐变率渐变至墩底，横桥向宽度不变，承台厚 4m，交界墩桩基为 6 根直径 2.5 m 的钻孔灌注桩。

引桥墩采用直径为 2 m 圆柱墩，下接直径为 2.2 m 桩基。

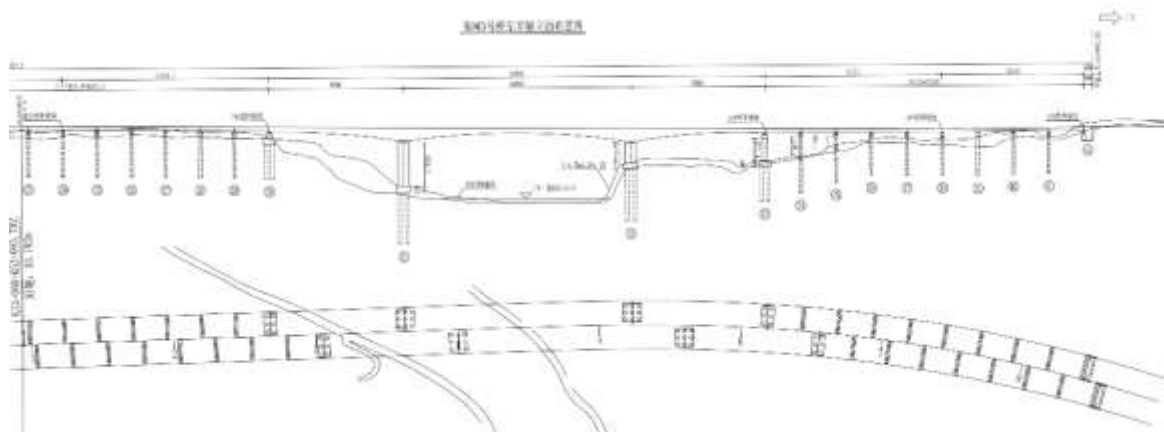


图 2.2.3-3 (a) 南河三号特大桥（左幅）立面布置图

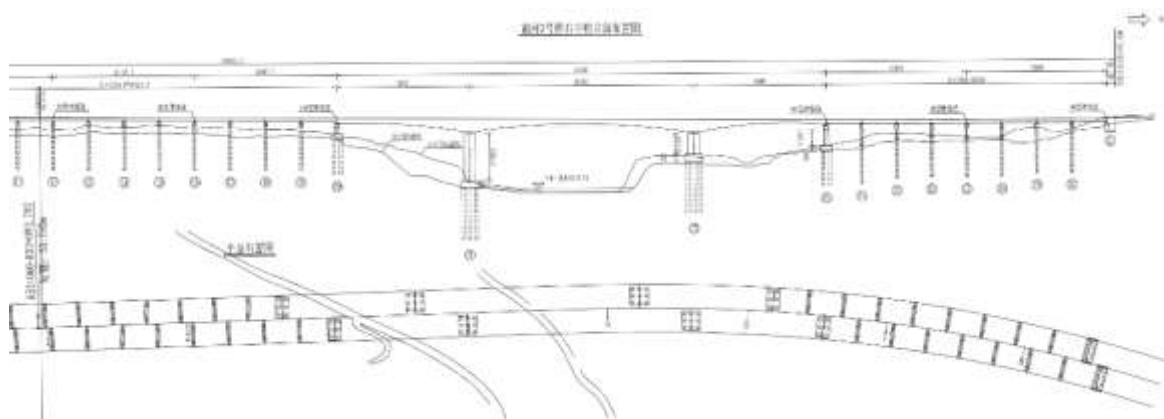


图 2.2.3-3 (b) 南河三号特大桥（右幅）立面布置图

## 2.2.4 隧道工程

### 2.2.4.1 隧道技术标准

#### 1、主线隧道

- (1) 公路等级及设计速度：双向六车道高速公路，设计速度 100km/h；
- (2) 路面横坡：单向坡 2%（超高另计）；
- (3) 隧道纵坡：最大纵坡 $\pm 3\%$ ，最小纵坡 $\pm 0.3\%$ ；
- (4) 设计荷载：公路-I 级；
- (5) 隧道防水等级：二级。

#### 2、曾家山连接线隧道

- (1) 公路等级及设计速度：二级公路，设计速度 60km/h；
- (2) 路面横坡：双向坡 2%（超高另计）；
- (3) 隧道纵坡：最大纵坡 $\pm 3\%$ ，最小纵坡 $\pm 0.3\%$ ；
- (4) 设计荷载：公路-I 级；
- (5) 隧道防水等级：二级，二次衬砌抗渗等级不小于 P8。



### 3、广元互通匝道隧道

- (1) 公路等级及设计速度：双向四车道一级公路，设计速度 60km/h；
- (2) 路面横坡：单向坡 2%（超高另计）；
- (3) 隧道纵坡：最大纵坡±3%，最小纵坡±0.3%；
- (4) 设计荷载：公路-I 级；
- (5) 隧道防水等级：二级。

#### 2.2.4.2 隧道建筑限界

根据《公路隧道设计规范》(JTG D70-2004)，结合公路等级、设计速度、建设规模及交通量等多方面因素，确定隧道建筑限界，详见表 2.2.4-1 至 2.2.4-3。

表 2.2.4-1 主线隧道建筑限界

| 项目    | 净宽(m) | 净高(m) | 行车道(m) | 侧向宽度(m)           | 检修道(m)    |
|-------|-------|-------|--------|-------------------|-----------|
| 主洞    | 14.5  | 5.0   | 3.75×3 | 0.75+1.0          | 0.75+0.75 |
| 紧急停车带 | 17.5  | 5.0   | 3.75×3 | 0.75+1.0+3.0(加宽带) | 0.75+0.75 |
| 车行横通道 | 4.5   | 5.0   | -      | -                 | -         |
| 人行横通道 | 2.0   | 2.5   | -      | -                 | -         |

表 2.2.4-2 曾家山连接线隧道建筑限界

| 项目    | 净宽(m) | 净高(m) | 行车道(m) | 侧向宽度(m) | 检修道(m) | 停车带宽度(m) |
|-------|-------|-------|--------|---------|--------|----------|
| 主洞    | 10.0  | 5.0   | 3.5×2  | 0.5+0.5 | 0.5    | /        |
| 紧急停车带 | 13.0  | 5.0   | 3.5×2  | 0.5+0.5 | 0.5    | 3.0      |

表 2.2.4-3 广元互通匝道隧道建筑限界

| 项目    | 净宽(m) | 净高(m) | 行车道(m)    | 侧向宽度(m)  | 检修道(m)    |
|-------|-------|-------|-----------|----------|-----------|
| 主洞    | 9.75  | 5.0   | 3.5×2     | 0.5/0.75 | 0.75+0.75 |
| 紧急停车带 | 12.75 | 5.0   | 3.5×2+3.0 | 0.5/0.75 | 0.75+0.75 |

#### 2.2.4.3 沿线隧道分布

项目推荐主线共设 17 座隧道，总长度为 41529m，占路线总长 58.24%。其中特长隧道 23574m/6 座，长隧道 16256.5m/8 座，中短隧道 1698.5m/3 座。曾家山连接线共设置 1 座隧道，总长度为 1915m，广元互通匝道及连接线共设置 3 座，总长 2977m，其中，广元互通匝道设置 2 座隧道，总长度为 1672m，广元互通连接线共设置 1 座隧道，长度为 1305m。

施工图路线方案的隧道工程规模分别见表 2.2.4-4。

表 2.2.4-4 路线方案隧道工程一览表

| 序号 | 隧道名称            | 起讫桩号                                | 长度<br>(m) | 净空<br>(宽×高)<br>(m) | 最大埋深<br>(m) | 地质概况                          | 围岩级别 (%) |       |             | 通风方式                    | 备注                              |
|----|-----------------|-------------------------------------|-----------|--------------------|-------------|-------------------------------|----------|-------|-------------|-------------------------|---------------------------------|
|    |                 |                                     |           |                    |             |                               | V        | IV    | III         |                         |                                 |
|    |                 |                                     |           |                    |             |                               | (m)      | (m)   | (m)         |                         |                                 |
| 一  | 主线              |                                     |           |                    |             |                               |          |       |             |                         |                                 |
| 1  | 蔡家坪隧道<br>(四川省境) | ZK0+535~ZK2+173                     | 1638      | 14.50×5            | 277.4       | 粉质黏土、白云质灰岩、砂岩、页岩              | 33.6     | 66.4  | 机械通风        | 位于米仓山大峡谷风景名胜区内          |                                 |
|    |                 | K0+690~K2+201                       | 1511      | 14.50×5            | 284.0       |                               | 63.0     | 37.0  |             |                         |                                 |
|    | 斜井              | G7K0+000~ G7K0+409.877              | 409.877   |                    |             |                               |          |       |             |                         |                                 |
| 2  | 万家隧道            | ZK2+320~ZK5+526                     | 3206      | 14.50×5            | 277.4       | 白云质灰岩、砂岩、页岩                   | 17.1     | 82.3  | 机械通风        |                         |                                 |
|    |                 | K2+341~K5+539                       | 3198      | 14.50×5            | 274.0       |                               | 18.0     | 82.0  |             |                         |                                 |
| 3  | 郭家沟隧道           | ZK5+746~ZK6+395                     | 649       | 14.50×5            | 255         | 粉质黏土、页岩                       | 52.2     | 47.8  | 机械通风        |                         |                                 |
|    |                 | K5+798~K6+420                       | 622       | 14.50×5            | 248.1       |                               | 56.6     | 43.4  |             |                         |                                 |
| 4  | 张河口 1 号隧道       | ZK8+475~ZK9+708                     | 1233      | 14.50×5            | 217.6       | 粉质黏土、页岩                       | 38.4     | 61.6  | 机械通风        |                         |                                 |
|    |                 | K8+485~K9+714                       | 1229      | 14.50×5            | 224.3       |                               | 37.3     | 62.7  |             |                         |                                 |
| 5  | 张河口 2 号隧道       | ZK10+020~ZK12+015                   | 1995      | 14.50×5            | 195.8       | 粉质黏土、白云质灰岩、砂岩、页岩、泥灰岩、砂质泥岩     | 17.8     | 82.2  | 机械通风        |                         |                                 |
|    |                 | K9+985~K12+045                      | 2060      | 14.50×5            | 209.8       |                               | 17.3     | 82.7  |             |                         |                                 |
| 6  | 龙家湾隧道           | ZK15+036~ZK15+650                   | 614       | 14.50×5            | 83          | 粉质黏土、白云质灰岩、砂岩、页岩              | 39.4     | 60.6  | 机械通风        |                         |                                 |
|    |                 | K15+070~K15+697                     | 627       | 14.50×5            | 79.7        |                               | 36.8     | 63.2  |             |                         |                                 |
| 7  | 李家坪隧道           | ZK15+817~ZK18+810                   | 2993      | 14.50×5            | 232.9       | 粉质黏土、白云质灰岩、砂岩、砂质泥岩、粉砂岩、泥灰岩、灰岩 | 27.7     | 62.3  | 机械通风        | 约有 1292m 位于米仓山大峡谷风景名胜区内 |                                 |
|    |                 | K15+820~K18+805                     | 2985      | 14.50×5            | 223.7       |                               | 27.9     | 62.1  |             |                         |                                 |
|    | 斜井              | G6K0+540~ G6K0+902.299              | 362.299   |                    |             |                               |          |       |             |                         | 对应主线桩号 ZK17+950, 不在米仓山大峡谷风景名胜区内 |
| 8  | 天星隧道            | ZK19+946~ZK25+421                   | 5475      | 14.50×5            | 447         | 砂泥岩、泥灰岩、灰岩、炭质泥岩、钙质泥岩          | 34.6     | 65.4  | 机械通风, 分二段排烟 |                         |                                 |
|    |                 | K19+947~K25+435                     | 5488      | 14.50×5            |             |                               | 38.0     | 62.0  |             |                         |                                 |
|    | 竖井              | SK0+000~ SK0+218<br>(主线桩号 ZK22+425) | 218       |                    |             | 泥质灰岩、含炭硅质页岩、灰岩                | 24.0     | 76.0  |             | 地下风机房                   |                                 |
|    | 施工支洞            | S1K0+000~ S1K0+078                  | 78        |                    |             | 钙质泥岩                          |          |       |             | 进口施工支洞                  |                                 |
| 9  | 窝窝山隧道           | ZK25+954~ZK29+387                   | 3433      | 14.50×5            | 351         | 砂泥岩、泥灰岩、灰岩、炭质泥岩、钙质泥岩          | 28.5     | 71.5  | 机械通风        |                         |                                 |
|    |                 | K25+968~K29+369                     | 3401      | 14.50×5            |             |                               | 31.4     | 68.6  |             |                         |                                 |
| 10 | 飞鹰关隧道           | ZK35+963~ZK40+330                   | 4367      | 14.50×5            | 565         | 钙质泥岩夹灰岩、灰岩                    | 23.20    | 76.80 | 全纵向射流通风     |                         |                                 |
|    |                 | K35+985~K40+325                     | 4340      | 14.50×5            | 546         |                               | 22.80    | 77.20 |             |                         |                                 |
| 11 | 张家沟隧道           | ZK40+800~ZK41+865                   | 1065      | 14.50×5            | 230         | 钙质泥岩夹灰岩、灰岩                    | 29.70    | 70.30 | 全纵向射        |                         |                                 |

| 序号 | 隧道名称            | 起讫桩号                | 长度<br>(m) | 净空<br>(宽×高)<br>(m) | 最大埋深<br>(m) | 地质概况                      | 围岩级别 (%) |           |            | 通风方式    | 备注  |
|----|-----------------|---------------------|-----------|--------------------|-------------|---------------------------|----------|-----------|------------|---------|---|
|    |                 |                     |           |                    |             |                           | V<br>(m) | IV<br>(m) | III<br>(m) |         |   |
|    |                 | K40+733~K41+820     | 1087      | 14.50×5            | 245         |                           | 30.80    | 69.20     |            | 流通风     |   |
| 12 | 槐树村隧道           | ZK42+420~ZK46+350   | 3930      | 14.50×5            | 679         | 钙质泥岩夹灰岩、灰岩与粉砂质泥岩互层        | 15.20    | 75.20     | 9.60       | 全纵向射流通风 |   |
|    |                 | K42+436~K46+366     | 3930      | 14.50×5            | 665         |                           | 14.70    | 75.60     | 9.70       |         |   |
|    | 施工支洞            | SK0+00~SK0+390      | 390       |                    |             | 钙质泥岩夹泥灰岩、灰岩               | 34.60    | 65.40     |            |         |   |
| 13 | 翁家山隧道           | ZK46+515~ZK49+740   | 3225      | 14.50×5            | 325         | 灰岩、泥灰岩夹岩溶角砾岩、灰岩、白云岩、粉砂质泥岩 | 20.30    | 79.70     |            | 全纵向射流通风 |   |
|    |                 | K46+522~K49+677     | 3155      | 14.50×5            | 308         |                           | 20.10    | 79.90     |            |         |   |
|    | 施工支洞            | SK0+00~SK0+459      | 459       |                    |             | 灰岩及白云质灰岩为主                | 30.30    | 69.70     |            |         |   |
| 14 | 白石坡隧道           | ZK56+915~ZK57+359   | 444       | 14.50×5            | 88          | 粉砂质泥岩夹砂岩                  | 47.60    | 52.40     |            | 自然通风    |   |
|    |                 | K56+916~K57+357     | 441       | 14.50×5            | 87          |                           | 45.10    | 54.90     |            |         |   |
| 15 | 大地坡隧道           | ZK60+100~ZK63+028   | 2928      | 14.50×5            | 335         | 粉砂质泥岩夹砂岩                  | 23.34    | 76.66     |            | 全纵向射流通风 | 出口端约有 1320m 桃园村长滩河饮用水水源二级保护区                                |
|    |                 | K60+115~K63+060     | 2945      | 14.50×5            | 340         |                           | 23.86    | 76.14     |            |         |   |
| 16 | 柳家坪隧道           | ZK64+166~ZK65+710   | 1544      | 14.50×5            | 209         | 粉砂质泥岩夹砂岩                  | 25.10    | 74.90     |            | 全纵向射流通风 | 进口端约有 603m 位于桃园村长滩河饮用水水源二级保护区，出口端约有 129m 位于龙潭乡金鼓村饮用水水源二级保护区 |
|    |                 | K64+134~K65+720     | 1586      | 14.50×5            | 224         |                           | 27.50    | 72.50     |            |         |   |
| 17 | 红岩子隧道           | ZK68+440~ZK71+295   | 2855      | 14.50×5            | 281         | 粉砂质泥岩夹砂岩                  | 24.70    | 75.30     |            | 全纵向射流通风 |   |
|    |                 | K68+395~K71+254     | 2859      | 14.50×5            | 280         |                           | 24.60    | 75.40     |            |         |   |
| 二  | 互通匝道及连接线        |                     |           |                    |             |                           |          |           |            |         |   |
| 18 | 望乡台隧道（曾家山连接线隧道） | ZK3+105~ZK5+020     | 1915      | 10.0×5             | 351         | 钙质泥岩、泥岩、页岩                | 29.8     | 70.2      |            | 机械通风    |   |
|    | 施工支洞            | S1K0+000~S1K0+289   | 289       |                    |             | 钙质泥岩、泥灰岩                  | 27.0     | 73.0      |            |         | 进口施工支洞  |
| 19 | 徐家湾隧道（广元互通匝道隧道） | EZ1K1+000~EZ1K2+055 | 1055      | 10.0×5             | 99          | 粉砂质泥岩夹砂岩                  | 38.50    | 61.50     |            | 全纵向射流通风 |   |
|    |                 | EK0+970~EK2+000     | 1030      | 10.0×5             | 93          |                           | 38.50    | 61.50     |            |         |   |
| 20 | 杨家梁隧道（广元互通匝道隧道） | EZ1K2+595~EZ1K3+212 | 617       | 10.0×5             | 88          | 粉砂质泥岩夹砂岩                  | 32.50    | 67.50     |            | 自然通风    |   |
|    |                 | EK2+579~EK3+199     | 620       | 10.0×5             | 88          |                           | 34.00    | 66.00     |            |         |   |
| 21 | 元山隧道（广元互通连接线隧道） | EZ2K5+727~EZ2K7+032 | 1305      | 10.0×5             | 159         | 粉砂质泥岩夹砂岩                  | 12.26    | 87.74     |            | 全纵向射流通风 | 进口端约有 30m 位于龙潭乡金鼓村饮用水水源二级保护区                                |
|    |                 | EK5+760~EK7+035     | 1275      | 10.0×5             | 161         |                           | 30.68    | 69.32     |            |         |   |

| 序号 | 隧道名称 | 起讫桩号               | 长度<br>(m) | 净空<br>(宽×高)<br>(m) | 最大埋深<br>(m) | 地质概况 | 围岩级别 (%) |      |     | 通风方式 | 备注 |
|----|------|--------------------|-----------|--------------------|-------------|------|----------|------|-----|------|----|
|    |      |                    |           |                    |             |      | V        | IV   | III |      |    |
|    |      |                    |           |                    |             |      | (m)      | (m)  | (m) |      |    |
| 三  | 施工便道 |                    |           |                    |             |      |          |      |     |      |    |
| 22 | 李家隧道 | A3K6+969~ A3K7+214 | 245       |                    | 54.6        |      | 22.4     | 77.6 |     | 机械通风 |    |



### 2.2.4.4 隧洞土建设计

#### 1、隧洞内轮廓

##### (1) 主线隧洞

###### ①隧洞主洞

根据建筑限界要求以及排水沟等所需空间尺寸确定了隧洞衬砌内轮廓(隧洞满足路拱横坡不大于 4%的内轮廓)断面形式。

隧洞主洞拱高 780cm，上半圆半径为 880cm 的三心圆曲边墙结构，其净空面积(含仰拱)123.22m<sup>2</sup>，周长(含仰拱)41.54m。

###### ②隧洞紧急停车带

结合停车带加宽宽度、主洞衬砌内轮廓形式确定。

隧洞紧急停车带拱高 909cm，上半圆半径为 997cm 的三心圆曲边墙结构，其净空面积(含仰拱)168.99m<sup>2</sup>，周长(含仰拱)48.96m。

###### ③车行横通道

车行横通道建筑限界净宽 6.75m，净高 5.0m；衬砌内轮廓拟定为拱高 661cm 的三心圆曲边墙结构。

###### ④人行横通道

人行横通道建筑限界净宽 2m，净高 2.5m；衬砌内轮廓拟定为拱高 305cm 的单心圆直边墙结构。

##### (2) 曾家山连接线

###### ①隧洞主洞

隧洞主洞拱高 700cm，上半圆半径为 540cm 的三心圆曲边墙结构，其净空面积(含仰拱)75.40m<sup>2</sup>，周长(含仰拱)31.60m。

###### ②曾家山连接线隧洞紧急停车带

隧洞紧急停车带拱高 762cm，上半圆半径为 752cm 的三心圆曲边墙结构，其净空面积(含仰拱)110.03m<sup>2</sup>，周长(含仰拱)38.41m。

#### 2、洞身衬砌结构设计

本项目隧洞洞身衬砌按照新奥法(NATM)原理进行隧洞衬砌设计，全部采用复合式衬砌，对于难以布线的短隧洞，拟采用连拱型式，以减少占地和洞外构筑物规模。根据隧洞洞身的围岩级别拟定以下衬砌设计参数。

表 2.2.4-5 主线隧道衬砌参数

| 衬砌类型 | 初期支护        |             |           |           | 二次衬砌      |              |              |
|------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
|      | C25 喷砼 (cm) | Φ 25 中空注浆锚杆 |           | 钢筋网网格(cm) | 钢架纵距 (cm) | C30 砼拱墙 (cm) | C30 砼仰拱 (cm) |
|      |             | 长度 (cm)     | 纵×横间距(cm) |           |           |              |              |
| A5q  | 28(含仰拱)     | 500         | 50×80     | 双层@20     | I22b@50   | 60(钢筋砼)      | 60(钢筋砼)      |
| A5   | 26(含仰拱)     | 450         | 60×100    | 双层@20     | I20b@60   | 55(钢筋砼)      | 55(钢筋砼)      |
| A4   | 24(含仰拱)     | 400         | 80×100    | 单层@20     | I18@80    | 50(钢筋砼)      | 50(钢筋砼)      |
| A3   | 22          | 300         | 100×120   | 单层@25     | I16@100   | 40 (素砼)      | /            |

表 2.2.4-6 曾家山连接线及广元互通匝道隧道衬砌参数

| 衬砌类型 | 初期支护        |             |           |           | 二次衬砌      |              |              |
|------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
|      | C25 喷砼 (cm) | Φ 25 中空注浆锚杆 |           | 钢筋网网格(cm) | 钢架纵距 (cm) | C30 砼拱墙 (cm) | C30 砼仰拱 (cm) |
|      |             | 长度 (cm)     | 纵×横间距(cm) |           |           |              |              |
| B5q  | 24(含仰拱)     | 350         | 60×80     | 单层@20     | I18@60    | 50(钢筋砼)      | 50(钢筋砼)      |
| B5   | 24          | 350         | 80×100    | 单层@20     | I18@80    | 45(钢筋砼)      | 45(钢筋砼)      |
| B4   | 20          | 300         | 100×100   | 单层@25     | I14@100   | 40           | 40           |
| B3   | 8           | 250         | 120×120   | 单层@25     | /         | 35           | /            |

### 3、抗震设防措施

据 2015 年版 1/400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 国家标准, 隧址区地震动峰值加速度为 0.10g, 地震动反应谱特征周期为 0.4s, 相应地震基本烈度为 VII 度。

根据交通部《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)及《公路工程抗震规范》(JTG B02-2013)及《公路隧道抗震设计规范》(JTG 2232-2019), 本项目隧道抗震设防分类为 B 类, 采用两水准抗震设防, 抗震设防措施等级为三级。

### 4、防排水设计

隧道防排水设计遵循“防、排、截、堵结合, 因地制宜, 综合治理”的原则, 达到排水畅通、防水可靠、经济合理、不留后患。

#### (1) 防水系统

##### ➤ 围岩注浆止水

当地层松散或围岩节理裂隙发育、裂隙水较大时, 对围岩进行注浆止水。注浆方式可采用开挖前预注浆或开挖后注浆。

##### ➤ 结构防水

要求二次衬砌砼采用防水混凝土浇筑, 防水混凝土防水等级应不小于 P8 (高瓦斯不小于 P10)。

##### ➤ 三缝防水

抗震缝、变形缝设置中埋式橡胶止水带并用防水材料嵌缝；施工缝采用遇水膨胀止水条并涂刷界面剂，均配合设置外贴式止水带。

### ➤ 模筑混凝土衬砌外防水

在初期支护与模筑砼衬砌之间设置 EVA 防水板，厚 1.5mm，为保护防水板并形成渗水通道，防水板外侧应设无纺布(350g/m<sup>2</sup>)。

### (2) 排水系统

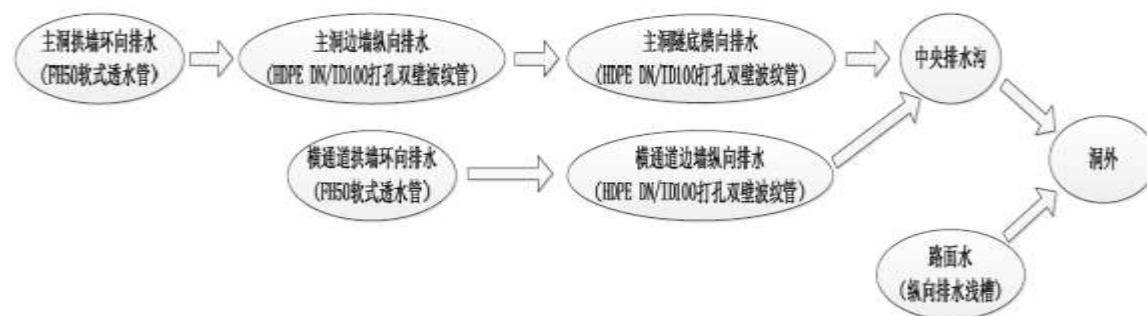


图 2.2.4-1 项目隧道排水示意图

①拱墙环向排水管：拱墙背每隔10m 铺设1 道FH50 软式透水管，将水引排至边墙纵向排水管内。

②边墙纵向排水管：两侧边墙背后铺设1 道HDPE DN/ID100 打孔双壁波纹管，将水引排至隧底横向排水管内，其纵坡与路线纵坡一致。

③隧底横向排水管：隧底每隔10m 铺设1 道HDPE DN/ID100 无孔双壁波纹管，将水引排至中央排水沟内。

④中央排水沟：主线隧道路面下设置双中央排水沟，尺寸分别为80×80cm、80×60cm纵向矩形排水沟，将汇集的地下水引排至洞外。每个紧急停车带设置一处检查井。匝道及连接线隧道路面下设80×60cm（CD80 型）中央排水沟，将地下水汇集排出至洞外。

⑤路面排水浅槽：隧道路面两侧设置纵向排水浅槽引排路面水至洞外。

⑥横通道排水：车人行横通道左右边墙脚设纵向排水管将水引排至主洞中央排水沟。

### (3) 洞口防排水措施

隧道洞口区应避免水流汇集，防止地表汇水冲蚀洞口工程。隧道洞口洞顶根据洞口段汇水面积、汇水特征设置洞顶排水沟，在边仰坡开挖线外5~10m 左右再设一道洞外截水沟，洞顶排水沟和洞外截水沟应排水通畅。洞口路基边沟的水不能流

入洞内，必要时可设置反坡。

## 5、通风设计

隧道通风主要分为自然通风、机械通风和全纵向射流通风三种，对于长度在 800m 以下的隧道可采用自然通风，而对于长度在超过 800m 的长隧道一般应考虑采用纵向射流通风，具体应根据通风计算结果确定。全纵向通风不能满足要求时，采用分段纵向通风方案，分段长度原则上不大于 5000m。

### 2.2.4.5 隧道机电及附属设施设计

#### （1）供配电设施

800m 以下的隧道在隧道一端设置箱变，800m~1300m 的隧道考虑在隧道入口或者出口设置 1 座变电所，1300m 以上的隧道在入口与出口各设置一座变配电所。在隧道洞口采用一路 10kV 电源架空分别引入隧道变电所，所内另设柴油发电机作为自备电源，以满足重要设备对双电源的要求。每个变电所设置单台变压器为所有用电负荷供电。低压配电采用 220/380V 的 TN-S 系统。

对于监控设施采用在线式不间断电源系统(UPS)供电。

#### （2）消防设施

在隧道内以 40m 的间隔设置消防设备。设置时，应充分重视消防设施的有效性、可见性、适用性和对隧道内火灾扑救的针对性，使之在隧道一旦发生火灾的情况下，消防设施能真正发挥作用。

在设计中，应充分重视消防水源的可靠性，水量、水压应满足规范要求。针对不同危险等级的隧道，合理取值计算灭火等级，配置相应的灭火设施。

#### （3）隧道管理方案

隧道运营期救援、防灾和逃生方案的基本思想是“预防为主、快速发现、区别对待、有序组织、协调配合”。在隧道设计时，从交通检测(车辆检测器、摄像机视频事件检测)、环境检测(CO/VI、风速风向)和交通控制（交通信号灯、车道指示器、情报板）等方面为隧道全面考虑了相应的监控设施设置。在运营过程中，及时检测隧道内交通流状况、环境异常状况，一旦发现事故，管理人员即可通过交通控制手段迅速对交通流进行控制，并启动火灾通风及消防设施，指导车辆和人员从另一条隧道（邻洞）或洞口撤离。

### 2.2.5 交叉工程及连接线

本项目拟设置 7 处互通式立交，其中枢纽式互通立交 2 处，一般互通立交 5 处。



互通式立交位置、型式及功能见表 2.2.5-1。

表 2.2.5-1 项目互通式立交一览表

| 序号 | 互通名称    | 交叉桩号    | 互通间距<br>(公里) | 互通型式          | 交叉型式        | 被交叉道路名称及等级         |
|----|---------|---------|--------------|---------------|-------------|--------------------|
| 1  | 米仓山互通   | K7+518  | 11.88        | A 型单喇叭        | 主线下穿        | 米仓山旅游公路<br>三级道路    |
| 2  | 天星互通    | K19+400 |              | 变异菱形          | 主线下穿        | 青峰至天星农村公路<br>四级道路  |
| 3  | 曾家山互通   | K29+390 | 11.40        | 半定向+U 形       | 主线上跨/<br>下穿 | 汪李路/四级道路           |
| 4  | 荣山互通    | K55+650 | 22.28        |               |             |                    |
| 5  | 利州枢纽互通  | K59+039 | 3.88         | 变异单环式十字枢纽互通   | 主线上跨        | G5012 恩广高速<br>高速公路 |
| 6  | 广元互通    | K67+031 | 8.80         | A 型单喇叭        | 主线上跨        | 万龙路/二级公路           |
| 7  | 周家河枢纽互通 | K70+572 |              | 对角象限双环式十字枢纽互通 | 主线上跨        | G75 兰海高速<br>高速公路   |

互通立交连接线公路采用一、二级公路标准，并与现有等级公路相接，共 5 条，合计全长 12.293km。互通连接线技术参数见表 2.2.5-2。

表 2.2.5-2 连接线工程主要技术参数

| 序号 | 互通连接线名称  | 连接线长度 (km) | 路基宽度 (m) | 道路等级 | 设计速度 (km/h) |
|----|----------|------------|----------|------|-------------|
| 1  | 米仓山互通连接线 | 0.145      | 10       | 二级   | 40          |
| 2  | 天星互通连接线  | 0.302      | 10       | 二级   | 40          |
| 3  | 曾家山互通连接线 | 5.294      | 10       | 二级   | 60          |
| 4  | 荣山互通连接线  | 0.834      | 10       | 二级   | 60          |
| 5  | 广元互通连接线  | 5.718      | 20       | 一级   | 60          |
| 合计 |          | 12.293     |          |      |             |

## 2.2.6 附属设施

### 2.2.6.1 服务设施

考虑到路线地形条件和服务区域，本项目共设置 1 处停车区和 2 处服务区。

### 2.2.6.2 管理养护机构设置

项目设置 1 处养护工区、2 处隧道管理站和 1 处监控通信分中心。

### 2.2.6.3 收费设施

项目设置 5 处收费站，分别位于米仓山、天星、曾家山、荣山和广元互通处。

项目沿线管理及服务设施见下表 2.2.6-1。

表 2.2.6-1 项目沿线管理及服务设施设置一览表

| 设施类别          | 序号 | 行政区 | 交通设施名称                | 桩号          | 占地面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 建筑面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 位置       | 备注              |
|---------------|----|-----|-----------------------|-------------|----------------------------|---------------------------|----------|-----------------|
| 服务区           | 1  | 旺苍县 | 米仓山服务区                | K14+100     | 7.6                        | 6500                      | 左右两侧     |                 |
|               | 2  | 利州区 | 荣山服务区                 | K55+650.020 | 11.48                      | 6500                      | 互通服务区综合体 | 占地纳入荣山互通        |
| 停车区           | 1  | 旺苍县 | 天星停车区                 | K32+200     | 2.13                       | 1000                      | 左右两侧     |                 |
| 监控通信分中心       | 1  | 昭化区 | 四川广绵高速公路有限责任公司监控通信分中心 | EK3+300     | 1.73                       | 5200                      |          | 与荣山收费站合建        |
| 养护工区<br>隧道管理站 | 1  | 旺苍县 | 米仓山养护工区               | K7+510      | 2.53                       | 1500                      |          | 与米仓山收费站、隧道管理站合建 |
|               | 2  |     | 米仓山隧道管理站              | K7+510      | 0.53                       | 1200                      |          | 与米仓山养护工区、收费站合建  |
|               | 3  | 利州区 | 荣山隧道管理站               | EK3+300     | 0.53                       | 1200                      |          | 与荣山收费站合建        |
| 收费站           | 1  | 旺苍县 | 米仓山收费站                | K7+510      | 0.6                        | 1000                      |          | 3进3出            |
|               | 2  | 旺苍县 | 天星收费站                 | K19+400     | 0.6                        | 1000                      |          | 3进3出            |
|               | 3  | 旺苍县 | 曾家山收费站                | K29+390     | 0.6                        | 1000                      |          | 3进3出            |
|               | 4  | 利州区 | 荣山收费站                 | K55+650     | 0.6                        | 1000                      |          | 4进6出            |
|               | 5  | 利州区 | 广元收费站                 | K67+030     | 0.6                        | 1000                      |          | 3进5出            |
| 合计            |    |     |                       |             | <b>18.05</b>               | <b>28100</b>              |          |                 |

## 2.2.7 环保工程

项目施工图设计阶段对环保工程进行了专项设计，内容报告声污染防治设计、水环境风险应急工程设计以及景观绿化设计。

### 2.2.7.1 声污染防治设计

根据施工图设计资料可知，声污染防治设计主要进行了声屏障设计，全线共计安装 2880m 长声屏障，声屏障采用直立型断面结构，吸声板采用 100mm 厚开百叶孔金属吸声板，内填 60mm 后聚酯纤维吸声棉，透明隔声屏采用 15mm 厚加筋亚克力板。全线声屏障设置见下表。

表 2.2.7-1 项目全线声屏障设置一览表

| 序号 | 敏感点位置桩号            | 敏感点名称         | 声屏障起止桩号           | 长度 (m) |
|----|--------------------|---------------|-------------------|--------|
| 1  | ZK5+585~ZK5+735    | 自生村           | ZK5+531~ZK5+741   | 210    |
| 2  | K5+537~K5+655      |               | K5+537~K5+707     | 170    |
| 3  | K8+010~K8+150      | 山坪上           | K7+960~K8+200     | 240    |
| 4  | ZK9+890~ZK9+945    | 张河口           | ZK9+840~ZK9+950   | 110    |
| 5  | ZK14+340~ZK14+400  | 洞湾里           | ZK14+315~ZK14+415 | 100    |
| 6  | ZK34+980~ZK35+275  | 贺家坝           | ZK34+930~ZK35+330 | 400    |
|    | K34+940~K35+405    |               | K34+890~K35+140   | 250    |
|    |                    |               | K35+285~K35+455   | 170    |
| 7  | K52+700-K53+400 右侧 | 荣山镇           | K52+850-K53+400   | 550    |
| 8  | K53+400-K53+900 右侧 | 张坝社区一组与荣山初级中学 | K53+400-K54+080   | 680    |
|    | 总计                 |               |                   | 2880   |

### 2.2.7.2 水环境风险应急工程设计

根据施工图设计资料可知，针对项目运营期跨越或临近 II 类水体、临近东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区、跨越或临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、穿越利州区荣山镇饮用水水源保护区、利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区和龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区等因车辆事故可能出现的危化品泄露，对环境造成不利的影响，设置相应的水环境风险应急措施，对事故泄露的危化品在一定时间内起到应急暂存作用，避免直接排入敏感水域造成环境影响。全线水环境风险应急工程设置见下表。

表 2.2.7-2 项目桥梁段水环境风险应急工程设置一览表

| 序号 | 桥梁中心桩号        | 桥梁名称       | 收集范围             | 防治工程      | 容积 (m <sup>3</sup> /套) | 数量 (套) |
|----|---------------|------------|------------------|-----------|------------------------|--------|
| 1  | ZK6+691       | 留剑沟特大桥     | 全桥面收集            | 应急事故池+隔油池 | 195                    | 3      |
| 2  | K12+967.5     | 龙潭子河大桥     | 全桥面收集            | 应急事故池+隔油池 | 195                    | 2      |
| 3  | ZK50+090.9    | 南河一号特大桥    | 左线跨河段 0#-6#墩之间   | 应急事故池     | 200                    | 2      |
|    | K50+029.05    |            | 右线跨河段 0#-7#墩之间   |           |                        |        |
| 4  | ZK53+261.4    | 南河二号大桥     | 左线跨河段 7#-10#墩之间  | 应急事故池     | 150                    | 2      |
|    | K53+298.90    |            | 右线跨河段 4#-7#墩之间   |           |                        |        |
| 5  | ZK54+022.8    | 南河三号大桥     | 左线跨河段 0#-3#墩之间   | 应急事故池     | 150                    | 2      |
|    | K54+051       |            | 右线跨河段 0#-3#墩之间   |           |                        |        |
| 6  | ZK46+434.5    | 吴家坪大桥      | 全桥左幅             | 应急事故池     | 150                    | 2      |
|    | K46+443.50    |            | 全桥右幅             |           |                        |        |
| 7  | ZK56+904.5    | 新桥坝大桥      | 左线跨河段 32#-33#墩之间 | 应急事故池     | 150                    | 2      |
|    | K56+888.5     |            | 右线跨河段 29#-30#墩之间 |           |                        |        |
| 8  | ZK63+543.0    | 李家河大桥      | 全桥左幅             | 应急事故池     | 150                    | 2      |
|    | K63+560.5     |            | 全桥右幅             |           |                        |        |
| 9  | ZK66+507.5    | 刘家院子大桥     | 左线跨河段 0#-11#墩之间  | 应急事故池     | 200                    | 2      |
|    | K66+508.5     |            | 右线跨河段 0#-11#墩之间  |           |                        |        |
| 10 | EZ1K0+815.569 | E 匝道 1 号大桥 | 左幅 16#-22#墩之间    | 应急事故池     | 150                    | 2      |
|    | EK0+517.812   |            | 右幅 16#-22#墩之间    |           |                        |        |

表 2.2.7-3 项目路基段水环境风险应急工程设置一览表

| 序号 | 环境敏感区             | 路基段起止桩号                  | 收集范围                   | 措施方案             |
|----|-------------------|--------------------------|------------------------|------------------|
| 1  | 利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区 | 路基                       | ZK63+562-ZK64+165 路基左幅 | 设置 2 个路基事故池      |
|    |                   |                          | K63+565-K64+133 路基右幅   | 设置 1 个路基事故池      |
| 2  | 利州区龙潭县金鼓村饮用水水源保护区 | 大地坡隧道出口                  | 左幅、右幅出口                | 左、右幅各设置 1 个路基事故池 |
| 3  |                   | 柳家坪隧道进口                  | 左幅、右幅进口                | 左、右幅各设置 1 个路基事故池 |
| 4  | 利州区龙潭县金鼓村饮用水水源保护区 | 柳家坪隧道出口                  | 左幅、右幅出口                | 左、右幅各设置 1 个路基事故池 |
| 5  |                   |                          | 刘家院子大桥                 | 左幅 11#-25#墩之间    |
|    | 右幅 11#-24#墩之间     | 接入桥头相邻路基排水系统，设置 1 个路基事故池 |                        |                  |

### 2.2.7.3 景观绿化工程设计

路基边坡生态防护在植物选择上应适地适树，尽可能地选用耐旱、耐贫瘠、固土能力优良的乡土灌木植物，兼顾使用生长快速的豆科灌木，并符合耐粗放管养、尽量减少后期人工维护和管理的要求。同时，抛弃以刺槐、银合欢等豆科高大乔木为主的配置方式，转而以多花木兰、多花胡枝子、车桑子等低矮灌木为主，避免植物枝叶伸入路面影响运营安全，防止植物因生长高大遮挡了乘客投向公路外的观赏视线，减少公路营运后的修剪养护。

弃渣场施工时，土石方堆砌时按梯形堆放，且尽量夯实，顶面保持平整，以便顶面回填熟土后用于恢复植被或复耕。占用耕地的，场地使用结束后对平缓场地复耕，复耕前撒播紫花苜蓿保持水土；对弃渣场边坡采取撒播灌草的植物防护措施。占用林地的，场地使用结束后对平缓场地和边坡均采用撒播乔灌草籽的方式还林。

对其余临时占地应按照水土保持相关技术要求的规定进行迹地恢复。

## 2.3 临时工程

### 2.3.1 土石方平衡及弃渣场规划

#### （1）土石方平衡

根据项目组成，本项目土石方计算包含一般路基、低填浅挖、特殊路基、隧道工程、桥涵工程、交叉工程、沿线设施、改移工程及弃渣场、施工道路、施工生产生活区、弃渣场等部分。全线公路设计高程 556.10m~1215.99m，最大纵坡 2.9%，路线高程布设结合纵面指标进行选择，尽量做到挖填平衡，以减少弃渣量和外借土石方。根据主体设计提供资料，本项目隧洞洞渣以灰岩、泥岩、砂岩为主，灰岩、砂岩部分物理力学性质满足换填要求，低填浅挖及特殊路基换填料采用符合要求的隧洞洞渣进行回填。表土主要为永久征地范围内的上层腐殖土，在土石方开挖前根据按需剥离的原则进行集中剥离，以满足后期绿化的要求，提高植物的存活率，同时减少弃渣量。

根据主体工程土石方调运安排，多余土石方量优先考虑作为相邻路段路基填料回填使用，交通条件好的路段可运至较远路段回填，以最大限度减少弃方。项目区出露岩性主要为三叠系下统飞仙关组、志留系大巴山分区中统罗惹坪组、下统龙马溪组、奥陶系、寒武系中下统的泥岩、砂质泥岩、页岩、砂岩、灰岩等。本项目余方量较大，为减少弃方，考虑将交叉工程余方用于互通场内局部造景，合计综合利用 23.06 万 m<sup>3</sup>。部分隧道（飞鹰关隧道、张家沟隧道、翁家山隧道）灰岩含量较高，



根据与施工单位沟通，可作为圬工砌筑及砂石骨料，根据统计全线总共可综合利用洞渣约 81 万  $m^3$ 。

项目区属四川盆地西北的中低山丘陵地区，山地向盆地过渡地带，全线以挖方为主，弃方以隧道工程和交叉工程弃方为主，全线弃方 920.05 万  $m^3$ ，平均每公里弃渣 12.90 万  $m^3$ ，弃方量较大。

经土石方平衡分析，全线挖方 2610.41 万  $m^3$ （含表土剥离 92.98 万  $m^3$ ，自然方，下同），填方 1586.30 万  $m^3$ （含绿化、复耕用土 92.98 万  $m^3$ ），综合利用 104.06 万  $m^3$ ，弃方 920.05 万  $m^3$ （合松方 1272.09 万  $m^3$ ）。本工程土石方平衡分析见表 2.3.1-1，土石方流向表见图 2.3.1-1。

## （2）弃渣场规划

根据施工图设计资料及现场查勘结果，全线共设置 28 处弃渣场，占地总面积 106.6 $hm^2$ ，弃渣场容量为 1333.92 万  $m^3$ 。28 处弃渣场中堆渣量小于 10 万  $m^3$  的 3 处，大于 50 万  $m^3$  的 13 处，无堆渣量大于 100 万  $m^3$  弃渣场；其中最小堆渣量为 3.66 万  $m^3$ ，最大为 95.49 万  $m^3$ 。渣场类型和级别为：填凹型弃渣场 1 处，沟道型弃渣场 27 处；5 级渣场 3 处，4 级渣场 21 处，3 级渣场 4 处。各弃渣场分布情况和主要特性见表 2.3.1-2、表 2.3.1-3。









| 序号 | 段落 | 长度<br>(km) | 分段<br>节点 | 项目名称  | 挖方    |        |         |         | 填方    |        |         |         | 调入    |    |      |      |        | 综合利用<br>(万 m <sup>3</sup> ) |      | 调出    |       |    |      |    |        | 弃方 |        |        |        |         |       |  |
|----|----|------------|----------|-------|-------|--------|---------|---------|-------|--------|---------|---------|-------|----|------|------|--------|-----------------------------|------|-------|-------|----|------|----|--------|----|--------|--------|--------|---------|-------|--|
|    |    |            |          |       | 表土    | 土      | 石       | 小计      | 表土    | 土      | 石       | 小计      | 表土    | 来源 | 土    | 来源   | 石      | 来源                          | 土方   | 石方    | 表土    | 去向 | 土    | 去向 | 石      | 去向 | 土      | 石      | 小计     | 松方      | 去向    |  |
|    |    |            |          | 改移工程  | 2.57  | 14.53  | 33.48   | 50.58   | 1.35  | 12.42  | 14.97   | 28.74   | 0.03  |    |      |      | 4.26   |                             |      |       | 1.25  |    |      |    |        |    |        | 2.11   | 22.77  | 24.88   | 34.42 |  |
|    |    |            |          | 施工道路  | 11.38 | 37.18  | 89.70   | 138.26  | 11.38 | 34.99  | 54.45   | 100.82  |       |    |      |      |        |                             |      |       |       |    |      |    |        |    | 2.19   | 35.25  | 37.44  | 51.99   |       |  |
|    |    |            |          | 施工生活区 | 10.76 | 26.89  | 44.83   | 82.48   | 10.76 | 24.24  | 44.60   | 79.60   |       |    |      | 5.68 |        |                             |      |       |       |    |      |    |        |    | 2.65   | 5.91   | 8.56   | 11.44   |       |  |
|    |    |            |          | 弃渣场   | 21.72 |        |         | 21.72   | 34.28 |        |         | 34.28   | 12.56 |    |      |      |        |                             |      |       |       |    |      |    |        |    | (0.00) |        | (0.00) |         |       |  |
|    |    |            |          | 合计    | 92.98 | 204.12 | 2313.31 | 2610.41 | 92.98 | 115.04 | 1378.28 | 1586.30 | 13.80 |    | 2.33 |      | 685.32 |                             | 9.61 | 94.45 | 13.80 |    | 2.33 |    | 685.32 |    | 79.47  | 840.58 | 920.05 | 1272.09 |       |  |

注：表中数据除弃方外均为自然方，根据 GB51018-2014 及高速公路建设对弃渣处置的要求，废弃土石方必须进行压实，因此弃方中土方松散系数按 1.2，石方按 1.4 进行换算，弃方总共 920.05 万 m<sup>3</sup>（合松方 1272.09 万 m<sup>3</sup>）。

| 集渣路段                 | 填方      | 挖方      | 综合利用   | 借方 | 弃方（自然方/松方）     | 去向               |
|----------------------|---------|---------|--------|----|----------------|------------------|
| K0+690~K8+427        | 186.97  | 252.66  | 1.99   | 0  | 52.04/71.15    | LJ1-1弃渣场         |
| K8+427~K15+697       | 168.54  | 259.88  | 0      | 0  | 25.64/34.71    | LJ2-1、LJ2-2弃渣场   |
| K15+697~K21+610      | 350.97  | 340.62  | 3.02   | 0  | 63.99/88.94    | LJ3-1弃渣场         |
| K21+610~K27+668.50   | 134.42  | 137.16  | 0      | 0  | 2.74/3.66      | LJ4-1弃渣场         |
| K27+668.50~K35+984   | 42.45   | 212.38  | 6.07   | 0  | 163.86/226.35  | LJ5-1~LJ5-4弃渣场   |
| K35+984~K40+325      | 23.37   | 164.45  | 40     | 0  | 101.08/141.38  | L6-1~LJ6-4弃渣场    |
| K40+325~K44+401      | 11.79   | 109.13  | 25     | 0  | 72.34/101.13   | LJ6-4~LJ6-7弃渣场   |
| K44+401~K52+692.50   | 61.59   | 212.38  | 16     | 0  | 106.29/148.16  | LJ7-1~LJ7-2弃渣场   |
| K52+692.50~K59+695.5 | 437.28  | 522.14  | 7.18   | 0  | 106.18/143.13  | LJ8-1~LJ8-2-2弃渣场 |
| K59+695.5~K65+757.47 | 69.04   | 161.54  | 0      | 0  | 92.50/129.30   | LJ9-1~LJ9-4弃渣场   |
| K65+757.47~K67+899   | 80.20   | 122.58  | 3.05   | 0  | 39.33/52.86    | LJ10-1弃渣场        |
| K67+899~K72+201.376  | 19.68   | 115.49  | 1.75   | 0  | 94.06/131.32   | LJ11-1~LJ11-2弃渣场 |
| 合计                   | 1586.30 | 2610.41 | 104.06 | 0  | 920.05/1272.09 | LJ1-1~LJ11-2弃渣场  |

注：图中数值单位均为万m<sup>3</sup>（除弃方外，均为自然方）

图 2.3.1-1 土石方流向表

表 2.3.1-2 本项目弃渣场要素表

| 行政区划       | 弃渣场编号            | 弃渣场位置<br>桩号      | 中心点坐标          |               | 弃渣场<br>容量<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 堆渣量<br>(松方)<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 堆渣高程<br>(m) |            | 最大<br>堆高<br>(m) | 平均<br>堆高<br>(m) | 占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      |      | 弃渣场<br>等级 | 弃渣场<br>类型 |
|------------|------------------|------------------|----------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------|------------|-----------------|-----------------|----------------------------|------|------|------|-----------|-----------|
|            |                  |                  | 东经             | 北纬            |                                  |                                    | 耕地          | 林地         |                 |                 | 其他<br>土地                   | 小计   |      |      |           |           |
| 朝天区<br>旺苍县 | LJ1-1            | K20+100 右侧 2300m | 106°14' 8.58"  | 32°32' 48.54" | 72.6                             | 71.15                              | 1380        | ~1453      | 73              | 12.7            |                            | 5.27 | 0.35 | 5.62 | 3         | 沟道型       |
| 朝天区        | LJ2-1            | K20+300 右侧 2400m | 106°13' 28.99" | 32°32' 52.14" | 14.78                            | 13.57                              | 1475/1490   | ~1500/1524 | 34              | 6.7             | 0.89                       | 1.13 |      | 2.02 | 4         | 沟道型       |
| 旺苍县        | LJ2-2            | K18+500 右侧 1500m | 106°15' 27.45" | 32°32' 43.01" | 22.54                            | 21.14                              | 1236        | ~1290      | 54              | 11.4            |                            | 1.67 | 0.18 | 1.85 | 4         | 沟道型       |
| 朝天区        | LJ3-1            | LK6+995 右侧 3000m | 106°12' 54.70" | 32°30' 52.86" | 90                               | 88.94                              | 1448        | ~1504      | 56              | 25.8            | 0.87                       | 2.58 |      | 3.45 | 4         | 沟道型       |
| 旺苍县        | LJ4-1            | K25+500 左侧 500m  | 106°13' 20.98" | 32°29' 38.56" | 5                                | 3.66                               | 1130        | ~1148      | 18              | 7.3             | 0.42                       | 0.08 |      | 0.5  | 5         | 沟道型       |
|            | LJ5-1            | LK2+160 右侧 250m  | 106°10' 21.46" | 32°29' 51.03" | 17                               | 15.51                              | 1166        | ~1220      | 54              | 20.4            |                            | 0.69 | 0.07 | 0.76 | 4         | 沟道型       |
| 朝天区        | LJ5-2            | LK4+300 左侧 320m  | 106°9' 28.50"  | 32°30' 38.43" | 22                               | 20.37                              | 1126        | ~1220      | 94              | 11.5            | 0.26                       | 1.51 |      | 1.77 | 3         | 沟道型       |
|            | LJ5-3            | LK3+900 右侧 2300m | 106°11' 2.59"  | 32°31' 21.58" | 98                               | 94.98                              | 1422        | ~1460      | 38              | 18.1            | 0.68                       | 4.57 |      | 5.25 | 4         | 沟道型       |
|            | LJ5-4            | LK3+500 右侧 3200m | 106°11' 42.86" | 32°31' 27.99" | 99                               | 95.49                              | 1410        | ~1464      | 54              | 17              | 0.74                       | 4.87 |      | 5.61 | 4         | 沟道型       |
| 旺苍县        | LJ6-1            | K36+600 左侧 10m   | 106°07' 59.19" | 32°26' 5.01"  | 50                               | 48.02                              | 1043        | ~1118      | 75              | 9.4             | 1.89                       | 2.82 | 0.38 | 5.09 | 3         | 沟道型       |
|            | LJ6-2            | K36+000 左侧 3200m | 106°09' 39.33" | 32°24' 47.35" | 17                               | 15.35                              | 1036        | ~1054      | 18              | 6.9             | 0.77                       | 1.46 |      | 2.23 | 5         | 沟道型       |
|            | LJ6-3            | K36+500 左侧 3300m | 106°09' 25.74" | 32°24' 50.67" | 10                               | 8.95                               | 1012        | ~1054      | 42              | 8.4             | 0.12                       | 0.95 |      | 1.07 | 4         | 沟道型       |
|            | LJ6-4            | K40+500 左侧 100m  | 106°05' 35.97" | 32°26' 24.01" | 97                               | 95.34                              | 778         | ~868       | 90              | 12.4            | 3.92                       | 2.87 | 0.88 | 7.67 | 3         | 沟道型       |
|            | LJ6-5            | K41+500 左侧 520m  | 106°05' 16.26" | 32°26' 13.12" | 25                               | 23.32                              | 734         | ~764       | 30              | 8.9             | 1.95                       | 0.66 |      | 2.61 | 4         | 沟道型       |
|            | LJ6-6            | K42+270 左侧 1000m | 106°04' 50.86" | 32°25' 57.02" | 25                               | 23.15                              | 704         | ~740       | 36              | 16              | 0.24                       | 1.15 | 0.06 | 1.45 | 4         | 沟道型       |
| 利州区        | LJ6-7            | K42+270 右侧 2500m | 106°03' 29.14" | 32°26' 44.29" | 30                               | 28.38                              | 630         | ~660       | 30              | 8.4             | 0.88                       | 1.75 | 0.75 | 3.38 | 4         | 沟道型       |
|            | LJ7-1            | K45+700 左侧 1100m | 106°03' 54.16" | 32°24' 25.72" | 98                               | 95.41                              | 764         | ~820       | 56              | 14.8            | 0.79                       | 3.85 | 1.81 | 6.45 | 4         | 沟道型       |
|            | LJ7-2            | K52+400 右侧 1370m | 105°59' 6.23"  | 32°24' 25.74" | 55                               | 52.75                              | 546         | ~604       | 58              | 13.8            | 0.25                       | 3.58 |      | 3.83 | 4         | 沟道型       |
|            | LJ8-1            | K57+700 右侧 100m  | 105°57' 11.18" | 32°21' 58.71" | 14                               | 12.78                              | 522         | ~536       | 14              | 10.5            |                            | 1.08 | 0.14 | 1.22 | 5         | 沟道型       |
|            | LJ8-2-1          | K58+300 左侧 80m   | 105°56' 55.69" | 32°21' 45.9"  | 82                               | 75.58                              | 530         | ~584       | 54              | 12              | 0.78                       | 5.18 | 0.35 | 6.31 | 4         | 沟道型       |
|            | LJ8-2-2          | K58+100 右侧 100m  | 105°56' 57.32" | 32°21' 36.15" | 62                               | 54.77                              | 556         | ~606       | 50              | 10.7            | 0.5                        | 4.35 | 0.26 | 5.11 | 4         | 填凹型       |
|            | LJ9-1            | K59+200 右侧 450m  | 105°56' 14.21" | 32°21' 32.92" | 53                               | 52.04                              | 580         | ~630       | 50              | 13.7            | 2.23                       | 1.35 | 0.23 | 3.81 | 4         | 沟道型       |
|            | LJ9-2            | K61+000 右侧 2100m | 105°54' 39.56" | 32°21' 31.54" | 35                               | 33.9                               | 672         | ~724       | 52              | 7               |                            | 4.35 | 0.48 | 4.83 | 4         | 沟道型       |
| LJ9-3      | K62+000 右侧 570m  | 105°54' 55.76"   | 32°20' 38.46"  | 10            | 9.32                             | 714                                | ~754        | 40         | 5.8             |                 | 1.51                       | 0.11 | 1.62 | 4    | 沟道型       |           |
| LJ9-4      | K65+000 左侧 1500m | 105°53' 52.6"    | 32°18' 40.70"  | 35            | 34.04                            | 798                                | ~857        | 59         | 11.3            |                 | 2.87                       | 0.13 | 3    | 4    | 沟道型       |           |

| 行政区划 | 弃渣场编号  | 弃渣场位置<br>桩号      | 中心点坐标          |               | 弃渣场<br>容量<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 堆渣量<br>(松方)<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 堆渣高程<br>(m) |      | 最大<br>堆高<br>(m) | 平均<br>堆高<br>(m) | 占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> ) |       |      |       | 弃渣场<br>等级 | 弃渣场<br>类型 |
|------|--------|------------------|----------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------|------|-----------------|-----------------|----------------------------|-------|------|-------|-----------|-----------|
|      |        |                  | 东经             | 北纬            |                                  |                                    | 耕地          | 林地   |                 |                 | 其他<br>土地                   | 小计    |      |       |           |           |
|      | LJ10-1 | K68+400 左侧 2800m | 105°53' 2.02"  | 32°17' 50.97" | 60                               | 52.86                              | 812         | ~871 | 59              | 7.8             |                            | 6.34  | 0.47 | 6.81  | 4         | 沟道型       |
|      | LJ11-1 | K68+800 左侧 1600m | 105°51' 49.84" | 32°17' 47.60" | 65                               | 62.77                              | 710         | ~752 | 42              | 10.4            |                            | 5.88  | 0.17 | 6.05  | 4         | 沟道型       |
|      | LJ11-2 | K70+000 左侧 1200m | 105°51' 29.28" | 32°17' 49.22" | 70                               | 68.55                              | 716         | ~772 | 56              | 9.5             | 1.95                       | 5.11  | 0.17 | 7.23  | 4         | 沟道型       |
| 合计   |        |                  |                |               | 1333.92                          | 1272.09                            |             |      |                 |                 | 20.13                      | 79.48 | 6.99 | 106.6 |           |           |



### 2.3.2 施工生产生活区

通过收集各标段施工生产生活区资料，项目共设置 101 处施工生产生活区，其中 13 处利用永久占地或租用民房，88 处为新增占地。施工生产生活区总占地为 76.18hm<sup>2</sup>，其中新增占地 69.25hm<sup>2</sup>，主要占用耕地、林地和园地。

工程施工生产生活区设置详见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 施工生产生活区布置情况表

| 序号 | 工程项目名称                                  | 位置或桩号   | 占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      |      | 新增占地 (hm <sup>2</sup> ) |
|----|---|---------|----------------------------|------|------|------|-------------------------|
|    |   |         | 耕地                         | 园地   | 林地   | 合计   |                         |
| 1  | 1 标 1#综合场站（含 1#拌和站、1#钢筋厂、试验室、小型预制场、生活区） | K1+600  | 4.11                       |      | 1.74 | 5.85 | 5.85                    |
| 2  | 2 标 2#综合场站（含 2#拌和站、2#钢筋厂）               | K14+100 | 1.00                       |      | 0.73 | 1.73 | 1.73                    |
| 3  | 3 标 1#综合场站（含拌和站、试验室、钢筋厂）                | K18+400 | 1.00                       |      | 0.91 | 1.91 | 1.91                    |
| 4  | 4 标拌和站、钢筋加工厂、预制场                        | K25+420 | 0.92                       |      | 1.00 | 1.92 | 1.92                    |
| 5  | 5 标综合场站（含拌和站、试验室、钢筋厂、梁场）                | LK6+000 | 0.77                       |      | 0.82 | 1.59 | 1.59                    |
| 6  | 6 标 1#拌和站+钢筋加工场                         | K32+200 | 1.05                       |      |      | 1.05 |                         |
| 7  | 6 标碎石厂                                  | K42+400 | 1.84                       |      | 0.00 | 1.84 | 1.84                    |
| 8  | 7 标 1#拌和站、碎石加工场                         | K47+850 | 0.81                       |      | 0.59 | 1.4  | 1.4                     |
| 9  | 7 标 2#拌和站、试验室、工人驻地                      | K49+985 | 2.00                       |      | 0.14 | 2.14 | 2.14                    |
| 10 | 8 标拌和站及试验室（合建）                          | K54+600 | 0.00                       | 0.57 | 1.11 | 1.68 | 1.68                    |
| 11 | 9 标 1#拌和站、项目驻地                          | K60+000 | 0.50                       |      | 0.06 | 0.56 | 0.56                    |
| 12 | 9 标 2#拌和站                               | K64+800 | 0.44                       |      | 0.18 | 0.62 | 0.62                    |
| 13 | 10 标拌和站                                 | EK5+300 |                            | 0.80 | 0.00 | 0.8  | 0.8                     |
| 14 | 11 标综合场站（包含钢构厂、拌和站、项目部驻地、试验室）           | K68+300 | 0.20                       |      | 1.74 | 1.94 | 1.94                    |
| 15 | 1 标项目部驻地                                | K3+780  | 0.11                       |      |      | 0.11 | 0.11                    |
| 16 | 2 标项目部驻地                                | K11+300 | 0.37                       |      | 0.45 | 0.82 |                         |
| 17 | 3 标项目部驻地                                | K18+000 | 0.33                       |      | 0.39 | 0.72 | 0.72                    |
| 18 | 4 标项目部驻地                                | K22+000 | 0.28                       |      | 0.41 | 0.69 |                         |
| 19 | 6#项目部驻地、场站和实验室                          | K42+800 |                            |      | 0.92 | 0.92 | 0.92                    |
| 20 | 7 标项目部驻地                                | K51+850 | 0.68                       |      |      | 0.68 | 0.68                    |
| 21 | 8 标项目部驻地                                | K55+300 | 0.67                       | 0.00 | 0.00 | 0.67 |                         |
| 22 | 10 标项目部驻地                               | K66+600 |                            | 0.00 | 1.84 | 1.84 | 1.84                    |
| 23 | 2 标 1#小构件厂                              | K8+700  | 0.06                       |      | 0.20 | 0.26 | 0.26                    |
| 24 | 2 标 2#小构件厂                              | K10+850 | 0.11                       |      | 0.05 | 0.16 | 0.16                    |
| 25 | 8 标预制梁场及小型预制构件厂（合建）                     | K55+000 | 0.00                       | 0.00 | 2.00 | 2    |                         |
| 26 | 桥梁钢筋加工厂、工班驻地                            | K7+200  |                            |      | 0.57 | 0.57 | 0.57                    |
| 27 | 2 标钢构厂、试验室                              | K11+200 |                            |      | 0.80 | 0.8  | 0.8                     |
| 28 | 6 标钢筋加工场                                | K41+300 | 0.64                       |      |      | 0.64 | 0.64                    |
| 29 | 7 标钢筋加工场                                | K51+320 | 1.06                       |      | 0.03 | 1.09 | 1.09                    |
| 30 | 7 标 1#钢构厂、工人驻地                          | K45+900 |                            |      | 0.26 | 0.26 | 0.26                    |
| 31 | 7 标 2#钢构厂、工人驻地                          | K48+000 |                            |      | 0.31 | 0.31 | 0.31                    |
| 32 | 8 标钢筋加工厂                                | K55+300 | 0.00                       | 0.35 | 0.00 | 0.35 |                         |
| 33 | 9 标 1#钢筋加工场                             | K60+000 |                            |      | 0.02 | 0.02 | 0.02                    |
| 34 | 9 标 2#钢筋加工场                             | K64+100 | 0.10                       |      | 0.05 | 0.15 | 0.15                    |
| 35 | 10 标钢筋加工场                               | EK5+300 |                            | 0.55 | 0.00 | 0.55 | 0.55                    |
| 36 | 蔡家坪隧道洞口场地、工班驻地                          | K0+700  | 0.40                       |      | 1.28 | 1.68 | 1.68                    |
| 37 | 万家乡隧道进口洞口场地                             | K2+300  |                            |      | 0.57 | 0.57 | 0.57                    |
| 38 | 万家乡隧道进口工班驻地                             | K2+600  | 0.33                       |      |      | 0.33 | 0.33                    |
| 39 | 万家乡隧道出口、郭家沟隧道进口班驻地                      | K5+600  | 0.96                       |      |      | 0.96 | 0.96                    |

| 序号 | 工程项目名称              | 位置或桩号    | 占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |       |       | 新增占地 (hm <sup>2</sup> ) |
|----|---------------------|----------|----------------------------|------|-------|-------|-------------------------|
|    |                     |          | 耕地                         | 园地   | 林地    | 合计    |                         |
| 40 | 万家乡隧道出口洞口场地         | K5+550   | 0.76                       |      | 0.12  | 0.88  | 0.88                    |
| 41 | 郭家沟隧道进口洞口场地         | K5+800   | 0.17                       |      | 0.29  | 0.46  | 0.46                    |
| 42 | 监理试验室               | K5+300   | 0.27                       |      |       | 0.27  | 0.27                    |
| 43 | 张河口 1 号隧道进口驻地       | K8+450   | 0.65                       | 0    | 0.73  | 1.38  | 1.38                    |
| 44 | 张河口 2 号隧道进口工班驻地     | K9+900   | 0.20                       |      | 0.03  | 0.23  | 0.23                    |
| 45 | 张河口 2 号隧道出口工班驻地     | K12+300  | 0.38                       |      |       | 0.38  | 0.38                    |
| 46 | 李家隧道施工场地            | A3K6+960 | 0.07                       |      | 0.23  | 0.3   | 0.3                     |
| 47 | 李家坪隧道进口驻地           | K15+550  | 0.20                       |      | 0.11  | 0.31  | 0.31                    |
| 48 | 李家坪隧道出口驻地           | K18+810  | 0.27                       |      | 0.19  | 0.46  | 0.46                    |
| 49 | 天星隧道进口驻地            | K19+947  | 0.16                       |      |       | 0.16  | 0.16                    |
| 50 | 存料场                 | K18+700  |                            |      | 0.15  | 0.15  | 0.15                    |
| 51 | 炸药库                 | K17+260  |                            |      | 0.32  | 0.32  | 0.32                    |
| 52 | 窝窝山隧道出口驻地(含炸药库、湿喷站) | K29+430  | 0.26                       |      | 0.58  | 0.84  |                         |
| 53 | 飞鹰关隧道进口场地           | K35+958  |                            |      | 0.17  | 0.17  | 0.17                    |
| 54 | 飞鹰关隧道进口驻地           | K36+000  |                            |      | 0.13  | 0.13  | 0.13                    |
| 55 | 飞鹰关隧道出口场地           | K40+325  |                            |      | 0.17  | 0.17  | 0.17                    |
| 56 | 飞鹰关隧道出口驻地+湿喷站+型钢场   | K40+300  |                            |      | 1.17  | 1.17  | 1.17                    |
| 57 | 张家沟隧洞进口场地           | K40+750  |                            |      | 0.17  | 0.17  | 0.17                    |
| 58 | 张家沟隧道进口驻地+湿喷站+型钢加工  | K40+300  | 0.20                       |      | 0.40  | 0.6   | 0.6                     |
| 59 | 张家沟隧洞出口场地           | K41+820  |                            |      | 0.17  | 0.17  | 0.17                    |
| 60 | 槐树村隧道进口场地           | K42+440  |                            |      | 0.17  | 0.17  | 0.17                    |
| 61 | 槐树村隧道支洞场地+湿喷站+型钢加工  | K43+145  |                            |      | 1.00  | 1     | 1                       |
| 62 | 槐树村隧道支洞工区驻地         | K43+145  |                            |      | 0.15  | 0.15  | 0.15                    |
| 63 | 炸药库                 | K40+400  |                            |      | 0.74  | 0.74  | 0.74                    |
| 64 | 槐树村隧道出口、翁家山隧道进口场地   | K46+366  |                            |      | 0.23  | 0.23  | 0.23                    |
| 65 | 翁家山隧道出口场地           | K49+600  |                            |      | 0.07  | 0.07  | 0.07                    |
| 66 | 白石坡隧道进口             | K56+915  | 0.00                       | 0.00 | 0.17  | 0.17  | 0.17                    |
| 67 | 白石坡隧道出口             | K57+359  |                            |      | 0.17  | 0.17  | 0.17                    |
| 68 | 大地坡隧道进口施工场地         | K60+155  | 0.03                       |      | 0.03  | 0.06  |                         |
| 69 | 大地坡隧道出口隧道施工场地       | K63+070  | 0.03                       |      | 0.03  | 0.06  |                         |
| 70 | 柳家坪隧道进口隧道施工场地       | K64+135  | 0.03                       |      | 0.03  | 0.06  |                         |
| 71 | 柳家坪隧道出口隧道施工场地       | K65+715  | 0.03                       |      | 0.03  | 0.06  |                         |
| 72 | 徐家湾隧道出口驻地           | EK2+100  |                            | 0.00 | 0.27  | 0.27  |                         |
| 73 | 杨家梁隧道工区驻地           | EK3+200  |                            | 0.00 | 0.33  | 0.33  | 0.33                    |
| 74 | 元山隧道及连接线路基工区驻地      | EK5+400  |                            | 0.00 | 0.33  | 0.33  | 0.33                    |
| 75 | 红岩子隧道出口驻地(包含隧道洞口临建) | K71+200  | 0.13                       |      | 0.78  | 0.91  | 0.91                    |
| 76 | 红岩子隧道进口驻地(包含隧道洞口临建) | K68+500  |                            |      | 0.77  | 0.77  | 0.77                    |
| 77 | 红岩子隧道进口临建           | K68+500  | 0.23                       |      | 1.15  | 1.38  | 1.38                    |
| 78 | 留剑沟特大桥小里程主墩施工场地     | K6+550   |                            |      | 0.23  | 0.23  | 0.23                    |
| 79 | 留剑沟特大桥大里程主墩施工场地     | K7+000   |                            |      | 0.43  | 0.43  | 0.43                    |
| 80 | 米仓山互通工班驻地           | K7+770   |                            |      | 0.84  | 0.84  | 0.84                    |
| 81 | 孙家营大桥工班驻地           | K7+940   | 0.09                       |      | 0.004 | 0.094 | 0.094                   |
| 82 | 孙家营大桥施工场地           | K8+160   | 0.14                       |      | 0.06  | 0.2   | 0.2                     |
| 83 | 龙潭子河大桥施工场地          | K12+800  | 0.08                       |      | 0.23  | 0.31  | 0.31                    |
| 84 | 李家河大桥施工场地           | K63+340  | 0.06                       |      | 0.06  | 0.12  | 0.12                    |
| 85 | 广元互通匝道 2、3 号桥工区驻地   | EK3+450  |                            | 0.00 | 0.63  | 0.63  | 0.63                    |
| 86 | 张家沟大桥施工场地           | K40+542  | 0.10                       |      | 0.17  | 0.27  | 0.27                    |
| 87 | 松龙坪特大桥施工场地          | K42+128  | 0.03                       |      | 0.20  | 0.23  | 0.23                    |
| 88 | 南河一号特大桥施工场地         | K49+693  | 0.05                       |      | 0.18  | 0.23  | 0.23                    |
| 89 | 樊家岩特大桥施工场地          | K51+078  | 0.11                       |      | 0.19  | 0.3   | 0.3                     |
| 90 | 南河二号、三号桥施工场地        | K53+299  | 0.12                       |      | 0.28  | 0.4   | 0.4                     |
| 91 | 新桥坝特大桥施工场地          | K56+097  | 0.05                       |      | 0.13  | 0.18  | 0.18                    |
| 92 | 恩广高速跨线桥施工场地         | K59+107  | 0.09                       |      | 0.22  | 0.31  | 0.31                    |
| 93 | 李家河大桥施工场地           | K63+116  | 0.03                       |      | 0.15  | 0.18  | 0.18                    |

| 序号  | 工程项目名称    | 位置或桩号            | 占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |       |       | 新增占地 (hm <sup>2</sup> ) |
|-----|-----------|------------------|----------------------------|------|-------|-------|-------------------------|
|     |           |                  | 耕地                         | 园地   | 林地    | 合计    |                         |
| 94  | 红岩村大桥工区驻地 | K68+600          |                            |      | 0.72  | 0.72  | 0.72                    |
| 95  | 广元连接线工区驻地 | EK7+650          | 0.15                       | 0.00 | 0.53  | 0.68  | 0.68                    |
| 96  | 1#冷拌站     | K4+800           | 0.29                       |      | 0.74  | 1.03  | 1.03                    |
| 97  | 1#热、冷拌站   | K19+400 左侧 150 米 | 1.30                       | 0.16 | 1.07  | 2.53  | 2.53                    |
| 98  | 2#冷拌场     | K40+900 左 300 米  | 1.03                       | 0.04 | 0.27  | 1.34  | 1.34                    |
| 99  | 3#冷拌场     | K50+500 右 300 米  | 1.03                       | 0.04 | 0.27  | 1.34  | 1.34                    |
| 100 | 2#热拌站     | K50+600 右 250 米  | 4.11                       | 0.04 | 0.27  | 4.42  | 4.42                    |
| 101 | 4#冷拌场     | K67+600 左 200 米  | 1.03                       | 0.04 | 0.27  | 1.34  | 1.34                    |
|     | 合计        |                  | 34.70                      | 2.59 | 38.89 | 76.18 | 69.25                   |

### 2.3.3 施工道路及便桥

#### 1、施工道路

本项目设置施工道路 178.58km，其中新建施工便道 91.94km，改建施工便道 86.64km，总占地面积为 88.93hm<sup>2</sup>。施工道路汇总表详见表 2.3.3-1，施工道路特性表见表 2.3.3-2。

表 2.3.3-1 施工道路汇总表

| 行政区划 | 工程说明   | 数量 (条) | 便道长度 (km) |        | 路基宽度 (m) | 占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> ) |       |       |
|------|--------|--------|-----------|--------|----------|----------------------------|-------|-------|
|      |        |        | 新建        | 原路加宽整修 |          | 耕地                         | 林地    | 小计    |
| 旺苍县  | 进场通道   | 45     | 35.61     | 20.61  | 4.5      | 11.72                      | 21.74 | 33.46 |
| 朝天区  |        | 5      | 5.86      | 2.45   | 4.5      | 1.17                       | 2.87  | 4.04  |
| 利州区  |        | 37     | 28.80     | 31.75  | 4.5      | 9.29                       | 19.80 | 29.09 |
| 昭化区  |        | 5      | 7.48      | 5.98   | 4.5      | 0.23                       | 5.79  | 6.02  |
| 旺苍县  | 弃渣场便道  | 8      | 1.75      | 5.40   | 4.5      | 0.54                       | 1.77  | 2.31  |
| 朝天区  |        | 6      | 3.70      | 7.15   | 4.5      | 1.23                       | 3.21  | 4.44  |
| 利州区  |        | 9      | 8.74      | 13.30  | 4.5      | 2.06                       | 7.51  | 9.57  |
| 旺苍县  | 施工道路汇总 | 53     | 37.36     | 26.01  | 4.5      | 12.26                      | 23.51 | 35.77 |
| 朝天区  |        | 11     | 9.56      | 9.60   | 4.5      | 2.40                       | 6.08  | 8.48  |
| 利州区  |        | 46     | 37.54     | 45.05  | 4.5      | 11.35                      | 27.31 | 38.66 |
| 昭化区  |        | 5      | 7.48      | 5.98   | 4.5      | 0.23                       | 5.79  | 6.02  |
| 合计   |        | 115    | 91.94     | 86.64  |          | 26.24                      | 62.69 | 88.93 |

表 2.3.3-2 施工道路特性表

| 序号 | 设置地点或桩号 | 编号     | 便道长度 (km) |         | 路基宽度 (m) | 占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 备注         |
|----|---------|--------|-----------|---------|----------|----------------------------|------|------|------------|
|    |         |        | 新建        | 原路加宽/整修 |          | 耕地                         | 林地   | 小计   |            |
| 1  | K2+340  | 1#施工便道 | 1.740     |         | 6.5      |                            | 1.80 | 1.80 | 万家乡隧道进口    |
| 2  | K5+560  | 2#施工便道 |           | 0.580   | 8        | 0.53                       | 0.36 | 0.89 | 万家乡隧道出口    |
| 3  | K5+740  | 3#施工便道 | 0.120     |         | 6.5      | 0.05                       | 0.12 | 0.17 | 郭家沟隧道进口    |
| 4  | K6+500  | 4#施工便道 |           | 0.150   | 6.5      |                            | 0.13 | 0.13 | 郭家沟隧道出口    |
| 5  | K6+700  | 5#施工便道 | 0.720     |         | 4.5      | 0.03                       | 0.94 | 0.97 | 留剑沟特大桥便道   |
| 6  | K7+150  | 6#施工便道 | 0.200     |         | 4.5      |                            | 0.19 | 0.19 | 米仓山互通便道    |
| 7  | K7+950  | 7#施工便道 | 0.680     |         | 4.5      | 0.24                       | 0.19 | 0.43 | 孙家营大桥便道    |
| 8  | K8+475  | 8#施工便道 | 0.21      |         | 6.5      | 0.05                       | 0.17 | 0.22 | 张河口 1#隧道进口 |
| 9  | K9+850  | 9#施工便道 | 0.46      |         | 6.5      | 0.25                       | 0.11 | 0.36 | 张河口 2#隧道进口 |

| 序号 | 设置地点或桩号           | 编号                  | 便道长度 (km) |             | 路基<br>宽度<br>(m) | 占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 备注                        |
|----|-------------------|---------------------|-----------|-------------|-----------------|----------------------------|------|------|---------------------------|
|    |                   |                     | 新建        | 原路加宽<br>/整修 |                 | 耕地                         | 林地   | 小计   |                           |
| 10 | K12+060           | 10#施工便道             | 0.59      |             | 4.5             | 0.13                       | 0.25 | 0.38 | 张河口 2#隧道出口                |
| 11 | K12+420           | 11#施工便道             | 0.47      |             | 4.5             |                            | 0.31 | 0.31 | 王家梁大桥                     |
| 12 | K13+085           | 12#施工便道             | 1.11      |             | 4.5             |                            | 0.72 | 0.72 | 龙潭子河大桥                    |
| 13 | K13+900           | 13#施工便道             | 1.80      |             | 4.5             |                            | 1.02 | 1.02 | 五潼湾大桥                     |
| 14 | K14+570           | 14#施工便道             | 0.25      |             | 4.5             |                            | 0.16 | 0.16 | 苦瓜地大桥                     |
| 15 | K14+880           | 15#施工便道             | 0.93      |             | 4.5             |                            | 0.60 | 0.60 | 龙家湾大桥、隧道                  |
| 16 | K19+000           | 16#（青峰至天星永临结合便道）    | 6.70      |             | 10              | 3.25                       | 4.46 | 7.71 | 天星互通收费站至天星镇便道             |
| 17 | K19+000           | 16#道路（青峰至天星永临结合便道）  | 0.06      |             | 10              |                            | 0.07 | 0.07 | 天星互通收费站至天星镇便道             |
| 18 | K18+000           | 17#道路（龙潭子至青峰永临结合便道） | 2.25      |             | 6.5             | 0.33                       | 1.58 | 1.91 | K18+000 至青峰村接 38#便道永临结合便道 |
| 19 | K19+000           | 18#施工便道             |           | 4.50        | 6               | 0.12                       | 0.78 | 0.90 | 青峰村村委至天星镇便道               |
| 20 | K18+400           | 19#施工便道             |           | 0.80        | 6               | 0.04                       | 0.12 | 0.16 | 拌和站                       |
| 21 | K19+947           | 20#施工便道             | 1.10      |             | 4.5             | 0.82                       |      | 0.82 | 天星隧道进口                    |
| 22 | K15+820           | 21#施工便道             | 0.40      |             | 4.5             |                            | 0.34 | 0.34 | 李家坪隧道进口                   |
| 23 | K18+820           | 22#施工便道             | 0.13      |             | 4.5             |                            | 0.12 | 0.12 | 李家坪隧道出口                   |
| 24 | K23+000           | 23#施工便道             | 0.69      |             | 4.5             | 0.24                       | 0.25 | 0.49 | 天星隧道                      |
| 25 | K25+000           | 24#施工便道             | 0.52      | 8.00        | 6.5             | 0.82                       | 1.22 | 2.04 | 木瓜主通道                     |
| 26 | ZK25+182          | 25#施工便道             | 0.30      |             | 6.5             | 0.12                       | 0.14 | 0.26 | 天星隧道                      |
| 27 | K25+450           | 26#施工便道             | 0.30      |             | 4.5             | 0.08                       | 0.12 | 0.20 | 天星隧道出口反压体                 |
| 28 | K25+960           | 27#施工便道             | 0.40      |             | 4.5             | 0.10                       | 0.16 | 0.26 | 窝窝山隧道进口反压体                |
| 29 | K25+750           | 28#施工便道             | 0.30      |             | 4.5             | 0.08                       | 0.12 | 0.20 | 木瓜便道                      |
| 30 | K25+960           | 29#施工便道             | 0.60      |             | 4.5             | 0.15                       | 0.24 | 0.39 | 窝窝山隧道进口                   |
| 31 | 新农至李家             | 30#施工便道             | 1.22      | 5.48        | 4.5             | 0.64                       | 0.98 | 1.62 | 双河沿线                      |
| 32 | 新农村村委             | 31#施工便道             | 0.32      |             | 4.5             |                            | 0.20 | 0.20 | 曾家山互通                     |
| 33 | LK4+160           | 32#施工便道             | 4.04      |             | 4.5             | 0.66                       | 0.89 | 1.55 | 望乡台隧道支洞                   |
| 34 | LK5+600           | 33#施工便道             | 0.81      |             | 6.5             | 0.21                       | 0.84 | 1.05 | 望乡台隧道出口                   |
| 35 | LK5+840           | 34#施工便道             | 0.95      |             | 4.5             | 0.14                       | 0.71 | 0.85 | 汪家大桥                      |
| 36 | 李家镇至协议村           | 35#施工便道             |           | 2.45        | 4.5             | 0.16                       | 0.36 | 0.52 | 汪家大桥                      |
| 37 | K29+370           | 36#施工便道             | 0.60      |             | 4.5             | 0.39                       |      | 0.39 | 窝窝山隧道出口                   |
| 38 | K29+680           | 37#施工便道             | 0.50      |             | 4.5             |                            | 0.33 | 0.33 | 左线李家大桥                    |
| 39 | K30+320           | 38#施工便道             | 0.50      |             | 4.5             |                            | 0.33 | 0.33 | 左线柏树坝大桥                   |
| 40 | K29+390           | 39#施工便道             | 0.40      |             | 4.5             | 0.26                       |      | 0.26 | 曾家山互通                     |
| 41 | K31+270           | 40#施工便道             | 0.30      |             | 4.5             | 0.07                       | 0.13 | 0.20 | 石榴湾特大桥                    |
| 42 | K32+240           | 41#施工便道             | 0.60      |             | 4.5             | 0.09                       | 0.30 | 0.39 | 响水沱大桥                     |
| 43 | K32+260           | 42#施工便道             | 0.30      |             | 4.5             | 0.20                       |      | 0.20 | 天星停车区右场坪                  |
| 44 | K33+100           | 43#施工便道             | 0.30      |             | 4.5             |                            | 0.20 | 0.20 | 严家湾大桥                     |
| 45 | K33+580           | 44#施工便道             | 0.20      |             | 4.5             |                            | 0.13 | 0.13 | 胡家院大桥                     |
| 46 | K33+900           | 45#施工便道             | 0.40      |             | 4.5             |                            | 0.26 | 0.26 | 中林子沟大桥                    |
| 47 | K33+990           | 46#施工便道             | 0.20      |             | 4.5             | 0.13                       |      | 0.13 | 燕午子大桥                     |
| 48 | K34+880           | 47#施工便道             | 1.90      |             | 4.5             | 0.25                       | 0.99 | 1.24 | 横向施工便道                    |
| 49 | K35+200           | 48#施工便道             | 0.40      | 1.10        | 4.5             | 0.15                       | 0.35 | 0.50 | 场站进场便道                    |
| 50 | 松龙村               | 49#施工便道             | 4.50      |             | 4.50            | 2.11                       | 0.82 | 2.93 |                           |
| 51 | K0+000~K4+527.500 | 50#施工便道             | 0.62      | 0.91        | 4.50            | 0.38                       | 0.25 | 0.63 |                           |
| 52 | K0+000~K0+220.000 | 51#施工便道             | 0.00      | 0.22        | 4.50            |                            | 0.03 | 0.03 |                           |
| 53 | K0+000~K0+260.770 | 52#施工便道             | 0.29      |             | 4.50            |                            | 0.19 | 0.19 | 进场道路                      |
| 54 | K0+000~K0+510.750 | 53#施工便道             | 0.55      |             | 4.50            | 0.15                       | 0.21 | 0.36 |                           |
| 55 | K0+000~K0+311.000 | 54#施工便道             | 0.27      |             | 4.50            |                            | 0.17 | 0.17 |                           |
| 56 | K0+000~           | 55#施工便道             | 1.18      |             | 4.50            | 0.26                       | 0.51 | 0.77 |                           |



| 序号 | 设置地点或桩号               | 编号      | 便道长度 (km) |             | 路基<br>宽度<br>(m) | 占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 备注                            |
|----|-----------------------|---------|-----------|-------------|-----------------|----------------------------|------|------|-------------------------------|
|    |                       |         | 新建        | 原路加宽<br>/整修 |                 | 耕地                         | 林地   | 小计   |                               |
|    | K0+995.340            |         |           |             |                 |                            |      |      |                               |
| 57 | K0+000~<br>K0+498.570 | 56#施工便道 | 0.26      |             | 4.50            |                            | 0.17 | 0.17 |                               |
| 58 | K0+000~<br>K0+292.570 | 57#施工便道 | 0.39      |             | 4.50            | 0.03                       | 0.22 | 0.25 |                               |
| 59 | K0+000~<br>K0+316.450 | 58#施工便道 | 0.45      |             | 4.50            | 0.04                       | 0.25 | 0.29 |                               |
| 60 | K0+000~<br>K0+613.260 | 59#施工便道 | 0.00      | 0.56        | 4.50            |                            | 0.08 | 0.08 |                               |
| 61 | K0+000~<br>K0+359.670 | 60#施工便道 | 0.00      | 0.36        | 4.50            |                            | 0.05 | 0.05 |                               |
| 62 | K0+000~<br>K0+820.830 | 61#施工便道 | 0.82      |             | 4.50            | 0.12                       | 0.41 | 0.53 |                               |
| 63 | K0+000~<br>K0+527.980 | 62#施工便道 | 0.53      |             | 4.50            |                            | 0.34 | 0.34 |                               |
| 64 | K0+000~<br>K0+200.300 | 63#施工便道 | 0.20      |             | 4.50            | 0.05                       | 0.08 | 0.13 |                               |
| 65 | K0+000~<br>K0+339.110 | 64#施工便道 | 0.18      | 0.16        | 4.50            |                            | 0.14 | 0.14 |                               |
| 66 | K0+000~<br>K0+485.200 | 65#施工便道 | 0.14      | 0.34        | 4.50            |                            | 0.14 | 0.14 |                               |
| 67 | K0+000~<br>K0+156.570 | 66#施工便道 | 0.16      |             | 4.50            |                            | 0.10 | 0.10 |                               |
| 68 | K0+000~<br>K1+600.000 | 67#施工便道 | 0.00      | 0.54        | 4.50            | 0.05                       | 0.13 | 0.18 |                               |
| 69 | K0+000~<br>K0+165.560 | 68#施工便道 | 0.13      |             | 4.50            |                            | 0.08 | 0.08 |                               |
| 70 | K0+000~<br>K1+057.780 | 69#施工便道 | 1.06      | 0.79        | 4.50            | 0.23                       | 0.86 | 1.09 |                               |
| 71 | K52+500               | 70#施工便道 | 0.76      | 1.94        | 6.50            | 1.37                       |      | 1.37 | 8 标头起点路基、南河主<br>跨小里程段         |
| 72 | K53+477               | 71#施工便道 | 2.57      | 0.76        | 4.50            |                            | 1.50 | 1.50 | 南河二号主桥                        |
| 73 | K53+860               | 72#施工便道 | 0.30      | 0.98        | 4.50            |                            | 0.57 | 0.57 | 辐射南河二号台尾、路<br>基、南三桥台          |
| 74 | K54+600               | 73#施工便道 | 0.17      | 0.95        | 6.50            |                            | 0.72 | 0.72 | 南河三号大桥小桩号                     |
| 75 | K55+420               | 74#施工便道 | 0.20      | 1.21        | 4.50            |                            | 0.63 | 0.63 | 南河三号主跨大桩号、<br>荣山服务区           |
| 76 | K56+930               | 75#施工便道 |           | 4.63        | 4.50            |                            | 1.58 | 1.58 | 荣山互通、新桥坝大桥<br>主跨              |
| 77 | K57+650               | 76#施工便道 | 1.12      |             | 6.50            |                            | 0.73 | 0.73 | 新桥坝大桥主跨大桩<br>号、白石坡隧道进口及<br>路基 |
| 78 | K58+900               | 77#施工便道 | 3.43      |             | 4.50            |                            | 1.54 | 1.54 | 利州枢纽小桩号、乔家<br>沟大桥、白石坡隧道出<br>口 |
| 79 | K59+850               | 78#施工便道 | 1.73      | 1.35        | 4.50            |                            | 1.39 | 1.39 | 利州枢纽大桩号。王家<br>沟大桥             |
| 80 | K60+115               | 79#施工便道 | 1.20      |             | 6.50            | 0.23                       | 0.55 | 0.78 | 主便道、大地坡进口                     |
| 81 | K64+400               | 80#施工便道 | 2.16      | 1.00        | 6.50            | 0.76                       | 1.24 | 2.00 | 主便道、大地坡出口                     |
| 82 | K66+900               | 81#施工便道 | 0.80      | 2.10        | 4.50            | 0.27                       | 0.57 | 0.84 | 广元互通进场便道                      |
| 83 | K65+280               | 82#施工便道 | 1.80      |             | 4.50            | 0.62                       | 1.20 | 1.82 | 刘家院子大桥及 E 匝道<br>1 号桥进场施工便道    |
| 84 | K66+000               | 83#施工便道 | 2.40      |             | 4.50            | 0.23                       | 1.33 | 1.56 | 刘家院子施工便道                      |
| 85 | EK2+100               | 84#施工便道 |           | 1.40        | 4.50            |                            | 0.21 | 0.21 | 徐家湾隧道出口便道                     |
| 86 | EK2+600               | 85#施工便道 |           | 0.98        | 4.50            | 0.05                       | 0.18 | 0.23 | 杨家梁隧道进口便道                     |
| 87 | K68+000               | 86#施工便道 | 1.21      | 5.52        | 4.50            | 1.07                       | 1.30 | 2.37 | 红岩村大桥                         |
| 88 | K68+400               | 87#施工便道 | 0.29      | 3.68        | 4.50            | 0.22                       | 0.50 | 0.72 | 红岩村大桥、红石子隧                    |

| 序号  | 设置地点或桩号 | 编号                  | 便道长度 (km) |         | 路基宽度 (m) | 占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> ) |       |       | 备注                |
|-----|---------|---------------------|-----------|---------|----------|----------------------------|-------|-------|-------------------|
|     |         |                     | 新建        | 原路加宽/整修 |          | 耕地                         | 林地    | 小计    |                   |
|     |         |                     |           |         |          |                            |       |       | 道进口               |
| 89  | K70+600 | 88#施工便道             | 2.42      | 3.63    | 4.50     | 0.89                       | 1.70  | 2.59  | 红岩子隧道出口           |
| 90  | K72+500 | 89#施工便道             | 0.98      | 3.72    | 4.50     | 0.67                       | 1.00  | 1.67  | 周家河枢纽             |
| 91  | K71+600 | 90#施工便道             | 1.42      |         | 4.50     | 0.53                       | 0.88  | 1.41  | 红岩子隧道出口           |
| 92  | K72+200 | 91#施工便道             | 4.10      |         | 4.50     | 1.30                       | 1.86  | 3.16  | 周家河枢纽             |
| 93  | K20+100 | LJ1-1 弃渣场便道         | 0.50      | 2.00    | 4.5      | 0.28                       | 0.50  | 0.78  | LJ1-1 弃渣场         |
| 94  | K20+300 | LJ2-1 弃渣场便道         | 0.60      | 0.80    | 4.5      | 0.20                       | 0.46  | 0.66  | LJ2-1 弃渣场         |
| 95  | K18+500 | LJ2-2 弃渣场便道         | 0.30      | 0.50    | 4.5      | 0.12                       | 0.15  | 0.27  | LJ2-2 弃渣场         |
| 96  | LK6+995 | LJ3-1 弃渣场便道         | 0.60      | 1.70    | 4.5      | 0.21                       | 0.59  | 0.80  | LJ3-1 弃渣场         |
| 97  | K25+500 | LJ4-1 弃渣场便道         | 0.15      | 0.80    | 4.5      | 0.10                       | 0.27  | 0.37  | LJ4-1 弃渣场         |
| 98  | LK2+160 | LJ5-1 弃渣场便道         | 0.35      | 0.50    | 4.5      | 0.08                       | 0.26  | 0.34  | LJ5-1 弃渣场         |
| 99  | LK4+300 | LJ5-2 弃渣场便道         | 0.30      | 1.20    | 4.5      | 0.21                       | 0.34  | 0.55  | LJ5-2 弃渣场         |
| 100 | LK3+900 | LJ5-3 弃渣场便道         | 0.8       | 0.65    | 4.5      | 0.12                       | 0.63  | 0.75  | LJ5-3 弃渣场         |
| 101 | LK3+500 | LJ5-4 弃渣场便道         | 0.9       | 0.8     | 4.5      | 0.21                       | 0.69  | 0.90  | LJ5-4 弃渣场         |
| 102 | K36+600 | LJ6-1 弃渣场便道         |           | 0.47    | 4.50     |                            | 0.09  | 0.09  | LJ6-1 弃渣场         |
| 103 | K36+000 | LJ6-2, LJ6-3 弃渣场便道  |           | 2.20    | 4.50     | 0.10                       | 0.38  | 0.48  | LJ6-2、LJ6-3 弃渣场   |
| 104 | K40+500 | LJ6-4 弃渣场便道         | 0.95      |         | 4.50     | 0.14                       | 0.48  | 0.62  | LJ6-4 弃渣场         |
| 105 | K41+500 | LJ6-5 弃渣场便道         |           | 0.39    | 4.50     |                            | 0.06  | 0.06  | LJ6-5 弃渣场         |
| 106 | K42+270 | LJ6-6 弃渣场便道         |           | 0.54    | 4.50     |                            | 0.08  | 0.08  | LJ6-6 弃渣场         |
| 107 | K42+270 | LJ6-7 弃渣场便道         | 0.99      | 1.46    | 4.50     |                            | 1.02  | 1.02  | LJ6-7 弃渣场         |
| 108 | K45+700 | LJ7-1 弃渣场便道         |           | 0.79    | 4.50     |                            | 0.16  | 0.16  | LJ7-1 弃渣场         |
| 109 | K52+400 | LJ7-2 弃渣场便道         | 0.30      |         | 4.50     |                            | 0.20  | 0.20  | LJ7-2 弃渣场         |
| 110 | K58+580 | LJ9-1 弃渣场便道         | 1.75      |         | 4.50     | 0.38                       | 0.76  | 1.14  | LJ9-1 弃渣场         |
| 111 | K61+600 | LJ9-2 弃渣场便道         | 3.25      | 4.05    | 4.50     | 1.2                        | 2.8   | 4.00  | LJ9-2 弃渣场         |
| 112 | K62+000 | LJ9-3 弃渣场便道         | 1.00      | 0.2     | 4.50     |                            | 0.78  | 0.78  | LJ9-3 弃渣场         |
| 113 | K64+000 | LJ9-4 弃渣场便道         | 0.50      | 2       | 4.50     | 0.13                       | 0.5   | 0.63  | LJ9-4 弃渣场         |
| 114 | K68+400 | LJ10-1 弃渣场便道        |           | 4.8     | 4.50     | 0.22                       | 0.8   | 1.02  | LJ10-1 弃渣场        |
| 115 | K71+600 | LJ11-1、LJ11-2 弃渣场便道 | 0.95      |         | 4.50     | 0.13                       | 0.49  | 0.62  | LJ11-1、LJ11-2 弃渣场 |
|     | 合计      |                     | 91.94     | 86.64   |          | 26.24                      | 62.69 | 88.93 |                   |

## 2、施工便桥

工程的施工便桥主要集中布设在 ZK42+000~ZK54+000 段，主要原因为该路段位于南河东侧，施工期间需要从西侧跨河到东侧进行施工，故会设置施工便桥，同时，由于项目 3 座跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的桥梁均为大型桥梁，且受地形影响，各桥梁也需设置施工便桥以满足施工要求。各施工便桥布置情况如下表。

表 2.3.3-3 本项目施工便桥基本特性汇总表

| 序号 | 桥梁名称        | 便桥基本特性                 |         |   | 备注     |
|----|-------------|------------------------|---------|---|--------|
|    |             | 布设位置                   | 长度/宽度   | 结构  |        |
| 1  | 槐树村施工便桥     | ZK42+420 右侧，与双河垂直相交    | 72m/6m  | 孔跨：4×18m<br>上部采用花纹钢板+分配梁+贝雷主梁搭设，分配梁与贝雷主梁采用 U 型螺栓连接；<br>下部采用钢管桥墩。  | 本次新增   |
| 2  | 南河一号特大桥施工便桥 | 与南河垂直跨越，南河一号特大桥上游约 45m | 128m/8m | 孔跨：10×12m<br>上部采用花纹钢板+分配梁+贝雷主梁搭设，分配梁与贝雷主梁采用 U 型螺栓连接；<br>下部采用钢管桥墩。 | 原环评已批复 |

|   |             |                         |          |  |      |
|---|-------------|-------------------------|----------|--|------|
| 3 | 南河二号大桥施工便桥  | 与南河垂直跨越，南河二号大桥上游约 30m   | 76m/5.5m | 孔跨：6×12m<br>上部采用花纹钢板+分配梁+贝雷主梁搭设，分配梁与贝雷主梁采用 U 型螺栓连接；<br>下部采用钢管桥墩。                   | 本次新增 |
| 4 | 南河三号特大桥施工便桥 | 与南河垂直跨越，南河三号特大桥上游约 550m | 84m/5.5m | 孔跨：12+9+3+12+12+9+3+12+12m<br>上部采用花纹钢板+分配梁+贝雷主梁搭设，分配梁与贝雷主梁采用 U 型螺栓连接；<br>下部采用钢管桥墩。 | 本次新增 |

### 2.3.4 料场

本项目施工需要中（粗）砂，砂、砂砾，片块石，碎（砾）石等。项目区及其附近地方性筑路材料比较丰富，有的被 G5 京昆高速公路、G108 线广元至成都段、S1 成什绵高速公路、广元至巴中高速公路等公路和西成高铁采用。质量和数量均可满足设计要求。

本项目路基填料、施工用料除利用路基、隧道挖方外，其余均采用购买的方式，不自设料场。根据主体调查的情况，项目区沿线有丰富的细砂、中砂、粗砂、砂砾石、碎石、机制砂、片石、块石、料石等筑路材料，且均正在开采，目前有公路直达料场，无需修建施工道路，施工时就近购买，利用汽车运输。片块石主要利用路基开挖料中的砂岩。

本项目部分筑路材料及施工所需材料直接就近购买，应选择在当地行政主管部门备案的料场购买，料场开采过程中及开采后的水土流失防治责任范围由料场经营者负责，本项目业主在购买合同中应进行明确界定，料场水土流失防治责任主体为料场经营者。外购料在运输过程中应防止洒落，其水土流失防治责任主体为本项目业主。

本项目筑路材料料场调查情况见表 2.3.4-1。

表 2.3.4-1 沿线筑路材料料场特性表

| 料场<br>编号 | 材料名称         | 产地          | 上路桩号    | 线外运距<br>(km) | 材料及料场说明  | 年产量              | 开采<br>方法 | 运输<br>方式 | 道路情况          |
|----------|--------------|-------------|---------|--------------|--|------------------|----------|----------|---------------|
|          |              |             |         |              |  | 万 m <sup>3</sup> |          |          |               |
|          | 一、卵石、碎石、砂、片石 |             |         |              |  |                  |          |          |               |
| 1        | 碎石、机制砂       | 下田垭石材厂      | K6+700  | 136          | 该料场位于广元市利州区宝轮镇老林沟村，母岩岩性主要为三叠系须家河组浅灰色、白色厚层纯灰岩，可加工为机制砂及片块石，该矿山储量约 2000 万吨、矿位浅、开采便利，日产量最大可达 10000 吨/天，运输条件较好。可作为防护、排水、桥梁用料。   | 200              | 外购       | 汽车运输     | 料场临近当地公路，交通便利 |
| 2        | 碎石           | 旺苍县虎林矿业有限公司 | K6+700  | 70           | 该料场开采矿山位于广元市旺苍县正源乡、英萃镇，料石加工厂位于旺苍县 S202 边上黄洋镇建材工业园区，岩性主要为吕梁期辉绿岩、辉长岩和前震旦系灯影组白云质灰岩，呈块状构造和巨厚层状构造，该矿山岩石坚硬、耐磨性较好，可加工为路面上面层机制碎石和灰岩块石。该矿山储量大、矿位浅、开采便利、是规范化生产的民营企业、运输条件较好，可作为路面上面层材料的主要采购点。 | 丰富               | 外购       | 汽车运输     | 料场临近当地公路，交通便利 |
| 3        | 碎石、机制砂       | 正源道砟有限公司    | K6+700  | 75           | 该料场开采矿山位于广元市旺苍县正源乡，料石加工厂位于旺苍县 S202 边上东河镇船湾。岩性主要为吕梁期辉绿岩、辉长岩，呈块状构造，该矿山岩石坚硬、耐磨性较好，可加工为路面上面层机制砂、机制碎石和铁路道砟碎石，机制碎石 130 元/吨。该矿山储量大、矿位浅、开采便利、是规范化生产的老企业、运输条件较好，可作为高等级路面上层材料的主要采购点。         | 200              | 外购       | 汽车运输     | 料场临近当地公路，交通便利 |
| 4        | 片块石、机制砂、碎石   | 锦源钙业有限公司    | K6+700  | 85           | 该料场位于旺苍县雷家沟二湾村，岩性主要为三叠系厚层-块状灰岩，可加工为机制砂及片块石，主要生产机制砂、机制碎石，该处料场储量较大、开采方便、运输方便。该料场同时供用其他高速公路和铁路建设用料。可作为防护、排水、桥梁、路面下面层工程用料。   | >100             | 外购       | 汽车运输     | 料场临近当地公路，交通便利 |
| 5        | 片块石、机制砂、碎石   | 长运建筑材料有限公司  | K6+700  | 70           | 该料场位于旺苍县双汇镇，岩性主要为第四系全新统冲洪积堆积漂石、卵石及砾石，矿山采场位于双汇镇附近，矿位浅，开采便利，加工生产机制砂及碎石。交通较为便利。可作为防护、排水、桥梁工程用料。   | 40               | 外购       | 汽车运输     | 料场临近当地公路，交通便利 |
| 6        | 河砂、机制砂、碎石    | 东源沙石料厂      | K6+700  | 70           | 该料场位于旺苍县蔬菜村，母料为矿山料，品质较好、粒径需要改进，产量充足，主要生产天然河沙、机制砂、机制碎石，就近开采、就近加工，储量大、开采容易、加工及运输方便，天然砂：100 元/吨，机制砂：85 元/吨，机制碎石：60 元/吨，后期产能可根据供货需要扩大。可作为防护、排水、桥梁工程用料。                                 | >100             | 外购       | 汽车运输     | 料场临近当地公路，交通便利 |
| 7        | 碎石、机制砂、片块石   | 广元交投柜子岩采石场  | K56+000 | 26           | 料场位于广元市利州区小岩村，开采山石料，母岩为石灰岩，生产碎石、机制砂，块石，产量约 6000 吨/天  | >100             | 外购       | 汽车运输     | 料场临近当地公路，交通便利 |



| 料场编号      | 材料名称       | 产地            | 上路桩号    | 线外运距 (km) | 材料及料场说明  | 年产量              | 开采方法 | 运输方式 | 道路情况          |
|-----------|------------|---------------|---------|-----------|--|------------------|------|------|---------------|
|           |            |               |         |           |  | 万 m <sup>3</sup> |      |      |               |
| 8         | 碎石、机制砂、片块石 | 旺苍县红日矿产有限责任公司 | K56+000 | 40        | 料场位于旺苍县白水镇黄金村，开采山石料，母岩为石灰岩，生产碎石、机制砂，产量约 5000 立方 / 天  | >100             | 外购   | 汽车运输 | 料场临近当地公路，交通便利 |
| 9         | 碎石、机制砂、沙砾石 | 广元市利州区胥氏顺风砂石厂 | K52+300 | 3         | 料场位于荣山镇高坑村 4 组，河中取料，现只生产碎石、机制砂，产量 800□1600 吨 / 天   | 70               | 外购   | 汽车运输 | 料场临近当地公路，交通便利 |
| 二、路面上面层碎石 |            |               |         |           |  |                  |      |      |               |
| 1         | 路面碎石       | 旺苍县英萃镇(辉绿岩)   | K56+000 | 1150      | 岩性为二迭系下统茅口组、栖霞组黑灰色辉绿岩，总储量 2000 万吨，产量 7000 吨 / 天，生产道渣、米石、机制砂，主要用作铁路道渣和公路路面                            | 丰富               | 外购   | 汽车运输 | 料场临近当地公路，交通便利 |
| 2         | 路面碎石       | 九里镇新场玄武岩料场    | K2+000  | 545       | 位于峨眉山市九里镇新场、林场村一带，岩体灰黑色，柱状节理发育，呈紧密块状及杏仁构造，质地坚硬，矿物成分以玻璃质为主，含少量普通辉石、磁铁矿等。料场可采层厚约 30m，位于公路内侧，开采方便。      | 丰富               | 外购   | 汽车运输 | 料场临近当地公路，交通便利 |
| 3         | 路面碎石       | 旺苍县正源乡辕门村     | K2+000  | 97        | 料场位于旺苍县正源乡辕门村，为黑灰色，质地坚硬，储量丰富，主要生产铁路道渣矿，公路各种规格碎石，机砂。其在旺苍县五峰村有碎石堆载点，可从此处运料。产量 4~5 万吨/月。曾供于广巴路、广元到苍溪公路。 | 丰富               | 外购   | 汽车运输 | 交通便利          |
| 三、水泥      |            |               |         |           |  |                  |      |      |               |
| 1         | 水泥         | 宝轮水泥厂         | K6+700  | 102       | 该水泥厂位于广元市利州区宝轮镇，现生产基普硅、复合硅系列水泥，产品质量均达到规范要求，年产量丰富。可用于桥梁、隧道等重要结构物                                      | 丰富               | 外购   | 汽车运输 | 料场临近当地公路，交通便利 |
| 2         | 水泥         | 广元海螺水泥有限责任公司  | K6+700  | 77        | 该水泥厂位于广元市朝天区朝天镇，现生产基普硅、复合硅系列水泥，产品质量均达到规范要求，年产量丰富。可用于桥梁、隧道等重要结构物                                      | 丰富               | 外购   | 汽车运输 | 料场临近当地公路，交通便利 |
| 3         | 水泥         | 西南水泥厂         | K6+700  | 107       | 该水泥厂位于广元市高力水泥实业有限公司位于广元市利州区三堆镇，现生产基普硅、复合硅系列水泥，产品质量均达到规范要求，年产量丰富。可用于桥梁、隧道等重要结构物                       | 丰富               | 外购   | 汽车运输 | 料场临近当地公路，交通便利 |

### 2.3.5 表土临时堆场

由于本项目需剥离保存的表土数量较大且施工期长，考虑到工程沿线交通便利，因此考虑规划表土堆放场用于剥离表土的保存，表土堆放场除新增临时占地外，尽可能利用工程永久占地范围进行规划。特别是对于互通及收费站、服务区、附属设施综合体等场地相对开阔，有临时堆放条件的区域，可以考虑将剥离表土在永久占地范围内堆存保护。对于临时工程表土，除集中堆存于表土堆放场外，也可灵活堆存于施工生产生活区一角和施工便道下边坡坡脚处等临时占地范围。同时考虑到本项目弃渣场表土剥离量为 21.72 万 m<sup>3</sup>，弃渣场总容量为 1333.92 万 m<sup>3</sup>，弃渣量为 1272.09 万 m<sup>3</sup>，弃渣场有充足的富裕容量用于表土临时堆放，再者，本项目弃渣场均要求自下而上进行堆置，弃渣场上部最后才会堆渣，表土堆放时序可行。因此为减少新增临时扰动，可考虑将弃渣场剥离的表土堆放在弃渣场占地范围内位置较高处。

本项目剥离表土共计 92.98 万 m<sup>3</sup>，除主体工程利用永久占地范围，弃渣场及至弃渣场施工道路利用弃渣场占地范围外，路基工程、改移工程及施工道路因距离较长或较为分散，全部集中堆放在永久及临时占地范围内难以实现，因此，规划布设 15 处新增占地表土堆放场集中堆存和管养表土资源。其余表土堆放场全部利用已征地永久及临时占地范围，按照平均堆高 3.0m 考虑，总共占地 31.01hm<sup>2</sup>，新增占地 7.91hm<sup>2</sup>。表土临时堆放场规划见表 2.3.5-1。

表 2.3.5-1 表土临时堆放场规划表

| 项目组成                                  | 序号        | 行政区划       | 堆存位置       |         | 堆存量<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 占地面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 新增面积<br>(hm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------------|-----------|------------|------------|---------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 路基工程区、隧道工程区、桥梁工程区、改移工程区、施工道路区、施工生产生活区 | 1#表土临时堆场  | 旺苍县        | 1 标 1#综合场站 | K1+600  | 0.56                       | 0.19                       | 该段全线位于米仓山大峡谷风景名胜区内，无新增占地   |
|                                       | 2#表土临时堆场  |            | 米仓山互通      | K7+518  | 3.17                       | 1.07                       |                            |
|                                       | 3#表土临时堆场  |            | 米仓山服务区     | K14+100 | 3.30                       | 1.11                       |                            |
|                                       | 4#表土临时堆场  |            | 2 标 1#综合场站 | K15+500 | 0.82                       | 0.27                       |                            |
|                                       | 5#表土临时堆场  |            | 路基、桥梁红线范围内 | K18+100 | 1.54                       | 0.51                       | 0.41                       |
|                                       | 6#表土临时堆场  |            | 路基、桥梁红线范围内 | K19+940 | 2.87                       | 0.96                       | 0.77                       |
|                                       | 7#表土临时堆场  |            | 路基、桥梁红线范围内 | K25+380 | 1.14                       | 0.38                       | 0.3                        |
|                                       | 8#表土临时堆场  |            | 路基、桥梁红线范围内 | K25+810 | 2.13                       | 0.71                       | 0.57                       |
|                                       | 9#表土临时堆场  |            | 路基、桥梁红线范围内 | LK1+800 | 1.36                       | 0.45                       | 0.36                       |
|                                       | 10#表土临时堆场 |            | 路基、桥梁红线范围内 | K30+000 | 2.04                       | 0.68                       | 0.54                       |
|                                       | 11#表土临时堆场 |            | 路基、桥梁红线范围内 | K33+500 | 1.35                       | 0.45                       | 0.37                       |
|                                       | 12#表土临时堆场 |            | 路基、桥梁红线范围内 | K40+400 | 1.64                       | 0.55                       | 0.45                       |
|                                       | 13#表土临时堆场 | 路基、桥梁红线范围内 | K46+400    | 2.39    | 0.80                       | 0.66                       |                            |
|                                       | 14#表土临时堆场 | 利州区        | 路基、桥梁红线范围内 | K52+200 | 3.07                       | 1.02                       | 0.84                       |
|                                       | 15#表土临时堆场 | 利州区        | 路基、桥梁红线范围内 | K55+850 | 2.24                       | 0.75                       | 0.62                       |
|                                       | 16#表土临时堆场 | 昭化区        | 路基、桥梁红线范围内 | K60+200 | 1.67                       | 0.56                       | 0.46                       |
|                                       | 17#表土临时堆场 | 利州区        | 路基、桥梁红线范围内 | K65+760 | 2.03                       | 0.68                       | 0.56                       |

| 项目组成      | 序号        | 行政区划 | 堆存位置       |          | 堆存量<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 占地面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 新增面积<br>(hm <sup>2</sup> ) |
|-----------|-----------|------|------------|----------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|           | 18#表土临时堆场 |      | 路基、桥梁红线范围内 | E1K2+950 | 1.69                       | 0.56                       | 0.46                       |
|           | 19#表土临时堆场 |      | 路基、桥梁红线范围内 | K68+100  | 1.99                       | 0.66                       | 0.54                       |
|           | 合计        |      |            |          |                            | 37.00                      | 12.36                      |
| 交叉工程区     | 2#表土临时堆场  | 旺苍县  | 米仓山互通      | K7+518   | 1.93                       | 0.64                       |                            |
|           | 20#表土临时堆场 |      | 天星互通       | K19+400  | 2.52                       | 0.84                       |                            |
|           | 21#表土临时堆场 |      | 曾家山互通      | K29+390  | 2.87                       | 0.96                       |                            |
|           | 22#表土临时堆场 | 利州区  | 荣山互通       | K55+650  | 7.89                       | 2.63                       |                            |
|           | 23#表土临时堆场 |      | 利州枢纽互通     | K59+039  | 4.98                       | 1.66                       |                            |
|           | 24#表土临时堆场 | 昭化区  | 广元互通       | K67+031  | 5.86                       | 1.95                       |                            |
|           | 25#表土临时堆场 |      | 周家河枢纽互通    | K72+201  | 5.96                       | 1.99                       |                            |
| 合计        |           |      |            |          | 32.01                      | 10.67                      |                            |
| 沿线设施区     | 3#表土临时堆场  | 旺苍县  | 米仓山服务区     | K14+100  | 1.65                       | 0.55                       |                            |
|           | 26#表土临时堆场 |      | 天星停车区      | K32+200  | 0.60                       | 0.20                       |                            |
|           | 合计        |      |            |          |                            | 2.25                       | 0.75                       |
| 弃渣场区      | 27#表土临时堆场 | 朝天区  | LJ1-1      | K20+100  | 1.11                       | 0.37                       |                            |
|           | 28#表土临时堆场 |      | LJ2-1      | K20+300  | 0.49                       | 0.16                       |                            |
|           | 29#表土临时堆场 | 旺苍县  | LJ2-2      | K18+500  | 0.25                       | 0.08                       |                            |
|           | 30#表土临时堆场 | 朝天区  | LJ3-1      | LK6+995  | 0.65                       | 0.22                       |                            |
|           | 31#表土临时堆场 | 旺苍县  | LJ4-1      | K25+500  | 0.16                       | 0.05                       |                            |
|           | 32#表土临时堆场 |      | LJ5-1      | LK2+160  | 0.12                       | 0.04                       |                            |
|           | 33#表土临时堆场 | 朝天区  | LJ5-2      | LK4+300  | 0.35                       | 0.12                       |                            |
|           | 34#表土临时堆场 |      | LJ5-3      | LK3+900  | 1.1                        | 0.37                       |                            |
|           | 35#表土临时堆场 |      | LJ5-4      | LK3+500  | 1                          | 0.33                       |                            |
|           | 36#表土临时堆场 |      | LJ6-1      | K36+600  | 1                          | 0.33                       |                            |
|           | 37#表土临时堆场 | 旺苍县  | LJ6-2      | K36+000  | 0.49                       | 0.16                       |                            |
|           | 38#表土临时堆场 |      | LJ6-3      | K36+500  | 0.21                       | 0.07                       |                            |
|           | 39#表土临时堆场 |      | LJ6-4      | K40+500  | 1.75                       | 0.58                       |                            |
|           | 40#表土临时堆场 |      | LJ6-5      | K41+500  | 0.7                        | 0.23                       |                            |
|           | 41#表土临时堆场 |      | LJ6-6      | K42+270  | 0.3                        | 0.1                        |                            |
|           | 42#表土临时堆场 |      | LJ6-7      | K42+270  | 0.62                       | 0.21                       |                            |
|           | 43#表土临时堆场 | 利州区  | LJ7-1      | K45+700  | 1.22                       | 0.41                       |                            |
|           | 44#表土临时堆场 |      | LJ7-2      | K52+400  | 0.95                       | 0.32                       |                            |
|           | 45#表土临时堆场 |      | LJ8-1      | K57+700  | 0.18                       | 0.06                       |                            |
|           | 46#表土临时堆场 |      | LJ8-2-1    | K58+300  | 1.15                       | 0.38                       |                            |
|           | 47#表土临时堆场 |      | LJ8-2-2    | K58+100  | 0.95                       | 0.32                       |                            |
|           | 48#表土临时堆场 |      | LJ9-1      | K59+200  | 1.09                       | 0.36                       |                            |
|           | 49#表土临时堆场 |      | LJ9-2      | K61+000  | 1                          | 0.33                       |                            |
|           | 50#表土临时堆场 |      | LJ9-3      | K62+000  | 0.35                       | 0.12                       |                            |
|           | 51#表土临时堆场 |      | LJ9-4      | K65+000  | 0.66                       | 0.22                       |                            |
|           | 52#表土临时堆场 |      | LJ10-1     | K68+400  | 0.99                       | 0.33                       |                            |
| 53#表土临时堆场 | LJ11-1    |      | K68+800    | 1.18     | 0.39                       |                            |                            |
| 54#表土临时堆场 | LJ11-2    |      | K70+000    | 1.7      | 0.57                       |                            |                            |
| 合计        |           |      |            |          | 21.72                      | 7.23                       |                            |
| 本项目       | 旺苍县       |      | 永久及临时工程    |          | 36.47                      | 12.16                      | 3.77                       |
|           | 朝天区       |      |            |          | 4.70                       | 1.57                       |                            |
|           | 利州区       |      |            |          | 44.18                      | 14.73                      | 3.68                       |
|           | 昭化区       |      |            |          | 7.63                       | 2.55                       | 0.46                       |
| 合计        |           |      |            |          | 92.98                      | 31.01                      | 7.91                       |

## 2.4 工程占地及拆迁安置

### 2.4.1 工程占地

本工程占地总面积为 608.16hm<sup>2</sup>，其中永久占地 335.47hm<sup>2</sup>，临时占地 272.69hm<sup>2</sup>。永久占地 335.47hm<sup>2</sup> 由主体工程确定，包括路基路面、桥梁、隧道、交叉工程（含

连接线)、沿线设施等；临时占地包括弃渣场、施工道路、施工生产生活区和表土临时堆放场占地等，新增占地 272.69hm<sup>2</sup>。工程永久占地面积统计见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1 工程永久占地类型及面积汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

| 工程类型 | 耕地     | 林地     | 草地   | 园地    | 交通运输用地 | 住宅用地  | 小计     |
|------|--------|--------|------|-------|--------|-------|--------|
| 路基   | 20.40  | 32.23  | 0.00 | 2.03  | 1.04   | 3.16  | 58.85  |
| 桥梁   | 23.93  | 34.03  | 0.39 | 1.92  | 0.91   | 2.55  | 63.75  |
| 隧道   | 6.76   | 16.16  | 0.14 | 0.46  | 0.23   | 0.52  | 24.27  |
| 沿线设施 | 12.91  | 12.54  | 0.00 | 0.57  | 0.35   | 1.60  | 27.97  |
| 互通   | 49.04  | 73.17  | 0.00 | 5.66  | 4.27   | 4.36  | 136.50 |
| 连接线  | 6.16   | 12.88  | 0.53 | 1.21  | 2.46   | 0.89  | 24.13  |
| 合计   | 119.21 | 181.01 | 1.06 | 11.84 | 9.27   | 13.08 | 335.47 |

根据施工图设计方案，项目会实施改移工程，主要为改移道路。考虑到该部分占地未纳入项目用地选址批复的用地面积内，故本报告单独列出，见下表 2.4.1-2。

表 2.4.1-2 工程改移工程类型及面积汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

| 行政区划 | 耕地   | 园地   | 林地    | 住宅用地 | 水域及水利设施用地 | 交通运输用地 | 其他土地 | 小计    |
|------|------|------|-------|------|-----------|--------|------|-------|
| 旺苍县  | 3.30 | 0.15 | 6.77  | 0.32 | 0.15      | 2.48   |      | 13.17 |
| 利州区  | 2.55 |      | 3.52  |      |           |        |      | 6.07  |
| 昭化区  | 0.35 |      | 0.30  |      |           |        |      | 0.65  |
| 全线   | 6.20 | 0.15 | 10.59 | 0.32 | 0.15      | 2.48   |      | 19.89 |

表 2.4.1-3 工程临时占地类型及面积汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

| 项目      | 耕地    | 园地   | 林地     | 住宅用地 | 水域及水利设施用地 | 交通运输用地 | 其他土地 | 合计     |
|---------|-------|------|--------|------|-----------|--------|------|--------|
| 弃渣场区    | 20.13 |      | 79.48  |      |           |        | 6.99 | 106.6  |
| 施工生产生活区 | 31.95 | 2.24 | 35.06  |      |           |        |      | 69.25  |
| 施工道路区   | 26.24 |      | 62.69  |      |           |        |      | 88.93  |
| 表土临时堆场区 | 4.5   |      | 3.41   |      |           |        |      | 7.91   |
| 合计      | 82.82 | 2.24 | 180.64 | 0    | 0         | 0      | 6.99 | 272.69 |

注：本表只计列了施工生产生活区新增临时占地，利用主体工程永久征地范围或租用民房布置的施工生产生活区不重复计列占地。

## 2.4.2 拆迁安置

工程共拆迁各类建筑物 18.68 万 m<sup>2</sup>，其中：拆迁砖瓦楼房 7.77 万 m<sup>2</sup>，拆迁砖混楼房 10.91 万 m<sup>2</sup>。

## 2.5 施工组织

### 2.5.1 施工条件

#### (1) 建筑材料

路线走廊带内筑路材料比较丰富，质量和数量均可满足设计要求。

#### ① 机制砂、碎石

沿线出露奥陶系、二叠系、三叠系灰岩、白云岩，整体性好、抗压强度高、材质良好，可轧制机制砂、碎石等。机制砂需用“湿法挤磨成型”轧制工艺的机械制，主要用于混凝土中作细集料。碎石主要用于混凝土中粗骨料，换填、盲沟，面层骨



料等。

#### ②路面碎石(辉长岩)

产于旺苍县英萃镇，岩性为吕梁构造期黑灰色辉长岩。磨耗值(洛杉矶)23.3。岩质坚硬。现为工厂生产，有公路上路，上路里程 95.0km。

#### ③料石、片石、块石

沙溪庙组长石石英砂岩、三叠系灰岩等，呈厚层状产出，岩质坚硬，运距短，交通比较便利，它们分布于沿线。使用时需取样对其力学指标进行测试。

#### ④水泥

旺苍等地水泥厂等所生产的水泥可满足质量要求。上路里程 45km。一般圩工工程也可选用符合质量要求的水泥厂所产水泥。

### (2) 运输条件

本项目路线经过区域内分布多条高速公路、国省干道以及县乡公路，如 G5012 恩广高速、G75 兰海高速、广巴~广陕连接线高速公路、国道 212 线、国道 542 线、省道 301 线、省道 303 线以及若干县道等，运输条件良好，足以确保工程施工顺利进行。

### (3) 施工用水

项目区域内地表水体众多，有南河、周家河、双河、盐井河山间冲沟、水库等，都可就近取用，但需与权属单位联系。

### (4) 施工用电

项目沿线均有高压动力线，可以满足工程及生活用电，但预制场、拌和场等重点工程处应自备柴油发电机，临时停电时启用，以保证工程顺利进行。

## 2.5.2 工期进度

根据推荐的路线方案和拟定的建设规模、技术标准以及建设单位的建议，结合资金筹措的时间性和可能性，报告拟定本工程概略的计划安排如下：2023 年 4 月开工建设，2027 年 3 月建成通车，建设工期 4 年。

## 2.6 投资估算

本项目估算总金额为 230.798 亿元，平均每公里造价 32847.46 万元。建设资金筹集采用项目资本金和负债性资金的方式，其中资本金占投资估算总金额的 20%，其余 80%采用国内银行贷款。

## 2.7 项目重大变动核查及环境影响对比分析

### 2.7.1 变动情况总体概述

对比原环评阶段，本项目主线长度增加 1.091km，横向位移超过 200 米的路段共有 7 段，共计长度 32.545km，连接线总长度增加 4.793km，横向位移超过 200 米的路段共有 3 段，共计长度 2.136km。主线和连接线横向位移超过 200 米的路段长度共计 9 段，长度为 34.681km，占原环评路线长度的 44.63%。全线主线桥梁减少 1961.47m，布设数量减少 25 座；主线隧道长度增长 249m，布设数量减少 5 座。互通式立交数量和位置基本不变；服务管理设施中，服务区的位置和数量均未变化；停车区数量未发生变化，但位置有所调整；收费站数量不变，布设位置均已明确；隧道管理所减少 1 处，养护工区减少 3 处，监控通信分中心数量维持不变；弃渣（土）场、施工场地、施工便道等临时工程均予以明确，但数量和位置基本均发生变化；蔡家坪隧道（穿越米仓山大峡谷风景名胜区二级保护区）施工工艺发生变化，增加施工支洞；为方便张家沟隧道出口、松龙坪特大桥和槐树村隧道进口的施工，在南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的实验区内新增 1 座施工便桥，同时位于鱼洞河饮用水水源准保护区内；跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的南河二号特大桥和南河三号特大桥的施工工艺发生变化，新增两座施工便桥，其中 1 座位于该水产种质资源保护区的核心区，同时位于荣山镇饮用水水源二级保护区内，另 1 座位于该水产种质资源保护区的实验区内。

本项目实施与工可阶段推荐方案主要工程数量对比详见表 2.7.1-1。

表 2.7.1-1 推荐方案主要工程数量对比表

| 指标名称  |           | 单位               | 建设        | 工可        | 建设-工可      | 备注     |
|-------|-----------|------------------|-----------|-----------|------------|--------|
| 公路等级  |           | /                | 高速公路      | 高速公路      | /          |        |
| 设计速度  |           | km/h             | 100       | 100       | /          |        |
| 路基宽度  |           | 米                | 34.0      | 34.0      | /          |        |
| 主线长度  |           | km               | 71.298    | 70.206    | +1.091     | 以右线计   |
| 占地    | 永久占地      | 公顷               | 335.47    | 367.94    | -32.47     |        |
|       | 临时占地      | 公顷               | 263.17    | 208.45    | 54.72      |        |
|       | 小计        | 公顷               | 598.64    | 576.39    | 22.25      |        |
| 路基土石方 | 挖方        | 万 m <sup>3</sup> | 2610.41   | 2025.08   | 585.33     |        |
|       | 填方        |                  | 1586.30   | 493.29    | 1093.01    |        |
|       | 弃方（含隧道出渣） |                  | 920.05    | 1403.61   | -483.56    |        |
| 主线路基  |           | km               | 11.176    | 8.575     | 2.601      |        |
| 主线桥梁  |           | km/座             | 18.593/40 | 20.351/65 | -1.758/-25 |        |
| 主线隧道  |           | km/座             | 41.529/17 | 41.280/22 | 0.249/-5   | 双洞平均计列 |
| 桥隧比例  |           | %                | 84.32     | 88.58     | -4.26      |        |
| 互通式立交 |           | 处                | 7         | 7         | 0          |        |
| 互通连接线 |           | km/条             | 12.293/5  | 7.50/5    | 4.793/0    |        |
| 服务设施  | 服务区       | 处                | 2         | 2         | 0          |        |
|       | 停车区       | 处                | 1         | 1         | 0          |        |

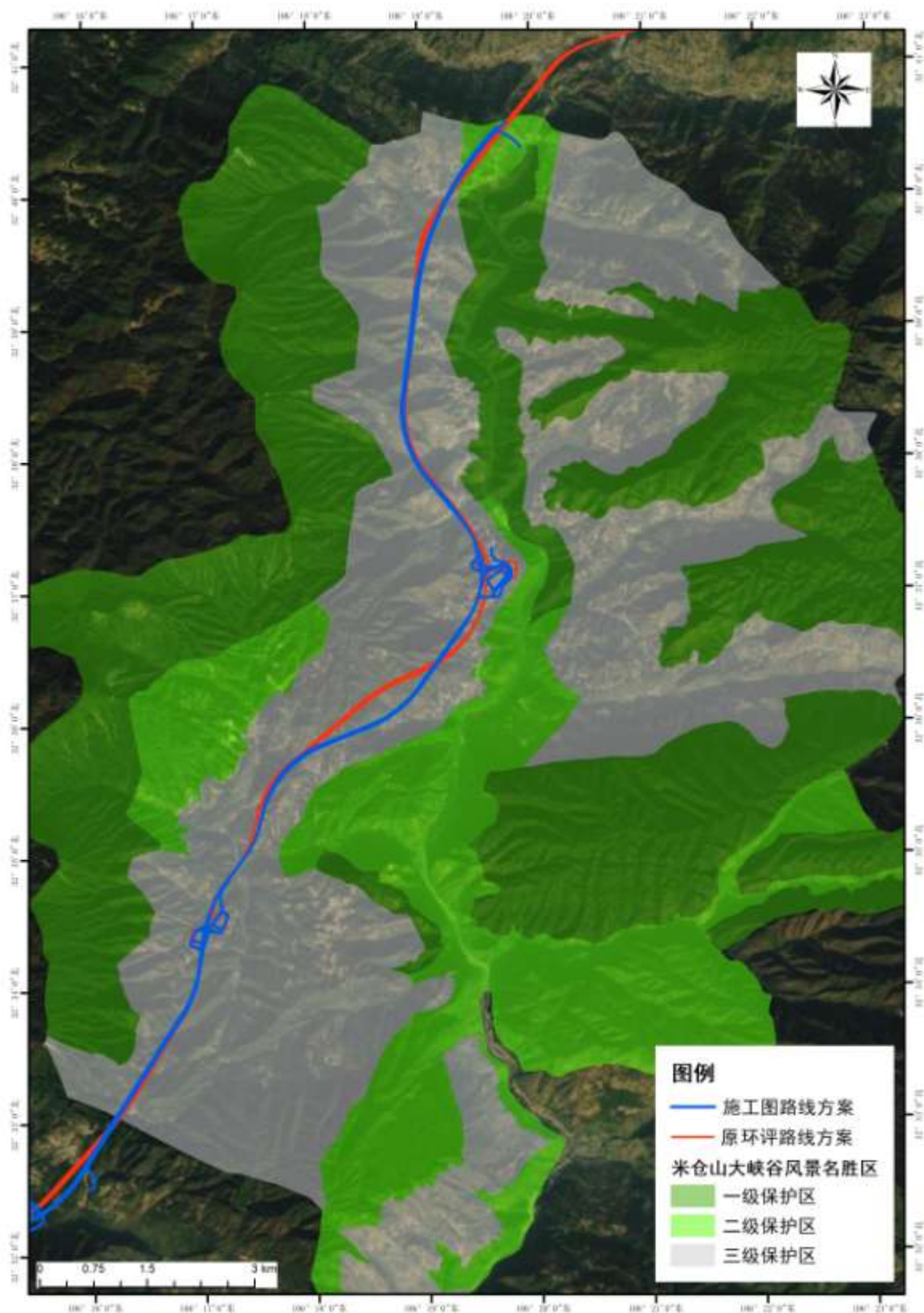
| 指标名称 |         | 单位    | 施设          | 工可          | 施设-工可       | 备注        |
|------|---------|-------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| 管理设施 | 隧道管理所   | 处     | 2           | 3           | -1          |           |
|      | 养护工区    | 处     | 1           | 4           | -3          |           |
|      | 监控通信分中心 | 处     | 1           | 1           | 0           |           |
|      | 路段管理中心  | 处     | 0           | 1           | -1          |           |
|      | 收费站     | 处     | 5           | 5           | 0           |           |
| 临时工程 | 弃渣场     | 处（公顷） | 28 (106.6)  | 25 (126.49) | 3 (-19.89)  |           |
|      | 施工生产生活区 | 处（公顷） | 141 (76.86) | 34 (35.45)  | 107 (41.41) | 只考虑新增临时占地 |
|      | 施工道路    | 公顷    | 88.93       | 57.71       | 31.22       | 只考虑新增临时占地 |
|      | 临时表土堆场  | 公顷    | 7.91        | 8.50        | -0.59       | 只考虑新增临时占地 |

### 2.7.1.1 工程主线变动情况

本项目主线较原环评阶段总长度增加 1.091km，路线横向位移超出 200m 的路段共有 7 段，累计长度约 32.545km（7 个路段：ZK9+435~ZK10+540、ZK19+830~ZK20+900、ZK21+700~ZK28+350、ZK33+485~ZK34+440、ZK35+820~ZK38+200、ZK39+810~ZK47+115 和 ZK55+820~ZK68+900 路段），达到原线路长度（70.206km）46.35%（ $\geq 30\%$ ）。主线各主要调整路段情况见下表 2.7.1-2，与原环评方案具体关系如图 2.7.1-1 所示。

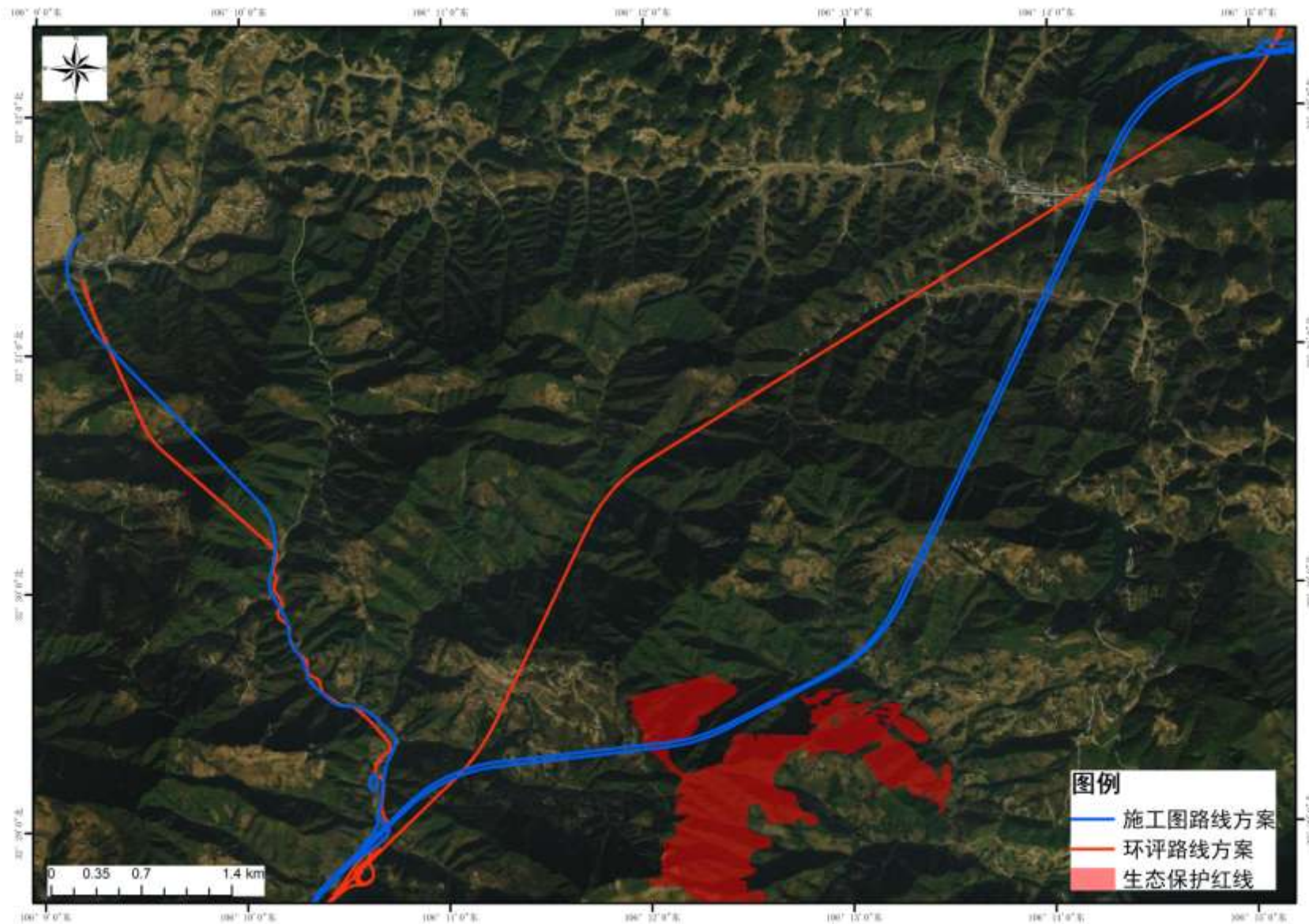
表 2.7.1-2 主线各主要调整路段变化长度一览表

| 序号              | 起点桩号     | 终点桩号     | 长度（m） | 涉及环境敏感区情况                                   |
|-----------------|----------|----------|-------|---|
| 1               | ZK9+435  | ZK10+540 | 1105  | 以路基、桥梁和隧道形式穿越米仓山大峡谷风景名胜区三级保护区               |
| 2               | ZK19+830 | ZK20+900 | 1070  |   |
| 3               | ZK21+700 | ZK28+350 | 6650  | 涉及生态保护红线段落，但主要以隧道穿越，无实际占用                   |
| 4               | ZK33+485 | ZK34+440 | 955   |   |
| 5               | ZK35+820 | ZK38+200 | 2380  |   |
| 6               | ZK39+810 | ZK47+115 | 7305  | 以隧道洞口、桥梁和隧道形式穿越生态保护红线                       |
| 7               | ZK55+820 | ZK68+900 | 13080 | 以路基、桥梁和隧道穿越利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区和龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区 |
| 合计              |          |          | 32545 |   |
| 原环评路线总长         |          |          | 70206 |   |
| 变动长度占原路线长度比例（%） |          |          | 46.36 |   |

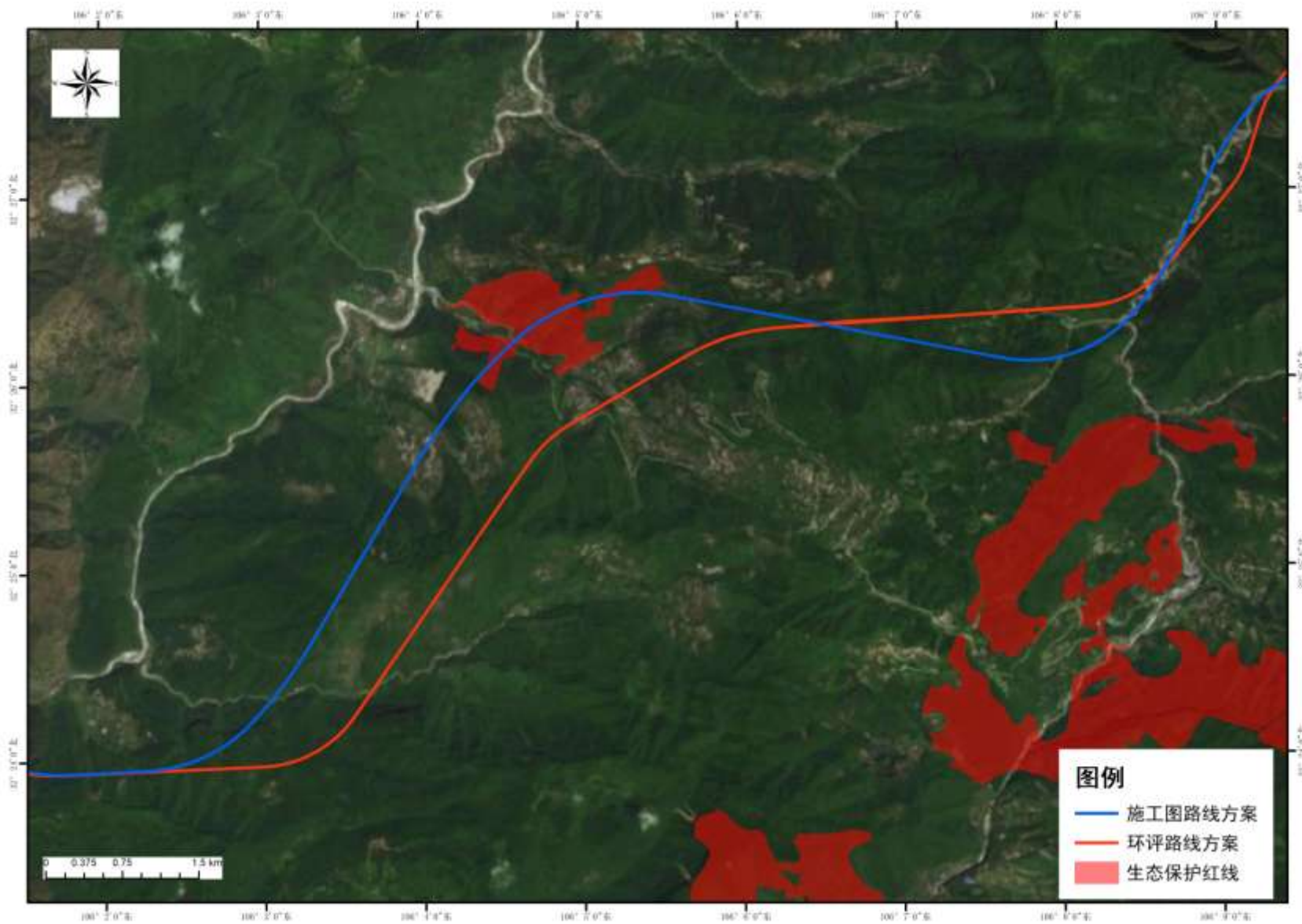


(a) ZK9+435~ZK10+540 路段（米仓山大峡谷风景名胜区段）



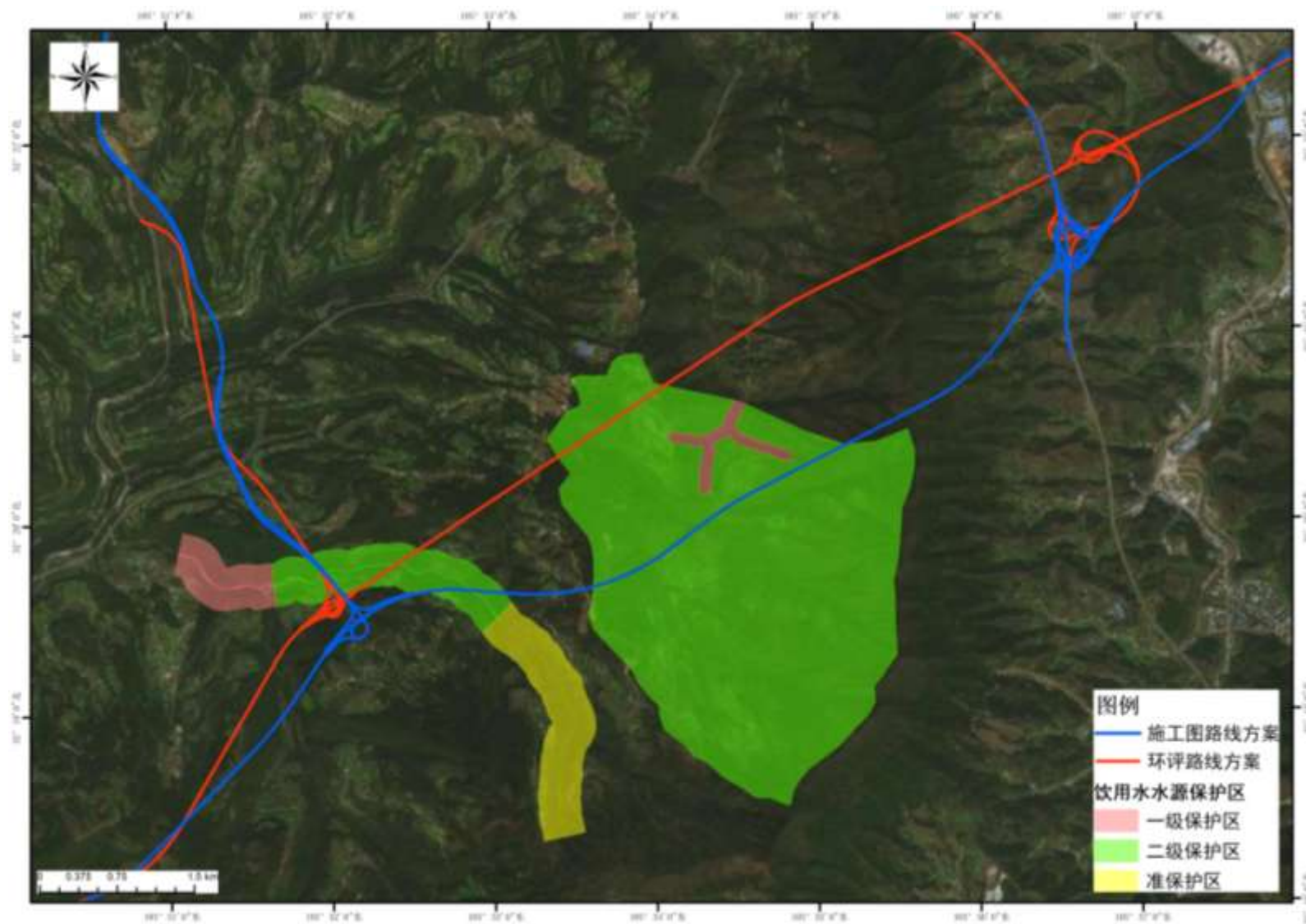


(b) ZK19+830~ZK20+900、ZK21+700~ZK28+350（隧道穿越生态保护红线）段（天星乡和曾家山段）



(c) ZK33+485~ZK34+440、ZK35+820~ZK38+200 以及 ZK39+810~ZK47+115（穿越生态保护红线）段





(d) ZK55+820~ZK68+900 路段（穿越利州区饮用水水源保护区段）

图 2.7.1-1 主线各主要调整路段与工可方案位置关系示意图

### 2.7.1.2 互通及连接线变动情况

根据与工可路线方案比对可知，施工图方案中，各互通及连接线变化情况如下：

（1）米仓山互通及连接线：互通布设位置和连接线长度与原环评方案基本一致，见下图（a）；

（2）天星互通及连接线：互通及其连接线布设位置与原环评方案有差异，长度也稍有变化，连接线因互通设置方式的不同，导致连接线横向位移超过 200m，见下图（b）；

（3）曾家山互通及连接线：互通位置较施工图方案向北有所偏移，但偏移量小于 200m；互通连接线的部分路段较工可方案稍有偏移，且横向位移大于 200m，长度较工可方案缩减 0.906km，见下图（c）；

（4）荣山互通及连接线：互通布设位置与施工图方案基本一致，连接线较施工图方案增加 0.634km，且横向位移超过 200m，见下图（d）；

（5）利州枢纽互通：布设位置较工可方案横向偏移超过 200m。原工可方案中，枢纽转换各匝道布置在本项目主线上，而施工图方案的枢纽转换布置在本项目与广巴高速的跨线位置，见下图（e）；

（6）广元互通及连接线：施工图布设位置较工可方案向南横向偏移超过 200m，其连接线长度较工可方案增加 5.118km，部分路段较工可方案有偏移，但偏移量小于 200m，见下图（f）。

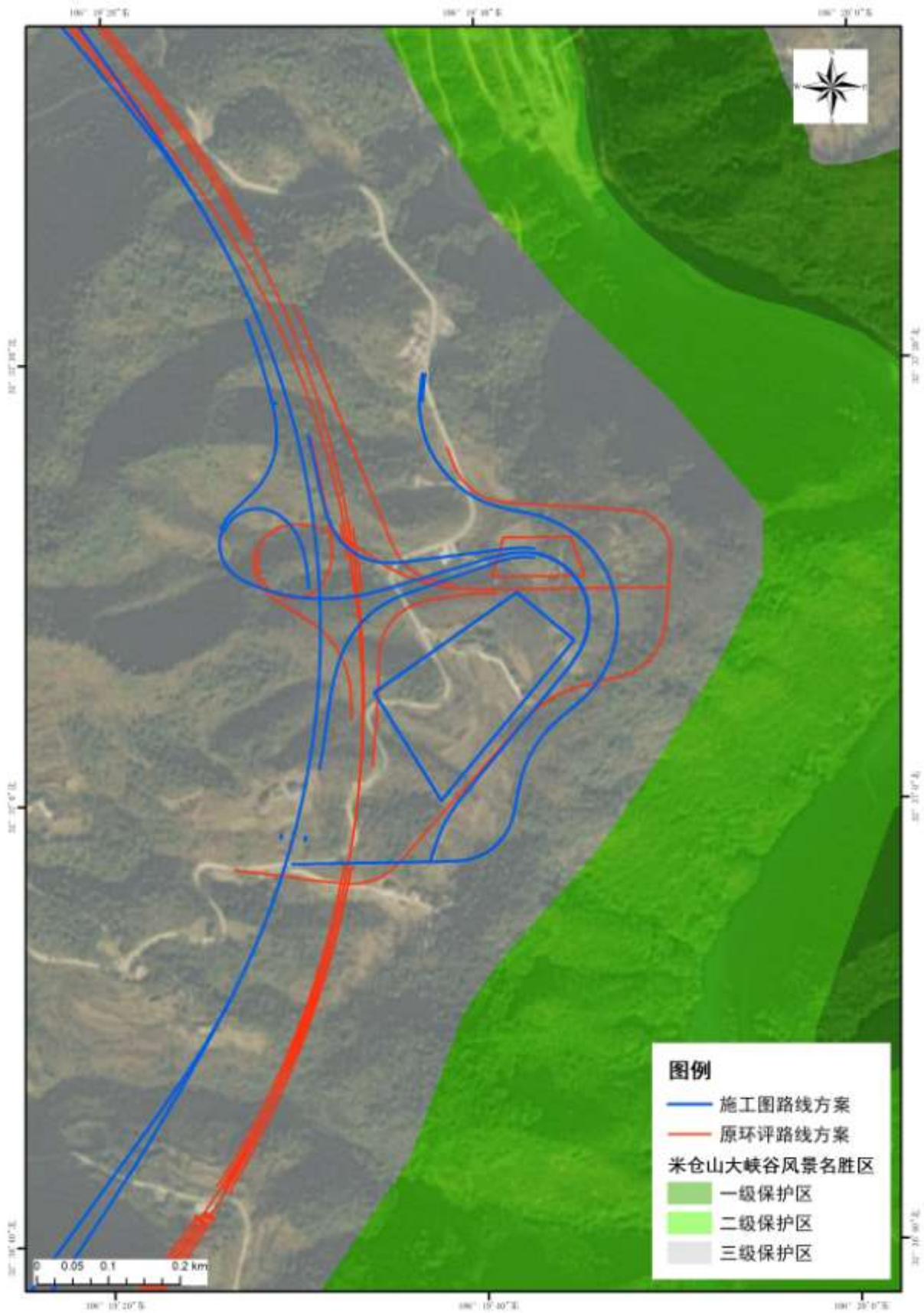
（7）周家河枢纽互通：布设位置与施工图方案基本一致，见下图（g）。

总体来看，全线互通连接线的总长度较原环评方案增加 4.793km。各互通及连接线施工图方案与原环评方案变更情况下表 2.7.1-3，对比图见图 2.7.1-2 中（a）~（g）图。

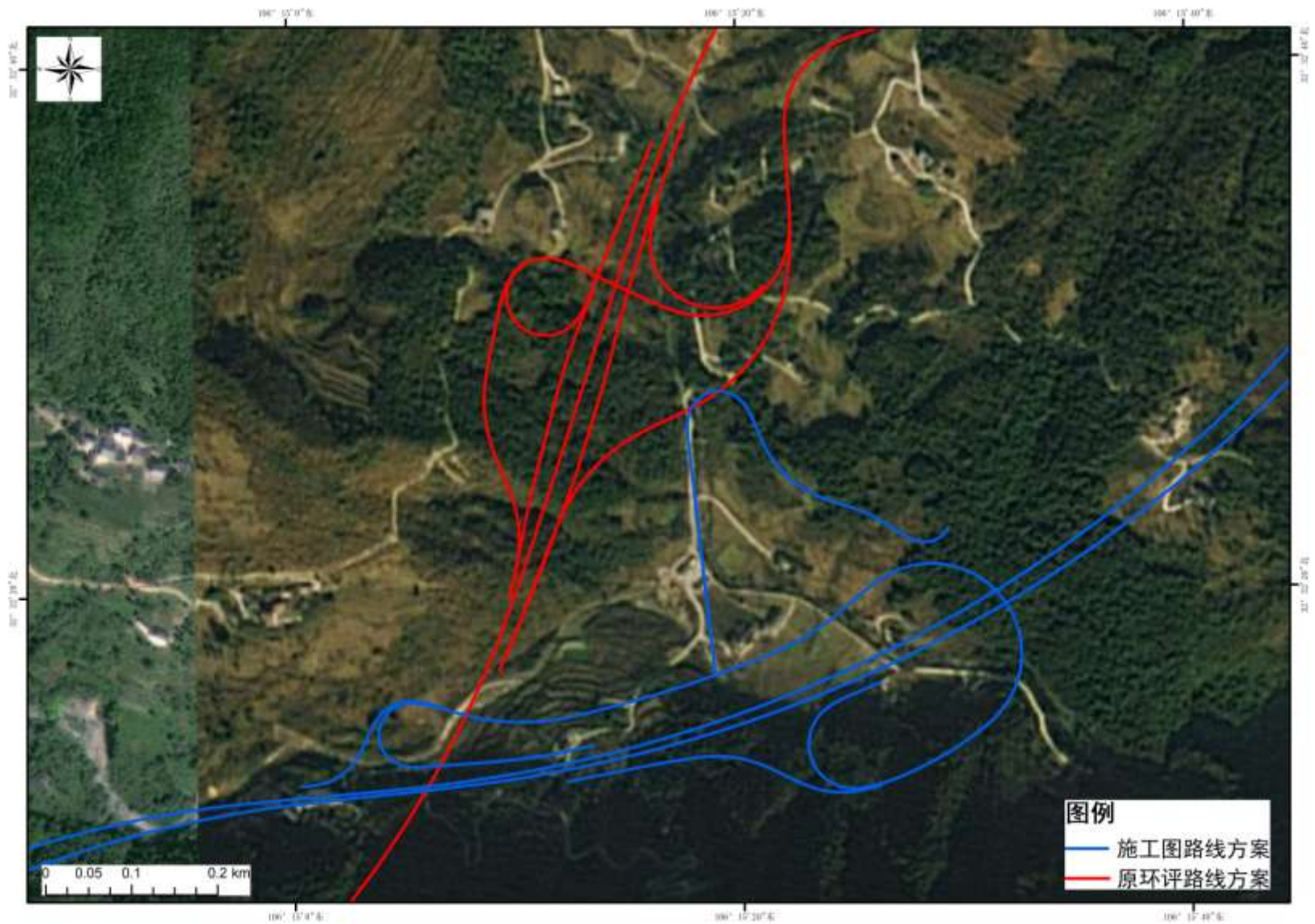
表 2.7.1-3 互通及连接线与原环评方案变更情况对比一览表

| 序号 | 互通连接线名称  | 连接线长度（km） |       |        | 备注                             |
|----|----------|-----------|-------|--------|--------------------------------|
|    |          | 施工图方案     | 原环评方案 | 施工-原环评 |                                |
| 1  | 米仓山互通连接线 | 0.145     | 0.2   | -0.055 |                                |
| 2  | 天星互通连接线  | 0.302     | 0.3   | 0.002  | 较原环评方案横向位移超过 200m 的长度约 0.302km |
| 3  | 曾家山互通连接线 | 5.294     | 6.2   | -0.906 | 较原环评方案横向位移超过 200m 的长度约 1.0km   |
| 4  | 荣山互通连接线  | 0.834     | 0.2   | 0.634  | 较原环评方案横向位移超过 200m 的长度约 0.834km |
| 5  | 广元互通连接线  | 5.718     | 0.6   | 5.118  | 部分路段较原环评方案有偏移，但偏移量小于 200m      |
| 合计 |          | 12.293    | 7.5   | 4.793  |                                |



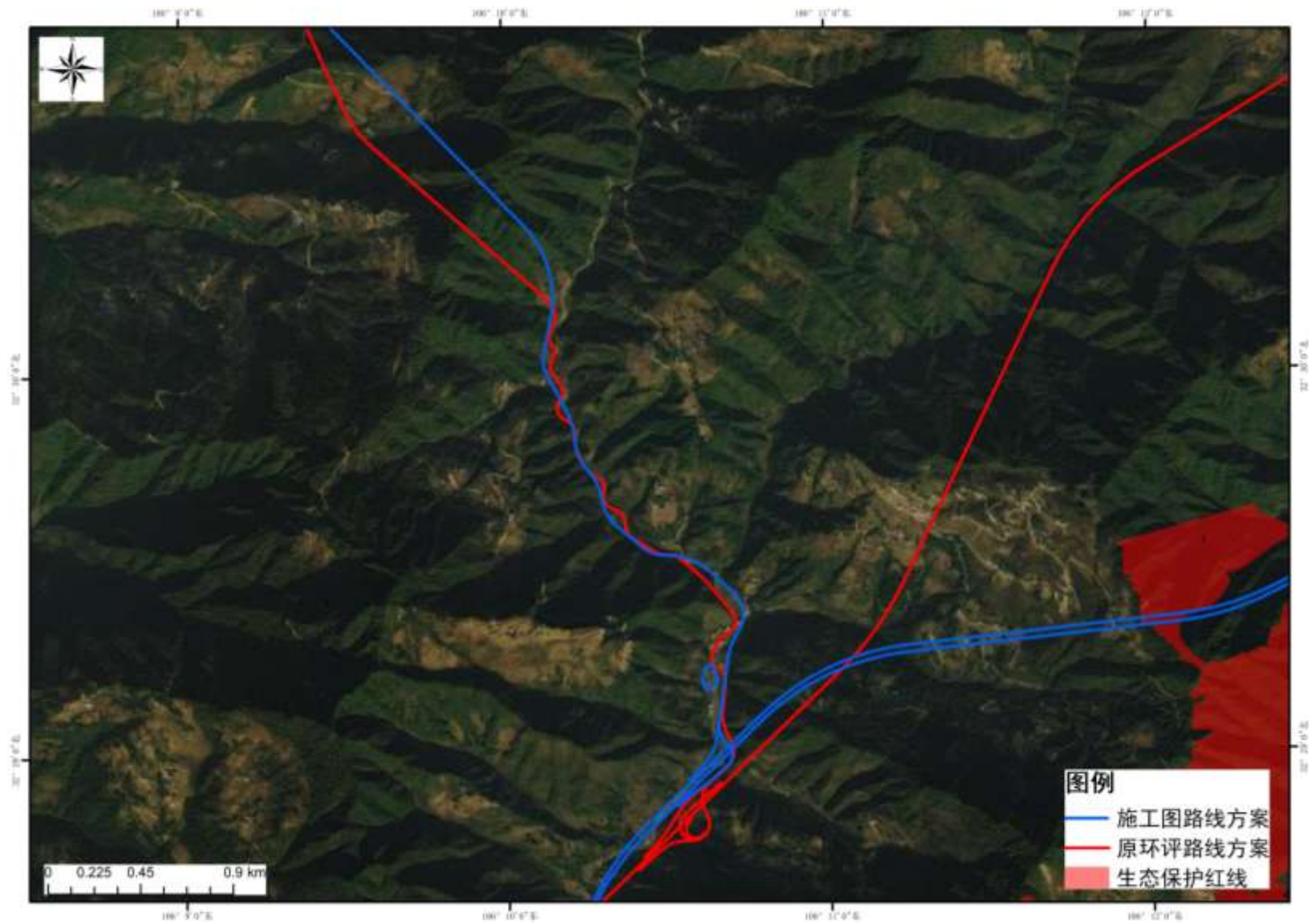


(a) 米仓山互通及连接线

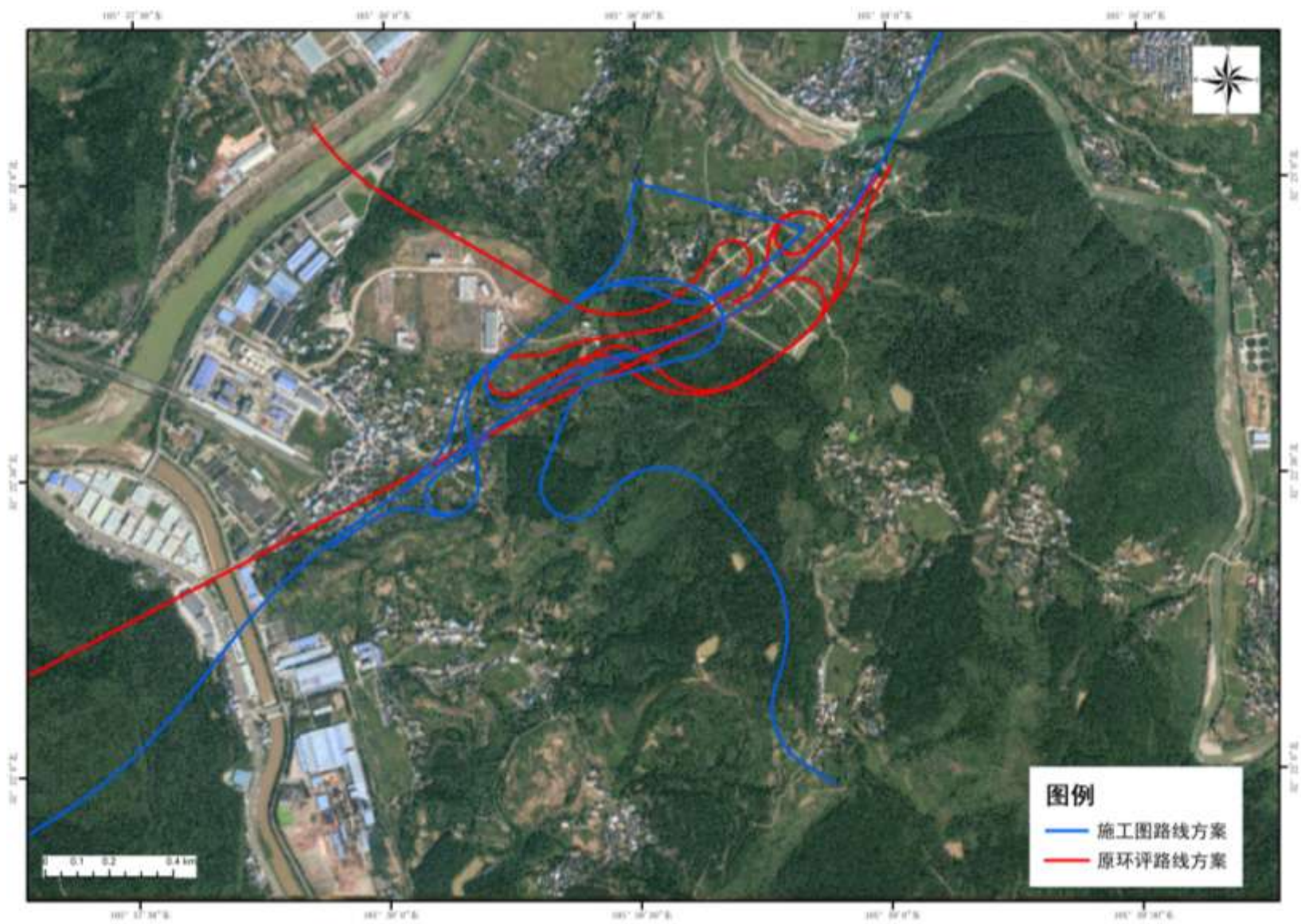


(b) 天星互通及连接线



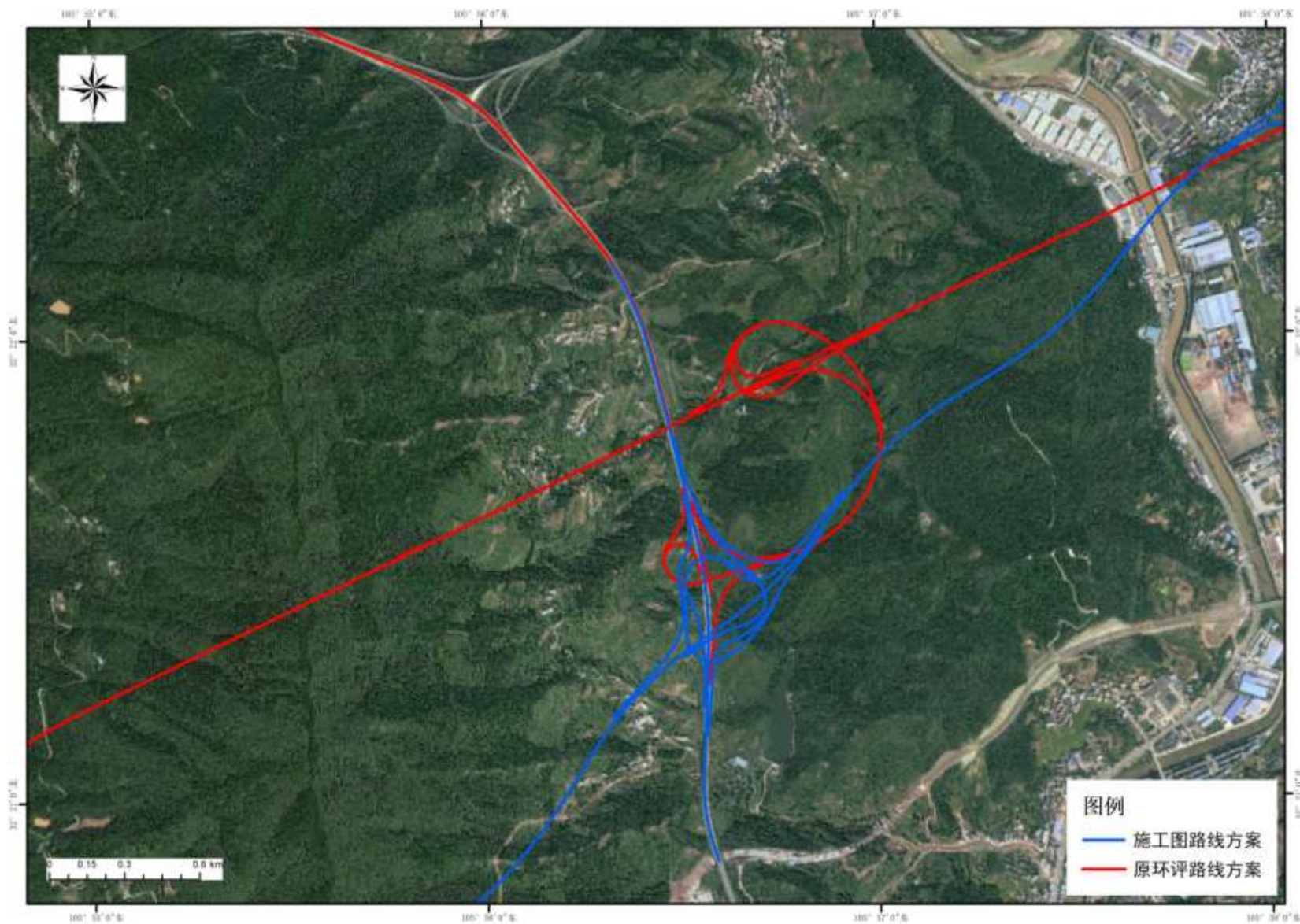


(c) 曾家山互通及连接线

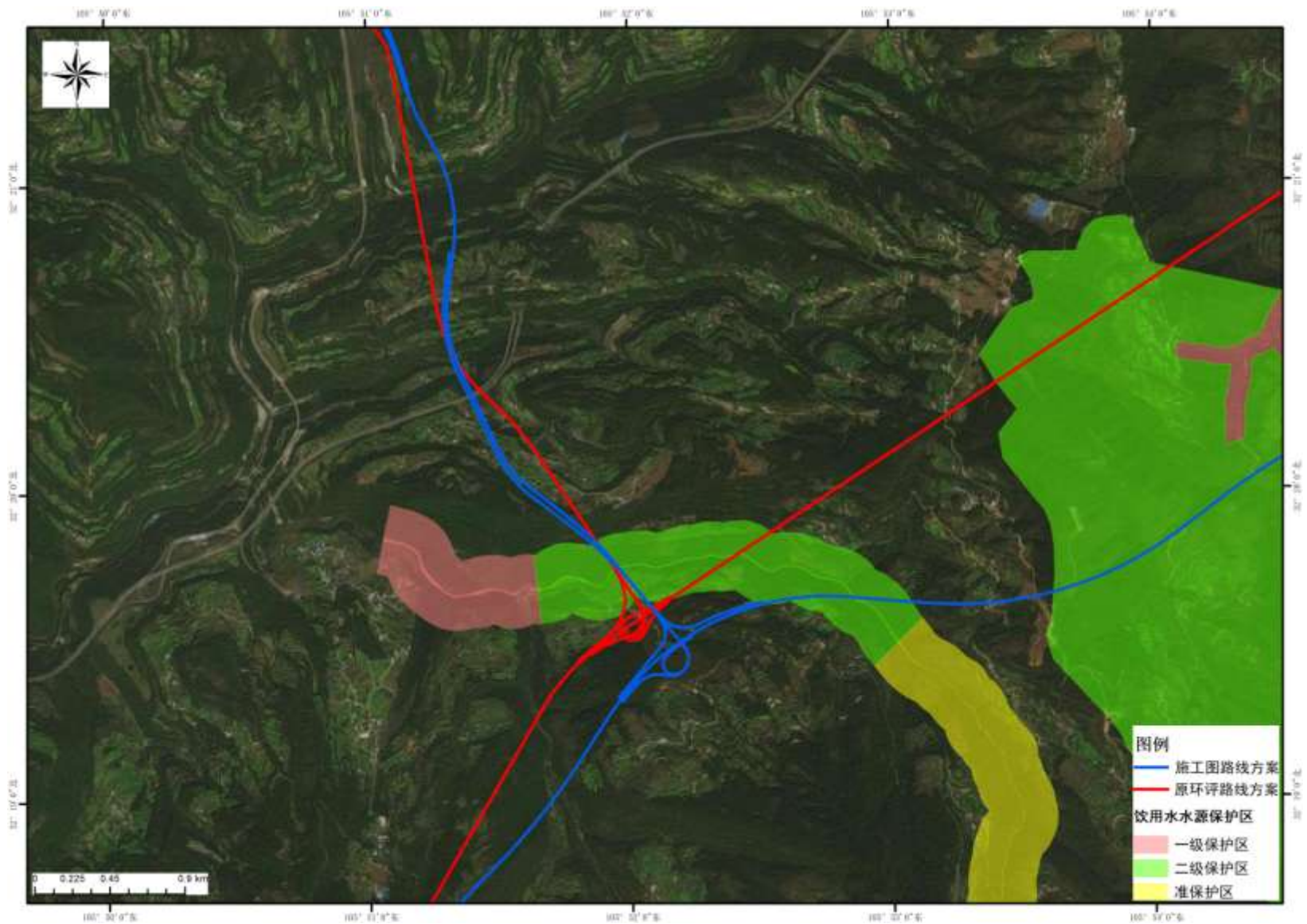


(d) 荣山互通及连接线



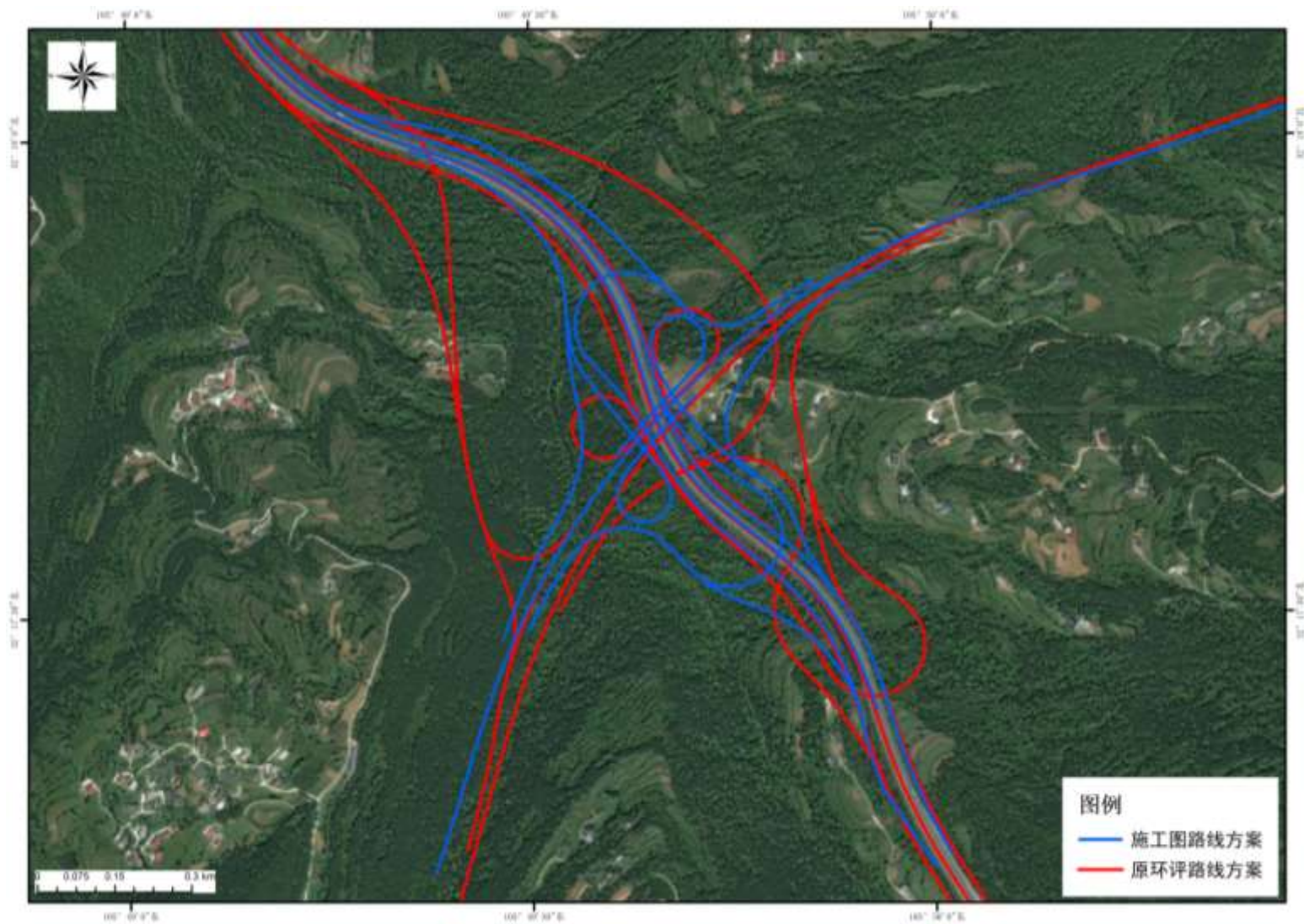


(e) 利州枢纽互通



(f) 广元互通及连接线





(g) 周家河枢纽互通

图 2.7.1-2 各互通及连接线工可方案及施工图方案位置对比关系示意图

### 2.7.1.3 服务管理设施变动情况

对比工可阶段，施工图方案中，服务区的位置和数量均未变化；停车区数量未发生变化，但位置有所调整；收费站数量不变，布设位置有所调整；隧道管理所减少 1 处，养护工区减少 3 处，监控通信分中心数量维持不变。

### 2.7.1.4 临时工程变动情况

施工图阶段，临时工程较原环评发生了变化，具体如下：

1、本次沿线共设置 28 个弃渣场，沟道型 27 个，填凹型 1 个，弃渣场占地总面积 106.6hm<sup>2</sup>，比原环评新增 3 处，但新增占地面积比原环评减少 19.89 hm<sup>2</sup>。

2、本次共设施工生产生活区 101 处，共占地 76.14hm<sup>2</sup>。利用主体工程占地设施工生产生活区 13 处，不新增临时占地；新增施工生产生活区 88 处，新增临时占地 69.21hm<sup>2</sup>，比原环评（新增占地 27 处）新增 61 处，新增占地面积 53.46 hm<sup>2</sup>。

3、施工道路以利用既有道路为主，但仍需新增和改建施工便道 178.58km，新增占地面积 88.93 hm<sup>2</sup>。比原环评新增长度 88.74km，新增占地 31.22 hm<sup>2</sup>。米仓山大峡谷风景名胜区内比原环评新增 4 条施工道路，沿线穿越的 3 处饮用水水源保护区内新增 5 条施工便道。

4、临时表土堆场主要以利用永久占地为主，但仍不可避免会新增一部分占地，约 7.91 hm<sup>2</sup>。与原环评相比，减少 0.59 hm<sup>2</sup>。

5、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内比原环评新增 3 座施工便桥。

工可阶段与施工图设计阶段临时工程变化情况见下表 2.7.1-4，米仓山大峡谷风景名胜区内施工图、变更专题和原环评方案临时工程布设变化情况见表 2.7.1-5。

表 2.7.1-4 原环评与施工图全线临时工程变化对比一览表

| 序号 | 临时工程类型                          | 施工图                    | 原环评               | 建设-原环评            |                   |
|----|---------------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1  | 弃渣场                             | 数量（处）                  | 28                | 25                | 3                 |
|    |                                 | 占地面积（hm <sup>2</sup> ） | 106.6             | 126.49            | -19.89            |
| 2  | 施工生产生活区                         | 数量（处）                  | 101（新增占地 88）      | 34（新增占地 27）       | 67（新增占地 61）       |
|    |                                 | 占地面积（hm <sup>2</sup> ） | 76.14（新增占地 69.21） | 35.45（新增占地 15.75） | 40.69（新增占地 53.46） |
| 3  | 施工便道                            | 数量（km）                 | 178.58            | 89.84             | 88.74             |
|    |                                 | 占地面积（hm <sup>2</sup> ） | 88.93             | 57.71             | 31.22             |
| 4  | 施工便桥（位于南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内） | 4                      | 1                 | 3                 |                   |
| 5  | 表土堆场                            | 7.91                   | 8.50              | -0.59             |                   |



表 2.7.1-5 米仓山风景名胜区内施工图、变更专题与原环评方案临时工程对比一览表

| 序号 | 原环评方案  |      | 变更专题   |      | 施工图方案              |      |
|----|--------|------|--------|------|--------------------|------|
|    | 临时工程类型 | 设置数量 | 临时工程类型 | 设置数量 | 临时工程类型             | 设置数量 |
| 1  | 拌和站    | 2 处  | 综合场站   | 4 处  | 综合场站（包含拌和站、桥梁预制场等） | 4 处  |
| 2  | 钢筋加工场  | 2 处  | 水稳站    | 1 处  | 冷拌站                | 1 处  |
| 3  | 桥梁预制场  | 1 处  | 项目驻地   | 27 处 | 项目驻地               | 2 处  |
| 4  | 项目驻地   | 6 处  | 施工场地   | 26 处 | 隧道洞口施工场地及工班驻地      | 10 处 |
| 5  | 生产区    | 1 处  | 隧道场地   | 7 处  | 桥梁施工场地及工班驻地        | 6 处  |
| 6  |        |      | 钢筋场    | 4 处  | 试验室                | 1 处  |
| 7  |        |      | 材料堆放场  | 1 处  |                    |      |
| 8  |        |      | 错车停车区  | 10 处 |                    |      |
| 9  |        |      | 监理试验室  | 2 处  |                    |      |
| 小计 |        | 12 处 |        | 80 处 |                    | 24 处 |
| 10 | 施工道路   | 12 条 | 施工便道   | 15 条 | 施工道路               | 15 条 |
| 总计 |        | 24 处 |        | 95 处 |                    | 39 处 |

### 2.7.1.5 工期变动情况

在工可阶段，本项目拟定 2020 年底开工建设，2023 年建成通车，建设工期 3 年。初步设计、施工图设计阶段，工期调整为 2023 年 4 月开工建设，计划 2027 年 3 月建成通车，建设工期 4 年。工期较原工可阶段增加 1 年。

### 2.7.2 重大变动情况对比清单

根据环境保护部办公厅《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）及《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》有关内容，本次评价对施工图设计文件和项目原环评的建设规模、地点、生产工艺、环境保护措施等方面进行对比核查。核查表明，本项目建设规模、环境保护措施未发生重大变动，建设地点、生产工艺等较工可阶段发生重大变动。对比该重大变动清单，重大变动内容分析见表 1-1。

### 2.7.3 本次工程对原环评及批复主要措施和要求响应情况

2022 年 6 月 27 日，四川省交通勘察设计研究院有限公司基于项目可行性研究报告编制的《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程环境影响报告书》取得广元市生态环境局批复（广环审〔2022〕49 号）。目前，本项目施工图设计已取得批复文件，主线周家河枢纽互通已动工，临时工程也已开始布置。根据项目施工进度，对原环评批复中关于设计阶段和施工期主要措施和要求的响应情况见表 2.7.3-1。

表 2.7.3-1 原环评及批复主要措施和要求响应情况一览表

| 序号 | 原环评及批复主要措施和要求  | 响应情况   |
|----|--|--|
| 1  | 优化施工临时工程设置，减少耕地、林地占用。强化施工环境管理，控制施工范围，缩短施工时间；采取洒水降尘、合理安排施工时间、优化施工场地布设等措施控制和减小施工扬尘、噪声对周围环境的影响。不在风景名胜区及集中式饮用水水源保护区等敏感区域范围内设置弃渣场、取土场、施工生产生活区等临时工程，并采取有效措施控制和减缓施工对敏感区域环境的影响。  | 优化了工程布置，永久占地比工可阶段减少了 32.47 公顷，耕地的永久占用面积也较工可阶段减少了 64.55 公顷。在风景名胜区、饮用水水源保护区内均未设置弃渣场和取土场，但受工程布设的影响和应施工安全的要求，设置有施工生产生活区。建设单位对各施工单位均强化了施工环境管理，要求对施工场地进行标准化建设，并配备有沉淀池、一体化污水处理设备、雾炮、洒水车等完善的污染防治措施，以减小施工期对环境的影响。   |
| 2  | ①涉及饮用水水源二级保护区，应严格按照《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》和《广元市饮用水水源地保护条例》等相关法律法规的规定和要求，落实施工期和运营期各项保护措施，控制和减小项目建设对饮用水水源保护区的不利影响。禁止各类废水及固体废物等排入饮用水水源保护区，确保饮水安全。<br>②加强施工管理和泥浆、废水的处理处置，做好挡护措施，严禁污水、污泥等直接排入水体；涉水桥梁施工尽可能在枯水期进行，并设置围堰，采用循环钻孔灌注桩施工方式，减小项目建设对水环境的影响。施工期应设置污水收集处理系统，生产废水经沉淀、隔油处理后回用，施工人员生活污水利用既有设施处理或采用一体化生活污水处理设备处理后用作农灌、绿化等。严禁向水体排放或倾倒弃渣等固体废物。<br>③运营期，服务区、停车区生活污水采用一体化污水处理装置处理后回用于场内冲厕、绿化及场外农灌，米仓山收费站生活污水采用一体化污水处理装置处理后回用于场内冲厕、绿化及场外农灌，其它收费站产生的生活污水采用生态厕所处理后用于农灌、绿化。 | ①为避免对居民饮水安全造成威胁，首先优化了临时工程布设，将具有水污染性质的桥梁预制场、拌和设备、食堂、卫生间等设施均布置在饮用水水源保护区之外，从源头杜绝水环境风险；<br>②桥梁涉水施工将采用钢围堰，减少泥浆的泄露以及对水体的扰动，并采用循环钻孔灌注桩施工方式，泥浆循环使用，减少泥浆的排放；混凝土拌和站设置五级沉淀池对生产废水进行充分沉淀后用于场区的洒水降尘，不外排；施工场地内设置一体化污水处理设备对生活污水进行收集处理后用于农灌，或由吸污车定期清理。<br>③运营期，针对服务区和停车区等人员数量较多的附属设施，采用一体化地埋式污水处理设施对生活污水进行收集处理后用于农灌；米仓山收费站的生活污水采用一体化污水处理装置处理后回用于农灌，其他收费站产生的生活污水采用生态厕所处理后用于农灌。 |
| 3  | 料场、混凝土拌和站、沥青拌和站等不得设置在学校、医院、居民等保护目标的上风向，并尽量远离敏感点。合理优化沥青拌和站位置，采用封闭式并配有消烟除尘装置的沥青拌和设备，控制和减小沥青烟对周围环境的不利影响。冷拌站料场和搅拌楼整体封闭，水泥、矿粉和粉煤灰等筒仓和搅拌设备，碎石破碎设备均应配备高效除尘器。加强施工管理，采取洒水降尘、遮盖运输等扬尘污染防治措施，减缓对沿线敏感点的影响。  | 项目设置了材料堆放仓库，并配备了喷雾降尘装置，混凝土拌和站的搅拌楼整体封闭，各产尘设备均配有高效的除尘装置，拌和站周边设置有喷雾与降尘装置，并配备有洒水车和雾炮，以确保降低施工扬尘对周围环境的污染。<br>根据目前各类拌和站的外环境可知，大部分混凝土拌和站和沥青拌和站的周围均有居民分布，但根据现场踏勘，各混凝土的搅拌楼均为全封闭，且配套设置有布袋除尘器收集处理粉尘，故可降低粉尘对周围环境的影响；沥青拌和站目前尚未建设，本环评要求项目后期应继续优化沥青拌和站的选址，确保拌和站不设置于居民的上风向，并尽量远离布置，同时，沥青拌和站应采用全封闭的拌合楼，并配备沥青烟收集净化装置，确保沥青烟得到有效处理后排放。  |
| 4  | 加强施工期工程弃渣以及生活垃圾等各类固体废弃物收集、暂存、转运及处置过程中的管理，采取有效措施防治二次污染。优化弃渣场选址，先挡后弃，弃渣送渣场堆存。生活垃圾送当地环卫部门统一处置。  | 施工开挖土石弃方、建筑垃圾均统一运往弃渣（土）场堆弃；施工生产生活区定期清扫，及时清理施工场地内的生活垃圾，并在施工营地设置垃圾桶（箱）将生活垃圾统一收集处理，部分施工营地实现垃圾分类收集处理。  |
| 5  | 采用低噪声施工机械，实行规范施工、分时段作业等措施，敏感点附近的施工区夜间禁止使用高噪声设备，确保噪声不扰民。落实并优化报告书提出的运营期噪声污染防治措施，按要求做好声屏障、三层沥青路面等噪声污染防治措施的设计及建设工作，确保降噪效果。采用按照隔声窗措施时，应做好与相关居民沟通协调工作，避免发生纠纷。预留噪声监测和治理费用，对远期可能超标的敏感保护目   | 目前项目主体工程还未大规模开工建设，故本环评要求施工时应采用低噪声施工机械，并根据工程工期合理安排施工时间，夜间禁止使用高噪声设备。根据施工图方案，项目主线采用了 3 层沥青 SMA 降噪路面，从源头控制运营期的交通噪声，同时对运营中期噪声超标的声环境保护目标，根据地形、与路线的位置关系以及运营期交通噪   |

| 序号 | 原环评及批复主要措施和要求  | 响应情况   |
|----|--|--|
|    | 标实施跟踪监测,根据监测结果及时增补和完善噪声污染防治措施,防治噪声扰民。协调当地政府合理规划公路两侧用地功能和建设布局,公路两侧噪声超标范围内不宜新建学校、医院、居民、住宅等噪声敏感建筑。  | 声监测结果等合理设置声屏障和隔声窗等降噪措施,并对远期超标点位进行跟踪监测,并结合监测结果及时增补和完善噪声污染防治措施,防治噪声扰民。对于处于规划中尚未建成的居民区,本环评报告也提出了建设单位应及时协调当地政府合理规划公路两侧用地功能和建设布局,公路两侧噪声超标范围内不宜新建学校、医院、居民、住宅等噪声敏感建筑等要求。                            |
| 6  | 加强对施工人员保护宣传教育,禁止捕猎野生动物。项目建设单位应严格按照野生动物保护相关要求,切实采取保护措施,保护野生动物及其栖息环境。妥善保存路基开挖表土、耕作层土壤等,以便后期用于植被恢复。施工期结束后应结合区域自然条件,及时对裸露边坡、临时占地等进行生态修复,对临时占地要恢复土地原有使用功能,植被恢复应注意生物多样性,尽量采用当地物种,确保生物安全。 | 施工前、施工期均对施工单位、施工人员开展环境保护宣传教育,树立施工人员环境保护意识;本环评也要求项目的永久占地、临时占地应按水土保持方案的要求,严格落实各项水土保持措施,临时用地使用结束后应及时开展植被恢复,恢复为原有土地类型。   |
| 7  | 营运期加强对装载有毒有害物质、油类车辆及其他危险品的运输管理。编制完善的环境风险应急预案,按报告书要求落实各项风险防范措施。穿越饮用水水源保护区、风景名胜等环境敏感区域的桥梁(路段),应采取设置桥(路)面径流收集系统、事故应急池等环境风险防范措施;设置警示标志(限速、禁止超车等)、电子监控系统等,并公布事故报警电话,确保环境安全。             | 本环评要求项目应加强位于米仓山大峡谷风景名胜路段、临近东河自然保护区路段,涉及生态保护红线路段、涉及南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区路段以及涉及饮用水水源保护区路段的车辆通行管理,并针对上述路段针对性地采用桥(路)面径流收集系统、事故应急池,设置加强型防撞护栏、安装视频监控系统以及设置警示标志(限速、禁止超车等)等环境风险防范措施,并制定完善的环境风险应急预案。 |

## 2.8 项目施工现状

截止 2023 年 7 月,项目主体工程如蔡家坪隧道、翁家山隧道、红岩子隧道、周家河枢纽互通等已开始施工,全线 11 个土建施工标段也已全部进场并正在进行施工驻地、工地实验室、拌和场、钢筋加工场、施工道路等重要临建工程的建设。主体工程与临时工程现场施工情况照片见图 2.8-1。







图 2.8-1 主体工程施工现场照片



## 3 工程分析

### 3.1 工程选址选线

#### 3.1.1 扩容方案廊道确定

工程研究阶段首先拟定了老路扩容方案和新建复线方案进行论证。但因目前京昆高速广陕段的服务水平已接近四级水平，已错过原路扩容的最佳时机，且老路两侧已分布有较为密集的居民和厂房，对城市规划影响大，部分路段紧邻环境敏感区的法律禁建区以及受西成客专上跨的影响，老路已不具备扩容条件，故工可阶段已明确采用新建复线方案实施本项目。

根据《国家发展改革委办公厅关于进一步规范国家高速公路拥堵路段扩容工程项目前期工作有关问题的通知》（发改办基础〔2014〕3237号）中“新线方案与既有高速公路基本平行，在相距一定范围内，原则上不超过50公里”的相关规定，结合既有京昆高速公路在汉中至广元段的路线走向，通过对区域内分布符合选线条件的S301线和S303线所在沟道工程比选、环保比选，并经相关专题论证后，工可阶段最终确定以S303线作为扩容方案的新建复线廊道。项目起点位于陕西省宁强县毛坝河村，终点顺接京昆高速广元至绵阳段的起点，受环境敏感区分布、区域地形、水文地质条件的影响，路线无法绕避米仓山大峡谷风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、利州区龙潭乡桃园村长滩河和金鼓村饮用水水源保护区以及利州区荣山镇饮用水水源保护区。

#### 3.1.2 施工图方案

##### 3.1.2.1 起、终点方案

本项目为出川通道，项目的前段为京昆高速广元至绵阳段扩容工程，路线经广元后需与陕西省接线。根据两省接线协议及《四川省高速公路网布局规划（2022-2035年）》，本项目起终点位置相对唯一。施工图方案较原环评方案未发生变化，即，起点仍位于陕西省宁强县毛坝河村，终点顺接京昆高速广元至绵阳段的起点广元市周家河。

##### 3.1.2.2 重大变更路段分析

项目区域内分布有米仓山大峡谷风景名胜区、四川省曾家山鸳鸯池森林公园、四川朝天地质公园、东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区、四川省汉王山省级湿地自然保护区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区等多个重要

生态敏感区、众多集中式饮用水水源保护区和生态保护红线。工可推荐路线方案在对区域内众多特殊及重要生态敏感区以及饮用水水源保护区进行最大限度地绕避后，仍将涉及米仓山大峡谷风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、旺苍县生态保护红线和乡镇级集中式饮用水水源保护区。结合第 2.7.1.1 小节的主线变动情况，本环评对涉发生重大变动的路段进行原环评方案及施工图方案变动分析。

### 1、ZK9+435~ZK10+540（米仓山大峡谷风景名胜区路段）

#### 1) 施工图和工可优化方案变动概述

工可设计阶段，考虑到工可方案在米仓山大峡谷风景名胜区内穿越的长度较长，且涉及赵家院子省级文物保护单位的建设控制地带。为避免工程建设给赵家院子文物保护单位造成影响，同时，也更加优化路线在米仓山大峡谷风景名胜区内工程布设，工程先期按初步设计深度开展了优化设计，并形成了原环评方案。原环评方案向西进行了平移，完全绕避了赵家院子省级文物保护单位，部分路段更加远离了东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区。施工图设计阶段，路线方案基本沿用了原环评方案，但局部路段发生了偏移，且部分路段偏移量超过了 200m，最大偏移量达到 350m，道路形式也发生了一些变化，具体见下图 3.1.3.3-1 和表 3.1.3.3-1。

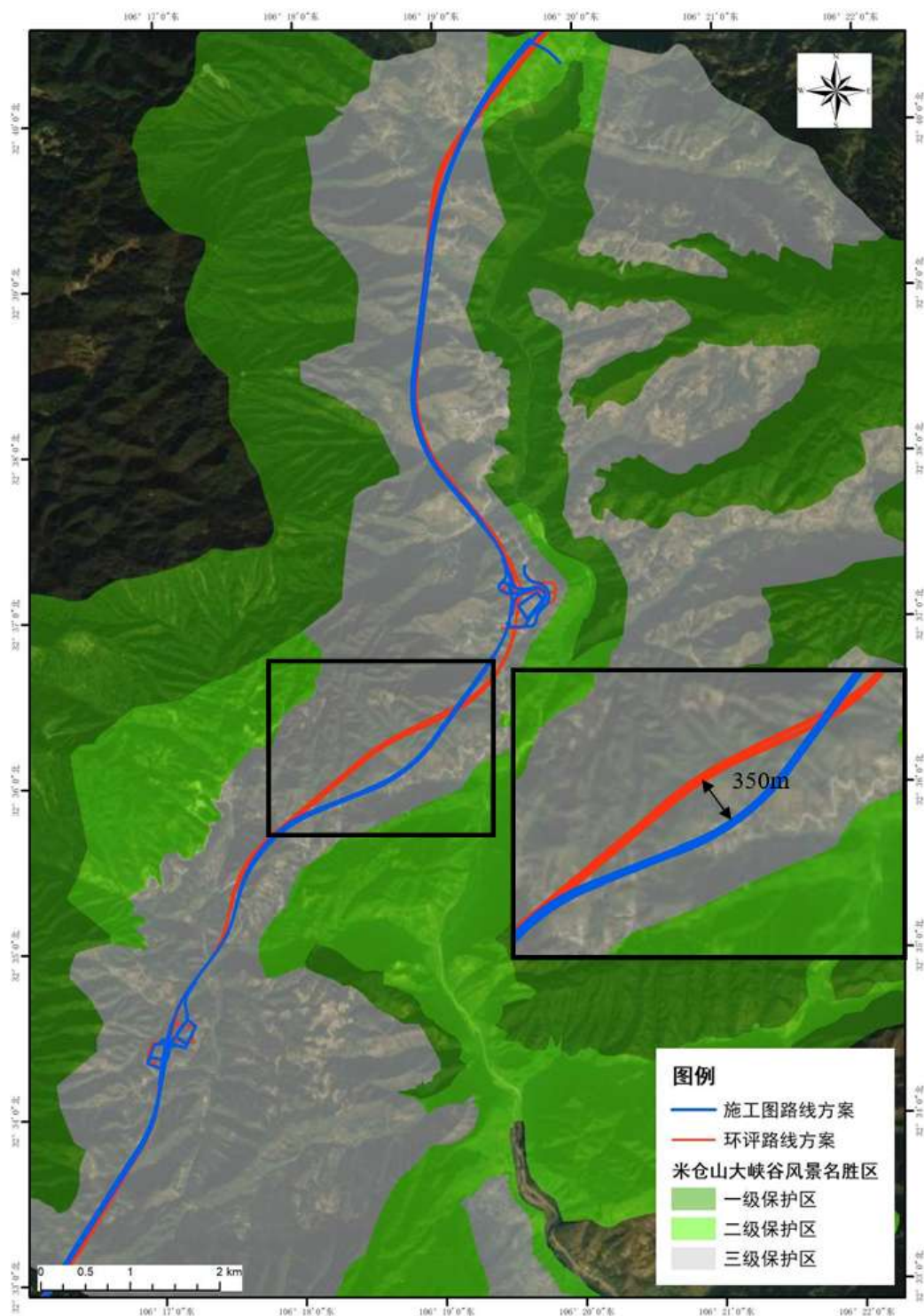


图 3.1.2-1 施工图方案与工可优化方案布置位置对比

表 3.1.2-1 施工图方案与原环评方案主体工程布设对比一览表

| 序号 | 比选内容       | 原环评方案          | 施工图方案            |
|----|------------|----------------|------------------|
| 1  | 起止桩号       | K0+523~K17+263 | ZK0+535~ZK17+120 |
| 2  | 路线长度 (km)  | 16.56          | 16.58            |
| 3  | 路基长度 (km)  | 2.494          | 2.859            |
| 4  | 桥梁 (m/座)   | 2886/9         | 3083/9           |
| 5  | 特大桥 (m/座)  | /              | /                |
| 6  | 大、中桥 (m/座) | 2886/9         | 3083/9           |
| 7  | 隧道 (m/座)   | 11330/6        | 10638/7          |



|    |            |                                 |   |
|----|------------|---------------------------------|---|
| 8  | 特长隧道 (m/座) | 7000/2                          | 3206/1  |
| 9  | 长隧道 (m/座)  | 3015/2                          | 6169/4  |
| 10 | 中隧道 (m/座)  | 1313/2                          | 1263/2  |
| 11 | 桥隧比 (%)    | 84.92                           | 82.73   |
| 12 | 服务区        | 1 处, 单独建设, 约 ZK7+750 处          | 位置与原环评方案一致                                    |
| 13 | 互通         | 1 处, 单独建设, 约在 ZK14+300 处        | 位置与原环评方案一致                                    |
| 14 | 附属设施       | 服务区、收费站、养护工区、隧道监控通信站各 1 处, 合并建设 | 服务区、收费站、隧道管理站和养护工区各 1 处, 其中收费站、养护工区和隧道管理站合并建设 |

## 2) 变动原因分析

据图 3.1.3.3-2 可知, 图中蓝色五角星标识的位置为孙家营大桥左侧红线外 2.8m 处的一棵银杏古树, 其南侧树枝入侵主线用地红线约 4.6m。根据《四川省古树名木保护条例》, 同时结合旺苍县林业局与孙家营村委员意见, 路线红线需在古树树枝正投影外 3m, 因此, 孙家营大桥需要向西略微偏转, 紧接该大桥的张河口隧道也须随之向西偏转, 将路线调整至古树树枝正投影范围之外, 并与赵家院子省级文物保护单位的距离较原环评方案更远, 影响更小。同时, 根据详勘资料, 原环评方案的张河口隧道后半段存在地下暗河, 且岩溶发育, 用水量大, 工程在建设期和运营期存在较大的安全风险, 故在施工图阶段, 为了确保工程施工和运营安全, 结合暗河的分布范围, 将路线实施调整, 绕避开暗河的分布范围, 导致该路段横向偏移量超过 200m, 最大近 350m。同时, 受区域地形条件的限制, 张河口隧道将拆分成 2 个隧道, 且两个隧道中间以路基连接。

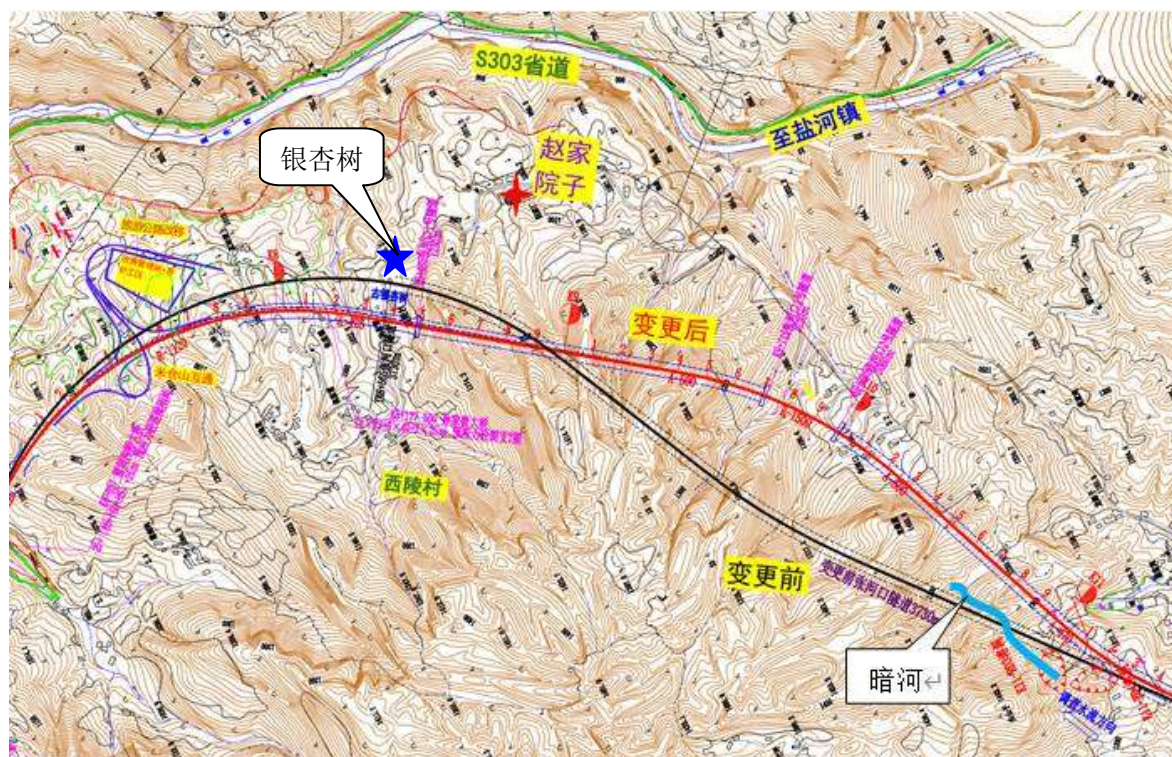


图 3.1.2-2 施工图方案变更影响因素示意图



施工图方案与原环评方案环境影响对比见下表 3.1.2.3-2。

表 3.1.2-2 施工图方案与原环评方案主体环境影响对比一览表

| 序号 | 比选内容    |                        | 原环评方案      | 施工图方案      |
|----|---------|------------------------|------------|------------|
| 1  | 工程占地    | 耕地 (hm <sup>2</sup> )  | 25.96      | 16.37      |
|    |         | 非耕地 (hm <sup>2</sup> ) | 47.56      | 56.61      |
|    |         | 合计 (hm <sup>2</sup> )  | 73.52      | 72.98      |
| 2  | 水环境     | 饮用水水源保护区               | 不涉及        | 不涉及        |
| 3  | 生态环境    | 生态保护红线                 | 不涉及        | 不涉及        |
|    |         | 米仓山大峡谷风景名胜区            | 涉及二级和三级保护区 | 涉及二级和三级保护区 |
| 4  | 文物保护单位  | 赵家院子（省级）               | 不涉及        | 不涉及        |
| 5  | 声环境保护目标 |                        | 7 处        | 9 处        |

通过上表可知，施工图方案在原环评方案的基础上，对永久占地范围进行了优化，占地面积较原环评方案减少 0.54 公顷，虽然沿线声环境保护目标较原环评方案增加 2 处，但通过采取噪声控制措施可减小运营期交通噪声对声环境保护目标的影响，环境影响可控。

施工图方案在米仓山风景名胜区内路基长度增长，对地表植被的影响增加，但路线避免了对古树的破坏，也绕避了暗河，保证了行车安全，在采取相应的生态减缓和补偿措施，对施工期和运营期产生的污染物进行合理有效治理的前提下，综合上述各方面，实施偏移是环境可接受的。

## 2、ZK19+830~ZK20+900、ZK21+700~ZK28+350 及 ZK33+485~ZK34+440 段

### (1) ZK19+830~ZK20+900 段

该段涉及青峰滑坡，具体见下图 3.1.2.3-3 所示。根据初勘，在天星镇青峰村存在一处滑坡，该滑坡体为一基岩顺层滑动所致，整体体积约 29 万 m<sup>3</sup>。滑坡体内还存在一处明显的次级滑动，后缘呈圈椅状，前缘可见碎石陡坡，有一定的胶结，前缘还存在少量垮塌。该滑坡体目前整体处于稳定状态，但在暴雨冲刷下处于欠稳定状态。原线位以桥梁方式从滑坡体由北向南通过，鉴于暴雨冲刷下的欠稳定状态可能对桥梁墩柱造成严重破坏且难以保通修复，在施工图阶段进行了线位调整，将路线改为从滑坡体外由东至西绕行，以路基方式通过，同时在该滑坡前缘通过回填反压增强稳定性。

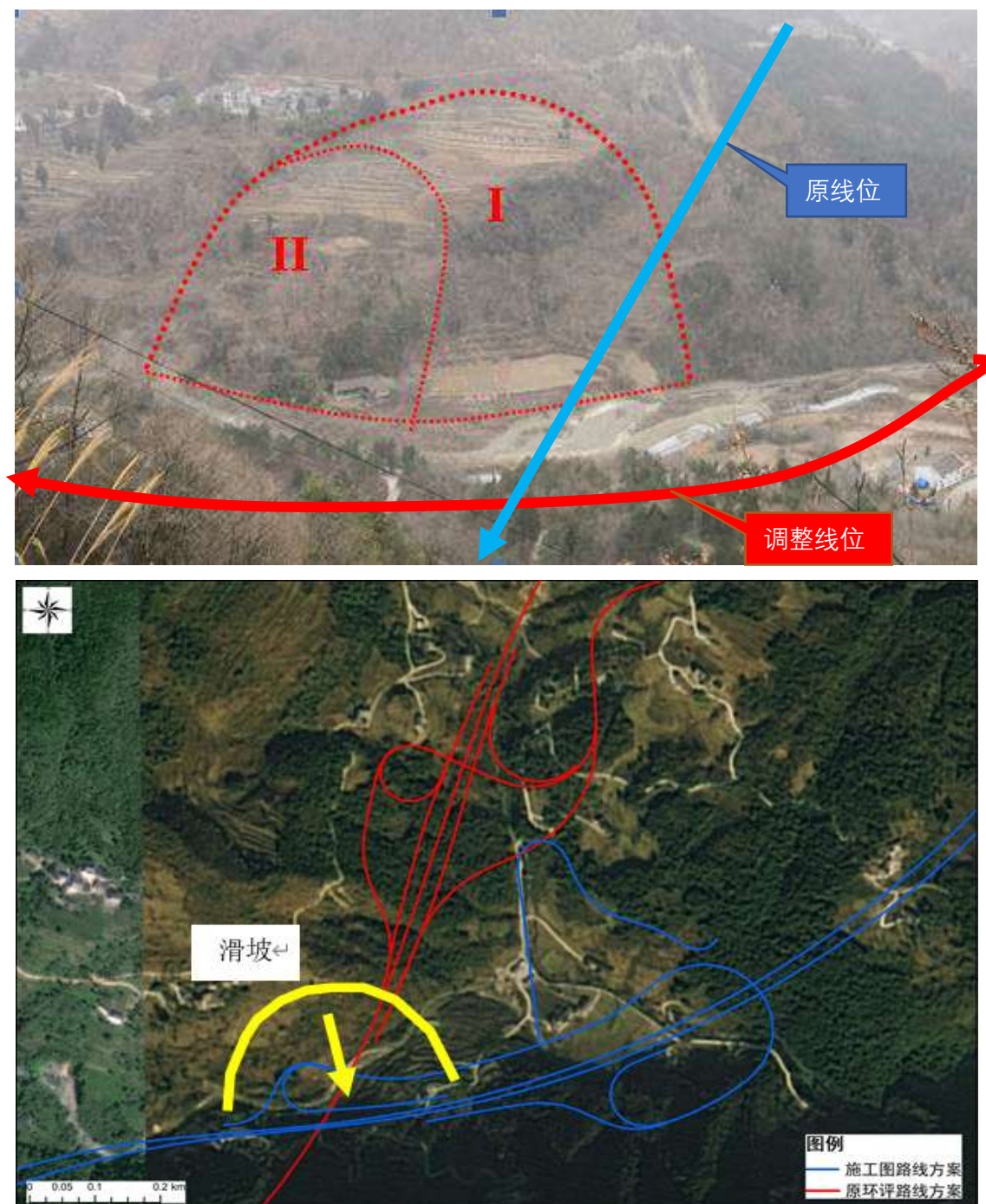


图 3.1.2-3 ZK19+830~ZK20+900 段线位变更示意图

综上，受地质条件影响，ZK19+830~ZK20+900 段的横向位移较工可阶段发生偏移，且偏移量超过 200m。

## (2) ZK21+700~ZK28+350 段

该路段发生偏移主要是为了保护南河源头的生态及水环境以及受制于天星隧道段的地质和水文地质条件。具体分析如下：

### 1) 南河源头的生态及水环境保护

原环评线位从天星向西侧以特长隧道方式穿过后，将在翡翠峡中以桥梁和路基的

方式沿峡谷并行约 800 米（见下图（b））。根据现场踏勘，翡翠峡是广元南河上游源头，峡谷内水流清澈、植被茂密、生态完好（见下图（a））。受峡谷狭窄陡峭地形的限制，路基的设置必将产生大面积的边坡开挖，从而造成较为严重的生态环境破坏；桥梁在峡谷中顺河设墩，一方面阻塞河道造成行洪困难，另一方面桩基开挖对峡谷水质也可能产生较大的影响。

## 2) 受制于天星隧道段的地质和水文地质条件

经过对天星隧道段所在区域地质、水文地质条件开展物探等深入勘探，以及隧道深孔验证，天星坪为岩溶极为发育区域，地表落水洞、溶洞溶腔、凹陷等岩溶特征遍布，且在地下岩溶分布也极为广泛，具体分布情况可见下图（b）。

岩溶对于隧道的危害主要表现为隧道涌突水。大量的涌突水极易引发施工期和运营期的灾难性事故。原线位天星隧道从天星西侧通过在翡翠峡露头，隧道长度 5795m，其中，以小角度斜交穿越岩溶发育区的隧道长度为 3045m，占比 53%。调整线位后天星隧道从天星南侧至木瓜长度 5482m，路线大角度穿越岩溶发育区长度为 2164m，占比 39%。调整后不仅隧道长度减短，减少了隧道弃渣，同时大幅减少了穿越岩溶发育区的隧道长度，降低岩溶可能对隧道施工风险和行车安全带来隐患的概率。



(a) 翡翠峡生态及水环境





(b) ZK21+700~ZK28+350 段所处环境与水文地质条件示意图

图 3.1.2-4 ZK21+700~ZK28+350 段线位变更示意图

基于上述两点，ZK21+700~ZK28+350 段向东进行了偏移，最大横向偏移量达到 2.3 公里左右，且导致其中的 K26+873-K27+274 段穿越了旺苍县的生态保护红线，穿越长度约 0.40km。为避免给生态保护红线带来影响，工程采用全隧道洞身穿越的方式，从工程布设上避免了对生态保护红线的占用。

综上，从保护南河源头的天然生态环境和地表水环境，以及避让岩溶发育区的角度，施工图方案对线位进行了调整，避免了工程可能带来的更大的生态环境破坏，同时也进一步提升了特长隧道的施工和运营安全。

### (3) ZK33+485~ZK34+440

该路段发生偏移主要是对长下坡安全保障的考虑以及受顺层边坡地质危害的影响。

#### 1) 对长下坡行车安全的考虑

原环评路线从 K24+300 到 K55+300 存在接近 31 公里的连续长下坡。本项目作为川陕大通道，货车比例高，连续长下坡行驶容易导致下坡方向大型车辆刹车性能衰减导致刹车失灵，上坡方向持续爬坡则容易导致发动机长时间过载运转，上述两种情况均存在交通安全隐患。同时，路线在 K36 后的隧道群段纵坡较大，也不利于



隧道内废气的排放，容易导致隧道通风困难。因此，有必要降低路段标高、减缓纵坡。根据初设和施工图的详细踏勘，路线在该段的标高需要降低约 40m，才能为后段隧道群纵坡减缓和整段纵坡减小创造条件。线位高差的大幅度降低将导致原线位多处高边坡无论开挖长度和开挖高度都将数量级增加，致使对生态环境的破坏程度显著增大，因此，有必要将线位向山势稍平缓的西边调整（见下图），最大程度地减少对山体的开挖和破坏。

## 2、受顺层边坡地质灾害的影响

经过现场地质调查和勘探，原线位所在的双河左岸的多处高边坡（河道东侧）均为顺层边坡，倾角  $10^{\circ}$  -  $30^{\circ}$ ，属于最危险角度。雨季降雨冲刷以及爆破开挖均会使得山体更为松散，极易引发山体滑坡，造成地质灾害，从而给施工期以及运营期的行车安全带来威胁。



图 3.1.2-5 ZK33+485~ZK34+440 段线位变更示意图

综上所述，基于对长下坡安全保障的考虑以及受顺层边坡地质危害的影响，**ZK33+485~ZK34+440** 段发生了横向位移，且偏移量超过 200m。

### 3、**ZK39+810~ZK47+115**（穿越生态保护红线路段）

经比对，施工图方案较原环评方案涉及生态保护红线的段落发生了变化，其原因主要基于以下两点：一、进入施工图设计阶段，设计深度增加，开展了地质调绘和钻孔工作。地质调绘和钻孔结果揭示，工可路线布设的区域内分布有大型古滑坡体，对行车安全构成重大威胁，故施工图路线较工可路线方案发生了偏移；二、2022 年 11 月，自然资源部办公厅发布了《自然资源部办公厅关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2341 号），四川省“三区三线”划定成果正式启用，并作为建设项目用地组卷报批的依据。工可阶段是按 2018 年四川省人民政府颁布的生态保护红线矢量数据套合分析，施工图阶段是按 2022 年 11 月调整后四川省生态保护红线矢量数据套合分析。经比较，2022 年 11 月的生态保护红线矢量数据已经较 2018 版发生了较大的变化。施工图路线方案在根据“三区三线”划定成果进行优化调整后，仍受区域地形地质条件、环境敏感区、城乡规划以及公路工程技术指标等诸多因素的限制，在 K40+710-K42+720 段无法采取技术优化和工程措施对生态保护红线予以避让，不可避免地占用了生态保护红线。K40+710-K42+720 段无法避让生态保护红线具体分析如下：

#### （1）原环评及施工图路线方案概况

##### 原环评方案（K35+262- K47+036）

该环评方案起于旺苍县燕子乡贺家坝附近，途经松龙村、李家山、吴家坪，止于碉堡坪附近，全长约 11.774km，共设置 2 座特长隧道，1 座长隧道，1 座中隧道，1 座特大桥，2 座大桥和 1 座中桥。

##### 施工图设计方案（K35+210- K47+750）

该路段方案起于旺苍县燕子乡贺家坝附近，较工可线位往西北偏，途径松龙村后，与工可方案在碉堡坪附近闭合，全长约 12.54km，共设置 3 座特长隧道、1 座中隧道及 3 座大桥。其中路线方案在 ZK35+820~ZK38+200 和 ZK39+810~ZK47+115 段偏移量超过 200m，包含涉及生态保护红线的 K40+710-K42+720 段。



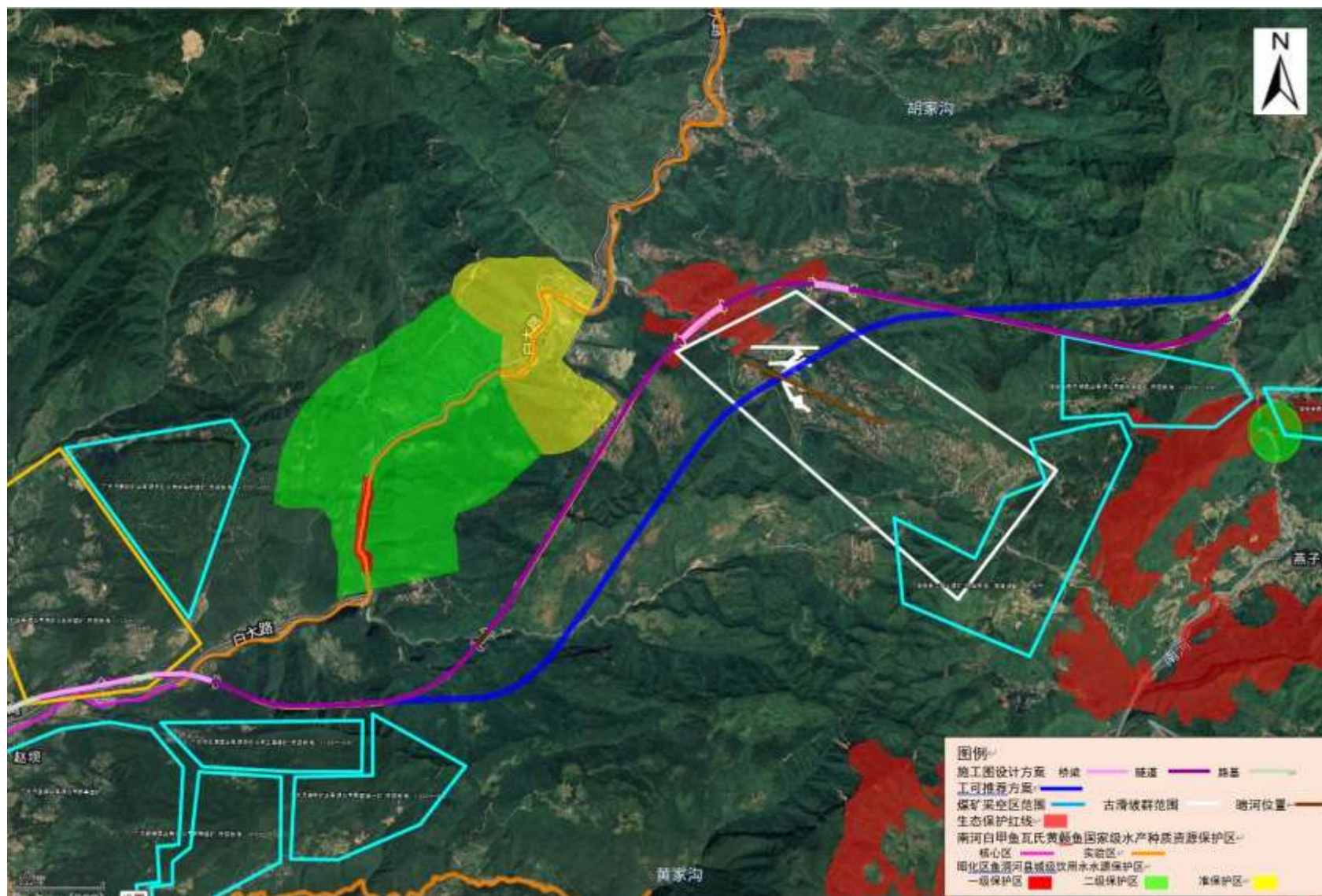


图 3.1.2-6 ZK35+820~ZK38+200 和 ZK39+810~ZK47+115 段与原环评方案对比图

## （2）占用生态保护红线不可避免性分析

由上图所示，施工图设计方案在 K40+710-K42+720 段以隧道洞口（张家沟隧道进口和出口端洞口，槐树村隧道进口端洞口）和桥梁形式（松龙坪特大桥）实际占用生态保护红线，原环评方案不涉及生态保护红线。究其原因如下：

按照不同阶段设计深度要求，施工图阶段开展了地质调绘和钻孔工作。调绘和钻孔结果揭示，在松龙村附近存在大型古滑坡群，工可路线以隧道、桥梁和路基的形式直接垂直穿越该古滑坡群。该滑坡群的覆盖层厚度最高达 91m。滑坡体中上部厚，下部薄，在工程扰动下，隧道施工、建设运营风险不可控，因此，施工图设计方案需要在工可方案的基础上进行偏移布设。

由上图所示，生态保护红线的西侧分布有南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区和昭化区鱼洞河县城级饮用水水源保护区，且与生态保护红线几乎连片分布，故路线基本无从西侧绕避生态保护红线的可能性；若施工图方案绕避古滑坡群布设，在古滑坡群往东南与生态保护红线之间还分布有暗河和成片的煤矿采空区。受地形、工程技术指标的影响，路线多会以隧道形式穿越煤矿采空区和暗河。根据地质调查及水文地质专项结果，该段落若以隧道穿越，大部分路段将位于暗河的水平径流带，隧道施工过程中，正常涌水量将达 3.3 万 m<sup>3</sup>/d，最大 16.7 万 m<sup>3</sup>/d，施工过程中施工涌水风险大，处理难度高。因此，路线从东南侧绕避生态保护红线的可实施性很低。

综上，路线只能从古滑坡群与南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区和昭化区鱼洞河县城级饮用水水源保护区之间的地带穿越，而该区域生态保护红线的分布情况导致施工图设计方案将不可避免地穿越生态保护红线。

施工图方案与原环评方案综合比选如下表。

表 3.1.2-3 施工图方案与原环评方案综合比选表

| 综合比选因素  |           | 施工图方案         | 原环评方案                            |
|---------|-----------|---------------|----------------------------------|
| 工程      | 路线长度 (km) | 12.54         | 11.774                           |
|         | 桥梁长度      | 1084.06m/3 座  | 1005m/4 座                        |
|         | 隧道长度      | 10571m/4 座    | 9934m/4 座                        |
|         | 桥隧比 (%)   | 92.94         | 92.90                            |
| 水文地质条件  |           | 不涉及           | 穿越暗河水平径流带，施工涌水风险大，处理难度高          |
| 地质      |           | 不涉及古滑坡群和煤矿采空区 | 涉及煤炭采空区，并垂直穿越古滑坡群，隧道施工、建设运营风险不可控 |
| 生态环境    | 自然保护地     | 不涉及           | 不涉及                              |
|         | 生态保护红线    | 直接占用 3.87 公顷  | 无占用                              |
| 地表水环境   |           | 不涉及饮用水水源保护区   | 不涉及饮用水水源保护区                      |
| 声环境保护目标 |           | 2 处           | 1 处                              |



结合上图和上表可知，施工图方案和原环评方案工程量相当，由于原环评方案不涉及生态保护红线，故从环保角度讲，原环评方案优于施工图方案。但受水文地质条件和地质的影响，原环评路线隧道施工和建设运营风险不可控。而施工图方案避绕了煤炭采空区和暗河，可确保建设和运营的风险可控，只要在施工期和运营期采取合理有效的措施对施工期污染物进行治理和对运营期风险加以防治，可确保环境影响可接受。因此，综合上述各方面因素的影响，项目采用施工图设计方案是环境可行的。

#### 4、ZK55+820~ZK68+900（穿越利州区桃园村长滩河及金鼓村饮用水水源保护区路段）

工可阶段，就主线与互通匝道及连接线是否能绕避利州区桃园村长滩河和金鼓村饮用水水源保护区进行了不可避让分析，分析具体如下：

##### （1）主线穿越水源保护区的不可避让性分析

根据图 3.1.2.3-7 可知，路线与 G5012 广巴高速以利州枢纽互通相交后，需呈东北至西南走向，与位于西南面的 G75 兰海高速相交。在 G5012 广巴高速与 G75 兰海高速之间的区域内，就分布有利州区长滩河桃园村长滩河饮用水水源保护区，其分布范围基本呈南北走向，南北纵向长度约 4.6km，以及金鼓村饮用水水源保护区，其分布范围呈西北至东南走向，几乎与 G75 兰海高速平行，且西北至东南纵向约长 6km，受区域地形条件、利州枢纽互通和周家河枢纽互通设置位置的影响，路线从南面绕避上述两个饮用水水源保护区较为困难。如果路线从北面对上述两个饮用水水源保护区进行绕避，受地形条件的限制，只能与 G75 兰海高速相交于黑水塘枢纽，无法与京昆高速广元至绵阳段扩容工程的起点段顺接，且路线没有设置落地互通的条件，只能依靠黑水塘枢纽和利州枢纽转换到绕城上下，且将两次上跨 G5012 恩广高速，施工期将对恩广高速的通行造成较大干扰，施工保通较为困难。

基于上述原因，工可阶段研究表明，在绕避上述两处饮用水水源一级保护区的前提下，受本项目接线京昆高速广元至绵阳段扩容工程起点位置（周家河枢纽互通）以及区域地形条件的限制，路线方案将不可避免地穿越桃园村长滩河及龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区，并不可避让地穿越该水源保护区的二级保护区。

##### （2）广元互通匝道穿越水源保护区的不可避让性分析

根据路线布设情况可知，受前后特长隧道布设的影响，工可方案的广元互通在龙潭乡段的布设位置受限，只能考虑在大坪山特长隧道出口端至黑岩包特长隧道进

口端布设，该区域均靠近龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区。根据广元互通与龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区的位置关系可知，广元互通 E 匝道位于该水源保护区内，其余匝道均位于该水源保护区外。根据区域内既有道路布局情况可知，地方既有道路位于广元互通的北面，广元互通匝道因需与其接线，只能呈近南北走向布设，利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区呈西北至东南走向，且位于广元互通与地方既有道路之间，故连接两者的广元互通匝道势必需要跨越该饮用水水源保护区才能和地方既有道路连接，因此，广元互通匝道无法绕避该水源保护区。

### （3）施工图路线方案变更分析

经对比，施工图方案在工可方案的基础上向南偏移，同样涉及利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源二级保护区和龙潭乡金鼓村饮用水水源二级保护区，具体穿越情况见下表 3.1.2-4 和下图 3.1.2-8。

表 3.1.2-4 施工图方案与工可方案穿越情况对比表

| 序号             | 比选内容     | 工可方案              | 施工图方案                 | 施工图-工可 |
|----------------|----------|-------------------|-----------------------|--------|
| 桃园村长滩河饮用水水源保护区 | 穿越长度 (m) | 1265              | 3000                  | +1735  |
|                | 隧道 (m)   | 1265              | 1923                  | +658   |
|                | 桥梁 (m)   | /                 | 476                   | +476   |
|                | 路基 (m)   | /                 | 601                   | +601   |
|                | 其他 (m)   | /                 | 1450m 改路和 650m 改沟工程   |        |
| 金鼓村饮用水水源保护区    | 穿越长度 (m) | 1230              | 1432                  | +202   |
|                | 隧道 (m)   | 138               | 129                   | -9     |
|                | 桥梁 (m)   | 416               | 825                   | +409   |
|                | 路基 (m)   | 176               | /                     | -176   |
|                | 其他 (m)   | 广元互通上下高速转换匝道 500m | 广元互通匝道桥梁 448m 和隧道 30m | -22    |

施工图方案发生重大变更的原因，结合图 3.1.2-7，具体分析如下：

1) 利州枢纽互通为本项目与 G5012 广巴高速交叉的互通。工可方案是在主线和广巴高速上分别设置互通，以实现与广巴高速的多向转换，但此方案占地面积大，对地表的开挖和生态的破坏影响较大，施工图阶段优化减小该互通占地，确定只在广巴高速上设置互通。由于工可方案与广巴高速的相交点与广巴高速既有张家湾枢纽互通中心的距离仅有 1396m，若在此交叉中心设置枢纽互通后，两互通的净距减小到 352m 左右，不满足《公路路线设计规范》(JTG D20-2017) 第 11.1.5 条“两互通净距不得小于 1000m”的要求，存在重大安全隐患，因此，需要将该枢纽互通的位置向南偏移，以确保该互通与广巴高速上既有互通的距离满足设计规范的相关要求，从而导致施工图路线也需整体向南偏移。

2) 项目需要设置广元互通在广元市城市规划区的西面实现上下高速的交通转换。广元互通在避让利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区和金鼓村饮用水水源保

护区后，可设置的位置只有在 ZK66+600 至周家河枢纽互通之间的区域。受地形条件的影响，从 ZK68+440 至周家河枢纽互通段只能设置长隧道穿越，故广元互通的位置只能布设在 ZK66+600~ ZK68+440 段。

3) 根据项目的终点方案，项目的终点将顺接 G5 京昆高速公路广元至绵阳段的周家河枢纽互通，终点方案唯一。

综上，受利州枢纽互通和周家河枢纽互通布设位置的限制，从利州枢纽互通至周家河枢纽互通段的路线布设只能往南偏移，又因广元互通布设位置的局限性，导致施工图方案主线穿越桃园村长滩河饮用水水源保护区和金鼓村饮用水水源保护区的长度增长，但同时，因路线的南移，广元互通除 E 匝道位于金鼓村饮用水水源保护区内外，其余匝道均已移出该饮用水水源保护区。

针对路线穿越饮用水水源保护区带来的环境风险，本环评也要求穿越路段设置桥/路面径流收集系统和事故应急池，并安装视频监控系统，道路两侧设置加强型防撞护栏，以减小运营期带来的环境风险。目前，项目已取得广元市人民政府同意路线变更通过上述饮用水水源保护区的批复（文号：广府复〔2023〕18 号）。

综上，从工程及环境影响和风险可接受的角度综合考虑，采用施工图路线方案也是可行的。

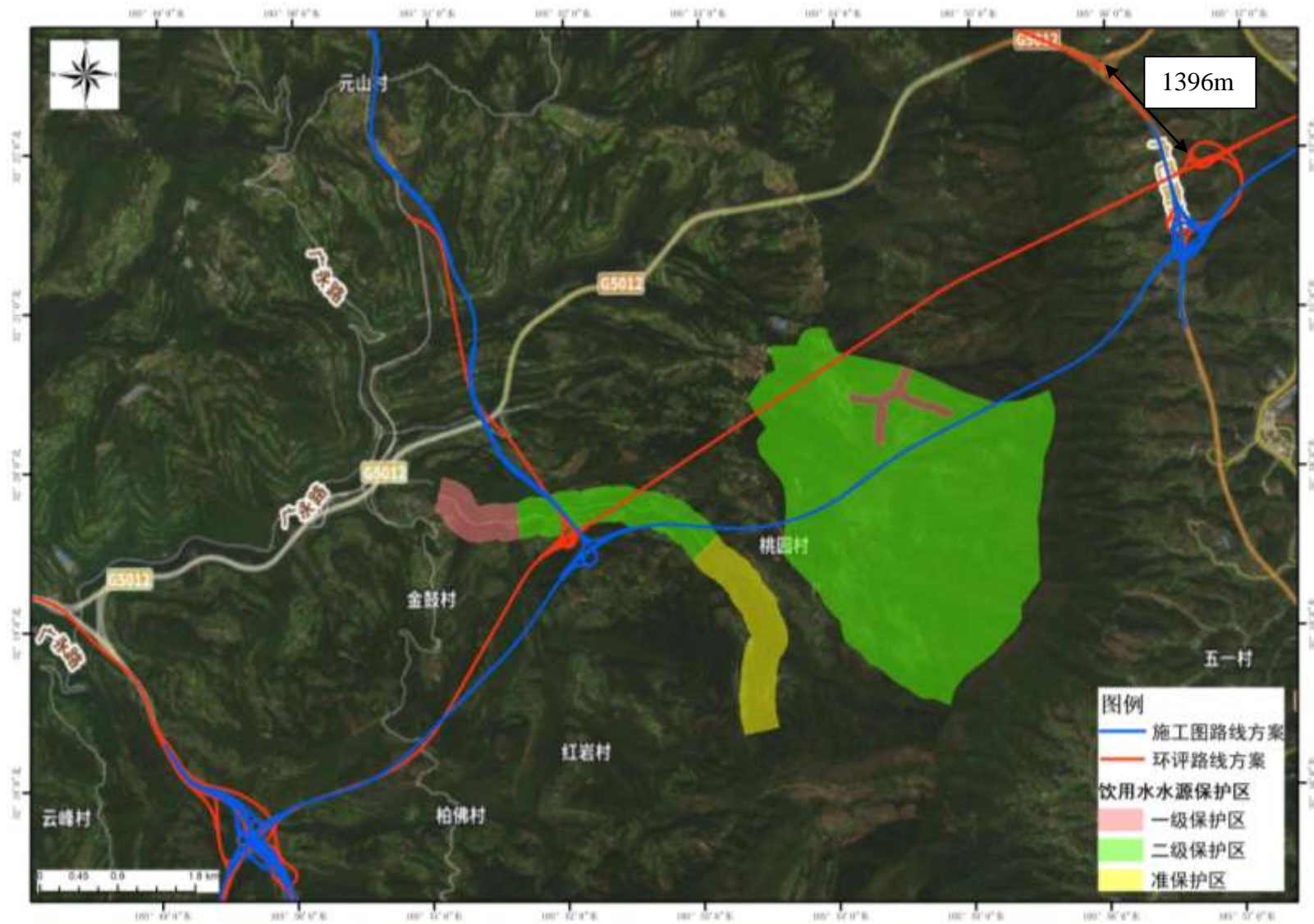


图 3.1.2-7 施工图路线方案与原环评方案路线布设图



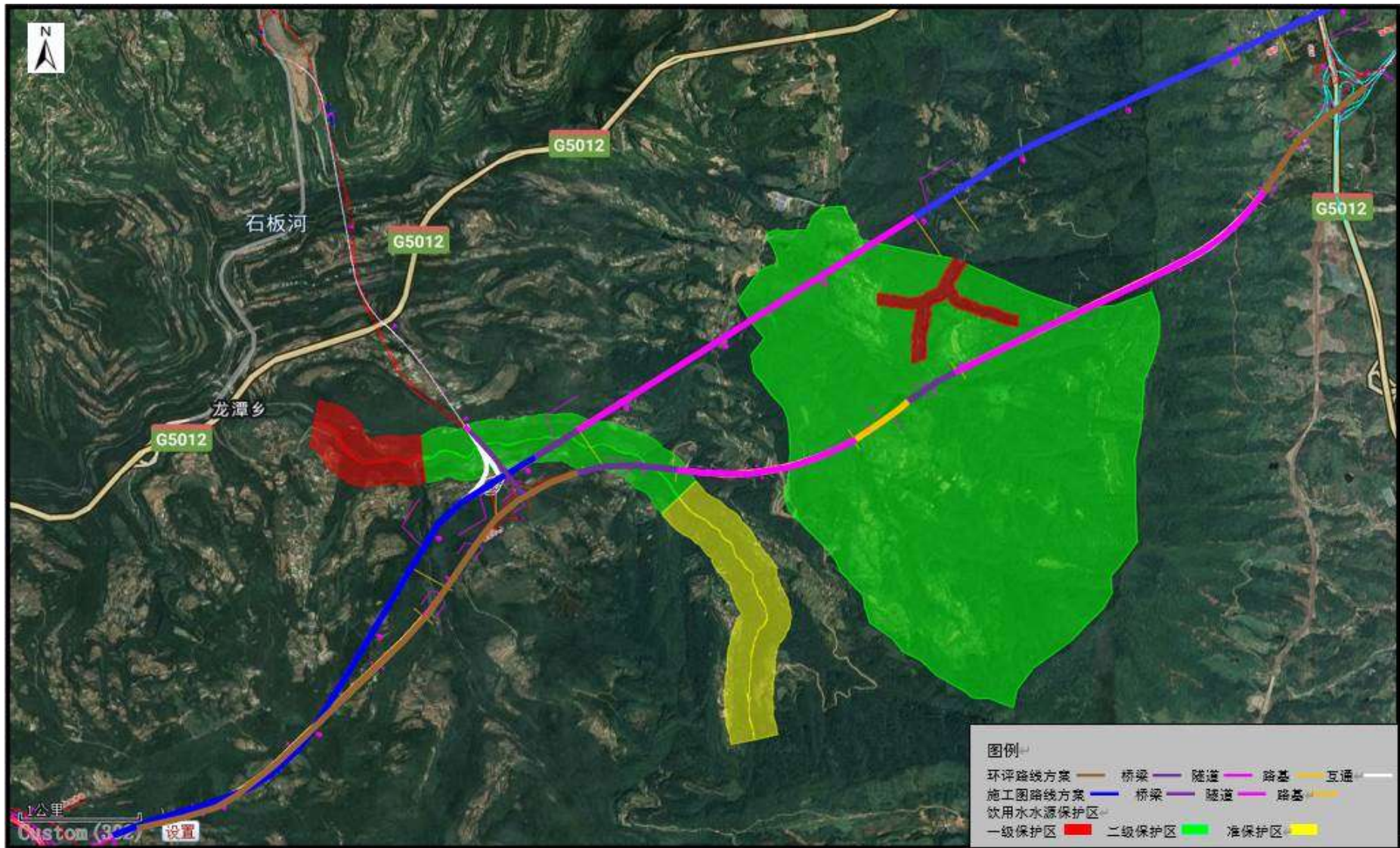


图 3.1.2-8 施工图路线方案与原环评方案位置对比图

## 3.2 与产业政策、相关规划的符合性分析

### 3.2.1 与产业政策符合性分析

本项目是《国家公路网规划（2013年-2030年）》中首都放射线 G5 京昆高速公路为提升通道能力建设的扩容工程，也是《四川省高速公路网布局规划（2022-2035年）》中明确提出的规划扩容路段“成都—广元—陕西”中的一段，并且在《四川省高速公路网布局规划（2022-2035年）》中已明确扩容工程“成都—广元—陕西”作为成都经广元至陕西的第二高速，为 20 条放射线中的其中之一。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 29 号）的相关规定，本项目属于“第一类 鼓励类”中“第二十四、公路及道路运输（含城市客运）”中的“1、国家高速公路网项目建设”。同时，根据《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》，本项目不属于国家限制或禁止用地项目，因此，本项目的建设符合国家产业政策。

### 3.2.2 与相关公路网规划及规划环评符合性分析

#### 3.2.2.1 与 2022 年版《国家公路网规划》的符合性分析

##### 1、与规划方案的符合性分析

2022 年版《国家公路网规划》中明确国家高速公路网由 7 条首都放射线、11 条北南纵线、18 条东西横线，以及 6 条地区环线、12 条都市圈环线、30 条城市绕城环线、31 条并行线、163 条联络线等组成，总规模约 46.1 万公里，由国家高速公路网和普通国道网组成。其中，北京-昆明高速公路为 7 条首都放射线中的一条，本项目汉中至广元段（四川境）是该高速公路的其中一段。

规划中明确提出：按照“保持总体稳定、实现有效连接、**强化通道能力**、提升路网效率”的思路，补充完善国家高速公路网。

京昆高速广陕段自 2011 年通车以来，交通量以年均超过 15% 的速度高速增长，服务水平逐年下降，2019 年广元至川陕界段加权平均交通量达到 4.0 万 pcu/d，且货车占比超过 80%，服务水平已达到三级下限，预计该段高速公路服务水平将降至四级，到项目远景年 2043 年，交通量将超过 9.5 万 pcu/d，远远超过现有设计时速 80km/h、路基宽 24~24.5m 高速公路的最大服务能力。因此，在京昆高速汉中至广元段通道能力下降的情况下，适时开展该段高速的路线方案研究，提升通道能力，符合 2022 年版《国家公路网规划》的相关要求。

项目在 2022 年版《国家公路网规划》中相关页见下图 3.2.2-1 (a)，在国家公路

网中的位置见下图 3.2.2-1（b）。

| 序号 | 路线类别 | 路线编号  | 路线起讫点      | 主要控制点   |
|----|------|-------|------------|---|
|    | 联络线  | G0413 | 新乐—忻州      | 新乐、行唐、平山、忻州   |
|    | 并行线  | G0421 | 许昌—广州      | 许昌、叶县、南阳、随州、天门、潜江、岳阳、田罗、长沙、衡阳、贵宁、临武、连州、清远、广州            |
|    | 并行线  | G0422 | 武汉—深圳      | 武汉、嘉鱼、通城、平江、浏阳、醴陵、扶县、炎陵、汝城、仁化、新丰、博罗、深圳                  |
|    | 并行线  | G0423 | 乐昌—广州      | 乐昌、韶关、英德、广州   |
|    | 并行线  | G0424 | 北京—武汉      | 北京、河北雄安新区、巨鹿、郑州、尉氏、汝南、正阳、武汉                             |
|    | 并行线  | G0425 | 广州—澳门      | 广州、中山、珠海、澳门（口岸）   |
| 5  | 主线   | G5    | 北京—昆明      | 北京、保定、石家庄、孟县、大原、临汾、西安、 <b>汉中、广元</b> 、绵阳、成都、雅安、西昌、攀枝花、昆明 |
|    | 联络线  | G0511 | 德阳—都江堰     | 德阳、什邡、彭州、都江堰  |
|    | 联络线  | G0512 | 成都—乐山      | 成都、彭山、眉山、乐山   |
|    | 联络线  | G0513 | 平遥—洛阳      | 平遥、沁源、安泽、沁水、阳城、孟津、洛阳                                    |
| 6  | 主线   | G6    | 北京—拉萨      | 北京、张家口、集宁、呼和浩特、包头、临河、乌海、银川、中卫、白银、兰州、西宁、格尔木、拉萨           |
|    | 联络线  | G0611 | 张掖—汶川      | 张掖、门源、大通、西宁、平安、同仁、河南、琼海、若尔盖、松潘、汶川                       |
|    | 联络线  | G0612 | 西宁—和田      | 西宁、湟源、海晏、天峻、德令哈、茫崖、若羌、且末、民丰、于田、和田                       |
|    | 联络线  | G0613 | 西宁—丽江      | 西宁、共和、玛多、玉树、昌都、芒康、香格里拉、丽江                               |
|    | 联络线  | G0615 | 德令哈—康定     | 德令哈、都兰、玛沁、久治、马尔康、金川、丹巴、康定                               |
|    | 联络线  | G0616 | 乌拉特前旗—甘其毛都 | 乌拉特前旗、乌拉特中旗、甘其毛都（口岸）                                    |
| 7  | 主线   | G7    | 北京—乌鲁木齐    | 北京、张家口、集宁、呼和浩特、临河、额济纳旗、哈密（梧桐大泉）、伊吾、巴里坤、奇台、阜康、乌鲁木齐       |
|    | 联络线  | G0711 | 乌鲁木齐—若羌    | 乌鲁木齐、库尔勒、若羌   |
|    | 联络线  | G0712 | 额济纳旗—策克    | 额济纳旗、策克（口岸）   |

— 21 —

图 3.2.2-1（a）2022 年版《国家公路网规划》中本项目相关页





图 3.2.2-1 (b) 项目在 2022 年版《国家公路网规划》中位置示意图



## 2、与该规划中相关环境影响评价内容符合性分析

项目实施与 2022 年版《国家公路网规划》中相关环境影响评价内容的符合性分析见下表。

表 3.2.2-1 本项目与相关环评内容符合性分析一览表

| 序号 | 规划文本中环评相关内容  | 本工程实施符合性分析   |
|----|--|--|
|    | <p>强化生态保护修复，公路选线最大限度避让各类环境敏感目标，重要敏感区无法避让的需从地下或空中穿（跨）越，同步开展原生动植物保护、湿地连通、创面生态修复和动物通道建设。</p>    | <p><b>①最大限度绕避了法律禁止穿越的生态敏感区，对于无法绕避的，进行深入研究和科学论证，并取得相关行政主管部门批复。</b></p> <p>项目区域内分布有米仓山国家级自然保护区、米仓山大峡谷风景名胜、四川省曾家山鸳鸯池森林公园、四川朝天地质公园、四川省汉王山省级湿地自然保护区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区等众多特殊及重要生态敏感区。项目路线完全绕避了米仓山国家级自然保护区、四川省曾家山鸳鸯池森林公园、四川朝天地质公园、四川省汉王山省级湿地自然保护区等生态敏感区，最大限度地绕避了米仓山大峡谷风景名胜区和南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内法律法规禁止建设的区域，但仍不必避免地穿越了米仓山大峡谷风景名胜区的二级、三级保护区和南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的核心区和实验区。</p> <p>A、工程主要是以隧道洞身（长度约 1065m）穿越米仓山大峡谷风景名胜区的二级保护区，以隧道（9573m）、桥梁（长度约 3083m）和路基（长度约 2859m）的形式穿越三级保护区，全长共计 16.58km，桥隧比高达 82.73%，尽最大可能地做到了无害化穿越；同时，为保障行车安全设置的米仓山互通也是选择了风景区内景观资源较为贫乏的区域进行布设，以最大限度地减小对生态环境的影响。目前，米仓山大峡谷风景名胜区专题论证工作已取得省林草局批复。</p> <p>B、施工图方案将三次跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区，3 次跨越均确保了在十年一遇洪水水位线内无涉水桥墩，最大限度减小对该水产种质资源保护区的影响。南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区专题论证会报告已取得相关主管部门批复（文号：川农业审批函〔2022〕13 号）。对于在该水产种质资源保护区内新增 3 座施工便桥，项目也开展了专题论证工作，并取得四川省农业农村厅的审查意见（川农业审批函〔2024〕13 号）。</p> <p>C、受区域地形及水文地质条件影响，项目将不可避免地穿越旺苍县的生态保护红线。工程以隧道穿越生态保护红线长度约 0.83km，桥梁工程直接占用 0.59km，以隧道洞口形式直接占用 2.71 公顷，最大限度以无害化穿越的方式降低对生态保护红线的影响。针对项目路线方案涉及生态保护红线的情况，已编制避让占用生态保护红线论证报告，目前，已取得四川省人民政府出具的论证意见函（文号：川府便函〔2023〕16 号）。</p> <p><b>②最大限度绕避了沿线城镇及乡镇集中式饮用水水源保护区，对于无法绕避的，进行深入研究和科学论证，并取得相关行政主管部门批复。</b></p> <p>项目沿线各级集中式饮用水水源保护区较多，路线方案最大限度地绕避了多个饮用水水源保护区，但仍不可避免地涉及了利州区柴山站饮用水水源保护区、桃园村长滩河饮用水水源保护区和龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区。目前，项目已取得广元市人民政府同意路线穿越上述饮用水水源保护区的批复文件（文号：广府复〔2021〕30 号和广府复〔2023〕18 号）。</p> |
|    | <p>协同促进碳减排与大气污染防治，加强与其他运输方式衔接，为推动多式联运发展和推广使用新能源汽车创造良好环境，探索提高国家公路通道碳汇能力。</p>                  | <p>项目施工期产生的大气污染物主要为施工扬尘、沥青烟。根据现场踏勘，生产中的施工场地均有配备雾炮、洒水车，在施工区周围也设置有降尘措施，从而减小扬尘污染。全线将设置热拌站对沥青进行集中拌合，拌合站将采用全封闭搅拌楼，并配套布袋除尘器收集处理粉尘和沥青烟收集净化装置，对沥青烟进行收集净化处理。经处理后，对周围环境影响较小。</p>   |
|    | <p>强化水环境污染防治，尽可能避免占用河湖空间特别是饮用水水源保护区，如占用须采用“封闭式”排水和水处理系统，强化公路施工期和运营期服务区污水处理，有条件的纳入城市污水管网。</p> | <p>本工程将不可避免地涉及 3 个饮用水水源保护区，主要从施工期和运营期采取针对性的措施，减小发生环境风险事故概率；如合理有效地处理施工过程中产生的生产废水和生活污水，施工场地均有设置截排水沟、沉淀池或压滤机对生产废水进行收集处理后回用，生活污水经一体化污水处理设施收集处理后用于周围农田林地，不外排；运营期沿线的服务区、停车区、收费站等有工作人员或过往旅客的附属设施也均为配备生活污水处理设施对产生的生活污水进行收集处理。</p>  |

|   |   |
|---|---|
| <p>强化噪声污染防治，在敏感区域落实噪声防护距离的要求，在可能造成噪声污染的重点路段设置声屏障或者采取其他降低噪声的有效措施。</p>  | <p>本工程沿线分布有声环境保护目标，施工图设计已针对部分声环境保护目标进行了声屏障设计。本报告也将根据各声环境保护目标的噪声预测分析结果可知，对中期超标敏感点采取声屏障或隔声窗的降噪措施；对于施工过程中产生的设备噪声和交通噪声，本环评也将提出针对性的治理措施，如采用先进的低噪声设备，合理安排施工时间、定期维修设备等对施工期噪声进行治理。</p>  |
| <p>强化资源节约集约利用，充分利用交通廊道资源，采用先进节地技术和模式，提高交通基础设施土地综合利用率，尽量不占或少占耕地和基本农田，推动钢结构桥梁、环保耐久节能型材料等应用，推进废旧材料、设施设备、水资源循环利用和隧道洞渣资源化利用。</p> | <p>本工程施工图阶段在工可和初步设计的基础上，收缩了路基边坡以及互通等永久占地范围，较工可方案减少了永久占地的数量，项目占地总量减少32.47公顷；通过优化路线方案，减少了对永久基本农田占用量，施工图方案较工可方案减少占用永久基本农田约47.95公顷；同时，项目会尽可能利用隧道施工过程中产生的废弃土石方，施工过程中产生的生产废水经收集处理后循环使用，不外排；施工人员产生的生活污水经收集处理后也会用于农林灌溉，不外排，做到水资源的循环利用和隧道洞渣的资源化利用。</p> |
| <p>加强外部协同与内部监管，强化与碳达峰碳中和、国土空间规划、自然保护地体系以及“三线一单”等相关政策的协调衔接，严格落实环保“三同时”（同时设计、同时施工、同时投入生产和使用）制度、环境监测与跟踪评价等制度。</p>              | <p>本报告对项目实施与各自然保护地、国土空间规划以及“三线一单”的符合性进行了详细分析，在实施过程中项目也会强化与外部相关行政主管部门的协同，并加强内部监管，严格落实环保“三同时”（同时设计、同时施工、同时投入生产和使用）制度，并在施工期和运营期开展环境监理，并实施环境监测，进一步减小工程建设带来的环境影响。</p>  |

### 3.2.2.2 与《四川省高速公路网布局规划（2022-2035年）》的符合性分析

《四川省高速公路网布局规划（2022-2035年）》在《四川省高速公路网规划（2010年调整方案）》、《四川省高速公路网规划（2014-2030年）》和《四川省高速公路网规划（2019-2035年）》的基础上，进一步提出“对于重要通道，要注重提升通行能力和效率，尽量确保路线顺直、畅达，突出极核枢纽功能。结合交通运行分析，对成都—广元—陕西、成都—广安—重庆、成都—内江—重庆、成都—泸州—贵州、成都—乐山、成都—雅安、成都—邛崃、成都—彭州、遂宁—重庆、广元—达州—重庆、陕西—达州—重庆、南充—武胜—重庆、宜宾—泸州—重庆等交通繁忙路段进行扩容，扩容可采用原路加宽改造或平行建设复线两种方式。”同时，在《四川省高速公路网布局规划（2022-2035年）》中已明确扩容工程“成都—广元—陕西”作为成都经广元至陕西的第二高速，为20条成都放射线中的其中之一。

根据前期对京昆高速广元至陕西段通道能力调查情况可知，该段高速目前的服务水平已接近三级下限，到项目远景年2043年，该段高速公路交通量将远远超过现有设计时速80km/h、路基宽24~24.5m高速公路的最大服务能力。基于上述京昆高速汉中至广元段服务水平日益下降的情况，适时开展扩容工程的研究，符合四川省高速公路网规划的相关要求。同时，项目为响应《四川省高速公路网布局规划（2022-2035年）》中对扩容工程要求“尽量确保路线顺直、畅达”的相关要求，在确保环境风险可控的前提下，终点方案优先选择直接顺接京昆高速公路广元至绵阳

段扩容工程的周家河枢纽方案，确保了路线的顺直和畅达，避免了选择黑水塘枢纽方案造成的绕行，和可能对G5012恩广高速形成的干扰，充分体现了省高网布局规划对于本项目路线布设的指导性作用。

本项目在《四川省高速公路网布局规划(2022-2035年)》中的位置关系见图3.2.2-2。



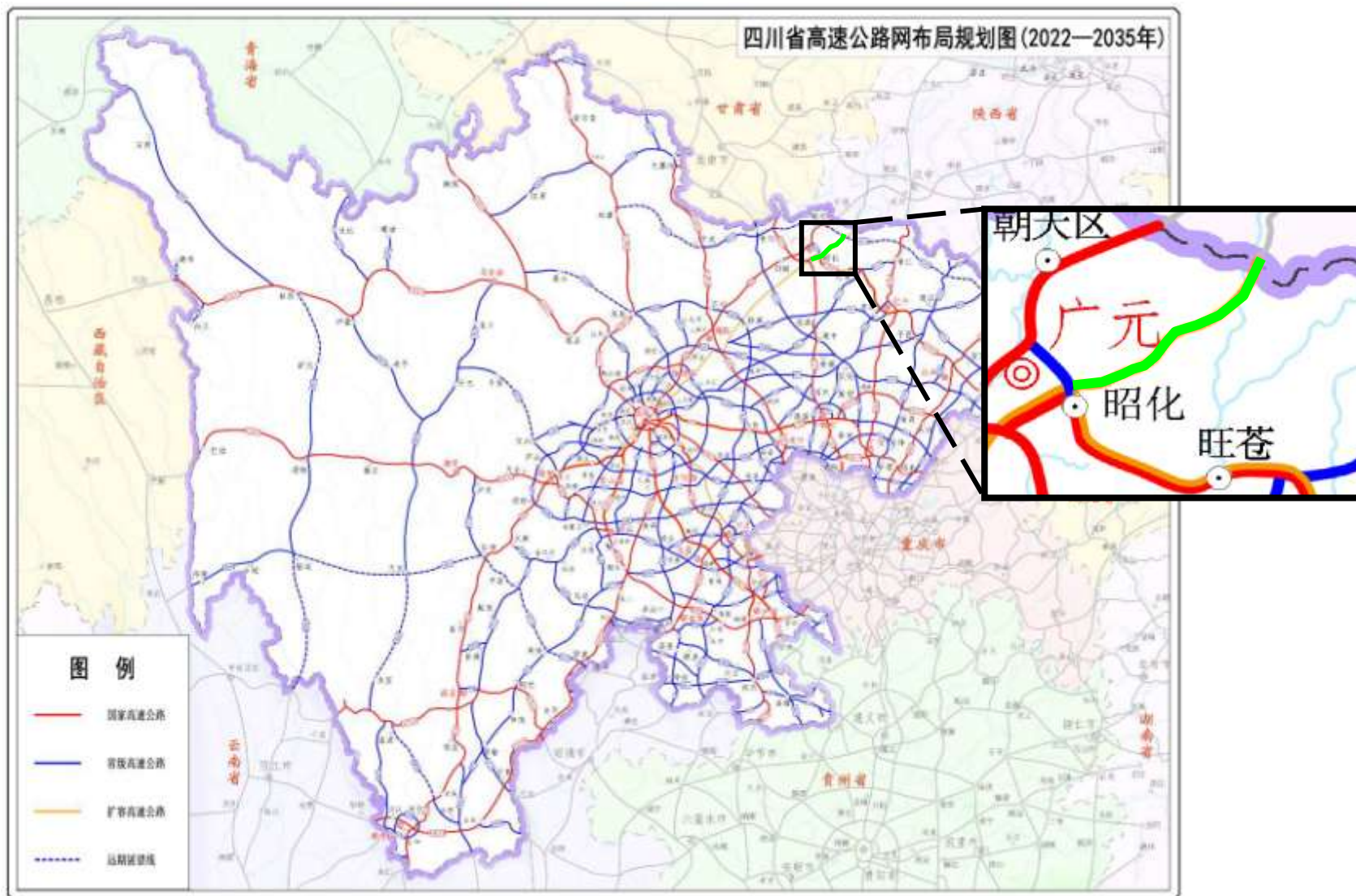


图 3.2.2-2 项目在《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》中位置示意图



总体而言，本项目是根据省高网规划的走向、控制点进行布线，符合《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》。

### 3.2.2.3 与《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

本项目是《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》明确纳入的扩容工程“成都—广元—陕西”中的一段。同时，在《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》中已明确扩容工程“成都—广元—陕西”作为成都经广元至陕西的第二高速，为 20 条成都放射线的其中之一。

因《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）环境影响报告书》（以下简称“19 版环评报告”）针对扩容路线进行了重点评价，并从路线优化、绕避重要生态敏感区和声敏感点集中区域提出了建议和要求，并主要针对其中的“广元—绵阳”段提出了具体的建议和要求。《四川省高速公路网布局规划（2021-2035 年）环境影响报告书》中主要是针对新纳入的扩容路线进行了重点评价，对 19 版环评报告已纳入的扩容项目未再进行重复评价。故本环评主要根据本项目的具体情况，并结合《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）环境影响报告书》及其审查意见中对扩容路线提出的具体要求和建议进行符合性分析。具体分析如下表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 本项目与规划环评符合性分析一览表

| 序号 | 规划环评及审查意见中主要要求   | 本项目执行情况   | 符合性 |
|----|--|---|-----|
| 1  | <p><b>①规划环评中环保要求及建议：</b></p> <p>※规划项目选址选线应尽可能绕避自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜區、森林公园、湿地公园、地质公园、世界遗产地等自然保护地和生态保护红线范围，避让 I 级林地，国家一级公益林；</p> <p>※因工程、地质条件、自然因素等条件限制，确须进入自然保护地、饮用水源保护区和生态保护红线范围建设的高速公路，应对自然保护区核心区和缓冲区、饮用水源保护区一级保护区、风景名胜區核心区、森林公园生态保护区和核心景观区、地质公园一级保护地质遗迹地、生态保护红线等法律、法规禁止区域进行绕避；确无法绕避的，应考虑尽可能以无害化方式穿越，不在地表修筑构筑物设施，并做好科学论证，取得相关行政主管部门批准；</p> <p>※对其他生态敏感区确无法绕避的，应进行科学论证，完善相关手续，并建议研究采取控制建设规模、适当降低技术标准、增大桥隧比例等有效工程措施及先进的施工工艺和施工组织管理办法和生态防护及修复措施，最大程度降低对生态环境的影响。</p> <p><b>②规划环评审查意见：</b></p> <p>针对扩容高速公路，应注意绕避重要生态敏感区，积极开展公路“无害化”穿越方式等课题研究，尽量降低高速公路建设对生态敏感区域的环境影响。</p> | <p><b>①最大限度绕避了法律禁止穿越的生态敏感区，对于无法绕避的，进行深入研究和科学论证，并取得相关行政主管部门批复。</b></p> <p>项目区域内分布有米仓山国家级自然保护区、米仓山大峡谷风景名胜區、四川省曾家山鸳鸯池森林公园、四川朝天地质公园、四川省汉王山省级湿地自然保护区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区等众多特殊及重要生态敏感区。项目路线完全绕避了米仓山国家级自然保护区、四川省曾家山鸳鸯池森林公园、四川朝天地质公园、四川省汉王山省级湿地自然保护区等生态敏感区，最大限度地绕避了米仓山大峡谷风景名胜區和南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内法律法规禁止建设的区域，但仍不必避免地穿越了米仓山大峡谷风景名胜區的二级、三级保护区和南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的核心区和实验区。</p> <p>A、工程主要是以隧道洞身（长度约 1065m）穿越米仓山大峡谷风景名胜區的二级保护区，以隧道（9573m）、桥梁（长度约 3083m）和路基（长度约 2859m）的形式穿越三级保护区，全长共计 16.58km，桥隧比高达 82.73%，尽最大可能地做到了无害化穿越；同时，为保障行车安全设置的米仓山互通也是选择了风景名胜區内景观资源较为贫乏的区域进行布设，以最大限度地减小对生态环境的影响。目前，米仓山大峡谷风景名胜區专题论证工作已取得省林草局批复。</p> <p>B、施工图方案将三次跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区，3 次跨越均确保了在十年一遇洪水水位线内无涉水桥墩，最大限度减小对该水产种质资源保护区的影响。南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区专题论证会报告已取得相关主管部门批复（文号：川农业审批函〔2022〕13 号）。对于在该水产种质资源保护区内新增 3 座施工便桥，项目也开展了专题论证工作，并取得四川省农业农村厅的审查意见（川农业审批函〔2024〕13 号）。</p> <p>C、受区域地形及水文地质条件影响，项目将不可避免地穿越旺苍县的生态保护红线。工程以隧道穿越生态保护红线长度约 0.83km，桥梁工程直接占用 0.59km，以隧道洞口形式直接占用 2.71 公顷，最大限度以无害化穿越的方式降低对生态保护红线的影响。针对项目路线方案涉及生态保护红线的情况，已编制不可避让占用生态保护红线论证报告，目前，已取得四川省人民政府出具的论证意见函（文号：川府便函〔2023〕16 号）。</p> <p><b>②最大限度绕避了沿线城镇及乡镇集中式饮用水水源保护区，对于无法绕避的，进行深入研究和科学论证，并取得相关行政主管部门批复。</b></p> <p>项目沿线各级集中式饮用水水源保护区较多，路线方案最大限度地绕避了多个饮用水水源保护区，但仍不可避免地涉及了利州区荣山站饮用水水源保护区、桃园村长滩河饮用水水源保护区和龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区。目前，项目已取得广元市人民政府同意路线穿越上述饮用水水源保护区的批复文件（文号：广府复〔2021〕30 号和广府复〔2023〕18 号）。</p> | 符合  |

|   |  |  |    |
|---|--|--|----|
| 2 | 从节约利用土地、保护耕地角度考虑，规划项目实施中应严格落实国家相关土地政策，用地规划控制在国家相关规范、政策要求范围内。严格执行《公路建设项目用地指标》等相关用地指标，并尽量采用指标中的低值。                             | 项目严格控制占地数量，用地总规划控制在 335.47 公顷范围内，其中涉及占用基本农田 11.69 公顷，符合相关规定，按一般耕地认定并办理建设用地审批手续。  | 符合 |
| 3 | 建议高速公路实施过程中，按照“关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知（环发[2010]7 号）”要求，制定噪声污染防治措施时，在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施如采用低噪声路面、声屏障等措施，实施噪声主动控制。 | 根据项目工程情况，路线方案全线采用沥青砼路面，上面层为改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13C，是一种多孔疏松的低噪声路线，从源头降低噪声强度；其次，本报告在进行声环境影响分析的基础上，针对噪声预测中超标的声敏感点，会采取声屏障、隔声窗等声环境减缓措施，以确保项目运营期间对周围的声敏感保护目标的影响最低。 | 符合 |
| 4 | 生态保护、水环境保护、环境空气、固废以及环境风险处理措施要求   | 本报告在进行环境影响分析的基础上，针对生态环境、水环境、环境空气、固废以及环境风险影响，对施工组织、施工工艺、施工管理等方面均提出了优化和减缓措施。   | 符合 |

综上，本项目建设符合相关路网规划环评及其审查意见有关要求。

### 3.2.3 与生态功能区划符合性分析

根据《四川省生态功能区划》（2010 修改），本项目位于 I -四川盆地亚热带湿润气候生态区—— I -2 盆地丘陵农林符合生态亚区—— I -2-1 盆地深丘农林与土壤保持生态功能区（利州区、昭化区）和 I -3 盆地秦巴山地常绿阔叶林—针阔混交林生态亚区—— I -3-1 米仓山水源涵养与生物多样性保护生态功能区（朝天区、旺苍县）。各生态功能区特征见下表。

表 3.2.3-1 项目区生态功能分区特征表

| 生态区               | 生态亚区                       | 生态功能区                                | 所在区域与面积                                     | 主要生态特征  | 主要生态问题       | 生态环境敏感性             | 主要生态服务功能                | 生态保护与发展方向  |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|---|---|--------------|---------------------|-------------------------|--|
| I -四川盆地亚热带湿润气候生态区 | I -2 盆地丘陵农林复合生态亚区          | I -2-1 盆地深丘农林与土壤保持生态功能区（利州区、昭化区）     | 在四川盆地北部，涉及广元、巴中、达州市 11 个县级行政区。面积 1.22 万平方公里 | 深切低山丘陵地貌，海拔 460-1400 米；山地气候垂直变化明显，年平均气温 13.5-15.7℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温 4240-4910℃，年平均降水量为 560-1420 毫米。跨嘉陵江干流和渠江两大水系。森林植被主要为马尾松林、柏木林、栎类林和栎类灌丛。生物多样性及矿产资源较丰富 | 水土流失严重，坡崩中发育 | 土壤侵蚀高度敏感，野生动物生境中度敏感 | 农产品提供功能，土壤保持功能          | 巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。发挥山区资源优势，建立商品林基地，保护野生生物资源，发展生态农业和中药材产业。建设以天然气为主的基础原料和能源化工基地。开发人文景观资源，发展旅游业及相关产业链。用地养地结合，加强水土保持建设。严禁无序开发矿产、水力、生物资源             |
|                   | I -3 盆地秦巴山地常绿阔叶林—针阔混交林生态亚区 | I -3-1 米仓山水源涵养与生物多样性保护生态功能区（朝天区、旺苍县） | 在四川东北部边缘，涉及广元、巴中市的 5 个县级行政区。面积 0.68 万平方公里   | 中-低山地貌。年均气温 13~16℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温 5100℃ 左右，年均降水量 900~1200 毫米。河流主要属嘉陵江水系。森林植被主要为常绿阔叶林、针-阔混交林和亚高山常绿针叶林。生物多样性丰富。   | 多灾，坡崩强烈发育    | 土壤侵蚀极敏感，野生动物生境极敏感   | 水源涵养功能，生物多样性保护功能，土壤保持功能 | 保护森林植被和生物多样性，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。调整农业产业结构，发挥山区优势，以林为主，发展林、农、牧多种经营，发展牛、羊等畜牧产业链。建设优质特色中药材和茶叶生产基地。科学合理开发自然资源，规范和严格管理矿产、水电、生物资源的开发，防止对生态环境和生态系统的不良影响。 |

高速公路项目属于非污染、生态影响类建设项目。本项目较高的桥隧比可以有效减少用地规模，从而减少对地表植被的占用和破坏，同时还可通过采取占补平衡、加强勘测、加强防护、迹地恢复、复耕绿化等措施进一步减缓或补偿项目所带来的



不利生态影响。另一方面，通过本项目的建成，可迅速带动区域经济的发展 and 提升，对发展当地的旅游产业和生态农业等都具有明显的促进作用。因此，本项目与所在区域的生态功能区划是相协调的。

### 3.2.4 与“三线一单”符合性分析

#### 3.2.4.1 与生态保护红线符合性分析

根据《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号）四川省生态保护红线总面积 14.80 万平方公里，占全省幅员面积的 30.45%。空间分布格局呈“四轴九核”，分为 5 大类 13 个区块，主要分布在川西高原山地、盆周山地的水源涵养、生物多样性维护、水土保持生态功能富集区和金沙江下游水土流失敏感区、川东南石漠化敏感区。

经比对，工可路线方案主要占用广元市旺苍县境内的生态保护红线。占用的生态保护红线主要属于“大巴山生物多样性维护-水源涵养生态保护红线”和“盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线”。路线以路基、桥梁、隧道洞口、互通、收费站、养护工区和监控中心等直接占用 39.37 公顷。根据相关要求，项目已编制《京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程占用生态保护红线不可避免性论证报告》进行详细分析和论述。目前已取得四川省人民政府关于本项目占用生态保护红线不可避免性论证意见的函（文号：川府便函〔2021〕12号）。

2022 年 11 月，自然资源部办公厅发布《自然资源部办公厅关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341 号）明确：辽宁、黑龙江、湖北、四川、贵州、甘肃省“三区三线”划定成果符合质检要求，即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。对比 2018 版生态保护红线，2022 年版生态保护红线范围发生了较大的变化。另一方面，项目进入施工图设计阶段，设计深度增加，开展了地质调绘和钻孔工作。地质调绘和钻孔结果揭示，工可路线布设的区域内分布有大型古滑坡体，对行车安全构成重大威胁，故施工图路线较工可路线方案发生了偏移的路线。根据施工图设计方案与“三区三线”划定成果的位置关系可知，路线永久占地主要占用广元市旺苍县境内的生态保护红线，该生态保护红线主要为盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线。路线主要以隧道洞口和桥梁形式直接占用 3.87 公顷。根据相关要求，项目已编制《京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程占用生态保护红线不可避免性论证报告》进行详细分析和论述。目前已取得四川省人民政府关于本项目占用生

### 态保护红线不可避免性论证意见的函（文号：川府便函（2023）16号）。

路线对生态保护红线的环境影响分析见第 6.3 小节。

#### 3.2.4.2 与广元市生态环境分区符合性分析

根据《广元市人民政府 关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发[2021]4号），广元市划分为优先保护、重点管控以及一般管控三大类共计 66 个环境管控单元。

本项目涉及广元市境内的米仓山大峡谷风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、生态保护红线、利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源保护区、龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区和荣山镇饮用水水源保护区等环境敏感区；根据广元市城市总体规划，路线也涉及广元市城市总体规划。本报告利用四川省生态环境厅网站的“四川省‘三线一单’数据分析系统”进行了比对，根据比对结果，本项目将涉及广元市的优先保护单元（利州区、旺苍县）、重点管控单元（利州区、朝天区、昭化区）和一般管控单元（利州区、朝天区和旺苍县）。

路线与广元市各管控单元的位置关系见下图 3.2.4.2-1。

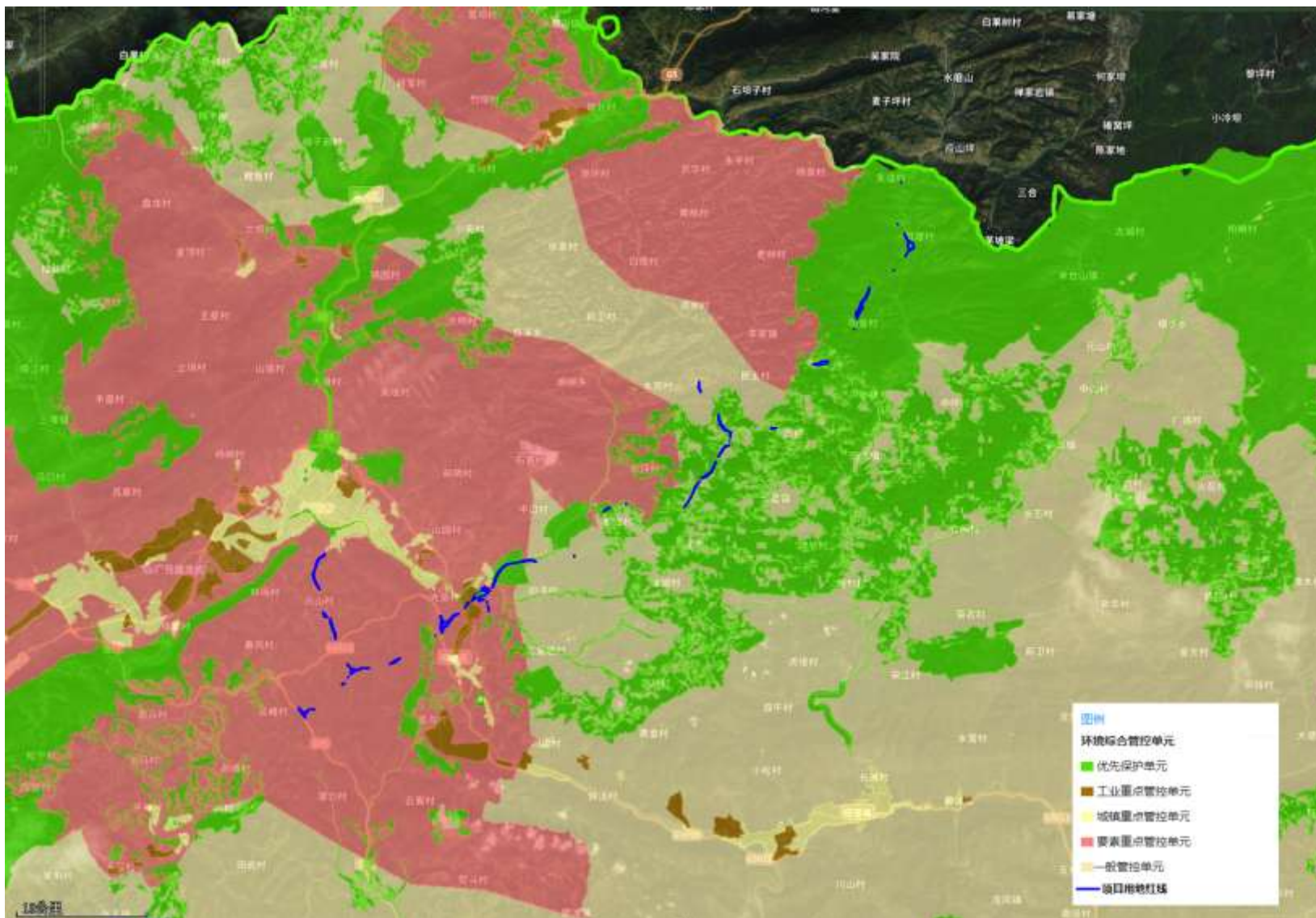


表 3.2.4.2-1 路线与广元市各管控单元位置关系图



项目对广元市各管控单元具体管控要求及各县（区）生态环境准入总体要求执行情况如下表 3.2.4.2-1 和表 3.2.4.2-2 所示。项目涉及广元市各管控单元情况见表 3.2.4.2-3，与各管控单元的符合性分析见表 3.2.4.2-4。

表 3.2.4.2-1 项目与广元市各管控单元具体管控要求执行情况对照表

| 序号 | 管控单元   | 具体要求  | 本项目执行情况   |
|----|--------|---|---|
| 1  | 优先保护单元 | 以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。生态保护红线原则上按禁止开发或依现行法律法规规定有条件开发的区域进行管理。严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，严禁任意改变用途，严禁任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。                         | 本项目为高速公路建设项目，主要以生态影响为主，项目以“生态优先、绿色交通”为建设原则。设计阶段已尽量绕避了区域内的众多生态敏感区，对于无法绕避的米仓山大峡谷风景名胜区和南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区均优化了道路形式，分别采用增大桥隧比和桥梁一跨而过形式穿越上述生态敏感区，同时，针对施工期产生的生态影响，项目会采取合理有效的治理措施，并在施工结束后及时进行迹地恢复；路线涉及米仓山大峡谷风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区以及生态保护红线，均开展了影响专题论证。风景名胜区专题已取得省林草局批复，水产种质资源保护区和生态保护红线专题论证均已取得批复。综上，项目建设与优先保护单元的具体管控要求不冲突。   |
| 2  | 重点管控单元 | 以环境污染治理和风险防范为主，促进产业转型升级，加强污染排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，严格落实区域及重点行业污染物允许排放量。其中，环境要素重点单元在维护区域生态环境质量的前提下，有针对性地加强污染物和环境风险防控，重点加强农业源、生活源治理。单元内若新布局工业园区、企业，应充分论证环境合理性。 | 项目施工期产生的生产废水经收集处理后可完全实现回用，不外排；产生的生活污水经自建的污水处理设施收集处理也可用于农田灌溉，不外排；施工期产生的扬尘通过采取洒水降尘、雾炮降尘等措施治理，沥青烟通过采用密闭装置，配备除尘和沥青烟处理设施治理，均不会对周围环境产生污染；施工机械产生的噪声通过采用低噪声设备、对高噪声设备加装消声减振措施后，也会减弱对周围环境的影响。运营期间，项目各附属设施均不设置燃煤锅炉等重污染型设备，主要采用电为能源，生活污水通过设置生态厕所（天星收费站、曾家山收费站、荣山收费站和广元互通收费站）、埋地式污水处理措施（米仓山收费站、天星停车区）以及 MBR 一体化污水处理设施（2 处服务区）进行处理后回用，不外排；项目在针对噪声预测超标点采取声屏障、隔声窗等降噪措施后，也会将交通噪声对周围环境的影响降至最低。针对运营期的环境风险，项目也将针对特殊路段采取设置桥面径流收集系统、应急事故池、加强型防撞墩以及视频监控系统等。综上，项目建设与重点管控单元的具体要求不冲突。 |
| 3  | 一般管控单元 | 以生态环境保护与适度开发相结合，开发建设中应落实生态环境保护基本要求。   | 项目执行情况同重点管控单元，与一般管控单元的具体要求不冲突。  |

表 3.2.4.2-2 项目与广元市及各县（区）生态环境准入总体要求执行情况对照表

| 序号 | 行政区划 | 总体要求   | 本项目执行情况   |
|----|------|--|---|
| 1  | 广元市  | ①长江干支流岸线一公里范围不得新建、扩建化工园区和化工项目。长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内不得新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。<br>②落实《长江流域重点水域禁捕和建立补偿制度实施方案》，长江流域重点水域实施常年禁捕。<br>③结合地区资源禀赋，合理布局承接产业，加强环保基础设施建设，确保环境质量不降低。承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。<br>④加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控。<br>⑤大熊猫国家公园严格按照《大熊猫国家公园总体规划（试行）》要求进行保护、管理。 | 本项目为高速公路项目，不属于污染型项目，也不在《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的负面清单内；同时，项目路线布设不涉及大熊猫国家公园。故项目实施符合广元市生态环境准入总体要求。 |



| 序号 | 行政区划 | 总体要求   | 本项目执行情况  |
|----|------|--|--|
| 2  | 利州区  | ①加强港口码头和船舶污染防治。提升城乡污水收集处理能力，因地制宜推进城镇生活污水处理设施提标改造工作，加快推进《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年）》。<br>②强化机械电子、新型建材等重点行业挥发性有机物治理，推广使用低（无）VOCs含量的原辅材料和生产工艺、设备。推动原油成品油码头、运输船舶等进行油气回收治理改造。  | 本项目为高速公路项目，不属于总体要求中重点控制的产业类型，故本项目建设不与利州区的总体要求冲突。   |
| 3  | 昭化区  | ①强化挥发性有机物控制，推广使用低（无）VOCs含量的原辅材料和生产工艺、设备。有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高VOCs治理效率。<br>②禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。<br>③鼓励食品、发酵等高耗水企业加强废水循环利用，降低单位产品耗水量。强化用水定额管理，提高水资源循环利用效率。<br>④开展污水资源化利用，推进节水型城市建设。  | 项目不涉及昭化区境内分布的水产种质资源保护区，施工期和运营期也不会产生总体要求中需要重点控制的污染物类型，施工期和运营期用水量都较小，且经污水处理设施处理后可回用，达到污水资源化利用，故本项目建设不与昭化区的总体要求冲突。              |
| 4  | 朝天区  | ①与嘉陵江上游汉中市、陇南市建立全过程、多层次环境风险防范体系，强化应对突发水环境污染事件的环境风险应急演练。强化危化品泄漏应急处置措施，实行流域联防联控，确保风险可控。<br>②加强港口码头和船舶污染防治。提升城乡污水收集处理能力，因地制宜推进城镇生活污水处理设施提标改造工作。加快推进《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年）》。   | 本项目为高速公路建设，不属于总体要求中重点控制的项目类型，故本项目建设不与朝天区的总体要求冲突。   |
| 5  | 旺苍县  | ①旺苍县属于国家层面限制开发区域（重点生态功能区），严格控制开发强度，执行《四川省重点生态功能区产业准入负面清单》。<br>②强化建材家居行业挥发性有机物控制，推广使用低（无）VOCs含量的原辅材料和生产工艺、设备。水泥企业实施深度治理。<br>③有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高VOCs治理效率。<br>④新建矿山要达到绿色矿山相关标准。严格管控矿产资源开发，加强矿山生态修复和污染防治，鼓励开展尾矿综合利用。<br>⑤提升城乡污水收集处理能力，因地制宜推进城镇生活污水处理设施提标改造工作，加快推进《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年）》。 | 本项目为高速公路建设，不在《四川省重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》中旺苍县的产业准入负面清单中；同时，项目施工期和运营期均不产生总体要求中需要重点控制的污染物类型；也不属于需重点控制的产业类型，故项目建设与旺苍县的总体要求不冲突。 |

表 3.2.4.2-3 项目与广元市管控单元情况一览表

| 序号 | 行政区划 | 涉及的管控单元  | 编号            | 名称   | 符合性 |
|----|------|----------|---------------|--|-----|
| 1  | 旺苍县  | 优先保护单元   | ZH51082110001 | 四川米仓山国家级自然保护区、米仓山大峡谷风景名胜区、旺苍县东河城市饮用水水源地、东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区、旺苍县东河城市饮用水水源地、四川汉王山东河湿地自然保护区、生态功能重要区 | 符合  |
|    |      | 一般管控单元   | ZH51082130001 | 旺苍县一般管控单元  | 符合  |
| 2  | 利州区  | 优先保护单元   | ZH51080210005 | 利州区鱼洞河水源地、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、生态功能重要区和生态环境敏感区   | 符合  |
|    |      | 城镇重点管控单元 | ZH51080220001 | 广元市中心城区-利州区城区  | 符合  |
|    |      | 要素重点管控单元 | ZH51080220008 | 利州区要素重点管控单元  | 符合  |
|    |      | 一般管控单元   | ZH51080230001 | 利州区一般管控单元  | 符合  |
| 3  | 朝天区  | 要素重点管控单元 | ZH51081220004 | 朝天区要素重点管控单元  | 符合  |
|    |      | 一般管控单元   | ZH51081230001 | 朝天区一般管控单元  | 符合  |
| 4  | 昭化区  | 工业重点管控单元 | ZH51081120002 | 四川广元昭化经济开发区  | 符合  |
|    |      | 要素重点管控单元 | ZH51081120005 | 昭化区要素重点管控单元  | 符合  |

表 3.2.4.2-4 项目与广元市“三线一单”相关管控要求的符合性分析要点

| 类别  |           | “三线一单”的具体要求   | 项目对应情况介绍   | 符合性分析 |
|---|-----------|---|--|-------|
|   |           | 对应管控要求  |  |       |
| 1、优先保护单元：<br><br>(1) 旺苍县<br>编码：<br>ZH51082110001<br>名称：<br>四川米仓山自然保护区、米仓山大峡谷风景名胜区、东河水产种质资源保护区、旺苍县东河城市饮用水水源地、汉王山东河湿地自然保护区等<br><br>(2) 利州区<br>编码：<br>ZH51080210005<br>名称：<br>利州区鱼洞河水源地、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、生态功能重要区和生态环境敏感区 | 普适性清单管控要求 | 空间布局约束  | <p>本项目为高速公路，属于交通运输工程，为非污染生态类项目，同时属于省重点项目。项目涉及各环境敏感区情况如下：</p> <p>1、以隧道洞身形式穿越米仓山大峡谷风景名胜区的二级保护区，以桥梁、隧道、路基等形式穿越其三级保护区。该风景名胜区总规已纳入本项目，故项目符合该风景名胜区总体规划，同时，项目对该风景名胜区的影响已进行专题论证，并取得行政主管部门的批复文件；</p> <p>2、虽然3座桥梁跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区，但均以桥梁一跨而过，并确保十年一遇洪水水位线内无涉水桥墩。目前已取得主管部门批复；</p> <p>3、项目涉及旺苍县生态保护红线，已进行占用生态保护红线避让性论证报告，并取得四川省人民政府批复文件。</p> <p>4、项目涉及利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区和桃园村长滩河饮用水水源保护区，但均只涉及上述饮用水水源保护区的二级保护区，目前已取得广元市人民政府同意路线穿越的批复文件。</p> <p>5、项目占地区域内不涉及一级国家级生态公益林，一级保护林地。</p> <p>项目虽然涉及上述环境敏感区，但均不涉及法律禁建区，同时，针对项目实施对上述环境敏感区的影响，在严格落实各专题论证报告以及本报告的各项减缓及补偿措施的前提下，可减缓或消除对上述敏感区的影响。</p> | 符合    |
|   |           | <p><b>禁止开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>以下要求，如相关法律、法规、条例有更新，从其最新规定；</li> <li>生态保护红线：生态保护红线内严格禁止其他开发性、生产性建设活动，原则上自然保护地核心保护区内禁止人为活动，其他区域在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；</li> <li>涉及相关法定保护地的，按照相应法律法规进行管控；</li> <li>（依据：《生态保护红线划定指南》《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南》《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》《关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知》《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》）大熊猫国家公园：大熊猫国家公园经评估后划入生态保护红线进行管理，实行核心保护区和一般控制区两区管控，严格禁止开发性、生产性建设活动；</li> <li>已有道路两侧以及大型设施的控制线按一般控制区管理；</li> <li>涉及现有各类自然保护地的区域，其管控措施按照现行法律法规和《大熊猫国家公园总体规划（试行）》中更严格的保护标准执行，确保保护强度不降低；</li> <li>核心保护区除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止人为活动；</li> <li>一般控制区除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止开发性、生产性建设活动；</li> <li>（《大熊猫国家公园总体规划（试行）》）自然保护区：禁止任何人进入自然保护区的核心区；</li> <li>因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；</li> <li>其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准；</li> <li>禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动；</li> <li>因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准；</li> <li>禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动（法律、行政法规另有规定除外）；</li> <li>在自然保护区的核心区和缓冲区内，禁止建设任何生产设施；</li> <li>在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；</li> <li>建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；</li> <li>自然保护区的内部未分区的，依照上述有关核心区和缓冲区的规定管理；</li> <li>（《中华人民共和国自然保护区条例》《四川省自然保护区管理条例》）禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目；</li> <li>（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）风景名胜区：禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；</li> <li>禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；</li> <li>已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；</li> <li>禁止风景名胜区内修建储存或者输送爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品等危险品的设施，或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物；</li> <li>在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施；</li> <li>（《风景名胜区条例》《四川省风景名胜区条例》《四川省风景名胜区建设管理办法》）饮用水水源保护区：禁止在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；</li> <li>禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；</li> <li>已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；</li> <li>禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；</li> <li>禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；</li> <li>已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；</li> <li>禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；</li> <li>改建建设项目，不得增加排污量；</li> <li>（《水污染防治法》）地表水饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；</li> <li>已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；</li> <li>二级保护区内，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；</li> <li>已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；</li> <li>准保护区内，禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；</li> <li>改建建设项目，不得增加排污量；</li> <li>地下水饮用水水源一级保护区内，禁止建设与取水设施无关的建筑物或者构筑物；</li> <li>禁止设置排污口；</li> <li>二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；</li> <li>准保护区内禁止设置化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的贮存场所，以及生活垃圾、工业固体废物和危险废物的堆放场所和转运站；</li> <li>（《四川省饮用水源保护管理条例》（2011年修订））森林公园：禁止擅自填堵森林公园的自然水系；</li> <li>禁止在森林公园内超标准排放污水，乱倒乱扔生活垃圾和其他污染物；</li> <li>（依据：《国家级森林公园管理办法》）禁止擅自占用森林公园内的林地；</li> <li>确需征用、占用的，用地单位应当提出申请，经县级以上林业行政主管部门审核同意后，按照土地管理法律、法规的规定办理审批手续；</li> <li>（依据：《四川省森林公园管理条例》《森林公园管理办法》）禁止在森林公园毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；</li> <li>采伐森林公园的林木，必须遵守有关林业法规、经营方案和技术规程的规定；</li> </ul> |  |       |



|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在珍贵景物、重要景点和核心景区,除必要的保护和附属设施外,禁止建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施;</li> <li>• (《森林公园管理办法》《国家级森林公园管理办法》)湿地公园:禁止开(围)垦、填埋或者排干湿地;</li> <li>• 禁止截断湿地水源;</li> <li>• 禁止挖沙、采矿、挖塘、采集泥炭、揭取草皮;</li> <li>• 禁止计件制倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾;</li> <li>• 禁止擅自排放污水;</li> <li>• 禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道,滥采滥捕野生动植物;</li> <li>• 禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、放生;</li> <li>• 禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动;</li> <li>• (依据:《湿地保护管理规定》《国家湿地公园管理办法》《四川省湿地保护条例》)禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动;</li> <li>• (依据:《国家湿地公园管理办法》)禁止擅自砍伐林木、采集野生植物、猎捕野生动物、捡拾鸟卵;</li> <li>• 禁止采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物;</li> <li>• 地质公园:禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动;</li> <li>• 未经管理机构批准,禁止在保护区范围内采集标本和化石;</li> <li>• 禁止在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施;</li> <li>• (《地质遗迹保护管理规定》);</li> <li>• 水产种质资源保护区:禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程;</li> <li>• 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口;</li> <li>• 在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口,应当保证保护区水体不受污染;</li> <li>• (《水产种质资源保护区管理暂行办法》)禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源;</li> <li>• 禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品;</li> <li>• (《中华人民共和国长江保护法》)基本农田:永久基本农田,实行严格保护,确保其面积不减少、土壤环境质量不下降,除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外,其他任何建设不得占用;</li> <li>• (《土壤污染防治行动计划》)在永久基本农田集中区域,不得新建可能造成土壤污染的建设项目;</li> <li>• 已经建成的,应当限期关闭拆除;</li> <li>• (《中华人民共和国土壤污染防治法》)禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼;</li> <li>• (《中华人民共和国土地管理法》)基本农田保护区经依法划定后,任何单位和个人不得改变或者占用;</li> <li>• 禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动;</li> <li>• 《基本农田保护条例》从严控非农建设占用永久基本农田;</li> <li>• 永久基本农田一经划定,任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途;</li> <li>• (《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》)优先保护岸线:禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库;</li> <li>• 以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外;</li> <li>• 禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动;</li> <li>• (《中华人民共和国长江保护法》)禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目;</li> <li>• (《四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》)禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口;</li> <li>• 禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内围湖造田、围湖造地、挖沙采石;</li> <li>• (《四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》)禁止违反风景名胜区规划,在风景名胜区内设立各类开发区;</li> <li>• 禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物;</li> <li>• (《四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》)禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开(围)垦、填埋或者排干湿地,截断湿地水源,挖沙、采矿,倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾,从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动,破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道,滥采滥捕野生动植物,引入外来物种,擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生,以及其他破坏湿地及其生态功能的活动;</li> <li>• (《四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》)水土流失敏感区:禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动;</li> <li>• 确因国家发展战略和国计民生需要建设的,应当经科学论证,并依法办理审批手续;</li> <li>• 禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物;</li> <li>• 禁止过度放牧;</li> <li>• 限制土地资源高消耗产业发展;</li> <li>• 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动;</li> <li>• (《中华人民共和国长江保护法》、《中华人民共和国水土保持法》、《四川省&lt;中华人民共和国水土保持法&gt;实施办法》)水源涵养重要区:禁止无序采矿、毁林开荒等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动,禁止新建高水消耗产业,禁止新建印染、制革、制浆造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目;</li> <li>• 生物多样性维护重要区:维护生物多样性,禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎;</li> <li>• 加强对外来物种入侵的控制,禁止在生物多样性保护功能区引进外来有害物种;</li> <li>• 禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式,如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等;</li> <li>• 防止生态建设导致栖息环境的改变;</li> <li>• (《全国生态功能区划》、《四川省主体功能区规划》)禁止生物多样性维护生态功能区的大规模水电开发和林纸一体化产业发展;</li> <li>• (《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》)禁止发展高耗能、高排放、高污染产业,禁止有损自然生态系统的侵占水面、湿地、林地的农业开发活动;</li> <li>• 水土保持功能重要区:禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等开发生产活动,禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物;</li> <li>• 禁止新建土地资源高消耗产业;</li> <li>• 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石、开采零星矿产资源等可能造成水土流失的活动;</li> </ul> |  |
|--|--|---|--|

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <p><b>限制开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>以下要求，如相关法律、法规、条例有更新，从其最新规定；</li> <li>生态保护红线：严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；</li> <li>确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续；</li> <li>（《中华人民共和国长江保护法》）涉及无法避让的重大基础设施应采取无害化穿越方式；</li> <li>（《生态保护红线划定指南》《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南》）自然保护区：严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；</li> <li>确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续；</li> <li>（《中华人民共和国长江保护法》）在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标；</li> <li>严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目；</li> <li>（《中华人民共和国自然保护区条例》《四川省自然保护区管理条例》）森林公园：严格控制建设项目使用国家级森林公园林地，但是因保护森林及其他风景资源、建设森林防火设施和林业生态文化示范基地、保障游客安全等直接为林业生产服务的工程设施除外；</li> <li>在森林公园内从事经营活动，应经森林公园管理机构同意，并依法取得经营证照，在指定地点经营；</li> <li>（《森林公园管理办法》《国家级森林公园管理办法》）水产种质资源保护区：严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；</li> <li>确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续；</li> <li>（《中华人民共和国长江保护法》）在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书；</li> <li>（《水产种质资源保护区管理暂行办法》）基本农田：国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批；</li> <li>（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）优先保护岸线：长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可；</li> <li>严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量；</li> <li>（《中华人民共和国长江保护法》）水源涵养重要区：坚持自然恢复为主，严格限制大规模人工造林；</li> <li>严格控制载畜量，实行以草定畜；</li> <li>（《全国生态功能区划》）生物多样性维护重要区：在不损害生态系统功能的前提下，可因地制宜地适度发展旅游、农林产品生产和加工、观光休闲农业等产业；</li> <li>水土保持功能重要区：限制土地资源高消耗产业在水土保持生态功能区发展；</li> <li>（《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》）；</li> </ul> <p><b>不符合空间布局要求活动的退出要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>以下要求，如相关法律、法规、条例有更新，从其最新规定；</li> <li>自然保护区：划入自然保护地核心保护区的永久基本农田，依法有序退出并予以补划；</li> <li>（《中华人民共和国长江保护法》）自然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的县级以上地方人民政府制定方案，予以妥善安置；</li> <li>（《中华人民共和国自然保护区条例》《四川省自然保护区管理条例》）优先保护岸线：按照长江干线非法码头治理标准和生态保护红线管控等要求，持续开展长江主要支流非法码头整治；</li> <li>（《长江保护修复攻坚战行动计划》）严格按照广元市各区县畜禽养殖污染治理方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户；</li> <li>现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭；</li> <li>对已造成的污染或损害，应限期治理；</li> </ul> <p><b>其他空间布局约束要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>以下要求，如相关法律、法规、条例有更新，从其最新规定；</li> <li>允许开发建设活动的要求生态保护红线： <ul style="list-style-type: none"> <li>①零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；</li> <li>②因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查、公益性自然资源调查和地质勘查；</li> <li>③自然资源、生态环境监测和执法，灾害防治和应急抢险活动；</li> <li>④经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；</li> <li>⑤经依法批准进行的考古调查发掘和文物保护活动；</li> <li>⑥不破坏生态功能的适度参观旅游和自然公园内必要的公共设施建设；</li> <li>⑦必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、堤防防洪和供水设施建设；</li> <li>⑧重要生态修复工程；</li> </ul> </li> <li>（依据：《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》）生态保护红线范围内的水土流失地块，以自然恢复为主，按照规定有计划地实施退耕还林还草还湿；</li> <li>（《中华人民共和国长江保护法》）大熊猫国家公园：核心保护区允许开展以下活动： <ul style="list-style-type: none"> <li>①管护巡护、保护执法等管理活动，经批准的科学研究、资源调查以及必要的科研监测保护和防灾减灾救灾、应急抢险救援等；</li> <li>②因病虫害、外来物种入侵、维持主要保护对象生存环境等特殊情况，经批准，可以开展重要生态修复工程、物种重引入、增殖放流、病害动植物清理等人工干预措施；</li> <li>③保护对象位于地下的自然遗迹类区域，可以适度开展不影响地下遗迹保护的人为活动；</li> <li>④暂时不能搬迁的原住居民，可以有过渡期；</li> </ul> </li> <li>过渡期内在不扩大现有建设用地和耕地的情况下，允许修缮生产生活以及供水设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖等活动；</li> <li>⑤已有合法线性基础设施和供水等涉及民生的基础设施的运行和维护，以及经批准采取隧道或桥梁等方式穿越或跨越的线性基础设施，必要的航道基础设施建设、河势控</li> </ul> |  |
|--|--|---|--|



|   |           |   |  |    |
|---|-----------|---|--|----|
|   |           | <p>制、河道整治等活动；</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ⑥已依法设立的铀矿矿业权勘查开采；</li> <li>• 已依法设立的油气探矿权勘查活动；</li> <li>• 已依法设立的矿泉水、地热采矿权不扩大生产规模、不新增生产设施，到期后有序退出；</li> <li>• 其他矿业权停止勘查开采活动；</li> <li>• 一般控制区允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动：                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• ①核心区允许开展的活动；</li> <li>• ②零星的原住居民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，允许修缮生产生活设施，保留生活必需种植、放牧、捕捞、养殖等活动；</li> <li>• ③自然资源、生态环境监测和执法，包括水文水资源监测和涉水违法事件的查处等，灾害风险监测、灾害防治活动；</li> <li>• ④经依法批准的非破坏性科学研究观测、标本采集；</li> <li>• ⑤经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；</li> <li>• ⑥适度的参观旅游及相关的必要公共设施建设；</li> <li>• ⑦必须且无法避让、符合县级以上规划的线性基础设施及防洪、供水、交通运输等基础设施建设与运行维护；</li> <li>• 已有的合法水利、水电、交通运输等设施改扩建、运行和维护；</li> <li>• ⑧战略性矿产资源基础地质调查和矿产远景调查等公益性工作；</li> </ul> </li> <li>• 已依法设立的油气采矿权在不扩大生产区域范围，以及矿泉水、地热采矿权在不扩大生产规模、不新增生产设施的条件下，继续开采活动；</li> <li>• 其他矿业权停止勘查开采活动；</li> <li>• ⑨确实难以避让的军事设施建设项目及重大军事演训活动；</li> <li>• 《《大熊猫国家公园总体规划（试行）》》；</li> </ul> |  |    |
|   | 污染物排放管控   | /   | /  | 符合 |
|   | 环境风险管控    | <p><b>联防联控要求</b></p> <p>加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控</p>   | <p>全线主线桥梁 40 座，匝道及连接线桥梁 11 座，只有 4 座桥梁涉水；对于跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、饮用水水源保护区以及临近东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区的桥梁，本报告均要求了设置桥面径流收集系统、事故应急池以及视频监控系统，对于全线跨河或傍河桥梁，均要求了设置防撞护栏，因此，可有效降低运营期的环境风险。</p> | 符合 |
|   | 资源开发利用效率  | /   | /  | 符合 |
|   | 单元特性管控要求  | <p><b>禁止开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1、生态公益林：不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为；</li> <li>• 2、其他同优先保护单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>限制开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1、生态公益林：严格控制各项建设工程征占国家和省重点公益林、天然林；</li> <li>• 2、其他同优先保护单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>允许开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同优先保护单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>不符合空间布局要求活动的退出要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同优先保护单元总体准入要求；</li> </ul>  | 同普适性清单管控要求分析   | 符合 |
|   | 污染物排放管控   | /   | /  | 符合 |
|   | 环境风险管控    | /   | /  | 符合 |
|   | 资源开发利用效率  | /   | /  | 符合 |
| 2、一般管控单元<br>(1) 旺苍县<br>编码：<br>ZH51082130001<br>名称：<br>旺苍县一般管控 | 普适性清单管控要求 | <p><b>禁止开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目；</li> <li>• 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；</li> <li>• 但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外；</li> <li>• 《《中华人民共和国长江保护法》》禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源；</li> <li>• 禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动；</li> </ul>  | <p>本项目为高速公路，属于交通运输工程，为非污染生态类项目，同时属于省重点项目。项目不属于禁止开发建设活动和限制开发建设活动，符合禁止开发建设活动要求、限制开发建设活动要求以及不符合空间布局要求活动的退出要求。</p>   | 符合 |

|   |                |   |   |           |
|---|----------------|---|---|-----------|
| <p>单元<br/>(2) 利州区<br/>编码:<br/>ZH51080230001<br/>名称:<br/>利州区一般管控单元<br/>(3) 朝天区<br/>编码:<br/>ZH51081230001<br/>名称:<br/>朝天区一般管控单元</p> |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容；</li> <li>（《中华人民共和国长江保护法》、《四川省人民政府关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》）；</li> <li>对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理，禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼；</li> <li>禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动；</li> <li>（《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《全国主体功能区规划》）永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用；</li> <li>在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；</li> <li>已经建成的，应当限期关闭拆除；</li> <li>（《土壤污染防治行动计划》、《中华人民共和国土壤污染防治法》）畜禽养殖严格按照广元市各区县畜禽养殖区域划定方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户；</li> <li>禁止在禁采区内开采矿产；</li> <li>禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源；</li> </ul> <p><b>限制开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>对四川省主体功能区划中的限制开发区域（农产品主产区），应限制大规模高强度工业化城镇化开发；</li> <li>配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施；</li> <li>现有化工、有色等工业企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁入园；</li> <li>单元内若新布局工业园区，应符合广元市国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性；</li> <li>国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批；</li> <li>（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理；</li> <li>严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护；</li> <li>（《中华人民共和国土地管理法(2004修正)》）；</li> <li>新建大中型水电工程，应当经科学论证，并报国务院或者国务院授权的部门批准；</li> <li>除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目；</li> <li>（《中华人民共和国长江保护法》、《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》）长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可；</li> <li>严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量；</li> <li>（《中华人民共和国长江保护法》）；</li> </ul> <p><b>不符合空间布局要求活动的退出要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出；</li> <li>（《中华人民共和国长江保护法》）涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等法定自然保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭；</li> <li>全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场；</li> <li>嘉陵江岸线延伸至陆域200米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）；</li> <li>（《水污染防治行动计划》四川省工作方案、《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》）；</li> </ul> <p><b>其他空间布局约束要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>位于城镇空间外的区外工业企业：①具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留；</li> <li>其中，钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目原则上限制发展，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；</li> <li>允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，以及不增加污染物排放和环境风险的产品升级调整，引导企业结合产业升级、化解过剩产能等，搬迁入园；</li> <li>②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出；</li> </ul> | <p>因此本项目符合该区域的管控要求。</p>   |           |
|   | <p>污染物排放管控</p> | <p><b>允许排放量要求：</b>无；</p> <p><b>现有源提标升级改造：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水环境：加快城镇污水处理厂工艺升级改造，至2023年，达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标或相关规定的标准；</li> <li>（依据：《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年）》《四川省打好环保基础设施建设攻坚战实施方案》）大气环境：火电、水泥等行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放；</li> <li>（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求；</li> <li>（《四川省大气污染防治行动计划实施细则》、《砖瓦行业大气污染物排放标准》）；</li> </ul> <p><b>其他污染物排放管控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>新增源等量或倍量替代：-若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代；</li> <li>（依据：《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》）-若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代；</li> <li>-新增VOCs排放的建设项目实行等量替代；</li> <li>（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）污染物排放绩效水平准入要求：水环境污染物：-到2023年底，所有建制镇具备污水处理能力；</li> <li>（《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年）》）-鼓励畜禽粪污还田利用；</li> <li>粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪污无害化处理技术规范》、《畜禽粪便还田技术规范》、《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》；</li> <li>用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）；</li> <li>（《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》）-屠宰项目应配套污水处理设施或进入城镇污水管网；</li> <li>鼓励新、改扩建白酒酿造企业满足《四川省白酒产业环境准入指标体系分析》中提出的相应区域污染物排放约束性管控指标；</li> </ul>   | <p>本项目为高速公路，属于交通运输工程，为非污染生态类项目。本项目运营期对环境的污染主要体现在生态环境、声环境。运营期除了产生少量生活污水、汽车尾气外，不会产生工业废水及其它的大气污染物；针对运营期产生的生活污水主要通过设置MBR一体化污水处理设施、地埋式污水处理设施以及生态厕所进行处理后回用；施工期会产生施工扬尘，环评要求各施工场地需配备洗轮机系统（含沉淀池）、雾炮、洒水车、喷洒水、工地扬尘治理围挡喷雾系统、施工扬尘动态检测仪等，对沿线施工便道、未铺装的道路以及弃渣场、取土场、预制场等临时用地区域应经常洒水，硬化、铺装的地面应每日清扫路面尘土，尽量减少施工期对环境的影响。因此本项目符合该区域的管控要求。</p> | <p>符合</p> |

|           |          |  |  |    |
|-----------|----------|--|--|----|
|           |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 大气环境：-严格控制道路扬尘；</li> <li>• 国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少于 1 次；</li> <li>• 强化城郊结合部扬尘污染管控；</li> <li>• 重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理，切实加强城郊结合部重点货车绕行道路扬尘治理；</li> <li>• 严控城市垃圾、落叶露天焚烧；</li> <li>• 《（《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》）固体废物：-到 2023 年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖；</li> <li>• 大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式；</li> <li>• 建制镇污水处理设施产生的污泥原则上应纳入城市集中无害化处置范围；</li> <li>• 《（广元市城乡生活垃圾处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年））-力争 2025 年大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展；</li> <li>• 加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用；</li> <li>• 《（《国家绿色矿山建设规范》、《土壤污染防治行动计划》）；</li> </ul>   |  |    |
|           | 环境风险管控   | <p><b>联防联控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控；</li> </ul> <p><b>其他环境风险防控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 企业环境风险防控要求：-工业企业退出用地，应按相关要求进行评估、修复，满足相应用地功能后，方可改变用途；</li> <li>• 《（《土壤污染防治行动计划》）-加强“散乱污”企业环境风险防控；</li> <li>• 《（《四川省打好“散乱污”企业整治攻坚战实施方案》）-严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，引导现有排放重金属企业结合产业升级等适时搬迁入园；</li> <li>• 用地环境风险防控要求：建设用地区：-对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规范，开展土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序；</li> <li>• 《（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）农用地：-到 2035 年，全市受污染耕地安全利用率得到有效保障，污染地块安全利用率得到有效保障；</li> <li>• 严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；</li> <li>• 禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物；</li> <li>• 《（《土壤污染防治行动计划》）-严格控制在优先保护类耕地集中的区县新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业；</li> <li>• 严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药；</li> <li>• 《（《土壤污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》；</li> </ul> | <p>全线主线桥梁 40 座，匝道及连接线桥梁 11 座，只有 4 座桥梁涉水；对于跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、饮用水水源保护区以及临近东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区的桥梁，本报告均要求了设置桥面径流收集系统、事故应急池以及视频监控系统，对于全线跨河或傍河桥梁，均要求了设置防撞护栏，因此，可有效降低运营期的环境风险。</p> | 符合 |
|           | 资源开发利用效率 | <p><b>水资源利用总量要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕地节水技术，提高输配水效率和调度水平；</li> <li>• 发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式；</li> <li>• 《（《四川省节约用水办法》）；</li> </ul> <p><b>地下水开采要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 参照现行法律法规执行；</li> </ul> <p><b>能源利用总量及效率要求：无</b></p> <p><b>禁燃区要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉；</li> <li>• 积极实施煤改电、有序推进煤改气；</li> <li>• 鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热；</li> <li>• 《（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》；</li> </ul> <p><b>其他资源利用效率要求：无</b></p>  | <p>本项目为高速公路，属于交通运输工程，为非污染生态类项目，对水资源、能源消耗小。因此本项目符合该区域的管控要求。</p>   | 符合 |
|           | 空间布局约束   | <p><b>禁止开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同一般管控单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>限制开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同一般管控单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>允许开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同一般管控单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>不符合空间布局要求活动的退出要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同一般管控单元总体准入要求；</li> </ul>   | <p>同普适性清单管控要求分析</p>  | 符合 |
| 单元级清单管控要求 | 污染物排放管控  | <p><b>现有源提标升级改造：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同一般管控单元总体准入要求；</li> <li>• 单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求；</li> </ul> <p><b>新增源等量或倍量替代：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同一般管控单元总体准入要求；</li> <li>• 单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求；</li> </ul> <p><b>污染物排放绩效水平准入要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同一般管控单元总体准入要求；</li> <li>• 单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求；</li> </ul> <p><b>其他污染物排放管控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同一般管控单元总体准入要求；</li> </ul>   | <p>同普适性清单管控要求分析</p>  | 符合 |



|   |          |  |   |    |
|---|----------|--|---|----|
|   |          | <p>• 单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求；</p> <p><b>严格管控类农用地管控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同一般管控单元总体准入要求；</li> <li>• 单元内的土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求；</li> </ul> <p><b>安全利用类农用地管控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同一般管控单元总体准入要求；</li> <li>• 单元内的土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求；</li> </ul> <p><b>污染地块管控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同一般管控单元总体准入要求；</li> <li>• 单元内的土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求；</li> </ul>   | 同普适性清单管控要求分析  | 符合 |
|   | 资源开发利用效率 | <p><b>水资源利用效率要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同广元市、旺苍县总体准入要求；</li> </ul>   | 同普适性清单管控要求分析  | 符合 |
| <p>3、城镇重点管控单元<br/>(1) 利州区<br/>编码：<br/>ZH51080220001<br/>名称：<br/>广元市中心城区-利州区城区</p> | 普适性准入清单  | <p><b>禁止开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 原则上禁止新建生产性企业，经论证与周边环境相容的农副产品加工等工业企业除外；</li> <li>• 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目；</li> <li>• 《〈长江保护修复攻坚战行动计划〉、《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》》严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化、化工、铅蓄电池制造等行业企业；</li> <li>• 《〈土壤污染防治行动计划广元市工作方案〉》；</li> </ul> <p><b>限制开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 严格控制在城镇空间范围内新布局工业园区，若新布局工业园区，应符合广元市国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性；</li> <li>• 现有工业企业原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，退城入园，有序搬迁；</li> <li>• 长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可；</li> <li>• 严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量；</li> <li>• 《〈中华人民共和国长江保护法〉》；</li> </ul> <p><b>不符合空间布局要求活动的退出要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业；</li> <li>• 《〈土壤污染防治行动计划广元市工作方案〉》对存在违法违规排污问题的工业企业（特别位于嘉陵江岸线延伸陆域1公里范围内的化工企业）限期整改，整改后仍不能达到要求的依法责令关闭，鼓励企业搬入合规园区；</li> <li>• 《〈中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见〉》按照相关规划和要求，清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头；</li> <li>• 《〈依据：《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见〉》嘉陵江岸线延伸至陆域200米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）》；</li> <li>• 《〈四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案〉》；</li> </ul> <p><b>其他空间布局约束要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 位于城镇空间内的工业企业：①具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留；</li> <li>• 位于建成区的生产性企业（经论证与周边环境相容的农副产品加工等工业企业除外）污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，以及不增加污染物排放和环境风险的产品升级调整，引导企业结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，退城入园，有序搬迁；</li> <li>• ②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出；</li> </ul> | 项目为高速公路建设，属于非污染生态类项目，运营过程中主要是服务区、收费站等附属设施产生的生活污水、汽车运行的汽车尾气、生活垃圾等，不产生工业污染物。针对运营期产生的生活污水主要通过设置MBR一体化污水处理设施、地理式污水处理设施以及生态厕所进行处理后回用；符合该管控单元管控要求。  | 符合 |
|   | 污染物排放管控  | <p><b>允许排放量要求：</b>无</p> <p><b>现有源提标升级改造：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 加快城镇污水处理厂工艺升级改造，至2023年，达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标或相关规定的标准；</li> <li>• 《〈依据：《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年）》《四川省打好环保基础设施建设攻坚战实施方案〉》推进建筑装饰行业VOCs综合治理，倡导绿色装修，推广使用符合环保要求的建筑涂料、木器涂料、胶黏剂等产品；</li> <li>• 推广全封闭式干洗机，到2020年基本淘汰开启式干洗机；</li> <li>• 《〈依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案〉》；</li> </ul> <p><b>其他污染物排放管控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 新增源等量或倍量替代：-若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代；</li> <li>• 《〈依据：《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉》-若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代；</li> <li>• -新增VOCs排放的建设项目实行等量替代；</li> <li>• 《〈依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案〉》削减排放量要求：-水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求；</li> <li>• 《〈〈中华人民共和国长江保护法〉〉污染物排放绩效水平准入要求：水环境：-到2021年底，广元市城市建成区生活污水收集率达到49%或三年提高10个百分点，污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度达到91mg/L；</li> <li>• 《〈〈四川省城镇污水处理提质增效三年行动实施方案（2019-2021年）〉〉》-到2023年底，县级及以上城市设施能力基本满足生活污水处理需求，所有建制镇具备污水处理能力；</li> </ul>  | 本项目为高速公路，为非污染生态类项目。本项目运营期对环境污染主要体现有生态环境、声环境。运营期除了产生少量生活污水、汽车尾气外，不会产生工业废水及其它的大气污染物；针对运营期产生的生活污水主要通过设置MBR一体化污水处理设施、地理式污水处理设施以及生态厕所进行处理后回用。施工期会产生施工扬尘，环评要求各施工场地需配备洗轮机系统（含沉淀池）、雾炮、洒水车、喷洒车、工地扬尘治理围挡喷雾系统、施工扬尘动态检测仪等，对沿线施工便道、未铺装的道路以及弃渣场、取土场、预制场等临时用地区域应经常洒水，硬化、铺装的地面应每日清扫路面尘土，尽量减少施工期对环境影 | 符合 |



|                 |                   |   |  |           |
|-----------------|-------------------|---|--|-----------|
|                 |                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 城市市政雨污管网混错接改造更新及建制镇污水支管网建设取得显著成效，生活污水收集效能明显提升，力争广元市生活污水处理厂进水生化需氧量(BOD)浓度平均达105毫克每升、县级城市平均达90毫克每升；</li> <li>• 《（《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年）》）》大气环境：-严格落实建设工地“六必须、六不准”；</li> <li>• 建设扬尘监控体系；</li> <li>• 严禁露天焚烧建筑垃圾，排放有毒烟尘和气体；</li> <li>• 严禁在禁搅区内现场搅拌混凝土、砂浆或设置移动式搅拌站；</li> <li>• 《（依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）-建材行业原料破碎、生产、运输、装卸各环节严格落实抑尘措施，有效控制粉尘无组织排放-喷漆室、流平室和烘干室应设置成完全封闭的围护结构体，配备有机废气收集和处理系统，取缔露天和敞开式汽修喷涂作业；</li> <li>• -强化餐饮服务企业油烟排放整治，城市建成区餐饮企业应安装油烟净化设施；</li> <li>• 定期对油烟净化设施进行维护保养，并保存维护保养记录，确保油烟稳定达标排放，设施正常使用率不低于95%；</li> <li>• 加强居民家庭油烟排放环保宣传，推广使用高效净化型家用吸油烟机；</li> <li>• -城市规划区内施工工地全面设置封闭式围挡，严禁围挡不严或敞开式施工；</li> <li>• 垃圾、渣土、沙石等要及时清运，并采取密闭运输措施；</li> <li>• 大力发展装配式建筑，通过标准化设计、装配化施工，有效降低施工扬尘；</li> <li>• -城市建成区道路机械化清扫率力争达到90%以上；</li> <li>• -全面加强秸秆禁烧管控，全域禁止露天焚烧秸秆；</li> <li>• -全面推进汽油储油库、油罐车、加油站油气回收治理改造，已安装油气回收设施的油气回收率提高到80%以上；</li> <li>• -扩大主城区烟花爆竹燃放区域，严查烟花爆竹违法违规燃放行为；</li> <li>• 《（《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》）》固体废物：-到2023年底，广元市具备厨余垃圾集中处理能力；</li> <li>• 县城生活垃圾无害化处理率保持95%以上，生活垃圾处理设施信息化监管水平明显提升；</li> <li>• -完善生活垃圾分类收运体系；</li> <li>• 到2023年底，广元市生活垃圾回收利用力争达30%以上；</li> <li>• -到2023年底，广元市污泥无害化处置率达92%、县级城市达85%；</li> <li>• 《（《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年）》）》；</li> </ul> | <p>响。因此本项目符合该区域的管控要求。</p>  |           |
|                 | <p>环境风险防控</p>     | <p><b>联防联控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控；</li> </ul> <p><b>其他环境风险防控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 企业环境风险防控要求：严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，引导现有企业结合产业升级等适时搬迁入园；</li> <li>• 用地环境风险防控要求：工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途；</li> <li>• 《（依据：《土壤污染防治行动计划》）》对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规范，开展土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序；</li> <li>• 《（依据：《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）》；</li> </ul>   | <p>本项目是交通运输类项目，为污染生态类项目，不会产生重大工业污染。全线主线桥梁40座，匝道及连接线桥梁11座，只有4座桥梁涉水；对于跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、饮用水水源保护区以及临近东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区的桥梁，本报告均要求了设置桥面径流收集系统、事故应急池以及视频监控系统，对于全线跨河或傍河桥梁，均要求了设置防撞护栏，因此，可有效降低运营期的环境风险。</p> | <p>符合</p> |
|                 | <p>资源开发利用效率要求</p> | <p><b>水资源利用总量要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 广元市2030年用水控制总量为9.3亿m<sup>3</sup>；</li> <li>• 《（《四川省实行最严格水资源管理制度考核办法》）》城镇园林绿化、河湖景观、环境卫生、消防等市政用水应当优先使用再生水、雨水等非常规水源；</li> <li>• 鼓励园林绿化采用喷灌、微灌等高效节水灌溉方式；</li> <li>• 洗浴、洗车、游泳场馆等场所应当采用低耗水、循环用水等节水技术、设备和设施；</li> <li>• 餐饮、娱乐、宾馆等服务型企业应当优先采用节水型器具和设备，逐步淘汰耗水量高的用水器具和设备；</li> <li>• 《（《四川省节约用水办法》）》；</li> </ul> <p><b>地下水开采要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 参照现行法律法规执行；</li> </ul> <p><b>能源利用总量及效率要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 依法查处散煤无照经营行为，高污染燃料禁燃区一律取消散煤销售网点；</li> <li>• 加大民用散煤清洁化治理力度，推进以电代煤、以气代煤，推广使用洁净煤、先进民用炉具，加强民用散煤管理；</li> <li>• 销售的民用型煤硫份不得高于3%；</li> <li>• 《（《广元市蓝天保卫行动方案（2018-2020年）》）》；</li> </ul> <p><b>禁燃区要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 县级及以上城市建成区全面淘汰每小时10蒸吨及以下的燃煤锅炉，基本淘汰茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施；</li> <li>• 《（依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》严格按照广元市及各区县划定的高污染燃料禁燃区方案执行；</li> <li>• 高污染燃料禁燃区内禁止使用、销售高污染燃料，不得新建、改建和扩建任何燃用高污染燃料的设施设备；</li> <li>• 《（《大气污染防治法》实施办法）、《广元市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》）》；</li> </ul> <p><b>其他资源利用效率要求：</b>无</p>   | <p>本项目为高速公路，属于交通运输工程，为非污染生态类项目，对水资源、能源消耗小。因此本项目符合该区域的管控要求。</p>   | <p>符合</p> |
| <p>单元特性准入清单</p> | <p>空间布局约束</p>     | <p><b>禁止开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同城镇空间重点管控单元总体准入要求；</li> </ul>   | <p>同普适性清单管控要求分析</p>  | <p>符合</p> |

|   |            |  |   |    |
|---|------------|--|---|----|
|   |            | <p><b>限制开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>合理规划布局商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目部局；</li> <li>严控建设用地占用绿色空间；</li> <li>城镇空间与邻近的工业园区之间应建设合理的绿色生态隔离带；</li> <li>推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系；</li> <li>建议区外现有机械零部件加工、食品加工企业维持现状，不得扩大规模，并逐步迁入园区；</li> <li>其他同城镇空间重点管控单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>允许开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同城镇空间重点管控单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>不符合空间布局要求活动的退出要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同城镇空间重点管控单元总体准入要求</li> </ul>  |   |    |
|   | 污染物排放管控    | <p><b>现有源提标升级改造：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>现有家具企业、胶合板制造企业提高 VOCs 治理水平，确保达到《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》中相应标准限值要求；</li> <li>限时完成中心城区内现有油库、加油站和油罐车的油气回收改造工作；</li> <li>现有水泥制品、砖瓦制造等企业提高除尘、脱硫效率，确保达标排放；</li> <li>其他同城镇空间重点单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>新增源等量或倍量替代：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同城镇空间重点管控单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>污染物排放绩效水平准入要求：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>企业 VOCs 治理要求：（1）家具制造行业； <ul style="list-style-type: none"> <li>推广使用高固体分、粉末涂料，喷漆与烘干废气采用吸附燃烧等方式进行处理；</li> <li>（2）印刷行业使用低挥发性油墨，同时开展挥发性有机物收集与净化处理；</li> </ul> </li> <li>新增油库、加油站和油罐车应在安装油气回收系统后才能投入使用；</li> <li>其他同城镇空间重点管控单元总体准入要求；</li> </ol> <p><b>其他污染物排放管控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同城镇空间重点管控单元总体准入要求；</li> </ul>  | 同普适性清单管控要求分析  | 符合 |
|   | 环境风险防控     | <p><b>严格管控类农用地管控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同广元市城镇重点单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>企业环境风险防控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同城镇空间重点管控单元总体准入要求；</li> </ul>   | 同普适性清单管控要求分析  | 符合 |
|   | 资源开发利用效率要求 | <p><b>水资源利用效率要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同广元市、利州区总体准入要求；</li> </ul> <p><b>地下水开采要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同广元市、利州区总体准入要求；</li> </ul>  | 同普适性清单管控要求分析  | 符合 |
| <p>4、要素重点管控单元</p> <p>（1）利州区<br/>编码：<br/>ZH51080220008<br/>名称：<br/>利州区要素重点管控单元</p> <p>（2）朝天区<br/>编码：<br/>ZH51081220004<br/>名称：<br/>朝天区要素重点管控单元</p> <p>（3）昭化区<br/>编码：<br/>ZH51081120005<br/>名称：<br/>昭化区要素重点管控单元</p> | 普适性准入清单    | <p><b>禁止开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目；</li> <li>禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；</li> <li>但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外；</li> <li>禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源；</li> <li>禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动；</li> <li>（《中华人民共和国长江保护法》）禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目；</li> <li>（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理，禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼；</li> <li>禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动；</li> <li>（《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《全国主体功能区规划》）永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用；</li> <li>在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；</li> <li>已经建成的，应当限期关闭拆除；</li> <li>（《土壤污染防治行动计划》、《中华人民共和国土壤污染防治法》）全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容；</li> <li>（《四川省人民政府关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》）；</li> <li>禁止在禁采区内开采矿产；</li> <li>禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源；</li> <li>畜禽养殖严格按照广元市各区县畜禽养殖区域划定方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户；</li> </ul> <p><b>限制开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>现有化工、建材、有色等工业企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁入园；</li> <li>单元内若新布局工业园区，应符合广元市国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性；</li> <li>大气环境布局敏感区应严格限制布设以钢铁、建材、石化、化工、有色等高污染行业为主导产业的园区，大气环境弱扩散区谨慎布局垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业；</li> <li>位于不达标区域的大气环境布局敏感和弱扩散区严格限制新建、扩建涉气三类工业项目；</li> <li>水环境城镇生活污染重点管控区应严格限制布设以电力、钢铁、制浆造纸、石化、化工、印染、化纤等高耗水行业为主导产业的园区；</li> </ul> | 本项目为高速公路，属于交通运输工程，为非污染生态类项目，同时属于省重点项目。项目不属于禁止开发建设活动和限制开发建设活动，符合禁止开发建设活动要求、限制开发建设活动要求以及不符合空间布局要求活动的退出要求。因此本项目符合该区域的管控要求。 | 符合 |



|     |         |   |   |    |
|-----|---------|---|---|----|
|     |         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 新建屠宰、用排水量大的农副产品加工等以水污染为主的企业，严格实行水污染物倍量替代；</li> <li>• 控制畜禽养殖规模，全面治理畜禽养殖污染；</li> <li>• 国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批；</li> <li>• （《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理；</li> <li>• 严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护；</li> <li>• （《中华人民共和国土地管理法(2004 修正)》）；</li> <li>• 新建大中型水电工程，应当经科学论证，并报国务院或者国务院授权的部门批准；</li> <li>• 除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目；</li> <li>• （《中华人民共和国长江保护法》、《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》）长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可；</li> <li>• 严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量；</li> <li>• （《中华人民共和国长江保护法》）；</li> </ul> <p><b>不符合空间布局要求活动的退出要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等法定自然保护区，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭；</li> <li>• 对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出；</li> <li>• （《中华人民共和国长江保护法》）对存在违法违规排污问题的工业企业（特别位于嘉陵江岸线延伸陆域 1 公里范围内的化工企业）限期整改，整改后仍不能达到要求的依法责令关闭，鼓励企业搬入合规园区；</li> <li>• （《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》）全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场；</li> <li>• 嘉陵江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）；</li> <li>• （《水污染防治行动计划》四川省工作方案、《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》）；</li> </ul> <p><b>其他空间布局约束要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 位于城镇空间外的区外工业企业：①具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留；</li> <li>• 其中，钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目原则上限制发展，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；</li> <li>• 允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，以及不增加污染物排放和环境风险的产品升级调整，引导企业结合产业升级、化解过剩产能等，搬迁入园；</li> <li>• ②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出；</li> </ul> |   |    |
|     | 污染物排放管控 | <p><b>允许排放量要求：</b>无</p> <p><b>现有源提标升级改造：</b>无</p> <p><b>其他污染物排放管控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 新增源等量或倍量替代：-若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代；</li> <li>• （依据：《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》）-若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代；</li> <li>• -新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代；</li> <li>• （依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）-水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求；</li> <li>• （《中华人民共和国长江保护法》）污染物排放绩效水平准入要求：水环境：-到 2023 年底，所有建制镇具备污水处理能力；</li> <li>• （《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》）-鼓励畜禽粪污还田利用；</li> <li>• 粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪污无害化处理技术规范》、《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》；</li> <li>• 用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）；</li> <li>• （《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》）-规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施装备配套率达到 95%以上，畜禽粪污基本实现资源化利用；</li> <li>• （《四川省打赢碧水保卫战实施方案》）-屠宰项目应配套污水处理设施或进入城镇污水管网；</li> <li>• 新、改扩白酒酿造企业需满足《四川省白酒产业环境准入指标体系分析》中提出的相应区域污染物排放约束性管控指标；</li> <li>• 大气环境污染物：大气环境布局敏感区，强化挥发性有机物整治；</li> <li>• 扎实推进机械设备制造、家具制造等重点行业挥发性有机物治理，确保全面达标；</li> <li>• 推广使用符合环保要求的建筑涂料、木器涂料、胶黏剂等产品；</li> <li>• 全面推广汽修行业使用低挥发性涂料，采用高效涂装工艺，完善有机废气收集和治理系统，取缔露天和敞开式汽修喷涂作业；</li> <li>• 严格执行《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》；</li> <li>• 加强油品的监督管理；</li> <li>• 按照国家、省要求全面供应国六标准的车用汽柴油，严厉打击生产、销售、使用不合格油品和车用尿素行为；</li> <li>• 严格控制道路扬尘；</li> <li>• 国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少于 1 次；</li> <li>• 强化城郊结合部扬尘污染管控；</li> <li>• 重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理，切实加强城郊结合部重点货车绕行道路扬尘治理；</li> <li>• 严控城市垃圾、落叶露天焚烧；</li> <li>• （《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》）固体废物：-到 2023 年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖；</li> <li>• 大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式；</li> <li>• 建制镇污水处理设施产生的污泥原则上应纳入城市集中无害化处置范围；</li> <li>• （《广元市城乡生活垃圾处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》）；</li> </ul>   | <p>本项目为高速公路，属于交通运输工程，为非污染生态类项目。本项目营运期对环境的污染主要体现在生态环境、声环境。营运期除了产生少量生活污水、汽车尾气外，不会产生工业废水及其它的大气污染物；针对运营期产生的生活污水主要通过设置 MBR 一体化污水处理设施、地埋式污水处理设施以及生态厕所进行处理后回用。施工期会产生施工扬尘，环评要求各施工场地需配备洗轮机系统（含沉淀池）、雾炮、洒水车、喷洒车、工地扬尘治理围挡喷雾系统、施工扬尘动态检测仪等，对沿线施工便道、未铺装的道路以及弃渣场、取土场、预制场等临时用地区域应经常洒水，硬化、铺装的地面应每日清扫路面尘土，尽量减少施工期对环境的影响。因此本项目符合该区域的管控要求。</p> | 符合 |
| 环境风 | 联防联控要求： |   | 本项目是交通运输类项目，为费污染生   | 符合 |

|          |  |              |   |  |    |
|----------|--|--------------|---|--|----|
| 5、工业重点管控 | 普通性准   | 空间布          | <p><b>环境风险</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控；</li> <li><b>其他环境风险防控要求：</b></li> <li>企业环境风险防控要求：-工业企业退出用地，应按相关要求进行评估、修复，满足相应用地功能后，方可改变用途；</li> <li>（《土壤污染防治行动计划》）-加强“散乱污”企业环境风险防控；</li> <li>（《四川省打好“散乱污”企业整治攻坚战实施方案》）-严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，引导现有排放重金属企业结合产业升级等适时搬迁入园；</li> <li>用地环境风险防控要求：建设用地：-对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规范，开展土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序；</li> <li>（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）农用地：-到 2035 年，全市受污染耕地安全利用率得到有效保障，污染地块安全利用率得到有效保障；</li> <li>严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；</li> <li>禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物；</li> <li>（《土壤污染防治行动计划》）-严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业；</li> <li>（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）；</li> </ul> | <p>态类项目，不会产生重大工业污染。全线主线桥梁 40 座，匝道及连接线桥梁 11 座，只有 4 座桥梁涉水；对于跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、饮用水水源保护区以及临近东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区的桥梁，本报告均要求了设置桥面径流收集系统、事故应急池以及视频监控系统，对于全线跨河或傍河桥梁，均要求了设置防撞护栏，因此，可有效降低运营期的环境风险。</p> |    |
|          |  | 资源开          | <p><b>水资源利用总量要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平；</li> <li>发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式；</li> <li>（《四川省节约用水办法》）；</li> </ul> <p><b>地下水开采要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>参照现行法律法规执行；</li> </ul> <p><b>能源利用总量及效率要求：</b>无</p> <p><b>禁燃区要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉；</li> <li>位于不达标区域的大气环境布局敏感和弱扩散区，禁止燃烧高污染燃料；</li> <li>积极实施煤改电、有序推进煤改气；</li> <li>鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热；</li> <li>（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）；</li> </ul> <p><b>其他资源利用效率要求：</b>无</p>   | <p>本项目为高速公路，属于交通运输工程，为非污染生态类项目，对水资源、能源消耗小。因此本项目符合该区域的管控要求。</p>   | 符合 |
|          |  | 单元特          | <p><b>禁止开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>限制开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>大气布局敏感重点管控区、大气弱扩散重点管控区，严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；</li> <li>其他同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>允许开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>不符合空间布局要求活动的退出要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；</li> </ul>  | 同普通性清单管控要求分析   | 符合 |
|          |  | 污染           | <p><b>新增源等量或倍量替代：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>污染物排放绩效水平准入要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>现有白酒酿造等水污染重点企业，引导实施深度治理，改扩建满足《白酒产业差别化环境准入指标体系研究》中提出的相应约束性指标；</li> <li>重点行业 VOCs 治理要求：家具制造、胶合板、印刷项目实施挥发性有机物综合整治，兼顾解决恶臭、有毒有害等环境问题；</li> <li>推广低 VOCs 含量、低反应活性的溶剂、溶媒；</li> <li>工程机械制造行业推广使用高固体分、粉末涂料，喷漆与烘干废气采用吸附燃烧等方式进行处理；</li> <li>同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>其他污染物排放管控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；</li> </ul>   | 同普通性清单管控要求分析   | 符合 |
|          |  | 环境           | <p><b>严格管控类农用地管控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同广元市要素重点单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>企业环境风险防控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>其他环境风险防控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；</li> </ul>   | 同普通性清单管控要求分析   | 符合 |
| 资源开      | <p><b>水资源利用效率要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>鼓励食品和酿造等高耗水企业对废水进行循环利用，降低单位产品耗水量；</li> <li>其他同广元市、利州区总体准入要求；</li> </ul> <p><b>地下水开采要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同广元市、利州区总体准入要求；</li> </ul> | 同普通性清单管控要求分析 | 符合  |  |    |
| 5、工业重点管控 | 普通性准   | 空间布          | <p><b>禁止开发建设活动的要求：</b></p>  | <p>本项目为高速公路，属于交通运输工程，</p>  | 符合 |



|   |  |   |  |  |    |
|---|--|---|--|--|----|
| 单元<br>(1) 昭化区<br>编码:<br>ZH51081120002<br>名称:<br>四川广元昭化经济开发区 | 入清单  | 局约束   | <ul style="list-style-type: none"> <li>禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目；</li> <li>禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划（包括但不限于《石化产业规划布局方案（修订版）》《现代煤化工产业创新发展布局方案》）的项目；</li> <li>禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目；</li> <li>（《中华人民共和国长江保护法》、《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）；</li> </ul> <b>限制开发建设活动的要求：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>严控在嘉陵江沿岸地区新建石油化工和煤化工项目；</li> <li>（《广元市打好嘉陵江保护修复攻坚战实施方案》）严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法，严禁未经产能置换违规新增钢铁、焦化、电解铝、水泥和平板玻璃等产能；</li> <li>（《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》）在嘉陵江岸线 1 公里范围内，严控新建石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目；</li> <li>（《长江经济带生态环境保护规划》《中共四川省委关于全面推动高质量发展的决定》《四川省人民政府办公厅关于优化区域产业布局的指导意见》）现有属于园区禁止引入产业门类的企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁；</li> </ul> <b>不符合空间布局要求活动的退出要求：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>嘉陵江岸线 1km 范围现有存在违法违规行为的化工企业，整改后仍不能达到要求的依法关闭，鼓励企业搬入合规园区；</li> <li>（依据：《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》）现有属于园区禁止引入产业门类的企业，适时退出；</li> </ul> <b>其他空间布局约束要求：无</b>   | 为非污染生态类项目，同时属于省重点项目。项目不属于禁止开发建设活动和限制开发建设活动，符合禁止开发建设活动要求、限制开发建设活动要求以及不符合空间布局要求活动的退出要求。因此本项目符合该区域的管控要求。  |    |
|   |  | 污染物排放管控   | <b>允许排放量要求：无</b><br><b>现有源提标升级改造：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>推行砖瓦行业脱硝治理，保持燃煤电厂和水泥企业脱硫脱硝设施正常运行、稳定达标并逐步推行超低排放改造，综合脱硫脱硝效率不低于 70%；</li> <li>深化炼焦行业二氧化硫治理；</li> <li>对不能稳定达标的硫磺回收尾气，提高硫磺回收率，确保硫磺尾气稳定达标；焦炉煤气硫化氢脱除效果达到 99%以上，直接燃烧的应安装脱硫设施，确保稳定达标排放；</li> <li>（《广元市蓝天保卫行动方案》）；</li> </ul> <b>其他污染物排放管控要求：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>新增源等量或倍量替代：-若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代；</li> <li>若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代；</li> <li>（《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》）-新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代；</li> <li>（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》、《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》）-水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求；</li> <li>《中华人民共和国长江保护法》-新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放的污水由园区污水处理厂集中处理；</li> <li>（《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知》）新增源排放标准限制：-推行砖瓦行业脱硝治理，保持燃煤电厂和水泥企业脱硫脱硝设施正常运行、稳定达标并逐步推行超低排放改造，综合脱硫脱硝效率不低于 70%；</li> <li>深化炼焦行业二氧化硫治理；</li> <li>对不能稳定达标的硫磺回收尾气，提高硫磺回收率，确保硫磺尾气稳定达标；焦炉煤气硫化氢脱除效果达到 99%以上，直接燃烧的应安装脱硫设施，确保稳定达标排放；</li> <li>（《广元市蓝天保卫行动方案（2018-2020 年）》）污染物排放绩效水平准入要求：-园区企业生产、生活废水应严格全部纳入园区污水处理厂集中处理，达标排放；</li> <li>污水收集率 100%；</li> <li>-磷肥和含磷农药制造等企业，应当按照排污许可要求，采取有效措施控制总磷排放浓度和排放总量；</li> <li>（《中华人民共和国长江保护法》）-推进石化、医药等化工类，汽车制造、机械装备制造、家具制造等工业涂装类，包装印刷等行业 VOCs 综合治理；</li> <li>（《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》）；</li> </ul> | 本项目为高速公路，属于交通运输工程，为非污染生态类项目。本项目运营期对环境的污染主要体现在生态环境、声环境。运营期除了产生少量生活污水、汽车尾气外，不会产生工业废水及其它的大气污染物；针对运营期产生的生活污水主要通过设置 MBR 一体化污水处理设施、地埋式污水处理设施以及生态厕所进行处理后回用。施工期会产生施工扬尘，环评要求各施工场地需配备洗轮机系统（含沉淀池）、雾炮、洒水车、喷洒水、工地扬尘治理围挡喷雾系统、施工扬尘动态检测仪等，对沿线施工便道、未铺装的道路以及弃渣场、取土场、预制场等临时用地区域应经常洒水，硬化、铺装的地面应每日清扫路面尘土，尽量减少施工期对环境的影响。因此本项目符合该区域的管控要求。 | 符合 |
|   |  | 环境风险防控  | <b>联防联控要求：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控；</li> </ul> <b>其他环境风险防控要求：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>企业环境风险防控要求：涉及有毒有害、易燃易爆物质新、改、扩建项目，严控准入要求；</li> <li>涉及铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放的项目，严控准入，严格执行重金属污染物总量控制要求；</li> <li>园区环境风险防控要求：构建三级环境风险防控体系，强化危化品泄漏应急处置措施，确保风险可控；</li> <li>针对化工园区建立有毒有害气体环境风险预警体系，建立区域、流域联动应急响应体系，实行联防联控；</li> <li>用地环境风险防控要求：有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤；</li> <li>（《土壤污染防治行动计划》）对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规范，开展土壤环境状况调查评估；</li> <li>（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）；</li> </ul>  | 本项目是交通运输类项目，为费污染生态类项目，不会产生重大工业污染。全线主线桥梁 40 座，匝道及连接线桥梁 11 座，只有 4 座桥梁涉水；对于跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、饮用水水源保护区以及临近东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区的桥梁，本报告均要求了设置桥面径流收集系统、事故应急池以及视频监控系統，对于全线跨河或傍河桥梁，均要求了设置防撞护栏，因此，可有效降低运营期的环境风险。   | 符合 |
| 资源开发利用效率要求  | <b>水资源利用总量要求：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>新建、改建、扩建工业园区应当按照有关要求统筹建设工业废水集中处理和回用设施，推进企业间串联用水、分质用水、一水多用，实现水循环梯级优化利用和废水集中处理回用，创建节水型工业园区；</li> <li>鼓励火力发电、钢铁、纺织、造纸、石化和化工、食品和发酵等高耗水企业对废水进行深度处理回用，降低单位产品耗水量；</li> <li>（《四川省节约用水办法》）火电、石化、钢铁、有色、造纸、印染等高耗水行业项目具备使用再生水条件但未有效利用的，要严格控制新增取水许可；</li> <li>（《关于推进污水资源化利用的指导意见》）；</li> </ul> <b>地下水开采要求：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>参照现行法律法规执行；</li> </ul> <b>能源利用总量及效率要求：无</b><br><b>禁燃区要求：</b> | 本项目为高速公路，属于交通运输工程，为非污染生态类项目，对水资源、能源消耗小。因此本项目符合该区域的管控要求。 | 符合   |  |    |

|  |            |  |              |    |
|--|------------|--|--------------|----|
|  |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉；</li> <li>位于大气不达标区域的工业单元，除执行超低排放标准的集中供热设施外，禁止新建燃煤及其他高污染燃料设施；</li> <li>积极实施煤改电、有序推进煤改气；</li> <li>鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热；</li> <li>《四川省打赢蓝天保卫战实施方案；</li> </ul> <p><b>其他资源利用效率要求：</b>无</p>   |              |    |
|  | 空间布局约束     | <p><b>禁止开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>禁止引入造纸、农药、印染、专业电镀、化工项目；</li> <li>禁止在南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内新建排污口；</li> <li>在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染；</li> <li>其他同工业空间重点单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>限制开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>不符合主导产业门类的现有企业，原则上限制发展，可进行产品升级或环保节能、安全提升技改，并满足主要污染物排放量不增加；</li> <li>限制发展白酒生产、屠宰加工（屠宰深加工一体除外）、林板建材（综合利用除外）等产业；</li> <li>严格项目引入政策，严控新建危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；</li> <li>限制引入用水、排水量大的生产企业；</li> <li>其他同工业空间重点单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>允许开发建设活动的要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同工业重点单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>不符合空间布局要求活动的退出要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>属于园区禁止引入门类或与用地规划不符的现有企业，原则上维持现状不得扩产，逐步退出；</li> <li>其他同工业重点单元总体准入要求</li> </ul> | 同普适性清单管控要求分析 | 符合 |
|  | 单元特性准入清单   | <p><b>现有源提标升级改造：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>控制园区污水排放总量，适时启动中水回用；</li> <li>现有泉坝污水处理厂污染物排放量不得超过排污许可证核定的总量范围；</li> <li>其他同工业重点单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>新增源等量或倍量替代：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>上一年度空气质量、水环境质量达标区，新增污染物实行等量替代；</li> <li>上一年度空气质量、水环境质量未达标区，新增污染物实行倍量替代；</li> <li>其他同工业重点单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>新增源排放标准限值：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同工业重点单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>污染物排放绩效水平准入要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建材行业加强除尘收集处理效率；</li> <li>其他同工业重点单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>其他污染物排放管控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同工业重点单元总体准入要求；</li> </ul>   | 同普适性清单管控要求分析 | 符合 |
|  | 环境风险防控     | <p><b>严格管控类农用地管控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同广元市工业重点单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>园区环境风险防控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>园区建立政府-园区-企业三级环境风险防控体系；</li> <li>其他同工业重点单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>企业环境风险防控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>靠近地表水体涉生产废水排放企业，均应配套事故池；</li> <li>其他同工业重点单元总体准入要求；</li> </ul> <p><b>其他环境风险防控要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>禁止引入独立危化品仓储项目；</li> <li>工业园区北侧靠近南河区域，禁止新引入环境风险潜势Ⅲ级以上的的项目；</li> <li>其他同工业重点单元总体准入要求；</li> </ul>   | 同普适性清单管控要求分析 | 符合 |
|  | 资源开发利用效率要求 | <p><b>水资源利用效率要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>鼓励企业提高用水效率，提高工业用水重复利用率，降低单位产品耗水量；</li> <li>控制园区企业用水及排水总量，适时启动中水回用；</li> <li>其他同广元市、昭化区总体准入要求；</li> </ul> <p><b>地下水开采要求：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>同广元市、利州区总体准入要求；</li> </ul>  | 同普适性清单管控要求分析 | 符合 |

### 3.2.5 与饮用水水源保护法规符合性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国水法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等相关法律法规的要求，并按照《四川省饮用水水源保护管理条例》、《广元市饮用水水源地保护条例》中对饮用水水源保护区的规定，路线将执行：

“在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。”

经核查，主线在 ZK61+770-ZK64+770 段以隧道（1923 米）、桥梁（476 米）和路基（601 米，含 1 座钢筋砼箱涵）形式（共计长度约 3000 米）穿越利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源保护区（地表水）的二级保护区水域和陆域，并有约 1450 米的改路工程和约 650 米的局部改沟工程（见图 3.2.5-1）；在 ZK65+591-ZK66+545 段以隧道（129 米）和桥梁（825 米）形式（共计长度约 954 米）及广元互通匝道以桥梁（448 米）和隧道（30 米）形式（共计长度约 478 米）形式穿越龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区的二级保护区水域和陆域（见图 3.2.5-2）；在 ZK53+046-ZK53+400 以桥梁形式（约 354m）跨越荣山镇饮用水水源二级保护区陆域（见图 3.2.5-3）。



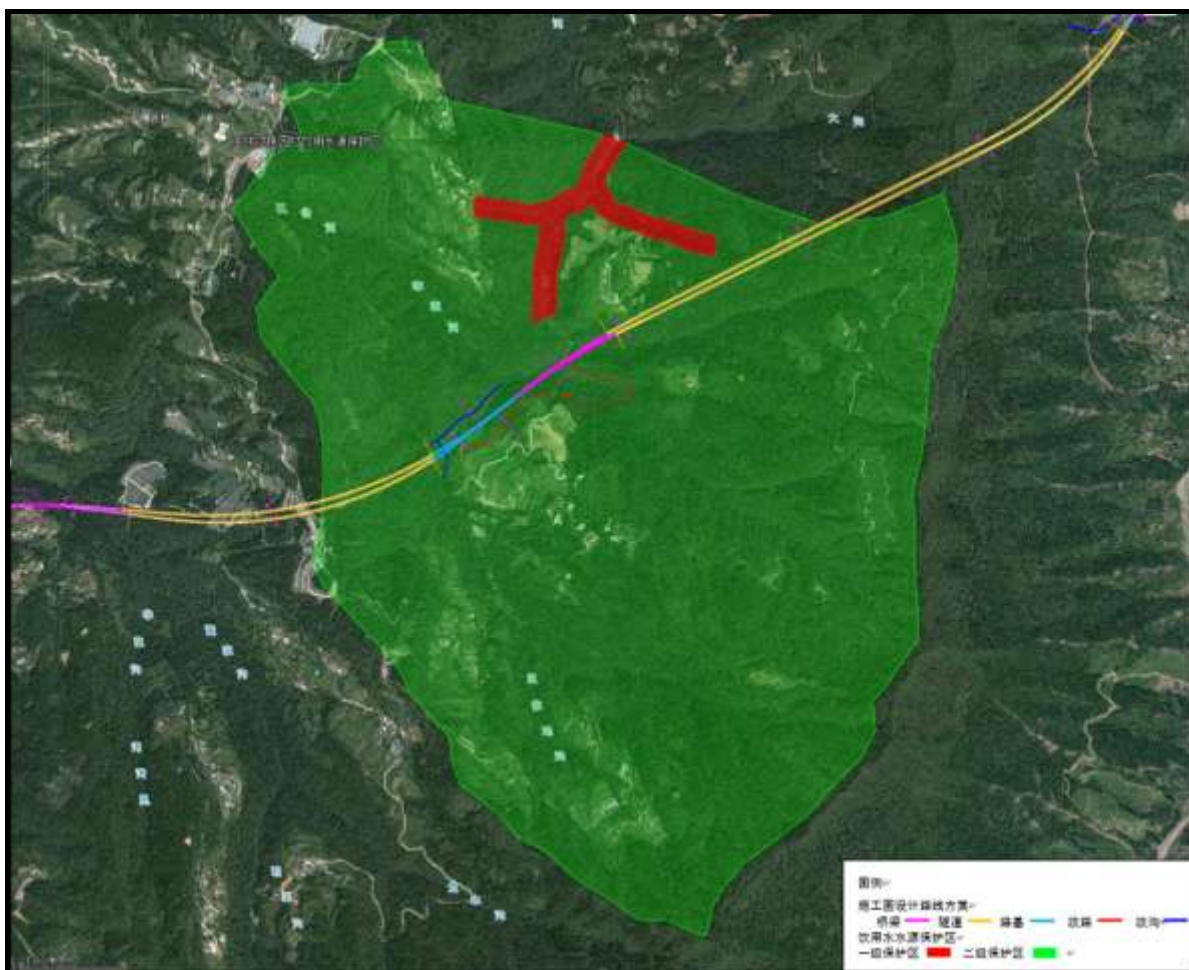


图 3.2.5-1 路线与利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源保护区位置关系图

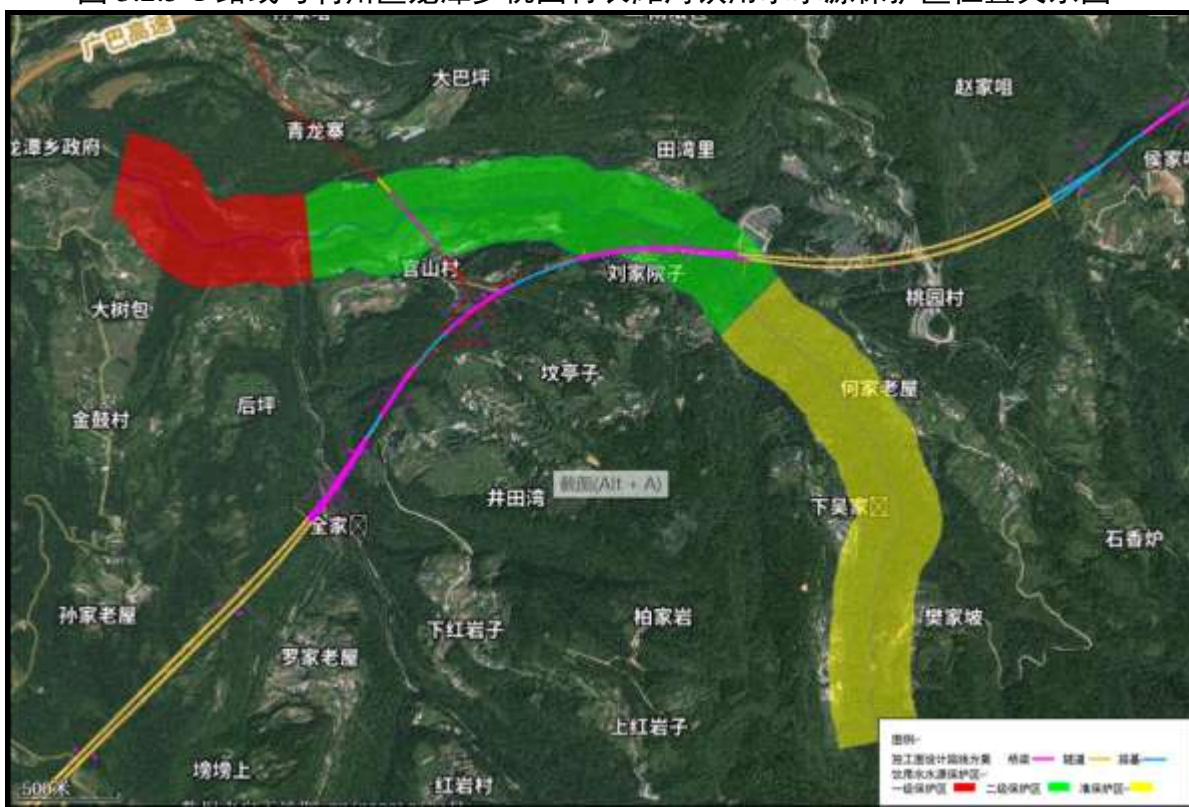


图 3.2.5-2 路线与龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区位置关系图



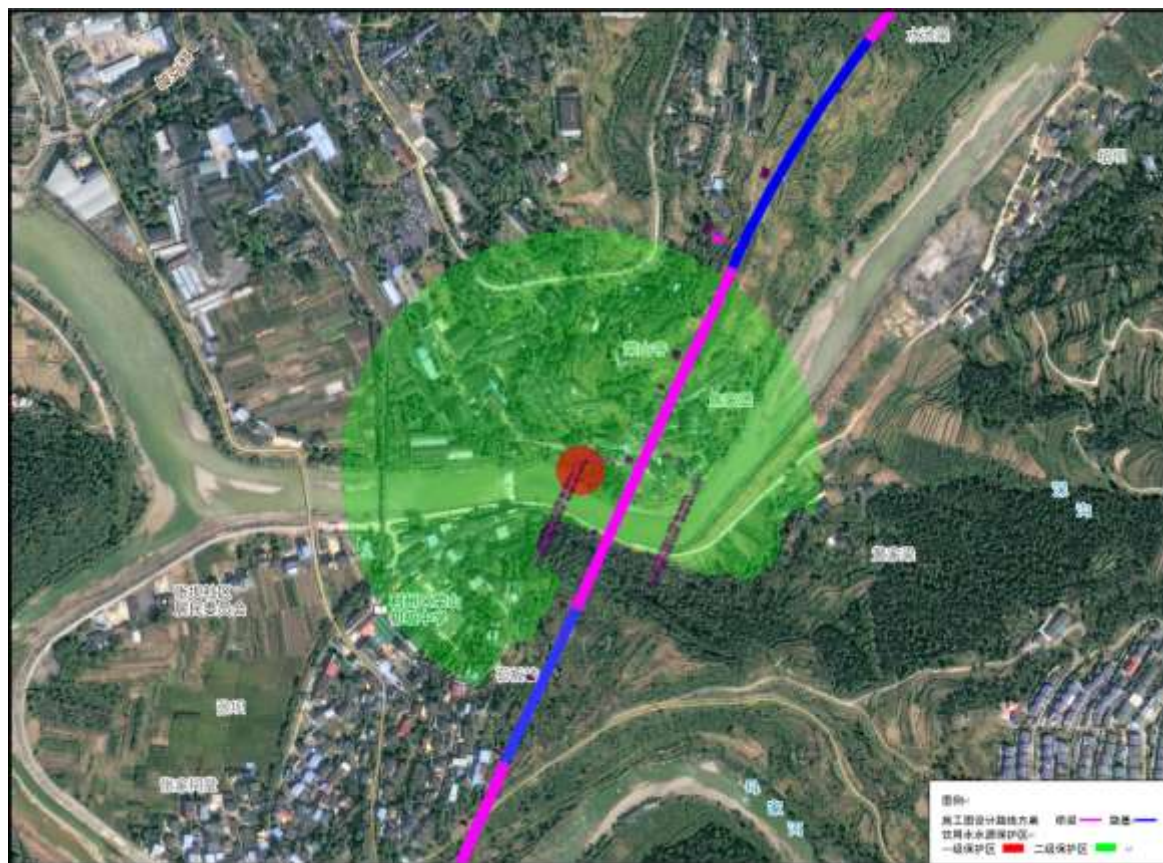


图 3.2.5-3 路线与荣山镇饮用水水源保护区（地下水型）位置关系图

本项目属于非污染类建设项目。施工图设计方案不涉及饮用水水源保护区一级保护区，但不可避免地穿越了利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区陆域和水域，龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区二级保护区的水域和陆域以及荣山镇饮用水水源二级保护区的陆域。但项目在保护区内无排污口，不属于饮用水水源保护法规禁止类项目、活动。同时在施工期做好挡防措施，严禁施工废水、弃渣下河；对于运营期可能带来的环境风险，本环评也要求穿越路段设置桥/路面径流收集系统和事故应急池，并安装视频监控系统，道路两侧设置加强型防撞护栏，以减小运营期带来的环境风险。在采取上述减缓和风险防范措施后，项目施工和运营对该饮用水水源保护区带来的影响和风险可控。

综上，本项目建设符合《四川省饮用水水源保护管理条例》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国水法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》以及《广元市饮用水水源地保护条例》等饮用水水源保护法规有关要求。目前，项目已取得广元市人民政府原则同意项目路线穿越利州区荣山镇饮用水水源保护区、桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区陆域和龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区二级保护区的水域和陆域的批复（文号：广府复〔2021〕30 号和广府复〔2023〕

18 号)。

### 3.2.6 与沿线城市、乡镇规划的符合性分析

项目路线经过广元市的乡镇较多，主要有旺苍县的燕子乡、福庆乡、万家乡和天星乡，朝天区的李家乡、汪家乡，昭化区元坝镇（目前已纳入中心城区），利州区的荣山镇（目前已纳入中心城区）、龙潭乡。根据路线与沿线各城镇的位置关系可知，路线涉及广元市城市总体规划东南边的规划用地、广元市荣山片区的规划用地以及以隧道形式穿越天星乡场镇规划，（见图 3.2.6-1 至 3.2.6-3），与其他乡镇相距较远。具体如下：

1、结合图 3.2.6-1 和 3.2.6-2 可知，路线以桥梁和路基型式穿越广元市城市总体规划（2017-2030 年）的工业用地以及临近广元市荣山片区控制性详规规划的文化娱乐用地和二类居住用地。具体见图 3.2.6-1 和 3.2.6-2。

2、路线以隧道型式穿越天星乡。穿越天星乡处的路线高程为 1200m，而场镇高程为 1400m，故穿越处对天星乡的场镇规划无影响。具体见下图 3.2.6-3。

3、路线与其他乡镇的位置关系见下表。

表 3.2.6-1 路线与沿线各乡镇位置关系一览表

| 序号 | 乡镇名称 | 与路线的位置关系      |
|----|------|---------------|
| 1  | 福庆乡  | 最近直线距离约 5.5km |
| 2  | 万家乡  | 最近直线距离约 0.3km |
| 3  | 燕子乡  | 最近直线距离约 2.8km |
| 4  | 李家乡  | 最近直线距离约 4.7km |
| 5  | 汪家乡  | 最近直线距离约 4.7km |
| 6  | 龙潭乡  | 最近直线距离约 1.5km |



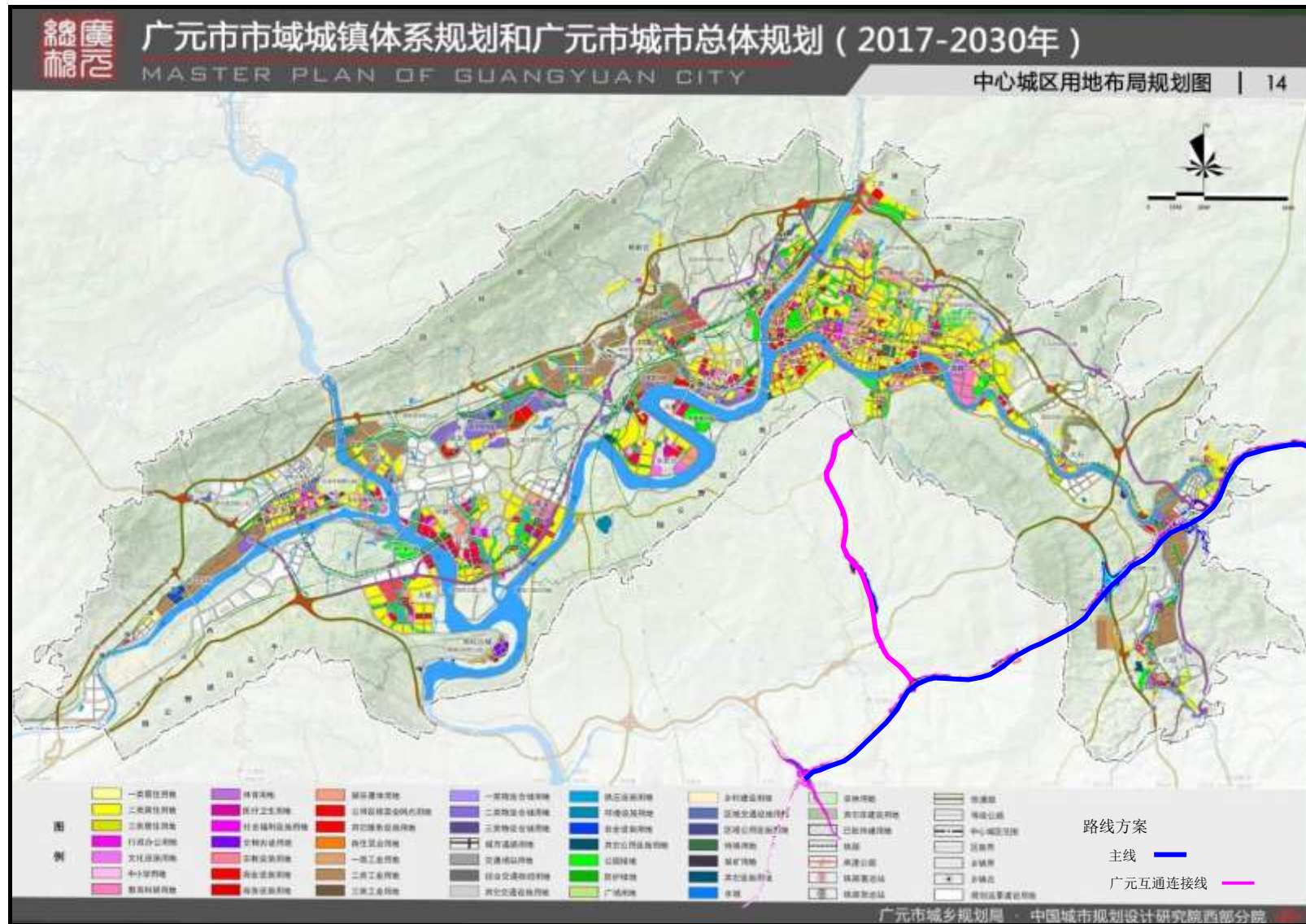


图 3.2.6-1 路线与广元市城市总体规划关系图







图 3.2.6-3 路线与天星乡城乡规位置关系图

### 3.2.7 与广元市国土空间规划符合性分析

目前，广元市已编制完成《广元市国土空间总体规划（2021-2035年）》，并形成送审稿（2023.06）。根据现阶段成果，规划“第十二章 形成开放高效的综合交通与基础设施体系 第123条 市域公路系统”中明确提出“构建一环二纵二横七射线高速公路网络体系。加快建设绵苍巴高速公路和京昆高速公路广元段扩容，形成新的北向出川大通道。”，同时，本项目已纳入规划文本中“附表17 重点建设项目安排表”。

本项目在该规划文本内的相关页如下。

#### 第124条 市域公路系统

构建一环二纵二横七射线高速公路网络体系。加快建设绵苍巴高速公路和京昆高速公路广元段扩容，形成新的北向出川大通道；规划建设 S17 南江经苍溪至三台高速公路和 S19 青川经剑阁至阆中高速公路，实现川陕革命老区振兴发展和青川唐家河、剑门关、翠云廊、阆中古城等旅游景区互联互通；规划研究 S18 开州至松潘高速公路（青川经朝天、

表 17 重点建设项目安排表

| 序号 | 项目类型 | 项目名称                                  | 建设性质 | 建设年限(启动) | 所在地区                |
|----|------|---------------------------------------|------|----------|---------------------|
| 1  | 交通   | 广元动车运用所                               | 续建   | 2018 年   | 广元市                 |
| 2  | 交通   | 广元铁路综合物流基地                            | 新建   | 2021 年   | 广元市                 |
| 3  | 交通   | 广元-川陕甘高铁快运物流基地                        | 新建   | 2020 年   | 广元市                 |
| 4  | 交通   | 广元高铁快运物流基地（二期）                        | 新建   | 2023 年   | 广元市                 |
| 5  | 交通   | 广元至巴中铁路扩能改造                           | 新建   | 2023 年   | 广元市                 |
| 6  | 交通   | 广元南站迁建                                | 新建   | 2023 年   | 广元市                 |
| 7  | 交通   | 中核四川环保工程有限责任公司铁路专用线迁建工程               | 续建   | 2022 年   | 利州区                 |
| 8  | 交通   | 广元港张家坝作业区进港铁路                         | 新建   | 2025 年   | 苍溪县                 |
| 9  | 交通   | 铝产业园、家居产业园、朝天羊木石油储备基地、七盘关石材城等物流园铁路专用线 | 研究   |          | 广元市                 |
| 10 | 交通   | 兰渝高铁                                  | 研究   |          | 广元市                 |
| 11 | 交通   | 西成高铁新线                                | 研究   |          | 广元市                 |
| 12 | 交通   | 广巴达城际客专                               | 研究   |          | 广元市                 |
| 13 | 交通   | 广元站西广场升级改造                            | 研究   |          | 利州区                 |
| 14 | 交通   | 广元至平武高速公路                             | 续建   | 2017 年   | 青川县                 |
| 15 | 交通   | 绵阳至苍溪高速公路                             | 续建   | 2019 年   | 苍溪县                 |
| 16 | 交通   | 苍溪至巴中高速公路                             | 续建   | 2019 年   | 苍溪县                 |
| 17 | 交通   | 京昆高速公路广元段扩容                           | 新建   | 2021 年   | 利州区、昭化区、朝天区、剑阁县、旺苍县 |
| 18 | 交通   | 南江经苍溪至三台高速公路                          | 新建   | 2025 年   | 旺苍县、苍溪              |

图 3.2.7-1 项目在《广元市国土空间总体规划》相关页展示图

### 3.2.8 与风景名胜区相关法规的符合性分析

根据《风景名胜区管理条例》“第四章保护”中第二十四条至第三十条的规定：

第二十四条 风景名胜区内景观和自然环境，应当根据可持续发展的原则，严格保护，不得破坏或者随意改变。……



**第三十条 风景名胜区内**的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。

在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。”

根据《四川省风景名胜区条例》：

“第三十四条风景名胜区建设项目按下列规定实行审批：

（一）在国家级风景名胜区内修建符合风景名胜区规划要求的**公路**、索道、缆车、大型文化设施、体育设施与游乐设施、宾馆酒店、设置风景名胜区徽志的标志性建筑等重大建设项目的选址方案，由风景名胜区管理机构提出审核意见，报省人民政府建设行政主管部门进行审查，按规定程序报国务院建设行政主管部门审批同意后，办理立项等有关手续。其设计方案由省人民政府建设行政主管部门审核批准。”

经比对，本项目施工图路线方案穿越米仓山大峡谷风景名胜区的二级保护区和三级保护区，路线全长 16.58km。

同时，本项目为高速公路建设项目，不属于《风景名胜区管理条例》和《四川省风景名胜区条例》规定的禁止建设项目，且路线在穿越风景名胜区时，主要以桥梁和隧道方式穿越，最大限度地减小了项目对风景名胜区的影响。针对路线穿越可能给风景区带来的影响，项目已开展影响专题论证，并要求项目在施工期和运营期采取相应的减缓、恢复和补偿措施，进一步减小项目建设对风景区的影响。

目前，路线对米仓山大峡谷风景名胜区的影响专题论证报告已取得省林草局（川林护函〔2023〕479 号）。项目对米仓山大峡谷风景名胜区的环境影响分析见第 6.1 小节。

### 3.2.9 与水产种质资源保护区相关法规的符合性分析

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》：

“第二十条禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。

第二十一条禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。”

经比对，路线方案以一跨而过的形式 2 次跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的实验区，1 处跨越核心区，桥梁均不涉水。针对上述情况，项

目及时开展了对该水产种质资源保护区的影响专题论证工作。目前，该专题论证已取得省农业农村厅的审批意见（文号：川农业审批函〔2022〕13号）。针对工程在该水产种质资源保护区内新增3座施工便桥的情况，也已开展影响专题论证工作，并取得广四川省农业农村厅的审查意见（川农业审批函〔2024〕13号）路线对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的环境影响分析见第6.2小节。

### 3.2.10 与《基本农田保护条例》的符合性分析

根据《基本农田保护条例》（2011修订）：

**第十五条**基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。

**第十六条**经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

**第十七条**禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。”

根据《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源部、农业农村部，自然资规〔2019〕1号）：“三、严控建设占用永久基本农田……一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。……临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。……”

本工程属国家交通重点建设项目，且符合地方国土空间规划现阶段成果，由于项目沿线基本农田分布广泛，项目局部路段确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田；部分施工临时用地也不可避免要占用基本农田，但临时用地范围均不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件。因此，本项目在依法办理基本农田占用手续的情况下，符合《基本农田保护条例》有关规定。根据现场调查，项目针对永久用地和临时用地占用基本农田的手续均正在办理中。

### 3.2.11 与林地征占符合性分析

根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）：

“**第九条**严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。”

“**第十二条**一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。

国有一级国家级公益林，不得开展任何形式的生产经营活动。……集体和个人所有的一级国家级公益林，以严格保护为原则。……”

同时，根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015年3月30日国家林业局令第35号，2016年9月22日国家林业局令第42号修改）：

“**第四条**占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：

（一）各类建设项目不得使用Ⅰ级保护林地。

（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（三）国防、外交建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（四）县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（五）战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用Ⅲ级及其以下保护林地。



（六）符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（七）符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目，可以使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内Ⅱ级及其以下保护林地。

（八）公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用Ⅲ级以上保护林地中的有林地。

（九）上述建设项目以外的其他建设项目可以使用Ⅳ级保护林地。

本条第一款第二项、第三项、第七项以外的建设项目使用林地，不得使用一级国家级公益林地。

国家林业局根据特殊情况对具体建设项目使用林地另有规定的，从其规定。”

本项目属省级人民政府批准的基础设施建设项目，不涉及一级国家级公益林地、Ⅰ级保护林地，占用少量二级国家级公益林、Ⅱ级及其以下保护林地，且在二级国家级公益林的有林地内无采石（沙）场、取土场。在严格控制对二级国家级公益林、Ⅱ级及其以下保护林地的占用，并严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续的情况下，符合《国家级公益林管理办法》有关要求。

### 3.2.12 与《中华人民共和国文物保护法》符合性分析

根据《中华人民共和国文物保护法》（2017年修订）规定：

“第十七条文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意；……。

第十八条……在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌；工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，经相应的文物行政部门同意后，报城乡建设规划部门批准。

第十九条在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内，不得建设污染文物保

护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。对已有的污染文物保护单位及其环境的设施，应当限期治理。

第二十条建设工程选址，应当尽可能避开不可移动文物；因特殊情况不能避开的，对文物保护单位应当尽可能实施原址保护。”

根据施工图路线与沿线文物保护单位的比对情况可知，路线方案已完成绕避沿线文物保护单位，不会对沿线文物保护单位造成影响。

### 3.3 工程环境影响分析

#### 3.3.1 勘察设计期

##### 3.3.1.1 工程占地与用地指标符合性分析

根据《公路工程项目建设用地指标[建标（2011）124号]》文件规定，路基宽度为34m的双向六车道高速公路，III类地形区用地指标不应超过 $8.8994\text{hm}^2/\text{km}$ 。本项目按路基宽度每增减1m对应的调整系数以及隧道、互通立交的设置情况进行调整，调整后的总体用地指标为 $12.575\text{hm}^2/\text{km}$ 。

本项目地形所属类别为III类区（以山地为主），拟建路线主线全长71.298km，扣除隧道后29.744km，主线总体用地 $343.62\text{hm}^2$ ，扣除隧道后平均每公里用地 $11.55\text{hm}^2$ ，低于《公路工程项目建设用地指标》规定的III类地形区高速公路建设项目用地总体指标(调整后 $12.575\text{hm}^2/\text{km}$ )，符合中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国土资源部、中华人民共和国交通运输部《公路工程项目建设用地指标》的规定。

##### 3.3.1.2 高填深挖路段布设合理性分析

本项目大部分高填深挖路段采用桥梁或隧道通过，但因部分路段受地形、地质、地物、工程规模、土石方调配利用等的影响，仍有填高大于8m高填方路段11处（其中大于20m的有7处），挖深大于30m的深挖路段13处。推荐路线高填路段统计表3.3.1-1（a），深挖路段统计表3.3.1-1（b）。

表 3.3.1-1（a）高填路段统计表

| 行政区划 | 起讫桩号     |           | 处理长度（m） | 中心最大填土高度（m） |
|------|----------|-----------|---------|-------------|
| 旺苍县  | ZK5+601  | ~ZK5+720  | 119     | 18.6        |
|      | K7+057   | ~K7+165   | 108     | 20.4        |
|      | ZK9+708  | ~ZK9+941  | 233     | 31.8        |
|      | K12+070  | ~K12+250  | 180     | 19.1        |
|      | ZK15+635 | ~ZK15+820 | 185     | 28.1        |
|      | K25+435  | ~K25+968  | 533     | 39.7        |
|      | K18+805  | ~K19+947  | 1142    | 28.0        |
| 利州区  | K52+855  | ~K53+035  | 180     | 6.6         |
|      | K54+594  | ~K54+739  | 145     | 8.5         |
|      | K57+800  | ~K57+899  | 99      | 23.3        |

| 行政区划 | 起讫桩号    |          | 处理长度（m） | 中心最大填土高度（m） |
|------|---------|----------|---------|-------------|
| 昭化区  | K58+140 | ~K58+500 | 360     | 21.8        |
| 利州区  | K63+720 | ~K64+110 | 390     | 18          |
| 合计   |         |          | 3674.0  |             |

表 3.3.1-1 (b) 深挖路段统计表

| 行政区 | 起讫桩号     |           | 处理长度（m） | 最大边坡高度（m） |
|-----|----------|-----------|---------|-----------|
| 旺苍县 | K6+815   | ~K6+919   | 104     | 55.8      |
|     | K6+960   | ~K7+000   | 40      | 33.5      |
|     | K7+000   | ~K7+037   | 37      | 31.0      |
|     | K25+700  | ~K25+770  | 70      | 30        |
|     | K31+856  | ~K32+116  | 260     | 68        |
|     | K32+687  | ~K32+874  | 187     | 49        |
|     | K33+361  | ~K33+441  | 80      | 59        |
|     | K33+676  | ~K33+732  | 56      | 38        |
|     | K34+045  | ~K34+122  | 77      | 50        |
| 利州区 | K40+720  | ~K40+750  | 30      | 40        |
|     | K51+960  | ~K52+080  | 120     | 36        |
|     | ZK57+488 | ~ZK57+630 | 142     | 44        |
| 合计  |          |           | 1341    | 567.03    |

针对上述深挖路段，进行了桥隧方案的比选分析，具体见下表 3.3.1-2。

表 3.3.1-2 高填深挖路段隧道方案比选分析表

| 序号 | 起讫桩号              | 工点类型 | 最大挖/填高度（m） | 高填、深挖路段桥隧方案比选分析   |
|----|-------------------|------|------------|---|
| 1  | ZK5+601~ZK5+720   | 高填   | 18.6       | 该路段位于万家隧道及郭家沟隧道之间，跨干沟，可直接利用隧道弃渣填筑路基，解决弃渣场占地，减少占地及弃渣量，同时与桥梁相比，不存在梁板调运、储存等问题  |
| 2  | K7+057~K7+165     | 高填   | 20.4       | 该路段位于斜坡腰部，地形起伏不平，沟谷发育，中心最大 20.4m。通过设置半挖半填路基，可减小路堑开挖高度，地基承载力满足高填路基要求，且能消化弃方。   |
| 3  | ZK9+708~ZK9+941   | 高填   | 31.8       | 该路段位于张家口 1 号隧道及张家口 2 号隧道之间，跨沟道及斜坡，通过设置半挖半填路基，可减小路堑开挖高度，同时可直接利用隧道弃渣填筑路基，解决弃渣场占地，减少占地及弃渣量，并且与桥梁相比，不存在梁板调运、储存等问题             |
| 4  | K12+070~K12+250   | 高填   | 19.1       | 该路段前接张家口 2 号隧道出口，后接王家梁大桥，跨越沟谷地带，地形起伏不平，设置桥梁不便。通过设置半挖半填路基，可减小路堑开挖高度，同时可直接利用隧道弃渣填筑路基，解决弃渣场占地，减少占地及弃渣量，并且与桥梁相比，不存在梁板调运、储存等问题 |
| 5  | ZK15+635~ZK15+820 | 高填   | 28.1       | 该路段位于李家坪隧道进口外，跨冲沟，可直接当做隧道弃渣场填筑路基，解决弃渣场占地，与桥梁相比，不存在梁板调运、储存等问题  |
| 6  | K25+435~K25+968   | 高填   | 39.7       | 该路段位于天星隧道及窝窝山隧道之间，跨越沟谷地带，地形起伏不平，设置桥梁不便。通过设置半挖半填路基，可减小路堑开挖高度，同时可直接利用隧道弃渣填筑路基，解决弃渣场占地，减少占地及弃渣量，并且与桥梁相比，不存在梁板调运、储存等问题        |
| 7  | K18+805~K19+947   | 高填   | 28.0       | 该路段连接天星互通，结合天星互通设计标高及连接，设置路基更为合理，同时利用路基消化弃方，减少弃渣场占地及弃渣量   |
| 8  | K54+594~K54+739   | 高填   | 8.5        | 该路段连接荣山互通服务综合体，结合荣山互通服务综合体设计标高及连接，设置路基更为合理，同时利用路基消化弃方，减少弃渣场占地及弃渣量   |
| 9  | K57+800~K57+899   | 高填   | 23.3       | 该路段位于白石坡隧道出口外，跨越沟谷地带，地形起伏不平，设置桥梁不便。通过设置半挖半填路基，可减小路堑开挖高度，同时可直接利用隧道弃渣填筑路基，解决弃渣场占地，减少占地及弃渣量，并且与桥梁相比，不存在梁板调运、储存等问题            |
| 10 | K58+140~K58+500   | 高填   | 21.8       | 该路段连接利州枢纽互通，结合利州枢纽互通设计标高及连接，设置路基更为合理，同时利用路基消化弃方，减少弃渣场占地及弃渣量   |



| 序号 | 起讫桩号              | 工点类型 | 最大挖/填高度 (m) | 高填、深挖路段桥隧方案比选分析   |
|----|-------------------|------|-------------|---|
| 11 | K63+720~K64+110   | 高填   | 18          | 该路段位于山谷地带，地形起伏不平，沟谷发育，中心最大 18m。通过设置半挖半填路基，可减小路堑开挖高度，地基承载力满足高填路基要求，且能消化弃方。   |
| 1  | K6+815~K6+919     | 深挖   | 49.17       | 1、相比隧道方案施工简易方便，施工周期短，技术难度低；<br>2、挖方路段路基中心挖深不大，根据与主体设计沟通，若采用隧道方案，存在偏压，技术难度大，隧道安全性难以得到保证；<br>3、绝大部分路段仅涉及山坡侧边，若设置隧道另一侧道路为桥梁或者路基，施工难度大，施工安全性难以保证；<br>4、此 13 处深挖路段，最长段约 260m，最短 30m，若设置隧道均为短隧道，本项目隧道比例为 58.25%，从行车安全及舒适性角度考虑，若设置短隧道过多，频繁进出隧道，行车安全及车速控制难以得到保证，设置路基更为有利；从水保角度来说，相比于设置隧道，设置深挖路段，弃渣量增加，扰动面积增加，对环境的影响增加，但综合考虑工程建设难度、安全、工期、行车安全、舒适性及整体经济效益等因素，设置挖方路段也是合理的。 |
| 2  | K6+960~K7+000     | 深挖   | 33.5        |   |
| 3  | K7+000~K7+037     | 深挖   | 31.0        |   |
| 4  | K25+700~K25+770   | 深挖   | 30          |   |
| 5  | K31+856~K32+116   | 深挖   | 38          |   |
| 6  | K32+687~K32+874   | 深挖   | 49          |   |
| 7  | K33+361~K33+441   | 深挖   | 49          |   |
| 8  | K33+676~K33+732   | 深挖   | 38          |   |
| 9  | K34+045~K34+122   | 深挖   | 40          |   |
| 10 | K40+720~K40+750   | 深挖   | 40          |   |
| 11 | K51+960~K52+080   | 深挖   | 36          |   |
| 12 | ZK57+488~ZK57+630 | 深挖   | 44          |   |
| 13 | ZK57+922~ZK58+060 | 深挖   | 32.8        |   |

本项目桥隧比达到 84.32%，已尽可能地加大桥隧比，减少大挖大填。但高速公路选线综合考虑的因素复杂，路线途经区域基本以中低山为主，地形起伏较大，若在部分高挖边坡采用隧道方案，则均为浅埋隧道，施工及运营风险较大；另一方面，高填路段可以较好地消纳余方，尽可能移挖作填，减少工程弃渣的规模。

综上，从路线总体高程，工程地质、特大桥、隧道等控制性工程和经济性等条件综合考虑，不可避免地存在 13 处挖深大于 30m 的路段，7 处填方高度大于 20m 的路段，进行了桥隧方案分析论证（见表 3.3.1-2），同时，通过采取优化施工工艺，提高林草覆盖率，减少地表扰动和植被损坏范围等措施，可减小高填深挖路段施工对沿线区域的影响，在此基础上，工程建设方案总体可行。

### 3.3.1.3 临时工程选址环境合理性分析

#### 1、弃渣场选址环境合理性分析

本项目全线主线共设置 17 座隧道，互通及连接线设置 4 座隧道，其中特长隧道为 6 座，隧道开挖产生的土石方除一部分综合利用外，还会产生较多的弃渣。为消纳全线的弃渣，本项目设置的 28 个弃渣场，占地总面积 106.6hm<sup>2</sup>。本项目选取的弃渣场以沟道型为主。弃渣场优先选择荒山、荒沟、荒地作为堆渣区域，占地类型主要为林地和耕地。各弃渣场的设置均避绕了沿线区域内的生态敏感区，如米仓山大峡谷风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区、生态保护红线以及沿线各级饮用水水源保护区，部分弃渣场的周围分布有居民。各弃渣场与沿线环境敏感区位置关系见下表

#### 3.3.1-2。

各弃渣场选址合理性分析如下：

（1）结合表 3.3.1-2 可知，LJ4-1、LJ6-1、LJ6-2、LJ6-3、LJ6-4、LJ6-5、LJ6-6 和 LJ6-7 弃渣场的周围均分布有生态保护红线。其中，LJ4-1、LJ6-1、LJ6-2、LJ6-3、LJ6-7 等 5 个弃渣场距离生态保护红线较远，距离均在 200m 以上，LJ6-4、LJ6-5、LJ6-6 等 3 座弃渣场距离生态保护红线较近，直线距离均在 100m 以内。针对上述与生态保护红线距离较近的弃渣场，一方面，施工期间应合理规划好弃渣路线，避免弃渣路线进入生态保护红线，减小弃渣转运过程对生态保护红线的影响，另一方面，应做好弃渣过程的扬尘污染防治，增设雾炮等降尘设备，同时增加洒水降尘的频率，尽量减小扬尘对生态保护红线内植被的影响。

（2）LJ9-3 弃渣场位于利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区的下边界下游，LJ9-4 弃渣场位于利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区和龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区之间，但上述两个弃渣场距离各饮用水水源保护区均较远，直线距离均在 300m 以上，且均不在各饮用水水源保护区的集雨范围内，故弃渣过程不会对该水源保护区产生影响。

（3）LJ2-2、LJ6-2、LJ6-4、LJ6-5、LJ9-1、LJ10-1 等弃渣场占用了永久基本农田，须按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，依法办理永久基本农田临时占用手续；在永久基本农田临时占用期间不修建永久性建（构）筑物，使用结束后及时复垦，并恢复原种植条件的前提下，对永久基本农田临时占用影响较小，不会对农业生产造成明显影响。

（4）LJ3-1、LJ5-3、LJ5-4、LJ6-4、LJ6-5 等弃渣场场内或下游安全距离内居民点将纳入拆迁范围，根据外环境关系可知，大部分弃渣场周围 200m 范围内分布有居民，受区域内中低山地形的影响，大部分居民或分布于弃渣场上游，且高程位于弃渣场之上，或与弃渣场有山包或山脊相隔，故施工对其整体影响较小。针对弃渣期间容易产生扬尘和噪声污染，本环评要求施工单位重点关注弃渣过程扬尘及施工噪声对周围居民的影响，并采取相应的污染防治措施以降低对周围居民的影响。

综上所述，项目各弃渣场均不涉及区域内的米仓山大峡谷风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源保护区以及水产种质资源保护区，但涉及占用部分永久基本农田。因此，应依法办理永久基本农田临时占用手续，并在临时占用期间不修建永久性建（构）筑物，使用结束后及时复垦，并恢复原种植条件。针对各弃渣场安全距离范围外的居民，须在施工期采取各类污染防治措施对扬尘和施工噪声进行防治和

治理，以减小弃渣场对周围环境的影响。同时，受中低山地形的限制，本项目的弃渣场大多为沟道型，故须尤其注意完善弃渣场防洪设施，并注意对弃渣的夯实、挡护和及时进行迹地恢复，以防止雨季造成大面积的水土流失。


综上，在环境风险可控的前提下，弃渣场选址从环保角度基本合理。同时，弃渣场在正式使用前，需编制水土保持方案，取得行政主管部门的同意，并严格按水土保持方案要求弃渣。

表 3.3.1-2 弃渣场外环境一览表




| 序号 | 弃渣场编号 | 堆渣量<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 堆渣高程<br>(m)                 | 外环境概况及合理性分析  | 弃渣场外环境关系示意图 |
|----|-------|----------------------------|-----------------------------|--|-------------|
| 1  | LJ1-1 | 71.15                      | 1380~1453                   | 弃渣场位于主线右侧一处沟道中，上游北向约 100m 处有 4 户散居居民，750~1400m 边坡上分布有若干居民点，均远高于沟道底部，下游左侧边坡上约 1600m 处有 3 处居民点，高于沟道底部 10m 左右，下游 2200m 沟口处有 5 处居民点，高于沟道底部 3~5m 左右，下游居民点距离弃渣场距离较远且均位于边坡上，受弃渣场影响较小。弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。 |             |
| 2  | LJ2-1 | 13.57                      | 1475/1490<br>~<br>1500/1524 | 弃渣场位于主线右侧一处沟道中。为避让基本农田，分为上下两部分，上部分弃渣场沟道对面边坡上约 100m 分布有 3 处居民点，高于沟道底部约 20m；该 3 处居民点距离下部分弃渣场约 60m，高于弃渣场最大堆高 10m 以上；弃渣场下游 220m 左侧有一处居民点，位于山脊后侧，弃渣场对其影响较小。弃渣场距离沟口约 210m，弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。           |             |




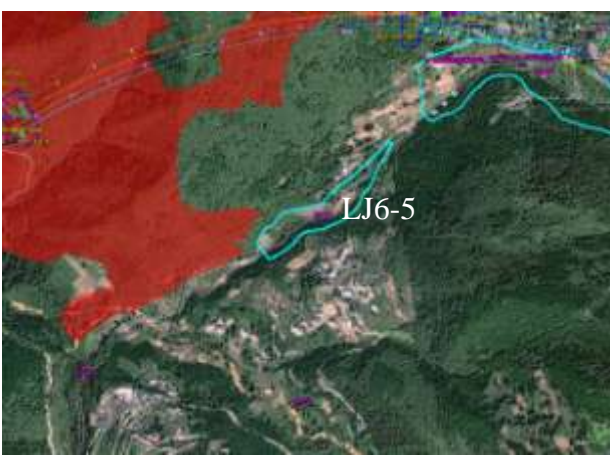
| 序号 | 弃渣场<br>编号 | 堆渣量                 | 堆渣高程      | 外环境概况及<br>合理性分析  | 弃渣场外环境关系示意图  |
|----|-----------|---------------------|-----------|--|--|
|    |           | (万 m <sup>3</sup> ) | (m)       |  |  |
| 3  | LJ2-2     | 21.14               | 1236~1290 | 弃渣场位于主线右侧一处沟道中，弃渣场距离沟口约 150m，东北侧为下游。根据周围居民分布情况可知，沟道对面边坡上约 230~270m 处有 3 处居民点，高于沟道底部约 25~30m；弃渣场上游南侧坡面背后约 100m 分布有约 6 户散户，上游西北侧坡面背后约 110m 分布有约 3 户散户。弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。   |    |
| 4  | LJ3-1     | 88.94               | 1448~1504 | 弃渣场位于主线右侧一处沟道中，北侧下游 120~150m 范围内道路左侧有 2 户居民点，右侧有 1 户居民点，弃渣场设置对其具有一定影响，纳入拆迁范围。道路下游两侧约 210~520m 分布有若干居民点，不位于弃渣场正冲方向，且距离较远；弃渣场上游东侧和南侧的居民点均与弃渣场有山包相隔，且距离较远。弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。  |   |
| 5  | LJ4-1     | 3.66                | 1130~1148 | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中，弃渣场西南侧下游沟道左侧山坡上约 70m 及 110m 分别分布有 2 处及 5 处居民点，居民点高程均高于沟道底部 20m 以上，不受影响；下游约 210m 沟口对侧下游有一处居民点，弃渣场所在沟道弯折，不正冲居民点，且距离较远，位于对侧沟道坡地上，影响较小；弃渣场上游东侧约 210m 有约 5 户居民，高程高于弃渣场；侧向东南侧约 90m 分布有约 10 户居民，高程高于弃渣场。弃渣场与西南侧的生态保护红线最近直线距离约 230m，且生态保护红线位于弃渣场高程之上。综上，弃渣场选址无限制性因素，基本可行。 |  |



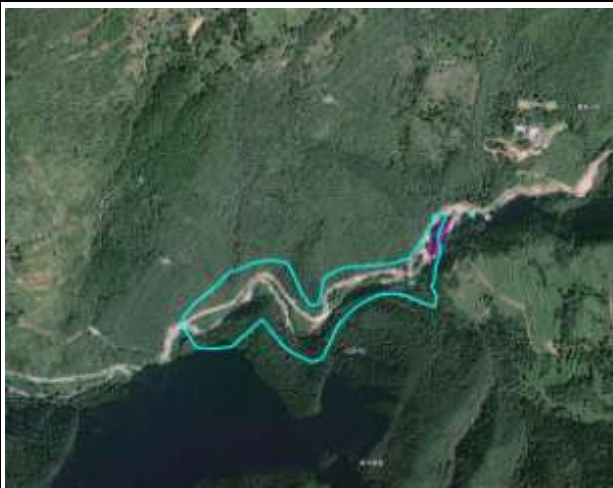
| 序号 | 弃渣场<br>编号 | 堆渣量                 | 堆渣高程      | 外环境概况及<br>合理性分析  | 弃渣场外环境关系示意图  |
|----|-----------|---------------------|-----------|--|--|
|    |           | (万 m <sup>3</sup> ) | (m)       |  |  |
| 6  | LJ5-1     | 15.51               | 1166~1220 | 弃渣场位于弃渣场右侧一处沟道中。弃渣场下游距离沟口约 60m，沟底为一沟道，下游约 80m 沟道对面为一乡村道路，下游约 150m 沟道对面为本项目曾家山连接线。弃渣场东南侧约 180m 分布有约 4 户散户，与弃渣场有山脊相隔；上游东北侧约 210m 坡顶分布有集中居民区。弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。 |    |
| 7  | LJ5-2     | 20.37               | 1126~1220 | 弃渣场位于主线右侧一处沟道中，弃渣场西侧下游沟道左侧约 130m、250m 及 620m 处坡地上分布有居民点，均远高于沟道底部，弃渣场下游沟道右侧约 460m、940m 及 1240m 处坡地上分布有居民点，均远高于沟道底部，弃渣场距离沟口约为 1540m。弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。         |   |
| 8  | LJ5-3     | 94.98               | 1422~1460 | 弃渣场位于主线右侧一处沟道中。弃渣场下游约 180m 及 210m 处各分布有 1 处居民点，下游约 300m 沟口右侧有 1 处居民点，纳入拆迁范围。弃渣场距离沟口约为 320m。下游山脊后侧 300m~510m 范围内分布有若干居民点，距离较远，受影响较小。弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。        |  |




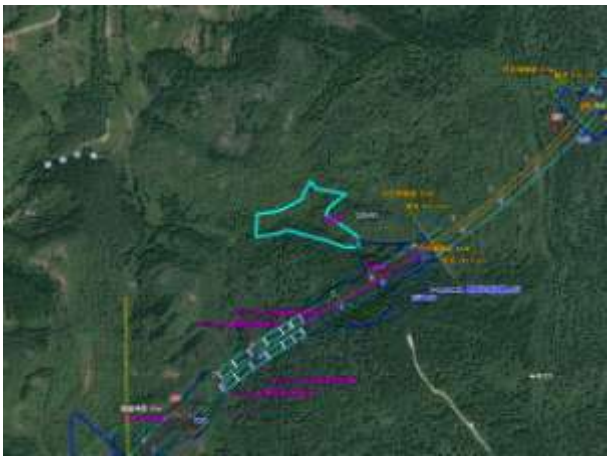

| 序号 | 弃渣场<br>编号 | 堆渣量                 | 堆渣高程      | 外环境概况及<br>合理性分析   | 弃渣场外环境关系示意图  |
|----|-----------|---------------------|-----------|---|--|
|    |           | (万 m <sup>3</sup> ) | (m)       |   |  |
| 9  | LJ5-4     | 95.49               | 1410~1464 | 弃渣场位于主线右侧一处沟道中。弃渣场北侧下游约 280~360m 范围内分布有 5 处居民点，位于弃渣场正冲方向，纳入拆迁范围。下游山脊后侧 490m 处分布有 1 处居民点，居民点位于弃渣场下游山脊后侧，受影响较小。南侧上游约 210m 分布有 5 户散居农户。弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。          |    |
| 10 | LJ6-1     | 48.02               | 1043~1118 | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中。弃渣场距离沟口约为 260m，距上游边界直线距离约 265m 处分布有居民集中区。弃渣场上游边界距离生态保护红线直线最近距离约 305m，基本无影响。综上，弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。   |   |
| 11 | LJ6-2     | 15.35               | 1036~1054 | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中。弃渣场下游东南侧约 15m 左右有 3 户居民，东南侧约 80m 处分布有 3 户居民，位于坡面上，高于沟道底部 15m 以上，不在弃渣场下冲范围内。弃渣场下游约 535m 处分布有生态保护红线，与弃渣场相距较远，且生态保护红线位于另一座山体上。综上，弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。 |  |



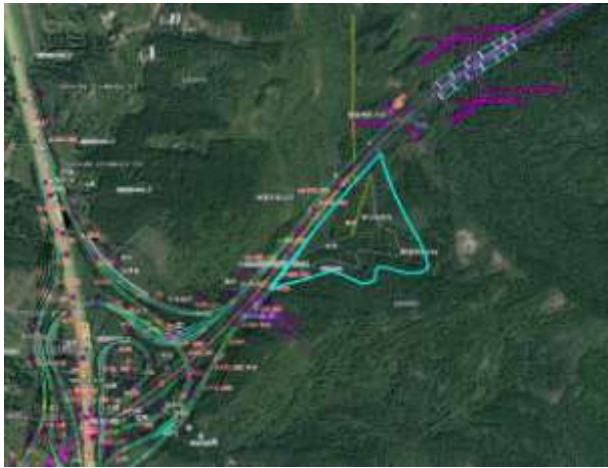
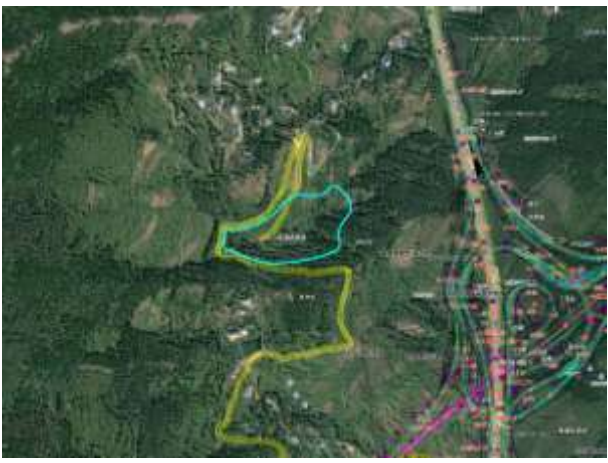
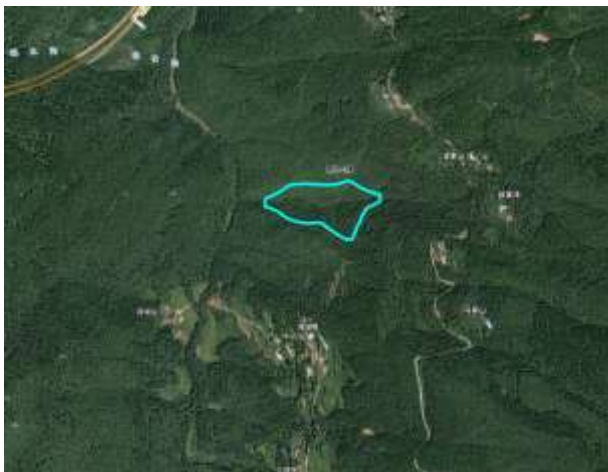
| 序号 | 弃渣场<br>编号 | 堆渣量                 | 堆渣高程      | 外环境概况及<br>合理性分析  | 弃渣场外环境关系示意图  |
|----|-----------|---------------------|-----------|--|--|
|    |           | (万 m <sup>3</sup> ) | (m)       |  |  |
| 12 | LJ6-3     | 8.95                | 1020~1064 | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中，弃渣场距离坡底约为 350m，坡底为一沟道。弃渣场东面约 46m 分布有 6 户居民，位于坡上，高于弃渣场高程。弃渣场下游约 535m 处分布有生态保护红线，与弃渣场相距较远，且生态保护红线位于另一座山体上，无影响。综上，弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。   |    |
| 13 | LJ6-4     | 95.34               | 778~868   | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中。弃渣场占地范围内存在 3 处居民点，西南侧下游左侧约 60m 及 190m 处分别有 1 处居民点，纳入拆迁范围。弃渣场下游约 100m 为本项目 LJ6-5 弃渣场。弃渣场西北侧约 93m 处，分布有生态保护红线，高程高于弃渣场。综上，弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。                                       |   |
| 14 | LJ6-5     | 23.32               | 734~764   | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中。弃渣场上游约 100m 为本项目 LJ6-4 弃渣场。弃渣场左侧上游有居民点，纳入拆迁范围，弃渣场右侧上方坡地上 45m~260m 分布有较多居民点，弃渣场下方沟道右侧坡地上 250~300m 分布有若干居民点。弃渣场下游约 37m 处分布有生态保护红线，弃渣场选址不涉及任何限制性因素，基本合理。但因通往弃渣场的施工便道临近生态保护红线，故转运和弃渣过程产生的扬尘可能会对生态保护红线造成一定的影响。 |  |


| 序号 | 弃渣场<br>编号 | 堆渣量                 | 堆渣高程    | 外环境概况及<br>合理性分析   | 弃渣场外环境关系示意图  |
|----|-----------|---------------------|---------|---|--|
|    |           | (万 m <sup>3</sup> ) | (m)     |   |  |
| 15 | LJ6-6     | 23.15               | 704~740 | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中。弃渣场东侧边坡上分布有较多居民点，分布高程均高于弃渣场堆高。弃渣场距离沟口约 30m，弃渣场占地范围内及沟道下游无敏感点。弃渣场北侧下游约 60m 分布有生态保护红线，其高程高于弃渣场。综上，弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。   |    |
| 16 | LJ6-7     | 28.38               | 630~660 | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中，下游北侧约 420m 及 490m 处各分布了 1 处及 2 处居民点，下游南侧约 490m 处山脊后侧分布较多居民点，距离较远且被山脊隔开，不受影响。弃渣场下游南侧约 43m 为昭化区鱼洞河县城饮用水水源保护区准保护区边界，高于弃渣场，下游东南侧 535m 分布有南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的实验区，弃渣场与水体有山包相隔。综上，弃渣场选址不涉及限制性因素，基本可行。 |   |
| 17 | LJ7-1     | 95.41               | 766~820 | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中，弃渣场下游约 2820m 沟口附近左侧分布有 5 处居民点，居民点距离较远，位于山脊之后，不受影响，上游约 218m 处分布有约 2 户居民，且高差位于弃渣场上游边界之上。综上，弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。  |  |



| 序号 | 弃渣场<br>编号 | 堆渣量                 | 堆渣高程    | 外环境概况及<br>合理性分析  | 弃渣场外环境关系示意图  |
|----|-----------|---------------------|---------|--|--|
|    |           | (万 m <sup>3</sup> ) | (m)     |  |  |
| 18 | LJ7-2     | 52.75               | 546~604 | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中，弃渣场上方及周边有乡村道路及居民点，最近直线距离约 16m，但均高于弃渣场最大堆高。弃渣场东南侧分布有南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的核心区，最近直线距离约 500m，但两者之间有山包相隔，弃渣无影响。综上，弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。 |    |
| 19 | LJ8-1     | 12.78               | 522~538 | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中，东南侧上游为乔家沟 1 号大桥，弃渣场周围无居民点分布，综上，弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。   |   |
| 20 | LJ8-2-1   | 75.58               | 530~584 | 弃渣场西北侧约 360m 处分布有约 6 户居民，与弃渣场山包相隔。综上，弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。  |  |



| 序号 | 弃渣场<br>编号 | 堆渣量                 | 堆渣高程    | 外环境概况及<br>合理性分析  | 弃渣场外环境关系示意图  |
|----|-----------|---------------------|---------|--|--|
|    |           | (万 m <sup>3</sup> ) | (m)     |  |  |
| 21 | LJ8-2-2   | 54.77               | 556~606 | 弃渣场位于沟道与路基之间形成的凹地，弃渣场占地范围内无居民点，弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。  |    |
| 22 | LJ9-1     | 52.04               | 580~630 | 弃渣场位于主线右侧一处沟道中，北面分布有较为集中的居民区，相距约 125m；南面约 82m 处分布有约 7 户居民，与弃渣场有山包相隔。综上，弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。                                    |   |
| 23 | LJ9-2     | 33.9                | 672~724 | 弃渣场位于主线右侧一处沟道中，弃渣场占地范围西侧下游无居民点，东侧上游最近直线距离约 270m 处分布有约 7 户散居居民，位于坡顶，南侧最近直线距离约 305m 处分布有约 6 户散居居民，与弃渣场相隔山包，故弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。 |  |

| 序号 | 弃渣场<br>编号 | 堆渣量                 | 堆渣高程    | 外环境概况及<br>合理性分析  | 弃渣场外环境关系示意图  |
|----|-----------|---------------------|---------|--|--|
|    |           | (万 m <sup>3</sup> ) | (m)     |  |  |
| 24 | LJ9-3     | 9.32                | 714~754 | 弃渣场位于主线右侧一处沟道中，弃渣场西侧下游无居民点，下游直线距离约 460m 是利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区的下游边界，北侧直线距离约 240m 分布有散居农户，位于坡顶。综上，弃渣场占地未涉及各类生态敏感区、饮用水水源保护区，弃渣场选址无环境限制性因素，基本可行。。   |    |
| 25 | LJ9-4     | 34.04               | 798~857 | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中，弃渣场西侧下游山坡上分布有若干居民点，最近直线距离约 186m，弃渣场东北侧最近直线距离约 397m 有利州区桃园村长滩河饮用水水源二级保护区东南边界，与弃渣场相隔山脊，西侧最近直线距离约 411m 有利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源准保护区边界，与弃渣场相隔一山包，弃渣对上述敏感区均无影响，故弃渣场选址无限制性因素，基本合理。 |   |
| 26 | LJ10-1    | 52.86               | 812~871 | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中，弃渣场下游北侧侧向山坡上分布有约 4 户农户，最近直线距离约 210m，下游南侧山坡上分布有 3 户农户，高程在弃渣场之上，最近直线距离约 95m，高程在弃渣场之上，上游东南侧山坡上分布有约 5 户散居农户，最近直线距离约 58m，高程在弃渣场之上。综上，弃渣过程只要注意扬尘和噪声污染，弃渣场选址基本无限制性因素，基本合理。 |  |





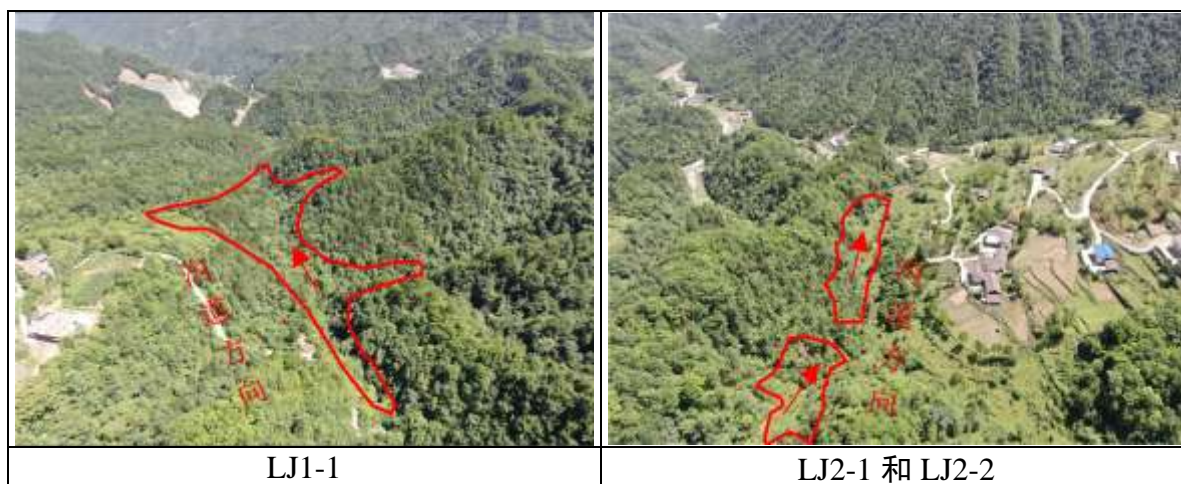
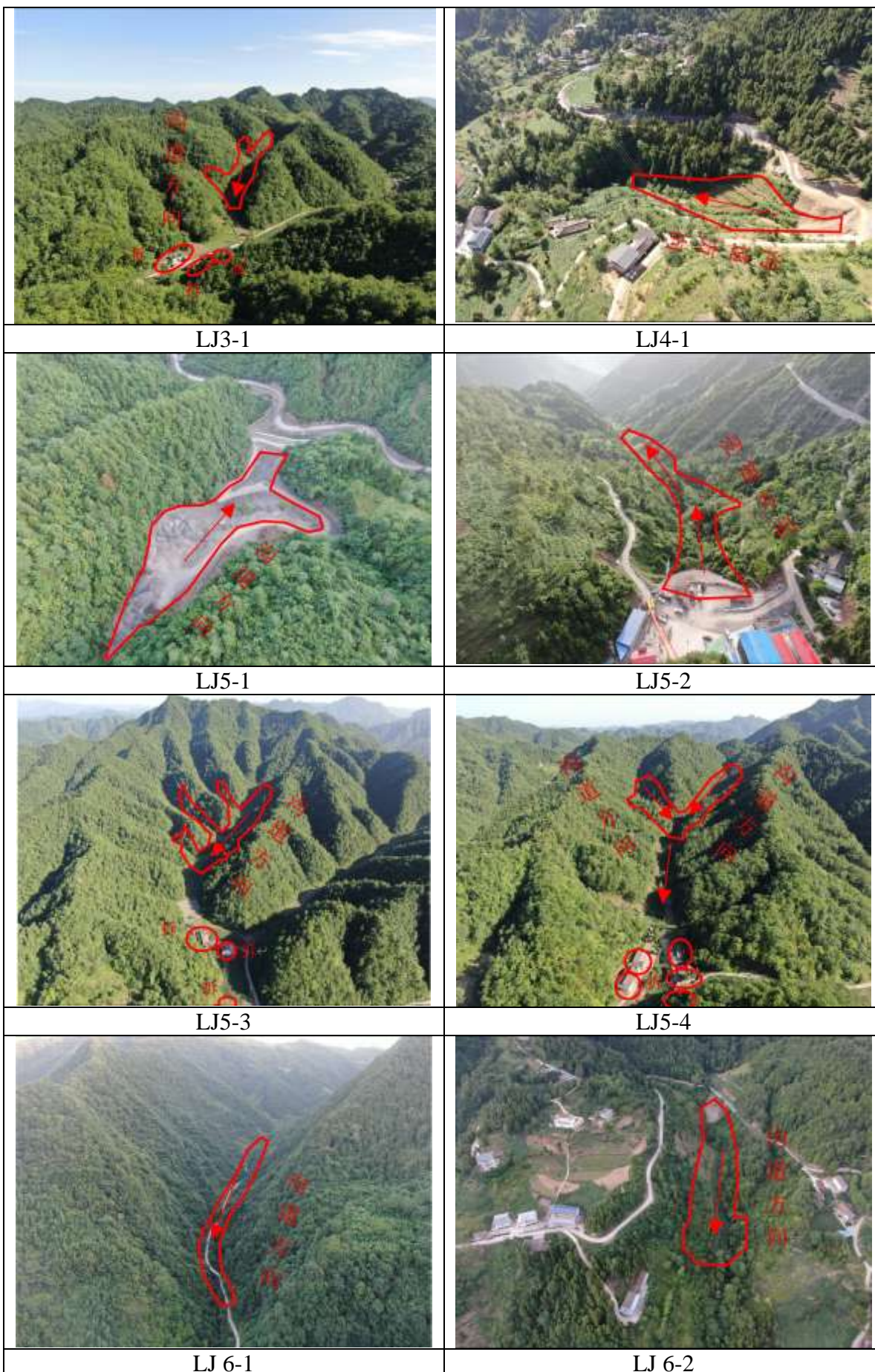
| 序号 | 弃渣场<br>编号 | 堆渣量                 | 堆渣高程    | 外环境概况及<br>合理性分析  | 弃渣场外环境关系示意图   |
|----|-----------|---------------------|---------|--|---|
|    |           | (万 m <sup>3</sup> ) | (m)     |  |   |
| 27 | LJ11-1    | 62.77               | 710~750 | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中，弃渣场下游北侧约 51m 处分布有约 2 户农户，位于侧向坡面上，且高程在弃渣场之上，上游约 125m 的坡顶上分布有约 3 户农户，综上，弃渣过程只要注意扬尘和和噪声污染，弃渣场选址基本无限制性因素，基本合理。  |   |
| 28 | LJ11-2    | 68.55               | 716~772 | 弃渣场位于主线左侧一处沟道中，弃渣场下游南侧侧向坡面上分布有约 3 户居民，最近直线距离约 115m，下游西南侧侧向坡面上分布有集中居民区，最近直线距离约 164m，综上，弃渣过程只要注意扬尘和和噪声污染，弃渣场选址基本无限制性因素，基本合理。 |  |

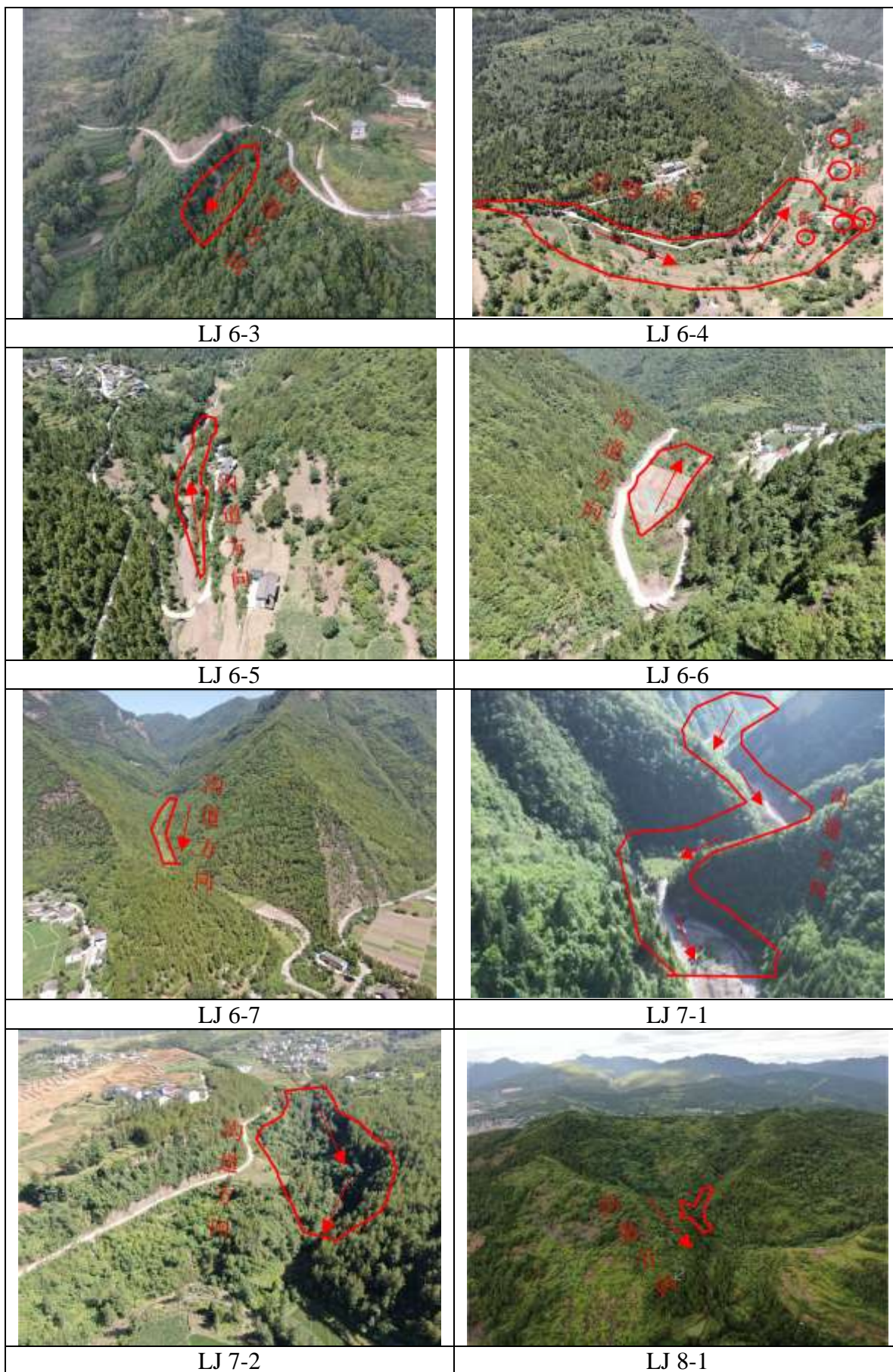
图 3.3.1-1 (a) 弃渣场外环境关系图













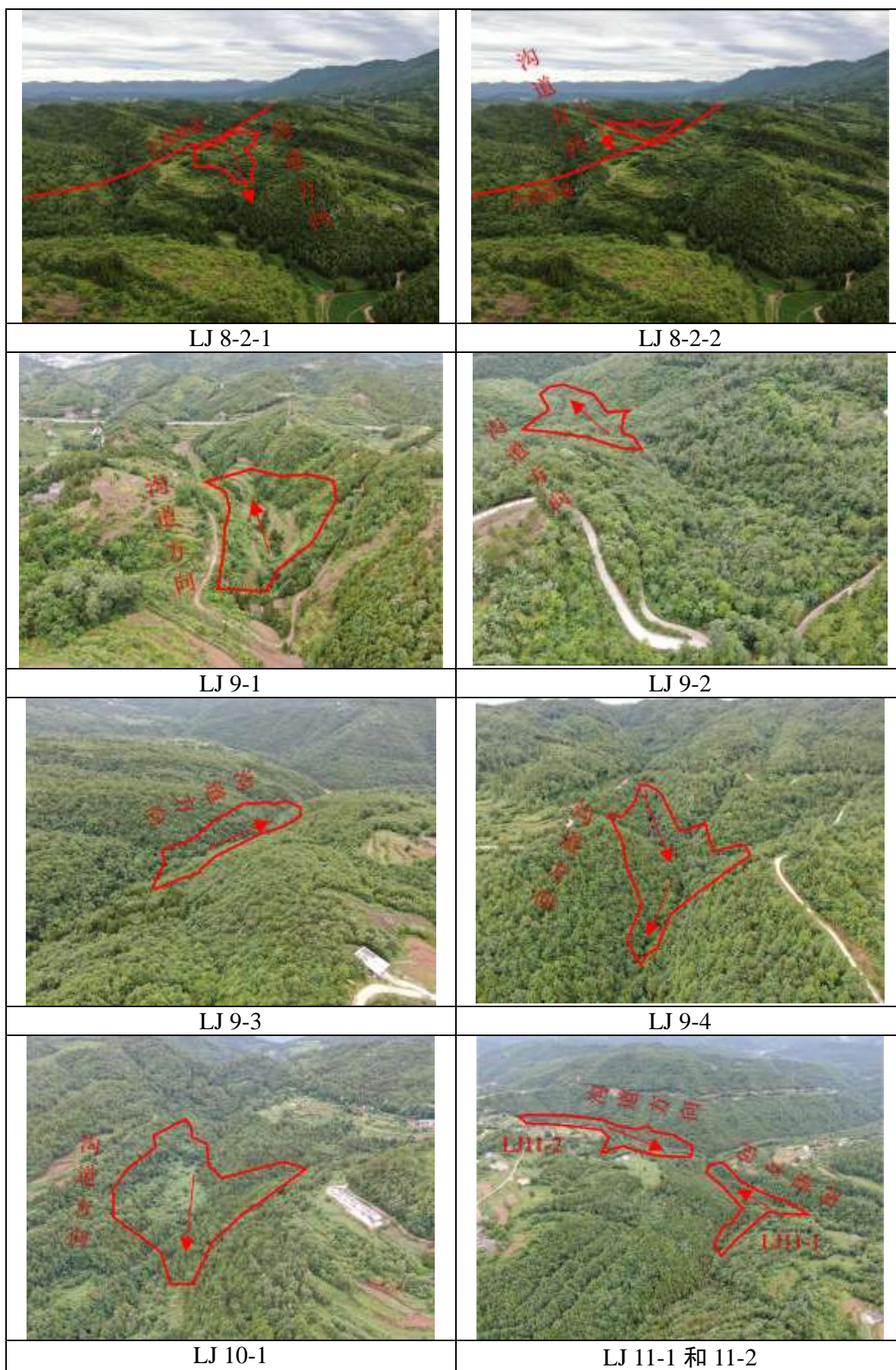


图 3.3.1-1 (b) 弃渣场现场照片



## 2、施工生产生活区选址环境合理性分析

本项目共设置施工生产生活区 101 处，其中：利用永久占地或租用民房设置 13 处；新增占地设置 88 处，合计占用土地 76.18hm<sup>2</sup>，其中新增临时占地 69.25hm<sup>2</sup>，占地类型以林地为主，其次为耕地。

### （1）施工生产生活区与沿线环境敏感区位置关系

经比对，各施工生产生活区的布设位置与区域内各环境敏感区有如下位置关系：

①施工图方案 ZK0+535~ZK17+120 段位于米仓山大峡谷风景名胜区内，故位于上述桩号段内的施工生产生活区均涉及米仓山大峡谷风景名胜区。经统计共有 24 处施工生产生活区位于该风景名胜区内，其中综合场站 4 处，冷拌站 1 处，项目驻地 2 处，隧道洞口施工场地及工班驻地 10 处，试验室 1 处，桥梁施工场地及工班驻地 6 处，具体如下表。

表 3.3.1-3 风景名胜区内施工生产生活区设置情况一览表

| 序号 | 施工生产生活区类型     | 施工生产生活区功能名称                             | 桩号              | 建设现状 | 备注                                     |
|----|---------------|---|-----------------|------|--|
| 1  | 综合场站          | 1 标 1#综合场站（含 1#拌和站、1#钢筋厂、试验室、小型预制场、生活区） | K1+600          | 已建   |  |
| 2  |               | 2 标 2#综合场站（2#拌和站、2#钢筋加工场）               | K14+100         | 未建   |  |
| 3  |               | 桥梁钢筋加工场和工班驻地                            | K7+200          | 未建   |  |
| 4  |               | 2 标钢构厂和试验室                              | K11+200         | 未建   |  |
| 5  | 冷拌站           | 1#冷拌站                                   | K4+800 左侧 625 米 | 未建   |  |
| 6  | 项目驻地          | 1 标项目部驻地                                | K3+780          | 未建   |  |
| 7  |               | 2 标项目部驻地                                | K11+300         | 已建   |  |
| 8  | 隧道洞口施工场地及工班驻地 | 蔡家坪隧道洞口场地、工班驻地                          | K0+700          | 已建   | 与东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区直线距离约 164m，高差约 60m |
| 9  |               | 万家乡隧道进口洞口场地                             | K2+300          | 未建   |  |
| 10 |               | 万家乡隧道进口工班驻地                             | K2+600          | 未建   |  |
| 11 |               | 万家乡隧道出口、郭家沟隧道进口班组驻地                     | K5+600          | 未建   |  |
| 12 |               | 万家乡隧道出口洞口场地                             | K5+550          | 已建   |  |
| 13 |               | 郭家沟隧道进口洞口场地                             | K5+800          | 未建   |  |
| 14 |               | 张河口 1 号隧道进口驻地                           | K8+450          | 未建   |  |
| 15 |               | 张河口 2 号隧道进口工班驻地                         | K9+900          | 未建   |  |
| 16 |               | 张河口 2 号隧道出口工班驻地                         | K12+300         | 未建   |  |
| 17 |               | 李家坪隧道进口驻地                               | K15+550         | 未建   |  |
| 18 | 试验室           | 监理试验室                                   | K5+300          | 未建   |  |
| 19 | 桥梁施工场地及工班驻地   | 留剑沟特大桥小里程主墩施工场地                         | K6+550          | 未建   |  |
| 20 |               | 留剑沟特大桥大里程主墩施工场地                         | K7+000          | 未建   |  |
| 21 |               | 米仓山互通工班驻地                               | K7+770          | 未建   |  |
| 22 |               | 孙家营大桥工班驻地                               | K7+940          | 未建   |  |
| 23 |               | 孙家营大桥施工场地                               | K8+160          | 未建   |  |
| 24 |               | 龙潭子河大桥施工场地                              | K12+800         | 未建   |  |

②因施工图方案 K40+710-K42+720 段无法避让生态保护红线，且占用生态保护红线的工程形式是隧道洞口和桥梁，故导致部分施工生产生活区位于生态保护红线内。经统计，共有 4 处施工生产生活区涉及生态保护红线，其中，隧道洞口施工场地 3 处，桥梁施工场地 1 处。具体如下表。

表 3.3.1-5 生态保护保护红线内施工生产生活区设置情况一览表

| 序号 | 施工生产生活区类型 | 施工生产生活区功能名称 | 桩号      | 建设现状 |
|----|-----------|-------------|---------|------|
| 1  | 隧道洞口施工场地  | 张家沟隧洞进口场地   | K40+750 | 未建   |
| 2  |           | 张家沟隧洞出口场地   | K41+820 | 未建   |
| 3  |           | 槐树村隧道进口场地   | K42+440 | 未建   |
| 4  | 桥梁施工场地    | 松龙坪特大桥梁施工场地 | K42+128 | 未建   |

③经统计，共有 8 处施工生产生活区距离南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区较近，其中，综合场站 2 处，项目驻地 1 处，钢筋加工场 1 处，隧道施工场地 1 处，桥梁施工场地 3 处。

表 3.3.1-6 临近水产种质资源保护区施工生产生活区设置情况一览表

| 序号 | 施工生产生活区类型 | 施工生产生活区功能名称        | 桩号      | 建设现状 | 与水产种质资源保护区位置关系                         |
|----|-----------|--------------------|---------|------|--|
| 1  | 综合场站      | 7 标 1#拌和站、碎石加工场    | K47+850 | 已建   | 临近水产种质资源保护区的实验区，高程位于水体之上，高差 2-3m       |
| 2  |           | 7 标 2#拌和站、试验室、工人驻地 | K49+985 | 已建   | 临近水产种质资源保护区的实验区，高程位于水体之上，高差 2-3m       |
| 3  | 项目驻地      | 7 标项目部驻地           | K51+850 | 已建   | 与该保护区的核心区直线最近距离约 58m，高程位于水体之上，高差约 25m  |
| 4  | 钢筋加工场     | 7 标钢筋加工场           | K51+320 | 已建   | 与该保护区的核心区直线最近距离约 12m，高程位于水体之上，高差 2-3m  |
| 5  | 隧道施工场地    | 翁家山隧道出口场地          | K49+600 | 已建   | 与该保护区的实验区直线最近距离约 345m，高程位于水体之上，高差约 90m |
| 6  | 桥梁施工场地    | 南河一号特大桥梁施工场地       | K49+693 | 未建   | 与该保护区的实验区直线最近距离约 130m，高程位于水体之上，高差约 40m |
| 7  |           | 樊家岩特大桥梁施工场地        | K51+078 | 未建   | 与该保护区的核心区直线最近距离约 140m，高程位于水体之上，高差约 40m |
| 8  |           | 南河二号、三号桥梁施工场地      | K53+299 | 未建   | 与该保护区的实验区直线最近距离约 60m，高程位于水体之上，高差约 3-5m |

④受主线 ZK53+046-ZK53+400 段、ZK61+770-ZK64+770 段、ZK65+591-ZK66+545 段以及广元互通 E 匝道位于饮用水水源保护区的影响，部分施工生产生活区也不可避免地涉及饮用水水源保护区。经统计，共有 7 处施工生产生活区涉及饮用水水源保护区，其中，拌和站 1 处，钢筋加工场 1 处，隧道洞口施工场地 3 处，桥梁施工场地 2 处；共有 2 处施工生产生活区临近饮用水水源保护区，综合场地和项目驻地各 1 处。

表 3.3.1-7 涉及或临近饮用水水源保护区施工生产生活区设置情况一览表

| 序号 | 施工生产生活区类型 | 施工生产生活区功能名称 | 桩号      | 建设现状 | 与饮用水水源保护区位置关系                    |
|----|-----------|-------------|---------|------|----------------------------------|
| 1  | 拌和站       | 9 标 2#拌和站   | K64+800 | 已建   | 占地面积部分位于利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区内 |

|   |        |                 |         |    |   |
|---|--------|-----------------|---------|----|---|
| 2 | 钢筋加工场  | 9 标钢筋加工场        | K51+320 | 已建 | 位于利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区                         |
| 3 | 隧道施工场地 | 大地坡隧道出口隧道施工场地   | K63+070 | 未建 | 利用永久占地, 位于利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区                 |
| 4 |        | 柳家坪隧道进口隧道施工场地   | K64+135 | 未建 | 利用永久占地, 位于利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区                 |
| 5 |        | 柳家坪隧道出口隧道施工场地   | K65+715 | 未建 | 利用永久占地, 位于利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区的二级保护区                 |
| 6 | 桥梁施工场地 | 南河二号、三号桥施工场地    | K53+299 | 未建 | 位于利州区荣山镇饮用水水源保护区的二级保护区                            |
| 7 |        | 李家河大桥施工场地       | K63+116 | 未建 | 位于利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区                         |
| 8 | 综合场站   | 7 标 1#拌和站、碎石加工场 | K47+850 | 已建 | 临近昭化区鱼洞河饮用水水源保护区的二级保护区的下游边界, 直线最近距离约 130m         |
| 9 | 项目驻地   | 10 标项目部驻地       | K66+600 | 已建 | 临近利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区的二级保护区边界, 直线最近距离约 22m, 高差约 60m |

⑤根据 2022 年 11 月版三区三线数据, 共有 8 处涉及占用永久基本农田, 其中, 综合场站 1 处, 冷拌站 2 处, 热拌站 1 处, 钢筋加工场 1 处, 隧道洞口施工场地 3 处。



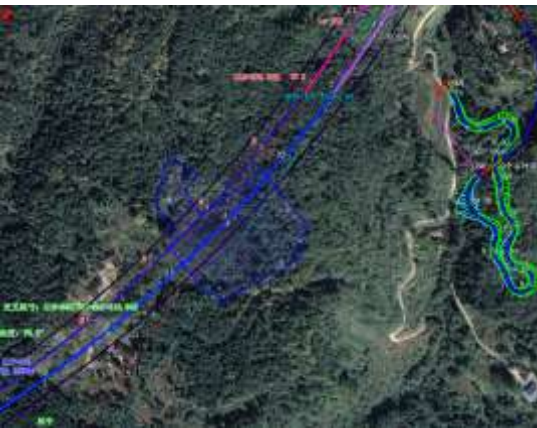

表 3.3.1-8 占用永久基本农田施工生产生活区设置情况一览表





| 序号 | 施工生产生活区类型 | 施工生产生活区功能名称                                   | 桩号              | 建设现状 |
|----|-----------|---|-----------------|------|
| 1  | 综合场站      | 1 标 1#综合场站 (含 1#拌和站、1#钢筋厂、试验室、小型预制场、堆料区、生活区等) | K1+600          | 已建   |
| 2  | 冷拌站       | 1#冷拌站   | K4+800 左侧 625 米 | 未建   |
| 3  |           | 3#冷拌站   | K50+500 右 300 米 | 未建   |
| 4  | 热拌站       | 2#热拌站   | K50+600 右 250 米 | 未建   |
| 5  | 钢筋加工场     | 7 标钢筋加工场                                      | K51+320         | 已建   |
| 6  | 隧道洞口施工场地  | 张河口 1 号隧道进口驻地                                 | K8+450          | 未建   |
| 7  |           | 张家沟隧洞进口场地                                     | K40+750         | 未建   |
| 8  |           | 红岩子隧道出口驻地(包含隧道洞口临建)                           | K71+200         | 已建   |

⑥项目沿线居民分布呈现户数少、分散的特点, 故大部分施工生产生活区的周围均有居民分布。考虑到混凝土拌和站、冷拌站和热拌站对周围环境的影响相对较大, 故本报告重点列出各个含有混凝土拌和站的综合场地、冷拌站和热拌站与周围居民的位置关系, 具体见下表。







表 3.3.1-9 各拌和站与周围居民位置关系一览表





| 序号 | 工程项目名称                                  | 位置或桩号   | 建设情况 | 与周围居民的位置关系   | 与周围居民位置关系图（卫星图）  |
|----|---|---------|------|--|--|
| 1  | 1 标 1#综合场站（含 1#拌和站、1#钢筋厂、试验室、小型预制场、生活区） | K1+600  | 已建   | 东北侧直线最近约 130m 分布有约 5 户居民，西南侧约 220m 有相对较集中居民点，约 13 户，其余方位的居民分布较零散，且户数不多，最近距离约 20m |    |
| 2  | 2 标 2#综合场站（含 2#拌和站、2#钢筋厂）               | K14+100 | 未建   | 临近米仓山服务区，临近场界东北侧有 1 户居民，临近场界南侧有约 3 户居民   |   |
| 3  | 3 标 1#综合场站（含拌和站、试验室、钢筋厂）                | K18+400 | 已建   | 东侧约 140m 分布有约 2 户居民，西南侧最近约 62m 分布有约 3 户居民  |  |
| 4  | 4 标拌和站、钢筋加工场、预制场                        | K25+420 | 已建   | 场界四向上均分布有较集中居民点，东侧有约 3 户临近场界，北侧最近相距 140m，西侧最近相距约 150m，南侧最近相距约 125m               |  |

| 序号 | 工程项目名称                   | 位置或桩号   | 建设情况    | 与周围居民的位置关系                            | 与周围居民位置关系图（卫星图）  |
|----|--------------------------|---------|---------|---------------------------------------|--|
| 5  | 5 标综合场站（含拌和站、试验室、钢筋厂、梁场） | LK6+000 | 已建      | 场站位于天星镇场镇上，北侧和南侧分布有较多居民，均临近场界         |    |
| 6  | 6 标 1#拌和站+钢筋加工场          | K35+000 | 已建      | 周围集中居民区主要集中在南侧，部分居民临近场界               |   |
| 7  | 6 标碎石厂                   | K42+400 | 未建      | 临近 2#拌和站和 LJ6-6 弃渣场，集中居民点主要分布在北侧，临近场界 |  |
| 8  | 7 标 1#拌和站、碎石加工场          | K47+850 | 碎石加工场未建 | 集中居民点分布于北侧，于场界最近直线距离约 39m             |  |



| 序号 | 工程项目名称             | 位置或桩号   | 建设情况 | 与周围居民的位置关系   | 与周围居民位置关系图（卫星图）  |
|----|--------------------|---------|------|--|--|
| 9  | 7 标 2#拌和站、试验室、工人驻地 | K49+985 | 未建   | 集中居民区临近场界东北侧分布，西侧与场界约 92m 处分布有约 3 户农户                                    |    |
| 10 | 8 标拌和站及试验室（合建）     | K54+600 | 已建   | 场界东侧和南侧分布有成片的集中居民区，最近直线距离约 180m，北侧和西侧分布有成片的集中居民区，最近直线距离约 280m            |   |
| 11 | 9 标 1#拌和站、项目驻地     | K60+000 | 未建   | 场界北侧直线距离约 165m 处分布有约 10 户农户，东侧、西侧和南侧无居民分布                                |  |
| 12 | 9 标 2#拌和站          | K64+800 | 已建   | 场界北侧约 150m 分布有相对集中居民点，东南侧最近直线距离约 265m 分布有 3 户居民，西南侧直线距离约 145m 分布有约 5 户居民 |  |



| 序号 | 工程项目名称                        | 位置或桩号            | 建设情况 | 与周围居民的位置关系   | 与周围居民位置关系图（卫星图）  |
|----|-------------------------------|------------------|------|--|--|
| 13 | 10 标拌和站                       | EK5+300          | 已建   | 场界四向均分布有居民，最近直线距离约 215m，其中，东侧和西侧居民较少，北侧和南侧居民较多，且居民所在位置高程均在场站之上 |    |
| 14 | 11 标综合场站（包含钢构厂、拌和站、项目部驻地、试验室） | K68+300          | 已建   | 周围 200m 范围内无居民分布   |   |
| 15 | 1#冷拌站                         | K4+800 左侧 625 米  | 未建   | 临近场界北侧分布有约 3 户居民，东南侧距离场界约 40m 处分布有约 6 户居民，东侧和西侧无居民分布           |  |
| 16 | 1#冷、热拌站                       | K19+400 右侧 150 米 | 未建   | 冷、热拌和站之间分布有较为集中的居民点，最近直线距离约 46m，其余方位上居民与场界相距较远                 |  |

| 序号 | 工程项目名称 | 位置或桩号              | 建设情况 | 与周围居民的位置关系  | 与周围居民位置关系图（卫星图） |
|----|--------|--------------------|------|---|-----------------|
| 17 | 2#冷拌场  | K40+900<br>左 300 米 | 未建   | 临近场界北侧分布有较集中的居民点,其余方位上均无居民分布  |                 |
| 18 | 3#冷拌场  | K50+500<br>右 300 米 | 未建   | 临近场界北侧分布有约 3 户散居农户,西南侧最近直线距离约 240m 分布有 3 户散居农户                                    |                 |
| 19 | 2#热拌站  | K50+600<br>右 250 米 | 未建   |   |                 |
| 20 | 4#冷拌场  | K67+600<br>左 200 米 | 未建   | 场界东北侧最近直线距离约 135m 处分布约 1 户农户,东侧最近直线距离约 100m 处分布有约 8 户散居农户,南侧约 140m 处分布有约 10 户散居农户 |                 |

## (2) 施工生产生活区选址环境合理性分析

### 1) 占用米仓山大峡谷风景名胜区三级保护区的必然性

一般情况下,项目施工生产生活区主要在靠近隧道洞口及桥梁两端的位置设置,并根据隧道和桥梁的具体工程规模考虑在双侧布设还是单侧布设。根据路线布设情况可知,施工图路线方案有约 16.585km 位于米仓山风景名胜区内,除 ZK0+535~ZK1+557 段以隧道洞身穿越二级保护区保护区外,其余路段全在三级保护区内,其中,大、中桥 3083m/9 座,特长隧道 3206m/1 座,长隧道 6169m/4 座,中

隧道 1263m/2 座，其余主要为路基段，并设置有米仓山互通及其服务区。因此，工程在米仓山风景名胜区三级保护区内的路线长度较长，构筑物设置形式较复杂，且由于米仓山风景区本身范围较大，占地约 169.20 平方公里，东西横向范围直线距离也在 13 公里以上，因此，施工生产生活区的选址将不可避免地位于米仓山风景名胜区内。

根据《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程变更对米仓山大峡谷风景名胜区影响评估论证报告》，工程共计在米仓山大峡谷风景名胜区内设置 58 处施工生产生活区。变更环评阶段，针对专题报告阶段施工生产生活区设置数量多，较分散的情况，本环评要求建设单位重新对风景名胜区内施工生产生活区进行了优化，减少了近 34 处，目前共计有 24 处位于风景名胜区内。风景名胜区内设置的施工生产生活区内主要布设有项目驻地、综合场站（包含混凝土拌和站、钢筋加工场、桥梁预制场或生活区）、桥梁施工场地、隧道施工场地以及工班驻地以及冷拌站等。

根据现场踏勘，综合场站均已建成，混凝土搅拌楼为全封闭，且综合场站周围均安装了喷雾降尘降尘系统，场内设置有雾炮和洒水车，定时对场区进行洒水降尘。同时，本环评也要求建设单位应在施工结束后对临时占地进行及时恢复，将上述临时占地的影响降至最低，也将对米仓山大峡谷风景名胜区三级保护区的影响降至最低。考虑到冷拌站是在施工末期建设，本环评建议 1#冷拌站的位置调整至米仓山互通的永久占地内布设，不再新增临时占地，以减少对米仓山大峡谷风景名胜区内地表植被的破坏，降低对生态环境的影响。

## 2) 占用生态保护红线的必然性

根据《京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程占用生态保护红线不可避免性论证报告》（已取得四川省人民政府论证意见，川府便函〔2023〕16 号），工程在 K26+873-K27+274 段和 K40+710-K42+720 段穿越了旺苍县的生态保护红线，因 K26+873-K27+274 段采用全隧道洞身穿越，故无需在此段生态保护红线内设置施工生产生活区。工程 K40+710-K42+720 段以隧道和桥梁的形式占用生态保护红线，为进行隧道和桥梁的施工，有 3 处隧道洞口施工场地（张家沟隧道进口施工场地、张家沟隧道出口场地和槐树村隧道进口场地）和 1 处桥梁施工场地（松龙坪特大桥施工场地）不可避免地也会占用生态保护红线。除此之外，其余新增占地布设的施工生产生活区均不占用生态保护红线。



本环评要求尽快完善相关用地手续，项目施工期间应严格控制生态保护红线内的施工用地范围，不得在生态保护红线内设置预制场、拌和站等临时工程，合理布置场地内的功能区，采取合理有效的污染防治措施对施工期间产生的污染物进行防治和处理。施工结束后应及时进行迹地恢复，以减小施工期对生态保护红线的影响。

### 3) 临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区

根据前面分析，项目共计有 7 处施工生产生活区距离南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区较近。自翁家山隧道出口（Z49+740K）至南河三号特大桥（ZK53+849）止，路线跨越或傍南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区而行，故受主线工程布设的影响，翁家山隧道出口场地、南河一号特大桥施工场地、樊家岩特大桥以及南河二号、三号桥施工场地均距该水产种质资源保护区较近。同时，根据上述路段所在区域地形可知，该水产种质资源保护区两侧均为山体，只有近水产种质资源保护区的区域相对平坦，有设置施工场地的空间，且水产种质资源保护区以北还分布有荣山镇的现状场镇，人口较多，为避开施工对居民的影响，钢筋加工场、项目部驻地以及 2 处综合场站只能利用沿河平坦区域进行布设，故距离该水产种质资源保护区较近。

根据现场踏勘，7 标 1#拌和站、碎石加工场以及 2#拌和站、试验室及工人驻地已建成，拌和站均为混凝土拌和站，采用全封闭结构，同时，场区内还修建了截排水沟和沉淀池，用于收集和处置施工生产废水，项目驻地虽与水产种质资源保护区的直线距离较近，但高差较大，同时，该驻地也安装了一体化污水处理设备，用于收集处理生活污水。各桥梁施工场地需设置泥浆沉淀池，对于钻孔产生的泥浆水进行收集和沉淀，经处理后循环使用，不外排。为降低对水产种质资源保护区的影响，本环评也要求在后期施工过程中，严禁向水产种质资源保护区内排放生产废水和生活污水。

### 4) 饮用水水源保护区

根据前面分析，受利州枢纽互通布设位置的影响，主线穿越利州区长滩河饮用水水源保护区的工程形式发生了变化，同时，穿越龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区的位置也发生了偏移，因此，导致全线共有 3 处隧道施工场地和 2 处桥梁施工场地不可避免地位于饮用水水源保护区的二级保护区内。同时，还有 1 处拌和站和 1 处钢筋加工场位于饮用水水源保护区内，1 处综合场地和 1 处项目驻地临近饮用水水源保护区。针对上述施工生产生活区的选址合理性分析如下：

①根据具体布置情况可知，3 处隧道施工场地为利用永久占地布置，不新增占地，选址较为合理。但本环评要求进行隧道施工时，应严格控制隧道施工场地的用地范围，严禁超出永久占地范围，同时，应做好生产废水的收集处理和回用。

②2 处桥梁施工场地为新增占地布置。根据工程情况可知，桥梁宽度为 34m。桥梁施工场地一般为桥墩施工而布置，故本环评建议桥梁施工场地应利用桥梁段的永久占地进行布置，减少新增占地，且因该桥梁临近长滩河饮用水水源保护区的水域布置，须设置沉淀池，对桩基开挖过程中的泥浆水进行收集，处理后循环使用不外排。

③9 标钢筋加工场设置于长滩河饮用水水源保护区的二级保护区内，主要是基于为后期隧道及桥梁施工提供需要的钢筋材料。钢筋加工场使用过程中一般无废水产生，施工人员的生活污水可依托附近居民的既有设施进行收集处理，基本不会对饮用水水源保护区的水体水质造成影响。

④9 标 2#拌和站有部分位于长滩河饮用水水源保护区的二级保护区内。该拌和站部分位于饮用水水源保护区内主要基于以下原因：拌和站占地面积一般较大，且该拌和站主要为饮用水水源保护区内路段服务，故会考虑在距离隧道洞口及桥梁施工距离适中，地势相对平坦且临近既有道路的位置进行选址。由于保护区内的既有道路位于半山腰，沿线只有该区域地势相对平坦，故选址于此。该位置与饮用水水源保护区的水域最近直线距离约 600m，高差约 200m。根据下图 3.3.1-9 可知，该搅拌站将搅拌楼、沉淀池布置在该水源保护区范围外，故基本不会对该保护区的水体水质造成影响。但施工人员办公、食宿区等功能区仍位于保护区内，一旦这些功能区产生的生活污水未经收集处理，则可能对该保护区造成影响。



图 3.3.1-1 9 标 2#拌和站内功能分区布置情况图

同时，本环评要求其会产生水污染物的施工人员办公、食宿区等功能区均须位于该保护区范围之外，保护区范围内严禁设置产生水污染物的功能区，且各功能区产生的废水严禁排入保护区内。同时，在拌和场站地内设置完善的截排水沟、多级沉淀池等生产废水收集处理设施以及完善的生活污水收集处理设施，确保生产废水和生活污水处理达标后回用，不外排。

⑤除此之外，还有 2 处施工生产生活区临近饮用水水源保护区设置。根据现场踏勘，7 标 1#拌和站和碎石加工场临近昭化区鱼洞河饮用水水源保护区的二级保护区的下游边界，直线最近距离约 130m，故基本不会对该饮用水水源保护区造成影响。10 标项目部驻地临近利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区的二级保护区边界，直线最近距离约 22m，高差约 60m。根据现场踏勘，该项目驻地已建有一体化污水处理设施，生活污水经处理后用于周围农田灌溉，不外排。故只要在做好生活污水的收集和处理的的前提下，基本不会对该饮用水水源保护区产生影响，选址相对合理。

⑥由于项目所在区域主要呈中低山地貌，永久基本农田主要分布在相对平坦的区域，且呈斑块状分布，故施工生产生活区的布设也不可避免地会占用永久基本农田。依据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）中“制梁场、拌和站等难以恢复种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本



农田”的相关规定，结合各施工生产生活区目前的建设情况，本环评要求 2 处冷拌站以及 1 处热拌站应重新选址，避绕区域内分布的永久基本农田。根据已建建设的 1 标 1#综合场站（含 1#拌和站、1#钢筋厂、试验室、小型预制场、堆料区、生活区等），根据其总平面可知，占用基本农田的功能区主要为堆料区，其中的拌和站和预制场不占用永久基本农田，因此，其布局较为合理。针对其它类型的施工生产生活区占用基本农田的情况，本环评要求建设单位应按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，并依法办理永久基本农田临时占用手续；在对永久基本农田临时占用期间不修建永久性建（构）筑物，使用结束后及时复垦，并恢复原种植条件的情况下，施工生产生活区临时占用永久基本农田影响较小，具有环境可行性。

⑦根据前面针对各类拌和站与周围居民的位置关系分析可知，项目布设的各类拌和站周围均有居民分布，或是较为集中的居民点，或是分散的。根据现场踏勘，大部分混凝土拌和站已建设完成，均采用了全封闭的搅拌楼，并加设了减震垫台，且配套有布袋除尘装置，部分标段场站内的材料堆放场内和场界四周安装了喷雾降尘装置，场区内还配备了雾炮除尘装置，可有效降低混凝土拌和站施工扬尘和噪声对周围环境的影响。

针对尚未建设的混凝土拌和站、冷拌站和热拌站，本环评建议结合表 3.3.1-9 中各未建拌和站与周围居民的位置关系，对于周围居民较近且较多的应重新选址，尽量远离周围居民选址，同时，应完善场站内的大气污染防治措施，设置全封闭的搅拌楼，配备除尘装置，热拌站应配备沥青烟收集净化装置，以降低大气污染物对周围居民的影响。

综上所述，项目各新增占地布设的施工生产生活区将不可避免地占用米仓山大峡谷风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源保护区以及永久基本农田等。但在合法取得永久基本农田临时占用手续，严格控制施工用地，并对施工期间产生的污染物采取合理有效的措施治理，实现环境影响可控的前提下，各施工生产生活区选址基本合理。

### 3、施工道路选址环境合理性分析

项目所在区域公路路网较密集，现有交通运输条件良好，但由于地形条件、外环境特征限制，仍有部分路段施工无现有道路可利用，加之弃渣困难，均需远运堆弃，故而施工道路规模较大。由于项目已处于施工图阶段，更多会考虑施工过程的具体落地问题。故结合具体工程布设以及施工点位的布置，本项目主体工程区和各

临时工程区需新修和整修施工道路 178.58km，占地面积约 88.93hm<sup>2</sup>，主要占用耕地及林地。其中，新建长度为 91.94km，原路加宽整修长度为 86.64km。

根据项目区域内环境敏感区的分布情况、主体工程布设情况，弃渣场、施工生产生活区与路线的位置关系可知，项目施工道路的设置将不可避免地涉及米仓山大峡谷风景名胜区、生态保护红线和饮用水水源保护区。施工设置的 4 座便桥不可避免地涉及南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区，其中有 1 座施工便桥（槐树村施工便桥）涉及鱼洞河饮用水水源准保护区，1 座施工便桥（南河二号大桥施工便桥）涉及荣山镇饮用水水源二级保护区。

施工便道及便桥涉及环境敏感区的必要性具体分析如下：

（1）如前所述，项目在米仓山大峡谷风景名胜区内的路线长度约 16.58km，工程形式有路基、桥梁、隧道、互通以及服务区等。由于风景名胜区内的地形为中低山区，故桥梁、隧道等工程形式的布设大多位于坡面上，无既有道路到达，因此，需要新建施工便道到达隧道洞口或桥梁桥址处。故为连接施工生产生活区和施工现场，新建的施工便道或需加宽整修的施工便道都不可避免地涉及米仓山大峡谷风景名胜区的三级保护区，不占用一级保护区和二级保护区。

针对上述情况，本环评要求项目应尽量对利用的既有道路维持现状，新建的施工便道在满足施工运输要求的情况下，应尽量控制临时占地范围，施工期间增大对路面的洒水降尘，加强施工人员的环保宣传，严禁施工人员在风景名胜区内随意砍伐、捕猎，施工结束后及时进行植被恢复等。在采取上述减缓和恢复措施，确保环境影响可控的前提下，上述施工便道的布设环境可行。

（2）经过调整路线布设以及地方“三区三线”重新划定成果的使用，项目主体工程涉及生态保护红线的面积已大大减小，但仍有部分段落位于生态保护红线内。其中，由于 K26+873-K27+274 段为全隧道洞身穿越，故无需设置施工便道，但 K40+710-K42+720 段因以隧道和桥梁穿越，故有隧道洞口和桥梁施工位于生态保护红线内。为到达施工点位，须设置施工便道，因此，会有部分新建的施工便道和利用的既有道路位于生态保护红线内。

针对上述情况，本环评要求项目应尽量对位于生态保护红线内的利用的既有道路维持现状，新建的施工便道在满足施工运输要求的情况下，应尽量控制临时占地范围，施工期间增大对路面的洒水降尘，对于生态保护红线边界挂牌明示，严禁施工人员随意进入生态保护红线，施工结束后及时进行植被恢复等。在采取上述减缓

和恢复措施，确保环境影响可控的前提下，上述施工便道的布设环境可行。

（4）根据施工便道的布设和沿线基本农田的分布情况可知，项目施工便道也会不可避免地占用永久基本农田。针对上述情况，本环评要求应尽量对既有道路维持现状，新建的施工便道在满足施工运输要求的情况下，应尽量控制临时占地范围，在按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，依法办理永久基本农田临时占用手续；在对永久基本农田临时占用期间不修建永久性建（构）筑物，使用结束后及时复垦，并恢复原种植条件的情况下，对永久基本农田影响较小。

（5）根据各施工便道与沿线饮用水水源保护区的位置关系可知，部分施工便道位于饮用水水源保护区。根据施工布置，位于饮用水水源保护区内的施工便道均为完全利用既有道路，不做任何加宽整修。本环评要求后续施工过程中应维持既有道路现状，不做任何加宽整修。

（6）经比对，项目在 ZK42+000~ZK54+000 段设置的 4 座施工便桥与各环境敏感区的位置关系如下表。

表 3.3.1-10 各施工便桥与环境敏感区位置关系一览表

| 序号 | 施工生产生活区类型   | 孔跨                     | 跨越水体宽度 (m) | 涉水桥墩 (组) | 建设现状 | 涉及环境敏感区情况                                 | 选址合理性分析  |
|----|-------------|------------------------|------------|----------|------|---|--|
| 1  | 槐树村施工便桥     | 4×18                   | 53         | 2        | 已建   | 南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区实验区，昭化区鱼洞河饮用水水源准保护区 | 主体工程位于南河东侧，无既有道路，施工车辆需通过西侧的既有道路跨河至隧道及桥梁施工点，且均为 360 型旋挖钻机、罐车、泵车等大型、重型施工车辆，区域内存在的漫水桥无法满足车辆通行要求。  |
| 2  | 南河一号大桥施工便桥  | 10×12                  | 48         | 4        | 未建   | 南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区实验区                 | 翁家山隧道出口端位于南河东侧，接南河一号大桥跨河至南河西侧，无既有道路，施工车辆需通过西侧的既有道路跨河至隧道及桥梁施工点，且均为大型、重型施工车辆，区域内只有 1 座人行漫水桥，无法满足 360 型旋挖钻机、罐车、泵车等大型、重型施工车辆的通行。                                 |
| 3  | 南河二号大桥施工便桥  | 6×12                   | 45         | 3        | 未建   | 南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区核心区，柴山镇饮用水水源二级保护区   | 经现场踏勘，南河二号大桥起点端位于柴山寺的居民密集区，且居民区内道路狭窄，两侧均为居民楼，故无法扩建满足施工运输要求。故只能考虑从大桥的大桩号端跨河向起点端施工和运输材料。根据现场踏勘，区域内有 2 座桥梁，桥面较窄，且桥梁主要功能为便民出行，无法满足 360 型旋挖钻机、罐车、泵车等大型、重型施工车辆的通行。 |
| 4  | 南河三号特大桥施工便桥 | 12+9+3+12+12+9+3+12+12 | 45         | 5        | 未建   | 南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区实验区                 | 该施工便桥绕避了张坝社区的居民集中区，选址于南河三号特大桥的上游约 550m 进行建设，区域内有 1 座便民桥，但桥面较窄，且桥梁主要功能为便民出行，无法满足 360 型旋挖钻机、罐车、泵车等大型、重型施工车辆的通行。  |

目前，上述 4 座施工便桥已分别经专题报告论证通过。其中，南河南河一号大



桥施工便桥已随主线所在专题取得省农业农村厅的审批意见，其他三座施工便桥的专题论证报告目前也已取得四川省农业农村厅的审查意见。

综上所述，在无法绕避自然保护地、生态保护红线、饮用水水源保护区、基本农田等环境敏感区的情况下，采取合理的减缓、补偿和恢复措施后，可确保项目临时占地对环境敏感区的影响较小，施工道路的设置基本合理。

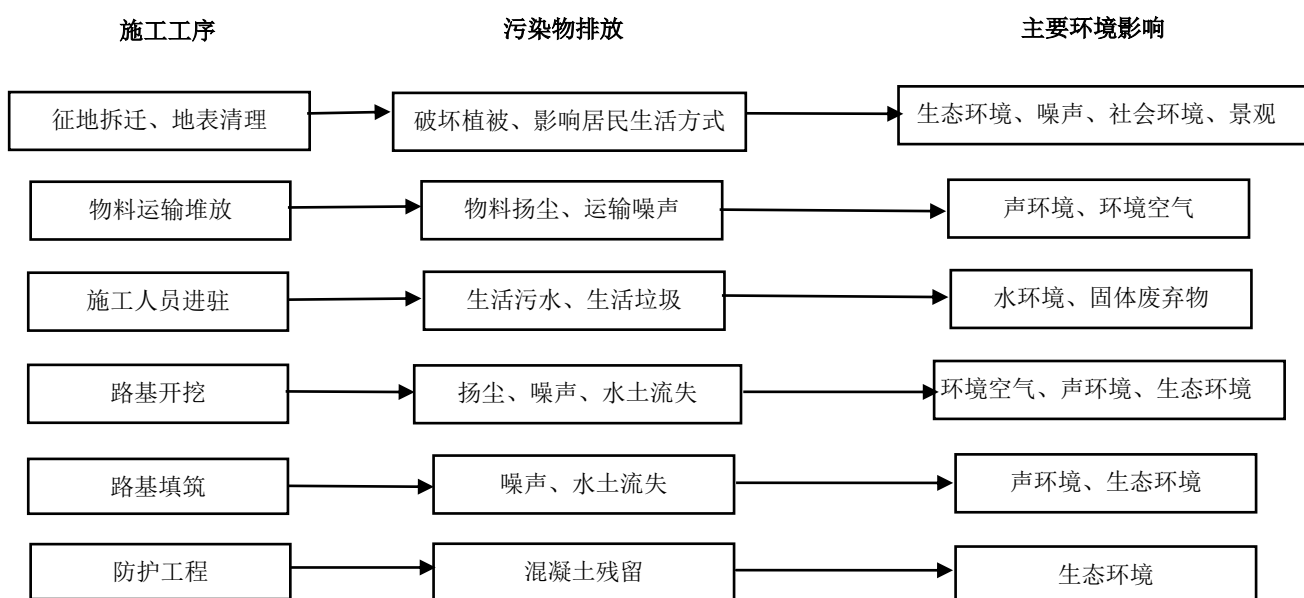
### 3.3.2 施工期

#### 3.3.2.1 施工工艺及产污分析

##### 1、路基

路基施工采用多种防护措施确保路基、路堑稳定。对高填土路段的路基先进行施工，根据计算结果进行超载预压，减少路基不均匀沉降。深挖路堑由于容易引起滑坡，应根据不同地质情况采取相应防护措施，对半填半挖特别是顺路向的零填挖路段，应注重土质台阶的设置或采用适宜的土工材料，加强路基的防滑移处理。沿河路段坡脚采用砌石护坡、浸水挡土墙等防护，或设置导流构造物等。

路基施工一般工艺及各环节产污情况见图 3.3.2-1。



3.3.2-1 路基施工工艺及环节产污情况图

##### 2、路面

为确保路面工程的平整度和质量，路面各结构层全部由专业队伍承担，底基层、基层均采用机械拌合，摊铺机分层摊铺，压路机压实；各面层采用洒布机喷洒透层

油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌和料，压路机碾压密实成型；各种拌和材料由所设置的集中拌和站以机械拌和提供。

路面一般施工工艺及环节产污情况见图 3.3.2-2。

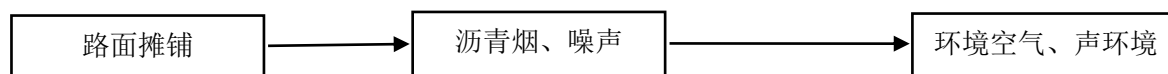


图 3.3.2-2 路面施工工艺及环节产污情况图

### 3、桥梁

根据表 2.2.3-2 可知，项目部分桥梁有涉水桥墩，因此，部分桥梁需要涉水施工。

#### (1) 桥梁上部结构施工

常规桥梁上部结构为预应力砼筒支 T 梁或预应力砼小箱梁，采用预制厂集中预制，汽车运输、工地架桥机或起重机架设安装的施工方法。大桥、特大桥连续钢构部分采用挂篮悬臂浇筑法施工。

#### (2) 桥梁下部结构施工

桥墩施工分为两个部分，首先进行桩基础施工，在桩基完成后才可进行墩身施工。桩基础由基桩和联接于桩顶的承台共同组成。基桩按照其施工方式可分为预制桩和旋挖钻基础、灌注桩。预制桩适用于桩较短的情况，在预制厂制作完成后现场安装。

旋挖钻基础、钻孔灌注桩因具有施工难度低，施工时间短等特点，在桥梁施工中大量使用。旋挖钻机更可适用于干成孔作业。旋挖钻机进行桩基开挖成孔，与传统的循环钻机相比，旋挖钻机区别在于可以循环使用泥浆，而传统循环钻机是不断地产生泥浆；相对于冲孔施工，降低了施工噪音，减少了泥浆等环境污染物的排放更有利于保护环境，减少水体污染；相对于人工挖孔桩，有效降低了施工人员数量，保障了施工安全，同时可以大幅提高施工效率。因此，本项目在地质条件和施工环境适合采用旋挖施工工艺的地方均采用桩基旋挖施工。

旋挖钻机成孔首先是通过底部带有活门的桶式钻头回转破碎岩土，并直接将其装入钻斗内，然后再由钻机提升装置和伸缩钻杆将钻斗提出孔外卸土，这样循环往复，不断地取土卸土，直至钻至设计深度。对粘结性好的岩土层，可采用干式或清水钻进工艺，无需泥浆护壁。而对于松散易坍塌地层，或有地下水分布，孔壁不稳定，必须采用静态泥浆护壁钻进工艺，向孔内投入护壁泥浆或稳定液进行护壁。钻孔灌注桩施工：①首先在施工场地上钻孔，钻孔完毕后进行清孔；②安装预制好的

钢筋笼，钢筋笼安装完毕，进行二次清孔；③浇筑混凝土，完成基础施工。承台按其出露地面位置也分为 2 类：若桩身全部埋于土中，承台底面与土体接触，则称为低承台桩基；若桩身上部露出地面而承台底位于地面以上，则称为高承台桩基。在桥梁设计施工中，低承台桩基广泛运用。承台施工：①用全站仪坐标放样法进行桩基础位置复测，保证桩位偏差在规范允许范围之内；②人工开挖基坑，用砂浆处理地表，保证地面承载力；③钢筋模板的预制和现场支立；④混凝土的浇筑与养护。

桥台施工也包括两个部分，即：桥台基础施工和台身、台帽施工。桥台基础施工采用机械和人工相结合的形式，其施工顺序为：①基坑开挖，控制边坡坡度以保持边坡稳定，并在基坑顶做成 2% 反坡防止雨水侵入；②根据地质水文条件，对开挖边坡采取适当的支护措施；③地基检验，人工清底；④模板加工及安装，基础模板采用大块组合钢模板施工，减少接缝，保证模板及模板支撑应具有足够的刚度、强度和稳定性；⑤混凝土浇筑及洒水养护；⑥基坑回填，回填土应满足强度要求并进行夯实。

台身、台帽施工采用满堂支架法，其施工顺序为：①运用钢管、扣件和脚手板搭建双排脚手架；②筑砌台身；③台帽模板的材料准备及现场安装、固定；④混凝土浇筑；⑤模板拆除及洒水养护；⑥台背回填土。

### （3）涉水桥墩施工

根据项目工程情况，项目 4 座涉水桥梁的涉水桥墩均采用钢围堰进行施工。

钢围堰施工首先要确定围堰几何尺寸，围堰水平尺寸根据承台的水平几何尺寸再加上各边 0.6~0.8m 的操作宽度确定；竖向尺寸根据水深确定，并考虑 0.5m 的超高和不小于 0.5m 的埋深。尺寸确定后在施工场地进行放样、制作，在场外加工结束后，需进行现场吊装就位，就位之前应整平水下地基槽，以利于围堰平稳均衡下沉，使承台四周的施工空间达到均衡。围堰下沉就位后，要在其内填入一定高度的土料和滤层，填入的土料一般以粉质黏土为宜，有条件的还可以对土略加夯实。土料填完平整后，在其上加 30cm 厚的黄砂，最后填入 30cm 厚的碎石。土料填筑顶面的高程根据承台底立模的高度确定。工作平台形成后，需在河岸适当位置设置泥浆调节池，用于观测钻渣情况。在填料过程中，若围内水位上升太高，应及时排除，以减少水位差，避免引起反穿孔，在整个滤层填完后，才可减低堰内水位，否则也有可能引起穿孔。在承台的施工过程中，仍要配置水泵进行渗水排除。承台浇筑后，其承载力达到设计要求时即可拆卸围堰，拆除的钢板可回收利用，拆除的砂砾



石料运至弃渣场集中堆放，禁止向河道倾倒。

施工过程中，可预先在桥梁两端设置沉砂池，产生的泥浆经吸浆机吸出后经沉砂池充分沉淀，沉淀后的上清液循环使用，下层的沉淀物清掏后运至弃渣场处置。

桥梁施工一般工艺及各环节产污情况见图 3.3.2-3。

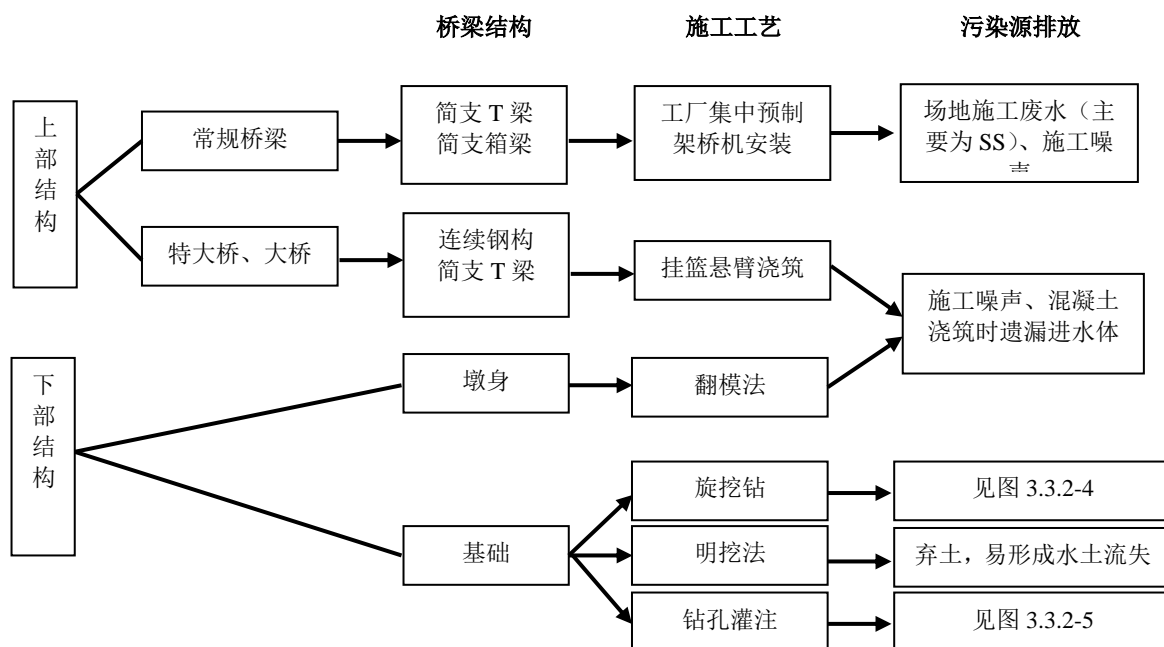


图 3.3.2-3 桥梁施工工艺流程及环节产污情况图

旋挖钻基础施工工艺及环节产污情况见图 3.3.2-4。

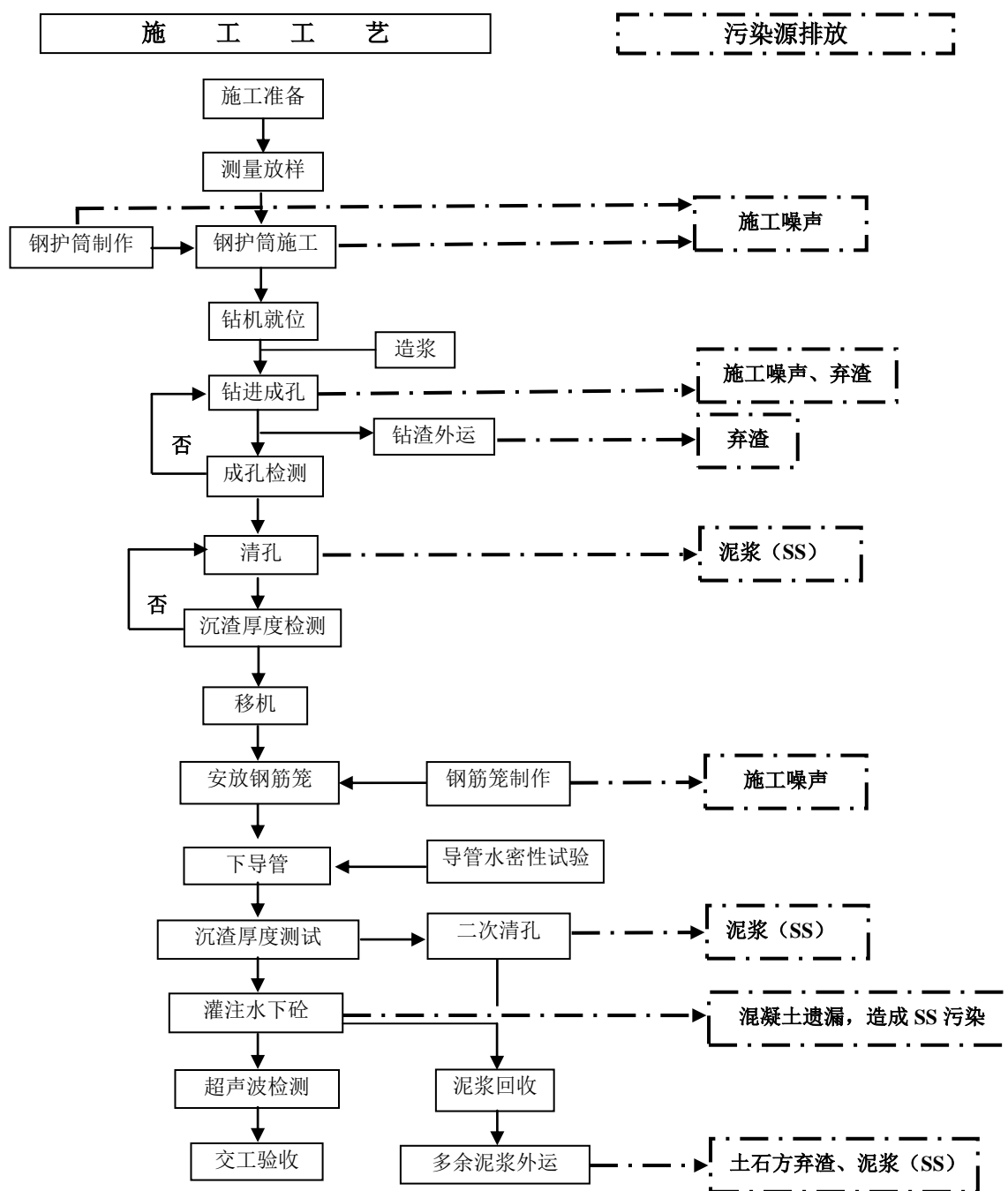


图 3.3.2-4 旋挖钻基础施工工艺流程及环节产污情况图

钻孔灌注桩基础施工工艺及环节产污情况见图 3.3.2-5。

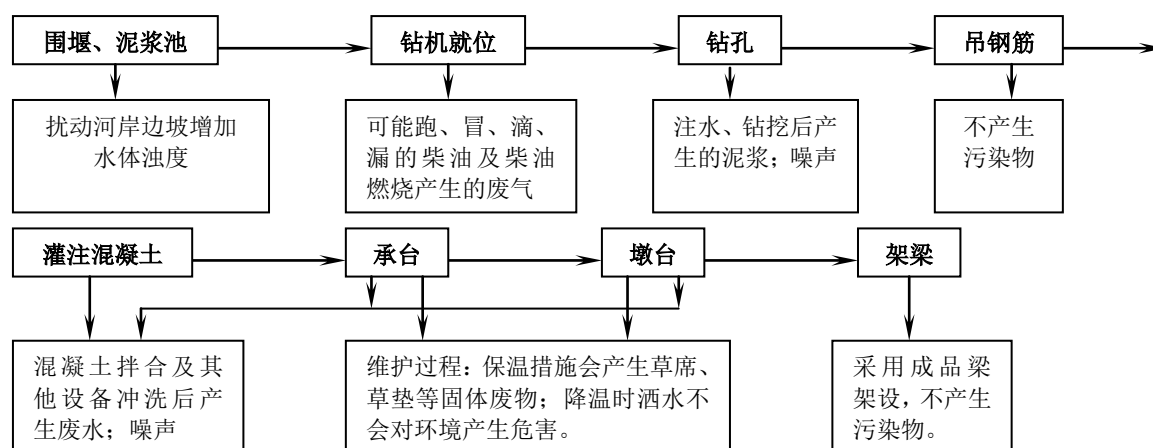


图 3.3.2-5 钻孔灌注桩基础施工工艺流程及环节产污情况图

## 4、隧道

### (1) 主洞施工工艺

隧道施工的主要工序为：施工准备→施工测量→洞口工程→隧道开挖、施工支护、施工期防水排水→衬砌→永久性防水排水设施→路基与路面施工→附属设施施工。造成水土流失的主要环节是隧道开挖的出渣及洞口工程。对长隧道及特长隧道从进出口采用双向掘进。

隧道衬砌结构设计：隧道采用新奥法原理进行设计和施工，施工采用光面爆破和预裂爆破技术，尽量减少对围岩的扰动，严格控制超挖和欠挖。隧道结构采用复合式衬砌，用锚杆、喷射混凝土、钢筋网和钢拱架组成初期支护体系；模注混凝土作为二次衬砌，共同组成永久性承载结构。

隧道洞口设计：隧道洞门的设计，应综合考虑地形地质的影响，结合洞门排水及边坡稳定的要求，按照“早进洞、晚出”的原则，尽量减少洞口边、仰坡的开挖，保证山体的稳定，在此前提下，力求使洞门结构简洁美观大方，与洞口地势协调一致。

隧道开挖石渣尽可能纵向调配，作路基填料。硬质、优质石料在所设的石料加工厂集中堆放，用于砌体工程和混凝土粗集料，不得不弃放者，根据各工点的实际情况，集中堆放在专门弃渣场地。隧道装渣设备选用能在隧道开挖断面内发挥高效率的机械，其装渣能力与每次开挖土石方量及运输车辆的容量相适应。根据弃渣场地形条件、弃渣利用情况、车辆类型，妥善布置卸渣线，卸渣在布置的卸渣线上依次进行。卸渣时有专人指挥卸渣、平整。渣体堆放时，应做好坡脚挡墙防护，以防止洪水冲走，形成人为泥石流，并在弃渣顶覆盖土层，复垦还田或植树造林。



隧道施工过程中按照“以堵为主、限量排放”的施工原则，采取有效的超前探水预报、封堵控制措施，隧道排水经沉淀处理后回用或达标排放，并进行地下水动态监测，预留隧道区域居民饮用水应急费用等措施，避免隧道及深挖区域漏水对该区域居民饮水造成不利影响。

对于瓦斯地层，施工应遵循“先探后掘、缩短进尺、快速封闭、加强通风、随时检测”的原则，采取隔离、封闭措施。衬砌断面采用带仰拱的封闭式衬砌，并视地质情况向不含瓦斯地段延伸不小于 50m，二衬砼中掺加气密剂以提高混凝土的密实性和抗渗性，以防瓦斯逸出。

针对穿越岩溶段的隧道，应通过详细的地勘工作，尽可能准确地掌握构造破碎带等不良地质的分布及规模。隧道施工过程中，施工单位应配备有经验的地质人员严密注意围岩开挖情况，预测开挖工作面前方几米至几十米的围岩工程地质和水文地质条件，尽可能探明地下水形态、发育程度及与地质条件的组合关系，及时提出预报，以便有准备的做好各种预防和施工措施，保证隧道施工的顺利进行。

### （2）竖井施工工艺

竖井施工采用短段掘砌作业法。竖向钻爆，自上而下施工，开挖高度不宜超过 2m。洞口搭设提升绞架，使用罐笼垂直提升运输洞碴及其它材料，出渣完成后施作模筑衬砌。现浇混凝土井壁支护采用金属整体下移式模板浇筑，有效高度 4m，输送混凝土采用底卸式吊桶。竖井排水采用扬程不小于 100m 的水泵逐级提升至洞外，随开挖浓度的加深，可在竖井壁设置临时储水罐作为抽水转运使用。待竖井贯通后再拆除临时储水罐。针对穿越岩溶段的竖井，应在主动开挖通过竖井段后，地下水较贫乏时再施工竖井。

### （3）斜井施工工艺

斜井施工采用钻爆法。洞身 V 级围岩地段衬砌范围采用短台阶法施工，台阶长度 5~15 米；洞身 IV 级围岩地段衬砌范围采用中长台阶法，台阶长度可根据施工实际情况适当加长为 15~40m。施工中注意事项：在上部断面初期支护基本稳定后，才能进行下半断面开挖；要认真加固拱脚，保证拱脚位于原状土上，若拱脚所处岩石破碎及软弱时，宜加临时长钢垫板；边墙马口跳槽开挖必须单侧落底或双侧交错落底，避免上部断面两侧拱脚同时悬空；落底长度应视围岩状况而定，一般采用 1~3m，并不得大于 5m；仰拱开挖前，宜架设临时横撑顶紧两侧墙脚，防止边墙内挤，待仰拱混凝土

土达到混凝土强度70%才能拆除；量测工作必须及时，以观察拱顶、拱脚和边墙中部的位移值，当发现速率增大时，应立即浇筑二次衬砌，或先行构件支顶；当围岩压力极大，其变形速率难以收敛时，可先修筑临时仰拱，并考虑采用其它开挖方法。

隧道施工工艺及环节产污情况见图 3.3.2-6。

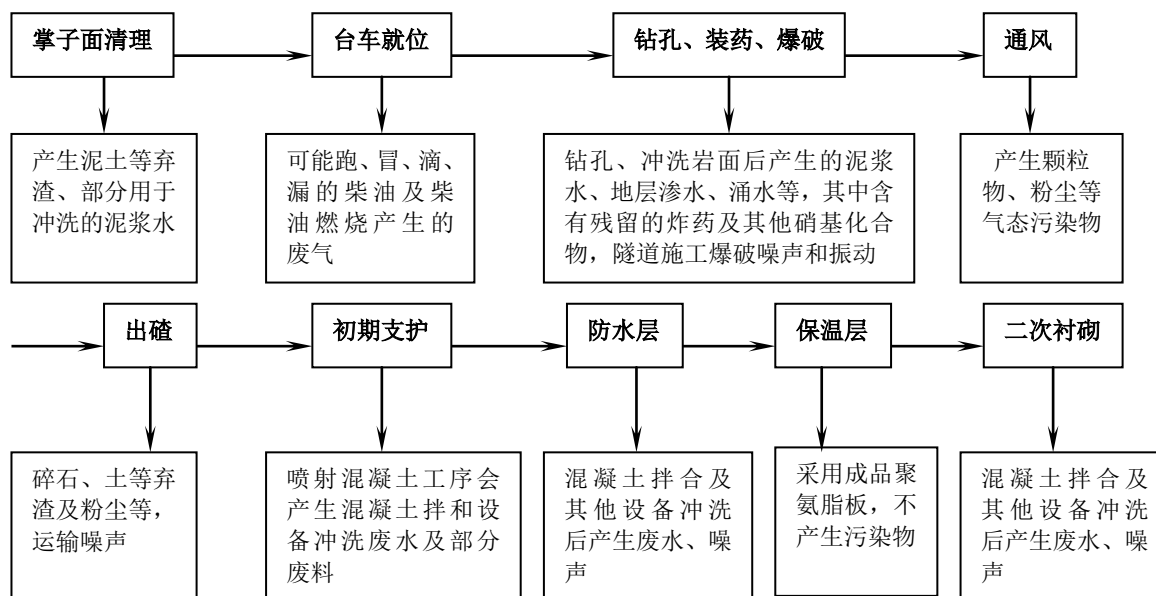


图 3.3.2-6 隧道施工工艺流程及环节产污情况图

### 3.3.2.2 污染源及源强分析

#### 1、水环境污染源及源强分析

##### (1) 施工期生活污水

公路施工周期长，生活污水如排入附近水体，将对水体造成污染，其影响因素主要是 pH、SS、COD 和 BOD<sub>5</sub> 等。施工期生活污水量按以下公式计算：

$$Q_s = (k \cdot q_1) / 1000$$

式中：Q<sub>s</sub>—每人每天生活污水排放量(t/人 d)；

k—生活污水排放系数，一般为 0.6~0.9；

q<sub>1</sub>—每人每天生活用水量定额，L/（人 d）；

类比同类工程施工经验，确定桥梁、互通立交、隧道、预制场拌和站等大型工程的作业人数一般为 500 人，其它路基工程一般为 200 人，路面施工一般为 100 人。按《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号）表 5 中东部盆地区农村居民生活用水定额考虑，项目区域用水定额为 130L/（人·d），考虑施工期施工营地卫生设备条件和给排水设施水平等因素，本项目施工期生活用水定额取下限值，排放系数取 0.8。

一般施工期生活污水量估算见表 3.3.2-1。

表 3.3.2-1 施工人员生活污水排放估算表

| 工区类型                       | 施工人数（人） | 用水定额（L/人 d） | K   | 污水排放量（t/d） |
|----------------------------|---------|-------------|-----|------------|
| 互通立交、桥梁、隧道、预制场拌和站等<br>大型工区 | 500     | 130         | 0.8 | 52.0       |
| 路基施工                       | 200     | 130         | 0.8 | 20.8       |
| 路面施工                       | 100     | 130         | 0.8 | 10.4       |

根据《公路建设项目环境影响评价规范》附录 C 表 C3，考虑到本项目所在区类和卫生设备条件，施工期生活污水的水质指标浓度取值见表 3.3.2-2，超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准。

表 3.3.2-2 施工营地生活污水成分及浓度表

| 序号 | 组分                 | 浓度（mg/L） |
|----|--------------------|----------|
| 1  | 悬浮物（SS）            | 150      |
| 2  | 生化需氧量              | 200      |
| 3  | NH <sub>3</sub> -N | 40       |
| 4  | 化学需氧量              | 500      |
| 5  | 动植物油               | 50       |

#### （2）预制场、拌和站等生产废水

预制场、拌和站的施工生产废水主要是施工机械（混凝土转筒和料罐）的冲洗废水和砂石材料冲洗废水，具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。根据相关资料，一般一处场地的生产废水量（冲洗废水）少于 1.0t/d，其主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L，pH 值在 12 左右。另外施工机械冲洗还含有少量石油类。

#### （3）桥梁施工对水体的影响

涉水桥梁施工期围堰或筑岛将扰动河底，使局部水体中泥沙等 SS 增加。一般围堰法，水下构筑物周围约 100m 范围内的水体中悬浮物将有较为显著的增加，最大可达 250mg/L，随着距离的增大，这一影响将逐渐减小，在距施工点 200~300m 外，悬浮物浓度基本同本底值，且随着施工的开始，这一影响将很快消失。土石围堰修筑和拆除对水体扰动较钢围堰大，易造成水土流失，增大水体中 SS 浓度。

钻孔灌注桩基础施工时，如钻渣管理不当或泥浆池泄漏将会对污染水体，增大 SS 浓度。

桥梁下部结构现场浇注工艺过程中，要使用大量模板和机械油料，如混凝土、机械油料泄漏或将使用后的废油直接弃入水体，会使水环境中石油类、SS 等水质指标值增加，造成水体水质短期内下降。

#### （4）隧道施工废水

隧道施工废水主要产生于岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程，主要由地



下水和施工浆液混合后形成。一般情况下，隧道施工中排废水的流量变化较大，主要是由地下水丰度、施工方式、施工进度要求等诸多因素造成。目前公路施工一般采用干法喷浆，施工废水产生量较小。实验证明，隧道施工废水中所含  $\text{CaO}$ 、 $\text{SiO}_2$  等具有混凝效果，在静止态会很快沉淀，且沉淀后出水效果良好，可再次利用到施工中，对环境的影响较小。根据调查资料，隧道施工废水中主要污染物浓度见表 3.3.2-3。其中，pH、石油类和 SS 超过《污水综合排放标准》一级标准。

表 3.3.2-3 隧道施工废水主要成分及浓度表

| 序号 | 组分                     | 浓度 (mg/L) |
|----|------------------------|-----------|
| 1  | pH (无量纲)               | 9~10      |
| 2  | COD                    | 50~60     |
| 3  | 石油类                    | 9~10      |
| 4  | SS                     | 300~500   |
| 5  | $\text{NH}_3\text{-N}$ | 2.5~3.5   |

## 2、大气环境污染源及源强分析

拟建公路全线采用沥青砼路面，工程施工过程对环境空气产生的主要污染物为 TSP、沥青烟。主要污染环节为混凝土拌和作业，沥青的熬制、拌合，材料的运输和堆放、土石方的开挖和回填等作业过程，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生 TSP、沥青烟污染。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

### (1) 沥青烟

沥青烟产生于沥青熬制、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。根据京珠公路南段沿沥青烟拌和站的沥青烟污染监测结果，不同型号的拌和设备源强见表 3.3.2-4。

表 3.3.2-4 京珠公路南段沿线沥青拌和站沥青烟污染监测结果

| 序号 | 设备类型            | 沥青烟排放浓度范围 | 沥青烟排放浓度均值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) |
|----|-----------------|-----------|--------------------------------------|
| 1  | 西安筑路机械厂 M3000 型 | 12.5~15.5 | 15.2                                 |
| 2  | 德国维宝 WKC100 型   | 12.0~16.8 | 13.9                                 |
| 3  | 英国派克公司 M356 型   | 13.4~17.0 | 14.2                                 |

参考相关资料，热拌站污染物浓度一般在下风向 50m 外苯并 (a) 芘低于  $0.00001\text{mg}/\text{m}^3$ ，酚在下风向 60m 左右  $\leq 0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，THC 在 60m 左右  $\leq 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### (2) 施工粉尘

根据类似工程实际调查资料，目前公路施工灰土搅拌均采用站拌形式，并配有除尘设施，根据已建类似工程实际调查资料，灰土拌和站下风向 50m 处 TSP 浓度为  $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处 TSP 浓度为  $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处符合环境空气

质量二级标准日均值  $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。其它作业环节产生的 TSP 污染可控制在施工现场 50~200m 范围内，在此范围以外将符合二级标准。

### （3）道路扬尘

施工期施工运输车辆的往来将产生道路二次扬尘污染，根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 的浓度为  $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处 TSP 的浓度为  $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处 TSP 的浓度为  $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准。

## 3、声环境污染源及源强分析

施工期噪声影响主要表现为施工道路交通噪声对两侧居民的干扰，以及施工机械所在场所如预制场、拌和站等施工场所施工机械噪声对附近居民的影响。根据常用机械的实测资料，其污染源强分别见表 3.3.2-5、表 3.3.2-6。

表 3.3.2-5 混凝土搅拌机的测试值

| 序号 | 搅拌机型号              | 测点距施工地点距离(m) | 最大声级 Lmax (dB(A)) |
|----|--------------------|--------------|-------------------|
| 1  | parkerLB1000 型(英国) | 2            | 88                |
| 2  | LB30 型(西筑)         | 2            | 90                |
| 3  | LB2.5 型(西筑)        | 2            | 84                |
| 4  | MARINI(意大利)        | 2            | 90                |

表 3.3.2-6 公路施工机械噪声测试值

| 序号 | 机械类型         | 型号            | 测点距施工机械距离(m) | 最大声级 Lmax[dB (A)] |
|----|--------------|---------------|--------------|-------------------|
| 1  | 轮式装载机        | ZL40 型        | 5            | 90                |
| 2  | 轮式装载机        | ZL50 型        | 5            | 90                |
| 3  | 平地机          | PY16A 型       | 5            | 90                |
| 4  | 混凝土振捣机       | -             | 2            | 87                |
| 5  | 摊铺机          | Fifong311ABCO | 5            | 82                |
| 6  | 推土机          | T140 型        | 5            | 86                |
| 7  | 轮胎式液压挖掘机     | W4-60C 型      | 5            | 84                |
| 8  | 锥形反转出料混凝土搅拌机 | JZC350 型      | 1            | 79                |

施工期噪声影响主要表现为施工道路交通噪声对两侧居民的干扰，以及施工机械所在场所如搅拌站、拌和站等施工场所施工机械噪声对附近居民的影响。其中施工期道路交通噪声的影响范围集中在公路两侧 150m 范围内，施工机械噪声影响主要在距离上述施工场所 300m 范围内。部分路段交通噪声的影响已经存在，但会因公路建设带来的运输车辆增加而有所加重，考虑工程施工期道路运输车辆的不连续性，其造成的影响也是有限的。上述新增加的噪声影响均会随着施工过程的结束而降低或消失。

## 4、固废污染源及源强分析

施工期固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾，其中废

弃土石方在设置的弃渣场进行处置，拆迁建筑垃圾部分用于施工营地和临时占地中场地平整，其余运送附近的城市垃圾处理场处理，生活垃圾集中收集后经堆肥处理或送各路段附近的城市垃圾处理场处理。常驻施工人员最多按 800 人计，生活垃圾产生量按 0.8kg/人计，则施工期间产生的生活垃圾为 0.64t/d。

### 3.3.2.3 生态环境影响分析

本项目对生态环境的影响主要表现为植被和耕地减少、生态和景观影响、工程取弃土和水土流失等方面。

#### 1、直接影响

##### （1）工程占地使陆生生物的栖息地面积缩小

公路永久或临时占地使所占区域内的植物群落消失、植物群落内的植株死亡，栖息于该区域内的陆生动物迁移或者死亡，导致植被面积缩小，各类生物栖息地面积缩小。

##### （2）施工公路破坏沿线植被，割裂自然景观

本公路主要位于川东北中低山地区，自然植被覆盖度总体而言较高，公路路基建设易导致公路路基及两侧植被受到破坏或干扰，形成以公路为中心的割裂带，不利于植被生长，增加景观破碎度，降低景观自然性。

##### （3）土地利用改变阻碍陆生生物运动和扩散

公路线路和相关设施改变原有土地性质，动植物扩散的既定通道可能被阻断，陆生动物觅食扩散或生殖扩散受到一定阻碍，最终导致种群数量降低。

##### （4）公路形成带状干扰，对公路两侧野生动物种群产生隔离影响

公路建设期的施工活动和运营期的过往车辆、人员将使公路成为带状干扰源，较为敏感的动物将远离公路栖息、活动，大中型个体穿越公路的频率降低，性情敏感的大中型动物个体甚至不再穿越公路，从而致使公路两侧的动物种群交流减弱，产生隔离影响。

##### （5）影响生态系统完整性

公路建设完工后，将对原有生态系统的类型和结构造成影响。公路作为人造景观类型导致自然景观破碎度升高，降低某些景观类型的连通性，同时可能改变景观的能量流动和物质循环，出现生产生活污染。各类占地可能导致生境多样性下降，占地导致生物量 and 生产力下降，进而致使生态系统抗干扰稳定性下降。

#### 2、间接影响



施工中产生的生产和生活废物、废气、噪声和燃油泄漏等，将降低陆生生物栖息地的质量，部分耐受性低的个体死亡或物种从施工区内消失，结果是受影响物种的种群数量降低。

### 3、水土流失

施工中弃渣将改变土地原有使用性质，带来植被损失。弃渣场将不可避免造成一定的植被损失和水土流失。但通过施工后恢复植被等措施，弃渣场造成的植被损失将得到不同程度的补偿。

在施工期，由于路基等工程的施工必然掩埋山坡或填高路基，造成局部地形的改变，使地表失去保护层，产生挖方边坡、填方边坡，新产生的坡面面积，除了路面修建了沥青或水泥混凝土予以覆盖外，其它坡面在施工的前期基本上处于裸露状态，在雨季来临时，降雨对坡面冲刷，均易造成水土流失，因此必须在施工过程中加强对水土流失的综合管理。

## 3.3.3 运营期

### 3.3.3.1 污染源及源强分析

#### 1、水环境污染源及源强分析

##### (1) 沿线设施生活污水污染物及源强

本项目共设置 2 处服务区、1 处停车区、5 处收费站、1 处养护工区、2 处隧道管理站和 1 处监控通信分中心，具体见表 2.2.6-1。根据四川省已建高速公路收费站的类比资料，服务区的固定人员和流动人口折算成固定人口按 300 人计；停车区的固定人口和流动人口折算成固定人口按 200 人计；监控通信分中心按 30 人计；米仓山收费站与养护工区和隧道管理站合建，工作人员按 30 人计，荣山收费站与隧道管理站合建按 15 人计，其他收费站按 10 人计算。按《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号）表 5 中东部盆地区（含广元市）农村居民生活用水定额考虑，项目区域用水定额为 130L/（人·d），生活污水排放系数按 0.8 计，则每人每天生活污水量为 0.104t。本项目附属设施生活污水产生情况见表 3.3.3-1。

表 3.3.3-1 本项目附属设施生活污水产生情况一览表

| 序号 | 名称                   | 折算后人数<br>(人/处) | 用水量<br>L/(cap.d) | 排放<br>系数 | 日排放量<br>(t/d) |
|----|----------------------|----------------|------------------|----------|---------------|
| 1  | 米仓山服务区               | 300            | 130              | 0.8      | 31.2          |
| 2  | 利州荣山服务区              | 300            | 130              | 0.8      | 31.2          |
| 3  | 米仓山停车区               | 200            | 130              | 0.8      | 20.8          |
| 4  | 监控通信分中心              | 30             | 130              | 0.8      | 3.12          |
| 5  | 米仓山收费站（养护工区和隧道管理站合建） | 30             | 130              | 0.8      | 3.12          |

| 序号 | 名称             | 折算后人数<br>(人/处) | 用水量<br>L/(cap.d) | 排放<br>系数 | 日排放量<br>(t/d) |
|----|----------------|----------------|------------------|----------|---------------|
| 6  | 天星收费站          | 10             | 130              | 0.8      | 1.04          |
| 7  | 曾家山互通收费站       | 10             | 130              | 0.8      | 1.04          |
| 8  | 荣山收费站（隧道管理站合建） | 15             | 130              | 0.8      | 1.56          |
| 9  | 广元互通收费站        | 10             | 130              | 0.8      | 1.04          |
|    | 合计             | -              | -                | -        | 94.12         |

参照中国西南地区已建成的高速公路环保验收监测数据表明，本项目附属设施生活污水主要污染物浓度见表 3.3.3-2。

表 3.3.2-2 高速公路管理设施污水浓度

| 管理设施                | pH<br>(无量纲) | SS<br>(mg/L) | COD<br>(mg/L) | BOD <sub>5</sub><br>(mg/L) | NH <sub>3</sub> -N<br>(mg/L) | 石油类<br>(mg/L) | 动植物油<br>(mg/L) |
|---------------------|-------------|--------------|---------------|----------------------------|------------------------------|---------------|----------------|
| 隧道管理站、养护<br>工区、收费站等 | 6.5~7.5     | 20~200       | 100~240       | 20~80                      | 3~40                         | 0~1           | 2~10           |
| 停车区、服务区             | 6.5~9.0     | 50~500       | 300~500       | 100~300                    | 5~50                         | 0.1~10        | 0.1~30         |

## (2) 运营期路（桥）面径流污染物及源强

路面径流污染物浓度按长安大学对西安至三原公路路面径流污染情况试验数值，测定结果见表 3.3.3-3。

表 3.3.3-3 西安至三原公路桥面径流中污染物浓度测定值

| 项目         | 5~20 分钟       | 20~40 分钟     | 40~60 分钟    | 平均值   |
|------------|---------------|--------------|-------------|-------|
| PH         | 7.0~7.8       | 7.0~7.8      | 7.0~7.8     | 7.4   |
| SS(mg/L)   | 231.42~158.22 | 158.22~90.36 | 90.36~18.71 | 100   |
| BOD5(mg/L) | 7.34~7.30     | 7.30~4.15    | 4.15~1.26   | 5.08  |
| 石油类(mg/L)  | 22.30~19.74   | 19.74~3.12   | 3.12~0.21   | 11.25 |

## 2、大气环境污染源及源强分析

### (1) 服务设施大气污染物

本项目服务区等附属设施的洗浴、饮水、取暖、餐饮一般使用电能、太阳能或者液化石油气，不设置燃煤或燃油锅炉，电能或太阳能属于清洁能源不会污染大气环境，液化石油气主要成分为碳氢化合物，燃烧产物主要为水和二氧化碳，对周边环境空气质量的基本无影响；服务设施餐饮采用低污染的燃气灶，且配备符合国家《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求的油烟净化和排放装置，油烟排放浓度小于 2.0mg/m<sup>3</sup>，对周边环境空气质量的污染影响轻微。

### (2) 汽车尾气

根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006），汽车尾气中污染物的排放源强可按下列计算式：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：

$Q_j$ — $j$  类气态污染物排放强度， $\text{mg}/(\text{s} \cdot \text{m})$ ；

$A_i$ — $i$  型车预测年的小时交通量，辆/h；

$E_{ij}$ —运行工况下  $i$  型车  $j$  类排放物在预测年的单车排放因子， $\text{mg}/(\text{辆} \cdot \text{m})$ ，推荐值见表 3.3.3-4。

表 3.3.3-4 车辆单车排放因子推荐值

单位： $\text{mg}/(\text{辆} \cdot \text{m})$

| 平均车速 (km/h) |                 | 50.0  | 60.0  | 70.0  | 80.0  | 90.0  | 100.0 |
|-------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 小型车         | CO              | 31.34 | 23.68 | 17.90 | 14.76 | 10.24 | 7.72  |
|             | NO <sub>x</sub> | 1.77  | 2.37  | 2.96  | 3.71  | 3.85  | 3.99  |
| 中型车         | CO              | 30.18 | 26.19 | 24.76 | 25.47 | 28.55 | 34.78 |
|             | NO <sub>x</sub> | 5.40  | 6.30  | 7.20  | 8.30  | 8.80  | 9.30  |
| 大型车         | CO              | 5.25  | 4.48  | 4.10  | 4.01  | 4.23  | 4.77  |
|             | NO <sub>x</sub> | 10.44 | 10.48 | 11.10 | 14.71 | 15.64 | 18.38 |

平均车速取道路设计车速，本项目为 100km/h。根据各预测年交通量分别计算得到各污染物排放源强，测算结果见表 3.3.3-5。

表 3.3.3-5 本项目运营期大气污染物排放源强表

单位： $\text{mg}/(\text{s} \cdot \text{m})$

| 路段          | 近期（2027 年） |                 | 中期（2033 年） |                 | 远期（2041 年） |                 |
|-------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|-----------------|
|             | CO         | NO <sub>x</sub> | CO         | NO <sub>x</sub> | CO         | NO <sub>x</sub> |
| 一、主线        |            |                 |            |                 |            |                 |
| 起点~米仓山互通    | 1.86       | 2.24            | 2.59       | 3.13            | 3.41       | 4.17            |
| 米仓山互通~天星互通  | 1.94       | 2.33            | 2.68       | 3.25            | 3.52       | 4.30            |
| 天星互通~曾家山互通  | 1.95       | 2.35            | 2.70       | 3.27            | 3.54       | 4.33            |
| 曾家山互通~荣山互通  | 1.96       | 2.36            | 2.70       | 3.27            | 3.53       | 4.32            |
| 荣山互通~利州枢纽互通 | 1.94       | 2.33            | 2.67       | 3.24            | 3.49       | 4.27            |
| 利州枢纽互通~广元互通 | 2.00       | 2.41            | 2.76       | 3.35            | 3.63       | 4.44            |
| 广元互通~终点     | 2.16       | 2.60            | 2.98       | 3.61            | 3.91       | 4.78            |
| 二、匝道及互通连接线  |            |                 |            |                 |            |                 |
| 天星互通连接线     | 0.22       | 0.08            | 0.30       | 0.11            | 0.40       | 0.14            |
| 曾家山互通连接线    | 0.96       | 0.34            | 1.28       | 0.45            | 1.70       | 0.60            |
| 利州荣山互通连接线   | 0.26       | 0.09            | 0.36       | 0.13            | 0.48       | 0.17            |
| 广元互通匝道及连接线  | 2.41       | 0.46            | 3.71       | 0.71            | 5.00       | 0.95            |

### 3、声环境污染源及源强分析

运营期，车型分为小型车、中型车和大型车 3 类，根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）各类型车在离行车线 7.5m 处参考点的单车能量平均辐射噪声级按下式计算：

$$\text{小型车 } L_{0S}=12.6+34.73\lg V_S+\Delta L_{\text{路面}}$$

$$\text{中型车 } L_{0M}=8.8+40.48\lg V_M+\Delta L_{\text{纵坡}}$$

$$\text{大型车 } L_{0L}=22.0+36.32\lg V_L+\Delta L_{\text{纵坡}}$$

式中：S、M、L—分别表示小、中、大型车；

$V_i$ —该车型车辆的平均行驶速度， $\text{km}/\text{h}$ 。



其中，车速采用如下公式进行计算，夜间车速通常可按白天车速的 80% 确定。

$$V_{\text{小型车}} = \text{设计车速} \times 0.95$$

$$V_{\text{大中型车}} = \text{设计车速} \times 0.85$$

据此，计算得到本项目主线、连接线的单车行驶辐射噪声级，见表 3.3.3-9。

表 3.3.3-9 本项目单车行驶辐射噪声级计算结果表

| 分段概况   | 设计车速 (km/h) | 车型  | 单车辐射噪声级 (dB) |       |
|--------|-------------|-----|--------------|-------|
|        |             |     | 昼间           | 夜间    |
| 高速公路主线 | 100         | 小型车 | 81.29        | 77.92 |
|        |             | 中型车 | 86.90        | 82.98 |
|        |             | 大型车 | 92.08        | 88.56 |
| 互通连接线  | 60          | 小型车 | 73.58        | 70.22 |
|        |             | 中型车 | 77.92        | 74.00 |
|        |             | 大型车 | 84.02        | 80.50 |
|        | 40          | 小型车 | 67.47        | 64.10 |
|        |             | 中型车 | 70.79        | 66.87 |
|        |             | 大型车 | 77.62        | 74.10 |

营运期公路交通噪声将对道路两侧居民带来不同程度的噪声干扰，通过采取必要措施如设置声屏障、通风隔声窗等，如此营运期的噪声影响可以得到较好的控制。营运期公路交通噪声将对道路两侧居民带来不同程度的噪声干扰，通过采取必要措施如设置声屏障、通风隔声窗等，如此营运期的噪声影响可以得到较好的控制。

#### 4、固废污染源及源强分析

营运期固体废物主要为收费站、管理中心、停车区和服务区产生的生活垃圾，参照已建成遂宁至绵阳高速公路服务设施类比及经验数据，服务区的固定人口和流动人口折算成固定人口 300 人计；停车区的固定人口和流动人口折算成固定人口按 200 人计；监控通信分中心按 30 人计；米仓山收费站与养护工区和隧道管理站合建，工作人员按 30 人计，荣山收费站与隧道管理站合建按 15 人计，其他收费站按 10 人计算。生活垃圾人均日产量约 1kg/（人·天）。营运期附属设施生活垃圾产生量情况具体见表 3.3.3-10。

表 3.3.3-10 拟建公路沿线服务设施生活垃圾产生量表

| 序号 | 名称                   | 折算后人数<br>(人/处) | 日生活垃圾产生量<br>(kg/d) | 年生活垃圾<br>产生量(t/a) |
|----|----------------------|----------------|--------------------|-------------------|
| 1  | 米仓山服务区               | 300            | 300                | 109.5             |
| 2  | 利州荣山服务区              | 300            | 300                | 109.5             |
| 3  | 米仓山停车区               | 200            | 200                | 73                |
| 4  | 监控通信分中心              | 30             | 30                 | 10.95             |
| 5  | 米仓山收费站（养护工区和隧道管理站合建） | 30             | 30                 | 10.95             |
| 6  | 天星收费站                | 10             | 10                 | 3.65              |
| 7  | 曾家山互通收费站             | 10             | 10                 | 3.65              |
| 8  | 荣山收费站（隧道管理站合建）       | 15             | 15                 | 5.475             |
| 9  | 广元互通收费站              | 10             | 10                 | 3.65              |

| 序号 | 名称 | 折算后人数<br>(人/处) | 日生活垃圾产生量<br>(kg/d) | 年生活垃圾<br>产生量(t/a) |
|----|----|----------------|--------------------|-------------------|
|    | 合计 | -              |                    | 330.325           |

根据营运期主要站点的布设情况，营运期的生活垃圾在各服务设施点集中收集后由垃圾车定期运送至附近的垃圾处理场处置。

### 3.3.3.2 生态环境影响分析

营运期，施工临时占地将逐渐得到恢复，道路绿化工程也将同步完成，这在一定程度上能提高区域生态环境的质量，有利于生态环境保护。同时，道路交通运营会产生很多干扰因子，如交通噪声污染、夜间灯光污染、汽车尾气污染物的排放等。其中，交通噪声污染影响相对较为显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。本项目营运期对生态环境的影响主要表现在：

- （1）车辆过往产生汽车尾气和扬尘会对沿线植被的光合作用、呼吸作用等代谢过程产生轻微的影响；
- （2）交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响；
- （3）道路阻隔、交通致死对动物的栖息和繁殖也有一定的不利影响。

### 3.3.3.3 事故风险影响分析

本项目的污染事故主要来源于交通事故，当桥梁跨越地表水体时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，水污染事故主要有如下几种类型：

- （1）车辆发生交通事故，本身携带的汽油、柴油和机油泄漏，并排入附近水体；
- （2）装载着的建化产品发生交通事故，化学品发生泄漏，并排入附近水体；
- （3）在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境及区域资源概况

#### 4.1.1 自然环境概况

##### 4.1.1.1 地形地貌

路线走廊经过广元市昭化区、利州区、朝天区及旺苍县，以在旺苍县为主。

走廊带由西北至东南，横跨米仓山腹地至四川盆地边缘盆山过渡带，以山地为主。根据地貌成因类型及形态特征，构造侵蚀中山（ $I_1$ ）、构造侵蚀溶蚀中山（ $I_2$ ）、构造剥蚀低山（II）、侵蚀堆积河谷平坝（III）。

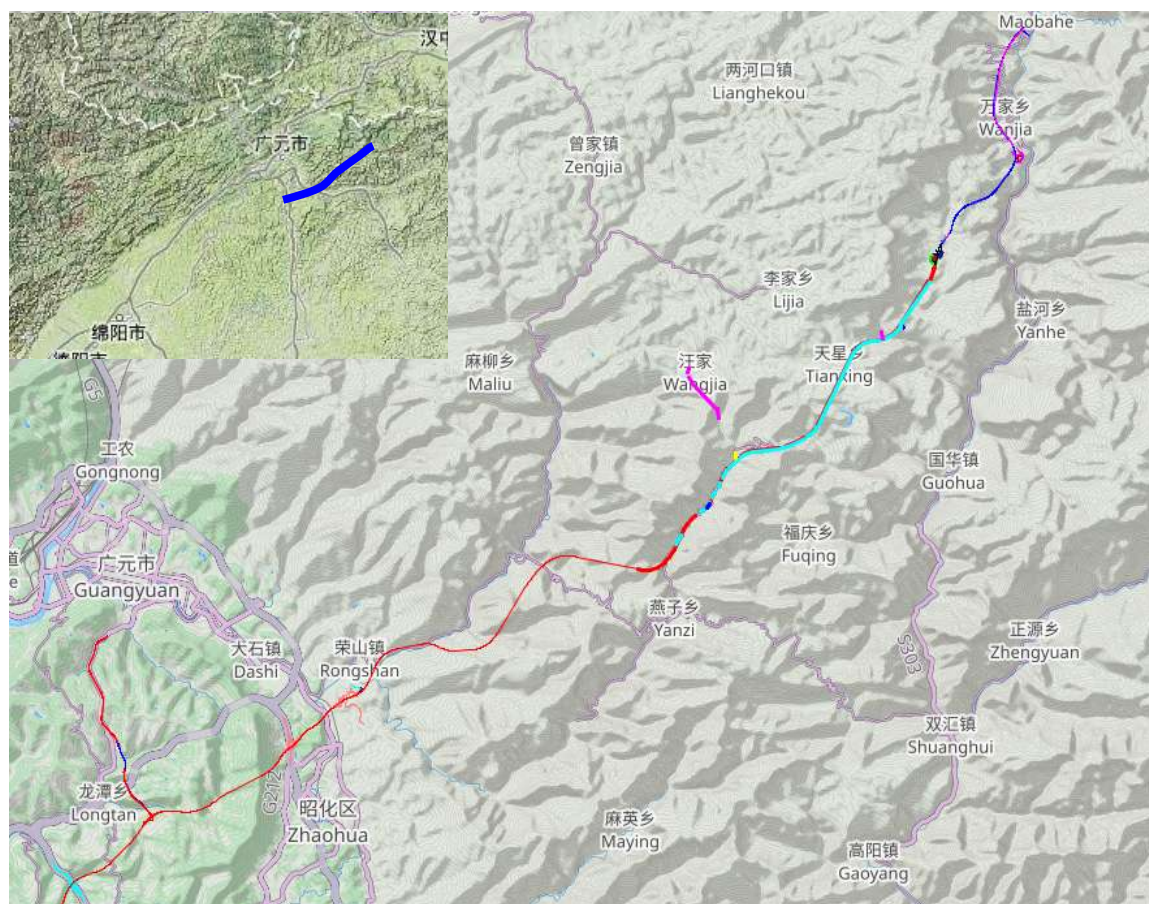


图 4.1.1-1 走廊带地貌类型特征表

表 4.1.1-1 走廊带地貌类型及分布统计

| 地貌类型              | 分布范围                                   | 基本特征   |
|-------------------|--|--|
| 构造侵蚀中山（ $I_1$ ）   | 燕子乡至荣山镇一带<br>AK20+000<br>~<br>AK54+000 | 山脊高程 1200-1500m，相对高差 400-600m，走向近北北东向，山坡高陡，河谷切割较深，峡谷地貌，陡崖发育较多，地形坡度 30° 以上，主要由三叠系碎屑岩组成，植被覆盖率一般为 30-50%。地貌形态受构造控制，可分为块状山、断块山、褶皱山、单斜山 |
| 构造侵蚀溶蚀中山（ $I_2$ ） | 万家乡、天星乡至燕子乡<br>AK0+000~AK20+000        | 山脊高程 1400-1700m，相对高差 600-700m，走向近北北东向，山坡高陡，河谷狭窄，地形坡度 30 度以上，由碳酸盐岩与碎屑岩互层组成，受岩溶作用，发育溶洞、岩溶洼地、落水洞、暗河等岩溶地貌，植被覆盖率约 35%。                  |



| 地貌类型               | 分布范围          | 基本特征  |
|--------------------|---------------|---|
| 构造剥蚀<br>低山 (II)    | AK54~AK71+275 | 山顶高程 800-1100m, 相对高差 300-500m, 河谷纵横, 山体零碎, 形态不一, 以桌状山和单面山为主, 侏罗、白垩系、三叠系碎屑岩组成, 地形坡度在 20° 以上, 植被覆盖率 30-40%。                                 |
| 侵蚀堆积<br>河谷平坝 (III) | 荣山镇南河一带       | 河流宽谷地段发育, 由漫滩和一级阶地组成, 地势平缓, 地形坡度小于 10°, 地面高程 500m 左右。漫滩平面形态为月牙形, 宽 50-200m 不等, 高出河水位 0-3m, 由砂砾卵石层组成, 阶地前缘高出河水位 5m 左右, 表层岩性为粘性土, 下部为砂砾卵石层。 |

#### 4.1.1.2 地质

##### (1) 地质构造

项目走廊带地质构造主体为米仓山东西向构造带（毛家坝至荣山段），其次是四川盆地边缘弧形构造带（荣山至止点段）。

##### (1) 米仓山东西向构造带

米仓山东西向构造带在旺苍县北部地区，属秦岭东西向构造体系南缘的组成部分，主要是一系列东西向不对称的短轴褶曲，部分为复式褶皱，同时在东北部基底古老地段边缘伴生了东西向压性冲断层。

主要褶皱构造有：福庆场复背斜、吴家垭背斜、中子山复背斜和大两会背斜等，褶皱轴线走向为东西向，轴面倾向北。主要断裂为干河坝断裂和大河坝断裂，走向北 60-70° 东或近东西向，以压性或扭性为主，断裂面一般倾向北。

##### (2) 四川盆地边缘弧形构造带

四川盆地边缘弧形构造带在旺苍县南部地区，为四川盆地弧形构造体系北缘组成部分。主要是走向北 70° 东左右的宽缓褶皱，构造简单。岩层产状平缓，断裂不发育，主要发育两组构造裂隙，北东-北东东向裂隙为压（扭）性，北西-北北西向裂隙为张性，两组裂隙相互切割。

走廊带无较大断层分布，仅发育受褶皱控制局部小规模断层。褶皱构造由北至南主要为曾家山似箱状复式背斜、福庆场复背斜、吴家垭鼻状构造、射箭河向斜，路线基本与构造迹线大角度相交，影响程度可以控制。

##### (3) 新构造与地震

根据新构造运动发育历史、运动方式、运动幅度、构造变形特征以及地貌形态、地震活动的差异，将新构造进行分区（区域地震构造图），走廊带主要位于大巴山断隆分区，止点段位于四川盆地弱断块隆起区。

##### ①大巴山断隆（II 1.2）

位于略阳—洋县断裂以南。米仓山主脊峰顶大部在海拔高 2000m 左右，光雾山

达 2507m。区内发育海拔高 2000m I 级夷平面和 1000~1200m II 级夷平面。此外，该断隆西北部发育第四纪汉中盆地，其中汉中西南沉降中心最深达近千米。区内以北东—北东东向断裂为主，在汉中盆地内历史上发生过一些 5 级左右地震，最大震级为 5½ 级。

## ②四川盆地弱断块隆起区（II2）

为华南断块西北部的一个隆起区，位于龙门山断裂带以东。新构造时期为缓慢抬升。区内断裂不发，断块内部差异运动小，历史上发生过少量中等强度地震。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工作区内起点至荣山段地震动峰值加速度为 0.05g，对应的地震烈度为 VI 度，荣山至止点段地震动峰值加速度为 0.10g，对应的地震烈度为 VII 度；地震动反应谱特征周期为 0.40s。

### 4.1.1.3 地表水及水文地质

#### 1、地表河流水系

广元市境内河流以嘉陵江为主干，有白龙江、清水河、东河、木门河等 75 条河流。昭化区境内河流主要有过境河嘉陵江、白龙江、硬头河等河流，旺苍县境内主要河流有嘉陵江水系的东河、西河、黄洋河、白水河、李家河及其支流，属渠江水系的三江河、清江、寨坝河、洛平河及其支流，朝天区水资源属嘉陵江水系，主要河流有嘉陵江、羊木河、安乐河、潜溪河、青边河、鱼洞河等，利州区境内主要河流有嘉陵江水系的南河、沙河等。

本项目主要水系为嘉陵江水系，沿线地表水体有东河（盐井河）及其支沟水磨河、郭家沟、留剑沟、龙潭子河等，双河，南河及其主源鱼洞河、其支流母家河、沙河以及多条支沟等。本项目主要涉及水磨河、郭家沟、留剑沟、龙潭子河、双河、南河及其支流母家河、沙河等，详见附图 3.1~附图 3.3。

东河：是旺苍县最大河流，为嘉陵江中游左岸一级支流，出自米仓山南坡南江县上两区戴家河坝，海拔 2200 余米，过大坝至焦家河，经白头滩入旺苍境内陈家岩、邓家地（檬子境）两河口，流入宽滩河于两河口汇入干河，穿英萃、正源至双河，与西源盐井河相汇。相汇后直向南下入仓溪县境，经云峰镇入阆中境内境内文成镇，于烂泥沟注入嘉陵江。在旺苍县城以上流域面积约 2701km<sup>2</sup>，河长约 110km，平均比降约 6.83%，东河流域水系不对称发育，以右岸水系强于左岸，流域形状成长条形，从上游到下游主要河流有小河、干河、盐井河、黄洋河、西河。

盐井河：盐井河为嘉陵江二级支流，东河一级支流，发源于陕西省宁强县黎坪

场东的三心眼处，向西流至柴家坝，后折向南流，在万家乡流入旺仓县。起点海拔高程 2209m，全流域面积 1401km<sup>2</sup>，河长134km，平均比降 11.1%。盐井河旺仓段上起陕川交界，下至入东河汇口，河长 43.3km。河段由上至下途经盐河镇、国华镇、天星镇、双汇镇共 4 个建制镇，于双汇镇汇入东河，境内流域总面积 576km<sup>2</sup>，平均比降29.25%。河段均为高山峡谷河床，河床内无洲滩发育，枯期两岸有边滩出露。其径流主要来自于降水，部分为融雪补给。流域中心位于米仓山暴雨带，年24 小时的最大降雨可达 300mm 左右，流域形成的洪水具有典型的山区洪水特性，陡涨陡落，暴雨形成的洪峰在 0.5~1 个小时。据旺仓水文站实测资料统计，1959 年~2015 年（其中 1999 年~2015 年经还原计算）多年平均流量 22.7m<sup>3</sup> /s。年径流量主要集中在 5~ 10 月，占全年径流量的 82.8%，枯水期 12 月~次年 3 月，主要由地下水补给，径流量 占年径流量的 7.6%，每年 4 月以后径流随降雨的增大而逐渐增大，6、7、8 三个月水量 最丰，9 月份次之，11 月起由于降雨减少，径流开始以地下水补给为主，稳定退水至次年 4 月。其中 1~2 月份为最枯，占年径流的 2.72%。拟建路线沿盐井河右岸山地、斜坡展布，为路线区主要水系。

双河主要位于工程区南段，区内部分飞仙关组地下水汇入双河，同时，整条线路南端大部分地表水，亦汇入双河。双河、鱼洞河于荣山镇汇合后向北西方向约20km 的广元汇入嘉陵江。双河为深切沟谷河流，河床海拔高度800~1200m，宽20~40m。两岸为陡坡，坡度大于15°，局部为笔直峭壁。河流两岸山顶海拔1400~1600m，即相对高差约1000m。该河流长度约25km，年平均流量约5 m<sup>3</sup>/s，季节性强，雨季增大5~10倍。

南河发源于朝天区曾家山与陕西交界处，全长55km，流经燕子乡、荣山镇、大石镇，横穿广元市城东，注入嘉陵江，是广元的母亲河。广元市城区的四分之三用水来源于南河。南河上游又称母家河，流域面积约1450km<sup>2</sup>，多年平均流量13.8m<sup>3</sup>/s，年径流深630mm，平均比降为8.3%。

## 2、水文地质

### （1）地下水类型及含水层特征

项目区地下水较发育，根据地下水的赋存条件、水理性质，水动力条件等可分为：松散堆积层孔隙水、碎屑岩孔隙裂隙水、基岩构造裂隙水、基岩风化带网状裂隙水、碳酸盐岩溶裂隙水等五类。

#### ①碳酸盐岩溶裂隙水



该类地下水赋存于项目区上寒武系、下二叠统、奥陶系碳酸盐地层的白云岩、灰岩、白云质灰岩等溶隙溶孔中。由于项目区地壳以抬升为主，垂直岩溶形态相对较发育，处于裂隙溶蚀扩大阶段，利于岩溶水的汇集、流动，溶隙溶洞一般沿层面及裂隙发育，尤其沿破碎带发育，具脉、管流集中排泄和分布不均的特点。

由于碳酸盐岩的可溶性，地下水赋存条件好，地下水量较为丰富，在地下水的运移、迳流、排泄过程中，碳酸盐岩受到溶蚀作用影响，容易形成溶洞、漏斗、洼地等岩溶地貌，在自然或人为因素作用下，松散土石体覆盖在溶蚀洞穴发育的可溶性岩层之上，在向洞穴转移过程中导致地面变形破坏，发生岩溶地面塌陷。

#### ②碎屑岩孔隙裂隙水

此类地下水主要分布于志留系、寒武系的碎屑类岩层中，含水岩组分别为砂岩，地下水由于含水层间有泥、页岩相对隔水层存在，在接受大气降水后，径流较短，一般沿岩层从山顶到山脚形成一个独立的补、迳、排系统，沿砂性岩裂隙和砂、页岩接触面渗出，地下水较贫乏，水质为重碳酸钙型。据区调资料，泉水自然露头流量较小，大多在0.05~1.0L/s，平均流量0.08L/s。

#### ③松散堆积层孔隙水

该类地下水主要分布于河漫滩、一级阶地、高阶地（冰水堆积）、洪积扇、谷地斜坡等处，含水层厚度不均，结构松散，透水性强，主要起过水通道作用，常处于稍湿~饱和状态，雨季含水性中等，枯水季含水性弱，有少量的小泉出露。

河漫滩、一级阶地以砂砾石、卵石为主的含水层，沿河流呈条带、新月状零星分布，地下水埋深0~10m，受大气降水及河、沟水、阶地后缘基岩孔隙裂隙水补给，向河流及下游迳流、排泄，具水量丰富，与河水关系密切，互为补排关系。

高阶地以冰水堆积成因的卵砾石及漂卵石为含水层，分布于河谷两侧斜坡，水量受阶地范围影响较大，一般地下水不丰富，地下水位埋深10~20m，受大气降水及基岩孔隙裂隙水补给，顺坡向低处排泄。

谷地斜坡以含碎石粉质粘土及块碎石土为含水层，零星分布于斜坡及低洼地带，地下水埋深2~10m，受大气降水基岩裂隙水补给，局部粘土带呈上层滞水形式存在，水量较贫乏，向低洼处排泄。

#### ④基岩构造裂隙水

该类地下水主要储赋于灰岩、砂岩的构造裂隙中，含水量一般，径流模数很小，在构造密集带及地层接触带多富水，受大气降水补给，以泉向地表及低洼处排泄。

### ⑤基岩风化带网状裂隙水

赋存于各类岩层浅部网状风化裂隙带中，受大气降水补给，水量季节性变化大。因项目区切割强烈，地表坡度较大，多具就地补给就地排泄，除雨季外，平时水量小。

## （2）地下水的补、径、排特征

### 1）地下水的补给特征

地下水的补给受气候、地形地貌、岩性及产状、植被、构造等多因素的综合影响，项目区地下水补给主要为大气降水和地表水直接或间接渗入补给。饱气带水和潜水直接接受大气降水及地表水的补给，承压水主要在含水层出露处接受降水及地表水补给，局部通过构造破碎带得到补给，条件适宜时可能存在潜水与承压水之间的越流补给。碳酸盐岩裂隙溶洞水分布地区，地下水主要补给来源为大气降水和溪流渗漏。

### 2）地下水的径流特征

项目区地形主要为低山、中高山区，地下水埋藏较浅，加之基岩裂隙的透水性差，区内植被较发育，地形坡度较陡，在斜坡段随地形由高到低迳流运动，排泄于沟谷、河流，转化成地表水。在碳酸盐岩分布区由于地壳长期处于强烈上升阶段，河流侵蚀下切力强，不利于岩溶管道的形成，因而岩溶水主要运移于溶蚀裂隙中。据本次调查发现，项目区存在岩溶泉及地下暗河可能，受岩性及岩性组合、构造、地貌等因素影响，以切层、顺层、环流、散流、汇流形式径流。

### 3）地下水的排泄特征

项目区内的地下水流向完全受地形、岩性控制，因沟谷发育，地形破碎，地形坡度大，松散层孔隙水、碎屑岩、基岩裂隙水的径流途径短，水交替循环快，往往是就地补给就地以面流、泉的形式排泄。岩溶水主要沿破碎带、可溶岩与非可溶岩接触带、褶皱轴部或倾伏端在当地侵蚀基准面附近和沟谷低洼处排泄。在强烈上升的分水岭地区以跌水为主，在相对上升缓慢的宽谷区以平流式为主。

## （3）水质及腐蚀性

项目区域属侵蚀、溶蚀地貌类型，地下水动态受大气降水影响明显，水交替条件良好，地下水天然露头的水化学类型一般比较简单。水质类型多为 $\text{HCO}_3\text{---Ca}$ 型及 $\text{HCO}_3\text{---Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水。PH 值7.18-7.52，多数为弱碱性。为当地村民饮用和农田灌溉的重要水源。

#### 4.1.1.4 气候、气象

广元市属于亚热带湿润季风气候。广元地处秦岭南麓，是南北的过渡带，即有南方的湿润气候特征，又有北方天高云淡、艳阳高照的特点。南部低山，冬冷夏热；北部中山区冬寒夏凉，秋季降温迅速。年平均气温 16.1℃，七月份气温 26.1℃，元月份气温 4.9℃。年降雨量 800~1000mm，日照数 1300~1400 小时，无霜期 220~260 天，四季分明。

项目路线主要穿越旺苍县。旺苍县属亚热带湿润季风气候。温暖潮湿、雨量充沛、四季分明、冬干少雨、夏热多雨，并伴有干旱、暴雨（洪涝）冰雹和大风等灾害性天气。根据旺苍县气象资料，年均气温 16.2℃，多年平均降水量 1209mm，最大降水量为 1981 年的 2092.4mm，最少为 1979 年的 728.8mm。年降雨量在地域上分布不均，县域东南部降雨量较大，西北部较小；降雨集中在 5 月至 9 月，占全年总降水量的 80.8%。其中月均降雨量最高为 7 月，降雨量达 279.3mm；最低为 1 月，降雨量仅 8.9mm。最大一日降雨量为 260.3mm（1965 年），最大一小时降雨量为 83.1mm（2000 年 6 月 21 日）。由于降雨时间和降雨量集中、短时强降雨量和连续强、多日降雨量大等特点，易诱发危岩、崩塌和泥石流等地质灾害。

项目区所在地常年主导风向为北风或西北风。

#### 4.1.2 区域资源分布情况

##### 4.1.2.1 土地类型

全市耕地 27.03 万公顷，园地 2.85 万公顷，林地 112.33 万公顷，草地 0.26 万公顷，城镇村及工矿用地 7.38 万公顷，交通运输用地 2.52 公顷，水域及水利设施用地 5.27 万公顷。

##### 4.1.2.2 旅游资源与文物古迹

广元旅游资源丰富，资源富集度居全省第三位：有白龙湖、剑门蜀道全国重点风景名胜区 2 处，唐家河与米仓山自然保护区 2 处，有剑门关、天台山国家森林公园 2 处，皇泽寺、千佛崖、觉苑寺、剑门蜀道遗址 4 处全国重点文物保护单位和川北薅草锣鼓等国家级非物质文化遗产。省级资源 18 处，是四川省旅游资源最富集的地区之一。有旺苍鼓城山—七里峡省级风景名胜区；苍溪红军渡、利州区观音岩摩崖造像、剑阁县红军石刻十大政纲碑林、鹤鸣山、朝天区明月峡古栈道、旺苍县红军木门会址、剑阁老县城钟鼓楼古建筑等四川省重点文物保护单位；有广元市城区、旺苍东河镇、旺苍木门镇、剑阁古城、昭化古城等四川省历史文化名城(镇)；



全市旅游业形成了以东有鼓城山、西有唐家河、南有剑门关、北有水磨沟的开发格局。

#### 4.1.2.3 矿产资源

广元市已发现有矿产地 480 处，已查明资源储量的矿床 377 处，其中大型矿床 6 个，中型矿床 39 个，主要为耐火粘土、煤、熔剂灰岩、砂金、玻璃石英砂、硅灰台、晶质石墨、页岩等。其中煤 17172.88 万吨，黄金 44802 千克，天然气储量达 3.73 亿立方米以上。在区域上集中分布于青川、旺苍、市中区、朝天、元坝五个县区。全市非金属矿产居多，有色金属矿产较少，主要为煤炭和砂金。

昭化区已探明的主要矿产资源有沙金、煤、页岩、地下热矿水、矿泉水等 5 种，其中沙金、煤等矿藏贮量可观，已被陆续开发利用。

利州区境内有探明矿产 70 余种，实拍广元东城夜景主要金属矿有煤、铁、石灰石、花岗石等，非金属矿有煤、天然气、石墨、石棉、白云母、钾长石、花岗石、大理石等。

旺苍县境内现有探明矿产 70 余种，主要金属矿有铁、钒、钛、锰、金、铜、镍等，非金属矿有煤、天然气、石墨、石棉、白云母、钾长石、花岗石、大理石等。

朝天区境内现有各类矿产 30 多种，其中已探明的矿产主要有黄金、煤炭、黑墨玉、生物碎屑灰岩、石灰石、多金属矿、海泡石、硫铁矿等，另外还新发现粘土矿、脉石英、白方岩等矿。

## 4.2 生态环境现状调查与评价

### 4.2.1 调查与评价方法

根据 HJ19-2022，三级评价现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核，一级、二级评价应根据现状调查结果开展评价。本项目为线状工程项目，根据导则相关要求划分为二级、三级评价区域（详见 1.6），其中二级评价区域以资料收集和野外调查为主，三级评价区域在收集资料的同时，还通过野外踏勘的方式对资料进行现场校核。

#### 4.2.1.1 植物及植被调查方法

本项目植物及植被调查方法包括文献查询、实地调查、专家咨询等方法，其中实地调查根据不同评价等级的具体要求又分为样线踏查和样方调查两种，其中三级评价范围实地调查以踏查为主，二级评价范围内除踏查外，还采用样方法对评价区典型群落开展植物多样性调查，详述如下：

### 1、查阅文献资料

走访广元市朝天区、利州区、昭化区、旺苍县的林业、环保、水务、农业、国土资源等部门收集相关县志、统计年鉴、土地利用规划、林业规划、科考报告等最新资料，获取项目区生物多样性、土地利用、城乡规划等现状信息。

查阅评价区关联区域的本底资料，主要参考资料包括《四川植被》、《米仓山大峡谷风景名胜区总体规划（2021-2035年）》（省林草局上报版本）、《四川植物志》、《西南地区松杉柏科植物地理分布》（2021年）、《四川米仓山国家级自然保护区综合科学考察报告》（2020年10月）等专著及相关研究文献。

同时参考了本项目直接相关的环评报告及相关专题报告，包括《G5京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程环评报告书》（2021年）、《G5京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程变更对米仓山大峡谷风景名胜区影响评估论证报告》（2023年）。

文献查询法主要用于获取评价区植物及植被的基本组成及分布情况。

### 2、野外踏查

根据项目工程中主要工程节点位置，针对性开展野外踏查，采用样点法、样线法及无人机遥感调查等方法技术开展现场调查，调查评价区及工程征地红线区域的主要群落类型，各群落的建群物种、优势物种及伴生物种，评价区及工程征地红线区域主要受影响植物种类。特别注意是否有国家重点保护、珍稀特有植物或有特殊调查意义的植物，并记录该植物的名称、种群数量、生长状况、保护情况、受威胁情况、地理位置等信息。

### 3、样方法、样线法

本项目在穿越米仓山国家级风景名胜区路段为陆生生态二级评价，在跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内路段为水生生态二级评价，该路段评价区内采用样方法、样线法调查评价区内植物种类组成及植被组成。沿样线记录主要植物群落的分布信息，同时在典型地段布设样方，开展样方调查，样方分成乔木（10m×10m）、灌木（5m×5m）和草本（1m×1m）3种类型，乔木平均胸径、平均高度值以胸径20cm以上且高度5m以上的成株数据参与统计计算。

调查中对植物种属能直接进行鉴定的就立即鉴定后记录，不能立即鉴定的植物采用单反相机拍摄记录植物细节照片，并采集带繁殖器官的标本带回驻地，根据《中

国高等植物图鉴》、《中国植物志》、《四川植物志》等参考文献进行鉴定，鉴定中记录植物的科、属、种名，以及形态特征、生境、海拔及物候期等信息。

样方调查中对确定的典型群落样方中的植物记录属种、盖度、郁闭度等基本特征。在路线调查中，根据乔木、灌木、草本的优势种确定群落类型。

#### 4、无人机遥感调查

无人机遥感调查主要针对项目沿线重要路段，在本项目的部分隧道出入口、互通、重要弃渣场等重要路段区域，采用无人机，采集评价范围内的无人机遥感影像，分辨率为 2cm，可精确判定出地面主要乔木种类、群落类型、土地利用类型等生态环境信息。

### 4.2.1.2 陆生脊椎动物调查方法

#### 1、查阅文献资料

查阅评价区关联区域的本底资料，主要参考资料包括《四川鱼类志》（1994 年）、《四川两栖类原色图鉴》（2001 年）、《四川爬行类原色图鉴》（2003 年）、《四川鸟类原色图鉴》（1993 年）、《四川兽类原色图鉴》（1999 年）、《中国鸟类分类与分布名录》（2017 年）和《四川资源动物志》（1982 年）、《四川米仓山国家级自然保护区综合科学考察报告》等科考、专著及研究文献；查询中国动物主题数据库（<http://zoology.especies.cn/>）等专业网站资料。

同时参考了本项目直接相关的环评报告及相关专题报告，包括《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程环评报告书》（2021 年）、《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程变更对米仓山大峡谷风景名胜区影响评估论证报告》（2023 年 5 月）。

该方法主要用于获取项目区域两栖、爬行和部分鸟类、兽类及鱼类等类群的物种资源调查，获得评价区脊椎动物的基本组成情况、了解动物的区系组成。

#### 2、走访调查

过走访评价区当地居民和当地林业部门、农业部门，对照动物图鉴向他们核实曾经所见动物种类、数量、时间、地点等信息。该方法主要针对鸟类、兽类及鱼类物种资源的调查。

#### 3、野外调查

调查主要采用样线法完成，沿评价区域主要交通道路及工程涉及区域进行样线调查，调查时观察记数所见鸟类、两栖类、爬行类、兽类等类群的种类、数量以及



痕迹，如调查到相应动物则采用相机进行影像记录或进行样方记录。

#### 4.2.1.3 鱼类及鱼类“三场”调查方法

##### 1、鱼类资源调查方法

鱼类多样性调查参考《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》（HJ 710.11-2014）及《县域鱼类多样性调查与评估技术规定》（2017 年）中的相关调查方法。

##### （1）现场捕获法

1) 现场捕获法是重要的鱼类资源野外采样方法，本方法主要应用于项目水生生态二级影响评价区范围内，涉及南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区。

2) 本项目在得到相关部门许可后，于 2021 年 4 月、8 月在鱼洞河、小河口河等项目工程影响河段开展野外考察。野外调查采用流刺网、撒网、饵钓等渔具进行渔获物采集，同时也委托当地垂钓爱好者进行鱼类资源收集。现场捕获时记录采样点的地理信息、生境状况和威胁因素。

##### （2）渔获物调查法

渔获物调查法作为现场捕获法的补充，直接从渔民、垂钓爱好者处收集所有鱼类样本，访问记录所获鱼类来源，记录当地名称，了解当地产量等。该方法主要应用于本项目全部评价范围。

##### （3）补充调查法

除现场捕获鱼类制作标本外，从码头、市场、饭店等地的渔民、鱼贩、商家等处收集鱼类个体，本项目调查期间各地禁渔，采用访问调查形式进行补充调查。该方法主要应用于本项目全部评价范围，在野外考察时餐馆就餐、市场调研时应用。

##### （4）文献查询法

查询本项目涉及主要河流的鱼类考察报告及相关研究报告，以及近年来该区域的环评报告等资料。同时查阅《四川鱼类志》、《四川鱼类原色图志》等相关专著。

##### 2、鱼类“三场”调查方法

鱼类“三场”主要通过走访当地渔民和沿河居民，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类繁殖情况，结合鱼类生物学特性、调查河段的河流形态和水文学特征分析工程影响河段内鱼类“三场”分布现状。

#### 4.2.1.4 浮游植物调查方法

浮游植物采用野外调查，分别采集定性和定量样品，其中定性样品采集用 23

号浮游生物网在水面，以每秒 20~30 厘米的速度，作“∞”字形循环缓慢拖网约 5 分钟左右（视浮游生物多寡而定）采样。将收集的水样装入编号塑料瓶内，加入少量鲁哥氏液固定后，用 3-4%的甲醛密封保存。定量样品采集用 1L 有机玻璃采水桶采水 10L，用 23 号浮游生物网过滤浓缩后，收集水样装入编号塑料瓶内，加入少量鲁哥氏液固定后，用 3-4%的甲醛密封保存。

浮游藻类物种鉴定在显微镜下用 16×40 倍镜头或 16×100 倍油镜进行观察，对所采到的浮游藻类植物样品进行物种鉴定，尽量鉴定到种，有极少数标本因植体不完善或无繁殖器官，只能鉴定到属。鉴定时依据《中国淡水藻类—系统、分类及生态》（胡鸿均、魏印心，2006）、《淡水微型生物图谱》（周凤霞、陈剑虹，2005）、《淡水生物学》（大连水产学院，1982）。

#### 4.2.1.5 浮游动物调查方法

浮游植物采用野外调查，分别采集定性和定量样品，定性样品采集：选择不同的水域区，用 13 号浮游生物网在水面缓慢作∞形循环拖动 2~3min，将采得的水样装入编号瓶，加 15ml 鲁哥氏液固定后，用 3-4%的甲醛密封保存。

定量样品采集：用 1 L 有机玻璃采水器采集，因受采样时间限制，浮游动物数量稀少，故每采样点均采集水样 10 L，用 25 号浮游生物网过滤浓缩，将采得的水样装入编号瓶，加 15 ml 鲁哥氏液固定后，用 3-4%的甲醛密封保存。

将野外采集的水样，倒入沉淀器静置 48~72h，让样品自然沉淀，然后用虹吸法吸去上层清水，浓缩至 30 ml，每样取浓缩液 0.1 ml 于生物记数框中镜检，每样品检查 2 次。

定性样品：物种鉴定到属或种，鉴定时依据《淡水微型生物图谱》（周凤霞、陈剑虹，2005）、《淡水生物学》（大连水产学院，1982）。

#### 4.2.1.6 浮游动物调查方法

在采样点附近选取具有代表性的河滩，选取 1 m<sup>2</sup>，将其中石块检出，用镊子夹取各种附着在石上的底栖动物。若底质为沙或泥质，则使用面积为 0.0038465 m<sup>2</sup> 的圆形自制采泥器采集，每一采样点采集 2-4 次。用网目 40 或 60 目的金属分样筛小心淘洗和筛取出各类标本。将采集的底栖动物放入编号瓶中用 5% 甲醛溶液固定保存。

将每个点采集的底栖动物样品，按采集编号逐号进行整理。用肉眼或在解剖镜下将底栖动物鉴定到属或种，鉴定时依据《淡水微型生物图谱》（周凤霞、陈剑虹，

2005)、《淡水生物学》(大连水产学院, 1982)。用电子天平对每一类群称重, 称重前需将标本放到吸水纸上, 吸去虫体表面的水份, 称出每种湿重量, 再换算成以平方米为单位的种类密度及生物量(湿重量)。

#### 4.2.1.7 生态系统调查方法

收集评价区相关生态系统的资料, 实地考察区内生态系统状况, 结合野外调查资料及林地一张图数据结合研究区卫星遥感数据进行评价区生态系统分类识别。

#### 4.2.1.8 景观及视觉调查

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术, 进行地面类型的数字化判读, 完成数字化的植被类型图和土地利用类型图, 进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

#### 4.2.1.9 野外现场调查样方、样线布设情况

##### 1、陆生生态样方、样线布设情况

本项目以施工方案道路中心线两侧 300m-1000m 作为直接影响区, 其中二级评价区调查范围为道路中心线两侧 1000m, 在米仓山大峡谷风景区等敏感区评价路段, 其余路段为三级评价区, 为道路中心线两侧 300m。开展全线野生动植物及植被等野外考察, 具体如下:

野外考察包括 2021 年 1 月、2021 年 5 月、2023 年 6 月, 共计 3 次野外考察, 覆盖夏季生长季和非生长季 2 个季度, 评价区内每种群落类型(群系)调查 3 个重复样方, 每种生境调查 3 条以上样线。

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2022)要求: 二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个; 二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条。

本次调查陆生生态共布设 20 条样线, 每条样线涵盖多个动物生境类型, 其中二级评价区内 14 条样线, 二级评价区内的 4 个动物生境类型均含样线 3 条以上, 满足生态导则二级评价要求。本次调查共设置 58 个植物群落样方, 其中二级评价区范围内 38 个样方, 覆盖二级评价区范围内华山松林、马尾松林、麻栎+栓皮栎林、曼青冈林、黄荆+马桑灌丛、白茅草丛、蕨草丛等 7 个自然群落类型, 每种自然群落类型(群系)调查样方 3 个以上, 调查样方涵盖项目占地范围内各主要植被类型、间断分布于不同路段, 能较全面反映受影响植物种类、植被类型、植物群落基本情况; 同时, 也在全线沿项目两侧布设大量动植物调查样线, 调查样线覆盖评价区不同海



拔范围、不同植被类型、不同生境条件，能较全面调查评价区动植物物种多样性、野生动物生境类型及质量情况、生态系统类型。满足生态导则二级评价要求。

样方样线布置情况详见表 4.2.1-1、表 4.2.1-2。

表 4.2.1-1 评价区野外调查样线信息汇总表

| 编号 | 起点     |            |           | 止点     |            |           | 长度<br>(km) | 植被类型                        | 动物生境类型   |
|----|--------|------------|-----------|--------|------------|-----------|------------|-----------------------------|----------|
|    | 海拔 (m) | 经度 (°, E)  | 纬度 (°, N) | 海拔 (m) | 经度 (°, E)  | 纬度 (°, N) |            |                             |          |
| 1  | 852    | 106.334106 | 32.679633 | 899    | 106.334106 | 32.679633 | 3          | 麻栎、栓皮栎林, 火棘灌丛,<br>白茅草丛      | 森林、灌丛    |
| 2  | 1047   | 106.318806 | 32.633462 | 1100   | 106.318806 | 32.633462 | 3          | 水青冈林, 马尾松林, 白茅草<br>丛        | 森林、灌丛、城镇 |
| 3  | 1000   | 106.290391 | 32.590304 | 1050   | 106.290391 | 32.590304 | 3          | 马尾松林, 火棘灌丛                  | 森林、灌丛    |
| 4  | 1500   | 106.247427 | 32.530108 | 1560   | 106.247427 | 32.530108 | 3          | 华山松林                        | 森林       |
| 5  | 800    | 106.078534 | 32.433349 | 900    | 106.078534 | 32.433349 | 3          | 柏木林, 火棘灌丛, 白茅草丛             | 森林、城镇、农田 |
| 6  | 580    | 105.943056 | 32.365744 | 650    | 105.943056 | 32.365744 | 3          | 麻栎、栓皮栎林, 黄荆、马桑<br>灌丛, 白茅草丛  | 森林、灌丛、农田 |
| 7  | 850    | 106.334444 | 32.672500 | 950    | 106.329167 | 32.662500 | 3          | 华山松林, 曼青冈林, 栓皮栎<br>林        | 森林       |
| 8  | 1100   | 106.310278 | 32.659722 | 1170   | 106.313333 | 32.654167 | 3          | 柏木林                         | 森林       |
| 9  | 1080   | 106.314444 | 32.645833 | 1220   | 106.315278 | 32.642778 | 3          | 巴山松林, 华山松林, 曼青冈<br>林        | 森林       |
| 10 | 1150   | 106.310556 | 32.637778 | 1350   | 106.301667 | 32.636667 | 3          | 华山松林, 曼青冈林                  | 森林       |
| 11 | 900    | 106.328333 | 32.623333 | 1000   | 106.329444 | 32.609722 | 3          | 马尾松林, 核桃林                   | 森林、农田、城镇 |
| 12 | 1100   | 106.322222 | 32.615000 | 1150   | 106.314444 | 32.617500 | 3          | 巴山松林, 核桃林                   | 森林、农田、城镇 |
| 13 | 950    | 106.322500 | 32.597222 | 900    | 106.326667 | 32.601111 | 3          | 华山松林                        | 森林       |
| 14 | 1200   | 106.299167 | 32.591389 | 1300   | 106.305000 | 32.590000 | 3          | 巴山松林, 华山松林                  | 森林       |
| 15 | 1177   | 106.291944 | 32.596944 | 1250   | 106.295000 | 32.598333 | 3          | 巴山松林, 华山松林                  | 森林       |
| 16 | 1150   | 106.281111 | 32.582778 | 1580   | 106.276944 | 32.571111 | 3          | 巴山松林, 华山松林                  | 森林       |
| 17 | 1250   | 106.284722 | 32.557222 | 1350   | 106.273056 | 32.551667 | 3          | 华山松林, 柏木林                   | 森林、城镇、农田 |
| 18 | 1000   | 106.322316 | 32.625564 | 1050   | 106.322317 | 32.625564 | 3          | 化香林, 欧黄栌灌丛, 蕨草丛             | 森林、灌丛    |
| 19 | 1100   | 106.318357 | 32.660277 | 1150   | 106.315010 | 32.660363 | 3          | 化香林, 欧黄栌灌丛, 蕨草从,<br>黄荆、马桑灌丛 | 灌丛、城镇、农田 |
| 20 | 1050   | 106.315589 | 32.646351 | 1080   | 106.315589 | 32.646351 | 3          | 蕨草丛                         | 灌丛、农田、城镇 |

表 4.2.1-2 评价区野外调查样方信息汇总表

| 样线编号 | 样方编号 | 植被类型    | 地理坐标       |           | 海拔 (m) | 资料来源  | 调查时间     |
|------|------|---------|------------|-----------|--------|-------|----------|
|      |      |         | 经度 (E)     | 纬度 (N)    |        |       |          |
| 1    | 1-1  | 麻栎、栓皮栎林 | 106.334106 | 32.679633 | 890    | 原环评报告 | 20210126 |
| 1    | 1-2  | 火棘灌丛    | 106.334106 | 32.679633 | 892    | 原环评报告 | 20210126 |
| 1    | 1-3  | 白茅草丛    | 106.334106 | 32.679633 | 895    | 原环评报告 | 20210126 |
| 1    | 1-4  | 白茅草丛    | 106.334106 | 32.679633 | 895    | 原环评报告 | 20210126 |
| 2    | 2-1  | 水青冈林    | 106.318806 | 32.633462 | 1047   | 原环评报告 | 20210127 |
| 2    | 2-2  | 马尾松林    | 106.318806 | 32.633462 | 1025   | 原环评报告 | 20210127 |
| 2    | 2-3  | 白茅草丛    | 106.318806 | 32.633462 | 1043   | 原环评报告 | 20210127 |
| 2    | 2-4  | 白茅草丛    | 106.318806 | 32.633462 | 1043   | 原环评报告 | 20210127 |
| 3    | 3-1  | 马尾松林    | 106.290391 | 32.590304 | 1142   | 原环评报告 | 20210128 |
| 3    | 3-2  | 火棘灌丛    | 106.290391 | 32.590304 | 1142   | 原环评报告 | 20210128 |
| 4    | 4-1  | 华山松林    | 106.247427 | 32.530108 | 1523   | 原环评报告 | 20210129 |
| 4    | 4-2  | 火棘灌丛    | 106.247428 | 32.530108 | 1523   | 原环评报告 | 20210129 |
| 4    | 4-3  | 火棘灌丛    | 106.247427 | 32.530108 | 1523   | 原环评报告 | 20210129 |
| 5    | 5-1  | 柏木林     | 106.078534 | 32.433349 | 835    | 本次调查  | 20230623 |
| 5    | 5-2  | 火棘灌丛    | 106.078534 | 32.433349 | 835    | 本次调查  | 20230623 |
| 5    | 5-3  | 白茅草丛    | 106.078534 | 32.433349 | 835    | 本次调查  | 20230623 |
| 6    | 6-1  | 麻栎、栓皮栎林 | 105.943056 | 32.365744 | 593    | 本次调查  | 20230623 |
| 6    | 6-2  | 马桑、黄荆灌丛 | 105.943056 | 32.365744 | 593    | 本次调查  | 20230623 |
| 6    | 6-3  | 白茅草丛    | 105.943056 | 32.365744 | 592    | 本次调查  | 20230623 |
| 6    | 6-4  | 马桑灌丛    | 105.943056 | 32.365744 | 595    | 本次调查  | 20230623 |
| 7    | 7-1  | 栓皮栎林    | 106.334444 | 32.672500 | 860    | 专题报告  | 20210528 |
| 7    | 7-2  | 华山松林    | 106.331389 | 32.667500 | 886    | 专题报告  | 20210528 |
| 7    | 7-3  | 曼青冈林    | 106.329167 | 32.662500 | 943    | 专题报告  | 20210528 |
| 8    | 8-1  | 柏木林     | 106.310278 | 32.659722 | 1137   | 专题报告  | 20210528 |



| 样线编号 | 样方编号 | 植被类型 | 地理坐标       |           | 海拔（m） | 资料来源 | 调查时间     |
|------|------|------|------------|-----------|-------|------|----------|
|      |      |      | 经度（E）      | 纬度（N）     |       |      |          |
| 8    | 8-2  | 落叶松林 | 106.313333 | 32.654167 | 1161  | 专题报告 | 20210528 |
| 9    | 9-1  | 巴山松林 | 106.314444 | 32.645833 | 1093  | 专题报告 | 20210528 |
| 9    | 9-2  | 华山松林 | 106.315000 | 32.644722 | 1153  | 专题报告 | 20210528 |
| 9    | 9-3  | 曼青冈林 | 106.315278 | 32.642778 | 1209  | 专题报告 | 20210528 |
| 10   | 10-1 | 曼青冈林 | 106.310556 | 32.637778 | 1176  | 专题报告 | 20210528 |
| 10   | 10-2 | 华山松林 | 106.301667 | 32.636667 | 1326  | 专题报告 | 20210528 |
| 11   | 11-1 | 核桃林  | 106.328333 | 32.623333 | 909   | 专题报告 | 20210529 |
| 11   | 11-2 | 马尾松林 | 106.333611 | 32.619167 | 908   | 专题报告 | 20210529 |
| 11   | 11-3 | 马桑灌丛 | 106.329167 | 32.615000 | 937   | 专题报告 | 20210529 |
| 11   | 11-4 | 核桃林  | 106.329444 | 32.609722 | 927   | 专题报告 | 20210529 |
| 12   | 12-1 | 巴山松林 | 106.322222 | 32.615000 | 1103  | 专题报告 | 20210529 |
| 12   | 12-2 | 核桃林  | 106.314444 | 32.617500 | 1146  | 专题报告 | 20210529 |
| 13   | 13-1 | 华山松林 | 106.322500 | 32.597222 | 943   | 专题报告 | 20210529 |
| 13   | 13-2 | 华山松林 | 106.326667 | 32.601111 | 906   | 专题报告 | 20210529 |
| 14   | 14-1 | 巴山松林 | 106.299167 | 32.591389 | 1206  | 专题报告 | 20210529 |
| 14   | 14-2 | 华山松林 | 106.305000 | 32.590000 | 1273  | 专题报告 | 20210529 |
| 15   | 15-1 | 巴山松林 | 106.291944 | 32.596944 | 1177  | 本次调查 | 20230624 |
| 15   | 15-2 | 华山松林 | 106.295000 | 32.598333 | 1224  | 本次调查 | 20230624 |
| 16   | 16-1 | 巴山松林 | 106.281111 | 32.582778 | 1180  | 本次调查 | 20230624 |
| 16   | 16-2 | 华山松林 | 106.275000 | 32.573333 | 1261  | 本次调查 | 20230624 |
| 16   | 16-3 | 华山松林 | 106.276944 | 32.571111 | 1222  | 本次调查 | 20230624 |
| 17   | 17-1 | 巴山松林 | 106.284722 | 32.557222 | 1276  | 本次调查 | 20230625 |
| 17   | 17-2 | 华山松林 | 106.280556 | 32.552222 | 1319  | 本次调查 | 20230625 |
| 17   | 17-3 | 柏木林  | 106.273056 | 32.551667 | 1359  | 本次调查 | 20230625 |
| 18   | 18-1 | 化香林  | 106.322316 | 32.625564 | 1022  | 本次调查 | 20230626 |

| 样线编号 | 样方编号 | 植被类型    | 地理坐标       |           | 海拔（m） | 资料来源 | 调查时间     |
|------|------|---------|------------|-----------|-------|------|----------|
|      |      |         | 经度（E）      | 纬度（N）     |       |      |          |
| 18   | 18-2 | 欧黄栌灌丛   | 106.322317 | 32.625564 | 1022  | 本次调查 | 20230626 |
| 18   | 18-3 | 蕨草丛     | 106.322317 | 32.625564 | 1020  | 本次调查 | 20230626 |
| 19   | 19-1 | 化香林     | 106.318357 | 32.660277 | 1137  | 本次调查 | 20230626 |
| 19   | 19-2 | 黄荆、马桑灌丛 | 106.318357 | 32.660277 | 1137  | 本次调查 | 20230626 |
| 19   | 19-3 | 黄栌灌丛    | 106.315010 | 32.660363 | 1126  | 本次调查 | 20230626 |
| 19   | 19-4 | 黄栌灌丛    | 106.315010 | 32.660363 | 1126  | 本次调查 | 20230626 |
| 20   | 20-1 | 蕨草丛     | 106.315589 | 32.646351 | 1078  | 本次调查 | 20230626 |
| 20   | 20-1 | 蕨草丛     | 106.315589 | 32.646351 | 1078  | 本次调查 | 20230626 |

## 2、水生生态样点布设情况

水生生态调查共计 2 次，覆盖枯水期、丰水期两个时期，具体采样时间分别为 2021 年 1 月（枯水期）、8 月（丰水期），两次采样共计 9 个采样点，其中南河三号特大桥下游围堰处为两次重复采样点，采样点位涵盖南河干流和支流不同水域类型、不同季节。

现场实地调查：在得到相关部门的许可后，调查河段采用流刺网、撒网、饵料等渔具进行渔获物采集，调查点位 9 个，具体包括南河一号特大桥桥址上游 2km、南河一号特大桥桥址、南河二号特大桥桥址下 200m、南河二号特大桥桥址下游 1km、南河三号特大桥桥址上游 200m、南河三号特大桥桥址下游至民建桥围堰处、南河三号特大桥、南河三号特大桥上游 0.7km 和 1.5km 处附近，详见表 4.2.1-3。

表 4.2.1-3 水生生物采样点设置及其理化特性

| 采样点   | 位置                 | GPS 坐标                             | 海拔 (m) | 水温 (°C) | pH 值 | 溶解氧 (mg/L) | 悬浮物 (mg/L) | 氯离子浓度 (mg/L) |
|-------|--------------------|------------------------------------|--------|---------|------|------------|------------|--------------|
| 采样点 1 | 南河一号特大桥桥址上游 2km    | N 32° 24' 35.2" ,E 106° 2' 14.6"   | 554    | 20.6    | 9.9  | 8.2        | 249        | 1.57         |
| 采样点 2 | 南河一号特大桥桥址          | N 32° 24' 7.76" ,E 106° 1' 1.68"   | 543    | 19.1    | 9.9  | 8.1        | 235        | 1.35         |
| 采样点 3 | 南河二号特大桥桥址下 200m    | N 32° 23' 22.3" ,E 105° 58' 59.7"  | 522    | 19.3    | 9.9  | 7.6        | 234        | 1.37         |
| 采样点 4 | 南河二号特大桥桥址下游 1km    | N 32° 23' 35.24" ,E 105° 58' 37.7" | 514    | 26.4    | 9.8  | 8.0        | 275        | 1.45         |
| 采样点 5 | 南河三号特大桥桥址上游 200m   | N 32° 23' 8.05" ,E 105° 59' 6.29"  | 530    | 20.6    | 9.9  | 7.8        | 240        | 1.35         |
| 采样点 6 | 南河三号特大桥桥址下游至民建桥围堰处 | N 32° 23' 5.39" ,E 105° 58' 51.1"  | 521    | 21.2    | 9.8  | 8.0        | 278        | 1.48         |
| 采样点 7 | 南河三号特大桥上游 0.7km    | N 32° 22' 58.4" ,E 105° 59' 28.2"  | 520    | 8.6     | 6.8  | 9.46       | 289        | 1.57         |
| 采样点 8 | 南河三号特大桥上游 1.5km    | N 32° 22' 48.3" ,E 105° 59' 39.4"  | 509    | 8.0     | 6.8  | 8.85       | 235        | 1.35         |
| 采样点 9 | 南河三号特大桥下游围堰处       | N 32° 23' 06.5" ,E 105° 58' 48.1"  | 503    | 8.5     | 6.7  | 8.57       | 234        | 1.37         |

### 4.2.1.10 评价方法

评价区生物资源的现状以及工程对其可能产生的影响采用了座谈会、生态机理分析法、类比法、数学评价法、景观生态学方法、图形叠加法等方法，通过实地调查，利用已有的各类资料和野外调查的资料分别对评价区植物、动物的生态环境、种群的分布特点、结构特征和演替趋势以及生物学物种多样性、生物群落异质状况和生物量等进行评价分析。如生物生产力的测定与估算：重点测定评价范围内分布



面积广的植被类型生产量，其余类型参考国内外有关生物生产量资料，并根据当地实际情况作适当调查，估算出评价范围域区的植被类型生物生产力。

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

## 4.2.2 植物资源现状调查与评价

### 4.2.2.1 植物物种组成

根据现场调查、以及文献资料分析，评价区部分区域位于秦巴山区，该区域自然植被保存较高，生物多样性较为丰富，植物多样性较高，经分析统计，结果表明，评价区分布有维管植物约 137 科 413 属 709 种（表 4.2.2-1）。其中蕨类植物 14 科 25 属 40 种；裸子植物 4 科 15 属 24 种；被子植物 119 科 373 属 645 种。

从现场调查结果来看，蕨类植物常见的种类有石松(*Lycopodium japonicum*)、江南卷柏(*Selaginella moellendorffii*)、伏地卷柏(*Selaginella nipponica*)、翠云草(*Selaginella uncinata*)、问荆(*Equisetum arvense*)、木贼(*Equisetum hyemale*)、紫萁(*Osmunda japonica*)、芒萁(*Dicranopteris pedata*)、里白(*Diplazium glaucum*)、海金沙(*Lygodium japonicum*)、乌蕨(*Odontosoria chinensis*)、铁线蕨(*Adiantum capillus-veneris*)、普通铁线蕨(*Adiantum edgeworthii*)、粉背蕨(*Aleuritopteris anceps*)、银粉背蕨(*Aleuritopteris argentea*)、陕西粉背蕨(*Aleuritopteris argentea var. obscura*)、旱蕨(*Cheilanthes nitidula*)、野雉尾金粉蕨(*Onychium japonicum*)、欧洲凤尾蕨(*Pteris cretica*)、井栏边草(*Pteris multifida*)等。裸子植物达到 24 种，主要包括杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、干香柏(*Cupressus duclouxiana*)、柏木(*Cupressus funebris*)、刺柏(*Juniperus formosana*)、香柏(*Juniperus pingii var. wilsonii*)、水杉(*Metasequoia glyptostroboides*)、侧柏(*Platycladus orientalis*)、三尖杉(*Cephalotaxus fortunei*)等，这些物种在评价区较为常见，并在一些群落中形成建群种或优势种。被子植物广泛出现于评价区的各类生境和群落中，极大地丰富了评价区的植物多样性，常见的种类有檫木(*Sassafras tzumu*)、魔芋(*Amorphophallus konjac*)、一把伞南星(*Arisaema erubescens*)、芋(*Colocasia esculenta*)、半夏(*Pinellia ternata*)、肺筋草(*Aletris spicata*)、薯蓣(*Dioscorea polystachya*)、油点草(*Tricyrtis macropoda*)、射干(*Belamcanda chinensis*)、蝴蝶花(*Iris japonica*)、鸢尾(*Iris tectorum*)、萱草(*Hemerocallis fulva*)、薤白(*Allium macrostemon*)、吉祥草(*Reineckea carnea*)、棕竹(*Rhapis excelsa*)、棕榈

(*Trachycarpus fortunei*)、鸭跖草(*Commelina communis*)、竹叶青(*Streptolirion volubile*)、灯芯草(*Juncus effusus*)、十字薹草(*Carex cruciata*)等。

表 4.2.2-1 评价区维管植物科属种的组成统计

| 类群   | 科          |            | 属          |            | 种          |            |       |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
|      | 数量         | 比例%        | 数量         | 比例%        | 数量         | 比例%        |       |
| 蕨类植物 | 14         | 10.22      | 25         | 6.05       | 40         | 5.64       |       |
| 种子植物 | 裸子植物       | 4          | 2.92       | 15         | 3.63       | 24         | 3.39  |
|      | 被子植物       | 119        | 86.86      | 373        | 90.31      | 645        | 90.97 |
| 合计   | <b>137</b> | <b>100</b> | <b>413</b> | <b>100</b> | <b>709</b> | <b>100</b> |       |

#### 4.2.2.2 种子植物区系

植物区系是某一特定地区生长着的全部植物种类。每个种类有各自的生长地域，即分布区，从植物地理学的观点来看，属是研究植物空间分布与演化的重要依据，因为属是由种所构成，它们大多数是自然的类群，在发生上是单源的，并且，属的大小在分类学和地理学上都是适当的。

根据吴征镒（1991）、吴征镒等（2006）对属分布区的划分原则，可将评价区内种子植物 396 属划分为 15 个类型，见表 4.2.2-2。

评价区内植物地理成分复杂，地处秦巴山区，是北亚热带与中亚热带过度区域，以温带成分（分布区类型 8-14 者）占优势，共计 214 属，占总属数的 54.04%，其中北温带成分超过 2/3。热带成分（分布区类型 2-7 者）仅占总属数的 31.82%，合计 126 属。中国特有分布仅 20 个属，占 5.05%。

需指出的是，评价区的面积相对较小，其所处的植物区系表现面积中还有较强人为活动的一部分区域。通常而言，某一具体植物区系的表现面积至少在 100 km<sup>2</sup> 以上，或者至少包含一定的特有成分。同时评价区的面积低于临界面积。因此，在评估某一较小地区的区系性质时，属分布区类型的统计分析往往有一定局限性，还不能完全反映具体区系的本来面貌。评价区地区区系发生与演化历史较为复杂，需在适当的地理尺度上讨论为宜。在此不再对评价区的植物区系特征做进一步分析。

表 4.2.2-2 评价区种子植物属的分布区类型

| 分布区类型          | 属数 | 占比%   |
|----------------|----|-------|
| 1、世界分布         | 36 | 9.09  |
| 2、泛热带分布        | 52 | 13.13 |
| 3、热带及亚热带分布     | 13 | 3.28  |
| 4、旧世界热带分布      | 18 | 4.55  |
| 5、热带亚洲至热带大洋洲分布 | 15 | 3.79  |
| 6、热带亚洲至热带非洲分布  | 3  | 0.76  |
| 7、热带亚洲分布       | 25 | 6.31  |

| 分布区类型           | 属数  | 占比%    |
|-----------------|-----|--------|
| 8、北温带分布         | 88  | 22.22  |
| 9、东亚及北美间断分布     | 30  | 7.58   |
| 10、旧世界温带分布      | 30  | 7.58   |
| 11、温带亚洲分布       | 6   | 1.52   |
| 12、地中海区、西亚至中亚分布 | 7   | 1.77   |
| 13、中亚分布         | 2   | 0.51   |
| 14、东亚分布         | 51  | 12.88  |
| 15、中国特有分布       | 20  | 5.05   |
| 18、泛南极分布        | 360 | 90.91  |
| 合计（不包含世界分布）     | 396 | 100.00 |

#### 4.2.2.2 重要野生植物

本项目评价区分布有重要野生植物共 230 种，其类别与分布情况详见表 4.2.1-5。

评价区分布有国家重点保护野生植物 15 种，国家一级重点保护野生植物 2 种：为红豆杉和南方红豆杉；国家二级重点保护野生植物 13 种：巴山榧、秦岭冷杉、厚朴、七叶一枝花、春兰、绿花杓兰、扇脉杓兰、天麻、水青树、连香树、台湾水青冈、川黄檗、中华猕猴桃。

评价区分布有受威胁物种 17 种，有濒危（EN）植物 3 种：为小白及、黄花白及、中华蚊母树；易危（VU）物种 14 种：为红豆杉、巴山榧、巴山松、五桠果叶木姜子、七叶一枝花、春兰、淫羊藿、山白树、台湾水青冈、胡桃、毛脉南酸枣、血皮槭、毛蕊猕猴桃、干净杜鹃。

评价区分布有中国特有种云南松、巴山松、柏木、贯众、火棘、野桐、过路黄、醉鱼草、猫儿刺、黄连木、青麸杨、单瓣木香花、盾叶唐松草、还亮草等评价区广泛分布的种类共计 217 种。

评价区可能分布有列入国家极小种群野生植物名录物种 1 种：为秦岭冷杉。

评价区分布有古树 19 株，包括二级古树 4 株，三级古树 15 株。

##### 1、重点保护野生植物

依据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《四川省重点保护野生植物名录》（川府函〔2016〕27 号），结合《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程对四川米仓山大峡谷风景名胜区影响评价报告》调查成果，以及咨询林业部门和当地居民：评价区分布有国家重点保护野生植物 15 种，其中国家一级重点保护野生植物物种 2 种：红豆杉（*Taxus chinensis*）、南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*），国家二级重点保护野生植物物种 13 种：巴山榧（*Torreya fargesii*）、秦岭冷杉（*Abies chensiensis*）、厚朴（*Houpoea*

*officinalis*)、七叶一枝花(*Paris polyphylla*)、春兰(*Cymbidium goeringii*)、绿花杓兰(*Cypripedium henryi*)、扇脉杓兰(*Cypripedium japonicum*)、天麻(*Gastrodia elata*)、水青树(*Tetracentron sinense*)、连香树(*Cercidiphyllum japonicum*)、台湾水青冈(*Fagus hayatae*)、川黄檗(*Phellodendron chinense*)、中华猕猴桃(*Actinidia chinensis*)，未发现四川省重点保护野生植物物种。

在评价区内有分布的 15 种重点保护野生植物中，国家一级重点保护野生植物红豆杉、南方红豆杉在本区域有人工栽培历史。根据《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程变更对米仓山大峡谷风景名胜区影响评估论证报告》（四川省林业和草原调查规划院，2023 年 5 月）报告显示，评价区红豆杉、南方红豆杉主要分布于米仓山大峡谷风景区路段评价区北部山脉深处和深沟，根据《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程队米仓山大峡谷风景名胜区影响评估论证报告》（唐山市规划建筑设计研究院，2022 年 8 月）报告及附图显示，评价区红豆杉、南方红豆杉主要分布于米仓山大峡谷风景区路段评价区北部 K1+100 附近的山顶区域，该区域自然植被保存较好，距离征地红线直线距离较远。野外调查设置的样方、样线结果未调查到红豆杉、南方红豆杉植株分布。

其余 13 种国家二级重点保护野生植物中厚朴、川黄檗、中华猕猴桃、七叶一枝花、天麻等 5 种为本区域的重要中药材或水果，已有大量人工栽培，部分天然林保存较好的区域也有野生分布，野外调查到中华猕猴桃和天麻两种，资料及野外调查到厚朴、川黄檗、七叶一枝花有人工栽培记录。其余 8 种中连香树、水青树、台湾水青冈、巴山榧等 4 种乔木在秦巴山区常分布于包括较好的落叶阔叶林或针阔混交林中，但本次野外调查设置的样方、样线结果调查到巴山榧实体植株，其余 3 种未见；春兰、绿花杓兰、扇脉杓兰 3 种兰科植物主要分布于落叶阔叶林或针阔混交林林下及林缘，由于兰科植物有较好的观赏性，前期采挖等因素影响，目前兰科植物在人为干扰较重的区域已较难寻觅踪迹。野外调查设置的样方、样线结果未调查到实体植株分布。

秦岭冷杉分布于海拔 2300-3000m，《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程队米仓山大峡谷风景名胜区影响评估论证报告》（唐山市规划建筑设计研究院，2022 年 8 月）报告显示，在本项目北段的米仓山大峡谷风景区路段评价区内，有秦岭冷杉分布记录。



综上所述，通过对该区域历史调查资料整理，并结合野外实地样方、样线调查



结果，评价区内分布的 15 种国家重点保护植物中，红豆杉、南方红豆杉、秦岭冷杉等物种可能分布于本项目北段的米仓山大峡谷风景区路段评价区内，连香树、水青树、台湾水青冈、春兰、绿花杓兰、扇脉杓兰、厚朴、川黄檗、七叶一枝花等在评价区内落叶阔叶林和针阔混交林内有分布，野外调查到中华猕猴桃、天麻、巴山榧 3 种国家二级重点保护野生植物，但均在本项目征地红线范围外，本项目不占用国家重点保护野生植物的天然分布区，详见表 4.2.2-4。

表 4.2.2-4 野外调查国家重点保护植物分布信息一览表

| 序号 | 中文名   | 拉丁名                        | 经度 (°)      | 纬度 (°)      | 株(丛)数 | 海拔 (m) | 工程占用情况(是/否)            |
|----|-------|----------------------------|-------------|-------------|-------|--------|------------------------|
| 1  | 中华猕猴桃 | <i>Actinidia chinensis</i> | 106.2715452 | 32.54878406 | 1     | 1446   | 否，距离 K4+200 约 100m，东侧  |
| 2  | 巴山榧   | <i>Torreya fargesii</i>    | 106.2882744 | 32.58429239 | 1     | 1108   | 否，距离 K13+50，约 140m，西侧  |
| 3  | 天麻    | <i>Gastrodia elata</i>     | 106.3160683 | 32.6460353  | 2     | 1089   | 否，距离 K17+250 约 220m，东侧 |

|   |   |
|---|---|
|   |  |
| 中华猕猴桃   | 巴山榧   |
|  |   |
| 天麻  |   |

## 2、受威胁物种

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（中华人民共和国环境保护、中国科学院，2020 年），经资料整理并结合现场调查结果表明：评价区分布有受威胁植物 17 种，有濒危（EN）植物 3 种为小白及(*Bletilla formosana*)、黄花白及(*Bletilla*

*ochracea*)、中华蚊母树(*Distylium chinense*)；易危(VU)物种 14 种分别为红豆杉(*Taxus wallichiana var. chinensis*)、巴山榧(*Torreya fargesii*)、巴山松(*Pinus henryi*)、五桠果叶木姜子(*Litsea dilleniifolia*)、七叶一枝花(*Paris polyphylla*)、春兰(*Cymbidium goeringii*)、淫羊藿(*Epimedium brevicornu*)、山白树(*Sinowilsonia henryi*)、台湾水青冈(*Fagus hayatae*)、胡桃(*Juglans regia*)、毛脉南酸枣(*Choerospondias axillaris var. pubinervis*)、血皮槭(*Acer griseum*)、毛蕊猕猴桃(*Actinidia trichogyna*)、干净杜鹃(*Rhododendron detersile*)。

评价区内分布的 17 种受威胁物种中，小白及、黄花白及、中华蚊母树为濒危种，其中小白及、黄花白及由于具有药用价值而被过渡采挖利用，从而造成其种群濒危，中华蚊母树由于其生境主要为溪流旁，工程建设及人为干扰活动导致的生境破碎化及受工程建设淹没是导致其濒危的主要原因。野外调查到黄花白及植株，其余 2 种未见。

14 种易危植物，除七叶一枝花、红豆杉、巴山榧、春兰、淫羊藿等 5 种植物因具有药用价值而被过渡采挖导致易危外，其余 9 种主要是由于人为活动导致的生境破碎化或生境质量退化而受威胁。野外调查到巴山榧、巴山松、毛脉南酸枣、胡桃等实体植株，其余未见实体植株。

综上所述，评价区分布的 17 种受威胁野生植物，包含了巴山松、毛脉南酸枣、胡桃等本区域常见的物种，也包含了野外难觅踪迹的小白及、中华蚊母树、红豆杉、春兰等物种，野外调查到的巴山松、毛脉南酸枣、胡桃、黄花白及等物种主要集中在评价区北段，米仓山大峡谷风景名胜区范围内，部分在项目征地红线内有分布，将会被部分占用，占用物种包括胡桃、毛脉南酸枣等 2 种植物，这 2 种植物零星分布于项目征地红线范围内，主要位于 K2+400、K7+000-K8+100、K13+800-K15+100 段的区域，项目不占用胡桃和毛脉南酸枣的集中分布区。

### 3、特有种

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（中华人民共和国环境保护部、中国科学院，2020 年），经资料整理并结合现场调查结果表明：评价区分布的特有种包括翠云草(*Selaginella uncinata*)、陕西粉背蕨(*Aleuritopteris argentea var. obscura*)、贯众(*Cyrtomium fortunei*)、对马耳蕨(*Polystichum tsus-simense*)、华北石韦(*Pyrrhosia davidii*)、银杏(*Ginkgo biloba*)、干香柏(*Cupressus duclouxiana*)、柏木(*Cupressus funebris*)、刺柏(*Juniperus formosana*)、香柏(*Juniperus pingii var. wilsonii*)、

巴山榧(*Torreya fargesii*)、巴山冷杉(*Abies fargesii*)、麦吊云杉(*Picea brachytyla*)、巴山松(*Pinus henryi*)、马尾松(*Pinus massoniana*)等 217 种。

其中本次野外实地考察记录到 59 种，包括云南松、巴山松、柏木、贯众、火棘、野桐、过路黄、醉鱼草、猫儿刺、黄连木、青麸杨、单瓣木香花、盾叶唐松草、还亮草等评价区广泛分布的种类，部分种类甚至分布在评价区人为干扰活动强烈的农耕区域、道路旁。

根据野外样方、样线调查结果，结合本项目征地红线分析，本项目将占用部分中国特有种，包括马尾松、巴山松、柏木、贯众、火棘、野桐、过路黄、腊莲绣球、醉鱼草、金佛山荚蒾等分布广泛的植物种类约 54 种（详见表 4.2.1-5），主要集中在评价区北段的米仓山大峡谷风景名胜区，大多数物种均实在评价区或评价区部分区域内广泛分布物种，是秦巴山区常见种类。



#### 4、极小种群

依据《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011-2015 年）》（“十一五”）（2011 年 12 月）、《国家公园等自然保护地建设及野生动植物保护重大工程建设规划（2021—2035 年）》（“十四五”）等文件，评价区分布有水杉、喜树被列入“十一五”期间，也就是 120 种极小种群野生植物拯救保护名录，但上述上述两种在评价区内为人工栽培种类；秦岭冷杉被列入“十四五”抢救性保护的 50 种极小种群野生植物名

录，但根据历史资料、现场踏查及评价区 DEM 综合分析，评价区内秦岭冷杉可能有少量植株，零星分布于在本项目北段的米仓山大峡谷风景区路段评价区内的海拔 2000m 以上的区域，距离本项目最近征地红线直线距离 3km 以上，垂直落差 1000m，因此本项目工程不会占用列入全国极小种群野生植物物种种植株及其集中分布区。

依据《四川省极小种群野生植物拯救保护研究》（四川省林业科学研究院，2014 年）、《四川省极小种群野生植物资源现状及其保护研究》（四川林业科技，2014 年）、《四川省野生植物极小种群保护工程规划》、《四川省“十二五”野生动植物保护发展规划》相关规划和研究成果，经查阅资料，结合现场资源表明：评价区未发现列入四川省极小种群野生植物。

综上，本项目不会占用国家及四川省列入拯救保护的极小种群野生植物。

## 5、古树名木

通过收集沿线区县林业资料，结合现场调查情况，表明：**评价区分布有 19 株古树，均不在项目用地红线内；评价区内无名木分布。**本项目调查范围内古树分布情况详见表 4.2.1-4，部分古树现状照片见图 4.2.1-2。

评价区内分布的 19 株古树以黄连木、柏木、铁坚油杉、银杏、皂荚为主，其中黄连木、铁坚油杉、柏木为评价区自然生长的树种，分布于道路旁及村落旁，作为风水古树得以保留，银杏、皂荚、柏木一般为人工种植，分布于村落旁、居民院落旁，也作为风水古树得以保留。19 株古树包括 4 株二级古树，15 株为三级古树，基于评价区沿线古树名木数据记录及野外踏查显示，地方政府均采取了一系列保护措施，主要以挂牌为主，指定相关负责人定期维护，但部分古树并未实行围栏、病害救助等。目前 19 株古树均正常生长，部分古树受病虫害及火烧等干扰，如 2#黄连木主干空心、9#柏木有树洞、10#树皮有火烧痕迹等。

本项目用地红线内无古树名木分布，建设不占用古树名木，但部分工程路段距离古树直线距离不足 50m，3#、5#、6#、8#、9#、12#、13#等为主线路段，主要位于隧道或桥梁附近，距离工程永久占地范围较远，最近直线距离均在 150m 以上，16#、17#、18#位于广元互通匝道 EK 段，距离永久占地范围最近直线距离也在 160m 以上，因此本项目建设不会占用古树名木。



表 4.2.1-4 调查范围内古树分布统计表

| 序号 | 中文名  | 拉丁名   | 生长状况   | 树龄          | 经度 (°)      | 纬度 (°)     | 海拔 (m) | 工程占用情况  |
|----|------|---|--------|-------------|-------------|------------|--------|---|
| 1  | 银杏   | <i>Ginkgo biloba</i> L.                         | 好      | 200         | 106.317635  | 32.647615  | 1122   | 否, 位于项目用地红线外。于 K4+000 处与项目路线最近, 距离约 230m (东侧)       |
| 2  | 黄连木  | <i>Pistacia chinensis</i> Bunge                 | 好      | 140         | 106.320029  | 32.63532   | 1031   | 否, 位于项目用地红线外。于 K5+650 处与项目路线最近, 距离约 450m (东侧)       |
| 3  | 银杏   | <i>Ginkgo biloba</i> L.                         | 好      | 380         | 106.322932  | 32.612316  | 1065   | 否, 位于项目用地红线外。于 K8+350 处与项目路线最近, 距离约 30m (隧道顶部, 东侧)  |
| 4  | 铁坚油杉 | <i>Ginkgo biloba</i> L.                         | 良好     | 三级(100 年以上) | 106.2879    | 32.58535   | 1103   | 否, 位于项目用地红线外。于 K12+900 处与项目路线最近, 距离约 200m (西侧)      |
| 5  | 银杏   | <i>Keteleeria davidiana</i> (Bertr.)<br>Beissn. | 好      | 420         | 106.21812   | 32.494843  | 1161   | 否, 位于项目用地红线外。于 K25+600 处与项目路线最近, 距离约 60m (隧道顶部, 东侧) |
| 6  | 银杏   | <i>Ginkgo biloba</i> L.                         | 良好     | 三级(100 年以上) | 106.21786   | 32.494839  | 1161   | 否, 位于项目用地红线外。于 K25+600 处与项目路线最近, 距离约 60m (隧道顶部, 东侧) |
| 7  | 铁坚油杉 | <i>Keteleeria davidiana</i> (Bertr.)<br>Beissn. | 良好     | 320         | 106.152613  | 32.455062  | 1025   | 否, 位于项目用地红线外。于 K33+450 处与项目路线最近, 距离约 70m (东侧)       |
| 8  | 樟    | <i>Cinnamomum camphora</i> (L.)<br>presl        | 良好     | 180         | 106.150125  | 32.45247   | 1015   | 否, 位于项目用地红线外。于 K33+850 处与项目路线最近, 距离约 30m (东侧)       |
| 9  | 柏木   | <i>Cupressus funebris</i> Endl.                 | 差, 有树洞 | 三级(100 年以上) | 106.150186  | 32.452476  | 1015   | 否, 位于项目用地红线外。于 K33+850 处与项目路线最近, 距离约 30m (东侧)       |
| 10 | 皂荚   | <i>Gleditsia sinensis</i> Lam.                  | 好      | 280         | 106.068055  | 32.440832  | 630    | 否, 位于项目用地红线外。于 K42+500 处与项目路线最近, 距离约 850m (西侧)      |
| 11 | 樟    | <i>Cinnamomum camphora</i> (L.)<br>presl        | 好      | 240         | 106.06823   | 32.4268200 | 1003   | 否, 位于项目用地红线外。于 K43+550 处与项目路线最近, 距离约 100m (东侧)      |
| 12 | 黄连木  | <i>Pistacia chinensis</i> Bunge                 | 好      | 240         | 106.06743   | 32.4269100 | 1003   | 否, 位于项目用地红线外。于 K43+550 处与项目路线最近, 距离约 20m (东侧)       |
| 13 | 黄连木  | <i>Pistacia chinensis</i> Bunge                 | 好      | 240         | 106.06742   | 32.4269600 | 1003   | 否, 位于项目用地红线外。于 K43+550 处与项目路线最近, 距离约 20m (东侧)       |
| 14 | 铁坚油杉 | <i>Keteleeria davidiana</i> (Bertr.)<br>Beissn. | 好      | 150         | 105.8901100 | 32.3279700 | 855    | 否, 位于项目用地红线外。于 K65+50 处与项目路线最近, 距离约 100m (西侧)       |
| 15 | 铁坚油杉 | <i>Keteleeria davidiana</i> (Bertr.)<br>Beissn. | 好      | 150         | 105.8891000 | 32.3289800 | 823    | 否, 位于项目用地红线外。于 K65+50 处与项目路线最近, 距离约 200m (西侧)       |
| 16 | 柏木   | <i>Cupressus funebris</i> Endl.                 | 好      | 170         | 105.8622100 | 32.3327100 | 737    | 否, 位于项目用地红线外。于广元互通匝道 EK1+400 处与项目路线最近, 距离约 40m (东侧) |
| 17 | 柏木   | <i>Cupressus funebris</i> Endl.                 | 好      | 120         | 105.8622100 | 32.3327100 | 737    | 否, 位于项目用地红线外。于广元互通匝道 EK1+400                        |

|    |     |                                 |   |     |             |            |     |   |
|----|-----|---------------------------------|---|-----|-------------|------------|-----|---|
|    |     |                                 |   |     |             |            |     | 处与项目路线最近，距离约 40m（东侧）                              |
| 18 | 柏木  | <i>Cupressus funebris</i> Endl. | 好 | 150 | 105.8622100 | 32.3327100 | 737 | 否，位于项目用地红线外。于广元互通匝道 EK1+400 处与项目路线最近，距离约 40m（东侧）  |
| 19 | 黄连木 | <i>Pistacia chinensis</i> Bunge | 好 | 350 | 105.858962  | 32.3382200 | 659 | 否，位于项目用地红线外。于广元互通匝道 EK2+100 处与项目路线最近，距离约 180m（东侧） |



2#古树黄连木



3#银杏



5# 铁坚油杉



7# 铁坚油杉



9# 柏木



8# 樟



8#、9# 柏木和樟



15# 柏木



16#左、17#右 柏木



19# 黄连木

图 4.2.1-2 古树现状调查照片



表 4.2.1-5 重要野生植物调查结果统计表

| 序号 | 中文名   | 拉丁名   | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种<br>(是/否) | 极小种群野生<br>植物 (是/否) | 分布区域  | 资料来源  | 工程占用情况<br>(是/否) |
|----|-------|---|------|------|--------------|--------------------|---|-------|-----------------|
| 1  | 翠云草   | <i>Selaginella uncinata</i>                           | /    | LC   | 是            | 否                  | 广布于溪流及阴湿沟谷  | 环评资料  | 否               |
| 2  | 陕西粉背蕨 | <i>Aleuritopteris argentea</i> var.<br><i>obscura</i> | /    | LC   | 是            | 否                  | 广布于评价区内石缝岩石处  | 调查    | 是, 占用约 500 株    |
| 3  | 贯众    | <i>Cyrtomium fortunei</i>                             | /    | LC   | 是            | 否                  | 广布于溪流及阴湿沟谷  | 调查    | 是, 占用约 500 株    |
| 4  | 对马耳蕨  | <i>Polystichum tsus-simense</i>                       | /    | LC   | 是            | 否                  | 主要分布于 K0-K30 段米仓山大峡谷区<br>域                                | 调查    | 否               |
| 5  | 华北石韦  | <i>Pyrrosia davidii</i>                               | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区阴湿沟谷地段的常绿阔<br>叶林内                                   | 环评资料  | 否               |
| 6  | 干香柏   | <i>Cupressus duclouxiana</i>                          | /    | NT   | 是            | 否                  | 主要分布于 K0-K30 段米仓山大峡谷区<br>域                                | 专题    | 否               |
| 7  | 柏木    | <i>Cupressus funebris</i>                             | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布  | 调查    | 是, 占用约 2000 株   |
| 8  | 刺柏    | <i>Juniperus formosana</i>                            | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区北段的阳坡区域   | 专题、环评 | 否               |
| 9  | 香柏    | <i>Juniperus pingii</i> var. <i>wilsonii</i>          | /    | LC   | 是            | 否                  | 主要分布于 K0-K30 段米仓山大峡谷区<br>域                                | 专题    | 否               |
| 10 | 粗榧    | <i>Cephalotaxus sinensis</i>                          | /    | NT   | 是            | 否                  | 主要分布于 K0-K30 段米仓山大峡谷区<br>域                                | 专题、环评 | 否               |
| 11 | 红豆杉   | <i>Taxus wallichiana</i> var.<br><i>chinensis</i>     | 国家一级 | VU   | 否            | 否                  | 主要分布于 K0-K30 段米仓山大峡谷景<br>区深山峡谷区域                          | 专题、环评 | 否               |
| 12 | 南方红豆杉 | <i>Taxus wallichiana</i> var. <i>mairei</i>           | 国家一级 | NT   | 否            | 否                  | 主要分布于 K0-K30 段米仓山大峡谷景<br>区深山峡谷区域                          | 专题、环评 | 否               |
| 13 | 巴山榧   | <i>Torreya fargesii</i>                               | 国家二级 | VU   | 是            | 否                  | 主要分布于 K12-K30 段米仓山大峡谷<br>景区深山峡谷区域, 野外调查发现点<br>详见表 4.2.2-4 | 调查    | 否               |
| 14 | 秦岭冷杉  | <i>Abies chensiensis</i>                              | 国家二级 | LC   | 否            | 否                  | 主要分布于 K0-K30 段米仓山大峡谷景<br>区 2000m 以上高海拔段                   | 专题、环评 | 否               |
| 15 | 巴山冷杉  | <i>Abies fargesii</i>                                 | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区北段米仓山大峡谷景区<br>的高海拔区域                                | 专题、环评 | 否               |
| 16 | 麦吊云杉  | <i>Picea brachytyla</i>                               | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区北段米仓山大峡谷景区<br>的高海拔区域                                | 专题、环评 | 否               |
| 17 | 巴山松   | <i>Pinus henryi</i>                                   | /    | VU   | 是            | 否                  | 分布于评价区北段米仓山大峡谷景区<br>1200m-1800m 的阳坡                       | 专题、环评 | 是, 占用约 2000 株   |
| 18 | 马尾松   | <i>Pinus massoniana</i>                               | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布  | 调查    | 否               |

| 序号 | 中文名     | 拉丁名   | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种<br>(是/否) | 极小种群野生<br>植物 (是/否) | 分布区域                          | 资料来源  | 工程占用情况<br>(是/否) |
|----|---------|---|------|------|--------------|--------------------|-------------------------------|-------|-----------------|
| 19 | 铁杉      | <i>Tsuga chinensis</i>                      | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区北段米仓山大峡谷景区的高海拔区域        | 专题、环评 | 否               |
| 20 | 八角      | <i>Illicium verum</i>                       | /    | DD   | 是            | 否                  | 分布于评价区阴湿沟谷地段的常绿阔叶林内           | 专题、环评 | 否               |
| 21 | 南五味子    | <i>Kadsura longipedunculata</i>             | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区阴湿沟谷地段的常绿阔叶林内           | 专题、环评 | 否               |
| 22 | 铁箍散     | <i>Schisandra propinqua subsp. sinensis</i> | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区阴湿沟谷地段的常绿阔叶林内           | 调查    | 是，占用约 500 株     |
| 23 | 大花细辛    | <i>Asarum macranthum</i>                    | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区阴湿沟谷地段的常绿阔叶林内           | 环评资料  | 否               |
| 24 | 厚朴      | <i>Houpoea officinalis</i>                  | 国家二级 | LC   | 否            | 否                  | 主要分布于 K12-K30 段米仓山大峡谷景区深山峡谷区域 | 专题    | 否               |
| 25 | 毛果黄肉楠   | <i>Actinodaphne trichocarpa</i>             | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区阴湿沟谷地段的常绿阔叶林内           | 专题、环评 | 否               |
| 26 | 银木      | <i>Cinnamomum septentrionale</i>            | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区阴湿沟谷地段的常绿阔叶林内           | 专题、环评 | 是，占用约 800 株     |
| 27 | 川钓樟     | <i>Lindera pulcherrima var. hemsleyana</i>  | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区海拔 1500m 以下的沟谷地段        | 专题、环评 | 是，占用约 500 株     |
| 28 | 毛豹皮樟    | <i>Litsea coreana var. lanuginosa</i>       | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区海拔 1500m 以下的沟谷地段        | 专题、环评 | 否               |
| 29 | 五桠果叶木姜子 | <i>Litsea dilleniifolia</i>                 | /    | VU   | 是            | 否                  | 分布于评价区海拔 1500m 以下的沟谷地段        | 专题、环评 | 否               |
| 30 | 木姜子     | <i>Litsea pungens</i>                       | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区海拔 1500m 以下的沟谷地段        | 调查    | 是，占用约 500 株     |
| 31 | 红叶木姜子   | <i>Litsea rubescens</i>                     | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区海拔 1500m 以下的沟谷地段        | 专题、环评 | 否               |
| 32 | 竹叶楠     | <i>Machilus faberi</i>                      | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区海拔 1500m 以下的沟谷地段        | 专题、环评 | 否               |
| 33 | 宜昌润楠    | <i>Machilus ichangensis</i>                 | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区阴湿沟谷地段的常绿阔叶林内           | 环评资料  | 否               |
| 34 | 新樟      | <i>Neocinnamomum delavayi</i>               | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区阴湿沟谷地段的常绿阔叶林内           | 环评资料  | 否               |
| 35 | 檫木      | <i>Sassafras tzumu</i>                      | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区阴湿沟谷地段的常绿阔叶林内           | 专题、环评 | 否               |
| 36 | 盾叶薯蓣    | <i>Dioscorea zingiberensis</i>              | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区低海拔次生林                  | 调查    | 否               |

| 序号 | 中文名   | 拉丁名                             | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种<br>(是/否) | 极小种群野生<br>植物 (是/否) | 分布区域                    | 资料来源  | 工程占用情况<br>(是/否) |
|----|-------|---------------------------------|------|------|--------------|--------------------|-------------------------|-------|-----------------|
| 37 | 七叶一枝花 | <i>Paris polyphylla</i>         | 国家二级 | VU   | 否            | 否                  | 主要分布于评价区落叶阔叶林和针阔混交林林内   | 专题、环评 | 否               |
| 38 | 托柄菝葜  | <i>Smilax discotis</i>          | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区低海拔次生林            | 调查    | 否               |
| 39 | 黑果菝葜  | <i>Smilax glaucochina</i>       | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区低海拔次生林            | 环评资料  | 否               |
| 40 | 小白及   | <i>Bletilla formosana</i>       | /    | EN   | 否            | 否                  | 分布于评价区米仓山大峡谷境内北段湿润崖壁下方  | 环评资料  | 否               |
| 41 | 黄花白及  | <i>Bletilla ochracea</i>        | /    | EN   | 否            | 否                  | 分布于评价区米仓山大峡谷境内北端湿润崖壁下方  | 调查    | 否               |
| 42 | 春兰    | <i>Cymbidium goeringii</i>      | 国家二级 | VU   | 否            | 否                  | 主要分布于评价区落叶阔叶林和针阔混交林林内   | 环评资料  | 否               |
| 43 | 绿花杓兰  | <i>Cypripedium henryi</i>       | 国家二级 | NT   | 是            | 否                  | 主要分布于评价区落叶阔叶林和针阔混交林林内   | 专题、环评 | 否               |
| 44 | 扇脉杓兰  | <i>Cypripedium japonicum</i>    | 国家二级 | LC   | 否            | 否                  | 主要分布于评价区落叶阔叶林和针阔混交林林内   | 专题、环评 | 否               |
| 45 | 天麻    | <i>Gastrodia elata</i>          | 国家二级 | DD   | 否            | 否                  | 主要分布于评价区落叶阔叶林和针阔混交林林内   | 调查    | 否               |
| 46 | 甘青剪股颖 | <i>Agrostis hugoniana</i>       | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区 1200m-2000m 的针叶林 | 环评资料  | 否               |
| 47 | 慈竹    | <i>Bambusa emeiensis</i>        | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                | 专题、环评 | 是，占用约 800 株     |
| 48 | 木竹    | <i>Bambusa rutila</i>           | /    | DD   | 是            | 否                  | 分布于评价区 1200m-2000m 的针叶林 | 环评资料  | 否               |
| 49 | 华雀麦   | <i>Bromus sinensis</i>          | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内               | 环评资料  | 否               |
| 50 | 拐棍竹   | <i>Fargesia robusta</i>         | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于评价区 1200m-2000m 的针叶林 | 环评资料  | 否               |
| 51 | 阔叶箬竹  | <i>Indocalamus latifolius</i>   | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内               | 专题    | 否               |
| 52 | 箬叶竹   | <i>Indocalamus longiauritus</i> | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内               | 环评资料  | 否               |
| 53 | 箬竹    | <i>Indocalamus tessellatus</i>  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内               | 环评资料  | 否               |
| 54 | 雷文竹   | <i>Ravenochloa wilsonii</i>     | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内               | 环评资料  | 否               |
| 55 | 串果藤   | <i>Sinofranchetia chinensis</i> | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内               | 专题、环评 | 否               |
| 56 | 黑果小檗  | <i>Berberis atrocarpa</i>       | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内               | 环评资料  | 否               |
| 57 | 异长穗小檗 | <i>Berberis feddeana</i>        | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内               | 专题、环评 | 否               |
| 58 | 湖北小檗  | <i>Berberis gagnepainii</i>     | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内               | 环评资料  | 否               |
| 59 | 豪猪刺   | <i>Berberis julianae</i>        | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内               | 调查    | 是，占用约 200 株     |
| 60 | 巴东小檗  | <i>Berberis veitchii</i>        | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内               | 专题    | 否               |

| 序号 | 中文名    | 拉丁名   | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种<br>(是/否) | 极小种群野生<br>植物 (是/否) | 分布区域                         | 资料来源  | 工程占用情况<br>(是/否) |
|----|--------|---|------|------|--------------|--------------------|------------------------------|-------|-----------------|
| 61 | 淫羊藿    | <i>Epimedium brevicornu</i>                             | /    | VU   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 环评资料  | 否               |
| 62 | 三枝九叶草  | <i>Epimedium sagittatum</i>                             | /    | NT   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                     | 环评资料  | 否               |
| 63 | 阔叶十大功劳 | <i>Mahonia bealei</i>                                   | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 调查    | 是, 占用约 200 株    |
| 64 | 十大功劳   | <i>Mahonia fortunei</i>                                 | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 专题、环评 | 是, 占用约 200 株    |
| 65 | 打破碗花花  | <i>Anemone hupehensis</i>                               | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                     | 调查    | 是, 占用约 2000 株   |
| 66 | 甘肃耧斗菜  | <i>Aquilegia oxysepala</i> var.<br><i>kansuensis</i>    | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 调查    | 否               |
| 67 | 钝齿铁线莲  | <i>Clematis apiifolia</i> var.<br><i>argenteilucida</i> | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 调查    | 否               |
| 68 | 山木通    | <i>Clematis finetiana</i>                               | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 环评资料  | 是, 占用约 100 株    |
| 69 | 长冬草    | <i>Clematis hexapetala</i> var.<br><i>tchefouensis</i>  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 环评资料  | 否               |
| 70 | 还亮草    | <i>Delphinium anthriscifolium</i>                       | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                     | 调查    | 是, 占用约 2000 株   |
| 71 | 盾叶唐松草  | <i>Thalictrum ichangense</i>                            | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 调查    | 否               |
| 72 | 泡花树    | <i>Meliosma cuneifolia</i>                              | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 专题、环评 | 否               |
| 73 | 四川清风藤  | <i>Sabia schumanniana</i>                               | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 环评资料  | 否               |
| 74 | 水青树    | <i>Tetracentron sinense</i>                             | 国家二级 | NT   | 否            | 否                  | 主要分布于评价区北段米仓山大峡谷<br>段内落叶阔叶林内 | 专题、环评 | 否               |
| 75 | 雀舌黄杨   | <i>Buxus bodinieri</i>                                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 专题    | 否               |
| 76 | 黄杨     | <i>Buxus sinica</i>                                     | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 专题    | 否               |
| 77 | 中华蚊母树  | <i>Distylium chinense</i>                               | /    | EN   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 专题、环评 | 否               |
| 78 | 山白树    | <i>Sinowilsonia henryi</i>                              | /    | VU   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 专题、环评 | 否               |
| 79 | 水丝梨    | <i>Sycopsis sinensis</i>                                | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 专题、环评 | 否               |
| 80 | 连香树    | <i>Cercidiphyllum japonicum</i>                         | 国家二级 | LC   | 否            | 否                  | 主要分布于评价区北段米仓山大峡谷<br>段内落叶阔叶林内 | 专题、环评 | 否               |
| 81 | 凹叶景天   | <i>Sedum emarginatum</i>                                | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内阳坡区域的道路旁或林缘              | 环评资料  | 是, 占用约 2000 株   |
| 82 | 繁缕景天   | <i>Sedum stellariifolium</i>                            | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内阳坡区域的道路旁或林缘              | 调查    | 否               |
| 83 | 三裂蛇葡萄  | <i>Ampelopsis delavayana</i>                            | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内阳坡区域的道路旁或林缘              | 调查    | 否               |
| 84 | 香花鸡血藤  | <i>Callerya dielsiana</i>                               | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                    | 调查    | 是, 占用约 200 株    |
| 85 | 西南笏子梢  | <i>Campylotropis delavayi</i>                           | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内阳坡区域的道路旁或林缘              | 环评资料  | 是, 占用约 200 株    |
| 86 | 锦鸡儿    | <i>Caragana sinica</i>                                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内阳坡区域的道路旁或林缘              | 专题、环评 | 否               |



| 序号  | 中文名    | 拉丁名  | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种<br>(是/否) | 极小种群野生<br>植物 (是/否) | 分布区域            | 资料来源  | 工程占用情况<br>(是/否) |
|-----|--------|--|------|------|--------------|--------------------|-----------------|-------|-----------------|
| 87  | 藤黄檀    | <i>Dalbergia hancei</i>                        | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内阳坡区域的道路旁或林缘 | 专题、环评 | 否               |
| 88  | 皂荚     | <i>Gleditsia sinensis</i>                      | /    | LC   | 是            | 否                  | 主要分布于评价区居民点附近   | 专题、环评 | 否               |
| 89  | 多花木蓝   | <i>Indigofera amblyantha</i>                   | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内阳坡区域的道路旁或林缘 | 环评资料  | 是, 占用约 200 株    |
| 90  | 四川木蓝   | <i>Indigofera szechuensis</i>                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内阳坡区域的道路旁或林缘 | 环评资料  | 是, 占用约 200 株    |
| 91  | 木帚栒子   | <i>Cotoneaster dielsianus</i>                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 环评资料  | 否               |
| 92  | 华中栒子   | <i>Cotoneaster silvestrii</i>                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 环评资料  | 否               |
| 93  | 华中山楂   | <i>Crataegus wilsonii</i>                      | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 专题、环评 | 否               |
| 94  | 中华绣线梅  | <i>Neillia sinensis</i>                        | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 专题、环评 | 否               |
| 95  | 短梗稠李   | <i>Prunus brachypoda</i>                       | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 专题    | 否               |
| 96  | 山桃     | <i>Prunus davidiana</i>                        | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区山坡灌丛         | 专题    | 否               |
| 97  | 木瓜     | <i>Pseudocytisus sinensis</i>                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 主要分布于评价区居民点附近   | 专题    | 否               |
| 98  | 火棘     | <i>Pyracantha fortuneana</i>                   | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布        | 调查    | 是, 占用约 500 株    |
| 99  | 单瓣木香花  | <i>Rosa banksiae</i> var. <i>normalis</i>      | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布        | 调查    | 是, 占用约 200 株    |
| 100 | 乌蔗子    | <i>Rubus parkeri</i>                           | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布        | 专题、环评 | 是, 占用约 200 株    |
| 101 | 川莓     | <i>Rubus setchuenensis</i>                     | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布        | 环评资料  | 是, 占用约 200 株    |
| 102 | 华北珍珠梅  | <i>Sorbaria kirilowii</i>                      | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 专题、环评 | 否               |
| 103 | 石灰花楸   | <i>Sorbus folgneri</i>                         | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 调查    | 否               |
| 104 | 毛序花楸   | <i>Sorbus keissleri</i>                        | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 专题、环评 | 否               |
| 105 | 陕甘花楸   | <i>Sorbus koehneana</i>                        | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 专题、环评 | 否               |
| 106 | 泡花树叶花楸 | <i>Sorbus meliosmifolia</i>                    | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 专题、环评 | 否               |
| 107 | 长果花楸   | <i>Sorbus zahlbruckneri</i>                    | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 专题、环评 | 否               |
| 108 | 粉花绣线菊  | <i>Spiraea japonica</i>                        | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 调查    | 否               |
| 109 | 云南绣线菊  | <i>Spiraea yunnanensis</i>                     | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 调查    | 否               |
| 110 | 长叶胡颓子  | <i>Elaeagnus bockii</i>                        | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 专题、环评 | 否               |
| 111 | 宜昌胡颓子  | <i>Elaeagnus henryi</i>                        | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布        | 专题、环评 | 否               |
| 112 | 披针叶胡颓子 | <i>Elaeagnus lanceolata</i>                    | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布        | 调查    | 否               |
| 113 | 巫山牛奶子  | <i>Elaeagnus magna</i> var. <i>wushanensis</i> | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内       | 专题、环评 | 否               |
| 114 | 勾儿茶    | <i>Berchemia sinica</i>                        | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布        | 调查    | 是, 占用约 200 株    |

| 序号  | 中文名   | 拉丁名  | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种<br>(是/否) | 极小种群野生<br>植物 (是/否) | 分布区域                           | 资料来源  | 工程占用情况<br>(是/否) |
|-----|-------|--|------|------|--------------|--------------------|--------------------------------|-------|-----------------|
| 115 | 铜钱树   | <i>Paliurus hemsleyanus</i>                          | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于低海拔的道路旁次生林                | 专题、环评 | 否               |
| 116 | 鼠李    | <i>Rhamnus davurica</i>                              | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于低海拔的道路旁次生林                | 环评资料  | 否               |
| 117 | 异叶鼠李  | <i>Rhamnus heterophylla</i>                          | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                       | 环评资料  | 否               |
| 118 | 薄叶鼠李  | <i>Rhamnus leptophylla</i>                           | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                       | 环评资料  | 否               |
| 119 | 酸枣    | <i>Ziziphus jujuba</i> var. <i>spinosa</i>           | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于低海拔的道路旁次生林                | 专题、环评 | 否               |
| 120 | 菱叶冠毛榕 | <i>Ficus gasparriniana</i> var. <i>laceratifolia</i> | /    | LC   | 是            | 否                  | 分布于低海拔的道路旁次生林                  | 环评资料  | 否               |
| 121 | 米心水青冈 | <i>Fagus engleriana</i>                              | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                      | 专题、环评 | 否               |
| 122 | 台湾水青冈 | <i>Fagus hayatae</i>                                 | 国家二级 | VU   | 是            | 否                  | 主要分布于评价区北段米仓山大峡谷段内落叶阔叶林内       | 专题、环评 | 否               |
| 123 | 光叶水青冈 | <i>Fagus lucida</i>                                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                      | 专题、环评 | 否               |
| 124 | 包果柯   | <i>Lithocarpus cleistocarpus</i>                     | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区中山段海拔1500-2000m的针阔混交林内 | 专题    | 否               |
| 125 | 港柯    | <i>Lithocarpus harlandii</i>                         | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区中山段海拔1500-2000m的针阔混交林内 | 专题、环评 | 否               |
| 126 | 匙叶栎   | <i>Quercus dolicholepis</i>                          | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区中山段海拔1500-2000m的针阔混交林内 | 专题、环评 | 否               |
| 127 | 细叶青冈  | <i>Quercus shennongii</i>                            | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区中山段海拔1500-2000m的针阔混交林内 | 专题、环评 | 否               |
| 128 | 青钱柳   | <i>Cyclocarya paliurus</i>                           | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林或针阔混交林内           | 专题、环评 | 否               |
| 129 | 胡桃    | <i>Juglans regia</i>                                 | /    | VU   | 否            | 否                  | 评价区内广泛分布                       | 环评资料  | 是，占用约 2000 株    |
| 130 | 华西枫杨  | <i>Pterocarya macroptera</i> var. <i>insignis</i>    | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林或针阔混交林内           | 专题    | 否               |
| 131 | 桤木    | <i>Alnus cremastogyne</i>                            | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                       | 专题、环评 | 是，占用约 500 株     |
| 132 | 红桦    | <i>Betula albosinensis</i>                           | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林或针阔混交林内           | 专题、环评 | 否               |
| 133 | 亮叶桦   | <i>Betula luminifera</i>                             | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林或针阔混交林内           | 调查    | 否               |
| 134 | 华榛    | <i>Corylus chinensis</i>                             | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林或针阔混交林内           | 专题、环评 | 否               |
| 135 | 藏刺榛   | <i>Corylus ferox</i> var. <i>thibetica</i>           | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林或针阔混交林内           | 专题、环评 | 否               |

| 序号  | 中文名   | 拉丁名   | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种<br>(是/否) | 极小种群野生<br>植物 (是/否) | 分布区域                     | 资料来源  | 工程占用情况<br>(是/否) |
|-----|-------|---|------|------|--------------|--------------------|--------------------------|-------|-----------------|
| 136 | 川榛    | <i>Corylus heterophylla</i> var.<br><i>sutchuanensis</i>  | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林或针阔<br>混交林内 | 专题、环评 | 否               |
| 137 | 南赤爬   | <i>Thladiantha nudiflora</i>                              | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                 | 调查    | 是，占用约 200 株     |
| 138 | 中华栝楼  | <i>Trichosanthes rosthornii</i>                           | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                 | 调查    | 否               |
| 139 | 苦皮藤   | <i>Celastrus angulatus</i>                                | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林或针阔<br>混交林内 | 专题、环评 | 否               |
| 140 | 石枣子   | <i>Euonymus sanguineus</i>                                | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林或针阔<br>混交林内 | 专题、环评 | 否               |
| 141 | 疣点卫矛  | <i>Euonymus verrucosoides</i>                             | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林或针阔<br>混交林内 | 环评资料  | 否               |
| 142 | 山拐枣   | <i>Poliiothysis sinensis</i>                              | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林内           | 调查    | 否               |
| 143 | 大叶杨   | <i>Populus lasiocarpa</i>                                 | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林内           | 专题、环评 | 否               |
| 144 | 毛白杨   | <i>Populus tomentosa</i>                                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林内           | 专题、环评 | 否               |
| 145 | 旱柳    | <i>Salix matsudana</i>                                    | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                 | 调查    | 否               |
| 146 | 野桐    | <i>Mallotus tenuifolius</i>                               | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                 | 调查    | 是，占用约 500 株     |
| 147 | 中国旌节花 | <i>Stachyurus chinensis</i>                               | /    | DD   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区常绿阔叶林内           | 调查    | 是，占用约 200 株     |
| 148 | 毛脉南酸枣 | <i>Choerospondias axillaris</i> var.<br><i>pubinervis</i> | /    | VU   | 是            | 否                  | 零星分布于低海拔落叶阔叶林内           | 专题、环评 | 否               |
| 149 | 黄连木   | <i>Pistacia chinensis</i>                                 | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                 | 调查    | 是，占用约 500 株     |
| 150 | 青麸杨   | <i>Rhus potaninii</i>                                     | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                 | 调查    | 是，占用约 500 株     |
| 151 | 红麸杨   | <i>Rhus punjabensis</i> var. <i>sinica</i>                | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                 | 专题、环评 | 否               |
| 152 | 刺果毒漆藤 | <i>Toxicodendron radicans</i> subsp.<br><i>hispidum</i>   | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林内           | 专题、环评 | 否               |
| 153 | 漆     | <i>Toxicodendron vernicifluum</i>                         | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                 | 专题、环评 | 是，占用约 500 株     |
| 154 | 尖尾槭   | <i>Acer caudatifolium</i>                                 | /    | NT   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林内           | 专题、环评 | 否               |
| 155 | 血皮槭   | <i>Acer griseum</i>                                       | /    | VU   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林内           | 专题、环评 | 否               |
| 156 | 建始槭   | <i>Acer henryi</i>  | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林内           | 专题、环评 | 否               |
| 157 | 五裂槭   | <i>Acer oliverianum</i>                                   | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林内           | 专题、环评 | 否               |
| 158 | 大翅色木槭 | <i>Acer pictum</i> subsp.<br><i>macropterum</i>           | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林内           | 专题、环评 | 否               |
| 159 | 中华槭   | <i>Acer sinense</i>                                       | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林内           | 专题、环评 | 否               |

| 序号  | 中文名   | 拉丁名   | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种<br>(是/否) | 极小种群野生<br>植物 (是/否) | 分布区域                      | 资料来源  | 工程占用情况<br>(是/否) |
|-----|-------|---|------|------|--------------|--------------------|---------------------------|-------|-----------------|
| 160 | 房县槭   | <i>Acer sterculiaceum</i> subsp.<br><i>franchetii</i>         | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林内            | 专题、环评 | 否               |
| 161 | 金钱槭   | <i>Dipteronia sinensis</i>                                    | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区落叶阔叶林内            | 专题、环评 | 否               |
| 162 | 复羽叶栎树 | <i>Koelreuteria bipinnata</i>                                 | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                  | 环评资料  | 否               |
| 163 | 枳     | <i>Citrus trifoliata</i>                                      | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于居民点附近的果园             | 专题、环评 | 否               |
| 164 | 川黄檗   | <i>Phellodendron chinense</i>                                 | 国家二级 | LC   | 是            | 否                  | 主要分布于评价区落叶阔叶林和针阔<br>混交林林内 | 专题、环评 | 否               |
| 165 | 刺异叶花椒 | <i>Zanthoxylum dimorphophyllum</i><br>var. <i>spinifolium</i> | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于低海拔的道路旁次生林           | 调查    | 否               |
| 166 | 小花花椒  | <i>Zanthoxylum micranthum</i>                                 | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于低海拔的道路旁次生林           | 调查    | 否               |
| 167 | 野花椒   | <i>Zanthoxylum simulans</i>                                   | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于低海拔的道路旁次生林           | 专题、环评 | 是，占用约 500 株     |
| 168 | 少脉椴   | <i>Tilia paucicostata</i>                                     | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内                 | 专题、环评 | 否               |
| 169 | 毛瑞香   | <i>Daphne kiusiana</i> var. <i>atrocaulis</i>                 | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于低海拔的道路旁次生林           | 环评资料  | 否               |
| 170 | 怪柳    | <i>Tamarix chinensis</i>                                      | /    | LC   | 是            | 否                  | 零星分布于评价区低海拔溪沟旁            | 专题    | 否               |
| 171 | 翼蓼    | <i>Pteroxygonum giraldii</i>                                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘           | 调查    | 是，占用约 500 株     |
| 172 | 药用大黄  | <i>Rheum officinale</i>                                       | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘           | 调查    | 否               |
| 173 | 西南绣球  | <i>Hydrangea davidii</i>                                      | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                  | 环评资料  | 是，占用约 500 株     |
| 174 | 蜡莲绣球  | <i>Hydrangea strigosa</i>                                     | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                  | 调查    | 是，占用约 500 株     |
| 175 | 深裂八角枫 | <i>Alangium chinense</i> subsp.<br><i>triangulare</i>         | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘           | 专题、环评 | 否               |
| 176 | 尖叶四照花 | <i>Cornus elliptica</i>                                       | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘           | 专题、环评 | 否               |
| 177 | 四照花   | <i>Cornus kousa</i> subsp. <i>chinensis</i>                   | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘           | 调查    | 是，占用约 200 株     |
| 178 | 小株木   | <i>Cornus quinquevervis</i>                                   | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘           | 调查    | 否               |
| 179 | 短柱柃   | <i>Eurya brevistyla</i>                                       | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘           | 环评资料  | 否               |
| 180 | 米碎花   | <i>Eurya chinensis</i>  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘           | 环评资料  | 否               |
| 181 | 油柿    | <i>Diospyros oleifera</i>                                     | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘           | 专题、环评 | 否               |
| 182 | 耳叶珍珠菜 | <i>Lysimachia auriculata</i>                                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘           | 调查    | 否               |
| 183 | 过路黄   | <i>Lysimachia christinae</i>                                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                  | 调查    | 是，占用约 2000 株    |
| 184 | 长梗过路黄 | <i>Lysimachia longipes</i>                                    | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘           | 环评资料  | 否               |
| 185 | 陕西猕猴桃 | <i>Actinidia arguta</i> var. <i>giraldii</i>                  | /    | NT   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘           | 专题、环评 | 否               |



| 序号  | 中文名    | 拉丁名  | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种<br>(是/否) | 极小种群野生<br>植物 (是/否) | 分布区域                                     | 资料来源  | 工程占用情况<br>(是/否) |
|-----|--------|--|------|------|--------------|--------------------|--|-------|-----------------|
| 186 | 中华猕猴桃  | <i>Actinidia chinensis</i>                                 | 国家二级 | LC   | 是            | 否                  | 主要分布于评价区落叶阔叶林和针阔混交林林内，野外调查发现点详见表 4.2.2-4 | 调查    | 否               |
| 187 | 革叶猕猴桃  | <i>Actinidia rubricaulis</i> var. <i>coriacea</i>          | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘                             | 专题、环评 | 否               |
| 188 | 四萼猕猴桃  | <i>Actinidia tetramera</i>                                 | /    | NT   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘                          | 专题、环评 | 否               |
| 189 | 毛蕊猕猴桃  | <i>Actinidia trichogyna</i>                                | /    | VU   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘                          | 专题、环评 | 否               |
| 190 | 藤山柳    | <i>Clematoclethra scandens</i>                             | /    | DD   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘                          | 调查    | 是，占用约 100 株     |
| 191 | 猕猴桃藤山柳 | <i>Clematoclethra scandens</i> subsp. <i>actinidioides</i> | /    | DD   | 是            | 否                  | 评价区常绿或落叶阔叶林内或林缘                          | 专题、环评 | 否               |
| 192 | 干净杜鹃   | <i>Rhododendron deterrent</i>                              | /    | VU   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘                             | 专题、环评 | 否               |
| 193 | 多鳞杜鹃   | <i>Rhododendron polylepis</i>                              | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘                             | 专题、环评 | 否               |
| 194 | 川滇野丁香  | <i>Leptodermis pilosa</i>                                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘                             | 环评资料  | 否               |
| 195 | 大叶茜草   | <i>Rubia schumanniana</i>                                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区广泛分布                                  | 环评资料  | 否               |
| 196 | 深红龙胆   | <i>Gentiana rubicunda</i>                                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区广泛分布                                  | 调查    | 是，占用约 500 株     |
| 197 | 柳叶白前   | <i>Vincetoxicum stauntonii</i>                             | /    | NT   | 是            | 否                  | 评价区广泛分布                                  | 调查    | 否               |
| 198 | 探春花    | <i>Chrysojasminum floridum</i>                             | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区广泛分布                                  | 调查    | 否               |
| 199 | 迎春花    | <i>Jasminum nudiflorum</i>                                 | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                                 | 专题    | 否               |
| 200 | 女贞     | <i>Ligustrum lucidum</i>                                   | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                                 | 环评资料  | 是，占用约 500 株     |
| 201 | 小叶女贞   | <i>Ligustrum quihoui</i>                                   | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘                             | 专题、环评 | 否               |
| 202 | 红柄木樨   | <i>Osmanthus armatus</i>                                   | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘                             | 专题、环评 | 否               |
| 203 | 皱叶醉鱼草  | <i>Buddleja crispa</i>                                     | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                                 | 环评资料  | 是，占用约 200 株     |
| 204 | 醉鱼草    | <i>Buddleja lindleyana</i>                                 | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布                                 | 调查    | 是，占用约 200 株     |
| 205 | 糙苏     | <i>Phlomis umbrosa</i>                                     | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘                             | 环评资料  | 是，占用约 500 株     |
| 206 | 毛果通泉草  | <i>Mazus spicatus</i>                                      | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘                             | 调查    | 否               |
| 207 | 峨眉青荚叶  | <i>Helwingia omeiensis</i>                                 | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘                             | 专题、环评 | 否               |
| 208 | 狭叶冬青   | <i>Ilex fargesii</i>                                       | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘                             | 专题、环评 | 否               |
| 209 | 大果冬青   | <i>Ilex macrocarpa</i>                                     | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内或林缘                             | 专题、环评 | 是，占用约 200 株     |
| 210 | 猫儿刺    | <i>Ilex pernyi</i>   | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内（青冈林）或林缘                        | 调查    | 是，占用约 200 株     |
| 211 | 四川冬青   | <i>Ilex szechwanensis</i>                                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘                             | 环评资料  | 否               |

| 序号  | 中文名   | 拉丁名   | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种<br>(是/否) | 极小种群野生<br>植物 (是/否) | 分布区域         | 资料来源  | 工程占用情况<br>(是/否) |
|-----|-------|---|------|------|--------------|--------------------|--------------|-------|-----------------|
| 212 | 尾叶冬青  | <i>Ilex wilsonii</i>                                  | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘 | 专题、环评 | 否               |
| 213 | 马边兔儿风 | <i>Ainsliaea angustata</i>                            | /    | DD   | 是            | 否                  | 评价区内湿润区域的道路旁 | 调查    | 否               |
| 214 | 峨眉薊   | <i>Cirsium fangii</i>                                 | /    | DD   | 是            | 否                  | 评价区内湿润区域的道路旁 | 调查    | 否               |
| 215 | 华蟹甲   | <i>Sinacalia tangutica</i>                            | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布     | 环评资料  | 是, 占用约 1000 株   |
| 216 | 蒲公英   | <i>Taraxacum mongolicum</i>                           | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布     | 环评资料  | 是, 占用约 2000 株   |
| 217 | 接骨木   | <i>Sambucus williamsii</i>                            | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内或林缘 | 专题    | 否               |
| 218 | 桦叶荚蒾  | <i>Viburnum betulifolium</i>                          | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内或林缘 | 专题、环评 | 否               |
| 219 | 金佛山荚蒾 | <i>Viburnum chinshanense</i>                          | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布     | 调查    | 是, 占用约 200 株    |
| 220 | 直角荚蒾  | <i>Viburnum foetidum</i> var.<br><i>rectangulatum</i> | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内或林缘 | 专题、环评 | 否               |
| 221 | 烟管荚蒾  | <i>Viburnum utile</i>                                 | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区内广泛分布     | 环评资料  | 是, 占用约 500 株    |
| 222 | 双盾木   | <i>Dipelta floribunda</i>                             | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内或林缘 | 专题、环评 | 否               |
| 223 | 蕊帽忍冬  | <i>Lonicera ligustrina</i> var. <i>pileata</i>        | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内或林缘 | 专题、环评 | 是, 占用约 500 株    |
| 224 | 亮叶忍冬  | <i>Lonicera ligustrina</i> var.<br><i>yunnanensis</i> | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内或林缘 | 环评资料  | 否               |
| 225 | 盘叶忍冬  | <i>Lonicera tragophylla</i>                           | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内或林缘 | 环评资料  | 否               |
| 226 | 南方六道木 | <i>Zabelia dielsii</i>                                | /    | DD   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内或林缘 | 环评资料  | 否               |
| 227 | 崖花子   | <i>Pittosporum truncatum</i>                          | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘 | 环评资料  | 是, 占用约 500 株    |
| 228 | 细柱五加  | <i>Eleutherococcus nodiflorus</i>                     | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘 | 环评资料  | 否               |
| 229 | 通脱木   | <i>Tetrapanax papyrifer</i>                           | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区常绿阔叶林内或林缘 | 专题、环评 | 否               |
| 230 | 北柴胡   | <i>Bupleurum chinense</i>                             | /    | LC   | 是            | 否                  | 评价区落叶阔叶林内或林缘 | 调查    | 是, 占用约 100 株    |

注：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。其中：EN 为濒危，VU 为易危

### 4.2.3 评价区植被现状

#### 4.2.3.1 植被分区

植被分区在于把各区域的不同植被，结合它们形成的环境因素（气候、地貌、土壤等）划分为不同的植被分布区域。每一分区单位，具有一定的典型植被类型及植被类型组合，并且在空间上是具体的、连续的、不可分割的地段，即在植被分类的基础上，进一步以地理区域为对象而进行分类。本项目为线性工程，项目跨越长度较长，但横向幅度较小，所涉及的范围面积也较小，基本在一个较小的范围内，在空间分布上，评价区处在一个较小的区域，进行植被分区无实际意义。

本报告参考《四川植被》植被分区特点，对评价区植被分区归属进行描述。四川植被属于亚热带常绿阔叶林区，依据《四川植被》中的植被分类系统，评价区的植被区划属于：I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带——IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带——IA3 盆地底部丘陵低山植被地区——IA3（5）川北深丘植被小区（利州区、昭化区部分路段），以及 I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带——IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带——IA5 盆边北部中山植被地区——IA5（2）米仓山植被小区（利州区、昭化区部分路段，朝天区、旺苍县全路段）。

评价区西侧为川北深丘植被小区，是大巴山地区向盆地内部方山丘陵过渡的地带，境内主要属单斜丘陵，海拔高度一般为 800 米，相对高度 100~200 米，地层多属白垩纪紫色砂岩与页岩互层，在此母质上发育的为紫色土，海拔 1000 米以上地区以黄壤为主。年平均温 16~17℃，1 月平均温 5~6℃。年降水量在 1000 毫米以上，但季节分配不均匀，雾日较少，无霜期约为 290 天，有春早、秋干、日照时数较多的特点。自然植被主要为马尾松林、柏木林、栎类灌丛、亚热带草丛及其各种过渡类型。

评价区东侧为米仓山植被小区，与盆边西部中山植被地区相接。其西北有龙门山、东北有米仓山，均为中切割的中山。其基质以石灰岩为主，与盆地相接部分有砂页岩。一般山麓地带气温较高，东部以南江为例，海拔 527 米，年平均温 16.3℃，年降水量 1050.1 毫米；山区以西部的青川为例，海拔 950 米，年平均温 13.8℃，年降水量 1235.8 毫米。植被主要特征是由包石栎、曼青冈、细叶青冈、多穗石栎组成的常绿阔叶林。由于气温偏低，降雨量偏少，石灰岩基质的透水性强，因此林内喜温湿的阔叶树种很少。

#### 4.2.3.2 植被类型及组成特点

通过对评价区内主要植被资料进行文献整理，并结合野外调查结果对评价区植被进行分类，按照《中国植被》、《四川植被》的植被分类原则、单位和系统，同时参考最新的《中国植被志》的植被分类系统对评价区进行植被类型划分及群系组及群系的命名。本报告中植被分类仅划分到群系一级，群系以下不再进行细分。对区内的自然植被进行划分。评价区的植被可以划分成 6 个植被型组，10 个群系组和 21 个群系。评价区植被分类系统序号参考《中国植被》编号用字，植被型组用 I、II、III……，植被型用一、二、三……，群系组用（一）、（二）、（三）……，群系用 1、2、3……。具体植被分类系统见表 4.2.2-2。

评价区的植被可以划分成 5 个自然植被型，5 个自然群系组和 13 个自然群系和其他无陆生野生植物分布带，13 个自然群系分别为华山松林、巴山松林、马尾松林、柏木林、麻栎/栓皮栎林、水青冈林、化香林、曼青冈林、黄荆/马桑灌丛、黄栌灌丛、小果蔷薇/火棘灌丛、白茅灌草丛、蕨草丛。

在起点至 ZK35 路段，主要位于中山地区，自然植被主要是马尾松（*Pinus massoniana*）、华山松（*Pinus armandii*）组成的常绿针叶林，以及多种水青冈（*Fagus*）、鹅耳枥（*Carpinus turczaninowii*）、麻栎（*Quercus acutissima*）、栓皮栎（*Quercus variabilis*）等组成的落叶阔叶林；在较多地区也可见由上述树种为主的常绿针叶、落叶阔叶混交林；林内偶有桤木（*Alnus cremastogyne*）、三桠乌药（*Lindera obtusiloba*）等其它阔叶落叶树种分布。由于气温偏低，降雨量偏少，石灰岩基质的透水性强，因此林内喜温湿的阔叶树种很少。林内有忍冬（*Lonicera japonica*）、胡颓子（*Elaeagnus pungens*）、海金子（*Pittosporum illicioides*）、烟管荚蒾（*Viburnum utile*）、猫儿刺（*Ilex pernyi*）、椿叶花椒（*Zanthoxylum ailanthoides*）、映山红（*Rhododendron simsii*）、日本小檗（*Berberis thunbergii*）等夹生。此外，新樟（*Neocinnamomum delavayi*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、豪猪刺（*Berberis julianae*）、流苏子（*Coptosapelta diffusa*）等灌木在林缘处分布较多，在地形陡峭不易垦殖的深沟河谷地区最为常见。与盆地相接之丘陵低山，除有广泛分布的马尾松林、柏木（*Cupressus funebris*）林外，还有大片的落叶栎类林和马桑（*Coriaria nepalensis*）、黄荆（*Vitex negundo*）、黄栌（*Cotinus coggygria*）、漆树（*Toxicodendron vernicifluum*）等组成的灌丛。

在 ZK35 至终点路段，主要位于低山地区，自然植被主要为马尾松林、柏木林、栎类林、亚热带草丛及其各种过渡类型。马尾松林多分布在深丘顶部砂页岩发育的



黄壤地段上，灌木主要有米饭花（*Vaccinium sprengelii*）、映山红、米碎花（*Eurya chinensis*）、铁仔（*Myrsine africana*），及多种栎类等。柏木林多分布在深丘下部的紫色页岩地段上，形成疏林，混有化香树（*Platycarya strobilacea*）、黄连木（*Pistacia chinensis*）、油桐（*Vernicia fordii*）等。栎类林主要由麻栎、栓皮栎组成，也可见烟管茛苳、火棘、小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、盐肤木、映山红、铁仔、马桑、插田泡（*Rubus coreanus*）等夹生其内，主要为马尾松林和落叶栎林砍伐后形成的灌丛类型。柏木林再度砍伐后形成以黄茅（*Heteropogon contortus*）、白茅（*Imperata koenigii*）、香茅（*Mosla chinensis*）、芭茅（*Miscanthus floridulus*）为主的亚热带草丛，并散生着黄荆、牡荆（*Vitex negundo var. cannabifolia*）、马桑、铁仔、短柄枹栎（*Quercus glandulifera*）等植物。另外，在项目区部分河谷地带也可见少量黑壳楠（*Lindera megaphylla*）、红果钓樟（*Lindera erythrocarpa*）、云南樟（*Cinnamomum glanduliferum*）、宜昌润楠（*Machilus ichangensis*）、山合欢（*Albizia kalkora*）、灯台树（*Bothrocaryum controversum*）等树种分布。

栽培植被主要为水稻（*Oryza sativa*）、玉米（*Zea mays*）、红苕（*Ipomoea batatas*）、小麦（*Triticum aestivum*）、豆类等。

采用 ENVI 对评价区植被进行遥感解译，部分面积较小的类型不单独作为群系分类单位，合并到相邻的类型中进行面积统计，并采用 ArcGIS 面积计算工具，统计评价区各植被类型（群系单位）面积。

统计结果显示，评价区有植被覆盖的区域总面积为 8785.13  $\text{hm}^2$ ，占评价区总面积的 93.98%，其中自然植被总面积为 6499.56  $\text{hm}^2$ ，占评价区总面积的 69.53%；栽培植被 2285.57  $\text{hm}^2$ ，占评价区总面积的 24.45%，无植被地段 562.43  $\text{hm}^2$ ，占评价区总面积的 6.02%。

自然植被以麻栎、栓皮栎组成的落叶阔叶混交林为主，占比 30.19%，其次为柏木林、华山松林、马尾松林、巴山松林等森林，黄荆、马桑组成的灌丛占比也较大，为 8.27%。评价区植被类型及面积组成详见表 4.2.3-2。

表 4.2.3-2 评价区主要植被类型及面积统计表

| 植被型组      | 植被型    | 植被亚型  | 群系        | 总面积（公顷） | 比例（%）  | 占用面积（公顷） | 占用比例（%）                 | 分布区域   |
|-----------|--------|-------|-----------|---------|--------|----------|-------------------------|--|
| 森林        | 常绿针叶林  | 松林    | 华山松林      | 703.89  | 7.53   | 4.49     | 1.34                    | K17-K39 路段和曾家山连接线评价区分布较集中，K0-K17 路段评价区零星、稀疏分布  |
|           |        |       | 巴山松林      | 521.24  | 5.58   | 10.98    | 3.27                    | K10-K29 路段和曾家山连接线评价区分布较集中，K0-K10 路段评价区零星、稀疏分布  |
|           |        |       | 马尾松林      | 374.53  | 4.01   | 15.55    | 4.64                    | 全评价区呈小斑块间断分布于其他林地林缘                            |
|           |        | 柏木林   | 柏木林       | 1142.97 | 12.23  | 33.24    | 9.91                    | K18 至终点路段的主要森林类型                               |
|           | 落叶阔叶林  | 栎类林   | 麻栎、栓皮栎林   | 2821.77 | 30.19  | 40.18    | 11.98                   | 全评价区广泛分布，以 K0-K27、K44-K50、K58-K64 三个路段评价区分布较集中 |
|           |        |       | 椴木林       | 25.65   | 0.27   | 3.36     | 1.00                    | K40 至终点段柏木林林缘、溪沟旁、路旁零星分布                       |
|           |        |       | 化香林       | 24.64   | 0.26   | 0.22     | 0.07                    | K0-K50 路段评价区零星分布                               |
| 常绿阔叶林     | 青冈林    | 曼青冈林  | 48.86     | 0.52    | 0.00   | 0.00     | K0-K12 路段评价区北侧海拔较高处可见分布 |  |
| 灌丛        | 落叶阔叶灌丛 | 山地灌丛  | 黄荆、马桑灌丛   | 773.29  | 8.27   | 11.18    | 3.33                    | 全评价区林缘、路旁零星分布                                  |
|           |        |       | 黄栌灌丛      | 12.96   | 0.14   | 0.00     | 0.00                    | 二级评价区盐井河右岸（西岸）局部地段                             |
|           |        |       | 小果蔷薇、火棘灌丛 | 44.73   | 0.48   | 1.06     | 0.32                    | 全评价区林缘、路旁零星分布                                  |
| 草本植被      | 灌草丛    | 禾草灌草丛 | 白茅灌草丛     | 4.02    | 0.04   | 0.00     | 0.00                    | 全评价区田埂、路旁零星分布                                  |
|           |        | 蕨草草丛  | 蕨草丛       | 1.01    | 0.01   | 0.00     | 0.00                    | 全评价区林缘零星分布                                     |
| 园地        |        |       | 核桃林       | 385.24  | 4.12   | 11.84    | 3.53                    | 评价区村边  |
| 耕地        |        |       | 农作物       | 1900.33 | 20.33  | 181.01   | 53.96                   | 评价区村边  |
| 水域及水利设施用地 |        |       |           | 161.42  | 1.73   | 0.00     | 0.00                    | 评价区内各河流  |
| 交通运输用地    |        |       |           | 94.39   | 1.01   | 9.27     | 2.76                    | 评价区广布  |
| 住宅用地      |        |       |           | 306.62  | 3.28   | 13.08    | 3.90                    | 评价区内村落   |
| 合计        |        |       |           | 9347.56 | 100.00 | 335.47   | 100.00                  |  |

### 4.2.3.3 典型植物群落特征

#### 1、华山松林（*Form. Pinus armandii*）

华山松喜温凉湿润的环境，多见于坡度稍平缓的阴坡或半阴坡。土壤为石灰岩、砂岩和砂页岩上发育的山地黄壤、山地黄棕壤和山地红棕壤，酸性至中性，土层较深厚肥沃，排水良好。群落外貌绿色，树冠塔形，树势优美。林冠不整齐。林木总郁闭度 0.3-0.5，高 10-20 米，最高 40 米，胸径 15-30 厘米，最大 50 厘米。

评价区华山松主要与马尾松伴生，也与麻栎、栓皮栎、水青冈等落叶阔叶树种组成针阔混交林，未见大面积纯林。灌木层高 0.8-2.5 米以木竹、拐棍竹为主，盖度可达 60% 以上，其中还杂有稀疏的阔叶十大功劳（*Mahonia bealei*）、大花卫矛、烟管荚蒾、猫儿刺等；灌木层中不含竹类的盖度在 20% 以下；除上述种类外，还有马桑、金佛山荚蒾（*Viburnum chinshanense*）、胡颓子（*Elaeagnus pungens*）、亮叶忍冬（*Lonicera ligustrina sp. yunnanensis*）、青荚叶（*Helwingia japonica*）、腊莲绣球（*Hydrangea strigosa*）、毛瑞香（*Daphne odora*）等灌木。草本层高 20-50 厘米，盖度随灌木层盖度而变化。灌木层如以竹类为主，草本层则稀疏；反之，则草本层盖度大。常见的有金星蕨（*Parathelypteris glanduligera*）、矛叶蕨草、蕨（*Pteridium aquilinum var. latiusculum*）、薹草（*Carex spp.*）、打破碗花花（*Anemone hupehensis*）等。层外植物有藤山柳（*Clematoclethra lasioclada*）、北五味子（*Schisandra chinensis*）等。

#### 2、巴山松林（*Form. Pinus henryi*）

巴山松林在评价区内分布面积小，且主要与柏木林混生或者分布在柏木林边缘。上层乔木均为巴山松种群，盖度一般为 50~60%，林下灌木很少，零星见有悬钩子（*Rubus corchorifolius*）、阔叶十大功劳、马桑等落叶灌木，以白茅等禾本科植物占优势，构成巴山松与白茅的复层林。巴山松/白茅复层林中的白茅盖度通常为 20~40%，林下伴生的草本植物有野菊、狗尾草、车前、蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）等。

#### 3、马尾松林（*Form. Pinus henryi*）

马尾松为阳性树种，不耐庇荫，喜光、喜温。适生于年均温 13~22℃，年降水量 800~1800mm，最低温度不到 -10℃。根系发达，主根明显，有根菌。对土壤要求不严格，喜微酸性土壤，但怕水涝，不耐盐碱，在石砾土、沙质土、粘土、山脊和阳坡的冲刷薄地上，以及陡峭的石山岩缝里都能生长。

评价区马尾松林为次生林，群落外貌翠绿色，林冠整齐。郁闭度 0.4-0.8。株高 12-18 米，胸径 20 厘米左右。纯林、混交林均可见分布，混交林包括与柏木组成的针叶林，及再与水青冈、桫木和多种栎类等组成的常绿针叶、落叶阔叶混交林。马尾松纯林内比较通风透光，较少苔藓等活地被物，层次明显，通常为乔木、灌木、草本三层。在评价区内，马尾松面积较大，几乎全线均可见分布，主要集中分布于山脊，及陡峭、多石的山坡上。评价区马尾松林根据生境不同，可分为以下两类：

① 含有多种落叶阔叶树种的马尾松林：在干旱瘠薄的山脊坡地上，马尾松常形成疏林，多与麻栎、枹栎（*Quercus serrata*）、栓皮栎、白栎（*Quercus fabri*）等落叶栎类混生。灌木层多为栎类幼苗。草本层以白茅占绝对优势。在土壤稍肥沃处常见矛叶荩草（*Arthraxon lanceolatus*）、仙茅（*Curculigo orchioides*）、牡蒿（*Artemisia japonica*）、前胡（*Peucedanum praeruptorum*），及多种蕨类植物等。在环境干热地区的马尾松林下，草本层以黄茅为绝对优势，盖度达 40%~50%。马尾松一般生长缓慢，更新不良，树干多扭曲，成材率较低。

② 含有映山红、檫木（*Loropetalum chinense*）等多种灌木的马尾松林：林下灌木以映山红、檫木、海金子、铁仔、米碎花、水红木（*Viburnum cylindricum*）、烟管荚蒾、算盘子（*Glochidion puberum*）、火棘、马桑、盐肤木、宜昌胡颓子（*Elaeagnus henryi*）、短柱柃（*Eurya brevistyla*）、野鸦椿（*Euscaphis japonica*）等为优势。草本层常见以禾本科、莎草科和蕨类植物为主，常见的有白茅、芒萁（*Dicranopteris dichotoma*）、毛蕨（*Cyclosorus interruptus*）、紫萁（*Osmunda japonica*）、野雉尾金粉蕨（*Onychium japonicum*）、单芽狗脊（*Woodwardia unigemmata*）等。层外植物多见盘叶忍冬（*Lonicera tragophylla*）、翼梗五味子（*Schisandra henryi*）、黑果菝葜（*Smilax glaucochina*）等。

#### 4、柏木林（*Form. Cupressus funebris*）

喜温暖湿润的气候条件，在年均气温 13℃~19℃，年降雨量 1000mm 以上，且分配比较均匀，无明显旱季的地方生长良好。对土壤适应性广，中性、微酸性及钙质上均能生长。耐干旱瘠薄，也稍耐水湿，特别是在上层浅薄的钙质紫色土和石灰土上也能正常生长。需有充分上方光照方能生长，但能耐侧方庇荫。主根浅细，侧根发达。耐寒性较强，少有冻害发生。

柏木林在评价区内利州区、昭化区、旺苍县西南部广泛分布，可分为以下三类：

① 含有马尾松的柏木林：在砂页岩互层上发育的紫色土，或石灰岩发育的黄壤，



由于淋溶作用，使土壤逐渐酸化。柏木林逐渐演变成柏木、马尾松混交林。该林外貌翠绿与苍绿相间，层次分明，柏木与马尾松的比例常受母岩与土壤的制约，在砂页岩互层上，如坡地母岩为厚页薄砂，则常以柏木为绝对优势，马尾松居次要地位，相反，如为厚砂薄页，则以马尾松为主，柏木居次要地位，在石灰岩基质上，两者比例决定于土壤的酸化程度，随着土壤酸化程度的加深，柏木生长逐渐衰弱，由两者的混交林逐步过渡成马尾松纯林。乔木树种还有化香、黄连木、麻栎出现；灌木主要为柏木林下的常见种类，如铁仔、黄荆、马桑、火棘、勾儿茶（*Berchemia sinica*）、烟管荚蒾等。草本以白茅为优势，次为莎草、黄背草（*Themeda japonica*）、翻白草（*Potentilla discolor*）、夏枯草（*Prunella vulgaris*）、粉条儿菜（*Aletris spicata*）等。

② 含有多种阔叶树的柏木林：在低山沟谷和深丘下部，环境阴湿，土壤较深厚肥沃，柏木与多种落叶栎类混交成林，常见有麻栎、栓皮栎、化香、山合欢等。灌木层中落叶栎类成萌生状，高低相差悬殊，层次不明显，常见灌木有铁仔、多种荚蒾、薄叶鼠李（*Rhamnus leptophylla*）、马桑、黄荆、竹叶花椒（*Zanthoxylum armatum*）、野桐（*Mallotus japonicas var. floccosus*）、十大功劳（*Mahonia fortunei*）等。草本植物以白茅为主，次为多种苔草、矛叶荩草、淫羊藿（*Epimedium brevicornu*）、三枝九叶草（*Epimedium sagittatum*）、透骨草（*Phryma leptostachya subsp. asiatica*）等。层外植物有薯蓣（*Dioscorea oppositifolia*）、香花崖豆藤（*Millettia dielsiana*）、鸡屎藤（*Paederia scandens*）、葛（*Argyreia seuginii*）、地果（*Ficus tikoua*）等。

③ 柏木疏林在山脊或山坡上部，紫色页岩或砂岩露头多，土层瘠薄而干燥，柏木常成疏林状，在房舍农田附近，因耕作需要，柏木多呈散生状，这类柏木统称为柏木疏林。由于生长稀疏，郁闭度小，通常在 0.3 左右，林内空旷透光，组成种类较贫乏，乔木树种有构树（*Broussonetia papyrifera*）、化香树、乌桕（*Sapium sebiferum*）、油桐、麻栎等混生；灌木以黄荆、马桑占优势，其次有铁仔、火棘、小果蔷薇、缙丝花（*Rosa roxburghii*）、栽秧泡（*Rubus ellipticus var. obcordatus*）、插田蔗（*Rubus coreanus*）、鼠李（*Rhamnus davurica*）等。草本植物以白茅为主，茅刺草（*Heteropogon contortus*）亦常大量出现，并形成一定盖度。在岩壁处则以丛毛羊胡子草（*Eriophorum comosum*）、金发草（*Pogonatherum paniceum*）、矛叶荩草占绝对优势。在页岩风化碎屑上，常见芸香草。

#### 5、麻栎+栓皮栎林（*Form. Quercus acutissima+Quercus variabilis*）

生于海拔 60~2200m 的山地阳坡，成小片纯林或混交林，阳性，喜光，喜湿润

气候。耐寒，耐干旱瘠薄，不耐水湿，不耐盐碱，在湿润肥沃深厚、排水良好的中性至微酸性沙壤土上生长最好，排水不良或积水地不宜种植。群落外貌多为黄绿色，林冠较整齐，林内较简单；为乔木层建群种，郁闭度常在 0.5-0.8 之间，树高 10 米以下，少有超过 10 米；胸径 8-15 厘米，最大 20 厘米。其林内，栓皮栎是最常见的伴生树种，并可形成 0.1 左右的郁闭度；此外，也可见栓皮栎、水青冈（*Fagus longipetiolata*）、桤木、鹅耳枥等其它树种。林下灌木稀疏，草本层盖度很低。在评价区内主要在靠近丘陵底部的向阳坡面和较为宽阔的沟谷地区呈稀疏的斑块分布，多与桤木、八角枫（*Alangium chinense*）、化香树等阔叶树种混生，也杂生于柏木林林缘、路旁、沟谷等地区。

#### 6、水青冈林（*Form. Fagus longipetiolata*）

水青冈林常居于落叶栎类林之上，表现出较强的耐寒、耐阴的特性。分布区的土壤为山地黄壤和棕壤，枯枝落叶层覆盖率达 80%，厚 4-6 厘米，半分解状。群落外貌黄绿色，林冠整齐，结构复杂，林木树冠的总郁闭度 0.1 左右。林下除映山红、三桠乌药能形成 0.1 左右的郁闭度外，四照花（*Dendrobenthamia japonica var. chinensis*）、虎皮楠（*Daphniphyllum oldhami*）、漆树、老鼠矢（*Symplocos stellaris*）等郁闭度极小。林下灌木以竹类为主的地段盖度较大，达 60% 以上，主要种类有拐棍竹（*Fargesia robusta*）、木竹（*Bambusa rutila*）、川鄂箭竹（*Sinarundinaria wilsonii*）；以多种灌木为主的地段，盖度仅 20% 左右，主要种类有猫儿刺、南方六道木（*Abelia dielsii*）、柃木（*Eurya japonica*）、茶藨子（*Ribes nigrum*）、菝葜（*Smilax china*）、卫矛（*Euonymus alatus*）等植物。草本植物稀少，主要有羽裂蟹甲草（*Sinacalia tangutica*）、莎草（*Cyperus rotundus*）、天葵（*Semiaquilegia adoxoides*），及蕨类植物等。

#### 7、化香林（*Form. Platycarya strobilacea*）

化香林主要分布在海拔 1600 米左右的石灰岩坡地上，成小片分布。该群系是石灰岩地区分布的典型植被类型之一，由于缺少水分、土壤贫瘠，群落结构、种类成分均较简单。乔木层中以落叶树为主，如鹅耳枥（*Carpinus henryana*）、黄连木（*Pistacia chinensis*）、光叶四照花（*Dendrobenthamia melanotricha*）较多，一般高 12~14 米，胸径 10 厘米左右。小乔木有灯台树（*Cornus controversa*）、八角枫（*Alangium chinensis*）、合欢（*Albizia julibrissin*）等。常绿乔木有薯豆（*Elaeocarpus japonicus*）、川桂（*Cinnamomum wilsonii*）、大头茶、异叶梁王茶（*Nothopanax davidii*）、香粉

叶 (*Lindera subcaudata* var. *hemsleyana*)、棕榈 (*Trachycarpus fortunei*) 等。灌木层除一些更新苗木外，大多为喜阳、喜钙树种，有南天竹 (*Nandina domestica*)，刺叶花椒 (*Zanthoxylum acanthopodium*)、竹叶椒 (*Z. planispinum*)、十大功劳 (*Mahonia fortunei*)、小叶六道木 (*Abelia parvifolia*)、长毛远志 (*Polygala wattersii*)、异叶榕 (*Ficus heteromorpha*)、椴木 (*Aralia chinensis*) 等。草本层有狗脊 (*W. japonica*)、麦冬 (*Ophiopogon japonicus*)、马氏千里光 (*Senecio maximowiczii*)、大叶贯众、翠云草 (*Solaginella uncinata*)、大百部 (*Stemona japonica*)、萱草 (*Hemerocallis fulva*)、虎耳草 (*Saxifraga stolonifera*)、淫羊藿、紫云英 (*Astragalus sinicus*)、大锥剪股颖 (*Agrostis magathyrsa*) 等。层外植物有托柄菝葜 (*Smilax discotis*)、绣球藤 (*Clematis montana*)、常春藤 (*Hedera nepalensis* var. *sinensis*)、防己 (*Sinomenium acutum*)、忍冬 (*Lonicera japonica*)、乌莓 (*Cayratia japonica*) 等。

#### 8、曼青冈林 (*Form. Quercus oxyodon*)

本群系与前者结构相近，曼青冈林主要分布在海拔 1600 米左右的石灰岩坡地上，成小片分布。乔木层中以落叶树为主，如化香树、小叶朴、鹅耳枥等较多，一般高 12~14 米，胸径 10 厘米左右。小乔木有灯台树、八角枫、合欢、野鸦椿、木瓜、西南樱桃 (*Prunus pilosiuscula*) 等。常绿乔木以曼青冈占优势，其次也有虎皮楠、薯豆、川桂、大头茶、异叶梁王茶、香粉叶、棕榈等。灌木层有南天竹、刺叶花椒、竹叶椒、十大功劳、多种小檗、长毛远志、异叶榕、椴木等。草本层有狗脊、麦冬、马氏千里光、贯众、翠云草、大百部、萱草、虎耳草、淫羊藿、紫云英、瓦苇等。层外植物有防己、忍冬、乌莓等。

#### 9、黄荆+马桑灌丛 (*Form. Coriaria sinica+ Vitex negundo*)

群落外貌呈绿色，丛状，参差不齐。盖度 30%~50%，也有达 70% 的。黄荆与马桑常共同组成灌木层的优势种，因环境不同，黄荆与马桑两者生长的数量也有差异。在坡地，马桑较黄荆为多，盖度达 45%。河谷两岸，农耕地旁则黄荆稍占优势，盖度达 30% 以上。海拔较高地区，马桑常占绝对优势。在群落中，黄荆植株高 1.2~3 米，马桑比黄荆稍高，为 2.5~3.5 米，也有达 4 米以上者。黄荆与马桑一般生长健壮，萌生力强。除黄荆、马桑外，在坡地及土壤瘠薄的地段，火棘、盐肤木、烟管荚蒾、铁扫帚 (*Clematis hexapetala* var. *tchefouensis*)、大叶醉鱼草 (*Buddleja davidii*) 等，也常在灌丛中占一定数量。草本植物一般种类少，盖度 20%~40%。主要优势种有白茅、细柄草 (*Capillipedium parviflorum*)、金发草、黄茅、芸香草。岩边陡壁上丛

毛羊胡子草、矛叶荩草也能形成优势。层外植物有小木通（*Clematis armandii*）、绣球藤（*Clematis montana*）、四川清风藤（*Sabia schumanniana*）等。

#### 10、欧黄栌灌丛（*Form. Cotinus coggygria var. cinereus*）

欧黄栌（又称黄栌）灌丛主要分布海拔为 600~1500 米。灌丛外貌呈黄绿色，杂乱无章。盖度较大，一般在 50% 以上，个别地段可达 80%。黄栌为灌木层的建群种，生长健壮，高 1.5~2 米，最高 3 米。除黄栌外，灌木中还有川甘亚菊（*Ajania potaninii*）、毛叶醉鱼草（*Buddleja nivea var. yunnanensis*）、棣棠花（*Kerria japonica*）、含羞草叶黄檀（*Dalbergia mimosoides*）、川莓（*Rubus setchuenensis*）、白叶莓（*R. innominatus*）、金花小檗（*Berberis wilsonae*）、全缘火棘（*Pyracantha atalantioides*）、毛莲蒿（*Artemisia vestita*）、湖北栒子（*Cotoneaster hupehensis*）等。草本植物种类较少，盖度 40% 左右。优势种为白草（*Pennisetum flaccidum*）、旱茅（*Eremopogon delavayi*），盖度常在 20% 左右，高 20~40 厘米。常见的种类有竹叶草（*Oplismenus compositus*）、毛子草（*Incarvillea arguta*）、苦苣菜（*Ixeris denticulata*）、白及（*Bletilla striata*）、打破碗花花（*Anemone hupehensis*）、川续断（*Dipsacus asper*）等。群落较稳定。黄栌灌丛多生于土壤比较瘠薄、干燥，多裸露地表的地段，萌生能力也较强，且生长健壮，对于低山、丘陵地区水土保持有一定的意义。

#### 11、小果蔷薇+火棘灌丛（*Form. Rosa cymosa+Pyracantha fortuneana*）

小果蔷薇，火棘灌丛常生于裸露的石灰岩地段，土层瘠薄、干旱，其它植被类型难以生长，故群落仍有相对的稳定性。群落中的灌木多具刺，外貌绿色，呈团块状。盖度 60% 左右，高 1~2 米，丛内多藤本植物。小果蔷薇、火棘常各占 15%~20% 的盖度。此外，常见的灌木有金樱子（*Rosa laevigata*）、黄连木、南天竹（*Nandina domestica*）、竹叶椒、算盘子、盐肤木、大叶醉鱼草、金丝桃（*Hypericum monogynum*）、薄叶鼠李、插田蕪等。草本植物总盖度 20%~30%。主要有荩草（*Arthraxon hispidus*）、槲蕨（*Drynaria roosii*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、蜈蚣蕨（*Pteris vittata*）、细柄草、狗脊（*Woodwardia japonica*）、野古草等。在土壤湿润深厚的地方，鸢尾（*Iris tectorum*）常形成优势。层外植物有鸡屎藤（*Paederia scandens*）、葎草（*Humulus scandens*）、山木通（*Clematis finetiana*）、威灵仙（*Clematis chinensis*）等。

#### 12、白茅草丛（*Form. Imperata cylindrica*）

适应性强，耐荫、耐瘠薄和干旱，喜湿润疏松土壤，在适宜的条件下，根状茎可长达 2~3 米以上，能穿透树根，断节再生能力强。群落无明显层次，总盖度多在 50%



以上。白茅常占草丛的主要优势，盖度一般为 20%-30%，一些地段盖度可达 80% 左右，植株高 40-60 厘米。常见的草本植物还有金发草、芒萁、蕨、双花草（*Dichanthium annulatum*）、芸香草、野古草、菴草、翻白草、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、瓜子金（*Polygala japonica*）、苦苣菜、风轮菜（*Clinopodium chinense*）、蕺菜（*Houttuynia cordata*）、刺儿菜（*Cirsium setosum*）等。在评价区，白茅草丛呈零星小块广泛分布，主要集中在疏林、路旁、林缘、田埂、荒地等地区。

### 13、蕨草丛

群落外貌较整齐，生长均匀。盖度一般在 50%，最大可达 90%。草丛可分两层，第 I 亚层高 70~100 厘米，以蕨类和禾本科种类为主。以下为第 II 亚层，多为双子叶植物。蕨类常在草丛中占绝对优势，盖度 40%~70%，草丛中常见的禾本科植物有白茅、野古草、黄背草、芒（*Miscanthus sinensis*），其它杂类草有香青（*Anaphalis sinica*）、蕺菜、风轮菜、东方草莓（*Fragaria orientalis*）、车前（*Plantago asiatica*）等。蕨类植物在评价区广泛分布，路旁、林下、林缘、沟谷、山坡均随处可见，主要包括芒萁、野雉尾金粉蕨、蜈蚣蕨、凤尾蕨（*Pteris cretica*）、里白（*Hicriopteris glauca*）、贯众（*Cyrtomium fortunei*）等。芒萁：多年生杂草。常以孢子繁殖。喜酸性土壤，为酸性土的指示植物，生于林、果园、茶园、路埂。常见于我国长江以南湿润地区，低至中海拔山地的路边开阔处或松树林下。野雉尾金粉蕨：多见于沟边或灌丛阴处。喜温暖、湿润环境，不甚耐旱，喜明亮散射光，也较耐阴，忌强光直射，以疏松、透气的微酸性中性土壤为宜。蜈蚣草：常地生和附生于溪边林下的石缝中和树干上。喜温暖湿润和半阴环境。生长适温 3~9 月为 16~24℃，9 月至翌年 3 月为 13~16℃。冬季温度不低于 8℃，但短时间能耐 0℃ 低温。也能耐 30℃ 以上高温。凤尾蕨：生于竹林边、河谷、墙壁、井边、石缝和山林湿地、海拔 400~3200m 处。性喜温暖、湿润、阴暗的环境，忌涝，要求荫蔽、空气湿润、土壤透水良好。较耐寒，生长适温为 10~26℃，越冬温度可低至 0~5℃。里白：喜温暖湿润及较强光照，不耐寒。生海拔 1700m 以下的常绿阔叶林或杉木、松林边，常在陡岩边成大片而悬覆岩壁。贯众：喜温暖湿润、半阴环境，耐寒性较强，较耐干旱。在土壤深厚、排水良好、疏松肥沃、富含有机质的微酸性至中性沙质土壤中生长良好。

### 14、栽培植被

评价区栽培植被类型较多，包括园地和大田作物两大类，种植类型主要包括玉米、红薯、马铃薯、水稻等农作物，以及桃、李、梨、核桃等经济果林。

## 4.2.4 陆生野生动物

### 4.2.4.1 评价区陆生野生动物概况

评价区陆生野生脊椎动物共 27 目 75 科 266 种（详见附表 3），在四川全省的陆生动物比重较大（见表 4.2.4-1），以鸟类种数最多，约有 165 种，占评价区野生动物总种数的 62.03%。

评价区共分布有陆生脊椎动物重要物种 83 种，按重要类别，重点保护野生动物 55 种，其中国家一级重点保护野生动物 7 种、国家二级重点保护野生动物 39 种、四川省重点保护野生动物 9 种、《中国生物多样性红色名录》受威胁物种（极危、濒危和易危）29 种、中国特有物种 30 种，包括两栖类 13 种，爬行类 9 种，鸟类 38 种，兽类 23 种。

表 4.2.4-1 评价区陆生动物在四川省中所占比例

| 地区    | 目     | 科     | 种     |
|-------|-------|-------|-------|
| 评价区   | 27    | 76    | 266   |
| 四川省   | 33    | 111   | 906   |
| 比例（%） | 81.81 | 68.47 | 29.36 |

表 4.2.4-2 评价区陆生动物资源数量统计

| 纲   | 目  | 科  | 种   | 国家一级保护 | 国家二级保护 | 省级重点保护 | 受威胁物种 | 中国特有物种 |
|-----|----|----|-----|--------|--------|--------|-------|--------|
| 兽纲  | 7  | 23 | 57  | 6      | 11     | 0      | 14    | 6      |
| 鸟纲  | 16 | 40 | 165 | 1      | 25     | 6      | 3     | 9      |
| 两栖纲 | 2  | 6  | 27  | 0      | 2      | 1      | 6     | 11     |
| 爬行纲 | 2  | 7  | 17  | 0      | 1      | 1      | 6     | 5      |
| 合计  | 27 | 75 | 264 | 7      | 39     | 8      | 29    | 31     |

评价区重点保护野生动物主要为鸟类和兽类，分别为 26 种、17 种，分别占重点保护野生动物总种数的 56.52%、36.96%，合占 93.48%。其中，评价区重点保护野生动物主要分布在项目路线两侧 500m 以外、长和特长隧道工程区顶部的无人山区中，在米仓山大峡谷风景名胜区内以项目路线右侧（西侧、西北侧）500m 之外的区域分布的野生动物种类和数量最多，尤其是兽类野生动物，这些区域森林覆盖率高、人为干扰很小，是野生动物的集中分布区。

本项目主要以隧道工程穿越野生动物集中分布区，在明线路段（路基、桥梁）基本沿既有乡道、村道、村镇居民区、农耕区等人为活动较大的区域布设，项目用地不占用重点保护野生动物栖息地、迁徙通道，各保护动物仅迁移、觅食等生命活动可能在评价区出没。

### 4.2.4.2 两栖类多样性

#### 1、物种组成

评价区内有两栖纲动物 2 目 6 科 27 种（附表 2a）。从物种的目级组成看，评价区内两栖类主要为无尾目的种类，占总种数的 92.59%；从科级组成看，评价区内的两栖类蛙科占比较大，占总种数的 51.85%（表 4.2.4-3）。从区系组成看，东洋界占比较大，占总种数的 88.9%，广布种占比较少，为 11.1%。该区域内常见两栖动物种类有中华大蟾蜍（*bufo gargarizans*）、沼蛙（*Hylarana guentheri*）、泽蛙（*Fejervarya multistriata*）、黑斑蛙（*Rana nigromaculata*）等，这些种类分布广，适应性强，在评价范围内广泛分布。

表 4.2.4-3 评价区两栖类各目、科组成统计表

| 目    | 科    | 种  | 占比 (%) |       |
|------|------|----|--------|-------|
| 有尾目  | 小鲵科  | 2  | 7.41   | 7.41  |
| 无尾目目 | 锄足蟾科 | 5  | 18.52  | 92.59 |
|      | 蟾蜍科  | 2  | 7.41   |       |
|      | 蛙科   | 14 | 51.85  |       |
|      | 树蛙科  | 3  | 11.11  |       |
|      | 姬蛙科  | 1  | 3.70   |       |
| 总计   |      | 27 | /      | /     |

## 2、生态类型

根据生活习性的不同，评价范围内的两栖动物可分为以下生态类型：

**静水型：**在静水或缓流中觅食，有沼蛙、泽蛙、黑斑蛙。主要在评价范围内的池塘、水库及稻田中生活，与人类活动关系较密切。

**流水型：**多在水流较急的山区溪流中觅食、活动，有秦巴北鲵、山溪鲵、光雾臭蛙（*Odorrana kuangwuensis*）等。

**陆栖型：**在陆地上活动觅食，有中华大蟾蜍、南江角蟾（*Megophrys nankiangensis*）、中国林蛙、斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*）等。它们主要是在评价范围内离水源不远的陆地上活动，与人类活动关系较密切。

## 3、区系类型

按区系类型分，评价区两栖类中有东洋种 24 种，占总种数的 88.89%；广布种 3 种，占总种数的 11.11%；无古北种分布。

### 4.2.4.3 爬行类多样性

#### 1、物种组成

根据野外资源、访问与资料检索，评价区内有爬行动物 2 目 7 科 17 种（附表 2b）。从物种的目级组成看，爬行类仅包含有鳞目的种类。爬行类各目、科所含种数及所占百分比见表 4.2.4-4。评价范围内常见种有蹼趾壁虎（*Gekko subpalmatus*）、

蓝尾石龙子(*Eumeces elegans*)、北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)、赤链蛇(*Dinodon rufozonatum*)、王锦蛇(*Elaphe carinata*)、翠青蛇(*Entechinus major*)、乌梢蛇(*Zoocys dhumnades*)等。其中，蛇类捕食鼠类，无论是在维持生态系统稳定，还是对农业生产均发挥着重要生态功能，应加强保护。

表 4.2.4-4 评价区内爬行类各目、科组成情况

| 目   | 科    | 种  | 占比(%) |       |
|-----|------|----|-------|-------|
| 龟鳖目 | 龟科   | 1  | 5.88  | 11.76 |
|     | 鳖科   | 1  | 5.88  |       |
| 有鳞目 | 鬣蜥科  | 2  | 11.76 | 88.24 |
|     | 壁虎科  | 1  | 5.88  |       |
|     | 石龙子科 | 2  | 11.76 |       |
|     | 蜥蜴科  | 1  | 5.88  |       |
|     | 游蛇科  | 9  | 52.94 |       |
| 总计  |      | 17 | /     | /     |

## 2、生态类型

根据评价范围内爬行动物生活习性的不同，可将评价区爬行动物分为以下生态类型：

**住宅型：**在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类，蹼趾壁虎、玉斑游蛇(*Elaphe mandarinus*)、黑眉锦蛇(*Elaphe taeniura*)等，主要在评价范围内的住宅区活动。

**灌丛石隙型：**经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类，包括米仓山龙蜥(*Japalura micangshanensis*)北草蜥、蓝尾石龙子、斜鳞蛇(*Pseudoxenodon macrops*)等，它们主要在评价范围内的山林灌丛中活动，与人类活动关系较密切。

**林栖傍水型：**在山谷间有溪流的山坡上活动，如翠青蛇(*EuryPholis major*)、乌梢蛇等，它们主要在评价范围内有溪流的潮湿山谷间活动。

**水栖型：**主要生活在水域中，常浮出水面，于陆地中活动，主要是乌龟和中华鳖。

## 3、区系类型

按照爬行动物的区系类型分，可将其分为3种区系类型：东洋种12种，占总种数的70.59%；广布种4种，占总种数的23.53%；古北种1种，占总种数的5.88%。从区系组成看，评价区内的丽纹龙蜥(*Japalura splendida*)、米仓山龙蜥(*Japalura micangshanensis*)、蹼趾壁虎(*Gekko subpalmatus*)、蓝尾石龙子(*Eumeces elegans*)的分布型是南中国型(S)，中华鳖(*Pelodiscus sinensis*)、北草蜥(*Takydromus*)



*septentrionalis*)、赤链蛇(*Dinodon rufozonatum*)、虎斑颈槽蛇(*Rhabdophis tigrinus*)、是季风区型 (E)，黑眉锦蛇(*Elaphe taeniura*)、大眼斜鳞蛇(*Pseudoxenodon macrops*)、乌梢蛇(*Zaocys dhumnades*)的分布型是东洋型 (W)。

#### 4.2.4.4 鸟类多样性

##### (1) 物种组成

根据资源、访问和资料检索，评价区内分布有鸟类 16 目 40 科 165 种。常见的鸟类有小鸕鷀(*Tachybaptus ruficollis*)、普通鸕鷀(*Phalacrocorax carbo*)、苍鹭(*Ardea cinerea*)、白鹭(*Egretta garzetta*)、戴胜(*Upupa epops*)、普通翠鸟(*Alcedo atthis*)、灰鹊鸂(*Motacilla cinerea*)、白鹊鸂(*Motacilla alba*)、家燕(*Hirundo rustica*)、八哥(*Acridotheres cristatellus*)、松鸦(*Garrulus glandarius*)、红嘴蓝鹊(*Urocissa erythroryncha*)、喜鹊(*Pica pica*)、星鸦(*Nucifraga caryocatactes*)、家燕(*Hirundo rustica*)、白颊噪鹛(*Pterorhinus sannio*)、白鹊鸂(*Motacilla alba*)、白头鹎(*Pycnonotus sinensis*)、黄臀鹎(*Pycnonotus xanthorrhous*)、蓝额红尾鸂(*Phoenicurus frontalis*)、北红尾鸂(*Phoenicurus aureus*)、红尾水鸂(*Rhyacornis fuliginosus*)、红胁蓝尾鸂(*Tarsiger cyanurus*)、黄眉柳莺(*Phylloscopus inornatus*)、白腰文鸟(*Lonchura striata*)、棕头鸦雀(*Paradoxornis webbianus*)、麻雀(*Passer montanus*)、大山雀(*Parus major*)。其中非雀形目鸟类 61 种，占评价区内鸟类总种数的 36.97%；雀形目鸟类 104 种，占 63.03%。在 165 种鸟类中，有留鸟 94 种，占总种数的 54.97%；夏候鸟 36 种，占总种数的 21.82%；冬候鸟 17 种，占总种数的 10.30%；旅鸟 16 种，占总种数的 9.70%；旅鸟 2 种，占总种数的 1.21% (表 4.2.4-5)

表 4.2.4-5 评价区内鸟类各目、科组成

| 目   | 科    | 种 | 占比 (%) |      |
|-----|------|---|--------|------|
| 鸕鷀目 | 鸕鷀科  | 1 | 0.61   | 0.61 |
| 鸂形目 | 鸂科   | 1 | 0.61   | 0.61 |
| 鹭形目 | 鹭科   | 6 | 3.64   | 3.64 |
| 雁形目 | 鸭科   | 6 | 3.64   | 3.64 |
| 鹰形目 | 鹰科   | 6 | 3.64   | 3.64 |
| 隼形目 | 隼科   | 1 | 0.61   | 0.61 |
| 鸡形目 | 雉科   | 6 | 3.64   | 3.64 |
| 鹤形目 | 秧鸡科  | 2 | 1.21   | 1.21 |
| 鸂形目 | 鸂科   | 2 | 1.21   | 3.64 |
|     | 鸂科   | 3 | 1.82   |      |
|     | 反嘴鸂科 | 1 | 0.61   |      |
| 鸂形目 | 鸂科   | 3 | 1.82   | 1.82 |

|      |      |      |       |       |
|------|------|------|-------|-------|
| 鹃形目  | 杜鹃科  | 7    | 4.24  | 4.24  |
| 鸮形目  | 鸱鸺科  | 5    | 3.03  | 3.03  |
| 夜鹰目  | 夜鹰科  | 1    | 0.61  | 1.21  |
|      | 雨燕科  | 1    | 0.61  |       |
| 佛法僧目 | 戴胜科  | 1    | 0.61  | 1.82  |
|      | 翠鸟科  | 2    | 1.21  |       |
| 鹭形目  | 啄木鸟科 | 6    | 3.64  | 3.64  |
| 雀形目  | 燕科   | 3    | 1.82  | 63.03 |
|      | 鹁鹑科  | 9    | 5.45  |       |
|      | 山椒鸟科 | 3    | 1.82  |       |
|      | 鹎科   | 5    | 3.03  |       |
|      | 伯劳科  | 3    | 1.82  |       |
|      | 黄鹡科  | 1    | 0.61  |       |
|      | 卷尾科  | 3    | 1.82  |       |
|      | 棕鸟科  | 1    | 0.61  |       |
|      | 鸲科   | 6    | 3.64  |       |
|      | 河乌科  | 1    | 0.61  |       |
|      | 鹪鹩科  | 1    | 0.61  |       |
|      | 岩鹟科  | 1    | 0.61  |       |
|      | 鹟科   | 40   | 24.24 |       |
|      | 山雀科  | 7    | 4.24  |       |
|      | 鸭科   | 1    | 0.61  |       |
|      | 旋壁雀科 | 1    | 0.61  |       |
|      | 旋木雀科 | 1    | 0.61  |       |
|      | 文鸟科  | 3    | 1.82  |       |
|      | 雀科   | 7    | 4.24  |       |
|      | 仙莺科  | 1    | 0.61  |       |
| 鸫科   | 6    | 3.64 |       |       |
| 总计   |      | 165  | /     | /     |

## （2）生态类型

按生活习性的不同，可以将评价范围内的鸟类分为以下生态类型：

**涉禽：**嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食，如小白鹭、苍鹭（*Ardea cinerea*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、白胸苦恶鸟（*Amaurornis phoenicurus*）、白腰杓鹬（*Numenius arquata*）等鹭科、秧鸡科、鹬科鸟类，它们在评价范围内主要分布于山间河流中。

**游禽：**喜欢在水上生活，脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物，大多数不善于在陆地上行走，但飞翔很快，如小鸕鷀、普通鸕鷀及鸭科鸟类等。

**陆禽：**体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食，主要

包括鸠鸽科、雉科鸟类等，它们主要分布于有人类活动的林地或其它区域。

**猛禽：**具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物，有鹰科、隼科、鸱鹟科鸟类等，它们在评价范围内的山林中筑巢，活动范围较广。

**攀禽：**嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘，主要是啄木鸟科、翠鸟科、杜鹃科鸟类等，它们在评价区范围内主要分布于各种林子中，有部分也在林缘村庄内活动。

**鸣禽：**一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢，雀形目的所有鸟类都为鸣禽，它们在评价区范围内广泛分布。

### （3）区系类型

评价区鸟类中，东洋种有 78 种，占 47.27%；属于古北界分布的种类有 59 种，占 33.94%；广布种有 28 种，占 16.97%。

### （4）居留型

评价区鸟类中，留鸟 94 种，占 56.97%；夏候鸟 36 种，占 21.82%；冬候鸟 17 种，占 10.30%；旅鸟 16 种，占 9.70%，繁殖鸟 2 种，占 1.21%。

## 4.2.4.5 兽类多样性

### （1）物种组成

根据资源、访问和资料检索，评价区内有兽类 7 目 23 科 57 种（附表 2d）。评价区较为常见的兽类动物主要有鼯鼠(*Uropsilus soricipes*)、四川短尾鼯鼠(*Anourosorex squamipes*)、大蹄蝠(*Hipposideros armiger*)、山蝠(*Nyctalus noctula*)、黄鼬(*Mustela sibirica*)、猪獾(*Arctonyx collaris*)、野猪(*Sus scrofa*)、珀氏长吻松鼠(*Dremomys pernyi*)、复齿鼯鼠(*Trogopterus xanthipes*)、草兔(*Lepus capensis*)、黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)、黄胸鼠(*Rattus tanezumi*)、褐家鼠(*Rattus norvegicus*)等。从物种的目级组成看，以食肉目和啮齿目种类占优势，其所含物种数占到了该区目前已知有分布的兽类总种数的 29.82% 和 26.32%；其余目类物种数和所占比例均较低。从科级组成看，该区兽类组成较为均匀，较少科属超过 5 种。兽类各目、科所含种数及所占百分比见表 4.2.4-6。

表 4.2.4-6 评价区内兽类各目、科组成情况

| 目   | 科  | 种 | 占比 (%) |       |
|-----|----|---|--------|-------|
| 食虫目 | 猬科 | 1 | 1.75   | 12.28 |
|     | 鼯科 | 2 | 3.51   |       |

|     |       |    |       |       |
|-----|-------|----|-------|-------|
|     | 鼯鼠科   | 4  | 7.02  |       |
| 翼手目 | 假吸血蝠科 | 1  | 1.75  | 15.79 |
|     | 菊头蝠科  | 1  | 1.75  |       |
|     | 蹄蝠科   | 2  | 3.51  |       |
|     | 蝙蝠科   | 5  | 8.77  |       |
| 灵长目 | 猴科    | 2  | 3.51  | 3.51  |
| 食肉目 | 犬科    | 4  | 7.02  | 29.82 |
|     | 鼬科    | 7  | 12.28 |       |
|     | 灵猫科   | 3  | 5.26  |       |
|     | 猫科    | 3  | 5.26  |       |
| 偶蹄目 | 猪科    | 1  | 1.75  | 8.77  |
|     | 麝科    | 1  | 1.75  |       |
|     | 鹿科    | 2  | 3.51  |       |
|     | 牛科    | 1  | 1.75  |       |
| 兔形目 | 鼠兔科   | 1  | 1.75  | 3.51  |
|     | 兔科    | 1  | 1.75  |       |
| 啮齿目 | 鼯鼠科   | 2  | 3.51  | 26.32 |
|     | 松鼠科   | 2  | 3.51  |       |
|     | 豪猪科   | 1  | 1.75  |       |
|     | 竹鼠科   | 1  | 1.75  |       |
|     | 鼠科    | 9  | 15.79 |       |
| 总计  |       | 57 | /     | /     |

## （2）生态类型

根据评价区兽类生活习性的不同，可以将评价区兽类分为以下生态类型：

**穴居型：**主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物，如黄鼬、猪獾、草兔、巢鼠、黑线姬鼠、黄胸鼠、褐家鼠等，主要为鼬科、鼠科动物。它们在评价范围内主要分布在山林和田野中，其中鼠科动物与人类关系密切。

**岩洞栖息型：**在岩洞、石缝中栖息的中小型兽类，如复齿鼯鼠（*Trogopterus xanthipes*）、红白鼯鼠（*Petaurista alborufus*）、珀氏长吻松鼠、印度假吸血蝠（*Megaderma lyra*）、皮氏菊头蝠（*Rhinolophus pearsonii*）、山蝠等。它们在评价范围内主要分布于山区的岩洞洞穴中。

**树栖型：**主要在树上栖息、觅食，如猕猴、藏酋猴、岩松鼠（*Sciurotamias davidianus*）。主要在评价范围内山林中分布。

**地栖型：**于林地、灌丛、杂草丛中栖息、觅食，有时也栖息于树洞中，如大灵猫、小灵猫、林麝、豹猫、野猪等。

## （3）区系类型

按区系类型划分，评价范围内的兽类分为 3 类：东洋种 35 种，占 61.40%；古



北种 17 种，占 29.82%；广布种 5 种，占 8.77%。

#### 4.2.4.6 重要陆生野生动物

评价区共分布有陆生脊椎动物重要物种 83 种，按重要类别，重点保护野生动物 55 种，受威胁物种 27 种，特有种 30 种，包括两栖类 13 种（山溪鲵、巫山角蟾、南江齿蟾、宝兴齿蟾、虎纹蛙、隆肛蛙、中国林蛙、峨眉林蛙、南江臭蛙、光雾臭蛙、棘皮湍蛙、经甫树蛙、巫溪树蛙），爬行类 9 种（乌龟、中华鳖、丽纹龙蜥、米仓山龙蜥、蹼趾壁虎、北草蜥、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇），鸟类 38 种（小鸕鹚、普通鸕鹚、绿鹭、海南鵙、鸳鸯、黑鸢、雀鹰、松雀鹰、金雕等），兽类 23 种（侯氏狨、鼯鼠、印度假吸血蝠、猕猴、藏酋猴、豺、狼、貉、赤狐、黄喉貂、水獭、小灵猫、大灵猫、金猫等）。动物重要物种情况详见表 4.2.4-7。

##### （1）重点保护野生动物

依据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《四川省重点保护野生动物名录》（川府发〔1990〕39 号）、《四川省新增重点保护野生动物名录》（川府发〔2000〕37 号），经实地资源、访问并结合相关历史资料，确认评价区内有国家一级重点保护动物 7 种：金雕、豺、小灵猫、大灵猫、金猫、豹、林麝；有国家二级重点保护动物 39 种，包括山溪鲵、乌龟、海南鵙、鸳鸯、黑鸢、雀鹰、松雀鹰、苍鹰、白尾鹞、红隼、白冠长尾雉等；四川省重点保护野生动物 9 种：中国林蛙、中华鳖、小鸕鹚、普通鸕鹚、绿鹭、董鸡、红翅凤头鹑、大鹰鹑、普通夜鹰。项目用地不占用上述 55 种国家重点保护野生动物的适宜栖息地、迁徙通道，以及重要繁殖地、停歇地、越冬地。

##### （2）受威胁物种

根据《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》（中华人民共和国环境保护部、中国科学院，2020 年），结合现场调查表明：评价区分布有极危物种 2 种：大灵猫（*Viverra zibetha*）、林麝（*Moschus berezovskii*）；濒危物种 10 种：虎纹蛙（*Rana rugulosa*）、巫溪树蛙（*Rhacophorus hongchibaensis*）、乌龟（*Chincmys reevesii*）、中华鳖（*Pelodiscus sinensis*）、海南鵙（*Gorsachius magnificus*）、白冠长尾雉（*Syrnaticus reevesii*）、豺（*Cuon alpinus*）、水獭（*Lutra lutra*）、金猫（*Catopuma temminckii*）、豹（*Panthera pardus*）；易危物种 15 种：山溪鲵（*Batrachuperus pinchonii*）、巫山角蟾（*Megophrys wushanensis*）、宝兴齿蟾（*Oreolalax popei*）、光雾臭蛙（*Odorrana kuangwuensis*）、棘皮湍蛙（*Amolops granulatus*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）、黑眉

锦蛇 (*Elaphe taeniura*)、乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)、金雕 (*Aquila chrysaetos*)、印度假吸血蝠 (*Megaderma lyra*)、藏酋猴 (*Macaca thibetana*)、黄喉貂 (*Martes flavigula*)、豹猫 (*Prionailurus bengalensis*)、中华斑羚 (*Naemorhedus griseus*)、复齿鼯鼠 (*Trogopterus xanthipes*)。项目用地不占用野生动物极危、濒危、易危物种的适宜栖息地、迁徙通道，以及重要繁殖地、停歇地、越冬地。

### (3) 特有种

根据《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》(中华人民共和国环境保护部、中国科学院, 2020 年), 结合现场调查表明: 评价区分布的特有种主要有山溪鲵、峨眉林蛙、红腹锦鸡、灰胸竹鸡、橙翅噪鹛、黄腹山雀、红白鼯鼠、藏酋猴、高山姬鼠等 30 种, 这些特有种均远离公路活动, 在公路沿线难以见到上述特有种的个体, 灰胸竹鸡、乌鸫、黄腹山雀等偶尔在公路沿线的荒坡、灌草丛活动, 项目用地不占用野生动物特有种适宜栖息地、迁徙通道, 以及重要繁殖地、停歇地、越冬地。

表 4.2.4-7 野生陆生动物重要物种资源结果统计表

| 序号 | 中文名   | 拉丁名                               | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种 | 数据来源 |
|----|-------|-----------------------------------|------|------|-----|------|
| 1  | 山溪鲵   | <i>Batrachuperus pinchonii</i>    | 国家二级 | VU   | √   | 环评报告 |
| 2  | 巫山角蟾  | <i>Megophrys wushanensis</i>      |      | VU   | √   | 环评报告 |
| 3  | 南江齿蟾  | <i>Oreolalax nanjiangensis</i>    |      | NT   | √   | 环评报告 |
| 4  | 宝兴齿蟾  | <i>Oreolalax popei</i>            |      | VU   | √   | 环评报告 |
| 5  | 虎纹蛙   | <i>Rana rugulosa</i>              |      | EN   |     | 环评报告 |
| 6  | 隆肛蛙   | <i>Rana quadrana</i>              |      | NT   | √   | 环评报告 |
| 7  | 中国林蛙  | <i>Rana chensinensis</i>          | 四川省级 | LC   |     | 环评报告 |
| 8  | 峨眉林蛙  | <i>Rana omeimontis</i>            |      | LC   | √   | 环评报告 |
| 9  | 南江臭蛙  | <i>Odorrana nanjiangensis</i>     |      | NT   | √   | 环评报告 |
| 10 | 光雾臭蛙  | <i>Odorrana kuangwuensis</i>      |      | VU   | √   | 环评报告 |
| 11 | 棘皮湍蛙  | <i>Amolops granulosus</i>         |      | VU   | √   | 环评报告 |
| 12 | 经甫树蛙  | <i>Rhacophorus chenfui</i>        |      | LC   | √   | 环评报告 |
| 13 | 巫溪树蛙  | <i>Rhacophorus hongchibaensis</i> |      | EN   | √   | 环评报告 |
| 14 | 乌龟    | <i>Chincmys reevesii</i>          | 国家二级 | EN   |     | 环评报告 |
| 15 | 中华鳖   | <i>Pelodiscus sinensis</i>        | 四川省级 | EN   |     | 环评报告 |
| 16 | 丽纹龙蜥  | <i>Japalura splendida</i>         |      | LC   | √   | 环评报告 |
| 17 | 米仓山龙蜥 | <i>Japalura micangshanensis</i>   |      | LC   | √   | 环评报告 |
| 18 | 蹼趾壁虎  | <i>Gekko subpalmatus</i>          |      | LC   | √   | 环评报告 |
| 19 | 北草蜥   | <i>Takydromus septentrionalis</i> |      | LC   | √   | 环评报告 |
| 20 | 王锦蛇   | <i>Elaphe carinata</i>            |      | VU   |     | 环评报告 |
| 21 | 黑眉锦蛇  | <i>Elaphe taeniura</i>            |      | VU   |     | 环评报告 |
| 22 | 乌梢蛇   | <i>Zaocys dhumnades</i>           |      | VU   |     | 环评报告 |
| 23 | 小鸺鹠   | <i>Tachybaptus ruficollis</i>     | 四川省级 | LC   |     | 环评报告 |
| 24 | 普通鸬鹚  | <i>Phalacrocorax carbo</i>        | 四川省级 | LC   |     | 环评报告 |
| 25 | 绿鹭    | <i>Butorides striatus</i>         | 四川省级 | LC   |     | 环评报告 |

|    |       |                                  |      |    |   |      |
|----|-------|----------------------------------|------|----|---|------|
| 26 | 海南鵟   | <i>Gorsachius magnificus</i>     | 国家二级 | EN |   | 环评报告 |
| 27 | 鸳鸯    | <i>Aix galericulata</i>          | 国家二级 | NT |   | 环评报告 |
| 28 | 黑鸢    | <i>Milvus migrans</i>            | 国家二级 | LC |   | 环评报告 |
| 29 | 雀鹰    | <i>Accipiter nisus</i>           | 国家二级 | LC |   | 环评报告 |
| 30 | 松雀鹰   | <i>Accipiter virgatus</i>        | 国家二级 | LC |   | 环评报告 |
| 31 | 金雕    | <i>Aquila chrysaetos</i>         | 国家一级 | VU |   | 环评报告 |
| 32 | 苍鹰    | <i>Accipiter gentilis</i>        | 国家二级 | NT |   | 环评报告 |
| 33 | 白尾鹞   | <i>Circus cyaneus</i>            | 国家二级 | NT |   | 环评报告 |
| 34 | 红隼    | <i>Falco tinnunculus</i>         | 国家二级 | LC |   | 环评报告 |
| 35 | 白冠长尾雉 | <i>Syrnaticus reevesii</i>       | 国家二级 | EN | √ | 环评报告 |
| 36 | 红腹锦鸡  | <i>Chrysolophus pictus</i>       | 国家二级 | NT | √ | 环评报告 |
| 37 | 灰胸竹鸡  | <i>Bambusicola thoracica</i>     |      | LC | √ | 环评报告 |
| 38 | 红腹角雉  | <i>Tragopan temminckii</i>       | 国家二级 | NT |   | 环评报告 |
| 39 | 勺鸡    | <i>Pucrasia macrolopha</i>       | 国家二级 | LC |   | 环评报告 |
| 40 | 董鸡    | <i>Gallix cinerea</i>            | 四川省级 | NT |   | 环评报告 |
| 41 | 白腰杓鹬  | <i>Numenius arquata</i>          | 国家二级 | NT |   | 环评报告 |
| 42 | 鸮嘴鹬   | <i>Ibidorhyncha struthersii</i>  | 国家二级 | NT |   | 环评报告 |
| 43 | 红翅凤头鹬 | <i>Clamator coromandus</i>       | 四川省级 | LC |   | 环评报告 |
| 44 | 大鹰鹫   | <i>Hierococcyx sparverioides</i> | 四川省级 | LC |   | 环评报告 |
| 45 | 长耳鸮   | <i>Asio otus</i>                 | 国家二级 | LC |   | 环评报告 |
| 46 | 短耳鸮   | <i>Asio flammeus</i>             | 国家二级 | NT |   | 环评报告 |
| 47 | 领角鸮   | <i>Otus bakkamoena</i>           | 国家二级 | LC |   | 环评报告 |
| 48 | 雕鸮    | <i>Bubo bubo</i>                 | 国家二级 | NT |   | 环评报告 |
| 49 | 鹰鸮    | <i>Ninox scutulata</i>           | 国家二级 | NT |   | 环评报告 |
| 50 | 普通夜鹰  | <i>Caprimulgus indicus</i>       | 四川省级 | LC |   | 环评报告 |
| 51 | 黑啄木鸟  | <i>Dryocopus martius</i>         | 国家二级 | LC |   | 环评报告 |
| 52 | 红喉歌鸲  | <i>Luscinia calliope</i>         | 国家二级 | LC |   | 环评报告 |



|    |        |                                    |      |    |   |      |
|----|--------|------------------------------------|------|----|---|------|
| 53 | 灰翅噪鹛   | <i>Garrulax cineraceus</i>         | 国家二级 | LC |   | 环评报告 |
| 54 | 斑背噪鹛   | <i>Garrulax lunulatus</i>          | 国家二级 | LC | √ | 环评报告 |
| 55 | 橙翅噪鹛   | <i>Garrulax elliotii</i>           | 国家二级 | LC | √ | 环评报告 |
| 56 | 画眉     | <i>Garrulax canorus</i>            | 国家二级 | NT |   | 环评报告 |
| 57 | 红嘴相思鸟  | <i>Leiothrix lutea</i>             | 国家二级 | LC |   | 环评报告 |
| 58 | 白眶鸦雀   | <i>Paradoxornis conspicillatus</i> | 国家二级 | NT | √ | 环评报告 |
| 59 | 黄腹山雀   | <i>Parus venustulus</i>            |      | LC | √ | 环评报告 |
| 60 | 银脸长尾山雀 | <i>Aegithalos fuliginosus</i>      |      | LC | √ | 环评报告 |
| 61 | 侯氏猬    | <i>Mesechinus hughi</i>            |      | NT | √ | 环评报告 |
| 62 | 鼯鼠     | <i>Uropsilus soricipes</i>         |      | LC | √ | 环评报告 |
| 63 | 印度假吸血蝠 | <i>Megaderma lyra</i>              |      | VU |   | 环评报告 |
| 64 | 猕猴     | <i>Macaca mulatta mulatta</i>      | 国家二级 | LC |   | 环评报告 |
| 65 | 藏酋猴    | <i>Macaca thibetana</i>            | 国家二级 | VU | √ | 环评报告 |
| 66 | 豺      | <i>Cuon alpinus</i>                | 国家一级 | EN |   | 环评报告 |
| 67 | 狼      | <i>Canis lupus</i>                 | 国家二级 | NT |   | 环评报告 |
| 68 | 貉      | <i>Nyctereutes procyonoides</i>    | 国家二级 | NT |   | 环评报告 |
| 69 | 赤狐     | <i>Vulpes vulpes</i>               | 国家二级 | NT |   | 环评报告 |
| 70 | 黄喉貂    | <i>Martes flavigula</i>            | 国家二级 | VU |   | 环评报告 |
| 71 | 水獭     | <i>Lutra lutra</i>                 | 国家二级 | EN |   | 环评报告 |
| 72 | 小灵猫    | <i>Viverricula indica</i>          | 国家一级 | NT |   | 环评报告 |
| 73 | 大灵猫    | <i>Viverra zibetha</i>             | 国家一级 | CR |   | 环评报告 |
| 74 | 金猫     | <i>Catopuma temminckii</i>         | 国家一级 | EN |   | 环评报告 |
| 75 | 豹猫     | <i>Prionailurus bengalensis</i>    | 国家二级 | VU |   | 环评报告 |
| 76 | 豹      | <i>Panthera pardus</i>             | 国家一级 | EN |   | 环评报告 |
| 77 | 林麝     | <i>Moschus berezovskii</i>         | 国家一级 | CR |   | 环评报告 |
| 78 | 毛冠鹿    | <i>Elaphodus cephalophus</i>       | 国家二级 | NT |   | 环评报告 |
| 79 | 中华斑羚   | <i>Naemorhedus griseus</i>         | 国家二级 | VU |   | 环评报告 |

|    |      |                                |  |    |   |      |
|----|------|--------------------------------|--|----|---|------|
| 80 | 复齿鼯鼠 | <i>Trogopterus xanthipes</i>   |  | VU | √ | 环评报告 |
| 81 | 红白鼯鼠 | <i>Petaurista alborufus</i>    |  | LC | √ | 环评报告 |
| 82 | 岩松鼠  | <i>Sciurotamias davidianus</i> |  | LC | √ | 环评报告 |
| 83 | 高山姬鼠 | <i>Apodemus chevrieri</i>      |  | LC | √ | 环评报告 |

注：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。其中：EN 为濒危，VU 为易危，NT 为近危，LC 为无危。

#### 4.2.4.7 重要物种生境分布

根据 HJ 19-2022，二级及以上评价，涉及国家重点保护野生动物、极危、濒危物种的，可通过 MaxEnt 最大熵模型模拟物种适宜生境分布，图示工程与物种生境分布的空间关系。本项目为线性工程，评价范围较小，经过野外调查，实际调查获取的重要物种的分布点位信息有限，采用实际点位对每个重要物种进行适宜分布区单独计算十分困难，且计算结果没有参考意义。因此本报告采用将所有重要物种作为一个整体进行计算，具体分布点位数据除野外调查外，还收集了该区域的物种分布点位信息，具体计算步骤如下：

##### （1）生境评价步骤

基于 MaxEnt 模型开展生境评价的工作步骤如下：

1) 通过近年文献记录、现场调查收集物种分布点数据，并进行数据筛选；将分布点的经纬度数据在 Excel 表格中汇总，统一为十进制度的格式，保存用于 MaxEnt 模型计算；

2) 选取环境变量数据以表现栖息生境的生物气候特征、地形特征、植被特征和人为影响程度，在 ArcGIS 软件中将环境变量统一边界和坐标系，并重采样为同一分辨率；

3) 使用 MaxEnt 软件建立物种分布模型，以受试者工作特征曲线下面积（area under the receiving operator curve, AUC）评价模型优劣；采用刀切法（Jackknife test）检验各个环境变量的相对贡献。根据模型标准及图层栅格出现概率重分类，确定生境适宜性分级指数范围；

4) 将结果文件导入 ArcGIS，获得物种适宜生境分布图，叠加建设项目，分析对物种分布的影响。

##### （2）MaxEnt 模型数据说明

1) 物种分布点数据：评价区物种分布点数据主要依据《米仓山大峡谷风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》《四川米仓山国家级自然保护区综合科学考察报告》（2020 年 10 月）及项目地各区县近 5 年实地科学考察成果数据。因单一国家重点保护野生动物、极危、濒危物种的分布点数量不足，不满足逐个物种开展生境适宜度预测条件，本评价根据物种分布点获取情况，结合评价区野生动物保护对象生态

学特征（以森林野生动物为主），将获取的物种分布点视为同一物种开展珍稀濒危野生动物生境预测。

2) 环境变量数据：共 6 个，包括高程、坡度、植被覆盖度、土地利用类型、道路距离、水源距离。

3) 生境适宜性分级指数范围：高适宜生境 0.8(含)~1，中高适宜生境 0.6(含)~0.8，中适宜生境 0.4(含)~0.6，中低适宜生境 0.2(含)~0.4，低适宜生境 0(含)~0.2。

### (3) 生境评价结果

根据生境评价结果，物种工作特征曲线下面积（AUC）为 0.827，大于 0.80，评价模型可信度较高；经叠加项目路线及用地红线分析表明，本项目占地主要占用珍稀濒危野生动物低适宜生境，不占用珍稀濒危野生动物高适宜生境，仅占用少量中低、中、中高适宜生境小斑，对珍稀濒危野生动物生境影响较小。

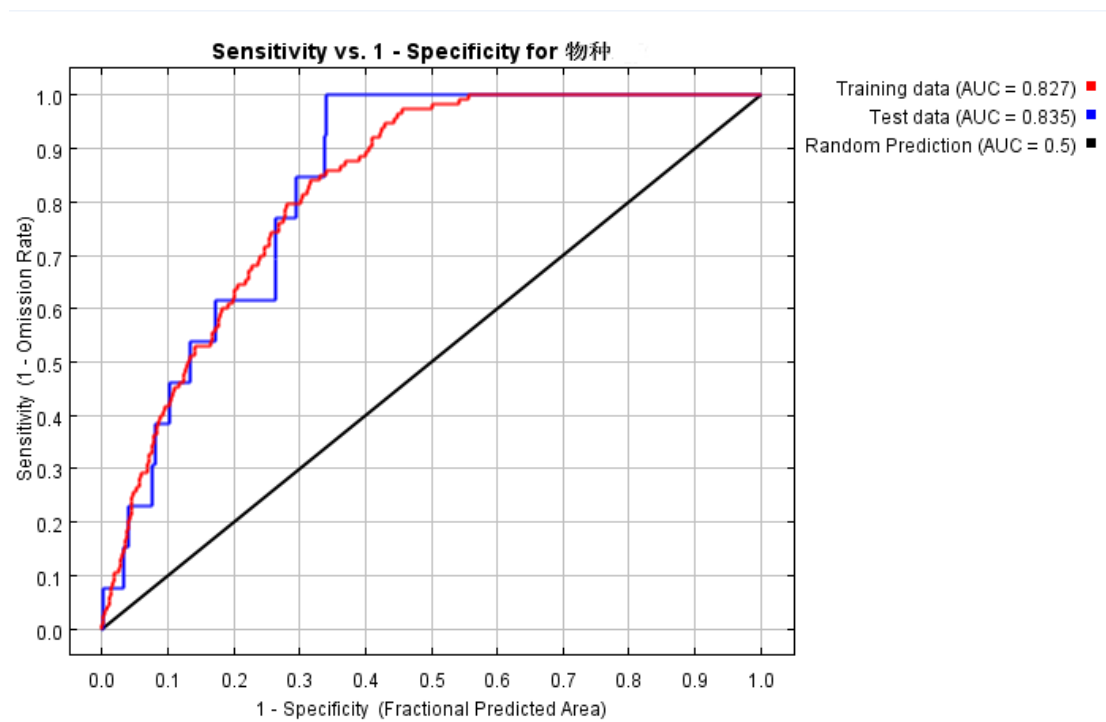


图 4.2.4-1 珍稀濒危物种生境预测 ROC 曲线图

#### 4.2.5 水生生物资源现状与评价

本项目评价区的野生鱼类等水生生物主要分布在南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的南河及其支流中，该保护区水生生物种类基本涵盖本项目涉及的其它地表水系内水生生物资源种类，且其它地表水系内鱼类资源种类和数量较



少，主要为常见小型鱼类，因此，评价区鱼类等水生生物调查主要针对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的南河及其支流开展。同时参考东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区及四川汉王山东河湿地省级自然保护区。

《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程南河一号、二号和三号特大桥对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川农业大学，2022 年 4 月）、《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程槐树村钢栈桥、南河二号特大桥施工钢栈桥和南河三号特大桥施工钢栈桥对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川川邑矿业技术咨询有限公司，2023 年 7 月）及本项目可研阶段相关专题《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程母家河特大桥对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告（报批稿）》（四川农业大学，2021 年 4 月），共 3 个专题报告对本项目涉及的主要水生生物资源及水生生态环境现状做了详细调查，本章节引用专题论证报告主要调查成果，详细调查内容及结果见专题论证报告。

#### 4.2.5.1 鱼类多样性

##### （1）鱼类种类组成

根据调查结果，结合《南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区综合考察报告》（广元市利州区水务局，2011）和《南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区规划方案》（广元市利州区水务局，2011）等资料，评价区分布有鱼类 66 种，分别隶属于 4 目 11 科 54 属（附表 2）。鲤形目为主要类群，有 3 科 43 属 48 种，占总种数的 72.72%；鲇形目 4 科 8 属 12 种，占总种数的 18.18%；鲈形目 3 科 3 属 5 种，占总种数的 7.58%；合鳃目为 1 科 1 属 1 种，占总种数的 1.52%。

评价区野生鱼类中无国家重点保护鱼类，但有 1 种四川省重点保护鱼类：侧沟爬岩鳅（*Beaufortia liui*），属资料记载有分布的物种，野外采样调查未发现。

表 4.2.5-1 评价区野生鱼类数量组成表

| 目    | 科  | 属  | 种  | 占比（%） |
|------|----|----|----|-------|
| 鲤形目  | 3  | 42 | 48 | 72.72 |
| 鲇形目  | 4  | 8  | 12 | 18.18 |
| 鲈形目  | 3  | 3  | 5  | 7.58  |
| 合鳃鱼目 | 1  | 1  | 1  | 1.52  |
| 合计   | 11 | 54 | 66 | 100   |

本次实地调查共采集到鱼类 99 尾，总重量 3.97 kg。其中鲤科鱼类 90 尾，总重 3694.3g，占总重的 93.32%；鲮科鱼类 6 尾，237.9g，占总重的 5.99%；平鳍鳅科鱼类 2 尾，10g，占总重的 0.25%；鲃科鱼类 1 尾，27.2g，占总重的 0.68%。优势种类为棒花鱼、鲮和白甲鱼，分别占渔获物总数的 20.20%、17.17%和 14.14%。

表 4.2.5-2 评价区渔获物数据统计结果

| 种类    | 标本数（尾） | 体长（cm）     | 体重（g）        |
|-------|--------|------------|--------------|
| 马口鱼   | 3      | 8.53±1.16  | 12.93±4.31   |
| 宽鳍鱲   | 2      | 9.65±0.21  | 15.6±0.71    |
| 花鲢    | 3      | 9.6±1.71   | 13.33±9.28   |
| 吻鲈    | 9      | 17.35±1.73 | 65.27±22.15  |
| 黑尾近红鲃 | 2      | 16.4±4.10  | 49.8±29.41   |
| 翘嘴红鲃  | 6      | 21.68±6.04 | 145.05±19.10 |
| 鲤     | 1      | 5.5        | 4.5          |
| 鲫     | 2      | 8±1.69     | 19.7±11.73   |
| 圆吻鲈   | 5      | 13.06±2.07 | 39.12±23.57  |
| 瓦氏黄颡鱼 | 4      | 13.15±0.85 | 32.7±4.16    |
| 似鲃    | 1      | 14.8       | 56.3         |
| 伍氏华鲃  | 1      | 12.7       | 40.1         |
| 四川爬岩鳅 | 2      | 6.05±0.63  | 5±1.83       |
| 棒花鱼   | 20     | 5.29±0.57  | 3.04±0.89    |
| 黄颡鱼   | 2      | 13.35±7.28 | 53.55±9.75   |
| 鲮     | 17     | 12.08±4.50 | 31.08±5.52   |
| 白甲鱼   | 14     | 14.05±0.70 | 65.97±10.13  |
| 红鳍鲃   | 1      | 20.3       | 98.8         |
| 鲃     | 1      | 14.8       | 27.2         |
| 唇鲃    | 3      | 14.23±9.86 | 26.33±3.5    |

## （2）鱼类生态类型

按鱼类的生活习性及其主要生活环境，可以将评价区鱼类分为底栖性鱼类，中、下层鱼类和中、上层鱼类 3 种栖息习性，具体可以分成下列生态类群。

### 1) 流水吸附生态类群

栖息在急流滩槽的底层，如平鳍鳅科、鮡科和鮠科的部分种类，此类群有特殊的吸盘或类似吸盘的吸附结构，适应于吸附在江河急流险滩水体底层物体上生活，以着生藻类或底栖动物为食。

### 2) 流水底层生态类群

为流水河沱、河槽底栖性鱼类，如中华倒刺鲃等。该类群鱼类身体呈纺锤型，

尾柄发达，口横裂或弧形，有触须 2 对，适应于流水或急流水底穿行和觅食。

### 3) 流水底层乱石、礁底栖性类群

栖息环境为流水深沱，底层多乱石，水流较缓，如南方鲇，为大型凶猛的肉食性鱼类，生长快。

### 4) 流水洞缝隙生态类群

该类群鱼类主要或完全生活在流水水体底层的各种岩洞缝隙中，包括山鳅、斑鳅、鳅等。

### 5) 流水中、下层生态类群

主要或完全栖息在江河流水的中层和下层，如中华裂腹鱼等。身体较长、侧扁，适应于流水、急流水中穿梭游泳，活动掠食；头部呈锥形，适应于破水前进，躯干部较长，是产生强大运动的动力源，各鳍发达，尾鳍深叉形，都是适应水体中、下层快速游泳，在急流水体中、下层穿梭翻滚捕食低等动物和流水急流水带来的有机食物。

### 6) 缓流水和静水生态类群

主要是一些小型鱼类，如棒花鱼、嘉陵颌须鮠等。此类群是一群生活在侧流、缓流水的鱼类，个体小，游泳能力不强，各鳍均不甚发达。

### 7) 流水中、上层生态类群

栖息、摄食、繁殖等主要活动在水体的中、上层完成，如翘嘴鲌。体长形，稍侧扁，腹部圆，适应于流水急流水体中、上层穿梭游泳，活动掠食；躯干部长，尾柄粗壮，是产生强大运动的动力源。

## (3) 鱼类繁殖习性

根据鱼类的产卵场环境条件、产卵习性及卵粒特点，可以将评价区鱼类的繁殖习性分成以下主要类型。

### 1) 产粘性卵

调查水域绝大多数鱼类为产粘性卵类群。本类群鱼类多在春夏间季节产卵，也有部分种类晚至秋季，且对产卵水域流态底质有不同的适应性，多数种类都需要一定的流水刺激。产出的卵或粘附于石砾、水草发育，或落于石缝间在激流冲击下发育。根据粘性程度不同又可以分为弱和强粘性卵两类，产弱粘性卵的种类包括中华

倒刺鲃、南方鲇等，如中华倒刺鲃所产鱼卵卵周隙较大，卵膜外径可达 3.3mm，弱粘性，在静水水体中产于水草或石砾表面，在缓流水体则可漂流孵化；产强粘性卵的种类通常生活于激流浅滩或流速较大的河槽，产出的卵牢固地粘附在石砾表面，激流中孵化，如唇鲮、花鲮、白甲鱼、瓦氏黄颡鱼和光泽黄颡鱼等。

## 2) 产漂流性卵

此繁殖类群对环境要求较高，必须满足一定的水温、水位、流速、流态、流程等水文条件才能完成繁殖和孵化。要求在多种急流水中上滩产卵排精，受精卵随水流漂浮发育，如急流水长度不够，受精卵将下沉窒息死亡。产漂流性卵鱼类需要湍急的水流条件，通常在汛期洪峰发生后产卵。这一类鱼卵比重略大于水，但产出后卵膜吸水膨胀，在水流的外力作用下，鱼卵悬浮在水层中顺水漂流。孵化出的早期仔鱼，仍然要顺水漂流，待身体发育到具备较强的溯游能力后，才能游到浅水或缓流处停歇。从卵产出到仔鱼具备溯游能力，一般需要 30 或 40 h 以上，有的需要更长的时间。

这类群鱼类主要包括蛇鮈等。该类群鱼类的产卵期主要集中为 3~8 月，多为 4~6 月。产卵水温在 16~32℃ 之间。各主要经济鱼类多在 18℃ 左右的水温时开始产卵。产卵高峰多在 20~24℃ 间。产卵时除要求达到一定水温外，还需要一定的涨水刺激。总体分析，在产漂流性鱼类繁殖季节，河水的涨水过程包含着水位升高、流量增大、流速加快、流态紊乱和透明度减小等多种水文因素的变化，这些水文因素相互关联的，对鱼类繁殖刺激作用是综合的，但根据这些鱼类的繁殖活动是在水的上层，甚至表层进行的特点，其中流速的增大在促进鱼类繁殖的诸水文因素中，起主要作用。

此外，鳊、斑鳊和翘嘴鲌的受精卵为微粘性，在发育过程中粘性逐步消失，由于卵黄具较大油球，也可随水漂流发育。

## 3) 静水产浮性卵

有乌鳢等常产卵于缓流水体的草间，卵具油球，浮于水面，在水体中漂浮发育，亲鱼有护卵护幼的习性。

## 4) 筑巢生殖

主要有鮰类，在有流水的乱石或卵石处，较大的卵石或乱石挡住水流，水流绕石分流成小漩涡，黄颡鱼属鱼类常成对以卵石间隙为巢，产卵于小漩涡内，卵粒结



成团，附着在石上，随微流水冲动发育。

#### 5) 产卵于软体动物体内为鳊鲃亚科的种类

通常产卵于蚌、蚬、淡水壳菜等软体动物壳内，这些鱼类为鳊鲃亚科的种类。

#### (4) 鱼类食性

摄食是鱼类的重要的生命活动之一，鱼类的摄食器官和体型等形态结构与所摄取的食物类型是紧密相关。水域环境条件的改变将引起鱼类饵料生物种类的改变和丰度的波动，进而影响着鱼类的生长发育和繁殖等生命过程。保护区的鱼类以食性可划分为以下几个类群。

##### 1) 以浮游动植物为食的鱼类

以浮游动植物为食的鱼类，口较大，鳃耙密而长，多栖息于湾沱以及开阔的水面，并且水流较缓，如鲢和鳙等鱼类。

##### 2) 以底栖无脊椎动物为主要食物的鱼类

以底栖无脊椎动物为主要食物的鱼类，口部常具发达的触须或唇较厚等特点。所摄取的食物主要是毛翅目、蜉蝣目和寡毛类等底栖无脊椎动物。常见的鱼类有鳅科、平鳍鳅科、鲿科、鮡科、钝头鮠科等的鱼类。

##### 3) 以小型鱼类为主要食物的鱼类

以鱼类为主要食物的鱼类，口大，游泳速度快，常见的有翘嘴鲌、南方鲇、鮡和鳊类等鱼类。

##### 4) 杂食性鱼类

杂食性鱼类既食水生昆虫等动物性饵料，也食藻类、植物碎屑等。常见的有鲤、鲫等鱼类。

#### (5) 鱼类分布特点

本工程涉及南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的实验区和核心区，保护区内主要分布有能适应较高温度的众多江河平原性鱼类，主要包括马口鱼、蛇鮈等；同时，也分布有很多适应于南方平原河流的种类，如瓦氏黄颡鱼。

本次调查采集到保护区的主要保护对象白甲鱼和瓦氏黄颡鱼，白甲鱼数量较多，这表明区域内还有较好的资源。

#### 4.2.5.2 浮游植物

通过对 6 个采集点的水样检测，共观察到浮游植物 5 门 11 科 19 属 53 种（包括变种）。其中硅藻门最多，有 41 种，占种类总数 77.36%；绿藻门和黄藻门次之，共有 9 种，占种类总数的 16.94%；蓝藻门 2 种，占种类总数的 3.80%；裸藻门 1 种，占种类总数的 1.90%。

表 4.2.5-3 评价区浮游植物组成

| 门   | 科  | 属  | 种  | 百分比（%） |
|-----|----|----|----|--------|
| 蓝藻门 | 1  | 2  | 2  | 3.80   |
| 硅藻门 | 5  | 9  | 41 | 77.36  |
| 黄藻门 | 1  | 4  | 4  | 7.50   |
| 绿藻门 | 3  | 3  | 5  | 9.44   |
| 裸藻门 | 1  | 1  | 1  | 1.90   |
| 合计  | 11 | 19 | 53 | 100    |

各采样断面水生藻类的平均密度为  $5.146 \times 10^5$  Cells/L，平均生物量为 0.368mg/L。其中，硅藻的密度为  $1.32 \times 10^6$  Cells/L，绿藻为  $1.68 \times 10^5$  Cells/L，蓝藻为  $4.85 \times 10^4$  Cells/L。

#### 4.2.5.3 浮游动物

本次在各采样点采集到浮游动物 3 门 16 科 31 种，其中原生动物门 6 种，轮形动物门 18 种，节肢动物门 7 种，分别占种类数的 19.35%、58.06%、22.59%。

表 4.2.5-4 评价区浮游动物组成

| 门     | 纲 | 目 | 科  | 属  | 种  | 百分比（%） |
|-------|---|---|----|----|----|--------|
| 轮形动物门 | 1 | 1 | 7  | 12 | 18 | 19.35  |
| 节肢动物门 | 1 | 3 | 5  | 7  | 7  | 58.06  |
| 原生动物门 | 2 | 3 | 4  | 4  | 6  | 55.59  |
| 合计    | 4 | 7 | 16 | 21 | 31 | 100    |

对工程影响水域不同采样点浮游动物进行定量统计，结果表明，6 个采样点浮游动物密度依次为 35、38、42、36、39、40 个/L，平均密度为 38 个/L；湿重分别为：0.473、0.469、0.459、0.480、0.569 和 0.578mg/L，平均湿重为 0.504 mg/L，为保护区鱼类提供丰富的天然饵料。

#### 4.2.5.4 底栖动物

本次调查采集到的底栖动物有 3 门 4 纲 7 目 10 科 13 种。其中环节动物门 2 种，占 15.38%，节肢动物 10 种，占 76.92%；软体动物门 1 种，占 7.70%。底栖无脊椎动物的种类相对单一，这与调查河段水体特性密切相关。河流生境遭到破坏，水流急且常有认为扰动，但是该处砾石多，适合扁蜉、蜉蝣、石蝇和二翼蜉等昆虫纲的

底栖动物生活。

表 4.2.5-5 评价区底栖动物区系组成

| 门     | 纲 | 目 | 科  | 种  | 百分比 (%) |
|-------|---|---|----|----|---------|
| 环节动物门 | 1 | 1 | 1  | 2  | 15.38   |
| 节肢动物门 | 2 | 5 | 8  | 10 | 76.92   |
| 软体动物门 | 1 | 1 | 1  | 1  | 7.70    |
| 总计    | 4 | 7 | 10 | 13 | 100     |

对工程影响水域底栖动物标本的统计，平均密度为  $10.8 \text{ ind/m}^2$ ，平均生物量为（湿重） $2.41 \text{ mg/L}$ 。节肢动物的密度最大，密度为  $14.2 \text{ ind/m}^2$ ；环节动物次之，密度为  $9.3 \text{ ind/m}^2$ ；软体动物密度为  $8.9 \text{ ind/m}^2$ 。

#### 4.2.5.5 鱼类“三场”特点及分布

调查鱼类的产卵场、索饵场和越冬场是了解鱼类生活史对策和更好地保护鱼类生存繁衍的基础和前提。工程影响河段中的鱼类长期适应了该水域的水文情势和微生境，只要没有较大的环境扰动，分布在工程影响河段上下游产卵繁殖场所、索饵环境和越冬的环境在年际之间变化不大，特别是个体较大型鱼类的“三场”位置相对较为固定，而小型个体鱼类本身对“三场”环境要求不高，其位置可经常发生变化。

根据《南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区综合考察报告》和《南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区规划方案》等资料，本次调查在南河特大桥工程直接影响河段未发现大型的产卵场、索饵场，部分区域内存在产粘性卵鱼类的产卵场，小型鱼类的产卵场也比较分散，而南河一号特大桥上游  $1\text{km}$  形成的峡谷河流为鱼类越冬提供了较好的场所。

#### 4.2.5.6 重要水生生物物种

评价区共分布有重要水生生物物种 36 种，全部为淡水鱼类。无国家重点保护野生鱼类，分布有四川省重点保护野生鱼类 1 种，为侧沟爬岩鳅；受威胁鱼类 5 种，其中濒危（EN）鱼类 1 种：黄石爬鮡，易危鱼类 4 种，中华沙鳅、多鳞铲颌鱼、中华裂腹鱼、白缘鳅；中国特有鱼类 34 种，其中红尾副鳅、圆吻鲴短体副鳅、戴氏南鳅、高体近红鲃、张氏鲮、黑尾近红鲃、嘉陵颌须鮠、宽口光唇鱼、长江孟加拉鲮、侧沟爬岩鳅、四川爬岩鳅、四川华吸鳅、拟缘鳅、黄石爬鮡等 13 种鱼类同时也是长

江上游特有鱼类。重要水生生物种类详见表 4.2.5-5。

### （1）重点保护鱼类

根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《四川省重点保护野生动物名录》（川府发〔1990〕39 号）、《四川省新增重点保护野生动物名录》（川府发〔2000〕37 号）等资料核定本项目评价区内分布的鱼类名录，评价区内分布有国家重点保护鱼类 1 种，为侧沟爬岩鳅（*Beaufortia liui*）。

### （2）受威胁鱼类

根据《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》（中华人民共和国环境保护部、中国科学院，2020 年）核定本项目评价区内分布的鱼类名录，评价区内分布有受威胁鱼类 5 种，包括濒危（EN）鱼类 1 种：黄石爬鮠（*Euchiloglanis kishinouyei*），易危（VU）鱼类 4 种：中华沙鳅（*Botia superciliaris*）、多鳞铲颌鱼（*Scaphesthes macrolepis*）、中华裂腹鱼（*Schizothorax sinensis*）、白缘鳅（*Liobagrus marginatus*）。

### （3）特有鱼类

根据《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》（中华人民共和国环境保护部、中国科学院，2020 年）核定本项目评价区内分布的鱼类名录，评价区内分布有中国特有鱼类 34 种，包括红尾副鳅（红尾荷马条鳅）（*Homatula variegata*）、短体副鳅（短体荷马条鳅）（*Homatula potanini*）、戴氏南鳅（戴氏山鳅、山鳅）（*Schistura dabryi*）、贝氏高原鳅（勃氏高原鳅）（*Triplophysa bleekeri*）、中华沙鳅（华鳅）（*Botia superciliaris*）、花斑副沙鳅（伍氏沙鳅）（*Parabotia fasciata*）、圆吻鲃（*Distoechodon tumirostris*）、似鲃（逆鱼）（*Pseudobrama simoni*）、高体近红鲃（高体原鲃）（*Ancherythroculter kurematsui*）、张氏鲮（黑尾鲮）（*Hemiculter tchangi*）、黑尾近红鲃（黑尾原红鲃）（*Ancherythroculter nigrocauda*）、似鲃（*Belligobio nummifer*）、黑鳍鳅（*Sarcocheilichthys nigripinnis*）、嘉陵颌须鲃（*Gnathopogon herzensteini*）、点纹银鲃（*Squalidus wolterstorffi*）、乐山小鰾鲃（乐山棒花鱼）（*Microphysogobio kiatingensis*）、吻鲃（*Rhinogobio typus*）、中华倒刺鲃（*Spinibarbus sinensis*）、宽口光唇鱼（*Acrossocheilus monticola*）、多鳞白甲鱼（多鳞铲颌鱼）（*Onychostoma macrolepis*）、中华裂腹鱼（*Schizothorax sinensis*）、侧沟爬岩鳅（*Beaufortia liui*）、四川爬岩鳅



(*Beaufortia szechuanensis*)、四川华吸鳅 (*Sinogastromyzon szechuanensis*)、峨眉后平鳅 (*Metahomaloptera omeiensis*)、大口鲇(南方大口鲇、南方鲇) (*Silurus meridionalis*)、光泽黄颡鱼(光泽拟鲿) (*Pelteobagrus nitidus*)、粗唇鲃(粗唇拟鲿) (*Leiocassis crassilabris*)、切尾拟鲿 (*Pseudobagrus truncatus*)、大鳍鲮 (*Hemibagrus macropterus*)、白缘鲃 (*Liobagrus marginatus*)、拟缘鲃 (*Liobagrus marginatoides*)、福建纹胸鲃 (*Glyptothorax fokiensis*)、黄石爬鲃 (*Euchiloglanis kishinouyei*)。

其中短体副鳅、戴氏南鳅、高体近红鲃、张氏鲮、黑尾近红鲃、嘉陵颌须鲃、宽口光唇鱼、长江孟加拉鲮、侧沟爬岩鳅、四川爬岩鳅、四川华吸鳅、拟缘鲃、黄石爬鲃等 13 种鱼类还是长江上游特有鱼类。

表 4.2.5-5 评价区重要水生生物物种调查统计表

| 编号 | 中文名             | 拉丁名                                  | 保护级别 | 濒危等级 | 中国特有种<br>(是/否) | 长江上游特有种<br>类(是/否) | 分布区域   | 资料来源 | 工程占用情况(是/<br>否) |
|----|-----------------|--------------------------------------|------|------|----------------|-------------------|--------|------|-----------------|
| 1  | 短体副鳅(短体荷马条鳅)    | <i>Homatula potanini</i>             |      | LC   | 是              | 是                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 2  | 戴氏南鳅(戴氏山鳅、山鳅)   | <i>Schistura dabryi</i>              |      | NT   | 是              | 是                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 3  | 高体近红鲃(高体原鲃)     | <i>Ancherythroculter kurematsui</i>  |      | LC   | 是              | 是                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 4  | 张氏鲮(黑尾鲮)        | <i>Hemiculter tchangi</i>            |      | LC   | 是              | 是                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 5  | 黑尾近红鲃(黑尾原红鲃)    | <i>Ancherythroculter nigrocauda</i>  |      | LC   | 是              | 是                 | 南河及其支流 | 野外调查 | 否, 桥梁不涉水        |
| 6  | 嘉陵颌须鲈           | <i>Gnathopogon herzensteini</i>      |      | DD   | 是              | 是                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 7  | 宽口光唇鱼           | <i>Acrossocheilus monticola</i>      |      | LC   | 是              | 是                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 8  | 长江孟加拉鲢(华鲢、孟加拉鲢) | <i>Bangana rendahli</i>              |      | NE   | 否              | 是                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 9  | 侧沟爬岩鳅           | <i>Beaufortia liui</i>               | 四川省  | NT   | 是              | 是                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 10 | 四川爬岩鳅           | <i>Beaufortia szechuanensis</i>      |      | NT   | 是              | 是                 | 南河及其支流 | 野外调查 | 否, 桥梁不涉水        |
| 11 | 四川华吸鳅           | <i>Sinogastromyzon szechuanensis</i> |      | LC   | 是              | 是                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 12 | 拟缘鳅             | <i>Liobagrus marginatoides</i>       |      | DD   | 是              | 是                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 13 | 黄石爬鮡            | <i>Euchiloglanis kishinouyei</i>     |      | EN   | 是              | 是                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 14 | 红尾副鳅(红尾荷马条鳅)    | <i>Homatula variegata</i>            |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 15 | 贝氏高原鳅(勃氏高原鳅)    | <i>Triplophysa bleekeri</i>          |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 16 | 中华沙鳅(华鳅)        | <i>Botia superciliaris</i>           |      | VU   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 17 | 花斑副沙鳅(伍氏沙鳅)     | <i>Parabotia fasciata</i>            |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 18 | 圆吻鲃             | <i>Distoechodon tumirostris</i>      |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 野外调查 | 否, 桥梁不涉水        |
| 19 | 似鳊(逆鱼)          | <i>Pseudobrama simoni</i>            |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 野外调查 | 否, 桥梁不涉水        |
| 20 | 似鲮              | <i>Belligobio nummifer</i>           |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 21 | 黑鳍鲮             | <i>Sarcocheilichthys nigripinnis</i> |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 22 | 点纹银鲃            | <i>Squalidus wolterstorffi</i>       |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 23 | 乐山小鲃(乐山棒花鱼)     | <i>Microphysogobio kiatingensis</i>  |      | DD   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |
| 24 | 吻鲃              | <i>Rhinogobio typus</i>              |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 野外调查 | 否, 桥梁不涉水        |
| 25 | 中华倒刺鲃           | <i>Spinibarbus sinensis</i>          |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水        |

| 编号 | 中文名            | 拉丁名                              | 保护级别 | 濒危等级 | 中国特有种<br>(是/否) | 长江上游特有鱼类<br>(是/否) | 分布区域   | 资料来源 | 工程占用情况（是/否） |
|----|----------------|----------------------------------|------|------|----------------|-------------------|--------|------|-------------|
| 26 | 多鳞白甲鱼(多鳞铲颌鱼)   | <i>Onychostoma macrolepis</i>    |      | VU   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水    |
| 27 | 中华裂腹鱼          | <i>Schizothorax sinensis</i>     |      | VU   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水    |
| 28 | 峨眉后平鳅          | <i>Metahomaloptera omeiensis</i> |      | DD   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水    |
| 29 | 大口鲶(南方大口鲶、南方鲶) | <i>Silurus meridionalis</i>      |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水    |
| 30 | 光泽黄颡鱼(光泽拟鲿)    | <i>Pelteobagrus nitidus</i>      |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水    |
| 31 | 粗唇鲃(粗唇拟鲿)      | <i>Leiocassis crassilabris</i>   |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水    |
| 32 | 切尾拟鲿           | <i>Pseudobagrus truncatus</i>    |      | DD   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水    |
| 33 | 大鳍鲮            | <i>Hemibagrus macropterus</i>    |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水    |
| 34 | 白缘鲃            | <i>Liobagrus marginatus</i>      |      | VU   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水    |
| 35 | 福建纹胸鮡          | <i>Glyptothorax fokiensis</i>    |      | LC   | 是              | 否                 | 南河及其支流 | 资料记载 | 否, 桥梁不涉水    |

## 4.2.6 土地利用现状

### 4.2.6.1 评价区土地利用概况

在卫片解译的基础上，结合现场踏勘，按《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)一级分类，将评价区土地利用格局划分为耕地、林地、草地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地等七个一级类，12个二级类现状土地利用类型，评价区土地利用情况见表 4.2.6-1。

从表中可以看出：评价区内林地的面积最大，为 6494.53 hm<sup>2</sup>，占评价区总面积 69.48%，是区内最主要的土地类型，其次为耕地，为 1900.33 hm<sup>2</sup>，占评价区总面积 20.53%。面积最小的土地类型为草地，仅 5.03 hm<sup>2</sup>，零星分布于评价区的道路边坡等区域。同时，根据评价区土地利用情况可知，评价区森林覆盖率约为 69.48%，植被覆盖率约为 93.98%。

表 4.2.6-1 评价区土地利用情况

| 一级类       | 二级类    | 面积（公顷）  | 比例（%）  |
|-----------|--------|---------|--------|
| 林地        | 乔木林地   | 5636.11 | 60.29  |
|           | 灌木林地   | 830.98  | 8.89   |
|           | 其他林地   | 27.44   | 0.29   |
| 草地        | 其他草地   | 5.03    | 0.05   |
| 耕地        | 旱地     | 1900.33 | 20.33  |
| 园地        | 其他园地   | 385.24  | 4.12   |
| 水域及水利设施用地 | 河流水面   | 148.30  | 1.59   |
|           | 坑塘水面   | 13.12   | 0.14   |
| 交通运输用地    | 公路用地   | 59.36   | 0.64   |
|           | 农村道路   | 35.03   | 0.37   |
| 住宅用地      | 城镇住宅用地 | 139.03  | 1.49   |
|           | 农村宅基地  | 167.59  | 1.79   |
| 合计        |        | 9347.56 | 100.00 |

### 4.2.6.2 评价区永久基本农田

根据各区县永久基本农田数据，叠加本项目生态影响评价范围及征地红线进行数据分析，结果表明：评价区分布有永久基本农田 874.09 hm<sup>2</sup>，其中旺苍县线路最长，评价区内分布的永久基本农田占比也最高，为 458.40 hm<sup>2</sup>，占比 52.44%，利州区次之，为 366.8 hm<sup>2</sup>，占比 41.96%，昭化区和朝天区最少。其中旺苍县主要分布于荣山镇、利州区主要分布于龙潭乡。

叠加施工图路线方案和用地红线，本项目工程永久占地将占用永久基本农田约 11.69 hm<sup>2</sup>，占评价区永久基本农田总面积的 1.34%。主要集中在旺苍县、利州区境内，分别占比 47.25%和 43.34%。朝天区不涉及，昭化区约 1.1 hm<sup>2</sup>。涉及永久基本农田占用的路段主要为 K7+000~K8+500、K10+000、AK19+500~AK20+000、



K40+600 ~ K41+900、K42+600 ~ K42+700、K59+800 ~ K60+150LK0+000 ~ LK0+400。

#### 4.2.6.3 评价区生态公益林

根据广元市昭化区、朝天区、利州区、旺苍县林地一张图、林地保护规划等林业资料表明：本项目评价区内分布有国家公益林  $1655.39 \text{ hm}^2$ ，均属 II 级公益林，无 I 级公益林分布。叠加施工图路线方案和用地红线本项目建设将永久占用公益林总面积约  $37.71 \text{ hm}^2$ ，占用林种主要为柏木、青冈、马尾松、栎类等，主要功能为水土保持，通过森林生态系统的气候调节，水土保持、养分储存等服务功能，减少水土流失，改善生态环境质量，增加区域生物多样性。涉及公益林占用主要是在 K42-K43、K46+500-K46+600、K49-K52-EK1+EK3、K59-K60、K63-K64 等路段。

#### 4.2.6.4 评价区天然林

根据广元市昭化区、朝天区、利州区、旺苍县林地一张图、林地保护规划等林业资料表明：本项目评价区内分布有天然林  $2090.41 \text{ hm}^2$ ，其中纯天然林  $1731.13 \text{ hm}^2$ ，占比 82.81%，人工促进和萌生更新的天然林分别为  $0.19 \text{ hm}^2$  和  $359.08 \text{ hm}^2$ ，占比分别为 0.01% 和 17.18%。本项目建设将永久占用天然林总面积约  $42.26 \text{ hm}^2$ ，占评价区天然林总面积的 2.02%，包括  $25.82 \text{ hm}^2$ （占比 61.1%）的纯天然林和  $16.44 \text{ hm}^2$ （占比 38.9%）的萌生更新天然林，主要群落类型为马尾松林、栓皮栎、麻栎林。涉及天然林的路段包括 K7-K8、K12-K13、K14-K15、K29+500-K30、K42-K42+500、K57-K58 等。

### 4.2.7 生态系统现状

#### 4.2.7.1 生态系统类型

根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021），根据野外调查获取的植被、土地利用现状等数据，经过人机交互遥感解译和精度验证等过程，结合遥感解译获取的土地利用类型数据、植被类型数据对评价区生态系统类型进行划分，可将评价范围内生态系统划分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统 6 种（表 4.2.6-2）。其中森林生态系统面积最大，占比 60.59%；其次为农田生态系统，占比 24.45%。灌丛生态系统占比较少，为 8.89%，自然生态系统中以草丛生态系统面积占比最少，仅 0.05%，湿地生态系统占比 1.73%。

表 4.2.6-2 评价区生态系统组成表

| 一级类    | 二级类  | 面积（公顷）  | 比例（%）  |
|--------|------|---------|--------|
| 森林生态系统 | 针叶林  | 2742.63 | 29.34  |
|        | 阔叶林  | 2920.92 | 31.25  |
| 灌丛生态系统 | 阔叶灌丛 | 830.98  | 8.89   |
| 草地生态系统 | 草丛   | 5.03    | 0.05   |
| 湿地生态系统 | 湖泊   | 13.12   | 0.14   |
|        | 河流   | 148.30  | 1.59   |
| 农田生态系统 | 耕地   | 1900.33 | 20.33  |
|        | 园地   | 385.24  | 4.12   |
| 城镇生态系统 | 居住地  | 306.62  | 3.28   |
|        | 工矿交通 | 94.39   | 1.01   |
| 合计     |      | 9347.56 | 100.00 |

### （1）森林生态系统

森林生态系统在项目沿线分布最广，面积最大，是评价区主要生态系统类型之一。评价区主要的森林群落有华山松林、巴山松林、马尾松林、柏木林等 4 种针叶林群落类型与麻栎+栓皮栎林、水青冈林、曼青冈林等 3 种阔叶林的纯林或混交林及过渡类型组成，以混交林面积为多。

森林生态系统内的植物种类主要为马尾松、华山松、水青冈、柏木、桧木、栓皮栎、麻栎、短柄枹栎、鹅耳枥等，林下种类则较为丰富，物种多样性更为丰富，灌木层主要有铁仔、多种忍冬、海金子、勾儿茶、马桑、多种荚蒾、猫儿刺、胡颓子、青菜叶、腊莲绣球、豪猪刺、春野花椒、毛瑞香、十大功劳小果蔷薇、火棘、多种悬钩子等，草本层以禾本科、蕨类植物居多。

森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。其生态服务功能主要有：光能利用、调节气候、涵养水源、改良土壤、净化空气、保持水土、防风固沙、吸烟滞尘、改变区域水热状况、孕育和保存生物多样性等方面。

评价区森林生态系统分布较为集中，且面积最大，其主要特点是评价区的森林生态系统主要分布在坡度陡峭的区域，人为干扰较小，生物多样性丰富，是众多野生动物良好的栖息地，同时也保存了众多的野生植物，森林生态系统内部食物网结构、营养结构完整，生态系统稳定性较好。

### （2）灌丛生态系统

灌丛生态系统主要分布于河谷、森林边缘。评价区主要的灌丛群落有黄荆+马桑灌丛、欧黄栌灌丛、小果蔷薇+火棘灌丛等 3 种阔叶灌丛，同时也有少量水麻、悬钩子等灌丛，十分破碎镶嵌于各优势群落之间，主要分布于评价区的阳坡区域。

灌丛生态系统形态结构及营养结构相对简单，分布范围广，适应性强。其生态服务功能主要有：涵养水源、保持水土、防风固沙和改变区域水热状况等方面。

评价区灌丛生态系统分布广泛，其主要特点是：评价区灌丛生态系统由于分布区域距离人类聚居点较近，受人为干扰较为强烈，道路建设等人为活动均对其有较大幅度的干扰。植被类型及群系种类组成较贫乏，群系结构和动植物种类组成较简单；评价区灌丛生态系统内种群密度、群落结构和生产力的时空变化较大，主要是受到水分的限制。

### （3）草地生态系统

草地生态系统在评价区内常见于森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统边缘，评价区内的草地生态系统包括白茅草丛、蕨草丛等，面积很少，且十分破碎。植物种类以禾本科、菊科、蔷薇科植物，及蕨类植物为主，常见的有白茅、黄茅、须芒草、芸香草、野古草、苔草、鸢尾、细柄草、矛叶荩草、夏枯草、金发草、野菊、威灵仙、毛蕨、野雉尾金粉、蜈蚣蕨、里白、紫萁、铁芒萁、海金沙等。

草地生态系统野生动物较为贫乏，其生态服务功能不强，主要体现在涵养水源、保持水土、防风固沙等方面。

评价范围草地生态系统分布面积相对较小，草地类型较简单，其主要特点是：受人为干扰较大，该区域草地生态系统不稳定，处于向灌丛演替的过渡阶段。

### （4）湿地生态系统

评价区湿地生态系统主要为盐井河、南河及其支流溪沟，总面积不大。湿地内分布有一定的湿地植物，并可见小鸕鷀、小白鹭、夜鹭、苍鹭、赤麻鸭、剑鸕、普通翠鸟、白鹳、红尾水鸕、白顶溪鸕等湿地鸟类。

### （5）城镇生态系统

评价区城镇生态系统主要为沿线城镇、乡镇居民集中分布区，如旺苍县万家乡西陵村和民主村、福庆乡双河村、天星乡青峰村，利州区荣山镇，龙潭乡官山村，及乡镇、农村公路，其内人类活动极为频繁，基本无自然植被分布，野生动植物种类稀少，在评价区分布面积较小。

评价区城镇生态系统虽不发达，但道路及居民聚居区等不透水层面积也较多。城镇是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇生态系统的生态服务功能主要是提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。

评价区城镇生态系统分布零散，其主要特点是：评价区城镇生态系统相对不发达，西侧正在向进一步城市化发展，东侧由于处于米仓山大峡谷风景区及自然保护区范围内，生态环境保持较好。

#### （6）农田生态系统

农田生态系统主要为沿线分布的耕地，在评价区分布较广，面积较大，以旺苍县万家乡西陵村和民主村、福庆乡双河村双河两岸，以及利州区荣山镇分布较为集中。农田生态系统人类活动较频繁，人为活动干扰影响较大，野生动植物种类和数量较少。其内的栽培植被主要为水稻、玉米、红苕、小麦、土豆等农作物，另有桃、李、梨等零星果园及白菜等菜园，类型较单一，结构简单少。

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物生源等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。

农田生态系统是评价区分布面积较少的类型之一，其主要特点是：评价区农田生态系统分布于村落附近，较为集中，动植物群落结构及种类组成较为简单，野生动物以农田鸟类为主，也分布有一定的蛇类、蛙类、鼠类等小型动物，除产品供给以外，其他服务功能较弱。

#### 4.2.7.2 生态系统生产力

生产力是生态系统的生物生产能力，反映生产有机质或积累能量的速率，而群落一般是进行分类计算生态系统生产力基本依据，本报告采用的计算方法与生物量的计算方法类似，通过文献查询收集评价区内各群落类型的单位面积生产力，进而计算出评价区生态系统的生产力。

评价区生态系统平均净初级生产力数据引用《中国陆地植被净初级生产力遥感估算》（朱文泉等，植物生态学报，2007）、《陕西秦巴山区植被第一性生产物质量与价值量测评研究》（李晶等，生态学报，2002）、《中国西南地区森林生物量及生产力研究综述》（吴鹏等，湖北农业科学，2012）、《环境影响评价技术方法》（生态环境部环境工程评估中心，2019）等学术论文研究成果。评价区生态系统净初级生产力（NPP）估算结果见表 4.2.6-3。

计算结果表明：评价区植被总生产力为 91419.14t，其中森林生态系统占比最高，以针叶林最多，占比 38.16%，阔叶林为 35.47%。此外，因栽培植被面积较大，栽



培植被也是评价区总生产力较高的类型，占比 16.10%。

表 4.2.6-3 评价区植被生产力一览表

| 植被类型 | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 面积比例 (%) | 平均净生产力 (tC/(hm <sup>2</sup> .a)) | 总生产力 (tC/(m <sup>2</sup> .a)) | 生产力比例 (%) |
|------|-----------------------|----------|----------------------------------|-------------------------------|-----------|
| 针叶林  | 2742.63               | 29.34    | 12.87                            | 35297.65                      | 38.61     |
| 阔叶林  | 2920.92               | 31.25    | 11.1                             | 32422.21                      | 35.47     |
| 灌丛   | 830.98                | 8.89     | 9.47                             | 7869.38                       | 8.61      |
| 草丛   | 5.03                  | 0.05     | 8.24                             | 41.45                         | 0.05      |
| 栽培植被 | 2285.57               | 24.45    | 6.44                             | 14719.07                      | 16.10     |
| 其它   | 562.43                | 6.02     | 0                                | 0                             | 0         |
| 合计   | 9347.56               | 100      | <b>9.78</b>                      | 91419.14                      | 100       |

注：表中平均生产力值来源于《中国陆地植被净初级生产力遥感估算》等文献，评价标准采用全球大陆生态系统平均净生产力值。

#### 4.2.7.3 生态系统生物量

评价区生态系统生物量的主要组成为植物群落的生物量，因此，本报告主要以计算植物群落的生物量，动物、微生物本报告不做在考虑范围，也不做计算。生物量的计算方法有多种，包括实测和估测两大类方法，本报告以生物量模型计算方法对评价区生态系统生物量进行估算，平均生物量计算参数以前人研究的结果作为参考依据，通过文献查询的方式获得评价区典型群落类型单位面积生物量，进而通过遥感解译获取的各群落类型的面积，两者相乘获得评价区各植物群落的生物量。经验参数的选择优先参考本区域及邻近区域的研究成果，具体参考的文献《中国西南地区森林生物量及生产力研究综述》（吴鹏等，湖北农业科学，2012）、《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区主要植被类型及生物量研究》（费世民等，四川林业科技，1993）、《环境影响评价技术方法》（生态环境部环境工程评估中心，2019）、《交通建设环评中生物量影响评价指标探讨》（匡星等，环境保护科学，2010）等学术论文研究成果。评价区生态系统生物量估算结果见表 4.2.6-4。

评价区植被总生物量为 965828.47t，在植被总生物量中，阔叶林生物量占的比例最大，占评价区总生物量的 41.89%；其次为针叶林，占评价区总生物量的 32.07%，二者合占评价区总生物的 73.96%。表明：阔叶林、针叶林是本项目评价区内最为重要的植被类型，对维持区域的生态系统稳定和生态平衡发挥着至关重要的作用。

表 4.2.6-4 评价区生物量现状一览表

| 植被类型 | 面积(hm <sup>2</sup> ) | 面积比例(%) | 平均生物量(t/hm <sup>2</sup> ) | 评价范围总生物量(t) | 占总生物量比例(%) |
|------|----------------------|---------|---------------------------|-------------|------------|
| 针叶林  | 2742.63              | 29.34   | 145.18                    | 398175.02   | 32.07      |
| 阔叶林  | 2920.92              | 31.25   | 178.08                    | 520157.43   | 41.89      |
| 灌丛   | 830.98               | 8.89    | 11.97                     | 9946.83     | 0.80       |
| 草丛   | 5.03                 | 0.05    | 4                         | 20.12       | 0.00       |
| 栽培植被 | 2285.57              | 24.45   | 16.42                     | 37529.06    | 3.02       |
| 其它   | 562.43               | 6.02    | —                         | —           | 0          |
| 合计   | 9347.56              | 100     | 103.56                    | 965828.47   | 100        |

注：平均生物量数据来自于《中国西南地区森林生物量及生产力研究综述》（吴鹏等，湖北农业科学，2012）、《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区主要植被类型及生物量研究》（费世民等，四川林业科技，1993）、《环境影响评价技术方法》（生态环境部环境工程评估中心，2019）、《交通建设环评中生物量影响评价指标探讨》（匡星等，环境保护科学，2010）等。

#### 4.2.7.4 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVIS) / (NDVIV - NDVIS) \quad (C.5)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVIV——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVIS——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

通过植被覆盖度计算，评价区植被覆盖度等级划分及面积比例情况见表 4.2.6-5，评价区植被覆盖度见附图 8.1-8.3。

表 4.2.6-5 项目评价区植被覆盖度

| 植被覆盖度 (FVC)     | 植被覆盖度等级 | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 比例 (%) |
|-----------------|---------|-----------------------|--------|
| FVC ≤ 0.2       | 低植被覆盖度  | 637.90                | 6.82   |
| 0.2 < FVC ≤ 0.4 | 中低植被覆盖度 | 608.12                | 6.51   |
| 0.4 < FVC ≤ 0.6 | 中植被覆盖度  | 1230.52               | 13.16  |
| 0.6 < FVC ≤ 0.8 | 中高植被覆盖度 | 2402.28               | 25.70  |
| 0.8 < FVC ≤ 1   | 高覆盖度    | 4468.75               | 47.81  |
| 合计              |         | 9347.57               | 100.00 |

区域植被为低植被覆盖的区域包括河流、道路、建筑用地等几乎无植被或植被覆盖很少的区域，总面积 637.9 hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 6.82%。中低植被覆盖度区域分布植被类型主要为耕地及部分落叶果树幼林，总面积约 608.12 hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 6.51%，中植被覆盖度主要分布植被类型为草丛、落叶阔叶灌丛及部分果园等，总面积 1230.52 hm<sup>2</sup>，占比 13.16%；中高植被覆盖度区域主要分布植被类型为常绿阔叶林、中林龄以上的落叶阔叶林，总面积 2402.28 hm<sup>2</sup>，占比 25.7%。高植被覆盖度的区域主要植被类型为针叶林和常绿阔叶林，是评价区优势植物群落包括马尾松林、柏木林、栓皮栎林等，总面积 4468.75 hm<sup>2</sup>，占比 47.81%，主要分布于

评价区的北部及南部植被保存较好的中山及山顶区域。

#### 4.2.8 景观生态格局评价

景观生态学主要研究宏观尺度上景观类型的空间格局和生态过程的相互作用及其动态变化特征。景观格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列，是各种生态过程在不同尺度上综合作用的结果。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。

景观变化的分析方法主要有三种：定性描述法、景观生态图叠置法和景观动态的定量化分析法。目前较常用的方法是景观动态的定量化分析法，主要是对收集的景观数据进行解译或数字化处理，建立景观类型图，通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。

景观指数是能够反映景观格局特征的定量化指标，分为三个级别，代表三种不同的研究尺度，即斑块级别指数、斑块类型级别指数和景观级别指数，常采用 FRAGSTATS 等景观格局分析软件进行计算分析。景观要素的多样性通过景观多样性指数与景观均匀度指数进行测度，景观破碎化程度通过斑块破碎度指数测度。

##### （1）景观多样性指数

景观多样性指数反映了斑块数目的多少以及斑块之间的大小变化，计算公式为：

$$H' = -\sum_{i=1}^m (P_i \times \ln P_i)$$

式中： $H'$ ——景观多样性指数；

$P_i$ ——斑块类型  $i$  所占景观面积的比例；

$m$ ——斑块类型数量。

景观多样性指数值越大，表明景观信息含量越高，其类型不仅丰富且相互之间比例较为均匀。反之，景观多样性指数值越小，表明各类要素之间比例差异大，要素结构较单一。

##### （2）景观均匀度指数

景观均匀度指数反映了景观中各类斑块类型的分布平均程度，计算公式为：

$$E' = \frac{H'}{H_{\max}} = \frac{-\sum (P_i \times \ln P_i)}{\ln n}$$

式中： $E'$ ——景观均匀度指数；

$H'$ ——景观多样性指数；

$H_{\max}$ ——景观内各要素所占比例相等时的最大多样性指数；

$n$ ——景观中最大可能的斑块类型数。

当  $E$  趋于 1 时，景观斑块分布的均匀程度也趋于最大。

### （3）斑块破碎度指数

斑块破碎度指数的计算公式为：

$$F = \frac{N_p - 1}{N_c}$$

式中： $F$ ——破碎度指数；

$N_p$ ——被测区域中景观斑块总数量；

$N_c$ ——被测区域总面积与最小斑块面积的比值。

$F$  值域为[0, 1]， $F$  值越大，景观破碎化程度越大。

通过现场踏勘，对评价区卫星影像解译，将评价区景观分为农业景观、森林景观、草地景观、湿地景观、城镇景观，运用上述景观生态学评价方法对评价区景观格局特征进行评价，其结果见表 4.2.8-1。

表 4.2.8-1 评价区景观指数表

| 景观指数                    | 森林景观    | 灌丛景观   | 草地景观 | 湿地景观   | 农业景观    | 城镇景观   |
|-------------------------|---------|--------|------|--------|---------|--------|
| 斑块数 $N_p$ (个)           | 475     | 179    | 8    | 93     | 919     | 274    |
| 斑块平均面积 $MPS$ ( $hm^2$ ) | 11.92   | 4.64   | 0.63 | 1.74   | 2.49    | 1.46   |
| 斑块总面积 $CA$ ( $hm^2$ )   | 5663.55 | 830.98 | 5.03 | 161.42 | 2285.57 | 401.01 |
| 斑块密度 $R_d$ (%)          | 8.39    | 21.54  | 5.05 | 35.61  | 40.21   | 68.33  |
| 斑块频度 $R_f$ (%)          | 24.38   | 9.19   | 0.41 | 4.77   | 47.18   | 14.07  |
| 景观比例 $L_p$ (%)          | 60.59   | 8.89   | 0.05 | 1.73   | 24.45   | 4.29   |
| 优势度值 ( $D_o$ ) (%)      | 38.49   | 12.13  | 9.89 | 16.46  | 34.07   | 22.74  |
| 香农多样性指数(SHDI)           | 1.2171  |        |      |        |         |        |
| 香农均匀度指数(SHEI)           | 0.5853  |        |      |        |         |        |
| 斑块破碎度指数 ( $F$ )         | 0.1649  |        |      |        |         |        |

根据表 4.2.8-1 可以看出，评价区景观类型分布不均匀，各景观类型面积差异较大，尤以森林景观最占优势，即评价区均匀度指数不高所致。此外，由于城镇景观、草地景观、湿地景观面积不大，多为稀疏、零星小斑块，因此评价区景观破碎度指数很小，破碎化程度很低。

## 4.2.9 生态环境现状质量综合评价

本评价采用质量指标法，即利用定量和半定量的方法建立评价指标体系，对评价区生态环境质量进行综合评价，方法如下：

首先，是选取的指标参数赋值权重和分级，对不同等级赋予不同分值（一级区



10分，二级区8分，三级区6分，四级区4分），每一级对应一定指标参数和范围，然后根据生态现状调查数据对各指标参数定级分值，最后根据每一项指标参数的生态指数求和得出项目评价区域的生态指数，依据生态指数的大小确定区域生态等级。

质量指标法计算公式如下：

$$EI = \sum a_i b_i$$

式中： $a_i$ 为第*i*项参数的等级分值， $b_i$ 为第*i*项参数的权重，*EI*为生态指数。

其评价分区标准、评价等级分别见表4.2.9-3、4.2.9-4。

表 4.2.9-3 生态系统质量评价分区标准

| 指标                             | 一级区   | 二级区       | 三级区       | 四级区   |
|--------------------------------|-------|-----------|-----------|-------|
| 森林覆盖率(%)                       | >70   | 60~70     | 50~60     | <50   |
| 植被覆盖率(%)                       | >95   | 85~95     | 75~85     | <75   |
| 维管束植物(种)                       | >80   | 65~80     | 50~65     | <50   |
| 陆生脊椎动物(种)                      | >10   | 8~10      | 5~7       | <5    |
| 年降水量(mm)                       | >800  | 600~800   | 400~600   | <400  |
| 农田生物量(t/km <sup>2</sup> )      | >20   | 15~20     | 13~15     | <13   |
| 人口密度(人/km <sup>2</sup> )       | <50   | 50~100    | 100~200   | >200  |
| 土壤平均侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·年) | <2500 | 2500~5000 | 5000~8000 | >8000 |

注：参照《建设项目景观影响评价》（毛文永，中国环境出版社，2005）

表 4.2.9-4 生态环境质量综合评价等级

| 等级        | 优等（1级） | 良好（2级） | 中等（3级） | 劣等（4级） |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| <i>EI</i> | >9     | 8~9    | 6~8    | ≤6     |

根据现状调查情况，并结合项目所在区域生态环境特点，采用质量指标法，选择森林覆盖率、植被覆盖率、维管束植物、陆生脊椎动物、年降水量、农田生物量、人口密度、土壤平均侵蚀模数等8项指标，对项目所在区域进行生态环境综合评分及评价，综合评价分值*EI*=9.2，结果表明项目所在区域生态环境质量为优。

表 4.2.9-5 区域生态环境质量综合评价分值

| 指标                             | 数值          | 权重   | 赋分值 | 得分  |
|--------------------------------|-------------|------|-----|-----|
| 森林覆盖率(%)                       | 72.79>70    | 0.25 | 10  | 2.5 |
| 植被覆盖率(%)                       | 95>93.61>85 | 0.25 | 8   | 2   |
| 维管束植物种(种)                      | >80         | 0.15 | 10  | 1.5 |
| 陆生脊椎动物(种)                      | >10         | 0.15 | 10  | 1.5 |
| 年降水量(mm)                       | >800        | 0.05 | 10  | 0.5 |
| 农田生物量(t/km <sup>2</sup> )      | >20         | 0.05 | 10  | 0.5 |
| 人口密度(人/km <sup>2</sup> )       | <50         | 0.05 | 10  | 0.2 |
| 土壤平均侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·年) | <2500       | 0.05 | 10  | 0.5 |
| <i>EI</i>                      |             |      | 9.2 |     |

#### 4.2.10 主要生态环境问题

(1) 水土流失较严重，滑坡崩塌中等发育。该区域耕地以坡耕地为主，在自然、人为因素的双重影响下，易造成水土流失；同时，局部地区滑坡、崩塌等地质灾害

较多。

（2）该区域的农业生产大都保持传统的农业生产模式，简单的大田栽培，靠大量施用化肥和农药来保证和提高产量，农业面污染不容忽视。此外，局部地区不当的农作不仅造成土壤板结、酸化、物理性变差，对地下水、地表水和土壤的污染也值得关注。

### 4.3 地表水环境现状调查与评价

#### 4.3.1 现状调查

##### 4.3.1.1 涉及水体及水环境功能

本项目区域沿线分布的地表水体主要有东河（盐井河）及其支沟水磨河、郭家沟、留剑沟、龙潭子河等，双河，南河及其主源鱼洞河、其支流母家河、沙河以及多条支沟等。本项目主要涉及水磨河、郭家沟、留剑沟、龙潭子河、双河、南河及其支流母家河、沙河等。项目临近的东河段分布有东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区，跨越的南河段分布有南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区。根据广府发〔2014〕25号文，项目跨南河段和跨越或临近米仓山大峡谷风景名胜区内水体东河（盐井河）及其支沟龙潭子河等为Ⅱ类水域功能，其余地表水体均为Ⅲ类水域功能。

##### 4.3.1.2 附属设施外环境

根据工程设计资料，本项目设置1处停车区、2处服务区、1处养护工区，2处隧道管理站，1处监控通信分中心，5处收费站，具体见表2.2.6-1。根据区域内环境敏感区分布情况，米仓山服务区、米仓山收费与之合建的附属设施位于米仓山大峡谷国家级风景名胜区三级保护区内，荣山服务区东北侧距离南河约300m，曾家山收费站、天星停车区均与南河（双河）较近，项目附属设施外环境见图4.3.1-1。



荣山服务区



米仓山服务区

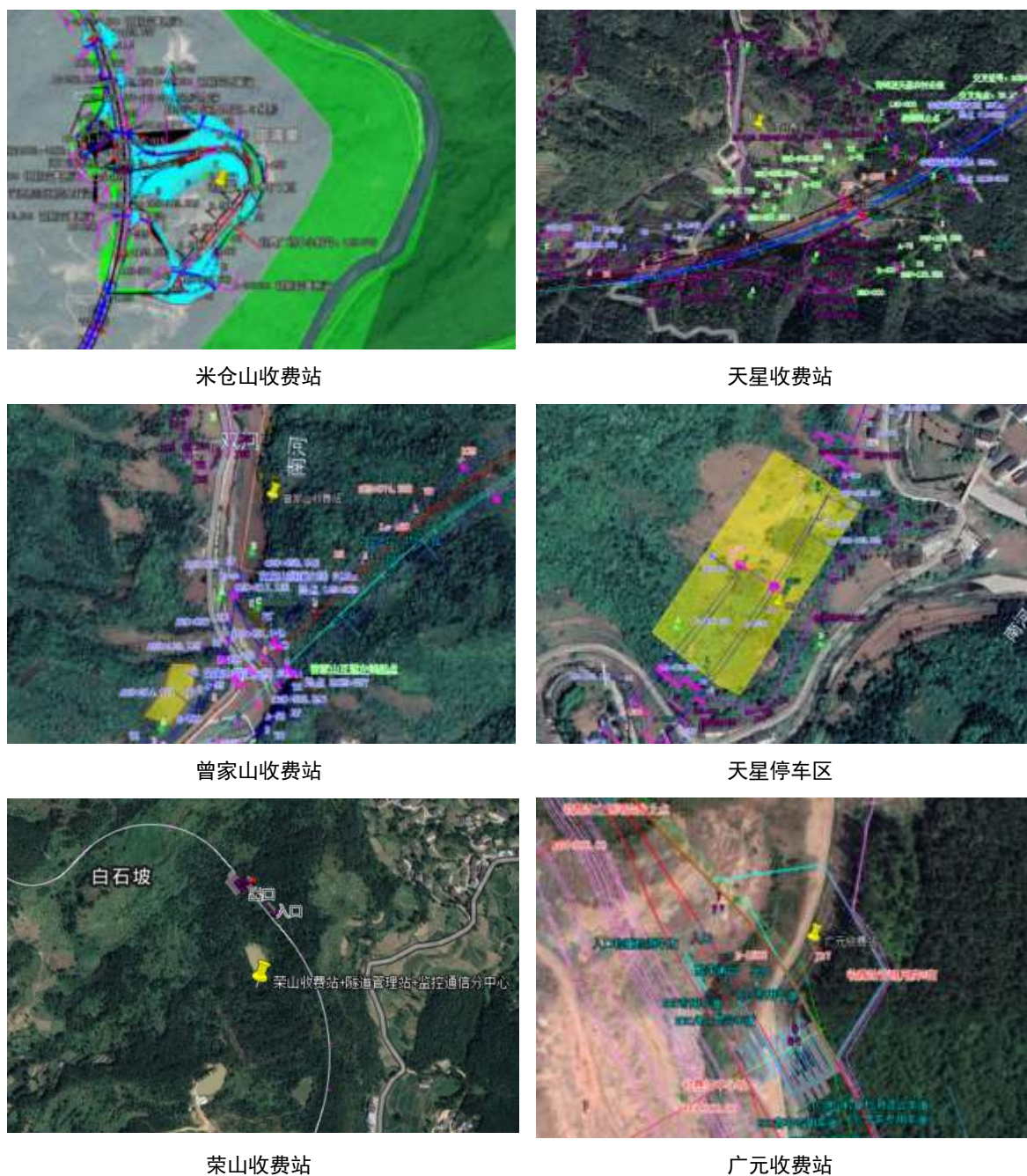


图 4.3.1-1 附属设施外环境关系图

#### 4.3.1.3 评价区主要地表水污染源调查

路线经过区域基本以农业生产为主。由于广大农村地区环保基础设施建设相对较滞后，生活垃圾、生活污水、各类固体废弃物畜禽粪便尚无规范的收集、清运和处理系统，拟建公路沿线区域主要存在农村面源污染。

#### 4.3.1.4 评价区地表水例行监测情况

根据《2022 年广元市环境质量状况》、《2023 年上半年广元市环境质量状况》，南河广元境内的 2 处省控监测断面均达到或优于地表水环境质量 II 类标准，1 处国



控监测断面达到地表水环境质量 I 类标准，水质状况为优。

#### 4.3.1.5 饮用水水源水质状况

本项目跨越利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源保护区二级保护区、利州区龙潭乡金鼓村乡镇集中式饮用水水源保护区二级保护区和荣山镇饮用水水源保护区二级保护区。根据 2021-2022 年广元市利州区乡镇集中式饮用水源地水质监测报告结果表明：以上 3 个乡镇集中式饮用水源地水质所测指标均达标。

#### 4.3.2 地表水环境质量现状监测

##### 4.3.2.1 原环评地表水环境现状监测

###### 1) 断面布置

根据路线走向情况，原环评共布设 1 个水质监测断面。具体现状监测断面布置详见表 4.3.2-1 和图 4.4.2-1。

表 4.3.2-1 地表水环境现状监测断面布置

| 序号 | 监测点           | 经度            | 纬度           |
|----|---------------|---------------|--------------|
| 1  | 母家河特大桥桥位处（南河） | 105°59'34.43" | 32°22'59.47" |



母家河特大桥桥位处监测断面

图 4.3.2-1 地表水环境现状监测布点图

###### 2) 监测项目

包括：水温、pH、高锰酸盐指数（ $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ）、 $\text{BOD}_5$ （五日生化需氧量）、DO、SS、氨氮、石油类，共 8 项。

###### 3) 监测结果

水质现状监测统计结果见表 4.3.2-3。



表 4.3.2-3 地表水监测结果

| 序号 | 河流名称 | 时间         | 检测项目及结果（单位：mg/L，水温为℃，pH 为无量纲） |      |                   |                  |     |    |       |     |
|----|------|------------|-------------------------------|------|-------------------|------------------|-----|----|-------|-----|
|    |      |            | pH                            | 水温   | COD <sub>Mn</sub> | BOD <sub>5</sub> | DO  | SS | 氨氮    | 石油类 |
| 1  | 南河   | 2021.04.21 | 7.36                          | 13.6 | 0.7               | 0.8              | 7.9 | 4  | 0.286 | ND  |
|    |      | 2021.04.22 | 7.28                          | 13.6 | 0.8               | 0.9              | 8.2 | 4  | 0.265 | ND  |
|    |      | 2021.04.23 | 7.42                          | 13.6 | 0.9               | 0.9              | 8.3 | 5  | 0.118 | ND  |

注：ND 表示检测结果未检出。

#### 4) 评价结果

水质现状监测评价结果见表 4.3.2-4。

表 4.3.2-4 地表水水质现状评价

| 序号 | 河流名称 | 评价指标   | 检测项目及结果（单位：mg/L，水温为℃，pH 为无量纲） |                   |                  |             |             |       |
|----|------|--------|-------------------------------|-------------------|------------------|-------------|-------------|-------|
|    |      |        | pH                            | COD <sub>Mn</sub> | BOD <sub>5</sub> | DO          | 氨氮          | 石油类   |
| 1  | 南河   | 标准     | 6~9                           | ≤4                | ≤3               | ≥6          | ≤0.5        | ≤0.05 |
|    |      | 测值范围   | 7.28~7.42                     | 0.7~0.9           | 0.8~0.9          | 7.9~8.3     | 0.118~0.286 | 未检出   |
|    |      | 标准指数   | 0.14~0.21                     | 0.175~0.225       | 0.267~0.3        | 0.472~0.564 | 0.236~0.572 | -     |
|    |      | 达标率(%) | 100                           | 100               | 100              | 100         | 100         | 100   |

从评价结果可以看出，南河母家河特大桥桥位处的各项监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准，水质现状较好。

#### 4.3.2.2 施工图阶段地表水环境现状监测

##### 1、断面布置

根据施工图据路线走向情况，本项目在起点~K17+120 涉及米仓山大峡谷风景名胜區，且此段部分路段临近东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区核心区，隧道斜井洞口和隧道洞口施工场地距离以上保护区较近（约 150m~200m），为了解东河水质情况，本次环评在路线 ZK0+700 处东河布设 1 个水质监测断面。具体现状监测断面布置详见表 4.3.2-5 和图 4.3.2-2。

表 4.3.2-5 地表水环境现状补充监测断面布置

| 点位名称              | 中心桩号    | 行政区域   |
|-------------------|---------|--------|
| 东河（蔡家坪隧道斜井洞口附近河段） | ZK0+700 | 广元市利州区 |



4.3.2-2 东河监测断面

## 2、监测项目

包括：pH、水温、化学需氧量、悬浮物、氨氮、石油类、生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）、溶解氧，共 8 项。

## 3、监测时间、频次及监测方法

四川济通工程试验检测有限公司于 2023 年 6 月 19 日至 2023 年 6 月 21 日对项目所在地的地表水分别进行了连续 3 天的检测。监测方法详见表 4.3.2-6。

表 4.3.2-6 水质现状监测分析方法

| 监测项目                      | 监测方法                                      | 方法来源          | 主要使用仪器                 | 仪器编号         | 检出限 (mg/L) |
|---------------------------|---|---------------|------------------------|--------------|------------|
| pH                        | 水质 pH 的测定 电极法                             | HJ 1147-2020  | 便携式多参数分析仪、DZB-712F     | GL01060023-3 | /          |
| 水温                        | 水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法                     | GB 13195-1991 | 温度计、0-50°C             | GL01060040-1 | /          |
| 化学需氧量                     | 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法                         | HJ 828-2017   | 标准 COD 消解器、HCA-102     | GL01060018-2 | 4          |
| 悬浮物                       | 水质 悬浮物的测定 重量法                             | GB 11901-1989 | 电子天平、ME204             | GL01010019-2 | 4          |
| 氨氮                        | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法                        | HJ 535-2009   | 双光束紫外可见分光光度计、U-1810DPC | GL01040017-2 | 0.025      |
| 石油类                       | 水质石油类的测定 紫外分光光度法                          | HJ 970-2018   | 双光束紫外可见分光光度计、U-1810DPC | GL01040017-2 | 0.01       |
| 生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) | 水质 五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) 的测定 稀释与接种法 | HJ 505-2009   | 生化培养箱、LRH-70           | GL01060019   | 0.5        |
| 溶解氧                       | 水质 溶解氧的测定 电化学探头法                          | HJ 506-2009   | 便携式多参数分析仪、DZB-712F     | GL01060023-3 | /          |

## 4、监测结果

水质现状监测统计结果见表 4.3.2-7。

表 4.3.2-7 地表水监测结果

| 河流名称                               | 时间         | 检测项目及结果（单位：mg/L，水温为℃，pH为无量纲） |     |    |       |       |                  |      |      |
|------------------------------------|------------|------------------------------|-----|----|-------|-------|------------------|------|------|
|                                    |            | pH                           | COD | SS | 氨氮    | 石油类   | BOD <sub>5</sub> | DO   | 水温   |
| 东河                                 | 2023.06.19 | 7.9                          | 4   | 4  | 0.040 | 0.01L | 1.6              | 6.44 | 25.0 |
|                                    | 2023.06.20 | 7.9                          | 4   | 4  | 0.035 | 0.01L | 1.6              | 6.54 | 24.3 |
|                                    | 2023.06.21 | 7.9                          | 4   | 4  | 0.036 | 0.01L | 1.5              | 6.51 | 24.5 |
| 《地表水环境质量标准》<br>（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准 |            | 6~9                          | ≤15 | /  | ≤0.5  | ≤0.05 | ≤3               | ≥6   | /    |

## 5、现状评价

根据上述评价方法进行评价，水质现状监测评价结果见表 4.3.2-8。

表 4.3.2-8 地表水水质现状评价

| 序号 | 河流名称 | 评价指标   | 检测项目及结果（单位：mg/L，水温为℃，pH为无量纲） |      |             |       |                  |           |
|----|------|--------|------------------------------|------|-------------|-------|------------------|-----------|
|    |      |        | pH                           | COD  | 氨氮          | 石油类   | BOD <sub>5</sub> | DO        |
| 1  | 东河   | 标准     | 6~9                          | ≤15  | ≤0.5        | ≤0.05 | ≤3               | ≥6        |
|    |      | 测值范围   | 7.9                          | 4    | 0.035~0.040 | 0.01L | 1.5~1.6          | 6.44~6.54 |
|    |      | 标准指数   | 0.45                         | 0.27 | 0.07~0.08   | -     | 0.5~0.53         | 0.77~0.82 |
|    |      | 达标率(%) | 100                          | 100  | 100         | 100   | 100              | 100       |

从评价结果可以看出，东河监测点位处的各项监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准，水质现状较好。

## 4.4 声环境现状调查与评价

### 4.4.1 现状调查

拟建公路所在区域均为乡村地区，大多为空旷区域及乡村居民点，区域声环境质量相对较好。目前主要噪声源为现有干线公路、村镇道路的交通噪声及村庄居民生产、生活噪声。据调查，拟建公路沿线所穿越的农村区域未进行声环境功能区划。本项目推荐路线方案两侧 200m 内的声环境敏感点分布见表 1.7.1-5。从工可阶段至施工图设计阶段，针对本工程共计进行了 3 次声环境质量现状监测。

### 4.4.2 声环境现状监测

#### 4.4.2.1 原环评（工可阶段）声环境现状监测

##### 1、监测布点

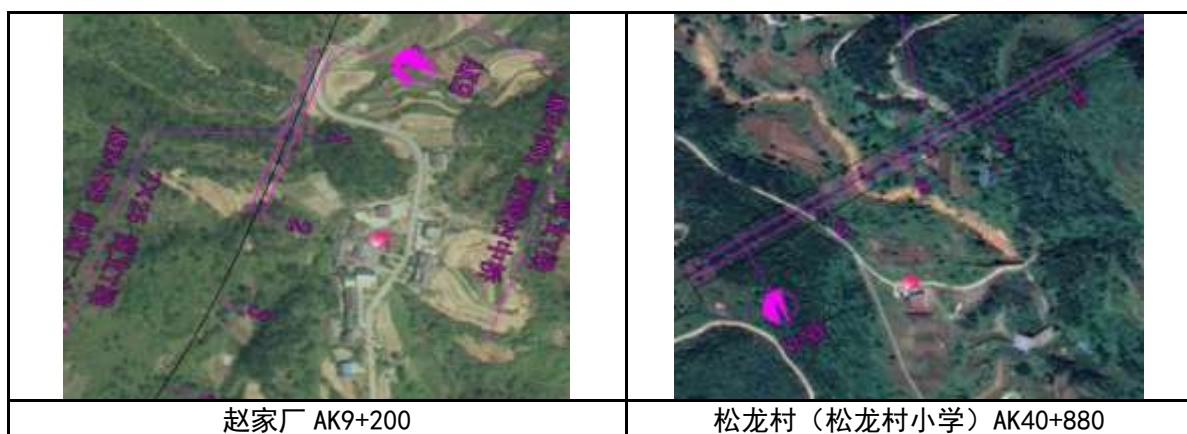
为了解项目工可方案沿线声环境质量现状，原环评共布设 10 个声环境现状监测点和 3 个交通噪声监测点位，并委托四川济通工程试验检测有限公司于 2021 年 3 月 18~19 日以及 10 月 18~19 日对项目沿线的部分声环境敏感点进行了连续 2 天的监测。具体监测点位和布设位置见下表。

表 4.4.2-1 监测点位

| 序号  | 监测点名称                | 桩号       | 地理坐标                                | 布点位置  | 声源类型         |
|-----|----------------------|----------|-------------------------------------|---|--------------|
| N1  | 赵家厂                  | AK9+200  | 106° 19' 42.85" ,<br>32° 36' 16.73" | 临拟建公路第一排楼房窗前 1m, 高 1.2m 处   | 现状噪声         |
| N2  | 松龙村                  | AK40+880 | 106° 5' 30.38" ,<br>32° 25' 43.56"  | 临拟建公路第一排楼房窗前 1m, 高 1.2m 处   | 现状噪声         |
| N3  | 泉坝村                  | AK54+800 | 105° 58' 2.50" ,<br>32° 22' 15.63"  | 临拟建公路第一排 4-5 层高楼房第 1 层楼窗前 1m, 高 1.2m 以及第 4 层窗前 1m                             | 现状噪声         |
| N4  | 柳树沟                  | HK57+000 | 105° 56' 45.24" ,<br>32° 21' 46.35" | 临拟建公路第一排楼房窗前 1m, 高 1.2m 处   | 现状噪声         |
| N5  | 唐家坪                  | HK65+600 | 105° 52' 2.03" ,<br>32° 19' 23.93"  | 临拟建公路第一排楼房窗前 1m, 高 1.2m 处   | 现状噪声         |
| N6  | 周家河                  | HK70+300 | 105° 50' 10.44" ,<br>32° 17' 30.33" | 临拟建公路第一排楼房窗前 1m, 高 1.2m 处   | 现状噪声         |
| N7  | 曾家山互通连接线新农村（新农村 5 组） | K4+600   | 106° 10' 56.56" ,<br>32° 29' 12.17" | 临拟建公路第一排楼房窗前 1m, 高 1.2m 处   | 现状噪声         |
| N8  | 广元互通连接线孙家咀           | K1+950   | 105° 51' 44.68" ,<br>32° 20' 9.17"  | 临拟建公路第一排楼房窗前 1m, 高 1.2m 处   | 现状噪声         |
| N9  | 广元互通连接线胜利村           | EK9+100  | 105° 50' 27.29" ,<br>32° 23' 39.04" | 临拟建公路第一排楼房窗前 1m, 高 1.2m 处   | 背景噪声<br>现状噪声 |
| N10 | 广元互通连接线河塘堰           | EK10+025 | 105° 50' 44.87" ,<br>32° 24' 5.55"  | 临拟建公路第一排楼房前 1m, 高 1.2m 处, 35m 外 2 类声环境功能区第一排第 1 层楼窗前 1m, 高 1.2m 处以及第 3 层窗前 1m | 背景噪声<br>现状噪声 |

表 4.4.2-2 交通噪声监测点位信息

| 序号 | 监测对象       | 桩号             | 布点位置  | 声源类型 | 行政区域 |
|----|------------|----------------|---|------|------|
| B1 | G5012 恩广高速 | HK57+185       | 与项目垂直交叉, 距路肩 20m、40m、60m、80m、120m、160m、200m | 交通噪声 | 利州区  |
| B2 | S20 万广高速   | 广元互通连接线 K2+100 | 与项目垂直交叉, 距路肩 20m、40m、60m、80m、120m、160m、200m | 交通噪声 | 利州区  |
| B3 | G75 兰海高速   | HK70+572       | 与项目垂直交叉, 距路肩 20m、40m、60m、80m、120m、160m、200m | 交通噪声 | 利州区  |





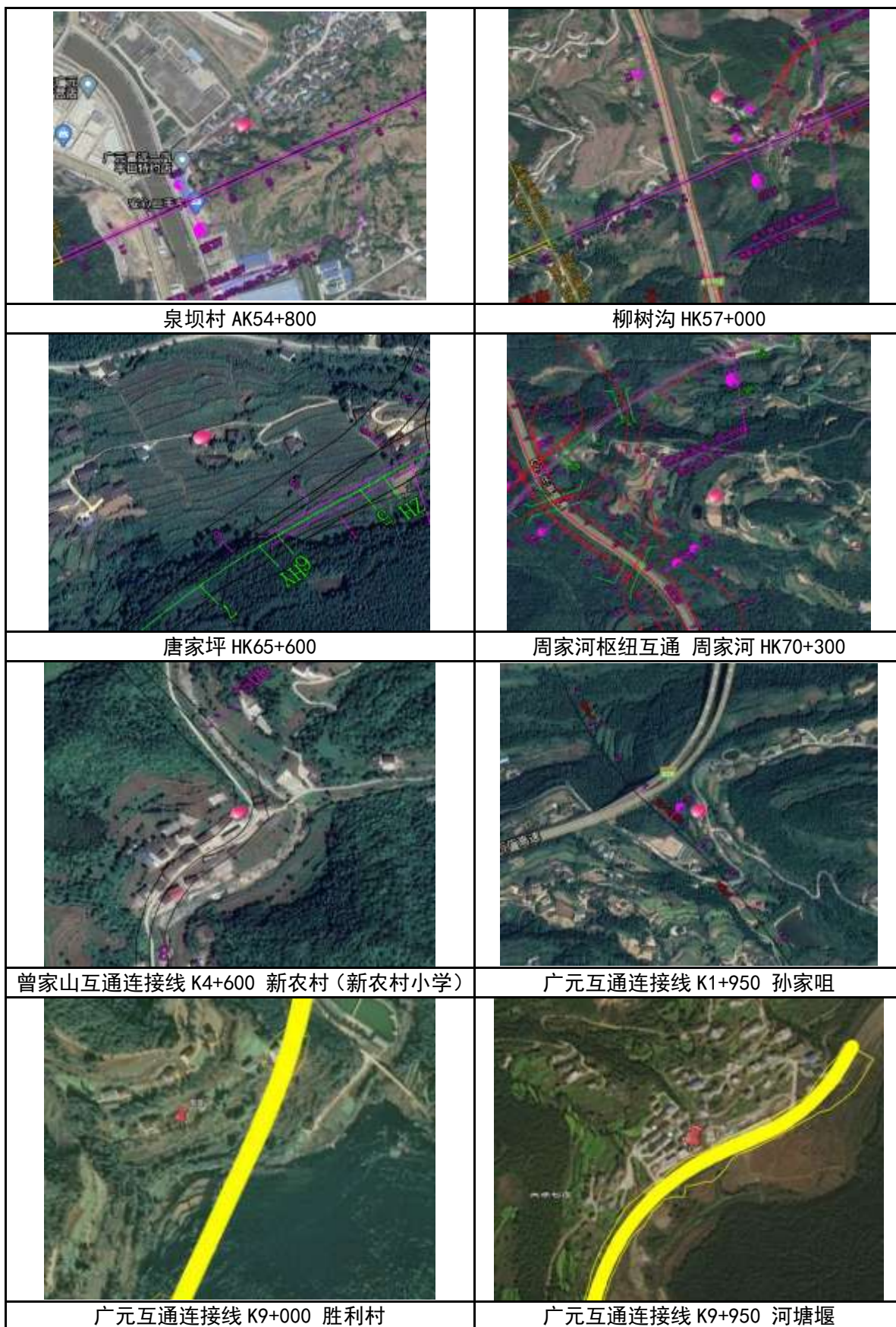


图 4.4.2-1 原环评声敏感点监测点位图

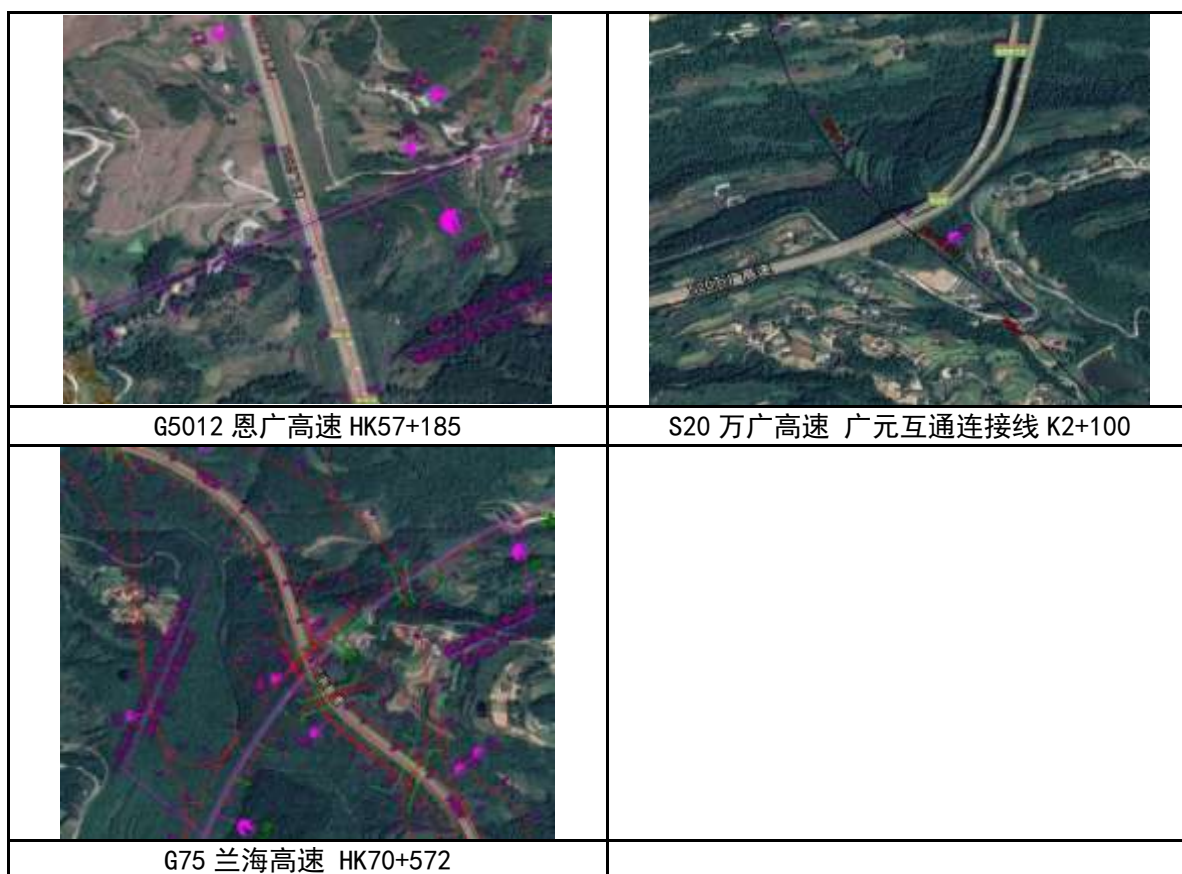


图 4.4.2-2 原环评交通噪声监测断面布置图

## 2、监测结果

各敏感点环境噪声监测结果见表 4.4.2-3，本次环评噪声预测中背景值取值为监测结果中最大值。

表 4.4.2-3 沿线各监测点环境噪声监测结果表

单位：dB

| 序号 | 测点名称     | 监测时间   | 昼间   | 夜间   | 昼间   | 夜间   | 预测取值 |      | 环境标准 | 超标量 |
|----|----------|--------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
|    |          |        |      |      |      |      | 昼间   | 夜间   |      |     |
| 1  | 赵家厂      | 3月18日  | 39.8 | 36.5 | 39.0 | 36.0 | 39.8 | 36.0 | 2类   | /   |
|    |          | 3月19日  | 39.4 | 37.2 | 39.6 | 36.6 |      |      |      |     |
| 2  | 松龙村3组    | 3月18日  | 33.8 | 30.3 | 34.3 | 30.7 | 34.3 | 30.7 | 2类   | /   |
|    |          | 3月19日  | 34.0 | 30.2 | 34.0 | 29.6 |      |      |      |     |
| 3  | 泉坝村(1F)  | 10月18日 | 41.3 | 35.6 | 41.7 | 35.2 | 42.9 | 37.6 | 2类   | /   |
|    |          | 10月19日 | 42.9 | 37.3 | 42.7 | 37.6 |      |      |      |     |
|    | 泉坝村(4F)  | 10月18日 | 45.3 | 38.6 | 44.4 | 38.9 | 46.4 | 40.3 | 2类   | /   |
|    |          | 10月19日 | 46.4 | 40.2 | 45.5 | 40.3 |      |      |      |     |
| 4  | 柳树沟      | 3月17日  | 40.6 | 28.1 | 39.8 | 28.8 | 41.5 | 32.3 | 2类   | /   |
|    |          | 3月18日  | 41.5 | 31.2 | 40.5 | 32.3 |      |      |      |     |
| 5  | 唐家坪      | 3月15日  | 39.3 | 30.2 | 39.2 | 29.8 | 39.5 | 30.4 | 2类   | /   |
|    |          | 3月16日  | 39.5 | 30.0 | 39.4 | 30.4 |      |      |      |     |
| 6  | 周家河      | 3月15日  | 37.3 | 34.3 | 36.9 | 34.6 | 37.3 | 34.6 | 2类   | /   |
|    |          | 3月16日  | 36.6 | 33.9 | 36.2 | 33.8 |      |      |      |     |
| 7  | 曾家山互通连接线 | 3月18日  | 35.5 | 30.5 | 34.7 | 30.6 | 35.5 | 30.6 | 2类   | /   |

|      |                        |        |        |      |      |      |      |      |      |     |   |
|------|------------------------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|-----|---|
|      | 新农村（新农村5组）             |        | 3月19日  | 34.7 | 30.2 | 35.0 | 30.1 |      |      |     |   |
| 8    | 广元互通连接线孙家咀             |        | 3月16日  | 35.4 | 28.7 | 35.8 | 28.1 | 37.4 | 29.8 | 2类  | / |
|      |                        |        | 3月17日  | 37.4 | 29.8 | 37.0 | 29.4 |      |      |     |   |
| 9    | 广元互通连接线胜利村             | 现状噪声   | 10月18日 | 53.0 | 44.5 | 49.9 | 42.3 | 54.2 | 45.8 | 2类  |   |
|      |                        |        | 10月19日 | 54.2 | 45.4 | 52.7 | 45.8 |      |      |     |   |
|      | 背景噪声                   | 10月18日 | 44.8   | 41.2 | 45.3 | 40.5 | 45.6 | 41.2 | 2类   |     |   |
|      |                        | 10月19日 | 45.6   | 40.2 | 44.5 | 40.7 |      |      |      |     |   |
| 10   | 广元互通连接线河塘堰临拟建公路第一排     | 现状噪声   | 10月18日 | 53.0 | 46.1 | 54.7 | 45.6 | 58.6 | 46.1 | 4a类 |   |
|      |                        |        | 10月19日 | 57.7 | 45.4 | 58.6 | 46.1 |      |      |     |   |
|      | 背景噪声                   | 10月18日 | 52.6   | 38.9 | 52.3 | 39.6 | 52.6 | 39.6 | 4a类  |     |   |
|      |                        | 10月19日 | 49.8   | 38.4 | 50.0 | 38.9 |      |      |      |     |   |
|      | 广元互通连接线河塘堰临拟建公路第三排(1F) | 现状噪声   | 10月18日 | 48.6 | 41.2 | 49.1 | 40.8 | 49.1 | 41.2 | 2类  |   |
|      |                        |        | 10月19日 | 47.4 | 40.2 | 48.6 | 40.1 |      |      |     |   |
|      | 背景噪声                   | 10月18日 | 46.3   | 38.3 | 47.0 | 38.0 | 47.0 | 38.3 | 2类   |     |   |
|      |                        | 10月19日 | 42.5   | 37.0 | 42.3 | 37.3 |      |      |      |     |   |
|      | 广元互通连接线河塘堰临拟建公路第三排(3F) | 现状噪声   | 10月18日 | 51.3 | 44.1 | 50.8 | 43.7 | 53.6 | 44.1 | 2类  |   |
|      |                        |        | 10月19日 | 52.8 | 43.0 | 53.6 | 43.3 |      |      |     |   |
| 背景噪声 | 10月18日                 | 46.6   | 38.0   | 48.7 | 38.3 | 48.7 | 38.3 | 2类   |      |     |   |
|      | 10月19日                 | 45.3   | 38.3   | 45.6 | 38.0 |      |      |      |      |     |   |

公路沿线交通噪声监测结果见表 4.4.2-4。

表 4.4.2-4 公路沿线交通噪声监测结果表单位：dB

| 序号 | 路段                 | 检查时间  | 时段 | 监测点距离路中心距离 |             |      |      |      |      |      |
|----|--------------------|-------|----|------------|-------------|------|------|------|------|------|
|    |                    |       |    | 20m        | 40m         | 60m  | 80m  | 120m | 160m | 200m |
| 1  | G5012 恩广高速，与项目垂直交叉 | 3月17日 | 昼间 | 59.5       | 56.6        | 53.1 | 51.9 | 52.1 | 49.3 | 48.2 |
|    |                    |       | 夜间 | 50.3       | 48.7        | 47.9 | 46.4 | 45.0 | 43.7 | 42.2 |
|    |                    |       | 昼间 | 62.8       | <b>61.0</b> | 56.7 | 55.5 | 54.2 | 53.3 | 52.4 |
|    |                    |       | 夜间 | 51.2       | 50.1        | 48.3 | 47.0 | 45.0 | 44.8 | 42.9 |
|    |                    | 3月18日 | 昼间 | 62.1       | 59.8        | 56.0 | 55.1 | 54.5 | 53.0 | 51.2 |
|    |                    |       | 夜间 | 50.8       | 49.1        | 48.0 | 47.1 | 45.7 | 43.7 | 42.6 |
|    |                    |       | 昼间 | 60.3       | 58.7        | 55.2 | 53.5 | 52.0 | 51.4 | 49.9 |
| 2  | S20 万广高速，与项目垂直交叉   | 3月16日 | 昼间 | 62.1       | <b>60.4</b> | 56.3 | 54.8 | 52.9 | 51.8 | 50.7 |
|    |                    |       | 夜间 | 50.9       | 49.3        | 47.6 | 45.7 | 44.0 | 42.6 | 41.2 |
|    |                    |       | 昼间 | 61.0       | 59.1        | 55.7 | 54.0 | 52.0 | 50.9 | 49.6 |
|    |                    |       | 夜间 | 50.0       | 48.8        | 47.1 | 46.3 | 44.0 | 42.7 | 41.2 |
|    |                    | 3月17日 | 昼间 | 60.5       | 59.2        | 55.0 | 53.6 | 52.1 | 51.1 | 50.2 |
|    |                    |       | 夜间 | 52.0       | <b>50.8</b> | 49.3 | 47.3 | 45.9 | 43.4 | 42.3 |
|    |                    |       | 昼间 | 63.3       | 59.2        | 57.4 | 55.5 | 53.5 | 52.6 | 52.3 |
| 3  | G75 兰海高速，与项目垂直交叉   | 3月15日 | 昼间 | 58.5       | 57.0        | 53.5 | 51.2 | 47.0 | 45.6 | 44.5 |
|    |                    |       | 夜间 | 54.4       | <b>52.7</b> | 49.9 | 46.7 | 45.5 | 44.1 | 41.2 |
|    |                    |       | 昼间 | 58.0       | 57.1        | 52.4 | 49.9 | 47.0 | 45.8 | 43.9 |
|    |                    |       | 夜间 | 53.0       | <b>51.5</b> | 50.2 | 48.3 | 46.7 | 44.8 | 42.3 |
|    |                    | 3月16日 | 昼间 | 60.6       | 59.0        | 55.1 | 53.3 | 51.3 | 50.1 | 48.3 |



|  |  |  |    |      |             |      |      |      |      |      |
|--|--|--|----|------|-------------|------|------|------|------|------|
|  |  |  | 夜间 | 53.6 | <b>51.2</b> | 50.0 | 48.0 | 46.9 | 44.8 | 43.1 |
|  |  |  | 昼间 | 60.9 | 58.8        | 54.7 | 52.6 | 51.2 | 50.1 | 48.4 |
|  |  |  | 夜间 | 52.4 | <b>50.4</b> | 48.7 | 46.8 | 44.9 | 42.6 | 41.2 |

#### 4.4.2.2 施工图阶段声环境现状监测

施工图阶段，本环评针对沿线声环境保护目标的变化情况，对荣山镇初级中学这一特殊声环境保护目标进行了补充监测。根据现阶段的施工情况，选取 1 处代表性的拌和站进行了施工场界噪声监测，同时，在其周围分布的居民点处也布设 1 处监测点位，以实测数据检验拌和站运行过程中产生的噪声对周围居民的影响。

##### 1、监测项目

声环境保护目标处声环境质量现状及施工场界噪声。

##### 2、监测频次

现状监测：连续监测 2 天，每天测量 2 次，昼间、夜间各 2 次，选择昼间（06:00~22:00）及夜间（22:00~06:00）时间段内有代表性时段内用积分声级计连续测量 10min 等效连续 A 声级；受到公路噪声影响地段，连续测量 20min 等效连续 A 声级，用 L90 以代表夜间的背景噪声。

施工场界噪声监测：监测 2 天，选择昼间和夜间最大工况的情况进行监测，若夜间无施工，可不监测夜间噪声。

##### 3、监测因子

等效连续 A 声级  $L_{Aeq}$ 、 $L_{10}$ 、 $L_{50}$ 、 $L_{90}$

##### 4、监测分析方法

监测方法、主要使用仪器见表 4.4.2-5。

表 4.4.2-5 监测方法及主要使用仪器

| 监测项目   | 监测方法                | 方法来源        | 使用仪器     |
|--------|---------------------|-------------|----------|
| 环境噪声   | 声环境质量标准             | GB3096-2008 | 多功能噪声分析仪 |
| 交通噪声   | 声环境质量标准             | GB3096-2008 | 多功能噪声分析仪 |
|        | 环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测 | HJ640-2012  | 多功能噪声分析仪 |
| （以下空白） |                     |             |          |

##### 5、监测点位

根据施工图路线方案，结合项目工可阶段布设的声环境现状监测点位，本次补充布设 1 个声环境现状监测点以及 1 个施工场界噪声监测点和该施工场界周围居民点声环境现状监测点。点位信息见表 4.4.2-6、表 4.4.2-7 和图 4.4.2-3。

表 4.4.2-6 监测点位



| 序号 | 监测点名称   | 桩号      | 地理坐标                                | 布点位置  | 声源类型       |
|----|---------|---------|-------------------------------------|---|------------|
| N1 | 荣山镇初级中学 | K53+600 | 105° 59' 16.27" ,<br>32° 23' 8.77"  | 临拟建公路第一排教学楼窗<br>前 1m, 高 1.2m 处, <b>监测 1F、<br/>4F 和 6F</b> | 现状噪声       |
| N2 | 高坑村     | K52+500 | 105° 59' 46.59" ,<br>32° 23' 43.10" | 临拟建公路第一排房屋窗前<br>1m, 高 1.2m 处                              | 监测现状<br>噪声 |
| N3 | 窑林湾     | K52+550 | 105° 59' 38.97" ,<br>32° 23' 39.10" | 临拟建公路第一排房屋窗前<br>1m, 高 1.2m 处, <b>监测 1F 和<br/>3F</b>       | 监测现状<br>噪声 |

表 4.4.2-7 施工场界噪声监测点及其周围居民点声环境现状监测点位信息

| 序号 | 监测点名称             | 桩号      | 地理坐标                            | 布点位置  | 备注  |
|----|-------------------|---------|---------------------------------|---|---|
| N1 | 拌和站               | K46+522 | 106° 2' 29.35" , 32° 24' 22.80" | 场界东北侧设置 1 个监测点位,<br><b>场界外 1m, 高 1.2m 处以及东<br/>北侧居民点</b> 面向拌和站侧房屋<br>前 1m, 高 1.2m 处 | 监测现状噪声, 建议在拌和<br>设备正常工况下监测, 并记<br>录监测时运行了哪些设备 |
| N2 | 拌和站东<br>北侧居民<br>点 | K46+522 | 106° 2' 31.13" , 32° 24' 25.46" | 面向拌和站侧房屋前 1m, 高<br>1.2m 处   | 监测现状噪声, 建议在拌和<br>设备正常工况下监测, 并记<br>录监测时运行了哪些设备 |

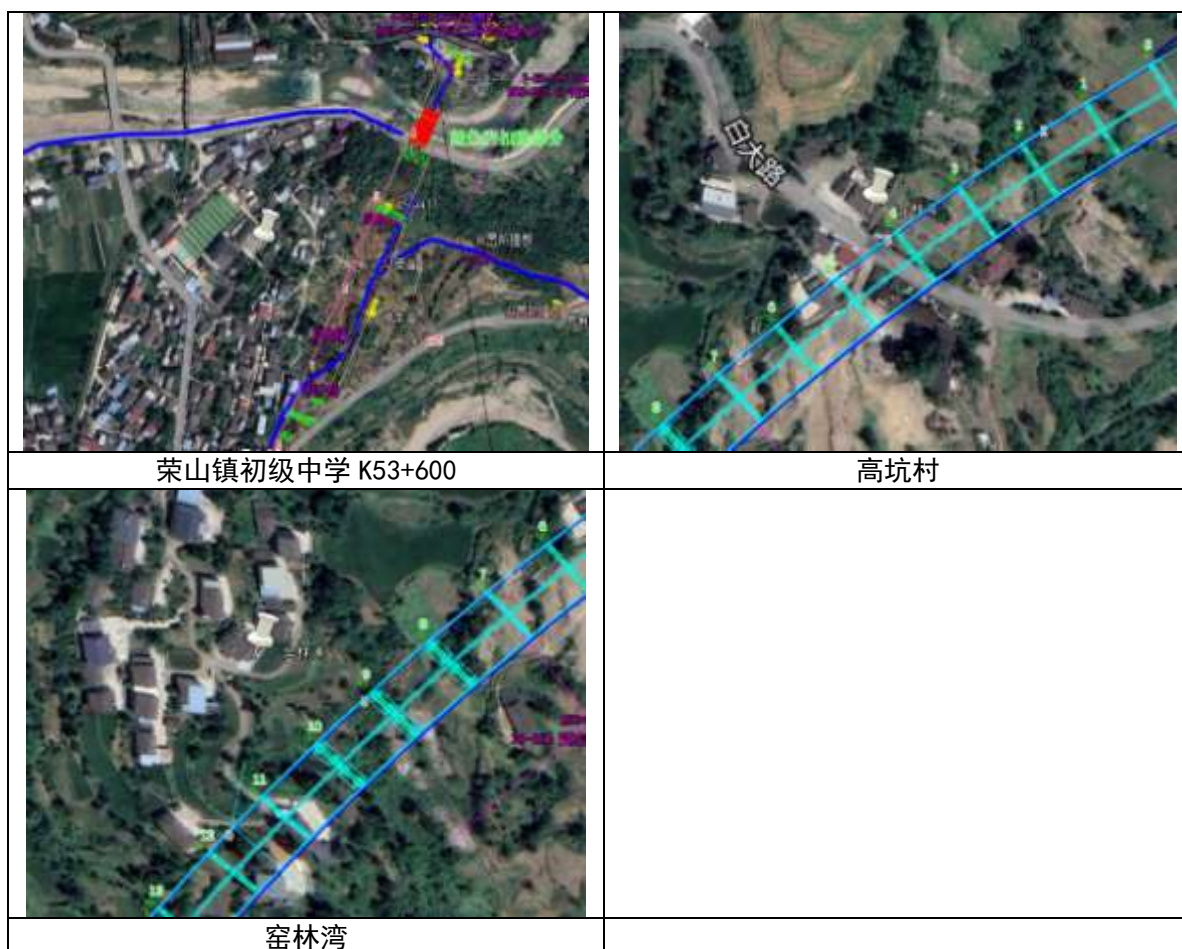


图 4.4.2-3 (a) 现状噪声监测布点位置示意图



图 4.4.2-3 (b) 拌和站场界噪声及其周围居民现状噪声监测布点位置示意图

## 6、监测结果

各声环境保护目标处环境噪声监测结果见表 4.4.2-8，拌和站施工场界噪声及其周围居民点现状噪声监测结果见表 4.4.2-9。

表 4.4.2-8 沿线各监测点环境噪声监测结果表

单位：dB

| 序号 | 测点名称           | 监测时间  | 昼间   | 夜间   | 昼间   | 夜间   | 预测取值 |      | 标准 | 超标量 |
|----|----------------|-------|------|------|------|------|------|------|----|-----|
|    |                |       |      |      |      |      | 昼间   | 夜间   |    |     |
| 1  | 荣山镇初级中学综合楼(3F) | 6月19日 | 38.2 | 36.4 | 37.0 | 36.7 | 38.6 | 37.7 | 2类 | /   |
|    |                | 6月20日 | 38.6 | 37.7 | 37.7 | 36.9 |      |      |    |     |
|    | 荣山镇初级中学综合楼(5F) | 6月19日 | 39.2 | 37.3 | 38.0 | 37.9 | 39.2 | 38.9 | 2类 | /   |
|    |                | 6月20日 | 39.1 | 38.9 | 38.6 | 38.0 |      |      |    |     |
| 2  | 高坑村            | 6月19日 | 48.3 | 47.8 | 47.2 | 47.1 | 48.3 | 47.8 | 2类 | /   |
|    |                | 6月20日 | 47.8 | 47.2 | 48.0 | 47.3 |      |      |    |     |
| 3  | 窑林湾            | 6月19日 | 46.5 | 39.8 | 47.0 | 38.9 | 47.7 | 38.9 | 2类 | /   |
|    |                | 6月20日 | 47.7 | 40.9 | 46.5 | 40.4 |      |      |    |     |

表 4.4.2-9 拌和站施工场界噪声及其周围居民点现状噪声监测结果表

单位：dB

| 序号 | 测点名称     | 监测时间  | 昼间   | 夜间 | 昼间   | 夜间 | 预测取值 |    | 标准             | 超标量 |
|----|----------|-------|------|----|------|----|------|----|----------------|-----|
|    |          |       |      |    |      |    | 昼间   | 夜间 |                |     |
| 1  | 拌和场站界    | 6月19日 | 55.2 | /  | 56.2 |    | 56.2 | /  | 昼间：70<br>夜间：55 | /   |
|    |          | 6月20日 | 55.2 | /  | 54.7 |    |      |    |                |     |
| 2  | 拌和站周围居民点 | 6月19日 | 50.7 |    | 50.1 |    | 52.5 | /  | 2类             | /   |
|    |          | 6月20日 | 52.2 |    | 52.5 |    |      |    |                |     |

## 7、环境噪声代表性分析

环境噪声现状监测点选取是根据公路沿线各敏感点规模、类型以及周围环境条件确定的，对于没有进行环境噪声监测的其他敏感点预测背景值，可依据敏感点环境特征相似性确定敏感点背景噪声值。具体见表 4.4.2-10。

表 4.4.2-10 环境噪声监测结果及代表敏感点表

| 序号 | 监测点                  | 桩号       | 代表敏感点                                   | 代表性分析          |
|----|----------------------|----------|---|----------------|
| 1  | 赵家厂                  | AK9+200  | 西陵村、留剑沟、张河口、下院子、龙潭子、青峰村、田湾里-瓦砖埡上        | 环境特征与监测点一致或类似  |
| 2  | 松龙村                  | AK40+880 | 自生村、洞湾里、龙家湾、桃子沱、杨家岭、陆家坪、寨包上、惠家坪、余家坝、店子上 | 环境特征与监测点一致或类似  |
| 3  | 泉坝村                  | AK54+800 | 泉坝村、                                    | 环境特征与监测点一致或类似  |
| 4  | 柳树沟                  | HK57+000 | 李家山、                                    | 环境特征与监测点一致或类似  |
| 5  | 唐家坪                  | HK65+600 | 刘家院子、官山村、赵家坪、周家河、广元互通 E 匝道官山村、孙家、解家坪    | 环境特征与监测点类似     |
| 6  | 周家河                  | HK70+300 | 周家河枢纽互通 G 匝道                            | 敏感点距离较近，环境特征类似 |
| 7  | 曾家山互通连接线新农村（新农村 5 组） | K4+600   | 庙子坪、柏树坝、碑碑梁、双河村、庄子坝、胡家院、园子里、贺家坝、汪家坝、新农村 | 环境特征与监测点一致或类似  |
| 8  | 广元互通连接线孙家咀           | K1+950   | 孙家咀                                     | 与监测点一致         |
| 9  | 广元互通连接线胜利村           | EK9+100  | 路边上、乱石窟、胜利村                             | 环境特征与监测点一致或类似  |
| 10 | 广元互通连接线河塘堰           | EK10+025 | 河塘堰                                     | 与监测点一致         |
| 11 | 荣山初级中学               | K53+600  | 张坝社区一组、荣山初级中学、张坝社区二组、                   | 环境特征与监测点一致或类似  |
| 12 | 高坑村                  | K52+500  | 小湾子、高坑村、                                | 环境特征与监测点一致或类似  |
| 13 | 窑林湾                  | K52+550  | 高坑村五组、窑林湾、三槽沟、荣山寺、樊家坪、                  | 环境特征与监测点一致或类似  |

#### 4.4.3 声环境现状评价

结合原环评阶段和施工图阶段的声环境现状监测数据可知：

（1）项目评价范围内各个声环境保护目标处的声环境质量较好，所有监测点的环境噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 和 2 类标准。

（2）交通噪声断面现状监测结果表明：与本路线垂直相交的 G5012 恩广高速、S20 万广高速和 G75 兰海高速两侧 35m 内噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，但三条高速两侧 40m 处昼间和夜间的交通噪声均有不同程度的超标，在两侧 60m~200m 范围内昼夜交通噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

（3）根据对 K46+522 处拌合站场界以及周围居民处噪声现状的监测结果可知，拌合站场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的相关标准限值，同时，其周围居民处的现状噪声也能《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，这说明拌合站的施工噪声得到有效治理，未给周围居民带来扰民影响。

（4）总体表明，本项目沿线声环境质量较好，所有监测点的环境噪声满足《声

环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类及 2 类标准。与本项目垂直相交的 G5012 恩广高速、S20 万广高速和 G75 兰海高速的两侧交通噪声除 40m 处昼夜交通噪声有不同程度超标外，其余均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类或 4a 类标准。

## 4.5 环境空气现状调查与评价

### 4.5.1 现状调查

本项目路线主要位于广元市境内，根据广元市生态环境局 2020~2022 年度发布的环境质量公报，广元市近三年（2020~2022）环境空气质量逐年有所提高。

表 4.5.1-1 2020-2022 年广元市大气环境监测数据统计表

| 年度   | 一级<br>(优)<br>(天) | 二级<br>(良)<br>(天) | 三级<br>(轻度污染)<br>(天) | 四级<br>(中度污染)<br>(天) | 五级<br>(重度污染)<br>(天) | 六级<br>(严重污染)<br>(天) | 环境空气质量达标情况  |             |            |
|------|------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------|-------------|------------|
|      |                  |                  |                     |                     |                     |                     | 有效天数<br>(天) | 达标天数<br>(天) | 达标率<br>(%) |
| 2020 | 190              | 165              | 11                  | 0                   | 0                   | 0                   | 366         | 355         | 97.0       |
| 2021 | 206              | 145              | 13                  | 1                   | 0                   | 0                   | 365         | 351         | 96.2       |
| 2022 | 173              | 185              | 7                   | 0                   | 0                   | 0                   | 365         | 358         | 98.1       |

### 4.5.2 现状监测

为了解项目经过区域环境空气质量，原环评在米仓山大峡谷风景名胜区内设置 1 个环境空气监测点位，于 2021 年 4 月 17 日至 23 日对区域内环境空气质量进行现状监测，本次环评引用原环评监测结果进行分析。

#### 1、监测项目

TSP、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>。

#### 2、监测频次

监测频率、内容及要求见表 4.5.2-1。

#### 3、监测分析方法

监测方法、主要使用仪器见表 4.5.2-1。

表 4.5.2-1 监测方法及主要使用仪器

| 监测项目 | 监测方法 | 方法来源                                       | 主要使用仪器       |
|------|------|--|--------------|
| 环境空气 | 重量法  | GB/T15432-1995/XG1-2018HJ194-2017/XG1-2018 | 环境空气颗粒物综合采样器 |
| 说明   | /    |  |              |

#### 4、监测点位

环境空气监测点位信息见表 4.5.2-2。

表 4.5.2-2 监测点位信息

| 编号 | 测点名称 | 桩号         | 备注 |
|----|------|------------|----|
| G1 | 赵家厂  | AK9+200 路右 | /  |



## 5、监测结果

环境空气现状监测结果如下表 4.5.2-3。

表 4.5.2-3 环境空气现状监测结果

| 监测<br>点位 | 监测<br>因子         | 监测结果（日均值，单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ） |       |       |       |       |       |       | 备注        |
|----------|------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
|          |                  | 4月17日                                  | 4月18日 | 4月19日 | 4月20日 | 4月21日 | 4月22日 | 4月23日 |           |
| 赵家<br>厂  | TSP              | 51                                     | 42    | 46    | 53    | 56    | 50    | 51    | 日均值（120）  |
|          | PM <sub>10</sub> | 33                                     | 22    | 28    | 31    | 33    | 28    | 30    | 日均值（50）   |
|          | NO <sub>2</sub>  | 17                                     | 18    | 18    | 17    | 16    | 15    | 17    | 日均值（80）   |
|          |                  | 18-19                                  | 19-21 | 20-21 | 18-19 | 16-18 | 16-19 | 18-20 | 小时均值（200） |

### 4.5.3 环境空气现状评价

#### （1）评价标准

环境空气现状质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

#### （2）评价方法

采用标准指数法进行监测区域环境空气质量的现状评价，其指数计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_{oi}$$

式中：P<sub>i</sub>——评价因子 i 的占标率；

C<sub>i</sub>——评价因子 i 的实测浓度，mg/m<sup>3</sup>；

C<sub>oi</sub>——评价因子的评价标准，mg/m<sup>3</sup>。

#### （3）评价结果

环境空气评价结果（标准指数）见表 4.5.3-1。

表 4.5.3-1 环境空气现状监测结果污染指数统计表

| 日期<br>点位         |      | 4月17日     | 4月18日     | 4月19日     | 4月20日     | 4月21日     | 4月22日     | 4月23日     |           |
|------------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                  |      | 赵家厂       | TSP       | 0.43      | 0.35      | 0.38      | 0.44      | 0.47      | 0.42      |
| PM <sub>10</sub> | 日均值  |           | 0.66      | 0.44      | 0.56      | 0.62      | 0.66      | 0.56      | 0.60      |
|                  | 小时均值 |           | 0.09-0.10 | 0.10-0.11 | 0.10-0.11 | 0.09-0.10 | 0.08-0.09 | 0.08-0.10 | 0.09-0.10 |
| NO <sub>2</sub>  | 日均值  |           | 0.21      | 0.23      | 0.23      | 0.21      | 0.20      | 0.19      | 0.21      |
|                  | 小时均值 | 0.09-0.10 | 0.10-0.11 | 0.10-0.11 | 0.09-0.10 | 0.08-0.09 | 0.08-0.10 | 0.09-0.10 |           |

从评价结果可以看出，位于米仓山大峡谷风景名胜区内赵家厂的环境空气质量均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级评价标准要求，项目所在区域环境空气质量状况良好。

## 5 环境影响评价

### 5.1 生态环境影响分析

#### 5.1.1 已产生的生态环境影响

如前所述，根据现场调查结果来看，本项目主体工程已有部分工点开工建设，如蔡家坪隧道、曾家山连接线望乡台隧道、窝窝山隧道、翁家山隧道、红岩子隧道、周家河大桥、周家河枢纽互通等工程，各标段的重要临建设施也已陆续选址建设，如蔡家坪隧道 1 标段 1#综合站厂，南河一号特大桥综合站厂等临时工程。由于场地平整、工程开挖，施工区域的地表植被已被全部清除，土地利用现状已由原来的林地、耕地或转换为建设用地。已开工建设区域工程占用的植被类型主要是柏木林、麻栎，栓皮林混交林、马尾松林、栽培植被等，与原环评报告记录的群落类型一致；占用的植物种类主要是马尾松、柏木、栓皮栎、麻栎、紫麻、水麻、臭牡丹、化香树等常见植物种类。调查的已开工建设区域未发现有国家重点保护植物、受威胁植物等重要植物种类及国家重点保护野生动物的活动痕迹，总的来说，现场踏查来看，工程建设带来的生态影响与原环评报告较为一致。

此外，现场踏查比对，现有施工图与原环评的线路相比，部分路段发生位移，其中主线总长度 32.545km，主要在 ZK9+435~ZK10+540、ZK19+830~ZK20+900、ZK21+700 ~ ZK28+350 、 ZK33+485 ~ ZK34+440 、 ZK35+820~ZK38+200 、 ZK39+810~ZK47+115 和 ZK55+820~ZK68+900 路段，连接线总长度共计 1.834km，位于天星互通连接线、曾家山互通连接线和荣山互通连接线，主线和连接线发生位移的路段总长度为 34.681km，占原环评线路长度的 44.63%，虽然位移偏移较多，但线路整体走向与原环评路线走向基本一致，整体生态环境较为一致，因此，与原环评相比，总的来说，工程建设影响的生态系统类型、生物类群及影响程度及性质较为相似。同时，经过施工图优化调整，项目永久工程占地面积减少约 32.47 公顷，弃方减少 483.56 万 m<sup>3</sup>。总体来说，永久工程减少，可以降低工程建设对该区域景观结构和生境破碎化的影响程度。

临时工程根据工程实际线路走向优化调整后数量和占地面积均有所增加，但在施工结束后，项目将对临时工程占地进行迹地恢复，因此，总体说来，临时工程的布设对生态环境的影响可控。

现场踏勘显示，该区域地处丘陵区，易发生水土流失，因此，已开工建设各标

段在边坡防护和植被恢复上基本做到了边施工，边恢复的生态保护对策，采用格网、草皮移植等方式进行临时工程边坡植被恢复，有效降低工程施工期的生态影响。

|   |  |
|---|--|
|    |    |
| <p>周家河枢纽互通桥梁工程开挖边坡遮盖</p>  | <p>红岩子隧道工程开挖边坡遮盖和绿化</p>  |
|   |   |
| <p>蔡家坪隧道施工支洞洞口边坡硬化<br/>(米仓山大峡谷国家级风景名胜区)</p>   | <p>槐树村施工便桥<br/>(南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区及<br/>鱼洞河饮用水水源准保护区)</p>                        |
|  |  |
| <p>临近水产种质资源保护区 7 标 1#拌和站沉淀池</p>   | <p>临近水产种质资源保护区 7 标 1#项目驻地<br/>生活污水处理设施</p>   |





图 5.1.1-1 (a) 已采取的生态保护措施

### 5.1.2 未开工路段生态环境影响分析



### 5.1.2.1 工程占地对土地利用的影响

本项目为新建项目，根据施工图及征地红线，本项目主线全长 71.298 km，桥隧比 84.32%，互通 7 座，服务区 2 处，收费站 5 处，这些永久工程将会占用一定土地资源。

本工程占地总面积为 608.16 hm<sup>2</sup>，其中永久占地 335.47 hm<sup>2</sup>，临时占地 272.69 hm<sup>2</sup>。永久占地由主体工程确定，包括路基路面、桥梁、隧道、交叉工程（含连接线）、沿线设施等；临时占地包括弃渣场、施工道路、施工生产生活区和表土临时堆放场占地等。根据工程施工图及工程永久占地面积，采用 ArcGIS 进行项目建设对评价区土地利用类型的叠加分析。根据对遥感影像的解译结果，项目建设前后评价范围内各类地类数量、比例变化情况及工程占地占评价范围相应地类面积的比例见下表。

表 5.1.2-1 工程建设前后评价区土地利用格局变化情况统计表

| 用地类型      | 施工前                   |        | 永久占地                  |        | 运营期                   |        | 变化值                   |        |
|-----------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
|           | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 比例 (%) | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 比例 (%) | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 比例 (%) | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 比例 (%) |
| 耕地        | 1900.33               | 20.33  | 119.21                | 35.54  | 1781.12               | 19.05  | -119.21               | -1.28  |
| 园地        | 385.24                | 4.12   | 11.84                 | 3.53   | 373.4                 | 3.99   | -11.84                | -0.13  |
| 林地        | 6494.53               | 69.48  | 181.01                | 53.96  | 6313.52               | 67.54  | -181.01               | -1.94  |
| 草地        | 5.03                  | 0.05   | 1.06                  | 0.32   | 3.97                  | 0.04   | -1.06                 | -0.01  |
| 水域及水利设施用地 | 161.42                | 1.73   | 0                     | 0.00   | 161.42                | 1.73   | 0                     | 0      |
| 住宅用地      | 306.62                | 3.28   | 13.08                 | 3.90   | 293.54                | 3.14   | -13.08                | -0.14  |
| 交通运输用地    | 94.39                 | 1.01   | 9.27                  | 2.76   | 420.59                | 4.50   | 326.2                 | 3.49   |
| 合计        | 9347.56               | 100    | 335.47                | 100.00 | 9347.56               | 100    | 0                     | 0      |

注：数据来源于遥感影像分析结果

从上表可以看出：拟建公路工程永久占用的林地和耕地面积较大，占评价范围内相应地类总面积的比例较高，分别占总占地面积的 53.96% 和 35.54%。公路建设将对评价范围内耕地、林地的利用产生一定的影响，项目建设前后评价区内土地利用类型面积变化最大的为交通运输用地、耕地、林地，其中交通运输用地增加 3.49%，林地和耕地分别减少 1.94% 和 1.28%，其余类型面积变化较小。工程建设前后对评价区内土地利用格局有小幅改变，总体来说影响较小。。

### 5.1.2.2 对植物多样性的影响分析

项目建设对植物的影响主要表现为路基、桥梁、隧道、互通、收费站等永久工程建设以及弃土场、施工生产生活区、施工道路等临时工程施工占地对地表植被的

永久性清除。同时包括施工及运营期间，工程施工活动及汽车通行等对沿线植物生长、更新的影响，具体分为施工期、运营期进行论述。

## 1、施工期对植物多样性的影响分析

### （1）永久占地对植物多样性的影响

工程建设对评价区内地表植被的直接清除，同时施工过程产生的粉尘、废气、废水等对施工区域周边植物生长及种群更新造成负面影响。如粉尘覆盖植物表面，减弱光合作用能力，影响植物生长和种子萌发等；工程施工过程对边坡开挖造成水土流失，同时开挖产生的土壤覆盖下坡位地表种子库也会改变区域幼苗更新格局；此外，由于工程开挖阻断种子传播路径，降低种子扩散距离，限制植物种群扩张。根据现场抽样调查结果来看，工程沿线受影响的植物种类主要是柏木、马尾松、华山松、麻栎、栓皮栎、火棘、水青冈、鹅耳枥、桤木、忍冬、马桑、小果蔷薇、猫儿刺、映山红、火棘、豪猪刺、黄荆、白茅、芭茅等评价区及川东北区域常见的植物种类。

表 5.1.2-2 桥梁、路基及边坡路段主要受影响植物一览表

| 序号 | 名称         | 桩号                     | 受影响主要植物种类   |
|----|------------|------------------------|---|
| 一  | 主线         |                        |   |
| 1  | 水磨河大桥      | ZK2+240.0 (K2+268)     | 马尾松、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、映山红、豪猪刺、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等                                |
| 2  | 主线路基及边坡、桥梁 | K5+680~K5+895          | 主要为栽培植被，其次为麻栎、栓皮栎、马尾松、水青冈、鹅耳枥、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、映山红、豪猪刺、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等      |
| 3  | 主线路基及边坡、桥梁 | K6+535~K8+565          | 马尾松、华山松、麻栎、栓皮栎、水青冈、鹅耳枥、桤木、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、映山红、火棘、豪猪刺、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等，及栽培植被 |
| 4  | 主线路基及边坡、桥梁 | K12+295~K15+220        | 马尾松、华山松、麻栎、栓皮栎、水青冈、鹅耳枥、桤木、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、映山红、火棘、豪猪刺、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等，及栽培植被 |
| 5  | 龙家湾大桥      | ZK14+939 (K14+884)     | 马尾松、华山松、麻栎、栓皮栎、水青冈、鹅耳枥、桤木、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、映山红、火棘、豪猪刺、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等，及栽培植被 |
| 6  | 主线路基及边坡、桥梁 | K19+382~K20+502        | 马尾松、华山松、水青冈、鹅耳枥、桤木、三桠乌药、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、新樟、火棘、豪猪刺、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等，及栽培植被    |
| 7  | 主线路基及边坡、桥梁 | K26+297~K27+097        | 马尾松、华山松、水青冈、鹅耳枥、桤木、三桠乌药、忍冬、烟管荚蒾、新樟、火棘、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等                  |
| 8  | 李家大桥       | ZK29+683.0 (K29+410.5) | 柏木、马尾松、三桠乌药、烟管荚蒾、新樟、火棘等，及栽培植被   |
| 9  | 主线路基及边坡、桥梁 | K29+657~K32+032        | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被                        |

| 序号 | 名称                 | 桩号                     | 受影响主要植物种类  |
|----|--------------------|------------------------|--|
| 10 | 主线路基及边坡、桥梁         | K32+318~K33+863        | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被             |
| 11 | 主线路基及边坡、桥梁         | K34+209~K35+620        | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被             |
| 12 | 彭家坪中桥              | ZK40+586.0（K40+542.0）  | 柏木、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等                              |
| 13 | 主线路基及边坡、桥梁         | K40+455~K41+609        | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被             |
| 15 | 主线路基及边坡、桥梁         | K44+768~K48+923        | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等                   |
| 16 | 辛家沟大桥              | ZK46+434.5（K46+443.50） | 柏木、马尾松、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等                          |
| 17 | 大湾中桥               | ZK50+090.9（K50+029.05） | 柏木、马尾松、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等                          |
| 18 | 主线路基及边坡、桥梁         | K52+923~K55+344        | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被             |
| 19 | 主线路基及边坡、桥梁         | K55+990~K57+570        | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被             |
| 20 | 主线路基及边坡、桥梁         | K60+660~K61+045        | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被             |
| 21 | 主线路基及边坡、桥梁         | K64+440~K66+340        | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被             |
| 22 | 主线路基及边坡、桥梁         | K69+520~主线终点           | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被             |
| 二  | 互通连接线              |                        |  |
| 1  | 旺苍米仓山互通连接线路基及边坡、桥梁 | /                      | 马尾松、华山松、水青冈、鹅耳枥、桤木、三桠乌药、忍冬、烟管荚蒾、新樟、火棘、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等，及栽培植被 |
| 2  | 旺苍天星互通连接线路基及边坡、桥梁  | /                      | 马尾松、华山松、水青冈、鹅耳枥、桤木、三桠乌药、忍冬、烟管荚蒾、新樟、火棘、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等，及栽培植被 |
| 3  | 朝天曾家山互通连接线路基及边坡、桥梁 | /                      | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被             |
| 4  | 利州菜山互通连接线路基及边坡、桥梁  | /                      | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被             |
| 5  | 广元互通连接线路基及边坡、桥梁    | /                      | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被             |

注：“（）”内为与工可方案对应的初步设计桩号。

## （2）临时占地对植物多样性的影响

本项目临时占地主要有弃土（渣）场、施工生产生活区、施工道路等。临时工程沿工程线路设置，占用的植物种类与永久工程较为类似，也主要是柏木、马尾松、华山松、麻栎、栓皮栎、火棘、水青冈、鹅耳枥、桤木、忍冬、马桑、小果蔷薇、

猫儿刺、映山红、火棘、豪猪刺、黄荆、白茅、芭茅等种类。

### （3）隧道工程对植物多样性的影响

本项目主线共设 17 座隧道，曾家山连接线共设 1 座隧道，广元互通匝道设置 2 座隧道，广元互通连接线共设隧道 1 座，项目总计设置隧道工程 21 座，隧道总长 46395m（46.395km）。共计隧道施工对生态环境的影响主要表现在隧道洞口开挖直接造成的植被破坏、施工弃渣以及施工破坏地下含水层而引起的一系列生态环境问题等。

#### 1) 洞口开挖对植物多样性的影响

根据现场调查并结合本项目前期环评现场调查资料，本项目公路沿线隧道洞口施工区及影响区域植物种类主要以马尾松、柏木、喜树、华山松、麻栎、栓皮栎、鹅耳枥、桉木、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、映山红、火棘、豪猪刺、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子和多种蕨类为主。这些植物种类在公路沿线及评价区范围内分布较广，隧道口开挖施工不会减少评价区植物种类，不会改变评价区植物种类组成，但由于隧道口施工产生的粉尘、废水等对隧道口附近 100m 范围内植物生长不良，种群更新速度下降，根据本区域同类型项目的隧道口工程施工观测结果来看，致死的可能性较小。因此，隧道洞口开挖对开挖区域的植物种类影响较大，但对整个评价区而言，对植物种类组成、植物生长及种群更新影响较小。

#### 2) 对隧道顶部植物的影响

##### ①地下水的类型

项目区地下水十分发育，根据地下水的赋存条件、水理性质，水动力条件等可分为：松散堆积层孔隙水、碎屑岩孔隙裂隙水、基岩构造裂隙水、基岩风化带网状裂隙水、碳酸盐岩溶隙水等五类。

##### ②地下水的补给特征

项目区地下水补给主要为大气降水和地表水直接或间接渗入补给。饱气带水和潜水直接接受大气降水及地表水的补给，承压水主要在含水层出露处接受降水及地表水补给，局部通过构造破碎带得到补给，条件适宜时可能存在潜水与承压水之间的越流补给。碳酸盐岩裂隙溶洞水分布地区，地下水主要补给来源为大气降水和溪流渗漏。

##### ③地下水的径流特征



项目区地形主要为低山、中高山区，地下水埋藏较浅，加之基岩裂隙的透水性差，区内植被较发育，地形坡度较陡，在斜坡段随地形由高到低迳流运动，排泄于沟谷、河流，转化成地表水。在碳酸盐岩分布区由于地壳长期处于强烈上升阶段，河流侵蚀下切力强，不利于岩溶管道的形成，因而岩溶水主要运移于溶蚀裂隙中。据地勘资料，项目区存在岩溶泉及地下暗河可能，受岩性及岩性组合、构造、地貌等因素影响，以切层、顺层、环流、散流、汇流形式径流。

#### ④地下水的排泄特征

项目区内的地下水流向完全受地形、岩性控制，因沟谷发育，地形破碎，地形坡度大，松散层孔隙水、碎屑岩、基岩裂隙水的径流途径短，水交替循环快，往往是就地补给就地以面流、泉的形式排泄。岩溶水主要沿破碎带、可溶岩与非可溶岩接触带、褶皱轴部或倾伏端在当地侵蚀基准面附近和沟谷低洼处排泄。在强烈上升的分水岭地区以跌水为主，在相对上升缓慢的宽谷区以平流式为主。

#### ⑤隧道施工对地下水位和隧道顶部植被生长的影响

根据地勘资料，本项目沿线岩溶发育程度高，K0+690~K35+595（旺苍县、朝天区境内）为岩溶分布区。区内最低侵蚀基准面为工程区东部的盐井河，海拔约800m，是工程区内地表水、地下水的主要排泄区。工程区坐落于区内二级夷平面上海拔1200-1500m，两级夷平面之间存在一定的水力联系。工程区内地表岩溶主要以垂向岩溶为主，水平岩溶为辅发育，水平渗流带主要分布于可溶岩与非可溶岩接触带位置，且据调查可知沿可溶岩与非可溶岩接触带分布大量泉点，是地下水的主要排泄区。本项目隧道工程数量多、规模大，对于蔡家坪隧道、万家隧道、郭家沟隧道、张河口1号隧道、张河口2号隧道、龙家湾隧道、李家坪隧道、天星隧道、窝窝山隧道和飞鹰关隧道等临近或位于岩溶发育地区的隧道工程开挖，可能对地下水水位造成较大影响。其余隧道工程区则主要分布有松散堆积层孔隙水、碎屑岩孔隙裂隙水、基岩构造裂隙水、基岩风化带网状裂隙水，涌水量相对较小，对地下水水位的影响也较小。针对隧道工程区可能对地下水水量、水位产生的影响，可通过采用TSP或雷达超前探测预报、钻孔超前探测验证进行预测，并根据预测结果采取锚喷支护加固溶洞壁后回填混凝土、预注浆堵水、后注浆堵水、补注浆堵水、涵洞排水、泄水洞排水和隧道自身的排水系统排水等措施得以较大程度的控制和减缓。

本项目隧道工程普遍埋深较大，除短隧道（如龙家湾隧道）外，各隧道最大埋深均在200m以上，受影响的一般为埋深较大、连通性高的地下水，浅层地下水一

般不受明显影响，地表植被一般也可通过根系吸取浅层地下水供生长所需。项目区地下水埋藏较浅，加之基岩裂隙的透水性差，区内植被较发育，地形坡度较陡，在斜坡段随地形由高到低迳流运动，就地以面流、泉的形式排泄于沟谷、河流，或于当地侵蚀基准面附近和沟谷低洼处排泄，转化成地表水。因而本项目隧道开挖，可能改变地下水的补、径、排关系，从而改变地下水的渗流方向，使原来的地下水天然排泄口水量减少，甚至干涸，这可能对单一依赖排泄口地表水的地表植被生长造成较大影响，但对也依赖大气降水的地表植被生长基本无影响。项目地降水量丰富，各隧道工程区顶部植被生长用水主要依赖大气降水，其次为地表水、浅层地下水。对地表水依赖性较强的植被一般分布在地下水排泄口附近，数量较有限，且产生的不利影响属施工期临时性影响，可通过人工灌溉、引水等措施减缓和补偿。

综上所述，本项目各隧道工程区顶部植被生长用水主要来自大气降水，受项目施工可能导致的地下水水量和水位变化影响较小，隧道施工一般不会对隧道顶部地表植被生长造成明显不利影响，在采取地下水涌水堵水、人工灌溉等措施后，对可能产生的不利影响还可进一步减缓和补偿。因而，本项目各隧道施工对隧道顶部植被生长影响较小。

表 5.1.2-3 隧道工程区主要受影响植物一览表

| 序号 | 隧道名称      | 桩号                                     | 主要影响方式                | 受影响主要植物   |
|----|-----------|--|-----------------------|---|
| 一  | 主线        |  |                       |   |
| 1  | 蔡家坪隧道     | ZK0+535~ZK2+173<br>(K0+690~K2+201)     | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 麻栎、栓皮栎、马尾松、水青冈、鹅耳枥、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、映山红、豪猪刺、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等，及栽培植被           |
| 2  | 万家隧道      | ZK2+320~ZK5+526<br>(K2+341~K5+539)     | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 麻栎、栓皮栎、马尾松、水青冈、鹅耳枥、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、映山红、豪猪刺、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等，及栽培植被           |
| 3  | 郭家沟隧道     | ZK5+746~ZK6+395<br>(K5+798~K6+420)     | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 麻栎、栓皮栎、马尾松、水青冈、鹅耳枥、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、映山红、豪猪刺、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等                 |
| 4  | 张河口 1 号隧道 | ZK8+475~ZK9+708<br>(K8+485~K9+714)     | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 马尾松、华山松、麻栎、栓皮栎、水青冈、鹅耳枥、桤木、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、映山红、火棘、豪猪刺、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等，及栽培植被 |
| 5  | 张河口 2 号隧道 | ZK10+020~ZK12+015<br>(K9+985~K12+045)  | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 马尾松、华山松、麻栎、栓皮栎、水青冈、鹅耳枥、桤木、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、映山红、火棘、豪猪刺、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等，及栽培植被 |
| 6  | 龙家湾隧道     | ZK15+036~ZK15+650<br>(K15+070~K15+697) | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 马尾松、华山松、麻栎、栓皮栎、水青冈、鹅耳枥、桤木、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、映山红、火棘、豪猪刺、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等       |
| 7  | 李家坪隧道     | ZK15+817~ZK18+810<br>(K15+820~K18+805) | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被       | 马尾松、华山松、麻栎、栓皮栎、水青冈、鹅耳枥、桤木、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、                                  |

| 序号 | 隧道名称                | 桩号                                       | 主要影响方式                | 受影响主要植物  |
|----|---------------------|--|-----------------------|--|
|    |                     |  | 被生长用水影响               | 映山红、火棘、豪猪刺、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等，及栽培植被                                    |
| 8  | 天星隧道                | ZK19+946~ZK25+421<br>(K19+947~K25+435)   | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 马尾松、华山松、水青冈、鹅耳枥、栎木、三桠乌药、忍冬、烟管荚蒾、猫儿刺、新樟、火棘、豪猪刺、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等，及栽培植被 |
| 9  | 窝窝山隧道               | ZK25+954~ZK29+387<br>(K25+968~K29+369)   | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 马尾松、华山松、水青冈、鹅耳枥、栎木、三桠乌药、忍冬、烟管荚蒾、新樟、火棘、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等，及栽培植被         |
| 10 | 飞鹰关隧道               | ZK35+963~ZK40+330<br>(K35+985~K40+325)   | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 马尾松、华山松、鹅耳枥、栎木、三桠乌药、忍冬、烟管荚蒾、新樟、火棘等，及栽培植被                             |
| 11 | 张家沟隧道               | ZK40+800~ZK41+865<br>(K40+733~K41+820)   | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被                     |
| 12 | 槐树村隧道               | ZK42+420~ZK46+350<br>(K42+436~K46+366)   | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被                     |
| 13 | 翁家山隧道               | ZK46+515~ZK49+740<br>(K46+522~K49+677)   | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被                     |
| 14 | 白石坡隧道               | ZK56+915~ZK57+359<br>(K56+916~K57+357)   | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等                           |
| 15 | 大地坡隧道               | ZK60+100~ZK63+028<br>(K60+115~K63+060)   | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被                     |
| 16 | 柳家坪隧道               | ZK64+166~ZK65+710                        | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被                     |
| 17 | 红岩子隧道               | ZK68+440~ZK71+295<br>(K68+395~K71+254)   | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被                     |
| 二  | 曾家山连接线              |  |                       |  |
| 1  | 望乡台隧道<br>(曾家山连接线隧道) | ZK3+105~ZK5+020                          | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 马尾松、华山松、水青冈、鹅耳枥、栎木、三桠乌药、忍冬、烟管荚蒾、新樟、火棘、裂蟹甲草、莎草、苔草、北五味子等，及栽培植被         |
| 三  | 广元互通连接线             |  |                       |  |
| 1  | 徐家湾隧道               | EZ1K1+000~EZ1K2+055<br>(EK0+970~EK2+000) | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被                     |
| 2  | 杨家梁隧道               | EZ1K2+595~EZ1K3+212<br>(EK2+579~EK3+199) | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被                     |
| 3  | 元山隧道                | EZ2K5+727~EZ2K7+032<br>(EK5+760~EK7+035) | 隧道口占地、隧道涌水对地表植被生长用水影响 | 柏木、马尾松、麻栎、栓皮栎、火棘、小果蔷薇、马桑、黄荆、白茅、芭茅、香茅和多种蕨类等，及栽培植被                     |

注：“( )”内为与工可方案对应的施工图设计隧道名称、桩号。

## 2、运营期对植物多样性的影响分析

工程各项施工活动结束后，在道路建成后，本工程临时占地绿化复耕、边坡绿化、行道树栽种、绿化带建设等绿化工程也将随之同步完成，这些将使得施工期对评价区植被的不良影响得到减缓和补偿。由于评价区域内热量丰富，降雨量较多，

植物生长速度快，植被恢复力强。因此经过一定时间，工程对植被及植物的影响将逐步恢复。但伴随着公路运营期，过往车辆和人为活动对公路沿途植物和植被的影响将长期存在，主要表现在：交通运输产生的轻微粉尘污染、尾气污染，使道路两侧沿线植被叶片粉尘量增加，从而影响植物的光合、呼吸作用。类比四川省其它高速公路运营情况可知，此类影响是很轻微的，并不会对植物的生长繁殖构成威胁。总体而言，运营期对评价区植被的影响是轻微的。

### 3、对重要植物种类的影响预测

根据现场调查及文献资料整理，评价区分布有重要植物种类约 230 种，其中国家重点保护植物 15 种，受威胁种类 17 种，中国特有种 217 种，古树 19 株。其中绝大多数是中国特有种，占比达 94.%，这些中国特有种在评价区内广泛分布，种群数量较大。

#### （1）工程建设对国家重点保护野生植物的影响

根据野外调查及本项目相关报告资料（《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程对四川米仓山大峡谷风景名胜区影响评价报告》），评价区分布有国家重点保护野生植物 15 种，其中包括国家一级重点保护植物：红豆杉和南方红豆杉，国家二级重点保护植物：秦岭冷杉、厚朴、七叶一枝花、春兰、绿花杓兰、扇脉杓兰、水青树、连香树、台湾水青冈、川黄檗均未见野生植株，野外实地调查到中华猕猴桃、天麻、巴山榧 3 种国家二级重点保护野生植物实体，分散分布在评价区内，距离征地红线 100-220m 左右，调查获取的分布具体点位均位于马尾松、栓皮栎、麻栎等组成的针阔混交林林内或林缘，其中中华猕猴桃万家隧道（K4+200）东侧，天麻位于李家坪隧道（K17+250）东侧，巴山榧位于 K13+50 路基西侧附近的乡村公路附近区域，具体分布信息如下表所示。

表 5.1.2-4 野外调查国家重点保护植物分布信息一览表

| 序号 | 中文名   | 拉丁名                        | 经度 (°)      | 纬度 (°)      | 株(丛)数 | 海拔 (m) | 工程占用情况(是/否)            |
|----|-------|----------------------------|-------------|-------------|-------|--------|------------------------|
| 1  | 中华猕猴桃 | <i>Actinidia chinensis</i> | 106.2715452 | 32.54878406 | 1     | 1446   | 否，距离 K4+200 约 100m，东侧  |
| 2  | 巴山榧   | <i>Torreya fargesii</i>    | 106.2882744 | 32.58429239 | 1     | 1108   | 否，距离 K13+50，约 140m，西侧  |
| 3  | 天麻    | <i>Gastrodia elata</i>     | 106.3160683 | 32.6460353  | 2     | 1089   | 否，距离 K17+250 约 220m，东侧 |

根据《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程变更对米仓山大峡谷风景名胜区影响评估论证报告》（四川省林业和草原调查规划院，2023 年 5 月）、



《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程对米仓山大峡谷风景名胜区影响评估论证报告》（唐山市规划建筑设计研究院，2022 年 8 月）及本项目野外考察结果显示，评价区有分布的国家重点保护植物，其主要分布区域不在项目征地红线范围内，距离项目征地红线较远，野外调查在评价区生态环境质量较好的区域内调查到 3 种共计 4 株国家重点保护野生植物植株，说明评价区内野生保护植物分布较为零散，本项目不会占用国家重点保护野生植物的天然分布区，在加强施工活动管理的前提下，本项目建设运营对重点保护野生植物的影响较小。

### （2）工程建设对受威胁野生植物的影响

评价区分布有受威胁野生植物 17 种，包括有濒危（EN）植物 3 种：为小白及、黄花白及、中华蚊母树；易危（VU）物种 14 种：为红豆杉、巴山榧、巴山松、五桠果叶木姜子、七叶一枝花、春兰、淫羊藿、山白树、台湾水青冈、胡桃、毛脉南酸枣、血皮槭、毛蕊猕猴桃、干净杜鹃。其中巴山松、毛脉南酸枣、胡桃、黄花白及等物种主要集中在评价区北段，即米仓山大峡谷风景名胜区范围内，部分在项目征地红线内有分布，将会被部分占用，占用物种包括胡桃、毛脉南酸枣等 2 种植物，这 2 种植物零星分布于项目征地红线范围内，主要位于 K2+400、K7+000-K8+100、K13+800-K15+100 段的区域，项目建设将清除胡桃、毛脉南酸枣的部分植株个体，工程建设造成植株个体数量减少，但因胡桃、毛脉南酸枣均是更新能力强的种类，并不会造成评价区胡桃、毛脉南酸枣种群规模减小，因此工程建设对评价区受威胁野生植物影响较小。

### （3）工程建设对特有种的影响

评价区分布有大量的中国特有野生植物，约占评价区总植物种类的 30%，根据野外样方、样线调查结果，结合本项目征地红线分析，本项目将占用部分中国特有种，包括马尾松、巴山松、柏木、贯众、火棘、野桐、过路黄、腊莲绣球、醉鱼草、金佛山荚蒾等分布广泛的植物种类约 54 种（详见表 4.2.1-5），主要集中在评价区北段的米仓山大峡谷风景名胜区，大多数物种均实在评价区或评价区部分区域内广泛分布物种，是秦巴山区常见种类，工程建设将会造成上述植物种类种群数量 500-2000 株不等。因占用的植物种类为评价区广布种，上述植物种类种群恢复能力较强，且种群数量较大，工程建设将会造成种群数量略有减少，但对整个评价区而言，不会降低其种群规模，工程建设对评价区特有野生植物的影响较小。

### （4）工程建设对极小种群野生植物的影响

根据《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程变更对米仓山大峡谷风景名胜区影响评估论证报告》（四川省林业和草原调查规划院，2023 年 5 月）报告显示，本项目评价区内仅分布 1 种被列入全国极小种群野生植物，为秦岭冷杉。根据历史资料、现场踏查及评价区 DEM 综合分析，评价区内秦岭冷杉可能有少量植株，零星分布于在本项目北段的米仓山大峡谷风景区路段评价区内的海拔 2000m 以上的区域，距离本项目最近征地红线直线距离 3km 以上，垂直落差 1000m，因此本项目工程不会占用列入全国极小种群野生植物物种植株及其集中分布区，工程建设对极小种群野生植物影响较小。

#### （5）工程建设对古树名木的影响

评价区分布有 19 株古树，均不在项目用地红线内（详见表 4.2.1-4），部分古树距离工程道路中心线距离较近，但距离较近的古树均分布在桥梁或隧道附近，不涉及路基工程建设，因此对距离较近的古树与工程没有直接关联，总的来说，工程建设不占用评价区古树，在施工过程中，在加强施工管理，对临近项目路线的古树采取围栏防护、设置保护警示牌等保护措施后，也可完全避免项目建设对其造成不良影响。

### 5.1.2.3 对植被的影响分析

#### 1、施工期对沿线植被影响分析

##### （1）永久占地对植被类型及面积的影响

永久占地共占用 335.47 hm<sup>2</sup>，其中自然植被总面积 182.07 hm<sup>2</sup>，占总占地面积的 54.27%，人工植被总面积 131.05 hm<sup>2</sup>，占总面积的 39.06%，其余为非植被地段，包括交通运输用地和住宅用地，共计 22.35 hm<sup>2</sup>，占总面积的 6.66%。占用的自然植被中以柏木林、麻栎栓皮栎林占用面积最大，分别为和 50.47 hm<sup>2</sup>和 61.02hm<sup>2</sup>。人工植被以农业植被占用面积最大，为 119.21hm<sup>2</sup>，主要种植玉米、水稻、红薯和大豆等作物。

永久占地将会造成评价区植被类型组成结构发生轻微变化，其中自然植被减少 1.95%，人工植被减少 1.4%，全部转换为非植被的交通用地。评价区面积变化幅度最大的自然植被类型为麻栎、栓皮栎林和柏木林，分别减少 0.65%和 0.54%，减少幅度较小。因此，本项目永久占地不会减少评价区群落类型数量，会轻微改变评价区植被类型组成结构，但评价区以栓皮栎、麻栎林、柏木林、马尾松林等自然植被（运营期占比 67.85%）为优势的植被结构组成不会发生改变。

## （2）临时占地对植被类型及面积的影响

本项目临时占地主要有弃土（渣）场、施工生产生活区、施工道路等。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，如果施工管理不善，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，将造成植物群落的层次缺失，使群落的垂直结构发生较大改变，直接影响群落的演替，从而使群落的生物多样性降低。

本项目共设置 28 个弃渣场，占地总面积 106.6  $\text{hm}^2$ ，主要占地类型为林地，同时也占用部分耕地。各弃土场不涉及自然保护地、生态保护红线、饮用水水源保护区等重要环境敏感区，占用的自然植被为区域常见的马尾松林、华山松林、柏木林、桉木林、栎类林等，不涉及重点保护野生植物、极小种群、古树名木等重要野生植物及野生动物重要栖息地占用。

本项目共设施工生产生活区 101 处，其中有 13 处是利用永久占地或租用民房，有 128 处为新增占地。施工生产生活区总占地为 76.18  $\text{hm}^2$ ，其中新增占地为 69.25 $\text{hm}^2$ ，主要占用耕地、林地和园地。各新增施工生产生活区占用的自然植被为区域常见的马尾松林、华山松林、柏木林、桉木林、栎类林等，不涉及重点保护野生植物、极小种群、古树名木等重要野生植物及野生动物重要栖息地占用。

由于地形条件、外环境特征限制，本项目部分路段施工无现有道路可利用，加之弃渣困难，均需远运堆弃，故而施工道路规模较大，主体工程区和各临时工程区需新修和整修施工道路 178.58 km，其中新建施工便道 91.94km，改建施工便道 86.64km，总占地面积为 88.93  $\text{hm}^2$ 。主要占用林地和耕地，但施工道路尽可能利用既有道路，最大限度避免涉及自然保护地、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，占用的自然植被为区域常见的马尾松林、华山松林、柏木林、桉木林、栎类林等，不涉及重点保护野生植物、极小种群、古树名木等重要野生植物及野生动物重要栖息地占用。

此外，本项目还需设置一定数量的表土临时堆放场，总计 54 处，总占地面积 31.01  $\text{hm}^2$ ，其中 39 处与永久工程迹临时工程占地范围重叠，新增 15 处表土堆放场集中堆存和管养表土资源，新增占地总面积 7.91  $\text{hm}^2$ ，主要占地类型为林地。各表土临时堆放场不涉及自然保护地、生态保护红线、饮用水水源保护区等重要环境敏感区，占用的自然植被为区域常见的马尾松林、华山松林、柏木林、桉木林、栎类林等，不涉及重点保护野生植物占用。

总体来看，本项目临时工程优先利用本项目永久用地区域，新增临时占地共计

约 272.69 hm<sup>2</sup>，主要占用林地，除施工道路外，弃土（渣）场、施工生产生活区、表土临时堆放场均不涉及自然保护地、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，占用的自然植被为区域常见的马尾松林、华山松林、柏木林、桉木林、栎类林等，不涉及重点保护野生植物占用。同时，这些临时占地破坏的植被，在施工结束后可通过造林恢复、复垦等生态恢复措施，逐渐得到补偿和恢复。因此，临时占地影响是短期且可恢复的，随着施工结束，其造成的影响也将消失。总体而言，本项目临时占地对沿线植被的影响较轻微，是可以接受的。



表 5.1.2-5 工程建设前后评价区植被类型变化情况统计表

| 编号 | 群落类型      | 施工前                  |        | 永久占地                 |        | 运营期                  |        | 变化值                  |       |
|----|-----------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|-------|
|    |           | 面积(hm <sup>2</sup> ) | 比例(%)  | 面积(hm <sup>2</sup> ) | 比例(%)  | 面积(hm <sup>2</sup> ) | 比例(%)  | 面积(hm <sup>2</sup> ) | 比例(%) |
| 1  | 华山松林      | 703.89               | 7.53   | 6.82                 | 2.03   | 697.07               | 7.46   | -6.82                | -0.07 |
| 2  | 巴山松林      | 521.24               | 5.58   | 16.68                | 4.97   | 504.56               | 5.40   | -16.68               | -0.18 |
| 3  | 马尾松林      | 374.53               | 4.01   | 23.61                | 7.04   | 350.92               | 3.75   | -23.61               | -0.25 |
| 4  | 柏木林       | 1142.97              | 12.23  | 50.47                | 15.04  | 1092.50              | 11.69  | -50.47               | -0.54 |
| 5  | 麻栎、栓皮栎林   | 2821.77              | 30.19  | 61.02                | 18.19  | 2760.75              | 29.53  | -61.02               | -0.65 |
| 6  | 楷木林       | 25.65                | 0.27   | 5.11                 | 1.52   | 20.54                | 0.22   | -5.11                | -0.05 |
| 7  | 化香林       | 24.64                | 0.26   | 0.33                 | 0.10   | 24.31                | 0.26   | -0.33                | 0.00  |
| 8  | 青冈林       | 48.86                | 0.52   | 0.00                 | 0.00   | 48.86                | 0.52   | 0.00                 | 0.00  |
| 9  | 黄荆、马桑灌丛   | 773.29               | 8.27   | 16.98                | 5.06   | 756.31               | 8.09   | -16.98               | -0.18 |
| 10 | 黄栌灌丛      | 12.96                | 0.14   | 0.00                 | 0.00   | 12.96                | 0.14   | 0.00                 | 0.00  |
| 11 | 小果蔷薇、火棘灌丛 | 44.73                | 0.48   | 1.06                 | 0.32   | 43.67                | 0.47   | -1.06                | -0.01 |
| 12 | 白茅灌草丛     | 4.02                 | 0.04   | 0.00                 | 0.00   | 4.02                 | 0.04   | 0.00                 | 0.00  |
| 13 | 蕨草丛       | 1.01                 | 0.01   | 0.00                 | 0.00   | 1.01                 | 0.01   | 0.00                 | 0.00  |
| 14 | 自然植被小计    | 6499.56              | 69.53  | 182.07               | 54.27  | 6317.49              | 67.58  | -182.07              | -1.95 |
| 15 | 园地（核桃林）   | 385.24               | 4.12   | 11.84                | 3.53   | 373.40               | 3.99   | -11.84               | -0.13 |
| 16 | 耕地（农作物）   | 1900.33              | 20.33  | 119.21               | 35.54  | 1781.12              | 19.05  | -119.21              | -1.28 |
| 17 | 人工植被小计    | 2285.57              | 24.45  | 131.05               | 39.06  | 2154.52              | 23.05  | -131.05              | -1.40 |
| 18 | 水域及水利设施用地 | 161.42               | 1.73   | 0.00                 | 0.00   | 161.42               | 1.73   | 0.00                 | 0.00  |
| 19 | 交通运输用地    | 94.39                | 1.01   | 9.27                 | 2.76   | 85.12                | 0.91   | -9.27                | -0.10 |
| 20 | 住宅用地      | 306.62               | 3.28   | 13.08                | 3.90   | 293.54               | 3.14   | -13.08               | -0.14 |
| 21 | 非植被地段小计   | 562.43               | 6.02   | 22.35                | 6.66   | 875.55               | 9.37   | 313.12               | 3.35  |
| 22 | 合计        | 9347.56              | 100.00 | 335.47               | 100.00 | 9347.56              | 100.00 | 0.00                 | 0.00  |

### （3）隧道工程对植被的影响

如 5.1.2.1 第三小节所述，本项目因跨越山区，桥隧比高，共计有 21 座隧道，累计 463950m，其中主线 17 座隧道，总长度 41259m，占路线总长 58.24%。因此本项目隧道工程是本项目的主要工程内容。

植物组成和植被是密切相关的，5.1.2.1 小节已经对隧道工程对工程施工区域及影响区域的植物种类及对植物生长的影响进行了详细分析，本节不作赘述，本节主要从植被演替角度分析隧道工程建设及运营对工程沿线区域的植被组成及植被演替进行分析。

本项目隧道工程区域占用的主要植被为柏木林，栓皮栎麻栎林，马尾松林及栽培植被等评价区及本区域常见群落类型，隧道顶部植被的植被类型也是上述这些常见的群落类型，详见表 5.1.2-3。

隧道工程建设过程中隧道口工程开挖及施工场地布置等将会清除工程施工区域的植被，造成马尾松林、柏木林、栓皮栎林群落面积减少，工程占地区域周边植物群落结构发生变化，主要是林下灌木和草本层物种的优势种类组成。根据该区域同类型项目来看，隧道工程施工区域由于扬尘、废水及施工碾压、机械碾压、边坡开挖等高强度人类干扰，施工区域周边柏木林、马尾松林等自然林内的忍冬、烟管莢蒾、猫儿刺、映山红、火棘、豪猪刺、小果蔷薇、马桑、黄荆、裂蟹甲草、北五味子等物种生长将会由于光环境和土壤环境的变化而长势变差，在本项目施工周期内将会继续保持种类组成，但临近开挖区域植物种类将可能被一年生的辣子草、干旱毛蕨、狗尾草等扩散能力较强的一年生草本入侵，造成林下物种种类组成变化，运营期后，长期的开阔环境，干扰边缘区域，将可能演替为阳生物种为优势。根据本区域其他项目的发展情况来看，但这种影响局限于项目施工区域周边 50-100m 左右，其余林区不会发生较大变化。

隧道顶部植被演替主要与隧道顶部植物种类组成及其受隧道工程建设对地下水的影响，隧道工程施工及运营过程中，如果地下水发生漏失，将可能对地表植物生长造成影响，从而导致植物群落物种组成包括优势种发生变化，从而发生植被演替，形成新的植被覆盖类型。目前国内对隧道工程建设对顶部植被的影响研究较少，从已有的研究结果来看，隧道工程施工如果发生地下水漏失，将对当地优势乔木的生长发生显著的不利影响（zheng et.al, 2017）。根据本项目临近区域的其他隧道工程运营期的长势来看，该区域隧道工程顶部植被与周边相比，其群落类型没及

其林下物种种类组成也没有变化。因此，只要不发生浅层地表水漏失，隧道工程对顶部植物种类组影响较小，群落结构不会发生变化，隧道顶部的植被类型不会变化，群落演替会维持工程建设前的演替规律。

综上所述，本项目隧道工程隧道口建设将占用评价区及该区域常见的马尾松林、柏木林、栓皮栎林、麻栎林等群落类型，造成受影响类型的面积减少；同时，隧道工程施工及运营期间，只要不发生浅层地表水漏失，对隧道顶部植被的影响较小。



翁家山隧道出口现状（2023.6）



槐树村隧道入口现状（2023.6）



张家沟隧道入口现状（2023.6）



飞鹰关隧道入口现状（2023.6）



蔡家坪隧道入口现状（2023.6）



蔡家坪横洞施工场地现状（2023.6）



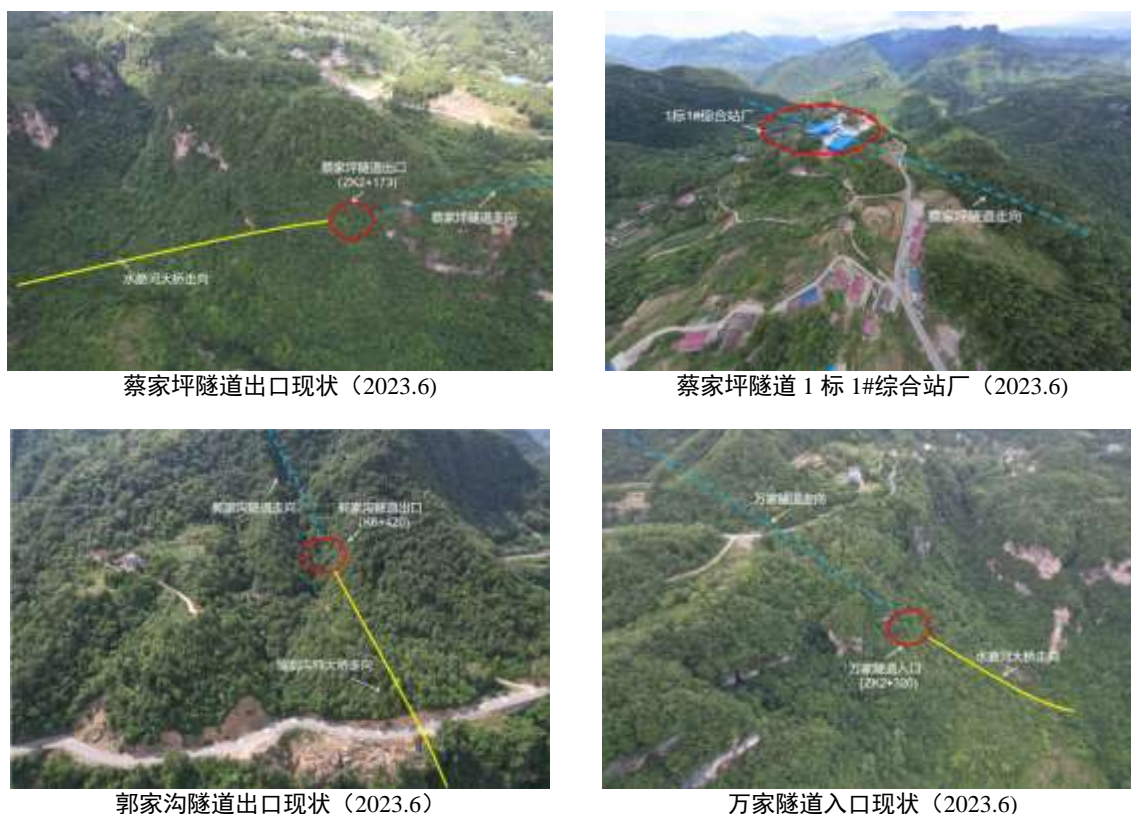


图 5.1.2.3-1 项目部分隧道工程现状

## 2、营运期对沿线植被影响分析

工程各项施工活动结束后，在道路建成后，本工程临时占地绿化复耕、边坡绿化、行道树栽种、绿化带建设等绿化工程也将随之同步完成，这些将使得施工期对评价区植被的不良影响得到减缓和补偿。

评价区地处秦巴山区，水热条件丰富，植物生长速度较快，评价区内分布的马尾松、栓皮栎、麻栎、华山松、油松、马桑、火棘等均为本区域优势树种，受干扰后种群自然恢复速度较快，可快速形成以上述物种为主自然群落。因此经过一定时间，工程对植被及植物的影响将逐步恢复。但伴随着公路运营期，过往车辆和人为活动对公路沿途植物和植被的影响将长期存在，主要表现在：交通运输产生的轻微粉尘污染、尾气污染，使道路两侧沿线植被叶片粉尘量增加，从而影响植物的光合、呼吸作用。类比四川省其它高速公路运营情况可知，此类影响是很轻微的，并不会对植物的生长繁殖构成威胁。

公路项目运营期对区域植被影响最大的在于对公路沿线环境的改变，导致公路两侧植物群落林下层物种发生改变，相较于未建设公路前以耐阴、喜湿的林下物种为主，公路建设后，两侧马尾松林、柏木林、栓皮栎麻栎林林下物种在靠近道路边



缘的区域以喜阳、耐旱物种为主，这为大多数入侵植物，尤其是菊科入侵植物提供了较好的入侵条件，如一年蓬、小白酒草等。入侵植物的扩散需要种源和适宜的扩散路径支撑，道路为其扩散提供了路径，因此项目植被恢复环节及运营期需重点关注入侵植物种源，以减少入侵植物的扩散。

总体而言，在加强入侵植物管理的前提下，运营期对评价区植被的影响是轻微的。

### 3、对重要植物种类影响分析

评价区分布的重要植物，特别是国家重点保护野生植物，主要分布于米仓山大峡谷风景名胜区路段评价区北部山脉深处和深沟，距离项目路线较远，项目用地红线内未发现占用，故而在加强施工活动管理情况下，本项目建设和运营对重点保护野生植物基本无影响。

评价区分布有 19 株古树，均不在项目用地红线内，在加强施工管理，对临近项目路线的古树采取围栏防护、设置保护警示牌等保护措施后，也可完全避免项目建设对其造成不良影响。

#### 5.1.2.4 对陆生野生动物的影响分析

##### 1、施工期对陆生野生动物影响分析

###### （1）对两栖动物的影响分析

两栖类动物迁移能力较弱、对环境的依赖性较强，评价区内分布的两栖类有静水型、流水型和陆栖型 3 种，其中流水型中的秦巴北鲵、山溪鲵、光雾臭蛙等主要分布在评价区水流较急的溪流中觅食、活动，在评价区北部的米仓山大峡谷风景名胜区内及评价区植被覆盖较好的陡峭山区，不在本项目道路沿线，受工程建设直接影响较小。静水型中的沼蛙、泽蛙、黑斑蛙主要在池塘、水库及稻田中活动，陆栖型中的中华蟾蜍、中国林蛙主要分布在评价区内距离水源地不远的陆地上活动，两种生态类型的两栖类与人工活动关系都十分密切，将会受工程沿线施工的影响。

在施工过程中，工程施工机械、施工人员进入工地，原材料的堆放，桥墩施工等均可直接伤害到两栖动物，可能将谷坡和河岸的两栖动物大量杀伤，经设桥跨河施工路段会导致水质的变化及水域附近的生态环境的变化，这样两栖类的生活环境也会变化，导致两栖类物种数量的减少。开挖路堑和临时施工场地或便道造成部分生境破坏，河岸堆渣会直接伤害生活于该生境中的蛙类。

工程施工期虽然会使项目占地区及施工影响区两栖动物的种类和数量有所减

少，但对整个项目区两栖动物的种群数量的影响有限。一方面两栖动物将迁移它处，另一方面随着项目建设的完成，生境的恢复，两栖动物的种群数量将很快得以恢复，因此，工程施工期对评价区两栖类的影响较小。

### （2）对爬行动物的影响

评价区分布有爬行类动物 17 种，主要有 4 种生态类型，包括住宅型、灌丛石隙型、林栖傍水型、水栖型。其中住宅型以蹼趾壁虎、玉斑游蛇、黑眉锦蛇为代表，主要栖息于住宅及其附近区域；灌丛石隙型以米仓山龙蜥、北草蜥、蓝尾石龙子、斜鳞蛇等为代表，主要栖息于山林灌丛，常活动于路边灌丛，与人类活动关系较为密切；林栖傍水型以翠青蛇、乌梢蛇为代表，主要栖息于有溪流的潮湿山谷；水栖型以乌龟和中华鳖为代表，主要栖息于评价区内池塘、深潭中。本项目穿越自然环境较好的米仓山大峡谷风景区和南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区主要以桥梁、隧道穿越，路基工程较少，且较少涉水施工，因此对水栖型和林栖傍水型的类群影响较小，受影响的类群主要以住宅型和灌丛石隙型为主。

道路工程施工期对两栖类的直接影响主要是车辆及施工机械的碾压、原料堆放、现场清理及工程施工造成爬行类死亡，或因管理不善，部分施工人员对爬行动物捕猎造成种群数量下降；同时工程建设过程中产生的废水、废气、废渣、噪声等对施工区域周边环境的影响，从而影响爬行类繁殖、生长发育和迁移等活动规律致使种群数量减少；其次是道路施工过程中产生的废水、废气、废渣等对影响施工区域周边植物生长，施工活动对植被的清除和占用将会造成施工区域周边植物种类组成和群落结构改变，从而造成栖息地环境变化，一般来说会造成栖息地质量下降，从而改变爬行类群落结构和种群数量变化。

本项目施工路线穿越低海拔区域，涉及占用的自然植被类型以白木林、马尾松林、栓皮栎、麻栎林为主，该区域分布的蛇类以玉斑游蛇、黑眉锦蛇为主，蜥蜴类以蹼趾壁虎、北草蜥为主，这些爬行动物均为区域广布物种，迁移活动能力较强，因此施工期对爬行动物的影响较小。

### （3）对鸟类的影响预测

评价区鸟类丰富，生态类型多样，包括涉禽、游禽、陆禽、猛禽、攀禽和鸣禽等类型，其中猛禽（如鹰科、隼科、鸱鸃科的鸟类）飞行能力较强，活动范围广，受工程建设影响较小；游禽（如鸭科、普通鸬鹚等）和涉禽（如鹭科、秧鸡科、鹬科鸟类）栖息环境为水域，路基、隧道施工区域不是其主要栖息环境，但桥梁施工

过程中的机械噪音会惊吓、干扰部分栖息于工程附近的游禽和涉禽，受影响的鸟类主要是小白鹭、苍鹭、小鸊鷉、白骨顶等水鸟。

陆禽、攀禽、鸣禽均为林栖型鸟类，在评价区的森林、灌丛、农田等生境广泛分布，以雀形目、鸠鸽科、雉科、翠鸟科、杜鹃科等类群鸟类为主。本项目工程穿越的主要生境为农田、森林和灌丛，因此本项目受影响的还有上述类群的鸟类。

道路建设对鸟类的直接影响，首先是对鸟类栖息地面积和质量的改变，由于工程建设占地，改变施工区域的土地利用类型，造成鸟类栖息地面积减少，同时线性工程穿过，造成鸟类栖息地破碎化，导致部分林地和湿地被分割，道路沿线区域生态质量下降，导致鸟类群落物种组成发生变化。其次是施工期间，甚至还可能造成留鸟中处于孵化期的雏鸟死亡。此外，施工期间夜间灯光会影响雏鸟发育、鸣叫及鸟类的繁殖行为，鸟类的迁徙模式和捕食活动也会收到夜间灯光照明的影响。

施工期间，施工机械和运输车辆产生的机械噪声、爆破工程产生的突发噪声会使生活在附近的鸟类受到惊吓，尤其对一些林栖型鸟类影响较大，迫使部分鸟类迁移他处，远离工程施工区域，从而影响评价区内鸟类群落结构。但鸟类能凭借自身的飞翔能力离开施工影响区域，寻找适宜的栖息地。因此，只要施工过程没有影响到鸟类集中的栖息或繁殖地，就不会影响公路沿线鸟类种群及其长期生存繁衍的环境。野外调查及文献查阅得知，本项目明线路段沿线没有鸟类集中的栖息或繁殖地，更没有国家重点保护鸟种的固定繁殖地。

施工期间夜间灯光会影响雏鸟发育、鸣叫及鸟类的繁殖行为，鸟类的迁徙模式和捕食活动也会受到夜间灯光照明的影响，但本区域不是鸟类的迁徙路线，同时严格管理工程施工时间，避免夜间施工即可避免夜间灯光对鸟类的影响。

综上所述，拟建公路沿线分布的雀形目鸟类等多在林区、灌草丛和浅水中觅食，在水域附近的草丛、灌丛或高大乔木上营巢繁殖。由于施工的干扰，可能会导致这些鸟类向邻近地区迁移，远离施工区范围，因此，施工期对评价区鸟类的影响较小。

#### （4）对兽类的影响预测

评价区兽类包括穴居型、岩洞栖息型、树栖型和地栖型 4 种，其中岩洞栖息型的中小型兽类，以翼手目、啮齿目中鼯鼠科为主，其生境为岩洞、石缝，距离本项目线路较远，受影响较小，其余类群均可能受本项目工程建设影响。

本项目施工期对兽类的影响主要体现在对动物觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工区林地植被的破坏和林木的砍伐、爆破所产生噪声，弃土（渣）场作业，

各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变。本项目评价区内兽类以中小型兽类为主，受影响的兽类主要黄鼬、獾等类群，受施工活动干扰，将会迁移至附近干扰活动较小的区域，施工区域附近的上述兽类种类和种群数量将会相应减少，因黄鼬、獾类的主要捕食对象为啮齿目和兔形目，施工区域附近由于捕食者的迁出，被捕食者的生存压力下降，且评价区的啮齿目、兔形目种群繁殖能力强，常为栖息的于人类活动区域，因此该类种群数量可能增加。

工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地，兽类种群数量也将逐渐恢复、平衡。

## 2、运营期对陆生野生动物的影响分析

### （1）运营对野生动物的直接影响

本项目建设完成后，运营期对野生动物的直接影响包括路杀和栖息地破碎化。本项目为封闭式高速公路，因此对不同类群的动物路杀影响不同。野生动物进入高速公路的途径主要有路基（含边坡）穿越、隧道口顶部跌落和飞行进入 3 种方式。其中两栖类、爬行类和中小型兽类和地栖型鸟类可通过路基穿越进入路面，飞行的鸟类可通过飞行方式进入路面或公路路面空域范围内，大型兽类、中小型兽类等可通过隧道口跌落等方式进入路面。进入路面的野生动物均有被碾压致死（路杀）的风险。

两栖类通常在湿地（低洼）与高地之间迁移，且行动缓慢，因此在交通繁忙的高速路，致死率较高，如中华蟾蜍；爬行类中的蛇类在温暖的月份开始繁殖和觅食，同时蛇类喜欢在温暖的路面上晒太阳以吸收太阳辐射，调节体温，这种行为延长了暴露于道路的时间，增加了被碾压的可能性。部分爬行类动物移动速度较慢，如蛇类等有较长身体，也更容易被车辆碾压。国内已有关于爬行动物路杀的相关研究表明，爬行动物路杀与道路等级、线路穿越生境类型有密切，高等级公路因车流量大、车速较快，路杀致死率较高（王超等，2016）；农田附近的公路路段，蛇类活动频率较高，致死率也高于天然林，因此本项目路基段穿越大量农田生境，该路段可能是爬行类路杀较高的路段，包括赤链蛇、乌梢蛇、蓝尾石龙子等种类。

鸟类虽然有较强的活动能力，当道路上汽车向其靠近时，最常见最直接的行为是逃跑躲避汽车，但已有大量研究表明，路杀却是公路工程对鸟类最直接的负面影响。北美和欧洲的相关调查研究数据显示，每年因路杀死亡的鸟类数量在加拿大、美国和英格兰分别为 1380 万只、0.8-3.4 亿只和 2700 万只。国内李卓等在长白山开



展关于鸟类路杀的研究结果也表明，公路运营期间会导致鸟类路杀，其研究认为公路交通致死集中在夏季，且曲线路段高于直线路段，路杀致死率较高的类群为地栖性和灌丛型生活的类群。参考其研究结果，本项目运营期对鸟类路杀致死影响较大的类群为雀形目和鸠鸽科、雉科等，包括灰胸竹鸡、珠颈斑鸠、白颊噪鹛、白鹡鸰等种类。

本项目为封闭式高速公路，大型兽类一般无法从路基路段进入路面，同时在隧道口顶部设置防护网，也可有效避免野生动物从隧道口顶部跌落，因此能进入高速公路路基的兽类类群主要是中小型兽类。朴正吉等对长白山自然保护区兽类路杀的研究结果表明，即使是开放式的林区公路，路杀致死的类群为啮齿目，占比 88.3%，兔形目、鼬科和有蹄类动物在 1-3% 间，且占保护区兽类种类的 27%（朴正吉等，2012），参考其研究结果，本项目运营期对兽类路杀致死影响较大的类群为啮齿目，包括黑线姬鼠、黄胸鼠等种类。

## （2）运营对野生动物的间接影响

高速公路运营对野生动物的间接影响包括阻隔影响和环境污染导致栖息地质量下降。

公路工程对野生动物的阻隔影响主要来源于路基工程（含边坡），桥梁工程下部结构大多具有通道功能，故而阻隔影响一般较小，而隧道工程则无阻隔影响。本项目全线隧道比例近 60%，基本以长大隧道形式穿越野生动物集中分布区，对野生动物不产生阻隔影响；在明线路段（路基、桥梁）基本沿既有乡道、村道、村镇居民区、农耕区等人为活动较大的区域布设，野生动物种类和数量相对较少，且全线桥梁比例近 30%、路基路段比例仅约 10%，因而明线路段对野生动物的阻隔影响是较小。

公路营运中产生的噪声、废气、路面径流等将对路侧动物的生存环境造成一定的污染；交通噪声、车辆灯光等则会对动物栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物在选择生境和建立巢区时回避路侧区域，造成评价范围内动物种类和数量的减少，这种影响与动物种类和其习性有关，一般高速公路的影响区域在 200m 范围内。

例如，Wilcove(1985)在研究生境片段化对鸣禽的影响时发现，鸟巢被天敌破坏的比例与巢址距森林边缘的距离有关。森林边缘鸟巢被破坏的比率比距离边缘 600m 处高出约一倍。DeUnen(1995)研究了交通噪声与鸟类的繁殖密度关系，经过对 43

种鸟类的观察研究得出，交通噪声可能影响鸟类的繁殖率，当鸟类栖息地昼夜 24 小时的等效连续 A 声级  $Leq(24h)$  超过 50dB(A) 时鸟类繁殖密度下降，下降率为 20%-98%。噪声预测显示，距路中心线 200m 处昼夜 24 小时的等效连续 A 声级  $Leq(24h)$  基本上可以降至 58.7dB(A) 以下，因此，公路运营期的噪声可能使这一范围内的敏感性鸟类迁往森林内部，而在距路中心线 200m 至 600m 的范围内，鸟类的密度也会低于森林内部。由于鸟类具有飞翔能力，公路营运对鸟类的影响较小。

本项目明线路段（路基、桥梁）较短，且基本沿既有乡道、村道、村镇居民区、农耕区等人为活动较大的区域布设，受影响的野生动物种类和数量较有限。而公路工程交通车排放的尾气污染物是很有限的，一般不会对野生动物生境造成明显的污染；交通噪声、车辆灯光、路面径流污染可通过设置声屏障、遮光屏障（绿化带）、桥面径流收集池等措施得以有效避免和控制。因此，本项目运营期交通噪声、车辆灯光、汽车尾气对野生动物生境的污染影响较小。

### 3、对重要陆生脊椎野生动物的影响分析

评价区内分布有陆生脊椎动物 83 种，重点保护野生动物 55 种，受威胁物种 27 种，特有种 30 种。评价区内重点保护野生动物种类丰富，大多数与受威胁种、中国特有种重叠，本报告选择代表性重点保护野生动物进行影响分析。

评价区分布有国家一级重点保护野生动物 7 种：豺、小灵猫、大灵猫、金猫、豹、林麝、金雕；国家二级重点保护野生动物 39 种：猕猴、藏酋猴、狼、貉、赤狐、黄喉貂、水獭、豹猫、毛冠鹿、中华斑羚、海南鸚、鸳鸯、黑鸢、雀鹰、松雀鹰、苍鹰、白尾鹞、红隼、白冠长尾雉、红腹锦鸡、红腹角雉、勺鸡、白腰杓鹬、长耳鸮、短耳鸮、领角鸮、雕鸮、鹰鸮、黑啄木鸟、红喉歌鸲、斑背噪鹛、橙翅噪鹛、画鹛、红嘴相思鸟、白眶鸦雀、秦巴北鲵、山溪鲵、乌龟；四川省重点保护野生动物 9 种：小鸊鷉、普通鸊鷉、董鸡、鹰鹞、四声杜鹃、普通夜鹰、中国林蛙、中华鳖、侧沟爬岩鳅。

#### （1）对重点保护野生动物自然保护区域、迁移洄游通道的影响

根据《中华人民共和国野生动物保护法》“第十二条 国务院野生动物保护主管部门应当会同国务院有关部门，根据野生动物及其栖息地状况的调查、监测和评估结果，确定并发布野生动物重要栖息地名录。省级以上人民政府依法划定相关自然保护区域，保护野生动物及其重要栖息地，保护、恢复和改善野生动物生存环境。……相关自然保护区域，依照有关法律法规的规定划定和管理。

中华人民共和国农业部发布国家重点保护水生野生动物重要栖息地名录（第一批）（2017 年 12 月 13 日），涉及四川省诺水河水獭重要栖息地等 33 处；国家林业和草原局发布的《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批）征求意见稿（2023 年 1 月 5 日）中发布的重要栖息地 870 处，经比对，本项目评价区均不涉及上述两份名录中发布的重要栖息地，且本项目基本以全隧道形式穿越野生动物集中分布区，以大跨径桥梁跨越鱼类资源较丰富的地表水（大河、母家河）；此外，现场踏查情况也表明项目用地范围未见重点保护野生动物的适宜栖息地。

此外，评价区重点保护野生动物主要分布在米仓山大峡谷风景名胜区内，其中有较多鸟类具有迁徙习性（两栖类、爬行类无迁徙习性）。鸟类在评价区上空迁徙，不受项目建设运营影响；兽类主要为垂直迁移，部分种类可能迁徙至盐井河河谷附近，或沿盐井河河道迁徙。本项目主要以长大隧道形式穿越米仓山大峡谷风景名胜区，且不跨越盐井河，项目用地范围位于居民区、农耕区、乡村道路附近，人为活动频繁，未发现野生动物迁徙通道，故而本项目不占用重点保护野生动物迁徙通道，对重点保护野生动物迁徙基本无影响。

综上所述，本项目建设不占用重点保护野生动物重要栖息地、相关自然保护区、迁徙洄游通道，对重点保护野生动物自然保护区、迁移洄游通道基本无影响。

## （2）永久占地对重点保护野生动物的影响

豺、小灵猫、豹、林麝、猕猴、藏酋猴、狼、貉、赤狐、黄喉貂、大灵猫、金猫、豹猫、毛冠鹿、中华斑羚、白冠长尾雉、红腹锦鸡、红腹角雉、勺鸡等 19 种重点保护野生动物主要分布在米仓山大峡谷风景名胜区内项目路线两侧 500m 以外、长和特长隧道工程区顶部的无人山区中，以项目路线右侧（西侧、西北侧）500m 之外的区域分布的种类和数量最多，这些区域森林覆盖率高、人为干扰很小，是野生动物的集中分布区。本项目主要以隧道工程穿越野生动物集中分布区，在明线路段（路基、桥梁）基本沿既有乡道、村道、村镇居民区、农耕区等人为活动较大的区域布设，项目用地不占用这些重点保护野生动物栖息地，施工作业区也离其栖息地较远，故而项目建设运营对这些重点保护野生动物影响很小。

金雕、黑鸢、雀鹰、松雀鹰、苍鹰、白尾鹞、红隼、长耳鸮、短耳鸮、领角鸮、雕鸮、鹰鸮、黑啄木鸟、红喉歌鸲、斑背噪鹛、橙翅噪鹛、画鹛、红嘴相思鸟、白眶鸦雀、鹰鹞、四声杜鹃、普通夜鹰等 22 种重点保护野生动物均为飞行鸟类，且多为猛禽，主要栖息在沿线山地森林中，觅食、迁移等生命活动在农耕区、乡村户外

上空有时也可见出没。这些保护鸟类飞行能力强，基本不受地面施工活动、地表构筑物影响；生性机敏，趋利避害能力强，受人类活动直接影响较小。本项目建设不占用这些保护鸟类栖息地，通过加强施工管理，并采取禁止蓄意捕杀鸟类、破坏鸟类栖息地等措施，项目建设对其基本无影响。

海南鵝、鸳鸯、白腰杓鹬、小鸕鶿、普通鸕鶿、董鸡等 6 种重点保护野生动物均为水鸟，在评价区盐井河、南河部分河段可见分布，其中董鸡在水田面积较大的地区也可见分布。本项目建设不占用这些保护鸟类栖息地，通过加强施工管理，并采取禁止蓄意捕杀鸟类、破坏鸟类栖息地，分地区严格禁止和控制施工生产生活废水排放等措施，项目建设对其基本无影响。

水獭、秦巴北鲵、山溪鲵等 3 种重点保护野生动物主要分布在米仓山大峡谷风景名胜区内盐井河及支流。评价区盐井河流域西岸（右岸）乡镇村落较多，人为活动较东岸（左岸）强烈，故水獭、秦巴北鲵、山溪鲵适宜生境主要位于盐井河干流附近及东岸（左岸）支流。本项目位于盐井河干流西岸（右岸）高山上，距离盐井河干流较远，并主要以隧道穿越米仓山大峡谷风景名胜区，在其内的跨水桥梁较少且主要涉及人为活动较强烈的溪沟，较不适宜水獭、秦巴北鲵、山溪鲵栖息，项目用地范围未发现有水獭、秦巴北鲵、山溪鲵，不涉及其栖息地占用，对水獭、秦巴北鲵、山溪鲵种群个体和栖息地无直接不利影响。本项目建设运营对水獭、秦巴北鲵、山溪鲵的影响主要表现为施工噪声、振动惊吓，可能使少量会出没于用地区附近的物种个体迁移他处，部分个体活动范围略有减小。通过加强施工管理、严格控制用地范围，并采取严格禁止施工生产生活废水排入盐井河及支流，禁止施工人员蓄意捕杀水獭、秦巴北鲵、山溪鲵，对跨水桥梁限速、禁鸣，设置事故废水收集池等措施，项目建设对水獭、秦巴北鲵、山溪鲵及其生境影响很小。

乌龟、中华鳖主要在评价区盐井河、南河可见分布，侧沟爬岩鳅在评价区南河可见分布。项目建设未占用盐井河、南河河道，对其无直接不利影响；同时在其分布区河段，项目路线与盐井河、南河水体直线距离较远、高差明显，临岸工程很少，项目建设对其间接影响也很有限。因此，通过加强施工管理，并采取严格禁止施工生产生活废水排入盐井河、南河，禁止施工人员蓄意捕杀乌龟、中华鳖、侧沟爬岩鳅等水生动物等措施，项目建设对乌龟、中华鳖、侧沟爬岩鳅及其生境影响很小。

中国林蛙主要分布在沿线人为干扰较小、湿润的山地森林中。本项目主要以主要以隧道形式穿越其分布区，部分临隧道口桥梁邻近其分布区，均不占用其栖息地，



对其影响主要表现为施工噪声、振动惊吓，使其迁移他处，对中国林蛙种群个体和栖息地无直接不利影响。通过加强施工管理，采取禁止施工人员蓄意捕杀中国林蛙等野生动物及破坏其栖息地等措施，项目建设对其影响轻微。

总体而言，本项目主要以隧道工程穿越重点保护野生动物集中分布区，**项目永久用地不占用重点保护野生动物栖息地、迁徙通道**，且施工作业区距重点保护野生动物栖息地较远，项目建设和运营对重点保护野生动物栖息地、迁徙通道影响较小。

### （3）隧道工程对重点保护野生动物的影响

本项目隧道比例高，且隧道工程区顶部森林覆盖率高、人为活动干扰小，是野生动物栖息地和迁徙通道主要分布区，分布有较多重点保护野生动物。隧道洞身不占用地表土地，不涉及重点保护野生动物栖息地和迁徙通道占用，对重点保护野生动物的影响主要为洞身开挖产生的振动和噪声主要是会使部分对噪声和振动较敏感的重点保护野生动物临时性迁移至远离隧道工程区的区域，当隧道洞身开挖结束后此影响将得以消除。由于本项目隧道埋深普遍较大，故此方面影响很有限。此外，通过 5.1.2.1 小节隧道开挖涌突水对隧道顶部植被的影响分析可知，隧道开挖对隧道顶部植被生长的影响是轻微的，因而也不会导致隧道顶部野生动物栖息地的退化和丧失。因此，隧道工程对重点保护野生动物基本无影响。

### （4）临时占地对重点保护野生动物的影响

本项目施工生产生活区均紧邻永久占地区域，其施工建设对重点保护野生动物的影响特征、强度与永久占地区影响相似，即对重点保护野生动物栖息地、迁徙通道影响较小。不同于永久占地影响特征的主要是弃土（渣）场和施工道路。具体分析如下：

#### 1) 弃渣场

调查表明，本项目弃渣场主要位于农村居民住宅区、农耕区、乡村道路旁，人为活动较频繁，不属野生动物栖息适宜生境，用地范围内未发现重点保护野生动物及栖息地；弃渣场附近主要是黑鸢、雀鹰、红隼、苍鹰、画鹱、橙翅噪鹱等鸟类重点保护野生动物可能在弃渣场周边上空或林间出没，兽类、两栖类、爬行类重点保护野生动物稀少。弃渣场对重点保护野生动物的影响主要是施工弃渣噪声、扬尘等可能对部分以鸟类为主的重点保护野生动物产生惊扰、驱赶，使其活动范围略有减少；此外，施工人员若蓄意捕杀重点保护野生动物，则可能导致部分重点保护野生动物个体数量的减少，但通过加强施工管理可杜绝此方面影响。

## 2) 施工道路

本项目施工道路主要依托既有地方道路，结合永久占地范围、弃渣场布设情况进行整修、新建。本项目隧道比高，永久用地范围邻近人为活动较强烈的农耕区、居民区，多有农村道路布设，部分新建施工道路也是连通至农村道路、农耕区、居民区等人为活动较强烈的区域，这些区域基本不属野生动物栖息适宜生境，一般不属重点保护野生动物栖息地、迁徙通道。因此，施工道路对重点保护野生动物的影响主要是施工交通噪声、交通扬尘可能对部分以鸟类为主的重点保护野生动物产生惊扰、驱赶，使其活动范围略有减少。

总体而言，弃渣场、施工道路等规模较大的临时工程主要分布在人为活动较大、不适宜野生动物栖息的区域，占地范围未发现重点保护野生动物栖息地、迁徙通道，在加强施工人员行为活动管理杜绝蓄意捕杀重点保护野生动物的现象发生后，新增临时占地对重点保护野生动物的影响主要是施工噪声、施工扬尘可能对部分以鸟类为主的重点保护野生动物产生惊扰、驱赶，使其活动范围略有减少，影响轻微。

### 5.1.2.5 对水生生物及水生生态的影响分析

本项目推荐方案的主线设置桥梁 40 座，匝道及连接线设置 11 座桥梁，其中 19 座桥梁跨河或伴河设置，部分桥梁有涉水桥墩，临时工程有 4 座钢便桥涉水，本报告对水生生物及水生生态的影响分析主要针对上述桥梁。

#### 1、对鱼类和其他水生生物多样性及渔业资源的影响

##### (1) 对鱼类多样性的影响

###### 1) 施工期影响

各跨水大桥施工期间的生产废水、生活污水、固体废弃物、生活垃圾等均采取了污染防治措施，不会对河流水质造成明显影响，对鱼类生存无明显影响。仅临河开挖作业时的施工机械产生的振动和噪音，将使原来栖息于施工水域的鱼类逃离，尤其是跨南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的大桥基础施工。施工噪声和振动在水下均以波的形式传播，可引起鱼类侧线及内耳感觉细胞反应，从而使鱼类感知它们。鱼类长期暴露在低强度噪声或者短期暴露在高强度噪声下都可能引起暂时性听觉阈值位移、听力丧失，甚至导致鱼类的听力组织损伤。噪声对鱼类的可能影响还包括瞬时惊吓反应、趋避反应（逃离噪声源）以及由听力受影响而引起的通讯行为、洄游行为的改变，影响摄食和繁殖。随着距离的增加，影响越来越小，当到达一定距离时，将不再受影响。噪声会导致鱼类应激水平增高，长期的噪

声暴露还可能会引起鱼类的抗病能力、繁殖能力降低，最终影响到种群的生存。综合分析施工期噪声级，以及可能传入水中的能量，结合鱼类反应强度，桥梁施工期噪声对鱼类有一定的影响。

此外，本项目南河 3 个特大桥施工需设置 4 个钢便桥，跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区，其钢管桩施工安装和拆除需涉水修筑，钢便桥桥位处不属白甲鱼、瓦氏黄颡鱼等主要保护对象重要栖息地。钢管桩施工安装采用液压振动锤，安装过程将对南河（大河）水体进行扰动，使得局部地区鱼类等水生生物数量减少且生境发生改变。钢管桩空心且直径小于 1m，数量较少，实际占用河道面积很小，故而钢管桩施工安装对鱼类等水生生物影响较小。施工结束后，钢管桩采用拔桩机拆除，并通过栈桥运至岸边。钢管桩拆除后，即可逐渐恢复原有水生生境，对水生生物及其生境影响很小。

因此，本项目跨河、临河大桥、施工便桥施工对鱼类多样性存在一定影响，但这种影响是轻微的，将随施工的结束而消失。

## 2) 运营期影响

各跨水大桥工程建成运行后对水质影响很小，不会因为水质对鱼类饵料生物造成明显影响，对鱼类在工程河段的正常生存影响很小。工程的运行对工程河段水文情势影响较小，对鱼类活动影响不明显。但通过桥面的车辆产生的噪声和振动等对鱼类产生一定的不利影响。桥面上的交通噪声和振动传入水域中的能量很小，水下噪声影响范围有限。相关研究表明，运营期由于汽车运行所产生的水下噪声值增加约 20~30dB，该河段水下总的噪声级较低，随着距离和深度的增加，噪声强度逐渐衰减。此外，鱼类可通过向深处、远处活动等行为主动躲避水下噪声带来的影响。可见，运营期噪声和振动可能对鱼类活动造成一定的影响，但影响程度较小，影响范围有限。

因此，本项目各跨水大桥运营期对鱼类的影响较小，也不会造成工程河段鱼类多样性的减少。

### (2) 对渔业资源的影响

本项目跨越较多地表水体，但大多地表水属小型溪沟、季节性冲沟，水量季节变化明显，未发现鱼类资源分布，评价区鱼类资源主要分布在嘉陵江支流的南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区。项目地涉及的保护区河段渔业资源保护对象主要为白甲鱼、瓦氏黄颡鱼。本项目在该保护区内有 3 座大桥，4 座施工便

桥跨越该保护区，各桥位均离鱼类“三场”较远，施工便桥钢管桩空心且直径小于1m，占用河道面积很小，产生的施工临时不利影响很小；此外，施工期间机械产生的噪音等可能影响鱼类的的生活，使其受到惊吓或干扰而远离施工水域，导致工程河段的鱼类资源量在一定程度上减少，但这种资源量的下降是暂时的，将随施工的结合而得到恢复。

各跨水桥梁建成运行后，其对桥梁附近水域影响主要来自车辆运行噪声和通过桥梁传导的振动等。环境噪声及振动强度的突然增加，往往导致鱼类受到惊吓而远离桥梁附近水域，可能在一定程度上造成桥梁所在水域鱼类资源量的减少。

总体而言，本项目跨水桥梁涉水桥墩很少，且跨南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的3座大桥均为一跨而过，且均离鱼类“三场”较远，对鱼类影响轻微。

### （3）对浮游动植物影响

#### 1) 施工期影响

施工期间的生产废水、生活污水如不经处理而直接排放，固体废弃物、生活垃圾等如不集中防护和处理，将对水体造成一定程度的污染，主要是具有较高悬浮物浓度而使水体透明度下降，pH值呈弱碱性，并带有少量的油污。这些将使施工期间浮游动植物的密度和数量下降。

桥梁工程施工区域产生的生产废水会引流到集污沉淀池进行综合处理后回用不直接排放；桥梁施工过程中产生的废渣等弃于弃土（渣）场；生活营地尽可能远离河岸设置，通过以上措施，桥梁施工期产生的生产废水、生活污水、固体废弃物、生活垃圾等对水体水质影响很小，对浮游动植物的种类不会造成明显的影响。

#### 2) 运营期影响

跨水桥梁运营期间无污水产生，对水质影响甚微，因而对评价区河段的浮游动植物种类和密度影响很小。

### （4）对底栖动物的影响

#### 1) 施工期影响

本项目主体工程涉水桥墩很少，在施工期间有效落实水污染防治措施情况下，项目施工对底栖动物基本无影响。对底栖动物的潜在影响主要为：施工期间，各种机械设备可能对浅滩、卵石上栖息的贝类、螺类，水生昆虫等底栖动物造成直接的危害；涉水钢便桥施工，以及施工材料意外掉落，引起的水体扰动，进而惊扰底栖



动物，使其结构组成发生改变、少数个体伤亡。

## 2) 运营期影响

本项目跨水桥梁涉水桥墩很少，运营期对评价区河段水文和河床基本无影响，不会造成河底底质的改变和泥沙淤积，也就不会引起底栖动物种类和密度的变化。因此，本项目运营对底栖动物基本无影响。

## 2、对生态系统、鱼类保护对象及其“三场”和洄游通道等影响

### (1) 对水生生态系统影响

本项目跨水桥梁涉水桥墩很少，主体工程在南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内无涉水桥墩，故而基本不会改变评价区河流生态系统的连通性。施工期不会对浮游动植物造成明显影响，但施工机械噪声和振动等会使附近水域底栖动物和鱼类的分布和数量发生一定改变，从而使水生生态系统的次级生产力受到影响，但这种影响是临时性的，通过采取一定的环保措施后可将影响降低到最低限度。

工程建成后，施工机械的振动和噪声产生的影响消失，只有车辆经过产生的振动和噪声，由于本项目相对同类型项目车流量较小，且桥位高、车辆在桥上停留时间短，因此产生的噪音和振动也较小，不会对水生生态系统造成明显影响。

因此，本项目对评价区水生生态系统影响较小。

### (2) 对鱼类保护对象及“三场”的影响

评价区河段鱼类保护对象为白甲鱼、瓦氏黄颡鱼等鱼类，除民建桥围堰处越冬场紧邻南河三号特大桥桥位下游外，其余产卵、索饵及越冬的“三场”生境离本项目各大桥桥位较远。南河三号特大桥无涉水桥墩，虽有施工便桥，但位于该大桥上游 550m 处，距离该越冬场较远。且各跨河大桥通过采取严格的保护措施，其建设对保护区水质的影响较小，不破坏保护区河床，不影响保护区河段的水文情势，对饵料生物造成的影响较小。工程建设不破坏主要保护对象的索饵场和产卵场，不阻断鱼类的洄游通道，对其产卵活动不形成明显的干扰。大桥运行期车辆通行产生一定的噪声及振动可能导致鱼类受到惊吓或干扰而远离该区域。因此，工程建设对保护区主要保护对象的影响很小，对鱼类“三场”影响轻微。

### (3) 对鱼类洄游通道的影响

本项目跨水桥梁涉水桥墩很少，不存在涉水构筑物施工改变河流水质、河床稳定、水文情势等情形，更不会阻断河道。因此，本项目建设对鱼类洄游通道基本无

影响。运营期，评价区河流水质、河床稳定、水文情势也未发生改变，车辆的运行带来的噪音及振动幅度较小，基本不会影响鱼类的洄游活动。

### 3、对鱼类保护区生态系统和功能影响

#### （1）对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的影响

本项目跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区实验区和核心区。跨保护区大桥施工期对水生生态系统造成的影响是临时性的，通过采取一定的环保措施后可将影响降低到最低限度，工程对水生生态系统初级生产力和次级生产力的影响有限。

工程建成后，河流水质不会发生明显变化，对浮游植物和浮游动物不会造成明显影响。但是，噪声和振动等将使工程水域底栖动物和鱼类的分布和数量将发生一定改变，因而水生生态系统的次级生产力会由于大桥的修建及运行而受到一定的影响。

大桥主墩和拱座及交界墩均不涉水，桩基采用旋挖施工，承台采用明挖法施工，主墩和交界墩采用爬模法施工，对水文情势无影响，大桥不占用的保护区面积，因此大桥的修建和运行对保护区水生生态系统影响有限。

跨保护区大桥在 10 年一遇洪水位河道范围内不设桥墩，工程区位于自然河岸以上，不侵占河道，不形成阻隔效应，大桥工程直接影响河段区域内没有集中的鱼类产卵场、索饵场。本工程施工和运行不阻断鱼类洄游通道，不破坏鱼类的越冬场等重要栖息生境，对水质影响很小；运行期河流特性、河势稳定性、水文情势等不会发生明显改变。因此，本工程对保护区的相关功能影响很小。

此外，新建 3 座大桥仅运行期产生的噪声及振动等，将与区内已有工程对保护区形成叠加影响。根据现场调查，南河二号和三号特大桥桥址下游拦河坝较高超过 5m，已形成明显的阻隔效应，下游鱼类无法完成上溯；南河一号特大桥桥址附近有一座吊桥，以及工程下游的公路桥，运行期产生的噪声及振动等对核心区和实验区的鱼类存在一定程度的不利影响。目前，评价河段范围内的这些工程的建设一定程度改变了水域生态环境，对保护区的鱼类资源量存在一定的不利影响。本工程的施工和运行，将进一步对保护区鱼类等水生生物资源造成一定的影响，但整体来看对保护区主要功能的影响较小。

#### （2）对东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区的影响

蔡家坪隧道斜井洞口（K0+700）距离东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护

区核心区较近，直线距离 150-200m，位于东河右侧山坡上部，工程施工不会占用东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区，但由于工程施工区域位于水产种质资源保护区上部，施工产生的工程废水和隧道涌水可能随着山坡流入东河，对东河鱼类栖息环境造成一定程度的负面影响。现场踏查来看，工程施工区位于东河上坡，高差约 60m，且该区域植被覆盖较高，洞口施工区域下方有道路间隔，通过加强洞口下方的排水及道路排水以及该区域植被的保水功能，斜井洞口施工产生的废水进入东河的可能性进一步降低，对东河的影响较小。综上，本项目不占用东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区，施工区域位于保护区上方，对保护区主要功能的影响较小。

### 5.1.2.6 对农业生产的影响分析

#### 1、施工期对农业的影响

##### 1) 永久占地对农业生产的影响

拟建公路永久占用耕地 119.21 公顷（约 1788.15 亩），按土地流转计算，现阶段项目地耕地流转价格约 300 元/亩/年，造成的农业损失约为 53.6445 万元/年；按粮食产量计算，现阶段粮食价格指数约 1000 元/吨，粮食产量约 5.5 吨/公顷，造成的农业损失约为 65.5655 万元/年。对比各区县数十亿的农业产值而言，所占比例很小。同时，通过占地补偿可减缓耕地占用对农业的经济影响。因而，项目建设对沿线区县农业生产影响很小。

此外，永久占用的耕地中，约有永久基本农田 11.69 公顷。根据《基本农田保护条例》第二十四条规定：“在建设项目环境影响报告书中，应当有基本农田环境保护方案”。永久基本农田的保护首先是数量和质量上的保护，而永久基本农田的质量保护与环境保护有较密切的联系，公路主管部门应按照四川省人民政府土地管理相关规定进行公路占地补偿。

建设单位在项目开工前应办理土地使用手续，特别是永久基本农田占用的批准手续，协助沿线土地管理部门做好土地占用的补偿工作和永久基本农田保护工作，并应做好施工结束后临时用地的复垦工作。

根据国家有关永久基本农田保护的规定，应实现占补平衡，因建设损失的耕地须通过开垦新的农田来予以补偿。由于项目直接影响区域内农业历史悠久，可开垦为农田的土地数量非常少，因此，区域永久基本农田恢复的压力较大；在下一阶段的设计过程中，可通过对永久基本农田集中分布路段采取路基改桥方式减少部分耕

地占用；在公路施工期可通过将弃土（渣）场与土地整治造田结合，复垦形成部分耕地。通过上述方式、方法，可部分补偿因公路建设而占用的耕地。剩余部分耕地占用量可采取由建设单位向当地国土部门交纳耕地补偿费，国土部门在本区开荒造田或异地造田等方式，对占用耕地进行补偿，达到耕地总量平衡的要求。通过这些方式，拟建公路对永久基本农田的影响将大大降低。

## 2) 临时占地对农业生产的影响

工程临时占地包括施工便道、施工生产生活区、弃渣场等，施工便道包括施工进场道路和弃渣场运输便道，施工生产生活区临时占地包括预制场、拌和站等。

施工便道、弃渣场和施工生产生活区等临时工程，共临时占用土地 272.69 hm<sup>2</sup>，主要占用林地和耕地。对临时工程与评价区内永久基本农田图层叠加分析表明，本项目各类临时工程均占用了部分永久基本农田，其中弃渣场 LJ2-2、LJ6-2、LJ6-4、LJ6-5、LJ9-1、LJ10-1 等弃渣场占用了永久基本农田，总计约 6.16 hm<sup>2</sup>。

本项目临时工程中施工便道、弃渣场、施工生产生活区等临时工程对耕地的占用较大，主要影响包括，弃渣场大量堆积物造成地表植被和环境污染；施工便道由于施工车辆、施工工人和施工工程的建设，容易导致土壤板结，使土壤透水性和透气性变差。总的来说，临时工程占用耕地将造成耕地面积在使用期内减少，同时施工期间施工机械碾压及施工过程产生的废水废弃造成耕地质量下降，土壤污染等负面影响。

根据《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源部、农业农村部，自然资规〔2019〕1号）：“……临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏……”，根据永久基本农田相关管理规定，土地使用者应按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，依法办理永久基本农田临时占用手续；在对永久基本农田临时占用期间不修建永久性建（构）筑物，使用结束后及时复垦，并恢复原种植条件的情况下，对永久基本农田影响较小，不会对农业生产造成明显影响。

施工临时占地可以采取恢复植被或复耕等恢复措施，在很大程度上减缓了对沿



线地区农业生态的影响。但必须注意以下几阶段的工作：

①设计阶段，施工便道应尽可能利用现有乡村道路，新建便道在选线时应尽量选在比较平缓的地段，应尽量少占耕地，同时应尽量避免避开植被覆盖率高的地方。

②施工阶段，对于地面上的施工便道，由于此类道路产生水土流失的原因是泥结石路面的土壤侵蚀，对其防护主要采取排水系统的建设，即在施工便道两边开挖排水沟；对于坡地上的施工便道，不仅要考虑道路排水系统的建设，还要进行边坡的稳定防护，即对不稳定的边坡采取削坡、护坡或修建挡墙等措施。

③施工完成后，应采取多种措施对临时占地进行恢复，恢复的原则为尽量保持原有土地使用功能不变，占用前为耕地的恢复为耕地，对于其他用地尽量恢复为林地，并做好植被养护管理工作并转交给当地政府。

最终，通过全面的复耕或植被恢复，耕地和林地面积将得到恢复，对当地的农业生态影响轻微。

## 2、营运期对农业的影响

拟建公路通车后将刺激城镇区域的扩展及农村向城镇化的发展，导致公路沿线农业用地非农业化，使其街道化或城镇化。

公路建成后，过往机动车数量将会明显增多，尾气排放量也将明显增大。据有关资料，机动车辆的排放物是微小粒子的主要来源。存在于空气中的各种气体和固体形态的污染物，主要是气体与农作物发生联系，气体以及一般直径小于 1Lm 的污物质，通过农作物叶面的气孔吸收后经细胞间隙抵达导管，而后运转至其它部分。因此，农作物受污染物危害的程度与其气孔的活动规律有密切关系，所以大多数农作物在夜间污染物的抗性强于白天；农作物的生长过程有出苗、拔节、开花、抽穗四个时期，其中开花期对外界最为敏感，也最易受到影响。

机动车尾气中的污染物主要为  $\text{NO}_x$ 、HC 等。沿线村庄主要农作物为水稻、蔬菜等，根据《环境影响评价技术原则与方法》，二氧化氮慢性接触对农作物生长和产量的影响情况可知，当空气中二氧化氮浓度在  $2\text{mg}/\text{m}^3$  时，对水稻的产量基本不产生影响；超过  $2\text{mg}/\text{m}^3$  时，小麦的产量可能会受到影响。类比四川省内丘陵地区高速公路运营情况分析，距公路中心线 40m 处  $\text{NO}_2$  日平均浓度在  $0.0022\sim 0.0324\text{mg}/\text{m}^3$  之间，远低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。因此，机动车尾气排放对沿线水稻、蔬菜等农作物的生长影响不大。

公路建成后也可促进当地的土地利用和开发，加速引进先进的农业技术，进一

步改善农田生态环境，优化农业种植结构，提高作物单产和农民收益，实现土地资源价值在形式上的转化。同时在公路施工时，部分原地方机耕道路（宽度约 2m）作为施工辅道而整修改造，使地方道路网结构得到进一步优化，更能满足当地居民生产生活的需要。

因此，交通改善对区间经济的提升无疑是作用巨大的，本项目的新建，将会加强两地及沿线区县乡镇的物流速度，刺激地区的经济发展，对工、农、商、旅游业、城乡建设、人员交流等社会全行业发展都有巨大的促进作用。就农业而言，虽然付出了土地成本，但农产品的加工、运输、流转、消费无疑会有巨幅提升，且商业、旅游业的加强，将会使本区农产品开拓更加广泛的市场，交通改善也便于区间的农业剩余劳动力输出，所以上述效应带来的本区各行业的新增经济效益，应均在亿元以上，所以从工程占地的经济损益评估上看，工程占地对区间段农业经济生产和发展的具有巨大的正面影响效应。

#### 5.1.2.7 对公益林、天然林的影响分析

根据项目地各区县林地一张图资料，本项目沿线无一级国家公益林、I 级保护林地分布，本项目建设用地不涉及法律法规禁止占用的林地类型。项目沿线林地类型主要为二级国家公益林、II 级及以下保护林地。叠加施工图路线方案和用地红线本项目建设将永久占用公益林总面积约 37.71 hm<sup>2</sup>，占评价区公益林总面积的 2.28%。项目建设将永久占用天然林总面积 42.26 hm<sup>2</sup>，占评价区天然林总面积的 2.02%。

施工管理过程中，严格控制对二级国家级公益林，天然林的占用，并严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续的情况下，对公益林、保护林地影响较小。

#### 5.1.2.8 对景观生态体系的影响分析

通过对本项目建成后评价区农业景观、森林景观、草地景观、湿地景观、城镇景观的景观指数进行分析评价，分析方法见 4.2.7 章节，分析评价结果见下表。

表 5.1.2.8-1 本项目建成后评价区景观指数表

| 景观类型 | 面积<br>(公顷) | 斑块数  | 面积比例 P <sub>i</sub><br>(%) | 景观多样性指数 |                  |                               | 景观均匀度指数 |                               | 破碎度指数                      |   |
|------|------------|------|----------------------------|---------|------------------|-------------------------------|---------|-------------------------------|----------------------------|---|
|      |            |      |                            | H'      | H <sub>max</sub> | 变化量<br>(ΔH'(%))               | E'      | 变化量<br>(ΔE'(%))               | F                          | 变化量<br>(ΔF(%))                                  |
| 农业景观 | 2278.16    | 1124 | 19.00                      | 0.84    | 1.61             | <b>0.05</b><br><b>(6.73%)</b> | 0.52    | <b>0.03</b><br><b>(6.73%)</b> | 4.26<br>× 10 <sup>-3</sup> | <b>2.65 × 10<sup>-4</sup></b><br><b>(6.63%)</b> |
| 森林景观 | 8558.89    | 3101 | 71.39                      |         |                  |                               |         |                               |                            |   |
| 草地景观 | 34.70      | 35   | 0.29                       |         |                  |                               |         |                               |                            |   |
| 湿地景观 | 211.20     | 228  | 1.76                       |         |                  |                               |         |                               |                            |   |
| 城镇景观 | 906.60     | 625  | 7.56                       |         |                  |                               |         |                               |                            |   |
| 合计   | 11989.55   | 5113 | 100.00                     | /       | /                |                               | /       |                               |                            | /   |

本项目建成后，评价区景观多样性指数、景观均匀度指数较项目建设前都有所增加，即本项目建设使得评价区景观类型更加丰富且相互之间比例更趋向均匀，但景观斑块的破碎度也随之增大。总体而言，项目建成后评价区景观多样性指数、景观均匀度指数、斑块破碎度指数变化不大，影响较小。

### 5.1.2.9 生态风险分析

#### 1、森林火灾

评价区分布有大面积的针叶林及阔叶林，加之项目建设期长，项目建设施工机械和人员多，易引发火灾，而森林火灾引发的原因绝大部分是由人为因素引起，因此工程建设期和运行期如果各类施工和管理活动制度不全、管理规章不严、施工质量不过关，在降雨少、温度高的森林防火期，极有可能因机械操作不当产生火花或人为用火疏忽而引发森林火灾。森林火灾一旦发生，将对项目地生物多样性、生态系统服务功能造成重大不利影响，并产生大量的 CO、燃烧颗粒物等有毒有害物质，对环境空气造成污染。因此，森林防火应作为本项目建设运营生态风险防范的重要工作内容。本项目运营期无建设活动，道路运行不会引发森林火灾，但在施工期大量施工人员入驻施工场地、大量施工设备和施工材料进入施工场地，尤其是矿物油、火药、油漆等易燃、易爆材料，将对森林防火产生较大威胁。施工期发生森林火灾几率的大小，主要取决于人为活动产生的火灾风险，通过对施工人员、施工原料加强管理可避免森林火灾的发生。

#### 2、危化品泄漏

施工期，挖掘机、搅拌机等机械长期作业，其油箱、油桶等储油设备因外在应力引发意外破裂，造成油料泄露事故；其次，油料、漆料等化学品在取用时，也可能发生倾洒现象。这些油料、漆料等物质属有毒有害化学品，其泄露到地表，可能对土壤造成污染进而威胁植物生命安全并降低野生动物生境质量；还可能进入地表水导致鱼类等水生生物生境质量的污染，甚至畸变、死亡，也会对野生动物饮用水安全构成威胁。正常情况下，泄漏的有毒有害物质的量很小，不会产生大面积大规模的污染，通过规范管理可避免此不利影响。

运营期，危化品泄漏主要来自危化品运输风险事故，运输危化品的车辆一旦发生交通事故导致危化品泄漏进入地表水，可能导致鱼类等水生生物生境质量的严重污染，甚至大量死亡，也会对野生动物饮用水安全构成严重威胁。运营期危化品泄漏风险事故发生概率很低，本报告在水环境和水生生物保护措施方面也提出了配备

建设应急事故池、防撞墩、视频监控系统等风险防范措施，可进一步降低运营期危化品泄漏产生的环境事故影响程度。

### 3、生物入侵

本项目建设和运营，外来人员、施工车辆、建设材料、植被恢复等均可能带进外来物种，外来物种的引入则可能导致乡土植物栖息地被入侵、生活史受干扰，严重时会导致乡土植物生长衰退、死亡，在项目地逐渐消失、灭绝，进一步导致植物群落结构、生态系统物质流动和能量循环发生变化，生物多样性明显减少等重大危害。从过往情况来看，公路建设和运营由于施工人员无意带入外来物种对建设项目所在地造成生态危害的事件尚未见报道，该类事件发生的概率极低。通过加强宣传和检查防控，可降低该事故发生概率，影响较小。

## 5.2 水环境影响分析

### 5.2.1 已产生的水环境影响分析

#### 1、设计优化

施工图按原环评报告措施要求，对于跨越利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区的主线桥和匝道桥均一跨而过该保护区水域，无涉水桥墩，从源头避免施工期对饮用水水源保护区的水质产生影响；第二，对于傍双河的涉水桥梁均已明确采用钢围堰，尽量减小对水体的扰动；第三，对 10 座跨水桥梁进行了桥面径流收集系统与风险警示标志牌设计。

因施工图路线方案摆动，导致路线不可避免地以路基、隧道和桥梁穿越利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区，对该饮用水水源保护区的影响较工可方案的全隧道洞身穿越大，并在该保护区内有改路和局部改沟工程，同时新增布设 1 处拌和站、1 处钢筋加工厂，新增 2 条施工道路；同时，穿越利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区的路线长度较工可方案长，并新增 3 条施工便道；在南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内较原环评方案新增临时涉水施工便桥 3 座；部分临时工程临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区布置，增大了施工期地表水环境风险概率。

综上，若不采取相应的水环境保护措施，上述主线和临时工程的布设均有可能给水环境带来影响。

#### 2、施工生产、生活废水污染防治措施

如前所述，各标段的混凝土拌和站已配备截排水沟、五级沉淀池收集施工生产



废水，配套安装压滤机对收集沉淀后废水进行处理，项目驻地已安装一体化污水处理设备为主的生活污水处理设施处理施工生活废水（见图 5.1.2-1）。



图 5.2.1-1 施工生产和生活污水处理设施情况

根据现场踏勘情况，已开工段各大临工程均能按照建设单位的标准化建设相关要求，建设完善的施工期生产废水收集和处理设施以及生活污水的收集处理设施，未对周围水体产生影响。

## 5.2.2 未开工路段水环境影响分析

### 5.2.2.1 施工期水环境影响分析

#### 1、桥梁施工影响

##### （1）桥梁设置

本项目涉及的地表水体主要为水磨河、郭家沟、留剑沟、龙潭子河、双河、南河及其支流母家河、沙河等。根据现场调查，现阶段跨河及伴河桥梁均未施工。

项目施工图方案主线设置桥梁 18593.14m/40 座，曾家山连接线共设置桥梁 879m/6 座，广元互通连接线共设置桥梁 4363.6m/5 座。其中跨河或伴河桥梁共计 19 座，大部分跨河桥梁无涉水桥墩，只有 4 座桥梁有涉水桥墩，分别是贺家

坝 1 号特大桥（左线涉水桥墩 5 组）、贺家坝 2 号大桥（左线涉水桥墩 3 组）、贺家坝 2 号特大桥（右线涉水桥墩 6 组）、贺家坝 3 号大桥（涉水桥墩 3 组）。本项目桥梁跨越位于米仓山大峡谷风景名胜区水体，南河白甲鱼瓦式黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、利州区荣山镇饮用水水源二级保护区（地下水型）、利州区桃园村长滩河饮用水水源二级保护区、利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源二级保护区，均无涉水桥墩。

### （2）施工对水质的影响

涉水桥墩施工时，应根据实际情况设置围堰进行施工。在围堰沉水过程中，会扰动河床底泥，使其在水流的作用下悬浮，在短时间内会使一定范围内水体泥沙含量增大，水体浑浊。钻孔施工在已搭建好的围堰中进行，与河水隔离，不会对水环境造成影响。但在转运钻孔钻渣、泥浆循环以及混凝土浇筑过程中都有可能因施工不当导致钻孔钻渣以及泥浆、混凝土等撒落入河中，产生 SS 污染。同时，桥梁施工时，会设置沉砂池，用于沉淀桥梁施工过程中产生的废水，严禁将废水排入水体。

无涉水桥墩桥梁施工时，桥梁下部桩基施工主要采用旋挖施工，旋挖钻机成孔首先是通过底部带有活门的桶式钻头回转破碎岩土，并直接将其装入钻斗内，然后再由钻机提升装置和伸缩钻杆将钻斗提出孔外卸土，这样循环往复，不断地取土卸土。该施工工艺可用于干成孔作业，对水体影响小。

### （3）对水文情势的影响

根据前面分析，本工程共 4 座桥梁具有涉水桥墩，主要位于主线，分别是贺家坝 1 号特大桥、贺家坝 2 号大桥、贺家坝 2 号特大桥、贺家坝 3 号大桥。此外，在南河白甲鱼瓦式黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内共设有 4 座涉水施工便桥，其中，槐树村施工便桥位于鱼洞河城市饮用水水源保护区的准保护区内，南河二号大桥施工便桥位于荣山镇饮用水水源二级保护区（地下水型）内。施工期对所涉水体水文情势的影响主要表现为主线桥梁涉水桥墩进行围堰施工，或涉水施工便桥钢管桩安装使用，会占用一定的河道，因此，会对水体的流速和流态产生一定的影响。

根据工程设计，项目主线涉水桥墩的施工主要采用钢围堰，可有效控制占用河道的面积，同时，施工便桥的下部结构主要为钢管桩，钢管桩空心且直径小于 1m，占用河道面积很小，且在施工结束后，钢管桩及时采用拔桩机拆除，不再占用河道，故钢管桩及围堰施工时对过水断面的占用面积均较小，因此，对所涉水体的水文情势影响也较小。

## 2、隧道施工影响

### （1）对地表水的影响

本项目在隧道施工过程中主要以“弱爆破、少扰动、强支护、早封闭、适时衬砌”为原则。隧道施工中的污水主要来源于钻爆施工、冷却钻头、水幕除尘等操作，开挖隧道渗出的夹带泥浆的地下水。隧道施工产生的污水一般呈弱碱性，这些废水一旦直接排入附近河流，将影响水体水质，并破坏水体功能。

隧道施工废水由施工浆液和地下出水混合后形成，径流中含带有少量炸药爆炸后的残余物或残留物，出水一般呈浑浊态，实验证明，由于隧道出水含有水泥成分，其中所含  $\text{CaO}$ 、 $\text{SiO}_2$  等具有混凝效果，在静止时会很快沉淀，且沉淀后出水效果好。经过沉淀处理后，废水中的主要污染物泥沙颗粒悬浮物即可去除，沉淀后的上清液基本可恢复到使用前的水质功能，可以重复利用。

实验证明，在采用安全无毒炸药对隧道进行爆破施工时，爆破后所产生废水中会有少许炸药残留物和微量的毒性污染物。隧道在采用安全无毒炸药施工时，对地表水环境基本不产生毒性物质影响。

项目以大地坡隧道部分洞身及其隧道出口和柳家坪隧道进口及部分洞身位于利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区陆域，其中大坡地隧道出口与二级水源保护区水域的直线距离超过 200m，高差约 30m（隧道出口高于保护区水体），中间为村道及山林相隔，如下图，故隧道洞口施工废水对该水源保护区影响较小。





图 5.2.2-1 隧道洞口与长滩河饮用水水源二级保护区水域关系图

## (2) 对地下水的影响

### 1) 隧道布设对地下水的影响

根据施工图阶段地勘报告及水文地质调查。本项目隧道均为越岭隧道，地形上呈中间高两侧低，中部呈鞍型或驼型。平均海拔 800-1400m 左右，属于中山地貌特征。地下水类型主要为孔隙潜水及基岩裂隙水，推测呈点滴-淋雨状出水。局部段落岩溶发育、基岩裂隙发育带或构造发育带，岩溶水、裂隙水丰富，流量大，围岩级别为 V 级，隧道开挖时可能发育涌突水问题。

蔡家坪隧道、万家隧道、郭家沟隧道、张河口 1 号隧道、张河口 2 号隧道、龙家湾隧道、李家坪隧道部分段落均位于米仓山大峡谷风景名胜区内。根据水文地质调查报告：隧址区进口段分布页岩以风化裂隙水为主，隧址区无大型工业企业，隧道附近主要为林地，部分隧道中部有少量居民分布，隧道施工建设可能对居民生产生活用水有一定影响。

此外，拟建天星隧道洞身段穿越二叠系地层主要分布于深部循环带内，地下岩溶发育程度相对较弱。但天星向斜内岩体裂隙极发育，岩体极破碎，一旦隧道开挖后，改变地下水的补径排关系，地下水向隧道内排泄，突水、突泥风险较大，从而对上部地下水进行疏干，造成地下水位下降、泉点干涸，及地下水流场改变及岩体



应力变化等不良地质影响，特别是对天星镇地下水集中饮用水源地影响较大，可能发生水源地水量枯竭的风险，需采取相应的措施及应急处治方案。

## 2) 隧道涌突水分析

天星隧道穿越二叠系可溶岩分布长度约 1.3km，其中天星向斜位置 K21+167~K21+848（ZK21+145~ZK21+832）段是本隧道单点的出水量最大段落，突水突泥的可能性较大，风险较高。K22+090~K22+686（ZK22+092~ZK22+707）段也为二叠系可溶岩段，不排除可能存在局部小型溶腔或地下水较富集段。K22+700~K23+140（ZK22+707~ZK23+140）段岩性包含灰岩、泥灰岩和泥质灰岩等，地下水富水，可能存在突水突泥的风险。此外隧道穿越构造（向斜、背斜）核部 5 次，褶皱核部一般岩体完整性较差，地下水较富集，是突水突泥的风险点。

蔡家坪隧道隧址区集水流域面积较大，出口端冲沟发育，地下水发育，受褶皱构造的影响，局部段岩体较破碎~破碎，裂隙连通性较好。调查时有岩溶暗河通过隧道区，地表水直接进入溶洞，通过溶蚀通道进入蔡家坪隧道，形成突水。蔡家坪隧道沿溶蚀突水的可能性较大。

万家隧道工程区地下水是通过左侧岩溶溶蚀通道补给地下水。调查时无岩溶暗河通过隧道区，地表水不能直接进入万家乡隧道，万家乡隧道突水的可能性小。

郭家沟隧道和张口河 1 号隧道隧址区集水流域面积较小，通过石家坝基岩裂隙发育带附近涌水量可能增大。张河口 2 号隧道、龙湾隧道、李家坪隧道、A3 线李家隧道隧址区集水流域面积较大，隧道通过基岩裂隙发育带及岩溶发育带附近涌水量可能增大。窝窝山隧道：该隧道围岩主要为三叠系下统飞仙关组钙质泥岩，间夹泥灰岩，局部存在突水突泥的可能。望乡台隧道洞身 LK4+180~LK4+387 段位于赵家山向斜构造南翼，受构造影响，岩体裂隙发育，且向斜构造具有聚水作用，因此该隧道也有突水突泥的可能性。

位于饮用水水源保护区内的大地坡隧道和柳家坪隧道地下水类型主要为基岩裂隙孔隙水，呈点滴状、线状渗出为主，局部小股状涌水；在雨季以淋雨状滴水渗出为主，在灰岩及裂隙发育带、岩体破碎带可能有股状水流，并具有一定承压性，尤其是隧道在掘进过程中，当揭穿粉砂质泥岩这一相对隔水层而进入砂岩等相对含水层时，隧道涌水量会突然增大，局部可能会出现突、涌水可能。

针对以上发生涌突水可能性较大的隧道，建议加强超前地质预报，采取合理措施，保证施工安全。

### 3、施工场地生产废水的影响

施工场地内主要布置骨料堆放场地、拌和场、预制场等设施。施工期间产生的生产废水主要来自于进入车辆冲洗废水、施工场地混凝土搅拌站设备清洗废水，主要污染物为 SS 和石油类。施工期间，通过设置截排水沟、沉淀池、生产废水循环使用，可最大程度地减少施工生产废水外排。

根据现场踏勘，临近水产种质资源保护区的施工场地大多已建成，对于已建好的施工场地混凝土拌和站已配套建设截排水沟、五级沉淀池收集施工生产废水，配套安装压滤机对收集沉淀后废水进行处理，项目驻地已安装一体化污水处理设备为主的生活污水处理设施处理施工生活废水，如图 5.2.1-1。

对于尚未建设的临时工程，特别是临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区和东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区的桥梁施工场地、隧道施工场地和位于或临近饮用水水源保护区的拌和站、施工驻地等，应做好施工废水和生活污水的处理，以免对上述环境敏感区产生影响。

### 4、施工营地生活污水的影响

施工营地内设置有办公区和生活区。根据施工图设计资料和现场踏勘，对于离居民点较近的施工营地，项目主要采用租用当地民房的方式，安排施工人员的食宿，不再设置生活区；已建成的项目驻地已安装以一体化污水处理设备为主的生活污水处理设施，其他未建设的施工营地，也应重视对生活污水的处理。一旦对生活污水直接排放或处理不当超标排放，则可能对周围地表水造成一定程度的影响，尤其是临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的施工营地和位于饮用水水源保护区内的施工营地。

### 5、降雨所致面源流失的影响

项目施工期间，裸露的开挖及填筑边坡较多，在当地强降雨条件下，可能产生大量的水土流失而进入周围水体，对水环境造成较大的影响，甚至掩埋灌草地及早地。根据现场踏勘，建设单位对大部分开挖裸露的地面、施工道路边坡及表土堆放场边坡等进行了覆盖，较大程度上降低了降雨引起的水土流失。

### 6、对水环境保护目标的影响

本项目评价范围内沿线水环境保护目标主要为沿线城市、乡镇饮用水水源保护区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区和东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区，无其它类型水环境保护目标。

本项目穿越利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源保护区、利州区龙潭乡金鼓村乡镇集中式饮用水水源保护区、荣山镇饮用水水源保护区（地下水型）以及南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区，部分路段位于米仓山大峡谷风景名胜区内，且 2 座桥梁所跨支沟直接汇入东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区。天星隧道临近国华镇和天星乡地下水型水源地，部分临时工程位于饮用水水源保护区内，本项目评价区域内的水环境保护目标如表 5.2.1-1 和表 5.2.1-2。

表 5.2.1-1 主体工程与水环境保护目标关系汇总表

| 序号 | 水环境保护目标名称              | 工程名称       | 涉水桥墩(组) | 跨越河流名称     | 跨越处河宽(m) | 与环境敏感区的位置关系   |
|----|------------------------|------------|---------|------------|----------|---|
| 1  | 米仓山大峡谷风景名胜区内 II 类水体    | 留剑沟特大桥     | /       | 留剑沟(季节性冲沟) | 10       | 桥位下游约 470m 汇入东河，汇入口位于东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区  |
|    |                        | 水磨河大桥      | /       | 水磨河(季节性冲沟) | 12       | 桥位下游约 670m 汇入东河，汇入口位于东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区  |
|    |                        | 郭家沟中桥      | /       | 郭家沟(季节性冲沟) | 9        | II 类水体  |
|    |                        | 龙潭子河大桥     | /       | 龙潭子河       | 12       | II 类水体  |
| 2  | 南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区 | 南河一号特大桥    | /       | 南河         | 45       | 路线约 K50 处以南河一号特大桥跨越实验区  |
|    |                        | 南河三号特大桥    | /       | 南河         | 62       | 路线约 K54 以南河三号特大桥跨越水产种质资源保护区实验区  |
|    |                        | 南河二号大桥     | /       | 南河         | 30       | K53+350 处以南河二号大桥跨越水产种质资源保护区核心区  |
| 3  | 利州区荣山镇饮用水水源保护区(地下水型)   | 南河二号大桥     | /       | 南河         | 30       | K53+040~K53+400 处以南河二号大桥跨越利州区荣山镇饮用水水源二级保护区  |
| 4  | 利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区      | 李家河大桥      | /       | 大田河支沟      | 2        | K63+550 李家河大桥跨越水源二级保护区的水域，以隧道、路基形式占用二级水源保护区陆域，共计 3000m。其中隧道穿越长度为 1923m，桥梁跨越 476m，路基穿越 601m，并有约 1450 米的改路工程和约 650 米的局部改沟工程。新增 2 处隧道洞口施工场地和 5 条施工便道 |
| 5  | 利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区      | 刘家院子大桥     | /       | 射箭河支沟      | 2        | 跨越二级保护区水域和陆域，桥梁(825m)和隧道(129m)形式  |
|    |                        | E 匝道 1 号大桥 |         |            |          | 广元互通 E 匝道 跨越二级保护区的水域和陆域，桥梁(448m)和隧道(30m)形式  |
| 6  | 国华镇地下水型水源地             | 天星隧道       | /       | /          | /        | 天星隧道在其西侧约 990m 处通过  |
| 7  | 天星乡地下水型水源地             |            |         |            |          | 天星隧道在其北侧约 470m 处通过  |

表 5.2.1-2 临时工程与水环境保护目标关系汇总表

| 序号 | 水环境保护目标名称              | 类型            | 名称                 | 桩号      | 建设现状 | 位置关系                                       |
|----|------------------------|---------------|--------------------|---------|------|--|
| 1  | 东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区    | 隧道洞口施工场地及工班驻地 | 蔡家坪隧道洞口场地、工班驻地     | K0+700  | 已建   | 与东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区直线距离约 164m，但高差较大，约 60m |
| 2  | 南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区 | 综合场站          | 7 标 1#拌和站、碎石加工场    | K47+850 | 已建   | 临近水产种质资源保护区的实验区，高程位于水体之上，高差 2-3m           |
| 3  |                        |               | 7 标 2#拌和站、试验室、工人驻地 | K49+985 | 已建   | 临近水产种质资源保护区的实验区，高程位于水体之上，高差 2-3m           |

|    |               |                 |              |               |   |  |                                   |
|----|---------------|-----------------|--------------|---------------|---|--|-----------------------------------|
| 4  | 饮用水水源保护区      | 项目驻地            | 7 标项目部驻地     | K51+850       | 已建  | 与该保护区的核心区直线最近距离约 58m, 高程位于水体之上, 高差约 25m        |                                   |
| 5  |               | 钢筋加工场           | 7 标钢筋加工场     | K51+320       | 已建  | 与该保护区的核心区直线最近距离约 12m, 高程位于水体之上, 高差 2-3m        |                                   |
| 6  |               | 隧道施工场地          | 翁家山隧道出口场地    | K49+600       | 已建  | 与该保护区的实验区直线最近距离约 345m, 高程位于水体之上, 高差约 90m       |                                   |
| 7  |               | 桥梁施工场地          | 南河一号特大桥施工场地  | K49+693       | 未建  | 与该保护区的实验区直线最近距离约 130m, 高程位于水体之上, 高差约 40m       |                                   |
| 8  |               |                 | 樊家岩特大桥施工场地   | K51+078       | 未建  | 与该保护区的核心直线最近距离约 140m, 高程位于水体之上, 高差约 40m        |                                   |
| 9  |               |                 | 南河二号、三号桥施工场地 | K53+299       | 未建  | 与该保护区的实验区直线最近距离约 60m, 高程位于水体之上, 高差约 3-5m       |                                   |
| 10 |               | 施工便桥            | 南河一号特大桥钢便桥   | K50+000       | 未建  | 位于主线右侧水面 63m 处水产种质资源保护区实验区内                    |                                   |
| 11 |               |                 | 南河二号特大桥钢便桥   | K53+380       | 未建  | 位于主线左侧水面 72m 处水产种质资源保护区核心区内和荣山镇地下水型饮用水水源二级保护区内 |                                   |
| 12 |               |                 | 南河三号特大桥钢便桥   | K53+940       | 未建  | 位于主线右侧水面 560m 处水产种质资源保护区实验区内                   |                                   |
| 13 |               |                 | 有槐树村施工便桥     | ZK42+420 右侧   | 已建  | 位于水产种质资源保护区实验区和昭化区鱼洞河县城饮用水水源准保护区内              |                                   |
| 10 |               | 饮用水水源保护区        | 拌和站          | 9 标 2#拌和站     | K64+800   | 已建   | 占地面积部分位于利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区内  |
| 11 |               |                 | 钢筋加工场        | 9 标钢筋加工场      | K51+320   | 已建   | 位于利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区         |
| 12 |               |                 | 隧道施工场地       | 大地坡隧道出口隧道施工场地 | K63+070   | 未建   | 利用永久占地, 位于利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区 |
| 13 | 柳家坪隧道进口隧道施工场地 |                 |              | K64+135       | 未建  | 利用永久占地, 位于利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区              |                                   |
| 14 | 柳家坪隧道出口隧道施工场地 |                 |              | K65+715       | 未建  | 利用永久占地, 位于利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区的二级保护区              |                                   |
|    | 施工便道          |                 |              |               | 利用已有道路  | 5 条施工便道和改移、改沟工程位于利州区桃园村长滩河饮用水水源二级保护区           |                                   |
| 15 | 桥梁施工场地        |                 | 南河二号、三号桥施工场地 | K53+299       | 未建  | 位于利州区荣山镇饮用水水源保护区的二级保护区                         |                                   |
| 16 |               |                 | 李家河大桥施工场地    | K63+116       | 未建  | 位于利州区桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区                      |                                   |
| 17 | 综合场站          | 7 标 1#拌和站、碎石加工场 | K47+850      | 已建            | 临近昭化区鱼洞河饮用水水源保护区的二级保护区的下游边界, 直线最近距离约 130m         |  |                                   |
| 18 | 项目驻地          | 10 标项目部驻地       | K66+600      | 已建            | 临近利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源保护区的二级保护区边界, 直线最近距离约 22m, 高差约 60m |  |                                   |

### (1) 主体工程对水环境保护目标的影响

本项目主体工程只有周家河枢纽互通和部分隧道开始动工, 大部分主体工程尚未开工。施工期主体工程对上述水环境保护目标的影响主要是路基土石方开挖对两侧植被的破坏、桥梁基础施工、隧道施工对上述水环境保护目标的影响。

#### 1) 路基开挖对水环境保护目标的影响

施工期间, 对位于上述水环境保护目标的路段(包括主线、互通匝道)进行路基开挖时, 将造成地表土壤、植被的扰动, 扰动后裸露松散的地表在降雨、大风等自然因素的作用下, 可能会进入水体, 造成河流水体中悬浮物超标, 从而影响水体



水质。

## 2) 桥梁施工对水环境保护目标的影响

### ①对水质的影响

根据施工图设计方案，位于上述饮用水水源保护区和水产种质资源保护区内的跨河桥梁均无涉水桥墩，最大限度地减小了桥梁施工对保护区内水体的影响。4 座涉水施工便桥钢管桩安装和拔除过程将对南河水体进行扰动，由于其施工采用液压振动锤插打安装、拔桩机拔除，对水体扰动时间较短，对水质影响较轻微。

### ②对水文情势的影响

本项目主线跨越水环境保护目标水体的桥梁均无涉水桥墩，不占用河道，对水文情势基本无影响。在南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内的 4 座涉水施工便桥，因设置处水面较宽阔，故占用的过水面积仍然较小，故对跨越水体的水文情势影响也不大，且在施工结束后，该施工便桥会拆除，对水体造成的流速、流态的影响也会随之消失。

## 3) 隧道及隧道口施工对水环境保护目标的影响

根据施工图路线方案，利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源二级保护区陆域内的大地坡隧道出口和柳家坪隧道进口，利州区龙潭乡金鼓村乡镇集中式饮用水水源保护区二级保护区陆域内的柳家坪隧道出口，以及广元互通 E 匝道的隧道洞口。以上隧道洞口部分距离水体较近，施工期影响主要是在隧道洞口开挖时会对地表植被和土壤产生扰动，若处理不当，在降雨季节很容易造成水土流失，从而增加污染水环境的几率；其次，隧道施工过程中产生的隧道涌水若处理不当，也会增加污染水环境保护目标的几率。

此外，根据上表，天星隧道起点附近有天星乡和国华镇地下水型水源地，根据天星隧道地质勘察报告，隧道开挖将改变地下水的补、径、排关系，可能改变地下水的渗流方向，导致地下水向隧道内排泄，从而对上部地下水进行疏干，造成地下水位水降、泉点干涸，及地下水流场改变及岩体应力变化等不良地质影响。特别是容易导致天星镇集中饮用水源地水量供给不足，影响生活用水。

## 4) 建筑材料运输与堆放对水质的影响

建筑材料在沿河运输途中洒落进入水体，或建筑材料临河堆放至进入水体，都会对水环境将产生不利影响。

## (2) 临时工程对上述水环境保护目标的影响

### 已建临时工程产生的水环境影响分析

根据表 5.2.1-2 中已建临时工程，临近东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区段的隧道洞口和驻地已建成，以上施工场地建有截排水沟、五级沉淀池收集施工生产废水，配套安装压滤机对收集沉淀后废水进行处理，工班驻地已安装一体化污水处理设备。污水处理后回用，不外排，对水产种质资源保护区影响较小。

临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区段：该段综合场站、项目驻地、钢筋加工厂和隧道施工场地均已建好，场地已全部硬化处理，并已按照建设单位的标准化建设要求，配备完善的施工生产废水收集和处理设施以及生活污水的收集处理设施。污水处理后回用不外排，对南河水体及水产种质资源保护区影响较小。

饮用水水源保护区路段：对于利州区桃园村长滩河饮用水水源二级保护区内的 9 标 2#拌和站的地面已全部硬化，并设置有截排水沟，搅拌楼、沉淀池等位于保护区之外，拌和站产生的生产废水经截排水沟引至保护区外的沉淀池处理后回用，不会对该保护区产生影响，但施工人员办公、食宿区位于保护区内，一旦生活污水未得到合理有效的治理，可能对保护区产生影响；临近昭化区鱼洞河饮用水水源二级保护区的 7 标 1#拌和站、碎石加工场地面已全部硬化，并设置有沉淀池对车辆冲洗废水、搅拌产生的废水等进行收集和沉淀处理，经处理的生产废水回用；临近利州区龙潭乡金鼓村饮用水水源二级保护区的 10 标项目部驻地，已建有一体化污水处理设施，生活污水经处理后用于周围农田灌溉，不外排，基本不会对该饮用水水源保护区产生影响。

### 未建临时工程对水环境保护目标的影响

临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区路段：未建的 3 处桥梁施工场地，后期也应设置泥浆沉淀池，用于钻孔产生的泥浆水进行收集和沉淀，经处理后循环使用，不外排，以减少桥梁施工对水产种质资源保护区水质的影响。

位于饮用水水源二级保护区内的临时工程：对于 2 处桥梁施工场地应设置沉淀池，将桥梁施工产生的泥浆收集处理后循环使用，不外排；3 处隧道施工场地内施工生产废水进行收集处理，并全部回用。5 条施工便道均未利用已有道路，不改扩建或新增临时便道，采取以上措施后，项目施工对饮用水水源保护区内水质影响较小。

综上所述，本项目在合理布置施工生产生活区，并做好沿线施工区域内施工生

产废水、生活污水的集中收集与处理以及桥梁施工控制与管理的情况下，施工期间产生的生产生活废水对周边饮用水水源保护区、水产种质资源保护区水体造成的影响较轻微。

### 5.2.2.2 运营期水环境影响分析

#### 1、对地表水水文情势的影响

本项目运营期间对河流水文情势的影响主要表现为涉水桥梁桥墩对原河道断面的占用，从而影响地表水体的水文情势。根据项目工程情况，本项目共计有 4 座桥梁有涉水桥墩，所涉河流的水位和流速将比项目实施前产生一定变化。根据《G5 京昆高速公路汉中至广元段(四川境)扩容工程 A1 标段行洪论证（报批稿）》，4 座涉水桥梁贺家坝 1 号~3 号大桥阻水比超过 8%，需要采取对无效滩涂进行清除，增加过流面积，并在疏浚过程中平顺规整岸线等补救措施，减小桥墩建设对河道行洪的不利影响，降低阻水比，恢复河道行洪能力。其余桥梁梁桥墩占河道过水断面宽度比例较小，因此，对所涉水体水文情势的影响幅度较小。

#### 2、附属设施生活污水的影响

根据前面分析，拟建公路沿线服务设施包括 1 处停车区和 2 处服务区，1 处监控通信分中心、1 处养护工区和 2 处隧道管理站、5 处收费站。按照施工图设计方案，米仓山米仓山收费站与米仓山养护工区和隧道管理站合建，利州荣山收费站与隧道管理站合建。故米仓山服务区以及米仓山收费站处于米仓山大峡谷国家级风景名胜保护区三级保护区内，利州荣山服务区距离南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区较近，约 300m。

收费站运营期间的生活污水主要由工作人员产生。因工作人员较少，故生活污水的产生量较小。米仓山服务区、天星停车区和利州荣山服务区内除工作人员外，还有逗留或停靠的过往车辆，且服务区一般设有食堂等餐饮服务设施，故生活污水的产生量较大。

各附属设施污水处理情况详见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 公路附属设施的规模和污水产生情况一览表

| 序号 | 名称             | 站点人数<br>(人/天) | 日污水量<br>(t/d) | 污染因子               | 浓度      | 产生量            |
|----|----------------|---------------|---------------|--------------------|---------|----------------|
|    |                |               |               |                    | (mg/L)  | (t/a)          |
| 1  | 米仓山服务区、利州荣山服务区 | 300           | 31.2          | COD                | 300~500 | 3.4164 ~5.694  |
|    |                |               |               | BOD <sub>5</sub>   | 100~300 | 1.1388 ~3.4164 |
|    |                |               |               | NH <sub>3</sub> -N | 5~50    | 0.0569 ~0.5694 |
|    |                |               |               | SS                 | 50~500  | 0.5694 ~5.6940 |
|    |                |               |               | 石油类                | 0.1~10  | 0.0011 ~0.1139 |

|   |                            |     |      |                    |         |                |
|---|----------------------------|-----|------|--------------------|---------|----------------|
|   |                            |     |      | 动植物油               | 0.1~30  | 0.0011 ~0.3416 |
| 2 | 天星山停车区                     | 200 | 20.8 | COD                | 100~240 | 0.7592 ~1.8221 |
|   |                            |     |      | BOD <sub>5</sub>   | 20~80   | 0.1518 ~0.6074 |
|   |                            |     |      | NH <sub>3</sub> -N | 3~40    | 0.0228 ~0.3037 |
|   |                            |     |      | SS                 | 20~200  | 0.1518 ~1.5184 |
|   |                            |     |      | 石油类                | 0~1     | 0 ~0.0076      |
|   |                            |     |      | 动植物油               | 2~10    | 0.0152 ~0.0759 |
| 3 | 荣山收费站（隧道管理站、<br>监控通信分中心合建） | 45  | 4.68 | COD                | 100~240 | 0.1708 ~0.41   |
|   |                            |     |      | BOD <sub>5</sub>   | 20~80   | 0.0342 ~0.1367 |
|   |                            |     |      | NH <sub>3</sub> -N | 3~40    | 0.0051 ~0.0683 |
|   |                            |     |      | SS                 | 20~200  | 0.0342 ~0.3416 |
|   |                            |     |      | 石油类                | 0~1     | 0 ~0.0017      |
|   |                            |     |      | 动植物油               | 2~10    | 0.0034 ~0.0171 |
| 4 | 米仓山收费站（养护工区<br>和隧道管理站合建）   | 30  | 3.12 | COD                | 100~240 | 0.1139 ~0.2733 |
|   |                            |     |      | BOD <sub>5</sub>   | 20~80   | 0.0228 ~0.0911 |
|   |                            |     |      | NH <sub>3</sub> -N | 3~40    | 0.0034 ~0.0456 |
|   |                            |     |      | SS                 | 20~200  | 0.0228 ~0.2278 |
|   |                            |     |      | 石油类                | 0~1     | 0 ~0.0011      |
|   |                            |     |      | 动植物油               | 2~10    | 0.0023 ~0.0114 |
| 5 | 广元互通收费站、天星收费<br>站、曾家山互通收费站 | 10  | 1.04 | COD                | 100~240 | 0.0380 ~0.0911 |
|   |                            |     |      | BOD <sub>5</sub>   | 20~80   | 0.0076 ~0.0304 |
|   |                            |     |      | NH <sub>3</sub> -N | 3~40    | 0.0011 ~0.0152 |
|   |                            |     |      | SS                 | 20~200  | 0.0076 ~0.0759 |
|   |                            |     |      | 石油类                | 0~1     | 0 ~0.0004      |
|   |                            |     |      | 动植物油               | 2~10    | 0.0008 ~0.0038 |

根据上表可知，项目运营期间，各附属设施均会产生一定量的生活污水，若对这些生活污水不加以收集处理，那可能会给周围环境带来影响。尤其是米仓山服务区 and 收费站位于米仓山大峡谷风景名胜区的三级保护区内。若上述附属设施内的生活污水未得到合理有效的治理，则很可能给环境敏感区造成污染。

### 3、路（桥）面径流的影响

非事故状态下，路面径流基本可接近国家规定的排放标准，不会造成对环境的污染影响。但在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等情况下，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响。此类影响应通过交通管理措施，避免类似事故发生。拟建公路跨河桥梁和临河路段一旦发生事故将对项目所在地区地表水体造成污染，进而影响项目所在地区的河流水环境和水生生态环境。

### 4、对水环境保护目标的影响

根据前面分析，项目全线涉及 3 处饮用水水源保护区、1 处国家级水产种质资源保护区，具体见表 5.2.1-1。因此，项目投入运营后，上述路段对水环境保护目标的影响主要来自于以下方面：①降雨初期雨水量的影响；②过往运输危险化学品的车辆一旦发生事故，导致危险化学品泄漏而引起的水体污染事故。根据施工图环保设计工程，跨越上述水环境保护目标路段均已考虑设计应急事故池，可防止危险化



学品发生事故污染水体，因此项目运营期对水环境保护目标影响较小。

### 5.3 声环境影响预测与评价

公路施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆辐射的噪声。各施工机械噪声见表 3.3.2-5、表 3.3.2-6。施工期间若对施工机械噪声不加治理或对运输车辆不加以管控，可能会对周围环境造成一定的噪声影响。

#### 5.3.1 已产生的声环境影响分析

如前所述，项目主体工程已有部分工点开工建设，各标段的重要临建设施也已开工建设，且部分已建成投入使用。

根据现场踏勘可知，项目主体工程在进行施工过程中，采用了先进的低噪声设备，合理安排了施工时间，将高噪声设备的施工时间安排到昼间，有效降低了施工噪声对周围环境的影响。对于拌和站等临建设施，均要求加设了减震垫台，并对拌和站的搅拌楼进行了全封闭。

为了解施工过程中混凝土拌和站施工噪声对周围环境尤其是居民点的影响，本环评结合周围环境的情况，选取了位于 K46+522 处的混凝土拌和站作为典型工点进行了施工场界的现状噪声监测以及周围居民点处的现状噪声监测。因拌和站夜间不生产，故主要对昼间正常工况下的场界噪声进行监测，结果如下表。

表 5.3.1-5 K46+522 处混凝土拌和站场界噪声监测结果表

单位：dB

| 序号 | 测点名称  | 监测时间  | 昼间   | 夜间 | 昼间   | 夜间 | 预测取值 |    | 标准              | 超标量 |
|----|-------|-------|------|----|------|----|------|----|-----------------|-----|
|    |       |       |      |    |      |    | 昼间   | 夜间 |                 |     |
| 1  | 拌和场站界 | 6月19日 | 55.2 | /  | 56.2 |    | 56.2 | /  | 昼间：70，<br>夜间：55 | /   |
|    |       | 6月20日 | 55.2 | /  | 54.7 |    |      |    |                 |     |

根据上表结果可知，该拌和站正常工况下的场界噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关的限值要求。同时，本环评也对距离该拌和站最近的居民点处的噪声现状进行了监测，结果如下表。

表 5.3.1-6 拌和站周围居民点现状噪声监测结果表

单位：dB

| 序号 | 测点名称     | 监测时间  | 昼间   | 夜间 | 昼间   | 夜间 | 预测取值 |    | 标准 | 超标量 |
|----|----------|-------|------|----|------|----|------|----|----|-----|
|    |          |       |      |    |      |    | 昼间   | 夜间 |    |     |
| 1  | 拌和站周围居民点 | 6月19日 | 50.7 |    | 50.1 |    | 52.5 | /  | 2类 | /   |
|    |          | 6月20日 | 52.2 |    | 52.5 |    |      |    |    |     |

根据上表可知，拌和站在正常工况下产生的施工噪声得到了有效治理，未给周围居民带来扰民影响。根据现场踏勘，项目其他标段混凝土拌和站的周围也分布有居民。但因全线拌和站都采用了密封的搅拌楼，因此，施工噪声的影响程度会有所

减轻，同时，通过对部分设备加装减震垫、拌和站周围设置围挡等手段也可削减施工噪声的影响。随着施工期的结束，施工噪声的影响也会随之消失。

### 5.3.2 未开工路段的声环境影响分析

#### 5.3.2.1 施工期噪声影响

##### （1）施工期噪声源分析

拟建项目建设工期历时 4 年，项目工程涉及的区域不仅包括公路主体路基、桥梁、涵洞工程等永久占地范围，而且包括路外临时工程区域（如弃渣场、施工便道、拌和站等）。施工中将使用多种大中型设备进行机械化施工作业，往往会对施工生产生活区附近的居民声环境敏感点产生较大的影响。根据公路施工特点，施工过程可以分为三个阶段，即土建施工、路面施工、交通工程施工。

1) 土建施工：是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，同时伴随大量运输物料车辆进出施工现场。使用的施工机械主要包括装载机、压路机、推土机、平地机、挖掘机等。

2) 路面施工：该工序继路基施工结束后开展，主要是沥青摊铺，主要施工机械为沥青摊铺机。

3) 交通工程施工：对公路的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序一般不使用大型施工机械，噪声影响较小。

施工期声环境影响预测主要根据有关资料进行类比分析。引用《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）中主要施工机械（装载机、平地机、推土机、挖掘机、搅拌机、振捣机、摊铺机等）和运输车辆的噪声测试值见表 3.3.2-5 和表 3.3.2-6。

##### （2）施工期声环境影响预测方法

施工机械噪声采用如下模式进行预测：

$$L_i=L_0-20\lg(r_1/r_0)-\Delta L$$

式中： $L_i$ ——距声源  $R_i$  处的声级 dB (A)；

$L_0$ ——距声源  $R_0$  处的声级 dB (A)；

$\Delta L$ ——其它因素引起的噪声衰减量 dB (A)。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式：

$$L=10\lg\sum 10^{0.1L_i}$$

### 3、施工噪声的影响范围计算

根据表 3.3.2-5 和表 3.3.2-6 中施工机械满负荷运行单机噪声值，采用上述公式，计算得到施工期主要施工机械满负荷运行时不同距离处的噪声影响预测结果，见表 4.2-1。

施工期根据前述的预测方法和预测模式，对施工机械噪声的影响范围进行计算，各种设备不同距离下的噪声级见表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位:dB(A)

| 施工机械         | 距施工点不同距离的噪声值 |     |     |     |     |      |      |      |      |
|--------------|--------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|              | 5m           | 10m | 20m | 40m | 60m | 100m | 150m | 200m | 300m |
| 轮式装载机、平地机    | 90           | 84  | 78  | 72  | 68  | 64   | 60   | 58   | 54   |
| 各类压路机        | 90           | 84  | 78  | 72  | 68  | 64   | 60   | 58   | 54   |
| 打桩机          | 110          | 104 | 98  | 92  | 88  | 84   | 80   | 78   | 74   |
| 电锤           | 105          | 99  | 93  | 87  | 93  | 79   | 75   | 73   | 69   |
| 振动夯锤         | 100          | 94  | 88  | 82  | 78  | 74   | 70   | 68   | 64   |
| 推土机          | 86           | 80  | 74  | 68  | 64  | 60   | 56   | 54   | 50   |
| 轮胎式液压挖掘机     | 84           | 78  | 72  | 66  | 62  | 58   | 54   | 52   | 48   |
| 锥形反转出料混凝土搅拌机 | 79           | 73  | 67  | 61  | 57  | 53   | 49   | 47   | 43   |
| 混凝土振捣机       | 87           | 81  | 75  | 69  | 65  | 61   | 57   | 55   | 51   |
| 摊铺机          | 87           | 81  | 75  | 69  | 65  | 61   | 57   | 55   | 51   |

### 4、施工噪声影响预测与分析

根据项目工程特点，项目施工期噪声主要产生在各个施工场地内，如热拌和站、冷拌和站、桥梁预制场等。按照满负荷工况且不考虑除几何衰减以外任何衰减的理论情况下，单台机械连续作业时，在不同施工阶段代表性施工机械噪声影响范围如下表所示。

表 5.3.1-2 不同施工阶段单施工机械噪声影响范围

| 施工阶段 | 施工机械   | 限值标准 (dB) |    | 影响范围 (m) |       |
|------|--------|-----------|----|----------|-------|
|      |        | 昼间        | 夜间 | 昼间       | 夜间    |
| 土石方  | 挖掘机    | 70        | 55 | 50       | 280   |
|      | 装载机    | 70        | 55 | 90       | 700   |
|      | 推土机    | 70        | 55 | 40       | 220   |
|      | 压路机    | 70        | 55 | 50       | 280   |
| 打桩   | 打桩机    | 70        | 55 | 700      | >1000 |
| 结构   | 搅拌机    | 70        | 55 | 50       | 280   |
|      | 混凝土罐车  | 70        | 55 | 50       | 280   |
|      | 振捣机    | 70        | 55 | 40       | 220   |
|      | 混凝土输送泵 | 70        | 55 | 90       | 700   |

根据项目临时工程的外环境关系以及沿线声环境保护目标的分布情况，结合上表，本报告选取典型工程段——桥梁工程和路基工程以及典型工点——1#冷热拌和站的施工进行施工期噪声影响分析。

### （1）桥梁工程

桥梁工程施工按照工序主要分为：场平清表、定位钻孔、桥墩及下部结构浇注、梁板架设、桥面系施工、路面及交安工程，其中产生主要施工噪声影响的是冲击钻钻孔作业（主要声源为打桩机）。根据现场踏勘，项目全线仅周家河枢纽互通处的桥梁已开始动工，并已完成钻孔作业，其余大部分桥梁尚未开始动工。因此，本次评价仍主要根据经验，按照常见施工强度对满负荷运行下的桥梁钻孔施工噪声影响进行预测评价，预测声源主要在地面附近，考虑软地面吸收和空气吸收作用，预测结果见下表所示。

表 5.3.1-3 典型工段（桥梁段）施工噪声影响预测结果

| 典型工段   | 距路中心线不同距离处的噪声贡献值（dB（A）） |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 20m                     | 40m  | 60m  | 80m  | 100m | 140m | 180m | 200m | 300m | 400m |
| 桥梁钻孔工程 | 114                     | 91.4 | 83.9 | 79.0 | 75.6 | 71.0 | 68.0 | 66.9 | 62.7 | 60.0 |

根据预测结果，桥梁采用冲击钻进行桩基成孔时噪声影响强度大、影响范围广，在最不利情况下，公路沿线桥梁段分布的声环境保护目标处的声环境质量均可能出现超标。但实际情况与预测仍有不同，特别是距路较远的声环境保护目标往往受到地形、山体和其他建筑的遮挡，噪声影响程度会有所减轻。另外，桥梁桩基冲击钻施工一般持续 15 天左右，且施工点位会随着施工进度而逐步沿公路纵向位移，不会长期持续对某一声环境保护目标造成影响。通过钻孔处临时围挡等手段尽量削减噪声源强，短期的施工噪声影响可控。

### （2）路基工程

路基施工采用机械化作业，即装、运、摊铺、平整、碾压采用配套机械化设备，路基材料采用挖掘机挖装，自卸汽车运输至路基范围，填筑采用推土机初平，压路机碾压密实，人工配合机械修整边坡的方法进行施工。本项目大多位于中低山区，虽然路基工程施工噪声传播会受一定程度地形的遮挡，但为体现最不利情况，本次评价根据经验，按照常见路基施工工序，设定一种可能出现的不同施工机械同时施工的不利组合（主要声源为轮式装载机、推土机和压路机），通过合理布设机械间距，对上述机械满负荷施工情况下路基工程施工噪声影响进行预测评价，预测声源主要在施工机械车高附近，考虑软地面吸收和空气吸收作用，结果见下表所示。

表 5.3.1-4 典型工段（路基段）施工噪声影响预测结果

| 典型工段 | 距路中心线不同距离处的噪声贡献值（dB（A）） |
|------|-------------------------|
|      |                         |



|      | 20m  | 40m  | 60m  | 80m  | 100m | 140m | 180m | 200m | 300m | 400m |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 路基工程 | 81.7 | 69.4 | 60.6 | 55.1 | 51.5 | 47.3 | 44.7 | 43.7 | 40.0 | 37.4 |

### （3）隧道工程

隧道施工对周围声环境的影响主要集中在爆破瞬时，本次评价主要对隧道爆破产生的噪声和振动影响进行预测分析，施工爆破环境振动和空气冲击波强度大，传播距离远。本评价通过理论计算评价爆破噪声影响范围和程度，分析隧道施工爆破对周围居民区的影响。

$$\text{爆破空气冲击波超压: } P=KI \times (Q^{1/3}/R) \alpha$$

$$\text{环境噪声声压级: } LP=L_{P0}+20\log (P/P_0)$$

$$\text{噪声衰减计算公式: } L(r)=L(r_0)-20\log(r/r_0)-\alpha' (r-r_0)/100-10\log(1/(3+20N))$$

根据施工爆破的监测资料，浅眼爆破Q为300kg时，100米处的LP为160.5dB。如只考虑几何衰减，当Q为7.9kg时（距敏感点50米时的最大炸药量），100米处的LP为144.2dB。综上所述，爆破空气冲击波和环境振动的强度较大，影响的程度较大、范围较广。但考虑到本项目地处中低山区，地形遮挡较多，隧道爆破影响范围较预测会大幅度缩小，因此，对周围居民的影响也会受地形遮挡而减小。

因此，评价建议隧道爆破尽量采用“小药量、光面爆破”的爆破方式，避免夜间爆破，爆破前做好告知和安抚工作。

## 5、施工期声环境影响评价

①公路施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，由于昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围比昼间大得多。在实际施工过程中可能出现多台施工机械同时在一起作业，此时施工噪声的影响范围比单机施作影响更大。

②在实际施工过程中，由于地形、高差、与敏感点之间的障碍物等因素所导致的声波衰减，以及日常作业时间的不连续，噪声实际大小、影响时间、影响程度往往较预测值小。因此，各施工场地在选址时，可利用地形、高差以及周围植被等对噪声的衰减作用，合理选择各大临工程的位置，并尽量避开居民聚居区、学校和医院等声环境保护目标，若不能避开则应对主要噪声源实施封闭。根据本报告针对K46+522处拌和站的施工场界噪声以及周围居民点出环境噪声现状监测结果可知，拌和站施工场界噪声达标，周围居民点处噪声现状也达标，说明拌和站施工噪声并未对周围居民产生扰民影响，施工至今，也未收到关于噪声扰民的投诉。

③施工便道交通量总体不大，其运输车辆不构成连续线声源。根据预测结果，

在最不利情况下其对其沿线声环境总体影响仍较小，昼间路肩附近基本可以达标，夜间距路中线 30m 以外可以达标。但是施工便道重车占比较高，大型运输车辆经过居民区时产生的短时偶发噪声是造成噪声扰民的主要因素，在采取减少夜间车辆通行、维护便道路面状况、便道局部临时围挡并做好解释安抚工作的前提下，其影响是可以接受的。

④总体而言，公路施工噪声是短期污染行为，随着工程的完工而逐步结束，可以通过合理安排施工时间、采取低噪施工机械、优化施工工序、采取临时施工噪声防护等措施控制噪声源强和传播范围，配合地方政府做好安民解释工作，可以尽量减轻对工程建设对沿线声环境保护目标产生影响。根据现场踏勘，项目部分施工场地已完成建设并投入使用。

### 5.3.2.2 运营期噪声影响

#### 1、预测模式

根据本项目特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本评价采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的公路噪声预测模式进行预测；地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点背景噪声能量的叠加。

（1）第 i 类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left( \frac{N_i}{VT} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left( \frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——第 i 类车速度为  $V_i$ ，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB。

$N_i$ ——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

$V_i$ ——第 i 类车的平均车速，km/h；

$T$ ——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg (7.5/r)$ ，小时车流量小于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg (7.5/r)$ ；

$r$ ——从车道中心线到预测点的距离，m，适用于  $r > 7.5m$  预测点的噪声预测。

$\psi_1$ 、 $\psi_2$ ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

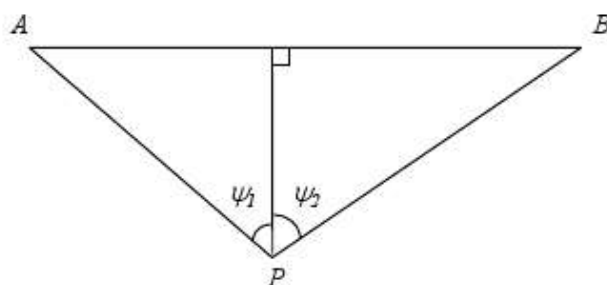


图 5.3.2-1 有限路段的修正函数（A~B 为路段，P 为预测点）

$\Delta L$  ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中：

$\Delta L_1$  ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$  ——公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$  ——公路路面材料引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_2$  ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；包括空气吸收（ $A_{\text{atm}}$ ）、地面效应（ $A_{\text{gr}}$ ）、屏障屏蔽（ $A_{\text{bar}}$ ）（包括 $\Delta L_{\text{声屏障}}$ 、 $\Delta L_{\text{声影区}}$ 、 $\Delta L_{\text{农村房屋}}$ 等屏障）、其它多方面原因（ $A_{\text{misc}}$ ）引起的衰减量。

$\Delta L_3$  ——由反射等引起的修正量，dB(A)；

(2) 总车流量等效声级

$$(L_{\text{eq}})_{\text{交}} = 10 \lg [10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{A}}} + 10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{B}}} + 10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{C}}}]$$

(3) 预测点昼间或夜间的环境噪声预测值应按下式计算

$$(L_{\text{eq}})_{\text{预}} = 10 \lg [10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{背}}}]$$

式中： $(L_{\text{eq}})_{\text{预}}$  ——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB；

$(L_{\text{eq}})_{\text{背}}$  ——预测点预测时的环境噪声背景值，dB。

## 2、参数选取

(1) 车辆辐射平均噪声级  $(\overline{L_{vF}})_i$ 

车辆行驶辐射噪声级（源强）与车速、车辆类型及路面特性有关，本项目 7.5m 处的车辆行驶辐射平均噪声级与车速的对应关系式见 3.3.3.1 小节。

(2) 小时车流量 ( $N_i$ )

由本项目工程可行性研究报告提供的交通量预测值推算各评价年的小时车流量见表 2.1.5-4。

(3) 源强修正 ( $\Delta L_1$ )

根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)，对  $\Delta L_{\text{坡度}}$  及  $\Delta L_{\text{路面}}$  进行修正。

公路纵坡修正量  $\Delta L_{\text{坡度}}$  可按式计算：

$$\text{大型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

$$\text{中型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

$$\text{小型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

式中：

$\beta$ —公路纵坡坡度，%。

$\Delta L_{\text{路面}}$  修正可按下表进行。

表 5.3.2-2 常规路面修正值 ( $\Delta L_{\text{路面}}$ )

| 路面      | 不同行驶速度修正量 (km/h) |     |           |
|---------|------------------|-----|-----------|
|         | 30               | 40  | $\geq 50$ |
| 沥青混凝土路面 | 0                | 0   | 0         |
| 水泥混凝土路面 | 1.0              | 1.5 | 2.0       |

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》编制说明（征求意见稿），SMA 低噪声路面噪声级修正值为 2~3dB，本项目取值 3dB。

(4) 传播途径引起的衰减量 ( $\Delta L_2$ )

传播途径引起的衰减包括空气吸收 ( $A_{\text{atm}}$ )、地面效应 ( $A_{\text{gr}}$ )、屏障屏蔽 ( $A_{\text{bar}}$ ) (包括  $\Delta L_{\text{声屏障}}$ 、 $\Delta L_{\text{声影区}}$ 、 $\Delta L_{\text{农村房屋}}$  等屏障)、其它多方面原因 ( $A_{\text{misc}}$ ) 引起的衰减量。

1) 大气吸收 ( $A_{\text{atm}}$ )

空气吸收引起的衰减单击公式计算：

$$A_{\text{atm}} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中： $a$  为温度、湿度和声波频率的函数，一般根据建设项目所处区域常年平



均气温和湿度及《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中 8.3.3 表 3 选择相应的空气吸收系数。根据本项目具体情况及当地气象条件，大气吸收参数  $A_{atm}$  可忽略不计。

## 2) 地面效应 ( $A_{gr}$ )

由于本项目位于丘陵地区，多属农村地区，属于疏松地面或疏松地面的混合地面，地面效应引起的衰减可用以下公式计算：

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right]$$

式中：

R—声源到预测点的距离，m；

$h_m$ —传播途径的平均离地高度，m；可按下图进行计算， $h_m = F/r$ ；F:面积， $m^2$ ；r，m；

若  $A_{gr}$  计算出负值，则  $A_{gr}$  可用“0”代替。

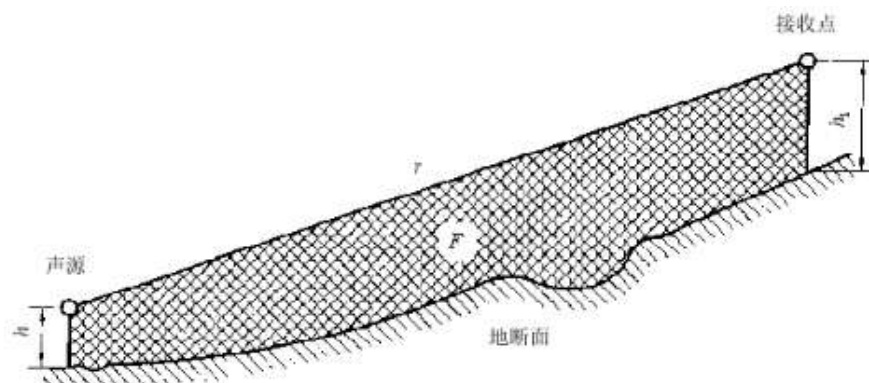


图 5.3.2-2 估计平均高度  $h_m$  的方法

## 3) 声屏障引起的衰减 $\Delta L_{声屏障}$

即声源与预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等引起声屏障作用，从而引起声能力的较大衰减，本项目中将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。无限长及有限长声屏障均按下式计算：

$$A_{bar} = \begin{cases} 10 \lg \left[ \frac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4 \arctan \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \quad \text{dB} \\ 10 \lg \left[ \frac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \quad \text{dB} \end{cases}$$

其中：f—声波频率，Hz；

$\delta$ —声程差，m；

c—声速，m/s。

公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

有限长声屏障计算所得的衰减量，根据下图进行修正。修正后的值取决于遮蔽角  $\beta/\theta$ 。下图中虚线表示：无限长声屏障声衰减为 8.5dB，若有限长声屏障对应的遮蔽角百分率为 92%，则有限长声屏障的声衰减量为 6.6dB。

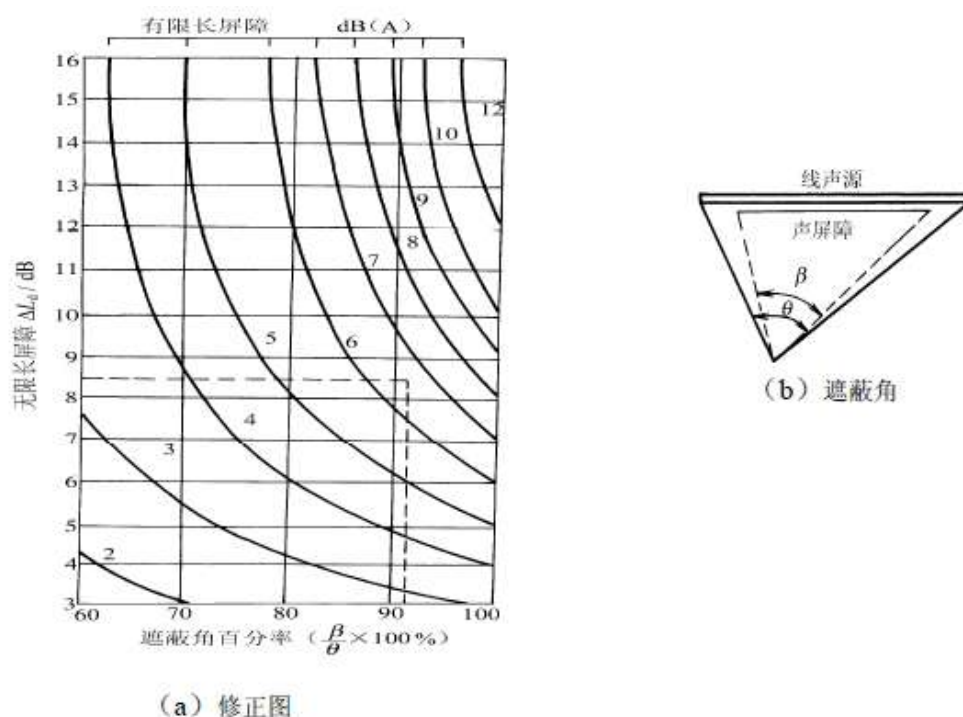


图 5.3.2-3 有限长度的声屏障及线声源的修正图

4) 高路堤或低路堑两侧声影区引起的衰减量  $\Delta L_{\text{声影区}}$

拟建公路填、挖方均有，较高的路堤和较深的路堑对交通噪声传播将产生附加衰减量，附加衰减量计算式如下：

当预测点处于声照区， $\Delta L_{\text{声影区}}=0$

当预测点处于声影区， $\Delta L_{\text{声影区}}$  主要取决于声程差  $\delta$ 。

在计算绕射声衰减量时使用菲涅尔数  $N_{\text{max}}$ 。菲涅尔数定义为：

$$N_{\text{max}} = \frac{2\delta}{\lambda}$$

式中：  $N_{\text{max}}$ ——菲涅尔数；

$\lambda$ ——声波波长，m；

$\delta$ ——声程差，m；由下图计算  $\delta$ ， $\delta=a+b-c$ 。

a——声源与路基边缘（或路堑顶部）距离，m；

b——接受（预测）点至路基边缘（或路堑顶部）距离，m；

c——声源与接受（预测）点间的直线距离，m。

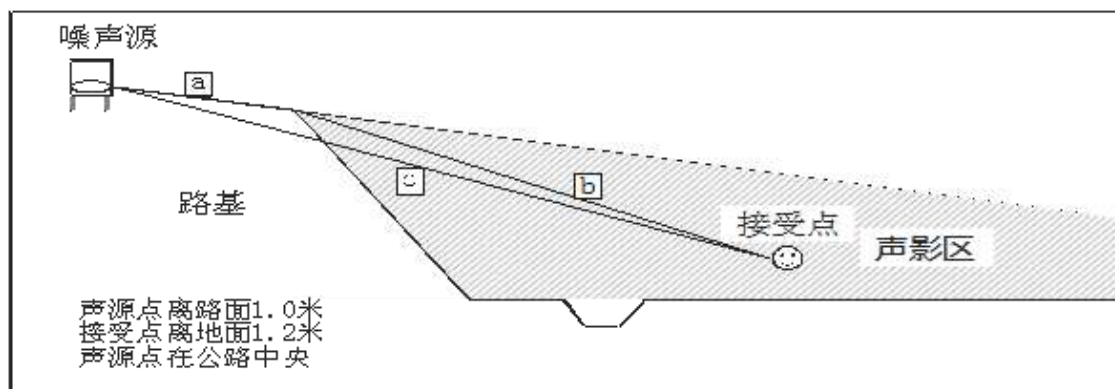


图 5.3.2-4 声程差  $\delta$  计算示意图

线源绕射声衰减量的计算模式如下：

$$\Delta L_{\text{声影区}} = \begin{cases} -10 \times \lg \left( \frac{3 \times \pi \times \sqrt{(1-t^2)}}{4 \times \tan^{-1} \sqrt{(1-t)}} \right) & (\text{当 } t \leq 1 \text{ 时}) \\ -10 \times \lg \left( \frac{3 \times \pi \times \sqrt{(t^2-1)}}{2 \times \ln(t + \sqrt{(t^2-1)})} \right) & (\text{当 } t > 1 \text{ 时}) \end{cases}$$

其中  $t = 20 \times N_{\text{max}} / 3$ 。

也可根据声程差，再由下图查出  $\Delta L_{\text{声影区}}$ 。

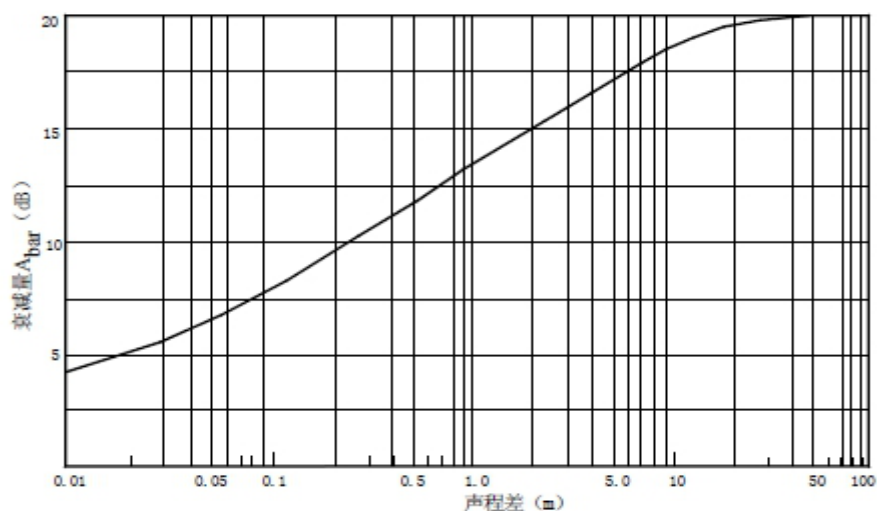


图 5.3.2-5 声影区衰减量与声程差关系曲线 ( $f=500\text{Hz}$ )

5) 绿化林带引起的衰减 ( $A_{fol}$ )

绿化林带的附加衰减与林种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减。

通过树叶传播造成的早上衰减随通过树叶传播距离  $d_f$  的增长而增加，其中  $d_f=d_1+d_2$ ，为了计算  $d_1$  和  $d_2$ ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

## 5.3.2-3 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

| 项目          | 传播距离 $d_f/m$       | 倍频带中心频率/Hz |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------|--------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|
|             |                    | 63         | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 衰减/dB       | $10 \leq d_f < 20$ | 0          | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    |
| 衰减系数/(dB/m) | $20 \leq d_f < 20$ | 0.02       | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.08 | 0.09 | 0.12 |

6) 其它多方面原因引起的衰减 ( $A_{misc}$ )

其他衰减包括通过工业场所的衰减、反射引起的附加修正、自然条件变化引起的附加修正等，即统一为  $\Delta L_{附加}$ 。本项目此方面衰减量很小，可忽略，取值为 0。

## 3、交通噪声预测

根据交通量，按平路基和开阔地带（仅考虑距离和地面吸收衰减的情况）进行计算，工程沿线不同路段、不同时间、不同距离的交通噪声预测结果见表 5.3.2-4。

表 5.3.2-4 交通噪声预测值

单位：dB

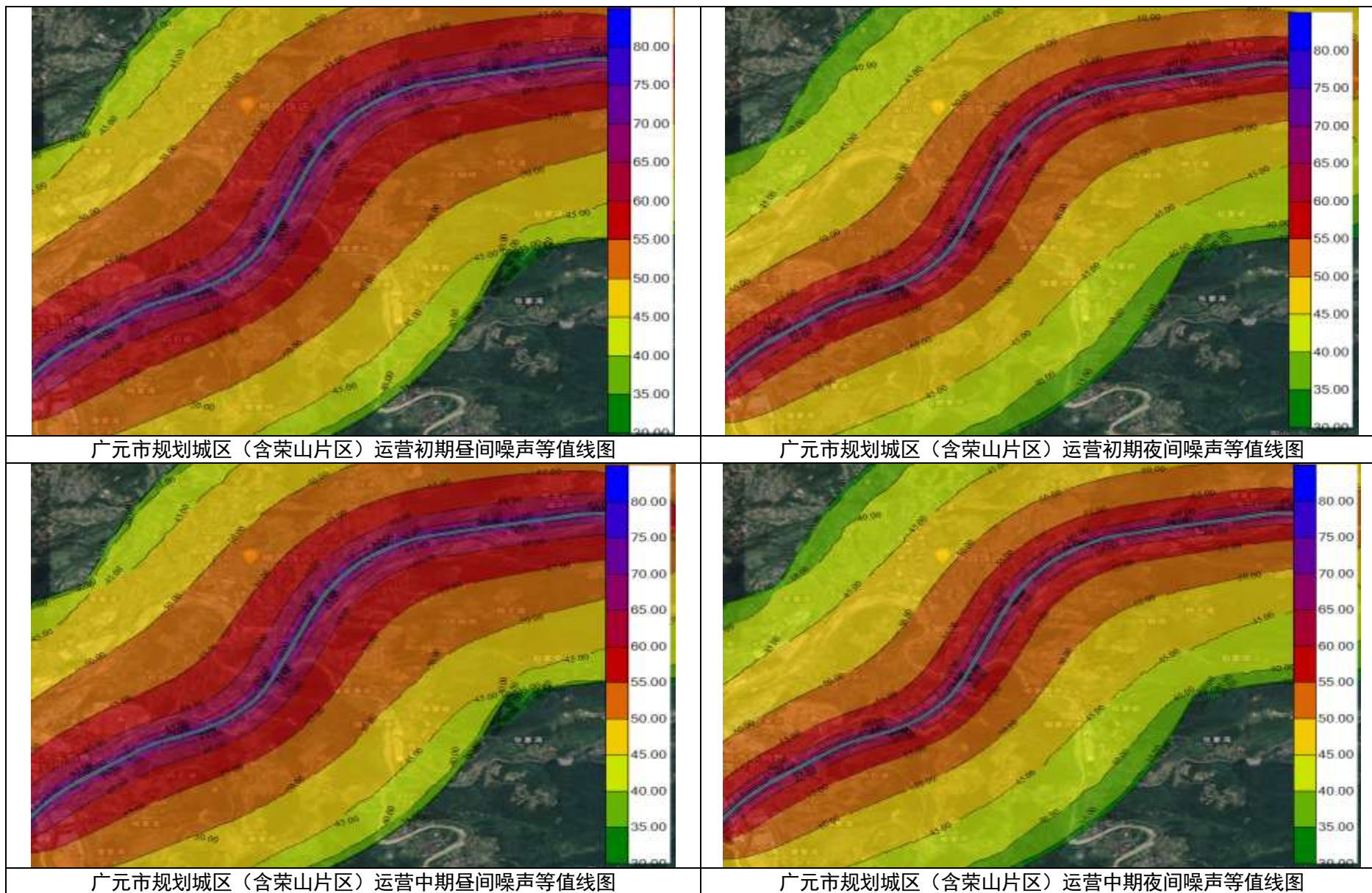
| 路段         | 营运期    | 时段 | 预测点距离路中心距离 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|--------|----|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|            |        |    | 20m        | 30m  | 40m  | 50m  | 60m  | 80m  | 100m | 120m | 160m | 200m |
| 一、主线       |        |    |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 起点~米仓山互通   | 2027 年 | 昼间 | 73.8       | 69.8 | 67.7 | 66.3 | 65.2 | 63.7 | 62.6 | 61.7 | 60.3 | 59.3 |
|            |        | 夜间 | 64.9       | 59.7 | 56.8 | 54.9 | 53.4 | 51.3 | 49.6 | 48.4 | 46.4 | 44.9 |
|            | 2033 年 | 昼间 | 75.3       | 71.2 | 69.1 | 67.7 | 66.7 | 65.2 | 64.0 | 63.2 | 61.8 | 60.8 |
|            |        | 夜间 | 66.4       | 61.1 | 58.3 | 56.4 | 54.9 | 52.7 | 51.1 | 49.8 | 47.8 | 46.3 |
|            | 2041 年 | 昼间 | 76.5       | 72.5 | 70.4 | 69.0 | 67.9 | 66.4 | 65.3 | 64.4 | 63.0 | 62.0 |
|            |        | 夜间 | 69.2       | 65.2 | 63.1 | 61.7 | 60.6 | 59.1 | 58.0 | 57.1 | 55.7 | 54.7 |
| 米仓山互通~天星互通 | 2027 年 | 昼间 | 74.0       | 69.9 | 67.9 | 66.5 | 65.4 | 63.9 | 62.8 | 61.9 | 60.5 | 59.5 |
|            |        | 夜间 | 65.1       | 59.8 | 57.0 | 55.1 | 53.6 | 51.4 | 49.8 | 48.5 | 46.5 | 45.0 |
|            | 2033 年 | 昼间 | 75.4       | 71.4 | 69.3 | 67.9 | 66.8 | 65.3 | 64.2 | 63.3 | 61.9 | 60.9 |
|            |        | 夜间 | 66.6       | 61.3 | 58.5 | 56.5 | 55.1 | 52.9 | 51.3 | 50.0 | 48.0 | 46.5 |
|            | 2041 年 | 昼间 | 76.6       | 72.6 | 70.5 | 69.1 | 68.1 | 66.5 | 65.4 | 64.5 | 63.2 | 62.2 |
|            |        | 夜间 | 69.3       | 65.3 | 63.2 | 61.8 | 60.8 | 59.2 | 58.1 | 57.2 | 55.9 | 54.8 |
| 天星互通~曾家山互通 | 2027 年 | 昼间 | 74.0       | 70.0 | 67.9 | 66.5 | 65.4 | 63.9 | 62.8 | 61.9 | 60.5 | 59.5 |
|            |        | 夜间 | 65.2       | 59.9 | 57.1 | 55.1 | 53.7 | 51.5 | 49.9 | 48.6 | 46.6 | 45.1 |
|            | 2033 年 | 昼间 | 75.4       | 71.4 | 69.3 | 67.9 | 66.9 | 65.3 | 64.2 | 63.3 | 62.0 | 60.9 |
|            |        | 夜间 | 66.6       | 61.3 | 58.5 | 56.5 | 55.1 | 52.9 | 51.3 | 50.0 | 48.0 | 46.5 |



| 路段          | 营运期    | 时段 | 预测点距离路中心距离 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------|--------|----|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|             |        |    | 20m        | 30m  | 40m  | 50m  | 60m  | 80m  | 100m | 120m | 160m | 200m |
|             | 2041 年 | 昼间 | 76.7       | 72.6 | 70.5 | 69.1 | 68.1 | 66.6 | 65.4 | 64.6 | 63.2 | 62.2 |
|             |        | 夜间 | 69.3       | 65.3 | 63.2 | 61.8 | 60.8 | 59.2 | 58.1 | 57.2 | 55.9 | 54.8 |
| 曾家山互通~荣山互通  | 2027 年 | 昼间 | 74.0       | 70.0 | 67.9 | 66.5 | 65.5 | 63.9 | 62.8 | 61.9 | 60.6 | 59.5 |
|             |        | 夜间 | 65.2       | 59.9 | 57.1 | 55.1 | 53.7 | 51.5 | 49.9 | 48.6 | 46.6 | 45.1 |
|             | 2033 年 | 昼间 | 75.4       | 71.4 | 69.3 | 67.9 | 66.9 | 65.3 | 64.2 | 63.3 | 62.0 | 61.0 |
|             |        | 夜间 | 66.6       | 61.3 | 58.5 | 56.6 | 55.1 | 52.9 | 51.3 | 50.0 | 48.0 | 46.5 |
|             | 2041 年 | 昼间 | 76.7       | 72.6 | 70.5 | 69.1 | 68.1 | 66.6 | 65.4 | 64.5 | 63.2 | 62.2 |
|             |        | 夜间 | 69.3       | 65.3 | 63.2 | 61.8 | 60.8 | 59.2 | 58.1 | 57.2 | 55.9 | 54.8 |
| 荣山互通~利州枢纽互通 | 2027 年 | 昼间 | 74.0       | 69.9 | 67.9 | 66.5 | 65.4 | 63.9 | 62.8 | 61.9 | 60.5 | 59.5 |
|             |        | 夜间 | 65.1       | 59.8 | 57.0 | 55.1 | 53.6 | 51.4 | 49.8 | 48.5 | 46.5 | 45.0 |
|             | 2033 年 | 昼间 | 75.4       | 71.4 | 69.3 | 67.9 | 66.8 | 65.3 | 64.2 | 63.3 | 61.9 | 60.9 |
|             |        | 夜间 | 66.5       | 61.2 | 58.4 | 56.5 | 55.0 | 52.9 | 51.2 | 49.9 | 48.0 | 46.4 |
|             | 2041 年 | 昼间 | 76.6       | 72.6 | 70.5 | 69.1 | 68.0 | 66.5 | 65.4 | 64.5 | 63.1 | 62.1 |
|             |        | 夜间 | 69.3       | 65.2 | 63.2 | 61.8 | 60.7 | 59.2 | 58.1 | 57.2 | 55.8 | 54.8 |
| 利州枢纽互通~广元互通 | 2027 年 | 昼间 | 74.1       | 70.1 | 68.0 | 66.6 | 65.5 | 64.0 | 62.9 | 62.0 | 60.6 | 59.6 |
|             |        | 夜间 | 65.3       | 60.0 | 57.2 | 55.2 | 53.8 | 51.6 | 50.0 | 48.7 | 46.7 | 45.2 |
|             | 2033 年 | 昼间 | 75.5       | 71.5 | 69.4 | 68.0 | 67.0 | 65.4 | 64.3 | 63.4 | 62.1 | 61.1 |
|             |        | 夜间 | 68.2       | 64.2 | 62.1 | 60.7 | 59.6 | 58.1 | 57.0 | 56.1 | 54.8 | 53.7 |
|             | 2041 年 | 昼间 | 76.8       | 72.7 | 70.7 | 69.3 | 68.2 | 66.7 | 65.6 | 64.7 | 63.3 | 62.3 |
|             |        | 夜间 | 69.4       | 65.4 | 63.3 | 61.9 | 60.9 | 59.3 | 58.2 | 57.3 | 56.0 | 55.0 |
| 广元互通~终点     | 2027 年 | 昼间 | 74.4       | 70.4 | 68.3 | 66.9 | 65.9 | 64.3 | 63.2 | 62.3 | 61.0 | 60.0 |
|             |        | 夜间 | 65.6       | 60.3 | 57.5 | 55.6 | 54.1 | 51.9 | 50.3 | 49.0 | 47.0 | 45.5 |
|             | 2033 年 | 昼间 | 75.9       | 71.8 | 69.8 | 68.4 | 67.3 | 65.8 | 64.7 | 63.8 | 62.4 | 61.4 |
|             |        | 夜间 | 68.6       | 64.5 | 62.4 | 61.0 | 60.0 | 58.5 | 57.3 | 56.5 | 55.1 | 54.1 |
|             | 2041 年 | 昼间 | 77.1       | 73.1 | 71.0 | 69.6 | 68.5 | 67.0 | 65.9 | 65.0 | 63.6 | 62.6 |
|             |        | 夜间 | 69.8       | 65.7 | 63.6 | 62.2 | 61.2 | 59.7 | 58.5 | 57.7 | 56.3 | 55.3 |
| 二、匝道及互通连接线  |        |    |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 米仓山互通连接线    | 2027 年 | 昼间 | 53.0       | 48.8 | 46.3 | 44.5 | 43.1 | 41.0 | 39.4 | 38.2 | 36.2 | 34.7 |
|             |        | 夜间 | 45.8       | 41.6 | 39.1 | 37.3 | 35.9 | 33.8 | 32.2 | 31.0 | 29.0 | 27.5 |
|             | 2033 年 | 昼间 | 54.3       | 50.1 | 47.6 | 45.8 | 44.4 | 42.3 | 40.7 | 39.4 | 37.5 | 35.9 |
|             |        | 夜间 | 47.0       | 42.8 | 40.3 | 38.5 | 37.1 | 35.0 | 33.4 | 32.1 | 30.1 | 28.6 |
|             | 2041 年 | 昼间 | 55.5       | 51.3 | 48.8 | 47.0 | 45.6 | 43.5 | 41.9 | 40.7 | 38.7 | 37.2 |
|             |        | 夜间 | 48.1       | 43.9 | 41.4 | 39.6 | 38.2 | 36.1 | 34.5 | 33.2 | 31.3 | 29.8 |
| 天星互通连接线     | 2027 年 | 昼间 | 49.8       | 45.6 | 43.1 | 41.4 | 40.0 | 37.8 | 36.3 | 35.0 | 33.0 | 31.5 |
|             |        | 夜间 | 42.5       | 38.3 | 35.8 | 34.0 | 32.6 | 30.5 | 28.9 | 27.7 | 25.7 | 24.2 |
|             | 2033 年 | 昼间 | 51.2       | 47.0 | 44.5 | 42.7 | 41.3 | 39.2 | 37.6 | 36.3 | 34.4 | 32.9 |
|             |        | 夜间 | 43.9       | 39.7 | 37.2 | 35.4 | 34.0 | 31.9 | 30.3 | 29.0 | 27.0 | 25.5 |
|             | 2041 年 | 昼间 | 52.5       | 48.3 | 45.8 | 44.0 | 42.6 | 40.5 | 38.9 | 37.7 | 35.7 | 34.2 |
|             |        | 夜间 | 45.8       | 41.6 | 39.1 | 37.3 | 35.9 | 33.8 | 32.2 | 31.0 | 29.0 | 27.5 |

| 路段        | 营运期    | 时段 | 预测点距离路中心距离 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|--------|----|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           |        |    | 20m        | 30m  | 40m  | 50m  | 60m  | 80m  | 100m | 120m | 160m | 200m |
|           |        | 夜间 | 45.2       | 41.0 | 38.5 | 36.7 | 35.3 | 33.2 | 31.6 | 30.3 | 28.4 | 26.8 |
| 曾家山互通连接线  | 2027 年 | 昼间 | 56.2       | 52.0 | 49.5 | 47.7 | 46.3 | 44.2 | 42.6 | 41.4 | 39.4 | 37.9 |
|           |        | 夜间 | 48.9       | 44.7 | 42.2 | 40.4 | 39.0 | 36.9 | 35.3 | 34.0 | 32.1 | 30.6 |
|           | 2033 年 | 昼间 | 57.5       | 53.3 | 50.8 | 49.0 | 47.6 | 45.5 | 43.9 | 42.6 | 40.7 | 39.2 |
|           |        | 夜间 | 50.2       | 46.0 | 43.5 | 41.7 | 40.3 | 38.2 | 36.6 | 35.3 | 33.3 | 31.8 |
|           | 2041 年 | 昼间 | 58.8       | 54.6 | 52.1 | 50.3 | 48.9 | 46.8 | 45.2 | 43.9 | 41.9 | 40.4 |
|           |        | 夜间 | 51.4       | 47.2 | 44.7 | 42.9 | 41.5 | 39.4 | 37.8 | 36.6 | 34.6 | 33.1 |
| 利州荣山互通连接线 | 2027 年 | 昼间 | 50.6       | 46.4 | 43.9 | 42.1 | 40.7 | 38.6 | 37.0 | 35.7 | 33.8 | 32.3 |
|           |        | 夜间 | 43.3       | 39.1 | 36.6 | 34.8 | 33.4 | 31.3 | 29.7 | 28.4 | 26.4 | 24.9 |
|           | 2033 年 | 昼间 | 51.9       | 47.8 | 45.2 | 43.5 | 42.1 | 39.9 | 38.4 | 37.1 | 35.1 | 33.6 |
|           |        | 夜间 | 44.6       | 40.4 | 37.9 | 36.1 | 34.7 | 32.6 | 31.0 | 29.8 | 27.8 | 26.3 |
|           | 2041 年 | 昼间 | 53.3       | 49.1 | 46.6 | 44.8 | 43.4 | 41.3 | 39.7 | 38.4 | 36.5 | 34.9 |
|           |        | 夜间 | 45.9       | 41.8 | 39.2 | 37.5 | 36.1 | 34.0 | 32.4 | 31.1 | 29.1 | 27.6 |
| 广元匝道及连接线  | 2027 年 | 昼间 | 56.4       | 52.2 | 49.7 | 47.9 | 46.5 | 44.4 | 42.8 | 41.5 | 39.6 | 38.1 |
|           |        | 夜间 | 49.9       | 45.7 | 43.2 | 41.4 | 40.0 | 37.9 | 36.3 | 35.0 | 33.1 | 31.5 |
|           | 2033 年 | 昼间 | 60.4       | 57.1 | 55.2 | 53.9 | 52.9 | 51.4 | 50.3 | 49.4 | 48.1 | 47.0 |
|           |        | 夜间 | 51.7       | 47.5 | 45.0 | 43.2 | 41.8 | 39.7 | 38.1 | 36.9 | 34.9 | 33.4 |
|           | 2041 年 | 昼间 | 61.6       | 58.3 | 56.4 | 55.1 | 54.1 | 52.6 | 51.5 | 50.7 | 49.3 | 48.3 |
|           |        | 夜间 | 53.0       | 48.8 | 46.3 | 44.5 | 43.1 | 41.0 | 39.4 | 38.1 | 36.1 | 34.6 |

根据上述主线或连接线与沿线乡镇的位置关系，本环评主要选取施工图路线方案经过的广元市中心城区和荣山片区分别绘制等声值线图。典型路段营运近、中、远期等声值线图如图 5.3.2-4（a）和 5.3.2-4（b）所示，针对荣山初级中学、泉坝村等 2 处 3 层及以上楼房绘制垂向等声直线图，具体见图。





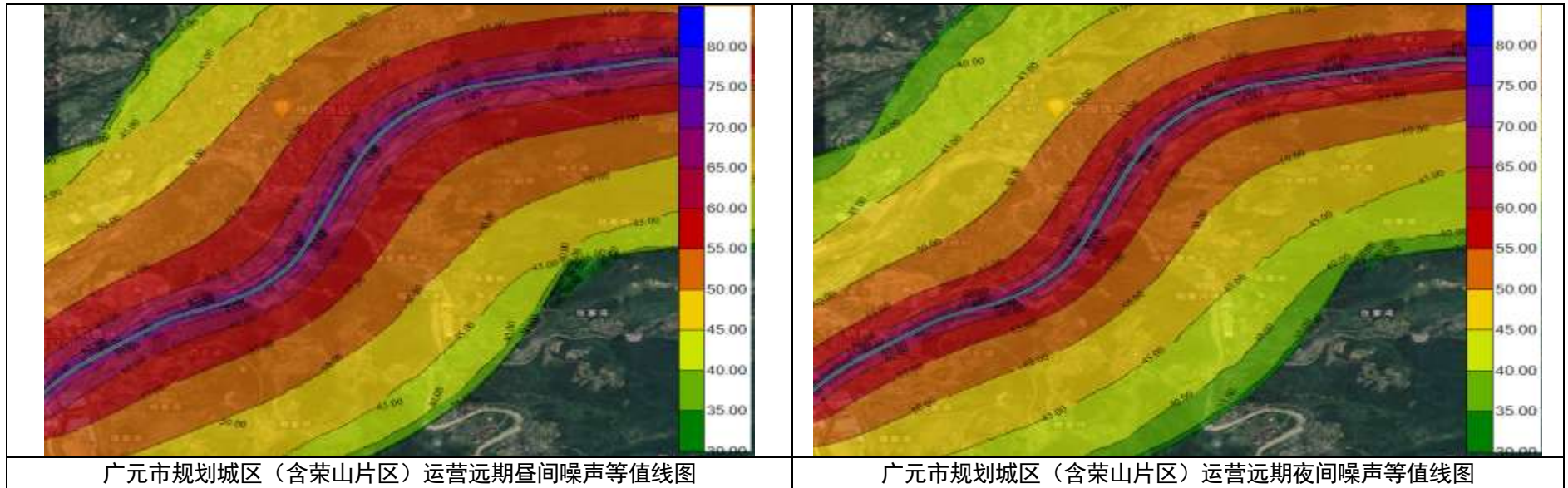
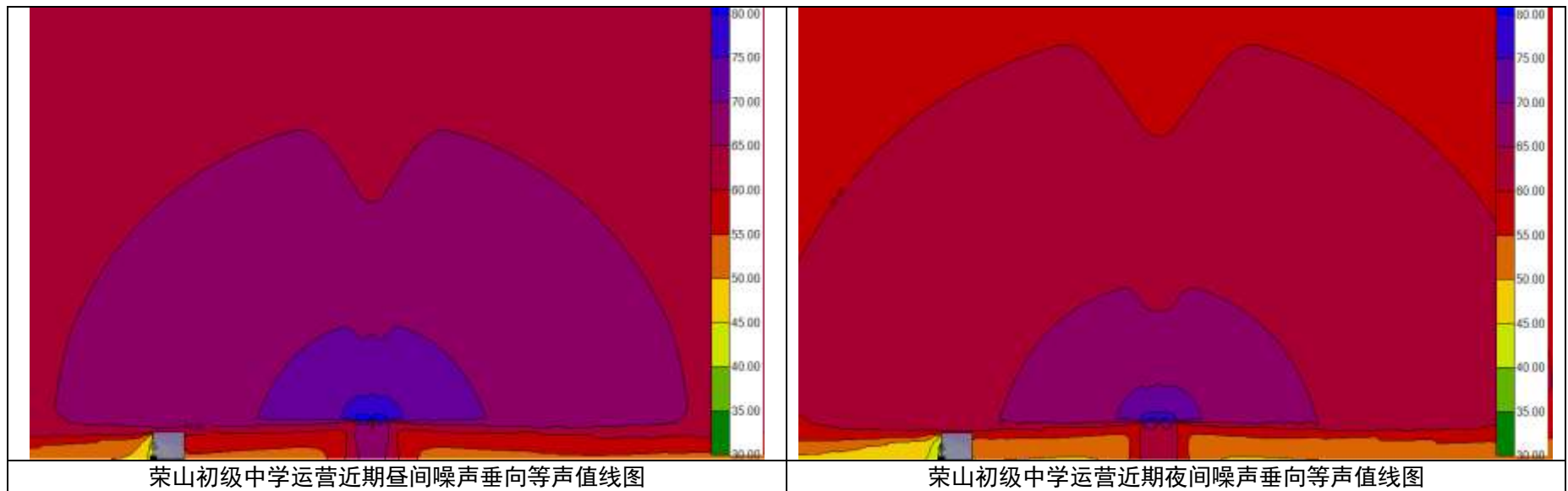


图 5.3.2-4 路线经过广元市规划城区（含荣山片区）段运营期噪声等值线





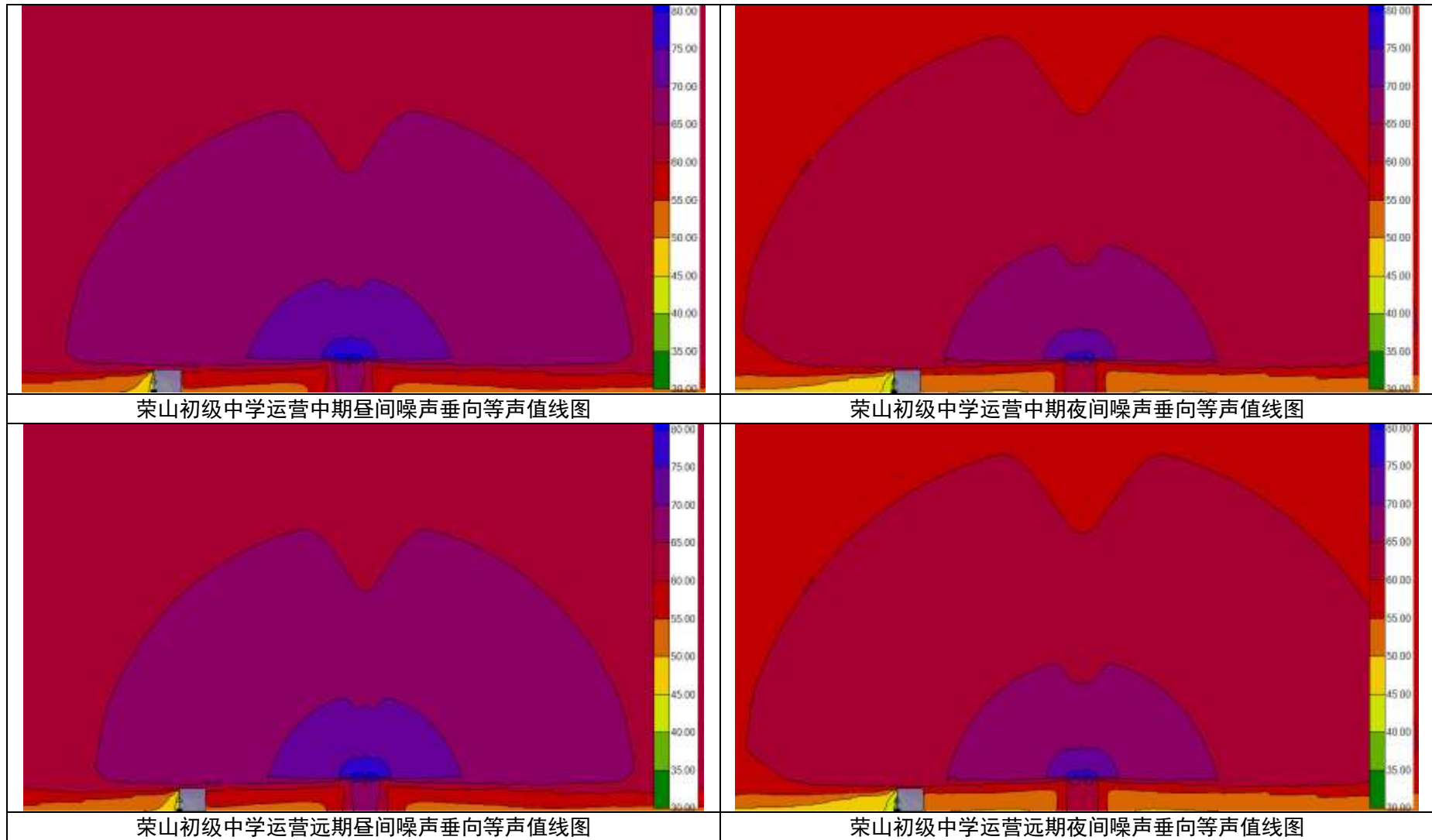
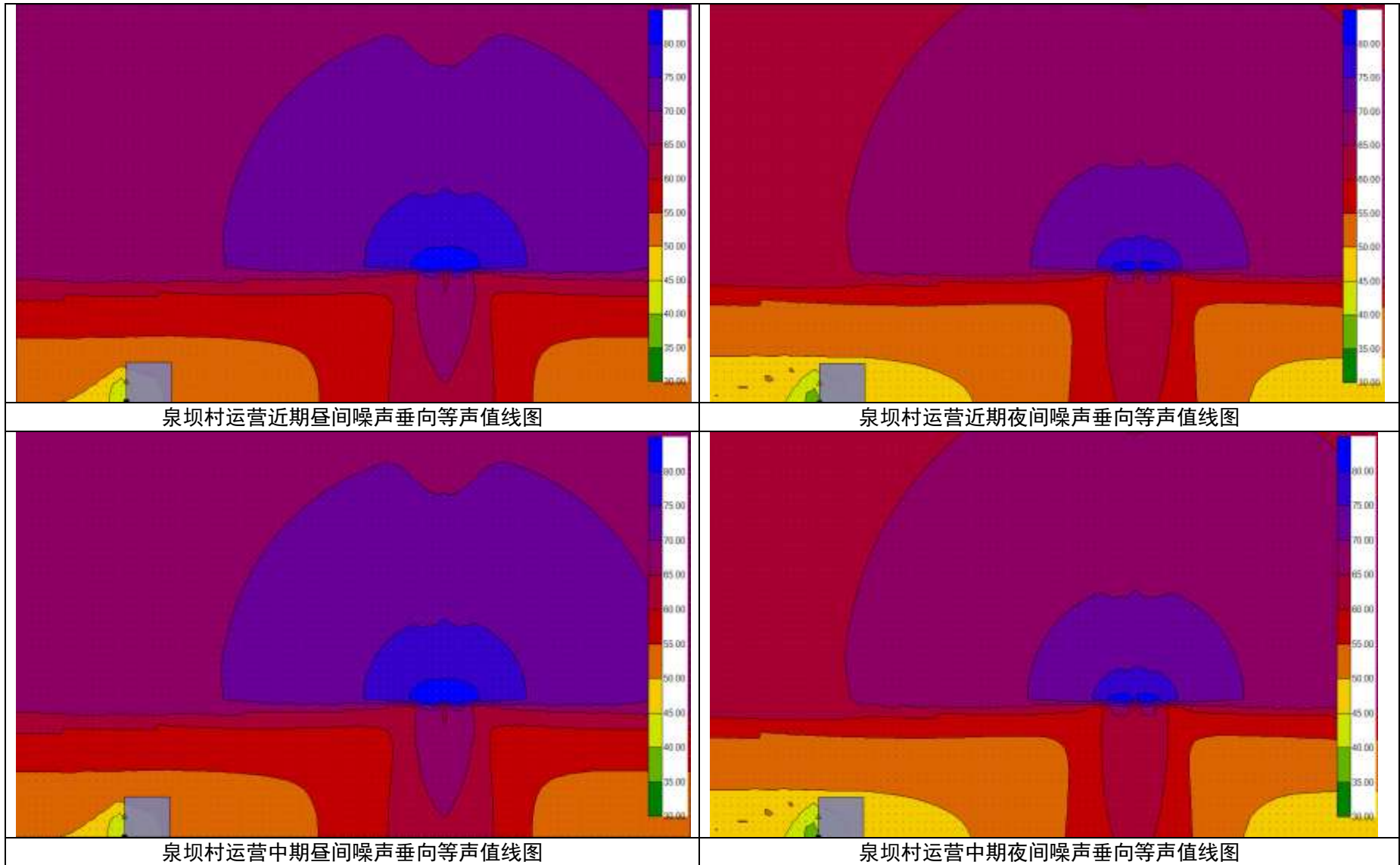


图 5.3.2-5 荣山初级中学运营期垂向噪声等值线



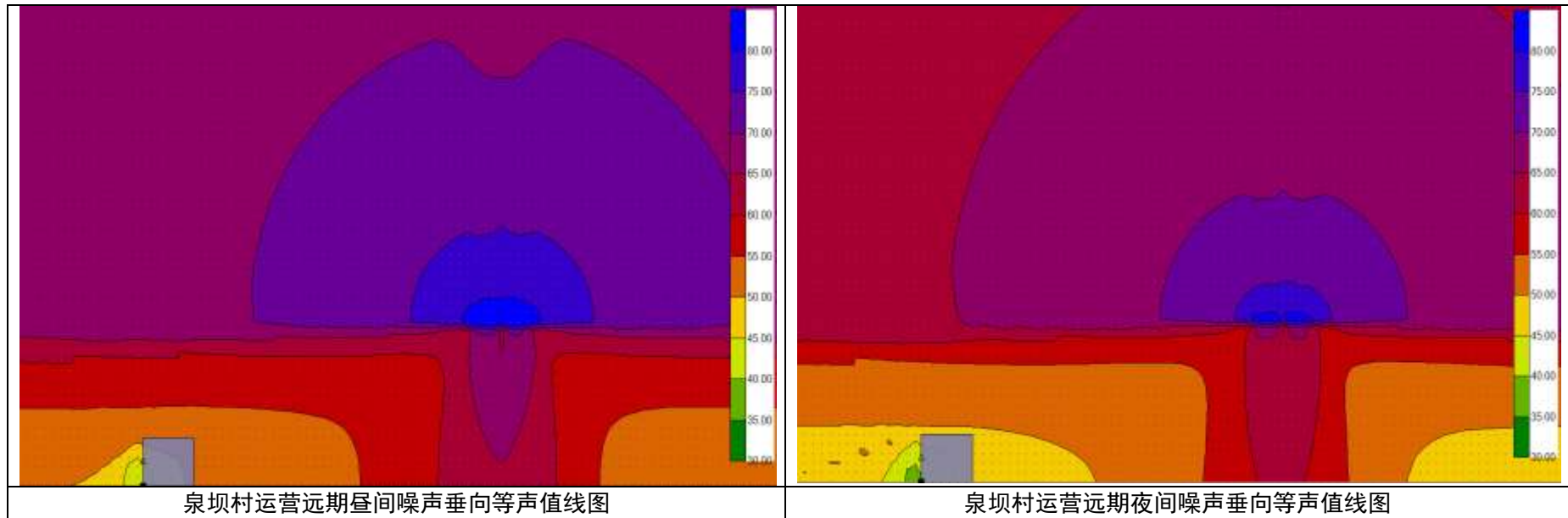


图 5.3.2-6 泉坝村运营期垂向噪声等值线

#### 4、交通噪声达标距离

本项目各路段交通噪声各预测年 4a 类、2 类达标距离见表 5.3.2-5。表中达标距离为按平路基和开阔地带（不考虑障碍物衰减）进行的计算，未考虑具体路段的地形、高差、障碍物等引起的额外衰减，故预测数值仅作为未来规划的宏观参考。

表 5.3.2-5（1）交通噪声距公路中心线的达标距离

单位：m

| 路段          | 标准   | 2027 年 |      | 2033 年 |       | 2041 年 |       |
|-------------|------|--------|------|--------|-------|--------|-------|
|             |      | 昼间     | 夜间   | 昼间     | 夜间    | 昼间     | 夜间    |
| 一、主线        |      |        |      |        |       |        |       |
| 起点~米仓山互通    | 4a 类 | 29.2   | 49.6 | 35.4   | 59.6  | 42.5   | 185.0 |
| 米仓山互通~天星互通  | 4a 类 | 29.7   | 50.2 | 36.0   | 60.5  | 43.5   | 195.0 |
| 天星互通~曾家山互通  | 4a 类 | 30.0   | 50.5 | 36.3   | 60.7  | 43.6   | 195.0 |
| 曾家山互通~荣山互通  | 4a 类 | 30.0   | 50.5 | 36.0   | 60.5  | 43.5   | 195.0 |
| 荣山互通~利州枢纽互通 | 4a 类 | 29.7   | 50.2 | 36.0   | 60.0  | 43.0   | 189.0 |
| 利州枢纽互通~广元互通 | 4a 类 | 30.4   | 51.5 | 36.5   | 152.0 | 44.0   | 196.0 |
| 广元互通~终点     | 4a 类 | 31.5   | 53.9 | 38.3   | 162.0 | 46.3   | 210.0 |
| 二、互通连接线     |      |        |      |        |       |        |       |
| 米仓山互通连接线    | 4a 类 | /      | /    | /      | /     | /      | /     |
| 天星互通连接线     | 4a 类 | /      | /    | /      | /     | /      | /     |
| 曾家山互通连接线    | 4a 类 | /      | /    | /      | /     | /      | /     |
| 利州荣山互通连接线   | 4a 类 | /      | /    | /      | /     | /      | /     |
| 广元互通匝道及连接线  | 4a 类 | /      | /    | /      | /     | /      | /     |

表 5.3.2-5（2）交通噪声距公路中心线的达标距离

单位：m

| 路段          | 标准  | 2027 年 |     | 2033 年 |      | 2041 年 |      |
|-------------|-----|--------|-----|--------|------|--------|------|
|             |     | 昼间     | 夜间  | 昼间     | 夜间   | 昼间     | 夜间   |
| 一、主线        |     |        |     |        |      |        |      |
| 起点~米仓山互通    | 2 类 | 172    | 95  | 234    | 117  | 310    | 570  |
| 米仓山互通~天星互通  | 2 类 | 180    | 97  | 245    | 120  | 320    | 590  |
| 天星互通~曾家山互通  | 2 类 | 181    | 98  | 248    | 120  | 320    | 590  |
| 曾家山互通~荣山互通  | 2 类 | 180    | 98  | 245    | 120  | 320    | 590  |
| 荣山互通~利州枢纽互通 | 2 类 | 177    | 97  | 242    | 119  | 316    | 576  |
| 利州枢纽互通~广元互通 | 2 类 | 182    | 99  | 250    | 453  | 328    | 598  |
| 广元互通~终点     | 2 类 | 200    | 104 | 269    | 490  | 355    | 643  |
| 二、互通连接线     |     |        |     |        |      |        |      |
| 米仓山互通连接线    | 2 类 | /      | /   | /      | /    | /      | /    |
| 天星互通连接线     | 2 类 | /      | /   | /      | /    | /      | /    |
| 曾家山互通连接线    | 2 类 | /      | /   | /      | 20.2 | /      | 22.7 |
| 利州荣山互通连接线   | 2 类 | /      | /   | /      | /    | /      | /    |
| 广元互通匝道及连接线  | 2 类 | /      | /   | 20.7   | 23.4 | 23.9   | 26.3 |

根据表 5.3.2-5（2）所示，利州枢纽互通~广元互通以及广元互通~终点段运营中期受夜间车流量大于 300 辆的影响，2 类噪声达标距离值较大。本次环评以运营中期（2033 年）夜间达到 2 类标准距离作为参考，规划控制防护距离。主线各路段运营中期交通噪声防护距离详见表 5.3.2-6（a）。各互通连接线运营中期交通噪声防护距离详见表 5.3.2-6（b）。



表 5.3.2-6 (a) 主线各路段营运中期交通噪声防护距离 单位: m

| 路段   | 起点~米仓山互通 | 米仓山互通~天星互通 | 天星互通~曾家山互通 | 曾家山互通~荣山互通 | 荣山互通~利州枢纽互通 | 利州枢纽互通~广元互通 | 广元互通~终点 |
|------|----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|---------|
| 防护距离 | 117      | 120        | 120        | 120        | 119         | 453         | 490     |

表 5.3.2-6 (b) 互通连接线各路段营运中期交通噪声防护距离 单位: m

| 路段   | 米仓山互通连接线 | 天星互通连接线 | 曾家山互通连接线 | 利州荣山互通连接线 | 广元互通匝道及连接线 |
|------|----------|---------|----------|-----------|------------|
| 防护距离 | /        | /       | 20.2     | /         | 23.4       |

由上表可知，在不考虑具体路段的地形、高差、障碍物等引起的额外衰减的情况下，起点至利州枢纽互通段的噪声控制防护距离均小于 200，利州枢纽互通至终点段噪声控制防护距离均大于 400m。但本项目位于中低山区，沿线地形高低起伏较大，植株较高大、植被较丰富，因此，在地形、树林等天然屏障引起额外衰减后，主线各段的控制防护距离应比预测值更小，均可实现在 200m 范围内达标。

本环评建议项目应在参考本次报告给出的交通噪声控制防护距离的同时，结合地形地貌、高差等情况，或项目运营期的噪声实际监测结果合理确定规划防护距离。同时，在噪声防护距离范围内，无遮挡情况下首排不宜规划学校、医院等声环境敏感建筑。首排规划建设居民住宅时应采取降噪措施以保证外环境达到《声环境质量标准》中相应要求。

### 5、声环境敏感点交通噪声影响预测

预测点 P 处的环境噪声为：

$$(L_{Aeq})_{\text{预}} = 10 \lg \left[ 10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{现}}} \right] (\text{dB})$$

式中： $(L_{Aeq})_{\text{现}}$ —预测点环境噪声现状值（本处采用现场监测值）。

根据敏感点距离公路的距离不同，采用不同的噪声类别。本环评对项目沿线各声环境保护目标进行了初步计算，各环境敏感点环境噪声预测结果见表 5.3.2-7。

表 5.3.2-7 拟建公路沿线声环境保护目标噪声预测结果表

| 声环境保护目标名称                        | 功能区类别 | 高差(m) | 时段   | 标准值  | 背景值  | 现状值  | 近期   |      |       |       | 中期    |      |       |       | 远期    |      |       |       |       |
|----------------------------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
|                                  |       |       |      |      |      |      | 贡献值  | 预测值  | 较现状增量 | 超标量   | 贡献值   | 预测值  | 较现状增量 | 超标量   | 贡献值   | 预测值  | 较现状增量 | 超标量   |       |
| 一、主线                             |       |       |      |      |      |      |      |      |       |       |       |      |       |       |       |      |       |       |       |
| 自生村<br>ZK5+520<br>~<br>ZK5+746   | 1F    | 2 类   | -6.0 | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 61.0 | 61.0  | 26.7  | 1.0   | 62.4 | 62.5  | 28.2  | 2.5   | 63.7 | 63.7  | 29.4  | 3.7   |
|                                  |       |       |      | 夜间   | 50.0 | 30.7 | 30.7 | 48.5 | 48.5  | 17.8  | -1.5  | 49.9 | 50.0  | 19.3  | 0.0   | 56.4 | 56.4  | 25.7  | 6.4   |
|                                  | 2 类   | 5.0   | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 65.3 | 65.3 | 31.0  | 5.3   | 66.7  | 66.7 | 32.4  | 6.7   | 68.0  | 68.0 | 33.7  | 8.0   |       |
|                                  |       |       | 夜间   | 50.0 | 30.7 | 30.7 | 52.5 | 52.5 | 21.8  | 2.5   | 54.0  | 54.0 | 23.3  | 4.0   | 60.6  | 60.6 | 29.9  | 10.6  |       |
|                                  | 3F    | 2 类   | 0.0  | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 65.8 | 65.8  | 31.5  | 5.8   | 67.3 | 67.3  | 33.0  | 7.3   | 68.5 | 68.5  | 34.2  | 8.5   |
|                                  |       |       |      | 夜间   | 50.0 | 30.7 | 30.7 | 53.3 | 53.3  | 22.6  | 3.3   | 54.8 | 54.8  | 24.1  | 4.8   | 61.2 | 61.2  | 30.5  | 11.2  |
|                                  | 2 类   | 11.0  | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 65.2 | 65.2 | 30.9  | 5.2   | 66.7  | 66.7 | 32.4  | 6.7   | 67.9  | 67.9 | 33.6  | 7.9   |       |
|                                  |       |       | 夜间   | 50.0 | 30.7 | 30.7 | 52.4 | 52.5 | 21.8  | 2.5   | 53.9  | 53.9 | 23.2  | 3.9   | 60.6  | 60.6 | 29.9  | 10.6  |       |
| 留剑沟<br>ZK6+900<br>~<br>ZK7+100   | 1F    | 2 类   | 23.0 | 昼间   | 60.0 | 39.8 | 39.8 | 46.0 | 46.9  | 7.1   | -13.1 | 47.5 | 48.1  | 8.3   | -11.9 | 48.7 | 49.2  | 9.4   | -10.8 |
|                                  |       |       |      | 夜间   | 50.0 | 36.0 | 36.0 | 32.8 | 37.7  | 1.7   | -12.3 | 34.3 | 38.2  | 2.2   | -11.8 | 41.4 | 42.5  | 6.5   | -7.5  |
|                                  | 3F    | 2 类   | 29.0 | 昼间   | 60.0 | 39.8 | 39.8 | 47.5 | 48.1  | 8.3   | -11.9 | 48.9 | 49.4  | 9.6   | -10.6 | 50.2 | 50.5  | 10.7  | -9.5  |
|                                  |       |       |      | 夜间   | 50.0 | 36.0 | 36.0 | 34.3 | 38.2  | 2.2   | -11.8 | 35.8 | 38.9  | 2.9   | -11.1 | 42.8 | 43.7  | 7.7   | -6.3  |
| 西陵村<br>ZK7+900<br>~<br>ZK8+475   | 4a 类  | -11   | 昼间   | 70.0 | 39.8 | 39.8 | 56.6 | 56.7 | 16.9  | -13.3 | 58.1  | 58.1 | 18.3  | -11.9 | 59.3  | 59.3 | 19.5  | -10.7 |       |
|                                  |       |       | 夜间   | 55.0 | 36.0 | 36.0 | 46.5 | 46.8 | 10.8  | -8.2  | 47.9  | 48.2 | 12.2  | -6.8  | 52.0  | 52.1 | 16.1  | -2.9  |       |
|                                  | 2 类   | -10   | 昼间   | 60.0 | 39.8 | 39.8 | 59.7 | 59.7 | 19.9  | -0.3  | 61.1  | 61.2 | 21.4  | 1.2   | 62.4  | 62.4 | 22.6  | 2.4   |       |
|                                  |       |       | 夜间   | 50.0 | 36.0 | 36.0 | 47.9 | 48.1 | 12.1  | -1.9  | 49.3  | 49.5 | 13.5  | -0.5  | 55.0  | 55.1 | 19.1  | 5.1   |       |
|                                  | 2 类   | -15   | 昼间   | 60.0 | 39.8 | 39.8 | 56.7 | 56.8 | 17.0  | -3.2  | 58.1  | 58.2 | 18.4  | -1.8  | 59.4  | 59.4 | 19.6  | -0.6  |       |
|                                  |       |       | 夜间   | 50.0 | 36.0 | 36.0 | 44.9 | 45.4 | 9.4   | -4.6  | 46.3  | 46.7 | 10.7  | -3.3  | 52.1  | 52.2 | 16.2  | 2.2   |       |
| 张河口<br>ZK9+708<br>~<br>ZK10+020  | 4a 类  | -22   | 昼间   | 70.0 | 39.8 | 39.8 | 51.3 | 51.6 | 11.8  | -18.4 | 52.8  | 53.0 | 13.2  | -17.0 | 54.0  | 54.2 | 14.4  | -15.8 |       |
|                                  |       |       | 夜间   | 55.0 | 36.0 | 36.0 | 40.6 | 41.9 | 5.9   | -13.1 | 42.0  | 43.0 | 7.0   | -12.0 | 46.7  | 47.1 | 11.1  | -7.9  |       |
|                                  | 2 类   | -22   | 昼间   | 60.0 | 39.8 | 39.8 | 55.2 | 55.3 | 15.5  | -4.7  | 56.6  | 56.7 | 16.9  | -3.3  | 57.8  | 57.9 | 18.1  | -2.1  |       |
|                                  |       |       | 夜间   | 50.0 | 36.0 | 36.0 | 42.1 | 43.0 | 7.0   | -7.0  | 43.5  | 44.2 | 8.2   | -5.8  | 50.5  | 50.7 | 14.7  | 0.7   |       |
| 下院子<br>ZK12+370<br>~<br>ZK12+800 | 2 类   | 7     | 昼间   | 60.0 | 39.8 | 39.8 | 48.7 | 49.2 | 9.4   | -10.8 | 50.1  | 50.5 | 10.7  | -9.5  | 51.3  | 51.6 | 11.8  | -8.4  |       |
|                                  |       |       | 夜间   | 50.0 | 36.0 | 36.0 | 36.2 | 39.1 | 3.1   | -10.9 | 37.7  | 39.9 | 3.9   | -10.1 | 44.0  | 44.7 | 8.7   | -5.3  |       |
|                                  | 2 类   | 54    | 昼间   | 60.0 | 39.8 | 39.8 | 48.1 | 48.7 | 8.9   | -11.3 | 49.5  | 50.0 | 10.2  | -10.0 | 50.8  | 51.1 | 11.3  | -8.9  |       |
|                                  |       |       | 夜间   | 50.0 | 36.0 | 36.0 | 34.2 | 38.2 | 2.2   | -11.8 | 35.7  | 38.8 | 2.8   | -11.2 | 43.4  | 44.2 | 8.2   | -5.8  |       |
| 龙潭子<br>ZK13+200<br>~<br>ZK13+700 | 2 类   | -105  | 昼间   | 60.0 | 39.8 | 39.8 | 43.6 | 45.1 | 5.3   | -14.9 | 45.0  | 46.1 | 6.3   | -13.9 | 46.2  | 47.1 | 7.3   | -12.9 |       |
|                                  |       |       | 夜间   | 50.0 | 36.0 | 36.0 | 29.2 | 36.8 | 0.8   | -13.2 | 30.7  | 37.1 | 1.1   | -12.9 | 38.9  | 40.7 | 4.7   | -9.3  |       |
|                                  | 2 类   | 0     | 昼间   | 60.0 | 39.8 | 39.8 | 60.4 | 60.4 | 20.6  | 0.4   | 61.8  | 61.9 | 22.1  | 1.9   | 63.1  | 63.1 | 23.3  | 3.1   |       |
|                                  |       |       | 夜间   | 50.0 | 36.0 | 36.0 | 46.0 | 46.4 | 10.4  | -3.6  | 47.4  | 47.7 | 11.7  | -2.3  | 55.8  | 55.8 | 19.8  | 5.8   |       |
| 洞湾里                              | 4a 类  | -12   | 昼间   | 70.0 | 34.3 | 34.3 | 57.9 | 57.9 | 23.6  | -12.1 | 59.3  | 59.3 | 25.0  | -10.7 | 60.5  | 60.5 | 26.2  | -9.5  |       |

|                                  |      |       |      |      |      |      |      |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |
|----------------------------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| ZK14+300<br>~<br>K14+900         | 2类   | -6    | 夜间   | 55.0 | 30.7 | 30.7 | 45.7 | 45.9 | 15.2 | -9.1  | 47.2  | 47.3 | 16.6 | -7.7  | 53.2  | 53.2 | 22.5 | -1.8  |       |
|                                  |      |       | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 61.7 | 61.7 | 27.4 | 1.7   | 63.1  | 63.1 | 28.8 | 3.1   | 64.3  | 64.3 | 30.0 | 4.3   |       |
|                                  | 2类   | 9     | 夜间   | 50.0 | 30.7 | 30.7 | 47.4 | 47.5 | 16.8 | -2.5  | 48.8  | 48.9 | 18.2 | -1.1  | 57.0  | 57.0 | 26.3 | 7.0   |       |
|                                  |      |       | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 63.2 | 63.2 | 28.9 | 3.2   | 64.6  | 64.6 | 30.3 | 4.6   | 65.9  | 65.9 | 31.6 | 5.9   |       |
| 龙家湾<br>ZK15+650~ZK15+820         | 2类   | -29.0 | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 52.4 | 52.5 | 18.2 | -7.5  | 53.8  | 53.9 | 19.6 | -6.1  | 55.1  | 55.1 | 20.8 | -4.9  |       |
|                                  |      |       | 夜间   | 50.0 | 30.7 | 30.7 | 38.9 | 39.5 | 8.8  | -10.5 | 40.3  | 40.8 | 10.1 | -9.2  | 47.8  | 47.8 | 17.1 | -2.2  |       |
| 青峰村<br>ZK19+600~ZK19+947         | 2类   | 66.0  | 昼间   | 60.0 | 39.8 | 39.8 | 61.0 | 61.1 | 21.3 | 1.1   | 62.5  | 62.5 | 22.7 | 2.5   | 63.7  | 63.7 | 23.9 | 3.7   |       |
|                                  |      |       | 夜间   | 50.0 | 36.0 | 36.0 | 46.5 | 46.8 | 10.8 | -3.2  | 47.9  | 48.2 | 12.2 | -1.8  | 56.4  | 56.4 | 20.4 | 6.4   |       |
| 桃子沱<br>ZK25+421<br>~<br>ZK25+954 | 4a类  | -15.0 | 昼间   | 70.0 | 34.3 | 34.3 | 52.7 | 52.8 | 18.5 | -17.2 | 54.2  | 54.2 | 19.9 | -15.8 | 55.4  | 55.4 | 21.1 | -14.6 |       |
|                                  |      |       | 夜间   | 55.0 | 30.7 | 30.7 | 40.5 | 41.0 | 10.3 | -14.0 | 42.0  | 42.3 | 11.6 | -12.7 | 48.1  | 48.2 | 17.5 | -6.8  |       |
|                                  | 2类   | -11.0 | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 54.7 | 54.8 | 20.5 | -5.2  | 56.2  | 56.2 | 21.9 | -3.8  | 57.4  | 57.4 | 23.1 | -2.6  |       |
|                                  |      |       | 夜间   | 50.0 | 30.7 | 30.7 | 41.3 | 41.6 | 10.9 | -8.4  | 42.7  | 43.0 | 12.3 | -7.0  | 50.1  | 50.1 | 19.4 | 0.1   |       |
| 庙子坪<br>ZK29+387<br>~<br>ZK29+900 | 4a类  | 16.0  | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 65.8 | 65.8 | 30.3 | -4.2  | 67.2  | 67.2 | 31.7 | -2.8  | 68.5  | 68.5 | 33.0 | -1.5  |       |
|                                  |      |       | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 54.9 | 54.9 | 24.3 | -0.1  | 56.3  | 56.3 | 25.7 | 1.3   | 61.1  | 61.1 | 30.5 | 6.1   |       |
|                                  | 2类   | 16.0  | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 59.8 | 59.8 | 24.3 | -0.2  | 61.3  | 61.3 | 25.8 | 1.3   | 62.5  | 62.5 | 27.0 | 2.5   |       |
|                                  |      |       | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 46.4 | 46.5 | 15.9 | -3.5  | 47.8  | 47.9 | 17.3 | -2.1  | 55.2  | 55.2 | 24.6 | 5.2   |       |
| 柏树坝<br>ZK30+100<br>~<br>ZK30+814 | 1F   | 4a类   | 17   | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 64.6 | 64.6 | 29.1  | -5.4  | 66.0 | 66.0 | 30.5  | -4.0  | 67.3 | 67.3 | 31.8  | -2.7  |
|                                  |      |       |      | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 53.2 | 53.2 | 22.6  | -1.8  | 54.6 | 54.6 | 24.0  | -0.4  | 59.9 | 59.9 | 29.3  | 4.9   |
|                                  |      | 4a类   | -9   | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 54.3 | 54.3 | 18.8  | -15.7 | 55.7 | 55.7 | 20.2  | -14.3 | 56.9 | 57.0 | 21.5  | -13.0 |
|                                  |      |       |      | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 43.9 | 44.1 | 13.5  | -10.9 | 45.3 | 45.5 | 14.9  | -9.5  | 49.6 | 49.7 | 19.1  | -5.3  |
|                                  | 2类   | 32    | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 61.9 | 61.9 | 26.4 | 1.9   | 63.3  | 63.4 | 27.9 | 3.4   | 64.6  | 64.6 | 29.1 | 4.6   |       |
|                                  |      |       | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 49.4 | 49.5 | 18.9 | -0.5  | 50.8  | 50.9 | 20.3 | 0.9   | 57.2  | 57.3 | 26.7 | 7.3   |       |
|                                  | 2类   | -9    | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 56.0 | 56.1 | 20.6 | -3.9  | 57.5  | 57.5 | 22.0 | -2.5  | 58.7  | 58.7 | 23.2 | -1.3  |       |
|                                  |      |       | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 43.4 | 43.6 | 13.0 | -6.4  | 44.8  | 44.9 | 14.3 | -5.1  | 51.4  | 51.4 | 20.8 | 1.4   |       |
|                                  | 3F   | 4a类   | 23.0 | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 64.3 | 64.3 | 28.8  | -5.7  | 65.7 | 65.7 | 30.2  | -4.3  | 66.9 | 66.9 | 31.4  | -3.1  |
|                                  |      |       |      | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 52.7 | 52.8 | 22.2  | -2.2  | 54.2 | 54.2 | 23.6  | -0.8  | 59.6 | 59.6 | 29.0  | 4.6   |
|                                  |      | 4a类   | -3.0 | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 62.2 | 62.2 | 26.7  | -7.8  | 63.6 | 63.7 | 28.2  | -6.3  | 64.9 | 64.9 | 29.4  | -5.1  |
|                                  |      |       |      | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 51.9 | 52.0 | 21.4  | -3.0  | 53.4 | 53.4 | 22.8  | -1.6  | 57.5 | 57.6 | 27.0  | 2.6   |
| 2类                               | 38.0 | 昼间    | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 61.7 | 61.7 | 26.2 | 1.7  | 63.2  | 63.2  | 27.7 | 3.2  | 64.4  | 64.4  | 28.9 | 4.4  |       |       |
|                                  |      | 夜间    | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 49.2 | 49.2 | 18.6 | -0.8 | 50.6  | 50.6  | 20.0 | 0.6  | 57.1  | 57.1  | 26.5 | 7.1  |       |       |
| 2类                               | -3.0 | 昼间    | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 61.6 | 61.6 | 26.1 | 1.6  | 63.0  | 63.1  | 27.6 | 3.1  | 64.3  | 64.3  | 28.8 | 4.3  |       |       |
|                                  |      | 夜间    | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 49.0 | 49.0 | 18.4 | -1.0 | 50.4  | 50.4  | 19.8 | 0.4  | 56.9  | 57.0  | 26.4 | 7.0  |       |       |
| 碑碑梁<br>ZK31+000                  | 1F   | 4a类   | -13  | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 50.5 | 50.6 | 15.1  | -19.4 | 51.9 | 52.0 | 16.5  | -18.0 | 53.2 | 53.2 | 17.7  | -16.8 |
|                                  |      |       |      | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 40.5 | 40.9 | 10.3  | -14.1 | 41.9 | 42.2 | 11.6  | -12.8 | 45.8 | 46.0 | 15.4  | -9.0  |

|                                  |       |      |       |      |      |      |      |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |
|----------------------------------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| ~<br>ZK31+550                    | 4a类   | -19  | 昼间    | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 48.4 | 48.6 | 13.1 | -21.4 | 49.8  | 50.0 | 14.5 | -20.0 | 51.0  | 51.2 | 15.7 | -18.8 |       |
|                                  |       |      | 夜间    | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 37.7 | 38.5 | 7.9  | -16.5 | 39.2  | 39.7 | 9.1  | -15.3 | 43.7  | 43.9 | 13.3 | -11.1 |       |
|                                  | 2类    | -19  | 昼间    | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 50.3 | 50.4 | 14.9 | -9.6  | 51.7  | 51.8 | 16.3 | -8.2  | 52.9  | 53.0 | 17.5 | -7.0  |       |
|                                  |       |      | 夜间    | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 38.6 | 39.2 | 8.6  | -10.8 | 40.0  | 40.4 | 9.8  | -9.6  | 45.6  | 45.7 | 15.1 | -4.3  |       |
|                                  | 3F    | 4a类  | -5.0  | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 58.2 | 58.2 | 22.7  | -11.8 | 59.6 | 59.6 | 24.1  | -10.4 | 60.8 | 60.8 | 25.3  | -9.2  |
|                                  |       |      |       | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 48.5 | 48.6 | 18.0  | -6.4  | 49.9 | 50.0 | 19.4  | -5.0  | 53.5 | 53.5 | 22.9  | -1.5  |
|                                  |       | 4a类  | -13.0 | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 51.3 | 51.4 | 15.9  | -18.6 | 52.7 | 52.8 | 17.3  | -17.2 | 53.9 | 54.0 | 18.5  | -16.0 |
|                                  |       |      |       | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 40.8 | 41.2 | 10.6  | -13.8 | 42.3 | 42.5 | 11.9  | -12.5 | 46.6 | 46.7 | 16.1  | -8.3  |
| 2类                               | -13.0 | 昼间   | 60.0  | 35.5 | 35.5 | 53.1 | 53.2 | 17.7 | -6.8 | 54.6  | 54.6  | 19.1 | -5.4 | 55.8  | 55.8  | 20.3 | -4.2 |       |       |
|                                  |       | 夜间   | 50.0  | 30.6 | 30.6 | 41.5 | 41.8 | 11.2 | -8.2 | 42.9  | 43.2  | 12.6 | -6.8 | 48.5  | 48.5  | 17.9 | -1.5 |       |       |
| 双河村<br>ZK31+600<br>~<br>ZK32+000 | 4a类   | -16  | 昼间    | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 49.4 | 49.6 | 14.1 | -20.4 | 50.9  | 51.0 | 15.5 | -19.0 | 52.1  | 52.2 | 16.7 | -17.8 |       |
|                                  |       |      | 夜间    | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 39.0 | 39.6 | 9.0  | -15.4 | 40.5  | 40.9 | 10.3 | -14.1 | 44.8  | 44.9 | 14.3 | -10.1 |       |
|                                  | 2类    | -16  | 昼间    | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 51.4 | 51.6 | 16.1 | -8.4  | 52.9  | 53.0 | 17.5 | -7.0  | 54.1  | 54.2 | 18.7 | -5.8  |       |
|                                  |       |      | 夜间    | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 39.9 | 40.4 | 9.8  | -9.6  | 41.3  | 41.6 | 11.0 | -8.4  | 46.8  | 46.9 | 16.3 | -3.1  |       |
|                                  | 3F    | 4a类  | -10.0 | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 53.1 | 53.1 | 17.6  | -16.9 | 54.5 | 54.6 | 19.1  | -15.4 | 55.7 | 55.8 | 20.3  | -14.2 |
|                                  |       |      |       | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 42.9 | 43.2 | 12.6  | -11.8 | 44.3 | 44.5 | 13.9  | -10.5 | 48.4 | 48.5 | 17.9  | -6.5  |
|                                  |       | 2类   | -10.0 | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 55.0 | 55.0 | 19.5  | -5.0  | 56.4 | 56.5 | 21.0  | -3.5  | 57.6 | 57.7 | 22.2  | -2.3  |
|                                  |       |      |       | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 43.5 | 43.7 | 13.1  | -6.3  | 44.9 | 45.0 | 14.4  | -5.0  | 50.3 | 50.4 | 19.8  | 0.4   |
| 庄子坝<br>ZK32+100<br>~<br>ZK32+700 | 4a类   | -10  | 昼间    | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 53.9 | 54.0 | 18.5 | -16.0 | 55.4  | 55.4 | 19.9 | -14.6 | 56.6  | 56.6 | 21.1 | -13.4 |       |
|                                  |       |      | 夜间    | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 43.2 | 43.4 | 12.8 | -11.6 | 44.6  | 44.8 | 14.2 | -10.2 | 49.3  | 49.3 | 18.7 | -5.7  |       |
|                                  | 2类    | -10  | 昼间    | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 55.6 | 55.7 | 20.2 | -4.3  | 57.1  | 57.1 | 21.6 | -2.9  | 58.3  | 58.3 | 22.8 | -1.7  |       |
|                                  |       |      | 夜间    | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 43.2 | 43.4 | 12.8 | -6.6  | 44.6  | 44.8 | 14.2 | -5.2  | 51.0  | 51.0 | 20.4 | 1.0   |       |
|                                  | 3F    | 2类   | -18   | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 51.3 | 51.4 | 15.9  | -8.6  | 52.7 | 52.8 | 17.3  | -7.2  | 54.0 | 54.0 | 18.5  | -6.0  |
|                                  |       |      |       | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 39.2 | 39.8 | 9.2   | -10.2 | 40.6 | 41.0 | 10.4  | -9.0  | 46.6 | 46.7 | 16.1  | -3.3  |
|                                  |       | 4a类  | -4.0  | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 60.6 | 60.6 | 25.1  | -9.4  | 62.0 | 62.0 | 26.5  | -8.0  | 63.2 | 63.2 | 27.7  | -6.8  |
|                                  |       |      |       | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 49.9 | 50.0 | 19.4  | -5.0  | 51.3 | 51.4 | 20.8  | -3.6  | 55.9 | 55.9 | 25.3  | 0.9   |
| 2类                               | -4.0  | 昼间   | 60.0  | 35.5 | 35.5 | 62.1 | 62.2 | 26.7 | 2.2  | 63.6  | 63.6  | 28.1 | 3.6  | 64.8  | 64.8  | 29.3 | 4.8  |       |       |
|                                  |       | 夜间   | 50.0  | 30.6 | 30.6 | 49.7 | 49.8 | 19.2 | -0.2 | 51.1  | 51.2  | 20.6 | 1.2  | 57.5  | 57.5  | 26.9 | 7.5  |       |       |
| 2类                               | -12.0 | 昼间   | 60.0  | 35.5 | 35.5 | 54.2 | 54.3 | 18.8 | -5.7 | 55.7  | 55.7  | 20.2 | -4.3 | 56.9  | 56.9  | 21.4 | -3.1 |       |       |
|                                  |       | 夜间   | 50.0  | 30.6 | 30.6 | 42.2 | 42.5 | 11.9 | -7.5 | 43.6  | 43.8  | 13.2 | -6.2 | 49.6  | 49.6  | 19.0 | -0.4 |       |       |
| 胡家院<br>ZK33+300<br>~<br>ZK33+863 | 4a类   | -12  | 昼间    | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 51.3 | 51.4 | 15.9 | -18.6 | 52.7  | 52.8 | 17.3 | -17.2 | 53.9  | 54.0 | 18.5 | -16.0 |       |
|                                  |       |      | 夜间    | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 40.8 | 41.2 | 10.6 | -13.8 | 42.2  | 42.5 | 11.9 | -12.5 | 46.6  | 46.7 | 16.1 | -8.3  |       |
|                                  | 2类    | -12  | 昼间    | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 52.8 | 52.9 | 17.4 | -7.1  | 54.3  | 54.3 | 18.8 | -5.7  | 55.5  | 55.6 | 20.1 | -4.4  |       |
|                                  |       |      | 夜间    | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 41.3 | 41.7 | 11.1 | -8.3  | 42.8  | 43.0 | 12.4 | -7.0  | 48.2  | 48.3 | 17.7 | -1.7  |       |
|                                  | 2类    | 11   | 昼间    | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 53.0 | 53.0 | 17.5 | -7.0  | 54.4  | 54.4 | 18.9 | -5.6  | 55.6  | 55.7 | 20.2 | -4.3  |       |
|                                  |       |      | 夜间    | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 41.4 | 41.7 | 11.1 | -8.3  | 42.8  | 43.0 | 12.4 | -7.0  | 48.3  | 48.4 | 17.8 | -1.6  |       |
| 3F                               | 4a类   | -6.0 | 昼间    | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 56.8 | 56.8 | 21.3 | -13.2 | 58.2  | 58.2 | 22.7 | -11.8 | 59.4  | 59.5 | 24.0 | -10.5 |       |



|                                    |     |        |      |      |      |      |      |      |       |       |       |      |       |       |       |      |       |       |       |
|------------------------------------|-----|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
|                                    |     | 2类     | -6.0 | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 46.5 | 46.6  | 16.0  | -8.4  | 47.9 | 48.0  | 17.4  | -7.0  | 52.1 | 52.2  | 21.6  | -2.8  |
|                                    |     |        |      | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 57.5 | 57.5  | 22.0  | -2.5  | 58.9 | 59.0  | 23.5  | -1.0  | 60.2 | 60.2  | 24.7  | 0.2   |
|                                    |     |        |      | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 46.1 | 46.2  | 15.6  | -3.8  | 47.5 | 47.6  | 17.0  | -2.4  | 52.8 | 52.9  | 22.3  | 2.9   |
|                                    |     |        |      | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 58.2 | 58.2  | 22.7  | -1.8  | 59.6 | 59.7  | 24.2  | -0.3  | 60.9 | 60.9  | 25.4  | 0.9   |
|                                    |     |        |      | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 46.7 | 46.8  | 16.2  | -3.2  | 48.1 | 48.2  | 17.6  | -1.8  | 53.5 | 53.6  | 23.0  | 3.6   |
|                                    |     |        |      | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 58.2 | 58.2  | 22.7  | -1.8  | 59.6 | 59.7  | 24.2  | -0.3  | 60.9 | 60.9  | 25.4  | 0.9   |
| 园子里<br>ZK34+000<br>~<br>ZK34+700   | 1F  | 4a类    | -10  | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 51.9 | 52.0  | 16.5  | -18.0 | 53.4 | 53.4  | 17.9  | -16.6 | 54.6 | 54.6  | 19.1  | -15.4 |
|                                    |     |        |      | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 42.0 | 42.3  | 11.7  | -12.7 | 43.4 | 43.6  | 13.0  | -11.4 | 47.3 | 47.4  | 16.8  | -7.6  |
|                                    | 2类  | -8     | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 55.8 | 55.8 | 20.3  | -4.2  | 57.2  | 57.3 | 21.8  | -2.7  | 58.5  | 58.5 | 23.0  | -1.5  |       |
|                                    |     |        | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 44.3 | 44.5 | 13.9  | -5.5  | 45.7  | 45.8 | 15.2  | -4.2  | 51.1  | 51.2 | 20.6  | 1.2   |       |
|                                    | 3F  | 4a类    | -4.0 | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 59.5 | 59.5  | 24.0  | -10.5 | 60.9 | 60.9  | 25.4  | -9.1  | 62.1 | 62.1  | 26.6  | -7.9  |
|                                    |     |        |      | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 49.7 | 49.8  | 19.2  | -5.2  | 51.2 | 51.2  | 20.6  | -3.8  | 54.8 | 54.8  | 24.2  | -0.2  |
| 2类                                 |     | -2.0   | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 63.7 | 63.7 | 28.2  | 3.7   | 65.1  | 65.1 | 29.6  | 5.1   | 66.3  | 66.3 | 30.8  | 6.3   |       |
|                                    |     |        | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 52.2 | 52.2 | 21.6  | 2.2   | 53.6  | 53.6 | 23.0  | 3.6   | 59.0  | 59.0 | 28.4  | 9.0   |       |
| 贺家坝<br>ZK34+700<br>~<br>ZK35+400   | 1F  | 4a类    | 0    | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 68.0 | 68.0  | 32.5  | -2.0  | 69.4 | 69.4  | 33.9  | -0.6  | 70.6 | 70.6  | 35.1  | 0.6   |
|                                    |     |        |      | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 57.8 | 57.8  | 27.2  | 2.8   | 59.2 | 59.2  | 28.6  | 4.2   | 63.3 | 63.3  | 32.7  | 8.3   |
|                                    |     | 4a类    | -6   | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 55.7 | 55.8  | 20.3  | -14.2 | 57.2 | 57.2  | 21.7  | -12.8 | 58.4 | 58.4  | 22.9  | -11.6 |
|                                    |     |        |      | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 46.6 | 46.7  | 16.1  | -8.3  | 48.0 | 48.0  | 17.4  | -7.0  | 51.1 | 51.1  | 20.5  | -3.9  |
|                                    | 2类  | 0      | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 64.0 | 64.0 | 28.5  | 4.0   | 65.4  | 65.4 | 29.9  | 5.4   | 66.6  | 66.6 | 31.1  | 6.6   |       |
|                                    |     |        | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 52.3 | 52.3 | 21.7  | 2.3   | 53.7  | 53.7 | 23.1  | 3.7   | 59.3  | 59.3 | 28.7  | 9.3   |       |
|                                    | 3F  | 2类     | -6   | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 57.8 | 57.8  | 22.3  | -2.2  | 59.3 | 59.3  | 23.8  | -0.7  | 60.5 | 60.5  | 25.0  | 0.5   |
|                                    |     |        |      | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 45.8 | 45.9  | 15.3  | -4.1  | 47.2 | 47.3  | 16.7  | -2.7  | 53.2 | 53.2  | 22.6  | 3.2   |
|                                    |     | 4a类    | 6.0  | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 67.7 | 67.7  | 32.2  | -2.3  | 69.1 | 69.1  | 33.6  | -0.9  | 70.3 | 70.3  | 34.8  | 0.3   |
|                                    |     |        |      | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 57.4 | 57.4  | 26.8  | 2.4   | 58.8 | 58.8  | 28.2  | 3.8   | 63.0 | 63.0  | 32.4  | 8.0   |
|                                    | 4a类 | 0.0    | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 71.7 | 71.7 | 36.2  | 1.7   | 73.1  | 73.1 | 37.6  | 3.1   | 74.3  | 74.3 | 38.8  | 4.3   |       |
|                                    |     |        | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 62.6 | 62.6 | 32.0  | 7.6   | 64.0  | 64.1 | 33.5  | 9.1   | 67.0  | 67.0 | 36.4  | 12.0  |       |
| 2类                                 | 6.0 | 昼间     | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 63.9 | 63.9 | 28.4 | 3.9   | 65.4  | 65.4  | 29.9 | 5.4   | 66.6  | 66.6  | 31.1 | 6.6   |       |       |
|                                    |     | 夜间     | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 52.2 | 52.3 | 21.7 | 2.3   | 53.7  | 53.7  | 23.1 | 3.7   | 59.3  | 59.3  | 28.7 | 9.3   |       |       |
| 2类                                 | 0.0 | 昼间     | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 63.0 | 63.0 | 27.5 | 3.0   | 64.4  | 64.4  | 28.9 | 4.4   | 65.7  | 65.7  | 30.2 | 5.7   |       |       |
|                                    |     | 夜间     | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 50.9 | 51.0 | 20.4 | 1.0   | 52.4  | 52.4  | 21.8 | 2.4   | 58.3  | 58.3  | 27.7 | 8.3   |       |       |
| 杨家岭<br>ZK41+855~ZK42+420           | 2类  | -158.0 | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 38.2 | 39.7 | 5.4   | -20.3 | 39.6  | 40.8 | 6.5   | -19.2 | 40.9  | 41.7 | 7.4   | -18.3 |       |
|                                    |     |        | 夜间   | 50.0 | 30.7 | 30.7 | 23.4 | 31.4 | 0.7   | -18.6 | 24.8  | 31.7 | 1.0   | -18.3 | 33.5  | 35.4 | 4.7   | -14.6 |       |
| 高坑村五组<br>ZK49+800<br>~<br>ZK50+400 | 1F  | 4a类    | -91  | 昼间   | 70.0 | 47.7 | 47.7 | 43.2 | 49.0  | 1.3   | -21.0 | 44.6 | 49.4  | 1.7   | -20.6 | 45.9 | 49.9  | 2.2   | -20.1 |
|                                    |     |        |      | 夜间   | 55.0 | 38.9 | 38.9 | 31.3 | 39.6  | 0.7   | -15.4 | 32.7 | 39.8  | 0.9   | -15.2 | 38.5 | 41.7  | 2.8   | -13.3 |
|                                    | 4a类 | -69    | 昼间   | 70.0 | 47.7 | 47.7 | 44.8 | 49.5 | 1.8   | -20.5 | 46.2  | 50.0 | 2.3   | -20.0 | 47.5  | 50.6 | 2.9   | -19.4 |       |
|                                    |     |        | 夜间   | 55.0 | 38.9 | 38.9 | 33.6 | 40.0 | 1.1   | -15.0 | 35.0  | 40.4 | 1.5   | -14.6 | 40.1  | 42.6 | 3.7   | -12.4 |       |
| 2类                                 | -91 | 昼间     | 60.0 | 47.7 | 47.7 | 41.7 | 48.7 | 1.0  | -11.3 | 43.1  | 49.0  | 1.3  | -11.0 | 44.4  | 49.4  | 1.7  | -10.6 |       |       |

|                                  |                                  |       |       |      |      |      |      |      |      |       |       |       |      |       |       |       |      |       |       |       |
|----------------------------------|----------------------------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
|                                  | 3F                               | 2类    | -69   | 夜间   | 50.0 | 38.9 | 38.9 | 29.2 | 39.3 | 0.4   | -10.7 | 30.6  | 39.5 | 0.6   | -10.5 | 37.0  | 41.1 | 2.2   | -8.9  |       |
|                                  |                                  |       |       | 昼间   | 60.0 | 47.7 | 47.7 | 41.7 | 48.7 | 1.0   | -11.3 | 43.1  | 49.0 | 1.3   | -11.0 | 44.4  | 49.4 | 1.7   | -10.6 |       |
|                                  |                                  | 4a类   | -85.0 | 昼间   | 70.0 | 47.7 | 47.7 | 44.2 | 49.3 | 1.6   | -20.7 | 45.6  | 49.8 | 2.1   | -20.2 | 46.8  | 50.3 | 2.6   | -19.7 |       |
|                                  |                                  |       |       | 夜间   | 55.0 | 38.9 | 38.9 | 32.4 | 39.8 | 0.9   | -15.2 | 33.8  | 40.1 | 1.2   | -14.9 | 39.5  | 42.2 | 3.3   | -12.8 |       |
|                                  |                                  | 4a类   | -63.0 | 昼间   | 70.0 | 47.7 | 47.7 | 46.3 | 50.1 | 2.4   | -19.9 | 47.7  | 50.7 | 3.0   | -19.3 | 48.9  | 51.4 | 3.7   | -18.6 |       |
|                                  |                                  |       |       | 夜间   | 55.0 | 38.9 | 38.9 | 35.3 | 40.5 | 1.6   | -14.5 | 36.7  | 40.9 | 2.0   | -14.1 | 41.6  | 43.5 | 4.6   | -11.5 |       |
|                                  | 2类                               | -85.0 | 昼间    | 60.0 | 47.7 | 47.7 | 42.4 | 48.8 | 1.1  | -11.2 | 43.8  | 49.2  | 1.5  | -10.8 | 45.1  | 49.6  | 1.9  | -10.4 |       |       |
|                                  |                                  |       | 夜间    | 50.0 | 38.9 | 38.9 | 30.0 | 39.4 | 0.5  | -10.6 | 31.4  | 39.6  | 0.7  | -10.4 | 37.7  | 41.4  | 2.5  | -8.6  |       |       |
|                                  | 2类                               | -63.0 | 昼间    | 60.0 | 47.7 | 47.7 | 42.4 | 48.8 | 1.1  | -11.2 | 43.8  | 49.2  | 1.5  | -10.8 | 45.1  | 49.6  | 1.9  | -10.4 |       |       |
|                                  |                                  |       | 夜间    | 50.0 | 38.9 | 38.9 | 30.0 | 39.4 | 0.5  | -10.6 | 31.4  | 39.6  | 0.7  | -10.4 | 37.7  | 41.4  | 2.5  | -8.6  |       |       |
|                                  | 小湾子<br>ZK50+700<br>~<br>ZK51+640 | 1F    | 4a类   | -39  | 昼间   | 70.0 | 48.3 | 48.3 | 44.5 | 49.8  | 1.5   | -20.2 | 45.9 | 50.3  | 2.0   | -19.7 | 47.1 | 50.8  | 2.5   | -19.2 |
|                                  |                                  |       |       |      | 夜间   | 55.0 | 47.8 | 47.8 | 33.1 | 47.9  | 0.1   | -7.1  | 34.5 | 48.0  | 0.2   | -7.0  | 39.8 | 48.4  | 0.6   | -6.6  |
| 2类                               |                                  |       | -39   | 昼间   | 60.0 | 48.3 | 48.3 | 44.7 | 49.9 | 1.6   | -10.1 | 46.2  | 50.4 | 2.1   | -9.6  | 47.4  | 50.9 | 2.6   | -9.1  |       |
|                                  |                                  |       |       | 夜间   | 50.0 | 47.8 | 47.8 | 32.7 | 47.9 | 0.1   | -2.1  | 34.1  | 48.0 | 0.2   | -2.0  | 40.1  | 48.5 | 0.7   | -1.5  |       |
| 2类                               |                                  | 20    | 昼间    | 60.0 | 48.3 | 48.3 | 52.3 | 53.7 | 5.4  | -6.3  | 53.7  | 54.8  | 6.5  | -5.2  | 54.9  | 55.8  | 7.5  | -4.2  |       |       |
|                                  |                                  |       | 夜间    | 50.0 | 47.8 | 47.8 | 38.2 | 48.3 | 0.5  | -1.7  | 39.6  | 48.4  | 0.6  | -1.6  | 47.6  | 50.7  | 2.9  | 0.7   |       |       |
| 3F                               |                                  | 4a类   | -33.0 | 昼间   | 70.0 | 48.3 | 48.3 | 45.8 | 50.3 | 2.0   | -19.7 | 47.3  | 50.8 | 2.5   | -19.2 | 48.5  | 51.4 | 3.1   | -18.6 |       |
|                                  |                                  |       |       | 夜间   | 55.0 | 47.8 | 47.8 | 34.7 | 48.0 | 0.2   | -7.0  | 36.1  | 48.1 | 0.3   | -6.9  | 41.2  | 48.7 | 0.9   | -6.3  |       |
|                                  |                                  | 2类    | -33.0 | 昼间   | 60.0 | 48.3 | 48.3 | 45.9 | 50.3 | 2.0   | -9.7  | 47.4  | 50.9 | 2.6   | -9.1  | 48.6  | 51.5 | 3.2   | -8.5  |       |
|                                  |                                  |       |       | 夜间   | 50.0 | 47.8 | 47.8 | 34.1 | 48.0 | 0.2   | -2.0  | 35.5  | 48.0 | 0.2   | -2.0  | 41.3  | 48.7 | 0.9   | -1.3  |       |
| 2类                               |                                  | -14.0 | 昼间    | 60.0 | 48.3 | 48.3 | 53.4 | 54.6 | 6.3  | -5.4  | 54.9  | 55.7  | 7.4  | -4.3  | 56.1  | 56.8  | 8.5  | -3.2  |       |       |
|                                  |                                  |       | 夜间    | 50.0 | 47.8 | 47.8 | 39.4 | 48.4 | 0.6  | -1.6  | 40.8  | 48.6  | 0.8  | -1.4  | 48.8  | 51.3  | 3.5  | 1.3   |       |       |
| 高坑村<br>ZK51+640<br>~<br>ZK52+120 | 1F                               | 4a类   | -20   | 昼间   | 70.0 | 48.3 | 48.3 | 47.8 | 51.1 | 2.8   | -18.9 | 49.3  | 51.8 | 3.5   | -18.2 | 50.5  | 52.6 | 4.3   | -17.4 |       |
|                                  |                                  |       |       | 夜间   | 55.0 | 47.8 | 47.8 | 37.0 | 48.1 | 0.3   | -6.9  | 38.4  | 48.3 | 0.5   | -6.7  | 43.2  | 49.1 | 1.3   | -5.9  |       |
|                                  | 2类                               | -29   | 昼间    | 60.0 | 48.3 | 48.3 | 46.9 | 50.7 | 2.4  | -9.3  | 48.3  | 51.3  | 3.0  | -8.7  | 49.5  | 52.0  | 3.7  | -8.0  |       |       |
|                                  |                                  |       | 夜间    | 50.0 | 47.8 | 47.8 | 34.8 | 48.0 | 0.2  | -2.0  | 36.2  | 48.1  | 0.3  | -1.9  | 42.2  | 48.9  | 1.1  | -1.1  |       |       |
|                                  | 3F                               | 4a类   | -14.0 | 昼间   | 70.0 | 48.3 | 48.3 | 50.6 | 52.6 | 4.3   | -17.4 | 52.0  | 53.5 | 5.2   | -16.5 | 53.2  | 54.4 | 6.1   | -15.6 |       |
|                                  |                                  |       |       | 夜间   | 55.0 | 47.8 | 47.8 | 39.9 | 48.4 | 0.6   | -6.6  | 41.3  | 48.7 | 0.9   | -6.3  | 45.9  | 50.0 | 2.2   | -5.0  |       |
| 2类                               | -23.0                            | 昼间    | 60.0  | 48.3 | 48.3 | 48.6 | 51.5 | 3.2  | -8.5 | 50.0  | 52.3  | 4.0   | -7.7 | 51.3  | 53.0  | 4.7   | -7.0 |       |       |       |
|                                  |                                  | 夜间    | 50.0  | 47.8 | 47.8 | 36.6 | 48.1 | 0.3  | -1.9 | 38.1  | 48.2  | 0.4   | -1.8 | 43.9  | 49.3  | 1.5   | -0.7 |       |       |       |
| 窑林湾<br>ZK52+120<br>~<br>ZK52+700 | 1F                               | 4a类   | -15   | 昼间   | 70.0 | 47.7 | 47.7 | 50.5 | 52.4 | 4.7   | -17.6 | 52.0  | 53.4 | 5.7   | -16.6 | 53.2  | 54.3 | 6.6   | -15.7 |       |
|                                  |                                  |       |       | 夜间   | 55.0 | 38.9 | 38.9 | 40.2 | 42.6 | 3.7   | -12.4 | 41.7  | 43.5 | 4.6   | -11.5 | 45.9  | 46.7 | 7.8   | -8.3  |       |
|                                  |                                  | 4a类   | -20   | 昼间   | 70.0 | 47.7 | 47.7 | 48.5 | 51.1 | 3.4   | -18.9 | 49.9  | 52.0 | 4.3   | -18.0 | 51.2  | 52.8 | 5.1   | -17.2 |       |
|                                  |                                  |       |       | 夜间   | 55.0 | 38.9 | 38.9 | 37.9 | 41.5 | 2.6   | -13.5 | 39.4  | 42.1 | 3.2   | -12.9 | 43.8  | 45.1 | 6.2   | -9.9  |       |
|                                  | 2类                               | -25   | 昼间    | 60.0 | 47.7 | 47.7 | 49.4 | 51.6 | 3.9  | -8.4  | 50.8  | 52.5  | 4.8  | -7.5  | 52.0  | 53.4  | 5.7  | -6.6  |       |       |
|                                  |                                  |       | 夜间    | 50.0 | 38.9 | 38.9 | 37.3 | 41.2 | 2.3  | -8.8  | 38.7  | 41.8  | 2.9  | -8.2  | 44.7  | 45.7  | 6.8  | -4.3  |       |       |

|                                   |       |       |       |      |      |      |      |      |       |      |       |      |      |      |       |      |      |      |       |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|
|                                   | 4F    | 4a类   | -3.0  | 昼间   | 70.0 | 47.7 | 47.7 | 63.2 | 63.3  | 15.6 | -6.7  | 64.6 | 64.7 | 17.0 | -5.3  | 65.8 | 65.9 | 18.2 | -4.1  |
|                                   |       |       |       | 夜间   | 55.0 | 38.9 | 38.9 | 53.2 | 53.3  | 14.4 | -1.7  | 54.6 | 54.7 | 15.8 | -0.3  | 58.5 | 58.6 | 19.7 | 3.6   |
|                                   |       | 4a类   | -8.0  | 昼间   | 70.0 | 47.7 | 47.7 | 55.6 | 56.2  | 8.5  | -13.8 | 57.0 | 57.5 | 9.8  | -12.5 | 58.3 | 58.6 | 10.9 | -11.4 |
|                                   |       |       |       | 夜间   | 55.0 | 38.9 | 38.9 | 45.5 | 46.3  | 7.4  | -8.7  | 46.9 | 47.5 | 8.6  | -7.5  | 50.9 | 51.2 | 12.3 | -3.8  |
|                                   |       | 2类    | -13.0 | 昼间   | 60.0 | 47.7 | 47.7 | 54.2 | 55.1  | 7.4  | -4.9  | 55.7 | 56.3 | 8.6  | -3.7  | 56.9 | 57.4 | 9.7  | -2.6  |
|                                   |       |       |       | 夜间   | 50.0 | 38.9 | 38.9 | 42.3 | 44.0  | 5.1  | -6.0  | 43.7 | 45.0 | 6.1  | -5.0  | 49.6 | 49.9 | 11.0 | -0.1  |
| 三槽沟<br>K52+700<br>~<br>K53+040    | 1F    | 4a类   | 10    | 昼间   | 70.0 | 47.7 | 47.7 | 51.9 | 53.3  | 5.6  | -16.7 | 53.3 | 54.4 | 6.7  | -15.6 | 54.5 | 55.4 | 7.7  | -14.6 |
|                                   |       |       |       | 夜间   | 55.0 | 38.9 | 38.9 | 40.3 | 42.7  | 3.8  | -12.3 | 41.7 | 43.5 | 4.6  | -11.5 | 47.2 | 47.8 | 8.9  | -7.2  |
|                                   | 2类    | 10    | 昼间    | 60.0 | 47.7 | 47.7 | 49.8 | 51.9 | 4.2   | -8.1 | 51.2  | 52.8 | 5.1  | -7.2 | 52.4  | 53.7 | 6.0  | -6.3 |       |
|                                   |       |       | 夜间    | 50.0 | 38.9 | 38.9 | 37.7 | 41.4 | 2.5   | -8.6 | 39.1  | 42.0 | 3.1  | -8.0 | 45.1  | 46.0 | 7.1  | -4.0 |       |
|                                   | 4F    | 4a类   | 22.0  | 昼间   | 70.0 | 47.7 | 47.7 | 48.6 | 51.2  | 3.5  | -18.8 | 50.0 | 52.0 | 4.3  | -18.0 | 51.3 | 52.9 | 5.2  | -17.1 |
|                                   |       |       |       | 夜间   | 55.0 | 38.9 | 38.9 | 36.9 | 41.0  | 2.1  | -14.0 | 38.3 | 41.6 | 2.7  | -13.4 | 43.9 | 45.1 | 6.2  | -9.9  |
| 2类                                | 22.0  | 昼间    | 60.0  | 47.7 | 47.7 | 46.0 | 49.9 | 2.2  | -10.1 | 47.4 | 50.6  | 2.9  | -9.4 | 48.6 | 51.2  | 3.5  | -8.8 |      |       |
|                                   |       | 夜间    | 50.0  | 38.9 | 38.9 | 33.8 | 40.1 | 1.2  | -9.9  | 35.2 | 40.5  | 1.6  | -9.5 | 41.3 | 43.3  | 4.4  | -6.7 |      |       |
| 荣山寺<br>K53+040<br>~<br>K53+360    | 1F    | 4a类   | -17.0 | 昼间   | 70.0 | 47.7 | 47.7 | 49.4 | 51.7  | 4.0  | -18.3 | 50.9 | 52.6 | 4.9  | -17.4 | 52.1 | 53.4 | 5.7  | -16.6 |
|                                   |       |       |       | 夜间   | 55.0 | 38.9 | 38.9 | 38.7 | 41.8  | 2.9  | -13.2 | 40.1 | 42.6 | 3.7  | -12.4 | 44.8 | 45.8 | 6.9  | -9.2  |
|                                   | 2类    | -17.0 | 昼间    | 60.0 | 47.7 | 47.7 | 50.9 | 52.6 | 4.9   | -7.4 | 52.3  | 53.6 | 5.9  | -6.4 | 53.6  | 54.6 | 6.9  | -5.4 |       |
|                                   |       |       | 夜间    | 50.0 | 38.9 | 38.9 | 39.3 | 42.1 | 3.2   | -7.9 | 40.7  | 42.9 | 4.0  | -7.1 | 46.2  | 47.0 | 8.1  | -3.0 |       |
|                                   | 3F    | 4a类   | -11.0 | 昼间   | 70.0 | 47.7 | 47.7 | 52.8 | 54.0  | 6.3  | -16.0 | 54.2 | 55.1 | 7.4  | -14.9 | 55.5 | 56.1 | 8.4  | -13.9 |
|                                   |       |       |       | 夜间   | 55.0 | 38.9 | 38.9 | 42.2 | 43.9  | 5.0  | -11.1 | 43.7 | 44.9 | 6.0  | -10.1 | 48.1 | 48.6 | 9.7  | -6.4  |
| 2类                                | -11.0 | 昼间    | 60.0  | 47.7 | 47.7 | 54.2 | 55.1 | 7.4  | -4.9  | 55.6 | 56.3  | 8.6  | -3.7 | 56.9 | 57.3  | 9.6  | -2.7 |      |       |
|                                   |       | 夜间    | 50.0  | 38.9 | 38.9 | 42.7 | 44.2 | 5.3  | -5.8  | 44.1 | 45.2  | 6.3  | -4.8 | 49.5 | 49.9  | 11.0 | -0.1 |      |       |
| 张坝社区一组<br>K53+400<br>~<br>K53+950 | 1F    | 4a类   | -8.0  | 昼间   | 70.0 | 38.6 | 38.6 | 57.4 | 57.4  | 18.8 | -12.6 | 58.8 | 58.9 | 20.3 | -11.1 | 60.1 | 60.1 | 21.5 | -9.9  |
|                                   |       |       |       | 夜间   | 55.0 | 37.7 | 37.7 | 47.4 | 47.8  | 10.1 | -7.2  | 48.8 | 49.1 | 11.4 | -5.9  | 52.7 | 52.9 | 15.2 | -2.1  |
|                                   | 2类    | -16.0 | 昼间    | 60.0 | 38.6 | 38.6 | 54.1 | 54.2 | 15.6  | -5.8 | 55.6  | 55.6 | 17.0 | -4.4 | 56.8  | 56.8 | 18.2 | -3.2 |       |
|                                   |       |       | 夜间    | 50.0 | 37.7 | 37.7 | 42.5 | 43.8 | 6.1   | -6.2 | 43.9  | 44.9 | 7.2  | -5.1 | 49.5  | 49.7 | 12.0 | -0.3 |       |
|                                   | 3F    | 4a类   | -2.0  | 昼间   | 70.0 | 38.6 | 38.6 | 66.6 | 66.7  | 28.1 | -3.3  | 68.1 | 68.1 | 29.5 | -1.9  | 69.3 | 69.3 | 30.7 | -0.7  |
|                                   |       |       |       | 夜间   | 55.0 | 37.7 | 37.7 | 56.7 | 56.8  | 19.1 | 1.8   | 58.2 | 58.2 | 20.5 | 3.2   | 62.0 | 62.0 | 24.3 | 7.0   |
| 2类                                | -10.0 | 昼间    | 60.0  | 38.6 | 38.6 | 57.6 | 57.7 | 19.1 | -2.3  | 59.1 | 59.1  | 20.5 | -0.9 | 60.3 | 60.3  | 21.7 | 0.3  |      |       |
|                                   |       | 夜间    | 50.0  | 37.7 | 37.7 | 46.1 | 46.7 | 9.0  | -3.3  | 47.5 | 48.0  | 10.3 | -2.0 | 53.0 | 53.1  | 15.4 | 3.1  |      |       |
| 荣山初级中学<br>K53+600                 | 3F    | 2类    | -20.0 | 昼间   | 60.0 | 38.6 | 38.6 | 54.7 | 54.8  | 16.2 | -5.2  | 56.1 | 56.2 | 17.6 | -3.8  | 57.3 | 57.4 | 18.8 | -2.6  |
|                                   |       |       |       | 夜间   | 50.0 | 37.7 | 37.7 | 41.4 | 42.9  | 5.2  | -7.1  | 42.8 | 43.9 | 6.2  | -6.1  | 50.0 | 50.2 | 12.5 | 0.2   |
|                                   | 5F    | 2类    | -14.0 | 昼间   | 60.0 | 39.2 | 39.2 | 56.7 | 56.8  | 17.6 | -3.2  | 58.1 | 58.2 | 19.0 | -1.8  | 59.4 | 59.4 | 20.2 | -0.6  |
|                                   |       |       |       | 夜间   | 50.0 | 38.9 | 38.9 | 43.4 | 44.7  | 5.8  | -5.3  | 44.8 | 45.8 | 6.9  | -4.2  | 52.0 | 52.2 | 13.3 | 2.2   |
| 张坝社区二组<br>K54+000<br>~            | 1F    | 4a类   | -24.0 | 昼间   | 70.0 | 38.6 | 38.6 | 50.5 | 50.7  | 12.1 | -19.3 | 51.9 | 52.1 | 13.5 | -17.9 | 53.1 | 53.3 | 14.7 | -16.7 |
|                                   |       |       |       | 夜间   | 55.0 | 37.7 | 37.7 | 40.3 | 42.2  | 4.5  | -12.8 | 41.7 | 43.2 | 5.5  | -11.8 | 45.8 | 46.4 | 8.7  | -8.6  |
| 2类                                | -24.0 | 昼间    | 60.0  | 38.6 | 38.6 | 51.0 | 51.3 | 12.7 | -8.7  | 52.5 | 52.7  | 14.1 | -7.3 | 53.7 | 53.8  | 15.2 | -6.2 |      |       |

|                                   |     |     |       |      |      |      |      |      |       |      |       |      |       |      |       |      |      |      |       |
|-----------------------------------|-----|-----|-------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|-------|
| K54+355                           | 3F  | 4a类 | -18.0 | 夜间   | 50.0 | 37.7 | 37.7 | 39.3 | 41.6  | 3.9  | -8.4  | 40.8 | 42.5  | 4.8  | -7.5  | 46.4 | 46.9 | 9.2  | -3.1  |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 70.0 | 38.6 | 38.6 | 53.5 | 53.6  | 15.0 | -16.4 | 54.9 | 55.0  | 16.4 | -15.0 | 56.1 | 56.2 | 17.6 | -13.8 |
|                                   |     |     |       | 夜间   | 55.0 | 37.7 | 37.7 | 43.7 | 44.7  | 7.0  | -10.3 | 45.1 | 45.8  | 8.1  | -9.2  | 48.8 | 49.1 | 11.4 | -5.9  |
|                                   |     | 2类  | -18.0 | 昼间   | 60.0 | 38.6 | 38.6 | 53.2 | 53.4  | 14.8 | -6.6  | 54.7 | 54.8  | 16.2 | -5.2  | 55.9 | 56.0 | 17.4 | -4.0  |
|                                   |     |     |       | 夜间   | 50.0 | 37.7 | 37.7 | 41.6 | 43.1  | 5.4  | -6.9  | 43.0 | 44.1  | 6.4  | -5.9  | 48.6 | 48.9 | 11.2 | -1.1  |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 70.0 | 42.9 | 42.9 | 45.3 | 47.3  | 4.4  | -22.7 | 46.8 | 48.3  | 5.4  | -21.7 | 48.0 | 49.2 | 6.3  | -20.8 |
| 泉坝村<br>AK55+550<br>~<br>AK56+500  | 1F  | 4a类 | -43   | 夜间   | 55.0 | 37.6 | 37.6 | 34.1 | 39.2  | 1.6  | -15.8 | 35.6 | 39.7  | 2.1  | -15.3 | 40.6 | 42.4 | 4.8  | -12.6 |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 70.0 | 42.9 | 42.9 | 47.6 | 48.9  | 6.0  | -21.1 | 49.0 | 50.0  | 7.1  | -20.0 | 50.2 | 51.0 | 8.1  | -19.0 |
|                                   |     | 4a类 | -50   | 夜间   | 55.0 | 37.6 | 37.6 | 37.2 | 40.4  | 2.8  | -14.6 | 38.6 | 41.1  | 3.5  | -13.9 | 42.9 | 44.0 | 6.4  | -11.0 |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 60.0 | 42.9 | 42.9 | 44.7 | 46.9  | 4.0  | -13.1 | 46.1 | 47.8  | 4.9  | -12.2 | 47.4 | 48.7 | 5.8  | -11.3 |
|                                   |     | 2类  | -52   | 夜间   | 50.0 | 37.6 | 37.6 | 31.7 | 38.6  | 1.0  | -11.4 | 33.1 | 38.9  | 1.3  | -11.1 | 40.0 | 42.0 | 4.4  | -8.0  |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 60.0 | 42.9 | 42.9 | 43.4 | 46.2  | 3.3  | -13.8 | 44.8 | 47.0  | 4.1  | -13.0 | 46.0 | 47.7 | 4.8  | -12.3 |
|                                   | 4F  | 2类  | -50   | 夜间   | 50.0 | 37.6 | 37.6 | 31.1 | 38.5  | 0.9  | -11.5 | 32.6 | 38.8  | 1.2  | -11.2 | 38.7 | 41.2 | 3.6  | -8.8  |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 60.0 | 42.9 | 42.9 | 43.4 | 46.2  | 3.3  | -13.8 | 44.8 | 47.0  | 4.1  | -13.0 | 46.0 | 47.7 | 4.8  | -12.3 |
|                                   |     | 4a类 | -31   | 夜间   | 55.0 | 40.3 | 40.3 | 35.9 | 41.6  | 1.3  | -13.4 | 37.3 | 42.1  | 1.8  | -12.9 | 42.2 | 44.3 | 4.0  | -10.7 |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 70.0 | 46.4 | 46.4 | 46.9 | 49.7  | 3.3  | -20.3 | 48.3 | 50.5  | 4.1  | -19.5 | 49.5 | 51.2 | 4.8  | -18.8 |
|                                   |     | 4a类 | -38   | 夜间   | 55.0 | 40.3 | 40.3 | 40.2 | 43.2  | 2.9  | -11.8 | 41.6 | 44.0  | 3.7  | -11.0 | 45.5 | 46.7 | 6.4  | -8.3  |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 70.0 | 46.4 | 46.4 | 50.2 | 51.7  | 5.3  | -18.3 | 51.7 | 52.8  | 6.4  | -17.2 | 52.9 | 53.7 | 7.3  | -16.3 |
| 2类                                | -40 | 夜间  | 50.0  | 40.3 | 40.3 | 33.7 | 41.2 | 0.9  | -8.8  | 35.1 | 41.5  | 1.2  | -8.5  | 42.0 | 44.2  | 3.9  | -5.8 |      |       |
|                                   |     | 昼间  | 60.0  | 46.4 | 46.4 | 46.7 | 49.5 | 3.1  | -10.5 | 48.1 | 50.3  | 3.9  | -9.7  | 49.3 | 51.1  | 4.7  | -8.9 |      |       |
| 2类                                | -38 | 夜间  | 50.0  | 40.3 | 40.3 | 33.3 | 41.1 | 0.8  | -8.9  | 34.7 | 41.4  | 1.1  | -8.6  | 40.6 | 43.5  | 3.2  | -6.5 |      |       |
|                                   |     | 昼间  | 60.0  | 46.4 | 46.4 | 45.3 | 48.9 | 2.5  | -11.1 | 46.7 | 49.6  | 3.2  | -10.4 | 47.9 | 50.2  | 3.8  | -9.8 |      |       |
| 李家山<br>ZK59+500<br>~<br>ZK60+000  | 1F  | 4a类 | -36   | 夜间   | 55.0 | 32.3 | 32.3 | 37.6 | 38.8  | 6.5  | -16.2 | 39.1 | 39.9  | 7.6  | -15.1 | 44.1 | 44.3 | 12.0 | -10.7 |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 70.0 | 41.5 | 41.5 | 48.8 | 49.5  | 8.0  | -20.5 | 50.2 | 50.7  | 9.2  | -19.3 | 51.4 | 51.8 | 10.3 | -18.2 |
|                                   |     | 2类  | -34   | 夜间   | 50.0 | 32.3 | 32.3 | 37.5 | 38.6  | 6.3  | -11.4 | 38.9 | 39.8  | 7.5  | -10.2 | 44.7 | 44.9 | 12.6 | -5.1  |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 60.0 | 41.5 | 41.5 | 49.4 | 50.0  | 8.5  | -10.0 | 50.8 | 51.3  | 9.8  | -8.7  | 52.0 | 52.4 | 10.9 | -7.6  |
|                                   |     | 2类  | -28   | 夜间   | 50.0 | 32.3 | 32.3 | 39.0 | 39.9  | 7.6  | -10.1 | 40.4 | 41.1  | 8.8  | -8.9  | 46.1 | 46.3 | 14.0 | -3.7  |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 60.0 | 41.5 | 41.5 | 50.8 | 51.3  | 9.8  | -8.7  | 52.2 | 52.6  | 11.1 | -7.4  | 53.4 | 53.7 | 12.2 | -6.3  |
|                                   | 3F  | 4a类 | -30.0 | 夜间   | 55.0 | 32.3 | 32.3 | 39.4 | 40.2  | 7.9  | -14.8 | 40.9 | 41.4  | 9.1  | -13.6 | 45.6 | 45.8 | 13.5 | -9.2  |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 70.0 | 41.5 | 41.5 | 50.3 | 50.9  | 9.4  | -19.1 | 51.8 | 52.2  | 10.7 | -17.8 | 53.0 | 53.3 | 11.8 | -16.7 |
|                                   |     | 2类  | -28.0 | 夜间   | 50.0 | 32.3 | 32.3 | 39.0 | 39.9  | 7.6  | -10.1 | 40.4 | 41.1  | 8.8  | -8.9  | 46.1 | 46.3 | 14.0 | -3.7  |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 60.0 | 41.5 | 41.5 | 50.8 | 51.3  | 9.8  | -8.7  | 52.2 | 52.6  | 11.1 | -7.4  | 53.4 | 53.7 | 12.2 | -6.3  |
|                                   |     | 2类  | -22.0 | 夜间   | 50.0 | 32.3 | 32.3 | 41.0 | 41.5  | 9.2  | -8.5  | 42.4 | 42.8  | 10.5 | -7.2  | 48.0 | 48.2 | 15.9 | -1.8  |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 60.0 | 41.5 | 41.5 | 52.7 | 53.1  | 11.6 | -6.9  | 54.2 | 54.4  | 12.9 | -5.6  | 55.4 | 55.5 | 14.0 | -4.5  |
| 刘家院子<br>ZK65+720<br>~<br>ZK66+500 | 1F  | 4a类 | -6.0  | 夜间   | 55.0 | 30.4 | 30.4 | 48.2 | 48.2  | 17.8 | -6.8  | 49.6 | 49.6  | 19.2 | -5.4  | 54.3 | 54.4 | 24.0 | -0.6  |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 70.0 | 39.5 | 39.5 | 59.0 | 59.1  | 19.6 | -10.9 | 60.5 | 60.5  | 21.0 | -9.5  | 61.7 | 61.7 | 22.2 | -8.3  |
|                                   |     | 2类  | -6.0  | 夜间   | 50.0 | 30.4 | 30.4 | 46.6 | 46.7  | 16.3 | -3.3  | 48.1 | 48.1  | 17.7 | -1.9  | 54.1 | 54.1 | 23.7 | 4.1   |
|                                   |     |     |       | 昼间   | 60.0 | 39.5 | 39.5 | 58.8 | 58.8  | 19.3 | -1.2  | 60.2 | 60.2  | 20.7 | 0.2   | 61.4 | 61.4 | 21.9 | 1.4   |



|   |       |       |      |      |      |      |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |
|---|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|
|   | 3F    | 4a类   | 0.0  | 昼间   | 70.0 | 39.5 | 39.5 | 67.1 | 67.1  | 27.6  | -2.9 | 68.5 | 68.5  | 29.0  | -1.5 | 69.7 | 69.7  | 30.2  | -0.3 |
|   |       |       |      | 夜间   | 55.0 | 30.4 | 30.4 | 56.3 | 56.3  | 25.9  | 1.3  | 57.7 | 57.7  | 27.3  | 2.7  | 62.4 | 62.4  | 32.0  | 7.4  |
|   |       | 2类    | 0.0  | 昼间   | 60.0 | 39.5 | 39.5 | 63.9 | 63.9  | 24.4  | 3.9  | 65.3 | 65.3  | 25.8  | 5.3  | 66.5 | 66.6  | 27.1  | 6.6  |
|   |       |       |      | 夜间   | 50.0 | 30.4 | 30.4 | 51.8 | 51.8  | 21.4  | 1.8  | 53.2 | 53.2  | 22.8  | 3.2  | 59.2 | 59.2  | 28.8  | 9.2  |
| 官山村<br>ZK66+900<br>~<br>ZK67+400                  | 4a类   | 0.0   | 昼间   | 70.0 | 39.5 | 39.5 | 60.7 | 60.8 | 21.3  | -9.2  | 62.2 | 62.2 | 22.7  | -7.8  | 63.4 | 63.4 | 23.9  | -6.6  |      |
|   |       |       | 夜间   | 55.0 | 30.4 | 30.4 | 47.2 | 47.3 | 16.9  | -7.7  | 54.8 | 54.9 | 24.5  | -0.1  | 56.1 | 56.1 | 25.7  | 1.1   |      |
|   |       | -20.0 | 昼间   | 70.0 | 39.5 | 39.5 | 51.1 | 51.4 | 11.9  | -18.6 | 52.5 | 52.8 | 13.3  | -17.2 | 53.8 | 53.9 | 14.4  | -16.1 |      |
|   |       |       | 夜间   | 55.0 | 30.4 | 30.4 | 39.3 | 39.8 | 9.4   | -15.2 | 45.2 | 45.4 | 15.0  | -9.6  | 46.4 | 46.6 | 16.2  | -8.4  |      |
| 赵家坪<br>ZK67+800~<br>ZK68+100                      | 2类    | -22.0 | 昼间   | 60.0 | 39.5 | 39.5 | 50.2 | 50.5 | 11.0  | -9.5  | 51.6 | 51.9 | 12.4  | -8.1  | 52.9 | 53.1 | 13.6  | -6.9  |      |
|   |       |       | 夜间   | 50.0 | 30.4 | 30.4 | 37.8 | 38.5 | 8.1   | -11.5 | 44.3 | 44.5 | 14.1  | -5.5  | 45.5 | 45.7 | 15.3  | -4.3  |      |
| 周家河<br>ZK71+400~<br>ZK72+000                      | 2类    | -22.0 | 昼间   | 60.0 | 39.5 | 39.5 | 54.1 | 54.3 | 14.8  | -5.7  | 55.6 | 55.7 | 16.2  | -4.3  | 56.8 | 56.9 | 17.4  | -3.1  |      |
|   |       |       | 夜间   | 50.0 | 30.4 | 30.4 | 41.0 | 41.3 | 10.9  | -8.7  | 48.3 | 48.3 | 17.9  | -1.7  | 49.5 | 49.5 | 19.1  | -0.5  |      |
| 二、互通及连接线  |       |       |      |      |      |      |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |      |
| 田湾里-瓦砖垭上<br>米仓山互通连接线                              | 4a类   | 0/0   | 昼间   | 70.0 | 39.8 | 39.8 | 45.0 | 46.1 | 6.3   | -23.9 | 46.2 | 47.1 | 7.3   | -22.9 | 47.5 | 48.1 | 8.3   | -21.9 |      |
|   |       |       | 夜间   | 55.0 | 36.0 | 36.0 | 37.8 | 40.0 | 4.0   | -15.0 | 38.9 | 40.7 | 4.7   | -14.3 | 40.1 | 41.5 | 5.5   | -13.5 |      |
|   | 4a类   | 0/-9  | 昼间   | 70.0 | 39.8 | 39.8 | 40.3 | 43.1 | 3.3   | -26.9 | 41.6 | 43.8 | 4.0   | -26.2 | 42.8 | 44.6 | 4.8   | -25.4 |      |
|   |       |       | 夜间   | 55.0 | 36.0 | 36.0 | 33.2 | 37.8 | 1.8   | -17.2 | 34.3 | 38.2 | 2.2   | -16.8 | 35.4 | 38.7 | 2.7   | -16.3 |      |
|   | 2类    | 0/2   | 昼间   | 60.0 | 39.8 | 39.8 | 37.9 | 42.0 | 2.2   | -18.0 | 39.2 | 42.5 | 2.7   | -17.5 | 40.4 | 43.1 | 3.3   | -16.9 |      |
|   |       |       | 夜间   | 50.0 | 36.0 | 36.0 | 30.8 | 37.1 | 1.1   | -12.9 | 31.9 | 37.4 | 1.4   | -12.6 | 33.0 | 37.8 | 1.8   | -12.2 |      |
| 店子上<br>天星互通匝道                                     | 2类    | -30.0 | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 54.6 | 54.6 | 20.3  | -5.4  | 56.0 | 56.0 | 21.7  | -4.0  | 57.2 | 57.3 | 23.0  | -2.7  |      |
|   |       |       | 夜间   | 50.0 | 30.7 | 30.7 | 40.5 | 40.9 | 10.2  | -9.1  | 42.0 | 42.3 | 11.6  | -7.7  | 49.9 | 50.0 | 19.3  | 0.0   |      |
| 陆家坪<br>天星互通连接线                                    | 2类    | 30.0  | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 40.9 | 41.8 | 7.5   | -18.2 | 42.2 | 42.9 | 8.6   | -17.1 | 43.6 | 44.0 | 9.7   | -16.0 |      |
|   |       |       | 夜间   | 50.0 | 30.7 | 30.7 | 33.6 | 35.4 | 4.7   | -14.6 | 34.9 | 36.3 | 5.6   | -13.7 | 36.2 | 37.3 | 6.6   | -12.7 |      |
| 汪家坝<br>曾家山互通连接<br>线终点端<br>LK5+550<br>~<br>LK6+095 | 4a类   | -18.0 | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 42.1 | 43.0 | 7.5   | -27.0 | 43.4 | 44.1 | 8.6   | -25.9 | 44.7 | 45.2 | 9.7   | -24.8 |      |
|   |       |       | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 34.8 | 36.2 | 5.6   | -18.8 | 36.1 | 37.2 | 6.6   | -17.8 | 37.3 | 38.2 | 7.6   | -16.8 |      |
|   | 2类    | -18.0 | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 43.0 | 43.7 | 8.2   | -16.3 | 44.2 | 44.8 | 9.3   | -15.2 | 45.5 | 45.9 | 10.4  | -14.1 |      |
|   |       |       | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 35.6 | 36.8 | 6.2   | -13.2 | 36.9 | 37.8 | 7.2   | -12.2 | 38.2 | 38.9 | 8.3   | -11.1 |      |
|   | 2类    | -18.0 | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 42.9 | 43.6 | 8.1   | -16.4 | 44.1 | 44.7 | 9.2   | -15.3 | 45.4 | 45.8 | 10.3  | -14.2 |      |
|   |       |       | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 35.5 | 36.7 | 6.1   | -13.3 | 36.8 | 37.7 | 7.1   | -12.3 | 38.1 | 38.8 | 8.2   | -11.2 |      |
|   | 4a类   | -12.0 | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 46.2 | 46.5 | 11.0  | -23.5 | 47.4 | 47.7 | 12.2  | -22.3 | 48.7 | 48.9 | 13.4  | -21.1 |      |
|   |       |       | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 38.8 | 39.4 | 8.8   | -15.6 | 40.1 | 40.6 | 10.0  | -14.4 | 41.4 | 41.7 | 11.1  | -13.3 |      |
|   | 2类    | -12.0 | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 44.4 | 44.9 | 9.4   | -15.1 | 45.7 | 46.1 | 10.6  | -13.9 | 46.9 | 47.2 | 11.7  | -12.8 |      |
|   |       |       | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 37.1 | 37.9 | 7.3   | -12.1 | 38.3 | 39.0 | 8.4   | -11.0 | 39.6 | 40.1 | 9.5   | -9.9  |      |
| 2类  | -12.0 | 昼间    | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 46.1 | 46.4 | 10.9 | -13.6 | 47.3  | 47.6 | 12.1 | -12.4 | 48.6  | 48.8 | 13.3 | -11.2 |       |      |

|   |  |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |
|---|--|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| 寨包上<br>曾家山互通连接线<br>LK5+020<br>~<br>LK5+500  | 1F   | 4a 类 | 20.0 | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 38.7 | 39.4 | 8.8   | -10.6 | 40.0 | 40.5 | 9.9   | -9.5  | 41.3 | 41.6 | 11.0  | -8.4  |
|   |  |      |      | 昼间   | 70.0 | 34.3 | 34.3 | 49.6 | 49.7 | 15.4  | -20.3 | 50.8 | 50.9 | 16.6  | -19.1 | 52.1 | 52.2 | 17.9  | -17.8 |
|   |  | 2 类  | 20.0 | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 45.9 | 46.2 | 11.9  | -13.8 | 47.1 | 47.4 | 13.1  | -12.6 | 48.4 | 48.6 | 14.3  | -11.4 |
|   |  |      |      | 夜间   | 50.0 | 30.7 | 30.7 | 38.6 | 39.2 | 8.5   | -10.8 | 39.8 | 40.3 | 9.6   | -9.7  | 41.1 | 41.5 | 10.8  | -8.5  |
|   |  | 4a 类 | 26.0 | 昼间   | 70.0 | 34.3 | 34.3 | 48.6 | 48.7 | 14.4  | -21.3 | 49.9 | 50.0 | 15.7  | -20.0 | 51.1 | 51.2 | 16.9  | -18.8 |
|   |  |      |      | 夜间   | 55.0 | 30.7 | 30.7 | 41.3 | 41.6 | 10.9  | -13.4 | 42.5 | 42.8 | 12.1  | -12.2 | 43.8 | 44.0 | 13.3  | -11.0 |
|   | 2 类  | 26.0 | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 45.5 | 45.8 | 11.5 | -14.2 | 46.8  | 47.0 | 12.7 | -13.0 | 48.1  | 48.2 | 13.9 | -11.8 |       |
|   |  |      | 夜间   | 50.0 | 30.7 | 30.7 | 38.2 | 38.9 | 8.2  | -11.1 | 39.5  | 40.0 | 9.3  | -10.0 | 40.7  | 41.1 | 10.4 | -8.9  |       |
|   | 惠家坪<br>曾家山互通连接线<br>LK0+400( LK1+105)<br>~<br>LK1+800 | 4a 类 | 24.0 | 昼间   | 70.0 | 34.3 | 34.3 | 53.0 | 53.1 | 18.8  | -16.9 | 54.3 | 54.3 | 20.0  | -15.7 | 55.5 | 55.6 | 21.3  | -14.4 |
|   |  |      |      | 夜间   | 55.0 | 30.7 | 30.7 | 45.7 | 45.8 | 15.1  | -9.2  | 46.9 | 47.0 | 16.3  | -8.0  | 48.2 | 48.3 | 17.6  | -6.7  |
|   |  | 2 类  | 38.0 | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 47.6 | 47.8 | 13.5  | -12.2 | 48.9 | 49.1 | 14.8  | -10.9 | 50.2 | 50.3 | 16.0  | -9.7  |
|   |  |      |      | 夜间   | 50.0 | 30.7 | 30.7 | 40.3 | 40.8 | 10.1  | -9.2  | 41.6 | 41.9 | 11.2  | -8.1  | 42.8 | 43.1 | 12.4  | -6.9  |
| 新农村<br>曾家山互通连接线<br>LK0+000<br>~<br>LK0+200  | 4a 类   | -5.0 | 昼间   | 70.0 | 35.5 | 35.5 | 53.5 | 53.6 | 18.1 | -16.4 | 54.8  | 54.8 | 19.3 | -15.2 | 56.1  | 56.1 | 20.6 | -13.9 |       |
|   |  |      | 夜间   | 55.0 | 30.6 | 30.6 | 46.2 | 46.3 | 15.7 | -8.7  | 47.5  | 47.6 | 17.0 | -7.4  | 48.7  | 48.8 | 18.2 | -6.2  |       |
|   | 2 类  | -5.0 | 昼间   | 60.0 | 35.5 | 35.5 | 50.8 | 50.9 | 15.4 | -9.1  | 52.0  | 52.1 | 16.6 | -7.9  | 53.3  | 53.4 | 17.9 | -6.6  |       |
|   |  |      | 夜间   | 50.0 | 30.6 | 30.6 | 43.4 | 43.7 | 13.1 | -6.3  | 44.7  | 44.9 | 14.3 | -5.1  | 46.0  | 46.1 | 15.5 | -3.9  |       |
| 余家坝<br>曾家山互通匝道                              | 2 类  | -5.0 | 昼间   | 60.0 | 34.3 | 34.3 | 48.4 | 48.6 | 14.3 | -11.4 | 49.7  | 49.8 | 15.5 | -10.2 | 50.9  | 51.0 | 16.7 | -9.0  |       |
|   |  |      | 夜间   | 50.0 | 30.7 | 30.7 | 41.1 | 41.5 | 10.8 | -8.5  | 42.3  | 42.6 | 11.9 | -7.4  | 43.6  | 43.8 | 13.1 | -6.2  |       |
| 樊家坪<br>荣山互通连接线                              | 1F   | 4a 类 | -5.0 | 昼间   | 70.0 | 47.7 | 47.7 | 48.1 | 50.9 | 3.2   | -19.1 | 49.5 | 51.7 | 4.0   | -18.3 | 50.8 | 52.6 | 4.9   | -17.4 |
|   |  |      |      | 夜间   | 55.0 | 38.9 | 38.9 | 40.8 | 43.0 | 4.1   | -12.0 | 42.2 | 43.8 | 4.9   | -11.2 | 43.5 | 44.8 | 5.9   | -10.2 |
|   |  | 2 类  | -5.0 | 昼间   | 60.0 | 47.7 | 47.7 | 41.9 | 48.7 | 1.0   | -11.3 | 43.3 | 49.0 | 1.3   | -11.0 | 44.6 | 49.4 | 1.7   | -10.6 |
|   |  |      |      | 夜间   | 50.0 | 38.9 | 38.9 | 34.6 | 40.3 | 1.4   | -9.7  | 36.0 | 40.7 | 1.8   | -9.3  | 37.3 | 41.2 | 2.3   | -8.8  |
|   | 3F   | 4a 类 | 1.0  | 昼间   | 70.0 | 47.7 | 47.7 | 48.2 | 51.0 | 3.3   | -19.0 | 49.6 | 51.8 | 4.1   | -18.2 | 50.9 | 52.6 | 4.9   | -17.4 |
|   |  |      |      | 夜间   | 55.0 | 38.9 | 38.9 | 40.9 | 43.0 | 4.1   | -12.0 | 42.3 | 43.9 | 5.0   | -11.1 | 43.6 | 44.9 | 6.0   | -10.1 |
|   |  | 2 类  | 1.0  | 昼间   | 60.0 | 47.7 | 47.7 | 42.0 | 48.7 | 1.0   | -11.3 | 43.3 | 49.1 | 1.4   | -10.9 | 44.7 | 49.4 | 1.7   | -10.6 |
|   |  |      |      | 夜间   | 50.0 | 38.9 | 38.9 | 34.6 | 40.3 | 1.4   | -9.7  | 36.0 | 40.7 | 1.8   | -9.3  | 37.3 | 41.2 | 2.3   | -8.8  |
| 官山村<br>广元互通 E 匝道<br>EK0+400<br>~<br>EK0+700 | 1F   | 4a 类 | -62  | 昼间   | 70.0 | 39.5 | 39.5 | 26.9 | 39.7 | 0.2   | -30.3 | 32.9 | 40.4 | 0.9   | -29.6 | 34.1 | 40.6 | 1.1   | -29.4 |
|   |  |      |      | 夜间   | 55.0 | 30.4 | 30.4 | 20.4 | 30.8 | 0.4   | -24.2 | 22.2 | 31.0 | 0.6   | -24.0 | 23.5 | 31.2 | 0.8   | -23.8 |
|   |  | 4a 类 | -68  | 昼间   | 70.0 | 39.5 | 39.5 | 25.1 | 39.7 | 0.2   | -30.3 | 31.7 | 40.2 | 0.7   | -29.8 | 32.9 | 40.4 | 0.9   | -29.6 |
|   |  |      |      | 夜间   | 55.0 | 30.4 | 30.4 | 18.6 | 30.7 | 0.3   | -24.3 | 20.5 | 30.8 | 0.4   | -24.2 | 21.7 | 31.0 | 0.6   | -24.0 |
|   |  | 2 类  | -62  | 昼间   | 60.0 | 39.5 | 39.5 | 25.7 | 39.7 | 0.2   | -20.3 | 32.5 | 40.3 | 0.8   | -19.7 | 33.8 | 40.5 | 1.0   | -19.5 |
|   |  |      |      | 夜间   | 50.0 | 30.4 | 30.4 | 19.2 | 30.7 | 0.3   | -19.3 | 21.0 | 30.9 | 0.5   | -19.1 | 22.3 | 31.0 | 0.6   | -19.0 |
|   |  | 2 类  | -61  | 昼间   | 60.0 | 39.5 | 39.5 | 25.9 | 39.7 | 0.2   | -20.3 | 32.8 | 40.3 | 0.8   | -19.7 | 34.1 | 40.6 | 1.1   | -19.4 |

|   |      |      |       |      |      |      |      |      |       |       |       |      |       |       |       |      |      |       |       |
|---|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
|   | 3F   | 4a类  | -56.0 | 夜间   | 50.0 | 30.4 | 30.4 | 19.4 | 30.7  | 0.3   | -19.3 | 21.3 | 30.9  | 0.5   | -19.1 | 22.5 | 31.1 | 0.7   | -18.9 |
|   |      |      |       | 昼间   | 70.0 | 39.5 | 39.5 | 28.0 | 39.8  | 0.3   | -30.2 | 33.7 | 40.5  | 1.0   | -29.5 | 35.0 | 40.8 | 1.3   | -29.2 |
|   |      | 4a类  | -62.0 | 昼间   | 70.0 | 39.5 | 39.5 | 26.0 | 39.7  | 0.2   | -30.3 | 32.3 | 40.3  | 0.8   | -29.7 | 33.6 | 40.5 | 1.0   | -29.5 |
|   |      |      |       | 夜间   | 55.0 | 30.4 | 30.4 | 19.5 | 30.7  | 0.3   | -24.3 | 21.3 | 30.9  | 0.5   | -24.1 | 22.6 | 31.1 | 0.7   | -23.9 |
|   |      | 2类   | -56.0 | 昼间   | 60.0 | 39.5 | 39.5 | 26.5 | 39.7  | 0.2   | -20.3 | 33.2 | 40.4  | 0.9   | -19.6 | 34.5 | 40.7 | 1.2   | -19.3 |
|   |      |      |       | 夜间   | 50.0 | 30.4 | 30.4 | 20.0 | 30.8  | 0.4   | -19.2 | 21.8 | 31.0  | 0.6   | -19.0 | 23.1 | 31.1 | 0.7   | -18.9 |
|   |      | 2类   | -55.0 | 昼间   | 60.0 | 39.5 | 39.5 | 26.8 | 39.7  | 0.2   | -20.3 | 33.6 | 40.5  | 1.0   | -19.5 | 34.8 | 40.8 | 1.3   | -19.2 |
|   |      |      |       | 夜间   | 50.0 | 30.4 | 30.4 | 20.3 | 30.8  | 0.4   | -19.2 | 22.1 | 31.0  | 0.6   | -19.0 | 23.4 | 31.2 | 0.8   | -18.8 |
| 孙家咀<br>广元互通E匝道<br>EK2+000<br>~<br>EK2+300 | 4a类  | 12   | 昼间    | 70.0 | 37.4 | 37.4 | 49.4 | 49.7 | 12.3  | -20.3 | 55.5  | 55.6 | 18.2  | -14.4 | 56.7  | 56.8 | 19.4 | -13.2 |       |
|   |      |      | 夜间    | 55.0 | 29.8 | 29.8 | 42.9 | 43.1 | 13.3  | -11.9 | 44.8  | 44.9 | 15.1  | -10.1 | 46.0  | 46.1 | 16.3 | -8.9  |       |
|   | 2类   | 12   | 昼间    | 60.0 | 37.4 | 37.4 | 45.4 | 46.0 | 8.6   | -14.0 | 52.6  | 52.8 | 15.4  | -7.2  | 53.9  | 54.0 | 16.6 | -6.0  |       |
|   |      |      | 夜间    | 50.0 | 29.8 | 29.8 | 38.8 | 39.3 | 9.5   | -10.7 | 40.7  | 41.0 | 11.2  | -9.0  | 41.9  | 42.2 | 12.4 | -7.8  |       |
|   | 2类   | 23   | 昼间    | 60.0 | 37.4 | 37.4 | 41.1 | 42.6 | 5.2   | -17.4 | 49.7  | 50.0 | 12.6  | -10.0 | 51.0  | 51.1 | 13.7 | -8.9  |       |
|   |      |      | 夜间    | 50.0 | 29.8 | 29.8 | 34.6 | 35.8 | 6.0   | -14.2 | 36.4  | 37.3 | 7.5   | -12.7 | 37.7  | 38.3 | 8.5  | -11.7 |       |
| 孙家<br>广元互通E匝道<br>EK3+550<br>~<br>EK3+800  | 4a类  | -14  | 昼间    | 70.0 | 39.5 | 39.5 | 43.7 | 45.1 | 5.6   | -24.9 | 48.4  | 48.9 | 9.4   | -21.1 | 49.6  | 50.0 | 10.5 | -20.0 |       |
|   |      |      | 夜间    | 55.0 | 30.4 | 30.4 | 37.2 | 38.0 | 7.6   | -17.0 | 39.1  | 39.6 | 9.2   | -15.4 | 40.3  | 40.7 | 10.3 | -14.3 |       |
|   | 2类   | -14  | 昼间    | 60.0 | 39.5 | 39.5 | 44.4 | 45.6 | 6.1   | -14.4 | 50.4  | 50.8 | 11.3  | -9.2  | 51.7  | 51.9 | 12.4 | -8.1  |       |
|   |      |      | 夜间    | 50.0 | 30.4 | 30.4 | 37.9 | 38.6 | 8.2   | -11.4 | 39.7  | 40.2 | 9.8   | -9.8  | 40.9  | 41.3 | 10.9 | -8.7  |       |
|   | 2类   | -14  | 昼间    | 60.0 | 39.5 | 39.5 | 41.9 | 43.9 | 4.4   | -16.1 | 50.0  | 50.4 | 10.9  | -9.6  | 51.2  | 51.5 | 12.0 | -8.5  |       |
|   |      |      | 夜间    | 50.0 | 30.4 | 30.4 | 35.4 | 36.6 | 6.2   | -13.4 | 37.2  | 38.1 | 7.7   | -11.9 | 38.5  | 39.1 | 8.7  | -10.9 |       |
| 解家坪<br>广元互通E匝道<br>EK4+800<br>~<br>EK5+780 | 1F   | 2类   | 25.0  | 昼间   | 60.0 | 39.5 | 39.5 | 48.7 | 49.2  | 9.7   | -10.8 | 55.3 | 55.4  | 15.9  | -4.6  | 56.5 | 56.6 | 17.1  | -3.4  |
|   |      |      |       | 夜间   | 50.0 | 30.4 | 30.4 | 42.2 | 42.5  | 12.1  | -7.5  | 44.0 | 44.2  | 13.8  | -5.8  | 45.3 | 45.4 | 15.0  | -4.6  |
|   | 2类   | 33.0 | 昼间    | 60.0 | 39.5 | 39.5 | 43.3 | 44.8 | 5.3   | -15.2 | 51.6  | 51.8 | 12.3  | -8.2  | 52.8  | 53.0 | 13.5 | -7.0  |       |
|   |      |      | 夜间    | 50.0 | 30.4 | 30.4 | 36.8 | 37.7 | 7.3   | -12.3 | 38.6  | 39.2 | 8.8   | -10.8 | 39.8  | 40.3 | 9.9  | -9.7  |       |
|   | 3F   | 2类   | 31.0  | 昼间   | 60.0 | 39.5 | 39.5 | 48.4 | 48.9  | 9.4   | -11.1 | 55.1 | 55.2  | 15.7  | -4.8  | 56.3 | 56.4 | 16.9  | -3.6  |
|   |      |      |       | 夜间   | 50.0 | 30.4 | 30.4 | 41.9 | 42.2  | 11.8  | -7.8  | 43.7 | 43.9  | 13.5  | -6.1  | 45.0 | 45.1 | 14.7  | -4.9  |
| 2类  | 39.0 | 昼间   | 60.0  | 39.5 | 39.5 | 43.2 | 44.7 | 5.2  | -15.3 | 51.5  | 51.8  | 12.3 | -8.2  | 52.8  | 53.0  | 13.5 | -7.0 |       |       |
|   |      | 夜间   | 50.0  | 30.4 | 30.4 | 36.7 | 37.6 | 7.2  | -12.4 | 38.5  | 39.1  | 8.7  | -10.9 | 39.8  | 40.2  | 9.8  | -9.8 |       |       |
| 路边上<br>广元互通E匝道<br>EK7+032<br>~<br>EK7+500 | 1F   | 2类   | 35.0  | 昼间   | 60.0 | 45.6 | 54.2 | 40.1 | 46.7  | -7.5  | -13.3 | 48.4 | 50.3  | -3.9  | -9.7  | 49.7 | 51.1 | -3.1  | -8.9  |
|   |      |      |       | 夜间   | 50.0 | 41.2 | 45.8 | 33.6 | 41.9  | -3.9  | -8.1  | 35.4 | 42.2  | -3.6  | -7.8  | 36.7 | 42.5 | -3.3  | -7.5  |
|   | 2类   | 39.0 | 昼间    | 60.0 | 45.6 | 54.2 | 43.3 | 47.6 | -6.6  | -12.4 | 50.6  | 51.8 | -2.4  | -8.2  | 51.9  | 52.8 | -1.4 | -7.2  |       |
|   |      |      | 夜间    | 50.0 | 41.2 | 45.8 | 36.8 | 42.5 | -3.3  | -7.5  | 38.6  | 43.1 | -2.7  | -6.9  | 39.9  | 43.6 | -2.2 | -6.4  |       |
|   | 3F   | 2类   | 41.0  | 昼间   | 60.0 | 45.6 | 54.2 | 40.0 | 46.7  | -7.5  | -13.3 | 48.4 | 50.2  | -4.0  | -9.8  | 49.6 | 51.1 | -3.1  | -8.9  |
|   |      |      |       | 夜间   | 50.0 | 41.2 | 45.8 | 33.5 | 41.9  | -3.9  | -8.1  | 35.4 | 42.2  | -3.6  | -7.8  | 36.6 | 42.5 | -3.3  | -7.5  |
| 2类  | 45.0 | 昼间   | 60.0  | 45.6 | 54.2 | 43.1 | 47.5 | -6.7 | -12.5 | 50.5  | 51.7  | -2.5 | -8.3  | 51.7  | 52.7  | -1.5 | -7.3 |       |       |
|   |      | 夜间   | 50.0  | 41.2 | 45.8 | 36.5 | 42.5 | -3.3 | -7.5  | 38.4  | 43.0  | -2.8 | -7.0  | 39.6  | 43.5  | -2.3 | -6.5 |       |       |

|  |      |      |       |      |      |      |      |      |       |       |       |      |      |       |       |      |      |       |       |
|--|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| 乱石窟<br>广元互通 E 匝道<br>EK7+600<br>~<br>EK8+400  | 1F   | 2 类  | 29.0  | 昼间   | 60.0 | 45.6 | 54.2 | 41.1 | 46.9  | -7.3  | -13.1 | 48.3 | 50.2 | -4.0  | -9.8  | 49.6 | 51.1 | -3.1  | -8.9  |
|  |      |      |       | 夜间   | 50.0 | 41.2 | 45.8 | 34.6 | 42.1  | -3.7  | -7.9  | 36.4 | 42.4 | -3.4  | -7.6  | 37.7 | 42.8 | -3.0  | -7.2  |
|  | 3F   | 2 类  | 35.0  | 昼间   | 60.0 | 45.6 | 54.2 | 40.9 | 46.9  | -7.3  | -13.1 | 48.2 | 50.1 | -4.1  | -9.9  | 49.5 | 51.0 | -3.2  | -9.0  |
|  |      |      |       | 夜间   | 50.0 | 41.2 | 45.8 | 34.4 | 42.0  | -3.8  | -8.0  | 36.2 | 42.4 | -3.4  | -7.6  | 37.5 | 42.7 | -3.1  | -7.3  |
| 胜利村<br>广元互通 E 匝道<br>EK8+700<br>~<br>EK9+400  | 1F   | 4a 类 | 2.0   | 昼间   | 70.0 | 45.6 | 54.2 | 50.0 | 51.4  | -2.8  | -18.6 | 55.0 | 55.5 | 1.3   | -14.5 | 56.3 | 56.7 | 2.5   | -13.3 |
|  |      |      |       | 夜间   | 55.0 | 41.2 | 45.8 | 43.5 | 45.5  | -0.3  | -9.5  | 45.4 | 46.8 | 1.0   | -8.2  | 46.6 | 47.7 | 1.9   | -7.3  |
|  |      | 2 类  | 0.0   | 昼间   | 60.0 | 45.6 | 54.2 | 43.1 | 47.6  | -6.6  | -12.4 | 50.0 | 51.4 | -2.8  | -8.6  | 51.3 | 52.3 | -1.9  | -7.7  |
|  |      |      |       | 夜间   | 50.0 | 41.2 | 45.8 | 36.6 | 42.5  | -3.3  | -7.5  | 38.5 | 43.1 | -2.7  | -6.9  | 39.7 | 43.5 | -2.3  | -6.5  |
|  | 3F   | 2 类  | -28.0 | 昼间   | 60.0 | 45.6 | 54.2 | 31.6 | 45.8  | -8.4  | -14.2 | 38.2 | 46.3 | -7.9  | -13.7 | 39.4 | 46.5 | -7.7  | -13.5 |
|  |      |      |       | 夜间   | 50.0 | 41.2 | 45.8 | 25.1 | 41.3  | -4.5  | -8.7  | 26.9 | 41.4 | -4.4  | -8.6  | 28.2 | 41.4 | -4.4  | -8.6  |
|  |      | 4a 类 | 8.0   | 昼间   | 70.0 | 45.6 | 54.2 | 49.7 | 51.1  | -3.1  | -18.9 | 54.8 | 55.3 | 1.1   | -14.7 | 56.0 | 56.4 | 2.2   | -13.6 |
|  |      |      |       | 夜间   | 55.0 | 41.2 | 45.8 | 43.2 | 45.3  | -0.5  | -9.7  | 45.0 | 46.5 | 0.7   | -8.5  | 46.3 | 47.5 | 1.7   | -7.5  |
|  |      | 2 类  | 6.0   | 昼间   | 60.0 | 45.6 | 54.2 | 43.1 | 47.5  | -6.7  | -12.5 | 50.0 | 51.4 | -2.8  | -8.6  | 51.3 | 52.3 | -1.9  | -7.7  |
|  |      |      |       | 夜间   | 50.0 | 41.2 | 45.8 | 36.6 | 42.5  | -3.3  | -7.5  | 38.5 | 43.1 | -2.7  | -6.9  | 39.7 | 43.5 | -2.3  | -6.5  |
|  |      | 2 类  | -22.0 | 昼间   | 60.0 | 45.6 | 54.2 | 33.5 | 45.9  | -8.3  | -14.1 | 40.0 | 46.7 | -7.5  | -13.3 | 41.3 | 47.0 | -7.2  | -13.0 |
|  |      |      |       | 夜间   | 50.0 | 41.2 | 45.8 | 27.0 | 41.4  | -4.4  | -8.6  | 28.9 | 41.4 | -4.4  | -8.6  | 30.1 | 41.5 | -4.3  | -8.5  |
| 河塘堰<br>广元互通 E 匝道<br>EK9+700<br>~<br>EK10+473 | 1F   | 4a 类 | 2.0   | 昼间   | 70.0 | 52.6 | 58.6 | 52.4 | 55.5  | -3.1  | -14.5 | 56.8 | 58.2 | -0.4  | -11.8 | 58.1 | 59.2 | 0.6   | -10.8 |
|  |      |      |       | 夜间   | 55.0 | 39.6 | 46.1 | 45.9 | 46.8  | 0.7   | -8.2  | 47.7 | 48.3 | 2.2   | -6.7  | 49.0 | 49.4 | 3.3   | -5.6  |
|  | 2 类  | 6.0  | 昼间    | 60.0 | 47.0 | 49.1 | 44.1 | 48.8 | -0.3  | -11.2 | 50.7  | 52.3 | 3.2  | -7.7  | 52.0  | 53.2 | 4.1  | -6.8  |       |
|  |      |      | 夜间    | 50.0 | 38.3 | 41.2 | 37.6 | 41.0 | -0.2  | -9.0  | 39.5  | 41.9 | 0.7  | -8.1  | 40.7  | 42.7 | 1.5  | -7.3  |       |
|  | 3F   | 4a 类 | 8.0   | 昼间   | 70.0 | 52.6 | 58.6 | 51.7 | 55.2  | -3.4  | -14.8 | 56.3 | 57.9 | -0.7  | -12.1 | 57.6 | 58.8 | 0.2   | -11.2 |
|  |      |      |       | 夜间   | 55.0 | 39.6 | 46.1 | 45.2 | 46.3  | 0.2   | -8.7  | 47.1 | 47.8 | 1.7   | -7.2  | 48.3 | 48.9 | 2.8   | -6.1  |
| 2 类  | 12.0 | 昼间   | 60.0  | 47.0 | 49.1 | 44.0 | 48.8 | -0.3 | -11.2 | 50.6  | 52.2  | 3.1  | -7.8 | 51.9  | 53.1  | 4.0  | -6.9 |       |       |
|  |      | 夜间   | 50.0  | 38.3 | 41.2 | 37.5 | 40.9 | -0.3 | -9.1  | 39.4  | 41.9  | 0.7  | -8.1 | 40.6  | 42.6  | 1.4  | -7.4 |       |       |
| 周家河<br>周家河枢纽互通<br>G 匝道                       | 4a 类 | 20   | 昼间    | 70.0 | 37.3 | 37.3 | 43.0 | 44.1 | 6.8   | -25.9 | 44.5  | 45.2 | 7.9  | -24.8 | 45.7  | 46.3 | 9.0  | -23.7 |       |
|  |      |      | 夜间    | 55.0 | 34.6 | 34.6 | 35.7 | 38.2 | 3.6   | -16.8 | 37.1  | 39.1 | 4.5  | -15.9 | 38.3  | 39.9 | 5.3  | -15.1 |       |
|  | 2 类  | 39   | 昼间    | 60.0 | 37.3 | 37.3 | 63.6 | 63.6 | 26.3  | 3.6   | 65.0  | 65.0 | 27.7 | 5.0   | 66.2  | 66.3 | 29.0 | 6.3   |       |
|  |      |      | 夜间    | 50.0 | 34.6 | 34.6 | 50.6 | 50.7 | 16.1  | 0.7   | 57.7  | 57.7 | 23.1 | 7.7   | 58.9  | 58.9 | 24.3 | 8.9   |       |



表 5.3.2-8 工程沿线敏感点环境噪声预测结果超标情况统计

| 营运时段 | 超标声级 (dB) | 超标点统计   |
|------|-----------|---|
| 初期   | 0~<3      | 龙潭子、青峰村、柏树坝、庄子坝、张坝社区一组、                                 |
|      | 3~<5      | 洞湾里、园子里、贺家坝、刘家院子、周家河                                    |
|      | 5~<12     | 自生村、  |
| 中期   | 0~<3      | 西陵村、龙潭子、青峰村、庙子坪、  |
|      | 3~<5      | 洞湾里、柏树坝、庄子坝、张坝社区一组、                                     |
|      | 5~<10     | 自生村、园子里、贺家坝、刘家院子、周家河                                    |
| 远期   | 0~<3      | 张河口、桃儿沱、双河村、小湾子、荣山初级中学、官山村、                             |
|      | 3~<5      | 胡家院、  |
|      | 5~<10     | 自生村、西陵村、龙潭子、洞湾里、青峰村、庙子坪、柏树坝、庄子坝、园子里、贺家坝、张坝社区一组、刘家院子、周家河 |

根据沿线声环境保护目标的噪声预测结果，对运营期噪声超标情况进行了统计，具体见表 5.3.2-8，分析如下：

运营初期共有 11 个敏感点超标。其中，超标值小于 3dB 的敏感点有 5 个，超标值在 3~5dB 的敏感点有 5 个，超标值在 5~10dB 的敏感点有 1 个；

运营中期共有 13 个敏感点超标。其中，超标值小于 3dB 的敏感点有 4 个，超标值在 3~5dB 的敏感点有 4 个，超标值在 5~10dB 的敏感点有 5 个；

运营远期共有 20 个敏感点超标，其中，超标值小于 3dB 的敏感点有 6 个，超标值在 3~5dB 的敏感点有 1 个，超标值在 5~10dB 的敏感点有 13 个。

### 5.3.2.3 声环境影响预测评价小结

施工期间产生的施工机械噪声和车辆运输噪声会给周围环境带来一定程度的影响。一般而言，夜间影响范围远大于昼间。为保护沿线居民的正常生活和休息，施工单位应采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。

拟建高速公路建成后，项目沿线敏感点声环境质量将有所下降，总体上看，夜间环境噪声超标现象和影响程度均高于昼间。同时，为保障沿线居民生活质量，减缓公路交通噪声所造成的不良影响，应对超标敏感点采取必要的防护措施，将交通噪声的影响降到允许范围内。

## 5.4 环境空气影响分析

### 5.4.1 已产生的环境空气影响分析

工程施工期空气污染主要是扬尘污染，主要污染物为 TSP，其次为沥青熬炼、摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染物，其中尤以 TSP 对周围环境影响较为突出。TSP 产生工点主要为各施工场地内拌合站、物料堆放场以及施工裸露面、未硬化的施工道路、运输车辆等。

根据已建施工场地，混凝土拌和站均配备有除尘装置，搅拌楼均进行了全封闭；四周均安装有喷雾降尘装置，场区内配备有洒水车、雾炮等降尘设备；部分施工场地配备扬尘自动监测仪，动态监测扬尘影响情况；拌和站的材料堆场均采用封闭建设，部分材料堆场也安装有喷雾降尘装置；各场地均有定期定时洒水清扫降尘，对于裸露的地表均有遮盖抑尘。





图 5.4.1-1 已采取的大气污染治理措施

为了解施工过程中混凝土拌和站施工对周围大气环境的影响，本环评结合周围环境的情况，选取了 2 处混凝土拌和站作为典型工点下风向进行了 TSP 监测，分别为 LJ7 标 1 号混凝土拌和站和米仓山风景名胜区内 LJ1 标 1 号综合场站，结果如下表。

表 5.5.1-1 施工场地 TSP 监测结果

单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

| 标段  | 监测点位      | 监测日期       | 监测结果 | 标准值 | 超标量 |
|-----|-----------|------------|------|-----|-----|
| LJ7 | 1 号混凝土拌和站 | 2023.06.20 | 212  | 250 | /   |
| LJ1 | 1 号综合场站   | 2023.06.21 | 229  | 250 | /   |



根据上表结果可知，该拌和站正常工况下的场界颗粒物可满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中 TSP 其他工程阶段的限值要求。因此项目已建拌和站混凝土拌和对周边环境空气质量影响较小。

综上，项目施工至今，对施工过程中产生的扬尘、颗粒物等均采取了合理有效的治理措施，截止目前，尚未收到关于扬尘污染的投诉。

## 5.4.2 未开工路段的环境空气影响分析

### 5.4.2.1 施工期环境空气影响分析

本项目后期还将进行土石方填挖、筑路材料的运输、储存及拌和、沥青熬炼、摊铺等作业工作。根据工程可行性研究成果，本工程路面采用沥青混凝土路面，工程施工期空气污染主要是扬尘污染，主要污染物为 TSP，其次为沥青熬炼、摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染物，其中尤以 TSP 对周围环境影响较为突出。

#### （1）TSP 的影响分析

TSP 的主要污染环节为路基开挖和填筑、开放或封闭不严的灰土拌和、物料堆放、临时道路及未铺装道路的道路扬尘等。

##### ①混凝土拌和产生的粉尘污染

根据已建拌合站监测结果，现有拌合站采取合理有效的降尘措施后，对周边环境空气质量影响较小。因此本环评要求对于未建拌合站，应配备相应的除尘装置，搅拌楼应进行全封闭；四周均安装有喷雾降尘装置，场区内配备有洒水车、雾炮等降尘设备，尤其是位于米仓山风景名胜区的拌合站应配备动态监测系统，实施监测扬尘情况；各场地均应有定期定时洒水清扫降尘，对于裸露的地表均有遮盖抑尘。采取以上措施后，混凝土拌合站产生的扬尘对环境空气影响较小。

##### ②弃渣场扬尘对周围居民的影响

弃渣场等临时堆场，及部分边坡地表无法硬化，表土层松散，在干燥环境下极易产生大量扬尘。通过及时洒水抑尘、密闭遮盖、植被恢复等措施可有效控制扬尘影响。根据本项目弃渣场外环境分析：LJ2-1、LJ3-1、LJ4-1、LJ6-2、LJ6-3、LJ6-4、LJ6-5、LJ6-6、LJ7-2、LJ10-1、LJ11-1、LJ11-2 几处弃渣场 200m 内分布有少量居民，若不及时采取抑尘措施，将对周围居民有一定影响。

##### ②散体材料的储运

石灰等散体材料储料场在风力作用下也易发生扬尘。其扬尘基本上集中在下风向50m条带范围内，考虑到其对人体和植物的有害作用，对其存放应做好防护工作。



通过洒水、篷布遮挡等措施，可有效防止风吹扬尘。

石灰和粉煤灰等散体材料运输极易引起粉尘污染，根据类似施工现场运输引起扬尘的现场监测结果，灰土运输车辆下风向50m处TSP浓度为 $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m处TSP浓度为 $9.69\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m处TSP浓度为 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准，因此，对运输散料车辆必须严加管理，采取用加盖篷布或加水防护措施。通过采取密闭储运后，散体材料扬尘影响较小。

### ③施工道路扬尘

本项目施工中，将利用已有的乡村道路和临时修建的便道进行物料运输，以上施工道路一般采用泥结碎石路面，因此施工车辆将产生运输扬尘。据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（ $10\sim 20\mu\text{m}$ ），而在未铺装沙砾的泥土路面，粒径小于 $5\mu\text{m}$ 的粉尘颗粒占8%， $5\sim 10\mu\text{m}$ 的占24%，大于 $30\mu\text{m}$ 的占68%，因此，临时道路、未铺装的施工便道和正在施工的道路极易起尘。为减少起尘量，有效降低其对周边居民正常生活和单位产生的不利影响，在人口稠密的地区应采取定期洒水降尘措施。研究表明，通过洒水可有效减少70%的起尘量。因此，通过采取洒水抑尘措施后，施工期施工道路影响影响可有效减缓，是可以接受的。

根据现场调查，部分未及时硬化的施工道路存在明显的扬尘影响，部分开挖的坡面未及时用篷布或防尘网遮盖，对沿线环境空气产生了一定的影响。

### （2）沥青烟和苯并[a]芘的影响分析

拟建公路路面施工需要设立沥青拌和站，沥青熬制、搅拌和摊铺等作业过程中将会有沥青烟和苯并[a]芘的排出。

根据交通部北京公路研究所在京津塘大洋坊沥青搅拌站测定，如采用先进的沥青混凝土拌和设备（意大利MV2A），在设备正常运行时，沥青烟排放浓度为 $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，完全符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的二级排放标准要求（ $80\sim 150\text{mg}/\text{m}^3$ ）。同期进行的沥青搅拌机周围环境空气质量监测结果表明，在其下风向100m处，苯并[a]芘浓度为 $0.00936\text{g}/\text{m}^3$ ，也符合GB3095-1996的 $0.01\text{g}/\text{m}^3$ 限值。

本项目热拌站均未开工建设，根据施工图设计文件，本项目在K19+400右侧（1#热拌站）150米和K50+600右250米（2#热拌站）分别设置有热拌站。根据现场踏勘可知，1#热拌站南侧分布有少量居民，最近直线距离约46m，已纳入征地拆迁范围。2#热拌站临近场界北侧分布有约3户散居农户，西南侧约240m分布有少量居民。该

处的常年主导风向为北风或西北风，居民区不在该区域的常年主导下风向。因此，只要通过合理布设热拌站内拌和楼的位置，可确保热拌站与周边居民的距离在300m以上，以此减小热拌站运行时产生的沥青烟和苯并[α]芘对周围居民的影响。

#### 5.4.2.2 运营期环境空气影响分析

##### (1) 路基桥梁运营期对环境空气的影响

根据《国道主干线（GZ75）衡阳—昆明公路罗村口至富宁段竣工环境保护验收调查报告》，公路建设前，高速公路沿线区域多为乡村环境，空气污染源少，空气质量能达标，且空气质量较好。公路建成后对公路沿线的空气质量会有一些影响。但根据自然条件相似的其它高速公路实测资料表明，一般情况下，公路两侧距中心20m处，NO<sub>2</sub>的小时浓度为0.012~0.020mg/m<sup>3</sup>，TSP日均浓度值范围为0.032~0.256mg/m<sup>3</sup>，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中的二级标准浓度值。

根据罗富高速公路验收报告，该项目沿线设置的收费站、管理所、监控中心等管理设施使用的能源为柴油、液化气、电，未设置燃煤锅炉或其它类型的锅炉，所以沿线设施所排污染物对环境影响很小。

拟建公路与该公路且均位于西南地区，其交通量、气候条件、环境条件等基本相似。

本项目沿线敏感点距离公路中心线的距离基本大于20m，根据类比分析，公路两侧居民区能满足相应环境空气质量标准。

目前，对于公路项目而言，最有效的方法是加强公路自身的绿化，采用一些具有良好空气净化作用的植物作为两侧的绿化带以吸收尾气，保护区域环境空气质量。此外，由于对环保的重视、技术的进步和清洁能源的广泛应用，未来机动车辆单车污染物排放量将可能大大降低。本项目沿线环境空气质量现状很好，大气环境容量较大，而且沿线植被较好，汽车尾气的影响不大。

拟建公路的建成运营可分流现有国、省道路的交通量，并大大减少其绕行距离。现有公路部分路段穿过城镇，绕行距离大且等级低，在低等级公路上行驶的汽车尾气排放量大于在高等级公路上行驶的排放量，因此，从全局上看，拟建公路能缓解整个区域环境空气污染。此外，在运营中、远期，随着汽车技术和排放标准的提高，汽车尾气污染可得到进一步控制。

##### (2) 服务设施污染物排放影响分析

本项目共设置1处停车区和2处服务区，1处养护工区，2处隧道管理站和1处监

控通信分中心，5处收费站，具体布置情况见表2.2.6-1。

根据各附属设施的外环境关系可知，荣山收费站与隧道管理站和监控通信分中心合建，米仓山收费站与养护工区和隧道管理站合建。米仓山左侧服务区东、南方向均分布有少量散居农户，附近无地表水体。荣山服务区东侧有成片居民分布，且东北侧与南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区实验区较近，约280m；天星停车区临南河分布，且东北侧临河有散居农户，距离较近。

收费站因规模小，工作人员少，基本也只提供工作人员的食宿，且大多会以电为能源，因此，运营期间产生的餐饮油烟经油烟机处理后不会对周围环境产生影响。

服务区和停车区等大型附属设施虽然过往人员多且多会提供餐饮、食堂等服务，但均拟采用电力作为供热能源，不设置燃煤或燃油锅炉，正常情况下各服务设施产生的油烟对周围环境不会造成明显的污染影响。根据各餐厅、食堂服务功能和人员数量，确定餐厅规模为中、小型。考虑到本项目米仓山服务区位于米仓山大峡谷风景名胜区内，属《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的一类区，故建议只设冷餐饮和电蒸箱加热，无餐饮油烟产生，确保在一类区内不存在有组织的空气污染源。

为防止油烟污染，各服务设施设置的厨房应针对餐饮油烟采取以下措施：

①油烟废气应经专用烟道排放；

②油烟废气排放应执行《饮食业油烟废气排放标准》（GB18483-2001），安装与经营规模相匹配的油烟净化装置，油烟最高允许排放浓度不大于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；

③定期对油烟净化装置进行维护保养，保证油烟净化设施的正常运行，并保存维护保养记录；

④油烟排放口应尽量避开易受影响的建筑物。

采取上述措施后，正常情况下各服务设施产生的油烟对周围环境不会造成明显的污染影响。

### （3）隧道营运期对环境空气影响分析

长安大学邓顺熙教授采用流体力学和质量守恒原理对我国目前最长的公路隧道——秦岭终南山特长隧道（长18.02km）洞口外污染物浓度场进行了扩散分析和数值分析求解，得出结论：公路隧道洞口排气污染物浓度分布由洞口中心处的最高浓度随平面距离的增加而衰减，尤其是在无地形阻挡的情况下衰减显著；大气稳定度对公路隧道洞口外污染物浓度分布影响很大，在大气处于稳定时，污染物扩散能力受

到抑制，当大气不稳定时，湍流运动加强，从洞口排出的污染物扩散迅速，洞口周围污染物浓度较低；模拟大气稳定度分布为B、D、E三种情况下隧道洞口外CO浓度分布可知，隧道洞口外60m及90m处最大CO浓度分别不超过 $10.0\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $8.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。可见，该特长隧道口排污对60m外敏感点的环境空气影响不大。

项目施工图方案中主线共设 17 座隧道，总长度为 41529m，占路线总长 58.24%。其中特长隧道 23574m/6 座，长隧道 16256.5m/8 座，中短隧道 1698.5m/3 座。曾家山连接线共设置 1 座隧道，总长度为 1915m，广元互通匝道共设置 2 座隧道，总长度为 1661m，广元互通连接线共设置 1 座隧道，长度为 1290m。根据现场踏勘可知，主线万家乡隧道出口、广元互通匝道徐家湾隧道出口周围 60m 内有少量居民分布，且处分布的居民均与洞口有高差，因此，项目隧道洞口大气污染物不会对沿线环境敏感点造成明显影响。

## 5.5 固体废弃物环境影响分析

施工期固体废弃物主要包括两部分，一部分来自路基挖填、隧道掘进时产生的弃土、弃石以及桥梁桩基施工时产生的钻渣及泥浆等，分布在公路沿线；另一部分主要来自于施工场地产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾、施工场地内少量废机油等。

### 5.5.1 已产生的固废环境影响分析

如前所述，项目已有部分主体工程开始施工，部分临时工程已投入使用。根据现场实施情况，项目现阶段已产生了废弃土石方、压滤机滤渣、废机油等危险废物以及施工人员产生的生活垃圾等。项目针对产生的各类固废主要采取了如下措施，如混凝土拌和站内均布置有危废暂存间和专门的固废收集点，分别用于收集废机油等危险废物和压滤机产生的滤渣；施工生产生活区定期清扫，及时清理施工场地内的生活垃圾，并在施工营地设置垃圾桶（箱）将生活垃圾统一收集处理，部分施工营地实现垃圾分类收集处理。





图 5.5.1-1 固废污染防治措施

综上，项目针对各类固废采取了合理有效的治理措施，各类固体废弃物均得到妥善处置，开工至今，尚未发生二次污染，尚未出现固废处置不当引发的投诉。

## 5.5.2 未开工路段的固废环境影响分析

### 5.5.2.1 施工期固体废弃物环境影响分析

根据现场的施工情况可知，项目主线只有先期开工点已进入施工阶段。在后续各标段正式进入施工后，将会产生大量的固体废弃物，如弃土、弃石产生于公路沿线，但主要集中在公路路基段和隧道进出口；钻渣主要产生于桥梁施工处。弃土、弃石若不及时妥善处置随意堆放，在当地强降雨条件下，会产生大量的水土流失，进而进入周围水体，对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道及掩埋农田。桥梁钻渣、泥浆等固体废弃物若处置不当进入水体，极易污染水质，引起水土流失，严重的甚至造成河流断流。

另一部分主要来自于施工场地产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。其中，建筑垃圾主要包括废弃的建材、包装材料等，主要产生于施工场地、拌和站等

临时占地及桥梁等构筑物附近。若堆放、处置不当，将直接破坏公路沿线的农作物、植被，堵塞农灌沟渠，妨碍农业生产。而施工人员产生的生活垃圾若随意扔弃，不进行收集，也会对周围环境造成污染。

施工机械产生的废机油应用专门的收集桶收集后交有资质的单位处理。

本项目已开始施工建设，根据现场调查，已建成的混凝土拌和站内均布置有危废暂存间和专门的固废池，分别用于收集废机油等危险废物和压滤机产生的滤渣；大部分施工生产生活区产生的生活垃圾定期清扫并及时清运，部分施工营地实现垃圾分类收集处理。但仍有部分施工生产生活区未及时清理场地内的生活垃圾。部分临时堆存的废弃土石方未及时清运至弃渣场，对环境造成一定的污染。

#### 5.4.2.2 运营期固体废弃物环境影响分析

运营期固体废弃物主要来自管理人员生活垃圾及运营期收费站工作人员生活垃圾，沿公路呈点状分布，相对于施工起来说对环境的影响较小；由于运营期固体废弃物发生在距公路较近的区域，与人的生活密切相关，若不妥善处置，则会影响景观，污染空气，传播疾病，危害人体健康。

在公路运营期，应做好公路服务区、收费站等辅助区生活垃圾和污水处理设施产生的剩余污泥的收集、堆放和清运工作，防止随意堆置或丢弃，影响环境卫生。

### 5.6 环境风险分析

#### 5.6.1 施工期环境风险分析

##### 5.6.1.1 环境风险识别

公路工程在施工期的环境风险主要是因施工人员不当施工、违规操作或自然因素造成，其风险源项主要包括：

- 1、施工活动引发大型地质灾害；
- 2、储油罐泄漏、燃爆污染地表水体或造成火险；
- 3、施工人员违规用火引发火险；
- 4、燃油运输车辆泄漏、燃爆污染地表水体；
- 5、不当施工破坏沿线管网造成燃油、燃气泄漏污染地表水体或引发火险。

##### 5.6.1.2 风险影响分析

- 1、施工活动引发大型地质灾害

公路建设项目在施工过程中，可能因大范围土石方挖填或施工机械振动导致沿线不稳定的山体发生崩塌、滑坡等地质灾害。根据初步设计地勘报告，本项目不良

地质现象及不良工程地质出现的可能性为低，危害性和危险性低~中等，工程地质条件一般。因人为或自然因素引发大型地质灾害，并造成环境风险事故的几率很小。

## 2、储油罐泄漏、燃爆污染地表水体或造成火险

项目区部分远离城镇，施工机械及工程运输车辆用油无法通过管道供给，必须在施工现场设置储油罐。而储油罐中的油料在储存和装卸过程中可能因操作不当、管理缺失、或在暴晒、雷击等自然条件下造成油料泄漏，进入沿线水体，亦或是发生燃烧、爆炸，进而引发森林火险，造成环境风险事故。

## 3、施工人员违规用火引发火险

在施工期，施工单位可能因生产用火（照明、电器运作等）和生活用火（吸烟、煮饭、取暖等）引发火险，一旦火险失控蔓延，将对项目区林木资源产生破坏，造成环境风险事故。

根据相关统计资料，森林火灾发生频率约为  $0.266 \times 10^{-4}$  次（ $\text{hm}^2 \text{ a}$ ），其中由吸烟、取暖、做饭、氧气罐爆炸等人为因素引起的火灾仅占 2% 左右。结合项目实际情况，施工时间较长，施工人员总数较少，有部分植物易燃等因素，另外，考虑有专门的施工营地，人员生活用火可控制在较小范围，最终火灾风险增加几率约为 3~5 倍，小于 10 倍，火灾引发的环境风险事故几率为小。

## 4、燃油运输车辆泄漏、燃爆污染地表水体

该风险源项主要是施工期燃油运输车辆在行驶过程中因交通事故或自然因素导致车辆翻覆，燃油泄漏，进而对沿线水体造成环境风险事故。尤其是局部路段的施工便道多为迂回路线，道路蜿蜒曲折，车辆在运输过程中有一定几率造成交通事故。

该风险项主要是施工期，各类运输车辆在经过沿线地表水体时，发生交通事故导致车辆然后泄漏或运输的有毒有害材料泄漏，进而对下游水体造成环境风险事故。本项目工程跨越饮用水水源保护区和水产种质资源保护区等敏感水体桥梁均为一跨而过濑溪河，无涉水桥墩，但在南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内设有 4 座钢便桥（1 座已建），其中 2 座分别位于地表水型饮用水水源准保护区和地下水型饮用水水源二级保护区，当机械油等含危险品车辆运输过程中，一旦发生事故，油桶落入水体将造成污染，但因施工时所需机械油较少，用油桶装运，且危险品运输频次较低，运量很少，在施工期运输过程中发生事故的概率极低，故运输车辆发生事故燃油泄漏对水环境保护目标影响很小。

## 6、隧道施工不当导致爆炸以及人身意外等事故。

根据施工图设计地质勘查资料，天星隧道，翁家山隧道为低瓦斯隧道，其余均不属于瓦斯隧道。故但只要按照相关的施工技术规范进行施工，发生爆炸或威胁人身安全事故的概率是极低的。。

## 5.6.2 运营期环境风险分析

### 5.6.2.1 风险识别

#### 1、风险源及危险物的识别

本项目建成后，运输车辆跨越的主要水体是龙潭子河、南河及其支流鱼洞河、沙河、龙潭河等，临近的水体有东河。其中南河及其支流鱼洞河河段涉及南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区及利州区荣山镇地下水饮用水水源二级保护区，龙潭河段涉及利州区龙潭乡金鼓村乡镇集中式饮用水水源保护区二级保护区，米仓山互通处临近东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区，均属敏感水体。

交通事故对环境的污染主要是当公路跨越或沿水域经过时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，水污染事故类型主要有：

- 1) 车辆本身携带的汽油(或柴油)和机油泄漏，并排入附近水体；
- 2) 化学危险品的运输车辆发生交通事故后，化学危险品发生泄漏，排入附近水体；
- 3) 发生交通事故，汽车连带货物坠入河流、水库。

近年来全国高速公路危险品事故泄漏情况统计见表 5.6.1-1。

表 5.6.1-1 近年国内危险品事故影响统计

| 序号 | 发生时间       | 发生地点                           | 泄漏货物 | 溢液量    | 影响范围程度               | 采取措施  |
|----|------------|--------------------------------|------|--------|----------------------|---|
| 1  | 2012年8月26日 | 陕西省延安市境内包茂高速公路安塞段由北向南K484+95米处 | 甲醇   | 35.22t | 造成36人遇难，3人受伤         | 启动应急预案，公安交警、消防官兵迅速赶到事故现场进行处置  |
| 2  | 2014年3月1日  | 山西省晋城市泽州县的晋济高速公路山西晋城段岩后隧道内     | 甲醇   | 29.66t | 造成40人死亡、12人受伤和42辆车烧毁 | 全力扑救隧道北口火灾，继续对后车罐体实施冷却，在出口处组织停留人员疏散，并协调环保部门对现场环境及可燃有毒气体进行实时监测。  |
| 3  | 2015年3月30日 | 侯平高速公路运三段运城往平陆方向K95+600处       | 柴油   | 28t    | 成功处置，未造成伤亡           | 一是高速交警采取交通管制确保救援现场安全；二是医疗人员对两名司乘的身体状况进行检查；三是消防部门启动危化品处置工作，并组织清障人员进行吊装、救援；四是环保部门对污染情况认定，并进行无害化处理；五是公安部门对围观群众进行疏散，避免次生事故的发生；六是运城高速公路公司为所有参与救援的人员及车辆提供交通和后勤保障。 |



| 序号 | 发生时间       | 发生地点                           | 泄漏货物               | 溢液量   | 影响范围程度                                   | 采取措施   |
|----|------------|--------------------------------|--------------------|-------|--|--|
| 4  | 2016年3月19日 | 京港澳高速由南往北至1414公里               | 易燃易爆物品             |       | 5人死亡，21人受伤，其中4人重伤                        | 紧急启动应急救援预案，消防部门紧急出动7台水罐车、2台抢险救援车、1台泡沫车、1台指挥车和70余名消防官兵进行现场救援；岳阳市和汨罗市卫生计生部门共出动33台救护车、110余名医护人员参与伤员救治。              |
| 5  | 2016年3月26日 | G56杭瑞高速常吉段茶庵铺收费站以西K1084km处     | 四氯化钛               | 29t   | 未造成人员伤亡                                  | 常德市消防支队接警后，调集8台消防救援车，36名消防官兵进行紧急处置。官兵们通过采取倒灌方式，将残余气体导出，并调用石灰对地面凝结物质进行中和处理。                                       |
| 6  | 2016年4月13日 | 兰海高速G75线合山路段合浦往山口方向2180Km处     | 醋酸乙酯               | 30t   | 未发生大规模堵车、人员伤亡事故                          | 迅速启动危险化学品道路交通事故应急预案，赶到现场进行先期处置。并积极联合消防、安监、公安、环保、高速公路运营公司、养护部门、高速公路路政执法大队等相关部门人员协调配合、妥善处置，及时对事故现场进行处置，有效防止了事态的恶化。 |
| 7  | 2016年4月16日 | 宜巴高速巴东服务区出口处                   | 三氯化磷               | 31t   | 未造成人员伤亡                                  | 对服务区车辆及人员进行了紧急疏散。在事发地周围150米范围设置了警戒带，并紧急疏散了附近村民。事后对事发地周围150米范围进行了检测，确认安全后通知附近村民返回家中。                              |
| 9  | 2017年1月18日 | 山西省运城市新绛县108国道汾河大桥             | 粗苯                 | 25t   | 造成槽罐车上2人死亡，部分粗苯泄漏                        | 在汾河沿线搭建活性炭堤坝防线31道，出动抢险人员4800余人，调集各类机械、车辆570余台(次)，使用活性木炭210余吨。  |
| 9  | 2017年5月23日 | 河北张石高速公路301公里处                 | 氯酸钠                |       | 事故造成13人死亡、3人重伤、12人轻伤、9辆车辆和43户民房受损        | 启动应急预案，组织公安、卫生等部门人员到现场救援。  |
| 10 | 2017年5月27日 | 京台高速公路枣庄段657公里+300米处           | 太安(季戊四醇四硝酸酯(PENT)) | 8t    | 造成1人死亡和现场及周边村民21人不同程度受伤，多台车辆受损。          | 立即开展事故应急救援行动：全力组织消防人员扑救，全力救护受伤人员，进行道路清障及疏散车辆，展开事故道路抢修。   |
| 11 | 2017年8月7日  | 山东高新区辖区内205国道与高新区新四路交叉口以北约50米处 | 过氧化二叔丁基            | 10.08 | 事故波及周边车辆和行人，共造成5人死亡，11人受伤，直接经济损失约1100万元。 | 启动应急救援预案，出动消防车50余辆（一次性车载灭火剂总量达到366吨）、120急救车17车次、警力400余人次参与现场灭火救援，及时疏散事故周边500米10范围内群众并立即采取交通管制措施，限制人员进出管制区域。      |

按《物质危险性标准》、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)的相关规定，本项目以建成后涉及的危险性物质为柴油来分析事故影响。

## 2、危险性物质理化特征

一般公路运输危险品主要有以下特性：易燃、易爆；易流动；易挥发；易积聚静电；热膨胀性；毒性。

### 5.6.2.2 敏感路段危险品事故概率

#### 1、事故发生概率预测公式及参数

易燃易爆危险品运输车辆发生事故后果通常表现为有限的人员伤亡和财产损失，对环境造成局部临时性的影响。运输有毒气体的车辆泄漏事故，因其排放总量小，只要人员及时撤离到一定的距离就可避免伤亡，对已排至空气中的有毒气体则无处理办法。

本评价主要分析公路营运期运输危险品等有害货物的车辆在跨河、居民区路段发生交通事故后，对水体或居民点带来的污染影响。

根据调查资料，结合模式估算拟建公路建成通车后危险品运输车辆发生交通事故的概率。化学危险品运输交通事故概率按下式计算：

$$P = \prod_{i=1}^n Q_i = Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5 \times Q_6$$

式中：P——预测年水域路段发生化学品风险事故的概率；

$Q_1$ ——该地区目前车辆相撞翻车等重大事故概率，(次/百万辆 km)；参考同类地区交通事故概率；取 $Q_1=0.25$ 次/百万辆 km；

$Q_2$ ——预测年年绝对交通量，(百万辆/年)；

$Q_3$ ——新建公路对交通事故的降低率，(%)；根据美国车辆交通安全报告，高速公路比一般公路事故降低率为75%；取 $Q_3=25\%$ ；

$Q_4$ ——货车占总交通量的比例(%)；取 $Q_4=17.82\%$ （近期）；17.56%（中期）；17.25%（远期）；

$Q_5$ ——运输化学危险品车辆占货车比率(%)；取 $Q_5=3.50\%$

$Q_6$ ——敏感路段长度(km)。

对涉及到的危险敏感路段进行了筛选，确定了路线评价范围内的跨河、临河路段作为危险品风险分析的敏感路段。

#### 2、项目敏感路段危险品运输事故率预测

结合施工图设计方案，危险品运输在各敏感路段发生事故的预测见表 5.6.2-1。

表 5.6.2-1 拟建公路敏感路段危险品运输事故率预测

单位：次/年

| 序号 | 中心桩号      | 桥梁名称  | 敏感路段长度<br>(m) | 发生率       |           |           |
|----|-----------|-------|---------------|-----------|-----------|-----------|
|    |           |       |               | 2026 年    | 2032 年    | 2040 年    |
| 1  | ZK2+240.0 | 水磨河大桥 | 129           | 0.0002213 | 0.0003023 | 0.0003914 |

|    |               |            |         |           |           |           |
|----|---------------|------------|---------|-----------|-----------|-----------|
|    | K2+268.0      |            | 129     | 0.0002213 | 0.0003023 | 0.0003914 |
| 2  | ZK5+576.0     | 郭家沟中桥      | 54      | 0.0000926 | 0.0001265 | 0.0001638 |
|    | K5+627.0      |            | 50      | 0.0000858 | 0.0001172 | 0.0001517 |
| 3  | ZK6+691.0     | 留剑沟特大桥     | 540.5   | 0.0009271 | 0.0012665 | 0.0016398 |
|    | K6+628.0      |            | 452     | 0.0007753 | 0.0010591 | 0.0013713 |
| 4  | K12+967.5     | 龙潭子河大桥     | 767.1   | 0.0013157 | 0.0017974 | 0.0023273 |
|    | K12+967.5     |            | 772     | 0.0013241 | 0.0018089 | 0.0023421 |
| 5  | ZK19+852.0    | 桥沟里大桥      | 52      | 0.0000892 | 0.0001218 | 0.0001578 |
|    | K19+847.0     |            | 52      | 0.0000892 | 0.0001218 | 0.0001578 |
| 6  | K33+095.0     | 严家湾大桥      | 526     | 0.0009022 | 0.0012325 | 0.0015958 |
|    | K33+117.5     |            | 481     | 0.0008250 | 0.0011271 | 0.0014593 |
| 7  | K33+832.5     | 中林子沟大桥     | 105     | 0.0001801 | 0.0002460 | 0.0003186 |
|    | K33+832.5     |            | 113     | 0.0001938 | 0.0002648 | 0.0003428 |
| 8  | K33+991.0     | 燕午子大桥      | 139     | 0.0002384 | 0.0003257 | 0.0004217 |
| 9  | ZK34+884.0    | 贺家坝 1 号特大桥 | 1058    | 0.0018147 | 0.0024791 | 0.0032098 |
|    | K34+483.0     | 贺家坝 1 号大桥  | 208     | 0.0003568 | 0.0004874 | 0.0006310 |
| 10 | ZK35+545.0    | 贺家坝 2 号大桥  | 229     | 0.0003928 | 0.0005366 | 0.0006948 |
|    | K35+139.0     | 贺家坝 2 号特大桥 | 1060    | 0.0018181 | 0.0024838 | 0.0032159 |
| 11 | ZK35+825.0    | 贺家坝 3 号大桥  | 262     | 0.0004494 | 0.0006139 | 0.0007949 |
|    | K35+841.5     |            | 288     | 0.0004940 | 0.0006748 | 0.0008737 |
| 12 | ZK42+151.7    | 松龙坪特大桥     | 519     | 0.0008902 | 0.0012161 | 0.0015746 |
|    | K42+129.78    |            | 619     | 0.0010617 | 0.0014504 | 0.0018779 |
| 13 | ZK46+434.5    | 吴家坪大桥      | 160.03  | 0.0002745 | 0.0003750 | 0.0004855 |
|    | K46+443.50    |            | 152.06  | 0.0002608 | 0.0003563 | 0.0004613 |
| 14 | ZK50+090.9    | 南河一号特大桥    | 672     | 0.0011526 | 0.0015746 | 0.0020387 |
|    | K50+029.05    |            | 672     | 0.0011526 | 0.0015746 | 0.0020387 |
| 15 | ZK53+261.4    | 南河二号大桥     | 461     | 0.0007907 | 0.0010802 | 0.0013986 |
|    | K53+298.90    |            | 386     | 0.0006621 | 0.0009045 | 0.0011711 |
| 16 | ZK54+022.8    | 南河三号特大桥    | 616     | 0.0010565 | 0.0014434 | 0.0018688 |
|    | K54+051       |            | 616     | 0.0010565 | 0.0014434 | 0.0018688 |
| 17 | ZK56+904.5    | 新桥坝特大桥     | 1598.31 | 0.0027414 | 0.0037451 | 0.0048490 |
|    | K56+888.5     |            | 1582.31 | 0.0027139 | 0.0037076 | 0.0048005 |
| 18 | ZK63+543.0    | 李家河大桥      | 486.01  | 0.0008336 | 0.0011388 | 0.0014745 |
|    | K63+560.5     |            | 481.06  | 0.0008251 | 0.0011272 | 0.0014595 |
| 19 | ZK66+507.5    | 刘家院子大桥     | 775.96  | 0.0013309 | 0.0018182 | 0.0023541 |
|    | K66+508.5     |            | 751.01  | 0.0012881 | 0.0017597 | 0.0022784 |
| 20 | EZ1K0+815.569 | E 匝道 1 号大桥 | 296.0   | 0.0005077 | 0.0006936 | 0.0008980 |
|    | EK0+517.812   |            | 888.5   | 0.0015239 | 0.0020819 | 0.0026956 |

注：匝道桥敏感路段长为跨越保护区断面长度

### 5.6.2.3 事故风险影响分析

(1) 拟建公路建成通车后危险货物运输车辆在跨河路段发生危险品车辆交通事故的概率在 0.0000858~0.0048490 次/年；

(2) 按营运中期考虑，整个项目发生危险品运输事故的概率在 0.0449860 次/年左右。因此，项目营运期期间，运输化学危险品车辆在所经水体路段发生可能引起

污染的重大交通事故的概率极低，而由于交通事故引起的泄漏、爆炸、火灾之类的重大事故在各考核路段可能发生的概率就更小，其脱离路面翻下公路而污染沿线水体的可能性甚微。

项目建成后，运输车辆跨越或临近的水体主要有东河、龙潭子河、南河支流鱼洞河、沙河，龙潭河等。虽然从预测结果分析，拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小，但是一旦发生危险品运输翻车泄漏事故，将会对水环境保护目标尤其是项目跨越的饮用水水源保护区以及跨越和临近的水产种质资源保护区造成污染和破坏。因此，应采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险防治措施及应急预案。



## 6 生态敏感区影响评价

### 6.1 米仓山大峡谷国家级风景名胜区影响评价

本节主要引用《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程变更对米仓山大峡谷国家级风景名胜区影响评估论证报告》（四川省林业和草原调查规划院，2023年5月）主要评价成果，该专题论证报告为本项目环境影响评价重要编制依据，详细评价内容见专题论证报告。

#### 6.1.1 米仓山大峡谷国家级风景名胜区基本情况

##### 6.1.1.1 地理位置

米仓山大峡谷风景名胜区（以下简称“风景区”）位于四川东北部、广元市东北部的旺苍县境内。地处四川盆地北部边缘，米仓山西段南麓。

风景区包括米仓山大峡谷、汉王山、木门3个片区。米仓山大峡谷片区位于旺苍县西北部盐河镇、盐井河乡境内，距旺苍县城直线距离50km。汉王山片区位于旺苍县中部的双汇、高阳、黄洋三镇交接地带，距县城直线距离24km。木门片区位于旺苍县南部的木门镇境内，距县城直线距离34km。

##### 6.1.1.2 范围面积

风景区总面积170.20平方公里，范围含米仓山大峡谷、汉王山、木门3个片区，各片区面积分别为：米仓山大峡谷片区147.37平方公里、汉王山片区18.40平方公里、木门片区4.43平方公里。

##### 6.1.1.3 风景资源概况

###### （1）风景区风景资源概况

风景区景源分属2大类、7中类、28小类。7个中类包括地景、水景、生景、园景、建筑、胜迹、风物等，28个小类包括山景、洞府、峡谷崖壁、江河、瀑布跌水、森林、古树名木、植物生态类群、田园风光、民居宗祠、其他建筑、遗址遗迹、纪念地等。风景区的景观资源类型以地景、水景、生景等自然资源为主，建筑、胜迹等人文资源为辅。

###### （2）项目所在片区风景资源概况

项目所在米仓山大峡谷片区的风景资源包括2大类、6中类、19小类，共68个景点。其中，自然景观62个景点，人文景观6个景点。

表 6.1.1-1 项目所在片区风景资源概况表

| 景源类型 |    |          | 景点   |
|------|----|----------|--|
| 大类   | 中类 | 小类       | 名称   |
| 自然景观 | 地景 | 大尺度山地    | 红岩绝壁、望云山、长城山、倒沟河峰丛、城墙岩（自生）、城墙岩（原友谊村）                             |
|      |    | 山景       | 神仙碑、九道拐、云水崖、回音壁、照壁山、龙神岩、龙神岩（原林园村）、伟人谷、天花板                        |
|      |    | 奇峰       | 狮子岩（原林区村）、帽子山主峰、吊幕崖、人头岩、大佛岩、狮子岩（皇冠帽）、中石笋、靴子岩                     |
|      |    | 峡谷       | 米仓山大峡谷、一线天、神仙谷（龙潭峡）、城墙峡、鸳鸯峡、西陵峡                                  |
|      |    | 洞府       | 蔡家洞、黑沟岩洞、潜龙洞、神仙洞、天眼洞、硝洞（风景村）、钻洞子                                 |
|      |    | 奇石       | 狮子望月   |
|      |    | 石林石景     | 爱河桥（石头）、大品山（石柱）、高石柱、冷冰岩（石柱）、林区石门、刘家院子石林、石门（龙潭村）、石匣子、双扇石门、一根岩（石柱） |
|      | 水景 | 江河       | 盐井河  |
|      |    | 溪流       | 茶园沟  |
|      |    | 潭池       | 潜龙十八潭、黑潭子  |
|      |    | 瀑布跌水     | 小沙河瀑布、流水瀑布、陈家河瀑布、良长河瀑布、观音堂瀑布、双鼻孔、龙潭飞瀑                            |
|      |    | 泉井       | 唐家河大泉  |
|      |    | 其他水景     | 倒沟河暗河  |
|      | 生景 | 森林       | 原始森林   |
| 古树名木 |    | 古树（铁坚油杉） |  |
| 人文景观 | 建筑 | 民居宗祠     | 赵家大院、曹家老屋、曹家大屋   |
|      |    | 文娱建筑     | 影视城  |
|      |    | 古墓葬      | 古墓碑（文保）  |
|      | 胜迹 | 古墓葬      | 曹氏家冢花碑   |

#### 6.1.1.4 风景区布局结构及规划

##### （1）功能分区

风景区范围划定规划范围总面积 169.20 平方公里，包括米仓山大峡谷、汉王山、木门三个片区，根据风景区资源对象的种类及其属性特征，结合土地利用方式，将风景区划分为特别保存区、风景游览区、风景恢复区、发展控制区和旅游服务区。

##### （2）分级保护分区

根据风景区风景名胜资源的空间分布特征以及资源价值等级和保护利用程度不同，按照真实性、完整性和适应性的原则，将风景名胜区划分为一级保护区、二级保护区和三级保护区，并分别提出了相应的保护措施和管控要求。

##### 1) 一级保护区（核心景区，严格禁止建设范围）

范围：将风景区内资源价值最高、资源集中的区域划定为一级保护区，包括米仓山大峡谷油坊河至天眼洞段盐井河两侧、潜龙十八潭至城墙峡、城墙岩及周边原

始森林、四垭里至冷冰岩至大品山至万家咀、凤凰观至人头岩至小沙河瀑布、钓鱼沟与竹园沟之间、汉王山、木门会议纪念馆等景观、生态保护价值最高的区域，面积 60.54 平方公里，占风景区总面积的 35.78%。该区包括特别保存区和部分风景游览区。

保护要求：风景区特别保存区除必需的科研、监测和防护设施外，严禁建设任何建筑设施。其他区域的保护要求如下：

①以严格保护风景资源的真实性和完整性为目标，只宜开展生态环境保护、观光游览以及生态旅游等活动。

②可设置风景游赏所必需的游览步道、观景点、休息亭廊等相关设施，适当设置与游客救援和安全相关的配套设施。禁止在核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。

③景点的风景游赏设施配备，即游步道、观景摄影台、景点标示等小品的建设都须仔细设计，经有关部门批准后方可实施；游览设施、交通设施、水利设施、基础工程设施的建设在总体规划和相关详细规划的指导下，仔细论证、设计后，经有关部门批准方可实施。

④人文景点的建设完善应在充分尊重其固有风貌和文脉的基础上进行，可进行修葺和风貌改造，但必须先编制方案并经主管部门批准后方可实施。

⑤有序疏解居民点、居民人口及与风景区定位不相符的建设，禁止安排对外交通，严格限制机动车辆进入本区。

⑥符合规划要求的建设项目要严格按照规定的程序进行报批，手续不全的不得组织实施。

⑦进行野生动植物物种调查，对珍稀、濒危动植物物种及其栖息地进行严格保护。

⑧执行核心景区保护要求。

## 2) 二级保护区（严格限制建设范围）

范围：米仓山大峡谷片区的中石笋至靴子岩盐井河沿岸区域、天眼洞和蔡家洞区域、大佛岩至伟人谷区域、采育场区域、陈家河瀑布至犀牛山区域、汉王山片区除一级保护区及 3 处居民聚居点外的区域，木门片区青龙寨周边等景观和自然资源较好的区域划为二级保护区。该区包括风景恢复区和部分风景游览区，总面积 43.30 平方公里，占风景区总面积的 25.59%。

#### 保护要求：

①二级保护区以保护和恢复生态景观环境为主，在对风景区土壤、植物群落、水体等资源进行调查分析的基础上，制定科学的专项保护。对重点保育的森林与植被，进行适当林分、林相改造。

②加强游览组织管理，控制游人容量，限制与风景保护、风景游赏无关的设施建设，严禁破坏风景区自然生态环境的各种工程建设与生产活动，重点基础设施项目必须经过影响论证，经主管部门批准后方可进入；严格限制游览性交通以外的机动车辆进入本区。

③可以布置游客必需的旅游公路、观光车道和游览步道、观景点等相关设施，可布置为游客服务的参与性旅游设施和服务设施，但应限制娱乐、游乐等建设项目进入，必须经过规划论证和设计，报经主管部门批准后方可实施。

④区内的接待设施和村庄的发展，要严格控制人口规模，严格限制居民点的加建和扩建。

⑤对于木门会议纪念馆外的各种修建性活动应经风景名胜区主管部门、规划部门、文物管理部门等批准，审核后才能进行。建筑形式以坡屋顶为主，体量宜小不宜大，色彩以青、白、红褐色为主色调，最大建筑高度为3层。对任何不符合上述要求的新旧建筑必须搬迁和拆除，近期拆除有困难的都应改造其外观和色彩，以达到环境的统一，远期应搬迁和拆除。

#### 3) 三级保护区（控制建设范围）

范围：规划将风景区内除一级保护区和二级保护区的其他区域划定为三级保护区，主要包括居民主要生产生活区域，以及开发利用强度较高的区域。该区包括发展控制区和旅游服务区，总面积 65.36 平方公里，占风景区总面积的 38.63%。

#### 保护要求：

①可维持原有土地利用方式和形态，合理安排旅游服务设施和相关建设，区内的旅游村、居民村、游览设施、交通设施、水利设施、基础工程设施、社会服务设施均须进行详细规划和设计，经有关部门批准后严格按规划实施。

②建设风貌必须与风景环境和历史文脉相协调，基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求，不得安排工矿企业，景观环境整治在已有设施的基础上采取拆除、整饬或保留的措施。

③区内建设应控制建设功能、建设规模、建设强度、建筑布局、建筑高度、建



筑风格等应与风景环境的协调。

④可以安排各项旅游接待服务设施及基地，必须配置完善的污染防治设施，禁止会造成环境污染的项目进入。

## 6.1.2 路线与米仓山大峡谷风景名胜区关系

### 6.1.2.1 专题进展情况

在工可设计阶段，考虑到工可方案在米仓山大峡谷风景名胜区内穿越长度较长，且涉及赵家院子省级文物保护单位的建设控制地带，为避免给赵家院子文物保护单位造成影响，同时，也更加优化路线在米仓山大峡谷风景名胜区内工程布设，故针对米仓山大峡谷风景名胜区内路段先期按初步设计深度开展了优化设计，并形成了工可优化方案。工可优化方案较工可推荐方案向西进行了平移，完全绕避了赵家院子省级文物保护单位，部分路段较工可推荐方案远离了东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区。专题单位根据该工可优化方案编制了影响评估论证报告，并于 2022 年 8 月 29 日取得四川省林业和草原局出具的批复文件（川林护函〔2022〕812 号）。

施工图设计阶段，设计单位根据上阶段专家咨询审查意见以及最新地勘成果，结合路线平、纵控制因素，从节约用地、减少拆迁、环境保护等多方面对路线方案进行了全盘梳理，优化调整了部分施工用地范围，同时依据项目专项电力设计，新增了输电线路。调整后，实际施工用地范围与“川林护函〔2022〕812 号”批复的用地范围存在位置和规模的变化。根据“川林护函〔2022〕812 号”批复相关要求，“如工程规模、地点等发生变动，需重新办理风景名胜区准入等手续”。为此，四川广绵高速公路有限责任公司于 2023 年 1 月委托四川省林业和草原调查规划院承担完成《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程变更对米仓山大峡谷风景名胜区影响评估论证报告》编制工作，目前已取得省林草局的批复文件（川林护函〔2023〕479 号）。

### 6.1.2.2 建设内容

#### 1、变更（优化）建设内容

本项目在施工设计阶段，相较可研阶段，在米仓山大峡谷国家级风景名胜区内进行了工程优化，并变更了部分内容，具体包括 2 个方面内容。

#### (1) 主体工程部分路段局部路线方案的优化

优化了水磨河中桥、郭家沟中桥、米仓山互通至张河口 2 号隧道进口段、张河

口 1 号和 2 号隧道间路基、王家梁大桥、米仓山服务区、龙家湾隧道与李家坪隧道之间路基的施工方案。优化方案包含桥梁 7 座、服务区 1 个、互通 1 个及路基边坡，详见下图。

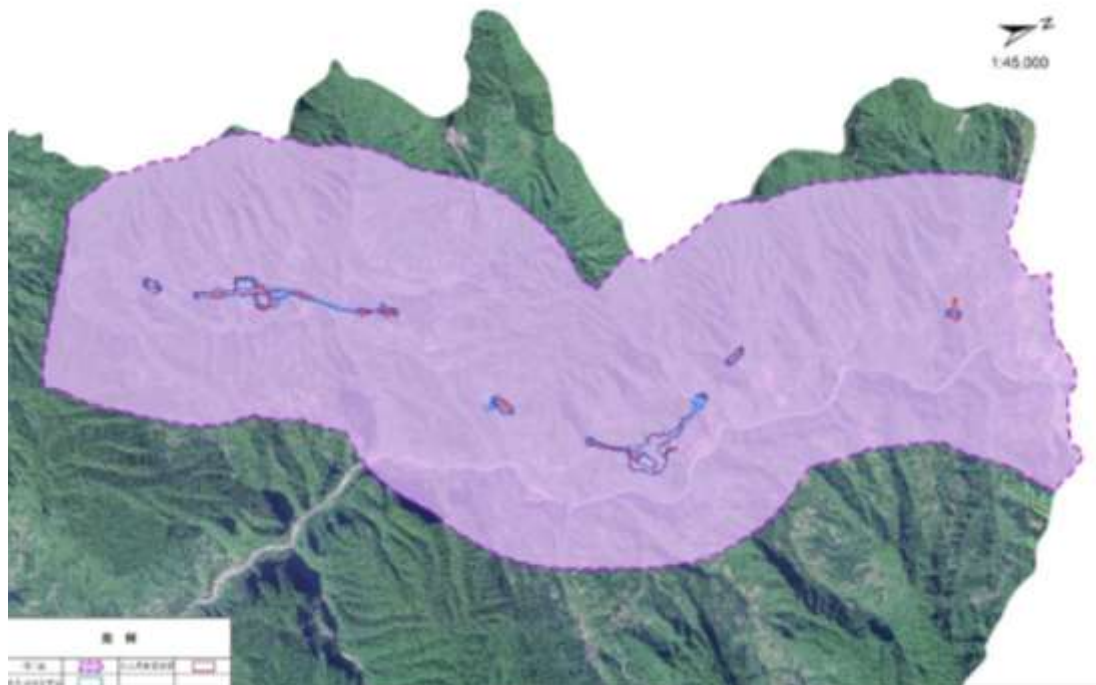


图 6.1.2-1 主体工程部分路段局部路线变更关系图

## (2) 调整及新增部分临时工程用地

2022 年 8 月，G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程被国务院定为国家财政性基金开发项目，要求 2022 年 9 月底前取得初步设计批复，并实现项目先期开工点开工建设。由于时间紧，任务重，初步设计阶段项目配套临时工程调研不充分，仅考虑了大临工程占地。2022 年 11 月 1 日四川省正式启用“三区三线”划定成果（自然资办函〔2022〕2341 号），原临时用地选址占用基本农田，遵循“不占或者少占耕地”原则，需进行避让调整。因此，项目需对原设计临时工程进行调整，并新增试验室、水稳站、隧道场地、综合场站、材料堆场、错车道等临时设施，以满足工程建设需要。

变更后临时设施包括材料堆场 1 个、错车停车区 10 个、钢筋场 4 座、施工场地 26 个、监理试验室 2 座、水稳站 1 座、隧道场地 7 个、驻地 27 座、综合场站 4 座。

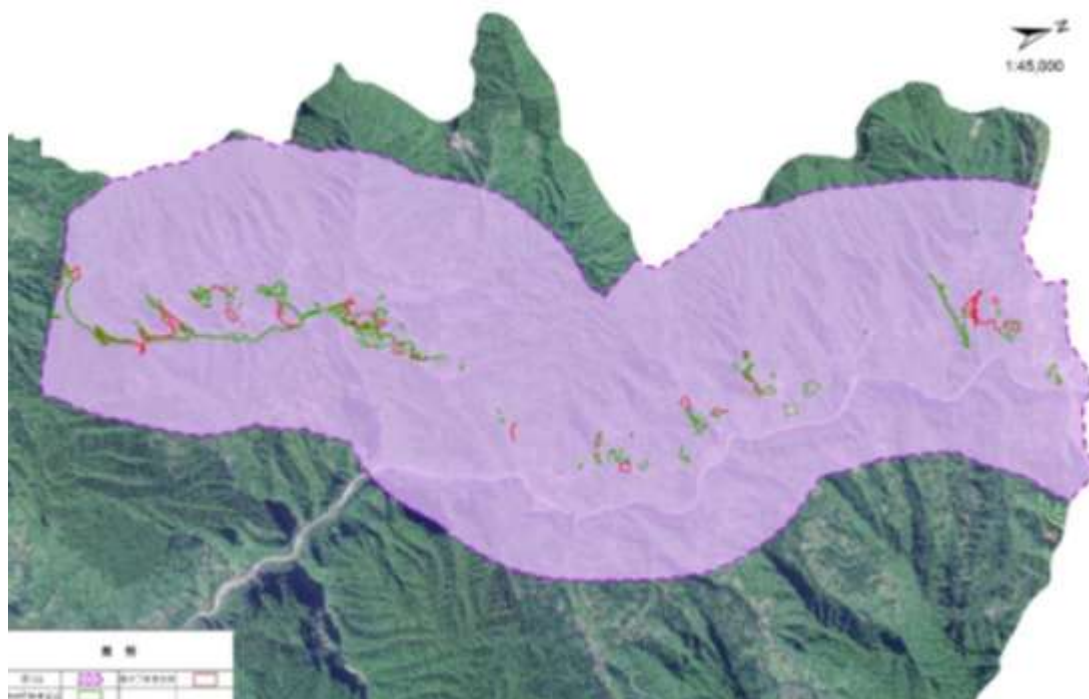


图 6.1.2-3 临时工程变更前后关系图

#### 4、调整后风景名胜区内工程内容

依据施工图设计，项目在风景名胜区内建设工程由北向南依次为：蔡家坪隧道（ZK0+523 进入四川境和风景区，四川境长度 1702m）→水磨河中桥（90m）→万家乡隧道（3270m）→郭家沟中桥（70m）→郭家沟隧道（680m）→留剑沟大桥（546m）→米仓山互通跨线桥（90m）→孙家营大桥（490m）→张河口 1 号隧道（1202m）→路基（70m）→张河口 2 号隧道（2274m）→路基（184m）→王家梁大桥（150m）→龙潭子大桥（730m）→五童湾大桥（370m）→苦瓜地大桥（160m）→龙家湾大桥（190m）→龙家湾隧道（635m）→李家坪隧道（ZK17+263 出风景区，风景区内隧道长度 1313m）。

项目在风景区米仓山大峡谷片区内的永久工程包括桥梁 9 座、隧道 6 座（蔡家坪隧道和李家坪隧道均仅一半进入保护区，故合算 1 个隧道）、服务区 1 个、收费管理站 1 个、养护工区 1 个、隧管所 1 个、米仓山互通 1 个；临时设施包括材料堆场 1 个、错车停车区 10 个、钢筋场 4 座、施工场地 26 个、监理试验室 2 座、水稳站 1 座、隧道场地 7 个、驻地 27 座、综合场站 4 座。

米仓山大峡谷片区内项目路线总长 16.56km，其中路基总长 2.74km、桥梁总长 3.11km、隧道总长 10.71km，桥隧总长 13.82km，桥隧比 83.45%。

表 6.1.2-1 工程变更一览表

| 建设内容   | 变更后              |                 |                |                | 变更前            |                 |                |                | 变更类型           | 使用性质 |    |
|--------|------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|------|----|
|        | 长度               | 总计              | 林地             | 非林地            | 长度             | 总面积             | 林地             | 非林地            |                |      |    |
| 主体工程   | 路基               | 2.034           | 11.4732        | 7.4377         | 4.0355         | 2.74            | 24.3753        | 18.2936        | 6.0817         | 变更   | 永久 |
|        | 桥梁               | 3.376           | 10.2326        | 8.4817         | 1.7509         | 3.11            | 13.5409        | 11.4537        | 2.0872         | 变更   | 永久 |
|        | 隧道               | 11.33           | /              | /              | /              | 10.71           | /              | /              | /              | 变更   | /  |
|        | 隧道洞门             | /               | 5.6541         | 4.6717         | 0.9824         | /               | 3.7577         | 3.1723         | 0.5854         | 变更   | 永久 |
|        | 米仓山互通            | /               | 20.6772        | 13.7402        | 6.937          | /               | 20.5704        | 14.2852        | 6.2852         | 变更   | 永久 |
|        | 服务区              | /               | 12.5653        | 12.1092        | 0.4561         | /               | 7.6131         | 5.9751         | 1.638          | 变更   | 永久 |
|        | 服务区场坪            | /               | 7.6031         | 6.956          | 0.6471         | /               |                |                |                | 新增   | 永久 |
|        | 收费管理所+养护工区+隧道管理所 | /               | 3.68           | 1.4508         | 2.2292         | /               | 3.6669         | 1.4297         | 2.2372         | 变更   | 永久 |
|        | 改路               | /               | 2.2816         | 1.1617         | 1.1199         | /               |                |                |                | 变更   | 永久 |
|        | 改沟               | /               | 0.0102         |                | 0.0102         | /               |                |                |                | 新增   | 永久 |
|        | 主、被动防护网          | /               | 0.9365         | 0.8666         | 0.0699         | /               |                |                |                | 新增   | 永久 |
|        | 小计               |                 | <b>75.1138</b> | <b>56.8756</b> | <b>18.2382</b> |                 | <b>73.5243</b> | <b>54.6096</b> | <b>18.9147</b> |      |    |
| 临时工程   | 材料堆场             | /               | 5.1517         | 4.383          | 0.7687         | /               |                |                |                | 新增   | 临时 |
|        | 错车道              | /               | 0.3642         | 0.3093         | 0.0549         | /               |                |                |                | 新增   | 临时 |
|        | 钢筋厂              | /               | 4.1413         | 2.4772         | 1.6641         | /               | 2.7094         | 2.0181         | 0.6913         | 变更   | 临时 |
|        | 施工便道             | 10.401          | 25.7508        | 19.4071        | 6.3437         | 7.433           | 10.3881        | 6.9626         | 3.4255         | 变更   | 临时 |
|        | 施工场地             | /               | 3.6572         | 2.9175         | 0.7397         | /               | 1.517          | 0.8437         | 0.6733         | 变更   | 临时 |
|        | 试验室              | /               | 1.0249         | 0.6029         | 0.422          | /               |                |                |                | 新增   | 临时 |
|        | 水稳站              | /               | 2.821          | 0.7009         | 2.1201         | /               |                |                |                | 新增   | 临时 |
|        | 隧道场地             | /               | 3.2842         | 1.6482         | 1.636          | /               |                |                |                | 新增   | 临时 |
|        | 驻地               | /               | 9.9334         | 4.4088         | 5.5246         | /               | 4.7775         | 2.9655         | 1.812          | 变更   | 临时 |
|        | 综合场站             | /               | 10.0566        | 4.5396         | 5.517          | /               |                |                |                | 新增   | 临时 |
|        | 拌和站              | /               |                |                |                | /               | 6.5562         | 3.9942         | 2.562          | 变更   | 临时 |
|        | 预制场              | /               |                |                |                | /               | 1.5841         | 1.242          | 0.3421         | 变更   | 临时 |
|        | 张牵场              | /               | 0.313          | 0.2589         | 0.0541         | /               |                |                |                | 新增   | 临时 |
| 塔基施工用地 | /                | 0.4128          | 0.3741         | 0.0387         | /              |                 |                |                | 新增             | 临时   |    |
| 小计     |                  | <b>66.9111</b>  | <b>42.0275</b> | <b>24.8836</b> |                | <b>27.5323</b>  | <b>18.0261</b> | <b>9.5062</b>  |                |      | 临时 |
| 临时工程总计 |                  | <b>66.9111</b>  | <b>42.0275</b> | <b>24.8836</b> |                | <b>27.5323</b>  | <b>18.0261</b> | <b>9.5062</b>  |                |      | 临时 |
| 总计     |                  | <b>142.0249</b> | <b>98.9031</b> | <b>43.1218</b> |                | <b>101.0566</b> | <b>72.6357</b> | <b>28.4209</b> |                |      |    |



## 5、占用面积

项目变更后，项目路线工程（含附属工程）在风景区内总占地面积为 166.3600hm<sup>2</sup>，其中永久占地 99.4489hm<sup>2</sup>，临时占地 66.9111hm<sup>2</sup>，依据旺苍县 2020 年森林资源管理“一张图”，项目路线工程在米仓山大峡谷片区内按建设内容占地情况详见表 6.1.2-2。

由表 6.1.2-1 可知，项目涉及使用土地面积 166.3600hm<sup>2</sup>，其中按地类划分，林地 120.5809hm<sup>2</sup>，耕地 40.0804hm<sup>2</sup>，建设用地 4.5711hm<sup>2</sup>，水域 1.1276hm<sup>2</sup>。

项目使用林地 120.5809hm<sup>2</sup>，按森林类别划分，公益林地 19.3630hm<sup>2</sup>，重点商品林 89.1441hm<sup>2</sup>，一般商品林 12.0738hm<sup>2</sup>；按起源划分，天然林 41.5207hm<sup>2</sup>，人工林 78.3824hm<sup>2</sup>；按地类划分，乔木林地 105.3649hm<sup>2</sup>，灌木林地 7.5830hm<sup>2</sup>，未成林地 6.9552hm<sup>2</sup>，其他无立木林地 0.6778hm<sup>2</sup>。

项目永久使用林地 78.5534hm<sup>2</sup>，按森林类别划分，公益林 11.1376hm<sup>2</sup>，重点商品林 60.4239hm<sup>2</sup>，一般商品林 6.9919hm<sup>2</sup>；按起源划分，天然林 28.3146hm<sup>2</sup>，人工林 49.8957hm<sup>2</sup>；按地类划分，乔木林地 71.8120hm<sup>2</sup>，灌木林地 3.3617hm<sup>2</sup>，未成造林地 3.0366hm<sup>2</sup>，无立木林地 0.3431hm<sup>2</sup>；林地所有权均为集体，使用权均为个人。

项目临时使用林地 42.0275hm<sup>2</sup>，按森林类别划分，公益林 8.2254hm<sup>2</sup>，重点商品林 28.7202hm<sup>2</sup>，一般商品林 5.0819hm<sup>2</sup>；按起源划分，天然林 13.2061hm<sup>2</sup>，人工林 28.4867hm<sup>2</sup>；按地类分均为乔木林地 33.5529hm<sup>2</sup>，灌木林地 4.2213hm<sup>2</sup>，未成造林地 3.9186hm<sup>2</sup>，无立木林地 0.3347hm<sup>2</sup>；林地所有权为集体，使用权均为个人。

表 6.1.2-2 项目在米仓山大峡谷片区内的建设占地一览表

| 建设内容   | 分级保护区   | 长度<br>(公里) | 总计     | 林地              |                |                |               |               | 耕地            | 建设用地           | 水域            | 使用性质          |    |
|--------|---------|------------|--------|-----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----|
|        |         |            |        | 小计              | 乔木             | 灌木             | 未成造林地         | 无立木林地         |               |                |               |               |    |
| 主体工程   | 路基      | 三级         | 2.034  | 11.4732         | 7.4377         | 6.0625         | 0.2649        | 0.772         | 0.3383        | 3.8861         | 0.1494        |               | 永久 |
|        | 桥梁      | 三级         | 3.376  | 10.2326         | 8.4817         | 7.3736         | 1.1081        |               |               | 1.1038         | 0.3912        | 0.2559        | 永久 |
|        | 隧道      | 二级、三级      | 11.33  | /               | /              | /              | /             | /             | /             | /              | /             | /             | /  |
|        | 隧道洞门    | 三级         |        | 5.6541          | 4.6717         | 3.3477         | 1.1368        | 0.1872        |               | 0.961          |               | 0.0214        | 永久 |
|        | 米仓山互通   | 三级         |        | 20.6772         | 13.7402        | 13.7306        | 0.0096        |               |               | 6.4896         | 0.4474        |               | 永久 |
|        | 服务区     | 三级         |        | 12.5653         | 12.1092        | 11.2649        |               | 0.8443        |               | 0.4561         |               |               | 永久 |
|        | 服务区场坪   | 三级         |        | 7.6031          | 6.956          | 6.3296         |               | 0.6264        |               | 0.6471         |               |               | 永久 |
|        | 收费管理所   | 三级         |        | 3.68            | 1.4508         | 1.4508         |               |               |               | 2.0121         | 0.2171        |               | 永久 |
|        | 改路      | 三级         |        | 2.2816          | 1.1617         | 1.0736         | 0.0229        | 0.0652        |               | 0.8296         | 0.2903        |               | 永久 |
|        | 改沟      | 三级         |        | 0.0102          |                |                |               |               |               | 0.0102         |               |               | 永久 |
|        | 主、被动防护网 | 三级         |        | 0.9365          | 0.8666         | 0.6645         | 0.2021        |               |               |                | 0.026         | 0.0439        | 永久 |
| 永久工程小计 |         |            |        | <b>75.1138</b>  | <b>56.8756</b> | <b>51.2978</b> | <b>2.7444</b> | <b>2.4951</b> | <b>0.3383</b> | <b>16.3956</b> | <b>1.5214</b> | <b>0.3212</b> | 永久 |
| 临时工程   | 材料堆场    | 三级         |        | 5.1517          | 4.383          | 3.2849         |               | 1.0981        |               | 0.7687         |               |               | 临时 |
|        | 错车道     | 三级         |        | 0.3642          | 0.3093         | 0.2995         |               | 0.0098        |               | 0.0549         |               |               | 临时 |
|        | 钢筋厂     | 三级         |        | 4.1413          | 2.4772         | 1.6518         | 0.0445        | 0.7809        |               | 1.244          | 0.2676        | 0.1525        | 临时 |
|        | 施工便道    | 三级         | 10.401 | 25.7508         | 19.4071        | 16.4491        | 2.4237        | 0.5343        |               | 5.3984         | 0.292         | 0.6533        | 临时 |
|        | 施工场地    | 三级         |        | 3.6572          | 2.9175         | 1.9109         | 0.8493        | 0.1573        |               | 0.4383         | 0.3014        |               | 临时 |
|        | 试验室     | 三级         |        | 1.0249          | 0.6029         | 0.5158         |               | 0.0871        |               | 0.422          |               |               | 临时 |
|        | 水稳站     | 三级         |        | 2.821           | 0.7009         | 0.7009         |               |               |               | 2.1201         |               |               | 临时 |
|        | 隧道场地    | 二级、三级      |        | 3.2842          | 1.6482         | 1.3063         | 0.3419        |               |               | 1.636          |               |               | 临时 |
|        | 驻地      | 二级、三级      |        | 9.9334          | 4.4088         | 3.823          |               | 0.5858        |               | 4.4597         | 1.0643        | 0.0006        | 临时 |
|        | 综合场站    | 二级、三级      |        | 10.0566         | 4.5396         | 3.0535         | 0.5363        | 0.6151        | 0.3347        | 4.3967         | 1.1203        |               | 临时 |
|        | 张牵场     | 三级         |        | 0.313           | 0.2589         | 0.2529         |               | 0.006         |               | 0.0541         |               |               | 临时 |
| 塔基施工用地 | 三级      |            | 0.4128 | 0.3741          | 0.3043         | 0.0256         | 0.0442        |               | 0.0346        | 0.0041         |               | 临时            |    |
| 小计     |         |            |        | <b>66.9111</b>  | <b>42.0275</b> | <b>33.5529</b> | <b>4.2213</b> | <b>3.9186</b> | <b>0.3347</b> | <b>21.0275</b> | <b>3.0497</b> | <b>0.8064</b> | 临时 |
| 临时工程总计 |         |            |        | <b>66.9111</b>  | <b>42.0275</b> | <b>33.5529</b> | <b>4.2213</b> | <b>3.9186</b> | <b>0.3347</b> | <b>21.0275</b> | <b>3.0497</b> | <b>0.8064</b> | 临时 |
| 总计     |         |            |        | <b>142.0249</b> | <b>98.9031</b> | <b>84.8507</b> | <b>6.9657</b> | <b>6.4137</b> | <b>0.673</b>  | <b>37.4231</b> | <b>4.5711</b> | <b>1.1276</b> |    |

### 6.1.3 米仓山大峡谷国家级风景名胜区生态环境现状简况

评价区内分布有维管束植物 66 科 218 属 417 种，国家重点保护野生植物 12 种。其中，I 级有红豆杉、南方红豆杉等 2 种，II 级有秦岭冷杉、巴山榧树、连香树、中华猕猴桃、水青树、台湾水青冈、七叶一枝花、伞脉杓兰、绿花杓兰、春兰等 10 种。野生保护植物主要分布于评价区北部山脉深处和深沟。评价区分布有 4 个植被型组、5 个群系组、23 个群系，主要自然植被为青冈林、柏木林、华山松林、油松林、枹栎林、枫香林、慈竹林、马桑、黄荆灌丛、悬钩子灌丛等类型。

评价区内分布有野生脊椎动物 27 目 64 科 156 属 193 种，国家重点保护野生动物 41 种。其中，I 级有豺、大灵猫、小灵猫、金猫、白冠长尾雉、金雕、林麝等 8 种，II 级有毛冠鹿、斑林狸、松雀鹰、猕猴、苍鹰、雀鹰、红隼、鸳鸯、勺鸡、鹰鸮、领角鸮、长耳鸮、短耳鸮、雕鸮、白尾鹞、红腹角雉、红腹锦鸡、藏酋猴、水獭、黑喉噪鹛、斑背噪鹛、画眉、橙翅噪鹛和红嘴相思鸟等 33 种。

评价区主要有森林生态系统、灌木生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、聚落生态系统等 5 大类型。评价区内生态系统类型中比例最大的为森林生态系统面积 4819.5hm<sup>2</sup>，占评价区面积的比例 74%；其次为农田生态系统面积 704.78hm<sup>2</sup>，占评价区面积的比 10.82%；比例最少为城镇生态系统面积 67.02hm<sup>2</sup>，占评价区面积的比例 1.03%。

### 6.1.4 本项目对米仓山大峡谷国家级风景名胜区影响评价主要结论

1、G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程在米仓山大峡谷风景名胜区变更项目程在米仓山大峡谷片区内总占地面积为 166.3600hm<sup>2</sup>，其中主体工程永久占地 75.1138hm<sup>2</sup>，临时占地 66.9111hm<sup>2</sup>。

工程建设期将对风景名胜区土地资源面积、生态系统面积、景观生态体系产生一定的影响。

2、G5 高速汉广段扩容工程符合《四川省人民政府办公厅关于建设京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容项目有关事宜的复函》（川办函〔2020〕28 号），根据《四川省交通运输厅四川省发展和改革委员会关于印发〈四川省高速公路网规划（2019—2035 年）〉的通知》（川交发〔2019〕35 号）启动。符合《国家公路网规划（2013 年—2030 年）》、《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）》及《四川林草助力稳住经济增长八条措施》相关规划。

3、该扩容工程变更项目不属于《风景名胜区条例》、《四川省风景名胜区条例》

和《米仓山大峡谷风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》中规定的二、三级保护区禁止建设事项，按法定程序许可后允许建设。项目已经纳入《米仓山大峡谷风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》（省林草局上报版），虽然《总体规划》并未取得最终批复文件，但已通过四川省林业和草原局评审和上报国家林草局和国务院，根据四川省林业和草原局关于印发《四川林草助力稳住经济增长八条措施》的通知（川林发〔2022〕19 号），在不违反相关禁止性规定和国家层面专家无异议的前提下，可依据 2018 年机构改革后编制并由省级上报的总体规划申请办理相关手续。

4、工程建设直接影响区不涉及国家级重点保护野生动植物资源，但会对评价区的非生物因子、自然资源、自然生态系统和珍稀野生动物造成一定影响。建设期间，工程施工将破坏风景名胜区的森林植被，减少野生动物的栖息地面积和分布区域。工程施工结束，因施工活动带来的噪音、粉尘等影响消失，同时对路基、边坡开展景观植被恢复建设，增加动态桥梁人文景观，因此项目对景观资源的影响评价预测为小。项目进入运营期后，各景观斑块数量不再变化，景观类型无变化，因此景观中各景观类型的均匀程度变化较小，且优势景观的控制程度不变。因此，建设项目对评价区景观生态体系的结构影响小。项目对风景区的结构与分区有一定的影响，对米仓山大峡谷风景区的部分景观环境有影响轻微，对动植物、水土涵养、地表水、环境空气、声环境等生态环境有可接受的不利影响，地质环境基本适宜；占用部分居民聚居点，对居民生活有轻微不利影响；对风景区的游览展示产生有利影响，有利于改善风景区外部交通环境，促进风景区居民社区经济发展。

鉴于 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程对国家高速公路网发展的重要意义，在落实各项生态环境保护措施特别是做好植被恢复的前提下，在米仓山大峡谷风景名胜区内实施本项目可行。

表 6.1.4-1 工程项目对风景名胜区影响一览表

| 影响项目 | 结论    | 较项目变更前 | 备注                          |   |
|------|-------|--------|-----------------------------|---|
| 政策法规 | 符合    | —      | 符合国家《风景名胜区条例》、《四川省风景名胜区条例》。 |   |
| 保护规划 | 符合    | —      | 项目涉及风景区二、三级保护区，符合保护要求。      |   |
| 景观环境 | 景观资源  | 低度影响   | —                           | 项目不涉及直接占用此类景点   |
|      | 景观相容性 | 低度影响   | ↑                           | 项目的建设对风景区景观环境相融性等级为中，影响评价预测为小                                   |
|      | 景观视线  | 低度影响   | ↑                           | 输电线路多个景点可视，但区域位于景区地貌总体上属岩溶中山地貌，地势起伏较大，对视线景观的遮挡较强，施工结束，景观植被恢复建设和 |



| 影响项目    |       | 结论   | 较项目<br>变更前        | 备注   |                |
|---------|-------|------|-------------------|--|----------------|
|         |       |      |                   | 打造独特动态桥梁人文景观的前提下，对景观视线影响小。   |                |
| 游览组织    |       | 低度影响 | —                 | 施工期会对游线造成一定阻碍，运营期完善区域旅游交通环境，可以加强风景名胜区内旅游交通运行能力，对风景区游览组织为有利影响。  |                |
| 风景区保护培育 |       | 符合规划 | ↑                 | 存在于施工期，新增临时工程占用二级保护区，施工完成后，临时工程拆除。   |                |
| 风景区基础设施 |       | 低度影响 | —                 | 大部分路段的线位与初测基本保持一致，项目路线仅穿越风景区两个旅游服务村，对自生村旅游服务点后期建设和服务功能造成的干扰较小  |                |
| 风景区总体结构 |       | 符合规划 | ↑                 | 线路将风景区一分为二，项目变更后总长度较工可方案有缩短，桥隧比 87.87%，高于工可方案。变更后项目临时施工便道长度有所增加，新增输电线路永久运行通道，工程变更后工程占地之带状连续性程度加深加重。  |                |
| 游览交通    |       | 符合规划 | —                 | 在施工过程，运送材料和器械的车辆及运渣车辆对道路交通造成一定阻碍，会对景区的进出造成一定的影响。但项目施工结束后，对改扩建施工便道进行恢复，可以加强风景名胜区内旅游交通运行能力。            |                |
| 居民      |       | 低度影响 | —                 | 工程项目在施工期和运营期内，对评价区内的居民社区空间结构、布局与人口控制密度、居民点性质、职能和调控类型，产生一定的影响。  |                |
| 生态环境    | 土地资源  | 影响较大 | ↑                 | 项目变更后，工程占地较原方案有部分增加，主要为新增输电线路与临时设施用地，工程占地所占比例大于 0.01%。项目对风景名胜区土地资源环境的影响程度为大，但项目建设符合风景区总体规划，是合理的，必要的。 |                |
|         | 植物    | 低度影响 | —                 | 涉及林地面积有所增加，直接影响或间接影响的植被类型均分布广泛，有少量砍伐植被，但不会使森林植被类型减少，更不会使某个类型消失。                                      |                |
|         | 动物    | 低度影响 | —                 | 存在于施工期内，施工结束即会消除，运营期噪声会对鸟类和小型兽类产生一定的影响。  |                |
|         | 水环境   | 地表水  | 低度影响              | —  | 加强管理，采取措施降低影响。 |
|         |       | 地下水  | 低度影响              | —  | 加强管理，采取措施降低影响。 |
|         | 土壤    | 低度影响 | ↑                 | 施工期扰动面积增大，同时施工机械运营与维修将排出大量的 CO、NO <sub>x</sub> 等物质，运营期，随着施工的完成，水土保持及植被恢复工程的实施，对土壤环境的影响较小。            |                |
|         | 固体废弃物 | 低度影响 | —                 | 项目施工产生的建材弃渣及生活垃圾分类收集、清理并及时运出风景名胜区处理  |                |
|         | 声环境   | 低度影响 | —                 | 加强施工组织；加强公路路面管理；采取植树防护、隔音墙等物降噪措施。  |                |
| 环境空气    | 低度影响  | —    | 存在于施工期内，施工结束即会消失。 |  |                |
| 生态系     | 类型    | 低度影响 | ↑                 | 虽然对生态系统面积影响预测为极大，但是由于项目建设使用土地符合和纳入风景区总体规划和旺苍县土地利用规划，结合生态系统的类型数量                                      |                |

| 影响项目 | 结论   | 较项目<br>变更前 | 备注   |
|------|------|------------|--|
| 统    |      |            | 不减少，不会造成生态系统类型减少。  |
| 稳定性  | 低度影响 | —          | 工程占地、扬尘、粉尘及施工噪声等对工程占地地区周边生态系统造成一定的干扰。但这种物种转移随着施工活动的结束而得以恢复。          |
| 多样性  | 低度影响 | —          | 项目建设，会直接占用部分森林植被和灌丛导致局部区域的生物群落受到破坏，其主要变化可能为物种数量的变化，但不会导致生态系统多样性发生变化。 |
| 完整性  | 低度影响 | —          | 工程对森林及灌丛生态系统内植被的破坏不足以改变工程评价区陆生生态系统的格局，也不会破坏评价区生态系统的完整性。              |

## 6.2 南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响评价

本节主要引用《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程南河一号、二号和三号特大桥对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川农业大学，2022 年 4 月）、《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程槐树村钢栈桥、南河二号特大桥施工钢栈桥和南河三号特大桥施工钢栈桥对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川川邑矿业技术咨询服务有限责任公司，2023 年 7 月）2 个专题论证报告的主要评价成果，上述 2 个专题论证报告为本项目环境影响评价重要组成部分，详细评价内容见专题论证报告。

### 6.2.1 保护区基本情况

#### 6.2.1.1 保护区地理位置和范围

南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区位于嘉陵江一级支流南河上游，流经利州区和大石镇，保护区河段全长 47km，面积 370hm<sup>2</sup>。

#### 6.2.1.2 保护区功能区划分

根据保护区的功能与作用，保护区共分为实验区和核心区。

（1）核心区：鱼洞河从高坑村（东经：106°00'52.81"，北纬：32°24'02.61"）至小河口河（母家河）汇口（东经：105°58'50.56"，北纬：32°23'23.38"）河段，长 4km，南河干流从小河口河汇口（东经：105°58'50.56"，北纬：32°23'23.38"）至双流堰拦水坝河段（东经：105°50'12.4"，北纬：32°26'29.5"）长 16km，核心区共长 20km，面积 224hm<sup>2</sup>，占整个保护区面积的 60.54%。

（2）实验区：鱼洞河从峡里（东经：106°04'46.54"，北纬：32°30'51.81"）至高

坑村（东经：106°00'52.81"，北纬：32°24'02.61"）河段，长 16km，小河口河从板桥村（东经：106°05'14.25"，北纬：32°19'28.14"）至小河口汇口（东经：105°58'50.56"，北纬：32°23'23.38"）及支流长 11km，实验区全长 27km，面积 146hm<sup>2</sup>，占整个保护区面积的 39.46%。

### 6.2.1.3 保护区主要保护对象概况

#### 1、保护区主要保护对象

保护区主要保护对象为白甲鱼、瓦氏黄颡鱼。

##### 1) 白甲鱼

白甲鱼属鲤形目、鲤科、钚亚科、白甲鱼属，俗称白甲、沙鱼、短头，分布于长江水系。白甲鱼属于广温性鱼类，适应温度范围 0~38℃，最适摄食生长温度 20~28℃，水温在 10℃ 以上时开始摄食，水温 30~30.5℃ 食欲减弱，水温超过 34.5℃ 时基本上停食。白甲鱼栖息在江河中下层水域，活动于急流中，或有流水的岩洞中，常逆流而上，以砾石上的附着生物等为食。每年 11 月下旬进入长江干流的湾沱中越冬，成群栖于底部岩洞、石穴、乱石等处。

根据保护区规划资料，在南河保护区河段，白甲鱼有较为稳定的种群结构，具有保护价值。

##### 2) 瓦氏黄颡鱼

俗称黄腊丁，广泛分布于四川境内长江干流及其支流。是长江上游重要的经济鱼类之一。瓦氏黄颡鱼生长缓慢，1 龄体长 100mm 左右，2 龄体长 150mm，3 龄体长 190mm。常见个体重 100g，最大个体可达 1kg。性成熟年龄 2 龄，雌鱼最小性成熟体长为 133mm，体重 25.3g，雄鱼最小成熟体长为 160mm，体重 57.1g。瓦氏黄颡鱼是底层鱼类，常栖息于江河缓流或湖泊静水环境中。瓦氏黄颡鱼的食谱广，偏重于动物食性。食物中包括高等植物、小型鱼类、虾类和水生昆虫的幼虫等。4~7 月为繁殖季节，一次性产卵类型，怀卵量在 3000 粒左右。卵具粘性，产卵群体有营巢的习性，常在流水浅滩或岸边草丛中产卵。

根据保护区资料，在保护区河段，瓦氏黄颡鱼数量较多，有一定的资源优势。

#### 2、主要保护对象“三场”特点

保护区内河流的主要特点是：河道弯曲，多边滩、石缝和岩洞，河底主要由砂、砾石组成；水流较为平缓，但滩潭交替频繁，使得鱼类的三场比邻且连接紧密，为鱼类的产卵、索饵和越冬提供了非常便利的条件。在深潭（沱）中越冬鱼类在春季

水温回升后可以立即上滩繁殖，繁殖完成后又可以迅速退回深潭中躲避；而卵孵化后，可在浅滩边缘的浅、缓水中索饵成长。

### 3、主要保护对象“三场”分布

南河的保护区河段从起点峡里到终点大石镇双流堰拦水坝，河道总体较宽，河段内水流较为平缓，部分河道宽窄交错，时有深潭出现，并含有不少的缓流浅滩区，尤其在中上游河段较为常见。调查中发现鱼类的“三场”在保护区河段内呈散状分布，不存在规模较大的、占有很长河道的大型“三场”。

#### 1) 产卵场

南河保护区河段鱼类产卵类型大致可分为：石砾或沙质基底产卵类型，浅水或岸边产卵类型，流水石滩、石缝产卵类型等。主要是以产粘性卵和漂流性鱼卵为主。调查河段内有多处鱼类产卵场零散分布，较集中的产卵场在高坑，槐树，太山，鱼龙河段，在鱼洞河的支沟半沟里河及小沟里河也有零星的产场分布。

#### 2) 索饵场

该区段内索饵场的环境基本特征是静水或缓流水，其间分布有砾石，河床多为沙砾，石砾地质，因此保护区河段内形成较多的水坑、静水缓流区（潭），几乎都能满足鱼类索饵场环境的要求，所以调查江段鱼类索饵场分布零散，鱼类索饵场所众多。

#### 3) 越冬场

河道总体较宽，河段内水流较为平缓，时有深潭出现，尤其是鱼洞河段越冬场时有分布。

## 6.2.2 本项目与保护区的关系

### 6.2.2.1 专题进展情况

原环评阶段，为绕避煤炭采空区，路线在旺苍县松龙村与 A 线（AK41+100=K41+100）对接，随后路线向西南，设 2929m 曾家山隧道穿越山体，出洞后设南河一号特大桥跨越李家河沟，随后沿河道右岸布线一路下行至荣山镇以南，在设南河二号特大桥和南河三号特大桥两跨河道。上述三座桥均跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区，其中南河一号特大桥和南河三号特大桥跨越实验区，南河二号特大桥跨越核心区，均为一跨而过，十年一遇洪水水位线内无涉水桥墩。针对该方案，由四川农业大学编制完成《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程南河一号、二号和三号特大桥（原母家河特大桥）对南河白



甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，并取得了四川农业农村厅出具的补救措施的审批意见（川农业审批函（2022）13号）。

施工图设计阶段，地勘发现原环评方案 K39+900-K42+618 段涉及大型古滑坡群，建设和运营存在重大安全隐患，故对原环评方案的 K35+250-K53+100 段进行了局部调整，但路线方案从南河一号特大桥起至南河三号特大桥止的路段，即 K48+923-K53+100 段沿用了工可调整方案，且跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的三座桥梁的主跨方案均与专题论证报告的主跨方案保持一致，引桥方案、桥梁长度和路段桩号则受整体路线方案布设变化的影响，稍有调整。

同时，根据现有的施工方案，工程将在南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的核心区内新增 1 座施工便桥，实验区内新增 2 座施工便桥。施工单位委托四川川邑矿业技术咨询服务有限责任公司对上述新增的 3 座施工栈桥进行了补充评价。2023 年 6 月，四川川邑矿业技术咨询服务有限责任公司组织相关技术人员对工程所在河道现状进行了调查，评价了工程的实施对保护区水生生物及生境的影响，并针对工程的不利影响提出了相应的补救和缓解措施，编写完成《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程槐树村钢栈桥、南河二号和三号特大桥施工钢栈桥对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，并取得四川省农业农村厅的审查意见（川农业审批函（2024）13号）。

### 6.2.2.2 建设方案

#### 1、主体工程

G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程南河特大桥工程位于广元市利州荣山镇区境内。根据《南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区规划方案》（广元市利州区水务局，2011），本项目南河一号和三号大桥跨越保护区的实验区（10 年一遇洪水位线内不设置桥墩）；南河二号大桥跨越保护区的核心区（10 年一遇洪水位线内不设置桥墩）。

##### （1）南河一号特大桥

###### 1) 总体布置

南河一号特大桥采用分幅设计，左线桥梁起止桩号为：ZK49+271.428～ZK49+953.428，跨径布置为：2×40m（预应力混凝土简支 T 梁）+（90+170+90）m（预应力砼连续刚构）+6×40m（预应力混凝土简支 T 梁），全长 682m；右线桥梁起止桩号为：K49+208.632～K49+850.632，跨径布置为：2×40m（预应力混凝土简

支 T 梁) + (90+170+90) m (预应力砼连续刚构) + 5×40m (预应力混凝土简支 T 梁), 全长 642m。

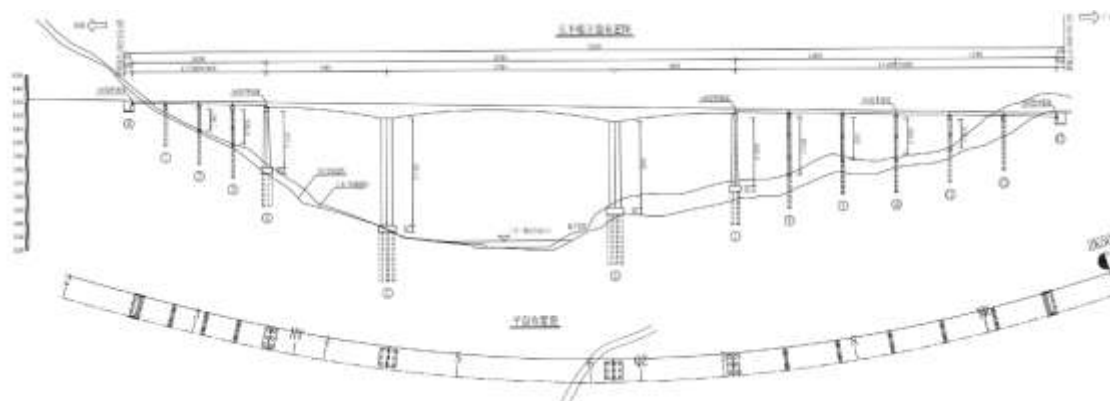


图 6.2.2-2 南河一号特大桥（左幅）立面布置图

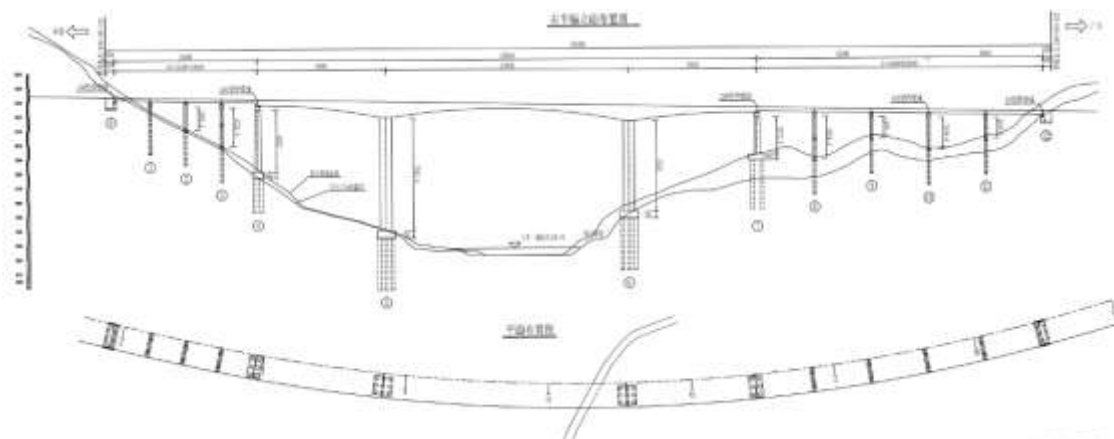


图 6.2.2-3 南河一号特大桥（右幅）立面布置图

## 2) 主桥

主墩采用钢筋混凝土箱型墩，与主梁固结，横桥向宽 9.6m，顺桥向宽 8m，承台厚 5m，平面尺寸为 1300×1300cm，主墩基础为 9 根直径 2.5m 的钻孔灌注桩，交界墩采用变截面矩形空心墩，墩顶截面尺寸为 3.5×3.5m，顺桥向宽度以 1:80 渐变率渐变至墩底，横桥向宽度不变，承台厚 4m，交界墩桩基为 6 根直径 2.5 米的钻孔灌注桩。

## 3) 引桥

引桥墩采用直径为 2 m 圆柱墩，下接直径为 2.2 m 桩基。两岸均采用重力式桥台。

## 4) 桥梁施工方案

①主桥下部结构施工：南河一号特大桥主墩及交界墩均不涉水，桩基采用机械施工，承台采用明挖法施工，主墩采用爬模法施工。

②主桥上部结构施工：主桥箱梁采用挂篮悬臂浇筑。

③引桥采用预制安装，用架桥机安装就位，下部结构采用常规施工方法。

## (2) 南河二号特大桥

### 1) 总体布置

南河二号大桥采用整幅设计，错孔布置，左线桥梁起止桩号为：K52+291.976~K53+122.783，跨径布置为：16×25m（预应力混凝土简支 T 梁）+（70+130+70）m（预应力砼连续刚构）+5×24.203m（预应力混凝土简支 T 梁），全长 791.015 m；右线桥梁起止桩号为：K52+566.976~K53+102.845，跨径布置为：5×25m（预应力混凝土简支 T 梁）+（70+130+70）m（预应力砼连续刚构）+4×25.269m（预应力混凝土简支 T 梁），全长 502.076m。

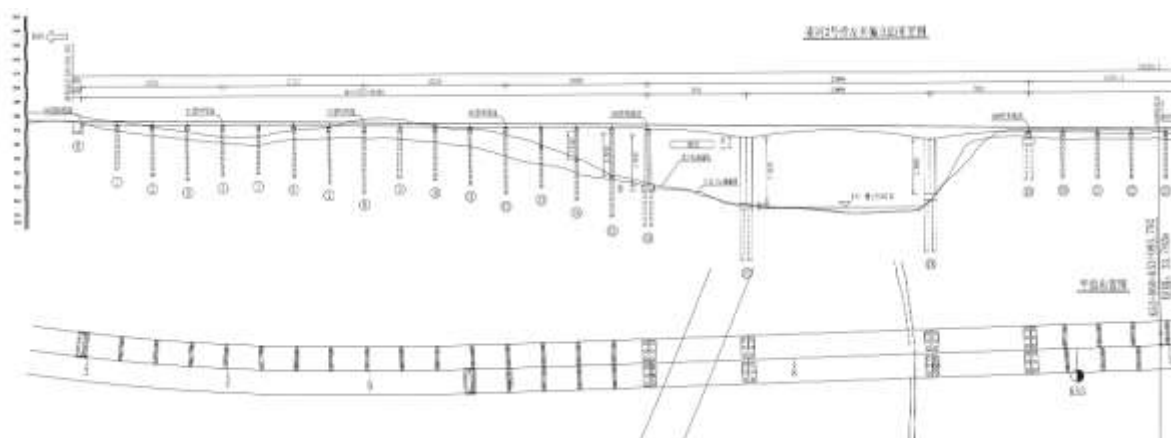


图 6.2.2-4 南河二号特大桥（左幅）立面布置图

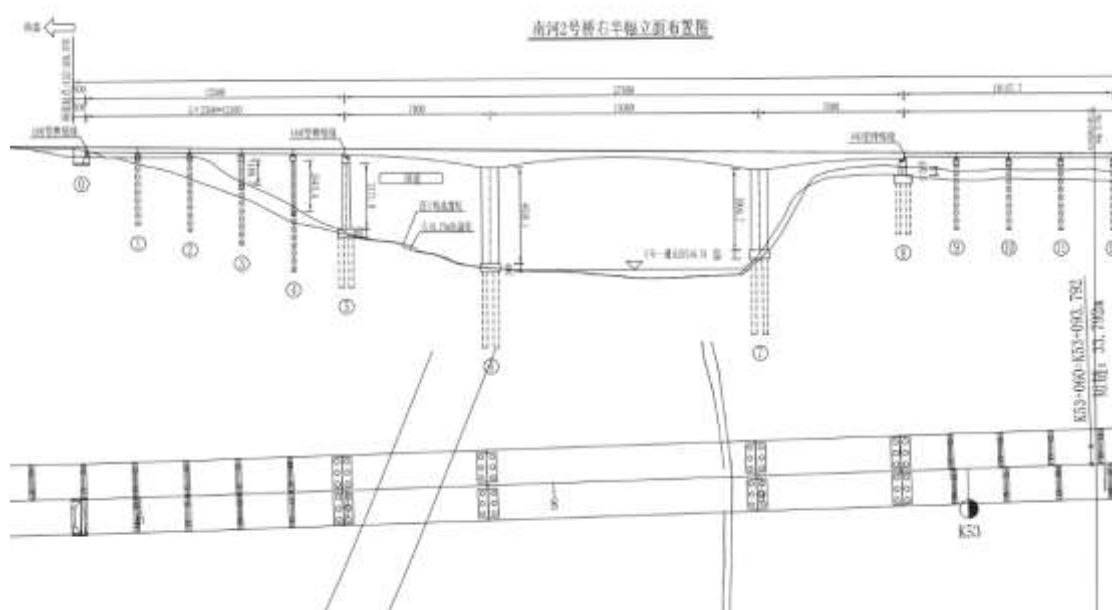


图 6.2.2-5 南河二号特大桥（右幅）立面布置图

## 2) 主桥

小桩号侧桥台采用重力式桥台，大桩号侧采用交界墩接南河三号桥。主墩采用钢筋混凝土双薄壁墩，与主梁固结，桥墩壁厚 1.6m，双肢之间距离为 4.8 m，顺桥向总宽为 8 m，横桥向总宽为 9.6 m，承台厚 4 m，平面尺寸为 950cm（纵）×1300cm（横），主墩基础为 6 根直径 2.5 m 的钻孔灌注桩，交界墩采用变截面矩形空心墩，墩顶截面尺寸为 3.5×3.5m，顺桥向宽度以 1: 80 渐变率渐变至墩底，横桥向宽度不变，承台厚 4m，交界墩桩基为 6 根直径 2.5 米的钻孔灌注桩。

## 3) 引桥

引桥墩采用直径为 2 m 圆柱墩，下接直径为 2.2 m 桩基。

## 4) 桥梁施工方案

①主桥下部结构施工：南河一号特大桥主墩及交界墩均不涉水，桩基采用机械施工，承台采用明挖法施工，主墩采用爬模法施工。

②主桥上部结构施工：主桥箱梁采用挂篮悬臂浇筑。

③引桥采用预制安装，用架桥机安装就位，下部结构采用常规施工方法。

## (3) 南河三号特大桥

### 1) 总体布置

南河三号特大桥采用整幅设计，错孔布置，左线桥梁起止桩号为：K53+122.783～K53+849.000，跨径布置为：6×24.203m（预应力混凝土简支 T 梁）+（95+160+95）m（预应力砼连续梁桥）+9×25m（预应力混凝土简支 T 梁），全长 726.217 m；右线桥梁起止桩号为：K53+102.845～K53+861.000，跨径布置为：8×25.269m（预应力混凝土简支 T 梁）+（95+160+95）m（预应力砼连续梁桥）+8×25m（预应力混凝土简支 T 梁），全长 758.155m。

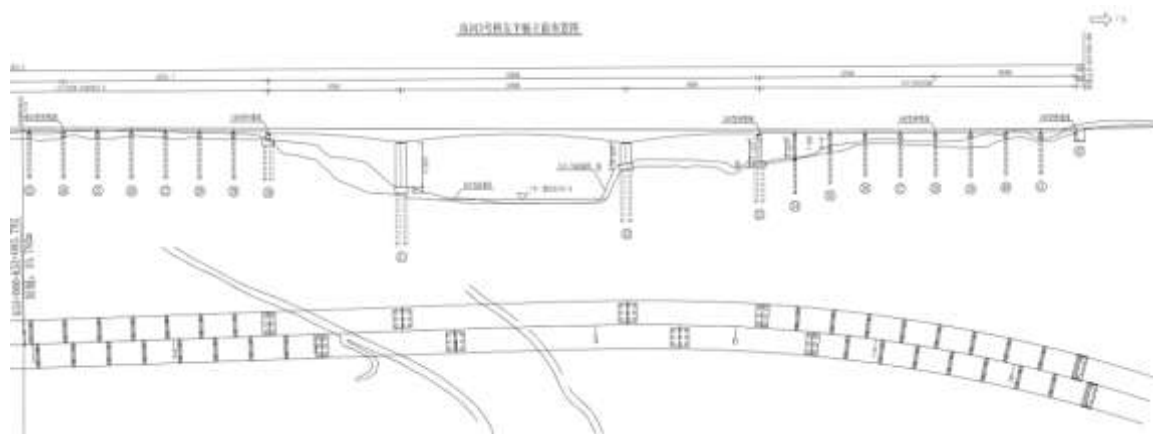


图 6.2.2-6 南河三号特大桥（左幅）立面布置图



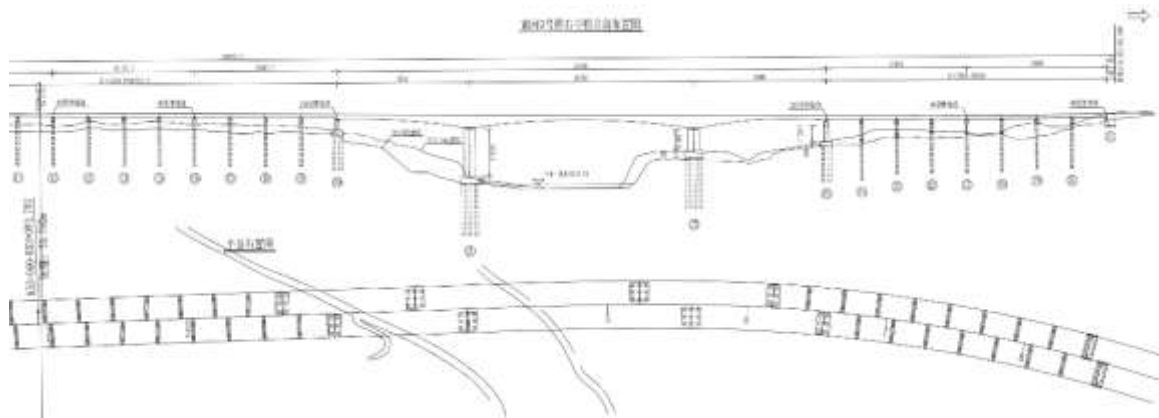


图 6.2.2-7 南河三号特大桥（右幅）立面布置图

## 2) 主桥

小桩号侧采用交界墩接南河二号桥，大桩号侧桥台采用重力式桥台。主墩采用钢筋混凝土箱型墩，横桥向宽 9.6m，顺桥向宽 8m，承台厚 5m，平面尺寸为 1300×1300cm，主墩基础为 9 根直径 2.5 m 的钻孔灌注桩，交界墩采用变截面矩形空心墩，墩顶截面尺寸为 3.5×3.5m，顺桥向宽度以 1: 80 渐变率渐变至墩底，横桥向宽度不变，承台厚 4m，交界墩桩基为 6 根直径 2.5 m 的钻孔灌注桩。

## 3) 引桥

引桥墩采用直径为 2 m 圆柱墩，下接直径为 2.2 m 桩基。

## 4) 桥梁施工方案

①主桥下部结构施工：南河三号特大桥主墩及交界墩均不涉水，桩基采用机械施工，承台采用明挖法施工，主墩采用爬模法施工。

②主桥上部结构施工：主桥箱梁采用挂篮悬臂浇筑。

③引桥采用预制安装，用架桥机安装就位，下部结构采用常规施工方法。

## 2、临时工程

### (1) 施工便桥

包括槐树村施工便桥、南河一号特大桥施工便桥、南河二号特大桥施工便桥和南河三号特大桥施工便桥。其中槐树村施工便桥、南河一号特大桥施工便桥、南河三号特大桥施工便桥跨越保护区实验区，南河二号特大桥施工便桥跨越保护区核心区。

各墩位采用 2Φ720mm×10mm 钢管桩基础（中心间距 400cm）+I32b 平联+槽钢 14a 横联+单层六排贝雷梁+I25a 工字钢横向分配梁+I12.6 工字钢纵向分配梁+10mm 厚花纹钢板桥面板，桥面上设置栏杆、安全网、警示灯等附属结构。

表 6.2.2-1 主要技术标准及设计参数

| 项目          | 设计标准                        | 备注 |
|-------------|-----------------------------|----|
| 设计荷载        | 汽车吊自重+吊重=80t，混凝土搅拌运输车总重 40t |    |
| 栈桥上行车速度限制   | 不大于 5 公里/小时                 |    |
| 栈桥设计使用期限    | 4 年                         |    |
| 设计高水位（m）    | 593                         |    |
| 设计水流速度（m/s） | 4                           |    |
| 波浪力、风荷载     | 按照港口荷载规范计算                  |    |
| 栈桥桥面高程（m）   | 各栈桥位置最高水位+1m                |    |

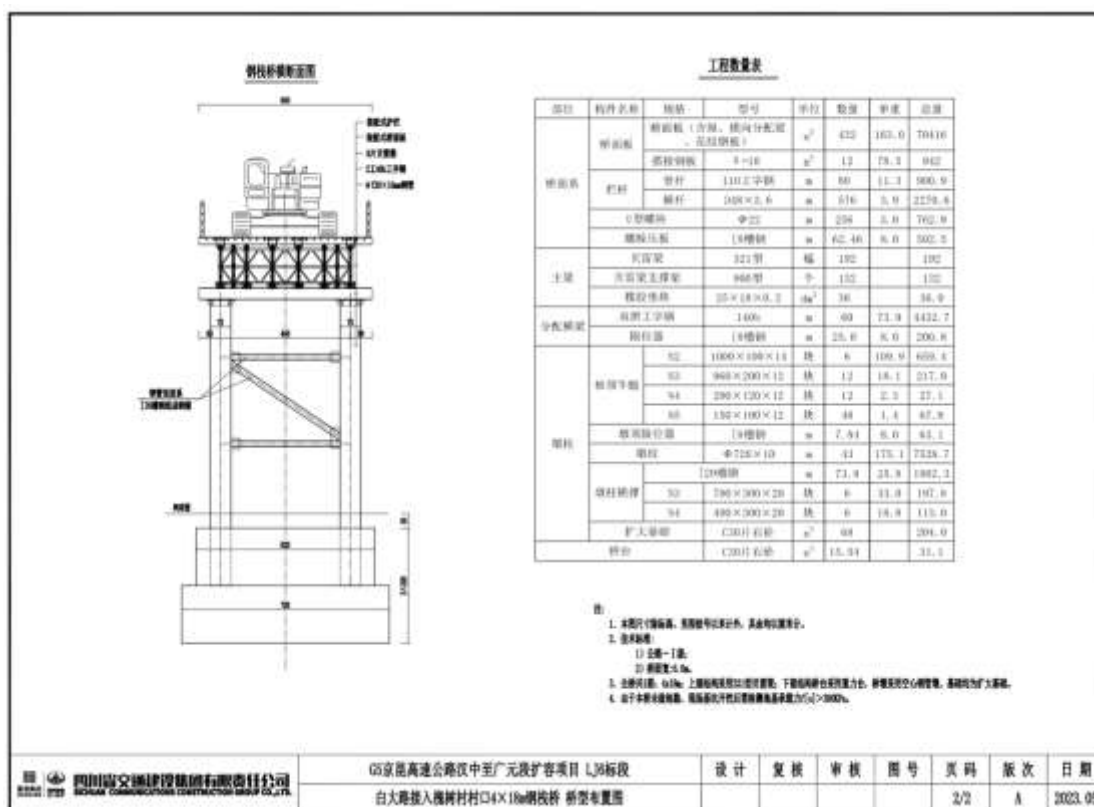


图 6.2.2-4 施工便桥断面图

## A、槐树村施工便桥

## a、总体设计方案

桥位和周家河垂直，孔跨布置 4×18m，总长约 72m，总宽为 6m。栈桥施工考虑用吊车逐跨施工，桥墩为钢管墩，桥台为重力台，基础均为扩大基础。

## b、栈桥上部结构设计

## 贝雷梁栈桥设计

贝雷梁栈桥上部构造从上到下依次是 10mm 花纹钢板、L110×70×6 纵向分配梁、HN250×125 横向分配梁、321 型贝雷主梁。在桥台伸缩缝处设置 1m 宽搭接钢板一

端焊接一端自由连接，横向分配梁与贝雷主梁采用 U 型螺栓连接。

#### 桥面系及附属结构设计

桥面板采用预制成品桥面板，栈桥桥面护栏立柱采用工字钢，横杆采用钢管制作，立柱脚板与贝雷梁上的横向分配梁采用螺栓连接。

#### c、栈桥下部结构设计

栈桥主要采用钢管桥墩，桥台为重力式桥台，两侧与施工便道相接处设桥台。

### B、南河二号特大桥施工便桥

#### a、栈桥总体布置

南河 2#桥施工便桥长度 76m，与线路斜交 53 度，跨距  $6 \times 12\text{m}$ ，宽度 5.5m。由广元市昭化区荣山镇张坝社区段乡道顺接栈桥。

#### b、施工便桥构造

基础：施工便桥下部结构采用  $\phi 630\text{mm} \times 10\text{mm}$  钢管桩，钢管桩横向间距为 4.1m，纵向间距为 12.0m。贝雷梁设计。横向分配梁与贝雷主梁采用 U 型螺栓连接。

桥面系：桥面采用 10mm 防滑花纹钢板，与横向分配梁焊接。栈桥桥面护栏立柱采用工字钢，横杆采用钢管制作，立柱脚板与贝雷梁上的横向分配梁采用焊接。

### C、南河三号特大桥施工便桥

桥跨为  $12+9+3+12+12+9+3+12+12\text{m}$ ，栈桥宽 5.5m，主要跨度 12.0m，栈桥纵向每 2 孔设置一组制动墩，栈桥两岸与既有乡道或堤坝路、便道顺接，在顺接处设置加宽段。

基础：施工便桥下部结构采用  $\phi 630\text{mm} \times 10\text{mm}$  钢管桩，贝雷梁设计。横向分配梁与贝雷主梁采用焊接连接。

桥面系：桥面采用 10mm 厚花纹钢板，与横向分配梁焊接。栈桥桥面护栏立柱采用工字钢，横杆采用钢管制作，立柱脚板与贝雷梁上的横向分配梁采用焊接。

## (2) 施工场地设置

### 1) 南河一号特大桥

项目在 K53+100 左侧以及 K54 拟建荣山服务区范围内，采用临时用地的方式设置施工生产生活区，主要包括施工办公生活区，材料堆放区和施工生产区等。

### 2) 南河二号特大桥

项目在 K53+100 左侧以及 K54 拟建荣山服务区范围内，采用临时用地的方式设置施工生产生活区，主要包括施工办公生活区，材料堆放区和施工生产区等。

### 3) 南河三号特大桥

项目在 K53+100 左侧以及 K54 拟建荣山服务区范围内,采用临时用地的方式设置施工生产生活区,主要包括施工办公生活区,材料堆放区和施工生产区等。

## 6.2.3 保护区生态环境现状简况

在工程影响河段的 9 个采集点上共观察到浮游植物 5 门 11 科 19 属 53 种。其中硅藻门最多,有 41 种,占种类总数 77.36%;绿藻门和黄藻门次之,共有 9 种,占种类总数的 16.94%;蓝藻门 2 种,占种类总数的 3.80%;裸藻门 1 种,占种类总数的 1.90%,各采集点的优势种类都是硅藻。

本次在各采样点采集到浮游动物 3 门 16 科 31 种,其中原生动物门 6 种,轮形动物门 18 种,节肢动物门 7 种,分别占种类数的 19.35%、58.06%、22.59%。6 个采样点的平均密度为 38 个/L,平均湿重为 0.504 mg/L,为保护区鱼类提供丰富的天然饵料。

本次调查采集到的底栖动物有 3 门 4 纲 7 目 10 科 13 种。其中环节动物门 2 种,占 15.38%,节肢动物 10 种,占 76.92%;软体动物门 1 种,占 7.70%。底栖无脊椎动物的种类相对单一,这与调查河段水体特性密切相关。河流生境遭到破坏,水流急且常有认为扰动,但是该处砾石多,适合扁蜉、蜉蝣、石蝇和二翼蜉等昆虫纲的底栖动物生活。

拟建的南河一号、二号和三号特大桥工程及其配套施工的 4 座施工便桥影响影响河段共分布有鱼类 65 种,分别隶属于 4 目 11 科 54 属。鲤形目为主要类群,有 3 科 43 属 47 种,占总种数的 72.31%;鲇形目 4 科 8 属 11 种,占总种数的 16.92%;鲈形目 3 科 3 属 5 种,占总种数的 7.69%;合鳃目为 1 科 1 属 1 种,占总种数的 1.53%。本次共采集到渔获物 20 种,鲤形目为主要类群。

拟建的南河一号、二号和三号特大桥工程及其配套施工的 4 座钢便桥影响水域位于广元市南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的实验区和核心区,未发现适合珍稀特有鱼类及主要经济鱼类的产卵的生境。工程施工和运行不阻断鱼类洄游通道,不会破坏鱼类的越冬场等栖息生境;运行期河流特性、河势稳定性、水文情势等不会发生明显改变。

## 6.2.4 对保护区影响评价主要结论

### 6.2.4.1 保护区渔业资源评价结论

南河一号、二号和三号特大桥工程将跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种



质资源保护区（核心区和实验区），因此其修建将会对保护区水生态环境，鱼类等水生生物区系组成、种群结构和繁殖活动等产生一定的影响，其对保护区及主要保护对象的影响主要包括施工期和运行期。

南河一号、二号和三号特大桥是本项目的控制性工程，3 座大桥均位于广元市利州区荣山镇。

南河一号特大桥采用分幅设计，左线桥梁起止桩号为：ZK49+271.428～ZK49+953.428，跨径布置为：2×40m（预应力混凝土简支 T 梁）+（90+170+90）m（预应力砼连续刚构）+6×40m（预应力混凝土简支 T 梁），全长 682m；右线桥梁起止桩号为：K49+208.632～K49+850.632，跨径布置为：2×40m（预应力混凝土简支 T 梁）+（90+170+90）m（预应力砼连续刚构）+5×40m（预应力混凝土简支 T 梁），全长 642m。

南河二号大桥采用整幅设计，错孔布置，左线桥梁起止桩号为：K52+291.976～K53+122.783，跨径布置为：16×25m（预应力混凝土简支 T 梁）+（70+130+70）m（预应力砼连续刚构）+5×24.203m（预应力混凝土简支 T 梁），全长 791.015 m；右线桥梁起止桩号为：K52+566.976～K53+102.845，跨径布置为：5×25m（预应力混凝土简支 T 梁）+（70+130+70）m（预应力砼连续刚构）+4×25.269m（预应力混凝土简支 T 梁），全长 502.076m。

南河三号特大桥采用整幅设计，错孔布置，左线桥梁起止桩号为：K53+122.783～K53+849.000，跨径布置为：6×24.203m（预应力混凝土简支 T 梁）+（95+160+95）m（预应力砼连续梁桥）+9×25m（预应力混凝土简支 T 梁），全长 726.217 m；右线桥梁起止桩号为：K53+102.845～K53+861.000，跨径布置为：8×25.269m（预应力混凝土简支 T 梁）+（95+160+95）m（预应力砼连续梁桥）+8×25m（预应力混凝土简支 T 梁），全长 758.155m。

南河一号、二号和三号特大桥工程分别跨越保护区的核心区和实验区河段（10 年一遇洪水位线内不设置桥墩），不占用保护区面积。施工期间的生产废水、悬浮物、固体废弃物等经过处理后，不会对河流水质造成明显影响，对鱼类生存无明显影响。虽然挖（钻）孔灌注桩作业时的施工机械噪音将使原来栖息于施工水域的鱼类逃离，但通过低噪音设备、噪音隔离屏障等一系列措施可有效改善，对鱼类影响较小。施工过程中设置的 4 座施工便桥在施工完成后拆除，随着施工期的结束，对水体及水生生物造成的影响也会逐渐减小直至消失。

工程建成运行后，大桥不占用保护区面积，对局部水域的水文情势和地貌没有影响；桥面雨水径流采用管网收集，交通事故造成的石油类泄漏等进入事故处理池，对保护区水质带来的影响有限。工程建设和运行对保护区鱼类在工程河段上下游间的迁移活动，以及其洄游通道影响甚微，对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的功能影响有限。

大桥工程直接影响区域没有集中的鱼类产卵场、索饵场。本工程施工和运行不阻断鱼类洄游通道，不破坏鱼类的越冬场等重要栖息生境，对水质影响较小；运行期河流特性、河势稳定性、水文情势等不会发生明显改变。因此，本工程对南河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的相关功能影响很小。

综上所述，南河一号、二号和三号特大桥工程以及 4 座施工便桥的建设和运行对保护区渔业资源影响有限。

#### 6.2.4.2 生态环境风险评价结论

根据建设项目的性质、施工工艺、以及施工河段的地形地貌和周边地质、地理环境，该项目建设过程中的环境风险事故极低。根据工程性质、施工条件，发生事故风险的概率极低。但是严重的事故会对保护区水环境和水生生物造成很大的危害，因此需要制定好事故防范措施和应急办法，将事故发生可能性进一步降低。事故风险要以预防为主，自我救援和社会救援相结合的形式开展。事故发生后，立即启动应急预案，采取应急处置措施。严格按照报告中建议执行，可将风险事故对人员和设备损伤，以及对保护区环境污染减到最小。

#### 6.2.4.3 拟采取的主要保护措施及预期效果

鉴于南河特大桥的修建及运行对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源区（核心区和实验区）产生的一定影响，针对性的提出了以下措施，通过实施水污染防治措施、固体废弃物防治措施、噪音防治措施、光污染防治措施和悬浮物防治措施等，可以有效保护该区域水生生物，降低工程对保护区以及保护区水生生物的影响。同时，落实各项施工期组织优化、开展监督管理措施、实施风险事故防范措施以及生态监管措施等，将会降低工程对保护区的负面影响，减缓对保护区鱼类资源的影响，尽可能抑制其影响。工程施工结束后，尽快落实岸坡施工及恢复方案和施工便道影响防治措施，可有效控制桥梁施工对保护区造成的影响，减少工程施工过程对鱼类等水生生物所造成的环境应激，恢复保护区自然状态，工程影响将进一步降低。

针对本工程的影响和保护需求，依据水生生态专题评价提出的保护方案和措施，落实相关的生态环境保护投资，水生生态环保投资经费合计 337 万元，具体的投资预算见表 6.2.4-1。

表 6.2.4-1 南河特大桥工程水生生态环境保护投资经费概算表

| 项目        | 措施内容      |   | 数量  | 金额<br>(万元) |
|-----------|-----------|---|-----|------------|
| 资源和生态环境监测 | 施工期       | 水环境、水生生物要素和鱼类资源等监测；水环境和水生生物在 5 月和 10 月各监测 1 次，鱼类资源在 5-6 月和 9-10 月各监测一次。 | 1 次 | 56         |
|           | 运营期       | 水环境、水生生物要素和鱼类资源等监测；水环境和水生生物在 5 月和 10 月各监测 1 次，鱼类资源在 5-6 月和 9-10 月各监测一次。 | 1 次 | 56         |
| 渔业增殖放流    | 运营期       | 由当地渔业部门统筹安排放流白甲鱼、瓦氏黄颡鱼鱼苗 14 万尾  | 1 次 | 21         |
| 监督管理措施    | 施工期和运营期   | 宣传教育培训  |     | 39         |
|           |           | 远程监控系统安装和维护   | 9 处 | 135        |
|           | 保护区管护能力建设 | 聘请兼职河道护渔员，施工便桥竣工后实施 3 年   | 3 年 | 30         |
| 合计        | —         |   | —   | 337        |

#### 6.2.4.4 项目建设的生态环境可行性

综上所述，南河一号、二号和三号特大桥工程以及 4 座施工便桥将跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源区（核心区和实验区），主线 3 座桥梁工程不涉水施工、不破坏河床地质、不占用保护区河道。4 座施工便桥均有桥墩涉水。虽然其施工和运行会对保护区及保护区水生生物产生一定的影响，但是该影响较小。通过一系列有效的保护及恢复措施，可将该影响降至最低，从保护区的角度看，该工程建设总体可行。

### 6.3 生态保护红线影响评价

本节主要引用四川省交通勘察设计研究院有限公司编制的《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程占用生态保护红线不可避让性论证报告》（2023 年 4 月）的主要评价成果，该论证报告为本项目环境影响评价重要组成部分，详细评价内容见专题论证报告。

#### 6.3.1 生态保护红线专题论证进展

本项目工可阶段设计部分线路穿越生态保护红线，2020 年 10 月由四川省交通勘察设计研究院有限公司根据工程可行性研究报告编制了项目占用生态保护红线不可避让性论证报告，已取得《四川省人民政府关于京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程占用生态保护红线不可避让性论证意见的函》（川府便函〔2021〕12 号），该报告根据 2018 年四川省生态保护红线划定成果以及工可方案编制完成。

经比对，施工图方案较工可方案进行了局部偏移，且依据 2022 年 11 月发布的《自然资源部办公厅关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2341 号）规定，四川省正式启用的“三区三线”划定成果，生态保护红线的划定情况也发生了变化。

本项目是纳入 2022 年版《国家公路网规划》的项目，根据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）的规定，是属于国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目确需占用生态保护红线的情形，因此，依据《四川省自然资源厅 四川省生态环境厅 四川省林业和草原局关于转发〈关于加强和规范生态保护红线管理的通知（试行）〉的通知》（川自然资源发〔2023〕1 号）的相关要求，本项目已重新编制完成《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程占用生态保护红线不可避免性论证报告》（2023 年 4 月），并按国家重大项目占用生态保护红线不可避免论证意见办理流程进行办理。目前旺苍县自然资源局已对该论证报告进行了初审，原则同意通过该项目不可避免占用生态保护红线事宜。目前已取得《四川省人民政府关于京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程占用生态保护红线不可避免性论证意见的函》（川府便函〔2023〕16 号）。

### 6.3.2 占用生态保护红线基本情况

#### 6.3.2.1 生态保护红线占用及穿越情况

根据项目用地范围与《自然资源部办公厅关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341 号）批复的四川省生态保护红线矢量数据套合分析，项目在 K26+873-K27+274 段和 K40+710-K42+720 段占用旺苍县“盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线”。

其中 K26+873-K27+274 段以隧道（窝窝山隧道）形式穿越生态保护红线，穿越长度 401m，不实际占用生态保护红线；K40+710-K42+720 段以隧道（槐树村隧道、张家沟隧道）和桥梁（松坪沟特大桥）形式穿越生态保护红线，其中张家沟隧道出口、松坪沟特大桥、槐树村隧道入口紧密相连，实际占用生态保护红线总面积为 3.87 公顷，其中，以隧道洞口形式占用 2.71 公顷/3 处，以桥梁形式占用 1.16 公顷/0.59 千米。占用的生态保护红线不与任何自然保护地和饮用水水源保护区重叠，其主导生态系统功能为水土保持功能。K26+873-K27+274 段和 K40+710-K42+720 段中以隧道穿越，但不实际占用生态保护红线约 2.24 公顷/0.83 千米。同时，在



K25+435-K26+000 段临近生态保护红线。施工图路线实际占用生态保护红线情况如图 6.3.2-1 所示。

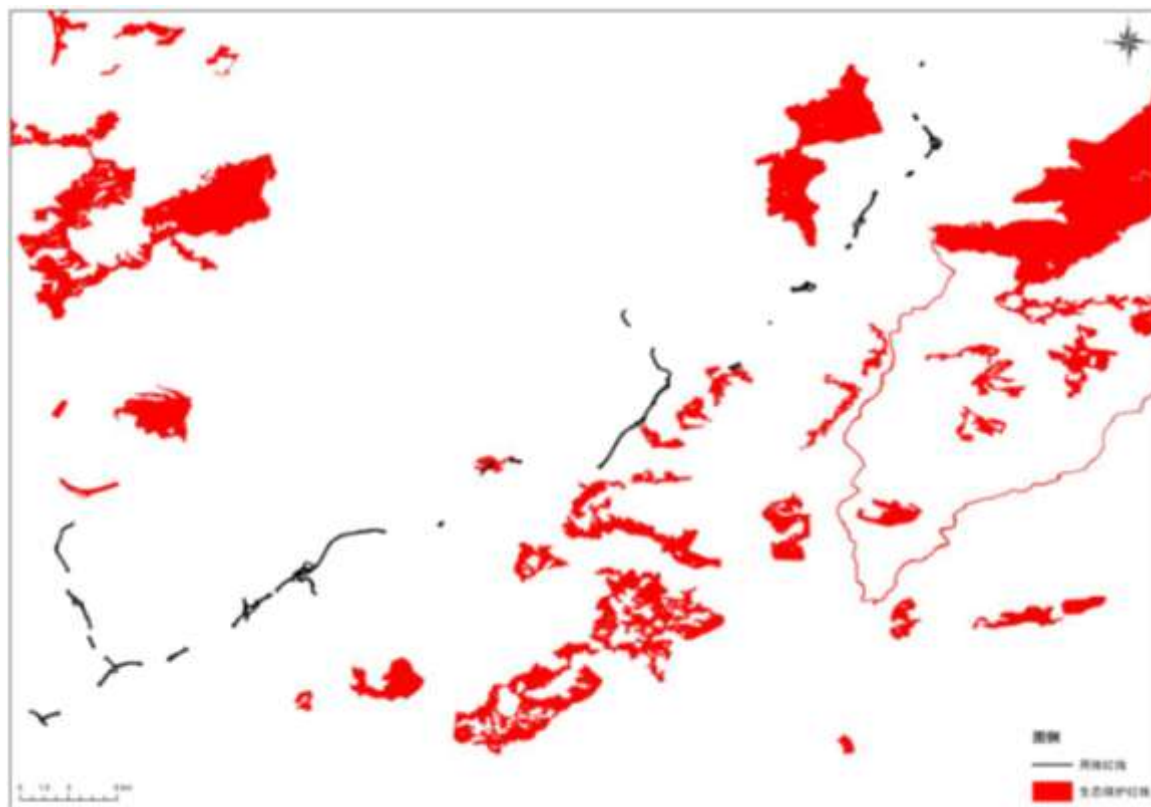


图 6.3.2-1 工程实际占用生态保护红线示意图

项目涉及生态保护红线情况见下表 3-1。

表 6.3.2-1 路线占用生态保护红线统计表

| 生态保护红线<br>面积（公顷） | 直接占用生态保护红线（hm <sup>2</sup> ） |      |      | 隧道穿越，但不实际占用<br>约 2.24 |
|------------------|------------------------------|------|------|-----------------------|
|                  | 隧道洞口                         | 桥梁工程 | 小计   |                       |
|                  | 2.71                         | 1.16 | 3.87 |                       |

穿越生态保护红线路段所在区域主要位于低山地区，自然植被主要为柏木林、马尾松林、栎类林等代表性类型，各类型镶嵌分布。柏木林多分布在深丘下部的紫色页岩地段上，形成疏林，混有化香树（*Platycarya strobilacea*）、黄连木（*Pistacia chinensis*）、油桐（*Vernicia fordii*）等。马尾松林多分布在深丘顶部砂页岩发育的黄壤地段上，主要为飞播林，林内灌木层主要为米饭花（*Vacciniium sprengelii*）、映山红、铁仔、马桑等种类。栎类林主要由麻栎、栓皮栎组成，也可见小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、盐肤木、映山红、铁仔、马桑等夹生其内，主要为马尾松林和落叶栎林砍伐后形成的灌丛类型，部分区域砍伐强度过大，形成以黄茅（*Heteropogon contortus*）、白茅（*Imperata koenigii*）、香茅（*Mosla chinensis*）、芭茅（*Miscanthus floridulus*）为主的亚热带草丛，并散生着黄荆、牡荆（*Vitex negundo* var. *cannabifolia*）、

马桑、铁仔、短柄枹栎（*Quercus glandulifera*）等灌木物种，总的来说，本项目穿越的生态保护红线区域以马尾松林、柏木林、栎类林等常见植被类型。

项目用地不占用重点保护野生动物栖息地、迁徙通道，各保护动物仅迁移、觅食等生命活动可能在该区域出没。

### 6.3.2.2 占用生态保护红线性质

根据《自然资源部办公厅关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341号）批复的配套矢量数据，项目所涉生态保护红线类型为盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线。

#### 1. 地理分布

盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线主要位于四川省东部成都平原及盆地丘陵区，行政区涉及成都市、自贡市、德阳市、绵阳市、**广元市**、遂宁市、内江市、乐山市、南充市、眉山市、广安市、达州市、巴中市、资阳市，总面积 0.08 万平方公里，占生态保护红线总面积的 0.54%，占全省幅员面积的 0.17%。

#### 2. 生态功能

四川盆地区是成渝经济区的重要组成部分，是成渝城市群核心区域，人口密集，经济发展，城镇化率大于50%，该区主体功能区定位为重点开发区域和农产品主产区，其主导功能为人居保障和农林产品提供，该区的生态保护红线主要以保障城市饮水安全的饮用水水源保护区为主，还有零散分布于四川盆地及成都平原区自然保护区、风景名胜区、湿地公园、地质公园等各类生态保护重要区域，它们在维护区域水土保持功能方面发挥着重要作用。

#### 3. 保护重点

严格按照现有相关法律法规对禁止开发区域的管理要求，对生态保护红线实施严格保护，严格控制人为因素对区内自然生态的干扰。

#### 4. 重要保护地

本区域分布有 32 处饮用水水源保护区、6 个省级自然保护区、3 个国家级风景名胜区、10 个省级风景名胜区、1 个世界地质公园、5 个国家地质公园、1 个省级地质公园、2 个国家湿地公园、4 个省级湿地公园、14 个国家级水产种质资源保护区、1 个省级水产种质资源保护区、1 处世界文化与自然遗产地的部分或全部区域。

本项目占用的生态保护红线不与任何重要保护地重合。

### 6.3.3 对生态保护红线的影响

项目地分布的生态保护红线属盆地城市饮用水源-水土保持生态保护红线。

### 6.3.3.1 永久占地影响

本项目以隧道洞口和桥梁形式直接占用生态保护红线，经论证具有不可避免性，已由省人民政府出具论证意见。隧道洞口及桥梁对生态保护红线的直接永久占用，会导致生态保护红线的数量减少，使生态保护红线内的植被遭到破坏，死亡，造成局部植被生物量减少，对生态保护红线的水土保持功能造成一定程度的影响，但因占用数量很少，不会使得生态保护红线性质发生改变、功能降低。施工过程中产生的生产废水、生活污水以及生活垃圾若处理不当，会对生态保护红线造成一定程度的污染。

总的来说，当前施工方案调整优化后，工程永久占用生态保护红线面积为 3.97 公顷，相较工可阶段的占用 39.37 公顷，其占地面积已大大减少。本项目建设不会导致项目地生态保护红线功能降低、性质改变，故而本项目永久占地对生态保护红线的影响较小。

### 6.3.3.2 临时占地影响

此外，为方便隧道洞口施工而布设的施工场地、施工便道等临时工程占地也会不可避免地占用生态保护红线，但属临时性占用，施工结束后可进行生态恢复，环境影响可控。

本项目临时工程对生态保护红线的临时占用，将导致局部区域水土流失影响增大、生物多样性减少、水源涵养功能降低，但在严格控制用地范围并落实水土保持措施情况下，受影响范围较小，受影响程度均较低。一般而言，临时工程临时占用生态保护红线，不会导致沿线生态保护红线功能降低、性质改变，但会使沿线生态保护红线的面积暂时性减少，在施工结束后即可得到恢复，影响较小。

## 6.3.4 对生态保护红线占用评价结论

本项目位于广元市利州区、昭化区、朝天区和旺苍县境内，是 2022 年版《国家公路网规划》中 G5 京昆高速公路的其中一段，也是《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》中已明确的 20 条成都放射线之一——成都经广元至陕西的第二高速中的一段。项目建成后可大幅提升广元至川陕界高速公路的通行能力和服务水平，缓解现有京昆高速公路的交通压力；对于带动广元北部川陕革命老区和秦巴山区腹地地带的经济、打造内陆开放新高地和开发开放枢纽，畅通西部陆海新通道，促进“一带一路”和长江经济带联动、协调发展具有十分重要的意义。

根据《自然资源部办公厅关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341号）配套数据进行套合分析，项目共计实际占用旺苍县“盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线”面积为3.87公顷，其中，以隧道洞口形式占用2.71公顷/3处，以桥梁形式占用1.16公顷/0.59千米。占用的生态保护红线不与任何自然保护地和饮用水水源保护区重叠，其主导生态系统功能为水土保持功能。

根据自然资源部办公厅生态环境部办公厅联合印发《关于开展生态保护红线评估工作的函》（自然资办函〔2019〕1125号）、《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、《四川省自然资源厅四川省生态环境厅四川省林业和草原局关于转发〈关于加强和规范生态保护红线管理的通知（试行）〉的通知》（川自然资源发〔2023〕1号），项目符合“国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目”确需占用生态保护红线的情形。

经论证，项目不可避免让占用和穿越生态保护红线，但针对占用的生态保护红线类型，结合项目的建设特点，从施工前期严控占用生态保护红线规模、施工期生态环境保护、施工后生态恢复与补偿等方面提出了系统的生态影响减缓措施。在严格落实相关生态环境保护和水土流失防治措施后，区域水土保持功能不受影响。总体而言，项目不可避免让占用生态保护红线，但项目建设对生态保护红线的影响总体可控，项目建设可行。建议项目建设单位在接下来的工作中进一步对相关生态修复、水土保持措施做好监督落实。



## 7 环境保护措施及技术经济论证

### 7.1 施工期环保措施

#### 7.1.1 生态环境保护措施

##### 7.1.1.1 已采取生态环境保护措施

根据现场踏勘可知，项目已有部分先期开工主体工程 and 大部分临时工程已开工建设，项目已采取的生态保护措施如下：

1) 首先从设计上进行优化，按原环评报告措施要求，项目收缩了路基边坡以及互通等永久占地范围，较工可方案减少了永久占地的数量，项目占地总量减少 32.47 公顷；通过优化路线方案，减少了对永久基本农田占用量，施工图方案较工可方案减少占用永久基本农田约 47.95 公顷；其次，对于跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的 3 座桥梁均采用一跨而过的桥梁结构进行跨越，从源头避免对该水产种质资源保护区水生生态的影响。

2) 针对开挖边坡进行篷布遮盖、覆盖草帘或播撒草籽等，对隧道洞口的开挖坡面已喷混凝土实施硬化，部分正在施工中的便道已及时对开挖的边坡进行覆盖和遮挡，混凝土拌和站钢筋加工厂等大临工程地面已实施硬化，以防止水土流失；

3) 位于南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区实验区内的 1 座施工便桥——槐树村施工便桥已在枯水期间施工完毕，减小了对水产种质资源保护区水体的扰动；

4) 临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的混凝土拌和站已配套完成截排水沟、沉淀池以及一体化污水处理设施的建设；

5) 开展环保宣传，强化施工单位及人员的环保意识，严禁随意砍伐树木及捕杀动物。

通过采取上述生态保护措施后，有效减缓了开工路段和临时工程建设对周围生态环境的影响。

##### 7.1.1.2 未开工路段需采取生态环境保护措施

###### 1、米仓山大峡谷风景名胜区保护措施

###### (1) 建设方案优化

1) 施工活动开始之前，需制定详细的施工方案，须进一步讨论和确定更为环保的施工方法；限定施工人员的活动区域，尽量控制施工动土范围，以保持原生生态系统的

稳定性和完整性。通过优化方案，有效降低工程建设对风景名胜区动、植物及植被的破坏。

2) 由于项目在风景区内，因此路基、边坡、桥梁、服务区的建设要与风景名胜区的整体风貌相契合。

3) 桥梁架设尽量采用预制件组装，尽量减轻工程建设对风景名胜区三级保护区的影响。

## （2）污染防治措施

严格落实本报告和《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程变更对米仓山大峡谷国家级风景名胜区影响评估论证报告》提出的施工废水、施工扬尘、施工噪声、施工固废、服务设施运营生活废水和固废等污染防治措施，避免对野生动植物生境造成污染。

## （3）临时用地生态修复措施

### 1) 表土保存

由于弃土（渣）场、施工便道等场地植被恢复表土资源稀缺，需要对表土进行剥离，剥离厚 20~30cm，表土堆存周围采用装土袋临时拦挡，堆存时间较长，裸露面采用临时撒草籽绿化，在草没长好时，雨季预留编织布进行临时苫盖，表土堆放周围土质排水沟等临时防护措施，土质排水沟表层铺垫彩条布，待施工完毕后回填表土。

### 2) 土地整治

#### ①弃土（渣）场

渣场顶部覆土厚 30cm，边坡覆土厚 20cm；使用剥离表土时，拌合 0.75%的有机肥；对于覆土来源不足时，考虑基质改良，基质改良措施为客土（83.5%）+有机肥（6.5%）+保水剂（10%），采用拌合机拌合；为增加边坡水土流失防治功能，使用 1.1%的有机聚合物材料，增加土壤粘合力；覆土完毕后对渣顶和坡面进行场地平整，无网布覆盖。

#### ②施工道路

对于坡率缓于 1:1 的道路边坡覆土厚 30cm，为增加边坡水土流失防治功能，使用 1.1%的有机聚合物材料，增加土壤粘合力；覆土完毕后对渣顶和坡面进行场地平整。

#### ③施工生产生活区

施工生产生活区边坡和场区生态修复范围内，拆除临时建筑后覆土厚 30cm，覆土完毕后采取场地平整，无网布覆盖。

#### ④导流渠、应急通道

由于导流渠、应急通道要长期使用，因此不做植被恢复，仅对两侧做绿化处理。

### 3) 植被恢复技术要点

●临时用地坡面采用乔灌草复合结构或灌草复合绿化；场平原则上以原用地类型进行恢复，选用的树种与邻近的同质；占用林草地或未利用地的植树种草。

#### ●植物配置

根据工程建设区的立地条件与植物的生物学和生态学特性的一致性，坚持适地适树（草）的原则。选用原生的树种、灌丛、草种作为植被恢复品种，树种呈品字形错位排列设置。株行距灌丛 1m×1m，乔木 2m×2.5m。

#### ●整地方式及时间

在植被恢复前，对开挖动土区域进行坑凹回填，整平改造，用其剥离的表层熟土覆土。若无熟土，选用客土改良后覆土。对于弃土（渣）场坡面要修筑排水沟、挡土墙、坡改梯、框格结构等。

草本植物种植前，应进行整地和洒水，去除大石块，采用撒播方式进行种植；乔木、灌木恢复整地方式采用穴状整地，乔木整地规格为 50×50×40cm，灌木整地规格为 30×30×20cm，要求穴大底平，土块碎细、细土回填、去除杂草和石块，做到穴状分布均匀。

#### ●植苗方法及时间

采用基质种子混播、容器苗移栽、苗木移植等方式，人工植苗时应做到苗正根伸、细土壅根、三埋两踩一提苗、栽紧栽稳、深浅适宜、植到窝心、穴面平整。

人工造林栽植时间为春季，具体栽植时间视天气状况确定，选择雨后或阴天土壤湿润时栽植，保证苗木成活。次年秋季检查，造林当年成活率必须达到 85%以上，面积合格率达 100%；三年成效保存率必须达到 80%以上，面积合格率达 100%。对成活率达不到 85%的地块要及时在当年冬季开展补植。

#### ●抚育管理

对于恢复为草本的地块，进行合理施肥、洒水等措施，确保种子发芽与成活，并建立围栏，防止牲畜进入啃食、破坏；对于草本发芽率、成活率较低的地块，要及时进行补播，确保草本恢复地块的成活率。

本着“三分造七分管”的原则，对乔木和灌木恢复地采取以抚育管理为重点的措施。恢复后营造的有林地地块每年一次连续 3 年春季进行抚育，及时割除影响幼苗生长的杂草；对有牛羊出没的地块要增加保护围栏防止牛羊啃食。做好病虫、鼠害的监测、预测

预报；配备防治设施、设备，及早发现、综合防治，及时防治森林病虫害。

#### （4）水土保持措施

1) 施工中应将所占用耕地的耕作层土壤剥离，用于土地开发整理项目或者其他耕地的土壤改良。

2) 工程完工后应及时对边坡等土层裸露地带进行防护或草皮覆盖，有条件可以先植草在种树，减少水土流失。

3) 加强隧道开挖弃方综合利用，可用于道路路基碎石层、填方以及按风景区总体规划的其他建设等。

4) 风景区内不得设置弃土场，所有弃土场的设置应统筹安排，尽可能选择在交通条件较好，离施工场地较近，且在风景区外的地块，远离生活区，避开陡坡、滑坡体以及极易产生工程滑坡或者诱使古滑坡复活的地段，避免出现单坡场地，取土坑应选在高地、荒地上，尽量不占用耕地，且使用后必须修复植被。

5) 弃土场应对采取挡土墙、护坡工程以及综合排水工程和土地整治等水土保持措施，设置渣场排水系统、挡土墙，堆渣回填表土，表面平整，人工夯实，坡面植物防护，恢复植被。防止弃渣下泄，稳定边坡，恢复和改善土地生产力。

6) 在工程施工期间，施工单位还需要做好施工生产生活区堆放砂料的防护工作，并在施工结束以后，依据水土保持的要求，对施工迹地的土地进行必要地平整，恢复其原来的地貌。对抗动的地表进行机械压实处理后，再采取洒水措施，以避免其出现水土流失。

#### （5）野生动植物保护措施

##### 1) 禁止人为猎捕。

减免工程对野生动植物影响的措施，主要是当地政府、野生动物保护主管部门、风景区管理部门和工程建设方必须采取多种方式进行环境保护教育，加强对野生动植物的巡护和监测，同时打击盗伐林木和偷猎野生动物等违法行为。

##### 2) 调整工程施工时段和方式，减少对野生动物的影响。

野生鸟类和哺乳动物大多在晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好开挖方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开挖放炮等。采取措施降低施工机械噪声，如尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障等。在大多数动物的发情期和繁殖期（春季），减少噪音、施工强度和范围。



### 3) 加强野生动物监测。

公路建成后，将使野生动物的觅食范围有所缩小，因此应保护好它们的栖息地，工程管理机构加强对管理人员的管理，减少人类对野生动物的干扰。在关键位置设置宣传牌、警示牌。

4) 在地表路基外侧，加挂防护栅网，防止野生动物冲进道路。

5) 完善各类生态管理制度，倡导文明旅游。

### (6) 生态风险防范

加强施工管理，预防森林火灾、外来物种入侵、危化品泄漏等生态风险事故，并制定生态风险应急预案。

### (7) 实施生态环境监测

设置 1 个森林植物群落固定样地，5 个水质或水土流失监测点，3 个噪声监测点和 2 个空气质量监测点，根据各类监测资料，分别形成监测报告，为评价区保护、管理、决策提供科学依据。监测方案详见 8.2.3.1。施工期和运营期随时跟踪监测结果，一旦因项目原因造成鱼类资源减少，应相应地采取应对补救措施。

### (8) 实施环境监理和后评价

委托有能力的单位开展环境监理工作，对生态保护措施落实情况和生态恢复效果进行监督。

在项目运营 5 年时，委托从事生态环境保护和研究的机构对植被恢复质量、生态监测情况进行环境影响后评价，在实地细致调查、分析、研究基础上，编制后评价报告，提出想要的改进措施建议。

## 2、水产种质资源保护区保护措施

### (1) 施工优化

跨南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区大桥主墩基础施工和便桥搭建和拆除会间接影响到鱼类，施工时应避开雨季，尽量在枯水期施工。此外，为减小工程施工对鱼类产卵繁殖的影响，将工程对保护区的影响降到最低，建议将施工控制节点分开，避开 5-7 月鱼类繁殖季节，并避免在夜间施工，白天施工应尽量选用低噪声设备，或将高噪声设备做好消声隔声处理。

### (2) 施工人员宣传教育

通过编印宣传资料，向施工人员大力宣传《野生动物保护法》、《中华人民共和国渔业法》等法令及保护珍稀水生野生动物的重要意义；在主要的施工现场设立一些标牌标

示，图文并茂地介绍施工河段的鱼类，受重点保护种类的基本情况，以及施工期间的保护措施等。

### （3）生态监管措施

施工单位应积极和当地渔政执法部门沟通和配合，严格执行《野生动物保护法》、《中华人民共和国渔业法》等法律法规的规定，加强对沿河非法捕鱼打击。对施工人员参与非法捕鱼的，要通报给施工单位，并和施工单位一起对这些违法行为进行惩处。加强对保护区河道的管理，大桥工程建设时禁止在保护区内挖沙、取石。禁止对保护区河道的自然生态环境造成破坏，禁止将未处理废水直接排放到南河中。

在大桥施工过程中，其桥墩及周边区域的机械施工对保护区有潜在的影响。因此，施工单位应制定详细的环保措施和相应方案，通过具有相关资质的第三方机构或人员做好施工期生态监理，确保环保措施和相应的应急预案等落实到位。根据南河特大桥影响河段内保护区河流特点及鱼类重要生境现状，三座大桥分别在其桥址上游、桥址处及桥址下游设置3个监控点位。

### （4）水生生态监测

对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区开展水生生态监测。监测内容、点位和时间详见8.2.3.1。施工期和运营期随时跟踪监测结果，一旦因项目原因造成鱼类资源减少，应相应地采取应对补救措施。

### （5）岸坡防护与恢复

跨河大桥，尤其是跨南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区大桥，在开挖之前在河流两岸设置档板，阻挡下滑的泥土、石块，避免其滑入河中，以减小对施工对保护区的影响。

主墩和引桥桥墩等施工时有一定的开挖，对岸线均有一定影响。因此，要求施工单位对已完成施工的区域应立即采取措施恢复岸坡，如，用原来的土料回填被破坏的部分，保证岸坡与原天然岸坡坡比基本一致，回填后在地表种植被，如草，树苗等。

### （6）临时设施影响防治措施

跨南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区大桥桥位两岸均有县道通行，可利用既有道路作为施工便道，并对局部路段进行加宽改造。施工便道道路通行过程中，一些工程物料如泥土、砂石等的运输可能会产生大量扬尘。因此，必须按照运输物品对货车进行加盖、加网，防止运输物料掉落或弥散。同时，需要派专人对既有道路及施工便道进行养护，并经常洒水，降低粉尘，以减少环境污染，做到“晴天通车不扬尘，雨

天通车不泥泞”。运输过程中的车辆鸣笛声会对水生生物产生一定的影响，建议在鱼类繁殖期设立禁止鸣笛标志牌，禁止货车鸣笛，以减小对繁殖期鱼类正常繁殖的影响。

大桥主体工程完工后，施工单位应对施工便道、便桥进行清洁，维护，清除道路周边的废弃物，修复施工运行对该道路产生的影响。

施工便桥钢桥拆除时，需由专人负责，统一指挥，确保钢桥拆除工作的有序进行。桩基应保证河床以上的部分全部切除，不在河道遗漏桩基。两侧所填筑的土路基在拆除钢便桥后清理干净，在清理过程中若有对河岸护坡造成破坏则将其恢复至原貌。

**（7）在跨南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的各大桥安装桥面径流收集池系统、风险事故池系统，大桥两侧设置防撞墩、护栏，以及禁止超车警示标志、24 小时视频自动监控系统、紧急报警电话牌，桥上设减速带，避免和控制桥面径流、水污染风险事故发生对水生生物及其生境的影响；ZK56+105.370 新桥坝特大桥（包含左右幅）跨越与该保护区相连的水体（沙河），并临近该保护区，此座大桥需安装桥面径流收集池系统，大桥两侧设置防撞墩、护栏，以及禁止超车警示标志，桥上设减速带。**

**（8）为了降低运行期大桥和车辆灯光对鱼类栖息、迁移和繁殖等的影响，跨南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区大桥照明用灯应采用定向射向桥面的灯光，禁止大桥灯光直射向水面。**

### 3、生态保护红线保护措施

#### （1）施工期前期减缓和保护措施

##### 1) 生态环境减缓和保护措施

施工前期，应进一步优化隧道洞口的占地面积，合理规划隧道洞口的开挖范围，尽量减少开挖裸露地表的面积；同时对临近生态保护红线的 K25+435-K26+000 段，应进一步优化用地范围，尽量远离生态保护红线，严禁新增占用生态保护红线。

根据现阶段临时工程的布设情况，生态保护红线内未布置弃渣场，但为了方便隧道洞口和桥梁施工，在占用的生态保护红线内布置有部分施工场地和施工便道。本环评要求施工前还应进一步优化临时工程选址，严格控制临时工程的占地范围，尽量少占用生态保护红线并及时办理相关用地手续。

##### 2) 水环境减缓和保护措施

施工前应该合理布置施工场地和施工营地的位置，以避免给生态保护红线带来污染。由于在生态保护红线内布设有施工场地，故应设置完善的生产废水收集处理设施、生活污水收集处理设施和生活垃圾收集设施，对生产废水、生活污水和生活垃圾进行分

类收集处理，并确保上述设施与主体工程同步建设、同步投入使用。

### 3) 水土保持措施

由于占用生态红线路段涉及洞口开挖，施工前若无完善的水土保持方案，对路基及边坡开挖过程实施水土保持措施，则很容易造成水土流失。因此，工程开工前，应在详细踏勘现场的基础上，依据水土保持方案及其批复，严格实施各项水土保持措施，同时，完善路基排水沟、边沟、截水沟或急流槽等的设置，以对施工期和运营期的路面径流进行收集，以减小路面径流造成的水土流失对环境造成的影响。

#### (2) 施工期减缓措施

##### 1) 生态环境减缓和保护措施

本工程主要以隧道洞口和桥梁直接占用生态保护红线，各工程生态环境减缓和保护措施如下：

##### 隧道洞口

合理安排占用生态保护红线段隧道洞口的开挖时间，尽量避开雨季进行施工，并对开挖地表及时覆盖草帘，以防止水土流失。

隧道开挖过程中会产生土石方。除回填外，多余的应及时清运至指定的弃渣场堆放。施工完成后及时对挖、填方边坡进行工程防护+植物生态防护，并做好养护工作。同时，及时对临时占地区域进行土地整治，及时复垦恢复原有种植条件，进行绿化恢复和生态修复。

##### 桥梁

本项目在生态保护红线内有一座桥梁——松龙坪特大桥（含左幅和右幅）。根据前面分析，桥梁工程直接占用 1.16 公顷，但实际上对生态保护红线的扰动仅是对桥墩施工时。考虑到该桥跨越的支沟下游为南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区。为了避免对生态保护红线和该水产种质资源保护区造成影响，在对桥梁下部桩基施工时应设置围挡，防止施工材料及施工废渣四处漏洒；尽量采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，减少泥浆排放量；设置沉淀池对未回用的泥浆进行自然沉淀后覆土填埋处理，挖出的弃渣运至指定的弃渣场堆放。

#### 其他措施

施工期，对于位于和临近生态保护红线内的路段，均应严格控制施工活动范围，加强施工人员的环保宣传，设立警示牌，对于在生态保护红线内施工的人员，不得随意破坏生态保护红线内的生态环境，对于临近生态保护红线施工的人员，不得随意进入生态



保护红线内施工。

考虑到占用和临近生态保护红线路段周边柏木林较为茂盛，有一定的森林火灾风险，故施工期间应加强防火宣传教育，建立施工区森林防火、火警警报管理制度，对施工区域及其周边进行监控和火险监测。

### 2) 水环境减缓措施

施工期间产生的生产废水和生活污水应分类收集处理。施工生产废水经隔油沉淀处理后回用，不外排；生活污水经旱厕（依托民房）或生态厕所处理后可用作农肥，生活垃圾经收集后交环卫部门处理。经有效的处理后，可确保施工期产生的各类废水不会对生态保护红线区域产生影响。

本项目穿越生态保护红线的路段中，部分是以隧道方式穿越。施工期间应加强对隧道涌水的收集处理。根据工程占用生态保护红线的情况可知，张家沟隧道的进口端和出口端、槐树村隧道的进口端位于生态保护红线内。其中，张家沟隧道的进口端只小部分占用生态保护红线，其出口端和槐树村隧道的进口端完全位于生态保护红线内。因此，须重点关注上述隧道洞口处隧道涌水的收集处理。考虑到张家沟隧道长度较短，仅1070m，故建议隧道涌水应尽量从该隧道的进口端导出收集处理；槐树沟隧道因较长，在施工时应从两端掘进，隧道涌水也应会考虑从两端导出，故在通过进口端导出隧道涌水时，应更加重视对隧道涌水的收集处理。对于未被污染，水质良好的清静天然水，可直接回用或外排，若清静水与掌子面施工产生的废水混合在一起，则需设置沉淀池，进行沉淀处理后加以回用，尽量不外排。上述措施可在一定程度上减轻隧道施工对区域内生态保护红线范围内的生态环境质量的影响。同时，隧道施工中必须加强地下水监控和应急响应，成立地下水监测预报小组，配备必要的监测仪器。在地下水富集段，加强地下水的动态监控，加强超前地下水预测。在明确不会出现大量涌水时，方能继续施工。

### 3) 水土保持措施

本项目施工期间，应严格按照本项目环境影响评价和水土保持方案的具体要求做好各隧道洞口和桥梁工程区的水土流失防治措施，包括临时工程的水土流失防治措施。

隧道洞口采用骨架护坡+喷播植草及排水工程，洞口开挖后应尽快硬化和绿化，并设置截、排水设施，同时，隧道洞渣挖出后应及时运往填筑地点，不得乱堆乱弃，其余的及时运至规划指定弃渣场集中堆放。

桥梁工程应在桥头两端设置了浆砌片石护坡（或六棱块护坡）至坡脚，护坡外加设护坡道及护脚措施，对桥梁施工过程中扰动或破坏的区域栽植灌木树种和混播草籽方式

绿化。选用的植物物种应优先选用当地土著物种，不得为外来物种。

施工道路修建前以及弃渣场堆放弃渣前，应剥离占地区域内的表土，并根据路基沿线坡面汇水情况确定临时排水沟断面尺寸。施工完毕后，对无需保留的施工道路迹地进行覆土，并按占用地类进行绿化。

施工生产生活区平整应做到挖、填平衡，场地周边根据坡面汇水情况设置排水沟、沉砂凼。施工完毕后，对其迹地进行土地整治，并绿化恢复。

### （3）营运期减缓和保护措施

考虑到项目以松龙坪左线大桥和右线大桥的形式跨越生态保护红线，且跨越支沟的下游为南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区，为避免发生风险事故时，事故污水四处逸散污染生态保护红线内环境，故要求上述左、右线桥梁安装防撞护栏，并设置完善的桥面径流收集系统和应急事故池，对事故废水进行收集处理；加强日常管理，及时对事故池中的积水进行抽取处理；当发生事故时，路面、桥面径流可通过收集系统进入事故池，经事故池暂存后由具有资质的单位抽取处置。在桥梁两端设置视频监控系统，监控过往车辆，尤其是对运输危险化学品车辆的监控，以及时发现事故情况。同时，在穿越和临近生态保护红线的路段设置限速标志、禁止超车标志、减速标线等交安设施，提醒过往车辆控制车速、安全行驶，减小危化品运输车辆因事故造成的环境风险概率。

在道路运输方面，应加强道路的管理措施，禁止漏油、超载车辆上路行驶，并加强高速公路的巡查，确保上述设施正常运行。此外，对于路线占用和临近生态保护红线的区域，应加强道路两侧的绿化，提高植被恢复措施的要求和标准；加强后期植被的养护管理，提高植被的存活率，确保区域内的生态功能指标不降低；加强道路两侧林地的监控和火险监测。

考虑到项目建设对生态保护红线实施了占压，为确保区域内的生态功能指标不降低，本报告建议建设单位应预留补偿资金，施工前依照相关法规缴纳各类土地占用补偿费和用于生态恢复及补偿。

## 4、耕地和永久基本农田环境保护方案

### （1）减少占地保护耕地的建议

认真贯彻交公路发〔2004〕164号文《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》，对路线方案做深入、细致的研究，结合用地情况和占用农田情况进行多方案论证、比选，确定合理的线位方案；在工程量增加不大的情况下，应优先选择能够最大限度节约土地、保护耕地的方案，要充分利用荒山、荒坡地、废弃地、劣质地。

本工程在工可阶段的路线方案选择时候，满足公路工程技术标准的条件下，优先选择了占用耕地少的路线方案。同时，施工方案中进一步优化调整，降低了对耕地的占用，尤其是永久基本农田的占用，尽可能的节约了耕地，建议在具体施工过程中，严格管控各施工单位临时工程的实际占用红线，尽量减少对耕地的占用，减少临时占地面积，有效保护沿线耕地。

## （2）对永久基本农田的保护与补偿措施

### 1）对永久基本农田的保护措施

#### ① 工程及管理措施

拟建公路部分路段将占用永久基本农田，对这些路段，主体工程施工前，先剥离表层熟土，清除树根及杂草根系后再进行主体工程建设，表土剥离厚度一般为 0.3m，剥离的表土集中堆放，并要采取土袋挡护坡脚的临时防护措施；主体工程施工，最好在一季作物成熟收割后进行，要避开雨季施工，且要采取临时挡护措施，减少开挖产生的水土流失对周围耕地的影响；临时占地尽量不占用周围耕地。对不可避免的农田临时占地要缩短占用时间，做到边使用、边平整、边绿化、边复耕。

#### ② 复耕措施

及时复耕：施工结束后及时把剥离的表层熟土回填至周围的临时用地复耕区内；

设置灌排系统：施工场地和弃土（渣）场土地复耕时应设置排灌系统，并且衔接既有排水系统，保证弃土（渣）场土地复垦区的排水和灌溉，结合进场道路及既有农村道路，在复耕区范围内结合排灌渠道布设道路系统；

改良土壤：先采取工程或生物措施保土，使土壤流失量控制在容许流失量范围内，再种植豆科绿肥或多施农家肥改土，当土壤过砂或过粘时，可采用砂粘结互掺的办法，此外，在种植绿肥作物改土时必须施用磷肥。

抚育管理：土地复耕后必须进行抚育管理，通过采取松土、灌溉、施肥、除蘖、修枝等措施进行管护，对自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高土地复耕的实际成效。

### 2）占用永久基本农田的补偿措施

根据《基本农田保护条例》第十五条规定：“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。”同时第十六条规定：“经国务院批准占用基本农田的，当地人民政

府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。”；为保持农田的数量平衡，当地政府应负责开垦与所占耕地质量相当的耕地，做好永久基本农田调整、补划工作。本工程建设项目占用永久基本农田经依法批准后，广元市旺苍县、昭化区、利州区人民政府及有关部门应按照国家批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的永久基本农田。

### 3) 临时占用永久基本农田恢复措施

本项目 1#冷拌站、3#冷拌站以及 2#热拌站等难以恢复原种植条件的临时工程不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，需重新选址，避绕区域内的耕地和永久基本农田；其它临时占地占用永久基本农田的，须按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，依法办理永久基本农田临时占用手续；在对永久基本农田临时占用期间不得修建永久性建（构）筑物，使用结束后须及时复垦，并恢复原种植条件。本项目临时占地占用耕地和永久基本农田的，需按自然资规〔2019〕1号、自然资规〔2021〕2号有关规定办理耕地和永久基本农田临时征占手续。

## 5、其他生态保护措施

### （1）陆生植物保护措施

在项目建设场地恢复过程中除考虑选择适合当地适生速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，提高走廊带内植物种类的多样性，增加抗病害能力，并增强廊道自身的稳定性。另外树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。对于森林防火应采取有效措施。针对工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下的保护措施：

#### 1) 避免措施

施工布置时对一些生活设施、施工生产及各种加工厂等的选址应避开生产力相对较高的林地区域及永久基本农田。

对评价区内的 19 株古树挂上警示保护牌，并设置围栏或防护带，避免施工人员及施工活动对其破坏干扰。

在用地范围内，在施工前及施工期加强对区域性分布的重点保护植物及古树名木进



行调查，在施工过程中若发现有重点保护对象，及时上报主管部门，优先采取优化工程方案予以避让，而后采取围栏防护、挂牌警示等保护措施；确实无法避让时方可予以移栽，移栽前建设单位应当事先征得野生植物行政主管部门同意，按《四川省野生植物保护条例》有关要求，提交工程审批文件及采集、保护方案。

## 2) 消减措施

各隧道施工应采用 TSP 或雷达超前探测预报、钻孔超前探测验证进行预测，并根据预测结果采取锚喷支护加固溶洞壁后回填混凝土、预注浆堵水、后注浆堵水、补注浆堵水、涵洞排水、泄水洞排水和隧道自身的排水系统排水等措施控制和减缓隧道施工对地下水水量和水位的影响，从而降低隧道涌水对地表植被生长的影响。

对米仓山大峡谷风景名胜区内的大隧道，即蔡家坪隧道、万家隧道、郭家沟隧道、张河口 1 号隧道、张河口 2 号隧道、龙家湾隧道、李家坪隧道工程区顶部道路中心线两侧 2km 区域植被生长情况进行动态监测，当隧道施工对地表植被生长造成影响时，应通过人工灌溉、引水等措施补偿地表植被生长用水，降低隧道涌水对地表植被生长的影响。

在林地与耕地路段施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对林地和耕地的占用，临时占地优先选用荒草地。

## 3) 恢复与补偿措施

各临时占地使用后应及时予以恢复原有土地利用类别，不得用作他途。在植被恢复措施中应将施工过程占用的耕地和林地所剥离的表土覆盖在各临时用地表层，然后再实施复耕造林。主要要求如下：

1) 临时用地使用结束后，1 周内完成场地清理、整地，表层种植土覆盖，及草籽（菜籽）、苗木采购。

2) 第 2 周完成草籽（菜籽）撒播、苗木栽植。

3) 复垦造林选用的植物物种不得为外来物种，应为当地土著物种，木本植物可选用马尾松、华山松、柏木、水青冈、青冈、毛脉南酸枣、桉木、麻栎、栓皮栎、枹栎、枫杨、喜树、猫儿刺、十大功劳、豪猪刺、亮叶忍冬、烟管荚蒾、火棘等，草本植物可选用山麦冬、蒲公英、鼠曲草、广布野豌豆、白茅、黄茅、矛叶荩草、莎草、狗牙根等。

4) 加强植被恢复抚育管理，保障植被恢复成果。恢复为耕地的临时占地，在复垦后需及时交付原耕地所有权方；恢复为林地的临时占地，需加强苗木补植、施肥、灌溉等抚育管理，确保各临时用地经恢复后森林覆盖率不低于 80%，植被覆盖率不低于 90%，

并在各场地设置标识牌，明确植被恢复责任主体、主要联系人及联系方式、责任范围等信息，随时接受主管部门及公众监督检查。

#### 4) 管理措施

对建设单位职工和施工人员定期开展生态环境保护宣传培训，并对项目沿线开展生态环境保护监督巡查，在各项目施工生产生活区设立环境保护宣传牌，以生物多样性保护、环境污染防治为宣传和监督巡查重点，并严防森林火灾、生物入侵。

### (2) 陆生动物保护措施

#### 1) 避免措施

提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级野生保护动物，在施工时严禁进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀野生动物。

野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破施工。

在米仓山大峡谷风景名胜区内各隧道、其它路段的非短隧道的隧道口顶部环隧道口连接至桥梁或路基边坡两侧设置高度不低于 2m 的加固型防护网，并在路基路段防护栏外侧增设防护网，另需在李家坪隧道和天星隧道竖井口设置防护围栏、防护网封闭入口，防止运营期野生动物从隧道口顶部跌落、竖井口进入，误入公路路面造成碾压伤亡。

#### 2) 生境保护措施

严格落实本报告提出的施工扬尘、施工废水等污染治理措施，加强弃土（渣）场防护、水土流失防治，降低项目施工对环境的污染和植被的破坏，及时开展植被恢复，保护野生动物生境质量。

施工期在主线起点至 ZK29 路段各桥梁两侧安装遮光声屏障，以降低运营期夜间灯光和交通噪声对野生动物的不利影响，在桥下进行自然植被景观恢复，促进野生动物适应新的生境。

在米仓山大峡谷风景名胜区内盐井河支流的各大桥安装桥面径流收集池系统、风险事故池系统，大桥两侧设置防撞墩、护栏，以及禁止超车警示标志、24 小时视频自动监控系统、紧急报警电话牌，桥上设减速带，避免和控制桥面径流、水污染风险事故发生对盐井河及其支流等野生动物水源造成污染。

### (3) 水生生物保护措施

#### 1) 施工废水、固废等不得排入附近水体，污染水生生物生境。

2) 施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。部分施工用料若堆放在桥位附近，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。工程建设中的弃土弃渣，要按照环保要求，对弃土（渣）场进行防护。

3) 合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏、水土流失对水生生物的影响。

#### （4）水土保持措施

本项目施工期对主体工程区、弃土（渣）场、取土场、施工道路和施工生产生活区等用地区域采取的水土保持措施主要有：1) 临时措施，如土袋拦挡、土工布、无纺布、防雨布等；2) 植物措施，如覆土、撒播草籽、灌籽等；3) 工程措施，如土夹石开挖与回填、砂浆抹面、表土剥离、复耕等，具体措施实施参照本项目水土保持方案。

#### （5）生态风险防范措施

1) 加强施工期森林火灾防范，严格管控矿物油、漆料、火药等易燃易爆物质的贮存、使用；加强防火宣传教育，建立森林防火、火警警报管理制度，作好施工人员生产、生活用火火源管理和监督，定期检查施工机具电线线路，禁止在森林内吸烟和使用明火；配置必要的森林防火扑火机具及装备，加强与广元市、旺苍县森林防火指挥部的沟通交流，实现森林防火信息的共享，切实保护好评价区内的森林资源。

2) 施工期，油料、漆料等液态危化品贮存应设置专用场所，并设置防渗措施，避免对土壤和地下水造成污染；使用过程应规范操作，及时清理“跑冒滴漏”污染物，避免物质泄漏。

3) 严格落实本报告水环境保护措施、水生生物保护措施提出的建设应急事故池、防撞墩、视频监控系统等运营期风险事故防范措施。

4) 加强施工人员、施工车辆检查，禁止携带外来物种；景观绿化、植被恢复不得引入外来物种。

### 7.1.2 水环境保护措施

#### 7.1.2.1 已采取的水环境保护措施

根据现场踏勘可知，项目有部分先期开工工点已在进行施工，针对已经产生的施工场地内生产、生活废水，主要采取了如下措施：

针对施工场地内生产废水，各标段的混凝土拌和站已配备截排水沟、五级沉淀池收

集施工生产废水，配套安装压滤机对收集沉淀后废水进行处理；针对生活污水，施工场地或项目驻地已安装以一体化污水处理设备为主的生活污水处理设施处理施工生活废水。

表 7.1.2-1 水环境保护目标内的临时工程建设情况一览表

| 序号 | 水环境保护目标名称              | 类型            | 名称                 | 桩号      | 建设现状 | 已建污水处理设备   |
|----|------------------------|---------------|--------------------|---------|------|--|
| 1  | 东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区    | 隧道洞口施工场地及工班驻地 | 蔡家坪隧道洞口场地、工班驻地     | K0+700  | 已建   | 已建截排水沟、三级沉淀池和一体化生活污水处理设施                                       |
| 2  | 南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区 | 综合场站          | 7 标 1#拌和站、碎石加工场    | K47+850 | 已建   | 拌合站已配套建设完成截排水沟、五级沉淀池收集施工生产废水，配套安装压滤机对收集沉淀后废水进行处理，驻地已设一体化污水处理设备 |
| 3  |                        |               | 7 标 2#拌和站、试验室、工人驻地 | K49+985 | 已建   |  |
| 4  |                        | 项目驻地          | 7 标项目部驻地           | K51+850 | 已建   | 已建一体化生活污水处理设备  |
| 5  |                        | 钢筋加工场         | 7 标钢筋加工场           | K51+320 | 已建   | /  |
| 6  |                        | 隧道施工场地        | 翁家山隧道出口场地          | K49+600 | 已建   | 场地已硬化，已建截排水沟、三级沉淀池   |
| 7  | 饮用水水源保护区               | 拌和站           | 9 标 2#拌和站          | K64+800 | 已建   | 拌合站已配套建设完成截排水沟、五级沉淀池收集施工生产废水，配套安装压滤机对收集沉淀后废水进行处理               |
| 8  |                        | 钢筋加工场         | 9 标钢筋加工场           | K51+320 | 已建   | /  |
| 9  |                        | 综合场站          | 7 标 1#拌和站、碎石加工场    | K47+850 | 已建   | 拌合站已配套建设完成截排水沟、五级沉淀池收集施工生产废水，配套安装压滤机对收集沉淀后废水进行处理，驻地已设一体化污水处理设备 |
| 10 |                        | 项目驻地          | 10 标项目部驻地          | K66+600 | 已建   |  |

根据现场踏勘情况，各大临工程均能按照建设单位的标准化建设的相关要求，建设完善的施工期生产废水收集和处理设施以及生活污水的收集处理设施。

### 7.1.2.2 未开工路段需采取的水环境保护措施

#### 1、地表水环境保护措施

根据路线走向，本项目路线主要跨越水磨河、郭家沟、留剑沟、龙潭子河、双河、南河及其支流母家河、沙河等。跨越的敏感水体有南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区核心区、实验区，利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区，利州区龙潭乡金鼓村乡镇集中式饮用水水源保护区二级保护区，柴山镇饮用水水源保护区二级保护区。另外有 2 处路段分别临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区和东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区。因此，项目在以上伴河及跨河路段施工尤其是在饮用水水源保护区、水产种质资源保护区内施工时，应采取合理有效的水污染防治措施，包括施工营地的设置、生活污水和施工废水的处理等，以免水质



受到污染。项目已开工建设，根据现场踏勘情况，项目在采取了部分合理有效的水污染防治措施后，基本能满足施工废水和生活污水的有效处理，本环评针对全线提出具体整改措施如下：

### （1）管理措施

进一步开展施工场所和驻地水环境保护教育，让施工人员了解水环境保护的重要性，尤其是对在上述水环境重点保护区域施工时，更要加强施工人员的水环境保护意识，合理安排施工时序，严格操作规范；加强施工管理和工程监理工作，防止发生交通安全事故；严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体。施工材料如油料、化学品等不宜堆放在上述地表水体最高水位线以下，并应备有临时遮挡的帆布；采取措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠及水管。位于饮用水水源保护区内路段和跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区桥梁施工时，应合理布置施工区域，跨河和临保护区河路段施工时必须设置施工围挡，防止建筑材料和垃圾进入水体，造成污染。

### （2）生活污水处理措施

本项目已建成的施工驻地均已按标准化要求安装建设，且已安装一体化污水处理设备为主的生活污水处理设施处理施工生活废水。对于其他未建的施工驻地和实验室等，尤其针对位于米仓山大峡谷风景名胜区内，生态保护红线内、临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区以及饮用水水源保护区且可能对上述环境敏感区造成水污染影响的施工生产生活区，必须设置一体化污水处理设施。对于一般区域内设置有食堂的施工生产生活区也应设置一体化处理设施。生活废水处理设备主要由格栅池、调节池、生化池、二级接触氧化池、二沉池、消毒池、消化分解池等组成。经处理后的清净水可作为厕所和设备冲洗、施工降尘、绿化或农肥，不对外直接排放。对于未设置食堂的施工生产生活区，可设置生态厕所，施工期间产生的生活污水处理后用作农肥或林灌，严禁外排。严禁在米仓山大峡谷风景名胜区内、饮用水水源保护区内、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区以及生态保护红线内设置排污口。

### （3）施工生产废水处理措施

施工生产废水中含 SS 较高的均须采用沉砂+混凝沉淀+过滤工艺，配备截排水沟、沉淀池、调节池、沉砂池、混凝剂、压滤机、气浮机、过滤器、砂石分离机等设备，沉淀过滤物及时清运至弃渣场，废水经处理后回用，作为机械设备冲洗、施工降尘用水，

不对外直接排放；含油施工生产废水还需增设隔油工艺，配备隔油池、油水分离器等设备，分离出的油污需经收集后委托有油污处理能力的专业单位进行处置。

针对未建的临时生产生活区，尤其是临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、位于或临近饮用水水源二级保护区内的桥梁施工场地、隧道施工场地等，如表 7.1.2-2，应设置完善的生产废水收集处理系统，场地四周设置截排水沟，并与沉淀池相通；施工机械修理区设置简易的隔油池，并配备油水分离器对施工机械冲洗及维修产生的油污水进行收集处理，防止生产废水和生活污水对上述水体造成污染。生产废水经收集处理系统收集处理后回用，严禁直接排放，并定期清掏沉淀池内的淤泥，及时转运至弃渣场。同时严禁各施工场地在米仓山大峡谷风景名胜区内、饮用水水源保护区水域范围内、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区以及生态保护红线内设置排污口。

表 7.1.2-2 水环境保护目标内的临时工程建设情况一览表

| 序号 | 水环境保护目标名称                      | 类型         | 名称            | 桩号      | 建设现状 |
|----|--------------------------------|------------|---------------|---------|------|
| 1  | 南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼<br>国家级水产种质资源保<br>护区 | 桥梁施工场<br>地 | 南河一号特大桥施工场地   | K49+693 | 未建   |
| 2  |                                |            | 樊家岩特大桥施工场地    | K51+078 | 未建   |
| 3  |                                |            | 南河二号、三号桥施工场地  | K53+299 | 未建   |
| 4  | 饮用水水源保护区                       | 隧道施工场<br>地 | 大地坡隧道出口隧道施工场地 | K63+070 | 未建   |
| 5  |                                |            | 柳家坪隧道进口隧道施工场地 | K64+135 | 未建   |
| 6  |                                |            | 柳家坪隧道出口隧道施工场地 | K65+715 | 未建   |
| 7  |                                | 桥梁施工场<br>地 | 南河二号、三号桥施工场地  | K53+299 | 未建   |
| 8  | 李家河大桥施工场地                      |            | K63+116       | 未建      |      |

此外，对于部分位于长滩河饮用水水源保护区的二级保护区内的 9 标 2#拌和站，环评要求：搅拌楼、施工人员办公、食宿区等功能区均须布设于该保护区范围之外，根据其平面布置图，在饮用水水源保护区内仍有部分搅拌楼、料场、沉砂池、实验室、危废间、住宿区、食堂等，本环评要求搬出水源保护区，保护区范围内严禁设置产生水污染物的功能区，且各功能区产生的废水严禁直接排入保护区内。

#### （4）桥梁施工环境保护措施

根据桥梁布设情况可知，路线跨越水环境保护目标的桥梁均无涉水桥墩，跨越上述水环境保护目标的桥梁施工时，应加强管理，规范施工流程，防止建筑材料掉入河道污染水质。对于项目布设的 4 座涉水桥梁和未建成的 3 座施工便桥，为保护桥梁跨越处的水质，首先应合理安排施工工期，尽量选择在枯水期进行桥梁施工，在施工时合理设置围堰形式，并合理确定围堰的尺寸，施工完成后，及时拆除围堰和施工便桥，尽量减小对所涉水体水文情势的影响；其次，应尽量采用循环钻孔灌注桩施工方式，使

泥浆循环使用，减少泥浆排放量。施工完毕后的泥浆自然沉淀后覆土填埋处理，挖出的弃渣运至指定的弃渣场堆放。为避免和减少桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，应在桩基施工现场修筑截水沟，将施工产生的 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后回用。

此外，在桥墩施工过程中，临河桥墩施工时必须设置施工围挡，避免施工材料、废渣落入河道；对桥面进行施工时，应合理规划施工作业面，施工材料和辅助施工工具合理堆放，严禁施工材料和施工用混凝土等落入河道。

#### （5）隧道施工环境保护措施

##### 1) 隧道涌突水防范措施及应急预案

根据前面分析，本项目部分隧道在施工过程中发生隧道涌水的几率较大，如位于**米仓山大峡谷国家级风景名胜区范围内的蔡家坪隧道、郭家沟隧道、张口河 1 号隧道、张河口 2 号隧道、龙湾隧道、李家坪隧道以及复杂岩层的天星隧道、隧道口位于生态保护红线内的张家沟隧道出口、槐树村隧道进口等**。应进行超前地质预报工作和监测工作，强化现场动态设计，加强洞身支护和防水、排水工作；对于可能遇到的岩溶问题，在施工中应高度重视，建议采用 TSP、地质雷达探测的方法并辅助超前钻进行地质超前预报，查明其性质、规模，确定对隧道的危害程度。对穿越复杂岩层的隧道施工应制定完善的施工方案，对围岩应进行超前预注浆处理，加固围岩、形成止水帷幕，注浆效果达到预定要求后方可继续开挖。加强对软弱围岩（如志留系页、泥岩等）和断层破碎带的支护，严密监测隧道涌水量与位移量。如遇涌水突增和位移突变情况应立即撤出人员设备减少损失。

对于出现涌水状况的部位，应加强地下水涌水量的观测和水质分析，对涌水位置、涌水形态、涌水量大小、涌水量动态变化、含泥沙情况、水的侵蚀性等进行详细监控，及时评价涌水对地下水环境的影响。

隧道施工设计时针对岩溶水应采用疏导为主，排堵结合的方法，隧道设计应采用堵水结构和材料，防止引发岩溶地面塌陷及地下水资源枯竭，雨季施工过程中考虑防洪措施，以防患于未然。

##### 2) 隧道污水防治措施

**隧道施工应超前预报，隧道涌水需清污分流。**隧道施工涌出的地下水一般水量大、水质良好，属清净天然水，如果施工过程中不被污染可以直接排放。**若隧道涌水与掌子面施工产生的废水混合在一起，则须按施工生产废水进行处理。**

隧道施工废水中污染物成分简单，主要为泥沙等小颗粒悬浮物，其 SS 浓度一般在 800~10000mg/L 之间，该类污染物比重大，经简单沉淀处理后即可去除，且沉淀后的上清液可以循环利用。

隧道进出口施工场地应设置临时沉淀池，对隧道施工废水进行收集、处理后利用，避免直接排放。隧道的混凝土拌和站布置沉淀池，对混凝土拌和过程中将产生的少量含 SS 的碱性废水进行收集处理，降低废水排放对环境的污染影响。隧道施工机械修理场所应设置简易的隔油池，并配备油水分离器对施工机械冲洗及维修产生的油污水进行收集处理。

#### （6）对水环境保护目标的保护措施

施工图路线方案穿越 3 个饮用水水源保护区，跨越 1 个水产种质资源保护区，且部分路段临近水环境保护目标，为了最大限度地保护饮用水水源保护区、水产种质资源保护区，工程在上述路段施工时，除采取上述环境保护措施外，还应落实以下施工期环保措施：

##### 1) 临近或跨越水产种质资源保护区段

由于项目主要以桥梁形式临近或跨越河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区，且有 8 处施工生产生活区临近该水产种质资源保护区而设，其中，综合场站 2 处，项目驻地 1 处，钢筋加工场 1 处，隧道施工场地 1 处，桥梁施工场地 3 处。此外，蔡家坪隧道洞口场地、工班驻地距离东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区核心区较近。根据现场踏勘，除 3 处桥梁施工场地未建外，其余施工生产生活区均已建成，并同步建设了污水收集处理设施。保护区内设有 4 座施工便桥。施工期除以上水环境保护措施外，还应做到如下防护措施：

①严禁在水产种质资源保护区范围内设置排污口。土石方转运过程中，转运车辆应加盖篷布，防止土石方漏洒，严禁车辆超负荷装载。

②在 K53 临近南河段路基施工中，合理布置施工区域，并在施工区域采取措施对废渣进行有效拦挡，避免渣土下河污染水体。

③合理安排施工时间，施工时间尽量避开雨季，尽可能在枯水季节进行桥梁施工，施工便桥施工时采用围堰，以减少对保护区内水质的影响。

④对于临近南河、东河水产种质资源保护区布设的施工场地和施工生产生活区，应完善场地截排水系统和沉淀池的建设，对生产废水进行合理有效的收集和处理；同时设置一体化污水处理设施对生活污水进行收集处理。**严禁将生活污水排入附近南河、东河**



**水产种质资源保护区内。**严禁机械油料和废油直接进入水体，废弃机械油料和废油应由有资质的单位回收后进行处理。同时，规范施工人员的工作及生活行为，严禁乱排生活污水和随地乱扔乱倒废弃和垃圾，防止给水体造成污染。同时，施工结束后应尽快进行迹地恢复。

⑤桥梁施工区应增设沉淀池，对桩基施工过程中产生的生产废水进行收集处理后回用。桥梁采用泥浆可循环使用的桩基施工方式，施工结束时，泥浆自然沉淀后覆土填埋，桥梁钻渣运至指定的弃渣场堆放。为避免和减少岸上桩基施工现场地面径流入河，应修筑截水沟，并将 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后回用。

⑥施工结束后，及时拆除施工便桥，及时清理河岸施工痕迹恢复原有自然河道，避免施工钢材、石材等施工材料、废料堆弃河道。

## 2) 饮用水水源保护区内路段

项目以隧道、桥梁和路基形式穿越利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区水域和陆域；以隧道、桥梁、路基以及广元互通匝道形式穿越利州区龙潭乡金鼓村乡镇集中式饮用水水源保护区二级保护区水域和陆域；以桥梁形式涉及荣山镇饮用水水源保护区二级保护区陆域。此外共有 7 处施工生产生活区和 5 条施工便道位于饮用水水源二级保护区内。跨越水域的桥梁无涉水桥墩，且项目主要采用工地架桥机或起重机架设安装的施工方式对上部结构进行施工，故桥梁施工过程中对饮用水水源保护区的影响很小，主要是路基、隧道以及临时工程等施工的影响，因此还需采取如下针对性的防治措施：

①严禁在水源保护区内设排污口。

②对于跨河桥梁无法将临时沉淀池设置在饮用水源保护区外时，沉淀后的出水必须完全回用，禁止排放。跨越南河水产种质资源保护区、利州区龙潭乡、桃源村长滩河饮用水水源保护区的桥梁两端施工时临河一侧必须设置施工围挡，避免施工材料、废渣落入河道。

③在饮用水水源保护区内的施工道路，设“保护水源，减速慢行”的标志牌。施工物料转运过程中，转运车辆应加盖篷布，防止土石方漏洒，严禁车辆超负荷装载。此外，对于位于饮用水水源一级保护区内的既有施工道路，不得随意进行改扩建。

④3 处隧道施工场地设置沉淀池、蓄水池收集处理隧道施工废水，通过沉淀处理后对上清液进行回用，避免直接排放。在隧道口施工时，应对施工区域及时设置完善的挡护措施，防止洞口开挖过程中产生的土石方滚落，对保护区水质及周围居民的饮水安全

造成影响。

④对于该大地坡隧道、柳家坪隧道施工产生的隧道涌水，应注意超前预报，且必须做到清污分流。隧道施工涌出的地下水一般水量大、水质良好，属清净天然水，如果施工过程中不被污染可以直接排放。若衬砌出的清水与掌子面施工产生的废水混合在一起，则须按施工生产废水进行处理，经临时沉淀池处理后，上清液回用于施工区域的洒水降尘，不得向水源保护区内排放隧道施工废水。

⑤水源保护区内桥梁施工场地设置沉淀池，对生产废水进行收集处理后回用，严禁排放。桥梁采用泥浆可循环使用的桩基施工方式，施工结束时，泥浆自然沉淀后覆土填埋，桥梁钻渣运至指定的弃渣场堆放。为避免和减少岸上桩基施工现场地面径流入河，应修筑截水沟，并将 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后回用。

⑥临近和位于水源保护区内的拌和站和施工驻地等场地内，需同时设置五级沉淀池或一体化生活污水处理系统，并设置截排水沟，对生产废水和生活污水进行处理后回用，严禁向水源保护区内排放污水。

⑦施工过程定期监测，水源现状监测在施工期每 2 月监测一次，每次监测一天，并由各区县环境保护局及环境监理单位随时抽查，一旦施工区域附近水质变浑浊，应立即联系环保部门，投放净水剂，保证取水口附近的水质。

⑧针对涉及和临近水环境保护目标路段，施工单位应编制施工期水污染防治方案，并确定专人负责实施，加强施工期间管理，规范施工秩序。

⑨开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水源保护的重要性，加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，防止油料发生泄露，污染水体。

⑩工程完工后，立即进行植被恢复，尽量减少植被破坏、水土流失对水环境的影响。

## 2、地下水环境保护措施与建议

针对距离天星场镇地下水水源保护区较近的天星乡隧道段以及可能出现涌水的隧道，施工期应采取以下措施保护地下水：

①施工过程中应开展地下水位的动态观测，加强对隧道附近村庄生活饮用水源、生产用水的监测，做好应急预案。

②对于可能出现涌水状况的部位，应加强超前预报，加强地下水涌水量的观测和水质分析，对涌水位置、涌水形态、涌水量大小、涌水量动态变化、含泥沙情况、水的侵蚀性等进行详细监控。

③**隧道涌水需清污分流**。隧道施工涌出的地下水一般水量大、水质良好，属清净天然水，如果施工过程中不被污染可以直接排放。若**隧道涌水与掌子面施工产生的废水混合在一起，则须按施工生产废水进行处理**。位于隧道两侧进出口处设置的施工生产生活区内应设置临时沉淀池，对隧道施工废水进行收集、处理后利用，避免直接排放，不得向水环境保护目标内排放隧道施工废水。隧道的混凝土拌和场布置沉淀池，对混凝土拌和过程中将产生的少量含 SS 的碱性废水进行收集处理，降低废水排放对环境的污染影响。隧道施工机械修理场所应设置简易的隔油池，并配备油水分离器对施工机械冲洗及维修产生的油污水进行收集处理。

④对于位于饮用水水源保护区内的大地坡隧道、柳家坪隧道和临近水环境保护目标的天星隧道、翁家山隧道等，应对隧址区域内的水文地质资料全面调查，综合分析地质含水层特点并加强超前地质预报，对于可能产生涌水的隧道做好超前围岩预注浆堵水、开挖后补注浆堵水、超前钻孔排水等措施，以免污染水环境保护目标水质。

⑤施工期间亦可能发生隧道口局部范围内的溪水断流或取水点污染，应对相应隧址区预留生态用水、农业用水、居民用水补偿资金，并对位于米仓山大峡谷风景名胜区内隧道的隧址区预留生态恢复费用。

### 7.1.3 声污染防治措施

#### 7.1.3.1 已采取的声环境保护措施

##### 1、设计优化

施工图设计已对沿线 8 处声环境保护目标所在路段进行了声屏障设计，可有效降低运营期交通噪声对上述声环境保护目标的影响。后期可根据运营期交通噪声预测结果，提出相应的交通噪声控制防护距离以供后续规划部门参考，并针对中期噪声预测结果超标的声环境保护目标采取合理的降噪措施。

##### 2、施工期已采取的措施

选用低噪声设备，合理规划高噪声设备的使用时间，夜间不使用高噪声设备，对部分设备加设减震垫等。

#### 7.1.3.2 未开工路段需采取的声环境保护措施

（1）施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工过程中，施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和施工工艺，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，避免由于设备非正常工作而产生

生高噪声污染，从根本上降低噪声源强。

(2) 筑路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点。据调查，施工现场噪声有时超出 4 类噪声标准，一般可采取变动施工方法措施缓解。噪声源强大的作业时间可放在昼间进行或对各种施工机械操作时间作适当调整。

(3) 施工材料拌和场、构件制备场地应远离环境保护目标，距居民点、学校等敏感点距离应大于 300m。根据外环境关系可知，大部分施工生产生活区的周围均有居民分布，但大多较为分散，故内部各功能区布置时应尽量优化布局，尽量将强噪声设备远离住户布置，并尽量采用低噪声设备。在路线近距内有集中居民点的路段，应合理安排施工时序合理安排强噪声施工机械（装载机、振捣器等）的使用时间，如需连续作业应向当地环保部门申报。

(4) 施工便道应远离居民区、学校、医院、行政机关等敏感目标。在施工便道 50m 以内有成片的民居时，夜间应禁止在该便道上运输建筑材料。对必须进行夜间运输的便道，应设禁鸣和限速标志，车辆夜间通过时速度应小于 30km/h。

(5) 强振动施工时(如振动式压路机操作等)，对临近施工现场的民房应进行监控，防止事故发生，特别是距离路中心线距离小于 40m 的敏感目标。

(6) 爆破空气冲击波和环境振动的强度较大，影响的程度较大、范围较广。本项目主线共计设置隧道 22 座，曾家山连接线共设置 1 座隧道，总长度为 1915m，广元互通匝道及连接线共设置 3 座隧道。其中，主线万家隧道出口、郭家沟隧道进口、张河口 1 号隧道进出口、张河口 2 号隧道进口、龙家湾隧道出口、天星坪隧道出口、窝窝山隧道进出口、飞鹰关隧道进出口、张家沟隧道进出口、翁家山隧道出口、白石坡隧道出口、红岩子隧道进出口，曾家山连接线望乡台隧道进出口、庙垭上隧道出口以及广元互通匝道徐家湾隧道进出口、元山隧道进出口周边均有农户居住，且距隧道口较近，建议隧道爆破尽量采用“小药量、光面爆破”的爆破方式，禁止夜间爆破。

(8) 为减小桥梁施工对鱼类，特别是水产种质资源保护区内保护鱼类产卵繁殖的影响，对接近水域的桥墩基础开挖等的施工时间进行优化，安排在 11 月至次年 1 月。其余工程在 2-4 月期间施工时应避免在夜间施工，白天应将高噪音设备特别是挖掘机做好消声隔声设施后安排在远离河道的施工区。

#### 7.1.4 环境空气污染防治措施

##### 7.1.4.1 已采取的环境空气保护措施

如前所述，项目临时工程已开始建设，部分已建成。根据现场踏勘，针对已开工路



段及已建成的临时工程，主要采取了如下环境空气污染防治措施：

- 1) 施工单位按照建设单位的标准化建设要求，混凝土拌和站均配备有配备除尘装置，搅拌楼均进行了全封闭；
- 2) 拌和场站界四周均安装有喷雾降尘装置，场区内配备有洒水车、雾炮等降尘设备；
- 3) 部分施工场地配备扬尘自动监测仪，动态监测扬尘影响情况；
- 4) 拌和站的材料堆场均采用封闭建设，部分材料堆场也安装有喷雾降尘装置；
- 5) 各场地均有定期定时洒水清扫降尘，对于裸露的地表均有遮盖抑尘。

采取上述措施后，有效控制了部分临时工程施工过程中产生的环境空气污染，截止目前，尚未接到大气污染扰民投诉。

#### 7.1.4.2 未开工路段需采取的环境空气保护措施

(1) 针对已开工路段的未硬化的施工道路及时硬化处理，对于部分开挖的坡面，及时用篷布或防尘网遮盖。

(2) 路基施工时应及时分层压实；土石方运输应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落；运输禁止超载，装料高度不得超过车厢板，并加盖篷布；临时堆放应有篷布遮盖。

(3) 各施工场地硬化路面需及时清扫尘土，施工高峰期视情况增加洒水车、雾炮数量，并增设洗轮机（施工生产生活区入口处）、喷洒车、工地扬尘治理围挡喷雾系统等其它抑尘设施；对沿线施工便道、未铺装的道路以及弃渣场、取土场、预制场等临时用地区域也应经常洒水（主要在夏季和秋季的干燥天气）；抑尘用水优先利用施工生产生活废水处理后的清洁水，不足时方可利用其它水源。

(4) 对于弃渣场等易起尘的临时场地，尤其是附近有居民点的弃渣场，应增加洒水降尘的频率，未作业时及时用防尘网遮盖，弃渣结束后及时复耕。

(5) 合理设置热拌场位置和数量。本项目设有2处热拌站。K19+400右侧150米处1#热拌站南侧分布有几户居民，最近直线距离约46m，已纳入征地拆迁范围。K50+600右250米2#热拌站临近场界北侧分布有约3户散居农户，西南侧最近直线距离约240m分布分布有3户散居农户，该处的常年主导风向为北风或西北风，居民点不在该区域的常年主导下风向。因此，参考区域的常年主导风向，合理布设布局拌合机位置，且项目沥青拌和采用密闭拌和，并配备沥青烟气净化系统，以减小热拌站沥青烟对周围居民点影响。

(6) 本项目不可避免地在米仓山风景名胜区和饮用水水源保护区，以及临近水产

种质资源保护区、饮用水水源保护区和生态保护红线等区域设拌和站。因此针对上述拌和站提出以下要求：站区道路及生产作业区地面应硬化处理，并对未硬化处理的空地进行绿化，站区道路配置喷淋降尘设施。易散发粉尘的仓库或堆场（如砂石堆场）应布置在封闭区域，并安装喷淋抑尘装置。搅拌站生产工艺中的上料、配料、搅拌等环节应实施封闭或除尘措施，以减少粉尘排放，且应安装实时监控系統。搅拌主机、粉料筒仓、干混砂浆移动筒仓应配备高效除尘装置。混凝土、砂浆运输车辆配备放撒漏和清洗装置。针对生产性粉尘应定期组织第三方监测和自我监测，并有完整的监测记录。除尘等环保措施用定期检查和维修，并应适时记录运行情况。

搅拌区域内的空气污染物中的总悬浮颗粒物、可吸入颗粒物和细颗粒物的浓度应符合下表规定。

表 7.1.4-1 生产性大气污染物浓度限值

| 污染物项目         | 平均浓度差值最大限值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 测试时间/h |
|---------------|--|--------|
| 总悬浮颗粒物 (TSP)  | $\leq 280$                               | 1      |
| 可吸入颗粒物 (PM10) | $\leq 140$                               | 1      |
| 细颗粒物 (PM2.5)  | $\leq 70$                                | 1      |

站区生产时段内 1h 的无组织排放总悬浮颗粒物平均浓度应符合下列限值要求：计量层、搅拌层和骨料堆场，应不大于  $600\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，操作间、办公区及生活区，应不大于  $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(7) 其他各拌和站尤其常年主导风向下风向 200m 内有居民的 4 标拌和站、5 标综合战场、6 标 1#拌和站、8 标拌和站、9 标 2 拌和站、10 标拌和站和 1#冷拌站 3#冷拌站 4#冷拌站等，其中以上各拌和站均已按照标准化要求建成，并配备有完整的除尘装置和洒水车、雾炮等降尘设备，对于未建成的冷拌站，也应根据上述要求设置除尘装置。

(8) 针对米仓山风景名胜区内 K4+800 左侧 625 米处未建的 1#冷拌站，建议调整优化，与 1 标 1#综合场站合并，以减小对风景名胜区的影响。针对部分位于长滩河饮用水水源保护区的二级保护区内 K64+800 处的 9 标 2#拌和站，如图 7.1.4-1。本环评要求其搅拌楼、施工人员办公、食宿区等功能区均须位于该保护区范围之外，并将拌和楼置于常年主导风向下风向。

(9) 建立施工场地扬尘排放监测机制，尤其位于环境敏感区内或临近敏感区的拌和站，如 7 标 1#拌和站(K47+850)、7 标 2#拌和站(K49+985)、9 标 2#拌和站(K64+800) 均需设置自动监测装置，并定期组织第三方监测和自我监测，监测内容（因子）、监测点位、检测频率等监测详细要求，严格按照《四川省施工场地扬尘排放标准》

（DB512682-2020）有关规定执行。

### 7.1.5 固体废弃物污染防治措施

#### 7.1.5.1 已采取的固废污染防治措施与存在的问题

根据现有施工情况，项目已采取的固废治理措施有：1）混凝土拌和站内均布置有危废暂存间和专门的固废池，分别用于收集废机油等危险废物和压滤机产生的滤渣；2）施工生产生活区定期清扫，及时清理施工场地内的生活垃圾，并在施工营地设置垃圾桶（箱）将生活垃圾统一收集处理，部分施工营地实现垃圾分类收集处理。各类固体废弃物均得到妥善处置，开工至今，尚未发生二次污染，尚未出现固废处置不当引发的投诉。

#### 7.1.5.2 未开工路段需采取的固体废弃物污染防治措施

后续进入正式施工阶段后，施工期固体废物主要包括废弃土石方、钻渣、泥浆、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。对施工期固体废物应采取“集中收集、分类处理、尽量回用”的原则，其中废弃土石方在设置的弃渣场进行处置，本项目设有 28 处弃渣场，能妥善处理项目施工期产生的弃渣；施工场地产生的建筑垃圾分类进行收集处理，部分用于施工场地和临时占地中场地平整，部分可交由废品收购站或城市环卫部门处理；施工场地和施工营地内均应设生活垃圾临时收集桶，生活垃圾经集中收集后运送至各乡镇生活垃圾处理场集中处理。主要补充措施如下：

- （1）规范弃渣场使用，加强弃渣场防护，弃渣场需设置挡墙、排水沟等防护设施；
- （2）综合场站、拌合场、桥梁、隧道等施工场地应设置危废存放间，用于存放施工机械产生的废机油等危险废物，并委托有资质的单位定时收集处理；
- （3）桥梁施工场地产生的钻渣和泥浆则通过吸泥机和全封闭的运渣车运至弃渣场进行处置；
- （4）加强施工场地环境保护宣传教育和固废防治监管，及时清理施工场地内的生活垃圾，杜绝施工营地施工人员随意丢弃生活垃圾行为；
- （5）施工期间，严禁在饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、风景名胜区以及生态保护红线等环境敏感区内弃渣和随意抛弃生活垃圾。

### 7.1.6 环境风险防治措施

#### 1、施工活动风险管控措施

（1）施工单位在主体工程施工前需严格落实工程设计文件中的地质灾害治理措施，未完成整治之前不得进行开山放炮，隧洞掘进等工程作业。在施工中若因引发了新的次生地质灾害点，需立即采取相应的治理措施。

（2）针对位于南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内的 4 座钢便桥（其中 2 座位于地表水型饮用水水源准保护区和地下水型二级保护区）在运输施工机械机油时，减速慢行，谨慎驾驶时，基本不会发生风险事故，对水环境保护目标水质影响很小。

#### 2、储油罐风险防范措施

施工现场有一定数量的临时储油设施，其外环境以及罐区采取相应的安全管理措施，详见表 7.1.6-1。

#### 3、施工人员用火风险防范措施

施工期火险管理要求详见表 7.1.6-2。

#### 4、燃油运输车辆风险防范措施

燃油运输车辆安全管理要求详见表 7.1.6-3。



表 7.1.6-1 施工期储油罐安全管理要求

| 序号 | 储油罐安全管理要求  |  |  |
|----|--|--|--|
| 1  | 选址及外环境要求   | 与铁路线、施工现场驻地、居民居住区及公共建筑物之间的安全距离不少于 60m。   |  |
| 2  |  | 与公路之间的安全距离不少于 15m。   |  |
| 3  |  | 与国家一、二级架空通信线路之间的安全距离不少于 40m。   |  |
| 4  |  | 与架空电力线路和不属于国家一、二级的架空通信线路之间的安全距离不少于 1.5 倍杆高。                                      |  |
| 5  |  | 与爆破作业场地之间的安全距离不少于 300m   |  |
| 6  |  | 罐址不能建在有地下管线的地面上，并要有不少于 40m 的安全距离   |  |
| 7  | 储油罐安全要求  | 储油罐尽可能采用地下（全埋）或半地下（半埋）方式，放置采用卧式。桶装汽油要放在阴凉的地方避免曝晒。                                |  |
| 8  |  | 一切用于储存、输转汽油的油罐、管道、装卸设备等必须有良好的接地装置，其接地电阻不应大于 10 欧姆。                               |  |
| 9  |  | 桶装汽油要留有不少于 7% 的空间，也不能太少，防止汽油加速氧化生胶。桶盖要拧紧。容器要干净防止杂质或其他油品混入。                       |  |
| 10 |  | 对油罐、管道、油桶要经常检查维修，防止漏油。对油品质量进行检查，防止亏损和变质。   |  |
| 11 |  | 罐区场地最好用砂石灰土夯实或混凝土铺筑。   |  |
| 12 |  | 为防止油罐爆裂，油品流散，特别是防止油罐发生火灾时，由于油罐被炸坏，油品流淌燃烧，使火灾扩大蔓延，因此，地上油罐或半地下油罐，在油罐四周要建筑防火堤。      | 防火堤可用土质建造，卧式油罐的防火堤提高不应低于 0.5m，防火堤顶宽不小于 0.2m。             |
|    |  |  | 卧式油罐的外壁到防火堤的内侧基脚线的距离，不应小于 3m。                            |
|    |  |  | 防火堤应能承受油罐破裂后，相当于流出油品的静压力。                                |
|    |  |  | 防火堤要保持坚实完整，不得挖洞、开孔。如因施工需要挖开时，应在缺口处准备好堵漏材料和工具，工作结束后要及时修复。 |
| 13 |  | 防火堤周围要设置围栏进行封闭防护，并要悬挂“禁止烟火、严禁火种”“油库重地、闲人免进”等安全禁止标志、警示标志和火灾报警标志。                  |  |
| 14 |  | 罐区（油桶）场所内要备有必要的泡沫灭火器等有效的消防器材，并应定期检查，保证其完好和有效性，不许任何人挪做他用。                         |  |
| 15 | 要装设防雷电（如避雷针）设施，其防雷击范围要覆盖整个罐区。  |  |  |
| 16 | 罐区周围要平整畅通，不得有阻碍车辆通行的各种障碍物。   |  |  |
| 17 | 及时清除罐区内及周围的易燃物和垃圾，对用过有油质的抹布、棉纱之类要妥善保管或处理，掉落地上的零星油料要及时清除。                           |  |  |
| 18 | 罐区要制定并悬挂装、卸、输油操作规程，设专人管理、看守和操作，做好收发和进出人员登记，不准无关人员进入。并随时检查罐区环境安全，消除或制止各类安全隐患及不安全行为。 |  |  |
| 19 | 装卸作业安全要求   | 进入罐区或汽油桶场所的人员不准带入火柴、打火机等火种，更不准带入明火或火星。罐区内严禁吸烟。不允许穿带钉鞋登上装载汽油的大桶和油罐。要穿着不产生静电危害的服装。 |  |
| 20 |  | 油罐计量器应安有铜或铝合金套子，开启大桶口盖时应使用铜板。  |  |
| 21 |  | 夜间作业时，照明应使用防爆灯，不得使用一般电灯照明，更不允许用明火照明。   |  |
| 22 |  | 盛装过汽油的空桶、空罐，不得接触火星，防止着火爆炸。   |  |
| 23 |  | 往油罐装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气接触。   |  |

| 序号 | 储油罐安全管理要求  |  |
|----|------------|--|
| 24 | 油罐清洗作业安全要求 | 装卸和输送油料时，不得在油管出口上安装绸、毡滤袋。不得用人造纤维织物擦洗。  |
| 25 |            | 在空气特别干燥，温度较高的季节，应加强接地装置的检查，适当放慢灌油速度，必要时可往接地柱周围浇水。  |
| 26 |            | 一般在装油开始和装到容量的 3/4 以后，容易发生静电放电事故，在此时要适当控制流速。  |
| 27 |            | 指定专人，统一指挥，并对作业人员按分工任务提出明确的操作技术规程和安全要求。   |
| 28 |            | 划定警戒区，设立警戒线和警示牌，严格控制可能产生的各类火花因素，严防铁器等工具或设备撞击。要派专人值班负责消防检查和监护工作。  |
| 29 |            | 从清洗油罐到检修结束期间，做好维护工作，不得从油罐顶部进。  |
| 30 |            | 不能利用输油管线代替洗罐用的进水管线，行喷溅式注水，也不能使用高压水枪冲洗灌壁，冲洗下来的含油污水要安全妥善处理，不能污染土壤。   |
| 31 |            | 清洗的油罐要打开人孔、采光孔、量油孔等，使其能自然通风排气。当油罐内油气浓度高于 300 毫克/立方米时，罐内作业人员要带防护面具进行作业，外部专人监护。  |
| 32 |            | 罐内作业人员要穿着不产生静电的服装，不能用化纤绳索及化纤回丝和塑料制品，对冲刷掉的铁锈、油污，可用铝、铜及软质合金制作的铲或竹、木刷、板等工具刮、擦和刷除。   |
| 33 |            | 雷雨天或风力在五级以上的风天作业不宜进行油罐的通风或清洗。  |
| 34 | 修作业安全要求    | 对油罐、油桶进行电焊等产生火花的维修作业，必须经过清洗以后才允许进行。不准对盛装有油品的油灌、油桶或未经清洗、含有油污的油罐、油桶进行电焊等产生火花的维修作业。   |
| 35 | 应急预案管理     | 设有油罐的施工现场必须把油罐（油桶）作为重大危险源进行管理和控制，结合现场实际，成立消防组织，制定应急预案和应急处理措施，做好兼职消防人员的应急培训和应急演练，确保能够做出合理反应，采取有效措施，正确使用消防设备，防止可能发生的意外情况，减少损失，保证安全，严防火灾和爆炸事故的发生。 |

表 7.1.6-2 施工期火险管控要求

| 序号 | 施工期火险管控要求     |   |
|----|---------------|---|
| 1  | 建立防火责任制度      | 施工单位各级部门建立逐级防火责任制，确立相应的领导人员负责工地的消防安全工作，并将消防工作纳入施工组织设计和施工管理计划，使防火与生产紧密结合，以确保有效地贯彻防火措施。 |
|    |               | 施工现场建立、健全防火责任及检查制度  |
|    |               | 建立消防安全领导小组，项目经理担任组长   |
|    |               | 建立动用明火审批制度，按规定划分级别审批手续，并制定监护措施。   |
| 2  | 加强防火教育、提高防火意识 | 建立必要的会议、汇报、防火检查、学习训练等制度，提高业务能力。   |
|    |               | 定期向施工人员组织开展防火教育，使其自觉地遵守防火制度和安全生产规程。   |
|    |               | 鼓励全体施工人员主动举报火险漏洞，确保工地防火安全。  |
| 3  |               | 新招收的施工人员必须经过防火教育后方可开展工作。  |
| 4  |               |   |
| 5  | 配置完善的消防器材（设施） | 施工营地、拌和站、预制场等临时工程场地内，灭火器应按每 100m <sup>2</sup> /2 支（10L）进行配置。                          |
| 6  |               | 大于 1200m <sup>2</sup> 的临时工程应配置专供消防使用的积水池、黄砂池等，上述设施四周不得堆放物品，以防火险发生时影响其正常使用。            |
| 7  |               | 木、机具间等设施应每 25m <sup>2</sup> 配置一支灭火器，油库、危险品仓库应配置数量足够、种类合适的灭火器。                         |
| 8  |               | 所用消防器材应指定专人进行维护、管理并定期更新，保障其随时可正常投入使用。   |

| 序号 | 施工期火险管控要求 |  |                                    |
|----|-----------|--|------------------------------------|
| 9  | 施工现场防火要求  | 施工现场应划分出用火作业区、易燃可燃材料场（仓库区）、易燃废品临时集中存放区和生活区   |                                    |
| 10 |           | 施工现场应保障消防车辆通道畅通无阻。   |                                    |
| 11 |           | 焊、割作业点和氧气瓶、电石桶和乙炔发生器等危险物品的距离不得少于 10m，与易燃易爆物品的距离不得少于 30m。若达不到上述要求，应执行动火审批制度，并采取有效的安全隔离措施。 |                                    |
| 12 |           | 氧气瓶和乙炔发生器之间的存放距离不得小于 2m，使用时二者之间距离不得小于 5m。  |                                    |
| 13 |           | 施工现场的焊、割作业必须符合防火要求，严格执行“十不烧”规定。  |                                    |
| 14 |           | 冬季施工采用保温加热   | 采用电热器加热，应设置电压调整器以控制电压；导线应绝缘良好，连接牢固 |
|    |           |  | 采用锯末生石灰蓄热，应选择安全配合比，经工程技术人员确认后方可使用。 |
| 15 |           | 夜间施工应配备相应的照明设备，不得使用明火进行照明。   |                                    |

表 7.1.6-3 施工运输车辆管理要求

| 序号 | 施工车辆管理要求  |   |                            |
|----|---|---|----------------------------|
| 1  | 管理机构设置与职责   | 施工单位车辆管理部门对施工车辆运输安全管理工作进行监督检查，施工车辆的日常管理进行监督检查，车辆负责人对项目施工车辆进行日常安全管理。                 |                            |
| 2  |   | 项目部安全质量负责项目施工车辆的场内道路运输安全检查，车辆驾驶员负责车辆的日常管理，车辆办公室负责项目部施工车辆的日常管理。                      |                            |
| 3  |   | 施工单位车辆管理部门对所管辖的机动车辆安全负责直接管理责任   | 建立健全机动车辆安全技术、运行、维修等管理规章制度。 |
|    |   |   | 做好机动车辆日常安全检查、维修、保养和运输调配工作。 |
|    |   |   | 组织驾驶员、维修管理人员开展日常和专项安全教育培训。 |
| 4  |   | 发生场内道路安全事项及时报告，配合事故调查，制定防范措施，做好善后处理工作。  |                            |
| 4  |   | 施工单位车辆管理部门对新进场的驾驶员进行审查并备案，驾驶员在施工现场从事驾驶工作必须持有相关准驾证，操作证，上岗证等相关证件，严禁无证驾驶，严禁驾驶与证件不符的车辆。 |                            |
| 5  |   | 机动车驾驶员对车辆行驶安全负直接责任  | 遵章守纪，严格按岗位操作技术规程和交通法规驾驶车辆。 |
|    |   |   | 爱护车辆，保持车辆良好安全技术状态和车容车貌。    |
|    |   |   | 做好出车前安全检查和收车后的保养工作。        |
| 6  |   | 发生道路安全事故时应保护好现场，及时报告，配合调查。  |                            |
| 6  |   | 施工单位车辆管理部门应合理安排车辆和驾驶员，带“病”车辆禁止派出使用。   |                            |
| 7  | 对既有运输道路沿线的不良地质灾害点进行治理，防止施工期间由于车辆振动或自然因素发生崩塌、滑坡；新建施工便道应尽可能对地质灾害点进行绕避，若无法绕避则应采取相应的工程治理措施。 |   |                            |
| 8  | 确保既有或新建的施工道路路基坚实，边缘稳定，满足重载车辆安全行驶要求。   |   |                            |
| 9  | 确保既有或新建的施工道路路宽满足施工车辆行驶及错车要求，单车道应设有备车位置。   |   |                            |
| 10 | 新建施工便道纵坡度不宜大于 10%，特殊情况个别短距离地段最大不得超过 15%，道路回头曲线最小半径不宜小于 15m。                             |   |                            |
| 11 | 施工道路的急弯，陡坡、狭路、视距障碍、交叉口、便道口和地形险峻路段，应设置各种警示，限速等安全标志。                                      |   |                            |
| 12 | 道路运输管理  | 严禁施工车辆超载、超速行驶。  |                            |

| 序号 | 施工车辆管理要求 |                               |
|----|----------|-------------------------------|
| 13 | 要求       | 临河及跨水体路段应尽快通过，不得随意停放          |
| 14 |          | 尽可能避免在夜间以及视野不佳的情况下进行燃油等危化品运输  |
| 15 |          | 在易引发山洪泥石流的气象条件下应暂停燃油运输车辆运输作业。 |



## 7.2 运营期环保措施

### 7.2.1 生态环境保护措施

（1）公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏。加强运营期管理，保证各项工程设施完好；开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。

（2）加强道路两侧的合理和科学绿化。道路两侧的绿化可以减少公路对环境的污染；另外也是调整野生动物尽可能的适应公路建设所引起的不适。以林地景观为背景恢复林缘景观，特别对林区边缘和隧道口采用加密绿化带，防止灯光和噪音对野生动物不利的影 响，并保障行车安全。尽量避免采用浆砌等边坡防护方式，在安全的前提下尽量采用植物防护方式。例如，可在道路两侧绿化带选种野生动物不喜欢的乡土园林景观树种，而在一些动物通道两侧种植野生动物喜食植物进行疏引。

（3）加强对施工临时占地植被恢复、复垦的监测和监管。对施工期弃渣场、施工生产生活区、施工道路等新增临时占地植被恢复情况进行跟踪监测，监测时段为运营期前三年每季度 1 次，监测内容包括森林覆盖率、农作物产量两项指标，临时用地恢复为林地的主要监测森林覆盖率，恢复为耕地的监测农作物产量。当林地森林覆盖率不足 80% 时，应补植乔木、灌木；耕地栽种农作物后因土壤肥力不足、耕作层过浅导致农作物产量低于平均水平，应改良耕作层种植条件。

（4）定期检查、维护野生动物保护设施。定期检查桥下植被生长情况、涵洞疏通情况，对植被恢复较差的区域及时补栽或调整恢复方案、对堵塞的涵洞及时疏通，确保植被恢复有效开展，并开展野生动物对桥梁孔洞、隧道顶部、涵洞等动物通道利用效果的监测和评估，当利用效果较差时，应提出切实可行的对策和措施。

（5）加强跨南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区桥梁以及刘剑沟大桥（临近东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区）防护栏、防撞墩、**以及禁止超车警示标志**、24 小时视频监控系统、应急事故池等防护设施的设置和维护，确保环保设施运营良好。

（6）在南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区开展水生生物监测，主要监测工程影响河段及其上下游邻近水域，水环境、水生生物和鱼类监测断面设置在桥址处上下游。随时跟踪监测结果，一旦因项目原因造成鱼类资源减少，应相应地采取应对补救措施。

（7）危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货

物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。以此降低运输货物，尤其是危险品翻车进入水体，破坏水生生物的生境，威胁其生存。

### 7.2.2 水环境保护措施

本项目公路沿线服务设施包括 1 处停车区和 2 处服务区，1 处养护工区，2 处隧道管理站和 1 处监控通信分中心，5 处收费站。结合施工图设计方案，荣山收费站与隧道管理站和监控通信分中心合建，米仓山收费站与养护工区和隧道管理站合建。具体建设情况见表 2.2.6-1。

#### 1、收费站

由于收费站或与小型附属设施如养护工区、隧道管理站合建，或单独建设，故生活污水的产生量均较小。根据现场踏勘，米仓山收费站因位于米仓山大峡谷国家级风景名胜区三级保护区，且距离东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区较近，故建议设置地理式污水处理设施对运营期工作人员产生的生活污水进行处理后，用作农肥，不外排，**严禁在风景名胜区及东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区内设置排污口**；其余收费站因周边均分布有农田、菜地等，且距离水环境和生态环境保护目标较远，产生的污水可经生态厕所处理后的清洁水回用于冲洗厕所、绿化、农肥，不外排。各收费站污水处理设施产生的污泥定期清运。

#### 2、米仓山服务区、天星停车区及利州荣山服务区

因服务区和停车区内逗留或停靠的过往车辆较多，生活污水产生量较大，且服务区一般设有食堂等餐饮服务设施，因此，项目运营期必须对上述 3 处大型附属设施产生的生活污水进行合理有效的处理。

针对项目服务区和停车区产生的生活污水量大的特点，并结合各附属设施附近乡镇污水处理厂的建设运行情况，本环评对服务区和停车区产生的生活污水提出以下处理方式：

##### ①利州荣山服务区

根据现场踏勘及收集资料，利州荣山服务区距离南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区较近，直线距离约 280m，服务区西侧直线距离约 2km 处有昭化区泉坝污水处理厂，处理整个昭化区生活污水和工业废水。该污水处理厂采用 A/O 工艺，设计规模为 1 万  $m^3/d$ ，现处理规模为 7000 $m^3/d$ ，可接纳利州区荣山服务区生

生活污水，处理后可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准排放。同时，上述附属设施所在区域内地形地貌相对平坦，因此，由荣山服务区铺设管网至污水处理厂，将运营期产生的生活污水预处理后纳入污水处理厂处理具有可实施性。

本环评将对服务区生活污水的两种处理方式进行如下对比分析和比选，具体见表 7.3.2-3。

表 7.3.2-3 各附属设施生活污水处理方式综合比选

| 比选内容    | 方案一  | 方案二   | 推荐  |
|---------|--|---|-----|
| 建设规模    | 建议设置污水日处理规模约 40m <sup>3</sup> /d 的地理式污水处理设施，占地面积大，建设成本高，设备运行成本在 1.5~2.5 元/m <sup>3</sup> | 预处理池水力停留时间按 0.5h 计算，需建设预处理池的容积约 20m <sup>3</sup> ，占地面积小，建设成本低，但需自建排污管网至污水处理厂，并支付污水处理厂污水处理费用 | 相当  |
| 水质达标情况  | 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）                                | 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准   | 方案二 |
| 出水水质稳定性 | 视设备运营情况而定  | 运行稳定  | 方案二 |
| 运行及维护   | 项目需定期维护设备，维护成本高  | 项目只需定期清掏预处理池和处置清掏污泥，只需定期支付清掏人工费和污泥处理费用，费用较低   | 方案二 |
| 污水去向稳定性 | 一般情况下，处理后的清净水可满足道路绿化用水、交通抑尘降温环卫用水的需要，实现供需平衡；但遇雨季，清净水将富余，需设置专门的储存水箱收集，管理不力的服务区存在直接排放的现象   | 生活污水经预处理池处理后全部经管网进入污水处理厂，最后处理达标后，经污水处理厂排口排放，不会出现污水直接排放的现象。                                  | 方案二 |
| 污水回用    | 经处理后的清净水可满足回用于道路绿化用水、交通抑尘的需要   | 无法回用，且需专门购买生活用水用于道路绿化和洒水降尘，购买费用按 3 元/m <sup>3</sup>   | 方案一 |

综上，采用自建 MBR 一体化污水处理设施和自建预处理池预处理生活污水后纳入周边的乡镇污水处理厂作进一步处理后排放这两种方案各有优缺点。考虑到纳入污水管网存在的不确定因素较多，本环评建议项目优化采用 MBR 一体化污水处理设施处理运营期生活污水，若后期纳管条件成熟，可考虑采用自建预处理池后纳入乡镇污水处理厂对生活污水做进一步处理的方案。

因利州荣山服务区距离南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区较近，生活污水经处理后回用，严禁在该水产种质资源保护区范围内设置排污口。

### ②米仓山服务区

根据现场踏勘，米仓山服务区离周围的城镇均较远，且处于米仓山大峡谷国家级风景名胜区三级保护区内，故本环评要求在米仓山服务区内设置 MBR 一体化污水处理设备对废水进行处理后作为道路绿化用水、交通抑尘降温环卫用水（亦可作城镇道路交通抑尘用水），不对外排放。同时，为避免对地表水体造成影响，本环评要求米仓山服务区严禁在米仓山大峡谷国家级风景名胜区设置排污口，严禁将生活

## 污水不经处理直接排入河体。

此外，还应定期检查服务区污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；定期检查清理公路的雨水排水系统，保证畅通，保持良好的状态。

### ③停车区

停车区位于农村地区，周边分布有林地、耕地，考虑到停车区污水产生量相对较少，且远离水环境和生态环境保护目标，故本环评建议在停车区内设置地埋式污水处理设备对废水进行处理后作为道路绿化、林地或农田灌溉用水，不对外直接排放。

综上，附属设施产生的生活污水不会对水环境造成污染影响。同时，工作人员还应定期检查清理公路的雨水排水系统，保证畅通，保持良好的状态。

## 7.2.3 声污染防治措施

### 1、管理措施

(1) 合理划定噪声防护距离。根据前面分析，在不考虑具体路段的地形、高差、障碍物等引起的额外衰减的情况下，主线各路段的规划控制距离均大于 200m。但本项目位于中低山区，沿线区域地形高差大，还分布有很多高大树林，因此，在地形、树林等天然屏障引起额外衰减后，项目主线的规划控制距离均可实现在 200m 范围内达标。本环评建议项目应在参考本次报告给出的交通噪声防护距离的同时，结合地形地貌、高差等情况，或项目运营期的实际现场监测结果合理确定规划防护距离。同时，严格审批道路两侧的新建房屋。临路第一排不应规划直接面对公路的居民区、学校、医院等声敏感建筑。同时，建设单位应积极与相应的规划建设主管部门进行沟通，合理规划沿线各城乡规划范围，不应再向路线侧扩大；其次，对于临近路线侧的规划区域内应尽量规划对噪声不敏感的用地类型，尽量将居住用地等对噪声敏感的用地类型远离项目规划。

(2) 在乡镇附近路段，公路两侧临路宜规划以工业、厂矿及商业用房为主。

### 2、工程措施

(1) 本项目采用 SMA 路面，可从源头降低噪声源强；其次，根据声环境影响预测，对沿线营运中期因受拟建公路交通噪声影响预测结果超标的敏感点，采取修建声屏障、安装通风隔声窗；对营运远期超标的敏感点，采取定期跟踪监测的措施，视监测结果采取相应的措施。

(2) 噪声环保措施及其经济、技术论证



公路工程中采取的声环保措施主要有设置声屏障、环保拆迁、改变建筑物的使用功能、建筑物设置通风隔声窗和种植防噪林带等多种。一般根据所在路线形式、敏感点情况等综合因素选取噪声环保措施。

声屏障是噪声传播途径中最主要的控制措施。

建造声屏障降噪效果较好，一般 3~6m 高的声屏障，其声影区内降噪效果在 5~12dB，能满足沿线敏感点噪声超标量大的情况，尤其是在敏感点距离拟建公路较近（距离路中心线 50m 内）的情况下，降噪效果尤佳。通风隔声窗降噪效果一般可达 25dB 以上，但对建筑物本身构件如墙壁和屋顶等有一定要求。环保拆迁能一次性解决噪声污染，但拆迁费用大。种植绿化林带，既可降低噪声，又可美化环境、稳定边坡。绿化降噪作用与林带宽度有关，其降噪量随林带宽度的增加而增大，当林带宽度为 30m 时，可降噪仅 3~5dB。

根据以上分析，针对本项目，降噪效果好、可操作性强的降噪措施首先是设置声屏障，其次是隔声窗。结合现场踏勘的情况，项目声环境保护目标的分布具有以下特点：①声环境保护目标与路面或桥面存在一定的高差；②声环境保护目标与路线的位置或远或近，且分布上部分较为分散，部分较为集中。故结合本项目声环境保护目标的分布特点，对本项目声环境保护措施设置原则为：

①4a 类区内声环境保护目标噪声超标优先采用声屏障降噪，但应结合路线建设的实际情况以及保护目标的规模及分布情况，对于少数户数较少，或保护目标较分散等情况考虑采用隔声窗降噪；

②2 类区内声环境保护目标噪声超标，则视离路线距离和敏感点规模及分布情况分别采用声屏障或隔声窗降噪。本报告主要对高程低于路线，与路线直线距离在 200m 内，且声环境保护目标分布较为集中，户数较多的情况优先采用声屏障降噪；对于高程低于路面，但声环境保护目标与路线距离较远（大于 200m），且分布较为分散，户数较少等情况，采用隔声窗降噪；对于高程远高于路线，高差较大的情况，虽然声环境保护目标分布较为集中，但安装声屏障降噪效果不明显的点位，考虑采用隔声窗降噪。

本项目拟采取的降噪措施及其经济、技术论证见表 7.3.3-1、表 7.3.3-2（a）和表 7.3.3-2（b）以及图 7.3.3-1。噪声措施防治达标分析见表 7.3.3-3。

本报告对运营中期噪声超标的 13 处声环境保护目标采取降噪措施，运营期噪声污染防治措施费用总计 3195 万元。其中，对自生村左侧、西陵村、洞湾里左侧、庄

子坝、园子里、贺家坝、张坝社区一组、刘家院子和周家河等 9 处采取安装声屏障降噪措施，共计 6140 延米，2763 万元；对自生村右侧、龙潭子、洞湾里右侧、青峰村、庙子坪、柏树坝共有 6 处安装通风隔声窗，安装面积按 270m<sup>2</sup> 进行计算，约 32.4 万元。同时，结合沿线声环境保护目标与路线的空间位置关系，本报告建议项目运营后，应结合实际情况对远期噪声超标的声环境保护目标以及路线经过的荣山镇段采取跟踪监测，并预留噪声监测、治理费用以及声屏障实施条件，费用共计 400 万元。

施工图设计已对部分路段进行了声屏障的设计，本环评要求项目在结合施工图声屏障设计的基础上，参考本报告提出的声环境治理措施（仅作参考），根据运营后噪声跟踪监测结果，对最终声屏障的设置位置、长度和高度等做适当调整，但调整后须确保各声环境保护目标的声环境质量现状不超标；通过采取设置声屏障措施仍不能满足声环境质量达标的，对超标住户还应安装通风隔声窗，确有必要的应适当考虑予以环保拆迁。对于无隔声窗实施条件的声环境保护目标，应及时调整噪声防治措施，如采用安装声屏障等措施，以确保各声环境保护目标的声环境质量不超标。

表 7.3.3-1 噪声环保措施方案比较

| 序号 | 噪声污染治理类型 | 治理措施       | 适用及应用情况                | 特点   | 效果               | 费用估算                                  | 本项目中使用情况                                       |
|----|----------|------------|------------------------|--|------------------|---------------------------------------|--|
| 1  | 声源       | 多孔沥青玛脂改性路面 | 目前在高速公路中部分应用           | 优点：经济合理、易实施<br>缺点：耐久性差、空隙易堵塞影响减噪效果             | 单层可降低噪声 2~4dB(A) | 约 300 万元/km，本项目已采取该措施                 | 施工图阶段已采用该措施（纳入主体工程实施）                          |
| 2  | 传播途径     | 声屏障        | 超标严重、距离公路较近的集中敏感点，大量应用 | 优点：降噪效果好，适用范围广，易于实施<br>缺点：费用较高，某些形式的声屏障影响景观    | 5~12dB (A)       | 按形式及材料不同，500-6000 元/m <sup>2</sup> 不等 | 参考四川省已建高速公路噪声治理措施经验，本工程宜采用                     |
|    |          | 全封闭式声屏障    | 超标严重、高层建筑等集中敏感点，少量应用   | 优点：对高层降噪效果好<br>缺点：费用高，后期维护困难，汽车尾气不易扩散、存在消防安全隐患 | 10-15 dB (A)     | 比直立型声屏障增加大概 5-6 倍左右                   | 本项目敏感点无集中高层建筑，考虑到后期维护保养困难、汽车尾气不易扩散以及存在安全隐患，未采用 |

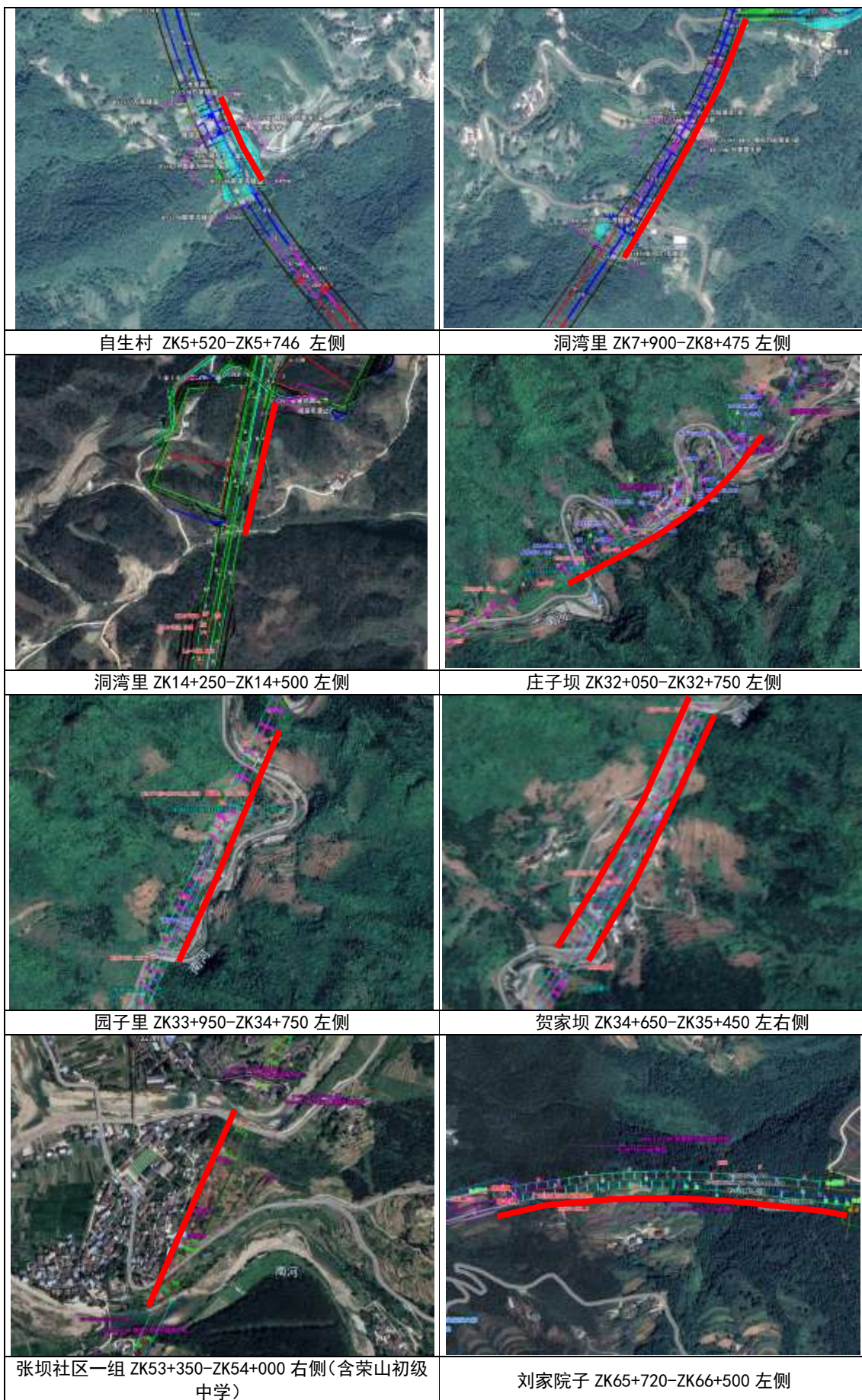
|   |       |           |                                 |   |   |                           |  |
|---|-------|-----------|---------------------------------|---|---|---------------------------|--|
|   |       | 设置绿化带     | 噪声超标轻微、有绿化条件的集中居民点或学校、医院，几乎不用   | 优点：防噪、防尘、改善生态环境和美化环境等<br>缺点：占地较多、降噪效果不明显                | 与林带的宽度、高度、位置以及配置方式、植物物类有关，一般 10m~50m 绿化林带降噪量约为 1~3dB(A) | 200-500 元/m <sup>2</sup>  | 工程设计中已采取沿线设置绿化带措施  |
| 3 | 受声点防护 | 隔声窗       | 超标严重、分布分散、距离公路较远的居民点或学校、医院，少量适用 | 优点：可用于公共建筑物或者噪声污染特别严重、建筑结构较好的建筑物<br>缺点：不通风或实施较难，特别是农村地区 | 在窗户全关闭情况下，室内噪声可降低 8~20dB (A)                            | 500-1200 元/m <sup>2</sup> | 本次评价优先推荐采用主动降噪声屏障治理措施，但对沿线声环境保护目标较为分散、户数较少、离路线较远或对于安装声屏障降噪效果不好的声环境保护目标采取安装隔声窗的治理措施 |
|   |       | 功能置换或环保拆迁 | 超标严重，其他措施不易解决、居民自愿的前提下，几乎不用     | 优点：可以永久解决噪声污染问题<br>缺点：需重新征地安置，综合投资巨大，同时搬迁安置将产生新的环境问题    | 敏感目标整体拆迁实施难度极大，不符合占用土地政策要求                              | 极大                        | 不具有可操作性  |

表 7.3.3-2 降噪措施技术经济论证一览表

| 序号 | 声环境保护目标名称 | 里程范围              | 保护目标与路中心线距离(m) | 保护目标与路面高差(m) | 标准值 |    |    |    | 运营中期预测值<br>(dB(A)) |      | 运营中期超标量<br>(dB(A)) |     |     |      | 受影响户数 |   | 噪声防治措施  |      | 噪声控制措施投资<br>(万元) |
|----|-----------|-------------------|----------------|--------------|-----|----|----|----|--------------------|------|--------------------|-----|-----|------|-------|---|---|------|------------------|
|    |           |                   |                |              | 4a类 |    | 2类 |    | 中期                 |      | 4a类                |     | 2类  |      | 4a类   | 2类  | 类型  | 规模   |                  |
|    |           |                   |                |              | 昼间  | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间                 | 夜间   | 昼间                 | 夜间  | 昼间  | 夜间   |       |   |   |      |                  |
| 1  | 自生村       | ZK5+520~ZK5+746   | 左 83           | -6           |     |    | 60 | 50 | 62.5               | 50   |                    |     | 2.5 |      | 3 户   | 声屏障   | ZK5+520-ZK5+755<br>左侧修建<br>235m(L)×3.0m(H)声屏障   | 237  |                  |
|    |           |                   | 右 93           | 5            |     |    | 60 | 50 | 66.7               | 54   |                    |     | 6.7 | 4    | 2 户   | 隔声窗   | 安装于临路侧, 20m <sup>3</sup>                        | 2.4  |                  |
| 2  | 西陵村       | ZK7+900~ZK8+475   | 左 60           | -10          |     |    | 60 | 50 | 61.2               | 49.5 |                    |     | 1.2 |      | 3 户   | 声屏障   | ZK7+850-ZK8+475<br>左侧修建<br>625m(L)×3.0m(H)声屏障   | 304  |                  |
| 3  | 龙潭子       | ZK13+200~ZK13+700 | 右 198          | 0            |     |    | 60 | 50 | 61.9               | 47.7 |                    |     | 1.9 |      | 3 户   | 隔声窗   | 安装于临路侧, 30m <sup>3</sup>                        | 3.6  |                  |
| 4  | 洞湾里       | ZK14+300~K14+900  | 左 186          | -6           |     |    | 60 | 50 | 63.1               | 48.8 |                    |     | 3.1 |      | 3 户   | 声屏障   | ZK14+250-ZK14+500<br>左侧修建<br>250m(L)×3.0m(H)声屏障 | 315  |                  |
|    |           |                   | 右 134          | 9            |     |    | 60 | 50 | 64.6               | 51.1 |                    |     | 4.6 | 1.1  | 2 户   | 隔声窗   | 安装于临路侧, 20m <sup>3</sup>                        | 2.4  |                  |
| 5  | 青峰村       | ZK19+600~ZK19+947 | 右 200          | 66           |     |    | 60 | 50 | 62.5               | 48.2 |                    |     | 2.5 |      | 12 户  | 隔声窗   | 安装于临路侧, 120m <sup>3</sup>                       | 14.4 |                  |
| 6  | 庙子坪       | ZK29+387~ZK29+900 | 左 37           | 16           | 70  | 55 |    |    | 67.2               | 56.3 |                    | 1.3 |     | 3 户  | 隔声窗   | 安装于临路侧, 30m <sup>3</sup>                        | 3.6   |      |                  |
| 7  | 柏树坝       | ZK30+100~ZK30+814 | 左 76           | 38           |     |    | 60 | 50 | 63.2               | 50.6 |                    |     | 3.2 |      | 4 户   | 隔声窗   | 安装于临路侧, 40m <sup>3</sup>                        | 4.8  |                  |
|    |           |                   | 右 89           | -3           |     |    | 60 | 50 | 63                 | 50.4 |                    |     | 3   |      | 1 户   | 隔声窗   | 安装于临路侧, 10m <sup>3</sup>                        | 1.2  |                  |
| 8  | 庄子坝       | ZK32+100~ZK32+700 | 左 80           | -4           |     |    | 60 | 50 | 63.6               | 51.2 |                    |     | 3.6 | 1.2  | 3 户   | 声屏障   | ZK32+050-ZK32+750<br>左侧修建<br>700m(L)×3.0m(H)声屏障 | 315  |                  |
| 9  | 园子里       | ZK34+000~ZK34+700 | 左 58           | -2           |     |    | 60 | 50 | 65.1               | 53.6 |                    |     | 5.1 | 3.6  | 8 户   | 声屏障   | ZK33+950-ZK34+700<br>左侧修建<br>750m(L)×3.0m(H)声屏障 | 360  |                  |
| 10 | 贺家坝       | ZK34+700~ZK35+400 | 左 31           | 6            | 70  | 55 |    |    | 69.1               | 58.8 |                    | 3.8 |     |      | 8 户   | 声屏障   | ZK34+700-ZK35+450<br>左侧修建<br>750m(L)×3.0m(H)声屏障 | 720  |                  |
|    |           |                   | 左 57           | 6            |     |    | 60 | 50 | 65.4               | 53.7 |                    |     | 5.4 | 3.7  | 7 户   |   |   |      |                  |
|    |           |                   | 右 21           | 0            | 70  | 55 |    |    | 73.1               | 64.1 | 3.1                | 9.1 |     |      | 4 户   |   |   |      |                  |
|    |           |                   | 右 68           | 0            |     |    | 60 | 50 | 64.4               | 52.4 |                    |     | 4.4 | 2.4  | 15 户  |   |   |      |                  |
| 11 | 张坝社区一组    | K53+400~K53+950   | 右 28           | -2           |     |    | 70 | 55 | 68.1               | 58.2 |                    | 3.2 |     | 36 户 | 声屏障   | ZK53+350-ZK54+000<br>右侧修建<br>650m(L)×5.0m(H)声屏障 | 293   |      |                  |



|    |      |                   |      |    |    |    |    |    |      |      |  |     |   |     |     |     |   |     |
|----|------|-------------------|------|----|----|----|----|----|------|------|--|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|
| 12 | 刘家院子 | ZK65+720~ZK66+500 | 左 40 | 0  | 70 | 55 |    |    | 68.5 | 57.7 |  | 2.7 |   |     | 7 户 | 声屏障 | ZK65+720-ZK66+550<br>左侧修建<br>830m(L)×3.0m(H)声屏障 | 396 |
| 13 | 周家河  | 周家河枢纽互通G匝道        | 左 61 | 39 |    |    | 60 | 50 | 65   | 57.7 |  |     | 5 | 7.7 | 6 户 | 声屏障 | 于G匝道侧沿匝道修建<br>550m(L)×3.0m(H)声屏障                | 248 |



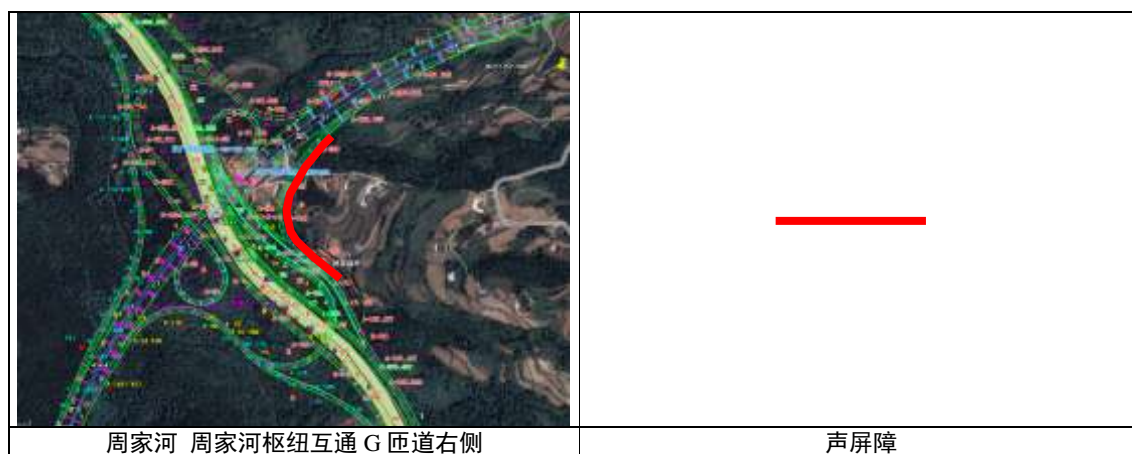


图 7.3.3-1 声环境保护措施布局图

#### 7.2.4 环境大气污染防治措施

(1) 本项目米仓山服务区位于米仓山大峡谷风景名胜区内，属《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的一类区，故建议只设冷餐饮和电蒸箱加热，无餐饮油烟产生，确保在一类区内不存在有组织的空气污染源。

(2) 定期对服务区等服务设施的油烟净化装置进行维护保养，保证油烟净化设施的正常运行，并保存维护保养记录。

(3) 在公路两侧特别是敏感点附近加强绿化，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境改善公路沿线景观。

(4) 加强交通管理，禁止尾气超标车辆上路行驶。

(5) 定期对路面进行清洁养护。

#### 7.2.5 固体废弃物防治措施

本项目共设置 2 处服务区、1 处停车区、5 处收费站、1 处养护工区、2 处隧道管理站和 1 处监控通信分中心，运营期年生活垃圾产生量约 330.325t，生活垃圾在各交通设施点集中收集后由垃圾车定期运至附近垃圾处理场处置。

#### 7.2.6 环境风险防治措施

##### 7.2.6.1 主体工程水环境保护及风险防范措施

##### 1、路面路基工程的水环境保护及防范措施

路面和路基应设置完善的排水系统，在设计路面、路基排水系统路侧边沟时，需避免与农田连接。临近饮用水水源保护区水体的路段，应在路线两侧醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，要求危险品车辆限速通过，并设置连续的加强型防撞护栏和应急事故池，防止化学危险品（主要是石化产品和建矿材料）事故污染等对沿线水域和陆域的影响。同时，应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上



路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全事故隐患；装载煤、石灰、水泥等容易起尘散货物料时，必须加篷覆盖方能上路，防止物料散落形成径流污水影响水质。

## 2、跨河桥梁工程的水环境保护及防范措施

### 1) 设置应急事故池

由于路线穿越3个饮用水水源二级保护区，3座桥梁跨越南河南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区核心区和实验区，2处桥梁分别临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区和东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区。为避免发生风险事故时，事故污水排入水体会影响沿线水环境保护目标，本评价要求经过上述水环境保护目标的跨河桥梁设置应急事故池。参考长安大学等相关研究资料，主要考虑以下几个因素：

①运输危化品车辆容积：目前，液态危险品运输车辆，容积在 $20\text{m}^3$ 左右。

②冲洗废水：一辆消防水车常规的装载水量约为 $5\text{m}^3$ ，在未降雨时桥面发生事故后，桥面的冲洗产生径流按2辆消防车冲洗考虑，冲洗废水 $10\text{m}^3$ 。

③初期雨量：初期雨水收集量按跨河桥梁桥面汇水面积计算，根据相关研究，路面初期6-8mm左右降雨可控制约60%-80%的污染量，而超过10mm可增加的控制量不明显，因此，只要控制一定量的初期雨水，就可有效控制面源污染物。对于初期降雨，目前还缺乏统一明确定义，本设计综合考虑，选取降雨初期10mm作为所需要收集的初期雨水。收集长度按桥梁长度计算，宽按34m计，收集长度与宽度之积为收集面积。

综上，最大事故废水量=运输危化品车辆容积+冲洗废水+初期雨量。

结合本报告表2.2.7.2-1和表2.2.7.2-2中施工图设计方案已明确的桥面径流收集系统的设置情况和路基段水环境风险应急工程设置情况，本环评建议对临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的樊家岩坡特大桥补充设置桥面径流收集系统和应急事故池，应急事故池容积的确定应酌情考虑初期雨量以及沿线其他不利因素的影响，最终确定合理的容积大小，具体设置情况见表7.2.2-1。同时，本项目应根据各桥梁的高程和坡度，选择在桥梁的高程低端处设置，且事故池应置于水环境保护目标之外。



表 7.2.2-1 本项目事故池补充设置一览表

| 中心桩号               | 敏感区域名称                      | 收集长度 (m) | 桥宽 (m) | 收集面积 (m <sup>2</sup> ) | 危化品车辆容积 (m <sup>3</sup> ) | 冲洗废水量 (m <sup>3</sup> ) | 初期雨量 (m <sup>3</sup> ) | 最大事故废水量 (m <sup>3</sup> ) | 事故池容量 (m <sup>3</sup> ) | 事故池数量/规格 (m*m*m) |
|--------------------|-----------------------------|----------|--------|------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|
| K51+142<br>樊家岩破特大桥 | 临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区核心区 | 400      | 34     | 13600                  | 20                        | 10                      | 136                    | 166                       | 180                     | 2/5*4.5*4        |

此外，在事故应急处理池上部设置泄流孔和隔油沉淀池，在发生事故后，危险经隔油沉淀池统一收集后运送至有处理资质的单位进行处理，可有效降低事故危害。

事故池的池体采用钢混结构，由沉淀池和沉淀池串联而成；沉淀池具有隔油、沉淀效果，可以将桥面径流中一部分污染物质进行处理后排入沉淀池中。

非事故状态时，雨水径流冲刷桥面上的机动车尾气排放物、汽车泄漏的油类以及散落在路面上的其它有害物质，以上污染物随径流通过泄水管汇集后，进入事故沉淀池中。需定期检查，每次池满前须经处理达标后排放，禁止将污水直接排放。

事故状态下，首先通过纵向收集系统将初期雨水和冲洗废水排入事故处理池，并切断处理池出口与河道的联系，启动应急预案，将上述事故废水委托专业机构进行处理，禁止将污水直接排放。同时，要求项目预留部分水污染应急处理费用。

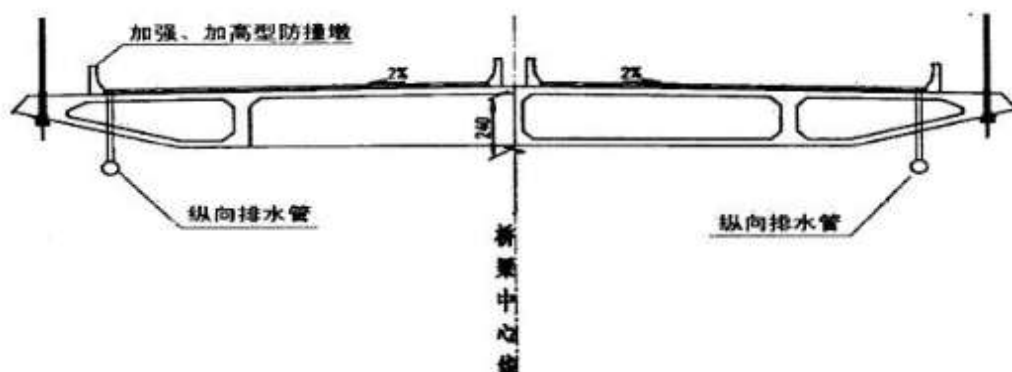


图 7.3.2-1 加强型防撞护栏及桥面纵向收集系统示意图

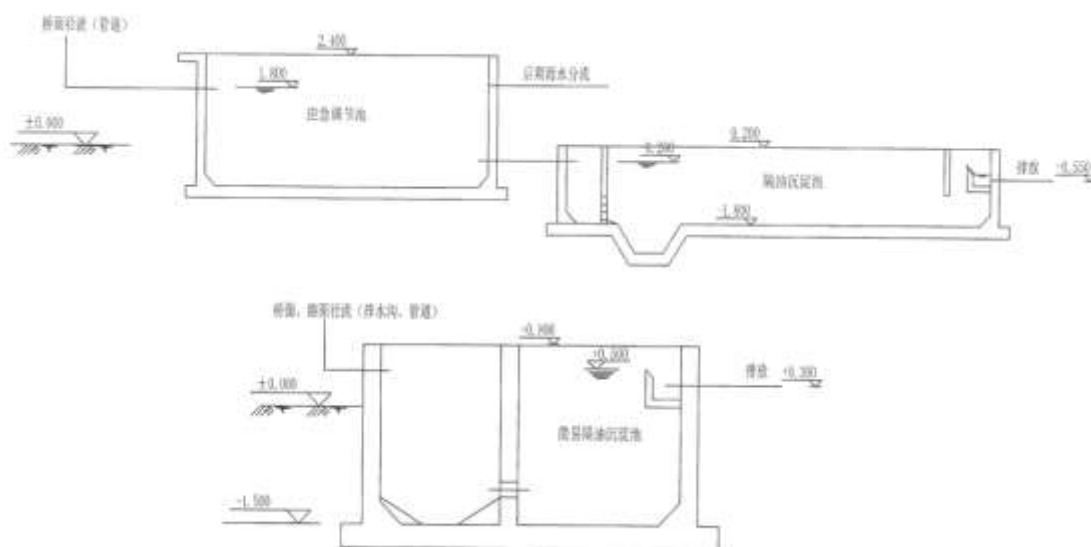


图 7.3.2-2 应急事故池系统示意图

2) 设置加强型防撞护栏

上述位于饮用水水源保护区的路段和桥梁以及跨越或临近水产种质资源保护区、风景名胜区内跨河桥梁，除设置桥面径流收集系统和事故池以外，还应设置加强型防撞护栏，最大限度的降低危险废物车辆发生事故的概率。除此之外，其他跨河桥梁，因不涉及饮用水源保护区和自然保护区等重要水体，故无需设置桥面径流收集系统和事故池，但应设置防撞护栏，采用交安设施来减少危险废物车辆发生事故影响水环境质量的概率。此外，临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区的樊家岩坡特大桥也设置防撞护栏。本项目桥梁防撞护栏设置情况见表 7.3.2-2。

表 7.3.2-2 桥梁防撞设施设置情况一览表

| 序号 | 中心桩号       | 桥梁/路段名称    | 敏感区域名称 | 长度(m) | 防撞设施设置长度(m) |
|----|------------|------------|--------|-------|-------------|
| 1  | ZK2+240.0  | 水磨河大桥      | 水磨河    | 129   | 129         |
|    | K2+268.0   |            |        | 129   | 129         |
| 2  | ZK5+576.0  | 郭家沟中桥      | 郭家沟    | 54    | 54          |
|    | K5+627.0   |            |        | 50    | 50          |
| 3  | ZK6+691.0  | 留剑沟特大桥     | 留剑沟    | 540.5 | 540.5       |
|    | K6+628.0   |            |        | 452   | 452         |
| 4  | K12+967.5  | 龙潭子河大桥     | 龙潭子河   | 767.1 | 767.1       |
|    | K12+967.5  |            |        | 772   | 772         |
| 5  | ZK19+852.0 | 桥沟里大桥      | 玉皇沟    | 52    | 52          |
|    | K19+847.0  |            |        | 52    | 52          |
| 6  | ZK33+095.0 | 严家湾大桥      | 双河     | 526   | 526         |
|    | K33+117.5  |            |        | 481   | 481         |
| 7  | ZK33+832.5 | 中林子沟大桥     | 双河     | 105   | 105         |
|    | K33+832.5  |            |        | 113   | 113         |
| 8  | K33+991.0  | 燕午子大桥      | 双河     | 139   | 139*2       |
| 9  | ZK34+884.0 | 贺家坝 1 号特大桥 | 双河     | 1058  | 1058        |
|    | K34+483.0  | 贺家坝 1 号大桥  |        | 208   | 208         |
| 10 | ZK35+545.0 | 贺家坝 2 号大桥  | 双河     | 229   | 229         |

| 序号 | 中心桩号          | 桥梁/路段名称    | 敏感区域名称 | 长度(m)   | 防撞设施设置长度(m) |
|----|---------------|------------|--------|---------|-------------|
|    | K35+139.0     | 贺家坝 2 号特大桥 |        | 1060    | 1060        |
| 11 | ZK35+825.0    | 贺家坝 3 号大桥  | 双河     | 262     | 262         |
|    | K35+841.5     |            |        | 288     | 288         |
| 12 | ZK42+151.7    | 松龙坪特大桥     | 苟家沟    | 519     | 519         |
|    | K42+129.78    |            |        | 619     | 619         |
| 13 | ZK46+434.5    | 吴家坪大桥      | 半沟     | 160.03  | 160.03      |
|    | K46+443.50    |            |        | 152.06  | 152.06      |
| 14 | ZK50+090.9    | 南河一号特大桥    | 南河     | 672     | 672         |
|    | K50+029.05    |            |        | 672     | 672         |
| 15 | ZK53+261.4    | 南河二号大桥     | 南河     | 461     | 461         |
|    | K53+298.90    |            |        | 386     | 386         |
| 16 | ZK54+022.8    | 南河三号特大桥    | 南河     | 616     | 616         |
|    | K54+051       |            |        | 616     | 616         |
| 17 | ZK56+904.5    | 新桥坝特大桥     | 沙河     | 1598.31 | 1598.31     |
|    | K56+888.5     |            |        | 1582.31 | 1582.31     |
| 18 | ZK63+543.0    | 李家河大桥      | 大田河支沟  | 486.01  | 486.01      |
|    | K63+560.5     |            |        | 481.06  | 481.06      |
| 19 | ZK66+507.5    | 刘家院子大桥     | 射箭河支沟  | 775.96  | 775.96      |
|    | K66+508.5     |            |        | 751.01  | 751.01      |
| 20 | EZ1K0+815.569 | E 匝道 1 号大桥 | 射箭河支沟  | 296.0   | 296.0       |
|    | EK0+517.812   |            |        | 888.5   | 888.5       |
| 21 | ZK51+144.0    | 樊家岩坡特大桥    | 临近南河   | 1001.06 | 1001.06     |

### 3) 警示标志、标牌措施

为提醒过往车辆安全行驶、注意安全，在跨河桥梁桥头，设置“谨慎驾驶”、“禁止超车”警示牌和危险品车辆限速标志，提请司机注意安全和控制车速，防止车辆事故污染水体，在饮用水水源保护区和饮用水水源地路段设“保护水源，减速慢行”的标志牌。

### 4) 监控措施

在跨越水产种质资源保护区和饮用水水源保护区的路基和桥梁两端设置视频监控系统，监控过往车辆，尤其是对运输危险化学品车辆的监控，以及时发现事故情况。加强日常管理，及时对事故池中的积水进行抽取处理；当发生事故时，路面、桥面径流可通过收集系统进入事故池，经事故池暂存后由具有资质的单位抽取处置。

### 5) 定期检测

因路线以隧道、桥梁和路基形式穿越利州区龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源保护区的二级保护区水域和陆域；以隧道、桥梁、路基以及广元互通匝道形式穿越利州区龙潭乡金鼓村乡镇集中式饮用水水源保护区二级保护区水域和陆域；以桥梁形式涉及荣山镇饮用水水源保护区二级保护区陆域。因此对上述路线穿越处及取水口水质进行定期检测，并对水质监测结果进行评价，确保饮用水安全。

#### 7.2.6.2 运输危险品管理措施

公路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部部颁标准 JT3130-88《汽

车危险货物运输规范》有关危险品运输的规定。

### 1、强化有关危险品运输法规的教育和培训

对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。相关法规主要有：①国务院发布的《化学危险品安全管理条例》；②交通部令 1999 年第 5 号《汽车货物运输规则》；③《中华人民共和国民用爆炸品管理条例》；④四川省政府发布的有关公路运输危险品的安全管理办法等。

### 2、加强区域内危险品运输管理

①由地方交通局建立本地区危险货物运输调度和货运代理网络；②对货运代理和承运单位实行资格认证；③危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。④在危险品运输途中，司乘人员应严禁吸烟，停车时不准靠近明火和高温场所。驾驶员在运输途中必须集中精力，要注意观察路标，中途不得随意停车等；⑤如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品公路运输通行证”的规定实施运输；⑥在天气不良的状况下，例如大风天气条件应禁止危险品运输车辆进入；⑦在居民集中区等敏感处设置明显的标志，以唤起从事危险品运输的驾驶员注意。在发生油料、危险化学品、有毒有害物品泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理；⑧发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；⑨交管部门、高速公路管理部门接受报案后及时向广元市人民政府办公部门报告，并启动应急预案。

3、对从事危险品运输的驾驶员有关部门应定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训，以使从业人员增强忧患意识，将危险品运输所产生的事故风险降为最低。

4、突发性事故、有毒有害物品风险事故发生的概率虽不大，但必须引起高度重视，此类事故一旦发生，引起的危害和损失往往很大，有时甚至无法挽回。因此，应积极采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，从公路设计阶段，到运营期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，都要加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发环境污染事故事态的扩大。

5、在重要路段设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌。危险品运输车辆应保持



安全运输车距，严禁超车、超速。

#### 6、突发性环境污染事故控制指挥系统

建议在已有的高速公路监控收费系统的基础上，增加突发性环境污染事故控制的指挥功能。

#### 7、制定应急计划

严格执行《中华人民共和国道路交通安全法》，针对公路运输实际制定风险事故应急管理计划。计划包括指挥机构的职责和任务；应急技术和处理步骤的选择；设备、器材的配置和布局；人力、物力的保证和调配；事故的动态监测制度等。

### 7.2.6.3 风险应急预案

为防范公路营运期化学危险品事故的发生和在事故发生后及时有效处理危险品泄漏事故，国家交通部、安全监管总局、工商总局、公安部、质检总局等部门参与下发了《道路运输危险化学品安全专项整治方案》，许多城市都指定了相应的应急预案和措施。如上海市计划对全市所有危险品槽罐车安装 GPS 定位系统，一旦有事故发生时，指挥中心将把事故的具体地点和现场情况传送到安有 GPS 系统的车辆上，装有全套应急处置设施和检测设施的事故处理车辆依靠 GPS 选择最近路线到达现场，到达现场后，工作人员将使用监测系统确定污染物的种类、数量和污染程度，根据监测结果制定不同的处置方案。

考虑到公路运营公司在组织、人员、设备等方面的制约，建议将本项目的应急预案融入到地方应急预案中。

#### 1、地方应急预案

应急预案主要可包括以下几方面：

1) 应急救援组织机构及其职责：成立广元市应急救援领导小组，可以由广元市人民政府市长担任领导小组组长，市人民政府秘书长、市安全生产委员会、市公安局、市环境保护局、市消防局、市卫生局、市劳动和社会保障局、行业主管部门等单位领导任小组成员，并设办公室负责日常工作；设立事故现场指挥部；成立事故应急救援专业队伍等。

2) 应急救援程序：应急救援程见图 7.3.2-3。

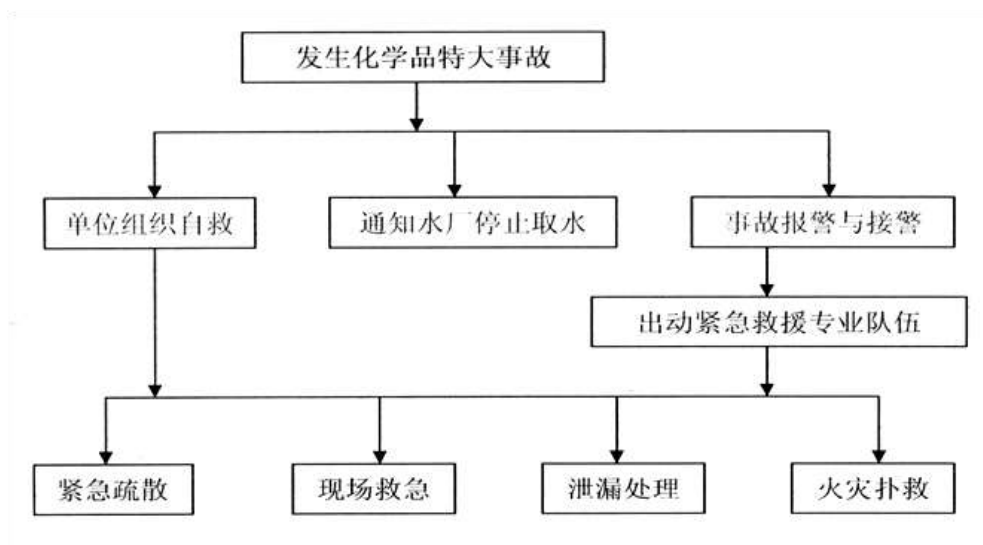


图 7.3.2-3 事故应急组织机构图

事故应急预案信息流程见图 7.3.2-4。

因危险化学品（含剧毒品）生产和贮运中发生泄露，严重影响人民群众生产、生活的污染事故应启动一级应急响应。

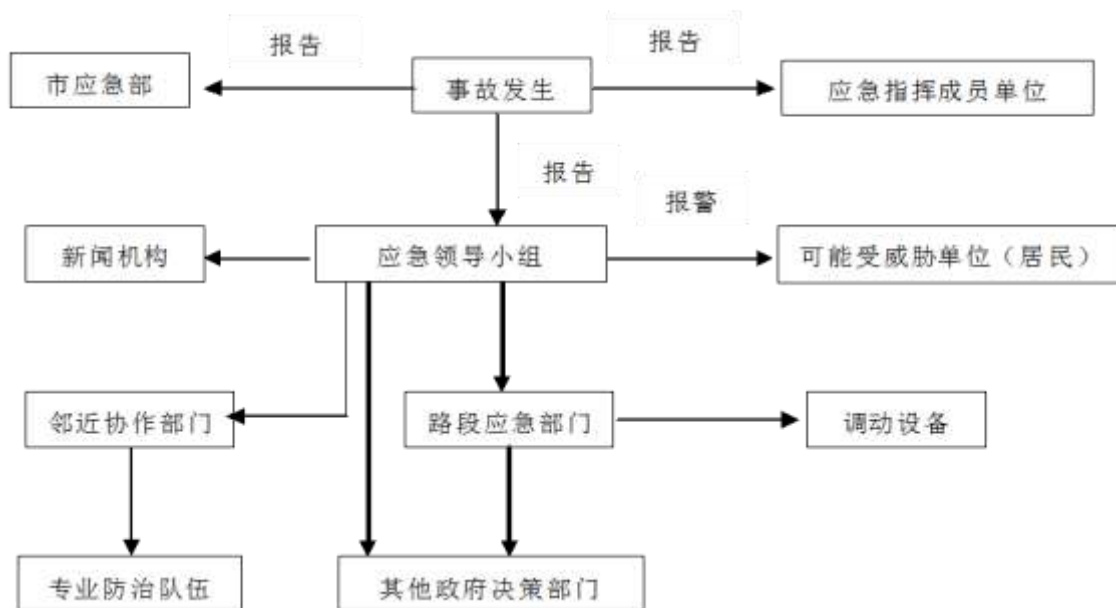


图 7.3.2-4 事故应急预案信息流程图

事故发生地所在广元市突发环境事故应急指挥部办公室应立即上报并迅速组织环境应急人员到达现场，采取如下措施：

- ◆进行环境应急监测、污染源调查；
- ◆污染源控制、污染消除；
- ◆人员撤离，组织群众开展自救互救；

- ◆划定受污染区域，确定污染警戒区，采取必要管制措施；
- ◆涉及其它市(县、区)的，要及时相互通报；
- ◆同时组织突发事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时上报有关情况；
- ◆向社会发出危险或避险警告；
- ◆其他必要的处置措施；
- ◆市突发环境事故应急指挥部接到报告后，应立即启动应急预案，同时上报省突发环境事故指挥部；
- ◆在省、市突发环境事故应急指挥部的指导下，广元市环境保护行政主管部门迅速组织环境监察、环境监测应急队伍和有关技术人员赶到突发环境事故现场，进行环境应急监测、污染源控制、污染源转移、污染消除、人员撤离、受污染区域划定，同时组织突发环境事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时报告有关情况。

◆相关部门在广元市突发环境事故应急处理指挥部的统一指挥下，按照要求认真履行职责，落实有关控制措施。

◆广元市突发环境事故应急指挥部紧急调动和征集有关人员、物资、交通工具以及相关设施、设备；进行现场隔离、受污染区域的确定与封锁；保证应急处理所需的物资、经费；组织相关部门协助环境保护行政部门做好应急处置工作；做好舆论宣传工作。

## 2、本项目的应急预案

对本项目运营公司而言，应制定《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程危险化学品运输发生水污染事故应急救援预案》，主要包括：

### 1) 应急救援预案的指导思想和原则

应急救援预案的指导思想：体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针落到实处。一旦发生危害环境的交通事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降到最低点，维护沿线群众的生活安全和稳定。

风险事故应急救援原则：快速反应、统一指挥、分级负责和社会救援相结合。

### 2) 运输危险品基本情况

根据《危险货物品名表》（GB12268-2012）所列品种，主要常用的危险品涉及

到化工、石化、医药、纺织、轻工、冶金、铁路、民航、公路、物资、农业、环保、地质、航空航天、军工、建筑、教育等各个领域。

按照《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）涉及爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、毒害品、感染性物品、放射性物品和腐蚀品十大类。

由于危险品的性质复杂以及具有易燃易爆、有毒有害的特点，使得在运输过程中，稍有不当或疏漏，就会引发泄漏、爆炸和火灾等连锁式事故，就会对人民生命、财产、生态环境和社会安定造成重大危害，后果会十分严重。

### 3) 事故类别及处置措施

危险品运输事故主要有泄漏、火灾（爆炸）两大类。其中火灾又分为固体火灾、液体火灾和气体火灾。主要原因又分为主观原因和客观原因。

针对事故不同类型，采取不同的处置措施。其中主要措施包括：灭火、点火、隔绝、堵漏、拦截、稀释、中和、覆盖、泄压、转移、收集等。

### 4) 事故现场区域划分

根据危险品事故的危害范围、危害程度与危险化学品事故源的位置划分事故中心区域、事故波及区及事故可能影响区域。

①事故中心区域：中心区即距事故现场 0~500m 的区域。此区域危险化学品浓度指标高，有危险化学品扩散，并伴有爆炸、火灾发生，建筑物设施及设备损坏，人员急性中毒。

事故中心区的救援人员需要全身防护，并佩戴隔绝式面具。救援工作包括切断事故源、抢救伤员、保护和转移其它危险品、清除渗漏液态毒物、进行局部的空间洗消及封闭现场等。非抢险人员撤离到中心区域以外后应清点人数，并进行登记。事故中心区域边界应有明显警戒标志。

②事故波及区域：事故波及区即距事故现场 500~1000m 的区域。该区域空气中危险品浓度较高，作用时间较长，有可能发生人员或物品的伤害或损坏。该区域的救援工作主要是指导防护、监测污染情况，控制交通，组织排除滞留危险品气体。视事故实际情况组织人员疏散转移。事故波及区域人员撤离到该区域以外后应清点人数，并进行登记。事故波及区域边界应有明显警戒标志。

③受影响区域：受影响区域是指事故波及区外可能受影响的区域，该区域可能有从中心区和波及区扩散的小剂量危险化学品。



该区域救援工作重点放在及时指导群众进行防护，对群众进行有关知识的宣传，稳定群众的思想情绪，做基本应急准备。

### 5) 危险品运输事故应急救援组织及职责

#### ①危险货物运输突发公共事件的分级（见表 7.3.2-4）

表 7.3.2-4 危险货物运输突发公共事件的分级

| 级别   | 一般                 | 较大                     | 重大                                      | 特大                           |
|------|--------------------|------------------------|---|------------------------------|
| 影响程度 | 轻度患者<5人；经济损失<10万元。 | 轻度患者5~10人；经济损失10~50万元。 | 死亡人数<3人，轻度患者>10人，重度患者<10人；经济损失50~100万元。 | 死亡人数≥3人，重度患者≥10人；经济损失≥100万元。 |

#### 应急机构的设置及人员编制

##### A、上级指挥中心

本公路的上级指挥中心由广元市交通管理部门、公安局、环保局共同组成，京昆高速汉中至广元段公路工程管理中心主任为其成员。

##### B、应急救援指挥小组

高速公路管理中心成立事故应急指挥领导小组，由管理中心主任和副主任负责。

##### C、应急领导小组办公室

高速公路管理中心应急小组办公室设在高速公路管理中心办公室。

##### D、安全管理监控小组

高速公路管理中心下设事故安全管理小组，由小组长负责。

##### E、安全管理员

由高速公路管理中心员工组成。

##### F、内部协作管理部门

广元市交通局以及路段管理部门成立应急办公室，作为应急行动的协作机构，负责公路的危险品运输管理及应急处理。

事故应急组织指挥机构见图 7.3.2-5。

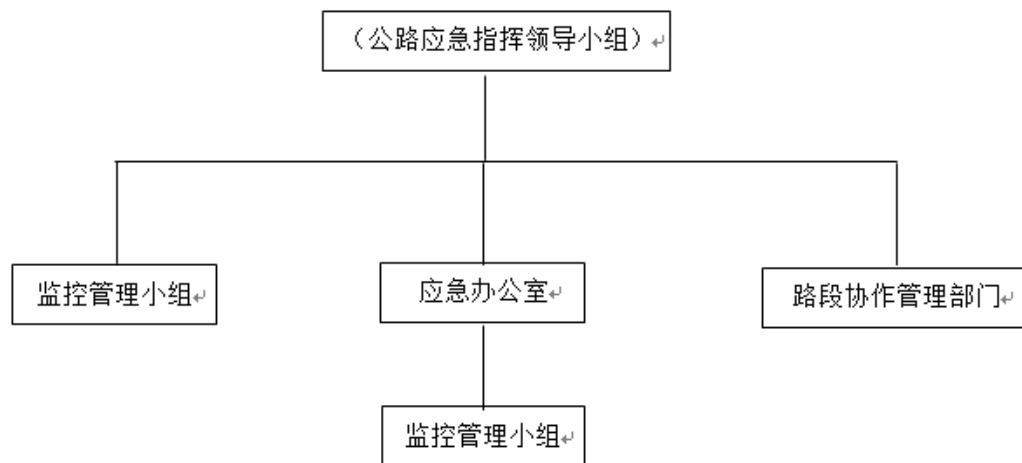


图 7.3.2-5 事故应急组织指挥机构图

### ③管理中心职责与分工

A、上级指挥中心的职责由区域应急体系确定本报告对管理中心的员工职责和分工进行确定》。

B、指挥领导小组组长全面负责安全管理工作及安全事故应急救援总指挥工作。

C、指挥领导小组副组长负责督促安全工作的检查、落实及整改，协助组长做好安全事故应急救援工作。定期组织对公路防护设施或设备进行安全检查，并将检查结果上报上级管理中心。

D、办公室主任负责安全管理的日常工作，负责安全生产事故应急救援工作的联络、协调工作。督促领导组织员工进行安全知识教育及技能培训。

E、安全管理小组组长落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

F、安全管理员对公路范围内的应急设施、道路防护设施进行日常维护管理，搞好维修工作。

G、事故发生后，按照事故等级内容及时向中心应急监控值班人员电话，明确发生点、数量和货种，值班人员向领导小组报告，由其确认核实后启动应急计划，并向应急计划报告中确认的部门及时通告，提出处理前是否需要外部援助。

H、外部协作部门包括消防、交警、公安等部门。

I、遇到重大事故，应向上级指挥管理中心报告，便于及时组织协作部门采取应急救援工作。

### ④事故预测、预警发布和报告

A、预测各级突发公共事件日常机构应建立科学的监测预报体系。有计划地定期组织事故演练，增强应急救援队伍对突发事故现场的应变能力。对危险品运输的各

环节事先编制预控方案，加强对重点部位的监控，指定专人负责检查落实情况，把事故隐患消灭。

B、预警按照危险品运输事故的严重性和紧急程度，分为四级：一般（IV，蓝色表示）、较大（III，黄色表示）、重大（II，橙色表示）、特大（I，红色表示）。各级突发公共事件领导小组应根据不同的预警级别做出相应的响应。

C、报告健全危险货物运输突发事件的报告制度，明确信息报送渠道、时限、范围和程序，明确相关人员的责任、义务和要求，严格执行 24 小时值班制度，保障信息渠道畅通、运转有序。

#### ⑤应急处置

项目公司必须配备一些必要的应急救援设备和仪器，以便进行自救。主要包括应急防护处理车辆、吸油毡、降毒解毒药剂、固液物质清扫、回收设备等，但更多的器材和药物将由相关单位和部门提供。

应急环境监测、抢险、救援及控制措施：由地方环境监测站对事故现场周围水质进行监测，对事故性质、程度与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

预案启动与终止：由应急领导小组负责人根据现场情况，判断预警级别，发布启动预警命令。预案启动后，应急领导小组的所有成员立即进入工作岗位，各项抢险设施、物质必须立即进入待命状态。事件处置完毕后，也应当由应急领导小组负责人发布终止命令。

基层单位接到报告后，在应急预案启动前，依据事件的严重性、紧急性、可控性，必须立即进行人员救助及其它必要措施，防止事故向附近蔓延和扩大，必要时可以越权指挥应急处置。

#### ⑥事故救援行动要点

监控部门：监控分中心监控员接到信息应及时向基层突发事件领导小组报告，并实时跟踪、记录（电话、摄像、录像）。按突发事件领导小组指令向有关路段的可变情报板、可变限速标志牌等发布信息，当交通恢复正常时，恢复这些装置的正常显示内容。如在隧道区域发生事故，监控员应根据监控录像，引导隧道内人员向安全地点疏散。

路政部门：事发地基层突发公共事件领导小组应将事件情况按规定及时向上级汇报，并按要求启动应急处置预案，根据事件情况采取先期处置措施，按规定做好事发现场安全布控，积极抢救伤员，紧急疏散人员，转移重要物资，维护现场秩序。

根据事发状态通知公安消防、卫生防疫、环保等相关部门，按危险品的类型采取相应的措施，其中，由武警部队防化连具体负责现场残留物的清理和喷洒工作，残留物的具体处理方案由卫生防疫站和公安局提供，由环保部门进行应急监测。同时，做好相关纪录，及时上报事态进展情况。

### ⑦后期处置

本公路危险品运输突发事件应急处理程序详见图 7.3.2-6。

突发性环境污染事故控制的指挥系统参见图 7.3.2-7。

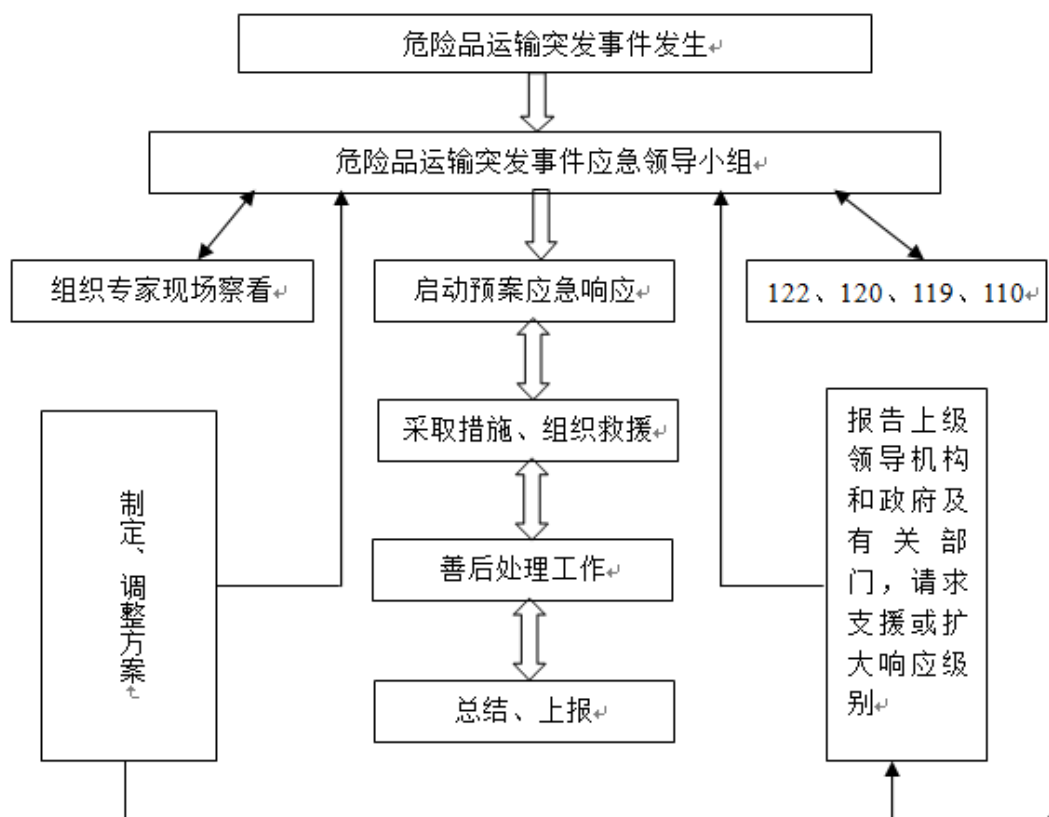


图 7.3.2-6 危险品运输突发事件应急处理程序框图



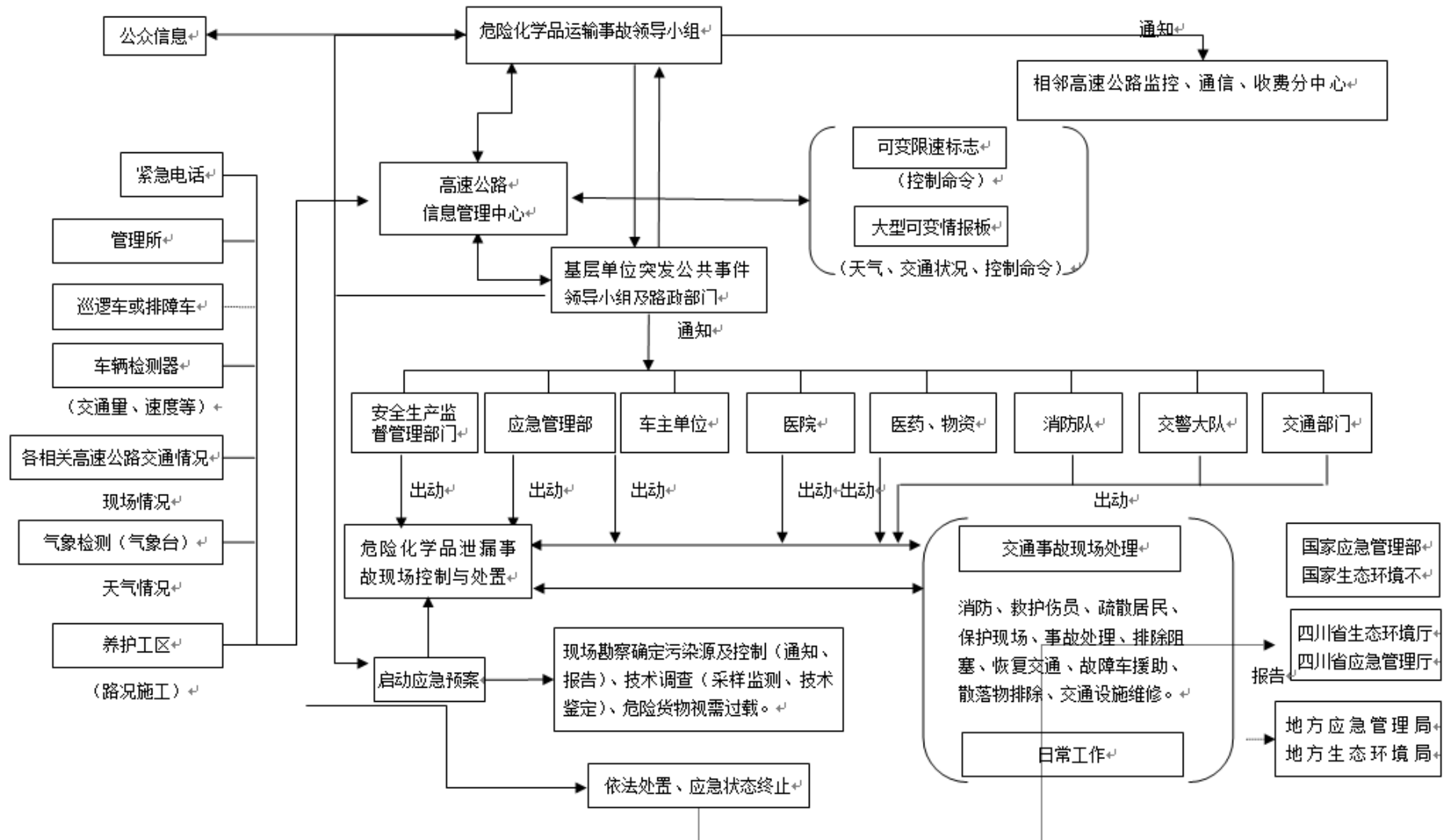


图 7.3.2-7 G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程突发性环境污染事件控制指挥系统示意图

#### 7.2.6.4 危险品运输事故处置措施

##### 1、危险品泄漏事故及处置措施

1) 一旦运输危险品车辆在跨越饮用水水源保护区路段发生事故时，应急领导小组根据需要在事发地设立现场指挥部作为事故现场救援的指挥机构，并及时向上级应急部门报告，报告的内容包括：

①报告单位或联系人、联系方式、报告时间；

②事故类型；

③事故基本情况。主要有事故发生的时间、地点、初步判定的泄漏物类型、泄漏量及导致事故的初步原因、抢险情况、救护情况和受险人员情况、现场指挥机构及联系人、联系方式；

④预计事故事态发展情况；

⑤需要支援的项目。

应急队伍的应急响应时间必须控制在 30min 之内，保证有足够的施救时间投放围油栏、采用拦截和诱导溢油的方式清除油污。

##### 2) 应急响应和处置

①公路养护站每天安排人员加强对本路段的巡查，并应定期向应急小组报告本路段道路状况，包括排水、事故池等排水设施的完好状况。应急领导小组根据情况报告决策是否采取管制或应急措施。

②发现险情后，现场人员应马上采取措施控制好事故现场，并实施填堵公路截水沟往河道方向的出口，启用“事故应急池”功能。同时，立即上报局应急小组办公室，应急小组办公室在启动应急预案的同时，立即向主管领导和上级主管部门报告。

③险情预警后，应急领导小组组长作总体救援部署，指定一名副组长负责具体协调和现场指导工作。且根据实际需要在险情公路路口设立车辆及行人绕行的警示标志牌，迅速组织抢险物资、机械、人员开展抢险救援工作。

④发现“事故应急池”即将充满污水时，迅速安排抽水车进行抽运污水工作，确保污水不排进河道。事故处理完毕后，要对曾被污染的公路截水沟和“事故应急池”进行水冲洗工作，并把所有污染水清运完毕。

##### 3) 泄漏物处理

①围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。贮罐发生液体泄漏时，要及时堵住泄漏处，防止物料外流污染水体。

②稀释与覆盖：向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸汽或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其它覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

③收容(集)：将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

④废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水排入污水系统处理。

## 2、危险品火灾事故及处置措施

1) 先控制，后消灭。针对危险品火灾的火势发展蔓延快和燃烧面积大的特点，积极采取统一指挥、以快制快；堵截火势、防止蔓延；重点突破、排除险情；分割包围、速战速决的灭火战术。

2) 扑救人员应占领上风或侧风阵地。

3) 进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取自我防护措施。如佩戴防护面具，穿戴专用防护服等。

4) 应迅速查明燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险品及燃烧产物是否有毒。

5) 正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。

6) 对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员全部看到或听到，并应经常演练。

7) 火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。起火单位应当保护现场，接受事故调查，协助公安消防监督部门和上级安全管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

## 3、压缩气体和液化气体火灾事故及处置措施

1) 扑救气体火灾切忌盲目灭火，即便在扑救周围火势以及冷却过程中不小心把泄漏处的火焰扑灭了，在没有采取堵漏措施的情况下，也必须立即用长点火棒将火点燃，使其恢复稳定燃烧。否则，大量可燃气体泄漏出来与空气混合，遇着火源就会发生爆炸，后果将不堪设想。

2) 首先应扑灭外围被火源引燃的可燃物火势，切断火势蔓延途径，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。

3) 堵漏工作准备就绪后，即可用水扑救火势，也可用干粉、二氧化碳灭火，但仍需用水冷却烧烫的罐。火扑灭后，应立即用堵漏材料堵漏，同时用雾状水稀释和驱散泄漏出来的气体。

4) 一般情况下完成了堵漏也就完成了灭火工作，但有时一次堵漏不一定能成功，如果一次堵漏失败，再次堵漏需一定时间，应立即用长点火棒将泄漏处点燃，使其恢复稳定燃烧，以防止较长时间泄漏出来的大量可燃气体与空气混合后形成爆炸性混合物，从而存在发生爆炸的危险，并准备再次灭火堵漏。

5) 如果确认泄漏口很大，根本无法堵漏，只需冷却着火容器及其周围容器和可燃物品，控制着火范围，一直到燃气燃尽，火势自动熄灭。

#### 4、易燃液体火灾事故及处置措施

易燃液体不管是否着火，如果发生泄漏或溢出，都将顺着地面流淌或水面漂散，而且，易燃液体还有比重和水溶性等涉及能否用水和普通泡沫扑救的问题以及危险性很大的沸溢和喷溅问题。

1) 首先应切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。如有液体流淌时，应筑堤(或用围油栏)拦截四处逸散的易燃液体或挖沟导流。

2) 及时了解和掌握着火液体的品名、比重、水溶性以及有无毒害、腐蚀、沸溢、喷溅等危险性，以便采取相应的灭火和防护措施。

3) 扑救毒害性、腐蚀性或燃烧产物毒害性较强的易燃液体火灾，扑救人员必须佩戴防护面具，采取防护措施。对特殊物品的火灾，应使用专用防护服。考虑到过滤式防毒面具防毒范围的局限性，在扑救毒害品火灾时应尽量使用隔绝式空气面具。为了在火场上能正确使用且相适应，平时应进行严格的适应性训练。

4) 事故处理按本报告提出的应急方案进行实施，可在最大限度上减轻事故对社



会环境和自然环境产生的影响。

## 7.3 主要环保措施技术经济论证

### 7.3.1 污水处理措施可行性分析

项目沿线服务设施的规模、建筑性质和使用功能不同，产生的污水量和水质就会有很大差别。污水量和水质是选择污水处理工艺的重要因素，它将决定处理设施的规模、处理工艺、投资费用，是污水处理系统合理、可行的保证。本项目污水来源主要是施工期产生的施工生产废水和生活污水，以及营运期各附属设施，包括服务区、停车区、收费站等产生的生活污水。

#### 1、施工期污水处理设施可行性

一般地，施工期生产生活废水产生量较小，相较而言，施工生产废水量大于施工生活废水。根据现场调查，项目施工期施工场地和施工生产生活区产生的生产废水主要经过沉淀池收集并经过压滤机处理后循环使用，不外排；施工期生活污水主要是经一体化处理设备和化粪池处理后施用于周围的农田林地。工程沿线分布有大量的耕地和林地，因此，生活污水经处理后用于农林灌溉是可行的。综上，施工生产废水处理完全回用于机械设备冲洗、施工洒水抑尘，生活污水经处理后用于农林灌溉，不直接对外排放，从经济、技术角度是可行的。

#### 2、运营期污水处理设施可行性

本项目公路沿线服务设施包括 1 处停车区、2 处服务区，1 处养护工区、2 处隧道管理站和 1 处监控通信分中心，5 处收费站。其中荣山收费站与隧道管理站和监控通信分中心合建，米仓山收费站与养护工区和隧道管理站合建。

##### （1）收费站

收费站生活废水产生量小，在夏季可完全作为道路绿化用水，在冬季用作道路绿化用水盈余时亦可作交通抑尘用水（亦可作城镇道路交通抑尘用水），不对外直接排放，可行性较高。

米仓山收费站因位于米仓山大峡谷风景名胜区内，须设置地埋式污水处理设施对生活污水进行处理后回用，不得向风景区及其临近的东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区内排放污染物，实现对环境敏感区的有效保护。

##### （2）服务区

米仓山服务区因位于米仓山大峡谷风景名胜区内，须设置 MBR 一体化污水处

理设施，且不得在米仓山大峡谷风景名胜区内不得设置排污口。

服务区生活废水产生量较大，经 MBR 一体化污水处理设施处理后可作为道路边坡和中分带绿化用水、服务区景观用水、厕所冲洗用水、农林灌溉用水，以及交通抑尘和降温环卫用水。根据项目地气候特征，处理后的清净水固定去向为道路边坡和中分带绿化用水、服务区景观用水、厕所冲洗用水。夏季绿化需水量较大，供需可基本平衡，多出的少量清净水用于浇洒周围林地；冬季需水量较少，处理后的清净水供大于求，多出的部分主要作为交通抑尘或浇洒周围林地，可实现不对外直接排放。

以成都绕城东服务区为例：该服务区采用 MBR 一体化污水处理设备（YB-SMBR 膜法智能污水处理器）处理服务区污水，该设备已在四川省大部分服务区（停车区）推广使用。成都绕城东服务区污水平均日产生量约 100m<sup>3</sup>，经 MBR 一体化污水处理设备处理后水质可达到满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相关标准，用于服务区绿地绿化用水、高速公路中分带绿化用水、厕所冲洗等，基本实现中水完全回用，不直接排放。

因此，高速公路服务区、停车区等沿线服务设施污水经处理后，纳入中水回用系统，作为绿化、冲洗用水，不直接排放是可行的。

此外，一体化污水处理设备一般占地较少，大部分可埋于地下，上部地表可用于绿化，厂区占地面积少，地面构筑物少；管理维护简单；投资较为节省，吨水处理成本在 1.00~1.50 元之间，施工周期短，处理后的出水能够满足项目营运期对污水处理的要求。因此，从技术经济角度考虑，采用 MBR 等一体化污水处理设备也是可行的，但是对投入运行后的专业管理需要较高的要求。其污水处理工艺见图 7.4.1-1。

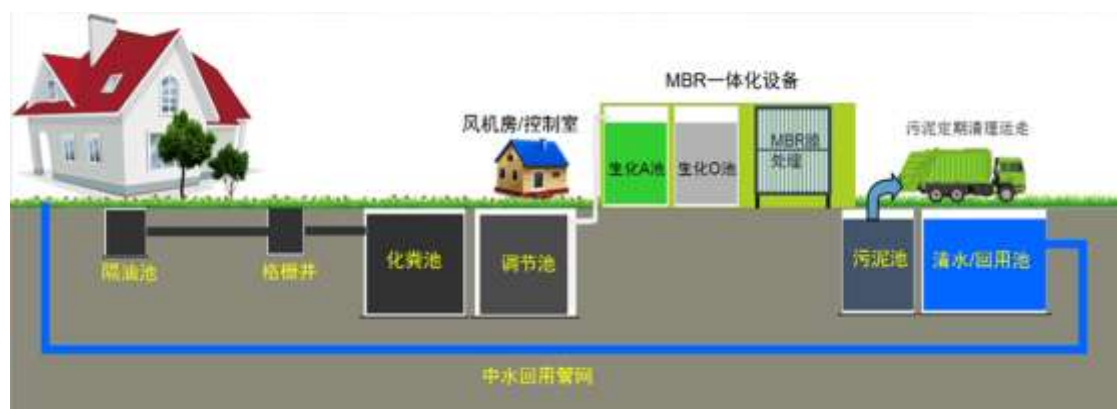


图 7.4.1-1 MBR 污水处理工艺流程

### （3）停车区

因停车区污水产生量相对较少，且远离水环境和生态环境保护目标，可采用投资较 MBR 工艺更低，运行维护简单，占地更少的地埋式一体化二级生化处理装置，根据四川地区已有的服务区所采用的该工艺验收报告，采用上述处理设施后可满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）的要求。根据现场踏勘，停车区周围分布有大片林地个耕地，因此污水经处理后可用作周围景观绿化用水、农林灌溉，可实现不对外直接排放。因此从技术经济角度考虑，停车区采用一体化二级生化处理装置是可行的。

### 7.3.2 噪声防治措施可行性分析

对于公路交通噪声超标问题，可采取的防治对策和措施有：声屏障、建筑物设置吸隔声设施（隔声窗）、调整建筑物使用功能、环保搬迁等。其中，设置声屏障、安装隔声窗是应用最为普遍，并具有良好的降噪效果的噪声防治措施。

本报告对运营中期噪声超标的 13 处声环境保护目标采取降噪措施，运营期噪声污染防治措施费用总计 3195 万元。其中，对自生村左侧、西陵村、洞湾里左侧、庄子坝、园子里、贺家坝、张坝社区一组、刘家院子和周家河等 9 处采取安装声屏障降噪措施，共计 6140 延米，2763 万元；对自生村右侧、龙潭子、洞湾里右侧、青峰村、庙子坪、柏树坝共有 6 处安装通风隔声窗，安装面积按 270m<sup>2</sup> 进行计算，约 32.4 万元。同时，结合沿线声环境保护目标与路线的空间位置关系，本报告建议项目运营后，应结合实际情况对远期噪声超标的声环境保护目标以及路线经过的荣山镇路段采取跟踪监测，并预留噪声监测、治理费用以及声屏障实施条件，费用共计 400 万元。

综上所述，本项目通过采取隔声窗、声屏障等噪声防治措施后，各环境保护目标的声环境能达到其所属声环境功能区的相应标准值，降噪效果良好。因此，本项目所采取的噪声防治措施是可行的。

## 7.4 环保措施汇总及投资估算

### 7.4.1 环保一次性投资

环保一次性投资包括环保措施、设施、设备、环境监测等费用，将纳入拟建项目的预算之中，本工程一次性环保投资约 13101.3 万元，详见表 7.4.1-1。

表 7.4.1-1 环保措施直接投资估算表

| 环保项目      |                        | 措施内容   |                       | 数量   | 金额(万元)   | 备注   |
|-----------|------------------------|--|-----------------------|------|--|--|
| 生态环境保护及恢复 | 一般路段                   | 施工期  | 永久工程、临时工程水土保持防治       | /    | /  | 计入新增水土保持投资费用   |
|           |                        |  | 古树保护宣传，并预留移栽或围栏、挂牌等费用 | /    | 65   | 类比估列，含移栽经费预留   |
|           |                        |  | 公路绿化及景观               | 全线   | 3564.9   | 绿化按 50 万元/km 估列，主线、连接线合计 71.298km                                      |
|           |                        |  | 生态风险防范                | —    | 65   | 预留   |
|           | 米仓山大峡谷风景名胜             | 施工期  | 临时植被恢复                |      | 42   | 专题报告计列   |
|           |                        |  | 耕地复垦                  |      | 21   | 专题报告计列   |
|           | 南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区 | 施工期  | 水环境、水生生物要素和鱼类资源等监测    | 4 次  | 56   | 专题报告计列，为施工第一年进行监测，水环境和水生生物在 5 月和 10 月各监测 1 次，鱼类资源在 5-6 月和 9-10 月各监测一次。 |
|           |                        |  | 保护区管护能力建设             |      | 30   | 聘请兼职河道护渔员，施工便桥竣工后实施 3 年  |
|           |                        |  | 人工渔业资源增殖放流            |      | 21   | 共放流鱼苗 14 万尾，其中白甲鱼鱼苗 7 万尾、苗种规格 12-15cm、瓦氏黄颡鱼鱼苗 7 万尾、苗种规格 10-12cm        |
|           |                        |  | 宣传教育培训                | -    | 39   | 专题报告计列   |
|           |                        | 运营期  | 水环境、水生生物要素和鱼类资源等监测；   | 4 次  | 56   | 专题报告计列，运行后第二年，水环境和水生生物在 5 月和 10 月各监测 1 次，鱼类资源在 5-6 月和 9-10 月各监测一次      |
|           |                        |  | 远程监控系统安装和维护           | -    | 135  | 专题报告计列   |
| 噪声防治      | 施工期                    | 设置临时声屏障、消声减噪设备安装等噪声防治措施  | —                     | 40   | 估列   |  |
|           | 运营期                    | 声屏障  | 9 处                   | 2763 | 9 处运营中期噪声超标声环境敏感点声屏障长度为 6140m，估列                         |  |
|           |                        | 通风隔声窗  | 6 处                   | 32.4 | 6 处，共计 270m <sup>2</sup> 估列                              |  |
|           |                        | 运营远期跟踪监测预留经费，场镇规划区治理费用预留   | —                     | 400  | 估列   |  |
| 水污染防治     | 施工期                    | 施工生产废水处理设施（截排水沟、沉淀池、调节池、沉砂池、混凝剂、压滤机、气浮机、过滤器、砂石分离机、隔油池、油水分离器、水泵等设备） | 60 处                  | 600  | 主要布置在综合场站、拌和站（包括混凝土拌和站、冷拌站和热拌站）以及隧道施工场地等，估列暂计            |  |
|           |                        | 施工场地沉淀池、生态厕所、一体化污水处理设施等生活污水处理设施                                    | 98 处                  | 595  | 综合场站、项目驻地等 21 处需设置一体化污水处理设施，桥梁施工场地、工区驻地等 77 处设置生态厕所，估列暂计 |  |
|           |                        | 桥梁桩基施工沉淀池  | 51 处                  | 255  | 按全线桥梁数量进行估列  |  |
|           | 运营期                    | MBR 一体化生化污水处理设施（2 处服务区）  | 2 处                   | 106  | 为米仓山服务区、利州柴山服务区和米仓山停车区设置，估列                              |  |
|           |                        | 生态厕所（天星、曾家山、菜山以及广元互通收费站）   | 4 处                   | 20   | 按 5 万元/套估列   |  |
|           |                        |  |                       |      |  |  |



| 环保项目         | 措施内容                |   | 数量    | 金额(万元)  | 备注                               |
|--------------|---------------------|---|-------|---------|----------------------------------|
|              |                     | 地理式污水处理设施(米仓山收费站、<br>停车区)                             | 2 处   | 20      | 按 10 万元/套估列                      |
|              |                     | 禁止超车警示标志、加强型防撞墩                                       | 21 处  | 210     | 类比估列                             |
|              |                     | 桥面径流收集系统、应急事故池、视<br>频监控系统                             | 16 处  | 240     | 类比估列                             |
|              |                     | 危险品运输事故应急预案编制, 应急<br>抢救设备和器材                          | —     | 50      | 类比估列                             |
| 环境空气污<br>染防治 | 施工期                 | 各标段至少配备一台洒水车进行洒水<br>抑尘, 非雨天每日洒水 3-4 次, 夏季<br>日洒水频次需增加 | 22 台  | 440     | 共 11 个施工标段, 每标段<br>按 2 台设置, 估列   |
|              |                     | 除尘雾炮  | 84 套  | 168     | 主要在距离周围居民点较<br>近的临时工程处布设, 预<br>估 |
|              |                     | 篷布、尼龙网(防护膜)等遮蔽物                                       | —     | 50      | 类比估列                             |
| 固体废物         | 施工期                 | 临时工区临时垃圾桶   | 101 处 | 101     | 按 101 处施工生产生活区,<br>每处 1 万元估列     |
|              | 运营期                 | 服务区、收费站、收费站、养护工区<br>等服务设施垃圾桶集中收集                      | 8 处   | 8       | 合建的附属设施总算 1 处,<br>按每处 1 万元估列     |
| 隧道地下水        | 施工期                 | 隧道施工漏水、涌水监测及防治  | 6 年   | 300     | 按 50 万/处类比估列                     |
|              |                     | 隧址区生态用水、农业用水、居民<br>用水补偿预留资金以及生态恢复<br>预留资金             | 10 处  | 2000    | 估列                               |
| 环境监测         | 施工期                 | 地表水环境、大气环境、声环境  | 4 年   | 20      | 类比估列                             |
|              | 运营期                 | 水环境、声环境   | 5 年   | 20      | 类比估列                             |
|              | 施工期                 | 生态监测  | 4     | 302     | 每 2 年监测 1 次, 若已稳<br>定无变化可停止监测    |
|              | 运营期                 | 生态监测  | /     |         |                                  |
| 环境监理         | 施工前                 | 施工人员环保培训  | —     | 2       | 类比估列                             |
|              | 施工期                 | 环保措施的落实监管   | 4 年   | 64      | 按 2 名监理人员估列                      |
| 环保验收         | 环保验收(含会议费、编制费、监测费等) |   | —     | 200     | 类比估列                             |
| 合计           | —                   |   | —     | 13101.3 |                                  |

#### 7.4.2 环保投资占比

工程建设总投资预计约为 230.798 亿元, 其中直接环保投资约为 13101.3 万元, 占整个项目工程投资的比例为 0.57%。

## 8 环境保护管理及监控计划

### 8.1 环境保护管理

#### 8.1.1 环境保护管理体系

本项目环境保护工作的管理体系组成见框图 8.1.1-1。

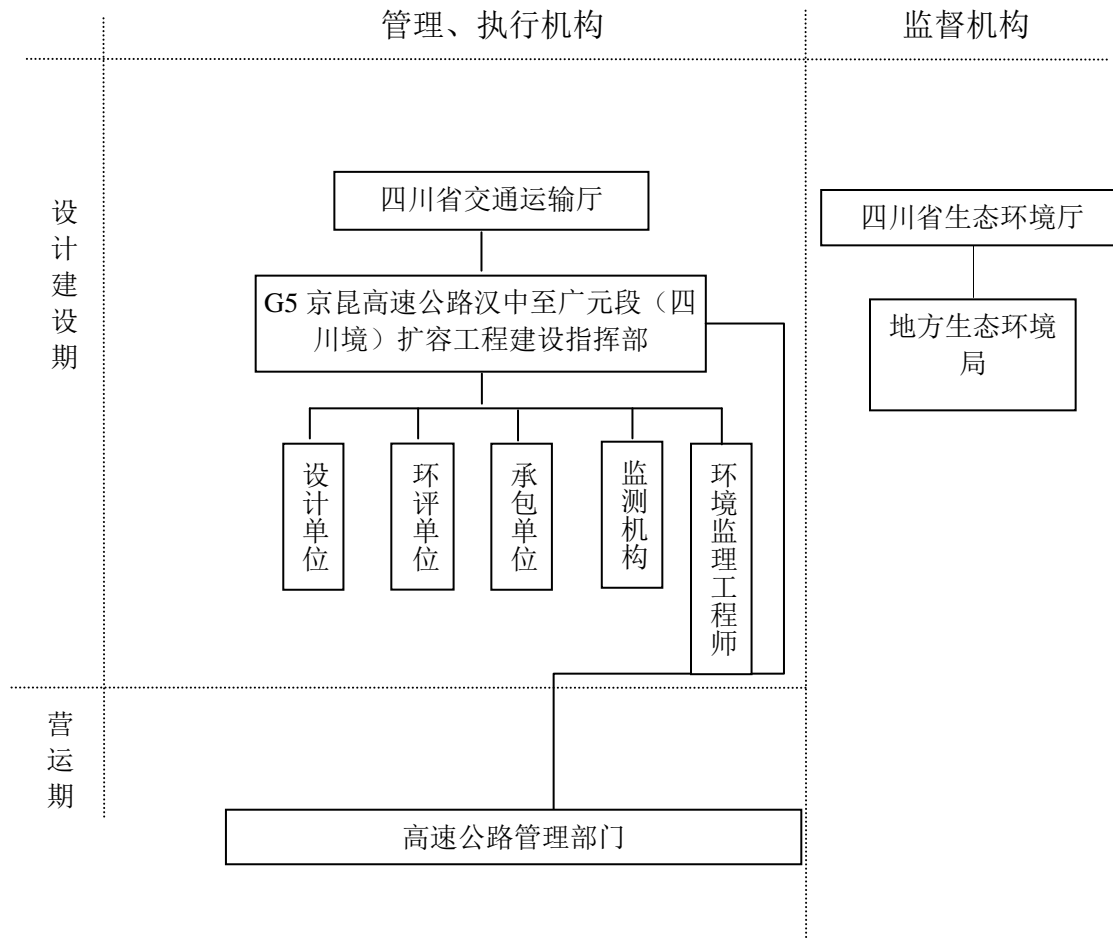


图 8.1.1-1 环境保护工作的管理体系组成框图

其主要职责是：

- ①贯彻执行国家和省内各项环境保护方针、政策和法规。
- ②负责监督环境实施计划的编写，负责监督环境影响评价报告书中所提出的各项环保措施的落实情况。
- ③组织制订污染事故处置计划，并对事故进行调查处理。
- ④负责本部门的环保科研、培训工作，提高本部门人员的环保技能水平。

#### 8.1.2 环境管理计划

本项目环境管理计划详见表 8.1.2-1，环境管理计划的监督归口于四川省生态环境厅、广元市生态环境局及各区县生态环境局。

表 8.1.2-1 项目环境管理计划

| 环境问题 |        | 管理内容   | 实施机构 | 管理机构  |
|------|--------|--|------|-------|
| 一    | 设计阶段   |  |      |       |
| 1    | 空气污染   | <ul style="list-style-type: none"> <li>在确定施工场地尤其是冷热拌站位置时，考虑粉尘、沥青烟等对环境敏感目标(如居民区)的影响。</li> </ul>   | 设计单位 | 建设指挥部 |
| 2    | 噪声     | <ul style="list-style-type: none"> <li>对噪声超标的敏感点，视噪声超标情况进行减噪措施设计，如采取声屏障、隔声窗等措施，减少营运期交通噪声影响。</li> </ul>   | 设计单位 |       |
| 3    | 文物古迹   | <ul style="list-style-type: none"> <li>制订施工期文物保护措施，避免工程施工可能造成的文物损失。</li> </ul>   | 设计单位 |       |
| 4    | 景观保护   | <ul style="list-style-type: none"> <li>选线应精心研究，绿化设计，减少对沿线自然景观的影响。</li> </ul>   | 设计单位 |       |
| 5    | 水污染    | <ul style="list-style-type: none"> <li>服务区、收费站污水处理设计</li> </ul>  | 设计单位 |       |
| 二    | 施工期    |  |      |       |
| 1    | 空气污染   | <ul style="list-style-type: none"> <li>靠近居民点的地方采取合理的措施，如洒水，以降低施工期道路扬尘，减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定。</li> <li>料堆和贮料场应离居民区 300m 以上，料堆和贮料场须遮盖或洒水以防止尘埃污染。运送建筑材料的卡车采用帆布等遮盖措施，减少跑漏。</li> <li>搅拌设备需良好密封并安装除尘装置，操作者注意劳动保护。</li> <li>施工现场及运料道路在无雨的天气定期洒水，防止尘土飞扬。</li> </ul>  | 施工单位 | 建设指挥部 |
| 2    | 水污染    | <ul style="list-style-type: none"> <li>排水系统建造要注意永临结合。防止泥土和石块进入和阻塞河流、水渠或现有的灌溉和排水系统。</li> <li>采取如沉淀池等措施，禁止向河流和灌溉水渠直接排放生产废水。</li> <li>防止污染河水，防止施工垃圾等掉入河中水质造成污染。</li> <li>施工生产生活区生活污水、生活垃圾集中处理，不得排入水体。生活污水简单处理收集后用于农灌及作农肥，生活垃圾设集中堆放场。</li> <li>机械油料的泄漏或废油料的倾倒入水体后将会引起水污染，所以应加强环境管理，开展环保教育。</li> <li>施工材料如沥青、油料、化学品不宜堆放在河流水体最高水位线以下，并应有临时遮挡的帆布，防止大风暴雨冲刷而进入水体。</li> <li>跨越水体大桥施工活动产生的废水全部收集并送至废水处理装置进行处理。</li> <li>在跨越（临近）水产种质资源保护区、饮用水源保护区路段施工单位应编制施工期水污染防治方案，并确定专人负责实施，加强施工期间管理，规范施工秩序。</li> <li>位于米仓山大峡谷风景名胜区和临近生态保护红线的施工生产生活区应设置地理式污水处理设施对施工期生活污水进行处理后回用。</li> </ul> | 施工单位 |       |
| 3    | 噪声     | <ul style="list-style-type: none"> <li>严格执行噪声标准以防止公路施工人员受噪声侵害，靠近强声源的工人将戴上耳塞和头盔，并限制工作时间。</li> <li>加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平。</li> <li>施工单位使用打桩机、挖掘机、混凝土泵机等可能产生环境噪声污染的设备，应当在开工五日前向工程所在地的环境保护行政主管部门报告该工程项目名称、施工场所和产生噪声污染的设备，可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况。</li> <li>禁止高噪声机械午间（12：00~2：30）、夜间（22：00~6：00）施工作业；因生产工艺要求及其他特殊情况须在午间、夜间进行施工作业的，应当事前取得相关部门意见书，并公告附近居民。</li> <li>在村庄附近强振动施工(如桥墩夯实、振荡式压路机操作等)时，对临近施工现场的土坯民房应进行监控，防止事故。</li> <li>尽量避免在法定休息日、节假日施工。</li> </ul>   | 施工单位 |       |
| 4    | 景观保护   | <ul style="list-style-type: none"> <li>沿线中央隔离带和边坡绿化。</li> <li>互通、收费站按景观设计进行与周围环境相协调的绿化。</li> </ul>   | 施工单位 |       |
| 5    | 生态资源保护 | <ul style="list-style-type: none"> <li>施工过程中，在雨水地面径流产生处开挖路基时，应设置临时性的土沉淀池，以拦截泥沙。待路建成涵管铺设完毕，将土沉淀池推平，绿化或还耕。</li> <li>公路弃渣要与当地农田规划相结合，弃渣之前应与当地群众协商，做好防护设计。</li> <li>临时占地应尽可能少。不得对占地范围外土地实施扰动。</li> <li>筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收。</li> <li>弃渣场施工前应将原有土地表层土推在一旁堆放，待施工完毕将这些熟土再推平，回复土地表层以利于生物的多样化。</li> </ul>   | 施工单位 |       |

| 环境问题  |          | 管理内容   | 实施机构               | 管理机构    |
|-------|----------|--|--------------------|---------|
| 6     | 施工管理     | <ul style="list-style-type: none"> <li>●加强对施工便道的施工管理和施工人员的环境教育。</li> <li>●工人定期检查身体，以防工人和当地人群间可能的传染病传播，需要时及时处理。</li> </ul>  | 施工单位               |         |
| 7     | 施工监理     | <ul style="list-style-type: none"> <li>●根据审查批复的环评报告书和环保工程施工图设计进行施工期环境监理。</li> </ul>  | 监理单位               |         |
| 三 营运期 |          |  |                    |         |
| 1     | 噪声       | <ul style="list-style-type: none"> <li>●未采取噪声防治措施情况下，建议本项目沿线按照环评预测结果规划临路第一排建筑。</li> <li>●在噪声超标处应修建隔声措施。</li> <li>●加强交通管理，出入口设监控站，禁止噪声过大的旧车上路。</li> <li>●根据监测结果，在噪声超标的敏感点应采用声屏障、隔声窗或其它合适的措施，减缓影响。</li> </ul>  | 公路管理处              |         |
| 2     | 空气污染     | <ul style="list-style-type: none"> <li>●严格执行汽车排放车检制度，利用收费站对汽车排放状况进行抽查，限制尾气排放严重超标车辆上路。</li> <li>●加强车辆噪声和废气排放检查，如车辆噪声和排气不符合规定标准，车辆牌照将不予发放。禁止低速、高噪声和大耗油量的旧车上路营运。</li> </ul>   | 公路管理处、交通管理部门       |         |
| 3     | 水污染及环境风险 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●工程沿线 4 处收费站生活污水采用生态厕所收集处理，1 处收费站和停车区采用地埋式污水处理设施处理，处理后定期清掏用于施肥，生活垃圾集中处置。</li> <li>●米仓山服务区和利州荣山服务区产生的生活污水经 MBR 一体化污水处理设施处理达标后纳入中水回用系统作为场区、公路中分带绿化用水、场地和厕所冲洗用水，不直接外排。建议后期条件成熟时，利州荣山服务区产生的生活污水可考虑经预处理池处理后进入污水处理厂进行处理。</li> <li>●针对运营期间跨越和临近水产种质资源保护区、饮用水水源保护区路段可能发生的水环境风险，应在上述路段设置完善的桥面径流收集系统、应急事故池和视频监控系統，并对全线跨水体桥梁设置加强型防撞护栏。</li> <li>●建设单位应成立应急领导小组，专门处理危险品溢出事故。此小组应同时负责全省高等级公路的危险品运输管理。</li> <li>●运输危险品应持有公安部门颁发的三张证书。即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。危险品车辆应配备危险品标志。</li> <li>●公安局应给运输危险品的车辆指定专门的行车路线和停车点。</li> <li>●如发生危险品意外溢出事件，应按照应急计划，立即通知有关部门，采取应急行动。还将成立一个监控组处理类似事故。</li> </ul> | 服务区、收费站、养护工区、公路管理处 | 地方生态环境局 |
| 5     | 公路绿化     | <ul style="list-style-type: none"> <li>●加强对公路绿化的维护。</li> <li>●加强临时占地植被恢复的管理和养护。</li> </ul>   | 公路管理处              |         |

环境管理应注意事项：

- ①设计阶段：设计单位应将环境影响报告书中提出的环保措施落实到设计中；
- ②招标阶段：承包商在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同中应有实施环保措施的条款；
- ③建设单位：在施工开始后应配备 2-3 名专职人员负责施工期的环境管理与监测，重点是米仓山大峡谷风景名胜区段、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区段、生态保护红线段以及饮用水水源保护区路段的施工、弃渣场的水土保持措施、施工场地粉尘、沥青烟污染和噪声扰民等。

## 8.2 环境监测计划

### 8.2.1 监测目的

通过环境监测计划的实施，全面及时地掌握工程施工期和营运期环境状况，为



制定污染控制措施提供依据。

## 8.2.2 监测机构

公路施工期和运营期的环境监测应由符合国家环境质量监测认证资质的单位承担。

## 8.2.3 监测计划

### 8.2.3.1 生态监测

本项目为新建高速公路项目，穿越米仓山大峡谷风景名胜区，在风景名胜区内总占地面积 166.36  $\text{hm}^2$ ，穿越生态保护红线，在生态保护红线内占地面积 3.87  $\text{hm}^2$ ，跨越水产种质资源保护区。参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）应开展长期跟踪生态监测，本报告结合项目在生态敏感区内的工程内容、施工特点及沿途涉及的生态敏感区内的保护目标、主要保护对象等内容，确定本项目监测周期为项目施工期并延续至正式投运后 5 年及以上（按照施工期 4 年，运营期 5 年），其中米仓山风景名胜区及南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内监测方案分别整合了本项目工程建设对米仓山大峡谷风景名胜区及南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区相关专题论证报告中提出的监测内容。本项目监测方案见表 8.2.3-1，主要监测点布局推荐示意位置详见附图 19。

本报告中所列生态点位是根据环评现场调查并整合专题报告相关内容所列，后续实际开展生态监测工作中应结合监测目标及本报告所列参考位置进行实际布点及优化，相关监测应由有生态学、植物学、动物学、林学、水生生物学等相关专业力量的单位组织开展，覆盖施工期、运营期，生态监测内容应形成生态监测成果报告，当评价结果低于评价标准时，生态监测成果报告应提出补救措施，若运营期第 5 年仍不能满足评价标准时，应延长运营期监测年限，确保各生态保护措施成效及临时占地工程区经生态恢复后，自然生态系统质量不降低。

本项目生态监测费用分为 3 个部分，米仓山大峡谷风景名胜区内生态监测费用合计 100 万，南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区内生态监测费用 112 万，其余区域生态监测费用平均按照 10 万/年预算，共计 90 万，本项目生态监测总费用合计约 302 万。

表 8.2.3-1 生态监测方案表

| 监测时段                   | 监测因子                        | 监测方法                    | 监测频次                 | 监测点位   | 评价标准   | 备注                                |
|------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------|--|--|-----------------------------------|
| 施工期                    | 植被覆盖率、归一化植被指数 (NDVI)        | 地面设置固定样方实测或无人机/卫星遥感监测   | 施工期每季度 1 次           | 万家隧道、张家口 2 号隧道、李家坪隧道、天星隧道、窝窝山隧道、飞鹰关隧道、槐树村隧道、翁家山隧道、大地坡隧道、红岩子隧道等隧道工程中心线顶部（典型抽样约 10 个点） | 不低于工程建设前同区域或相邻区域天然林相应指标值的 95%                  | 适用于长隧道工程顶部监测，用于实时监测隧道工程建设对植被生长的影响 |
|                        | 植被覆盖率、森林覆盖率                 | 地面设置固定样方实测或无人机/卫星遥感监测   | 施工期每年夏季监测 1 次        | 各弃土（渣）场、施工生产生活区、施工便道新增临时占地（典型抽样 20 个点）   | 临时占地不超过施工红线范围，临时占地使用结束即采取植被恢复措施，禁止使用外来物种进行植被恢复 | 适用于临时工程植被恢复措施及成效监测                |
|                        | 植物群落结构                      | 地面设置固定样方实测              |                      |  |  |                                   |
|                        | 重要植物物种存活及生长监测               | 实测（固定点监测）               | 施工期每年夏季监测 1 次        | 评价区古树及国家重点保护植物分布点（详见表 4.2.1-4、5.1.2-3）   | 重要物种种类和数量不减少，生长健康状况不降低，工程建设不占用                 | 适用于评价区内古树及重点保护植物                  |
|                        | 植物群落结构、植被覆盖率、生物量、净第一生产力     | 地面设置固定样方实测              | 施工期每年夏季监测 1 次        | 米仓山大峡谷风景名胜区内工程路线影响范围内典型地段（3-4 个点）  | 不低于工程建设前同区域或相邻区域天然林相应指标值的 95%                  | 适用于米仓山大峡谷范围内                      |
|                        | 陆生野生动物多样性（种类和数量）            | 采用红外相机实测或样线法实测          | 施工期每年夏季监测 1 次        | 万家隧道入口、郭家沟隧道出口、米仓山互通、张河口 2 号隧道、李家坪隧道入口、天星互通支线等米仓山风景名胜区内及工程区域附近野生动物分布可能较多的区域          | 不低于工程建设前同区域或相邻区域同类型区域相应指标值的 95%                | 适用于米仓山大峡谷范围内及森林覆盖率 80% 以上的区域      |
|                        | 水生态要素（水温、水质、pH、悬浮物和溶解氧）     | 实测（固定采样点监测）             | 施工期第一年，5 月和 10 月各一次； | 跨南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区三座大桥桥址上下游   | 不低于工程建设前同区域或相邻区域同类型区域相应指标值的 95%                | 适用于南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区         |
|                        | 水生生物要素（浮游植物、浮游动物、底栖动物种类和密度） | 实测（固定采样点监测）             | 施工期第一年，5 月和 10 月各一次； |  |  |                                   |
| 鱼类生物多样性（种类组成、种群结构、资源量） | 实测（固定采样点监测）                 | 施工期第一年 5-6 月和 9-10 月各一次 |                      |  |  |                                   |

|                        |                             |                                  |   |  |  |                                   |
|------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---|--|--|-----------------------------------|
| 运营期                    | 植被覆盖率、归一化植被指数 (NDVI)        | 地面设置固定样方实测或无人机/卫星遥感监测            | 运营期 2 年监测 1 次，即第 1、3、5 每年夏季 1 次，如已稳定无变化，则停止监测                                 | 万家隧道、张家口 2 号隧道、李家坪隧道、天星隧道、窝窝山隧道、飞鹰关隧道、槐树村隧道、翁家山隧道、大地坡隧道、红岩子隧道等隧道工程中心线顶部（典型抽样约 10 个点） | 不低于工程建设前同区域或相邻区域天然林相应指标值的 95%                  | 适用于长隧道工程顶部监测，用于实时监测隧道工程建设对植被生长的影响 |
|                        | 植被覆盖率、森林覆盖率                 | 地面设置固定样方实测或无人机/卫星遥感监测            | 运营期 2 年监测 1 次，即第 1、3、5 每年夏季 1 次，如已稳定无变化，则停止监测，如变化显著，则即使提出整改措施，并持续监测至群落稳定后停止监测 | 各弃土（渣）场、施工生产生活区、施工便道新增临时占地（典型抽样 20 个点）   | 临时占地不超过施工红线范围，临时占地使用结束即采取植被恢复措施，禁止使用外来物种进行植被恢复 | 适用于恢复为林地的临时占地                     |
|                        | 植物群落结构                      | 地面设置固定样方实测                       |   |  |  |                                   |
|                        | 植物群落结构、植被覆盖率、生物量、净第一生产力     | 地面设置固定样方实测                       | 运营期 2 年监测 1 次，即第 1、3、5 每年夏季 1 次，如已稳定无变化，则停止监测                                 | 米仓山大峡谷风景名胜区内工程路线影响范围内典型地段（3-4 个点）  | 不低于工程建设前同区域或相邻区域天然林相应指标值的 95%                  | 适用于米仓山大峡谷范围内                      |
|                        | 陆生野生动物多样性（种类和数量）            | 采用红外相机实测或样线法实测                   | 运营期 2 年监测 1 次，即第 1、3、5 每年夏季 1 次，如已稳定无变化，则停止监测                                 | 万家隧道入口、郭家沟隧道出口、米仓山互通、张河口 2 号隧道、李家坪隧道入口、天星互通支线等米仓山风景名胜区内及工程区域附近野生动物分布可能较多的区域          | 不低于工程建设前同区域或相邻区域同类型区域相应指标值的 95%                | 适用于米仓山大峡谷范围内及森林覆盖率 80% 以上的区域      |
|                        | 水生态要素（水温、水质、pH、悬浮物和溶解氧）     | 实测（固定采样点监测）                      | 运营期第二年开展监测，5 月和 10 月各一次；  | 跨南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区三座大桥桥址上下游   | 不低于工程建设前同区域或相邻区域同类型区域相应指标值的 95%                | 适用于南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区         |
|                        | 水生生物要素（浮游植物、浮游动物、底栖动物种类和密度） | 采用红外相机实测或样线法实测                   | 运营期第二年开展监测，5 月和 10 月各监测一次；  |  |  |                                   |
| 鱼类生物多样性（种类组成、种群结构、资源量） | 实测（固定采样点监测）                 | 运营期第二年开展监测，在 5-6 月和 9-10 月各监测一次。 |   |  |  |                                   |

### 8.2.3.2 其他环境要素监测

其他环境要素的监测重点为大气、水质和噪声，采用定点和流动监测，定时和不定时的抽检相结合的方式进行。监测计划见表 8.2.3-2（a）、表 8.2.3-2（b）。详细监测要求按《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB512682-2020）等有关规定执行。

表 8.2.3-2 (a) 施工期环境监测计划

| 监测项目 |  | 监测点位  | 监测时间、频次                      | 实施机构              | 监督机构    |
|------|--|---|------------------------------|-------------------|---------|
| 环境空气 | TSP、沥青烟  | 1 标 1#综合场站（K1+600）、冷拌站（K4+800）、2#热拌站（K50+600）   | 每季度选取正常工作日一日，每日 1 次，连续 1h 采样 | 委托当地有资质的环境监测站进行监测 | 地方生态环境局 |
| 地表水  | pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类、SS | 南河一号、二号和三号特大桥、李家河大桥、刘家院子特大桥、广元互通匝道桥桥址处  | 相应路段施工期每 2 月一次，1 天/次。随时抽查。   |                   |         |
| 地下水  | 色度、浑浊度、pH、总硬度、氯化物、硫酸盐、氨氮、大肠菌群                      | 天星乡青峰村三组地下水型饮用水水源保护区取水口、利州区荣山镇地下水饮用水水源保护区取水口  | 每 2 月一次，1 天/次。随时抽查。          |                   |         |
| 噪声   | L <sub>Aeq</sub>                                   | 参考表 3.3.1-9 进行点位布设，如 1 标 1#综合场站（K1+600）；4 标拌和站、钢筋加工场、预制场（K25+420）、5 标综合场站（LK6+000）、6 标 1#拌和站+钢筋加工场（K35+000）、6 标碎石厂（K42+400）、7 标 1#拌和站、碎石加工场（K47+850）、 | 每季度一次，1 天/次，昼夜各一次。随时抽查。      |                   |         |

表 8.2.3-2 (b) 营运期环境监测计划

| 监测项目 |                                    | 监测点位   | 监测频次  | 实施机构              | 监督机构    |
|------|------------------------------------|--|---|-------------------|---------|
| 噪声   | L <sub>Aeq</sub>                   | 龙潭子、洞湾里、金鼓村、高坑村八组（K50+300-K50+900）、荣山镇（K52+000-K52+600）和荣山初级中学、胡家院和泉坝村                           | 1 次/季度、2 天/次、每日 2 次。                            | 委托当地有资质的环境监测站进行监测 | 地方生态环境局 |
| 水    | pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、石油类、SS、油脂 | 服务区（米仓山服务区、利州荣山服务区）、停车区、米仓山收费站<br>利州区荣山镇饮用水水源保护区、龙潭乡桃园村长滩河饮用水水源保护区和利州区龙潭乡金鼓村乡镇集中式饮用水水源保护区跨河段河段水质 | 1 次/年、2 天/次、每日采样 2 次。<br>1 次/季度、2 天/次、每日采样 2 次。 |                   |         |

### 8.2.4 监测报告制度

本项目监测报告制度如图 8.2.4-1 所示，每次监测工作结束后，监测单位提交报告，并逐级上报。此外，建设单位还应建立自行监测质量管理体系，按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制；做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

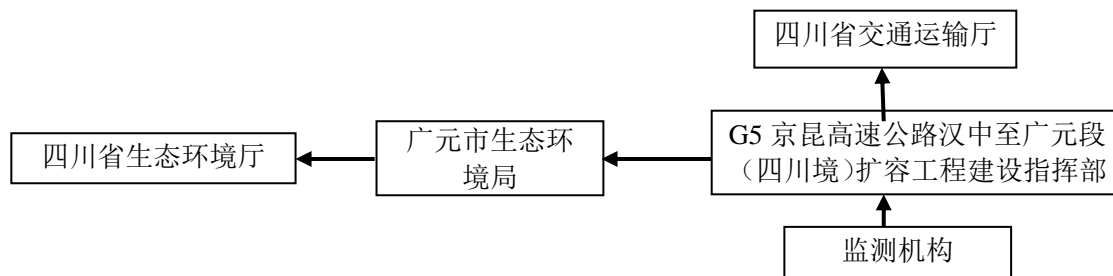


图 8.2.4-1 监测报告程序示意图

### 8.2.5 监测费用

本工程不添置监测仪器设备，由监测单位自备。其中水、气、声的施工期监测为 4 年，监测费按 5.0 万元/年估列，共计 20.0 万元，营运期监测费按 4.0 万元/年估



列，监测期 5 年，共计 20 万。生态监测施工期按 4 年计算，运营期根据监测项目不同，监测时间有所不同，施工期和运营期监测费用共计 302 万元。故项目施工期和运营期各类环境要素的监测费用总共合计约 342 万元。监测单位根据公路工程施工期和运营期的环境监测结果编制监测报告，送广元市生态环境局以及各区县生态环境局和交通运输局等有关管理部门备案。

### 8.3 环境监理

#### 8.3.1 环境监理方案的确定

根据交环发[2004]314 号文《关于开展交通工程环境监理工作的通知》的要求实施施工期环境监理工作。

本项目实施工程环境监理，环境监理包括环境质量监理和环境工程监理两部分。在实行环境监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同及招标文件等编制工程监理方案，监理方案主要包括以下内容。

#### 8.3.2 环境监理工作内容和方法

##### 8.3.2.1 监理工作内容

###### 1、施工前期环境监理

◆污染防治方案的审核：根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实，审核整个工艺是否具有清洁生产特点，并提出合理建议。

◆审核施工承包合同中的环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

###### 2、施工期环境监理

◆监督检查水土保持措施是否按环保对策执行环保措施、措施落实情况及效果。

◆监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染。

◆监督检查建筑工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置。

- ◆监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。
- ◆冲洗生产废水须经沉淀池处理达标后排放。
- ◆监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否积水。
- ◆施工过程定期监测，并由县环境保护局及环境监理单位随时抽查。
- ◆开展施工场所水环境保护教育，严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体。
- ◆做好施工人员环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。
- ◆做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作。
- ◆参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

### 3、竣工后的环境恢复监理

监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。

- ◆监督竣工文件的编制；
- ◆组织初验；
- ◆协助业主组织竣工验收；
- ◆编制工程环境监理总结报告；
- ◆整理环境监理竣工资料。

### 4、现场监理

分项工程施工期间，环境监理工程师将对承包商的环保方面施工及可能产生污染的环节应进行全方位的巡视，对主要污染工序进行全过程的旁站、全环节的监测与检查。其工作内容主要有：

◆协调现场施工环境监理工作，重点巡视施工现场，掌握现场的污染动态，督促承包商和监理双方共同执行好环境监理细则，及时发现和处理较重大的环保污染问题。

◆监理工程师对各项工程部位的施工工艺进行全过程的旁站监理，现场监测、检查承包人的施工记录。监理工程师应指导监理员并示范如何进行现场监测与检查，注意事项和记录工程的环保状况。

现场检查监测的内容有：施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；通过监测的方式检查施工过程中是否满足环保要求；施工作业是否符合环保规范，是否

按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了保证环保要求的各项环保措施。

监理员应将每天的现场监测和检查情况予以记录并报告环境监理工程师，环境监理工程师应对监理员的工作情况予以督促检查，及时发现处理存在的问题。

### 8.3.2.2 监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式。

(1) 提示定期对施工现场水、气、声进行现场监测。

(2) 环境监理人员检查发现环保污染问题时，应立即通知承包商现场负责人员进行纠正。该通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师通知后，应对存在的问题进行整改。

### 8.3.3 环境监理费用

完成项目监理工作预计需配备 2 名环境监理人员，按每位监理人员的年度工作费用 6.0 万元以及每年其它费用 2.0 万元，工期按 4 年计，则拟建项目施工期环境监理费用为 64 万元。

### 8.3.4 竣工环保验收

根据《中华人民共和国环境保护法》及建设项目环境保护管理条例的规定，本项目应执行环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

竣工环境保护验收是为了查清本工程环境保护措施落实情况，分析已采取环保措施的有效性，确定项目对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，全面做好生态恢复与污染防治工作。竣工环保调查目的如下：

(1) 补充因工程内容变化的环境影响评价内容，找出已产生的环境问题，提出减缓环境影响的补充措施；

(2) 调查工程在设计、施工、运行、管理等方面落实环境影响报告书所提环保措施的执行情况以及存在的问题，重点调查工程已采取的生态恢复、水土保持与污染控制措施，分析其有效性，对不完善的措施提出改进意见；对工程其他实际环境问题及潜在的环境影响，提出环境保护补救措施；

(3) 调查工程环境保护设施的落实情况和运行效果，调查环境管理和环境监测计划的实施情况，收集公路运营后的公众意见，对当地经济的发展、对沿线居民生活和工作的影响情况，提出相应的环境管理、治理要求。

建设单位在试生产期内应填报《建设项目竣工环境保护验收和污染物排放申请表》向环保部门申请项目竣工环保验收和污染物排放许可证，并附环境保护验收监测报告或调查报告。

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）的相关规定，要求编制环境影响报告书（表）的建设项目竣工后，建设单位按照国务院环境保护部门规定的标准和程序，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。因此，建设单位应当自行或委托具有相应技术能力的机构在本项目竣工后，对本项目开展竣工环境保护验收，并编制竣工环境保护验收报告，并按规定的程序将信息公开、报送。



表 8.3.4-1 竣工环境保护验收一览表

| 序号      | 分项                     |                    | 验收主要内容                     |     | 备注                   | 验收因子/范围  | 验收要求   | 执行标准   |                                |
|---------|------------------------|--------------------|----------------------------|-----|----------------------|--|--|--|--------------------------------|
| 一       | 组织机构设置                 |                    | 按照环评报告书和管理要求成立了相应的环境影响评价小组 |     | 由项目业主在提交验收申请报告时提供    | ---  | ---  | ---  |                                |
| 二       | 招标文件                   |                    | 在工程施工及设施采购合同中应有环境保护的规定条款   |     |                      |  |  |  |                                |
| 三       | 动态监测资料                 |                    | 施工期环境监测报告                  |     |                      |  |  |  |                                |
| 四       | 环保设施效果检验               |                    | 试运营期间对环保设施效果的检验报告          |     |                      |  |  |  |                                |
| 五       | 环保设施一览表                |                    | 工程设计及环评确定的环保设施             |     |                      |  |  |  |                                |
|         |                        |                    | 措施内容                       | 数量  | 金额(万元)               | 备注   | ---  | ---  | ---                            |
| 生态保护及恢复 | 一般路段                   | 施工期                | 永久工程、临时工程水土保持防治            | /   | /                    | 计入新增水土保持投资费用   | <b>验收因子:</b><br>水土流失、护坡、野生动植物保护、弃渣场的生态恢复措施及防护、土地使用功能、迹地恢复及景观。<br><b>验收范围:</b><br>道路沿线300m范围内及临时用地区域。 | 无明显水土流失，满足水土保持要求，工程措施及生态恢复措施效果显著，土地使用功能恢复到位，路域景观恢复效果佳。施工便道修复后交付地方使用，同时要在路边绿化植树，恢复景观环境。 | 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018） |
|         |                        |                    | 古树保护宣传，并预留移栽或围栏、挂牌等费用      | /   | 65                   | 类比估列，含移栽经费预留   |  |  |                                |
|         |                        |                    | 公路绿化及景观                    | 全线  | 3564.9               | 绿化按 50 万元/km 估列，主线、连接线合计 71.298km                                      |  |  |                                |
|         |                        |                    | 生态风险防范                     | —   | 65                   | 预留   |  |  |                                |
|         | 米仓山大峡谷风景名胜胜区           | 施工期                | 临时植被恢复                     |     | 42                   | 专题报告计列   |  |  |                                |
|         |                        |                    | 耕地复垦                       |     | 21                   | 专题报告计列   |  |  |                                |
|         | 南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区 | 施工期                | 水环境、水生生物要素和鱼类资源等监测；        | 4 次 | 56                   | 专题报告计列，为施工第一年进行监测，水环境和水生生物在 5 月和 10 月各监测 1 次，鱼类资源在 5-6 月和 9-10 月各监测一次。 |  |  |                                |
|         |                        |                    | 保护区管护能力建设                  |     | 30                   | 聘请兼职河道护渔员，施工便桥竣工后实施 3 年  |  |  |                                |
|         |                        |                    | 渔业增殖放流                     |     | 21                   | 共放流白甲鱼、瓦氏黄颡鱼鱼苗 14 万尾   |  |  |                                |
|         |                        |                    | 宣传教育培训                     | -   | 39                   | 专题报告（主线桥梁及施工便桥专题）计列  |  |  |                                |
|         | 运营期                    | 水环境、水生生物要素和鱼类资源等监测 | 4 次                        | 56  | 专题报告计列，运行后第二年，水环境和水生 |  |  |  |                                |

| 序号    | 分项  | 验收主要内容   |      |      | 备注   | 验收因子/范围   | 验收要求   | 执行标准   |
|-------|-----|--|------|------|--|---|--|--|
|       |     |  |      |      | 生物在 5 月和 10 月各监测 1 次，鱼类资源在 5-6 月和 9-10 月各监测一次            |   |  |  |
|       |     | 远程监控系统安装和维护  | -    | 135  | 专题报告计列   |   |  |  |
| 噪声防治  | 施工期 | 设置临时声屏障、消声减噪设备安装等噪声防治措施  | —    | 40   | 估列   | <b>验收因子：</b><br>交通噪声（LAeq）<br><b>验收范围：</b><br>道路沿线 200 米之内的声环境敏感点，重点是 100m 范围内的敏感点  | 满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；符合《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类、4a 类标准。 | 《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；符合《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类、4a 类标准。   |
|       | 营运期 | 声屏障  | 9 处  | 2763 | 9 处运营中期噪声超标声环境敏感点声屏障长度为 6140m，估列                         |   |  |  |
|       |     | 通风隔声窗  | 6 处  | 32.4 | 6 处，共计 270m <sup>2</sup> 估列                              |   |  |  |
|       |     | 运营远期跟踪监测预留经费，场镇规划区治理费用预留   | —    | 400  | 估列   |   |  |  |
| 水污染防治 | 施工期 | 施工生产废水处理设施（截排水沟、沉淀池、调节池、沉砂池、混凝剂、压滤机、气浮机、过滤器、砂石分离机、隔油池、油水分离器、水泵等设备） | 60 处 | 600  | 主要布置在综合场站、拌和站（包括混凝土拌和站、冷拌站和热拌站）以及隧道施工场地等，估列暂计            | <b>验收因子：</b><br>COD、BOD <sub>5</sub> 、SS 和石油类<br><b>验收范围：</b><br>服务设施污水处理设施及沿线水体水质。 | 污水排放满足《污水综合排放标准》一级标准，饮用水源保护区水体禁止排放，路域水环境质量不受影响。                      | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中相关标准，《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）。 |
|       |     | 施工场地沉淀池、生态厕所、一体化污水处理设施等生活污水处理设施                                    | 98 处 | 595  | 综合场站、项目驻地等 21 处需设置一体化污水处理设施，桥梁施工场地、工区驻地等 77 处设置生态厕所，估列暂计 |   |  |  |
|       |     | 隧道施工漏水、涌水监测及防治   | 6 年  | 300  | 按 50 万/处类比估列   |   |  |  |
|       |     | 桥梁桩基施工沉淀池  | 51 处 | 255  | 按全线桥梁数量进行估列  |   |  |  |
|       | 营运期 | MBR 一体化生化污水处理设施（2 处服务区）  | 2 处  | 106  | 为米仓山服务区、利州梁山服务区和米仓山停车区设置，估列                              |   |  |  |
|       |     | 生态厕所（天星、曾家山、荣山以及广元互通收费站）   | 4 处  | 20   | 按 5 万元/套估列   |   |  |  |
|       |     | 地理式污水处理设施（米仓山收费站、停车区）  | 2 处  | 20   | 按 10 万元/套估列  |   |  |  |
|       |     | 禁止超车警示标志、加强型防撞墩  | 21 处 | 210  | 类比估列   |   |  |  |
|       |     | 桥面径流收集系统、应急事故池、视频监控系统  | 16 处 | 240  | 类比估列   |   |  |  |
|       |     | 危险品运输事故应急预案编制，应急抢救设备和器材  | —    | 50   | 类比估列   |   |  |  |
| 环境    | 施工期 | 各标段至少配备一台洒水车进行洒水抑尘，非雨  | 22 台 | 440  | 共 11 个施工标段，每标  | <b>验收因子：</b>  | 满足《四川省施工   | 《四川省施工场地扬尘排放   |

| 序号             | 分项  | 验收主要内容                       |       | 备注  | 验收因子/范围                  | 验收要求   | 执行标准  |
|----------------|-----|------------------------------|-------|-----|--------------------------|--|---|
| 空气<br>污染<br>防治 |     | 天每日洒水 3-4 次，夏季日洒水频次需增加       |       |     | 段按 2 台设置，估列              | TSP、PM <sub>10</sub><br><b>验收范围：</b><br>道路沿线 200m 范围内的居民区及学校 | 场地扬尘排放标准》、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。 |
|                |     | 除尘雾炮                         | 84 套  | 168 | 主要在距离周围居民点较近的临时工程处布设，预估  |  |   |
|                |     | 篷布、尼龙网（防护膜）等遮蔽物              | —     | 50  | 类比估列                     |  |   |
| 固体<br>废物       | 施工期 | 临时工区临时垃圾桶                    | 101 处 | 101 | 按 101 处施工生产生活区，每处 1 万元估列 | 无二次污染  |   |
|                | 运营期 | 服务区、收费站、收费站、养护工区等服务设施垃圾桶集中收集 | 8 处   | 8   | 合建的附属设施总算 1 处，按每处 1 万元估列 |  |   |

## 9 环境影响经济损益分析

### 9.1 项目带来的环境损失

公路项目带来的环境损失主要表现在耕地面积的减少、土地资源利用形式的改变，以及项目永久占地和临时占地造成的生物量损失、生态环境和其它环境的变化。

#### （1）耕地面积减少

工程永久占地 335.47hm<sup>2</sup>，其中占用耕地 119.21hm<sup>2</sup>；公路永久占用的耕地将永久丧失农业生产功能，将不同程度的影响沿线村组的农业生产，给沿线农民带来一定的经济损失，局部村组受公路建设的影响更大。

#### （2）土地资源利用形式的改变

拟建公路除占用耕地外，还将占用一定面积的林地、灌草地、农村宅基地及水域等其他类型土地。施工结束后将对占用的临时占地进行绿化或复垦，但因永久占地引起区域土地利用格局的改变，项目建设引起的土地资源利用形式的改变是必然的。

从土地利用经济价值的改变来看，公路建成后将促进项目沿线社会经济的又好又快发展，公路建设占用的土地资源是增值的，但这种土地利用价值的提升是通过环境局部或暂时的损失换来的。

#### （3）生物量的损失

工程建设后，工程将造成评价范围内自然植被生物量 and 生产力损失。根据公路占用土地类型分析，公路工程主要占用土地类型为林地和耕地。公路永久占用这部分土地，将造成相当数量的农作物损失以及各种类型植被的损失。从土地利用经济价值的改变来看，公路建设占用的土地资源是增值的，是通过环境的局部或暂时的损失换来的。

#### （4）拆迁损失

本工程全线拆迁建筑物 18.68 万 m<sup>2</sup>。居民房屋拆迁将给受影响者的正常生活习惯带来一定的影响，基础设施的拆迁还将在一段时间内影响该区域正常的生产、生活。

#### （5）环境空气、声环境影响损失

工程施工期间和营运期均将造成公路沿线的环境空气和声环境损失。其中环境空气损失较小，声环境方面将给沿线部分居民带来一定的损失。



## （6）水环境与风险事故

施工期间将增加公路沿线施工区附近分布的水体的污染负荷，营运期按在跨越河流水体路段范围内发生化工品事故考虑，直接损失估算约 150 万元。事故造成的水环境或者农业土地耕作的损失按 100 万元/次估算。

## 9.2 环境影响经济损益分析

### 9.2.1 社会效益分析

本项目的建设将提升高速公路通行能力和服务水平，缓解 G5 京昆高速交通压力的需要，是打造“四向八廊”综合交通走廊，实施“四向拓展、全域开放”战略，推进西部陆海新通道建设，促进“一带一路”和长江经济带协同发展的需要，是**振兴川陕革命老区，助力扶贫攻坚的需要**。项目建成后，将与 G5 高速公路广陕段、西成高铁、宝成铁路等在四川境内形成大能力综合运输通道，大幅提升北上出川综合运输通道服务能力，有利于培育打造广元进出川门户型综合交通枢纽，对四川联动关中平原对接京津冀、环渤海湾和东北亚地区，衔接中蒙俄国际经济走廊有着至关重要的作用，对四川深入推进全面开放合作，实现“四向拓展、全域开放”战略目标，奋力推动治蜀兴川再上新台阶具有重大意义。同时，高速公路落地互通的设置，对于带动区域内农业、农村经济及其相关产业的全面发展，建立农产品快运通道，提高农民收入，缩短城乡时间距离具有重要的作用，为缩小城乡差距、调整农村产业结构、发展农村经济，实现乡村振兴打下了坚实的交通基础。

### 9.2.2 环境经济效益分析

公路建设对环境的影响复杂，涉及面广，有正面影响也有负面影响。公路施工及营运期间的噪声、扬尘、水污染等对本区域环境质量产生影响，对道路沿线农作物、植被有一定扰动，同时造成一定程度的水土流失。因此，公路建设需要采取必要的措施来减少这些不利影响，将其负面环境影响降到最低程度。环保措施主要是设计、施工、营运阶段的减缓社会影响的措施、生态保护与恢复措施、环境空气保护措施、水污染防治措施、水土保持措施、噪声防治措施、事故风险应急预案等，这些措施都将产生直接的环境效益和无形的经济价值。

（1）施工期沿线气、水、声污染防治措施：保证沿线居民正常的生活秩序，保持和恢复农田水利设施，减少水土流失和植被破坏。

（2）道路路基绿化：保持水土，稳定路基，美化公路景观，改善区域生态环境和驾驶人员的视觉环境。

(3) 营运期噪声治理：防止公路噪声对沿线环境敏感点居民的干扰，保护居民生活环境，减少噪声污染引起的生理和心理类疾病的发生比率。

(4) 营运期水环境防治和治理：保护地表水，维护其原有功能，保障居民饮水不受污染，降低疾病发生概率。

(5) 环境管理监控：掌握沿线区域环境状况，及时采取环保措施和应急措施，保持本地区环境质量的稳定，使社会、经济和环境协调持续发展。

(6) 项目的建设采用沥青路面，将减小噪声，路面扬尘以及对车辆轮胎的磨损。

公路建设给本地区国民经济发展带来了显而易见的社会效益和经济效益，同时随着工程施工期和营运期环境保护措施的落实，将使短期内受破坏的生态环境得到最大限度的恢复和改善。

根据上述环保效益，以没有考虑环境保护和水土流失治理措施情况下的经济损失类型为前提，综合考虑环保措施减少的经济损失，并据此来计算项目所带来的经济效益，本项目建设后带来的环境经济效益估算见表 9.2.2-1。

表 9.2.2-1 项目环境经济效益估算

| 序号 | 影响内容        | 挽回经济损失(万元/年) | 备注          |
|----|-------------|--------------|-------------|
| 1  | 人群健康        | 100.00       | 疾病预防、事故处理   |
| 2  | 风险事故        | 250.00       | 按一次事故危险品损失计 |
| 3  | 生态环境(含水土保持) | 1000.00      | 防治地表裸露和植被损失 |
| 4  | 声环境         | 200.00       | 交通噪声防护      |
| 5  | 水环境         | 400.00       | 水污染防治       |
| 6  | 大气环境        | 100.00       | 大气环境保护      |
| 合计 |             | 2250         |             |

项目建成投入运营后，环境保护的年度费用支出估算见表 9.2.3-2。

表 9.2.2-2 年度环保费用估算表

| 序号 | 项目          | 费用(万元) | 备注                        |
|----|-------------|--------|---------------------------|
| 1  | 设备运行、维护、折旧费 | 244.47 | 每年约为运营期环保设备费用(4889.4万)的5% |
| 2  | 绿化维护费       | 7.13   | 每公里按0.1万元计                |
| 3  | 环保职工工资      | 12.00  | 2人，月工资标准5000元。            |
| 4  | 技术改造费       | 3.00   | 提高环保技术水平                  |
| 5  | 职工培训、学习费    | 0.40   | 2人，每人按2000元计。             |
| 6  | 不可预见环保项目追加费 | 6.87   | 按以上各项的10%计算               |
| 7  | 合计          | 273.87 |                           |

### 9.2.3 环境损益分析

环保措施的经济损益分析可由年环保费用的经济效益来表示，计算公式如下：

$$E=S/H$$

式中：E--环保费用的经济效益；

S--采取环保措施后每年可挽回的经济损失；

H--年均环保投资费用。

项目实施每年可挽回环境经济损失 2250 万元,且可得到无法估算的间接经济效益和社会效益,每年(按 20 年)用于环保的直接费用  $13101.3/20+273.87=928.935$  万元,环保费用的经济效益为  $E=2.42$ ,工程的环保投资效益是比较明显的。

综上所述,本项目的建设可带来显著的社会效益、经济效益和环境效益。

## 10 环境影响评价结论

### 10.1 项目概况

拟建项目位于四川省广元市境内，呈东北至西南走向经过旺苍县、朝天区、昭化区和利州区。路线起点位于川陕交界处毛坝河镇南侧，经旺苍县万家、天星、福庆、燕子等乡镇，朝天区李家乡、汪家乡，昭化区元坝镇，利州区荣山镇，大石镇、龙潭乡，最后止于周家河枢纽互通，与 G75 兰海高速相交，并与京昆高速公路广元至绵阳段扩容工程对接。

推荐主线全长 71.298 公里。全线主线共设置桥梁 18593.14m/40 座，其中特大桥梁 7154.86m/8 座，大桥 11386.28m/31 座，中小桥 52m/1 座，涵洞、通道共计 56 道；设置隧道 41529m/17 座，其中特长隧道 23574m/6 座，长隧道 16256.5m/8 座，中、短隧道 1698.5m/3 座；主线桥隧比 84.32%。

曾家山连接线共设置桥梁 879m/6 座，其中，大桥 733m/4 座，中桥 146m/2 座；设置隧道 1915m/1 座，为长隧道。广元互通匝道及连接线共设置桥梁 4363.6m/5 座，均为大桥，其中，广元互通匝道设置 2 座隧道，总长度为 1672m，广元互通连接线共设置 1 座隧道，长度为 1305m。

全线共设置互通 7 座，其中 5 座一般互通，2 座枢纽互通。共计 5 条，分别位于米仓山互通、天星互通、曾家山互通、荣山互通以及广元互通处，合计全长约 12.293km。其中广元互通匝道按一级道路设计，路基宽度 20m，设计速度为 60km/h，其余连接线均按二级道路设计，路基宽度 10m，设计速度 60/40km/h。

项目共设置服务区 2 处，为米仓山服务区和荣山服务区；设置停车区 1 处，为天星停车区；设置 5 处收费站，分别位于米仓山互通、天星互通、曾家山互通、荣山互通以及广元互通处。其中，米仓山收费站与养护工区和隧道管理站合建，荣山收费站与隧道管理站和 1 处监控通信分中心合建。

项目全线永久占用土地 335.47hm<sup>2</sup>，总投资 230.798 亿元，平均每公里 32874.46 万元。

### 10.2 相关规划和政策符合性

本项目为国家级及省级高速公路，不属于《产业结构调整指导目录（2019 年）》中鼓励类、限制类、淘汰类建设项目，也不在《限制/禁止用地项目目录（2012 年本）》之列，符合国家最新产业政策。



本项目是《四川省高速公路网布局规划（2022-2035年）》中已明确的扩容工程“成都—广元—陕西”的其中一段。《四川省高速公路网布局规划（2022-2035年）》已将作为“成都—广元—陕西”扩容工程作为“成都—广元—陕西”的第二高速，成为20条成都放射线的其中之一，并符合规划环评及其审查意见有关要求。

本项目位于《四川省生态功能区划》（2010修改）中的本项目位于I-四川盆地亚热带湿润气候生态区——I-2盆地丘陵农林符合生态亚区——I-2-1盆北深丘农林业与土壤保持生态功能区（利州区、昭化区）和I-3盆北秦巴山地常绿阔叶林—针阔混交林生态亚区——I-3-1米仓山水源涵养与生物多样性保护生态功能区（朝天区、旺苍县）。通过本项目的建成，可迅速带动区域经济的发展和提升，对发展当地的旅游产业和生态农业等都具有明显的促进作用。因此，本项目与所在区域的生态功能区划是相协调的。

本项目属省重点建设项目，项目局部路段确实无法避开基本农田，需要占用基本农田；部分施工临时用地也不可避免要占用基本农田，但临时用地范围均不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件。在依法办理基本农田占用手续的情况下，符合《基本农田保护条例》有关规定。

此外，本项目建设符合沿线城市和乡镇总体规划、饮用水水源地保护、生态保护红线保护等法规政策要求。

## 10.3 环境质量现状

### 10.3.1 生态环境

评价区分布有维管植物约137科413属709种（表4.2.2-1）。其中蕨类植物14科25属40种；裸子植物4科15属24种；被子植物119科413属709种。其中重要野生植物共230种，包括国家重点保护野生植物15种；受威胁野生植物17种；被列入“十四五”抢救性保护的极小种群野生植物名录有1种（秦岭冷杉）；极小种群中国特有野生植物217种；古树名木19株。评价区内分布的重点保护野生植物主要分布于米仓山大峡谷风景名胜区路段，位于评价区北部山脉深处，项目用地红线内未发现占用；受威胁物种中，评价区内广泛分布的胡桃、毛脉南酸枣2种易危（VU）物种零星分布于项目征地红线范围内，将被少量占用，不会影响其种群数量和结构；极小种群秦岭冷杉分布于评价区海拔2000m以上的米仓山大峡谷风景名胜区内，项目用地红线内无分布；评价区内19株古树均不在项目用地红线内，评价区内无名木分布；评价区公益林均属II级公益林，无I级公益林分布，也无I级保护林地。

评价区陆生野生脊椎动物共 27 目 75 科 266 种，以鸟类种数最多，约有 163 种，占评价区野生动物总种数的 61.74%。其中，国家一级重点保护野生动物 7 种、国家二级重点保护野生动物 39 种、四川省重点保护野生动物 9 种、《中国生物多样性红色名录》受威胁物种（极危、濒危和易危）29 种、中国特有物种 30 种。评价区重点保护野生动物主要分布在项目路线两侧 300m 以外、长和特长隧道工程区顶部的无人山区中，在米仓山大峡谷风景名胜区内以项目路线右侧（西侧、西北侧）500m 之外的区域分布的野生动物种类和数量最多，以中小型兽类野生动物为主，这些区域森林覆盖率高、人为干扰很小，是野生动物的集中分布区。

评价区分布有鱼类 66 种，分别隶属于 4 目 11 科 54 属。鲤形目为主要类群，有 3 科 43 属 48 种。其中重要鱼类 36 种，无国家重点保护鱼类，但有 1 种四川省重点保护鱼类：侧沟爬岩鳅，属资料记载有分布的物种，采样调查未发现。受威胁物种 5 种，中国特有鱼类 34 种，长江上游特有鱼类 13 种。在南河一号、二号、三号特大桥工程及其配套施工便桥的直接影响河段未发现大型的产卵场、索饵场，部分区域内存在产粘性卵鱼类的产卵场，小型鱼类的产卵场也比较分散，而南河一号特大桥上游 1km 形成的峡谷河流为鱼类越冬提供了较好的场所。

项目地生态敏感度高，自然保护地、生态保护红线等生态敏感区数量多、面积大、分布广，本项目共涉及米仓山大峡谷国家级风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、生态保护红线 3 个生态敏感区。

根据现状调查情况，并结合项目所在区域生态环境特点，采用质量指标法，选择森林覆盖率、植被覆盖率、维管束植物、陆生脊椎动物、年降水量、农田生物量、人口密度、土壤平均侵蚀模数等 8 项指标，项目所在区域生态环境综合评价分值  $EI=9.2$ ，结果表明项目所在区域生态环境质量为优。

### 10.3.2 水环境

路线经过区域基本以农业生产为主。由于广大农村地区环保基础设施建设相对较滞后，生活垃圾、生活污水、各类固体废弃物畜禽粪便尚无规范的收集、清运和处理系统，拟建公路沿线区域主要存在农村面源污染。

根据《2022 年广元市环境质量状况》、《2023 年上半年广元市环境质量状况》，南河广元境内的 2 处省控监测断面均达到或优于地表水环境质量 II 类标准，1 处国控监测断面达到地表水环境质量 I 类标准，水质状况为优。

根据《2022 年广元市环境质量状况》、《2023 年上半年广元市环境质量状况》，

南河广元境内的 2 处省控监测断面均达到或优于地表水环境质量 II 类标准，1 处国控监测断面达到地表水环境质量 I 类标准，水质状况为优。

根据 2021-2022 年广元市利州区乡镇集中式饮用水源地水质监测报告结果表明：项目涉及的 3 个乡镇集中式饮用水源地水质所测指标均达标。

根据对沿线地表水环境质量现状监测表明：南河母家河特大桥桥位处的各项监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准，水质现状较好。东河监测点位处的各项监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准，水质现状较好。

### 10.3.3 声环境

拟建公路所在区域均为乡村地区，大多为空旷区域及乡村居民点，区域声环境质量相对较好。目前主要噪声源为现有干线公路、村镇道路的交通噪声及村庄居民生产、生活噪声。

结合原环评阶段和施工图阶段的声环境现状监测数据可知：

项目评价范围内各个声环境保护目标处的声环境质量较好，所有监测点的环境噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

与本路线垂直相交的 G5012 恩广高速、S20 万广高速和 G75 兰海高速两侧 35m 内噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，但三条高速两侧 40m 处昼间和夜间的交通噪声均有不同程度的超标，在两侧 60m~200m 范围内昼夜交通噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

总体表明，本项目沿线声环境质量较好，所有监测点的环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。与本项目垂直相交的 G5012 恩广高速、S20 万广高速和 G75 兰海高速的两侧交通噪声除 40m 处昼夜交通噪声有不同程度超标外，其余均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类或 4a 类标准。

### 10.3.4 环境空气

根据广元市生态环境局 2020~2022 年度发布的环境质量公报，广元市近三年（2020~2022）环境空气质量逐年有所提高。通过在米仓山大峡谷风景名胜区内设置的 1 处环境空气质量现状监测点的监测结果可知，位于米仓山大峡谷风景名胜区内赵家厂的环境空气质量均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级评价标准要求，项目所在区域环境空气质量状况良好。

## 10.4 主要环境影响及保护措施

### 10.4.1 生态环境影响及保护措施

#### 10.4.1.1 生态环境影响

##### 1、施工期

根据《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程变更对米仓山大峡谷风景名胜区影响评估论证报告》（四川省林业和草原调查规划院，2023.5）、《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程南河一号、二号和三号特大桥（原母家河特大桥）对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川农业大学，2022.4）、《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程槐树村钢栈桥、南河二号特大桥施工钢栈桥和南河三号特大桥施工钢栈桥对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川川邑矿业技术咨询服务有限责任公司，2023 年 7 月）、《京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程占用生态保护红线不可避让性论证报告》（四川省交通勘察设计研究院有限公司，2023.3）主要评价成果，本项目建设对米仓山大峡谷国家级风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、生态保护红线将造成一定的影响，但经采取不良影响减缓、恢复及补偿措施后，对生态敏感区的影响可得到有效控制和减缓，项目建设可行。

评价区分布的重点保护野生植物及其他重要野生植物主要分布于米仓山大峡谷风景名胜区路段评价区北部山脉深处和深沟，距离项目路线较远，项目用地红线内未发现占用国家重点保护野生植物、极小种群野生植物，仅占用 2 种评价区内广泛分布的易危物种以及 54 种中国特有种，工程建设将会造成这些植物种群数量略有减少，但这些植物种群恢复能力较强，在评价区内广泛分布，工程建设不会造成这些受影响的中国特有种和易危种种群结构和规模改变；评价区分布有 19 株古树，均不在项目用地红线内，在加强施工管理，对临近项目路线的古树采取围栏防护、设置保护警示牌等保护措施后，也可完全避免项目建设对其造成不良影响。因此，在加强施工活动管理情况下，本项目建设对重要野生植物影响较小。

本项目工程建设总占地 608.16hm<sup>2</sup>，永久占地 335.47 hm<sup>2</sup>，临时占地 272.69 hm<sup>2</sup>。其中永久工程占用自然植被 182.07 hm<sup>2</sup>，人工植被 131.05 hm<sup>2</sup>。主要占用柏木林、麻栎、栓皮栎林及人工栽培植被，本项目永久占地不会减少评价区群落类型数量，会轻微改变评价区植被类型组成结构，但评价区以栓皮栎、麻栎林、柏木林、马尾



松林等自然植被（运营期占比 67.85%）为优势的植被结构组成不会发生改变，本项目建设对植被的影响较小。本项目桥隧比较高，隧道工程区顶部植被生长用水主要来自大气降水，受项目施工可能导致的地下水水量和水位变化影响较小，隧道施工一般不会对隧道顶部地表植被生长造成明显不利影响，在采取地下水涌水堵水、人工灌溉等措施后，对可能产生的不利影响还可进一步减缓和补偿。因而，本项目各隧道施工对隧道顶部植被生长影响较小。

本项目主要以隧道工程穿越陆生脊椎动物集中分布区，在明线路段（路基、桥梁）基本沿既有乡道、村道、村镇居民区、农耕区等人为活动较大的区域布设，受影响的主要黑斑蛙、沼蛙、泽蛙、中华蟾蜍；玉斑游蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、蹼趾壁虎、北草蜥；黄鼬、獾及啮齿目类及雀形目鸟类等评价区内广泛分布的动物种类及类群。评价区内重要陆生脊椎动物，特别是重点保护野生动物主要分布在米仓山大峡谷风景名胜区内，其中有较多兽类、鸟类具有迁徙习性（两栖类、爬行类无迁徙习性）。鸟类在评价区上空迁徙，不受项目建设运营影响；兽类主要为垂直迁移，部分种类可能迁徙至盐井河河谷附近，或沿盐井河河道迁徙。本项目主要以长大隧道形式穿越米仓山大峡谷风景名胜区，且不跨越盐井河，项目用地范围位于居民区、农耕区、乡村道路附近，人为活动频繁，未发现野生动物迁徙通道。本项目建设不占用重点保护野生动物重要栖息地、相关自然保护区域、迁徙洄游通道，对重点保护野生动物自然保护区域、迁移洄游通道基本无影响。因此，在加强施工活动管理情况下，项目建设对评价区陆生野生动物影响较小。

本项目跨河桥梁涉水桥墩少，主要以一跨而过的桥梁形式跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区，该保护区内无涉水桥墩，故而基本不会改变评价区河流生态系统的连通性。施工机械产生的振动、噪声对水生生态系统也不会造成明显影响，工程建设不会破坏主要保护对象的索饵场、产卵场，不阻碍鱼类的洄游通道，对评价区鱼类种类组成及群落结构、鱼类“三场”及南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响较小，本项目对评价区水生生态系统影响较小。

综上所述，在严格管控施工范围，加强施工期生态保护措施的前提下，本项目施工期对评价区生态环境影响较小。

## 2、运营期

（1）工程各项施工活动结束后，在道路建成后，本工程临时占地绿化复耕、边坡绿化、行道树栽种、绿化带建设等绿化工程也将随之同步完成，这些将使得施工

期对评价区植被的不良影响得到减缓和补偿。由于评价区域内热量丰富，降雨量较多，植物生长速度快，植被恢复力强。因此经过一定时间，工程对植被及植物的影响将逐步恢复。但伴随着公路运营期，过往车辆和人为活动对公路沿途植物和植被的影响将长期存在，主要表现在：交通运输产生的轻微粉尘污染、尾气污染，使道路两侧沿线植被叶片粉尘量增加，从而影响植物的光合、呼吸作用。类比四川省其它高速公路运营情况可知，此类影响是很轻微的，并不会对植物的生长繁殖构成威胁。总体而言，运营期对评价区植被的影响是轻微的。

（2）本项目全线隧道比例近 70%，基本以长大隧道形式穿越野生动物集中分布区，对野生动物不产生阻隔影响；在明线路段（路基、桥梁）基本沿既有乡道、村道、村镇居民区、农耕区等人为活动较大的区域布设，野生动物种类和数量相对较少，因而，明线路段对野生动物的阻隔影响是很小的；其次，交通噪声、车辆灯光、路面径流污染可通过设置声屏障、遮光屏障（绿化带）、桥面径流收集池等措施得以有效避免和控制，对野生动物生境的污染影响较小。

（3）项目运营后，基本不会影响河床的稳定性，不会影响河道行洪能力，也不会改变水文情势。各跨水大桥运营期对浮游动植物种类和密度的影响较小，对底栖动物基本无影响，对鱼类的影响较小，也不会造成工程河段鱼类多样性的减少。大桥运行期车辆通行产生一定的噪声及振动可能导致鱼类受到惊吓或干扰而远离该区域。因此，工程建设对保护区主要保护对象的影响很小，对鱼类“三场”影响轻微。

（4）拟建公路通车后将刺激城镇区域的扩展及农村向城镇化的发展，导致公路沿线农业用地非农业化，使其街道化或城镇化。但本项目的建设同样也会加强两地及沿线区县乡镇的物流速度，刺激地区的经济发展，从工程占地的经济损益评估上看，工程占地对区间段农业经济生产和发展的具有巨大的正面影响效应。

#### 10.4.1.2 生态环境保护措施

##### 1、施工期

（1）本项目制梁场（预制场）、拌和站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，其它临时占地占用永久基本农田的，须按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，依法办理永久基本农田临时占用手续；在对永久基本农田临时占用期间不得修建永久性建（构）筑物，使用结束后须及时复垦，并恢复原种植条件。本项目临时占地占用耕地和永久基本农田的，需按自然资规〔2019〕1号、自然资规〔2021〕2号有关规定办理耕地和永久基本农田临时征占手

续。

(2) 对评价区内的 19 棵古树挂上警示保护牌，并设置围栏或防护带，避免施工人员及施工活动对其破坏干扰。在用地范围内，加强对区域性分布的重点保护植物及古树名木进行调查，尤其是后期优化调整路段，在施工过程中若发现有重点保护对象，及时上报主管部门，优先采取优化工程方案予以避让，而后采取围栏防护、挂牌警示等保护措施；确实无法避让时方可予以移栽，移栽前建设单位应当事先征得野生植物行政主管部门同意，按《四川省野生植物保护条例》有关要求，提交工程审批文件及采集、保护方案。

(3) 各隧道施工应采用 TSP 或雷达超前探测预报、钻孔超前探测验证进行预测，并根据预测结果采取锚喷支护加固溶洞壁后回填混凝土、预注浆堵水、后注浆堵水、补注浆堵水、涵洞排水、泄水洞排水和隧道自身的排水系统排水等措施控制和减缓隧道施工对地下水水量和水位的影响，从而降低隧道涌水对地表植被生长的影响。

(4) 对米仓山大峡谷风景名胜区以及本项目内的长大隧道，即蔡家坪隧道、万家隧道、郭家沟隧道、张河口 1 号隧道、张河口 2 号隧道、龙家湾隧道、李家坪隧道及天星隧道、窝窝山隧道和飞鹰关隧道、槐树村隧道等隧道工程顶部道路中心线两侧 2km 区域植被生长情况进行动态监测，当隧道施工对地表植被生长造成影响时，应通过人工灌溉、引水等措施补偿地表植被生长用水，降低隧道涌水对地表植被生长的影响。

(5) 在米仓山大峡谷风景名胜区内各隧道、其它路段的非短隧道的隧道口顶部环隧道口连接至桥梁或路基边坡两侧设置高度不低于 2m 的加固型防护网，并在路基路段防护栏外侧增设防护网，另需在李家坪隧道和天星隧道竖井口设置防护围栏、防护网封闭入口，防止运营期野生动物从隧道口顶部跌落、竖井口进入，误入公路路面造成碾压伤亡。

(6) 在米仓山大峡谷风景名胜区内盐井河支流的各大桥安装桥面径流收集池系统、风险事故池系统，大桥两侧设置防撞墩、护栏，以及禁止超车警示标志、24 小时视频自动监控系统、紧急报警电话牌，桥上设减速带，避免和控制桥面径流、水污染风险事故发生对盐井河及其支流等野生动物水源造成污染。

(7) 针对项目永久和临时占用基本农田的情况，在下一阶段设计中，仍应高度重视工程占地问题，优化路线方案，合理布设附属设施，从而尽可能的节约耕地。本工程建设项目占用永久基本农田经依法批准后，广元市旺苍县、昭化区、利州区

人民政府及有关部门应按照国务院批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的永久基本农田。建议进一步采取用收缩边坡比率、以桥代路来节约占用耕地；除此之外，可以合理设计临时施工便道，减少临时施工便道占地；合理设置弃土（渣）场，尽量不占用农田，将弃土和改地结合起来；施工场地、施工营地等临时占地尽量选择在永久占地范围内，以减少临时占地量，有效保护沿线的耕地。对于占用的永久基本农田的路段，主体工程施工前，先剥离表层熟土，施工结束后及时把剥离的表层熟土回填至周围的临时用地复耕区内。

（8）优化临时工程的布设方案，对于无法避免设置于米仓山大峡谷风景名胜区、生态保护红线等生态敏感区内的临时工程，应优化其功能，冷拌站、热拌站以及搅拌站实施全封闭施工，定期组织第三方监测和自我监测，并有完整的监测记录；除尘等环保措施用定期检查和维修，并应适时记录运行情况。

（9）严格落实《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程变更对米仓山大峡谷风景名胜区影响评估论证报告》（四川省林业和草原调查规划院，2023 年 5 月）、《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程南河一号、二号和三号特大桥对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川农业大学，2022 年 4 月）、《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程槐树村钢栈桥、南河二号特大桥施工钢栈桥和南河三号特大桥施工钢栈桥对南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川川邑矿业技术咨询有限公司，2023 年 7 月）、《G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程占用生态保护红线不可避免性论证报告》（四川省交通勘察设计研究院有限公司，2023.4）提出的米仓山大峡谷国家级风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、生态保护红线保护措施。。

## 2、运营期

（1）公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏。加强运营期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施，建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。

（2）加强道路两侧的合理和科学绿化。道路两侧的绿化可以减少公路对环境的污染；另外也是调整野生动物尽可能的适应公路建设所引起的不适。以林地景观为背景恢复林缘景观，特别对林区边缘和隧道口采用加密绿化带，防止灯光和噪音对野生动物不利的影 响，并保障行车安全。尽量避免采用浆砌等边坡防护方式，在安



全的前提下尽量采用植物防护方式。例如，可在道路两侧绿化带选种野生动物不喜欢的乡土园林景观树种，而在一些动物通道两侧种植野生动物喜食植物进行疏引。

（3）加强对施工临时占地植被恢复、复垦的监测和监管。对施工期弃渣场、施工生产生活区、施工道路等新增临时占地植被恢复情况进行跟踪监测，监测时段为运营期前三年每季度 1 次，监测内容包括森林覆盖率、农作物产量两项指标，临时用地恢复为林地的主要监测森林覆盖率，恢复为耕地的监测农作物产量。当林地森林覆盖率不足 80% 时，应补植乔木、灌木；耕地栽种农作物后因土壤肥力不足、耕作层过浅导致农作物产量低于平均水平，应改良耕作层种植条件。

（4）定期检查、维护野生动物保护设施。定期检查桥下植被生长情况、涵洞疏通情况，对植被恢复较差的区域及时补栽或调整恢复方案、对堵塞的涵洞及时疏通，确保植被恢复有效开展，并开展野生动物对桥梁孔洞、隧道顶部、涵洞等动物通道利用效果的监测和评估，当利用效果较差时，应提出切实可行的对策和措施。

（5）加强跨南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区桥梁以及刘剑沟大桥（临近东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区）防护栏、防撞墩、**以及禁止超车警示标志**、24 小时视频监控系统、应急事故池等防护设施的设置和维护，确保环保设施运营良好。

（6）在南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区开展水生生物监测，主要监测工程影响河段及其上下游邻近水域，水环境、水生生物和鱼类监测断面设置在桥址处上下游。运行期监测安排在运行后第二年，水生生物在 5 月和 10 月各监测 1 次，鱼类资源在 5-6 月和 9-10 月各监测一次。并随时跟踪监测结果，一旦因项目原因造成鱼类资源减少，应相应地采取应对补救措施。

（7）危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。以此降低运输货物，尤其是危险品翻车进入水体，破坏水生生物的生境，威胁其生存。

## 10.4.2 水环境影响及保护措施

### 10.4.2.1 地表水环境影响

#### （1）施工期

本项目施工期间水环境影响主要有：桥梁在下部结构施工时可能导致钻渣污染

河流水质，施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生油污染，施工驻地的生活污水、生活垃圾管理不当也会对周围水体造成一定的污染，临河路段进行引道路基开挖、填筑时若防护不当会有土石进入河流，堆放的建筑材料管理防护不当被雨水冲刷。

施工期间施工营地生产污水主要包括物料拌和站冲洗废水、施工机械、车辆停放维修区含油污水等，主要污染物为 SS、石油类，此外养护废水属碱性污水；施工营地生活污水主要污染物为 pH、COD、BOD<sub>5</sub> 及 SS 等，故若对生活污水处理不当，也很容易对周围产生污染。

此外，本项目沿线水环境保护目标主要为集中式饮用水水源保护区和南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区。施工生活、生产废水主要来自施工生产生活区，这些污水污染物浓度较高，如直接排入水体，将会对饮用水水源保护区、水产种质资源保护区的水质产生严重影响。

## （2）运营期

根据前面分析，拟建公路沿线服务设施包括 1 处停车区和 2 处服务区，1 处监控通信分中心、1 处养护工区和 2 处隧道管理站、5 处收费站。按照施工图设计方案，米仓山米仓山收费站与米仓山养护工区和隧道管理站合建，利州荣山收费站与隧道管理站合建。故米仓山服务区以及米仓山收费站处于米仓山大峡谷国家级风景名胜区三级保护区内，利州荣山服务区距离南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区较近。若上述附属设施内的生活污水未得到合理有效的治理，则很可能给环境敏感区造成污染。

其次，在汽车保养状况不良、发生故障、运输危化品车辆出现事故等情况下，都可能泄漏汽油和机油或危化品污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响。故拟建公路跨河桥梁和临河路段一旦发生事故将对项目所在地区地表水体造成污染，进而影响项目所在地区的河流水环境和水生生态环境。

项目推荐路线共涉及 3 处饮用水水源保护区、1 处国家级水产种质资源保护区，项目投入运营后，上述路段对水环境保护目标的影响主要来自于以下方面：①降雨初期雨水量的影响；②过往运输危险化学品的车辆一旦发生事故，导致危险化学品泄漏而引起的水体污染事故。

### 10.4.2.2 地表水环境保护措施

主要地表水环境保护措施简述为以下几点：

### 1、施工期

（1）优化施工布置，设置污水处理设施。含 SS 较高的施工生产废水均须采用沉砂+混凝沉淀+过滤工艺，配备调节池、沉砂池、沉淀池、混凝剂、压滤机、气浮机、过滤器、砂石分离机等设备，沉淀过滤物及时清运按建筑垃圾处理，**废水经处理后回用，作为机械设备冲洗、施工降尘用水，不对外直接排放**；含油施工生产废水还需增设隔油工艺，配备隔油池、油水分离器等设备，分离出的油污需经收集后须委托有油污处理能力的专业单位进行处置。

针对已建成的混凝土拌和站等施工场地，尤其是临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区和米仓山大峡谷风景名胜区内拌和站，均已配套建设完成截排水沟、五级沉淀池收集施工生产废水，配套安装压滤机对收集沉淀后废水进行处理。

针对位于米仓山大峡谷风景名胜区内，生态保护红线内、临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区以及饮用水水源保护区等区域布置的且可能对上述环境敏感区造成水污染影响的施工生产生活区，如拌和站、隧道施工场地、桥梁施工场地，需要布设置完善的生产废水收集处理系统，场地四周设置截排水沟，并与沉淀池相通；施工机械修理区设置简易的隔油池，并配备油水分离器对施工机械冲洗及维修产生的油污水进行收集处理，防止生产废水和生活污水对上述水体造成污染。生产废水经收集处理系统收集处理后回用，严禁直接排放，并定期清掏沉淀池内的淤泥，并及时转运至弃渣场处理，防止造成二次污染。同时严禁各施工场地在米仓山大峡谷风景名胜区内、饮用水水源保护区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区以及生态保护红线内设置排污口。此外，对于部分位于长滩河饮用水水源保护区的二级保护区内的 9 标 2#拌和站，环评要求：施工过程中会产生水污染物的搅拌楼、施工人员办公、食宿区等功能区均须位于该保护区范围之外，根据其平面布置图，在饮用水水源保护区内仍有部分搅拌楼、料场、沉砂池、实验室、危废间、住宿区、食堂等，本环评要求搬出水源保护区，保护区范围内严禁设置产生水污染物的功能区 and 设置排口，且各功能区产生的废水严禁直接排入保护区内。

（2）本项目已建成的施工驻地均符合标准化设计要求，且已安装一体化污水处

理设备为主的生活污水处理设施处理施工生活废水。对于其他未建的施工驻地和实验室等，尤其针对位于米仓山大峡谷风景名胜区内，生态保护红线内、临近南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区以及饮用水水源保护区且可能对上述环境敏感区造成水污染影响的施工生产生活区，必须设置一体化污水处理设施。对于一般区域内设置有食堂的施工生产生活区也应设置一体化污水处理设施。生活废水处理设备主要由格栅池、调节池、生化池、二级接触氧化池、二沉池、消毒池、消化分解池等组成。经处理后的清净水可作为厕所和设备冲洗、施工降尘、绿化或农肥，不对外直接排放。对于设置于一般区域未设置食堂的施工生产生活区，可设置生态厕所，施工期间产生的生活污水处理后用作农肥，严禁外排。严禁在米仓山大峡谷风景名胜区内、各饮用水水源保护区内、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区以及生态保护红线内设置排污口。

(3) 根据桥梁布设情况可知，路线跨越水环境保护目标的桥梁均无涉水桥墩，跨越上述水环境保护目标的桥梁施工时，应加强管理，规范施工流程，防止建筑材料掉入河道污染水质。对于项目布设的 4 座涉水桥梁和未建成的 3 座施工便桥，为保护桥梁跨越处的水质，首先应合理安排施工工期，尽量选择在枯水期进行桥梁施工，在施工时合理确定钢围堰的尺寸，施工完成后，及时拆除钢围堰和施工便桥，尽量减小对所涉水体水文情势的影响；其次，尽量采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，减少泥浆排放量。施工完毕后的泥浆自然沉淀后覆土填埋处理，挖出的弃渣运至指定的弃渣场堆放。为避免和减少桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，应在桩基施工现场修筑截水沟，将施工产生的 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后回用。

此外，在桥墩灌注施工过程中，临河桥墩施工时必须设置施工围挡，避免施工材料、废渣落入河道；对桥面进行施工时，应合理规划施工作业面，施工材料和辅助施工工具合理堆放，严禁施工材料和施工用混凝土等落入河道

(4) 本项目部分隧道在施工过程中发生隧道涌水的几率较大，如位于米仓山大峡谷国家级风景名胜区范围内的蔡家坪隧道、郭家沟隧道、张口河 1 号隧道、张河口 2 号隧道、龙湾隧道、李家坪隧道以及复杂岩层的天星隧道等。应进行超前地质预报工作和监测工作，强化现场动态设计，加强洞身支护和防水、排水工作；对于可能遇到的岩溶问题，在施工中应高度重视，建议采用 TSP、地质雷达探测的方法



并辅助超前钻进行地质超前预报，查明其性质、规模，确定对隧道的危害程度。对穿越复杂岩层的隧道施工应制定完善的施工方案，对围岩应进行超前预注浆处理，加固围岩、形成止水帷幕，注浆效果达到预定要求后方可继续开挖。加强对软弱围岩（如志留系页、泥岩等）和断层破碎带的支护，严密监测隧道涌水量与位移量。如遇涌水突增和位移突变情况应立即撤出人员设备减少损失。

**隧道涌水需清污分流。**隧道施工涌出的地下水一般水量大、水质良好，属清淨天然水，如果施工过程中不被污染可以直接排放。**若衬砌出的清水与掌子面施工产生的废水混合在一起，则须按施工生产废水进行处理。**施工期间亦可能发生隧道口局部范围内的溪水断流或取水点污染，应对蔡家坪隧道、郭家沟隧道、张口河 1 号隧道、张河口 2 号隧道、龙湾隧道、李家坪隧道以及复杂岩层的天星隧道等隧址区预留生态用水、农业用水、居民用水补偿资金，并对位于米仓山大峡谷风景名胜区内蔡家坪隧道和万家乡隧道的隧止区预留生态恢复费用。

(4) 施工材料如油料、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡的帆布；采取措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠及水管。

(5) 对于 ZK63+050~ZK64+265 以及 ZK65+720-ZK66+550 段设置在饮用水源二级保护区内的桥梁及匝道，如无法将临时沉淀池设置在饮用水源保护区外时，沉淀后的出水必须完全回用，禁止排放，严禁在饮用水源保护区内设置排污口。

(6) 对于位于饮用水水源保护区内的大地坡隧道出口，柳家坪隧道进口、出口等隧道施工场所须设置沉淀池、蓄水池等设施收集处理隧道施工废水，通过沉淀处理后对上清液进行回用，避免直接排放。严禁在饮用水源保护区内设置排污口。由于大地坡隧道洞口与该水源保护区的二级保护区水域的最近直线距离只有约 30m，因此，在施工时，应对施工区域及时设置完善的挡护措施，防止洞口开挖过程中产生的土石方滚落进水源保护区水域，对保护区水质及周围居民的饮水安全造成影响。

## 2、运营期

本项目公路沿线服务设施包括 1 处停车区、2 处服务区，1 处养护工区、2 处隧道管理站和 1 处监控通信分中心，5 处收费站。

由于收费站或与小型附属设施如养护工区、隧道管理站合建，或单独建设，故生活污水的产生量均较小。根据现场踏勘，米仓山收费站因位于米仓山大峡谷国家级风景名胜区三级保护区，且距离东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区较近，

故建议设置埋地式污水处理设施对运营期工作人员产生的生活污水进行处理后，用作农肥，不外排，**严禁在风景名胜区及东河上游特有鱼类省级水产种质资源保护区内设置排污口**；其余收费站因周边均分布有农田、菜地等，且距离水环境和生态环境保护目标较远，产生的污水可经生态厕所处理后的清洁水回用于冲洗厕所、绿化、农肥，不外排。各收费站污水处理设施产生的污泥定期清运。

米仓山服务区离周围的城镇均较远，且处于米仓山大峡谷国家级风景名胜区三级保护区内，故本环评要求在米仓山服务区内设置 MBR 一体化污水处理设备对废水进行处理后作为道路绿化用水、交通抑尘降温环卫用水（亦可作城镇道路交通抑尘用水），不对外直接排放。同时，为避免对地表水体造成影响，**本环评要求米仓山服务区严禁在上述环境敏感区设置排污口，严禁将生活污水不经处理直接排入水体。**

考虑到利州荣山服务区纳入污水管网存在的不确定因素较多，本环评建议项目优先采用 MBR 一体化污水处理设施处理运营期生活污水，若后期纳管条件成熟，可考虑采用自建预处理池后纳入乡镇污水处理厂对生活污水做进一步处理的方案。**本环评要求严禁在上述环境敏感区设置排污口，严禁将生活污水不经处理直接排入水体。**同时，工作人员还应定期检查服务区污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态。

停车区位于农村地区，周边分布有林地、耕地，考虑到停车区污水产生量相对较少，且远离水环境和生态环境保护目标，故本环评建议在停车区内设置埋地式一体化二级生化污水处理设备对废水进行处理后作为道路绿化、林地或农田灌溉用水，不对外直接排放

**各跨水桥梁及跨河路段应在双向驶入桥梁前设置禁止超车警示标志，并设置连续的防撞护栏。**此外，由于路线方案跨越 3 个乡镇集中式饮用水水源保护区，跨越南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区，在经过上述水环境保护目标的跨河桥梁设置桥/路面径流收集系统、应急事故池、视频监控系统。

本项目营运期运输危险化学品车辆在所经水域存在发生可能引起水体污染的交通事故的概率较小，通过制定应急预案和采取设置警示牌、防撞设施、监控系统、应急事故池等措施后，因交通事故而污染桥下水体的情况能够得到有效控制。

### 10.4.3 声环境影响及保护措施

#### 10.4.2.1 声环境影响

### （1）施工期

施工期噪声影响主要表现为施工道路交通噪声对两侧居民的干扰，以及施工机械所在场所如预制场、拌和站等施工场所施工机械噪声对附近居民的影响。昼间单一施工机械（除打桩机外）距施工场地 104m 以外，夜间在 587m 以外可满足 GB12523-2011 规定。

### （2）营运期

运营初期共有 11 个敏感点超标。其中，超标值小于 3dB 的敏感点有 5 个，超标值在 3~5dB 的敏感点有 5 个，超标值在 5~10dB 的敏感点有 1 个；

运营中期共有 13 个敏感点超标。其中，超标值小于 3dB 的敏感点有 4 个，超标值在 3~5dB 的敏感点有 4 个，超标值在 5~10dB 的敏感点有 5 个；

运营远期共有 20 个敏感点超标，其中，超标值小于 3dB 的敏感点有 6 个，超标值在 3~5dB 的敏感点有 1 个，超标值在 5~10dB 的敏感点有 13 个。

拟建高速公路建成后，项目沿线敏感点声环境质量将有所下降，总体上看，夜间环境噪声超标现象和影响程度均高于昼间。同时，为保障沿线居民生活质量，减缓公路交通噪声所造成的不良影响，应对超标敏感点采取必要的防护措施，将交通噪声的影响降到允许范围内。

#### 10.4.2.2 声环境保护措施

主要声环境保护措施简述为以下几点：

（1）优化施工布置，噪声源尽量远离声环境敏感点；避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用。

（2）施工中注意选用效率高、噪声低的机械，并注意对机械的正确操作及维修，使之维持最佳工作状态和最低声级水平。

（3）对施工期中距离公路较近敏感点，根据实际情况在敏感点附近路段应设置临时声屏障等降噪措施。

（4）本报告对运营中期噪声超标的 13 处声环境保护目标采取降噪措施，运营期噪声污染防治措施费用总计 3195 万元。其中，对自生村左侧、西陵村、洞湾里左侧、庄子坝、园子里、贺家坝、张坝社区一组、刘家院子和周家河等 9 处采取安装声屏障降噪措施，共计 6140 延米，2763 万元；对自生村右侧、龙潭子、洞湾里右侧、青峰村、庙子坪、柏树坝共有 6 处安装通风隔声窗，安装面积按 270m<sup>2</sup> 进行计算，约 32.4 万元。同时，结合沿线声环境保护目标与路线的空间位置关系，本报告

建议项目运营后，应结合实际情况对远期噪声超标的声环境保护目标以及路线经过的荣山镇段采取跟踪监测，并预留噪声监测、治理费用以及声屏障实施条件，费用共计 400 万元。

施工图设计已对部分路段进行了声屏障的设计，本环评要求项目在结合施工图声屏障设计的基础上，参考本报告提出的声环境治理措施（仅作参考），根据运营后噪声跟踪监测结果，对最终声屏障的设置位置、长度和高度等做适当调整，但调整后须确保各声环境保护目标的声环境质量现状不超标；通过采取设置声屏障措施仍不能满足声环境质量达标的，对超标住户还应安装通风隔声窗，确有必要的应适当考虑予以环保拆迁。对于无隔声窗实施条件的声环境保护目标，应及时调整噪声防治措施，如采用安装声屏障等措施，以确保各声环境保护目标的声环境质量不超标。

#### 10.4.4 环境空气影响及保护措施

##### 10.4.4.1 环境空气影响

拟建公路建设过程中，将进行土石方填挖、筑路材料的运输、储存及拌合、沥青熬炼、摊铺等作业工作。根据工程可行性研究成果，本工程路面采用沥青混凝土路面，工程施工期空气污染主要是扬尘污染，主要污染物为TSP，其次为沥青熬炼、摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染物，其中尤以TSP对周围环境影响较为突出。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

##### 10.4.4.2 环境空气保护措施

（1）针对已开工路段的未硬化的施工道路及时硬化处理，对于部分开挖的坡面，及时用篷布或防尘网遮盖。

（2）路基施工时应及时分层压实；土石方运输应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落；运输禁止超载，装料高度不得超过车厢板，并加盖篷布；临时堆放应有篷布遮盖。

（3）各施工场地硬化路面需及时清扫尘土，且需增加洒水车、雾炮数量，并增设洗轮机（施工生产生活区入口处）、喷洒车、工地扬尘治理围挡喷雾系统等其它抑尘设施；对沿线施工便道、未铺装的道路以及弃渣场、取土场、预制场等临时用地区域也应经常洒水（主要在夏季和秋季的干燥天气）；抑尘用水优先利用施工生生活废水处理后的清洁水，不足时方可利用其它水源。

（4）对于弃渣场等易起尘的临时场地，尤其是附近有居民点的弃渣场，应增加



洒水降尘的频率，未作业时及时用防尘网遮盖，弃渣结束后及时复耕。

(5) 合理设置热拌场位置和数量。本项目设有2处热拌站。K19+400右侧150米处1#热拌站南侧分布有几户居民，最近直线距离约46m，已纳入征地拆迁范围。K50+600右250米2#热拌站临近场界北侧分布有约3户散居农户，西南侧最近直线距离约240m分布分布有3户散居农户，该处的常年主导风向为北风或西北风，居民点不在该区域的常年主导下风向。因此，参考区域的常年主导风向，合理布设布局拌合机位置，且项目沥青拌和采用密闭拌和，并配备沥青烟气净化系统，以减小热拌站沥青烟对周围居民点影响。

(6) 根据分析，本项目仍不可避免地在米仓山风景名胜区和饮用水水源保护区，以及临近水产种质资源保护区、饮用水水源保护区和生态保护红线等区域设拌和站。因此针对上述拌和站提出以下要求：站区道路及生产作业区地面应硬化处理，并对未硬化处理的空地绿化，站区道路配置喷淋降尘设施。易散发粉尘的仓库或堆场（如砂石堆场）应布置在封闭区域，并安装喷淋抑尘装置。搅拌站生产工艺中的上料、配料、搅拌等环节应实施封闭或除尘措施，以减少粉尘排放，且应安装实时监控。搅拌主机、粉料筒仓、干混砂浆移动筒仓应配备高效除尘装置。混凝土、砂浆运输车辆配备放撒漏和清洗装置。

(7) 其他各拌和站尤其常年主导风向下风向 200m 内有居民的 4 标拌和站、5 标综合战场、6 标 1#拌和站、8 标拌和站、9 标 2 拌和站、10 标拌和站和 1#冷拌站 3#冷拌站 4#冷拌站等，其中以上各拌和站均已按照标准化要求建成，并配备有完整的除尘装置和洒水车、雾炮等降尘设备，对于未建成的冷拌站，也应根据上述要求设置除尘装置。

(8) 针对米仓山大峡谷风景名胜区内 K4+800 左侧 625 米处未建的 1#冷拌站，建议调整优化，与 1 标 1#综合场站合并，以减小对风景名胜区的影响。针对部分位于长滩河饮用水水源保护区的二级保护区内 K64+800 处的 9 标 2#拌和站，本环评要求其会产生水污染物的搅拌楼、施工人员办公、食宿区等功能区均须位于该保护区范围之外，并将拌和楼置于常年主导风向下风向。

(9) 建立施工场地扬尘排放监测机制，尤其位于环境敏感区内或临近敏感区的拌和站，设置自动监测装置，并定期组织第三方监测和自我监测，监测内容（因子）、监测点位、检测频率等监测详细要求，严格按照《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB512682-2020）有关规定执行。

（10）运营期，在公路两侧特别是敏感点附近加强绿化，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境改善公路沿线景观；加强交通管理，禁止尾气超标车辆上路行驶；定期对路面进行清洁养护等。

#### 10.4.5 固体废弃物影响及保护措施

施工期固体废物主要包括废弃土石方、钻渣、泥浆、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。对施工期固体废物应采取“集中收集、分类处理、尽量回用”的原则，其中废弃土石方在设置的弃渣场进行处置，本项目设有28处弃渣场，能妥善处理项目施工期产生的弃渣；桥梁施工产生的钻渣和泥浆则通过吸泥机和全封闭的运渣车运至弃渣场进行处置；施工场地产生的建筑垃圾分类进行收集处理，部分用于施工场地和临时占地中场地平整，部分可交由废品收购站或城市环卫部门处理；施工场地和施工营地内均应设生活垃圾临时收集桶，生活垃圾经集中收集后运送至各乡镇生活垃圾处理场集中处理。施工期间，严禁在饮用水水源保护区、风景名胜区、水产种质资源保护区和生态红线等环境敏感区内弃渣和随意扔弃生活垃圾。运营期各附属设施产生的生活垃圾在各交通设施点集中收集后由垃圾车定期运至附近垃圾处理场处置。

#### 10.4.6 环保投资

工程建设总投资预计约为 230.798 亿元，其中直接环保投资约为 13101.3 万元，占整个项目工程投资的比例为 0.57%。

### 10.5 综合评价结论

本项目建设符合国家及地方法规政策，可提升高速公路通行能力和服务水平，缓解既有 G5 京昆高速交通压力，是打造“四向八廊”综合交通走廊，实施“四向拓展、全域开放”战略，推进西部陆海新通道建设，促进“一带一路”和长江经济带协同发展的需要。项目采用新建复线的方式建设，对于带动广元市北部山区的地方经济也具有重要意义。

本次评价认为，项目建设的同时会对沿线各环境要素产生不同程度的影响。但在严格落实本报告书提出的各项环保措施后，项目对环境的影响可得以减缓和控制。因此，在认真落实国家和四川省相应环保法规、政策，并严格执行“三同时”制度的前提下，从环境保护的角度考虑，G5 京昆高速公路汉中至广元段（四川境）扩容工程的建设是可行的。