

广元市朝天区省道 410 线朝天城区
过境段项目

环境影响报告书

(公示版)

建设单位：广元市朝天区农村公路建设管理所

二〇二〇年三月

目 录

目 录.....	I
概 述.....	1
第一章 总 则.....	4
1.1 编制依据.....	4
1.1.1 任务依据.....	4
1.1.2 法律依据.....	4
1.1.3 部门规章、规范性文件.....	5
1.1.4 地方法规、规章.....	6
1.1.5 技术依据.....	7
1.1.6 工作依据文件和技术资料.....	7
1.2 环境影响识别与评价因子筛选.....	8
1.2.1 环境影响因素识别.....	8
1.2.2 环境影响评价因子识别与筛选.....	9
1.3 环境功能区划及评价标准.....	10
1.3.1 环境功能区划.....	10
1.3.2 评价标准.....	12
1.4 环境影响评价等级、评价范围和评价重点.....	14
1.4.1 评价等级.....	14
1.4.2 评价范围.....	16
1.4.3 评价内容及评价时段.....	16
1.4.4 评价重点.....	17
1.5 产业政策及规划符合性.....	18
1.5.1 产业政策符合性.....	18
1.5.2 相关规划符合性分析.....	18
1.5.3 选址选线的环境可行性分析.....	28
1.6 环境保护目标.....	32
1.6.1 大气环境保护目标.....	32
1.6.2 地表水环境保护目标.....	32
1.6.3 声环境保护目标.....	33
1.6.4 生态环境保护目标.....	38
第二章 建设项目概况.....	39
2.1 项目基本情况.....	39
2.2 地理位置及路线走向.....	39
2.2.1 地理位置.....	39

2.2.2 推荐方案路线走向.....	39
2.3 工程组成与建设规模.....	40
2.3.1 工程组成.....	40
2.3.2 主要技术指标.....	41
2.3.3 主要建设内容.....	42
2.4 交通量预测.....	55
2.5 占地与拆迁.....	56
2.5.1 占地.....	56
2.5.2 拆迁.....	56
2.6 建设条件.....	57
2.6.1 地形、地质条件.....	57
2.6.2 地震及区域稳定性.....	72
2.6.3 筑路材料及运输条件.....	72
2.7 土石方平衡.....	73
2.7.1 表土平衡.....	73
2.7.2 土石方平衡.....	74
2.8 施工组织及进度安排.....	74
2.8.1 施工组织.....	74
2.8.2 施工进度安排.....	74
第三章 工程分析.....	76
3.1 路线方案比选.....	76
3.1.1 主要控制因素.....	76
3.1.2 各备选方案概况.....	76
3.1.3 方案比选（工程角度）.....	78
3.1.3 方案比选（环境角度）.....	82
3.2 勘查设计期影响分析.....	89
3.2.1 主要临时工程选址环境可行性分析.....	89
3.2.2 施工组织合理性分析.....	91
3.3 施工期环境影响因素分析.....	92
3.3.1 施工期工艺流程及产污环节.....	92
3.3.2 施工期大气污染源分析.....	96
3.3.3 施工期水污染源分析.....	97
3.3.4 施工期噪声污染源分析.....	98
3.3.5 施工期固体废弃物污染源分析.....	99
3.3.6 施工期生态环境影响分析.....	99
3.3.7 隧道工程影响分析.....	101

3.4 运营期污染源分析.....	102
3.4.1 运营期大气污染源分析.....	102
3.4.2 运营期水污染源分析.....	102
3.4.3 运营期噪声污染源分析.....	103
3.4.4 运营期固体废物污染分析.....	103
3.4.5 运营期生态环境影响分析.....	103
3.4.6 运营期事故污染风险.....	103
第四章 环境现状调查与评价.....	105
4.1 自然环境概况.....	105
4.1.1 地理位置.....	105
4.1.2 地形地貌.....	105
4.1.3 地层岩性.....	105
4.1.4 地质构造及地震.....	106
4.1.5 水文.....	108
4.1.6 气候及气象.....	109
4.1.7 土壤及土地利用现状.....	110
4.1.8 区域水土流失现状.....	111
4.1.9 剑门蜀道风景名胜區（明月峡景区）.....	112
4.1.10 嘉陵江源市级湿地自然保护区.....	113
4.2 环境质量现状调查与评价.....	113
4.2.1 环境空气质量现状调查与评价.....	113
4.2.2 地表水环境质量现状调查与评价.....	114
4.2.3 声环境质量现状调查与评价.....	115
4.3 生态环境现状调查与评价.....	116
4.3.1 调查与评价方法.....	117
4.3.2 植物资源调查与评价.....	121
4.3.3 动物资源调查与评价.....	128
4.3.4 生态系统现状调查与评价.....	144
4.3.5 景观生态体系.....	145
4.3.6 土地资源现状.....	146
4.3.7 主要保护对象现状.....	146
第五章 环境影响预测与分析.....	148
5.1 大气环境影响分析.....	148
5.1.1 施工期大气影响分析.....	148
5.1.2 运营期大气影响分析.....	150
5.2 地表水环境影响分析.....	151

5.2.1	施工期水环境影响分析.....	151
5.2.2	运营期地表水环境影响分析.....	155
5.3	声环境影响分析.....	156
5.3.1	施工期声环境影响分析.....	156
5.3.2	运营期声环境影响分析.....	160
5.4	固体废物环境影响分析.....	173
5.4.1	施工期固体废物影响分析.....	173
5.4.2	运营期固体废物影响分析.....	174
5.5	生态环境影响分析.....	174
5.5.1	对植被影响分析.....	174
5.5.2	对野生动物的影响分析.....	176
5.5.3	对土地资源的影响分析.....	181
5.5.4	对农业生产的影响分析.....	182
5.5.5	对生态系统的影响分析.....	184
5.5.6	对嘉陵江源市级湿地自然保护区的影响分析.....	186
5.5.7	对剑门蜀道风景名胜区明月峡景区的影响分析.....	187
5.6	社会环境影响分析.....	188
5.6.1	施工期社会环境影响分析.....	188
5.6.2	运营期社会环境影响分析.....	189
5.7	环境风险影响分析.....	190
5.7.1	施工期环境风险分析.....	190
5.7.2	运营期环境风险分析.....	190
第六章	污染防治措施技术经济可行性分析.....	201
6.1	设计阶段的环境保护措施.....	201
6.1.1	主体工程及附属工程设计.....	201
6.1.2	景观绿化设计.....	201
6.1.3	水土保持设计.....	202
6.1.4	对特殊敏感保护目标的设计.....	202
6.2	施工期污染防治措施对策建议.....	203
6.2.1	废气污染防治措施.....	203
6.2.2	废水污染防治措施.....	204
6.2.3	噪声污染防治措施.....	207
6.2.4	固体废物处理处置措施.....	208
6.2.5	生态环境减缓措施.....	208
6.2.6	社会环境保护措施.....	213
6.2.7	对特殊敏感保护目标的保护措施.....	214

6.3 运营期污染防治措施可行性分析.....	217
6.3.1 废气污染防治措施.....	217
6.3.2 废水污染防治措施.....	217
6.3.3 噪声污染防治措施.....	219
6.3.4 固体废物防治措施可行性分析.....	220
6.3.5 生态环境减缓措施.....	220
6.3.6 对特殊敏感保护目标的保护措施.....	221
6.3.7 污染防治措施及环保投资汇总.....	223
第七章 环境影响经济损益分析.....	225
7.1 项目建设带来的环境损失.....	225
7.1.1 耕地减少.....	225
7.1.2 土地资源利用形式改变.....	225
7.1.3 生物量的损失.....	225
7.1.4 拆迁损失.....	226
7.1.5 环境空气、声环境、水环境与风险事故影响损失.....	226
7.2 社会效益.....	226
7.3 经济效益.....	227
7.4 环境效益.....	228
第八章 环境管理与监测计划.....	230
8.1 环境管理.....	230
8.1.1 环境管理目标.....	230
8.1.2 环境管理体系和机构.....	230
8.1.3 环境管理计划.....	230
8.1.4 环境管理机构组成.....	232
8.2 环境监测计划.....	233
8.2.1 监测机构.....	233
8.2.2 监测计划.....	233
8.3 环境监理.....	234
8.3.1 环境监理方案的确定.....	234
8.3.2 环境监理工作内容和方法.....	235
8.4 竣工环保验收.....	236
第九章 结论与建议.....	239
9.1 结论.....	239
9.1.1 项目概况.....	239
9.1.2 产业政策及相关规划的符合性分析.....	239
9.1.3 环境质量现状.....	240

9.1.4 环境影响评价及保护措施结论.....	240
9.1.5 环境经济损益分析.....	246
9.1.6 公众意见采纳情况.....	246
9.1.7 总结论.....	246
9.2 要求与建议.....	247

附 件：

- 附件 1 委托书
- 附件 2 广元市朝天区发展和改革局关于本项目可行性研究报告的批复
- 附件 3 广元市朝天区环境保护局关于本项目执行环评标准的函
- 附件 4 广元市城乡规划局朝天分局关于本项目选址审查意见的函
- 附件 5 四川省林业和草原局关于本项目进入四川嘉陵江源湿地市级自然保护区实
验区的批复
- 附件 6 广元市人民政府关于同意本项目穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域范
围的函
- 附件 7 监测报告
- 附件 8 基础信息表

概 述

1、项目由来

广元市和朝天区交通基础薄弱，长期制约经济社会发展。经过多年努力，虽然地区交通建设取得了长足发展，国省干线公路网络主骨架已基本形成，但受发展基础薄弱、自然条件差等因素制约，与全面同步建成小康社会的要求相比，该地区交通发展依然存在短板和薄弱环节，公路技术等级普遍不高，通行保障能力较低。这种公路技术等级普遍不高和通行保障能力低的状况，不仅大大限制了交通服务经济社会发展的功能，而且直接影响和制约了广元及朝天在全省发展大格局中的地位和作用。

为深入贯彻落实市委七届七次全会精神，加快构建门户型综合交通枢纽北部支撑，我区启动了省道 410 线朝天城区过境段工程，该道路是朝天主城区外环线上的重要组成部分，属全市“脱贫奔康交通三年大会战”重点项目。

本项目属于省道 410 线为绕避朝天城区的一段过境段。路线起于安乐河右岸锦屏村附近，与拟建的朝天区城市外环线顺接，路线沿安乐河右岸山坡开辟新线，在苟家岭上方设隧道穿越李家槽、刘家垭，至明月村，之后沿刘家沟右侧山坡展线下山，在刘家沟沟口路线右偏，沿羊木河左岸展线，终点与广元市朝天区大羊通道相接。

项目起点通过省道 410 线向北延伸，可到达川陕界，终点通过大羊通道以及省道 410 线向西，亦可到达川陕界，通过朝天区市区道路，可与 G5 京昆高速、G108 线等快速通道连接，到达全国各地。本项目路线起点段与现有乡道 017 相交，且与拟建的朝天区城市外环线顺接，终点与大羊路相接，将使得省道 410 线得以进一步的完善，方便快捷的与国省干道路网衔接。同时，项目的建设打通了广元市朝天区与羊木工业园的交通联系，有利于区域的经济发展交流。本项目的建设，将使省道 410 线得以进一步的完善，方便快捷的与国省干道路网衔接。

本项目建设后将形成朝天区外环线，缓解朝天区城区交通压力，同时有利于朝天区草房沟新城区的开发，对项目沿线乡镇生产、生活、经济发展、救灾救援将带来交通便利。因此，本项目的建设适时适当。

2、环境影响评价的工作过程

2017 年 8 月，四川省交通运输厅交通勘察设计研究院受广元市朝天区交通运输局委托，编制完成了《省道 410 线朝天城区过境段工程可行性研究报告》，并于 2018 年

9 月根据专家组评估意见进行了修改，提交了正式的工可报告。2018 年 7 月，四川省交通运输厅交通勘察设计研究院完成了项目初步设计送审稿；同年 12 月，相关单位组织召开初步设计咨询会。2019 年 4 月，根据专家及当地有关部门的意见，调整了路线隧道及隧道出口至终点路线方案，同时协商确定了工程临时工程用地问题，于同年 6 月完成初步设计文件修编工作。本次评价的基础资料为建设单位及设计单位提供的最终版初步设计资料。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号令），广元市朝天区农村公路建设管理所委托我公司承担本项目的环评工作。

接受委托后，我公司随即组织技术人员到本项目的现场进行了多次勘探和调查，了解当地的环境状况。根据工程特点和当地环境特征，按照环境影响评价技术导则要求，对评价区进行广泛的资料收集，开展了全面的环境现状调查，并进行了环境质量现状调查工作。通过上述工作，我单位经过整理和认真分析、研究，按照环境影响评价技术导则、法律法规等规范要求，编制完成本项目环境影响报告书。

本环境影响报告书编制过程中得到了广元市生态环境局、广元市朝天区生态环境局、广元市朝天区交通运输局等相关政府部门及建设单位的支持与协助，在此表示衷心地感谢！

3、项目主要关注的环境问题

本次评价关注的主要环境问题有：

①项目施工期及运营期对安乐河饮用水水源二级保护区、剑门蜀道风景名胜区（明月峡景区）及嘉陵江源市级湿地自然保护区的影响；

②项目新增占地影响；

③项目施工期扰动地表产生的水土流失和生态影响、施工噪声对区域声环境产生的影响、施工扬尘对区域环境空气产生的影响；

④项目运营期交通噪声对区域声环境产生的影响；

⑤项目临时工程选址的环境可行性。

4、环境影响评价的主要结论

本项目符合国家及地方产业政策，符合当地规划。项目建设对改善当地的生活环境，

加速当地经济发展，促进和谐社会的构造，加快城镇建设的步伐，是十分有益的。项目施工期对环境产生的影响主要表现为施工废水、噪声、固废和对生态的破坏，运营期主要为交通噪声的影响。建设单位需落实报告书中提出的各项环境保护措施，加强项目建设不同阶段管理和监控，项目建设运营所产生的不利影响可以得到有效控制，可降至环境可接受的程度。

综上，本评价认为在认真落实国家和地方相应环保法规、政策，认真落实报告书提出的各项环境保护措施和建议后，从环境保护角度出发，本项目的建设是可行的。

第一章 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 任务依据

《广元市朝天区省道 410 线朝天城区过境段建设项目环境影响评价委托书》，广元市朝天区农村公路建设管理所，2018.11.25。

1.1.2 法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日；
- (7) 《危险化学品安全管理条例》，2013 年 12 月 7 日；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》，2017 年 3 月 1 日；
- (10) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日；
- (11) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2014 年 7 月 29 日；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015 年 4 月 24 日；
- (15) 《中华人民共和国森林法》，2009 年 8 月 27 日；
- (16) 《中华人民共和国森林法实施条例》，（2016 年修订）；
- (17) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日；
- (18) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016 年 2 月 6 日；
- (19) 《中华人民共和国公路法》，2017 年 11 月 5 日；
- (20) 《中华人民共和国道路交通安全法》，2011 年 5 月 1 日；
- (21) 《中华人民共和国河道管理条例》，2018 年 3 月 19 日；

- (22) 《中华人民共和国农业法》，2013 年 1 月 1 日；
- (23) 《风景名胜区条例》，2016 年 2 月 6 日；
- (24) 《基本农田保护条例》，1999 年 1 月 1 日起施行；
- (25) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015 年 4 月 24 日起施行；
- (26) 《公路安全保护条例》，2011 年 7 月 1 日起施行；
- (27) 《中华人民共和国环境保护税法》，2018 年 10 月 26 日；
- (28) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017 年 10 月 7 日；
- (29) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行。

1.1.3 部门规章、规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》及修改单，2018 年 4 月 28 日；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日；
- (3) 《交通建设项目环境保护管理办法》，2003 年 6 月 1 日；
- (4) 《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 年 4 月 6 日；
- (5) 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交环发[2004]314 号），2004 年 6 月 15 日；
- (6) 《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》（交公路发[2005]441 号），2005 年 9 月 23 日；
- (7) 《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）；
- (8) 《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号），2010 年 1 月 11 日；
- (9) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发[2010]144 号），2010 年 12 月 15 日；
- (10) 《关于印发〈公路交通突发事件应急预案〉的通知》（交公路发[2009]226 号），2009 年 5 月 12 日；
- (11) 《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）；
- (12) 《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号），2013 年

1月23日；

(13) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》(环发[2007]184号)，
2007年12月1日；

(14) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号)，
2012年8月；

(15) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)，
2012年7月3日；

(16) 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》(交环发[2004]314)，
2004年6月15日；

(17) 《土壤污染防治行动计划》(2016年5月28日)。

1.1.4 地方法规、规章

(1) 《四川省环境保护条例》(2018年1月1日施行)；

(2) 《四川省〈中华人民共和国环境影响评价法〉实施办法》，
2019年9月26日；

(3) 《四川省〈中华人民共和国土地管理法〉实施办法》，
1999年12月10日；

(4) 《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》，
2002年9月1日；

(5) 《四川省大气污染防治行动计划实施细则》，
2014年1月6日；

(6) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》，
2012年12月1日；

(7) 《四川省〈中华人民共和国水法〉实施办法》，
2005年7月1日；

(8) 《四川省新增重点保护野生动物名录》(川府发[2000]37号)；

(9) 《四川省基本农田保护实施细则》(川府令 1996年第77号)；

(10) 《关于进一步做好被征地农民社会保障工作的通知》(四川省人民政府办公厅川办发[2008]15号)；

(11) 《四川省重点保护野生动物名录》，
1990年3月12日；

(12) 《四川省人民政府办公厅关于加强灰霾污染防治的通知》(川办发[2013]32号)；

(13) 《四川省天然林保护条例》，
1999年1月29日；

(14) 《四川省自然保护区管理条例》，
2000年1月1日；

- (15) 《四川省饮用水水源保护管理条例》，2019 年 9 月 26 日；
- (16) 《广元市饮用水水源地保护条例》，2019 年 6 月 1 日实施。

1.1.5 技术依据

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- (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》(HJ2.4-2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；
- (9) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）；
- (10) 《公路环境保护设计规范》（JTG 04-2010）；
- (11) 《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；
- (12) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (13) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）；
- (14) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (15) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (16) 《声环境功能区技术划分规范》（GB/T15190-2014）。

1.1.6 工作依据文件和技术资料

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 《省道 410 线朝天城区过境段工程可行性研究报告》（四川省交通运输厅交通勘察设计研究院）；
- (3) 《省道 410 线朝天城区过境段工程初步设计》（四川省交通运输厅交通勘察设计研究院）；
- (4) 《广元市朝天区发展和改革局关于<广元市朝天区省道 410 线朝天城区过境段工程可行性研究报告>的批复》，广朝发改项目[2018]261 号；
- (5) 《广元市朝天区环境保护局关于广元市朝天区省道 410 线朝天城区过境段建

设项目执行环评标准的函》，广朝环建函[2019]3 号；

(6) 《四川省生态功能区划》（2010 年）；

(7) 《四川省人民政府关于划定、调整、撤销泸州等九市（州）部分饮用水水源保护区的批复》；

(8) 《四川省生态保护红线方案》（2018 年）。

1.2 环境影响识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

通过对项目的工程分析，并结合当地的环境特点及各主要工程行为的调查、了解，分析其对大气环境、声环境、固废等环境要素可能产生的影响，建立主要环境影响因素识别矩阵，识别结果见表 1.2-1。

表 1.2-1 工程对环境的影响性质分析

阶段	工程活动	影响程度识别	生态环境				物理-化学环境				社会经济环境			
			景观	植被绿化	居民生活	水土保持	噪声	空气	地表水	固体废物	工业	地方经济	公共交通	就业服务
影响程度识别			-I	-II	-II	-III	-III	-II	-I	-I	-II	-II	-III	-II
前期	征地拆迁	-III	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	-2	-3	-1
施工期	土石方工程	-III	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-1	-1	+3	+3	-2	+3
	路基	-III	-2	-3	-2	-3	-2	-1	-1	-1	+3	+3	-2	+3
	桥梁	-I	-2	-1	-1	-3	-2	-1	-3	-1	+3	+3	-2	+3
	隧道	-III	-2	-3	-2	-3	-2	-1	-1	-1	+3	+3	-2	+3
	材料运输	-I	-1	-1	-2	-1	-2	-2		-1	+3	+3	-3	+3
运营期	运输	-I	-2	-1	+3	+1	-3	-2	-1	-1	+3	+3	+3	+3
	复垦绿化	+II	+2	+3	+2	+3	+1	+2	+1	+1	+1	+2	+2	+1

注：①单一影响识别：反映某一工程活动对某一环境要素的影响，其影响程度按下列符号识别：+：有利影响；-：不利影响；1：轻微影响；2：一般影响；3：较大影响。②综合（或累积）影响程度识别：反映某一工程活动对各环境要素的综合影响，或反映某一环境要素所有工程活动的综合影响，并作为评价因子筛选的判断。影响程度按下列符号识别：I：轻微影响；II：一般影响；III：较大影响。

1.2.2 环境影响评价因子识别与筛选

(1) 施工期

环境空气：施工期开挖、填埋、物料装运及路面铺设、拌合站等过程产生的施工扬尘、沥青烟，属无组织排放，会对局部环境空气质量产生短期不利影响，其影响因子为 TSP、沥青烟。

水环境：施工过程产生的生产废水和施工人员产生的生活污水。生产废水主要是施工机械清洗的含油废水，具有悬浮物浓度高、水量少、间歇集中排放等特点。生活污水影响因子为 COD、BOD₅、SS 等。

声环境：施工机械噪声对施工地段附近的局部声环境会产生短期不利影响，影响因子为等效声级 Leq(A)。

固体废物：主要为施工人员生活过程中产生的生活垃圾及建筑垃圾。

生态环境：施工期主要为项目对土地资源、动植物资源、农业生态、视觉景观、景观环境等方面的环境影响分析。

(2) 运营期

环境空气：项目运营期大气污染物主要为行驶车辆的汽车尾气，污染因子为 CO、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}。

水环境：项目产生废水主要为路面雨水径流，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、石油类等；其次为有毒有害危险品水污染环境风险。

声环境：主要为道路交通噪声 Leq(A)。

固体废物：主要为往来车辆驾乘人员的生活垃圾。

生态环境：主要为植被恢复、景观美学、植被恢复、水土流失防护等方面的环境影响分析。

环境风险：沿河路段以及水源地、汇水范围内路段发生交通事故时危险品泄露、爆炸，对水环境的影响。

建设项目现状评价因子及施工期、运营期预测评价因子见表 1.2-2。

表 1.2-2 项目环境影响评价因子一览表

环境要素	评价因子	
	施工期	运营期
大气	TSP、沥青烟	汽车尾气

地表水	COD、SS、BOD ₅	路面雨水径流：COD、BOD ₅ 、SS、石油类
声环境	施工噪声：等效 A 声级（Leq(A)）	道路交通噪声：等效 A 声级 Leq(A)
固废	施工人员生活垃圾及建筑垃圾	往来车辆驾乘人员生活垃圾
社会环境	土地资源、动植物资源、农业生态、视觉景观、景观环境	植被恢复、景观美学、植被恢复、水土流失防护
环境风险	/	有毒有害危险品水污染环境风险

1.3 环境功能区划及评价标准

1.3.1 环境功能区划

(1) 环境空气功能区划

根据《广元市环境空气质量功能区划类规定》，本项目沿线环境空气功能区划为二类区。

(2) 地表水环境功能区划

本项目沿线涉及的地表水体为羊木河和安乐河。根据《广元市地表水水域环境功能划类管理规定》、《广元市江河湖泊水功能区划报告》：

①羊木河：III类水域；

②安乐河：安乐河为朝天区大中坝自来水厂水源，取水点下游 100m 处沿安乐河河道向上至取水点上游 1000m 处河道内，为饮用水水源一级保护区（II 类水域）；取水点下游 300m 处沿安乐河向上至取水点上游 3000m 处的 10 年一遇洪水所能淹没的除一级保护区外的区域，为饮用水水源二级保护区（III 类水域）。本项目路线走向大致平行于安乐河河流走向，涉及穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围，路线 K0+000~K0+480 路段安乐河为 II 类水域，K0+480~K2+040 路段安乐河为 III 类水域。

(3) 声环境功能区划

本项目所在区域声环境评价范围内未规划声环境功能区。

(4) 生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》（见图 1.3-1），本项目所在的广元市属于“13-1 盆北秦巴山地常绿阔叶林-针阔混交林生态亚区”。

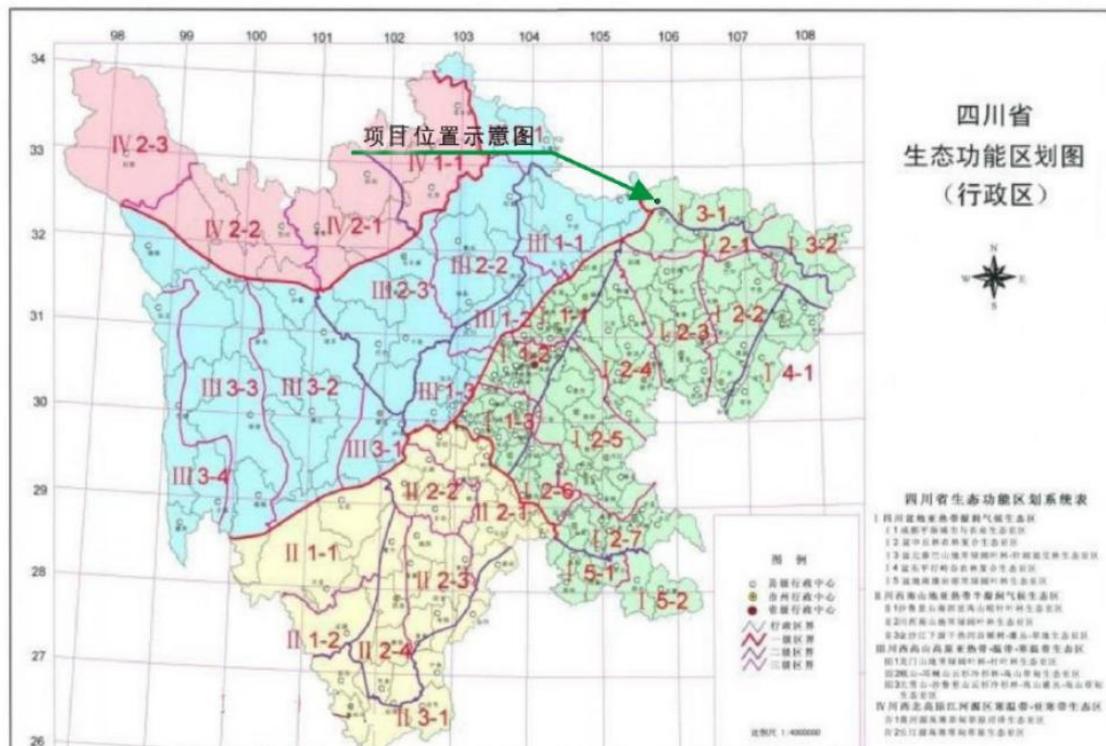


图 1.3-1 四川省生态功能区划图

(5) 水土保持区划分

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保[2013]188 号)，项目所在地属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。根据广元市朝天区水土保持重点防治区分布图，本项目属于水土流失重点治理区(见图 1.3-2)。



图 1.3-2 广元市朝天区水土保持重点防治区分布图

1.3.2 评价标准

1、环境质量标准

本项目环境质量标准现状评价相关标准详见表 1.3-1:

表 1.3-1 环境质量现状评价标准一览表

环境要素	标准名称	执行标准	项目	标准值		对应执行路段	
				单位	数值		
环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	二级标准	SO ₂	μg/m ³	1 小时平均	500	全线路段
					24 小时平均	150	
			NO ₂		1 小时平均	200	
					24 小时平均	80	
			PM ₁₀		24 小时平均	150	
			PM _{2.5}		24 小时平均	75	
			O ₃		日最大 8h 平均	160	
					1h 平均	200	
CO	mg/m ³	1 小时平均	10				
		24 小时平均	4				
地表水	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	II 类水质标准	pH	无量纲	6~9	平行于安乐河 饮用水水源一级保护区路段	
			COD≤	mg/L	15		
			BOD ₅ ≤		3		

			氨氮≤		0.5		(K0+000~K0+480)	
			总磷≤		0.1			
			总氮≤		0.5			
			石油类≤		0.05			
		III 类水质标准	mg/L	pH	无量纲	6~9		其他路段
				COD≤	20			
				BOD ₅ ≤	4			
				氨氮≤	1.0			
				总磷≤	0.2			
				总氮≤	1.0			
石油类≤	0.05							
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2 类	等效 A 声级	dB(A)	昼间	60	道路两侧距公路红线 35m 范围以外	
					夜间	50		
		4a 类	等效 A 声级	dB(A)	昼间	70	道路两侧距公路红线 35m 范围以内	
					夜间	55		

2、污染物排放标准

本项目污染物排放标准限值见表 1.3-2。

表 1.3-2 污染物排放标准限值

类别	标准名称及级别	项目			标准值		对应执行路段
					单位	数值	
废气	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)二级标准	颗粒物	无组织	监控浓度限值	mg/m ³	1.0	全线路段
		NO _x	无组织	监控浓度限值	mg/m ³	0.12	
		沥青烟	最高允许排放浓度		mg/m ³	75	
废水	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)一级标准	悬浮物			mg/L	70	II 类水域路段禁止排放, III 类水域路段执行一级标准
		COD			mg/L	100	
		BOD ₅			mg/L	20	
		氨氮			mg/L	15	
		石油类			mg/L	5	
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)标准	等效 A 声级		昼间	dB(A)	70	全线路段
				夜间		55	

固体废物	《一般固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单中的相关要求	全线路段
------	---	------

1.4 环境影响评价等级、评价范围和评价重点

1.4.1 评价等级

1.4.1.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）5.3.3.3：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。5.3.3.4：对新建包括 1km 及以上隧道工程的城市快速路、主干路等城市道路项目，按照项目隧道主要通风竖井及隧道出口排放的污染物计算其评价等级。

本项目拟建道路为等级公路（二级公路），沿线不设置服务区等设施，无集中式大气污染源；拟建道路包括一座 2987m 的隧道，项目全线属于省道 410 的一部分，为公路建设项目，不属于城市快速路、主干路。因此，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目无需核算隧道废气排放源强，环境空气评价等级为三级评价。

1.4.1.2 地表水

本项目为二级公路建设项目，不属于水文要素影响型项目，为水污染影响型项目。项目污水主要来自施工期的施工废水、施工人员的生活污水以及运营期的路面径流污水。施工生产废水经沉淀后回用，施工人员产生的生活污水收集于生态厕所后肥田；运营期路面径流一般含少量泥沙等，污水水质的复杂程度较简单。

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ 2.3-2018）中规定，本次地表水环境评价等级为三级 B。见表 1.4-1。

表 1.4-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d） 水污染物当量 W/（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	/

1.4.1.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目为第 123 项“公路”，无配套服务站、加油站等配套设施建设，属于 IV 类建设项目，可不开展地下水环境影响评价。

1.4.1.4 声环境

本项目区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区，根据噪声预测结果，敏感点噪声值显著增加，因此确定本次声环境评价工作等级为一级。具体等级划分见表 1.4-2。

表 1.4-2 声环境影响评价工作等级分级表

指标		声环境功能区类别	敏感点噪声值变化情况	受影响人口数量
导则判据	一级	0 类	>5dB(A)	显著增多
	二级	1、2 类	3 dB(A)~5 dB(A)	增加较多
	三级	3、4 类	<3 dB(A)	变化不大
本项目		2 类	>5dB(A)	显著增多
评价等级		一级		

1.4.1.5 环境风险

本项目在运营过程中环境风险主要为运输危险化学品的车辆有可能在其运输过程中发生交通事故造成危险品泄漏等现象发生，不涉及危险物质的生产、使用和储存。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目风险潜势为 I，因此环境风险评价等级为简单分析。具体等级划分见表 1.4-3。

表 1.4-3 工程重大危险源辨识

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	—	二	三	简单分析

1.4.1.6 生态环境评价等级

本项目位于广元市朝天区境内，新建二级公路 7684.123m，项目走向沿线涉及穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围和嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区，生态敏感性为特殊生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），本项目生态环境评价等级为一级。具体等级划分见表 1.4-4。

表 1.4-4 生态环境影响评价工作等级分级表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2~20km ² 或长度 50~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级

一般区域	二级	三级	三级
------	----	----	----

1.4.1.7 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目为交通运输业（不含加油站），属于 IV 类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

1.4.2 评价范围

根据评价工作等级，本项目的的评价工作等级及评价范围详见表 1.4-5。

表 1.4-5 评价工作等级及评价范围一览表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	环境空气	三级	/
2	地表水	三级 B	安乐河饮用水水源保护区范围
3	地下水	/	/
4	声环境	一级	道路中心线外两侧 200m 范围
5	环境风险	简单分析	/
6	生态环境	一级	陆生生态环境为公路路基（不含桥梁）中心线两侧各 300m 范围区域（包括距离主线直线距离 150m 的剑门蜀道风景名胜明月峡景区），以及施工场地、施工便道等临时占地区域；项目穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区区段。
7	土壤环境	/	/

1.4.3 评价内容及评价时段

1.4.3.1 主要评价内容

1、环境空气

根据区域大气环境现状监测资料，评价项目所在区域的大气环境质量现状。

施工期：根据项目施工内容，分析项目施工粉尘、车辆及机械尾气对环境的影响，并提出控制污染的环保措施与要求。

2、地表水环境

通过地表水现状监测，评价项目区羊木河水质现状。根据类比预测，分析评价公路建设施工期废水和生活污水、运营期路桥面径流对沿线地表水水质的影响，并提出可行、有效的地表水环境保护措施。重点关注施工期及运营期对安乐河饮用水水源二级保护区及嘉陵江源市级湿地自然保护区的影响，提出可行、有效的地表水环境保护措施。

3、声环境

对项目沿线两侧评价范围内声环境敏感点的分布、名称、建筑结构、人口数量、规

模进行踏勘调查，对其进行声环境现状监测评价。

预测各敏感点的公路噪声，绘制线路经过城镇建成及规划区路段等声级线图，根据预测结果并结合敏感点所处环境情况提出噪声防治措施和建议。

4、固体废物

针对施工期产生的施工固废，提出控制污染的环保措施和要求。

5、生态环境

包括公路建设对土地利用、农业生态、植被损失及恢复、野生动植物保护、固体废弃物处置的影响评价，以及各类临时设施设置的合理性分析。着重评价项目对朝天区嘉陵江源市级湿地自然保护区的影响预测评价。

6、环境风险

分析交通事故导致的环境风险，提出风险控制措施及应急预案。

7、社会环境

①项目建设对评价区内的社会经济发展、规划和产业结构等产生的宏观影响；

②项目建设对区域基础设施及交通路网体系的改善作用；

③项目建设对当地土地资源、矿产资源、旅游资源及文物古迹等资源的保护、开发与利用方面的影响；

④项目征地拆迁及建设对区域内民众的生活质量、交通通行等方面的影响。

1.4.3.2 评价时段

本项目将于 2021 年上半年建成通车，评价时段分为施工期和运营期（近期 2021 年、中期 2025 年和远期 2035 年。）

1.4.4 评价重点

根据对拟建道路现场勘查调查，确定本项目评价重点为生态环境、声环境、水环境以及施工期的污染防治措施。

(1)施工期：以道路、桥梁、隧道施工过程中产生的施工噪声、扬尘、废水对周围环境产生的影响为主。重点评价项目建设对沿线生态环境敏感目标的影响。

(2)运营期：道路交通噪声对区域内敏感点的影响及运输过程产生的环境风险为主。

1.5 产业政策及规划符合性

1.5.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类及淘汰类，为允许类项目。同时，本项目的建设取得了广元市朝天区发展和改革局出具的“关于《广元市朝天区省道 410 线朝天城区过境段工程可行性研究报告》的批复”（广朝发改项目[2018]261 号，见附件），同意本项目建设。

综上，本项目的建设符合国家及地方现行产业政策。

1.5.2 相关规划符合性分析

1.5.2.1 与《四川省普通省道网布局规划（2013-2030 年）》的符合性分析

2013 年 5 月，国务院批准实施了《国家公路网规划（2013-2030 年）》，对普通国道布局进行重大调整。四川省境内约 80%的普通省道调整为国道，现有省道功能和形态发生了较大变化。为适应经济社会和交通运输发展新形势，按照构建现代综合交通运输体系、加快建成西部综合交通枢纽的要求，四川省对省道的功能定位、规模结构、路网形态进行了重新审视，并对其空间布局进行调整和完善，编制完成了《四川省普通省道网布局规划（2013-2030 年）》。

四川省普通省道布局方案由 8 条放射线、21 条北南纵线、15 东西横线和 70 条联络线组成，规划里程约 2.3 万公里。其中，国道降级路线 45 公里，保留现有省道 2617 公里、新增省道约 2.1 万公里；新增省道中，新建公路约 2020 公里。普通省道建设以改造提升技术等级、改善道路状况为主。根据规划，到 2030 年，省道路网覆盖范围更广，将连接所有县城，省级及以上开发区和工业园，3A 级及以上旅游景区和国家级、省级风景名胜区，以及 85%的乡镇，城乡居民出行将更加便利；路网布局将更加均衡，藏区、彝区、秦巴山区、乌蒙山区等原有 97 个不通国道、28 个不通省道的县将全部实现国省道连接，区域发展更加协调；综合运输能力大幅增强，将连接全省规划的全部 17 个机场、所有火车站和 6 个内河港口，集疏运网络更加便捷高效。

根据该规划附件普通省道布局方案表，本项目属于该表联络线中的 S410（大滩（朝天）-秦家垭（青川））线路，该工程为省道 410 线朝天城区过境段公路项目，项目路线起点段与现有乡道 017 相交，且与拟建的朝天区城市外环线顺接，终点与大羊路相接，

将使得省道 410 线得以进一步的完善，方便快捷的与国省干道路网衔接。本项目建成后
将使得省道 410 线得以进一步的完善，方便快捷的与国省干道路网衔接，有利于区域路
网的建设连接。因此本项目符合《四川省普通省道网布局规划（2013-2030 年）》。

1.5.2.2 与《广元市城市总体规划（2017-2035 年）》的协调性分析

《广元市城市总体规划（2017-2035）》中指出：①广元发展目标为将广元建设成为川陕甘结合部的现代化中心城市、连接西南西北地区的综合交通枢纽、生态康养旅游城市、历史文化名城。②采用“中心和开放战略、绿色和低碳战略、人文和宜居战略”。其中，“中心和开放战略”指出，要融入区域发展格局、提升区域服务能力，构建多向开放格局。要加快交通基础设施和教育、医疗等公共服务设施建设，提升区域的商贸物流、公共服务、旅游接待和产业集聚能力；积极推进高铁、高速公路、机场等交通设施的建设，形成航空、铁路、公路联动发展的格局，努力成为联系新丝绸之路经济带、长江经济带的重要节点。③综合交通基础设施建设方面：普通公路系统，对现状国道 G108、国道 G212、国道 G347、国道 G542、国道 G543 以及省道 S205、省道 S208、省道 209、S301、省道 S302、省道 S303、省道 S410、省道 S411 进行局部瓶颈路段升级改造。新增剑阁县至普安镇的快速通道，强化两地之间客货运联系；全面提升市域内国省干线公路和县乡道等级，强化全市普通公路对乡镇的服务。

本项目为省道 410 线朝天城区过境段公路建设项目，路线起点与拟建的朝天区城市外环线顺接，终点与新建成的广元市朝天区大羊通道相接，属于省道 410 线为绕避朝天城区的一段过境段。本项目的建设，将使得省道 410 线得以进一步的完善，方便快捷的与国省干道路网衔接。因此符合《广元市城市总体规划（2017-2035）》中的相关要求。项目与《广元市城市总体规划（2017-2035）》-市域综合交通规划图的相对位置见图 1.5-1。

1.5.2.3 与《广元市“十三五”综合交通运输发展规划》的符合性

《广元市“十三五”综合交通运输发展规划》指出：①全方位推进公路、铁路、水运、航空、管道等交通基础设施建设，构建“布局合理、能力充分、衔接顺畅、保障有力”的综合交通运输基础设施网络。②普通国道二级及以上公路比例达到 70%，普通省道二级及以上公路比重达到 40%，普通国省道一级公路里程达到 239 公里。到 2020 年，普通国省道的通行能力和服务水平明显提高，加快发展出川大通道和广元主城区联系各

区县及区县之间的国省道建设，提高通行能力。

本项目为省道 410 的朝天城区过境段，建成后将使省道 410 更加完善，方便快捷的与国省干道路网衔接。因此符合《广元市“十三五”综合交通运输发展规划》。

1.5.2.4 与《广元市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的符合性

《广元市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要(2016-2020 年)》提出建成区域性综合交通枢纽。并明确提出：以通道建设为重点，完善交通网络体系，深入推进普通国省干线公路提档升级和农村公路改善提升，全面建成区域性综合交通枢纽，形成铁路、公路、水运、航空、管道“五位一体”的现代综合交通运输体系。完善内部综合交通网络，重点实施出川大通道建设和广元主城区连接各县区及各县区之间的国省干线升级改造。

本项目起点相接于朝天区城市外环线，终点与新建成的朝天区大羊通道相接，建成后对区域基础设施的完善有助于周边区域的开发与建设，农用土地、荒地、山体都将有可能被开发利用起来，从而可以调整用地结构，优化产业布局，改善投资环境，拓展城市发展空间，增加城市的积聚和辐射能力，最终推进广元市域经济、政治、文化、社会一体化发展。因此项目符合《广元市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要(2016-2020 年)》。

1.5.2.5 与“三线一单”的符合性

1、生态保护红线

根据《四川省生态保护红线方案》（川府发[2018]24 号），本项目位于广元市朝天区，与项目所在区域相关的生态保护红线为“大巴山生物多样性维护—水源涵养生态保护红线”。

红线地理分布：该区位于四川盆地北部边缘，属于秦岭—大巴山生物多样性保护与水源涵养重要区，行政区涉及广元市利州区、广元市朝天区、旺苍县、宣汉县、万源市、通江县、南江县，总面积 0.36 万平方公里，占生态保护红线总面积的 2.46%，占全省幅员面积的 0.75%。

生态功能：区内森林资源丰富，森林植被空间垂直地带性分布特征明显，生态系统类型有常绿阔叶林、针—阔混交林和亚高山常绿针叶林，代表性物种有巴山水青冈、红豆杉、大鲵、猕猴、林麝等国家重点保护珍稀动植物，是我国乃至东南亚地区暖温带与

北亚热带地区生物多样性最丰富的地区之一。该区还是嘉陵江、渠江和汉江流域的上游源区，是四川盆地水资源的重要补给区，水源涵养功能十分重要。

重要保护地：本区域分布有 3 个国家级自然保护区、8 个省级自然保护区、4 个国家级风景名胜区、3 个省级风景名胜区、2 个国家地质公园、1 个省级地质公园、3 个国家级水产种质资源保护区、3 处饮用水水源保护区的部分或全部区域。

保护重点：保护森林生态系统、野生动植物及其栖息地，维护生物多样性保护和水源涵养功能；加强已有自然保护区管理和能力建设；加强退化生态系统恢复、地质灾害防治和水土流失治理。

根据四川省生态保护红线分布图，本项目不在生态保护红线范围内。项目与四川省生态保护红线分布图的相对位置关系见图 1.5-2，与广元市生态保护红线分布图的相对位置关系见图 1.5-3。

2、环境质量底线

本项目选址区域为环境空气功能区二类区，执行二级标准。根据广元市生态环境局发布的 2018 年广元市环境质量公告，项目选址区域环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，空气质量良好，属于达标区。同时，项目建成后废气仅为车辆排放尾气，排放量较小，对环境的贡献值较小，不会改变区域环境空气功能。

本项目所在区域为 2 类声环境功能区，根据环境噪声现状监测结果，目前区域声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。项目建成后，移动噪声源对周边敏感点的影响相对较小，项目的实施不会改变区域的声环境功能。

3、资源利用上线

本项目主要建设广元市省道 410 线过境段，规划永久占地面积 265.2 亩，不涉及水、能源等资源的利用，因此不涉及资源利用上线。

4、环境准入负面清单

与《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》对照分析，本项目未被纳入该负面清单内。

1.5.2.6 与《剑门蜀道风景名胜区总体规划（2017-2030）》的符合性

根据《剑门蜀道风景名胜区总体规划（2017-2030）》：明月峡景区范围：北起棋

盘关，向西经槐树坝至转斗乡城乡规划区北界，经袁家梁至中子镇城镇规划区北界，经吴家沟、李家沟、杨家坪至田坝沟，然后向北，经三滩沟、张家坪、柳家山至梅家河，然后向西沿梅家河至安家山，然后向南，经草广坪、马家坪、安乐河至清风峡隧道，然后向西，经埡口湾至云盘梁，然后向南经葫芦田至陈家河，然后向西经朝天村至明月峡，然后向北沿火焰山、吴家沟、丘家坪至明月峡隧道，然后向南沿嘉陵江至严家湾，然后向东经朱家沟至张家沟，然后向北经范家沟、林子沟、东沟河、安坪岭、王家沟、刘家沟、望家河、三盘子梁、火石坪、张家梁、陶家咀、枣儿树湾、冷家坪至棋盘关闭合。景区面积 119km²。

为确保风景名胜区可持续发展，依据完整性、真实性和适宜性原则，对景区采取分级和分类保护措施，将景区划分为一级、二级、三级保护区三个层级。其中，一级保护区为严格禁止建设区，二级保护区为严格限制建设区，三级保护区为控制建设区。

根据本项目与剑门蜀道风景名胜区（明月峡景区）的位置关系（图 1.5-4），本项目隧道段距离三级保护区边界的直线距离约 150m，临时及永久占地范围不涉及景区一级、二级、三级保护区。

1.5.2.7 与安乐河饮用水水源相关保护规划的符合性

根据《四川省广元市朝天区陈家乡集中供水工程建设项目水资源论证报告表》，安乐河河道长 37km，集水面积 326km²，年平均径流量为 7.75m³/s，年水资源总量 2.44 亿 m³。安乐河河道内建设有 2 座大口井，作为朝天区大中坝自来水厂水源。经向当地政府了解，该取水井计划将改迁至安乐河上游段，改迁后本项目涉及路段将变更为非水资源保护区。但水源改迁具体方案及时间未定，因此本次仍将安乐河饮用水水源保护区作为本项目的重要保护目标。

1、水源保护区范围

根据“四川省人民政府关于划定、调整、撤销泸州等九市（州）部分饮用水水源保护区的批复”（川府函[2018]29 号），安乐河水源保护区范围如下：取水点位于朝天区朝天镇金堆村西北方向安乐河河道内，取水点 1#井坐标位置为 N32°39'41.10"、E105°52'14.50"；2#井坐标位置为 N32°39'41.88"、E105°52'12.57"。

一级保护区：水域范围：取水点下游 100m 处沿安乐河河道向上至取水点上游 1000m 处河道内，5 年一遇洪水所能淹没的河道范围。

陆域范围：左岸（河道北侧）陆域为与一级保护区水域相对应的陆域沿岸纵深与相应河岸的水平距离为 50m 的陆域范围；右岸（河道南侧）陆域为与一级保护区水域相对应的陆域沿岸纵深与相应河岸的水平距离为 50m 的陆域范围。

二级保护区：水域范围：取水点下游 300m 处沿安乐河向上至取水点上游 3000m 处的 10 年一遇洪水所能淹没的除一级保护区外的区域。

陆域范围：左岸（河道北侧）陆域为取水点下游 300m 处沿安乐河向上至距取水点上游 3000m 处水域边界向陆地纵深 1000m 所形成的区域；右岸（河道南侧）陆域为取水点下游 300m 处沿安乐河向上至取水点上游 3000m 处水域边界，以山脊线（分水岭）为边界所形成的区域。

准保护区：水域范围：以二级保护区上边界为起点，沿河流向上游延伸 2000m 处河道内，10 年一遇洪水所能淹没的区域。

陆域范围：左岸（河道东侧）陆域以二级保护区上边界为起点，沿河流向上游延伸 2000m 处水域边界向陆地纵深 1000m 所形成的区域；右岸（河道西侧）陆域以二级保护区上边界为起点，沿河流向上游延伸 2000m 处水域为界，以山脊线（分水岭）为陆域边界所形成的区域。

2、本项目与水源保护区相对位置关系

根据现场勘查，本项目起点位于安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围内，起始桩号为 K0+000~K2+040，全线涉及长度约 2523m，路线与河流的高差约 29m。路线大部分以路基形式穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围，另有一座 50m 长的水沟头中桥，桩号为 K0+465~K0+515，桥梁跨越冲沟，连接拟建线路路基段。

路线走向基本平行于河道，起点（K0+000）距离最近的取水井直线距离为 617m，K0+000~K0+480 路段安乐河为 II 类水域，K0+480~K2+040 路段安乐河为 III 类水域。项目路线距离饮用水水源一级保护区水域最近直线距离为 90m，距离饮用水水源二级保护区水域最近直线距离为 280m。本项目穿越路段位于安乐河取水井上游，具体位置关系见图 1.5-5。

3、饮用水源保护相关规定

本项目部分线路位于饮用水水源二级保护区陆域范围内，关于二级保护区的相关规定如下：

①《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订）：

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，由当地人民政府责令拆除或关闭。

②《四川省饮用水水源保护管理条例》：

在地表水饮用水源二级保护区内：

A. 禁止设置排污口；

B. 禁止新建、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，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；

C. 禁止从事经营性取土和采石等活动；

D. 禁止围水造田；

E. 限制使用农药和化肥；

F. 禁止修建墓地；

G. 禁止丢弃及掩埋动物尸体；

H. 禁止从事网箱养殖、施肥养鱼等污染饮用水水体的活动；

I. 道路、桥梁、码头及其他可能威胁饮用水水源安全的设施或者装置，应当设置独立的污染物收集、排放和处理系统及隔离设施。

③《广元市饮用水水源地保护条例》：

在地表水饮用水源二级保护区内：

A. 禁止新建和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；

B. 禁止破坏湿地、毁林开荒以及非更新性、非抚育性砍伐和破坏饮用水水源涵养林、护岸林和其他植被；

C. 禁止使用动植物、畜禽粪便等窝料诱饵进行垂钓活动；

D. 禁止使用炸药、毒药、电具等捕杀各种水生动物；

E. 禁止使用农药；

F. 禁止丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；

G. 禁止建设规模化畜禽养殖场（小区）；

H. 禁止新建、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市、县区人民政府责令拆除或者关闭；

I. 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；

J. 保护区内有道路交通穿越的，应当建设防撞护栏、事故导流槽和应急池等设施。

(4) 本项目与饮用水水源相关保护规划的符合性分析

本项目为朝天区省道 410 线过境段建设项目，属于交通运输类项目，不跨河，不在河道内设置桥墩，运营期无固定污水排放源，因此不属于上述饮用水水源保护规划内禁止、限制类行为。评价要求穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域的路段禁止运输危化品车辆通行，全线建设防撞护栏，道路两侧设置集水沟，设置事故池用来收集初期雨水及事故废水，处理达标后拉运至保护区外合规排放，确保初期雨水及事故废水不排入水源地。同时，在道路设计阶段充分考虑到路线与饮用水水源保护区的相对高差、位置等关系，便于道路路面径流的收集、导流。在采取严格的径流排放控制、事故响应措施前提下，加之本项目已取得广元市人民政府同意项目穿越的函（见附件），因此本项目符合安乐河饮用水水源保护规划。

1.5.2.8 与嘉陵江源市级湿地自然保护区相关规划的符合性

1、嘉陵江源市级湿地自然保护区范围

嘉陵江源市级湿地自然保护区位于广元市朝天区境内，地处大巴山龙门山交汇地带，嘉陵江上游，北与陕西省宁强县广坪镇接壤，南与广元市市中区相连，东与陕西省宁强县黄坝驿镇相接，西与广元市青川县相邻。保护区总面积 6846.7hm²，按功能区划分为核心区、缓冲区和实验区。

核心区：核心区是自然保护区的重点保护区域，是保护区主要保护对象的集中分布区域，是需要加以严格保护的区域，面积为 790.05 hm²。四至界：北至普家山东南方 269m 处，南至赵家沟正西方向 669m 处，西至李家湾处，东至李家沟处。核心区是湿地水环境、生态系统以及野生动植物资源的主要分布区域。核心区实行严格保护，除湿地监测、科学研究等必要设施外，不得设置任何影响或干扰湿地生态环境的设施，未经批准任何单位和个人不得擅自进入。

缓冲区：缓冲区是指在核心区外围为保护、防止和减缓外界对核心区造成影响和干扰所划出的区域，面积为 499.25 hm²。四至界：北至彭家山处，南至班竹河坝正东方向 758m 处，西至云家湾正西方向 295m 处，东至石咀梁正北方向 269m 处。缓冲区为核心区和实验区之间的区域，区内禁止开展旅游资源开发等活动，可允许进行经过管理机构批准的非破坏性科学研究活动。

实验区：实验区是指自然保护区内可进行多种科学实验的区域，面积为 5557.4 hm²。实验区是保护区内除核心区、缓冲区外的其他区域。四至界：北至李家山西南方 488m 处，南至燕家山正北方向 330m 处，西至黄家梁正东方向 607m 处，东至李家坪正北方向 422m 山脊处。实验区内可从事科学实验、参观考察、生态旅游、野生动植物的驯养繁殖及其他有价值资源的开发利用等。

2、本项目与嘉陵江源市级湿地自然保护区相对位置关系

本项目位于保护区实验区的线路总长度为 2.1km（其中主线路基长度 1.6km，隧道长度 0.5km）。具体走向为：线路在姚家梁西北方 150m 处进入自然保护区实验区，沿下家沟、田家湾方向穿越保护区实验区，后在张家沟正西方向 140m 处出自然保护区。项目与保护区相对位置见图 1.5-6。

3、本项目与嘉陵江源市级湿地自然保护区保护规划的符合性分析

本项目为朝天区省道 410 线过境段建设项目，穿越保护区实验区路线主线路基长度 1.6km，隧道长度 0.5km。施工期弃土场、施工营地等其他临时工程均不在该保护区实验区内设置，运营期无固定污水排放源，因此对该保护区生态影响相对较小。同时，本项目已取得四川省林业和草原局出具的关于本项目进入该自然保护区实验区的批复（川林审批函[2019]281 号）（见附件），同意本项目进入，因此本项目符合嘉陵江源市级湿地自然保护区保护规划。

1.5.2.9 与其他政策符合性分析

1、与《国家级公益林管理办法》的符合性分析

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。”

本项目为等级公路建设项目，不涉及一级国家级公益林地，占用少量国家二级公益林，且在二级公益林的有林地内无采石（沙）场、取土场，在严格控制对国家二级公益林的占用，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，符合《国家级公益林管理办法》有关要求。

2、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。”

本工程属广元市朝天区交通基础设施建设项目，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，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。

目前，项目已取得广元市城乡规划局朝天分局关于本项目选址审查意见的函（广规朝函[2019]50 号），原则上同意项目通过用地预审。

1.5.3 选址选线的环境可行性分析

1.5.3.1 路线走廊带工程

本项目推荐方案 K 线路线起于安乐河右岸锦屏村附近，与拟建的朝天区城市外环

线顺接，起点桩号 K0+000，路线沿安乐河右岸山坡开辟新线，在苟家岭上方设隧道穿越李家槽、刘家垭至明月村，之后顺山坡展线下山，在刘家沟沟口路线右偏，沿羊木河左岸展线，终点与朝天区大羊通道相接，终点桩号 K7+684.123，路线全长 7.684123km。

1、项目建设必要性

为深入贯彻落实市委七届七次全会精神，加快构建门户型综合交通枢纽北部支撑，我区启动了省道 410 线朝天城区过境段工程，该道路是朝天主城区外环线上的重要组成部分，属全市“脱贫奔康交通三年大会战”重点项目。本推荐路线起点段与现有乡道 017 相交，且与拟建的朝天区城市外环线顺接，终点与大羊路相接，将使得省道 410 线得以进一步的完善，方便快捷的与国省干道路网衔接。同时，项目的建设打通了广元市朝天区与羊木工业园的交通联系，有利于区域的经济发展交流。综上，本项目的建设是必要的。

2、环境敏感性

本推荐路线方案涉及穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围，涉及穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区。

根据《生态环境部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》（环规财[2018]86 号）、《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》：涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。

从环境敏感性角度分析，本项目路线设计规划应首选避让安乐河饮用水水源保护区和嘉陵江源市级湿地自然保护区。但因线路沿线区域地形地貌、地址条件等因素限制，经反复论证和比选，无法避让上述敏感区。具体分析如下：

①穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围路段

A. 本公路工程起点段与拟建的朝天区环城线相接，与现有的 017 乡道相交，且与拟建的朝天区城市外环线顺接，终点与大羊路相接，打通了广元市朝天区与羊木工业园的交通联系，使得省道 410 线得以进一步的完善，方便快捷的与国省干道路网衔接。因周边区域路网欠发达，本项目路线拟与现有的 017 乡道相交，而乡道 017 依安乐河右岸

而建，亦位于安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围内。因此本工程起点段无法避让安乐河饮用水水源保护区。

B. 根据初步设计方案，本工程共布设 3 种路线方案，其中 K 线为本次推荐线，比较线 A 线主要为隧道进出口位置不同，比较线 B 线主要为路线终点位置不同。上述 3 种方案起点段设计相同，即穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围路段走向、道路形式、长度等设计均相同。其原因主要是项目所在地区地质条件较为复杂，地形起伏较大，K 线为综合考虑到周边环境敏感性、施工建设安全性等因素后的推荐线，因此无法避让安乐河饮用水水源保护区。

C. 本次评价提出避让方案 D 线及 E 线，更改路线起点，将起点移至安乐河饮用水水源保护区外，路线绕避保护区，之后与原路线隧道相接，以此绕避安乐河饮用水水源保护区。方案对比结果为：I.推荐线 K 方案优点为线路占地性质多为荒地，仅占用少量旱地等类型的耕地；线路走向符合省道 410 线规划走向；区域地形相对简单。缺点为需要穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围（穿越里程约为 2.5km）。II.D 方案优点为避让了安乐河饮用水水源保护区。缺点是线路占用耕地量多；穿越剑门蜀道风景名胜区（明月峡景区）二级、三级保护区；线路走向不符合省道 410 线规划走向，与 107 乡道、拟建的朝天区环城路无法相交形成路网；区域地形起伏较大，施工难度大。III.E 方案优点为避让了安乐河饮用水水源保护区。缺点是线路总里程较 K 方案大大增加，穿越山体数量较多，隧道里程超长；隧道穿越地质带情况较 K 方案复杂，隧道施工中不确定因素和安全因素较多；线路走向不符合省道 410 线规划走向，与 107 乡道、拟建的朝天区环城路无法相交形成路网；路线建设总工期及总投资额大幅增加。因此，综合对比 K 线与绕避安乐河饮用水水源保护区的 D 线，K 线较合理。

综上，推荐线 K 线因所在地现有路网、地形、地质等条件限制，无法避让安乐河饮用水水源保护区。加之安乐河取水井后期有搬迁计划，待取水井搬迁后本项目路线将不涉及饮用水水源保护区，因此从上述角度分析，推荐线 K 线选址选线较合理。

②穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区路段

A. 根据与设计单位及当地政府部门沟通，明确本项目路线需连接朝天区羊木工业园区指导原则。羊木工业园区位于朝天区西南侧，本项目路线走向自北向南延伸，加之自然保护区范围涵盖了通向羊木工业园区的大部分区域，因此路线无法避让自然保护

区。

B. 工可单位进行了穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区路段路线方案研究，共拟定了 2 个方案，即推荐线 K 方案（平路基 1.6km+隧道 0.5km）和 C 方案（2 座 8km 左右特长隧道+1 座跨越羊木河大型桥梁，绕避自然保护区）。方案对比结果为：I.推荐线 K 方案优点为线路线性较好，线路总里程短，隧道里程适中，隧道穿越地质带情况较简单，工期较短，项目投资在业主计划范围内，线路走线符合省道 410 线规划线路走向。缺点为需要穿越自然保护区。II.C 方案优点为绕避开自然保护区。缺点为线路线性较差，线路总里程大大增加，隧道里程超长，隧道穿越地质带情况较复杂，隧道施工中不确定因素和安全因素较多，项目总体工期较 K 方案增加 10 年，总投资严重超出资金计划，线路走线与省道 410 线规划线路走向差异较大；同时 C 方案需要在羊木河上游架设 1 座跨河大型桥梁，由于该桥建设期预计为 3 年，将对羊木河下游造成一定的污染，且持续时间较长，将严重威胁羊木河下游保护区的湿地生态系统。因此，综合对比 K 线与绕避自然保护区的 C 线，C 线对区域水环境和生态环境影响较大，故从环境角度分析，K 线较合理。

综上，在确保各项生态防护措施的前提下，推荐线 K 线选址选线较合理。

1.5.3.2 临时工程

根据初步设计方案，本工程施工过程中弃土场、施工场地、冷热拌合场、桥梁预制场均不在安乐河饮用水水源保护区及嘉陵江源市级湿地自然保护区内设置。

方案拟在路线 K1+520 处设置一处项目经理部，位于安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围内，主要用途为起始路段及隧道进口施工过程中的工程管理办公点，不涉及施工作业，且距离安乐河河道相对较远。评价要求在该处项目经理部设置临时生态厕所，生活污水收集处理后外运至保护区之外进行肥田，废水不得在保护区范围内排放。在采取上述严格的废水管控措施后，该项目经理部基本不会对安乐河饮用水水源保护区产生不利影响。

因此，项目施工期临时工程选址基本合理。

1.5.3.3 对特殊敏感目标的保护措施

为了最大限度降低本工程施工、运营期对上述特殊敏感目标的影响，评价有针对性的提出了污染、生态防治措施，具体见环境保护措施章节。根据论证，在严格遵守国家

及地方环保法律法规,同时采取本评价及设计中提出的环境保护措施、风险防范措施后,本项目的建设运营对区域生态环境影响较小。

1.5.3.4 结论

本项目拟建公路线路建设过程中主要会产生施工扬尘、占用土地、施工噪声等环境影响,因施工期具有短暂性,在采取相应治理措施后,对周边居民影响较小。项目运营期主要会产生交通噪声污染,由于车流量相对较小,对沿线敏感点影响较小。根据该项目选址沿线的环境质量现状监测结果,该项目选址沿线环境质量较好,环境质量现状不会制约该项目的建设。

本项目沿线涉及穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围、涉及穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区,路线由于种种原因无法避让上述敏感目标。在严格遵守国家及地方环保法律法规,同时采取本评价及设计中提出的环境保护措施、风险防范措施后,本项目的建设运营对区域生态环境影响较小。因此从环境可行性角度分析,本项目选址选线基本可行。

2019年9月2日,广元市城乡规划局朝天分局出具了关于本项目工程规划选址审查意见的函(广规朝函[2019]50号),原则同意本项目初步选址。2019年10月,本项目已取得广元市人民政府关于同意穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域的函;已取得四川省林业和草原局出具的关于同意本项目进入该自然保护区实验区的批复(川林审批函[2019]281号)。

因此,综上所述,本项目工程线路选址可行。

1.6 环境保护目标

1.6.1 大气环境保护目标

本项目环境空气评价等级为三级评价,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),三级评价不需设置大气环境影响评价范围。大气环境保护目标主要为路线两侧居民,具体与表 1.6-2 所列声环境保护目标一致。

1.6.2 地表水环境保护目标

本项目地表水环境保护目标见表 1.6-1 所列。

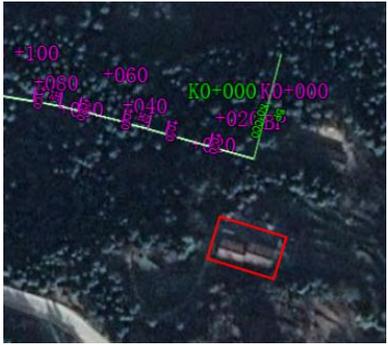
表 1.6-1 项目地表水环境保护目标

序号	保护目标	桩号	现状水体功能	环境特征	供水规模	线路与地表水位置关系
1	安乐河	K0+000~K0+480	II 类地表水	朝天区大中坝自来水厂水源	河道内设 2 座大口井, 总供水规模 11000m ³ /d,	线路位于安乐河南侧, 走向大致平行于河流, 穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域。线路起点距离最近的取水井直线距离为 617m, 距离饮用水水源一级保护区水域最近直线距离为 90m, 距离饮用水水源二级保护区水域最近直线距离为 280m。
		K0+480~K2+040	III 类地表水			
2	羊木河	K6+800~K7+684	III 类地表水	/	/	线路位于羊木河西侧, 路线走向大致平行于河流。距离河道最近距离为 50m, 不穿越、不设桥跨越。

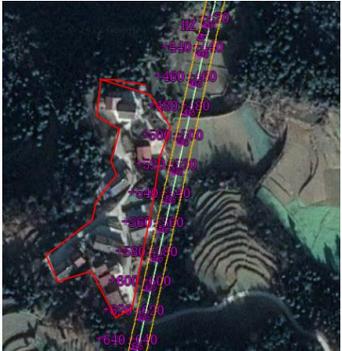
1.6.3 声环境保护目标

经对道路沿线区域详细调查，推荐线路评价范围内声环境敏感均为村庄，具体见表 1.6-2。

表 1.6-2 项目声环境保护目标

序号	敏感点名称及桩号	首排房屋距红线/中心线距离(m)	路面距房屋高差(m)	声功能区划	评价范围内户数	地理位置图	敏感点实景图	环境特征
1	金堆村	路右 55/61	-20	2类	1户/5人			线路为公路路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，侧对公路，1层砖混结构住房。
				4a类	/			
2	金堆村	路左 35/41	-10	2类	/			线路为公路路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线左侧，侧对公路，2层砖混结构住房。
				4a类	2户/8人			

3	金堆村三组	路右 30/36	-10	2 类	15 户/60 人			线路为公路路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，正对公路，2 层砖混结构住房。
				4a 类	3 户/12 人			
4	沈家坝	路左 70/76	5	2 类	6 户/24 人			线路为公路路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线左侧，侧对公路，2 层砖混结构住房。
				4a 类	/			
5	苟家岭	路右 95/101	-15	2 类	19 户/76 人			线路为公路路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，侧对公路，2 层砖混结构住房。
				4a 类	/			

6	锦屏村	路右 25/31	-15	2 类	9 户/36 人			线路为公路路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，侧对公路，2 层砖混结构住房。
				4a 类	3 户/12 人			
7	锦屏村	路右 23/29	-10	2 类	/			线路为隧道路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，正对隧道，2 层砖混结构住房。
				4a 类	6 户/24 人			
8	铎厂上	路左 20/25	-10	2 类	6 户/24 人			线路为隧道路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线左侧，正对隧道，2 层砖混结构住房。
				4a 类	2 户/8 人			

9	李家槽	路右 20/25	-15	2 类	6 户/24 人			线路为隧道路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，侧对隧道，2 层砖混结构住房。
				4a 类	2 户/8 人			
10	大田头	路右 120/126	-15	2 类	8 户/32 人			线路为隧道路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，侧对隧道，2 层砖混结构住房。
				4a 类	/			
11	刘家垭	路右 180/186	-15	2 类	6 户/24 人			线路为隧道路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，侧对隧道，2 层砖混结构住房。
				4a 类	/			

1.6.4 生态环境保护目标

本项目生态环境保护目标见表 1.6-3 所列，各保护目标位置关系见图 1.6-1。

表 1.6-3 项目生态环境保护目标

序号	保护目标	基本情况	与线路位置关系
1	剑门蜀道风景名胜区 明月峡景区	以棋盘关—明月峡一线的区域为景区范围，主要以古栈道和峡谷景观为特色，以明月峡为景观代表，景区面积 119.0km ² 。开展明月峡谷及古栈道景观为观光、揽胜。为确保风景名胜区可持续发展，依据完整性、真实性和适宜性原则，对景区采取分级和分类保护措施，将景区划分为一级、二级、三级保护区三个层级。其中，一级保护区为严格禁止建设区，二级保护区为严格限制建设区，三级保护区为控制建设区。	线路距离三级保护区边界的直线距离约 150m，临时及永久占地范围不涉及景区一级、二级、三级保护区。
2	嘉陵江源市级湿地自然保护区	嘉陵江源市级湿地自然保护区是 2004 年 10 月经朝天区政府批准建立的以保护河流湿地生态系统及野生动植物资源为主的湿地自然保护区，主要保护对象为四川嘉陵江源头水源涵养林、水环境以及野生动植物资源。保护区总面积 6846.7hm ² ，按功能区划分为核心区、缓冲区和实验区。	线路穿越保护区实验区的线路总长度为 2.1km（其中主线路基长度 1.6km，隧道长度 0.5km）。

第二章 建设项目概况

2.1 项目基本情况

项目名称：广元市朝天区省道 410 线朝天城区过境段建设项目

建设单位：广元市朝天区农村公路建设管理所

建设性质：新建

建设地点：广元市朝天区朝天镇

建设内容：新建二级公路 7684.123m，路基宽度 12m。含大中桥 472.5m/7 座，涵洞 25 道，隧道 2987m/座，配套建设防护、排水等附属工程。全线设计时速 40km/h，隧道设计时速 60km/h。

投资总额：项目计划总投资 52393.6696 万元。

建设周期：14 个月。

2.2 地理位置及路线走向

2.2.1 地理位置

广元市位于四川省北部，地理坐标在北纬 31°31'~32°56'、东经 104°36'~106°45'，北与甘肃省陇南市、文县、陕西省宁强县、南郑县交界，南与南充市的南部县、阆中市为邻，西与绵阳市的平武县、江油市、梓潼县相连，东与巴中市的南江县、巴州区接壤。

本项目位于广元市朝天区，推荐路线起点与拟建的朝天区城市外环线顺接，终点与朝天区大羊通道改建项目相接。根据现场踏勘，与本推荐线路相关公路为省道 410。省道 410 线经朝天区大滩至青川县秦家垭，是四川省国省道调整后，朝天区新增省道，主要由县乡道升级而来，主要控制点为大滩、朝天、花石、营盘、姚渡。

项目地理位置详见图 2.2-1。

2.2.2 推荐方案路线走向

本项目推荐方案路线起于安乐河右岸金堆村附近，与拟建的朝天区城市外环线顺接，起点桩号 K0+000，路线沿安乐河右岸山坡开辟新线，经黄连坪、锦屏村，在苟家岭上方设隧道穿越李家槽、刘家垭，隧道出口为明月村，之后顺刘家沟右侧山坡展线下山到达刘家沟沟口，路线右偏，沿羊木河左岸布线，到达仇坝村，与广元市朝天区大羊

快速通道平交相接。终点桩号 K7+684.123，路线全长 7684.123m。主要控制点有：起点锦屏村、侯家垭、明月村、终点大羊通道。推荐方案路线（K 线）走向见图 2.2-2。

2.3 工程组成与建设规模

2.3.1 工程组成

本项目工程组成及主要环境影响详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程组成及主要环境影响一览表

工程名称	工程构筑物	建设内容及规模	主要环境影响		
			施工期	运营期	
主体工程	路基工程	路线全长 7684.123km，永久占地 265.2 亩。一般路基宽度 12m，道路设计时速 40km/h，隧道设计时速 60km/h，道路等级为二级公路。	①扬尘、施工废水、弃渣和施工人员生活污水、生活垃圾的排放，对周边环境的影响； ②占用土地、破坏植被带来的水土流失隐患； ③施工对沿线居民生活、生产、交通出行的影响。	①车辆交通噪声及汽车尾气排放对沿线居民的影响； ②危险品运输车辆风险事故对道路沿线河流水质的影响。	
	路面工程	采用沥青混凝土路面，结构型式：4cmAC-13C 改性沥青混凝土上面层+6cmAC-20C 中粒式沥青混凝土下面层+20cm 水泥稳定碎石基层+20cm 水泥稳定碎石底基层+15cm 级配碎石垫层。			
	桥梁工程	桥梁宽度 12m，设计有 7 座大中桥梁，桥梁标准跨径 20m，为预制预应力小箱梁。			
	涵洞工程	全线设计有 25 座涵洞，采用盖板涵。			
	隧道工程	隧道总长 2987m，桩号 K2+057~K5+044，最大埋深约 219.02m，采用全射流纵向通风方式。			
	交叉工程	推荐线路平面交叉共 6 处，其中与等外级道路交叉 4 处，均为简易交叉。主线与二级道路交叉 1 处，终点与大羊通道相接；主线与三级公路平交 1 处，为主线与 Y017 平面十型交叉。			
	交通设施安全	交通安全设施设计内容包括交通标志、交通标线、轮廓标、护栏等安全设施的综合运用。			/
	防护及排水工程	路面水通过路拱横坡排入路基两侧边沟、排水沟导出路基范围；挖方边沟设矩形边沟，填方路段设梯形边沟；城镇路段边沟需加盖板。挡墙防护及排水工程共 46783m ³ 。			/
辅助工程 (临时工程)	弃土场	本项目共产生 33.33 万 m ³ 的弃土方，全线设置 2 座弃土场。其中 1#弃土场桩号 K2+000，占地 32456m ² ；2#弃土场桩号 K7+680，占地 55471m ² 。剥离的表土单独堆放于临时表土堆场中。	施工结束后采取绿化、复垦等措施进行恢复		
	施工营地	全线设置 2 座项目经理部、2 座拌合站及桥梁预制场、2 座隧道施工场地，占地面积 26700m ² 。			
	施工便道	修建临时性施工便道 7849m，路基宽度约 4.5~6.0m，占地面积 97162m ² 。			
其他工程	拆迁安置工程	①全线共涉及拆迁建筑物共计 1174m ² ，均为工程拆迁。	/		

		②全线共拆迁电力、电讯、管线共 1458m。	
备注：本项目不设自采料场，所有工程建筑材料均外购自商业化料场。			

2.3.2 主要技术指标

表 2.3-2 项目主要技术指标一览表

序号	指标名称	单位	技术指标表	
1	起止桩号	/	K0+000~K7+684.123	备注
2	公路等级	/	二级公路	/
3	里程	km	7.684123	(含断链长度)
4	设计速度	km/h	40 (隧道 60)	/
5	路基宽度	m	12	/
6	行车道宽度	m	2×3.5	/
7	平曲线最小半径一般值	m	100	/
8	平曲线最小半径极限值	m	60	/
9	最大纵坡	%	7	/
10	最小坡长	m	150	/
11	凸形竖曲线最小半径	m	450	/
12	凹形竖曲线最小半径	m	450	/
13	汽车荷载等级	/	公路-I 级	/
14	路面结构类型	/	沥青砼	/
15	桥梁宽度	m	12.0	/
16	隧道净宽	m	10	/
17	大、中桥设计洪水频率	/	1/100	/
18	路基设计洪水频率	/	1/50	/
19	抗震措施设防烈度	度	7	大桥按 8 度设防
20	护栏防护等级	/	A 级	/

表 2.3-3 项目主要工程数量一览表

序号	指标名称	单位	主要工程数量	备注
1	起讫桩号	/	/	K0+000~K7+684.123
2	路线长度	km	7.684123	/

3	设计速度		km/h	40 (隧道 60)	/
4	路基宽度		m	12	/
5	土石方	挖方	m ³	1026525	/
		填方	m ³	298297	/
6	挡墙及防护工程		m ³	43021	/
7	路基排水		m ³	3762	
8	弃土场防护及排水		m ³	16066	/
9	桥涵	大中桥	m/座	472.5/7	水沟头中桥 (K0+490)、明月村中桥 (K5+062)、刘家沟中桥 (K5+228)、王家山中桥 (K6+135)、田家湾中桥 (K6+331)、仇坝中桥 (K6+800)、仇坝大桥 (K7+142)
		涵洞	道	25	/
10	隧道		m/座	2987/1	明月隧道: K2+057~K5+044
11	平面交叉		处	6	/
12	永久占用土地		亩	265.2	176800 m ²
13	拆迁建筑物		m ²	1174	/
14	拆迁电力、电讯		m	1458	/
15	投资估算总额		万元	52393.6696	/

2.3.3 主要建设内容

2.3.3.1 路基工程

本项目为二级公路，采用路基宽度 12m 的技术标准，路基标准横断面见图 2.3-1。

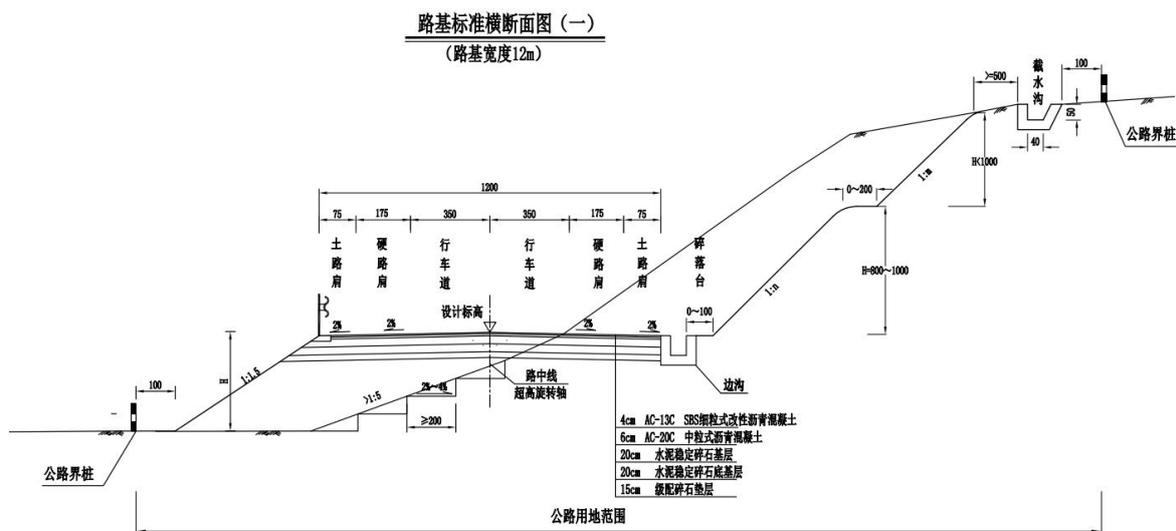


图 2.3-1 12m 宽路基横断面图

1、一般路基

①路基宽度：12m=行车道宽度 2×3.5m+硬路肩 2×1.75m+土路肩 2×0.75m。

②硬路肩横坡 2%，土路肩横坡 3%。

2、路基边坡及防护

①填方路堤

全段路堤基本上采用块（碎）石土、漂卵石土、砂卵砾石等填料进行填筑，填筑前应清除地表及植物根茎（清基过程中及路基填筑时注意对沿线行道树根系的保护及路基回填土的压实），当地面自然横坡或纵坡陡于 1:5 时，应挖宽度不小于 2m 向内倾斜 2~4%的台阶。

路堤填筑高度小于 8m 时，边坡坡度采用 1:1.5；当填筑高度大于 8m 时，在其高度 8m 处设置不小于 1.5m 宽的边坡平台。

本项目路堤边坡防护主要是对地形陡峭且需要收缩坡脚的路段设置护肩或挡土墙。地面横坡陡于 1:5 地段的填方路堤均视为斜坡路堤，斜坡路堤填筑前首先在清除耕植土后开挖宽度不小 2.0m 的台阶，并设置 2%~4%的反向坡度；当在稳定的斜坡坡面上且填土高度不大时，于路肩处设置护肩；当填土高度较大时，于路肩处设置路肩挡土墙支挡斜坡路堤以收缩坡脚，以此减少土地利用。

②路堑边坡防护

挖方边坡坡率根据开挖地质情况和开挖深度，原则上微风化、完整岩石采用 1:0.25~1:0.5 的坡率，风化破碎岩石、卵石土采用 1:0.5~1:1.25 的坡率，碎、块石土则采用 1:0.5~1:1.5 的边坡坡率。边坡高度每隔 8~10m，设一碎落平台，平台宽 1.5~2.0m，坡面根据岩石破碎程度、岩性等情况，一般采用锚杆框架梁、框架锚杆和主动防护网等防护措施，以确保边坡稳定。

3、路基、路面排水

路基、路面排水系统由路基边沟、排水沟、片石排水沟、渗沟、截水沟、路面排水及桥涵排水组成。路面水通过路拱横坡排入路基两侧边沟、排水沟导出路基范围；挖方边沟设矩形边沟，填方路段设梯形边沟，城镇路段边沟需加盖板。沿河路段靠河侧地面线较陡，靠河侧的水可通过地表漫流方式排出路基范围。

2.3.3.2 路面工程

本项目路面推荐采用沥青混凝土路面，路面结构如下：

上面层：4cm 细粒式改性沥青混凝土（AC-13C）

下面层：6cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C）

基 层：20cm 水泥稳定碎石基层

底基层：20cm 水泥稳定碎石底基层

垫 层：15cm 级配碎石垫层

2.3.3.3 隧道工程

本项目推荐线 K 线采用设计速度为 40km/h 的二级公路标准。随着朝天区外环路网逐渐形成规模，410 线朝天过境段成为朝天城区与羊木镇的主要交通干线，从宁强进入广元车流量也会日渐增大。且该项目沿线地形地质条件较为复杂、工程规模较为艰巨，后期改扩建难度较大。若隧道按设计速度 40km/h 的二级公路标准进行，现建筑限界净宽按照《公路工程技术标准》与《公路隧道设计规范》规定 9.0m 宽，难以满足以后道路的提档升级要求。故隧道路段平纵面指标按照 60km/h 的标准设计，以保证隧道的营运安全。隧道建筑限界净宽按照 10m 来设计，以满足以后的提档升级预留空。

根据《公路隧道设计规范》(JTG D70-2004)和公路等级、设计速度、建设规模及交通量等方面因素，建议采用 10m×5m 建筑限界。

拟定隧道技术标准如下：

- ①隧道名称：明月隧道；
- ②隧道建筑限界：净宽 10.0m，净高 5.0m；
- ③路面横坡：双向坡 2%(超高另计)；
- ④隧道内纵坡最大：±3.0%，最小±0.3%。

(1)隧道工程地质条件

隧道横向穿越一山体，全长 2987m，隧址区地貌类型为低山山地地貌，隧道进口桩号 K2+057，地面高程 633.32，出口桩号 K5+044，地面高程 655.12，最高峰高程 866.79m，地形起伏较大，隧道最大埋深约 219.02m。根据设计单位 2018 年 4 月 16 日~2018 年 5 月 17 日的实地勘察工作结论，隧道段工程地质情况分析如下：

①地质构造

在区域构造背景上，由 NE 向龙门山构造带、SN 向川滇构造带和 NW 向鲜水河构造带在区域内形成了中国西部著名的“丫”字型构造格局。线路工程区大地构造背景处在该“丫”字型构造东北部位、川中地块北部，与 NE 向龙门山构造带直线距离大于 40km，区域构造稳定性相对较好。

项目区规模较大的断裂主要有羊模坝、茶坝—林庵寺断裂、宣河断裂、朝天驿—罗岩圈断裂等。此外，在北东向断裂带内还间夹分布有一些规模较小的推覆——滑覆构造体以及一些 NW 向断裂，岩层产状 $10^{\circ}\sim 300^{\circ}\angle 30\sim 42^{\circ}$ ，基岩地层表层局部风化裂隙发育，地质构造简单。

②水文地质

隧址区地表水主要为农田灌溉人工蓄水池水，及线路 K3+380~K3+500 段水库水（李家河水库，灌溉），二者均受大气降水主要补给，排泄方式主要为人工抽水、向深层渗透及蒸发作用。隧址区地下水类型分为松散堆积层孔隙水、基岩裂隙水和碳酸盐岩类裂隙水三大类。

松散堆积层孔隙水主要赋存于碎石土中，碎石土结构为稍密-中密，孔隙间充填细粒土，有一定次生胶结，故其透水性一般。由于该地区降雨较多，但该段崩积体自然边坡较陡，地表排泄通畅，故该类型地下水较贫乏，本次勘察中钻孔地下稳定水位均位于基岩内。该类型地下水主要接受大气降水补给，就近向低洼沟谷排泄。

基岩裂隙水主要赋存于灰岩和薄层页岩裂隙中，该类水主要接受降水、地表水和上

覆松散层地下水补给，顺地形就近向坡下及溪沟中排泄。该类地下水以风化带孔隙裂隙储水为主，受构造条件控制，具有层间水的特点，灰岩富水性相对较好，水量较大且稳定；页岩富水程度差，水量小且不稳定。一般属潜水类型，由于岩性的变化，页岩隔水以及构造条件的因素，局部地段有层间承压水。滑坡区域基岩裂隙水相对丰富。

碳酸盐岩类裂隙水主要赋存于志留系上~下统马溪群-纱帽群(S1-3)灰岩中，主要接受降水、地表水和上覆松散层地下水补给，顺地形就近向坡下排泄，堆积区的岩溶裂隙水补给源较少，根据钻探成果，除个别段落外，灰岩整体溶蚀程度较低，该类水储水空间亦受限制，故该类地下水总体欠丰富。

③不良地质作用

隧址区总体上地形条件较好，以斜坡为主，地表覆盖层厚度较小，大部分基岩裸露。仅在溶蚀洼地、山坳、垭口、坡体冲沟表层覆盖层厚度较大。

主要的不良地质作用为进出口段岩溶。根据《岩溶地区公路工程地质勘察方法指南》，按照岩体的岩溶发育程度的强弱，灰岩区可划分为：岩溶极强发育、强发育、中等发育、弱发育共四个分布带。根据钻探、物探及调查成果，隧址区可划分为岩溶强发育、岩溶中等发育、岩溶弱发育三个带。在施工过程中，溶蚀强烈发育及裂隙强发育基岩自稳能力差，易产生崩塌，涌水突泥。建议加强超前地质预报，做好应急预案，确保施工安全。除此之外设计还应预留处置费用。

隧道进口端浅埋，岩性以灰岩为主，隧道从风化破碎岩层中通过，且有岩溶发育，虽然地形上偏压不明显，但可能因为顺层滑动而产生偏压、塌方。建议进口段采用框架锚支护措施，并于进口顶部设置截排水沟。

隧道出口段岩溶中等发育，因该段为灰岩与页岩变层段，易形成过水通道，地下水易沿变层段基岩裂隙下渗。隧道出口段钻孔隧 ZK4 揭示 14.6-25.3m 段岩溶中等发育，岩体破碎，裂隙强发育，该段岩芯多呈粗颗粒状、砂状，见溶蚀痕迹。设计隧道正好自岩溶发育及破碎段穿越，因此建议加强出口段隧道衬砌，并预留处置费用。

在洞身段，K2+910~K2+950 段为洼地，路线左侧发育落水洞，其汇水面积约 0.05km²，K3+980~K4+100 段地下水位较浅，地表发育上升泉泉眼。可能在隧道侧壁围岩中因顺层滑动变形而产生偏压、塌方。建议加强超前地质预报及衬砌工作，并预留处置费用。

路线 K3+320~K3+460 段右侧约 90 处为水库水位位于隧道洞身上方，存在安全隐患，建议进行隧址区水文专项环境、安全评估后进行优化设计，以保证隧道安全。

除了岩溶之外，工程区及周边未发现滑坡、泥石流、地下采空区及活动断裂等其他不良地质。

④场地稳定性

经工程地质调查和钻探揭露，隧址区总体上地形条件较好，以斜坡、浅沟为主，地表覆盖层厚度较小，大部分区域基岩裸露，基岩中风化层埋藏深度较浅，地层中未发现断层构造。

隧址区进出口段岩溶及基岩裂隙较发育，根据钻探成果，溶蚀产物以溶蚀裂隙为主。总体而言，根据物探及钻探可知，隧道洞身段的灰岩，可能存在溶洞，且局部为基岩裂隙发育带，但整体完整性较好。隧道洞身段及周边未发现滑坡、泥石流、地下采空区及活动断裂等不良地质作用。故该场地属稳定场地，适宜本工程建设。

比例：水平 1:10000
垂直 1:10000

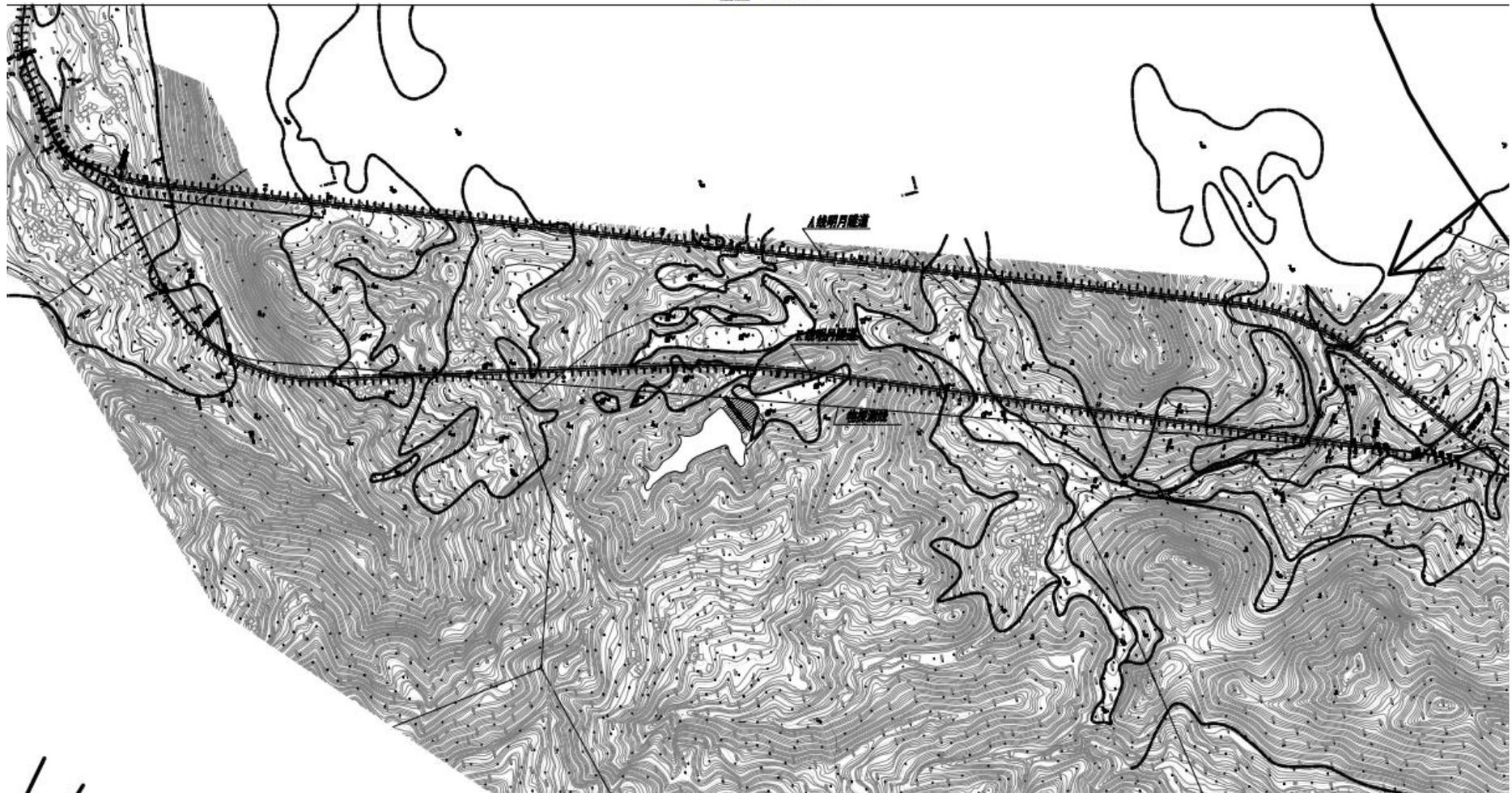


图 2.3-2 明月隧道工程地质平面图

(2)建筑限界及内轮廓

根据建筑限界要求以及排水沟等所需空间尺寸确定了隧道衬砌内轮廓断面形式。拱高 695cm，上半圆半径为 543cm 的三心圆曲边墙结构，其净空面积（含仰拱）76.87m²，周长（含仰拱）31.951m。

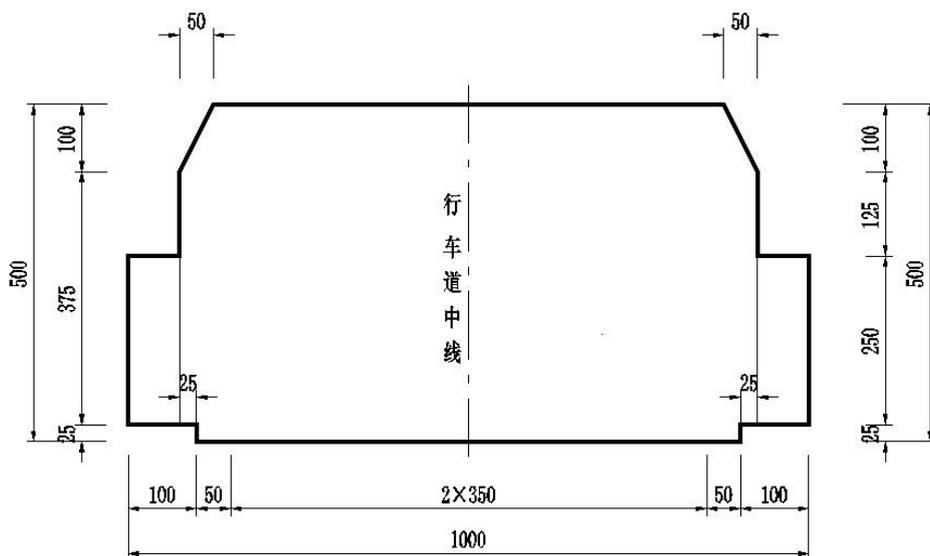


图 2.3-3 隧道建筑限界 (cm)

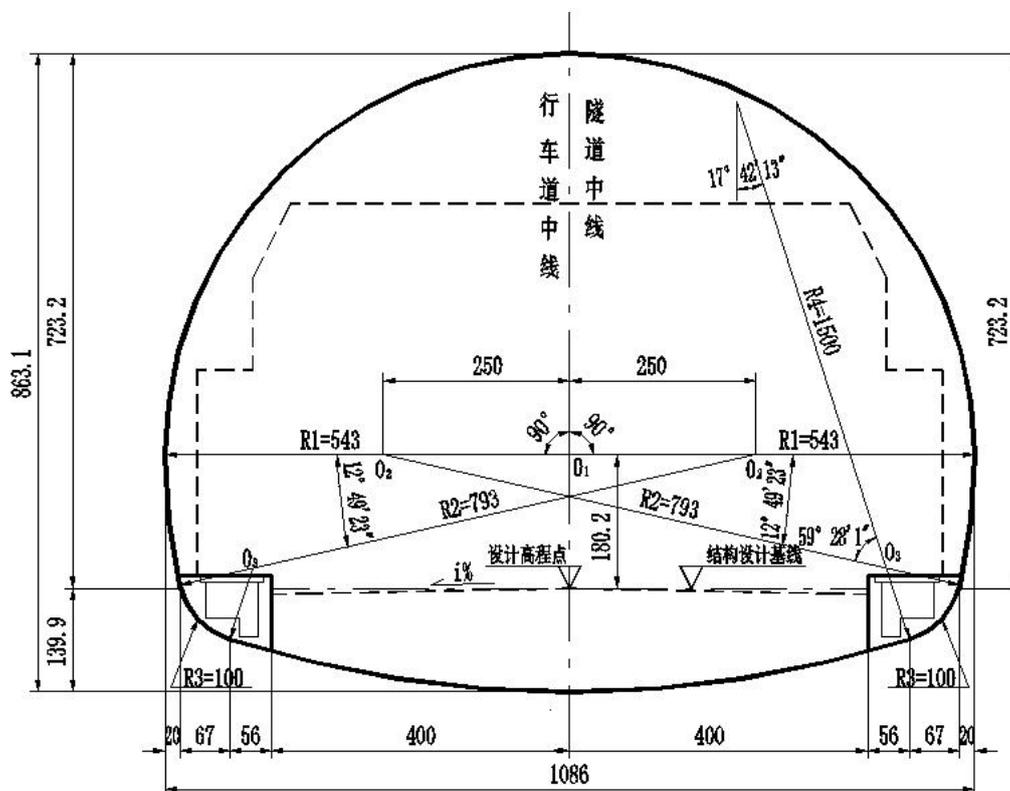


图 2.3-4 隧道衬砌内轮廓断面 (有仰拱) (cm)

(3)洞身衬砌结构设计

本项目隧道洞身衬砌按照新奥法(NATM)原理进行隧道衬砌设计,全部采用复合式衬砌,并根据隧道洞身的围岩级别拟定以下衬砌设计参数(二衬钢筋砼采用 C30,素砼采用 C30),见表 2.3-4。

表 2.3-4 隧道衬砌参数

衬砌类型	初期支护				二次衬砌		
	C20 喷砼 (cm)	25 中空注浆锚杆		Φ 6.5 钢筋网网 格(cm)	钢架型号 及纵距 (cm)	砼拱墙 (cm)	砼仰拱 (cm)
		长度 (cm)	纵×横 间距(cm)				
V	24	350	80×60	双层@15	I20a-80	50(钢筋砼)	50(钢筋砼)
IV	20	300	100×60	单层@20	I18-100	40	40

(4)防排水设计

防水系统:①在二次衬砌与初期支护之间敷设一层防水板+复合土工布;②施工缝、变形缝外分别设置带注浆管止水条、橡胶止水带进行止水。

排水系统:①隧道中部设计基线下设置中央排水主沟以排泄墙背地下水,隧道内所有地下水均通过中央排水沟排出洞外。②隧道路面两侧路缘带设置 7×8cm 排水浅槽以排泄路面水。③在隧道路面混凝土基层下每隔 5m 横向设置一道自带无纺布的 MF20(宽 20cm,高 2.5cm)塑料乱丝盲沟,与中央排水沟相接,以疏干路面下地下水。

(5)路面工程

本项目隧道设计采用复合式路面结构形式,结构层为:10cm 沥青混凝土面层,24cm 水泥混凝土基层(水泥混凝土弯拉强度不得低于 5.0MPa)+C20 砼基层(水泥混凝土弯拉强度不得低于 1.8MPa)12~26cm+仰拱回填(C20 或弯拉强度不小于 1.8Mpa)。

(6)通风设施

根据各路段预测交通量及其组成,结合隧道长度、纵坡的不同特点,按《公路隧道通风设计细则》(JTG/T D70/2-02-2014)规定的隧道卫生标准,经计算分析,明月隧道采用全射流纵向通风可以满足规范规定的各项指标。

(7)隧道照明

从变电所到隧道洞口采用 G100 钢管敷设,进入隧道后照明电缆经托盘式竖井至电缆线槽沿着隧道两侧的线槽敷设。隧道洞内照明分为隧道入口照明段、过渡照明段、中

间照明段等，并在隧道外引道设置夜间照明。

(8)隧道顶部现状

根据现场勘查，本项目拟建明月峡隧道顶部现状无居民住宅分布。

2.3.3.4 交叉工程

沿线交叉道路等级较低，路基宽度较窄，路面状况较差，本项目与沿线交叉道路均采用平面交叉方式，推荐线路平面交叉共 6 处，以 T 型和十字型交叉为主，在与三级公路交叉时，平交需采用平交口渠化设计，其他与乡道、村道等交时，均采用加铺转角方式处理。

2.3.3.5 桥涵工程

1、桥梁工程

本项目不涉及跨越羊木河及安乐河，路线均从上述两条河流侧向平行而过。本项目拟新建大中桥 472.5/7 座，均为冲沟式桥梁，无涉水桥墩。项目桥梁设置情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 项目桥梁设置情况一览表

序号	河名及桥名	中心桩号	桥面净宽(m)	结构类型		
				上部结构	下部结构	
					桥墩及基础	桥台及基础
1	水沟头中桥	K0+490	11.0	3×13m 钢筋混凝土现浇连续箱梁	柱式墩、桩基础	重力式 U 台、扩大基础
2	明月村中桥	K5+062	11.0	1×20m 预应力砼简支小箱梁	柱式墩、桩基础	重力式 U 台、扩大基础
3	刘家沟中桥	K5+228	11.0	3×20m 预应力砼小箱梁，先简支后连续	柱式墩、桩基础	重力式 U 台、扩大基础和柱式台、桩基础
4	王家山中桥	K6+135	11.0	3×20m 预应力砼简支小箱梁	柱式墩、桩基础	重力式 U 台、扩大基础和承台基础
5	田家湾中桥	K6+331	11.0	3×20m 预应力砼简支小箱梁	柱式墩、桩基础	重力式 U 台、扩大基础和柱式台、桩基础
6	仇坝中桥	K6+800	11.0	3×20m 预应力砼简支小箱梁	柱式墩台、桩基础	重力式 U 台、扩大基础和柱式台、桩基础
7	仇坝大桥	K7+142	11.0	5×20m 预应力砼简支小箱梁	柱式墩、桩基础	重力式 U 台、扩大基础和柱式台、桩基础

(1)设计标准

根据路线所在地区的地形、地质、河流水文特征，满足河流泄洪、农田排灌要求，在进行路线平纵面设计和桥涵布设时，根据需要分别设置跨越河流、冲沟的大中小桥。

设计标准如下：

①桥梁宽度：桥梁宽度采用 12m。

②设计荷载：公路-I 级。

③设计洪水频率：大、中桥 1/100，涵洞 1/50。

④地震动峰值加速度：0.15g，地震基本烈度为Ⅶ度。

⑤沿线结构物按《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013）及《公路桥梁抗震设计细则》（JTG/T B02-01-2008）相关要求进行地震设防。本项目桥梁采用预应力混凝土简支小箱梁、T 梁，钢筋混凝土现浇空心板，均设置防震挡块，避免地震引起落梁破坏。

(2)桥梁上部结构、梁型选择

沿线大、中桥是以桥位服从路线走向为原则。由于简支结构具有造价低，施工方便，工期短等优点，故全线大部分桥梁上部构造均采用简支结构体系，桥面采用先简支后桥面连续。小箱梁通过调整湿接缝宽度及增加梁体片数进行调整，超高通过盖梁斜置及支座垫石调整。充分考虑经济合理、施工方便的原则，力求结构的统一化、标准化，预应力砼结构均采用后张法，就地预制安装、施工方便、安全可行。根据沿线冲沟、河流情况以及桥面高度，全线预制桥梁上部结构均采用 20m 装配式预应力混凝土小箱梁。根据现场场地及运输情况，同时为保证施工质量，桥梁板集中预制。

(3)桥梁墩台

下部结构桥墩采用双柱式桥墩，桩基础。桥台结合路基挡墙形式及地形考虑，主要采用 U 型重力式，桥台高度不大于 6m。

(4)水沟头中桥简介

水沟头中桥位于安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围，长 49m。

水沟头中桥为上跨斜坡、冲沟而设，桥平面分别位于缓和曲线(起始桩号 K0+465，终止桩号 K0+465.181，参数 A:120，左偏)、直线(起始桩号:K0+465.181，终止桩号:K0+509.194)和缓和曲线(起始桩号:K0+509.194，终止桩号:K0+515，参数 A:109.545，右偏)上，纵断面纵坡 3%；墩台径向布置。该桥上部结构采用 2×20m 预应力砼（后张）简支小箱梁；下部构造均采用柱式墩、桩基础；桥台采重力式 U 台、扩大基础。

该桥为一般中桥，无比较桥型。该方案施工工艺简单、技术成熟，吊装方便，施工速度较快。

2、涵洞设计

结合小桥布置，原则上逢沟谷设涵，根据地形地质、过水流量等，考虑养护及盖板损坏更换方便，全线均采用盖板涵。共新建涵洞 25 道，统一预制，方便施工，降低造价，整体式或分离式基础。在满足涵洞功能的情况下，涵位尽量选择在沟谷边缘地质良好的地段，尽可能避开软基和高填方。对土质沟渠、排洪涵洞进出水口及排水坡度较陡处，设置沉砂池或铺砌，以避免冲毁农田或使农田沙化、泥化。沉砂池大小应根据排洪流量合理设置。位于斜坡路段半填半挖断面上的涵洞，则以护坡，跌水井、竖井、急流槽等型式与路基填挖边坡和边沟相衔接。

2.3.3.6 临时工程

1、料场

根据主体工程设计资料，本项目开挖石方量较大，路基填筑料均利用项目自身开挖土石料。本工程不设自采料场及取土场，建设所需的混凝土骨料及石料均在周边合法商品料场采购，不单独设置取料场。

2、施工便道

在施工期间为满足各个新建道路段施工需求，需新建施工便道 7849m，占地面积 97162m²，沿线施工便道布置情况见表 2.3-6。

表 2.3-6 施工便道布置情况表

序号	桩号	位置	长度 m		宽度 m	工程类型	占地面积 m ²
			临时新建	原路整修			
1	K0+450	左侧	200	280	4.5	施工便道	3384
2	K0+610	右侧	120	/	6.0	施工便道	1116
3	K5+212	右侧	620	/	4.5	施工便道	4080
4	K6+050	左侧	1345	/	4.5	施工便道	9482
5	K6+358	左侧	/	495	4.5	施工便道	3490
6	K6+580	左侧	70	/	6.0	施工便道	5803
7	K7+684	左侧	260	484	4.5	施工便道	4196
8	K2+000	右侧	220	/	5.0	Q1 弃土场施工便道	1716
9	K7+680	左侧	30	/	5.0	Q2 弃土场施工便道	187
10	K2+020	右侧	2000	/	5.0	隧道施工便道	27040

11	K5+050	左侧	1894	/	5.0	隧道施工便道	25607
12	K1+520	右侧	990	/	6.0	项目经理部便道	9821
13	K5+160	左侧	100	/	6.0	隧道养护用房便道	1240
合计			7849	1259	/	/	97162

3、施工生产生活区

根据主体工程设计，本项目共布置 6 处施工生产生活区，用于布置骨料堆放场地、拌和场、预制场以及办公区，占地面积共计 2.67hm²（2#和 3#施工场地位于红线占地范围内，面积共计 0.47hm²，其面积不计入总占地面积）。施工生产生活区布置见图 2.3-5。

表 2.3-7 施工生产生活区布置情况表

编号	位置	工程类型	占地面积 (m ²)	备注	
1#	K1+520 右侧	项目经理部	6400	/	
2#	K2+020 右侧	隧道进口施工场地	2200	位于红线范围内	
3#	K5+050 左侧	隧道出口施工场地	2500		
4#	K5+160 左侧	项目经理部	4000	/	
5#	K6+300 左侧 200m	路基拌合站	5900	大羊路左侧	
6#	K7+684 右侧	冷热拌合场、桥梁预制场	10400	/	
合计			/	26700	/

4、弃土场

本项目共产生 33.33 万 m³ 的弃土方，全线设置 2 座弃土场，具体布置情况见表 2.3-8 及图 2.3-5。弃土场位置的选择，充分考虑了对环境的影响，做好防护排水措施，防止水土流失，弃土场弃土后需进行绿化。

表 2.3-8 弃土场布置情况一览表

序号	位置	名称	渣场容量(万 m ³)	实际可堆渣量(万 m ³)	堆渣高程(m)	占地面积 (m ²)	渣场类型
1	K2+000 右侧	QK1 弃土场	24.75	17.46	590~640	32456	沟道型
2	K7+680 左侧	QK2 弃土场	49.00	33.47	494~524	55471	临河型
合计			73.75	50.93	/	87927	/

5、临时表土堆场

根据初步设计方案，结合本项目实际情况，考虑设置 4 处临时堆土场用于堆放剥离的表土。本项目表土剥离量约 7.53 万 m³，表土堆放高度不大于 3.5m，堆放面积需 2.16hm²。临时堆土场详细布置情况详见表 2.3-9。

表 2.3-9 临时表土堆场布置情况表

编号	位置	占地面积 (hm ²)	备注
1#	K1+520 右侧	4600	/
2#	K2+020 右侧	4000	/
3#	K5+050 左侧	5500	/
4#	K6+600 左侧	7500	/
合计		21600	/

2.4 交通量预测

根据项目工程可行性研究报告，本项目将于 2021 年上半年建成通车。因此交通量预测特征年为 2021 年、2025 年和 2035 年。根据对项目附近省道 410 李家河、仇坝村段的交通现状调查，区域车流量昼夜比为 7:3，昼间为 6:00~22:00 (16h)，夜间为 22:00~次日 6:00 (8h)。

特征年交通量预测结果见表 2.4-1。

表 2.4-1 特征年交通预测表 单位: pcu/d

类型	2021 年	2025 年	2035 年
趋势	1976	2573	4129
诱增	149	194	335
合计	2125	2766	4463

根据交通量预测结果，项目建成后第 15 年（2035 年），本项目交通量折合小客车达到 4463 辆/日。

根据交通量观测调查到通道内交通量车型构成以及未来分客货车型的交通量预测计算得到未来各特征年车辆构成比例，各特征年车型构成见表 2.4-2，预测年小时平均车流量见表 2.4-3。

表 2.4-2 车型比例预测表

车型	年份	2021	2025	2035
	小型车	42.92%	43.21%	43.83%
中型车	21.4%	21.22%	20.82%	
大型车	35.68%	35.57%	35.35%	

表 2.4-3 拟建道路预测年小时平均车流量 单位：辆/h

车型	时段	2021 年	2025 年	2035 年
小车	昼间	47	62	101
	夜间	20	26	43
中车	昼间	23	30	48
	夜间	10	13	20
大车	昼间	39	51	81
	夜间	17	22	35

2.5 占地与拆迁

2.5.1 占地

本项目全线长 7684.123m，建设总用地面积 410189m²，其中永久占地 176800m²，临时占地 233389m²（其中施工便道占地 97162m²，施工生产生活区占地 26700m²，弃渣场占地 87927m²，临时堆土区占地 21600m²）。占地类型包括林地、耕地、宅基地等，具体占地情况见表 2.5-1。根据广元市朝天区林业和园林局出具的使用林地说明，本项目占用的林地类型为公益林（国家二级公益林）和商品林，目前项目正在办理林地征用手续。本项目涉及穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区，涉及占地 5.975hm²，其中永久占地（即路基、边坡、桥梁、隧道出口占地）面积 4.1848hm²，临时占地（施工便道）面积 1.7902 hm²。

表 2.5-1 推荐方案占用土地种类和数量（hm²）

项目组成	占地类型及面积							占地性质	
	林地	滩地	旱地	水田	宅基地	荒地	小计	永久占地	临时占地
主体工程	7.18	/	/	7.04	0.11	3.35	17.68	17.68	/
施工便道	2.01	0.76	5.43	1.51	/	/	9.71	/	9.71
施工生产生活区	0.12	/	0.88	0.21	0.05	1.41	2.67	/	2.67
QK1 弃土场	0.93	/	1.85	0.31	/	/	3.09	/	3.09
QK2 弃土场	/	0.82	1.63	1.63	/	/	4.08	/	4.08
临时表土堆场	0.25	/	1.16	/	/	0.75	2.16	/	2.16
合计	10.49	1.58	10.95	10.7	0.16	5.51	39.40	17.68	21.72

2.5.2 拆迁

本项目在路线经过居民区时，按照“近而不进”的原则已绕避布置。在公路施工过程中临时设施布置、弃土场等选址也尽可能地避开了沿线居民及重要设施，施工中基本

不存在移民迁建及专项设施改建等工程。因此，本工程的占地拆迁主要是工程永久占地范围内的房屋迁建及部分专项设施改建。

根据国家相关政策，拆迁房屋由建设单位一次性以货币形式进行赔偿，由当地政府按照四川省有关建房安置标准负责安置事宜。

根据项目前期设计，本项目全线涉及拆迁建筑物面积共 1174m²；涉及拆迁电力、电讯线等 1458m。该工程的拆迁工作由当地政府统一安排进行，还房安置的方式亦由政府统一安排。

2.6 建设条件

2.6.1 地形、地质条件

省道 410 线朝天城区过境段工程位于四川盆地北部，走廊带地理坐标位于东经 105°49'54"~105°51'56"，北纬 32°36'56"~32°39'24"，路线总体呈近南北向条带状展布。区内交通主要为现有乡道，公路网络基本贯通。交通整体较为便利。

项目区属四川盆地北部，为盆地到秦岭山脉的过渡地带。摩天岭、米仓山东西向横亘市北，分别为川甘、川陕界山；龙门山北东—南西向斜插市西。项目区内地势总体西高东低。最高点位于项目中部 K3+000 附近，海拔 860m；最低点位于项目终点附近，海拔 500m，全线相对高差 360m。

项目区沿线地形地貌总体属中低山区构造剥蚀、侵蚀、堆积复合地貌，斜坡、沟谷地形。地层岩性对微地形的控制十分明显，灰岩、砂岩等坚硬岩石段多形成陡崖，而第四系覆盖层段则以缓坡及斜坡为主。沿线微地形以斜坡为主，仅局部为缓坡平台、河流阶地等。

根据四川省交通运输厅交通勘察设计研究院编制的《省道 410 线朝天城区过境段工程两阶段初步设计（地勘基础资料）》：本项目调查路线区主要不良地质为滑坡、岩溶、软基及小型崩塌。滑坡主要出现在路线 K5+730~K5+780 及 BK5+274~K5+404 段；崩塌主要出现在 BK7+520~K7+550 段及路线局部地势较陡处，其余段未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质。对道路有影响的特殊性岩土主要为软土，该部分离散分布在 BK5+260~BK5+580 段水田。

1、滑坡

①K5+730~K5+780 滑坡现状基本稳定。堆积体前缘与刘家沟相接，地形地貌受构造和外营力作用的控制，表现为沟谷和台地地貌，前后缘位于刘家沟右岸，后缘通过 K5+750 附近，整体自然坡度约 37° ，纵向长 81m，横向宽 50m，堆积区面积为 4100m^2 ，覆盖层平均厚度约 10m，体积约 4.1 万 m^3 。前后缘较陡，堆积体坡度约 $15\sim 30^\circ$ 。后缘拉裂缝明显，宽度约 $10\sim 30\text{cm}$ ，延伸长度约 $3\sim 6\text{m}$ 。两侧形成陡坎，后缘呈“圈椅状”，整体呈“长蛇状”展布。根据地质调查及计算表明，该堆积体现状基本稳定，在连续暴雨及地震或施工扰动下可能失稳，拟建路线正好从滑坡后缘通过，对线影响较大，建议采用桩板墙或抗滑桩防护。

②BK5+274~BK5+404 滑坡现状处于蠕滑状态，拟建路线以填方路基形式自滑坡体中部横穿，路线方向与滑坡方向近于垂直。堆积体前缘地形地貌受构造和外营力作用的控制，表现为沟谷和台地地貌，前缘树木具“马刀树”特征。前后缘地面高程分别为 598m 和 646m，相对高差 48m，整体自然坡度约 $18\sim 25^\circ$ ，纵向长 217m，横向宽 134m，堆积区面积为 0.03km^2 ，滑体平均厚度约 15m，体量约 45 万 m^3 。坡表地形较为杂乱，前缘因刘家沟水流切蚀及构造作用，总体较陡，坡度约 $30\sim 40^\circ$ 。滑坡体中部和前缘均有小股水流流出，左侧边界有一条自然形成的沟槽，右侧边界沿山体形成沟槽，后缘呈“圈椅状”，整体呈“长蛇状”展布。对路基稳定性影响较大，建议采用抗滑桩防护。

2、崩塌

路线区地形起伏大，山高谷深，河流深切，为崩塌的发育提供了良好的地貌条件。危岩体岩性大部份由薄至中层灰岩组成。岩体边坡高陡，由于地壳不断上升，河流逐渐下切，使河谷左岸边坡逐渐高陡，促使顺坡向构造结构面卸荷，当卸荷裂隙切穿下部岩体后，在侧向结构面的组合作用下，即发生倾倒或崩塌。其主要分布于 K0+020~K0+160、K1+820~K1+920、K5+240~K6+060 及刘家沟、羊木河深切的地段，在大于 50° 的公路边坡路段，在雨水、震动以及人为不合理的开挖边坡等因素的触发下，常会发生落石、飞石等，这些落石、飞石往往零星分布，不能成片或较大规模堆积，但威胁施工及运行安全，建议排查清除治理。

3、岩溶

路线区 K0+820~K0+980、K1+320~K1+400、BK4+960~BK5+030 以及隧道出口

段钻孔及地表揭示岩溶发育，以上段均为岩溶强发育区，易产生地面塌陷，对路线地基稳定性影响较大，建议对路基段采用水泥灌浆加固，对隧道段加强衬砌支护。

4、顺层边坡

根据地质调绘及钻探，路线区共发育 6 段顺边坡，其与路线的关系及处置方式见表 2.6-1。

表 2.6-1 沿线不良地质统计表

里程	不良地质	与路线关系	影响长度	拟采用处置方式
K0+000~K1+200	顺层	全段	1200	锚索框架梁
K6+320~K6+580	顺层	全段	260	锚索框架梁
K6+580~K6+760	顺层	路线右侧	180	锚索框架梁
K6+760~K7+120	顺层	路线右侧	360	锚索框架梁
BK6+100~BK6+520	顺层	路线右侧	420	锚索框架梁
BK6+580~BK7+120	顺层	路线左侧	540	锚索框架梁

5、软基

本项目软基主要发育于 B 线，路线走廊带地貌组合多为中低山、谷地及浅丘相间分布。其间堆积大量细粒土（以粉土为主），加之路线区段地下水较丰富，在水的作用下局部土体处于长期高湿度甚至饱和状态。该类土具有结构相对疏松、湿度大，分布离散等特点。根据现场调查，路线区域间断性的分布有该类软土，厚度一般在 1m~3m 之间。主要造成路基不均匀沉降，影响路基稳定性，建议采用换填方式防护。

对涉及敏感目标路段的工程地质详细叙述摘抄如下：

2.6.1.1 穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域路段工程地质概况（K0+000~K2+040）

1、K0+000~K0+700 段

路线从斜坡地带通过，横跨 3 条与路线近垂直的冲沟，为斜坡沟谷地貌，整体地形较陡，地形坡度 35~50°，局部区域呈陡坎状。地表多为第四系全新统残坡积（ Q_4^{el+dl} ）含碎石粉质粘土、碎石土，厚度 0.2~2.6m，冲沟及其两侧岸坡多为坡洪积（ Q_4^{dl+pl} ）碎石土、粉质粘土，厚度较小。下伏基岩为志留系上~下统龙马溪群~纱帽群（ S_{1-3} ）页岩、灰岩，强风化厚度一般 0.7~6.0m，岩层产状 $10\sim 13^\circ \angle 35^\circ \sim 40^\circ$ ，主要不良地质现象为基岩顺层。该段地表水主要为冲沟水，受季节性影响较大；地下水深度约 4.4~8.5m，水文地质条件简单。路线工程地质纵断面见图 2.6-1。

2、K0+700~K1+400 段

路线从斜坡地带通过，为斜坡沟谷地貌，整体地形较缓，地形坡度 20~35°，主要为旱地，局部区域呈陡坎状。地表多为第四系全新统残坡积（ Q_4^{el+dl} ）含碎石粉质粘土、碎石土，厚度 1.0~4.4m，局部冲沟及其两侧岸坡多为坡洪积（ Q_4^{dl+pl} ）碎石土、粉质粘土，厚度较小。下伏基岩为志留系上~下统龙马溪群~纱帽群（ S_{1-3} ）页岩、灰岩，强风化厚度一般 1.5~6.0m，岩层产状 $35\sim 124^\circ \angle 35^\circ\sim 37^\circ$ ，主要不良地质现象为岩溶及基岩顺层。该段地表水主要为冲沟水及灌溉蓄水，受季节性影响较大；地下水深度约 10.8~11.9m，水文地质条件简单。路线工程地质纵断面见图 2.6-2。

3、K1+400~K2+088.653 段

路线从斜坡地带通过，为斜坡沟谷地貌，整体地形较陡，地形坡度 15~35°，主要为旱地，局部区域呈陡坎状。地表多为第四系全新统残坡积（ Q_4^{el+dl} ）含碎石粉质粘土、碎石土，厚度 2.0~5.0m，局部冲沟及其两侧岸坡多为坡洪积（ Q_4^{dl+pl} ）碎石土、粉质粘土、块石土，厚度较小。下伏基岩为志留系上~下统龙马溪群~纱帽群（ S_{1-3} ）页岩、灰岩，强风化厚度一般 2~6.0m，岩层产状 $124\sim 330^\circ \angle 35^\circ$ ，主要不良地质现象为基岩顺层。该段地表水主要为冲沟水及灌溉蓄水，受季节性影响较大；地下水深度约 9.0~12.0m，水文地质条件简单。路线工程地质纵断面见图 2.6-3。

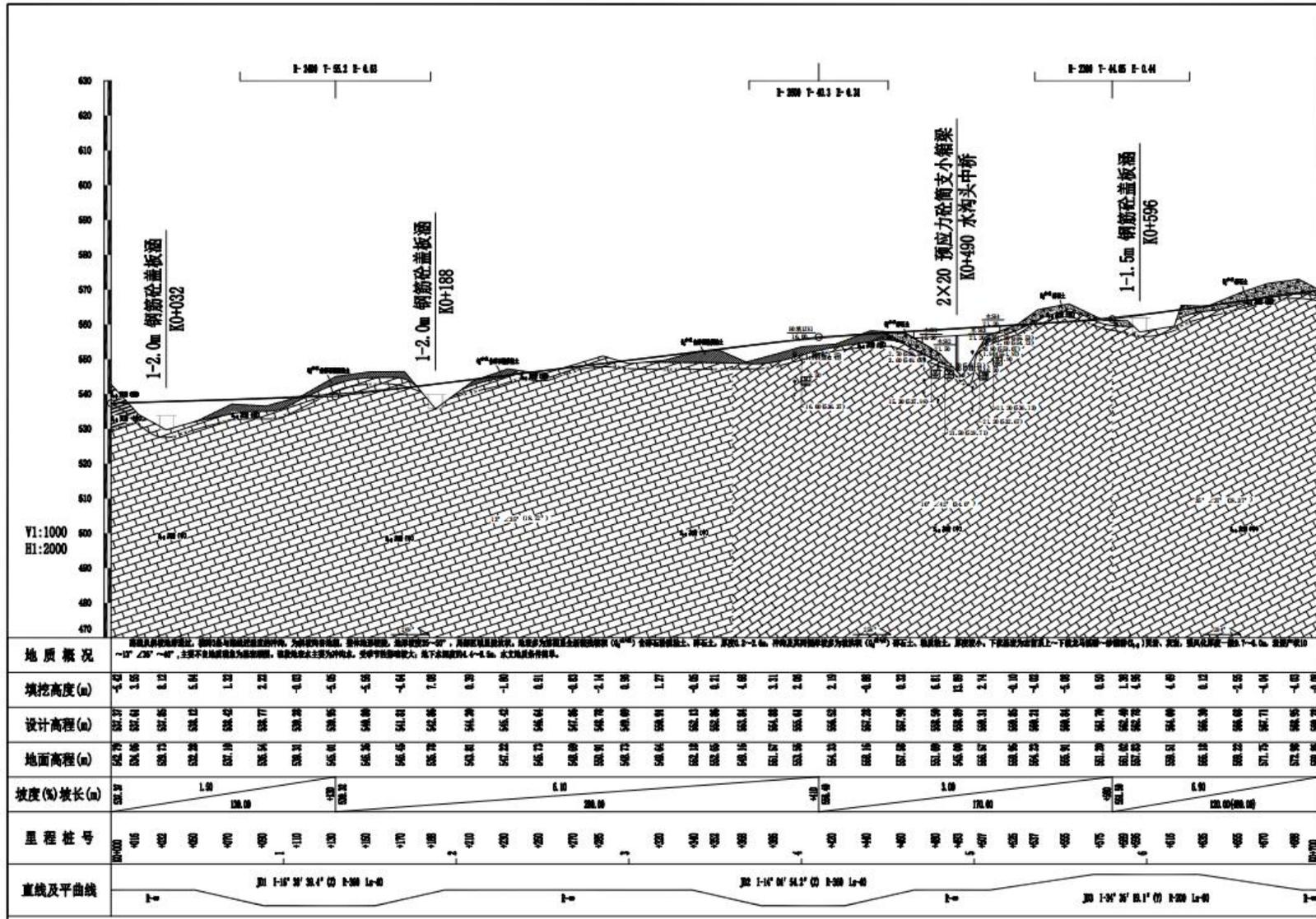


图 2.6-1 K0+000~K0+700 段路线工程地质纵断面图

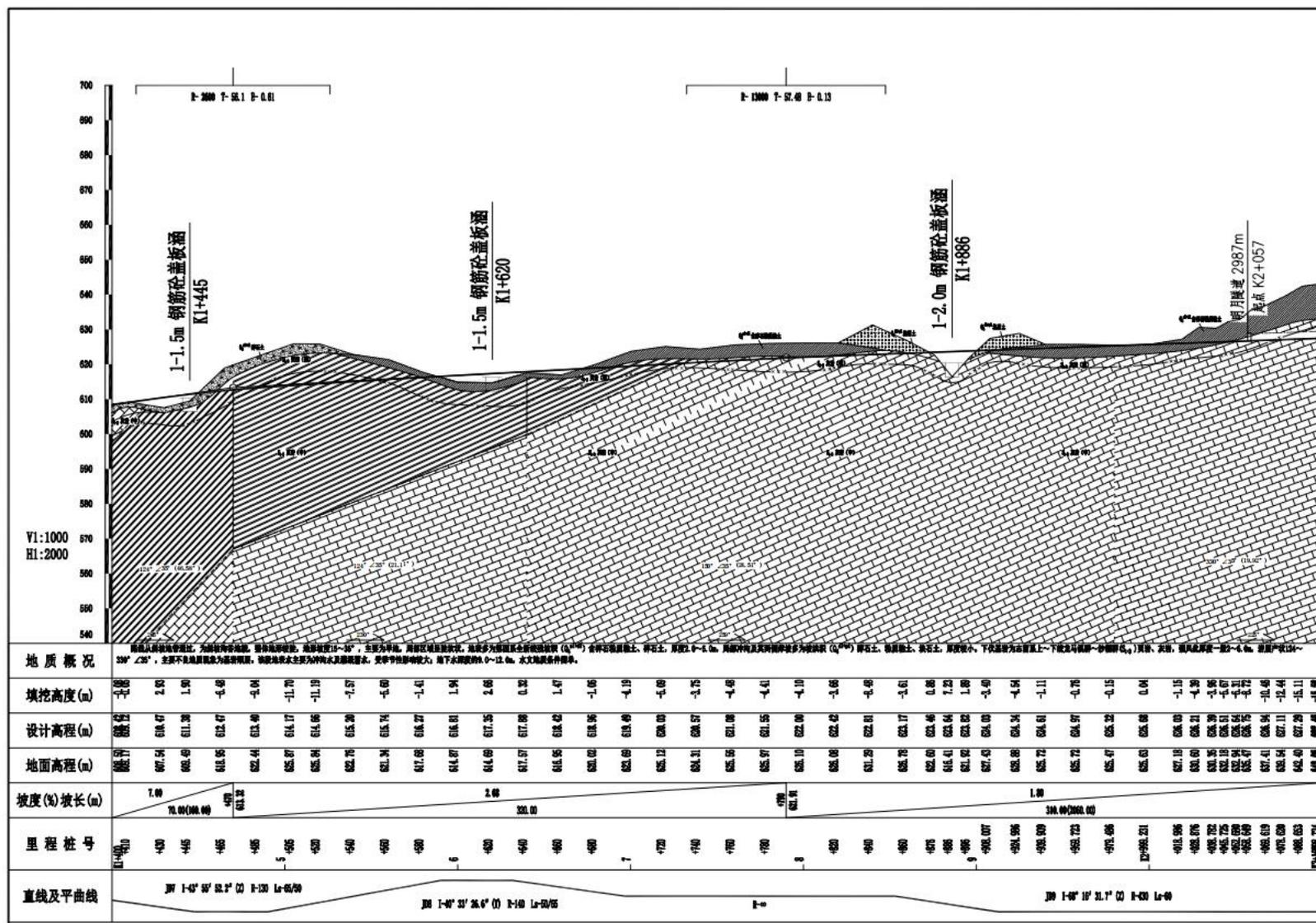


图 2.6-3 K1+400~K2+088.653 段路线工程地质纵断面图

2.6.1.2 穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区路段工程地质概况 (K2+560~K6+300)

1、K2+100~K2+800 段 (穿越段为 K2+560~K2+800)

路线以隧道形式通过，为低山及山间谷地地貌，整体地形较陡，地形坡度 25~40°，主要为旱地、山林，局部区域呈陡坎状。地表多为第四系全新统残坡积 (Q₄^{el+dl}) 含碎石粉质粘土、碎石土，厚度 2.0~10.5m。下伏基岩为志留系上~下统龙马溪群~纱帽群 (S₁₋₃) 页岩、灰岩，强风化厚度一般 2~6.0m，岩层产状 330°∠38°，隧道进口段覆盖层较厚，基岩裂隙较发育，岩体较破碎；无不良地质现象分布。该段地表水主要为冲沟水及灌溉蓄水，受季节性影响较大；地下水深度约 9.0~12.0m，水文地质条件简单。路线工程地质纵断面见图 2.6-4。

2、K2+800~K3+500 段

路线以隧道形式通过，为低山及山间谷地地貌，整体地形较陡，地形坡度 25~40°，主要为旱地、山林，局部区域呈陡坎状。地表多为第四系全新统残坡积 (Q₄^{el+dl}) 含碎石粉质粘土、碎石土，厚度 2.0~6.0m。下伏基岩为志留系上~下统龙马溪群~纱帽群 (S₁₋₃) 页岩、灰岩，强风化厚度一般 2.0~8.0m，岩层产状 330°∠38°。围岩为青灰色灰岩、页岩，岩性变层带岩体多呈互层状发育，完整性较好，围岩等级为 IV~V 级，不良地质现象主要为岩溶，总体而言，该段工程地质条件较好。地表水主要为冲沟水及灌溉蓄水，受季节性影响较大；地下水深度约 9.0~12.0m，水文地质条件简单。路线工程地质纵断面见图 2.6-5。

3、K3+500~K4+200 段

路线以隧道形式通过，为低山及山间谷地地貌，整体地形较陡，地形坡度 25~40°，主要为旱地、山林，局部区域呈陡坎状。地表多为第四系全新统残坡积 (Q₄^{el+dl}) 含碎石粉质粘土、碎石土，厚度 2.0~6.0m；局部山间洼地为坡洪积 (Q₄^{dl+pl}) 粉质黏土厚度约 4.0~6.0m。下伏基岩为志留系上~下统龙马溪群~纱帽群 (S₁₋₃) 页岩、灰岩，岩性变层带岩体多呈互层状发育，强风化厚度一般 2.0~18.0m，岩层产状 330°∠38°。围岩为青灰色灰岩、页岩，完整性较好，围岩等级为 IV~V 级，不良地质现象主要为岩溶，总体而言，该段工程地质条件较好。地表水主要为冲沟水及灌溉蓄水，受季节性影响较大；地下水深度约 0.6~11.0m，山间洼地水位较浅，整体水文地质条件简单。路线工程地质

纵断面见图 2.6-6。

4、K4+200~K4+900 段

路线以隧道形式通过，为低山及山间谷地地貌，整体地形较陡，地形坡度 25~40°，主要为旱地、山林，局部区域呈陡坎状。地表多为第四系全新统残坡积（ Q_4^{el+dl} ）含碎石粉质粘土、碎石土，厚度 2.0~8.0m。下伏基岩为志留系上~下统龙马溪群~纱帽群（ S_{1-3} ）页岩、灰岩，岩性变层带岩体多呈互层状发育，强风化厚度一般 2.0~10.0m，岩层产状 330°∠38°。围岩为青灰色灰岩、页岩，岩性变层带岩体多呈互层状发育，完整性较好，围岩等级为 IV~V 级，不良地质现象主要为岩溶，总体而言，该段工程地质条件较好。地表水主要为冲沟水及灌溉蓄水，受季节性影响较大；地下水深度约 0.6~11.0m，山间洼地水位较浅，整体水文地质条件简单。路线工程地质纵断面见图 2.6-7。

5、K4+900~K5+600 段

路线以隧道、桥梁、路基形式通过，为低山及山间谷地地貌，整体地形较陡，地形坡度 25~45°，局部大于 45°，主要为旱地、山林，局部区域呈陡坎状。地表多为第四系全新统残坡积（ Q_4^{el+dl} ）含碎石粉质粘土、碎石土，厚度 0.5~3.0m。下伏基岩为志留系上~下统龙马溪群~纱帽群（ S_{1-3} ）页岩、灰岩，强风化厚度一般 3.0~8.5m，岩层产状 330°∠38°。围岩为青灰色灰岩、页岩，完整性较好，围岩等级为 V 级，不良地质现象主要为岩溶，总体而言，该段工程地质条件较好。地表水主要为冲沟水，受季节性影响较大；地下水深度约 5.5~11.0m，山间洼地水位较浅，整体水文地质条件简单。路线工程地质纵断面见图 2.6-8。

6、K5+600~K6+300 段

路线从斜坡地带通过，横跨多条与路线近垂直的冲沟，为斜坡沟谷地貌，整体地形较陡，地形坡度 35~50°，局部区域呈陡坎状。地表多为第四系全新统残坡积（ Q_4^{el+dl} ）含碎石粉质粘土、碎石土，厚度 0.2~2.6m，冲沟及其两侧岸坡多为坡洪积（ Q_4^{dl+pl} ）碎石土、粉质粘土、块石土，厚度较小。下伏基岩为志留系上~下统龙马溪群~纱帽群（ S_{1-3} ）页岩、灰岩；三叠系下统飞仙关组（ T_{1f} ）砂质页岩，强风化厚度一般 3.0~10.0m，岩层产状 330~345°∠35~38°，主要不良地质现象为滑坡，朝天驿-罗岩圈断裂通过 K6+220 附近，本次勘查未揭示断层带岩体。该段地表水主要为冲沟水，受季节性影响较大；地下水深度约 6.0~10.0m，水文地质条件简单。路线工程地质纵断面见图 2.6-9。

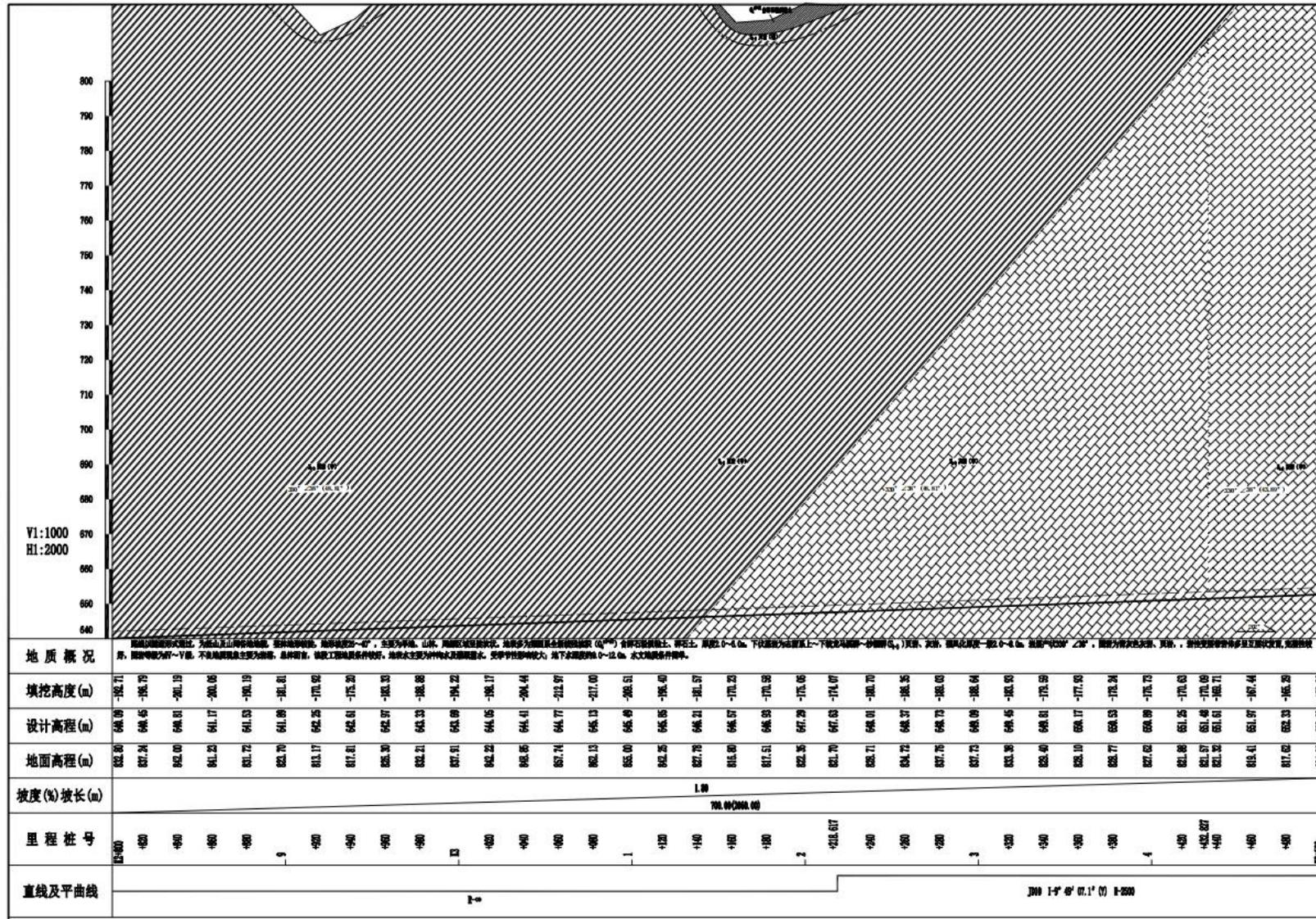


图 2.6-5 K2+800~K3+500 段路线工程地质纵断面图

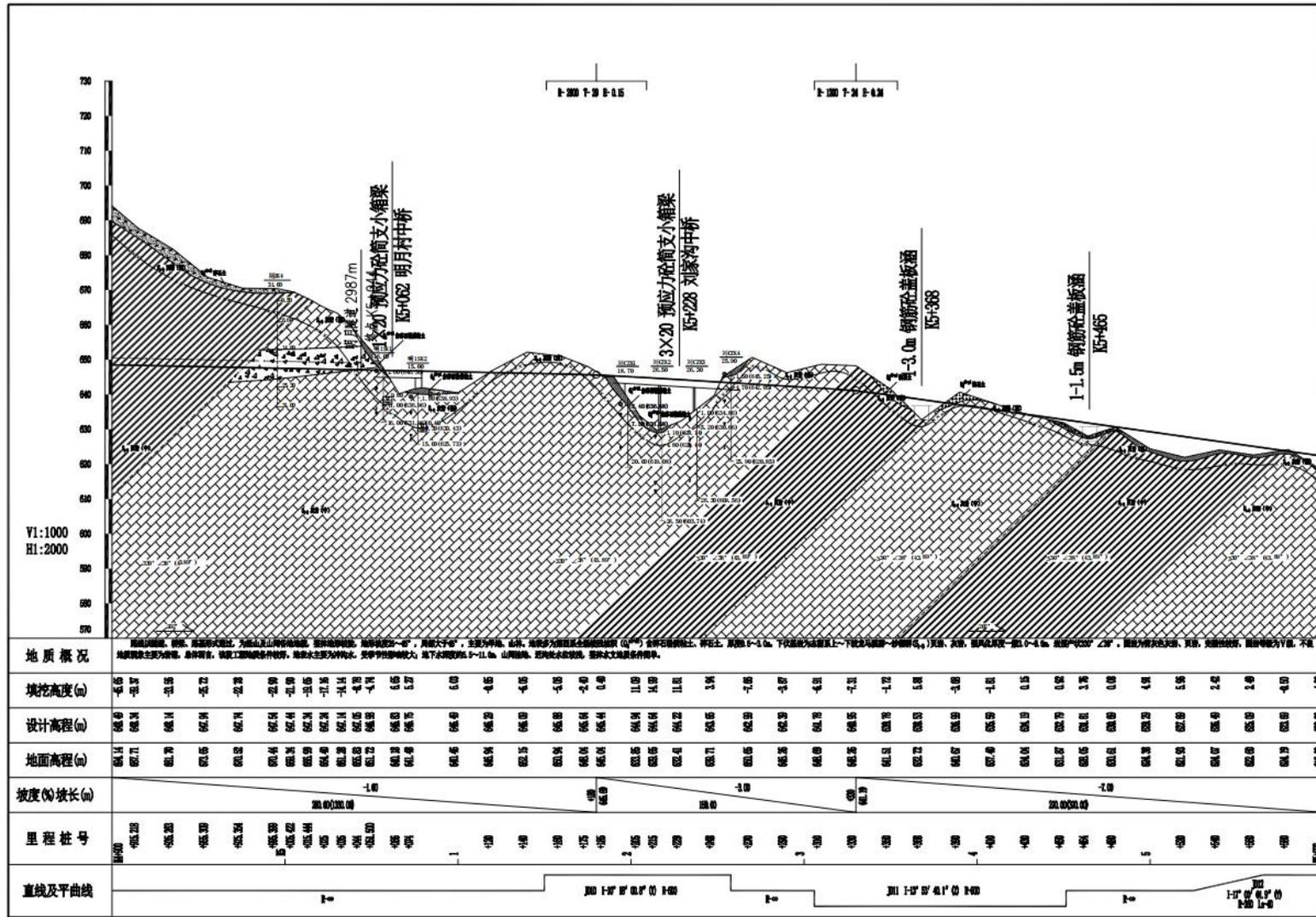


图 2.6-8 K4+900~K5+600 段路线工程地质纵断面图

2.6.2 地震及区域稳定性

有史料记载以来，工程场地及附近未发生过中强破坏性地震，对工程场地造成影响的主要来自于外围地区发生的中强地震。这些历史地震中，对工程场地影响最大的是 2008 年汶川 8.0 级地震，其影响烈度达Ⅷ度。据调查，汶川 8.0 级地震对本工程场地内及附近（包括朝天区的曾家镇、李家乡和汪家乡等地）未见有较严重的震害（如房屋损毁、倒塌等）发生，也未见因本次地震产生的次生地质灾害（如山体崩塌、边坡失稳、滑坡复活、堰塞堆积等）。

工程场地在大地构造上位于扬子陆块北部边缘地带。综合研究结果表明，区域断裂构造主要为龙门山断裂带北东段断裂；近场区内的羊模坝断裂、朝天驿——罗圈岩断裂和宣河断裂等也属于龙门山断裂带的北东段构造；场址区内无褶皱构造发育。场地的地震稳定性主要受外围地区发生的中强地震影响，特别是龙门山断裂带地震的影响。按区域构造稳定性分级，工程场地区域构造稳定属基本稳定区。

2.6.3 筑路材料及运输条件

广元市周边地区筑路材料较为丰富，材料种类齐全、品质良好、数量充足且运输方便。本项目施工期使用的石料、水泥等筑路材料均外购。

1、砾、卵石：

拟建公路距离嘉陵江较近，经实地勘察，朝天区蒲家乡、沙河镇望云村有多家砂砾石料场，所采砂砾石均来自嘉陵江，质量较好，使用时可联系购买，储量丰富。上路桩号 K8+250，上路支距距约 12~16km。

2、碎石土料：

碎石土料主要用于路基填筑用料，沿线挖方量较大，可就近取用项目的挖方。

3、料石、路面碎石、机制砂：

经实地勘察，石料可从王家沟机制砂料场购买，储量丰富。上路桩号 K8+250，运输距离约 14km。

4、水泥：

可从广元市海螺水泥有限责任公司购买，该公司能生产 32.5 (R)、42.5 (R)、52.5 (R) 等级水泥，可用于桥涵上部构造、隧道，利用 108 国道公路运输。上路桩号 K8+250，

运输距离约 4km。

5、钢材、木材等工业材料及燃料

广元城区有多家国营大型钢厂销售经营部，可提供规格齐全的各型建筑钢材，满足工程建设需要。

表 2.6-2 筑路材料一览表

材 料	用 量	来 源
砂料	45820 m ³	王家沟机制砂料场、朝天区蒲家乡、沙河镇望云村砂砾石料场
原木	346 m ³	当地企业
锯材木中板	440 m ³	当地企业
钢筋	5908 t	当地企业
钢绞线	139 t	当地企业
型钢	126 t	当地企业
钢板	98 t	当地企业
水泥	79399 t	广元市海螺水泥有限责任公司
沥青	1399 t	当地沥青生产企业

项目区有乡道相通，交通运输较为便利。

2.7 土石方平衡

2.7.1 表土平衡

根据项目水土保持方案，本项目主体工程后期将实施综合绿化和复耕共计 26.24hm²，边坡植草区域覆土厚度 0.15m，撒播草籽区域覆土厚度 0.3m，乔木、灌木采取穴装整地栽植，其中，栽植乔木覆土厚度 1.0m，栽植灌木覆土 0.6m，复耕覆土厚度 0.4m。经计算，共需表土 7.53 万 m³。本项目建设区现有土地类型为林地、耕地、居住用地、水域及水利设施用地、交通运输用地和其他土地，对占用林地、耕地等区域按平均剥离 20cm 计算，可剥离表土 7.53 万 m³。

表 2.7-1 表土平衡表

序号	项目组成	剥离面积(hm ²)	平均剥离厚度(m)	剥离量(万 m ³)	覆土面积(hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量(万 m ³)	调入(万 m ³)		调出(万 m ³)	
								数量	来源	数量	去向
①	主体工程	17.57	0.2	3.64	5.12	0.32	1.67			1.97	②
②	弃渣场	7.18	0.2	1.43	9.66	0.35	3.40	1.97	①		
③	施工道路	9.71	0.2	1.94	9.71	0.2	1.94				

④	施工生产 生活区	2.62	0.2	0.52	2.67	0.2	0.52				
	合计	37.08		7.53			7.53	1.97		1.97	

2.7.2 土石方平衡

根据本项目设计资料估算，项目开挖总量为 102.65 万 m³（其中一般土石方 95.12 万 m³，表土剥离 7.53 万 m³）；回填总量 29.82 万 m³（其中一般土石方 22.29 万 m³，表土回覆 7.53 万 m³）；外运至其他项目利用 39.50 万 m³，无借方；永久弃方 33.33 万 m³（折合松方 50.93 万 m³），弃方全部运至设定的两处弃土场。

2.8 施工组织及进度安排

2.8.1 施工组织

1、组建工程建设指挥部，统一部署和管理工程建设，落实征地拆迁，组织招标，制定有关管理制度，协调工程实施中的各项事宜。

2、实行工程监理制度，严格执行工程监理制度，全面负责工程投资、工程质量和工程进度的控制。

3、施工保通方案

施工期间，坚持保障安全、最大限度提高通行能力和保证施工顺利实施的原则，通过采用外分流、内定时、强交管等措施，处理好施工与保通的关系。具体方案及措施如下：

①设置保通执勤点以及告知、告示标志牌确保行车安全，同时配备抢险等机具设备确保通行时段内道路的畅通。

②对于存在多个通道路段，采用车辆分流、绕行方式，减小施工路段车流量。对于车流量较小的路段，实行交通管制，分时段放行。对于车流量较大路段，采用半封闭交通的方式，实施单向放行，并加强交通管制，最大限度提高通行能力。对于地形复杂、施工困难路段，根据实际情况配备保通所需机械设备。

2.8.2 施工进度安排

本项目虽然建设里程短，但工程量大，综合考虑推荐的路线方案和拟定的建设规模、技术标准以及地方政府的建议，结合资金筹措的时间性和可能性，拟定了本工程概略的

计划安排：本项目拟于 2020 年上半年开工建设，2021 年上半年建成通车，总工期约 14 个月。具体施工进度安排如下：

2018 年 12 月~2019 年 1 月：施工招标，施工准备。

2019 年 12 月：征地拆迁、队伍进场、清理场地。

2020 年 2 月~2021 年 4 月：建设道路工程、交通工程设施及绿化工程。

2021 年 4 月~2021 年 6 月：全线建成通车。

第三章 工程分析

3.1 路线方案比选

根据项目的工程设计资料，项目在进行新建选线过程中结合投资、地形、地质条件及地方政府意见等因素，综合设置了 A 线、B 线和 K 线三个方案进行同精度比较，其中 K 线方案为推荐路线方案。

3.1.1 主要控制因素

1、地形因素

项目区属四川盆地北部，为盆地到秦岭山脉的过渡地带。摩天岭、米仓山东西向横亘市北，分别为川甘、川陕界山；龙门山北东—南西向斜插市西。项目区内地势总体西高东低。最高点位于项目中部附近，海拔 860m；最低点位于项目终点附近，海拔 500m，全线相对高差 360m，虽然总体高差不大，但沿线沟谷纵横，对路线布设影响较大。

2、地质因素

本项目沿线地质条件，受断层破碎带影响，边坡岩体较为破碎，路线设计应尽量减少路基开挖，开挖后需加强防护措施，确保公路运营安全。

3、气象、水文

项目区属于亚热带湿润季风气候，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，无积雪冰冻等现象，气候条件对路线的布设基本无影响。本项目设 7 座大中桥梁，均跨越季节性冲沟。

4、沿线重要城镇规划

本项目推荐方案途径锦屏村、明月村，沿线乡村无具体规划，路线布设时均绕避房屋密集区，尽量减少拆迁。

3.1.2 各备选方案概况

3.1.2.1 备选路线方案拟定

本项目总体里程较短，但地形起止点高程矮，中部山体高山峰式地形，根据地形、项目功能情况，拟定了越岭明线 B 线和不同隧道轴线的 K、A 线方案进行同精度比较。各备选路线方案见表 3.1-1、图 3.1-1。

表 3.1-1 备选方案一览表

方案	方案名称	起讫桩号	路线里程 (km)	备注
K 线	推荐方案	K0+000~K7+684.123	7.684	全线贯通方案
A 线	比较方案	AK0+000~AK9+580	9.58	全线贯通方案
B 线	比较方案	BK0+000~BK10+160 对应 K0+000~K6+400	10.16 6.40	局部比较方案

3.1.2.2 各备选方案概况

1、贯通全线的 K 线方案

路线起于安乐河右岸金堆村附近，与拟建的朝天区城市外环线顺接，起点桩号 K0+000，路线沿安乐河右岸山坡开辟新线，经黄连坪、锦屏村，在苟家岭上方设隧道穿越李家槽、刘家垭，之后顺山坡展线下山，路线右偏，沿羊木河左岸布线，到达仇坝村，与广元市朝天区大羊快速通道平交相接。终点桩号 K7+684.123，路线全长 7684.123m。

K 线主要控制点：起点锦屏村、侯家垭、明月村、终点大羊通道。

2、贯通全线的 A 线方案

A 线起点与 K 线相同，起点桩号 AK0+000，路线沿安乐河右岸山坡开辟新线，经黄连坪、锦屏村、苟家岭，在跨越苟家沟后设隧道穿越背风垭、八庙梁至陈家沟，之后沿山坡展线下山，经新山村、杨家坪、祠堂梁，终点与新建成的广元市朝天区大羊通道相接，终点桩号 AK9+580，路线全长 9.58km。

A 线主要控制点：起点侯家垭、终点大羊通道。

3、越岭明线 B 线方案

B 线起点与 K 线相同，起点桩号 BK0+000，路线沿安乐河右岸山坡开辟新线，在黄连坪处回头展线上山，经碉堡梁、罗家梁、旋坑垭至分水岭到达最高点，之后沿大田头北面山坡、刘家沟左侧山坡展线下山，至明月村与 K 线相接，B 线终点桩号 BK10+160，（与之对应的 K 线桩号为 K6+400），B 线路线全长 10.16km。

B 线主要控制点：起点侯家垭、分水岭（垭口）。

A 线、B 线和 K 线三个方案的主要技术指标及工程规模见表 3.1-2。

表 3.1-2 A 线、B 线、K 线主要技术指标及工程规模对比表

序号	项目名称	单位	A 线方案	B 线方案	K 线方案
1	路线起讫桩号	/	AK0+000~	BK0+000~	K0+000~

			AK9+580	BK10+160	K7+684.123	
2	路线长度	km	9.58	10.16	7.684123	
3	设计速度	km/h	40	40	40	
4	路基宽度	m	12	12	12	
5	圆曲线个数（密度）	个（个/km）	20（2.088）	45（4.429）	25（2.985）	
6	最小圆曲线半径	m	90	70	80	
7	最大纵坡	%	7	7	7	
8	最短坡长	m	150	130	150	
9	占用土地	亩	347.37	521.06	265.2	
10	拆迁建筑物	m ²	4291	5048	1174	
11	拆迁电力、电讯、管线	m	19262	21654	1458	
12	土石方	挖方	万 m ³	71.35	83.46	102.65
	土石方	填方	万 m ³	13.04	18.63	29.82
13	路基排水与防护	千 m ³	80.889	128.507	46.78	
14	隧道	m/座	2895/1	/	2987/1	
15	大中桥	m/座	872/6	712/6	472.5/7	
16	小桥	m/座	210/7	360/12	/	
17	涵洞	道	16	28	25	
18	估算造价	万元	54741.1851	27188.0096	50310	
	平均每公里造价	万元	5714.11	2675.99	6098.18	

3.1.3 方案比选（工程角度）

初步设计结合工可报告所推荐的路线走廊带，在 1:2000 地形图上布设贯通全线的 K 线；同时根据隧道进出口的不同位置布设了 A 线与对应的 K 线进行比选；根据不同的项目终点位置布设了 B 线与对应 K 线进行论述比较。

3.1.3.1 A 线与对应的 K 线方案比选

1、比较原因

由于 K 线隧道进出口附近的路基占用了部分基本农田，因此提出绕避基本农田、不同隧道进出口的 A 线与对应的 K 线进行同精度比较。

2、路线方案走向

K 线方案：路线起于锦屏村附近，起点桩号 K1+370，在苟家岭上方设隧道穿越李家槽、刘家垭至明月村，止于 K5+520，路线长 4.15km，隧道长度 2987m。

A 线方案：路线同起于 AK1+370，提前进洞设隧道穿越李家槽、刘家垭至明月村 K 线相接，止于 AK5+390.106，路线长 4.020106km，隧道长度 3487m。

3、路线方案比选论证

①技术指标比较

从技术指标比较，K 线最小半径 130m，隧道进口半径 430m，在洞身 K3+432.827 处增加一个交点，曲线半径 2500m，隧道出口半径 600m；A 线最小半径 130m，隧道进口半径 650m，隧道出口半径 600m。A 线技术指标略优。

②地质条件比较

两条线路的地形条件、地层岩性、地质构造等相差不大，但是 A 线隧道进口的地质条件相对较好。

③对环境影响的比较

A 线隧道进口完全绕避基本农田，而 K 线隧道进口占用了部分基本农田，且 K 线路基相对较长，对沿线环境的影响较大。因此从环境影响方面比较，A 线略优。

④工程建设规模及工程造价比较

A 线隧道比 K 线隧道长了 500m，且 A 线隧道为特长隧道，增设了长 500m 的平行导洞及 278m 路基连接线，相对 K 线投资需增加 3922 万左右，故从工程建设规模、工程造价及后期养护成本等方面比较，K 线方案优于 A 线方案。因此，推荐 K 线方案。

4、比选结论

经过以上几个方面分析比较，A 线方案在路线平、纵指标及地质条件、对环境的影响上略有优势，K 线在工程投资方面具有优势，由于 A 线隧道为特长隧道，除了工程投资高外，后期的养护管理也是一大问题，因此，在综合比选论证后，本段路线推荐采用 K 线方案。

表 3.1-3 A 线、K 线主要技术指标及工程规模对比表

序号	项目	A 线对应的 K 线 (K1+370-K5+520)	A 线 (AK1+370— AK5+390.106)	比选结论
1	路线长度 (km)	4.150	4.020106	

2	技术指标比较	设计速度 60km/h	设计速度 60km/h	A 线的平纵面指标较优
3	地质条件比较	灰岩、页岩	灰岩、页岩	基本相同
4	施工期保通比较	新线，洞口距离村道近，施工期间保通容易	新线，洞口距离村道较远，施工期间保通较容易	基本相同
5	公路抗灾能力比较	完全绕避了高陡的地形	完全绕避了高陡的地形	基本相同
6	隧道规模 (m/座)	2987/1	3487/1	K 线优于 A 线
7	后期养护运行成本	长隧道低	特长隧道高	K 线优于 A 线
8	工程造价 (总价)	21544.4284 万元	22737.4926 万元 (含车行导洞)	K 线优于 A 线

结合以上几个方面分析，A 线方案虽然在线形指标、施工保通、公路抗灾能力等方面均有优势，但工程规模高出 K 线太多，增加的造价对该段道路整体服务水平的提升有限。因此，本项目**推荐 K 线方案**。

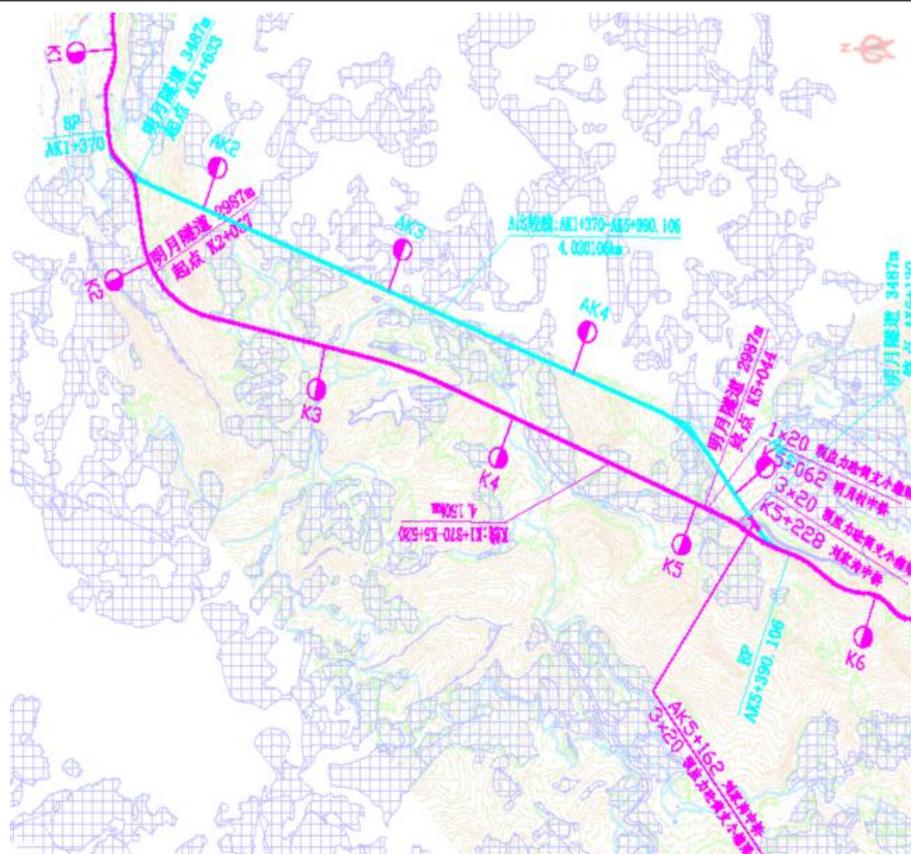


图 3.1-2 A 线对应 K 线方案比较图

3.1.3.2 B 线与对应的 K 线方案比选

1、路线布设

①比较原因

隧道出口至终点（接大羊快速通道）段地形复杂，刘家沟左侧有明月峡风景名胜区、藤椒基地，因此提出了不同的终点及路线布局方案。

②路线方案走向

K 线方案：路线起于明月村附近，起点桩号 K5+080，路线沿刘家沟右侧布线降坡至刘家沟沟口，路线右偏，后沿羊木河左岸山坡布线，到达终点一仇坝，接大羊快速通道，终点桩号 K7+684.123，路线长 2.604123km。

B 线方案：路线同起于 BK5+080，沿刘家沟左侧布线，到达刘家沟沟口附近，沿左侧山坡多次回头展线，最后沿刘家沟右侧坡脚布线跨越羊木河到达终点，终点桩号 BK8+210.3，路线长 3.77047km。

2、比选结论

B 线在刘家沟左岸沟口展线下山，由于地形陡峻，存在两处回头曲线，部分路段存在高挖边坡，与 B 线终点平面交叉的大羊通道段非直线段，平面交叉技术指标差。B 线相对 K 线投资需增加 2341 万左右。从平面线型指标、工程建设规模、工程造价及建成通车安全性等方面比较，K 线方案优于 B 线方案。因此，推荐 K 线。

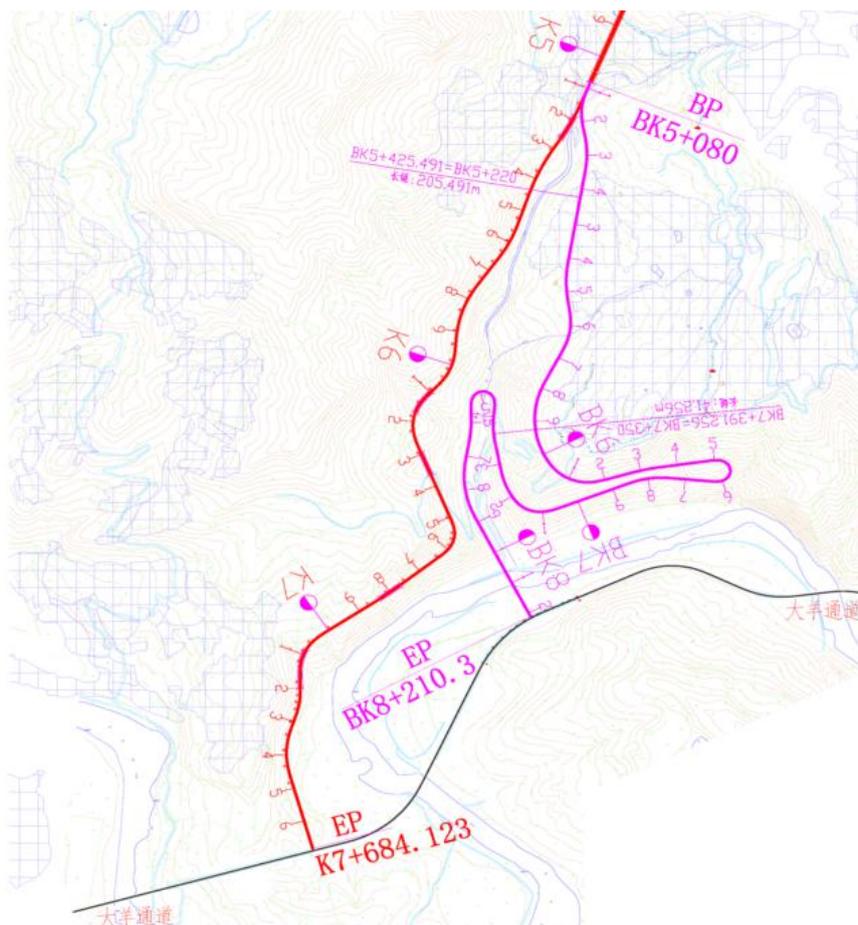


图 3.1-3 B 线对应 K 线方案比较图

综上，从工程设计方面，推荐 K 线。

3.1.3 方案比选（环境角度）

3.1.3.1 路线整体比选

从环境保护角度出发，K 线与对应 A 线、B 线方案比选情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 K 线与 A 线、B 线路方案综合比选一览表

比选因素		K 线	A 线	B 线	推荐方案
地质条件		滑坡 1 处	沿线无地质灾害点	滑坡 1 处	A 线
生态环境	永久占用土地/里程 (亩/km)	265.2/7.684123	347.37/9.58	521.06/10.16	K 线
	生态敏感区	穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区	①穿越剑门蜀道风景名胜景区明月峡景区三级保护区 ②穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区	穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区	K 线、B 线
水	跨越及近水水体	仅跨越季节性冲沟	仅跨越季节性冲沟	跨越羊木河	K 线、

环境					A 线
	饮用水源保护	路线穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域。	路线穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域。	路线穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域。	相当
声环境及大气环境		沿线有 11 处敏感点	沿线有 15 处敏感点	沿线有 21 处敏感点	K 线
环保综合比选结果	从环保角度，K 线方案可接受				

从环境影响角度，K 线、A 线和 B 线环境影响比选分析如下：

①地质条件方面，A 线沿线无地质灾害点，K 线、B 线方案存在 1 处大型岩质滑坡，对路线影响较大。因此，A 线占优。

②生态环境方面，B 线总占地面积较大，主要是由于 B 线里程较长；其次，3 条设计线路均穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区，A 线还穿越剑门蜀道风景名胜区明月峡景区三级保护区。因此，K 线占优。

③水环境方面：K 线、A 线仅跨越一些季节性冲沟，B 线跨越羊木河；3 条设计线路起点一致，起点路段均穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域。因此，K 线、A 线占优。

④声环境和大气环境：K 线方案沿线敏感点有 11 处，少于 A 线和 B 线，受交通噪声和汽车尾气影响的人较少，故 K 线占优。

综上所述，环境角度推荐 K 线方案，与工可一致。

3.1.3.2 局部方案比选（涉及敏感保护目标路段）

一、穿越安乐河饮用水水源保护区路段

本次提出 D、E 方案，即更改路线起点，将起点移至安乐河饮用水水源保护区外，路线绕避保护区，之后与原路线隧道相接，以此绕避安乐河饮用水水源保护区。K 方案与 D、E 方案比选图见图 3.1-4。

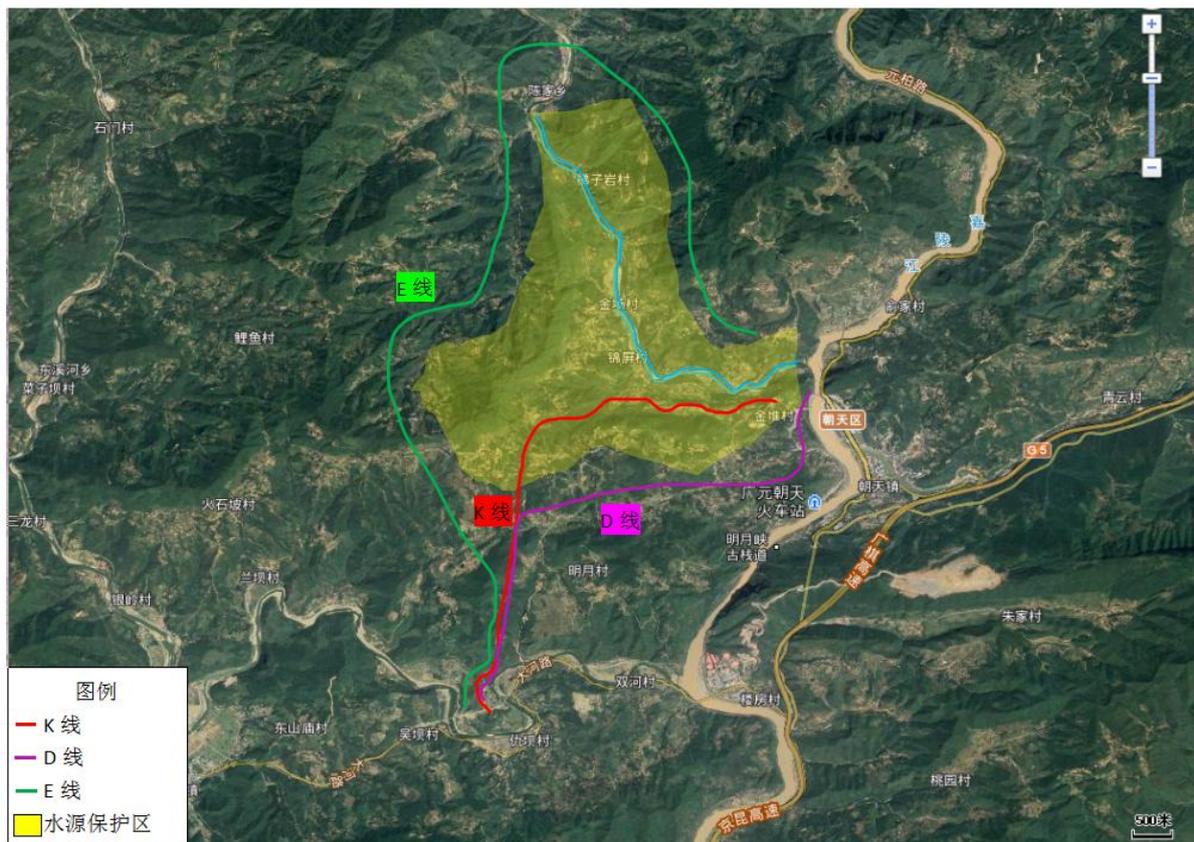


图 3.1-4 安乐河饮用水水源保护区路段主线方案比选图

K 线与 D 线、E 线的方案比选分析：

表 3.1-5 K 线与 D、E 线路局部方案比选一览表

比选因素	K 线	D 线	E 线
优点	①线路占地性质多为荒地，仅占用少量旱地等类型的耕地；	绕避开安乐河饮用水水源保护区。	绕避开安乐河饮用水水源保护区。
	②线路走向符合省道 410 线规划走向；		
	③区域地形相对简单。		
缺点	需要穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围，穿越里程约 2.5km。	①线路占用耕地量多；	①线路总里程较 K 方案大大增加，穿越山体数量较多，隧道里程超长；
		②穿越剑门蜀道风景名胜区（明月峡景区）二级、三级保护区；	②隧道穿越地质带情况较 K 方案复杂，隧道施工中不确定因素和安全因素较多；
		③线路走向不符合省道 410 线规划走向，与 107 乡道、拟建的朝天区环城路无法相交形成路网；	③线路走向不符合省道 410 线规划走向，与 107 乡道、拟建的朝天区环城路无法相交形成路网；
		④区域地形起伏较大，施工难度大。	④路线建设总工期及总投资额大幅增加。

综合比选结果	从整个区域生态环境角度出发，K 线优于 D 线。
--------	--------------------------

二、穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区路段

项目工可单位根据朝天区规划、朝天区现有道路状况、广元市路网规划等各方面资料及本项目路线需连接朝天区羊木工业园区指导原则，进行了本项目路线方案研究。此次线路比选总共拟定了 2 个方案：K 方案（推荐方案）、C 方案（绕避自然保护区方案）。

1、线路走廊带方案

(1)方案简介

K 方案（推荐方案）：路线起点位于安乐河右岸锦屏村附近，与拟建的朝天区城市外环线顺接，路线沿安乐河右岸山坡开辟新线，在苟家岭上方设隧道穿越李家槽、刘家垭，至明月村，之后沿刘家沟右侧山坡展线下山，在刘家沟沟口路线右偏，沿羊木河左岸展线，终点与广元市朝天区大羊通道相接。推荐路线总长度的 7684.123m，隧道长度 2987m，其中涉及四川嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区 2.1km（含 0.5km 隧道），涉及占地 5.975hm²（其中永久占地面积 4.1848hm²，临时占地面积 1.7902 hm²）。

C 方案（绕避自然保护区方案）：线路起点与隧道进口与 K 方案一致，由于需要绕避保护区，C 方案需要修建 2 座 8km 左右的特长隧道和 1 座跨越羊木河的大型桥梁。C 方案线路全长约 21.5km，隧道长度约 16.5km。

K 方案与 C 方案比选图见图 3.1-5。

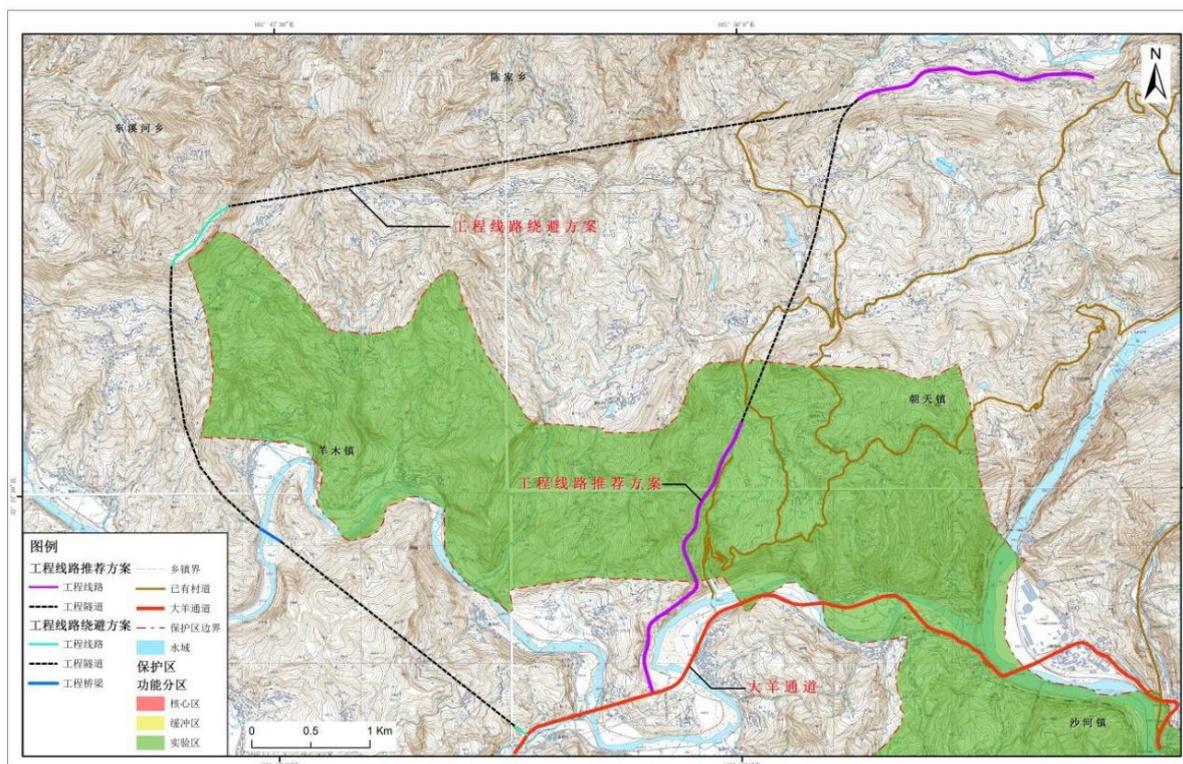


图 3.1-5 自然保护区主线方案比选图

(2)方案比选分析

表 3.1-6 K 线与 C 线路局部方案比选一览表

比选因素	K 线	C 线
优点	①线路线性较好，最大纵坡较小仅为 7%；	绕避开自然保护区。
	②线路总里程较 C 方案短，隧道里程适中；	
	③隧道穿越地质带情况较 C 方案简单；	
	④总体工期较 C 方案缩短；	
	⑤项目投资在业主计划范围内；	
	⑥线路走线符合省道 410 线规划线路走向。	
缺点	需要穿越自然保护区，穿越里程 2.1km，其中隧道长度 0.5km。	①线路线性较差，最大纵坡达到 30%；
		②线路总里程较 K 方案大大增加，隧道里程超长；
		③隧道穿越地质带情况较 K 方案复杂，隧道施工中不确定因素和安全因素较多；
		④项目总体工期较 K 方案增加 10 年；
		⑤由于有两座超长隧道项目总投资严重超出项目资金计划，项目投资较 K 方案增加 30 亿元；
		⑥线路走线与省道 410 线规划线路走向差异较大，不符合省道 410 线总体规

		划： ⑦需要在羊木河上游架设 1 座跨河大型桥梁，由于该桥建设期预计为 3 年，将对羊木河下游造成一定的污染，且持续时间较长，将严重威胁羊木河下游保护区的湿地生态系统。
综合比选结果	从整个区域生态环境角度出发，K 线优于 C 线。	

2、在自然保护区内临时工程方案比选

根据初步设计方案，本项目施工期不在自然保护区内设置弃土场、施工生活场地、拌合站等临时工程。自然保护区内施工期临时工程仅有施工便道。以下对临时施工便道布设方案进行比选。

(1)方案简介

本项目推荐线 K 线拟建隧道长 2987m，采用双向掘进的方式，是本项目的控制性工程，工期两年。隧道工程的南侧出口位于保护区内，为了便于隧道弃渣的运送，需要在保护区内新建一条施工便道。工可单位根据本项目保护区内主线走向拟定了 3 个临时施工便道比选方案，具体如下：

A 方案：从隧道出口新建 300m 的临时施工便道接现有村道。

B 方案：利用隧道出口至项目终点在永久占地范围内修建临时施工便道。

C 方案（推荐方案）：从隧道出口至刘家沟沟口新建施工便道，新建临时施工便道长度 1.87km。

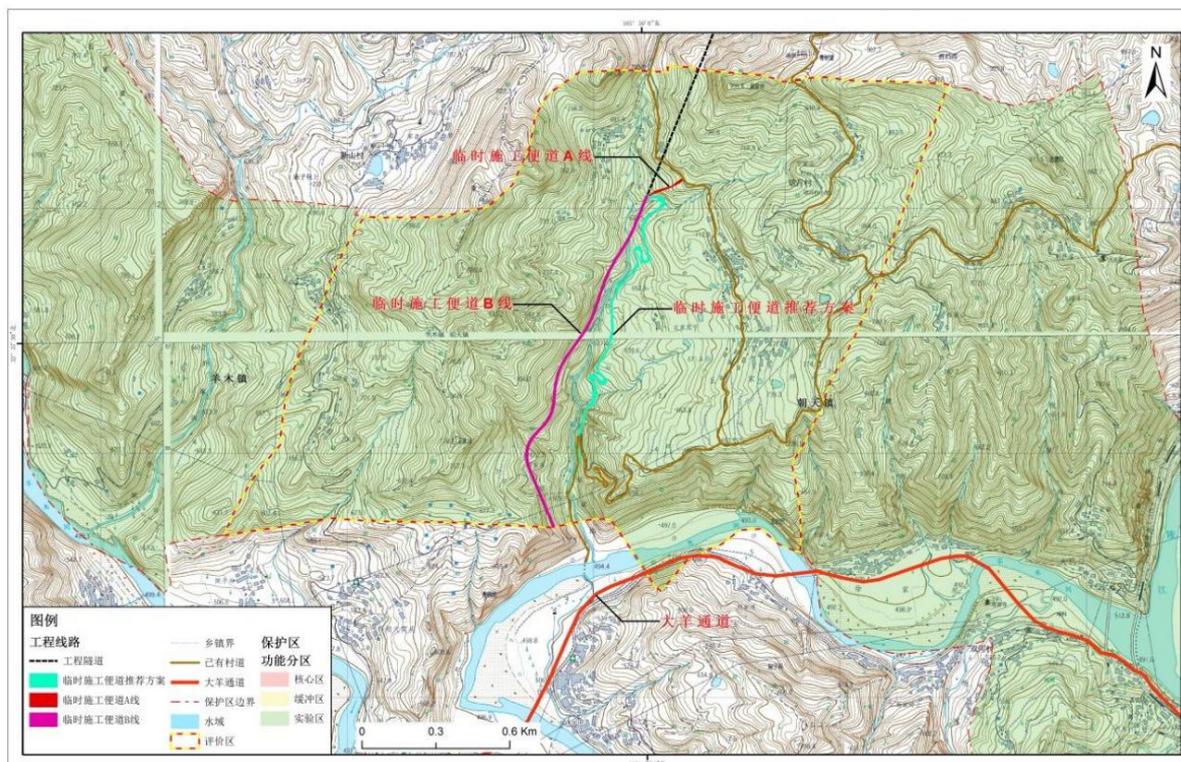


图 3.1-6 自然保护区临时施工便道方案比选图

(2) 方案比选分析

表 3.1-7 自然保护区内施工便道方案比选一览表

比选因素	A 方案	B 方案	C 方案（推荐方案）
优点	在保护区内新建施工便道里程较短，仅新建约 300m 的临时施工便道，剩余临时施工便道利用现有村道改扩建。	在保护区内不新增临时占地，所有临时施工便道工程均布设在现有工程永久占地红线内。	①不占用基本农田、不占用藤椒基地、无房屋拆迁，工程规模比“较利用原有村道改建”方案小。 ②临时施工便道的运营，不受主体工程施工时序的影响，能够及时将隧道弃渣运送至保护区外侧，保障主体工程各项工程顺利进行。
缺点	①利用村道起点至刘家沟沟口段，路线长约 3km，现有村道路基路面宽度 3m 至 5m 不等，最大纵坡接近 20%。如利用现有村道通行，则运渣车辆通行宽度不够，同时纵坡较大运渣车辆无法保证安全通行。 ②该段村道同样穿越湿地保护区，而且还将穿越基	施工便道若沿新建线路修建，将受新建道路桥梁和高边坡工程的工期的限制，不能顺利将隧道弃渣运出至保护区外侧弃渣场，同时运渣过程中存在较大安全隐患，容易发生大型安全生产事故，无法取得安监部门的许可。	保护区内新增占用林地较 A、B 方案大。

	本农田区（明月村新农村建设示范基地-藤椒基地）。如果需利用村道，需现有村道进行全线改建，涉及拆迁房屋 50 户（如涉及拆迁，农户抵触情绪较大）、占用藤椒基地、占用基本农田和部分林地。		
综合比选结果	虽然 A、B 方案新增占用林地面积较 C 方案少，但是综合考虑临时施工便道运渣车辆安全、主体工程施工时序、生态环境破坏程度和工程量等因素，C 方案是符合本项目临时施工便道建设的最优方案。		

3.2 勘查设计期影响分析

3.2.1 主要临时工程选址环境可行性分析

1、弃土场选址环境可行性分析

本项目共产生 33.33 万 m³ 的弃土方，全线设置 2 座弃土场，用于堆放路基弃方和隧道弃渣。其中，1#弃土场为沟道型，主要利用山沟内的荒地，堆弃从隧道掘进弃渣。2#弃土场为临河型，设置于本项目路线终点羊木河左岸，用于堆弃隧道掘进弃渣及部分路基挖余弃方。根据初步设计资料（表 2.3-8），弃土场容量可以容纳本项目弃方。本项目弃土场外环境概况见表 3.2-1。

表 3.2-1 弃土场外环境概况表

编号	位置	实际堆渣量 (万 m ³)	最大堆渣高度 (m)	地面横坡 (°)	上游集雨面积 (km ²)	渣场类型	外环境概况
1#	K2+000 右侧	17.46	50	20	0.20	沟道型	渣场底部平缓地带占用小部分旱地，坡面占用部分旱地和林地，需修建施工道路 0.22km。渣场周围地质条件较好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡。渣场上游集水面积较小，场内无居民居住，渣场下游为沟道，最近农户位于沟道东侧阶地上，居住高程约 614m。渣体不存在泥石流隐患，对下游农田及居民无安全威胁。
2#	K7+680 左侧	33.47	30	5	0.26	临河型	渣场底部平缓地带占地为河滩地、旱地和水田，坡面占用部分林地，需修建施工道路 0.03km。渣场周围地质条件较好，未发现

							危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡。渣场上游集水面积较小，场内无居民居住，渣场下游为旱地，无居民居住。渣体不存在泥石流隐患，对下游农田无安全威胁。
合计	50.93	/	/	/	/	/	/

本项目设计阶段对弃土场的选址优先选择荒山、荒沟、荒地作为堆渣区域，但工程区沿线耕地资源较为紧张，平缓区域基本已开发为农田，因此，弃土场还是占用了少量耕地和林地资源。弃土场周围地质条件较好，未发现泥石流、崩塌、滑坡等不良地质现象。经调查，弃土场内无公共设施、工业企业等，且 2 个弃土场坝址下方均无居民点。2#弃土场位于羊木河左岸，距离河道约 50m。根据项目水土保持方案，弃土场选址满足相关约束性规定，同时主体工程对弃土场设计了较为完善的截排水及挡护等防护措施，能够保证弃渣堆放过程中的安全稳定。从水土保持角度分析，弃土场选址可行，未布置在限制范围内，弃土场设计了较为完善的防护措施，满足水土保持要求。

本环评要求项目在下一阶段设计和施工中，根据区域地形情况，尽量优化弃渣场的选址，将临近水环境保护目标的弃渣场尽量远离水环境保护目标布置，并根据区域环境和渣场类型，做好相应的水保措施：弃渣堆放前，应将场内表土进行剥离并集中堆放进行临时防护，根据弃渣场类型采取相应的挡护措施、截排水、沉沙池、渣顶防护等措施；在渣体形成后，根据各渣场占地前的土地利用现状及周边居民耕作半径，渣体顶部采取覆土复耕或绿化措施，渣体边坡及时采取覆土绿化恢复，将弃渣场对周围环境的影响减至最低。弃渣场的设计、施工、运行及植被恢复应严格按照相关法律法规、设计标准进行，不得挤占河道，不得影响行洪。

综上所述，本项目在优化弃渣场选址，设置完善的水土保持措施的前提下，弃渣场设置是可行的。

2、施工生产生活区选址环境可行性分析

本项目共布置 6 处施工生产生活区，用于布置骨料堆放场地、拌和场、预制场以及办公住宿区，占地面积共计 2.67hm²。其中隧道进出口施工场地位于红线范围内，不新增临时占地；设置 2 个项目经理部、1 座路基拌合站、1 座冷热拌合场及预制场。各生产生活区占地主要为荒地以及少量林地、旱地。

根据外环境关系可知，项目路基拌合站及冷热拌合场、预制场均设置在开阔空旷的地方，距离居民 200m 之外，因此对周边环境的影响相对较小。考虑到广元市的常年主导风向为北风，本环评建议施工时须充分考虑周围住户的分布，尽量远离周边住户，沥青拌和设备应选用密封装置，以减小热拌过程中产生的沥青烟、粉尘对周围住户的影响。

方案拟在路线 K1+520 处设置一处项目经理部，位于安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围内，主要用途为起始路段及隧道进口施工过程中的工程管理办公点，不涉及施工作业，且距离安乐河河道相对较远。评价要求在该处项目经理部设置临时生态厕所，生活污水收集处理后外运至保护区之外进行肥田，废水不得在保护区范围内排放。在采取上述严格的废水管控措施后，该项目经理部基本不会对安乐河饮用水水源保护区产生不利影响。评价建议尽量将该项目经理部布设于远离饮用水水源保护区的区域。

综上所述，在尽量优化施工生产生活区选址，合理布置施工生产生活区各功能区以及采取合理有效的废气、废水等治理措施后，施工生产生活区选址可行。

3、施工便道设置环境可行性分析

本项目所处地区目前铁路、水运、公路等运输体系四通八达，交通运输方便。沿途有省道、县道、乡村公路以及机耕道连接，便于施工。但为保证主体工程施工及弃渣运输，仍需修建及整修部分施工道路。经统计，本工程需新修施工道路约 7849m，整修原有道路约 1259m，施工道路路基宽度为 4.5~6.0m，均为泥结碎石路面。

项目新建施工便道均不位于沿线环境敏感区内，占地以林地和旱地为主，其次是耕地。施工道路修建前，应剥离工程占地区域内的表土并集中堆放进行临时防护，并根据路基沿线坡面汇水情况确定临时排水沟断面尺寸，部分路段施工道路下边坡临时土袋拦挡。施工结束后，原路整修道路仍然保留，部分施工道路也可作为村道进行保留，对于无需保留的施工道路，因按原征地类型进行迹地恢复，对于占用耕地的，利用剥离暂存的原始表土层进行覆土复耕；对于占用林地的，利用林地剥离表土层进行覆土恢复植被，且表土层恢复厚度不应小于剥离厚度。以最大限度地在施工结束后进行迹地恢复。

总体而言，项目施工便道选址可行。

3.2.2 施工组织合理性分析

根据工程概况，本项目所处地区目前高速、国道 G5、省道、县道 016、乡道 017、

大朝路及农村机耕道较为发达，交通运输方便，为项目施工材料的运输提供了便利的交通运输条件。

筑路材料：项目区及其附近地方性筑路材料比较丰富，质量和数量均可满足设计要求，且交通运输条件较好。

施工便道：由表 2.3-6，临时工程区新建便道 7849m，其余均为利用既有道路扩建，最大限度的减少了施工便道临时占地。

施工生产生活区：根据表 2.3-7，本项目有 6 处施工生产生活区均利用公路施工工序的时间差，布设在互通立交区用地范围内，最大限度的节约了施工生产生活区临时占地。

施工季节的合理安排：工可实施方案中提出“建议作好施工时间安排，部分路基工程，排水工程，桥涵基础工程避开雨季，宜安排在旱季施工，如不能避开，则要准备好雨季施工的必备条件。”符合公路施工时序要求，且利于水土保持和水环境保护。

3.3 施工期环境影响因素分析

3.3.1 施工期工艺流程及产污环节

本项目施工期总的施工工艺主要为：

征地拆迁——路基工程施工——路面工程施工——桥隧涵施工——交通工程施工
具体的施工环节及产污如下分析：

3.3.1.1 征地拆迁

本推荐线路的建设涉及共 1174m² 的建筑、1458m 电力电讯线等拆迁。根据现场勘察，上述拆迁建筑基本为沿线居民住宅，建筑结构多为砖混结构。该工程的拆迁工作由当地政府负责实施，因此，红线范围内的建筑拆迁不在本次工程的实施范围内。因此本次环评不对拆迁工程产生的废气、废渣等污染进行评价，仅关注拆迁工程带来的社会影响、生态影响。

3.3.1.2 路基、路面工程

路基、路面工程施工工艺流程及产污环节分析见图 3.3-1。

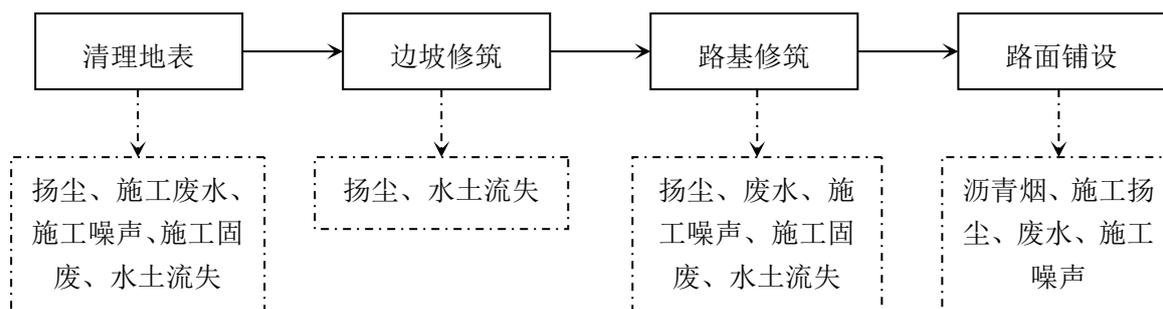


图 3.3-1 路基、路面工程施工工艺流程及产污环节图

路基工程：填方路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工。填土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。路堑开挖施工除需考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。在路堑开挖前，做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。如果移挖作填时，将表层土单独掘弃，或按不同的土层分层挖掘，以满足路堤填筑的要求。路基采用重型压实标准，施工时要配备足够数量重型压实机械，分层摊铺、及时洒水和晾晒，保持在最佳含水量状态下进行碾压。路基工程施工过程中将会产生施工扬尘；施工废水及施工人员生活污水；物料运输过程中产生噪声和扬尘；直接开挖或填土不及时做好围挡和防水临时工程，将会造成水土流失；填挖作业易产生水土流失和影响区域景观；开挖工程将产生弃土弃方。

路面工程：路面工程采用机械化施工方案。为保证路面各结构层具有足够的强度和稳定性，路面自上而下采用灰土、碎石、沥青、中粒式沥青混凝土、细粒式沥青混凝土进行分层压实，半幅路面全宽一次摊铺完成。沥青混凝土摊铺工艺流程如下：①摊铺前的测量和放样：按预定的铺装方案，放出摊铺机行走标线和控制摊铺机熨平板高度的行走基线高度。②摊铺作业：所有的下、中、上面层(互通匝道除外)全部采用单幅 2 台摊铺机梯队作业。启动摊铺机电加热系统，充分预热熨平板。2 台摊铺机一前一后相距 8~10m 左右进行同步摊铺，形成热接缝。后一台摊铺机摊铺的沥青混合料应重叠在前台摊铺机摊铺的沥青混合料上约 15~20cm，接缝松散料用人工铲除。然后一起进行碾压。③沥青混凝土的碾压：由于压路机作业前后行进的停机反向，造成表面微小的凹凸不平，因此光轮的初压是为了获得一个相对平整的工作面。并初步减少沥青砼的空隙，起保温防止快速损失热量的作用。以便复压的压路机能在适当的温度下获得最终要求的密实度。最后由另一台光轮压路机进行终压消除复压压路机反复碾压给路面留下的痕迹。即

整个碾压过程包括初压(稳压)、复压和终压(收迹)。路面工程施工过程中将会产生拌合站扬尘、道路施工扬尘、沥青烟废气、施工废水、拌合站噪声及施工噪声、施工固废。

3.3.1.3 桥梁涵洞工程

本项目全线桥涵工程优先采用预制安装的标准化、定型化结构，如小箱梁、T 梁等，全线涵洞盖板采用预制安装施工。桥梁桥墩基础均为桩基础，一般采用钻孔灌注桩基础法施工，无地下水或少量地下水的情况下采用挖孔灌注桩法。以钻孔灌注桩工艺分析污染物的产生环节，如下图所示。

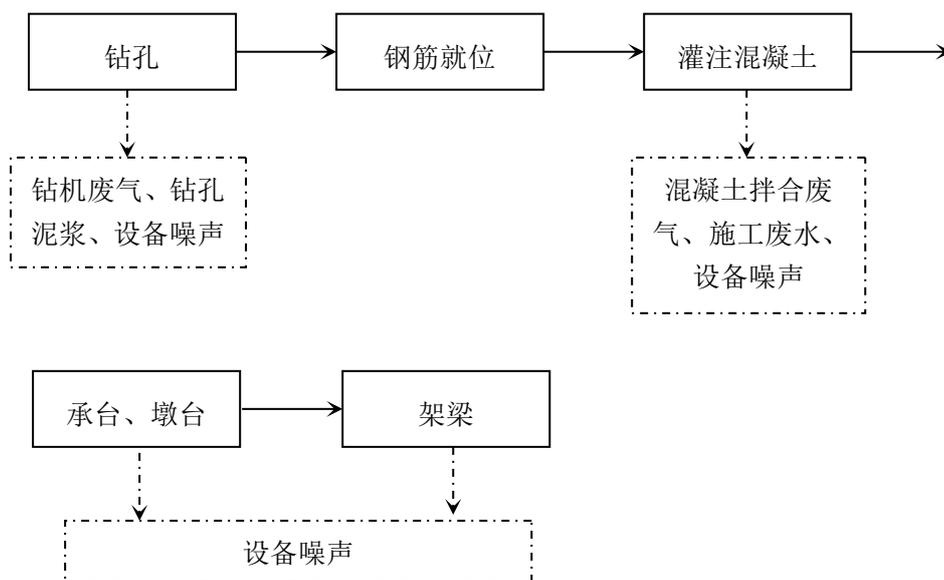


图 3.3-2 桥涵工程施工工艺流程及产污环节图

本项目桥梁上部结构采用预应力砼 T 梁或预应力砼小箱梁，在预制厂预制，架桥机架设。下部桥墩一般采用桩基础、桥台采用桩基础或扩大基础，桩基础用挖孔或钻孔，人工开挖扩大基础。

1、桥梁

本推荐线路共有大中桥 472.5m/7 座，涵洞 25 道，桥梁跨越季节性冲沟，不涉及大中型河流。根据沿线筑路材料供应情况，结合地形、地质条件，以及施工方便、节省造价等，上部结构均采用预应力空心板，桥台采用重力式桥台，扩大基础。桥梁上部结构采用预制厂预制，架桥机架设。灌桩前挖好沉砂池，灌桩出浆进入沉砂池沉淀，沉淀后的上清液循环使用，清除的沉淀物运至弃渣场处置。引桥的下部结构施工采用钻孔后挖孔施工，上部结构可根据桥位的地形地质情况考虑采用局部落地支架浇筑或 T 梁和空

心板预制浇筑。

2、钢筋混凝土盖板涵

盖板涵基础开挖采用反铲式挖掘机施工，两侧设 1:1 边坡，预留施工空间，人工配合清理基底。盖板采用集中预制、吊车吊装、汽车运至工地的方式。混凝土采用拌和机现场拌和，吊机吊运铺设导流管浇筑，采用插入式振动棒振捣密实。盖板涵施工顺序为从起点方向的涵洞向终点方向的涵洞依次施工。

桥梁涵洞工程施工过程中将会产生钻机废气、混凝土拌合废气、沥青烟、施工废水、钻孔泥浆、设备噪声，钢围堰的填筑和拆除可能会扰动河岸。

3.3.1.4 隧道工程

本项目隧道长 2987m，施工工艺流程及产污环节见下图。

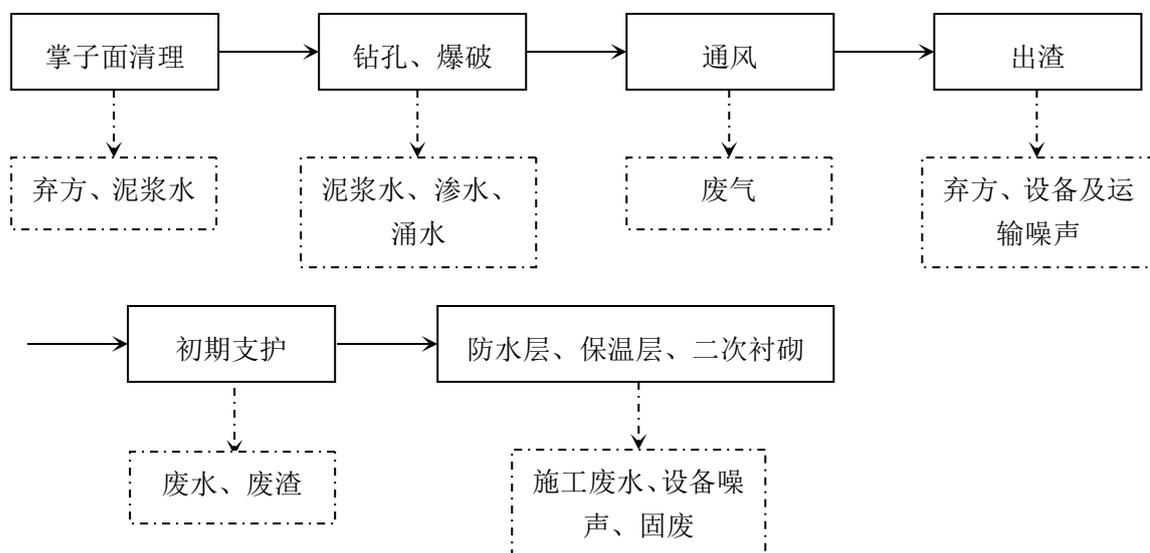


图 3.3-3 隧道工程施工工艺流程及产污环节图

本项目隧道采用新奥法施工。新奥法是以喷射混凝土和锚杆作为主要支护手段，通过监测控制围岩变形，便于充分发挥围岩自承能力的施工方法，采用新奥法修建隧道，对地面干扰小，工程投资少，是我国目前隧道修建使用较为普遍的方法之一。

隧道进、出口土石明挖自上而下分层开挖，采用履带液压钻钻孔，手风钻辅助，梯段爆破，梯段高度 10~12m，随开挖进展及时进行边坡的喷锚支护。开挖出渣均采用 3m³ 液压挖掘机装渣，20t 自卸汽车运出渣。洞身分两层开挖，上层开挖采用三臂液压凿岩台车钻孔，中导坑领进，两侧扩大跟进，周边光面爆破，3m³ 侧卸式装载机配 20t 自卸汽车出渣；下层开挖采用 D7 型液压履带钻车钻孔，边墙预裂爆破，出渣方式同上层。喷锚支护随开挖掌子面推进，采用锚杆台车进行锚杆施工，喷混凝土台车进行喷混凝土

作业。

隧道工程施工过程中，可能会产生施工及爆破废气、施工设备噪声、施工废水及弃土方。另外，隧道工程施工可能会影响地下水径流方向和排泄条件；喷射过程将对喷射面周围岩体土质产生影响。

3.3.2 施工期大气污染源分析

拟建项目全线采用沥青混凝土路面，施工过程对环境空气产生的主要污染物为沥青烟和 TSP。主要污染环节为混凝土拌合作业、沥青拌合，材料的运输和堆放、道路工程土石方的开挖和回填等作业过程。材料的运输、土石方的开挖和回填等作业过程，在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生 TSP。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染及机械废气。

1、施工粉尘

公路施工过程中的基础开挖、回填、基层填筑、灰土拌和等环节将会产生粉尘。根据同类工程实际调查资料，施工场地下风向 50m 处 TSP 浓度为 8.90mg/m³；下风向 100m 处浓度为 1.65mg/m³；下风向 150m 处符合环境空气质量二级标准日均值 0.3mg/m³。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。

2、道路扬尘

运输车辆将产生道路二次扬尘污染。根据同类工程施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，运输车辆下风向 50m 处浓度为 11.625mg/m³；下风向 100m 处为 9.694mg/m³；下风向 150m 处浓度为 5.093mg/m³，超过环境空气质量二级标准。施工运输车辆产生的扬尘污染较严重。

3、沥青烟

沥青烟主要产生于熬制工序、拌和工序及铺路时的热油蒸发工序。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 3.3-1。

表 3.3-1 京珠公路南段沿线沥青拌合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 (mg/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	英国帕克公司 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 $\leq 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 。

4、施工机械废气

工程施工期间，以柴油为燃料的施工机械及运输车辆排放的废气中含有烟尘、 NO_x 、CO、THC（烃类）等污染物，一般情况下，各种污染物排放量不大，且表现为间歇性。

3.3.3 施工期水污染源分析

1、生活污水

根据建设单位前期设计，本项目在施工期沿线设置临时施工营地，供施工人员办公生活。施工人员生活用水量按每人每天 80L 计，污水产出系数 0.8，施工人员高峰时按每日用工 100 人计算，则生活污水量约 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物有 COD、 BOD_5 、SS 等，污染负荷为 COD $400\text{mg}/\text{L}$ ，SS $250\text{mg}/\text{L}$ ，氨氮 $30\text{mg}/\text{L}$ 。施工营地设置生态化粪池，人员生活污水经化粪池处理后用作农肥或灌溉。

方案拟在路线 K1+520 处设置一处项目经理部，位于安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围内，主要用途为起始路段及隧道进口施工过程中的工程管理办公点，不涉及施工作业，且距离安乐河河道相对较远。评价要求在该处项目经理部设置临时生态厕所，生活污水收集处理后外运至保护区之外进行肥田，废水不得在保护区范围内排放。

2、施工作业废水

拌合站及预制构件场的功能主要用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件及路面工程基层水泥稳定碎石的拌和，在搅拌混凝土的生产过程及制作预制构件时会有废水产生，以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式。混凝土生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。根据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗生产的污水量约 0.5m^3 ，SS 浓度约 $5000\text{mg}/\text{L}$ ，pH 值在 12 左右。此部分污水需要设沉淀池集中处理后全部回用，不直接排放。

3、桥梁工程施工废水

本项目全线共设桥梁 7 座，涉及河流均为季节性冲沟，不在河道内设置桥墩。桥墩均采用柱式墩、桩基础，桥台采用 U 形桥台、扩大基础或轻型台、桩基础。施工作业引起的生产污水包括大桥建设过程中的钻孔污染水和含油污水。

桥梁的下部结构施工目前一般采用钻孔桩机械作业法。钻孔桩在施工时多采用电动机为动力，钻孔过程产生的废弃物，用管道直接输送到岸边经沉淀后排放，不直接放在

河滩上。另外，施工废油也可造成水体污染。在桥梁上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等水质指标值增加，造成水体质量下降。

4、隧道工程施工废水

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，隧道施工中外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 CaO、SiO₂ 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，对环境影响较小。隧道施工时，可预先在隧道口设置沉砂池，施工过程中产生的废水、涌水等可通过隧道开挖过程中同步设置的截排水沟等设施引至沉砂池，待充分沉淀后，上层清液可回用于施工中，下层沉砂可随弃渣一并转运至弃渣场堆放。

隧道涌水为隧道岩层渗水，初期废水为隧道开挖初期施工作业面废水，中期废水为隧道施工中期是工作业面废水，末期废水为施工接近贯通时的施工废水。根据相关资料显示，隧道施工废水中主要污染物浓度见表 3.3-2。

表 3.3-2 隧道施工废水主要成分及浓度表 单位：mg/L

项目	pH	SS	NH ₃ -N	TP	COD	石油类	TNT
隧道涌水	8.47	203.9	0.68	0.34	9.32	0.14	/
初期废水	10.17	1425.0	2.30	1.63	159.50	20.24	/
中期废水	9.24	3969.8	3.44	0.65	71.75	1.25	0.036
末期废水	9.06	452.9	1.37	0.33	28.14	0.19	0.030

由于项目部分路段临近饮用水水源保护区和湿地自然保护区，故本环评要求项目在施工时更要重视这些路段的施工，严禁施工废水入河，以确保沿线水体的水体功能不受影响。

3.3.4 施工期噪声污染源分析

施工期噪声主要来自施工机械如推土机、挖掘机、装载机等，其噪声强度大，声源较多，将对施工场地周围产生影响，且范围较大。根据类比调查资料提供典型施工机械作业期间产生的噪声源强详见表 3.3-3。

表 3.3-3 施工机械在不同距离处噪声源强值一览表

序号	设备名称	声级 dB(A)	距声源距离(m)
1	推土机	86	5
2	挖掘机	85	5
3	装载机	72	5
4	平地机	90	5
5	压路机	86	5
6	液压钻机	87	5
7	拌和设备	88	5
8	摊铺机	87	5
9	混凝土搅拌机	79	5

施工期噪声影响主要表现在施工道路机械噪声及道路交通噪声对附近居民点的影响。其中施工期道路交通噪声的影响范围主要集中在道路两侧 150m 范围内，施工机械噪声影响主要在距离施工场所 200m 范围内。此外，在隧道施工时也会产生间断性爆破噪声及振动对施工区周围的居民生产、生活造成干扰，并惊扰一定范围内野生动物。由于此类干扰属间断性干扰，且拟建隧道埋深较大，因此其造成的影响较小。

3.3.5 施工期固体废弃物污染源分析

本公路建设项目施工期产生的固体废物主要来源于道路工程挖填土石方和施工人员生活垃圾等。

1、废土石方

推荐线路道路全线项目开挖总量为 102.65 万 m³，回填总量 29.82 万 m³，外运至其他项目利用 39.50 万 m³，共产生 33.33 万 m³ 的弃方，全部运至 2 座弃土场内进行处置。表土运至临时表土堆场内堆存，用于生态恢复。评价要求废土石方应尽量综合利用，减少其堆存量。

2、生活垃圾

工程施工时，施工人员产生的生活垃圾，也要集中统一处理，以保证施工人员及周围居民的生活环境质量。项目施工期施工人员一般约为 100 人，生活垃圾以 0.5 kg/人·d 计，生活垃圾产生量约 50kg/d。施工人员每日产生的生活垃圾经过袋装收集后由垃圾桶暂存，交由环卫部门集中处理。

3.3.6 施工期生态环境影响分析

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

道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

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，形成以道路为中心的割裂带，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

道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道路形成带状干扰，对道路两侧野生动物种群产生隔离影响

道路建设期的施工活动和运行期的过往车辆、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

道路建设完工后，将对原有生态系统的类型和结构造成影响。道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，可能使受影响物种的种群数量降低。

3、水土流失

施工中取弃土将改变土地原有使用性质，带来植被损失。弃土场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，取弃土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。

3.3.7 隧道工程影响分析

1、隧道建设对隧址区地下水循环路径的影响

隧道开挖将会使原有山体遭到破坏,最典型的是破坏浅层地下水循环系统。隧道开挖过程可能连通区内不同含水层,导致地下水运动状态和循环路径改变。

2、隧道建设对隧道上部生态用水及植被的影响

隧道施工中不可避免的会引起地下水水位的下降,地下水位的下降必将导致潜水位下移,包气带增厚,从而使植物根茎吸收水分变得更加困难。为了维持地表生态系统的正常,维持隧道上部植物正常生长,必须保证其生态用水。开挖隧道会影响到上部地表植被的生态用水,当达不到最低生态用水,植被就会枯萎,影响到当地的生态系统。

隧道建设还会对居民的饮用水源产生破坏,引起地面塌陷和地表水土流失。隧道建设造成隧址区上方形成较大降落漏斗,从而导致隧址区周围的泉眼和水井水量减少。此外隧道开挖会引起地下水水位下降,破坏了地下水的均衡状态,形成了含水层本身的压密及弹性压密,还有粘性土释水产生的压缩,从而导致地面沉降。随着隧道排水的延续,水循环加剧,将有更多的地表风化产物随水带入地下,可能会引起隧址区地表土壤的流失。

洞内排水会破坏地下水的原有平衡,使地下水资源流失。假如地下水以排为主,则会造成地下水位下降,影响植被生长和生态平衡,使地下水资源大量流失。从保护环境的目标出发,隧道工程的防排水应以堵、排相结合的措施为主,改变以排为主的习惯做法,在地表有预见性的范围内进行地表排水、地表灌浆堵水等措施以防止地表水下渗。其方案应当结合地貌及水土保持等各种因素综合考虑。

3、隧道施工废水对地表水的影响

隧道施工过程中,爆破工序及其他辅助施工的注浆流入地下水中,沿构造裂隙、风

化裂隙向地表沟渠及泉点排泄，污染地表水、地下水，进而影响河流两岸生态环境。

4、隧道建设对居民生产、生活用水的影响

根据现场区域调查走访，隧址区无大型工业企业，区域居民主要以农业和种植业为主，隧道顶部无居民住宅。隧道施工对居民生产生活用水的影响主要表现在：

①施工废水如排泄不合理，向地表排泄污染地表水体，影响居民正常生活用水。

②隧道涌水若不加以处理，将导致区域地下水水位下降，改变原有地下水循环系统，导致地表水、地下水水量下降，影响居民正常用水。

③隧道施工引起地下水水位下降，将会增加局部地区地面塌陷的风险。

3.4 运营期污染源分析

3.4.1 运营期大气污染源分析

本拟建项目环境空气评价等级为三级评价，运营期无集中式大气污染源排放，仅为行驶的汽车尾气。

3.4.2 运营期水污染源分析

本项目全线不设置办公区、服务区，因此运营期无道路附属设施生活污水产生。

本项目在运营期由于路面雨水排放对沿线的土壤环境和水环境产生一定影响，其主要污染因子有 SS、COD 和石油类等。

运营期产生污染的途径主要为路面径流，在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，再遇降雨后，雨水经道路排水设施流入地表水域，若不加以收集处理，可能会造成石油类和 COD 的污染影响。

影响路面径流污染的因素很多，包括降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、长度等。由于各种因素随机性强，偶然性大，所以典型的路面径流雨水污染物浓度较难确定。

根据国内对南方地区路面径流污染情况试验有关资料，在车流量和降雨量已知情况下，降雨历时 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时段采集水样，测定分析路面径流污染物的变化情况。测定结果表明，降雨初期到形成路面径流的 30min，雨水径流中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，SS 和石油类的含量可达 158.5~231.4mg/L、19.74~22.30mg/L；30min 后，其浓度随降雨历时的延长下降速度较快。

雨水径流中铅的浓度及生化需氧量随降雨历时的延长下降速度较前者慢，pH 值相对稳定。降雨历时 40min 后，路面基本被冲洗干净，污染物含量较低。路面径流污染物浓度见表 3.4-1。

表 3.4-1 路面径流中污染物浓度值表 单位：mg/L(pH 无量纲)

历时项目	5-20min	20-40min	40-60min	平均值	GB8978-1996 一级标准
pH	6.0-6.8	6.0-6.8	6.0-6.8	6.4	6-9
SS	231.4-158.5	185.5-90.4	90.4-18.7	100	70
BOD ₅	6.34-6.30	6.30-4.15	4.15-1.26	5.08	50
石油类	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.25	5

3.4.3 运营期噪声污染源分析

项目运营期噪声污染主要为车辆行驶产生的交通噪声和隧道风机设备噪声。其中，车辆噪声值约 70-80dB(A)；隧道中射流风机噪声源强约为 80 dB(A)，噪声污染主要存在于隧道内部。

3.4.4 运营期固体废物污染分析

本项目不设置服务区等附属建筑。项目建成通车后，产生的固体废物主要为交通垃圾，如司乘人员产生的纸屑、果皮等。

3.4.5 运营期生态环境影响分析

运营期，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。本项目运营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。

3.4.6 运营期事故污染风险

本项目的环境风险主要来源于运输危险品的车辆发生交通事故。当车辆发生事故，

车辆泄漏的污染物由于处理不当而被雨水等冲刷将可能对水体造成污染，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（或柴油）和机油泄漏，并排入附近水体；
- ②装载着的化学品发生交通事故，化学品发生泄漏，并排入附近水体；
- ③在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入附近水域。

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

广元市位于四川省北部，地理坐标在北纬 31°31′至 32°56′，东经 104°36′至 106°45′之间，北与甘肃省武都县、文县、四川省宁强县、南郑县交界；南与南充市的南部县、阆中市为邻；西与绵阳市的平武县、江油市、梓潼县相连；东与巴中市的南江县、巴州区接壤。幅员面积 16314 km²。

本项目工程位于四川盆地北部，走廊带地理坐标位于东经 105°49′54″~105°51′56″，北纬 32°36′56″~32°39′24″，推荐路线起点位于安乐河右岸金堆村附近，沿羊木河左岸布线，到达仇坝村，与广元市朝天区大羊快速通道平交相接。项目具体地理位置见图 2.2-1。

4.1.2 地形地貌

广元市处于四川北部边缘，山地向盆地过渡地带，摩天岭、米仓山东西向横亘市北，分别为川甘、川陕界山；龙门山北东—南西向斜插市西；市南则由剑门山、大栏山等川北弧形山脉覆盖广。地势由北向东南倾斜，山脊相对高差达 3200m。摩天岭山脊海拔由西端最高点 3837m（大草坪）向东下降至 2784m，向南则急剧下降到 800m。龙门山接摩天岭居青川全境及利州区西部。在龙门、米仓山前缘与盆北弧形山交接地带，形成了一条狭长的山前凹槽。称为“米仓走廊”。范围东起旺苍普济、西至下寺镇，东西长 137.6km，南北宽 5km，其中堆积地形较为发达，呈现河谷平坝之景观。

本项目所在地属四川盆地北部，项目区内地势总体西高东低，最高点位于项目中部 K3+000 附近，海拔 860m；最低点位于项目终点附近，海拔 500m，全线相对高差 360m。

项目区沿线地形地貌总体属中低山区构造剥蚀、侵蚀、堆积复合地貌，斜坡、沟谷地形。地层岩性对微地形的控制十分明显，灰岩、砂岩等坚硬岩石段多形成陡崖，而第四系覆盖层段则以缓坡及斜坡为主。沿线微地形以斜坡为主，仅局部为缓坡平台、河流阶地等。

4.1.3 地层岩性

项目区内地层较为单一，主要有古生界志留系、中生界三叠系及第四系地层。沿线地层由老至新简述如下：

1、志留系龙马溪群-纱帽群(S1-3)

深灰、紫灰色页岩、砂质页岩，局部夹灰岩及粉砂岩薄层。风化后呈黄绿、灰绿色。厚度 0~990m。广泛分布于本项目区。

2、三叠系下统飞仙关组 (T1f)

暗紫红色钙质页岩为主，中部夹鲕状灰岩，底部为薄层状灰色泥质灰岩及灰岩。厚 463~630m。分布于 K5+600~K8+250 段。

3、第四系全新统崩坡积堆积层 (Q4c+dl)

主要分布在公路沿线陡坎、陡崖下，为灰色、黄灰色块石土。块石成分为灰岩、石英砂岩、白云岩等，块石呈棱角状，块径一般为 0.5~2.0m，块石间架空或充填小碎石，稍密~中密，层厚 0~10m。

4、第四系全新统坡积、残积层 (Q4dl+el)

主要分布在沿线山地斜坡及前缘一带，呈灰色、深灰色、褐黄色块碎石土，碎石土、角砾土。块碎石成分主要为灰岩，次棱~棱角状，分选性差，充填物为粉土及角砾，含量约 5~40%。该层松散~稍密，局部中密，层厚 1~5m。

5、第四系全新统冲洪积层 (Q4al+pl)

分布于河流两岸漫滩、I 级阶地及河床，以漂卵石、砾卵石、砾石土为主，含透镜状砂层。漂卵砾石成分以灰岩、砂岩、板岩为主，大部分呈次圆~圆状，少量次棱~棱角状，球度较差，多为扁平状。该层结构松散，分选性差，大颗粒间砂或粉土充填。层厚约 10~20m。

4.1.4 地质构造及地震

1、地质构造

项目区断裂构造较为发育，主要属于龙门山断裂带的北东段，以 NE 向为主。大致以龙门山前山断裂为界，北西侧为龙门山构造带的展布范围，断裂构造发育，而南东侧地表断裂不发育。项目区规模较大的断裂主要有平武—青川断裂、茶坝—林庵寺断裂、马角坝—罗家坝断裂、朝天驿—罗岩圈断裂等。此外，在北东向断裂带内还间夹分布有一些规模较小的推覆——滑覆构造体以及一些 NW 向断裂，项目区构造见图 4.1-1。

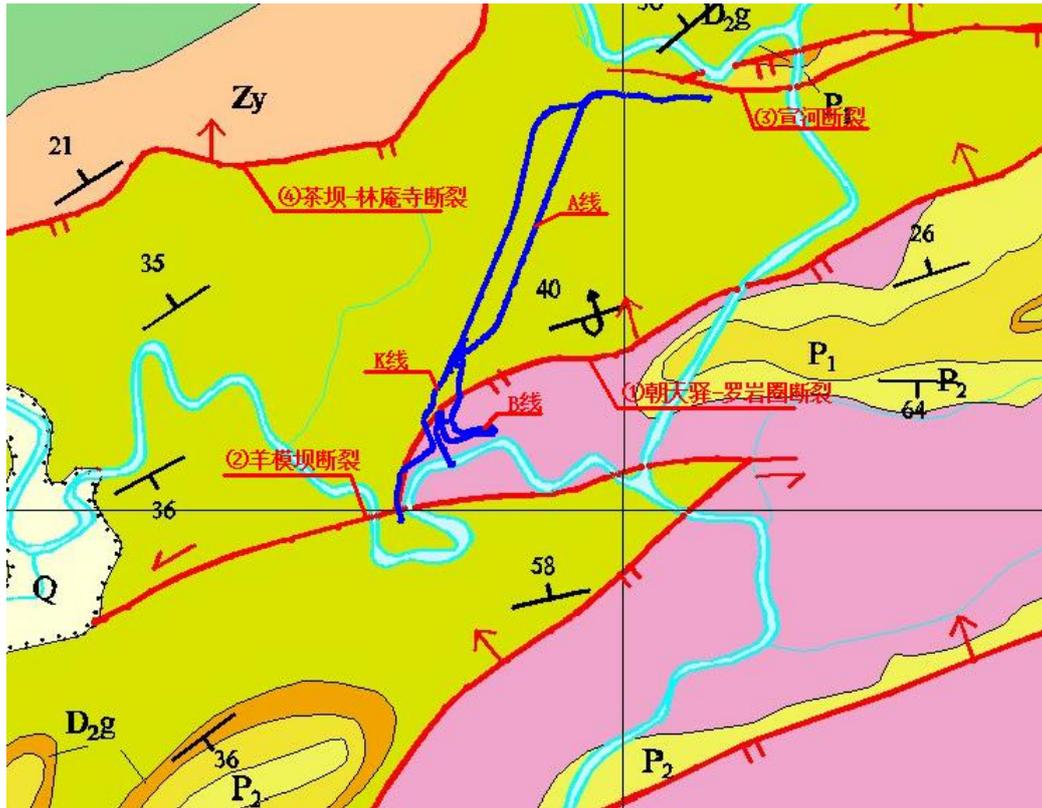


图 4.1-1 项目区地质构造背景图

2、地震

①新构造运动

工作区位于新构造运动强烈区，从第三纪末、第四纪初以来，新构造运动以强烈的差异性升降运动为主和水平挤压为特征，承袭了喜山运动构成的基本轮廓，其形成和发展仍严格受区内已有各构造体系的控制。

②地震

有史料记载以来，工程场地及附近未发生过中强破坏性地震，对工程场地造成影响的主要来自于外围地区发生的中强地震。这些历史地震中，对工程场地影响最大的是 2008 年汶川 8.0 级地震，其影响烈度达Ⅷ度。据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目区地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，地震基本烈度为Ⅷ度。

3、不良地质及特殊地质现象

项目区所含地层较少，地层岩性较为简单，总体可分为碎屑岩区、碳酸岩区两大类。覆盖层主要为块碎石土、含块碎石粘土，漂卵砾石土等，项目区不良地质总体不发育，仅局部边坡土体较为松散，路基开挖后可能产生滑塌，无可液化土分布。

项目区起点段地势相对较为平缓，地面坡度一般在 15~30 度之间，地表覆盖坡残积粉质粘土夹碎石，厚度一般 1~4m，结构较为松散，路基开挖后可能产生滑塌，对工程施工及营运存在安全隐患。其规模均不大，一般可采用设置抗滑挡墙处置。

4.1.5 水文

1、地表水

朝天区境内有大小河流 14 条，分别由东北和西北两个方向呈“非”字形注入嘉陵江，嘉陵江在区境内流程 52km，流域面积 1000km²。

嘉陵江在广元境内河长 261.5km，流域面积 62893.106km²，落差 168m，平均比降 0.62‰。其中广元城区以上段行于高山峡谷区，河长 62.2km，落差 42m，平均比降 0.572‰；广元城区以下段行于四川盆地丘陵宽谷区，境内河长 199.3km，落差 122.3m，平均比降 0.31‰。

羊木河又名广坪河，于花石乡梧桐院入朝天区，境内流程 38km，流域面积 315km²，平均年流量 13.1m³/s。

安乐河，发源于甘肃省康县店子乡，流经陕西省宁强县的安乐乡和朝天区的陈家乡，由朝天镇清风峡汇入嘉陵江。区境内流程 16.4km，积雨面积 593km²，境内水能理论蕴藏量 3682kw。

本项目线路走向区域内涉及安乐河和羊木河，路线与上述两条河流走向大致平行，不涉及穿越上述河流。

2、地下水

根据地下水形成的自然条件、水理性质及水力特征，地下水可分为：松散岩类孔隙水、基岩裂隙水。

(1)松散堆积层孔隙水：主要分布于羊木河及其阶地上，分布面积小。以第四系全新统和上更新统冲积层为主。含水层具二元结构，上部亚砂土层，厚度小于 1m，下部砂砾石层，厚 5.0m~20.0m。水位埋藏深度 4.0m~5.6m，水质类型均为 HCO₃-Ca 型水。富水性中等，涌水量大于 100t/d，单泉流量 3.8L/s，矿化度 0.34g/L。

(2)基岩裂隙水：主要分布于路线中段。含水岩组主要包括志留系、三叠系等含水岩组。岩性主要为砂质页岩、页岩等。地下水主要赋存于岩石构造裂隙中，富水性中等-弱。此类水的水化学类型为 HCO₃-Ca 型水和 HCO₃-Ca·Mg 型水，矿化度小于 0.2 g/L。

(3)地下水补给、径流、排泄条件分析

①地下水的补给条件

地下水的补给受补给源、地形地貌、岩性及产状、植被等多因素的综合影响，勘察区地下水补给源主要为大气降水和地表水直接或间接渗入补给。

②地下水的径流条件

勘察区为低山，地下水的埋藏较深，加之基岩裂隙的透水性差，区内植被较发育，由于勘察区地形坡度较陡，在斜坡段随地形由高到低迳流运动，排泄于沟谷，转化成地表水。

③地下水的排泄条件

勘察区内的地下水流向完全受地形控制，因沟谷发育，地形破碎，地下水的径流途径短，水交替循环快，往往是就地补给就地排泄。总之地形破碎，切割密度大，排泄条件较好；地形完整，则排泄条件相对较差。

(4)地表水、地下水腐蚀性评价

项目区一带河水、沟水、泉水水质类型一般为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型，矿化度 $0.12 \sim 0.22\text{g/L}$ ，pH 值 $7.0 \sim 8.0$ ，为弱碱性淡水。按《公路工程地质勘察规范》（JTG C20-2011）附录 K 中评价表标准，区内地表水、地下水对混凝土及混凝土中的钢筋具微腐蚀性。

4.1.6 气候及气象

工程区位于四川盆地北部中低山丘陵区，属亚热带湿润季风气候，全区春暖、夏热、秋凉、冬寒，四季分明，光照适宜。根据广元气象站 41 年观察资料，广元市多年平均气温 16.9°C ，最高气温 38.9°C ，最低气温 -8.8°C ，多年年平均降水量 1080mm ，降雨分布不均，多集中于 6~9 月，占全年降水量的 71.56%；多年平均蒸发量 1499.44mm ，占全年 59.88%，多年平均相对湿度 69.1%，多年平均无霜期 285 天。主导风向为偏北风，最大风速 28.7m/s ，基本风压 0.35KN/m^2 。

表 4.1-1 区域气象特征值表

站名	面积 km^2	年降水量					雨季(6~9月)降水量 mm
		最大量	年份	最小量	年份	多年平均	
广元	133.21	1518.1	1990	580.9	1979	1080	756

具体常规气象资料统计结果见表 4.1-2。

表 4.1-2 评价区近 30 年主要气候资料一览表

序号	项目	单位	指标
1	多年平均气温	$^\circ\text{C}$	16.9
2	极端最高气温	$^\circ\text{C}$	39.3
3	极端最低气温	$^\circ\text{C}$	-4.6
4	最热月日平均气温	$^\circ\text{C}$	26.4

5	最冷月日平均气温	℃	5.7
6	最热月平均大气压	Hpa	951.0
7	多年平均大气压	Hpa	961.5
8	最大月平均绝对湿度	%	96
9	多年平均风速	m/s	1.82
10	最大风速	m/s	21
11	多年平均年蒸发量	mm	1405
12	最大年蒸发量	mm	972.7
13	最小年蒸发量	mm	1054.5
14	最大年降水量	mm	1605.1 (1981)
15	最小年降水量	mm	703.4 (1986)

4.1.7 土壤及土地利用现状

1、土壤类型

根据路线布设高程和沿线的土地利用类型，结合现场踏勘，项目沿线所分布的土壤主要包括以下几种：

①紫色土：紫色土属于较为肥沃的农业土壤，但由于未团聚体发育较差，遇水易于散碎，抗蚀能力较弱，因此紫色土地区也是水土流失比较严重的。其成土母质主要有侏罗系沙溪庙组，侏罗系自流井组、侏罗系蓬莱镇组、住罗西遂宁组等为主的紫红色砂泥岩、页岩的残积物、坡积物和一些沉积物。项目区内的紫色土植被上以种植作物为主，多为旱地、菜地，少部分路段为林草地。路线主要展线与丘陵地区的丘腰坡位，避开了肥力较好的丘脚部位。

②水稻土：主要分布于河流两岸及丘陵、山间的谷地两旁、平坝地等部位，这些地域水利条件方便，大多由紫色母土经水耕熟化而成，是一种人工土壤。经过多年的精耕细作，沿线水稻土有机质累积良好，与旱作土壤相比，其腐殖质化系数高。但土壤质地和酸碱度因区域和耕作时间长短不同而有所差异。由于水稻土所处地形相对平坦，多为水田，以种植作物水稻为主，水田的保水保土能力较好，故水土流失较轻。

③黄壤土：沿线黄壤土土体较浅薄，剖面发育层次分明，由于微地貌变化，黄壤土土层厚度、质地类型分异较大，从壤质地到石骨子质地都有分布，厚度均不一，其心土层含有大量针铁矿而呈黄色，pH 值大多在 4.5~8.5 之间，全 N 含量为 0.89~3.29%，全 P 含量为 0.24~1.036%，全 K 含量为 12.2~24.12%。项目区内黄壤土植被上以种植作物为主，多为旱地、菜地，少部分路段为林草地。由于黄壤土团聚体发育差，抗蚀性较弱，容易发生水土流失。

④潮土：沿线潮土分布于大小溪河沿岸冲击平坝。成土母质为第四系现在河流冲积物，因流水分选和多次沉积，使土壤质地有明显层次性，从河岸向坝心由粗变细，成规律变化。

2、土地资源利用

根据卫星遥感影像解译结果，本项目沿线土地利用现状见表 4.1-3 及图 4.1-2。

表 4.1-3 项目所在区域土地利用类型统计表

土地利用类型	面积 hm^2	占评价区面积比例%
耕地	216.16	44.26
林地	159.27	32.61
草地	77.86	15.94
水域	12.02	2.46
内陆滩涂	2.86	0.59
住宅用地	13.43	2.75
交通用地	5.21	1.07
工矿仓储用地	1.53	0.31
合计	488.34	100.00

根据上表可知，本项目所在区域现状耕地比例最大，为 44.26%，其次为林地及草地。

4.1.8 区域水土流失现状

根据全国第一次水利普查资料及《广元市朝天区水土保持总体规划（2015-2030 年）》等资料，朝天区现有水土流失面积 719.16 km^2 ，占幅员面积的 44.44%，其中：轻度流失面积 361.14 km^2 ，占水土流失面积的 50.22%，中度流失面积 275.54 km^2 ，占水土流失面积的 38.31%，强度流失面积 35.83 km^2 ，占水土流失面积的 4.98%，极强度流失面积 19.38 km^2 ，占水土流失面积的 2.69%，剧烈流失面积 27.27 km^2 ，占水土流失面积的 3.79%。年平均土壤侵蚀总量为 246.71 万 t，平均侵蚀模数为 $3431 \text{ t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，为西南土石山区中度水力侵蚀区。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188 号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482 号），广元市朝天区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。土壤侵蚀以水力侵蚀为主，水土流失容许值为 $500 \text{ t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

本项目区土壤侵蚀情况统计见表 4.1-4 和图 4.1-3。

表 4.1-4 土壤侵蚀强度面积统计

侵蚀强度	面积 (hm^2)	比例 (%)
微度侵蚀	211.96	43.40
轻度侵蚀	154.44	31.63
中度侵蚀	97.14	19.89
强度侵蚀	24.80	5.08
合计	488.34	100.00

从评价区土壤侵蚀图和面积统计结果可以看出，评价区以微度水力侵蚀为主。

4.1.9 剑门蜀道风景名胜区（明月峡景区）

1、剑门蜀道风景名胜区简介

剑门蜀道是以古蜀道为轴线，剑门天下雄的自然景观为特色，以蜀道历史文化的人文风情为内容，以蜀道遗址遗迹保护、文化怀古、观光揽胜、度假休闲等为功能的综合型国家级风景名胜区。剑门蜀道风景区风景名胜资源类型由二大类六中类十三小类构成。景点共计 104 个，其中人文景点 65 个，自然景点 39 个。特级景点 16 个，占 15.4%；一级景点 18 个，占 17.3%；二级景点 22 个，占 21.2%；三级景点 48 个，占 46.1%。

2、剑门蜀道风景名胜区总体规划

根据《剑门蜀道风景名胜区总体规划（2017~2030 年）》，将风景名胜区划分为一级、二级和三级，并实施分级控制保护。分级保护规划图见图 4.1-4。

一级保护区：核心景区，严格禁止建设范围。范围：将风景区资源最集中、资源价值最高的区域，以及资源周边必不可少的环境区域纳入一级保护区，面积 43.2km²，占总面积的 5.5%。

二级保护区：严格限制建设范围。范围：将风景资源相对较少的区域，以及风景区内资源环境重要的组成部分纳入二级保护区，面积 152.8 km²，占总面积的 19.3%。

三级保护区：控制建设范围。范围：将游览设施集中建设的区域、城镇分布的区域以及其它背景区域作为三级保护区，面积 594.0 km²，占总面积的 75.2%。

3、明月峡景区简介

(1)景区范围界定

北起棋盘关，向西经槐树坝至转斗乡城乡规划区北界，经袁家梁至中子镇城镇规划区北界，经吴家沟、李家沟、杨家坪至田坝沟，然后向北，经三滩沟、张家坪、柳家山至梅家河，然后向西沿梅家河至安家山，然后向南，经草广坪、马家坪、安乐河至清风峡隧道，然后向西，经垭口湾至云盘梁，然后向南经葫芦田至陈家河，然后向西经朝天村至明月峡，然后向北沿火焰山、吴家沟、丘家坪至明月峡隧道，然后向南沿嘉陵江至严家湾，然后向东经朱家沟至张家沟，然后向北经范家沟、林子沟、东沟河、安坪岭、王家沟、刘家沟、望家河、三盘子梁、火石坪、张家梁、陶家咀、枣儿树湾、冷家坪至棋盘关闭合。

(2)景区简介

明月峡风景区，是国家重点风景名胜区剑门蜀道的起点和重要组成部分，李白的《蜀道难》主要指这一带蜀道。

明月峡的自然及人文旅游资源丰富，其中古今六道合一峡的朝天峡被誉为“中国道路交通

博物馆”、“古今交通的活化石”；全国保存最完好，最具代表性的古蜀道著名遗迹——先秦古栈道遗址闻名于全球。“蜀门第一刹”大安寺古风犹存。具有省级品位的风景名胜龙门阁、雪溪洞被誉为“川北第一大洞”、“地下仙宫”；幅员 27000 亩的水磨沟原始森林自然生态旅游区被称为“人间仙境”；曾家高寒山区自然风光、民俗风情旅游区被称为“石林洞乡”。中子铺古人类细叶石器加工场，闪耀着巴蜀文明源头的光芒；七盘关下至今犹存的金牛古道上，流淌着是华夏文明演进的历史；三国时，刘备于沙河驿置昭欢县，诸葛亮北伐曹魏，这里是军事要道，李白、杜甫、陆游、李调元等古今名流在此留下诗词 300 余首。

(3) 景区规划

明月峡景区规划：以棋盘关——明月峡一线的区域为景区范围，主要以古栈道和峡谷景观为特色，以明月峡为景观代表，景区面积 119.0 km²。开展明月峡谷及古栈道景观为观光、揽胜。

明月峡景区分为一级、二级和三级保护区。本项目线路距离三级保护区边界的直线距离约 150m，临时及永久占地范围不涉及景区一级、二级、三级保护区。

4.1.10 嘉陵江源市级湿地自然保护区

四川嘉陵江源市级湿地自然保护区位于广元市朝天区境内，地处大巴山龙门山交汇地带，嘉陵江上游，北与陕西省宁强县广坪镇接壤，南与广元市市中区相连，东与陕西省宁强县黄坝驿镇相接，西与广元市青川县相邻。地理位置位于东经 105°37'51"-105°59'56"，北纬 31°31'05"-32°50'25"之间，总面积 6846.70hm²。保护区包括嘉陵江干流及羊木河、鱼洞河等支流的重要水系地带和水源涵养区，在行政区划上涉及沙河镇、朝天镇、东溪河乡、羊木镇、蒲家乡、鱼洞乡、小安乡等 7 个乡镇。

四川嘉陵江源市级湿地自然保护区是 2004 年 10 月经朝天区政府批准建立的以保护河流湿地生态系统及野生动植物资源为主的湿地自然保护区，主要保护对象为四川嘉陵江源头水源涵养林、水环境以及野生动植物资源。保护区按功能区划分为核心区、缓冲区和实验区。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

根据广元市环境保护局发布的 2018 年广元市环境质量公告：

2018 年，广元市市城区环境空气主要污染物浓度中，SO₂ 年均值、NO₂ 年均值、可吸入颗粒物（PM₁₀）年均值、CO 日均值第 95 百分位值均比去年有所下降，O₃ 日最大 8 小时平均第

90 百分位值、细颗粒物 (PM_{2.5}) 年均值有所升高。其中 SO₂ 年均值 19.7μg/m³, 比去年降低 6.6%; NO₂ 平均值 34.5μg/m³, 比去年降低 9.7%; 可吸入颗粒物 (PM₁₀) 平均值 56.3μg/m³, 比去年降低 4.9%; CO 日均值第 95 百分位数 1.3mg/m³, 比去年降低 13.3%。细颗粒物 (PM_{2.5}) 平均值 27.1μg/m³, 比去年升高 17.3%; O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数 126.0μg/m³, 比去年升高 4.5%。具体数据见表 4.2-1。

表 4.2-1 区域空气质量现状评价表

评价区域	污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	达标情况
广元市	PM _{2.5}	年平均	27.1	35	77.4	达标
	PM ₁₀	年平均	56.3	70	80.4	达标
	SO ₂	年平均	19.7	60	32.8	达标
	CO	保证率日均浓度	1.3	4	32.5	达标
	NO ₂	年平均	34.5	40	86.2	达标
	O ₃	保证率 8h 平均浓度	126.0	160	78.8	达标

综上质量公报分析, 本项目所在区域广元市属于环境空气质量达标区。

4.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

(1) 监测点位: 地表水监测断面见表 4.2-2 及图 4.2-1。

表 4.2-2 地表水质量现状监测布点一览表

监测河流	断面代号	位置	备注
羊木河	1# 断面	本项目终点下游 1.9km	III 类水质
	2# 断面	本项目终点上游 1.2km	

(2) 监测项目: pH、BOD₅、COD、SS、氨氮、石油类, 同时监测河流流量。

(3) 监测时间及频次: 2019 年 5 月 24 日-5 月 26 日, 连续监测 3 天。

(4) 采样及分析方法

按照《环境监测技术规范》、《环境监测分析方法》进行采样分析, 各因子分析及测定下限见表 4.2-3。

表 4.2-3 地表水各因子分析及检出下限

序号	监测项目	方法依据	最低检出浓度 (mg/L)
1	pH (无量纲)	GB/T 6920-1986 玻璃电极法	/
2	悬浮物	GB 11901-1989 水质 悬浮物的测定 重量法	/
3	化学需氧量 (COD)	HJ 828-2017 重铬酸盐法	4
4	五日生化需氧量 (BOD ₅)	HJ 505-2009 稀释与接种法	0.5
5	氨氮 (NH ₃ -N)	HJ 535-2009 纳氏试剂分光光度法	0.025

6	硫化物	GB/T 16489-1996 亚甲基蓝分光光度法	0.005
7	石油类	HJ970-2018 紫外分光光度法	0.01

(5) 现状监测结果分析

监测数据统计结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 监测结果统计表

采样点		项目	浓度范围 mg/L	标准值 mg/L	超标 个数	超标率 (%)	最大浓度 占标率 (%)
羊 木 河	1# 断面	pH	7.87~7.91	6~9	0	0	/
		悬浮物	3~4	/	0	0	/
		COD	4~5	20	0	0	25
		BOD ₅	1.6~2.1	4	0	0	52.5
		氨氮	0.08~0.117	1.0	0	0	11.7
		石油类	0.03~0.04	0.05	0	0	80
	2# 断面	pH	7.59~7.65	6~9	0	0	/
		悬浮物	4	/	0	0	/
		COD	4~5	20	0	0	25
		BOD ₅	1.6~1.8	4	0	0	45
		氨氮	0.059~0.088	1.0	0	0	8.8
		石油类	0.02~0.03	0.05	3	100	60

由表 4.2-4 可知，本项目地表水羊木河上下游断面各水质均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，区域地表水环境质量良好。

4.2.3 声环境质量现状调查与评价

(1)监测内容：建设前项目所在区域声环境敏感点噪声现状值。

(2)监测时间：2019 年 5 月 24 日~2019 年 5 月 25 日，昼夜各一次；

(3)监测点位：项目共设置 10 个监测点。具体各监测点位详见表 4.2-5 及图 4.2-2 所示。

表 4.2-5 敏感点噪声监测点位一览表

序号	名称	桩号	监测位置	备注
1	金堆村	K0+060	民房窗前 1m，高度 1.2m 处	环境噪声
2	金堆村	K0+160	第一排民房窗前 1m，高度 1.2m 处	环境噪声
3	金堆村三组	K0+490	第一排民房窗前 1m，高度 1.2m 处	环境噪声
4	沈家坝	K1+460	民房窗前 1m，高度 1.2m 处	环境噪声
5	苟家岭	K1+560	民房窗前 1m，高度 1.2m 处	环境噪声
6	锦屏村	K1+920	第一排民房窗前 1m，高度 1.2m 处	环境噪声
7	铎厂上	K2+160	第一排民房窗前 1m，高度 1.2m 处	环境噪声
8	李家槽	K2+380	第一排民房窗前 1m，高度 1.2m 处	环境噪声

9	大田头	K2+880	民房窗前 1m, 高度 1.2m 处	环境噪声
10	刘家垭	K5+228	民房窗前 1m, 高度 1.2m 处	环境噪声

(4) 监测时环境现状描述：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。

(5) 监测及评价结果

监测及评价结果详见表 4.2-6。

表 4.2-6 环境噪声现状监测及评价结果一览表

监测时间	点位编号	测点位置	昼间 Leq[dB(A)]	夜间 Leq[dB(A)]	执行标准	超标值
2019.5.24	N1	金堆村	51	39	60/50	0/0
	N2	金堆村	52	37	60/50	0/0
	N3	金堆村三组	50	37	60/50	0/0
	N4	沈家坝	49	34	60/50	0/0
	N5	苟家岭	42	34	60/50	0/0
	N6	锦屏村	47	37	60/50	0/0
	N7	铎厂上	40	35	60/50	0/0
	N8	李家槽	47	38	60/50	0/0
	N9	大田头	39	38	60/50	0/0
	N10	刘家垭	39	38	60/50	0/0
2019.5.25	N1	金堆村	48	38	60/50	0/0
	N2	金堆村	49	36	60/50	0/0
	N3	金堆村三组	51	36	60/50	0/0
	N4	沈家坝	52	37	60/50	0/0
	N5	苟家岭	44	36	60/50	0/0
	N6	锦屏村	48	36	60/50	0/0
	N7	铎厂上	46	34	60/50	0/0
	N8	李家槽	45	36	60/50	0/0
	N9	大田头	41	35	60/50	0/0
	N10	刘家垭	41	32	60/50	0/0

根据监测数据，项目拟建道路沿线现有敏感点昼间、夜间声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类功能区限值标准，表明区域声环境现状较好。

4.3 生态环境现状调查与评价

本项目线路穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区的实验区，穿越线路总长度为 2.1km，其中主线路基长度 1.6km，隧道长度 0.5km，具体穿越路线见图 4.3-1。嘉陵江源市级湿地自然保护

区为本项目线路涉及的特殊生态敏感区，其余路段为一般区域。因此本次生态环境现状调查重点调查线路涉及的嘉陵江源市级湿地自然保护区。

工程以条带状分布于保护区实验区内，将保护区内新建工程中心线投影距离单侧 $\geq 1000\text{m}$ 的区域，扩展范围为工程两侧第一重自然山脊范围内的区域确定为评价区。该工程生态影响评价区总面积 379.0892hm^2 ，海拔高度介于 $496\sim 946\text{m}$ 之间，相对高差 450m ，其中直接影响区面积 5.975hm^2 ，间接影响区面积 373.1142hm^2 。评价区边界距离保护区缓冲区的最近直线距离为 6.6km ，距离保护区核心区的最近直线距离为 7.0km ；本工程直接占地区域距离保护区缓冲区的最近直线距离为 7.6km ，距离保护区核心区的最近距离为 7.9km 。

4.3.1 调查与评价方法

本工程区域生态环境现状调查方法包括：现场踏勘、访问及资料收集、卫星遥感影像解译及样方调查等。

4.3.1.1 现场调查、访问及查阅有关资料

现场调查、访问群众以增加对调查地情况的了解，并明确项目涉及区域周边经济植物或园艺植物的栽培种类，使在已有书面资料的信息基础上对当地情况一个更加理性的认知。查阅资料、文献和标本等已有书面或实体可弥补实地调查的不足，并能够全面了解和掌握区域内的生态环境背景，其中包括植物物种种类及其分布范围、规律、出现频率或区域内植物系统。收集资料的内容包括流域植被资源分布图、植被资源调查报告及其相关调查报告。

4.3.1.2 卫星遥感影像解译

采用 ArcGIS NV 图像处理软件对数字图像进行几何精校正和波段合成等图像处理。首先，以段合成等图像处理。依据土地利用现状、植被类型、植被覆盖度等生态环境要素的地物光谱特征选择波段合成方案；加注坐标、场区范围、道路、河流等重要地理素。根据野外验证结果，建立土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度等生态环境要素的解译标志。采取野外调查与室内分析相结合、线面探查与重点取样相结合、目视和人机交互相结合的方法，对评价区土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀等生态环境要素分别进行解译，绘制生态环境相关图件。采用地理信息系统 ArcGIS NV 进行分类统计面积。根据解译成果，结合现场调查和收集资料，分析评价区生态环境要素的空间分布特征。

4.3.1.3 样方调查

1、植物调查方法

按照《四川植被》的分类原则，结合评价区植被构成情况，在评价区范围内，考虑植被分布的垂直地带性和水平地带性，根据地形、海拔、坡向、土壤等环境要素布设调查线路，在线路上布设典型样方，进行植物种类和植被类型调查。调查中，对每一种认识的植物现场填记种类、丰富度、生境等信息。对尚难确定种类的则现场采集标本，填记标本号、丰富度等信息，并拍摄照片带回室内鉴定。

采取路线调查与重点调查相结合的方法，在重点施工区域以及植被状况良好的区域实行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物采取野外调查和访问调查相结合的方法进行调查。采用典型样地法在评价区内调查种类、丰富度和生境状况等信息，对不认识的种类现场采集标本，填记标本号、丰富度等信息，并拍摄照片带回室内参考《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》进行鉴定并确定种类。植物样方布设点见表 4.3-1，样方布设图见图 4.3-2。

表 4.3-1 评价区植物调查样方布设表

样方号	坐标 (°)	植被类型	样方面积 (m ²)	海拔 (m)
1-1	105.8359, 32.6191	柏木林	400	549
1-2	105.8369, 32.6189	黄荆、马桑灌丛	25	581
1-3	105.8383, 32.6189	柏木林	400	572
1-4	105.839, 32.6183	黄荆、马桑灌丛	25	563
2-1	105.8291, 32.6208	柏木林	400	569
2-2	105.8286, 32.6211	栓皮栎林	400	588
2-3	105.8282, 32.6214	栓皮栎林	400	608
2-4	105.8277, 32.6218	柏木林	400	630
3-1	105.8321, 32.6249	栓皮栎林	400	614
3-2	105.8311, 32.6254	柏木林	400	619
3-3	105.8305, 32.6258	栓皮栎林	400	656
3-4	105.8296, 32.6261	栓皮栎林	400	695
4-1	105.8350, 32.6319	栓皮栎林	400	737
4-2	105.8358, 32.6321	柏木林	400	765
4-3	105.8366, 32.6324	栓皮栎林	400	784
4-4	105.8375, 32.6327	栓皮栎林	400	799
4-5	105.8389, 32.6327	马尾松林	400	806

2、动物多样性调查方法

野生动物调查采用野外实地调查、访问、查阅保护区相关文献资料等方法进行，记录到种。分不同的动物类型采取如下实地调查方法。

兽类：在评价区内采用样线法进行调查，现场记录遇见的动物，并对粪便、毛发、脚印和

其它痕迹进行采样及识别。小型兽类调查采用设置样方法，并在样方内用铗日法进行调查。调查主要哺乳动物的种类时，则以现地调查结合座谈访问为主，并参考《四川兽类原色图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

鸟类：在评价区用样线法统计调查鸟类鸣声、羽毛和个体等行经，同时结合文献资料确定其种类组成及其种群数量。此外对珍稀鸟类或大型鸟类则进行访问调查，并参考《四川鸟类原色图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

两栖、爬行类：两栖、爬行动物行动慢，活动范围小，对水环境的依赖性强，采用沿评价区附近溪河布设样线，辅以足够数量的样方于傍晚进行调查，依据看到的动物实体或痕迹并结合访问、文献资料进行分析整理，并参考《四川两栖类原色图鉴》、《四川爬行类动物原色图鉴》确定其种类。

鱼类：采用常规捕捞、询问当地居民和查阅相关资料等方法，记录其种类、数量等，并参考《四川鱼类志》进行确认，同时结合文献资料进行整理分析确定种类。野生动物调查样线布设详见表 4.3-2，各样线调查结果详见表 4.3-3，样线布设图见图 4.3-2。

表 4.3-2 评价区野生动物样线布设表

样线号	起止点坐标 (°)	调查内容	样线长度 (m)	海拔范围 (m)
1-1	(105.83939, 32.61809) 至 (105.83524, 32.61906)	鸟类、爬行类、兽类、鱼类、 两栖类调查	429	497-565
1-2	105.8369, 32.6189	鸟类、爬行类、兽类及两栖 类调查	319	565-631
1-3	105.8383, 32.6189	鸟类、爬行类、兽类调查	379	610-695
1-4	105.839, 32.6183	鸟类、兽类调查	509	737-806

表 4.3-3 样线调查表

1 号样线					
生境点 编号	群系名称 (总面积不小于 30m*30m)	海拔 m	经度°	纬度°	发现野生动物或痕迹记录
1	河滩地	497	105.83911	32.61829	黑斑侧褶蛙、泽陆蛙、中华蟾蜍、 鲢鱼、黄鳝、中华沙鳅、泥鳅、 鲫鱼、草鱼、鲤鱼、小白鹭、苍 鹭、小燕尾、剑鸻、褐河乌、白 鹳、红尾水鸕等
2	黄荆、马桑灌丛	581	105.83690	32.61890	乌梢蛇、北草蜥、石龙子、蹼趾 壁虎、戴胜、山麻雀、麻雀、黑 卷尾、黄腹柳莺、中华姬鼠、四

					川短尾鼩、褐家鼠、小家鼠等
3	柏木林	549	105.83590	32.61900	山麻雀、野猪、中华姬鼠、岩松鼠、隐纹花鼠、灰麝鼩、乌梢蛇、黑眉锦蛇、北草蜥、鹌鹑、戴胜、山麻雀、野猪、岩松鼠等
2 号样线					
生境点 编号	群系名称 (总面积不小于 30m*30m)	海拔 m	经度°	纬度°	发现野生动物或痕迹记录
1	栓皮栎林	588	105.82860	32.62110	中国林蛙、乌梢蛇、黑眉锦蛇、北草蜥、石龙子、鹌鹑、戴胜、山麻雀、野猪、中华姬鼠、黄胸鼠、点斑林鸽、画眉、黄腹柳莺等
2	柏木林	630	105.82771	32.62182	山麻雀、野猪、中华姬鼠、岩松鼠、隐纹花鼠、灰麝鼩、乌梢蛇、黑眉锦蛇、北草蜥、鹌鹑、戴胜、山麻雀、野猪等
3 号样线					
生境点 编号	群系名称 (总面积不小于 30m*30m)	海拔 m	经度°	纬度°	发现野生动物或痕迹记录
1	栓皮栎林	614	105.83213	32.62492	隐纹花鼠、红尾伯劳、棕背伯劳、红头长尾山雀、星鸦、喜鹊、金翅、红胁绣眼鸟、灰胸竹鸡、四川短尾鼩、石龙子、虎斑颈槽蛇、隐纹花鼠等
2	栓皮栎林	695	105.82964	32.62612	乌梢蛇、北草蜥、鹌鹑、戴胜、山麻雀、中华姬鼠等
4 号样线					
生境点 编号	群系名称 (总面积不小于 30m*30m)	海拔 m	经度°	纬度°	发现野生动物或痕迹记录
1	马尾松林	806	105.83890	32.63270	隐纹花鼠、红尾伯劳、棕背伯劳、红头长尾山雀、星鸦、喜鹊、金翅、红胁绣眼鸟、灰胸竹鸡、四川短尾鼩、石龙子、虎斑颈槽蛇等

3、生物量调查方法

● 乔木树种株数、蓄积量调查：乔木林样方为 20m×20m，乔木林样方范围内的乔木树种

采用全林检尺法调查株数和蓄积量。量测各株林木胸径（起测胸径 5cm，并按 2cm 整化）。用罗盘仪测定各树种不同径阶具有代表性的林木树高，并建立胸径—树高回归曲线，计算各树种各胸径级林木平均高，再用胸径级中值、林木平均高和《四川省林业调查常用数表》中的二元立木材积式计算各胸径级林木蓄积量，汇总后获得各占地地块乔木树种蓄积量。

●灌木生物量调查：选择具有代表性的地段（包括针叶林、阔叶林和灌丛地），设置 5m×5m 样方调查灌木层生物量（其中：乔木林样方下按品字形设置灌木样方各 3 个）。调查时，采用 1/4 收获法，现地获得灌木地上部分鲜重，取样回室内，烘干称重，确定各样品干湿比，以此推算样方内的灌木地上部分生物量。

●草本生物量调查：在乔木林植被调查样方和灌木生物量调查样方四角和中心点各设 1 个 1m×1m 小样方，在草地设置 1m×1m 的草本调查样方。采用 1/4 收获法，获得草本植物地上部分鲜重，取样烘干，推算各样方草本植物地上部分生物量。

4、土地资源调查

采用资料检索法进行调查。主要收集、查阅保护区《总体规划》和朝天区森林资源规划设计调查成果、森林分类区划界定成果、林地保护利用规划等资料，从中得出保护区和评价区的土地覆被类型、土地资源分布和各类土地面积。通过建设项目的可研等资料调查确定项目建设占用土地范围及占地特征。

4.3.2 植物资源调查与评价

4.3.2.1 保护区水生植物资源概述

四川嘉陵江源市级湿地自然保护区藻类植物共计有 8 门、32 科、71 属、247 种。其中蓝藻门 6 科、16 属、33 种，占调查中藻类植物种类总数的 13.36%；隐藻门 1 科、1 属、2 种，占总种数的 0.81%；甲藻门 1 科、1 属、1 种，占总种数 43 的 0.40%；金藻门 1 科、1 属、2 种，占总种数的 0.81%；黄藻门 1 科、1 属、2 种，占总种数的 0.81%；硅藻门 10 科、31 属、145 种，占总种数的 58.70%；裸藻门 1 科、1 属、1 种，占总种数的 0.40%；绿藻门 11 科、19 属、61 种、占总种数的 24.71%。

保护区各断面为嘉陵江中上游的支流和干流，属自然河段，各断面水流速度及水体透明度相差较大。在这种水体中，硅藻门的种类较多，占绝对优势。绿藻门和蓝藻门的种类次之，其它门类的种类较少。其次生于河床砂石上或泥沙土上的固着和附着的藻类多，主要是绿藻门的

水绵属、刚毛藻属、微孢藻属和鞘藻属和丝藻属的一些种类，以及蓝藻门的颤藻属、鞘丝藻属和硅藻门的直链藻属、卵形藻属和异极藻属的一些种类。另一方面是山区种类明显，如弧形蛾眉藻(*Ceratoneis arcus*)、罗泰舟形藻(*Navicula rotaeana*)、北方羽纹藻(*Pinnularia borealis*)、优美桥弯藻(*Cymbella delicatula*)、极小桥弯藻(*Cymbella perpusilla*)、纤细桥弯藻(*Cymbella cuspidate*)、偏肿桥弯藻(*Cymbella naviculiformis*)、小桥弯藻(*Cymbella gracilis*)、澳大利亚桥弯藻(*Cymbella australica*)、近线形菱形藻(*Nitzschia sublinearis*)等，这是广元市朝天区藻类区系组成的特点之一。

4.3.2.2 保护区陆生植物资源概述

四川嘉陵江源市级湿地自然保护区植物有 1700 种，隶属于 175 科 730 属，其中蕨类植物 171 种，隶属于 27 科 66 属；裸子植物 8 科 14 属 21 种；被子植物 140 科 650 属 1508 种，其中双子叶植物 118 科 523 属 1250 种，单子叶植物 22 科 127 属 258 种。在 1700 种的植物中有木本植物 704 种，占总种数的 41.41%，草本植物 996 种，占 58.59%。木本植物又分为乔木 270 种，占总数的 15.88%，其中常绿乔木 91 种，占总数的 5.35%，占乔木总数的 33.70%，落叶乔木 179 种，占总种数的 10.53%，占乔木总数的 66.29%；灌木 296 种，占总种数的 17.41%，其中常绿灌木 76 种，落叶灌木 220 种，分别占总数和灌木总数的 4.47%、12.94%和 25.68%、74.32%；藤本 138 种，占总种数的 8.12%。

保护区内有巴山榧树 (*Torreya fargesii*)、金荞麦 (*Fagopyrum dibotrys*)、红豆树 (*Ormosia hosiei*)、连香树 (*Cercidiphyllum japonicum*)、水青树 (*Tetracentron sinensis*) 等国家 II 级重点保护野生植物。

此外，根据《国家重点保护野生植物名录（第二批）》调整意见的通知，将兰科植物全部列入第二批保护植物。根据保护区的范围、地形地貌、海拔高度和植被类型，分布的兰科植物约有 24 种，主要有白芨(*Bletilla striata*)、剑叶虾脊兰(*Calanthe daviaii*)、凹舌兰(*Coeloglossum viride*)、建兰(*Cymbidium ensifolium*)、惠兰(*C. faberi*)、春兰(*C. goeringii*)、对叶杓兰(*Cypripedium debile*)、毛杓兰(*C. franchetii*)、绿花杓兰(*C. henryi*)、扇脉杓兰(*C. japonicum*)、细叶石斛(*Dendrobium hancockii*)、石斛(*D. nobile*)、大叶火烧兰(*Epipactis mairei*)、毛萼玉凤花(*Habenaria cilioaris*)、鹅毛玉凤花(*H. dentata*)、叉唇角盘兰(*Herminium lanceum*)、大花对叶兰(*Listera grandiflora*)、长叶山兰(*Oreorchis fargesii*)、舌唇兰(*Platanthera japonica*)、小舌唇兰(*P. minor*)、朱兰(*Pogonia japonica*)、绶草(*Spiranthes lancea*)、蜻蜓兰(*Tulotis asiatica*)、小花蜻蜓兰(*T.*

ussuriensis)等。

4.3.2.3 本评价区野生植物现状调查与评价

1、植物组成

根据野外考察记录、野外考察采集的植物标本和拍摄照片鉴定结果，并结合考察区域的植被资料，对评价区的维管束植物种类做详细的生物多样性编目，确认影响区共有维管束植物 194 种（包括一些重要的种下分类单位）。其中，蕨类植物有 13 科 20 属 27 种；裸子植物 2 科 3 属 3 种；被子植物 52 科 135 属 164 种，以毛茛科(Ranunculaceae, 6 种)、豆科(Leguminnosea, 9 种)、禾本科 (Gramineae, 13 种)、蔷薇科 (Rosaceae, 12 种)和菊科 (Compositae, 17 种)等少数几个科种类较多。湿地自然保护区植被类型见图 4.3-3。

表 4.3-4 评价区植物组成统计表

门类		科数	所占比例%	属数	所占比例%	种数	所占比例%
蕨类植物		13	19.40	20	12.66	27	13.92
种子植物	裸子植物	2	2.99	3	1.90	3	1.55
	被子植物	52	77.61	135	85.44	164	84.54
合计		67	100	158	100	194	100

被子植物有 52 科 135 属 164 种在科级水平上，以寡属科占优势，所占比例为 48.08%；单种科和寡种科占优势，其比例达 88.46%。在属级水平上以单种属为主，所占比例位 85.19%，其次均为寡种属。评价区植物区系组成状况见表 4.3-5 及表 4.3-6。

表 4.3-5 评价区维管束植物统计表

科内属数		1 属	2~4 属	5~9 属	10~19 属	≥20 属	合计
蕨类植物	科数	5	8				13
	%	38.46	61.54				100
裸子植物	科数	1	1				2
	%	50	50				100
被子植物	科数	25	21	4	2		52
	%	48.08	40.38	7.69	3.85		100
科内种数		1 种	2~4 种	5~9 种	10~19 种	≥20 种	合计
蕨类植物	科数	5	7	1			13
	%	38.46	53.85	7.69			100
裸子植物	科数	1	1				2
	%	50	50				100
被子植物	科数	19	22	8	3		52
	%	36.54	42.31	15.38	5.77		100

表 4.3-6 评价区维管束植物统计表

属内种数		1 种	2~4 种	5~9 种	10~19 种	≥20 种	合计
蕨类植物	属数	15	5				20
	%	75	25				100
裸子植物	属数	3					3
	%	100					100
被子植物	属数	115	20				135
	%	85.19	14.81				100

2、种子植物区系特征

评价区共有种子植物 54 科 138 属 167 种。根据吴征镒（1991）对“中国种子植物属的分布区类型”的划分，对 138 属做了区系成分分析。

①世界分布

在评价区内的种子植物中，世界分布的有 32 属 42 种，分别占总数的 23.19% 和 25.15%。其中藜属（*Chenopodium*）和毛茛属（*Ranunculus*）各有 3 种；蓼属（*Polygonum*）、铁线莲属（*Clematis*）、碎米荠属（*Cardamine*）、悬钩子属（*Rubus*）、鬼针草属（*Bidens*）、灯心草属（*Juncus*）各有 2 种；其余的属各有 1 种。

②泛热带分布

在评价区内的种子植物中，泛热带分布的有 34 属 39 种，分别占总数的 24.64% 和 23.35%。即榕属（*Ficus*）、细辛属（*Asarum*）、牛膝属（*Achyranthes*）、冬青属（*Ilex*）、卫矛属（*Euonymus*）各有 2 种；其余的属各有 1 种。

③热带亚洲分布

在评价区内的种子植物中，热带亚洲分布的有 3 属 3 种，分别占总数的 2.17% 和 1.8%。即构属（*Broussonetia*）、蛇莓属（*Duchesnea*）、苦苣菜属（*Ixeria*）各有 1 种。

④热带亚洲和热带美洲间断分布

在评价区内的种子植物中，热带亚洲和热带美洲间断分布的有 1 属 1 种，分别占总数的 0.72% 和 0.6%。即杯托属（*Litsea*）的 1 种植物。

⑤旧世界热带分布

在评价区内的种子植物中，旧世界热带分布的有 2 属 2 种，分别占总数的 1.45% 和 1.2%。即蝎子草属（*Girardinia*）和苘草属（*Arthraxon*）各 1 种植物。

⑥热带亚洲至热带大洋洲分布

在评价区内的种子植物中，热带亚洲至热带大洋洲分布的有 2 属 2 种，分别占总数的 1.45% 和 1.2%。即樟属 (*Cinnamomum*) 和香椿属 (*Toona*) 各 1 种。

⑦热带亚洲至热带非洲分布

在评价区内的种子植物中，热带亚洲至热带非洲分布的有 3 属 3 种，分别占总数的 2.17% 和 1.8%。即鱼眼草属 (*Dichrocephala*)、苘草属 (*Arthraxon*) 和铁仔属 (*Myrsine*) 各 1 种。

⑧北温带分布

在评价区内的种子植物中，北温带分布的有 35 属 46 种，分别占总数的 25.36% 和 27.54%。其中蔷薇属 (*Rosa*) 和蒿属 (*Artemisia*) 各 4 种；栎属 (*Quercus*) 3 种；杨属 (*Populus*)、委陵菜属 (*Potentilla*)、胡桃属 (*Juglans*) 各 2 种；其余的属各有 1 种。

⑨北温带和南温带间断分布

在评价区内的种子植物中，北温带和南温带间断分布的有 1 属 1 种，分别占总数的 0.72% 和 0.6%。即求米草属 (*Oplismenus*) 的 1 种植物。

⑩东亚和北美洲间断分布

在评价区内的种子植物中，东亚和北美洲间断分布的有 3 属 4 种，分别占总数的 2.17% 和 2.4%。其中蛇葡萄属 (*Ampelopsis*) 有 2 种，其余的属各 1 种。

⑪旧世界温带分布

在评价区内的种子植物中，旧世界温带分布的有 8 属 10 种，分别占总数的 5.8% 和 5.99%。其中女贞属 (*Ligustrum*) 有 3 种，其余的属各 1 种。

⑫地中海区、西亚至中亚分布

在评价区内的种子植物中，地中海区、西亚至中亚分布的有 2 属 2 种，分别占总数的 1.45% 和 1.2%。即黄连木属 (*Pistacia*) 和常春藤属 (*Hedera*) 各 1 种植物。

⑬东亚分布及其变型

在评价区内的种子植物中，东亚分布及其变型的有 11 属 11 种，分别占总数的 7.97% 和 6.59%，其中各属均只有 1 种植物。

⑭中国特有分布

在评价区内的种子植物中，中国特有分布的有 1 属 1 种，分别占总数的 0.72% 和 0.6%。即杜仲属 (*Eucommia*) 的 1 种植物。

3、保护植物与资源植物

按照《中国珍稀濒危保护植物名录（第一批）》（1984 年）、《中国植物红皮书》（第一册）（1991 年）和《国家重点保护野生植物名录》（1999 年）公布的名录，本次野外调查中，在评价区内没有发现国家级珍稀濒危保护植物。

4、评价区自然植被概况

依据《中国植被》、《四川植被》和《四川森林》等植被专著中采用的分类系统，遵循群落学-生态学的分类原则，采用 3 个主级分类单位，即植被型(高级分类单位)、群系(中级分类单位)和群丛(低级分类单位)，各级再设亚级或辅助单位。

根据野外考察，将影响区自然植被划分为 6 个植被型 7 群系组 7 个群系。根据《四川嘉陵江源市级湿地自然保护区综合科学考察报告》和对工程建设影响评价区域的实地调查可知，评价区域处于嘉陵江、羊木河两岸的低山河谷区。

①柏树林

柏木林是保护区柏木林的主要类型，在 100m² 的样方中，乔木层高度大于 15m 的柏木共 5 株，平均胸径 21cm，高度在 10m、6m 的柏木乔木各一株，胸径均在 10cm 左右。

灌木层植物主要有柏木幼树 8 株，平均高度 3.5m，总盖度达 20%，占优势的灌木包括小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、铁仔（*Myrsine africana* L.）以及阔叶十大功劳（*Mahonia fortunei*），盖度均大于 10%，平均高度分别为 2.5m、0.8m 和 0.7m。另外，该层中常见的树种还有黄荆（*Vitex negundo*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、小叶女贞（*Ligustrum quihoui* Carrière）、烟管荚蒾（*Viburnum utile*）以及栓皮栎（*Quercus variabilis*）、化香（*Platycarya strobilacea*）幼树等，总盖度 20%左右。

草本层植物主要是苔草、竹叶草（*Oplismenus compositus* (L.) P. Beauv.）和莎草，平均高度均 0.2-0.4m，盖度分别为 20%、10%和 10%，其他常见种包括线蕨、千里光（*Senecio scandens* Buch.-Ham. ex D. Don）、蝴蝶花（*Iris japonica* Thunb.）、堇菜（*Viola verecunda* A. Gray）、卷柏等。层间藤本植物也很丰富，主要有菝葜（*Smilax china* L.）、常春藤（*Hedera nepalensis* K. Koch var. *sinensis* (Tobler) Rehder）、铁线莲、牛姆瓜（*Holboellia grandiflora* Reaub.）、忍冬（*Lonicera japonica*）和猕猴桃等。

②马尾松林

保护区内马尾松林分布十分广泛，潜溪河、鱼洞河、羊木河、安乐河及嘉陵江主干道海拔高度范围 500-1200m 均有分布，群落外貌翠绿色，林冠较为整齐，多为人工飞播纯林。乔木

层中马尾松数量较多, 100m²的样地中计有马尾松个体 15 株, 平均高度 12m, 胸径 15cm 左右。伴生的树种有柏木、栓皮栎、麻栎等。

灌木层中马尾松幼树均较少, 灌木以火棘、铁仔、马桑 (*Coriaria nepalensis*) 和黄荆较常见, 总盖度达 30%以上, 平均高 1m, 另有少量的柞木 (*Xylosma racemosa* (Sieb. & Zucc.) Miq.)、小檗、匍匐栒子 (*Cotoneaster adpressus* Bois)、小果蔷薇、异叶花椒 (*Zanthoxylum ovalifolium* Wight) 等伴生。草本植物以褐果薹草 (*Carex brunnea* Thunb.) 为优势种, 总盖度在 45%左右, 平均高度在 0.3m, 白茅、荩草则各占 10%, 另有少量的披碱草 (*Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.)、一年蓬 (*Erigeron annuus*) 分布其中。

③栓皮栎林

该群落在评价区分布较为广泛, 海拔高度范围在 500-900m 较常分布, 具有乔木型、矮林型以及灌丛型三种形态, 除个别地段有高大的乔木外, 一般多为萌生的幼年林。群落外貌黄绿色, 林冠参差不齐, 林内结构简单。栓皮栎的郁闭度在 0.4-0.7 之间, 树高及胸径则视人为干扰程度的不同而表现出明显的差异。干扰严重的地区, 栓皮栎多呈萌生的矮林状, 甚至成为灌丛。人为干扰较轻的地段, 栓皮栎多为乔林型。

保护区内栓皮栎乔木型样地中, 林冠层栓皮栎平均高度 7m, 胸径 12cm 左右, 伴生的树种有麻栎 (*Quercus acutissima*)、槲栎 (*Quercus aliena* Bl.)、马尾松等。林下植物种类和数量均较少, 其中, 灌木层主要有火棘、黄荆、山茶 (*Camellia japonica* L.) 和毛黄栌 (*Cotinus coggygria* Scop. var. *pubescens*), 平均高度 2m 左右, 总盖度低于 25%。草本层植物以白茅 (*Imperata cylindrica*)、苔草、荩草 (*Arthraxon hispidus* (Thunb.) Makino) 为主, 总盖度低于 15%。

④黄荆、马桑灌丛

黄荆、马桑灌丛群落外貌呈绿色, 丛状, 参差不齐。盖度 30%-70%, 也有达 85%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。在群落中, 黄荆植株常比马桑高, 平均高度在 2.5m 左右, 马桑的高度则在 1.5-2m。灌木层伴生的其他灌木还有小果蔷薇、火棘、铁仔、金丝桃 (*Hypericum monogynum* L.) 等, 其总盖度多低于 20%, 有时还偶见麻栎幼树及毛黄栌等。

草本层植物主要有竹叶草、蜈蚣草 (*Eremochloa ciliaris* (L.) Merr.)、牛尾蒿 (*A. subdigitata*)

等，盖度在 30%左右，另有少量的菝葜、铁线莲等藤本植物分布其间。

4.3.3 动物资源调查与评价

4.3.3.1 保护区动物资源概述

1、陆生动物

据调查结果并结合文献资料，保护区现有两栖动物 10 科 25 种，其中蛙科 (*Ranidae*) 10 种，蟾蜍科 (*Bufo*) 1 种，锄足蟾科 (*Pelobatidae*) 2 种，姬蛙科 (*Microhylidae*) 1 种，雨蛙科 (*Hylidae*) 1 种；区内爬行动物有 7 科 27 种，其中，游蛇科 (*Colubridae*) 15 种，石龙子科 (*Scincidae*) 3 种，壁虎科 (*Gekkonidae*) 1 种，龟科 (*Emydidae*) 1 种，蝮科 (*Viperidae*) 4 种。另据资料记载，保护区分布有珍稀两栖类动物大鲵 (*Andrias davidianus*)、中国林蛙 (*Rana chensinensis*)。

保护区内共有鸟类 213 种，隶属 17 目 42 科，其中雀形目 (*Passeriformes*) 126 种，占 59.15%，非雀形目 87 种，占 40.85%。从居留类型上看，保护区有留鸟 108 种，占保护区鸟类种类的 50.7%，夏候鸟 71 种，占 33.3%，冬候鸟 14 种，占 6.57%，旅鸟 20 种，占 9.39%。以留鸟和夏候鸟为主。其中留鸟主要分布于嘉陵江干流和其支流羊木河、鱼洞河的沿岸及其各个乡镇的林区。候鸟类群在其迁徙过程中，有多数是过路鸟，一般多是从青海、新疆、内蒙、河北和东北等地迁往云贵越冬的类型。国家重点保护鸟类有白冠长尾雉 (*Syrnaticus reevesii*)、鸳鸯 (*Aix galericulata*)、红腹锦鸡 (*Chrysolophus pictus*)、长耳鸮 (*Asio otus*)、勺鸡 (*Pucrasia macrolopha*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、苍鹰 (*Accipiter gentilis*) 等 16 种。

根据调查和资料统计，保护区珍稀动物较为丰富，现共有 12 种，占全部兽类的 17.4%，其中国家 I 级保护动物有 1 种，即林麝 (*Moschus berezovskii*)；国家 II 级保护动物有猕猴 (*Macaca mulatta*)、黄喉貂 (*Martes flavigula*)、水獭 (*Lutra lutra*)、斑林狸 (*Prionodon pardicolor*)、大灵猫 (*Viverra zibetha*)、小灵猫 (*Viverricula indica*) 等。

2、水生动物

保护区中多为常见鱼类，其中鲤科 (*Cyprinidae*) 97 种；鳅科 (*Cobitidae*) 14 种；鲢科 (*Bagridae*) 17 种。据资料记载，保护区内嘉陵江鱼洞河有胭脂鱼分布，是国家 II 级保护鱼类。

保护区内有椭圆萝卜螺 (*Radix swinhoei*)、狭萝卜螺 (*Radix lagotis*)、小土蜗 (*Galba perversa*)、河蚬 (*Corbicula fluminea*)、中华米虾 (*Caridina denticulata*) 和日本沼虾 (*Macrobrachium nipponense*)

等。软体动物中以腹足类的萝卜螺为主，多生活在藻类丰富、水流较缓的岸边附近。河蚌在该区分布也较广泛；中华米虾在河流中分布较多，而日本沼虾生活在嘉陵江干流中，其它支流中未发现。

4.3.3.2 本评价区野生动物现状调查与评价

1、评价区动物多样性

根据现场调查、访问，参考历史资料，确认在四川嘉陵江源市级湿地自然保护区评价区域共有陆生脊椎动物 18 目 38 科 106 种，它们在各个大类群中的分布见表 4.3-7。在评价区，兽类有一定的物种数量分布，鸟类的物种数量最多，也比较容易观察到。

表 4.3-7 评价区陆生脊椎动物物种组成

类群	目数	科数	物种数	数据来源
鱼类	3	5	19	野外观察实体、访问、查阅资料
两栖	1	3	6	野外观察实体、查阅资料
爬行	1	5	11	野外观察实体、访问、查阅资料
鸟类	9	20	57	野外观察实体、访问、查阅资料
兽类	4	5	13	野外观察实体及活动痕迹、访问、查阅资料
合计	18	38	106	/

2、鱼类

①物种组成

根据野外调查和文献，确认在四川嘉陵江源市级湿地自然保护区评价区域内共分布有 19 种鱼类，隶属于 3 目 5 科，物种组成见表 4.3-8。

表 4.3-8 评价区鱼类组成情况

目	科	种数	占总种数的%
鲤形目	鲤科	8	42.11
	鳅科	6	31.58
鲇形目	鲇科	2	10.53
	鱧科	2	10.53
合鳃鱼目	合鳃鱼科	1	5.26

②分布

鲤鱼（*Cyprinus carpio*）、草鱼（*Ctenopharyngodon idellus*）、鲫鱼（*Carassius auratus*）、鲇（*Silurus asotus*）等主要生活在河流宽阔水流清澈河段。红尾副鳅（*Paracobitis variegatus*）、短体副鳅（*Paracobitis potanini*）、山鳅（*Oreias dabryi*），主要生活在湍水急流水底的洞缝中，白天隐蔽和活动于砾石和卵石等物体间的洞缝缝隙中，夜间到外面活动，一有惊扰就藏入洞

中。泥鳅（*Misgurnus anguillicadatus*）、中华花鳅（*Cobitis sinensis*）、中华沙鳅（*Botia superciliaris*）主要生活在河漫滩，吸附在砾石或者乱石附近。

3、特有物种

评价区内没有发现珍稀保护鱼类和特有种。

4.3.3.3 两栖动物

1、物种组成

根据野外调查和文献，确认在四川嘉陵江源市级湿地自然保护区评价区域内共分布有两栖动物 1 目 3 科 6 种。评价区两栖动物名录，科的物种组成见表 4.3-9。

表 4.3-9 评价区两栖动物物种组成

目	科	种	占总种数的%
无尾目	锄足蟾科	1	16.67
	蟾蜍科	1	16.67
	蛙科	4	66.66

2、评价区域内两栖类的生态类型及分布

评价区域的两栖类的生态类型为水、陆两栖类型：在水生和陆生环境中完成其完整的生活史的物种。如中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、川北齿蟾(*Oreolalax chuanbeiensis*)、泽陆蛙（*Fejervarya limnocharis*）等。

表 4.3-10 评价区两栖动物分布

种名	分布海拔 m	数据来源	生境、习性
中华蟾蜍	500-890	调查	栖息于在草地、农田、灌丛边缘地带
川北齿蟾	600-900	访问	栖息于在草地、农田、灌丛边缘地带
中国林蛙	550-900	访问	栖息于在草地、农田、灌丛及森林边缘地带，常栖息在各种静水域，如林边水塘、水坑、沼泽或溪边及其它潮湿环境中
泽陆蛙	500-750	资料	栖息于山岭地带近水域的草间或树林内
黑斑侧褶蛙	500-750	调查	常栖息于池塘、水沟、稻田、小河和沼泽及其它阴凉、潮湿、安静的地方
沼水蛙	500-650	访问	多栖息于稻田、菜园、池塘、山沟等地，常隐蔽在水生植物丛间、杂草中，白天隐蔽，夜晚出来活动觅食

3、珍稀保护物种和特有种

调查中未发现属国家及地方保护的两栖类物种。

4.3.3.4 爬行动物

1、物种组成

根据野外调查和文献，确认在四川嘉陵江源市级湿地自然保护区评价区域内共分布有 11 种爬行动物，隶属于 1 目 2 亚目 5 科，科的物种组成见表 4.3-11。

表 4.3-11 评价区爬行动物物种组成表

目	亚目	科	种	占总种数的%
有鳞目	蜥蜴亚目	4	5	45.45
	蛇亚目	1	6	54.55

2、评价区域内爬行类动物生态类型及分布

根据爬行类的生态习性，将评价区域内的爬行动物分为以下 3 种类型：

森林环境：可能分布的爬行类为游蛇科的种类，包括赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）。

灌丛环境：评价区域分布有四川攀蜥（*Japatura szechwznsensis*）、草绿攀蜥（*Japalura flaviceps*），可能还有翠青蛇（*Cyclophiops major*）和乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）。

草地环境：北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）和石龙子（*Eumeces chinensis*）有分布。

3、珍稀保护物种

调查中未发现属国家及地方保护的爬行类物种。

4.3.3.5 鸟类

1、物种组成及居留类型

根据野外调查和文献，确认在四川嘉陵江源市级湿地自然保护区评价区域内鸟类有 9 目 20 科 57 种，其中非雀形目 19 种，占 31.58%；雀形目 38 种，占 68.42%。物种组成见表 4.3-12。

表 4.3-12 评价区鸟类物种组成

目	科	种	占总种数的%
鸛鷓目	鸛鷓科	1	1.75
鹤形目	鹭科	2	3.51
鸡形目	雉科	3	5.26
鸽形目	鸽科	2	3.51
	鹁科	2	3.51
鸽形目	鸠鸽科	3	5.26
鹃形目	杜鹃科	2	3.51
佛法僧目	翠鸟科	2	3.51
戴胜目	戴胜科	1	1.75
雀形目	燕科	1	1.75
	鹟科	4	7.02

	鹎科	3	5.26
	伯劳科	2	3.51
	卷尾科	1	1.75
	鸦科	2	3.51
	河乌科	2	3.51
	鹁科	16	28.07
	山雀科	2	3.51
	绣眼鸟科	2	3.51
	雀科	4	7.02

由表可见，该区域的优势科为：鹁科，所占鸟类种类的百分比较大；雀科、鹁鹁科、鸠鸽科、雉科也较多；其他科的种类仅分布有 1~2 种，所占鸟类种类的百分比最小。

从居留类型看，有留鸟 39 种，占该区调查发现的 57 种鸟类总种数的 68.42%；夏候鸟 14 种，占 24.56%；冬候鸟 3 种，仅占 5.26%；旅鸟 1 种，占 1.75%。可见留鸟占评价区鸟类物种数的绝大多数。

从区系及分布型来看，古北界 34 种，占 59.65%；东洋界 5 种，占 8.77%；广布种 18 种，占 31.58%。其中种类较多的有东洋型 18 种，占 31.58%，其次是南中国型 10 种，占 17.54%；古北界 7 种，占 12.28%。（见表 4.3-13）

表 4.3-13 评价区鸟类区系组成

分布型	种	百分比
C 全北型	6	10.53
X 东北-华北型	1	1.75
H 喜马拉雅-横断山型	4	7.02
M 东北型	5	8.77
O 广布型	6	10.53
S 南中国型	10	17.54
U 古北型	7	12.28
W 东洋型	18	31.58

2、评价区域鸟类的生态分布

根据调查区植被分布的特点，将调查区鸟类分布的生境划分为以下 4 种类型：

水域环境：该生境类型主要是河流和河漫滩。活动于其中的鸟类主要为鹳形目的鹭科、佛法僧目的翠鸟科和雀形目的鹁鹁科、鹁科的种类。该区的优势种类主要是白鹁鹁（*Motacilla alba*）、褐河乌（*Cinclus pallasii*）、红尾水鹁（*Phycornis fuliginosus*）和白顶溪鹁（*Chaimarrornis leucocephalus*）等，偶见有白鹭（*Egretta garzatta*）、苍鹭（*Ardea cinerea*）和冠鱼狗（*Ceryle lugubris*）。

灌丛环境：主要杜鹃灌丛。该生境的鸟类主要有：黄腹柳莺（*Phylloscopus affinis*）、棕背伯劳（*Lanius schach*）和白颊噪鹛（*Garrulax sannio*）等。

草地环境：主要为佛法僧目和雀形目的部分鸟类，包括戴胜（*Upupa epops*）、小云雀（*Alauda gulaula*）、白鹡鸰、喜鹊（*Pica pica*）等。

森林环境：包括评价范围的大部分区域，是鸟类生活的主要场所，包括鸟类名录中的绝大部分鸟类，如鹟科、画眉科、莺科的鸟类等等。

3、珍稀保护鸟类

调查中未发现属国家保护的鸟类物种。

4.3.3.6 兽类

1、物种组成

根据野外调查和文献，确认四川嘉陵江源市级湿地自然保护区评价区兽类 13 种，4 目 5 科。评价区兽类各目、物种组成详见表 4.3-14。

表 4.3-14 评价区兽类物种组成

目	科	种	占总种数的%
鼯形目	鼯鼯科	3	23.08
啮齿目	松鼠科	2	15.38
	鼠科	5	38.46
偶蹄目	猪科	1	7.69
食肉目	鼬科	2	15.38

从区系及分布型来看，古北界 3 种，占 23.08%；东洋界 6 种，占 46.15%；广布种 4 种，占 30.77%。其中，东洋型 5 种，南中国型 1 种，古北型 3 种。

2、评价区兽类的生态分布

根据调查区植被分布的特点，将调查区兽类分布的生境划分为以下几种类型：

灌草丛环境：主要为山体下部的范围，分布于该区的兽类主要有褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、小家鼠（*Mus musculus*）、社鼠（*Niviventer confucianus*）、等。

森林环境：主要为柏木林和灌丛，其中分布的动物较少，包括隐纹花鼠（*Tamiops swinhoei*）、褐家鼠、社鼠等。

3、珍稀保护兽类

调查中未发现属国家及地方保护的兽类类物种。

附表 1 评价区植物目录

ID	科名	中文名	拉丁学名	主要分布区	
				直接影响区	间接影响区
一、蕨类植物门 (Pteridophyta)					
1	(1) 卷柏科 Selaginellaceae	薄叶卷柏	<i>Selaginella delicatula</i>	√	
2	(2) 木贼科 Equisetaceae	问荆	<i>Equisetum arvense</i>		√
3		节节草	<i>Equisetum ramosissimum</i>		√
4		木贼	<i>Equisetum hyemale</i>		√
5	(3) 紫萁科 Osmundaceae	紫萁	<i>Osmunda japonica</i>		√
6	(4) 里白科 Gleicheniaceae	芒萁	<i>Dicranopteris dichotoma</i>		√
7		里白	<i>Diplopterygium glaucum</i>		√
8	(5) 鳞始蕨科 Lindsaeaceae	乌蕨	<i>Sphenomeris chinensis</i>		√
9	(6) 凤尾蕨科 Pteridaceae	凤尾蕨	<i>Pteris cretica var. nervosa</i>	√	
10		溪边凤尾蕨	<i>Pteris excelsa</i>	√	
11		蜈蚣草	<i>Pteris vittata</i>		√
12	(7) 铁线蕨科 Adiantaceae	铁线蕨	<i>Adiantum capillus-veneris</i>		√
13		掌叶铁线蕨	<i>Adiantum pedatum</i>		√
14	(8) 金星蕨科 Thelypteridaceae	金星蕨	<i>Parathelypteris glanduligere</i>		√
15		紫柄蕨	<i>Pseudophlogopteris pyrhorachis</i>		√
16	(9) 乌毛蕨科 Blechnaceae	顶芽狗脊蕨	<i>Woodwardia unigemmata</i>		√
17		狗脊蕨	<i>Woodwardia japonica</i>		√
18	(10) 鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	中华复叶耳蕨	<i>Arachniodes chinensis</i>		√
19		斜方复叶耳蕨	<i>Arachniodes rhomboidea</i>		√
20		贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i>		√
21		尖羽贯众	<i>Cyrtomium hookerianum</i>		√
22		阔鳞鳞毛蕨	<i>Dryopteris championii</i>		√
23		尖齿耳蕨	<i>Polystichum acutidens</i>		√
24	(11) 水龙骨科 Polypodiaceae	有柄石韦	<i>Pyrrosia petiolaris</i>		√
25		中华水龙骨	<i>Polypodiodes chinensis</i>		√
26	(12) 萍科 Marsileaceae	萍	<i>Marsilea quadrifolia</i>	√	
27	(13) 满江红科 Azollaceae	满江红	<i>Azolla imbricata</i>	√	
二、裸子植物 (Gymnospermae)					

28	(14) 松科 Pinaceae	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>		√
29	(15) 柏科 Cupressaceae	侧柏	<i>Platyclusus orientalis</i>		√
30		柏木	<i>Cupressus funebris</i>		√
三、被子植物 (Angiospermae)					
31	(16) 杨柳科 Salicaceae	毛白杨	<i>Populus tomentosa</i>		√
32		响叶杨	<i>Populus adenopoda</i>		√
33		垂柳	<i>Salix babylonica</i>		√
34	(17) 胡桃科 Juglandaceae	野核桃	<i>Juglans cathayensis</i>		√
35		胡桃	<i>Juglans regia</i>		√
36		化香树	<i>Platycarya strobilacea</i>		√
37		枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i>		√
38	(18) 桦木科 Betulaceae	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i>		√
39		亮叶桦	<i>Betula luminifera</i>		√
40	(19) 壳斗科 Fagaceae	麻栎	<i>Quercus acutissima</i>		√
41		栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i>		√
42		槲栎	<i>Quercus aliena Bl.</i>		√
43		板栗	<i>Castanea mollissima</i>		√
44		水青冈	<i>Fagus longipetiolata</i>		√
45	(20) 桑科 Moraceae	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>		√
46		地果	<i>Ficus tikoua</i>		√
47		黄葛树	<i>Ficus virens</i>		√
48		桑	<i>Morus alba</i>		√
49	(21) 荨麻科 Urticaceae	水麻	<i>Debregeasia orientalis</i>	√	
50		大蝎子草	<i>Girardinia diversifolia</i>		√
51		荨麻	<i>Urtica fissa</i>	√	
52		冷水花	<i>Pilea notata</i>	√	
53	(22) 马兜铃科 Aristolochiaceae	单叶细辛	<i>Asarum himalaicum</i>	√	
54		细辛	<i>Asarum sieboldii</i>	√	
55	(23) 蓼科 Polygonaceae	篇蓄	<i>Polygonum aviculare</i>		√
56		水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i>		√
57		羊蹄	<i>Rumex japonicus</i>		√
58	(24) 藜科 Chenopodiaceae	千针苋	<i>Acroglchin persicarioides</i>	√	
59		土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides</i>		√
60		藜	<i>Chenopodium album</i>	√	
61		细穗藜	<i>Chenopodium gracilispicum</i>		√
62		地肤	<i>Kochia scoparia</i>		√
63	(25) 苋科 Amaranthaceae	土牛膝	<i>Achyranthes aspera</i>		√
64		牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>		√
65		青葙	<i>Celosia argentea</i>		√

66		凹头苋	<i>Amaranthus ascendens</i>	√	
67		空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	√	
68	(26) 毛茛科 Ranunculaceae	毛茛	<i>Ranunculus japonicus</i>		√
69		扬子毛茛	<i>Ranunculus sieboldii</i>		√
70		石龙芮	<i>Ranunculus sceleratus L.</i>		√
71		打破碗花花	<i>Anemone hupehensis</i>		√

附表 1 评价区植物目录

ID	科名	中文名	拉丁学名	主要分布区	
				直接影响区	间接影响区
72		巴山铁线莲	<i>Clematis kirilowii var. pashanensis</i>	√	
73		锈球藤	<i>Clematis montana</i>		√
74	(27) 木通科 Lardizabalaceae	三叶木通	<i>Akebia trifoliata</i>		√
75		牛姆瓜	<i>Holboellia grandiflora Reaub.</i>		√
76		大血藤	<i>Sargentodoxa cuneata</i>		√
77	(28) 小檗科 Berberidaceae	金花小檗	<i>Berberis wilsonae</i>		√
78		十大功劳	<i>Mahonia fortunei</i>		√
79		淫羊藿	<i>Epimedium brevicornu</i>		√
80	(29) 樟科 Lauraceae	川桂	<i>Cinnamomum wilsonii Gamble</i>		√
81		木姜子	<i>Litsea pungens Hemsl.</i>		√
82	(30) 十字花科 Cruciferae	芥菜	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	√	
83		碎米荠	<i>Cardamine hirsuta L.</i>	√	
84		弯曲碎米荠	<i>C. flexuosa</i>	√	
85		葶苈	<i>Draba nemorosa</i>		√
86		蔊菜	<i>Rorippa indica</i>	√	
87	(31) 金缕梅科 Hamamelidaceae	枫香树	<i>Liquidambar formosana</i>		√
88		继木	<i>Loropetalum chinense</i>		√
89	(32) 蔷薇科 Rosaceae	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	√	
90		湖北山楂	<i>Crataegus hupehensis</i>		√
91		小果蔷薇	<i>Rosa cymosa</i>	√	
92		金樱子	<i>Rosa laevigata</i>		√
93		缙丝花	<i>Rosa roxburghii</i>		
94		红泡刺藤	<i>Rubus niveus</i>		√
95		插田泡	<i>Rubus coreanus</i>		√
96		茅莓	<i>Rubus parvifolius</i>	√	
97		蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	√	
98		匍匐栒子	<i>Cotoneaster adpressus Bois</i>		√

朝天区省道 410 线朝天城区过境段建设项目环境影响报告书

99		委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>		√
100		翻白草	<i>Potentilla discolor</i>		√
101	(33) 豆科 Leguminosae	短叶决明	<i>Cassia leschenaultiana</i>		√
102		皂荚	<i>Gleditsia sinensis</i>		√
103		紫云英	<i>Astragalus sinicus</i>		√
104		广布野豌豆	<i>Vicia cracca</i>		√
105		刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>		√
106		葛	<i>Pueraria lobata</i>		√
107		天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina</i>		√
108		白车轴草	<i>Trifolium repens L.</i>		√
109		锦鸡儿	<i>Caragana sinica</i>	√	
110	(34) 杜仲科 Eucommiaceae	杜仲	<i>Eucommia ulmoides</i>		√
111	(35) 大戟科 Euphorbiaceae	油桐	<i>Aleurites fordii</i>		√
112		山麻杆	<i>Alchornea davidii</i>		√
113		算盘子	<i>Glochidion puberum</i>		√
114		叶下珠	<i>Phyllanthus urinaria</i>		√
115		铁苋菜	<i>Acalypha australis</i>		√
116	(36) 楝科 Meliaceae	香椿	<i>Toona sinensi</i>		√
117		楝	<i>Melia azedarach</i>		√
118	(37) 漆树科 Anacardiaceae	黄连木	<i>Pistacia chinensis</i>		√
119		盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>		√
120		毛黄栌	<i>Cotinus coggygria Scop. var. pubescens</i>		√
121	(38) 马桑科 Coriariaceae	马桑	<i>Coriaria nepalensis</i>	√	
122	(39) 冬青科 Aquifoliaceae	大果冬青	<i>Ilex macrocarpa</i>		√
123		猫儿刺	<i>Ilex pernyi</i>	√	
124	(40) 卫矛科 Celastraceae	四川卫矛	<i>Euonymus szechuanensis</i>		√
125		陕西卫矛	<i>Euonymus schensianus</i>		√
126	(41) 葡萄科 Vitaceae	三裂蛇葡萄	<i>Ampelopsis delavayana</i>		√
127		掌裂草葡萄	<i>Ampelopsis aconitifolia</i>	√	
128	(42) 梧桐科 Sterculiaceae	梧桐	<i>Firmiana platanifolia</i>		√
129	(43) 伞形花科 Umbelliferae	鸭儿芹	<i>Cryptotaenia japonica</i>		√
130		水芹	<i>Oenanthe javanica</i>		√
131		破子草	<i>Torilis japonica</i>		√
132		少花水芹	<i>Oenanthe benghalensis (Roxb.) Benth. & Hook.f.</i>		√
133		积雪草	<i>Centella asiatica</i>		√
134	(44) 木樨科 Oleaceae	小蜡	<i>Ligustrum sinense</i>		√
135		小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui Carrière</i>		√
136		女贞	<i>L. lucidum</i>		√
137	(45) 旋花科 Convolvulaceae	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>		√

138		马蹄金	<i>Dichondra repens</i>		√
139	(46) 马鞭草科 Verbenaceae	马鞭草	<i>Verbena officinalis</i>		√
140		臭牡丹	<i>Clerodendrum bungei</i>		√
141		黄荆	<i>Vitex negundo</i>	√	
142	(47) 玄参科 Scrophulariaceae	鞭打绣球	<i>Hemiphragma heterophyllum</i>		√
143		北水苦苣	<i>Veronica anagallis-aquatica L.</i>		
144		泡桐	<i>Paulownia fortunei</i>	√	
145	(48) 忍冬科 Caprifoliaceae	忍冬	<i>Lonicera japonica</i>		√
146		烟管莢蒾	<i>Viburnum utile</i>		√

附表 1 评价区植物目录

ID	科名	中文名	拉丁学名	主要分布区	
				直接影响区	间接影响区
147	(49) 菊科 Compositae	鱼眼草	<i>Dichrocephala auriculata</i>		√
148		马兰	<i>Kalimeris indica</i>		√
149		一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	√	
150		鳢肠	<i>Eclipta prostrata</i>		√
151		鬼针草	<i>Bidens bipinnata</i>	√	
152		三叶鬼针草	<i>B. pilosa</i>	√	
153		野菊	<i>Dendranthema indicum</i>	√	
154		茼蒿菊	<i>Cotula anthemoides</i>		√
155		艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>	√	
156		牛尾蒿	<i>A. subdigitata</i>	√	
157		青蒿	<i>A. caruifolia</i>	√	
158		牡蒿	<i>A. japonica</i>		√
159		泥胡菜	<i>Hemisteptia lyrata</i>		√
160		蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	√	
161		黄鹌菜	<i>Youngia japonica</i>		√
162		千里光	<i>Senecio scandens Buch.-Ham. ex D. Don</i>		
163		山苦苣	<i>Ixeria chinensis</i>		√
164	(50) 禾本科 Gramineae	早熟禾	<i>Poa annua</i>		√
165		芦竹	<i>Arundo donax</i>		√
166		斑茅	<i>Saccharum arundinaceum</i>		√
167		白茅	<i>Imperata cylindrica</i>		√
168		黄茅	<i>Heteropogon contortus</i>		√
169		白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>		√
170		茅叶荩草	<i>Arthraxon prionodes</i>		√
171		狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>		√

172		披碱草	<i>Elymus dahuricus Turcz. ex Griseb.</i>		√
173		荩草	<i>Arthraxon hispidus (Thunb.) Makino</i>		√
174		竹叶草	<i>Oplismenus compositus (L.) P. Beauv.</i>	√	
175		蜈蚣草	<i>Eremochloa ciliaris (L.) Merr.</i>	√	
176		狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	√	
177	(51) 灯心草科 Juncaceae	小灯心草	<i>Juncus bufonius</i>	√	
178		野灯心草	<i>J. setchuensis</i>	√	
179	(52) 莎草科 Cyperaceae	褐果薹草	<i>Carex brunnea Thunb.</i>		√
180	(53) 车前科 Plantaginaceae	车前	<i>Plantago asiatica L.</i>		√
181	(54) 天南星科 Araceae	石菖蒲	<i>Acorus tatarinowii Schott</i>		√
182	(55) 眼子菜科 Potamogetonaceae	菹草	<i>Potamogeton crispus L.</i>		√
183	(56) 水鳖科 Hydrocharitaceae	黑藻	<i>Hydrilla verticillata (L.f.) Royle</i>		√
184	(57) 鸢尾科 Iridaceae	蝴蝶花	<i>Iris japonica Thunb.</i>		√
185	(58) 堇菜科 Violaceae	堇菜	<i>Viola verecunda A. Gray</i>		√
186	(59) 百合科 Liliaceae	菝葜	<i>Smilax china L.</i>	√	
187	(60) 五加科 Araliaceae	常春藤	<i>Hedera nepalensis K. Koch var. sinensis (Tobler) Rehder</i>		√
188	(61) 紫金牛科 Myrsinaceae	铁仔	<i>Myrsine africana L.</i>	√	
189	(62) 大风子科 Flacourtiaceae	柞木	<i>Xylosma racemosa (Sieb. & Zucc.) Miq.</i>		√
190	(63) 山茶科 Theaceae	山茶	<i>Camellia japonica L.</i>		√
191	(64) 藤黄科 Guttiferae	金丝桃	<i>Hypericum monogynum L.</i>		√
192	(65) 小二仙草科 Haloragidaceae	泥茜	<i>Myriophyllum spicatum L.</i>		√
193	(66) 猕猴桃科 Actinidiaceae	毛蕊猕猴桃	<i>Actinidia trichogyna Franch.</i>		√
194	(67) 芸香科 Rutaceae	异叶花椒	<i>Zanthoxylum ovalifolium Wight</i>		√

附表 2 评价区鱼类目录

分类阶元	国家保护级别
一、鲤形目 CYPRINIFORMES	
(一) 鳅科 Cobitidae	
1. 红尾副鳅 <i>Paracobitis variegatus</i>	
2. 短体副鳅 <i>Paracobitis potanini</i>	
3. 泥鳅 <i>Misgurnus anguillicadatus</i>	
4. 山鳅 <i>Oreias dabryi</i>	
5. 中华花鳅 <i>Cobitis sinensis</i>	
6. 中华沙鳅 <i>Botia superciliaris</i>	
(二) 鲤科 Cyprinidae	
7. 鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i>	
8. 草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	
9. 鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>	

10. 鱮鱼 <i>Aristichthys nobilis</i>	
11. 中华细鲫 <i>Aphyocypris chinensis</i>	
12. 鲢鱼 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	
13. 齐口裂腹鱼 <i>Schizothorax prenanti</i>	
14. 重口裂腹鱼 <i>Schizothorax davidi</i>	
二、鲇形目 SILURIFORMES	
(三) 鲇科 Siluridae	
15. 鲇 <i>Silurus asotus</i>	
16. 大口鲇 <i>Silurus meridionalis</i>	
(四) 鲿科 Bagridae	
17. 黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	
18. 长须黄颡鱼 <i>Pelteobagrus eupogon</i>	
三、合鳃鱼目 SYNBRANCHIFORMES	
(五) 合鳃鱼科 Synbranchidae	
19. 黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	

附表 3 评价区两栖动物名录

目、科、种	分布型	区系	国家保护级别
一、无尾目 ANURA			
(一) 蟾蜍科 Bufonidae			
1. 中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	E	古	
(二) 锄足蟾科 Pelobatidae			
2. 川北齿蟾 <i>Oreolalax chuanbeiensis</i>	S	东	
(三) 蛙科 Ranidae			
3. 中国林蛙 <i>Rana chensinensis</i>	S	东	
4. 泽陆蛙 <i>Fejervarya limnocharis</i>	S	东	
5. 黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i>	E	东	
6. 沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	S	东	

附表 4 评价区爬行动物名录

目、科、种	分布型	区系	国家保护级别
有鳞目 SQUAMATA			
一、蜥蜴亚目 Lacertilia			
(一) 壁虎科 Gekkonidae			
1. 蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmaus</i>	S	东	
(二) 鬣蜥科 Agamidae			
2. 四川攀蜥 <i>Japatura szechwznensis</i>			
3. 草绿攀蜥 <i>Japatura flaviceps</i>			
(三) 蜥蜴科 Lacertidae			
4. 北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	E	东	

(四) 石龙子科 <i>Scincidae</i>			
5.石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	B	古	
二、蛇亚目 <i>Serpentes</i>			
(五) 游蛇科 <i>Colubridae</i>			
6.翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>	S	东	
7.乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	W	东	
8.虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i>			
9.黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>			
10.赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	W	东	
11.王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	S	东	

附表 5 评价区鸟类名录

目 科 种	区系	居留型	分布型	保护级别
一、鸚鵡目 <i>CICONIIFORMES</i>				
(一) 鸚鵡科 <i>Podicipedidae</i>				
1.小鸚鵡 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	O	R	W	省级
二、鸛形目 <i>CICONIIFORMES</i>				
(二) 鸛 科 <i>Ardeidae</i>				
2.小白鸛 <i>Egretta garzatta</i>	O	R	W	省级
3.苍鸛 <i>Ardea cinerea</i>	O	R	W	
三、鸡形目 <i>GALLIFORMES</i>				
(三) 雉 科 <i>Phasianidae</i>				
4.鹌鹑 <i>Coturnix coturnix</i>	O	R	O	
5.灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	O	R	S	
6.雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>	O	R	O	
四、鴿形目 <i>CHARADARIIFORMES</i>				
(四) 鴿 科 <i>Charadriidae</i>				
7.剑鴿 <i>Charadrius hiaticula</i>	P	R	C	
8.金眶鴿 <i>Charadrius dubius</i>	P	R	U	
(五) 鶺鴒 科 <i>Scolopacidae</i>				
9.白腰草鶺鴒 <i>Tringa ochropus</i>	P	R	U	
10.丘鶺鴒 <i>Scolopax rusticola</i>	O	R	W	
五、鴿形目 <i>COLUMBIFORMES</i>				
(六) 鳩鴿科 <i>Columbidae</i>				
11.珠颈斑鳩 <i>Streptopelia chinensis</i>	O	R	W	
12.山斑鳩 <i>Streptopelia orientalis</i>	O	R	W	
13.点斑林鴿 <i>Columba hodgsonii</i>	O	R	W	
六、鴿形目 <i>CUCULIFORMES</i>				
(七) 杜鴿科 <i>Cuculidae</i>				
14.大杜鴿 <i>Cuculus canorus</i>	P	S	U	

15.中杜鹃 <i>Cuculus saturatus</i>	P	S	M	
七、佛法僧目 CORACIIFORMES				
(八) 翠鸟科 Alcedinidae				
16.冠鱼狗 <i>Ceryle lugubris</i>	O	S	W	
17.(普通) 翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	O	R	W	
八、戴胜目 UPUPIFORMERS				
(九) 戴胜科 Upupidae				
18.戴胜 <i>Upupa epops</i>	O	S	W	
九、雀形目 PASSERIFORMES				
(十) 燕 科 Hirundinidae				
19.家燕 <i>Hirundo rustica</i>	P	S	C	
(十一) 鹁鸪科 Motacillidae				
20.山鹁鸪 <i>Dendronanthus indicus</i>	P	S	M	
21.白鹁鸪 <i>Motacilla alba</i>	P	R	U	
22.水鹁 <i>Anthus spinolett a</i>	P	W	C	
23.田鹁 <i>Anthus novaeseelandiae</i>	P	W	C	
(十二) 鹎 科 Pycnonotidae				
24.领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	O	R	S	
25.黄臀鹎 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	O	R	W	
26.白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	O	R	S	
(十三) 伯劳科 Laniidae				
27.红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	O	S	X	
28.棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	O	R	W	
(十四) 卷尾科 Dicruridae				
29.黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	O	S	W	
(十五) 鸦 科 Corvidae				
30.星鸦 <i>Nucifraga caryocatactes</i>	P	R	C	
31.喜鹊 <i>Pica pica</i>	P	R	C	
(十六) 河乌科 Cinclidae				
32.河乌 <i>Cinclus cinclus</i>	W	R	O	
33.褐河乌 <i>Cinclus pallasii Temminck</i>	W	R	O	
(十七) 鹎 科 Musicapidae				
34.白颊噪鹎 <i>Garrulax sannio</i>	O	R	S	
目 科 种	区系	居留型	分布型	保护级别
35.红头穗鹎 <i>Stachyris ruficeps</i>	O	R	S	
36.黄腹柳莺 <i>Phylloscopus affinis</i>	O	S	H	
37.黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	P	S	U	
38.锈脸钩嘴鹎 <i>Pomatorhinus erythrogyne</i>	O	R	S	
39.棕扇尾莺 <i>Cisticola juncidis</i>	W	S	O	
40.画眉 <i>Garrulax canorus</i>	O	R	S	

41.锈胸蓝姬鹀 <i>Ficedula hodgsonii</i>	O	R	H	
42.铜蓝鹀 <i>Muscicapa thalassina</i>	O	S	W	
43.方尾鹀 <i>Culicicapa ceylonensis</i>	O	S	W	
44.红胁蓝尾鸲 <i>Tarsiger cyanurus</i>	P	R	M	
45.鹊鸲 <i>Copsychus saularis</i>	O	R	W	
46.黑喉红尾鸲 <i>Phoenicurus hodgsoni</i>	O	R	H	
47.红尾水鸲 <i>Phoenicurus fuliginosus</i>	O	R	W	
48.小燕尾 <i>Enicurus scouleri</i>	O	R	S	
49.白顶溪鸲 <i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	O	R	H	
(十八) 山雀科 Paridae				
50.红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	O	R	W	
51.大山雀 <i>Parus major</i>	W	R	O	
(十九) 绣眼鸟科 Zosteropidae				
52.暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonica</i>	O	S	S	
53.红胁绣眼鸟 <i>Zosterops erythropleura</i>	P	P	M	
(二十) 雀 科 Passeridae				
54.(树) 麻雀 <i>Passer montanus</i>	P	R	U	
55.山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	O	R	S	
56.燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	P	W	U	
57.金翅 <i>Carduelis sinica</i>	P	R	M	

附表 6 评价区兽类名录

名 录	分布型	区系	国家级保 护级 别
一、齧形目 SORICOMORPHA			
(一) 齧鼯科 Soricidae			
1.灰麝鼯 <i>Crocidura attenuata</i>	O	广	
2.川西长尾鼯 <i>Soriculus hypsibius</i>	O	广	
3.四川短尾鼯 <i>Anourosorex squamipes</i>	O	广	
二、啮齿目 RODENTIA			
(二) 松鼠科 Sciuridae			
4.岩松鼠 <i>Sciurotamias davidanus</i>	O	广	
5.隐纹花鼠 <i>Tamiops swinhoei</i>	W	东	
(三) 鼠科 Muridae			
6.中华姬鼠 <i>Apodemus draco</i>	S	东	
7.褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	U	古	
8.黄胸鼠 <i>Rattus tanezumi</i>	W	东	
9.小家鼠 <i>Mus musculus</i>	W	东	
10.社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>	W	东	

三、偶蹄目 ARTIODACTYLA			
(四) 猪科 Suidae			
11.野猪 <i>Sus scrofa</i>	U	古	
四、食肉目 CARNIVORA			
(五) 鼬科 Mustelidae			
12.黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	U	古	
13.鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	W	东	

4.3.4 生态系统现状调查与评价

根据评价区植被组成及土地利用格局，评价区生态系统类型包含森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和聚落生态系统 5 类。

1、森林生态系统

森林生态系统为评价区域内陆地生态系统的主体部分，面积为 209.4817hm²，占评价区总面积的 55.25%。从生态系统的植物群落类型组成看，该区森林植被类型包括柏木林、马尾松林、栓皮栎林，其主要建群树种有柏木、马尾松、栓皮栎、麻栎、青冈等。乔木木林郁闭度高，林下灌木层盖度在 20%-50%，主要灌木包括小果蔷薇、铁仔、阔叶十大功劳、黄荆、火棘、马桑、莢蒾等。林下草本层盖度在 20%-40%，主要草本层植物包括苔草、竹叶草、线蕨、千里光、白茅、苎草等。评价区森林生态系统结构较为完善，自我调节能力较强，生物多样性指数较高，该型生态系统内分布有多种兽类、鸟类、爬行类及两栖类。评价区内的森林生态系统的物质和能量交流频繁，内部食物链丰富而且彼此交叉成结构复杂的食物网，表现出评价区内最高的稳定性。

同时，森林对于生态系统的生产和水、氮、钙、磷等物质循环有十分重要的意义，因此森林是评价区重要的生态系统类型。

2、灌丛生态系统

灌丛生态系统是评价区域生物量 and 生产力相对较高的生态系统，对评价区域生态系统的稳定也有重要作用，面积为 14.8394hm²，占 3.91%。从生态系统的植物群落类型组成看，该型生态系统主要由零星分布于评价区内的黄荆、马桑灌丛组成，由于灌丛生态系统的结构特征，成为了众多鸟类(如鸡型目)和小型啮齿兽类的良好栖息地。灌丛生态系统较森林生态系统，其植物物种数量相对较少、层次相对较简单、植被覆盖率相对较低，由此表现出的抗干扰能力和稳定性也低于森林生态系统。

森林生态系统与灌丛生态系统间关系密切，两者在评价区内彼此间物质循环和能量流动关系密切；森林生态系统一旦被毁坏，将逐步退化为灌丛生态系统，并在相当长的时间内继续存在；人类干扰和地质灾害消失后，灌丛生态系统将在自然状态下经过漫长的岁月逐步演替为森林生态系统。森林和灌丛生态系统对维持评价区生态环境的稳定有着重要的作用。

3、湿地生态系统

评价区域内的湿地可划分为河流湿地和人工湿地两大类，面积为 5.7849hm²，占 1.53%。评价区域中的河流湿地主要是羊木河流域，而人工湿地的种类主要是水田。

湿地生态系统呈线型分布，河流水体是湿地生态系统的重要因素，河流水体的流动不仅加强了河流内部的物质交流和循环，还对河岸带的湿地群落的维持有重要作用。河流生态系统还有调控评价区水分分布的重要功能，对评价区其他植被类型的分布具有控制作用。湿地生态系统中内鱼类和鸟类动物种类较多，一些涉禽鸟类和经常活动于河岸带的鸟类在生态系统中极为常见，同时，一些大中型兽类也常下到干扰较小的河边饮水、休憩。

4、农田生态系统

该系统为人工生态系统，主要种植玉米、小麦、水稻、土豆、油菜等作物和核桃、梨树、桃树等经济林，分布的野生动物主要有泥鳅（*Misgurnus anguillicadatus*）、泽陆蛙（*Fejervarya limnocharis*）、金腰燕、水鸲（*Anthus spinoletta spinoletta*）、白腰文鸟（*Lonchura striata*）、麻雀、社鼠等，面积 134.1064hm²，占 35.38%。

5、聚落生态系统

聚落生态系统主要为房屋、生活设施、道路等人为影响为主的区域。该类生态系统面积 13.9624hm²，占评价区面积的 3.69%。

4.3.5 景观生态体系

评价区域内包括灌丛、河流、建设用地、农田及森林等 5 个景观类型，总共斑块数 147 块，破碎度指数 0.0076，形状指数 4.5722，平均连通度指数 0.9723，散布与并列指数 64.8023，斑块结合度 99.4659。各景观类型特征指数如表 4.2-21 所示。

1、评价区域内以森林景观占优势，其景观面积比例约为 55.39%；其次是农田景观，景观面积比例分别为 35.46%；建设用地及河流景观所占份额最少，仅占 3.69%和 1.53%。

2、农田景观的斑块数最多，为 56 块；河流景观斑块最少，仅 2 块。

3、灌丛景观破碎度最高，达到 0.0168 块/km²，森林景观破碎度最低，为 0.0023 块/km²。

4、自然景观中，建设用地景观形状较复杂，其形状指数达 9.7286，灌丛景观形状最简单，形状指数为 1.8926。

5、不同景观类型的散布与并列状况差异较明显，其中森林景观相邻接的其他景观较多；建设用地及河流景观相邻接的其他景观最少。

6、评价区内各景观类型的自然连通性均较高，都在 98 以上。

表 4.3-15 各景观类型特征指数表

景观类型	面积 hm ²	景观面积比例%	斑块数	破碎度指数 (块/km ²)	形状指数	连通度指数	散步与并列指数	斑块结合度
农田景观	134.1064	35.4606	56	0.0042	2.8901	0.9873	60.1341	99.6668
森林景观	209.4817	55.3927	48	0.0023	4.5843	0.9899	74.3198	99.8602
建设用地景观	13.9624	3.6932	16	0.0115	9.7286	0.9396	61.6174	99.511
河流景观	5.7849	1.5298	2	0.0035	3.7656	0.9687	69.6329	99.332
灌丛景观	14.8394	3.9236	25	0.0168	1.8926	0.9761	58.3071	98.9595

4.3.6 土地资源现状

根据调查，对评价区土地进行面积统计，见表 4.3-16 及图 4.3-4。

表 4.3-16 评价区土地利用类型统计表

地类编码	土地利用类型	面积 hm ²	占评价区面积比例%
013	耕地	134.1064	35.38
031	有林地	209.4817	55.25
032	灌木林地	14.8394	3.91
071	城镇住宅用地	10.6395	2.81
102	公路用地	3.3229	0.88
111	河流水面	5.7849	1.53
120	未利用地	0.9145	0.24
合计		379.0692	100.00

根据上表可见，评价区由耕地、有林地、灌木林地、城镇住宅用地、公路用地、河流水面、未利用地 7 种类型构成，可见评价区内地类类型丰富。从面积构成来看，有林地分布广泛，占评价区总面积的 55.25%；其次为耕地，占评价区总面积的 35.38%。

4.3.7 主要保护对象现状

1、评价区内未发现有珍稀植物和国家级保护野生动物。

2、水源涵养林现状：评价区内水源涵养林主要有由柏木、马尾松、栓皮栎及其他阔叶林及灌丛组成的。生长状况良好，林群乔木林高度可达 10-15m 左右。

3、湿地生态系统：评价区内湿地生态系统面积 5.7849hm²，占评价区面积的 1.53%。在湿地生态系统内鱼类和鸟类种类较多，一些涉禽鸟类和经常活动于河岸带的鸟类在生态系统内极为常见。

第五章 环境影响预测与分析

5.1 大气环境影响分析

5.1.1 施工期大气影响分析

拟建工程采用沥青混凝土路面，施工时土方开挖、路堤填筑和人工构造物挖掘、材料运输、搅拌、摊铺等工序中都会产生废气污染，导致区域大气质量下降。项目施工期主要大气污染物为施工扬尘、铺路时热油蒸发产生的沥青烟以及施工机械废气。

5.1.1.1 扬尘污染分析

扬尘污染的主要来源是开放或封闭不严的灰土拌合、材料运输过程中的漏撒，临时道路及未铺装道路路面起尘等。

1、混凝土拌和产生的粉尘污染

混凝土拌合施工工艺基本可分为两种，即路拌和站拌，两种拌合方式都会造成大量粉尘产生。路拌引起的粉尘污染的特点是随施工地点的迁移而移动，污染面较窄，但受污染纵向范围较大，影响范围一般集中在下风向 50m 的条带范围内，且灰土中的石灰成分可能会对路旁农作物的表面形成灼伤。站拌引起的粉尘污染则集中在拌合站周围，对拌合站附近影响表现为量大而面广，其影响范围可达下风向 150m。

参考同类道路工程施工经验，底基层一般采用路拌法施工，基层采用厂拌和摊铺机施工。路基填筑作业可能会对路线两侧 50m 内的村庄和拌合站周围 150m 范围内的村庄造成粉尘污染。

根据项目前期设计，拟于 K6+300 左侧设置一座路基拌合站，拟于 K7+684 右侧设置冷热拌合场及桥梁预制场。根据有关测试成果，在水泥混凝土拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处为 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处为 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。根据现场勘查，上述拌合站周边 200m 范围内无村庄、学校等敏感目标。

2、散体材料的储运

石灰和粉煤灰等散料储存场所在风力作用下易发生扬尘，其扬尘主要集中在下风向 50m 范围内，考虑到其对人体和植物的有害作用，对存放场地应做好防护工作。通过洒水、篷布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

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 11.625mg/m³，100m 处 TSP 浓度为 9.69mg/m³，150m 处 TSP 浓度为 5.093mg/m³，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。

3、施工便道扬尘

项目沿线工程施工便道绝大多数采用厚沙砾石进行铺装，因此施工车辆行驶将产生运输扬尘。部分临时或未铺装的便道，因施工车辆运输引起的粉尘污染比较严重，且影响范围较大。据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（10~20μm），而在未铺装沙砾的泥土路面，粒径小于 5μm 的粉尘颗粒占 8%，5~10μm 的占 24%，大于 30μm 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，为减小起尘量，有效的降低其对周围居民正常生活和单位产生的不利影响，建议在人口稠密集中的地区采取洒水降尘措施。研究资料表明，通过洒水可有效的减少起尘量达 70%。

5.1.1.2 沥青烟的影响分析

本工程路面施工需要设立沥青拌和站（K7+684右侧），沥青熬制、搅拌和摊铺等作业过程中将会有沥青烟和苯并[α]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22.7mg/m³，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（80~150mg/m³）。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[α]芘浓度为0.00936g/m³，也符合GB3095-2012的0.01g/m³限值。

根据项目前期设计，本项目在 K7+684 右侧设置沥青拌合站，周边 200m 范围内无居民、学校等敏感点，可以避免、减缓沥青拌合站施工带来的废气影响。

5.1.1.3 施工机械废气的影响分析

公路施工机械主要有载重车、压路机、打桩机、柴油动力机械等燃油机械，其排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。据同类公路施工现场监测结果，在距离现场 50m 处 CO、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 0.2mg/m³ 和 0.13mg/m³；日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.062mg/m³，均能满足国家环境空气质量标准二级标准的要求。

综上所述，本项目在施工过程中产生的各类施工废气通过合理有效的防治措施后，对周围环境影响较小。

5.1.2 运营期大气影响分析

5.1.2.1 汽车尾气影响

本拟建项目环境空气评价等级为三级评价，运营期无服务区等集中式大气污染源排放。

本项目沿线区域多为乡村环境，空气污染源少，环境空气质量能达标，且空气质量较好。道路建成后对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公路实测资料表明，一般情况下，道路两侧距中心20m处，NO₂的小时浓度为0.012~0.020mg/m³，TSP 日均浓度值范围为0.032~0.256mg/m³，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准浓度值。

目前，对于道路项目而言，最有效的方法是加强道路自身的绿化，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。

拟建道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，拟建道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。

5.1.2.2 隧道运营期对环境空气的影响分析

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。

根据现场踏勘，项目拟建的明月峡隧道进、出口周围 60m 内均无学校、集中居民区等环境敏感点分布，且路线相对高程较高，因此项目隧道洞口大气污染物对沿线环境敏感点不会产生不良影响。

综上，本项目运营期的大气环境影响可以接受，对周边环境影响很小。

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 施工期水环境影响分析

项目沿线工程施工不可避免地会对水环境产生一定的影响，污染源主要有建筑材料的运输和堆放、施工废料的处置、桥梁施工和施工营地排水等对地表水水质的污染影响。

5.2.1.1 建筑材料运输与堆放对水体环境的影响

沥青、油料、化学品物质等施工材料如保管不善，被雨水冲刷而进入水体将会产生水环境污染。在临河路段施工期时，路基施工泥土被雨水冲入河流或路面因没有及时压实被雨水冲入河流，引起水体悬浮物偏高和沥青污染。

因此，在施工中应根据不同筑路材料和特点，有针对性的加强保护管理措施，尽量减小其对水环境的影响。

5.2.1.2 桥梁施工对地表水的影响

本项目沿线涉及的河流为安乐河和羊木河，但路线均平行于河流经过，不涉及跨越上述两条河流。项目沿线共设 7 座大中桥，均跨越季节性冲沟，桥梁均无涉水桥墩。

河道中桥梁施工期对地表水的污染主要来自桥梁基础施工作业产生的钻渣、施工引起的生产废水（钻机污染水、含油污水）。桥梁施工对水体可能造成的污染包括：

1、桥梁施工时需要的物料、油料、化学品等若堆放在两岸，管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体；而粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘从而污染水体。

2、在桥梁上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等水质指标值增加，造成水体质量下降。因此，上部结构的现场浇注过程中，应避免将施工废渣、废油、废水等弃入水体。

3、桥梁施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油可能对水体造成严重的油污染。

4、在桥梁施工过程中，应采取严格按照桥梁施工规范施工、对施工机械和施工材料加强现场管理等措施，可避免和减缓桥梁施工对沿线地表水的环境污染。

5、桥梁施工过程中，产生的污水应进行收集，不得污染水体。

总之，在桥梁施工过程中，应加强对施工机械与施工材料的现场管理，对施工弃渣及时清运，严禁直接排入河流，可避免和减缓桥梁施工对沿线地表水的环境污染。桥梁施工作业完毕后，要清理施工现场，以防施工废料等随雨水进入河中。

5.2.1.3 施工期含油污水对水环境的影响分析

施工期含油污水主要来源于施工机械的修理、维护过程及作业过程中的跑、冒、滴、漏。其成分主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质，此类物质一旦进入水体，则会浮于水面，阻碍油水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给，对水生生物的生命活动造成影响。

涵洞施工多采用现浇方法，施工中利用模具构件，可能会有垢油渗出，如进入水体，将污染水体环境。

为了保护项目沿线水体水质，要求在施工场地设置临时沉淀池，沉淀池四周做防渗漏砌护，池底铺设沙子起到截留作用，油类物质被沙子截留后定期清运沙子至就近弃渣场。沉淀池底部不断补充沙子，用于净化含油污水。

5.2.1.4 施工期拌合站和构件预制场生产废水影响分析

拌合站主要用于路面工程基层水泥稳定碎石的拌和，预制构件场的功能主要用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件，在混凝土拌合和制作预制构件时会有废水产生，此部分污水需要设沉淀池集中处理，循环利用或用于施工场地洒水降尘，不会对附近水体造成影响。

5.2.1.5 施工人员生活污水对水环境的影响分析

本项目在施工期沿线设置临时施工营地，施工人员高峰时按每日用工 100 人计算，则生活污水量约 6.4m³/d。施工营地设置环保生态厕所，人员生活污水经生态化粪池处

理后用作农肥或灌溉。

综上所述，施工单位只要在严格落实施工期生产、生活污水的各种治理措施、禁止向沿线水体排放生产、生活污水的前提下，施工期产生的污水对周围地表水环境的影响较小。

5.2.1.6 隧道施工对水环境的影响分析

1、施工废水

隧道施工过程中，在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中，会有施工废水产生。根据工程分析，隧道施工废水污染物成分简单，主要污染因子为石油类、TN、SS 等。评价要求对施工废水进行沉淀处理，经过沉淀后的施工废水可重复用于施工，对周围水环境影响较小。

2、隧道施工涌水突泥影响

隧址区地下水的补给来源主要为大气降水，并通过岩体裂隙或岩溶管道等的灌入式补给进入地下水系统，或由植被、土壤拦截，缓慢入渗进入地下。根据项目隧道段地质勘查报告，本隧道工程涌水量采用大气降水入渗法、地下水径流模数法及水平巷道法相结合的方法进行对比计算，确定本隧道道正常涌水量 $Q_s=2880.58\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季涌水量 $Q=5761.16\text{m}^3/\text{d}$ 。

由于隧道通过的地质地段条件较复杂，揭露的水文地质单元水源补给量充足，所以有以下两个特点：①突水量大，压力大；②突水突泥过程中，由于夹带大量的泥沙，随着隧道的开挖，使地下水排泄有了新通道，破坏了原有的补径，加速了径流的循环，同时加速了地下水对岩体的改造作用。根据地质勘查报告物探资料显示 K 线隧道纵线里程桩号 K2+057~K2+240、K3+515~K3+675、K3+750~K3+980、K4+895~K5+044，推测该区域为岩石破碎带或岩溶发育区，结合物探解译资料推断隧道进出口位置岩石较破碎。建议对该部分段落做涌水突泥重点防范，因岩溶发育的不确定性，建议施工过程中加强超前地质预报。

评价要求隧道施工过程中产生的施工废水经沉淀处理后回用，隧道涌水收集后可进行重复利用，严禁排入饮用水水源保护区、湿地自然保护区内。

5.2.1.7 降雨产生的面源流失对水环境的影响

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，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，甚至掩埋灌草地及旱地。

施工材料如沥青、油料、化学品物质等保管不善被暴雨冲刷进入周围水体亦会引起水体污染。施工时用无纺布对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场、预制场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡、在堆料场周围设置沉淀池等，将极大地减少表土的裸露和被雨水的冲刷，且设置的沉淀池对含泥污水也有一定的沉淀作用，在强降雨条件下所产生的面源流失量也较小，对周围水环境的影响也很小。

5.2.1.8 对安乐河饮用水水源保护区的影响

本项目路线起点位于安乐河南侧，起点距离最近的取水井直线距离为 617m，路线走向大致平行于安乐河，大部分以路基形式穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围，另有一座 50m 长的冲沟型水沟头中桥。项目路线距离饮用水水源一级保护区水域最近直线距离为 90m，距离饮用水水源二级保护区水域最近直线距离为 280m。

施工期拟建道路对安乐河的影响主要是路基土石方开挖对两侧植被的破坏和施工生产生活废水对水质的影响、建筑材料运输与堆放的影响。

1、路基开挖对水环境保护目标的影响

施工期对临近安乐河的路段进行路基开挖时，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、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环境产生不利影响。

3、施工生活、生产废水对水质的影响

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，将会对保护区内水体的水质产生严重影响。

考虑到本项目路线与取水井距离较近，为了最大程度降低施工期对饮用水水源保护区的影响，评价要求不得在饮用水水源保护区保护范围内及河流上游陆域内设置施工场地、拌合站等临时工程。沿线涉及和临近饮用水水源保护区区域的施工废水、生活污水集中收集与处理，达标后拉运至保护区外排放，严禁向安乐河排放废水。物料拉运时尽量避开饮用水水源保护区，做好遮盖防护工作。

综上所述，本项目在合理布置施工生产生活区，并妥善处理施工废水的情况下，施工生产、生活废水不会对安乐河饮用水水源保护区造成较大影响。

5.2.2 运营期地表水环境影响分析

本项目沿线不设集中式的生活服务区、收费站等，因此无污水产生。运营期对水体的影响主要为雨水冲刷路面与桥面，形成地面径流污染水体。

1、路面径流的影响

暴雨径流是运营期产生的非经常性污水，主要是暴雨冲刷路面而形成。道路路面冲刷物的浓度集中在降水初期，降水 30min 内污染物随降水时间增加而浓度增大，随后污染物逐渐减少。影响道路路面径流水量和水质的因素较多，包括降雨量、车流量、两场降雨之间的时间间隔等，其水质变化幅度较大，通过类比调查结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 降雨初期(2 小时)路面径流污染物浓度监测结果

项目	COD (mg/L)	石油类 (mg/L)	pH
前 2 小时平均值	20.0	7.0	7.4

2 小时后，暴雨径流对水体的影响会逐渐减弱，因此对水质影响时间短，可较快恢复水体功能。由于各项目区块雨水排放是分段就近排入河道的，因此汇入河流的水量相对较少，污染物也相对较少，因此，道路路面径流基本不会对沿途经过的水体造成影响，即使有也只是短时间影响，而随着降雨时段增加，这种影响会逐渐减弱。

2、桥梁对水体环境的影响分析

本项目共新建大中桥 472.5/7 座，跨越河流均为季节性冲沟。降雨期间，桥面径流所挟带的污染物主要成分为悬浮物及少量石油类，多发生于一次降水初期，沿线跨越水系的大桥桥面径流可使所跨越水体的水质在短时间内有所降低，但这种影响只发生在降雨初期，在水体自净能力的作用下，可为环境所接纳。

3、对安乐河饮用水水源保护区的影响分析

本项目投入运营后，涉及穿越安乐河饮用水水源二级陆域保护区的路段对该保护区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。若不采取相应的预防和治理的措施，将会对安乐河饮用水水源保护区造成污染，影响下游用户用水安全。评价要求穿越安乐河饮用水水源二级陆域保护区的路段禁止运输危化品车辆通行。

5.3 声环境影响分析

5.3.1 施工期声环境影响分析

5.3.1.1 噪声源强

施工现场的各类机械设备包括装载机、挖掘机、推土机及液压钻机等，这类机械式最主要的施工噪声源。另外，施工中土石方调配，设备、材料运输将动用大量运输车辆，这些运输车辆特别是重载卡车噪声辐射强度较高，对其频繁行驶经过的施工现场、施工便道和既有道路周围环境将产生较大干扰。根据道路施工特点，把施工过程分为三个阶段，即基础工程、路面工程、结构工程。根据既有监测统计资料，常用施工机械噪声源强见表 3.2-3。

1、基础工程：这一工序是道路施工耗时最长、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、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。主要设备有推土机、压路机、挖掘机、装载机、平地机、钻机等。

2、路面工程：路面工程主要是全线摊铺沥青，用到的机械主要为压路机、摊铺机。

3、结构工程：结构工程主要是桥梁、涵洞、隧道等部分的施工，用到的机械设备主要为拌和设备、混凝土搅拌机等。

5.3.1.2 施工噪声预测

鉴于施工噪声的复杂性和施工噪声影响的区域性和阶段性，本评价仅根据国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），针对不同施工部分计算出不同施工设备的噪声影响范围，估算出施工噪声可能影响到的居民点数，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

施工设备噪声源均按点声源计，其噪声预测模式为：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中： L_i 和 L_0 分别为距离设备 R_i 和 R_0 处的设备噪声级； ΔL 为障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级叠加：

$$L = 101g \sum_{i=1}^n 10^{0.1 \times L_i}$$

各个施工设施随距离衰减情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 施工机械噪声距离衰减表

设备	噪声值 (dB)					
	10m	20m	50m	80m	110m	140m
推土机	72.0	62.5	52.9	48.5	45.6	43.4
挖掘机	71.0	61.5	51.9	47.5	44.6	42.4
装载机	58.0	48.5	38.9	34.5	31.6	29.4
平地机	76.0	66.5	56.9	52.5	49.6	47.4
压路机	72.0	62.5	52.9	48.5	45.6	43.4
液压钻机	73.0	63.5	53.9	49.5	46.6	44.4
拌和设备	74.0	64.5	54.9	50.5	47.6	45.4
摊铺机	73.0	63.5	53.9	49.5	46.6	44.4
混凝土搅拌机	65.0	55.5	45.9	41.5	38.6	36.4

表 5.3-2 主要施工机械噪声影响范围

施工阶段	机械名称	标准 (dB)		影响范围 (m)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
基础工程	推土机	70	55	14	40
	压路机			14	40
	挖掘机			12	38
	装载机			7	14
	液压钻机			15	41
	平地机			18	102
路面工程	压路机			14	40
	摊铺机			15	41
结构工程	拌和设备			16	42
	混凝土搅拌机			8	32

5.3.1.3 施工噪声影响分析

由表 5.3-2 所示结果表明，本项目施工期单台设备噪声昼间在距施工场地 18m 外可达到标准限值，夜间 102m 外可基本达到标准限值。但在施工现场，往往是多种施工机械共同作业，因此，施工现场的噪声是各种不同施工机械辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆辐射噪声共同作用的结果，其噪声达标距离要远远超过昼间 18m、夜间 102m 的范围。

拟建道路沿线村庄敏感点分布较分散，昼间施工噪声对周围声环境敏感点将有不同

程度的影响，夜间施工将对道路沿线评价范围内居民的休息造成较大的干扰。特别是对一些距线路较近的敏感点，这些影响将更为突出。

施工期是短期行为，施工机械的影响是不连续的，敏感点所受的噪声影响也主要是发生在附近路段的施工过程中，总体上存在无规则、强度大、暂时性等特点，且由于噪声源为流动源，不便采取工程降噪措施。根据国内道路项目施工期环境保护经验，建议加强施工期间的施工组织和施工管理，合理安排施工进度和时间，环保施工、文明施工，快速施工，并因地制宜地制定有效的临时降噪措施（移动隔声墙、临时挡护墙等），将施工期间的噪声影响降低到最小程度。

5.3.1.4 隧道施工爆破影响分析

1、爆破振动安全距离

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）中的规定：爆破振动安全距离可由萨道夫斯基公式计算：

$$R = \left(\frac{K}{V} \right)^{1/\alpha} \cdot Q^m$$

式中：R—爆破地震的安全距离，m；

Q—炸药量，kg；齐发爆破取总装药量，微差爆破或秒差爆破最大一段药量；

V—地震安全速度，cm/s；

m—药量指数，取 1/2；

K,α—分别为与爆破点地形、地质条件有关的系数和衰减指数，可按岩性或由试验确定。

根据隧道爆破作业工作周围建筑物的实际情况、距离、地质条件等，上式各计算参数取值如下：

◆ 根据爆破场地地质岩性，地质系数 K 和衰减指数按中硬岩石考虑，K 取 150~250；α取 1.5~1.8。

◆ 考虑到作业场地周围的农户住宅为砖砌建筑物，根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）中建筑物地面质点的安全振动速度规定，取 V=2cm/s。

◆ 施工爆破炸药控制量与距离的关系

根据上述公式和参数的选择，可计算出每次齐发爆破微差或秒爆破的最大一段药量的总炸药量随距离变化的情况，如表 5.3-3 所示。

表 5.3-3 施工爆破炸药量控制值与安全距离的关系

距离 m	炸药量 kg	
	振速 2 cm/s , K=150, α=1.5	振速 2 cm/s , K=250, α=1.8
50.0	7.9	11.6
60.0	11.4	16.8
70.0	15.5	22.9
80.0	20.2	29.9
90.0	25.6	37.8
100.0	31.6	46.7
120.0	45.5	67.7
150.0	71.1	105.2
175.0	96.8	143.2
200.0	126.5	187.1
250.0	197.6	292.4
300	284.6	421.0
350	387.3	573.1
400	505.9	748.5
450	640.2	947.3
500	790.4	1169.6
750	1778.5	2613.6
1000	2023.6	2994.2

2、施工爆破的噪声影响分析

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。

$$\text{爆破空气冲击波超压: } P = K_1 \times (Q^{1/3} / R)^{\alpha}$$

$$\text{环境噪声声压级: } L_P = L_{P0} + 20\log(P/P_0)$$

$$\text{噪声衰减计算公式: } L(r) = L(r_0) - 20\log(r/r_0) - \alpha'(r-r_0)/100 - 10\log(1/(3+20N))$$

根据施工爆破的监测资料，浅眼爆破 Q 为 300kg 时，100m 处的 L_P 为 160.5dB。

如只考虑几何衰减，当 Q 为 7.9kg 时（距敏感点 50m 时的最大炸药量），100m 处的 L_P 为 144.2dB，当受声点不受声屏障影响时，噪声的影响范围将超过 10km。

综上所述，当距敏感点 50m 时，单次最大炸药量最不得超过 7.9kg，在无声屏障时，影响范围可达数 10km；可见，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。本项目设置 1 座明月隧道，总长 2987m，桩号 K2+057~K5+044，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。

5.3.2 运营期声环境影响分析

5.3.2.1 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》（HJ2.4-2009）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

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0.5}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0.5}})_i$ ——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(A)。式中 $10\lg(7.5/r)$ 为距离衰减量 $\Delta L_{\text{距离}}$ ；

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；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5\text{m}$ 预测点的噪声预测。

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；式中 $10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right)$ 为视角衰减量 $\Delta L_{\text{视角}}$ ；

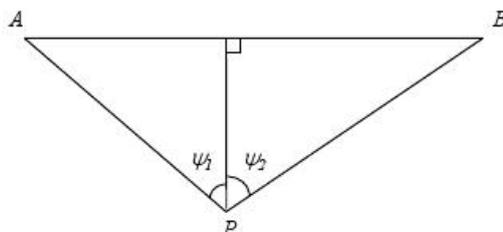


图 5.3-1 有限路段的修正函数（AB 为路段，P 为预测点）

ΔL ——由其他因素引起的修正量, dB(A), 可按下列式计算:

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中:

ΔL_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);

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB(A); 包括空气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{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_{misc}) 引起的衰减量;

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量, dB(A);

2、总车流量等效声级

$$(L_{\text{eq}})_{\text{总}} = 10 \lg [10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{大}}} + 10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{中}}} + 10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{小}}}]$$

3、预测点昼间或夜间的环境噪声预测值应按下式计算

$$(L_{\text{eq}})_{\text{预}} = 10 \lg [10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{背}}} + 10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{源}}}]$$

式中: $(L_{\text{eq}})_{\text{预}}$ ——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值, dB(A);

$(L_{\text{eq}})_{\text{背}}$ ——预测点预测时的环境噪声背景值, dB(A)。

5.3.2.2 参数选取

1、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 2.4-3。

2、车辆辐射平均噪声级 ($\overline{(L_{0.8})_i}$)

第 i 种车型车辆在参照点 (7.5m 处) 的平均辐射噪声级 (dB) $(\overline{L_{0\beta}})_i$ 按下式计算:

$$\text{小型车 } (\overline{L_{0\beta}})_{小} = 12.6 + 34.731gV_{小} + \Delta L_{路面}$$

$$\text{中型车 } (\overline{L_{0\beta}})_{中} = 8.8 + 40.481gV_{中} + \Delta L_{纵坡}$$

$$\text{大型车 } (\overline{L_{0\beta}})_{大} = 22.0 + 36.321gV_{大} + \Delta L_{纵坡}$$

式中: V_i ——该车型车辆的平均行驶速度。

项目主线道路设计时速均为 40km/h, 隧道设计时速为 60km/h, 根据上面的公式计算得到拟建道路主线和连接线运营期单车平均辐射声级预测结果见表 5.3-4。

表 5.3-4 运营期各车型单车噪声排放源强 单位: dB (A)

路段名称	车型	时段	
		昼间	夜间
主路段	小车	68.2	68.2
	中车	73.6	73.6
	大车	80.2	80.2
明月隧道	小车	74.3	74.3
	中车	80.8	80.8
	大车	86.6	86.6

3、线路因素引起的修正 (ΔL_1)

主要包括公路纵坡和路面材料引起的交通噪声源强修正量。 $\Delta L_{坡度}$ (公路纵坡修正量)、 $\Delta L_{路面}$ (路面材料引起的修正量), 根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009) 及《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006) 计算。

公路纵坡修正量 $\Delta L_{坡度}$ 可按下式计算:

$$\text{大型车: } \Delta L_{坡度} = 98 \times \beta \text{ dB(A)}$$

$$\text{中型车: } \Delta L_{坡度} = 73 \times \beta \text{ dB(A)}$$

$$\text{小型车: } \Delta L_{坡度} = 50 \times \beta \text{ dB(A)}$$

式中: β —公路纵坡坡度, %。

路面修正量 $\Delta L_{路面}$ 可按下表进行选取:

表 5.3-5 常规路面修正值 ($\Delta L_{路面}$)

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

4、声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL_2)

传播途径引起的衰减包括空气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar}) (包括 $\Delta L_{声屏障}$ 、 $\Delta L_{声影区}$ 、 $\Delta L_{农村房屋}$ 等屏障)、其它多方面原因 (A_{misc}) 引起的衰减量。

①大气吸收 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减单击公式计算：

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

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》（HJ2.4-2009）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和低山区，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。

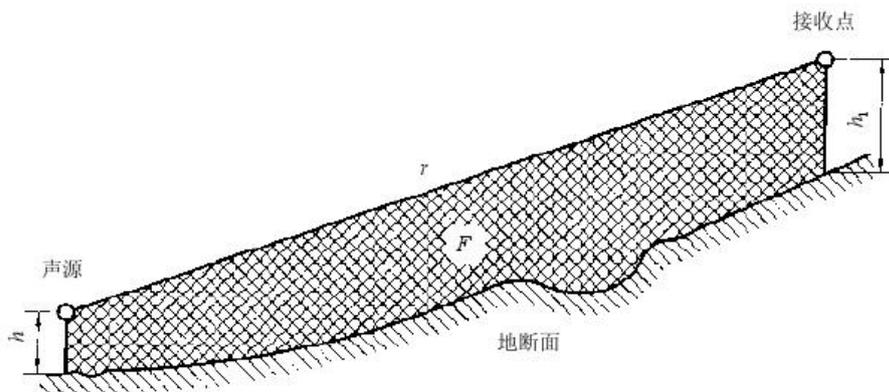


图 5.3-2 估计平均高度 h_m 的方法

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的衰减，本项目位于丘陵和低山区，地形简单。故不考虑声屏障衰减量。

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 δ 。

在计算绕射声衰减量时使用菲涅尔数 N_{max} 。菲涅尔数定义为：

$$N_{\text{max}} = \frac{2\delta}{\lambda}$$

式中： N_{max} ——菲涅尔数；

λ ——声波波长， m；

δ ——声程差， m； 由下图计算 δ ， $\delta = a+b-c$ 。

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。

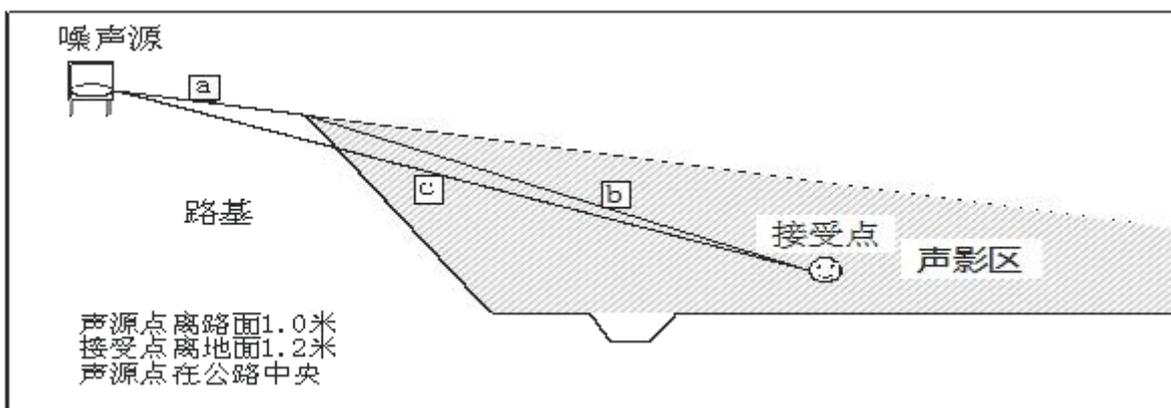


图 5.3-3 声程差 δ 计算示意图

线源绕射声衰减量的计算模式如下：

$$\Delta L_{\text{声影区}} = \begin{cases} -10 \times \lg \left(\frac{3 \times \pi \times \sqrt{(1-t^2)}}{4 \times \tan^{-1} \frac{\sqrt{(1-t)}}{\sqrt{(1+t)}}} \right) & (\text{当 } t \leq 1 \text{ 时}) \\ -10 \times \lg \left(\frac{3 \times \pi \times \sqrt{(t^2-1)}}{2 \times \ln(t + \sqrt{(t^2-1)})} \right) & (\text{当 } t > 1 \text{ 时}) \end{cases}$$

其中 $t=20 \times N_{\max}/3$ 。

⑤农村房屋衰减 $\Delta L_{\text{农房}}$

农村农房建筑的噪声附加衰减量按表 5.3-6 估算。由于本项目位于丘陵和低山区，农村农房呈高低、错落分布，遮挡效应较差， $\Delta L_{\text{农房}}$ 取 0。

表 5.3-6 农房建筑的噪声衰减量估算表

房屋排次	房屋占地面积	噪声衰减量 (dB)
第一排	40~60%	3
	70~90%	5
其余各排	每增加一排	增加 1.5
	继续增加排次	最大取 10

由于本项目位于丘陵和低山区，农村农房呈高低、错落分布，遮挡效应较差， $\Delta L_{\text{农房}}$ 取 0。

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 $\Delta L_{\text{附加}}$ 。本项目此方面衰减量很小，可忽略，取值为 0。

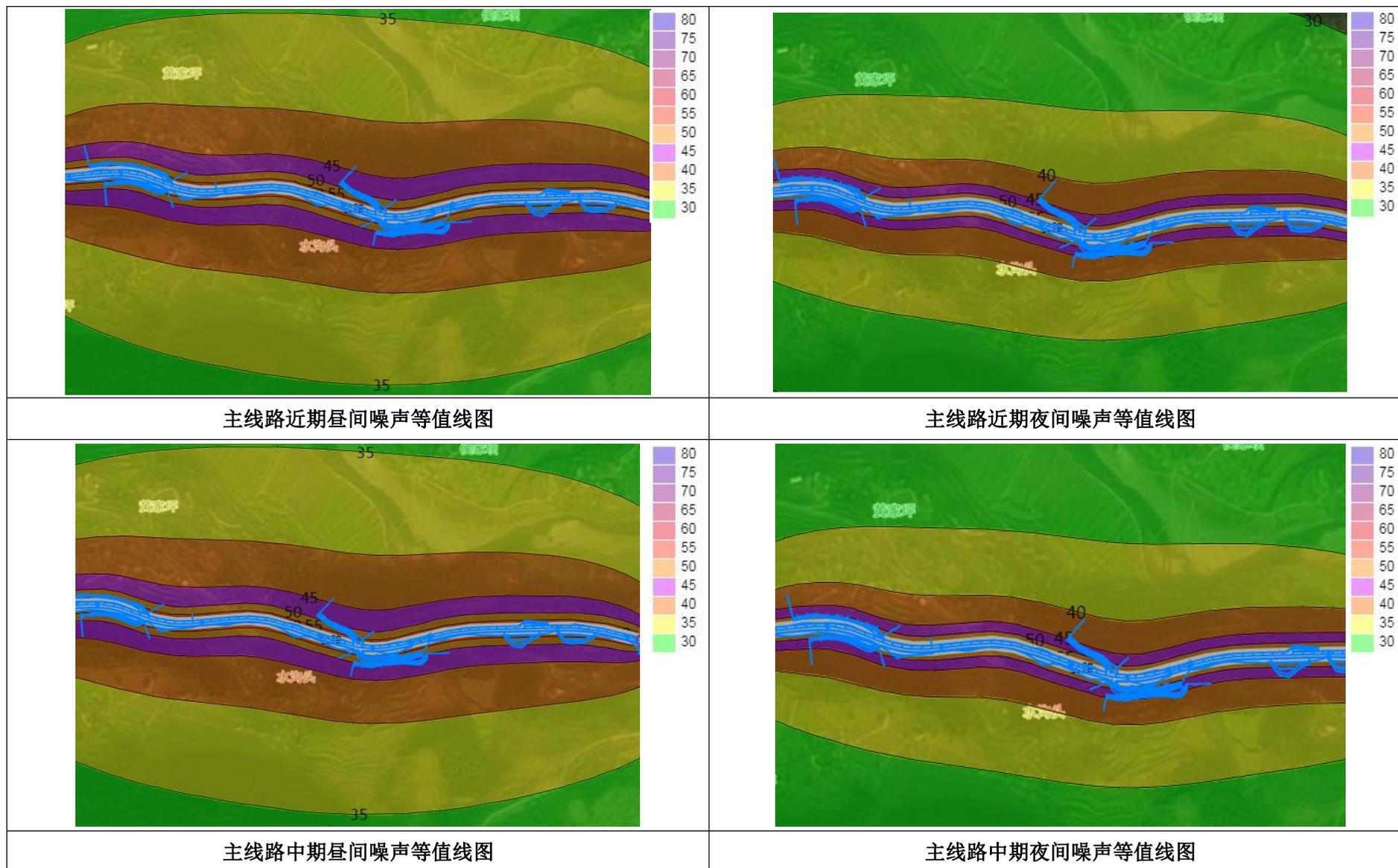
5.3.2.3 交通噪声预测

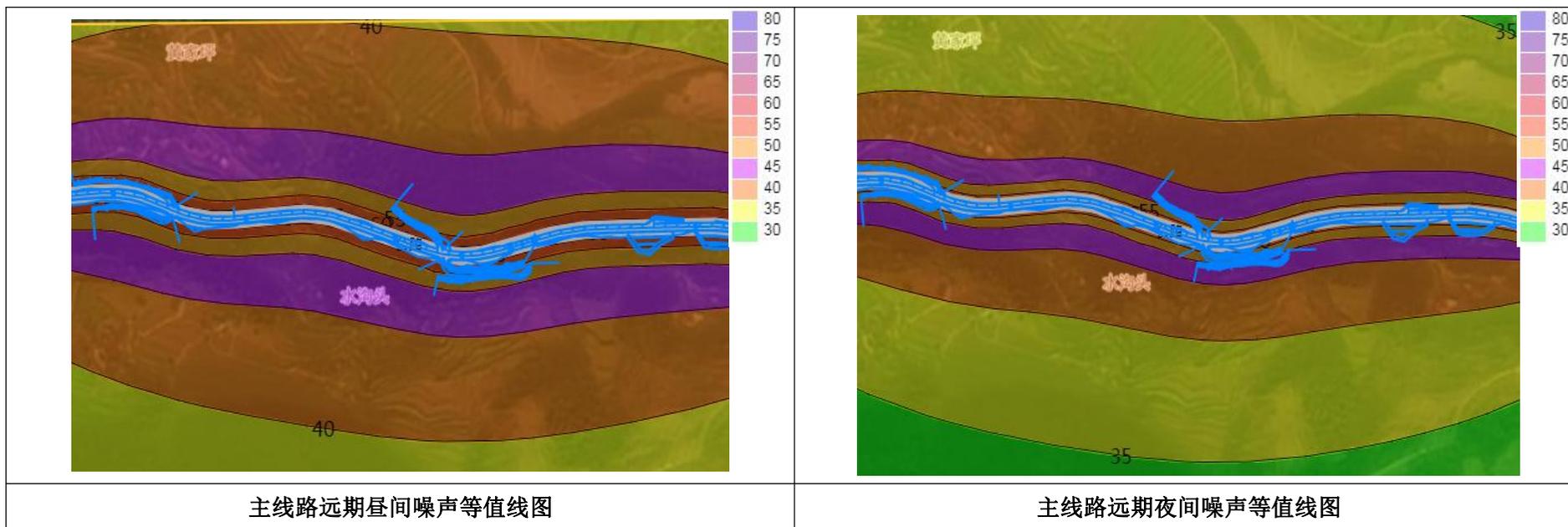
根据预测模式，结合道路工程确定的各种参数，计算出沿线典型路段评价特征年度的交通噪声预测值，本评价对道路主线两侧距中心线 10~200m 范围内作出预测。由于道路纵面线型不断变化，与地面的高差不断变化，因此分别预测各路段各特征年在平路基、软地面情况下的交通噪声，预测特征年为 2021 年、2025 年和 2035 年，具体到敏感点噪声预测时，再考虑不同路基形式和路基高度。

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 5.3-7。

表 5.3-7 拟建道路评价年交通噪声预测值 单位: dB(A)

路段	年份	时段	计算点距道路中心线距离 (m)														
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200
主线路	2021 年	昼间	64.83	57.21	53.68	50.16	48.09	46.64	45.51	44.58	43.78	43.08	41.89	40.88	40.01	39.24	38.54
		夜间	61.10	53.48	49.95	46.43	44.36	42.90	41.78	40.85	40.05	39.35	38.16	37.15	36.28	35.51	34.81
	2025 年	昼间	66.52	58.09	54.43	51.08	49.11	47.71	45.72	44.95	44.28	43.68	42.64	41.75	40.97	40.26	39.62
		夜间	62.74	54.31	50.65	47.30	45.33	43.93	42.84	41.94	41.17	40.50	39.36	38.41	37.57	36.83	36.16
	2035 年	昼间	68.50	60.27	56.70	53.32	51.35	49.95	48.84	47.93	47.15	46.46	45.28	44.29	43.43	42.66	41.97
		夜间	64.66	56.42	52.85	49.48	47.51	46.10	45.00	44.08	43.30	42.61	41.44	40.44	39.58	38.82	38.13





本项目各路段交通噪声各预测年 4a 类、2 类达标距离见表 5.3-8。本次评价以道路运营中期（2025 年）夜间达到 2 类标准距离作为规划控制防护距离，即距离道路中心线两侧 47m。评价建议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》中的相应要求。

表 5.3-8 交通噪声距公路中心线的达标距离 单位：m

路段	标准	2021 年		2025 年		2035 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线路	2 类	15	28	17	47	22	56
	4a 类	<10	14	<10	18	<10	23

5.3.2.4 敏感点噪声预测与评价

考虑到本项目隧道段在苟家岭上方穿越，隧道建成后上方无居民点，且隧道两侧居民点对应的路段为暗埋段，与隧道路基高差较大，因此基本不会受其交通噪声的影响。故本次主要对主线道路两侧的敏感点进行预测评价。

1、评价标准确定

本次评价对道路两侧评价范围内的居民住宅，距离道路红线 35m 之内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，距离道路红线 35m 以外区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；沿线特殊敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

位于本项目沿线敏感点适用的评价标准见表 5.3-9。

表 5.3-9 项目沿线敏感点适用的评价标准

路线	沿线敏感点	采用的评价标准	
		4a 类、2 类	2 类
主线路		金堆村、金堆村三组、锦屏村	金堆村、沈家坝、苟家岭
	敏感点个数	3	3

2、预测模式

预测点声环境预测值按下式计算：

$$(Leq)_{环} = 10 \lg(10^{0.1(Leq)_{交}} + 10^{0.1(Leq)_{其}})$$

式中：

$(Leq)_{环}$ ——预测点的环境噪声值，dB(A)；

$(Leq)_{交}$ ——预测点的交通噪声值，dB(A)；

$(Leq)_{背}$ ——预测点的背景噪声值，dB(A)。

3、背景值选取

根据对项目沿线声环境质量现状的监测，各环境敏感点声环境预测的背景值见表 4.2-6。

4、敏感点噪声预测

拟建道路运营期评价范围内敏感点环境噪声预测值是由路段交通噪声预测值与噪声本底值叠加而成，其中路段交通噪声预测值应考虑敏感点所处的地形、高差、绿化植被等声环境影响因素进行适当修正。

本项目涉及敏感点环境噪声预测结果见表 5.3-10。

表 5.3-10 运营期道路评价范围内敏感点环境噪声预测结果一览表

序号	敏感点名称	距中心线距离 (m)	执行标准	高差 (m)	现状 dB(A)		预测值及超标量 dB(A)									预测结果简要分析	达标距离 m
							2021 年			2025 年			2035 年				
							交通噪声	预测值	超标量	交通噪声	预测值	超标量	交通噪声	预测值	超标量		
1	金堆村	61	2	-20	昼	51	46.52	52.32	0	47.66	52.65	0	49.72	53.42	0	村庄位于路线右侧，侧向关系，项目运营通车后声环境达标。	/
					夜	39	42.78	44.30	0	43.60	44.89	0	45.86	46.67	0		/
2	金堆村	41	4a	-10	昼	52	49.98	54.12	0	50.87	54.40	0	53.06	55.57	0	村庄位于路线左侧，侧向关系，项目运营通车后声环境达标。	/
					夜	37	46.12	46.62	0	47.01	47.42	0	49.14	49.40	0		/
3	金堆村三组	36	4a	-10	昼	51	51.92	54.49	0	52.75	54.97	0	54.77	56.29	0	村庄位于路线右侧，正向关系，项目运营通车后，远期夜间噪声超标 1.32。	/
					夜	37	48.19	48.51	0	48.98	49.25	0	51.16	51.32	0		/
			2		昼	51	51.92	54.49	0	52.75	54.97	0	54.77	56.29	0		/
					夜	37	48.19	48.51	0	48.98	49.25	0	51.16	51.32	1.32		50
4	沈家坝	76	2	5	昼	52	45.04	52.80	0	45.33	52.85	0	48.38	53.57	0	村庄位于路线左侧，侧向关系，项目运营通车后声环境达标。	/
					夜	37	41.31	42.68	0	42.39	43.49	0	44.54	45.24	0		/
5	苟家岭	101	2	-15	昼	44	43.08	46.57	0	43.68	46.85	0	46.46	48.41	0	村庄位于路线右侧，侧向关系，项目运营通车后	/
					夜	36	39.35	41	0	40.50	41.82	0	42.61	43.47	0		/

朝天区省道 410 线朝天城区过境段建设项目环境影响报告书

																	声环境达标。	
6	锦屏村	31	4a	-15	昼	48	52.28	53.66	0	53.13	54.29	0	55.25	56.00	0	村庄位于路线右侧，侧向关系，项目运营通车后，远期夜间噪声超标 1.37。	/	
					夜	37	48.75	49.03	0	49.05	49.31	0	51.21	51.37	0		/	
			昼		48	52.28	53.66	0	53.13	54.29	0	55.25	56.00	0	/			
			夜		37	48.75	49.03	0	49.05	49.31	0	51.21	51.37	1.37	42			

5、敏感点噪声评价

根据表 5.3-10 可知：

项目运营近期（2021 年）：各村庄敏感点昼间、夜间噪声预测值均达标。

项目运营中期（2025 年）：各村庄敏感点昼间、夜间噪声预测值均达标。

项目运营远期（2035 年）：各村庄敏感点昼间噪声预测值均达标；夜间预测值除金堆村三组和锦屏村超标外，其余敏感点均达标。其中，金堆村三组夜间预测值超标 1.32dB(A)，涉及户数 3 户；锦屏村夜间预测值超标 1.37dB(A)，涉及户数 2 户。

对于运营期环境噪声超标的敏感点，应针对各种不同的超标情况采取不同的环境保护措施，以减少由于道路的建设运营导致的项目沿线声环境质量的下降和对沿线居民的生活产生的影响，应对各超标敏感点做专项设计，实施工程降噪措施。具体降噪措施见相关章节。

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 施工期固体废物影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要来源于道路工程挖填土石方和施工人员生活垃圾等。其中，拆迁期垃圾应尽量回收利用，不能回收利用的应集中妥善收集并及时运送到当地政府部门指定的建筑垃圾场进行处置。

5.4.1.1 土石方

本项目共产生 33.33 万 m³ 的弃土方，全线设置 2 座弃土场；表土剥离量约 7.53 万 m³，表土暂存于临时堆土场内，用于后续土地绿化、复垦。

评价要求，弃土方应尽量综合利用，减少其堆存量。施工中的各类废弃土方应及时回填和清运，做好暂存、转运过程中的防尘管理工作，杜绝弃渣下河，严防对地表水体造成污染影响。对弃土场建造挡渣墙和截排水沟。同时，应合理安排工期，土石方开挖阶段选择在少雨季节，做好弃土场的防风防水措施。在施工结束后，及时对弃土场进行清理、绿化。

5.4.1.2 生活垃圾

本项目施工高峰期施工人员约 100 人，生活垃圾日产量约为 50kg/d。评价要求对施工人员生活垃圾进行分类收集，由当地环卫部门清运处理，运送途中避免垃圾散落。

综上，本项目在施工过程中产生的固体废物均可得到有效处置，不会对环境造成二次污染。

5.4.1.3 隧道施工废渣

隧道开挖石渣应尽可能纵向调配，作路基填料。隧道出渣除部分综合利用外，其余主要选用能在隧道开挖断面内发挥高效率的隧道装渣设备，装渣后转运至运输车辆，由运输车辆转运至弃土场进行堆放。隧道装渣设备的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。

5.4.2 运营期固体废物影响分析

本工程投入运营后，不设置服务区。运营期固体废物主要来自来往车辆乘坐人员产生的垃圾和道路养护工作人员生活垃圾，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。为防止运营期固体废物影响环境，应由环卫人员将其集中收集后，运至城市生活垃圾处理厂处置，不会对当地环境产生不利影响。

5.5 生态环境影响分析

本工程为等级公路工程建设项目，工程建设过程中建筑物永久占地、弃渣及临时设施等，都将改变工程区植被、土壤和土地的利用方式，从而影响本区生态环境体系的完整性和稳定性。

5.5.1 对植被影响分析

5.5.1.1 施工期对地表植被的影响

1、对物种丰富度的影响

道路施工期间，工程永久占地范围内的植物物种和植被将受到直接影响，原有植被被清除，使所在区域植被面积减少并增加破碎化程度。但是工程占地区分布的植物均属常见植物，无保护植物分布，其它区域的植物物种分布将不会受到明显影响。因此工程建设不会使物种丰富度降低，影响预测为小。

2、对乔木、灌木及草本植物生物量的影响

工程施工建设中将采伐乔木、灌木，破坏草本植物，对其造成不可逆的破坏。但对于区域植物生物量来说，占比很小，因此不会影响区域植物生物量。

3、隧道施工对地表植被的影响

①隧道进出口区域的植被，被直接清除以及临时场地的占用都将使植被受到破坏，但是通过有效植被恢复措施，能够使隧道洞口对植被的影响减小到最低。

②隧道施工中不可避免的会引起地下水水位的下降，地下水位的下降必将导致潜水位下移，包气带增厚，从而使植物根茎吸收水分变得更加困难。为了维持地表生态系统的正常，必须保证其生态用水。开挖隧道会影响到上部地表植被的生态用水，当达不到最低生态用水，植被就会枯萎，影响到当地的生态系统。根据现场调查，隧道段植被多为农田、灌草丛和栽培植被，构成这些植被类型的种类为适应该区域的物种，具有种群数量大、适应性强的特点。本项目隧道在施工过程中按照“以堵为主、限制排放”的施工原则，采取有效的超前探水预报、封堵控制措施，避免隧道及深挖区域漏水对该区域生态造成不利影响，不会对顶部植被产生较大影响，亦不会改变区域现有的生态系统。

5.5.1.2 运营期对地表植被的影响

工程完工后，运营期道路对植被、植物的干扰大大降低，因公路修建而受到影响的植被、植物开始进入了恢复期。但随着交通量增加仍然会对道路周边植物造成一定的间接影响。

①随着车流量的不断增加，发生安全事故的可能性也会相对增大，燃油、有毒或有害物质泄漏等可能对间接影响区森林植被造成破坏。

②汽车的排放尾气，会影响公路两侧约 50m 范围内的植物正常的生长发育；新建道路穿过评价区域，对评价区域公路两侧植物形成阻隔，使两侧植物花粉传播受到一定的阻碍，从而影响公路两侧植物的繁衍。

③外地车辆及人员经过，易将外地植物繁殖体带入保护区，引起外来物种的侵扰。同时，公路边坡等植被的自然恢复，如果种植植物种类选择不当或对进入保护区的车辆人员所携带植物检疫不严，易造成外来物种入侵，降低局部区域现有物种丰富度或引起植物病虫害。

综上，公路运营的不利因素不会造成保护区植物种类的减少，对其周边植物的影响

亦在其自我恢复和抵抗能力范围之内，所以影响预测为小。

5.5.1.3 对生态公益林的影响

由于受到地形条件的控制，本项目建设将不可避免地占用部分生态公益林。因此，将道路沿线评价范围涉及的生态公益林作为生态环境保护目标。

拟建公路永久占地涉及生态公益林保护工程实施范围，会造成生态公益林生物量损失，但占评价区总生物量的比例均较小，影响轻微。

①占地内的林地植被将逐渐被破坏，临时占地在施工结束后会逐渐得到恢复，但永久占地取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型；由于将原来整片的生态公益林要出一条带状空地，使森林群落产生林缘效应，从森林边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内的发生不同程度的变化。

②施工人员建筑材料及其车辆的进入，将会有意无意的将外来物种带进生态公益林区，由于部分外来物种比当地物种能更好的适应和利用被干扰的环境，可能会导致生态公益林内当地生存的物种数量的减少、树木逐渐的衰退。

5.5.2 对野生动物的影响分析

5.5.2.1 施工期对野生动物的影响分析

1、对鱼类的影响

本项目路线涉及安乐河和羊木河，路线均平行于河流走向设置，大中桥均跨越季节性冲沟。安乐河及羊木河，河面宽阔、水流流速适中，两岸存在卵石漫滩及岩岸，濠口底质多为卵石、乱石，水很深，濠的中段常有不同厚度的淤泥沉积，饵料生物丰富，沼虾类和蟹类种群数量也较大。根据走访及现地调查，评价区内的河流、溪沟等水体中未发现国家重点保护物种分布。

评价区域内分布的鱼类属分布范围广、种群数量较大的常见种，由于工程建设虽不直接占用水体，但还是会间接影响水质，进而造成鱼类的个体受到影响，但此种影响不会造成整个评价区域鱼类物种的消失。因此，影响预测为小。

工程施工振动及环境污染可能使鱼类部分个体向远离工程占地区的适生地迁移，从而导致鱼类地域分布格局发生变化：靠近工程占地区的区域种群数量有所减少，远离

占地区的区域种群密度略有增大。

工程施工过程中不可避免的将有部分污染物随地表水进入水体，造成水体中泥沙量的增加，导致水体悬浮物和浊度的大幅增加。大量的施工人员进入施工现场，如果对其管理不严，施工人员有可能以鱼为食，捕食工程区附近河流、溪沟中的鱼类，使工程区附近河流中的鱼类数量减少。这些因素将使工程建设区域附近鱼类的种群数量减少，并使评价区内的各类鱼类数量发生明显变化，采取类似项目对比，并结合施工规模、工期及鱼类数量、分布等预测，建设期评价区内各类鱼类数量减少将在 10%以下，故影响预测为小。

2、对两栖类动物的影响

本项目评价区内未发现国家重点保护物种分布。

评价区域内分布的两栖类动物均属分布范围广、种群数量较大的常见种，局部地段的个体受到损害，不会造成整个评价区域内这些两栖类物种的消失。因此，建设期工程不会使评价区域内的两栖动物种类减少，影响预测为小。

工程施工，一方面可能损伤工程占地范围内的部分两栖类动物等个体，一方面也将使其部分个体向远离工程占地区的适生地迁移，从而导致两栖类地域分布格局发生变化：即工程占地区内种群消失，靠近工程占地区的区域种群数量减少，远离工程占地区的区域种群密度略有增大。

建设期，施工挖掘、山体剥离、土石回填等施工作业将损伤部分两栖类个体，局部环境污染也可能影响附近区域两栖类的繁殖，致使占地区附近的两栖类种群数量有所减小。参照同类项目，并结合施工规模、工期及两栖类数量、分布等预测，建设期评价区内各类两栖类数量减少不会超过 10%，影响预测较小。

3、对爬行类动物的影响

据调查，评价区内未发现国家保护物种分布。

施工占地将使分布于工程占地区的蹼趾壁虎、石龙子、乌梢蛇等爬行类离开原有栖息地，施工损伤也将使工程占地区的爬行类种群数量减小，而降低该区域爬行类物种多样性。但是，就整个评价区而言，由于这些爬行类均属分布范围较广、适应能力较强的种类，不会因施工占地和施工损伤而使某个种群消失。因此，建设期施工作业不会造成评价区域内爬行类动物种类减少，影响预测为小。

评价区域内将出现离工程占地区越远，爬行类物种数及种群数量越多的变化趋势。其主要原因表现在三个方面：第一，施工作业将造成蹼趾壁虎、石龙子、乌梢蛇等爬行类部分个体受损，使工程占地区爬行类数量甚至种类减少；第二，施工占地使工程占地区及其附近区域微环境发生变化，导致部分爬行类动物无法继续在原栖息地生存，而迁移至离工程占地区稍远的适生区域。

施工挖掘、山体剥离、土石回填等作业可能损伤工程占地区部分爬行类个体。施工产生的污染物和排放的废水也将微弱改变爬行类的生存环境。建设期，评价区域内的爬行类种群数量将在一定程度上减小，但区内蹼趾壁虎、石龙子、乌梢蛇等爬行类具有分布范围广、适应能力强的特点，而且其独特的生理构造可以对即将发生的危险及早做出反应，其减少的数量不会超过 10%，影响预测为小。

4、对鸟类的影响

根据野外调查和文献，确认在评价区内未发现有国家 I、II 级重点保护鸟类。

评价区域内分布的鸟类如小白鹭、褐河乌、白鹡鸰、红尾水鸲、小燕尾、麻雀等，受施工占地、施工噪声、车辆灯光、环境污染、人为捕杀等的影响，使得工程占地区及附近区域其物种多样性指数及种群数量在短时间内骤降，但不至于在整个评价区内消失，采用本报告提出的环保措施可将其影响尽量降至最低，工程结束后局部区域迁离的珍稀动物又可能回到原适生生境。故影响预测为小。

建设期，施工作业对分布在森林、灌丛和水域的鸟类的地域分布格局将有一定影响。第一，施工噪声将对分布于占地区附近的小白鹭、褐河乌、白鹡鸰、红尾水鸲、小燕尾（*Enicurus scouleri*）、麻雀（*Passer montanus*）等鸟类产生较强的干扰，使其远离噪声源而生存。第二，夜间作业，汽车灯光将对公路转弯地段附近栖息的鸟类产生惊扰，使其飞离原栖息地。由于这些原因，将使工程占地区及其附近区域内的鸟类分布密度有所降低，而离占地区较远的影响区分布密度又有可能增加。

建设期，第一，如果对施工人员管理不严，可能捕杀经济和食用价值较高的鸟类，也将导致其种群数量减少。第二，废水、废气和弃渣可能会使附近水体受到污染，从而导致一些水域鸟类，如小白鹭、苍鹭、小、红尾水鸲等在该河段觅食和饮水困难，在污染较重时甚至会导致部分水鸟死亡；第三，因为鸟类具有强烈的领域性，尤其是繁殖季节，这种领域性更强，它们的繁殖、觅食等活动主要在各自的领域内进行。受到工程施

工的间接影响，有可能导致一些鸟类丧失在该区域觅食、隐蔽、营巢或繁殖的机会。但是以上因素不至于使这些这些鸟类在评价区域内完全消失，工程结束后这些鸟类丰富度又将增加。就整个评价区而言，鸟类因活动面大，受施工各因素影响，只是活动范围变化，鸟类减少数量占评价区所有鸟类总数的比例也不会发生较大变化，影响预测为小。

5、对兽类的影响

根据野外调查和文献，确认评价区内未发现有国家 I、II 级重点保护兽类。

评价区域内分布的兽类，大多属广泛分布的物种，适应范围广，迁移能力强，种群数量较大，不会因施工作业而使其物种在评价区域内消失。因此，工程不会造成评价区内兽类物种多样性指数发生变化，影响预测为小。

建设期，施工占地将使栖息于工程占地区的黄胸鼠、褐家鼠、社鼠、小家鼠等兽类失去栖息地；施工损伤可能使栖息于工程占地区的黄胸鼠、褐家鼠、社鼠、小家鼠等兽类种群数量减小；施工噪声也将使栖息于工程占地区附近区域的机敏性兽类向远离工程占地区的区域迁移。这些，将使工程占地区及其附近区域的兽类物种密度降低。

施工作业将损伤工程占地区的黄胸鼠、褐家鼠、社鼠、小家鼠等兽类个体，人为活动将使野猪（*Sus scrofa*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）等兽类受到威胁，施工噪声将造成大部分兽类向评价区域外逃离。就整个评价区而言，受影响最大的为黄胸鼠、褐家鼠、社鼠、小家鼠等兽类，但因其活动范围大，迁徙能力强，受施工因素影响，只是活动范围变化，而种群数量比例不会发生明显变化，影响预测为小

5.5.2.2 运营期对野生动物的影响分析

1、对鱼类的影响预测

工程运营期间，道路附近区域的鱼类仍将受人为捕杀、污染效应等两个方面的影响。人为干扰增大将对鲤鱼、鲫鱼等具食用价值的鱼类造成威胁。污染效应，使公路附近水环境质量降低，将对公路复近水域中的鱼类的生存繁殖造成影响。

但是工程运营不会对原来河道的水文情况造成较大的改变，同时由于新建工程是与原道路连接，原道路已存在很久，鱼类对沿线公路过往车辆产生的震动、噪声等影响早已适应。加之由于工程建设而遭到暂时污染的水域环境也逐渐恢复，工程附近区域的自然环境较建设期得到明显改善，水环境质量也逐渐趋于稳定，部分鱼类个体将迁移至该区域，使其物种丰富度比建设期有所提高，种群数量有所增大。故就总体而言，道路运

营期对鱼类的影响预测为小。

2、对两栖类、爬行类动物的影响预测

工程建设完成后，仍有四个因素对评价区域内的两栖类和爬行类造成影响：一是运营期间，由于通车条件大幅提高，过往车辆的数目和速度将会比工作建设前大幅提高，公路两侧两栖、爬行类动物的迁移会受到一定的影响，部分个体可能会在穿越公路的过程中被过往车辆碾压致死。二是道路的阻隔作用，使栖息于道路两侧的两栖类爬行类种群交流困难，影响其繁殖和种群数量。三是车辆运行排放的 CO、NO_x、SO₂ 等大气污染物和产生的路面污染物降低公路两侧附近区域的环境质量，对生活于公路两侧附近的两栖类和爬行类造成长期影响。四是人为干扰增多，可能对公路附近区域内的部分两栖类和爬行类动物造成威胁，降低其种群数量。

但是，工程运营期随着施工人员和机械的撤离，人为干扰逐渐减弱，由于工程建设而破坏的栖息地慢慢的恢复，部分两栖类和爬行类动物将迁移至该区域，使其物种丰富度和种群数量逐步向占前水平恢复。故总体而言，工程运营期对两栖、爬行类动物的影响预测为小。

3、对鸟类的影响预测

运营期，占地区及其附近区域的鸟类将受公路人为干扰、污染效应等两个方面的影响。人为干扰增多对具有食用价值和观赏价值较高鸟类的威胁。污染效应，使公路附近区域的大气、水、声和土壤环境质量降低，特别过往车辆及人为活动产生的噪声将间断性干扰生性胆小的鸟类。空气和水环境质量的降低也将对分布于近河流的鸟类的生存环境造成影响。夜晚行驶的车辆，灯光会对公路转弯地带附近栖息的鸟类造成惊吓，使其短暂离开这些区域，但很快又飞回原巢穴。

但是，总体而言，运营期工程建设区域人为活动影响较建设期减弱，工程附近区域的自然环境得到明显改善，环境质量也逐渐趋于稳定，部分鸟类个体将迁移至该区域，使其物种丰富度比建设期有所提高，种群数量有所增大。同时，由于工程建设区域附近原有大羊通道及村道存在的时间已经较为久远，附近的鸟类对道路过往车辆以及人类活动较为习惯，大部分物种所受到的影响几乎都在其耐受范围内，不会发生迁移的现象。故运营期，在一定程度上会减少鸟类的活动及觅食范围，不会使评价区内鸟类种群数量和物种丰富度减少 10% 以下，故运营期对鸟类的影响预测为小。

4、对兽类的影响预测

运营期对工程区及其附近区域的兽类产生影响主要有四个方面：一是阻隔效应使兽类活动和繁育受阻。二是人为干扰增多使兽类受威胁程度加重。工程完工后，人类可以方便地到达评价区域，如管理不严将有可能对该区域附近分布的野猪等兽类实施捕猎，对其生存造成威胁。三是车辆运行使一些啮齿类动物受伤害的机率加大。分布于公路两侧的褐家鼠、社鼠等兽类为了交配、觅食等活动，部分个体将穿越公路。由于车流量加大，车辆运行速度加快，车辆对这些兽类造成伤害的机率将略微加大。四是污染效应使兽类生存环境质量降低。汽车行驶，汽车尾气中含有的有毒有害物质扩散到大气中，将对评价区域大气环境、土壤环境、水环境等产生影响，进而影响到评价区域兽类的生存、繁衍。另外，车辆运行、喇叭等产生的噪声，也将对评价区域尤其是公路附近地带的声环境造成污染，对公路及附近区域的机敏性兽类的分布带来影响，它们受到惊扰可短暂逃离声源附近，使公路附近种群数量有所降低。

但是，由于工程建设区域附近原有道路存在的时间已经较为久远，附近的兽类对道路过往车辆以及人类活动较为习惯。加之运营期，人为活动影响减弱，工程附近区域的自然环境得到明显改善，环境质量也逐渐趋于稳定，部分兽类个体将迁移至该区域，使其物种丰富度比建设期有所提高，种群数量有所增大。故影响预测为小。

5.5.3 对土地资源的影响分析

5.5.3.1 施工期对土地资源的影响分析

1、对土地资源数量的影响

根据工程设计，本项目永久占地 17.68 hm²，其中占用嘉陵江源湿地自然保护区实验区土地资源 5.975hm²，对保护区土地资源数量的影响较大。

2、对土地资源质量的影响

工程建设中施工开挖、渣石运输等活动将增加局部区域土地表面的石块含量，影响土壤质量，对评价区内的土地资源质量造成一定的影响。在施工过程中常用的挖掘机、推土机、铲运机等施工机械，在运行时因以燃油为能源，将排放出 CO、NO_x 等物质，而这些物质进入大气后在雨水作用下，将部分进入土壤，对土壤造成一定的污染。

对土地资源的影响主要在新建工程沿线施工区，对土地资源的影响比较集中且呈条

带状分布，影响程度相对较弱。因此，施工期对自然保护区的影响主要集中在公路沿线区域，很少会扩散到保护区的其它纵深区域。其影响预测为小。

3、对水土流失量的影响

工程在施工过程中的开挖、填筑等施工行为将影响工程单元土层的稳定性，会对区域内部分地表产生扰动，为水土流失的产生创造了条件，同时植被破坏也给新的水土流失形成一定条件。由于工程占地面积相对较大，建设期必须采取严格的水土保持措施，防止水土流失。

5.5.3.2 运营期对土地资源的影响分析

工程建设完成后，临时施工便道占地得到恢复，工程区域地表相较于现在的土层表面状况，运营期工程建设区内部分土层表面被坚固的材质所覆盖，部分土地被绿化植被覆盖，有利于减少因雨水冲刷而产生的水土流失，会带来一定的正效应，对水土流失的影响也较小。

5.5.4 对农业生产的影响分析

5.5.4.1 施工期对农业生产的影响分析

1、临时占地对农业生产的影响

工程临时占地包括施工便道、施工生产生活区等，施工便道包括施工进场道路和弃渣场运输便道，施工营地临时占地包括预制场、拌和站等。

临时占用土地 233389m²，主要是耕地、林地、宅基地等用地。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，施工营地将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、永久占地对农业生产的影响

拟建公路永久占用耕地 8.98 公顷（约 1902.3 亩），对比工程沿线各区县的农业用地而言，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影响。因而，项目建设对沿线区县农业生产影响很小。

建设单位在项目开工前应办理土地使用手续，特别是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。在下一阶段的设计过程中，可通过对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，拟建公路对基本农田的影响将大大降低。

5.5.4.2 运营期对农业生产的影响分析

拟建道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。

道路建成后，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 的污染物质，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 NO_x 、HC 等。沿线村庄主要农作物为水稻、蔬菜等，根据相关资料显示，当空气中 NO_2 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 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。

道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，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，是很值得的，工程占地对区域农业经济生产和发展的具有巨大的正面影响效应。

5.5.5 对生态系统的影响分析

5.5.5.1 对生态系统结构完整性和运行连续性影响分析

由于拟建道路沿线区域农田植被和林地植被为区域内的主要植被类型，区域内林地分布的面积较大，且树种组成主要为柏木等，群落结构较简单，公路建设虽然占用一定数量的林地，但不会造成沿线植被类型分布状况和森林植物群落结构的改变。

对于林地植被而言，因为道路不会造成植物散布的阻隔，通过花粉流植物仍能进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断，因此，现有植物群落的物种组成不会因此发生改变，加之群落结构较为简单，由不同植物群落组成的生态系统结构也不会发生改变，生态系统的功能和其中的生态关系仍能延续，项目建设征占的林地面积较小，虽然会减小森林资源的数量，但对其生态效能影响不大。

对于农田生态系统来说，由于沿线农田广布，公路建设占用耕地数量较多，但不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，因此农田生态系统的结构不会破坏。同时，根据国家耕地保护政策，占补平衡，项目占用的耕地可通过土地整治等手段予以补偿，区域内的耕地数量将保持不变，因此，农田生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。

综上所述，本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变，因此，只要在施工时采用严格的管理制度及植被恢复措施，项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的连续性。

5.5.5.2 对生态系统稳定性的影响分析

自然生态系统的稳定和不稳定是对立统一的。由于各种生态因素的变化，自然生态系统处于一种波动平衡状况。当这种波动平衡被打乱时，自然生态系统具有不稳定性。自然生态系统的稳定性包括两种特征，即阻抗和恢复，这是从系统对干扰反应的意义上定义的。阻抗是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，它是偏离值的倒数，大的偏离意味着阻抗低；而恢复（或回弹）是系统被改变后返回原来状态的能力。因此，对自然生态系统稳定状况的度量要从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。

1、恢复稳定性分析

恢复稳定性与高亚稳定元素（如植被）的数量和生产能力较为密切。工程建成后，各种土地类型发生变化，林地、耕地和水域面积减少，建筑面积（主要是公路占地）增加，这将造成评价区生态系统生物量减少。工程建设后，将造成评价范围内自然植被生物量损失，占评价范围总生物量和总生产力的比例很小，即不会使得评价区生态系统发生明显变化，因此，工程引起的干扰是可以承受的，生态系统的稳定性没有发生大的改变。

2、阻抗稳定性分析

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的高低决定的。异质性是指一个区域里（景观或生态系统）对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性质）在空间或时间上的变异程度（或强度）。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利

用关系。另一方面，异质化程度高的自然系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于体系生态稳定性的提高。

评价区内的植被主要是农业植被、林地，其面积在工程建设前后分别减少了 8.95hm²、8.11hm²，但工程实施后农业植被、林地仍是评价区的主要植被类型。因此，工程实施后对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响不大。

5.5.6 对嘉陵江源市级湿地自然保护区的影响分析

5.5.6.1 对保护野生植物的影响预测

根据样线、样方调查和访问调查在评价区内未发现国家重点保护野生植物的分布。因此，工程施工和运营不会直接造成保护区内国家重点保护野生植物植物数量的减少，也不会引起这些保护植物分布范围面积的变化。故建设和运营对保护野生植物的影响预测为小。

5.5.6.2 对保护野生动物的影响预测

工程建设区域，属于人为干扰较大的村庄聚居区，根据样线、样方和访问调查，确定内无国家重点保护野生动物分布，也没有其栖息地分布。因此工程的建设和运营对评价区内的国家保护野生动物的影响预测为小。

5.5.6.3 对水源涵养林的影响预测

1、评价区内水源涵养林主要有由柏木、马尾松、栓皮栎等阔叶林及灌丛组成的。生长状况良好，林群落高度可达 10~15m 左右。工程建设将占用水源涵养林 4.8346hm²，占整个保护区水源涵养林面积的 0.1%，其面积变化在 5%以内，不会破坏水源涵养林体系，故工程建设对该区域的水源涵养林体系不会造成大的影响，影响预测为小。

2、工程完工后，工程建设临时占地区域进行植被恢复，工程永久占用保护区水源涵养林面积减少到 3.7240hm²，占整个保护区水源涵养林面积的 0.08%，其面积变化在 5%以内，面积变化影响预测为小。工程完工后，对水源涵养林生长区域的干扰大大降低，因工程建设而受到影响的植被、植物开始进入了恢复期。但随着工程运营，评价区内的交通量将有所增加，会对道路周边植物造成一定的间接影响。

①随着车流量的不断增加，发生安全事故的可能性也会相对增大，燃油、有毒或有

害物质泄漏等可能对工程周边区域森林植被造成破坏。

②汽车的排放尾气，会影响公路两侧约 50m 范围内的植物正常的生长发育。

③外地车辆及人员经过，易将外地植物繁殖体带入保护区，引起外来物种的侵扰。

综上所述，工程的建设运营会对保护区内工程建设区域周边的水源涵养林造成一定的影响，但是建设区域周边原本就分布有大量的公路、铁路和村庄，运营期的不利因素不会造成水源涵养林的大面积减少，对其周边植物的影响亦在其自我恢复和抵抗能力范围之内，所以影响预测为小。

5.5.6.4 对水环境及湿地生态系统的影响预测

1、本项目保护区内建设不涉及河道水体占用，且远离主要河道，工程建设期对地表水质量的影响主要表现为建设期产生的生产和生活废水可能直接排入周边水体从而造成地表水石油类、总氮、总磷等超标。工程施工过程中所用施工机械较多，如若遇到降水天气，在雨水的冲刷作用下，不可避免的会将这些施工机械上的油污等随着地表径流带入河流内，对评价区内的水质也会带来影响。由于这些油污等污染物量很小，同时只要在降雨天气及时采取相应措施，将施工机械集中覆盖，由此带来的影响较小

2、工程运营期对水环境及湿地生态系统的干扰较建设期大大降低，因工程建设而受到影响的植被、植物开始进入了恢复期。对水环境及湿地生态系统影响主要是来自于人为活动和车辆运行排放的 CO、CmHn、NO_x、SO₂ 等大气污染物。但是由于该区域长期处在公路、村庄包围的复杂环境中，工程运营期对水环境及湿地生态系统的影响均在其耐受范围内，故影响预测为小。

5.5.7 对剑门蜀道风景名胜区明月峡景区的影响分析

本项目路线隧道段距离明月峡风景名胜区三级保护区边界的直线距离约 150m（图 1.5-4），位于本项目生态影响评价范围内。项目建设及运营期对该风景名胜区的影响分析如下：

1、本项目路线隧道段距离明月峡风景名胜区三级保护区边界的直线距离约 150m，临时及永久占地范围均不涉及景区一级、二级、三级保护区，因此项目的建设不会直接破坏景区的生态系统。

2、本项目隧道段在施工过程中产生的粉尘经飘散会对风景名胜区内植物生长产生

不利影响；施工废水若不经收集处理、控制在施工场地内，会流入风景名胜区，造成风景名胜区内地表径流的污染；施工噪声传播后可能会影响风景名胜区区域内的野生动物。本项目在施工过程中确保文明施工，对各类污染采用有效的防治措施，可将施工过程中的污染控制在有限区域内，不会对明月峡风景名胜区产生不可逆的不利影响。加之施工期相对较短，施工结束后相对应的污染也将消失，因此本项目的施工污染对明月峡风景名胜区的影响较小。

3、根据《剑门蜀道风景名胜区总体规划（2017~2030 年）》，明月峡景区规划以棋盘关——明月峡一线的区域为景区范围，主要以古栈道和峡谷景观为特色，以明月峡为景观代表，开展明月峡谷及古栈道景观为观光、揽胜。本项目的建设及运营不会直接对景区风景景观造成不利影响。相反，本项目的建设有利于区域交通路网的连接，提高了区域的交通便利性，在一定程度上对明月峡风景名胜区的宣传推广将起到有利作用。

5.6 社会环境影响分析

5.6.1 施工期社会环境影响分析

1、对沿线群众出行和车辆通行的影响

施工对沿线群众出行的影响主要体现在路基建设、边坡开挖、施工机械入场等对原有道路占用、阻隔；若管理不当，施工中的弃土、弃渣、材料等的堆放和运输沿路洒落，遇雨天道路泥泞不堪影响沿线居民出行不便及过往车辆通行等。施工单位施工时应合理组织，尽可能减少对沿线居民的影响，同时设计时设置合理的平交道口，以方便沿线居民的出行。项目为线性工程，对某一段交通影响是短期的，并且随着施工结束影响也会消失。

2、征地和拆迁安置影响分析

①征地

本项目永久占地 176800m²，主要占地类型为林地、水田、荒地和宅基地，被占用耕地将丧失其农业生产能力，对沿线农业生产带来一定的影响，特别是对被征地居民造成较大的影响，将减少他们的经济收入，影响被征地居民的生活质量。建设单位要严格按照《中华人民共和国土地管理法》、《四川省土地管理条例》、《四川省征地补偿和被征地农民基本生活保障办法》等相关文件的相关要求，做好征地补偿工作，确保被征

地居民生活质量不下降。

② 拆迁安置

本项目全线拆迁建筑物共计 1174m²，主要拆迁房屋类型为砖混结构房。工程征地拆迁将对沿线居民生产生活造成一定影响，被拆迁居民将面临更换据说的的问题。

据调查，本项目拆迁安置工程由当地政府负责妥善解决。对拆迁问题均需按照国家及地方相关规定进行妥善处理，不能出现因征地拆迁使当地居民的生活水平受到较大影响的情况。拆迁安置由当地政府统一规划部署，由其落实具体的拆迁安置工作。在严格按照国家、地方有关拆迁和安置补偿的政策执行基础上，拆迁安置工作对拆迁户的生活质量影响不大。同时，随着项目的建成运营，将带来更多就业机会，为区域居民提供就业渠道。

3、对文物遗址的影响

据调查，本工程沿线尚未发现有文物古迹，如果在施工过程中发现其它未知地下文物，应立即停止施工、向文物部门报告，按文物保护部门的意见和要求进行抢救性挖掘后，才能重新开工。在采取上述保护措施后，道路建设对文物不会产生明显的不利影响。

5.6.2 运营期社会环境影响分析

1、正面的社会影响

本项目建成运营后将会产生正面的社会影响。项目的建设将完善沿线区域的交通基础设施条件，缓解现有交通压力，发挥沿线区域经济带动作用，改善沿线区县的投资条件，增强对外来投资的吸引力，促进区域经济发展。同时，本项目建成后，项目周边地区和外地的交流合作将更加便捷，将促进地方文化、教育、卫生等事业的发展，改善民生，促进城乡一体化进程，这将有力促进该地区社会文化层次的提升以及沿线地区居民生活条件的改善。

2、运营期对农业的影响分析

本项目建成后，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利益，实现土地资源价值在形式上的转化。同时，在道路施工时，部分原地方机耕道路作为施工辅导而整修改造，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要求。

5.7 环境风险影响分析

5.7.1 施工期环境风险分析

本项目沿线涉及安乐河饮用水水源保护区及羊木河，项目施工中使用的沥青、石灰、油漆等原材料如不慎发生泄漏，进入水体将对水环境产生直接的污染。此外，大量的施工机械活动于施工现场，如发生施工机械用油的渗漏，以及施工人员生活区生活污水的处理不当，也可能对周边水体造成一定程度的污染。因此施工单位应将石灰、油漆等原材料存放在远离水体的地点，使用中加强管理，避免泄漏，对施工机械加强维护。施工期雨季暴雨冲刷可能造成弃渣场区水土流失，因此施工单位应根据当地气象预报及施工现场的具体情况，做好施工期间的防暴雨工作。弃渣场区设置挡土墙，设置截水沟及时排除积水。

施工期环境风险事故发生几率较小，在采取本评价提出的各类防治措施，实行有序、文明施工方式后，对环境的影响和危害是很小的。本次评价着重对运营期环境风险进行分析。

5.7.2 运营期环境风险分析

本项目运营通车后，运输有毒有害或易燃易爆等危险品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在运输途中突发性发生泄漏、爆炸、燃烧事件等，一旦出现上述事件，将会产生一定范围内的污染事故，对当地环境造成危害。

通过分析和预测建设项目存在的潜在危害、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

5.7.2.1 风险评价等级

本项目所涉及的危险物质为行驶车辆运输的各类物质，无危险物品的储存。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境风险潜势为 I，风险评价等级划分见表 5.7-1。

表 5.7-1 风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
简单分析：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说明。				

5.7.2.2 环境敏感目标概况

根据现场调查，本项目环境敏感目标见表 5.7-2。

表 5.7-2 环境风险敏感目标一览表

环境要素	环境保护对象名称	方位	最近距离/m	规模/人
环境空气	金堆村	路右	30	85 人
	沈家坝	路左	70	24 人
	苟家岭	路右	95	76 人
	锦屏村	路右	23	72 人
	铎厂上	路左	20	32 人
	李家槽	路右	20	32 人
	大田头	路右	120	32 人
	刘家垭	路右	180	24 人
地表水	安乐河	线路位于安乐河南侧，路线走向大致平行于河流。路线穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域。线路起点距离最近的取水井直线距离为 617m。		
	羊木河	线路位于羊木河西侧，路线走向大致平行于河流。距离河道最近距离为 50m，不穿越、不设桥跨越。		
生态	剑门蜀道风景名胜明月峡景区	线路距离三级保护区边界的直线距离约 150m，临时及永久占地范围不涉及景区一级、二级、三级保护区。		
	嘉陵江源市级湿地自然保护区	线路穿越保护区实验区的线路总长度为 2.1km(其中主线路基长度 1.6km，隧道长度 0.5km)。		

5.7.2.3 环境风险识别

本项目建成通车后，本身不会对外环境产生任何风险影响，影响主要体现在道路上行驶的车辆发生事故后可能对人群及周围环境产生的影响，重点是危险品运输车辆发生交通事故后，危险品泄漏污染环境空气、沿线河流及对人群健康产生的危害。根据调查，目前我国道路上运送的危险品主要有汽油、柴油、液化气等等。由于道路运输危险品种类较多，其危险程度不一，因而交通事故的严重性及危险程度也相差较大。

就危险品运输车辆的交通事故而言，运送易燃、易爆品的交通事故，主要是引起爆炸而可能导致部分有毒气体污染空气，或者损坏桥梁等建筑物。最大危害是当危险品运输车辆通过桥梁时出现翻车，导致事故车辆掉入河中，运送的危险品如汽油、化学品等

泄漏而污染河流水质。若进入水体后不及时发现和处理，则随水流而下影响范围广且难以控制。因此确定本项目运营期的环境风险主要为危险品运送车辆发生泄漏事故而污染环境的事件。

近年来全国高速公路危险品事故泄漏情况统计见表 5.7-3。

表 5.7-3 近年国内公路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	侯平高速公路运城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。
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	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

		庵铺收费站以西 K1084km 处				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	对服务区内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。

5.7.2.4 环境风险分析

本项目位于广元市朝天区，为省道 410 的一部分。运营期的环境风险主要来自道路运输危险品的车辆发生交通事故时，导致危险化学品泄漏事故，可能引起爆炸而导致部分有毒气体泄漏污染环境空气；或可能造成事故车运送的固态危险品如氰化钾及液态危险品如农药、汽油、硫酸等的泄露而污染水质；或在道路上发生事故后，对当地居民和周围环境形成危害，致使在很短时间内造成一定范围的恶性环境风险事故。

除此之外，本项目运营期可能产生的环境风险还有一般性的交通事故和运输油类产品等的车辆发生事故时，引起油类物质泄漏，在雨水等冲刷作用下，油类物质流入附近水体，对其造成污染，进而对当地居民和周围环境形成危害，致使在很短时间内造成一定范围的恶性环境风险事故。

来往车辆发生交通事故可能对周围环境造成如下污染：

①当车辆发生事故，运输的危险品爆炸燃烧，会给事故区域周围的大气环境造成污染，亦可能对周围居民人身安全造成危害。

②当车辆发生翻车时，运输的危险品泄漏，将对事故区域周围的大气环境、地表水河流及生态环境造成污染。

5.7.2.5 环境风险防范措施及应急要求

本项目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。

1、工程措施

(1) 跨河桥梁工程的防范措施

加强对各类桥梁施工的管理。跨河桥梁应加强栏杆、防撞墩等结构的强度设计，避免车辆从桥梁翻落。确保大、中桥梁设计洪水频率不低于 100 年一遇，小桥不低于 50 年一遇。严禁施工期各类生产废水（尤其是含油废水）、生活污水、弃渣弃土等各种污染物进入水体，一旦发生泄漏、倾倒等环境事故，须及时进行处理。

本项目全线共设置大中桥 7 座，均跨越的是季节性冲沟。考虑到上述 7 座桥梁中，水沟头中桥距离安乐河饮用水水源取水井较近，刘家沟中桥、明月村中桥位于嘉陵江源市级湿地自然保护区内，仇坝大桥距离羊木河较近，因此评价建议在上述 4 座桥梁跨越水体的敏感路段设置应急事故收集池。收集池可起到收集、隔离的作用，发生风险事故

后，可通过桥梁设置的横向排水管将危险品收集后排入应急收集池，最终收集后于饮用水水源保护区和湿地自然保护区保护范围外排放，避免有毒有害物质直接排入水体。同时，桥梁应设置防撞栏。

本环评采用初期雨水量对应急收集池容积进行核算。根据广元市气象资料，从最不利角度考虑，采用暴雨强度计算公式计算：

$$q = \frac{2806 (1 + 0.803 \lg P)}{(t + 12.3P^{0.231})^{0.768}}$$

其中参数：

q—暴雨强度，L/s · hm²；

P—重现期，年；

t—降雨历时，min。

雨水量计算公式：

$$Q = \psi q F$$

式中：

Q——雨水量（L/s）；

ψ——径流系数；

q——暴雨强度；

F——汇水面积（ha）。

根据项目工可报告知，本次计算重现期 P 取为 5 年，降雨历时取 15 min，计算出暴雨强度约为 174.68L/s · hm²，将项目桥梁桥面面积作为汇水面积，径流系数按 0.9 计，分别对以下 4 座大、中桥梁所需应急收集池容积进行核算：

表 5.7-4 工程桥梁应急收集池容积核算表

桥梁名称	桥宽 m	桥长 m	汇水面积 m ²	跨越水体	事故池布设	核算容积(m ³ /个)
水沟头中桥	11	44	484	冲沟	桥梁一端设 1 个	7.6
明月村中桥	11	36.5	401.5	冲沟	桥梁一端设 1 个	6.3
刘家沟中桥	11	70	770	冲沟	桥梁一端设 1 个	12.1
仇坝大桥	11	116	1276	冲沟	桥梁两端各设 1 个，共 2 个	20.1

评价要求：项目设置的应急收集池应定期检查，定期清理池中泥沙、杂物，保证池

体置空；如果发生危险化学品泄漏事故后，应急池收集的事故废水应交由具有相关资质单位进行处理。

(2) 隧道工程防范措施

隧道考虑配备必要的监控管理设备，并经常检查隧道防火安全工作，隧道采用的材料耐火极限为 1.5~2 小时，通风系统风机应具有耐高温功能并用非可燃材料制成。电缆应用阻燃电缆或耐火电缆，各类电气线路均应穿管保护。隧道内闭路电视监视系统应能观察隧道两端入口处附近地面及隧道内线或任一部分的情况。同时，应设置报警显示板，方便驾驶员处理紧急情况。隧道两侧应设置完善的消防器、诱导标、急救避难场所标志等，同时，还应设置应急照明，紧急广播、灯箱式疏散诱导标志。

隧道消防等级属于 AA 级，即高危险级，必须设置相应的检测报警设备、消防设备、避难指引设备及其它设备：其中消防设备有：消火栓系统及化学灭火器；消防设置规模：灭火器、消火栓以 50m 左右的间距布置，泡沫灭火装置与消火栓设置在一起，给水栓设置于隧道内洞口附近及洞内紧急停车带。隧道内危险品事故处理要强调必须及时注意清理现场、对通风报警等设备进行检修，以便尽快清除有毒有害气体对环境的污染。

隧道内设置排水沟，将事故废水集中收集到隧道口处设置的应急池中。事故废水若是危险品类，还需让有相关资质单位进行处理。评价建议在隧道出口处设 1 个事故池，事故池具体建设位置及容积应按专业设计单位设计而定。

(3) 安乐河饮用水水源保护区防范措施

本项目涉及穿越安乐河饮用水水源二级陆域保护区。为了将项目运营期对该饮用水水源保护区的风险影响降低到最小，评价提出以下措施：

①要求穿越安乐河饮用水水源二级陆域保护区路段建设连续的加强型防撞护栏，道路两侧设置集水沟，收集初期雨水及事故废水，确保含油路面径流及事故废水不排入水源地。

②在穿越安乐河饮用水水源保护区的道路两端设置视频监控系统，监控过往车辆，禁止运输危化品车辆通行。加强道路的日常管理，及时对道路事故池中的积水进行抽取处理。

③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，要求车辆限速通过，防止车辆发生事故污染，对沿线保护区水域和陆域产

生不利影响。

④水沟头中桥位于安乐河饮用水水源保护区内，且距离取水井较近。在水沟头中桥的高程低端处设置 1 处事故池，池内水自行处理达标或由具有资质的单位抽取处置，处理达标后拉运至非饮用水水源保护区的区域排放。

2、管理措施

道路管理部门对从事危险品运输的车辆及人员，应严格执行《公路危险货物运输规划》和《化学危险品安全管理条例》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《中华人民共和国民用爆炸品管理条例》；
- ③四川省政府发布的有关道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穿越安乐河饮用水水源保护区的路段禁止运输危化品车辆通行。
- 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“剧毒化学品道路运输通行证”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、道路管理部门接受报案后及时向沿线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，从道路设计阶段，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》，针对道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。

3、应急措施

建设单位应编制详尽的应急预案，统一应急行动，明确应急负责人和有关部门的职责，确保在最短时间将事故控制，以减少对环境的破坏。应急预案制定大致包括以下方面：

①成立应急领导小组，由建设单位的领导担任组长，路政、排障等领导为成员，另外联系当地相关部门，如公安、环保、消防、卫生等，成为领导小组的成员。建设单位应根据应急预案，统一应急行动，明确应急负责人和有关部门的职责，确保在最短的时间将事故控制，以减少对环境的破坏。

②对相关应急人员应进行事故应急培训，使其具有相应的环保知识和应急事故处理的能力。

③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。

④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。

⑤制定人员紧急撤离、疏散、应急剂量控制、撤离组织计划。在事故现场，由领导小组领导，其他各个协调管理机构对现场进行处理，本项目建设单位主要进行协调和沟通工作，并负责工作的汇报。

⑥事故应急救援关闭程序与恢复措施：现场处理完毕后，由地方环境监测站跟踪监测水质状况，并进行总结、汇报。如果涉及饮用水源，则确认相应取水口周围水质满足取水要求后，才能通知水厂重新取水。

⑦制定应急培训计划：本项目建设单位应定期进行相应的演练工作，主要是事故一旦发生的应急救援工作。

⑧对发生的危险品污染事故，通过媒体对公众进行公示，起到教育和警示作用。
制定应急预案如下表。

表 5.7-5 环境风险突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险
2	应急计划区	有害物质运输路段
3	应急组织	交管部门成立应急指挥小组，由相关干部人员担任小组长，负责现场全面指挥，专业救援队负责事故控制、疏散、救援和善后处理，事故临近地区养路部门配合交管部门实施全部工作。
4	应急状态分类应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。
5	应急设施设备与材料	事故的应急设施、设备与材料等；防有毒有害物质外溢、扩散；中毒人员急救所用的一些药品、器材；必要的防毒面具。
6	应急通讯通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管理等事项。可充分利用现代化的通信设施。
7	应急环境监测及事故后评价	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施	控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；对危险区进行隔离；清除现场废物，降低危害；相应的设施器材配备。
9	应急剂量控制撤离组织计划医疗救护与保护公众健康	事故现场：事故处理人员制定毒物应急剂量、现场及临近装置人员的撤离组长计划和紧急救护方案。 临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员的疏散组织计划和紧急救护方案。
10	应急状态终止恢复措施	事故现场：规定应急状态种植秩序；事故现场善后处理，恢复运营措施； 临近地区：解除事故警戒，公众返回和善后恢复措施。
11	人员训练与演习	应急计划制定后，平时安排事故相关人员进行相关知识训练并进行事故应急处理演习；对工作人员进行安全教育。

12	公众教育信息发布	对临近区域公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息。
13	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。
14	更新程序	适时对应急预案进行更新
15	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料。

5.7.2.6 分析结论

表 5.7-6 项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	广元市朝天区省道 410 线朝天城区过境段建设项目				
建设地点	(四川)省	(广元)市	(朝天)区	()县	()园区
地理坐标	经度		纬度		
主要危险物质及分布	运输危险品车辆				
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	<p>来往车辆发生交通事故可能对周围环境造成如下污染：</p> <p>①当车辆发生事故，运输的危险品爆炸燃烧，会给事故区域周围的大气环境造成污染，亦可能对周围居民人身安全造成危害。</p> <p>②当车辆发生翻车时，运输的危险品泄漏，将对事故区域周围的大气环境、地表水河流及生态环境造成污染。</p>				
风险防范措施要求	<p>①跨河桥梁两端设置应急收集池，应急池收集的事故废水应交由具有相关资质单位进行处理；</p> <p>②隧道两端设置应急收集池，应急池收集的事故废水应交由具有相关资质单位进行处理；</p> <p>③穿越安乐河饮用水水源保护区的路段设置视频监控系统，监控过往车辆，禁止运输危化品车辆通行；</p> <p>④制定应急计划。</p>				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：					
/					

第六章 污染防治措施技术经济可行性分析

6.1 设计阶段的环境保护措施

6.1.1 主体工程及附属工程设计

根据项目区沿线地形地貌、气候、地质、水文等自然条件，充分考虑路线与沿线自然环境的协调性，从路线布设到桥梁、隧道方案的选择，充分考虑环保、景观的要求，尽量沿山谷坡脚布线，以避开村庄、城镇、耕地等，减少对耕地、林地的占用和拆迁，将沿线景观视线及范围作为一个完整的景观体系，以生态绿化为背景、以视觉景观为主导，形成“点、线、面”结合的景观体系。在主体工程及附属工程设计过程中应遵循以下原则：

- ①做好土石方平衡工作，并优化弃土场选址，以保护生态环境，减少水土流失。
- ②临时拌合站应设置在远离居民点的下风向，项目临时工程尽量少占或不占耕地。
- ③合理选择挖填处过线方式及其边坡防护措施，以减少对生态环境的影响。
- ④注重生态环境的保护、恢复和利用，特别注意对沿线耕地的保护、沿河路段的生态防护、恢复措施以及征地拆迁对项目影响区的社会影响，促进社会经济的可持续发展。

6.1.2 景观绿化设计

项目景观绿化设计应该在线型指标和地质条件满足的情况下，尽量适应地形，尽量与周边风景自然融为一体。

1、道路沿线绿化方案

沿线中央分离带绿化以防眩为主，兼顾景观，以高低错落的方式进行搭配，形成富有变化的中央分隔带绿化景观。在地形、线形变化处，通过中央分隔带植物种类的变化，给驾乘人员以视觉上的提示。

路基边坡两侧坡面做自然生态化处理，采用当地土生树种、草种，营造与自然环境协调的景观环境。

路侧绿化主要采用乡土树种，层次感强烈，季相变化丰富，给驾驶员创造一个安全、舒适的行车环境。依据道路两侧用地性质进行适当调整，形成沿线多个与周边自然景观相协调的景观环境，主要栽植地方特色植物，与背景景观相连接。

2、临城镇区域的公路景观设计

临城镇区域的道路景观，应主要考虑与城市景观、自然景观的协调，强调有优美的三维空间，要求线条流畅，具有连接性并与环境融为一体。道路走向应与城市景观、自然风景资源相结合，同时应尽可能保护和利用现有的自然环境，最大程度减少工程对景观的破坏。

3、跨河路段景观设计

拟建道路所跨越河流的自然谁便是道路可视范围内宝贵的风景资源，应充分利用水体与森林景色。线型设计在不影响河道泄洪前提下，大致与河岸走向保持一致，以取得相互协调的景观效果。桥梁两侧绿化应以当地树种为主，使边坡形成稳定的生物群落。桥梁等构造物，因其位置的特殊性，应使其成为景观组织的组成部分，因此在设计沿河路段的桥梁及其它构造物时，要注意桥梁的美观性与整体性。

4、隧道洞门设计遵循简介、大方的原则，结合洞门造型和周边环境，与周围景观相协调。

6.1.3 水土保持设计

为了控制和减少工程建设造成的水土流失，保障工程建设和运营的安全，保护水土资源和改善生态环境，根据国家相关法律法规以及水行政主管部门的有关要求，评价要求建设单位和施工单位严格按照水土保持方案报告中提出的水土流失防治措施，进行工程设计、施工，最大限度降低水土流失量，保护区域生态环境。

6.1.4 对特殊敏感保护目标的设计

1、穿越安乐河饮用水水源二级陆域保护区路段：

在道路设计阶段充分考虑到路线与饮用水水源保护区的相对高差、位置等关系，便于道路路面径流的收集、导流，排放位置不得设置在保护区内，且位于取水井下游。

2、穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区路段：

项目建设前，应按照批准的占地范围和面积，划定工程的占地红线，将所有施工行为严格控制在占地红线内，严禁超面积、超范围占地和清理清除植被。

6.2 施工期污染防治措施对策建议

6.2.1 废气污染防治措施

1、工程沿线灰土拌合是施工期最大的流动污染源，要求在地面风速大于四级时尽量停止施工作业，同时要求石灰等散体材料装卸必须采取降尘措施。对距离道路小于 50m 的村庄和学校路段采取洒水降尘措施。

2、为防止地面起尘，拌和站区域内的地面应硬化处理，可定期洒水降尘。

3、各预制场、拌合站应配备固定洒水车辆，定时对站场及散料运输道路进行洒水降尘。沥青拌合站建议采用先进的密封的沥青混凝土拌和设备，沥青的融化、搅拌能在密封的容器中进行，产生的沥青烟经环保设备处理后达标排放。大型拌和站（预制场）应配有除尘装置。

4、土方、石灰等散装物料运输和临时存放，应采取防风遮挡措施，以防物料飞扬，减少起尘量。对运送砂石料的车辆应限制超载，不得沿途洒漏。粉状材料应罐装或袋装，粉煤灰采用湿装湿运。土、水泥、石灰等材料运输禁止超载，并盖篷布。为避免运土车路上发生遗洒，应搭设拍土架，专人负责表土拍实，盖苫布，防止遗洒；并在出口处指定专人清扫车轮等带土部位；或出口处设车轮冲洗设备和沉淀池。

5、石灰、水泥和砂石料的拌和，采取站拌方式，但要慎重选择地址，拌和站应远离居民区敏感点（采取先进设施，适当距离应大于 300m），另外拌和站须配备除尘设备，加强劳动保护。灰土集中拌合，合理安排拌合点，尽量减少拌合点设置。灰土拌合站不得选在环境敏感点上风向，与其距离也应在 300m 以上。

6、筑路材料堆放地点选在环境敏感点下风向，距离在 300m 以上。遇恶劣天气减少堆存量并及时利用，并设置围栏，定时洒水防尘。弃土弃渣应尽早清运至渣土场填筑处置。散装水泥应在密闭的水泥罐中贮存，散装水泥在注入水泥罐过程中，应有防尘措施。现场使用袋装水泥时，应设置封闭的水泥仓库，并将破损水泥袋洒落的水泥装袋先用。应当对集中产生扬尘的拌和站等地点进行封闭，对来往运输起尘物料的车辆进行封闭，尽量减少扬尘。

7、建筑拆除现场，应设置警示标志，拆除作业时，应进行洒水、喷淋等降尘措施。

8、路基填筑时，根据材料压实的需要相应洒水。承包商还必须在材料压实后经常

洒水，以保证材料不起尘。

9、施工单位应选用符合国家卫生防护标准的施工机械和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。加强对机械设备的养护，减少不必要的空转时间，以减少尾气排放。

10、施工过程中受环境空气污染最严重的是施工人员。施工单位应着重对施工人员采取防护和劳动保护措施，如缩短工作时间和发放防尘口罩等。

11、施工工作人员炊事设施应设立在远离人群的地方，并且要求使用清洁燃料。禁止现场焚烧废弃物。

综上所述，本项目施工期的主要大气污染物其污染影响程度和范围与施工水平、管理水平、施工环境条件关系密切，在严格落实上述环保措施的前提下，其影响能够降至最低，措施可行。

6.2.2 废水污染防治措施

本项目拟建桥梁跨越水体主要是季节性冲沟，在上述区域施工时，应采取水污染防治措施，包括施工生产设施的设置、生活污水和施工废水处理等，以免地表水河流水质受到污染。

1、管理措施

开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水资源保护的重要性；特别是在桥梁下部结构施工时，施工尽量安排在枯水季节进行，以减小对桥位下游水质的影响；应加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，防止油料发生泄漏污染灌渠水体。施工材料如沥青、油料等不宜堆放在地表水体附近，并应具备有临时遮挡的帆布；采取必要的措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠。除此之外，应禁止在离水体较近的地方或水边斜坡地带堆放开挖土石方和生活垃圾，避免因雨水冲刷进入地表水体；同时，在沿河路段施工时，应设置施工围栏，防止临时堆放的开挖土石方入水。

2、施工期生活污水处理措施

施工工人产生的少量生活污水采用生态厕所进行收集处理后用作农肥或灌溉使用，严禁直接排放。

施工期拟在路线 K1+520 处设置的一处项目经理部，位于安乐河饮用水水源二级保

保护区陆域范围内，主要用途为起始路段及隧道进口施工过程中的工程管理办公点，不涉及施工作业，且距离安乐河河道相对较远。评价要求在该处项目经理部设置临时生态厕所，生活污水收集处理后外运至保护区之外进行肥田，废水不得在保护区范围内排放。

3、施工生产废水

施工期灰土拌和将产生少量含 SS 的废水，如果直接排放将会影响受纳水体水质，特别是在桥梁两侧进行施工时，对跨越水体产生直接影响。本项目拌合站位置不在河道河滩等水环境敏感区域之内设置。

施工期砂石料加工系统、砼拌和系统，经沉淀、过滤处理后，全部回用。对于机械（进出施工场地汽车等）冲洗废水可能含石油类，经隔油沉淀处理后用于场区清洁、洒水降尘等用水，禁止施工废水排出。

根据工程施工布置和结合生产废水特点，采取自然沉降法进行处理且循环利用。工艺流程是利用砂石料加工系统、砼拌和系统四周布置的集水沟汇集生产废水，导入预沉池，加絮凝剂，利用土工布吸油，经初步沉淀后上清液排入沉淀池循环利用，工程施工结束后沉淀池及时回填处理，减少不安全隐患。

由于本工程施工废水处理工艺简单，在使用过程中无机械设备，不需要专人操作管理和维护，但是一旦清运环节出现问题将影响出水水质，所以必须配备一名专职人员负责沉淀池泥浆的清运，同时对土工布进行回收，妥善处置。

4、桥梁施工环境保护措施

在跨水体桥梁的桥基施工中应严格按交通部有关规范处理弃渣，禁止将弃渣排入河水，施工中需注意以下几点：

①虽然本项目桥梁施工不涉水（新建桥梁只是跨越季节性冲沟），为保护道路跨越河流的环境质量，桥梁施工应尽量选择在枯水季节；同时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。施工完毕后的泥浆经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。特别是在桥梁两侧进行施工时，对跨越水体产生直接影响，为避免和减小桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，必要时在桩基旱地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排放。

②桥梁建设选择在枯水期施工，同时尽可能地减少基础的涉水施工；改进施工工艺，在桩基施工中增设油水分离器，减小机械运行中的漏油污染，并在桥面设置污水收集器，

桥两端设置沉淀池，将收集到的污水引至沉淀池处理后用于林灌，严禁污水和油污排入水体。

③施工机械修理场所应设置简易的隔油沉淀池，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；在灰土拌合场布置沉淀池，对灰土拌和过程中产生的少量含 SS 的碱性废水进行收集处理，沉淀后上清液回用生产，沉渣定期清除后集中处置，降低废水排放对环境的污染影响。

5、隧道施工水污染防治措施

①隧道施工过程中按照“以堵为主、限制排放”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。

②对于可能发生涌水、突泥等灾害事故地段，实施超前预注浆（局部或帷幕）堵水及围岩加固措施，通过压气、化学注浆等辅助施工方法挡水，这样不仅可以保持地下水自然状态，且可防止未预料到的地下水对隧道的渗透。

③应尽量选择在非雨季施工，视现场情况，改进施工工艺，减小机械运行中的漏油污染，混凝土拌和废水、车辆冲洗废水中的泥沙和石油类含量较高，应在隧道进出口施工场地设置临时沉沙池，经隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排。

④在沿线隧道断层带、民井、泉等地设监测点，对重要地下水敏感点的流量或水位进行监测，一旦出现异常，及时采取堵水措施，以确保周边用水户用水安全，同时预留专项资金用于工程沿线居民生活用水和生产用水受工程影响的补偿。

⑤隧道进出口两侧的施工生产生活区内设置临时沉淀池，对隧道施工废水进行收集，处理后利用，避免直接排放。

6、其他措施

项目在施工时考虑了用防雨布对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土剥离临时堆放场等进行覆盖。采取这些措施后，项目在施工期间，降雨产生的面源流失对周围水环境的影响很小。

同时，施工中施工机械设备维修废油及油水分离器废油需妥善收集于专用容器中，不得随意排放、丢弃入河，及时交有资质单位进行处理。

综上所述，在加强管理和严格落实措施的前提下，项目施工期废（污）水能够得到有效治理，污染防治措施可行。

6.2.3 噪声污染防治措施

1、施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆。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工艺。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，尽量降低噪声源强。

2、强烈的施工噪声长期作用于人体，会诱发多种疾病并引起噪声性耳聋。为了保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少工人接触高噪音的时间，同时注意保养机械，使筑路机械维持其最低声级水平。对在辐射高强声源附近的施工人员，除采取发放防声耳塞的劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

3、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噪声标准，一般可采取变动施工方法措施缓解。如噪声源强大的作业时间可放在昼间(06:00~22:00)进行或对各种施工机械操作时间作适当调整。为减少施工期间的材料运输、敲击等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

4、在路线近距内有集中村镇居民区的路段(距道路 150m 以内)，强噪声施工机械夜间(22:00~6:00)应停止施工作业。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告，最大限度地争取民众支持，并采取移动式或临时声屏障等防噪声措施。

5、施工便道、拌合站应远离居民区、学校等敏感点。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，应设置禁鸣和限速标志牌，车辆夜间通过时速度应小于 30km/h。

6、在村庄附近做强振动施工时(如桥墩夯实，振荡式压路机操作等)，对临近施工现场的土木民房应进行监控，防止事故发生。对确实受工程施工振动影响较大的民房应采取必要的补救措施。

7、爆破振动可以通过采用分段延迟起爆技术，减少一次起爆药包的个数和装药量，或开挖减震沟、铺垫缓冲材料减震，减少爆破产生的振动强度。爆破造成飞石危害的防

护和避免最重要的是设计正确，要采用必要的覆盖防护措施，将爆破飞石控制在一定距离范围内，爆破时要设置警戒线。实施爆破前要召开有关单位和村组参加的协调会，通报爆破时间和警示信号，对影响较大的临近居民进行组织疏散。

通过采取以上措施，可最大限度的减少施工噪声对周围环境的影响，满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，保证居民的正常生活不受干扰。

6.2.4 固体废物处理处置措施

1、对于施工垃圾、维修垃圾，要求回收、分类处理，其中可利用的物料应重点利用或提交收购，如多数的纸质、木质、金属质和玻璃质的垃圾可供收购站再利用，对不能利用的，应运送至规划弃渣场，禁止随意倾倒。

2、施工生活垃圾集中储存，堆存地点应远离水体，并在周围设置防风垛，避免在风力作用下随处飘散，定期清运至当地生活垃圾填埋场。

3、对部分旧路清表产生的水泥混凝土渣、浆砌片石等应收集并粉碎过后重新利用。

4、拆迁的建筑垃圾应尽可能用于路基填筑，如不能使用，应集中弃置于弃渣场；弃渣结束后应对渣场采取水土保持措施。

5、项目沿线跨沟桥较多，沟道附近施工时不得设沥青、油料、化学品物质等有害物质的堆料场。此路段弃渣应及时清理，进入弃渣场。此外靠河一侧应设置临时遮挡措施，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，严禁洒落，并安排专门人员对此段道路进行管理，及时排除因运输车辆造成的环境问题。

6、施工中施工机械设备维修废油及油水分离器废油需妥善收集于专用容器中，不得随意排放、丢弃入河，及时交有资质单位进行处理。

7、弃土方应尽量综合利用，减少其产生量及堆存量。

综上所述，在采取上述环保措施后，施工期固体废物对环境的影响较小，措施可行。

6.2.5 生态环境减缓措施

1、土地资源保护措施

①建设单位在项目建设过程中应认真贯彻落实《中华人民共和国土地管理法》，按时、按数缴纳土地补偿费、安置补助费以及青苗补偿费。根据地方土地管理部门规定，需要缴纳耕地开垦费的应按有关规定办理，以保证耕地的数量不会减少。沿线相关政府部门应贯彻执行耕地保护的专款专用原则，利用补偿的土地费开垦或改造与占用耕地数

量相当的新的耕地。

②搞好施工作业，严格控制占地范围。在工程施工过程中，一要严格按照设计的占地范围施工，禁止超范围开挖；二要将施工废渣废料运至指定的弃渣场堆放，严禁向任何地方无序倾倒。

③施工单位要严格控制临时用地数量，预制场等施工场地要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在道路永久用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得占用耕地。施工过程中要采取有效措施防止污染耕地，项目完工后临时用地要按照合同条款要求认真恢复。凡因道路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。

④路线经过优良耕地路段，在工程可行的情况下应尽量收缩路基边坡，以减少占用耕地，对于坡面工程应及时采取工程或植物措施加以防护以减少水土流失现象发生。

⑤路基施工应尽可能保护表层 0~20cm 有肥力的土壤，集中堆放并采取临时防护措施，以便于后期绿化和土地复垦用。

⑥道路建设中废弃的旧路等要尽可能造地复垦，不能复垦的要尽量绿化，避免闲置浪费。

⑦合理安排施工时间，保证不违农时和不留工程隐患，道路排水不直接排入农田水体，以免冲刷和污染农田。保护道路排水系统和农灌沟渠系统，避免施工对沿线农业灌溉系统的影响。

⑧禁止在保护区内采沙挖石，取用填筑材料，避免破坏保护区的自然景观。工程竣工后，施工临时设施应全面拆除，对施工临时建筑物及废弃杂物及时清理，整治施工开挖裸露面。

2、野生动物保护措施

①减少工程建设对野生动物的影响

一是要减少对动物栖息地破坏的影响。要合理规划和施工设计，严格控制，把永久控制在最合理、最小的范围内；二是减免污染控制，主要从施工设计和管理入手。根据国家规定，废水必须处理达标后排放，控制燃油泄漏，弃渣运至弃渣场并进行水土保持，废气和噪声达标排放。设计单位要设计有效的环保措施，施工单位必须严格按照国家规定对各种废弃物进行及时妥善的处理，避免对评价区的环境和水体造成较大污染；三是要禁止人为猎捕，大力宣传《森林法》、《野生动物保护法》、《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》、《陆生野生动物保护条例》、《水生野生动物保护条例》、《森林防火条例》等相关法律法规，提高施工和管理人员的保护意识，强化工程施工期间工作人员保护保护区内的野生动物和植物的自觉性。

②调整工程施工时段和方式，减少对动物的影响

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。为了减少工程施工开挖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对野生动物造成的隔离影响应采取的减缓措施

在动物活动频繁区域，设置宣传牌，提高过往人员的保护意识等；在施工期采用噪音较小的施工设备，减少工程建设产生的噪音，在道路两旁设置禁鸣限速的警示牌，减少公路运营期产生的噪音。

④开展外来物种入侵防治

建立快速有效的早期预警监测体系，完善外来物种信息库，加强检疫，截获有害外来物种，进行对外来入侵物种的监测和风险评估。及时对入侵的物种进行控制和铲除并建立和完善法制法规。加大科技投入，提高对外来入侵物种的预警、监测和防除的技术水平。

3、植被保护措施

①严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。保护好现有农田和林木。建议临时用地使用前，对施工人员进行相关培训，要求严格保护临时用地内的林木。尽量保护征地范围内的林木，尽量不砍或少砍。加强管理，不得砍伐征地以外的林木，尽量减少对沿线生态环境的破坏。

②施工过程中，与当地土地管理部门协商，将弃渣场的弃渣过程与农业开发规划设计和农田基本建设相结合，工程结束后及时平整复垦或绿化造地。

③严格控制路基开挖开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

④施工与绿化、护坡、修排水沟应同时施工，应做到边使用，边平整，边绿化，边复耕。

⑤工程施工过程中，要严格按设计规定的弃渣场进行弃渣作业，不允许将工程废渣

随处乱排，更不允许排入河中。弃渣场禁止占用基本农田。

⑥路基施工和弃土场施工前，应将占用农田的表土层（约 30cm 厚，即土壤耕作层）剥离并单独堆放，并采取临时拦挡和覆盖措施，防止雨淋造成养分流失，以便用于后期的绿化和土地复垦。

⑦生态恢复与绿化应采用当地物种，禁止引进有害外来物种。

⑧道路穿越林区路段，施工单位应加强防火知识教育，防止人为导致森林火灾的发生。

⑨凡因道路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。

4、水生生物保护措施

①施工营地生活垃圾和生活污水不得随意排入附近水体。生活垃圾集中堆放，由施工车辆集中收集后按当地环卫部门规定的方式处理处置。生活污水必须经旱厕处理，粪便定期清掏用于农田施肥，少量的生活杂用水经沉淀后用于绿化、防尘洒水等。

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，应在材料堆放场四边挖明沟、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。

③在进行桥梁施工时，禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物抛入水体。桥梁施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河流。

5、临时工程用地设置要求及恢复措施

①桥梁构件预制场、灰土拌和站、建材堆放场等临时工程应选择空旷、地表植被稀少的地段。临时用地应尽量缩短使用时间，用后及时恢复土地原来的功能。

②施工营地应尽可能地租用当地民房或公共房屋，或布设在道路用地范围内，以减少临时性用地。

③对临时占地首先剥离表层熟土，剥离的表土单独堆存于临时表土场中，并用装土编织袋临时挡护，以便堆土场后期整治过程中覆土之用。临时占地结束后，应及时进行土地平整和植被、耕地等的恢复工作。

④施工单位要统筹考虑工程进度，应严格控制各类临时工程用地的数量，其面积不应大于设计给定的面积，禁止随意的超标占地。并采取适当地处理、处置措施，防止生活污水、生活垃圾对周边环境的污染。

⑤临时用地的绿化：临时用地原则上施工结束后，要松土还林还耕。原来属于林灌丛地的可選用当地的土生林、灌木加以绿化，减少施工产生的裸露面。

6、景观影响减缓措施

道路的景观设计需适应地区特征、自然环境，合理地确定绿化地点、设计方案、种植要求和苗木种类。在绿化过程中，建议建设单位在选择树种时要符合园林绿化的特点和要求，以乡土树种为主，速生树种、中生树种和慢生树种相结合，以保持区域生态环境的稳定性，防止外来物种对区域生态系统的影响。

7、弃土场水土保持措施

本项目有大量的弃方，弃土堆放前要将表层土铲除堆放在弃土场较高位置或装入土袋用作后续覆土，堆放时要分层压实，压实度须达到 85%以上，堆面坡度不小于 2%，弃土堆前缘形成陡坡，如不防治则前缘坡面的水土流失将达到极强甚至剧烈侵蚀，以致前坡坍塌，为此在前坡坡脚设干砌石或浆砌石挡渣墙，挡渣高度约为平均堆高的一半，挡渣墙顶至堆面堆成 1:1.7 坡度，坡面植草、栽灌木。原占地若为耕地则在堆面进行覆土还耕，原占地若为林地或荒地则在堆面覆土种草栽树。弃土堆后缘设截水沟。

弃土堆在挡渣墙未建之前，用土袋装满土在临时排水沟内侧堆砌成土袋挡土墙进行临时挡护，待弃土堆至约 2m 高时在临时排水沟位置建挡渣墙。弃土场土袋均可装表层腐殖土，弃土场用毕后可将土袋腐殖土倒回取土坑内或弃土堆上作为耕植土，既可解决腐殖土来源问题又能防止堆放腐殖土产生的水土流失。

8、路基边坡防护措施

①深入了解本项目工程特点，充分借鉴西部山区内已建及在建公路的经验与成果，制定符合本项目特点的路基、路面、防护、排水等设计原则及标准。

②根据沿线岩土类别，路线经过区域的自然边坡情况，对填方路堤边坡分别采用生物防护和工程防护措施。对挖方路堑应拟定合理的边坡坡率，根据岩石破碎程度及岩性等情况，采用合理的工程措施进行处置。

③路线通过耕地、林地、草地和经济作物区的高填、深挖路段，应在技术经济比较的基础上，考虑设置挡墙、护坡、护脚等防护设施，以节约用地。

④对不良地质（滑坡、崩塌）地段和深挖、斜坡路堤等特殊路基采取清方减载、设置抗滑挡墙、抗滑桩、框架锚杆、拱形护坡等综合治理方案并对边坡进行绿化，保证路基和边坡稳定，防止水土流失。

⑤对地形陡峻的岩质边坡路段，为减小挖方，可考虑路基外侧可设置特殊形式挡墙等，最大限度的减小对内侧山体影响。

9、生态保护监理措施

道路施工期间所形成的水土流失、扬尘等对周围生态环境有一定的影响，为保护自然环境，落实施工期间的水土保持方案以及其它的环境保护措施，施工期间必须进行环境保护监理和监测。环境监理单位根据合同对项目的环境保护进行监理。监理结果除报送建设方外，抄送当地环保部门。生态环境监理具体内容包括：

①工程环境监理是对承包商的环境保护工作进行控制的最关键的环节，因此必须加大现场环境监理工作的力度，及时发现并处理环境问题。

②生态环境监理负责监督符合生态环境保护要求的施工设计的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。

③明确生态环境监理对象，重点应包括自然保护区野生动物保护监管、具有肥力的表土层的剥离和临时储存监管、土方运送及堆放监管、桥梁施工弃渣的处置和防护监管等。

④细化生态环境监管问题的处理措施，具体应包括：发现国家保护野生动植物后与地方环保、林业等部门的联系与沟通措施，违反生态保护原则的施工问题出现后与建设方、施工方的沟通与处理措施等。

⑤在施工单位自检基础上，进行其环境保护工作的终检、评定和验收，确保工程正常、有序地进行。

6.2.6 社会环境保护措施

1、减少社会干扰影响的措施

在路线经过的路段设宣传专栏进行宣传，设立告示牌，使项目沿线居民进一步了解项目建设的重要意义，向受影响群众宣传有关建设征地、拆迁安置政策等，增加对项目建设带来的暂时干扰的理解和体谅。施工现场的入口设置广告牌，写明工程承包商、施工监理单位以及当地环保局的热线电话号码和联系人的姓名，以便群众受到施工带来的噪声、大气污染、交通以及其它不利影响时与有关部门进行联系，并得到解决。

加强与当地交通管理部门的合作，对施工物资运输应进行合理的规划，同当地政府进行协调以避免现有道路的交通堵塞。共同制定合理的运输方案和运输路线，以减少施工车辆对居民的干扰和污染影响。运输途中汽车产生的扬尘会影响居民生活，采用加盖

篷布的方式，减少扬尘对大气的污染。确保施工行为不破坏沿线的公众服务设施；工程承包商都将装备临时供电、通讯、供水以及其它装置。

2、减少征地拆迁影响的措施

本工程拆迁安置由地方政府统一安排，按国家有关土地和房屋拆迁补偿政策，向被拆迁的居民赔偿一定的征用土地费和拆迁补偿费，拆迁不能带来新的环境问题。本工程拆迁户大部分为农民，拆迁和占地补偿费标准基本能满足拆迁户完成建房和安置的需要，新的居住条件将优于原有的住房条件。工程沿线拆迁对于行政村和组的整体影响不大，拆迁居民均可在道路线附近得到就近安置。

道路建设土地征用将改变原有土地使用功能。工程建设单位应根据有关规定，通过货币补偿和局部土地调整等途径，尽量减少对当地居民生产条件和生活水平的影响。

鉴于项目沿线部分居民对国家的相关政策不太了解，建议项目施工中要本着节约土地的原则尽量减少工程占地，同时在项目实施过程中一方面要加强对国家、地方及工程土地征用补偿相关法规的宣传力度，另一方面根据相关政策制定合理、合法的土地补偿标准，保证征地和拆迁安置住户的利益不因本工程的建设而造成损害。

3、减少对文物的破坏

根据调查，拟建道路评价范围内未发现保护文物，但是在施工过程中不排除发现新的文物，施工过程中如发现文物应立即停止施工，并保护施工现场和文物资源，杜绝乱抢、藏匿、私分文物，并且要及时上报当地文物保护部门，待文物部门处理后再进行施工。

评价认为，采取上述预防措施后，因项目施工活动所带来的社会环境影响程度较轻，预防措施技术经济可行。

6.2.7 对特殊敏感保护目标的保护措施

1、穿越安乐河饮用水水源二级陆域保护区路段：

为了最大限度的保护安乐河饮用水水源水质，工程应落实以下施工期环保措施：

①在穿越安乐河饮用水水源二级陆域保护区路段内不得设置任何取土、弃渣场地、施工生产生活区。根据项目初步设计方案，上述水环境保护目标范围内未设置弃渣场；但在 K1+520 右侧（位于安乐河饮用水水源二级陆域保护区内）设置了一处项目经理部，主要用途为起始路段及隧道进口施工过程中的工程管理办公点。该项目经理部不进行施

工作业，仅为办公，且距离安乐河河道相对较远。评价要求必须合理布置该项目经理部的各功能区，建设生态厕所，生活污水收集处理后外运至保护区之外进行肥田，废水不得在饮用水水源保护区范围内排放，防止造成水污染。同时，对施工过程中产生的渣土等固废及时转运至弃渣场，严禁长期零散堆放，确保上述路段内施工产生的渣土不下河，废水不入河。

②本环评要求项目在后期设计和施工中，合理布置施工区域，在施工区域设置编织土袋或修建挡渣墙对废渣进行有效拦挡，避免渣土下河污染水体。施工过程中临时产生的弃渣弃土，使用篷布遮挡，及时夯实，弃渣弃土完成后及时进行植被恢复，防止水土流失。

③合理安排施工时间，尽量使上述路段的施工时间避开雨季，并尽量在枯水季节进行水沟头中桥桥梁施工。

④加强承包商、施工人员的环保意识，施工期不得在饮用水水源保护区和饮用水水源地范围内以及附近路段设排污口；严禁生产废水和生活污水排入河道，也不得将施工生产生活废水排入各饮用水水源地集雨范围内，避免对水体造成污染；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。

⑤为保护下游水质，建筑材料在饮用水水源保护区和饮用水水源地范围内以及附近路段运输时，车辆应加盖篷盖，避免建筑材料洒落进入水体。

⑥桥梁施工期将产生少量含 SS 的废水，采取设置临时沉淀池处理。临时沉淀池应布置在饮用水水源保护区之外，废水收集后全部回用，严禁外排。

⑦施工过程定期监测，水源现状监测在施工期每月监测一次，每次监测一天，并由当地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。

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。

综上，采取上述措施后，可将施工期对饮用水水源保护区和饮用水水源地的影响降

至最低。

2、穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区路段：

①优化方案设计和施工工艺

对工程设施的选址、生活营地布点等充分考虑当地动植物多样性、景观生态脆弱性，尽量减少施工人员、施工器械的数量。施工开始前，制定详细的施工方案，限定施工人员的活动区域，控制施工动土范围，以保证原生生态系统的稳定性和完整性。

施工机械和运输工具废气的排放应符合国家有关标准，选择低噪声施工机械或工艺，加强设备的维护和保养，保持机械润滑，振动较大的机械设备使用减震基座。杜绝夜间施工对野生动物活动的干扰。

施工期杜绝随意弃土，尽可能减少对保护区资源或景观的破坏。

②控制敏感路段，进行生态监控

在敏感区段施工时，限定施工作业带宽度，控制施工机械噪声、夜间照明等对湿地动物正常栖息的干扰影响。同时对自然保护区内路段施工过程进行生态环境监控，确保施工期及时对临时占地进行生态恢复。

③防治水体污染

嘉陵江源自然保护区是以湿地为主要保护对象的湿地和野生动物类型的自然保护区，工程建设期间，施工单位禁止将建筑垃圾、生活垃圾及其他污染物排入溪流，以免造成水体污染。将建筑垃圾和生活垃圾全部清运到保护区外集中处理。施工期间，建设单位应配合当地环保部门进行专人巡视、监督。

④生态恢复工程

施工过程中，应尽量减小工程开挖面，并严格按照水土保持技术方案的相关要求进行施工，以减少水土流失和植被破坏，并尽可能收集和保存工程占地区域的表层土壤和地被物，用于工程施工完成后的植被恢复。植被恢复应选择当地原生分布的植物，严禁使用外来物种。

3、邻近剑门蜀道风景名胜区明月峡景区路段

本项目隧道段距离明月峡风景名胜区三级保护区边界最近的值线距离为 150m，临时及永久占地范围不涉及景区一级、二级、三级保护区。为了最大限度的将项目施工期对景区的影响降至最低，评价提出以下生态防护措施：

①严格控制施工期工程临时占地范围，不得随意破坏、占用周边区域原始土地。

②施工期产生的各类污染物需采用设计和环评提出的防治措施进行有效的控制和治理，必要时设置施工围挡。

③尽量缩短路线经过明月峡风景名胜区的施工时间，将工程施工对风景名胜区的影响降低到最小。

6.3 运营期污染防治措施可行性分析

6.3.1 废气污染防治措施

1、加强道路两侧绿化，在净化吸收车辆尾气中污染物的同时，还可以美化环境，改善道路沿线景观。

2、加强路面养护和清洁，维护良好的路况，保证车辆在良好的路况下行驶，减少扬尘和汽车尾气污染。

3、加强运输散装物资如煤、水泥、砂石材料等车辆的管理，加强检查，对运送上述物品车辆限速、限载，同时需加盖篷布或采用湿法运输。

6.3.2 废水污染防治措施

6.3.2.1 路面路基工程水环境污染防范措施

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，禁止危险品车辆通行，并设置连续的防撞护栏和污水收集装置，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。

6.3.2.2 桥梁工程水环境污染防范措施

本项目全线共设置 7 座大中桥梁，跨越的均为季节性冲沟。但考虑到项目路线距离安乐河饮用水水源地较近，加之穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区，因此评价对桥梁工程提出以下污染防范措施：

1、部分桥梁两端设置应急事故池。事故池数量见表 5.7-4，具体数量和规格在建设

时可根据实际情况进行调整。事故池池体采用钢混结构，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，禁止将污水直接外排。

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，禁止将污水直接外排。

本评价应急事故池的设置仅为初步简要设计，建设单位在下阶段设计中，需根据地形地貌、运输危化品车辆容积、冲洗废水、初期雨量、收集面积等因素开展污水收集处理环保工程专项设计对应急事故收集池的设置进行深入论证，以便该措施有效实施。

2、设置防撞护栏。临近安乐河的路段及全线桥梁应设置加强型防撞护栏，道路两侧设置集水沟，用于收集初期雨水和事故废水，最大限度的降低危险废物车辆发生事故的概率，从而减少危险废物车辆发生事故影响水环境质量的概率。

3、设置警示标志、标牌。为提醒过往车辆安全行驶、注意安全，在跨河桥梁桥头及临近安乐河的路段，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。

6.3.2.3 隧道工程水环境污染防范措施

隧道建设对地下水环境的影响主要在施工期，隧道建设完成后，对较大涌水点采取封堵措施，由于评价区降雨量较大，地下水补给来源丰富，地下水位在施工过后会基本恢复。施工结束后，施工废水不再产生，地下水水质、地表水水质随径流和交替将很快恢复。但应做好隧道长期维护工作，同时为预防特殊情况发生，应根据具体情况对地下水环境影响预测及评价分析，注重对评价区地下水环境进行实时监测，出现情况后采取补救措施。

6.3.2.4 其他防治措施

1、严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路，防止道路散失货物造成水体污染。

2、对运输危险品车辆实行申报制度，批准后将运输有毒有害物质的车辆全线进行压运，警车开道。并建立电子转移联单，对运输危险品的车辆，必须严格监控。一旦发生恶性交通事故，迅速从联接通道疏通车流，并紧急抢救，使损失及环境影响减至最小。

3、在道路入口处设置化学危险品运输申报点，对申报危险品运输的车辆的准运输证、驾驶证和押运证及危险品行车单实施检查，必要时对车辆进行安全检查，手续不全的车辆禁止上路，并在车上安装危险品运输标准。

4、对运输危险品的车辆实施安全监控，防止危险品运输车辆高速行驶、超车。危险品车辆禁止在饮用水水源保护区内路段通行。

5、充分发挥路政及道路巡警的监督检查和管理职能，对各种未申报又无危险品运输标准的罐车、筒装车进行检查，未按规定办理手续的车辆禁止上路。

6、风暴、大雾禁止运输危险品车辆上路。

6.3.3 噪声污染防治措施

本项目建成后，道路路面质量改善、通行能力增强，车流量将会增大，行驶均速提高，沿线的敏感点受交通噪声的影响将逐年增大，为了保证沿线居民的正常生活，应对沿线敏感目标采取降噪措施。

根据噪声预测结果，本项目道路建成通车后，车流量相对较小，敏感点距离道路距离相对较远。噪声预测值结果显示，全线运营近期、中期敏感点噪声预测值均达标，因此项目运营后对周边环境影响较小。

在项目运营远期（2035年），共有5户居民夜间超标，最大超标值为1.32dB(A)。为了最大限度的降低项目运营期对周边敏感点的不利影响，本次评价着重提出工程类管理措施。

6.3.3.1 工程管理措施

- ①加强道路管理，限制性能差的车辆进入道路，以控制交通噪声的增加。
- ②注意路面保养，维持路面平整，避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。
- ③加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过人口密度较大的村镇路段及学校附近设置禁鸣标志，以减少交通噪声扰民问题。
- ④加强拟建道路沿线的声环境质量的环境监测工作，对可能受到较严重污染的敏

感点实行环境噪声定期监测制度，根据因交通量增大引起的声环境污染程度，及时采取相应的减缓措施。

6.3.3.2 对沿线村镇规划建设的要求

严格执行好道路两侧土地使用规划，严格控制道路两侧新建各种居民住宅、学校；城镇规划部门在制定城镇规划时，应充分考虑到道路噪声的影响，地方政府在新批民用建筑时，可根据道路交通噪声预测等声级线图，规划土地使用权限。评价建议规划部门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》中的相应要求。

6.3.4 固体废物防治措施可行性分析

通过制定和宣传法规，禁止乘客在道路上乱丢饮料袋、易拉罐等垃圾，以保证行车安全和道路两侧的清洁卫生。

6.3.5 生态环境减缓措施

6.3.5.1 野生动物保护措施

在公路进入保护区界线处两边设置明显的警示标牌，告知司机和乘客已进入环境敏感的保护区范围，不要向车窗外乱丢垃圾，以尽可能降低对区域自然环境和野生动植物的影响。在嘉陵江源市级湿地自然保护区要加强野生动物保护管理，禁止捕捞、捕猎公路工程附近区域的野生动物。在隧洞、横洞上部及周边修筑防护网栏，在桥梁与隧道的连接部位设立隔离栏，保护野生动物不慎映入并确保其不能进入隧道及铁道。减少隧道口的地面坑洼积水，完善排水工程设施，减少对动物的吸引；隧道的及公路边坡防护植草应采用不结籽的草皮，采用不结果实的乔木、灌木等减少对飞鸟的吸引；公路在通行隧道时应打开照明灯，驱赶野生动物；由此来防止行驶的汽车伤害鸟类及两爬类动物。

6.3.5.2 野生植物保护措施

强化野生植物和野生动物栖息地保护管理，严禁在嘉陵江源市级湿地自然保护区内实施伐树、砍柴、挖药等活动；加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害保护区植物资源和栖息地环境。

6.3.5.3 其他保护措施

1、按道路绿化设计的要求，继续完成拟建道路边坡、道路两侧等范围内的植树种

草工作，以达到恢复植被、保护路基、减少水土流失的目的。并加强绿化工程和防护工程的养护。

2、及时清淤过水涵洞，保障灌溉、防洪水系的通畅。

3、按设计要求完善水土保持各项工程措施、植物措施和土地复垦措施。科学合理地实行花草类和乔灌木相结合的立体绿化格局。特别是对土质边坡，在施工后期及时进行绿化，以保护路基边坡稳定，减少水土流失。

4、保证主体工程完成后生态恢复费用的落实和兑现。

5、加强道路两侧植被保护，及时清理道路边沟，防止道路雨水冲刷造成水土流失。

6.3.6 对特殊敏感保护目标的保护措施

1、穿越安乐河饮用水水源二级陆域保护区路段

本项目起点位于安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围内，桩号为 K0+000~K2+040，全线涉及长度约 2523m。路线大部分以路基形式穿越安乐河饮用水水源二级保护区陆域范围，另有一座 50m 长的水沟头中桥，桩号为 K0+465~K0+515，桥梁跨越冲沟，连接拟建线路填方路基段。

①路面路基工程的水环境保护及防范措施

A. 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。

B. 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，禁止危化品车辆通行，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。

C. 道路两侧设置连续的防撞护栏和集水沟，建议在远离安乐河取水井的路端设置事故池，将初期雨水和事故废水收集于事故池中，处理达标后拉运至非饮用水源保护区的区域排放。

D. 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水沟头中桥的水环境保护及防范措施

A. 设置应急事故池

水沟头中桥长 50m，跨越季节性冲沟。由于该桥建设地址位于安乐河饮用水水源二

级保护区陆域范围内，为避免发生风险事故时，事故污水排入水体，影响沿线饮用水安全，本评价要求在该桥梁设置应急事故池。

根据表 5.7-4 所列，水沟头中桥设置一个事故池，其容积核算为 15.2m³。评价要求应根据桥梁的高程和坡度，选择在水沟头中桥的高程低端处设置事故池，事故池的规格和数量在建设时可根据实际情况进行调整。事故池池体采用钢混结构，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。对沉淀池需定期检查，每次池满前须经处理达标后排放，禁止将污水直接外排。

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，禁止将污水直接外排。同时，要求项目预留部分水污染应急处理费用。

本评价应急事故池的设置仅为初步简要设计，建设单位在下阶段设计中，须根据地形地貌、运输危化品车辆容积、冲洗废水、初期雨量、收集面积等因素开展污水收集处理环保工程专项设计对应急事故收集池的设置进行深入论证，以便该措施有效实施。

B. 桥梁两侧设置连续的防撞护栏。

C. 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。

2、穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区路段

①嘉陵江源市级湿地自然保护区内道路设立限速禁鸣标志，严格限制车辆在保护区内的运行速度并禁止鸣笛，以减小对野生动物的影响。

②运营期对过往车辆行人和附近居民的管理工作难度大，需共同建立珍稀动物损害的生态修复、生态建设等相关补偿机制。一旦发生因行人或附近居民造成的保护动物个体损害、栖息地环境明显恶化或砍伐古树名木等现象，立即启动应急预案。实行谁破坏、谁修复、谁补偿的原则，由破坏者直接进行生态修复并进行补偿，项目业主必须做好相关补偿预算，明确补偿机制。

③工程运营中应根据生态监测数据和影响后评估报告等,进一步强化和完善针对性的影响消减和生态保护措施。

6.3.7 污染防治措施及环保投资汇总

本项目污染防治措施及环保投资见表 6.3-1。

表 6.3-1 建设项目环境保护措施及环保投资一览表

类别	污染源	治理措施	数量	投资估算 (万元)	阶段	
废气	施工扬尘	材料堆场、弃土场、施工场地洒水降尘,覆盖堆料	4 台洒水车、防风抑尘网	20.0	施工期	
		运输车辆加盖篷布,及时清扫公路沿线物料,路面洒水降尘	/	5.0		
		沿线冷热拌合站、预制场除尘环保设备	3 套	15.0		
废水	施工废水	施工生产生活区生态厕所	2 处	4.0	施工期	
		施工废水截排水沟、沉淀池、隔油池	6 处	12.0		
		桥梁桩基施工沉淀池	7 处	14.0		
		隧道施工废水截排水沟、进出口各设 1 座沉淀池	2 处	5.0		
	运营期地表水污染风险	跨河桥梁	桥面径流收集系统、事故池	5 座	25.0	运营期
			桥梁加强型防撞护栏、限速警示标志	7 处	7.0	
		隧道	隧道进口顶部设置截排水沟	1 处	10.0	
			隧道路面两侧设置集排水沟,出口处设事故池	1 处	10.0	
		安乐河路段	事故池(远离取水井)	1 座	10.0	
			安乐河路段加强型防撞护栏、限速警示标志、水源保护区警示标志、全线集水沟	全线	25.0	
噪声	施工噪声	合理安排施工时间和场地	全线	6.0	施工期	

		布置,高噪声施工设备进行隔声、减震,施工现场设置围挡。			
	运营期车辆行驶噪声	设置减速装置,禁鸣标识,加强绿化	全线	2.0	运营期
固废	施工固废	安乐河路段施工固废及时转运,修建挡渣墙,弃土弃渣使用篷布遮挡	穿越饮用水水源保护区路段	9.5	施工期
		土方堆存于弃土场中,土方及时清运至弃土场设置挡渣墙、排水沟;表土单另存放,用于植被恢复	全线	6.0	
		施工人员生活垃圾设垃圾桶,由市政环卫部门清运	全线	0.5	
		施工过程中产生的机械废油设置专用容器收集,及时交有资质单位处理。	全线	0.5	
生态	施工期	路基、路面排水及防护工程	全线	180.0	施工期
		桥梁、隧道施工防护工程	全线	85.0	
		弃土场防护及恢复工程	2处	20.0	
		施工生产生活区、便道防护及恢复工程	全线	60.0	
		施工期临时水保措施及生态恢复措施	全线	50.0	
		绿化及景观	全线	100.0	
水土流失	编制水土保持方案,严格按照方案中提出的措施进行水土保持。			30.0	施工期
其他	生态环境保护:及时恢复施工场地绿化和植被,做好表土堆存工作,表土及时回填。			4.0	施工期
	文明施工管理:设置告示牌。			1.5	
	施工期和运营期水环境、大气环境、声环境监测;施工期和运营期生态环境监控、监测。			60.0	施工期、运营期
合计				777	/

第七章 环境影响经济损益分析

7.1 项目建设带来的环境损失

本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、生态环境和社会环境的变化。

7.1.1 耕地减少

本项目推荐方案永久占地 265.2 亩，其中占用耕地 8.98 亩。项目永久占用的耕地将永久丧失农业生产功能，带来相当数量的经济损失。但项目占用耕地面积相对于沿线耕地面积所占比例极小，因此拟建道路的建设不会给当地农业生产带来较大的损失，也不会对当地的农业生态系统造成较大的影响。

7.1.2 土地资源利用形式改变

拟建道路除占用耕地外，还将占用其他类型土地。施工结束后将对占用的临时占地进行绿化或复耕，但大面积永久占用的土地，将引起小区域土地利用格局的局部改变，从而造成土地资源利用形式的改变。

项目建成后，各种土地类型发生变化，项目占地造成耕地等土地减少，建筑面积（主要是项目占地）增加。从环境保护的角度分析，这种土地资源利用形式的改变将造成原生态环境小范围内的切割和破坏。从土地利用经济价值的改变来看，项目建成后将促进沿线经济发展，项目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。

7.1.3 生物量的损失

根据项目占用土地类型分析，工程主要占用土地类型为耕地、林地、滩地、旱地等。项目永久占用这部分土地，将造成相当数量的自然植被损失。根据项目沿线踏勘及现状资料结果表明，拟建项目沿线多被开垦，项目沿线的主要植被类型主要为耕地、林地、少许草地。在项目施工结束后，对施工场地等临时占地区域进行植被恢复，种植大量乔木和灌草，因此本项目对沿线地区林业总体上影响很小。后期通过采取道路两侧绿化和对施工临时占地的植被恢复或造林，项目造成的植被和生物量损失可以在很大程度上得到补偿。

从土地利用形式经济价值的改变来看，项目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转换来的。

7.1.4 拆迁损失

拟建道路沿线需拆迁建筑物面积 1174m²，拆迁房屋类型主要以砖混和砖木房屋为主。居民房屋拆迁将给受影响者的正常生产生活带来一定的影响，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。

7.1.5 环境空气、声环境、水环境与风险事故影响损失

工程施工期间和运营期均将造成道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。

项目施工期将增加道路沿线施工区附近水体的污染负荷。运营期若发生运输车辆污染河流事故，事故将会给水环境或农业土地耕作环境造成损失。但发生这种事故的可能性很小。

7.2 社会效益

1、本项目的建设有利于完善区域路网规划和项目区内路网布局

根据原省道 410 线初设批复，穿越朝天城区路段由清风峡嘉陵江大桥进入朝天城区沿嘉陵江右岸布设，经朝天嘉陵江大桥跨江进入明月峡隧道出城。根据朝天区现有的道路情况，由陕西宁强入川的过境段车辆需沿省道 410 线经过朝天城区通行。综合考虑朝天区规划，朝天区现有道路情况，朝天区路网规划情况，S410 线朝天区过境段若按原工可布设于 G108 线走廊（即朝天区东侧），则与达成铁路，朝天一环(嘉陵江右岸顺江桥)，朝天区规划，G108 线，G5 高速及明月峡景区等均有不同程度的干扰，因此进一步研究 S410 线朝天过境段路线方案非常有必要。

本项目起点与拟建的朝天区城市外环线顺接，终点与新建成的广元市朝天区大羊通道相接，为规划新增省道 410 线的一部分。与本项目起点相接的朝天区城市外环线也属于省道 410 线的一段，项目起点通过省道 410 线向北延伸，可到达川陕界，项目终点通过大羊通道以及省道 410 线向西，亦可到达川陕界，通过朝天区市区道路，可与 G5 京昆高速、G108 线等快速通道连接，到达全国各地。本项目的建设造，将使得省道 410 线得以进一步的完善，方便快捷的与国省干道路网衔接。

因此，本项目的建设符合广元市朝天区交通发展战略，是完善区域路网规划和项目区内路网布局的需要。

2、本项目的建设可推进广元市朝天区跨越式发展

广元市朝天区辖有 25 个乡镇，近年来，朝天区经济社会发展取得了显著的成效，工业化、城镇化进程加快，旅游业发展迅速，经济在不断壮大。

该项目的推进有助于朝天区经济稳步快速增长，要实现广元市朝天区经济社会发展规划的目标，交通基础设施建设是关键，有效促进市场一体化、基础设施一体化、产业一体化、生态建设与环境保护一体化、城镇发展一体化，加快形成区域一体化发展格局。建设本项目可进一步适应“城乡一体、率先跨越”的发展要求，本项目建设形成朝天区外环线缓解朝天区城区交通压力，同时有利于朝天区草房沟新城区的开发，从而有力助推广元市朝天区经济社会的跨越式发展。

3、本项目的建设有利于促进项目区的旅游、自然等资源开发

项目区有独特的旅游资源优势，朝天区风景旅游主要由明月峡景区、曾家山景区和水磨沟景区组成。本项目的建设，将加强各景区之间的联系以及促进旅游资源的开发，有效的促进项目区旅游发展，能较大改善朝天区的交通条件，有利于朝天区的旅游、森林、水能、矿产等资源开发，促进朝天区的经济发展。

4、本项目的建设可改善行车条件，提高道路服务水平和抗灾能力

公路运输是项目影响区交通运输的主要方式，随着路段交通量的增长和地方经济的发展，客货运输量逐渐加大，原有道路难以提供快速、安全舒适的通行服务，无法满足未来交通需求，并成为阻碍区域发展的交通瓶颈。本项目建设形成朝天区外环线缓解朝天区城区交通压力，同时有利于朝天区草房沟新城区的开发，对项目沿线乡镇生产、生活、经济发展、救灾救援也将带来交通便利。

本项目连接羊木镇的工业园区，由朝天至羊木可以节约 2km 里程，本项目的修建有利于朝天和羊木的连接，有利于朝天区经济的发展，同时本项目将与朝天规划的道路形成朝天二环，有利于朝天路网的总体规划。

综上所述，该工程对于加快广元市周边区域的开发建设，确保广元市朝天区城市建设的可持续发展，具有非常重要的意义。

7.3 经济效益

本项目建成运营后，其工程的经济效益是间接的。通过工程实施，将大大降低货物

运输损耗，降低燃料消耗，降低车辆磨损，降低事故率。

1、工程沿线土地增值效益

项目建成后，大大增强了区域内的交通联系能力，行车速度、舒适度、安全度大为提高，地面区域交通环境随之大为改善。另外，有了好的交通条件，必然带来好的经济发展机遇，从而带动沿线土地增值，有利于加速沿线房地产业开发，扩大就业机会。建成区土地增值，从而促进沿线社会经济和综合事业的发展与繁荣。

2、无形资产效益

项目建成后，改善了城市人居环境，完善城市道路网络，缓解广元市朝天区周边区域的交通压力，提高道路承载量，形成完整的城市道路网络，有效地促进全市“畅通工程”的实施，改善广元市道路交通的制约瓶颈，进一步增强广元市的综合配套功能，提升城市形象，增强城市竞争力，为城市用地布局和产业结构调整奠定坚实基础，将为广元市“十三五”规划实施奠定基础条件。

3、改善当地居民生活水平，提供就业机会

项目的实施，招商引资，必将带动商业、交通、教育、卫生和其他服务行业的发展，当地居民亦可随之转化为从事第三产业服务，提高了生活水平。

4、提高通行能力，节约运输成本

本项目建成后路况得到改善，交通条件得到很大的改善，如路面平整，行车阻力小，油耗降低，通车流畅，可减少制动等机械损耗，使运输成本降低而产生经济效益。由于道路条件提高，行车速度加快，员工，客户和货物的在途时间缩短，节约的时间可以进行生产而增加社会效益。

7.4 环境效益

本项目在施工及运营期，对区域环境将会带来一些不利影响，但采取合理有效的治理和减缓措施后，将会对产生的环境负效益进行弥补。项目环保措施会直接或间接的保护道路沿线环境，使道路建设对环境的影响降低到最低程度。主要环境效益表现在以下几个方面：

1、项目运营通车后，车流量增加，随之产生的噪声、汽车尾气等污染物将会对沿线环境及敏感点产生不利影响。项目施工过程中实施的绿化工程对沿线植被进行了补偿，同时防止了道路边坡的水土流失。本项目将在道路两侧进行全线绿化，评价认为项目道路进行系统绿化工程后，可以在很大程度上弥补施工所造成的一定的生态损失，从

而使工程建设的生态损失大大减少。对此，评价建议项目道路在不影响行车安全的前提下尽可能增加道路两侧树木的密度，意在更大程度上改善项目所在区域生态环境质量。

2、本项目车行道路为沥青混凝土路面，车行道较宽，且对道路路面进行优化设计（如部分取直等）和道路两侧均配套建设绿化，不仅可以充分保障当地居民的日常出行的安全性，也可以在一定程度上改善了区域大气环境质量。

3、本项目建成通车后，省道 410 路况有了较大改善，可以提高车速、降低耗油、减少扬尘、噪声和废气排放，道路通畅能力增加，减少了汽车鸣笛和尾气聚集排放，有利于区域环境质量的改善。

综上，本项目在经济上合理，具有较为显著的社会效益，采用科学、合理、有效的环境治理措施可使环境损失降低。从环境影响经济损益分析，本项目可行。

第八章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理目标

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使本报告书中提出的负面环境影响防治减缓措施在项目的设计、施工和营运过程中得到落实，从而实现环境保护和本项目符合国家同时设计、同时施工和同时投产的“三同时”制度要求。使环境保护措施得以落实，为环保部门对其进行监督提供依据。同时，通过实施环境管理计划，落实施工和营运阶段的环境负面影响缓解的措施，使该项目的经济效益和环境效益得以协调和持续发展。

8.1.2 环境管理体系和机构

本项目的环境管理由建设单位负责实施，评价建议建设单位尽快明确负责本项目环境保护工作的机构，设置 2~3 名具有环保工作经验的专职工作人员，尽早介入并承担起协调解决该项目建设期和运营期所出现的环境问题。环境管理机构具体职责如下：

- 1、贯彻执行国家和省内的各项环境保护方针、政策和法规。
- 2、负责监督环境实施计划的编写，负责监督环评报告中提出的各项环保措施的落实情况。
- 3、在承包合同中落实环保条款，配合环保监理工程师，提供施工中环保执行信息，协调环保监理工程师、施工单位及设计人员三者之间的关系。
- 4、组织制定污染事故处置计划，并对事故进行调查处理。
- 5、负责受影响公众的环保投诉。
- 6、积极配合、支持当地环保部门的工作，并接受其监督检查。

8.1.3 环境管理计划

本项目设计期、施工期及运营期环境管理计划见下表所列。

表 8.1-1 施工期环境保护管理清单

环境问题		拟采取的环境影响减缓措施	实施机构	管理机构
一、设计阶段				
1	道路选线	合理选择路线方案，尽量减少占地，保护农田，减轻居民区大气和噪声污染影响。尽可能避让居民集中居住区、学校、医院等敏感目标。	设计单位	建设指挥部
2	水土流失	设计时合理选择弃土场，选择地势相对平坦，植被覆盖率较低的区域。		
3	大气污染	弃土场确定具体位置时，考虑扬尘对周边敏感目标的影响。		
4	噪声	选线尽量避让居民集中居住区、学校、医院等敏感目标。		
5	文物古迹	选线尽量避让文物古迹、风景名胜区、自然保护区等特殊区域。		
6	征地拆迁安置	制定并按照公正的安置计划给予征地补偿。	征地拆迁办、地方政府	
二、施工期				
1	大气污染	①拌合场离敏感点 200m 外，进行物料遮盖、定期洒水等。 ②施工场地及运料道路定期洒水抑尘。	施工单位	建设指挥部
2	水污染	①施工工人产生的少量生活污水设置生态厕所，用作农肥或灌溉使用，严禁直接排放。 ②施工废水经隔油池、沉淀池处理后回用。 ③施工材料如沥青、油料、化学品不宜堆放在河流水体附近，并应有临时遮挡的帆布，防止大风暴雨冲刷而进入水体。 ④必须确保涉及或临近饮用水水源保护区路段的渣土不下河、废水不入河。 ⑤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，应加强环境管理，开展环保教育。 ⑥施工中施工机械设备维修废油及油水分离器废油需妥善收集于专用容器中，不得随意排放、丢弃入河，及时交有资质单位进行处理。		
3	噪声	①合理安排施工时间，夜间不得施工。 ②加强机械和车辆的维修保养，保持良好的运行状态。		
4	水土流失	①路基边坡及时护坡，防止雨水冲刷。 ②弃土弃渣暂存于临时堆场，表土单另存放用于复垦或植树种草。临时堆场设置挡土墙、截排水沟等。		

5	景观保护	沿线路基边坡和隧道洞口绿化, 全线进行绿化设计, 减少对沿线自然景观的影响。		
6	文物保护	施工中若发现文物应立即停止施工建设, 上报文物部门。待文物部门处理后再进行施工。		
7	生态保护	①减少临时占地。 ②筑路与绿化、护坡、修排水沟同时施工、同时投产、同时验收。 ③施工临时占地将原有土地表土收集, 作为复垦和绿化的表土。		
三、运营期				
1	大气污染	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。	广元市朝天区农村公路建设管理所	高速公路管理公司、地方生态环境局
2	水污染	涉及水环境保护目标的跨河桥梁设置桥面径流系统、应急事故池和视频监控系统, 并设置防撞护栏。		
3	噪声	①在噪声超标处应修建隔声措施。 ②加强交通管理, 出入口设监控站, 禁止噪声过大的旧车上路。 ③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。		
4	景观保护	加强对公路绿化的维护。		
5	危险品管理	①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。 ②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。饮用水水源保护区路段禁止危化品车辆通行。		

8.1.4 环境管理机构组成

评价建议建设单位设置专门的环境管理机构, 设置环保负责人 1~2 人, 主要职责如下:

- 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。

8.2 环境监测计划

环境监测计划是对建设项目进行环境保护管理的基本手段和信息基础，因此，必须把握好各个技术环节，包括确定监测的项目和范围，采样的位置和数量，采样的时间和方法，样品的分析和数据处理等及其质量保证工作。保证监测数据具有完整的质量特征，数据符合准确性、精密性、完整性、代表性和可比性的要求。

8.2.1 监测机构

排污单位应该按照最新的检测方案开展监测活动，可根据自身条件和能力、利用自有人员、场所和设备自行监测，也可以委托其他有资质的检（监）测机构代其开展例行监测。

8.2.2 监测计划

监测重点为大气、水质、噪声，采用定点和流动监测，定时和不定时抽检相结合的方式。监测内容和频次见表 8.2-1 和表 8.2-2。

表 8.2-1 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	混凝土搅拌站、预制场	每季度一次(施工高峰酌情加密)，每次连续 12 小时。	委托当地有资质的环境监测站进行监测	地方生态环境局
水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、SS	安乐河、羊木河、嘉陵江源市级湿地自然保护区内地表水	每月一次，1 天/次，昼夜各一次。随时抽查。		
声环境	LAeq	金堆村、金堆村三组、沈家坝、苟家岭、锦屏村、李家槽、铍厂上	每月一次，1 天/次，昼夜各一次。随时抽查。		
生态环境	植被覆盖率	涉及穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区路段	每半年一次	委托有相关科考调研能力的	地方生态
	生物多样性		施工期第一、三年，每年春秋各一次		

	生态系统生态服务功能（以水质；水文；水生生物种类、种群密度、生物量及生产力等指标建立评价体系）		施工期第二年，每季度各一次	单位机构	环境局
--	---	--	---------------	------	-----

表 8.2-2 运营期环境监测计划

监测项目		监测点位	监测频次	实施机构	监督机构
声环境	L _{Aeq}	金堆村、金堆村三组、沈家坝、苟家岭、锦屏村、李家槽、铎厂上	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
生态环境	植被覆盖率	涉及穿越嘉陵江源市级湿地自然保护区实验区路段	运营期第二年，每季度各一次	委托有相关科考调研能力的单位机构	地方生态环境局
	生物多样性				
	生态系统生态服务功能（以水质；水文；水生生物种类、种群密度、生物量及生产力等指标建立评价体系）				

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的监理和环境工程的监理两个部分。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

①污染防治方案的审核：根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“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先进，治理措施是否可行。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的特点，并提出合理建议。

②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

①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。

②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。

③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。

④监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。

⑤冲洗生产废水须经沉淀池处理达标后排放。

⑥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。

⑦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。

⑧开展施工场所和营地的水环境保护教育，严格检查施工机械，防止油料发生泄漏污染水体。

⑨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。

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。

- ①监督竣工文件的编制；
- ②组织初验；
- ③协助业主组织竣工验收；
- ④编制工程环境监理总结报告；
- ⑤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：

①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。

②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。

8.4 竣工环保验收

表 8.4-1 建设项目竣工环境保护验收一览表

类别	污染源	治理措施	数量	执行标准
废气	施工扬尘	材料堆场、弃土场、施工场地洒水降尘，覆盖堆料	4 台洒水车、防风抑尘网	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996); 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
		运输车辆加盖篷布，及时清扫公路沿线物料，路面洒水降尘	/	
		沿线冷热拌合站、预制场除尘环保设备	3 套	
废水	施工废水	施工生产生活区生态厕所	2 处	安乐河路段禁排。其余路段执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。 安乐河饮用水水源一级保护区：《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 II 类标准；其他段地表水：《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 III 类标准
		施工废水截排水沟、沉淀池、隔油池	6 处	
		桥梁桩基施工沉淀池	7 处	
		隧道施工废水截排水沟、进出口各设 1 座沉淀池	2 处	
	运营期地表水污染风险	跨河桥梁桥面径流收集系统、应急事故池	5 座	
		桥梁加强型防撞护栏、限速警示标志	7 处	
		隧道进口顶部设置截排水沟	1 处	
		隧道路面两侧设置集排水沟，出口处设事故池	1 处	
		安乐河路段设事故池（远离取水井处设置）	1 座	
		安乐河路段加强型防撞护栏、限速警示标志、水源保护区警示标志、全线集水沟	全线	
噪声	施工噪声	合理安排施工时间和场地布置，高噪声施工设备进行隔声、减震，施工现场设置围挡。		《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)分类标准； 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类、4a 类
	车辆行驶噪声	设置减速装置，禁鸣标识，加强绿化		
固废	施工固废	土方堆存于弃土场中，土方及时清运至弃土场设置挡渣墙、排水沟；表土单另存放，用于植被恢复。		/

朝天区省道 410 线朝天城区过境段建设项目环境影响报告书

		施工人员生活垃圾设垃圾桶，由市政环卫部门清运。	
水土流失		编制水土保持方案，严格按照方案中提出的措施进行水土保持。	/
其他		生态环境保护：及时恢复施工场地绿化和植被，做好生态恢复，做好表土堆存工作，表土及时回填。	/
		文明施工管理：设置告示牌。	/
		施工期和运营期水环境、大气环境、声环境、生态环境监测。	/

第九章 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目概况

本项目推荐方案（K 线）起于安乐河右岸金堆村附近，与拟建的朝天区城市外环线顺接，起点桩号 K0+000，路线沿安乐河右岸山坡开辟新线，经黄连坪、锦屏村，在苟家岭上方设隧道穿越李家槽、刘家垭，隧道出口为明月村，之后顺刘家沟右侧山坡展线下山到达刘家沟沟口，路线右偏，沿羊木河左岸布线，到达仇坝村，与广元市朝天区大羊快速通道平交相接。终点桩号 K7+684.123，路线全长 7684.123m。主要控制点有：起点锦屏村、侯家垭、明月村、终点大羊通道。道路设计时速 40km/h，隧道设计时速 60km/h，道路等级为二级公路。

工程由路基、路面、桥梁、隧道、交叉工程及附属设施等永久建筑物和弃渣场、施工生产生活区、施工道路等施工临时设施组成。全线路基长度 7684.123m，共设置桥梁 472.5m/7 座，涵洞 25 道；隧道 2987m/1 座。沿线不设服务区等。工程总投资为 52393.6696 万元，计划于 2020 年初开工建设，2021 年初建成通车，建设工期 14 个月。

本项目区域内重要的环境敏感保护目标为嘉陵江源市级湿地自然保护区和安乐河饮用水水源保护区。

本项目占地总面积为 410189m²，其中永久占地 176800m²，临时占地 233389m²。永久占地包括路基路面、桥梁、隧道、交叉工程、沿线设施等；施工临时占地包括弃土场、施工道路和施工生产生活区等。永久占地包括林地、滩地、旱地、水田、宅基地及荒地，其中占用林地和水田数量最多。

经土石方平衡分析，项目开挖总量为 102.65 万 m³（其中一般土石方 95.12 万 m³，表土剥离 7.53 万 m³）；回填总量 29.82 万 m³（其中一般土石方 22.29 万 m³，表土回覆 7.53 万 m³）；外运至其他项目利用 39.50 万 m³，无借方；永久弃方 33.33 万 m³（折合松方 50.93 万 m³），弃方全部运至设定的两处弃土场。

9.1.2 产业政策及相关规划的符合性分析

本项目符合产业政策，符合《广元市城市总体规划（2017-2035）》、《广元市“十

三五”综合交通运输发展规划》，项目的建设有利于区域网络的发展和城镇经济的发展；本项目不涉及一级国家级生态公益林，符合在严格控制对国家二级公益林的占用，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，符合《国家级公益林管理办法》有关要求。

9.1.3 环境质量现状

(1) 环境空气质量现状

根据广元市环境保护局发布的 2018 年广元市环境质量公告，各因子指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级评价标准要求，区域环境空气质量良好。

(2) 地表水现状

本项目地表水羊木河上下游断面各水质均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，区域地表水环境质量良好。

(3) 声环境质量现状

项目拟建道路沿线现有敏感点昼间、夜间声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类功能区限值标准，表明区域声环境现状较好。

(4) 生态环境质量现状

①评价区内未发现有珍稀植物和国家级保护野生动物。

②水源涵养林现状：评价区内水源涵养林主要有由柏木、马尾松、栓皮栎及其他阔叶林及灌丛组成的。生长状况良好，林群乔木林高度可达 10-15m 左右。

③湿地生态系统：评价区内湿地生态系统面积 5.7849hm²，占评价区面积的 1.53%。该类生态系统所处河段为羊木河下游大巴口段，整个区段河流水质为 II 类。在湿地生态系统内鱼类和鸟类种类较多，一些涉禽鸟类和经常活动于河岸带的鸟类在生态系统内极为常见。

9.1.4 环境影响评价及保护措施结论

9.1.4.1 生态环境

1、影响分析

(1) 施工期

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

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行期的过往车辆、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。

⑥水土流失

施工中取弃土将改变土地原有使用性质，带来植被损失。弃土场将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，弃土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。

(2) 运营期

运营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。本项目运营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。

2、生态减缓措施

工程在进行路基填筑、临时施工场所等进场前，应对上述场地的表层有肥力的耕作层土壤集中堆放并进行保护，以便于施工后期的场地绿化和植被恢复。在设计文件中应按上述原则提出或细化表层土剥离、堆存和保护工作，并对施工提出相应的环境保护要求。在引道边坡绿化和临时场地复耕和恢复林地时，应充分利用剥离的有肥力的表层土壤，避免重新取土。

施工活动开始之前，需制定详细的施工方案，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，有效降低项目建设对评价范围内植物、植被、景观及野生动物栖息地的影响和破坏。

在所有永久建筑完成后，应立即进行裸露区的恢复，包括公路边坡、房前屋后等区域。恢复时对施工迹地进行绿化恢复，尽量减少工程区内的施工痕迹。施工迹地的绿化恢复过程中将完全采用当地树种、草种。

在施工中尽可能地防止燃油泄漏和机械检修、冲洗废水等随意排放；对工程废物进行快速、集中处理，减少对环境的污染；对于施工人员产生的垃圾集中进行收集处理；生活污水利用现有生活污水处理设施集中处理后作为农林灌溉用水，坚决制止粪便和生活污水不加处理，任意排放，特别是往河流中排放；坚持控制污染、杜绝污染、治理污染是保护两栖爬行动物的关键。

对兽类的保护主要是要作好宣传，同时加强施工人员环境和自然保护教育，杜绝一

切不利于兽类生存繁衍的活动，特别是破坏兽类生境的活动。

在施工过程中应合理安排工期，加强生态监理，作好取土场、施工生产生活区、施工便道等的规划设置工作，最大限度地减少对动物的阻隔影响。最后，还应处理好施工运输便道、取土场、施工生产生活区等建设占地范围内的生态恢复工作，还野生动物一个自然的生态环境。

9.1.4.2 水环境

1、影响分析

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；营运期间的水环境影响主要有：初期雨污水在无防护措施的情况污染水体，危化品运输事故污染水体。

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；施工生活区污水主要污染物为 pH、COD、BOD₅ 及 SS 等。上述施工生产、生活污水直接外排将会对地表水体造成污染。生活污水设生态厕所，处理后肥田。施工营地生产废水经沉淀隔油后回用，不外排。

本项目运营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设置相应的警示、防撞、收集处理设施后，因交通事故而污染桥下水体的情况能够得到有效控制。

2、保护措施

①优化施工布置，设置污水处理设施，如在施工营地设置临时沉淀池，对混凝土拌合废水进行处理；施工机械修理场所设置简易的隔油池，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。

②施工中施工机械设备维修废油及油水分离器废油需妥善收集于专用容器中，不得随意排放、丢弃入河，及时交有资质单位进行处理。

③施工营地时应尽量租用当地民房，生活污水利用现有设施处理，若确实需要建设

施工临时住房，应将施工营地尽量安排在交通设施工程区等永久占地范围内，尽量远离饮用水水源保护区。

④施工材料如油料、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应具备临时遮挡的帆布；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在临近地表水路段的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，并设置连续的防撞护栏和污水收集装置，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。

⑥对水环境保护目标的保护措施：本评价要求施工期禁止在饮用水水源保护区内布设弃渣场，或新增占地布设施工生产生活区、施工便道等临时工程，施工过程中产生的生产废水应循环使用，不外排；生活废水经合理处理后用于农灌，不外排。严禁将各类废水排入饮用水水源保护区和湿地自然保护区内；其次，在饮用水水源保护区、湿地自然保护区内施工时，应设置围挡，禁止弃渣下河，影响保护区水体；合理安排施工时间，尽量将涉及或临近饮用水水源保护区路段的施工避开雨季，跨河桥梁选择在枯水季节进行施工。运营期，在饮用水水源保护区内设置保护区边界标识牌，设置限速等标志，在桥梁两侧设置桥面径流系统及事故收集池，设置视频监控系统，禁止危化品车辆通行；一旦发生风险事故，立即启动风险应急预案，对饮用水水源保护区的影响降至最低。

9.1.4.3 声环境

1、影响分析

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。昼间单一施工机械(除打桩机外)距施工生产生活区 104m 以外，夜间在 587m 以外可满足 GB12523-2011 规定。

本项目道路主线路沿线共有 6 个敏感点，均为居民住宅。上述敏感点在本项目运营近、中期的昼、夜间声环境均可达标。因此本项目运营期对周边声环境影响较小。

2、防治措施

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运营期控制主干道通行车型,禁止农用车、拖拉机等高噪声车辆通行;在环境敏感地段,要控制车速,禁止鸣笛。

9.1.4.4 环境空气

1、影响分析

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。

2、防治措施

①在施工生产生活区应采取定时洒水等抑尘措施,尽量减少扬尘的产生并缩小扬尘的影响范围。

②要求配备洒水车,对沿线施工便道、未铺装的道路以及进出堆场的道路应经常洒水(主要在夏季和秋季的干燥天气)。

③优化选址,合理布置拌合站,如全线应集中设置拌和站;沥青拌合站建议采用先进的密封性能好的沥青混凝土拌和设备,沥青的熔化、搅拌能在密封的容器中进行,产生的沥青烟经加装的环保设备处理后达标排放;拌和站应设置在开阔空旷的地方,在学校、城乡居民区和有特殊要求的地区下风向,且距离不宜小于300m;禁止在湿地自然保护区规划范围内、饮用水水源保护区范围内设置拌合站;大型拌和站(预制场)应配有除尘装置等。

④粉状材料如土石方、水泥、石灰等应罐装或袋装,禁止散装运输,严禁运输途中扬尘、散落,堆放应有篷布遮盖。运至拌和场应尽快与粘土混合,减少堆放时间。堆放时应采取防风防雨措施,必要时设立围栏,并定时洒水防止扬尘。土、砂、石料运输禁止超载,装料高度不得超过车厢板,并加盖篷布。

⑤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；定期对路面进行清扫等。

9.1.4.5 固体废物

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100人计，生活垃圾产生量按0.5kg/人计，则施工期间产生的生活垃圾为50kg/d。施工期应在施工集中场所设置临时垃圾收集桶，垃圾定期运送附近城镇垃圾处理场处理。

9.1.5 环境经济损益分析

通过环境主管部门、建设单位和施工单位的环境管理，以及监理单位的工程环境监理，将国家有关的资源环境保护法律法规、环境质量法规、建设项目环境影响评价报告书等要求贯彻落实到工程的设计和施工管理工作中。

本工程环保总投资为 777 万元，全部费用占工程总投资的 1.48%。环保投资比例合理，可以实现社会效益、经济效益及环境效益的统一和谐发展。

9.1.6 公众意见采纳情况

建设单位确定环评单位之后于 2018 年 11 月 28 日进行了第一次现场张贴公示，于 2019 年 11 月 7 日在广元市朝天区人民政府网站进行了第一次的补充公示，网址为 <http://www.gyct.gov.cn/info/1003/112206.htm>，对项目进行了一次公示；在报告征求意见稿形成后，同时采用三种方式进行了第二次公示。公示期间，没有收到来自邮箱或者电话等的公众意见。

9.1.7 总结论

本项目建设符合国家及地方产业政策，符合相关规划要求。项目建设后将使得省道 410 线得以进一步的完善，方便快捷的与国省干道路网衔接，缓解朝天区城区交通压力，同时有利于朝天区草房沟新城区的开发，对项目沿线乡镇生产、生活、经济发展、救灾救援也将带来交通便利。

本项目建设会对沿线环境产生不同程度的影响，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，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。

9.2 要求与建议

(1) 建设单位应备足资金，科学安排施工进度，缩短建设周期，加强施工管理水平，减少施工期的环境污染影响。

(2) 建设单位应在施工的时间和空间上认真做好各路段之间土石方量的协调和调度，使得施工的土石渣得到充分合理的利用。

(3) 道路施工应严格按城市噪声管理要求作业，避免施工噪声扰民，加强施工管理和环境保护，降低施工过程的社会影响。

(4) 建设单位应尽快制定详细道路绿化设计方案，做好树种的选择、树种结构的配置以及绿地布局，以尽快达到绿化效果，施工单位在道路施工初期就应对绿化工作给以足够重视。

(5) 根据区域地形情况，尽量优化弃渣场的选址，将临近水环境保护目标的弃渣场尽量远离水环境保护目标布置，并根据区域环境和渣场类型，做好相应的水保措施弃渣场的设计、施工、运行及植被恢复应严格按照相关法律法规、设计标准进行，不得挤占河道，不得影响行洪。

(6) 施工期废水不得在饮用水水源保护区范围内排放，防止造成水污染。同时，对施工过程中产生的渣土等固废及时转运至弃渣场，严禁长期零散堆放，确保上述路段内施工产生的渣土不下河，废水不入河。尽量在涉及安乐河饮用水水源保护区路段的施工时间避开雨季，并尽量在枯水季节进行水沟头中桥桥梁施工。严禁生产废水和生活污水排入河道，也不得将施工生产生活废水排入各饮用水水源地集雨范围内，避免对水体造成污染；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。

(7) 工程运营期应加强对运输物资中危险化学品物品事故性防患措施，建立事故处理机构及管理系统，制定应急预案，以便一旦事故发生能得以及时处理，迅速排除各类污

染物对环境造成的严重影响。

(8) 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，禁止危化品车辆通行，防止化学危险品事故污染等对沿线水域和陆域的影响。