

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称： 宝轮环线道路工程（南线）

建设单位(盖章)： 广元市城建投资有限公司

编制日期：2018年7月

国家环境保护部 制

四川省环境保护厅 印

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价资质的单位编制。

- 1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字(两个英文字段作一个汉字)。
- 2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止终点。
- 3、行业类别——按国标填写。
- 4、总投资——指项目投资总额。
- 5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。
- 6、结论与建议——给出本项目规划符合性、清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。
- 7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，不填。
- 8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

(表一)

项目名称	宝轮环线道路工程（南线）		
建设单位	广元市城建投资有限公司		
法人代表	邹**	联系人	蒋**
通讯地址	广元市利州区直国路东城国际 I 栋 18 楼		
联系电话	189***	邮政编码	628000
建设地点	广元市利州区宝轮镇和昭化区昭化镇		
立项审批部门	广元市发展和改革委员会	批准文号	广发改函【2018】23 号
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	市政道路工程建筑（E4813）
占地面积（m ² ）	——	绿化面积（m ² ）	——
总投资（万元）	105200	环保投资（万元）	3418.13
环保投资占总投资比例	3.25%	预期投产日期	2019 年 12 月

工程内容及规模：

一、 项目建设背景及由来

宝轮环线（南线）地处广元市利州区宝轮镇和昭化区昭化镇。项目起于 G108 改线清江河大桥南桥头，上跨 G108 改线、向南上跨预留下穿道、下穿西成客专，转向东穿越土地岭后，止于经一路，道路红线宽 30m，全线总长 4.4km。全线共包括罗家沟大桥 1 座，长 190 米；土地岭隧道 1 座，隧道左线长度 630m，隧道右线长度 410m；清江河南立交（菱形立交）1 座，杨家沟立交（菱形立交）1 座，宝红路立交（全互通立交）1 座；路堤浸水挡墙 1 座，长 132 米。该项目主要包括道路、给排水及交安设施、路灯、绿化工程、电力、通信及燃气管线等附属配套工程。

根据《广元市城市总体规划（2010—2020）》，广元市宝轮环线道路工程是广元市“三横九纵”中一横线、二横线、一纵线、二纵线的重要组成部分，串联赵家山居住片区、新型材料工业园区（石龙工业园）以及铁路、高速路仓储物流区等货运交通集散点。同时，也是宝轮片区对外交通转换的主要通道。环线绕宝轮片区而建，北与绕城高速平行，西与兰海高速平行，南与京昆高速平行，东与白龙江平行，主要起到的作用是截流过境与货运交通，使得仓储运输和

危险品运输与城区分离，减小对城区的干扰。

目前三江新区正处于大力开发建设阶段，宝轮片区处于三江交汇处，为三江新区腹地，宝轮片区发展的好坏将直接影响三江新区的发展，而区域发展必须有完善的交通网络。目前，宝轮片区现有路网结构存在重大缺陷，主要表现为以下四个方面：

(1)、G108 线、G212 线在宝轮城区交织、共线和穿城而过造成了宝轮片区城市内部交通与 G108 线、G212 线等过境交通的相互干扰及冲突；

(2)、宝轮片区的城市对外公路交通组织不合理，与京昆高速和兰海高速相联系的进出口只有一个，即昭化互通立交，这样就造成区域客货运快速交通流向比较单一，容易造成城市进出口交通的拥堵；

(3)、与宝成铁路昭化火车站相连接的市政道路等级低，且都必须穿越城区与外围干线公路连接，造成火车站货物运输集散交通既不便捷又影响城市内部交通；

(4)、广元城市化发展速度太快，现有道路网已经不适应广元市城市规划布局的发展。

为完善片区内道路网络，减少过境交通对城区的干扰，增强宝轮片区内部对外联系，增加货运集散通道。因此，广元市宝轮环线道路工程的建设迫在眉睫。

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》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》(中华人民共和国环境保护部令第 44 号)本项目应进行环境影响评价，编制环境影响评价报告表。为此，项目业主于 2018 年 4 月委托四川省天晟源环保股份有限公司承担该项目的环境影响评价工作，接受委托后，我单位立即成立了环评项目组，开展了详细的现场调查、资料收集工作，在对本项目的环境现状和可能造成的环境影响进行分析后，依照环境影响评价技术导则的要求编制完成了《宝轮环线道路工程（南线）环境影响报告表》，待审批后作为项目工程设计、环保管理的依据。

二、产业政策符合性分析

本工程属于市政道路工程建筑项目，根据《中华人民共和国国家发展和改革委员会 2013 年第 21 号令《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修正）》，属于国家鼓励类“第二十二条城市基础设施”中“4、城市道路及智能交通体系建设”，因此本项目符合国家产业政策。

2018 年 2 月 9 日广元市发展和改革委员会以广发改函【2018】23 号文对项目可行性研究报告进行了批复，同意本项目立项。

综上所述，项目符合国家相关产业政策。

三、项目规划符合性分析

(1) 与《广元市城市总体规划（2010—2020）》符合性

根据《广元市城市总体规划（2010—2020）》，广元市未来将形成“三横九纵”主干路网，环线为广元市主干路网的重要组成部分，涉及二横（一横线、二横线）、二纵（一纵线、二纵线），且环线位于广元通往剑阁、绵阳、成都的咽喉要道，如不能打通，将直接影响广元市与成都的联系。

宝轮环线的建设直接影响广元市城市主干路网的形成，事关广元市的交通枢纽型城市的建设和宝轮片区内部对外联系与发展。因此，本项目的建设符合《广元市城市总体规划（2010—2020）》相符合。

(2) 与《广元市宝轮片区控制性详细规划》符合性

宝轮片区区域路网极不完善，受地形限制，内部交通主要依赖于 G212 和 G108 与外界联系，且两条国道均穿城而过，对城内居民干扰很大，存在相当大的安全隐患。根据《广元市宝轮片区控制性详细规划（2010—2020）》，环线建成后，将完善片区路网结构，将作为规划区的仓储运输通道和危险品运输通道，截流外围货运交通，使货运交通与居住分离，消除安全隐患，为市民提供宜居环境。

因此，本项目的建设符合《广元市宝轮片区控制性详细规划》相符合。

(3) 与《广元市城区综合交通规划》的符合性分析

根据《广元市城区综合交通规划》，广元市全面推进城干道路系统建设，建成外环高速公路、城市道路环线改造、“三横九纵”干道网等一批道路工程。根据中心城区“一心两翼”、“人”字形带状组团结构特点，总体规划建成以利州路、蜀门路为主骨架和构建中心城区“三横九纵”框架性主干道结构系统。

环线为广元市主干路网的重要组成部分，涉及二横（一横线、二横线）、二纵（一纵线、二纵线），且环线位于广元通往剑阁、绵阳、成都的咽喉要道，如不能打通，将直接影响广元市与成都的联系。

因此本项目建设符合《广元市城区综合交通规划》。广元市城区综合交通规划见图 1-1。

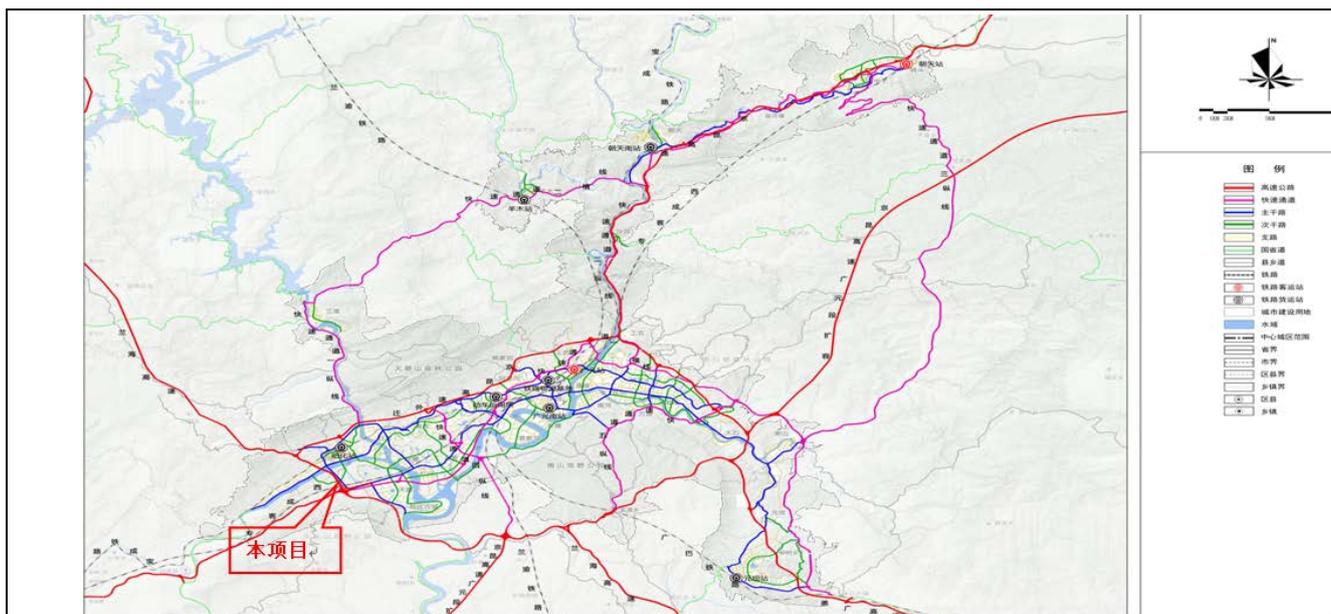


图 1-1 广元市城区综合交通规划图

四、项目选址合理性分析

宝轮环线南线起于 G108 改线清江河大桥南桥头，上跨 G108 改线、向南上跨预留下穿道、下穿西成客专，转向东穿越土地岭后，止于经一路，全线总长 4.4km。全线共包括罗家沟大桥 1 座，长 190 米；土地岭隧道 1 座，长 570 米；清江河南立交（菱形立交）1 座，杨家沟立交（菱形立交）1 座，宝红路立交（全互通立交）1 座；路堤浸水挡墙 1 座，长 132 米。本项目线路走向属于《广元市城区综合交通规划》中已规划的的道路。因此，项目整体线路走向并无比选方案。

线路沿线主要经过红星村、小岭村、凤凰村，不通过其它场镇，沿线 200m 范围内主要是原有建设在公路两旁的零散住户等。根据调查，项目所在区域为规划的城市建设区，项目区域内不涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水水源地保护区等重要环境敏感点。项目方案符合城市规划，工程土石方工程量较小，无重大环境制约因素，工程建设及运行对周边敏感目标影响较小。项目建成后完善了区域管线工程（排水管网、雨水管网、电力管等），方便了区域居民的出行。广元市城乡规划建设局和住房保障局于 2017 年 3 月 9 日向广元市城建投资有限公司颁发了宝轮环线道路工程《建设项目选址意见书》，确认本项目建设符合城乡规划要求，2018 年 1 月 25 日，广元市国土资源局出具了《广元市国土资源局关于宝轮环线道路工程（南线）用地预审意见的复函》（广国土资预审[2018]1 号），该项目符合国家产业政策和供地政策，原则同意通过用地预审。

因此，从环境保护角度工程选址合理。

五、项目概况

1、建设项目简介

项目名称：宝轮环线道路工程（南线）

建设地点：宝轮环线南线起于 G108 改线清江河大桥南桥头，上跨 G108 改线、向南上跨预留下穿道、下穿西成客专，转向东穿越土地岭后，止于经一路。

项目具体线路走向详见下图。

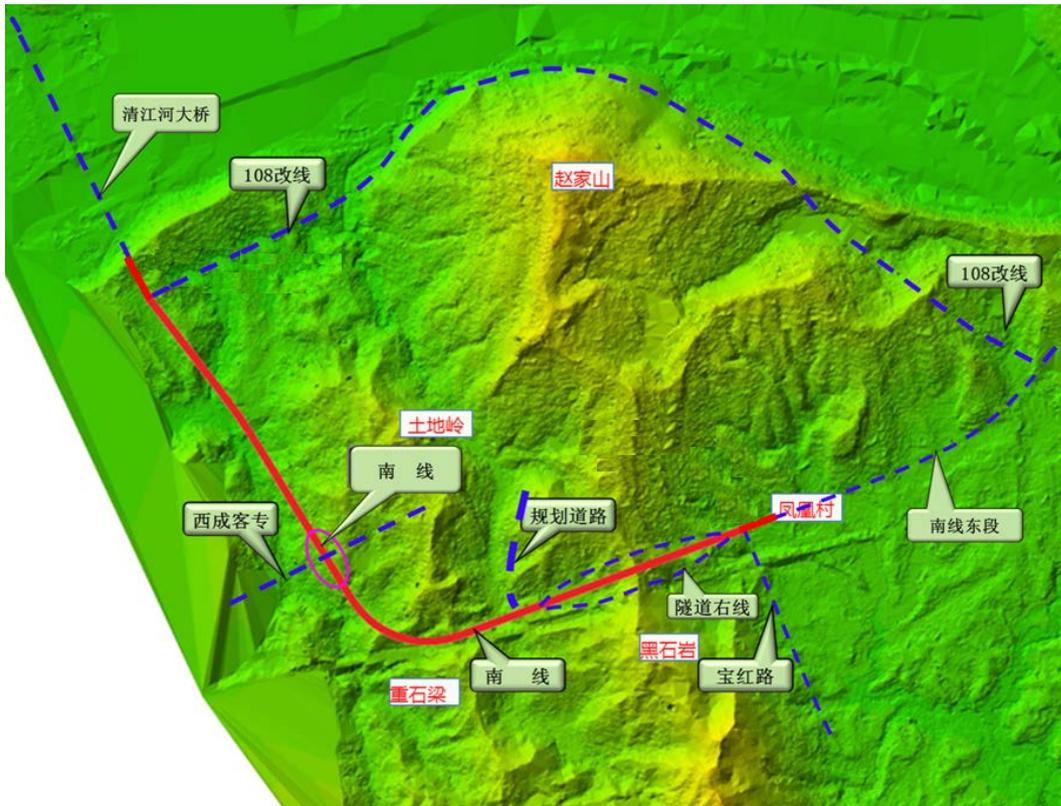


图 1-2 方案总体线位图

建设单位：广元市城建投资有限公司

建设性质：新建

2、建设内容：宝轮环线南线起于 G108 改线清江河大桥南桥头，上跨 G108 改线、向南上跨预留下穿道、下穿西成客专，转向东穿越土地岭后，止于经一路，全线总长 4.4km。全线共包括罗家沟大桥 1 座，长 190 米；土地岭隧道 1 座，长 570 米；清江河南立交（菱形立交）1 座，杨家沟立交（菱形立交）1 座，宝红路立交（全互通立交）1 座；路堤浸水挡墙 1 座，长

132 米。详见总平面布置图 4-1。

该项目主要包括道路、给排水及交安设施、路灯、绿化工程、电力、通信及燃气管线等附属配套工程。

具体见表 1-1 项目组成表。

表 1-1 项目组成及主要环境问题表

类别	建设内容及规模		主要环境问题	
			施工期	营运期
主体工程	道路工程	本项目西起 G108 改线清江河大桥南侧，止于经一路，道路全长为 4404m，为城市主干路，设计车速 50km/h。“双向六车道”，道路红线宽度为 30m。	工程占地、施工废水、扬尘、沥青烟气、施工噪声	机动车尾气、噪声、景观
	交叉口	本项目共含 4 处交叉口，分别为主线与 G108 改线、K0+714 处规划道路、K2+720 处规划道路、宝红路相交形成。设置三处互通立交，分别为清江河南立交、杨家沟立交、宝红路立交。预留一处分离式立交，K0+714 规划道路下穿罗家沟大桥，形成分离式立交		
	桥梁工程	本项目含罗家沟大桥一座，罗家沟大桥桥梁设计起点 K2+612.700，终点 K2+802.700，全桥长 190m。最大跨径 30m，桥面采用连续简支 T 梁。		
	隧道工程	①隧道左线起始里程 K3+000，终点里程 K3+630，长度 630m，属于中隧道，隧道开挖净宽 13 米，建筑限界高 5.0m，路面设计标高 535~547.4，纵坡 2.3%，最大拱顶埋深约 55 米深。 ②隧道右线起始里程 K3+100，终点里程 K3+510，长度 410m，属于短隧道，隧道开挖净宽 13 米，建筑限界高 5.0m，路面设计标高 535~548.2，纵坡 2.3%，最大拱顶埋深约 53 米深。		
附属工程	给水工程	本次设计道路给水管线沿道路人行道单侧布置，管径为 DN300-DN400。给水管采用球墨铸铁管。	施工废水、扬尘、施工噪声	环境、交通、社会等方面正效应
	排水工程	本工程排水体制采用雨、污水分流制，雨、污水管网分别自成体系。本项目 d300 的雨水口连接支管采用 II 级钢筋混凝土排水管。其它排水管材采用聚乙烯塑钢缠绕排水管（HDPE）。		
	电力工程	道路电力管线采用电缆沟形式，沿道路人行道单侧布置		
	通信工程	通信管线沿道路人行道单侧布置，通信均采用排管形式，主线断面大小为 12 孔。通信管线采用塑料管（波纹管 and 蜂窝管）。		
	燃气工程	燃气管线沿道路人行道单侧布置，管径为 D219。燃气均采用优质无缝钢管。所有管道均埋地敷设。		

临时工程	施工场地	共设置 2 处临时施工工区，分别位于起点及终点附近空地范围，用于部分材料临时堆放、机械停放。	工程临时占地、水土流失、施工扬尘、噪声、土石方、施工废水、生活污水	复垦或恢复植被后无影响
	施工营地	租用当地居民用房，不专门设置		
	临时表土堆场	共沿拟建道路沿线设置表土堆放场 5 处，临时堆场分别位于 1#~4#施工场地和弃渣场。		
	施工便道	工程周围交通便利，完全能够满足施工要求，不再另设施工便道。		
	取土场	项目在 K1+750 设置取土场一座，占地面积 0.7hm ² ，设计取土量 20 万 m ³ 。		
	拌合站	项目在当地搅拌站外购商品沥青混凝土土和水泥稳定碎石，不在现场设置拌合站。		
环保工程	弃土场	项目在 K2+550 设置弃渣场一座，渣场占地面积 1.18hm ² ，占地为坡地型，设计堆渣量 8.26 万 m ³ 。	运输扬尘、噪声	随临时工程复垦或恢复植被后无影响
	绿化工程	中央分隔绿化带宽度 2m，采用灌草结合的方式进行绿化。经统计中央分隔带绿化面积 0.98hm ² ，侧分隔带绿化面积 0.21hm ² 。		景观正影响
	隔油池	施工期临时工程，4 处，尺寸：2*1*1m，位于施工场地内		随临时工程复垦或恢复植被后无影响
	沉淀池	施工期临时工程，4 处，尺寸：6*3*2m，位于施工场地内，桥涵泥浆沉淀池 1 处。		
	排水沟	施工期临时工程，位于施工场地四周，防止雨水冲刷及水土流失		
	车辆冲洗设施	施工期临时工程，位于施工场地四周，对进出场的车辆进行冲洗		
拆迁工程	部分房屋迁建		施工废水、扬尘、施工噪声	/

3、主要经济技术指标

根据定性交通分析和交通量预测分析，并结合规划，考虑与周边规划地块的衔接，得到广元市宝轮环线道路工程技术标准如下表：

表 1-2 宝轮环线道路工程（南线）技术指标表

南线主要技术指标		
分类	指标	
	规范取值	设计取值
道路等级	城市主干路	
设计行车速度	60、50km/h	50km/h

设计荷载	城—A 级	城—A 级
人群荷载	4.0KN/m ²	4.0KN/m ²
最小平曲线半径	150m	400m
净空标准	4.5~5.0m	5.0m
最小缓和曲线长	50m	180m
最大纵坡	6%	4.5%
最小纵坡	0.30%	1.6%
最小竖曲线半径	1000m	4500m
标准路幅宽度	30m	
车道数	双向 6 车道	
结构使用年限	100 年	
设计年限	沥青混凝土路面结构设计年限为 15 年	
地震设防标准	地震基本烈度为 7°（构造设防 8°）	

4、交通量预测

根据工程项目可研设计说明，宝轮环线南线段 2038 年双向最大高峰小时交通量为 5531pcu/h，其中单侧最大交通量为 3042pcu/h，根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012），饱和度在 0.8 至 1 之间，接近设计通行能力，道路服务水平为 D 级。

本项目修建为双向六车道城市主干道基本满足区域内的交通需求。

表 1-3 交通量预测结果

路段	道路等级	幅数	车道数	通行能力 (pcu/h)	交通量 (pcu/h)	饱和度	服务水平
宝轮环线南线	主干路	单向	3	4050	3042	0.93	D
		双向	6	8100	5531	0.85	D

六、项目工程方案及布置

1、道路工程

(1) 平面设计

南线本次设计范围西起 G108 改线清江河大桥南侧（K6+900.000），上跨 G108 改线（K0+346.636 处），向南罗家沟大桥上跨预留下穿道（K0+754.745 处）、下穿西成客专，转向东上跨规划道路（K2+721.032），穿越土地岭后，止于经一路（K4+404.000 处）。与主要相交道路均采用立交方案，共设三处互通立交：清江河立交（G108 改线路口）、杨家沟立交

(规划道路路口)、宝红路立交(宝红路路口);一处预留下穿道(K0+754.745处),道路全长为4404m。设计范围共设平曲线2处,半径分别为3000m、400m,最小缓和曲线长度150m。



图 1-3 南线道路总平面图

(2) 纵断面设计

本次纵断面设计以西成客专预留净空和承台顶标高、规划道路标高、罗家沟水位标高、地形以及京昆(绵广)高速等地块标高为重点考虑因素,并综合考虑排水顺畅、土石方平衡、立交设置、纵坡缓顺,进行纵断面设计。

全线最高处位于土地岭隧道西侧 K2+294.513 处,设计标高 547.360m,最低处位于 K0+924.742 处,设计标高 488.849m。

南线主线纵断面: 全线 4 个变坡点,坡度依次为 1.9% (接顺 G108 改线)、-1.6%、4.5%、-2.3%、-4.2%,竖曲线半径依次为 R=3000m、R=3000m、R=3000m、R=7150m、R=2000。最大坡长为 1616.343m (-2.3%),最短坡长为 428.718m (-1.6%)。

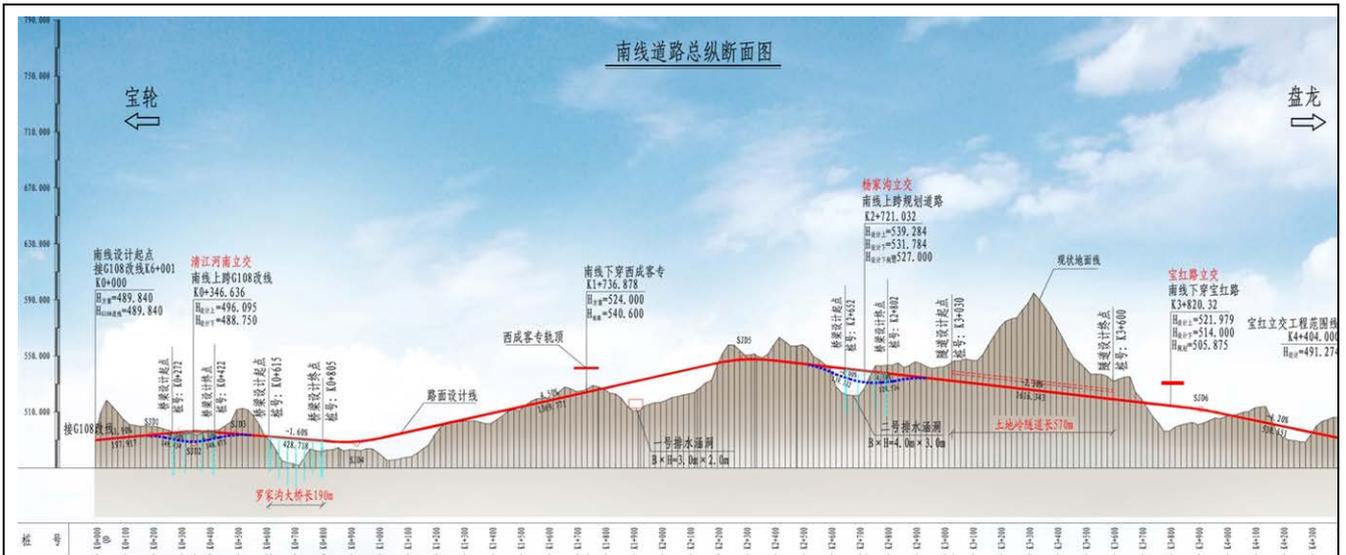


图 1-4 南线道路总纵断面图

(3) 横断面设计

① 方案总体情况

本项目为主干路，承担了通过性交通，也承担了两侧地块的服务性交通，过境交通主要以大货车为主，因此，根据《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012，路幅形式按照混行车道考虑。

② 南线路幅形式

本项目起点接 G108 改线，G108 改线为公路一级路标准，路幅为双向四车道+紧急停车带，红线宽 23 米，无人行道，建议 G108 改线在环线范围内段落进行拓宽改造，与宝轮环线 30 米红线同宽；终点接南线东段道路，南线东段红线宽度为 30 米，因此，环线采用统一路幅宽度，设计路幅形式为“双向六车道”，道路红线宽度为 30m，具体如下：

$$B = 2.5\text{m (人行道)} + 11.0\text{m (车行道)} + 3.0\text{m (中分带)} + 11.0\text{m (车行道)} + 2.5\text{m (人行道)} = 30.0\text{m}$$



图 1-5 项目标准横断面图

(4) 交叉口设计

本项目共含 4 处交叉口，分别为主线与 G108 改线、K0+714 处规划道路、K2+720 处规划道路、宝红路相交形成。设置三处互通立交，分别为清江河南立交、杨家沟立交、宝红路立交。预留一处分离式立交，K0+714 规划道路下穿罗家沟大桥，形成分离式立交。

表 1-4 本工程交叉口设计表

交叉口	交叉口形式	渠化方式
与 G108 改线交叉口	菱形立交	设置菱形立交，采用匝道与 G108 改线平交，在匝道与 G108 改线设置右转专用车道
与 K0+754.745 处规划道路交叉口	分离式交叉口	预留下穿道下穿罗家沟大桥和兰海高速大桥，形成片区东西向通道。
与 K2+721.032 处规划道路交叉口	菱形立交	设置菱形立交，采用匝道与 K2+720 处规划道路平交，在匝道与 K2+720 处规划道路设置右转专用车道
与宝红路交叉口	喇叭型立交	设置喇叭型立交，采用全互通立交形式

(5) 路面设计

①车行道路面结构为：

细粒式沥青混凝土 AC-13 上面层厚 4cm

中粒式沥青混凝土 AC-20C 下面层厚 8cm

稀浆封层厚 0.7cm

6%水泥稳定碎石基层 20cm

4%水泥稳定碎石底基层 25cm

15cm 厚级配碎石垫层

②人行道结构：

面层：6cm 彩色人行道面砖

找平层：3cm M7.5 砂浆调平层 3.5%水泥稳定级配基层厚 20cm

基层：20cm 3.5%水泥稳定碎石垫层

(6) 路基设计

①填方路段

一般填方边坡上部 8m 为 1:1.5，8m 以下每 8m 为一级边坡，第二级坡比为 1:1.75，第三级以下边坡均为 1:2，两级边坡间留 2.0m 宽马道，填方路基外侧地表水往路基汇集时，在坡脚设排水沟。

②挖方路段

挖方边坡暂按 1:1.00 统一考虑，8m 一阶，每两级边坡间留 2.0m 宽护坡道。当挖方路外侧地表水往路基汇集时，在坡顶外 5m 设临时截水沟，并顺地势接入道路排水系统排出路基范围。

③零填零挖路基

对于不填不挖路基的处理，由于土质成分含水量较大，直接碾压压实度达不到设计要求，应采用换填或翻挖晾晒后掺 5%（干土质量的百分比）的生石灰后再碾压，换填或碾压厚度为路床以下 30~80cm。

④边坡防护

本项目设计一处浸水衡重式挡墙，位于 K1+738.33~K1+829.53 处，因自然放坡将侵占罗家沟河道，因此采用路堤挡墙进行边坡支护，墙顶上边坡为分级放坡，放坡坡率自上而下为 1:1.5、1:1.75、1:2，分级高度 8m，设置分级平台宽 2m，采用网格护坡。挡墙基础应嵌入稳定中风化基岩下 0.5m，埋置深度不小于 1m，同时满足襟边宽度要求。挡墙的设置位置及支护形式详见下表。

表 1-5 挡墙设置一览表

挡墙编号	起止桩号	位置	长度	挡墙形式
1	K1+738.33~K1+829.53	右侧	132	重力式/衡重式

2、桥梁工程

(1) 罗家沟大桥

罗家沟大桥桥梁设计起点 K2+612.700，终点 K2+802.700，全桥长 190m。桥梁左右幅分幅布置。上部结构：采用（3×30+3×30）m 装配式预应力混凝土桥面连续简支 T 梁，梁高 2.0m。桥梁标准横断面布置为：4.0m(人行道)+11.5 m(车行道)+0.5m(防撞护栏)+0.5m(中分带)+ 0.5m(防撞护栏)+ 11.5 m(车行道)+ 4.0m(人行道) =32.5m。下部结构桥台采用重力式桥台，桥墩采用矩形墩接桩基础。

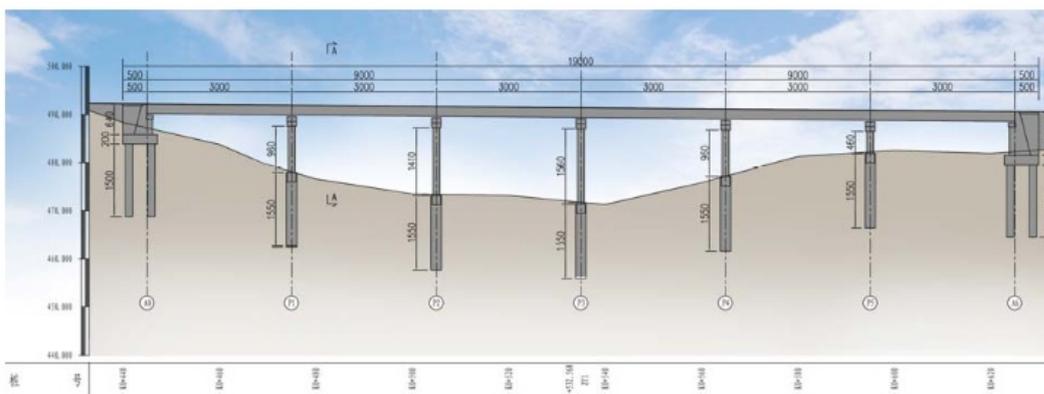


图 1-6 罗家沟大桥桥梁布置图

(2) 清江河南立交上跨桥桥型布置

清江河南立交上跨桥桥梁设计起点 K0+272.300，终点 K0+422.300，全桥长 150m。桥梁左右幅分幅布置。上部结构：采用（40+60+40）m 变截面预应力混凝土连续现浇箱梁，跨中梁高 1.8m，支点梁高 3.6m。桥梁标准横断面布置为：0.5m(护栏)+7.5 m(车行道)+2.5m(中分带)+ 7.5 m(车行道)+ 0.5m(护栏) =18.5m。下部结构桥台采用重力式桥台，桥墩采用矩形墩接桩基础。

(3) 杨家沟立交上跨桥桥型布置

杨家沟立交上跨桥桥梁设计起点 K2+652.700，终点 K2+802.700，全桥长 150m。桥梁左右幅分幅布置。上部结构：采用（40+60+40）m 变截面预应力混凝土连续现浇箱梁，跨中梁高 1.8m，支点梁高 3.6m。桥梁标准横断面布置为：0.5m(护栏)+7.5 m(车行道)+3.0m(中分带)+ 7.5 m(车行道)+ 0.5m(护栏) =19.0m。下部结构桥台采用重力式桥台，桥墩采用矩形墩接桩基础。

(4) 京昆高速上跨桥（南线与宝红路节点）桥型布置

京昆高速上跨桥桥梁设计起点 K0+196，终点 K0+326，全桥长 130m。桥梁左右幅分幅布置。上部结构：采用 (3*40) m、预应力混凝土连续现浇箱梁，梁高 2.1m。桥梁标准横断面布置为：2.75m(护栏)+11.5 m(车行道)+1.5m(中分带)+ 11.5 m(车行道)+ 2.75m(护栏) =30m。下部结构桥台采用重力式桥台，桥墩采用矩形墩接桩基础。

3、隧道工程

土地岭隧道采用分离式隧道形式，隧道左线起于 K3+000，止于 K3+630，长度 630m，属于中隧道；隧道右线起于 K3+100，止于 K3+510，长度 410m，属于短隧道；路面设计标高 533~547，纵坡 2.3%，最大拱顶埋深 54 米深。

(1) 隧道设计标准

- ① 道路等级：城市主干路。
- ② 设计行车速度：50km/h。
- ③ 设计纵坡：2.3%；
- ④ 设计抗震标准：基本烈度Ⅷ度；
- ⑤ 限界：净高 H=5.0m，净宽 B=13m；
- ⑥ 行车方向：单向行驶；
- ⑦ 行车道宽度：3.5×3；
- ⑧ 路面设计荷载：BZZ—100；
- ⑨ 隧道内卫生标准：

一氧化碳 (CO) 允许浓度正常营运时为 $\leq 250\text{ppm}$ ，发生事故时，短时间 (20min) 以内，为 $\leq 300\text{ppm}$ ；

烟尘允许浓度：正常营运时为 $\leq 0.0075\text{m}^{-1}$ 。

(2) 隧道线位路线方案

基于南线周边地块暂时未进行开发，交通量增长近期比较缓慢，土地岭隧道有近远期实施的可能，本次对隧道推荐采用分离式隧道方案。

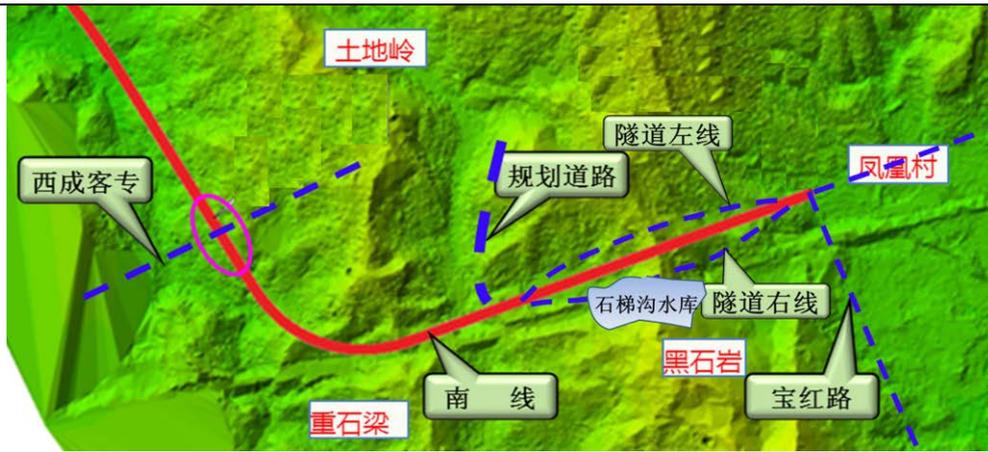


图 1-7 隧道线位比选情况

平面设计：隧道走向与规划线位基本一致，受隧道起终点规划交叉口长度限制，两交叉口间距仅有 1100 米，隧道左右线对称布置在主线两侧，通过设置两次 S 形曲线把隧道洞口分开。为满足隧道进出洞口线形 3s 保持一致，隧道进出洞口均设置于圆曲线或直线上。由于垭口处呈北高南低的形态，导致隧道进出洞口存在一定的偏压，需采取一定的措施。

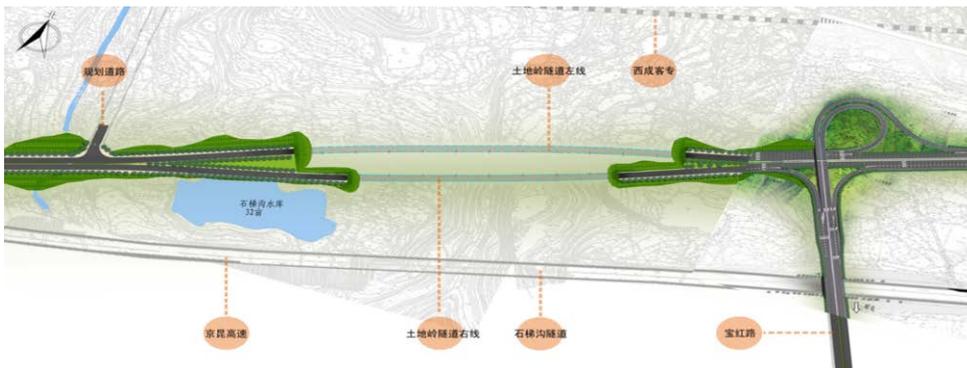


图 1-8 分离式隧道方案平面图

纵断面设计：基于南线周边地块暂时未进行开发，交通量增长近期比较缓慢，土地岭隧道可分期实施，近期只实施右线（或左线）单洞，采用单洞双通的交通组织方式，待远期交通量增加后，再修建左线（或右线）。走向与规划方案基本一致，隧道左右洞长度因进出洞口地势高低，隧道长度也不同。

①隧道左线起始里程 K3+000，终点里程 K3+630，长度 630m，属于中隧道，隧道开挖净宽 13 米，建筑限界高 5.0m，路面设计标高 535~547.4，纵坡 2.3%，最大拱顶埋深约 55 米深。

②隧道右线起始里程 K3+100，终点里程 K3+510，长度 410m，属于短隧道，隧道开挖净宽 13 米，建筑限界高 5.0m，路面设计标高 535~548.2，纵坡 2.3%，最大拱顶埋深约 53 米深。

(3) 隧道断面设计

隧道断面采用 $B=0.75$ （检修道）+ 0.5 （路缘带）+ 3.5×3 （车行道）+ 0.5 （路缘带）+ 0.75 （检修道）=13m。连拱隧道中隔墙最小宽度采用 4.2 宽。

4、综合管网工程

本次设计南线道路合管网设计内容包含道路沿线给水、雨水、污水、电力、通信及燃气管线。本次设计道路两侧人行道宽为 2.5m，不满足给水、电力、通信、燃气及排水管线布置要求,设计考虑给水、电力及燃气管线布置在道路两侧人行道上,其余管线布置在车行道或绿化带内。

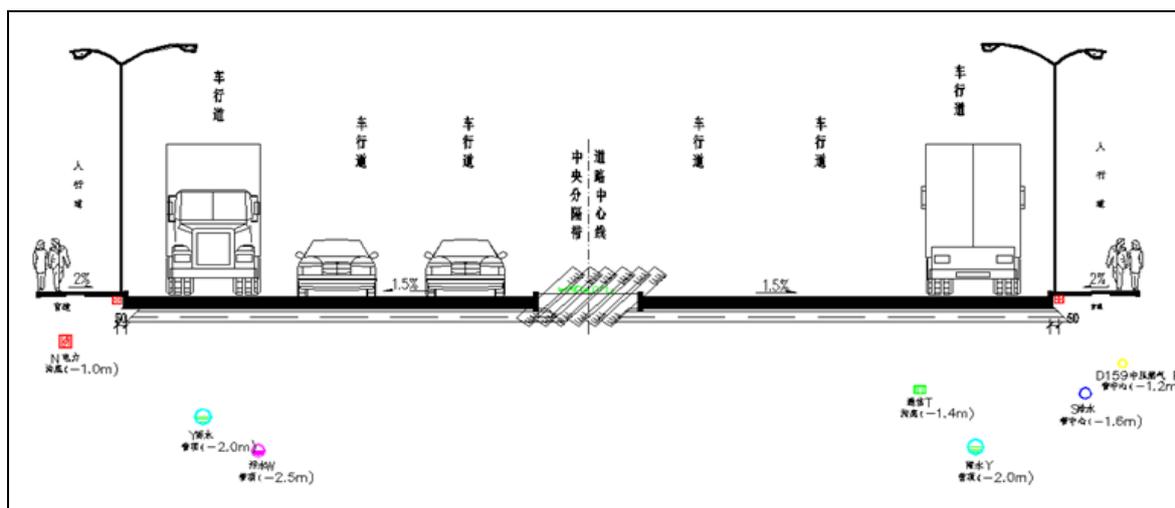


图 1-9 综合管网工程平面图

各综合管线种类及规模详见下表：

表 1-6 宝轮环线南线规划管线种类及规模一览表

管线种类	规划数量或口径	备注
给水	DN300~DN400	隧道无过境给水管线，过桥段管径为 DN700
雨水	d400~d1000	
污水	d400	
电力	1.2×1.2m 电缆沟	10kV，另有规划 110KV0 电力架空线沿道路以西绕城绿化带布置
通信	18 孔	
燃气	D159~D219	

（一）给水工程

（1）供水水源规划

规划区范围主要为工业用地和绿化用地，目前在旧城片区西侧有宝轮水厂，规模为 1.4 万立方米/日，远期废除。

规划在盘龙片区新建一座规模为 30 万立方米/日的宝昭水厂，本次设计片区近期供水水源主要由宝轮水厂提供服务，远期由宝昭水厂提供，并预留宝昭水厂向规划范围供水的接口。

(2) 规划管网布局

规划自清江河大桥和环线大桥设有 DN500 和 DN600 的大口径输水主管引入规划区赵家山居住片区，并在规划范围内形成网状供水管道系统，内部管网以 DN300、DN400、DN500 为主。

同时规划自国道 108 改线大桥设有 DN800 大口径输水主管引入规划区宝昭工业园区，并在规划范围内形成网状供水管道系统内部管网以 DN400、DN500、DN600 为主。

本次设计道路布置 DN300~DN400 给水管线。本项目供水管线平面及接管位置见附图 4-4。

(3) 本项目给水管网布局

a、本次设计道路给水管线沿道路人行道单侧布置，管径为 DN300-DN400。

b、道路每隔约 200m 或交叉口设置过街给水管道，以便于地块及相交道路供水。

c、本次设计给水管道采用球墨铸铁管。过街处和车行道上采用焊接钢管。承压等级按 1.0Mpa 考虑。

d、管线上阀门的口径和管线直径一致，在管线的高点处设有排气阀，低点处设有泄水阀；泄水管的排水应接入市政雨水井。

e、城市消防用水和城市生活生产用水使用统一管网，严格按不大于 120 米间距布置地下式室外消火栓，在重要建筑和道路交叉口处为便于消防队员的使用，增设了消火栓。消火栓布置在人行道上，距路缘石不大于 2.0 米。消火栓的保护半径不大于 100m。

(二) 排水工程

(1) 雨水规划分析

①水系规划：保留白龙江、清江河及罗家沟均为规划保留河道。雨水最终排入嘉陵江。

②雨水规划：根据《广元市宝轮片区控制性详细规划》（成都市规划设计研究院 2013.05），区域排水采用雨、污分流制，雨、污水管网自成体系。雨水通过雨水收集系统收集就近排入河流水体。

规划范围内雨水系统采用管网加沟渠排水方式，该区域有两条自然沟渠，西侧为罗家沟，东侧为扬家沟，两沟渠保留自然岸坡，局部作适当调整，片区雨水通过两沟渠通最终排入青江河。

(2) 污水规划

根据《广元市宝轮片区控制性详细规划》（成都市规划设计研究院 2013.05），区域排水采用雨、污分流制，雨、污水管网自成体系。

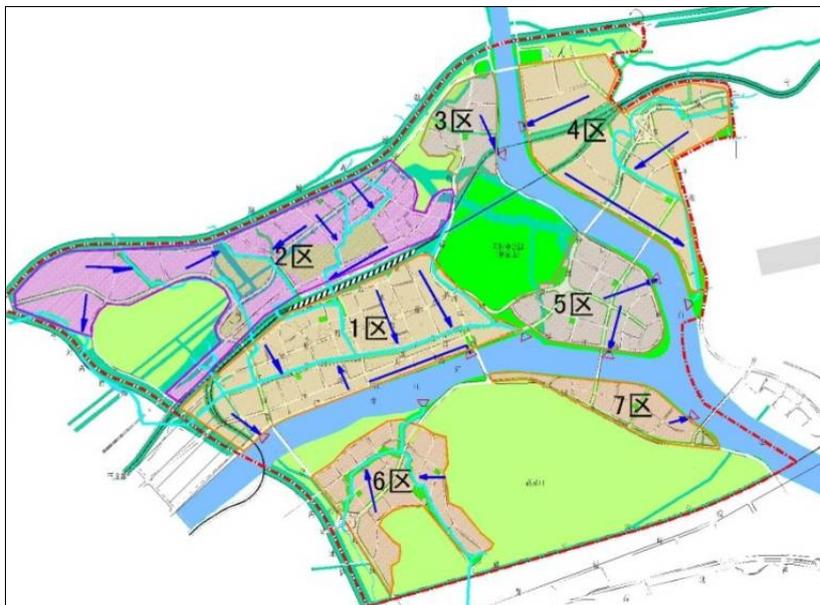


图 1-10 规划范围雨水排放图



图 1-11 规划范围污水排放图

①污水处理厂：近期保留现状旧城片区东侧云洞寺公园山下的污水处理厂，该污水处理厂规模为 2.0 万立方米/天；远期考虑沿清江河以南昭化片区规划新建昭化污水处理厂。同时规划考虑新建 5 座污水泵站，其中清江河以北 4 座，清江河以南 1 座。

②污水干管：规划考虑沿清江河北侧布置 d400~d700 污水干管，接入清江河北侧现状污水处理厂；清江河南侧布置 d400~d500 污水干管，最终接入规划昭化污水处理厂。

(3) 本项目排水工程

本次设计道路污水进入清江河北侧规划污水干管。排水体制采用雨、污水分流制，雨、污水管网分别自成体系。本项目排水管线平面及接管位置见附图 4-5 和 4-6。

①雨水管道平面布置

雨水管道沿道路坡向布置，分段接下游规划道路雨水管道或接入规划保留水体，全线共 6 雨水出口，管径为 d400~d1000。具体如下：

表 1-7 道路沿线雨水排水出口一览表

道路桩号	设计管径	排水流向	排出口
道路起点~K0+122.841	d400~d500	由南向北	清江河
K0+122.841~K0+440	d400~d800	由北向南	罗家沟
K0+610~K1+840	d400~d600	由北向南，由南向北	罗家沟
K1+840~K2+668.824	d400~d800	由东向西	罗家沟
K2+668.824~K2+880	d400~d1000	由西向东	赵家沟
K2+880~K3+647.274	d400~d1600	由西向东	环线下游管线

②隧道排水

根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 第 12.2.3 条，“除四类隧道外，隧道内应设置排水设施，排水设施除应考虑排除渗水、雨水、隧道清洗等水量外，还应考虑灭火时的消防用水量，并应采取防止事故时可燃液体或有害液体沿隧道漫流的措施”。本次设计考虑在隧道两端洞口考虑设置雨水截流设施，避免雨水进入隧道；同时在车行地通道主线两侧路缘带下方设置了排水暗沟（混凝土现浇），在 A 匝道左侧路缘带下设置了排水暗沟（混凝土现浇），可作为消防排水通道。排水暗沟断面为 B×H=0.3×0.4m，出口通过 d400~d500 雨水管道接入下游道路雨水管网系统。

③排水涵洞

由于本次设计道路的修建阻断了现状河沟排水功能，为保证河沟排水功能，本次设计分别在道路 K1+840 及 K2+520 各设置过街排水涵洞一座。

④污水管道平面布置

污水管道沿道路坡向布置，分段接下游规划道路污水管道或罗家沟布置污水干管，全线共 2 个污水出口，管径为 d400。具体如下表：

表 1-8 道路沿线污水排水出口一览表

道路桩号	设计管径	排水流向	排出口
K0+120- K0+380	d400	由北向南	规划道路污水管
K0+620- K2+668.824	d400	由东向西，由南向北	罗家沟截污干管

(三) 电力工程

(1) 电力工程规划分析

根据《广元市宝轮片区控制性详细规划》(成都市规划设计研究院 2013.05)，区内赵家山居住片区规划 1 座 110 千伏变电站 (3×40 兆伏安)，采用户外形式，变电站占地 5115 平方米；同时规划在宝轮北片区规划 1 座 110 千伏变电站 (3×40 兆伏安)，采用户外形式，变电站占地 5403 平方米。

规划区内 110 千伏及以上的电力线规划沿高压走廊架空敷设，现状 110 千伏及以上的电力线规划近期保留，远期按规划走向建设后，用地方可按规划实施；10 千伏及以下的电力线沿道路下地敷设。

(2) 本项目电力工程设计

①本次设计道路电力管线采用电缆沟形式，沿道路人行道单侧布置，断面大小为 B×H=1.0×1.0，过街段采用电缆排管形式，主线规模为 12 孔。

②道路每隔约 200m 或交叉口设置电力过街管道，以便于地块及相交道路使用，其中地块预留电力过街排管规模为 6 孔。

③电缆沟沟墙采用 M10 水泥砂浆砌 Mu10 页岩砖，沟内壁用 M10 水泥砂浆加 3%防水剂抹灰，铁板压光二遍。

④电缆沟接地:沿电缆沟内纵向全线敷设的为双向-25×4 镀锌扁钢，电缆沟外单侧通长敷设 50×5 镀锌扁钢作接地体，全线接地扁钢均需可靠焊接连通，Φ12 镀锌圆钢连接为每 30m 敷设，详电缆沟大样图，同时要求接地电阻不大于 10 欧姆。

⑤电力沟过街处采用高压电力电缆管 (玻璃钢套管)，并使用配套管枕。套管间隙用细砂或灰浆回填。排管两侧设工作井，电缆排管顶距道路路面不小于 0.7m。

⑥电缆沟过街处在排管两侧设置工作井，做为拉线用。

(四) 通信工程

(1) 电力工程规划分析

根据《广元市宝轮片区控制性详细规划》(成都市规划设计研究院 2013.05)，原旧城片区

电信局近期保留，远期取消。规划在旧城片区、新城片区、宝轮北片区和赵家山居住片区各设置电信端局 1 座，旧城片区电信端局容量 2 万门，位于现状宝轮政府北侧，占地面积 3302 平方米；新城片区电信局容量 5 万门，该处拟建设为三江新区电信总局，占地面积 14915 平方米；赵家山居住片区电信端局容量 2 万门，占地面积 4477 平方米，宝轮北片区电信端局容量 2 万门，占地面积 3175 平方米。

规划电信管道在 30 米主干道设置 18 孔管作为通信主线，其余次干道和支路设置 12-15 孔管。

(2) 本项目电力工程设计

①本次设计通信管线沿道路人行道单侧布置，通信均采用排管形式，主线断面大小为 12 孔。

②道路每隔约 200m 或交叉口设置过街通信管道，以便于地块及相交道路使用，其中地块断面大小为 6 孔。

③通信管线采用塑料管（波纹管 and 蜂窝管），按波纹管蜂窝管平分考虑，规格为 $\phi 110 \times 600\text{mm}$ 。

④通信线路全地下敷设，排管用混凝土包封，上面加钢筋混凝土盖板，排管埋深不低于 0.7m。

⑤通信线路每隔 100m 设置小号直通型人孔，尺寸为 $1.6 \times 1.2 \times 1.8\text{m}$ （长 \times 宽 \times 深），过街处设置小号三通（四通）型人孔，尺寸为 $2.4 \times 1.35 \times 1.8\text{m}$ （长 \times 宽 \times 深）。人孔内支架均采用钢筋混凝土制作。

⑥手孔及人孔内均设积水坑，雨水就近接入道路排水系统。

⑦采用 50×5 接地扁钢埋于排管一侧作为接地干线，并与钢筋可靠连接。

(五) 燃气工程

(1) 燃气工程规划

根据《广元市宝轮片区控制性详细规划》（成都市规划设计研究院 2013.05），规划沿宝轮片区东侧云洞寺公园山北侧设高中压配气站一座，其规模 10 万立方米/天，占地约 10233 平方米。

区内供气管线采用中压一级配气，中压配气干管形成环网加枝状供气方式，以提高供气的安全可靠性，主环网管径为 DN200，支管管径为 DN150 及 DN100 管。

(2) 本项目燃气工程设计

本次设计道路，规划沿本次设计道路新建 D219 燃气管线。本项目燃气管线平面及接管位置见附图 4-7。

①本次设计燃气管线沿道路人行道单侧布，管径为 D219。

②道路每隔约 200m 或交叉口设置过街燃气管道，以便于地块及相交道路供气,其中地块预留过街管径为 D108。

③燃气均采用优质无缝钢管。

④所有管道均埋地敷设，按《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 管道埋设深度如下：埋设在车行道下：直埋不小于 0.9 米；加套管不小于 0.7 米。

⑤燃气管道穿越车行道时，采用钢套管保护，其管径较燃气管线大一级。

(六) 照明工程

本项目为城市主干路，照明负荷等级为三级。

本项目照明用电就近接入附近箱变回路，箱变低压出线为 220/380V 电压。

道路照明采用常规低杆照明方式，采用 250W 高压钠灯沿道路两侧对称布置，灯具安装高度为 10m，灯杆间距为 30m 左右。人行道照明采用 150W 高压钠灯，9m 单臂灯杆，间距 30 米左右。

道路照明分全夜、半夜照明方式，灯具的开闭采用照度和时间自动控制，也可手动控制。控制器设在箱变内。

5、交通工程

本项目不设置收费站，建成后继续由当地管理机构管理养护。

(1)、标志

本项目公路交通标志布设按照 GB5768—2009《道路交通标志和标线》及有关规范执行，在标志布设中，还应遵循以下几条原则：

①完全不熟悉路情以及周围路网的司机为设计对象；

②设置必要的禁令、警告、指示标志，保证行车安全；

③在标志布设中，应注意与环保等其它沿线设施的协调配合，同时还应注意标志间的合理设置间距；

④设置标志时应注意与相关道路之间的衔接和路网的需求。

根据以上原则，本路应设置的交通标志应包括指示标志、指路标志、限高标志、收费站预告标志等。标志的支撑结构分别采用单柱、双柱、悬臂、门架、悬挂等方式。本道路采用满足《道路交通反光膜》（GB / T18833-2012）中规定的 III 类反光膜。。

（2）标线

本项目交通标线包括：道路中心线、行车道分界线、行车道边缘线、人行横道标线、停止线、人行横道预告标识线、导向箭头标线、减速震荡标线等。

（3）信号灯

- ①在交叉口设置交通信号灯，以保障行人与行车的安全以及道路交通流的顺畅。
- ②信号灯具体设置，以交警部门意见为准。
- ③被交叉信号灯杆上限速标志仅表示示意。

6、绿化景观工程

中央分隔绿化带宽度 2m，采用灌草结合的方式进行绿化。经统计中央分隔带绿化面积 0.98hm²，侧分隔带绿化面积 0.21hm²。

在对路基及边坡的防护设计中，在充分保证路基安全的情况下，对填方边坡以及零挖填路段采用植草绿化和穴植乔木。

七、施工期主要原辅材料及机械设备

1、主要材料用量

项目施工期主要材料用量如下：

表 1-9 项目主要材料用量表

项目	材料或规格	单位	小计	来源
主辅材料	AC-20 沥青混凝土	1000m ²	65.52	当地砂砾石料场、商混站购买
	AC-13 沥青混凝土		65.52	
	AC-16 沥青混凝土		65.52	
	水泥稳定碎石		19	
	20cm 级配碎石		10.19	
主辅材料	给水工程（DN300~DN400）	m	4400	广元购买
	雨水管(d400~d1000)	m	7076	
	污水管 d400	m	4400	
	电力工程(1.2×1.2m 电缆)	m	4400	

	通信工程（12~18孔）	m	4400	
	燃气工程（D159-D219）	m	4400	
能源	电	kw/h	15200	当地电网
	汽油	t	0.6	广元购买
	柴油	t	2.0	
水	生产用水	m ³ /d	30	市政供水

2、主要机械设备

项目施工期采用的主要机械设备如下表所示：

表 1-10 主要施工机械一览表

序号	机械名称	数量（台）
1	轮式装载机	4
2	平地机	2
3	振动式压路机	4
4	双轮双振压路机	3
5	三轮压路机	6
6	推土机	4
7	轮胎式液压挖掘机	2
8	沥青摊铺机	3
9	自卸卡车	10

八、施工组织

（一）施工条件

1、运输条件

项目区域 G108 改线，已建成的昭化片区道路，是本项目范围内的主要运输道路。同时，项目区域乡间公路较多，多为水泥路面，可见拟建场地内交通便利，运输条件较好。

2、施工用水、用电

项目所在区域为城市开发区，许多地块及道路建设均在开展中，水、电、通信等设施接入方便，利于道路建设。

3、保通措施

拟建道路周边无现状城市道路，本次设计仅需对 G108 改线段做施工期间交通组织设计。对 G108 改线改造段施工过程中，在施工范围前设置标志、水马、防撞桶等交通设施，提

醒过往车辆前方施工，不能造成现有道路中断交通的情况。

施工期间可采取以下几项措施实现良好保通：

①作好施工组织，对材料堆放进行科学管理，避免占道堆放；

②采取分阶段施工，以解决施工期间原道路车辆的临时通行问题；

③建设单位、交通管理部门和施工单位通力协作采用路面半幅施工等方法，作好交通管制工作。

④加快施工进度，加强各级各部门的联系，确保早日完工。

⑤项目沿线应布置彩钢板围挡，以控制施工范围，减轻施工对周边的影响。

4、筑路材料

①石料

工程所需石料可在周围地区解决，石料主要为砂岩和灰岩，石质坚硬，强度高，抗风化、抗软化能力强，是较好的硬质岩。

②砂料

白龙江沿线中粗砂料场非常丰富，运输方便。

③钢材、水泥、木材、沥青

钢材、水泥、木材和沥青均可在宝轮片区内解决，且质量和数量均能满足道路建设的要求。

（二）施工布置合理性分析

1、施工营地

本工程施工期高峰期施工人员最大人数约为 80 人，分散在各工段。

考虑到项目拟建地附近居民自建房较多，施工人员住宿及施工企业办公室均采用租住的方式解决。从而避免新建营地引起新的水土流失，其面积不再列入工程占地面积。

2、施工场地

本项目施工场地布置以方便施工为原则，主要包括预制场、冷拌和站和隧道施工场地等。

根据主体工程施工需求结合项目现场查看情况，全线拟设置 4 处施工场地，施工场地内布置骨料堆放场地、材料加工场地、机械停放场地等设施，每处施工场地均有乡村道路连接，施工交通均较为方便。由于项目建设区域靠近村镇，因此施工人员的生活、住宿就近租用民房解决，无需新增占地。

本项目沥青混凝土路面材料全部通过外购获取，无需布置路面铺筑所需的热拌场。项目施

工场地布置详见下表。

表 1-11 施工场地布置情况及外环境统计表

序号	桩号	占地类型及面积 (hm ²)				服务对象	外环境
		耕地	林地	其他土地	小计		
1#	K0+350 右侧	0.25	0.10		0.35	路基、清江河南立交上跨桥、罗家沟大桥	距离红星村最近的住户>100m，距离红星小学400m 学校。施工场地区域不涉及自然保护区、基本农田、饮用水源等环境敏感点
2#	K1+980 左侧	0.20		0.10	0.30	路基、涵洞、杨家沟大桥	距离小岭村最近的住户>100m，周边无学校、医院等敏感。施工场地区域不涉及自然保护区、基本农田、饮用水源等环境敏感点
3#	K2+950 隧道进口		0.30 *		0.30 *	路基、隧道	距离小岭村最近的住户>100m，周边无学校、医院等敏感。施工场地区域不涉及自然保护区、基本农田、饮用水源等环境敏感点
4#	K3+820 右侧	0.20		0.10	0.30	路基、隧道	距离风凤凰村最近的住户>100m，周边无学校、医院等敏感。施工场地区域不涉及自然保护区、基本农田、饮用水源等环境敏感点
合计		0.65	0.10	0.20	0.95		

注：3#施工场地位于主体工程永久占地范围内，其占地面积计入主体工程。

施工工区进行夯实，采用混凝土硬化地面。并分别在堆料场和设备堆场等区域设置排洪沟。施工材料临时堆场需做到防水土流失、防止扬尘等措施，如修建临时围挡、临时挡土墙、排水沟、采用草帘或篷布覆盖、洒水等。

项目施工工区布置情况详见附图 4-2。

施工场地选址合理性分析：项目施工场地包括了材料、材料临时堆场和现场预制等，根据现场勘察，项目临时施工场地所占用土地主要为耕地和林地，其周边 100m 内无居民、学校、医院等敏感目标分布。施工场地区域不涉及自然保护区、基本农田、饮用水源等环境敏感点。其次，项目施工工场紧邻施工道路，便于道路施工。

从环保角度考虑，项目弃土场设置是合理的，符合环保要求。

评价要求项目施工期做好环评提出的各项目防尘防水土流失等环保措施，施工结束后须及时对施工迹地进行地表疏松平整，覆土以利于植被恢复，防止场地的水土流失。总体而言，项目施工工区选址合理。

3、弃渣场

(1) 弃渣场规划

本项目施工过程中共计产生永久弃方 5.43 万 m³，合松方 7.31 万 m³，弃方主要由开挖不满足路基填筑要求的土方、换填的软基、建渣及桥梁钻渣等组成，需设置弃渣场对工程弃方进行集中堆放、防护，方案选定的渣场位于 K2+550 右侧的坡地处。

经现场调查，本项目设置的弃渣场充分利用了沿线的地形地貌，弃渣场下方无各种重要公共设施，所选渣场周围地质条件良好，不受泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害的威胁，并综合考虑弃渣场交通条件，弃渣运距、运输自然节点等因素影响。

弃渣堆放过程中尽量选择靠丘脚部位靠后堆放弃渣，施工过程中应合理规划堆渣时序。

项目弃渣场布置情况见下表。

表 1-12 项目弃渣场布置情况表

渣场编号	桩号	集渣范围	汇水面积 (km ²)	渣底高程 (m)	渣顶高程 (m)	最大堆高 (m)	平均堆高 (m)	占地类型	面积 (hm ²)	实际堆渣量 (万 m ³)	渣场容量 (万 m ³)	渣场类型
1#	K2+550 右侧	全线	0.01	522	540	18	7	耕地、草地	1.18	7.31	8.26	坡地型



图 1-12 拟选弃土场现状照片

根据调查，本项目弃土场弃土场现状标高 498~502m，弃土场现状主要为耕地及草地，堆土场地范围内无沟渠水系，堆放点范围地势较低洼平坦，堆放点下游周边无居民居住，堆放点距离河道较远，不受洪水影响。弃土场弃土最大高程 18m，平均堆高约 7m，堆土场容量 8.26

万 m³。

(2) 弃渣场选址合理性分析

参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》，本项目弃渣场选址合理性见表 1-13。

表 1-13 弃渣场选址合理性分析

序号	要求	本项目情况	是否合理
1	所选场址应符合城乡建设规划求。	本项目弃渣场选址在本道路征地范围内，广元市国土资源局出具了《广元市国土资源局关于宝轮环线道路工程（南线）用地预审意见的复函》（广国土资预审[2018]1号）。	合理
2	应依据环境影响评价结论确定场址的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。	本项目弃土场周围 80m 范围内无居民居住，环评要求弃土场距离居民点距离不小于 50m。	合理
3	禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线一下的滩地和洪泛区。	本项目弃土场为坡地型，主要占用一般耕地和草地，渣场区远离地表水体，周边无江河、湖泊、水库	合理
4	禁止选在自然保护区、风景名胜区和需要特别保护的区域，	渣场区域不涉及自然保护区、基本农田、饮用水源等环境敏感点，远离地表水体	合理

①弃渣运距

本方案共规划设置 1 处弃渣场堆放工程弃方，本项目线路全线长 3.82km，弃渣运距均可控制在 5km 范围内，不存在弃渣长距离调运，这样既可减少运输中散落造成的影响，同时又尽可能的利用现有道路的运输能力，从而尽可能减少弃渣占地，减轻了工程建设对沿线带来的水土流失影响。

②弃渣场数量合理性分析

根据弃渣量统计，项目共设置 1 处弃渣场，从工程规模看和弃渣量来看，弃渣场数量满足工程建设需要。

③弃渣场与土石方平衡、施工工艺、施工组织的合理性分析

从弃渣场一览表中可以看出，弃渣场设置时已考虑了土石方的平衡，设置的弃渣场容量足够容纳项目全线路段内的所有弃渣；从施工工艺、施工组织以及项目特点来看，本项目线路较短，弃渣以土方、软基、建渣为主，弃渣条件受各种自然因素、人为因素的影响较小，弃渣场的选址根据工程建设的实际需要和国家法律法规的规定，灵活考虑了弃渣方式，使之既能够满足施工安全和水土保持的需要，也具备实施的条件，同时也可以达到减少占地的作用，综合以

上观点可认为弃渣场满足土石方平衡、施工工艺、施工组织的需要，因此布置合理。

④弃渣场容量的合理性分析

从弃渣场规模来看，本项目渣场容量满足工程需要，设置规模是合理的，可以满足工程建设和水土保持两方面的需要。

⑤与饮用水源地的关系

根据主体工程报告内容及现场踏勘，本项目所选渣场位于沿线区县、乡镇的饮用水源各级保护区之外，弃渣场选址合理。

⑥与环境敏感区的关系

通过现场踏勘，本项目所选渣场位于沿线各类环境敏感区范围之外，弃渣场选址合理。

⑦与公路沿线地质灾害关系

根据主体工程可行性研究报告通过对路线区的地面调查表明，公路沿线地质灾害类型主要为软基，现状评估地质灾害危险性小。通过确认，本项目弃渣场都避开了小型地质灾害点，不受地质灾害影响，选址合理。

⑧弃渣场工程措施合理性分析

本方案将对规划渣场补充相应防护措施，弃渣场工程措施包括挡护、截排水、沉沙等措施，满足公路行业相关技术规范，同时也满足《开发建设项目水土保持技术规范》的相关要求，能有效防治渣场的水土流失和保证渣场的安全。

⑨弃渣场后期利用方向的合理性分析

渣场占用一定数量的耕地，堆渣完毕后对坡顶进行复耕，尽量减少对耕地的影响，渣场边坡采用灌草绿化以达到植被恢复的目的，可有效的减少因工程弃渣对周边环境的影响，因此弃渣场后期利用方向是合理的。

⑩弃渣场选址环境合理性分析

据现场勘查，拟选渣场为坡地，弃土场设置在公路北侧，临近项目道路，弃渣运输可依托现有乡村道路，运输较为便利。弃土场周边 80m 内无居民农户分布。渣场区域不涉及自然保护区、基本农田、饮用水源等环境敏感点，远离地表水体。此外，弃土场设置导流沟和排水沟等防水措施，所选弃土场处的地址稳定性好，无发生崩塌、泥石流等地质灾害的情况。综合分析，弃土场的设置较为合理。环评要求弃土场弃土先挡后弃，弃土结束后以工程措施和植被恢复措施相结合的方式生态恢复。

从环保角度考虑，项目弃土场设置是合理的，符合环保要求。

环评要求建设单位需做好排水沟、挡土墙等渣场的阶段性水保措施，确保渣场不会对区域环境和人们的生活造成影响。

4、取土场

按项目所在地实际情况考虑，为了减少取土运输距离，减少施工投资成本，本项目在K1+750 右侧的坡地处设置取土场一座，取土量 20 万 m³。

经现场调查，本项目设置的取土场充分利用了沿线的地形地貌，取土场下方无各种重要公共设施，所选渣场周围地质条件良好，不受泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害的威胁，并综合考虑取土场交通条件，取土运距、运输自然节点等因素影响。

据现场勘查，拟选取土场为林地，周边 80m 内无居民农户分布。取土场区域不涉及自然保护区、基本农田、饮用水源等环境敏感点，远离地表水体。从环保角度考虑，项目取土场设置是合理的，符合环保要求。

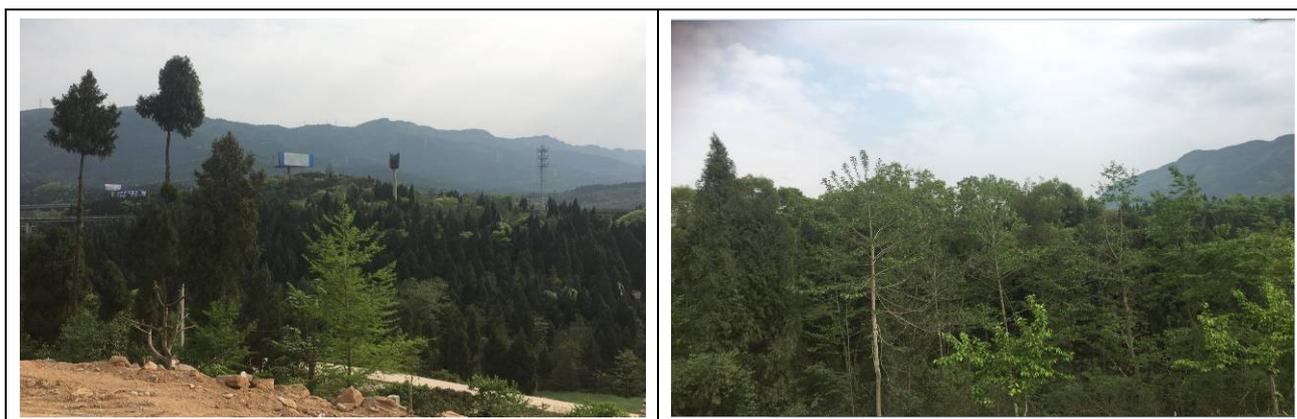


图 1-13 拟选取土场现状照片

5、临时表土堆场

对工程区域内原土地类型为耕地、林地的征占地，表层土壤具有较好的肥力，工程施工前剥离的清基土，进行临时存放，工程完工后，用于道路绿化恢复植被用土。项目共沿拟建道路沿线设置表土堆放场 5 处，用于本项目清理表土（主要为耕植土、腐殖土等）的堆放。分别位于 1#~4#施工场地和弃渣场区范围。临时表土堆场先在四周用土袋形成临时挡土带，并用防尘网覆盖，在上坡面布置临时排水沟等措施，避免雨季雨水冲刷产生新的水土流失。

表 1-15 表土平衡及堆存规划统计表

项目	剥离量	临时堆	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	覆土量
----	-----	-----	-------------------------	-----------	-----

		(万 m ³)	存位置	绿化	复耕	绿化	复耕	(万 m ³)
主体工程	路基	1.89	1#~4#施工场地	6.29		30		1.89
	桥涵	0.02	1#、2#施工场地	0.05		30		0.02
	隧道	0.08	3#、4#施工场地	0.28		30		0.08
施工场地		0.42	施工场地	0.3	0.65	30	50	0.42
弃渣场		0.45	弃渣场	0.71	0.47	30	50	0.45
合计		2.86		7.63	1.12			2.86

临时表土堆场选址合理性分析：项目剥离的表土需进行暂时堆放，为了方便后期绿化，减少二次转运带来的流失。根据现场勘察，临时表土堆场所在地占地类型主要为草地和旱地，且基本布置紧邻项目红线附近，表土于项目内调运是可行的。表土堆场地离地表水较远，在认真落实各项水土流失防治措施后，临时表土堆场设置是合理可行的。

6、施工便道

工程区外围已形成较为完善的公路与铁路互相联系的网状交通运输体系，附近主要道路有京昆高速、108 国道、205 省道等及部分乡村道路与本工程相连接，主体工程施工时可利用现有道路作为施工道路，项目施工场地和弃渣场利用现有道路作为运输道路，因此本工程施工无需新增施工道路。

(三) 施工工艺

1、施工安排

本项目为新建道路工程，采用全封闭施工，禁止非施工车辆及人员进入。为避免和减缓水土流失，在雨天特别是暴雨时，应禁止施工；同时，为避免因施工造成严重的大气污染，不得在大气橙色、红色预警期施工；为尽量减轻施工活动对人群带来的不利影响，禁止夜间（22:00-06:00）施工；施工应该避开中高考期，避开学校及居民午休时间。

2、道路工程

①路基工程

路基工程采用机械施工为主，适当配合人工施工的方案。本项目路基土石方数量较小，土方除全部利用项目区内挖方纵向调运外，对其挖掘、运输、摊平、压实全部采用机械化施工。路基施工过程中，应严格控制施工工艺，确保路基压实度及其他技术要求。路基边坡坡面应采用工程措施和植物措施相结合的防护方案。

本道路沿线经过局部水系，有部分边坡浸水。对于有浸水的边坡采用圬工防护与生态防护相结合的形式，充分展现绿色生态效果，减少不必要的生硬圬工防护。对于路线经过水塘路段分两种情况处理：若水塘面积较小，可全部抽排塘水的，则排干塘水后按要求填筑处理；若水塘面积大，不能全部抽排塘水的，则对占用部分采用草袋围堰，抽排水后围填处理。水塘路段的填方边坡坡率为1:1.75。水塘段路基边坡水以下部分采用浆砌片石防护，水面以上采用植草绿化处理。

②路面工程

本项目路面面层推荐沥青混凝土结构，应选择机械化程度较高的施工队伍进行施工，以保证路面质量。另外，路面上、下基层要求拌和站集中拌和，半幅路面全宽一次摊铺成型，以保证其强度和稳定性，并控制对周围环境的污染。

3、桥梁、涵洞施工

本项目桥梁施工工序为：平整施工场地→基坑施工→桥梁上部构造施工→场地清理。施工时先将桥梁和涵洞的基础四周进行拦挡。再将各墩位的工作面展开，采用钻孔灌注桩形式。钻孔前先挖好泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用。清出的沉淀物运至临时渣场堆放。桥梁上部结构于拟设的预制场集中预制，汽车运输，两台以上重型吊车吊装施工。

道路沿线涵洞型式主要有盖板涵型式，各涵洞在施工过程中需对地基进行处理，地基及两侧采取现场浇筑、盖板预制吊装的施工方法；各涵洞施工中，进出水口高程应与原地表沟道侵蚀基准面相同。

本项目跨罗家沟大桥地面桥施工会涉水施工。罗家沟流域位于清江河以南，起源于牛头山，由南向北流入清江河，流域面积约 20.3km²。根据调查，涉水河段为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域，水体评价范围内没有鱼类“三场”分布，施工区域下游 8km 内不涉及饮用水源保护区、鱼类自然保护区、水产种质资源保护区等敏感水域，但是涉水桥梁在进行水下墩桩基础施工时将造成施工河段局部水域 SS 增大，从而影响水质。为保护沿线水体的水环境质量，评价建议桥梁施工应尽量选择枯水季节，在桥梁设计时尽量减少水下桥墩数量，以减少桥梁桩基的水下施工。为保证施工顺利，避免降雨给桥墩带来冲刷，施工期采用钢板桩围堰。全线桥涵工程优先采用预制安装的标准化、定型化结构，如小箱梁等，简支板上部构造及涵洞盖板等，集中进行工厂化预制，运至工点安装。本项目桥梁基础根据所在位置的地质条

件及地下水位埋身情况，采用灌注桩基础或扩大基础。涉水桥墩采用围堰施工。

4、隧道施工

隧道洞身按新奥法施工原理进行施工，即以系统锚杆、喷砼、钢筋网、格栅钢架等组成的联合初期支护与二次模筑砼相结合的复合衬砌型式；洞身衬砌支护参数根据隧道围岩级别，共拟定了Ⅲ、Ⅳ、Ⅳ浅偏、Ⅴ、连拱Ⅴ等五种衬砌结构型式。

隧道施工工序为：清除洞口上方有可能滑塌的表土、灌木及山坡危石等→按设计要求进行边坡、仰坡放线→截、排水沟施工→自上而下逐段开挖→洞口支护工程→明洞开挖→洞门套拱→洞口排水→洞口工程→暗洞开挖→衬砌→防、排水→路基、路面→附属设施工程。

隧道洞口施工顺序为：洞口开挖→施作仰拱→铺设拱部防水层→拱上回填。其中当洞口处为基岩时，临时开挖边坡为1:0.5；为土层时，坡比为1:0.75；洞口开挖完毕后砌筑混凝土或块石洞门墙，在洞门墙后铺设排水沟，汇入纵向排水管沿洞门墙背向下引排至路基边沟；洞口前两侧山体开挖边坡比为1:0.5；并根据实际情况采用喷砼护坡或三维网植草绿化。隧道洞身衬砌按新奥法(NATM)设计，初期采用钢筋网喷锚支护，施工应紧跟掌子面及时进行，控制围岩变形，最大限度地发挥围岩的自承能力。对于围岩条件较差的洞口段，应科学地选用施工方法，并按照“管超前、弱爆破、强支护、紧衬砌、勤观测”的原则进行施工，确保安全、快速成洞。

本道路隧道经过石蹄沟水库，其所在河流为清江河，根据调查，涉水河段为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水域，水体评价范围内没有鱼类“三场”分布，不涉及饮用水源保护区、鱼类自然保护区、水产种质资源保护区等敏感水域。

水塘路段分两种情况处理：若水塘面积较小，可全部抽排塘水的，则排干塘水后按要求填筑处理；若水塘面积大，不能全部抽排塘水的，则对占用部分采用草袋围堰，抽排水后围填处理。水塘路段的填方边坡坡率为1:1.75。水塘段路基边坡水以下部分采用浆砌片石防护，水面以上采用植草绿化处理。

5、管线工程

市政管线在道路路基水泥稳定碎石基层完成后施工，采用沟槽开挖或独立槽开挖，待主管道、电缆沟等基本形成后进行支线管施工。管线施工工序大致分为沟/管槽开挖（需埋管时）、沿线管道吊装/砼浇筑、排管、管道基础和护管砼浇筑、焊接/盖板安装、闭水试验、沟槽回填、地表恢复。

6、临时工程

主要完成施工生产生活区和临时堆场的布置,施工生产生活区主要是场地平整及临时建筑物建设。场地整平:回填土方应依照施工规程进行,分层填压,确保填土密实度达到规范标准。场地整平可直接用 3m³挖掘机开挖土方, 88KW 推土机配合集土, 15t 自卸汽车运输, 重型碾压机碾压。

九、工程占地及项目拆迁

1、工程占地

本项目工程占地包括主体工程永久占地和施工临时占地两部分, 占地总面积为 27.01hm², 其中永久占地 24.88hm², 临时占地 2.13hm²。占地类型包括耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、住宅用地和其他土地。

工程占地类型、占地性质统计见表 1-16。

表 1-16 工程占地类型、占地性质统计表 (hm²)

行政区划	占地性质	项目组成		占地类型及面积								
				耕地	园地	林地	草地	交通运输用地	水域及水利设施用地	住宅用地	其他土地	合计
利州区	永久占地	主体工程	路基工程	9.42	0.86	5.76	1.46	2.52	1.13	1.13	0.22	23.20
			桥涵工程	0.26		0.22		0.30	0.18	0.24		1.20
			隧道工程			0.29	0.19					0.48
		小计	9.68	0.86	6.77	1.85	2.82	1.31	1.37	0.22	24.88	
	临时占地	施工场地		0.65		0.10					0.20	0.95
		弃渣场		0.53			0.65					1.18
		取土场				0.5	0.2					
		小计		1.18	0.00	0.10	0.65	0.00	0.00	0.00	0.20	2.13
	合计		10.86	0.86	6.87	2.50	2.82	1.31	1.37	0.42	27.01	

2、拆迁安置与专项设施迁(改)建

本工程永久占地范围内不存在场镇迁建;在道路施工过程中临时设施布置、渣料场选址也尽

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。因此工程占地范围内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。

本项目推荐方案共拆迁建筑物面积27400m²，建筑物基底面积1.37hm²，在工程拆迁安置的过程中，必然产生建筑垃圾，主要是各种剩余的土石方、木料、砖块、水泥块、瓦砾等。这些建筑垃圾应及时清运至附近弃渣场进行处置。项目拆迁安置及由此引起的水土流失防治工作均交由地方政府负责，按照国家相关补偿政策，特别是《四川省人民政府办公厅转发省国土资源厅关于调整征地补偿安置标准等有关问题的意见的通知》(川办函[2008]73号)、《四川省人民政府办公厅关于进一步做好被征地农民社会保障工作的通知》(川办发[2008]15号)，由建设方出资以拆迁安置费的形式实行货币化补偿，在拆迁补偿过程中需坚持公平、公开、公正、透明原则，确保不出现次生环境问题。本方案将房屋拆迁安置影响区纳入本工程防治责任范围。

十、项目土石方平衡

1、表土平衡及临时堆存

本项目覆土主要用于路基边坡绿化、施工场地迹地恢复、弃渣场迹地恢复等。考虑到区域内水热条件较好，成土速率快，根据现场调查和向当地水保部门专家咨询，绿化覆土厚度在30cm左右，复耕覆土厚度在50cm左右，经统计，路基边坡绿化、施工临时迹地绿化及复耕共需回铺表土2.86万m³。通过调查工程沿线草地、林地腐殖土厚度在15~30cm，耕地耕作层厚度多在30cm~60cm，施工中按照林地草地剥离20cm、耕地剥离40cm进行估算，工程总占地范围内可剥离的表土能够满足工程后期绿化和迹地恢复对表土的需求。

项目主体工程绿化和临时占地迹地恢复所需表土平衡及堆存规划见下表。

表 1-17 表土平衡及堆存规划统计表

项目		剥离量 (万 m ³)	临时堆 存位置	覆土面积 (hm ²)		覆土厚度 (cm)		覆土量 (万 m ³)
				绿化	复耕	绿化	复耕	
主体工程	路基	1.89	1#~4#施工场地	6.29		30		1.89
	桥涵	0.02	1#、2#施工场地	0.05		30		0.02
	隧道	0.08	3#、4#施工场地	0.28		30		0.08
施工场地		0.42	施工场地	0.3	0.65	30	50	0.42
弃渣场		0.45	弃渣场	0.71	0.47	30	50	0.45

合计	2.86		7.63	1.12			2.86
----	------	--	------	------	--	--	------

2、土石方平衡分析及调运规划

根据项目工可报告，主体工程主要土石方工程有挖方、填方、借方及弃方。根据主体工程路基土石方调运安排，多余土石方量根据其强度指标优先考虑作为相邻路段路基填料回填使用，以最大限度减少弃方。

依据项目区地形地貌和自然环境特征，结合考虑路线主体工程的挖填特点，按照“开挖+调入+外借=回填+调出+废弃”的原则，对项目区全线土石方工程量进行平衡分析。

根据主体工程报告，本项目工程挖方总量 89.62 万 m³（自然方，下同，韩表土剥离 2.86 万 m³），填方总量 84.19 万 m³（含表土回铺 2.86 万 m³），综合调运 60.01 万 m³，弃方 5.43 万 m³，折松方 7.31 万 m³。

本工程软基换填及抛石挤淤等所需块、碎石料利用隧道开挖石方，不通过购买获得；路基防护措施、截排水及管网等开挖回填土石方已计入路基土石方平衡中，不再单独计列。

项目土石方平衡分析详见表 1-18。

表 1-18 项目土石方平衡分析表 (万 m³)

序号	起讫桩号或项目	挖方						填方			调入		调出		弃方		去向
		表土	土石方	软基	钻渣	建渣	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	自然方	松方	
1	主体工程																
(1)	K0+000 K0+372	路基	0.05				0.05	0.05		0.05					0.00	0.00	1# 弃渣场
(2)		桥涵				0.02	0.02			0.00					0.02	0.03	
		小计	0.05	0.00	0.00	0.02	0.00	0.07	0.05	0.00	0.05				0.02	0.03	
(3)	K0+372~ K0+700	路基	0.29	7.61			7.90	0.29	1.44	1.73			6.17	(5)	0.00	0.00	
(4)		桥涵	0.01			0.03	0.04	0.01		0.01					0.03	0.04	
		小计	0.30	7.61	0.00	0.03	0.00	7.94	0.30	1.44	1.74			6.17		0.03	
(5)	K0+700~ K2+750	路基	1.17	17.37	4.46		0.10	23.10	1.17	77.38	78.55	60.01	(3)、(7)、(5)		4.56	6.06	
(6)		桥涵	0.01			0.03	0.04	0.01	0.01		0.01				0.03	0.04	
		小计	1.18	17.37	4.46	0.03	0.10	23.14	1.18	77.38	78.56	60.01			4.59	6.1	
(7)	K2+750~ K3+820	路基	0.38	20.61			20.99	0.38	2.08	2.46			17.74	(5)	0.79	1.14	
(8)		隧道	0.08	16.10			16.18	0.08		0.08			16.10	(5)	0.00	0.00	
		小计	0.46	56.71	0.00	0.00	0.00	57.17	0.46	2.08	2.54			53.84		0.79	1.14
	小计	路基	1.89	65.59	4.46		0.10	72.04	1.89	80.90	82.79	60.01		43.91		5.35	7.20
		桥涵	0.02			0.08	0.10	0.02	0.02		0.02	0			0.08	0.11	
		隧道	0.08	16.1			16.18	0.08		0.08	0		16.10		0.00	0.00	

	小计	1.99	81.69	4.46	0.08	0.10	88.32	1.99	80.90	82.89	60.01		60.01		5.43	7.31	
2	施工场地	0.42	0.28				0.70	0.42	0.28	0.70					0.00	0.00	
3	取土场	0.30	20.0				20.3						20.3	(5)	0.00	0.00	
4	弃渣场	0.45	0.15				0.60	0.45	0.15	0.60					0.00	0.00	
	合计	2.86	82.12	4.46	0.08	0.10	89.62	2.86	81.33	84.19	60.01		60.01		5.43	7.31	

十一、投资估算及工期安排

1、投资估算

工程总投资 10.52 亿元，其中土建投资 6.46 亿元，项目建设资金为自筹及其他渠道。

2、本项目工期

根据推荐方案的路线组成、拟定的建设内容、技术标准及项目区施工条件，初步拟定本项目施工期为：2018 年 8 月~2019 年 12 月，施工期 17 个月。

表 1-27 主体工程施工进度横道表

序号	项目名称	2018 年		2019 年			
		第三季度	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
1	施工准备期	—					
2	路基工程	—————					
3	桥涵工程		—————				
4	隧道工程	—————					
5	路面工程				—————		
7	附属工程					—————	

与项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目为新建项目，无原有环境问题。

建设项目所在地的自然环境社会环境简况（表二）

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

项目位于广元市利州区宝轮镇和昭化区昭化镇范围内。该区地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被等情况如下：

一、地理位置

广元地处四川盆地北部，秦岭南麓，位于嘉陵江上游，幅员面积 16313.78 平方公里，地理座标在北纬 31°31'至 32°56'，东经 104°36'，至 106°45'之间，北与甘肃省武都县、文县、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，是四川唯一的北部通道。

本项目位于广元市利州区宝轮镇和昭化区昭化镇。项目地理位置图见附图 1。

二、项目区域自然地理情况

1、地形地貌

(1) 高程分析

项目区位于广元市利州区宝轮镇和昭化区昭化镇，位于广元市中北部，三江新区中部区域。该区域地处龙门山与米仓山的交接地带，区内地形起伏大，南北高，中部河谷走廊地势平坦，地貌上盆地向山地过渡明显，且多河谷。宝轮片区位于河谷阶地。青江河南岸及白龙江西岸山地坡度较陡，坡向复杂，不宜利用，青江河北岸及白龙江两岸的河谷地带地势平缓，易于利用。

整个项目区域最高点高程为 688.640m，位于南线北侧赵家山范围，最低点高程为 402m 左右，位于东线北段。

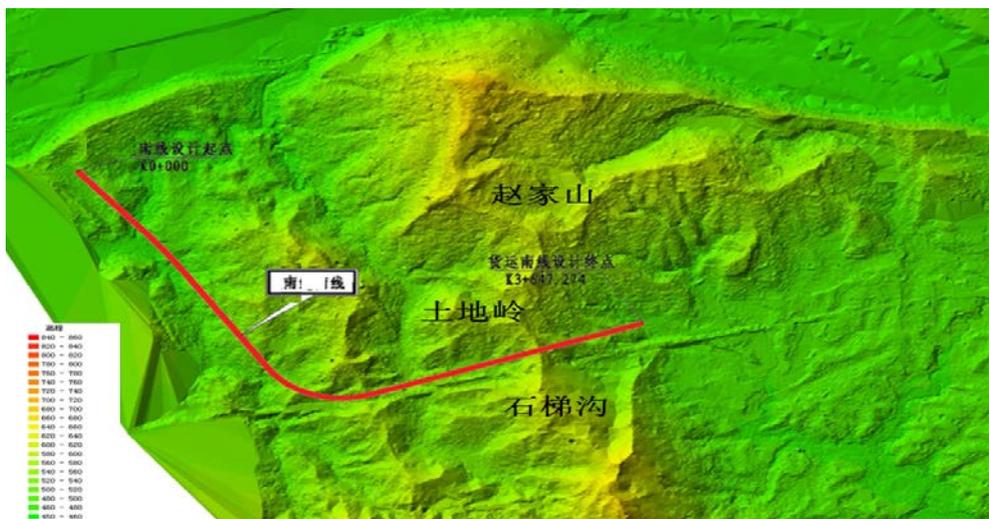
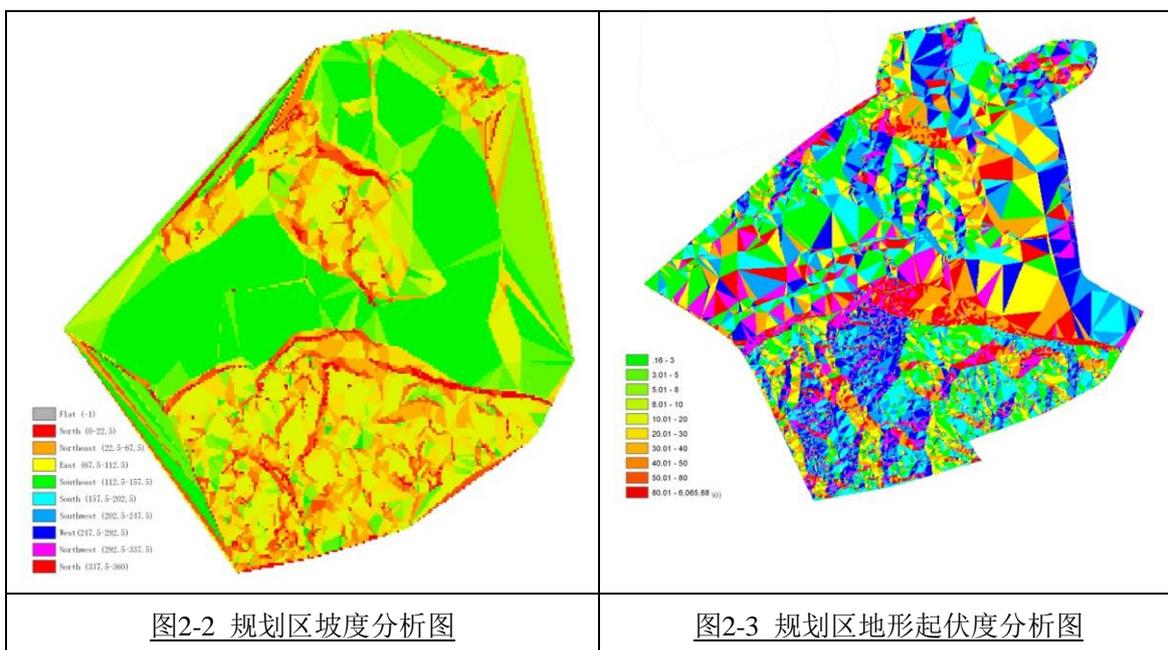


图 2-1 高程分析图

南线区域台地平均标高在528.3m左右，台地属于未开发区，区域内仅分布有少数民房。北线沿线地势起伏较大，平均标高为480m左右，沿线也属于未开发区，北线设计起点和终点存在一些民房建筑，需进行拆迁；东线沿线呈南高北低，南侧山势陡峭，北侧地势平缓，南段与北段为已建成区，南段主要集中大量的民用建筑，北段则分布大量的厂房，项目建设需要一定的征地拆迁。

本项目南线线位跨以后从垭口位置爬坡上台地，经台地以上线位展线，避过青石沟，在台地上高程较低处布线。由于项目沿线地形突变，高差大，线位布设的局部指标较低，挖方较大。

(2) 地面坡度及起伏度分析



2、地质条件

场区属构造剥蚀丘陵地貌，地形起伏大。场地及其附近未见地表水。

场地地下水主要为基岩中的裂隙水和孔隙水，主要由大气降水和生活用水补给。素填土和砂岩为透水层；砂质泥岩为相对隔水层。基岩中的裂隙水、孔隙水因地形较高不利地下水的赋存；经调查，场区地下人防洞室内无滴水现象，场地地形有利地下水向北侧地形低处排泄出场地。

根据附近地质钻探情况，钻探完毕后，提干孔内的钻探残留水。24 小时后，观测地下水位，为干孔。水文地质条件简单。

3、地层结构

(1) 地质构造

规划区地处四川盆地东部，构造上属华蓥山帚状褶皱带，位于中梁山背斜西翼，规划区岩

层倾向 265~275 度，倾角 35~65 度，无地质断层。出露地层为侏罗系中统上沙溪庙组、侏罗系中下统自流井组。其岩性由新至老分述如下：

侏罗系中统上沙溪庙组：岩性主要为泥岩及砂岩。① 泥岩：为暗紫色，泥质结构，中~厚层状构造，局部含砂质较重。风化带厚度 1~3 米。在斜坡上露头良好，局部覆盖厚 0.2~0.4 米的残坡积土层；② 砂岩：风化色为黄色，新鲜色为青灰、灰白色，中~粗粒结构，厚~巨厚层状构造。主要矿物成分为长石、石英及杂色岩屑，钙、泥质胶结。表层有 1.0~2.5 米的强风化岩石。

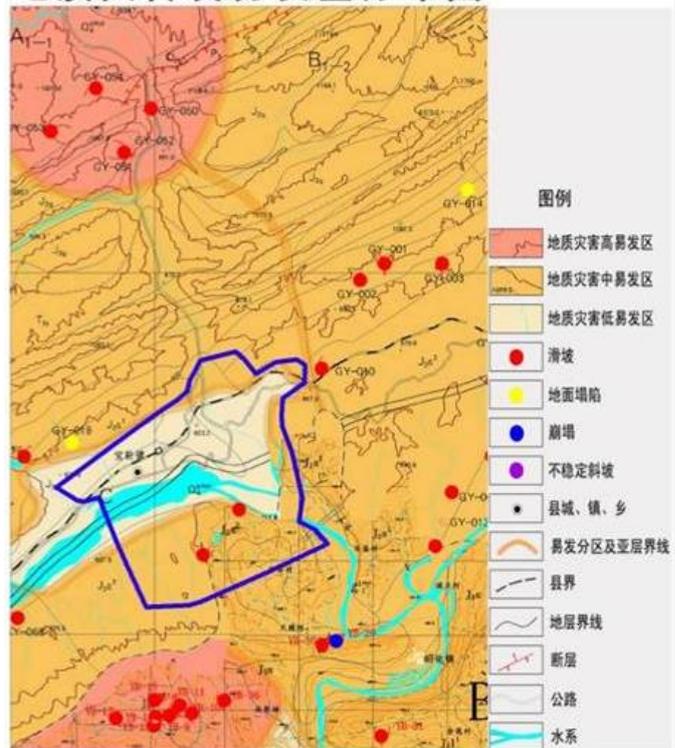
侏罗系中下统自流井组：岩性主要为页岩夹泥质粉砂层、粘土岩组成。① 页岩：为灰褐，紫红色，泥质结构，薄层状结构，局部含砂质较重。风化带厚度 2~3 米。在斜坡上露头良好；② 泥质粉砂岩：灰、灰褐色，中~细粒结构，中厚层状结构。主要矿物成分为长石、石英，泥质胶结。表层有 1.0~1.5 米的强风化岩石；③ 泥岩：为红褐色，泥质结构，中~厚层状构造，局部含砂质较重。风化带厚度 1~3 米。在斜坡上露头良好，局部覆盖厚 0.2~0.4 米的残坡积土层。

(2) 地质环境影响分区评估

规划区内绝大部分处于地质环境影响程度小区。

地质环境影响程度小区：为浅丘宽谷~残丘缓坡地形和丘陵台地，地形相对高差 10~20m，地形总体坡角<10°，土层厚度小，未见滑坡、泥石流、危岩、崩塌、地表塌陷等不良地质现象，区内发育的自然岩坡现状稳定，仅局部因道路建设形成的路堑边坡、面积很小，岩体层面局部外倾临空、但其倾角平缓，各区本身发生地质灾害的可能性小；地质环境问题发生可能性指数(Y)为 0.511~0.518，对未来人类工程活动不敏感。本区地质环境问题发生可能性小，地质环境影响程度小。

地质灾害及易发区分布图



4、不良地质情况

根据区域地勘资料及现场踏勘调查，结合地质环境评估结果，本项目区内无断层、滑坡、

软弱夹层、泥石流及地下采空区等不良地质现象，道路区现状边坡未发现崩塌、掉块现象，现状稳定。

5、地震

根据全国自然致灾因子分析资料显示，宝轮片区自然致灾因子数为0.11-0.13，处于全国中等水平；根据中国地震带分布资料显示，宝轮片区不在龙门山地震带上，但距离四川省龙门山地震带距离较近。

汶川大地震后，广元市利州区政府委托相关单位对利州区进行了地质灾害评估调查，针对宝轮片区的其结论为：宝轮片区内旧城范围属地质灾害低易发区；旧城北面、南面及东面的山地区域属地质灾害中易发区，其中，南面山地区域有易滑坡区两处。因此开发过程中，应加强护坡工作，采用工程护坡与生态护坡相结合、林草结合的护坡方式，减少土壤裸露。

三、水文

广元市域江河均属长江水系。嘉陵江、白龙江、东河、清江河等分别从北部、西北部、东北部入境，后汇入嘉陵江至重庆注入长江。

嘉陵江一级干支流白龙江自北向南、白龙江一级干支流清江河（青竹江）自西向东流经境内，并在镇区交汇。

白龙江发源于甘肃碌曲县郎木乡，流经甘肃、四川两省，在四川广元宝轮镇汇入嘉陵江，流域面积 32244km²，全长约 487.26km，天然落差 2010m，平均比降 4.12%，多年平均径流量 100 亿 m³。

清江河发源于广元市西北边缘的市境内最高山大草坪（海拔 3837m），向东穿过唐家河自然保护区，曲折再向东经青川县青溪镇、桥楼乡、曲河乡、前进乡、红光乡、关庄镇、茅坝乡、凉水镇、七佛乡、马鹿乡、竹园镇、建峰乡进入剑阁县，再向东经剑阁县上寺乡、下寺镇进入广元市利州区，再向东经广元市利州区赤化、宝轮两镇，在广元市利州区宝轮镇和广元市元坝区昭化镇之两区边界线上注入白龙江。

清江河全长 201km。自源头至竹园西雁门河口为上游，长 139 km，又称青竹江。自雁门河口至大剑水河口为中游，长 36 km，又称黄河河。自大剑水河口至白龙江为下游，长 26 km，又称下寺河。流域面积 2846km²。河水补给以雨水和地下水为主，属常年性河流。多年平均流量每秒 53.7m³ km。

四、气象

场地处于亚热带湿润气候区，全年温暖湿润，四季分明，气候特征为春、夏热、秋雨、冬干、日照少、无霜期长，降雨量充沛，且集中在6~9月，约占全年的74.2%。据广元气象站观测资料表

明：多年平均气温16.2° C，极端最高气温38.3° C，极端最低气温-5.9° C；多年平均降水量947mm，最大日降水量195.2mm，多年平均蒸发量1020.5mm；多年平均相对湿度为82%；多年平均日照时间1288.3 小时；多年平均风速为1.35m/s，最大风速为14.8m/s，极大风速为27.4m/s，风向多为N~E 方向，出现频率为11%。

五、资源

(1) 矿产资源：广元矿产资源丰富，已探明可供工业采用的矿藏 30 多种，储量较大的有煤、黄金、石灰石、大理石、铝土矿、白云岩、陶土等。各类矿产达到规模产地有 82 处。34 种矿产获得 储量，其中有 16 种探获有一定的工业储量，具备大、中型矿床有 19 处。但由于条件所限，目前除煤炭、矿金及少数非金属矿产开发利用外，其它矿产开发有限。

(2) 旅游资源：广元市旅游资源丰富，人文景观及文物古迹甚多，有较大的开发潜力。剑门蜀道风景旅游区是四川省六大旅游景区之一。广元有全国重点文物保护单位皇泽寺、千佛崖风景名胜旅游点，既有多处三国遗址，又有当年红军留下的石刻碑林等，还有世界上保存最完整的一条古驿道。

六、动物植物资源

广元市的森林资料比较丰富，主要分布在西北山地和南部的部分山丘地带，森林覆盖面积约为 600 万亩，多数分布在江河上游或海拔相对较高的山地，具有水土保持效能和气候调节作用。用材树种主要有马尾松，柏，青松等。经济林木中有漆、核桃、柿、油桐、乌木，近年来还开发了茶林，苹果，柑桔等。另外，广元的草坡分布也较广泛，主要集中于北部中山区，草场面积 570 万亩，牧草种类繁多，可利用面积占 90%以上。境内不仅有阔叶林、针叶林、灌丛、草甸及流石滩稀疏植被多种类型，且阔叶林又有常绿阔叶林、常绿与落叶混交林，落叶阔叶林等多种类型；针叶林中有低、中山针叶林，针阔叶混交林，亚高山针叶林等多种类型，灌丛类型更是复杂，由低海拔至高海拔分布着次生及原生灌丛类型。这些植被形成了境内的多个生境，加上更多的溪流，构成了该地区的生境多样性。湿地公园内涉及的物种 鸟类包括白鹭、噪鹛类、钩嘴鹛类、红隼、苍鹭、麻雀、大山雀等；野生动物包括菊头蝠、鼬獾、黄鼬、岩松鼠、水獭等几十种，其中水獭属于国家二级保护动物；植物包括芦苇、菖蒲、麻柳等各种原生维管束植物上百种，野生植物还包括珍稀植物银杏和水杉。

七、其他

本项目位于广元市广元市利州区宝轮镇和昭化区昭化镇区范围，未涉及饮用水源保护区、水功能一级区、自然保护区、世界文化和自然遗产、地质公园等重要敏感设施。

环境质量状况（表三）

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等)

一、环境空气

本次环境影响评价大气环境现状调查部分根据成都市华测检测技术有限公司于 2018 年 6 月 20 日~26 日的采样分析数据来进行评价。

1、监测点位及监测因子

本次大气环境质量现状评级共设置 1 个大气采样点，设置在小岭村（道路项目 K2+802 附近）农户处。具体点位见表 3-1。

表 3-1 大气现状监测点位

序号	监测点位	监测因子
1#	小岭村（道路项目 K2+802 附近） 农户	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂

2、监测频次

成都市华测检测技术有限公司于 2018 年 6 月 20 日~26 日连续监测 7 天，二氧化硫、二氧化氮按 4 个时段，每小时浓度采样不低于 45 分钟；PM₁₀、PM_{2.5} 每天采样不低于 20 小时。

3、监测结果

SO₂、NO₂ 监测统计结果见表 3-2，TSP 监测结果见表 3-3。

表 3-2 SO₂、NO₂ 监测统计结果

检测日期	检测时间	小时平均浓度 (mg/m ³)	
		小岭村（道路项目 K2+802 附近）农户 1#	
		二氧化硫	二氧化氮
2018 年 06 月 20 日	02:00~03:00	0.011	0.006
	08:00~09:00	0.008	0.008
	14:00~15:00	0.010	0.006
	20:00~21:00	0.010	0.009
2018 年 06 月 21 日	02:00~03:00	0.010	0.021
	08:00~09:00	0.009	0.006
	14:00~15:00	0.013	0.005
	20:00~21:00	0.012	0.008

2018年 06月22日	02:00~03:00	0.008	0.009
	08:00~09:00	0.007	0.028
	14:00~15:00	0.011	0.010
	20:00~21:00	0.010	0.009
2018年 06月23日	02:00~03:00	0.014	0.007
	08:00~09:00	0.011	0.009
	14:00~15:00	0.009	0.012
	20:00~21:00	0.007	0.009
2018年 06月24日	02:00~03:00	0.011	0.009
	08:00~09:00	0.013	0.007
	14:00~15:00	0.009	0.011
	20:00~21:00	0.012	0.008
2018年 06月25日	02:00~03:00	0.012	0.011
	08:00~09:00	0.010	0.009
	14:00~15:00	0.008	0.005
	20:00~21:00	0.013	0.010
2018年 06月26日	02:00~03:00	0.013	0.011
	08:00~09:00	0.009	0.006
	14:00~15:00	0.011	0.010
	20:00~21:00	0.010	0.008

表 3-3 PM_{2.5} 和 PM₁₀ 监测结果

检测日期	日平均浓度 (mg/m ³)	
	小岭村 (道路项目 K2+802 附近) 农户 1#	
	PM _{2.5}	PM ₁₀
2018年06月20日	0.018	0.027
2018年06月21日	0.012	0.032
2018年06月22日	0.015	0.031
2018年06月23日	0.017	0.023
2018年06月24日	0.012	0.028
2018年06月25日	0.014	0.025
2018年06月26日	0.013	0.021

4、大气环境质量现状评价

(1) 评价标准：评价标准具体见表 3-4：

表 3-4 环境空气质量标准

污染物名称		PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂
浓度限 (mg/m ³)	日平均	0.15	0.075	0.15	0.08
	1 小时平均	—	—	0.5	0.2
备注	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准 *参考《室内空气质量标准》(GB/T18883-2002)				

(2) 评价因子：PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、SO₂、TVOC。

(3) 评价方法：采用单因子污染指数法对各污染因子进行评价，单因子污染指数表达式为：

$$I_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：I_i---污染物的污染指数；C_i---污染物的实测浓度，mg/Nm³；C_{oi}---污染物的环境空气质量标准，mg/Nm³；

(4) 评价结果分析

评价结果见表 3-5。

表 3-5 环境空气质量评价结果

结果统计	PM ₁₀ (mg/m ³) 24 小时平均	PM _{2.5} (mg/m ³) 24 小时平均	SO ₂ (mg/m ³) 1 小时平均	NO ₂ (mg/m ³) 小时 平均
浓度范围	0.021~0.032	0.012~0.018	0.007~0.013	0.005~0.028
标准值	0.15	0.075	0.5	0.2
污染指数范围	0.14~0.21	0.16~0.24	0.014~0.026	0.025~0.14
超标情况	达标	达标	达标	达标
超标倍数	0	0	0	0
超标率	0	0	0	0

本次评价采用单项指数法对监测结果作出分析，各个监测点的单项指数见表 3-5，各单项指数均小于 1，表明区域环境空气质量较好。

二、地表水

1、地表水环境质量现状监测

本次环境影响评价地表水环境现状调查部分根据成都市华测检测技术有限公司于 2018 年 4 月 11 日~13 日对清江河和白龙江的监测数据来进行评价。

(1) 监测因子：pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、石油类、粪大肠菌群、悬浮物，共 8 项。

(2) 监测断面：共设置 2 个监测点，分别为清江河项目上游 500m 和白龙江项目下游 1000m。监测断面见表 3-6。位置见附图 3-2。

表 3-6 水质监测断面位置

河流	断面序号	断面位置
清江河	I	项目上游 500m
白龙江	II	项目下游 1000m

(3) 采样时间：2018 年 4 月 11 日~13 日，连续监测 3 天；

(4) 监测结果，详见表 3-7：

表 3-7 水质监测结果及评价 单位 mg/L

检测项目	结果						单位
	清江河 清江河大桥上游 500m 1#			白龙江 白龙江与京昆高速交汇断面 2#			
	2018.04.11 15:32	2018.04.12 11:32	2018.04.13 14:13	2018.04.11 15:56	2018.04.12 12:15	2018.04.13 14:45	
pH	8.05	7.84	7.97	8.08	7.92	7.88	无量纲
化学需氧量 (COD _{Cr})	ND	ND	7	7	5	ND	mg/L
五日生化需氧量 (BOD ₅)	0.9	0.8	1.4	1.3	1.0	0.9	mg/L
氨氮	0.039	0.036	0.042	0.663	0.639	0.644	mg/L
总磷	0.03	0.03	0.08	0.12	0.07	0.05	mg/L
石油类	0.01	0.01	0.01	0.01	ND	0.01	mg/L
粪大肠菌群	2.4×10 ⁴	3.3×10 ⁴	3.3×10 ⁴	3.3×10 ⁴	3.3×10 ⁴	2.3×10 ⁴	MPN/L
悬浮物	5	4	6	7	7	8	mg/L

“ND”表示未检出。

2、地表水环境质量现状评价

(1) 评价标准：评价标准具体见表 3-8：

表 3-8 地表水评价标准

污染物名称	pH	COD _{cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	总磷	粪大肠菌群	悬浮物
	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.2	10000	---
备注	III类水域；单位：pH 值无量纲，其余为 mg/L							

(2) 评价因子：pH、挥发酚、BOD₅、COD_{cr}、挥发酚、NH₃-N 和石油类

(3) 评价方法：地表水现状评价采用单因子污染指数法。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0 \text{ 时});$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0 \text{ 时})$$

式中：S_{pH,j}——pH 在 j 点的标准指数；

pH_j——j 点的 pH 值；

pH_{sd}——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

其它评价指数的计算公式：

单因子 i 在 j 点的标准指标：
$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中：S_{ij}——单项评价因子 i 在 j 点的标准指数；

C_{ij}——污染物 i 在监测点 j 的浓度，mg/L；

C_{si}——参数 i 的水质标准，mg/L。

计算所得指数>1 时，表明该水质参数超过了规定的标准，说明水体已受到水质参数所表征的污染物污染，指数越大，污染程度越重，同时从单项指数还可以看出污染物浓度占标准的比值。

(4) 评价结果分析

地表水环境现状监测评价结果见表 3-9：

表 3-9 水质监测评价结果统计

编号	采样断面	监测项目	浓度范围(mg/L)	超标率(%)	超标倍数	单项指数
I	项目上游 500m	pH	7.84~8.05	0	0	0.42~0.525
		化学需氧量(COD _{Cr})	ND~7	0	0	0~0.35
		五日生化需氧量(BOD ₅)	0.8~1.4	0	0	0.2~0.35
		氨氮	0.036~0.042	0	0	0.036~0.042
		总磷	0.03~0.12	0	0	0.15~0.6
		石油类	0.01	0	0	0~0.01
		粪大肠菌群	2.4×10 ⁴ ~3.3×10 ⁴	100%	1.4~2.3	2.4~3.3
		悬浮物	4~6	0	0	---
II	项目下游 1000m	pH	7.88~8.08	0	0	0.44~0.54
		化学需氧量(COD _{Cr})	ND~7	0	0	0~0.35

	五日生化需氧量 (BOD ₅)	0.9~1.3	0	0	0.225~0.325
	氨氮	0.639~0.633	0	0	0.639~0.633
	总磷	0.05~0.09	0	0	0.25~0.45
	石油类	ND~0.01	0	0	0~0.2
	粪大肠菌群	$2.3 \times 10^4 \sim 3.3 \times 10^4$	0	1.3~2.3	2.3~3.3
	悬浮物	7~8	0	0	---

由表 3-9 根据监测结果可知，清江河和白龙江监测断面粪大肠菌群超标，其余各项监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅲ类水域标准限值，评价河段地表水水质良好。

三、声环境

本次评价共布设噪声监测点 7 个。监测点位置见附图 3-2。噪声监测结果见表 3-10。

表 3-10 噪声现状监测结果统计 单位：dB(A)

测点编号	检测点位置	主要声源	检测时间	结果	达标情况
			2018.04.10~11	L _{Aeq}	达标
1#	红星村农户 (K0+272 附近)	社会生活噪声	昼间(15:51~16:11)	56.6	达标
		环境噪声	夜间(23:25~23:45)	49.2	达标
2#	罗家沟大桥附近 红星村农户 (K0+802 附近)	环境噪声	昼间(17:36~17:56)	52.9	达标
		环境噪声	夜间(22:47~23:07)	46.0	达标
3#	红星村小学 (K1+200 附近)	社会生活噪声	昼间(19:12~19:32)	55.7	达标
		环境噪声	夜间(00:10~00:30)	48.1	达标
4#	南线下穿西成客专线附近农户 (K1+736.878 附近)	社会生活噪声	昼间(15:03~15:23)	58.3	达标
		环境噪声	夜间(02:21~02:41)	50.7	达标
5#	小岭子村石蹄沟水库附近农户 (K2+802 附近)	环境噪声	昼间(16:46~17:06)	50.3	达标
		环境噪声	夜间(00:47~01:07)	44.8	达标
6#	土地岭隧道附近农户 (K3+510 附近)	环境噪声	昼间(18:26~18:46)	53.1	达标
		环境噪声	夜间(01:35~01:55)	47.0	达标
7#	凤凰村农户项目终附近	社会生活噪声	昼间(19:55~20:15)	56.6	达标
		环境噪声	夜间(22:02~22:22)	49.7	达标

由表 3-10 可见，本次现状监测所测点位环境背景噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类和 4a 类的要求，区域声环境质量良好。

四、地下水

根据调查，项目区域内农户现采用的是井水，远期规划区域内均采用自来水。项目区域内未涉及饮用水源保护区。项目沿线不设置公路服务区，不涉及加油站，不产生污水排放，对地下水文影响很小。

五、生态环境质量现状

项目所在位于广元市利州区宝轮镇和昭化区昭化镇区范围，周边主要为旱地、山（林）地、耕地和宅基地，沿线建筑主要有村落民宅、学校等。根据《四川省生态功能区划》，项目所在盆北深丘农林与土壤保持生态功能区，区域范围内以农村生态系统、灌丛生态系统为主，人类活动较为频繁。由于城市基础设施建设，原有农村生态系统将遭破坏，将其取代的是城市生态系统，植被为人工植被。项目所在区域内，无重大文物古迹，无国家重点保护的珍稀动植物和濒危动物。

1、植物资源

拟建项目所在地海拔 500m，周边主要为旱地、山（林）地、耕地和宅基地，沿线建筑主要有村落民宅、学校等，受人为影响较大，项目拟建沿线线两侧 200 米范围内，在农业栽培植被中，农作物主要有小麦、玉米、薯类、大麦等；果木主要有核桃、板栗、柚子、柑桔等。乔木主要有马尾松，柏，青松等。

项目沿线评价范围内未发现有国家重点保护与珍稀濒危野生植物分布，更无珍稀保护植物的集中分布地。在拟建公路沿线路段也未发现有古树名木分布。

2、陆生动物资源

由于本项目沿线土地利用率高，经调查访问和沿途观察，拟建项目附近的野生动物主要是适合栖息于农田、旱地、居民点周边的种类，如农田常见的啮齿类、两栖类、爬行类和画眉、麻雀等常见鸟类，项目所在地无大型陆生野生动物，也无国家保护的陆生珍稀野生动物。

3、水生动物资源

经过现场调查和查阅相关资料，评价范围内水域现有鱼类有鲢鱼、鲫鱼、鳙鱼、鲤鱼、草鱼等，都为当地常见鱼类。评价范围内未发现有国家重点保护鱼类、珍稀濒危鱼类及鱼类“三场”。

4、土地利用现状

（1）区域土地利用现状

项目所处利州区，是广元市人民政府所在地，是全市的政治、经济、文化、商贸金融、信息交通中心，其幅员面积为 1535 平方公里。

项目区土地利用现状见下表 3-11。项目区土地利用现状见附图 8。

表 3-11 项目区土地利用现状统计表

行政区划	耕地	林地	草地	荒山荒坡	水域	其它	合计
利州区	7904.75	87872.35	3122.35	36252.78	10386.52	7961.25	153500
比例	5.15	57.25	2.03	23.62	6.77	5.19	100.00

(2) 工程占地范围内的土地利用现状

根据对工程占地范围内（包括永久和临时占地）的土地利用现状调查，工程区土地利用现状包括耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、住宅用地和其他土地，面积共计 27.01hm²

5、土壤侵蚀强度现状

本工程为建设类项目，山区线型工程，参照《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》（水利部办公厅办水保[2013]188 号），建设地点利州区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

利州区境内水土流失面积 584.71km²，幅员面积的 38.12%，其中：轻度侵蚀区 347.97km²，占幅员面积的 22.68%，中度侵蚀区 159.66km²，占幅员面积的 10.41%，强烈侵蚀区 36.53km²，占幅员面积的 2.38%，极强烈侵蚀区 21.44km²，占幅员面积的 1.4%，剧烈侵蚀区 19.11km²，占幅员面积的 1.25%。需治理水土流失面积 269.28km²，流失区年水土流失总量 189.13 万吨。项目区域土壤侵蚀强度分级面积统计见下表 3-12。土壤侵蚀图见附图 6。

表 3-12 项目区水土流失面积和侵蚀强度统计表

编号	侵蚀强度	利州区	
		面积 (km ²)	占幅员面积的%
1	微度侵蚀	950.29	61.88
2	轻度水力侵蚀	347.97	22.68
3	中度水力侵蚀	159.66	10.41
4	强烈水力侵蚀	36.53	2.38
5	极强烈水力侵蚀	21.44	1.4
6	剧烈水力侵蚀	19.11	1.25
	合计	1535	100

主要环境保护目标(列出名单及保护级别):

一、环境保护与控制生态破坏的目标

1、项目外环境关系

宝轮环线南线起于 G108 改线清江河大桥南桥头，上跨 G108 改线、向南上跨预留下穿道、下穿西成客专，转向东穿越土地岭后，止于经一路，长度 4.4km。线路沿线主要经过红星村、小岭村、凤凰村，不通过其它场镇，沿线 200m 范围内主要是原有建设在公路两旁的零散住户，桩号 K0+805 红线外 170m 处为红星村小学。

根据《广元市宝轮片区控制性详细规划》和《广元市城市总体规划》，本项目东侧红星村和小岭村为二类住宅用地，其余段主要为生态用地。

道路起点北面为清江河，距离项目最近距离 50m，项目终点东侧 1.8km 处为白龙江，道路隧道经过石蹄沟水库，其所在河流为清江河。该段水域执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准，其主要功能为泄洪、通航及农灌等，水体评价范围内没有鱼类“三场”分布，施工区域下游 8km 内不涉及饮用水源保护区、鱼类自然保护区、水产种质资源保护区等敏感水域。

根据调查，项目区域内农户现采用的是井水，远期规划区域内均采用自来水。项目区域内未涉及饮用水源保护区。项目沿线不设置公路服务区，不涉及加油站，不产生污水排放，对地下水文影响很小。

项目地理位置详见附图 1，项目外环境关系详见附图 3-1。

2、本项目主要环境保护目标

根据建设项目性质、特点、所在区域的外环境关系及环境特征，该项目施工期、运营期污染物排放情况以及区域环境质量保护的总体要求，提出如下环境保护目标。

（1）地表水环境保护目标

项目附近地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准。

（2）地下水环境保护目标

根据调查，项目区域内农户现采用的是井水，远期规划区域内均采用自来水。项目区域内未涉及饮用水源保护区。项目沿线不设置公路服务区，不涉及加油站，不产生污水排放，不会对区域地下水环境质量造成影响；对地下水文影响很小。

本项目不涉及加油站，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目为Ⅳ类建设项目，可不开展地下水环境影响评价。

(3) 生态环境保护目标

以不破坏生态系统完整性为目标；水土流失以不增加土壤侵蚀为标准。

(4) 大气环境保护目标

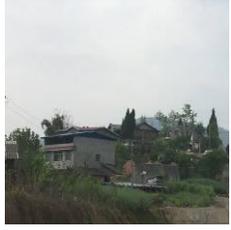
评价区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

(5) 声学环境保护目标

区域声环境质量目标需达《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类以及4a类区标准要求。

根据本项目周边环境，确定本项目主要保护目标和级别如下表所示。

表 3-13 项目环境保护目标表

序号	敏感点	对应桩号	方位	首排房屋 距红线距离 (m)	高差 (m)	保护 规模	楼层	现状照片	声环境保护级别	
									2类	4a类
1	红星村农户 1#	K0+000 至 K0+422	西面， 侧对	25	-7	10 户，30 人	1~3F		/	10 户
2	罗家沟大桥附近 红星村农户 2#	K0+615 至 K1+250	东面	60	-3m	100 户，400 人	1~3F		100 户	/
3	红星村小学	K0+805	东面， 背对	170	-3m	100 人	3F		100 人	/

4	小岭子村 1#	K1+500 至 K1+700	西面, 正对	25	+10	5 户, 20 人	1~3F		3 户	2 户
5	南线下穿西成客 专线小岭子村 2#	K1+500 至 K1+700	东面, 正对	25	-10	5 户, 20 人	1~3F		/	5 户
6	南线下穿西成客 专线小岭子村 3#	桩号 K1+700 至 K1+800	西面, 正对	28	+20	1 户, 4 人	3F		/	1 户
7	小岭子村 4#	K1+800 至 K2+100	东面, 侧对	28	+10	10 户, 40 人	1~3F		/	10 户
8	小岭子村 5#	K2+100 至 K2+625	北面, 面对	25	+15	20 户, 80 人	1~3F		17 户	3 户

9	小岭子村石蹄沟 水库附近农户	K2+625 至 K3+110	南面, 面对	50	-2	1 户, 4 人	2F		1 户	/
10	土地岭隧道附近 农户	(K3+510 附近)	北面, 背对	27	-2	1 户, 4 人	2F		/	2 户
11	凤凰村农户 1#	K3+630 至 K3+900	北面, 背对	20	-10	20 户, 80 人	1~3F		17 户	3 户
12	凤凰村农户 2#	K3+940 至 K4+200	北面, 背对	25	-10	30 户, 120 人	1~3F		20 户	5 户
13	凤凰村农户 4#	K3+940 至 K4+200	南面, 背对	23	+3	20 户, 80 人	1~3F		17 户	3 户

14	凤凰村农户 3#	K4+200 至终点	北面, 背对	22	-3	10 户, 30 人	1~3F		/	10 户
15	规划住宅 1#	K0+422 至 K1+805	东面	--	--	--		--	--	--
16	规划住宅 2#	K2+802 至 K3+510	南面	--	--	--		--	--	--

表 3-14 地表水和生态环境保护目标

序号	保护类别	保护目标	方位、距离	规模及性质	保护级别
1	地表水环境	清江河	道路起点北面, 距离项目最近距离 50m	河流	满足 (GB3838-2002) III 类
		白龙江	项目终点东侧, 距离项目最近距离 1.8km	河流	
		石蹄沟水库(项目隧道南侧, 紧邻隧道	水库	
2	生态环境	拟建道路沿线植被, 水土保持	项目施工直接影响区和间接影响区	/	区域内及道路沿线植被覆盖率不减少, 水土流失强度不增加

评价适用标准（表四）

环境 质量 标准	<p>根据利州区环保局和昭化区环保局下达的执行标准的函件：广利环审【2018】10号 和昭环【2018】47号，本项目本项目应执行的环境质量标准如下：</p> <p>1 环境空气质量</p> <p>工程沿线均执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的二类区二级标准，具体标准值见表 4-1。</p>				
	<p>表 4-1 环境空气质量标准（摘录） 单位：mg/m³</p>				
	污染物		取值时间	浓度限制	
				一级标准	二级标准
	二氧化硫（SO ₂ ）		1 小时平均	0.15	0.5
			24 小时平均	0.05	0.15
	二氧化氮（NO ₂ ）		1 小时平均	0.2	0.2
			24 小时平均	0.08	0.08
	PM ₁₀		24 小时平均	0.05	0.15
	PM _{2.5}		24 小时平均	0.035	0.075
<p>2 地表水环境质量：执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准，标准值如下表 4-2。</p>					
<p>表 4-2 地表水环境质量标准</p>					
污染物名称	pH□	COD _{cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类
标准限值	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05
<p>注：pH 无量纲，石油类参考《生活饮用水卫生标准（GB5749-2006）</p>					
<p>3 声学环境质量：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2、4a 类标准。道路两侧红线外 30 范围以外区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；道路两侧红线外 30 范围以内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，标准如下表 4-3：</p>					
<p>表 4-3 声环境质量标准等效声级</p>			<p>Leq: dB (A)</p>		
2 类	昼间：60		夜间：50		
4a 类	昼间：70		夜间：55		

污 染 物 排 放 标 准	<p>1、大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值表2二级标准;扬尘防治执行《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007)要求。具体标准值分别见表4-4。</p>			
	<p>表 4-4 大气污染物综合排放标准 (摘录)</p>			
	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率, kg/h		无组织排放限制
		排气筒高度 (m)	二级	
	颗粒物	15	3.5	生产设备不得有明显 无组织的排放存在
		20	5.9	
		30	23	
		40	39	
	沥青烟 75 (建筑搅拌)	15	0.18	生产设备不得有明显 无组织的排放存在
		20	0.30	
30		1.30		
<p>2、废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。</p>				
<p>3、噪声排放建设过程中执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准, 营运期执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类声环境功能区标准, 道路交通干线红线两侧30米以内区域执行4a类标准、30米以外执行2类标准。区域执行2类标准。</p>				
<p>表 4-5 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: Leq (dB(A))</p>				
昼间		夜间		
70		55		
<p>表 4-6 声环境质量标准 等效声级 Leq: dB (A)</p>				
2类	昼间: 60	夜间: 50		
4a类	昼间: 70	夜间: 55		
<p>4、固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。</p>				
总 量 控 制 指 标	<p>本项目为非污染生态影响型项目, 不涉及总量控制指标。</p>			

建设项目工程分析（表五）

生产方法及工艺流程简述（图示）

一、工艺说明：

1、道路施工

道路施工期和运营期工艺流程及产污节点见图 5-1 所示：

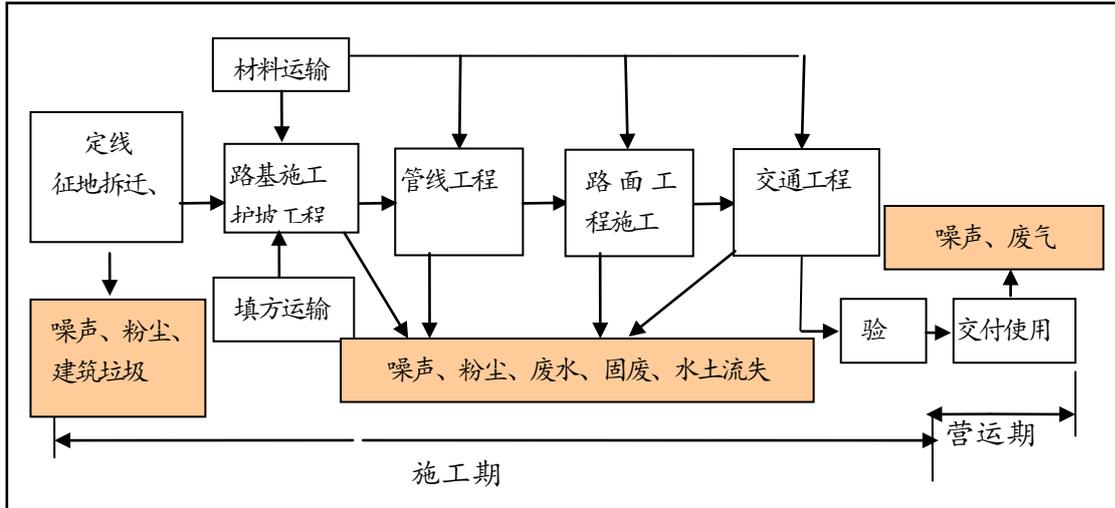


图 5-1 道路施工工艺流程及产污位置图

项目施工期工艺流程为场地平整→路基施工（开挖土石、填方碾压等）→排水及管线工程→机械作业、材料运输→路面工程→交通、照明工程→绿化。根据本项目的特点，项目施工期对环境的影响主要为路基施工的影响，其主要过程包括包括征地、清理地表、路基施工、边坡修筑等。在施工的过程中，主要对沿线社会环境、生态环境、环境空气、环境噪声、水环境等产生较大的影响。

①路基工程

路基工程采用机械施工为主，适当配合人工施工的方案。本项目路基土石方数量较小，填方除全部利用项目区内挖方纵向调运外，对其挖掘、运输、摊平、压实全部采用机械化施工。路基施工过程中，应严格控制施工工艺，确保路基压实度及其他技术要求。路基边坡坡面应采用工程措施和植物措施相结合的防护方案。

②路面工程

本项目路面面层推荐沥青混凝土结构，应选择机械化程度较高的施工队伍进行施工，以保证路面质量。另外，路面上、下基层要求拌和站集中拌和，半幅路面全宽一次摊铺成型，以保证其强度和稳定性，并控制对周围环境的污染。

③管线工程

各管网应在公路路基水泥稳定碎石基层完成后施工，施工工艺大致流程如下：测量放线—管槽开挖—基础处理—管道安装—管槽回填—地表恢复等。管线应按设计图确定的平面位置和标高开挖，沟槽先采用机械开挖再人工清底的形式，机械开挖至槽底，预留 20cm 的土层由人工清底找平至设计槽底高程，管道沟槽开挖应根据现场实际土质情况确定放坡系数。管槽开挖的临时土石方于管槽两侧集中堆放，并采取临时遮盖措施。

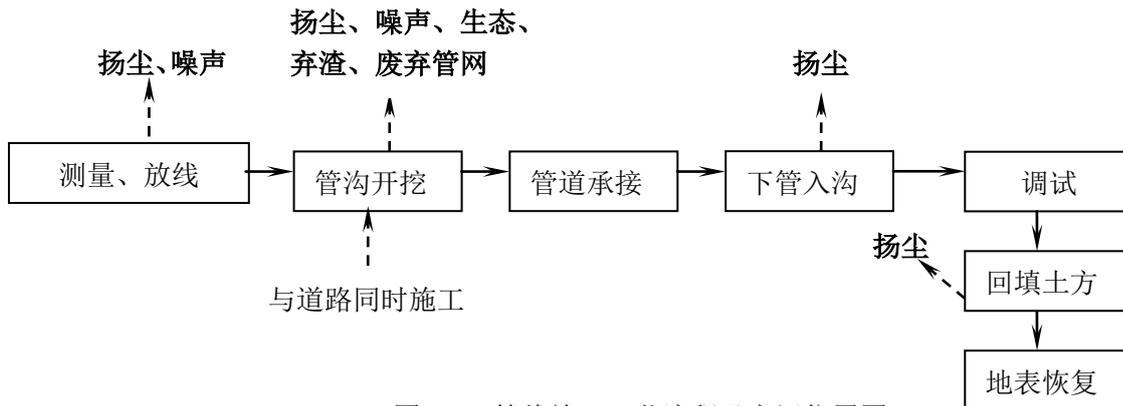


图 5-2 管线施工工艺流程及产污位置图

2、隧道施工

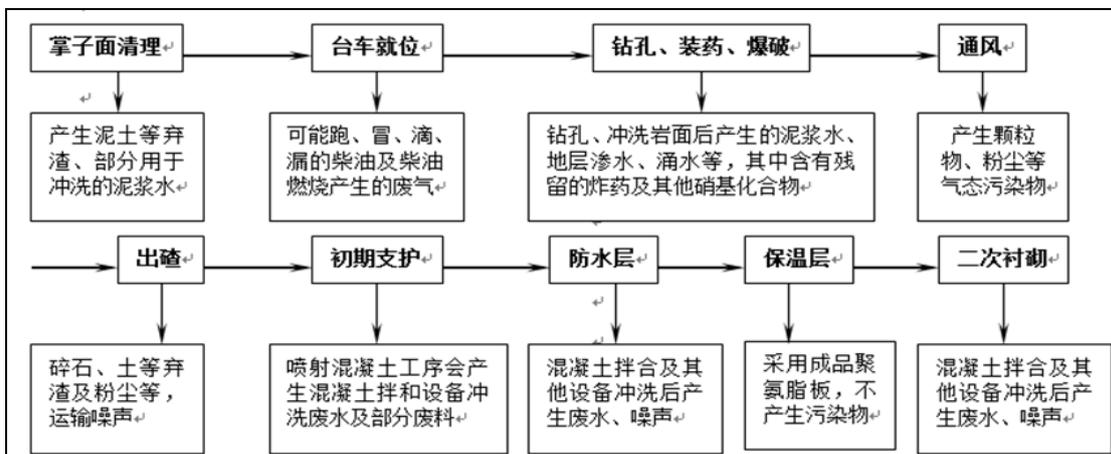


图 5-3 隧道施工工艺流程及产污位置图

本工程设有 1 座隧道，土地岭隧道采用分离式隧道形式，隧道左线起于 K3+000，止于 K3+630，长度 630m，属于中隧道；隧道右线起于 K3+100，止于 K3+510，长度 410m，属于短隧道；路面设计标高 533~547，纵坡 2.3%，最大拱顶埋深 54 米深。基于南线周边地块暂时未进行开发，交通量增长近期比较缓慢，土地岭隧道可分期实施，近期只实施右线（或左线）单洞，采用单洞双通的交通组织方式，待远期交通量增加后，再修建左线（或右线）。

隧道施工对周围环境产生的主要影响为：爆破震动以及掘进机产生的烟尘和噪声对洞内作业环境的影响；掘进机开挖增加了对围岩的扰动，降低了围岩层的稳定性；普通混凝土作为隧道开挖后的主要支护构件，其喷射过程将对喷射面周围岩体土质产生影响；隧道施工直接排放将会造成接纳水体的水质污染；隧道出渣堆放对生态环境和景观的影响。

隧道洞身按新奥法施工原理进行施工，即以系统锚杆、喷砼、钢筋网、格栅钢架等组成的联合初期支护与二次模筑砼相结合的复合衬砌型式；洞身衬砌支护参数根据隧道围岩级别，共拟定了Ⅲ、Ⅳ、Ⅳ浅偏、Ⅴ、连拱Ⅴ等五种衬砌结构型式。

隧道施工工序：清除洞口上方有可能滑塌的表土、灌木及山坡危石等→按设计要求进行边坡、仰坡放线→截、排水沟施工→自上而下逐段开挖→洞口支护工程→明洞开挖→洞门套拱→洞口排水→洞口工程→暗洞开挖→衬砌→防、排水→路基、路面→附属设施工程。

隧道洞口施工顺序为：洞口开挖→施作仰拱→铺设拱部防水层→拱上回填。其中当洞口处为基岩时，临时开挖边坡为1:3.0为土层时，坡比为1:1.5；洞口开挖完毕后砌筑混凝土或块石洞门墙，在洞门墙后铺设排水沟，汇入纵向排水管沿洞门墙背向下引排至路基边沟；洞口前两侧山体开挖边坡比为1:1.5；并根据实际情况采用喷砼护坡或三维网植草绿化。隧道洞身衬砌按新奥法(NATM)设计，初期采用钢筋网喷锚支护，施工应紧跟掌子面及时进行，控制围岩变形，最大限度地发挥围岩的自承能力。对于围岩条件较差的洞口段，应科学地选用施工方法，并按照“管超前、弱爆破、强支护、紧衬砌、勤观测”的原则进行施工，确保安全、快速成洞。

本道路隧道经过石蹄沟水库，水塘路段分两种情况处理：若水塘面积较小，可全部抽排塘水的，则排干塘水后按要求填筑处理；若水塘面积大，不能全部抽排塘水的，则对占用部分采用草袋围堰，抽排水后围填处理。水塘路段的填方边坡坡率为1:1.75。水塘段路基边坡水以下部分采用浆砌片石防护，水面以上采用植草绿化处理。

隧道在施工的过程中，主要对沿线社会环境、生态环境、环境空气、环境噪声、水环境等产生较大的影响。

②路面工程

本项目路面面层推荐沥青混凝土结构，应选择机械化程度较高的施工队伍进行施工，以保证路面质量。另外，路面上、下基层要求拌和站集中拌和，半幅路面全宽一次摊铺成型，以保证其强度和稳定性，并控制对周围环境的污染。

3、桥梁施工

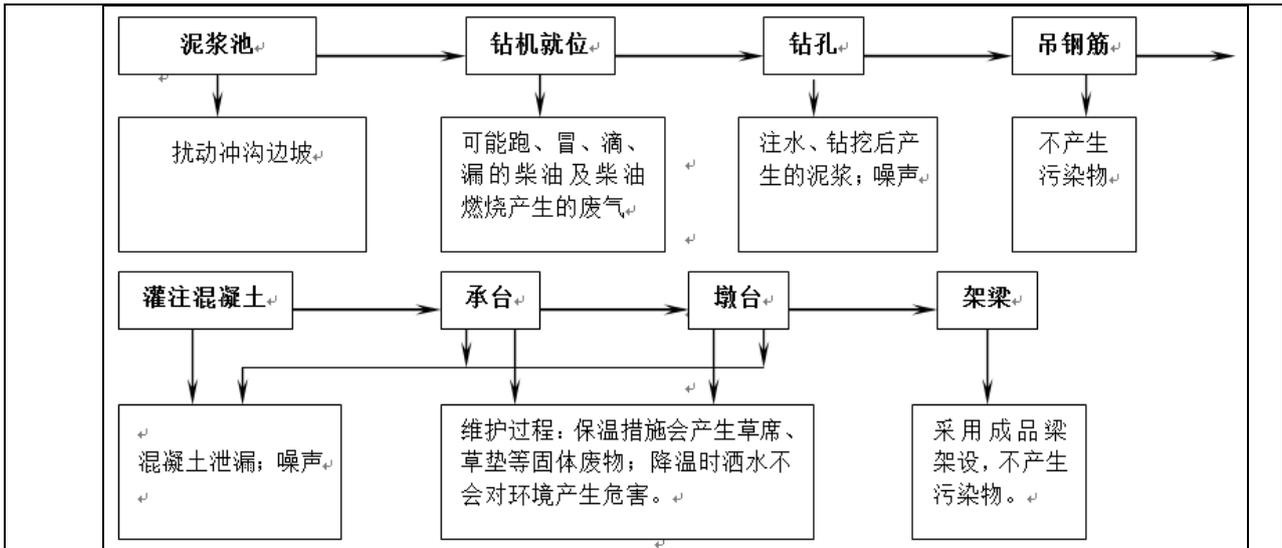


图 5-4 桥梁施工工艺流程及产污位置图

本项目含罗家沟大桥一座，罗家沟大桥桥梁设计起点K2+612.700，终点K2+802.700，全桥长190m。桥梁左右幅分幅布置。上部结构：采用（3×30+3×30）m装配式预应力混凝土桥面连续简支T梁，梁高2.0m。桥梁标准横断面布置为：4.0m(人行道)+11.5 m(车行道)+0.5m(防撞护栏)+0.5m(中分带)+ 0.5m(防撞护栏)+ 11.5 m(车行道)+ 4.0m(人行道)=32.5m。下部结构桥台采用重力式桥台，桥墩采用矩形墩接桩基础。

本项目桥梁施工工序为：基础施工→桥台、支座施工，桥梁预制→桥梁架设→桥面施工→路面面层摊铺→标志标线。施工时先将桥梁和涵洞的基础四周进行拦挡。再将各墩位的工作面展开，采用钻孔灌注桩形式。钻孔前先挖好泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用。清出的沉淀物运至临时渣场堆放。桥梁上部结构于拟设的预制场集中预制，汽车运输，两台以上重型吊车吊装施工。

道路沿线涵洞型式主要有盖板涵型式，各涵洞在施工过程中需对地基进行处理，地基及两侧采取现场浇筑、盖板预制吊装的施工方法；各涵洞施工中，进出水口高程应与原地表沟道侵蚀基准面相同。

本项目对桥梁施工需要选择在枯水期。为保证施工顺利，避免降雨给桥墩带来冲刷，施工期采用钢板桩围堰。全线桥涵工程优先采用预制安装的标准化、定型化结构，如小箱梁等，简支板上部构造及涵洞盖板等，集中进行工厂化预制，运至工点安装。本项目桥梁基础根据所在位置的地质条件及地下水位埋身情况，采用灌注桩基础或扩大基础。涉水桥墩采用围堰施工。

桥梁在施工的过程中，主要对沿线社会环境、生态环境、环境空气、环境噪声、水环境等产生较大的影响。

二、施工期环境影响源分析

1、水环境

本项目地表水的环境影响，主要体现在以下几个方面：

(1) 桥梁基础施工废水

项目桥梁基础施工采用钻孔灌注桩形式，施工过程中会产生钻孔泥浆。根据相关研究结论，桩基泥浆水比重：1.20~1.46，含泥量：32%~50%，pH 值：6~7。

建设单位拟在桥梁施工灌注桩前挖好沉淀池，将灌注打桩泥浆排入沉淀池，经过一级、二级或三级沉降池，充分沉淀之后，灌注出浆进入沉淀池沉淀后的上清液循环使用，利用挖掘机及时清理沉淀池，清理出来的沉渣进入干化池干化处理，待到自然脱水固化后，运至指定弃土堆场堆放。

(2) 隧道施工废水

隧道施工工序包括岩石打孔、松动爆破、碎石清理、隧道壁修整、衬砌和锚固。其中在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中，有施工废水的产生。

隧道施工废水中污染物成分简单，主要是泥沙等小颗粒悬浮物，其 SS 浓度值在 800~10000mg/L 之间，这些污染物比重较大，若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表水体或农田植被造成污染和水土流失，可进行简单沉淀处理减少对环境的影响。经过沉淀后的施工废水可基本恢复到使用前的水质功能，因此还可重复利用。

(3) 施工工区施工废水

工程施工过程中机械设备和车辆冲洗会产生一定量的废水，其主要污染物为 SS 和少量石油类。SS 含量约为 2000~4000mg/L。根据对国内普通建筑施工工地类比调查，本项目每个施工区施工废水产生量约为 5m³/d，共计 4 个施工区，则施工废水产生总量为 20m³/d。

施工单位拟在每个施工区施工现场设置≥5m³和≥2m³的施工废水隔油池，将收集的施工废水经隔油、沉淀处理后作为抑尘用水。

(4) 降雨产生的面源流失对水环境的影响

项目施工期间，裸露开挖及填筑边坡在当地强降雨条件下，如不经防护，将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，甚至淤塞泄水通道及掩埋农田。

(5) 施工生活废水

道路施工时，施工人员生活污水的主要污染物主要为 pH、SS、COD 和 BOD₅。根据

同类项目类比，施工期生活污水的水质指标浓度见表 5-2。根据类比，本次评价取中值。

表 5-1 施工期生活污水成分及浓度表 **单位：mg/L**

序号	指标	高	中	低	序号	指标	高	中	低
1	悬浮物 (SS)	350	220	100	3	化学需氧量	1000	400	250
2	生化需氧量	400	200	100	4	油脂	150	100	50

施工期生活污水量按以下公式计算：

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

式中： Q_s —每人每天生活污水排放量(t/人·d)；

k —生活污水排放系数，一般为 0.6~0.9，取 $k=0.9$ ；

q_1 —每人每天生活用水量定额，L/ (人·d)，取 $q_1=80L/ (人·d)$ ；

根据建设单位提供的资料，项目不在施工场地内设置施工营地，全部租用当地民房作为本项目施工人员的营地。项目施工高峰期施工人员最大人数约为 80 人。

施工人员生活用水按 100L/人·d 计，则项目施工期生活日用水量 $8m^3/d$ ，生活污水产生量按日用水量的 80% 计，则生活污水最大排放量为 $6.4m^3/d$ 。生活污水中的主要污染物为 COD_{cr} 、 BOD_5 、SS、 NH_3-N 等；主要污染物的排放浓度为 $COD: 400mg/L$ ， $BOD_5: 200 mg/L$ ，SS: $300mg/L$ ，氨氮: $30mg/L$ 。

2、环境空气

本项目在施工过程中主要大气污染因子为施工扬尘、沥青烟以及少量的燃油废气。

(1) 施工扬尘

本项目建设单位不在现场设置搅拌站，施工所需的混凝土、水泥稳定基石和沥青混凝土，直接在当地购买。施工工区设置有堆料场和表土堆场。

因此，项目施工扬尘主要为施工作业扬尘、道路运输扬尘和堆场扬尘。施工作业扬尘主要来源于材料的运输和堆放、土石方的开挖和回填等作业过程；运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

项目施工扬尘污染源强详见表 5-2。

表 5-2 施工期道路空气污染源强 **单位：mg/m³**

施工行为	污染物种类	污染物浓度				备注
		下风向 50m	一般施工路段	下风向 100m	下风向 150m	
施工运	PM_{10}	12	/	9.6	5.1	一般施工路段

输车辆						
土石方的开挖和回填	TSP	8.40	/	1.65	5.093	

从上表可以看出：施工运输车辆下风向 50m 处浓度为 12mg/m³；下风向 100m 处为 9.6mg/m³；下风向 150m 处浓度为 5.1mg/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。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。

从以上分析中可看出，通常扬尘集中发生在材料的运输、土石方的开挖和回填等作业过程，粉尘污染严重。但随着施工的完成，TSP 的污染即消失，影响周期较短。

(2) 沥青烟

沥青主要有石油沥青和煤焦油沥青。本工程所用沥青为石油沥青，沥青中含 26.1%~40.7% 的游离碳，其余为烃类及其衍生物。沥青的熬制、搅拌过程中将会有沥青烟产生，其中主要是沥青的熬制过程中产生沥青烟气，而搅拌过程中沥青烟气产生量很小。项目所需沥青混凝土搅拌站制好后由专车运输至本项目工地，所以，本项目在施工期其产生的沥青烟气量较小，再加上铺设沥青路面施工作业时间较短，且项目周围较开阔，烟气扩散迅速，因此，沥青烟基本不构成环境影响。

3、 固体废弃物

本项目施工期产生的固体废弃物主要为施工人员日常生活产生的生活垃圾，以及施工过程中产生的弃土。

(1) 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。项目施工高峰期施工人员最大人数约为 80 人，生活垃圾以 0.5 kg/人·d 计，施工高峰期间产生的生活垃圾约 40kg/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，再每日交由环卫部门集中处理。

(2) 施工弃渣

本项目施工期间产生的弃渣主要来源于基础开挖、回填作业产生的土石方和建筑弃渣。

根据水土保持方案报告书，本项目工程挖方总量 89.62 万 m³（自然方，下同，韩表土剥离 2.86 万 m³），填方总量 84.19 万 m³（含表土回铺 2.86 万 m³），综合调运 60.01 万 m³，弃方 5.43 万 m³，折松方 7.31 万 m³。剩余不能回填利用的弃渣 7.31 万 m³ 全部外运至项

目弃渣场堆放。

4、 声环境

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常用机械的实测资料，其污染源强分别见表 5-3。

表 5-3 道路施工机械噪声测试值

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离(m)	最大声级 Lmax[dB(A)]
1	沥青摊铺机	ABG423	5	90
2	沥青摊铺机	ABG423	5	90
3	双钢轮压路机	DD-110	5	90
4	胶轮压路机	XP261	5	86
5	振动压路机	YZ16、YZ18	5	81
6	推土机	T140-1	5	81
7	平地机	R200	5	76
8	轮式装载机	ZL50	5	86
9	自卸车	泰脱拉	5	84
10	卡车	/	1	98

由上表可知，施工阶段施工机械和运输车辆的噪声源强均较高，且在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加，其叠加后的噪声增值约为 3~8dB(A)。另外，工程中使用的施工机械大部分为移动声源，噪声源具有一定的移动性，非连续性，其中运输车辆移动范围较大，而推土机、挖掘机等移动区域较小，移动范围较小，其特点与流动车辆声源有一定不同。

环评要求项目在施工时须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定，合理安排高噪声施工作业的时间，每天 22 点至次日凌晨 7 点禁止高噪声机械施工和电动工具作业，尽量将土石方开挖等产生高噪声的工序高安排在白天进行，并加强施工区附近的交通管理，避免运输车辆堵塞而增加的车辆鸣号。

5、 生态环境和景观

(1) 影响源分析

①土石方的开挖和路基填筑等工序使沿线的植被遭到破坏，从而使沿线地区的局部生态结构发生一定的变化。开挖后裸露地表在雨水及地表径流的作用下将引起大量的水土流失，造成农田被埋压，土壤肥力下降。

②本工程全线共设 5 处临时表土堆场、1 处永久弃渣场和 4 处施工工场。如设置在视野范围内，将会对周围景观会产生影响。

③车辆运行、路基和边坡加固等施工活动产生的噪声会对野生动物造成负面影响；在施工过程中施工人员对重点保护野生植物的不认识而砍伐。本项目涉及区域人类活动频繁，经当地林业部门相关人员咨询，公路沿线无集中重点保护野生动植物及其生境分布。

④项目建设时大量的开挖、填筑等施工行为，在一定程度上将破坏项目沿线区域的原有自然景观。

(2) 生态环境保护措施

①合理安排施工时间。施工期应尽可能避开雨季，采取分段施工，提高工程施工效率，缩短施工工期；

②施工中严格执行 HSE 管理，控制人员、车辆按照预定线路行动，文明施工，有序作业，施工过程中应采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式；

③管道施工与外界隔离，施工作业在围护隔栏内进行，开挖采用人工开挖，减小作业面积，从而减轻对周围住户、单位及水土流失的影响；

④施工过程中布设防雨布对开挖基础进行临时挡护。沿着地下通道的旁侧修筑临时排水沟，对施工期间的雨水进行排除；

⑤为防止施工期雨水对临时材料堆场的冲刷，对堆场布设防雨布进行临时拦挡防护。

⑥施工期快结束的时候，严格落实施工场地的迹地恢复措施。

6、 社会环境

(1) 项目永久占地 24.88hm²，主要为耕地、林地、其它草地和住宅用地等，项目征用土地将改变土地利用现状，占用耕地会使沿线部分村民人均拥有土地数量有所下降，同时对当地农业生产造成一定程度的损失。

(2) 施工期房屋拆迁和居民的重新安置将给当地居民的生活带来一定程度影响。

(3) 施工车辆的频繁进出，将占用现有道路，影响沿线居民出行。

(4) 本项目施工期间需要雇用大量施工人员，并购买大量施工材料，这对公路沿线的社会经济起着促进作用，并可在一定程度上解决当地居民就业问题，增加当地居民收入。

三、 项目运营期影响源分析

1、 水环境

工程营运期对附近水域产生的污染途径主要表现为路面径流，在汽车保养状况不良、发生故障或出现事故等时，泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经道路泄水道口流入排水沟，最终排入沿路河流，造成沿路河流的石油类和 COD_{cr} 升高。根据有关实测结果和文献资料，路面径流污染物浓度见表 5-4。

表 5-4 路面雨污水浓度 单位：mg/L(pH 无量纲)

项目	pH 值	COD _{cr}	BOD ₅	SS	石油类
径流 2h 内平均值	7.4	107	20	221	7.0

运载汽油、柴油或其他危险品的车辆可能发生翻车事故，事故一旦发生，将对附近地表水域水生生态环境造成污染。

2、声环境

项目运营期噪声源主要为过往道路车辆产生的交通噪声。

车型分为小型车、中型车和大型车 3 类，其各类型车在离行车线 7.5m 处参考点的单车能量平均辐射噪声级按下式计算。

$$\text{小型车 } LoEs=12.6+34.73lgVS$$

$$\text{中型车 } LoM=8.8+40.48lgVM$$

$$\text{大型车 } Lol=22.0+36.32lgVL$$

式中：S、M、L—分别表示小、中、大型车；

Vi—该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

根据本项目可研报告，本项目道路拟定小车时速为 50km/h，根据上面的公式，计算得到本项目运营期各车型噪声源强见下表。

表 5-5 营运期各类型车辆 Lo 值 单位：dB

类 型	Li(40km/h)
小型车 (3.5t 以下)	68.2
中型车 (3.5t—12t)	73.7
大型车 (12t 以上)	80.2

营运期道路交通噪声将对道路两侧居民带来不同程度的噪声干扰，通过采取必要的防护措施如加强道路交通管理，设置减速、禁鸣标志，采用沥青砼软性路面，并加强道路两侧绿化带的宽度等噪声治理措施后，营运期的噪声影响可以得到较好的控制。

3、环境空气

项目在营运期产生的空气环境污染物主要为汽车尾气和扬尘。本项目路面采用沥青路面，扬尘污染相对较小。

项目营运期环境空气污染源主要是沿线汽车尾气。汽车废气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，主要有 CO、NO₂、THC。CO 是燃料在发动机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。NO₂ 是汽缸内过量空气中的氧气和氮气在高温下形成的产物。THC 产生于汽缸壁面淬效应和混合缸不完全燃烧。由于目前国内汽车已经全面推广使用无铅汽油，因此，铅的污染影响将会越来越小。

道路上行驶汽车的轮胎接触路面而使路面积尘扬起，从而产生二次扬尘污染。

在运送散装含尘物料时，由于洒落、风吹等原因，使物料产生扬尘污染。

气态污染物排放源源强按下式计算（公路建设项目环境影响评价规范 JTG B03—2006）：

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

式中 Q_j——j 类气态污染物排放源强度，mg/(s·m)；

A_i——i 型车辆预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij}——汽车专用公路运行工况下 i 型车 j 类排放物质在预测年的单车排放因子，mg /（辆 m）。

表 5-6 车辆单车排放因子推荐值 单位：mg / 辆·m

平均车速(km/h)		50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00
小型车	CO	31.34	23.68	17.90	14.76	10.24	7.72
	THC	8.14	6.70	6.06	5.30	4.66	4.02
	NO _x	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
中型车	CO	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55	34.78
	THC	15.21	12.42	11.02	10.10	9.42	9.10
	NO _x	5.40	6.30	7.20	8.30	8.80	9.30
大型车	CO	5.52	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	THC	2.08	1.79	1.58	1.45	1.38	1.35
	NO _x	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

根据预测交通量计算的废气污染物 CO、NO₂ 的排放源强及各时间段的排放量见表 5-7。

表 5-7 气态污染物排放源强 单位: mg/(m·s)

年份	2020 年	2028 年	2038 年
CO	7.32	10.99	18.68
NO ₂	0.82	1.22	2.08

4、固体废弃物

由于本项目不设收费站和集中服务区，运营期产生的固废主要为过往车辆、路人产生的生活垃圾。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，道路清洁人员应注意及时清扫；在适当位置设置垃圾桶将其集中收集后运至当地环卫部门统一处理。

5、社会环境

本项目是广元市城市道路规划中的重要组成部分。本项目的建成将极大地提高和改善沿线交通基础设施的通达程度、水平和通行质量，有效缓解既有道路通行能力不足的问题，降低交通事故发生率，从整体上提高路网的服务水平、保障能力和抢险救灾应急能力，带来的直接和间接经济效益是显著的。

6、事故污染风险的影响

通过对工程性质、工程量和工程所处地段环境敏感性的分析，除正常情况可能产生的诸多不良环境影响外，工程施工和运营中尚存在一些潜在的风险，对各种可能形成的生态破坏和环境事故及其后果进行识别和评估后，确定本工程的主要环境风险存在于以下三方面：

(1) 弃渣场及路基边坡垮塌

路基开挖、路堤填筑加荷使原有稳定边坡脆弱的平衡条件受到破坏，施工和运营中堆积体在雨水的浸润下，易沿不利结构面滑移。具有类似特点的既有山区公路，运营实践表明，尽管采取了较完善的工程挡护、加固等措施，但在暴雨的作用下仍可能造成上部堆积物沿不利结构面塌滑，使支挡、加固措施失效，中断行车。

(2) 运营期间风险事故对水体的影响

本项目建成后，沿线主要跨越水域为罗家沟。罗家沟流域位于清江河以南，起源于牛头山，由南向北流入清江河，流域面积约 20.3km²。根据调查，涉水河段为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域，水体评价范围内没有鱼类“三场”分布，施工区域下游 8km 内不涉及饮用水源保护区。

交通事故对环境的污染主要是当公路跨越或沿水域经过时，车辆发生事故将可能对水

体产生污染，水污染事故类型主要有：

- ① 车辆本身携带的汽油(或柴油)和机油泄漏，并排入附近水体；
- ② 化学危险品的运输车辆发生交通事故后，化学危险品发生泄漏，排入附近水体；
- ③ 发生交通事故，汽车连带货物坠入河流、水库。

(3) 项目管网泄漏对水体的影响

本项目中污水管网投产后，在正常运行的情况下，不会对环境造成不良影响，但是管线处于非正常状态下（即事故状态），将对外环境尤其是地下水环境、地表水环境乃至环境空气产生一定影响，非正常运行状态主要是指可能发生的管线破裂、断裂以及堵塞等。

项目主要污染物产生及预计排放情况（表六）

种类	工段	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量 (单位)	处理后产生浓度及产生量 (单位)
大气污染	施工期	施工期活动	扬尘	少量	自然扩散
		施工期活动	粉尘	少量	<0.3mg/m ³
		施工期活动	沥青烟	少量	自然扩散
	运营期	汽车尾气	CO	少量	自然扩散
			NOX	少量	自然扩散
		汽车行驶	扬尘	少量	自然扩散
水污染物	施工期	生活废水	污水量 SS BOD5、 CODcr 油脂 NH ₃ -N	6.4m ³ /d 300 mg/L 200 mg/L 400 mg/L 100 mg/L 30 mg/L	利用化粪池处理后用作农肥或灌溉
		施工废水	SS	3000~5000m ³ /d	除油+沉淀，循环使用，不外排
	运营期	路面初期雨水	SS COD 石油类	220mg/L 100mg/L 7.0mg/L	进入雨水管网
固体废物	施工期	施工作业过程	弃方	7.31 万 m ³	指定弃土场
			废材料	0.2t	外卖
			生活垃圾	0.04t/d	市政系统收集
	运营期	过往车辆及行人	生活垃圾	5kg/d	综合利用，妥善处理，不外排
噪声污染	施工期	施工机械、车辆	噪声	机械噪声达到 76-98dB	
	运营期	汽车运行		车辆交通噪声	

主要生态影响（不够时可附另页）

项目建设对区域生态环境的影响主要体现在植被破坏、扰动动物生境及水土流失。

①土石方的开挖和路基填筑等工序使沿线的植被遭到破坏，从而使沿线地区的局部生态结构发生一定的变化。开挖后裸露地表在雨水及地表径流的作用下将引起大量的水土流失，造成农田被埋压，土壤肥力下降。

②本工程全线共设 5 处临时表土堆场、1 处永久弃渣场和 4 处施工工场，1 处取土场。如设置在视野范

围内，将会对周围景观会产生影响。

③车辆运行、路基和边坡加固等施工活动产生的噪声会对野生动物造成负面影响；在施工过程中施工人员对重点保护野生植物的不认识而砍伐。本项目涉及区域人类活动频繁，经当地林业部门相关人员咨询，公路沿线无集中重点保护野生动植物及其生境分布。

④项目建设时大量的开挖、填筑等施工行为，在一定程度上将破坏项目沿线区域的原有自然景观。根据本项目水土保持方案，项目拟建地因施工新增水土流失量为 189.13 万吨。

环境影响分析（表七）

一 水环境影响评价

（一）施工期水环境影响评价

（1）桥梁施工对地表水环境的影响分析

本项目跨罗家沟大桥地面桥施工会涉水施工。罗家沟流域位于清江河以南，起源于牛头山，由南向北流入清江河，流域面积约 20.3km²。根据调查，涉水河段为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域，水体评价范围内没有鱼类“三场”分布，施工区域下游 8km 内不涉及饮用水源保护区、鱼类自然保护区、水产种质资源保护区等敏感水域，但是涉水桥梁在进行水下墩桩基础施工时将造成施工河段局部水域 SS 增大，从而影响水质。其中桥台基础一般采用明挖方式进行，施工中将产生废渣、基坑水等，若处置不当会造成局部水质污染。为保护沿线水体的水环境质量，评价建议桥梁施工应尽量选择枯水季节，在桥梁设计时尽量减少水下桥墩数量，以减少桥梁桩基的水下施工。

同时要求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。通过采用施工围堰及钢护筒防护，护壁泥浆沉淀池处理，上清液回用，钻渣经沉淀池沉淀后即使运入弃渣场等措施可以有效防止涉水桥墩施工引起的水质污染。施工完毕后的泥浆经自然沉淀后覆土填埋处理，挖出的弃渣与拆除的围堰一起运至指定的弃渣场堆放。

钻孔灌注桩施工过程中，按规范要求的配合比制备泥浆，增大泥浆密度，提高泥浆粘度。使用的溶岩剂有膨润土、红粘土等，从而使泥浆护壁更加有效地维持钻孔的稳定。对泥浆进行适当的化学处理，加入适量的纯碱和烧碱用来软化水质，调整 pH 值，改善粘土颗粒的水化性能，提高泥浆的粘度和防塌性能。孔内泥浆应不断循环，平衡地层压力，无循环静止状态时间不宜过长，应时刻注意泥浆质量和护壁的稳定情况。泥浆密度应严格按照规范要求制备，不宜过小，泥浆含砂量也不宜过高。膨润土泥浆护壁保证了周围土体的稳定，满足了钻孔的需要。溶岩剂溶于泥浆中，其最终与泥浆一起运至指定的弃渣场堆放。

为保护公路跨越河流的水环境质量，评价建议桥梁施工等涉水施工应选择在枯水季节，挖出的弃渣运至指定的弃渣场堆放，最好利用弃土地弃渣。为避免和减小涉水桥墩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 污水引至沉淀池沉淀后排放。建设单位不得在河漫滩地设施施工营地和材料堆放地，以免生活污水和生产废水排入水体造成污染影响。建议通过合同约束机制和施工环境监理制度来控制固体废物

和油料的排放，严禁油料排入河中。

评价认为在采取上述措施后，本项目桥梁施工不会对评价区域地表水环境质量造成明显影响，其影响会随着施工结束而结束

(2) 隧道施工对隧址区地表水的影响

本道路隧道经过石蹄沟水库，其所在河流为清江河，根据调查，涉水河段为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域，水体评价范围内没有鱼类“三场”分布，不涉及饮用水源保护区、鱼类自然保护区、水产种质资源保护区等敏感水域。

水塘路段分两种情况处理：若水塘面积较小，可全部抽排塘水的，则排干塘水后按要求填筑处理；若水塘面积大，不能全部抽排塘水的，则对占用部分采用草袋围堰，抽排水后围填处理。水塘路段的填方边坡坡率为1:1.75。水塘段路基边坡水以下部分采用浆砌片石防护，水面以上采用植草绿化处理。

隧道施工废水中污染物成分简单，主要是泥沙等小颗粒悬浮物，其 SS 浓度值在 800~10000mg/L 之间，可进行简单沉淀处理减少对环境的影响。经过沉淀后的施工废水可基本恢复到使用前的水质功能，因此还可重复利用。

本项目可采用施工废水沉淀处理后重复利用的方法，不仅降低引水成本，又可减少对地表水体的污染。

(3) 施工生产废水的影响

项目施工区施工废水主要为机械设备及车辆冲洗水，根据前面工程分析可知，这些废水含泥沙等悬浮物很高和少量石油类，如果直接排放，将对水环境造成较大的影响。环评要求施工单位在**施工区施工现场设置 $\geq 5\text{m}^3$ 的施工废水沉淀池和 $\geq 2\text{m}^3$ 的施工废水隔油池**，将收集的施工废水经隔油、沉淀处理后作为抑尘用水。

本项目**施工期施工废水综合利用，不会外排**，环评认为，**施工期生产废水对工程影响区域的水环境产生的影响很小。**

(4) 降雨产生的面源流失对水环境的影响

项目施工期间，裸露开挖及填筑边坡在当地强降雨条件下，如不经防护，将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，甚至淤塞泄水通道及掩埋农田。所以在施工期间要注意对这些裸露边坡的防护。

根据水土保持方案，项目在施工时考虑了用塑料薄膜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、在桥梁及堆料场周围设置沉淀池等措施。采取这些措施后大大地减少了表土的裸露及被雨水的冲刷，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) 施工生产生活区生活污水的影响

施工生活污水处理不当也会对周围水体造成一定的污染，本项目不新建施工营地，主要采取租用当地农民房屋，利用现有化粪池或旱厕进行处理，产生的少量生活污水经简单处理后用作农肥或灌溉。避免生活废水直接排放对环境的污染影响。

(6) 对饮用水源的影响

经现场勘察及资料收集调查，项目评价范围内均无饮用水源取水点及保护区。因此，本项目的建设不存在对当地集中式饮用水源取水点及保护区的影响。

综上所述，项目施工废水和生活废水均能够做到资源化利用不外排。因此，本项目施工期废水不会对评价区域内地表水体产生明显影响。

(二) 运营期水环境影响评价

本项目运营期自身不产生废水，但是由于路面机动车行驶过程中产生的污染物多扩散于大气或降落于道路周围路面上，随着降雨的冲刷带到项目所在地附近水体中，可能对周围水质产生影响。项目运营期废水主要为路面径流。

非事故状态下，路面径流污水基本可接近国家规定的排放标准，不会造成对环境的污染影响，但在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水排水系统收集后，最终排入罗家沟流域，将造成水体中石油类和 COD 的污染影响，应通过交通管理措施，避免类似事故发生。

二、大气环境影响评价

(一) 施工期大气环境影响评价

拟建公路建设过程中，将进行土石方填挖、筑路材料的运输及拌合、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，根据工可，本项目所需沥青均外购。在施工场地没有沥青的熬制、搅拌等环节因此，该工程施工期的主要环境空气污染物是施工扬尘。

1、施工扬尘对环境的影响分析

在整个施工期间，产生扬尘的作业主要有路面翻挖、道路浇注、建材运输、露天堆放、装卸等过程。

(1) 运输车辆道路扬尘

施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的50%以上，道路扬尘的起尘量与运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积、路面含尘量、相对湿度等因素有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。本项目石料、砂、石灰、水泥等建筑材料均采用汽车运输，材料本身在运输过程中，如果防护措施不当，则遇风也会起扬尘，尤其是粉状材料，如石灰的运输过程，在运输过程中如果遮盖不严密，极易产生扬尘污染，所起的扬尘将影响到运输道路两侧的居民，特别是大风天气，这种影响将更严重。根据同类工程建设经验，施工期施工区内运输车辆大多行驶在土路便道上，路面含尘量高，道路扬尘比较严重。因此，对运输散体物质车辆必须严加管理，采取加盖篷布或洒水降尘措施。

(2) 道路、隧道和桥梁施工

根据现场调查，本项目沿线200m范围内分布有一定数量的居民，主要为农村居民，距离道路红线距离一般在10m~300m之间，评价要要求在距离项目中心线50m左右的居民点附近进行施工时，必须设置防尘纱网，同时通过采取防尘洒水措施，可将PM₁₀污染距离缩小到20~50m范围，因此，施工过程中必须严格强化上述扬尘控制措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

通过资料查询和类比分析，项目施工场地在采取了有效的防尘措施前后的影响范围见下表。

表 7-1 施工场地扬尘治理前后 PM₁₀ 浓度对比 单位：mg/m³

产尘位置	产尘因素	治理前后	距离施工场地距离 (m)						
			10	30	50	100	150	200	400
运输沿线料场、弃土堆场、开挖现场	开挖、搅拌、建材、弃土运输、装卸	治理前	-	-	8.0	2.3	1.0	0.5	0.3
		治理后	-	2.0	0.8	0.5	0.3	0.1	-

由上表可以看出，项目在采取扬尘控制措施以后，可以有效控制扬尘的影响范围，且降低了PM₁₀的浓度，防尘措施明显，能够有效减少扬尘对周围环境敏感点的影响。

(3) 散体材料堆场扬尘

散体材料储料场在风力作用下也易发生扬尘。其扬尘基本上集中在下风向50m 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。

当出现重污染天气时，紧急响应四川省、广元市重污染天气应急措施。施工单位需严格按照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）》和《四川省灰霾污染防治办法》中的相关要求加强施工场地扬尘的控制，全面督查建筑工地现场管理“六必须”、“六不准”的执行情况，即：必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必

须湿法作业、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门，不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物。

同时，为了进一步加大扬尘的污染防治力度，评价提出如下措施：

①由于本项目沿线分布有农村居民点，施工场地的布设应尽量避免避开红星村小学及红星村、小岭村、凤凰村农户聚集的地方。评价要求在距离项目中心线50m左右的居民点进行施工时，必须在边界设置防尘纱网。

②风速四级以上易产生扬尘时，应暂时停止土方开挖，并采取有效措施，防止扬尘飞散。

③裸露泥土在临时堆存过程中必须进行遮盖。

④严禁抛撒建筑垃圾，建筑垃圾应及时清运并在当地政府指定地点处置，不能及时清运的，应在施工工地设置临时密闭性垃圾临时堆放场地进行保存。

⑤施工场地必须采取洒水措施。

⑥施工工地运输车辆驶出工地前必须利用水进行冲洗处理，严禁将泥土带出工地。

⑦运输沙、石、水泥、土方、垃圾等易产生扬尘物质的车辆，必须封闭严密，严禁撒漏。

⑧指定运输车辆行驶路线，应避开城市主干道及居住、文教集中区。

2、沥青烟的影响分析

沥青烟气主要出现在沥青的熬制、搅拌和摊铺等作业过程中，其中以沥青熬炼过程中沥青烟气排放量最大。本工程的路面均为沥青路面，根据工可，本项目所需沥青均外购。在施工场地没有沥青的熬制、搅拌等环节，不存在沥青熬制、搅拌过程中产生沥青烟的环境问题。

外购的沥青在工地直接用于铺路，在摊铺时沥青烟气的排放浓度较低，可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值（ $80\sim 150\text{mg}/\text{m}^3$ ），对周围环境影响较小。

环评要求：沥青运输须采用罐装沥青专用车辆装运，以防止沿程撒落污染环境。建设单位应严格执行《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004），尽量缩短铺设施工工期，减少沥青混凝土路面施工过程中沥青烟产生。

综上，项目施工期将会对施工场地周围的环境空气质量造成一定影响，但这些影响随着施工期的结束也会结束。因此，项目施工期不会造成项目所在地环境空气质量明显恶化，对各敏感点的影响相对较小。

（二）运营期大气环境影响评价

1、区域基本气象资料

(1) 气候特征

广元市属亚热带湿润季风气候，冬季寒冷，夏季炎热，四季分明，多年平均气温为 16℃，年平均降水量 1058.4 毫米。多风是广元地区气候的主要特征之一，风的季节性较强，冬春风大。持续时间长，常年主要导风向为 N、NNE。平均风速为 3.3 米/秒，最大风速 28.7 米/秒，静风频率 47.8%，多年平均相对湿度为 68%，平均无霜期 270 天。广元气象站各月气象特征值见表 7-2 所示。

表 7-2 广元气象站各月气象特征值

气象要素	月份												全年
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
历年平均气温(℃)	5.1	6.9	11.4	16.6	21.1	24.3	25.7	25.5	20.9	16.4	11.1	6.5	16
极端最高气温(℃)	18.6	22.3	30.6	33.2	36.9	38.5	37.5	37.7	35.2	29.1	26	20.1	38.5
极端最低气温(℃)	-7.8	-4.8	-0.2	-0.6	7.7	12.2	15	15.4	10.3	1.7	-3.1	-8.2	-8.2
历年平均相对湿度(%)	62	64	63	64	66	69	77	76	77	75	70	66	69
历年平均水量(mm)	3.7	7.9	22.2	55.5	91.2	124.8	267.6	193.9	173.9	53.2	22.6	3.7	1022.2
最大日降水量(mm)	3.9	10.4	46.4	79	109.1	185.9	185.9	169.8	153.4	53	34.3	7.4	185.9
=10mm 降水量(d)	0	0	0.3	1.5	2.9	3.4	6.3	5.2	4.8	1.6	0.6	0	26.7
历年平均蒸发量(mm)	67.4	71.9	110.1	152.3	200.1	175.4	163.5	171.3	111.4	98	82.9	64.9	1469
历年平均风速(m/s)	1.5	1.6	1.8	1.8	1.7	1.4	1.2	1.2	1.4	1.3	1.4	1.4	1.5
相应风向	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	WSW	SSW	ENE	N	NNE	NNE	NE	NNE

(2) 近三年地面气象观测资料

近三年地面气象观测资料详见表 7-3、7-4 和 7-5。

表 7-3 2015 年地面气象观测资料

月份要素	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年值
总云量	8.2	9.1	7.1	8.0	6.8	7.9	6.6	5.1	8.9	7.6	7.8	8.2	7.6
低云量	7.6	7.7	3.6	3.5	3.1	3.5	3.3	2.7	5.5	5.1	5.4	6.1	4.8

干球温度	6.5	8.0	13.1	19.3	22.5	25.0	29.0	28.9	21.7	19.4	14.4	8.4	18.0
漏点温度	3.5	5.9	8.2	11.7	14.8	19.4	23.0	21.4	17.8	16.3	11.3	5.1	13.2
相对湿度	81	86	75	65	69	76	76	70	83	86	85	83	78
降水量	8.5	25.0	36.4	20.7	109.6	72.5	179.0	178.8	164.9	147.8	21.8	4.6	969.6
风向方位	平均风速 (m/s)					最大风速 (m/s)					风向频率		
N	1.4					3.0					3		
NNE	2.2					9.0					6		
NE	1.9					7.0					7		
ENE	1.8					5.0					4		
ENE	1.7					3.0					6		
ESE	2.3					6.0					4		
SE	2.6					5.0					4		
SSE	2.1					4.0					2		
S	1.8					5.0					4		
SSW	1.8					4.0					2		
SW	1.7					5.0					3		
WSW	1.8					6.0					3		
WSW	1.4					3.0					3		
WSW	1.8					4.0					4		
NW	1.9					6.0					8		
NNW	2.0					5.0					9		
C											26		

(3) 2015 年气象特征分析

①温度

表 7-4 2015 年平均温度月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
温度	4.2	6.2	14.8	18.3	23.3	25.6	27.1	24.6	23.3	18.7	13.0	8.2	16.3

②风速

表 7-5 2015 年平均风速月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
风速	1.5	1.5	1.8	2.1	2.1	2.1	1.8	1.7	1.7	1.7	1.5	1.4	1.7

③2015 年四季每小时平均风速的日变化

表 7-6 2015 年四季每小时平均风速的日变化

时次 季节	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.6	1.6	1.6	1.5	1.6	1.6	1.6	1.4	1.5	1.8	2.1	2.3
夏季	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.5	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1
秋季	1.7	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.3	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7
冬季	1.2	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.3	1.4	1.5
/	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.5	2.5	2.7	2.7	2.8	2.9	2.4	2.3	1.9	1.7	1.7	1.6
夏季	2.2	2.4	2.8	2.6	2.7	2.4	2.3	2.0	1.9	1.6	1.5	1.5
秋季	1.9	2.0	2.2	2.1	2.2	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.3
冬季	1.7	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3

④2015 年均风频月变化

表 7-7 2015 年均风频月变化

风向 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	SNS	NW	NNW	C
1月	12	6	13	14	3	1	2	1	2	3	2	2	9	2	7	20	
2月	13	3	7	8	9	6	8	4	3	2	1	5	5	4	3	12	5
3月	10	11	6	4	7	3	5	4	3	3	5	10	4	6	3	14	2
4月	5	8	8	8	9	10	3	4	3	1	3	6	8	2	6	16	1
5月	4	11	2	4	15	6	9	9	4		4	2	4	5	4	15	1
6月	3	3	8	6	7	6	8	18	5	3	8	1	3	4	7	13	1
7月	6	7	7	8	7	4	3	6	3	3	8	2	6	5	5	13	5
8月	4	2	8	3	7	2	5	6	6	3	6	6	7	9	8	10	6
9月	9	6	4	6	9	8	4	9	3	2	3	2	3	6	8	15	3

10月	11	6	5	7	10	5	6	6	2	2	5	3	6	2	9	14	2
11月	12	3	7	11	8	5	3	3	2	4	4	2	4	2	10	16	7
12月	10	7	8	10	5	6	4	4	2	2	5	6	6	2	6	13	8

⑤2015 年均风频月变化及年均风频

表 7-8 2015 年均风频月变化及年均风频

风向 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	SNS	NW	NNW	C
春季	6	10	5	5	10	6	6	6	3	2	4	6	5	4	4	15	1
夏季	4	4	8	6	7	4	5	10	5	3	7	3	5	6	7	12	4
秋季	11	5	5	8	9	6	4	6	2	3	4	2	4	3	9	15	4
冬季	12	5	9	11	6	4	5	3	2	2	3	4	7	3	6	15	5
年平均	8	6	7	7	8	5	5	6	3	3	5	4	5	4	7	14	4

注：春季指 3、4、5 月，夏季指 6、7、8 月，秋季指 9、10、11 月，冬季指 12 月、1、2 月（以下相同）。

可以看出，评价区域四季及全年均以北北西风为主，东北风次之，分别占了 8.95%和 8.86%。频率最低为 SSW 风，占全年的 2.5%。说明该地区各个风向差异不是很大，仅偏北风频率约显偏高。

2、预测内容

(1) 预测因子

根据拟建项目废气排放特点，环境空气预测因子为汽车尾气中的 NO₂、CO。

(2) 预测范围

对于以线源为主的城市道路项目，评价范围为线源中心线两侧各 200m 范围。

(3) 预测内容

预测营运近期（2020 年）、中期（2028 年）、远期（2038 年）污染物在评价范围内小时最大落地浓度和敏感点最大落地浓度；

(4) 线源源强的确定

行驶车辆排放源按连续污染线源，线源的路肩及路线路肩。

根据工程分析可知，项目运营期废气污染源主要为行驶车辆汽车尾气。该排放源为以道路中心线为中心的连续线源，其主要污染物 NO₂、CO。的排放源强见下表所示。

表 7-9 各路段污染物排放源强 单位: mg/(m·s)

年份 \ 污染物	2020 年	2028 年	2038 年
CO	7.32	10.99	18.68
NO ₂	0.82	1.22	2.08

3、预测模式及参数选择

(1) 预测模式

预测因子 NO₂、CO，采用《公路建设项目环境影响评价规范》(JTJ005-96)推荐的扩散模式:

①风向与线源成任意交角

当风向与线源的交角为 $0^\circ < \theta < 90^\circ$ 时，将预测路段视作有限长线源 (AB 段)，该线源对道路两侧预测点产生的地面污染物浓度可由下式求得:

$$C = \frac{Ql}{U} \int_A^B \frac{1}{2\pi \sigma_y \cdot \sigma_z} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \times \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-h}{\sigma_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+h}{\sigma_z}\right)^2\right] \right\} dl$$

式中: Ql——预测路段污染物排放源强, mg/m·s;

u——预测路段排放源高度处的平均风速, m/s;

h——污染源平均排放高度, m;

y——线源微元中点至预测点的横风向距离, m;

z——预测点至地面高度, m;

dl——线源微元长度增量, m;

A、B——线源的起点和终点;

σ_y 、 σ_z ——水平横向和铅直向扩散参数, m。

②风向与线源垂直

取 x 轴与风向平行，坐标原点通过线源的中点，因风向与线源垂直，其线源在 y 轴上，地面小时浓度可由下式计算:

$$C = \left(\frac{2}{\pi}\right)^{1/2} \cdot \frac{Ql}{u\sigma_z} \cdot \exp\left(-\frac{h^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

式中: Ql——预测路段污染物排放源强, mg/m·s;

u——预测路段排放源高度处的平均风速, m/s;

h——污染源平均排放高度, m;

σ_z ——铅直向扩散参数，m。

③风向与线源平行

取 x 轴与线源一致，坐标原点和线源中点重合，因风向和线源平行，只有上风向的线源才对计算点浓度有贡献，其地面小时浓度可由下式计算：

$$C = \frac{Q_l}{\sqrt{2\pi u \sigma_z(r)}}$$

式中：r—微元至预测点的等效距离为： $r = (y^2 + \frac{h^2}{e^2})^{1/2}$

e—常规扩散参数比， $e_0 = \sigma_z / \sigma_y \approx 0.5 - 0.7$ ；

(2) 主要参数选取

①扩散参数

由于道路附近的扩散受到流动车辆扰动的影响，即汽车尾气一排出就具有一定的垂直扩散和水平扩散，它使大气稳定度对扩散的作用相对减少，但随着远离道路，车辆扰动影响也随之减少。因此，真实的垂直和水平扩散参数 σ_z 和 σ_y 应包含初始汽车尾气扰动和环境扰动两部分。总的垂直扩散参数 σ_z 及水平扩散参数 σ_y 可分别由下式计算：

$$\sigma_z = (\sigma_{za}^2 + \sigma_{zo}^2)^{1/2}$$

$$\sigma_y = (\sigma_{ya}^2 + \sigma_{yo}^2)^{1/2}$$

σ_{za} —由环境扰动引起的纵向扩散参数；

σ_{ya} —由环境扰动引起的横向扩散参数；

σ_{zo} —由汽车扰动引起的纵向扩散参数；

σ_{yo} —由汽车扰动引起的横向扩散参数；

σ_{ya} 、 σ_{za} —根据沿线地区的实际情况采用幂函数式计算。

为了更准确地估算由汽车扰动引起的初始扩散，把 σ_{yo} 和 σ_{zo} 作为一个风速的函数，计算公式：

$$\sigma_{zo} = 3 - 0.53U_c \quad \sigma_{yo} = 2\sigma_{zo}$$

②风速

有效排放源高度处的平均风速 U ，可现场监测得出。

如引用气象资料中的风速 U_0 ，当 $U_0 < 2\text{m/s}$ 时，考虑车辆高速行驶的空气拖动效应，应按下式修正：

$$U = AU_0^{0.164} \cos^2 \theta$$

式中： A ——与车速相关的系数， $A=1.85$ ；

θ ——风速矢量与线源夹角($^\circ$)。

当计算得出的 $U < U_0$ 时，仍用 U_0 。

③混合层高度

由于热力和动力原因会在大气边界层内产生上、下层间的湍流强度不连续现象，导致混合层的存在。混合层厚度越厚，地面浓度愈低。

④污染物有效排放源高

污染物有效排放源离路面高度 0.5m 。

4、大气预测

(1) 预测计算条件

预测因子为汽车尾气特征污染物 NO_2 、 CO ；预测车流量选择平均小时车流量、气象条件选择一般气象条件及不利气象条件（一般气象条件为全年平均风速 3m/s ；不利气象条件选择静风条件）；风向选平行及垂直道路两种情况，预测高度为 1.5m 。

远期随着汽车污染排放水平的提高， CO 汽车尾气源强要小于近期；但是 NO_2 汽车尾气源强却大于近期，这是因为大车的 NO_2 排放因子远远高于中客和小客的排放因子，而且随着远期大容量公交系统大型公交车辆的车流量增加，大车排放的 NO_2 呈增加趋势。

(2) 预测结果

本项目评价大气影响预测，预测结果见下表

表 7-10 近期 2020 年汽车尾气影响预测单位： mg/m^3

距离道路 中线 距离(m)	CO				NO ₂			
	一般气象条件		不利气象条件		一般气象条件		不利气象条件	
	垂直风 向	平行风 向	垂直风 向	平行风 向	垂直风 向	平行风 向	垂直风 向	平行风 向
20	0.4564	0.3563	0.5254	0.4854	0.0287	0.0231	0.0323	0.0308
40	0.3612	0.1478	0.4548	0.2184	0.0215	0.0094	0.0287	0.0143
60	0.2988	0.0788	0.4006	0.0985	0.0179	0.006	0.0251	0.0054

80	0.2545	0.046	0.3595	0.0443	0.0161	0.0048	0.0215	0.0036
100	0.2216	0.0263	0.3251	0.0197	0.0143	0.0034	0.0197	0.0018
120	0.1855	0.023	0.289	0.0132	0.0108	0.002	0.0161	0.0015
140	0.1609	0.0148	0.2528	0.0099	0.009	0.001	0.0143	0.0009
160	0.1248	0.0099	0.2266	0.0082	0.0072	0.0002	0.0108	0.0006
180	0.1002	0.0049	0.2003	0.0049	0.0036	0.0002	0.0054	0.0003
200	0.0689	0.0017	0.1658	0.0017	0.0018	0.0001	0.0018	0.0001
标准	参照《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 小时均值: 10mg/m ³				《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二 级标准小时均值: 0.20mg/m ³			

表 7-11 中期 2028 年汽车尾气影响预测单位: mg/m³

距离道路 中线距 离(m)	CO				NO ₂			
	一般气象条件		不利气象条件		一般气象条件		不利气象条件	
	垂直风 向	平行风 向	垂直风 向	平行风 向	垂直风 向	平行风 向	垂直风 向	平行风 向
20	0.5586	0.436	0.643	0.5955	0.0252	0.0203	0.0334	0.0315
40	0.4421	0.1808	0.5566	0.2673	0.0189	0.0082	0.0252	0.0126
60	0.3657	0.0964	0.4903	0.1205	0.0158	0.0053	0.0221	0.0047
80	0.3114	0.0563	0.44	0.0543	0.0142	0.0042	0.0189	0.0032
100	0.2712	0.0322	0.3979	0.0241	0.0126	0.0029	0.0173	0.0016
120	0.227	0.0281	0.3536	0.0161	0.0095	0.0018	0.0142	0.0013
140	0.1969	0.0181	0.3094	0.0121	0.0079	0.0009	0.0126	0.0008
160	0.1527	0.0121	0.2773	0.01	0.0063	0.0002	0.0095	0.0005
180	0.1226	0.006	0.2451	0.006	0.0032	0.0001	0.0047	0.0003
200	0.0844	0.002	0.2029	0.002	0.0016	0.0001	0.0016	0.0001
标准	参照《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 小时均值: 10mg/m ³				《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二 级标准小时均值: 0.20mg/m ³			

表 7-12 远期 2038 年汽车尾气影响预测单位: mg/m³

距离道路 中线距 离(m)	CO				NO ₂			
	一般气象条件		不利气象条件		一般气象条件		不利气象条件	
	垂直风 向	平行风 向	垂直风 向	平行风 向	垂直风 向	平行风 向	垂直风 向	平行风 向
20	1.3611	1.0624	1.5667	1.425	0.0323	0.0259	0.0363	0.0344
40	1.0771	0.4406	1.3562	0.6512	0.0242	0.0106	0.0323	0.0162
60	0.8911	0.235	1.1946	0.2938	0.0202	0.0067	0.0283	0.0061
80	0.7589	0.1371	1.0722	0.1322	0.0182	0.0054	0.0242	0.004
100	0.661	0.0783	0.9694	0.0587	0.0162	0.0038	0.0222	0.002
120	0.5533	0.0686	0.8617	0.0392	0.0121	0.0023	0.0182	0.0017
140	0.4798	0.0441	0.754	0.0294	0.0101	0.0011	0.0162	0.0011
160	0.3721	0.0294	0.6757	0.0245	0.0081	0.0003	0.0121	0.0007
180	0.2987	0.0147	0.5973	0.0147	0.004	0.0002	0.0061	0.0004
200	0.2056	0.0049	0.4945	0.0049	0.002	0.0001	0.002	0.0002

标准	参照《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 小时均值: 10mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二 级标准小时均值: 0.20mg/m ³
----	---	---

从上表可以看出:

①影响最大的气象条件为不利气象条件下的垂直风向。

②预测范围内, 不利气象条件下, NO₂ 浓度最大值分别为近期 0.0323mg/m³、中期 0.0334mg/m³ 及远期 0.0363mg/m³, 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012);

③CO 浓度最大值分别为近期 0.5254mg/m³、中期 0.643mg/m³ 及远期 1.5667mg/m³, 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)。

5、环境空气敏感点影响预测结果

拟建项目营运近、中、远期所排放的污染物 CO 和 NO₂ 在各敏感点的小时最大落地浓度叠加结果, 见表 7~13-15。

表 7-13 营运近期 2020 年敏感点处小时最大落地浓度 单位: mg/m³

号	敏感点地名	CO				NO ₂				备注
		预测最大值	背景值	叠加值	占标率(%)	预测最大值	背景值	叠加值	占标率(%)	
1	红星村	0.4854	--	0.4854	4.845	0.0308	0.057	0.0878	43.9	执行《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 中的二级标准
2	红星村小学	0.0082	--	0.0082	0.082	0.0006	0.057	0.053	28.8	
3	小岭村	0.4463	--	0.4463	4.463	0.0269	0.057	0.0839	41.95	
4	凤凰村	0.4463	--	0.4463	4.463	0.0269	0.057	0.0839	41.95	

表 7-14 营运近期 2028 年敏感点处小时最大落地浓度 单位: mg/m³

号	敏感点地名	CO				NO ₂				备注
		预测最大值	背景值	叠加值	占标率(%)	预测最大值	背景值	叠加值	占标率(%)	
1	红星村	0.5955	--	0.5955	5.955	0.0315	0.057	0.0885	44.25	执行《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 中的二级标准
2	红星村小学	0.01	--	0.01	0.1	0.0005	0.057	0.0575	28.75	
	小岭村	0.5673	--	0.5673	5.673	0.0299	0.057	0.0869	43.45	
	凤凰村	0.5673	--	0.5673	5.673	0.0299	0.057	0.0869	43.45	

表 7-15 营运近期 2038 年敏感点处小时最大落地浓度 单位: mg/m³

号	敏感点地名	CO				NO ₂				备注
		预测最大值	背景值	叠加值	占标率(%)	预测最大值	背景值	叠加值	占标率(%)	

1	红星村	1.425	--	1.425	14.25	0.0344	0.057	0.0914	45.7	执行《环境 空气质量标准》 (GB3095—2012) 中的二级标准
2	红星村小学	0.0245	--	0.0245	0.245	0.0007	0.057	0.0577	28.85	
3	小岭村	0.925	--	0.925	9.25	0.032	0.057	0.089	44.5	
4	凤凰村	0.925	--	0.925	9.25	0.032	0.057	0.089	44.5	

从上表可以看出

营运近期、中期和远期各敏感点 CO 和 NO₂ 最大地深度均未超标，项目营运期对外周围大气环境影响较小。

□为进一步减少拟建项目对区域环境空气的影响，对于运营期，环评要求相关单位做好运营期的道路交通管理措施：

(1) 加强绿化措施，有针对性地优化绿化树种、绿化结构和层次，提高绿化防治效果。在道路两侧绿化选种时，尽可能有计划选择吸尘降噪效果较好的植物，减少气态污染物对周围环境的影响

(2) 加强交通管理，规定车速范围，减少事故发生。

(3) 执行车检制，禁止尾气污染物超标排放的机动车通行。

(4) 做好路面维护，定期对路面进行清扫。

(5) 加大环境管理力度，做好道路绿化的维护工作

(6) 道路管理部门设立环境管理机构，委托环境监测单位定期在环评报告中规定的监测点进行环境空气监测。

5、隧道营运对环境空气的影响

隧道内环境空气污染源主要来自于机动车尾气成份中的一氧化碳（CO）和氮氧化物（NO_x），其中，CO 具有极大的毒性；NO_x 危害呼吸系统，是光化学烟雾形成的主要因素。隧道内 CO 和 NO_x 有害气体浓度过高，将对隧道检修维护人员及隧道行车安全产生一定程度影响。根据《公路隧道设计规范》，隧道内一氧化碳允许浓度如表 7-16 所示。本评价选用 CO 作为评价因子。

表 7-16 隧道内一氧化碳允许浓度

项目		单位	允许浓度
一氧化碳	隧道控制室、休息室	ppm	24
	正常营运	ppm	150
	发生事故，15 分钟内	ppm	250

对于单向行驶自然通风隧道，隧道内不同距离处 CO 的浓度由风进口向出口呈线性增加，并容易推导出以下浓度预测模式：

$$C(x) = q x / s u$$

式中：C(x) — 距隧道进风口 x 处污染物浓度，mg/m³；

q — 机动车气态污染物排放源强，mg/s.m；

x — 距隧道进风口的距离，m；

s — 隧道横断面面积，m²；

u — 隧道内风速，m/s。

对于隧道单洞，因车流引起的空气流动，风速可达 0.5m/s，因此，假定各隧道内在自然通风状态下风速度分别为 0.5m/s。经上述浓度预测模式计算，不同位置 CO 污染物浓度结果分别见表 7-17，其中，隧道净空面积来源于隧道内轮廓设计图，不计隧道内紧急停车带和车行横通道的加宽部分，并且吹入隧道的空气中 CO 浓度忽略不计。

表 7-17 隧道内 CO 浓度达标（150ppm）时至洞口距离

风速(m/s)	预测年	交通状况	CO 浓度达标时至洞口距离 (m)
			土地岭隧道 (630m)
0.5	初期 (2020)	日均	—
		高峰	-
	中期 (2028)	日均	—
		高峰	208
	远期 (2038)	日均	300
		高峰	127
2.0	初期 (2020)	日均	—
		高峰	—
	中期 (2028)	日均	—
		高峰	—
	远期 (2038)	日均	—
		高峰	—

注：—表示隧道全长 CO 浓度达标。

隧道正常营运时 CO 允许浓度为 150ppm，合 187.5mg/m³；发生事故 15 分钟内 CO 允许浓度为 250ppm，合 312.5mg/m³。

从表 7-17 中可知，在正常营运条件下，当隧道内风速为 0.5m/s（不采取机械通风）时，隧道在运营中期的高峰时段和远期，隧道全长 CO 浓度不能达标。

当隧道内风速为 2.0m/s 时，所有隧道内任何断面的 CO 浓度均达标。汽车尾气在公路隧道空间扩散缓慢，存在污染物的积累，通常在隧道入口处较低，随汽车进入隧道而逐渐增加，污染物浓度的梯度与隧道内风速和车流量有关，如不采取通风措施，在隧道出口处附近容易形成一个高污染区域。

6、环境空气影响分析小结

上述预测结果表明，各环境敏感点的 NO₂ 地面小时浓度预测值均能够满足《环境空气质

量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求,对周围大气环境影响较小。随着我国科技水平的不断提高,汽车尾气净化系统将得到进一步改进,运输车种构成比例将更为优化,逐步减少高能耗、高排污的车种比例,汽车尾气排放将大大降低,且本预测为较为保守的计算,因此拟建道路汽车尾气对沿线两侧以及敏感点环境空气的影响范围以及影响程度都将会缩小。

运营期减缓空气污染的对策措施建议:①加强绿化措施,有针对性地优化绿化树种、绿化结构和层次,提高绿化防治效果,减少气态污染物对周围环境的影响;②加强交通管理,规定车速范围,减少事故发生。

三、声环境影响评价

见声环境影响专项评价。

四、固体废弃物环境影响评价

(一) 施工期固体废弃物环境影响评价

项目工程挖方总量 89.62 万 m³ (自然方,下同,韩表土剥离 2.86 万 m³),填方总量 84.19 万 m³ (含表土回铺 2.86 万 m³),综合调运 60.01 万 m³,弃方 5.43 万 m³,折松方 7.31 万 m³。**剩余不能回填利用的弃渣 7.31 万 m³全部外运至项目弃渣场堆放。**

施工期间生活垃圾产生量约为 40kg/d,经袋装收集后由垃圾桶暂存,再交由当地环卫部门统一清运处理。

综上所述,项目施工产生的固废能够得到无害化处理,不会对外环境造成二次污染。

(二) 运营期固体废弃物环境影响评价

由于本项目道路为城市道路交通工程,不设收费站和集中服务区,运营期产生的固废主要为过往车辆、路人产生的生活垃圾。

为方便本项目运营期产生的固体废物收集、清运,路线两侧各设垃圾箱,用于收集行人产生的生活垃圾;道路上的垃圾每天定时由环卫部门清扫,运至城市垃圾场填埋处理;环卫部门应按规定对垃圾箱定期清洗、消毒,保持其清洁,并及时清运垃圾。

综上所述,项目产生的固体废物不会对周围环境造成影响。

五、社会环境影响分析

1、对项目区域社会发展影响分析

本次设计的环线,西临兰海高速,南临西成客专、绵广高速、经由宝红路可直达红岩港口,为宝轮片区内外转换的主要通道。同时,北线紧邻宝成铁路昭化车站,可形成铁路与公路无缝

连接，成为真正意义的区域交通枢纽，因此环线的建设有巨大的经济与社会效益。

环线是连接宝轮片区连接东西与南北方向交通的一条重要通道，项目沿线串联规划区内的赵家山居住片区、新型材料工业园区（石龙工业园）、盘龙平雾居住片区、宝轮旧城片区以及铁路、高速路仓储物流区、宝昭工业园等货运交通集散点。本项目所处区域经济发展不平衡，城市化进程也相对滞后，片区范围内市政道路网络尚未形成。经济要发展，交通需先行，大力发展道路交通是加快城市化进程、促进社会经济发展的重要突破口之一。

目前，宝轮旧城区以北片区地块均已在开发当中，其北线两侧分布大量的物流用地，距北线以南 500 米范围为主要的货运集散地（昭化火车站）、东线北段以西为石龙工业园，目前已建成投入使用。本项目的建设将成为服务沿线区域的结构道路，对促进沿线区域的招商引资和地块开发具有重要意义，能有效的带动周边区域的城市发展。

2、对居民生活质量的影响

本项目的实施与投入运营将使沿线交通条件得到改善，加快城乡间贸易流通，使农副产品进入城市转化为商品，提高农民的经济收入。另外，由于交通条件的改善，也将促进沿线第三产业的兴起和资源的开发利用，使企业的经济效益不断提高，地区的经济将会得到长足发展。经济的发展为社会提供大量的就业机会，增加沿线人民收入水平，帮助解决农村劳动力过剩的矛盾。随着人民物质生活水平的提高，对卫生、教育、通讯、文化娱乐等精神生活的要求日益强烈，将更好地促进公路沿线的社会医疗卫生、文化教育事业的发展。因此，本项目的建设在一定程度上会提高当地居民的生活质量。

工程施工期不可避免的会对公路沿线居民的生活带来一定程度的影响。如：施工车辆的进出，对沿线现有道路的占用，将影响沿线居民出行；施工车辆扬尘将影响附近居民的生活质量；施工噪声将会影响居民休息和学校的正常教学活动；施工生产生活区的污水、生活垃圾和生产废物的排放对沿线河流水质造成影响，施工人员的文明程度都可能会影响当地村民的日常生活。根据调查，施工期受影响的主要是拟改建公路两侧距离公路较近的居民点和学校，施工期应采取必要措施以减缓其对沿线居民的影响。

3、公路阻隔影响

本项目施工期将主要利用县道和乡村道路作为施工便道，势必进一步加大这些道路的车流量，考虑现有道路两侧分布有一定数量的居民点，施工期施工车辆的进出及对现有道路的占用将不可避免的造成交通阻隔，给沿线居民点的居民出行带来一定不利影响，特别是在学校附近施工时，若施工管理不当，还可能导致交通安全事故。同时施工行为是短期的，当施

工结束后，这种不利影响将不再存在。

4、 征地影响分析

(1) 公路永久占地对耕地的影响分析

耕地是沿线居民生活主要来源之一，对当地居民的生活有着比较重要的意义。公路占用的耕地将改变其原有的土地利用类型，这必将对当地居民的生产生活造成一定影响。

根据公路占用土地类型分析，工程建设永久占用耕地平均占涉及乡镇耕地面积比例较小，影响不大；但具体到公路沿线受影响的村组，耕地损失量占区域耕地的比例及人均耕地减少量将远大于上述数据，这将会给沿线农业生产带来一定的负面影响，农民的收入会有一定程度的降低，农村富余劳动力将进一步增加，受影响的具体村组需要通过乡镇土地重新调整以使受影响村的人均耕地不至于明显降低；根据四川省路网规划，纳入路网规划的项目占地为规划的交通过地范畴，考虑规划实施的周期性和具体年限，公路改建过程中占用的耕地在一定程度上会带来不利影响，尤其是对直接受影响的村组，其影响更为突出，因此应加强对耕地资源的保护。

(2) 公路临时占地影响分析

公路施工期间料场、弃渣场、施工道路和施工生产生活区等工程需要临时占用土地，占用土地类型主要为荒地，其次为林地和耕地，由于机械碾压、施工人员践踏等，施工作业周围的农作物和植被将遭到不同程度的破坏，造成农作物和林地资源的减少，但临时占地对植被的破坏影响是短期的、可恢复的。

公路施工期间临时征用部分耕地，将对当地农业生产带来一定的负面影响。施工期临时征地需依据相关政策给予相应的补偿，施工结束后将实施复耕和植被恢复，对土地资源和农业生产的不利影响是暂时的。

(3) 工程征地影响减缓措施

针对征地可能存在的不利影响，建设单位应尊重当地群众意见，协调相关部门采取一系列的减缓措施，将这些不利影响降到最低程度：

① 建设方应与广元市人民政府共同成立征地小组，根据《中华人民共和国土地管理法》及广元市人民政府有关土地管理规定、土地征用管理办法等政策法规制定项目的征地补偿计划。

② 政府有关监管部门要加大对征地补偿资金的监督检查力度，完善监督管理机制，政府有关部门在征地工作启动的时候就介入开展，实行事前、事中、事后相结合的全过程监督方

式，同时还要发挥群众的监督作用，赋予群众知情权和监督权。

③ 当地政府要严格论证，合理征地，同时也要应尽快给占用耕地的农户重新配置土地，减缓因占地对他们造成的不利影响。

④ 施工临时占地尽量选择在征地范围内，如拌和场、施工场地、施工驻地等，不得随意占用耕地，施工场地施工结束后要及时清理、整治，采取绿化、复耕措施。

⑤ 当地政府应支持并指导村委会创办集体的第三产业，安排失去土地的剩余劳动力就业，提高他们的收入，公路施工或运营期的公路养护招工可优先雇佣失去土地的当地村民，以解决他们的生活经济来源。

⑥ 多途径补偿安置，可以应用适合于当地实际和农民发展需要的多种补偿方式，如土地换社保、土地换就业等，让农民享受医疗、养老保险，享受城市的最低生活保障线，让农民有稳定的收入来源，充分考虑农民切身的需要和以后的发展。

以上各项措施落实后，当地居民的生活水平不会因本项目的征地受到较大影响。

5、拆迁安置影响分析

根据现场踏勘调查，拆迁的主要是沿线农民的房屋，拆迁房屋类型主要为砖瓦房和砖混房。

根据向公路设计部门咨询，公路选线时已经最大程度的考虑了避免房屋拆迁，尽量绕避了沿线居民密集区，根据向当地政府咨询，建设方与沿线各人民政府将共同成立征地拆迁小组，拟建公路拆迁安置方案将采用货币补偿、就地靠后安置相结合的方式，对被占用土地的拆迁户将安排就业，让农牧民有稳定的收入来源，充分考虑农牧民切身的需要和以后的发展。拆迁点比较分散，靠后布置也有场地，因此建议在遵循被拆迁户愿意的前提下，尽量就近安置，这样便于居民的土地耕种和社情交往，且保证当地安置地具有良好的生活环境(可以利用已有水、电等基础设施)和方便的生产生活条件，避免远迁占用新的土地，新建基础设施产生新的环境污染。但是在靠后安置过程中需满足噪声防护距离要求，防止公路噪声对居民的不利影响。同时拟建公路进行拆迁安置时，应将拆迁的建筑垃圾统一运往当地市政垃圾堆放场地，拆迁时要对场地进行洒水作业，确保不产生新的环境问题。

综上所述，拟建公路拆迁安置时只要落实好环境保护措施，严格按照《中华人民共和国土地管理法》及沿线人民政府有关土地管理规定、土地征用管理办法、房屋拆迁管理条例等政策法规制定项目的征地补偿和拆迁再安置计划，拆迁安置方案从环保角度是合理的。

六、生态环境影响分析

1、对植被的影响

工程建设使植被生物量减少和丧失是道路工程产生的主要负面影响之一，加之道路占地大部分被填筑为路基，该类型所占用的植被生物量是无法恢复的。如何通过采取严格的施工管理和植被恢复措施，尽可能降低生物量的损失，是本工程建设中需要十分重视的问题。

根据项目沿线踏勘及现状资料结果表明，本项目道路红线两侧 300 米范围内，主要植被为常绿阔叶林等。

(1) 施工期植被破坏的影响

工程占地会使项目沿线的植被受到占压、破坏，施工活动将使植被生境遭到破坏，生物个体失去生长环境，影响是不可逆的。工程占地将直接改变原有此部分土地的利用性质，但此部分土地占区域总面积的比例较小，因此，项目的建设不会对区域土地生产力造成大的影响。

本工程占地较少，况且后期道路行道树等绿化可以弥补部分植被的损失，项目建设占地不会对区域森林植被覆盖率造成大的影响。

综上所述，项目建设的影响范围为带状，永久性占地对植被的破坏程度是长期的、不可恢复的，项目建设后工程占地范围内的绿化带设置及相关水土保持措施，会在一定程度上补偿永久占地对植被的破坏，对区域的植被覆盖率和土地生产力影响不大。

(2) 施工期对生态结构和稳定性的影响

施工期人为活动，如：路基的铺筑、施工机械的碾压、施工人员的践踏等，将使施工作业区周围的乔木、灌木和草本植被遭受直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性降低。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，项目建设对其生态效能影响不大。

综上所述，施工沿线具有多年形成的较稳定的生态系统，根据现场调查，在工程影响范围内，受工程影响的植物均属一般常见种，其生长范围广，适应性强。地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于项目沿线地区是少量的，道路绿化或造林将弥补部分损失的生物量，因此施工活动不会影响项目区的生态系统稳定性和完整性。

(3) 对国家重点保护植物和古树名木的影响

通过现场实地调查，该建设项目区域内及周边 300m 范围内无国家级省、市规定的名木古树。

(4) 外来物种对当地生态系统的影响

工程人员进出评价范围，工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会有意无意的将外来物种带进该区域，倘若外来物种比当地物种能更好的适应和利用当地环境，将有可能对当地的生态系统产生影响。因此在选用、运输工程所需建筑材料、绿化树木等的同时，必须增强工程人员相关知识的培训，禁止携带外来物种进入评价区域。

2、对陆生动物的影响分析

(1) 施工期对陆生动物的影响

项目在施工期对野生动物的影响主要表现为施工人员的施工活动、生活活动对动物栖息地生境的干扰和破坏；施工机械噪声对动物的干扰。

①对爬行动物的影响

施工期间，对爬行动物的活动有一定的影响，施工噪声与施工人员活动会影响项目周边爬行动物的活动，因而原分布在评价区的一些爬行动物如蛇类将远离施工区。但它们会迁移到非施工区，对其生存不会造成威胁。且由于项目为城市区域，爬行类野生动物的种类和数量较少，因此对其影响较小。

②对两栖动物的影响

道路施工作业会导致跨越江河水体水质的变化及水域附近的生态环境的变化，从而引起两栖类动物生存环境的变化，造成两栖类物种数量的减少，这种影响是短期的，施工活动结束后，两栖类动物的生存环境将会逐渐得到恢复。

现状调查结果表明，本项目道路两侧无明显地表水，两栖类动物较少，且多已适应道路区域的环境，本项目施工对其影响不大。

③对鸟类的影响

鸟类多善飞翔，道路施工占地对其基本没有影响，但施工期间，人为活动的增加以及路基的开挖、开山放炮的震动、巨响、施工机械噪声会惊吓、干扰某些鸟类，使之暂时迁移离开施工区域。

综上所述，项目区道路施工对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响，虽然总体上道路的建设对沿线的两栖及爬行动物有一定的干扰，但是对其生存及种群数量、种类影响很小。更不会导致动物多样性降低。

(2) 营运期对陆生动物的影响

道路上行驶的车辆排放的废气、噪声、振动及路面径流污染物等对动物的生存环境造成污染，降低了动物生存环境的质量，迫使动物寻找其他的活动和栖息场所。营运期交通噪声和夜间车辆行驶的灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，影响动物的交配和产卵。

3、生态环境影响评价结论

(1) 本项目占用的自然植被，在项目竣工后虽然能够逐渐恢复，但是其生态质量将比施工前降低。但是，这部分临时占用的自然植被的面积很小，影响很小。

(2) 本工程造成的植被生物量损失较小，且在项目结束后，道路中央绿化带的建设会使项目区内的植被得到较好的恢复，补偿了该区域损失的生物量。因此，本工程对生物量的影响较小。

(3) 项目在施工期对野生动物的影响主要表现为施工人员的施工活动、生活活动对动物栖息地生境的干扰和破坏；施工机械噪声对动物的干扰等。

总之，本项目的建设对植被造成的损失量较小，不涉及陆生和水生保护动物，仅对动物造成一定的干扰，不会造成生物多样性变化，对生态环境影响小。

七、环境风险分析

1、环境风险影响分析

(1) 弃土场风险分析

结合环境保护目标，工程共设1个弃土场主体工程根据路基出渣特征、出渣方式、出渣数量和渣体特性，综合考虑工程建设弃渣需要和项目区环境保护因素，合理布设弃渣场，渣场选择设置在地形平缓的坡地或阶地上，各渣场占地不涉及水土保持专项设施，距离居民点较远。弃渣场位置均选择在远离滑坡、崩塌等不良地质灾害的区域，从而保证堆渣不受不良地质灾害的影响，弃渣场垮塌的风险较小。

(2) 交通事故影响分析

该项目公路全线发生危险品运输风险事故的概率小。但是只要发生危险化学品（主要是石化产品）风险事故，对敏感路域环境都将可能造成严重的污染和破坏，运输矿建材料车辆全线发生事故的相对石化产品要大，但造成的污染程度较小。

本区域内主要的危险化学品是项目所在地区各区县的石化产品，石化产品属于有毒有害类危险品，在公路营运期如果发生运输事故，将对项目区主要河流及其他溪沟水质造成不良影响，破坏水生环境，威胁水体中鱼类和水生生物，还会对河岸两侧植被（主要是农业植被）造成不良影响，如果发生在居民点周围将对居民身体健康产生严重危害。在公路经过区段未发现珍稀动植物集中分布，公路发生危险品事故基本不会对珍稀动植物资源造成不良影响。

此外，运输煤炭、矿建材料的车辆发生事故概率较大，有可能出现矿建材料落入水体，但项目所在地区的主要河流水质较好，有足够的自净能力，少量的矿建材料落入水体不会对大范

围的水域造成影响，而且造成的污染远小于石化产品风险事故。

因此，应积极采取措施减少危险化学品运输风险，制定危险化学品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，从公路设计阶段，到营运期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，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

经现场调查、资料查询及向有关部门咨询，本项目沿线不涉及饮用水水源保护区及鱼类“三场”。项目在雨季，一旦发生危险化学品（主要是石化产品、矿建材料和农药化肥）风险事故，将对项目区主要河流及其他溪沟水质造成不良影响，破坏水生环境，威胁水体中鱼类和水生生物，还会对河岸两侧植被（主要是农业植被，尤其是水田）造成不良影响，如果发生在居民点周围将对居民身体健康产生严重危害。

因此，有关部门应高度重视，作好应急计划，加强管理，使影响降至最低。

（3）管网泄漏风险影响分析

一般情况下，污水管网不会发生堵塞、破裂和爆炸。发生该类事故的可能原因主要有管网设计不合理、往下水道倾倒大量固体废物和易燃易爆物质等。

①本项目排水系统的设计抗震强度为7度，因此地震对污水处理系统的破坏风险较小。在强震时，可能造成污水收集系统毁坏或其它事故，使污水外溢流入就近河涌，对水体环境产生一定影响。

②市政工程施工（维护）中毒事故的主要原因是：一是污水管网作业中，未经检测下水井有毒气体或者检测不清即下井；二是涉及人工挖孔桩作业中，施工人员下井前不进行毒气检测或者检测方法不对，或通风措施不满足要求，盲目下井作业；三是发生中毒事故后，由于缺乏救护知识及防毒救护用具，施工人员盲目施救造成伤亡，造成环境安全事故。

③事故发生时污水未经处理直接排入水体，使区域地表水和地下水水质有较大的影响，如果长时间排放至受纳水体，将导致周围水体水质恢复至现有环境情况

2、环境风险防范措施

（一）工程措施

①在项目罗家沟大桥上段醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，提醒过路驾驶员加强水资源保护的环境意识。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。

②加强罗家沟大桥梁防撞栏设计，防撞栏构造应采用混凝土或波形护栏，具有良好的吸收车辆碰撞能量的特性，施工中应严格按技术规范要求进行，保证防撞栏质量。

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。

(二) 管理措施

(1) 交通事故防范措施

在公路沿线罗家沟大桥两侧醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强环境保护意识，要求危险品车辆限速通过。

防范危险化学品运输风险事故的最主要措施是严格执行国家和行业部门颁布的危险化学品运输相关法规。主要有《中华人民共和国道路交通安全法》、《特种设备安全监察条例》、《危险化学品安全管理条例》、《道路危险货物运输管理规定》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》等。

(2) 弃渣场冲毁防范措施

弃渣场应严格按照水土保持要求，采取相应的工程措施、植物措施、施工临时措施，并加强施工管理，落实水土保持要求。确保弃渣场建设满足设计要求

(3) 管网泄漏防范措施

为了防止排水管网发生爆裂、堵塞而发生污水溢流外排事故。建议采取如下防治措施：

①应十分重视管网的维护及管理，防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力。

②管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，同时最大限度地收集生活污水和工业废水。

③污水干管和支管设计中，选择适当充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。

④日常维护期间，工作人员要严格按照维修操作制度，在进入管网检查期间，先检查是否适合人员进去的环境，防止工作人员进入检查期间发生窒息事件，建议工作人员穿好防护服进入污水管网进行检查。

⑤污水管网应制定严格的维修制度，用户应严格执行国家、地方的有关排放标准，特别需加强对所接纳工业废水进水水质的管理，确保污水管网收集的污水符合进水水质标准《污水排入城市下水道水质标准》(CJ3082-1999)。

⑥建议配设巡视员，日常巡视管网的运行情况，及时发现事故隐患，排除事故，及时进行维修。

3、应急措施

建设单位应编制详尽的应急计划，统一应急行动，明确应急责任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。应急反应计划制定大概包括以下有关方面：

(1) 建立突发性事故反应体系

为对突发性事故做出快速反应，应建立起相应的组织机构，包括指挥协调中心、咨询中心、监测中心和善后工作小组。

指挥中心：由道路建设单位牵头，包括各环保部门、自来水公司、水利（务）局、水产局、清污公司等有关单位。配备完善的通讯设备，有条件时，启动社会联动 110 报警系统，提高反应效率。其任务是建立应急体系，协调应急反应多边关系，指挥消除污染事故的行动。

咨询中心：由科研部门承担，主要任务是根据历史资料、自然资源资料和科研成果作出评价，提出配备防污设备、器材的种类、数量及贮存地点的建议，并根据事故可能类型，如碰撞、爆炸等，迅速而科学地作出处理突发性事故决定的指南，以供指挥协调中心决策，同时对事件进行跟踪，对自身工作做出评价，以便改进工作程序或调整研究方向。

监测中心：目前主要由环保或环境监测部门承担，建立化验室，配备相应的分析检测仪器，如气相色谱仪等。其主要任务是对水体环境总体状况作污染分析，并提交分析报告。

善后工作小组：由环保专业人员组成（必要时聘请法律顾问），主要负担清除费用和对污染损害的索赔工作进行法律研究和谈判。

（2）建立监视和报告制度

一个应急反应体系，最主要的是制定操作性较强、适应性较好的作业计划，该计划对处理突发性事故的作用关系甚大。主要包括通知、评价、处理决定、调动和善后处理等，日常监视及接收信息的工作主要由建设单位负责，一旦发生事故（第一个信息来源可能来自包括公众在内的许多来源中的一个）收到信息后立即按报告程序通知指挥中心等相关单位，启动反应体系。

（3）培训和演习

制定了突发性事故应急计划后，应急队伍（包括水利、环保等部门）要根据计划的要求，在假设的情况下进行定期演练和理论学习，以检验计划的可操作性、适应性和严密性，并组织人力编写《突发性事故应急手册》，人手一册，便于查阅。

本项目存在潜在的交通事故和危险化学品泄漏引起的环境风险，如果安全措施水平高，则事故的概率必然会降低，但不会为零。一旦发生事故，需要采取应急措施，控制和减少事故危害。并需要实施社会救援，因此制定应急预案如表 7-20。

表 7-20 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，专业救援队伍负责事故控制、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，如手机、固定电话、广播、监视电视等
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	应急预防措施	事故现场：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织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	应急状态中止恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序；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	对临近地区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

4、环境风险评价结论

经分析，施工期的事故风险主要表现为施工者在交通斜坡、电源、河流附近操作时的安全事故以及施工过程中使用的有毒原材料等不慎发生泄漏对水体造成污染；营运期间可能出现的环境风险主要来源为违规运载危险品、油类产品等的车辆发生事故时，引起有毒有害化学物质泄漏，在雨水等冲刷作用下，有毒有害化学物质流入雨水管网，最终流入附近地表水体从而产生环境污染。

根据本项目的功能，本项目违规运输危险化学品的几率不大，在采取相应防范措施的基础上可将风险事故造成的危害降至最低。

综上所述，从环境风险角度分析，本项目实施可行。

八、环保投资估算

环保投资包括环保设施、设备、环境监测以及水土保持等费用。根据拟建公路沿线的环境特点以及本报告表中提出的设计、施工和营运三个时段应采取的环保措施及建议，环保措施直接投资见表 7-21。本项目总投资 1005200 万元，工程一次性环境保护投资约 3418.13 万元，其中水土保持总投资为 3028.23 万元，全部费用占工程总投资的 3.25%。

表 7-21 环保措施投资一览表

环保项目	措施内容		数量	金额(万元)	备注
生态环境保护及恢复	施工期	路基、路面排水及防护工程	全线	3028.23	根据水土保持报告，估算新增水土保持措施投资 265.45 万元。
		桥梁施工防护工程	1 处		
		隧道排水及防护工程	1 处		
		取土、弃渣场防护措施及植被恢复	1 处弃渣场		
		施工生产生活区防护措施及植被恢复	4 处		
		施工期临时水保措施	全线		
	公路绿化及景观		全线		
生态风险防范		全线			
噪声防治	施工期	详见声环境影响评价专章	——	20	估列
	营运期	详见声环境影响评价专章	——	50	预留
水污染防治	施工期	施工区修建沉淀池，每个有效容积不低于 5m ³ ，隔油池每个有效容积不低于 2m ³	个	8	按 1 万元/个估算
		施工人员生活废水经所租用民房化粪池预处理用于农户施肥利用。	--	5	估列
		设置桩基泥浆水沉淀池 1 座，共计容积为 5m ³	1 处	2	2 万元/处、每座大桥 1 处
	营运期	防撞墩、限速警示标志等	——	10	估列
		危险品运输事故应急预案编制	——	20	估列
		事故应急抢救设备和器材	3 套	50	估列
环境空气污染防治	施工期	施工场地四面设置 2m 的围挡；施工场地洒水降尘，及时清扫路面尘土；清扫运输车辆泥土并清洗车辆；施工场地出口放置防尘垫；项目运渣车、运料车采用篷布覆盖；临时料场进行篷布遮盖	--	40	估列
	营运期	加强交通管理，禁止尾气超标车辆上路行驶；加强道路两侧绿化带管理以保证存活率，达到空气净化作用		--	计入运行管理费用
固体废物	施工期	生活垃圾：购置生活垃圾垃圾桶；生活垃圾转运费用	--	5	估列
	营运期	施工弃土：施工弃土转运费	--	40	估列
		路面垃圾每天清扫，并由市政清运。		--	计入运行管理费用
社会环境	地下文物挖掘、搬迁费用		——	50	预留，纳入工程主体投资
环保工程	设计期		——	25	估列

设计				
环境监理	施工期环境监理	1.5 年	20	工程环境监理计划
环境监测	施工期环境监测	1.5 年	10	项目环境监测计划
	营运期环境监测	—	10	
环保验收	含会议费、编制费、监测费等	—	25	估列
合计	——	——	3418.13	——

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果（表八）

内容 类型	排放源		污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染物	施工期	施工场地	扬尘	设置 2m 的围挡；洒水降尘，及时清扫路面；清扫运输车辆泥土并清洗车辆；放置防尘垫；运输车辆采用篷布覆盖；临时料场进行篷布遮盖	使扬尘对环境的影响降到最低
		施工机械、运输车辆	CO、NOx 和 HC	少量	影响很小
	运营期	道路	扬尘	加强交通管理	影响很小
		汽车尾气	CO、NOx 和 HC	禁止尾气超标车辆上路行驶；加强道路两侧绿化带管理以保证存活率，达到空气净化作用	影响很小
水 污染物	施工期	施工场地	施工工区 施工废水	统一收集沉淀处理后用于场地洒水抑尘	资源化利用，不外排
		施工场地	桥梁基础 施工废水	灌桩出浆进入沉淀池沉淀后的上清液循环使用，清出的淤泥运致弃渣场堆放处置。	不外排
		施工人员	生活废水	经所租用民房污水预处理池处理后，用于农户施肥利用	不外排
	运营期	道路	路面径流	加强路面打扫工作	影响很小
固体 废物	施工期	工地	施工弃土	全部转运至运机弃土场堆放	无害化处理，不造成二次污染
			建筑弃渣	外运至项目弃渣场堆放	
			生活垃圾	经袋装收集后由垃圾桶暂存，再交由当地环卫部门统一清运处理。	
	运营期	道路	生活垃圾	及时清扫，垃圾桶袋装收集，交由环卫部门集中处理	无害化处理，不造成二次污染
噪 声	施工期	机械、车辆	优选低噪声设备；加强设备的维修、保养和管理；强噪声设备作业采用局部隔声降噪措施；禁止夜间及“两考”期间施工。	达标排放	
	运营期	道路过往车辆	运营期路边根据实际情况加强绿化措施；加强交通管制，汽车禁止鸣笛，及时维护路面状况等降低噪声；合理规划，对于后续引入的沿线项目：建议在距离道路路肩外54m范围内，不适宜建设医院、学校等对声环境要求相对较高的建筑。	对环境影响很小	
<p>生态保护措施及预期治理效果：</p> <p>本项目施工建设不可避免的会对建设区域带来水土流失等生态环境影响的问题。</p>					

本项目建设对生态环境影响主要表现为：破坏道路沿线地区现有植被，由此引起的水土流失、植被减少；对沿线地区土地利用格局产生影响以及对地区动、植物物种迁移的阻断影响和由此引发的生物多样性问题。道路建设的同时必须做好生态环境保护，在项目建设区及影响区作好土地整治、水土保持、道路绿化等设计，尽量避免由于本项目建设而产生水土流失，保证项目建设后能够发挥最佳社会效益和环境效益。

1、生态保护措施

①合理安排施工时间。施工期应尽可能避开雨季，采取分段施工，提高工程施工效率，缩短施工工期；

②施工中严格执行 HSE 管理，控制人员、车辆按照预定线路行动，文明施工，有序作业，施工过程中应采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式；

③管道施工与外界隔离，施工作业在围护隔栏内进行，开挖采用人工开挖，减小作业面积，从而减轻对周围住户、单位及水土流失的影响；

④施工过程中布设防雨布对开挖基础进行临时挡护。沿着地下通道的旁侧修筑临时排水沟，对施工期间的雨水进行排除；

⑤为防止施工期雨水对临时材料堆场的冲刷，对堆场布设防雨布进行临时拦挡防护。

⑥施工期快结束的时候，严格落实施工场地的迹地恢复措施。

2、治理效果

通过上述水土保持措施，将会使新增的水土流失得到有效控制，原有的水土流失得到治理，道路的安全得到保障，生态环境明显改善。对占用荒地、林地进行绿化，使植被恢复系数达到 9% 以上。工程区的生态环境在 2~3 年内得到较好的恢复。

结论与建议（表九）

一、工程概况

宝轮环线（南线）起于 G108 改线清江河大桥南桥头，上跨 G108 改线、向南上跨预留下穿道、下穿西成客专，转向东穿越土地岭后，止于经一路，道路红线宽 30m，全线总长 4.4km。全线共包括罗家沟大桥 1 座，长 190 米；土地岭隧道 1 座，长 570 米；清江河南立交（菱形立交）1 座，杨家沟立交（菱形立交）1 座，宝红路立交（全互通立交）1 座；路堤浸水挡墙 1 座，长 132 米。该项目主要包括道路、给排水及交安设施、路灯、绿化工程、电力、通信及燃气管线等附属配套工程。

项目道路类别为城市主干道，设计车速：50km/h，桥梁宽度：30m，路面采用沥青混凝土。道路全线不涉及自然保护区、风景名胜区等重要环境敏感点。

二、产业政策符合性结论

本工程属于市政道路工程建筑项目，根据《中华人民共和国国家发展和改革委员会 2013 年第 21 号令《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修正）》，属于国家鼓励类“第二十二条城市基础设施”中“4、城市道路及智能交通体系建设”，因此本项目符合国家产业政策。

广元市发展和改革委员会以广发改函【2018】23 号文对项目可行性研究报告进行了批复，同意本项目立项。

综上所述，项目符合国家相关产业政策。

三、规划符合性结论

项目选址区域位于利州区宝轮镇和昭化区昭化镇，项目的建设符合《广元市城市总体规划（2010—2020）》、《广元市宝轮片区控制性详细规划（2010—2020）》等相关规划。

四、项目选址、选线合理性

线路沿线主要经过红星村、小岭村、凤凰村，不通过其它场镇，沿线 200m 范围内主要是原有建设在公路两旁的零散住户等。根据本评价分析，本项目线路走向属于《广元市城区综合交通规划》中已规划的的道路。因此，项目整体线路走向并无比选方案。

根据调查，项目所在区域为规划的城市建设区，项目区域范围内不涉及自然保护区、

风景名胜區及飲用水水源地保護區等重要環境敏感點。項目方案符合城市規劃，工程土石方工程量較小，無重大環境制約因素，工程建設及運行對周邊敏感目標影響較小。項目建成後完善了區域管線工程（排水管網、雨水管網、電力管等），方便了區域居民的出行。廣元市城鄉規劃建設和住房保障局於 2017 年 3 月 9 日向廣元市城建投資有限公司頒發了寶輪環線道路工程《建設項目選址意見書》，確認本項目建設符合城鄉規劃要求。

因此，本項目選址選線合理。

五、環境質量現狀調查結論

1、環境空氣質量現狀

監測結果表明，各項監測指標均滿足《環境空氣質量標準》（GB3095-2012）中二級標準，區域大氣環境質量良好。

2、水環境質量

監測結果表明，清江河和白龍江監測斷面糞大腸菌群超標，其餘各項監測指標均滿足《地表水環境質量標準》（GB3838-2002）中Ⅲ類水域標準限值，評價河段地表水水質良好。

3、聲環境

各監測點位聲環境質量現狀均滿足《聲環境質量標準》（GB3096-2008）中 2 類和 4a 類標準，項目區域內的聲環境質量較好。

4、生態環境

項目位於城市規劃區內，周圍用地為城市規劃建設用地。據現場調查，項目評價範圍內無國家、市、縣級自然保護區及野生動物保護區、森林公園、風景名勝區、重點文物及名勝古蹟、生態敏感與珍稀野生動植物棲息地等環境保護敏感目標，也無珍稀瀕危保護動植物分布。項目占地及周圍區域生態現狀為荒地，次生灌木叢等。區域生態環境現狀良好。

六、環境影響評價結論

1、大氣環境影響

道路施工期瀝青煙和揚塵對周圍空氣環境有一定的影響，特別是距離較近時，影響

更大。但是由于施工期是暂时的，影响也是短暂的，随着道路的竣工运营，施工期影响随之消失。

营运期空气污染物主要来源于汽车尾气，经预测分析可知，道路运营各时期(近期、中期、远期)汽车排放尾气基本不会对道路沿线区域产生明显影响。道路建设对环境空气的影响较小。

2、地表水环境

项目施工废水经隔油、沉淀处理后作为抑尘用水，不外排。施工人员生活废水经所租用民房化粪池处理后，作为农户施肥利用，不外排。

项目营运期废水主要来源于路面径流。非事故情况下，路面径流对水环境影响很小；通过严格的事故风险防范措施，可以最大程度避免汽车泄露污染地表水事故的发生。

项目施工期和运营期对评价区域地表水体的影响很小。

3、声环境

施工期由于各种施工机械设备的运转和各类车辆的运行，不可避免地将产生噪声污染。通过加强管理，合理安排施工作业时间，采用低噪音设备，做好宣传工作，争取取得周围群众的理解和支持，通过采取上述措施后施工噪声对周围环境的影响在可接受范围内。

营运期噪声主要来自交通噪声，其污染影响是不可避免的，但项目在严格落实加强道路交通管理，实行限速管制，设置减速、禁鸣标志，合理规划，并加强道路两侧绿化等措施后，可将项目营运期交通噪声对区域及周边现有环境敏感点的声学环境质量影响降至可接受程度。

4、固体废弃物

项目施工期产生的生活垃圾经过袋装收集后由垃圾桶暂存，再每日交由环卫部门集中送垃圾填埋场填埋处理；施工期废弃土石方全部外运至项目弃渣场堆放。

运营期过往车辆和路人产生的生活垃圾，每天定时由环卫部门清扫，运至城市垃圾场填埋处理。

项目施工期和运营期固体废物均能够做到无害化处理，不会对外环境造成二次污染。

5、生态环境

本项目施工期间对生态环境有一定影响，项目实施后，在施工期将产生一定的水土流失现象，随着工程的结束和绿化的进行，水土流失现象得到逐渐减轻。施工结束后，沿线通过市政配套的绿化防护，对生态环境的影响可以得到缓解。由于道路沿线生物多样性程度低，无生态敏感区，不涉及脆弱生境，不会明显降低区域生态系统的稳定性，对生态环境的影响很小。

6、社会环境

项目施工期将会对项目周边居民生活造成一定的不便。建设单位在施工前与相关管理部门进行了及时的沟通与协商，通过施工前期的协调和安排，力争将因施工对社会环境的影响降低到最低程度。考虑到项目施工期不长，待施工结束后，项目施工对社会环境的负面影响将立即消失。

本项目投运后，将会改善原有基础设施和交通状况，促进项目直接影响区的经济发展，促使居民生活质量显著提高。因此，本项目投运后具有一定的正效应。

7、环境风险

根据本项目的功能，项目营运期主要承担着连接区域交通干道的功能，属于城市主干道，本项目违规运输危险化学品的几率不大，在采取相应防范措施的基础上可将风险事故造成的危害降至最低。

七、污染物总量控制

根据项目特征，本项目不设污染物总量控制指标。

八、项目环保投资

在项目总投资费用 105200 万元中，环保投资费用为 3418.13 万元，占总投资的 3.25%，其环保投资及建设内容合理、可行、基本满足环保需要。

九、环境影响评价总结论

本项目符合国家产业政策，项目符合规划当地发展要求，选址选线合理。项目建设有利于改善天府新区交通条件，具有较好的经济效益和社会效益。设计和环评要求的环保措施经济技术可行，项目实施后对环境影响较小。因此，本项目只要全面严格落实环评和工程设计提出的各项环保对策措施，严格执行“三同时”制度，同时严格执行环评中提出的环境风险防范要求，项目建设所产生的不利影响都可以得到减缓或消除。综合考虑本项目在拟选地建设从环保角度分析可行。

建议

- 1、本项目的防护和环保设施严格执行“三同时”的要求；
- 2、施工过程中加强管理，严禁任意堆放施工材料，施工严格按照规定进行，禁止野蛮施工。施工完成后及时清理现场，做好恢复工作。
- 3、加强施工期污染防治的环境监理。
- 4、施工部门尽量选用低噪声设备，尽量避免扰民事件。
- 5、合理安排施式时间，避免噪声扰民。

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

县（市、区）环境保护主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

市（地、州）环保部门意见：

公 章

经办人：

年 月 日

省环境保护部门审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附件：

- 附件 1 环境影响评价委托书
- 附件 2-1 利州区执行标准
- 附件 2-2 昭化区执行标准
- 附件 3 项目可行性研究的批复
- 附件 4 建设项目选址意见书
- 附件 5 项目用地意见
- 附件 6 项目红线图
- 附件 7 环境监测报告
- 附件 8 专家意见

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2-1 广元市宝轮片区控制性详细规划图
- 附图 2-2 城市交通规划图
- 附图 3-1 项目外环境关系图
- 附图 3-2 项目监测布点图
- 附图 4-1 项目总平面布置图
- 附图 4-2 项目线路走向图
- 附图 4-3 项目水土防治分区及施工平面布置图
- 附图 4-4~8 项目综合管网平面图
- 附图 5 项目总纵断面图
- 附图 6 项目区域土壤侵蚀图
- 附图 7 项目区域水系图
- 附图 8 项目区域土地利用现状图
- 附图 9 道路等声线图
- 附图 10-1~2 规划区内污水、雨水排放图
- 附图 11 项目区域环境现状图

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1-2 项进行专项评价。

1. 大气环境影响专项评价
2. 水环境影响专项评价(包括地表水和地下水)
3. 生态环境影响专项评价
- 4. 声影响专项评价**
5. 土壤影响专项评价
6. 固体废弃物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行

宝轮环线道路工程(南线)声环境影响专项评价

1.编制依据

1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》2015年1月1日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2016年9月1日施行；
- (3) 《环境影响评价技术导则·总纲》(HJ2.1-2016)；
- (4) 《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)。

1.2 项目评价依据

- (1) 《成都市华测检测技术有限公司检测报告》；
- (2) 建设单位提供的有关资料和图件。

2.评价目的

- (1) 结合资料调研和实地调查，了解项目区域声环境质量现状；
- (2) 根据工程建设、运行特点，对项目的声环境影响要素进行分析和识别，预测工程建设可能对区域声环境产生的影响，评价其影响程度和范围；
- (3) 针对项目建成后可能产生的不利影响，提出针对性的噪声防治对策或减缓措施，使工程建设带来的负面声环境影响降至最低程度，达到项目建设和环境保护的协调发展；从声环境保护角度论证项目建设的可行性，为工程建设决策和环境管理提供科学依据。

3.评价工作程序

声环境影响评价工作可划分为准备阶段、现状调查与评价阶段、影响预测与评价阶段和结论阶段。声环境影响评价工作程序见图 1。

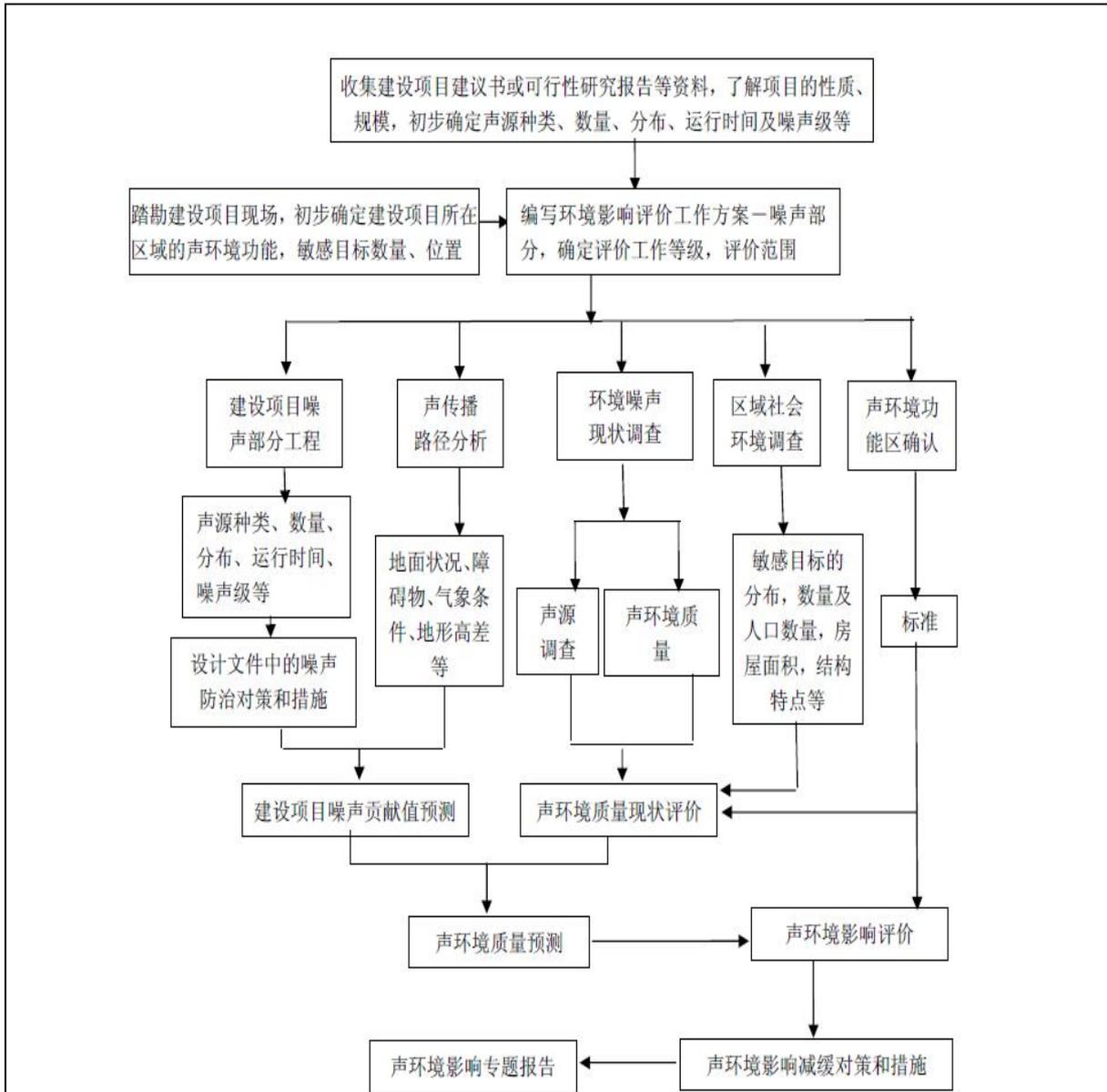


图 1 声环境影响评价工作程序

4.评价时段

本项目属于流动线声源评价时段综合考虑设计期、施工期和营运期，并参照“工可”中交通量预测时段，分别选择 2020 年、2028 年、2038 年代表营运近、中、远期进行预测评价。

5.评价工作等级划分

根据《环境影响评价技术导则——声环境》HJ2.4-2009 中划分的依据：项目沿线所处声环境功能区为《声环境质量标准》GB3096-2008 中规定的 2 类区；项目建成后道路红线 200m 范围内的敏感目标噪声级增高量高达 $>5\text{dB(A)}$ ；因此，确定本项目声环境影响评价等级为一级。

6.评价范围

根据《环境影响评价技术导则——声环境》HJ2.4-2009 中要求，本项目属于公路建设项目，评价等级确定为一级评价，因此项目评价范围为道路中心线外两侧 200m 为评价范围。

7.评价内容及重点

7.1 评价内容

(1) 工程分析

根据本工程资料收集及工程概况，针对声环境影响相关的要素，并根据项目特征分析声环境污染特性，包括施工期和营运期主要噪声源等。

(2) 声环境现状调查与评价

根据建设项目所在地区声环境特点和噪声敏感环境保护目标开展调查。调查内容包括：调查建设项目所在区域的主要气象特征、评价范围内不同区域的声环境功能区划情况、评价范围内的敏感目标的名称、规模、人口的分布等情况、现状声源，噪声敏感目标现状背景值。

(3) 声环境影响预测

根据工程分析确定噪声源，利用《环境影响评价技术导则——声环境》HJ2.4-2009 中推荐的公路（道路）交通运输噪声预测模式预测声环境影响范围和程度。

(4) 噪声污染控制对策及措施

针对建设项目的工程特点和所在区域的环境特征提出噪声防治措施，并进行经济、技术可行性论证，明确防治措施的最终降噪效果和达标分析。

7.2 评价重点

营运期交通噪声对区域敏感目标的声环境影响及防治措施。

8.声环境现状调查和评价

8.1 主要调查内容

8.1.1 影响声波传播的环境要素

项目区多年平均气温 16℃，多年平均风速为 3.3m/s，常年主要导风向为 N、NNE，多年相对湿度 68%。

8.1.2 声环境功能区划

项目所在区域执行《声环境质量标准》GB3096-2008 中 2 类标准。

本项目道路等级为城市主干道，按照《声环境功能区划分技术规范》(GB/T

15190-2014)以及环发【2003】94 号文要求，相邻区域为 2 类声环境功能区，距离 35m±5m 道路两侧交通干线边界线（道路车行道与人行道交界线）以内的范围执行 4a 类标准。

8.1.3 敏感目标

根据现场调查，新建公路评价范围内的声环境保护目标主要为新建道路红线两侧 200m 范围内的居民小区，共计 13 处较为集中的敏感目标（分散农户）和 1 个小学，道路沿线不涉及医院、集中式居住区等声学环境敏感目标。工程沿线敏感点列表详见表 3。

8.2 调查方法

本次评价现状调查方法主要采用现场测量法和收集资料法相结合。

8.3 现状监测

8.3.1 监测布点

本次评价共设置 6 处环境背景噪声监测点，具体详见表 2。

8.3.2 监测执行标准

声环境质量监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准要求。

8.3.3 监测因子

等效 A 声级 L_{Aeq} 。

8.3.4 监测方法

监测频次为昼夜各 1 次，每次 20 分钟，连续监测 1 天。

8.3.5 监测结果

各监测点现状噪声监测结果见表 1。

表 1 声环境保护目标一览表

序号	敏感点	对应桩号	方位	首排房屋 距红线距离 (m)	高差 (m)	保护 规模	楼层	现状照片	声环境保护级别	
									2类	4a类
1	红星村农户 1#	K0+000 至 K0+422	西面， 侧对	25	-7	10 户，30 人	1~3F		/	10 户
2	罗家沟大桥附近 红星村农户 2#	K0+615 至 K1+250	东面	60	-3m	100 户，400 人	1~3F		100 户	/
3	红星村小学	K0+805	东面， 背对	170	-3m	100 人	3F		100 人	/

4	小岭子村 1#	K1+500 至 K1+700	西面， 正对	25	+10	5 户，20 人	1~3F		3 户	2 户
5	南线下穿西成客 专线小岭子村 2#	K1+500 至 K1+700	东面， 正对	25	-10	5 户，20 人	1~3F		/	5 户
6	南线下穿西成客 专线小岭子村 3#	桩号 K1+700 至 K1+800	西面， 正对	28	+20	1 户，4 人	3F		/	1 户
7	小岭子村 4#	K1+800 至 K2+100	东面， 侧对	28	+10	10 户，40 人	1~3F		/	10 户

8	小岭子村5#	K2+100 至 K2+625	北面， 面对	25	+15	20 户，80 人	1~3F		17 户	3 户
9	小岭子村石蹄沟 水库附近农户	K2+625 至 K3+110	南面， 面对	50	-2	1 户，4 人	2F		1 户	/
10	土地岭隧道附近 农户	(K3+510 附近)	北面， 背对	27	-2	1 户，4 人	2F		/	2 户
11	凤凰村农户 1#	K3+630 至 K3+900	北面， 背对	20	-10	20 户，80 人	1~3F		17 户	3 户

12	凤凰村农户 2#	K3+940 至 K4+200	北面, 背对	25	-10	30 户, 120 人	1~3F		20 户	5 户
13	凤凰村农户 4#	K3+940 至 K4+200	南面, 背对	23	+3	20 户, 80 人	1~3F		17 户	3 户
14	凤凰村农户 3#	K4+200 至终点	北面, 背对	22	-3	10 户, 30 人	1~3F		/	10 户
15	规划住宅 1#	K0+422 至 K1+805	东面	--	--	--		--	--	--
16	规划住宅 2#	K2+802 至 K3+510	南面	--	--	--		--	--	--

表 2 声环境监测布点

序号	监测点 位名称	桩号位置	环境现状 噪声监测位置	代表性分析
1	红星村农户	K0+272 附近	建筑物外 1m, 高 1.2m	敏感点距离较近, 环境特 征类似
2	罗家沟大桥附近红星村农 户	K0+802 附近	建筑物外 1m, 高 1.2m 处	
3	红星村小学	K1+200 附近	建筑物外 1m, 高 1.2m 处	
4	南线下穿西成客专线附近 农户	K1+736.878 附近	建筑物外 1m, 高 1.2m 处	
5	小岭子村石蹄沟水库附近 农户	K2+802 附近	建筑物外 1m, 高 1.2m 处	
6	土地岭隧道附近农户	K3+510 附近	建筑物外 1m, 高 1.2m 处	
7	凤凰村农户项目终附近	K4+000 附近	建筑物外 1m, 高 1.2m 处	

表 3 环境背景噪声监测结果表 单位 Leq:dB(A)

测点 编号	检测点位置	主要声源	检测时间	结 果	达标情况
			2018.04.10~11	L _{Aeq}	达标
1#	红星村农户 (K0+272 附近)	社会生活噪声	昼间(15:51~16:11)	56.6	达标
		环境噪声	夜间(23:25~23:45)	49.2	达标
2#	罗家沟大桥附近 红星村农户 (K0+802 附近)	环境噪声	昼间(17:36~17:56)	52.9	达标
		环境噪声	夜间(22:47~23:07)	46.0	达标
3#	红星村小学 (K1+200 附近)	社会生活噪声	昼间(19:12~19:32)	55.7	达标
		环境噪声	夜间(00:10~00:30)	48.1	达标
4#	南线下穿西成客 专线附近农户 (K1+736.878 附近)	社会生活噪声	昼间(15:03~15:23)	58.3	达标
		环境噪声	夜间(02:21~02:41)	50.7	达标
5#	小岭子村石蹄沟 水库附近农户 (K2+802 附近)	环境噪声	昼间(16:46~17:06)	50.3	达标
		环境噪声	夜间(00:47~01:07)	44.8	达标
6#	土地岭隧道附近 农户 (K3+510 附近)	环境噪声	昼间(18:26~18:46)	53.1	达标
		环境噪声	夜间(01:35~01:55)	47.0	达标
7#	凤凰村农户项目 终附近	社会生活噪声	昼间(19:55~20:15)	56.6	达标
		环境噪声	夜间(22:02~22:22)	49.7	达标

根据监测结果可知, 各监测点位环境背景噪声监测值均满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008)中2类功能区标准限值要求,无敏感目标超标情况。评价区域声学环境质量现状较好。

9.工程分析

9.1 施工期主要噪声源

项目施工过程中需要使用许多施工机械和运输车辆,这些设备会辐射出强烈的噪声,对附近居民的正常生活产生影响。其中,施工机械主要有打桩机、挖掘机、推土机、装载机、压路机等,运输车辆包括各种卡车、自卸车等,这些设备的运行噪声见表4。

表4 主要施工机械和车辆噪声级

序号	机械类型	型号	测点距施工机械 距离(m)	最大声级 Lmax[dB(A)]
1	沥青摊铺机	ABG423	5	90
2	沥青摊铺机	ABG423	5	90
3	双钢轮压路机	DD-110	5	90
4	胶轮压路机	XP261	5	86
5	振动压路机	YZ16、YZ18	5	81
6	推土机	T140-1	5	81
7	平地机	R200	5	76
8	轮式装载机	ZL50	5	86
9	自卸车	泰脱拉	5	84
10	卡车	/	1	98

9.2 营运期噪声源强

项目道路营运车型分为小型车、中型车和大型车3类,其各类型车在离行车线7.5m处参考点的单车能量平均辐射噪声级按下式计算。

$$\text{小型车 } LoEs=12.6+34.73lgVS$$

$$\text{中型车 } LoM=8.8+40.48lgVM$$

$$\text{大型车 } Lol=22.0+36.32lgVL$$

式中: S、M、L——分别表示小、中、大型车;

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度, km/h。

根据本项目可研报告,本项目道路拟定小车、中型车及大型车均限速为50km/h。

根据上面的公式,计算得到本项目运营期各车型噪声源强见下表。

表5 营运期各类型车辆 Li 值 单位: dB

类型	Li
小型车 (3.5t 以下)	71.61
中型车 (3.5t—12t)	75.72
大型车 (12t 以上)	80.19

10. 声环境影响预测与评价

10.1 施工期环境影响预测分析

10.1.1 施工期噪声源强分析

公路施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆辐射的噪声，具体施工噪声源强详见表 4。施工期噪声应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011) 规定。

10.1.2 施工期噪声预测模式

施工设备均为点声源，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 R_i 和 R_0 处的设备噪声级； ΔL 为障碍物、植被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，其预测模式为：

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1 \times L_i}$$

10.1.3 预测结果

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常用机械的实测资料，其污染源强分别见表 6。

根据表 6 中施工机械满负荷运行单机噪声值，采用上述公式，计算得到施工期主要施工机械满负荷运行时不同距离处的噪声影响预测结果见表 6。

表6 主要施工机械噪声预测结果 单位: Leq[dB(A)]

序号	机械类型	距施工点距离(m)									
		5	10	20	40	60	80	100	150	200	300
1	沥青摊铺机	90	84	78	72	69	66	65	61	58	55
2	沥青摊铺机	90	84	78	72	69	66	65	61	58	55
3	双钢轮压路机	90	84	78	72	69	66	65	61	58	55
4	胶轮压路机	86	80	74	68	65	62	61	57	54	51

5	振动压路机	81	75	69	63	60	57	55	52	49	46
6	推土机	81	75	69	63	60	57	55	52	49	46
7	平地机	76	70	64	58	55	52	50	47	44	41
8	轮式装载机	86	80	74	68	65	62	61	57	54	51
9	自卸车	84	78	72	66	63	60	59	55	52	49
10	卡车	84	78	72	66	63	60	59	55	52	49
11	轮胎式液压挖掘机	84	78	72	66	63	60	59	55	52	49
12	风锤、电锯	73	67	61	55	52	49	47	44	41	38

施工期间，不同施工阶段使用的施工机械的组合形式是不同的。其中路基施工期间施工噪声的影响范围相对较大，按路基施工期间，1台挖掘机、1台推土机、2台装载机组合施工考虑，不同距离处的噪声影响预测结果见表7。

表7 路基施工期间机械噪声预测结果 单位: Leq[dB(A)]

机械类型	距施工点距离(m)										
	10	20	40	60	80	100	150	200	300	350	400
挖掘机、推土机、轮式装载机组合	86.7	79.2	71.7	67.3	64.1	61.7	57.3	54.2	51.8	49.8	48.1

10.1.4 施工爆破噪声影响分析

本项目施工中将进行爆破作业，本阶段工程设计未提出详细的爆破施工方案。根据相关资料，爆破作业的瞬间声级可达130dB(A)，其影响范围一般在爆破点200m范围内，爆破作业对周边环境瞬时影响较大，并会对附近居民造成惊吓。爆破作业对周边环境的影响主要表现为爆破噪声和振动影响，为最大限度地避免和缓解爆破影响，建议施工单位严格执行《爆破安全规程》，采用光面爆破、预裂爆破、毫秒微差爆破等先进技术；在爆破作业前发布公告，并严禁在夜间进行爆破作业；爆破作业时，对临近施工现场的土坯民房应进行监控，防止事故发生。

综上所述，本项目夜间施工将对道路两侧保护目标的工作和生活造成一定程度的干扰。因此，需要重点考虑道路施工区域外80m范围内的环境保护目标噪声污染影响及防护管理措施，将噪声设备设置于远离敏感点的位置，尽量安排昼间施工，禁止夜间(22:00~06:00)施工，如必须进行夜间施工则必须办理夜间施工手续并公告周围群众，施工工地应设置在远离敏感点路段，施工现场必须采取围挡结构，高噪声设备施工时设置临时隔声屏，并尽量避开午休时间施工，合理安排施工高噪声设备，尽量避免高噪声设备同时施工，可有效控制施工期噪声对敏感点的影响，防止施工期噪声污染。

项目施工噪声会对项目周边环境敏感点造成一定的影响。只要建设单位认真落实上述噪声防

治措施后，项目施工场界噪声则能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的要求；也能够将施工噪声对项目场界外和场界内的影响减少到最低程度。施工活动一结束，其施工噪声影响也随之消失。

10.1.5 影响分析

经现场踏勘，道路红线两侧最近 10m 处即分布有几户居民等环境保护目标，本项目施工对其会有一定的影响。

a.单机施工机械噪声昼间最大在距源 55m 以外可符合标准限值；夜间最大在 300m 以外可符合标准限值。

b.昼间多种施工机械同时作业噪声在距源 80m 以外可符合标准限值；夜间在 350m 以外可符合标准限值。

综上所述，项目施工期噪声污染较敏感，部分强噪声作业时将会对项目拟建地周边居民、生活、学习、工作造成影响。**施工场地的布设应避开红星村小学、红星村、小岭村、凤凰村农户比较集聚的地方。**

为尽量减轻因项目施工带来的噪声影响，建设单位应严格落实以下施工期噪声防治措施：

（1）噪声源控制

①**优选低噪声设备：**施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用低噪声的施工机械，从根本上减少声源和降低噪声源强；

②**加强设备的维修、保养和管理：**保持机械润滑，避免设备因松动部件的振动或消音器的损坏而增加其工作时的声压级；设备用完后或不用时应立即关闭；

③**对于强噪声设备作业采用局部隔声降噪措施，**在强噪声施工机械设备的四周设置移动式临时隔声屏障，降低施工噪声对周边环境的影响。

（2）**合理安排施工时间：**a 将钢筋加工、汽锤、大型起吊设备、倾倒卵石料等强噪声作业安排在白天进行，杜绝夜间（22：00—7：00）施工噪声扰民；b 在“两考”及其他学生考试期间禁止施工。c.若遇施工工艺要求需要夜间进行连续施工的，则在征得当地相关主管部门同意、并告知周边红星村小学、红星村、小岭村、凤凰村农户公众后再实施。

（3）**合理设计施工总平面图，评价要求：**施工期间建筑材料的临时加工点等污染相对较重的临时施工点应设置在项目红线范围内，尽量远离其两侧现有声环境保护目标。

（4）**文明施工，最大限度地降低人为噪音：**在操作中尽量避免敲打砼导管；搬卸物品应轻放，

施工工具不要乱扔、远扔；运输车辆进入现场应减速、并减少鸣笛等。

(5) 材料运输路线应尽可能远离集中居民点和学校、医院等敏感点。

只要建设单位认真落实上述噪声防治措施后，项目施工场界噪声则能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)规定的要求；也能够将施工噪声对项目场界外和场界内的影响减少到最低程度。施工活动一结束，其施工噪声影响也随之消失。施工期噪声对评价区域声环境影响不大。

10.2 营运期交通噪声预测及影响评价

10.2.1 预测模式选择

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》(HJ 2.4-2009)中推荐的公路噪声预测模式进行预测。

(1) 第*i*类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 101g\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 101g\left(\frac{7.5}{r}\right) + 101g\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第*i*类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——第*i*类车速度为 v_i ，km/h；水平距离为7.5m处的能量平均A声级，dB(A)；

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 $r > 7.5m$ 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；

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)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)；

(2) 总车流量等效声级

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

(3) 预测点昼间或夜间的环境噪声预测值应按下式计算

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

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

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

10.2.2 预测模式中参数的确定

(1) 车辆辐射平均噪声级 $(L_0)_E$

车辆行驶辐射噪声级（源强）与车速、车辆类型及路面特性有关。

(2) 交通量预测

本项目交通量预测特征年定为 2020 年（近期）、2028 年（中期）、2038 年（远期）。根据“工可”报告中的交通量预测结果，本项目昼夜比为 8:1，交通量预测见表 8。

根据四阶段法,宝轮环线（南线）段 2038 年双向最大高峰小时交通量为 5531pcu/h，其中单侧最大交通量为 3042pcu/h，根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012），饱和度在 0.8 至 1 之间，接近设计通行能力，道路服务水平为 D 级。

本项目修建为双向六车道城市主干道基本满足区域内的交通需求。

表 8 交通量预测结果

路段	道路等级	幅数	车道数	通行能力 (pcu/h)	交通量 (pcu/h)	饱和度	服务水平
宝轮环线（南线）	主干路	单向	3	4050	3042	0.93	D
		双向	6	8100	5531	0.85	D

表 9 各车型构成比例

车种	小型车	中型车	大型车
车辆构成比例 (%)	75	15	10

汽车总质量 ^[1]	3.5t 以下	3.5t 以上~12t	12t 以上
----------------------	---------	-------------	--------

【1】根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)附录 A 中相关内容。

车型换算系数表见下表所示:

表 10 车型换算系数表

车型	小型车	中型车	大型车
换算系数	1.0	1.5	2.0

本项目昼夜车流量比按 8:1 计,昼间取 16 个小时、夜间取 8 个小时。

高峰小时车流量计算公式:

$$Q_{LG} = Q_L g A_G$$

式中:

A_G ----高峰小时系数,根据工程设计资料取 0.1;

Q_L ----各预测年的 24 小时交通量;

Q_{LG} ----高峰小时车流量。

日均车流量计算公式:

$$Q_L = Q g A_R$$

Q ----小时车流量;

A_R ----白天交通量系数 0.8。

表 11 项目各特征年具体交通流量情况表 (单位: pcu/日)

项目	预测年限	2020 年	2028 年	2038 年
宝轮环线南线	交通流量 (辆/日)	21690	32535	55310
	车型比 (%)	大型车: 中型车: 小型车=10:15:75		
	昼夜比 (%)	8:1		

注: 小型车包括小货车、小客车,中型车包括中货车和大客车,大型车包括大货车和拖挂

表 12 路段小时车流量预测值 单位: Veh/h

名称	2020 年				2028 年				2038 年			
	小型车	中型车	大型车	合计	小型车	中型车	大型车	合计	小型车	中型车	大型车	合计
昼间	692	138	92	923	1038	208	138	1384	1765	353	235	2354
夜间	346	69	46	461	519	104	69	692	883	177	118	1177

(3) 线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

①纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$)

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

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

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

式中: β ——公路纵坡, %。

②路面修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

不同路面的噪声修正量见表 13。本工程路面为沥青混凝土路面, 路面修正量为 0。

表 13 不同路面的噪声修正量

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

由于采用本工程设计全线采用 SMA 沥青混凝土路面, SMA 沥青混凝土路面属改性沥青混凝土路面, 属低噪声路面, 根据: ①王彩霞; 公路路面噪声降噪技术与防治方法研究[D].长安大学.2010。②王旭东; 低噪声沥青路面结构设计研究[J].公路交通科技.2003 年 01 期。③张波; 多孔性低噪声沥青混凝土路面的应用研究[D].山东师范大学.2005 年等相关文献, 在不同车速下的 SMA 沥青混凝土低噪声路面噪声衰减修正量如下表所示, 同时本次预测采取保守取值见表 14。

表 14 常见路面噪声修正量及预测取值 (单位: dB (A))

车速 (km/h)	低噪声路面 (改性沥青混凝土) 相对于普通沥青混凝土路面 $LeqdB (A)$ 衰减值	本次预测 $LeqdB (A)$ 衰减值取值
30	3.0	2.5
40	4.0	3.0
50	4.5	3.5
60	5.0	4.0

(4) 声波传播途径中衰减量 (ΔL_2)

公路交通噪声传播途中的附加衰减量因各路段的路基形式、路面与地面的相对高差、路基两侧的地形、地物等不同而各异, 根据敏感点状况逐段逐点计算。

①障碍物衰减 (A_{bar})

$$A_{\text{bar}} = \Delta L_{\text{树林}} + \Delta L_{\text{农村房屋}} + \Delta L_{\text{声影区}}$$

a) 林带引起的障碍衰减量 ($\Delta L_{\text{树林}}$)

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带, 或在预测点附近的绿化林带, 或两者均有的情况都可以使声波衰减, 见图 2。

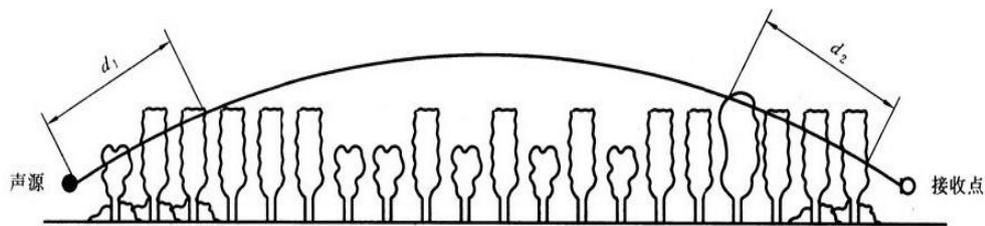


图 2 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 df 的增长而增加，其中 $df=d_1+d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 15 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时，由密叶引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数；当通过密叶的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 15 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 d_f (m)	倍频带中心频率 HZ							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减 (dB)	$10 \leq d_f < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数 (dB/m)	$20 \leq d_f < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

b) ΔL 农村房屋噪声附加衰减量估算

农村农房建筑的噪声附加衰减量按表 16 估算。

表 16 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

注：本表仅适用于平路堤路侧的建筑物。

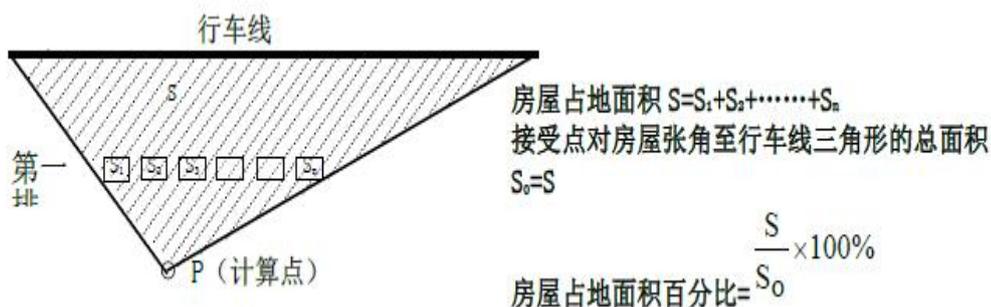


图 3 第一排房屋占地面积计算示意图

c) 声影区衰减 ($\Delta L_{\text{声影区}}$)

$\Delta L_{\text{声影区}}$ 为预测点在路堤或路堑两侧声影区引起的绕射声衰减量。

当预测点处于声照区, $\Delta L_{\text{声影区}} = 0$

当预测点位于声影区, $\Delta L_{\text{声影区}}$ 主要取决于声程差 δ 。

在计算绕射声衰减量时使用菲涅耳数 N_{max} 。菲涅耳数定义为:

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

式中: N_{max} ——菲涅耳数;

λ ——声波波长, m;

δ ——声程差, m; 由图 4 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。

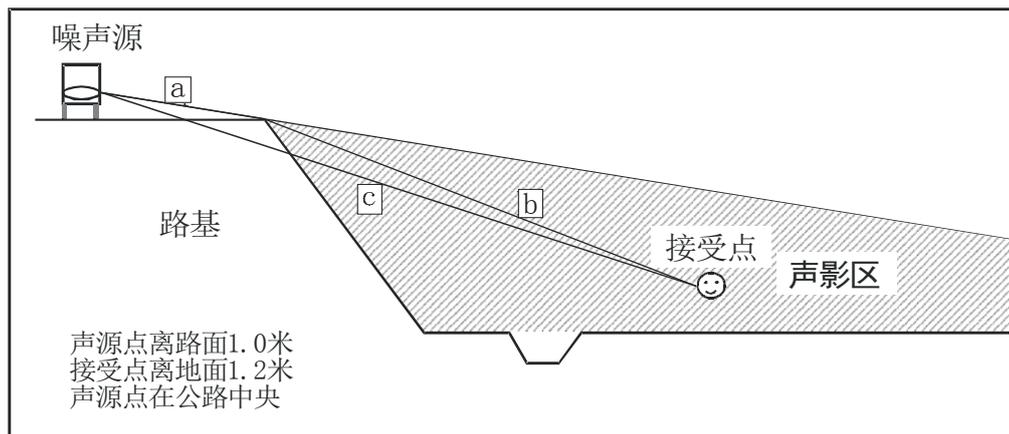


图 4 声程差 δ 计算示意图

线源绕射声衰减量的计算模式如下式:

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

其中: $t = 20 \times N_{\text{max}} / 3$ 。

② 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按下列公式计算：

$$A_{am} = \frac{\alpha (r - r_0)}{1000}$$

式中：a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 17。

表 17 倍频带噪声的大气衰减系数 a

温度 (°C)	相对湿度 (%)	大气吸收衰减系数 a, dB/km							
		倍频带中心频率 HZ							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	10.8	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	8.3	82.8

③地面效应衰减 (Agr)

当声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，且在接收点仅计算 A 声级前提下，Agr 可用下式计算

$$Agr = 4.8 - (2hm/d) [17 + (300/d)]$$

式中：Agr——地面效应引起的衰减值，dB；

d——声源到接受点的距离，m；

hm——传播路径的平均离地高度，m；

hm = F/d，可按估计平均高度 hm 的图计算，见图 5。

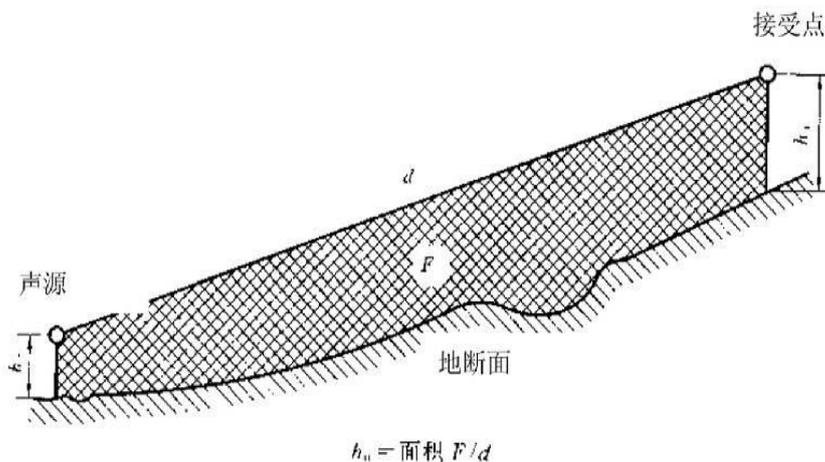


图 5 估计平均高度 hm 的方法

若 A_{gr} 计算出负值， A_{gr} 可用 0 代替。

其他情况可参照《声学户外声传播的衰减第 2 部分一般计算方法》(GB/T1747.2) 进行计算。

(4) 由反射等引起的修正量 (ΔL_3)

本公路可能涉及的修正主要为两侧建筑物的反射声修正量。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30% 时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{4H_b}{w}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{2H_b}{w}$$

两侧建筑物为全吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中： w —为线路两侧建筑物反射面的间距， m ；

H_b —构筑物的平均高度， h ，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算， m 。

10.2.3 预测结果及达标距离分析

(1) 预测结果

根据前述噪声预测模式和预测参数，结合项目实际情况，项目距道路中心线不同距离处的噪声预测值见表 18、表 19、图 6 和图 7，交通噪声 2 类、4a 类达标距离见表 16 和表 17。

表 18 项目宝轮环线道路工程（南线）交通噪声预测结果 单位：dB

营运期		2020 年		2028 年		2038 年	
距道路 中心线 不同距 离处交 通噪声 预测值 dB(A)	距离	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	10m	65.16	60.84	66.97	63.17	67.97	64.59
	20m	62.9	58.58	64.7	60.91	65.7	62.32
	30m	56.8	52.49	58.61	54.50	59.61	56.23
	40m	54.27	49.95	56.08	52.28	57.08	53.7
	50m	52.82	48.5	54.62	50.83	55.62	52.24
	60m	51.75	47.43	53.55	49.76	54.55	51.17
	80m	50.17	45.85	51.97	48.18	52.97	49.59
	100m	48.97	44.65	50.77	46.98	51.78	48.39
	120m	48	43.68	49.8	46.01	50.8	47.42

140m	47.17	42.85	48.97	45.18	49.97	46.59
160m	46.43	42.11	48.24	44.44	49.24	45.86
180m	45.78	41.46	47.58	43.79	48.58	45.2
200m	45.18	40.86	46.98	43.19	47.98	44.6

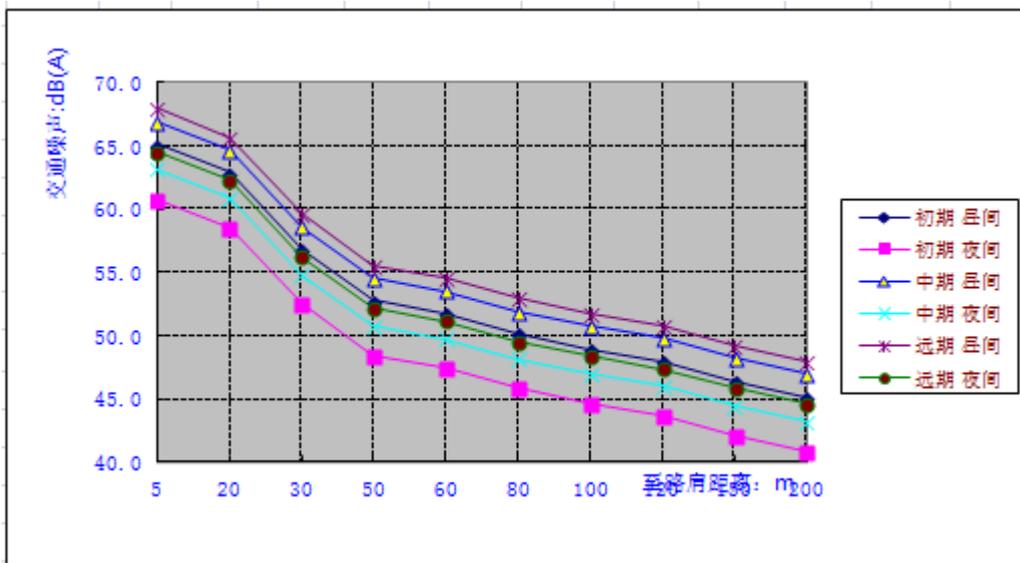


图 6 项目交通噪声预测图

(2) 达标距离

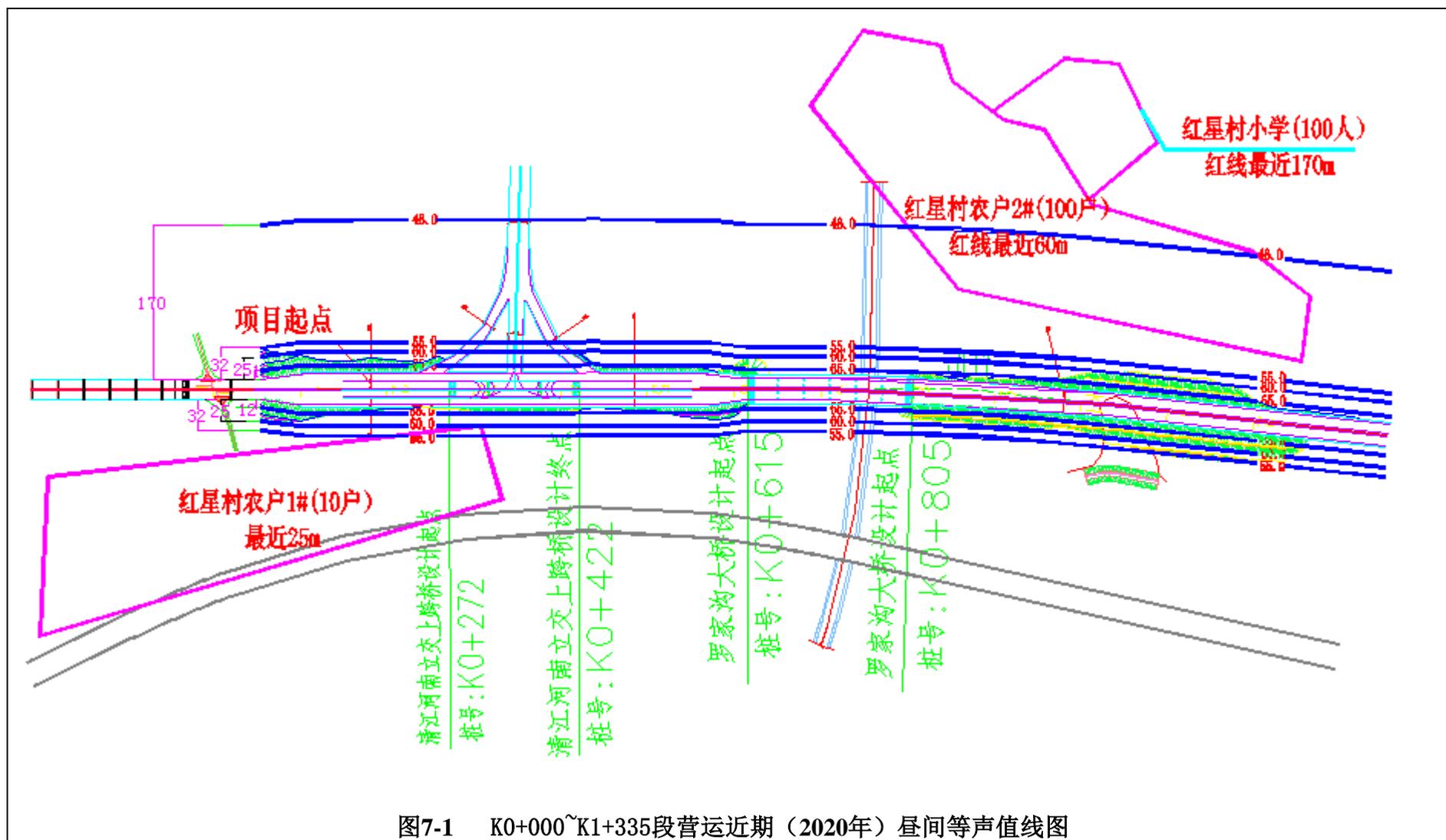
本项目沿线目前为农村环境，根据《广元市宝轮片区控制性详细规划》和《广元市城市总体规划》，本项目东侧红星村和小岭村为二类住宅用地，其余段主要为生态用地。

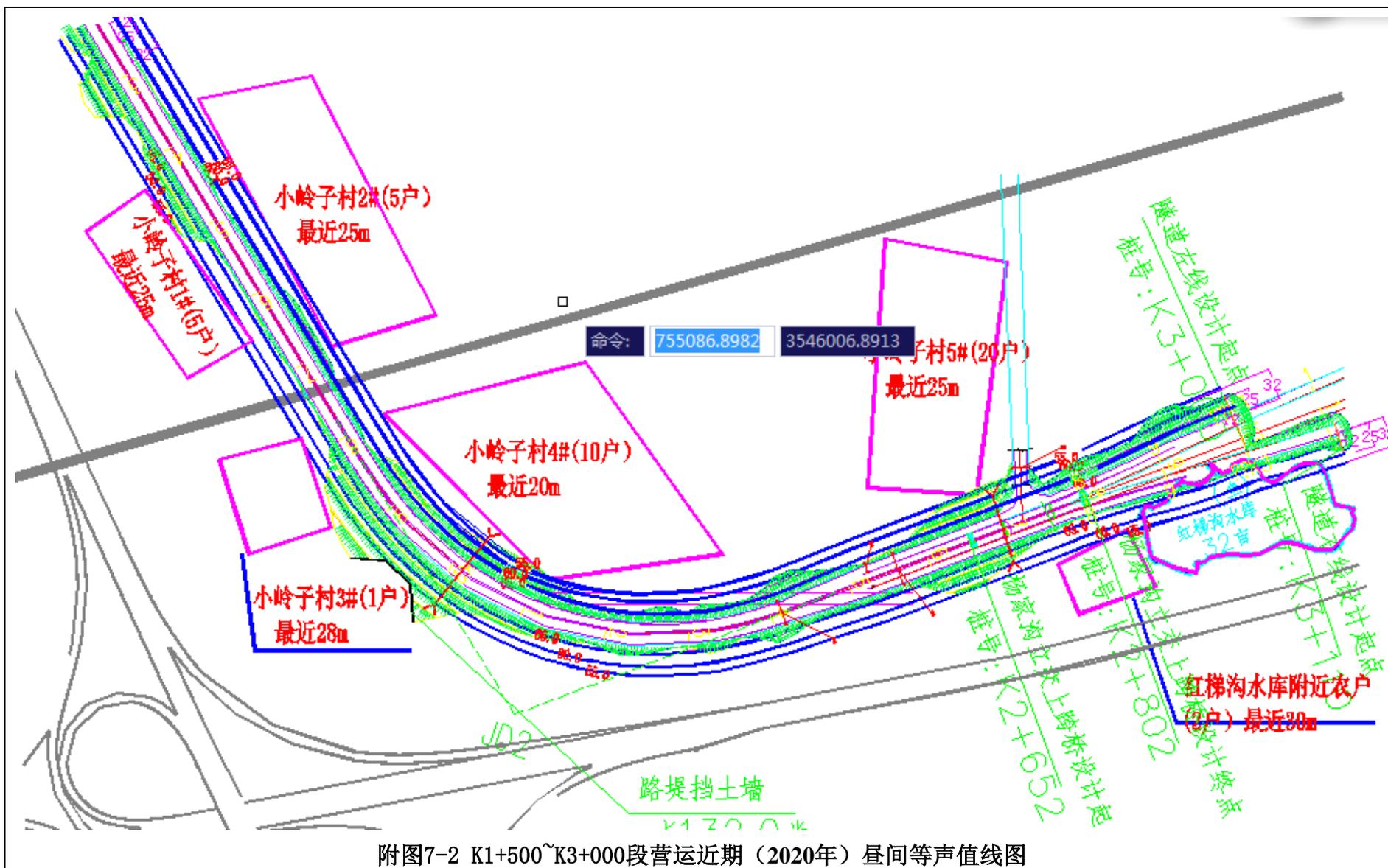
本次评价计算出了项目各道路在营运近、中、远期的 2 类、4a 类区域噪声达标距离，以供项目两侧地块开发布局参考。项目噪声达标距离见下表：

表 19 噪声距道路红线达标距离（单位：m）

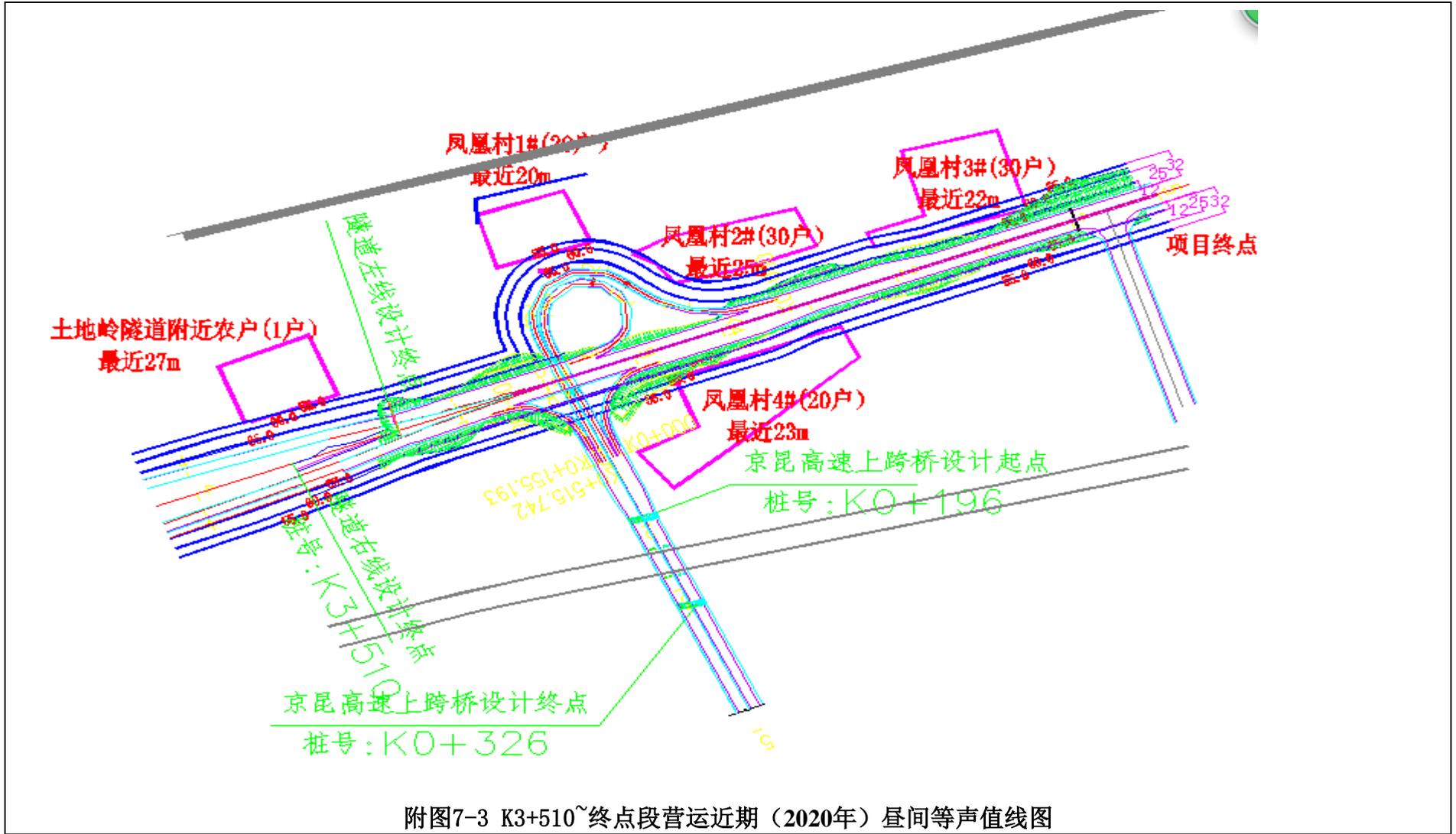
区域	时段	标准值	2020 年	2028 年	2038 年
2 类标准	昼间	60dB(A)	25	28	30
	夜间	50dB(A)	40	54	75
4a 类标准	昼间	70dB(A)	<5	<5	<5
	夜间	55dB(A)	25	30	35

环评选择 K0+000~K1+335 段、桩号 K1+500~K3+0000 段、K3+510~终点 3 段绘制交通噪声等声级曲线图，详见图 7-1~18。

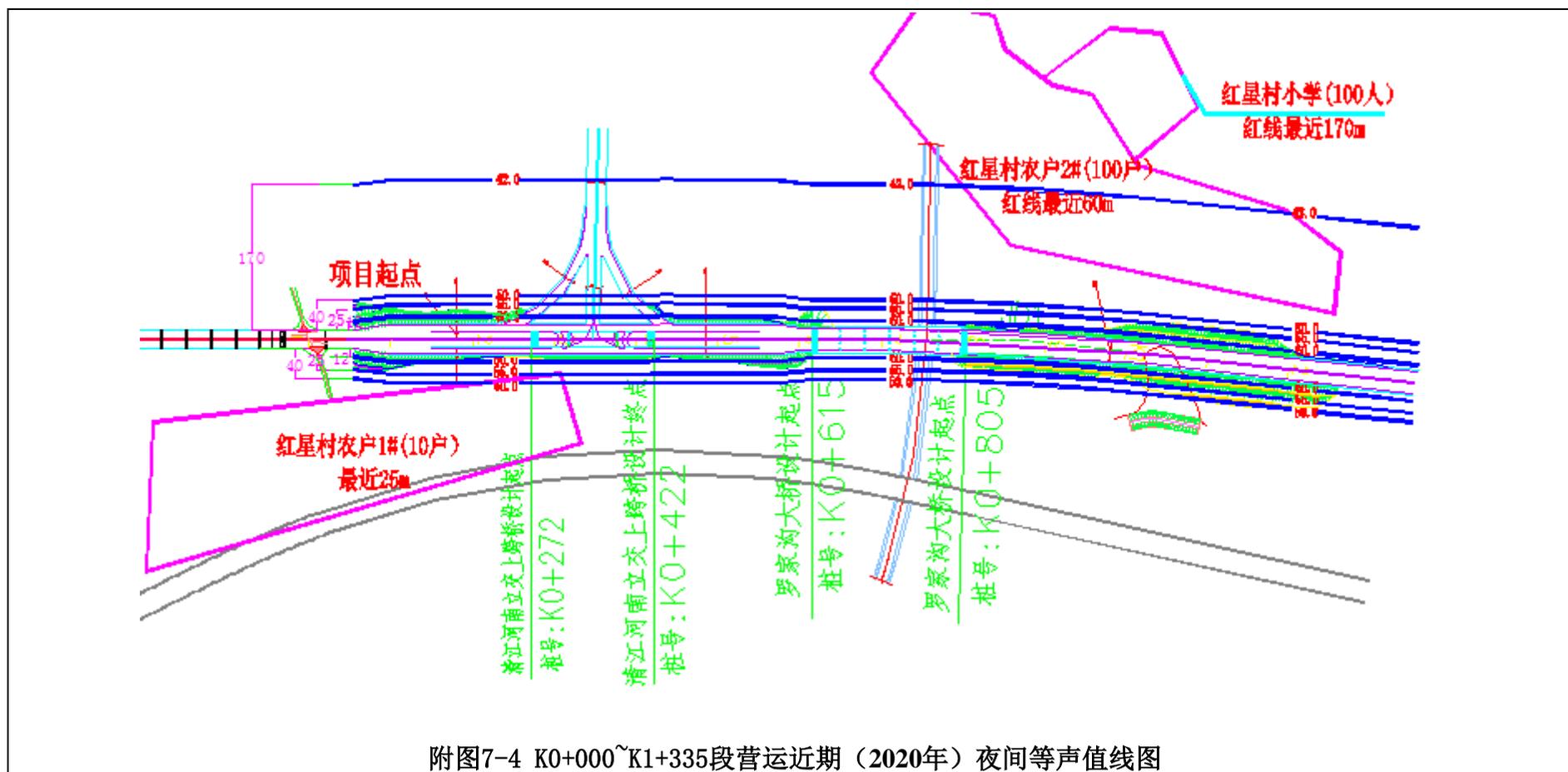




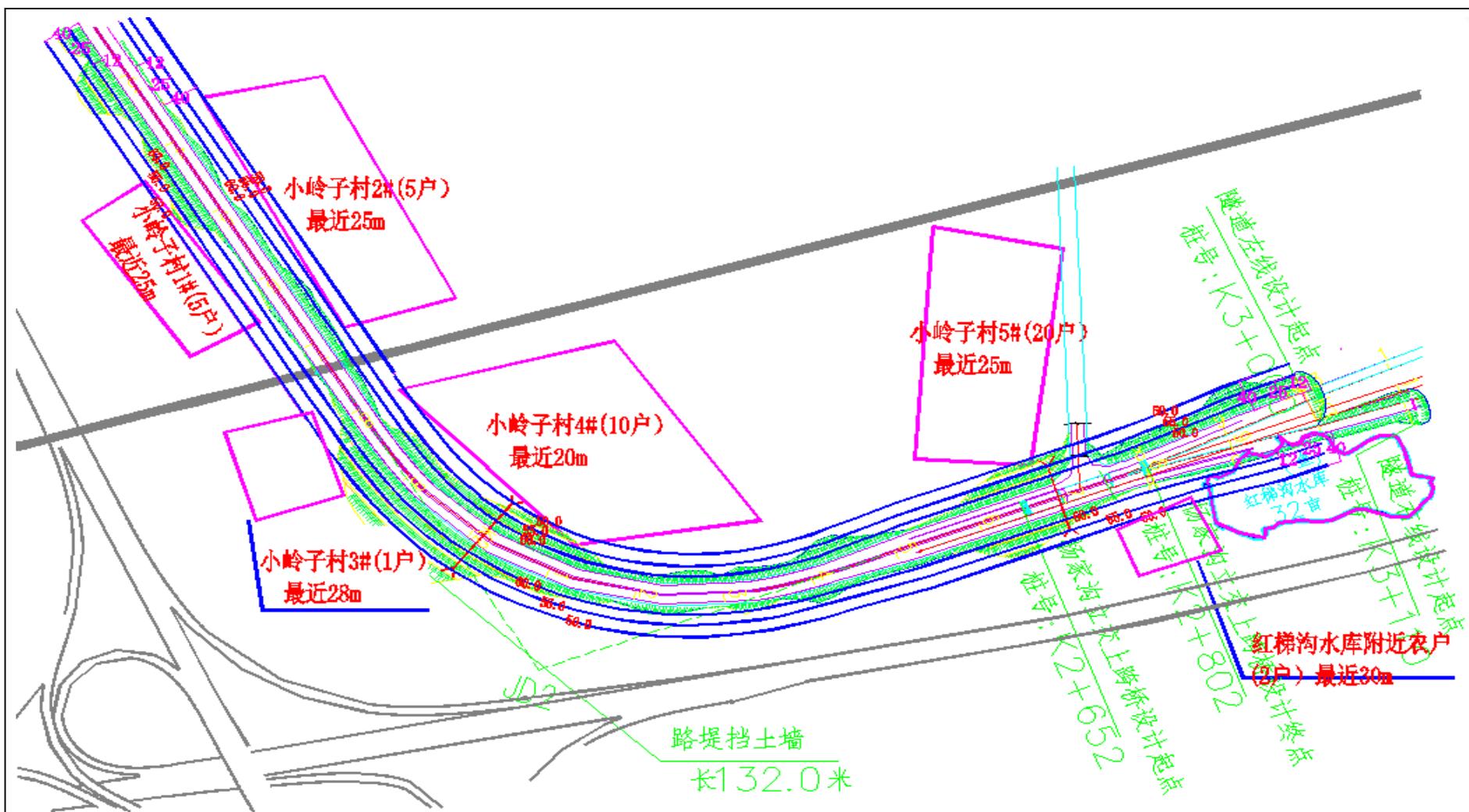
附图7-2 K1+500~K3+000段营运近期（2020年）昼间等声值线图



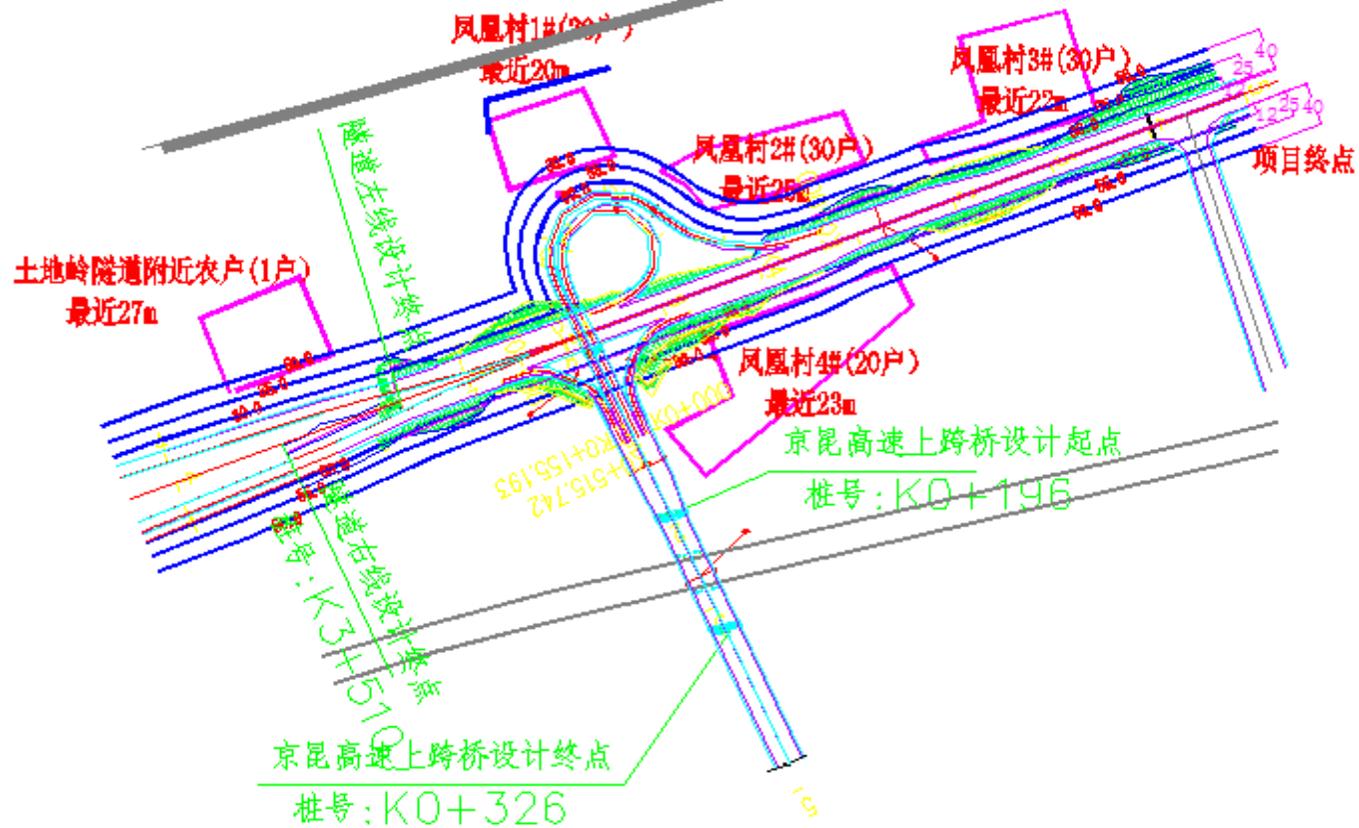
附图7-3 K3+510~终点段营运近期（2020年）昼间等声值线图



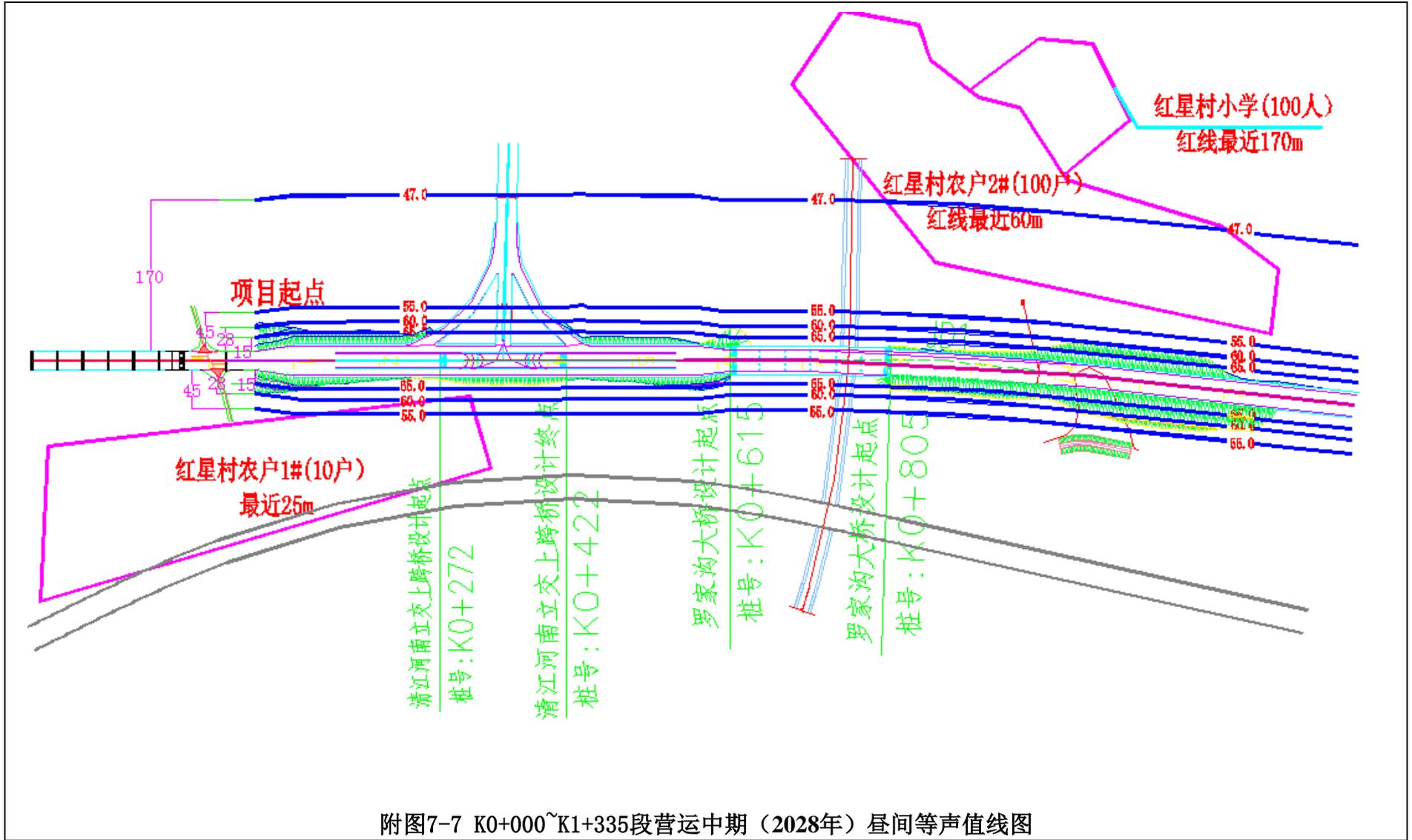
附图7-4 K0+000~K1+335段营运近期（2020年）夜间等声值线图



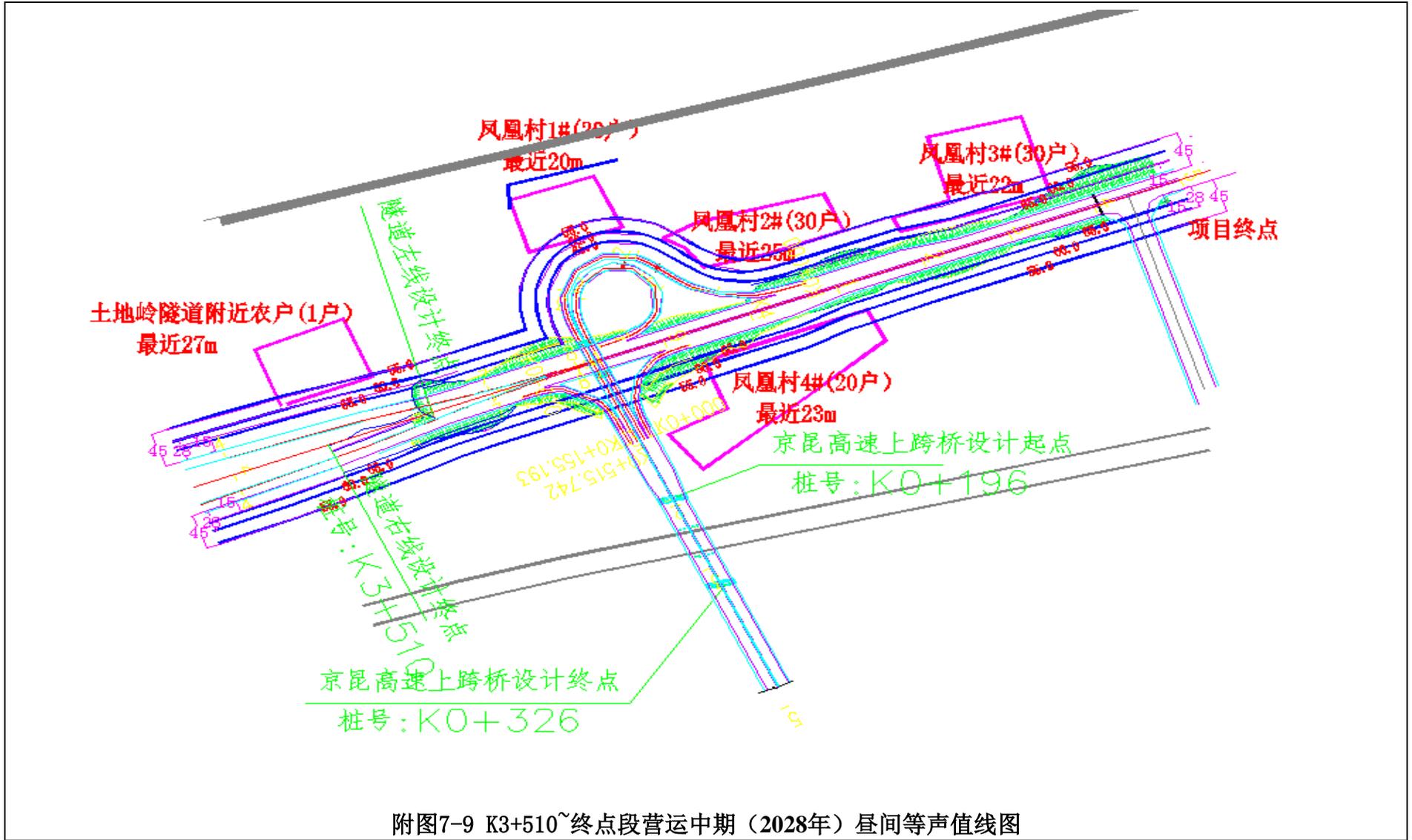
附图7-5 K1+500~K3+000段营运近期（2020年）夜间等声值线图



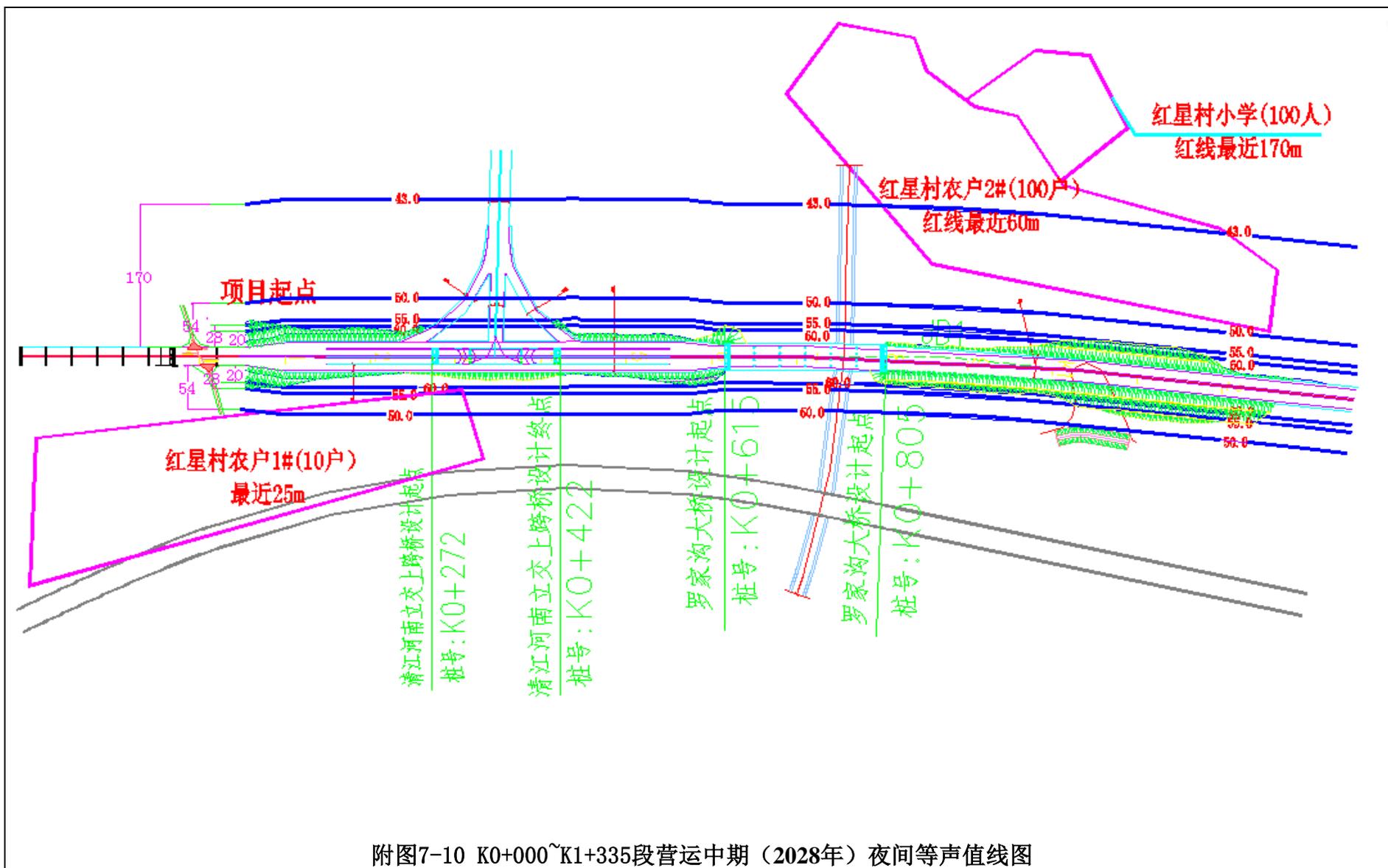
附图7-6 K3+510~终点段营运近期（2020年）夜间等声值线图

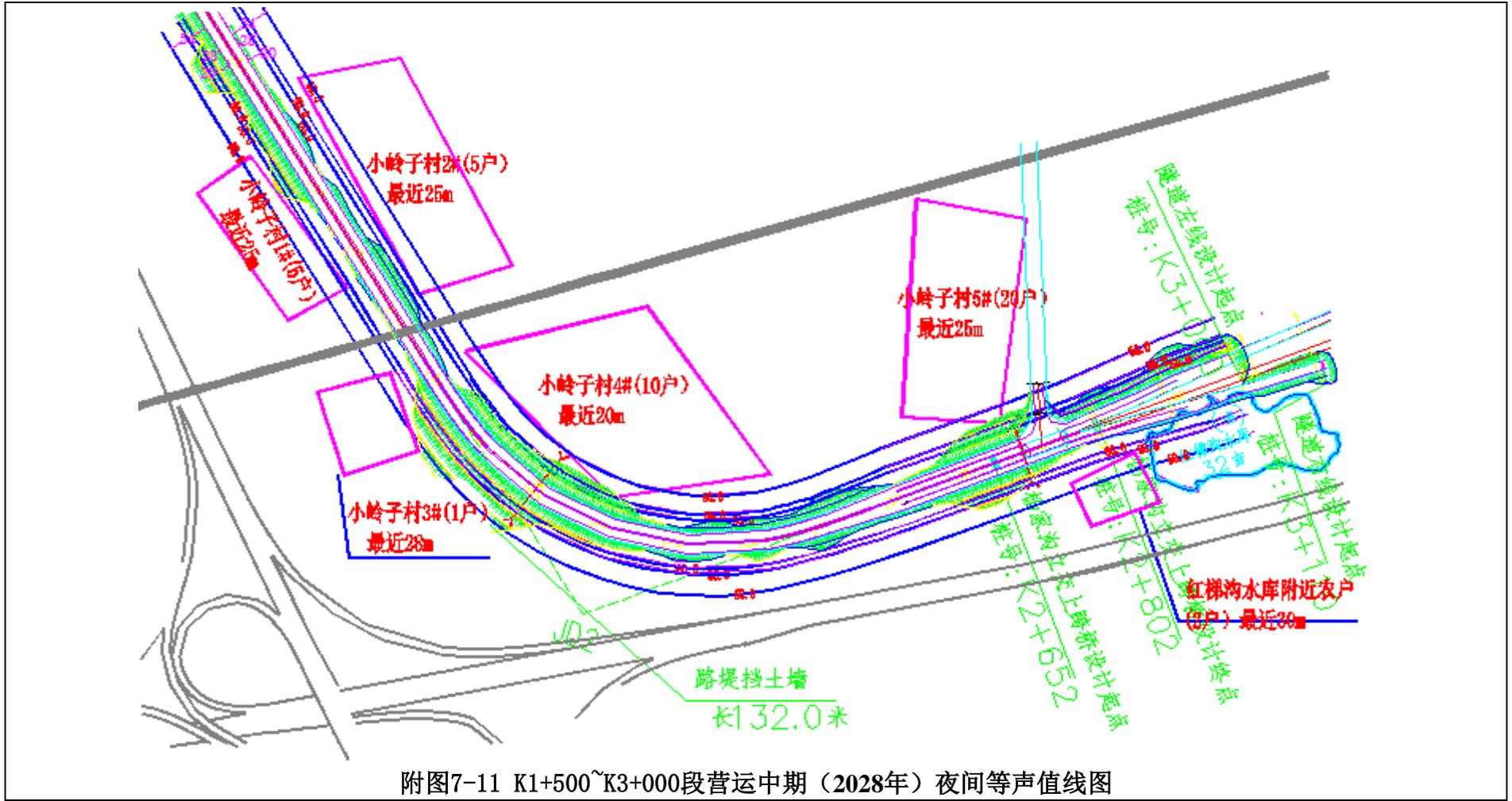


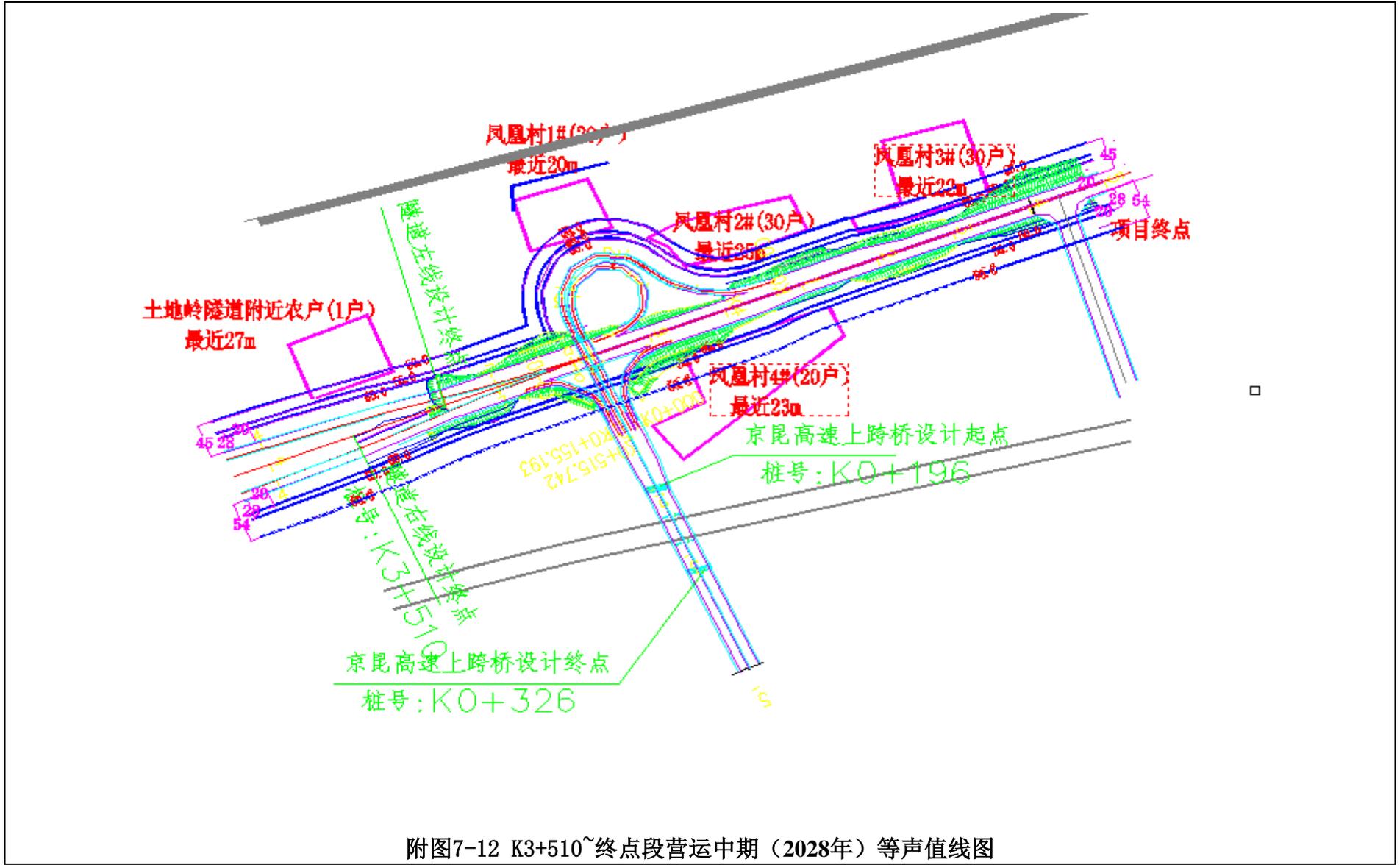
附图7-7 K0+000~K1+335段营运中期（2028年）昼间等声值线图



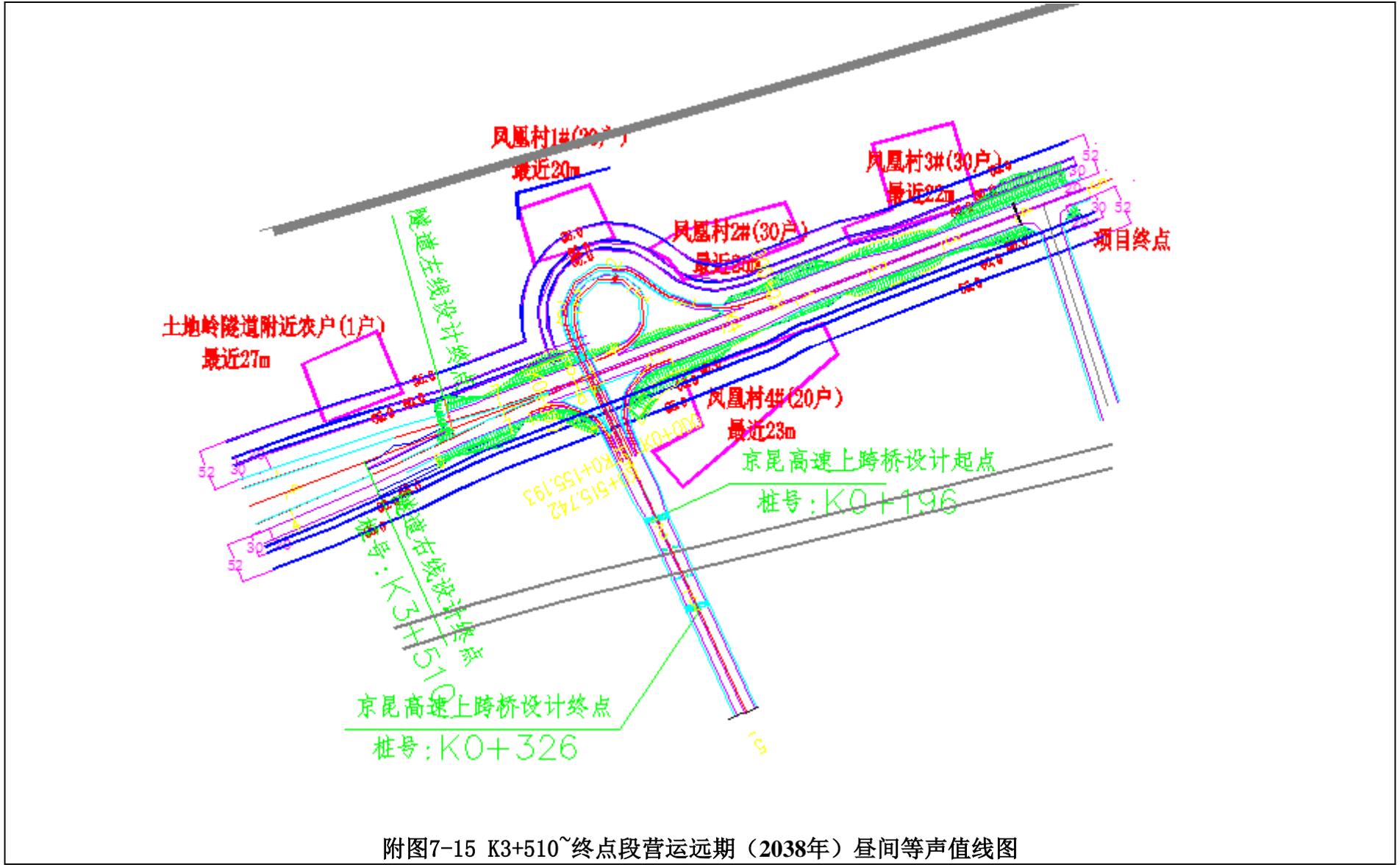
附图7-9 K3+510~终点段营运中期(2028年)昼间等声值线图



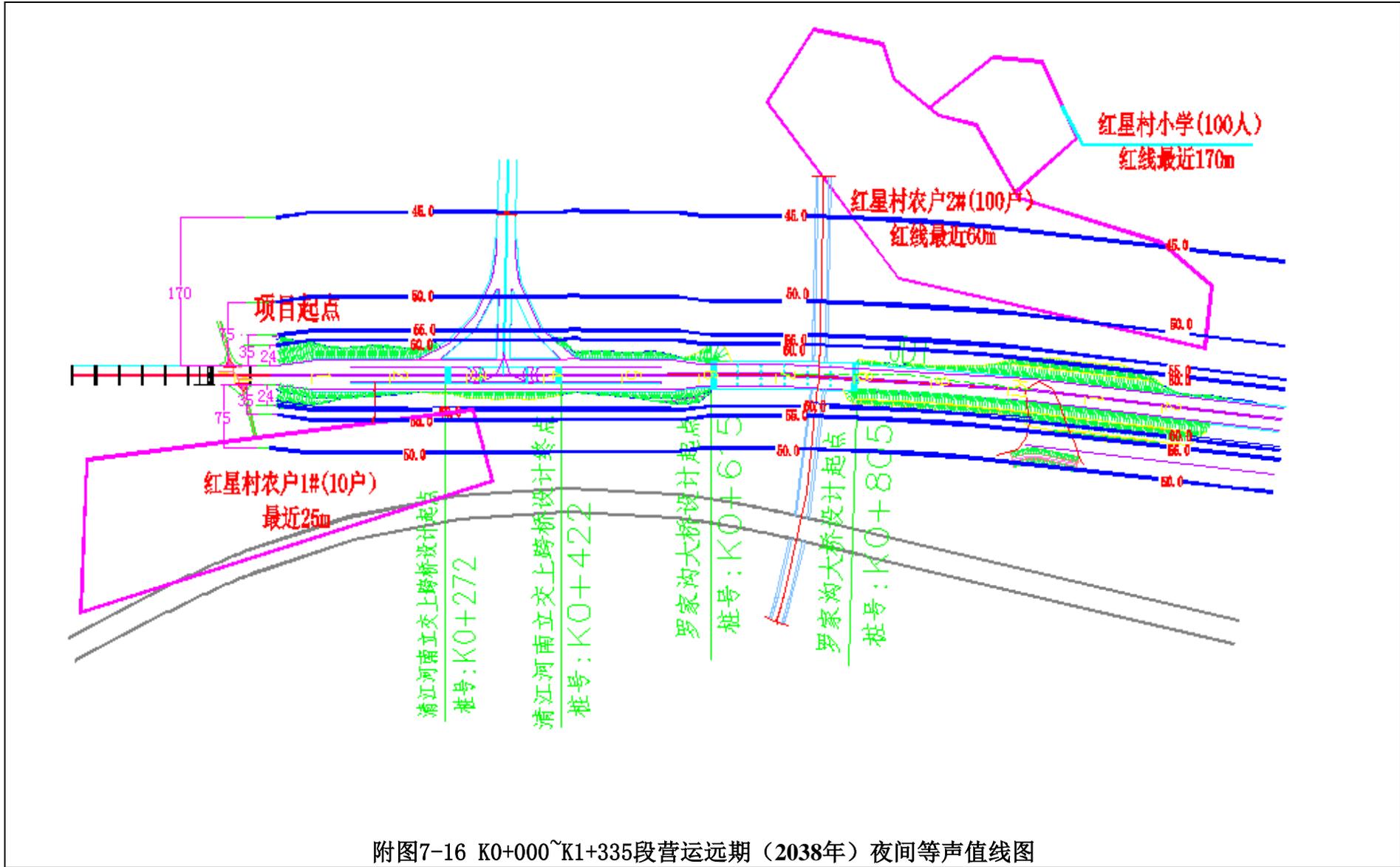


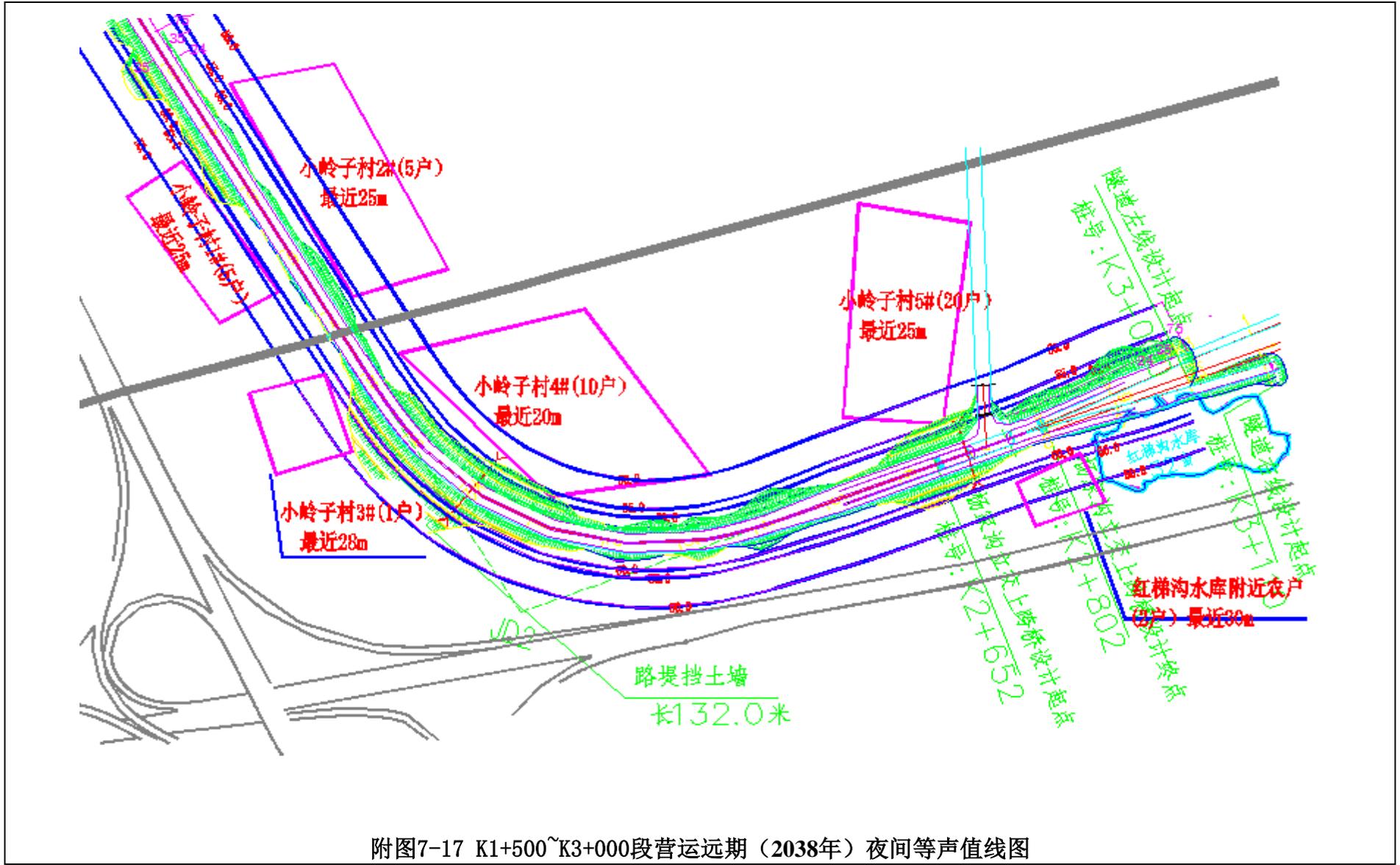


附图7-12 K3+510~终点段营运中期（2028年）等声值线图

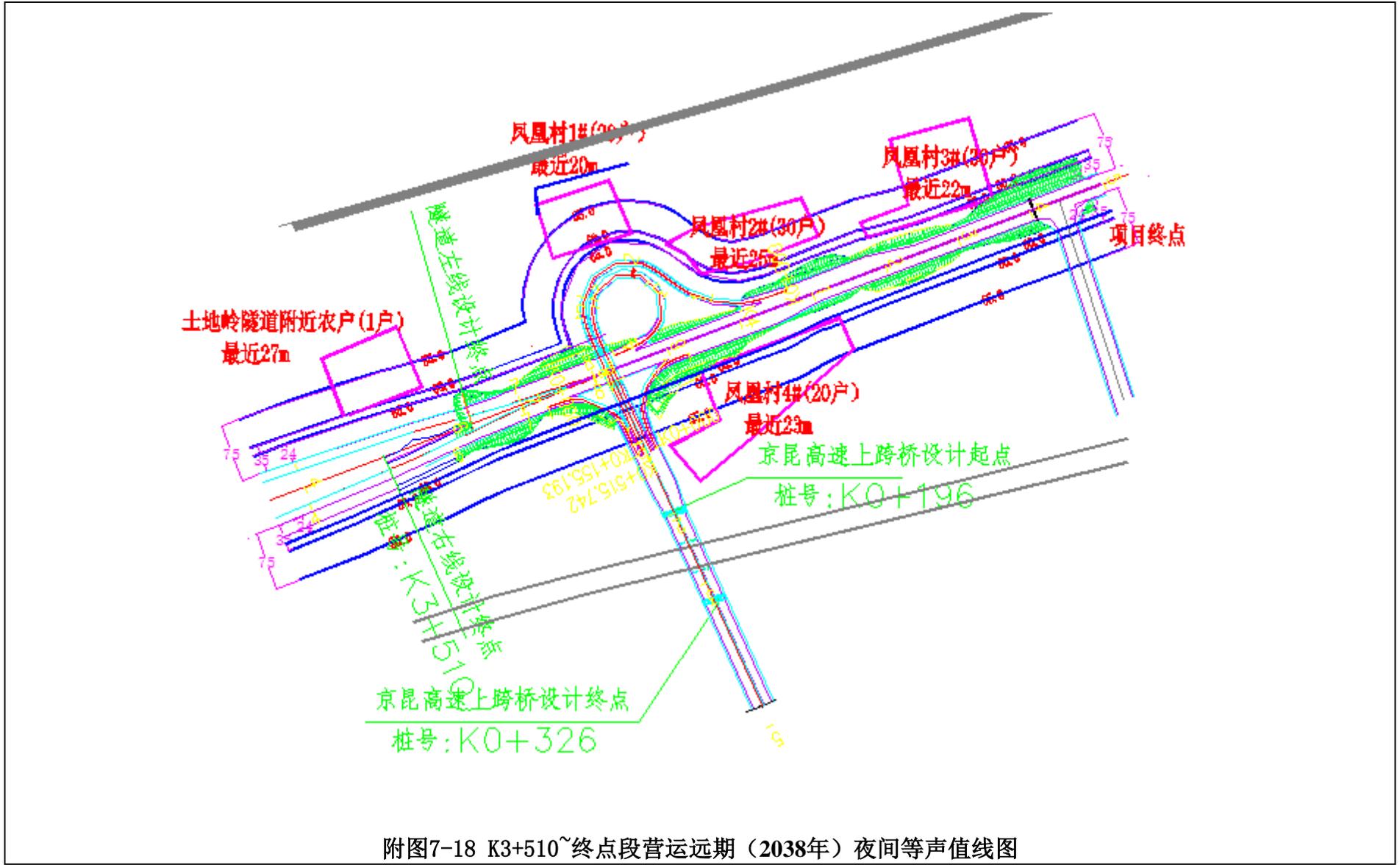


附图7-15 K3+510~终点段营运远期（2038年）昼间等声值线图





附图7-17 K1+500~K3+000段营运远期（2038年）夜间等声值线图



10.2.4 敏感点交通噪声影响预测

预测点 P 处的环境噪声为：

$$(L_{Aeq})_{\text{预}} = 10 \lg \left[10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{现}}} \right] \quad (dB)$$

式中： $(L_{Aeq})_{\text{现}}$ —预测点环境噪声现状值（本处采用现场监测值）。

根据敏感点距离公路的距离不同，采用不同的噪声类别；同时考虑 ΔL 由其他因素引起的修正量预测计算，各环境敏感点环境噪声预测结果见表 18。

表 20 新建道路沿线敏感点环境噪声预测结果表

序号	敏感点桩号	敏感点名称	声功能区	高差(m)	与红线距离(m)	时段	现状值(dB)	交通噪声贡献量(dB)			环境噪声预测(dB)			超标量(dB)			超标户数与人数(中期)
								近期	中期	远期	近期	中期	远期	近期	中期	远期	
1	K0+000 至 K0+422 段	红星村农户 1#	4a 类	-7	25	昼间	56.6	54.27	56.08	57.08	58.6	59.4	59.9	--	--	--	3 户
						夜间	49.2	49.95	52.28	53.7	52.6	54.0	55.0	--	--	2.9	
2	K0+615 至 K1+250 段	罗家沟大桥附近红星村农户 2#	2 类	-3	60	昼间	52.9	50.75	52.55	53.55	55.0	55.7	56.2	--	--	--	3 户
						夜间	46.0	45.05	46.77	48.90	48.6	49.4	50.7	--	--	0.7	
3	K0+805	红星村小学	2 类	3	170	昼间	55.7	49.3	52.8	57.0	56.6	57.5	59.4	--	--	--	--
						夜间	48.1	41.1	43.0	45.3	48.9	49.3	49.9	--	--	--	
4	K1+500 至 K1+700 段西面)	小岭子村 1#	4a	+10	25	昼间	52.9	54.27	56.08	57.08	56.6	57.8	58.5	--	--	--	3 户
						夜间	46.0	49.95	52.28	53.7	51.4	53.2	54.4	--	--	1.6	
			2 类		65	昼间	52.9	50.17	51.97	52.97	54.8	55.5	55.9	--	--	--	1 户
						夜间	46.0	44.55	46.08	48.59	48.3	49.1	50.5	--	--	0.5	
5	K1+500 至 K1+700 段(东面)	南线下穿西成客专线小岭子村 2#	4a	-10	25	昼间	58.3	54.27	56.08	57.08	59.7	60.3	60.7	--	--	--	1 户
						夜间	50.7	49.95	52.28	53.7	53.4	54.6	55.5	--	--	0.5	
6	K1+700 至 K1+800 段	南线下穿西成客专线小岭子村 3#	4a	20	28	昼间	58.3	53.47	55.58	56.48	59.5	60.2	60.5	--	--	--	1 户
						夜间	50.7	49.25	51.48	52.7	53.4	54.1	55.3	--	--	0.3	
7	K1+800 至 K2+100 段	小岭子村 4#	4a 类	10	20	昼间	50.3	56.8	58.61	59.61	57.7	59.2	60.1	--	--	--	2 户
						夜间	44.8	52.49	54.50	56.23	53.2	54.9	56.5	--	--	1.5	
			2 类		70	昼间	50.3	50.75	52.55	53.55	53.5	54.6	55.2	--	--	--	--
						夜间	44.8	44.7	45.8	48.51	47.8	48.3	50.0	--	--	--	
8	K2+100 至 K2+625 段	小岭子村 5#	4a	15	25	昼间	50.3	54.27	56.08	57.08	55.7	57.1	57.9	--	--	--	--
						夜间	44.8	49.95	52.28	53.7	51.1	53.0	54.2	--	--	--	
			2 类		110	昼间	50.3	48	49.8	50.8	52.3	53.1	53.6	--	--	--	--
						夜间	44.8	43.68	46.01	47.42	47.3	48.5	49.3	--	--	--	
9	K2+625 至 K3+110 段	小岭子村石蹄沟水库附近	2 类	-2	50	昼间	50.3	52.82	54.621	55.62	54.8	56.0	56.7	--	--	--	1 户

		农户				夜间	44.8	47.5	48.4	51.24	49.4	50.0	52.1	--	--	2.1		
10	K3+510 附近	土地岭隧道附近农户	4a	-2	27	昼间	53.1	53.47	55.58	56.48	55.2	56.7	57.4	--	--	--	--	
						夜间	47.0	49.25	51.48	52.7	50.6	52.3	53.4	--	--	--	--	
11	K32+598.829~K33+711.706	凤凰村农户 1#	4a	-10	20	昼间	53.1	56.8	58.61	59.61	56.3	57.5	58.1	--	--	--	--	
					2 类	65	昼间	53.1	50.17	51.97	52.97	54.9	55.6	56.0	--	--	--	1 户
							夜间	47.0	44.55	46.08	48.59	49.0	49.6	50.9	--	--	0.9	
							昼间	53.1	56.8	58.61	59.61	58.3	59.7	60.5	--	--	--	5 户
12	K3+940 至 K4+200 段	凤凰村农户 2#	4a	-10	25	夜间	47.0	52.49	53.40	56.23	53.6	54.3	56.7	--	--	1.7		
					2 类	60	昼间	53.1	50.75	52.55	53.55	55.1	55.8	56.3	--	--	--	4 户
							夜间	47.0	45.05	46.77	48.90	49.1	49.9	51.1	--	--	1.1	
							昼间	53.1	56.0	58.01	59.01	57.8	59.2	60.0	--	--	--	2 户
13	K3+940 至 K4+200 段	凤凰村农户 4#	4a	+3	23	夜间	47.0	51.8	53.90	55.53	53.0	54.7	56.1	--	--	1.1		
					2 类	65	昼间	53.1	50.17	51.97	52.97	54.9	55.6	56.0	--	--	--	3 户
							夜间	47.0	44.55	46.08	48.59	49.0	49.6	50.9	--	--	0.9	
							昼间	53.1	56.2	58.21	59.91	57.9	59.4	60.7	--	--	--	1 户
14	K4+200 至终点	凤凰村农户 3#	4a	-3	22	夜间	47.0	52.0	54.02	55.94	53.2	54.8	56.5	--	--	1.5		
					58	昼间	53.1	51.05	52.75	53.55	55.2	55.9	56.3	--	--	--	5 户	
						夜间	47.0	45.25	46.87	49.20	49.2	49.9	51.2	--	--	1.2		
15	K0+422 至 K1+805 段	规划住宅 1#	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
16	K2+802 至 K3+510 段	规划住宅 2#	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

10.2.5 预测结果分析

本项目沿线敏感点声环境超标情况见表 21。

表 21 本项目敏感点声环境预测情况一览表

项目	时段	近期		中期		远期	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
宝轮环线道路工程（南线）	超标点个数	0	0	0	-	0	36 户
	超标值（dB）	-	-	-	-	-	0.3~2.9

本项目运营期对附近评价范围内的噪声敏感建筑均有一定程度的影响。14 处敏感点昼间夜间近期 2020 年、中期 2028 年均不超标，远期 2038 年夜间噪声超标点较多。针对超标情况采取相应的环境保护措施，以减少由于道路的建设、营运导致的项目沿线声环境质量的下降和对沿线居民的生活、学校的教学产生的影响，应对各超标敏感点实施降噪措施。具体的降噪措施将在 11 节进行详细论述。

10.2.6 道路噪声防护距离与规划要求

根据预测结果可知，在只考虑距离衰减的情况下，项目营运初期（2020 年）、中期（2028 年）和远期（2038 年）2 类标准的达标距离分别为距离道路红线 40m、54m 和 75m。营运初期（2020 年）、中期（2028 年）和远期（2038 年）4a 类标准的达标距离分别为距离道路红线 25m、30m 和 35m；

《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 号文中相关规定：“评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外昼间按 60 dB（A）、夜间接 50 dB（A）执行。”

噪声规划控制距离建议如下：以运营中期为规划控制标准，建议全路线在距离公路红线 54m 范围内不宜新建学校、医院（疗养院、敬老院）等声环境敏感点。若必须在上述控制范围内建设以上声环境敏感目标，应进行项目环境影响评价。根据环境影响评价结果，采取设置敏感目标建筑与公路的合理距离、优化平面布局等措施，并经环境主管部门验收达到相应声环境功能标准后方可投入使用。

11. 噪声防治措施

11.1 施工期噪声防治措施

（1）噪声源控制

①优选低噪声设备：施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用低噪声的施工机械，从根本上减少声源和降低噪声源强；

②加强设备的维修、保养和管理：保持机械润滑，避免设备因松动部件的振动或消音器的损坏而增加其工作时的声压级；设备用完后或不用时应立即关闭；

③对于强噪声设备作业采用局部隔声降噪措施，在强噪声施工机械设备的四周设置移动式临时隔声屏障，降低施工噪声对周边环境的影响。

(2) 合理安排施工时间：a 将钢筋加工、汽锤、大型起吊设备、倾倒卵石料等强噪声作业安排在白天进行，杜绝夜间（22：00—7：00）施工噪声扰民；b 在“两考”及其他学生考试期间禁止施工。c.若遇施工工艺要求需要夜间进行连续施工的，则在征得当地相关主管部门同意、并告知周边公众后再实施。

(3) 合理设计施工总平面图，评价要求：施工期间建筑材料的临时加工点等污染相对较重的临时施工点应设置在项目红线范围内，尽量远离其两侧现有声环境保护目标。

(4) 文明施工，最大限度地降低人为噪音：在操作中尽量避免敲打砼导管；搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔、远扔；运输车辆进入现场应减速、并减少鸣笛等。

(5) 材料运输路线应尽可能远离集中居民点和学校、医院等敏感点。

只要建设单位认真落实上述噪声防治措施后，项目施工场界噪声则能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的要求；也能够将施工噪声对项目场界外和场界内的影响减少到最低程度。施工活动一结束，其施工噪声影响也随之消失。施工期噪声对评价区域声环境影响不大。

11.2 运营期噪声防治措施

本项目运营后将使沿线评价范围内的环境噪声值有较大增加，特别是夜间噪声超标点较多；运营近期、中期和远期，夜间均超标。针对超标情况采取相应的环境保护措施，以减少由于道路的建设、营运导致的项目沿线声环境质量的下降和对沿线居民的生活、学校的教学产生的影响，应对各超标敏感点实施降噪措施。

(1) 管理措施

①严格项目交通管理，规范车辆交通行为，设置限速标志，禁止车辆超载、超速。

②加强项目路面保养，保持路面平整，避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。

③在居民集中路段设置“禁鸣”标志，减少突发噪声的干扰。

(2) 合理规划、建筑布局及控制道路两侧用地

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》“第二章、第十一条”的规定：“城市规划

部门在确定建筑物布局时，应当依据国家声环境质量和民用建筑设计规范，合理规定建筑物与交通干道的噪声防护距离，并提出相应的规划设计要求”的精神，对道路两侧土地进行合理规划，严格控制沿线土地的使用功能。原则上噪声防护距离以内区域，不宜新建、扩建学校、医院和集中居民住宅区等敏感建筑。建议合理规划道路两侧土地功能的同时，相应建设部门应加强建筑布局和隔声设计，保证敏感建筑室内环境能满足使用功能的要求。

本次评价根据噪声预测结果，以营运中期（2028年）噪声预测2类声功能区的达标距离为本项目的噪声规划控制距离，即为距离公路红线两侧54m范围内，对今后区域规划提出如下建议：

在本项目噪声规划控制距离内不宜新建居民区、学校、医院等对噪声敏感的建筑。如必须在公路噪声防护距离之内新建居民住宅、学校、医院、居民区等敏感点时，环评要求，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，由建设单位考虑优化建筑布局或合理规划临近道路的第一排房屋的建筑使用功能，同时采取隔声、降噪治理措施，使室内环境能达到相应的使用功能噪声标准要求。

（3）工程措施

本项目运营期对附近评价范围内的噪声敏感建筑均有一定程度的影响。14处敏感点昼间夜间近期2020年、中期2028年均不超标，远期2038年夜间噪声超标点较多。

本项目位于城市规划建设区，远期沿线声敏感目标为本项目东侧红星村和小岭村的规划的二类住宅。为减轻和消除道路运营后交通噪声的不利影响，评价结合现场踏勘及预测成果，对噪声超标敏感点采取相应的降噪措施。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）和《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006），本次环评采取“近中期噪声预测超标采取工程治理措施，远期噪声预测超标采取跟踪监测并预留治理费用”的原则，本项目运营期敏感点的噪声措施及治理达标预测详见表23。

表23 运营期环境敏感点的噪声治理措施及达标效果一览表

序号	治理措施	采取该措施的范围	费用	预期治理效果
1	跟踪监测并预留治理费用	对运营远期噪声预测值超标的敏感点的居民	跟踪监测费用，并预留50万元	满足室内使用功能要求

同时，本项目设计采取低噪声路面、在项目绿化带内种植高大乔木进行降噪，同时设置限速和禁鸣标志，可以起到一定降噪作用。

综上所述，本项目在运营期的噪声治理措施，在技术经济上是可行的。

（4）噪声监测计划

评价要求建设单位预留足够的噪声监测经费（约50万元），对靠近道路中心线较近且远期

噪声超标居民进行跟踪监测。

11.3 噪声防治措施汇总

项目噪声防治措施汇总情况详见下表。

表 24 环保措施直接投资估算 单位：万元

时段	污染源	环保措施	投资估算
施工期	施工噪声	①优选低噪声设备。②加强设备的维修、保养和管理。③对于强噪声设备作业采用局部隔声降噪措施，在强噪声施工机械设备的四周设置移动式临时隔声屏障。④合理安排施工时间，杜绝夜间、“两考”及其他学生考试期间施工。⑤合理设计施工总平面图，施工期间建筑材料的临时加工点等污染相对较重的临时施工点应设置在项目红线范围内，尽量远离其两侧现有声环境保护目标。⑥文明施工，最大限度地降低人为噪音。⑦材料运输路线应尽可能远离集中居民点和学校、医院等敏感点。	20
运营期	噪声	设置限速、禁止鸣笛的标志；加强绿化密度及林带宽度，选择叶茂枝密、树冠低垂、减噪力强的植物。	纳入主体投资和绿化投资
		加强路段的交通管理，避免因交通拥堵而造成噪声超标；加强对车辆噪声监测，控制噪声超标车辆上路。	/
		路面全部采用沥青马蹄脂(SMA)铺设，路面为低噪声路面	纳入主体投资
		合理规划，对于后续引入的沿线项目：建议在距离道路红线外两侧 54m 范围内，不适宜建设医院、学校、办公、居住点等对声环境要求相对较高的建筑。如确需在该范围内新建医院、学校、办公、集中居住点等敏感点建筑，则环评要求：应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，由各建设单位考虑优化建筑布局或合理规划临近道路的第一排房屋的建筑使用功能，同时采取隔声治理措施，使室内环境能达到相应的使用功能噪声标准要求。	/
		预留部分资金作为道路沿线环境敏感点保护目标跟踪监测资金和更换隔声门窗费用	50
总计			70

12. 声环境影响评价结论

根据声环境影响分析可知，项目施工和营运过程中将造成靠近道路中心线较近的敏感目标噪声超标。施工期通过加强管理，合理布置施工平面等措施后对周边声学环境影响较小；针对营运远期对靠近道路较近的敏感目标进行跟踪监测，以便于制定合理的噪声控制措施。

从声环境影响角度分析，本项目道路选线合理可行，对周边声学环境影响较小。