

剑阁县道 X123 国光至元山公路改建工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：剑阁县交通建设发展（集团）有限公司

评价单位：四川立明环创环保科技有限公司

二零二三年十二月

目 录

概 述.....	1
一、项目由来.....	1
二、项目建设的必要性.....	2
三、建设项目特点.....	5
四、环境影响评价工作过程.....	5
五、关注的主要环境问题.....	6
六、环境影响报告书的主要结论.....	7
第一章 总则.....	8
1.1 编制依据.....	8
1.1.1 环境保护法律法规及规章.....	8
1.1.2 环境影响评价技术导则及规范.....	10
1.1.3 与项目有关的文件、资料.....	10
1.2 评价目的、原则及重点.....	11
1.2.1 评价目的.....	11
1.2.2 评价原则.....	11
1.2.3 评价重点.....	11
1.3 环境影响识别和评价因子选择.....	12
1.3.1 环境影响识别.....	12
1.3.2 评价因子.....	13
1.4 评价标准.....	13
1.4.1 环境质量标准.....	13
1.4.2 污染物排放标准.....	14
1.5 评价工作等级、范围及时段.....	16
1.5.1 评价等级.....	16
1.5.2 评价范围.....	16
1.6 主要环境保护目标.....	17
1.6.1 生态环境保护目标.....	17
1.6.2 声环境、环境空气保护目标.....	17
1.6.3 水环境保护目标.....	23
1.7 产业政策符合性分析.....	23
1.7.1 与《产业结构调整指导目录》符合性分析.....	23
1.7.2 与路网规划符合性分析.....	23
1.8 与“三线一单”的符合性分析.....	26
1.8.1 环境管控单元.....	26
1.9 与《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>的通知》符合性分析.....	35
1.10 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》符合性分析.....	36
1.11 与《广元市“十四五”综合交通运输发展规划》符合性分析.....	37
1.12 环境功能区划.....	38
1.12.1 环境空气功能区划.....	38
1.12.2 水环境功能区划.....	38
1.12.3 声环境功能区划.....	38
1.12.4 生态环境功能区划.....	38

第二章 建设项目概况	40
2.1 原路概况及存在的问题	40
2.2 路线方案比选及主要控制点	41
2.2.1 选线原则	41
2.2.2 路线方案概况及比选	42
2.2.3 主要经济技术指标	45
2.2.4 交通量预测	46
2.2.5 项目组成及建设规模	46
2.2.6 建设进度	48
2.2.7 工程主要原辅材料	48
2.2.8 投资估算及资金筹措	48
2.2.9 工程占地	48
2.3 工程概况	49
2.3.1 筑路材料来源与运输条件	49
2.3.2 路基工程	51
2.3.3 路面工程	53
2.3.4 桥梁、涵洞工程	53
2.3.5 不良地质	59
2.3.6 交叉工程	61
2.3.7 临时工程	62
2.3.8 路线安全工程	66
2.4 施工组织	72
2.4.1 施工组织机构	72
2.4.2 施工组织管理	72
2.4.3 施工条件	72
2.4.4 主体工程施工布置	73
第三章 工程分析	75
3.1 工程施工工艺	75
3.1.1 路基及路面工程	75
3.1.2 桥涵工程	76
3.2 工程环境影响分析及污染源估算	78
3.2.1 工程环境影响分析	78
3.2.2 施工期污染源估算	79
3.2.3 运营期污染源估算	87
第四章 环境现状调查与评价	90
4.1 自然环境概况	90
4.1.1 地理位置	90
4.1.2 地形地貌	90
4.1.3 地质	91
4.1.4 水文	93
4.1.5 气象特征	93
4.1.6 土壤	95
4.1.7 植被	95
4.2 生态现状调查与评价	97

4.2.1 评价区生态功能区划.....	97
4.2.2 评价区生态环境现状.....	97
4.2.3 主要生态问题现状.....	104
4.2.4 区域生态敏感区现状调查.....	105
4.3 环境空气质量现状调查及评价.....	105
4.3.1 调查内容和目的.....	105
4.3.2 数据来源.....	105
4.3.3 评价内容及方法.....	106
4.4 地表水环境现状监测及评价.....	107
4.5 声环境质量现状监测及评价.....	113
第五章 施工期环境影响预测与评价.....	117
5.1 生态环境影响预测与评价.....	117
5.1.1 工程临时占地合理性分析.....	117
5.1.2 植被影响分析.....	117
5.1.3 野生动物影响分析.....	118
5.1.4 景观影响分析.....	120
5.2 声环境影响预测与评价.....	121
5.2.1 声环境影响预测.....	121
5.2.2 影响分析.....	124
5.3 水环境影响预测与评价.....	125
5.3.1 路面施工对地表水环境影响分析.....	125
5.3.2 桥梁施工对地表水环境影响分析.....	126
5.4 环境空气影响预测与评价.....	127
5.4.1 施工扬尘对环境的影响分析.....	127
5.4.2 沥青烟对环境的影响分析.....	132
5.5 固体废物影响分析.....	133
5.6 施工期移民动迁及土地征用的影响分析.....	134
5.6.1 土地利用的影响.....	134
5.6.2 拆迁影响.....	134
5.7 施工期社会环境影响分析.....	134
5.8 施工期对水土流失重点治理区影响分析.....	135
5.8.1 项目区所处的水土保持分区位置.....	135
5.8.2 剑阁县水土流失现状.....	135
5.8.3 项目区水土流失现状.....	136
5.8.4 水土流失预测时段与范围.....	136
5.8.5 水土流失预测结果.....	136
第六章 运营期环境影响预测与评价.....	138
6.1 运营期生态影响分析与评价.....	138
6.1.1 对景观影响分析.....	138
6.1.2 对植物及植被的影响预测分析.....	138
6.1.3 对陆生野生动物的影响预测分析.....	138
6.2 运营期声环境影响预测与评价.....	140
6.2.1 公路交通噪声预测模式.....	140
6.2.2 预测范围.....	142

6.2.3 预测点和评价点确定	142
6.2.4 预测参数	142
6.2.5 路段交通噪声预测及评价	148
6.2.6 敏感点噪声预测与评价	153
6.2.7 建设规划建议	156
6.2.8 噪声防治措施	157
6.3 运营期水环境影响分析与评价	160
6.3.1 路面径流对沿线水体水质的影响分析	160
6.3.2 路面路基工程的水环境保护及防范措施	161
6.4 运营期环境空气影响分析与评价	161
6.5 运营期固体废物环境影响分析与评价	163
6.6 社会环境影响分析	164
第七章 环境风险评价	165
7.1 评价目的	165
7.2 环境风险因素分析	165
7.2.1 危险品识别及运输特征	165
7.2.2 环境风险因素	166
7.2.3 风险事故类别	168
7.2.4 事故现场区域划分	168
7.3 环境风险影响分析	169
7.4 环境风险事故的控制及防范措施	170
7.4.1 管理措施	170
7.4.2 应急措施	171
7.5 环境风险事故的处置措施	173
7.5.1 危险品运输事故处置措施	173
7.5.2 施工期森林、草原火灾防范措施	176
7.6 环境风险评价结论	179
第八章 环境保护措施及其可行性论证	180
8.1 土地占用及移民安置中的环保措施分析	180
8.1.1 安置方案	180
8.1.2 环保措施	180
8.1.3 安置方案的环境合理性分析	181
8.2 施工期环保措施分析	181
8.2.1 施工管理对策与建议	181
8.2.2 生态环境保护措施与建议	184
8.2.3 噪声污染防治措施	187
8.2.4 水环境污染防治措施	189
8.2.5 大气污染防治措施	190
8.2.6 固体废物污染防治措施	191
8.2.7 社会环境保护措施	192
8.2.8 施工期环境保护工作手册	193
8.3 营运期环保措施	195
8.3.1 生态环境保护措施	195
8.3.2 噪声污染防治措施	196

8.3.3 水污染防治措施.....	197
8.3.4 大气污染防治措施.....	199
8.3.5 固体废弃物污染防治措施.....	199
8.3.6 风险事故防范措施.....	200
8.4 环保投资估算.....	201
第九章 环境影响经济损益分析.....	203
9.1 分析目的与遵循原则.....	203
9.1.1 分析目的.....	203
9.1.2 遵循原则.....	203
9.1.3 分析方法.....	204
9.2 环境影响经济损益分析.....	204
9.2.1 环境损失.....	204
9.2.2 环境效益.....	204
9.2.3 社会效益.....	204
9.2.4 损益分析.....	205
9.3 小结.....	206
第十章 环境管理与监测计划.....	207
10.1 环境管理.....	207
10.1.1 目的和意义.....	207
10.1.2 环境管理目标.....	207
10.1.3 环境保护管理机构.....	207
10.1.4 环保管理体系的主要功能.....	209
10.1.5 环保管理计划和环境保护监督计划.....	209
10.1.6 环境保护计划的执行.....	210
10.2 环境监测计划.....	211
10.2.1 制定目的及原则.....	211
10.2.2 监测机构.....	211
10.2.3 监测方案.....	211
10.2.4 环境监测报告制度.....	212
10.3 环境监理计划.....	213
10.3.1 环境监理工作目标.....	213
10.3.2 环境监理应遵循的原则.....	213
10.3.3 环境监理范围.....	213
10.3.4 环境监理一般程序.....	214
10.3.5 环境监理具体工作方法.....	214
10.3.6 环境监理工作制度.....	214
10.3.7 环境监理机构.....	214
10.3.8 环境监理技术要点.....	215
10.4 人员培训.....	217
10.5 环境保护竣工验收建议.....	217
10.5.1 竣工验收的目的.....	217
10.5.2 验收内容.....	217
第十一章 环境影响评价结论.....	219
11.1 结论.....	219

11.1.1 工程概况	219
11.1.2 产业政策与规划的符合性结论	219
11.1.3 项目区域环境质量现状结论	219
11.1.4 主要环境影响极对策措施	220
11.1.5 工程风险分析	223
11.1.6 环保投资	223
11.1.7 项目建设可行性结论	223
11.2 要求与建议	223
11.2.1 要求	223
11.2.2 建议	224

附表

附表1 建设项目风险评价自查表

附表2 建设项目地表水环境影响评价自查表

附表3 建设项目大气环境影响评价自查表

附表4 土壤环境影响评价自查表

附表5 生态影响评价自查表

附表6 建设项目环评审批基础信息表

附图

附图1 项目地理位置图

附图2 路线平、纵面缩图

附图3 项目线路走向及临时工程布置图

附图4 项目沿线环境保护目标及环保措施分布图

附图5 桥型布置图

附图6 项目区土地利用现状图

附图7 项目线路区域水系图

附图8 弃渣场工程防护设计图

附图9 弃渣场排水及恢复示意图

附图10 环境现状监测布点图

附件

附件1 委托书

附件2 剑阁县发展和改革局《关于剑阁县道X123国光至元山公路改建工程可行性研究报告的批复》（剑发改发[2022]82号）

附件3 广元市剑阁生态环境局《关于剑阁县道X123国光至元山公路改建工程是否涉水源保护地的复函》

附件4 《剑阁县道X123国光至元山公路改建工程社会稳定风险评估备案表》

附件5 剑阁县水利局《关于剑阁县道X123国光至元山公路改建工程是否涉及新电水库的说明》

附件6 广元市水利局《关于剑阁县道X123国光至元山公路改建工程水土保持方案的批复》

附件7 《剑阁县道X123国光至元山公路改建工程规划审查图》

附件8 《剑阁县道X123国光至元山公路改建工程土地利用现状图》

附件9 监测报告

概述

一、项目由来

广元唐宋时称利州，元朝改称广元，位于四川盆地北部，中国地理分界线秦岭的南麓，为川北门户。北毗邻陕甘两省，南接南充，西连绵阳，东邻巴中，位居成都、重庆、西安、兰州四大城市的中心位置，亦处于我国版图中心，地理位置优越，区位优势明显，是四川和重庆组成的“K”字型城镇空间结构西北轴上的重要节点，是川北重要门户，也是连接西南、西北及中原地区的重要交通枢纽。

进入二十一世纪后，国家陆续实施了“西部大开发战略”、“东北振兴战略”和“中部崛起战略”，东部沿海地区产业也开始向内陆转移，给西部地区经济发展带来重要机遇。同时根据党的十九届五中全会精神以及广元“十四五”综合交通运输发展规划编制工作专题会议的精神，把广元市着力建设成渝地区北向重要门户枢纽，进一步建设连接西南西北、通江达海的全国性综合交通枢纽，进一步不折不扣的推动党中央、省委重大战略在广元落地落实。

剑阁县隶属四川省广元市，地处四川盆地北部边缘，四川、陕西、甘肃三省结合部，位于四川省北部，广元市西南部，守剑门天险，“剑阁峥嵘而崔嵬，一夫当关，万夫莫开”，有“川北金三角”、“蜀道明珠”等美誉。全县幅员3204平方公里，辖27个镇、30个乡，2018年末全县户籍总人口65.35万人。

剑阁县拥有京昆高速公路（G5 高速）、绵万高速公路（在建），国道108线、347线，省道S205线、省道S208线、省道S302线。此外，县道、乡道、村道等支线，共同形成了剑阁县的公路交通网络。

剑阁县道X123国光至元山公路现有道路为三级公路，既有道路平纵指标基本不满足二级公路技术标准，路基宽度7.0~7.8米，路面宽度6.0~6.8m，最大纵坡可达12%，通行能力差，道路服务水平低。随着项目区经济的发展，汽车保有量的快速增长，原有道路的通行能力及服务水平已不满足当地经济社会发展需要。且原有道路线形指标差，安全隐患突出，已经成为场镇区域的交通“瓶颈”，严重阻碍了沿线场镇规模的形成及场镇经济的发展。

因此，剑阁县交通建设发展（集团）有限公司拟投资44026万元，修建“剑阁县道X123国光至元山公路改建工程（以下简称本项目）”，2022年3月1日，项目取得了剑阁县发展

和改革局下发的《关于剑阁县道X123国光至元山公路改建工程可行性研究报告的批复》(剑发改发[2022]82号)，同意本项目的实施。

二、项目建设的必要性

本项目位于四川省广元市剑阁县境内，为公路改建加新建工程，项目是剑阁县公路网的重要组成部分。本项目的建设有利于实行精准扶贫；有利于落实《关于加快推进川东北经济区振兴发展的实施意见》；有利于实现《川陕革命老区振兴发展规划》；有利于融入成渝经济圈，创建天府旅游名县；有利于落实补短板强弱项；有利于完善区域交通网络，改善区域交通出行环境；有利于改善原有道路交通现状；更加有利于提高公路抗灾能力，提升路网服务水平和保障能力；有利于推广当地特产，带动当地经济发展。

1、是实行精准扶贫的需要

剑阁县基础设施建设较为落后，经济发展缓慢，人民生活还不富裕，属于老、少、贫地区，资源的开发还未完全启动。要实现区域经济的快速发展，加快推进城乡一体化的步伐，将潜在的资源优势转变为现实的经济优势，就必须具备发挥本地资源优势的环境条件，扩大市场范围，建立起便于各地区之间交流畅通且开放的经济社会体系，而具有便利、可靠、高效的交通基础设施与运输系统是实现上述目标的基础条件。本项目属于基础设施建设，项目的建设是落实国家对革命老区、边缘地区的扶持政策，推进精准扶贫，加大帮扶力度，实现共同富裕的内在要求的需要，也是开发沿线旅游资源的需要，同时促进经济的发展。

2、是落实《关于加快推进川东北经济区振兴发展的实施意见》的需要

2018年6月，四川省委书记彭清华在达州主持召开川东北经济区工作座谈会，川东北经济区是四川的东向门户和北向“桥头堡”，对外开放合作、交通基础设施建设、现代物流业发展基础良好、潜力很大。彭清华指出，要坚定不移深化改革扩大开放，加快构建现代化交通运输体系，推动全面创新、国资国企、农业农村、行政体制等重点领域和关键环节改革取得突破，全面提升区位优势和发展开放合作水平，加快打造我省东向北向开放门户。剑阁县地处四川盆地北部边缘，四川、陕西、甘肃三省结合部，属于川东北片区，要加快川东北片区的发展，基础设施的建设必不可少，项目的建设，正是落实《关于加快推进川东北经济区振兴发展的实施意见》的必要举措。

3、是《川陕革命老区振兴发展规划》实现的需要

2016年8月，国家发展改革委正式发布《川陕革命老区振兴发展规划》（以下简称《规划》），明确提出将在原川陕苏区核心区域设立川陕革命老区综合改革试验区。

剑阁县为川陕革命老区之一，境内有多个红色旅游景点，如剑门关景区内的红军广场、红军攻克剑门关纪念馆等红色景点具有深远的教育意义，也是追忆先烈，缅怀先烈的重要场所。

《规划》指出，在基础设施方面，加快实施交通扶贫“双百”工程，实现贫困老区所有具备条件的乡镇、建制村、撤并村及一定人口规模的自然村通硬化路。因此，本项目的建设同时也是体现《川陕革命老区振兴发展规划》的需要。

4、是融入成渝经济圈，创建天府旅游名县的需要

对剑阁县来说，推进天府旅游名县建设，将加快文化旅游产业的裂变，催生各种旅游新业态，促进脱贫摘帽，促进经济高质量发展。具体而言，可望在旅游硬件、服务水平、“+旅游”“旅游+”融合三方面促进提档升级。旅游硬件上，加快完善旅游配套功能设施，提升旅游档次。剑阁县已建成国家5A级旅游景区1个、国家3A级旅游景区3个；建成旅游集散中心3处、游客中心10处和旅游咨询服务站15个；建成生态停车场90处，标准化建设旅游厕所115个。

在推进文旅融合方面：挖掘蜀道文化、三国文化、关隘文化、红色文化等资源，突出“一关一道一廊”，精心策划“印象大蜀道”大型实景演艺，规划建设大蜀道博物馆和大蜀道印象小镇；在剑门关景区和雄关剧院常态化演出“刘备过关”“孔明巡关”“姜维守关”等三国文化剧目；连续举办蜀道文化旅游节和剑门关豆腐土鸡美食节，连续举办剑门蜀道诗歌大赛、蜀道国际马拉松赛事，设立剑门关文学奖。

本项目对创建天府旅游名县做出应有贡献，对融入成渝经济圈具有积极意义。

5、是完善区域交通网络，改善区域交通出行环境的需要

剑阁县“十四五”时期将重点推进全县国省道项目建设。此外，部分过城镇、越岭、不良地质等国省道路段，为了减少拥堵和干扰、优化平纵、增强抗灾能力，对局部瓶颈路段通过新建桥梁和隧道消除上述影响，进一步提升国省道畅通和安全性。“十四五”时期，

将大力实施农村公路补短板工程，深入推进“四好农村路”建设，基本形成“布局合理、干支衔接、标准适当、经济适用”的农村公路网络。

本项目为东宝至元山快速通道快速路的一段。项目的建设为城、乡间的社会经济交流提供便利的交通环境条件，有利于构筑“干线路网、次级路网、农村路网和运输站点、公路运输与养护管理服务”的区域交通网络，改善区域交通出行环境，同时也有利于完善广元市和剑阁县公路网络规划。

6、是改善原有道路交通现状的需要

从国光到元山的道路为县道X123，路面大部分为沥青混凝土。道路等级为四级，全线道路路基宽度7.5，原路沥青混凝土路面已出现龟裂、横向裂缝、纵向裂缝等病害，两侧排水设施有堵塞，安全防护设施不完善，影响了道路的行车舒适性和承载能力。

随着绵苍高速公路开工建设，原有道路无法满足公路的功能，会成为制约王河镇、元山镇经济、社会发展的重要瓶颈，因此，必须对原有道路进行升级改造，改善沿线居民的出现条件，方便客车、货车运行，减少出行经济压力，提高公路交通通达能力和总体服务水平，增强地方公路骨架的运输效益。

7、是提高道路抗灾能力，提升路网服务水平和保障能力的需要

剑阁县的交通方式主要是公路运输，项目影响区域沿线路网密度低、通道单一、服务水平较低，公路安全隐患较多，抗灾能力差，严重的影响道路的通行能力。

加强交通基础设施，提高道路的抗灾能力和交通保障能力，才能在灾害突发时为当地群众提供安全、可靠的保障。本项目是剑阁县公路网的重要组成部分，道路改造后，将有效改善项目区内对外运输的生命通道的功能和作用，提高公路抗灾能力，提升路网服务水平和保障能力。

8、是推广当地特产，带动当地经济发展的需要

剑阁县资源得天独厚，气候宜人，雨水充足，粮食产量丰足，是广元市两个产粮大县之一。剑阁县同时还是全国商品粮基地县，全国油料生产百强县，四川省第一批优质油菜生产基地县。全县粮油生产在广元市排第一，是一个以粮油生产为主的农业大县。近年来，

剑阁县不断加大优质粮油新技术的推广力度，加强农产品信息平台建设，优质粮油的生产迈进了新台阶。

优质粮油、剑阁土鸡都是剑阁县的优质名片，需要不断向外界推广。而道路基础设施的建设，将缩短货物运输的时间距离，更加方便货物的集散。因此，本项目的建设，有利于推广剑阁县当地土特产，从而带动当地经济的发展，使得劳动人民便捷致富。

三、建设项目特点

1、项目起于剑阁县国光乡朝阳村，顺接县道X123，沿县道X123布线，经普同村、王河镇南华村、新电村，止于元山镇平桥村县道X123与国道347（规划）平交处。根据剑阁县总体交通规划布局和路线总体走向，结合王河镇总体规划并考虑与相关路网的衔接、道路功能等因素、地方政府意见确定本项目路线的起点、终点，起止点明确且唯一。

2、本项目改建线路全长11.518km，其中新建段为K1+400~K2+800、K3+200~K4+700、K9+900~K11+517.650，新建段路线长4.518km；改建原路段为K0+000~K1+400、K2+800~K3+200、K4+700~K9+900，改建段线路长7km；改移道路5处，总长929m；改移沟道1处（改至K10+395），长度375m。新建大桥3座，长度1092m；新建中桥4座，长度206m；新建涵洞522m/29座，平面交叉18处。

3、项目全线按《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）双车道二级公路标准进行设计，设计速度为60km/h，路基宽度12m，断面组成为：0.75m土路肩+1.75m硬路肩+2×3.5m行车道+1.75m硬路肩+0.75m土路肩，沥青混凝土路面。

4、本项目主要的环境影响表现在施工期施工机械产生的噪声、扬尘等的环境影响及生态环境影响，施工期以生态影响为主；运行期交通噪声对周围敏感点的影响，运行期以噪声影响为主。

四、环境影响评价工作过程

2023年7月2日，剑阁县交通建设发展（集团）有限公司委托我单位承担本项目环境影响评价工作，我单位接受委托后，按《环境影响评价技术导则》等相关规范要求的原则、方法、内容和要求开展工作。项目组认真研究了工程有关资料，对项目沿线进行了现场踏勘，并对区域林业、环保、城建、水利、国土等相关部门进行走访调查，听取了有关部门

和群众的意见，并广泛收集资料，开展了声学环境、地表水环境的监测工作，于2023年11月完成《剑阁县道X123国光至元山公路改建工程环境影响报告书》。本项目环境影响评级工作程序见下图：

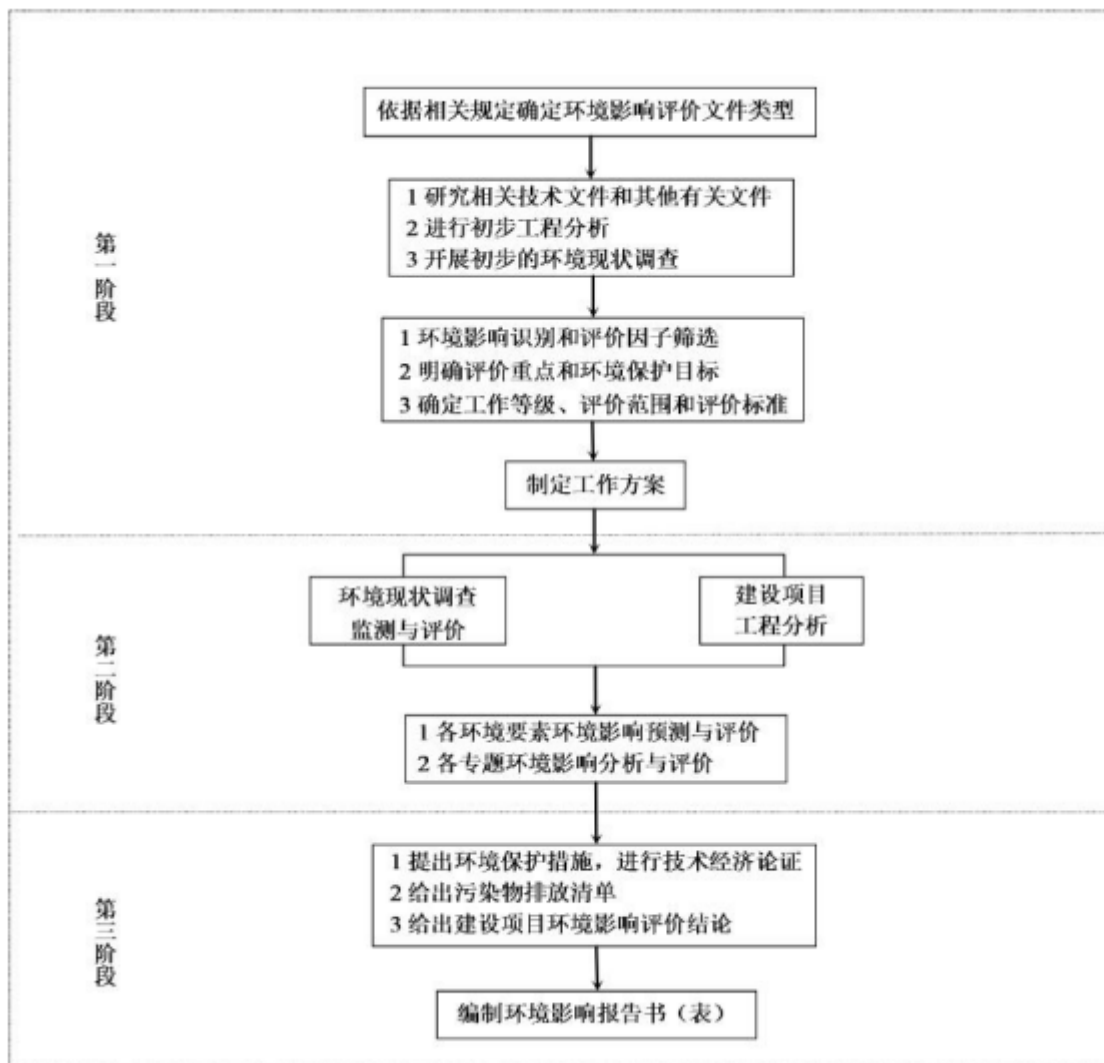


图 1 建设项目环境影响评价工作程序图

五、关注的主要环境问题

根据建设单位提供的资料和现场调研，该项目在环评过程中主要关注的环境问题如下所示：

(1) 工程建设与区域城市总体规划、城市交通规划等相关规划的符合性，工程选线的环境合理性；

(2) 施工期扬尘、声和生态环境影响分析和运营期声环境影响评价；

(3) 环境影响减缓措施。

六、环境影响报告书的主要结论

本项目符合国家产业政策和相关规划，在严格落实本次环评提出的污染防治和生态保护措施的前提下，能够实现污染物达标排放，生态影响能够得到有效缓解，环境影响可接受，从环境保护角度分析，项目可行。

第一章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律法规及规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月24日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日）；
- (8) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日）；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日）；
- (11) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月5日）；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日）；
- (13) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日）；
- (14) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日）；
- (15) 《中华人民共和国公路法》（2017年11月4日）；
- (16) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日）；
- (17) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日）；
- (18) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日）；
- (19) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日）；

- (20) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日）；
- (21) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日）；
- (22) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日）；
- (23) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月5日）；
- (24) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年09月07日）；
- (25) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日）；
- (26) 《基本农田保护条例》（2011年1月8日修改并施行）；
- (27) 《地质灾害防治条例》（2003年11月19日通过，2003年11月24日发布，2004年3月1日施行）；
- (28) 《土地复垦条例》（2011年3月5日）；
- (29) 《四川省野生植物保护条例》（2014年11月26日）；
- (30) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年3月19日）；
- (31) 《四川省人民政府关于公布四川省重点保护野生植物名录的通知》（川府函〔2016〕27号）；
- (32) 《四川省普通省道网布局规划（2022-2035年）》；
- (33) 四川省人民政府关于公布《四川省新增重点保护野生动物名录》的通知（川府发[2000]37号）；
- (34) 《四川省基本农田保护实施细则》（1996年2月29日通过并发布施行）；
- (35) 《四川省环境保护条例》（2017年9月22日）；
- (36) 《四川省绿化条例》（2002年03月30日）；
- (37) 《四川省饮用水水源保护管理条例》（2019年9月26日）；
- (38) 《国家级森林公园管理办法》（2011年4月12日）；
- (39) 《广元市城市饮用水水源地保护条例》（2019年6月1日实施）；

(40) 现场调查资料其它有关文献资料；

(41) 剑阁县交通建设发展（集团）有限公司关于本项目的委托书。

1.1.2 环境影响评价技术导则及规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）；
- (9) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03—2006）；
- (10) 《水土保持综合治理 技术规范》（GB/T16543.1~16453.6—1996）；
- (11) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192—2015）。

1.1.3 与项目有关的文件、资料

- (1) 项目环评委托书；
- (2) 四川省林业勘察设计研究院有限公司编制的《剑阁县道X123国光至元山公路改建工程可行性研究报告》；
- (3) 苏交科集团股份有限公司编制的《剑阁县道X123国光至元山公路改建工程初步设计文件》；
- (4) 与项目有关的技术资料；
- (5) 项目环境现状监测报告；

(6) 与环评相关的其它资料。

1.2 评价目的、原则及重点

1.2.1 评价目的

通过实地调查与现场监测，了解项目所在地区的自然环境现状，了解生态、环境空气、水环境、声环境质量现状。在对本工程总体方案进行系统分析的基础上，预测项目实施过程中以及项目建成后对区域环境可能造成影响的程度和范围，对可能产生的环境问题提出防治要求和对策，力争项目实施对环境影响最小；从环保角度上评价该建设项目的可行性，为上级管理部门进行决策、设计单位优化设计、建设单位进行环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

本工程评价原则是：

(1) 严格贯彻国家和四川省的环境保护法规及相关政策要求以及污染物达标排放的相应标准限值。

(2) 在充分调查、了解、掌握项目区环境现状、环境敏感区和保护目标的基础上，针对工程建设活动，对环境敏感区进行重点评价。

(3) 根据建设项目的性质、特点和周围环境状况，突出重点、兼顾全面。重点对生态环境、水环境影响和噪声影响进行评价，提出相应的环保对策、措施。

1.2.3 评价重点

根据该工程规划方案和区域环境特点，确定本环评的评价重点为：

- 重点评价工程建设造成的生态影响。
- 重点评价工程营运对本项目沿线敏感点造成的影响。
- 本项目不涉及饮用水水源保护区，地表水的影响亦作为重点，主要跨河桥梁施工产生的废水对沿线地表水体的影响及减缓措施，运营期跨河桥梁处环境风险及相应风险防范措施。

1.3 环境影响识别和评价因子选择

1.3.1 环境影响识别

建设项目对环境的影响，包括对自然环境和社会环境影响两部分，按其不同的建设阶段，分为施工期和营运期。在不同建设阶段，建设项目对各环境要素的影响类型和程度分析见表1.3-1。

表 1.3-1 建设项目的环境影响因素

影响类型 影响阶段		影响类型										影响程度				
		有利	不利	可逆	不可逆	短期	长期	直接	间接	局部	区域	不确定	不显著	显著		
														小	中	大
施工期	景观环境		√	√		√		√		√						√
	生态环境		√	√		√		√	√		√				√	
	水土流失		√	√		√		√		√					√	
	地表径流		√	√		√		√	√		√		√			
	社会生活		√		√	√		√		√					√	
运营期	景观环境	√			√		√	√			√					√
	生态环境	√			√		√	√		√					√	
	水土流失		√		√		√	√		√		√			√	
	地表径流		√		√		√	√			√		√			
	社会生活	√			√		√	√	√	√					√	

由表1.3-1可知，本建设项目的实施，对环境的影响是综合性的。这些影响，既有有利影响，也有不利影响；既有可逆影响，也有不可逆影响；既有短期影响，也有长期影响；既有直接影响，也有间接影响；既有局部影响，也有区域影响，其综合影响分析见表1.3-2。

表 1.3-2 建设项目环境影响综合分析

环境要素 影响程度		自然环境							社会环境				
		土地资源	景观环境	生态环境	水土流失	环境空气	声环境	水环境	土地利用	就业	公共设施	农业生产	居住环境
施工期	有利影响									+1			
	不利影响	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1		-1	-2	-1
	综合影响	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	+1	-1	-2	-1
运营期	有利影响	+3	+1	+2	+2				+3		+3		+3
	不利影响					-1	-1	-1				-2	
	综合影响	+3	+1	+2	+2	-1	-1	-1	+3		+3	-2	+3

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利影响，数字表示影响程度，“1”为较小，“2”为一般，“3”为明显。

1.3.2 评价因子

根据工程内容、环境影响因素及项目所在区域环境现状，确定评价因子见下表1.3-2。

表 1.3-2 项目评价因子表

环境要素	类别		评价因子
环境空气	现状评价		PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃
	影响评价	施工期	施工扬尘、沥青烟气
		运营期	汽车尾气
水环境	现状评价		pH、氨氮、石油类、SS、COD、BOD ₅
	影响评价	施工期	桥梁施工废水、施工生活污水、施工废水
		运营期	桥面路面径流
声环境	现状评价		等效连续声级 LeqdB (A)
	影响评价	施工期	施工机械设备噪声（等效 A 声级）
		运营期	交通噪声（等效 A 声级）
生态环境	现状评价		土地利用、植被类型及植物物种多样性、动物物种多样性
	影响评价	施工期	工程占地、生物量损失、影响植被多样性、动物多样性、水土流失
		运营期	/
固废	现状评价		/
	影响评价	施工期	桥梁钻渣、建筑垃圾、施工生活垃圾
		运营期	/

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

1、环境空气质量标准

PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012及2018年修改单）中二级标准限值要求。

表 1.4-1 环境空气质量标准

污染物名称	平均时间	浓度限值	执行标准
SO ₂	年平均	60ug/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	24 小时平均	150ug/m ³	
	1 小时平均	500ug/m ³	
NO ₂	年平均	40ug/m ³	
	24 小时平均	80ug/m ³	
	1 小时平均	200ug/m ³	

PM ₁₀	年平均	70ug/m ³
	24 小时平均	150ug/m ³
PM _{2.5}	年平均	35ug/m ³
	24 小时平均	75ug/m ³
CO	24 小时平均	4mg/m ³
	1 小时平均	10mg/m ³
O ₃	日最大 8 小时平均	160ug/m ³
	1 小时平均	200ug/m ³

2、声环境质量标准

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2022），评价范围内道路两侧边界 35m 以内，执行 4a 类区标准；道路边界外 35m 以外，执行 2 类区标准。道路两侧评价范围内的噪声标准如表 1.4-2。

表 1.4-2 声环境质量标准

类别	标准值 (LAeq dB)	
	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	70	55

3、地表水环境质量标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水域标准。

表 1.4-3 地表水环境质量标准

序号	项目	标准限值	执行标准
1	pH (无量纲)	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类标准
2	COD	20mg/L	
3	BOD ₅	4mg/L	
4	氨氮	1.0mg/L	
5	总磷	0.2mg/L	
6	石油类	0.05mg/L	

1.4.2 污染物排放标准

1、废水排放标准

施工期生活废水依托农户化粪池处理后用于农肥，施工废水处理回用，不外排。

2、废气排放标准

施工期执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB512682-2020）中的扬尘排放限值以及《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准；运营期执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准。标准限值见表1.4-4。

表 1.4-4 大气污染物排放标准限值

《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB512682-2020）						
污染物	区域	施工阶段			排放限值（ug/m ³ ）	
总悬浮颗粒物	广元市	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段			600	
		其他工程阶段			250	
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）						
污染物	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	最高允许排放速率（kg/h）			无组织排放监控浓度限值	
		排气筒（m）	一级	二级	监控点	浓度（mg/m ³ ）
沥青烟	75	15	禁止排放	0.18	生产设备不得有明显的无组织排放存在	
颗粒物	120	15		3.5	周界外浓度最高点	1.0

3、噪声标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。运营期距公路红线35m以内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准；具体限值见表1.4-5。

表 1.4-5 噪声排放标准

序号	项目	标准限值	执行标准
1	昼间	70	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）
	夜间	55	
2	昼间	70	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类
	夜间	55	

4、固体废物控制标准

项目一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

（5）生态环境

以不减少区域内濒危珍惜动植物和不破坏生态系统的完整性为标准，水土流失以不改变土壤侵蚀类型为标准。

1.5 评价工作等级、范围及时段

1.5.1 评价等级

根据工程特点、环境影响评价技术导则以及工程环境影响识别，本工程各单项的环境影响评价等级确定如表1.5-1。

表 1.5-1 评价等级划分及依据一览表

环境要素	划分依据	等级
地表水环境	水污染影响型：根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）中相关规定，本项目施工期全线生产废水均要求回用不外排。施工期生活污水经过旱厕处理后用作耕地施肥，不外排。营运期附属设施污水处理后用作耕地施肥，不外排。评价标准确定为三级 B。	三级 B
	水文要素型：本项目为生态类项目，共新建桥梁合计 7 座，无涉水桥墩；故项目不会对水温、径流、地表水域等产生影响。	/
地下水环境	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目为IV类建设项目（不含加油站，各服务区加油站须单独立项开展环境影响评价），不需开展地下水环境影响评价。	/
环境空气	本项目为生态类项目，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）确定评价等级为三级。	三级
声环境	本工程沿线多为乡村，声环境较好，项目建成后其评价范围内敏感目标的噪声级增加量大于 5dB。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定评价等级为一级。	一级
土壤环境	根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964—2018）规定，本项目属于IV类项目，不开展土壤环境影响评价。	/
环境风险	拟建项目为公路工程，不存在危险物质生产、使用、储存，仅当运输一般毒性物质和可燃、易爆物质时，存在一定的风险。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析。	/
生态环境	评价范围内无特殊生态敏感区和重要生态敏感区，工程占地面积小于 20km ² ，对生态环境的影响程度有限。	三级
	根据《环境影响评价技术导则》（HJ19-2022）6.1.2 评价等级判定：“h.除本条 a、b、c、d、e、f 以为的情况，评价等级为三级”。确定生态环境评价工作等级为“三级”	

1.5.2 评价范围

根据本工程施工期和营运期对环境的影响特点和各路段的自然环境特点，确定本工程环境评价范围见表1.5-2所示。

表 1.6-1 评价等范围一览表

环境要素	评价范围
地表水环境	公路沿线跨越的地表水体上游 100m 至下游 1000m 范围
环境空气	道路中心线两侧 200m 以内范围
声环境	道路中心线两侧 200m 以内范围
生态环境	公路红线两侧 300m 以内区域；取、弃土场及施工营地周围 300m 范围；施工便道沿线区域；
环境风险	公路跨河桥桥位上游 100m、下游 1000m 以内的水域

1.6 主要环境保护目标

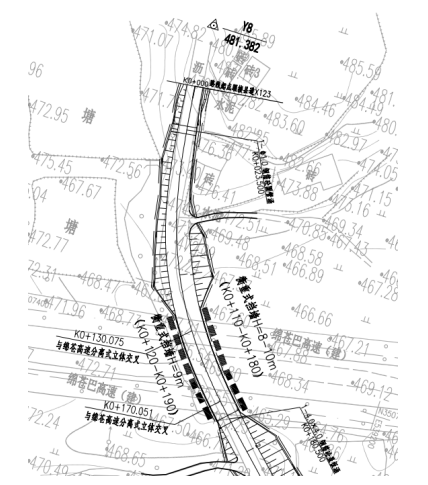

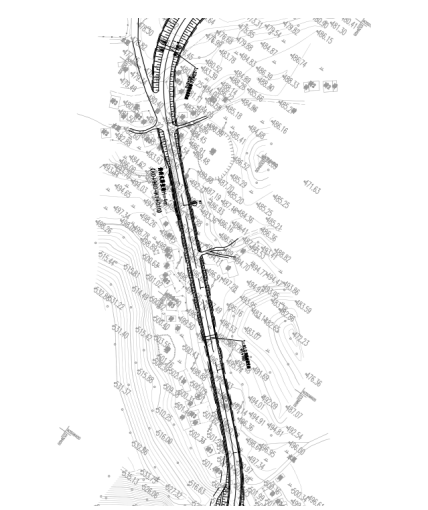

1.6.1 生态环境保护目标

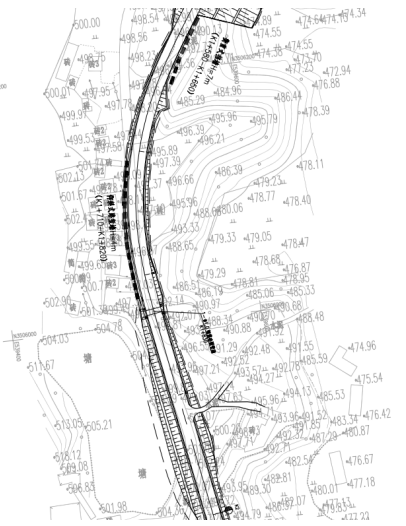

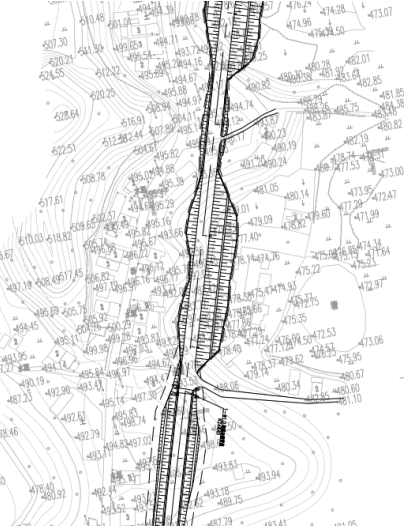

项目所经区域为城镇郊区及农村地区，不涉及任何自然保护地、生态保护红线及其他生态敏感区。生态环境保护目标主要为沿线的城北湿地公园、农业生态、土地、动植被资源，减少水土流失和景观破坏。

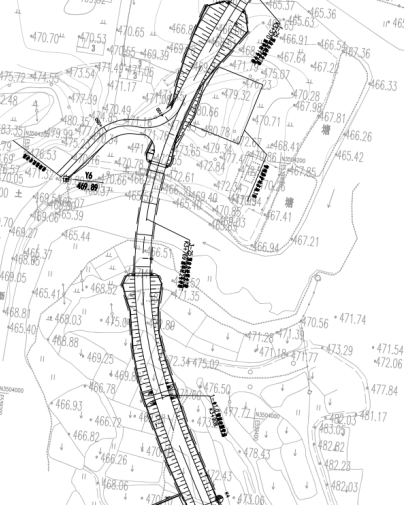

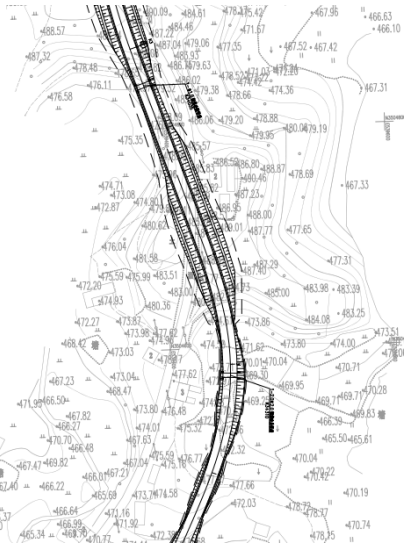

1.6.2 声环境、环境空气保护目标

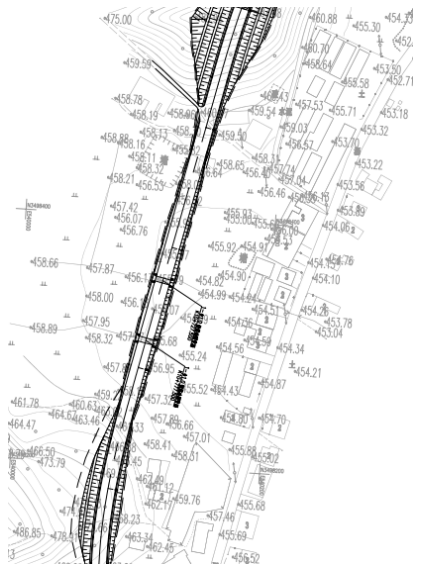

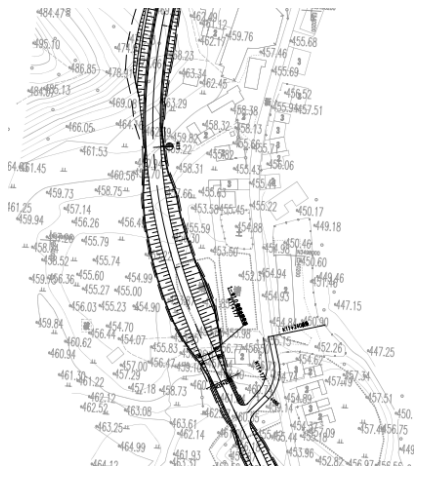

经对公路沿线区域评价范围详细调查，项目评价范围内声、大气环境环境保护目标具体情况及环境特征见表1.7-1。

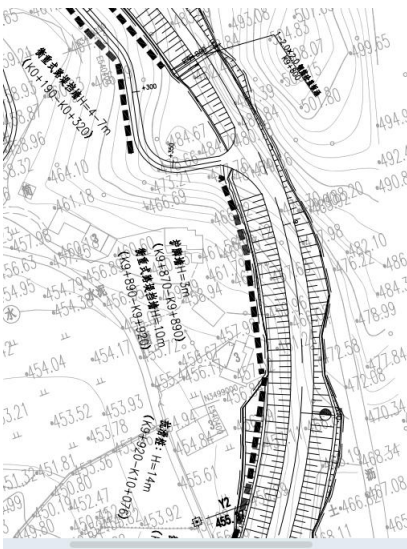

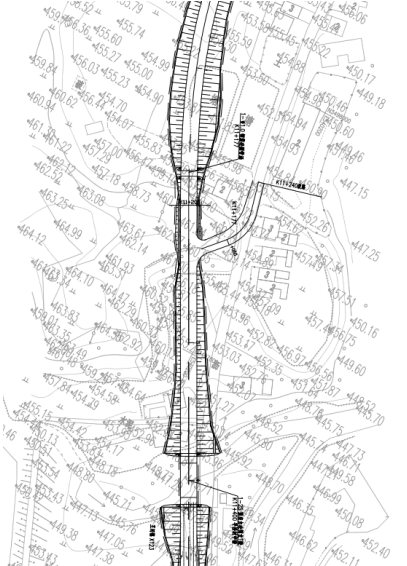

表 1.6-1 项目沿线 200m 范围内的噪声、大气敏感点

序号	保护目标名称	所在路段	路线方式	方位	与道路高差/m	与道路红线距离/m	与道路中线距离/m	数量	环境特征	平面图	实景照片
1	朝阳村	K0+000~K0+236	路基	两侧	2.4	13	19	约 5 户	位于路线左、右侧，正对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声及交通噪声影响		
2	圆柏树	K1+015~K1+627	路基	两侧	0.5	5	11	约 20 户	位于路线左、右侧，正对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声及交通噪声影响		

3	白家梁	K1+650~ K2+110	路基	两侧	0.5	2	8	约 31 户	<p>位于路线左、右侧，正对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声及交通噪声影响</p>		
4	白家桥	K2+610~ K2+950	路基	两侧	0.5	3	9	约 22 户	<p>位于路线左、右侧，正对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声及交通噪声影响</p>		

5	南华村	K3+956~ K4+128	路基	两侧	0.5	5	11	约 56 户	<p>位于路线左、右侧，正对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声及交通噪声影响</p>		
6	营盘湾	K4+356~ K4+795	路基	两侧	0.5	5	11	约 32 户	<p>位于路线左、右侧，正对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声及交通噪声影响</p>		

7	普同村	K6+115~ K6+648	路基	两侧	0.5	5	11	约 21 户	<p>位于路线左、右侧，正对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声及交通噪声影响</p>		
8	活门坎	K8+025~ K9+327	路基	两侧	0.5	8	14	约 18 户	<p>位于路线左、右侧，正对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声及交通噪声影响</p>		

9	园包子	K9+385~ K10+027	路基	两侧	0.5	8	14	约 31 户	<p>位于路线左、右侧，正对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声及交通噪声影响</p>		
10	平桥村	K10+285~ K11+518	路基	两侧	0.5	6	12	约 48 户	<p>位于路线左、右侧，正对公路，1至2层砖混结构楼房，主要受社会生活噪声及交通噪声影响</p>		

1.6.3 水环境保护目标

本项目起于开封镇朝阳村，沿既有县道X123布线，于K0+130下穿绵苍高速（在建），经普同村、王河镇南华村、新电村，止于元山镇平桥村县道X123与国道347（规划）平交处。

途经河流主要为小河沟、冲沟等，初步设计推荐线共新建桥梁合计7座，其中跨河桥梁共计5座，上跨小河沟2座，上跨冲沟3座。项目沿线不涉及水源保护区。具体情况见表1.7-2。

表 1.6-2 地表水环境保护目标一览表

序号	名称	位置	与本项目关系	水体功能
1	小河沟	南华村中桥	路线在 K3+719 以上跨形式布设，不涉水	农灌、行洪
2	冲沟	王家咀大桥	路线在 K7+628 以上跨形式布设，不涉水	农灌、行洪
3	冲沟	王家沟大桥	路线在 K8+715 以上跨形式布设，不涉水	农灌、行洪
4	小河沟	普同村大桥	路线在 K8+715 以上跨形式布设，不涉水	农灌、行洪
5	冲沟	嘉家中桥	路线在 K11+308.851 以上跨形式布设，不涉水	农灌、行洪

1.7 产业政策符合性分析

1.7.1 与《产业结构调整指导目录》符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》第一类鼓励类中的第二十四条“2. 国省干线改造升级”项目，同时本项目建设不属于国土资源部“关于发布实施《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》的通知”规定的项目。

2022年3月1日，项目取得了剑阁县发展和改革局下发的《关于剑阁县道X123国光至元山公路改建工程可行性研究报告的批复》（剑发改发[2022]82号），同意本项目的实施。

因此，本项目建设符合国家现行产业政策。

1.7.2 与路网规划符合性分析

1.7.2.1 与《四川省普通省道网布局规划（2022-2035年）》符合性分析

《四川省普通省道网布局规划（2022-2035年）》于2022年2月28日，由四川省交通运输厅 四川省发展和改革委员会联合发布，该规划以《四川省普通省道网规划（2014—2030年）》为基础，在对既有普通省道网总体保留、局部调整的基础上，围绕“扩大节点覆盖、强化互联互通、提高路网韧性”的思路优化增加路线，完善普通省道网布局方案。四川省普通国省道规划总规模5.2万公里，从现状技术等级来看，一级公路3300公里、占6%，二级公路14900公里、占 29%，三级公路10200公里、占20%，四级公路17400公里、占34%，等外及无路5700公里，占11%。18100公里的普通国道中，一级公路2100公里、二级公路9700公里、三级公路4500公里、四级公路1100公里、等外及无路700公里。33400公里的普通省道中，一级公路1200公里、二级公路5200公里、三级公路5700公里、四级公路16300公里、等外及无路5000公里。

项目所在区域内相关公路主要有：绵万高速、G347、X123、XH28。本项目为剑阁县道X123（小伏路），起于东宝镇，经武连镇、开封镇、国光乡、王河镇，至于元山镇，全长约71公里。开封镇至元山镇段于2013年改建，改建公路等级为四级，路基宽度7.5米，沥青混凝土路面。开封镇至国光乡朝阳村段于2020年改建，改建公路等级为三级公路，路基宽度8.5米，沥青混凝土路面。

综上所述，本项目是区域道路的重要组成部分，与《四川省普通省道网布局规划（2022-2035年）》相符。

1.7.2.2 规划环评符合性分析

根据2022年1月17日四川省生态环境厅关于《四川省普通省道网布局规划（2021-2035年）环境影响报告书》审查意见的函（川环建函[2022]3号）可知，《规划》实施的主要环境影响为生态环境、水环境、声环境、大气环境、环境风险。

1、生态环境

主要环境影响：《规划》项目新增占用土地资源，使土地利用格局发生改变，扰动原地貌，新增水土流失，破坏地表植被，改变原有生态植被状况，对占地区域重点保护野生动植物及其生境产生干扰。

本项目采取措施：项目选线采取避让措施，尽量避让基本农田，节约土地，少占耕地。本项目不涉及生态保护红线，合理规划施工便道、场地和营地等临时施工设施，严格划定施工范围，做好施工期环境监理和监测。强化施工管理，减少植被破坏，减轻生态扰动，将生态环境影响降至最低。项目加强水土保持建设，减缓水土流失影响，施工弃渣、建渣指定地点集中堆放，满足水土保持要求。

2、水环境

主要环境影响：《规划》部分项目涉及集中式饮用水水源地或高功能（Ⅰ类、Ⅰ类）水体。其中 S207 仪陇—双龙街（安岳）、S211 方水（江油）—大川（芦山）、S212 楠林（南部）—王家（琪县）等 33 个项目涉及集中式饮用水水源地二级保护区或准保护区，S107 成都—土城（平武）、S206 升水（南部）—清平（武胜）、S212 楠木（南部）—王家（琪县）等 10 个项目涉及涪江、渠江等水体的高功能类水体。

本项目采取措施：项目不涉及水源保护区，在拟定路线及工程实施方案的基础上，重视施工管理，优化工程设计和施工方案，施工期和运营期废水、废渣不得排入地表水体。同时，项目完善了水污染防治及事故风险防范措施，减小了水环境影响。

3、声环境

主要环境影响：施工期，施工机械作业对周边声环境保护目标的施工噪声影响。营运期，车辆行驶对临近项目的城乡规划建成区或集中居民点的交通噪声影响。

本项目采取措施：项目采取合理优化选线，从源头缓解施工噪声和交通噪声影响。施工期，合理安排施工时间，采用低噪音施工设备，采取临时隔声降噪措施，尽量减轻施工噪声对项目沿线评价范围内的声环境保护目标的影响。营运期，结合实际情况采取低噪声路面技术、设置减速禁鸣标志等措施降低噪声源强。结合噪声预测成果，对后续规划控制提出建议。

4、大气环境

主要环境问题：施工期扬尘和营运期汽车尾气排放对大气环境产生一定影响。

本项目采取措施：施工期，严格实施施工扬尘治理，采用先进的、密闭性能好的灰土拌合设备和沥青摊铺装置。合理规划施工场地、施工便道，优化施工运输线路。完善施工

过程中的围挡、喷淋等抑尘措施，加强洒水降尘作业。营运期，加强道路绿化美化，防风固尘，按规定对尾气排放超标车辆实施管理。

5、环境风险

主要环境问题：营运期交通事故可能造成危险化学品泄露，引发环境风险事故，造成环境污染。

本项目采取措施：严格执行危险货物运输相关规定，认真落实危险化学品运输工程防范、管理监督和应急处置措施。项目饮用水源地等风险路段，在确保安全和可行的前提下，采取加装防撞护栏、设置桥（路）面径流收集系统等风险防范措施，并设置相关警示标志、视频监控系统等风险防范设施。按规定编制环境风险防范应急预案，建立与地方政府、相关部门和受影响单位的应急联动机制。

综上所述，项目采取以上措施后，与《四川省普通省道网布局规划（2021-2035年）环境影响报告书》审查意见的函（川环建函[2022]3号）相符。

1.7.2.3 与建设项目用地规划符合性分析

拟建项目用地规模小于按用地指标计算的标准，满足国家住建部、国土资源部、交通运输部批准的《公路工程项目建设用地指标》（建标[2011]124号），在国家规定的指标范围内。

2023年3月2日，剑阁县自然资源局出具“《土地利用总体规划审查图》，同意了项目用地。因此，项目的建设符合土地利用总体规划。

1.8 与“三线一单”的符合性分析

2021年6月20日，广元市人民政府发布了《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发[2021]4号）；2021年12月27日，四川省生态环境厅办公室发布了关于印发《产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》的通知（川环办函[2021]469号）。

据此，本项目结合以上文件进行“三线一单”的符合性分析。

1.8.1 环境管控单元

1、环境管控单元

根据在四川政务服务网四川省生态环境厅查询本项目“三线一单”符合性分析报告，该项目涉及到环境管控单元3个，涉及到管控单元见下表和下图。



图 1.8-1 三线一单查询结果

表 1.8-1 本项目涉及的环境管控单元一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市(州)	所属区县	准入清单类型	管控类型
ZH51082330001	剑阁县一般管控单元	广元市	剑阁县	环境管控单元	环境综合管控单元一般管控单元
YS5108232230002	升钟水库铁炉寺-剑阁县-农业污染管控单元	广元市	剑阁县	水环境管控分区	水环境农业污染重点管控区
YS5108233310001	剑阁县大气环境一般管控区	广元市	剑阁县	大气环境管控分区	大气环境一般管控区

2、生态环境准入清单符合性分析

(1) 与广元市生态环境准入相符性分析

结合广元市人民政府发布的《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发[2021]4号），项目与广元市生态环境准入总体要求相符性分析如下。

表 1.8-2 项目与广元市生态环境管控总体要求相符性分析

序号	总体生态环境管控要求	本项目情况	符合性
1	长江干支流岸线一公里范围不得新建、扩建化工园区和化工项目。长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内不得新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于化工项目、尾矿库项目。	符合
2	结合地区资源环境禀赋，合理布局承接产业，加强环保基础设施建设，确保环境质量不降低。承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。	本项目为公路工程项目，符合当地发展规划要求。	符合
3	大熊猫国家公园严格按照《大熊猫国家公园总体规划（试行）》要求进行保护、管理。	本项目不涉及大熊猫国家公园	符合

(2) 与所在地环境管控单元管控要求符合性分析

根据四川省生态环境厅办公室《关于印发<产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>和<项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（川环办函【2021】469号），建设项目“三线一单”符合性分析要求如图1.9-2所示。

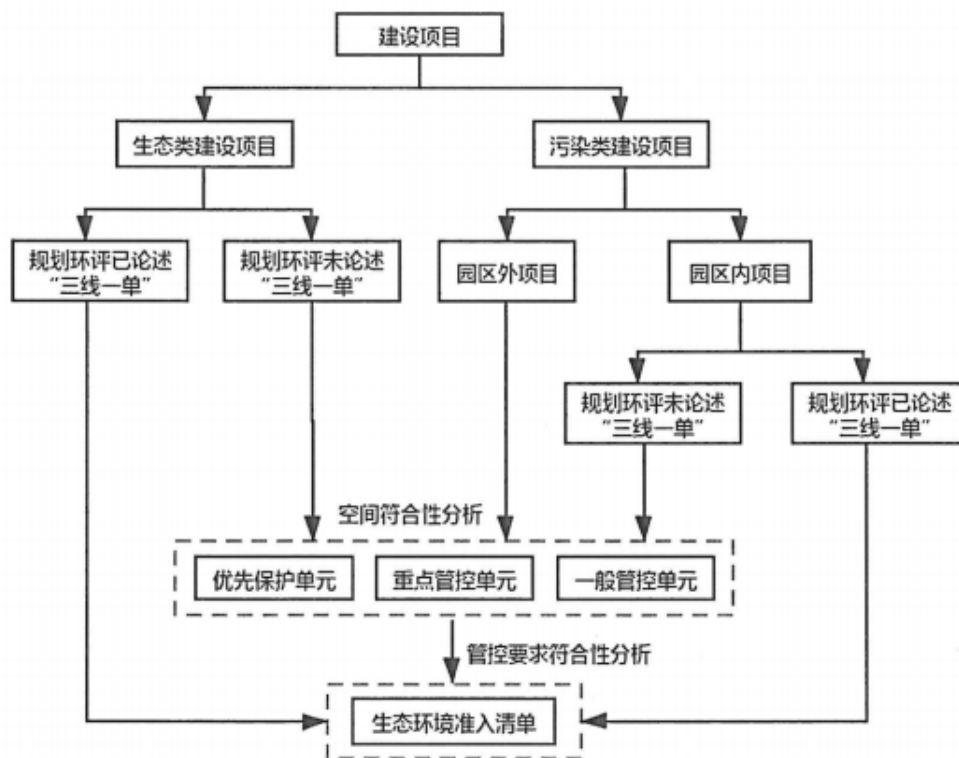


图1.8-2 建设项目环境影响评价中“三线一单”符合性分析流程图

根据川环办函【2021】469号，本项目与“三线一单”符合性分析如表1.9-3所示。

表 1.8-3 本项目与广元市普适性清单要求符合性分析

类别	“三线一单”具体要求		本项目情况分析	符合性
	对应管控要求			
广元市普适性清单	空间布局约束	<p>禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容。（《中华人民共和国长江保护法》、《四川省人民政府关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》）。对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理，禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《全国主体功能区规划》）</p> <p>永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。（《土壤污染防治行动计划》、《中华人民共和国土壤污染防治法》）</p> <p>畜禽养殖严格按照广元市各区县畜禽养殖区域划定方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。禁止在禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>对四川省主体功能区划中的限制开发区域（农产品主产区），应限制大规模高强度工业化城镇化开发。</p> <p>配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。</p> <p>现有化工、有色等工业企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁入园。</p> <p>单元内若新布局工业园区，应符合广元市国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性；</p> <p>国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格控制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。（《中华人民共和国土地管理法（2004 修正）》）。</p>	<p>本项目为公路建设项目，属于非污染生态类项目，运行期无生产废水、废气产生，不属于前述管控类项目，与管控要求相符。</p>	符合

	<p>新建大中型水电工程，应当经科学论证，并报国务院或者国务院授权的部门批准。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。（《中华人民共和国长江保护法》、《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》）</p> <p>长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等法定自然保护地，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。</p> <p>全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。嘉陵江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。（《水污染防治行动计划》四川省工作方案、《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》）</p> <p>其他空间布局约束要求</p> <p>位于城镇空间外的区外工业企业：①具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留。其中，钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目原则上限制发展，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，以及不增加污染物排放和环境风险的产品升级调整，引导企业结合产业升级、化解过剩产能等，搬迁入园。②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出。</p>		
<p>污染物排放管控</p>	<p>允许排放量要求</p> <p>暂无</p> <p>现有源提标升级改造</p> <p>水环境：加快城镇污水处理厂工艺升级改造，至 2023 年，达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或相关规定的标准。（依据：《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》《四川省打好环保基础设施建设攻坚战实施方案》）</p> <p>大气环境：火电、水泥等行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）</p> <p>砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。（《四川省大气污染防治行动计划实施细则》、《砖瓦行业大气污染物排放标准》）</p> <p>其他污染物排放管控要求</p> <p>新增源等量或倍量替代：</p> <p>-若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。（依据：《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》）</p> <p>-若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物</p>	<p>本项目为公路建设项目，属于非污染生态类项目，运行期无生产废水、废气产生，不属于前述管控类项目，与管控要求相符。</p>	<p>符合</p>

	<p>按照总量管控要求进行等量替代。</p> <p>-新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）</p> <p>污染物排放绩效水平准入要求：</p> <p>水环境污染： -到 2023 年底，所有建制镇具备污水处理能力。（《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》）</p> <p>-鼓励畜禽粪污还田利用。粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》、《畜禽粪便还田技术规范》、《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）。（《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》）</p> <p>-屠宰项目应配套污水处理设施或进入城镇污水管网。鼓励新、改扩白酒酿造企业满足《四川省白酒产业环境准入指标体系分析》中提出的相应区域污染物排放约束性管控指标。</p> <p>大气环境： -严格控制道路扬尘。国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少于 1 次。强化城郊结合部扬尘污染管控。重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理，切实加强城郊结合部重点货车绕行道路扬尘治理。严控城市垃圾、落叶露天焚烧。（《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》）</p> <p>固体废物： -到 2023 年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。建制镇污水处理设施产生的污泥原则上应纳入城市集中无害化处置范围。（广元市城乡生活垃圾处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年））</p> <p>-力争 2025 年中大型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展；加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。（《国家绿色矿山建设规范》、《土壤污染防治行动计划》）。</p>		
<p>环境 风 险 防 控</p>	<p>联防联控要求 加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控</p> <p>其他环境风险防控要求 企业环境风险防控要求:-工业企业退出用地，应按相关要求进行评估、修复，满足相应用地功能后，方可改变用途。（《土壤污染防治行动计划》）</p> <p>-加强“散乱污”企业环境风险防控。（《四川省打好“散乱污”企业整治攻坚战实施方案》）</p> <p>-严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，引导现有排放重金属企业结合产业升级等适时搬迁入园。</p> <p>用地环境风险防控要求： 建设用： -对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危</p>	<p>本项目为公路建设，符合广元风险管控要求。</p>	<p>符合</p>

	<p>废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规定，开展土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序。（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）</p> <p>农用地：</p> <p>-到 2035 年，全市受污染耕地安全利用率得到有效保障，污染地块安全利用率得到有效保障。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。（《土壤污染防治行动计划》）</p> <p>-严格控制优先保护类耕地集中的区县新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业。严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。（《土壤污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）</p>		
资源开发利用效率要求	<p>水资源利用总量要求</p> <p>加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平。发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式。（《四川省节约用水办法》）</p> <p>地下水开采要求</p> <p>参照现行法律法规执行</p> <p>能源利用总量及效率要求</p> <p>暂无</p> <p>禁燃区要求</p> <p>不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。积极实施煤改电、有序推进煤改气。鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）</p> <p>其他资源利用效率要求</p> <p>暂无</p>	本项目为公路建设，不涉及资源开发。	符合

表 1.8-3（续） 本项目与单元级清单管控要求符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	单元特性管控要求	本项目符合性分析
ZH51082330001	剑阁县一般管控单元	空间布局约束	<p>禁止开发建设活动的要求</p> <p>同一般管控单元总体准入要求</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>大气弱扩散重点管控区，严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业其他同一般管控单元总体准入要求</p> <p>允许开发建设活动的要求</p> <p>同一般管控单元总体准入要求</p>	本项目为公路建设，不属于水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等项目，符合空间布局约束要求

			<p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>同一般管控单元总体准入要求</p> <p>其他空间布局约束要求</p>	
		污染物排放管控	<p>现有源提标升级改造</p> <p>同一般管控单元总体准入要求。单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求。</p> <p>新增源等量或倍量替代</p> <p>同一般管控单元总体准入要求。单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求。</p> <p>新增源排放标准限值</p> <p>污染物排放绩效水平准入要求</p> <p>同一般管控单元总体准入要求。单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求。</p> <p>其他污染物排放管控要求</p> <p>同一般管控单元总体准入要求。单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求。</p>	<p>本项目为公路建设。属于非污染生态类项目，运行期无生产废水、废气产生。</p>
		环境风险防控	<p>严格管控类农用地管控要求</p> <p>同一般管控单元总体准入要求。单元内的土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求。</p> <p>安全利用类农用地管控要求</p> <p>同一般管控单元总体准入要求。单元内的土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求。</p> <p>污染地块管控要求</p> <p>同一般管控单元总体准入要求。单元内的土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求。</p> <p>园区环境风险防控要求</p> <p>企业环境风险防控要求</p> <p>其他环境风险防控要求</p>	<p>本项目为公路建设，符合风险管控要求。</p>
		资源开发效率要求	<p>水资源利用效率要求</p> <p>同广元市、剑阁县总体准入要求。</p> <p>地下水开采要求</p> <p>能源利用效率要求</p> <p>其他资源利用效率要求</p>	<p>本项目为公路建设，不涉及资源开发。</p>
YS51082 3223000 2	升钟水库铁炉寺-剑阁县-农业污染管控单元	空间布局约束	<p>禁止开发建设活动的要求</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>允许开发建设活动的要求</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>其他空间布局约束要求</p>	<p>本项目为公路建设，符合空间布局约束要求。</p>
		污染物排放管控	<p>城镇污水污染控制措施要求</p> <p>落实《水污染防治行动计划》《长江经济带生态环境保护规划》等文件中关于城镇污水污染控制要求，提高污水处理能力及处理效率。</p> <p>工业废水污染控制措施要求</p> <p>落实《水污染防治行动计划》《长江经济带生态</p>	<p>本项目为公路建设。属于非污染生态类项目，运行期无生产废水、废气产生。</p>

			环境保护规划》等文件中关于工业废水污染控制要求，确保达标排放。 农业面源水污染控制措施要求 落实《水污染防治行动计划》《长江经济带生态环境保护规划》等文件中关于农业面源水污染控制要求 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求	
		环境风险防控	/	/
		资源开发效率要求	/	/
YS51082 3331000 1	剑阁县 大气环境一般 管控区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	本项目为公路建设，符合空间布局约束要求。
		污染物排放管控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级 区域大气污染物削减/替代要求 燃煤和其他能源大气污染控制要求 工业废气污染控制要求 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 其他大气污染物排放管控要求 严格落实大气污染防治法律法规要求，加强绿色管控，倡导绿色低碳生产生活，持续推动节能减排。加强绿化建设，增加自然净化能力。加强农业面源污染防治，科学管控秸秆露天焚烧。	本项目为生态类项目。运营期无污染物排放。
		环境风险防控	/	/
		资源开发效率要求	/	/

4、小结

综上所述，经过与“三线一单”对照分析，项目不在广元市生态保护红线内，满足广元市生态环境准入和管控要求，与“三线一单”规定相符。

1.9 与《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>的通知》符合性分析

本项目与《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>的通知》符合性分析见下表所示。

表 1.9-1 与《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>的通知》符合性分析

序号	负面清单内容	符合性分析	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目及过长江通道项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目所在位置不在自然保护区范围内。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不在饮用水水源保护区范围内。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目所在位置不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园，项目不涉及围湖造田、围海造地或围填海、挖沙、采矿等。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不利用、占用长江流域河湖岸线，所在范围不在划定的岸线保护区和保留区内、划定的河段及湖泊保护区、保留区内。	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	项目无废水产生。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不进行捕捞。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于上述项目。	符合

9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于上述项目。	符合
10	进行新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于上述项目。	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于上述项目。	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	项目环保要求从严执行。	符合

根据上表分析可知，本项目与《关于印发〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）〉的通知》相符。

1.10 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》符合性分析

本项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》符合性分析见下表。

表 1.10-1 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》符合性分析

序号	负面清单内容	符合性分析	符合性
1	第五条 禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州—宜宾—乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	项目不属于码头项目。	符合
2	第六条 禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020—2035年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	项目不属于过长江通道项目。	符合
3	第七条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照本实施细则核心区和缓冲区的规定管控。	项目所在位置不在自然保护区范围内。	符合
4	第八条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	项目所在位置不在风景名胜区范围内。	符合
5	第九条 禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河	项目所在位置不在饮用水水源保	符合

	段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	保护区范围内。	
6	第十条 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除应遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事采石（砂）、对水体有污染的水产养殖等活动。	项目所在位置不在饮用水水源保护区范围内。	符合
7	第十一条 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除应遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供（取）水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	项目所在位置不在饮用水水源保护区范围内。	符合
8	第十八条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不属于上述项目。	符合
9	第二十一条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于上述项目。	符合
10	第二十三条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目不属于上述项目。	符合
11	第二十四条 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	本项目不属于上述项目。	符合
12	第二十六条 禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	本项目不属于上述项目。	符合

由上表可知，项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》相符。

1.11 与《广元市“十四五”综合交通运输发展规划》符合性分析

《广元市“十四五”综合交通运输发展规划》于2021年12月31日在广元市人民政府发布。根据《广元市“十四五”综合交通运输发展规划》，广元市“十四五”内部网络重点建设项目中快速通道规划项目：

广元市昭化区亭子湖（射箭镇至红岩镇段）旅游环线公路、李家河至龙洞背快速通道、G75兰海高速新增柏林沟互通式立交工程、昭化境大朝至剑门关界大蜀道旅游公路、苍阆

南庙垭火车站至涧溪口城际快速通道、广巴高速旺苍县境内新增旺苍互通式立交工程、万源至龙潭乡4A景区快速通道、G75广甘高速互通立交工程、李家镇至曾家镇快速通道、苍溪县城至绵万高速白桥互通快速通道、G75广甘高速金洞至青川观音乡互通连接工程、**剑阁县道X123国光至元山公路改建工程**、剑阁县鹤龄镇至羊岭镇公路改扩建工程、G5扩容米仓山出口至万家快速通道公路工程、G5扩容曾家山互通至福庆快速通道公路工程、朝天至陕西安乐河快速通道、转斗七盘关至两河口镇快速通道、青川县营盘乡白龙湖大桥、青溪古城4A景区旅游环线公路。

本项目属于《广元市“十四五”综合交通运输发展规划》中快速通道规划项目之一。与《广元市“十四五”综合交通运输发展规划》相符。

1.12 环境功能区划

1.12.1 环境空气功能区划

根据广元市人民政府《关于印发<广元市环境空气质量功能区划类规定>的通知》（广府发〔2014〕25号），本工程路段经过区域属于二类环境功能区。

1.12.2 水环境功能区划

根据广元市人民政府《关于印发<广元市地表水水域环境功能划类管理规定>的通知》（广府发〔2014〕25号），本工程评价范围内地表水体主要为任家河沟等，均为Ⅲ类水域。

1.12.3 声环境功能区划

根据广元市人民政府《关于印发<广元市中心城区城市声环境功能区划分调整规定>的通知》（广府发〔2019〕10号），本工程沿线均为农村区域，现状评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“2类”标准。

1.12.4 生态环境功能区划

查阅《全国生态功能区划》可知，成都城镇群划定为重点城镇群，其主要生态问题为城镇生态功能低下，生态保护方向是大力调整产业结构，提高资源利用效率，控制城市污

染、加快城镇环境保护基础设施建设等。本工程位于广元市剑阁县，系人居保障功能区划-剑阁县城镇群。

第二章 建设项目概况

2.1 原路概况及存在的问题

绵万高速绵阳至苍溪段于2019年6月30日开工建设，剑阁境经王河镇、开封镇、白龙镇、羊岭镇，设置国光互通、白龙互通、羊岭互通。剑阁县道X123（小伏路）起于东宝镇，经武连镇、开封镇、国光乡、王河镇，至于元山镇，全长约97公里。从国光到元山的道路为县道X123，路面大部分为沥青混凝土。道路等级为四级，全线道路路基宽度7.5m，原路沥青混凝土路面已出现龟裂、横向裂缝、纵向裂缝等病害，两侧排水设施有堵塞，安全防护设施不完善，影响了道路的行车舒适性和承载能力。

	
<p>项目起点处</p>	<p>县道X123现状</p>
	
<p>县道X123现状</p>	<p>县道X123现状</p>

	
县道X123现状	项目终点处

目前，剑阁县境内乡镇道路连接成网已基本形成，县城与各乡镇间公通行较为便利，通行条件也较好。

由于县内乡镇附近水系发达，沟渠较多，各乡镇内行政村之间的联系还没有完全通公路，部分村庄通行只能靠简易的人形便桥、渡船摆渡、漫水桥等通行方式，既不安全，又大大制约了农村的经济发展。

目前，项目已完成可研、初步设计等前期手续，尚未开工建设。

2.2 路线方案比选及主要控制点

2.2.1 选线原则

根据拟建的项目地形、地质条件特点，提出各路段各种可能的路线方案，逐个方案进行同精度研究、比选，确定推荐路线方案。在方案比选中主要考虑以下几方面因素：

- 1、贯彻“标准选线、地质选线、地形选线、绿色选线、气象选线、安全选线”的综合选线原则。
- 2、进行多方案比选，不遗漏任何一个有价值的比选方案。
- 3、路线布设时，综合考虑地方规划及沿线经济、文化、工农业布局、交通现状、路网结构和与其他不同运输方式的联系。

4、路线平面布线综合考虑地形地质条件、桥梁等诸多因素，多方案比选，合理运用技术指标，减少土石方量。

5、路线布设尽量避开村庄、减少拆迁、减少占地、减少对土地的分割。

6、重视环境保护，充分利用地形，尽量避免高填、深挖，减少对环境的破坏。

7、注重线形平纵横三维综合协调，随弯就势，尽量采用曲线线形，实现线形的均衡、协调，前后线形尽量平稳过渡，避免不均衡的突变线形，确保行车安全。

8、注重与地形的充分融合，与环境的充分协调，不片面追求高指标，提高对原有道路的利用率。

2.2.2 路线方案概况及比选

2.2.2.1 路线走向方案比选

根据项目可行性研究报告及初步设计报告，项目从路线走廊的选择、线位方案的布设等多方面进行比较分析，共拟定了3种路线方案（即推荐线K、比较线A、比较线B）进行比选。

由于项目利用及改建段路线唯一，故利用及改建段不进行比选，本次仅对南华村路段、新电路段进行比选。

1、各线路方案的走向

（1）新电路段（K线、B线）

K线方案：路线起于K6+800处，沿既有X123走廊带进行布线，路线于K7+628处设置王家咀大桥，K8+140处设置王家沟大桥，K8+745处设置普同村大桥，路线止于规划G347（K11+517.650），长度4.718公里。

B线方案：路线起于起于K6+800处（BK6+800=K6+800），沿既有X123走廊带进行布线，尽量利用原有旧路，路线止于规划G347（BK11+567.358），长度4.767公里。

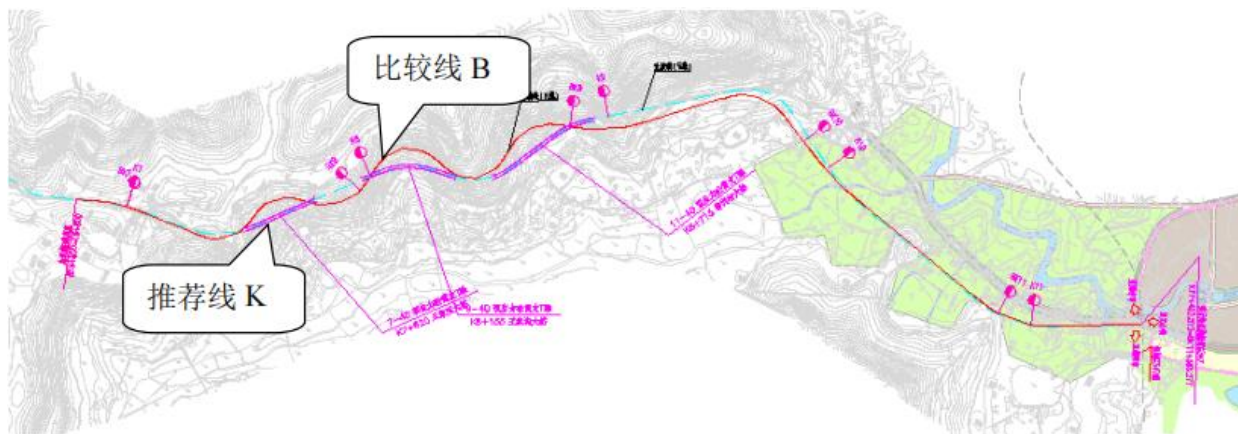


图 2.2-1 项目新电路段 (K 线、B 线) 比选图

(2) 南华村路段 (K 线、A 线)

K 线方案: 路线起于 K4+400, 利用局部旧路, 路线于 K7+628 处设置王家咀大桥, K8+140 处设置王家沟大桥, K8+745 处设置普同村大桥, 路线止于规划 G347 (K11+517.650), 路线长度为 7.118 公里。

A 线方案: 路线起于 AK4+400, 沿山体坡脚布设路线, 于 AK6+970~AK7+500 设置王家山隧道, 隧道全长 530m, 路线止于规划 G347 (AK12+271.403), 路线长度为 7.871 公里。

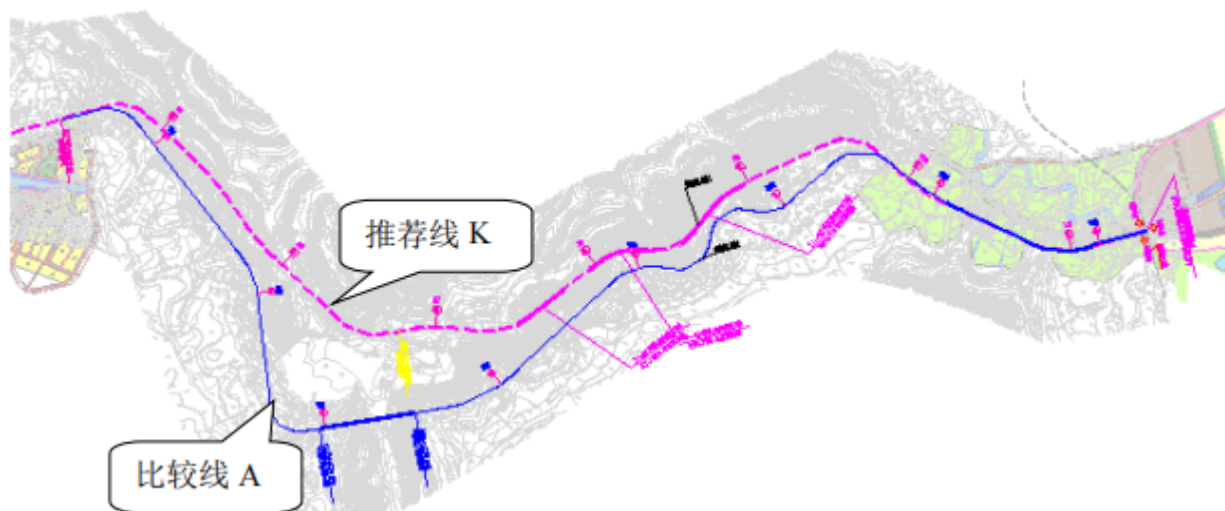


图 2.2-2 项目南华村路段 (K 线、A 线) 比选图

2、各线路与推荐线比选分析

(1) 新电路段 (K 线、B 线)

表 2.2-1 新电路段（K 线、B 线）主要技术经济对比表

项目	单位	K 线方案	B 线方案	品叠（K-B）
		K6+800~K11+517.650	K6+800~K11+517.358	
一、路线长度	Km	4.718	4.767	-0.049
二、路线伸长系数		1.15	1.17	/
三、平曲线个数	个	7	10	-3
四、最小平曲线半径	m/处	190/1	125/1	/
五、平曲线占路线总长	%	54.534	68.532	-13.998
六、最大纵坡/处	%/处	5.95/3	5.95/2	/
七、竖曲线占路线总长	%	35.380	48.699	-13.319
八、占用土地	亩	254.56	261.99	-7.43
九、路面	1000m ²	54.607	49.448	+5.159
十、平面交叉工程	处	5	5	/
十一、桥梁	m/座	1170/5	78/2	+1092/+3

表 2.2-2 新电路段（K 线、B 线）主要技术对比表

项目名称	K 线	B 线	比选
路线长度（km）	4.718	7.767	K 线优
平、纵面指标	平、纵面指标好	平、纵面指标差	K 线优
地形及地质条件	好	好	相当
地质灾害	无	无	相当
工程规模	桥/5 座	桥/2 座	B 线优
拆迁	一般	一般	相当
行车安全	好	差	K 线优
同行能力和服务水平	好	差	K 线优
占用农田	少	多	K 线优
环境影响程度	一般	较大	K 线优
施工条件	次之	较好	B 线优
施工工期（月）	12	8	B 线优
道路保通	难度小	难度大	K 线优
推荐意见	推荐		

经综合比选，K线方案路线线形指标较高，环境破坏性较小，有利于保通，更符合本项目功能定位，有利于提高本项目的交通通行能力与服务水平，因此，新电路段路线选择K线方案。

（2）南华村路段（K线、A线）

表 2.2-3 南华村路段（K 线、A 线）主要技术对比表

项目名称	K 线	A 线	比选
路线长度（km）	7.118	7.871	K 线优

平、纵面指标	平、纵面指标次	平、纵面指标好	A 线优
地形及地质条件	好	好	相当
地质灾害	无	无	相当
工程规模	桥/5 座	桥/2 座	A 线优
拆迁	一般	一般	相当
行车安全	好	差	K 线优
同行能力和服务水平	好	差	K 线优
占用农田	少	多	K 线优
环境影响程度	一般	较大	K 线优
施工条件	次之	较好	A 线优
施工工期（月）	12	12	相当
道路保通	难度大	难度小	K 线优
推荐意见	推荐		

经综合比选，K线方案平纵指标较好，对居民生活无影响，因此，南华村路段路线选择K线方案。

2.2.3 主要经济技术指标

表 2.2-4 主要经济技术指标一览表

指标名称	单位	技术指标
公路等级	级	二级公路
设计速度	km/h	60
路基宽度	m	12
路线长度	km	11.518
路线增长系数		1.152
平均每公里交点个数	个	2.171
平曲线最小半径	m/处	136.885/1
平曲线占线路总长	m	7273.235
平曲线占线路总长比例	%	63.149
直线最大长度	m	625.076
最短坡长	m	150
最大纵坡	%	5.95/3
竖曲线占路线总长	m	4646.361
竖曲线占路线总长比例	%	40.081
平均每公里纵坡变坡次数	次	2.431
竖曲线最小半径（凸形）	m/个	2000/1
竖曲线最小半径（凹形）	m/个	2700/1
竖曲线最小长度	m	69
路面类型	/	沥青砼路面

指标名称	单位	技术指标
荷载标准	/	公路-I级
涵洞	m/座	522/29
设计洪水频率		大、中桥涵 1/100, 涵洞 1/50

2.2.4 交通量预测

根据本项目可研及设计资料，项目拟于2025年底建成通车，预测特征年选取分别为2026年、2033年、2040年；项目建成后营运期各特征年年平均日交通量预测结果见表2.3-5，各车型比例见表2.3-6。根据项目初步设计文件，车流量昼夜比为8:1，昼间为6:00~22:00，夜间为22:00~6:00。

表 2.2-5 交通量预测结果一览表 (pcu/d)

项目	2026年	2033年	2040年	昼夜比
剑阁县道 X123 国光至元山公路改建工程	3188	5694	7228	8:1

表 2.2-6 不同时段各车型比例一览表 (%)

特征年	小型车	中型车	大型车	合计
2026年	64.68	25.18	10.14	100
2033年	65.29	24.99	9.72	100
2040年	65.79	24.86	9.35	100

2.2.5 项目组成及建设规模

本项目为公路建设项目，工程主要包括主体工程（公路工程、路面工程、桥涵工程、景观绿化工程），附属工程（交通工程、电力工程等）、临时工程（料场、临时堆土区、施工工区等），环保工程等。本建设项目组成表详见下表2.3-7。

表 2.2-7 项目组成及主要环境问题一览表

名称	项目	主要建设内容及规模	主要环境问题		
			建设期	运营期	
主体工程	道路工程	路线工程	路线全长 11.518km，其中新建段为 K1+400~K2+800、K3+200~K4+700、K9+900~K11+517.650，新建段路线长 4.518km；改建原路段为 K0+000~K1+400、K2+800~K3+200、K4+700~K9+900，改建段线路长 7km；改移道路 5 处，总长 929m；改移沟道 1 处（改至 K10+395），长度 375m。本项目采用二级公路标准建设，设计时速 60km/h，全线路基宽 12 米，路面采用沥青混凝土路面	移民搬迁、占用土地、损坏植被、水土流失、施工噪声、	交通噪声、扬尘、汽车尾气、水土流失等，道路运营对当地经济、社会的正

	路基工程	<p>本项目依照《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)及《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)中规定,路线按照两车道二级公路标准建设,路拱横坡 2%,土路肩横坡 3%,路基宽度 12m,桥梁宽 12m。路基设计标高为路基设计线处即路中线路面顶标高。</p> <p>一般路段路基标准横断面: 0.75m(土路肩)+1.75m(硬路肩)+3.5m(行车道)+3.5m(行车道)+1.75m(硬路肩)+0.75m(土路肩)=12m;</p> <p>爬坡车道路段路基标准横断面: 0.75m(土路肩)+1.75m(硬路肩)+3.5m(行车道)+3.5m(行车道)+3.5m(行车道)+1.75m(硬路肩)+0.75m(土路)=15.5m;</p>	<p>施工废水、扬尘暂时的交通阻碍及运行安全</p>	<p>影响运行安全</p>
	路面工程	<p>路面采用:4cm 细粒式 SBS 改性沥青 AC-13 表面层+6cm 中粒式普通沥青混凝土 AC-20 下面层+25cm4.5%水泥稳定碎石基层+25cm4.0%水泥稳定碎石底基层+15cm 级配碎石垫层+土基</p>		
	桥涵工程	<p>桥梁合计 1298/7 座,其中大桥 1092m/3 座,中桥 206m/4 座,涵洞共 29 道。</p>		
	排水工程	<p>填方路基两侧一般均设置排水沟,本项目主线一般填方段采用矩形 C20 现浇砼排水沟,排水沟底宽 50cm,深 70cm。挖方路段设置与路线纵坡一致并不小于 3‰的边沟。边沟采用矩形盖板边沟,底宽 50cm,深 70cm,采用 C20 现浇砼砌筑,盖板采用 C30 砼预制。防护排水工程共计约 5.366 万立方米。</p>		
	路线交叉工程	<p>本项目共设置平面交叉 18 处。</p>		
临时工程	施工便道	<p>包括连接各施工临时设施区至本项目线路、施工临时设施区各条临时交通道路,总长约 1.80km,临时占地 1.06hm²。</p>		
	施工临时场地	<p>共设置施工场地 4 处,其中拌合站 2 处(桥梁预制场、水泥砼拌合站 1 处、沥青砼拌合站 1 处)施工驻地 1 处,占地面积为 2.85hm²。</p>		
	弃渣场	<p>项目沿线布置 2 处弃渣场,用于堆放本项目施工弃方,弃渣场总占地 3.34hm²,设计堆渣容量 25 万 m³,满足本项目实际堆渣量 16.12 万 m³。</p>		
辅助工程	拆迁工程	<p>共拆迁建筑物 10387m²,拆迁杆线 9800m。拆迁安置工作由政府统一实施,待拆迁完毕后本项目进行施工。</p>		
	交通工程	<p>本项目不涉及交通工程及沿线设施。</p>		
	料场	<p>项目不设料场,所需各种原辅材料均采用外购获得。</p>		
环保工程	废气	<p>施工期采取洒水降尘、清洗车辆轮胎等措施,减少扬尘污染,加强设备维护减少设备燃油废气。</p>		废气
	废水	<p>施工期设置隔油池及沉淀池,施工废水经过隔油沉淀后回用洒水降尘;施工人员产生的生活污水依托附近民房既有卫生设施收集处理。</p>		废水
	噪声	<p>施工期:合理安排工期,合理布局施工布置,敏感点附</p>		噪声

		近夜间禁止施工；运营期：加强管理，在路段、路中、交叉路口处设交通标志，限制行车速度；提高工程质量，并加强道路的维修养护，保证施工质量和运营。	
	固废	生活垃圾收集及转运纳入市政生活垃圾转运系统，建筑垃圾运至政府指定场所。	固废
	生态保护	施工期剥离表土，用于后期生态恢复，裸露处进行遮盖，减少水土流失，充分做好开挖边坡、弃渣场地的植被恢复与绿化、临时施工场地的复耕还田。	/

2.2.6 建设进度

本项目计划 2024 年 1 月开工，2025 年 12 月建成通车，建设工期 24 个月。

2.2.7 工程主要原辅材料

表 2.2-8 项目所需原辅材料一览表

材料名称	来源	使用情况及方式	数量
碎石、片石、块石	外购	路基防护工程、路面面层及桥涵工程的混凝土原料	40 万 m ³
砂	外购	主要用于路基工程、路面面层及桥涵和隧道工程的原料	21 万 m ³
水泥	外购	主要用于路基工程、路面面层及桥涵和隧道工程的原料	12 万 m ³
钢材	外购	主要用于路基工程、桥涵等工程的骨架	1.8 万 t
沥青	外购	主要用于路基工程、路面面层及桥涵和隧道工程的原料	0.26 万 t

2.2.8 投资估算及资金筹措

项目投资估算总投资约 44026 万元，资金来源为争取上级补助、地方政府专项债券和其他渠道资金。

2.2.9 工程占地

工程占地共计 47.72hm²，其中永久性占用土地 40.47hm²，占地类型为耕地、林地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地和其他土地；临时占地 7.25hm²，占地类型为耕地、林地、交通运输用地和其他土地，占地区属于四川省广元市剑阁县管辖。

表 2.2-9 工程占地面积统计表 单位：hm²

占地性质	项目名称	耕地	林地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地（荒坡地）	合计
永久占地	道路工程	12.23	14.03	0.80	2.48	0.29	6.53	36.36
	桥涵工程	0.42	1.03			0.24		1.69

	改移道路工程	1.00	0.36	0.10	0.40			1.86
	改移沟道工程	0.56						0.56
	小计	14.21	15.42	0.90	2.88	0.53	6.53	40.47
临时占地	施工便道				1.06			1.06
	施工场地	1.16	0.45				1.24	2.85
	弃渣场	2.46					0.88	3.34
	小计	3.62	0.45		1.06		2.12	7.25
合计		17.83	15.87	0.90	3.94	0.53	8.65	47.72

2.3 工程概况

2.3.1 筑路材料来源与运输条件

(1) 施工交通条件

本项目区域内路网发达，交通便利，筑路材料进场较为便利，整体运输条件较好。

(2) 天然筑路材料来源及运输条件

本项目不单独设置自采取料场。若届时需要单独设置，则需按照相关法律法规要求完善自设取料场的相关手续。项目周边料场具体情况详见表2.4-1。

表 2.3-1 沿线筑路材料料场表

材料名称	料场位置			料场说明	储量	运输方式	运输条件	备注
	所在地点	距离	上路桩号					
粗细骨料	剑阁县交发集团（鹤林镇）	66km	王河镇 K3+5 元山镇 K11+4	该厂主要以花岗岩、灰岩、石英砂岩、长石砂岩的加工。粗细骨料最大日产 5000 方	40 万方/年	汽车	便道	汽车直达料场
	剑阁县交发集团（闻溪乡）	81km	王河镇 K3+5 元山镇 K11+4	该厂主要以花岗岩、灰岩、石英砂岩、长石砂岩的加工。粗细骨料最大日产 5000 方	40 万方/年	汽车	便道	汽车直达料场
	广元庆展砂石有限公司	40km	王河镇 K3+5 元山镇 K11+4	该厂主要以花岗岩、灰岩、石英砂岩、长石砂岩的加工。粗细骨料最大日产 2000 方	50 万方/年	汽车	便道	汽车直达料场
水泥	剑阁县上寺水泥厂	107km	王河镇 K3+5 元山镇 K11+4	该厂位于四川省广元市剑阁县上寺乡上寺村为一家较大规模水泥生产商，年生产能力 30 万吨，日最大生产能力 800 吨，可生产 325 号、425 号水泥，525 号等水泥	30 万吨/年	汽车	便道	汽车直达料场
	四川剑阁西南水泥有限公司	103km	王河镇 K3+5 元山镇 K11+4	四川剑阁西南水泥有限公司，为一家较大规模水泥生产商，储量丰富，可提供 325 号、425 号水泥，525 号等水泥	200 万吨/年	汽车	便道	汽车直达料场
沥青、钢材、木材	广元市	45km	王河镇 K0+0 元山镇 K0+0	广元建筑材料市场供应丰富，钢材、木材、沥青、油料等均可由市场直接购买。经汽车转运至施工现场	丰富	汽车	便道	汽车直达料场

2.3.2 路基工程

1、路基横断面

本项目依照《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）及《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）中规定，路线按照两车道二级公路标准建设，路拱横坡2%，土路肩横坡3%，路基宽度12m，桥梁宽12m。路基设计标高为路基设计线处即路中线路面顶标高。

(1) 一般路段路基标准横断面：0.75m（土路肩）+1.75m（硬路肩）+3.5m（行车道）+ 3.5m（行车道）+1.75m（硬路肩）+ 0.75m（土路肩）=12m。

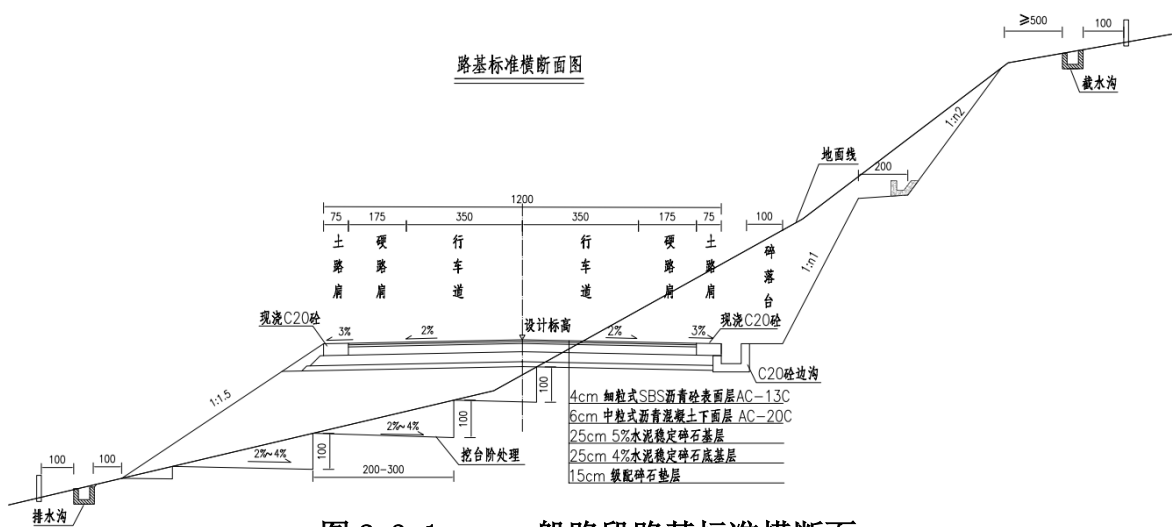


图 2.3-1 一般路段路基标准横断面

(2) 爬坡车道路段路基标准横断面：0.75m（土路肩）+1.75m（硬路肩）+3.5m（行车道）+3.5m（行车道）+ 3.5m（行车道）+1.75m（硬路肩）+ 0.75m（土路肩）=15.5m。

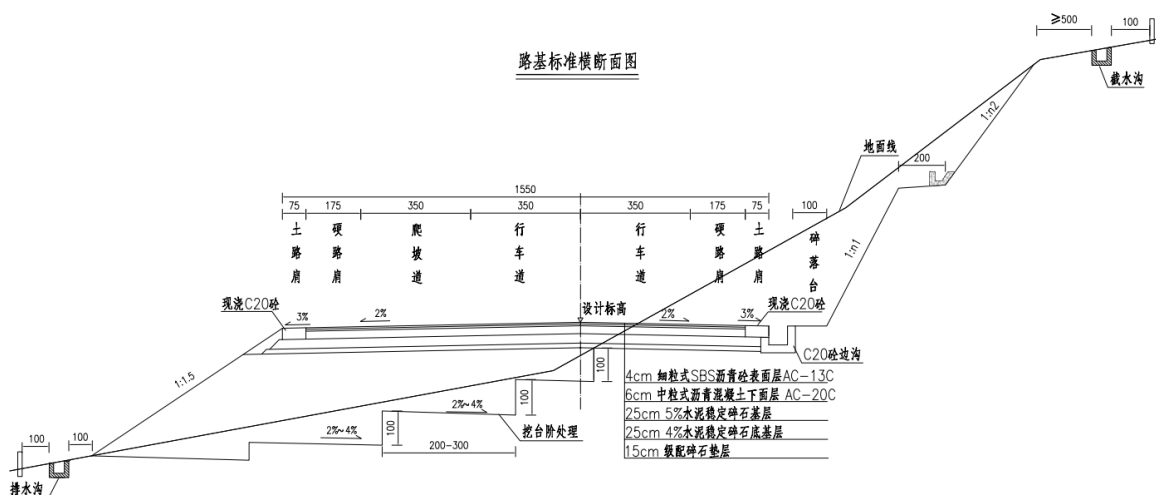


图 2.3-2 爬坡车道路段路基标准横断面

2、路基边坡

填方边坡：路堤边坡形式和坡率应根据填料的物理力学性质、边坡高度和工程地质条件确定，当填土高度 $\leq 8\text{m}$ 时，边坡坡率1: 1.5；当填土高度 $> 8\text{m}$ 时，按照阶梯状每 8m 设置一平台，平台宽度 2m ，平台设 $2\% \sim 4\%$ 的外倾斜坡，一级边坡坡率采用1:1.5，二级边坡坡率采用1:1.75，三级及三级以下边坡坡率采用1:2，边坡高度 $> 20\text{m}$ 时，应进行边坡稳定性分析计算，根据计算采用加宽平台、反压护道和支挡防护等措施增加边坡稳定性，针对浸水路堤，在设计水位以下的边坡坡率不宜陡于1: 1.75。

对于填土高度大于 20m 的填方路基，应作为高填路基验算整体稳定性和路堤边坡稳定性。

挖方边坡：挖方边坡路堑边坡形式及坡率应根据工程地质、水文地质条件、边坡高度、排水措施、施工方法，并结合自然稳定山坡和人工边坡的调查及力学分析综合确定，项目区域内碎石土、红黏土、粉质黏土等土质边坡坡率推荐采用1:1 \sim 1:1.5。

挖方边坡每 8m 一级，两级坡间设 2m 平台，平台设 $2\% \sim 4\%$ 的外倾斜坡。

对坡面突出岩块予以清除、保持坡形，坡面宜采取临时封闭等安全措施，并作好地表排水系统。当挖方路基外侧地表水往路基汇集时，在坡顶外 5m 设截水沟，并顺地势接入道路排水系统排出路基范围。

对于有外倾软弱结构面的岩质边坡、坡顶边缘附近有较大荷载的边坡以及土质挖方边坡高度超过 20m 、岩石挖方边坡高度超过 30m 和不良地质地段路堑边坡，应按有关规定，进行路基高边坡个别处理设计。

3、路基排水

(1) 边沟

挖方路段设置矩形边沟以排除路面汇水，断面尺寸 $60 \times 60\text{cm}$ ；场镇路段设置矩形车行盖板边沟，断面尺寸 $60 \times 60\text{cm}$ 。边沟采用C20砼现浇，盖板边沟沟壁及沟底采用C25砼现浇，盖板采用C35砼预制安装。

(2) 排水沟、坡顶截水沟、边坡平台截水沟

填方路段坡脚设置矩形排水沟以收集填方坡面汇水，断面尺寸60×60cm；挖方边坡坡顶5m外设置坡顶截水沟拦截坡面汇水，断面尺寸40×40cm；挖方边坡一级及以上平台设置平台截水沟，断面尺寸40×30cm。

排水沟、坡顶截水沟、边坡平台截水沟均采用C20砼现浇。

(3) 急流槽

填挖交界处设置急流槽连接路基边沟与排水沟；坡顶截水沟低凹处设置急流槽排导截水沟汇水至路基边沟，急流槽断面尺寸60×60cm，采用C20砼现浇。

2.3.3 路面工程

1、道路路面

上面层：4cm细粒式SBS改性沥青AC-13

下面层：6cm中粒式普通沥青混凝土AC-20

基层：25cm4.5%水泥稳定碎石

底基层：25cm4.0%水泥稳定碎石

垫层：15cm 级配碎石

结构层总厚度：75cm

2、桥面铺装

上面层：4cm细粒式 SBS 改性沥青混凝土AC-13C

下面层：6cm中粒式沥青混凝土AC-20C

路面功能层：上下沥青面层之间设置改性乳化沥青粘层；基层顶面设置乳化沥青透层和6mm乳化沥青稀浆封层。

2.3.4 桥梁、涵洞工程

1、设计标准

主要技术标准：

道路等级：二级公路。

设计速度：60km/h。

荷载标准：公路— I 级。

桥梁标准宽度：

桥梁：12m=0.5m（护栏）+11m（净宽）+0.5m（护栏）；

设计洪水频率：大、中桥1/100，路基、小桥、涵洞1/50。

地震基本烈度：地震动峰值加速度为0.05g（相当于地震基本烈度Ⅵ度）。

设计基准期：100年。

设计使用年限：大、中桥主体结构100年；小桥、涵洞主体结构50年；伸缩缝、支座等可更换部件15年。

环境类别： I 类，一般环境。

2、桥梁设计原则

（1）根据本项目建设条件和特点，桥涵形式的选择遵循“结构安全、技术先进、适用耐久、经济合理”的原则。同时考虑施工便利、舒适和谐、生态环保的要求。

（2）桥位选择在服从路线总体走向的基础上，将路线布置与桥梁方案有机地结合起来，路桥综合考虑；同时加强工程地质勘察，认真分析各种不利工程地质状况。

（3）桥梁、涵洞的设置结合农田基本建设考虑排灌的需要，以尽量不改变现有河流自然状态、不降低原有沟渠使用功能，充分考虑沟渠泄洪及灌溉的需要，尽可能顾及群众生产、生活方便为原则。

（4）桥梁上部尽可能采用标准化跨径为主，且桥梁结构尽量采用预制构件，以便桥梁上、下部能平行作业，利于加快施工进度，确保工程质量、降低工程成本，缩短工期。

（5）对于跨越主要河流的桥梁，布跨方案均应满足防洪需要。

（6）加强新技术、新材料、新工艺在本项目桥梁设计中的推广运用。

(7) 重视桥梁结构的耐久性和可维护性，以减少后期养护难度及养护费用。结构设计充分考虑构件的“可检测、可维护、可更换”。

3、推荐方案桥涵分布情况

推荐线桥梁合计1298/7座，其中大桥1092m/3座，中桥206m/4座，涵洞共22道。项目桥梁情况详见下表。

表 2.3-2 推荐线桥梁表

序号	桥名	中心桩号	起点桩号	终点桩号	桥长	桥宽	最大桥高	上部结构	下部结构	是否涉水
1	南华村 1 号中桥	K3+570.000	K3+550.500	K3+589.500	39.0m	12.00m	9m	简支 T 梁	重力台+桩基础	不涉水
2	南华村 2 号中桥	K3+769.000	K3+724.500	K3+813.500	89.0m	12.00m	10m	简支 T 梁	圆柱墩+桩基础/ 重力台+扩大基础	不涉水
3	王家咀大桥	K7+628.000	K7+483.500	K7+772.500	289.0m	12.00m	38m	简支 T 梁	圆柱墩+桩基础/ 柱式台+桩基础	不涉水
4	王家沟大桥	K8+140.000	K7+975.500	K8+304.500	329.0m	12.00m	49m	简支 T 梁	圆柱墩+桩基础/ 柱式台+桩基础	不涉水
5	普同村大桥	K8+745.000	K8+508.000	K8+982.000	474.0m	12.00m	43m	简支 T 梁	圆柱墩+桩基础/ 柱式台+桩基础	不涉水
6	卜家沟中桥	K10+395.000	K10+375.500	K10+414.500	39.0m	12.00m	8m	简支 T 梁	重力台+扩大基础	不涉水
7	平桥村中桥	K11+400.000	K11+380.500	K11+419.500	39.0m	12.00m	9m	简支 T 梁	重力台+扩大基础	不涉水

4、桥梁主要结构类型

本项目桥梁主要为跨越河流、改沟、以及跨越斜坡路段而设。

(1) 上部结构

为保证桥面平整、行车舒适、外形美观，上部结构选用结构连续或是桥面连续，减少接缝颠簸，为简化施工，宜采用结构简支桥面连续的结构型式。长桥宜优先采用跨径为20~40m的装配式预应力混凝土T梁。

桥梁跨径一般由桥下实际净空决定，具体设计时，针对各桥特点采用合理的跨径；对于长大桥梁，桥梁上部结构形式主要有预应力T梁，装配式部分预应力连续箱梁，先张法预应力混凝土空心板。T梁因施工方便，梁高高，结构刚度大，跨越能力强，在山区公路上应用较多；装配式部分预应力连续箱梁属结构连续体系，受力合理，建筑高度低，施工工艺成熟，方便快捷，因连续结构，行车舒适，养护费用低；空心板梁结构简支，桥面连续，采用工厂化预制，建筑高度小，重量轻，便于运输及安装，施工工艺成熟，要求简单。

本项目所在地区装配式预应力混凝土T梁及装配式部分预应力连续箱梁应用较多，结合本项目沿线的地质条件，对装配式部分预应力混凝土简支小箱梁常用的20m跨径及装配式预应力混凝土T梁常用的25m、30m、40m跨径。

从结构的协调性上看，跨径跟墩高应在一定的比例范围内，尽量避免出现低墩大跨、高墩小跨的情况，同时为便于施工，宜尽量归并跨径种类以减少模板便于集中施工。故本项目在墩高 30m 以下时，一般采用 25m 跨径；墩高大于30m时，一般采用40m跨径。此外跨径选取时尚应结合桥位处的自然状况，施工条件、跨径组合的协调性、均衡性综合考虑。

(2) 下部结构

根据初勘地质资料，结合墩台高度等，同时考虑减小阻水、提高施工速度等，当墩高 $H \leq 40m$ 时，桥墩采用圆形桩柱墩；墩高 $40m < H \leq 50m$ 时，桥墩采用等截面箱形墩；墩高 $50m < H \leq 80m$ 时，桥墩采用变截面箱形墩。

桥台采用根据台后填土高度、地质情况选用重力台、柱式桥台、肋板式桥台。

在确定桥梁布孔及桥梁长度时，首先根据地形、泄洪、堤上（下）兼作通道和建筑高度等要求，确定梁底最低标高和桥面标高。再根据地质情况、河口宽度、过水面积、桥头填土高度、桥台形式和台前溜坡、基础稳定以及地方和水利上的规划等要求，最终确定桥梁布孔和桥梁长度。

对位于路堑段的桥台，一般采用桩柱式桥台，当地质条件较好时，采用扩大基础；对位于一般路段的桥台，台后填土一般控制在8~10m，根据地质情况分别采用重力台或肋板台；对位于半填半挖路段的桥台，控制填方侧填土高度不大于10m，为减小挖方段挖方量且保持边坡稳定，采用桩柱式桥台，在填方区域设置横向及纵向挡土墙。

（3）桥头搭板

沿线工程地质变化较复杂，为有效地减轻桥头跳车，提高行车舒适性，本次设计全线设置台后搭板，当台后填土高度 $\geq 3\text{m}$ 时采用8m长搭板；台后填土高度 $< 3\text{m}$ 时采用6m长搭板。

（4）支座

装配式预制结构根据跨径采用圆板式橡胶支座，大跨径桥梁结构采用QZ球形钢支座。

（5）伸缩缝

伸缩缝根据联长采用D80、D160、D320型伸缩缝。

（6）桥面铺装及防水

装配式T梁采用10cm水泥砼+9cm沥青砼，连续刚构采用采用8cm水泥砼+9cm沥青砼。为了防止沥青混凝土桥面铺装层的下渗水，设计在整体化现浇桥面混凝土顶面采用喷涂密封防水剂作为防水层。

（7）桥梁护栏

桥梁护栏采用钢筋混凝土墙式护栏，外侧、内侧等级分别为SB级、SBm级。

（8）桥面排水设计

本次设计依据桥面径流流量，设计完善的桥面排水系统。一般桥梁采用直排式的排水方式；在跨越有水质要求的水体段、环境敏感区段设置雨污水径流系统，并在桥外设置隔油沉淀池，避免对水体、环境造成污染。

5、涵洞设置

涵洞的设置是以尽可能不破坏现有农田水系，保证沿线排灌通畅为原则，并需满足部分地区防洪、排涝以及公路自身排水和沿线群众生活用水的需要，同时考虑构造物设置的合理间距与一级公路自身排水的需要，力求结构统一，方便施工。通过与沿线地方政府和水利部门的现场调查、研究和协商，结合地方水利规划和水系调整，对部分沟渠进行合理的归并、取舍和调整，最终确定涵洞的设置方案。推荐线全线共设涵洞29道，均为盖板涵，平均每公里2.518道。

2.3.5 不良地质

1、特殊性岩土

本项目区域内不良地质作用主要有崩塌、浅表滑移，滑坡、岩溶。道路沿线特殊性岩土主要为填土、红黏土和软土。

填土主要为1层素填土，灰黄色、灰褐色，稍湿~湿，主要由松散的粉土、软塑~可塑粉质黏土组成，局部夹少量小砖块、建筑垃圾及植物根系，结构松散，土质不均匀。表层局部较厚地段为新填土，局部底部为淤泥质填土。

软土主要为：淤泥质粉质黏土：灰色，软塑~流塑，含腐殖质，切面稍有光泽，干强度及韧性中等。该软土具高压缩性、低强度、触变易流动的特点，工程地质性质较差。

红黏土：红褐色，软~硬塑状，含腐殖质，该软土具高压缩性、低强度、触变易流动的特点，工程地质性质较差。

2、崩塌

崩塌、危岩落石一般发生在由节理裂隙发育的坚硬岩石组成的陡峻山坡与峡谷陡岸坡上，这类厚层坚硬性岩石能形成高陡的斜坡，在岩石中往往发育两组或两组以上陡倾节理，其中与坡面平行的一组常演化为张裂隙。此时裂隙的切割密度对危岩块体的大小起着控制作用。崩塌、落石对线路的威胁具有长期性，从勘察、施工到后期运营每个阶段都不可避

免的受其影响。并且一处强风化裂隙发育的崩塌还具有多发性，可以多次发生崩落，威胁线路正常运营及来往车辆安全。

项目区内崩塌多为强风化裂隙发育的危岩体或危岩群，中低山地貌区较发育，特别是在既有老路开挖边坡段落，原设计开挖边坡较陡，部分地下水作用强烈的地方。对线路边坡工程、桥梁都有不同程度危害，对路线影响较大。

主要处理措施：清除危岩、锚杆框架加固、主动网防护、被动网防护等措施。

3、浅表滑移

浅表滑移：路线区地形起伏大，第四系残坡积层发育，斜坡坡上粉质黏土及含碎石的粉质黏土发育，加之受人工开挖道路等影响，在局部形成表层滑塌，相对规模较小，对路线影响较小。

主要处置措施：清除表层土方，设置支挡结构，加强坡面排水和防护等措施进行治理。

4、滑坡

针对滑坡体主要处理原则如下：

①小型滑坡：针对小型滑坡可采用清除土方或者设置抗滑桩，坡面采用骨架防护或者锚杆防护，加强边坡排水，坡顶设置截水沟等方案进行滑坡整治；

②中型滑坡：针对中型滑坡可采用坡顶卸载并设置抗滑桩或者抗滑挡墙，坡面采用骨架防护，加强边坡排水，坡顶设置截水沟，对滑坡裂缝进行灰土封堵，滑坡前缘设置反压护道等方案进展滑坡整治；

③大型滑坡：针对大型滑坡可采用坡顶卸载，设置截水沟，坡面排水沟，对滑坡裂缝进行灰土封堵，坡面采用骨架防护，设置抗滑桩、多排抗滑桩或者锚索抗滑桩等措施进展滑坡治理。

5、岩溶

岩溶是水对可溶性岩石（碳酸盐岩、石膏、岩盐等）进行以化学溶蚀作用为主，流水的冲蚀、潜蚀和崩塌等机械作用为辅的地质作用，以及由这些作用所产生的现象的总称。据现场调查以及地质资料查询，项目区域内灰岩、泥质灰岩等碳酸盐分布交广，根据以往

该区域广元道路建设项目资料，项目区域内岩溶分布广泛，并且成因、规模等差别很大，在下阶段工作中，拟通过勘察手段（电法物探、物探普探等）充分了解所经地区岩溶的种类、分布位置等，为实际处理提供有效的依据。

根据本工程岩溶分布、充填情况、溶洞大小、顶板厚度估算等综合分析后，岩溶处理分以下几种情况：

①对于路堑边坡上的干溶洞，采用浆砌片石进行回填、水泥砂浆砌片石封闭；在路堑边坡上一般小的泉水，根据流量大小、出露位置做边沟渗沟或吊沟，将水引入侧沟排除。

②对于填方或挖方路基下的溶洞，当洞口出露时，洞径较大的溶洞可先清除填充物，再用路基填料填塞；洞口小则可注水泥砂浆填塞，洞口采用体积不大、顶板厚度小于3m，应挖除顶板，清除溶洞松散物，再填塞封闭。

③对于窄小而深的溶洞，根据其宽度的大小，采用钢筋混凝土盖板跨越。

④对于岩溶较发育、有水流的溶洞视其出水口的标高及水流大小分别加以处理：如果岩溶水流方向与线路方向近似平行或斜交角度较小时，采用疏导的方法，用明沟将水引排至路基范围以外；若岩溶水流方向与线路方向近似垂直或漫流至线路，采用截围的措施，在水流上方修筑截水墙和排水沟，改变原有水流方向将水引排至路基范围以外。

2.3.6 交叉工程

1、设计原则

(1) 平面交叉的型式应根据相交道路的等级、功能及其在路网中的地位、直行和转弯交通量、交通组织、交通管理方式以及合理的转弯速度等因素，并结合地形、用地条件而确定。

(2) 在平面交叉选型和设计中，应优先保证主要公路或主要交通流畅通，尽量减少冲突点，缩小冲突区，并分散和分隔冲突区。

(3) 平面交叉的几何设计应结合交通管理方式和有关设施一并考虑。

(4) 相交公路在平面交叉范围内的路段宜采用直线。当采用曲线时，宜采用不设超高的曲线半径。纵段面应力求平缓，并设置符合交叉处立面所需纵坡。

(5) 平交口之间的距离应尽量加大, 以提高通行能力, 保证行车安全。对于交叉密度较大的路段, 应适当合并交叉以减少平交口的数量。

2、全线路线交叉设置情况

本项目共设置平面交叉18处。设置情况见下表。

表 2.3-3 路线交叉设置情况一览表

序号	交叉桩号	交叉路等级	交叉路路基宽度 (m)	交叉形式	交叉路路面结构	被交叉改建长度 (m)	交通管理方式
1	K0+070	等外	3.5	T 型	水泥砼	20	主路优先
2	K0+210	等外	3.5	Y 型	水泥砼	20	主路优先
3	K0+980	等外	3.5	十字型	水泥砼	40	主路优先
4	K1+060	等外	3.5	T 型	水泥砼	20	主路优先
5	K1+440	四级	8.5	十字型	沥青砼	60	信号控制
6	K1+920	等外	3.5	T 型	水泥砼	20	主路优先
7	K2+090	等外	4.5	T 型	水泥砼	20	主路优先
8	K2+200	等外	3.5	T 型	水泥砼	20	主路优先
9	K2+640	四级	6.5	T 型	水泥砼	20	信号控制
10	K4+521.247	四级	8.5	十字型	沥青砼	40	信号控制
11	K4+521.247	四级	7.5	十字型	沥青砼	40	信号控制
12	K6+060	四级	5.5	T 型	水泥砼	20	信号控制
13	K6+580	等外	3.5	T 型	水泥砼	20	主路优先
14	K7+090	等外	3.5	Y 型	水泥砼	20	主路优先
15	K10+430	等外	3.5	Y 型	水泥砼	20	主路优先
16	K10+600	等外	3.5	Y 型	水泥砼	20	主路优先
17	K11+360	等外	3.0	Y 型	水泥砼	20	主路优先
18	K11+517.650	二级	10.0	十字型	沥青砼	160	信号控制

2.3.7 临时工程

1、施工便道

本项目施工便道主要为施工保通便道/便桥。项目施工便道占地1.06hm², 主要分布在路线两侧占地红线内, 因此施工便道占用植被面积较小, 施工便道建设对植被的破坏作用较小。

本项目共修建施工便道长1.80km, 平均宽度4.5m, 采用泥结碎石路面。详见下表。

表 2.3-4 施工便道布置一览表

中心桩号或起讫桩号	工程说明	临时便道		
		临时新建长度 (km)	原路修整长度 (km)	宽度 (m)
K3+600-K4+500	既有道路维护		2	8.5
K4+500	左侧新建段	0.3		4.5
K7+500	王家咀大桥	0.4		4.5
K8+000	王家沟大桥	0.5		4.5
K8+500	普同大桥	0.6		4.5

合理性分析：本项目为改建公路，公路周边施工交通较为便利，根据各施工临时设施区和弃渣场进场交通需要布设总长约1.80km的施工便道。施工便道临时占地1.06hm²，使用结束后将及时迹地恢复。

2、施工临时设施区

本项目区域乡村路网较为发达，道路沿途有较多居民房，一般施工人员可租用沿线当地民居作为施工人员住房。本项目共设置施工场地9处，占地2.85hm²。主要包括拌合站、预制场、施工驻地等。施工场地详情见下表。

表 2.3-5 临时施工场地布置一览表

编号	位置	占地面积及占地类型 (hm ²)				用途
		耕地	林地	其他土地 (荒坡地)	小计	
1#	K3+700	0.10		0.20	0.30	桥梁预制场、砼拌合站 1
2#	K4+500	0.20			0.20	施工驻地
3#	K6+700	0.13		0.37	0.50	热拌站 (沥青拌合站)
4#	K7+300	0.33		0.47	0.80	桥梁预制场、砼拌合站 2
5#	K7+500	0.27		0.13	0.40	水稳拌合站
6#	K7+620		0.15		0.15	王家咀大桥施工场地
7#	K8+155		0.15		0.15	王家沟大桥施工场地
8#	K8+715		0.15		0.15	普同村大桥施工场地
9#	K11+150	0.13		0.07	0.20	桥梁预制场、砼拌合站 3
合计		1.16	0.45	1.24	2.85	

合理性分析：根据主体工程设计，项目全线设置施工场地共9处。

1#拌合站 (砼拌合站1 座、桥梁预制场1座) (K3+700)，沿道路左侧布置。通过优化布局，将高噪声设备布置在远离居民的一侧，拌合站距离当地村民约50m，地处常年主

导风向的侧风向，施工驻地距离当地村民约30m，同时在采取降噪、封闭隔声、除尘等措施后，对红岩村居民影响小。从环境可行性角度分析，拌合站、桥梁施工预制场选址合理。

2#施工驻地（K4+500）200m范围内无当地居民居住，沿道路沿线布置，不涉及集中式饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、基本农田等。从环境可行性角度分析，施工驻地选址合理。

3#热拌站（K6+700）200m范围内无当地居民居住，沿道路沿线布置，不涉及集中式饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、基本农田等。从环境可行性角度分析热拌站选址合理。

4#拌合站（砼拌合站1座、桥梁预制场1座）（KK7+300），利用填平后弃渣场建设，距离居民约125m，地处常年主导风向的下风向，沿道路右侧布置，施工场地距离居民较远，在采取降噪、封闭隔声、除尘等措施后，对居民影响小。环境可行性角度分析，拌合站选址合理。

5#水稳拌合站（K7+500），距离居民约165m，沿道路左侧布置，通过优化布局，将高噪声设备布置在远离居民的一侧，地处常年主导风向的侧风向，同时在采取降噪、封闭隔声、除尘等措施后，对红岩村居民影响小。从环境可行性角度分析水稳拌合站选址合理。

6#王家咀大桥施工场地（K7+620），施工驻地仅为项目人员居住，生活垃圾集中堆放，定期清运，生活污水经化粪池处理后用做农肥，对周边居民影响小。从环境可行性角度分析，施工驻地选址合理。

7#王家沟大桥施工场地（K8+155），施工驻地仅为项目人员居住，生活垃圾集中堆放，定期清运，生活污水经化粪池处理后用做农肥，对周边居民影响小。从环境可行性角度分析，施工驻地选址合理。

8#普同村大桥施工场地（K8+715），施工驻地仅为项目人员居住，生活垃圾集中堆放，定期清运，生活污水经化粪池处理后用做农肥，对周边居民影响小。从环境可行性角度分析，施工驻地选址合理。

9#拌合站（桥梁预制场、砼拌合站）（K11+150），距离居民约130m，沿道路左侧布置，施工驻地仅为项目人员居住，生活垃圾集中堆放，定期清运，生活污水经化粪池处理后用做农肥，对赵家院子居民影响小。从环境可行性角度分析，拌合站选址合理。

3、临时堆场

本项目临时堆土主要为表土，项目不设置专门的临时堆土场，临时堆土场结合本项目施工场地及弃渣场布置，充分利用施工场地及弃渣场的拦挡、遮盖和排水措施，能够满足施工要求。

在主体工程进行土石方开挖前，对工程施工扰动的可剥离表土区域进行剥离。剥离厚度按照项目水土保持方案和关于进一步规范我省公路水运建设项目表土资源收集与利用工作的通知确定。

(1) 主体工程

根据现场调查，主体工程主要占用耕地、农田、林地、草地。表土剥离厚度按照项目水土保持方案和关于进一步规范我省公路水运建设项目表土资源收集与利用工作的通知确定，剥离土方量约7.63万 m^3 。项目主体工程区表土利用主要是路基边坡、交叉工程区和沿线设施区绿化覆土，故主体工程区表土可直接堆放在道路占地范围内相对平缓处，按平均堆高3.0m 堆放，采用拦挡、覆盖防护措施对其进行防护。距离弃渣场较近时，堆放在渣场占地范围内位置较高处，堆放期间，充分利用弃渣场的拦挡、排水沉砂和临时遮盖措施。

(2) 弃渣场

根据现场调查，弃渣场主要占用耕地、林地。表土剥离厚度按照项目水土保持方案和关于进一步规范我省公路水运建设项目表土资源收集与利用工作的通知确定，剥离土方量约113.78万 m^3 。项目弃渣场表土剥离后集中堆放在渣场占地范围内位置较高处，待渣场下部堆渣完成后及时进行回铺和转运，以减少表土堆存临时占地。剥离表土平均按 3.0m 堆高堆放，采用拦挡、覆盖防护措施对其进行防护。

(3) 施工场地

根据现场调查，施工场地主要占用耕地、林地。表土剥离厚度按照项目水土保持方案和关于进一步规范我省公路水运建设项目表土资源收集与利用工作的通知确定，剥离土方量约0.39万 m^3 。项目施工场地剥离表土集中堆放在施工场地内，按平均堆高3.0m进行堆放，采用拦挡、覆盖防护措施对其进行防护，使用结束后用于场地绿化。

(4) 施工便道

根据现场调查，施工便道主要占用耕地、林地。表土剥离厚度按照项目水土保持方案和关于进一步规范我省公路水运建设项目表土资源收集与利用工作的通知确定，剥离土方量约0.27万m³。由于施工便道占地面积小，表土剥离量小，呈线性分布。剥离表土可直接堆放在道路占地范围内相对平缓处，按平均堆高3.0m堆放，采用拦挡、覆盖防护措施对其进行防护，施工便道使用结束后用于场地绿化。

4、弃渣场

(1) 弃渣场布置与特性

根据项目水土保持方案，项目共产生弃方约16.12万 m³，弃渣场地选址应避免不良地质路段，同时考虑施工时序、施工运距、河流隔断等因素，同时弃渣场外环境条件应满足汇水面积小、场地平缓、无居民及工矿企业、运渣倒渣便利等条件。在能布置弃渣场的区域应尽量分散堆渣，并加强防护措施，减小弃渣堆放产生新的危害。

本项目主体设计弃渣场1处，位于K4+100道路右侧，渣场容量为25万m³，土石方平衡后工程弃渣自然方为16.12万m³，松方为19.34万m³，从工程规模上看，弃渣场数量满足工程建设需要。

根据现场勘察，主体设计规划1处弃渣场下游周边无居民点、工矿企业等敏感点，满足本项目弃渣堆放需求。从弃渣场的选址、渣场容量、以及后期恢复综合分析，主体设计弃渣场设置合理可行。

2.3.8 路线安全工程

1、设计原则和内容

安全设施倡导“以人为本”的设计理念，本着“安全、舒适、环保、和谐”的原则，提出“主动引导、被动防护、全时保障、隔离封闭”的设计方案，实现“全方位、多角度、无空白的安全保障”的目的。

安全设施的设计强调充分的引导、合理的限制、有效地防护；注重以预防事故为主；注重减轻事故对驾乘人员和车辆的损害，强调以保护交通行为参与者的生命为首要条件；并注重安全设施整体的效果和效益。

安全设施的设计在充分尊重道路及所在路网的道路条件、运营环境及对道路使用者需进行分析的基础上,采用“灵活、宽容、创作”的设计手段,使设计更具针对性、合理性和观赏性。

本次交通安全设施初步设计内容包括标志、标线、护栏、视线诱导设施、防眩设施、里程碑、百米牌、界碑、道口标柱等。

2、交通标志

(1) 一般原则

交通标志在整个交通安全设施当中起着重要的作用,它用文字和图案为道路使用者提供明确、及时和足够的信息,引导和组织交通流,交通标志设置的合理与否直接关系到该路的交通运行状况,也影响着道路使用者对道路的认识与理解。

交通标志布设的一般原则是:

1) 确保行驶快捷、交通流顺畅。以完全不熟悉本公路及其周围路网体系的外地驾驶人为使用对象,通过交通标志引导,使道路使用者顺利、快捷地抵达目的地,避免发生误导行驶。

2) 在标志设置中,协同考虑被交道路,给道路使用者正确、及时的信息。

3) 为了保障行车安全,防止信息过载,同一地点的指路标志数量不超过3块,在同一地点,指路标志和禁令标志不能同时使用。

(2) 标志平面布置

本项目交通标志设计依照GB5768-2009及相关规范进行设计,全线设置包括警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志和旅游标志等。

(3) 标志版面设计

为了满足本项目60km/h 行车速度时道路使用者对标志信息的视认要求,指路标志中的汉字高度采用40cm。汉字高宽比为1:1,字体为交通标志专用字体。

版面内容中汉字间距、笔划粗度、最小行距、边距、颜色以及版面布置等均GB5768-2009为依据设计。

(4) 反光材料的选择

版面反光材料的选择，既要考虑各类反光膜的反光特性、使用功能、应用场合和使用年限，又要考虑版面中内容不同部分区别明显，这样才能使版面的交通信息在夜间有较好的视认效果。本项目中标志反光膜以《道路交通反光膜》（GB/T18833-2012）为依据，所有标志均采用IV类反光膜。

(5) 标志结构设计

标志的结构设计应掌握“充分满足功能要求，尽量降低造价并充分考虑美观”的原则。

交通标志的结构支撑，设计中可依据各路段车型构成、标志版面尺寸及标志布设位置选择柱式和悬臂式型式。在满足功能要求的前提下，本项目尽可能选择既经济又美观的支撑方式。

交通标志结构设计风速选用当地比较空旷、平坦地面上，离地面10m高统计所得的50年一遇的10分钟平均最大风速，本工程的设计风速取25.1m/s。根据标志版面尺寸大小及设置位置的需要，标志支架结构有单柱式、双柱式和悬臂式，悬臂标志净空不少于5.5m。所有标志钢结构均采用Q235B号钢材，标志底板采用 2mm 厚铝合金板，铝合金板型号为3004。

标志基础采用钢筋混凝土基础，根据板面的大小及地基承载力决定其尺寸及埋置深度。

3、交通标线

交通标线是引导驾驶人视线、并且是警告和管制驾驶人驾车行为的重要手段，它可以确保车流分道行驶，指引车辆在汇合或分流前进入合适的车道，能够更好地组织交通，因此合理地设置交通标线能够有效地改善行驶条件，增加道路通行能力，减少交通事故的发生。

(1) 标线设置原则

1) 车道边缘线—在行车道两侧路缘带的内侧设置车道边缘线，为宽15cm的白色实线。每 15m 予以断开设置排水缝，断开长度为5cm。

2) 车道分界线—设在行车道之间, 其中隧道段为白色实线, 线宽15cm, 其余为白色虚线, 线宽15cm, 实线段长600cm, 间隔为900cm。

3) 人行横道线—设置于设置于道路交叉路口, 为白色平行粗实线(又称斑马线), 宽度为3m, 线宽为40cm, 间隔为60cm。

4) 减速标线—设置于长下坡路段, 每5道为一组, 每道宽度为30cm, 间隔30cm。

(2) 标线材料

为了使标线在黑夜具备同白天一样的清晰度, 需要使用寿命长、反光效果好的材料做标线。使用的标线涂料, 应具备与路面粘结力强, 干燥迅速, 以及良好的耐磨性、持久性、抗滑性等特点, 做出的标线应具有良好的视认性, 宽度一致, 间隔相等, 边缘等齐, 线形规则, 线条流畅。另外标线涂层的厚度要考虑路面排水的需要。

本次设计的车道边缘线、道路中心线、人行横道等标线采用热熔反光型标线, 减速标线采用热熔突起型标线。

4、护栏

护栏的设置应能够防止失控车辆冲出路基, 具有导向功能, 使碰撞车辆改变方向, 具有较强的吸收碰撞能量的能力, 并具有视线诱导功能。

(1) 护栏形式的选择

护栏按构造形式常用的有以下几种类型:

1) 混凝土护栏: 该种护栏是一种刚性的结构, 它完全依靠车轮与护栏面接触并沿护栏面爬高、转向、磨擦等吸收能量。防撞等级较高, 适合于桥梁护栏。

当失控车辆的碰撞角度较大时, 对人、车的损害均很大。

2) 波形梁护栏: 该种护栏是一种半刚性的结构, 与立柱的弹性变形能较好地吸收碰撞能量, 对中、小型车辆防撞效果较好。

3) 缆索护栏: 该种护栏是一种柔性的结构, 它主要靠缆索的张拉变形吸收能量。碰撞后对车辆的损坏较小。

本项目全线中分带采用混凝土护栏, 路侧分段设置波形梁护栏或混凝土护栏。

(2) 路侧护栏设置原则

1) 本项目大中桥、高路堤路段（高差大于6m）采用SB级混凝土护栏，其中桥梁段纳入桥梁专业设计范围。

2) 低路堤路段（高差小于 2m）或挖方段，平纵线形较好、边坡较缓且路侧计算净区宽度范围内无障碍物路段不设置护栏。

3) 其他一般路基段、小桥路侧采用A级波形梁护栏。

4) 纵坡等于或接近最大纵坡值的下坡路段、平曲线半径等于或接近最小半径的路段外侧，护栏等级提高一级。

(3) 护栏的材料

A级波形梁护栏板采用506×85×4mm等截面波形梁，SB级护栏板采用506×85×4mm等截面波形梁，长度一般为4320mm。

A级波形梁护栏立柱采用 $\Phi 140 \times 4.5$ mm钢管，SB级护栏立柱采用130×130×6mm方形钢管。

护栏与波形梁栏板之间采用托架连接。护栏板、立柱、托架等护栏构件均采用Q235钢，拼接螺栓采用高强螺栓(20MnTiB)，其它螺栓采用普通螺栓+(Q235)。

护栏板、立柱、托架、端头等采用热浸镀锌后再喷塑的防腐处理，镀锌量不小于275g/m²，喷塑层厚度不小于0.076mm，喷塑材料为聚酯涂料，颜色为仿木色，以增加景观效果。紧固件、连接件采用热浸镀锌防腐处理，镀锌量应不小于350g/m²。热镀锌所用的锌应符合《锌锭》（GB/T470-2008）中所规定的Zn99.995或Zn99.99锌锭。

(4) 护栏的端头处理

路侧波形梁护栏的一般端头采用圆头式，不设护栏段开口处上游端头采用外展圆头式，下游端头采用圆头形式。

5、视线诱导设施

本项目全线连续设置轮廓标，轮廓标在公路前进方向左、右侧对称设置，在主线直线段，其设置间距为24m。

另外，在公路路基宽度、车道数量有变化的路段及竖曲线路段，应适当加大或减小轮廓标的间距。轮廓标颜色沿行车方向左侧为黄色，右侧为白色，反光等级为IV类。

6、防眩设施

(1) 植树防眩

该方法将防眩与道路绿化相结合，在中央分隔带栽植灌木或小型乔木、花卉。这样既能起到很好的防眩作用，又美化了路容。绿色植物可吸收交通噪声和汽车排放的有害气体，大大降低了污染，对保护环境极为有利。所以高速公路上只要有条件的路段，应优先采用。该方式的缺陷是植树受季节性影响较大，日后需修剪、浇灌等，养护工作量大。在构造物上无法采用。

(2) 防眩网

防眩网通常采用钢板拉网式，该网整体性好，安装速度快，防眩效果较好。缺点是造价较高、运输不便，会影响驾驶人的横向通视并对驾驶人行车造成较严重的压抑感，在高速公路上较少采用。防眩网常用在须阻挡行人穿越的城市街道的中央分隔带上，起防眩和隔离的双重作用。

(3) 防眩板

防眩板为单块的板状构造物，独立或组合在一起，安装在中央分隔带上。防眩板宽度通常为80-250mm，板间距为500-1000mm左右。与防眩网相比，防眩板具有外形美观、便于横向通视、无行驶压抑感、坚固耐用、造价低、运输安装简便等优点。

本项目中分带全线采用防眩板防眩，设置于整体式混凝土护栏上。

7、里程碑、百米牌

在道路两侧护栏上设置附着式里程碑，每公里设置一块，采用铝合金板加工而成，表面粘贴IV类反光膜。

为了便于对道路的管理，在百米桩号的护栏立柱上用白底蓝字二级反光膜标注百米字样。

8、公路界碑

公路界碑沿征地线设置，一般路段设置间距为200m，在公路用地突变处增设一处。

9、道口标柱

设置于沿线乡村道路，机耕道搭接，道口标柱直径12cm，采用钢管，道口标柱颜色采用红白相间，贴IV类反光膜。

10、防撞垫

为避免护栏端头对失控车辆造成的伤害，需在服务区、停车区及避险车道的分流端设置防撞垫以吸收碰撞能量，降低车辆的伤害程度。本次设计在分流端采用一（TB）级防撞垫，并在防撞垫迎车方向的表面粘贴IV类反光膜，用以引导车流。

2.4 施工组织

2.4.1 施工组织机构

成立建设指挥部及专职的监理部，以便对全段施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、环境保护、水土保持等工作进行统一管理，各区县地方政府参与领导管理，以发挥其优势及积极性。

成立专职的监理机构对工程质量进行监督、计量与支付，确保工程质量及工期。

2.4.2 施工组织管理

本工程主要为路基、隧道、桥涵工程，为确保工程质量和工期，必须组建精干的管理机构，严格控制施工进度和质量。路段应根据工程数量、施工难易、工期安排等划分施工单元，施工单位采用招标方式确定。工程实施中必须认真贯彻“百年大计，质量第一”的方针和国家有关质量法规，实行项目法人责任制、工程招投标制、监理制和合同管理制，强化质量管理，形成一套行之有效的质量管理体系。

2.4.3 施工条件

1、施工交通条件

本项目区域内路网发达，交通便利，筑路材料进场较为便利，整体运输条件较好。

2、天然筑路材料来源及运输条件

(1) 碎石、片石、块石

水稳及路面所需级配碎石严禁采用现场加工料，路面级配碎石从当地市场购买，运距短，水稳级配碎石可从当地碎石场购买。

(2) 砂

项目周边有广元庆展砂石有限公司，其日产砂2000吨，主要为机制砂，沿线运输方面，沙含泥量少，质地较好，可满足工程需要。

(3) 水泥

项目周边有腹剑阁县上寺水泥厂出产水泥，产量丰富，可经市政道路运至施工现场，上路桩号王河镇K3+5、元山镇K11+4，综合运距约107km，产量丰富，可直接就近购置。

(4) 木材、钢材、沥青

本项目所需的木材、钢材、沥青从经济性考虑，尽可能利用广元当地生产材料，不足部分可从附近城市采购，经火车或汽车转运至施工现场。

(5) 路基填料

本项目存在大量挖方，土主要为粉质黏土，碎石土和少量红粘土，石方主要为砂岩、页岩、泥质砂岩、砂质泥岩，白云岩、灰岩，除红黏土外均可用于路基填方，原则上路床采用碎石加工和粉质黏土配合作为路床材料，上路堤和下路堤按照土石混填进行压实。

(6) 汽油、柴油、机油

广元市内可供，满足工程需用。

(7) 工程用水、用电

项目沿线地表水、地下水资源丰富，水质良好，取用方便，可满足工程和生活用水，工程用电商请与当地村民协商解决。

本项目不单独设置自采取料场。若届时需要单独设置，则需按照相关法律法规要求完善自设取料场的相关手续。

2.4.4 主体工程施工布置

施工场地的布置以方便施工为原则。由于本工程线路较长，为了方便施工管理，故在路线沿线共设置9处施工临时场地，其中拌合站1处（水稳拌合站1座、混凝土拌合站1座），预制场1处，拌合站和预制场合建1处（水稳拌合站1座、混凝土拌合站1座、沥青拌合站1座），施工驻地3处。

同时，为减少占地和便于施工设施布置，尽可能选择在地势平缓，交通条件较好的地段。本工程施工生产生活区位于道路附近平缓的空地上。

第三章 工程分析

3.1 工程施工工艺

3.1.1 路基及路面工程

拟建项目建设分主体工程、临时工程、辅助工程等，主体工程主要为路基工程、路面工程、交叉工程、排水防护工程等；临时工程主要为施工便道、施工营地、施工场站等。

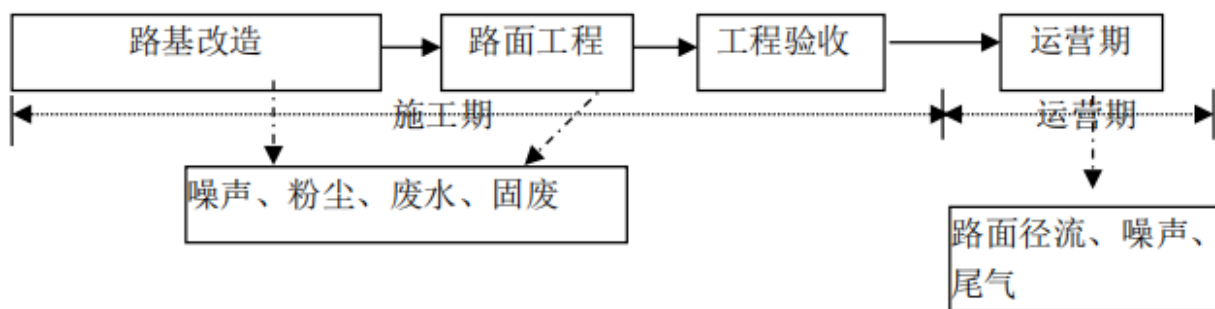


图 3.1-1 公路改造工艺流程及产污位置示意图

施工队伍将采用机械化施工为主、人工为辅，挖方工程路段布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以铲运机、装载机和自卸翻斗车转运至填方路段；填方工程以装载机械或推土机伴以人工平整，分层碾压密实。

本项目所使用的沥青均为商品沥青，不设置沥青砼拌和站，底基层、基层均用摊铺机分层摊铺，压路机压实，各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌和料，压路机碾压密实成型。

路基工程施工会产生不同程度的影响：

- (1) 清表或清除：其过程中会产生松散堆土，处理不当将造成水土流失。
- (2) 拓宽段路基施工：直接开挖或填土不及时做好挡护和防水临时工程，将造成水土流失；施工过程中如果没有很好的纵向调运，可能造成弃渣量的增加，引起水土流失；施工弃渣若不进入弃渣场，不仅占用土地资源、破坏植被，同时可能引起水土流失；路基施工过程中产生扬尘和噪声；物料运输过程中产生扬尘和噪声，并损坏堤防道路。
- (3) 边坡修坡：水土流失影响及扬尘影响。

(4) 路基施工期对两侧居民噪声影响、交通和安全影响。

(5) 公路施工过程中对农田灌溉造成短期影响。

(6) 路面施工：施工场地噪声、物料运输车辆影响以及拌合施工沥青烟影响；路面摊铺施工和扬尘影响。

3.1.2 桥涵工程

本项目推荐线桥梁合计1298/7座，其中大桥1092m/3座，中桥206m/4座，涵洞共22道。

(1) 涵洞

盖板涵台身、基础、洞口及铺砌采用人工砌筑，盖板、圆管采用预制安装，基坑开挖根据深度情况选用人工或挖掘机，整个施工根据工种的不同分为挖基、砌筑、预制、安装四个过程展开流水作业加快施工进度。

涵洞工程施工顺序：涵洞工程测量放样→基坑开挖→基底整平、夯实→垫层混凝土→基础及涵身→洞口端墙→洞内铺装→板、管安装→洞顶防水处理→墙身两侧回填土施工→墙身勾缝、装饰施工。

(2) 桥梁

本项目无涉水桥梁。

①施工工艺

根据本项目工可报告以及初步设计，全线桥梁工程上部结构采用装配式预应力T梁，下部结构采用箱形墩+柱式墩/桩柱台。

装配式预应力T梁采取集中进行工厂化预制，运至工点安装。桥梁工程根据不同结构型式及部位，分别采用机械、机械与人工相结合或人工施工三种方式。

桥梁靠近河流施工时，桥墩桩基础施工前一般先在临近陆地上挖好泥浆沉淀池，将基础挖孔灌注产生的泥浆运至沉砂池沉淀，沉淀后的上清液作为施工用水循环使用，沉渣运至邻近弃渣场集中堆放。钻孔灌注桩基础施工的钻渣产生流程为：灌注出浆排入沉砂池进行土石沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来土石即为钻渣，需要定期清理。

桥梁施工前施工单位应同有关单位（水利、公路等）取得联系，争得许可和支持；桥梁施工不得影响行洪排涝及农田水利设施的正常功效。

耕地土质墩台施工一般采用明挖法，施工基坑开挖将产生弃土，降雨将会导致基坑稳定性的下降，伴随雨水的冲刷将造成土质松动形成水土流失。

墩台施工立模现浇施工，安装模板时泥浆从模板连接的密封性保证接缝中露出将污染水体。模板安装后墩台身浇筑施工前，需对基础顶面进行冲洗，而凿除表面浮浆落入水体会造成局部水体污染。混凝土拌合产生的生产废水如不经沉淀回用，直接流入水体，将污染附近水体。桥梁架设安装过程中，架桥机设备产生的机械噪声将对周围环境造成影响。桥面铺装时所产生的沥青烟将对周围环境空气将产生影响。施工中常用的钻孔灌注桩工艺分析污染物产生的流程见下图。

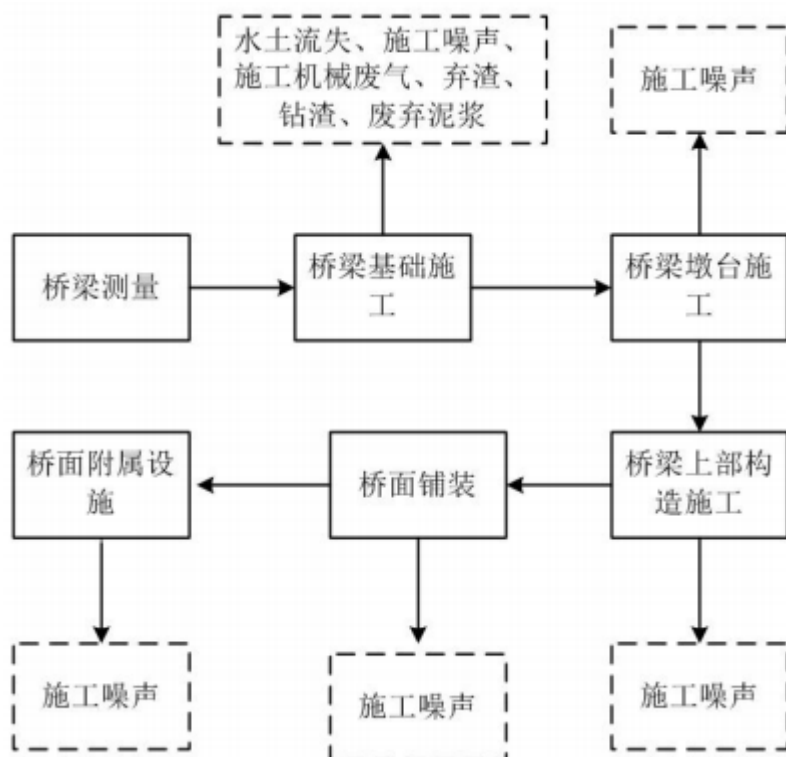


图 3.1-2 桥梁施工工艺流程及产污位置示意图

②桥梁工程环境影响

桥梁施工过程中的环境影响主要是在施工管理不善的情况下钻渣、泥浆及其他生产废水进入水体，将对水体造成污染，其主要污染因子为SS和少量石油类。

本项目无涉水桥梁，施工过程中通过加强管理，严禁钻渣、泥浆、废油下河，对地表水影响较小。

3.2 工程环境影响分析及污染源估算

3.2.1 工程环境影响分析

(1) 勘察设计期的环境影响分析

勘察设计阶段对社会经济和环境的影响较大，特别是对项目的直接影响区的社会经济发展、土地利用、居民生活及自然景观均会产生重大影响。理论上，工程可行性研究和建设阶段对生态环境和自然环境会产生决定性的、深远的影响。

拟建公路线位的布设将涉及永久性和临时性占用农田等，从而直接或间接地影响农业和多种经营；拟建公路线位的布设关系到居民的拆迁问题，从而影响到居民的日常生活；路线线形等的设计对周围环境都将有一定的影响等。各种环境影响因素和强度特征在设计中已全部定形。具体见表3.2-1。

表3.2-1 勘察设计期主要环境影响分析

环境要素	主要影响因素	影响性质	环境影响简述
生态环境	选线、路基设计等	短期不利不可逆	拟建项目沿线分布着农田，不合理的选线、路基设计等临时用地设计将增加农田的损失数量
声、环境空气	选线	短期不利不可逆	不合理的选线会导致路线更多的穿镇过村，或靠近学校等重要环境敏感点，从而使其受到交通噪声和汽车尾气的污染

(2) 施工期的环境影响分析

作为公路建设项目，施工期是项目对环境产生影响最明显的阶段，公路施工期将进行堆筑填土路基，摊铺灰土和沥青混凝土路面，为此将在沿线设置施工便道、施工营地等。由此将占用大量耕地，加大水土流失强度、产生施工噪声，并产生扬尘和沥青烟气。

表3.2-2 施工期主要环境影响分析

环境要素	主要影响因素	影响性质	环境影响简述
声环境	施工噪声	短期不利不可逆	1、公路施工中施工机械较多，施工机械噪声等施工噪声属突发性非稳态噪声源，对周围村庄声环境产生一定影响； 2、拟建项目部分筑路材料将通过汽车运输，运输车辆交通噪
	施工运输车辆		

			声将影响沿线声环境。
环境空气	扬尘	短期不利不可逆	1、挖掘机械施工、砼拌合站等施工场地作业产生的扬尘；施工运输车辆在施工场地内行驶导致的扬尘； 2、施工机械、运输车辆等使用燃油产生施工机械废气；3、沥青搅拌和铺设过程中产生的沥青烟中含有 THC、TSP 及苯并[a]芘等有毒有害物质。
	施工机械废气		
	沥青烟		
水环境	施工生活污水	短期不利不可逆	1、施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水冲刷后产生的油污水； 2、桥梁建设施工工艺不当或施工管理不强，产生的施工泥渣、机械漏油、泥浆、施工物料和化学品受雨水冲刷入河等情况将影响水质； 3、施工营地的生活污水、施工现场砂石材料的冲洗废水。
	施工废水		
生态环境	永久占地	短期不利不可逆	1、工程永久和临时用地减少了当地的耕地总量，公路的施工管理不当，将破坏征地范围外的植被，对当地的农业生态造成影响； 2、拟建项目处于水土流失区重点治理区，施工过程中路基边坡和表土收集后的临时堆场等地表植被受损处，将增加区域水土流失量； 3、动植物生境及景观影响。
	临时占地		
固体废弃物	施工生活垃圾	短期不利不可逆	1、施工人员产生的生活垃圾； 2、施工期弃方； 3、施工期产生的建筑垃圾主要包括拆迁工程的建筑弃土和施工区废弃的建材、包装材料等； 4、发电机、施工设备等维护、检修。
	废弃土石方		
	建筑垃圾		
	施工废油		
社会影响	施工活动、征地拆迁影响	短期不利不可逆	1、拆迁将给公路沿线受影响的居民带来不同程度的影响； 2、对现有交通的影响。

3.2.2 施工期污染源估算

1、生态影响因素及污染源分析

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

(1) 直接影响

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

2) 施工公路破坏沿线植被，割裂景观

本公路路基建设易导致公路路基及两侧植被受到破坏或干扰，形成以公路为中心的割裂带，不利于植被生长，增加景观破碎度，降低景观自然性。

3) 土地利用改变阻碍陆生生物运动和扩散

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

4) 公路形成带状干扰，对公路两侧野生动物种群产生隔离影响

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

5) 影响生态系统完整性

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

(2) 间接影响

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

(3) 水土流失

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

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

2、施工期废水

施工期水污染物的产生环节见表3.2-3所示。

表3.2-2 施工过程中各类工程水污染物发生种类

工程名称	主要污染物种类	
	污水来源	污染物种类
施工场地	生活污水	洗涤剂、动植物油、其他有机物等
施工场地	机械维修含油废水、车辆冲洗废水	水泥、沙、高分子添加剂等
源强估算	施工人员生活污水量标准按 100 升/人日计算，产生污水量按人数计算	

①施工人员生活废水

施工高峰期工作人员按300人计，平均每人用水量100L/d，则施工期间产生的生活污水总量约 $300 \times 0.1 \times 0.80 = 24 \text{m}^3/\text{d}$ 。施工期的生活污水通过租用民房的既有设施进行排放，不会对地表水产生影响。

②施工机械维修产生的含油废水

本项目混凝土采用商用混凝土。施工废水主要是施工机械维修产生的含油废水。沿线含油废水的排放较为分散，其影响程度和范围有限，但石油类在自然条件下降解较慢，且对土壤理化性质及水体生物有较大影响，应当尽量给予控制；因此，应做好废油及含油废水的收集，临时机修产生的含油废水经隔油沉淀后用于工地洒水降尘和施工回用水。

本项目不设专门的机械维修点，主要利用剑阁县现有的汽修厂等解决机械维修、保养问题，降低了废油的产生量。

③设备、运输车辆冲洗废水

道路施工时使用的机械设备及车辆较多，一般情况下，都会产生含油冲洗废水，根据本工程特点，施工期设备冲洗废水产生量约为 $40 \text{m}^3/\text{d}$ 。本项目不设专门的施工机械、运输车辆冲洗点，主要利用剑阁县已有的洗车场解决车辆清洗问题，施工现场冲洗废水产生量较小，可采取沉淀后用地工地洒水降尘和施工回用水。

3、施工期噪声

常用机械的实测资料，其污染源强分别见表3.2-3、表3.2-4。

表3.2-3 搅拌机的噪声值

序号	搅拌机型号	测点距施工地点距离(m)	最大声级 LmaxdB (A)
1	Parker LB1000 (英)	2	88
2	LB 30 (西筑)	2	90
3	LB 2.5 (西筑)	2	84
4	MARINI (意大利)	2	90

施工期噪声污染主要由施工机械作业、交通工具运输筑路材料产生，具有短期、可逆的特点，从上表可知施工作业机械品种较多，路基填筑有推土机、压路机、装载机、平地机等；公路面层施工时有铲运机、平地机、推铺机等，这些突发性非稳态噪声源将对附近居民的声环境产生影响；而筑路材料运输道路和便道设计不当，运输车辆产生高噪声将影响沿线人群正常生活。以上机械、车辆运行时在距声源5m处噪声范围为76~98dB。

表3.2-4 公路工程施工机械噪声值

序号	机械类型	型号	测点距施工地点距离(m)	最大声级 LmaxdB (A)
1	轮式装载机	ZL40	5	90
2	轮式装载机	ZL50	5	90
3	平地机	PY16A	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B	5	86
5	双轮双振压路机	CC21	5	81
6	三轮压路机	ZTU57	5	81
7	轮胎压路机	ZL16	5	76
8	推土机	T140	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C	5	84
10	发电机组	FKV-75	1	98

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，根据类比调查，叠加后的噪声增值约为3~8dB(A)。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。

施工期道路交通噪声的影响范围集中在道路两侧130m范围内，施工机械噪声影响主要在距离上述施工现场200m范围内。为了保护沿线居民正常生活和休息，施工单位必须采取必要的噪声控制，降低施工噪声对环境的影响，同时，上述新增加的噪声影响会随着施工过程的结束而降低或消失。

4、施工期废气

(1) 施工期扬尘

道路施工过程中，由于开挖工程将造成局部环境空气污染，并对周围农作物造成一定程度的影响。

扬尘的主要来源有：

1) 施工粉尘

施工期扬尘污染主要来自于路基开挖及填筑、散体材料储堆存及运输、运输车辆行驶过程产生的扬尘，其污染范围和程度与施工工艺、施工管理及气象条件等多种因素有关。

根据类似工程实际调查资料，目前公路施工灰土搅拌均采用站拌形式，并配有除尘设施。参考已建类似工程实际调查资料，灰土拌和站下风向50m处TSP浓度为 $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向100m处TSP浓度为 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向150m处符合环境空气质量二级标准日均值 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。其它作业环节产生的TSP污染可控制在施工现场50~200m范围内，在此范围以外将符合二级标准。

2) 施工期施工运输车辆的往来将产生公路二次扬尘污染，尤其行驶在现有公路段的车辆。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向50m处TSP的浓度为 $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向100m处TSP的浓度为 $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向150m处TSP的浓度为 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准。建议加强对施工期的环境空气监测和运输公路的车辆管理工作，减轻公路扬尘造成的空气污染。

(2) 施工机械及运输车辆尾气

由于施工期使用燃油机械和运输车辆，在施工场地和运输沿线将有汽车尾气产生。尾气中含有 SO_2 、 NO_x 、CO以及铅化合物等污染物，车辆尾气对局部区域空气质量将产生不良影响。项目所处地点为乡村，空气质量好，空气流动性较大，大气自净能力强，同时施工期污染均为短期污染，随着施工结束逐渐消失。

(3) 沥青烟

沥青的熬制、搅拌过程中将会有沥青烟的排出。本项目拟设置沥青拌合站1座，该沥青拌合站距离周边村居民约154m，沿道路右侧布置，不涉及集中式饮用水水源保护区、自

然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、基本农田等，其排放浓度类比类似公路沥青搅拌站的情况，沥青烟排放浓度为 $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，可满足《大气污染物综合排放标准》

（GB16397-1996）中建筑搅拌 $75\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值。项目沥青由专用密闭运输车运至现场，立即铺设，约2~3小时后即固化可通车，液体沥青在施工现场停留时间较短，因此，产生的沥青烟很少，无需采取特殊地治理措施。

5、施工期固体废物

项目施工期将产生施工弃渣、建筑垃圾及生活垃圾，具体内容如下：

①施工弃渣土

经对该项目主体设计资料的查阅和复核，项目总挖方量为 113.78万 m^3 （其中表土剥离 7.63万m^3 ），总填方 105.67万 m^3 （表土回铺 7.63m^3 ），外购砂砾石 8.01万m^3 ，土石方平衡后，弃方为 16.12万m^3 ，弃方全部集中运至道路K4+100右侧设置的1处弃渣场，并采取绿化措施。项目土石方平衡表见下表，土石方流向框图见下图。

表3.2-5 项目区土石方平衡表 单位：万m³

项目名称	挖方(万 m³)			填方(万 m³)			借方(万 m³)		调入		调出		弃方(万 m³)	
	表土剥离	挖土石方	合计	表土回覆	填土石方	合计	数量	来源	数量	来源	数量	去向	数量	去向
道路工程	5.86	100.84	106.7	4.44	94.31	98.75	8.01		0.95	桥涵土石方开挖	0.36*	桥涵工程表土回覆	8.27	K4+100弃渣场
											0.85*	施工场地表土回覆	7.22	K4+100弃渣场
											0.21*	弃渣场表土回覆		
桥涵工程	0.20	1.39	1.59	0.56		0.56			0.36*	道路工程表土剥离	0.95	路基回填		
											0.44	施工便道回填		
改移道路工程	0.32	0.53	0.85	0.24	1.91	2.15			1.38	改移沟道	0.08*	施工场地表土回覆		
改移沟道工程	0.14	2.01	2.15	0.03		0.03					1.38	改移道路回填	0.63	K4+100弃渣场
											0.11*	施工场地表土回覆		
施工便道		0.88	0.88		1.32	1.32			0.44	桥涵工程土石方开挖				
施工场地工程	0.39	0.50	0.89	1.43	0.50	1.93			1.04*	道路工程、改移道路工程、改移沟道工程表土剥离				
弃渣场	0.72		0.72	0.93		0.93			0.21*	道路工程表土剥离				
合计	7.63	106.15	113.78	7.63	98.04	105.67	8.01		4.38		4.38		16.12	

注：调运中的*表示表土的调运。

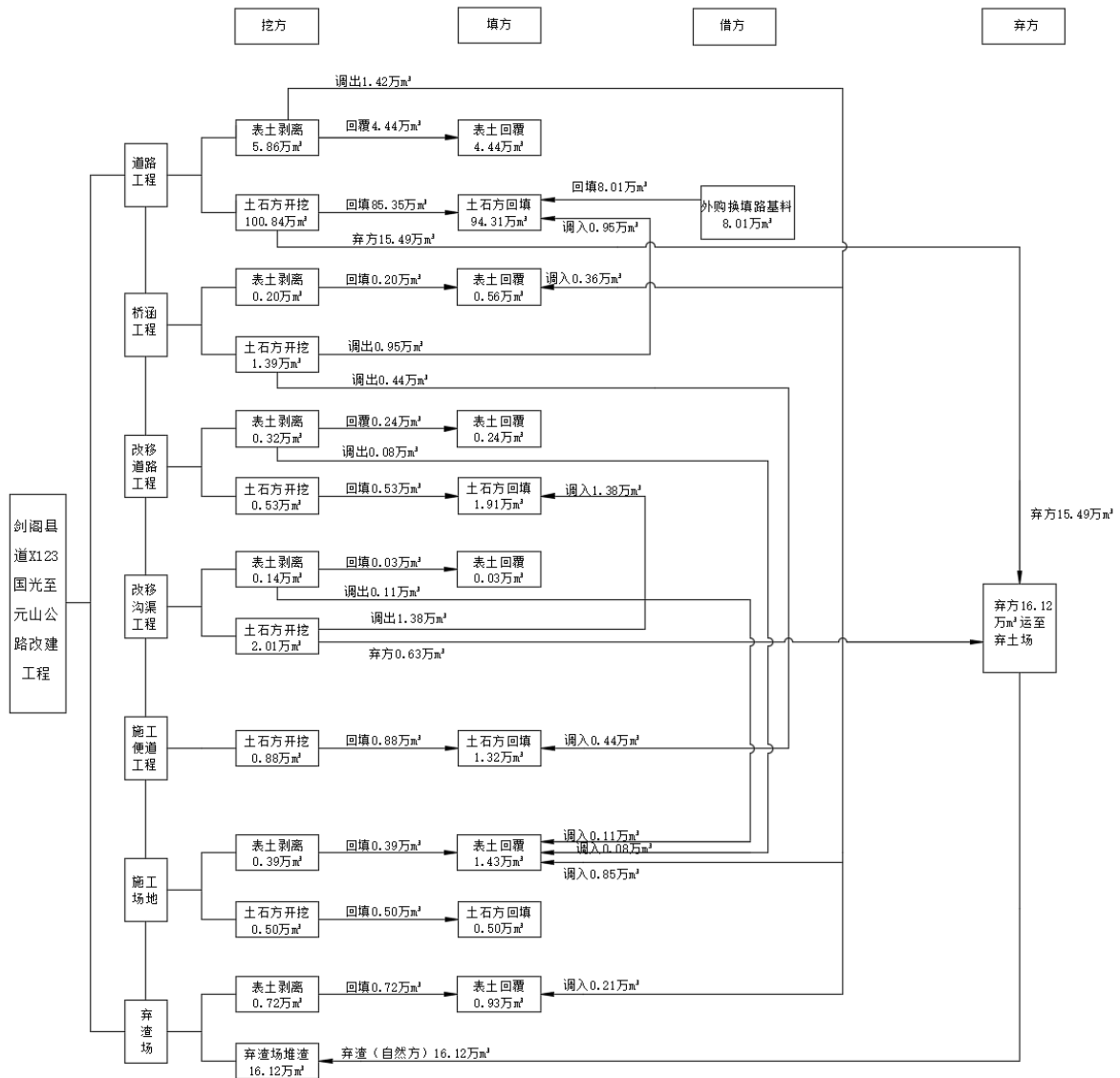


图 3.2-3 项目土石方流向框图

②建筑垃圾

工程建筑垃圾主要来自施工作业，包括砂石、石块、废木料、废钢筋等杂物。

对于建筑垃圾，能回收利用的用于道路路基回填利用，不能回收利用的集中收集，运往当地政府垃圾处理场处理。

③生活垃圾

项目施工期间，各类施工人员较为集中，产生的生活垃圾按1kg/（人·d）计，

在施工现场常驻施工的人员最多以300人计，因此在建设期施工人员产生施工期间产生的生活垃圾总量为300kg/d，2年施工期为132t，其中可分为可降解和不可降解固体废弃物。若不对这些垃圾采取处理措施，将会对沿线生态环境及河流等水环境造成较大的影响。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关内容，建议在施工期，在施工营地周围建立小型的垃圾临时堆放点，在施工营地采取对生活垃圾的分类化管理，聘请专人定期清除垃圾，并运送至附近的垃圾处理站处理，运送途中要避免垃圾的遗撒。同时应该特别注意对临时垃圾堆放点的维护管理，避免垃圾的随意堆放造成垃圾四处散落，同时对堆放点定期喷杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生。由于拟建公路沿线所经大部分为农村，食物残渣等固体废弃物可经堆放、腐熟为农家肥使用。

采取上述措施后，项目的固体废物不会对周围环境产生影响。

3.2.3 运营期污染源估算

1、运营期废水

本工程不设置收费站和服务站，其建成后不会有生活污水产生，运营期有可能对水环境影响的因素为降雨冲刷路面产生的路面径流污水公路工程对地表水的影响主要是暴雨初期路面雨水径流。降雨冲刷路面产生的路面径流污水，影响因素包括降雨强度、降雨历时、降雨频率、车流量、路面宽度和产污路段长度等。

根据长安大学对公路路面径流水质特征的研究数据，在降雨期间对西安至临潼高速公路路面径流排水水量及水质进行等时间间段连续采样分析。测定结果表明，降雨初期到形成路面径流的 30 分钟，雨水径流中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，SS和石油类的含量可达158.5~231.4mg/l、19.74~22.30mg/l；30分钟后，其浓度随降雨历时的延长下降较快；径流中铅的浓度及生化需氧量随降雨历时的延长下降速度较前者慢，pH值相对较稳定。降雨历时40分钟后，路面基本被冲洗干净，污染物含量较低。路面径流中污染物浓度值见表3.2-6。

表3.2-6 路面径流中污染物浓度值一览表

污染物	0~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均值
pH (无量纲)	7.8	7.6	7.4	7.4

SS (mg/L)	231.42~158.22	158.22~90.36	90.36~18.71	100
COD (mg/L)	170	110	97	107
石油类 (mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

3、运营期噪声

车辆在参照点（7.5m处）的平均辐射噪声级（dB） L_{0i} 按下式计算：

$$\text{小型车 } L_{os} = 34.73 \lg VS + 12.6 + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\text{中型车 } L_{oM} = 40.48 \lg VM + 8.8 + \Delta L_{\text{纵坡}}$$

$$\text{大型车 } L_{ol} = 36.32 \lg VL + 22 + \Delta L_{\text{纵坡}}$$

式中：S、M、L——分别表示小、中、大型车，

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。其中小、中、大型车昼夜间车速分别为60km/h。

根据上面的公式，计算得到本工程平均辐射声级预测结果，见下表。

表3.2-7 运营期各车型车速及单车辐射声级计算结果

车型	路段	辐射平均噪声级 dB (A)		计算公式
		昼间	夜间	
小型车	全路段	71.8	71.9	$L_{os} = 34.73 \lg VS + 12.6$
中型车		71.6	71.3	$L_{oM} = 40.48 \lg VM + 8.8$
大型车		78.3	78.1	$L_{ol} = 36.32 \lg VL + 22$

注：①该路面为沥青混凝土路面，在单车声源源强计算时，小型车修正量 ΔL 路面为0dB，中、大型车按照平路基考虑，修正量 ΔL 纵坡为0dB。

4、运营期固体废物

营运期固体废物主要来自过往车辆乘坐人员及行人产生的垃圾，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。

5、社会环境

①经济影响：本项目的建设将促进城市发展，进而加大投资与消费，并最终拉动GDP增长而创造巨大的新增效益；对城市布局和产业开发，以及改善环境都产生显著的效益。

②交通影响：本项目建成将进一步完善区域内公路交通路网结构，对区域内车辆的进出起到分流作用，大幅缓解该区域的交通拥堵情况，也方便区域内居民出行。

③居民生活条件的影响：项目拆迁居民大多得到集中安置，并转化为城镇居民，可以显著改善居民的生活质量；随着区域经济发展，将提供更多的就业机会，为拆迁安置居民的再就业提供了保障。

④城乡一体化的影响：本项目的建设使城镇化水平的提高，城市经济实力的提升，可以增强以工补农、以城带乡的能力，有利于改善农村面貌，带动农村经济社会发展，实现城乡基础设施一体化、公共服务均等化，促进城乡经济社会共同发展。

6、生态环境

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

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

7、事故风险

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

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

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

1、广元市

广元市地处四川盆地北缘，地理位置为东经 104°36′~106°48′、北纬 30°31′~32°56′ 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。市境自古以来为出川北上的交通必经之路，俗称“川北门户”。

2、剑阁县

剑阁县，位于四川盆地北缘，地处川、陕、甘三省结合部，守剑门天险，“剑阁峥嵘而崔嵬，一夫当关，万夫莫开”，有“川北金三角”、“蜀道明珠”之美誉。全县幅员面积 3204 平方公里。剑阁县属亚热带湿润季风气候。气候温和，光照比较适宜，四季分明，大陆性季风明显。

本项目位于广元市剑阁县，建设项目地理位置见附图。

4.1.2 地形地貌

剑阁县地势西北高、东南低，低山地貌特点显著。地貌形态差异悬殊，海拔 500 米至 700 米的宽谷低山区占总面积的 50.34%；海拔 700 米至 1000 米的窄谷低山区占 40.23%。地貌类型以低山区为主。平均海拔 540 米。地貌按成因可分为侵蚀堆积地貌和构造剥蚀地貌。侵蚀堆积地貌，分布于冲沟及河流地带，以河漫滩及 I、II 级阶地为主，地形较为开阔平坦，形成山河缓倾平坝。构造剥蚀地貌，区内广布以阶梯状台地、方山、脊岭、垄岗、窄谷、洼地为主，地形起伏较大，“V”字型沟谷较发育，树枝状冲沟密布，侵蚀切割较强烈，但局部有宽缓的“U”型谷地。

拟建路线起于开封镇朝阳村，经普同村、王河镇南华村、新电村，止于元山镇平桥村。该里程段该段属深切丘陵区，植被发育，地面现状高程在 447~610m 之间，相对高差约 163m，地面坡度在 5~25° 之间，地表物质主要是粉质粘土。

4.1.3 地质

1、区域地质构造

项根据区域地质资料,场地区构造属扬子地台川西前陆盆地北部与龙门山前陆推覆构造过度带，西北受龙门山断裂带影响，东受巴中莲花状构造控制，西南受绵阳扫帚状构造制约。构造形态单一。区内无大的构造形迹，断裂不发育，属简单构造类型。

经钻探揭示，该段覆盖层主要为第四系全新统粉质黏土，厚度 0-2.5m，大部份地段厚度小于 1m，其力性质一般，承载力一般，可作为一般路基涵洞持力层，下部为白垩系下统白龙组砂岩及砂岩泥岩互层，风化层厚度 2-6m 不等，承载力较好，可作为路基、涵洞、桥梁的基础持力层。岩层产状近于水平，岩体节理产状近于垂直，现状山体边坡稳定，该段未见拉裂缝、垮塌、滑坡、泥石流等地质灾害发育，场地条件较好，适宜道路建设。线路部分路段段存在厚约 1-6m 不等的软弱土层。建议对上述段软弱层进行换填处理。

2、地层岩性

工程区内出露地层主要为第四系全新统冲堆积层（Q4），下伏基岩白垩系下统白龙组（K1b）砂岩及砂岩与泥岩互层，现将地层从新至老分述如下：

第四系全新统（Q4）

①填筑土（Q4ml）：杂色，稍湿，松散-稍密，为人工堆填而成，主要为拟建道路沿线经过的既有道路路基，成分主要为黏性土夹碎石，0.5-5m，堆填时间约大于 10 年。土石等级为 II 级普通土。

②-1 粉质粘土（Q4el）：棕红色及褐色，硬塑-可塑状，无地震反应，干强度高，韧性中等、广泛分布于道路沿线地表，厚度 0-2.0m，平均厚度 0.5m，除林地外，大部份为耕地，分为水田和旱田，水田层为可塑，下部硬塑为主，旱田以硬塑为主。土石等级为 II 级普通土。表层 0.2-0.3m 为种植土。

②-2 粉质粘土 (Q4el+dl) 棕红色及褐色, 硬塑为主, 无摇震反应, 干强度高, 韧性中等, 广泛分布于林地及山坡表层, 厚度 0-2m, 平均厚度 0.3m。

③-1 粉质粘土 (Q4al+pl) 棕色及褐色, 可塑为主, 无摇震反应, 干强度一般。分布于沿线冲沟地表, 部份段落地表为种植土。

③-2 淤泥 (Q4al+pl) 褐色及黑褐色, 软塑-流塑状, 无摇震反应, 干强度一般, 略有臭味, 布分于沿线冲沟地表及下部, 厚度 1-7.3m 不等。

④淤泥 (Q4l) : 褐色及浅棕色, 软塑-流塑状, 分布于沿线水塘及新店水库库区, 水塘范围内厚度 1-2m, 水库附近最厚度 2-6m。

白垩系下统白龙组 (K1b) : 该组地层厚度较大, 产状近于水平, 工程区范围内从上至下分为四个亚层, 各大层从上至下分为全风化、强风化、中等风化、弱风化四个次亚层。

⑤-1 砂岩泥岩互层: 棕红色为主, 薄层及中厚层状, 砂泥质结构, 泥质胶结, 岩质较软, 局部夹有砾岩, 表层节理裂隙发育。该层总体厚度 25-30m, 分布于线路中段深切丘陵地段山体顶部及线路前段地表, 全风化层厚度 0-1m, 强风化层厚度 4-6m, 中等风化层厚度 10-15m, 以下为弱风化层。

⑤-2 砂岩: 青灰色为主, 风化层呈浅黄色及浅棕色, 巨厚层状, 泥钙质胶结, 岩质较硬, 局部夹有砾岩和泥岩薄层, 岩芯大部呈长柱状, 上部强风化层岩芯中可见近节理面, 节理面角度 75-90 度。该层总体厚度大于 60m, 广泛分布于全线地表及⑤-1 层之下, 全风化层厚度 0-1m, 强风化层厚度 2-6m, 中等风化层厚度 10-15m, 以下为弱风化层。

⑤-3 砂岩泥岩互层: 棕红色为主, 薄层及中厚层状, 砂泥质结构, 泥质胶结, 岩质较软, 局部夹有砾岩, 表层节理裂隙发育。该层总体厚度 10-20m, 分布于线路中段深切丘陵地段中下部, 少量出露于地表, 全风化层厚度 0-1m, 强风化层厚度 4-6m, 中等风化层厚度 10-15m, 以下为弱风化层。

⑤-4 砂岩青灰色为主, 风化层呈浅黄色及浅棕色, 巨厚层状, 泥钙质胶结, 岩质较硬, 局部夹有砾岩和泥岩薄层, 岩芯大部呈长柱状, 上部强风化层岩芯中可见近节理面, 节理

面角度 75-90 度。该层总体厚度大于 20m，分布线路中段深切丘陵区⑤-3 层之下，全风化层厚度 0-1m，强风化层厚度 0-5m，中等风化层厚 10-15，以下为弱风化层。

4.1.4 水文

剑阁县境内剑门山脉积石阻云，沟壑纵横，下自成溪，剑门山汇集的雨水，都是顺着西北高、东南低的地势，由涓涓细流聚成条条河流，流经溪涧沟壑，注入清水江水系，汇入江陵江。发源于剑门山的水有西河、闻溪河、大小剑溪。西河源于五子山分水岭西南，其流经剑阁县境内东宝、武连、正兴、开封、迎水、柘坝、长岭等地，流经南部县、阆中市汇入嘉陵江。闻溪河源于五子山分水岭东南，流经盐店、北庙、普安、闻溪至江口注入嘉陵江。大、小剑溪分别出源于剑门关镇黑山观、汉阳镇北蒲家沟，两溪在剑门隘口至大石沟汇合流入清江河，清江河在利州区宝轮镇注入白龙江后于昭化区昭化镇汇入嘉陵江。

嘉陵江：古称阆水、渝水，是长江水系中流域面积最大的支流，因流经陕西省凤县东北嘉陵谷而得名。上源为白龙江和西汉水，直至陕西省略阳县两河口以下始称嘉陵江，全长 1119km，流域面积 160000km²，广元昭化纳白龙江，南流经南充到合川先后与涪江、渠江汇合，到重庆市注入长江。

西河：长江支流嘉陵江的支流，古称西水、小潼水。发源于五子山（五指山）分水岭西南，上源有两支：一源出自剑阁县五指山南麓，一源出自江油县云集乡皇堂垭（一说江油县七井乡）。二源在江油邓家坝合流后，流经剑阁县东宝、武连、正兴、开封、迎水、柘坝、长岭等地，于涂山乡界流入南部县。剑阁县境内流长 118km，流域面积 1235 平方公里，占全县总面积 40%。河道起点高程 670 米，出境高程 368 米，平均比降 1.45%，落差 302 米，中下游河面宽 100 米至 200 米。主要支流有菜子河、兴隆河、宝马河、紫岩河、西紫河等。本项目沿线河流主要有西河支流紫岩河。

本项目线路经过溪沟河水时均设置了涵洞和桥梁，除 K10+395 一处改移沟道外，其他地方建设均不影响原有溪沟河水。

4.1.5 气象特征

剑阁县属亚热带湿润季风气候。气候温和，光照比较适宜，四季分明，大陆性季风明显。由于地理位置和多变地貌影响，垂直气候明显，小区域气候差异大，出现海拔高程不同，气候各异，高山顶和槽谷地气温相差大。气候随海拔升高而降低。降水充分，但呈陡峭单峰型分布，时空分布不均，常有“东边日出西边雨”情形。剑阁县一般年平均气温约 15.4℃，历年最高气温为 36.6℃，历年最低温为-7.8℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温为 4579.4℃。年均降水量 1039.4mm，最大年降水量 1583.7mm，最小年降水量 581.3mm，降雨多集中在 5~10 月，年均蒸发量 1444mm。境内风向随季节变化明显，近 30 年平均风速为 1.27m/s，主导风向为 N、NW。全年无霜期约 270 天。秋冬两季多雾，多年平均日照时数为 1328.3 小时，5 年一遇 10min 暴雨量 21.5mm。工程区气象特征详见表 4.1-1。

表4.1-1 工程区气象特征表

气象要素		单位	数量
气温	年均气温	℃	15.4
	平均最高气温	℃	36.6
	平均最低气温	℃	-7.8
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	℃	4579.4
降雨	年均降雨量	mm	1039.4
	5 年一遇 10min 暴雨	mm	21.5
	10min 点雨量均值	mm	17
	10min 点雨量变差系数		0.37
	1h 点雨量均值	mm	47
	1h 点雨量变差系数		0.5
	6h 点雨量均值	mm	77
	6h 点雨量变差系数		0.55
	24h 点雨量均值	mm	120
	24h 点雨量变差系数		0.58
风	平均风速	m/s	1.27
	历年最大风速	m/s	1.9
	主导风向		N、NW
年平均蒸发量		mm	1444
年均日照时数		h	1328.3
年均无霜期		d	270
年均相对湿度		%	6

注：气象资料来源于剑阁气象站，气象资料为近 30 年数据。

4.1.6 土壤

项目所在的广元市剑阁县土壤在农耕地中以紫色土类为主，占 54%，由紫色泥岩、砂岩、砂页岩发育而成，质地砂壤至中粘，PH 值 6-8，土层厚 0.4-1.0m，有机质含量丰富，较肥沃，中南部山顶上部至同顶，PH 值 7.5-8.5，土层厚 0.3-0.6m，有机质含量少肥力差，亚类为石灰性紫色土，黄紫泥土属中包括石骨子土、黑砂土、红石骨子土四个土种；水稻土类居其次，占 45%，质地砂壤至中壤，土层厚 0.6m 以上，PH 值 7—8，有 3 个亚类潮土性水稻土，紫色性水稻土，黄壤性水稻土，5 个土属紫色潮土、黄红紫田泥、沙黄田泥、姜黄田泥。有砂田夹砂田、石骨子田、黄紫泥田、死黄、泥田、砾质黄紫泥田、白鳝泥田、冷侵下湿田、死黄泥田、砾质夹砂田、黑砂田、沙泥田、沙黄泥田等 15 个土种及漏沙田、黑砂田 2 个变种；黄壤土类位居其三，占 0.6%，自然土层被淋溶呈黄灰色，质地轻壤互轻粘，酸性 PH 值 4.5-6.5，土层厚 0.3-1.0m，有机质含量丰富，较肥沃；有黄壤土 1 个亚类，沙黄泥土，姜黄泥土两个土属包括黄紫泥土，沙黄泥土，姜黄泥土 3 个土种及基土 1 个变种，潮土类最少，占 0.4%，有潮土 1 个亚类，灰棕潮土、紫色潮土 2 个土属，包括响沙土、油沙土、沙土和夹沙土 4 个土种。

耕层土壤以黄壤土为主，占 87%，粘土占 10%，砾石土占 2%，沙土占 1%，壤土质地粘沙比例适当，肥力较好，宜种范围广；粘土质地重，粘粒含量高，土粒细，粘性强，湿时渍水，干时坚硬，通透性不良，保水肥能力较强，但自然养份不高，耕性差，宜种范围窄；砾石土含砾石成份多，耕作困难，宜种性广，其特点是耕层浅，孔隙度高，粗骨架突出，结构不良；沙土质地较轻，含砂量高，颗粒孔隙率大，不渍水，保水肥能力弱，耕性好，宜种性较窄。

工程区土壤类型主要为黄壤、黄棕壤。

4.1.7 植被

项目所在的广元市剑阁县属四川盆地北部柏树、马尾松疏林区，以常绿的针叶树柏、松和落叶阔叶树栎、栎及小量的杨、枫、榆、桐等杂树种组成有林地，植被垂直分布不明显，水平分布主要受土壤理化性质分布差异而形成不同的植被类型，主要植被类型有马尾松-映山红、蕨类、茅草群落；栎类—映山红—茅草群落；杉木—蕨类—茅草群落；松、

栎-映山红、蕨类-茅草群落；柏木-马桑、黄荆-茅草群落；柏木、桉木-马桑、黄荆-茅草群落；桉木-马桑、黄荆、盐肤木、茅草群落。

本工程占地区现状主要为耕地和林地，林地树种多为柏木、油樟、桉木等，工程区植被覆盖度约为 33%。

表4.1-2 项目区适生草种及特性表

草/树种名称	生物学形态特性	用途
小叶榕	常绿乔木。耐热、怕旱、耐湿、耐瘠、耐阴、耐风、抗污染、耐剪、易移植、寿命长。	高填路堤平台绿化
小叶女贞	中性、喜温暖、耐修剪	路堑边坡绿化
南天竹	常绿小灌木。茎常丛生而少分枝，高 1-3 米，光滑无毛，幼枝常为红色，老后呈灰色。叶互生，集生于茎的上部，三回羽状复叶，长 30-50 厘米；二至三回羽片对生；小叶薄革质，椭圆形或椭圆状披针形，长 2-10 厘米，宽 0.5-2 厘米，顶端渐尖，基部楔形，全缘，上面深绿色，冬季变红色，背面叶脉隆起，两面无毛；近无柄	路堑边坡绿化
毛叶丁香	落叶灌木或小乔木，高 1.5-7 米。花期 6-7 月，果期 9 月。产于四川西部。生山坡丛林、林下或林缘，或沟边、山谷灌丛中。毛丁香是一种较好的观赏植物，适于庭院，广场、公园等处栽。花繁色艳，芳香袭人。常与行道树配植或丛植、孤植于庭。可以通播种、扦插繁殖。移栽易成活	路堑边坡、高填路堤平台绿化
麦冬	百合科沿阶草属多年生常绿草本植物，根较粗，中间或近末端常膨大成椭圆形或纺锤形的小块根，茎很短，叶基生成丛，禾叶状，苞片披针形，先端渐尖，种子球形，花期 5-8 月，果期 8-9 月。 喜温暖湿润，降雨充沛的气候条件 5-30℃能正常生长，最适生长气温 15-25℃，低于 0℃或高于 35℃生长停止，生长过程中需水量大，要求光照充足，尤其是块根膨大期，光照充足才能促进块根的膨大	道路边坡绿化、施工场地植被绿化
狗牙根	低矮草本，具根茎。秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长，节上常生不定根，直立部分高 10-30 厘米，直径 1-1.5 毫米，秆壁厚，光滑无毛，有时略两侧压扁。	道路边坡绿化、施工场地和弃渣场植被绿化

经现场踏勘和走访，本项目评价区域内无重点保护目标，无特殊保护的珍稀、濒危动植物及古、大、珍、奇树木，无需特殊保护的文物古迹、风景名胜及自然保护区等生态敏感点。

4.2 生态现状调查与评价

生态环境现状调查与评价采用现场调查和样方调查相结合的方法，对评价区域生态环境现状分别作出评价。

4.2.1 评价区生态功能区划

查阅《全国生态功能区划》（修编版）可知，《区划》按水源涵养、生物多样性保护、土壤保持、防风固沙、洪水调蓄、农产品提供、林产品提供、大都市群、重点城镇群等 9 类生态功能区，把全国 31 个省市划分为 242 个生态功能区，其划分依据是地表生态系统的自然属性、特征。

《区划》将成都城镇群划定为生物多样性保护与水源涵养重要区，其主要生态问题为该区森林质量与水源涵养功能较低，水电、矿产等资源开发的生态破坏较严重，地质灾害威胁严重，野生动植物栖息地质量下降、破碎化加剧，生物多样性受到威胁。

本工程位于广元市剑阁县，根据《四川省生态功能区划》：工程沿线属于“Ⅰ四川盆地亚热带农林生态区—Ⅰ3 盆北秦巴山地常绿阔叶林—针阔混交林生态亚区—Ⅰ3-1 米仓山水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。

生态保护与发展方向为发挥山区优势，发展用材林和林副特产品，发展黄牛、山羊等草食牲畜饲养业；规范和严格管理矿产资源的开发，保护森林植被；防止矿产开发和农林业开发对生态环境和生态系统的不良影响。

4.2.2 评价区生态环境现状

1、生物多样性现状调查与评价

(1) 动物资源

1) 物种多样性

通过在调查内实地调查、走访和查阅资料的基础上，不完全统计调查内分布有脊椎动物名录（附表 2）。根据名录统计，调查区内有陆生野生脊椎动物 14 目 25 科 42 种，包括两栖类 1 目 2 科 5 种，鸟类 7 目 14 科 23 种，兽类 4 目 5 科 9 种，爬行类 2 目 4 科 5 种。

2) 物种组成及区系

①两栖类

依据《中国动物志两栖纲》（费梁等，2009），调查区内两栖类动物 1 目 2 科 5 种。其中：无尾目 4 种。主要物种有牛蛙、沼水蛙、绿臭蛙、峨眉林蛙、四川狭口蛙等。从区系分布上看，都为东洋界。从分布型来看，多数为喜马拉雅—横断山型。

生态类型及栖息地：

根据调查区内生境特点及两栖类的生活习性，调查区内的两栖类可以划分为以下 2 种生态类型：穴居静水繁殖型成体主要生活于陆地，白天多隐蔽在土穴中、石块下或草丛中，夜晚在灌草丛中捕食。繁殖期在静水体中产卵，蝌蚪在静水体中生活。如牛蛙、沼水蛙。流水生活型主要生活在山区流溪内，溪两岸多为巨石和陡峭岩壁；乔木、灌丛和杂草繁茂。成蛙常栖于山涧湍急溪段，多蹲在长有苔藓、蕨类等植物的巨石或崖壁上，繁殖期在 12 月左右，雌蛙产卵于石下，如绿臭蛙。林栖静水繁殖型成体活动于林灌草丛中，在静水体中产卵繁殖。如峨眉林蛙、四川狭口蛙。

②爬行类

根据野外调查、访问和结合历史资料，调查区内有爬行类动物 2 目 4 科 5 种，主要有乌龟、蹼趾壁虎、赤链蛇等，从区系类型上看，调查区的爬行动物都是东洋界物种。

③鸟类

根据调查、访问及资料查询，调查区内有鸟类 7 目 14 科 23 种。其中非雀形目鸟类 9 种，占调查区内鸟类总种数的 39.1%；雀形目鸟类 14 种，占调查区内鸟类总种数的 50.9%。其中留鸟有 11 种，主要有普通翠鸟 *Alcedo atthis*、崖沙燕 *Ripariadiluta*、大山雀 *Parus major* 等、夏候鸟 5 种，主要有大杜鹃 *Cuculus canorus*、红喉歌鸲 *Luscinia calliope* 等、冬候鸟 4 种，主要有燕雀 *Fringilla montifringilla*、黄腰柳莺 *Phylloscopus proregulus* 等、旅鸟 3 种主要有矶鹬 *Actitis hypoleucos* 等。

④兽类

根据调查、访问及资料查询，调查区内有兽类 4 目 5 科 9 种。从物种的目级组成看，以啮齿目种类占优势，因调查区主要为城镇区域，没有大型野生兽类，主要为小型兽类。

3) 重点保护动物分布

经实地调查、访问并结合相关历史资料，确认调查区内没有有国家级重点保护动物。

(2) 植物资源

1) 物种组成

通过野外实地调查和资料检索，整理出调查区植物名录。统计表明，评价区内共有植物共 75 科 153 属 181 种。其中蕨类植物 8 科 9 属 10 种；裸子植物 3 科 6 属 6 种；被子植物 64 科 153 属 181 种，调查区由于主要为城镇区域，植被种类较单一，且主要为人工栽植，常见树种以桉木、构树、柳杉、灯台、水麻、八角枫、喜树、慈竹等常见树种为主。

2) 国家重点保护植物及珍稀濒危野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年 8 月）及 1992 年出版的《中国植物红皮书》，通过对调查区内的实地调查并查阅调查区科考等相关历史资料记载，确认评价区内没有国家重点保护及珍稀濒危野生植物，调查区内有润楠及楠木，属于人工栽植树木。古树名木通过现场调查，调查区内无当地林业主管部门认定的古树名木分布。

(1) 植被描述

根据四川植被的区划原则，本项目所在区域植被分区为“川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带——川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带——盆地底部丘陵低山植被地区——川北深丘植被小区”。该区域原生植被在上世纪 60-90 年代遭受大面积采伐，现有森林类型多是在 1998 年天保工程实施后营造的人工林。林分类型主要为人工针叶林，如马尾松林、华山松林、柳杉林等人工林，另有少量天然次生落叶阔叶林，如栓皮栎木和短柄枹栎林等。该评价区面积较小，海拔跨度也较小，评价区与其所在的植被小区相比，面积很小，且海拔跨度不大，因此植被垂直分布规律不明显。主要以常绿针叶林为主。

马尾松林 (Form. *Pinus massoniana*)：马尾松分布范围内的地带性植被原为常绿阔叶林 (顶极群落)；马尾松通常是在顶极群落被破坏后发展起来的次生性的森林类型，往往形成具有相对稳定性的群落，所以，常被认为是一种亚演替顶极。在评价区内，均为退耕还林种植的树木，一些高大乔木高度达 13 米，树龄估计 10 年以上。马尾松是向阳、喜温暖的树种，分布于酸性土壤，郁闭度 0.4-0.6，在大部分地区可以成为纯林。马尾松林群落外貌绿色，林冠整齐。这是本区域群落正向演替的群落。在此区域的马尾松林的特点为组成种类较单一，林下多喜阴成分、层片结构简单。阔叶树种主要有麻栎 (*Quercus cutissima*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、八角枫 (*Alangium chinense*) 等落叶树种组成。此外，还有柏木 (*Cupressus funebris*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 等针叶树种。林下灌木层不发达，常见物种有铁仔 (*Myrsine africana*)、叶下珠 (*Phyllanthus urinaria*)、火棘 (*Pyracantha*)

fortuneana)、黄荆 (*Vitex negundo*) 等。草本种类以酸性黄棕壤的适生植物为主, 常见的有里白 (*Hieropters chinensis*)、芒萁 (*Dicranopterisdichotoma*)、小窃衣 (*Torilis japonica*)、峨眉双蝴蝶 (*Tripterosperrum cordatum*)、地瓜藤 (*Ficus tikoua*)、活血丹 (*Glechoma longituba*) 等。层外植物多见常春藤 (*Hedera nepalensis*)、鸡矢藤 (*Paederia scanderns*)、三叶地锦 (*Parthenocissussemicordata*) 等。

华山松林 (Form. *Pinus armandii*) : 华山松林在海拔 1200-1600 m 多与其它树种形成混交林, 但在局部地段也会形成纯林。在该森林华山松片层组成了群落单一的乔木层, 林冠郁闭度在 0.6 左右, 树高 15-20 m。华山松生长良好, 林下更新幼苗较多。灌木层高约 2-3.5 m, 灌木物种稀少, 结构简单, 多为散生的锐齿槲栎或更新幼苗。部分光照充足的地方, 锐齿槲栎成片生长, 盖度较大。此外, 还有一些崖花子 (*Pittosporum truncatum*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、宜昌悬钩子 (*Rubus ichangensis*)、桦叶荚蒾 (*Viburnum betulifolium*)、照山白 (*Rhododendron micranthum*)、白檀 (*Symplocos paniculata*) 等灌木物种。草本层盖度极低, 结构简单, 物种稀少, 高约 0.2-0.4 m, 多为陇南凤仙花 (*Impatienspotaninii*)、风轮菜 (*Clinopodium chinense*)、白英 (*Solanum lyratum*)、四川婆婆纳 (*Veronica szechuanica*)、竹叶草 (*Oplismenus compositus*)、小果唐松草 (*Thalictrum microgynum*)、繁缕 (*Stellaria media*) 等。

油松林 (Form. *Pinus tabulaeformis*) : 油松林在海拔 700-1300 m 多形成纯林。在该森林华山松片层组成了群落单一的乔木层, 林冠郁闭度在 0.7 左右, 树高 15-20 m。油松生长良好, 林下更新幼苗较多。灌木层高约 2-3.5 m, 灌木物种稀少, 结构简单, 多为散生的锐齿槲栎或更新幼苗。部分光照充足的地方, 锐齿槲栎成片生长, 盖度较大。此外, 还有一些胡枝子 (*Lespedeza bicolor*)、大花溲疏 (*Deutzia grandiflora*)、土庄绣线菊 (*Spiraea pubescens*) 等灌木和鸡腿堇菜 (*Viola acuminata*)、细叶墓草 (*Carex duriuscula*)、野青茅 (*Deyeuxia arundinacea*)、小红菊 (*Dendranthema chaneti*)、银背风毛菊 (*Saussurea nivea*)、玉竹 (*Polygonatumodoratum*)、藜 (*Chenopodium album*) 等草本组成。

柏木林 (Form. *Cupressus funebris*) : 柏木林在海拔 300-900m 多与其它树种形成混交林, 但在局部地段也会形成纯林。在该森林华山松片层组成了群落单一的乔木层, 林冠郁闭度在 0.6 左右, 树高 10-20 m。柏木生长良好, 林下更新幼苗较多。灌木层高约 2-3.5 m, 灌木物种稀少, 结构简单, 多为散生的更新幼苗。部分光照充足的地方, 柏木成片生长, 盖度较大。此外, 还有一些马桑 (*Coriarianepalensis*)、黄荆 (*Vitex negundo*)、铁仔 (*Myrsine*

africana)、火棘(*Pyracantha fortuneana*)、莎草(*Cyperus rotundus*)、菴草(*Arthraxon hispidus*)等。

栓皮栎林(Form. *Quercus variabilis*): 栓皮栎林分布海拔跨度较大, 在评价区海拔 800 m 以上即可见分布, 未见大片林在评价区出现。群落外貌黄绿色, 林冠参差不齐, 林内结构简单。尽管受到一定程度的人为干扰, 栓皮栎的郁闭度仍保持在 0.4~0.6 之间, 评价区栓皮栎林属乔林型。树高 12 m 左右, 胸径 10~30 cm, 林中经常伴生的树种有麻栎(*Quercus acutissima*)、白栎(*Quercus fabri*)、槲树(*Quercus dentata*)等落叶栎类, 以及山桐子(*Idesia polycarpa*)、灯台树(*Bothrocaryum controversum*)、野鸦椿(*Euscaphis japonica*)、八角枫(*Alangium chinense*)、油桐等落叶阔叶小乔木, 它们常形成 0.1~0.2 的郁闭度。灌木稀疏, 盖度 10~30%, 主要种类有盐肤木(*Rhus chinensis*)、杭子梢(*Campylotropismacrocarpa*)、铁仔(*Myrsine africana* var. *acuminata*)、马桑(*Coriaria nepalensis*)、胡枝子(*Lespedeza bicolor*)、黄背勾儿茶(*Berchemia flavescens*)、插田泡(*Rubus coreanus*)、山乌柏(*Sapium discolor*)、青麸杨(*Rhus potaninii*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、少脉雀梅藤(*Sageretia paucicostata*)、臭牡丹(*Clerodendrum bungei*)、油茶(*Camellia oleifera*)、细齿叶柃(*Eurya nitida*)、金丝桃(*Hypericum monogynum*)等。草本层植物盖度常在 20% 以下, 向阳、干燥地段有钻叶紫菀(*Aster subulatus*)、黄鹤菜(*Youngia japonica*)、蒲儿根(*Sinosenecio oldhamianus*)、芸香草(*Cymbopogon distans*), 阴湿地段有沿阶草(*Ophiopogon bodinieri*)、过路黄(*Lysimachia christinae*)、贯众(*Cyrtomium fortunei*)等。

2、生态系统现状调查与评价

根据《中国生态分类系统标准》, 评价区生态系统主要分为农田生态系统、森林生态系统, 另外零星分布有居民点生态系统、公路生态系统、耕地生态系统, 但面积较小, 斑块数量少。其中, 农田生态系统穿插分布在森林生态系统中, 以森林生态系统分布面积最广。下面将重要生态系统结构特征分述如下。

(1) 农田生态系统

农田生态系统指为人类提供食物及化工原料等种植农作物的半人工生态系统, 包括熟耕地、新开荒地、休闲地、轮歇地; 以种植农作物为主的农果、农桑、农林用地; 耕种三年以上的滩地和海涂。包括水田、旱地以及中国土地利用/覆盖 1:10 万制图中可辨别的内部防护林、水利设施、乡村道路以及零星居民地等。

在评价区农田生态系统主要为以种菜为主的耕地，沿线路两侧呈间隔分布。

(2) 森林生态系统

森林生态系统指生长热带雨林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林等乔木、灌木和草本植物为主的生态系统,在类型划分上包括指郁闭度>30%的天然林和人工林,郁闭度>40%、高度在 2 米以下的矮林地和灌丛林地以及郁闭度为 10-30%的疏林地等。主要包括土地覆盖遥感分类系统中的寒温带、温带山地落叶针叶林；寒温带、温带山地常绿针叶林；温带常绿针叶林；亚热带落叶针叶林；亚热带常绿针叶林、带常绿针叶林；亚热带、热带山地常绿针叶林；温带落叶阔叶、常绿针叶混交林；亚热带山地常绿针叶、常绿阔叶、落叶阔叶混交林—温带、亚热带落叶阔叶林；亚热带常绿阔叶林；热带季雨林、热带雨林；温带落叶灌丛；亚热带落叶灌丛；亚热带常绿灌丛；热带常绿灌丛；亚高山落叶灌丛；亚高山常绿灌丛。

评价区域内植被属常绿、落叶阔叶混交林和针叶林。由此形成了阔叶林森林生态系统，针叶林森林生态系统。阔叶林森林生态系统：主要分布评价区内山谷两侧。针叶林森林生态系统：主要位于河流两岸以上。

(3) 公路生态系统

评价区内村道和沿线乡镇居民日常出行道路等构成公路生态系统。

(4) 耕地生态系统

耕地生态系统是人工建立的生态系统，其主要特点是依赖人类生产活动而维持，种植的各种农作物是这一生态系统的主要部分，耕地生态系统群落结构单一，是评价区域内人为活动比较频繁的区域，同时也是鸟类、小型兽类觅食和栖息的重要区域。

3、评价区景观现状评价

评价区生态系统主要分为农田生态系统、森林生态系统，另外零星分布有居民点生态系统、公路生态系统、耕地生态系统，但面积较小，斑块数量少。其中，阔叶林森林生态系统主要分布评价区内山谷两侧；针叶林森林生态系统主要位于河流两岸以上。农田生态系统主要为以种菜为主的耕地，沿线路两侧呈间隔分布。

(1) 景观的构成

一切自然的、人为的形态、结构和色彩都可以构成景观，而公路景观是由公路主体、附属设施、沿线建筑、周围环境等因素构成，它包括公路本身形成的景观，也包括其沿线的自然景观和人文景观（即景观环境），所以说，公路景观就是公路及其沿线一定范围内的视觉环境总体。

景观影响评价的目的是预测评价公路在其建设和营运中可能给景观环境带来有利的、不利的潜在的影响。提出景观保护、利用、开发及减缓不利影响的措施。

景观影响评价方法是通过先识别拟建项目沿线的自然景观和人文景观（即景观环境），根据景观的美学质量、敏感度、阈值进行景观环境现状评价，再根据工程特点分析可能造成的景观影响并提出相应的减缓措施。

（2）景观质量判断

景观质量主要从美学质量（aesthetic quality）、敏感度（sensitivity）、阈值（threshold）来判别。

①美学质量

景观美学的信息大部分是通过视觉神经系统获得，所以美学质量主要指视觉意义上的。由于地域、文化、背景、教育程度等后天因素会导致在审美评判上的差异，但对美的认识还是存在普通的一致性，即通常都以为“自然、和谐、独特”即是美。景观美学质量的评价主要通过识别。

②敏感度

景观敏感度是指景观被注意到的程度的量度。它是根据观察者与被观察对象的相对角度、距离、出现频率以及景观与背景的对比度等因素判断。

一般观察者的视线与景观的相对角度越大，景观被看到的面积或注意到的可能性也越大，亦即景观的敏感度就越大；在可视范围内，观察者与景观的距离越近，景观的易见性和清晰度越高，则敏感度越大；景观在观察者的视域内出现的几率越大或持续时间越长，则景观的敏感度越高；景观与背景的对比度（对比度主要有形体、线条、色彩、质地及动静对比）越高，景观就越敏感。

③阈值

景观阈值是景观对外界干扰（尤其是人为干扰）的忍受能力、同化能力而遭到破坏后的自我恢复能力的量度。它适合生态学和视觉两个方面的含义，本项目阈值主要指视觉意义上的抗干扰能力。轻度干扰就可能带来较大的视觉冲击，则阈值低；较大干扰也不会带来太大的视觉冲击，则阈值高。一般相对孤立的景观，其阈值也较低；而人的活动已非常频繁的地方，往往阈值就高。

4.2.3 主要生态问题现状

1、地质灾害

本项目区域内不良地质作用主要有崩塌、浅表滑移，岩溶。

(1) 崩塌

项目区内崩塌多为强风化裂隙发育的危岩体或危岩群，中低山地貌区较发育，特别是在既有老路开挖边坡段落，原设计开挖边坡较陡，部分地下水作用强烈的地方。对线路边坡工程、桥梁都有不同程度危害，对路线影响较大。

(2) 浅表滑移

路线区地形起伏大，第四系残坡积层发育，斜坡坡上粉质黏土及含碎石的粉质黏土发育，加之受人工开挖道路等影响，在局部形成表层滑塌，相对规模较小，对路线影响较小。

(3) 岩溶

岩溶是水对可溶性岩石（碳酸盐岩、石膏、岩盐等）进行以化学溶蚀作用为主，流水的冲蚀、潜蚀和崩塌等机械作用为辅的地质作用，以及由这些作用所产生的现象的总称。据现场调查以及地质资料查询，项目区域内灰岩、泥质灰岩等碳酸盐分布交广，根据以往该区域广元道路建设项目资料，项目区域内岩溶分布广泛，并且成因、规模等差别很大，在下阶段工作中，拟通过勘察手段（电法物探、物探普探等）充分了解所经地区岩溶的种类、分布位置等，为实际处理提供有效的依据。

2、水土流失

评价区水土流失主要来自两类区域：

(1) 河流侵蚀。评价区河流的水流常年对河岸土壤形成侵蚀，造成水土流失，但由于侵蚀强度较弱，因此水土流失量较小。

(2) 现有机耕道路。评价区内有多条通往沿线居民点的机耕道路，路面为泥土、碎石，在雨雪天气雨水侵蚀导致水土流失。

3、自然灾害

评价区主要面临的自然灾害有特大暴雨、冰雹、洪水、龙卷风、地震、干旱等。

4、人为干扰

评价区内主要人为干扰有：一是偷猎。村民居住分散，偷猎雉类、小型兽类等野生动物的现象仍可能发生，二是盗伐。由于经济收入来源渠道有限，少数居民把盗伐林木作为缓解经济困境的途径之一，对森林资源造成了一定的破坏。三是挖药。由于经济利益，居民把自然资源作为获得经济收入的主要途径，进入林区采集、挖取药材，对自然资源造成了威胁。

4.2.4 区域生态敏感区现状调查

通过走访道路沿线并收集资料，发现本项目评价区内无自然保护区、森林公园、风景名胜區、地质公园、文物保护单位等生态敏感区。

综上，项目区域受人类活动干扰严重，评价区域野生动植物资源比较贫乏，目前项目沿线的动植物种类稀少，项目区域内及周边 200 米范围内均不涉及国家和省重点保护珍稀名木古树及珍稀动物。

4.3 环境空气质量现状调查及评价

4.3.1 调查内容和目的

调查项目所在区域环境质量达标情况，作为项目所在区域是否为达标区的判断依据。调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测，用于评价项目所在区域污染物环境质量现状，以及计算环境空气保护目标和网格点的环境质量现状浓度。

4.3.2 数据来源

(1) 基本污染物环境质量现状数据

项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论；因此，本项目选择广元市生态环境局发布的《2022 年度广元市环境质量状况》中相关数据。

4.3.3 评价内容及方法

1、项目所在区域达标判断

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）：“6.2.1.1 项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。6.2.1.2 采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据”。本次环境空气质量引用本次评价选用广元市生态环境局公布的《2022 年度广元市环境质量状况》中环境空气质量调查结论。具体如下：

按照《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ664-2013)，广元市中心城区共设立了四个环境空气自动监测站，其中设在郊区的一个对照自动监测站的数据不参加评价。

总体上，2022 年广元市环境空气质量较上年总体保持稳定，市中心城区环境空气质量优良总天数为 358 天，优良天数比例为 98.1%，较上年上升 1.9%。其中，环境空气质量为优的天数为 173 天，占全年的 47.4%，良的天数为 185 天，占全年的 50.7%，轻度污染的天数为 7 天，占全年的 1.9%，首要污染物以细颗粒物、可吸入颗粒物和臭氧日最大 8 小时均值为主。环境空气质量统计情况见表 4.3.1，环境空气监测结果对比见表 4.3-2。

表 4.3-1 环境空气质量达标统计表

年度	一级(优)		二级(良)		三级 (轻度污染)		四级 (中度污染)		五级 (重度污染)		六级 (严重污染)		环境空气质量达标情况		
	天数 (天)	比例 (%)	天数 (天)	比例 (%)	天数 (天)	比例 (%)	天数 (天)	比例 (%)	天数 (天)	比例 (%)	天数 (天)	比例 (%)	有效 天数 (天)	达标 天数 (天)	达标 率 (%)
2021 年	206	56.4	145	39.7	13	3.6	1	0.3	0	0	0	0	365	351	96.2
2022 年	173	47.4	185	50.7	7	1.9	0	0	0	0	0	0	365	358	98.1

表 4.3-2 环境空气主要污染物年均浓度对比变化表

监测项目	平均浓度值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, 注: CO 单位为 mg/m^3)			变化幅度 (%)
	年均值		2022 年	
	2021 年	2022 年		
二氧化硫(年平均)	6.7	8.8	31.3	
二氧化氮(年平均)	26.5	24.1	-9.1	
可吸入颗粒物(年平均)	41.3	41.3	0.0	
一氧化碳(第 95 百分位数)	1.2	1.2	0.0	
臭氧(第 90 百分位数)	112	122.6	9.5	
细颗粒物(年平均)	24.1	24.5	1.7	

注: 数据来源于四川省空气质量监测网络管理系统, 最终数据以国家公布为准。

2022 年, 市城区环境空气主要污染物浓度中, 二氧化硫年均值、臭氧日最大 8 小时平均值、细颗粒物 ($\text{PM}_{2.5}$) 年均值均比去年有所上升, 二氧化氮年均值比去年有所下降, 可吸入颗粒物 (PM_{10}) 年均值、一氧化碳日均值第 95 百分位与去年持平。

其中二氧化硫年均值 $8.8\mu\text{g}/\text{m}^3$, 比去年升高 31.3%; 二氧化氮年均值 $24.1\mu\text{g}/\text{m}^3$, 比去年降低 9.1%; 可吸入颗粒物 (PM_{10}) 年均值 $41.3\mu\text{g}/\text{m}^3$, 与去年持平; 臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数 $122.6\mu\text{g}/\text{m}^3$, 比去年升高 9.5%; 细颗粒物 ($\text{PM}_{2.5}$) 年均值 $24.5\mu\text{g}/\text{m}^3$, 比去年升高 1.7%; 一氧化碳日均值第 95 百分位数 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$, 与去年持平。

因此, 广元市为环境空气质量达标区。

4.4 地表水环境现状监测及评价

根据《2022 年度广元市环境质量状况》: 我市境内主要河流 (湖库) 按照《地表水环境质量评价办法(试行)》(环办[2011]22 号) 规定, 均达到或优于规定水域环境功能的要求。2022 年我市主要河流 (湖库) 水质监测评价见表 4.4-1。

表 4.4-1 2021~2022 年广元市主要河流水质状况对比表

河流	监测断面	级别	规定水功能类别	实测类别及水质状况			
				断面水质评价			
				2022 年		2021 年	
				实测类别	水质状况	实测类别	水质状况

河流	监测断面	级别	规定水功能类别	实测类别及水质状况			
				断面水质评价			
				2022 年		2021 年	
				实测类别	水质状况	实测类别	水质状况
嘉陵江	红岩	省控	III	II	优	II	优
	上石盘	国控	III	II	优	I	优
	沙溪	国控	III	I	优	I	优
	元西村	国控	III	II	优	II	优
	金银渡	省控	III	II	优	II	优
南河	荣山	省控	III	I	优	II	优
	南渡	国控	III	I	优	I	优
	安家湾	省控	III	II	优	II	优
东河	王渡	省控	III	II	优	II	优
	清泉乡	国控	III	I	优	II	优
	喻家咀	省控	III	II	优	II	优
白龙江	水磨	省控	III	I	优	I	优
	苴国村	国控	III	I	优	I	优
	花石包	省控	III	III	良好	II	优
西河	金刚渡口	省控	III	II	优	II	优
	升钟水库铁炉寺(湖库)	国控	III	II	优	II	优
清江河	石羊村	省控	III	II	优	II	优
	五仙庙	国控	III	I	优	II	优
插江	卫子河	省控	III	II	优	II	优
白龙湖	坝前(湖库)	省控	II	II	优	I	优
恩阳河	拱桥河	国控	III	II	优	II	优
构溪河	三合场	国控	III	II	优	II	优
按照《地表水环境质量评价办法(试行)》(环办[2011]22号)规定,依据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 21 项指标评价。							

综上,根据《2022年度广元市环境质量状况》中可知,本项目所在区域地表水体能够达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准。

同时本项目跨越任家沟河等河流。委托四川立明检测技术有限公司于2023年9月4日至2023年9月7日对项目跨越地表水环境进行了现状监测。

1、地表水环境质量现状监测

监测布点点位见表4.4-2所示。

表 4.4-2 水质监测断面

断面编号	位置
1#	K3+719 南华村中桥上游 200m 处

2#	K7+628 王家咀大桥上游 200m 处
3#	K8+715 王家沟大桥上游 200m 处
4#	K8+715 普同村大桥上游 200m 处
5#	K11+308.851 嘉家中桥上游 200m 处

(1) 监测项目及频次：pH、COD、SS、DO、BOD₅、氨氮、总磷、石油类、水温，共计9项。监测时间：2023年9月4日至2023年9月7日。

(2) 分析方法、方法来源及使用仪器

分析方法、方法来源及使用仪器见表4.4-3所示。

表 4.4-3 分析方法、方法来源及使用仪器表

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	LMJC/2017-034 SX711 pH/MV 计	/
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法	GB 13195-1991	LMJC/2018-082 温度计	/
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828-2017	50.00ml 酸式滴定管 LMJC/2017-011 JHR-2 型 节能 COD 恒温加热器	4mg/L
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法	HJ 505-2009	LMJC/2017-042 JPB-607A 便携式溶解氧测定仪 LMJC/2017-022 SHP-150 生化培养箱	0.5mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)	HJ 970-2018	LMJC/2021-212 DH3160 全自动液液萃取仪 LMJC/2018-071 UV-1800PC 紫外可见分光光度计	0.01mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	LMJC/2018-071 UV-1800PC 紫外可见分光光度计	0.025mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB 11893-1989	LMJC/2017-012 LDZF-30KB- II 立式压力蒸汽灭菌器 LMJC/2018-071 UV-1800PC 紫外可见分光光度计	0.01mg/L

悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB 11901-1989	LMJC/2017-017 101-2EBS 电热鼓风干燥箱 LMJC/2017-004 ME204 电子天平	/
溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法	HJ 506-2009	LMJC/2019-124 JPBJ-608 溶解氧测定仪	/

2、地表水环境质量现状评价

(1) 评价因子：pH、COD、SS、DO、BOD₅、氨氮、总磷、石油类、水温，共计9项。

(2) 评价标准：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准浓度限值。

(3) 评价方法：采用单项标准污染指数法进行评价。

① 对于一般污染物：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中：S_{ij}——单项水质参数 i 在第 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}——水质参数 i 的地面水水质标准(mg/L)。

② 对具有上、下限标准的项目 pH，计算式为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

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

式中：pH_j——为监测点 j 的 pH 值；

pH_{sd}——为水质标准 pH 的下限值；

pH_{su}——为水质标准 pH 的上限值。

③ 对 DO 的标准指数 S_{DOj}:

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中：DO_f—饱和溶解氧浓度 mg/L；

DO_j—监测点 j 的溶解氧浓度 mg/L；

DO_s—溶解氧的水质标准 mg/L；

T—监测时的水温℃。

当 S_{ij} 值大于 1.0 时，表明地表水水体已受到该项评价因子所表征的污染物的污染，S_{ij} 值越大，水体受污染的程度就越严重，否则反之。

3、地表水环境质量现状评价结论

现场监测及评价结果见表 4.4-4 所示。

表 4.4-4 地表水环境质量现状评价结果表

采样日期	检测项目	检测结果					标准限值	评价
		K3+719 南华村中 桥上游 200m 处	K7+628 王家咀大 桥上游 200m 处	K8+715 王家沟大 桥上游 200m 处	K8+715 普同村大 桥上游 200m 处	K11+308 851 嘉家 中桥上游 200m 处		
2023.0 9.04	pH 值（无量纲）	7.0	7.1	7.1	7.2	7.4	6~9	达标
	溶解氧（mg/L）	6.85	6.78	6.78	6.82	6.90	≥5	达标
	水温（℃）	28.6	27.6	27.6	27.3	27.6	/	/
	石油类（mg/L）	2.44	0.12	0.12	0.13	0.11	0.05	不达标
	化学需氧量（mg/L）	11	12	12	16	11	20	达标

	五日生化需氧量 (mg/L)	3.1	3.1	3.1	3.6	6.4	4	达标
	氨氮 (mg/L)	0.121	0.900	0.900	0.252	0.609	1.0	达标
	总磷 (mg/L)	0.08	0.19	0.19	0.17	0.37	0.2	达标
	悬浮物 (mg/L)	8	9	9	7	35	/	/
2023.0 9.05	pH 值 (无量纲)	7.0	7.1	7.1	7.3	7.4	6~9	达标
	溶解氧 (mg/L)	6.87	6.80	6.80	6.91	6.88	≥5	达标
	水温 (°C)	27.9	27.3	27.3	27.6	27.6	/	/
	石油类 (mg/L)	2.32	0.14	0.14	0.14	0.10	0.05	不达标
	化学需氧量 (mg/L)	15	13	13	18	13	20	达标
	五日生化需氧量 (mg/L)	3.6	3.2	3.2	3.8	6.8	4	达标
	氨氮 (mg/L)	0.178	0.814	0.814	0.264	0.538	1.0	达标
	总磷 (mg/L)	0.08	0.18	0.18	0.16	0.36	0.2	达标
2023.0 9.06	悬浮物 (mg/L)	9	12	12	10	30	/	/
	pH 值 (无量纲)	7.0	7.0	7.0	7.3	7.3	6~9	达标
	溶解氧 (mg/L)	6.77	6.83	6.83	6.92	6.88	≥5	达标
	水温 (°C)	28.8	28.1	28.1	28.6	28.3	/	/
	石油类 (mg/L)	2.40	0.11	0.11	0.12	0.11	0.05	不达标
	化学需氧量 (mg/L)	13	11	11	17	10	20	达标
	五日生化需氧量 (mg/L)	3.2	3.1	3.1	3.7	6.3	4	达标
	氨氮 (mg/L)	0.211	0.796	0.796	0.240	0.636	1.0	达标
	总磷 (mg/L)	0.08	0.17	0.17	0.17	0.35	0.2	达标
悬浮物 (mg/L)	11	10	10	11	33	/	/	

由上表可见：项目沿线区域跨越地表水体上游断面 pH、COD、BOD₅、DO、氨氮等指标超过标准限值，但沿线各跨越地表水体中石油类指标超标，K11+308.851 嘉家中桥上游 200m 处 TP 指标超标，这是由于项目沿线区域地表水体可能受到农村面源污染影响所致。

4.5 声环境质量现状监测及评价

本次声环境质量委托四川立明检测技术有限公司于 2023 年 9 月 5 日~2023 年 9 月 7 日对本项目噪声敏感点现状噪声进行检测。

1、监测点位

根据项目所经区域的环境特征、噪声污染源和噪声敏感目标现状情况，根据“以点和代表性区段为主、点段结合、反馈全线”的评价原则，选取背景监测点。

具体点位设置情况如下表所示。

表 4.5-1 项目声环境监测布点一览表

序号	点位	检测类别
1#	项目起点附近第一排农户处	环境噪声
2#	圆柏树第一排农户处	环境噪声
3#	白家梁第一排农户处	环境噪声
4#	白家桥第一排农户处	环境噪声
5#	南华村第一排农户处	环境噪声
6#	营盘湾第一排农户处	环境噪声
7#	普同村第一排农户处	环境噪声
8#	活门坎第一排农户处	环境噪声
9#	园包子第一排房屋前	环境噪声
10#	平桥村第一排房屋前	环境噪声
11#	项目终点附近第一排农户处	环境噪声

表 2 项目沿线衰减断面噪声监测点位

序号	点位	功能
1#	白家桥	衰减断面道路外 20m、40m、80m、120m 各设一个点位
2#	平桥村	

2、监测时段

监测2天，每天昼夜各监测1次。

3、监测项目

监测项目为连续等效A声级。

4、分析方法、方法来源及使用仪器

表 4.5-2 噪声监测方法、方法来源及使用仪器表

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号
等效连续 A 声级 (Leq)	声环境质量标准	GB 3096-2008	LMJC/2017-032 AWA5688 多功能声级计 LMJC/2017-033 AWA6221B 声校准器 LMJC/2017-056 AWA5688 多功能声级计 LMJC/2017-055 AWA6221B 声校准器

5、监测结果

监测结果详见下表。

表 4.5-3 声环境质量监测结果

检测点位		2023.09.04			2023.09.05		
		等效连续 A 声级 (Leq) [dB(A)]		评价	等效连续 A 声级 (Leq) [dB(A)]		评价
		检测结果	标准限值		检测结果	标准限值	
1#项目起点附近第一排农户处	昼间	51	60	达标	52	60	达标
	夜间	45	50	达标	43	50	达标
2#圆柏树第一排农户处	昼间	48	60	达标	55	60	达标
	夜间	44	50	达标	42	50	达标
3#白家梁第一排农户处	昼间	49	60	达标	53	60	达标
	夜间	45	50	达标	44	50	达标
4#白家桥第一排农户处	昼间	49	60	达标	51	60	达标
	夜间	42	50	达标	42	50	达标
5#南华村第一排农户处	昼间	50	60	达标	52	60	达标
	夜间	44	50	达标	43	50	达标
6#营盘湾第一排农户处	昼间	49	60	达标	51	60	达标
	夜间	44	50	达标	43	50	达标
7#普同村第一排农户处	昼间	51	60	达标	52	60	达标
	夜间	44	50	达标	44	50	达标
8#活门坎第一排农户处	昼间	49	60	达标	56	60	达标
	夜间	45	50	达标	43	50	达标
9#园包子第一排房屋前	昼间	48	60	达标	53	60	达标
	夜间	42	50	达标	44	50	达标
10#平桥村第	昼间	49	60	达标	53	60	达标

一排房屋前	夜间	43	50	达标	42	50	达标
11#项目终点附近第一排农户处	昼间	50	60	达标	52	60	达标
	夜间	43	50	达标	42	50	达标

表 4.5-3 (续) 声环境质量监测结果

检测点位		2023.09.06			2023.09.07		
		等效连续 A 声级 (Leq) [dB(A)]		评价	等效连续 A 声级 (Leq) [dB(A)]		评价
		检测结果	标准限值		检测结果	标准限值	
1#白家桥衰减断面道路外 20m	昼间	52	60	达标	50	60	达标
	夜间	42	50	达标	42	50	达标
1#白家桥衰减断面道路外 40m	昼间	50	60	达标	49	60	达标
	夜间	42	50	达标	42	50	达标
1#白家桥衰减断面道路外 80m	昼间	47	60	达标	47	60	达标
	夜间	42	50	达标	42	50	达标
1#白家桥衰减断面道路外 120m	昼间	48	60	达标	46	60	达标
	夜间	41	50	达标	42	50	达标
2#平桥村衰减断面道路外 20m	昼间	50	60	达标	50	60	达标
	夜间	43	50	达标	43	50	达标
2#平桥村衰减断面道路外 40m	昼间	51	60	达标	47	60	达标
	夜间	41	50	达标	43	50	达标
2#平桥村衰减断面道路外 80m	昼间	47	60	达标	47	60	达标
	夜间	41	50	达标	41	50	达标
2#平桥村衰减断面道路外 120m	昼间	45	60	达标	46	60	达标
	夜间	42	50	达标	41	50	达标

2、声环境质量现状评价

(1) 评价标准

项目区域声环境标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类。

(2) 评价结果

由监测结果及评价标准可知，各监测点昼间、夜间环境噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求，表明项目所在区域声学环境质量较好。

第五章 施工期环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响预测与评价

5.1.1 工程临时占地合理性分析

工程占地共计47.72hm²，其中永久性占用土地40.47hm²，占地类型为耕地、林地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地和其他土地；临时占地7.25hm²，占地类型为耕地、林地、交通运输用地和其他土地，占地区属于四川省广元市剑阁县管辖。

项目设置施工便道1.8km、施工场地9处和弃渣场1处，其中施工便道占地1.06hm²、施工场地占地2.85hm²、弃渣场占地3.34hm²。

总的来说，本工程主要在耕地集中分布的区域，对林地的占用相对较少，土地类型转变，除住宅及交通运输用地外，其余类型变化幅度均较小，因而本项目对评价区土地利用格局的改变较小，但就评价区而言，拟建项目对耕地、住宅及交通运输用地的影响较大。

5.1.2 植被影响分析

施工期对植被的影响主要表现在两个方面：一是永久占地造成的植被永久性生物量损失；二是临时占地，如施工场地、临时堆场等造成地表植被的暂时性破坏，临时占地破坏后的植被恢复需要一定时间。

(1) 本项目新增永久占地对植被生物量的影响

本项目新增永久占地为40.47hm²，其中非建设用地30.16hm²，该部分均等效为耕地进行计算，生物量损失与评价范围内生物量对比情况见表5.1-1。

表 5.1-1 推荐方案永久征地带来的生物量损失估算一览表

植被类型	占地面积 (hm ²)	生物量		
		平均生物量 (t/hm ²)	生物量损失 (t)	损失比例 (%)
耕地	30.16	9.65	291.044	100

由表5.1-1可见，自然植被的总生物量损失为291.044t，耕地的植被生物损失量是最值得关注的。在设计和施工时应尽量减少其生物量损失。

永久占地区域的植物种类和植被类型均是评价区及拟建工程沿线区域的常见植物种类及植被类型（主要为农作物）。永久占地使得局部区域物种数量略有减少，植被生物量、生产力水平略有降低，但不会导致区域性物种多样性的消失，故而项目建设对沿线植物、植被影响较小。

（2）本项目临时占地对植被的影响

本项目临时用地 7.25hm^2 ，占用地类为耕地、林地、交通运输用地和其他土地。项目临时占地对植被造成暂时性的破坏，由于临时占地在工程中采用表土剥离后，剥离表土与其他弃土在弃土场内分区域堆存，最终用于绿化回填的措施，剥离表土中留存有大量的植物根系和种子，当用于绿化回填后植被会在较短时间内恢复。

临时用地的另一个生态影响问题在于施工过程的粉尘和污染影响。如果施工管理不善，对草本层的破坏较大，甚至导致其消失，造成草地群落的层次缺失，使垂直结构发生较大改变，群落稳定性和抗干扰性下降。因此，必须严格控制施工临时站地范围，避免干扰、破坏用地范围外的植被，减小对当地植被群落的影响。项目施工过程中，运输车辆产生的扬尘，施工过程挥洒的石灰和水泥，会对周围植物的生长带来直接影响。这些灰尘降落到植物的叶片上，会堵塞植物气孔，遮蔽植物叶片表面对光照的吸收，影响植物光合作用，长期影响有可能导致植物生长缓慢直至死亡。石灰和水泥若被雨水冲刷渗入地下，会导致土壤板结，影响植物根系对水分与矿物质的吸收。另外，原材料的堆放、沥青和车辆漏油、车辆尾气的排放还会污染空气和土壤，从而间接影响植物的生长。

虽说随着施工结束扬尘量大幅减小，情况有所好转，但这些对于植物的破坏性影响并不会随施工结束而得到解决。它们的影响将持续较长的一段时间。因此施工过程中，一定要处理好原材料和废弃渣的处理，对于运输车辆，也要尽量走固定路线，将有害影响降低到最小范围。

5.1.3 野生动物影响分析

根据实地踏勘和调查，本项目建设范围内无国家和省级珍稀野生动物，无大型兽类和爬行动物。

1、直接影响

(1) 路基及边坡、桥梁占地可能对野生动物生境产生长期性占用破坏，弃土（渣）场、施工道路、施工生产生活区等临时工程新增临时占地可能对野生动物生境产生临时性占用破坏，从而使野生动物生境面积降低。本项目永久占地主要占用耕地，占地规模总体较小，用地范围受人类活动干扰较大，项目用地不占用野生动物重要生境，因而受项目占地直接破坏的野生动物生境为栖息适宜性较低或不适宜的生境范围，且临时占地在施工结束后可恢复为不低于原质量的生境。因此，本项目建设对野生动物生境直接影响较小。

(2) 施工期，土建施工挖填作业、机械设备作业等施工作业活动可能使野生动物个体受碾压致死，线性道路施工也可能使道路两侧野生动物物种扩散、种群交流受到阻隔影响，这些施工活动均在地表进行，对鸟类基本无影响；评价区无大型兽类、中型兽类稀少，受影响主要是两栖类和爬行类野生动物。项目用地不占用野生动物重要生境、迁徙通道，故而受施工作业活动碾压伤亡、施工活动阻隔影响的物种和数量很有限，且受影响的物种均为项目地分布广泛、种群数量较多的物种，无珍稀濒危野生物种，并属临时性影响，故而此影响较小。

(3) 施工期，施工噪声、振动、灯光等可能对野生动物行为活动产生直接干扰，迫使野生动物远离施工作业区。由于评价区人为活动强烈，野生动物种主要是与人类活动关系密切的鼠类、鸟类、蛇类、蛙类，受施工噪声、夜间灯光影响的范围很有限。同时，评价区无野生动物重要生境，受影响野生动物种类和数量较有限，主要为项目地分布广泛、种群数量多的物种。因此，本项目施工噪声、振动、灯光等对野生动物行为活动产生直接干扰影响较小。

2、间接影响

(1) 施工噪声、施工扬尘、夜间灯光、施工废水等可能造成野生动物生境质量下降，当野生动物生境质量受到严重污染时，可能间接导致野生动物个体死亡、种群数量下降或种群生存能力降低，尤其是当施工废水未经处理随意排入地表水时，可能导致野生动物的饮用水受到污染，从而造成野生动物致病，甚至死亡。类比隆汉高速、成渝高速、隆纳高速等已建项目施工污染影响情况，结合项目地野生动物多样性水平，野生动物生境质量受

本项目施工噪声、夜间灯光影响的范围很有限，施工扬尘、施工废水在采取抑尘措施、水污染防治措施后，不会对野生动物生境的环境空气、地表水环境质量造成明显不利影响，更不会因此导致野生动物个体死亡、种群数量下降或种群生存能力降低。

总体而言，本项目施工对野生动物生境质量的影响可通过采取污染防治措施有效控制和降低，该不利影响较小。

(2) 项目施工将造成野生动物生境空间、食物等资源减少及分布发生变化，本项目占用的植被类型在项目地分布广泛，项目占地不占用植食性野生动物的主要觅食地，不占用野生动物重要生境，因本项目建设而减少的野生动物生境空间栖息适宜性低、食物资源数量较少且质量较低，不会导致评价区野生动物生境空间、食物等资源分布发生明显变化，不会导致评价区野生动物捕食、寄生、互利共生、竞争等种间和种内关系发生变化，不会导致野生动物种群结构或种群动态发生变化。本项目施工建设对野生动物生境资源、种间和种内关系、种群结构等影响轻微。

(3) 因线性道路施工阻隔将可能在一定程度上造成部分野生动物种群间基因交流减少，导致评价区小种群物种数量进一步减少。施工活动均在地表进行，对鸟类基本无影响；评价区无大型兽类、中型兽类稀少，受影响主要是常见的蛙类和蛇类野生动物，尤其是生性胆小、对人为活动更为敏感的蛇类。项目用地不占用野生动物重要生境、迁徙通道，故而受阻影响的物种和数量很有限，且均为项目地分布广泛、种群数量多的物种，无珍稀濒危野生物种，并属临时性影响，故因此影响较小。

(4) 此外，若施工管理不当，施工人员蓄意捕杀野生动物也可能对野生动物造成一定的不利影响。但此影响可通过加强施工管理予以避免，因而影响很小。

总体而言，评价区人为活动强烈、野生动物多样性水平低，野生动物栖息适宜性低，受本项目施工影响的野生动物主要为区域常见的鼠类、蛙类、蛇类和鸟类动物，对珍稀濒危物种影响轻微，通过加强施工管理，并采取野生动物生境污染防治措施，本项目施工建设对野生动物影响较小。

5.1.4 景观影响分析

(1) 主体工程对一般自然景观的影响分析

公路施工期对自然景观的影响主要是路基填筑等，产生新的坡面，地表形态发生了改变，在破坏植被的同时造成地表裸露，增加水土流失量，对局部景观产生干扰。而公路沿线其他路段，人类活动极为频繁，景观质量一般，工程建设对局部景观产生干扰并不十分突出。

(2) 临时工程对景观影响

本项目建设将不可避免地在公路沿线两侧一定范围内设置施工场地和临时堆场，由此造成的地表裸露，施工期会对局部景观产生不利影响，但也是暂时的，施工结束后，通过对所占土地的恢复及绿化美化等措施，影响可基本消除。

(3) 对人文景观的影响分析

本项目建设两侧主要是林地及农田，也分布有居民、村镇，公路的建设将不可避免的占用部分农田及农舍，直接影响到的人文景观（包括靠近公路的农舍、农田等）。由于此类乡村景观并无特有性、奇异性等，公路的建设在景观方面的影响较小。

5.2 声环境影响预测与评价

5.2.1 声环境影响预测

1、噪声源分析

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。拟建项目建设工期历时1年，项目工程涉及的区域不仅包括公路主体路基、桥梁工程等永久占地范围，而且包括路外临时工程区域（如临时堆场、预制场等）。施工中将使用多种大中型设备进行机械化施工作业，往往会对施工生产生活区附近的居民声环境敏感点产生较大的影响。

根据公路施工特点，施工过程可以分为三个阶段，即施工准备阶段、路基填筑阶段、路面施工阶段，各阶段机械见表5.2-1。施工期声环境影响预测主要根据有关资料进行类比分析。

2、预测方法

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_1 = L_0 - 20\lg(r_1 / r_0) - \Delta L$$

式中：Li——距声源 ri处的声级 dB（A）；

L0——距声源r0处的声级dB（A）；

ΔL——其它因素引起的噪声衰减量dB（A）。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式：

$$L_{TP} = 10\lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right]$$

式中：n—声源总数；

LTP—为对于某点的总声压级。

3、预测结果

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，施工常用机械见表5.2-1。

表 5.2-1 路基及路面施工阶段常用机械一览表

施工阶段	机械名称
施工准备阶段	建设边界围栏、路两侧部分植被清理，主要低噪声设备
路基填筑阶段	推土机、装载机、平地机、振动压路机、胶轮压路机、光轮压路机
路面施工阶段	装载机、铲运机、平地机、沥青混凝土摊铺机、振动式压路机、光轮压路机

施工期使用到的常规设备较为繁多，根据调查道路施工所使用的机械设备有：挖掘机、铲土机、推土机、压路机、装载车辆等，根据常用机械的实测资料，其污染源强见表5.2-2。

表 5.2-2 公路工程施工机械噪声测试值

序号	机械类型	型号	测点距施工地点距离 (m)	最大声级 LmaxdB（A）
1	轮式装载机	ZL40	5	90
2	轮式装载机	ZL50	5	90
3	平地机	PY16A	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B	5	86
5	双轮双振压路机	CC21	5	81

6	三轮压路机	ZTU57	5	81
7	轮胎压路机	ZL16	5	76
8	推土机	T140	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C	5	84
10	发电机组	FKV-75	1	98

根据表5.2-2中施工机械满负荷运行单机噪声值，采用计算公式，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5.2-3及表5.2-4。

表 5.2-3 主要施工机械噪声预测结果

序号	机械类型	距离 (m) / 噪声值 (Leq[dB (A)])											
		10	20	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
1	轮式装载机	84	78	74	68	65	62	60	59	58	56	55	54
2	轮式装载机	84	78	74	68	65	62	60	59	58	56	55	54
3	平地机	84	78	74	68	65	62	60	59	58	56	55	54
4	振动式压路机	80	74	70	64	61	58	56	55	54	52	51	50
5	双轮双振压路机	75	69	65	59	56	53	51	50	49	47	46	45
6	三轮压路机	75	69	65	59	56	53	51	50	49	47	46	45
7	轮胎压路机	70	64	60	54	51	48	46	45	44	42	41	40
8	推土机	80	74	70	64	61	58	56	55	54	52	51	50
9	轮胎式液压挖掘机	78	72	68	62	59	56	54	53	52	50	49	48
10	发电机组	78	72	68	62	59	56	54	53	52	50	49	48

表 5.2-4 主要施工机械噪声影响范围

施工阶段	机械类型	型号	标准 (dB (A))		影响范围 (m)	
			昼间	夜间	昼间	夜间
土石方	轮式装载机	ZL40	75	55	28	290
	轮式装载机	ZL50			28	290
	平地机	PY16A			28	290
	振动式压路机	YZJ10B			30	180
	双轮双振压路机	CC21			18	100
	三轮压路机	ZTU57			18	100
	轮胎压路机	ZL16			10	55
	推土机	T140			18	180
	轮胎式液压挖掘机	W4-60C			14	140
结构	发电机组	FKV-75			25	140
	混凝搅拌机	/			3	16

5.2.2 影响分析

1、公路施工对敏感点的影响分析

从表5.2-3、5.2-4中可见，在不采取噪声控制措施的情况下，施工期噪声昼间最大在30m处以外可符合施工场界标准限值，夜间最大在270m以外可符合施工场界标准限值；施工噪声对周边的居民的影响较大，将对居民的正常生活、休息造成不同程度的干扰，特别是夜间影响更明显。因此，施工单位应尽可能采取有效的减噪措施，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，合理安排施工时间，尽量减轻由于施工给周边居民带来的影响。

为尽量降低施工噪声对外界的影响，环评建议业主取如下噪声控制措施：

(1) 尽量采用低噪声机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止其入场施工。施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强现象的发生；

(2) 为避免施工期间的各类机械声源对环境的不利影响，要求各施工单位严格按照环保部门和城建部门规定的作息时间，严禁夜间（22：00-6：00）和午间（12：00—14：00）期间进行施工。必须连续施工作业点的工点，施工单位应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，并进行公告，严禁扰民；

(3) 应合理安排施工物料的运输时间，在途径敏感点路段时，减速慢行、禁止鸣笛；

(4) 建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到报案后及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

工程在采取上述措施后，施工期的噪声对周围环境的影响不大。总体而言，施工期相对营运期而言其噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。

2、临时设施对敏感点的影响分析

本项目设置有施工临时场地等，根据现场踏勘，施工场地周围200m范围内有少量居民居住，故进行作业时，产生的噪声对周边居民的有一定影响。

根据国内公路项目施工期环境保护经验，建议加强施工期间的施工组织和施工管理，合理安排施工进度和时间，环保施工、文明施工，快速施工，并因地制宜地制定有效的临时降噪措施，能将施工期间的噪声影响降低到最小程度，具体见环境保护措施章节。

5.3 水环境影响预测与评价

施工期间，污水主要来源于：施工单位临时施工驻地排放的生活污水；施工机械冲洗维修产生的含油污水及施工期混凝土拌合工艺产生的废水。

5.3.1 路面施工对地表水环境影响分析

(1) 施工单位临时施工驻地排放的生活污水

施工驻地内施工人员相对集中、稳定，将产生一定量的生活污水。目前，本工程计划设置临时施工驻地3处，类比同类工程施工情况，每个施工驻地约有100人，施工人员产生的生活污水取100L/人.d，则每个施工驻地的生活污水产生量为25.5m³/d。各施工驻地生活污水主要污染物成分、浓度及源强见表5.3-1。

表 5.3-1 施工人员生活污水主要污染物成分、浓度及源强表

主要污染物	pH	SS	BOD5	COD	氨氮
浓度 (mg/L)	6.5~9.0	55	220	500	40
源强 (kg/d)	/	1.40	5.61	12.75	1.02

由上表可知，施工营地生活污水各污染指标均超过了《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准限值。生活污水若不加收集处理，任其排放，将对那些环境容量较小、流速较缓、自我净化能力比较低的小河流或溪沟水体产生影响，导致其水体质量在短期内降低。评价建议施工单位就近租用当地民房作为施工营地，生活污水由当地农民用作农家肥；无法租用当地民房的，需在建设驻地内修建化粪池，生活污水经化粪池处理后用于周边林灌，禁止直接排入附近水体中。

(2) 施工机械冲洗维修产生的含油污水

施工期将产生间歇式机修含油废水，若含油污水直接排入水体，在水体表面形成油膜，对溶解氧恢复和河流水质造成一定的影响，因此需对这部分废水经隔油沉淀后用于施工场地洒水降尘，严禁排入地表水体。

施工机械被雨水冲刷产生的油污将使地表水中石油类浓度有所增加，但该影响是暂时的、微量的。路面径流及建筑材料流失产生的固体物质将使地表水中的悬浮物（SS）浓度有所增加，但影响仍是暂时、微量的。

沿线含油废水的排放较为分散，其影响程度和范围有限，但石油类在自然条件下降解较慢，且对土壤理化性质及水体生物有较大影响，应当尽量给予控制；因此，将机械维修过程中产生的少量残油全部回收并存储，施工结束后可集中处置，避免油污染。

总之，公路施工期对沿线河流的水质都有不同程度的影响，但因公路施工期对水环境的影响属短期可恢复型影响，一旦施工活动结束，影响消除，水环境质量可以得到恢复。

在采取相应的环保措施后，施工期生产、生活废水不会对水环境产生污染影响。施工期水环境保护措施：

①禁止在沿线河流两侧100米以内堆放任何固体废弃物和直接排放任何废水。

②施工中应随时注意节约用水，以减少施工废水的排放；施工驻地生活污水由旱厕进行收集后用作农肥或林地绿化。

③施工材料如：沥青、油料、化学品等有害物质，运输过程中应防止洒漏并在运输合同中明确此条款，堆放场地应设置围挡措施，并加盖篷布覆盖以减少雨水冲刷造成污染。

④施工废水不得直接排入河流。本项目拟对生产废水采用自然沉降法进行处理，施工废水尽量循环回用，以有效控制施工废水超标排放造成当地的水质污染影响问题。

⑤在对建设项目进行工程监理的同时，进行环境保护设施的监理，即将环境保护设施监理纳入工程监理内容。

5.3.2 桥梁施工对地表水环境影响分析

大桥工程施工期对水环境影响主要来源于以下几个方面：钻渣漏失影响下游水质；大型施工工地、施工机械泄漏油对水质的影响。

（1）水域施工场地

本项目桥梁桥墩不涉水，不涉及水域施工。

(2) 陆域施工场地

1) 钻孔或挖孔：由于施工在陆地进行，钻孔或挖孔的渣不应随意堆弃影响环境，应按照环评要求的弃方临时堆放点定点堆放，及时回填和清运。

2) 大桥基础施工出渣：基础施工对水体影响最大的潜在污染物是钻孔出来的泥渣。必须定点堆放，及时回填，不允许随意丢弃钻渣，最大限度地减少泥渣对水质的影响。

施工期间对地表水体采取以下措施加以保护：

①施工期抛填块石基床和坡角、水下砼浇筑，在枯水期施工。弃土就近运上岸作填筑用。可大大减少底泥悬浮和泥沙受水流冲刷进入水体对水质的影响。

②施工中严格管理制度，对施工机械定期检修，以免油料泄漏到河中污染附近水体。

③施工材料应尽可能远离水体边，并妥善保管堆放，防止大风暴雨冲刷进入河中造成污染。工程承包合同中应明确：筑路材料(如碳、沥青、油料等)运输过程中应防止洒漏，堆放场地不得设在水体附近，以免随雨水冲入水体，造成污染。

通过严格的施工管理，桥梁的建设不会对周围环境造成明显影响。

5.4 环境空气影响预测与评价

工程施工期的主要环境空气污染物是施工扬尘（TSP），其次为沥青摊铺时的沥青烟和动力机械排出的尾气污染物，其中尤以扬尘（TSP）对周围环境影响较为突出。

5.4.1 施工扬尘对环境的影响分析

1、施工期扬尘起尘因素分析

在整个施工期间，产生扬尘的作业主要有土地平整、开挖、回填、道路浇注、建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程，其中车辆运输、装卸及施工开挖造成的扬尘最为严重。

本项目涉及路基开挖，施工场地进出车辆预计每天 10 辆左右，据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的 60%。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{v}{5}\right) \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量见表 5.4-1 所示。

表 5.4-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/km·辆

车速 (km/h) P (kg/m ²)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.06946	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由表 5.4-1 可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。因此，限制车速及保持路面清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放，一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，也会产生扬尘。其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中，Q：起尘量，kg/t·a；

V₅₀：距地面 50m 处风速，m/s；

V₀：起尘风速，m/s；

W: 尘粒的含水率, %。

起尘风速与粒径和含水率有关, 因此, 减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关, 也与粉尘本身的沉降速度有关。

不同粒径粉尘的沉降速度见表 5.4-2。

表 5.4-2 不同粒径尘粒的沉降速度一览表

项目	参数						
	10	20	30	40	50	60	70
粉尘粒径 (mm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (mm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (mm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表 5.4-2 可知, 粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250mm 时, 沉降速度为 1.005m/s, 因此可以认为当尘粒大于 250mm 时, 主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内, 而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

2、施工期扬尘防治对策

抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘, 每天洒水 4~5 次, 可使扬尘减少 70% 左右。表 5.4-3 为施工场地洒水抑尘的试验结果。由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水 4~5 次进行抑尘, 可有效地控制施工扬尘, 并可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。

表 5.4-3 施工场地洒水抑尘试验结果 单位: mg/m^3

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均; 浓度	不洒水	10.14	3.19	1.35	0.86
	洒水	3.01	2.60	0.87	0.60

因此, 项目施工时采取封闭施工现场、定期对地面洒水、对撒落在路面的渣土及时清除、施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面、自卸车和垃圾运输车等运输车辆不允许超载, 出场前一律清洗轮胎, 用毡布覆盖, 并且在施工区出口设置防尘飞扬垫等一系列措施, 能大大减少施工扬尘对环境空气的影响。

剑阁县平均风速较小，年平均风速为 1.4m/s，平均静风频率为 19.6%，只要严格按照上面提出的扬尘控制措施，则项目施工期产生的扬尘对环境空气质量影响较小。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对施工区域实行封闭或隔离，并采取有效的防尘措施，由于本项目沿线分布有居民点，评价要求在距离项目中心线不足 50m 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指定的垃圾处置场处置，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。

3、施工期扬尘影响分析

(1) 公路施工

根据项目外环境关系图可知，本项目沿线 200m 范围内仍分布有一定数量的居民，评价要求项目在距离道路中心线距离低于 50m 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 TSP 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表 5.4-4。

表 5.4-4 施工场地扬尘治理前后 TSP 浓度对比 单位: mg/m³

产尘位置	产尘因素	时段	距离施工场界距离 (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	/	1.5	0.8	0.5	0.3	0.1	/

由上表可以看出, 项目在施工场地设置防尘纱网并采取洒水措施后, 可以有效减少扬尘的产生量和控制扬尘的影响范围, 且降低了 TSP 的浓度, 防尘措施明显, 能够有效减少扬尘对项目沿线的居民的影响。

(2) 临时堆场

堆场所堆存物料的种类、性质及风速与起尘量有很大关系, 比重小的物料容易受扰动而起尘, 物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等, 这将产生较大的尘污染, 会对周围环境带来一定的影响, 但通过洒水可有效地抑制扬尘量, 可使扬尘量减少 70%。

评价要求施工时应及时清运施工废弃物, 暂时不能清运的应采取覆盖等措施, 运输沙、石、水泥、土方等易产生尘物质的车辆必须封盖严密, 严禁洒漏。

(3) 物料拌和扬尘

灰土、混凝土等物料在拌合过程中均易起尘。根据公路施工经验, 目前均选择站拌法, 即各个施工标段均集中设置拌合场集中拌合, 扬尘对环境空气的影响较为集中, 尤其是拌和站下风向受污染的可能性更大, 但便于管理, 采取防尘措施 (比如布置在建筑物内拌和) 后可有效地控制尘污染。

由上文可知, 通过对施工场地的合理选择, 可以避免环境空气污染危害人类健康的问题。拌合场选址时应远离无村庄、学校等敏感点, 且应处于敏感点下风向, 且拌合站需设有除尘设备, 沥青混凝土拌合站应有烟气脱除设备。

项目拌和站设有独立的除尘设施, 拌和废气经处理后有组织排放。施工结束后将及时迹地恢复, 不会对当地生活生产、生态环境造成明显影响。

5.4.2 沥青烟对环境的影响分析

本工程采用沥青路面，全线设置沥青拌合站1座，在沥青路面铺设等过程中会产生大量的沥青烟气。该烟气中含有 THC 和较多的五、六环的有机物质，其中不少是强致癌物质，如苯并芘、苯并葱等对人体健康影响较大。

(1) 沥青拌合站

本项目K6+700拟设置沥青拌合站1座，该沥青拌合站距离周边村民>200m，沿道路右侧布置，不涉及集中式饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、基本农田等，其排放浓度类比京津塘大羊坊沥青搅拌站的情况。大羊坊沥青搅拌站采用先进设备（意大利MV2V），沥青烟排放浓度为22.7mg/m³，可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16397-1996）中建筑搅拌75mg/m³的标准限值。

环评建议：沥青拌合站设置1套“等离子+活性炭吸附装置”处理沥青烟，沥青烟通过处理后经15m高排气筒有组织外排。

(2) 沥青铺设废气

项目路面施工阶段，沥青烟气主要出现在路面铺设过程中。沥青烟气中主要有毒有害物质是THC、PM10和苯并[a]芘等，本项目沥青在拟设拌合站制成成品后，由专用运输车运至现场，立即铺设，约2~3小时后即固化可通车，液体沥青在施工现场停留时间较短，因此，路面铺设产生地沥青烟很少，无需采取特殊地治理措施。

模拟同类道路施工期污染源强统计分析，空气污染物源强见下表：

表 5.4-5 道路沥青铺设施工污染源强 单位：mg/m³

施工内容	污染物种类	距离/污染物浓度			
		下风向 50m	下风向 60m	下风向 100m	下风向 150m
路面沥青铺设	苯并[a]芘	<0.001	/	/	/
	THC	/	0.16	/	/
	PM ₁₀	/	0.01	/	/

经同类项目类比分析，使用商品沥青砼进行铺设的过程中，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）中沥青烟气最高允许排放浓度，

对周围环境影响较小，另外，考虑沿线环境敏感点较多，环评要求施工方尽量加快铺设沥青的施工进度。

环评要求：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。

5.5 固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾和交叉原有路面挖除产生的固废、隧道弃渣以及桥梁施工是产生的废弃泥沙等，其中废弃土石方进行处置或者回填，拆迁房屋、建筑物的建筑垃圾部分用于施工营地和临时占地中场地平整，其余运送往附近的城市垃圾处理场处理；生活垃圾集中收集后送各路段附近的城市垃圾处理场处理；原有路面挖除产生的固废以及隧道弃渣，尽量用作路基回填使用，无法回用的部分堆放至指定弃渣场；桥梁施工时留下的土围堰等在施工完毕拆除以后运送至指定的弃渣场堆放，以减轻对周边环境的影响。

项目施工期间，各类施工人员较为集中，产生的生活垃圾按1.0kg/人·日计，在施工场地常驻施工的人员最多以300人计，因此，在建设期施工人员生活垃圾产生量为300kg/d，施工期内（24个月）共产生生活垃圾约132t，其中可分为可降解和不可降解固体废弃物。若不对这些垃圾采取处理措施，将会对沿线生态环境及河流等水环境造成较大的影响。

施工期工作人员生活垃圾对周围环境的影响包括侵占土地，破坏地貌和植被、污染水体、污染土壤、污染大气并影响环境卫生。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关内容，对于施工营地的生活垃圾，在施工营地周围应建立小型的垃圾临时堆放点，使施工期生活来及在固定地点堆存，垃圾集中收集后由当地环卫部门定期清运。应注意堆存地点应远离水体，并在周围设置防风垛，避免在风力作用下随处飘散，同时对堆放点定期喷杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生。

在公路施工期间，通过加强施工管理及施工结束后的及时清运、处置可以减少和防止这类影响。对建筑材料等可利用废弃物尽量做到再利用。

5.6 施工期移民动迁及土地征用的影响分析

5.6.1 土地利用的影响

本项目推荐方案永久性占用土地40.47hm²，其中绝大部分为林地、耕地。沿线农业经济以种植业为主，虽然沿线人口分布较少且不集中，但项目的建设还是会对沿线农民的生活和生产产生一定的影响。

影响规避措施：项目建成后将形成沿线的产业带，农村经济由种植业向特色农业、第三产业发展。失去部分土地的农民在参加当地政府及相关部门提供的就业培训后，拓宽就业渠道，他们的生产工作和生活水平将不再受占地的影响。

5.6.2 拆迁影响

推荐方案共拆迁建筑物10387m²，拆迁杆线9800m，会对当地群众生产生活造成一定影响。

影响规避措施：下阶段将进一步优化路线方案，尽量减少拆迁。项目开工建设前将成立本项目专门的征地拆迁办公室，负责做好征地、拆迁户的调查确认工作，并制定详细的安置计划。根据实际情况，早作安排，做好拆迁户的重新安置工作，保障房屋拆迁户有房住，用电、通信单位和个人用电、通信没有困难；砍伐树木及时补种，同时大力宣传国家的补偿政策，最大限度的减少拟建项目对当地的不利影响，保证当地人民生产生活的稳定、有序进行。

5.7 施工期社会环境影响分析

本项目位于广元市剑阁县境内，区域内劳动力富余。目前，我国就业形势严峻，千方百计扩大就业、增加就业岗位是保障和改善民生的头等大事，项目的建设和营运将对提供就业机会产生重大影响。本项目沿线旅游资源丰富，旅游资源的开发和旅游产业的发展，有助于促进产业结构的优化调整。旅游业作为第三产业的先导产业，将大大带动第三产业

的发展。此外，由于旅游产业的关联度比较大、链条比较长，故旅游业的发展可带动和促进许多相关行业的发展。

公路建设是劳动密集型项目，需要投入大量的人力、物力。建设期间将增加对筑路材料的需求，促进经济的平稳增长，创造更多的就业岗位。项目建设期需要大量人工，这些就业岗位的相当部分为当地提供，随即带动当地居民经济。随着项目的建成通车，将向全社会提供养护、管理等就业岗位，诱发相关行业增加就业岗位，如服务产业、建筑材料工业和交通运输业等。同时，随着出行条件的改善，有利于区域劳务的输出，增加外出就业的机会。

5.8 施工期对水土流失重点治理区影响分析

5.8.1 项目区所处的水土保持分区位置

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，剑阁县属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。根据项目区土壤侵蚀分布图，土壤侵蚀以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》相关规定，区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

5.8.2 剑阁县水土流失现状

依据2021年四川省水土流失动态监测成果，剑阁县水土流失面积为 1346.19km^2 ，占全县土地总面积的42.02%，年土壤侵蚀量达537.52万t，年平均侵蚀模数为 $3992.87\text{t}/\text{km}^2$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，属中中度流失区，剑阁县水土流失现状见表5.8-1。

表 5.8-1 剑阁县水土流失现状表

项目	流失强度分类(km^2)					
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计
流失面积 (km^2)	852.8	162.49	115.1	158.74	57.06	1346.19
占水土流失面积的比例 (%)	63.35	12.07	8.55	11.79	4.24	100
流失量 (万 t)	127.92	60.93	74.82	182.55	91.30	537.52
侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	1500	3750	6500	11500	16000	3992.87

5.8.3 项目区水土流失现状

参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）中的“土壤侵蚀强度分级标准表”、“面蚀分级指标表”及《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）等相关规程规范，结合区域地理位置、地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析。

本工程以耕地和林地为主，根据土壤分布图及现场调查，本工程区现状水土流失类型为水力侵蚀区，据现场调查及资料分析，工程场区内原地貌总体水土流失强度为轻度，土壤侵蚀模数背景值为 $1453\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，年平均土壤侵蚀量约为 693.1t 。

5.8.4 水土流失预测时段与范围

根据工程建设项目的总体布局和项目特点，本工程水土流失预测范围为项目建设及扰动的区域，包括道路工程区、桥涵工程区、改移道路工程区、改移沟道工程区、施工便道工程区、施工场地区、弃渣场区等7个防治分区。预测总面积 47.72hm^2 ，本项目施工建设期为24个月，根据项目区气候和土壤条件等特点，植被自然恢复约需3年。

5.8.5 水土流失预测结果

1、本工程建设将扰动地表面积 47.72hm^2 ，损毁植被面积 15.87hm^2 ，可能造成水土流失总量 6700t ，其中新增水土流失量 4338t 。

2、在新增土壤流失量中，施工期新增水土流失量 4144t ，占新增土壤流失总量的96%；自然恢复期新增水土流失量 194t ，占新增土壤流失总量的4%，因此，施工期是本项目水土流失防治和监测的重点时段。

3、新增水土流失中，道路工程新增土壤流失量为 3233t ，占新增土壤流失总量的74.5%；弃渣场新增土壤流失 776t ，占新增土壤流失总量的17.9%，因此，道路工程和弃渣场为本项目水土流失防治和监测的重点区域。

水土流失的危害主要表现为降低土地生产力和水土保持功能，破坏周边生态环境，危害工程安全，影响生产效益。因此，为保护生态环境，控制水土流失，需对各新增水土流

失区域采取适宜、有效、经济的水土保持措施，进行植被和景观恢复，并把土石方回填作为本工程的重点防治对象，最大程度减少水土流失。

第六章 运营期环境影响预测与评价

6.1 运营期生态影响分析与评价

交通项目的建设除了施工期特殊的短期生态影响外，还有许多长期的包括土地利用变化和运营期造成的生态影响。

6.1.1 对景观影响分析

景观是构成视觉图案的地貌和土地覆盖物，是人们对诸如自然景物和城市建筑物等环境因素审美的综合反映。公路景观环境包括公路本身形成的景观，也包括其沿线的自然和人文景观，它是公路与其周围景观构成的一个综合景观体系。本项目为改扩建项目，现状景观大部分即为公路景观，本次扩建改造工程将改造现状绿化景观，增加绿化带面积，进一步提升公路景观形象。因此，本项目建成运营后，不会对区域的景观影响造成明显影响，且将有利的推动沿线区域内的景观建设。

6.1.2 对植物及植被的影响预测分析

工程各项施工活动结束后，在道路建成后，本工程临时占地绿化复耕、边坡绿化、绿化带建设等绿化工程也将随之同步完成，这些将使得施工期对评价区植被的不良影响得到减缓和补偿。但伴随着公路运行期，过往车辆和人为活动对公路沿途植物和植被的影响将长期存在，主要表现在：交通运输产生的轻微粉尘污染、尾气污染，使道路两侧沿线植被叶片粉尘量增加，从而影响植物的光合、呼吸作用。类比当地已建高速公路和国省干道运营情况可知，此类影响是很轻微的，并不会对植物的生长繁殖构成威胁，对沿线植物群落结构影响较小。因此，运营期对项目沿线植被的影响是轻微的。

6.1.3 对陆生野生动物的影响预测分析

1、直接影响

(1) 运营期，临时占地可恢复为不低于原质量的生境，主要是永久占地将对野生动物生境产生长期性占用破坏，使野生动物生境面积长期性降低。由于本项目用地不占用野

生动物重要生境，受项目占地直接破坏的野生动物生境为栖息适宜性较低或不适宜的生境范围。因此，本项目永久占地对野生动物生境直接影响较小。

2) 在公路路基段，野生动物在公路运营时可能穿行路面受交通车辆碾压致死，并可能使道路两侧野生动物物种扩散、种群交流受到阻隔影响。交通行车属地表运营活动，对鸟类基本无影响；评价区受影响主要是鼠类、蛙类、蛇类。受较强烈的人为活动干扰，评价区野生动物多样性水平低，野生动物栖息适宜性低，项目用地不占用野生动物重要生境、迁徙通道，受影响的野生动物种类和数量较有限，且均为项目地分布广泛、种群数量较多的物种，无珍稀濒危野生物种。因此，本项目运营交通行车对野生动物碾压伤亡、交通阻隔影响较小。

3) 交通噪声、交通扬尘、汽车尾气、夜间灯光、路面径流等将对野生动物生境产生污染，进而对野生动物行为活动产生直接干扰，迫使野生动物远离道路。由于评价区人为活动强烈、野生动物多样性水平低，受交通噪声、夜间灯光影响的范围很有限；而交通扬尘、汽车尾气、路面径流排放量较小，污染物浓度较低，进入自然环境后可快速被稀释或降解，类比项目地已建公路项目运营情况，此方面影响是轻微的。同时，评价区无野生动物重要生境，受影响野生动物种类和数量较有限，主要为项目地分布广泛、种群数量多的物种。因此，本项目交通噪声、交通扬尘、汽车尾气、夜间灯光对野生动物生境和行为活动的干扰影响较小。

2、间接影响

1) 本项目运营期永久占地不占用植食性野生动物的主要觅食地，不占用野生动物重要生境，因本项目建设而减少的野生动物生境空间栖息适宜性低、食物资源数量较少且质量较低，不会导致评价区野生动物生境空间、食物等资源分布发生明显变化，不会导致评价区野生动物捕食、寄生、互利共生、竞争等种间和种内关系发生变化，不会导致野生动物种群结构或种群动态发生变化。本项目运营永久占地对野生动物生境资源、种间和种内关系、种群结构等影响轻微。

2) 本项目运营对野生动物的阻隔影响较小, 受影响主要是项目地分布广泛、种群数量多的鼠类、蛙类、蛇类, 无珍稀濒危野生物种。因而本项目运营不会造成评价区野生动物种群间基因交流明显减少, 对评价区野生动物物种多样性、种群数量和结构影响较小。

总体而言, 评价区人为活动强烈、野生动物多样性水平低, 野生动物栖息适宜性低, 受本项目运营影响的野生动物主要为区域常见的鼠类、蛙类、蛇类和鸟类动物, 本项目运营对野生动物影响较小。

6.2 运营期声环境影响预测与评价

本项目建成进入营运期后, 对声环境的影响主要来自于公路上运行车辆辐射的交通噪声。根据拟建公路特点、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一声环境》(HJ2.4-2021) 的公路噪声预测模式进行预测。地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点背景噪声能量的叠加。

6.2.1 公路交通噪声预测模式

1、第*i*类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16 \quad (6.2-1)$$

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

$(L_{0E})_i$ ——第*i*类车车速为*V*km/h, 水平距离为7.5米处的能量平均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, 随线声源距敏感点的距离不同而不同, 见图6.2-1;

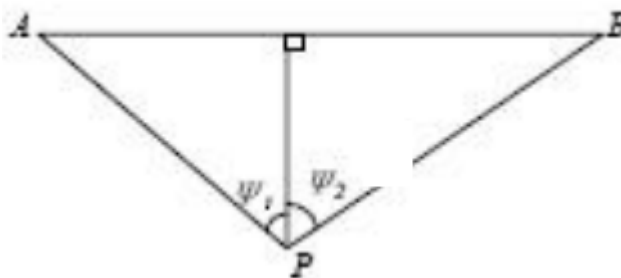


图 6.2-1 有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB (A)；可按下列式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3 \quad (6.2-2)$$

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

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

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、观测点处接受到的各车型总车流量的交通噪声等效声级预测模式：

$$L_{\text{eq交}} = 10 \lg \left[10^{0.1 L_{\text{eq}}(h)_{\text{大}}} + 10^{0.1 L_{\text{eq}}(h)_{\text{中}}} + 10^{0.1 L_{\text{eq}}(h)_{\text{小}}} \right] \quad (6.2-3)$$

式中： $L_{\text{eq}}(h)_{\text{大}}$ 、 $L_{\text{eq}}(h)_{\text{中}}$ 、 $L_{\text{eq}}(h)_{\text{小}}$ ——分别为大、中、小型车辆对预测点的交通噪声贡献值，dB (A)；

$L_{\text{eq交}}$ ——预测点接收到的各车型交通噪声值之和，dB。

3、环境噪声预测模式

$$(L_{eq})_{环} = 10 \lg(10^{0.1(L_{eq})_{交}} + 10^{0.1(L_{eq})_{背}}) \quad (6.2-4)$$

式中：(Leq)环——预测点的环境噪声值，dB(A)；

(Leq)交——预测点的交通噪声值，dB(A)；

(Leq)背——预测点的背景噪声值，dB(A)。

6.2.2 预测范围

声环境影响预测范围应与评价范围相同。

6.2.3 预测点和评价点确定

建设项目评价范围内声环境保护标和厂界（场、边）应作为预测点。

6.2.4 预测参数

1、工程参数

项目推荐线设计车速为60km/h，采用沥青混凝土路面，本项目按照车速60km/h 进行预测。

(1) 交通量

根据项目可研报告提供的交通预测数据，本项目近期（2026年）、中期（2033年）、远期（2040年）交通量情况如下表所示。

表 6.2-1 交通量预测结果一览表 (pcu/d)

项目	2026 年	2033 年	2040 年
剑阁县道 X123 国光至元山公路 改建工程	3188	5694	7228

(2) 车型比及日昼比

根据项目可行性研究报告，本项目车型比及日昼比见下表。

表 6.2-2 不同时段各车型比例一览表 (%)

特征年	小型车	中型车	大型车	昼夜比
2026 年	64.68	25.18	10.14	8:1

2033 年	65.29	24.99	9.72	
2040 年	65.79	24.86	9.35	

2、声源参数

(1) 小时交通量

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录B.2.1.1车型分类及交通量折算,其中小型车包括小客车、小货车,中型车包括大客车、中货车,大型车包括大货车、汽车列车。由此计算出本项目道路的小时车流量见下表。

表 6.2-3 本项目特征年小时车流量表 单位: 辆/h

时段	道路名称	车流量 (辆/d)	昼间			夜间		
			小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
运营近期	剑阁县道	227	130	50	20	17	7	3
运营中期	X123 国光	406	235	89	35	30	12	5
运营远期	至元山公路	516	301	113	43	138	15	6

(2) 单车行驶辐射噪声级

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

$$\text{小型车 } (\overline{L_{0E}})_{\text{小}} = 12.6 + 34.73 \lg V_{\text{小}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\text{中型车 } (\overline{L_{0E}})_{\text{中}} = 8.8 + 40.48 \lg V_{\text{中}} + \Delta L_{\text{纵坡}} \quad (6.2-5)$$

$$\text{大型车 } (\overline{L_{0E}})_{\text{大}} = 22.0 + 36.32 \lg V_{\text{大}} + \Delta L_{\text{纵坡}}$$

式中: V_i ——第*i*种车型车辆的平均行驶速度。

根据以上公式计算得到本项目全线营运期单车平均辐射声级预测结果见表6.2-4。

表 6.2-4 7.5m 处单车行驶辐射噪声级表

时段	车型	辐射声级计算公式	昼间		夜间	
			车速 (km/h)	单车辐射声 级 dB (A)	车速 (km/h)	单车辐射声 级 dB (A)
2026 年	小型	$L_{01}=12.60+34.73 \lg V_1$	60	71.8	60	71.9
	中型	$L_{02}=8.80+40.48 \lg V_2$	60	71.6	60	71.3
	大型	$L_{03}=22+36.32 \lg V_3$	60	78.3	60	78.1
2033 年	小型	$L_{01}=12.60+34.73 \lg V_1$	60	71.7	60	71.9

	中型	$L_{02}=8.80+40.48 \lg V_2$	60	71.8	60	71.4
	大型	$L_{03}=22+36.32 \lg V_3$	60	78.5	60	78.2
2040 年	小型	$L_{01}=12.60+34.73 \lg V_1$	60	71.6	60	71.8
	中型	$L_{02}=8.80+40.48 \lg V_2$	60	72.0	60	71.5
	大型	$L_{03}=22+36.32 \lg V_3$	60	78.7	60	78.3

4、线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

①公路纵坡修正量 Δ 坡度可按下式计算:

大型车: $\Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta \text{ dB (A)}$ (6.2-6)

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

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

式中: β ——公路纵坡坡度, %。

②不同路面的噪声修正量见表 6.2-5。

表 6.2-5 常见路面噪声修正量单位: dB (A)

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

注: 表中修正量为 $(\overline{L_{0E}})$; 在沥青混凝土路面测得结果的修正。

5、声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL_2)

A) 障碍物衰减量 (A_{bar})

① 声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

无限长声屏障可按下式计算:

$$A_{bar} = \begin{cases} 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{(1-t^2)}}{4 \arctg \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \quad \text{dB} \\ 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{(t^2-1)})} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \quad \text{dB} \end{cases} \quad (6.2-7)$$

式中：f——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m；

c——声速，m/s。

在公路建设项目评价中可采用500Hz频率的声波计算得到的声屏障衰减量近似作为A声级的衰减量。

有限长声屏障计算：

A_{bar} 仍然用公式 6.2-7 计算。然后根据图 6.2-2 进行修正。修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ 。图 6.2-2 中虚线表示：无限长屏障声衰减为 8.5dB (A)，若有限长声屏障对应的遮蔽角百分率为 92%，则有限长声屏障的声衰减为 6.6dB (A)。

②高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时， $A_{bar}=0$ ；

当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ 。

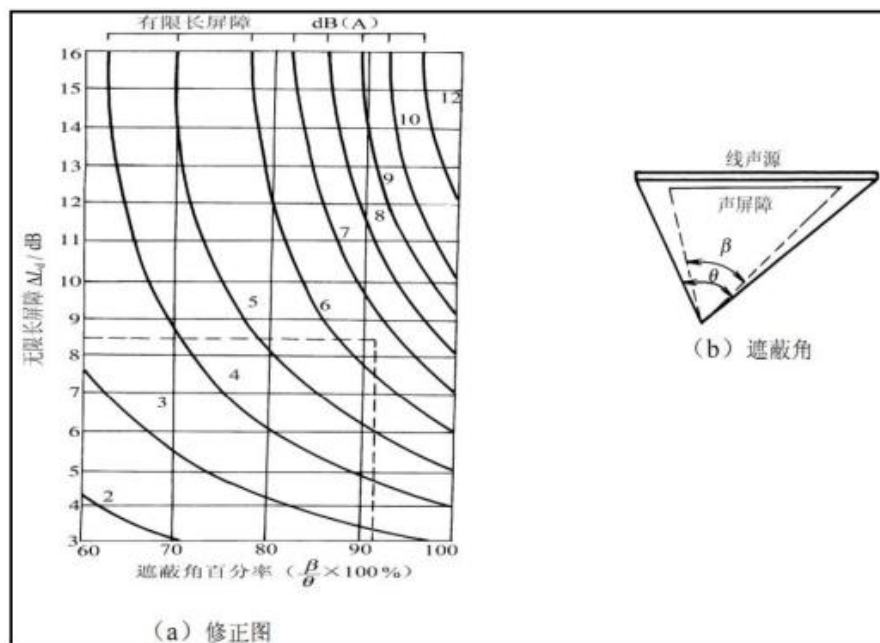


图 6.2-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

由图 6.2-3 计算 δ , $\delta=a+b-c$ 。再根据图 6.2-4 查出 A_{bar} 。

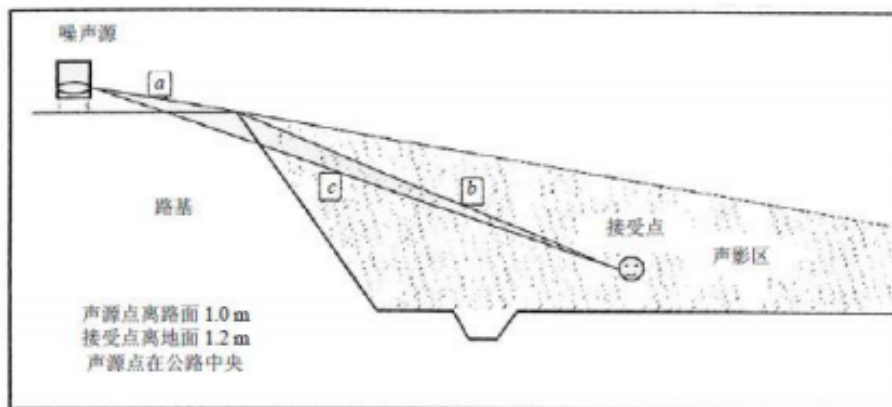


图 6.2-3 声程差 δ 计算示意图

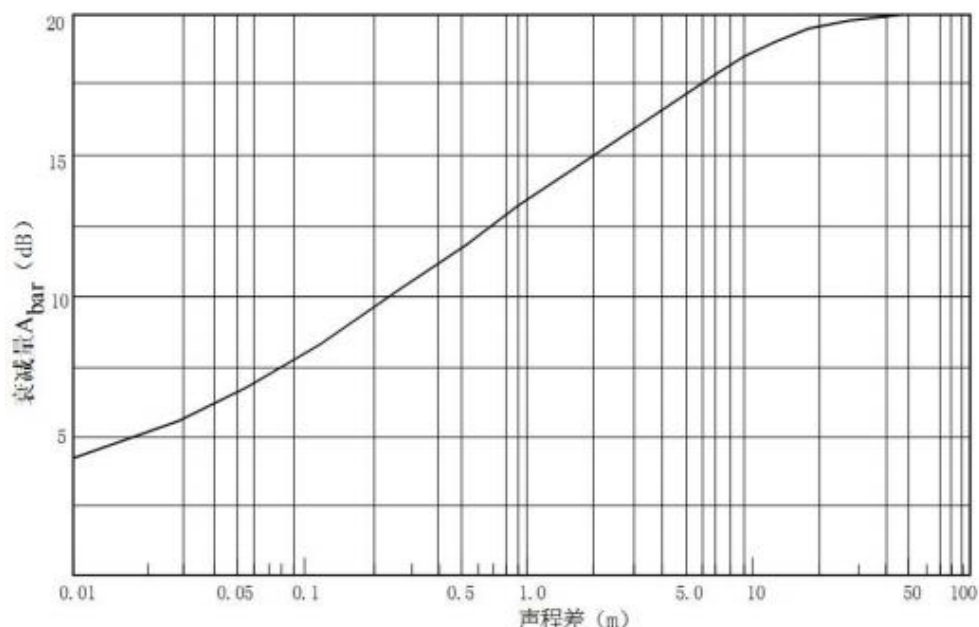


图 6.2-4 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 的管线曲线 ($f=500\text{Hz}$)

③农村房屋附加衰减量估算

一般农村民房比较分散，它们对噪声的附加衰减量估算按表 6.2-5 取值。在噪声预测时，接受（预测）点设在第一排房屋的窗前，随后建筑的环境噪声级按表 6.2-5 及图 6.2-5 进行估算。

表 6.2-5 农房房屋噪声衰减量估算一览表

房屋排次	房屋占地面积	噪声衰减量 dB (A)
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

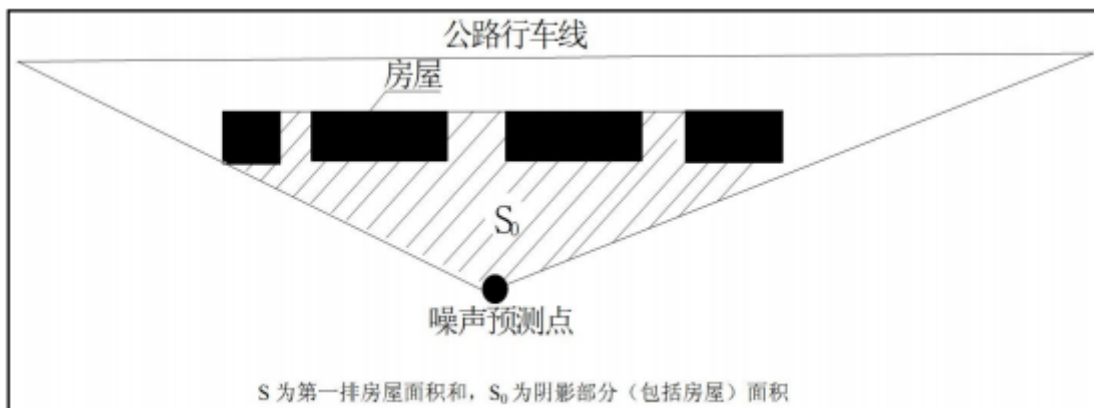


图 6.2-5 农村房屋降噪量估算示意图

B) Aatm、Agr、Amisc 衰减量

①空气吸收引起的衰减 (Aatm)

按以下公式计算：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000} \tag{6.2-8}$$

式中：α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 6.2-6。

表 6.2-6 倍频带噪声的大气吸收衰减系数α

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减α, 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	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

②地面效应衰减 (Agr)

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，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \frac{300}{r}\right] \tag{6.2-9}$$

式中： r —声源到预测点的距离， m ；

hm —传播路径的平均离地高度， m ；可按图 6.2-6 进行计算， $hm=F/r$ ； F ：面积， m^2 ； r ：距离， m ；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

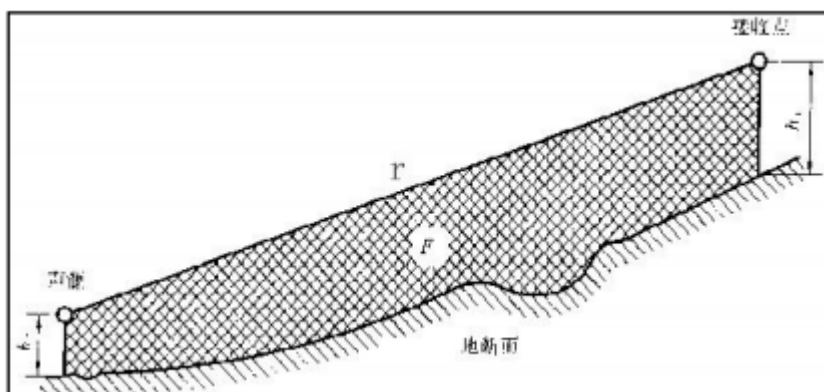


图 6.2-6 估计平均高度 hm 的方法

根据本项目工程特点及沿线自然环境条件，本次评价修正项主要考虑了公路路面材料引起的修正、地面效应衰减、声传播途径中的声影区、房屋衰减、绿化带（个别敏感点）、空气吸收衰减等修正。

6.2.5 路段交通噪声预测及评价

1、交通噪声预测

根据预测模式，结合公路工程确定的各种参数，计算出沿线典型路段评价特征年度的交通噪声预测值。本评价对公路两侧距中心线不同距离作出预测。由于公路地面的高差不断变化，真正预测拟建公路沿线交通噪声的影响是非常困难的。本报告书中，出于预测的可行性考虑，预测基于每个路段零路基高度这一假定，预测点高度取距地面 1.2m，预测点地面与路基处地面高差为 0，预测结果见表 6.2-7 所示，

2、交通噪声评价

公路设计车速为 60km/h，公路交通噪声的达标距离见下表。

表 6.2-7 公路评价年交通噪声预测值一览表 单位: db (A)

路段	时段	时间	路中心线外不同水平距离下的交通噪声预测值									
			20m	40m	60m	80m	100m	120m	140m	160m	180m	200m
剑阁县道 X123 国光至 元山公路改建 工程	2026	昼间	70.1	60.1	57.7	55.8	54.3	53.2	52.2	51.3	50.5	49.8
		夜间	64.0	54.9	51.6	49.6	48.2	47.0	46.0	45.1	44.3	43.6
	2033	昼间	72.7	63.7	60.3	58.4	56.9	55.8	54.8	53.9	53.1	52.4
		夜间	66.6	57.6	54.2	52.2	50.8	49.6	48.6	47.7	46.9	46.2
	2040	昼间	75.1	66.1	62.7	60.7	59.3	58.1	57.1	56.2	55.4	54.7
		夜间	69.0	60.0	56.6	54.6	53.2	52.0	51.0	50.1	49.3	48.6

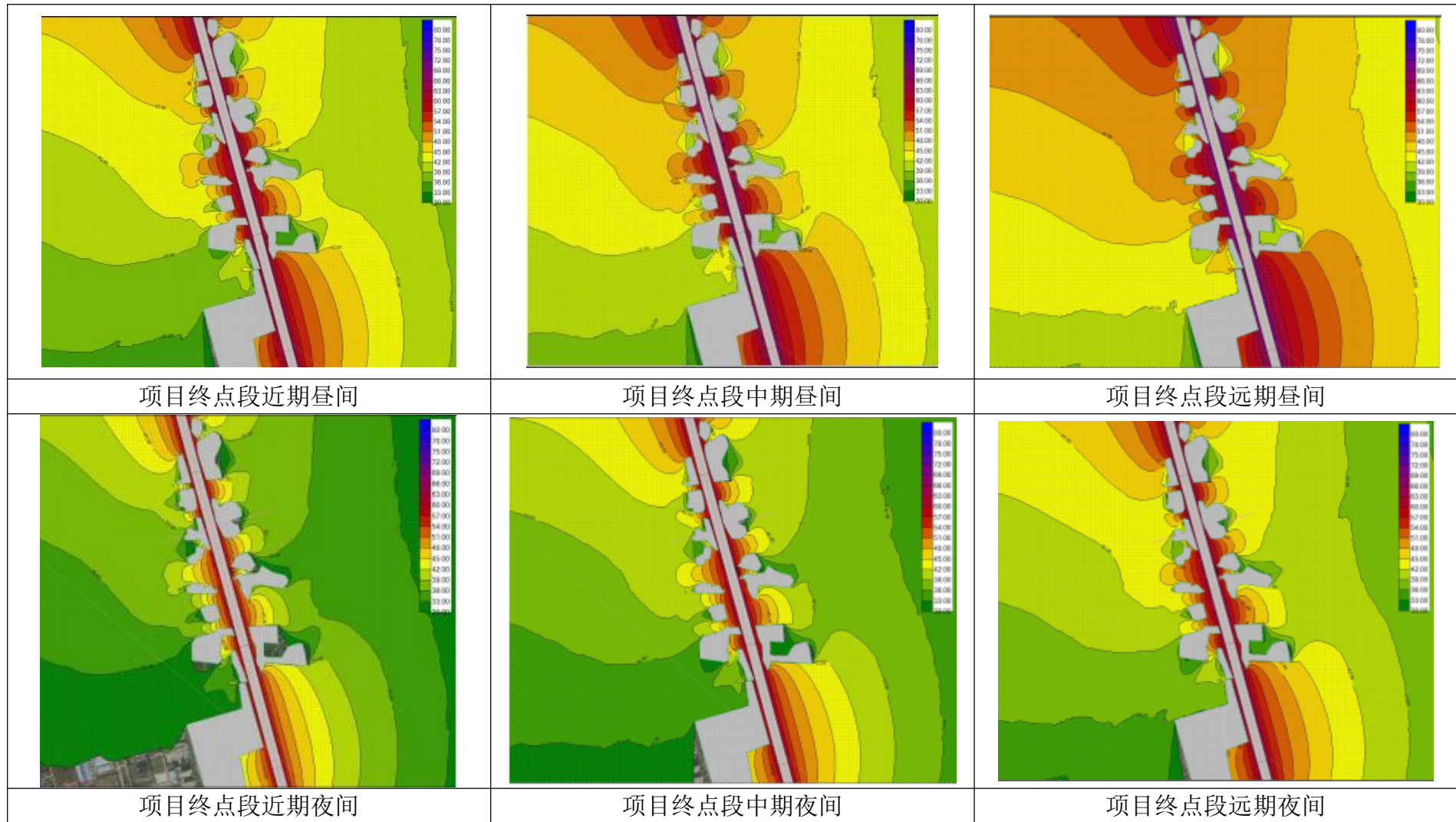


图 6.2-7 项目营运期典型路段平面等声值线图

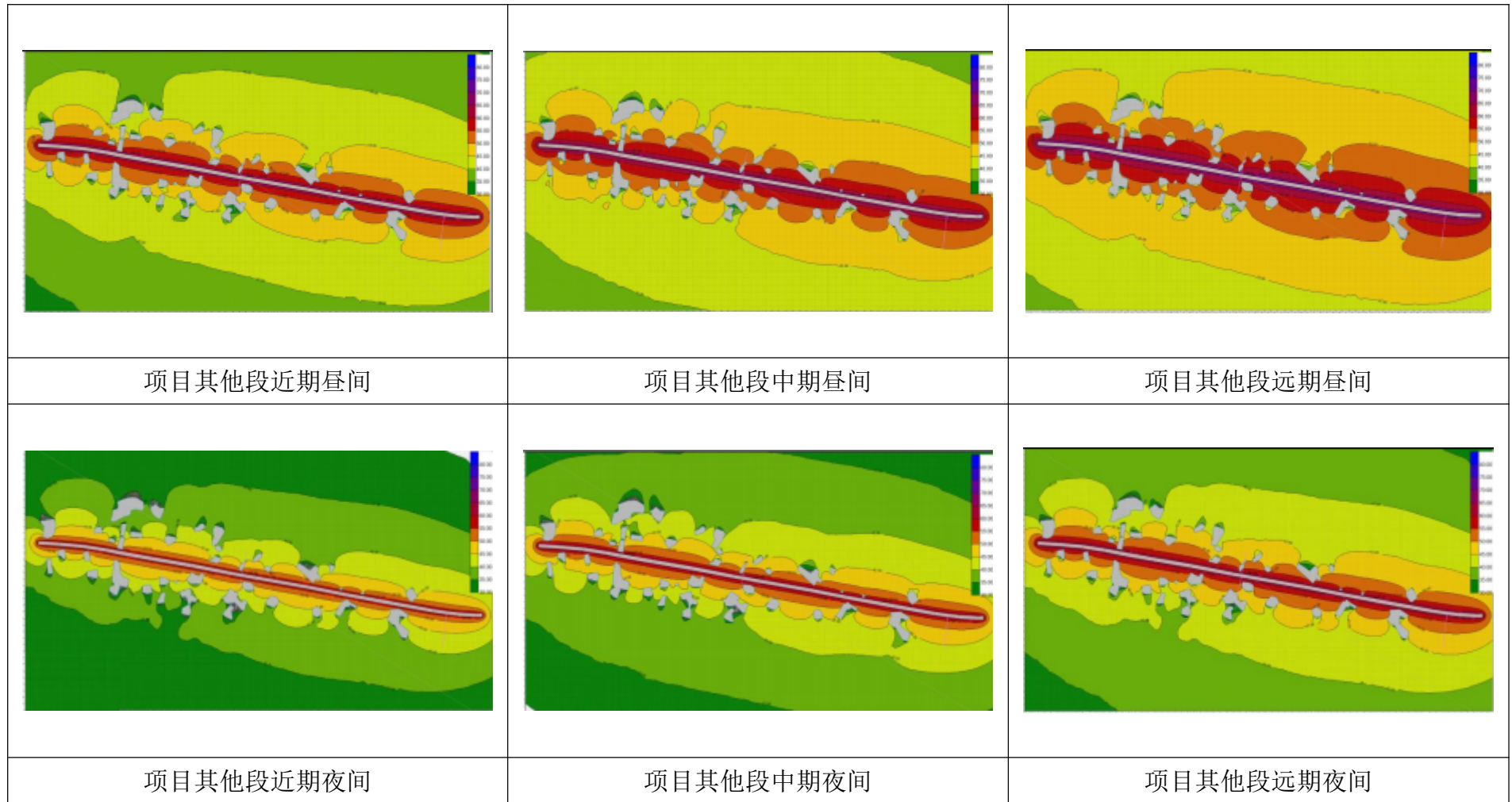


图 6.2-7 (续) 项目营运期典型路段平面等声值线图

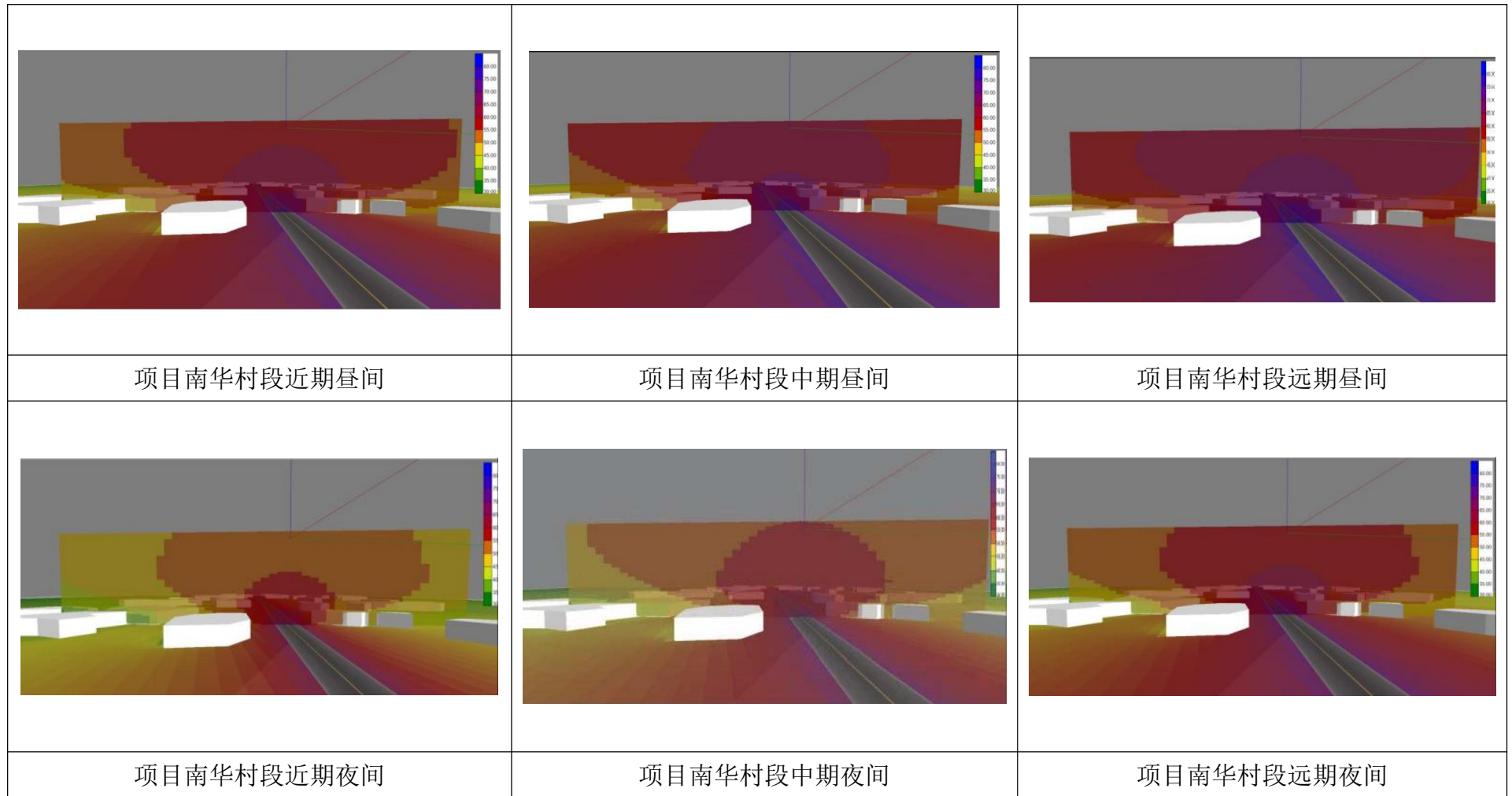


图 6.2-8 项目营运期典型路段垂向等声值线图

本段营运近、中、远期的预测交通量分别为 3188、5664 和 7228pcu/d。由表 6.2-7 预测可知：

营运近期昼间公路红线范围之内达到 4a 类标准，距路红线范围 35m 外满足 2 类标准；夜间距路红线范围 38m 外满足 4a 类标准，距路红线范围 76m 外满足 2 类标准。

营运中期昼间公路红线范围之内达到 4a 类标准，距路红线范围 55m 外满足 2 类标准；夜间距路红线范围 56m 外满足 4a 类标准，距路红线范围 102m 外满足 2 类标准。

营运远期昼间公路红线范围 9m 外达到 4a 类标准，距路红线范围 74m 外满足 2 类标准；夜间距路红线范围 64m 外满足 4a 类标准，距路红线范围 155m 外满足 2 类标准。

6.2.6 敏感点噪声预测与评价

(1) 评价范围的确定

本次敏感点声环境评价范围确定为公路中心线两侧 200m。

(2) 评价标准确定

本次评价对公路两侧评价范围内的村民住宅，距离道路红线 35m 之内区域执行《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的 4a 类标准，在距离道路红线 35m 之外，执行《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的 2 类标准；沿线特殊敏感建筑，如学校、医院等，室外昼间按 60dB（A），夜间按 50dB（A）执行。

(3) 敏感点预测结果与评价

本项目属于公路改造项目，新建路段敏感点现状噪声监测值（未监测点位采用代表性监测点监测值）作为敏感点背景值进行预测，改建路段敏感点背景值采用代表性衰减测点后排值进行预测。背景值经与交通噪声贡献值进行叠加，可得本项目的噪声预测值。

敏感点环境噪声预测考虑其所处的路段及所对应的地面覆盖状况、道路结构、路堤高度、地形地物、楼层高度等因素进行修正，拟建公路沿线声敏感点环境噪声预测结果见表 6.2-8。

表 6.2-8 营运期评价范围内各敏感点环境噪声预测值及超标量 单位: db (A)

序号	保护目标名称	功能区类别	距红线距离(m)	时段	标准值	背景值	现状值	交通噪声预测结果											
								近期				中期				远期			
								贡献值	预测值	较现状	超标量	贡献值	预测值	较现状	超标量	贡献值	预测值	较现状	超标量
1	项目起点附近农户处	4a类	5	昼间	70	52	52	66.54	66.69	14.69	-3.31	68.75	68.84	16.75	-1.16	71.45	71.50	19.50	1.50
				夜间	55	45	45	59.56	59.71	14.71	4.71	61.93	62.02	17.02	7.02	64.64	64.69	19.69	9.69
		2类	35	昼间	60	52	52	56.62	57.91	5.91	-2.09	58.75	59.58	7.58	-0.42	61.55	62.01	10.01	2.01
				夜间	50	45	45	51.73	52.37	7.37	2.37	54.46	54.93	9.93	4.93	56.73	57.01	13.01	7.01
2	圆柏树农户处	4a类	5	昼间	70	55	55	66.54	66.83	13.83	-3.17	68.75	68.93	13.93	-1.07	71.45	71.55	16.55	1.55
				夜间	55	44	44	59.56	59.68	15.68	4.68	61.93	62.00	18.00	7.00	64.64	64.68	20.68	9.64
		2类	35	昼间	60	55	55	56.62	58.90	3.90	-1.10	58.75	60.28	5.28	0.28	61.55	62.42	7.42	2.42
				夜间	50	44	44	51.73	52.41	8.41	2.41	54.46	54.83	10.83	4.83	56.73	56.96	12.96	6.96
3	白家梁农户处	4a类	5	昼间	70	53	53	66.54	66.73	13.73	-3.27	68.75	68.86	13.86	-1.14	71.45	71.51	18.51	1.51
				夜间	55	45	45	59.56	59.71	14.71	4.71	61.93	62.02	17.02	7.02	64.64	64.69	19.69	9.64
		2类	35	昼间	60	53	53	56.62	56.91	3.91	-3.09	58.75	58.93	5.93	-1.07	61.55	61.65	8.65	1.65
				夜间	50	45	45	51.73	52.57	7.57	2.57	54.46	54.93	9.93	4.93	56.73	57.01	12.01	7.01
4	白家桥农户处	4a类	5	昼间	70	51	51	66.54	66.66	15.66	-3.34	68.75	68.82	17.82	-1.18	71.45	71.49	20.49	1.49
				夜间	55	42	42	59.56	59.64	17.64	4.64	61.93	61.97	19.97	6.97	64.64	64.66	12.66	9.66
		2类	35	昼间	60	51	51	56.62	57.67	6.67	-2.33	58.75	59.42	8.42	-0.58	61.55	61.92	10.92	1.92
				夜间	50	42	42	51.73	52.17	10.17	2.17	54.46	54.70	12.70	4.70	56.73	56.87	14.87	6.87
5	南华村农户处	4a类	5	昼间	70	52	52	66.54	66.69	14.69	-3.31	68.75	68.84	16.84	-1.16	71.45	71.50	19.50	1.50
				夜间	55	44	44	59.56	59.68	15.68	4.68	61.93	62.00	18.00	7.00	64.64	64.68	20.68	9.68
		2类	35	昼间	60	52	52	56.62	57.91	5.91	-2.09	58.75	59.58	7.58	-0.42	61.55	62.01	10.01	2.01
				夜间	50	44	44	51.73	52.41	8.41	2.41	54.46	54.83	10.83	4.83	56.73	56.96	12.96	6.96

6	营盘湾农户处	4a类	5	昼间	70	51	51	66.54	66.66	15.66	-3.34	68.75	68.82	17.82	-1.18	71.45	71.49	20.49	1.49
				夜间	55	44	44	59.56	59.68	15.68	4.68	61.93	62.00	18.00	7.00	64.64	64.68	20.68	9.68
		2类	35	昼间	60	51	51	56.62	57.67	6.67	-2.33	58.75	59.42	8.42	-0.58	61.55	61.92	10.92	1.92
				夜间	50	44	44	51.73	52.41	8.41	2.41	54.46	54.83	10.83	4.83	56.73	56.96	12.96	6.96
7	普同村农户处	4a类	5	昼间	70	52	52	66.54	66.69	14.69	-3.31	68.75	68.84	16.75	-1.16	71.45	71.50	19.50	1.50
				夜间	55	44	44	59.56	59.68	15.68	4.68	61.93	62.00	18.00	7.00	64.64	64.68	20.68	9.68
		2类	35	昼间	60	52	52	56.62	57.91	5.91	-2.09	58.75	59.58	7.58	-0.42	61.55	62.01	10.01	2.01
				夜间	50	44	44	51.73	52.41	8.41	2.41	54.46	54.83	10.83	4.83	56.73	56.96	12.96	6.96
8	活门坎农户处	4a类	5	昼间	70	56	56	66.54	66.91	10.91	-3.09	68.75	68.97	12.97	-1.03	71.45	71.57	15.57	1.57
				夜间	55	45	45	59.56	59.71	14.71	4.71	61.93	62.02	17.02	7.02	64.64	64.69	19.69	9.64
		2类	35	昼间	60	56	56	56.62	59.33	3.33	-0.67	58.75	60.60	4.60	0.60	61.55	62.62	6.62	2.62
				夜间	50	45	45	51.73	52.57	7.57	2.57	54.46	54.93	9.93	4.93	56.73	57.01	12.01	7.01
9	园包子农户处	4a类	5	昼间	70	53	53	66.54	66.73	13.73	-3.27	68.75	68.86	13.86	-1.14	71.45	71.51	18.51	1.51
				夜间	55	44	44	59.56	59.68	15.68	4.68	61.93	62.00	18.00	7.00	64.64	64.68	20.68	9.68
		2类	35	昼间	60	53	53	56.62	56.91	3.91	-3.09	58.75	58.93	5.93	-1.07	61.55	61.65	8.65	1.65
				夜间	50	44	44	51.73	52.41	8.41	2.41	54.46	54.83	10.83	4.83	56.73	56.96	12.96	6.96
10	平桥村农户处	4a类	5	昼间	70	53	53	66.54	66.73	13.73	-3.27	68.75	68.86	13.86	-1.14	71.45	71.51	18.51	1.51
				夜间	55	43	43	59.56	59.65	16.65	4.65	61.93	61.99	18.99	6.99	64.64	64.67	11.67	9.67
		2类	35	昼间	60	53	53	56.62	56.91	3.91	-3.09	58.75	58.93	5.93	-1.07	61.55	61.65	8.65	1.65
				夜间	50	43	43	51.73	52.28	9.28	2.28	54.46	54.76	11.76	4.76	56.73	56.91	13.91	6.91
11	项目终点附近农户处	4a类	5	昼间	70	52	52	66.54	66.69	14.69	-3.31	68.75	68.84	16.75	-1.16	71.45	71.50	19.50	1.50
				夜间	55	43	43	59.56	59.65	16.65	4.65	61.93	61.99	18.99	6.99	64.64	64.67	11.67	9.67
		2类	35	昼间	60	52	52	56.62	57.91	5.91	-2.09	58.75	59.58	7.58	-0.42	61.55	62.01	10.01	2.01
				夜间	50	43	43	51.73	52.28	9.28	2.28	54.46	54.76	11.76	4.76	56.73	56.91	13.91	6.91

表 6.2-9 工程沿线敏感点环境噪声预测结果超标情况统计

运营时段	超标声级 dB (A)	超标点统计
近期	$0 < N < 3$	项目起点附近农户处、白家梁农户处
	$3 \leq N < 5$	圆柏树农户处、白家桥农户处、南华村农户处、营盘湾农户处、普同村农户处、活门坎农户处、园包子农户处、平桥村农户处、项目终点附近农户处
	$5 \leq N$	/
中期	$0 < N < 3$	/
	$3 \leq N < 5$	营盘湾农户处、园包子农户处、平桥村农户处、普同村农户处
	$5 \leq N$	项目起点附近农户处、白家梁农户处、圆柏树农户处、白家桥农户处、南华村农户处、活门坎农户处、项目终点附近农户处
远期	$0 < N < 3$	/
	$3 \leq N < 5$	/
	$5 \leq N$	项目起点附近农户处、白家梁农户处、圆柏树农户处、白家桥农户处、南华村农户处、营盘湾农户处、普同村农户处、活门坎农户处、园包子农户处、平桥村农户处、项目终点附近农户处

由上表可看出：

运营初期共有11个敏感点超标。其中，超标值小于3dB的敏感点有2个，超标值在3~5dB的敏感点有9个，超标值大于5dB的敏感点为0个；

运营中期共有11个敏感点超标。其中，超标值小于3dB的敏感点有 0 个，超标值在3~5dB的敏感点有4个，超标值大于5dB的敏感点为7个；

运营远期共有11个敏感点超标，其中，超标值小于3dB的敏感点有0个，超标值在3~5dB的敏感点有0个，超标值大于5dB的敏感点有11个。

拟建公路建成后，项目沿线敏感点声环境质量将有所下降，总体上看，夜间环境噪声超标现象和影响程度均高于昼间。同时，为保障沿线居民生活质量，减缓公路交通噪声所造成的不良影响，应对超标敏感点采取必要的防护措施，将交通噪声的影响降到允许范围内。

6.2.7 建设规划建议

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防噪声距离，并提出相应的规划设计要求”的精神，相关部门在本项目沿线进行规划时需参照本工程噪声预测结果，对沿线所经土地进行合理规划，严格控制土地的使用功能。

本项目根据噪声预测结果，环评以剑阁县道X123国光至元山公路道路两侧2类区（近期）达标距离作为本项目建成后的噪声规划控制距离。

环评根据本项目的噪声预测结果对今后区域控制规划提出以下建议：

①道路两侧第一排建筑物的功能不宜作为对声环境敏感的学校、医院和幼儿园等功能使用，宜布置一些对声环境不太敏感的商业性建筑等，这不仅可以充分利用土地，且可减弱噪声对后排敏感目标的影响。

②应充分考虑剑阁县道X123国光至元山公路两侧第一排建筑物离道路红线的规划控制距离，特别是未来需新开发的地段，通过距离衰减作用尽量减小交通噪声对沿线建筑的影响。

③道路两侧第一排建筑物的朝向宜平行于道路，这样可减弱交通噪声对其背后建筑物的影响。

④若必须在噪声控制规划距离内新建居民住宅、学校、医院、居民区等敏感点时，应按照《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，使室内环境能够达到相应的使用功能噪声标准要求。

⑤在设计住宅楼功能布局时，可将浴室、厨房和电梯间等辅助建筑布置在面向道路一侧，以减弱噪声对卧室、书房等敏感功能区的影响。

6.2.8 噪声防治措施

1、噪声污染治理原则及目标

根据我国环境保护贯彻“预防为主、防治结合、综合治理”和“谁污染谁治理”的基本原则，同时考虑项目所在区域经济、社会特点，以项目沿线敏感点声环境质量满足声环境功能区划为噪声污染治理的基本原则。

本项目噪声治理目标为：项目建成后，环境噪声值应满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2类和4a类标准要求。

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、第十二条”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、养老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，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。

(1) 合理规划布局

坚持预防为主的原则，对交通设施沿线的新建住宅建筑，建设单位应合理安排房间的使用功能，临街房间宜规划设计为厨房、卫生间等非居住用房，不宜布置卧室。

本项目结合道路两侧声功能区划划分方案，以及相应的噪声防护距离后，环评建议：在道路中心线两侧4a类噪声达标区域内不宜新建居民区等对噪声敏感的建筑；在临近道路中心线两侧2类区噪声达标区域内不宜新建学校、医院、养老院等特别需要安静的建筑。若当地规划在该范围内建设上述声环境敏感建筑时，规划和建设部门应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，充分考虑优化建筑布局，并合理规划临近道路的第一排房屋建筑的使用功能，同时采取相应隔声、降噪治理措施。

(2) 建筑噪声防护

交通设施沿线规划布局了住宅建筑时，应对住宅建筑采取被动降噪措施，对室内声环境质量进行合理保护。

①建设单位应在设计任务书中载明拟建建筑场地噪声级和隔声减噪要求。

②设计单位应严格按照《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)进行隔声减噪专项设计,设计图应载明隔声减噪措施,卧室、起居室(厅)应达到规定允许噪声级范围。施工图审查机构必须对隔声减噪设计进行审查,形成专门意见。

③交通设施沿线新建住宅建筑组织竣工验收时,建设、施工、设计、监理各方责任主体应对项目隔声减噪措施是否按照施工图审查通过的图纸施工进行核查,质量监督部门在竣工验收监督时应对以上工作进行重点检查。

3、管理措施

- (1) 加强道路管理,设置夜间禁鸣标志,根据需要,限定大中型货车夜间行驶车速。
- (2) 注意路面保养,维持路面平整,避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。
- (3) 在集中居民点路段设置“禁鸣”标志,减少突发噪声的干扰。

4、工程措施

- (1) 对临交通设施沿线的住宅建筑宜合理利用地物地貌、绿化带等作为隔声屏障。
- (2) 交通管理部门宜利用交通管理手段,对临住宅建筑的交通设施沿线采取限鸣(含禁鸣)、限行(含禁行)、限速等措施,合理控制道路交通参数(车流量、车速、车型等),降低交通噪声。
- (3) 交通噪声超标是道路建设的主要问题,为减少本项目交通噪声对两侧居民的影响,可采取的防治对策和措施有:建筑物设置吸隔声设施、调整建筑物使用功能、环保搬迁、跟踪监测等。

根据类比同类道路环评,本项目噪声污染防治措施及建议如下:

- 1) 道路两侧可配套建设绿化,在道路一侧形成绿化林带,可起到良好的生态效益和降低道路噪声污染的效果;
- 2) 道路给排水选用具有降噪功能的产品,减少道路排水管网营运对周围的影响;

- 3) 加强交通管理，禁止噪声过大的旧车上路，限制高噪声的机动车辆上路；
- 4) 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；
- 5) 居民集中路段、行政办公设置“禁鸣”标志，减少突发噪声的干扰。

5、跟踪监测措施

由于道路车流量变化具有不可预见性，环境噪声也会随之发生变化。环评要求对道路两侧现有敏感点及潜在的敏感点进行跟踪监测，在道路运营过程中出现噪声超标，影响居民生活时，应根据需要对噪声超标敏感点采用有正对性的降噪措施。

本项目线路采取实施SMA改性沥青低噪声路面、降速和加强管理措施，并完善道路绿化带后，噪声对周边敏感点的影响将进一步降低，本次评价认为项目营运近、中期昼间以及夜间环境噪声敏感点均能满足《声环境质量 标准》（GB3096-2008）2类、4a类标准，对周边声环境影响较小。环评建议预留部分噪声治理资金，根据后期噪声情况进行治理；加强路面维护，做好路面清洁，定期修补破损路面。

6.3 运营期水环境影响分析与评价

公路营运对水体产生影响主要来自两个方面：暴雨冲刷路面，形成地面径流污染水体；车辆发生突发性事故有毒有害化学物品进入水体污染水环境。由于沿线不设集中式的生活服务区、收费站等，因此无生活污水的影响。

6.3.1 路面径流对沿线水体水质的影响分析

暴雨径流是营运期产生的非经常性污水，主要是暴雨冲刷路面而形成。道路路面冲刷物的浓度集中在降水初期，降水30分钟内污染物随降水时间增加而浓度增大，随后污染物逐渐减少。影响道路路面径流水量和水质的因素较多，包括降雨量、车流量、两场降雨之间的时间间隔等，其水质变化幅度较大，通过类比调查结果见表6.3-1。

表 6.3-1 降雨初期（2 小时）路面径流污染物浓度监测结果

项目	pH	COD (mg/L)	石油类 (mg/L)
降雨初期（2 小时）路面径流	7.4	20.0	7.0

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

6.3.2 路面路基工程的水环境保护及防范措施

路面和路基应设置完善的排水系统，在设计路面、路基排水系统路侧边沟时，需避免与农田连接。穿越水环境保护目标的路段，应在路线两侧醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，要求危险品车辆限速通过，并设置连续的防撞护栏和污水收集装置，防止化学危险品（主要是石化产品和建矿材料）事故污染等对沿线水域和陆域的影响。同时，应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全隐患；装载煤、石灰、水泥等容易起尘散货物料时，必须加篷覆盖方能上路，防止物料散落形成径流污水影响水质。

6.4 运营期环境空气影响分析与评价

项目建成营运后，主要的大气污染源是汽车尾气污染物的排放。汽车尾气中主要污染物是CO、NO₂等。其污染源类型属分散、流动的线源，排放源高度低，污染物扩散范围小。因昼夜车流量的变化，一般白天的污染重于夜间，下风向一侧污染重于上风向一侧，静风天气重于有风天气。

根据工程分析确定的运营期汽车尾气污染物NO₂、CO的排放源强，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）：对等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级。本项目为设计为二级公路，沿线未设有集中式排放源。故本项目大气影响评价等级为三级。

1、车辆排放污染物线源强度

气态污染物排放源源强按下式计算：

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

式中： Q_j — j 类气态污染物排放源强度， $\text{mg/s}\cdot\text{m}$ ；

A_i — i 型车预测车的小时交通量，辆/h；

E_{ij} —汽车运行工况下， i 型车 j 类排放物预测年的单车排放因子， $\text{mg}/(\text{辆}\cdot\text{m})$ 。根据《公路建设项目环境影响评家规范（试行）》（JTJ005-96），单车污染排放因子推荐值见下表。

表 6.4-1 车辆单车排放因子 E_{ij} 推荐值 单位： $\text{mg}/(\text{辆}\cdot\text{m})$

平均车速 (km/h)		50	60	70	80	90	100
小型车	CO	31.34	23.68	17.90	14.76	10.24	7.72
	NOx	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
	NOx	5.40	6.30	7.20	8.30	8.80	9.30
大型车	CO	5.25	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	NOx	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、NOx的排放源强见表6.4-2。

表 6.4-2 气态污染物排放源强一览表 单位： $\text{mg}/(\text{s}\cdot\text{m})$

污染物	年份	2026 年	2033 年	2040 年
		日均	日均	日均
CO		0.51	0.91	1.16
NOx		0.18	0.32	0.41

2 车辆尾气预测与评价

汽车尾气中主要污染源有总碳氢化合物（THC）、氮氧化物（NOx）、一氧化碳（CO）。这些污染物严重影响环境空气质量，并对人体健康造成很大的危害。

项目实施后，在项目运营期间，车辆行驶排放的尾气、所带起的扬尘及运载粉状物的各种货车在运输过程中因货物裸露产生的扬尘会造成一定程度的空气污染，其主要为NO₂、SO₂、和CO等污染物。

污染物的排放量与交通量成正相关关系，与汽车的类型和运行工况有关。项目交通量小，通行车辆绝大多数为小型车，据同类道路的类比结果，在本项目营运远期最大交通量的情况下，道路沿线区域NO₂、SO₂和CO浓度仍可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值要求。且随着汽车制造技术的不断进步和人们对环境质量要求的提高，国家将

制定愈来愈严格的机动车排放标准，单车排放因子也将愈来愈低。加上项目位于海拔较高的地区，风速较大，产生的污染物能够迅速得到扩散和稀释；因此，公路运营期汽车排放尾气和引起的扬尘污染均可满足标准要求，对公路沿线区域影响甚微。

从环保角度考虑，为尽可能减少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) 限制尾气排放超标的车辆上路；

(2) 加大环境管理力度，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。

3、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；

(3) 禁止尾气不达标车辆进入。

4、本项目对大气环境的正效应

项目营运后，路面状况的改善可以降低公路扬尘的产生量，公路两边的绿化植被也会起到降尘和吸收尾气的作用；由于路面状况的改善，机动车行车速度得到提高，并减少了车辆在道路上停留等待的时间，减少了汽车尾气对大气环境的影响。由前述分析可知，对改善区域环境空气质量而言本项目产生了一定的环境正效应。

6.5 运营期固体废物环境影响分析与评价

本项目不设置服务区、收费站、养护工区等附属设施，营运期间固体废弃物主要来自于汽车装载货物的撒落物和汽车轮胎携带的泥沙，公路清洁人员应注意及时清扫，统一收集后送往城市垃圾处理场进行处置，避免雨水冲刷后污染水体。

6.6 社会环境影响分析

项目直接影响区剑阁县的文化、教育程度和医疗水平较差，城市化率较低，易受自然灾害、社会经济风险的冲击，距离城乡一体化目标尚有较大差距。项目的建设将推进社会主义新农村建设的进程，有利于沿线农村劳动力向城镇转移和产业结构优化。同时，公路沟通了沿线的乡镇，改善了地区投资环境，增强了对社会投资者的吸引力，进一步缩短城乡时空距离、缩小城乡差距，提高沿线居民抵抗自然灾害、社会经济风险冲击的能力，促进区域间文化、教育、卫生事业的发展，改善民生，促进城乡一体化进程和新农村建设。

由于该地区交通基础设施相对落后、对外通道少，限制了该地区与外地的交流，也限制了外界对该地区的了解，阻碍了该地区经济社会的发展。

本项目的实施，加快该地区对外开放的步伐，打通该地区对外交通的瓶颈，促进该地区与外界的经济、文化等各方面的交流与合作，传播科技文化和新思想，使该地区也可以很方便地分享到祖国繁荣昌盛的伟大成就，加强各族人民之间的了解和信任，促进民族团结。

第七章 环境风险评价

7.1 评价目的

公路建设项目可能产生的环境风险，一方面为施工期的自然风险与生态风险；另一方面为运营期的交通事故污染风险。自然风险和生态风险是指在施工期可能产生对自然、生态环境产生的突发性、灾害性影响；交通事故污染风险是指公路运营期因交通事故中车辆运输的有毒、有害化学物质泄露产生的对自然与生态环境的不利影响。

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）和《关于切实加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]98号）的要求，按照《建设项目环境风险评价导则》技术规范，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

7.2 环境风险因素分析

7.2.1 危险品识别及运输特征

按照《危险货物分类和品名编号》涉及爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、毒害品、感染性物品、放射性物品、腐蚀品十大类。

由于危险品的性质复杂以及具有易燃易爆、有毒有害的特点，使得在运输过程中，稍有不当或疏漏，就会引发泄漏、爆炸和火灾等连锁式事故，就会对人民生命、财产、生态环境和社会安定造成重大危害，后果会十分严重。

1、危险品运输隐患的特性如下：

(1) 复杂性：危险品运输经过人口密度大、资产集中、环境特殊等特点的地区时，它的事故后果会更加严重，它的预防和控制更为复杂。

(2) 分散性：危险品运输车辆具有分散性，危险品的种类、运输时间和线路都不确定，发生事故产生的影响程度也不同，难以控制。

(3) 运动性：危险品运输具有运动性，从一个地点到达另一个地点。

(4) 广泛性：伴随着社会经济的发展，各种物资、能量转换日趋频繁，各种危险品的运输密度越来越高，而且运输的危险品种类比较复杂，已经成为社会生活中广泛分布的危险源。

(5) 污染性：危险品运输事故往往伴随着严重的环境污染，有时对环境的影响时间会很长，潜在危害更严重。

2、公路运输过程中风险事故造成的影响主要是运输车辆本身发生交通事故对沿线水体的影响。水污染事故类型主要有：

(1) 发生交通事故，汽车连带货物坠入水体；

(2) 危险品运输车辆发生交通事故后，危险品发生泄漏，并排入附近水体；

(3) 车辆本身携带的汽油(柴油)和机油泄漏，并排入附近水体。

7.2.2 环境风险因素

1、主要体现在管理人员和驾驶人员没有遵守相关规章制度。

(1) 对运输危险品车辆需实行申报管理。

(2) 运输危险品车辆没有经车道疏导员对证、验单并经安全检查后就放行。

(3) 装有雷管炸药等烈性危险品车辆驶入本段公路时，无路政部门派专人护送。

2、驾驶人员不按规章制度操作

(1) 疲劳驾驶

运输危险品的驾驶员应当按时休息。一般危险品运输多为长途运输，需要长时间的保持注意力集中，很容易导致精神疲劳，很多交通事故都是由于驾驶员疲劳驾驶在行驶过程中出现瞌睡致使发生交通事故。

(2) 超载

超载是产生交通事故的重要原因之一，尤其是运输危险品的车辆，多为重型车，在超载的状况下，车速比较高或下坡滑行的时候容易导致刹车失灵，使车辆失去控制，从而导致追尾或冲出公路的交通事故发生。

(3) 酒后驾驶

运输危险品需要驾驶员精力高度集中，始终保持高度的警觉，酒后则不能使驾驶员注意力集中，而且紧急情况下反应迟钝，是发生交通事故的人为风险因素。

本段公路沿线以平原微丘区为主，整体线性较直，容易导致驾驶员麻痹大意，发生交通事故。

(4) 超速

车辆超速行驶也是发生车祸的一个重要因素。在大风天气或傍晚能见度低的情况下，驾驶员视线不好，超速行驶如果遇到前方有违章停车车辆等紧急情况容易发生事故，导致危险品泄漏。

(5) 无证驾驶

车辆驾驶也不是一项目简单的工作，是需要掌握相应技术并按规则要求进行的，无证驾驶主要是由于驾驶员没有经过驾驶技术培训，对驾驶技术不熟悉，经验少，缺乏处理紧急情况的能力，往往容易导致交通事故的发生。

(6) 客观因素

除了主观因素外还存在很多客观因素，如遭遇违章车辆或躲避穿越公路的行人等，这些都是诱发风险事故的因素；自然灾害等，如遇泥石流、地震等。

3、运输车辆缺陷

(1) 运输车辆本身设计上存在问题，行驶过程中易导致刹车失灵等问题。

(2) 运输车辆的年代过久，部门零件老化。

(3) 对运输车辆没有进行充分的检查。

(4) 运输危险品车辆无运输危险品资质。

7.2.3 风险事故类别

本项目沿线可能涉及少量的危险品运输。危险品运输事故主要有泄漏、火灾(爆炸)两大类。其中火灾又分为固体火灾、液体火灾和气体火灾。主要原因又分为主观原因和客观原因。

针对事故不同类型，采取不同的处置措施。其中主要措施包括：灭火、点火、隔绝、堵漏、拦截、稀释、中和、覆盖、泄压、转移、收集等。

7.2.4 事故现场区域划分

根据危险品事故的危害范围、危害程度与危险化学品事故源的位置划分事故中心区域、事故波及区及事故可能影响区域。

1、事故中心区域：中心区即距事故现场0~500m的区域。此区域危险化学品浓度指标高，有危险化学品扩散，并伴有爆炸、火灾发生，建筑物设施及设备损坏，人员急性中毒。

事故中心区的救援人员需要全身防护，并佩戴隔绝式面具。救援工作包括切断事故源、抢救伤员、保护和转移其它危险品、清除渗漏液态毒物、进行局部的空间洗消及封闭现场等。非抢险人员撤离到中心区域以外后应清点人数，并进行登记。事故中心区域边界应有明显警戒标志。

2、事故波及区域：事故波及区即距事故现场500~1000m的区域。该区域空气中危险品浓度较高，作用时间较长，有可能发生人员或物品的伤害或损坏。该区域的救援工作主要是指导防护、监测污染情况，控制交通，组织排除滞留危险品气体。视事故实际情况组织人员疏散转移。事故波及区域人员撤离到该区域以外后应清点人数，并进行登记。事故波及区域边界应有明显警戒标志。

3、受影响区域：受影响区域是指事故波及区外可能受影响的区域，该区可能有从中心区和波及区扩散的小剂量危险化学品危害。

该区救援工作重点放在及时指导群众进行防护，对群众进行有关知识的宣传，稳定群众的思想情绪，做基本应急准备。

7.3 环境风险影响分析

本项目营运期环境风险保护目标按环境要素分析，包括水环境，大气环境，生态环境，具体分析如下：

(1) 水环境风险分析

本项目设计跨河流桥梁共计3座，项目建成后，该道路的诱增交通量增大，所以危险品泄漏和排入水体，将严重影响水体水质。可见所运危险品的泄露对涉及水域生态环境和附近人民的生活安全有着极大的威胁。本项目的水污染事故主要发生交通事故运输危险品车辆危险品泄露，流入水体。

(2) 大气环境风险分析

突发性环境空气风险主要来自运输那些在常温常压下有毒有害，且易挥发的物质，大多是液化气类：主要有液化石油气、氯乙稀、丁二烯、丙烯、液氯等。由于此类物品的最大潜在危险是呈气态状向四周漫延，如再配合以适当的气像条件，如气温，气压，风向，风速等，将会急速放大事故负面效应，所以这类危险品运输在靠近各类敏感点时一但发生严重的交通事故，将会切实威胁到沿线人民群众的生产秩序和生命安全。

环境空气风险保护目标主要为人群居住区，本项目涉及的敏感点主要为公路沿线散居村民住户，考虑到有毒有害气体扩散的风险，把距中心线200m范围内的居民点作为本项目环境空气风险保护目标。

(3) 生态环境风险分析

生态环境风险保护目标主要为河流中的水生生物及农田植被等。危险品的泄漏会通过土壤介质污染地下水。因此，工程在营运期对地下水环境存在潜在的风险，必须采取必要的防范措施，比如桥面雨水和路面雨水径流的收集和排放系统的设计等。

7.4 环境风险事故的控制及防范措施

本节主要对营运期环境风险事故的控制及防范措施进行分析与说明。

7.4.1 管理措施

公路管理部门对从事危险品运输的车辆及人员，应严格执行《公路危险货物运输规划》、《化学危险品安全管理条例》规定。从上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，要加强管理，预防危险品运输事故的发生和控制突发事故事态的扩大。

①加强对车辆的管理，加强车检工作，保证上路车辆车况良好。运输危险品的车辆上路行驶，需要对公安部门办法的“三证”，即运输许可证、驾驶员执照和保安员证书进行检查。所有从事化学危险货物运输的车辆，必须在车前醒目位置悬挂黄底黑字“危险品”字样，严禁危险品运输车辆超载。

②具有危险品运输资质的企业必须严格按照危险品运输的相关规定，如必须配备固定装运化学危险品的车辆和驾驶员，运输危险品车辆的驾驶员一定要经过专业的培训，运输危险物品的车辆必须保持安全车速，严禁外来明火，同时还必须有随车人员负责押送，随车人员必须经过专业的培训。

③高度危险品运输车辆上路必须事先通知公路管理处，接受上路安全检查，同时车辆上必须有醒目的装有危险品的标记，由公安管理部门、公安消防部门对化学危险货物运输车辆指定行使区域路线，运输化学危险物品的车辆必须在指定地点停放。

④雾、雪天气禁止危险品运输车辆通行，其他车辆限速行驶。

⑤危险品运输途中，管理中心应予以严密监控，以便发生情况能及时采取措施，防患于未然。同时使用可变情报板随时警示容易诱发交通事故的恶劣天气或危险路况，提前采取限制行车速度或封闭局部路段等积极、主动的风险防范措施。

⑥沿河路段、桥梁路段设置限速标志和减速带，减少事故发生几率。

⑦发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；在发生油料、危险化学品、有毒有害物品泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理。

⑧交管部门接受报案后及时向当地政府办公部门报警，并启动应急预案。

7.4.2 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：由公路建设单位牵头，包括各环保部门、水务局等有关单位。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意见，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,因此制定应急预案见表7.4-1。

表 7.4-1 本项目应急预案编制要点

序号	项目	重点内容及要求
1	应急预案文本管理及修订	明确应急预案在单位内的发放范围。对外发放的,应列出获得应急预案副本的外单位(如上级主管部门、地方政府主管部门和有关外部应急/救援力量)名单。必要时,应急预案的全部或部分内容应当分发给可能受其事故影响的周边单位,如学校、医院等
2	单位基本情况及周边环境综述	地理位置,企业人数,上级部门,产品与原辅材料规模,周边区域单位和社区情况,重要基础设施、道路等情况,运输单位、车辆及主要的运输产品、运量、运地、行车路线等;说明本单位周边一定范围(如1千米)内地形地貌、气候气象、工程地质、水文及水文地质、植被土壤等情况;周围的敏感对象情况
3	启动应急预案的情形	明确启动应急预案的条件和标准
4	确定危险目标及危险特性对周围的影响	(1) 根据事故类别、综合分析的危害程度,确定危险目标 (2) 根据确定的危险目标,明确其危险特性及对周围的影响
5	设备、器材	危险目标周围可利用的安全、消防、个体防护的设备、器材及其分布
6	组织机构、组成人员和职责划分	(1) 依据事故危害程度的级别,设置分级应急救援组织机构 (2) 组成人员和主要职责,确定负责人、资源配置、应急队伍的调动 (3) 确定事故现场协调方案,预案启动与终止的批准,事故信息的上报,保护事故现场及相关数据采集,接受政府的指令和调动
7	报警、通讯联络方式	设置24小时有效报警装置,在各车间装设有机物浓度的在线检测报警仪,且报警仪与各车间的DCS系统进行连锁;确定内外部通讯联络手段
8	处理措施	(1) 根据工艺、操作规程技术要求,确定采取的紧急处理措施按照环境监测方案对地下水监测并定期监测,如果出现地下水监测异常,及时检查泄露点,采用帷幕灌浆等措施防治进一步泄露,启动周边地下水水井水质跟踪监测,并

		制定地下水修复方案 (2) 根据安全运输、本单位、相关厂家、托运方信息采取的应急措施
9	人员紧急疏散、撤离	事故现场人员清点与撤离、非事故现场人员紧急疏散、周边区域单位和社区人员疏散的方式方法。抢救人员在撤离前、撤离后的报告
10	危险区的隔离	设定危险区、事故现场隔离区的划定方式方法和事故现场隔离方法，事故现场周边区域的道路隔离或交通疏导办法
11	监测、抢险、救援及控制措施	(1) 制定事故快速环境监测方法及监测人员防护监护措施 (2) 抢险救援方式方法及人员的防护监护措施 (3) 现场实时监测及异常情况下抢险人员的撤离条件和方法 (4) 控制事故扩大的措施和事故可能扩大后的应急措施
12	受伤人员现场救护、救治及医院救治	(1) 接触人群检伤分类方案及执行人员；进行分类现场紧急抢救方案 (2) 接触者医学观察方案；转运及转运中的救治方案；患者治疗方案 (3) 入院前和医院救治机构确定及处置方案 (4) 信息、药物、器材的储备
13	现场保护及洗消	(1) 事故现场的保护措施 (2) 明确事故现场洗消工作的负责人和专业队伍
14	应急救援保障	(1) 内部保障包括： (a) 确定应急队伍；(b) 消防设施配置图、工艺流程图、现场平面布置图和周围地区图、气象资料、危险品安全技术说明书、互救信息等存放地点、保管人；(c) 应急通信系统；(d) 应急电源、照明；(e) 应急救援装备、物资、药品等；(f) 保障制度目录 (2) 外部救援包括： (a) 单位互助的方式；(b) 请求政府协调应急救援力量；(c) 应急救援信息咨询；(d) 专家信息
15	预案分级响应条件	依据事故类别、危害程度和现场评估结果，设定预案启动条件
16	事故应急救援终止程序	(1) 确定事故应急救援工作结束 (2) 通知本单位相关部门、周边社区及人员事故危险解除
17	应急培训计划	依据对从业人员能力评估和周边社区人员素质分析结果，确定培训内容
18	演练计划	依据对从业人员能力评估和周边社区人员素质分析结果，确定演练内容
19	附件	(1) 组织机构名单 (2) 值班联系、组织应急救援有关人员、外部救援单位、供水和供电单位、周边区域单位和社区、政府有关部门联系电话 (3) 单位平面布置图、消防设施配置图、周边区域道路交通示意图和疏散路线、交通管制示意图、周边区域的单位、社区、重要基础设施分布图 (4) 保障制度

7.5 环境风险事故的处置措施

7.5.1 危险品运输事故处置措施

（一）环境风险事故应急预案

严格执行《中华人民共和国道路交通安全法》，针对公路运输实际制定风险事故应急管理计划。计划包括指挥机构的职责和任务；应急技术和处理步骤的选择；设备、器材的配置和布局；人力、物力的保证和调配；事故的动态监测制度等。

为了加强对危险品运输事故的有效控制，最大限度地减少事故危害程度，保证人民生命、财产安全，保护环境，制定危险品运输风险应急预案。

（二）危险品运输事故处置措施

1、危险品泄漏事故及处置措施

①进入泄漏现场进行处理时，应注意安全防护进入现场救援人员必须配备必要的个人防护器具。

如果泄漏物是易燃易爆的，事故中心区应严禁火种、切断电源、禁止车辆进入、立即在边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。

如果泄漏物的有毒的，应使用专用防护服、隔绝式空气面具。为了在现场上能正确使用和适应，平时应进行严格的适应性训练。立即在事故中心区边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。

②泄漏源控制堵漏。采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

③泄漏物处理围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。贮罐发生液体泄漏时，要及时堵住泄漏处，防止物料外流污染环境。

稀释与覆盖：向有害物蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物料向天气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

收容(集)：将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水排入污水系统处理。

2、危险品火灾事故及处置措施

先控制，后消灭。针对危险品火灾的火势发展蔓延快和燃烧面积大的特点积极采取统一指挥、以快制快；堵截火势、防止蔓延；重点突破、排除险情；分割包围、速战速决的灭火战术。

扑救人员应占领上风或侧风阵地。

进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取自我防护措施。如佩戴防护面具，穿戴专用防护服等。

应迅速查明燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险品及燃烧产物是否有毒。

正确选择最适和的灭火剂和灭火方法。火势较小时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。

对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。（撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员都看到或听到，并应经常演练）。

火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。起火单位应当保护现场，接受事故调查，协助公安消防监督部门和上级安全管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

3、压缩气体和液化气体火灾事故及处置措施

①扑救气体火灾切忌盲目灭火，即便在扑救周围火势以及冷却过程中不小心把泄漏处的火焰扑灭了，在没有采取堵漏措施的情况下，也必须立即用长点火棒将火点燃，使其恢复稳定燃烧。否则，大量可燃气体泄漏出来与空气混合，遇着火源就会发生爆炸，后果将不堪设想。

②首先应扑灭外围被火源引燃的可燃物火势，切断火势蔓延途径，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。

③堵漏工作准备就绪后，即可用水扑救火势，也可用干粉、二氧化碳灭火，但仍需用水冷却烧烫的罐。火扑灭后，应立即用堵漏材料堵漏，同时用雾状水稀释和驱散泄漏出来的气体。

④一般情况下完成了堵漏也就完成了灭火工作，但有时一次堵漏不一定能成功，如果一次堵漏失败，再次堵漏需一定时间，应立即用长点火棒将泄漏处点燃，使其恢复稳定燃烧，以防止较长时间泄漏出来的大量可燃气体与空气混合后形成爆炸性混合物，从而存在发生爆炸的危险，并准备再次灭火堵漏。

⑤如果确认泄漏口很大，根本无法堵漏，只需冷却着火容器及其周围容器和可燃物品，控制着火范围，一直到燃气燃尽，火势自动熄灭。

4、易燃液体火灾事故及处置措施

易燃液体不管是否着火，如果发生泄漏或溢出，都将顺着地面流淌或水面漂散，而且，易燃液体还有比重和水溶性等涉及能否用水和普通泡沫扑救的问题以及危险性很大的沸溢和喷溅问题。

①首先应切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。如有液体流淌时，应筑堤(或用围油栏)拦截漂散流淌的易燃液体或挖沟导流。

②及时了解和掌握着火液体的品名、比重、水溶性以及有无毒害、腐蚀、沸溢、喷溅等危险性，以便采取相应的灭火和防护措施。

③扑救毒害性、腐蚀性或燃烧产物毒害性较强的易燃液体火灾，扑救人员必须佩戴防护面具，采取防护措施。对特殊物品的火灾，应使用专用防护服。考虑到过滤式防毒面具防毒范围的局限性，在扑救毒害品火灾时应尽量使用隔绝式空气面具。为了在火场上能正确使用相适应，平时应进行严格的适应性训练。

7.5.2 施工期森林、草原火灾防范措施

1、防范措施

①建立健全的护林防火制度

建立生产生活用火制度、护林防火责任制度、防火检查和奖惩制度，加强对施工人员的火源（如火柴打火机）的管理，这些制度对控制火源、防止森林草原火灾起到很好的作用，要认真制订和严格执行。

②加大防火宣传的力度

通过施工营地印写标语、印发通告和宣传资料、树立宣传牌、制定施工人员安全约定、签订责任书等方式，加大对林区施工人员的防火宣传力度。

③加强火源管理

严禁一切野外用火，切实消除各种火灾隐患。一是加强对林区施工人员的监护管理，二是对加大巡视力度，特别是重要地点的巡护、监察力度，对施工用火点（如营地生活用火、热拌用火）实行定人定点看守。

施工人员在车辆行驶中严禁将烟头扔出窗外；严禁将明火随手丢弃；严禁明火取暖；需临时用电时，严禁将电线挂于树枝、易燃物品上，且必须采取隔离措施，严防短路。

④落实防火责任

做到各司其职、各负其责，各责任单位、责任人将森林草原防火工作摆在突出位置，明确各自的任务和责任，层层签订责任状，落实到每个防火安全员头上。

⑤制定应急预案

施工单位应设置应急救援小组，设组长、防火安全员，在发生火灾事故后临时组织救援，并如实上报事故情况，向有关部门请求支援。定期组织灭火演练、培训。

2、应急预案

①应急准备

A、应急机构

应急救援小组组长：项目经理

副组长：项目副经理、总工程师

组员：项目工程技术部、物资部、综合部、安全部负责人

B、职责

应急救援小组：负责制定本项目的应急预案，组建本项目救援队伍，在发生事故时组织临时救援，并如实上报事故情况，向有关部门请求支援。

根据森林火灾现场情况有权调动管辖内一切人员和机械设备、物资；根据森林火灾现场情况制定扑救方案，总体安排、协调；督促、检查、指导灭火演练及定期组织森林防火安全专项检查。

办公室：负责现场事故隐患的统计，防护工作，在接到事故报告后上报救援小组。

组长：负责本项目应急救援的现场指挥工作。

副组长：协助组长负责应急救援的指挥工作。

项目工程技术部：负责研究制定事故控制措施，研究制定抢险措施并付诸实施。

物资部：保障设备、物资的调配，保障后勤物资供给。

综合部：负责现场组织救援伤者及护送、转院等具体工作，并调动本公司人员进行现场救援，负责对外联络及车辆调配工作。

施工工区：负责定期组织灭火演练，培训人员；配置足够的灭火器，并定期送检，确保有效使用；森林火灾发生后根据现场情况应急处理并立即上报应急救援小组；根据现场情况及时调派洒水车做临时消防车使用。

C、项目部每月对施工区例行消防设施、火灾隐患、危险物品详细检查。

D、应急响应

当发生森林火灾事故时，现场人员应采取相应措施控制事态扩大或火势蔓延，切断电源、限制用电；

现场人员同时应立即通知上级负责人。

项目部接到火灾事故报告后，应立即启动应急预案，组织有关人员、设备、设施及器材，赶赴现场采取有效控制措施控制事态蔓延和扩大，与此同时：

a 负责组织救护火灾事故而受伤的伤者的责任人认真保护事故现场，凡与事故有关的物体、痕迹、状态，不得破坏，为抢救伤者需移动某些物体时，必须做好标记，应尽量对事故现场和抢救过程进行拍照或录像；

b 在重大火灾或爆炸事故发生后，应立即通过电话报告至安全部，任何单位和个人不得瞒报、缓报、谎报或者授意他人隐瞒缓报、谎报。

若事态不能有效控制，在应急救援小组的统一指挥下，立即向当地有关部门求援，必要时疏散人员。并要再当地公安机关和公安消防机构的指挥下进行清理，做好受灾人员家属的安抚工作，配合公安机关和公安消防机构对火灾事故进行调查处理。

火警：119、地方医院急救电话：120

E 纠正和完善

火灾或爆炸事故调查完毕后，发生事故的单位要结合现场扑救情况对该原进行分析研究，对其进行补充和完善，并报应急指挥中心。

7.6 环境风险评价结论

根据公路运输的特点，车辆在本段运输石油等危险品泄露的发生概率不大，同时沿线公路设置了安全行车标志，只要注意预防，基本不会发生环境风险事故；另外采取相应的风险防治措施和应急预案后，可降低环境风险发生的概率和发生风险后对环境产生的破坏，使本项目的环境风险处于可以接受的水平。因此危险品运输对环境造成的影响极小。虽然发生环境风险的概率很小，但仍应对环境风险给予高度重视，做好应急预案，最大限度减轻危险品运输事故对环境的影响；从环境风险角度分析，本项目实施可行。

第八章 环境保护措施及其可行性论证

本项目为公路工程项目，其对环境的影响主要集中在施工期，主要影响为：土地占用导致区内现有居民（主要是农户）搬迁及生活的重新安排；除此之外，施工活动所带来的水土流失、扬尘、施工噪声等对环境的直接影响；在上述影响中，土地占用导致移民搬迁及重新寻找工作是对环境影响较大的因素之一。营运期则主要是交通噪声和沿线汽车尾气污染。项目营运对区域交通状况、市政建设、社会经济带来的正效益是项目的主要环境影响要素。

8.1 土地占用及移民安置中的环保措施分析

8.1.1 安置方案

1、征地拆迁工程量

项目建设需拆迁建筑物10387M²，拆迁杆线9800M。

2、征地补偿安置办法

拆迁安置、征地补偿等应严格按照广元市人民政府制定的拆迁安置政策执行。

8.1.2 环保措施

拆迁户的安置是敏感的社会问题，对移民安置必须遵循不降低移民的生活质量，不影响移民地的环境质量的基本原则。因此，建议在妥善安置的前提下，还应注意解决好以下问题：

(1) 解决好搬迁户吃水、排污等基本生活条件，将搬迁户的用水、排污纳入市政管网；在人口集中的居住区修建垃圾收集站，生活垃圾及时清运处理，防治疾病，保护环境卫生。生活饮用水均采用城市自来水作水源，从而确保饮用水安全，而且生活污水将进入城镇污水管网排放，从而确保生活污水不会对环境造成影响。

(2) 其次，由于搬迁户失去了赖以生存的土地，应尽可能在新的居住区为其创造适当的就业机会，制定有利于本项目移民的优惠政策，对确实存在生活困难的移民提供最低

生活保障，并解决移民的“农转非”问题；

(3) 鼓励移民迁入新居后开发新产业、新产品，走多元化就业路子，但一定要进行合理布局和环保论证，防止造成新的环境污染；

本评价认为，在做好上述防范措施的前提条件下，拟建项目的建设不会对移民的健康和生活水平造成不利影响。相反，项目建成后，在带动地方经济发展的同时，对改善移民的住房条件，提高生活水平和质量，提高文明程度和文化水平，改善移民的物质条件，保护移民的身体健康是有利的。

8.1.3 安置方案的环境合理性分析

1、有助于改善居民的居住条件

移民原居住条件参差不齐，年代较久远、面积小、拥挤且没有相应的配套生活基础设施。

安置区生活基础设施和环境条件较好，有助于居住条件的改善。

2、有利于经济收入的增加和生活质量的提高

本项目采取“农转非”的安置方式，农民可选择经商或发展区内务工，且经济收入和生活水平一般将高于现状。

3、有利于区域环境的改善

移民搬进安置新区后将配套建设相应的生活用水、生活污水、生活垃圾处理设施，改善原有生活供水、生活污水、生活垃圾处置不规范的情况，有助于区域环境的改善。

8.2 施工期环保措施分析

公路项目属非污染生态建设类项目，其施工阶段是环境影响和污染发生较为严重的阶段，因而这一期间的环保工作任务最为繁重，工作性质也最为重要。针对拟建工程施工期可能产生的主要环境影响，提出相应的对策和建议。

8.2.1 施工管理对策与建议

1、建立高效、务实的环境保护管理体系

(1) 建立信息沟通渠道，接受四川省、广元市、剑阁县环保行政主管部门的监督管理。

(2) 成立工程环保管理机构，制定相应的环境管理办法。

a) 成立由工程建设指挥部统一领导的，由指挥部相关部门、驻地设计代表、工程监理、地方交通局等单位组成的工程施工期环境管理办公室，综合协调处理施工期的环境保护问题。

b) 根据环境影响评价成果，制定系统的、分阶段环境管理目标、方针，确定与项目建设有关的施工及建立单位的环境保护义务、职责和管理办法。

c) 确定环境管理措施实施效果的监督体系，制定激励和奖惩措施。

d) 开展施工期的环境保护知识普及和宣传活动。

e) 监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。

③委托有资质的环境监测单位进行施工期污染监测，落实施工期污染控制措施，建立完善的监测报告编制、上报制度。

④促使施工期建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标，提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和治理资金到位等。

⑤充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

⑥做好工程施工期环境保护工作文档管理工作。

⑦进行项目施工期环境监理。

2、加强工程的环境保护监理工作

(1) 实施环境监理制度。

监理单位要配备专业人员负责环境监理工作，制止并处罚违反环保法规和背离HSE操作文件的施工行为，及时向业主汇报环境管理与生态保护情况，提出改进建议。

建立HSE管理网络，编制并执行 HSE 程序文件和操作文件，使施工人员在环境保护方面明确责任，掌握操作程序与方法，并得到有效监督。

(2) 建设单位

①加强工程监理及环境监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理部门能够独立开展工程质量监理工作、环境监理单位开展环境保护的监理工作。

②通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及相应的监理监测设备的要求。

③保证工程监理工作及环境监理的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将各监理权利的内容明确通告施工单位。

④建立工程监理监督及环境监理的有效体制，杜绝监理人员的不端行为。

(3) 环境监理单位

①建设单位委托有环境监理资质的环境监理单位进行施工期环境监理。

②环境监理单位严格按照环境监理的工作内容和工作要求开展环境监理工作，工程变更必须经过环保论证，经环境监理单位审批后方可实施。

③工程的环境监理是对建设单位的环境保护工作进行控制的最重要的环节，因此必须加大现场环境监理工作的力度，及时发现并处理环境问题。

④监理单位应对生态环境影响较大的土方工程应加强监管，包括有肥力土层的剥离和临时储存、土方运送及堆放、桥梁施工弃渣的处置和防护等，杜绝土壤资源浪费和土壤侵蚀现象的出现。

⑤在施工单位自检基础上，进行其环境保护工作的终检、评定和验收，确保工程正常、有序地进行。

3、为及时消除因设计缺陷导致的环保问题，建设单位应加强公路设计后续服务的管理工作

(1) 要求设计单位根据工程进展情况及时派遣驻地设计代表，设计代表的能力应与施工工序相适应。

(2) 对驻地设计代表的职责权限和设计变更的程序进行明确规定。

(3) 配合监理单位、环境监理单位、施工单位加强工程环境影响监督，并对设计变更进行环保优化比选。

4、施工单位

(1) 作为具体的施工机构，其施工行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育施工人员爱护施工路段周围的一草一木。在施工前对施工平面设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地物，以尽量少占农田、林地为原则，严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。

(2) 施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征用土地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。

(3) 合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减少区域水土流失，从而减小对生态环境的破坏。

(4) 施工单位应该积极配合环境监理单位的工作，在施工过程中多与环境监理工作人员进行沟通，确保环境监理工作的顺利开展和环境保护措施的落实。

8.2.2 生态环境保护措施与建议

1、植物及生态系统保护措施

(1) 严格划定施工红线，尽量减少征地红线外的植被破坏。

(2) 严格控制永久占地、临时占地以及改移工程用地范围，以及施工人员活动范围，尤其是在桥梁施工段，严格划定施工范围，临时施工作业活动严格限制在规定区域以内，

禁止占用红线外土地开展施工作业活动。施工弃渣、建渣、生活垃圾等固体废弃物需统一收集、集中处置，各类固体废弃物须及时清运。

(3) 施工前进一步开展现场踏查，对永久占地、临时占地区域内发现的野生重点保护植物应采取移栽、围栏等针对性保护措施，在环保费用中预留相应的植物保护措施所需的费用。施工前开展施工活动生态保护宣传培训，培训内容以生物多样性保护、森林防火为主，并需在各施工活动区设置生态保护宣传牌。

(4) 临时占地使用后应及时予以恢复原有土地利用类别，不得用作他途。在植被恢复措施中应将施工过程占用的耕地和林地所剥离的表土覆盖在各临时用地表层，然后再实施复耕或造林。

(5) 施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。部分施工用料若堆放在桥位附近，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。工程建设中的弃土弃渣，要按照水保要求，对弃土场进行防护。

(6) 落实水土保持方案各项水土保持措施。本项目施工期对主体工程区、临时堆场、施工道路等用地区域采取的水土保持措施主要有：1) 临时措施，如土袋拦挡、土工布、无纺布、防雨布等；2) 植物措施，如覆土、撒播草籽、灌籽等；3) 工程措施，如土夹石开挖与回填、砂浆抹面、表土剥离、复耕等，具体措施实施参照本项目水土保持方案，其中景观绿化与水土保持中的植物措施，不得引入外来物种。

(7) 临时占地植被恢复措施

临时占地使用结束后需及时开展生态修复和植被恢复。除有关主管部门另有要求外，属占用耕地的应恢复为耕地，并不低于原有种植条件。需恢复为耕地的参照耕地恢复措施进行，需恢复为林地的要求如下：1) 临时用地使用结束后，1 周内完成场地清理、整地，表层种植土覆盖，及草籽（菜籽）、苗木采购。2) 第 2 周完成草籽（菜籽）撒播、苗木栽植。3) 复垦造林选用的植物物种不得为外来物种，需采用“乔木+灌木+草本”相结合，尽量选用植物应为乡土物种。4) 加强植被恢复抚育管理，保障植被恢复成果。

临时占地植被恢复需加强苗木补植、施肥、灌溉等抚育管理，确保恢复为林地的各临时用地经恢复后群落结构、郁闭度、林草覆盖率不低于与临时占地相邻的天然林，恢复为耕地的各临时用地经恢复后土壤结构和肥力不低于原种植条件，并在各场地设置标识牌，明确植被恢复责任主体、主要联系人及联系方式、责任范围等信息，随时接受主管部门及公众监督检查。

(5) 加强生物入侵防治。禁止施工人员栽种外来物种，发现携带外来物种的应严格监控管理，禁止繁殖、传播；加强景观绿化苗木、草籽自查自检，禁止引进外来物种，如因景观绿化需要种植确需引种外来物种的，需经相关主管部门审核后方可应用。

2、陆生野生动物及生境保护措施

(1) 对施工人员开展生态保护宣传培训，培训次数按施工阶段，土建施工、路面施工各 1 次，培训对象为全体施工人员，培训内容以生物多样性保护、森林防火和生物入侵防范为主，并在各施工生产活动区设置生态保护宣传牌。

(2) 加强施工人员活动管理，禁止施工人员捕捉野生动物，严格控制用地范围，保护野生动物生境，限定施工人员活动范围，不得随意破坏用地范围外的地表植被。

(3) 严格落实野生动物生境污染防治措施：施工生产生活废水均须经收集和处理后达标排放或回用施工生产、施工降尘等，确保不对地表水环境造成污染；各个施工场地需配置设备和专职人员采取清扫除尘、洒水降尘、动态监测等措施控制和降低施工扬尘影响；加强施工固废污染防治，废弃土石方运输至指定弃土场堆弃，生活垃圾经收集后运至就近城市垃圾处理场处理。

(4) 各临时占地使用后应及时恢复为原有的植被类型，若为林地的则采用“乔木+灌木+草本”模拟自然森林群落结构，植被恢复采用的植物物种应为评价区乡土植物，植被恢复目标（森林覆盖率、郁闭度、群落结构、植物生物多样性指数等关键指标）不低于土地使用前原生境质量，以不低于项目区域公益林的平均水平，具体群落建设模式可参考邻近区域的森林群落结构进行构建。

3、土地资源保护措施

(1) 建材堆放场等临时用地尽量选择在公路征地范围内，施工结束后，应尽量将临时用地翻土平耕，造田还耕。占用的耕地表层20cm土壤单独堆放，用于新开垦耕地、劣质地或其他耕地的土壤改良。

(2) 弃土场的施工防护要符合要求，防止产生新的水土流失。

(3) 施工营地应尽可能地租用当地民房或公共房屋，或布设在公路用地范围之内；应防止生活污水、垃圾污染水环境。

4、生态保护监理措施

公路施工期间所形成的水土流失、扬尘等对周围生态环境有一定的影响，为保护自然环境，落实施工期间的水土保持方案以及其它的环境保护措施，施工期间必须进行环境保护监理和监测。环境保护监理工作应由具有资质的环境监理单位进行，监理单位根据合同对项目的环境保护进行监理。监理结果除报送建设方外，报送当地环保部门。生态环境监理具体内容包括：

(1) 工程环境监理是对承包商的环境保护工作进行控制的最关键的环节，因此必须加大现场环境监理工作的力度，及时发现并处理环境问题。

(2) 生态环境监理负责监督符合生态环境保护要求的施工设计的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。

(3) 明确生态环境监理对象，重点应包括具有肥力的表土层的剥离和临时储存监管、土方运送及堆放监管、桥梁施工弃渣的处置和防护监管等。

(4) 细化生态环境监管问题的处理措施，具体应包括：发现国家保护野生动植物后与地方环保、林业等部门的联系与沟通措施，违反生态保护原则的施工问题出现后与建设方、施工方的沟通与处理措施等。

(5) 在施工单位自检基础上，进行其环境保护工作的终检、评定和验收，确保工程正常、有序地进行。

8.2.3 噪声污染防治措施

(1) 施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，尽量降低噪声源强。

(2) 强烈的施工噪声长期作用于人体，会诱发多种疾病并引起噪声性耳聋。为了保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少工人接触高噪音的时间，同时注意保养机械，使筑路机械维持其最低声级水平。对在辐射高强声源附近的施工人员，除采取发放防声耳塞的劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

(3) 筑路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点。据调查，施工现场噪声有时超出4a类噪声标准，一般可采取变动施工方法措施缓解。如噪声源强大的作业时间可放在昼间（06：00~22：00）进行或对各种施工机械操作时间作适当调整。为减少施工期间的材料运输、敲击等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

(4) 在路线近距内有集中村镇居民区的路段（距公路150m以内），强噪声施工机械夜间（22：00~6：00）应停止施工作业。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持，并采取利用移动式或临时声屏障等防噪声措施。

(5) 后续若修建施工便道，在运输便道 50m 以内有成片的民居时，夜间应禁止在该便道上运输建筑材料。对必须进行夜间运输的便道，应设置禁鸣和限速标志牌，车辆夜间通过时速度应小于30km/h。

(6) 料场等距离敏感点应 $\geq 300\text{m}$ 。

(7) 在村庄附近做强振动施工时（如振荡式压路机操作等）时，对临近施工现场的土木民房应进行监控，防止事故发生。对确实受工程施工振动影响较大的民房应采取必要的补救措施。

8.2.4 水污染防治措施

1、施工废水污染防治措施

工程承包合同中应明确筑路材料（如沥青、油料、化学品、粉煤灰、水泥、砂、石料等）的运输过程中防止洒漏条款，堆放场地不得设在人民渠附近，以免随雨水冲入水体造成污染，并将此条款列入工程验收条件之一。

施工材料如油料、化学品等有害物质堆放场地应设蓬盖，以减少雨水冲刷造成污染。

本工程拟对生产废水采用自然沉降法进行处理，在沿线施工工区各设一座简单平流式自然沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集，经酸碱中和沉淀、隔油除渣等简单处理后，主要污染物SS去除率控制到80%，pH值调节至中性或弱酸性，油类等其它污染物浓度减小。搅拌废水循环回用，以有效控制施工废水超标排放造成当地水质污染影响问题。

禁止直接向河流或沟谷倾倒施工废水、废料、废土石方及其它建筑垃圾。

2、含油污水控制措施

采用施工过程控制，清洁生产方案进行含油污水的控制。

(1) 尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量；

(2) 在不可避免冒、滴、漏油的施工过程中尽量采用固体吸油材料（如绵纱、木屑等）将废油收集转化到固体物质中，避免产生过多的含油污水。对渗漏到土场的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至垃圾场集中处理。

(3) 机械设备及运输车辆的维修保养，尽量集中于各路段处的维修点进行，以方便含油污水的收集；在不能集中进行的情况下，由于含油污水的产生量一般小于 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，因此可全部用固体吸油材料吸收混合后封存外运。

(4) 在施工场地及机械维修场所设平流式沉淀池，含油污水由沉淀池收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后，油类等其它污染物浓度减小，施工结束后将沉淀池覆土掩埋。

(5) 对收集的浸油废料采取打包密封后交有资质单位处理。

3、生活污水控制措施

本项目施工营地设置预处理池，用于收集处理产生的生活污水。生活污水经收集处理后，用于周边林地施肥使用，不外排。

8.2.5 大气污染防治措施

根据国务院《大气污染防治行动计划》中相关要求，本次评价对施工期可能产生的环境空气污染提出以下减缓措施：

(1) 要求施工单位文明施工，加强场地内的建材管理，周密安排进出工地车流量，减少扬尘。土方、水泥、石灰等散装物料装饰、使用、运输和临时存放等过程中，应采取防风遮挡措施，以减少起尘量；

(2) 施工场地、施工道路的扬尘可采取洒水和清扫的措施予以抑止。根据天气情况，定期对裸露的施工道路和施工场所洒水，减少路面扬尘；

(3) 避免在大风天气进行大面积基础开挖等易产生扬尘的作业；施工过程应及时清理堆放在场地上的弃土、弃渣和道路上的抛撒料、渣，适时洒水灭尘；不能及时清运的必须采取覆盖等措施，防止二次扬尘。

(4) 发布雾霾橙色以上等级预警或环境空气质量连续2天达到严重污染日标准且无改善趋势，应暂停工地出土、拆迁、倒土等所有土石方作业。

(5) 施工单位应选用符合国家卫生防护标准的施工机械和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。加强对机械设备的养护，减少不必要的空转时间，以控制尾气排放；对易造成扬尘的材料加强管理，不得裸露堆放。

(6) 建筑工地必须设置环境保护牌，标明工程概况、扬尘污染防治措施、责任人及监督电话等。

(7) 在建工程施工现场必须封闭围挡施工，设置1.8m以上的硬质围墙或围挡，严禁围挡不严或敞开式施工。建筑工地必须设置环境保护牌，标明扬尘污染防治措施、责任人

及监督电话等工程开工前，施工现场出入口及场内主要道路必须硬化，其余场地必须绿化或固化。

(8) 对运输建筑材料的车辆加遮盖物，减少散落。运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛撒。水泥及其它粉尘类建筑材料必须密闭存放或覆盖，严禁露天放置，并应对堆场及时洒水。

(9) 路基填筑时，根据路基材料压实的需要相应洒水。承包商还必须在材料压实后经常洒水，以避免二次扬尘。

(10) 运输车辆和施工机械应保持良好的运行状态，完好率要求在90%以上，并选用优质的燃油，同时加装尾气净化装置，以有效地减少尾气污染物排放量。施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场。

(11) 施工建筑垃圾必须采用封闭方式及时清运，严禁凌空抛掷。设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、下埋和随意丢弃。拆除工程必须采用围挡隔离，并采取洒水降尘或雾化降尘措施，废弃物应及时覆盖或清运，严禁敞开式拆除。

(12) 建设单位必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗。

(13) 建立施工场地扬尘排放监测机制，监测内容（因子）、监测点位、检测频率等监测详细要求，严格按照《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB512682-2020）有关规定执行。

8.2.6 固体废物污染防治措施

(1) 施工挖方产生的土石方，表土暂存于临时堆场及时回填，剥离表土与其他弃土在弃土场内分区域堆存，弃土外运指定渣场处置。

(2) 建筑垃圾在施工临时堆场暂存，及时清运至政府指定的建筑垃圾堆场进行处置。

(3) 施工生活垃圾集中储存，由环卫部门统一清运处理。

8.2.7 社会环境保护措施

1、减少社会干扰影响的措施

(1) 在路线经过的主要聚居点布设宣传专栏进行宣传，设立告示牌，使项目沿线居民进一步了解项目建设的重要意义等，使广大人民群众更加支持项目建设，增加对项目建设带来的暂时干扰的理解和体谅。

(2) 施工现场的入口设置广告牌，写明工程承包商、施工监理单位以及当地环保局的热线电话号码和联系人的姓名，以便群众受到施工带来的噪声、大气污染、交通以及其他不利影响时与有关部门进行联系并得到解决。

(3) 加强与当地交通管理部门的合作，同当地政府进行协调以避免现有道路的交通堵塞。共同制定合理的运输方案和运输路线，尽量减少从村庄附近经过，以减少施工车辆对村民的干扰和污染影响。

(4) 确保道路施工行为不破坏沿线的公共服务设施；工程承包商都将配备临时供电、通讯、供水以及其他装置；在进行管道线路连接前应做好协商工作。

2、基础设施保护措施

(1) 与本工程交叉或受到破坏的农田基础设施，应及时予以恢复或改造，保证其畅通，不影响沿线居民的生产。

(2) 本项目与多处乡道等有交叉；因此，为避免老路与本道路的相互干扰，应加快本项目的实施进度，同时应加强对路基防护及施工临时保护措施。

3、其他社会环境保护措施

(1) 开工前应对拟作施工便道使用的地方道路进行技术勘察、加固并注意养护，施工运输车辆应避开地方道路交通高峰时间，防治交通堵塞和安全事故。

(2) 施工前应先挖好边沟，保证施工泥浆水不进入农田，不影响农田耕种。

(3) 对施工车辆车速进行严格管理（尤其在住宅密集路段），避免事故发生。

(4) 施工人员生活区应有卫生医疗条件保障，应制定完善的卫生监督管理措施系统。

8.2.8 施工期环境保护工作手册

为落实本次评价提出的污染防治措施，评价提出《剑阁县道X123国光至元山公路改建工程施工期环境保护工作手册》，要求建设单位与施工单位签订合同时，应将施工期环保责任列入合同内容，在施工期间严格遵循施工环保手册，切实落实《环境影响报告书》及相关批复中提出的各项环保要求。

1、目标

环境污染控制有效，土地资源节约利用，工程绿化完善美观，水保措施落实到位，努力建成一流的资源节约型、环境友好型城主干道。

2、环保工作原则

①工作原则

全面规划，合理布局，预防为主，综合治理，强化管理。把环保水保工作的好坏作为工程是否创优的重要标准，严格贯彻执行“谁污染谁治理，谁破坏谁恢复”的原则。

坚持做到“少破坏、多保护，少扰动、多防护，少污染、多防治”，使环境保护和水土保持监控项目与监控结果达到设计文件及有关规定，教育培训率100%，贯彻执行率和覆盖率达100%。

②工作重点

噪音与振动控制，节约用地及临时用地恢复，水土流失控制，施工废弃物的管理等。

③保证体系

贯彻执行《环境管理体系一规范及使用指南》（GB/T24001-2004），针对工程及环境特点，从人、机、料、法、环、测六个方面建立完整的环境保护和水土保持保证体系，保证环保水保管理体系的有效运行。

3、宣传教育培训

①对施工沿线进行调查和收集资料，充分了解当地环境、生态和植被保护的法律法规。

②开展形式多样的宣传教育活动，将环保工作纳入各单位的创优达标综合考核项目中，使环保工作深入人心。

③在施工现场和生活区，设置环保宣传栏和标志牌，从日常生活做起，使所有参建员工把环境保护变为一种自觉行为。

④印发环保教育手册，做到施工人员人手一册，增强全体员工“环境保护，人人有责”的意识和历史责任感。

⑤组织环保专职人员的岗前培训，聘请有关环保专家对施工人员进行讲课。

4、检查制度

①执行环保“三检制”：作业队兼职环保员先进行自检，合格后报工区专职环保员进行检查，最后报项目专职环保工程师复查，合格后方可进行下道工序施工。

②检查落实制度：根据环保目标，制定检查计划，明确检查任务，确定检查方法，落实检查责任制。项目部每季度组织一次环保大检查，发现问题，找出原因，制定纠正措施并及时整改。

5、施工环境保护和水土保持的内容及措施

①保护内容

环境保护和水土保持是按照法律法规、各级主管部门和企业的要求，保护和改善作业现场的环境，控制现场的各种粉尘、废水、废气、固体废弃物、噪声、振动等对环境的污染和危害。环境保护是文明施工的重要内容之一，它对保证人们身体健康和社会文明；消除外部干扰，保证施工顺利进行；节约能源，保护人类生存环境；保证社会和企业可持续发展都具有重要的意义。

项目施工时有可能引起植被的破坏以及粉尘、噪音的污染，建设单位和施工单位须严格遵守《环境保护法》和《水土保持法》以及相关的法律、法规、规章制度，严格执行“三

同时”即：同时设计、同时施工、同时竣工，不留尾巴、不留后患，确保环保目标圆满实现。

②保护措施

建设单位和施工单位在施工过程中须严格落实本项目环境影响报告书及相关批复中提出的各项环保要求。具体环保要求见上述各环境要素环保措施。

8.3 营运期环保措施

8.3.1 生态环境保护措施

(1) 公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏。加强营运期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施，建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。

(2) 加强道路两侧的合理和科学绿化。道路两侧的绿化可以减少公路对环境的污染；另外也是调整野生动物尽可能的适应公路建设所引起的不适。根据施工前观特点进行植被恢复，防止灯光和噪音对野生动物不利的影 响，并保障行车安全。尽量避免采用浆砌等边坡防护方式，在安全的前提下尽量采用植物防护方式。例如，可在道路两侧绿化带选种野生动物不喜欢的乡土园林景观树种，而在一些动物通道两侧种植野生动物喜食植物进行疏引。

(3) 加强对临时占地植被恢复、复垦的监测和监管。对施工期弃渣场、表土临时堆放场、施工道路等新增临时占地植被恢复情况进行跟踪查看，查看内容主要包括农作物产量两项指标，恢复为耕地的监测农作物产量。当耕地栽种农作物后因土壤肥力不足、耕作层过浅导致农作物产量低于平均水平，应改良耕作层种植条件。

(4) 定期检查、维护野生动物保护设施。定期检查植被生长情况、涵洞疏通情况，对植被恢复较差的区域及时补栽或调整恢复方案、对堵塞的涵洞及时疏通，确保植被恢复有效开展。

(5) 加强对危化品运输车辆的管理。尤其是在经过公路桥梁时，应尽量减速慢行，以降低危化品车辆发生交通事故的几率，从而降低破坏水生生物生境，威胁其生存的几率。

8.3.2 噪声污染防治措施

1、工程降噪措施

①根据噪声预测结果，对营运中期所有超标村庄根据敏感点的环境特征和超标情况因地制宜的采取相应的降噪措施。

②目前国内常用的工程降噪措施主要有声屏障、搬迁、隔声窗、降噪林等，现将几种降噪措施比较如下，并结合本项目敏感点的实际情况，分析本项目各超标敏感点合适的降噪措施。

根据各种降噪措施的适用条件和优缺点，结合本项目沿线各个敏感点的具体情况，本次评价认为采取隔声窗是较好的降噪方式，具体分析如下：

本项目沿线超标敏感点分布零散，户数较少，适宜安装隔声窗。本评价预测基础为现场勘查的现状首排房屋与路线位置关系。路线在建设时可能存在局部的调整，尤其是预测超标敏感点可能存在拆（搬）迁的情况，环评建议建设单位在项目建成施工和运行期，核对预测超标敏感点中是否存在拆（搬）迁敏感点，拆（搬）迁敏感点不再存在降噪措施问题，同时建议建设单位于营运期进行跟踪监测。项目建设对环境的贡献较少，且本项目为公路项目，因此存在现状不达标的情况。对于超标情况较严重敏感点，采用首排房屋安装隔声窗的方式降噪，集中居民点处铺装多孔沥青玛脂改性路面，保障公路两侧敏感点达到《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）要求。

2、工程管理措施

①通过加强公路交通管理，如限制性能差的车辆进入公路以控制交通噪声的增加。

②注意路面保养，维持路面平整，避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。

③加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，以减少交通噪声扰民问题。

④加强公路沿线的声环境质量的环境监测工作，对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度，根据因交通量增大引起的声环境污染程度，及时采取相应的减缓措施。

⑤对沿线村镇规划建设的要求。

⑥村庄等集中居住区域安装限速禁鸣标志，限速按照60km/h进行。

⑦做好和严格执行好公路两侧土地使用规划。严格控制公路两侧新建各种民用建筑物、学校；建议地方政府在规划居民宅基地时，切实考虑到拟建项目交通噪声的影响，参考本环境影响报告书公路两侧噪声预测范围表所示的距离，尽量在距离公路100m范围内不要规划新建居民住宅、学校、医院、敬老院等敏感建筑，以确保项目交通噪声不会对沿线群众生活造成影响。沿线居民自建住房时，尽量远离公路。若将房屋建在公路近距离内而受到公路交通噪声影响，责任自负。

8.3.3 水污染防治措施

1、路面路基工程的水环境保护及防范措施

路面和路基应设置完善的排水系统，在设计路面、路基排水系统路侧边沟时，需避免与农田连接。桥梁两侧醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，要求危险品车辆限速通过，并设置连续的防撞护栏和污水收集装置，防止化学危险品（主要是石化产品和建矿材料）事故污染等对沿线水域和陆域的影响。同时，应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全事故隐患；装载煤、石灰、水泥等容易起尘散货物料时，必须加篷覆盖方能上路，防止物料散落形成径流污水影响水质。

2、运输危险品管理措施

公路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部部颁标准《汽车危险货物运输规范》（JT3130-88）有关危险品运输的规定。

（1）强化有关危险品运输法规的教育和培训

对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。相关法规主要有：①国务院发布的《化学危险品安全管理条例》；②交通部令 1999 年第 5 号《汽车货物运输规则》；③《中华人民共和国民用爆炸品管理条例》；④四川省政府发布的有关公路运输危险品的安全管理办法等。

(2) 加强区域内危险品运输管理

①由地方交通局建立本地区危险货物运输调度和货运代理网络；

②对货运代理和承运单位实行资格认证；

③危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度；

④在危险品运输途中，司乘人员应严禁吸烟，停车时不准靠近明火和高温场所。驾驶员在运输途中必须集中精力，要注意观察路标，中途不得随意停车等；

⑤如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品公路运输通行证”的规定实施运输；

⑥在天气不良的状况下，例如大风天气条件应禁止危险品运输车辆进入；

⑦在居民集中区等敏感处设置明显的标志，以唤起从事危险品运输的驾驶员注意。在发生油料、危险化学品、有毒有害物品泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理；

⑧发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；

⑨交管部门、高速公路管理部门接受报案后及时向自贡市人民政府办公部门报告，并启动应急预案。

(3) 对从事危险品运输的驾驶员有关部门应定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训，以使从业人员增强忧患意识，将危险品运输所产生的事故风险降为最低。

(4) 突发性事故、有毒有害物品风险事故发生的概率虽不大，但必须引起高度重视，此类事故一旦发生，引起的危害和损失往往很大，有时甚至无法挽回。因此，应积极采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，从公路设计阶段，到运营期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，都要加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发环境污染事故事态的扩大。

(5) 在项目沿线桥梁、农户集聚区、场镇区等重要路段设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌。危险品运输车辆应保持安全运输车距，严禁超车、超速。

(6) 突发性环境污染事故控制指挥系统，建议在已有的高速公路监控收费系统的基础上，增加突发性环境污染事故控制的指挥功能。

(7) 制定应急计划

严格执行《中华人民共和国道路交通安全法》，针对公路运输实际制定风险事故应急管理计划。计划包括指挥机构的职责和任务；应急技术和处理步骤的选择；设备、器材的配置和布局；人力、物力的保证和调配；事故的动态监测制度等。

8.3.4 大气污染防治措施

(1) 路边植树绿化

建议根据当地气候和土壤特点在靠近公路中间绿化带、两侧附近多种植植被。这样既可以净化吸收车辆尾气中的污染物，衰减大气中总悬浮微粒，又可以美化环境和改善公路沿线景观效果。

(2) 加强公路营运管理，减少车况不佳车辆、散装未遮盖运输车辆上路。

(3) 加强改建道路开挖断面、路基边坡及边沟外绿化的日常养护管理，缓解运输车辆尾气排放对沿线环境空气质量的污染影响。

8.3.5 固体废弃物污染防治措施

(1) 通过制定和宣传法规，禁止乘客在高速公路上乱丢饮料袋、易拉罐等垃圾，以保证行车安全和公路两侧的清洁卫生。

(2) 道路清洁人员应注意及时清扫来往人员产生的垃圾和车辆撒落的固废，统一收集后送往城市垃圾处理场进行处置。

8.3.6 风险事故防范措施

公路管理部门对从事危险品运输的车辆及人员，应严格执行《公路危险货物运输规划》、《化学危险品安全管理条例》规定。从上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，要加强管理，预防危险品运输事故的发生和控制突发事故事态的扩大。

①加强对车辆的管理，加强车检工作，保证上路车辆车况良好。运输危险品的车辆上路行驶，需要对公安部门办法的“三证”，即运输许可证、驾驶员执照和保安员证书进行检查。所有从事化学危险货物运输的车辆，必须在车前醒目位置悬挂黄底黑字“危险品”字样，严禁危险品运输车辆超载。

②具有危险品运输资质的企业必须严格按照危险品运输的相关规定，如必须配备固定装运化学危险品的车辆和驾驶员，运输危险品车辆的驾驶员一定要经过专业的培训，运输危险物品的车辆必须保持安全车速，严禁外来明火，同时还必须有随车人员负责押送，随车人员必须经过专业的培训。

③高度危险品运输车辆上路必须事先通知公路管理处，接受上路安全检查，同时车辆上必须有醒目的装有危险品的标记，由公安管理部门、公安消防部门对化学危险货物运输车辆指定行使区域路线，运输化学危险物品的车辆必须在指定地点停放。

④雾、雪天气禁止危险品运输车辆通行，其他车辆限速行驶。

⑤危险品运输途中，管理中心应予以严密监控，以便发生情况能及时采取措施，防患于未然。同时使用可变情报板随时警示容易诱发交通事故的恶劣天气或危险路况，提前采取限制行车速度或封闭局部路段等积极、主动的风险防范措施。

⑥在沿河路段设置限速标志和减速带，减少事故发生几率。

⑦发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；在发生油料、危险化学品、有毒有害物质泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理。

⑧交管部门接受报案后及时向当地政府办公部门报警，并启动应急预案。

8.4 环保投资估算

本项目总投资44026万元，其中环保投资455.3万元，占工程总投资的1.03%，其环保设施投资情况见表8.4-1。

表 8.4-1 环保投资估算一览表 单位：万元

类别		治理措施	投资	备注	
施 工 期	环境 空气 污染 防治	燃油机械运输车辆及施工扬尘	洒水降尘、薄膜覆盖、合理布置施工场地、施工场地加装喷淋装置	68.0	/
	水污 染防 治	施工人员生活污水	经化粪池处理后就近农肥和林地绿化	10.0	临时化粪池 10 个
		施工生产废水	经沉淀池收集沉淀后回用	5.0	临时沉淀池 5 个
	噪声 防治	施工噪声	施工围挡、低噪设备等，加强施工管理，合理进行平面布置，合理安排施工时间，高噪声设备禁止夜间施工，指定合理运输路线，定期检修和维护机械设备	80.0	/
	固废 防治	施工人员生活垃圾	施工区设置垃圾桶集中收集、沿线设垃圾集中点	5.0	/
		建筑垃圾、弃方	施工建筑垃圾、弃方临时堆存，送指定地方堆放	80.0	/
		表土	集中指定地方堆放，回用与回填使用	10.0	/
	生态 保护	施工开挖、弃渣场恢复措施	补偿、恢复	/	计入主体工程
		施工场地的恢复及改造	植被恢复	10.0	/
		实地调查	重点调查植物物种多样性变化、植物群落结构及物种变化、两栖动物物种多样性变化、鸟类物种多样性变化、哺乳类物种多样性变化	/	计入主体工程
	环境监测		施工期大气监测、水土流失监测、噪声监测	25.5	施工期大气监测约 9.25 万元/年；噪声监测约 3.50 万元/年；连续监测 2 年

类别		治理措施	投资	备注	
	环境监理	环境保护措施执行、落实情况	77.4	25.8 万元/年，连续 监理 3 年	
	小计		370.9	/	
运营期	噪声防治措施	车辆噪声 车辆运行、降噪沥青路面，限速、加强管理	/	计入主体工程	
	生态保护	实地调查 重点调查植物物种多样性变化、植物群落结构及物种变化、两栖动物物种多样性变化、鸟类物种多样性变化、哺乳类物种多样性变化	/	计入主体工程	
	环境监测		环境空气监测、交通噪声监测	23.9	运营期大气监测约 6.85 万元/年；噪声 监测约 5.10 万元/ 年；连续监测 2 年
	环境风险防范		风险事故应急设备配备、加强型防撞护栏、路面废水收集系统（事故导流槽或径流收集系统）；加强型防撞墩、桥面径流收集及应急池	38.5	/
	环保验收		竣工环保验收	22.0	/
	小计			84.4	/
合计			455.3		

第九章 环境影响经济损益分析

9.1 分析目的与遵循原则

9.1.1 分析目的

环境影响经济损益分析目的是运用生态学和经济学原理，在考虑工程建设与区域生态建设，社会经济持续、稳定、协调发展的前提下，运用费用效益分析法对工程的环境效益和损失进行全面的分析，对减免工程引起的不利影响所采取对策措施的投资进行综合的经济评价，为工程论证提供科学依据。

9.1.2 遵循原则

对于非污染生态型工程的环境经济损益分析，国内目前尚缺乏相应的规范和相关成熟的理论，一些环境影响难以准确量化和货币化。本工程环境经济损益分析，参照国内外现有基础设施建设工程环境经济损益分析的成果，结合本项目环境影响特点，确定主要遵循的原则：

1、直接影响原则

由于评价区受其影响的生态系统是一个复杂的大系统，系统内部环境因子之间的关系复杂，工程对生态与环境的影响往往出现一系列连锁反应，因此在进行工程的环境经济损益分析时，只考虑对生态环境或人类经济活动直接影响的结果。

2、功能恢复原则

在分析工程可能产生的环境影响时，应突出预防、保护和挽救，以保持和恢复生态环境原有的功能，因此在环境经济损益分析中确定防护措施或补救措施的费用。

3、一次性估价原则

由于工程造成的环境损失和产生的环境效益时间各异，这些损益之间没有可比性。因此在分析过程中，做出一次性估价，以便进行分析计算。对无法估价的环境影响，不作定量经济分析，只定性说明。

9.1.3 分析方法

根据上述基本原则和受影响的主要生态与环境因子的特点，分别采用市场价值法、防护费用法、恢复费用法、影子项目法等主要方法进行环境效益和损失的估算，然后采用现值和损益比进行评价。

9.2 环境影响经济损益分析

9.2.1 环境损失

根据环境经济学理论，如果建设项目引起环境质量下降，造成了生产性资产损害，则恢复环境质量或生产性资产所花费的费用可作为环境效益损失的最低估价。本工程环保措施的实施可在很大程度上减免工程兴建对环境的不利影响。工程的兴建对生产性资产的损害集中体现在工程占地及移民搬迁所带来的损失，对这些损失的补偿费用可视为恢复生产性资产的费用。

9.2.2 环境效益

工程建设带来的效益主要体现在以下几个方面：

1、拟建项目降低汽车运营成本效益、旅客在途时间节约效益、拟建项目减少交通事故的效益及其他社会效益。

2、公路建设完成后除对吸引区内国民经济增长带来巨大的社会效益外，还可促进区内加快新城镇的建设，改善旅游资源的开发，增加行车舒适度及减少行车事故，从而为社会创造更多的社会效益。

9.2.3 社会效益

1、有利于增加更多的就业机会。本项目位于剑阁县境内，区域内劳动力富余。目前，我国就业形势严峻，千方百计扩大就业、增加就业岗位是保障和改善民生的头等大事，项目的建设和营运将对提供就业机会产生重大影响。本项目沿线旅游资源丰富，旅游资源的开发和旅游产业的发展，有助于促进产业结构的优化调整。旅游业作为第三产业的先导产

业，将大大带动第三产业的发展。此外，由于旅游产业的关联度比较大、链条比较长，故旅游业的发展可带动和促进许多相关行业的发展。

公路建设是劳动密集型项目，需要投入大量的人力、物力。建设期间将增加对筑路材料的需求，促进经济的平稳增长，创造更多的就业岗位。项目建设期需要大量人工，这些就业岗位的相当部分为当地提供，随即带动当地居民经济。随着项目的建成通车，将向全社会提供养护、管理等就业岗位，诱发相关行业增加就业岗位，如服务产业、建筑材料工业和交通运输业等。同时，随着出行条件的改善，有利于区域劳务的输出，增加外出就业的机会。

2、促进城市化进程，提高沿线人民生活水平，改善民生项目直接影响剑阁县的文化、教育程度和医疗水平较差，城市化率较低，易受自然灾害、社会经济风险的冲击，距离城乡一体化目标尚有较大差距。项目的建设将推进社会主义新农村建设的进程，有利于沿线农村劳动力向城镇转移和产业结构优化。同时，公路沟通了沿线的乡镇，改善了地区投资环境，增强了对社会投资者的吸引力，进一步缩短城乡时空距离、缩小城乡差距，提高沿线居民抵抗自然灾害、社会经济风险冲击的能力，促进区域间文化、教育、卫生事业的发展，改善民生，促进城乡一体化进程和新农村建设。

3.有利于改善弱势群体的生存和生活环境农村儿童的培育和健康成长与生活水平的提高直接相关，而生活状况的改善有赖于整个农村经济的发展和进步。项目建成通车后，随着经济的发展和收入的提高，给教育提供了足够的经济支撑，使更为广大的学龄儿童，出行方便，促进教育资源的相互交流，开阔眼界和视野，提升当地儿童接受高等教育的积极性，推动高等教育入学率的提高。

9.2.4 损益分析

将本工程的环境损失和环境效益进行比较，本工程为非污染生态工程，具有运行年限长、环境损失补偿大多为一次性投入的特点，因此，工程建成后，在环境损失的补偿方面随着时间的增加基本不需追加投资，随着工程的运行，环境效益将不断增大。因此，在环境费用——效益方面，工程具有较优越的经济效益。

拟建项目环境影响经济损益分析见表9.2-1。

表 9.2-1 拟建项目环境影响经济损益分析表

环保投资	环境效益	社会效益	综合效益
施工期环境治理投资	1、防止噪声扰民 2、防止水环境污染 3、防止空气污染 4、保护耕地 5、荒地改造 6、保护动、植物 7、保护公众安全、出入方便	1、保护人们生活、生产环境 2、保护土地、农业、林业及植被等 3、保护国家财产安全、公众人身安全	1、使施工期对环境的不利影响降低到最小程度 2、公路建设得到社会公众的支持
公路界内、外绿化及荒地整治	1、公路景观 2、水土保持 3、恢复或补偿植被 4、荒地改造、改善生态环境	1、改善整体环境 2、防止土壤侵蚀进一步扩大 3、路基稳定性 4、保护土地资源 5、提高土地使用价值	1、改善地区的生态环境 2、保障公路运输安全 3、增加乘坐安全、舒适感
噪声防治工程	1、防止交通噪声对沿线地区声环境的污染	1、保护学校教学环境 2、保护村镇居民生活环境 3、土地保值	1、保护人们生产、生活环境质量，及人们的身体健康
排水、防护工程	1、保护公路沿线地区灌渠、河流的水质	1、保护灌渠的水质 2、水资源的保护 3、水土保持	1、保护水资源
环境监测、环境管理	1、监测沿线地区环境质量 2、保护沿线地区环境	1、保护人类及生物生存环境	1、经济与环境协调发展

9.3 小结

本工程所需环境保护投资455.3万元，在保证各项环境保护措施实施的情况下，项目的经济效益、社会效益和环境效益得到协调发展，工程项目所产生的环境经济的正效益占主导地位，从环保角度来看该项目是可行的。

第十章 环境管理与监测计划

建设项目从总体上讲属对环境和区域经济的发展有积极改善作用的正影响项目。从所产生的污染物来讲，属于对环境影响较小的工程建设项目，其对环境的不利影响主要集中在施工期，施工结束后做好后期的恢复和重建工作，大部分不良影响可以消除。因此，在建设过程中和运行期，应该作好相应的环境保护工作，使工程发挥最大的效益，尽量减少或避免因人为事故等原因带来的不必要损失，为此，特提出管理监督计划。

10.1 环境管理

10.1.1 目的和意义

环境保护管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。建设项目环境管理的目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程兴建对环境的不利影响得到控制或减免，保证工程区环保工作的顺利进行，促进工程地区社会经济与生态环境相互协调和良性发展。

10.1.2 环境管理目标

根据有关的环保法律、法规及工程的特点，工程建设环境管理总目标为：

- 1、确保本工程符合环境保护法律法规的要求；
- 2、以适当的环境保护投资充分发挥本工程潜在的效益；
- 3、因工程建设所带来的不利影响应得到有效缓解或消除。

10.1.3 环境保护管理机构

根据国家环境保护管理的规定，应设立企业环境保护机构，环境保护管理机构是工程管理机构的重要组成部分，在业务上接受当地环境保护部门的指导。

1、管理机构的组织形式

为保证各项措施的有效实施，环境保护管理机构应在工程筹建期开始组建，作为企业的职能部门。

2、管理职责

通过开展调查研究，组织拟定适合本工程特点的环境保护方针和经济技术政策。贯彻工程环境保护的有关法律、法规、条例，组织拟定工程环境保护的规定、办法、细则等，并处理环境法规执行中的有关事宜。

组织编制工程环境保护总体规划和年度计划，组织规划和计划的全面实施，搞好环境保护年度预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理。

组织有关部门制定工程环境保护的各项专题规划和实施计划与措施，保证将各种环保措施纳入各项目的最终设计中，并得到落实。依法对工程环境进行执法监督、检查，检查工程环境保护设施的运行。环境保护措施的执行情况应作为检查、验收工程质量的一项重要内容。具体协调组织指导各有关部门的环境管理工作。

组织编写工程环境保护月、季及年度报告，实施进度评估报告，并向单位领导和有关主管部门进行工作汇报。定期组织编写环境保护简报，及时公布环境保护动态和环境监测结果。

组织环境管理技术培训、鉴定和推广环境保护的先进技术和经验，开展技术交流和研讨。组织开展工程环境保护专业培训，提高人员素质水平。

搞好环境保护宣传工作，组织必要的普及教育，提高有关人员的环境保护意识。完善内部规章制度，搞好环境管理的日常工作，做好档案、资料收集、整理等工作。本工程在建设期的环保工作由建设单位剑阁县交通建设发展（集团）有限公司执行，营运期由广元市交通运输局组织。

表 10.1-1 环境管理体系及管理程序表

项目阶段	环境保护内容	环境保护措施执行单位	环境保护管理部门	环境保护监督部门
设计期	编写环境影响报告书、环境工程设计	环评单位、设计单位	广元市交通运输局	广元市生态环境局、广元市剑阁生态环境局
施工期	实施环保措施、处理突发性环境问题、施工期环保监理	工程施工单位	剑阁县交通建设发展（集团）有限公司	
营运期	环境监测及管理	监测单位	广元市交通运输局	

10.1.4 环保管理体系的主要功能

贯彻执行国家和四川省、广元市各项环境保护方针、政策、法规；负责监督环境实施计划的编写，负责监督环境影响评价报告书中所提出的各项环保措施的落实情况。组织制定污染事故处置计划，并对事故进行调查处理；组织环境监测计划的实施；负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，提高工作人员的环保意识和素质；负责环保设备的使用和维护。

10.1.5 环保管理计划和环境保护监督计划

本工程实施过程中的环保管理计划见表10.1-2，对于施工中环境影响较大的工点要进行重点管理，其对策措施见表10.1-3，环保监督计划见表10.1-4。

表 10.1-2 环境管理计划

项目	环境影响	位置	缓解措施	责任	监督措施	周期	监督机构
施工期	工程及生活废水；挖、填方和取、弃土引起水土流失；施工扬尘、噪声等污染；影响现有道路行车。	施工现场及临时驻地；取、弃渣场；现有公路。	工程含油废水设隔油池，生活污水设旱厕处理；施工时注意洒水，防治扬尘，限时施工，减少施工噪声对居民的影响；设置行车便道，避免高峰期运输物料。	施工单位	与施工单位签订环保的责任合同，指挥部派专人监督	2024年~施工结束	建设指挥部、地方环保部门
运营期	车辆运营产生的大气污染、噪声污染；生活污水。	沿线居民集中区	公路两侧植树，居民集中区设置禁鸣喇叭标志。	建设单位	生态环境局和水保部门监督措施的落实	整个运营期	广元市生态环境局、广元市剑阁生态环境局

表 10.1-3 施工期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
施工扬尘	定期洒水	施工单位	剑阁县交通建设发展(集团)有限公司	广元市生态环境局、广元市剑阁生态环境局
施工噪声	居民点禁止夜间施工，如有技术需要连续施工的应在设备上安装消声器或设置声屏障；			
施工现场污水、垃圾对土壤和水体的	加强环境管理和监督，有害物应选择合理的堆放地点，并设置相应的措施防止雨水冲刷，提供合适的			

污染	卫生场所		司	态环境局
影响景观环境	现有公路两侧绿化苗木的综合利用,减少破坏植被树木,施工现场有条不紊、及时清理垃圾			
影响生态环境	对施工人员加强宣传、管理和监督,尽量少占临时用地,严禁施工和生活污水直接排入水体;固体废弃物不得随意抛弃,应集中统一处理;严格制定科学的施工方案,及时进行土地复垦绿化工作			
干扰沿线公用设施	协调各单位利益,先通后拆			
影响现有公路行车	加强交通管理,及时疏通道路			
可能的传染病传播	定期健康检查,加强卫生监督			
水土流失	地面开挖坡面应尽可能平缓,路基边坡在雨前应用草席等覆盖,堆土场、粉煤灰及灰土拌和场等周围设置土工布围栏			

表 10.1-4 营运期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
环境空气污染	加强环境监测,建设绿化工程	剑阁县交通建设发展(集团)有限公司	剑阁县交通建设发展(集团)有限公司	广元市生态环境局、广元市剑阁生态环境局
噪声污染	种植噪声防护林,噪声超标严重的敏感点设置隔声窗			
生态环境及景观环境破坏	公路绿化及植被恢			
路面径流污染	采取措施,不使其直接排入农田			
固体废物污染	制订禁止乱丢废弃物的规定,提供固体废物回收点,合理处理回收物			
交通事故	制订和执行交通事故处理计划			
危险化学品运输泄漏	制订和执行危险化学品事故防范和处置应急措施			

10.1.6 环境保护计划的执行

环境保护计划的制订主要是为了落实环境影响报告书中提出的环境保护措施及建议,对项目的设计、施工和营运期的环境监测和监督等工作提出要求。

1、设计阶段

设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工设计中;设计文件审查时应包括对环保工作和方案设计的审查。

2、招标阶段

施工单位在投标中应含有环境保护的内容，在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的相应条文。并且在施工招标划分段落应尽可能考虑土石方工程的调配，对施工组织提出要求。

3、施工期

设立独立的环境监理机构，向建设单位和当地环境保护主管部门负责，对环境工程的实施情况进行的监督，对施工人员进行宣传教育，重点检查生态环境保护措施、施工噪声和粉尘污染防治措施的落实情况、生活污水和生活垃圾的处理处置情况。

各承包单位应配备环保员，负责监督和管理环保措施的实施。

在施工结束后，业主应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，监督施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时建筑，恢复被破坏的耕地和植被。

4、营运期

营运期的环保管理、监测由剑阁县交通建设发展（集团）有限公司负责管理实施。

10.2 环境监测计划

10.2.1 制定目的及原则

制订环境监测计划的目的是通过监测结果适时调整环境保护行动计划，为制定环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的后评估提供依据。制定的原则是根据相关要求，结合本项目预测的各个时期的主要环境影响及可能超标的路段和超标量而确定。

10.2.2 监测机构

委托有资质的环境监测单位执行环境监测计划。

10.2.3 监测方案

环境监测的重点是声环境、环境空气、地表水。

常规监测要求定点和不定点、定时和不定时抽检相结合的方式进行。监测方法按照相关标准规范进行。

声环境 and 环境空气计划详见表10.2-1及表10.2-2。

表 10.2-1 声环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	建成频次	说明	监督管理机构
施工期	200m 以内有施工影响敏感区	LAeq	2 次/年，每次监测 1 昼夜	每次抽附近有施工作业敏感点，昼夜间有施工作业的点进行噪声监测	1.建设单位实施 2.广元市剑阁生态环境局负责监督
运营期	道路沿线敏感点	LAeq	2 次/年，每次监测 1 昼夜	监测方法标准按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的有关规定进行，监测时间：10：00-11：00、22：00-6：00	

表 10.2-2 环境空气监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	说明	监督管理机构
施工期	临时堆场	TSP	1 次/年	连续 12 小时以上	临时堆场下风向设监测点，并同时在上风向 100m 以外设比较监测点。	1.建设单位实施 2.广元市剑阁生态环境局负责监督

10.2.4 环境监测报告制度

1、建设期阶段环境监控报告

根据我国有关建设项目环境管理法规政策要求，应编制《环境管理计划执行报告》，目的是使环保部门确信所有的环保措施正在按已批准的环境监控计划得到落实，并且了解正在或将要采取一些特殊的保护措施，以便控制项目计划中所预见到的不利环境影响。

《环境管理计划执行报告》的内容应包括：环境管理机构的设置、工程进度、主要施工的内容与方法、造成的环境影响和减缓措施、以及措施的实施情况，必要时应包括居民投诉和解决情况的内容。

2、运行期环境监控报告

拟建项目投入运行后，应定期编制《环境监控报告》（一般每年1次），主要内容应包括：环境管理机构的设置和变化情况、对环保部门关于前期报告的备查意见的落实情况、

监测制度（包括时间、频次、点位、使用的仪器和设备、适用的标准等）、监测数据的统计分析结果、拟采取的进一步污染防治措施等等。

3、《环境管理计划执行报告》应作为项目进度报告（半年报）的一个章节。

10.3 环境监理计划

10.3.1 环境监理工作目标

环境监理依据国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同。按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求。

10.3.2 环境监理应遵循的原则

从事工程建设环境监理活动，应当遵循守法、诚信、公正、科学的准则。确立环境监理是“第三方”的原则，应当将环境监理和业主的环境管理、政府部门的环境监督执法严格区分开来，并为业主和政府部门的环境管理服务。

环境监理应纳入工程监理的管理体系，不能弱化环境监理的地位。监理工作中应理顺和协调好业主单位、施工单位、工程监理单位、环境监理单位、环境监测单位及政府环境行政主管部门等各方面的关系，为做好环境监理工作创造有利条件。

监理单位应根据工程特点，制定符合工程实际情况规范化的监理制度，使监理工作有序展开。

10.3.3 环境监理范围

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域工作范围：施工现场、生活营地、施工道路、业主办公区和业主营地、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：①施工准备阶段环境监理；②施工阶段环境监理；③工程保修阶段（交工及缺陷责任期）环境监理。

10.3.4 环境监理一般程序

- (1) 编制工程施工期环境监理方案；
- (2) 按工程建设进度、各项环保措施编制环境监理细则；
- (3) 按照环境监理细则进行施工期环境监理；
- (4) 参与工程环保验收，签署环境监理意见；
- (5) 监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料。

10.3.5 环境监理具体工作方法

- (1) 审查工程初步设计、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施；
- (2) 协助建设单位组织工程施工、设计、管理人员的环境保护培训；
- (3) 审核招标文件、工程合同有关环境保护条款；
- (4) 对施工过程中保护生态、水、气、声环境，减少工程环境影响的措施和环境保护工程施工质量进行监理，并按照标准进行阶段验收和签字；
- (5) 系统记录工程施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程施工质量；
- (6) 及时向环境监理领导小组反映有关环境保护设计和施工的意外问题，并提出解决建议；
- (7) 负责起草工程环境监理工作计划和总结。

10.3.6 环境监理工作制度

环境监理应建立工作制度，包括：工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

10.3.7 环境监理机构

施工期的环境监理由建设单位委托具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为了保证监理计划的执行，建设单位应在施工前与监理单位签订建设期的环境监理合同。

10.3.8 环境监理技术要点

环境监理单位应收集拟建项目的有关资料，包括项目的基本情况，环境影响评价报告书（包括水土保持方案），环境保护设计，施工企业的设备、生产方式、管理，施工现场的环境情况，施工过程的排污规律，防治措施等。

根据项目及施工方法制定施工期环境监理计划。按施工的进度计划及排污行为，确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。监理的技术要点是：施工初期主要检查植被、景观的保护措施；中期主要检查施工噪声、施工及生活污水排放、取（弃）土工程行为及其防护情况、沥青熔炼等；后期检查路域植被恢复情况等。

（一）施工现场的植被保护措施检查

审查好施工企业制定的有关保护措施，并做好现场检查。由于施工过程改变了现场原有的和谐景观，应采取恢复植被及景观美化等方法减少影响。

（二）施工过程的弃渣检查

施工过程产生弃渣必须及时清运到指定的弃渣场，并严格按设计容量弃渣。

同时还要监督其清运工具，运输中的粉尘的处置方法是否符合要求。所选择的处置场所必须经环保部门及有关部门批准。

（三）施工过程的水土保持检查

对高填深挖路基边坡、砂石料场的水土保持情况进行巡视检查。对承建单位报送的拟进场的工程材料、种子、苗木报审表及质量证明资料进行审核，并对进场的实物按照有关规范采用平行检验或见证取样方式进行抽检。

（四）污水排放检查

1、水质检查

污染源排放的废水是否达标也是重要检查内容。对所排废水进行目测，观察其表观性状有无异常，发现问题应及时通知施工单位整改。

2、用水工艺和设备检查

首先检查是否采用了禁止使用的污染水环境的工艺和设备；其次检查水资源利用中的不合理因素，督促排污单位改进工艺设备及生产管理，节约用水，减少污水排放；第三要检查有无违反国家技术政策的水污染项目建设情况。

3、检查向水体排放有毒物质的行为。

《中华人民共和国水污染防治法》第27-40条规定了严格禁止向水体排放污染物种类的排污行为，应作为检查的重点内容。

4、废水处理检查

主要查对处理的水量、水质，处理设施的运行管理，处理效果等。

（五）施工噪声检查

1、产生噪声的设备检查

检查产生噪声的设备是否为国家禁止生产、销售、进口、使用的淘汰产品。低噪声风机一般声级在70dB左右。

2、检查产生噪声设备的管理

应监督施工单位加强设备的维护，及时更换磨损部件，降低噪声。产生噪声设备的管理还包括生产时间的合理安排。为减少对环境的影响，路线近距内有居民区的路段，高噪声施工机械运行应尽量避免在中午、夜间及学校上课等时间。

应检查施工单位的噪声监测记录，发现问题应及时通知施工单位整改。

3、交通噪声的检查

发现超过功能标准的要采取措施。可采取的措施有：加强交通管理，加强车辆年审，采取防噪声措施等。

（六）大气污染控制检查

施工扬尘主要有交通扬尘、工地扬尘、堆放场扬尘等。要求施工单位设置防扬尘的设备，如库房堆放、包装堆放，并及时洒水喷淋等。

一般要求在封闭的容器内熔融沥青，并采取消烟措施，要采用规定的方法和设备。

10.4 人员培训

本项目的环保培训应以国内和省内培训为主，包括施工期各个标段环境管理人员和运营期管理单位的环保专职人员到主管部门设立的机构中进行集中培训。

10.5 环境保护竣工验收建议

10.5.1 竣工验收的目的

项目环境保护竣工验收主要旨在：

（1）调查工程在施工、运行和管理等方面落实环境影响报告书、工程设计所提出的环保措施的情况，以及对各级环保行政管理主管部门批复要求的落实情况。

（2）调查本项目已采取的生态保护、水土保持及污染控制措施的有效性。

10.5.2 验收内容

环境竣工验收调查主要内容见表10.5-1。

表 10.5-1 环境保护设施与措施验收清单

类别	验收清单			验收标准
	环保设施	位置/状况	要求	
生态	绿化	全线	绿化采用当地乡土树种	满足生态景观要求
	施工临时用地	按照设计要求设置	受影响的临时占地、及当地基础设施进行生态恢复	满足生态景观要求
噪声	禁鸣标志、隔声窗	超标敏感点设置隔声窗或进行跟踪监测，未达标敏感点安装隔声窗	安装合理，敏感点达标	满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中 2 类和 4a 类标准
固废	施工生活垃圾收集设施	/	送指定垃圾场填埋	处置率 100%

环境管理	项目设专职环保人员 1~2 人；设置绿化专职管理人员 2 人
环境监测	对施工期环境监理档案进行验收，包括年度监测报告及年度总结等

第十一章 环境影响评价结论

11.1 结论

11.1.1 工程概况

本项目总投资44026万元，全线长约11.518km，采用二级公路标准，设计时速60km/h，沥青混凝土路面，起于剑阁县国光乡朝阳村，顺接县道X123，沿县道X123布线，经普同村、王河镇南华村、新电村，止于元山镇平桥村县道X123与国道347（规划）平交处。

项目新建段为K1+400~K2+800、K3+200~K4+700、K9+900~K11+517.650，新建段路线长4.518km；改建原路段为K0+000~K1+400、K2+800~K3+200、K4+700~K9+900，改建段线路长7km；改移道路5处，总长929m；改移沟道1处（改至K10+395），长度375m。新建大桥3座，长度1092m；新建中桥4座，长度206m；新建涵洞522m/29座，平面交叉18处。

11.1.2 产业政策与规划的符合性结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》第一类鼓励类中的第二十四条“2. 国省干线改造升级”项目，同时本项目建设不属于国土资源部“关于发布实施《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》的通知”规定的项目。

2022年3月1日，项目取得了剑阁县发展和改革局下发的《关于剑阁县道X123国光至元山公路改建工程可行性研究报告的批复》（剑发改发[2022]82号），同意该项目的实施。

因此，本项目建设符合国家现行产业政策。

11.1.3 项目区域环境质量现状结论

1、生态环境质量现状

本项目地处广元市剑阁县，现状用地多为耕地、住宅地、待建空地、旱地等，植被已常见物种为主，不存在大片林地。由于人类活动频繁，建设项目所在地自然植被已被人工植被所代替，主要植被为农作物和人工栽植的花草、树木、区域内生物多样性程度较低。

经现场调查，评价范围内无国家及省级保护动植物。

2、环境空气质量现状

根据《2022年广元市环境质量公告》可知，项目所在区域为环境空气质量达标区，环境空气质量良好。

3、声学环境质量现状

根据现状监测，项目所测11个敏感点昼夜间等效连续A声级均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准限值，说明该区域声学环境质量较好。

4、地表水环境质量现状

根据地表水环境现状监测，各监测断面各项监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水域标准，说明项目所在区域地表水环境良好。

11.1.4 主要环境影响极对策措施

1、社会环境

本项目的建设，既能解决部分车辆的过境问题，有效缓解中心城区交通压力。项目对线路所经地的农业种植和沿线部分失地农民的经济收入将造成一定负面影响。工程拆迁房屋给当地居民造成了一定的经济损失，影响了沿线居民的生活环境，如果安置不当，直接导致受影响居民的正常生活。因此，必须按照相关法律法规制定的完善的征地拆迁安置计划进行合理处置，以保证居民的生活稳定。

2、生态环境

道路施工期对沿线生态环境会造成一定的影响，主要体现在植被破坏、水土流失、野生动物生境割裂等。

生态恢复与保护措施：主要针对道路两侧路肩、弃渣场、施工场地以及施工便道采取严格的施工管理、植被恢复及复耕措施，施工场地、弃渣场修筑挡土墙、拦渣坝、截洪排水沟等防护设施。只要严格落实本报告中的相关措施，本项目对生态环境的影响是“可控”的。

3、地表水环境

(1) 施工期

道路施工期对沿线的水质都有不同程度的影响，但因道路施工期对水环境的影响属短期可恢复型影响，一旦施工活动结束，影响消除，水环境质量可以得到恢复。

(2) 营运期

营运期污水主要来源于路面径流、在运输过程中洒落路面的少量尘土、油污及垃圾等污物，降水时被冲刷随路面径流进入地表水，对地表水造成一定污染，尤以降雨初期时的污染最为严重。通过采取本报告中提出的环保措施，不会对当地水环境造成污染。

4、环境空气

(1) 施工期

拟建公路路段为沥青混凝土路面，施工时土方开挖、路堤填筑和人工构造物挖基、材料运输、搅拌、摊铺等工程工序中都会产生污染，导致大气质量下降，在公路施工期主要大气污染物是沥青烟、扬尘和粉尘，铺路时的热油蒸发会排出沥青烟和苯并（a）芘；扬尘和粉尘的主要来源是挖方填方作业、施工车辆运行中的临时起尘及未铺装路面起尘、筑路机械不断运行起尘等。

硬化施工道路，洒水降尘保持路面湿润、清洁，对裸露土地、料场进行临时绿化或用塑料薄膜覆盖，运输砂石、水泥及建筑垃圾的车辆必须密闭盖，封闭施工，采取湿法作业等措施来减轻对敏感点的大气影响。

(2) 营运期

本项目沿线经常刮风，且风速较大有利于汽车尾气的扩散，对路线两侧的影响较小。其次，由于当地空气环境容量较大，汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围很小，公路对沿线空气质量带来的影响轻微。

5、声环境

(1) 施工期

施工阶段噪声主要是施工区固定噪声源影响。针对影响源，环评要求合理安排施工时间、严禁夜间施工，施工场地平面布局时应将施工产噪设备置于远离敏感点的位置、尽量保证距离敏感点 75m 以上，尽量选用低噪声的施工机械或工艺、从根本上减少声源和降低噪声源强，加强设备的维修和保养，保持机械润滑，降低运行噪声，条件允许情况下搭建声屏蔽设施，遮挡住固定的强噪声施工机械。

总的来说，由于本工程使用大型机械及高噪声设备的施工工点、需要的作业时间均较少，施工期噪声的环境影响范围和程度均有限。施工活动一结束，其施工噪声也随之消失。

(2) 营运期

1) 合理选线，减少交通噪音对居民聚居区的影响。项目选线尽量绕避了居民聚居区，可有效减轻交通噪音对居民聚居区等敏感区的影响。

2) 合理规划城市布局。在道路中心线两侧4a类噪声达标区域内不宜新建居民区等对噪声敏感的建筑；在临近道路中心线两侧2类区噪声达标区域内不宜新建学校、医院、养老院等特别需要安静的建筑。

3) 采取合理的降噪措施。通过采取隔声窗、限速、铺设降噪沥青等措施，降低本项目营运后噪声的影响。

6、固体废物

(1) 施工期

施工期固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾和交叉原有路面挖除产生的固废，其中废弃土石方进行处置或者回填，拆迁房屋、建筑物的建筑垃圾部分用于施工营地和临时占地中场地平整，其余运送往附近的城市垃圾处理场处理，生活垃圾集中收集后送各路段附近的城市垃圾处理场处理。原有路面挖除产生的固废，尽量用作路基回填使用，以减轻对周边环境的影响。

(2) 营运期

运营期间会有汽车装载货物的撒落物和汽车轮胎携带的泥沙形成，道路清洁人员应注意及时清扫，统一收集后送往城市垃圾处理场进行处置，避免雨水冲刷后进入河道后污染地表水体。

11.1.5 工程风险分析

本项目可能出现的环境风险主要源于运输危险化学品车辆发生事故时引起的危险化学品物质，对沿线水体造成污染。

项目在采取本报告提出的防范措施后，可将风险事故造成的危害降至最低，达到可接受水平。故从环境风险角度分析，本项目实施可行。

11.1.6 环保投资

本项目环保投资455.3万元，占项目总投资的1.03%。

11.1.7 项目建设可行性结论

本项目的建设符合国家现行产业政策，选址符合广元市交通规划和沿线城镇规划，项目在严格执行本报告书提出的施工期和营运期环保对策措施的情况下，施工期污染物对周围环境影响可以接受。运营期声环境的影响较小，风险可接受。项目的建设对社会效益、经济效益显著，周围无环境制约因素。

因此，从环境可行性和风险可控性而言，项目建设可行。

11.2 要求与建议

11.2.1 要求

1、项目施工过程中加强管理，对施工过程中产生的噪声、大气等污染，通过合理的平面布置，将影响减低到最小。加强管理，严禁任何污染物排入地表水体。

2、道路运营期，对于各种车辆进行严格管理，禁止运送有毒物质的车辆通过，防止泄露事件的发生。

3、保证环保投资，加强环境管理。确保工程措施的实现，为工程的环境保护打下较扎实的基础。

11.2.2 建议

1、对本报告书提出的环保、水保措施应尽快落实，防止对生态环境和水土流失造成影响。

2、做好施工期管理工作，尽量减少施工期对环境的影响。

3、在施工设备选型时，选用低噪声设备。

4、施工期加强渣运管理，避免运输过程中沿途散落现象。

5、土地征用、房屋拆迁是民众敏感的问题，应作认真细致的宣传教育工作，按政策落实赔偿，保证群众利益不受侵害。征地拆迁的顺利进行是道路建设的第一步。