

恩施至广元国家高速公路万州至开江段
环境影响报告书
(公示稿)

建设单位：重庆高速铁建万开达高速公路有限公司
编制单位：上海同济环保咨询有限公司

二〇二二年二月

打印编号：1639031871000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	x8kfde		
建设项目名称	恩施至广元国家高速公路万州至开江段		
建设项目类别	52--130等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	重庆高速铁建万开达高速公路有限公司		
统一社会信用代码	91500101MAABY14T0R		
法定代表人（签章）	胡免溢		
主要负责人（签字）	王心飞		
直接负责的主管人员（签字）	康胜清		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	上海同济环保咨询有限公司		
统一社会信用代码	91310109MA1G5FPK4B		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
孙勰松	20210503531000000003	BH040943	孙勰松
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
孙勰松	前言、第一章总论、第二章工程概况、第三章工程分析、第四章方案比选、第五章工程沿线环境概况、第六章环境影响预测与评价、第七章环境风险分析、第八章环境保护措施与技术经济分析、第九章环境保护管理计划与环境监控计划、第十章环境影响经济损益分析、第十一章结论与建议	BH040943	孙勰松

确认函

重庆市生态环境局：

根据相关法律法规要求，我单位委托上海同济环保咨询有限公司
编制完成了《恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书》
(以下简称“报告书”)。

经本单位审阅确认无误，对“报告书”及相关文件予以确认，认可
“报告书”中提出的各项环境保护措施。



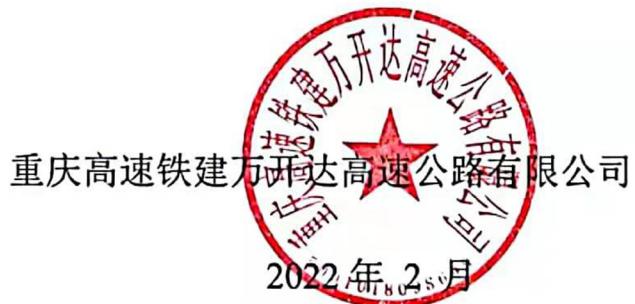
关于恩施至广元国家高速公路万州至开江段 环境影响报告书公示稿删除内容的说明

重庆市生态环境局：

我公司委托上海同济环保咨询有限公司编制的《恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书》（以下简称“报告书”）已完成。“报告书”（公示版）无删减内容。

我公司承诺“报告书”（公示版）中内容真实有效，自愿承担相应责任。“报告书”（公示版）不涉及国家机密、商业秘密和个人隐私，同意“报告书”（公示版）全文公示。

特此说明！



目 录

前 言	1
一、项目背景	1
二、项目特点	2
三、环评工作过程	2
四、分析判定相关情况	2
五、项目关注的主要环境问题	3
六、环境影响评价主要结论	4
第一章 总论	5
1.1 评价目的	5
1.2 编制依据	5
1.2.1 国家法律	5
1.2.2 国家相关法规及条例	6
1.2.3 部门规章及规范性文件	7
1.2.4 地方法规、规章及规范性文件	8
1.2.5 技术导则和规范	10
1.2.6 相关规划和技术资料	11
1.3 环境影响识别	11
1.3.1 项目建设对环境的影响因素	11
1.3.2 环境因子识别	12
1.3.3 评价因子筛选	12
1.4 评价等级及评价范围	13
1.4.1 评价等级	13
1.4.2 评价范围	13
1.5 环境功能区划	14
1.6 评价标准	15
1.6.1 地表水	15
1.6.2 环境空气	15
1.6.3 声环境	17
1.6.4 地下水	17
1.7 评价内容及评价重点	17
1.7.1 评价内容	17
1.7.2 评价重点	18
1.8 评价方法及评价时段	18
1.8.1 评价方法	18
1.8.2 评价时段	18

1.9 环境保护目标与环境质量控制目标.....	18
1.9.1 生态环境保护目标	19
1.9.2 地表水环境保护目标	27
1.9.3 地下水环境保护目标	34
1.9.3 声环境和环境空气保护目标	35
1.9.4 施工期环境空气和声环境保护目标	60
1.10 评价工作程序	61
第二章 工程概况.....	62
2.1 建设必要性	62
2.2 地理位置	62
2.3 工程建设规模及特性	62
2.4 推荐方案走向及主要控制点	64
2.5 主要工程量	65
2.5.1 路基路面工程	65
2.5.2 路面结构	68
2.5.3 桥涵工程	70
2.5.4 隧道工程	80
2.5.5 交叉工程	85
2.5.6 沿线附属设施	85
2.6 工程征地及拆迁情况	87
2.6.1 永久占地	87
2.6.2 临时占地	87
2.6.3 工程拆迁	95
2.7 土石方	95
2.7.1 表土资源保护与利用	95
2.7.2 土石方平衡	100
2.8 高填深挖路段	106
2.9 筑路材料及运输条件	106
2.10 工期安排	107
2.11 预测交通量	107
第三章 工程分析.....	109
3.1 产业政策和规划符合性分析	109
3.1.1 与产业政策符合性分析	109
3.1.2 与《重庆市综合交通运输“十四五”规划》相符性分析	109
本项目隧道工程区域不涉及地下水饮用水源保护区。项目选址充分论证了对沿线居民住宅等声环境敏感区的影响，对受线路影响超标的敏感点采用了不同的降噪措施，确保满足声环境要求。	111
3.1.3 与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》相符性分析	112

3.1.4 与《重庆市生态功能区划》的相符性分析.....	115
3.1.5 与《长江经济带综合立体交通走廊规划》（2014-2020 年）的相符性分析.....	116
3.1.6 与《重庆市风景名胜区管理条例》的相符性分析.....	116
3.1.7 与《重庆市森林公园管理办法》的相符性分析.....	117
3.1.8 与《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》的相符性分析.....	118
3.1.9 与饮用水源保护区的相符性分析	133
3.1.10 与沿线城镇规划的相符性分析	135
3.1.11 与《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》的符合性分析	141
3.1.12 与基本农田保护相关规定的相符性分析.....	142
3.2 工程施工工艺	143
3.2.1 施工工艺介绍	143
3.2.2 施工工艺环境影响分析	151
3.3 工程环境影响分析	153
3.3.1 施工期	153
3.3.2 运营期	154
3.4 污染源强分析	155
3.4.1 水污染源强	155
3.4.2 噪声污染源强	159
3.4.3 环境空气污染源强	162
3.4.4 固体废弃物污染源	163
3.5 临时施工场地	163
3.5.1 临时施工场地污染分析	163
3.5.2 临时施工场地选址合理性分析	165
3.6 斜、竖井布置合理性分析	171
3.6.1 竖井布置合理性	171
3.6.2 斜井布置合理性	173
第四章 方案比选.....	175
4.1 路线方案比选	175
4.1.1 方案介绍	175
4.1.2 方案比选	179
4.2 小结	188
第五章 公路沿线环境概况.....	189
5.1 自然环境状况	189
5.1.1 地理位置	189
5.1.2 地形地貌	189
5.1.3 气象	190

5.1.4 水文	191
5.1.5 区域水文地质条件	191
5.2 生态环境现状调查及评价	194
5.2.1 生态环境功能区划	194
5.2.2 土地利用现状调查	195
5.2.3 植物资源现状调查与评价	196
5.2.4 陆生脊椎动物资源现状调查与评价	216
5.2.5 水生生物资源现状与评价	220
5.2.6 重庆铁峰山国家森林公园概况	221
5.2.7 重庆市歇凤山风景名胜区概况	223
5.2.8 评价结论	225
5.3 声环境质量现状调查及评价	226
5.3.1 现状监测	226
5.3.2 评价结论	230
5.4 地表水环境质量现状调查及评价	230
5.4.1 评价区水系现状调查	230
5.4.2 现状监测	231
5.4.3 评价结论	232
5.5 环境空气质量现状调查及评价	232
5.5.1 区域环境空气质量	232
5.5.2 相关措施	233
5.5.3 评价结论	233
5.6 地下水环境现状评价	233
5.6.1 工程地质条件	233
5.6.2 水文地质条件	239
5.6.3 小结	242
第六章 环境影响预测与评价	243
6.1 生态环境影响预测与评价	243
6.1.1 工程占地的影响分析	243
6.1.2 对陆生植物的影响分析	246
6.1.3 对野生动物的影响分析	248
6.1.4 对水生生物的影响分析	251
6.1.5 景观分析与评价	253
6.1.6 对区域生态完整性影响评价	254
6.1.7 隧道施工对生态环境的影响分析	256
6.1.8 对重庆铁峰山国家森林公园的影响分析	257
6.1.9 对重庆市歇凤山风景名胜区的影响分析	258
6.1.10 小结	262

6.2 声环境影响预测与评价	263
6.2.1 施工期	263
6.2.2 运营期	265
6.2.3. 小结	285
6.3 地表水环境影响预测与评价	286
6.3.1 施工期	286
6.3.2 营运期	289
6.3.3 对饮用水水源保护区和水源地的影响分析	290
6.3.4 小结	296
6.4 环境空气影响预测与评价	297
6.4.1 施工期	297
6.4.2 运营期	299
6.4.3 小结	301
6.5 固体废弃物影响分析	303
6.5.1 施工期	303
6.5.2 运营期	303
6.5.3 小结	304
6.6 地下水环境影响分析	305
6.6.1 施工期	305
6.6.2 运营期	309
6.6.3 小结	310
第七章 环境风险分析.....	311
7.1 环境风险识别	311
7.1.1 环境风险事故类型	311
7.1.2 物资危险性识别	312
7.1.3 环境风险因素识别	312
7.1.4 环境风险敏感路段识别	312
7.2 环境风险概率预测分析	313
7.2.1 风险事故发生概率预测公式	313
7.2.2 风险事故发生概率预测结果	313
7.2.3 环境风险分析	314
7.3 环境风险控制和防范措施	314
7.3.1 工程措施	314
7.3.2 日常维护措施	323
7.3.3 管理措施	324
7.3.4 环境风险应急预案	325
7.4 环境风险评价结论	333

第八章 环境保护措施及技术经济分析.....	334
8.1 设计期	334
8.1.1 工程中已采取的环境影响减缓措施	334
8.1.2 生态环境	334
8.1.3 水环境	336
8.1.4 声环境	338
8.1.5 景观环境	338
8.1.6 地下水	338
8.2 施工期	339
8.2.1 环境保护管理	339
8.2.2 生态环境	342
8.2.3 地表水环境	349
8.2.4 重要水体保护	350
8.2.5 声环境	352
8.2.6 环境空气	352
8.2.7 固体废弃物	354
8.2.8 地下水	354
8.3 营运期	356
8.3.1 生态环境	356
8.3.2 地表水环境	357
8.3.3 声环境	357
8.3.4 环境空气	367
8.3.5 固体废物	368
8.3.6 地下水环境	368
8.4 环保措施投资汇总	368
第九章 环境保护管理计划与环境监控计划.....	370
9.1 环境保护管理与监督计划	370
9.1.1 环境管理	370
9.1.2 环境管理计划	370
9.2 环境监理	370
9.2.1 环境监理工作目标	370
9.2.2 环境监理方案	371
9.2.3 环境监理机构设置及设施	371
9.2.4 施工阶段的环境监理工作	373
9.2.5 环境监理程序	375
9.2.6 环境监理技术要点	376
9.2.7 环境监理费用	377

9.3 环境监测计划	378
9.3.1 监测目的、原则	378
9.3.2 监测机构	378
9.3.3 监测计划	378
9.3.4 监测设备、监测费用及监测报告制度	379
9.4 环保竣工验收建议	380
第十章 环境影响经济损益分析.....	383
10.1 环保工程投资估算	383
10.2 年度环保费用	383
10.3 环境影响经济损益分析	383
第十一章 结论及建议.....	385
11.1 工程概况	385
11.2 产业政策及规划符合性	385
11.3 环境质量现状	385
11.4 环境影响评价及减缓措施	386
11.4.1 生态环境	386
11.4.2 声环境	387
11.4.3 地表水环境	388
11.4.4 环境空气	388
11.4.5 固体废弃物	389
11.4.6 地下水环境	389
11.4.7 环境风险	391
11.5 工程选线合理性	393
11.6 环境管理与监测计划	394
11.7 环境影响经济损益分析	394
11.8 公众意见采纳情况	394
11.9 综合结论	395

前 言

一、项目背景

本项目是国家高速公路网规划恩施至广元国家高速公路 G5012 的万州至开江段，也是重庆市规划的“三环十八射多联线”主骨架高速公路网中的第三十二联线，是响应《成渝经济区区域规划》“双核五带”的区域空间发展布局格局，打造双城经济圈的重要高速公路通道。目前联络万州区、开江、达州市的高速公路为万开高速和开开高速，但需绕经开州区，迂回距离长，且万开高速通行能力低，服务水平差，现有道路通行能力已经不能满足日益增长交通需求。本项目在周边路网中的位置关系见图 1。



图 1 本项目在周边路网中的位置关系示意图

本项目的建设对于长江经济带建设、打造综合立体交通走廊，推进国家新型城镇化，打造成渝城市群，进一步完善高速公路网络结构，增加出口通道，构建区域综合交通枢纽，促进万州旅游产业发展，打造国内一流旅游目的地，实现沿线城乡统筹发展，落实扶贫攻坚战略等具有重要意义。

二、项目特点

本项目主线起于万州鹿山，顺接恩施至广元国家高速公路重庆新田至高峰段，与 G42 沪蓉高速公路交叉处设置鹿山枢纽互通相接，经高梁镇、南门镇、铁桥镇，在南雅附近设置南雅枢纽互通与开开路相接，实现交通转换，路线全长 47.377 公里；支线 L 线起于 G42 沪蓉高速公路高梁互通附近设置千家枢纽互通与 G42 高梁互通形成组合式互通，经高梁镇与 H 线相接设置高梁北枢纽互通，路线全长 3.335 公里；南门、铁桥互通立交连接线长 2.580 公里。项目主线+支线路线总长 50.712 公里，连接线长 2.580 公里。

主线和支线采用双向四车道的高速公路标准设计，路基宽度 26.0 米，设计速度 100 公里/小时；连接线采用双向二车道三级公路标准设计，路基宽度 8.5m，设计速度 40 公里/小时。全线设置隧道 22971m/7 座，桥梁总长 10426.59m/21.5 座，涵洞 43 道，天桥 7 座；设置互通式立交 6 座，分离式立体交叉 3 座，服务区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处（与收费站合建），收费站 3 处。工程总投资 108.13 亿元。项目拟于 2022 年开工，2025 年完工，总工期约 48 个月。

三、环评工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等有关法律和规定，本项目涉及重庆市歇凤山风景名胜区、重庆铁峰山国家森林公园、永久基本农田、水土流失重点预防区和重点治理区等敏感区，须进行环境影响评价。

2021 年 1 月，建设单位委托上海同济环保咨询有限公司承担了本项目的环境影响评价工作；上海同济环保咨询有限公司据此成立了该工程环境影响评价项目组，在认真研究工程及有关资料后，在相关单位的积极配合下，按照《环境影响评价技术导则》和《公路建设项目环境影响评价规范》等要求，编制完成了该项目的环评报告书（送审稿）。

四、分析判定相关情况

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录2019 年本）》中鼓励类“第二十四、公路及道路运输（含城市客运）”中第 1 条中的“国家高速公路网项目建设”。本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的要求。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于交通运输业，项目涉及的环境敏感区情况见表 1。

表 1 项目涉及的环境敏感区情况一览表

环境敏感区类别	涉及情况	备注
(一)国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区	涉及重庆市歇凤山风景名胜区	本项目以隧道方式穿越重庆市歇凤山风景名胜区
(二)除(一)外的生态保护红线管控范围，永久基本农田、基本草原、自然公园(森林公园、地质公园、海洋公园等)、重要湿地、天然林、重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场，水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域	(1) 涉及永久基本农田 (2) 涉及重庆铁峰山国家森林公园 (3) 涉及重庆市生态保护红线-水土流失敏感区和重点生态功能区 (4) 涉及水土流失重点预防区和重点治理区	以隧道方式穿越重庆铁峰山国家森林公园
(三)以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。	涉及以居住为主要功能的区域	项目路线涉及高粱镇和铁桥镇规划的居住区。

从上表可知，本项目涉及重庆市歇凤山风景名胜区、重庆铁峰山国家森林公园、永久基本农田、水土流失重点预防区和重点治理区、重庆市生态保护红线区及居住为主要功能的区域，不涉及名录中的其他环境敏感区。

本项目为高速公路，建设里程 50.712km，属于“五十二、交通运输业、管道运输业——130 等级公路——新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）规定，应编制环境影响报告书，并就建设项目对涉及敏感区的不利影响做重点分析。

五、项目关注的主要环境问题

本报告书评价关注的主要环境问题是项目施工期和营运期对沿线生态环境、地表水环境和声环境的影响等。

- (1) 工程建设对沿线耕地、植被的影响；临时占地影响及生态恢复措施；
- (2) 工程建设对重庆市歇凤山风景名胜区、重庆铁峰山国家森林公园、永久基本农田及生态保护红线的影响；
- (3) 施工期和运营期对沿线水环境的影响；

- (4) 营运期交通噪声的环境影响;
- (5) 营运期交通运输风险事故对沿线水环境的影响。

六、环境影响评价主要结论

恩施至广元国家高速公路万州至开江段的建设，将加快重庆市境内高速公路网的建设，改善投资环境，增强重庆主城区对下辖区县的经济辐射，使沿线居民的生活环境得到较大的改善，促进社会经济的发展，具有良好的社会效益和经济效益，沿线公众均支持该工程建设。项目建设及运营主要带来生态、噪声、水环境、环境风险等环境影响，只要严格落实各项污染防治及生态保护措施，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，其影响环境可以承受，不会改变区域环境功能。

因此，从环境保护的角度来看，恩施至广元国家高速公路万州至开江段的建设可行。

第一章 总论

1.1 评价目的

本评价重点针对正线方案进行，兼顾比较方案，评价目的在于：

1、通过对公路沿线自然、生态环境特别是环境敏感地区等调查、监测和工程分析，以了解评价区范围内的自然生态、大气、噪声、水等环境要素的背景现状，就拟建公路在建设期和营运期对环境可能造成的影响及影响程度和范围进行预测和评价，同时提出预防和减缓措施，使拟建工程对环境的不利影响控制到最低水平或控制在环境自身承载力的范围之内。

2、从环境保护角度出发，对拟建公路的选线方案进行比较，提出优化环境的、切实可行的环保措施和对策，反馈于工程设计和施工，为优化工程设计、施工方案及完善营运管理提出建设性意见，以减少或减缓工程建设造成的负面影响。

3、对该项目施工期、营运期环境管理提出实施计划，从环保和宏观经济角度考虑，为项目的环境管理和沿线经济发展规划提供辅助信息和科学依据。

1.2 编制依据

1.2.1 国家法律

1. 《中华人民共和国环境保护法》，2015.01.01 修订施行；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修订施行；
3. 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 修订施行；
4. 《中华人民共和国水法》，2016.07.02 修订施行；
5. 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.01.01 修正施行；
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1 修订施行；
7. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018.12.29 修订施行；
8. 《中华人民共和国水土保持法》，2011.03.01 修订施行；
9. 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.01.01 施行；
10. 《中华人民共和国渔业法》，2013.12.28 修订施行；
11. 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018.10.26 修正施行；
12. 《中华人民共和国城乡规划法》，2019.04.23 修正施行；
13. 《中华人民共和国农业法》，2013.01.01 修正施行；

- 14.《中华人民共和国防洪法》，2016.07.02 修正施行；
- 15.《中华人民共和国森林法》，2020.07.01 修正施行；
- 16.《中华人民共和国土地管理法》，2020.01.01 修正施行；
- 17.《中华人民共和国道路交通安全法》，2011.05.01 修订施行；
- 18.《中华人民共和国突发事件应对法》，2007.11.01 实施；
- 19.《中华人民共和国野生动物保护法》，2018.10.26 修订。
- 20.《中华人民共和国长江保护法》，2021.3.1 实施。

1. 2. 2 国家相关法规及条例

- 1.《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.01 修订施行）；
- 2.《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.07 修订）；
- 3.《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013.12.07 修订）；
- 4.《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2017.03.01 修订）；
- 5.《中华人民共和国河道管理条例》（2018.03.19 修订）；
- 6.《中华人民共和国内河交通安全管理条例》（2017.03.01 修订）；
- 7.《中华人民共和国森林法实施条例》（2018.03.19 修订施行）；
- 8.《危险化学品安全管理条例》（2013.12.07 修订施行）；
- 9.《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39 号，2005.12.03）；
- 10.《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》（2005.08.17）；
- 11.《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；
- 12.《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号，2013.09.10）；
- 13.《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号，2015.04.02）；
- 14.《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号，2016.05.28）；
- 15.《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号，2018.07.03）
- 16.《国务院关于印发中国水生生物资源养护行动纲要的通知》（国发[2006]9 号（2006.02.14）；
- 17.《国务院办公厅关于印发国家突发环境事件应急预案的通知》（国办函[2014]119 号，2014.12.29）；
- 18.《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中共中央、国务院，2015.4.25）；

- 19.《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）（2011.03.05）；
- 20.《地下水管理条例》（2021.12.1 实施）；
- 21.《国家级森林公园管理办法》（2011 年 5 月 20 日国家林业局令第 27 号）；
- 22.《基本农田保护条例》2011.1.8 修订；
- 23.《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号，2018.2.23）。

1. 2. 3 部门规章及规范性文件

- 1.《建设项目环境影响评价分类管理目录》(生态环境部 部令第 16 号,2021.01.01);
- 2.《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- 3.《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（原国家环境保护总局、卫生部、建设部、水利部、地矿部发布，2010.12.22 日环境保护部令第 16 号修正）；
- 4.《关于印发<集中式饮用水水源环境保护指南（试行）>的通知》（环办[2012]50 号，2012.03.31）；
- 5.《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》(环办[2012]132 号, 2010.09.26)；
- 6.《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号, 2012.07.03）；
- 7.《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号, 2012.08.08）；
- 8.《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度若干意见》（交公路发[2004]164 号, 2004.4）；
- 9.《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》（环发[2007]37 号, 2007.03.15）；
- 10.《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》(环发[2001]4 号, 2001.01.08)；
- 11.《关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86 号）；
- 12.《关于进一步加强规划环境影响评价工作的通知》(环发[2011]99 号, 2011.08.11)；
- 13.《关于进一步加强公路水路交通运输规划环境影响评价工作的通知》（环发[2012]49 号, 2012.05.03）；
- 14.《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》(环境保护部,环发(2010)7 号, 2010.1.11)；
- 15.《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》(环发(2010)

144 号, 2010.12.15) ;

16.《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发〔2010〕113 号, 2010.9.28) ;

17.《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4 号, 2015.01.08) ;

18.《关于印发<集中式饮用水水源环境保护指南(试行)>》的通知》(环办〔2012〕50 号, 2012.03.31)

19.《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》(环办〔2015〕112 号, 2015.12.18) ;

20.《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》(交公路发〔2005〕441 号, 2005.09.23) ;

21.《关于实施绿色公路建设的指导意见》(交办公路〔2016〕93 号, 2016.7.20) ;

22.《交通建设项目环境保护管理办法》(交通运输部, 交通部令 2003 年第 5 号, 2003.5.13) ;

23.《道路危险货物运输管理规定》(交通运输部令 2016 年第 36 号, 2016.04.07) ;

24.《关于印发<公路建设项目水土保持工作规定>的通知》(水保〔2001〕12 号, 2001.01.16) ;

25.《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 15 号, 2021.9.7) ;

26.《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革, 推动经济高质量发展的指导意见》(生态环境部, 环规财〔2018〕86 号, 2018.8.30) ;

27.《国家重点保护野生动物名录》(2021.02.01) ;

28.《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》(环境保护部 农业部, [2013]86 号, 2013.08.05) ;

29.《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局令第 35 号, 2015.05.01) ;

30.《关于加强危险化学品道路运输安全管理的紧急通知》(安监总危化〔2006〕119 号, 2006.06.23) 。

1.2.4 地方法规、规章及规范性文件

1.《重庆市环境保护条例》(2018.07.26 修订) ;

2.《重庆市大气污染防治条例》(2017.03.29) ;

3.《重庆市城乡规划条例》(2016.11.24) ;

4.《重庆市水资源管理条例》(2018.7.26 修订) ;

5.《重庆市河道管理条例》(2015.07.30 修订) ;

- 6.《重庆市林地保护管理条例》（2018.7.26 修订）；
- 7.《重庆市实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》(2014.09.25 第六次修订)；
- 8.《重庆市实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（2012.09.27）；
- 9.《重庆市实施<中华人民共和国渔业法>办法》（2018.7.26 修订）；
- 10.《重庆市水污染防治条例》（2020.10.1）；
- 11.《重庆市野生动物保护规定》（2019.12.1）；
- 12.《重庆市饮用水源污染防治办法》，渝府令第 159 号；
- 13.《重庆市环境噪声污染防治办法》重庆市人民政府令（第 270 号）；
- 14.《重庆市人民政府关于公布重庆市重点保护水生野生动物名录的通知》，渝府发[1999]65号；
- 15.《重庆市地表水域适用功能类别划分规定》，渝府发[1998]89 号；
- 16.《重庆市环境保护局关于调整重庆市部分地表水域适用功能类别的通知》，渝环发[2007]15 号；
- 17.《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》，渝府发[2012]4 号；
- 18.《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》，渝府发[2016]43 号；
- 19.《重庆市声环境功能区划分技术规范实施细则（试行）》，渝环[2015]429 号；
- 20.《重庆市环境空气质量功能区划分规定》，渝府发[2016]19 号；
- 21.《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》，渝府发〔2018〕25 号；
- 22.《关于印发重庆市主城区声环境功能区划分方案的通知》（渝环〔2018〕326）号；
- 23.《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市生态功能区保护和建设规划(2010-2030)的通知》，渝办发〔2011〕167 号；
- 24.《重庆市城乡总体规划（2007-2020）》（2014 年深化）；
- 25.《关于印发进一步规范重庆市高切坡深开挖、高填方项目管理的若干规定的通知》，渝建发[2002]47 号；
- 26.《重庆市人民政府办公厅关于印发长江三峡库区重庆流域突发水环境污染事件应急预案》（渝府办发[2017]9 号）；
- 27.《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生

- 态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发〔2020〕11号）；
- 28.《重庆市风景名胜区管理条例》（2018.7.26修订）；
 - 29.《重庆市森林公园管理办法》渝林政法〔2013〕14号；
 - 30.《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等31个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办〔2013〕40号）；
 - 31.《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等36个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》渝府办发〔2016〕19号；
 - 32.《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2018〕7号）；
 - 33.《关于重大基础设施项目不可避让生态保护红线论证意见工作机制的函》（渝规资函〔2019〕2506号）；
 - 34.《重庆市开州区人民政府办公室关于印发开州区落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控实施方案的通知》（开州府办发〔2020〕120号），2020.12.18；
 - 35.《重庆市万州区人民政府关于公布实施万州区集中式饮用水水源地保护区的通知》万州府〔2021〕86号，2021.8.6。

1.2.5 技术导则和规范

- 1.《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 2.《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 3.《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 4.《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- 5.《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- 6.《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- 7.《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 8.《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- 9.《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- 10.《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）；
- 11.《危险货物道路运输规则》（JT/T617-2018）；
- 12.《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）；
- 13.《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）；
- 14.《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- 15.《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ733-2015）；

16.《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ 338-2018)。

1.2.6 相关规划和技术资料

- 1.《重庆市高速公路网规划（2019-2050）环境影响报告书》山西省交通环境保护中心站有限公司、重庆市交通规划勘察设计院，2019.6;
- 2.《恩施至广元国家高速公路万州至开江段全长 50.765 公里两阶段初步设计》，中铁长江交通设计集团有限公司，2021.11;
- 3.《重庆市高速公路网规划（2019-2035 年）》（2019.10）；
- 4.《重庆市人民政府关于印发重庆市综合交通运输“十四五”规划（2021—2025 年）的通知》（渝府发〔2021〕30 号，2021.10.9）；
- 5.《长江经济带综合立体交通走廊规划（2014—2020 年）》（2014.9.12）
- 6.项目施工图设计相关资料；
- 7.项目环境监测报告。

1.3 环境影响识别

1.3.1 项目建设对环境的影响因素

本工程为交通项目，建设内容包括路面、桥梁、配套设施等，施工内容包括场地开挖、桥梁建设、隧道建设、弃渣堆放、临时占地等。通过工程分析及环境概况，工程对环境的影响因素及程度见表 1-3-1。

表 1-3-1 工程环境影响要素识别表

时段	工程内容	影响环境要素	主要产生的环境影响
施工期	征地、拆迁	生态环境	土地利用类型改变
	土石方工程（包括土石方开挖、岩石爆破）	生态环境、景观	植被破坏
			水土流失
			陆生动物栖息环境变化
		声环境	噪声
		大气环境	扬尘
	路基工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程	水环境和生态环境	河流水质 SS 浓度升高，石油类污染，水生生物环境变化
		环境景观	弃渣
	材料运输、堆放	大气环境	扬尘、沥青烟
		声环境	噪声
		水环境	施工废水
		生态环境	植被破坏
运营期	桥梁、隧道	大气环境	扬尘
		声环境	噪声
		景观	植被破坏
		生态环境	水土流失
	服务区	声环境	噪声
服务区	生态环境	植被破坏、地表土壤结构	

			水土流失
		环境景观	植被带状或斑状裸露
		水环境、固体废弃物	生活污水、生活垃圾
运行期	车辆行驶	声环境	沿线交通噪声
	工程管理	地表水环境	生活污水、风险事故
	服务区、收费站等沿线服务设施	固体废物	生活垃圾
		废气、废水排放、固体废物	大气环境、水环境

由上表可知：

1、施工期的环境影响：路基挖、填方、隧道开挖、取、弃土工程将会造成地表植被的破坏，加剧水土流失；筑路材料运输及铺摊过程可能产生大量扬尘和粉尘以及沥青烟等，对环境空气产生污染；机械噪声将影响沿线声环境质量；施工废水排放将使地表水体的水质受到影响。

2、营运期的环境影响：交通噪声对沿线声环境产生一定的影响；路（桥）面径流通过道路两侧边沟或桥面排水口排入地表水体，可能会对附近水体水质产生影响，服务区、收费站等服务设施的废气、废水排放对周边环境产生影响。

1.3.2 环境因子识别

在对拟建公路沿线现场踏勘的基础上，根据项目沿线的环境状况和工程规模，对拟建道路的环境影响因素进行分析及筛选。

本项目不同时期对各种环境资源影响的定性关系见表 1-3-2。

表 1-3-2 环境影响识别矩阵

施工行为 环境资源		前期		施工期						运营期			
		占地	拆迁安置	取弃土	路基	路面	桥涵	材料	机械作业	运输行驶	绿化	复垦	桥涵边沟
物质资源	声学环境							●	●	■	□		
	空气质量			●	●	●		●	●	■	□		
	土质	■		■			●				□	□	
	地面水文	■		●			■						□
	地面水质			●			●						
	水土保持	■		■	●		●	●			□	□	□
生态资源	陆地植被	■		●	●						□	□	
	野生动物	■		●					●	■	□	□	

注：□/○：长期/短期影响； 黑/白：不利/有利影响； 空白：无相互影响

1.3.3 评价因子筛选

根据环境影响要素初步识别结果，结合各生产环节的排污特征，所排放污染物对环境危害的性质，对所识别的环境影响因素作进一步分析，将工程建设对环境的危害相对较大，对环境影响较为突出的污染因子作为评价因子。

表 1-3-3 评价因子表

环境要素	环境质量现状评价因子	施工期环境影响评价因子	运营期环境影响评价因子
生态环境	生态敏感区概况、土地利用现状。植物种类和区系、植被类型和生物量、动物种类、重点保护野生动植物分布情况	土地利用类型变化、生物量损失、香农维纳指数、对野生动物的影响进行定性分析	定性分析线性工程对沿线生境的分割影响，以及对沿线动物迁徙和正常活动通道的阻隔影响
声环境	敏感点昼间等效 A 声级 L_{eq} 、 沿线现有等级公路噪声	等效 A 声级 L_{eq} 、突发噪声	等效 A 声级 L_{eq}
地表水环境	水温、pH、COD、 BOD_5 、氨氮、石油类、SS 和总磷	pH、COD、 BOD_5 、石油类、SS、氨氮、总磷	石油类、动植物油、COD、 BOD_5
地下水环境	隧道路段地下水赋存情况	隧道涌水量	-
大气环境	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO	沥青烟、TSP、NO _x	CO、SO ₂ 、NO ₂
土壤环境	GB36600-2018 中的表 1 中的 45 项基本项目和表 2 中的石油烃类		
环境风险	-	-	风险概率、风险后果

1.4 评价等级及评价范围

1.4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则》和公路工程的特点划分本工程评价等级。如表 1-4-1。

表 1-4-1 环境影响评价等级确定表

评价内容	评价等级	依据
生态环境	二级	依据 HJ 19-2011, 拟建工程路线全长 50.765km(长度 50km~100km), 占地 4.1856km ² (面积 2 km ² ~20 km ²) 项目穿越重庆市歇凤山风景名胜区和重庆铁峰山国家森林公园, 确定评价等级为二级。
声环境	一级	依据 HJ2.4-2009, 本项目沿线受影响的居民较多, 项目建成后其路线评价范围内的噪声增加超过 5dB, 确定评价等级为一级。
环境空气	三级	依据 HJ2.2-2018, 拟建公路沿线隧道设置风井, 估算模式计算 Pmax<1%, 确定评价等级为三级。
地表水	三级 B	依据 HJ T2.3-2018, 拟建公路施工期产生施工废水和生活污水, 均收集后统一处置, 不外排; 运营期服务设施污水处理达标后回用, 不外排, 为间接排放。确定评价等级为三级 B。
地下水	简要分析	根据 HJ610—2016, 公路项目加油站为 II 类项目(本项目仅提供加油站建设场地, 营运期有加油站进驻时需单独向当地环境主管部门申报相关手续, 不属于本次评价范围), 其余为 IV 类项目。IV 类项目不开展地下水环境影响评价, 因此本环评仅对地下水环境进行简要分析。
土壤环境	不开展土壤环境影评价	根据(HJ 964- -2018, 本项目为交通类项目, 不自建加油站(本项目仅提供加油站建设场地, 运营期有加油站进驻时需单独向当地环境主管部门申报相关手续, 不属于本次评价范围。), 属于交通运输仓储邮政业的IV类项目, 且本项目也不是土壤敏感建设项目, 因此本项目不开展土壤环境影响评价。
风险评价	简单分析	依据 HJ 169-2018, 本项目评价不包含加油站, 运营期有加油站进驻时需单独向当地环境主管部门申报相关手续, 不在本次评价范围内, 本项目不属于风险评价对象范围。因此, 本项目环境风险简要分析。

1.4.2 评价范围

拟建公路环境影响评价范围见表 1-4-2。

表 1-4-2 环境影响评价范围

环境要素	评价范围
生态环境	主要包括公路中心线两侧 300m 范围；拟定的工程弃土（渣）场、施工临时用地及其施工行为可能造成影响的区域为评价范围。
地表水	公路中心线两侧各 200m 以内地区的水体；对所跨河流，评价范围为桥位上游 100m，下游 1000m 的水体，涉及饮用水源保护区的扩展至整个保护区。
声环境	公路中心线两侧各 200m 范围，扩大到 2 类区达标范围处，各类施工场界外扩 200m 范围。
环境空气	本项目大气为三级评价，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。
环境风险	拟建公路中心线两侧各 200m 范围，以及沿线桥梁桥位上游 100m、下游 1000m 以及与公路平行距离在 200m 以内的水体。
地下水环境	本项目不涉及地下水饮用水源保护区，根据《地下水环境影响评价技术导则》（HJ 610-2016）规定，线性工程以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围。

1.5 环境功能区划

1. 地表水环境功能区划

根据《重庆市地面水域适用功能类别划分规定（渝府发〔1998〕89号）》、《重庆市环境保护局关于调整重庆市部分地表水域适用功能类别的通（渝环发〔2007〕15号）》和《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知（渝府发〔2012〕4号）》等相关规定，本项目评价范围内地表水环境功能划分如下：

III 类水域功能：岳溪河、普里河、南河；泗洱河和清江河未划定水环境功能，按 III 类水域环境功能执行。

IV 类水域功能：芒溪河。

2. 环境空气功能区划

根据重庆市人民政府《关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号），评价区内的重庆市歇凤山风景名胜区和重庆铁峰山国家森林公园属于一类功能区，其余区域均属二类功能区。

3. 声环境功能区划

参照《重庆市声环境功能区划分技术规范实施细则（试行）》，项目沿线位于高速公路红线 40m 内的噪声敏感建筑物执行 4a 类声环境功能区要求，位于高速公路红线 40m 外执行 2 类声环境功能区要求；项目经过的乡村域一般执行 2 类标准。

4. 生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划规划》（修编），项目涉及万州区和开州区，均属于 II1-2 的三峡库区（腹地）水质保护—水土保持生态功能区。

1.6 评价标准

1.6.1 地表水

根据前述项目所在区域地表水环境功能区划，项目所在区域的岳溪河、普里河、南河、泗洱河和清江河等5条河流执行III类标准，苎溪河执行IV类标准。具体见表1-6-1。

施工期：生产废水禁止排入水体，废水经处理后回用于施工区域洒水抑尘或车辆冲洗，施工营地生活污水不具备接管条件，经地埋式一体化生化处理设施处理后回用于施工场地冲洗和绿化。

营运期：沿线服务区、收费站、养护工区等服务设施的废水经处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）标准，用于绿地灌溉。具体见表1-6-2。

1-6-1 地表水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L（pH无量纲）

项目	pH	总磷	COD	BOD ₅	石油类	NH ₃ -N
III类标准	6-9	0.2(湖、库0.05)	20	4	0.05	1.0
IV类标准	6-9	0.3(湖、库0.1)	30	6	0.5	1.5

表1-6-2 城市污水再生利用 绿地灌溉水质

序号	项目	限制
1	pH	6.0-9.0
2	色度≤	30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU≤	5(非限制性绿地), 10(限制性绿地)
5	五日生化需氧量(BOD ₅)/(mg/L)≤	20
6	溶解性总固体(TDS)≤	1000
7	总余氯(mg/L)	0.2≤管网末端≤0.5
8	氯化物(mg/L)	250
9	氨氮/(mg/L)≤	20
10	阴离子表面活性剂/(mg/L)≤	1.0
11	粪大肠菌群(个/L)≤	200(非限制性绿地), 1000(限制性绿地)
12	蛔虫卵数(个/L)≤	1(非限制性绿地), 2(限制性绿地)

*粪大肠菌群数的限值为每周连续7日测试样品的中间值

1.6.2 环境空气

根据《关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发[2016]19号文）中的相关规定，评价区内重庆市歇凤山风景名胜区和重庆铁峰山国家森林公园内的建设用地及其以外围300米宽的缓冲带区域执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）一级标准，其余区域执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。主要评价指标具体标准值见表1-6-3。

表1-6-3 环境空气质量标准（摘录）

污染物	取值时间	一级	二级
		浓度值	浓度值
SO ₂ (ug/m ³)	年平均	20	60
	24 小时平均	50	150
	1 小时平均	150	500
NO ₂ (ug/m ³)	年平均	40	40
	24 小时平均	80	80
	1 小时平均	200	200
PM ₁₀ (ug/m ³)	年平均	40	70
	24 小时平均	50	150
PM _{2.5} (ug/m ³)	年平均	15	35
	24 小时平均	35	75
CO (mg/m ³)	24 小时平均	4	4
	1 小时平均	10	10
O ₃ (ug/m ³)	日最大 8 小时平均	100	160
	1 小时平均	160	200

施工期：拌合站参考执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB50/656-2016）中的其他区域标准，见表 1-6-4；区域颗粒物和沥青烟执行《重庆市大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中的无组织排放浓度限值，见表 1-6-5。

营运期：服务区、收费站、养护工区等附属设施的餐饮油烟排放执行《重庆餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859-2018）见表 1-6-6。

表 1-6-4 水泥工业大气污染物排放标准（摘录）

生产过程	生产设备		二氧化硫	氮氧化物 (以 NO ₂ 计)	颗粒物	氟化物 (以总 F 计)	汞及其化 合物	氨
散装水泥 中转站及 水泥制品 生产	水泥仓及 其它通风 生产设备	其他区域	-	-	20mg/m ³	-	-	-
大气污染物无组织排放限值								
序号	污染物项目		限值		无组织排放监控位置			
1	颗粒物		0.5 mg/m ³		厂界外20m处上风向设参照点，下风向 设监控点			

1-6-5 重庆市大气污染物综合排放标准（摘录）

污染物	大气污染物最高允许排放浓度 (mg/m ³)	无组织排放监控点浓度限值 (mg/m ³)
颗粒物	120 (其他区域)	1.0
沥青烟	75 (建筑搅拌)	生产设备不得有明显的无组织排放存在

表 1-6-6 餐饮业大气污染物最高允许排放浓度

污染物项目	最高允许排放浓度
油烟	1.0
非甲烷总烃	10.0
注：最高允许排放浓度指任何 1 小时浓度均值不得超过的浓度。	

1.6.3 声环境

根据《重庆市主城区声环境功能区划分方案》(渝环〔2018〕326号)的相关要求，并参照《重庆市环境保护局关于印发声环境功能区划分技术规范实施细则(试行)的通知》(渝环〔2015〕429号)，确定本工程声环境评价标准如下：

现状评价标准：国省干线公路道路红线40m以内区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准，道路红线40m以外区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准；其余无交通干线通过的农村区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)，见表1-6-7。

表1-6-7 建筑施工场界环境噪声排放限值

昼间dB(A)	夜间dB(A)	标准依据	备注
70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	夜间噪声最大声级超过限值的幅度不大于15dB(A)

营运期：拟建高速公路临路建筑以低于三层楼房的建筑(含开阔地)为主，评价范围内项目用地红线外40m以内区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准；用地红线外40m以外区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。学校统一执行2类。具体见表1-6-8。

表1-6-8 声环境质量标准 dB(A)

类别	昼间	夜间
2类	60	50
4a类	70	55

1.6.4 地下水

工程所在区域地下水资源现状主要用于生活饮用、农业灌溉，地下水环境现状执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，具体标准限值见表1-6-9。

表1-6-9 地下水质量标准 单位：mg/L (pH除外)

pH	硫酸盐	氯化物	碳酸盐	铁	锰	氨氮
6.5-8.5	≤250	≤250	≤20	≤0.3	≤0.1	≤0.5
镉	铜	锌	铅	汞	砷	六价铬
≤0.005	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.3	≤0.01	≤0.05

1.7 评价内容及评价重点

1.7.1 评价内容

通过对拟建公路的环境影响因素筛选可以看出，在工程建设的不同时期，各种工程

行为都会对沿线的环境带来一定的影响。根据环境影响因素筛选确定本工程评价的主要内容包括以下方面：

工程分析、生态环境影响评价、地表水环境影响评价、声环境影响评价、环境空气影响评价、景观影响评述、路线方案比选、风险分析、环境污染防治措施及技术经济性分析、环境影响经济损益分析、环境管理与监控计划等。

1.7.2 评价重点

根据拟建公路工程建设内容、环境影响及环境保护目标特点，环境影响评价工作的重点为生态、水环境和声环境影响评价，本评价工作的重点包括：

- (1) 工程建设对沿线植被损失的影响、野生动物影响及隧道弃渣对周围生态环境的影响。
- (2) 以工程跨越河流的水环境影响评价及环境风险事故。
- (3) 以营运期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价，并提出相应的影响减缓措施。

1.8 评价方法及评价时段

1.8.1 评价方法

本评价采用“以点为主，点段结合，反馈全线”的评价方法。各专题采用的评价方法见表 1-8-1。

表 1-8-1 各专题评价方法一览表

专题	现状评价	预测评价
声环境	现状监测	模式计算
生态环境	现场调查、访问专家、资料收集	生态机理法、图形叠置法、类比分析和预测计算相结合
地表水环境	现状监测	类比和模式计算相结合
环境空气	资料收集	模式计算、类比分析
地下水环境	资料收集	类比分析

1.8.2 评价时段

根据项目“初设”报告，工程拟于 2022 年开工建设，2025 年建成通车，因此本次评价预测时段分为施工期（2022 年-2025 年）和运营期（近期 2026 年，中期 2032 年和远期 2040 年）。

1.9 环境保护目标与环境质量控制目标

根据工程设计资料及现场实地踏勘和调查，确定了生态环境、地表水环境、声环境

和环境空气环境保护目标。

1.9.1 生态环境保护目标

根据调查、咨询，并经叠图分析，路线及附属工程周边区域的生态敏感目标主要为重庆市歇凤山风景名胜区和重庆铁峰山国家森林公园等生态敏感区、重庆市生态保护红线以及沿线野生动植物及水生生物等。本项目评价范围内不涉及自然保护区、重点野生保护植物、文物保护单位、古树名木、鱼类“三场一道”等。

具体生态环境保护目标见表 1-9-1。

表 1-9-1 拟建公路沿线主要生态环境保护目标

保护目标	保护内容及情况介绍	位置	主要影响及时段
沿线植被及野生植物	评价区域的自然植被和人工植被，主要植被为人工栽种的暖性针叶林、落叶阔叶林，以及落叶阔叶灌丛、灌草丛；人工植被主要为农业植被。评价区域的植被可以划分成6个植被型16个群系组；人工植被根据用途划分为2大类型2个类型。工程占用天然林约9.5hm ² 。评价范围内不涉及国家和重庆市重点保护野生植物。	全线均有不同区域分布，主要分布在沿线居民房屋周边及河流水库两侧。沿线天然林分布情况见图1-9-5。	土地占用造成植被的减少，生物量的损失。影响时段为施工期和运营期。
野生动物及水生生 物	现存野生动物包括鸟类、小型兽类、爬行类和两栖类等，鱼类，少量的底栖浮游生物。评价区可能出现的国家II级重点保护野生动物有4种，均为鸟类：普通鳲、红隼、红腹锦鸡、斑头鸺鹠；重庆市重点保护野生动物7种，包括竹叶青蛇、灰胸竹鸡、噪鹛、四声杜鹃、陆泽蛙、黑斑侧褶蛙、沼水蛙。评价水域分布有重庆市重点保护鱼类14种：四川栉鰕虎、窑滩间吸鳅、中华金沙鳅、四川华吸鳅、峨眉后平鳅、岩原鲤、细鳞裂腹鱼、鲈鲤、长体鮈、鱣、鯿、红唇薄鳅、小眼薄鳅、长薄鳅。	公路沿线分布，水生生物主要集中于跨河桥梁段。	工程施工噪声将对野生动物造成短暂的驱离；营运期公路阻隔影响也将通过设置涵洞、通道、桥梁等减缓措施。
水土保持	控制并改善水土流失现状。主要包括27处施工临时场地和17处弃渣场。	沿线	路基边坡、弃土场、施工产地、施工便道等临时设施。影响时段主要为施工期，兼顾运营期的恢复。
永久基本农田	包括旱地和水田。全线占用永久基本农田61.24hm ² 。	沿线，具体分布情况见图1-9-4。	本项目公路永久占用永久基本农田面积为61.24hm ² ，临时占地不占用永久基本农田。包括旱地和水田。通过优化线形、占用类型替代、缴纳耕地开垦费、土地复垦等方式，减缓对耕地的影响。影响时段为施工期和运营期。
生态保护红线	重庆市歇凤山风景名胜区 占用生态保护红线总长11405m，其中隧道8984m，桥梁1491m，路基930m	K18+726~K19+700约974m隧道穿越，在K18+850西侧设置1处竖井。	施工期间对植被的破坏及地下水的流失对植被的影响。
		K19+700~K21+380约1680m隧道穿越	施工期间对植被的破坏及地下水的流失对植被的影响。
	水土流失敏感区 重点生态功能区	K23+574~K28+030约4456m穿越，其中隧道2107m，路基858m，桥梁1491m	施工期间对植被的破坏及地下水的流失对植被的影响。
		K38+225~K39+535、K40+100~K42+860、K42+865~K42+910和	施工期间对植被的破坏及地下水的流失对植被的影响。

		K43+175-K43+355 共约 4295m 以隧道和路基方式穿越，其中隧道长 4223m，路基长 72m。	
重庆市歇凤山风景名胜区		K18+726~K21+380 约 2654m 隧道穿越景区的大垭口景区，隧道上方地面涉及风景恢复区和发展控制区，分别属于二级保护区和三级保护区；在 K18+850 处设置 1 处竖井，位于其二级保护区范围；均不涉及核心景区。	施工期间对植被的破坏及地下水的流失对植被的影响。
重庆铁峰山国家森林公园		K19+700~K21+380 约 1680m 隧道穿越，隧道上方地面为一般休憩区，不涉及核心景观区。	施工期间对植被的破坏及地下水的流失对植被的影响。

本项目与生态保护红线的位置关系见图 1-9-1。

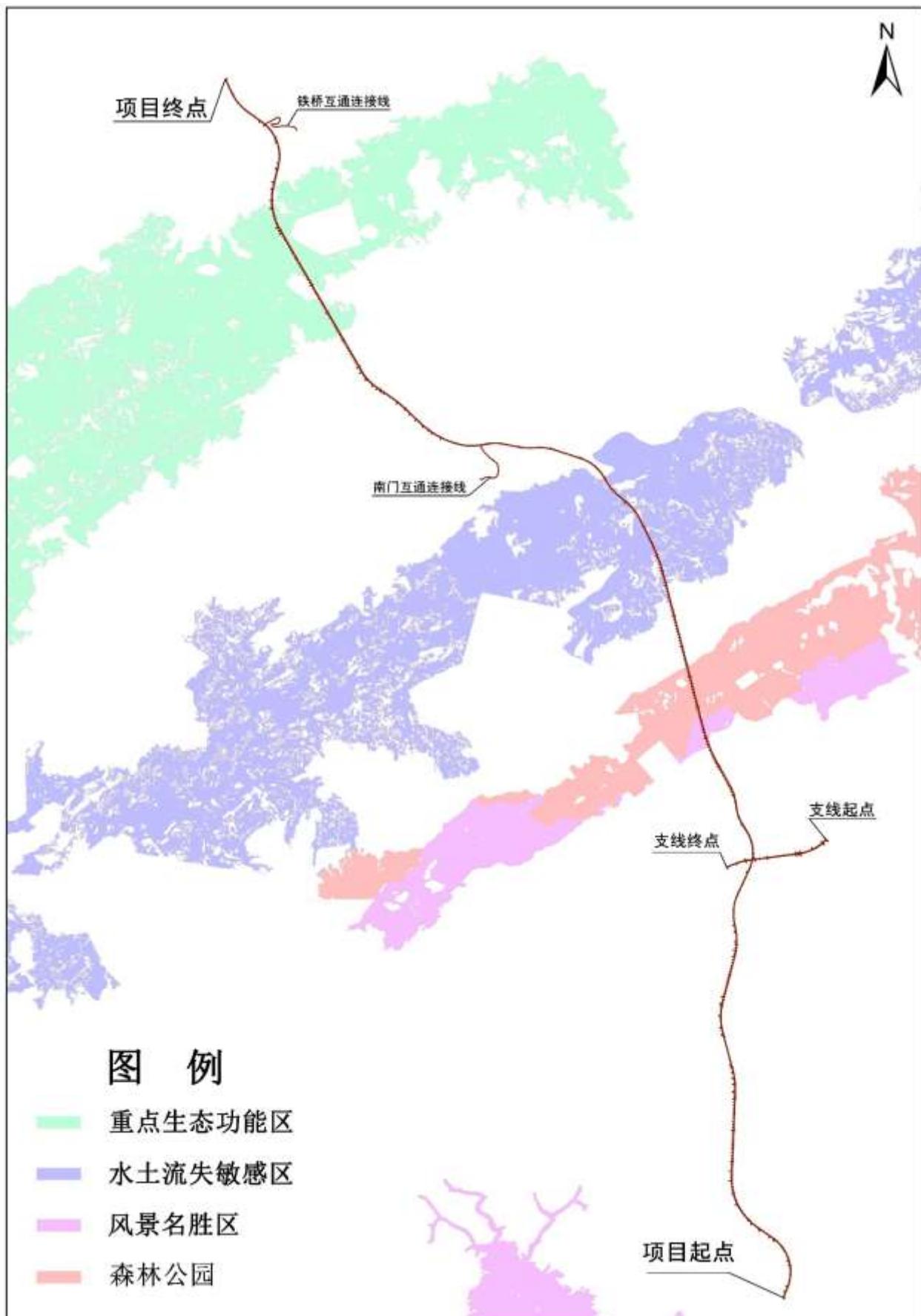


图 1-9-1 本项目与沿线生态保护红线区域的位置关系示意图



图 1-9-2 项目与重庆市歇凤山风景名胜区的位置关系示意图

功能分区图

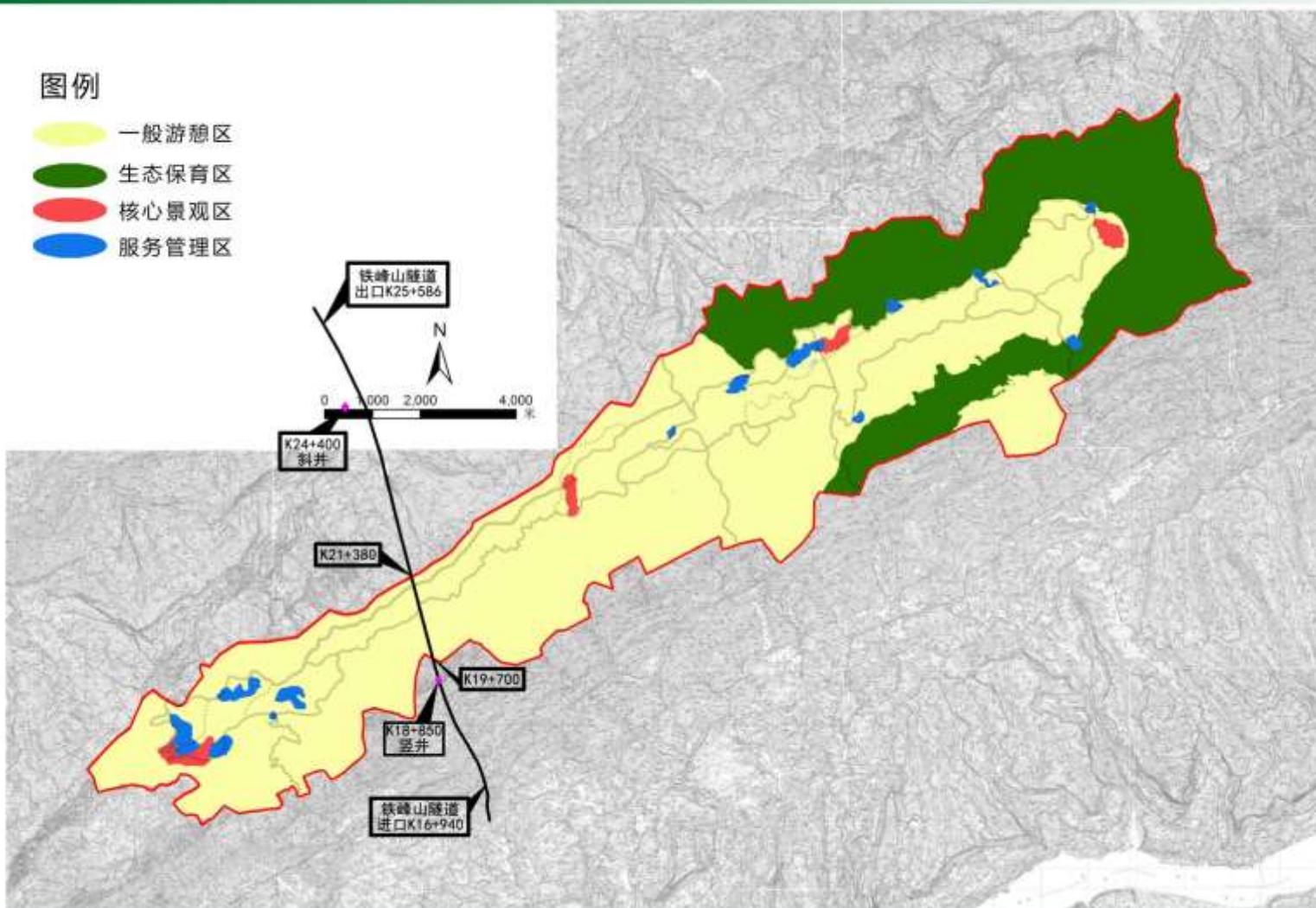


图 1-9-3 项目与铁峰山国家森林公园的位置关系示意图



图 1-9-4 项目沿线基本农田分布示意图



图 1-9-5 项目沿线天然林分布示意图

1.9.2 地表水环境保护目标

本工程评价范围内跨越的河流主要有芒溪河、泗洱河、清江河、岳溪河、普里河和南河等6条河流，评价范围内的水库有普安水库。公路沿线水环境保护目标的具体情况见表1-9-2。饮用水水源保护区的划分方案见表1-9-3。

表1-9-2 公路沿线地表水环境保护目标一览表

序号	桩号	河流名称	跨越处 河宽(m)	水域适用功能	适用类别	与路线位置关系	备注
1	K13+150	芒溪河	25	景观用水	IV	桥梁跨越，桥墩不涉水	全河段
2	K14+800	泗洱河	20	/	III	桥梁跨越，桥墩不涉水	参照执行
3	K26+180、 K26+350、 K26+450、 K26+750、 K29+100	清江河	15	饮用水源	III	桥梁跨越，桥墩不涉水。评价范围内不涉及饮用水水源保护区。	参照执行
4	K32+600	岳溪河	20	饮用水源	III	桥梁跨越，桥墩不涉及。评价范围内不涉及饮用水水源保护区。	全河段
5	K34+350	普里河	50	饮用水源	III	桥梁跨越，桥墩不涉水。评价范围内不涉及饮用水水源保护区。	开州河段
6	K44+950	南河	40	饮用水源	III	桥梁跨越，桥墩不涉水。评价范围内不涉及饮用水水源保护区。	开州河段
公路沿线水库							
1	桩号	水库名称	与公路位置关系		水域适用 功能	适用功能 类别	备注
2	K5+400	普安水库	拟建公路K5+100-K5+800设置隧道从水库西侧穿过，隧道边线距离水库最近约165m，水库顶部与隧道顶部高差为112m。		饮用水源	III	为小(1)型水库，总库容149万立方米，水库内常年蓄水。
沿线饮用水源保护区							
序号	桩号	水源地名 称	项目是否涉及 饮用水源保护 区	公路与其的位置关系		备注	
1	K5+400	普安水库 (在用)	不涉及	拟建公路K5+100-K5+800设置隧道从水库西侧穿过，隧道边线距离水库最近约165m，水库顶部与隧道顶部高差为112m。		为小(1)型水库，总库容149万立方米，水库内常年蓄水，供水附近村镇约1700余人，水源主要来自地表水。	

2	K18+150	高梁镇四方碑高梁水厂水源地(在用)	不涉及	拟建公路 K17+900-K19+000 设置铁峰山隧道穿越该水源保护区;隧道上方地面涉及一级保护区陆域范围,取水口距离隧道边线水平距离 60m, 取水口与隧道高差 70m。	该取水口为河流型, 取水方式为直流, 供给人口约 15000 人, 日供水规模 1 000t。取水河流的水源主要来自田坝煤矿(已于 1967 年关闭)老窖积水, 主要为大气降水补给。
3	K25+000	开州区清江河南门水厂水源地(在用)	不涉及	拟建公路 K23+100-K25+200 设置铁峰山隧道穿越一级保护区和二级保护区, 隧道边线距离取水口水平距离 170m, 取水点高程 330m, 对应隧道设计高程为 325m; 隧道在 K23+700 和 K24+250 穿越的 2 处冲沟, 穿越处隧道埋深达 160m。	该取水口为河流型, 取水方式为直流, 供给南门镇, 日供水规模 2000t。跳蹬水库建成后南门镇将由跳蹬水库供水。
4	K32+600	开州区跳蹬河花林水厂水源地(备用)	不涉及	拟建公路在 K32+600 设置岳溪河大桥跨越岳溪河, 大桥位于取水口下游 265m, 距离一级保护区边界 165m, 距离二级保护区边界 65m。该处将设置南门互通, 通过匝道与 S303 相接, S303 紧邻岳溪河的水源保护区。	该取水口为河流型, 取水方式为直流, 供给南门镇, 为备用水源。跳蹬水库建成后将由跳蹬水库供水。
跳蹬水库工程					
序号	桩号	水体名称	公路与其的位置关系	水库概况	
5	K34+350	跳蹬水库	拟建公路在 K34+350 设置普里河特大桥跨越普里河。大桥桥位位于水库坝址下游约 2.8km。	<p>跳蹬水库是列入《国家水利改革发展“十三五”规划》和《重庆市水源工程建设三年行动方案》的重大水利工程, 是一座以防洪、供水、灌溉、兼顾发电等综合利用的大(2)型水利枢纽工程。</p> <p>工程地处长江左岸一级支流小江流域右岸支流普里河中游, 坝址位于开州区南门镇卷桥村 1 组小地名马鞍石处, 控制集雨面积 560 平方千米; 水库正常蓄水位 240.00 米, 总库容 1.03 亿立方米(其中防洪库容 4250 万立方米), 工程由枢纽工程和输水工程两部分组成, 枢纽工程包括大坝、溢洪道、取水建筑物等, 其中大坝坝型为混凝土重力坝, 坝轴线长 460 米, 坝顶高程 242.4 米, 最大坝高 60.4 米, 坝顶宽度 8 米; 输水工程包括供水管道 9.21 千米及灌区管道 44.61 千米。</p> <p>跳蹬水库工程建成后, 可将浦里新区防洪标准提高到 20 年一遇, 解决 24 万人生活生产用水、5.18 万亩农田灌溉。水库正常蓄水位 240 米, 总库容 1.03 亿方。</p> <p>项目已与 2020 年 1 月开工建设, 预计 2025 年建成。</p>	

表 1-9-3 项目沿线地表水饮用水源保护区划分情况一览表

水源名称	保护区类别	划分方案
普安水库	一级保护区	水域: 以取水口为圆心半径 300 米范围内的整个水域
		陆域: 取水口侧正常水位线以上 200 米范围内的陆域, 但不超过集雨区范围
	二级保护区	水域: 一级保护区边界外的整个水域
		陆域: 正常水位线以上（一级保护区以外）, 水平距离 2000 米区域
高粱镇四方碑高粱水厂水源地	一级保护区	水域: 取水口上游 1000 米至下游 100 米的整个水域
		陆域: 正常水位河道两侧边缘纵深 50 米范围内的陆域, 但不超过分水岭, 陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同
	二级保护区	水域: 取水口上游 1000 米至 3000 米, 下游 100 米至 300 米的整个水域
		陆域: 正常水位河道两侧边缘纵深 50 米范围内的陆域, 但不超过分水岭, 陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同
开州区清江河南门水厂水源地	一级保护区	水域: 取水口上游 1000 米至下游 100 米的整个水域
		陆域: 30 年一遇洪水位至正常水位范围内的陆域, 陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同
	二级保护区	水域: 取水口上游 1000 米至 2000 米, 下游 100 米至 200 米的整个水域
		陆域: 30 年一遇洪水位至正常水位范围内的陆域, 陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同
开州区跳蹬河花林水厂水源地	一级保护区	水域: 取水口上游 1000 米至下游 100 米的整个水域。
		陆域: 30 年一遇洪水位控制高程以下陆域, 陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同。
	二级保护区	水域: 取水口上游 1000—2000 米, 下游 100—200 米的整个水域。
		陆域: 30 年一遇洪水位控制高程以下陆域, 陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同。

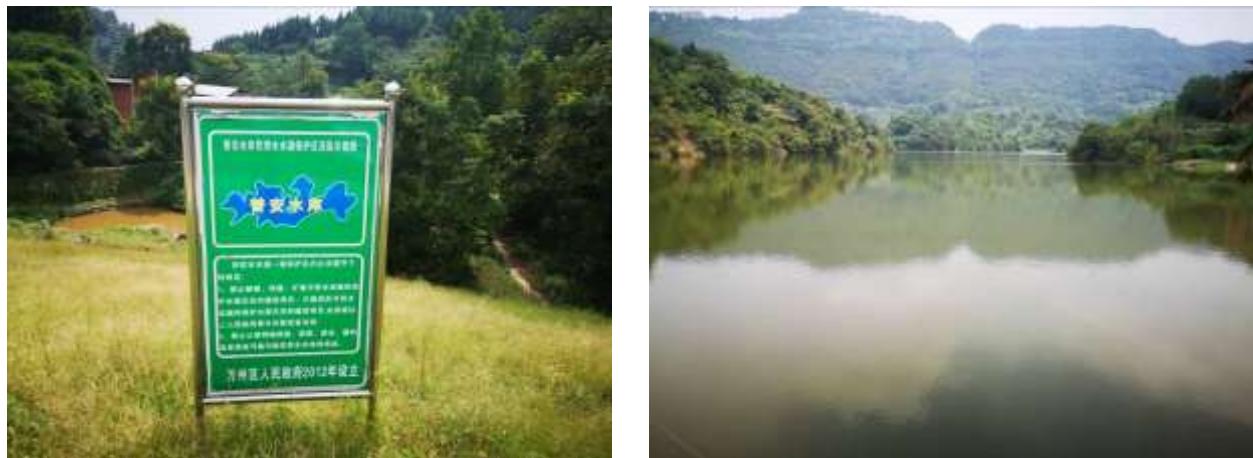


图 1-9-4 普安水库现场图

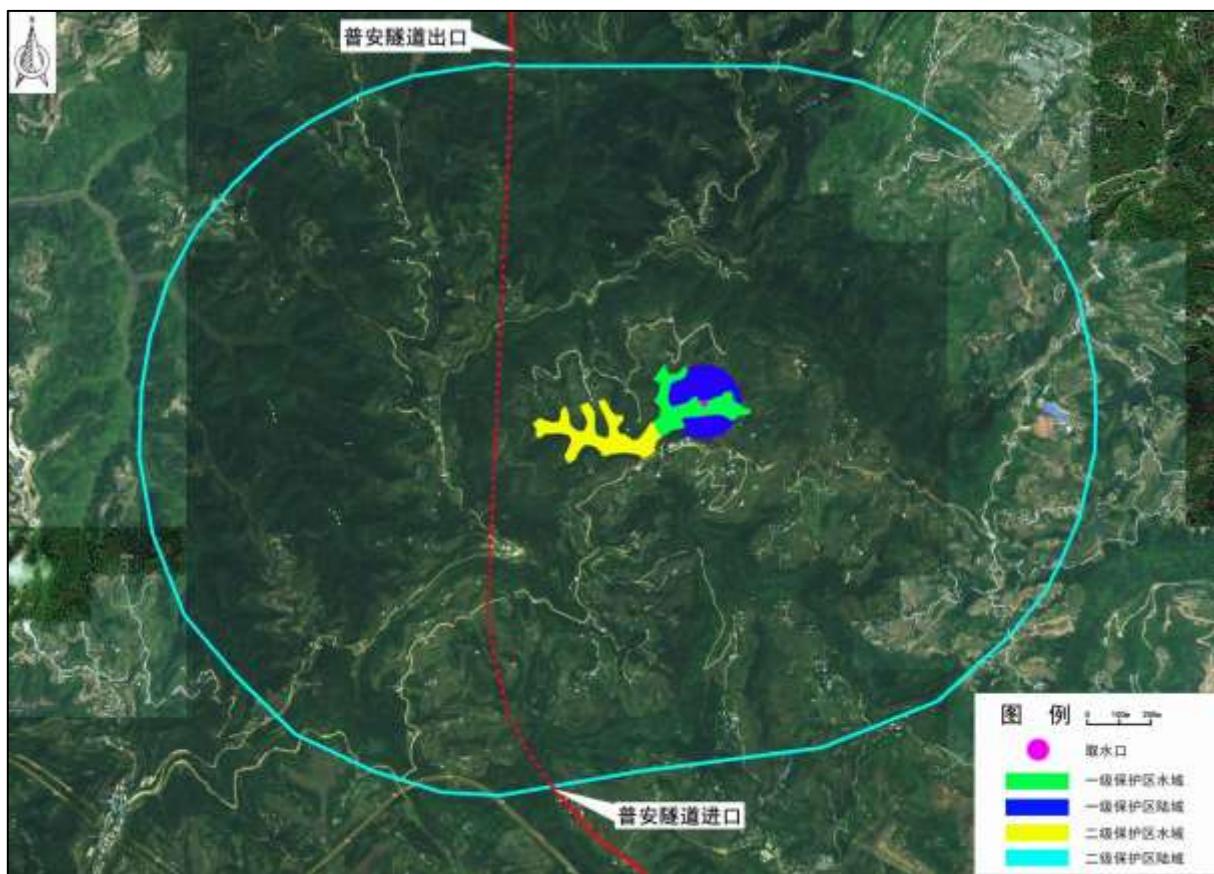


图 1-9-5 本项目与普安水库饮用水源保护区的位置关系示意图



图 1-9-6 四方碑高粱水厂水源地现场图

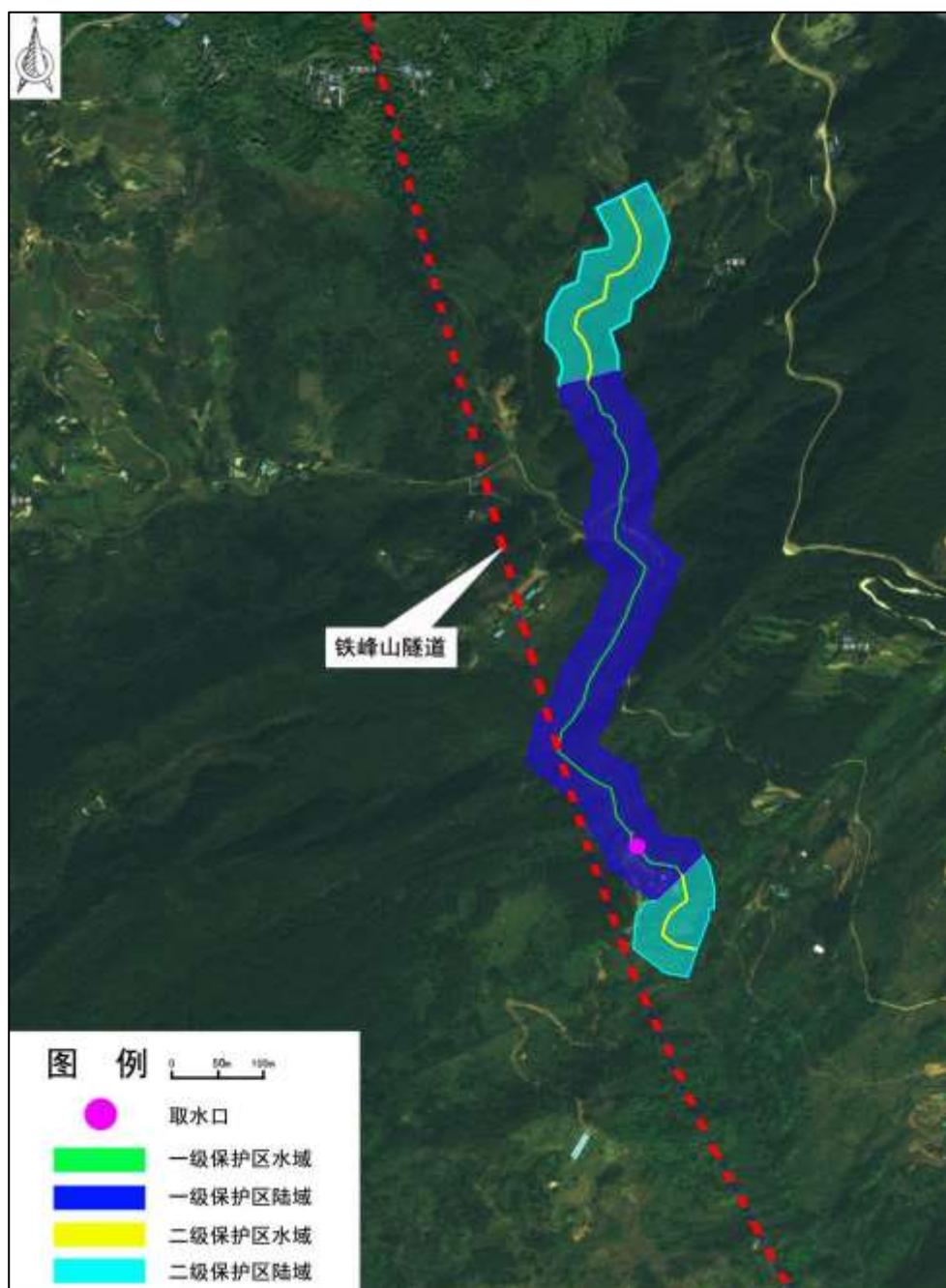


图 1-9-7 本项目与四方碑高粱水厂水源地保护区的位置关系示意图



图 1-9-8 清江河南门水厂水源地现场图

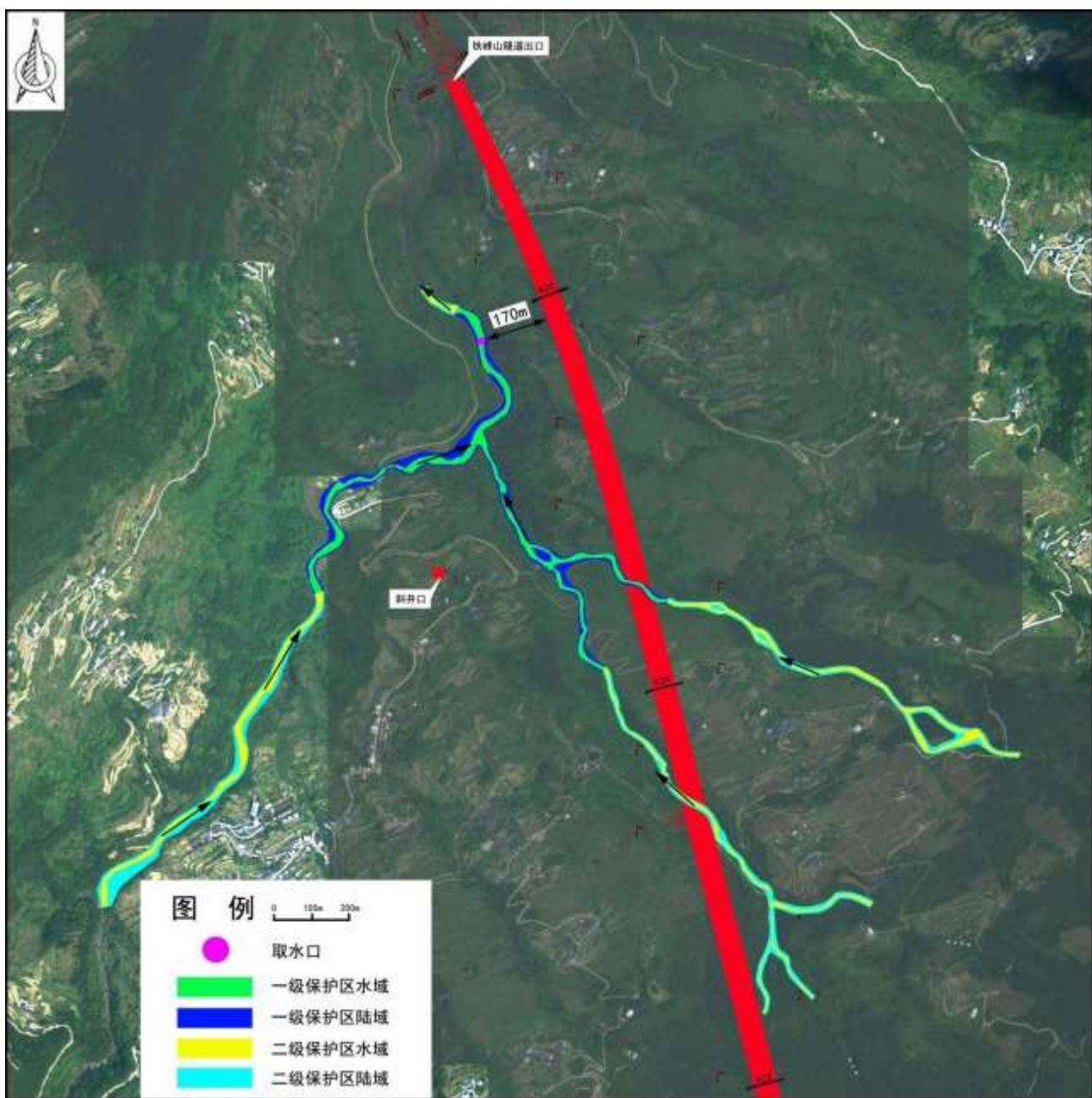


图 1-9-9 本项目与清江河南门水厂水源地保护区位置关系示意图

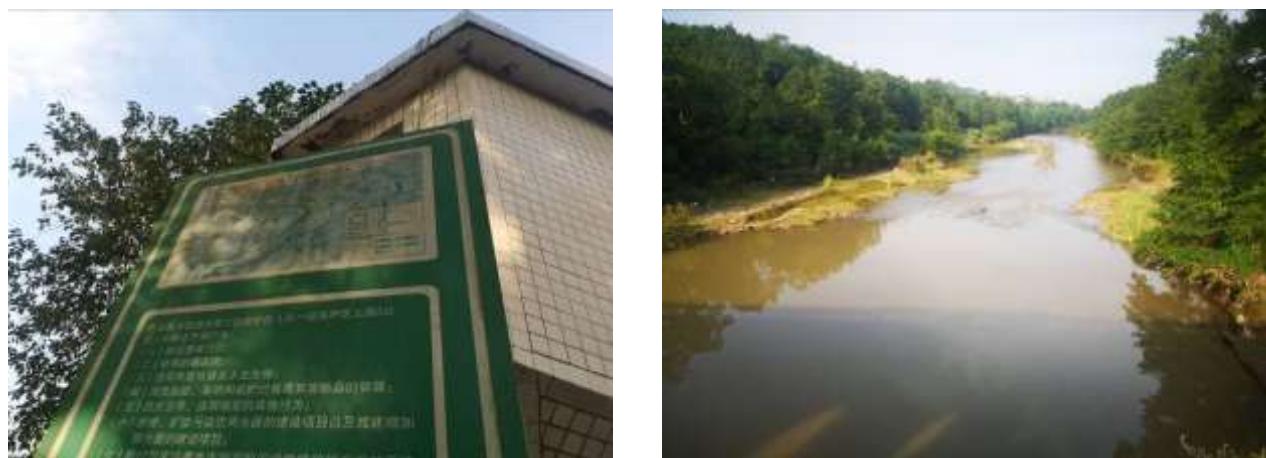


图 1-9-10 跳蹬河花林水厂水源地现场图

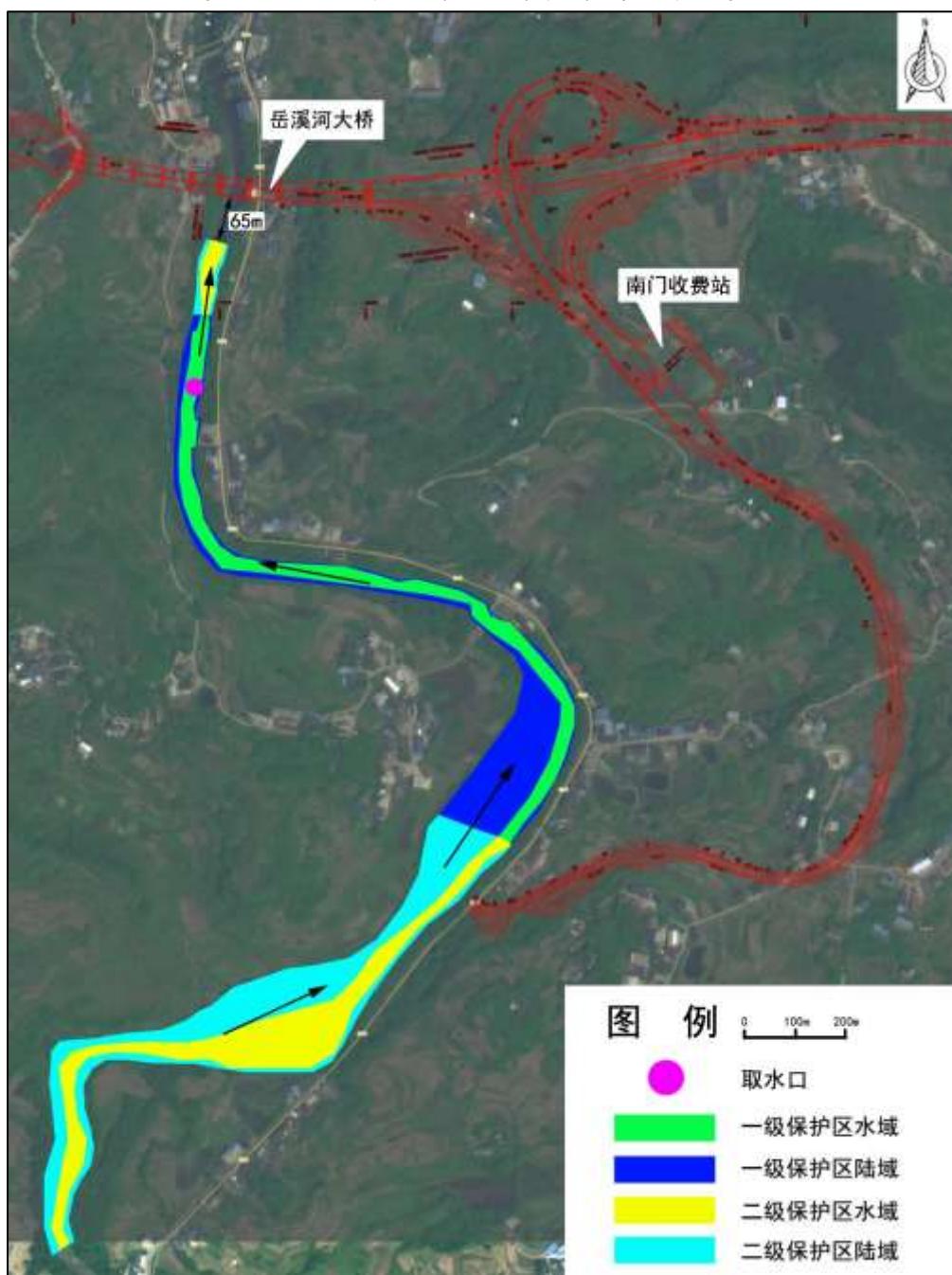


图 1-9-11 本项目与跳蹬河花林水厂水源地保护区位置关系示意图

1.9.3 地下水环境保护目标

根据现场调查及收集相关资料，项目沿线居民用水绝大部分均来自自来水，部分隧道顶部及附近居民用水来自地下水。本项目沿线地下水环境保护目标见表 1-9-3。部分取水点现状见图 1-9-12 至图 1-9-15。

表 1-9-3 项目沿线地下水环境保护目标一览表

取水点名称	对应桩号	与项目位置关系	供水规模	备注
田坝煤矿四方碑排水巷道	K19+000	东侧 50m	该处田坝煤矿四方碑巷道出水为高粱镇四方碑高粱水厂水源地的取水来源。巷道出水高程约 500m，隧道设计高程 312 米，高于隧道 188m。 出水流量 30L/s，供给人口约 15000 人，日供水规模 1000t。目前在用。	
大碑村取水点	K20+250	西侧 2.0km	大碑村附近居民日常用水水源，取水点高程约 950m，隧道设计高程 331m，高于隧道 619m。取水点出水流量 13.5L/s，供给附近约 150 余户居民日常用水。	
高朝门取水点	K22+500	西侧 2.1km	高朝门附近居民日常用水水源，取水点高程约 740m，隧道设计高程 347m，高于隧道 393m。取水点出水流量 2.0L/s，供给附近约 50 余户居民日常用水。	
清泉村向家湾取水点	K38+100	东侧 4.9km	清泉村向家湾附近居民日常用水水源，取水点高程约 648m，隧道设计高程 323m，高于隧道 325m。取水点出水流量 7.8L/s，供给附近约 65 户居民日常生活用水。	
清泉村洞口取水点	K38+100	东侧 4.2km	清泉村洞口附近居民日常用水水源，取水点高程约 655m，隧道设计高程 323m，高于隧道 332m。取水点出水水量 18L/s，供给附近约 65 户居民日常生活用水，	
龙河村老屋院子取水点	K38+100	东侧 0.5km	龙河村老屋院子附近居民日常用水水源，取水点高程 651m，隧道设计高程 323m，高于隧道 328m。取水点出水水量 6.34L/s，供给附近约 60 户居民日常生活用水。	
龙河村风箱口取水点	K38+100	东侧 0.1km	龙河村风箱口附近居民日常用水水源，取水点高程 650m，隧道设计高程 323m，高于隧道 327m。取水点出水水量 19.5L/s，供给附近约 60 户居民日常生活用水。	
龙河村南草场取水点	K38+100	西侧 1.4km	龙河村南草场附近居民日常用水水源，取水点高程 639m，隧道设计高程 323m，高于隧道 316m。取水点出水水量 125L/s，供给附近约 165 户居民日常生活用水。	
竹园村大龙坎取水点	K38+100	西侧 3.5km	竹园村大龙坎附近居民日常用水水源，取水点高程 650m，隧道设计高程 323m，高于隧道 327m。取水点出水水量 100L/s，供给附近约 200 户居民日常生活用水。	
竹园村水井湾取水点	K38+100	西侧 2.6km	竹园村水井湾附近居民日常用水水源，取水点高程 652m，隧道设计高程 323m，高于隧道 329m。取水点出水水量 5.7L/s，供给附近约 30 户居民日常生活用水。	
清泉村狮子寨取水点	K39+100	东侧 2.3km	清泉村狮子寨附近居民日常用水水源，取水点高程 651m，隧道设计高程 335m，高于隧道 328m。取水点	

			出水水量 25L/s, 供给附近约 25 户居民日常生活用水。	
清泉村花儿沟 取水点	K39+100	东侧 4.2km	清泉村花儿沟附近居民日常用水水源, 取水点高程 645m, 隧道设计高程 335m, 高于隧道 322m。取水点出水水量 30L/s, 供给附近约 75 户居民日常生活用水。	
新南村老屋基 取水点	K41+000	东侧 2.5km	新南村老屋基附近居民日常用水水源, 取水点高程 641m, 隧道设计高程 330m, 高于隧道 311m。取水点出水水量 210L/s, 供给附近约 300 户居民日常生活用水。	



图 1-9-12 田坝煤矿四方碑排水巷道现状



图 1-9-13 大碑村取水点现状



图 1-9-14 竹园村大龙坎取水点现状



图 1-9-15 新南村老屋基取水点现状

1.9.3 声环境和环境空气保护目标

评价范围原则按路中心线两侧各 200m, 对于距离路中心线 200m~245m (远期 2 类最远达标距离) 范围内的敏感点, 如预测超标, 也将纳入评价范围。

根据路面平纵面图及现场踏勘, 沿线共有 67 处声环境和环境空气敏感目标, 除 1 处为学校外, 其余均为居民点, 绝大部分为 2-3 层的居民房屋, 另外在经过高梁镇和南门镇部分区段, 有 5-12 层高层居民住宅。除了现有的 67 处敏感点外, 还有 3 处规划的居住地块, 具体情况见表 1-9-4。

表 1-9-4 拟建公路沿线环境空气、声环境主要环境敏感点

序号	路线桩号	地名	环境功能区	高差(m)	距中心线 m/距路沿 m/距红线 m/首排	敏感点和周围环境特征	4a类区户/层/人	2类区户/层/人	卫片图	现场照片
1	K0+500-K0+700	向家院子	环境空气：二类 声环境：2类	左 /+44	左 138/125/60/5	评价范围内有房屋 10 户 40 人，房屋为 2-3 层砖混结构，房屋背对或侧对公路。临路第一排房屋 10 户。	/	左 10/2/40		
2	K1+500-K1+700	合家院子	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-12	右 64/51/26/2	评价范围内有房屋 14 户 56 人，房屋为 2-3 层砖混结构，房屋侧对公路。临路第一排房屋 3 户，与公路之间有树林遮挡。	右 3/2/12	右 11/2/44		
3	K1+700-K2+100	唐家院子	环境空气：二类 声环境：2类	左 /+14 右 /-20	左 95/82/65/1 右 102/89/86/1	评价范围内有房屋 11 户 44 人，房屋为 2-3 层砖混结构，背对公路。路左 13 户 52 人，路右 5 户 20 人。房屋位于本项目与 G42 之间，距离 G42 最近约	/	左 13/2/52 右 5/2/20		

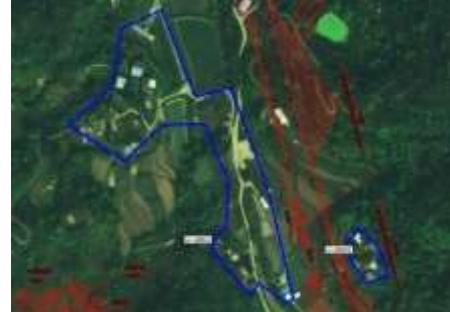
恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

4	K2+150-K2+270	唐湾	环境空气：二类 声环境：2类	右/-20	右 63/50/28/3	评价范围内有房屋13户52人，房屋为2-3层砖混结构，侧对公路。首排房屋2户，与公路之间有树林遮挡。	右 2/2/8	右 11/2/44		
5	K2+380-K2+480	阁皇寺	环境空气：二类 声环境：2类	左/-10	左 45/33/33/1	评价范围内有房屋12户48人，房屋为2-3层砖混结构，侧对公路。首排范围房屋1户，与公路之间有树林遮挡。	左 1/2/4	右 11/2/44		
6	K2+650-K2+820	坝夯	环境空气：二类 声环境：2类	左/+2	左 27/13/13/6	评价范围内有房屋11户55人，房屋为2-3层砖混结构，面对公路。部分房屋涉及工程拆迁，首排房屋6户。	左 6/2/24	左 5/2/20		

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

7	K3+050-K3+250	柴梯子岩	环境空气：二类 声环境：2类	右/-6	右 30/17/15/5	评价范围内有房屋6户24人，房屋为2-3层砖混结构，背对公路。部分房屋涉及工程拆迁。	右 5/2/20	右 1/2/4		
8	K7+650-K7+750	老屋院子	环境空气：二类 声环境：2类	左/+10	左 102/89/75/2	评价范围内有房屋10户40人，房屋为2-3层砖混结构，侧对公路。房屋位于上坡一侧，与公路之间有树林遮挡。	/	左 10/2/40		
9	K8+050-K8+200	庙坝	环境空气：二类 声环境：2类	左/-6 右/-6	左 25/12/4/2 右 193/180/180/2	评价范围内有房屋14户56人，房屋为2-3层砖混结构，面对、背对公路。左侧9户36人，右侧5户20人。	左 9/2/36	5/2/20		

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

10	K8+350-K8+800	梁桥村	环境空气:二类 声环境:2类	左/-14 右/+3	左 46/33/18/3 右 34/21/16/3	评价范围内有房屋20户80人,房屋为2-3层砖混结构,侧对公路。左侧15户60人,右侧5户20人。	左 3/2/12 右 5/2/20	左 12/2/48		
11	K9+100-K9+400	后包子	环境空气:二类 声环境:2类	左/-6 右+5	左 37/24/22/3 右 28/15/9/3	评价范围内有房屋14户56人,房屋为2-3层砖混结构,面对、背对公路。	左 4/2/16 右 4/2/16	左 3/2/12 右 3/2/12		
12	K9+450-K9+600	大院湾	环境空气:二类 声环境:2类	左/-4 右/+15	左 130/117/107/1 右 151/139/122/1	评价范围内有房屋20户84人,房屋为2-3层砖混结构,面对、背对、侧对公路,其中左侧7户,右侧13户。	/	左 7/2/28 右 13/2/52		

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

13	K9+700-K9+850	大院子	环境空气：二类 声环境：2类	左/-4 右/+26	左 /99/86/74/1 右 87/74/50/1	评价范围内有房屋15户60人，房屋为2-3层砖混结构，面对、背对、侧对公路。其中左侧5户20人，右侧10户40人。房屋与公路之间有树林遮挡。		左 5/2/20 右 10/2/40		
14	K12+400-K12+550	焦家湾	环境空气：二类 声环境：2类	右/-35	右 24/9/9/2	评价范围内有房屋12户48人，房屋为2-3层砖混结构，面对、背对、侧对公路。部分房屋涉及拆迁	右 5/2/20	右 7/2/28		
15	K12+770-K13+050	大竹村	环境空气：二类 声环境：2类	左/-45 右/-50	左 37/24/24/1 右 36/23/23/1	评价范围内有房屋20户80人，房屋为2-3层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧8户32人，右侧12户48人。	左 1/2/4 右 2/2/8	左 7/2/28 右 10/2/40		

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

16	K13+250 -K13+350	寨子岩	环境空气：二类 声环境：2类	右/-30	右 70/57/57/1	评价范围内有房屋95户380人，其中11户房屋为2-3层砖混结构，侧对公路，部分房屋涉及拆迁。距路中心线205m处有4栋7层住宅楼，有84户336人。	/	右 95/2-7/3 80		
17	K13+500 -K13+700	小湾	环境空气：二类 声环境：2类	右/-15	右 50/37/24/1	评价范围内有房屋65户260人，其中13户房屋为2-3层砖混结构，背对公路。距路中心线210处有1栋13层高层住宅，共有52户216人。	右 3/2/12	右 62/2/248		
18	K13+750 -K13+900	锦湖园	环境空气：二类 声环境：2类	右/-20	右 144/131/82/1	评价范围内有房屋5栋7-8层住宅，共有176户704人，背对公路。	/	右 176/8/70 4		

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

19	K13+850 -K14+050	大湾	环境空气：二类 声环境：2类	左/-7 右/-22	左 40/27/25/1 右 35/22/20/2	评价范围内有房屋 16 户 64 人，其中左侧 16 户 64 人，房屋为 2-3 层砖混结构，侧对公路；右侧 185 户 740 人，5 户为 2-3 层砖混结构，侧对公路，6 栋 4-12 层高住宅 180 户 730 人，侧对公路。部分房屋涉及工程拆迁。		左 5/2/20 右 5/2/20	左 11/2/44 右 180/4-12 /730		
20	K14+000 -K14+250	张家湾	环境空气：二类 声环境：2类	左/+3 右/-10	左 58/45/32/1 右 32/19/15/1	处于匝道段，评价范围内有房屋 205 户 615 人，房屋为 2-3 层砖混结构，侧对公路。	左 2/2/8 右 3/2/12	左 4/2/16 右 3/2/193			
21	K14+100 -K14+300	杨金小区	环境空气：二类 声环境：2类	右/-30	右 177/164/110/7	评价范围内有 16 栋 4-7 层房屋，共有 135 户 540 人，房屋侧对公路。	/	右 135/4-7/ 540			

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

22	K14+400 -K14+550	杨金社区	环境空气：二类 声环境：2类	右/+2	右 74/61/14/1	评价范围内有房屋9户36人，房屋为2-3层砖混结构，房屋背对公路。	右 2/2/8	右 7/2/28		
23	K15+200 -K15+500	毛狗洞	环境空气：二类 声环境：2类	左/-10 右/-2	左 148/142/142/ 1（匝道） 右 53/40/11/4	评价范围内有房屋17户68人，房屋为2-3层砖混结构，面对、背对公路。其中路左6户24人，路右11户44人。	右 3/2/12	左 6/2/24 右 8/2/32		
24	K15+550 -K15+850	灰坝子	环境空气：二类 声环境：2类	左/+4 右/-8	左 44/31/4/2 右 30/17/5/2	评价范围内有房屋44户132人，房屋为2-3层砖混结构，面对、背对公路其中左侧19户76人，右侧25户100人。	左 6/2/24 右 8/2/32	左 13/2/52 右 17/2/68		

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

25	K16+050 -K16+200	灰坝子2	环境空气：二类 声环境：2类	左/-10 右/+5	左 41/28/28/2 右 95/82/73/2	评价范围内有房屋11户44人，房屋为2-3层砖混结构，背对、侧对公路，其中左侧6户24人，右侧5户20人。	左 2/2/8	左 4/2/16 右 5/2/20		
26	K27+000 -K27+600	四新村	环境空气：二类 声环境：2类	左/-35 右/-30	左 47/34/34/1 右 41/28/28/1	评价范围内有房屋39户156人，房屋为3-4层砖混结构，背对、侧对公路，其中左侧10户40人，右侧29户116人。	左 1/2/4 右 1/2/4	左 9/2/36 右 28/2/112		
27	K28+150 -K28+600	老房院子	环境空气：二类 声环境：2类	左/-30 右/-34	左 33/20/20/1 右 25/12/12/1	评价范围内有房屋24户96人，房屋为2-3层砖混结构，背对公路。其中，左侧9户36人，右侧15户60人。	左 4/2/16 右 2/2/8	左 5/2/20 右 13/2/52		

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

28	K29+000 -K29+300	马家湾	环境空气：二类 声环境：2类	左/-35 右/-30	左 21/8/8/5 右 33/20/20/2	评价范围内有房屋 43 户 172 人，房屋为 3-4 层砖混结构，背对、侧对公路，其中左侧 32 户 128 人，右侧 11 户 44 人。	左 2/2/8 右 5/2/20	左 30/2/120 右 6/2/24		
29	K29+300 -K29+600	干坝	环境空气：二类 声环境：2类	左/-28 右/-27	左 60/47/47/1 右 87/74/21/1	评价范围内有房屋 12 户 48 人，房屋为 2-3 层砖混结构，侧对公路。部分房屋涉及工程拆迁。其中左侧 7 户 28 人，右侧 5 户 20 人。	右 3/2/12	左 7/2/28 右 2/2/8		
30	K29+650 -K30+000	冉家湾	环境空气：二类 声环境：2类	右/-28	右 96/83/62/3	评价范围内有房屋 36 户 144 人，房屋为 2-3 层砖混结构，背对公路。		右 36/2/144		

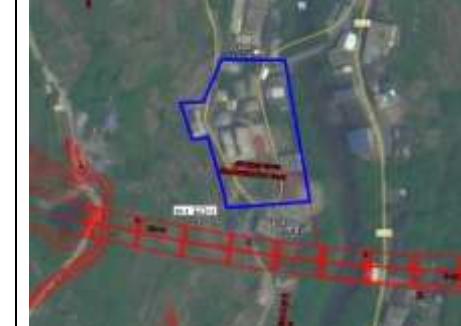
恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

31	K30+200 -K30+500	邓家院子	环境空气：二类 声环境：2类	左/-2	左 39/26/10/3	评价范围内有房屋28户140人，房屋为2-3层砖混结构，侧对公路。部分房屋涉及工程拆迁。	左 8/2/32	左 20/2/80		
32	K30+350 -K30+480	包上	环境空气：二类 声环境：2类	右/-20	右 74/61/35/1	评价范围内有房屋9户36人，房屋为2-3层砖混结构，背对公路，靠近南门服务区。	右 2/2/8	右 7/2/6428		
33	K30+650 -K31+000	千里村	环境空气：二类 声环境：2类	左/-1 右/+1	左 34/21/11/1 右 30/17/12/1	评价范围内有房屋26户104人，房屋为2-3层砖混结构，背对公路。其中左侧19户76人，右侧7户28人。	左 3/2/12 右 5/2/20	左 16/2/64 右 2/2/8		

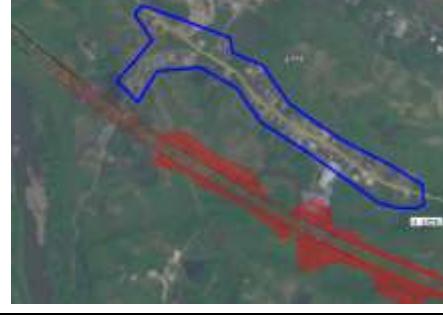
恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

34	K31+100 -K31+30 0	刘家浩	环境空 气: 二类 声环境: 2类	左/+2	左 28/15/10/5	评价范围内有房屋 22 户 88 人, 房屋为 2-3 层砖混结构, 背对公路。部分房屋涉及工程拆迁。	左 8/2/32	左 14/2/56		
35	K31+200 -K31+90 0	花子冲	环境空 气: 二类 声环境: 2类	左 /+15 右/ +4	左 34/21/10/2 右 36/23/18/2	评价范围内有房屋 45 户 180 人, 房屋为 2-3 层砖混结构, 面对、背对公路。部分房屋涉及工程拆迁。	左 10/2/4 右 4/2/16	左 19/2/76 右 12/2/48		
36	K31+850 -K32+40 0	张家院子	环境空 气: 二类 声环境: 2类	右 /-55	右 206/193/193/ 12 90/80/80/12 (匝道)	位于南门互通处, 评价范围内有房屋 25 户 100 人, 房屋为 2-6 层砖混结构, 背对公路, 有 1 栋 6 层住宅。房屋位于 S303 两侧。	/	右 15/2-6/1 00		

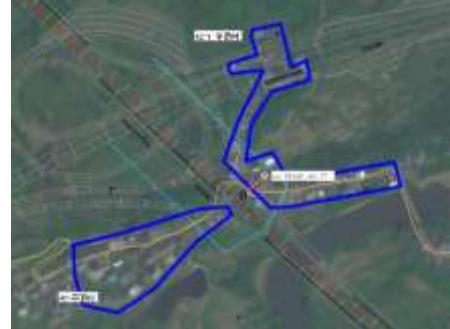
恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

37	K32+550 -K32+650	冉家院子	环境空气：二类 声环境：4a类	左/-55 右/-55	左 31/17/17/1 右 28/15/15/1	评价范围内有房屋17户68人，房屋为2-8层砖混结构，侧对公路，房屋位于S303两侧，其中左侧13户52人，右侧28户112人。部分房屋涉及拆迁	左 13/2-5/ 52 右 28/2-8/ 112	/		
38	K32+650 -K32+800	石口村	环境空气：二类 声环境：2类	右/-55	右 37/24/24/2	评价范围内有房屋54户216人，其中12户2-3层房屋，2栋7层房屋42户168人，房屋均侧对公路。	右 2/2/8	右 52/2-7/2 08		
39	K32+650 -K32+800	花林中心小学	环境空气：二类 声环境：2类	右/-50	右 173/160/160/1	学校有幼儿园及1-6年级学生，4-6层楼房3栋，共有8个班，师生约150人。	/	/		

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

40	K32+820 -K33+00 0	魏家岩脚	环境空气：二类 声环境：2类	左 /+10 右 /-15	左 106/93/61/2 右 35/22/22/3	评价范围内有房屋23户92人，房屋为2-3层砖混结构，背对公路。其中左侧15户60人，右侧8户32人。部分房屋涉及工程拆迁。		左 15/2/60 右 6/2/24 右 2/2/8		
41	K33+300 -K33+50 0	腊园村	环境空气：二类 声环境：2类	左 /+40	左 142/129/105/ 2	评价范围内有房屋18户72人，房屋为2-3层砖混结构，背对、侧对公路。		左 18/2/72		
42	K33+300 -K34+05 0	土桥村	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-30	右 50/37/37/1	评价范围内有房屋54户216人，房屋为2-3层砖混结构，面对、背对。房屋沿地方道路两侧分布。	右 1/2/4	右 53/2/212		

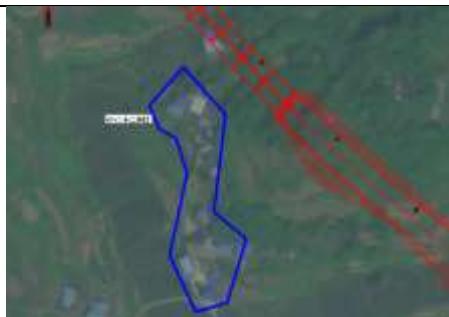
恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

43	K34+100 -K34+25 0	张家梁	环境空 气: 二类 声环境: 2类	右 /-40	右 134/121/121/ 2	评价范围内有房 屋 9 户 36 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构, 背对公路。	/	右 9/36		
44	K34+300 -K34+70 0	平顶村	环境空 气: 二类 声环境: 2类	左 /-35 右 /-40	左 20/7/7/1 右 32/19/19/3	评价范围内有房 屋 57 户 228 人, 房屋为 2-3 层砖混 结构, 背对公路。 左侧 27 户 108 人, 右侧 30 户 120 人。	左 2/2/8 右 4/2/16	左 25/2/100 右 26/2/104		
45	K36+150 -K36+25 0	石地坝	环境空 气: 二类 声环境: 2类	右 /-10	右 150/137/108/ 2	评价范围内有房 屋 12 户 48 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构, 侧对公路。	/	右 12/2/48		

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

46	K44+800 -K44+900	谭家湾	环境空气：二类 声环境：2类	右/-70	右 77/64/64/1	处于匝道段，评价范围内有房屋6户24人，房屋为2-3层砖混结构，面对、背对公路。	/	右 6/24		
47	K45+000 -K45+300	花桥	环境空气：二类 声环境：4a、2类	左/-65 右/-65	左 23/10/10/2 右 18/5/5/2	评价范围内有房屋60户240人，房屋为2-3层砖混结构，侧对公路。敏感点分布于S102两侧。其中路左20户80人，路右40户160人。	左 16/2/6 4 右 33/2/1 32	左 4/2/12 右 7/2/28		
48	K45+350 -K45+500	张家湾	环境空气：二类 声环境：2类	左/-40 右/-55	左 131/115/115/1 右 24/5/5/3	评价范围内有房屋12户48人，房屋为2-3层砖混结构，背对、侧对公路，其中左侧7户28人，右侧5户20人。	右 5/2/20	左 7/2/28		

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

49	K46+150 -K46+25 0	李家 垭口	环境空 气: 二类 声环境: 2类	左/-8 右 /-21	左 112/99/92/1 右 84/71/67/6	评价范围内有房 屋 11 户 44 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构, 背对、侧对公 路, 其中左侧 5 户 22 人, 右侧 6 户 24 人。	/	左 5/20 右 6/24		
50	K46+350 -K46+55 0	三 十 二 步 梯	环境空 气: 二类 声环境: 2类	左 /-15	左 53/40/40/2	评价范围内有房 屋 14 户 56 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构, 背对公路。		左 14/2/56		
51	K45+350 -K45+50 0	土 城	环境空 气: 二类 声环境: 2类	左 /-40 右 /-55	左 47/34/12/4 右 74/61/27/6	评价范围内有房 屋 12 户 48 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构, 背对、侧对公 路, 其中左侧 9 户 36 人, 右侧 31 户 124 人。位于终点 南雅枢纽互通附近。	左 4/2/14 右 7/2/28	左 5/20 右 24/2/96		
南雅枢纽互通										

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

52	DK0+20 0-DK040 0	贺家祠	环境空 气: 二类 声环境: 2类	左/-6	左 43/30/23/1	评价范围内有房 屋 13 户 52 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构, 背对、侧对公 路。位于终点南雅 枢纽互通附近, 距 离现有万开高速 公路边界约 42m。		左 2/2/8	左 11/2/44		
铁桥互通											
53	AK0+30 0-AK0+5 00	王家院子	环境空 气: 二类 声环境: 2类	右 /+20	右 84/79/77	评价范围内有房 屋 16 户 64 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构, 背对、侧对公 路。位于铁桥互通 A 匝道范围内。	/	右 /16/4/64			
南门互通											
54	AK0+60 0-AK0+8 00	王家湾	环境空 气: 二类 声环境: 2类	右 /+8	右 57/52/43/4	评价范围内有房 屋 11 户 44 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构, 背对、侧对公 路。位于南门互通 A 匝道范围内。	/	右 11/2/44			

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

55	AK0+87 0-AK1+0 50	后坪	环境空 气: 二类 声环境: 2类	右 /+15	右 58/53/40/6	评价范围内有房 屋 15 户 60 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构, 背对、侧对公 路。位于南门互通 A 匝道范围内。		右 15/2/60		
56	AK1+10 0-AK1+5 00	生基坡	环境空 气: 二类 声环境: 2类	左 左/+1 右/-2	左 26/21/16/4 右 58/53/36/4	评价范围内有房 屋 17 户 68 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构。位于南门互通 A 匝道范围内。其 中左侧 12 户 48 人, 右侧 23 户 92 人。	左 5/2/20 右 1/2/4	左 7/2/28 右 22/2/88		
57	AK1+50 0-AK1+8 00	刘家院子	环境空 气: 二类 声环境: 4a、2类	左 左/-2 右 /+20	左 23/18/15/2 右 39/34/23/3	评价范围内有房 屋 35 户 140 人, 房屋为 2-3 层砖混 结构。位于南门互通 A 匝道范围内。 其中左侧 20 户 80 人, 右侧 15 户 60 人。	左 10/2/4 0 右 4/2/16	左 10/2/40 右 11/2/44		
千家枢纽互通										

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

58	EK0+90 0-EK1+2 00	金 岭 村	环境空 气: 二类 声环境: 2类	右 /-25	右 69/64/61/2	评价范围内有房屋 33 户 132 人，房屋为 2-3 层砖混结构。位于千家枢纽互通 E 匝道范围内，距离现有胡蓉高速公路边界约 100m。	/	右 33/2/132		
59	CK0+30 0-CK0+5 00	杉 林 湾	环境空 气: 二类 声环境: 2类	左 /+10	左 35/30/26/2	评价范围内有房屋 25 户 100 人，房屋为 2-3 层砖混结构。位于千家枢纽互通 A 匝道范围内，距离现有胡蓉高速公路边界约 50m。	左 2/2/8	左 23/2/92		
LK 连接线										
60	LK0+20 0-LK0+5 50	竹 林 口	环境空 气: 二类 声环境: 2类	左 /+10 右 /+6	左 59/46/32/2 右 37/24/24/2	评价范围内有房屋 74 户 296 人，房屋为 2-3 层砖混结构。其中左侧 34 户 128 人，右侧 40 户 160 人。	左 1/2/4 右 2/2/8	左 33/2/132 右 38/2/152		

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

61	LK1+20 0-LK1+4 50	杨家塝	环境空 气: 二类 声环境: 2类	左 /+20 右/+5	左 148/135/119/ 2 右 29/16/7/4	评价范围内有房 屋 28 户 112 人, 房屋为 2-3 层砖混 结构。其中左侧 4 户 16 人, 右侧 24 户 96 人。		左 右 7/2/28 右/2/152		
62	LK1+50 0-LK1+9 00	千机堡	环境空 气: 二类 声环境: 2类	右 /+25	右 42/29/7/3	评价范围内有房 屋 22 户 88 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构。		右 5/2/20 右 17/2/68		
63	LK1+85 0-LK2+0 00	任家坝	环境空 气: 二类 声环境: 2类	左 /-15	左 55/42/18/4	评价范围内有房 屋 14 户 56 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构。		左 4/2/16 左 10/2/40		

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

64	LK2+00 0-LK2+3 00	尖朝梁	环境空 气: 二类 声环境: 2类	右/-3	右 71/58/30/2	评价范围内有房 屋 14 户 56 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构。	右 4/2/16	右 10/2/40		
65	LK2+15 0-LK2+3 00	灰地坝	环境空 气: 二类 声环境: 2类	左 /-20	左 168/155/85/2	评价范围内有房 屋 11 户 44 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构。	/	左 11/2/44		
李家河枢纽										
66	LK2+85 0-LK3+0 50	懒板凳	环境空 气: 二类 声环境: 2类	右/+6	右 50/37/21/2	评价范围内有房 屋 18 户 72 人, 房 屋为 2-3 层砖混结 构。	右 3/2/12	右 15/2/60		

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

67	LK2+65 0-LK3+3 00	道路湾	环境空气：二类 声环境：2类	左 /+20	左 50/37/18/2	评价范围内有房屋 22 户 88 人，房屋为 2-3 层砖混结构。	左 3/2/12	左 19/2/76		
规划敏感点										
1	K13+200 -K14+60 0	高梁镇规划居住区	环境空气：二类 声环境：2类	两侧 /-20	穿越	路线穿越高梁镇规划区，部分区域规划为居住用地，目前仅靠近 G318 两侧区域已建成居住区，本项目路线经过的区域，两侧未有集中的居民住宅区分布。	/	/		/
2	K29+200 -K29+40 0	南门镇规划居住区	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-30	右 70/57/57	该地块位于寨子坡大桥右侧，规划为居住地块，目前该地块仅有小部分现有房屋，绝大部分区域为空地。地块与公路之间规划有绿地及清江河。	/	/		/

3	K45+200 -K45+400	铁桥镇规划居住区	环境空气：二类 声环境：2类	左 /-60	左 100/85	该地块位于南河特大桥左侧，规划为居住地块，目前该地块仅有小部分现有房屋，绝大部分区域为空地。地块与公路之间规划有绿地。	/	/		/
---	---------------------	----------	-------------------	-----------	----------	---	---	---	--	---

注：表中所示高差为房屋地面与公路路面高程之差；“+”表示房屋地面高于公路路面以上，“-”表示房屋地面低于公路路面。

1.9.4 施工期环境空气和声环境保护目标

本工程施工期主要的环境空气和声环境保护目标集中在弃渣场、拌合站等场地周边200m范围内。具体见表 1-9-4。

表 1-9-4 施工期环境空气和声环境保护目标一览表

序号	名称	与场地的位置关系	敏感点规模	涉及场地类型	备注
弃渣场					
1	土地湾	距离场地边界最近约 30 米	评价范围内共有 11 户约 33 人	1#弃渣场	
2	王氏俺	距离场地边界最近约 50 米	评价范围内共有 4 户约 12 人	1#弃渣场	
3	黄桷坪	距离场地边界最近约 85 米	评价范围内共有 6 户约 18 人	2#弃渣场	
4	油屎洞	距离场地边界最近约 50 米	评价范围内共有 2 户约 6 人	2#弃渣场	
5	望天包	距离场地边界最近约 50 米	评价范围内共有 8 户约 24 人	2#弃渣场	
6	顺安村	距离场地边界最近约 30 米	评价范围内共有 14 户 42 人	3#弃渣场	
7	大磅	距离场地边界最近约 10 米	评价范围内共有 9 户约 27 人	4#弃渣场	
8	杀人垭口	距离场地边界最近约 40 米	评价范围内共有 6 户 18 人	4#弃渣场	
9	葵花乡	距离场地边界最近约 20 米	评价范围内共有 7 户 21 人	4#弃渣场	
10	碾盘包	距离场地边界最近约 66 米	评价范围内共有 7 户 21 人	5#弃渣场	
11	团会包	距离场地边界最近约 10 米	评价范围内共有 14 户 42 人	5#弃渣场	
12	大石头脚	距离场地边界最近约 15 米	评价范围内共有 7 户 21 人	6#弃渣场	
13	焦家湾	距离场地边界最近约 115 米	评价范围内共有 5 户 15 人	6#弃渣场	
14	千家村	距离场地边界最近约 10 米	评价范围内共有 17 户 51 人	7#弃渣场	
15	千机堡	距离场地边界最近约 35 米	评价范围内共有 20 户 60 人	8#弃渣场	
16	五梁	距离场地边界最近约 100 米	评价范围内共有 13 户 39 人	8#弃渣场	
17	五百村	距离场地边界最近约 18 米	评价范围内共有 8 户 24 人	9#弃渣场	
18	黎家院子	距离场地边界最近约 10 米	评价范围内共有 3 户 9 人	10#弃渣场	
19	清水浩	距离场地边界最近约 25 米	评价范围内共有 9 户 27 人	11#弃渣场	
20	祠堂湾	距离场地边界最近约 15 米	评价范围内共有 11 户 33 人	11#弃渣场	
21	冉家	距离场地边界最近约 65 米	评价范围内共有 8 户 34 人	12#弃渣场	
22	咸池村	距离场地边界最近约 85 米	评价范围内共有 6 户 18 人	13#弃渣场	
23	生基湾	距离场地边界最近约 50 米	评价范围内共 21 户 63 人	14#弃渣场	
24	垭口坝	距离场地边界最近约 10 米	评价范围内共有 3 户 9 人	17#弃渣场	
25	李家湾	距离场地边界最近约 20 米	评价范围内共有 5 户 15 人	17#弃渣场	
具有拌合站功能的临时场地					
26	焦家湾	距离厂界边界最近约 40 米	评价范围内共有 10 户 30 人	K12+400 拌合站	
27	烂坝子	距离厂界边界最近约 10 米	评价范围内共有 34 户 102 人	K15+400 拌合站	
28	烂坝子	距离厂界边界最近约 35 米	评价范围内共有 34 户 102 人	K15+500 拌合站	
29	寨子坝	距离厂界边界最近约 10 米	评价范围内共有 5 户 15 人	K27+500 拌合站	
30	冉家院子	距离厂界边界最近约 90 米	评价范围内共有 5 户 15 人	K27+500 拌合站	
31	竹林口	距离厂界边界最近约 5 米	评价范围内共有 25 户 75 人	LK0+700 拌合站	
32	石地坝	距离厂界边界最近约 10 米	评价范围内共有 16 户 48 人	K36+230 拌合站	
33	玉河村	距离厂界边界最近约 10 米	评价范围内共有 24 户 72 人	K43+200 智慧工地	

1.10 评价工作程序

本项目评价工作程序见图 1-10-1。

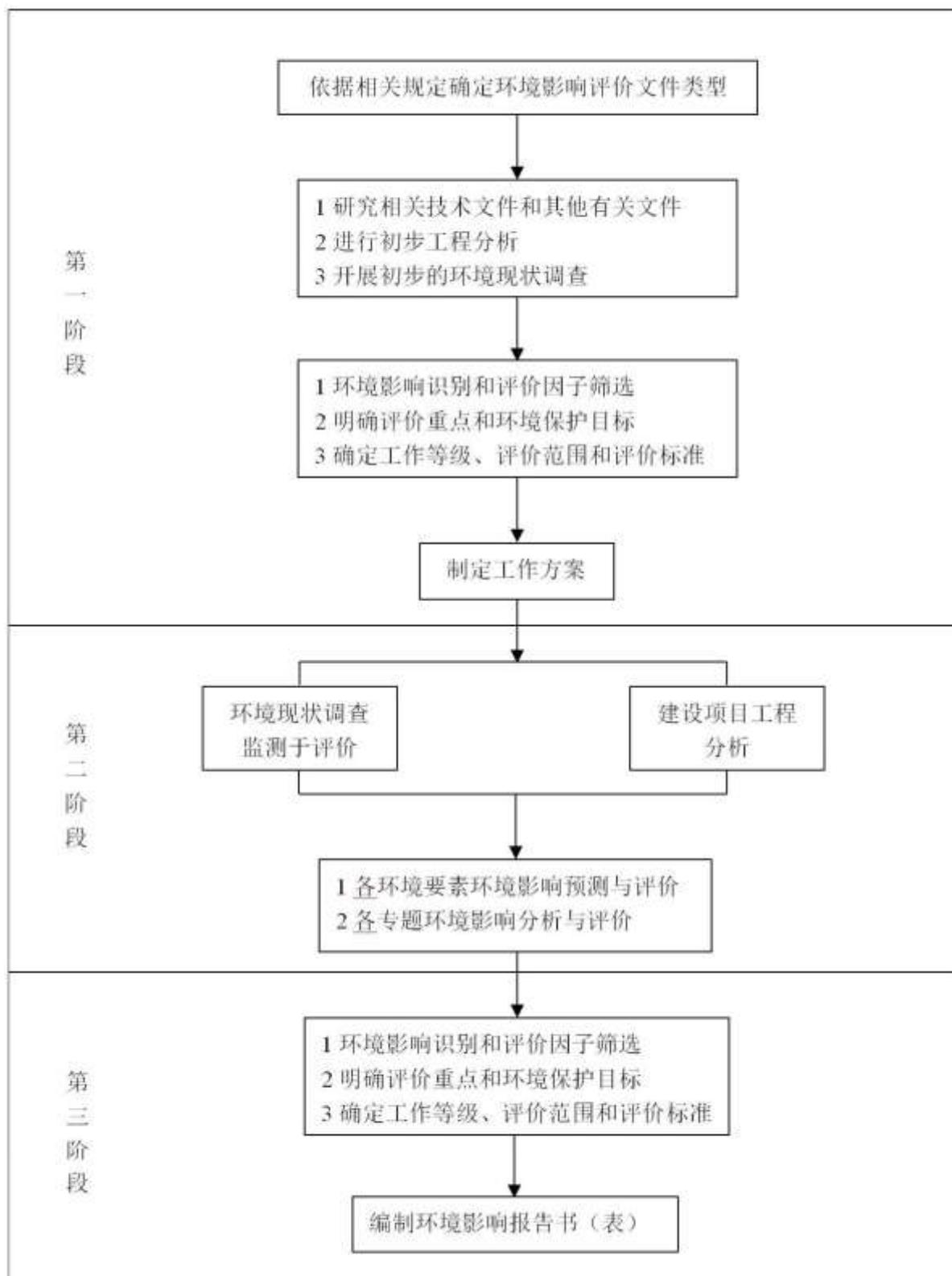


图 1-10-1 本项目评价工作程序示意图

第二章 工程概况

2.1 建设必要性

本项目是完善国家高速公路网、顺应“一带一路”国家战略的需要，在《国家公路网规划（2013年-2030年）》“71118”高速公路网中，本项目是G5012恩施至广元高速公路联络线的重要组成部分；是加快推进重庆西南地区综合交通枢纽建设，发挥国家长江经济带辐射带动的需要；是构建万州综合运输枢纽，形成西北地区快速进入华中、华东地区大通道的需要；是加强区域合作与互补的需要；是优化区域路网布局，适应交通量快速增长的需要。

2.2 地理位置

本项目主线起于万州鹿山，顺接恩施至广元国家高速公路重庆新田至高峰段，与G42沪蓉高速公路交叉处设置鹿山枢纽互通相接，经高粱镇、南门镇、铁桥镇，在南雅附近设置南雅枢纽互通与开开路相接，实现交通转换，路线全长47.377公里；支线L线起于G42沪蓉高速公路高梁互通附近设置千家枢纽互通与G42高梁互通形成组合式互通，经高粱镇与H线相接设置高粱北枢纽互通，路线全长3.335公里；南门、铁桥互通立交连接线长2.580公里。项目主线+支线路总长50.712公里，连接线长2.580公里。

2.3 工程建设规模及特性

(1) 项目名称：恩施至广元国家高速公路万州至开江段

(2) 项目建设单位：重庆高速铁建万开达高速公路有限公司

(3) 建设性质：新建项目

(4) 等级与规模：主线和支线采用双向四车道的高速公路标准设计，路基宽度26.0米，设计速度100公里/小时；连接线采用双向二车道三级公路标准设计，路基宽度8.5m，设计速度40公里/小时。全线设置隧道22971m/7座，桥梁总长10426.59m/21.5座，涵洞43道，天桥7座；设置互通式立交6座，分离式立体交叉3座，服务区1处，养护工区1处，管理分中心1处（与收费站合建），收费站3处，拌合站11处。工程总投资108.13亿元。

(5) 建设工期：2022年开工，2025年完工，总工期约48个月。

主要技术经济指标见表2-3-1。项目组成见表2-3-2。

表 2-3-1 工程主要技术经济指标一览表

序号	指标名称	单位	采用值	
			贯通线（H线）	支线与 G42（L2 线）
1	公路等级	级	高速公路	高速公路
2	停车视距	m	160	160
3	设计速度	km/h	100	100
4	建设里程	km	47.377	3.335
5	平曲线最小半径	m/个	1250/2	1500/1
6	最大纵坡	%/处	3.8/1	2.8/1
7	最短坡长	m/处	540/1	595/1
8	竖曲线最小半径			
	(1) 凸型	m/个	20000/1	16000/1
	(2) 凹型	m/个	12000/3	12000/1
9	路基宽度	26.0m	26	26
		13.00×2m	13.00×2	13.00×2
10	行车道宽度	m	2×2×3.75	2×2×3.75
11	设计洪水频率	特大桥	1/300	1/300
		其他	1/100	1/100
12	桥涵设计汽车荷载		公路—I 级	公路—I 级

表 2-3-2 项目组成一览表

工程类型	序号	指标名称		单位	工程数量	备注
主体工程	一、路线					
	1	路线长度	主线	公里	47.377	
			支线	公里	3.335	
			连接线	公里	2.580	
	二、路基路面					
	2	土石方	挖方	万立方米	1299.95	永久弃方运至规划弃渣场，剥离表土运至表堆放场
			填方	万立方米	591.07	
			弃方	万立方米	708.88	
	3	排水及防护工程		万立方米	14.973	
	4	沥青砼路面		万立方米	21.4817	
	三、桥涵工程					
	5	特大桥		米/座	3751.24/3	
	6	大桥		米/座	6557.69/16.5	
	7	中小桥		米/座	117.66/2	
	8	涵洞		道	43	
	9	通道		道	/	
	10	天桥		座	7	
四、隧道工程						
配套	11	特长隧道		米/座	19275/3	
	12	长隧道		米/座	2314/1	
	13	中短隧道		米/座	1402/3	
五、交叉工程						

工程	14	互通式立交	座	6	枢纽 4 座
	15	分离式立交	座	3	
	六、附属设施				
	16	服务区	公顷/处	10.67/1	加油站不在本次评价范围内
	17	养护工区	公顷/处	3.1/1	
	18	管理分中心	公顷/处	1.7/1	与收费站合建
	19	收费站	公顷/处	1.5/3	含 1 处临时收费站
辅助工程	七、临时工程				
	20	弃渣场	公顷/处	68.7/17	
	21	施工生产生活区	公顷/处	27.41/27	
	22	施工便道	公顷/公里	33.55/55.9	
公用工程	八、公用工程				
	26	供水	/	城镇及沿线村庄供水	
	27	供电	/	城镇供电	
环保工程	九、环保工程				
	28	绿化	公顷	118.8	
	29	生态恢复	弃渣场	公顷	68.7
	30		施工生产生活区	公顷	27.41
	31	风险防范	桥面径流收集系统(含事故沉淀池)	处	4
	32		加强防撞护栏、安全警示标识牌	处	8 处 16 块
	33		服务区危险品车辆防范	处	1
	34	噪声防治	声屏障	延米/处	7270/22
	36		预留费用	处	45
其他	十、征地拆迁				
	37	占地	永久占地	公顷	284.47
	38		临时占地	公顷	134.09
	39		总计	公顷	418.56
	40	拆迁		平方米	182936
	十一、工程投资				
	41	工程投资		亿元	108.13

2.4 推荐方案走向及主要控制点

本项目主线 H 线：起于万州南环鹿山枢纽互通，沿万州经开区规划-高峰园规划区西南侧边缘布线，在库楼沟附近进洞，在普安水库西侧下方穿普安隧道后经高粱镇顺安村，通过庙垭隧道上跨达万铁路隧道，在高粱镇中石化加油站西侧跨苎溪河，沿天鸿驾校训练场地东侧布线，在鸡行坝附近下穿渝万高铁铁路桥后，沿沟谷布线，在七星谷景区大门东侧进洞，穿铁峰山后从开州区南门镇月城村老屋基出洞，沿清江河东侧布线，

在冉家院子附近跨岳溪河，经明月寨，在跳蹬水文站跨普里河，沿曾家沟布线，在柳树湾附近穿南山，从杨家院子附近出洞，穿桑树坪，沿斑竹沟布线，在铁桥镇污水处理厂东侧跨南河，经金盆村在禄德桥附近与开开高速公路相接。主线推荐线路线全长 47.377km。

支线 L2 线：起于 G42 高梁互通附近，设置千家枢纽互通，并与 G42 高梁互通形成组合式互通，经千家村设学堂坝隧道至高梁镇北侧鸡行坝附近与 H 线相接，设高梁北枢纽互通，该互通按四路枢纽全互通设置，预留 G42 北移改线高速公路（高梁至三正高速公路）主线接线条件，并设置临时收费站实现短期高梁镇、李河镇上下本项目功能。支线推荐线路线全长 3.335km。

连接线：连接线按三级公路标准建设，设计速度 40km/h，路基宽度 8.5m，全长 2.580km。其中南门互通连接线长 1.164km，铁桥互通连接线长 1.416km。

2.5 主要工程量

2.5.1 路基路面工程

1. 一般路基设计

本项目主线全线采用高速公路建设标准，设上下行双向四车道，设计行车速度采用 100km/h，路基宽度 26.0m。路基横断面技术指标见表 2-5-1 和图 2-5-1。

表 2-5-1 路基标准横断面技术指标表

序号	组成部分	单位	整体式路基	分离式路基
1	路基宽度	m	26.0	13.0
2	行车道宽度	m	4×3.75	2×3.75
3	硬路肩(含右侧路缘带)	m	2×3.0(2×0.5)	3.0(0.5)
4	中间带(含左侧路缘带)	m	3.5(2×0.75)	1.0(左侧硬路肩)
5	土路肩宽度	m	2×0.75	2×0.75
6	路拱横坡	/	行车道、硬路肩、路缘带为 2%+土路肩为 4%	

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

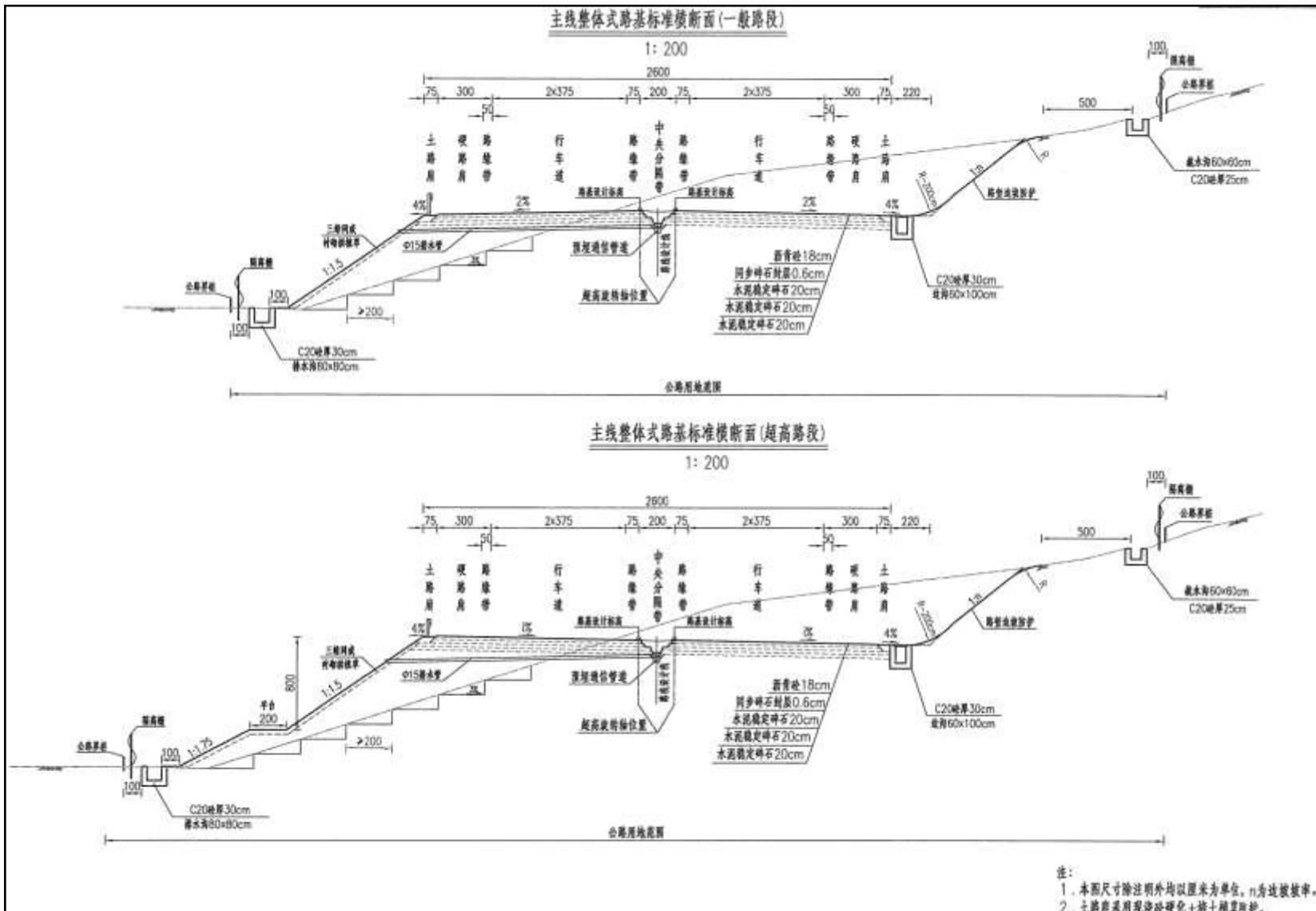


图 2-5-1 路基标准横断面布置示意图

2、路基边坡与工程防护

(1) 填方边坡

根据有关规范要求和重庆地区公路工程实践，填土路堤以 8.0 米为界，填方高度小于 8.0 米时，边坡率采用 1: 1.5；填方高度大于 8.0 米时，8.0 米以下填方采用边坡率 1: 1.75，8.0 米以上采用边坡率 1: 1.5，并设置 2.0 米护坡道。

(2) 挖方路段

挖方路基边坡设计取决于通视条件、地质条件、经济性等因素。

①通视条件限制考虑停车视距的影响，当路线位于挖方地段时，挖方边坡、路堑挡土墙等可能成为视线的障碍，必须加以考虑。对于仅考虑平曲线的因素，由于硬路肩宽达 3.0 米，一般停车视距要求很容易保证，若将竖曲线等因素综合考虑，建议下阶段借用路线透视图等方法对特殊路段加以分析研究。

②工程条件挖方路段应根据工程地质和水文地质条件确定边坡高度、坡率及防护形式等。沿线岩层主要以灰岩、白云岩和碎屑岩层为主，几种岩性大致组合成 5 个岩组，分别为灰岩、灰岩与白云岩互层、白云岩、灰岩（或白云岩）与碎屑岩互层、碎屑岩夹碳酸岩。根据不同岩层地质情况采用相应挖方边坡率。硬质岩挖方边坡率采用 1:0.3~1:0.75；泥岩、砂岩互层挖方边坡率可采用 1:0.5~1:1；土层挖方边坡率则采用 1:1~1.25。

③经济性要求本项目处于山岭重丘地貌，除路线平面设计和纵断面设计时尽量做到填挖平衡外，路基挖方边坡设计也应注意填挖平衡，避免出现大的弃方或借方。对于需要大量填方的借方路段，挖方边坡可适当放缓；而对于将出现大量弃方的路段，根据地质条件的允许，挖方边坡适当放陡。

(1) 路基处理

对于穿越水田及第四系亚粘土覆盖层厚 2~4 米，含水量大、承载力底，对路堤稳定性有一定影响的路段，需采取挖除换填、抛石挤淤方式处理路基。

对于零填挖路基基地处治，采取挖出换填 0.8 米厚级配碎石方式处理。

(4) 土石方调配因全线地形条件不好，地势起伏大，全线路基填挖数量较大，废方较多，加之项目区道路主要为南北方向，线路走向因大山阻挡，隧道两侧土石方难以调配，土石方按就近调用、集中废弃原则进行调配。

2、防护与排水工程

路堤边坡视路堤高度、填料性质、水文及地质条件分别采用浆砌片石护坡、护脚、挡土墙、拱形骨架衬砌护坡、网格护坡等形式进行防护，并尽量在路堤边坡植草绿化。路堤位于水田、水沟等常有积水的路段，采用一定高度的浆砌片石护坡或护脚进行防护；土质路堤采用拱形骨架衬砌护坡或网格护坡；路堤横断面地面较陡，无法正常填筑的路段，或者因拆迁等原因不能放坡填筑的路段，宜采用路肩挡土墙或路堤挡土墙进行支挡。

路堑边坡根据路堑高度和地质情况，尽量采用带绿化的防护形式，一般稳定边坡可采用锚杆（钉）格子梁、挂网植草等；对于欠稳定的边坡，根据高度、岩层倾角情况，分别采用边坡放缓、抗滑桩、抗滑挡土墙等形式加固边坡；对于稳定的硬质岩边坡，可以不采用任何防护，保持自然地质景观；对于低矮的边坡可以直接放缓绿化。路堑边坡的开挖、防护应考虑美观问题，可采用防护、绿化、美化结合的方式实施，下一阶段应作详细的研究。

路拱排水：行车道及硬路肩横坡采用 2%，土路肩横坡采用 4%，路面排水采取自由漫流方式排入边沟或路堤边坡上的泄流设施；中央分隔带采用纵横向排水相结合的形式。

路基排水：主要采用边沟、排水沟、截水沟、急流槽等排水设施将路基水排入路基以外的排水系统。

2.5.2 路面结构

本工程的路面结构方案为：

① 主线路面

上面层：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石（SMA-13）

中面层：6cm AC-20C SBS 改性中粒式沥青混凝土

下面层：8cm AC-25C 粗粒式沥青混凝土

封层：0.8cm 同步碎石封层

基 层：20cm 水泥稳定碎石

底基层：20cm 水泥稳定碎石

垫 层：20cm 水泥稳定碎石

路面结构层总厚度为 78.8cm。

② 互通、服务区匝道及连接线路面结构

上面层：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石（SMA-13）

下面层：6cm AC-20C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土

封层：0.8cm 同步碎石封层
基 层：20cm 水泥稳定碎石
底基层：20cm 水泥稳定碎石
垫 层：20cm 水泥稳定碎石
路面结构层总厚度为 70.8cm。

③ 隧道路面结构

无仰拱隧道：

上面层：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石（SMA-13）
下面层：6cm AC-20C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土
基 层：26cm 水泥混凝土板
底基层：15cm C20 贫混凝土
整平层：10cm C20 贫混凝土
路面结构层总厚度为 61cm。

有仰拱隧道：

上面层：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石（SMA-13）
下面层：6cm AC-20C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土
基 层：26cm 水泥混凝土板
底基层：15cm C20 贫混凝土
路面结构层总厚度为 51cm。

④ 桥面铺装

上面层：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石（SMA-13）
下面层：6cm AC-20C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土
防水粘结层
桥面铺装总厚度 11cm。

⑤ 收费广场

面层：26cm 水泥混凝土板
基 层：20cm 水泥稳定碎石
底基层：20cm 水泥稳定碎石

⑥ 桥隧/桥桥之间小于 100m 的路基路面结构

上面层：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石（SMA-13）
下面层：6cm AC-20C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土

基 层: 26cm 水泥混凝土板

底基层: 30cm C20 贫混凝土

2.5.3 桥涵工程

拟建公路全线共设置桥梁 21.5 座, 总长 10426.59m, 其中特大桥 3751.24m/3 座, 大桥 6557.69m/16.5 座, 中桥 117.66m/2 座。具体见表 2-5-2。

1. 芒溪河特大桥

该方案总体桥跨布置右线为 2-30+19-40+(80+150+80)+5-40, 桥梁全长为 1337.74m, 左线为 18-40+(80+150+80)+5-40, 桥梁总长为 1242m。主桥采用(80+150+80)m 预应力混凝土连续刚构, 主梁根部高度为 9.3m, 端部高度为 3.3m, 最大墩高 67m, 主墩采用双肢薄壁墩, 下接承台及桩基础, 过渡墩采用空心薄壁墩和矩形实体墩, 下接承台及桩基础。引桥上部结构采用预应力混凝土先简支后连续 T 梁, 下部结构桥墩均采用柱式墩、桩基础, 桥台采用 U 台、扩大基础。

桥梁平面布置及纵断面布置见图 2-5-2 和图 2-5-3。

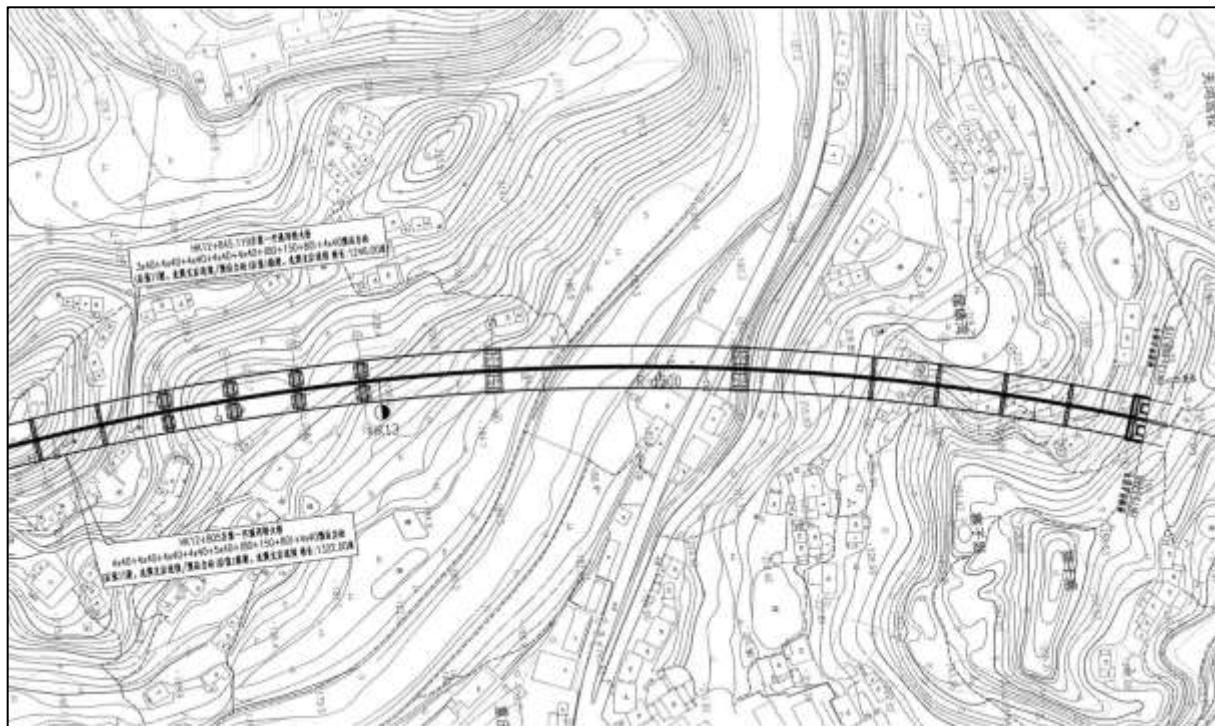


图 2-5-2 芷溪河特大桥平面布置示意图

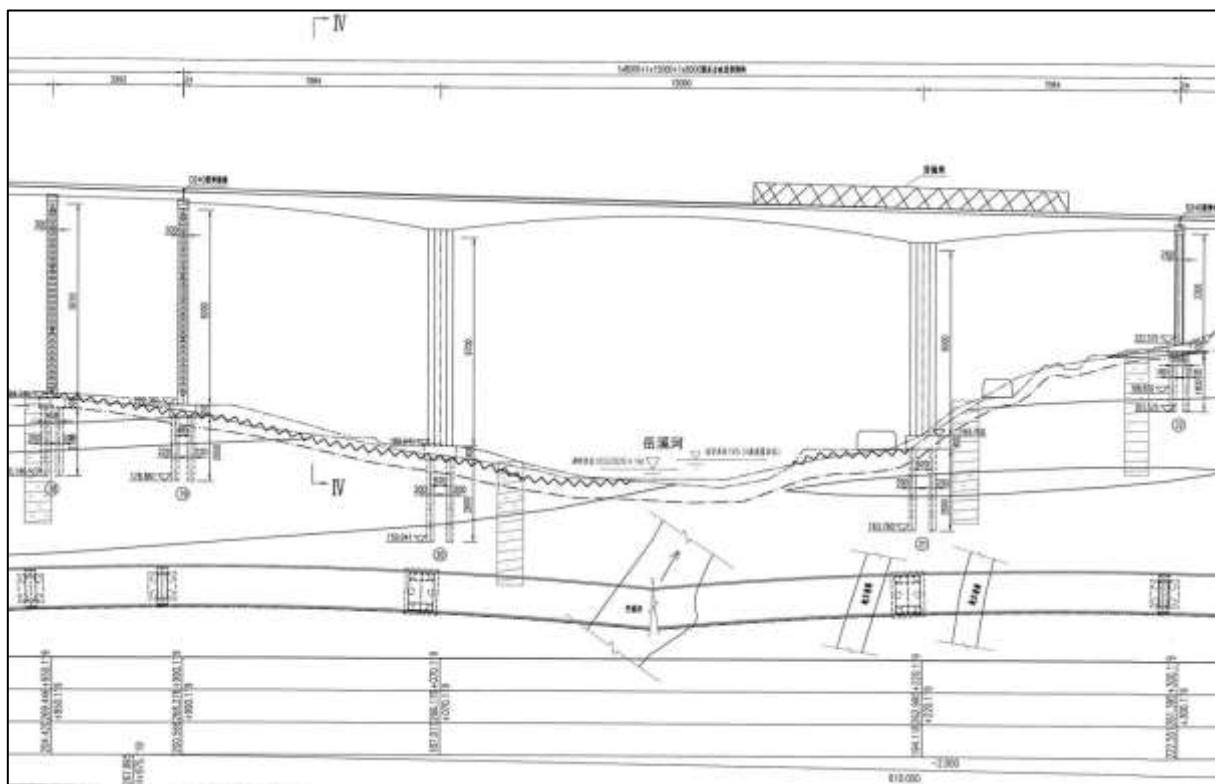


图 2-5-3 芷溪河特大桥纵断面布置示意图

2. 岳溪河大桥

拟建的岳溪河大桥跨越岳溪河，中心桩号为 K32+635.0，全长 410m，桥宽左幅为 21.19~12.5m，右幅为 12.5m。桥梁情况简介如下：

全桥共 1 联：孔径布置为 3x40+4x40+3x40m。上部结构左幅第 1、2 联采用预应力混凝土 T 梁，先简支后桥面连续；其余联采用预应力混凝土 T 梁，先简支后结构连续；下部结构第 4、5 号墩采用矩形墩+承台+桩基础，其余桥墩采用柱式墩、桩基础，0 号桥台采用 U 型桥台，10 号桥台采用轻型桥台，桩基础。

桥梁平面布置及纵断面布置见图 2-5-4 和图 2-5-5。

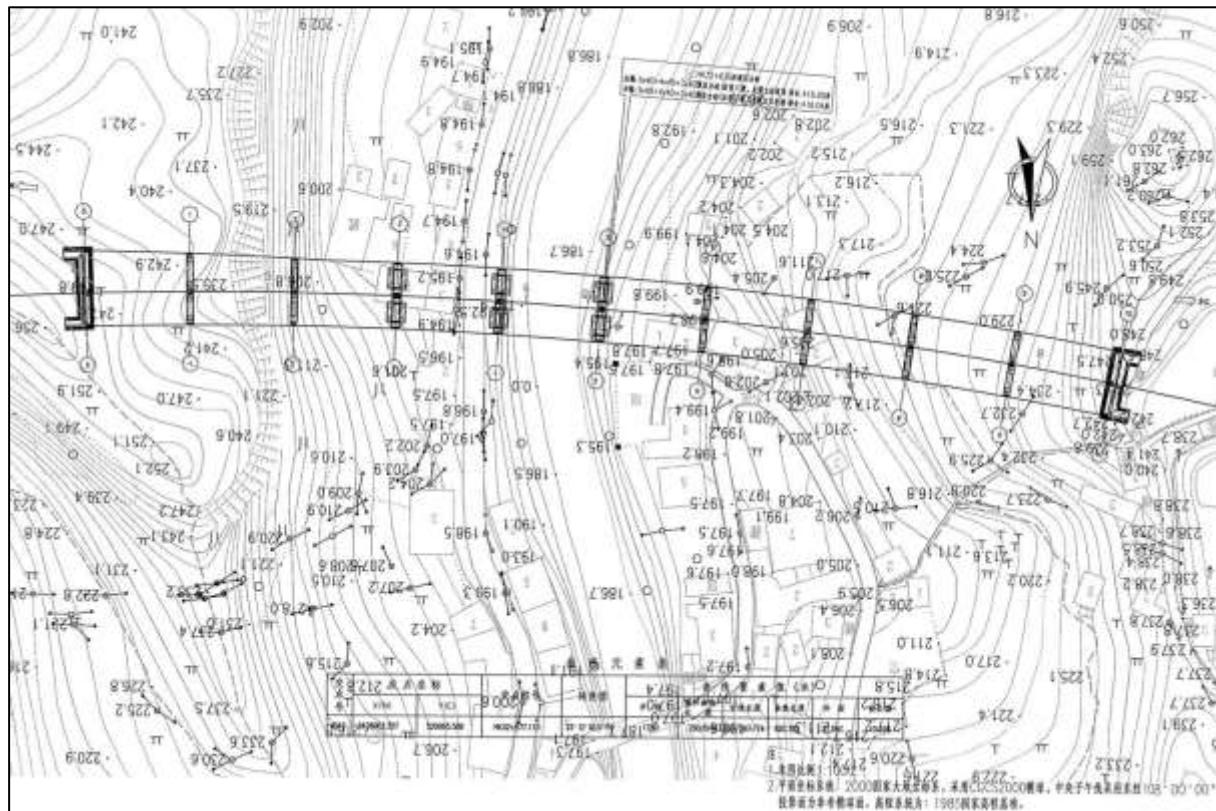


图 2-5-4 岳溪河特大桥平面布置示意图

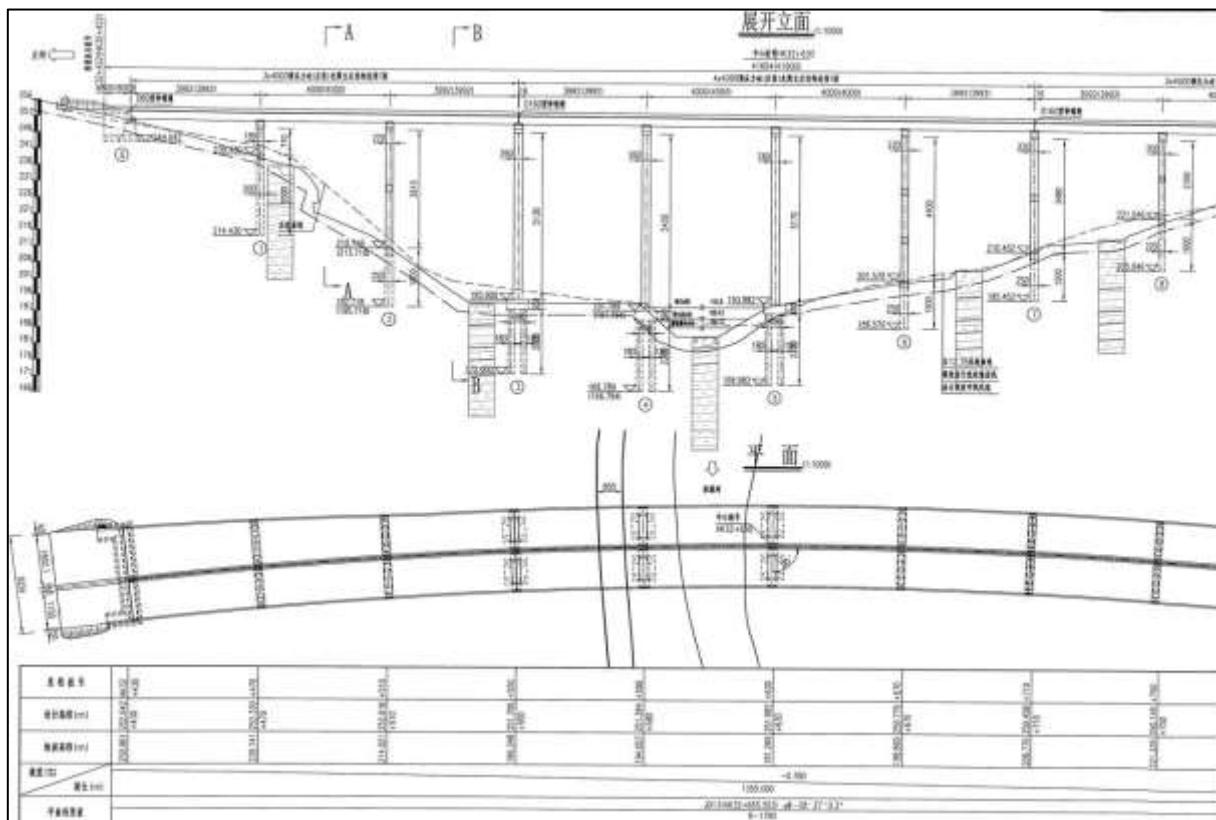


图 2-5-5 岳溪河特大桥纵断面布置示意图

3. 普里河特大桥

拟建普里河特大桥起于重庆市开江区南门镇土桥村，经平顶村，止于咸池村。普里河特大桥右线桥起讫里程桩号为：K33+832.5~K34+981，桥长 1148.5m，桥面设计标高 235.886~262.722m，纵坡 (2.6/2.2) %，桥宽 12.5~24.3m；左线桥起讫里程桩号为：ZK33+832.5~ZK35+094.5，桥长 1262m，桥面设计标高 235.886~265.430m，纵坡 (2.6/2.2) %，桥宽 12.5~23.99m。

桥梁情况简介如下：

左、右线桥上部结构均设置为两联：4×20+3×20m。桥型结构：桥梁上部结构采用预应力砼（后张）T梁，先简支后连续；下部结构桥台采用 U 台，“承台+桩基础”基础形式；桥墩采用柱式墩，墩台桩基础均采用钻孔灌注桩基础。

桥梁平面布置及纵断面布置见图 2-5-6 和图 2-5-7。

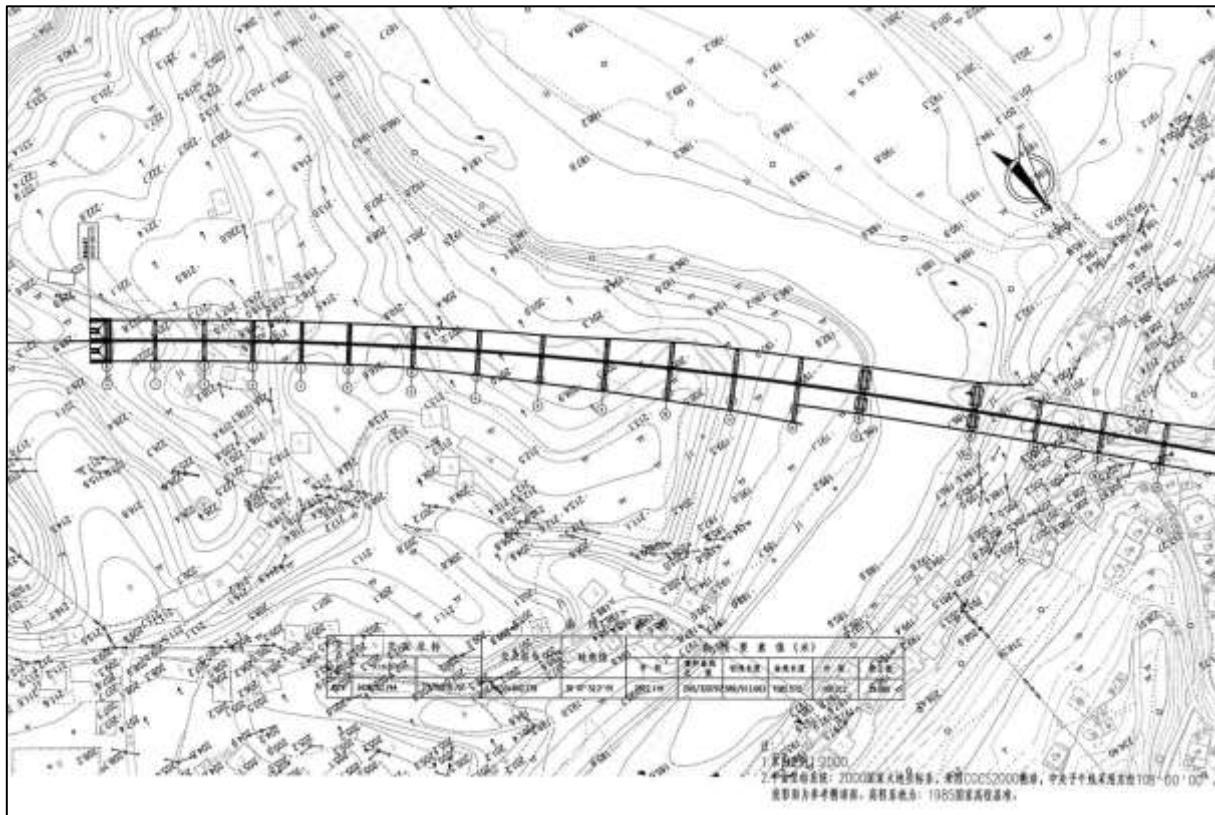


图 2-5-6 普里河特大桥平面布置示意图

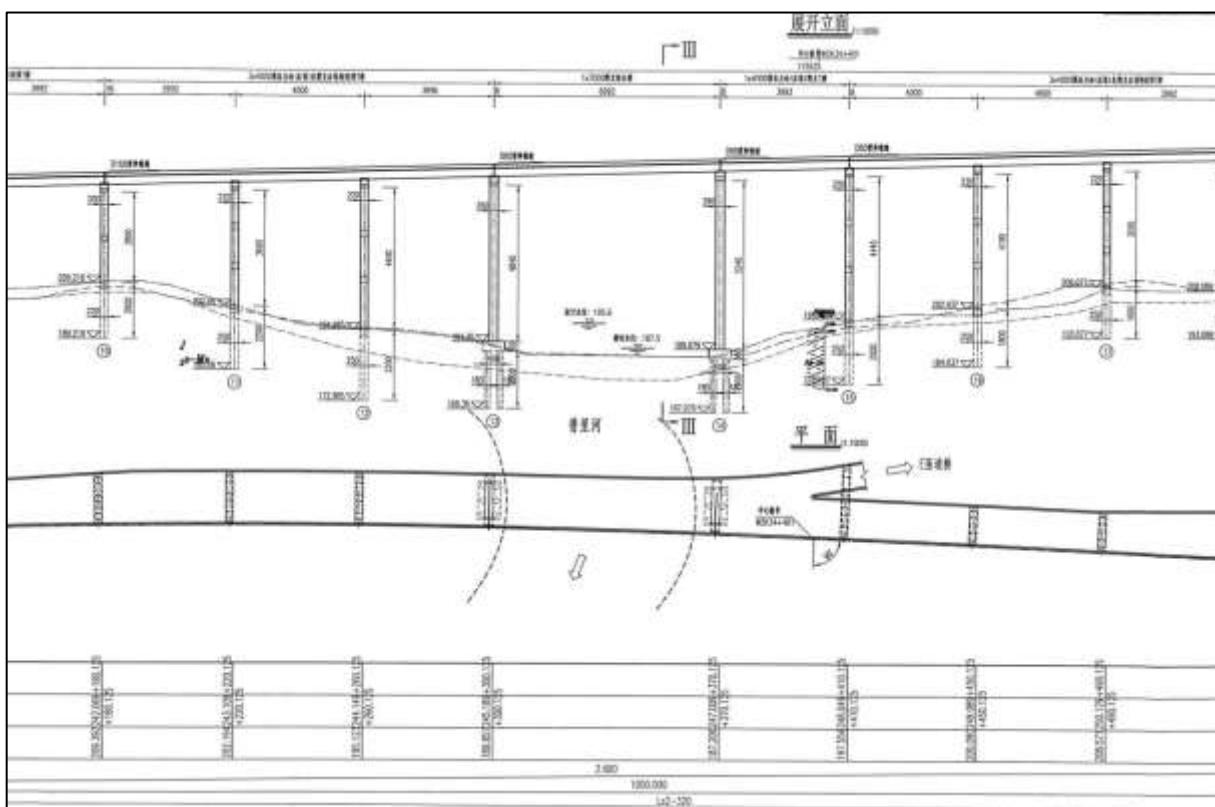


图 2-5-7 普里河特大桥纵断面布置示意图

4. 南河特大桥

拟建南河特大桥位于重庆市开州区铁桥镇寨子梁，桥梁左右并幅，起止里程桩号为：K44+433.5~K45+688.5（ZK45+690.5），桥梁全长1255（1257）m，设计高程274.631~266.886m；纵坡-0.600%。

全桥共11联：右幅分联为
3x40+3x40+3x40+3x40+55+4x40+3x40+3x40+3x40+(2x30+40)+3x30，左幅分联为
3x40+3x40+3x40+3x40+55+4x40+4x40+3x40+2x40+(2x30+40)+3x30；上部结构第5联为
钢混组合梁，第8~10联（右幅）、第9~10联（左幅）采用预应力砼桥面连续T梁，其
余联均采用预应力砼结构连续T梁；下部结构0号桥台采用柱式台，32号桥台采用“承
台+桩基”式桥台；桥墩台基础均采用钻孔灌注桩基础。

桥梁平面布置及纵断面布置见图2-5-8和图2-5-9。

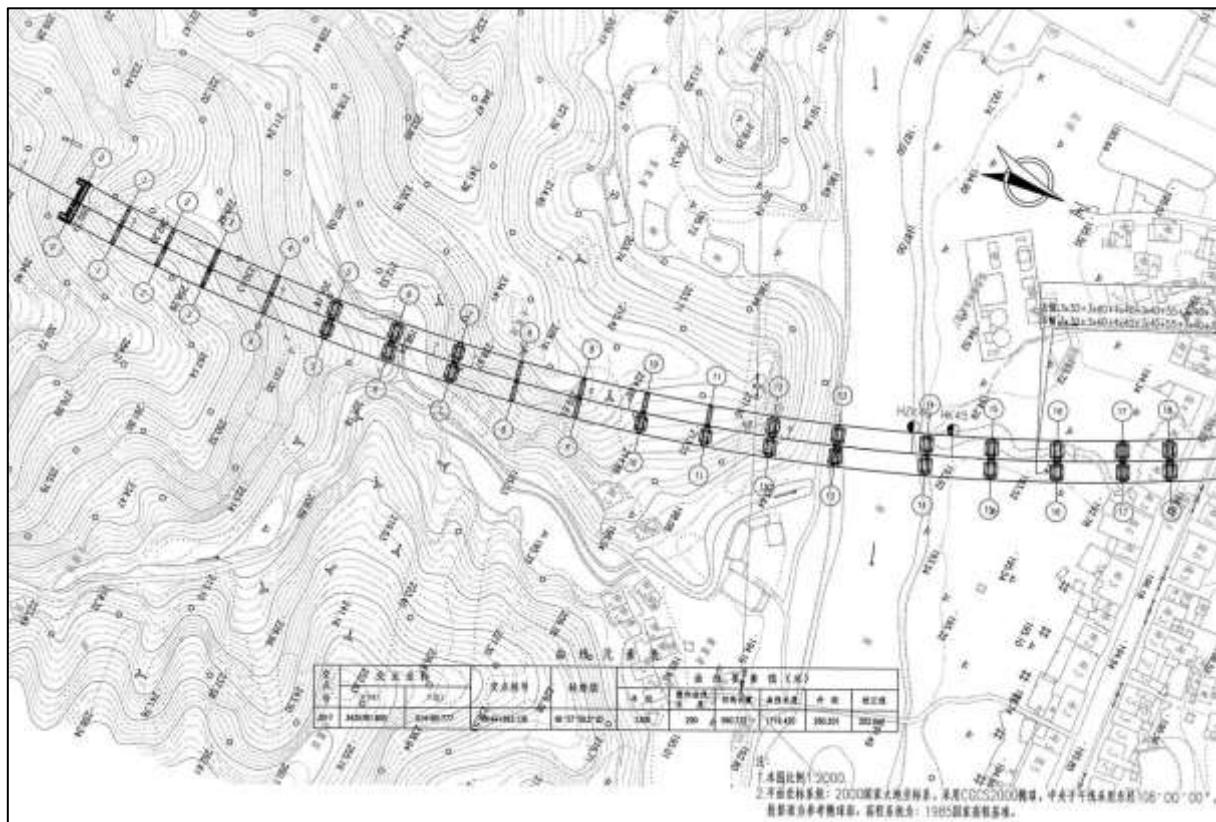


表 2-5-2 拟建公路桥梁设置情况一览表

序号	设计标段	中心桩号	桥名	孔数*孔径(孔*m)	桥面全宽(m)	桥梁全长(m)	桥面面积(m ²)	结构类型			
								上部构造	下部构造		
									墩及基础	台及基础	
1	设计 A1 标段	K2+483.00	坝上大桥(右幅)	10*30	12.75	311.50	3971.63	P.C. 先简后连 T 梁	柱式墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础扩大基础	
		K2+498.00	坝上大桥(左幅)	9*30	12.75	277.00	3531.75	P.C. 先简后连 T 梁	柱式墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础扩大基础	
2	设计 B 标段	K12+818.056	芒溪河特大桥(右幅)	2-30+19-40+(+80+150+80)+5-40	12.75	1337.74	17056.39	P.C. 先简后连 T 梁。预应力混凝土连接钢构	薄壁墩、柱式墩	U 台、柱式台、桩基础扩大基础	
		ZK12+865.300	芒溪河特大桥(左幅)	18-40+(80+150+80)+5-40	12.75	1242.24	15838.56	P.C. 先简后连 T 梁。预应力混凝土连接钢构	薄壁墩、柱式墩	U 台、柱式台、桩基础扩大基础	
3	设计 C 标段	K16+512.00	赵高坡中桥(右幅)	2-30	12.75	69.66	888.165	P.C. 先简后连 T 梁	柱式墩、桩基础	U 台/承台桩基础、柱式台	
		K16+511.00	赵高坡中桥(左幅)	2-30	12.75	69.66	888.165	P.C. 先简后连 T 梁	柱式墩、桩基础	U 台/承台桩基础、柱式台	
4		K16+650.00	七星谷 1 号大桥(右幅)	4-20+30+20	12.75	136.16	1736.04	P.C. 先简后连 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、桩基础	
		K16+870.00	七星谷 2 号大桥(右幅)	(20+30+20)	12.75	82.16	1047.54	P.C. 先简后连 T 梁	柱式墩、桩基础	U 台/扩大基础、柱式台/桩基础	
		ZK16+779.00	七星谷大桥(左幅)	20+30+7-20+30+20	12.75	252.16	3215.04	P.C. 先简后连 T 梁	柱式墩、桩基础	U 台/扩大基础、柱式台/桩基础	
5	设计 A3 标段	ZK23+698	月城村大桥(左幅)	5*40	1-12.5	212	1431	P.C. 先简后连接 T 梁	柱式墩、桩基础	U 台、桩基础	
6		K26+367	安家坡大桥(右幅)	3*40+3*40+4*40+3*30+3*40+(2*30+2*40)	1-12.5	878.6	5930.55	P.C. 先简后连接 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台/肋板式台桩基础	
		ZK26+353	安家坡大桥(左幅)	3*40+4*40+3*30+3*40+(30+40+30)+(3*30+40)+(4*30+40)	1-12.5	888.6	5998.05	P.C. 先简后连接 T 梁	柱式墩、桩基础	U 台/扩大基础、柱式台桩基础	
7		K27+615.5	漆柯梁大桥(右幅)	3*40+3*40+3*40+3*40+3*40+3*40	1-12.5	845.6	5707.8	P.C. 先简后连接 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板式台桩基础、一字台	
		ZK27+G15.5	漆柯梁大桥(左幅)	3*40+3*40+3*40+3*40+3*40+3*40	1-12.5	851.0	5744.25	P.C. 先简后连接 T 梁	柱式墩、桩基础	U 台承台桩基础、肋板式台桩基础	
8		K28+269	龙石岩大桥(右幅)	8*40	1-12.5	328.6	2218.05	P.C. 先简后连接 T 梁	柱式墩、桩基础	U 台承台桩基础、肋板式台桩基础	
		ZK28+339	龙石岩大桥(左幅)	8*40+7*20	1-12.5	472.0	3186	P.C. 先简后连接 T 梁	柱式墩、桩基础	U 台承台桩基础、肋板式台桩基础	
9	设计 E 标段	K29+110.0	寨子坡大桥(右幅)	7*30+4*40+8*30	12.5	618.5	7731.25	P.C. 先简后连接 T 梁	柱式墩、门架墩、桩基础	轻型桥台、桩基础	
		ZK29+110	寨子坡大桥(左幅)	9*30+40+12*30	12.5	677.0	8462.5	P.C. 先简后连接 T 梁	柱式墩、门架墩、桩基础	轻型桥台、桩基础	
10		K32+245	南门互通主线大桥(右幅)	1*40	16.3-16.55	48	792	P.C. 薄支 T 桁		轻型桥台、桩基础	
		K32+245	南门互通主线大桥(左幅)	1*40	12.5	48	600	P.C. 薄支 T 桁		轻型桥台、桩基础	
11		K32+635	普溪河大桥(右幅)	10*40	12.5	410	5125	P.C. 先简后连接 T 梁	实体墩、柱式墩、桩基础	U 台、扩大基础轻型桥台、桩基础	
		K32+635	普溪河大桥(左幅)	10*40	12.5-22	410	7072.5	P.C. 先简后连接 T 梁	实体墩、柱式墩、桩基础	U 台、扩大基础轻型桥台、桩基础	
12	设计 E 标段	K34+403.5	普星河特大桥(右幅)	5*30+3*40+4*40+40+40+70+4*40+(40+30+35+40)+(20+2*35+20)+4*30	12.75-23.45	1148.5	20787.83	T 梁+钢混组合梁+箱梁	实体墩、柱式墩、桩基础	肋板式台桩基础、一字台	
		ZK34+463.5	普星河特大桥(左幅)	5*30+4*30+4*30+70+40+4*40+(30+2*40)+4*30+(135+40)+4*30+4*30	12.75-23.46	1262.0	22848.51	T 梁+钢混组合梁+箱梁	实体墩、柱式墩、桩基础	肋板式台桩基础	

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

序号	设计标段	中心桩号	桥名	孔数*孔径(孔*m)	桥面全宽(m)	桥梁全长(m)	桥面面积(m ²)	结构类型		
								上部构造	下部构造	
									墩及基础	台及基础
13		K35+969	唐家沟大桥(右幅)	7*20	1-12.5	156	1053	P.C. 先简后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台/承台桩基础
		ZK35+079	唐家沟大桥(左幅)	7*20	1-12.5	156	1053	P.C. 先简后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础、承台桩基础
14		K44+125	斑竹沟(右幅)	5*30	1-12.5	157	1059.75	P.C. 先简后连续T梁	柱式墩、桩基础	棱柱式台、桩基础
		ZK44+149.75	斑竹沟(左幅)	5*30	1-12.5	157	1059.75	P.C. 先简后连续T梁	柱式墩、桩基础	棱柱式台、桩基础
15		K45+060	南河特大桥(右幅)	3*40+3*40+3*40+55+4*40+3*40+3*40+3*40+(2*30+40)+3*30	12.5-23.08	1255	22326.45	T梁+钢管组合梁	薄壁墩、柱式墩	U台/扩/大基础、肋板式台桩基础
		ZK45+060	南河特大桥(左幅)	3*40+3*40+3*40+55+3*40+3*40+3*40+3*40+(2*30+40)+3*30	12.5-23.08	1257	22362.03	T梁+钢管组合梁	薄壁墩、柱式墩	U台/扩/大基础、肋板式台桩基础
16		K46+678	李家湾大桥(右幅)	14*30	1-12.5	428.5	2892.375	P.C. 先简后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台/扩/大基础、肋板式台桩基础
		K46+678	李家湾大桥(左幅)	14*30	1-12.5	428.5	2892.375	P.C. 先简后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台/扩/大基础、肋板式台桩基础
合计						16871.68	206507.12			

2.5.4 隧道工程

1. 主线隧道

本项目全线共设隧道 7 座，其中特长隧道 19275 米/3 座，长隧道 2314 米/1 座、中短隧道 1402 米/3 座。隧道规模见表 2-5-3 和表 2-5-4。

表2-5-3 主线隧道表一览表

序号	隧道名称	布置型式	起点桩号	终点桩号	长度 (m)	设计线间距(m)	备注
1	普安隧道	小净距+分离式	HZK3+415	HZK7+622	4207	12.25~25	
			HK3+425	HK7+610	4185		
2	庙垭隧道	小净距+分离式	HZK9+820	HZK12+143	2323	9.39~25	
			HK9+845	HK12+142	2297		
3	铁峰山隧道	小净距+分离式	HZK16+935	HZK25+575	8640	13.85~35	
			HK16+965	HK25+620	8655		
4	马儿梁隧道	小净距	HZK35+220	HZK35+509	289	6.38~8.32	
			HK35+220	HK35+510	290		
5	五福隧道	小净距+分离式	HZK36+417	HZK42+860	6443	11.16~30	
			HK36+416	HK42+880	6464		
6	桑树坪隧道	小净距	HZK43+222	HZK43+758	536	8.56~18.27	
			HK43+200	HK43+745	545		
合计 (左右洞平均长度之和)					22437		

表2-5-4 支线隧道一览表

序号	隧道名称	布置型式	起点桩号	终点桩号	长度 (m)	设计线间距(m)	备注
1	学堂坝隧道	小净距	L2ZK0+590	L2ZK1+193	603	11.21~13.98	左线三车道
			L2K0+606	L2K1+193	587		
合计 (左右洞平均长度之和)					595		

2. 斜、竖井

铁峰山隧道是本项目重大控制线工程之一，为避开隧道中部地质较为复杂和地势较高段落，减少通风井设置的难度和工程量，隧道正常运营采用两区段纵向式送排风方案，火灾时采用三区段分段纵向排烟方案。该通风系统在隧道万州端设置一座竖井，用于隧道左线送排风并同时兼顾右线万州端隧道排烟，此外在隧道开州设置一座斜井，用于右线隧道送排风和左线隧道开州段隧道排烟，两通风井洞口各设置一座地表风机房。隧道通风方案示意见图 2-5-10。

(1) 竖井

本次在铁峰山隧道 K18+850 左侧处设置 1 处通风竖井，竖井井底高程 315.5m，井口高程 558m，竖井长度 242.5m，采用直立式设计。该处竖井占地约 0.6hm²，占地类型主要为耕地 (0.3hm²) 和林地 (0.3hm²)。竖井的相关设计见图 2-5-11 和图 2-5-12。

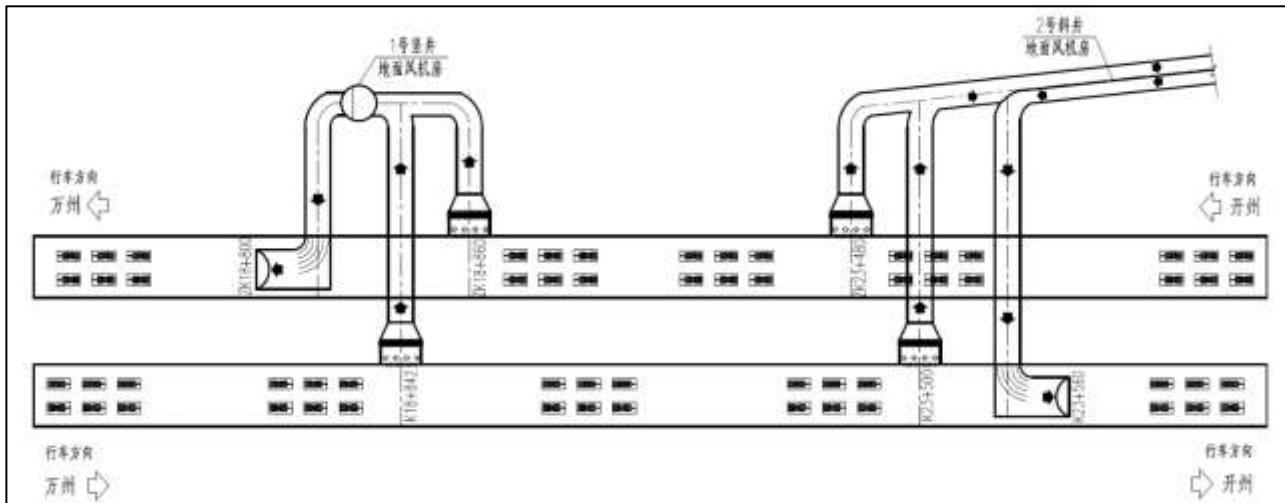


图 2-5-10 铁峰山隧道通风方案示意图

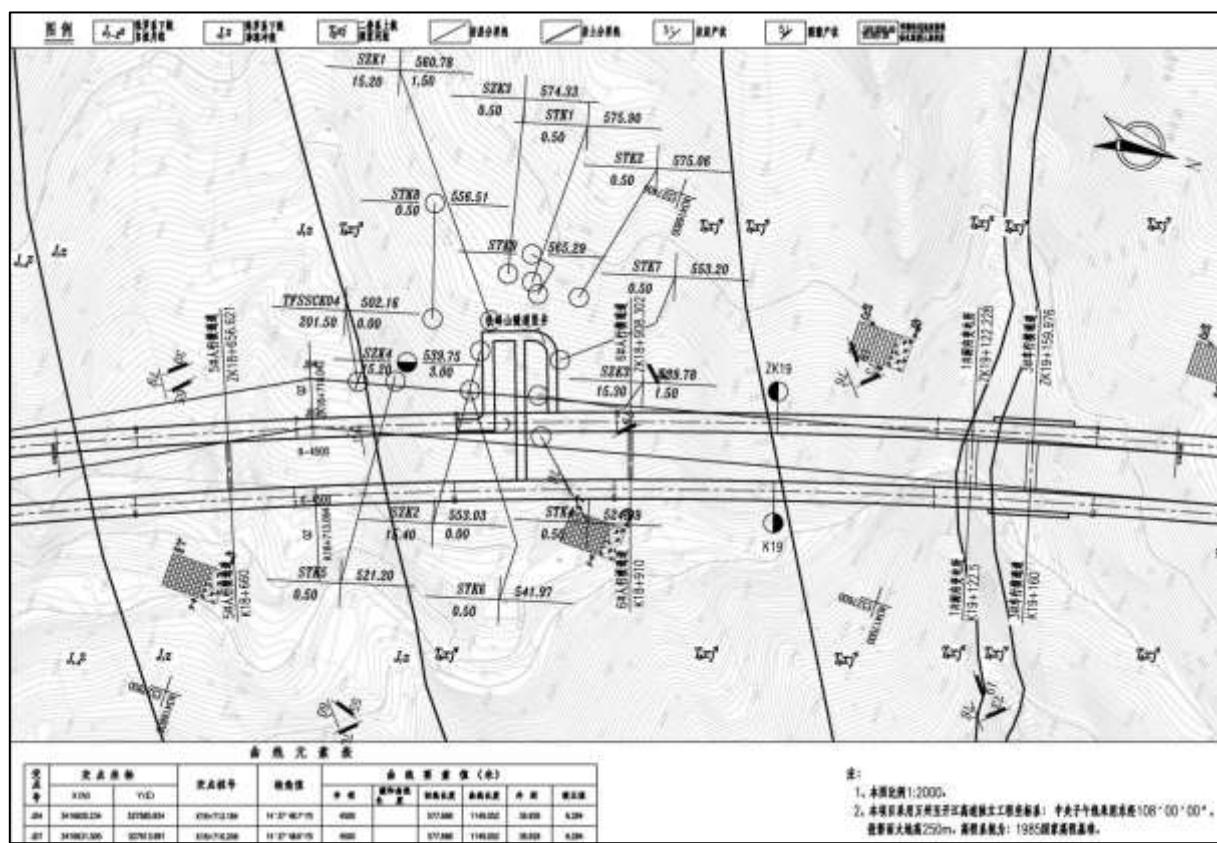


图 2-5-11 铁峰山隧道竖井平面布置示意图

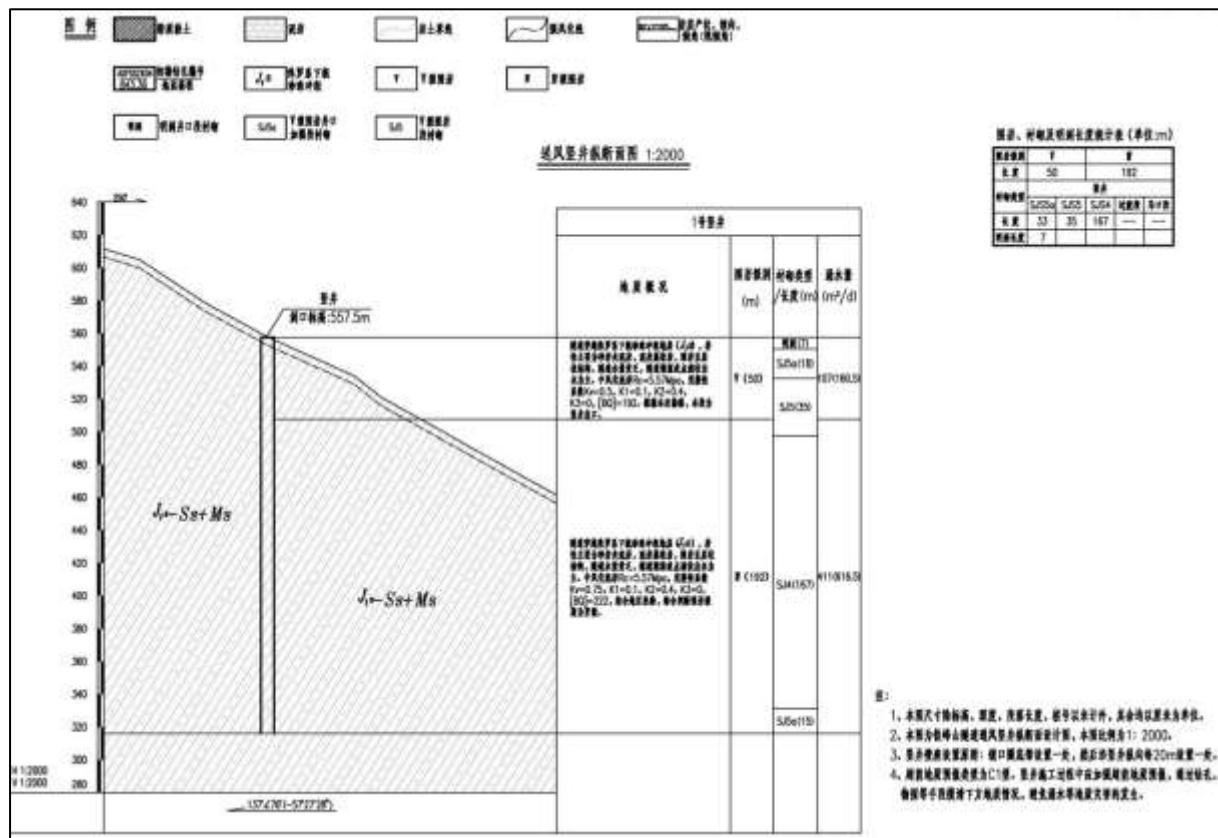


图 2-5-12 铁峰山隧道竖井纵断面布置示意图

(2) 斜井

本次在铁峰山隧道 K24+400 西侧 400m 处设置 1 处通风斜井，竖井长度 961m，净空尺寸为 8.5m×6.65m；该处斜井占地约 0.46hm²，占地类型主要为耕地。竖井的相关设计见图 2-5-13 和图 2-5-14。

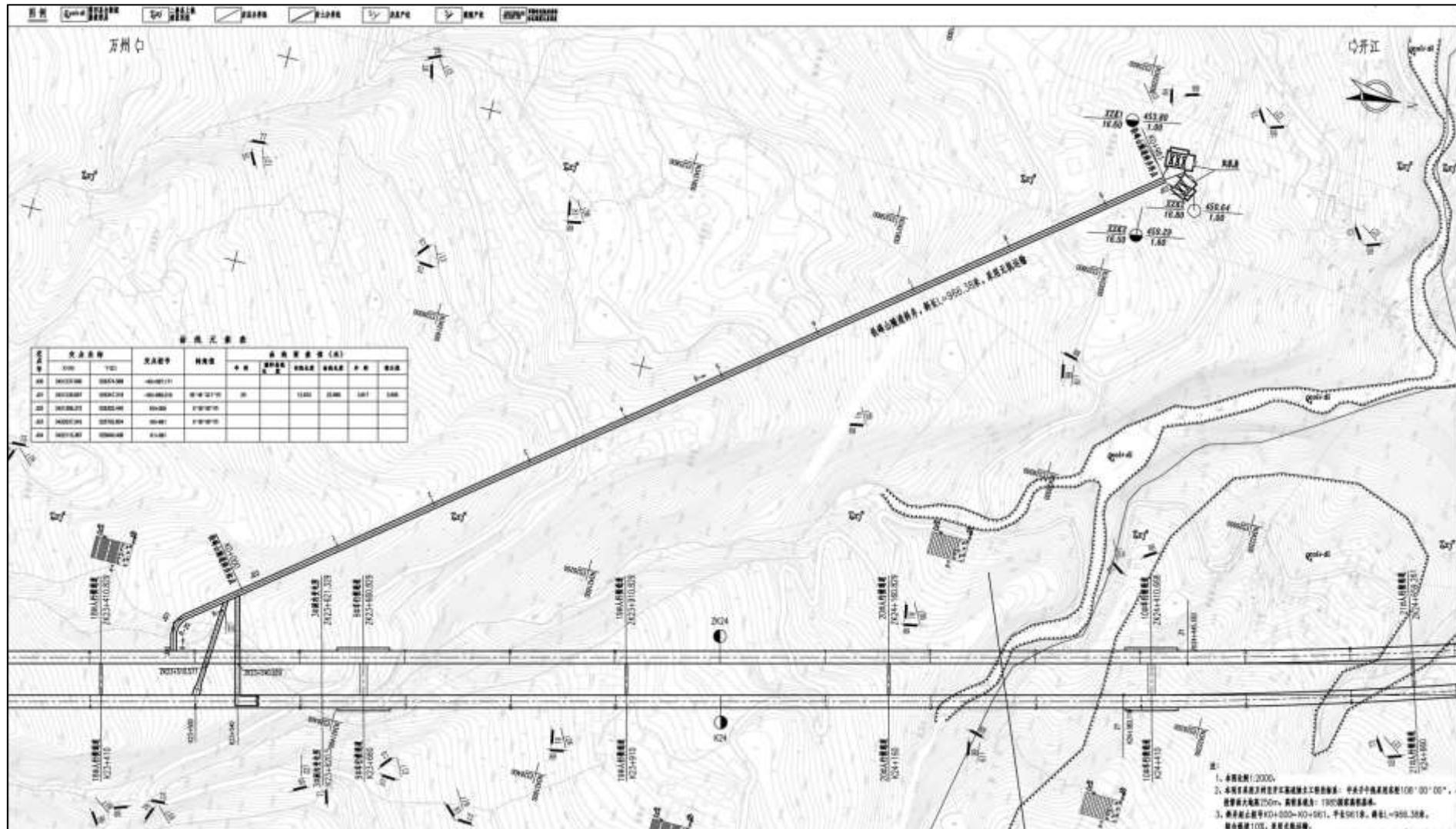


图 2-5-13 铁峰山隧道斜井平面设计图

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

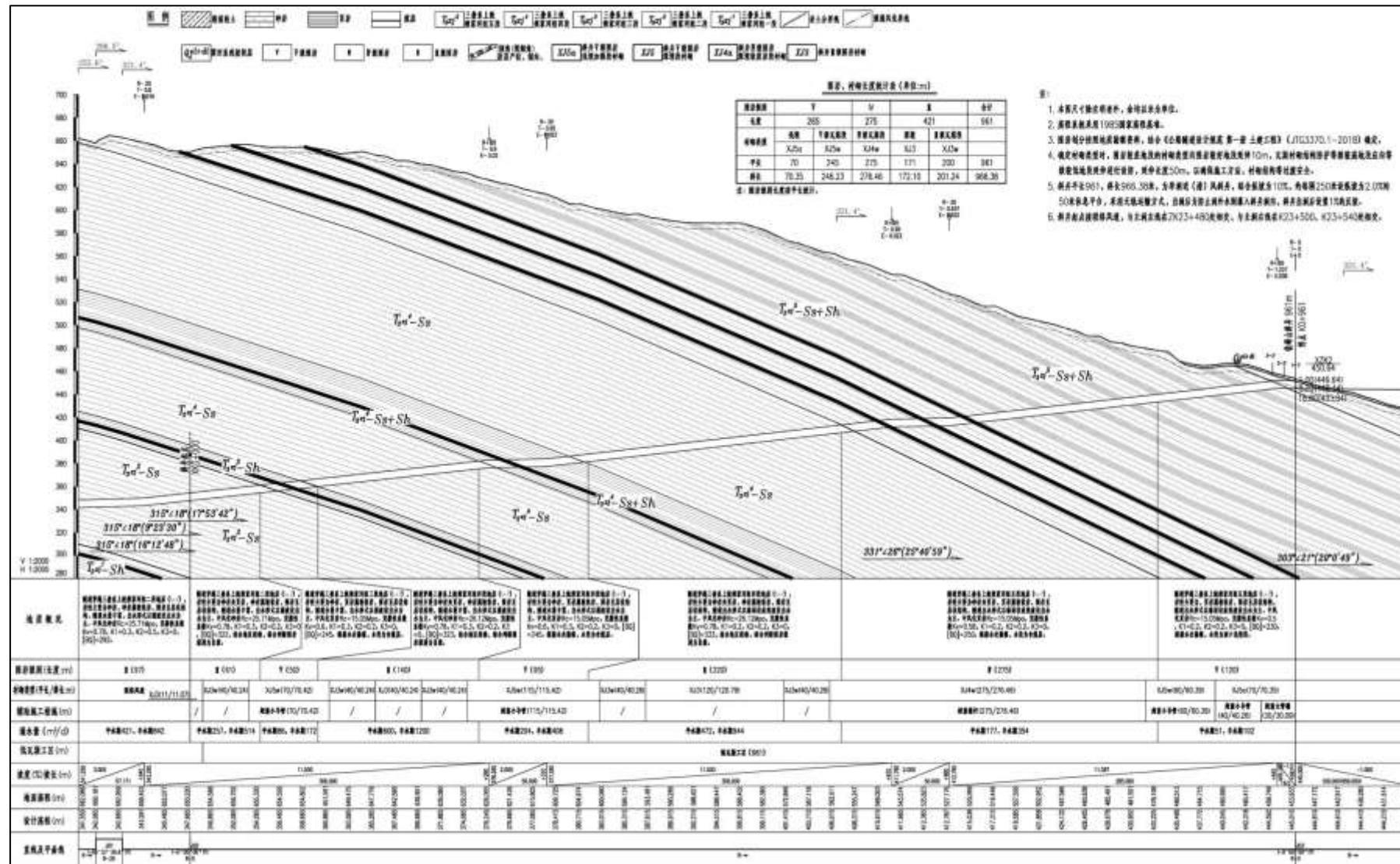


图 2-5-14 铁峰山隧道纵断面设计图

2.5.5 交叉工程

1. 互通式立交

本工程推荐方案共设置互通式立体交叉 6 处，其中枢纽立互通交 4 处，一般互通立交 2 处，具体布设详见表 2-5-5。

表 2-5-5 推荐方案互通式立交设置一览表

序号	名称	中心桩号	互通型式	交叉方式	被交路名称及等级	备注
1	H 线鹿山枢纽互通	HK0+75.189	定向+迂回型	主线下穿	G42 沪蓉高速 (高速公路)	推荐方案
2	H 线高梁北枢纽互通	HK14+809	半苜蓿叶+半定向	主线下穿	L2 线 (高速公路)	推荐方案
3	H 线南门互通	HK32+100	A 型单喇叭	主线上跨	G243 (三级路)	推荐方案
/	H 线平顶枢纽互通	HK34+659	/	主线上跨	开梁高速	预留互通
4	H 线铁桥互通	HK45+588	变异 A 型单喇叭	主线上跨	G542 (三级路)	推荐方案
5	H 线南雅枢纽互通	HK47+513.5	半定向 T 型	主线下穿	G5012 开开高速 (高速公路)	推荐方案
6	L2 线千家枢纽互通	L2K0+000	组合型	主线下穿	G42 沪蓉高速 (高速公路)	推荐方案

2.5.6 沿线附属设施

1. 设置情况

本项目共设置服务区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处（与服务区合建），收费站 3 处（其中高梁北枢纽互通设置临时收费站实现短期高梁镇、李河镇上下本项目功能）。具体见表 2-5-6。

表 2-5-6 沿线服务设施设置情况一览表

序号	名称	桩号	占地面积 (hm ²)	设置人员数量	设施功能
1	南门服务区（管理中心与其合建）	K30+400	13.44	25	加油、餐饮、厕所、修车、办公
2	高梁临时北收费站	K14+800	0.3	10	收费、办公
3	南门收费站	K32+100	0.6	10	收费、办公
4	铁桥收费站	K45+588	0.6	10	收费、办公
5	铁桥养护工区	K45+200	1.6	20	办公、道路养护

2. 服务区选址合理性分析

本项目在 K30+400 处设置 1 处服务区（左右两侧），管理中心与其合建。其位置见图 2-5-15。

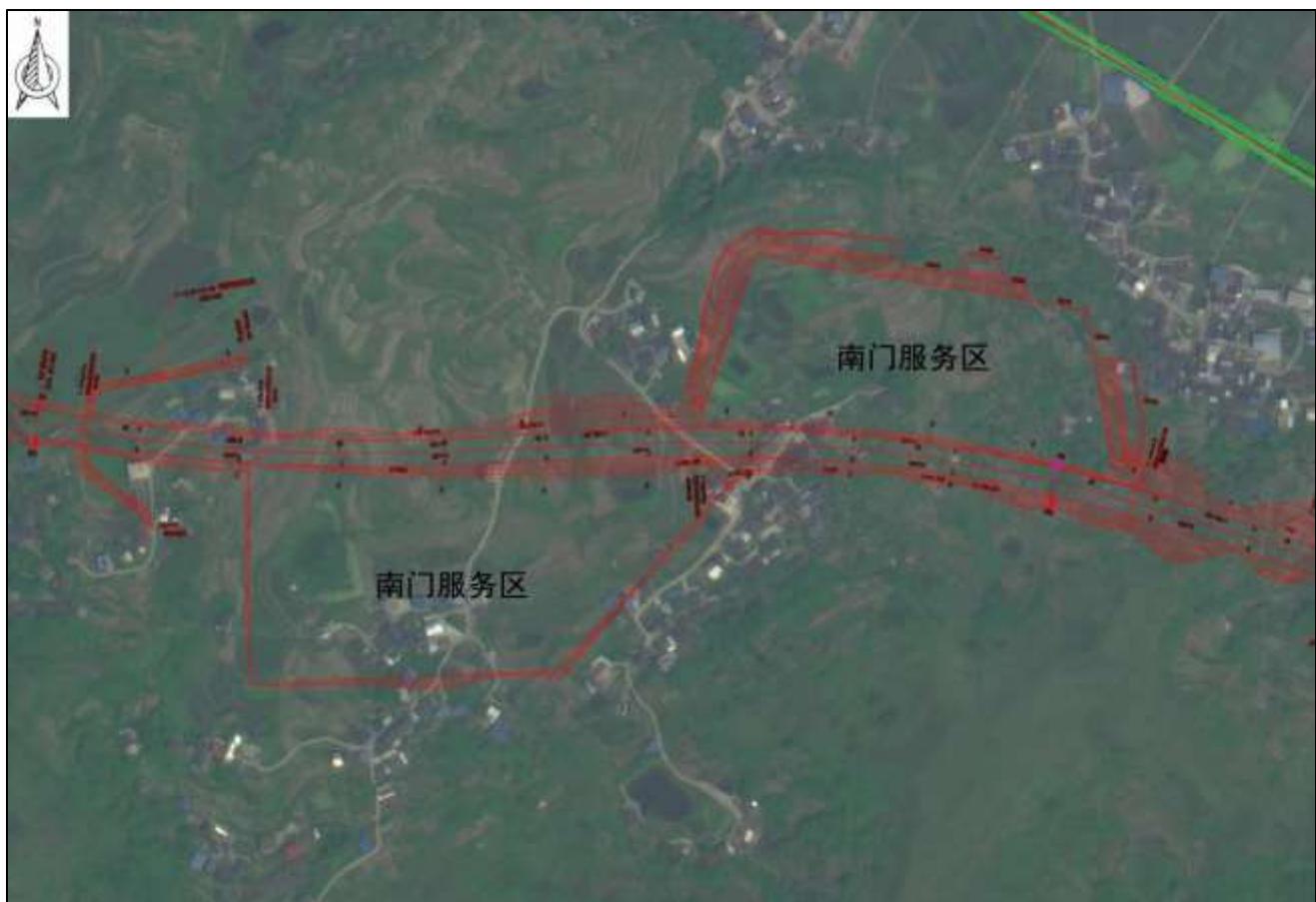


图 2-5-15 南门服务区布置示意图

该服务区位于南门镇南侧，其选址周边地势平坦，占地类型主要为耕地；服务区占地不涉及生态保护红线，距离最近的生态保护红线为水土流失敏感区，距离为 0.95km；服务区占地不涉及天然林。

南门服务区场地周边评价范围内未发现集中地下水取水点分布，地下水环境不敏感。服务区内预留有加油站建设场地，但加油站建设内容不属于本工程建设内容；后续建设过程和运营过程中有加油站进驻本工程服务区时，需单独向当地环境保护主管部门申报相关手续，加油站对地下水的环境影响将在其专项环评报告中进行分析。

南门服务区污水经污水处理设备处理达标后回用，不外排；污水处理设施也将采取有效的硬化防渗，可有效防止污染物下渗污染地下水。

综上所述，南门服务区选址地势较为平坦，不涉及生态保护红线及天然林，地下水环境不敏感，服务区污水经处理达标后回用，不外排；服务区的选址合理。

2.6 工程征地及拆迁情况

本项目总占地 418.56 公顷，其中永久占地 284.47 公顷，134.09 公顷。永久占地主要包括路基工程、桥梁工程、隧道工程、交叉工程和沿线服务设施等；临时占地主要包括施工生产生活区、施工便道、弃渣场，临时堆土场等施工临时区域。

2.6.1 永久占地

永久占地包括路基工程、桥梁工程、隧道工程、交叉工程和沿线服务设施，工程永久占地 284.47 公顷，其中耕地 122.94 公顷，园地 15.04 公顷，林地 91.02 公顷，草地 1.06 公顷，其他用地 1.10 公顷，水域及水利设施用地 29.68 公顷，交通运输用地 23.63 公顷。具体见表 2-6-1。

表 2-6-1 项目征地情况统计表 单位：公顷

征地类型 行政区域		耕地		园地	林地	草地	其他用地	水域及水利设施用地	交通运输用地	小计
		水田	旱地							
万州区	主线	12.37	35.32	0.60	32.41	0.00	1.10	17.44	2.16	101.39
	支线	1.25	11.45	0.00	10.83	0.00	0.00	3.22	14.23	40.97
	小计	13.62	46.77	0.60	43.23	0.00	1.10	20.65	16.38	142.36
开州区（含连接线）		25.87	36.69	14.44	47.78	1.06	0.00	9.03	7.25	142.11
合计		39.48	83.46	15.04	91.02	1.06	1.10	29.68	23.63	284.47

2.6.2 临时占地

临时占地包括施工生产生活区、施工便道、弃渣场，临时堆土场等施工临时区域。工程临时工程占地 134.09 公顷，其中生产生活区占地 31.84 公顷，弃渣场占地 68.7 公顷，施工便道 33.55 公顷。占地类型为农用地、林地、建设用地等。

1. 施工生产生活区

施工生产生活区包括桥梁构建预制场、路面材料拌合站、施工人员生活区等。施工生产生活区一般在路线附近选择相对平缓地带，并结合桥梁预制、隧道施工等实际需求就近布设，尽量选择已有道路通往，局部需要新修施工便道或改造农村道路。具体设置情况见表 2-6-2。

表 2-6-2 工程临时场地设置情况一览表

序号	位置	总占地面积（公顷）	新增占地面积（公顷）	占地类型	场地布置	备注
1	K0+117	3.30	0	建设用地	施工驻地、拌合站、钢筋加工场	租用 经开区物流园用地

2	K0+436	0.16	0.16	林草地	施工驻地	竹山互通施工驻地
3	K1+500	0.16	0.16	农用地	预制场、施工驻地	预制场利用成型路基
4	K3+250	0.33	0.33	建设用地、农用地	施工驻地、钢筋加工厂	普安隧道进口
5	K7+800	1.68	1.68	林地、农用地	拌合站、钢筋加工厂、施工驻地	普安隧道出口口
6	K9+800	0.53	0.53	农用地、林地	预制场、钢筋加工厂、施工驻地	预制场利用成型路基
7	K12+400	2.17	2.17	农用地、林地	预制场、拌合站、钢筋加工厂、施工驻地	庙垭隧道出口
8	K13+070	0.66	0.66	农用地	钢筋加工厂、施工驻地	芒溪河特大桥
9	K13+700	0.66	0	建设用地	施工驻地	租用
10	K15+000	0.13	0.13	农用地	钢筋加工厂、施工驻地	
11	K15+100	0.16	0	林地	预制场	利用成型路基
12	K15+450	2.46	2.46	建设用地	拌合站、施工驻地	
13	K17+600	3.10	3.10	建设用地、农用地、林地	钢筋加工厂、施工驻地、拌合站	铁峰山隧道进口
14	K27+500	2.09	2.09	农用地、林地	拌合站、加工厂、施工驻地	铁峰山隧道出口
15	K29+520	0.15	0	农用地	预制场	利用成型路基
16	K30+600	2.0	2.0	农用地	拌合站、钢筋加工厂、施工驻地	智慧工区
17	K31+550	4.06	4.06	建设用地	预制场、拌合站、钢筋加工厂和施工驻地	
18	K33+000	0.16	0.16	林地	预制场	利用成型路基
19	K35+520	0.12	0.12	农用地	施工驻地	马尔梁隧道出口
20	K36+230	0.30	0.30	林地	拌合站	五福隧道进口
21	K43+200	1.7	1.7	林地、农用地	拌合站、钢筋加工厂、施工驻地	智慧工区
22	K43+100	0.35	0.35	林地	施工驻地	五福隧道出口、桑树坪隧道进口
23	K43+750	1.1	1.1	农用地	施工驻地	
24	K46+000	0.16	0	林地	预制场	利用成型路基
25	CK0+740	2.3	2.3	农用地	拌合站、钢筋加工厂、施工驻地	连接线匝道
26	LK0+500	1.05	1.05	农用地	钢筋加工厂、施工驻地	学堂坝隧道进口
27	LK0+000	0.80	0.80	农用地	施工驻地	千家枢纽互通
合计		31.84	27.41			

由上表可知,项目共设置 11 处拌合站、8 处预制场(其中 6 处预制场利用成型路基)、22 处施工驻地和 14 处钢筋加工厂。

项目主要施工场地的平面布置情况见图 2-6-1 至图 2-6-11。



图 2-6-1 K0+117 处临时场地布置示意图

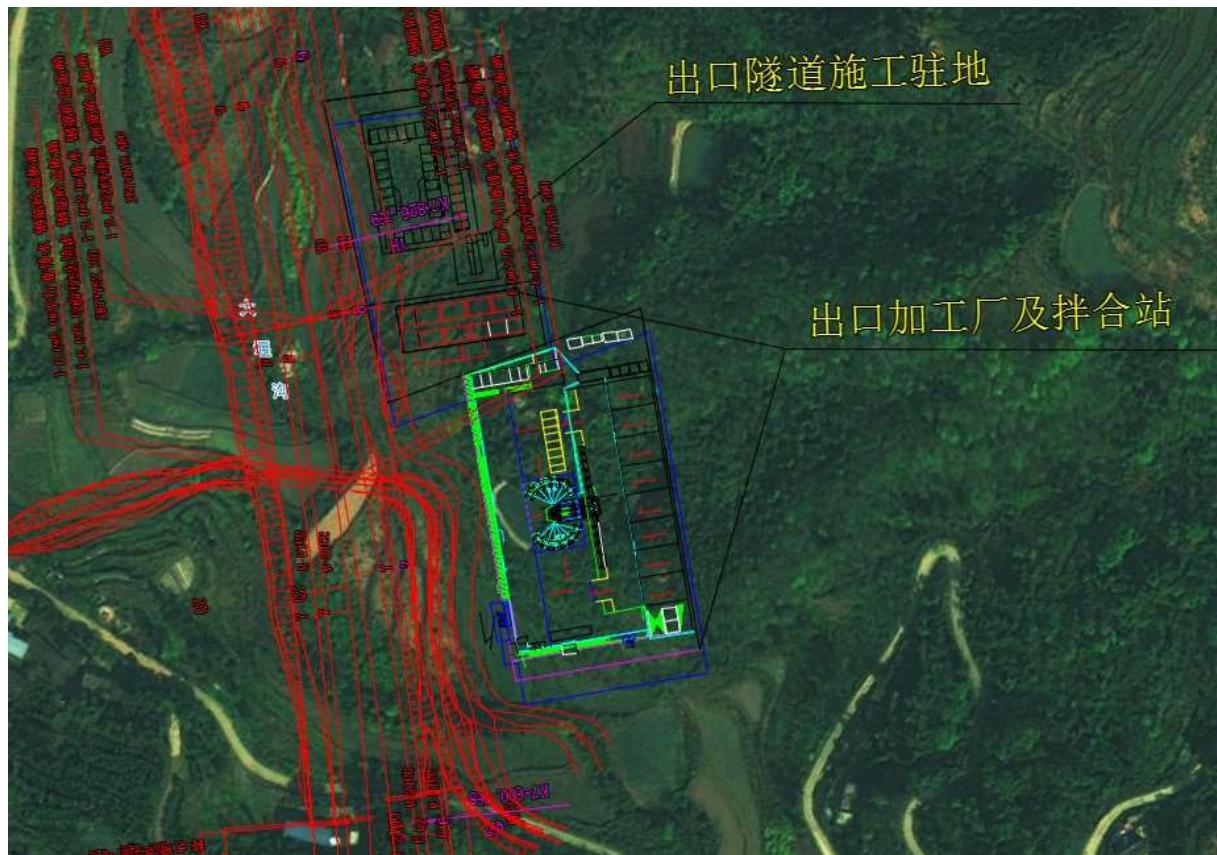


图 2-6-2 K7+800 处临时场地布置示意图



图 2-6-3 K12+400 处临时场地布置示意图

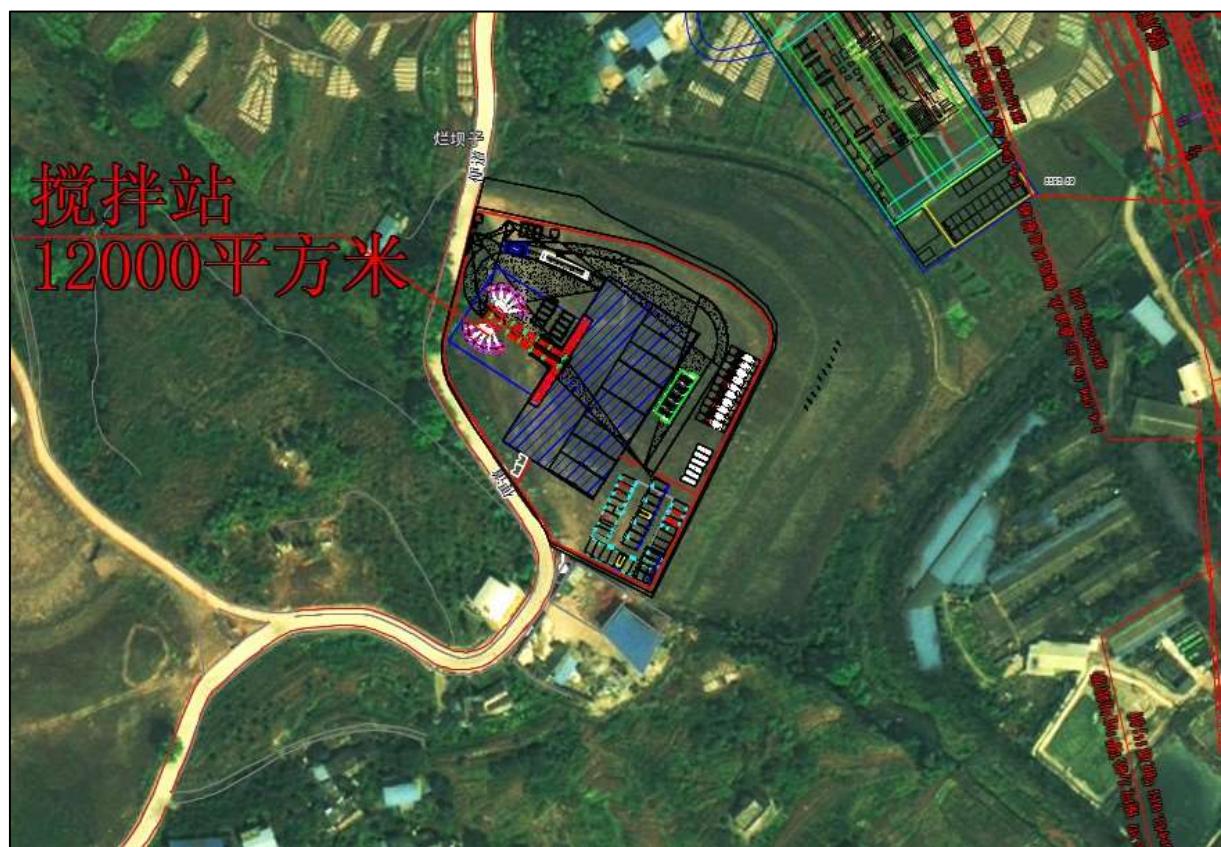


图 2-6-4 K15+450 处临时场地布置示意图



图 2-6-5 K17+600 处临时场地布置示意图



图 2-6-6 K27+500 处临时场地布置示意图



图 2-6-7 K30+600 处临时场地布置示意图



图 2-6-8 K31+550 处临时场地布置示意图

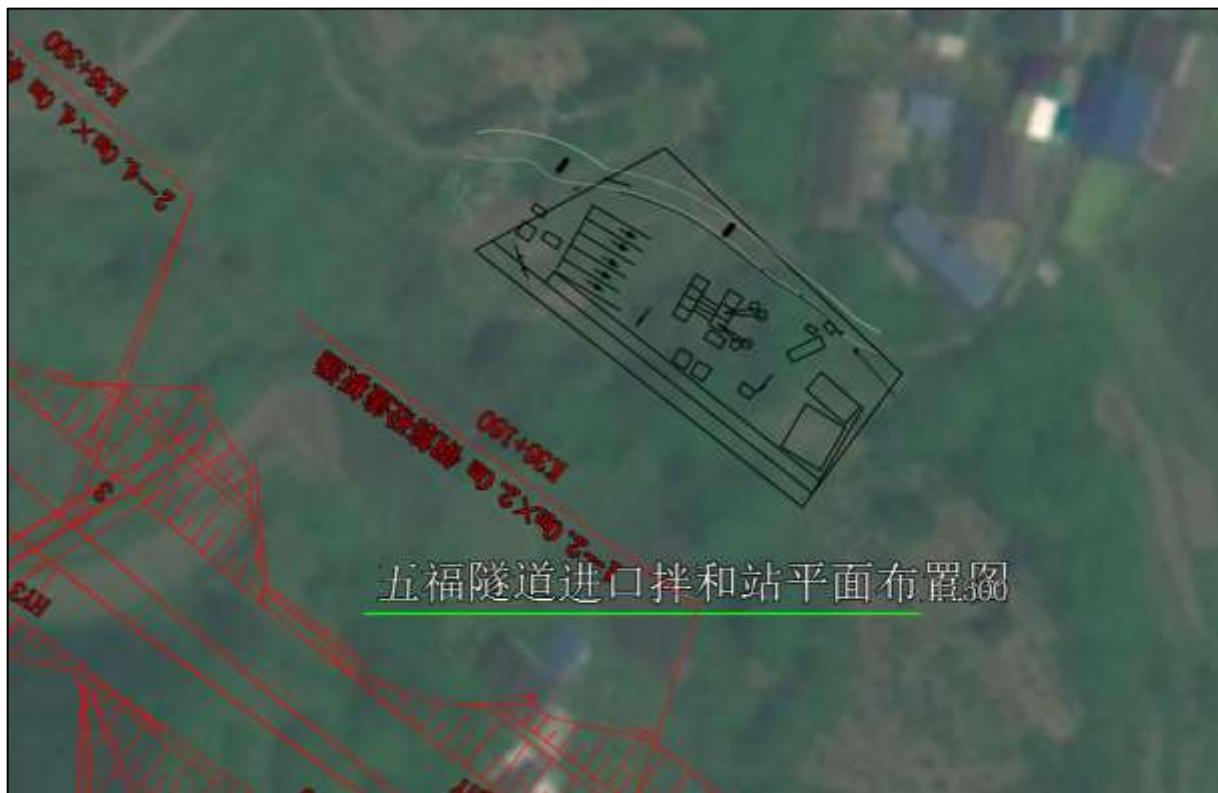


图 2-6-9 K36+230 处临时场地布置示意图



图 2-6-10 K43+200 处临时场地布置示意图



图 2-6-11 CK0+740 处临时场地布置示意图

2. 弃渣场

本工程通过土石方平衡后，产生弃渣约 568 万立方米，将运至本项目设置的弃渣场堆放。本项目全线设置 17 处弃渣场，不涉及生态保护红线。具体设置情况见表 2-6-3。

表 2-6-3 工程弃渣场设置情况一览表

编号	位置	弃渣场类型	占地面积 (hm ²)	占地类型	渣场容量 (万 m ³)	堆渣量 (万 m ³)
1#	起点互通以南 4km	沟道型	5.0	林地和农用地	28.0	24.4
2#	起点互通以南 4km	沟道型	8.3	林地	45.0	40.5
3#	K8+900	缓坡型	1.2	农用地	8.0	5.9
4#	K10+400	缓坡型	5.7	林地和农用地	30.0	27.8
5#	K11+000	缓坡型	4.1	林地和农用地	25.0	20.0
6#	K12+300	缓坡型	3.4	农用地和林地	20.0	16.6
7#	K15+500	缓坡型	2.8	林地和农用地	16.0	13.7
8#	K15+500	缓坡型	4.0	农用地	25.0	19.5
9#	K17+600	沟道型	6.3	林地	111.0	85.0
10#	K30+400	沟道型	7.2	林地和农用地	160.0	123.0
11#	K30+700	缓坡型	2.3	农用地	35.0	20.0
12#	K32+700	缓坡型	2.5	林地和农用地	20.0	13.0
13#	K35+600	缓坡型	1.3	林地和农用地	9.7	7.5
14#	K35+900	缓坡型	1.1	林地和农用地	13.0	10.0

15#	K43+100	缓坡型	1.0	林地和农用地	6.0	4.6
16#	K43+800	沟道型	6.7	林地	90.0	76.6
17#	K46+700	沟道型	5.8	林地和农用地	80.0	60.0
合计			68.7			568.0

3. 施工便道

拟建公路施工便道包括主体工程施工便道，施工生产生活区的进场便道，以及弃渣场进场便道。施工便道可利用沿线省道和县乡道路，不能满足施工需要的在适当的路段修筑一些新的进场便道，施工便道根据地形在路线单侧布设或者两侧布设。本工程共有施工便道 20.4km，其中利用原有道路 13.4km，新建施工便道约 7.0km，宽 4.5m，新增临时占地 33.55hm²。

根据初步设计，主体设计单位对施工便道边坡设置临时挡土墙（M10 砌片石），坡脚设置临时排水沟（M7.5 砌片石），施工结束后对占用耕地进行复耕整地，占用林地进行乔木+草植被恢复（乔木选用川滇桤木、草本选用狗牙根），对占用草地进行植草恢复。

4. 表土堆放场

本工程路基施工前将工程征地范围内的水田、旱地、林地、草地等区域的耕植土进行剥离后集中堆放，待施工结束后作为工程占地区绿化或复垦用土。

2.6.3 工程拆迁

工程共拆迁面积为 114676 平方米，主要为居民住房。

2.7 土石方

2.7.1 表土资源保护与利用

1. 表土资源分布情况

根据现场调查，结合《绿化用表土保护技术规范》（LY/T2445-2015），本项目表土资源主要分布在场内耕地、林地、草地和园地范围内，项目区厚度根据实际地形和地类存在较大差异，经现场实地调查，项目区耕地表土层厚度约 20~50cm；林地以其他林地为主，表土层厚度一般在 10cm~40cm 之间，部分区域超过 30cm；草地以野生杂草为主，表土层厚度一般在 10cm~30cm 之间，部分区域超过 30cm；果园表层土厚度约 10~40cm。

2. 表土资源剥离与保存

为保护项目区表土资源，需将项目占地范围内的表土进行保护利用，保护方式为剥离后集中堆放利用，待后期作为工程绿化用土。结合项目各区实际扰动形式，本方案设计将项目区内的路基工程、桥梁工程、隧道工程、互通立交、沿线设施、改移工程、弃

渣场、施工便道和施工生产生活区表土进行全部剥离，项目区林草地和园地剥离厚度按0.1~0.3m计，耕地剥离厚度按0.2~0.5m计。本工程表土剥离量共计70.03万m³，具体情况详见表2-7-1。

3. 表土临时堆存

本工程共计剥离表土70.28万m³，剥离的表土优先考虑装入填土编织袋用于临时拦挡，剩余部分表土可就近堆存在沿线设置的17处弃渣场。

表 2-7-1 项目区表土分布情况及保护利用量分析统计表

项目区	总占地 (hm ²)	表土分布面积 (hm ²)					表土平均厚度 (cm)					表土总量(万m ³)	剥离集中堆存保护	
		水田	旱地	其他林地	果园	其他草地	水田	旱地	其他林地	果园	其他草地		剥离总量(万m ³)	剥离表土堆存位置
路基工程	74.3	20.74	9.06	12.46	7.18	1.83	20~50	20~50	10~30	10~30	10~30	8.107	8.107	全线沿线设置的 17 处渣场
桥梁工程	25.68	14.45	3.79	4.98	0	0	20~50	20~50	10~30	10~30	10~30	4.146	4.146	
隧道工程	14.85	1.58	3.24	8.62	0	1.23	20~50	20~50	10~30	10~30	10~30	1.949	1.949	
互通立交	91.67	35.36	13.15	18.84	3.58	2.92	20~50	20~50	10~30	10~30	10~30	12.236	12.236	
沿线设施	20.41	4.26	8.36	3.25	0.2	1.06	20~50	20~50	10~30	10~30	10~30	2.975	2.975	
改移工程	54.92	9.89	20.93	9.79	4.69	3.35	20~50	20~50	10~30	10~30	10~30	7.947	7.947	
弃渣场	66.07	13.46	15.54	30.19	1.43	2.67	20~50	20~50	10~30	10~30	10~30	23.747	23.747	
施工便道	33.55	5.35	6.39	15.66	1.1	3.48	20~50	20~50	10~30	10~30	10~30	4.372	4.372	
施工生产生活区	32.44	14.42	5.39	5.77	0	0.1	20~50	20~50	10~30	10~30	10~30	4.549	4.549	
合计	413.89	119.51	85.85	109.56	18.18	16.64						70.03	70.03	

4. 表土资源利用

本工程剥离的表土全部用于后期项目区植被恢复，项目区植被恢复包括喷播植草、三维网植草、挂双网喷射有机基材、框架梁植草、骨架内植草、景观绿化、撒播种草、植草皮、植树种草防护、复垦等，其中喷播植草、三维网植草、挂双网喷射有机基材等按 0.1m 计，框架梁植草、骨架内植草等按 0.15m 计，景观绿化、撒播种草、植草皮、植树种草防护覆土厚度等按 0.3m 计，复垦覆土厚度按 0.5m 计。经统计，本工程施工后期绿化需表土量为 70.03 万 m³，表土需求量等于表土剥离量 70.03 万 m³。表土剥离利用方向表详见 2-7-2，表土剥离平衡表见表 2-7-3。所有表土全部运至沿线弃土场临时堆至，后期回覆时，直接从弃土场运至指定区域回覆。

表 2-7-3 剥离表土平衡表

工程类型	表土剥离量 (万 m ³)	表土回覆量 (万 m ³)	调出		调入	
			数量(万 m ³)	去向	数量(万 m ³)	来源
路基工程	8.107	5.23	2.877	弃渣场		
桥梁工程	4.146	11.352			7.206	弃渣场
隧道工程	1.949	0.78	1.169	弃渣场		
互通立交	12.236	4.06	8.176	弃渣场		
沿线设施	2.975	0.58	2.395	弃渣场		
改移工程	7.947	3.005	4.942	弃渣场		
弃渣场	23.747	19.014	4.733	弃渣场		
施工便道	4.372	12.317			7.945	弃渣场
施工生产生活区	4.549	13.69			9.141	弃渣场
合计	70.03	70.03	24.292		24.292	

表 2-7-2 剥离表土利用方向统计表

项目区	表土需求计算											恢复耕作 (hm ²)	表土需求量(万m ³)	实际覆土量(万m ³)			
	植被恢复 (hm ²)																
	三维网植草 (覆土厚 0.1m)	挂双网喷射有机基材 (覆土厚 0.1m)	挂三维网植草 (覆土厚 0.1m)	方格网植草 (覆土厚 0.3m)	挖方圆型窗式绿化 (覆土厚 0.1m)	框架梁植草(覆土厚 0.15m)	菱形网格(覆土厚 0.3m)	拱形骨架衬砌护坡 (覆土厚 0.5m)	喷播植草绿化 (覆土厚 0.1m)	锚杆框架梁植草防护 (覆土厚 0.3m)	植草皮 (覆土厚 0.3m)						
路基工程	1.01	0.37	0.45	1.36	0.02			8.37	1.2	1.09			5.23	5.23			
桥梁工程												7.44	18.24	11.352			
隧道工程		0.3822				0.246	0.0222	0.0697	0.541				1.26	0.78			
互通立交	5.2515	0.389	1.5607	1.7117		1.0831		2.9083						4.06			
沿线设施	0.3371	0.0311	0.5824	0.1959		0.3499		0.8589						0.58			
改移工程													6.01	3.005			
弃渣场												37.07	29	19.014			
施工便道												21.49	11.74	12.317			
施工生产生活区												12.63	19.81	13.69			
合计	6.5986	1.1723	2.5931	3.2676	0.02	1.679	0.0222	12.2069	1.741			78.63	86.06	70.03			

2.7.2 土石方平衡

本工程挖方量为 1299.95 万 m³（含表土 70.03 万 m³），填方量 591.07 万 m³（含表土回覆 70.03 万 m³），弃方 708.88 万 m³。弃方运至本项目区内布置的 17 处弃渣场内。项目一般土石方平衡情况详见表 2-7-1，土石方平衡汇总（含表土）详见表 2-7-2。土石方流向框图见图 2-7-1 和图 2-7-2。

表 2-7-2 土石方平衡（含表土）汇总表

工程单元	挖方（万 m ³ ）	填方（万 m ³ ）	调出（万 m ³ ）	调入（万 m ³ ）	借方（万 m ³ ）	弃方（万 m ³ ）	弃方去向
路基工程	219.427	384.44	2.88	358.20		190.31	
桥梁工程	14.40	14.91	2.58	7.21		4.11	
隧道工程	627.81	3.29	243.47	0.00		381.05	
互通立交	230.93	94.61	70.74	0.00		65.58	
沿线设施	41.93	12.04	17.98	0.00		11.91	
改移工程	43.63	21.20	8.19	0.00		14.24	
弃渣场	23.75	19.01	4.73	0.00			
施工便道	82.95	24.30	28.17	7.95		38.43	
施工生产生活区	15.14	17.27	3.76	9.14		3.25	
合计	1299.95	591.07	382.49	382.49	0.00	708.88	沿线 17 座 弃渣场

表 2-7-1 工程全线土石方情况一览表

起讫桩号	长度	挖方 (自然方)					填方 (压实方)			本耗利用 (压实方)		远运利用 (压实方)			借 方			从其他工程调入 (压实方)			调出到其他工程 (自然方)			废方 (自然方)					
		总体积 (m ³)		土方(m ³)		石方(m ³)		总数量 量	土 方	石 方	土 方	石 方	土 方	石 方	平均运 距(km)	土 方	石 方	平 均 运 距	土 方	石 方	平 均 运 距(km)	土 方	石 方	平 均 运 距(km)					
		松 土	普通 土	硬 土	软 石	次 坚 石	坚 石	(m ³)	(km)	(km)	(km)	(m ³)	(m ³)	(km)	(m ³)	(m ³)	(km)	(m ³)	(m ³)	(km)									
300+000~HK1+680(唐山枢纽互通)																													
HK1+680~HK2+000	32.0	16494	825	4124		9897	1649	27235	12872	14963	195	606	12677	13757	0.3 62	0.1 12									825	1.4 45			
HK2+000~HK3+000	10.00	87145	4357	2045 5	8325	48293	8714	56088	13302	42886	724	805	12477	42941	0.1 74	0.2 39				0	0.0 90	0.0 00				4357	0.9 69		
HK3+000~HK3+425	42.5	2143	127	443	745	643	186	32831	1065	31766	960	679	165	17488	0.0 16	0.7 28		13599 5	0.17 6		13599	0.0 60	0.1 76				127	0.6 85	
HK3+425~HK7+610(普安隧道)																													
HK7+610~HK8+000	39.0	8408	1009	4876		2522		36566	33674	2892	269 9	1688	30975	1205	0.7 27	0.0 43				0	0.0 60	0.0 00				1009	1.1 03		
HK8+000~HK9+000	10.00	12676	1515 2	7298 1		38654		14390 4	46231	97673	334 2	2171	42889	95503	0.6 65	0.5 74				0	0.0 60	0.0 00				15152	1.8 87		
HK9+000~HK9+845	84.5	15259 6	1526 0	6103 8		76298		47756	39833	7924	343	445	39490	7478	0.5 35	0.2 76				0	0.0 60	0.0 00				15260	17644 0.9 81	0.840	
HK9+845~HK12+142(施理隧道)																													
HK12+142~HK12+146	4.12	1	1			5	3	77	2	75	2	9					65.8 2	0.00		66	0.0 60	0.0 02				1	0.9 02		
HK12+146~HK14+460(兰溪河特大桥)																													
HK13+468~HK13+600	43.2	5579	279	1395		2212	1674	29022 8	1202	38902 5	120 2	4245					28478 0.4	2.95 7		28478 0	0.0 60	2.9 57				279	2.2 30		
HK13+600~HK16+110(高家北取土场及渣庄 弃渣场大桥)																													
HK16+110~HK16+963	85.5	11552 2	2310	3560	4905 0	42422	18180	3426	3041	385	303 4	385	7		0.0 10					0	0.0 60	0.0 00	54496	1.3 00	51592	3751	2.1 43	2.100	
HK16+965~HK25+620(铁峰山隧道)																													
HK25+620~HK26+000	38.0	17674	353	707	2474		14139	5188	1606	3582	129 5	3314	311	267	0.6 79	0.0 19				0	0.0 60	0.0 00				982	1.3 98	1.365	
HK26+000~HK27+000	10.00	16287 6	3250	6500	2269 0	130	13030 1	20601	16921	3680	99	1266	16822	2414	0.3 13	0.1 64			0	0.0 60	0.0 00				3250	29672 0.2 42	0.274		
HK27+000~HK28+035	10.35	14547	145	291		2473	11638	13485 2	10459	12359 3	233	8936	10227	11465 7	0.1 73	0.1 83			0	0.0 60	0.0 00				145	0.2 27			
HK28+035~HK29+453	14.16	65343	1394	6862	3703	15923	37460	18948	9313	9635	364 3	5551	5671	4083	0.1 49	0.1 32			0	0.0 60	0.0 00				1394	1.7 20			
HK29+453~HK29+640	18.?	8010	240	1562	891	2403	3294	15246 8	1909	15056 0	642	1894	1266	52991	0.0 24	1.0 33	96074 5	3.92 9		96075	0.0 60	3.9 29				240	2.7 00		
HK29+640~HK31+000(南门服务区)																													
HK31+000~HK31+500	50.0	21826	218	875	1091	9822	9822	73702	1754	71949	142	1377	1612	19974	0.0 78	0.1 48	50597 4	0.85 4		50597	0.0 60	0.8 54				218	2.1 55		
HK31+500~HK33+620(南门互通)																													
HK32+600~HK33+000	40.0	36493	730	1095	1825	14597	18246	38486	3184	35302	352	3534	2832	31768	0.0 65	0.0 88				0	0.0 60	0.0 00				730	2.3 69		
HK33+620~HK34+175~HK34+981,823(普里河特 大桥)																													
HK34+681,829~HK36+043	10.61	78572	786	3143	3929	39286	31429	18284 9	6314	17633 5	533	5791	5780	71073	0.3 30	0.3 75	99671 3	0.64 0		99671	0.0 60	0.6 40				786	0.5 65		
HK36+043~HK36+410	37.3	14312	178	538	716	6982	5899	76412	1120	75292	654	6791	466	7210	0.0 44	0.0 91	61291 5	0.29 5		61292	0.0 60	0.2 95				178	0.9 01		
HK36+410~HK42+880(五福隧道)																													
HK42+880~HK43+000	12.0	1353	27	41	68	609	609	8950	2536	6414	97	786	2439	5628	0.0 86	0.0 94				0	0.0 60	0.0 00				27	0.3 63		

续表 2-7-1 工程全线土石方情况一览表

HK43+000~HK44+000	10 00	72847	1457	2185	3642	32781	32781	32784	3894	28981	205	1887	3599	27094	0.1 28	0.0 88					0	0.0 00	0.0 00				1457	34217	0.2 35	0.253						
HK44+000~HK44+431.5	43 2	16191 2	3238	4857	8096	72860	72860	473	137	336	137	330									0	0.0 00	0.0 00				14904	14541 2	0.6 45	0.621						
HK44+431.5~HK45+900 (南河特大桥及雅 桥互通)																					0	0.0 00	0.0 00													
HK45+900~HK47+395 (南雅枢纽互通)																					0	0.0 00	0.0 00													
HK47+129.395~HK47+594 (雅山枢纽互 通)																																				
HK47+594~HK48+000	32 8	34880	1744	8720		29928	3488	12770	6996	5774	334	1048	6682	4726	0.0 62	0.0 62					0	0.0 00	0.0 00				1744	1036	1.0 74	1.092						
HK48+000~HK49+151.197	15 1	752	38	188		451	75	20894	683	20211	162	572	521	19639	0.1 21	0.2 26					0	0.0 00	0.0 00				38		0.8 29							
HK49+151.197~HK50+000	46 0	24953	1248	3743	9981	7486	2495	16703	12423	4281	549	414	11873	3867	0.2 14	0.2 06					0	0.0 00	0.0 00				1200		0.5 74							
HK50+000~HK52+415	41 5	26196	1310	3929	1047 9	7889	2620	25933	13027	12906	162 7	669	11400	12236	0.1 57	0.2 93					0	0.0 00	0.0 00				1277	4648	0.6 27	0.644						
HK52+415~HK57+622 (参见隧道)																																				
HK57+622~HK58+000	37 8	14177	1701	8223		4253		36368	9315	27053	108 1	491	8235	5818	0.0 74	0.1 06					20743	0.9 9	0.20 1				20744	0.0 00	0.2 01				1701		1.0 86	
HK58+000~HK58+085.600	37	5405	649	3135		1621		552	475	76	164	76	312		0.0 25						0	0.0 00	0.0 00				649		1.2 98							
HK59+047.722~HK59+820	77 2	11398 0	1139	4559 2		56990		39539	36648	2891	435	595	36213	2296	0.4 36	0.0 82					0	0.0 00	0.0 00				14478	54350	0.9 55	0.976						
HK59+820~HK59+825 (麻柳隧道)																																				
HK59+825~HK60+119	79	6935	347	1734		2774	2061	7301	1495	5606	710	1806	784	3471	0.0 27	0.0 48					529.6	0.67			530	0.0 00	0.0 72				347		0.9 21			
HK60+119~HK61+607.031 (龙溪河 特大桥)																																				
HK61+607.031~HK61+623 (高家北枢纽互通 及鸡鸣坝大桥)																					0	0.0 00	0.0 00													
HK61+623~HK61+935	53 2	82558	1651	2908	2377 3	15761	38465	334	316	17	313	17	3		0.0 06						0	0.0 00	0.0 00				27983	54210	1.7 91	1.735						
HK61+935~HK62+575 (铁峰山隧道)																																				
HK62+575~HK62+000	42 5	10776	216	431	1509		8621	74738	1750	72983	970	4912	780	4458	0.0 36	0.0 51					63612	0			63612	0.0 00	0.2 62				216		1.3 50			
HK62+000~HK62+981.583	98 2	10275 5	2052	4105	1434 8	46	82204	16995	7639	9356	120	822	7519		0.0 92					8534	0.45			8534	0.0 00	0.4 55				12065	81494	0.2 15	0.197			
HK63+535~HK63+830.125	28 5	4884	98	147	244	1953	2442	24747	350	24397	244	2339	106	2438	0.0 48	0.0 68					19620	0.0 00	0.1 48				98		3.0 62							
HK63+830.125~HK64+075.376 (普里河 特大桥)																																				
HK64+075.375~HK65+838.391	76 3	28115	281	1125	1406	14057	11246	26781 3	2259	26555 4	734	6421	1525	21058	0.0 71	0.1 43					23807	0.77 4.2			23807	0.0 00	0.7 76				281	22	0.4 36	0.285		
HK65+946.748~HK66+417	47 0	23744	287	901	1187	11626	9743	44842	1868	42976	461	3528	1404	19700	0.0 41	0.0 85					19748	0.33 2			19748	0.0 00	0.3 32				287		0.9 24			
HK66+417~HK67+800 (五柳隧道)																																				
HK67+800~HK68+000	14 0	9625	193	289	481	4331	4331	36042	690	35152	690	4835		30517	0.0 90					0	0.0 00	0.0 00				193		0.3 13								
HK68+000~HK68+400	16 00	11386 9	2277	3416	5693	51241	31241	13153 7	11660	11987 7	577	5430	11083	10560 5	0.1 97	0.3 67					8842	0.02 7			8843	0.0 00	0.0 27				2277	43243	0.1 81	0.183		
HK68+400~HK68+431.5	43 2	76926	1539	2308	3846	34617	14617	2525	2026	499	96	499	1930		0.0 71					0	0.0 00	0.0 00				1539		0.6 32								
HK68+431.5~HK68+476.593 (南河特大 桥及雅桥互通)																																				
本页小计		91528 8	3172	9793 4	8488 5	84163 6	13931 0	0	79289 3	11350 6	67932 5	961 5	36699	10395 0	26292 2			0	0	36108 5		0	37970 4			0	0		82733	43061 2						

续表 2-7-1 工程全线土石方情况一览表

II线主线路基合计	20004 34	8135 2	2927 04	1845 09	71459 5	72720 2	0	22405 27	32996 0	19505 67	312 61	97083 8	29869 0	82770 0	0	0	0	0	96616 5	0	98578 5	0	0	0	72546		18227 3	51845 1	0	0		
12K0+000~12K0+000(千家枢纽互通)																																
12K0+000~12K1+193(学堂坝隧道)																																
12K1+103~12K1+500	30 7	7613	609	1675		5329		7518	1444	6075	254	585	1190	5208	0.0 94	0.1 74			281.9	0.05 2		282	0.0 00	0.0 52			609		0.1 95			
12K1+500~12K3+270(高梁北枢纽互通)																						0	0.0 00	0.0 00								
12K3+000~12K3+500(千家枢纽互通)																						0	0.0 00	0.0 05								
12K3+500~12K3+193(学堂坝隧道)																						0	0.0 00	0.0 05								
12K3+193~12K3+500	30 7	7265	581	1598		5086		34264	1378	32886	343	1291	1035	4327	0.0 44	0.0 61			27358	0.12 6		27359	0.0 00	0.1 24			581		0.1 80			
12K3+500~12K3+270(高梁北枢纽互通)																																
II线主线道路基合计	14878	1190	3273	0	10415	0	0	41783	2822	38961	597	1785	2225	9535	0	0	0	0	27641	0	27641	0	0	0	0	0	1190	0	0	0		
II+L2 线主线路基合计	14878	1190	3273	0	10415	0	0	41783	2822	38961	597	1785	2225	9535	0	0	0	0	27641	0	27641	0	0	0	0	0	1190	0	0	0		
II+L2 线隧道合计	50691 03					28276 41	30414 62															14107 12					36583 91					
高粱北枢纽互通	13498 35	5714	1054	8255	79603	30565	0	51614	6379	45235	0	0	0	0	0.0 00	0.0 00	0	0	0.06 0	0.0 00						24304 9	10630 71					
高粱北枢纽互通	10317 69	5373	2140	6	68936 2	73727		12055 78	21787 3	98570											15625 8					15945						
南门互通	95762 2	7681	3168	1207	97111	70037 9		87253	26814	60439																74188 6	13678 4					
铁桥互通	46944 6	1899	1492	1260	15900	16757 9		19215 7	76348 9																97348		62396 9	12268				
南普枢纽互通	51102 8	1558	5780	7401	7853	35597 8		79824	39882	39943																10093 4	32708 4					
千家枢纽互通	40499 3	1581	6325	0	32592	0		17302 8	20449	15348 0															39530	18472 8		15813				
南门服务区	67998	3367	1364	6914	19804	24272		14399 92	75113 8	68865 4										13739 81					336 7							
II+L2 线互通及服务区合计	47926 90	1552 19	5014 94	4182 92	26987 00	16269 86	0	32283 47	11390 85	20892 62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15302 39	0	0	0	39530	10239 63	57828 8	15128 44	0	0		
南门管理中心	1531	92	214		1225			11602 5	185	10984 0										10944 0					92							
铁桥养护中心	1582	95	221		1266			10600 4	191	10581 3										10581 3					95							
II+L2 线管养设施场平合计	3113	187	435	0	2491	0	0	21602 9	375	21565 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21565 4	0	0	0	0	0	187	0	0	0			
II+L2 线特殊路基危岩清方合计						89151																				89151						
II+L2 线施工便道及其施工面合计	92380 7	9238 1	1847 61	0	36952 3	27714 2	0	33768 8	13139 7	20628 8	0	0	0	0	0.0 00	0.0 00	0	0	0.06 0	0.0 00				14574 5	44037 7							
II+L2 线弃方量合计																											13254 10	57634 62		708872		

单位：万 m³

图 2-7-1 项目土石方流向框图



图 2-7-2 项目土石方流向框图（表土）

2.8 高填深挖路段

根据交通部 2005 年 9 月《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》中明确指出“深化工程设计方案，填高大于 20m，挖深大于 30m 的，原则上采用桥隧方案，减少对环境的影响”。本项目局部路段存在高填深挖，具体分布情况见表 2-8-1。

表 2-8-1 工程高填深挖路段分布一览表

序号	起讫桩号	挖方路段			填方路段		
		长度 (m)	最大挖深 (m)	处理措施	长度 (m)	最大填高 (m)	处理措施
1	K0+620-K0+860	240	42	锚杆框架梁 植生袋防护			
2	K13+740-K13+900				160	25	碎石桩+塑料排水板+挖除换填
3	K14+140-K14+400				260	30	碎石桩+塑料排水板+挖除换填
4	K26+800-K26+940	140	50	锚杆框架梁 植生袋防护			
5	K29+450-K29+620				170	25	碎石桩+塑料排水板+挖除换填
6	K32+120-K32+240	120	34	锚杆框架梁 植生袋防护			
7	K34+520-K34+720				200	41	碎石桩+塑料排水板+挖除换填
8	K35+520-K35+705				185	40	碎石桩+塑料排水板+挖除换填
9	K43+760-K43+860				100	22	碎石桩+塑料排水板+挖除换填
10	K44+300-K44+420	120	38	锚杆框架梁 植生袋防护			
合计		620			1075		

本项目高填深挖路段有 10 处，总计长度 1695m，其中 4 处深挖路段总长 620m，6 处高填方路段总长 1075m。

2.9 筑路材料及运输条件

1、建筑用砂

项目区及其附近高强度混凝土用中粗砂较缺乏，需进行外购远运，其余一般工程用砂可采用机制砂，或在路线紧邻的河沟内就近开采。

2、碎石以及片、块石

路线沿线出露灰岩、砂岩、白云岩等，可作一般路基填料，圬工所用的块石、片石、碎石等材料可就近开采。工程隧道较多，开挖的石方较大，可根据重庆市的相关规定，对可利用的弃渣进行综合加工处置利用，减轻砂石料的用量。

3、路基填料

本项目路基填方所需填料可就近利用挖方路基来填筑路堤，挖方中以灰岩、白云岩、砂岩、泥岩为主，其次为泥灰岩、页岩、板岩及低液限粘土。其中砂岩、灰岩、白云岩采用常规爆破方式挖出的石方，其规格一般不满足规范要求，需对其进行加工破碎，使其粒径大小规格应符合规范要求，才能保证施工压实度。

4、水泥

本项目沿线经过区域，各区县均有水泥厂，所生产的水泥均可满足质量要求，供应充足。

5、钢材、木材等工业材料及燃料

目前国内建材市场供应充足，钢材、木材等工业材料及燃料可直接从重庆、武隆、丰都、石柱等地购买，供应充足。

6、施工用水

项目沿线溪沟、小河众多，地表和地下水水源丰富，水质好，对混凝土不具腐蚀性，可就近取用，但需与利害关系单位联系并采取措施，不得污染。

2.10 工期安排

拟建公路计划于 2022 年开工，2025 年竣工，建设工期约 4 年，具体施工时间根据前期工作进展情况确定。

2.11 预测交通量

根据工程设计资料，本项目各时期各路段各特征年预测交通量见表 2-10-1，交通量车型比及转化系数见表 2-10-2，其中昼间 16 小时（6:00-22:00）总流量与夜间 8 小时总车流量（22:00-6:00）比为 9:1；各路段各预测年小时车流量见表 2-10-3。

表 2-11-1 工程交通量预测结果统计表 单位: pcu/d

特征年 路 段	2026 年	2032 年	2040 年
鹿山枢纽-李家河枢纽	11468	17390	24858
李家河枢纽-南门互通	19099	28136	39416
南门互通-平顶枢纽	18265	27082	37978
平顶枢纽-铁桥互通	16864	25017	35273
铁桥互通-南雅互通	16522	24570	34626
支线	19189	29312	39977

表 2-11-2 工程车型比例统计表 单位: %

特征年	小货	中货	大货	拖挂	小客	大客
2026	14.95	5.10	3.40	2.52	62.15	11.88
2032	14.90	5.05	3.42	2.54	62.18	11.91
2040	14.80	4.90	3.46	2.58	62.23	12.03
转换系数	1.0	1.5	2.5	4.0	1.0	1.5

表 2-11-3 各路段各预测年小时车流量(绝对)

序号	路段	2026 年		2032 年		2040 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	鹿山枢纽-李家河枢纽	525	117	796	177	1136	252
2	李家河枢纽-南门互通	874	194	1287	286	1801	400
3	南门互通-平顶枢纽	836	186	1239	275	1735	386
4	平顶枢纽-铁桥互通	772	172	1145	254	1611	358
5	铁桥互通-南雅互通	757	168	1124	250	1582	352
6	李家河支线	879	195	1341	298	1826	406
7	南雅枢纽互通匝道	478	106	781	173	1102	245
8	铁桥互通匝道	193	43	277	62	397	88
9	南门互通匝道	256	57	373	83	542	120
10	千家枢纽左匝道	381	85	561	125	800	178
11	千家枢纽右匝道	210	47	308	69	440	98
12	李家河枢纽左匝道	79	18	136	30	199	44
13	李家河枢纽右匝道	45	10	51	11	69	15

第三章 工程分析

3.1 产业政策和规划符合性分析

3.1.1 与产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类“第二十四、公路及道路运输（含城市客运）”——第 1 条中的“国家高速公路网项目建设”。

重庆市发展和改革委员会于 2021 年 3 月 9 日以渝发改交通[2021]288 号批复了项目的可行性研究报告；中华人民共和国交通运输部于 2021 年 8 月 2 日以交公路函[2021]352 号批复了项目初步设计；重庆市规划和自然资源局与 2021 年 3 月 3 日以用字第区县市 500000202100001 号出具了项目用地预设与选址意见书。

综上所述，本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的要求。

3.1.2 与《重庆市综合交通运输“十四五”规划》相符合性分析

1. 与《重庆市综合交通运输“十四五”规划》相符合性分析

《重庆市综合交通运输“十四五”规划》基础设施建设主要包含 5 方面内容：①基本形成“高铁千公里、成渝双通道”的铁路网络：规划投资 1900 亿元，力争开工铁路 790 km、高铁通车及在建里程超过 2000 km，全市铁路营业里程达到 3500 km。其中高铁营业里程增加 180%，达到 1400 km 左右。②基本形成“县县联高速、乡乡双车道、组组硬化路”的公路网络：规划投资 2500 亿元。其中高速公路规划投资 1800 亿元，力争新开工 1000 km、建成超过 1200 km，全市高速公路里程达到 4600 km；普通公路规划投资 700 亿元，实施普通国省道改造 5000 km，新改建农村公路 1.5 万 km。③基本形成“港航万吨级、要素全齐备”的水运网络：规划投资 150 亿元，改善千吨级航道 500 km，三级及以上航道实际达标里程达到 1200 km，新增港口货物吞吐能力 3000 万吨，港口货物吞吐能力达到 2.4 亿吨。④基本形成“机场双枢纽、干支通协同”的航空网络：规划投资 230 亿元，开工建设重庆新机场，建成江北国际机场 T3B 航站楼及第四跑道工程，完成万州、黔江机场改扩建，建设一批通用机场。⑤基本形成“城村直通邮、村村通快递”的邮政网络。规划投资 5 亿元，基本建成普惠城乡、联通区域、辐射国际、高效衔接的邮政快递基础设施，全面巩固邮政“城村直通邮”，符合条件的建制村基本实现“村村通快递”，基本实现成渝地区双城经济圈核心城市间 24 小时送达。

根据该规划，拟建项目是“十四五”发展规划中“双城经济圈交通一体化重点项目”中公路规划的“万州至开江至达州”中的一段，符合《重庆市综合交通运输“十四五”规划》。

2. 与《重庆市综合交通运输“十四五”规划环境影响报告书》审查意见的相符性分析

2021年6月重庆市生态环境局对《重庆市综合交通运输“十四五”规划环境影响报告书》出具了审查意见。拟建项目与审查意见的落实情况如表3-1-1所示。

表3-1-1 拟建项目与环评审查意见落实情况一览表

序号	环评审查意见要求	本项目实际情况
1	<p>(一) 坚持生态优化，绿色发展的理念贯彻落实成渝地区双城经济圈发展战略部署，深入推动“一区两群”协调发展，加快构建安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通体系。统筹考虑现行城市总体规划、土地利用总体规划以及国土空间规划最新成果，加强与重庆市“三线一单”、生态环境保护规划、自然保护地、文物保护、港口岸线等相关规划的协调，确保优化后的方案满足生态优先、绿色发展的要求。</p> <p>把生态保护、修复理念贯穿到交通基础设施规划、设计、建设、运营和养护全过程，持续加强交通节能低碳和环境污染防治，推进绿色生态交通基础设施建设，集约、节约利用土地等资源，有力助推实现碳达峰、碳中和目标。</p>	<p>考虑到工程选线与城市规划的连接及地形条件等原因，工程无法完全避让生态保护红线区域，同时采取隧道穿越重庆市歇凤山风景名胜区、重庆铁峰山国家森林公园，涉及敏感区域的路段优化后满足生态优先、绿色发展的要求。</p> <p>本项目把生态保护、修复理念贯穿到交通基础设施规划、设计、建设、运营和养护全过程，持续加强交通节能低碳和环境污染防治。</p>
2	<p>(二) 严格保护生态空间，优化规划空间布局将生态保护红线、自然保护区等环境敏感区作为保障和维护生态安全的底线，按照生态优先的原则，依法实施强制性保护。与生态保护红线、自然保护区等环境敏感区存在空间冲突的开发活动，有关重叠区域优先予以避让，确实无法避让的，优先采取无害化穿越方式，并采取严格的生态保护措施，确保符合法律法规、规划及各项生态环境准入要求。</p>	<p>考虑到工程选线与城市规划的连接及地形条件等原因，工程无法完全避让生态保护红线区域，同时采取隧道穿越重庆市歇凤山风景名胜区、重庆铁峰山国家森林公园，涉及敏感区域的路段优先采用桥梁跨越，并采取严格的生态保护措施，确保符合法律法规、规划及各项生态环境准入要求。</p>
3	<p>(三) 完善生态影响减缓措施，落实生态补偿机制。合理利用降低生态影响的工程结构、建筑材料和施工工艺，尽量做到取弃土平衡，优化取、弃土场设置；在铁路、公路、航道沿线应实施绿化工程，提升生态功能和景观品质，支撑生态廊道构建；加强对野生动植物的保护，合理设施生态通道，避免生境岛屿化，加强对生物多样性的保护，杜绝外来物种入侵。</p> <p>重点针对水源涵养生态功能区、生物多样性保护区等重点生态功能区以及水土流失重点预防区和重点治理区，推进取、弃土场生态恢复，动物通道建设和湿地连通修复；针对涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、湿地公园的线性工程，推进沿线生态改善和景观升级；在长江等流域因地制宜采取避让、增殖放流、渔业环境修复、设立专项救护资金等生态恢复和补偿措施。</p>	<p>本项目全线土石方尽量利用，优化了取土场和弃土场的位置，未在生态保护红线区域设置取弃土场；公路沿线设绿化景观工程，优先选用本土物种，充分利用工程设计的涵洞及桥梁等作为动物通道。</p>
4	(四) 严守环境质量底线，加强环境污染防治	本项目施工期生活污水经施工驻地化

	<p>根据规划实施污水产生情况、市政管网建设情况、市政污水处理能力等，采取纳入市政管网、自建污水处理设施等措施妥善处置各类污（废）水，确保不对周边环境造成不良影响。</p> <p>优化隧道工程选线，结合超前预探，妥善采取“排、堵、疏”相结合的施工方案，减缓疏干地下水的环境影响。加强隧道进、出口生态环境恢复。</p> <p>积极治理项目实施引起的扬尘污染，推进细颗粒物环境质量改善。</p> <p>机场起降线路、铁路、公路等选线及站场、港区等选址应充分论证对居民住宅、学校、医院等声环境敏感区的影响。应针对不同情况，通过采取合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防护、加强交通噪声管理等噪声污染防治与控制措施，确保满足声环境要求。</p> <p>优化铁路工程选线，加强铁路振动环境保护。从路线设计、施工方式、加强运营期维护等措施降低铁路振动影响。</p> <p>铁路、机场等产生电磁污染的设备选址尽量远离学校、医院、居民区等敏感区域，确保敏感区域满足电磁环境控制标准。</p>	<p>粪池或依托租用民房旱厕处理后，回用作农肥，不外排。营运期服务区和收费站生活污水经一体化污水处理装置处理达标后回用作场内绿地绿化用水，其他收费站经改进型化粪池处理后回用站区绿化，不外排，确保不对周边环境造成不良影响。</p> <p>本项目隧道工程区域不涉及地下水饮用水源保护区。项目选址充分论证了对沿线居民住宅等声环境敏感区的影响，对受线路影响超标的敏感点采用了不同的降噪措施，确保满足声环境要求。</p>
5	<p>（五）强化环境风险防控</p> <p>规划新增线路、站场、枢纽等一律不得占用、穿越饮用水水源一级保护区，限制在二级保护区设置线路、站场、枢纽，确保符合饮用水水源保护区管理要求。强化施工期和营运期环境风险防范措施，设计饮用水水源保护区等敏感水体的项目应采取防撞、地表径流收集等措施，防范环境风险。</p>	项目路线不涉及饮用水水源保护区，评价强化了施工期和营运期环境风险防范措施，跨 III 类水体的桥梁设置径流雨水收集、事故池等措施防范环境风险。
6	<p>（六）规范环境管理</p> <p>规划所含建设项目，应结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，加强与规划环评的联动，重点调查规划工程周边环境保护目标分布变化情况、重点开展环保措施的可行性论证等内容。规划修编时或新一轮规划启动时应重新编制环境影响评价文件。</p>	本项目结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，加强与规划环评的联动，重点调查了规划工程周边环境保护目标分布变化情况和开展环保措施的可行性论证等内容。

综上所述，拟建项目的建设是与《重庆市综合交通运输“十四五”规划环境影响报告书审查意见》协调一致的。

3. 与《重庆市综合交通运输“十四五”规划环境影响报告书》相符性分析

拟建公路是《重庆市综合交通运输“十四五”规划》中公路重点建设项目中的一条，符合规划要求。同时，拟建公路合理布设了路基、涵洞、桥梁、通道等，设置必要的动物通道；尽量集约用地，严格控制占用耕地和林地的数量。本报告将严格按照规划环境影响篇章结论及审查意见执行生态选线、避让措施、环境保护措施，尽量减少拟建公路对社会、生态、噪声、地表水、环境风险等环境产生的影响，因此拟建公路只要严格按照本评价报告提出的环境影响减缓措施，并在项目开工前取得主管部门意见，是与《重庆市综合交通运输“十四五”规划》环境影响报告书协调一致的。

3.1.3 与《重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）》相符合性分析

1.与《重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）》的相符合性分析

重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）以上一轮规划为基础，按照“畅通对外省际通道，提升射线通道能力，便捷区县路网联系，增强园区产业覆盖，主要城市形成环线”的思路补充增加路线，同时充分考虑大都市、渝东北、渝东南的区域特点及城镇布局、交通需求、资源环境等因素对新增路线方案进行优化，形成最终优化方案，布局方案为“三环十八射多连线”。本次规划到 2025 年，新增里程 2550km，总里程达到约 5600km；到 2035 年新增里程 600km，总里程达到约 6200 km；远期展望至 2050 年，新增里程 1000km，总里程达到约 7200km。到 2025 年，实施高速公路加宽项目 350km；到 2035 年，实施高速公路加宽项目 510km。

到 2035 年，新增里程 600 公里，总里程达到约 6200 公里，实现高速公路“面积密度西部领先、周边市县（周边省有条件的 35 个区县）全连通、市内邻县一小时、射线高速六车道”的规划目标。

在原规划“三环十二射多联线”的高速公路网布局基础上，从“畅通对外省际通道，提升射线通道能力，便捷区县路网联系，增强园区产业覆盖，主要城市形成环线”等方面增加线路方案，结合地形地质、环境影响、交通需求、路网效率等因素，最终形成“三环十八射多联线”的高速公路网布局。

本项目属于规划的“三环十二射多联线”中的第三十二条联络线“开江至万州至利川高速公路”的重要组成部分，符合《重庆市高速公路网规划（2019—2035 年）》。

本项目与重庆市高速公路网规划（2019—2035 年）的位置关系见图 3-1-1。



图 3-1-1 本项目与重庆市高速公路网规划（2019—2035 年）的位置关系示意图

2. 与《重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）环境影响报告书》审查意见的相符性分析

《重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）环境影响报告书》（以下简称“规划报告书”）已由重庆市生态环境局出具了审查意见。本项目与审查意见的相符性分析见表 3-1-2。

表 3-1-2 本项目与规划环评审查意见的相符性分析

序号	审查意见要求	项目实际情况
1	进一步明确生态优先、绿色发展的规划理念。按照长江经济带“共抓大保护、不搞大开发”的总体要求，明确规划的环境目标，立足于生态系统稳定和环境质量改善，明确生态环境质量底线。	本项目为基础设施项目，以生态优先为主，确保生态系统稳定、不破坏环境质量，不触碰生态环境质量底线。
2	严格保护生态空间，引导优化规划空间布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，按照生态优先的原则，依法实施强制性保护。与生态保护红线存在空间冲突的开发活动，有关重叠区域予以避让或采取无害化方式穿（跨）越；临近生态保护红线的建设活动应采取有效措施，避免影响生态服务功能；对巫溪至城口至万源高速、万盛至正安高速（重庆段）、南川合溪至大有高速、万州至巴东高速（重庆段）、巫山至官渡高速、石柱至彭水高速、綦江赶水至习水温水高速、巫	由于地质条件、交通安全等原因工程无法完全避让生态保护红线，涉及生态保护红线路段优先采用隧道等无害化形式穿越，以减少对生态保护红线的影响。

	溪至云阳至开州高速、璧山七塘至合川草街高速、垫江至大竹高速等与自然保护区等生态环境敏感区存在空间冲突的开发活动，有关重叠区域应予以避让或采取无害化方式穿（跨）越，避免影响生态服务功能。渝武高速北碚至合川段加宽、绕城高速加宽、渝武高速合川至武胜段（展望线）3条原路加宽项目涉及自然保护区核心区和缓冲区路段应进一步优化路线，或采取无害化方式穿（跨）越。	
3	完善生态保护工程措施。合理选用降低生态影响的工程结构、建筑材料和施工工艺，尽量做到取弃土平衡，优化取、弃土场设置；在高速公路沿线应实施绿化工程，提升生态功能和景观品质，支撑生态廊道构建；加强对野生动植物的保护，合理设置生态联通道，避免生境岛屿化，加强对生物多样性的保护，控制外来物种入侵。严格落实优先避让基本农田，禁止超占耕地，提高交通基础设施用地效率。	本项目优先采用环保工艺和材料。全线不设置取土场，弃土也尽量综合利用处理，充分利用工程设计的涵洞及桥梁等作为动物通道，同时加强项目沿线的绿化景观工程。
4	落实生态恢复和补偿机制。重点针对水源涵养生态功能区、水土流失重点治理区等重点生态功能区，推进取、弃土场生态恢复，动物通道建设和湿地连通修复；针对涉及自然保护区、世界自然文化遗产、风景名胜区的新建高速公路，推进沿线生态改善和景观升级。	本项目未涉及自然保护区、世界自然文化遗产。开工前期和施工期做好水土保持措施，施工临时用地及时进行生态恢复。
5	加强开发建设活动的大气污染防治。严格落实《大气污染防治行动计划》《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》《重庆市人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划的实施意见》等要求，积极治理开发建设活动产生的扬尘污染，推进细颗粒物环境质量改善。	通过洒水，密封运输车辆等措施来降低项目建设对周边环境的扬尘污染。
6	强化水源保护和环境风险防范。规划新增高速公路一律不得占用、穿越饮用水水源一级保护区，确保符合饮用水源保护区管理要求；强化涉及饮用水源保护区的线路、桥梁径流雨水收集措施，防范环境风险。	工程未涉及饮用水源一级保护区；对跨越敏感水体的桥梁本次也提出了严格的风险防范措施，包括设置完善的桥面径流收集系统和事故沉淀池，降低环境风险。
7	加强声环境敏感区的保护。公路、服务区等选址选线应充分考虑对居民住宅、学校、医院等声环境敏感区的影响。应针对不同情况，采取主动的噪声污染防治措施，确保满足声环境功能区要求。	对受线路影响而声环境超标的敏感点将采用声屏障和预留费用跟踪监测适时采取降噪措施等噪声污染防治措施，以减轻交通噪声对周围居民的影响。
8	加强隧道工程环境工程。优化隧道工程选线，结合超前预报，妥善采取“排、堵、疏”相结合的施工方案，减缓舒干地下水的环境影响，加强隧道进、出口生态恢复。	优化隧道选线，在岩溶段拟采用超前预注浆进行严密堵水、超前堵水和全断面堵水等措施减少对地下水的环境影响；同时，施工阶段要密切监测地下水位变化，对受影响的居民采取措施，确保居民正常用水。
9	建立健全环保机制。建立噪声、地表水等环境要素和自然保护区等环境保护目标的长期跟踪监测机制，强化环境保护措施的落实。	本次提出了施工期及运营期的环境监测工作，以确保环保措施的落实。

综上所述，只要严格落实本次环评提出的各项污染防治措施、生态恢复措施和风险防范措施，项目的建设与《重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）环境影响报告书》中的相关要求是相符的。

3. 与《重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）》环境影响报告书的相符性分析

拟建公路是《重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）》中的一条，符合《重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）》。同时，拟建公路合理布设了涵洞、桥梁、互通立交等，设置必要的动物通道；尽量集约用地，严格控制占用耕地和林地的数量；评价区内地表水水质良好，本报告提出了高速公路建设单位预留专项资金（5000 万元）用于工程沿线居民生活用水监控及受工程影响的补偿。

综上，本报告严格按照规划环境影响报告书结论及审查意见执行生态选线、避让措施、环境保护措施，尽量减少拟建公路对社会、生态、噪声、地表水、环境风险等环境产生的影响，因此拟建公路只要严格按照本评价报告提出的环境影响减缓措施，并在项目开工前取得主管部门意见，是与《重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）》环境影响保护书协调一致的。

3.1.4 与《重庆市生态功能区划》的相符性分析

重庆市属于《全国生态保护与建设规划（2013—2020 年）》中的“长江上中游地区”，本区的生态保护与建设的重点是加强源头区和河流两岸防护林建设，提高林草植被质量，防控山洪地质灾害，强化生物多样性保护。开展三峡库区、南水北调水源区、石漠化和山洪地质灾害易发区的陡坡耕地退耕还林，修建雨水积蓄设施，发展集雨农业；修复退化森林、湿地、草原生态系统；加强天然林、自然湿地、野生动植物保护和自然保护区、森林公园建设；在水电资源丰富区实施小水电代燃料工程建设；实施流域水电梯级开发和重要水库闸坝生态水量联合调度，改善河湖连通性，修复长江重要经济鱼类和珍稀濒危水生生物洄游通道；控制外来入侵物种扩散和蔓延。

根据《重庆市生态功能区划规划》重庆市生态功能区划分为 5 个一级区，9 个二级区，14 个三级区。项目涉及万州区和开州区，均属于 III-2 的三峡库区（腹地）水质保护—水土保持生态功能区。

三峡库区（腹地）水质保护—水土保持生态功能区生态服务功能最重要是三峡水库生态与环境安全保护。土壤和营养物质保持能力中等重要及以上区域分别占本功能区面积 99.5% 和 97.3%，水源涵养和生物多样性保护中等重要及以上区域分别占本功能区 41% 和 11.5%。功能区地处三峡库区腹心地带，是国家最重要的三峡水库特殊生态功能保护区的核心区，保护三峡水库生态与环境安全最为重要，水质保护是核心，水土及营养物质流失是导致流入水库的次级溪河污染和富营养化的主要因子，因此，生态服务功能具体定位为库区水土保持——三峡水库水质保护。

本项目的建设将严格按照环评要求提出的各项水土保持和污染防治措施，对涉及的重要生态功能区的主导生态功能不会产生不利影响，与区域主导生态功能不矛盾。

3.1.5 与《长江经济带综合立体交通走廊规划》（2014—2020 年）的相符性分析

国务院批复的《长江经济带综合立体交通走廊规划》提出基本建成一体发展的城际交通网。形成以快速铁路、高速公路等为骨干的城际交通网，实现中心城市之间以及中心城市与周边城市之间 1—2 小时交通圈。优化公路运输网络。积极推进国家高速公路建设。以上海至成都、上海至重庆、上海至昆明、杭州至瑞丽等国家高速公路为重点，统筹推进高速公路建设，消除省际间“断头路”，尽快形成连通 20 万人口以上城市、地级行政中心、重点经济区、主要港口和重要边境口岸的高速公路网络。在科学论证和规划基础上，建设必要的地方高速公路，作为国家高速公路网的延伸和补充。

《长江经济带综合立体交通走廊规划》提出成渝城市群要建设以重庆、成都为中心的“一主轴、放射状”城际交通网络，实现城市群内中心城市之间、中心城市与节点城市之间 1—2 小时通达。统筹规划、合理布局过江通道，做好路线方案比选、洪水影响评价等论证工作，充分利用江上和水下空间，着力推进铁路、公路、城市交通合并过江，节约集约利用土地和岸线资源。促进过江通道与长江航运、防洪安全和生态环境协调发展，实现长江两岸区域间、城市间以及城市组团间便捷顺畅连接，形成功能完善、安全可靠的过江通道系统。

由此可见，本项目的建设与《长江经济带综合立体交通走廊规划》（2014—2020 年）是相符合的。

3.1.6 与《重庆市风景名胜区管理条例》的相符性分析

本项目在 K18+726~K19+700 约 974m 采用隧道方式穿越重庆市歇凤山风景名胜区。

根据《重庆市风景名胜区管理条例》要求：

第十三条风景名胜区及其外围保护地带的重要地段，不得设立开发区、度假区，不得出让土地，严禁出租转让风景名胜资源。

第十六条风景名胜区及其外围保护地带内的林木，应当按照规定进行抚育管理，不得砍伐。确需砍伐的，经风景名胜区管理机构审查同意后，报所在地县级以上人民政府有关主管部门批准，核发采伐许可证。

第十八条禁止任何单位和个人在风景名胜区内从事开山采石、围湖造田、开荒等改变地貌和破坏环境、景观的活动。

第二十条在风景名胜区禁止下列活动：

- (一) 擅自在景观景物及公共设施上涂、写、刻、画；
- (二) 向水域或陆地乱扔废弃物；

- (三) 捕捉、伤害各类野生动物;
- (四) 攀折树、竹、花、草;
- (五) 在禁火区域内吸烟、生火;
- (六) 其他损坏风景资源的活动。

第二十一条风景名胜区内的河溪、湖泊应当按风景名胜区规划要求进行保护、整修，禁止任何单位和个人擅自改变现状或向水体超标排放污水、倾倒垃圾和其他污染物。

第二十二条风景名胜区及其外围保护地带应建立、健全防火组织，完善防火设施。

第二十三条未经检疫部门依法检验同意的动植物，不得运入风景名胜区。

第二十四条在风景名胜区及其外围保护地带内，禁止修建污染环境、破坏生态的工厂和其他设施。

在风景名胜区内严禁设置储存易燃易爆物品及有毒物品的仓库。

本项目为高速公路，不属于污染环境、破坏生态的工厂和其他设施；路线在K18+726~K21+380 约 2654m 隧道穿越该区域的大垭口景区，涉及的区域为二级保护区和三级保护区，在 K18+850 处设置 1 处竖井，位于其二级保护区范围；均不涉及核心景区，未在景区范围内设置临时施工场地或弃渣场等，只要在施工期间做好隧道竖井施工的水土保持措施和生态恢复措施，项目的建设对风景名胜区的影响较小，符合《重庆市风景名胜区管理条例》中的相关要求。

3.1.7 与《重庆市森林公园管理办法》的相符性分析

项目在 K19+700~K21+380 约 1680m 采用隧道方式穿越重庆铁峰山国家森林公园。

根据《重庆市森林公园管理办法》要求：

第九条 凡是森林公园的森林都应纳入公益林保护的范围，禁止从事经营性采伐。

第十条 禁止在森林公园内从事狩猎活动。

第十一条 禁止在森林公园内从事毁林开垦、开矿、采石、取土等破坏森林景观和非法侵占林地的活动。

第十三条 森林公园必须加强生物多样性保护和污染的治理，禁止破坏生态环境、自然景观和人文景观的一切行为。

第十六条 占用、征用或者转让森林公园经营范围内的林地，必须征得森林公园经营管理机构同意，并按《中华人民共和国森林法》及其实施条例等有关规定，办理征用、占用或者转让手续。并依法交纳有关补偿费用。

本项目为高速公路，不属于污染环境、破坏生态的工厂和其他设施，且穿越路段采用隧道方式，未在森林公园范围内设置临时施工场地或弃渣场等，对森林公园的影响较

小，符合《重庆市森林公园管理办法》中的相关要求。

3.1.8 与《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》的相符性分析

为贯彻《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，推动我市长江经济带战略环境评价“三线一单”成果应用。2020 年 4 月 24 日，重庆市人民政府发布了《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发〔2020〕11 号）。

根据渝府发〔2020〕11 号的要求：为全面落实《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，坚定贯彻“共抓大保护、不搞大开发”方针，推动长江经济带高质量发展，现就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，制定生态环境准入清单（以下统称三线一单），实施生态环境分区管控。

a. 环境管控单元划分

环境管控单元包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类。优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等。重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区（工业集聚区）。一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

全市国土空间按优先保护、重点管控、一般管控三大类划分为 785 个环境管控单元。其中，优先保护单元 479 个，面积占比 37.4%；重点管控单元 188 个，面积占比 18.2%；一般管控单元 118 个，面积占比 44.4%。

主城区、渝东北三峡库区城镇群、渝东南武陵山区城镇群优先保护单元面积占比分别为 21.6%、44.4%、48.2%，重点管控单元面积占比分别为 40.4%、7.6%、4.3%，一般管控单元面积占比分别为 38%、48%、47.5%。

b. 分区环境管控要求

优先保护单元依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解

决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。

一、生态保护红线

1. 生态保护红线及其相符性

项目设计工程中，经设计单位多次开展专题研究、反复论证、优化线路方案，尽最大可能避让沿线生态保护红线，但仍有部分路段位于重庆生态保护红线范围内。

建设项目分别穿越万州区和开州区的生态保护红线，穿越万州区生态保护红线内为重庆市歇凤山风景名胜区和重庆铁峰山国家森林公园，均以隧道的形式穿越，穿越长度分别为 1019m 和 1635km。穿越开州区的生态保护红线主要为水土流失敏感区和重点生态功能区，穿越水土流失敏感区总长 4456km（隧道长 2107m，桥梁长 1491m，路基长 858m），穿越重点生态功能区长度 4295m（隧道长 4223m，路基长 72m）。对上述无法完全避让生态保护红线的地段，通过尽量采取隧道方式、路基段减少开挖等方式，减少占用红线面积，尽可能降低对生态环境的不利影响。

2. 项目涉及穿越生态保护红线的不可避免性

本项目作为国家高速公路网的重要组成部分，是联系川、渝、鄂的纵向通道，对于覆盖沿线产业、城镇，进一步完善国家高速公路网、提升路网通行效率等具有重要意义。项目区域内万州区、开州区境内生态保护红线主要沿长江两岸以及山脉走向分布，呈现出东北-西南走向，而本项目路线方案呈东南-西北走向，与生态保护红线呈十字交叉，同时本项目涉及的 4 处生态保护红线区域，横向宽度达 65km；此外，因生态功能区及生态敏感区较多且集中分布，万州区、开州区南部区域生态保护红线相互衔接，呈现连续性，项目路线方案无法完全避让生态保护红线。

在无法完全避让生态保护红线的情况下，建设单位对路线方案走向及工程形式等进行了多个路线方案的比选，为了尽可能降低项目对生态保护红线的影响，多采用隧道、桥梁等方式穿越生态保护红线。

本项目与项目所在区域生态保护红线的位置关系示意见图 3-1-2。

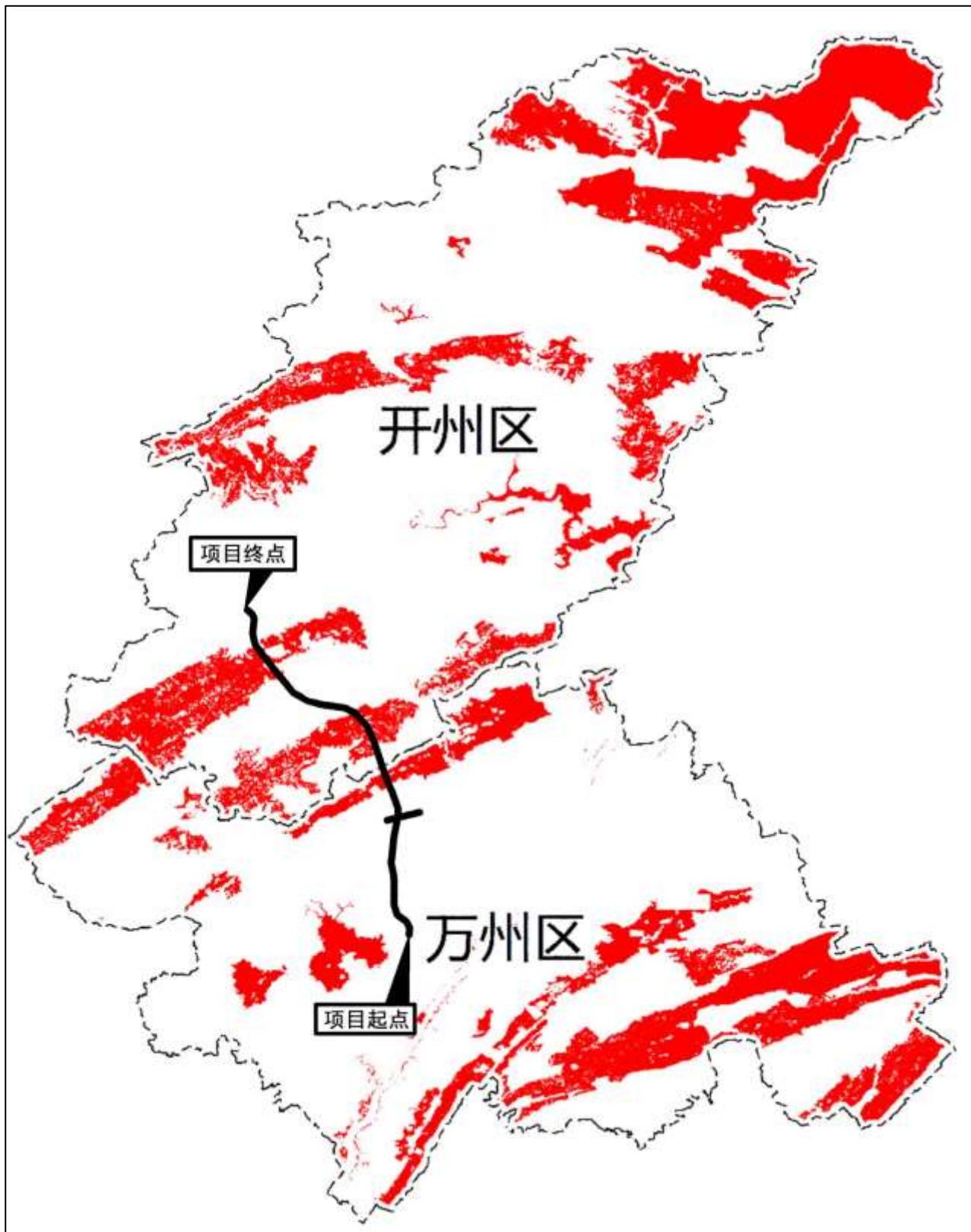


图 3-1-2 本项目与万州区和开州区生态保护红线的位置关系示意图

3. 工程建设与《重庆市生态保护红线》的相符性分析

(1) 项目与《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》以及《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的符合性分析

根据《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》的要求“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

根据《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》的符合性分析的要求“（九）实行严格管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委会同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目。”

根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。”

(2) 相关要求的相符性分析

本项目是《重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）》中“三环十八射多连线”的项目。由于受到周边地形条件、规划区、采空区以及路网规划的衔接等诸多限制因素，

工程无法完全避让或以无害化的形式穿越生态保护红线，项目将不可避免占用生态保护红线。

工程采取隧道方式穿越重庆市歇凤山风景名胜区和重庆铁峰山国家森林公园，采用隧道、桥梁和路基等方式穿越水土流失敏感区和重点生态功能区。在严格控制施工用地并做好施工防护和植被恢复及植被绿化等措施的前提下，工程经生态保护红线段对生态保护红线对应生态功能的影响极为有限；同时，重庆市人民政府于2021年2月2日出具了《关于恩施至广元国家高速公路万州至开江段不可避让生态保护红线的论证意见》（以下简称“意见”）（具体见附件），“意见”中明确了“从生态环境保护、工程地质、工程风险、可行性与可实施性综合考虑，建设方案选定拟推荐方案A+C线”。

综上所述，工程符合《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》以及《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的相关要求。

4. 穿越生态保护红线的优化及补偿措施

（1）工程保护措施

施工图设计阶段优化了线位走向，穿越生态保护红线的路段尽量采用隧道和桥梁方式通过，其中经过重庆市歇凤山风景名胜区和重庆铁峰山国家森林公园路段均采用隧道穿越，尽可能的减轻了项目建设对生态保护红线的不利影响。

（2）配套保护措施

工程禁止在生态保护红线范围内设置弃渣场、取土场、施工场地、拌合站等大型临时设施，最大程度减少工程建设期间对生态保护红线区域的影响。施工阶段加强施工监督管理，严禁向生态保护红线范围内倾倒、排放废渣和生活垃圾、污水及其他废弃物，对洒漏的机械油污等进行回收处理，杜绝其进入生态保护红线范围。

（3）生态保护措施

在生态保护红线范围内建设动植物管护及保护设施，线路两侧进行绿色通道建设，营造多种用途林，提高走廊带内植物种类的多样性等；隧道采用两端掘进，红线范围内不设置横洞及竖井，无地面出入。严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

（4）生态监控

加强环境监控，施工结束后尽快对整个项目区域进行生态恢复，完善公路两侧绿化建设，做好森林植被检疫，加强生物多样性监测，集中处理运营期产生的生活污水，对穿越去进行严格环境监控并做好全面保护措施。

二、环境质量底线

根据重庆市“三线一单”智检服务平台提供的分析报告，项目主线共涉及重庆铁峰山国家森林公园-开州区部分、重庆铁峰山国家森林公园、万州重点管控单元-长江晒网坝万州城区段、万州区一般管控单元-苎溪河高梁、万州重点管控单元-瀼渡河逍遥庄、歇凤山风景名胜区、开州区重点管控单元-浦里河赵家大桥、开州区城镇开发边界、开州区水土流失敏感区、万州区水土保持功能区、开州区一般管控单元-澎溪河木桥、开州区水土保持功能区、开州区一般生态空间-水土流失、开州区一般生态空间-水土保持和万州区城镇开发边界等 15 个环境管控单位；连接线涉及万州区一般管控单元-苎溪河高梁、万州区城镇开发边界和万州区工业园区（天子园）等 3 个环境管控单元。

具体见图 3-1-2。

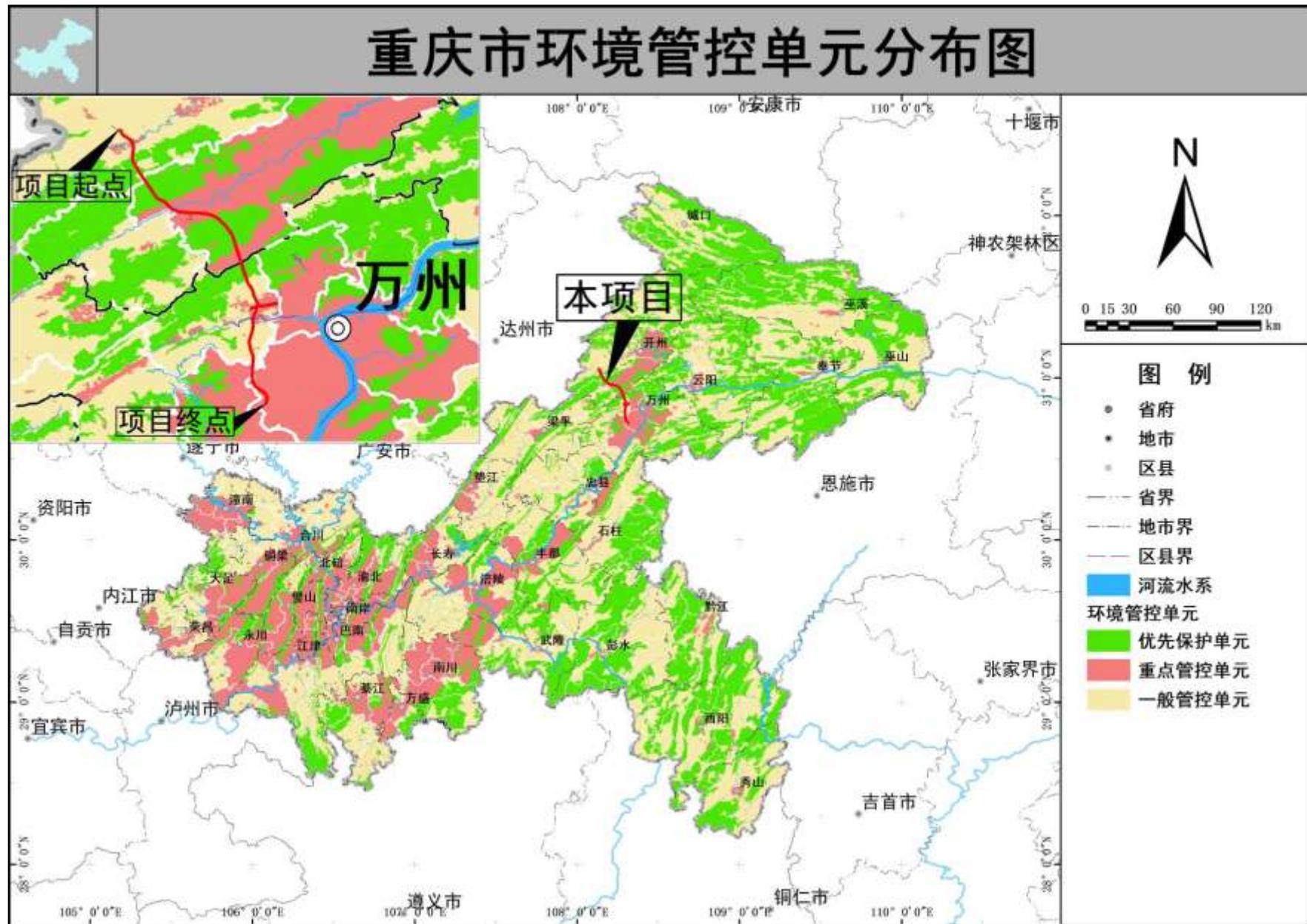


图 3-1-2 项目与重庆市环境管控单元位置关系示意图

1. 重点管控单元

重点管控单元是指开发强度高、人口密集、产业聚集度高、污染物排放强度大的区域，涵盖了主要城镇开发边界和工业园区（集聚区），是目前环境问题集中及未来环境压力较大的区域。重点管控单元以解决区域环境污染问题、提高区域环境保护水平为目的，须结合管控单元生态环境质量状况、污染物排放特征和区域发展定位，优化空间布局及产业准入，加强污染物排放控制、环境风险防控，提升资源利用效率，稳步改善生态环境质量。

本项目涉及重点管控单元主要位于万州区经开区、高梁镇、南门镇和铁桥镇等4个区域，管控类型包括空间布局约束和污染物排放管控。本项目为交通基础设施项目，路线布设以尽量远离城镇现有规划区，互通匝道布设按照“近而不进”的原则，最大程度降低对沿线城镇规划区的影响。公路在设计中采取了收缩路基边坡、优化线位、优化互通立交等措施尽量减少了工程占地，其工程的各项占地均符合相应的占地指标。拟建公路为非污染类项目，营运期服务设施采用电能作为生活能源，对食堂油烟安装油烟净化器，油烟废气经专用烟道排放；对渭沱服务区和小安溪收费站生活污水采用一体化二级生化处理装置处理后，出水达到《城市污水再生利用绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)回用于场地绿化灌溉；其余收费站等生活污水量较小，用改进型化粪池处理后用作农肥，不外排；对临时占地采用复耕或绿化等生态恢复补偿措施。通过以上措施，本项目对重点管控单元环境影响可接受，符合管控要求。

2. 优先保护单元

根据重庆市生态环境分区管控要求，优先保护单元是指具有重要生态功能、必须严格保护的区域，包括自然保护地、生态保护红线及其他重要生态空间等，严格限制与生态功能不一致的开发建设活动。生态保护红线区域执行国家及重庆市制定的生态保护红线管理制度，自然保护地严格按照相关法律法规、主管部门发布的管理制度和保护性规划进行管理。

本项目涉及优先保护单元类别为重庆市歇凤山风景名胜区、重庆铁峰山国家森林公园、水土流失敏感区和重点生态功能区等生态保护红线区域，管控类型为空间布局约束，管控要求严格执行《重庆市风景名胜区管理条例》、《重庆市森林公园管理办法》等。本项目为基础设施建设，路线尽量以隧道方式穿越优先保护单位，不在优先保护单元内设服务区、停车区等服务设施，符合管控要求。

3. 一般管控单元

一般管控单元是指除优先保护单元和重点管控单元以外的其他区域。区域以改善和维护生态环境质量为主要任务，落实生态环境保护的相关要求，重点解决现有环境问题。主要为低强度开发的农业农村区域，按要求加强基本农田保护及管理，加强农业农村污染治理。

拟建公路在设计中采取了收缩路基边坡、优化线位、优化互通立交等措施尽量减少了工程占地，其工程的各项占地均符合相应的占地指标。拟建公路为非污染类项目，营运期服务设施采用电能作为生活能源，对食堂油烟安装油烟净化器，油烟废气经专用烟道排放；服务区生活污水设一体化二级生化处理装置处理达标后回用于绿地灌溉，收费站生活污水量较小，用改进型化粪池处理后用于场地绿化，不外排；对临时占地采用复耕或绿化等生态恢复补偿措施。通过以上措施，本项目对一般管控单元环境影响可接受，符合管控要求。

项目建设与环境管控单元管控要求的相符性分析见表 3-1-3。

根据上边分析可知，项目的建设符合环境管控单元管控要求。

表 3-1-3 项目建设与环境管控单位管控要求的相符性分析

管控单元名称/编号	环境管控单元分类	执行市级总体管控要求	管控类别	管控要求	相符性分析
主线					
重庆铁峰山国家森林公园-开州区部分 /ZH50015410016	优先保护单元 16	森林公园,渝东北三峡库区城镇群总体管控方向,开州区总体管控要求	空间布局约束	位于铁峰山森林公园内的已设采矿权(石英砂)依法依规将重叠区域调整出矿区范围或依法有序退出。	不涉及
			污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/
重庆铁峰山国家森林公园 /ZH50010110008	优先保护单元 8	森林公园,渝东北三峡库区城镇群总体管控方向,开州区总体管控要求	空间布局约束	遏制森林公园内现存在的滥挖中草药行为	不涉及
			污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/
万州重点管控单元-长江晒网坝万州城区段 /ZH50010120004	重点管控单元 4	重点管控单元,渝东北三峡库区城镇群总体管控方向,万州区总体管控要求	空间布局约束	利用绿化隔离带分隔工业园区与城市居住用地。	符合。项目路基两侧采取绿化隔离带分隔工业园区与居住区。
			污染物排放管控	大气污染:①逐步推进区域内产生废气企业的清洁生产,减少大气污染物排放量。②淘汰国Ⅰ和国Ⅱ排放标准车辆,推广新能源船舶等措施减少大气污染物排放。水污染:加强对九龙园化工产品运输过程以及船舶清洗行为的管理。	符合。,项目施工期通过围挡、湿法作业,密封运输车辆等措施来降低项目建设对周边环境的扬尘污染。
			环境风险防控	生态环境:加强对化工生产原料运输、储存、生产过程的管理,防止其泄漏,威胁周边生态环境。土壤环境:加强对土壤监管重点企业生产活动的督查。	不涉及
			资源开发效率要求	加快对污染地块的恢复治理,提高土壤的安全利用率	不涉及
万州区一般管控单	一般管控单元	一般管控单元,渝东北三峡	空间布局约束	/	/

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

元-芒溪河高梁 /ZH50010130007	7	库区城镇群总体管控方向, 万州区总体管控要求	污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/
万州重点管控单元- 瀼渡河逍遥庄 /ZH50010120001	重点管控单元 1	重点管控单元,渝东北三峡 库区城镇群总体管控方向, 万州区总体管控要求	空间布局约束	/	
			污染物排放管控	生活源整治：完成区域内污水处理厂的提标改造工程；加快乡镇污水处理设施及配套管网建设进度。农业面源治理：积极推动化肥农药减量化、农业废弃物资源化利用、农村连片整治等工作。禽畜养殖治理：区域内畜禽养殖场应采取清污分流和粪尿干湿分离等措施，实现清洁养殖。	符合。项目施工期生产废水和生活污水集中收集处理达标后回用，不外排；运营期服务设施生活污水集中收集处置回用，不外排。
			环境风险防控	加强对区域内重点企业的监管。	不涉及
			资源开发效率要求	推广喷灌、滴灌等农业节水灌溉方式。同时加快禽畜养殖废物的资源化利用	不涉及
歇凤山风景名胜区 /ZH50010110006	优先保护单元 6	风景名胜区,渝东北三峡库 区城镇群总体管控方向,万 州区总体管控要求	空间布局约束	/	/
			污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/
开州区重点管控单 元-浦里河赵家大桥 /ZH50015420002	重点管控单元 2	重点管控单元,渝东北三峡 库区城镇群总体管控方向, 开州区总体管控要求	空间布局约束	优化赵家组团、长沙组团用地布局，临近居住用地的工业地块布局大气污染较轻的工业企业；	不涉及
			污染物排放管控	赵家组团：禁止新建、扩建使用煤和重油为燃料的工业项目；逐步淘汰现有燃煤小锅炉，改用燃气锅炉。长沙组团：禁止新建、扩建使用煤和重油为燃料的工业项目；提高赵家组团、长沙组团污水管网设施覆盖率，排查并整治雨污分流情况，加快实施赵家组团污水处理厂提标改造工程；加快建设长沙组团配套污水处理设施及管网工程。	符合。项目施工期生产废水和生活污水集中收集处理达标后回用，不外排；运营期服务设施生活污水集中收集处置回用，不外排。
			环境风险防控	建立环境风险防范体系，进一步优化完善风险防范措施和应急预案体系，严控环境风险	符合。跨越敏感水体路段经设置径流收集系统

				事故发生，严防事故废水进入水体；和事故池；并设置应急领导小组，编制应急预案，储备应急物资等。	
			资源开发效率要求	普里河流域跳蹬水库建成后，应按照“先环保后用水”的原则，确定供水上限，合理下泄生态流量，满足下游赵家组团、长沙组团、临港组团发展的水环境容量需求。跳蹬水库与浦里新区应建立联合调度机制，促进跳蹬水库减水河段水质保护，确保水质满足流域功能要求。按重庆市长江经济带小水电整顿工作等相关要求，对该单元内南河流域多处小水电进行整改或有序退出。	符合。跨越敏感水体路段经设置径流收集系统和事故池，保护普里河流域水质。
开州区城镇开发边界/ZH50015420003	重点管控单元3	重点管控单元，渝东北三峡库区城镇群总体管控方向，开州区总体管控要求	空间布局约束	/	/
			污染物排放管控	加快完善场镇一、二、三级雨污管网，提高场镇建成区污水收集率	符合。项目施工期生产废水和生活污水集中收集处理达标后回用，不外排；运营期服务设施生活污水集中收集处置回用，不外排。
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/
开州区水土流失敏感区/ZH50015410012	优先保护单元12	生态保护红线，渝东北三峡库区城镇群总体管控方向，开州区总体管控要求	空间布局约束	/	/
			污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/
万州区水土保持功能区/ZH50010110014	优先保护单元14	生态保护红线，渝东北三峡库区城镇群总体管控方向，万州区总体管控要求	空间布局约束	安置三峡库区移民确需开垦种植农作物的，必须从严控制，并采取水土保持措施防止水土流失。控制土地垦殖率，对 25 度以上的耕地逐步实施退耕还林还草。	不涉及
			污染物排放管控		
			环境风险防控		

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

		资源开发效率要求			
开州区一般管控单元-澎溪河木桥 /ZH50015430002	一般管控单元 2	一般管控单元,渝东北三峡库区城镇群总体管控方向,开州区总体管控要求	空间布局约束	现有园区（赵家组团、长沙组团、白鹤组团、临港组团、临江家居产业园、温泉农民返乡创业园）外的工业企业（除在安全生产或者产业布局等方面有特殊要求外）不得实施单纯增加产能的技改（扩建）项目；	不涉及
			污染物排放管控	加快完善场镇一、二、三级雨污管网，提高场镇建成区污水收集率；农业发展应推进化肥农药使用减量化，开展农业废弃物资源化利用，提高规模畜禽养殖场废弃物综合利用率，大型畜禽养殖场粪污处理设施装备配套率达到100%，减少南河流域水污染负荷；	符合。项目施工期生产废水和生活污水集中收集处理达标后回用，不外排；运营期服务设施生活污水集中收集处置回用，不外排。
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	按重庆市长江经济带小水电整顿工作等要求，对该单元内南河流域小水电进行整改或有序退出；	不涉及
开州区水土保持功能区 /ZH50015410011	优先保护单元 11	生态保护红线,渝东北三峡库区城镇群总体管控方向,开州区总体管控要求	空间布局约束	/	/
			污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/
开州区一般生态空间-水土流失 /ZH50015410014	优先保护单元 14	一般生态空间,渝东北三峡库区城镇群总体管控方向,开州区总体管控要求	空间布局约束	/	/
			污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/
开州区一般生态空间-水土保持 /ZH50015410013	优先保护单元 13	一般生态空间,渝东北三峡库区城镇群总体管控方向,开州区总体管控要求	空间布局约束	/	/
			污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/
万州区城镇开发边	重点管控单元	重点管控单元,渝东北三峡	空间布局约束	/	/

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

界/ZH50010120006	6	库区城镇群总体管控方向, 万州区总体管控要求	污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/
连接线					
万州区一般管控单 元-苎溪河高梁 /ZH50010130007	一般管控单元 7	一般管控单元,渝东北三峡 库区城镇群总体管控方向, 万州区总体管控要求	空间布局约束	/	/
			污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/
万州区城镇开发边 界/ZH50010120006	重点管控单元 6	重点管控单元,渝东北三峡 库区城镇群总体管控方向, 万州区总体管控要求	空间布局约束	/	/
			污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/
万州区工业园区(天 子园) /ZH50010120007	重点管控单元 7	重点管控单元,渝东北三峡 库区城镇群总体管控方向, 万州区总体管控要求	空间布局约束	/	/
			污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/

三、资源利用上线

拟建项目为基础设施建设项目，主要依托资源为土地资源、水资源和电能等。本项目永久占地面积为 284.47 hm²，在办理相关用地手续后方可建设；项目营运期用水量较少，不会导致区域水资源需求量突破区域水资源量。

四、环境准入负面清单

拟建项目为基础设施项目，项目的建成有利于缓解交通拥堵压力，有利于周边地区的经济发展。本项目与长江经济带发展负面清单的相符性分析见表 3-1-4。

表 3-1-4 本项目与长江经济带发展负面清单相符性分析一览表

序号	负面清单名录	相符性分析
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。	拟建项目为高速公路项目，不属于码头及过长江通道项目。
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。	拟建项目不涉及自然保护区核心区、风景名胜区核心景区。
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、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。	拟建项目不涉及饮用水保护区。
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、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。	拟建项目不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园。
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。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。	本项目不涉及长江、嘉陵江和乌江等重要河道岸线保护区。
6	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家基本战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	项目属于重大基础设施项目，不属于禁止建设项目类型。
7	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建、钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	拟建项目为基础设施项目，不属于禁止新建项目。
8	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	拟建项目为基础设施项目，不属于禁止新建项目。
9	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。	拟建项目为基础设施项目，不属于禁止新建项目。
10	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。	拟建项目为基础设施项目，不属于禁止新建项目。

本项目建设不属于《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》和《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》中禁止建设的项目。

3.1.9 与饮用水源保护区的相符性分析

根据现场踏勘和收集的资料，本项目路线沿线影响范围内有普安水库、高梁镇四方碑高梁水厂水源地、开州区清江河南门水厂水源地和开州区跳蹬河花林水厂水源地等4处饮用水源，其中路线采取隧道方式穿越普安水库、高梁镇四方碑高梁水厂水源地、开州区清江河南门水厂水源地等3处水源地，采取桥梁方式跨越开州区跳蹬河花林水厂水源地的下游，距离其二级水源保护区边界约65m。项目线路与其关系见表3-1-5。

表3-1-5 本项目与沿线饮用水源保护区的位置关系一览表

序号	桩号	水源地名称	公路与其的位置关系	备注
1	K5+400	普安水库	拟建公路K5+100-K5+800设置隧道从水库西侧穿过，隧道中心线距离水库最近约165m，水库顶部与隧道顶部高差为112m。	
2	K18+150	高梁镇四方碑高梁水厂水源地	拟建公路K17+900-K19+000设置铁峰山隧道沿取水冲沟的西侧布设，取水口距离隧道边线水平距离60m，取水口高程370m，隧道高程300m。	
3	K25+000	开州区清江河南门水厂水源地	拟建公路K23+100-K25+200设置铁峰山隧道穿越一级保护区和二级保护区，隧道边线距离取水口水平距离170m，取水点高程330m，对应隧道设计高程为325m；隧道在K23+700和K24+250穿越的2处冲沟，穿越处隧道埋深达160m。	
4	K32+600	开州区跳蹬河花林水厂水源地	拟建公路在K32+600设置岳溪河大桥跨越岳溪河，大桥位于取水口下游265m，距离一级保护区边界165m，距离二级保护区边界65m。该处将设置南门互通，通过匝道与S303相接，S303紧邻岳溪河的水源保护区。	

1. 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正版）

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正版）以及《关于废止、修改部分环保部门规章和规范性文件的决定》（环境保护部令第16号），文件中指出：

第十一条：饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第十二条：饮用水地表水源一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养禽畜，网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

饮用水地表水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

第二十三条：因突发性事故造成或可能造成饮用水水源污染时，事故责任者应立即采取措施消除污染并报告当地城市供水、卫生防疫、环境保护、水利、地质矿产等部门和本单位主管部门。由环境保护部门根据当地人民政府的要求组织有关部门调查处理，必要时经当地人民政府批准后采取强制性措施以减轻损失。

2. 与《中华人民共和国水污染防治法》（全国人大常委会，2017. 6. 27 修订，2018. 1. 1 施行）

第六十四条在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十五条禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第六十六条禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第六十七条禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

第七十六条各级人民政府及其有关部门，可能发生水污染事故的企业事业单位，应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》的规定，做好突发水污染事故的应急准备、应急处置和事后恢复等工作。

第七十七条可能发生水污染事故的企业事业单位，应当制定有关水污染事故的应急方案，做好应急准备，并定期进行演练。生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。

第七十八条企业事业单位发生事故或者其他突发性事件，造成或者可能造成水污染事故的，应当立即启动本单位的应急方案，采取隔离等应急措施，防止水污染物进入水体，并向事故发生地的县级以上地方人民政府或者环境保护主管部门报告。环境保护主管部门接到报告后，应当及时向本级人民政府报告，并抄送有关部门。

(3) 《生态环境部办公厅关于答复全国集中式饮用水水源地环境保护专项行动有关问题的函》(环办环监函[2018]767号)

五. 关于交通穿越活动：饮用水水源二级保护区内乡级及以下道路和景观步行道应做好与饮用水水体的隔离防护，避免人类活动对水质的影响；县级及以上公路、道路、铁路、桥梁等应严格限制有毒有害物质和危险化学品的运输，开展视频监控，跨越或与水体并行的路桥两侧建设防撞栏、桥面径流收集系统等应急防护工程设施。

(4) 符合性分析

本工程不涉及饮用水水源保护区，项目在K32+600设置岳溪河大桥跨越岳溪河，大桥位于开州区跳蹬河花林水厂水源地下游265m，距离一级保护区边界165m，距离二级保护区边界65m。工程不得在饮用水水源保护区范围内设置取土场、弃渣场、施工场地及拌合站等临时工程；路基施工区域内设置编织土袋或挡渣墙，防止废渣下河；严禁废水排入水体，避免对水体水环境造成污染；加强施工管理和环境监理工作，严禁废水、废渣下河；定期开展施工期水质监测。营运期可能发生的风险事故进行了分析预测，提出了详细的应急预案以及相应风险防范措施，水源保护区范围内桥梁和路基采取设置连续的防撞措施、路面径流收集系统、事故收集池等风险防范措施，并设置限速、禁止超车等警示标志，制定风险应急预案，降低和控制交通运输带来的环境风险，确保饮水安全。

项目建设符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年12月22日修正版)、《中华人民共和国水污染防治法》(全国人大常委会，2017.6.27修订，2018.1.1施行)、《生态环境部办公厅关于答复全国集中式饮用水水源地环境保护专项行动有关问题的函》(环办环监函[2018]767号)等相关要求。

3.1.10 与沿线城镇规划的相符性分析

路线经过的主要控制点有万州区经开区、高梁李河镇、南门镇、岳溪镇和铁桥镇等5个区域，路线与其规划的位置关系见表3-1-6。

表 3-1-6 路线与沿线主要区域规划的位置关系一览表

序号	主要控制点	位置关系	相符性分析	备注
1	万州区 经开区	路线起点-K3+400 约 3.4km 从规划区的东侧经过，部分区段穿越规划区范围，涉及的区域均为工业用地。	K0+900-K1+250 和 K2+900-K3+350 采用桥梁和路基方式穿越规划区，涉及区域为工业用地，目前规划尚未实施，对规划区的影响较小。	路线与其的位置关系见图 3-1-3
2	高粱镇/ 万州区 经开区	路线 K13+100-K15+100 约 2.0km 采用桥梁和路基方式穿越规划区，涉及居住用地、生态用地、商业金融用地等。支线 LK0+000-LK3+270 约 3.27km 采用隧道、桥梁和路基方式穿越规划区，涉及工业用地、生态用地等。	主线和支线均穿越规划区，涉及用地类型较多，虽然涉及区域的规划尚未实施，但如不对规划进行调整，会对后续规划实施产生较大影响。设计单位在工可和初步设计阶段均征求了当地政府部门的意见，万州区人民政府均同意路线的选线，但需加强与相关部门的沟通，将项目建设对规划区的影响降至最低。万州区人民政府的回复见附件。	路线与其的位置关系见图 3-1-4
3	李河镇	路线 K12+800-K13+100 约 0.3km 从规划区的南侧通过，距离规划区最近距离约 0.74km，未涉及规划区。	未涉及规划区，影响较小。	路线与其的位置关系见图 3-1-4
4	南门镇	路线 K29+100-K29+450 约 0.35km 的从规划区的南侧边界通过，路线紧贴规划区边界，规划为公园绿地，未进入规划区范围。	未涉及规划区，影响较小。	路线与其的位置关系见图 3-1-5
5	岳溪镇	路线 K32+000-K35+000 约 3.0km 从规划区的南侧经过，距离规划区边界最近约 2.8km，未涉及规划区。	未涉及规划区，影响较小。	/
6	铁桥镇	路线 K44+700-K45+400 约 0.7km 采用桥梁方式穿越规划区，涉及区域为生态用地、工业用地和居住用地。	跨越的居住用地目前已建成，主要为 2-3 层民房。路线采用桥梁方式跨越，对规划区的影响较小。	路线与其的位置关系见图 3-1-6

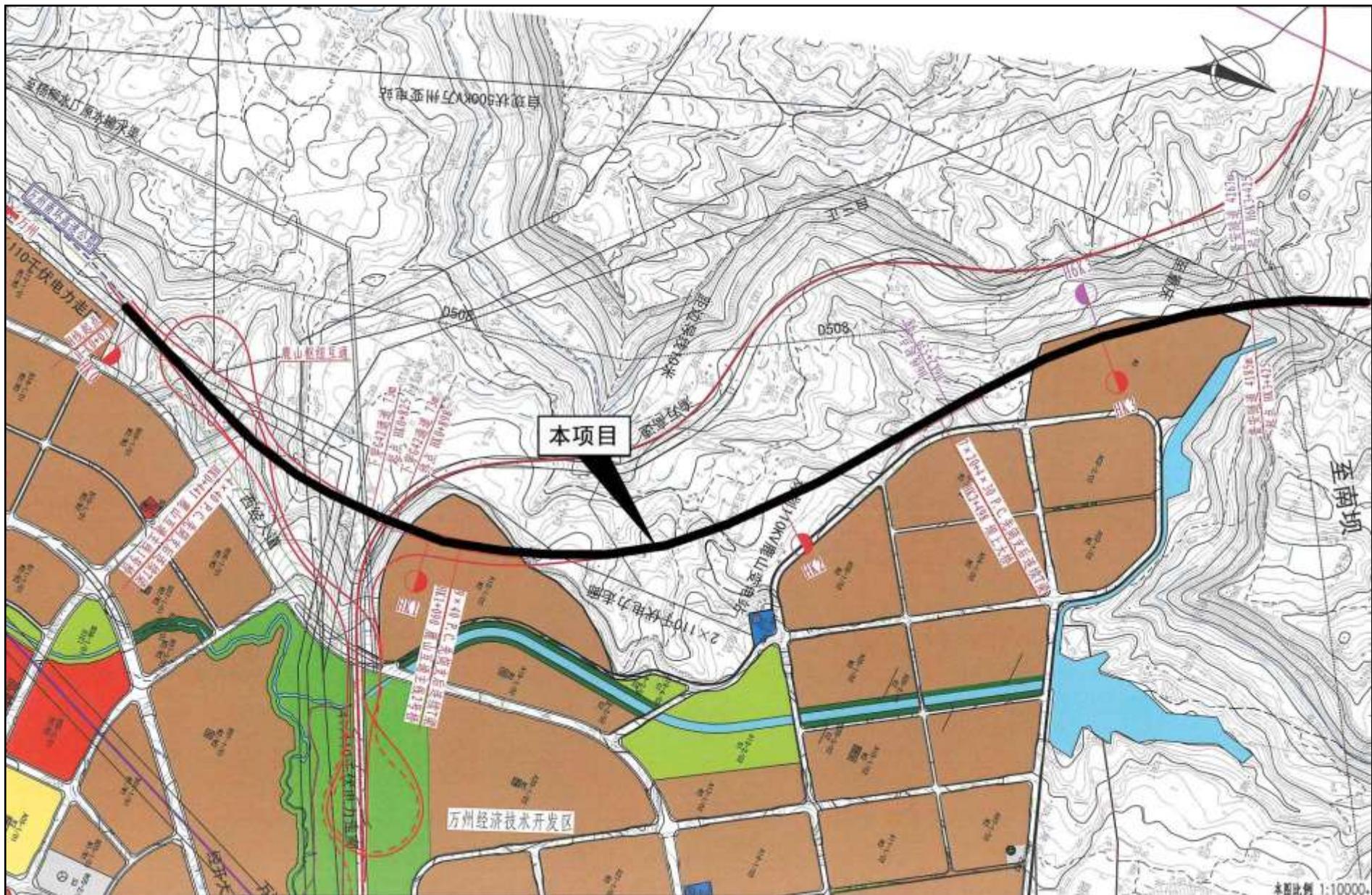


图 3-1-3 路线与万州区经开区规划区的位置关系示意图

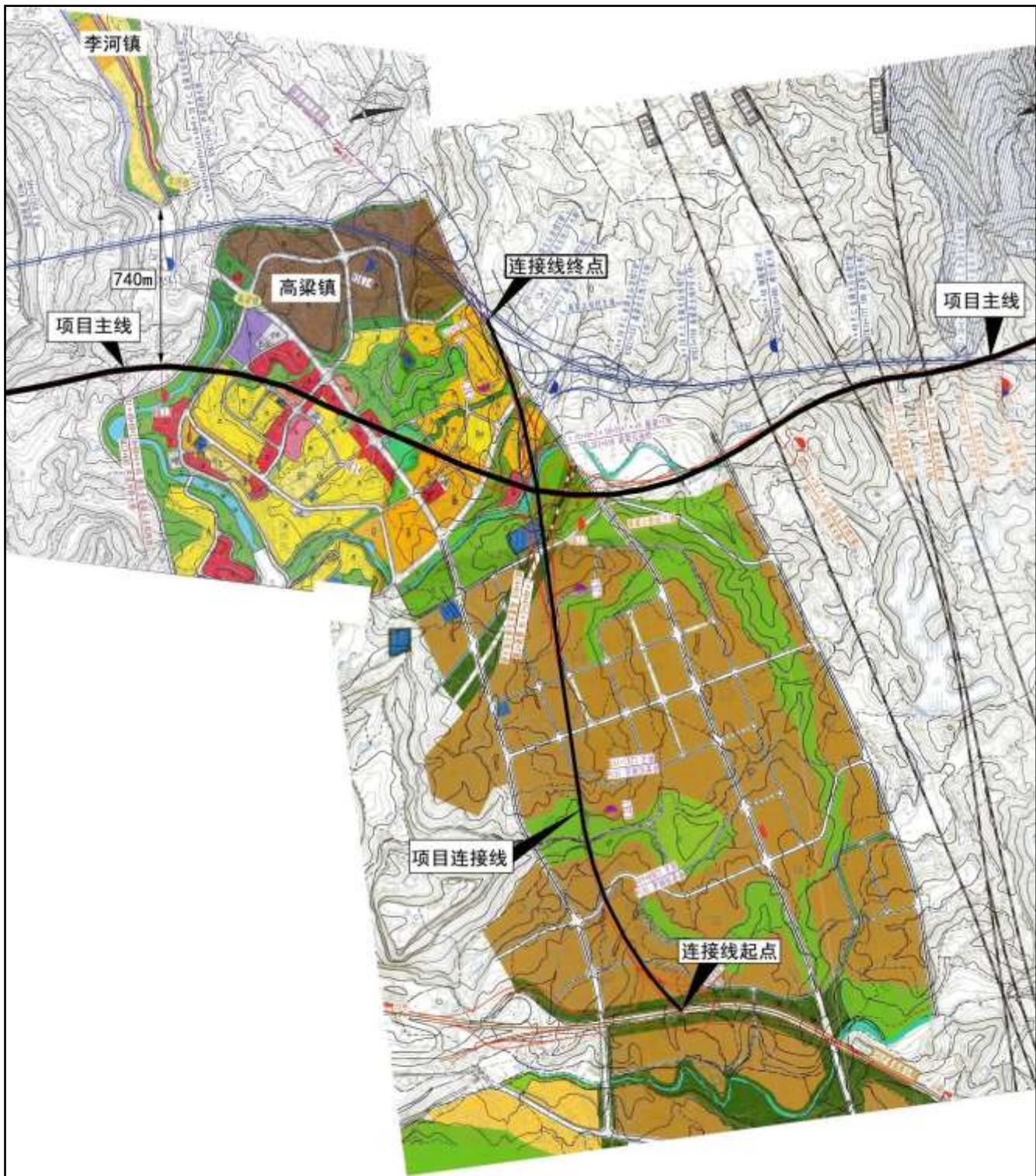


图 3-1-4 路线与高粱镇、李河镇和万州区经开区规划区的位置关系示意图

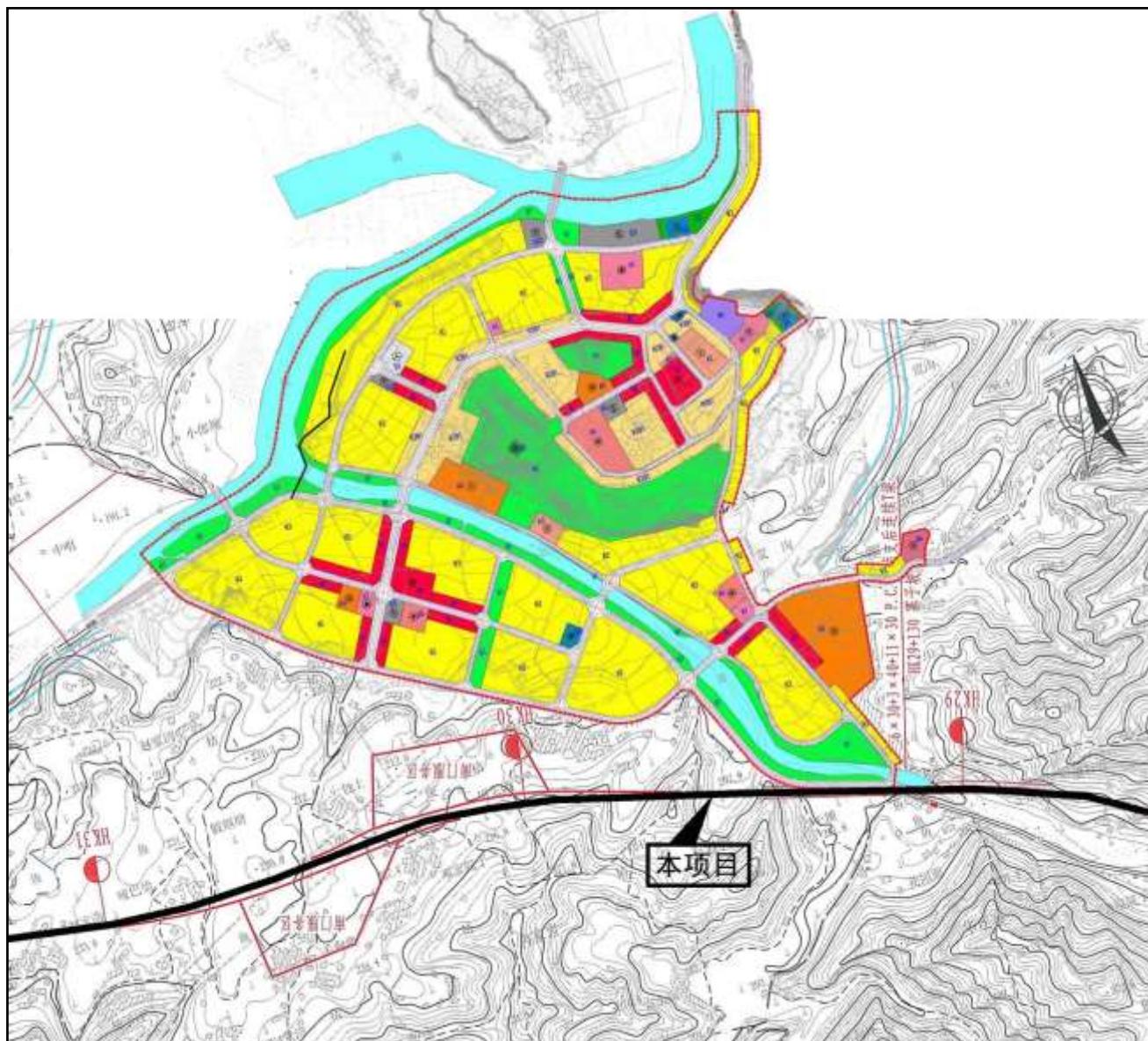


图 3-1-5 路线与南门镇规划区的位置关系示意图

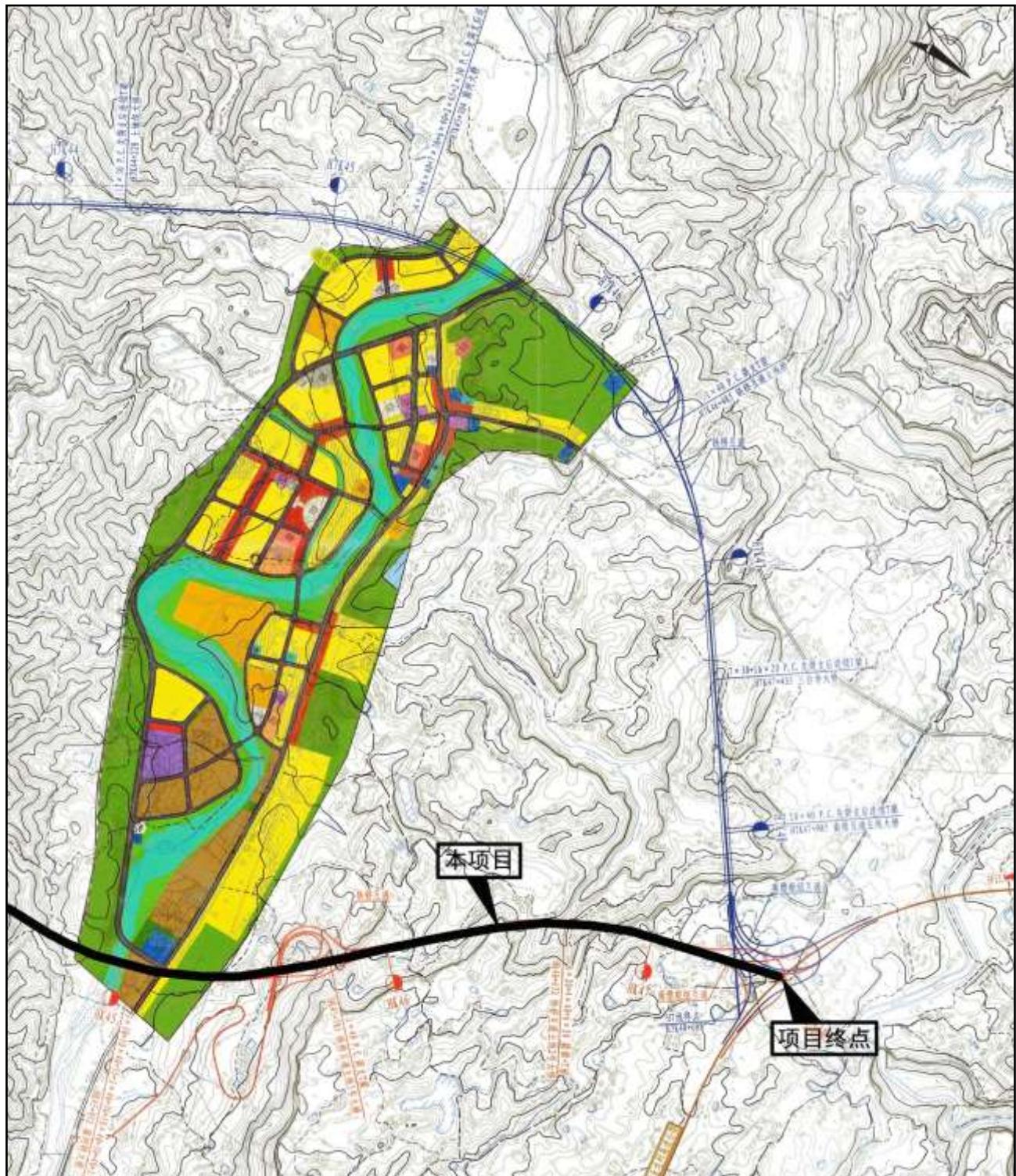


图 3-1-6 路线与铁桥镇规划区的位置关系示意图

3.1.11 与《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》的符合性分析

项目与高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则符合性详见下表 3-1-7。

表 3-1-7 项目建设与高速公路环评文件审批原则的相符合性分析一览表

序号	审批原则	相符合性
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求,符合相关公路网规划、规划环评及审查意见要求。	项目符合相关法律法规及政策要求,符合路网规划及规划环评审查意见。
2	项目选址选线及施工布置不得占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等依法划定禁止开发建设的环境敏感区。	项目采用隧道方式穿越了风景名胜区和饮用水源保护区,不涉及自然保护区;项目占用永久基本农田 61.24 公顷,已按照要求办理相关用地手续,通过占补平衡的方式进行划补足额的永久基本农田。
3	项目经过声环境敏感目标路段,优化线位,分情况采取降噪措施,有效控制噪声影响。	结合噪声预测情况,针对性的采取设置声屏障、预留降噪资金等措施。
4	施工期应合理安排施工时段,选用低噪声施工机械以及隔声降噪措施,避免噪声扰民。	项目施工期合理安排工期,采用低噪声施工机械,并设置围挡等,减少噪声扰民。
5	声环境质量达标的,项目实施后声环境质量原则上仍须达标;声环境质量不达标的,须强化噪声防治措施,确保项目实施后声环境质量不恶化。	本项目采取噪声防治措施后,声环境质量能满足相关要求。
6	项目经过规划的居民住宅、教育科研、医疗卫生等噪声敏感建筑物用地路段,预留声屏障等噪声治理措施实施条件。结合噪声预测结果,对后续规划控制提出建议。	根据噪声预测结果,项目将采取置声屏障、预留降噪资金等措施;项目结合噪声预测结果提出了后续规划控制建议。
7	项目经过耕地、林地集中路段,结合工程技术经济条件采取增大桥隧比、降低路基、收缩边坡等措施。合理控制取弃土场数量。对取弃土场、临时施工场地、施工便道等采取防治水土流失和生态恢复措施,有效减缓生态影响。	项目经过耕地、林地等路段采取了工程技术措施减少用地,项目针对弃土场、临时施工场地等采取了水土流失防治及生态恢复措施。
8	涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地等生态敏感区的,应优化线位、工程形式和施工方案,结合生态敏感区的类型、保护对象及保护要求,采取有针对性的保护措施,减缓不利环境影响。	路线在设计选线经过多方比选论证,优化方案,拟定了路线走向,采取隧道方式穿越风景名胜区和森林公园等生态敏感区,同时将采取一系列针对性的保护措施,减缓不利影响。
9	对重点保护及珍稀濒危野生动物重要生境、迁徙行为造成影响的,采取优化工程形式和施工方案、合理安排工期、设置野生动物通道、营运期灯光及噪声控制以及栖息地恢复、生态补偿等措施;对古树名木、重点保护及珍稀濒危植物造成影响的,采取避让、工程防护、异地移栽等措施,减缓对受影响动植物的不利影响。	项目所在区未发现重点保护及珍稀濒危野生动物重要生境及迁徙通道,但项目区沿线记录分布有国家 II 级保护重点保护动物 4 种,重庆市市级野生保护动物 7 种,项目施工将采取优化工程形式和施工方案、合理安排工期、设置野生动物通道,营运期将采取灯光及噪声控制以及栖息地恢复、生态补偿等措施减轻对野生动物的影响;项目沿线未发现重点保护野生植物,施工期若发现珍稀濒危野生植物建设单位将采取避让、工程防护、异地栽培等措施。
10	项目涉及饮用水水源保护区或 I 类、II类敏感水体时,优化工程设计和施工方案,施工期和营运期废水、废渣不得排入上述敏感水体。沿线产生的污水经处理满足标准后回用或排放	项目采取隧道方式穿越饮用水源保护区,不涉及 I 类和 II 类敏感水体;拟建项目在跨越敏感水体和临近敏感水体路段均采取设置径流收集系统和是扶持,确保敏感水体水质安全;沿线产生的污水经处理满足标准后回用,不外排。
11	隧道工程涉及生态敏感区、居民取水井、泉或暗河的,采取优化施工工艺、开展地下水环境监控、制定应急预案等措施,减缓对地表植被和居民饮水造成的不利影响。	在岩溶段采用了超前预注浆进行严密堵水、超前堵水和全断面堵水等措施减少对地下水的环境影响;同时项目将开展地下水环境监控、制定应急预案等,减缓对环境影响。同时预留资金,对可能造成影响的居民

		采取应急用水措施，确保居民正常用水。
12	隧道进出口或通风竖井以及排风塔临近居民区或环境敏感区的，应采用优化布局或采取大气污染治理措施，减缓环境影响。	项目特长隧道采用全纵向射流通风；中隧道采用自然通风；隧道竖井和斜井均采取大气污染防治措施，减缓影响。
13	对于存在环境污染风险路段，在确保安全和技术可行的前提下，采取加装防撞护栏、设置桥(路)面径流收集系统和收集池等环境风险防范措施。提出环境风险防范应急预案的编制要求，建立与当地政府相关部门和受影响单位的应急联动机制。	项目在线路跨越或临近敏感水体的路段设置了防撞栏、径流收集系统等措施，并设置了警示标牌，并制定突发环境风险事故应急预案，与当地政府和受影响单位建立联动机制。

从上表分析可知，项目与《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》不冲突。

3.1.12 与基本农田保护相关规定的相符性分析

1. 与《基本农田保护条例》的相符性分析

根据《基本农田保护条例》中的相关要求：

第十五条

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

第十七条

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

禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。

第二十四条

经国务院批准占用基本农田兴建国家重点建设项目的，必须遵守国家有关建设项目建设项目环境保护管理的规定。在建设项目环境影响报告书中，应当有基本农田环境保护方案。

本项目为国家高速公路网中的一段，路线无法避让永久基本农田，工程占用永久基本农田 61.24hm²，均为永久占地，临时占地未占用永久基本农田。建设单位已按照要求办理相关手续，落实基本农田的占补平衡；同时在报告中也提出了相应的基本农田保护措施（具体见章节 8.2.2.6）。

2. 与《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》的相符性分析

国土资源部于 2018 年 2 月印发了《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（以下简称“通知”），“通知”中对占用永久基本农田提出相关要求，具体如下：

（八）从严管控非农建设占用永久基本农田。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途，不得多预留一定比例永久基本农田为建设占用留

有空间，严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。按有关要求，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级国土资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行论证，报国土资源部进行用地预审；农用地转用和土地征收依法依规报国务院批准。

（九）坚决防止永久基本农田“非农化”。永久基本农田必须坚持农地农用，禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田；禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施；对利用永久基本农田进行农业结构调整的要合理引导，不得对耕作层造成破坏。临时用地和设施农用地原则上不得占用永久基本农田，重大建设项目施工和地质勘查临时用地选址确实难以避让永久基本农田的，直接服务于规模化粮食生产的粮食晾晒、粮食烘干、粮食和农资临时存放、大型农机具临时存放等用地确实无法避让永久基本农田的，在不破坏永久基本农田耕作层、不修建永久性建（构）筑物的前提下，经省级国土资源主管部门组织论证据确需占用且土地复垦方案符合有关规定后，可在规定时间内临时占用永久基本农田，原则上不超过两年，到期后必须及时复垦并恢复原状。

本项目为国家高速公路网中的一段，路线无法避让永久基本农田，工程占用永久基本农田 61.24hm^2 ，均为永久占地，临时占地未占用永久基本农田。建设单位已按照要求办理相关手续，落实基本农田的占补平衡；同时在报告中也提出了相应的基本农田保护措施，对永久基本农田的耕作层（及表土）进行剥离堆放，用于后期的土地恢复。

综上所述，只要建设严格按照要求落实永久基本农田用地手续，落实本项目提出的各项永久基本农田的环境保护措施，项目建设符合永久基本农田的相关保护政策。

3.2 工程施工工艺

3.2.1 施工工艺介绍

本工程由路基工程、路面工程、桥涵、隧道、交叉、附属工程及绿化工程等部分组成。

1、填方路基施工

填方路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工序为：挖除树根、排除地表水—清除表层淤泥、杂草—平地机、推土机整平—压路机压实—路基填筑。填筑土时适

当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。填方边坡地段，严格控制填土速度，当沉降量中心处大于3cm，路基边缘处大于1.5cm时，放缓填土速度或停止施工，等稳定后再施工。填筑路堤采用水平分层填筑法，原地形不平应由低处分层填起，分层碾压厚度不大于30cm，在挖填接触处设纵向土质台阶，并铺设土工隔栅。路基填料除选用透水性材料外，其强度应符合要求。在填方作业段交接处，不在同一时间填筑，则先填地段应按1:1的边坡分台填筑，如同时填筑则应分层交叠衔接，长度不小于2m。填筑过程中每层完成以路基中心为界形成4%横坡以便排水。

施工工艺流程见图3-2-1。

2、路堑开挖

施工程序为清表土—截、排水沟放样—开挖截、排水沟—路基填筑、边坡开挖—路基防护。路堑开挖施工，除需要考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。在路堑开挖前，做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。如果移挖作填时，将表层土单独放置一处，或按不同的土层分层挖掘，以满足路基填筑要求。路基开挖前对沿线土质进行检测试验。适用于种植草皮和其他用途的表土应储存于指定地点；对于挖出的适用材料，用于路基填筑，对不适用的材料作废弃处理。

开挖前要做好截水沟，并根据土质情况做好防渗工作。在施工期间修建与永久性排水设施相结合的临时排水设施，水流不得引起淤积或冲刷。为确保边坡的稳定和防护达到预期效果，挖方边坡地段开挖方式由上而下进行，以便开挖边坡防护。设置上挡墙地段需间隔开挖、间隔施工，以免边坡失稳，造成山体坍塌。

土质路堑地段的边坡稳定极为重要。开挖时，不论开挖工程量和开挖深度多少，均按原有自然坡面自上而下挖至边坡，严禁掏洞取土。

施工工艺流程见图3-2-2。

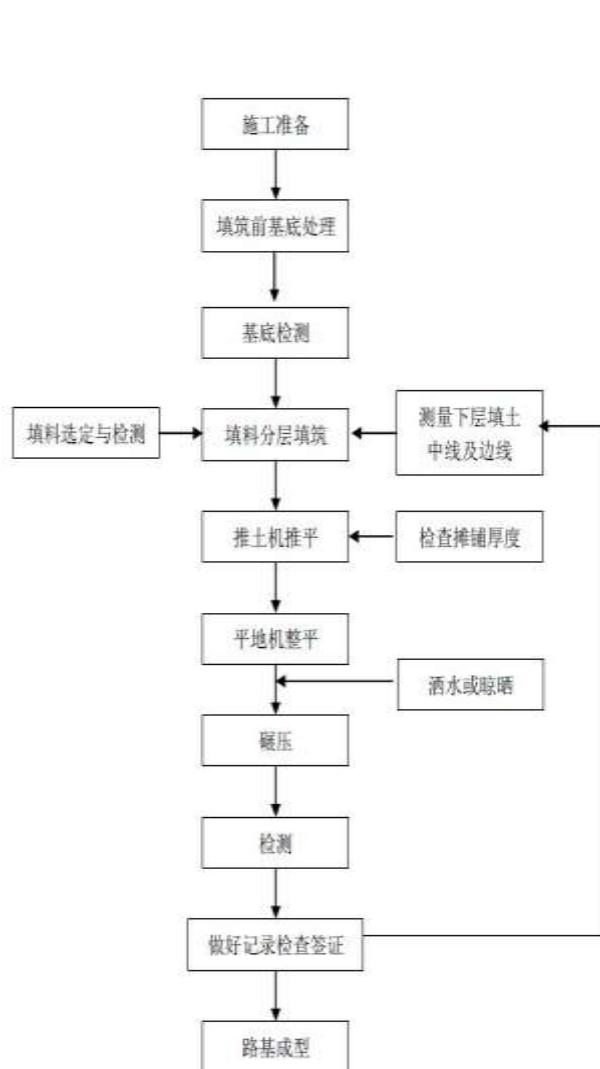


图 3-2-1 填方路基施工工艺示意图

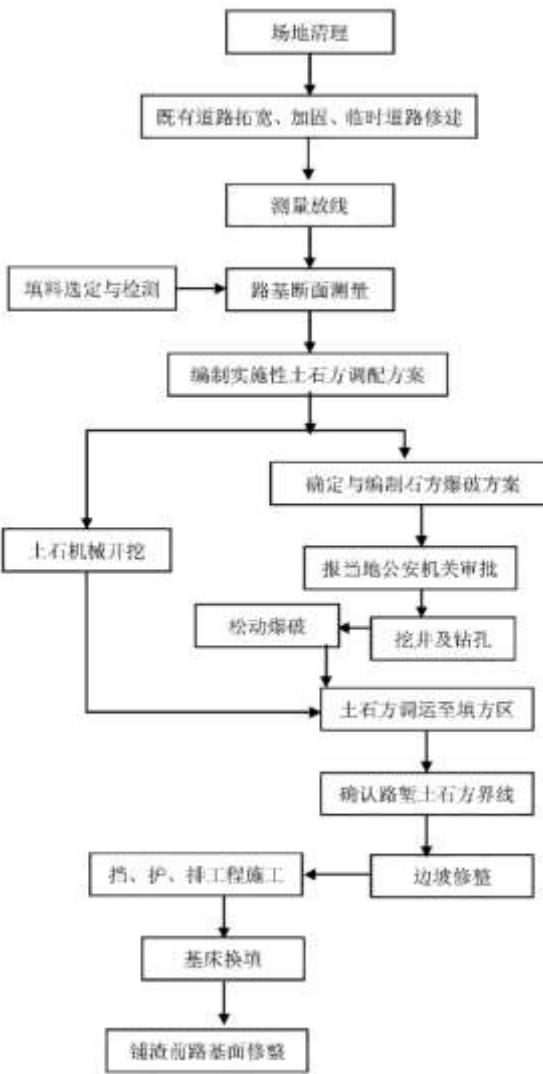


图 3-2-2 路堑施工工艺示意图

3、路面工程

本工程路面采用沥青混凝土路面，施工工序：底基层→基层→面层。底基层、基层均采用机械拌合，摊铺机分层摊铺，压路机压实；各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌和料，压路机碾压密实成型。施工中集中设置基层拌和场和沥青混凝土拌和站，基层和底基层混合料经集中拌和后由封闭罐车运输至施工现场进行摊铺。

沥青混凝土拌和站拌合工艺为：拌合站主要由上料机组、烘干加热机组、拌合机组、沥青供给机组、矿粉供给机组、成品料储存机组及中央控制室组成。拌合工艺为：当中央控制室发出开机命令后，冷料仓冷料经皮带输送机输送到干燥滚筒内，烘干后的骨料，由热料提升机输送到振动筛上进行筛分。筛分后的骨料落入各热料仓室。各骨料和粉料由各自室门落入各自的称量斗内由电子称计量，随后放入拌缸内，经称量好后的热沥青经喷洒泵经喷嘴随后喷入拌缸内。各种混合料经充分搅拌后，形成成品料，卸到送料斗

车里。送料斗车经轨道卸入储料罐。最后通过卸料闸门，将成品料放到运输汽车上，用无热源或高温容器将沥青运至铺筑工地。

4、桥涵施工

本工程路线涉水桥梁主要有1座，分三岔河大桥（跨越龙川江）。涉水桥梁一般施工工序为：搭建施工平台→基础施工→桥梁上部构造施工。项目其余桥梁均为跨越峡谷或冲沟的旱地桥梁（不涉水桥梁），其一般施工工序为：平整施工场地→基础施工→桥梁上部构造施工。

水域桥梁施工工艺：桥梁基础采用灌注桩基础或扩大基础，就地砌筑或浇筑施工。钻孔灌注桩施工当场地为浅水时，宜采用施工平台，采取筑岛施工法；场地为深水时，可采用钢管桩施工平台、双壁钢围堰平台等固定式平台，也可采用浮式施工平台。水中围堰高度要求高出施工期间可能出现的最高水位 0.5~0.7m。围堰外形考虑河流断面被压缩后，流速增大引起水流对围堰、河床的集中冲刷等因素，并满足堰身强度和稳定的要求。围堰要求防水严密，减少渗漏。采用灌注桩施工工艺的桥梁，涉及用泥浆固壁造孔，在施工中用沉砂池将泥浆反复利用，循环作业，其施工工艺是在桩位埋设护筒，灌桩前在靠近桥位两头的征地范围内低洼处设置泥浆沉砂池，排出的泥浆通过管道流入沉砂池沉淀，沉淀后的上清液循环利用，清出的沉淀物运至指定的临时堆渣场集中堆放。灌注桩施工结束，待1~2个月泥浆固结干化后沉降池覆盖表土，与其它桥位两侧征地范围的土地一起恢复植被或复耕。

陆域桥梁施工工艺为：定位→钻孔→清孔→放钢筋笼→捣混凝土→承台施工。桥墩采用桩柱式桥墩，施工时，先绑扎钢筋、架设模板，再进行墩身混凝土的浇筑。墩柱达到设计强度后，就可在柱顶施工盖梁，首先要制作盖梁钢筋骨架片，然后进行模板拼装，最后浇筑混凝土。桥基采用冲击钻钻孔，排渣泵清孔，排出的泥浆钻渣进入附近的泥浆沉淀池处理，泥浆经过沉淀处理后进入泥浆池循环利用，钻渣进入桥梁两岸弃渣场，废弃泥浆进入桥梁两岸弃渣场。中咀乌江特大桥在施工中会搭建临时便桥，方便施工。

陆域桥梁施工工艺如图3-2-3所示。

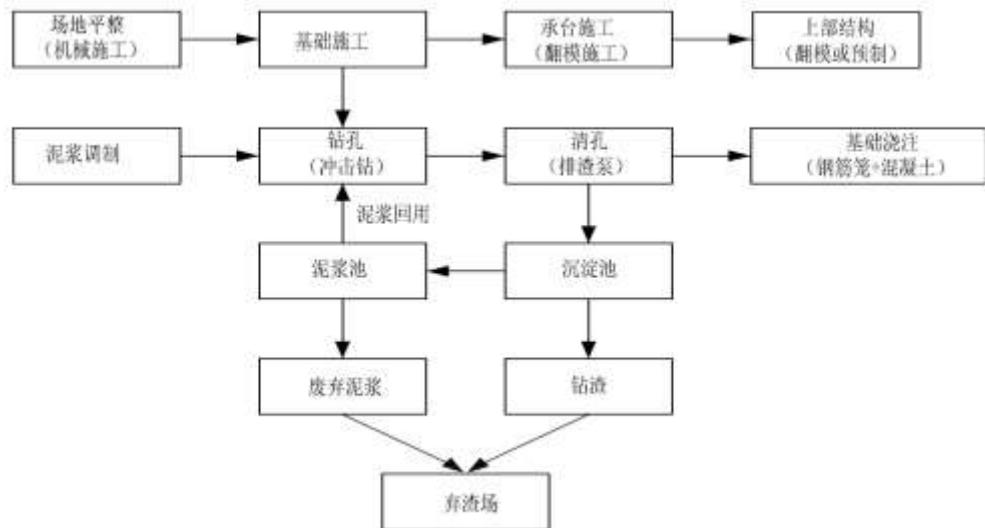


图 3-2-3 陆域桥梁基础施工工艺示意图

采用扩大基础的桥墩，其开挖的土石方，弃在本桥墩附近的弃渣场集中堆放。

5、隧道施工方案

隧道采用钻爆法施工，开挖采用光面爆破，尽量使隧道断面周边轮廓圆顺，避免棱角突变处应力集中，以充分利用围岩自身承载力；施工中严格遵守“管超前、严注浆、短开挖、强支护、勤量测、紧封闭”十八字方针，加强围岩与支护动态的观察、监测，以有效控制围岩变形；开挖后及时进行初期支护，以有效发挥支护体系的整体支承作用；二衬原则上在围岩与初期支护变形基本稳定的前提下完成浇筑。

（1）分离式隧道施工方案

1) 隧道洞口及明洞段采用明挖法施工，主要采用机械开挖方式，对于局部围岩较好区段可采用爆破开挖。

2) 隧道洞内主要采用爆破开挖；对于土方地段、围岩较差区段等应尽量采用机械开挖以避免爆破震动对围岩造成破坏。

3) 分离式隧道 V 级、IV 级围岩洞口段、浅埋段衬砌，采用 CD 法施工；V 级围岩深埋段、IV 级围岩深埋段衬砌采用三台阶法开挖；III 级围岩地段衬砌采用全断面法施工。

4) V 级、IV 级围岩紧急停车带衬砌采用 CD 法施工，III 级围岩紧急停车带采用三台阶开挖法。

施工工序：施工测量 → 修筑洞外环向截水沟 → 洞口路堑开挖、边仰坡防护 → 洞口施工

→ 超前支护（洞口段及 V 级围岩地段）→ 洞身打眼装药放炮 → 通风 → 找顶 → 出碴 → 初期支护 → 监控量测 → 施作防水层 → 二次衬砌浇筑 → 水沟、电缆沟施作 → 洞内路面施工 → 隧道内装及机电设施安装。

施工时 V 级围岩段开挖按架立单榀钢拱架为一循环进尺, IV 级围岩段循环进尺不大于 1m, III 级围岩区段循环进尺为 2~2.5m; 台阶留置上台阶为 2~3m, 下台阶为 6~10m, 应严格控制导洞和主洞上台阶长度, 并根据监控量测结果合理调整主洞和导洞掌子面之间的距离; 导坑宽度不宜大于 5m。

根据监控量测结果确定边墙、拱部二次衬砌的浇筑时机, 一般情况下二衬与掌子面间距 V 级围岩段不宜大于 50m, IV 级围岩段二衬不宜大于 70m, III 级围岩段不宜大于 90m。且各级围岩中隧道后行线掌子面与先行线掌子面间距不少于以上距离, 以减小施工爆破对临近洞室的影响。若隧道拱肩外侧地表横坡较大, 隧道可能承受偏压作用时, 先开挖外侧隧道, 可减小对岩体的扰动程度。

隧道修建所需的建材、料场等服从路基整体调配。沿线均有水塘、河流, 水量较大, 水质较好, 可以满足工程用水, 可与当地联系解决。沿线电力资源丰富, 电网密布, 用电方便, 可直接与电力部门协商解决。

根据我国目前公路隧道常用工法和建设经验, 结合隧道的具体情况, 按照两洞口同时施工考虑, 单洞掘进 80~120m/月。

(2) 小净距隧道施工方案

小净距隧道分先行洞和后续洞施工。先行洞施工方案同分离式隧道, 增加中部岩柱加固工序, 施工中控制爆破药量以保护岩柱不受破坏, 尽可能减轻对岩柱的扰动。施工中加强监控量测工作, 重点是控制爆破震动对中夹岩柱(墙)的危害, 后续洞施工确保爆破震动波速<15cm/s。

一般小净距隧道(段)洞口段、V 级围岩浅埋段衬砌及 V 级围岩深埋段型衬砌, 采用 CD 法施工; IV 级围岩衬砌采用三台阶法施工; III 级围岩衬砌采用全断面法施工。

极小、超小净距隧道(段)洞口段及 V 级围岩浅埋段衬砌, 先行洞与后行洞均采用单侧壁导坑法施工; V 级围岩深埋段衬砌先行洞采用上下台阶法施工, 后行洞采用单侧壁导坑法施工; IV 级围岩地段衬砌的先行洞和后行洞均采用三台阶施工; III 级围岩衬砌的先行洞采用三台阶法或全断面法施工, 后行洞采用台阶法。台阶法施工过程中, 台阶长度不宜大于 20m, 二次衬砌与先行洞掌子面间的距离不宜大于 80m; 先行洞二次衬砌应超前后行洞掌子面不小于 20m。

小净距隧道施工应符合以下要求:

- 1) 应降低小净距隧道开挖爆破震动造成的相互影响, 避免中岩墙受到多次扰动, 小净距隧道先行洞与后续洞掌子面纵向距离控制在 25m~50m。

- 2) 在开挖掌子面前、后 15m 范围内，应加强监控量测，在掌子面前、后 30m 范围内，宜注意监控量测，超过此距离，监控量测频率可适当减小。
- 3) 小净距隧道施工中，初期支护应及时跟进并封闭，二次衬砌宜在初期支护和围岩变形稳定后再浇筑。在满足围岩稳定前提下，先行洞二衬宜落后于后行洞掌子面 30m 以上。
- 4) 后续洞的初期支护（落底成环后的）宜超前先行洞的二衬 15m 以上。

6、斜、竖井施工

(1) 竖井

竖井施工过程中采用提钻法，弃渣通过溜渣井运至主洞后，经主洞运至弃渣场。具体施工工艺流程见图 3-2-4 和图 3-2-5。

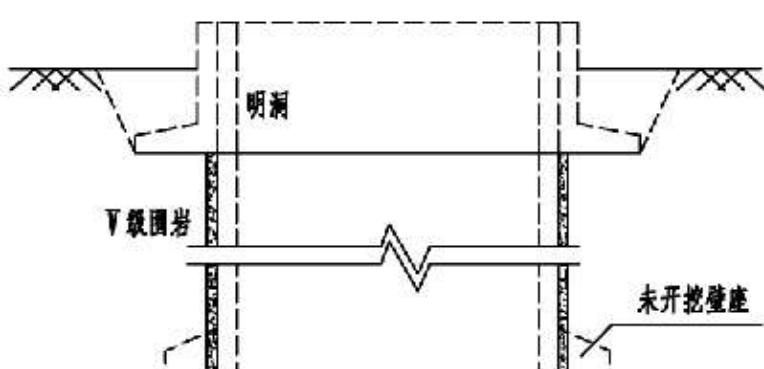


图 3-2-5 竖井壁座开挖浇筑示意图

(2) 斜井

斜井施工应遵循“少扰动、快加固、勤量测、早封闭”的原则，开挖应采用光面爆破，严格控制超欠挖，控制爆破药量和爆破震动速度；初期支护应紧跟开挖，喷射混凝土应采用湿喷工艺，严禁采用干喷工艺；二次衬砌应根据监控量测成果适时施作，二次衬砌应采用大模板台车、输送泵浇筑，应控制台车脱模时间，加强混凝土养生。

具体施工方案见图 3-2-6。

施工步骤如下：左侧上导坑开挖、左侧上导坑施作初期支护、左侧下导坑开挖、左侧下导坑施作初期支护、左侧仰拱衬砌及回填施作、右侧上导坑开挖、右侧上导坑施作初期支护、右侧下导坑开挖、右侧下导坑施作初期支护、右侧仰拱衬砌及回填施作、拱部及边墙二衬混凝土施作。

单侧壁导坑法施工方案图

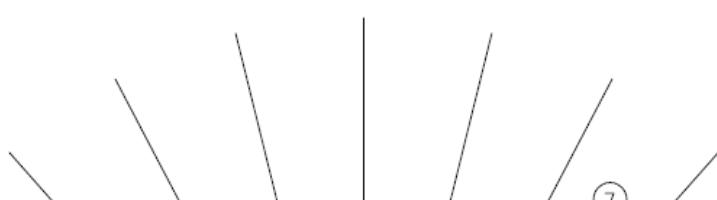


图 3-2-6 斜井施工方案示意图

7、弃渣场施工

弃渣场首先施工挡渣和排水设施。弃渣前剥离表土，并将表土集中堆置处理，对其临时堆料场地采取必要防护措施。弃渣时应从低处分层堆弃，经压实后再堆弃上一层。弃渣结束后回填表土并恢复植被或复耕。

8、施工便道、施工营地施工

主要完成便道、便桥、临时房屋和工棚以及生产、生活用水池、水管等工作。由于沿线地形复杂，大中桥工程点较多，场地平整中尤其应注意抓紧大桥预制场地的平整准备工作，保证与后续材料、机械设备进出场合理衔接；应及时开挖临时排水沟，以免在雨季时引起水土流失或影响施工进度。此外，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆放场地等，均需做出合理安排调运计划，注意工程项目先后衔接，保证筑路材料及时满足工程所需。

3.2.2 施工工艺环境影响分析

公路沿线施工过程中，各类工程因其作业性质和作业方式不同，所产生的污染物种类和数量也有所差异。各类工程中，桥梁施工的环节比较复杂，产生的污染物类型较多，

下面以路基路面及桥隧工程为例，分析工艺中各环节产生的污染物。

1、路基路面工程施工工艺产生污染物分析

(1) 清表或清淤：其过程中会产生松散堆土，处理不当将造成水土流失。

(2) 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。

高填段易产生水土流失和影响景观；施工过程中如果没有很好的纵向调运，可能造成弃渣量增加，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，并损坏地方道路。

(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；改移沟渠占地对生态环境造成影响。

(6) 路面施工：施工机械噪声、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。

2、桥梁施工工艺产生污染物分析

本项目桥梁以桩基础为主，以施工中常用的钻孔灌注桩工艺分析污染物产生的流程，其他施工工艺大致相同，见图 3-2-4。

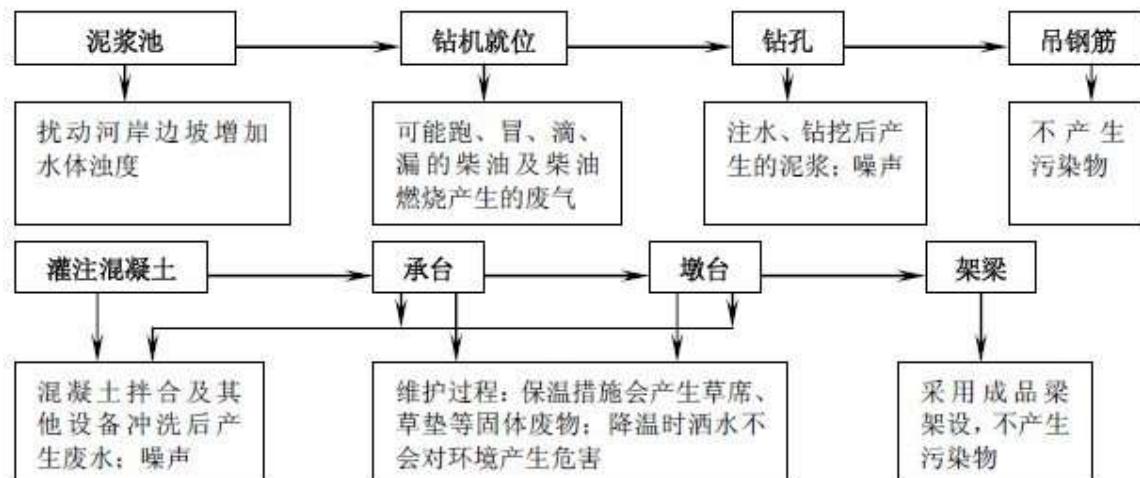


图 3-2-4 桥梁施工工艺流程产污环节示意图

3、临时工程施工环境影响分析

弃渣过程中一般都是采用松散堆弃，如不采取防护措施，由于弃渣结构差，土质松散，孔隙率大，且表面无植被防护，若遇暴雨或上游汇水下泄时，易造成严重的冲沟侵蚀。

公路建设过程中，新的施工便道和施工营地的开辟等一些临时占地行为，临时场地的清理、平整会对占地范围内的植被和地表土壤造成一定程度的破坏，会为水土流失的发生和加剧创造条件；料场施工材料及清理的表层土堆放如防护不到位，在不利气象条件下均会造成水土流失；施工营地生活垃圾的不合理倾倒、生产生活污水的不合理排放都会对项目区带来不良的环境影响。

3.3 工程环境影响分析

公路建设项目对环境的影响可分为施工准备期、施工期和营运期。施工准备期突出问题是征地与拆迁，主要环境影响是社会环境。在公路工程的施工期，主要是工程建设对土地的占用；工程开挖改变地形地貌，破坏植被，造成原地表裸露增加新的水土流失等，构成对生态环境的影响；以及车辆行驶噪声、施工期机械噪声对沿线声环境的影响；施工扬尘对环境空气的污染；生产废水、生活污水对水环境的影响。营运期对环境的影响突出表现在对沿线声环境的负面影响。特别是夜间路侧声环境敏感点的超标。建设项目环境影响分析如表 3-3-1 所示。

表 3-3-1 公路工程环境影响分析表

时期	影响分布	影响来源与环节	主要污染要素	影响位置	影响程度	特点
施工期	生态环境	施工、征地	土石方、工程废物	全线	严重	植被破坏产生水土流失
	声环境	运输、施工机械	交通与机械噪声	施工路段	较严重	与施工同步
	环境空气	运输、堆放的原材料，施工机械	TSP、NO ₂ 、CO 和沥青烟 PM ₁₀	施工路段	TSP 严重	与施工同步
	水环境	生活污水、垃圾和工 程废物	pH、SS、COD、高锰酸盐指数	施工营地	较严重	与施工同步
	景观环境	施工、征地	土石方工程	沿线	较明显	施工期
营运期	声环境	高速行驶车辆	交通噪声	沿线	严重	长期影响
	环境空气	汽车尾气	NO ₂ 、CO、PM ₁₀	沿线	较严重	长期影响
	水环境	路面雨水径流	COD、石油类	沿线	较轻	长期影响
	固体废弃物	运输散落	蔽体运输材料	沿线	轻微	长期影响
	事故有害物质	运输有害物质发生事故	气、液、固	事故发生点	严重	不确定

3.3.1 施工期

1、声环境

公路施工期间，作业机械类型较多，如公路地基处理时有打桩机、钻孔机械、真空压力泵和砼拌和机械等；路基填筑时有推土机、压路机、装载机、平地机等；桥梁施工

时有打桩机、卷扬机、推土机、压路机等；公路路面施工时有铲运机、平地机、压路机、沥青砼摊铺机等。这些机械运行时在距离声源 1.5m 处的噪声值在 75~105dB 之间。这些突发性非稳态噪声源将对周围声环境产生较大影响，干扰居民正常生活。

2、环境空气

公路施工期空气污染主要是扬尘污染。筑路材料的运输、装卸、拌合过程中有大量的粉尘散落到周围大气中；筑路材料堆放期间由于风吹会引起扬尘污染，在环境空气敏感地方可能日平均 TSP 将超过 $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准水平，尤其是公路所经区域路况较差、风速较大或汽车行驶速度较快的情况下，粉尘的污染更为严重。

沥青铺设过程中产生沥青烟气，沥青烟气中含有 THC、PM₁₀ 和苯并[a]芘等有毒物质，对操作人员和周围居民的身体健康将造成一定的损害。

3、水环境

(1) 公路施工机械跑、冒、滴、漏的污油及露天机械被雨水冲刷后随地表径流流入水体可能污染受纳水体水质。

(2) 水上生产区钻孔灌注桩施工过程中的钻渣、泥浆，混凝土水上拌合站的废水，施工机械（如钻机、空压机等）的废油料及润滑油。

(3) 跨河桥梁施工营地的生活污水、生活垃圾等管理不善时可能对水质造成一定的污染。

4、生态环境

(1) 路基填挖使沿线的部分植被遭到破坏，造成地表裸露，从而使沿线地区的局部生态结构发生一定的变化，裸露的地表被雨水冲刷后将造成水土流失，进而降低土壤肥力，影响局部水文条件和陆生生态系统的稳定性。

(2) 公路永久性占用土地将使沿线部分村庄人均拥有土地数量有所下降，同时带来不同程度的植被和农作物损失，给周围的生态环境造成很大的影响。

(3) 拟建项目土石方量较大，由于所处区域以挖方为主，弃渣场的设置将会对生态环境、基本农田和水土保持带来影响。

3.3.2 运营期

1、声环境

交通噪声对沿线居民的正常生产、生活会产生一定的影响，且随着营运期交通量的增大，公路交通噪声也随之增大。

2、环境空气

(1) 汽车排放尾气污染物。

(2)公路上行驶汽车的轮胎接触路面而使路面积尘扬起,从而产生二次扬尘污染。

3、水环境

(1)降雨冲刷时产生路(桥)面径流。

(2)公路附属设施产生的污水如不处理随意排放,会对受纳水体水质造成污染。

(3)有毒、有害等危险品运输车辆发生泄露事故时可能对沿线水体水质造成污染。

4、生态环境

(1)绿化工程作为工程中必不可少的一部分,不仅起着美化景观,提高行车安全的作用,而且对及时恢复区域原有植被,防止水土流失有积极有效的作用,并对减少汽车扬尘,吸收汽车噪声等有很好的效果。

(2)水土流失

项目沿线存在水土流失现象。该项目工程实施后,在主体工程区、弃土场、施工营地、施工便道等水土流失防治区采取水土保持措施,加强沿线扰动地表的生态恢复,使路域水土流失现象得以有效治理。

3.4 污染源强分析

3.4.1 水污染源强

1、施工期

(1)施工人员生活污水

项目地区平均每人每天用水量按100升计,污水排放系数取0.9,则按下述公式计算可得到每个施工人员每天产生的生活污水量。

生活污水量:

$$Q_s = (K \times q_1) / 1000$$

式中:

Q_s ——生活污水排放量, t/天;

q_1 ——每人每天生活污水量定额, 升/(人·天);

K ——生活污水排放系数,一般为0.6—0.9,本项目取0.9。

类比同类工程施工经验以及设计单位提供的资料分析,确定项目路基路面工程每个施工场地为50—100人,施工营地生活污水估算见表3-4-1。

表3-4-1 施工营地生活污水排放估算表

工区类型	每处施工场地人数(人)	用水定额(L/(人·d))	排污系数	污水排放量(t/d·处)
其他路基施工	100	100	0.9	9.0
路面施工	50	100	0.9	4.5

根据《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》中的相关数据，施工营地生活污水污染物成分及其浓度详见表 3-4-2 所示。

表 3-4-2 施工营地生活污水成分及浓度 （单位：mg/L）

主要污染物	COD	BOD ₅	SS	油脂	TOC	TP	有机磷
浓度	250-1000	100-400	100-350	50-150	80-290	4-15	1-5
本项目取值	625	250	225	100	185	9.5	3

根据公路建设经验和施工路段具体情况，施工人员一般就近租用当地民房作施工驻地，生活污水可排入现有的污水处理系统或经化粪池处理用作农肥，不会对环境造成明显的污染影响；对于远离民房的施工点，可设置旱厕、生化池等措施，做好施工人员生活污水的收集和处理。

（2）桥梁施工废水

桥墩基础、墩身及临时支撑等水下构筑物的施工产生的 SS、石油类等对水体水质产生短暂污染影响，但影响程度较大。

桥梁施工各施工环节污染物产生的说明如下：

a、扰动河床产生的 SS，时间短暂，大量悬浮物在围堰内，最大影响范围一般在 150m 范围内，随着距离加大，影响逐渐减轻。工程结束影响小时，以下其他污染节点情况也是相同，但该部分 SS 产生量定量分析有一定的难度。

b、水体中含有大量的 SS 和少量石油类，积水一般抽出在堤外设置的沉淀池处理后，排入水体。该部分废水的产生量与管桩下压的深度、管桩体积和施工抽水工况等因素有关。根据对公路工程大型桥梁施工类比分析，管桩下压管内水体稳定后抽排出来的 SS 发生量见表 3-4-3。

表 3-4-3 桥墩施工期 SS 的排放量估算

主要施工工 艺	产生排放速度或浓度		备注
	无防护措施（一般用围堰）	有防护措施（钢管围堰防护）	
钻孔	0.31 kg/s	0.10 kg/s	钢护筒防护，及时运走钻孔产生的浮渣
钻渣沉淀池	500-1000 mg/L	<60mg/L	防护措施为堤外沉淀池

（3）含油废水

含油废水主要来自施工机械的修理、维护及作业过程中的跑、冒、滴、漏。

（4）隧道施工废水

隧道施工过程中的废水来源主要为：隧道穿越不良地质单元时，可能产生涌水；施工设备如钻机等产生的废水；隧道爆破后用于除尘的水；喷射水泥砂浆渗出水及基岩裂隙水等。

根据重庆交通科研设计院承担的西部交通科技项目“山区隧道建设环境保护关键技

术研究”中对 8 座在不同施工阶段的隧道施工废水的监测资料，隧道施工废水污染物经常性超标的主要有 pH、SS，有可能超标的有石油类、CODcr，超标可能性较小的有 NH₃-N、TP、其主要污染物监测平均浓度见表 3-4-4。

表 3-4-4 隧道施工废水主要污染物及浓度一览表 单位: mg/L (pH 除外)

项目	pH	SS	NH ₃ -N	TP	COD	石油类
施工废水	9-10	300-500	2.5-3.5		50-60	9-10
隧道涌水	8.473	203.900	0.684	0.340	9.317	0.143

(5) 预制场、拌合站等集中施工区生产废水

大型施工营地设有专门的拌合站、储料场、施工机械、车辆停放及维修区、生活区等。物料拌和站主要产生拌合站冲洗废水，废水中 SS 浓度可达到 3000mg/L~5000mg/L；施工机械、车辆停放维修区在设备冲洗及维修时将产生含 SS 和石油类的废水；储料场受雨水冲刷，缺少防护的情况下，砂石料堆放点路面雨水径流主要为含 SS 的污水。

2、营运期

营运期主要水环境污染源是降雨冲刷路面产生的路面径流污水，服务设施污水排放以及危险品运输事故产生的环境风险对水环境的影响。

(1) 危险品运输事故风险

本项目潜在的主要水污染风险事故源在公路跨越水域路段发生运输危险品的泄露事故。危险品运输事故环境风险的概率一般取决于车流量大小、运输危险品车流量所占比例、水体宽度、地方历年交通事故发生概率等一系列因素决定。

根据重庆市关于危险品运输的相关规定，危险品运输车辆夜间禁止在高速公路上行驶，需在服务区停留。危险品运输车辆在服务区停留有发生危险品泄露事故的风险，需采取相应的防范措施。

(2) 桥面径流污染物排放源强分析

雨水径流主要污染物是悬浮物、石油类和有机物。污染物浓度受限于多种因素，车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量、河流前期干燥时间都会影响污染物浓度，因此具有很大的不确定性。

(2) 服务设施废水

本项目共设置服务区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处（与服务区合建），收费站 3 处，全线共设置 6 处站区。

沿线设施每人每天产生的生活污水排放量按下式估算：

$$Q_s = (Kq_l N_l) / 1000$$

式中：Q_s—生活污水排放量，t/d；

q_l—每人每天生活用水量定额，L/（人·d），按照当地类似项目实际调查类比；

N_1 -人数(人);

K-生活污水排放系数(0.6-0.9),本项目取0.8。

按人均日用水量100L计,则沿线设施每人每天产生的生活污水量约为90L。

沿线设施未经处理的生活污水主要污染物浓度见表3-4-4。

表3-4-5 沿线设施未经处理的生活污水成份及浓度(mg/L)

主要污染物	SS	COD _{cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	动植物油
收费站等	500-600	400-500	200-250	40-140	2-10	15-40
养护工区、服务区	500-600	800-1200	400-600	40-140	2-10	15-40

类比高速公路同类服务区,服务区(含管理中心)的常驻工作人员25人计,远期进入服务区的人数折算成工作人员按500人计;匝道收费站配备的工作人员按10人计。各服务设施的生活污水量见表3-4-5。

表3-4-6 沿线设施的生活污水量

服务设施	平均日用水量/污水量(L/人·天)	设施人数估计(人)	污水量(L/天)
匝道收费站(每处)	100/90	10	900
养护工区		20	1800
服务区(每处)	生活污水	100/90	25+500
	汽车维修废水	按同类高速公路类比获得	
	加油站废水	按同类高速公路类比获得	
		小计	49250

注:沿线服务设施污水排放量均为运营远期的排放量,以下同。

各辅助设施的污水产生量和污染物产生量计算结果见表3-4-7。

表3-4-7 公路主要辅助设施的规模和污水排放情况一览表

沿线房建设施名称	污水类型及排放量(t/d)	排放因子	产生浓度(mg/L)	排放浓度(mg/L)	产生量(t/a)
服务区+管理中心(每处)	生活污水:47.25	COD	800	100	13.797
		BOD ₅	400	20	6.899
		SS	500	70	8.623
		动植物油	15	10	0.259
		NH ₃ -N	40	15	0.690
	加油站废水:1.0	COD	800	100	0.292
		SS	500	70	0.183
		石油类	10	5	0.004
	汽车维修废水:1.0	COD	800	100	0.292
		SS	500	70	0.183
		石油类	10	5	0.004
匝道收费站(每处)	生活污水:0.9	COD	400	100	0.131
		BOD ₅	200	20	0.066
		SS	500	70	0.164
		动植物油	15	10	0.005
		NH ₃ -N	40	15	0.013

匝道收费站 +养护工区	生活污水: 1.8	COD	400	100	0.263
		BOD ₅	200	20	0.131
		SS	500	70	0.329
		动植物油	15	10	0.010
		NH ₃ -N	40	15	0.026

3.4.2 噪声污染源强

1、施工期

施工过程中需要使用许多施工机械和运输车辆，这些设备会产生强烈的噪声，对附近居民的正常生活产生影响。其中施工机械主要有打桩机、挖掘机、推土机、装载机、压路机等，运输车辆包括各种卡车、自卸车。这些设备的运行噪声见表 3-4-4。

表 3-4-4 主要施工机械和车辆的噪声

序号	机械类型	型号	测点距离施工机械距(m)	最大声级 L _{max} (dB)
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90
2	轮式装载机	ZL50 型	5	90
3	平地机	PY160A 型	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
5	双轮双振压路机	CC21 型	5	81
6	三轮压路机	/	5	81
7	轮胎压路机	ZL16 型	5	76
8	推土机	T140 型	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
10	摊铺机（英国）	fifond311 ABG CO	5	82
11	摊铺机（德国）	VOGELE	5	87
12	发电机组（2 台）	FKV-75	1	98
13	冲击式钻井机	22 型	1	87
14	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79
15	混凝土搅拌机（英国）	ParkerLB1000 型	2	88
16	混凝土搅拌机（西筑）	LB30 型	2	90
17	混凝土搅拌机（西筑）	LB2.5 型	2	84
18	混凝土搅拌机（意大利）	MARINI	2	90

施工期噪声影响主要表现对附近声环境的影响。昼间多种施工机械同时作业，噪声在距源 65m 以外可符合标准要求；夜间在 363m 以外可符合标准要求。施工噪声会随着施工过程的结束而消失。

2、运营期

道路投入营运后，在道路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声；行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；由于道路路面平整度等原因而使行驶中的汽车产生整车噪声。

(3) 辐射声级

第 i 种车型车辆在参照点 (7.5 m 处) 的平均辐射噪声级 (dB) L_{wi} 按下列公式计算：

$$\text{大型车: } L_{w,1} = 22.0 + 36.32 \lg V_1$$

$$\text{中型车: } L_{w,m} = 8.8 + 40.48 \lg V_m$$

$$\text{小型车: } L_{w,s} = 12.6 + 34.73 \lg V_s$$

式中: $L_{w,1}$ 、 $L_{w,m}$ 、 $L_{w,s}$ ——分别表示大、中、小型车的平均辐射声级, dB (A) ;

V_1 、 V_m 、 V_s ——分别表示大、中、小型车的平均行驶速度, km/h。

(2) 车型划分

大、中、小型车的分类按 HJ2.4-2009 中附录 A 的表 A.1 划分, 如表 3-4-5 所示。

表 3-4-5 车型分类标准

车型	总质量 (GVM)
小	$\leq 3.5 \text{ t}$, M ₁ , M ₂ , N ₁
中	$3.5 \sim 12 \text{ t}$, M ₂ , M ₃ , N ₂
大	$> 12 \text{ t}$, N ₃

注: M₁, M₂, M₃, N₁, N₂, N₃ 和 GB1495 规定的方法一致。

(4) 行驶车速

项目设计车速为 80-100km/h。各类型单车车速预测采用下面公式计算：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + 1 / (k_3 u_i + k_4)$$

$$u_i = vol (\eta_i + m_i (1 - \eta_i))$$

式中: v_i —第 I 种车型车辆的预测车速, km/h; 当设计车速小于 120km/h 时, 该型车预测车速按比例降低;

u_i —该车型的当量车数;

η_i —该车型的车型比;

vol—单车道车流量, 辆/h。

m_i —其他 2 种车型的加权系数。

K_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数, 如表 3-4-6 所示。

表 3-3-6 车速计算公式系数

车型	K_1	K_2	K_3	K_4	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

按照上述公式分别计算各路段各型车的小时交通量、平均车速和平均辐射声级, 结果见表 3-4-7、表 3-4-8 和表 3-4-9。

表 3-4-7 各型车小时交通流量统计表 单位: 辆/小时

路段	时段	2026 年	2032 年	2040 年
----	----	--------	--------	--------

		小	中	大	小	中	大	小	中	大
鹿山枢纽-李家河枢纽	昼间	405	27	93	613	40	124	875	56	205
	夜间	90	6	21	136	9	32	194	12	46
李家河枢纽-南门互通	昼间	674	45	156	992	65	230	1387	88	325
	夜间	150	10	35	221	14	51	308	20	72
南门互通-平顶枢纽	昼间	645	43	149	955	63	221	1336	85	314
	夜间	143	9	33	212	14	49	297	19	70
平顶枢纽-铁桥互通	昼间	595	39	137	882	58	205	1241	79	291
	夜间	132	9	31	196	13	45	276	18	65
铁桥互通-南雅互通	昼间	583	39	135	867	57	201	1219	78	286
	夜间	130	9	30	193	13	45	271	17	64
李家河支线	昼间	677	45	156	1034	68	240	1407	89	330
	夜间	151	10	35	230	15	53	313	20	73

表 3-4-8 各型车平均车速统计表 单位: km/h

路段	时段	2026 年			2032 年			2040 年		
		小	中	大	小	中	大	小	中	大
鹿山枢纽-李家河枢纽	昼间	83.3	60.7	60.5	81.8	61.5	61.2	79.7	62.1	61.8
	夜间	84.8	58.4	58.7	84.6	58.9	59.0	84.4	59.3	60.5
李家河枢纽-南门互通	昼间	81.4	61.7	61.4	78.6	62.2	61.9	74.5	61.8	61.8
	夜间	84.5	59.0	59.1	84.2	59.5	59.5	83.8	60.1	61.4
南门互通-平顶枢纽	昼间	81.6	61.6	61.3	78.9	62.1	61.8	75.1	61.9	61.8
	夜间	84.6	58.9	59.1	84.3	59.5	59.5	83.9	60.1	61.3
平顶枢纽-铁桥互通	昼间	82.0	61.5	61.2	79.6	62.1	61.8	76.1	62.0	61.9
	夜间	84.6	58.8	59.0	84.4	59.3	59.4	84.0	59.9	61.2
铁桥互通-南雅互通	昼间	82.1	61.4	61.1	79.8	62.1	61.7	76.3	62.0	61.9
	夜间	84.6	58.8	59.0	84.4	59.3	59.4	84.0	59.9	61.1
李家河支线	昼间	81.4	61.7	61.4	78.2	62.2	61.9	74.3	61.7	61.8
	夜间	84.5	59.0	59.1	84.2	59.6	59.6	83.8	60.2	61.4

表 3-4-9 各型车平均辐射声级统计表 单位: dB (A)

路段	时段	2026 年			2032 年			2040 年		
		小	中	大	小	中	大	小	中	大
鹿山枢纽-李家河枢纽	昼间	79.3	81.0	86.5	79.0	81.2	86.7	78.6	81.4	86.9
	夜间	79.6	80.3	86.1	79.5	80.4	86.2	79.5	80.6	86.5
李家河枢纽-南门互通	昼间	79.0	81.3	86.8	78.4	81.4	86.9	77.6	81.3	86.9
	夜间	79.5	80.5	86.2	79.5	80.6	86.3	79.4	80.8	86.8
南门互通-平顶枢纽	昼间	79.0	81.3	86.8	78.5	81.4	86.9	77.7	81.3	86.9
	夜间	79.5	80.5	86.2	79.5	80.6	86.3	79.4	80.8	86.8
平顶枢纽-铁桥互通	昼间	79.1	81.2	86.7	78.6	81.4	86.9	77.9	81.4	86.9
	夜间	79.5	80.4	86.2	79.5	80.6	86.3	79.4	80.8	86.7
铁桥互通-南雅互通	昼间	79.1	81.2	86.7	78.6	81.4	86.9	78.0	81.4	86.9
	夜间	79.5	80.4	86.2	79.5	80.6	86.3	79.4	80.7	86.7
李家河支线	昼间	78.9	81.3	86.8	78.4	81.4	86.9	77.6	81.3	86.9
	夜间	79.5	80.5	86.2	79.5	80.7	86.3	79.4	80.8	86.8

3.4.3 环境空气污染源强

1. 施工期

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

(1) 施工扬尘

工程施工阶段，路基的开挖、筑路材料运输、装卸，及混凝土拌和、沥青使用、隧道施工均会产生大量的粉尘散落到周围大气中，建筑材料堆放期间遇大风天可能引起扬尘污染，对施工现场及施工便道周边大气环境产生不利影响。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。

(2) 施工粉尘

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

(3) 燃油机械尾气

工程施工机械主要有挖掘机、搅拌机、装载机、压路机、柴油动力机等燃油机械，燃油机械使用时会产生燃油废气，排放的污染物主要有 CO、NO_x、THC。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

(4) 沥青烟

根据京珠公路南段沿沥青烟拌合站的沥青烟污染监测结果，不同型号的拌和设备源强见表 3-4-10。

表 3-4-10 京珠公路南段沿线沥青拌合站的沥青烟污染监测结果

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

沥青混凝土拌和设备配套安装沥青烟处理装置对沥青烟气统一收集、净化处理后通

过排气筒排放，尽可能避免沥青烟的无组织排放；沥青混凝土摊铺的过程中会对周边环境空气造成短时间的影响，其影响范围较小，时间也较短。沥青摊铺时经采取密闭加热摊铺装置，可减轻对环境空气和周边环境敏感点的影响。

2. 营运期汽车尾气源强

本项目沿线集中式污染源的场所主要包括服务区、收费站、养护工区等服务设施。服务区主要功能是为沿线司乘人员提供餐饮、临时休息服务，服务区等附属设施的餐厅、厨房主要采用清洁能源，大气污染物主要来自餐厅、厨房排放的少量油烟废气。

3. 4. 4 固体废弃物污染源

1. 施工期

固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾，其中废弃土石方在设置的弃土场进行处置，拆迁房屋、建筑物的建筑垃圾部分用于临时驻地的房建材料，其余部分可运至附近城镇建筑垃圾处理厂处置；生活垃圾集中收集后经堆肥处理或送各路段附近城镇生活垃圾处理厂处理。本项目常驻施工人员最多按 2000 人计，生活垃圾产生量按 0.5 kg/人·天计，则施工期间产生的生活垃圾为 1000.0 kg/d，每年约 365.0t。

2. 运营期

营运期固体废物主要为服务区、养护工区、收费站等服务设施产生的生活垃圾。固定人员人均垃圾产生量按 1kg/d 计，估算本工程营运期垃圾产生量见表 3-4-13。

表 3-4-13 沿线服务设施生活垃圾产生量一览表

序号	服务设施名称	服务设施人数(人)	垃圾产生量(t/d)
1	南门服务区+管理中心	525	0.525
2	南门收费站	40	0.04
3	铁桥收费站+养护工区	20	0.02
4	高粱北临时收费站	20	0.02
合计			0.605

由上表估算结果可知，沿线服务区、收费站、管理中心和养护工区等服务设施生活垃圾产生量约 0.605 t/d。

3. 5 临时施工场地

3. 5. 1 临时施工场地污染分析

本项目共设置 27 处施工生产生活区，包括施工驻地、预制场、钢筋加工场、拌合站等。施工生产生活区对环境影响均为暂时的，会随着工程建设的结束而结束。

本项目暂不设置沥青拌合站，采用商品沥青，集中外购处置。

(1) 废气

施工场地大气污染主要包括施工场地内堆置的物料扬尘影响，以及拌合扬尘影响。

①堆场扬尘

一般在拌合站和施工场地内设置物料堆场，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，这将产生较大的扬尘污染，对周围环境带来一定的影响，通过适时洒水可有效抑制扬尘，可使扬尘量减少 70%。此外，对一些粉状材料采取一些遮盖防风措施可有效减少扬尘污染。

为减少堆场扬尘对居民区等敏感点的污染影响，施工物料堆场应根据当地主导风向，应设在附近村庄等敏感点下风向 200m 以外。

②物料拌合扬尘

混凝土等物料在拌和过程中易起尘。由于施工期扬尘属于非连续性污染，且与气象条件有较大关系，根据类比调查，混凝土拌合站下风向 TSP 浓度略高于上风向，增加浓度约 0.114 至 0.272mg/m³。因此，物料拌合站应采取集中拌和方式且设置在敏感点下风向。

(2) 废水

施工场地废水主要为：降雨冲刷建材产生的地表径流，砂石材料的冲洗废水、混凝土拌和站洗车废水。

在施工期间，施工场地会堆积大量物料、油料、化学品等，若管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入场地周边水体；粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘从而污染水体；废弃的建材堆场的残留物质随地表径流进入水体也会造成水污染。这些堆场应尽量设置在永久征地范围内，并远离江、河、沟、渠。

在施工现场还将产生一定数量的生产废水，主要为混凝土拌合站洗车废水及洗砂场洗砂废水。根据资料分析，施工场地生产污水主要的污染物是 SS，另外 pH 指标也会超出正常范围，pH 值一般呈碱性。这些废水一旦直接排入附近的河流，将影响水体水质，并破坏水体功能。因此必须采取一定措施，要求混凝土拌、站内洗车废水和砂石材料的冲洗废水应经多级沉淀池沉淀后循环使用。

综上所述，项目施工会对沿线水环境产生一定的影响，施工期主要可通过加强管理来减缓公路建设对地表水环境影响，在采取合理有效的各项措施后，项目施工对地表水环境的影响将被降低至最低程度，影响较小。

(3) 施工噪声污染

施工场地内的噪声主要来自于设备噪声和运输车辆产生的噪声，声压级在 70~95dB

(A) 之间。施工场地一般较为开阔，外围设有施工围墙，场地内布置时，应尽量将高噪声设备布置于远离敏感点一侧，利用场地内的建筑物进行隔离。

(4) 固体废物

拌合站固体废物包括沉淀池沉渣、工作人员生活垃圾等，生活垃圾通过分类收集后交由当地环卫部门统一处理；沉淀池沉渣定期清理后运至填埋场处理。

3.5.2 临时施工场地选址合理性分析

一、弃渣场选址合理性分析

1. 弃渣场选址原则

根据本次项目主体设计、前期水保资料和现场踏勘等现场情况，本项目共设置 17 处弃渣场，弃渣场选择遵循以下原则：

- (1) 工程弃渣或表土遵循合理集中原则，进行优化设计，做到经济合理兼水土保持；
- (2) 弃渣场或表土堆场不得对公路运营造成安全隐患，也不得危及其它基础设施及周边人民的生命财产安全；
- (3) 不得在易引发崩塌滑坡的地区或泥石流沟道设置弃渣场；
- (4) 尽量选择荒沟和山凹且离拟建项目运距近；
- (5) 弃渣场和表土堆场不宜设置在临河、水库的陡坡地，更不得直接弃入河道和水库中（即弃渣场选址不得位于河、水库设计防洪水位以下）；
- (6) 弃渣场的设置尽量位于公路路域视野之外，以减少对公路路域景观的影响；
- (7) 斜坡路堤内侧因填方形成洼地时，从有效利用土地及排水角度来考虑应弃渣填平。利用公路一侧山谷作弃渣场进行弃渣时，配合排水措施进行综合处理。

2. 弃渣场选址合理性总体评价与优化建议

根据项目方案，全线设置弃渣场地 17 处，均不涉及生态保护红线及生态敏感区；12#弃渣场距离岳溪河饮用水源保护区 40m，渣场与岳溪河之间有地方道路阻隔，位于其汇水范围内，弃渣场现场情况见图 3-5-1。



图 3-5-1 12#弃渣场现场情况图

从上图可以看出，该处弃渣场为沟道型，弃渣场大部分区域低于地方道路，弃渣场下游距离地方道路约 20m，同时，该处弃渣场周边永久基本农田广泛分布（具体分布情况见图 3-5-2），渣场选址避让了永久基本农田；在堆渣前需加强下游拦挡强度和防排水措施，堆渣结束后需及时进行场平绿化和复耕等措施；同时在渣土运输过程中，需做好蓬盖和运输车辆的检修。只要严格落实相关水土流失防治措施和污染防治措施的情况下，其选址基本合理。

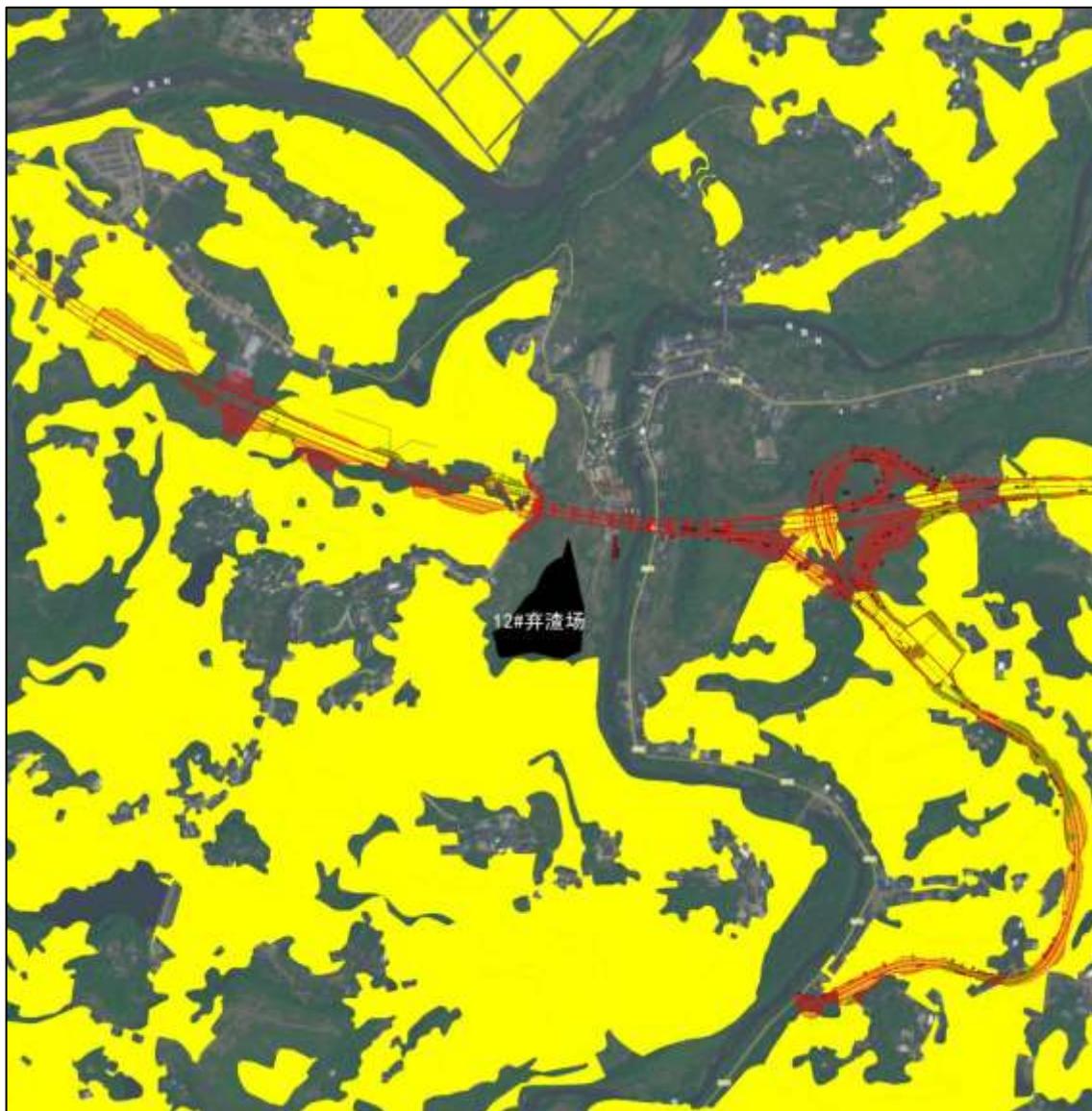


图 3-5-2 12#弃渣场周边永久基本农田分布情况

全线设置的其他弃渣场与沿线挖方路段弃方产生的路段紧密结合，避免了过远距离的调运。建议弃渣前做好拦挡和防排水措施，堆渣结束后及时进行平整和植被恢复等措施。弃渣场设置合理性一览表见表 3-5-1。

表 3-5-1 弃渣场占地合理性分析一览表

编号	位置	占地面积(hm ²)	占地类型
1#	起点互通以南 4km	5.0	沟道型弃渣，容量满足弃渣要求，占用林地和农用地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内。南侧有既有公路联通，下游无居民点，西侧和南侧有居民点分布，均高于弃渣场。堆渣前需做好拦挡和防排水措施，堆渣结束后需及时进行场平和复耕等措施。选址合理。
2#	起点互通以南 4km	8.3	沟道型弃渣，容量满足弃渣要求，占用林地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内。南侧有既有公路联通，下游无居民点，堆渣前需做好拦挡和防排水措施，堆渣结束后需及时进行场平和复耕等措施。选址合理。
3#	K8+900	1.2	缓坡型弃渣，容量满足弃渣要求，占用农用地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内。紧靠公路路边，运输途径方便，下游无居民点，堆渣前需做好拦挡和防排水措施，堆渣结束后需及时进行场平和复耕等措施。选址合理。
4#	K10+400	5.7	缓坡型弃渣，容量满足弃渣要求，占用林地和农用地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内。西侧和北侧有既有公路连通，下游 130 米有居民点，但均高于弃渣场底部，需加强渣场挡墙设计强度和高度；南侧、西侧和北侧有居民点分布，均高于渣场，施工期间需做好防尘措施，施工结束后覆土整治并复耕，堆渣前需做好拦挡和防排水措施。选址基本合理。
5#	K11+000	4.1	缓坡型弃渣，容量满足弃渣要求，占用林地和农用地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内。北侧有既有公路联通，下游无居民点，南侧、西侧和北侧有居民点分布，均高于渣场，施工期间需做好防尘措施，施工结束后覆土整治并复耕，堆渣前需做好拦挡和防排水措施；选址合理。
6#	K12+300	3.4	缓坡型弃渣，容量满足弃渣要求，占用林地和农用地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内。北侧有既有公路联通，下游无居民点，堆渣前需做好拦挡和防排水措施，堆渣结束后需及时进行场平和复耕等措施。选址合理。
7#	K15+500	2.8	缓坡型弃渣，容量满足弃渣要求，占用林地和农用地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内。西侧和北侧有既有公路联通，下游无居民点，东侧有居民点分布，均高于渣场，施工期间需做好防尘措施，施工结束后覆土整治并复耕，堆渣前需做好拦挡和防排水措施。选址合理。
8#	K15+500	4.0	缓坡型弃渣，容量满足弃渣要求，占用农用地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内。北侧有既有公路联通，下游无居民点，选址合理。堆渣前需做好拦挡和防排水措施，堆渣结束后需及时进行场平和复耕等措施。
9#	K17+600	6.3	沟道型弃渣，容量满足弃渣要求，占用林地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内。西侧有既有公路联通，下游无居民点，南侧有居民点分布，均高于渣场，施工期间需做好防尘措施，施工结束后覆土整治并复耕，堆渣前需做好拦挡和防排水措施。选址合理。
10#	K30+400	7.2	沟道型弃渣，容量满足弃渣要求，占用林地和农用地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内，建设单位将对弃渣场下游居民进行搬迁，选址合理。
11#	K30+700	2.3	缓坡型弃渣，容量满足弃渣要求，占用农用地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内。北侧有既有公路联通，下游无居民点，南侧和西侧有居民点分布，均高于渣场，施工期间需做好防尘措施，堆渣前需做好拦挡和防排水措施，堆渣结束后需及时进行场平和复耕等措施。选址合理。
12#	K32+700	2.5	沟道型弃渣，容量满足弃渣要求，占用林地和农用地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内。西侧和北侧有既有公路联通，下游无居民点，西侧有居民点分布，均高于渣场，施工期间需做好防尘措施；距离岳溪河饮用水源保护区 40m，渣场与岳溪河之间有地方道路阻隔，位于其汇水范围内，堆渣前需做好拦挡和防排水措施，堆渣结束后需及时进行场平和复耕等措施。选址基本合理。
13#	K35+600	1.3	缓坡型弃渣，容量满足弃渣要求，占用林地和农用地为主，不在生态保护红线和

			生态敏感区内。紧靠项目主线，北侧有既有公路联通，下游无居民点；该渣场距离堆渣前需做好拦挡和防排水措施，堆渣结束后需及时进行场平和复耕等措施。选址合理
14#	K35+900	1.1	缓坡型弃渣，容量满足弃渣要求，占用林地和农用地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内。北侧有既有公路联通，下游无居民点，北侧有居民点分布，均高于渣场，施工期间需做好防尘措施；堆渣前需做好拦挡和防排水措施，堆渣结束后需及时进行场平和复耕等措施。选址合理。
15#	K43+100	1.0	缓坡型弃渣，容量满足弃渣要求，占用林地和农用地为主，弃渣场部分区域将占用生态保护红线—重点生态功能区。建议调整 K43+100 左侧区域的沟道中，避开生态保护红线区域。
16#	K43+800	6.7	沟道型弃渣，容量满足弃渣要求，占用林地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内。西侧和北侧有既有公路联通，下游无居民点，周围无居民，堆渣前需做好拦挡和防排水措施，堆渣结束后需及时进行场平和复耕等措施。选址合理。
17#	K46+700	5.8	沟道型弃渣，容量满足弃渣要求，占用林地和农用地为主，不在生态保护红线和生态敏感区内。北侧有既有公路联通，下游 60 米处有 3 户民点，但均高于弃渣场底部，需加强挡墙强度和高度设计，北侧有居民点分布，均高于渣场，施工期间需做好防尘措施；堆渣前需做好拦挡和防排水措施，堆渣结束后需及时进行场平和复耕等措施。选址基本合理。
合计		68.7	

二、施工生产生活区设置合理性分析

根据项目初设方案，全线设施施工生产生活区共 27 处，占地 31.84hm^2 ，其中新增占地 27.41hm^2 。

施工生产生活区包括驻地及场站，驻地主要建成高速公路建设办公区，场站包括施工场地、预制场、路面材料拌合站、施工驻地。拟建项目的预制场、拌合站等的用地首先是利用道路工程区占地、道路工程区不能满足时将其进行规划。施工场地的设置需遵循如下原则：

- ①在不影响拟建道路施工的前提下，充分利用主体工程占地；
- ②场地选择严禁占用基本农田；
- ③场地选择场地平缓，离公路距离较近且交通方便的区域进行设置，严禁在水源保护区等环境敏感区域内设置。

具体合理性分析见表 3-5-2。

从上表 3-5-2 中的分析结果可以看出，项目设置的 27 处施工生产生活区总体上合理，但对于部分拌合站，应将拌合站布设在远离居民点的位置，拌合站应采取工厂化建设，确保生产期各项污染物达标排放。

表 3-5-2 项目施工生产生活区设置的环境合理性分析一览表

序号	位置	总占地面积 (hm^2)	占地类型	场地布置	合理性分析
1	K0+117	3.30	建设用地	施工驻地、拌合站、钢筋加工场	租用经开区物流园用地，周围有完善的污水管网，合理。
2	K0+436	0.16	林草地	施工驻地	未涉及生态敏感区和生态保护红线，后期及时

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

					进行场地平整和植被恢复。合理。
3	K1+500	0.16	农用地	预制场、施工驻地	利用道路成型路基，不新增占地。合理。
4	K3+250	0.33	建设用地、农用地	施工驻地、钢筋加工厂	未涉及生态敏感区和生态保护红线，后期及时进行场地平整和植被恢复。合理。
5	K7+800	1.68	林地、农用地	拌合站、钢筋加工厂、施工驻地	拌合站下风向 200m 无集中居民点分布，设置合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕。合理
6	K9+800	0.53	农用地、林地	预制场、钢筋加工厂、施工驻地	利用道路成型路基，不新增占地。合理。
7	K12+400	2.17	农用地、林地	预制场、拌合站、钢筋加工厂、施工驻地	拌合站下风向 200m 无集中居民点分布，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕。合理
8	K13+070	0.66	农用地	钢筋加工厂、施工驻地	未涉及生态敏感区和生态保护红线，后期及时进行场地平整和植被恢复。合理。
9	K13+700	0.66	建设用地	施工驻地	租用，利用现有建筑。合理。
10	K15+000	0.13	农用地	钢筋加工厂、施工驻地	未涉及生态敏感区和生态保护红线，后期及时进行场地平整和植被恢复。合理。
11	K15+100	0.16	林地	预制场	利用道路成型路基，不新增占地。合理。
12	K15+400 K15+500	2.46	建设用地	拌合站、施工驻地	拌合站下风向 80m 居民点分布，建议在施工场地布设时，应将拌合站布设在远离居民点的位置，同时拌合站应采取工厂化建设，确保生产期各项污染物达标排放，施工结束后应及时进行场地平整和植被恢复、复耕。设置合理。
13	K17+600	3.10	建设用地、农用地、林地	钢筋加工厂、施工驻地	未涉及生态敏感区和生态保护红线，后期及时进行场地平整和植被恢复。合理。
14	K27+500	2.09	农用地、林地	拌合站、加工厂、施工驻地	场地周边有居民分布，建议在施工场地布设时，应将拌合站布设在远离居民点的位置，拌合站应采取工厂化建设，确保生产期各项污染物达标排放，施工结束后应及时进行场地平整和植被恢复、复耕。设置合理。
15	K29+520	0.15	农用地	预制场	利用道路成型路基，不新增占地。合理。
16	K30+600	2.0	农用地	拌合站、钢筋加工厂、施工驻地	拌合站下风向 150m 居民点分布，建议在施工场地布设时，应将拌合站布设在远离居民点的位置，拌合站应采取工厂化建设，确保生产期各项污染物达标排放，施工结束后应及时进行场地平整和植被恢复、复耕。设置合理。
17	K31+550	4.06	建设用地	预制场、拌合站、钢筋加工厂和施工驻地	拌合站下风向 200m 无居民点分布，施工结束后应及时进行场地平整和植被恢复、复耕。设置合理。
18	K33+000	0.16	林地	预制场	利用道路成型路基，不新增占地。合理。
19	K35+520	0.12	农用地	施工驻地	未涉及生态敏感区和生态保护红线，后期及时进行场地平整和植被恢复。合理。
20	K36+230	0.30	林地	拌合站	场地周边有居民分布，建议在施工场地布设时，应将拌合站布设在远离居民点的位置，拌合站应采取工厂化建设，确保生产期各项污染物达标排放，施工结束后应及时进行场地平整和植被恢复、复耕。设置合理。
21	K43+200	1.7	林地、农用地	拌合站、钢筋加工厂、施工驻地	场地周边有居民分布，建议在施工场地布设时，应将拌合站布设在远离居民点的位置，拌

					合站应采取工厂化建设，确保生产期各项污染物达标排放，施工结束后应及时进行场地平整和植被恢复、复耕。设置合理。
22	K43+100	0.35	林地	施工驻地	未涉及生态敏感区和生态保护红线，后期及时进行场地平整和植被恢复。合理。
23	K43+750	1.1	农用地	施工驻地	未涉及生态敏感区和生态保护红线，后期及时进行场地平整和植被恢复。合理。
24	K46+000	0.16	林地	预制场	利用道路成型路基，不新增占地。合理。
25	CK0+740	2.3	农用地	拌合站、钢筋加工厂、施工驻地	场地周边有居民分布，建议在施工场地布设时，应将拌合站布设在远离居民点的位置，拌合站应采取工厂化建设，确保生产期各项污染物达标排放，施工结束后应及时进行场地平整和植被恢复、复耕。设置合理。
26	LK0+700	1.05	农用地	拌合站、钢筋加工厂、施工驻地	场地周边有居民分布，建议在施工场地布设时，应将拌合站布设在远离居民点的位置，同时拌合站应采取工厂化建设，确保生产期各项污染物达标排放，施工结束后应及时进行场地平整和植被恢复、复耕。设置合理。
27	LK0+000	0.80	农用地	施工驻地	未涉及生态敏感区和生态保护红线，后期及时进行场地平整和植被恢复。合理。
合计		31.84			

三、施工便道合理性分析

本项目为新建道路工程，区内地方各种国省、县、乡村道路稠密、交通便捷，可利用原有道路运输各种建筑材料、机械设备等。

根据项目主设及现场踏勘，沿线部分路段距村庄及农田相对较远，交通条件相对较差，需新修临时施工便道，至施工现场。由于主线周边有既有公路网稠密，主体工程沿线均不占用生态保护红线，下阶段施工便道的设置应避免占用生态保护红线，且避免设置于基本农田保护区及基本农田内，以及生产力较高的有林地和灌木林地内，尽量设置于贫瘠的荒地区域。

四、表土堆放场

根据本次项目主体设计、前期水保资料和现场踏勘等现场情况，本次项目主体工程区、施工便道、施工生产生活区和弃渣场需进行表土剥离，结合表土临时堆场位置和周边环境特征，所设的表土堆场均设置于工程永久占地范围和弃渣场占地区内，未新增占地，也不占用生态保护红线及环境敏感区，设置较为合理。

3.6 斜、竖井布置合理性分析

3.6.1 坚井布置合理性

1. 场地设置

本次在铁峰山隧道 K18+850 左侧处设置 1 处通风竖井，竖井井底高程 315.5m，井口高程 558m，竖井长度 242.5m，采用直立式设计。该处竖井占地约 0.6hm²，占地类型主要为耕地（0.3hm²）和林地（0.3hm²）。竖井洞口场地平面布置见图 3-6-1。

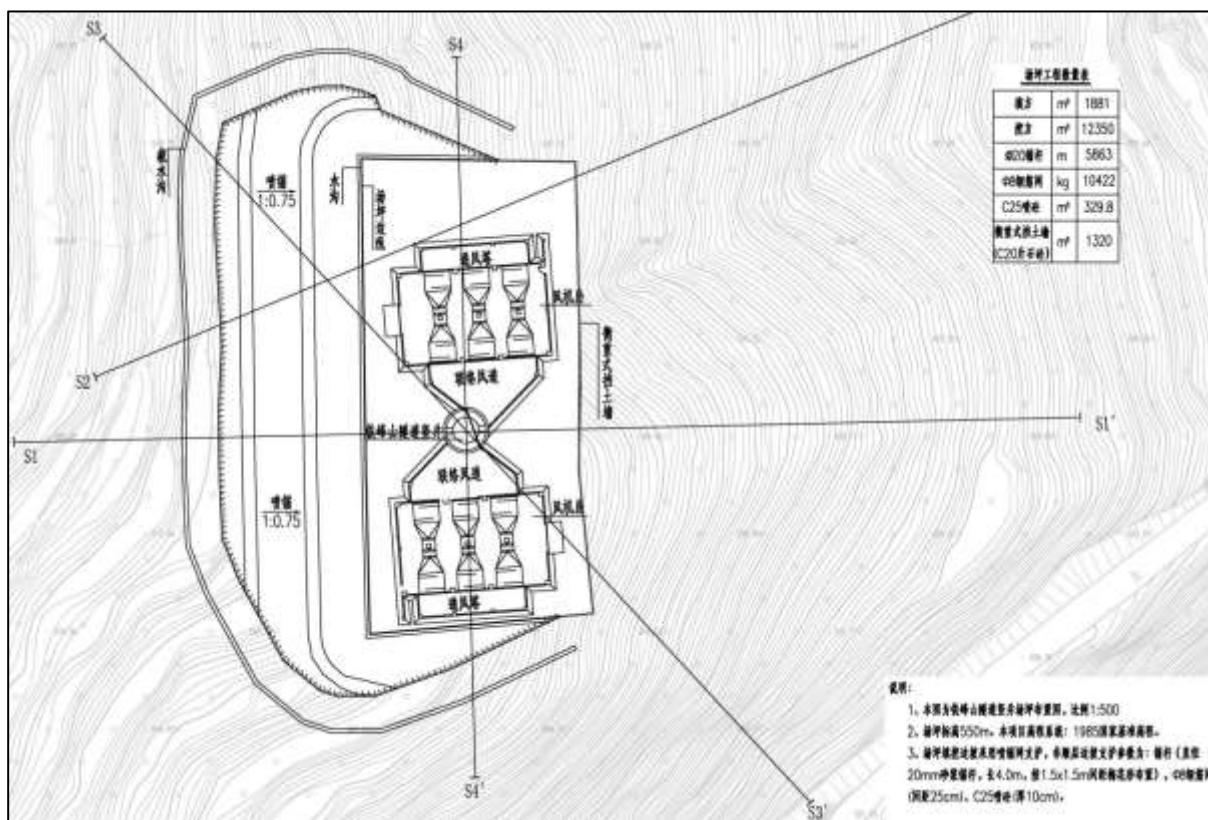


图 3-6-1 竖井洞口场地平面布置示意图

2. 与敏感区域的位置关系

铁峰山隧道竖井位于 K18+850 的西侧，周围分布有高粱镇四方碑高粱水厂水源地和重庆市歇凤山风景名胜区(生态保护红线)，竖井与其的位置关系见表 3-6-1 和图 3-6-2。

表 3-6-1 竖井与周围敏感目标的位置关系一览表

敏感目标名称	与其位置关系	距离其边界最近距离
重庆市歇凤山风景名胜区(生态保护红线)	位于风景名胜区的风景恢复区内，属于二级保护区	124m
高粱镇四方碑高粱水厂水源地	不涉及，位于其西侧	124m(取水口) 67m(一级保护区陆域) 95m(二级保护区陆域)



图 3-6-2 竖井与周围保护目标的位置关系示意图

3. 位置选取的合理性分析

该处隧道竖井采用直立式设计，无坡度，故竖井需尽量靠近隧道主线设置。若竖井位置东移，将会涉及高粱镇四方碑高粱水厂水源地及其冲沟水体，对饮用水源将会产生影响；若竖井位置南移，由于受到地形条件的限制，会增加竖井洞口场地开挖的面积和土石方数量。

拟设置的竖井位置，避开了高粱镇四方碑高粱水厂水源地的饮用水源保护区，地形条件较周围区域平坦，竖井洞口场地开挖面积和土石方数量相对较少；且拟设置的场地靠近现有道路，可以减少施工便道的影响程度；竖井施工过程中采用提钻法，竖井弃渣通过溜渣井运至主洞后，经主洞运至弃渣场；同时严格控制施工废水排放，不得外排至附近水体。综上所述，在采取相应的环保措施后，其选址是合理的。

3. 6. 2 斜井布置合理性

1. 场地布置

本次在铁峰山隧道 K24+400 西侧 400m 处设置 1 处通风斜井，竖井长度 961m，净空尺寸为 8.5m × 6.65m；该处斜井占地约 0.46hm²，占地类型主要为耕地。竖井洞口场地平

面布置见图 3-6-3。

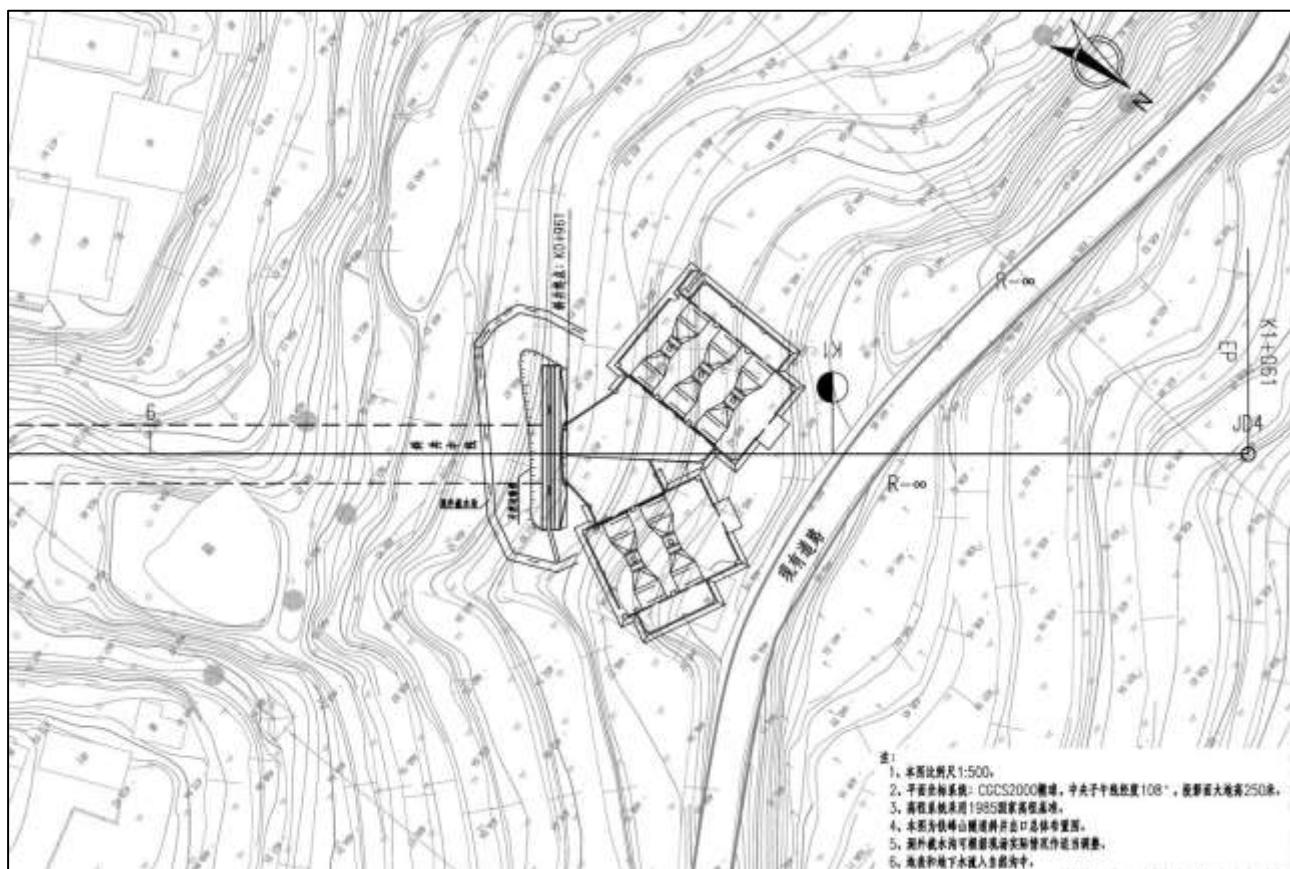


图 3-6-3 斜井洞口场地平面布置示意图

2. 与敏感区域的位置关系

铁峰山隧道斜井位于 K24+400 的西侧 400 米，周围分布有开州区清江河南门水厂水源地和重庆铁峰山国家森林公园（生态保护红线），斜井与其的位置关系见表 3-6-1。

表 3-6-1 竖井与周围敏感目标的位置关系一览表

敏感目标名称	与其位置关系	距离其边界最近距离
水土流失敏感区（生态保护红线）	位于其范围内	/
开州区清江河南门水厂水源地	不涉及	520m（取水口） 170m（一级保护区陆域西侧） 155m（一级保护区陆域东侧）
重庆铁峰山国家森林公园	不涉及，位于其北侧	3020m

3. 合理性分析

斜井的选址避开了开州区清江河南门水厂水源地和重庆铁峰山国家森林公园，场地位置地势平坦且靠近现有道路，减少了场地开挖面积和土石方数量，斜井开挖的土石方将通过现有道路集中运送至 K30+400 弃渣场堆置；施工废水回用，严禁外排至附近水体；对于斜井施工过程中的涌水，将通过管道输送至清江河南门水厂水源地保护区外排放，不得进入饮用水源保护区内。综上所述，在采取相应的环保措施后，其选址是合理的。

第四章 方案比选

4.1 路线方案比选

根据工程设计资料，本次主要针对设计提出涉及敏感区、城镇规划区及居民集中区的路段进行了方案比选，具体如下：

1. 起点至顺安村段（H线、B1线、H6线）
2. 高梁镇规划区及生态敏感区路段（H+L2线、H5+L3线）
3. 南门至终点段（H线、H1线、H7线、H8线）

4.1.1 方案介绍

4.1.1.1 起点至顺安村段（H、B1、H6线方案）

H线方案是在工可推荐方案的基础上，根据控制条件进行优化提出来的。

B1线方案是为了缩短H线普安隧道的长度，考虑隧道洞身在普安水库下游下方穿越，对水库影响更小而提出来的，与H线对应段进行比较。

由于B1线方案穿越了万州经开区规划-高峰园的中部地块，地块已经出让，基本没有调整的可能，考虑到普安隧道缺少同精度比较方案，因此提出了普安隧道轴线在平面上远离普安水库边界，减小对水库影响的H6线与H线对应段进行比较。具体线位走向见图4-1-1。

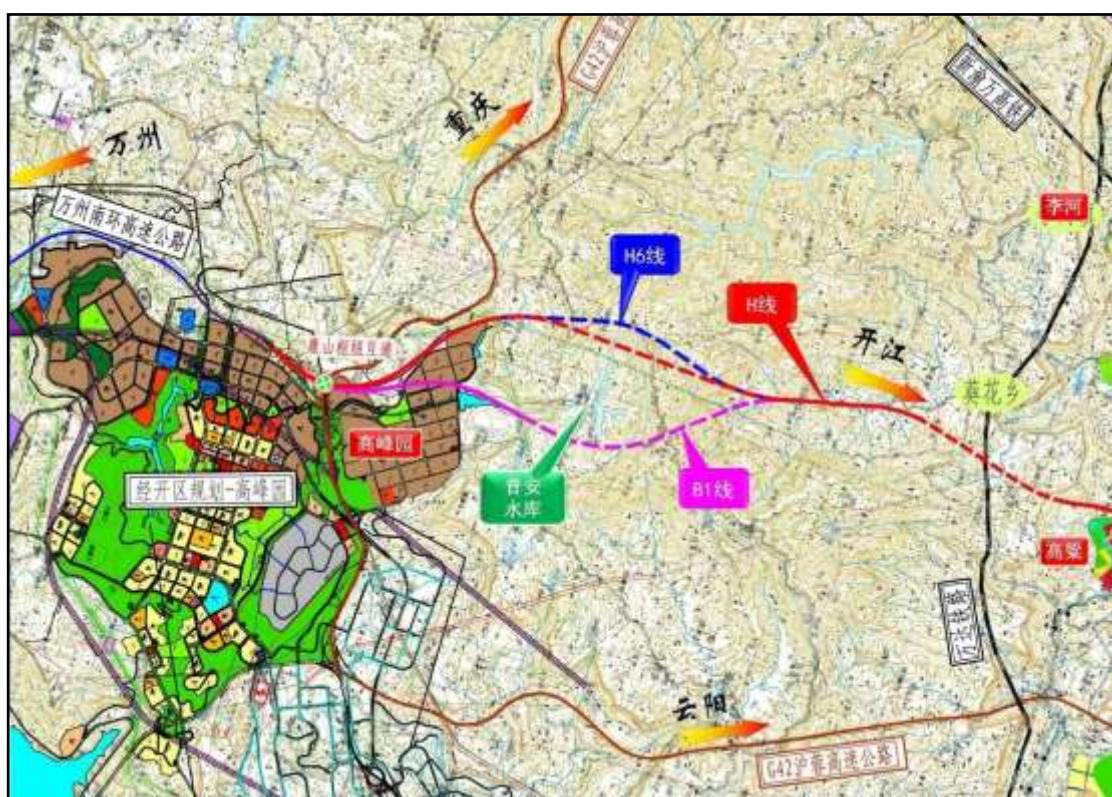


图4-1-1 H线与B1、H6线路线方案比选示意图

1. H 线 (HK0+000~HK8+150)、B1 线比较

H 线：起于万州南环鹿山枢纽互通，沿万州经开区规划-高峰园规划区西南侧边缘布线，在库楼沟附近进洞，在普安水库西侧下方穿普安隧道后经高梁镇顺安村，路线全长 8.15Km。

B1 线：起于万州南环鹿山枢纽互通，上跨万州经开区规划-高峰园规划区西南侧工业园区，沿上木沟布线，在窑湾附近进洞，在普安水库东侧下方穿普安隧道后并入 H 线，路线里程 8.1Km。

2. H 线 (HK2+539.798~HK7+990.224)、H6 线比较

H 线：起于普安隧道进口端附近，在普安水库西侧下方穿普安隧道后经高梁镇顺安村，路线全长 5.536Km。

H6 线：从普安隧道进口接 H 线，路线向西侧偏移，隧道轴线远离普安水库下方，穿普安隧道后并入 H 线，路线全长 5.618 Km。

4.1.1.2 高梁镇规划区及生态敏感区路段 (H+L2 线、H5+L3 线)

H 线：起于高梁镇顺安村，通过庙垭隧道上跨达万铁路隧道，在高梁镇中石化加油站西侧跨芒溪河，沿天鸿驾校训练场地东侧布线，在鸡行坝附近下穿渝万高铁铁路桥后，沿沟谷布线，在七星谷景区大门东侧进洞，穿铁峰山后从开州区南门镇月城村老屋基出洞，沿清江河东侧布线，路线全长 16.952Km。

L2 线：起于 G42 高梁互通附近，设置千家枢纽互通，并与 G42 高梁互通形成组合式互通，经千家村设学堂坝隧道至高梁镇北侧鸡行坝附近与 H 线相接，设高梁北枢纽互通，该互通按四路枢纽全互通设置，预留 G42 北移改线高速公路（高梁至三正高速公路）主线接线条件，并设置临时收费站实现短期高梁镇、李河镇上下本项目功能。支线推荐线路全长 3.27km。

H5 线：从高梁镇顺安村接 H 线，经白毛坪主线路基上跨达万铁路隧道后，穿庙垭，在江豪食品有限公司东面跨芒溪河，沿天鸿驾校训练场地西侧布线，经七星谷换乘中心与万州玻璃厂中间，在鸡行坝东侧附近桥梁上跨渝万高铁隧道后，沿沟谷布线，经七星谷景区大门，在李家院子附近进洞，穿铁峰山后从开州区月城村老屋基出洞，并入 H 线，路线全长 16.917Km。

L3 线：起于 G42 高梁互通附近，设置千家枢纽互通，并与 G42 高梁互通形成组合式互通，经千家村设学堂坝隧道至高梁镇北侧鸡行坝附近与 H5 线相接，设高梁北枢纽互通，该互通按四路枢纽全互通设置，预留 G42 北移改线高速公路（高梁至三正高速公路）主线接线条件，并设置临时收费站实现短期高梁镇、李河镇上下本项目功能。支线推荐线路全长 4.10km。

具体路线走向见图 4-1-2。



图 4-1-2 H+L2 线和 H5+L3 线的路线方案比选示意图

4.1.1.3 南门至终点段 (H 线、H1 线、H7 线、H8 线)

H 线方案结合工可方案的优势，为了缩短五福隧道的长度，增大终点与开开高速公路之间夹角，使交通主流方向匝道更顺直，指标更高而提出来的。

H1 线方案是在工可推荐方案的基础上根据控制条件及地质条件进行优化提出来的，与 H 线对应段进行比较。

H7 线是在初步勘察过程中，由于 H1 线五福隧道出口古泥石流规模大，处治费用高，存在一定安全风险，为了避开古泥石流影响范围而提出来与对应段 H 线比较。

H8 线根据外业验收咨询意见，结合浦里新区规划，进一步研究工可 F 线方案的可行，在工可 F 线方案的基础上根据控制条件及地质条件进行优化提出来的。

具体各线位走向见图 4-1-3。

1. H 线 (HK32+113.907~HK47+495.000) 、 H1 线比较

H 线：起于冉家院子附近，跨岳溪河，经明月寨，在跳蹬水文站跨普里河，沿曾家沟布线，在柳树湾附近穿南山，从杨家院子附近出洞，穿桑树坪，沿斑竹沟布线，在铁桥镇污水处理厂东侧跨南河，经金盆村在禄德桥附近与开开高速公路相接，路线全长 15.381Km。

H1 线：从南门镇冉家院子接 H 线，跨岳溪河，经明月寨，在跳蹬水文站附近跨普里

河，经平顶村，沿邓河沟布线，在老屋湾附近穿南山，从铁桥镇白腊村出洞，顺唐家沟布线，在铁桥加油站附近跨南河，经铁桥村，在禄德桥附近与开开高速公路相接，路线全长 16.804Km。

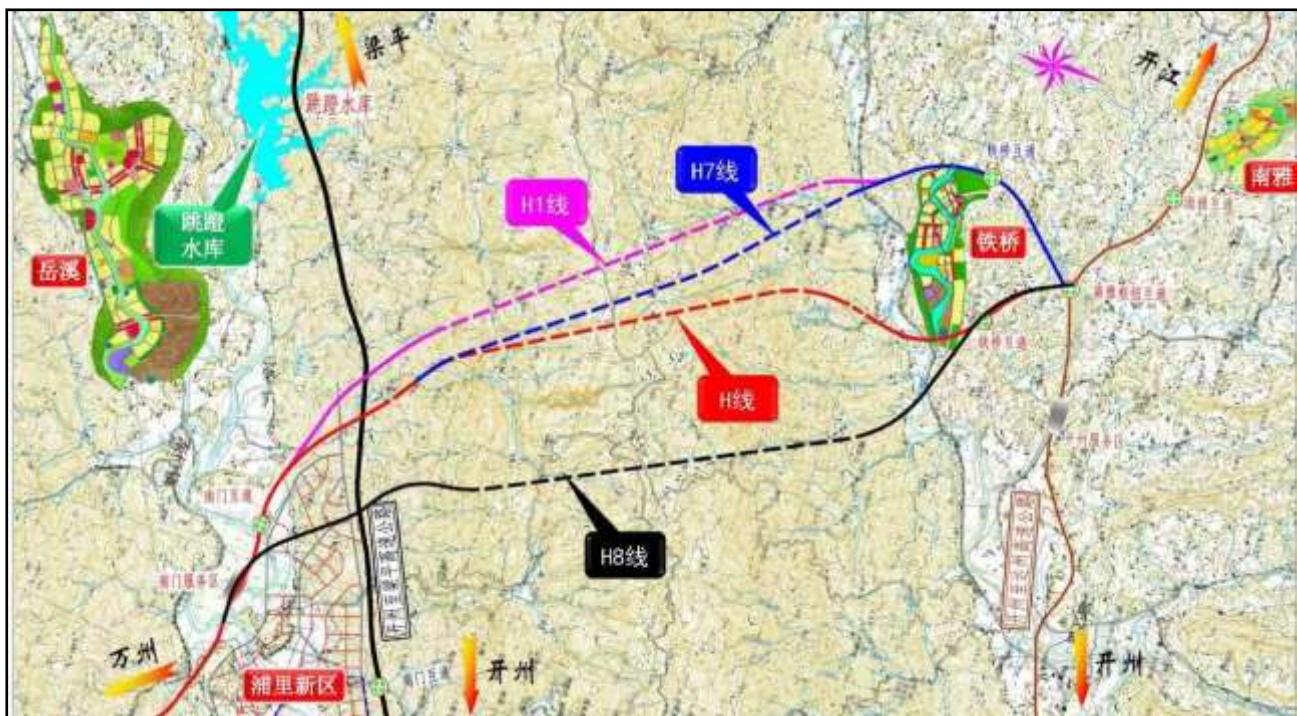


图 4-1-3 H 线与 H1、H7、H8 线路线方案比较图

2. H 线 (HK35+890.000~HK47+495.000) 、 H7 线比较

H 线：起于南门镇曾家沟，在柳树湾附近穿南山，从杨家院子附近出洞，穿桑树坪，沿斑竹沟布线，在铁桥镇污水处理厂东侧跨南河，经金盆村在禄德桥附近与开开高速公路相接，路线全长 11.605Km。

H7 线：从南门镇曾家沟接 H 线，在柳树湾附近穿南山，从铁桥镇白腊村出洞，顺唐家沟布线，在铁桥加油站附近跨南河，经铁桥村，在禄德桥附近与开开高速公路相接，路线全长 12.798Km。

3. H 线 (HK30+506.599~HK47+495.000) 、 H8 线比较

H 线：起于南门镇赵家湾附近，设南门互通，在花林坝附近跨岳溪河，经明月寨，在跳蹬水文站跨普里河，沿曾家沟布线，在柳树湾附近穿南山，从杨家院子附近出洞，穿桑树坪，沿斑竹沟布线，在铁桥镇污水处理厂东侧跨南河，经金盆村在禄德桥附近与开开高速公路相接，路线全长 16.988Km。

H8 线：从南门镇赵家湾接 H 线，设南门互通，在冉家院子附近跨岳溪河，经高朝门，在麻柳湾跨普里河，沿秋坝溪布线，在新屋梁附近穿南山，从胡家院子附近出洞，穿茅草山，在付家湾附近跨南河，经金盆村在禄德桥附近与开开高速公路相接，路线全长 16.213Km。

4.1.2 方案比选

4.1.2.1 起点至顺安村段（H、B1、H6 线方案）

1. H 与 B1 线

(1) 工程比选

比选情况见表 4-1-1。

表 4-1-1 H 线对应段、B1 线工程比选对照表

序号	项目名称		单位	H 线	B1 线	H-B1
1	路线长度		公里	8.15	8.1	0.05
2	路基		公里	3.153	2.276	0.877
3	桥梁	桥梁总长	米/座	801/3	2234/5	-1433/-2
		特大桥	米/座	/	/	/
		大桥	米/座	801/3	2234/5	-1433/-2
		中桥	米/座	/	/	/
4	隧道	隧道总长	米/座	4196/1	3590/1	606/0
		≥5 公里特长隧道	米/座	/	/	/
		<5 公里特长隧道	米/座	4196/1	3590/1	606/0
		长隧道	米/座	/	/	/
		中、短隧道	米/座	/	/	/
5	桥隧比		%	61.31%	71.90%	-10.59%
6	互通立交		座	1	1	0
7	服务区/停车区		处	/	/	/
8	总造价		亿元	15.75	16.81	-1.06

B1 线优点：B1 线较 H 线普安特长隧道短 606 米。

B1 线缺点：①B1 线穿越万州经开区规划，对规划区影响大，地方政府反对主线穿越即将修建的规划区；②B1 线里程长度与 H 线基本相当，但桥隧总长较 H 线增长 827 米，造价较 H 线高 1.06 亿元。

虽然 B1 线普安特长隧道短 606 米，但桥隧总长增长 827 米，普安特长隧道进口路段明线存在较大范围的危岩及崩坡积体，造价较 H 线对应段高 1.06 亿元，且 B1 线穿越经开区规划，因此，推荐 H 线。

(2) 环保方案比选

比选情况见表 4-1-2。

表 4-1-2 H 线对应段、B1 线环保比选情况对照表

因素		H 线	B1 线	环保推荐
社会环境	与路网布局符合性	与《重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）》相符	与《重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）》相符	两者相当
	地方经济	起点设置万州南环鹿山枢纽互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行	起点设置万州南环鹿山枢纽互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行	两者相当
	城市规划	沿万州经开区规划—高峰园规	穿越万州经开区规划—高峰园	H 线

		划区西南侧边缘布线，对规划的影响较小。	规划区西南侧的工业园区，对规划影响较大。	
	工程地址条件	隧道进口上方有危岩带	隧道进口上方有危岩带，隧道进口前崩坡积体规模大	H 线
生态环境	新增占地(亩)	170.9	171.0	两者相当
	生态保护红线	不涉及	不涉及	两者相当
水环境	跨越河流	未跨越河流	未跨越河流	两者相当
	饮用水源	设置隧道从普安水库的西侧穿越	设置隧道从普安水库的东侧穿越	两者相当
声环境和环境空气		评价范围内分布有 10 处敏感点，均为 2-3 层居民房屋	评价范围内分布有 11 处敏感点，均为 2-3 层居民房屋	H 线
环保推荐		H 线		

从表 4-1-2 可以看出，H 线和 B1 线方案在社会环境、生态环境、水环境以及声和空气环境各方面比选中相差不大，但 B1 线穿越万州经开区规划-高峰园规划区，H 线从规划区的边缘经过，影响和扰动较 B1 线要小。综上，从环境保护角度，H 线略优于 B1 线。

(3) 综合比选结论

综上所述，H 线和 B1 线的里程长度相当，两条线路均未涉及环境敏感区，但 B1 线将穿越万州经开区规划-高峰园规划区西南侧的工业园区，目前部分规划也已经实施，对规划影响较大。从环保角度来看，H 线和 B1 线均无环境制约因素，对环境的影响相差不大，结合对规划区的影响，综合考虑，评价同意初设推荐的 H 线方案。

2. H 线 (HK2+539.798~HK7+990.224) 、H6 线

(1) 工程比选

比选情况见表 4-1-3。

表 4-1-3 H 线对应段、H6 线主要工程数量比较表

序号	工程项目	单位	H 线	H6 线	H-H6
一	路线长度	km	5.536	5.618	-0.082
二	路基				
1	填方	万 m ³	16.88	17.64	-0.76
2	挖方	万 m ³	9.38	9.94	-0.56
3	防护及排水	万 m ³	1.234	1.335	-0.101
4	路面	1000m ²	107.988	109.53	-1.542
三	桥梁	m/座	/	/	/
1	涵洞	道	6	5	1
2	天桥	座	1	1	0
四	隧道	m/座	4196/1	4277/1	-81/0
1	特长隧道	m/座	4196/1	4277/1	-81/0
2	长隧道	m/座	/	/	/
3	中短隧道	m/座	/	/	/
五	桥隧比	%	75.79	76.13	-0.34
六	互通式立交	处	0	0	0
七	占地	亩	117.41	114.95	2.46
八	建安费	亿元	6.89	6.97	-0.08
九	总投资	亿元	8.82	8.92	-0.1
十	推荐意见		推荐		

经综合比较，两方案工程规模基本相当，隧道洞身远离或靠近水库上游的下方穿越，对水库影响均小，隧道开挖对普安水库疏干影响轻微，总造价 H6 线较 H 线高 0.1 亿，因此，推荐 H 线。

(2) 环保方案比选

比选情况见表 4-1-4。

表 4-1-4 H 线对应段、H6 线环保比选情况对照表

因素		H 线	H6 线	环保推荐
社会环境	与路网布局符合性	与《重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）》相符	与《重庆市高速公路网规划（2019—2050 年）》相符	两者相当
	地方经济	起点设置万州南环鹿山枢纽互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行	起点设置万州南环鹿山枢纽互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行	两者相当
	城市规划	沿万州经开区规划—高峰园规划区西南侧边缘布线，对规划的影响较小。	沿万州经开区规划—高峰园规划区西南侧边缘布线，对规划的影响较小。	两者相当
	工程地址条件	普安隧道进出口危岩及滑坡体。	普安隧道进出口危岩及滑坡体。	两者相当
生态环境	新增占地（亩）	117.41	114.95	两者相当
	生态保护红线	不涉及	不涉及	两者相当
水环境	跨越河流	未跨越河流	未跨越河流	两者相当
	饮用水源	设置隧道从普安水库的西侧穿越，不涉及饮用水源保护区	设置隧道从普安水库的西侧穿越，不涉及饮用水源保护区	两者相当
声环境和环境空气		评价范围内分布有 4 处敏感点，均为 2-3 层居民房屋	评价范围内分布有 5 处敏感点，均为 2-3 层居民房屋	H 线
环保推荐		H 线		

从表 4-1-4 可以看出，H 线和 H6 线方案在社会环境、生态环境、水环境以及声和空气环境各方面比选中相差不大，仅声环境和环境空气的保护目标 H 线比 H6 线少 1 处。综上，从环境保护角度，H 线略优于 H6 线。

(3) 综合比选结论

综上所述，H 线和 H6 线的里程长度相当，两条线路均未涉及环境敏感区。从环保角度来看，H 线和 H6 线均无环境制约因素，对环境的影响相差不大，综合考虑，评价同意推荐的 H 线方案。

4.1.2.2 高粱镇规划区及生态敏感区路段（H+L2 线、H5+L3 线）

1. 工程比选

比选情况见表 4-1-5。

表 4-1-5 H+L2 线和 H5+L3 线工程比选情况一览表

序号	工程项目	单位	H+L2 线	H5+L3 线	(H+L2)-(H5+L3)
一	路线长度	km	20.222	21.017	-0.795
二	路基				
1	防护及排水	万 m ³	2.561	6.211	0.67
2	路面	1000m ²	50.138	99.582	-49.444
三	桥梁	m/座	2978/6.5	4171.8/8	-1193.8/-1.5
1	特大桥	m/座	1286/1	1462/1	-176/0
2	大桥	m/座	1689/5.5	2709.8/7	-1020.8/-1.5
3	中小桥	m/座	/	/	/
4	涵洞	道	4	4	0
5	天桥	座	2	1	1
四	隧道	m/座	11553/3	9237/3	2316/0
1	特长隧道	m/座	8648/1	7810/1	838/0
2	长隧道	m/座	2310/1	/	2310/1
3	中短隧道	m/座	595/1	1427/2	-832/-1
五	桥隧比	%	71.84	63.80	8.04
六	互通式立交	处	3	3	0
七	建安费	亿元	36.91	37.69	-0.78
八	总投资	亿元	50.03	51.13	-1.10
九	推荐意见		推荐		

H5 线+L3 线优点：H5 线铁峰山特长隧道减短 838 米，桥隧总长减短 1122 米，路线方案对高梁镇规划的影响小，在高梁镇规划的西侧边缘通过，局部对高梁镇规划有影响。

H5 线+L3 线缺点：①跨苎溪河特大桥主桥长，规模大，最大墩高达 121m，建安费较 H 线苎溪河特大桥高 1.36 亿元；②高梁北枢纽互通工程规模大，建安费较 H 线高梁北枢纽互通高 0.41 亿元。③上跨运行中的渝万客运专线铁路隧道洞口，距洞口约 80m，施工期间对铁路运营有影响较大，需要取得铁路部门的同意，难度稍大。

经综合比较，虽然 H5 线减短了铁峰山隧道长度约 838 米，同时减小了对高梁镇规划区的影响，但苎溪河特大桥主桥长，规模大，高梁北枢纽互通工程规模较大，施工期间对铁路运营有一定影响。因此，推荐 H+L2 线。

2. 环保比选

比选情况见表 4-1-6。

表 4-1-6 H+L2 线和 H5+L3 线环保比选情况对照表

因素		H+L2 线	H5+L3 线	环保推荐
社会环境	与路网布局符合性	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》相符	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》相符	两者相当
	地方经济	起点设置万州南环鹿山枢纽互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行	起点设置万州南环鹿山枢纽互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行	两者相当
	城市规划	路线主线 H 线穿越高梁镇规划区，涉及居住用地、生态用地、商业金融用地等，目前规划尚未	路线主线 H5 线沿高梁镇规划区西侧通过，涉及工业用地等；支线 L3 线万州经开区规划	H+L3

		完全实施；支线 L2 线穿越万州经开区规划区，涉及工业用地、生态用地等；对高梁镇规划区有一定的影响。	区，涉及工业用地、生态用地等；对高梁镇规划区的影响较小。	
	工程地址条件	铁峰山隧道水文地质条件较复杂，开挖涌水量较大，可能存在瓦斯突出风险，穿越区存在煤矿采空区，存在老窑水、老空水积水。	铁峰山隧道水文地质条件较复杂，开挖涌水量较大，可能存在瓦斯突出风险，穿越区存在煤矿采空区，存在老窑水、老空水积水。	两者相当
生态环境	新增占地（亩）	1933.64	2212.14	H+L2
	生态保护红线	隧道穿越重庆铁峰山国家森林公园和重庆市歇凤山风景名胜区	隧道穿越重庆铁峰山国家森林公园和重庆市歇凤山风景名胜区	两者相当
	土石方（万 m³）	115.43	160.69	H+L2
水环境	跨越河流	跨越苎溪河和泗河	跨越苎溪河和泗河	两者相当
	饮用水源	不涉及	不涉及	两者相当
声环境和环境空气		评价范围内分布有 20 处敏感点，大部分为 2-3 层居民房屋，其中穿越高梁镇规划区路段，有 3 处 7-12 层高层楼房。	评价范围内分布有 18 处敏感点，均为 2-3 层居民房屋	H+L3
环保推荐		H 线		

从表 4-1-6 可以看出，H+L2 线穿越高梁镇规划区的居住用地、生态用地和金融用地，沿线声环境保护目标比 H+L3 线多 2 处，且有部分高层居民楼；H+L3 线穿越高梁镇规划区的工业用地，避开了居住用地，对规划区的影响较小，但其占地比 H+L2 线多 278.5 亩，土石方比 H+L2 线多 45.26 万立方米，对沿线的生态环境影响较大。

综上所述，虽然 H+L2 线对高梁镇规划区的影响较大，但路线沿现有的未建成区域布设，对规划的实际影响较小，同时万州区政府也同意其线位选线；在采取相应的噪声防治措施和规划调整后，对规划区及其沿线居民的影响可控；H+L3 线虽然避开了高梁镇规划区的居住区，但其占地面积和土石方数量均比 H+L2 线大幅增加，对生态环境的影响较大；故从环保角度看，H+L2 线要优于 H+L3 线。

3. 综合比选结论

综合考虑，评价同意推荐的 H+L2 线方案。

4.1.2.3 南门至终点段（H 线、H1 线、H7 线、H8 线）

1. H 线（HK32+113.907～HK47+495.000）、H1 线

（1）工程比选

比选情况见表 4-1-7。

表 4-1-7 H 线对应段、H1 线工程规模对比表

序号	项目名称		单位	H 线	H1 线	H-H1
1	路线长度		公里	15.381	16.804	-1.423
2	路基		公里	4.414	4.528	-0.114
3	梁桥	桥梁总长	米/座	3693/7	5130/8	-1437/-1

		特大桥	米/座	2507/2	1706/1	801/1
		大桥	米/座	1186/5	3424/7	-2238/-2
		中桥	米/座	/	/	/
4	隧道	隧道总长	米/座	7274/3	7146/1	128/2
		≥5 公里特长隧道	米/座	6453/1	7146/1	-693/0
		<5 公里特长隧道	米/座	/	/	/
		长隧道	米/座	/	/	/
		中、短隧道	米/座	821/2	/	821/2
5		桥隧比	%	71.30%	73.05%	-1.75%
6		互通立交	座	2	2	0
7		服务区/停车区	处	/	/	/
8		总造价	亿元	34.01	36.64	-2.63

H1 线优点：①预留开梁高速公路接线条件较好；②南河大桥规模较小；③铁桥互通设置条件较好。

H1 线缺点：①H1 线路线里程长 1423 米，桥隧总长长 1309 米，造价较 H 线高 2.63 亿元；②五福隧道出口位于田湾泥石流堆积体，该泥石流堆积体总量大，可能会造成堆积体局部甚至整体失稳，对该段路线稳定性影响大；③终点与开开高速公路主流方向（开江方向）交角小，使得与开开高速公路上的南雅一般互通距离不足，需要复合设置。

经综合比较，虽然 H1 线预留开梁高速公路接线条件较好、南河大桥规模小、铁桥互通设置条件较好，工程规模小，但路线里程增长 1423 米，桥隧总长增长 1309 米，南雅枢纽互通主流方向交角小，需要复合设置，且五福隧道出口位于田湾古泥石流堆积体上，安全隐患大，总造价较 H 线高 2.63 亿元，因此，推荐 H 线。

(2) 环保方案比选

比选情况见表 4-1-8。

表 4-1-8 H 线对应段、H1 线环保比选情况对照表

因素		H 线	H1 线	环保推荐
社会环境	与路网布局符合性	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》相符	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》相符	两者相当
	地方经济	设置 2 处互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行	设置 2 处互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行	两者相当
	城市规划	设置桥梁从铁桥镇规划东侧跨越，对规划的影响较小。	设置桥梁和路基从铁桥镇西侧经过，对规划有一定的影响。	H 线
	工程地址条件	好	五福隧道出口位于田湾泥石流堆积体，该泥石流堆积体总量大，可能会造成堆积体局部甚至整体失稳，对该段路线稳定性影响大	H 线
生态环境	新增占地(亩)	940.22	1027.20	H 线
	生态保护红线	采取隧道和路基方式穿越生态保护红线中的重点生态功能区	采取隧道和路基方式穿越生态保护红线中的重点生态功能区	两者相当

水环境	跨越河流	跨越岳溪河、普里河和南河	跨越岳溪河、普里河和南河	两者相当
	饮用水源	不涉及	不涉及	两者相当
声环境和环境空气	评价范围内分布有 15 处敏感点，均为 2-3 层居民房屋		评价范围内分布有 18 处敏感点，均为 2-3 层居民房屋	H 线
环保推荐	H 线			

从表 4-1-6 可以看出，H 线和 H1 线方案在社会环境、生态环境、水环境以及声和空气环境各方面比选中相差不大，H 线占地较 H1 线少 86.98 亩，声环境和环境空气的保护目标 H 线比 H1 线少 3 处。综上，从环境保护角度，H 线略优于 H1 线。

(3) 综合比选结论

综上所述，H 线和 H1 线的里程长度相当，两条线路均涉及重点生态功能区。从环保角度来看，H 线和 H1 线均无环境制约因素，但 H 线在对规划的影响、占地和周围居民的影响等方面要优于 H1 线，综合考虑，评价推荐的 H 线方案。

2. H 线（HK35+890.000～HK47+495.000）、H7 线

(1) 工程比选

比选情况见表 4-1-9。

表 4-1-9 H 线对应段、H7 线工程规模对比表

序号	工程项目	单位	H 线	H7 线	H-H7
一	路线长度	km	11.605	12.798	-1.193
二	路基				
1	填方	万 m ³	33.65	14.67	18.98
2	挖方	万 m ³	53.52	42.63	10.90
3	防护及排水	万 m ³	2.677	3.743	-1.066
4	路面	1000m ²	196.365	216.502	-20.137
三	桥梁	m/座	2023.5/5	2597.5/6	-574/-1
1	特大桥	m/座	1234.5/1	1016/1	218.5/0
2	大桥	m/座	789/4	1581.5/5	-792.5/-1
3	中小桥	m/座	/	/	/
4	涵洞	道	6	4	2
5	天桥	座	0	2	-2
四	隧道	m/座	6994/2	7350/1	356/1
1	特长隧道	m/座	6453.5/1	7350/1	-896.5/0
2	长隧道	m/座	/	/	/
3	中短隧道	m/座	540.5/1	/	540.5/1
五	桥隧比	%	77.69	79.30	-1.61
六	互通式立交	处	2	2	0
七	占地	亩	726.37	746.47	-20.1
八	建安费	亿元	20.25	21.27	-1.02
九	总投资	亿元	26.32	27.52	-1.20
十	推荐意见		推荐		

H7 线优点：①南河大桥规模较小；②铁桥互通设置条件较好。

H7 线缺点：①H1 线路线里程长 1193 米，桥隧总长长 1053 米，总造价较 H 线高 1.2

亿元；②终点与开开高速公路主流方向（开江方向）交角小，使得与开开高速公路上的南雅一般互通距离不足，需要复合设置。

经综合比较，虽然 H7 线南河大桥规模小、铁桥互通设置条件较好，但路线里程增长 1193 米，桥隧总长增长 1053 米，南雅枢纽互通主流方向交角小，需要复合设置，总造价较 H 线高 1.2 亿元。因此，推荐 H 线。

（2）环保方案比选

比选情况见表 4-1-10。

表 4-1-10 H 线对应段、H7 线环保比选情况对照表

因素	H 线	H7 线	环保推荐
社会环境	与路网布局符合性	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》相符	两者相当
	地方经济	设置 2 处互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行	两者相当
	城市规划	设置桥梁从铁桥镇规划东侧跨越，对规划的影响较小。	H 线
	工程地址条件	崩坡体、过湿土、危岩带、岩溶及岩溶水、煤层瓦斯、采空区。	过湿土、危岩带、岩溶及岩溶水、煤层瓦斯、采空区。
生态环境	新增占地（亩）	726.37	H 线
	生态保护红线	采取隧道和路基方式穿越生态保护红线中的重点生态功能区	两者相当
水环境	跨越河流	跨越南河	两者相当
	饮用水源	不涉及	两者相当
声环境和环境空气	评价范围内分布有 7 处敏感点，均为 2-3 层居民房屋	评价范围内分布有 9 处敏感点，均为 2-3 层居民房屋	H 线
环保推荐		H 线	

从表 4-1-6 可以看出，H 线和 H7 线方案在社会环境、生态环境、水环境以及声和空气环境各方面比选中相差不大，H 线占地较 H1 线少 20.1 亩，声环境和环境空气的保护目标 H 线比 H1 线少 2 处。综上，从环境保护角度，H 线略优于 H1 线。

（3）综合比选结论

综上所述，H 线和 H7 线的里程长度相当，两条线路均涉及重点生态功能区。从环保角度来看，H 线和 H7 线均无环境制约因素，但 H 线在对规划的影响、占地和周围居民的影响等方面要优于 H7 线，综合考虑，评价推荐的 H 线方案。

3. H 线（HK30+506.599～HK47+495.000）、H8 线

（1）工程比选

比选情况见表 4-1-11。

表 4-1-11 H 线对应段、H8 线工程规模对比表

序号	项目名称	单位	H 线	H8 线	H-H8
----	------	----	-----	------	------

1	路线长度		公里	16.988	16.213	0.775
2	路基		公里	6.046	3.821	2.225
3	桥梁	桥梁总长	米/座	3648/8	5239/6	-1591/2
		特大桥	米/座	2393/2	3408/2	-1015/0
		大桥	米/座	1255/6	1831/4	-576/2
		中桥	米/座	/	/	/
4	隧道	隧道总长	米/座	7294/3	7153/2	141/1
		≥5 公里特长隧道	米/座	6454/1	6815/1	-361/0
		<5 公里特长隧道	米/座	/	/	/
		长隧道	米/座	/	/	/
		中、短隧道	米/座	840/2	338/1	502/1
5	桥隧比		%	64.41%	76.43%	-12.02%
6	互通立交		座	2	2	0
7	服务区/停车区		处	1	1	0
8	总造价		亿元	35.83	37.56	-1.73

H8 线优点：①H8 线路线里程短 775 米；②预留开梁高速公路接线条件较好。

H8 线缺点：①H8 线桥隧总长较 H 线长 1450 米，造价较 H 线高 1.73 亿元；②普里河特大桥规模大，且穿越浦里新区规划区，穿越区域为规划区建设用地，并将多个地块一分为二对新区规划建设影响很大，地方政府反对路线方案穿越规划区；③南门服务区与南门互通需合设。

经综合比较，虽然 H8 线预留开梁高速公路接线条件较好、路线路程较 H 线短 775 米，但桥隧总长增长 1450 米，地方政府反对线位穿越浦里新区规划区建设用地，南门服务区和南门互通无分设条件，总造价较 H 线高 1.73 亿元，因此，推荐 H 线。

(2) 环保方案比选

比选情况见表 4-1-12。

表 4-1-12 H 线对应段、H8 线环保比选情况对照表

因素		H 线	H8 线	环保推荐
社会环境	与路网布局符合性	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》相符	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》相符	两者相当
	地方经济	设置 2 处互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行	设置 2 处互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行	两者相当
	城市规划	设置桥梁从铁桥镇规划东侧跨越，对规划的影响较小。	设置桥梁和路基从浦里新区规划区穿越，对规划影响较大。	H 线
	工程地址条件	五福隧道水文地质复杂	五福隧道水文地质复杂	两者相当
生态环境	新增占地（亩）	1007.22	961.27	H8 线
	生态保护红线	采取隧道和路基方式穿越生态保护红线中的重点生态功能区	采取隧道和路基方式穿越生态保护红线中的重点生态功能区	两者相当
水环境	跨越河流	跨越岳溪河、普里河和南河	跨越岳溪河、普里河和南河	两者相当
	饮用水源	不涉及	不涉及	两者相当

声环境和环境空气 环保推荐	评价范围内分布有 20 处敏感点, 均为 2-3 层居民房屋 H 线	评价范围内分布有 24 处敏感点, 均为 2-3 层居民房屋	H 线
------------------	---------------------------------------	--------------------------------	-----

从表 4-1-6 可以看出, H 线和 H8 线方案在社会环境、生态环境、水环境以及声和空气环境各方面比选中相差不大, H8 线穿越浦里新区规划区, 对规划的影响较大; H 线占地较 H8 线多 45.95 亩, 声环境和环境空气的保护目标 H 线比 H1 线少 4 处。综上, 从环境保护角度, H 线略优于 H1 线。

(3) 综合比选结论

综上所述, H 线和 H8 线的里程长度相当, 两条线路均涉及重点生态功能区。从环保角度来看, H 线和 H8 线均无环境制约因素, 但 H 线在对规划的影响和周围居民的影响等方面要优于 H8 线, 综合考虑, 评价推荐的 H 线方案

4.2 小结

从环保方面角度分析, 并综合考虑工程因素、社会影响等方面, 评价同意初设推荐的路线方案。

第五章 公路沿线环境概况

5.1 自然环境状况

5.1.1 地理位置

项目位于重庆市万州区和开州区。东经 $108^{\circ} 08' \sim 108^{\circ} 22'$ ，北纬 $30^{\circ} 43' \sim 31^{\circ} 03'$ 。区内公路交通较发达，主要有：万开高速公路、梁万高速公路、云万高速公路、万达高速公路及万利高速公路，以及国道 318 线、省道 102 线、202 线和县乡公路等；区内铁路有达万铁路、渝万城际高速铁路。

5.1.2 地形地貌

路线区在区域上位于四川盆地东北部边缘地带，属川东平行岭谷的一部分，呈现一山一谷一台相间的地貌景观。其地形地貌特征受区域地质构造和岩性的控制。主要山脉走向与构造线方向一致，总体由北北东弯转为近东西走向，成为突向北西的弧形构造带。

区内构造侵蚀、剥蚀地貌为主，在背斜核部狭长地带为构造溶蚀地貌，路线区地势总体特征呈北西高，南东低，海拔标高一般为 191~1200 米，最高位于区内开州大碑乡北侧铁峰山顶，标高 1200 米，最低位于区内苎溪河岸边一带，标高 191 米，总体相对高差约 1009m。

根据地貌成因、形态组合特征、绝对标高及相对切割深度，将路线区地貌成因类型及形态划分如下：

(一) 构造溶蚀地貌

垄脊低山洼地（IV）：由三叠系嘉陵江组和巴东组的灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩组成。该类型分布面积小，主要分布于假角山背斜轴部，两侧由须家河组地层所夹持，山顶北西侧标高一般 900~1000m，南东侧一般 700~800m，零星洼地顺构造线走向发育，底部标高 600~700m。拟建道路 H 线的 HK38+467~HK40+848 段、H7K38+668~H1K40+306 属于该地貌类型。见照片 2.2-1~2.2-5

(二) 构造侵蚀地貌

1. 浅切宽谷丘陵区（III1）：分布于路线万州高峰镇、高粱镇、开州铁桥镇一带，构造上位于向斜翼部由侏罗系中统上沙溪庙组砂岩、泥岩地层组成，地面高程 200~450m，相对高差 50~100m，地形上为起伏不平的浑圆状、条状丘陵，个体形态多形成单面山地形，被侵蚀沟谷切割后，丘体间显得破碎，沟溪沿丘间蜿蜒曲折，河床多为“U”形。该地貌类型分布于路线 HK0+00~HK3+600 段、HK12+050~HK18+730 段、HK41+968~HK47+495

段。

2. 浅切条状低山区（III2）：主要分布于南门镇铁峰山背斜北西、假角山背斜南东翼斜坡地带，由侏罗系中统上、下沙溪庙组砂岩、泥岩地层组成，多为单斜地层。地面高程 500~900m，相对高差 100~400m，地形上为相互叠置的单面山，山势排列方向与并北东向的构造线相吻合，以条状山地的形式展布，在背斜两翼，横向沟谷发育，多呈“V”形。该地貌类型分布于路线 HK25+620~HK37+314 段。

3. 中切梳状低山区（III3）：主要分布于铁峰山背斜、假角山背斜轴部和翼部，由侏罗系珍珠冲组、三叠系须家河组和巴东组地层组成，岩性为砂页岩和泥质灰岩组成，地面高程 700~1100m，相对高差 500~900m，最高点位于铁峰山千口崖，标高为 1373.20m 呈条带状展布于背斜的核部和两翼，在北西侧由须家河坚硬砂岩形成长垣状锯齿状山脊，巍立于山体的北侧，南东侧形成陡峭的斜坡，甚至成为悬崖绝壁，以此形成北缓南陡的不对称的山体，被横向沟谷切割后，呈沟脊相间的梳状地貌景观。该地貌类型分布于路线 HK18+730~HK25+620 段、HK37+314~HK38+467 段、HK40+848~HK41+968 段。

（三）构造剥蚀地貌

浅一中切台状低山区（II）：路线区主要分布于万州区杨家岩—庙垭口一带，处于万州向斜轴部，岩层产状平缓，由侏罗系上统蓬莱镇组、遂宁组的砂泥岩地层组成，地势高，呈台状山形态，地面高程 500~800m，相对高差 300~400m，台状山平台前缘都由砂岩形成陡崖，在地形上显示出台状或仰舟状的地貌景观。该地貌类型主要分布在路线区 HK3+600~HK12+050 段。

（四）堆积河谷地貌

区内水系属长江水系，其中长江位于勘察区外南东侧，为本区最低侵蚀基准面。路线区该地貌类型主要位于苎溪河、普里河、澎溪及其支流沿岸，多发育在褶皱翼部，沿构造线展布。地面标高一般 155~200m，总体来看区内河流两岸宽缓，河谷多呈“U”形，主要形成堆积型岸坡。岩性表层为冲积砂质粘土，下部为砂粘土夹砾石或砂砾卵石层组成。地形平坦，局部形成河谷小平原。

5.1.3 气象

勘察区属亚热带季风气候区，具有春早、夏热、秋雨连绵、冬暖而多雾，无霜期长，雨量充沛的特点。

多年平均气温 18.1℃，极端最低气温 -3.7℃，极端最高气温 42.0℃，区内各地气温相差不大，略显由西向东增加的趋势；多年平均降雨量 1213.50mm，降雨量多集中在 5~9 月，占全年降雨量的 70%；相对湿度 80%；霜冻期日数一般为 10~20 天，雾日数多为

20~35 天，日照数达 1384.2~1542.8 小时；主导风向 SE 和 NE，风速 33.3m/s。

5.1.4 水文

调查区内降雨量分布不均，受地形控制明显，由向斜谷地向条状山地增高。

拟建道路沿线地表水系均为长江支流，长江支流水系发育，总的呈树枝状分布，局部呈羽毛状。沿线地表河流主要有芷溪河、岳溪河、普里河、南河。

芷溪河为长江一级支流，于万州区钟鼓楼北山村附近汇入长江。路线于 HK13+100~HK13+150、HK13+000~HK13+050 跨越该河，河面宽度约 50m，设置芷溪河大桥。

青江河为长江三级支流，属普里河一级支流，于南门镇汇入普里河。路线于 HK32+600 跨越该河，河面宽度约 20m，设置青江河大桥。

普里河为长江二级支流，属南河一级支流，在渠口镇汇入澎溪河（长江一级支流），据于家站资料，多年平均流量 8m³/s，最大 10.5 m³/s，最小 4.78 m³/s。历年径流模数平均 21.9L/s·Km²，最大 28.8L/s·Km²，最小 21.0L/s·Km²。历年平均水位 48.74m，最高 52.66m，最低 47.46m，其变化显著受大气降水控制。路线于 HK34+300~HK34+370 跨越该河，河面宽度约 50~70m，设置普里河特大桥。

南河为长江一级支流，在云阳县城北西侧汇入长江，据出口处石龙船水文站实测，最枯流量 0.5 立方米/秒，洪峰流量达 4272 立方米/秒。路线于 HK44+920~HK44+970、HK45+630~HK45+670 跨越该河，河面宽度约 50~80m，设置南河特大桥。

路线以桥梁型式跨越以上各河流，路线设计标高均高于河水最高洪水位，河流对路线无直接影响。

5.1.5 区域水文地质条件

1. 地下水赋存条件与分布规律

勘察区位于川东近盆缘地带，地质构造、地貌条件多具川东平行褶皱带的特征，显示出一山一谷一台的多层次地貌景观。属低山及丘陵地形，以长江为骨干的水系发育，构成格状、树枝状水文网遍及全区，地表迳流活跃。

区内广泛出露地层为侏罗系地层、三叠系上、中统地层，仅假角山背斜核部出露三叠系下统嘉陵江组地层，兼有少量第四系地层。

燕山运动晚期大面积褶皱至喜山运动定型，形成了由北东向近东西方向弯转的一系列平行褶皱，酿成了区内各类含有水岩组井然有序分布，同时也构成了区内碳酸盐岩两

侧被碎屑岩夹持的封闭环境。构造对区内地下水的分布的控制，反映出由背斜一向斜，地下水类型由碳酸盐岩裂隙溶洞水—碎屑岩类孔隙裂隙水—基岩裂隙水的分布规律，富水性由强向弱过渡的特点，也决定了区内各类地下水以构造为单元各自形成独立的水文地质单元，彼此失去水力联系。碎屑岩中由于岩性结构的多层次性，导致同一含水岩组的多层次含水规律，即使同一水文地质单元中，各含水段之间的地下水也难以越流互相补给。

2. 地下水类型及富水性的划分

根据地下水赋存条件、含水介质和水动力特征等条件，路线区地下水类型主要为碳酸盐岩类裂隙溶洞水、碎屑岩孔隙裂隙水、基岩裂隙水、松散岩类孔隙水四大类。分述如下：

（1）碳酸盐岩类裂隙溶洞水（I）

该类型地下水分布于区内背斜轴部，两侧被碎屑岩夹持，形成垄脊状洼地，溶丘沟谷等岩溶形态，主要地层为嘉陵江组、巴东组。根据含水岩组和富水程度可分为碳酸盐岩裂隙溶洞水和碎屑岩碳酸盐岩溶蚀裂隙水。

1) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

分布于假角山背斜轴部附近，其含水岩组为三叠系下统嘉陵江组，岩性以灰岩为主，分布面积小，地貌形态为垄脊洼地和溶丘沟谷，两侧被碎屑岩夹持，碳酸盐岩的封闭条件较好，地下水一般以横谷泄流形式排出地表，多见岩溶大泉，未发现地下暗河。根据调查结合区域资料分析可知，枯水期地下径流模数 $4.2\sim5.36$ 升/秒·平方公里，泉水流量 $5\sim20$ L/S，最大 S065（龙王庙），达 200 L/S。拟建路线五福隧道穿越该类型地下水，岩溶及岩溶水对隧道影响较大，隧道水文地质条件复杂。

2) 碎屑岩碳酸盐岩溶蚀裂隙水

分布于假角山背斜、铁峰山背斜轴部及两翼，其含水岩组为三叠系中统巴东组，岩性主要为泥质灰岩夹页岩、泥岩为主，形成为垄脊沟谷及梳状山地形，两侧被碎屑岩夹持，岩溶不发育。地下水多以泉的形式出露，其流量以 $0.5\sim1.0$ 升/秒为主，沿线泉井多呈季节性，均为久晴即干，地面多呈贫水状。根据调查结合区域资料分析可知，枯水期该地区径流模数一般为 $1.05\sim1.21$ 升/秒·平方公里。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水（II）

该类型地下水分布于各背斜翼部和向斜两侧，包括三叠系上统须家河组至侏罗系上沙溪庙组各含水岩组，按含水特征的不同分可划分为一般碎屑岩孔隙裂隙水和红层承压水。

1) 一般碎屑岩孔隙裂隙水

分布于假角背斜、铁峰山背斜两翼，地貌上为梳状低山地貌，背斜北西翼相对较缓，倾角一般 $20^{\circ}\sim35^{\circ}$ ，南东翼陡，倾角一般大于 60° ，局部地段岩层甚至倒转，为不对称的斜歪背斜。含水岩组由须家河组和珍珠冲组，岩性以砂岩为主夹页岩及煤线。出露面积较大，根据调查结合区域资料可知，一般北西翼富水性较强，水量中等，泉水流量一般 $10\sim15$ 升/秒，枯水期地下径流模数 $0.64\sim0.66$ 升/秒·平方公里，南东翼岩层陡，横谷深切发育，富水性相对较弱，水量贫乏，泉水流量一般 $0.454\sim1.323$ 升/秒，枯水期地下径流模数 0.25 升/秒·平方公里。

2) 红层承压水

分布于各向斜两侧，地貌上为单斜条状单面山，包括侏罗系中~下统和中统各含水岩组，出露面积较大，一般具有承压性。砂岩沉积一般不稳定，相变大，富水性的强弱与含水砂岩厚度和裂隙发育程度有关。根据调查结合区域资料可知，任市向斜南东翼、梁平向斜两侧、万州向斜北西翼富水性较强，水量中等，泉水流量一般小于 $0.5\sim1.008$ 升/秒，枯水期地下径流模数 $0.43\sim0.46$ 升/秒·平方公里；万州向斜北西翼，富水性相对较弱，水量贫乏，泉水流量一般小于 0.5 升/秒，枯水期地下径流模数 0.27 升/秒·平方公里。

(3) 基岩裂隙水 (III)

路线区主要分布于梁平向斜、万州向斜轴部附近，分布面积小，含水岩组包括罗系中统及上统各组地层，总体水量贫乏。按地层及含水性质分构造裂隙水和风化带网状裂隙水。

1) 构造裂隙水

分布于梁平向斜、万州向斜两翼近轴部地段，地层为侏罗系中统上沙溪庙组，岩层产状平缓，地形上为宽缓丘陵，岩性为砂岩和泥岩，根据调查结合区域资料，泉水流量一般小于 0.05 升/秒，地下水不具有承压性质，径流模数 $0.13\sim0.2$ 升/秒·平方公里。水量极贫乏。

2) 风化带网状裂隙水

分布于万州向斜核部地段，地层为侏罗系上统遂宁组和蓬莱镇组，岩性为砂岩和泥岩，岩层产状平缓，地形上为台状低山，遂宁组砂岩分布于台状地形周边陡坡地带，出露面积小，补给条件差，富水性弱。根据调查结合区域资料，泉水流量一般小于 0.05 升/秒，径流模数 $0.14\sim0.22$ 升/秒·平方公里，水量极贫乏。

(4) 松散岩类孔隙水 (IV)

主要分布于苎溪河、清江河、普里河、南河等河谷第四系土层厚度较大地区及区内

缓坡地带，岩性多为卵砾、砂砾、细砂层和砂土、块石土、粉质粘土等，位于河谷地带含水层厚度较大，透水性、富水性较好，水量中等；位于区内缓坡地带第四系分布极其零星，面积一般较小，厚度一般不大，含水性差，地下水水量贫乏。

3、地下水的补给、径流和排泄条件

区内地下水主要受大气降水补给为主，长江各次级支流等地表水系为其次要补给源。区内各类地下水以构造为单元各自形成独立的水文地质单元，彼此失去水力联系，地下水的补给、径流和排泄条件亦显差异。

（1）碳酸盐岩类岩溶水

该种地下水受地形地貌影响，总体呈现为背斜轴部地形较高的分水岭及斜坡地带为补给径流区，向斜谷及河谷地带为排泄区。大气降水及地表水为该种地下水主要补给来源，通过岩溶洼地、漏斗、落水洞等下渗补给地下，沿溶隙、岩溶管道作纵向径流运动为主，少部分受横向沟谷切割则作横向或斜向径流。最终在河流、峡谷两岸及不同岩性的接触带附近位置以泉等形式排泄出露地表。区内岩溶地下水受背斜两端倾没影响，被碎屑岩阻隔，而横向沟谷发育，因此，岩溶水以横谷排泄型为主。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水

该种地下水主要受大气降水直接补给，其补给区为碎屑岩出露区，通过孔隙、裂隙等通道向下补给，多沿层面裂隙、构造裂隙进行径流，于横切沟谷或不同岩性的接触带附近等地区以泉点形式经行排泄。

（3）基岩裂隙水

该种地下水主要受大气降水直接补给，通过构造裂隙、风化带网状裂隙向下补给，沿裂隙径流，于不同岩性的接触带附近以泉点形式进行排泄，该类型地下水具有就近补给、排泄的特点。

5.2 生态环境现状调查及评价

本次评价主要采用资料收集及现场调查的方法，对评价区域的土地利用现状、植物资源、动物资源等进行生态背景调查。

5.2.1 生态环境功能区划

依据《全国生态功能区划》（环境保护部公告 2015 年第 61 号）中的定位，评价区位于生态调节一级区中的土壤保持生态功能二级区中的“三峡库区”，在全国生态功能重要区中属于“三峡库区土壤保持重要区”。本区主要生态问题：受长期过度垦殖和近年来三峡工程建设与生态移民的影响，森林植被破坏较严重，水源涵养能力较低，库区

周边点源和面源污染严重；同时，水土流失量和入库泥沙量大，地质灾害频发，给库区人民生命财产安全造成威胁。生态保护主要措施：加大退耕还林和天然林保护力度；优化乔灌草植被结构和库岸防护林带建设，增强土壤保持与水源涵养功能；加快城镇化进程和生态搬迁的环境管理与生态建设；加强地质灾害防治力度；开展生态旅游；在三峡水电收益中确定一定比例用于促进城镇化和生态保护。

依据《重庆市生态功能区划（修编）》中的定位，项目属于II1-2的三峡库区（腹地）水质保护—水土保持生态功能区。主要生态环境问题为水土流失、石漠化、地质灾害和干旱洪涝灾害均严重；次级河溪污染和富营养化较突出；三峡水库消落区可能导致较严重生态环境问题和影响危害。

主导生态功能为三峡水库水体保护库，辅助功能为水土保持。生态功能保护与建设应加强水污染防治和农村面源污染防治，大力进行生态屏障建设，消落区生态环境综合整治，地质灾害和干旱洪涝灾害防治。发展生态经济，建设好“万州—开县—云阳”综合产业发展区。按资源环境承载能力，向我市“一小时经济圈”实行人口梯度转移。三峡水库145~175m库岸线至视线所及第一层山脊范围，应划为重点保护区，限制开发；区内自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区应划为禁止开发区，依法强制保护。

重庆市属于《全国生态保护与建设规划（2013~2020年）》中的“长江上中游地区”，本区的生态保护与建设的重点是加强源头区和河流两岸防护林建设，提高林草植被质量，防控山洪地质灾害，强化生物多样性保护。开展三峡库区、南水北调水源区、石漠化和山洪地质灾害易发区的陡坡耕地退耕还林，修建雨水积蓄设施，发展集雨农业；修复退化森林、湿地、草原生态系统；加强天然林、自然湿地、野生动植物保护和自然保护区、森林公园建设；在水电资源丰富区实施小水电代燃料工程建设；实施流域水电梯级开发和重要水库闸坝生态水量联合调度，改善河湖连通性，修复长江重要经济鱼类和珍稀濒危水生生物洄游通道；控制外来入侵物种扩散和蔓延。

5.2.2 土地利用现状调查

拟建项目位于重庆市万州区、开州区境内，其中万州区幅员面积3457平方公里，总人口为170.70万人。开州区幅员面积3959平方公里，总人口为168.35万人。

万州区土地规划为：至2020年，城镇工矿用地10252.00公顷，耕地保有量不少于86560.00公顷，基本农田保护面积不少于61666.67公顷，建设用地不超过36010.00公顷，城乡建设用地不超过28010.00公顷，交通水利与其他建设用地8000.00公顷。

开州区土地规划为：至2020年，城镇工矿用地3709.54公顷，耕地保有量不少于

92091.27 公顷，基本农田保护面积不少于 60520.57 公顷，建设用地不超过 23802.04 公顷，城乡建设用地不超过 20601.67 公顷，交通水利与其他建设用地 3200.37 公顷。

5.2.3 植物资源现状调查与评价

总体评价采用遥感影像分析和实地调查相结合、野外调查与室内资料分析相结合、全线普查与重点取样相结合、定性分析与定量分析相结合的方法，同时走访了沿线村民和林业部门的相关人员。

5.2.3.1 调查范围与内容

1、调查范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）要求及项目所经区域的生态特征，本项目生态环境调查范围主要集中在拟桥梁路两侧 300m 范围内，同时包括受项目施工活动影响的弃渣场、临时道路、施工场地等临时占地。

2、调查内容

重点调查项目所在区域植物区系、组成、植物资源，项目影响范围内植被类型及其分布、典型植物群落、古树名木、受保护的植物资源、植被覆盖率，对于选取的典型样方群落，则选用生物量、生长量、物种量、群落结构、盖度等指标进行调查，并调查项目所在区域主要生态问题。

3、调查时间：2021 年 8 月 10 日至 2021 年 8 月 17 日。

5.2.3.2 调查与评价方法

1、资料收集

收集整理评价区及邻近地区的现有生物多样性资料，包括沿线县区统计年鉴以及林业、环保、水利、农业、国土资源等部门提供的相关资料，并且参考《中国植被》、《四川植被》等文献以及多篇已经正式发表的与研究区动植物有关的科研论文。

2、野外实地考察

(1) 调查范围：公路两侧 300m 范围内。

(2) 调查方法：采用线路调查和样地调查相结合的方法进行实地调查，并尽量采集标本。

● GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

①海拔表读出测点的海拔值和经纬度；

②记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度、土壤类型等；

③记录样点优势植物以及观察动物的活动情况；

④拍摄典型植被外貌与结构特征。

- 线路调查：对项目区所有的施工区域，进行植被调查、标本采集、植被类型记录以及植被拍照，如实记录和反映工程区植被现状。

3、典型样方调查

评价区域样方调查在遵循全面性和代表性的同时，也要考虑均匀性和典型性。本项根据《环境影响评价技术导则-生态环境》，项目属于二级评价，其中二级评价的生物量和物种多样性调查依据已有资料推断，或实测一定数量的、具有代表性的样方予以验证。本项目沿线选取了具有代表性的区域，共设置 6 个样方点，对重点区域、重点调查和验证。本项目一方面所设样方代表的群系类型在评价区内具有较大面积的分布，均能反映当地的植被类型，而且野外样方布点也考虑了所代表的植被的典型性，并且样方类的物种具有一定的代表性。

（1）一般路段

尽量在拟建公路线位两侧设置样地，并考虑全线路布点的均匀性；所选择的样地植被为评价范围内有分布的类型，特别重要的植被根据林内植物变化情况进行增设样地；尽量避免取样误差，要求两人以上进行观察记录，消除主观因素；样方布设选择有代表性的典型林地、灌草地、居民点周围等不同环境特征进行采样；自然保护区、风景名胜区等重要生态敏感区域内要增加样地数量，所布设样方中应体现该生态敏感区所有的典型植被类型。1#和 2#样方点分别位于普安隧道和铁峰山隧道进口，6#点位于项目跨越普里河附近。

（2）敏感区路段

植物群落的调查重点是评价区内存在面积较大、有代表性和典型性、群落保存较好、保存物种较丰富的自然植被类型，每一种群落类型内的典型地段布设 1~2 个样方。植被调查采取现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样方调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价区进行踏勘，通过全线观察，记录项目公路沿线大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。

样方布设遵循以下基本原则：尽量在路线穿越成片植被区域选取样方，并考虑全线布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；选取样方植被类型应包括评价区主要植被类型或重要植被类型，在重点工程和植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性；对每个样方用 GPS 精确定位，记录样方所处

位置、坡形、坡向、坡度、坡位、植被类型等信息，其中对于调查样方，记录群落总盖度、高度，群落乔木层、灌木层和草本层植物物种的种名、高度、盖度、株数等，以及群落周边人为干扰情况等要素，多方位拍摄样方影像资料。3#位于重庆市歇凤山风景名胜区内，4#位于重庆铁峰山国家森林公园类，5#位于生态保护红线内（铁峰山隧道出口）。

本次样方面积均选取 400m² (20m×20m)；符合相关规定。

布点情况见表 5-2-1。

表 5-2-1 植物样方布设情况一览表

序号	样方位置	代表植被类型	备注
1	K3+400 普安隧道进口附近	慈竹-柏木林	
2	K17+100 铁峰山隧道进口附近	盐肤木灌丛	
3	K19+000 铁峰山隧道顶部 重庆市歇凤山风景名胜区	慈竹-马尾松	

4	K21+000 铁峰山隧道顶部 重庆铁峰山国家森林公园	马尾松	
5	K25+600 铁峰山隧道出口，清江河附近	侧柏-构树	
6	K34+300 普里河大桥附近	毛竹林	

4、生态制图

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

从遥感信息获取地面植被类型，必须在地面实地调查和历史植被基础上进行综合判读和精度评价，采用监督分类的方法才能最终赋予其生态学的含义。采用 LandSat5 的 TM 遥感数据，地面精度为 30m，以反映地面植被特征的 4、2、1 波段合成模拟真彩色卫星遥感影像，其中植被影像主要反映为绿色。植被类型不同，色彩和色调发生变化，因此。可区分植被亚型以上以及农田、建筑物等地面类型。此外，植被类型的确定需结合

不同植被类型分布的生态学规律，不能单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步结合现有调查资料对相关地类进行合并，得到土地利用类型图。

GIS 数据制作及处理的软件平台为 ArcGIS 10.0，遥感处理分析的软件采用 ERDASImagine 8.6。

5、植被生态质量评价方法

植被是综合反映生态质量的重要指标，目前没有统一的评价标准。结合实际情况，本评价采用生物量、净生产量、物种量三个因子进行植被的等级评价划分，根据参考地区各级植被生长的经验系数，对相关标准稍加修改。

6、植物群落生物量和净生产量的计算方法

① 林地生物量计算

根据管东生的研究，林地乔木层生物量可由如下方程计算：

A. 常绿阔叶树

$$\text{树干 } W=0.000023324(D2H)^{0.9750}$$

$$\text{树枝 } W=0.000021428(D2H)^{0.906}$$

$$\text{树叶 } W=0.00001936(D2H)^{0.6779}$$

B. 针叶林

$$\text{树干 } W=0.00004726(D2H)^{0.8865}$$

$$\text{树枝 } W=0.000001883(D2H)^{1.0677}$$

$$\text{树叶 } W=0.000000459(D2H)^{1.0968}$$

方程式中 W 为生物量 (t)， D 为树干的胸高直径 (cm)， H 为树高 (m)。

C. 竹林

根据方精云和聂道平的研究，竹林单株生物量与立竹密度（林分密度）之间无相关关系，在 2788~4545 株/ hm^2 密度范围内，单株生物量在 22.35~22.62 KG/株之间。本次研究取平均值 22.5 KG/株计算。

地下部分的生物量按下列关系推算：

(5) 常绿阔叶树

$$\text{地下部分生物量} = \text{地上部生物量} * 0.164$$

B. 针叶树

$$\text{地下部分生物量} = \text{地上部生物量} * 0.160$$

② 林下植物及草本、灌木群落生物量计算

森林林下植物及草本、灌木群落的生物量根据全收获法或杨昆、管东生总结的林下植被生物量收获的样方选择和模型估算灌木和草本层的生物量。

林下灌木、草本层单位面积生物量由如下方程推算：

(6) 林下灌木层单位面积生物量

$$\text{地上生物量 } WU = -35.67 + 1333.32 (P \times H)$$

$$\text{地下生物量 } WD = 50.60 + 702.89 (P \times H)$$

B. 林下草本层单位面积生物量

$$WU = 11.65 + 4.25 (PH)$$

$$WD = 24.23 + 6.85 (PH)$$

方程式中 WU 为地上生物量 (g/m^2)， WD 为地下生物量 (g/m^2)， H 为高度 (m)， P 为植被的盖度 (%)。

③ 农作物生物量计算

根据方精云等人的研究，农作物生物量的计算公式为：

$$Y = (1 - \text{经济产量含水率}) * \text{经济产量} / \text{经济系数}$$

④ 植物净生产量的计算

因为实地测定净生产量需要较长的时间，本评价将根据以往研究得到的各种植物群落的生物量和净生产量关系方程对净生产量进行推算。

(7) 常绿阔叶林

$$1/Y = 2.6151/X + 0.0471$$

B. 针叶林

$$Y = 5.565X^{0.157}$$

C. 疏林、灌木林

$$1/Y = 127/X^{1.196} + 0.056$$

D. 草本

禾草草地是一年生植物，在本评价中草地的净生产量与其生物量相等。

E. 竹林

$$Y = X / 5$$

F. 农作物

由于评价区域所处的地理位置，水稻、玉米作物均是一年两熟作物，在本评价中水稻、玉米的净生产量取其生物量的两倍，其他一年生的作物，其净生产量与生物量相等。

Y 为植物群落的净生产量, X 为生物量。

5.2.3.3 常见物种

据中国植物区系分区, 本项目评价区的植物区系属于泛北极植物区, 中国-日本森林植物亚区, 华中地区。

(1) 乔木种类

主要有柏木 (*Cupressus Jiinebris* EndL)、马尾松 (*Pinus massoniana* Lamb)、枫香 (*CLiquidambarJormosana* Hance)、槐树 (*Sophora japonica* Linn var *japonica*)、刺槐 (*Robinia pseudoacacia* L.)、桤木 (*Alnus cremastogyne* Burk.)、秋枫 (*Bischofia javanica*)、桦木 (*Betula*)、栎类 (*Quercus*)、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca* (Thunb) Oerst)、喜树 (*Camptotheca acuminata*)、巨桉 (*Eucalyptus grandis* x *urophylla*)、大叶桉 (*Eucalyptus robusta* Smith)、女贞 (*Ligustrum lucidum*)、水杉 (*Metasequoia glyptostroboides* Hu & W C. Cheng)、川柏 (*Cupressus funebris* Endl.)、楠竹 (*Phyllostachys heterocycla* (Carr) Mitford cv. *Pubesce*)、斑竹 (*Phyllostachys bambusoides* Sieb. et Zucc. f. *acrima-deae* Keng f. et Wen)、慈竹 (*Neosinocalamus affinis* (Rendle) Kengf)、毛竹 (*Phyllostachys pubescens*)、柑橘 (*Citrus reticulata* Blanco)、榆树 (*Ulmus pumila* L.)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、棟树 (*Melia azedarach* L.)、毛桐 (*Mallotus barbatus* (Wall ex BaiLL.) Muell -Arg.)、刺楸 (*Kalopanax septemlobus* (Thurnb.) Koidz)、侧柏 (*Platycladus orientalis* (L.) Franco)、油桐 (*Vernicia fordii* (HemsL) Airy Shaw)、金刚 (*Rudraksha*)等。

以上植物主要分布在项目评价现场及其周边的山头、村边林地, 是评价范围内的主要植被建群种, 基本代表了各个主要的植被类型。

(2) 灌木种类

主要有盆肤木 (*Rhus chinensis* Mill)、马桑 (*Coriaria nepalensis* Wall)、香椿 (*Toona sinensis* (A. Juss.) Roem.)、枇杷 (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl)、勾儿茶 (*Berchemia sinica* Schneid.)、茄子 (*Solanum melongena* L.)、女贞 (*Ligustrum bucidum*)、竹叶花椒 (*Zanthoxylum armatum* DC.)、黄荆 (*Vitex negundo* L.)、川莓 (*Rubus setchueensis* Bur. et Franch)、艳山姜 (*Alpinia zerumbet* (Pers) Burtt et Smith)、紫麻 (*Oreocnide frutescens* (Thrbm) Miq)、桑树 (*Morus alba* L.)、火棘 (*Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li)、金佛山莢蒾 (*Viburnum chinshanense* Graebn.)、绣线菊 (*Spiraea salicifolia* L.)、胡颓子 (*Elaeagnus pungens* Thunb.)、櫟木 (*Loropetalum chinense* (R. Br.) Oliver)、铁仔 (*Myrsine africana* Linn.)、山胡椒 (*Lindera glauca* (Sieb. et Zucc.) Bl)、杜鹃 (*Rhododendron simsii* Planch.)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa* Tratt.)、茅莓 (*Rubus parvifolius* L.)、茶 (*Camellia*

sinensis (L.) O. Ktze.)、柚子树 (*Citrus maxima*) 等。

以上植物主要分布在林下灌木层、沟溪低谷、道路两侧及农田周边，分布较广。

(3) 草本种类

狗尾草 (*Setaria viridis* (L.) Beauv.)、荩草 (*Arthraxon hispidus* (Trin.) Makino)、白茅 (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.)、芒草 (*Misanthus*)、野艾蒿 (*Artemisia lavandulifolia* DC.)、马唐 (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.)、牛筋草 (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.)、干旱毛蕨 (*Cyclosorus aridus* (Don) Tagawa)、鸭拓草 (*Commelina communis* L.)、牛膝 (*Achyranthes bidentata* Blume)、地果 (*Ficus tikoua* Bur.)、凤尾蕨 (*Pteris cretica* L. var. *nervosa* (Thunb.) Ching et S. H. Wu)、深绿卷柏 (*Selaginella doederleinii* Hieron.)、苔草 (*Carex* spp.)、青风藤 (*Caulis Sinomenii*)、小蓬草 (*Erigeron canadensis* L.)、蛇葡萄 (*Ampelopsis sinica* (Mig.) W.T. Wang.)、龙葵 (*Solanum nigrum* L.)、垂盆草 (*Sedum sarmentosum* Bunge)、中华蕨 (*Sinopteris grevilleoides* (Christ) C. Chr. Et Ching)、蛇莓 (*Duchesnea indica* (Andr.) Focke)、褐绿苔草 (*Carex stipitinux* C. B. Clarke)、青绿苔草 (*Carex breviculmis* R. Br.)、卷柏 (*Selaginella tamariscina* (P. Beauv.) Spring)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz.)、龙牙草 (*Agrimonia pilosa* Ldb.)、铁苋菜 (*Acalypha australis* L.)、鱼腥草 (*Heartleaf Houttuynia* Herb)、马齿苋 (*Portulaca oleracea* L.)、平车前 (*Plantago depressa* Willd.) 等。评价区常见经济林木与农作物有：红薯、玉米、芝麻、花生、烟草及时令蔬菜等。

以上植物主要分布在各个山头、村落周边地区、农田、荒草地、道路两侧、林下灌木。草木植物植株矮小，而且生物量较低，在植被中占的比重较小，但在农田中，草本植物则为主要建群种，是这些植被的重要组分。

5.2.3.4 评价区植被区系

根据《四川植被》，拟建项目所在区域在植被分区上属于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（植被区），川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带（植被地带），盆地底部丘陵低山植被地区（植被地区），川东平行岭谷植被小区（植被小区）。具体构成如下：

I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

IA₃ 盆地底部丘陵低山植被地区

IA₃₍₂₎ 川东平行岭谷植被小区

5.2.3.5 评价区植被类型

本项目以四川植被的分类系统进行植被类型的划分依据。根据相关资料结合现场考

察，评价区域的植被可以划分成 6 个植被型 16 个群系组；人工植被根据用途划分为 2 大类型 2 个类型。具体植被分类系统见表 5-2-2。

表 5-2-2 评价区植被分类系统一览表

植被型组	植被型	群系
自然植被	(一) 暖性针叶林	(1) 马尾松林 (2) 柏木林
	(二) 落叶阔叶林	(3) 侧柏-构树林 (4) 慈竹-柏木 (5) 麻栎林 (6) 枫香林
		(7) 毛竹林 (8) 慈竹林
		(9) 枫杨灌丛 (10) 盐肤木灌丛 (11) 马桑灌丛 (12) 火棘灌丛
	(五) 灌草丛	(13) 白茅灌草丛 (14) 蕨灌草丛 (15) 马唐丛
		(16) 狗尾草丛
		(17) 柑橘人工林
	(六) 草丛	(18) 玉米、红薯、花生、芝麻等
	(七) 经济林	
	(八) 农作物	

一、自然植被

1、亚热带常绿针叶林

(1) 马尾松林

马尾松是评价范围内针叶林的主要代表树种之一。区域内以马尾松纯林为主，少数为马尾松与阔叶树的混交林。群落外貌深绿色，林冠整齐，林内郁闭度通常在 0.7~0.8，林下植物种类丰富。马尾松在群落中的盖度可达到 70%以上，平均胸径 10~15cm，高度 8~12m，林下马尾松幼树不多。常伴生有少量的大叶杨、亮叶桦等落叶阔叶树种，平均高度 6~11m 不等，总盖度可达到 30%以上，随机分布于马尾松林中。灌木层中，灌木层优势种主要是川莓，其平均高度为 1.4m，盖度为 75%。常见种有黄果悬钩子、马桑等，其中黄果悬钩子的盖度较大，达 25%，平均高度为 0.8m，马桑相对较少，其盖度也较小，仅 12%。另外，偶见种有金樱子、铁仔、构树等，虽然其平均高度都较高，都在 1.0m 以上，但是其盖度较小，都在 5%及以下。草本层植物种类丰富，常见的有芒、狗脊蕨、寒莓、芒萁、龙牙草、卷叶黄精苔草、乌蕨和石韦等，总盖度 60%左右。

(2) 柏木林

柏木林在区域内分布比较常见，多分布于山坡区域，在公路、耕地周边也呈小块片状或小条带状分布。该群落林冠层平均高度 11m 左右，林冠整齐，林内郁闭度 0.5~0.7，林下灌木种类丰富。乔木层可以划分成两层，优势柏木的高度 11m，平均胸径 12cm，冠盖度达到 40%，亚优层主要是马尾松，平均高度 8m 左右，胸径 8cm，冠盖度均在 10%左右。灌木层物种组成较丰富，优势种主要是麻栎，其平均高度为 1.9m，盖度为 60%。常见种有球核荚蒾、马桑、火棘等，其中球核荚蒾的盖度较大，为 18%，平均高度为 1.3m，火棘相对较少，其盖度也较小，仅 8%。另外，偶见种有小果蔷薇、櫟木、铁仔等。由于灌木层物种组成较丰富，对林下草本层的影响比较明显。草本层植物种类欠丰富。1m² 草本层样方内优势种为芒，其平均高度为 1.5m，盖度达 15%。常见种有野青茅、栗褐苔苔草、乌蕨等，其盖度都不超过 5%，平均高度野青茅最高，为 0.7m，乌蕨最小，仅 0.2m。偶见种有千里光、地瓜藤、龙牙草等。

2、亚热带常绿阔叶林

(3) 麻栎林

麻栎林在评价区域内主要分布相对平坦、开阔的坡顶上，属于该区域较为典型的落叶阔叶林。群落外观较为整齐，林内郁闭度 0.6~0.8，林下植物比较少。样地乔木层中。

麻栎的平均高度 7m，胸径 10~15cm，冠盖度达到 50%以上，优势度十分明显。该类林中，其他乔木有马尾松、板栗和君迁子等，平均高度均在 7~9m，冠盖度均低于 10%，胸径除马尾松达到 20cm 以上外，其他乔木的胸径均低于 7cm，属于伴生树种。

麻栎林的灌木层中，火棘、多脉鹅耳枥分布最多，平均高度 2m 左右，盖度分别达到 35%和 10%，是该层的优势种。其他灌木主要有豪猪刺、山胡椒、假轮叶木姜子、野花椒、藤金合欢、小构、马桑等，平均高度均低于 1.5m，总盖度在 15%左右。

群落草本层植物种类比较简单，蝴蝶花是该层的优势种，其平均高度为 0.3m，盖度在 65%以上，其次是丝茅，高度 0.5m，盖度在 20%左右。另外，仅有少量的三脉紫菀、大火草等草本植物以及光萼猕猴桃、常春藤等藤本植物，总盖度低于 10%

(4) 枫香林

枫香林为速生树种，分布于四川盆地及周缘山地。群落外貌黄绿色，群落结构较为复杂，常与栓皮栎、栲、马尾松、杉木等乔木树种混生，很少有纯林分布。乔木层高 12~20m，郁闭度 0.7~0.9，胸径 15~28cm。林下灌木种类较多，有櫟木、山胡椒、菝葜、勾儿茶、麻栎、白栎、绒毛红果树等，郁闭度 0.5。林下草本覆盖度较高，种类以蕨类和苔草为

主，主要有红盖鳞毛蕨、狗脊、干旱毛蕨、亮叶苔草、矮桃等。

(5) 慈竹林

评价区慈竹林分布较广泛，河流两岸以条带状的慈竹林为主，林下多为喜阴湿的植物种类；房前屋后呈小斑块状，受人为影响，林下层常缺失；在一些部分山地缓坡上也有大面积分布，林内多有掉落的竹叶，灌木层无论种类和数量都较小，草本层则局部密集分布，但总盖度亦不大。群落中，慈竹的平均高度 12~15m，杆径 6~8cm，林内郁闭度达到 0.7 以上。林内其它物种数量较少，常见有光叶高粱泡、小构、胡枝子、牛膝、红盖鳞毛蕨、棕叶狗尾草、蝴蝶花等分布其中，盖度均在 5% 左右，平均高度 0.4m 左右。另外，在慈竹林周边局部区域，通常可见伴生有少量的构树、刺桐、芭蕉等，总冠盖度约占 20%。层间植物，如三裂蛇葡萄、葛藤、海金沙、葎草、薯蓣等，在群落中常见分布。

(6) 毛竹林

竹林在评价区主要分布于公路两边或农户周边，部分山地缓坡上也有少量栽种。群落中，毛竹的平均高度 16 m，杆径 7~12 cm，400 m² 的样地中约有毛竹 110 株左右，林内郁闭度达到 0.9 以上。林下植物种类较少，几乎没有灌木，偶见有少量的细枝柃、杜茎山零星分布。草本层总盖度在 40% 左右，数量较多的草本植物主要有蝴蝶花、过路黄和复叶耳蕨等。

3、亚热带山地灌丛

(7) 盐肤木灌丛

盐肤木灌丛在评价区分布不是很广泛，主要分布于中坡的路两侧荒坡和弃耕地。物种组成较丰富，优势种主要是盐肤木，其平均高度为 1.8m，盖度为 55%。常见种有多花木蓝、马桑、火棘等，其中多花木蓝的盖度较大，为 18%，平均高度为 1.3m，火棘相对较少，其盖度也较小，仅 8%。另外，偶见种有小果蔷薇、铁仔等。由于灌木层物种组成较丰富，对林下草本层的影响比较明显。草本层植物种类较丰富，优势种为荩草，其平均高度为 0.7m，盖度达 15%。常见种有野青茅、栗褐薹草、野豌豆、地瓜藤等，其盖度为 5~8% 不等，平均高度野青茅最高，为 0.7m，地瓜藤最小，仅 0.15m。偶见种有千里光、龙牙草等。

(8) 马桑灌丛

马桑灌丛多在柏木林缘或草地上分布，灌木层盖度在 40%~60%之间，马桑平均高度在 3m 左右，盖度约 35%；灌木层中偶有山胡椒超过 5m，此外有梾木、火棘、胡颓子、金佛山荚蒾、小叶菝葜等随机分布；草本层盖度大，以芒为绝对优势种，高度在 1.3m 左右，盖度约 70%，下层有少量的艾蒿、苔草，层间植物有地果。

（9）火棘灌丛

火棘灌丛在项目区分布较广泛，主要分布于路边荒地及林地周边。优势种主要是火棘，火棘平均高度 2m，盖度 15%。灌木层常见的其他灌木主要有腊莲绣球、马桑等，其中腊莲绣球的盖度较大，达 15%，平均高度为 2.1m，其次是马桑，其盖度为 10%。其他灌木的盖度均较小，都在 5%以下。草本层植物种类较多，且个体数量较为丰富。优势种为箭竹，其平均高度为 1.3m，盖度达 40%。常见种有芒、千里光、白苞蒿，平均高度 0.5~1.0m 不等，其中芒较多，盖度达 15%。偶见种有栗褐薹草、早熟禾、狗脊蕨等。

4、草丛

（10）白茅草丛

白茅草丛在评价区的耕地周边或荒山荒坡区域较为常见。群落中白茅的平均高度 0.7m，盖度达到 70%以上，是群落的建群种。伴生种较少，仅见有少量的芒分布其间，平均高度 1.8m，盖度低于 10%。群落空隙处或周边衔接旷地过渡带，分布有少量的构树、桉树、野桐和慈竹等。

（11）蕨草丛

蕨草丛主要分布于海拔 1100m 左右的森林林缘、公路两侧空地。群落中，蕨的平均高度在 0.5~0.9m，总盖度通常在 60%左右，局部区域可以达到 80%以上，以聚集分布占多数。草丛中数量相对较多的其他草本植物还有香青、柳叶菜、黄毛草莓等，平均盖度均可达到 10%以上，多处于群落的亚优层。

（12）马唐丛

山地草丛群落在评价区零星分布，主要在荒地及田间上坡，总盖度约 55%，主要草种有狗尾草、藿香蓟、马唐、刺苋等，其中马唐为绝对优势种，平均高度 22cm。

（13）狗尾草丛

评价区内零星分布，主要在荒地及田间山坡。总盖度约 53%，主要有狗尾草、小蓬草、荩草、艾蒿、地果、卷柏、鱼腥草、马齿苋、葎草等，其中狗尾草为绝对优势种，平均高度 20cm。

二、栽培植被

本工程沿线地区农业开发历史悠久，栽培植被以一年一熟并有一年二熟粮食作物及果树园为主，主要粮食作物有水稻、玉米、红苕、甘蔗、豆类和花生等；主要经济作物有橙、橘等。

5.2.3.6 评价区样方调查

调查组根据沿线植被分布情况，共设置了6处样方调查点，调查点的情况见表5-2-3至5-2-8。

表5-2-3 1#植物样方点调查统计表

样地名称	针阔混交林-慈竹-柏木		样方号	1#		样方面积:	20m×20m
经度	108.30378370		纬度	30.73377728		海拔(m)	440
调查时间	2021/8/10		坡向	南		坡度	40
总盖度	93	乔木郁闭度	0.6	灌木盖度(%)	35	草本盖度(%)	24
乔木层	中文名	拉丁名		株(丛)树	多度	平均高度(m)	平均胸径(cm)
1	慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i> (Rendle) Kengf		150	Cop3	15	12
2	柏木	<i>Cupressus Jiinebris</i> EndL		16	Sp	4	7
3	枫杨	<i>ClouidambarJormo sana</i> Hance		1	Un	10	15
4	马尾松	<i>Pinus massoniana</i> Lamb		1	Un	4	7
灌木层						平均高度(m)	地径(mm)
1	女贞	<i>Ligustrum bucidum</i>		5	Sol	1.0	20
2	香椿	<i>Toona sinensis</i> (A. Juss.) Roem.		6	Sp	1.5	25
3	川莓	<i>Rubus setchueensis</i> Bur.et Franch		7	Sol	1.8	40
4	铁仔	<i>Myrsine africana</i> Linn.		1	Un	1.5	15
草本层						平均高度(cm)	盖度(%)
1	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i> Lévl. et Van.		6	Sol	30	15
2	青绿苔草	<i>Carex breviculmis</i> R. Br.		5	Sol	10	15
3	干旱毛蕨	<i>Cyclosorus aridus</i> (Don)Tagawa		6	Sol	50	7
4	白茅	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv.		7	Sp	25	5
5	凤尾蕨	<i>Pteris cretica</i> L. var. <i>nervosa</i> (Thunb.) Ching et S. H. Wu		1	Un	45	7

表 5-2-4 2#植物样方点调查统计表

样地名称	山地灌丛-盐肤木		样方号	2#		样方面积:	20m×20m
经度	108.30105710		纬度	30.85391256		海拔 (m)	300
调查时间	2021/8/10		坡向	南		坡度	35
总盖度	85	乔木郁闭度	0.2	灌木盖度 (%)	78	草本盖度 (%)	15
乔木层	中文名	拉丁名		株(丛)树	多度	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)
1	榆树	<i>Ulmus pumila</i> L.		1	Un	3.5	7
灌木层						平均高度 (m)	地径 (mm)
1	盐肤木	<i>Rhus chinensis</i> Mill		3	Sol	2.8	25
2	香椿	<i>Toona sinensis</i> (A. Juss.) Roem.		3	Sol	1.3	15
草本层						平均高度 (cm)	盖度 (%)
1	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i> Lévl. et Van.		6	Sol	25	12
2	荩草	<i>Arthraxon hispidus</i> (Trin.) Makino		4	Sol	30	10
3	干旱毛蕨	<i>Cyclosorus aridus</i> (Don)Tagawa		2	Sol	25	8
4	葎草	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.		5	Sol	10	4

表 5-2-5 3#植物样方点调查统计表

样地名称	针阔混交林-慈竹-马尾松		样方号	3#		样方面积:	20m×20m
经度	108.29237624		纬度	30.86887405		海拔(m)	530
调查时间	2021/8/12		坡向	东		坡度	45
总盖度	93	乔木郁闭度	0.7	灌木盖度(%)	45	草本盖度(%)	35
乔木层	中文名	拉丁名		株(丛)树	多度	平均高度(m)	平均胸径(cm)
1	马尾松	<i>Pinus massoniana</i> Lamb		6	Sol	15	15
2	慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i> (Rendle) Kengf		58	Cop2	6	-
3	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco		4	Sol	8	8
灌木层						平均高度(m)	地径(mm)
1	盐肤木	<i>Rhus chinensis</i> Mill		1	Un	2.8	18
2	香椿	<i>Toona sinensis</i> (A. Juss.) Roem.		6	Sp	1.5	25
3	川莓	<i>Rubus setchueensis</i> Bur. et Franch		4	Sol	1.8	40
4	马桑	<i>Coriaria nepalensis</i> Wall.		2	Sol	0.9	10
草本层						平均高度(cm)	盖度(%)
1	干旱毛蕨	<i>Cyclosorus aridus</i> (Don)Tagawa		6	Sol	45	7
2	白茅	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv.		7	Sp	25	5
3	凤尾蕨	<i>Pteris cretica</i> L. var. <i>nervosa</i> (Thunb.) Ching et S. H. Wu		1	Un	45	7
4	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i> Lévl. et Van.		6	Sol	25	12

表 5-2-6 4#植物样方点调查统计表

样地名称	针叶林-马尾松		样方号	4#		样方面积:	20m×20m
经度	108.28740904		纬度	30.88658945		海拔 (m)	960
调查时间	2021/8/12		坡向	南		坡度	45
总盖度	85	乔木郁闭度	0.7	灌木盖度 (%)	45	草本盖度 (%)	35
乔木层	中文名	拉丁名		株(丛)树	多度	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)
1	马尾松	<i>Pinus massoniana</i> Lamb		35	Cop3	18	14
2	枫香	<i>Clolidambarormosana</i> Hance		5	Sol	8	6
灌木层						平均高度 (m)	地径 (mm)
1	盐肤木	<i>Rhus chinensis</i> Mill		1	Un	2.8	18
2	香椿	<i>Toona sinensis</i> (A. Juss.) Roem.		6	Sp	1.5	25
3	马桑	<i>Coriaria nepalensis</i> Wall.		2	Sol	0.9	10
草本层						平均高度 (cm)	盖度 (%)
1	干旱毛蕨	<i>Cyclosorus aridus</i> (Don)Tagawa		7	Sol	40	10
2	白茅	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv.		4	Sp	20	8
3	凤尾蕨	<i>Pteris cretica</i> L. var. <i>nervosa</i> (Thunb.) Ching et S. H. Wu		1	Un	45	5
4	地果	<i>Ficus tikoua</i> Bur.		3	Sol	5	7

表 5-2-7 5#植物样方点调查统计表

样地名称	针阔混交林-侧柏-构树		样方号	5#		样方面积:	20m×20m
经度	108.27341114		纬度	30.92625953		海拔(m)	330
调查时间	2021/8/12		坡向	西		坡度	55
总盖度	90	乔木郁闭度	0.6	灌木盖度(%)	35	草本盖度(%)	22
乔木层	中文名	拉丁名		株(丛)树	多度	平均高度(m)	平均胸径(cm)
1	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco		24	Copl	7	6
2	油桐	<i>Vernicia fordii</i> (Hemsl.) Airy Shaw		2	Sol	4.0	7
3	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i> (Linnaeus) L'Heritier ex Ventenat		13	Sp	3.5	5
灌木层						平均高度(m)	地径(mm)
1	盐肤木	<i>Rhus chinensis</i> Mill		5	Sol	1.5	20
2	香椿	<i>Toona sinensis</i> (A. Juss.) Roem.		3	Sol	1.4	18
3	川莓	<i>Rubus setchueensis</i> Bur. et Franch		7	Sp	1.2	30
4	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i> (Maxim.) Li		1	Un	1.3	16
草本层						平均高度(cm)	盖度(%)
1	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i> Lévl. et Van.		5	Sol	45	20
2	深绿卷柏	<i>Selaginella doederleini</i> Hieron.		4	Sol	15	15
3	干旱毛蕨	<i>Cyclosorus aridus</i> (Don)Tagawa		6	Sol	40	10
4	白茅	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv.		5	Sol	65	8
5	凤尾蕨	<i>Pteris cretica</i> L. var. <i>nervosa</i> (Thunb.) Ching et S. H. Wu		2	Sol	45	3

表 5-2-8 6#植物样方点调查统计表

样地名称	竹林-毛竹林		样方号	6#		样方面积:	20m×20m
经度	108.19769935		纬度	30.95844853		海拔 (m)	190
调查时间	2021/8/13		坡向	东		坡度	10
总盖度	90	乔木郁闭度	0.75	灌木盖度 (%)	25	草本盖度 (%)	20
乔木层	中文名	拉丁名		株(丛)树	多度	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)
1	毛竹	<i>Phyllostachys pubescens</i>		50	Cop3	7.5	
2	枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i> C. DC.		1	Sol	5	7.5
3	柚子树	<i>Citrus maxima</i>		1	Un	4	6
4	喜树	<i>Camptotheca acuminata</i> Decne.		2	Un	3.5	6
5	毛桐	<i>Mallotus barbatus</i> (Wall.) Muell. Arg.		1	Un	4	5
灌木层						平均高度 (m)	地径 (mm)
1	艳山姜	<i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) Burtt. et Smith		1	Un	1.5	20
2	马桑	<i>Coriaria nepalensis</i> Wall.		1	Un	1.1	23
3	山胡椒	<i>Lindera glauca</i> (Sieb. et Zucc.) Bl.		1	Un	1.0	40
草本层						平均高度 (cm)	盖度 (%)
1	干旱毛蕨	<i>Cyclosorus aridus</i> (Don)Tagawa		6	Sp	22	4
2	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i> Blume		5	Sol	5	5
3	藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i> L.		5	Sol	16	5
4	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i> Lévl. et Van.		4	Sp	12	7

5.2.3.7 评价区重点保护植物与古树名木

1. 国家重点保护野生植物

根据最新发布的《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 15 号，2021.9.7），本项目评价区未发现国家重点保护野生植物分布。

2. 重庆市重点保护野生植物

根据重庆市人民政府发布的《重庆市人民政府关于公布重庆市重点保护野生植物名录（第一批）》，项目评价区未发现重庆市重点野生植物分布。

3. 古树名木

通过实地调查，参考《全国古树名木普查建档技术规定》中有关等级划分标准，评价内未发现有古树名木分布。

5.2.3.8 沿线分段植被分布情况

本项目穿越区域内以中低山、丘陵为主，山岭连绵、深沟险壑，桥，桥隧比较高。

项目沿线分段植被分布情况详见表 5-2-9。

表 5-2-9 工程沿线植被现状分布情况一览表

起讫桩号	路段特征	评价范围内主要植被类型
起点 K0-K3+300	起点鹿山枢纽互通、坝上大桥等。	线路在该段沿万州经开区规划区边缘布线，靠近现有 G42 高速公路，沿线居民点和农田分布较多，人为干扰较强烈，除坡度较陡峭区域植被以马尾松林为主外，大部分平坦区域以农田为主，多种植旱地作物和果树。坝上大桥跨域区域植被以稀树灌丛为主；鹿山枢纽互通所在区域植被以果园为主，在山顶和坡度较陡区域斑块状分布少量马尾松林。
K3+300-K1 2+400	普安隧道、庙垭隧道、	普安隧道全长约 4200 m，穿越区域为中低山地貌，该区域人为干扰较少，植被以马尾松林和柏木林为主；普安隧道出口段至苗亚隧道进口段地势相对较为平缓，主要分布有大量农田和主要铁峰山隧道出口接柏树湾大桥，隧道出口处坡度较陡植被覆盖较低，以马尾松林为主。
K12+400-K 16+000	芒溪河特大桥、高 梁北枢纽互通	线路在该段穿越高梁镇规划区，沿线居民点和农田分布较多，人为干扰较强烈，除坡度较陡峭区域植被以马尾松林为主外，大部分平坦区域以农田为主，多种植旱地作物和果树。芒溪河特大桥接庙垭隧道出口，山坡较陡峭区域以灌丛灌草丛为主，主要包括马桑、小果蔷薇灌丛及白茅等灌草丛。高梁北枢纽互通所在区域地势较为平缓，主要以农田为主，多种旱地作物和果树。
K16+000-K 29+000	铁峰山隧道、安家 坡大桥、漆树梁大 桥、忘石岩大桥、 寨子坡大桥	铁峰山隧道全长约 8648 m，穿越区域为中低山地貌，该区域人为干扰较少，植被以马尾松林和柏木林为主；铁峰山隧道出口依次接安家坡大桥、漆树梁大桥、忘石岩大桥、寨子坡大桥，路线沿清江河两岸布设，两岸植被覆盖度较高，以马尾松林和柏木为主。
K29+000-K 35+000	南门服务区、南门 互通、岳溪河大桥、 普里河特大桥	路线沿南门镇规划区南侧边界布线，该区段地势较为平缓。沿线居民点和农田分布较多，人为干扰较强烈，除坡度较陡峭区域植被以马尾松林为主外，大部分平坦区域，以农田为主，多种植旱地作物和果树。
K35+000-K 45+000	五福隧道、桑树坪 隧道、南河特大桥	五福隧道全长约 6454 m，穿越区域为中低山地貌，该区域人为干扰较少，植被以马尾松林和柏木林为主；南河特大桥在南河以南区域为低山缓坡区域，植被覆盖度较高，以马尾松林和柏木为主。
K45+000- 终点 K47+377	南河特大桥、铁桥 互通、李家坡大桥 和南雅枢纽互通	南河以北至铁桥互通段，穿越铁桥镇规划区，人为干扰较强烈，铁桥互通区域主要为低山丘陵，分布少量农田和人工植被，主要以低矮灌丛为主。李家坡大桥跨越区域植被以稀树灌丛为主，终点南雅枢纽互通接现有 S22 万达高速，区域地势平坦，以农田为主，多种植旱地作物和果树。

5.2.3.9 评价区植被生物量与植被生产力

1. 植被生物量

根据国内有关植被生物量研究成果，对拟建公路评价范围内的植被生物量进行了估算，结果见表 5-2-10。

表 5-2-10 评价范围植被生物量估算表

土地类型	面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	生物量 (t)
针叶林（柏木）	1092.24	44.064	48128.46
阔叶林（栎类）	180.48	90.476	16329.11
灌草丛	12.72	13.14	167.14
合计	-	-	64624.71

注：表中自然植被的平均生物量参照方精云等《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）中有关数据，其中针叶林参照柏木的平均生物量，阔叶林参照栎类的平均生物量。

从上表可以看出，评价范围内植被生物量约 64627.71t。

2. 植被生产力

根据国内有关植被生产力研究成果，对拟建公路评价范围内的植被生产力进行了估算，结果见表 5-2-11。

表 5-2-11 评价范围内植被生产力估算表

土地类型	面积 (hm ²)	平均生产力 (t/hm ² .a)	生产力 (t/a)
针叶林（柏木）	1092.24	3.367	3677.57
阔叶林（栎类）	180.48	8.85	1597.25
灌草丛	12.72	8.87	111.68
栽培植物	1475.28	6.0	8851.68
合计	-	-	14238.18

注：表中自然植被的平均生产力参照方精云等《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）中有关数据；其中针叶林参照柏木的平均生产力，阔叶林参照栎类的平均生产力，栽培植被平均生产力根据沿线地区统计资料（2019 年度）确定。

从上表可以看出，评价范围内植被生产力约 14238.18t。

5.2.4 陆生脊椎动物资源现状调查与评价

5.2.4.1 调查方法

根据对本次项目评价范围的现场调查，并结合以往专业人员在项目所在区域的调查成果，综合相关文献资料开展陆生动物现状调查。

两栖类及爬行类调查按照原林业部《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程（修订版）》所规定的方法进行，主要采用样线法、生境判别法，并结合收集到的相关资料进行分析，同时结合评价区域生境条件进行判断。

鸟类调查依据原林业部《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程(修订版)》的有关规定,主要采用样带法、样点法和访问调查等方法。样带法即沿预定线路步行调查,样带长4-6 km,样带宽50 m,2-3人并行。样点均匀地分布在样带上。利用望远镜、摄像机及相机等工具观察并记录外形特征,同时通过鸣叫声对其进行鉴定。访问调查主要是访问当地村民。

兽类调查依据原林业部《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程(修订版)》的有关规定,在广泛查阅已有文献、科考报告的基础上,采用路线法、生境判别法、对当地村民进行随机访问相结合的方法进行调查。

5.2.4.2 陆生野生动物种类

根据现场调查并结合资料,评价区内陆栖脊椎动物种类及区系组成如下:

(1) 两栖类

评价区内有两栖动物15种,隶属1目7科。根据中国科学院地理研究所张荣祖先生撰写的《中国动物地理》中的划分,我国动物地理被划分为2界、3亚界、7区、19亚区、54个地理省。通过调查和查阅文献发现该区域的15种两栖动物中,除中华大蟾蜍、华西蟾蜍和中国林蛙为古北界种类外,其余12种均为东洋界种类,东洋界物种占85%,南方种占绝对优势。

(2) 爬行类

评价区内有爬行动物18种,隶属1目6科。其中,游蛇科7种;石龙子科和蝰科各3种;壁虎科和蛇蜥科各2种;蠵蜥科只有1种。该区域的18种爬行类中,多疣壁虎和脆蛇蜥为古北种,堰挺、北草蜥和赤练蛇为广布种,其余均为东洋界种类。

(3) 鸟类

评价区域有鸟类87种,隶属9目32科67属(附录2)。隼形目2科3属3种;鸡形目1科3属3种;鸽形目1科1属2种;alcon形目1科2属4种;鸮形目1科1属1种;佛法僧目1科1属1种;戴胜目1科1属1种;鶲形目1科3属3种;雀形目23科52属69种。

评价区域的87种鸟类中,有留鸟63种,占72.41%;夏候鸟14种,占16.09%;冬候鸟7种,占8.05%;旅鸟3种,占3.45%。评价区域的87种鸟类中,东洋区种类50种,其数量占该地鸟类总数的57.47%;广布种3种,占3.45%;古北界种34种,占39.08%。

(4) 兽类

调查表明,评价区域内有兽类23种,隶属4目11科18属,其中食虫目2科4属

4 种，约占该地兽类总种数的 17.39%；翼手目 3 科 4 属 4 种，约占该地兽类总种数的 17.39%；食肉目 1 科 1 属 3 种，约占 13.04%；兔形目 1 科 1 属 1 种，约占 4.35%；啮齿目 4 科 8 属 11 种，约占 47.83%。该区域的 23 种兽类中，东洋区种类有 13 种，其数量占该地兽类总数的 56.52%；广布种 2 种，占 8.7%；古北界种 8 种，占 34.78%。

5.2.4.3 重点保护动物及分布

评价区内野生动物主要分布在人为干扰较小的林地和密灌中，种类和密度均较小，评价区无野生动物天然集中分布区，不涉及保护动物集中分布区。

经实地调查和查阅相关研究资料初步统计，评价区可能出现的国家 II 级重点保护野生动物有 4 种，均为鸟类：普通鵟、红隼、红腹锦鸡、斑头鸺鹠；重庆市重点保护野生动物 7 种，包括竹叶青蛇、灰胸竹鸡、噪鹛、四声杜鹃、陆泽蛙、黑斑侧褶蛙、沼水蛙。评价区可能出现的国家及重庆市级重点保护野生动物分布及其生态习性见下表。

表 5-2-7 评价区内重点保护野生动物一览表

序号	种类	拉丁名	生境特点	分布	保护级别
1	普通鵟	<i>Buteo buteo</i>	喜开阔原野，在裸露树枝上歇息，高空飞行鸟	沿线森林、林缘零星分布	国家二级
2	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	通常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地	沿线森林、林缘零星分布	国家二级
3	红腹锦鸡	<i>Chrysolophus pictus</i>	栖息于海拔 500-2500 米的阔叶林、针阔叶混交林和林缘疏林灌丛地带。主要以植物的叶、芽、花、果实和种子为食，也吃小麦、大豆、玉米、四季豆等农作物。此外也吃甲虫、蠕虫、双翅目和鳞翅目昆虫等动物性食物。	沿线森林、林缘零星分布	国家二级
4	斑头鸺鹠	<i>Glaucidium cuculoides</i>	主要栖息于从平原、低山丘陵到海拔 2000m 左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛。	沿线森林、林缘、保护区内	国家二级
5	陆泽蛙	<i>Rana limnocharis</i>	常见于田野池塘及丘陵	水域湿地内广布	市重点
6	沼水蛙	<i>Rana guentheri</i>	常栖息于静水池或稻田以及溪流	水域湿地内广布	市重点
7	黑斑侧褶蛙	<i>Pelophylax igromaculata</i>	成蛙常栖息于稻田、池塘、湖泽、河滨、水沟内或水域附近的草丛中	水域湿地内广布	市重点
8	灰胸竹鸡	<i>Bambusicola horacica</i>	栖息于低山灌丛、竹林和杂草丛处	沿线森林、林缘零星分布	市重点
9	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	常栖于森林及次生林上层，只闻其声不见其鸟	广布	市重点
10	噪鹛	<i>Eudynamys colopacea</i>	活动于居民点附近树木茂盛的地方、从山地的大森林至丘陵以及村边的疏林都有踪迹	广布	市重点
11	竹叶青	<i>Trimeresurus tejnegeri</i>	栖息于山区溪流边草丛中、灌木上、岩石上、竹林中。常在林间活动	灌丛、竹林中广布	市重点

5.2.5 水生生物资源现状与评价

本项目所经地区河流主要有苎溪河、泗洱河、清江河、岳溪河、普里河和南河等河流水系。其中苎溪河为长江一级支流。, 本次水生生物调查主要通过历史文献资料、相关研究文献收集整理, 结合现场调查、渔民走访。

5.2.5.1 浮游植物

评价区共有浮游植物 7 门、9 纲、20 目、55 属、107 种。硅藻门和绿藻门的种类数占总数的 74.77%; 其中, 绿藻门 11 科、22 属、46 种, 占 42.99%; 硅藻门 9 科、18 属、34 种, 占 31.78%; 蓝藻门 5 科、10 属、14 种, 占 13.08%; 裸藻门 3 科、3 属、4 种; 黄藻门 3 科、3 属、3 种; 隐藻门 1 科、2 属、2 种; 甲藻门 2 科、2 属、4 种。

5.2.5.2 浮游动物

评价区共有浮游动物 4 门、30 属、48 种(附表 3), 其中原生动物 8 属 15 种, 占浮游动物总数的 31.25%; 轮虫 10 属 16 种, 占浮游动物总数的 33.33%; 枝角类 5 属 7 种, 占浮游动物总数的 14.58%; 梭足类 8 属 10 种, 占浮游动物总数的 20.83%。种类数量最多的为轮虫, 其次为原生动物。

5.2.5.3 底栖动物

评价区共有底栖无脊椎动物由 5 门, 7 纲, 13 目, 25 科, 30 属, 30 种组成。种类组成以昆虫纲最多, 有 21 种, 占总种数的 70%; 其次为软体动物腹足纲、环节动物寡毛纲和节肢动物甲壳纲各为 2 种, 占总种数的 6.67%; 其余各纲均为 1 种, 占总种数的 3.33%。其中昆虫纲种类最多, 常见种类包括蜉蝣目的扁蜉、二翼蜉和毛翅目的纹石蚕, 双翅目的大蚊、蚋幼为该河段的优势种, 这些种类多生活在流水的石块或卵石下面。

5.2.5.4 鱼类资源

评价区有鱼类 136 种, 分隶于 5 目 16 科 89 属, 鲤形目为该区的主要类群, 已知有 64 属 105 种, 鲇形目 10 属 18 种, 鲈形目 4 属 8 种, 鲇形目 1 属 2 种, 鳊形目 2 属 2 种, 合鳃鱼目 1 属 1 种。其中, 磨刀溪水域常见的鱼类 37 种, 分属 4 目 7 科 16 属, 优势种为餐条、麦穗鱼、鲫、翘嘴鮊、鲢、光泽黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、鲤、鳙、大眼鱥、大口鮊、高体近红鮊和鮊等。石龙溪有鱼类 1 目 2 科 8 种, 其中鲤科 6 种, 鲥科 2 种, 分别为短体副鱥、泥鱥、宽鳍鱥、马口鱼、云南盘鮈、银鮈、黑鳍鱥和鱥。

5.2.5.5 重点保护鱼类

评价水域分布有重庆市重点保护鱼类 14 种: 四川梆鰕虎、窑滩间吸鱥、中华金沙鱥、四川华吸鱥、峨眉后平鱥、岩原鲤、细鳞裂腹鱼、鲈鲤、长体鮈、鱥、鯷、红唇薄鱥、小眼薄鱥、长薄鱥。长江上游特有鱼类 40 种: 达氏鲟、短体副鱥、宽体沙鱥、双

斑副沙鳅、长薄鳅、小眼薄鳅、红唇薄鳅、宜宾鮰、峨嵋鱊、四川华鳊、高体近红鮈、汪氏近红鮈、黑尾近红鮈、半鱥、张氏鱥、厚颌魴、长体魴、圆口铜鱼、圆筒吻鮈、长鳍吻鮈、裸腹片唇鮈、钝吻棒花鱼、短身鳅鮈、异鳔鳅、鮈、裸体鳅鮈、鲈鲤、宽口光唇鱼、短身白甲鱼、四川白甲鱼、华鲮、齐口裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、岩原鲤、窑滩间吸鳅、短身金沙鳅、中华金沙鳅、四川华吸鳅、峨眉后平鳅、拟缘鱼央、石爬鮡。

评价区影响范围内未发现鱼类集中式“三场”分布。

5.2.6 重庆铁峰山国家森林公园概况

一、基本情况

1. 地理位置

重庆铁峰山国家森林公园位于四川盆地东缘、重庆市万州区东北部的铁峰山林区，距万州城区 17km。地理坐标为东经 $108^{\circ} 13' 04'' \sim 108^{\circ} 28' 07''$ ，北纬 $30^{\circ} 51' 03'' \sim 30^{\circ} 58' 57''$ 。

2. 历史沿革

公园所在的万州区历史悠久，早在新石器时代，就有人类活动。夏商属梁州辖地，周属巴子国，秦属巴郡朐县。东汉建安 21 年（216 年），刘备分朐地置羊渠县，治城在今之长滩镇，为万州建县之始，距今已有 1786 年历史。蜀汉建兴 8 年（230 年）置南浦县。西魏改南浦为鱼泉县。北周先后改为安乡县、万州县。隋朝时恢复南浦县属巴东郡。唐先置南浦郡，后改为浦州，恢复万州。元省南浦县入万州。明洪武六年（1373 年）降万州为万县（此后，万县县名一直沿用到 1992 年 12 月国务院下文撤销万县建制，新建地级万县市前，为时 620 年）。清属四川省夔州府。民国属四川省川东道。解放初设川东行政公署万县专员公署。1952 年设四川省万县专区。1992 年撤地设万县市。

1997 年因重庆市改为中央直辖市，原万县市划归重庆市，万县市更名为万州区。

3. 森林公园分区

（1）核心景观区

核心景观区规划面积为 230hm^2 。呈点状分布，以森林公园内四个景观质量较高、分布较为集中的景观资源分布点为中心向外发散。四个点状片区分别以贝壳山、狮子山、凤仪禅院遗址和铁佛寺遗址几个核心景点为中心展开。贝壳山区域的核心景观区面积为 47hm^2 ，位于分水林场，主要包括贝壳山景点及其周边的隶属于分水林场的部分林地；金狮岭区域的核心景观区面积为 58 hm^2 ，位于天城镇老岩村，主要包括狮子山、狮子洞两

个景点及其周边的林地；凤凰岭区域的核心景观区面积为 80 hm²，位于天城镇绿茶村，主要包括凤仪禅院遗址及其周边的部分竹林和疏林、空地；铁佛寺区域的核心景观区面积为 45 hm²，位于熊家镇石公村，主要包括铁佛寺遗址和周边的隶属于铁峰山林场的部分林地。此区域为森林风景资源的保护区域，一切游赏活动需在严格控制中进行。

（2）一般游憩区

一般游憩区规划面积为 5948.55hm²。该区域占公园的大部分面积，将现存的村镇建设用地及耕地包含其中，主要呈带状分布在核心景观区周边，是公园开展游览活动的主要区域。在一般游憩区中可适当的进行一些服务设施的建设，如小规模的管护站、餐饮点、停车场等，以满足公园游览、管理需要。

（3）管理服务区

管理服务区规划总面积约为 141.45hm²。呈点状散布于公园之中，为公园游赏与公园管理提供基本设施，在不影响森林资源保护前提下更好的服务公园各处。管理服务区共有十三处，一处位于铁峰山林场周家营工区，面积 3hm²，主要用于天宫岭接待点及其配套设施的建设；第二处位于周家营水库旁，面积 4.4hm²，主要用于周家营汽车营地以及铁佛寺游客中心的建设；第三处位于熊家镇石公村，面积 5hm²，主要用于铁佛寺入口服务区的建设；第四处位于铁峰山工区太平村，面积 5hm²，主要用于铁凤接待点及其配套设施的建设；第五处位于铁峰山工区凤仪禅院南侧，面积 15hm²，主要用于凤凰岭游客中心的建设；第六处位于大垭口工区，面积 13hm²，主要用于金狮岭游客中心的建设；第七处位于铁峰山林场大垭口工区，面积 2hm²，主要用于华顺接待点及其配套设施的建设；第八处位于天城镇绿茶村，面积 5hm²，主要用于霜林丹霞汽车营地和凤凰岭入口服务区的建设；第九处位于高粱镇桐槽村，面积 30hm²，主要用于贝壳山游客中心的建设；第十处位于高粱镇大碑村，面积 20hm²，主要用于福音堂接待点及其配套设施的建设；第十一处位于高粱镇桐槽村，面积 20hm²，主要用于小天池接待点及其配套设施的建设；第十二处位于高粱镇康胜村，面积 16.75hm²，主要用于茅坪接待点和贝壳山汽车营地的建设；第十三处位于高粱镇大碑村，面积 2.3hm²，主要用于贝壳山入口的建设。管理服务区中主要设置基本的住宿、餐饮、游客中心、包括其配套停车场等相关基础设施。

（4）生态保育区

生态保育区规划面积为 2780hm²。呈带状分布在公园东侧，以铁峰山国有林场范围为边界，是森林公园中的最重要区域，占公园的三分之一面积。此区域现有大量马尾松，均为密林，是生态保育区的绝佳区域。生态保育区基本不进行游赏活动，尽量减少人为

干预，为森林公园的保育区。

二、项目与其的位置关系

本工程在 K19+700-K21+380 约 1680m 设置铁峰山隧道穿越一般休憩区，不涉及核心景观区。铁峰山隧道的工程情况见表 5-2-8。

表 5-2-8 铁峰山隧道工程情况一览表

隧道名称		起讫桩号	隧道长度 (m)	备注
铁峰山隧道	左洞	HZK16+935-HZK25+575	8640	分离式+小净距组合式 隧道
	右洞	HK16+965-HK25+620	8655	

同时隧道在 K18+850 西侧设置有一座 242.5m 深通风竖井、在 K24+400 西侧设置一座 961m 长通风（兼顾开辟工作面）斜井，均不在森林公园范围内。

5.2.7 重庆市歇凤山风景名胜区概况

一、基本情况

重庆市歇凤山风景名胜区规划范围涉及重庆市万州区 4 个乡镇，主要景点集中在铁峰山山脉沿线，包括歇凤岭、大垭口、贝壳山和凤凰山四个片区。

东：从铁峰乡友谊场沿铁峰山国家森林公园范围为界；

南：以水井槽（铁峰乡吉安村）——万家河坝（天城镇万河村）——文家湾（天城镇工农村）——王家坝（高粱镇大碑村）——天安寨（高粱镇康胜村）——沙塝（李河镇凤山村）为界；

西：以学堂包（李河镇凤山村）——沙地湾（李河镇凤山村）——小垭口（李河镇凤山村）为界；

北：以万州和开县的县界为界；

地理位置为东经 $108^{\circ} 10' 06'' - 108^{\circ} 29' 04''$ ，北纬 $30^{\circ} 47' 09'' - 30^{\circ} 56' 50''$ 。

风景区总面积为 100.50 平方公里（其中核心景区面积为 21.80 平方公里），外围保护地带用地 37.18 平方公里。

二、分级保护区划分

风景区的保护区共划分为三个保护级别和一个外围保护地带。

保护级别的划分依据生态敏感度分级，生态敏感度将地灾因子，坡度因子，干扰强度因子，植被因子加权叠加而得出：一级生态敏感区主要分布在区内陡坡、部分地质灾害中易发区及景源、景点集中区域，尤其是一、二级景点集中区域，以及采石场及煤矿企业集中的区域，这些区域属强度干扰区；二级生态敏感区主要分布在地质灾害高中易发区、坡度较陡、人为干扰强度中等、景观相对单一区域；三级生态敏感区主要分布在除一级、二级生态敏感区以外的规划区域。

1. 一级保护区

包括生态敏感度分级中的一级生态敏感区、一级景点周围以及对生物多样性保护和景观格局维持具有重要意义的区域，面积 21.53 平方公里；

2. 二级保护区

范围对应生态敏感度分级中的二级生态敏感区，面积 58.54 平方公里；

3. 三级保护区

对应为生态敏感度分级中的三级生态敏感区，面积 20.43 平方公里；

4. 外围保护地带

风景区边界外侧 500 米内的区域，面积 37.18 平方公里。

三、分类保护要求

1. 生态保护区

- (1) 严格保护区内地形地貌，保护区域内生物物种及其环境的多样性；
- (2) 采取相应措施维护区内原有植被的自然状态，并加强区域内植被的覆盖；
- (3) 可以配置必要的研究和安全防护性设施，并禁止游人进入；
- (4) 不得搞任何建筑设施，严禁机动交通工具进入。

2. 史迹保护区

- (1) 严格保护区内的历史遗址、遗迹，按其保护级别采取相应保护管理措施，防止建设性破坏；
- (2) 宜控制游人进入，不得安排旅宿床位，严禁修建与史迹保护无关的人为设施；
- (3) 保护区内地形地貌与植被，可在局部区域采取适当的林分改造措施；
- (4) 可设置必要的步行游览和安全防护设施，严禁机动交通工具进入，严禁对保护不利的活动。

3. 自然景观保护区

- (1) 严格控制游人规模，除少量必需的安全防护、景区建设与服务设施外，不得修建其它与风景游赏无关的设施；
- (2) 严格保护地质地貌与植被，禁止乱砍滥伐；关闭所有采石场、小煤窑及其它破坏环境的企业；
- (3) 严格保护原有植被的自然状态，防止人为干扰；
- (4) 根据规划可建设必要的游览步行道，禁止有污染的机动车辆通行。

4. 风景恢复区

- (1) 采取必要技术措施，修复与维护自然生态系统，所有生产、生活活动均应与

风景区环境相协调；

(2) 加强植被的培育、抚育与保护，控制村民的开垦类型和强度，有计划地搬迁整合小型居民点；

(3) 严禁污染性企业的开办，对现有污染企业应实行限期关闭。

5. 风景游览区

(1) 严格保护山体、水体、植被、其它风景资源及其环境，按规划划定游人游览空间和区域；

(2) 可进行适度的资源开发利用，包括适宜的游览项目、部分旅宿设施等；

(3) 在尊重原有植被的基础上，依据景观需要进行林相改造，提高风景林质量；

(4) 控制机动交通车辆进入及旅游设施数量，认真规划设计各类建筑的规模、体量、高度、造型、色彩、建设地点等，避免视觉污染；

(5) 严禁砍伐森林、开山采石、破坏水源与污染环境的行为，必须关闭现有各类破坏环境的企业。

6. 发展控制区

(1) 近期可保持原有土地利用方式与形态，远期以现代高效农业生产为主；

(2) 可以适当安排同风景区性质与容量相一致的旅游设施及配套基地，组织有序的生产、经营活动；

(3) 严格执行规划中的人口控制与人口转移规划，加快调整经济产业发展方向，大力开展生态农业，营造生态农业景观，结合各片区的实际情况，可建设发展特色农副产品生产基地，建设社会主义新农村；

(4) 禁止破坏山体、开山采石、乱砍滥伐、污染环境、毁林开荒的行为，逐步关闭现有各类污染企业。

三、项目与其的位置关系

本工程在 K18+726-K21+380 约 2654m 设置铁峰山隧道穿越大垭口景区，涉及区域为风景恢复区和发展控制区，分别属于二级保护区和三级保护区，不涉及核心景区。

在 K18+850 铁峰山隧道西侧设置有一座 242m 深通风竖井，位于风景区的风景恢复区内，属于二级保护区，在 K24+400 西侧设置一座 961m 长通风（兼顾开辟工作面）斜井，不在保护区范围内。

5.2.8 评价结论

1. 项目沿线区域土地类型主要为林地、草地、耕地和水域。拟建项目占地主要为农用地，包括林地、草地和水域以及其他用地。

2. 项目涉及万州区和开州区，均属于 II1-2 的三峡库区（腹地）水质保护—水土保持生态功能区。
3. 项目所在区域在植被分区上万州区段属于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（植被区），川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带（植被地带），盆地底部丘陵低山植被地区（植被地区），川东平行岭谷植被小区（植被小区）。
4. 项目影响范围内无鱼类“三场”分布。
5. 项目采取隧道方式穿越重庆铁峰山国家森林公园和重庆市歇凤山风景名胜区。

5.3 声环境质量现状调查及评价

5.3.1 现状监测

1、监测点布置

噪声现状监测的布设原则为考虑敏感点的规模和公路工程特点，贯彻“以点带线，点段结合，反馈全线”的布点原则，筛选出具有代表性的 28 个声环境敏感点进行现状监测，可以代表项目沿线声环境质量，对于临近现有道路的敏感点均布设了现状监测点位，可以真实的反映敏感点背景噪声值；对于部分高于 3 层的居民点，本次也选取了 2 处高层建筑进行了分楼层监测。现状监测布点兼顾了日常生活噪声、道路交通噪声等不同情况，同时也布设了垂直向的监测点。

监测点情况见表 5-3-1。

表 5-3-1 声环境质量现状监测点位情况表

序号	桩 号	名 称	点位个数	监测点位置	备注
N1	K0+500-K0+700	向家院子	1	居民住宅窗前	
N2	K1+700-K2+100	唐家院子	1	居民住宅窗前	靠近沪蓉高速 230m
N3	K8+350-K8+800	梁桥村	1	居民住宅窗前	
N4	K12+770-K13+050	大竹村	1	居民住宅窗前	
N5	K13+250-K13+350	寨子岩	1	居民住宅窗前	靠近 G318 60m
N6	K14+000-K14+250	张家湾	1	居民住宅窗前	
N7	K13+850-K14+050	大湾	3	居民住宅 2 层、6 层和 12 层窗前	
N8	LK2+150-LK2+300	灰地坝	1	居民住宅窗前	连接线
N9	LK1+200-LK1+450	杨家塝	1	居民住宅窗前	连接线
N10	EK0+900-EK1+200	金岭村	1	居民住宅窗前	千家枢纽互通附近 靠近沪蓉高速 110m
N11	K15+550-K15+850	灰坝子	1	居民住宅窗前	
N12	K27+000-K27+600	四新村	1	居民住宅窗前	靠近地方县道
N13	K29+000-K29+300	马家湾	1	居民住宅窗前	靠近地方县道
N14	K29+650-K30+000	冉家湾	1	居民住宅窗前	
N15	K30+200-K30+500	邓家院子	1	居民住宅窗前	
N16	K31+200-K31+900	花子冲	1	居民住宅窗前	
N17	AK0+870-AK1+050	后坪	1	居民住宅窗前	南门互通附近
N18	K32+550-K32+650	冉家院子	1	居民住宅窗前	靠近 S303 10m
N19	K32+700	石口村	3	居民住宅 2 层、4 层和 7 层窗前	
N20	K33+300-K33+500	腊园村	1	居民住宅窗前	
N21	K33+300-K34+050	土桥村	1	居民住宅窗前	
N22	K34+300-K34+700	平顶村	1	居民住宅窗前	靠近地方县道
N23	K36+150-K36+250	石地坝	1	居民住宅窗前	靠近地方县道
N24	K45+000-K45+300	花桥	1	居民住宅窗前	靠近 S102 10m
N25	AK0+300-AK0+500	王家院子	1	居民住宅窗前	铁桥互通附近
N26	K46+350-K46+550	三十二步梯	1	居民住宅窗前	
N27	K45+350-K45+500	土城 1	1	居民住宅窗前	
N28	K45+350-K45+500	土城 2	1	居民住宅窗前	靠近万达高速 65m

以上监测点位包括本项目沿线区域的居民点、与现有高速公路交叉点、与地方道路交叉点等点位，反映了沿线的各类声环境现状，具有较好的代表性，因此声环境监测布点合理。

2、监测结果

监测单位于 2021 年 3 月 18 日至 3 月 19 日和 12 月 27 日至 12 月 28 日进行了现场监测，具体监测结果见表 5-3-2。

表 5-3-2 沿线声环境质量现状监测结果统计表

序号	测点名称	监测时间段		监测结果 L_{Aeq} (dB)	评价标准	超标情况	主要声源
N1	向家院子	第一天	昼	53	2 类	达标	社会生活 噪声
			夜	46		达标	
		第二天	昼	53		达标	

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

			夜	47		达标	
N2	唐家院子	第一天	昼	48	2类	达标	交通噪声 (沪蓉高速)、社会生活噪声
			夜	43		达标	
		第二天	昼	49		达标	
			夜	43		达标	
N3	梁桥村	第一天	昼	53	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	45		达标	
		第二天	昼	52		达标	
			夜	46		达标	
N4	大竹村	第一天	昼	51	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	44		达标	
		第二天	昼	50		达标	
			夜	43		达标	
N5	寨子岩	第一天	昼	56	2类	达标	交通噪声 (G318)、 社会生活 噪声
			夜	47		达标	
		第二天	昼	55		达标	
			夜	46		达标	
N6	张家湾)	第一天	昼	56	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	46		达标	
		第二天	昼	57		达标	
			夜	45		达标	
N7	大湾	第一天 (2层)	昼	46	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	40		达标	
		第二天 (2层)	昼	47		达标	
			夜	41		达标	
		第一天 (6层)	昼	44		达标	
			夜	38		达标	
		第二天 (6层)	昼	44		达标	
			夜	39		达标	
		第一天 (12层)	昼	45		达标	
			夜	38		达标	
		第二天 (12层)	昼	46		达标	
			夜	39		达标	
N8	灰地坝	第一天	昼	51	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	44		达标	
		第二天	昼	50		达标	
			夜	43		达标	
N9	杨家塝	第一天	昼	50	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	42		达标	
		第二天	昼	49		达标	
			夜	43		达标	
N10	金岭村	第一天	昼	52	2类	达标	交通噪声 (沪蓉高速)、社会生活噪声
			夜	46		达标	
		第二天	昼	53		达标	
			夜	45		达标	
N11	灰坝子	第一天	昼	56	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	48		达标	
		第二天	昼	55		达标	

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

			夜	47		达标	
N12	四新村	第一天	昼	54	2类	达标	交通噪声 (地方县 道)、社会 生活噪声
			夜	46		达标	
		第二天	昼	55		达标	
			夜	45		达标	
N13	马家湾	第一天	昼	55	2类	达标	交通噪声 (地方县 道)、社会 生活噪声
			夜	45		达标	
		第二天	昼	57		达标	
			夜	46		达标	
N14	冉家湾	第一天	昼	47	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	39		达标	
		第二天	昼	48		达标	
			夜	40		达标	
N15	邓家院子	第一天	昼	48	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	41		达标	
		第二天	昼	50		达标	
			夜	42		达标	
N16	花子冲	第一天	昼	51	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	43		达标	
		第二天	昼	49		达标	
			夜	41		达标	
N17	后坪	第一天	昼	44	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	40		达标	
		第二天	昼	45		达标	
			夜	41		达标	
N18	冉家院子	第一天	昼	56	4a类	达标	交通噪声 (S303)、 社会生活 噪声
			夜	47		达标	
		第二天	昼	54		达标	
			夜	45		达标	
N19	周口村	第一天 (2层)	昼	52	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	41		达标	
		第二天 (2层)	昼	51		达标	
			夜	42		达标	
		第一天 (4层)	昼	52		达标	
			夜	42		达标	
		第二天 (4层)	昼	52		达标	
			夜	42		达标	
		第一天 (7层)	昼	54		达标	
			夜	41		达标	
N20	腊园村	第二天 (7层)	昼	52	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	42		达标	
		第一天	昼	51		达标	
			夜	45		达标	
N21	土桥村	第二天	昼	52	2类	达标	交通噪声 (地方县 道)、社会
			夜	44		达标	
		第一天	昼	55		达标	
			夜	48		达标	
		第二天	昼	56		达标	

			夜	47		达标	生活噪声
N22	平顶村	第一天	昼	58	2类	达标	交通噪声 (地方县 道)、社会 生活噪声
			夜	41		达标	
		第二天	昼	57		达标	
			夜	43		达标	
N23	石地坝	第一天	昼	51	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	42		达标	
		第二天	昼	50		达标	
			夜	42		达标	
N24	花桥	第一天	昼	59	4a类	达标	交通噪声 (S102)、 社会生活 噪声
			夜	49		达标	
		第二天	昼	58		达标	
			夜	48		达标	
N25	王家院子	第一天	昼	48	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	38		达标	
		第二天	昼	47		达标	
			夜	40		达标	
N26	三十二步 梯	第一天	昼	51	2类	达标	社会生活 噪声
			夜	45		达标	
		第二天	昼	50		达标	
			夜	43		达标	
N27	土城 1	第一天	昼	53	4a类	达标	社会生活 噪声
			夜	45		达标	
		第二天	昼	54		达标	
			夜	43		达标	
N28	土城 2	第一天	昼	58	2类	达标	交通噪声 (万达高 速)、社会 生活噪声
			夜	49		达标	
		第二天	昼	59		达标	
			夜	48		达标	

由上表监测结果可知，现状监测敏感点昼夜均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类(昼间60dB(A),夜间50dB(A))或4a类(昼间70dB(A),夜间55dB(A))标准要求。主要声源来自社会生活噪声，部分敏感点周边还受到现有道路交通的影响。

5.3.2 评价结论

根据监测结果可知，沿线声环境现状质量总体较好。

5.4 地表水环境质量现状调查及评价

5.4.1 评价区水系现状调查

项目涉及的地表水体主要为长江水系。经调查，项目沿线区域以农业、工业、渔业为主，水体除农业面源污染分布外无其他主要污染源分布及汇入，现场调查水质总体较好。

5.4.2 现状监测

1、监测点位布设

本次现状调查对拟建公路跨越的河流进行了采样监测，具体见表 5-4-1。

表 5-4-1 水环境质量现状监测布点一览表

序号	中心桩号	水体名称	监测因子	监测要求
W1	K13+150	芒溪河	pH、BOD ₅ 、石油类、NH ₃ -N、COD、总磷	在桥位断面处,于河流主泓线设一条取样垂线,取样垂线水面下 0.5 米设一个取样点,每个点采样 3 日, 1 日 1 次
W2	K29+100	清江河		
W3	K32+600	岳溪河		
W4	K34+350	普里河		
W5	K44+950	南河		

2、监测结果

监测单位于 2021 年 3 月 15 日至 3 月 17 日进行了采样监测,

水质监测结果见表 5-4-2。

表 5-4-2 河流断面监测结果表 单位: mg/L (pH 除外)

监测点	监测时间	pH	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类
		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
芒溪河	2021.3.15	8.52	15	2.6	0.121	0.13	0.01L
	2021.3.16	8.39	15	2.5	0.109	0.12	0.01L
	2021.3.17	8.44	15	2.7	0.119	0.13	0.01L
清江河	2021.3.15	8.72	13	2.4	0.140	0.06	0.01L
	2021.3.16	8.76	13	2.4	0.146	0.06	0.01L
	2021.3.17	8.65	13	2.6	0.135	0.06	0.01L
岳溪河	2021.3.15	8.15	15	2.6	0.126	0.16	0.01L
	2021.3.16	8.09	15	2.6	0.132	0.16	0.01L
	2021.3.17	8.11	15	2.5	0.121	0.16	0.01L
普里河	2021.3.15	7.78	12	2.6	0.385	0.08	0.01L
	2021.3.16	7.56	12	2.4	0.368	0.07	0.01L
	2021.3.17	7.70	12	2.6	0.371	0.07	0.01L
南河	2021.3.15	8.03	18	2.5	0.220	0.14	0.01L
	2021.3.16	8.12	17	2.6	0.219	0.14	0.01L
	2021.3.17	7.99	18	2.5	0.214	0.14	0.01L

3、结果分析

根据监测结果, 公路跨越河流处附近水域段的地表水环境质量评价结果如表 5-4-3。

表 5-4-3 监测断面现状评价结果

监测点位	监测项目	pH	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类
芒溪河	评价标准	6-9	30	6	1.5	0.3	0.5
	单因子指数	0.70-0.76	0.50	0.42-0.45	0.07-0.08	0.40-0.43	<0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
清江河	评价标准	6-9	20	4	1.0	0.2	0.05
	单因子指数	0.83-0.88	0.65	0.60-0.65	0.14-0.15	0.30	<0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
岳溪河	评价标准	6-9	20	4	1.0	0.2	0.05

	单因子指数	0.55-0.58	0.75	0.63-0.65	0.12-0.13	0.80	<0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
普里河	评价标准	6-9	20	4	1.0	0.2	0.05
	单因子指数	0.28-0.39	0.60	0.60-0.65	0.37-0.39	0.35-0.40	<0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
南河	评价标准	6-9	20	4	1.0	0.2	0.05
	单因子指数	0.50-0.56	0.85-0.90	0.63-0.65	0.21-0.22	0.70	<0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据上表监测结果分析可知，清江河、岳溪河、普里河、南河等4河流的pH、BOD₅、石油类、NH₃-N、COD、总磷均能满足《地表水环境质量》(GB3838-2002)中的III标准；芷溪河的pH、BOD₅、石油类、NH₃-N、COD、总磷能满足《地表水环境质量》(GB3838-2002)中的IV标准。

5.4.3 评价结论

芷溪河、清江河、岳溪河、普里河、南河等5条河流的pH、BOD₅、石油类、NH₃-N、COD、总磷均能满足《地表水环境质量》(GB3838-2002)中的相应标准要求。

5.5 环境空气质量现状调查及评价

5.5.1 区域环境空气质量

根据《2020年重庆市生态环境状况公报》，2020年，重庆市空气环境质量优良天数为33天，同比增加17天，其中优的天数为135天，良的天数为198天；超标天数为33天，无重度污染天数。

环境空气中可吸入颗粒物(PM₁₀)、细颗粒物(PM_{2.5})、二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)的年均浓度分别为53ug/m³、33ug/m³、8ug/m³、39ug/m³；一氧化碳(CO)浓度(日均浓度的第95百分位数)和臭氧(O₃)浓度(日最大8小时平均浓度的第90百分位数)分别为1.1mg/m³和150ug/m³；六项污染物浓度均达到环境空气质量标准中的二级标准。

项目经过万州区和开州区，2020年环境空气质量数据统计见表5-5-1。

表5-5-1 2018年环境空气质量统计表 单位：ug/m³

区域	统计类型	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	PM _{2.5}	O ₃	CO (mg/m ³)
万州区	数据	47	13	26	32	123	0.8
	占标率(%)	67.1	22	65	91	77	20
开州区	数据	46	11	24	26	113	1.1
	占标率(%)	65.7	19	60	74	71	28

注：CO数据为日平均第95百分位数，O₃数据为8小时最大平均第90百分位数

根据上表统计结果可知，万州区和开州区均属于达标区域，项目所在区域属于达标区。

5.5.2 相关措施

依法开展污染防治攻坚，全面落实国务院《打赢蓝天保卫战三年行动计划》及《重庆市污染防治攻坚战实施方案》和《重庆市贯彻国务院打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》年度任务，突出抓症结、抓关键、补短板、强弱项、着力实施“四控两增”（控制工业污染、交通污染、扬尘污染、生活污染，增强监管能力、科研能力），累计完成2000余项大气污染治理工程措施，空气质量持续改善。

5.5.3 评价结论

- 1、项目所在区域属于城市环境空气质量达标区域。
- 2、项目基本位于农村区域，沿线无工业污染源。

5.6 地下水环境现状评价

5.6.1 工程地质条件

1. 路线区地质环境稳定性和适宜性评价

四川盆地东北部边缘地带，属川东平行岭谷的一部分。局部山势高耸，背斜轴部挤压强烈，岩层倒转，发育复式褶皱，地质构造较复杂；灾害地质问题较为突出，岩溶水压较高、水量较丰富。

路线走廊区穿越河谷地貌、构造侵蚀~剥蚀低山地貌、构造溶蚀中低山地貌，相对高差大，局部地区第四系覆盖层厚度大，岩体风化严重，风化裂隙发育，危岩发育。沿线不良地质可防治。沿线水文地质总体复杂，路线区地壳运动主要是以缓慢的抬升为主，地震基本烈度6度，区域地质环境处于相对稳定状态。

根据路线区地形地貌特点、地质环境特点、路线区地质条件复杂程度及不良地质、岩土承载力、地下水对工程建设的影响程度等综合评价，路线在对不良地质进行综合治理后，路线区适宜本项目建设。

2. 路线工程地质分区

根据区内主要地形地貌、岩组、岩性及岩土体结构特征、工程地质问题、人类工程活动及工程地质条件等诸因素的组合关系进行工程地质分区。本次共划分为3个工程地质区，分别为松散土体工程地质区（I区），碎屑岩工程地质区（II区）和碳酸盐岩工程地质区（III区），根据岩体结构其及坚硬程度进一步划分为8个工程地质亚区。具体划分标准如下：

- 1) 松散土体工程地质区（I）

(1) 普里河河谷松散土体工程地质亚区 (I 1)

路线区主要分布于普里河及其支流清江河坡地带，具体段落为 HK32+534~HK32+913、HK33+647~HK34+607，岩性主要由残坡积、冲洪积成因的粉质粘土夹块碎石、砂卵石土组成，结构松散~稍密，厚度一般 5.0~20.0m。该区路线设置普里河特大桥、清江河大桥通过。

(2) 南河河谷松散土体工程地质亚区 (I 2)

路线区主要分布于南河河谷，具体段落为 HK44+924~HK45+441、H7K44+928~H7K45+780，岩性主要由冲洪积成因的粘土、砂卵石土组成，结构松散，厚度一般 10.0~30.0m。该区路线设置南河特大桥通过。

2) 碎屑岩工程地质区 (II)

(1) 坚硬块状砂岩夹软质泥质岩工程地质亚区 (II 1)

该区分布路线区 HK18+570~HK19+555、HK21+039~HK26+225、HK36+604~HK38+004、H K41+097~HK42+870、H5K18+552~H5K19+535、H5K21+014~H5K25+965 段，由侏罗系下统自流井组~三叠系须家河组厚层状砂岩夹页岩等组成，岩体裂隙较发育，砂岩岩体较完整，岩体基本质量等级一般IV，为较坚硬岩，页岩基本质量等级一般V，为极软岩。

(2) 软质层状泥质岩夹坚硬层状砂岩工程地质亚区 (II 2)

该区分布于路线区 HK0+00~HK3+592、HK12+044~HK18+730、HK25+620~HK37+314、H K41+968~HK47+495。地层为侏罗系中统新田沟组~上沙溪庙组，岩性以砂岩、泥岩、页岩为主，位于背斜两翼，为构造剥蚀浅切条状低山或宽谷丘陵地貌，多为单斜地层，横向沟谷发育，多呈“V”形。地面高程 300~900m，相对高差 50~400m。

(3) 软质层状泥质岩工程地质亚区 (II 3)

该区分布于路线区 HK3+592~HK12+044 段，地层为侏罗系上统遂宁组、蓬莱镇组，岩性主要以泥岩为主，局部夹砂岩，主要属软质的层状泥岩岩组。处于万州向斜轴部及两翼，浅一中切台状低山地貌，岩层产状平缓，地势高，呈台状山形态，地面高程 500~800m，相对高差 300~400m，台状山平台前缘都由砂岩形成陡崖，多形成危岩带及崩坡积体，地形低洼处分布过湿软土。路线主要以隧道、挖填方路基通过。

3) 碳酸盐岩工程地质区 (III)

(1) 较硬层状碳酸盐岩夹软质薄层状泥质岩工程地质亚区 (III 1)

该区分布于路线区 HK19+555~HK21+039、HK38+004~HK38+317、HK40+370~HK41+097 段，由三叠系巴东组中厚层状泥灰岩夹泥页岩组成，岩溶不发育，岩体完整性总体较差，岩体基本质量等级一般IV、V，为极软岩、软岩为主，少量为较软岩，岩体中往往含有

石膏岩，路线主要以隧道形式通过，主要工程地质问题是岩溶及岩溶水、石膏岩。

(2) 坚硬块状碳酸盐岩工程地质亚区 (III2)

该区分布于路线区 HK38+317~HK40+370 段，由三叠系嘉陵江组块状灰岩、白云岩、角砾岩、泥质灰岩等组成，岩溶发育，岩体完整性较好，岩体基本质量等级一般Ⅲ、Ⅳ，为较坚硬岩为主，少量为较软岩、软岩，该区路线以五福隧道通过，主要工程地质问题为岩溶及岩溶水对隧道的影响。

3、路线分段工程地质评价

现根据各段地形、地貌特征，工程地质、水文地质条件、岩土性质、不良地质发育情况、挖、填边坡稳定性等进行分段评价，其分段评价如下：

1) H 线

(1) HK0+000~HK3+550

该段为构造侵蚀浅切宽谷丘陵地貌，主要以路基、桥梁、隧道形式通过该段，地面高程 439~443m，相对高差 44m。路段区地表主要为第四系残坡积层、崩坡积层，厚度一般 3~8m，局部达 30m，下伏基岩主要为侏罗系中统上沙溪庙组泥岩、砂岩不等厚互层组成，以泥岩为主。构造上位于万州向斜南东翼，岩层产状 285~295° / 6~19°，地形总体平缓，坡角一般 5~15°，局部达 35°。岩体裂隙发育，强风化层厚度较大。

路线的主要工点为鹿山枢纽互通、寨上隧道、坝上大桥及挖方、填方路基段。

本段不良地质主要为滑坡、危岩带、过湿软土。其余问题是隧道进出口边仰坡的稳定性、互通挖填方边坡的稳定性及桥墩台施工临时边坡的稳定性。场地整体稳定，适宜拟建工程建设。

(2) HK3+550~HK12+050

该段为构造剥蚀浅~中切台状低山地貌区。地势高，呈台状山形态，地面高程 500~800m，相对高差 300~400m，台状山平台前缘都由砂岩形成陡崖，在地形上显示出台状或仰舟状的地貌景观。路段区主要为侏罗系上统蓬莱镇组、遂宁组的泥岩夹砂岩地层组成，该段主要位于万州向斜核部及两翼，核部宽缓，北翼岩层产状 105~155° / 3~6°，南翼 292~331° / 6~9°。

路线的主要工点为普安隧道、庙垭隧道及挖填方路基段。

本段不良地质主要为上坝子滑坡 HP1、风箱塝滑坡 HP2、库银沟危岩带 W3、杨家院子危岩带 W4、观音山危岩带 W5 及过湿软土。

其余问题是隧道进出口边仰坡的稳定性、挖填方路基段边坡的稳定性及软土路基不均匀沉降问题。场地整体稳定，适宜拟建工程建设。

(3) HK12+050~HK18+850 段

该段为构造侵蚀浅切宽谷丘陵地貌，主要以路基、桥梁、互通、隧道形式通过该段，地面高程 200~450m，相对高差 50~100m，地形上为起伏不平的浑圆状、条状丘陵，个体形态多形成单面山地形，被侵蚀沟谷切割后，丘体间显得破碎，沟溪沿丘间蜿蜒曲折，河床多为“U”形。路段区地表主要为第四系残坡积层、崩坡积层，厚度一般 3~8m，下伏基岩主要为侏罗系中统上沙溪庙组~下统自流井组，岩性为泥岩、砂岩不等厚互层、页岩、生物介壳灰岩等组成。构造上位于铁峰山背斜南东翼，岩层产状 123~150° / 6~45°，地形总体平缓，坡角一般 5~15°，局部达 35°。岩体裂隙发育，强风化层厚度较大。

路线的主要工点为 H 线芒溪河特大桥、高梁北互通、鸡行坝大桥、赵高坡中桥、七星谷大桥，铁峰山隧道进口段及部分挖、填方路基段。

本段不良地质主要为易家院子滑坡 HP3、康养中心危岩带 W6、廖家沟危岩带 W7、乔家坡危岩带 W8、李家院子危岩带 W9、过湿软土。其余问题是隧道进出口边仰坡的稳定性、互通挖填方边坡的稳定性及桥墩台施工临时边坡的稳定性、软土路基不均匀沉降问题。场地整体稳定，适宜拟建工程建设。

(4) HK18+850~HK25+650

该段为构造侵蚀中切梳状低山地貌。地面高程 700~1100m，相对高差 500~900m。路段区主要为由侏罗系珍珠冲组、三叠系须家河组和巴东组地层组成，岩性主要为砂、页岩、泥质灰岩、泥岩、泥灰岩等组成。该段主要位于铁峰山背斜及两翼，岩层北翼岩层产状 317~333 / 14~29°，南翼岩层产状 139~150° / 72~80°。

路线的主要工点为铁峰山隧道。

主要地质问题是岩溶及岩溶水、煤层瓦斯、采空区、石膏、滑坡、崩坡积。其余问题为隧道出段口边仰坡的稳定性问题。对上述工程地质问题采用相应的处置措施进行有效处理后，场地整体稳定，适宜拟建工程建设。

(5) HK25+650~HK30+000

该段为构造侵蚀浅切条状低山地貌区。地面高程 232~344m，相对高差 112m。路段区主要位于铁峰山背斜北西由侏罗系中统上、下沙溪庙组砂岩、泥岩地层组成，多为单斜地层，岩层产状 335~340° / 30~51°。

路线的主要工点为安家坡大桥、漆树梁大桥、忘石岩大桥、寨子坡大桥及挖、填方路基段。

本段不良地质现象主要为危岩带（老屋基危岩带 W12、梯子岩危岩带 W13、徐家岩

危岩带 W14、洞子岩危岩带 W15、箢篼危岩带 W16、寨子坝危岩带 W17、板凳岩危岩带 W18、危岩带 W19 及崩坡积体。

其余问题是挖填方边坡的稳定性及桥墩台施工临时边坡的稳定性。对上述工程地质问题采用相应的处置措施进行有效处理后，场地整体稳定，适宜拟建工程建设。

(6) HK30+000~HK35+210 段

该段为构造侵蚀浅切宽谷丘陵地貌，主要以路基、互通、桥梁、隧道形式通过该段，地面高程 186~292m，相对高差 106m，地形上为起伏不平的浑圆状、条状丘陵，个体形态多形成单面山地形，被侵蚀沟谷切割后，丘体间显得破碎，沟溪沿丘间蜿蜒曲折，河床多为“U”形。路段区地表主要为第四系填土层、残坡积层，厚度一般 1~8m，局部达 30m，下伏基岩主要为侏罗系中统上沙溪庙组泥岩、砂岩不等厚互层组成。构造上位于渠马河向斜核部及两翼，核部产状平缓，东翼岩层产状 325°~335° / 2°~43°，西翼岩层产状 160°~175° / 2°~27°。

路线的主要工点为南门服务区、南门互通、岳溪河大桥、普里河特大桥及挖方、填方路基段。

本段不良地质主要为凉水井危岩带、清江河危岩带、土桥村危岩带及过湿软土。其余问题是互通挖填方边坡的稳定性及桥墩台施工临时边坡的稳定性。对上述工程地质问题采用相应的处置措施进行有效处理后，场地整体稳定，适宜拟建工程建设。

(7) HK35+210~HK36+396 段

该段为构造剥蚀浅~中切台状低山地貌区。地势高，呈台状山形态，地面高程 227~365m，相对高差 50~150m，台状山平台前缘都由砂岩形成陡崖，在地形上显示出台状或仰舟状的地貌景观。路段区主要为侏罗系中统上沙溪庙组、下沙溪庙组的砂岩、泥岩不等厚互层，侏罗系中统新田沟组的砂岩、泥岩、页岩地层组成，该段主要位于假角山背斜南东翼，岩层产状 140°~160° / 42°~66°。

路线的主要工点为马儿梁隧道、唐家沟大桥及挖方、填方路基段。

本段主要问题是挖填方边坡的稳定性及桥墩台施工临时边坡的稳定性、隧道进出口仰坡的稳定性问题。对上述工程地质问题采用相应的处置措施进行有效处理后，场地整体稳定，适宜拟建工程建设。

(8) HK36+396~HK42+880 段

该段为构造侵蚀中切梳状低山地貌。地面高程在 483~1256m 之间，相对高差最大约 773m。路段区主要为侏罗系中统沙溪庙组、下沙溪庙组和新田沟组、下统自流井组、下统珍珠冲组、三叠系上统须家河组、三叠系中统巴东组、下统嘉陵江组和大冶组，岩

性主要有页岩、泥岩、砂岩、灰岩、泥灰岩、白云岩、白云质灰岩、角砾岩等。该段主要位于假角山背斜核部及两翼，岩层背斜北西翼缓，倾角 $20\sim51^\circ$ ，南东翼陡倾角 $50\sim86^\circ$ ，靠近轴部大多直立倒转。

路线的主要工点为五福隧道。

主要地质问题是岩溶及岩溶水、煤层瓦斯、采空区。其余问题为隧道出段口边仰坡的稳定性问题。对上述工程地质问题采用相应的处置措施进行有效处理后，场地整体稳定，适宜拟建工程建设。

(9) HK42+880~HK44+437 段

该段为构造剥蚀中切梳状低山地貌。地面高程在 $240\sim420m$ 之间，相对高差最大约 $180m$ 。路段区主要为侏罗系中统沙溪庙组、下沙溪庙组和新田沟组，岩性主要有页岩、泥岩、砂岩、粉砂岩。该段主要位于假角山背斜北翼，岩层产状 $320\sim330^\circ \angle 52\sim68^\circ$ 。

路线的主要工点为桑树坪隧道、班竹沟大桥及挖方、填方路基段。

本段主要问题是挖填方边坡的稳定性及桥墩台施工临时边坡的稳定性、隧道进出口仰坡的稳定性问题。对上述工程地质问题采用相应的处置措施进行有效处理后，场地整体稳定，适宜拟建工程建设。

(10) HK44+437~HK47+511 段

该段为构造侵蚀浅切宽谷丘陵地貌，主要以路基、桥梁、互通形式通过该段，地面高程 $190\sim290m$ ，相对高差 $50\sim100m$ ，地形上为起伏不平的浑圆状、条状丘陵，个体形态多形成单面山地形，被侵蚀沟谷切割后，丘体间显得破碎，沟溪沿丘间蜿蜒曲折，河床多为“U”形。路段区地表主要为第四系残坡积层、崩坡积层，厚度一般 $2\sim22m$ ，下伏基岩主要为侏罗系中统上沙溪庙组，岩性为泥岩、砂岩不等厚互层。构造上位于假角山背斜北翼、任市向斜南东翼，岩层产状 $320\sim330^\circ \angle 2\sim55^\circ$ 。

路线的主要工点为南河特大桥、铁桥互通、南雅互通及部分挖、填方路基段。

本段不良地质主要为祝家岩崩坡积体、祝家岩危岩带、李家院子危岩带、李家湾危岩带、过湿软土。其余问题是互通挖填方边坡的稳定性及桥墩台施工临时边坡的稳定性、软土路基不均匀沉降问题。对上述工程地质问题采用相应的处置措施进行有效处理后，场地整体稳定，适宜拟建工程建设。

2) 连接线 L2

(1) L2K0+000~L2K3+270

该段为构造侵蚀浅切宽谷丘陵地貌，主要以路基、桥梁、隧道形式通过该段，地面高程 $189\sim351m$ ，相对高差 $162m$ ，地形上为起伏不平的浑圆状、条状丘陵，个体形态多

形成单面山地形，被侵蚀沟谷切割后，丘体间显得破碎，沟溪沿丘间蜿蜒曲折，河床多为“U”形。路段区地表主要为第四系残坡积层、崩坡积层，厚度一般3~8m，下伏基岩主要为侏罗系上统上沙溪庙组泥岩、砂岩不互层组成。构造上位于万州向斜北西翼，岩层产状123°~150°∠6°~45°，地形总体平缓，坡角一般5°~15°，局部达35°。岩体裂隙发育，强风化层厚度较大。

路线的主要工点为千家枢纽互通、学堂坝隧道及高梁北互通及挖填方路基段。

本段不良地质主要为千家岭滑坡 HP4、易家院子滑坡 HP3、康养中心危岩带 W6、过湿软土。其余问题是隧道进出口边仰坡的稳定性、挖填方边坡的稳定性及桥墩台施工临时边坡的稳定性。对上述工程地质问题采用相应的处置措施进行有效处理后，场地整体稳定，适宜拟建工程建设。

5.6.2 水文地质条件

1. 地下水赋存条件与分布规律

勘察区位于川东近盆缘地带，地质构造、地貌条件多具川东平行褶皱带的特征，显示出一山一谷一台的多层次地貌景观。属低山及丘陵地形，以长江为骨干的水系发育，构成格状、树枝状水文网遍及全区，地表迳流活跃。

区内广泛出露地层为侏罗系地层、三叠系上、中统地层，仅假角山背斜核部出露三叠系下统嘉陵江组地层，兼有少量第四系地层。

燕山运动晚期大面积褶皱至喜山运动定型，形成了由北东向近东西方向弯转的一系列平行褶皱，酿成了区内各类含有水岩组井然有序分布，同时也构成了区内碳酸盐岩两侧被碎屑岩夹持的封闭环境。构造对区内地下水的分布的控制，反映出由背斜一向斜，地下水类型由碳酸盐岩裂隙溶洞水—碎屑岩类孔隙裂隙水—基岩裂隙水的分布规律，富水性由强向弱过渡的特点，也决定了区内各类地下水以构造为单元各自形成独立的水文地质单元，彼此失去水力联系。碎屑岩中由于岩性结构的多层次性，导致同一含水岩组的多层次含水规律，即使同一水文地质单元中，各含水段之间的地下水也难以越流互相补给。

2. 地下水类型及富水性的划分

根据地下水赋存条件、含水介质和水动力特征等条件，路线区地下水类型主要为碳酸盐岩类裂隙溶洞水、碎屑岩孔隙裂隙水、基岩裂隙水、松散岩类孔隙水四大类。各大类又根据不同的岩性组合、富水程度组合划分出亚类，具体见表 5-6-1。

表 5-6-1 地下水类型及富水性一览表

地下水		含水岩组	富水性	分布位置
类型	亚类			
碳酸盐岩	碳酸盐岩裂隙溶洞水	T1j	中等	分布于假角背斜，出露面积较小

类裂隙溶洞水（I）	碎屑岩、碳酸盐岩溶蚀裂隙水	T2b	贫乏	假角背斜、铁峰山背斜轴部及两翼
碎屑岩类孔隙裂隙水（II）	一般碎屑岩类孔隙裂隙水	T3xj、J1z	中等~贫乏	分布于假角背斜、铁峰山背斜两翼
	红层承压水	J1-2z、J2x、J2xs、J2s	中等~贫乏	分布于任市向斜南东翼、梁平向斜两翼、万州向斜北西翼
基岩裂隙水（III）	一般构造裂隙水	J2s	极贫乏	梁平向斜、万州向斜两翼近轴部
	风化带网状裂隙水	J3s、J3p	极贫乏	万州向斜轴部
松散岩类孔隙水（IV）	/	Q	中等~贫乏	分布于苎溪河、清江河、普里河、南河等河谷第四系土层厚度较大地区

分述如下：

（1）碳酸盐岩类裂隙溶洞水（I）

该类型地下水分布于区内背斜轴部，两侧被碎屑岩夹持，形成垄脊状洼地，溶丘沟谷等岩溶形态，主要地层为嘉陵江组、巴东组。根据含水岩组和富水程度可分为碳酸盐岩裂隙溶洞水和碎屑岩碳酸盐岩溶蚀裂隙水。

1) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

分布于假角山背斜轴部附近，其含水岩组为三叠系下统嘉陵江组，岩性以灰岩为主，分布面积小，地貌形态为垄脊洼地和溶丘沟谷，两侧被碎屑岩夹持，碳酸盐岩的封闭条件较好，地下水一般以横谷泄流形式排出地表，多见岩溶大泉，未发现地下暗河。根据调查结合区域资料分析可知，枯水期地下径流模数 $4.2\sim 5.36$ 升/秒·平方公里，泉水流量 $5\sim 20$ L/S，最大 S065（龙王庙），达 200 L/S。拟建路线五福隧道穿越该类型地下水，岩溶及岩溶水对隧道影响较大，隧道水文地质条件复杂。

2) 碎屑岩碳酸盐岩溶蚀裂隙水

分布于假角山背斜、铁峰山背斜轴部及两翼，其含水岩组为三叠系中统巴东组，岩性主要为泥质灰岩夹页岩、泥岩为主，形成为垄脊沟谷及梳状山地形，两侧被碎屑岩夹持，岩溶不发育。地下水多以泉的形式出露，其流量以 $0.5\sim 1.0$ 升/秒为主，沿线泉井多呈季节性，均为久晴即干，地面多呈贫水状。根据调查结合区域资料分析可知，枯水期该地区径流模数一般为 $1.05\sim 1.21$ 升/秒·平方公里。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水（II）

该类型地下水分布于各背斜翼部和向斜两侧，包括三叠系上统须家河组至侏罗系上沙溪庙组各含水岩组，按含水特征的不同分可划分为一般碎屑岩孔隙裂隙水和红层承压水。

1) 一般碎屑岩孔隙裂隙水

分布于假角背斜、铁峰山背斜两翼，地貌上为梳状低山地貌，背斜北西翼相对较缓，

倾角一般 $20^{\circ}\sim35^{\circ}$ ，南东翼陡，倾角一般大于 60° ，局部地段岩层甚至倒转，为不对称的斜歪背斜。含水岩组由须家河组和珍珠冲组，岩性以砂岩为主夹页岩及煤线。出露面积较大，根据调查结合区域资料可知，一般北西翼富水性较强，水量中等，泉水流量一般 $10\sim15$ 升/秒，枯水期地下径流模数 $0.64\sim0.66$ 升/秒·平方公里，南东翼岩层陡，横谷深切发育，富水性相对较弱，水量贫乏，泉水流量一般 $0.454\sim1.323$ 升/秒，枯水期地下径流模数 0.25 升/秒·平方公里。

2) 红层承压水

分布于各向斜两侧，地貌上为单斜条状单面山，包括侏罗系中~下统和中统各含水岩组，出露面积较大，一般具有承压性。砂岩沉积一般不稳定，相变大，富水性的强弱与含水砂岩厚度和裂隙发育程度有关。根据调查结合区域资料可知，任市向斜南东翼、梁平向斜两侧、万州向斜北西翼富水性较强，水量中等，泉水流量一般小于 $0.5\sim1.008$ 升/秒，枯水期地下径流模数 $0.43\sim0.46$ 升/秒·平方公里；万州向斜北西翼，富水性相对较弱，水量贫乏，泉水流量一般小于 0.5 升/秒，枯水期地下径流模数 0.27 升/秒·平方公里。

(3) 基岩裂隙水 (III)

路线区主要分布于梁平向斜、万州向斜轴部附近，分布面积小，含水岩组包括罗系中统及上统各组地层，总体水量贫乏。按地层及含水性质分构造裂隙水和风化带网状裂隙水。

1) 构造裂隙水

分布于梁平向斜、万州向斜两翼近轴部地段，地层为侏罗系中统上沙溪庙组，岩层产状平缓，地形上为宽缓丘陵，岩性为砂岩和泥岩，根据调查结合区域资料，泉水流量一般小于 0.05 升/秒，地下水不具有承压性质，径流模数 $0.13\sim0.2$ 升/秒·平方公里。水量极贫乏。

2) 风化带网状裂隙水

分布于万州向斜核部地段，地层为侏罗系上统遂宁组和蓬莱镇组，岩性为砂岩和泥岩，岩层产状平缓，地形上为台状低山，遂宁组砂岩分布于台状地形周边陡坡地带，出露面积小，补给条件差，富水性弱。根据调查结合区域资料，泉水流量一般小于 0.05 升/秒，径流模数 $0.14\sim0.22$ 升/秒·平方公里，水量极贫乏。

(4) 松散岩类孔隙水 (IV)

主要分布于苎溪河、清江河、普里河、南河等河谷第四系土层厚度较大地区及区内缓坡地带，岩性多为卵砾、砂砾、细砂层和砂土、块石土、粉质粘土等，位于河谷地带

含水层厚度较大，透水性、富水性较好，水量中等；位于区内缓坡地带第四系分布极其零星，面积一般较小，厚度一般不大，含水性差，地下水水量贫乏。

3. 地下水的补给、径流和排泄条件

区内地下水主要受大气降水补给为主，长江各次级支流等地表水系为其次要补给源。区内各类地下水以构造为单元各自形成独立的水文地质单元，彼此失去水力联系，地下水的补给、径流和排泄条件亦显差异。

（1）碳酸盐岩类岩溶水

该种地下水受地形地貌影响，总体呈现为背斜轴部地形较高的分水岭及斜坡地带为补给径流区，向斜谷及河谷地带为排泄区。大气降水及地表水为该种地下水主要补给来源，通过岩溶洼地、漏斗、落水洞等下渗补给地下，沿溶隙、岩溶管道作纵向径流运动为主，少部分受横向沟谷切割则作横向或斜向径流。最终在河流、峡谷两岸及不同岩性的接触带附近位置以泉等形式排泄出露地表。区内岩溶地下水受背斜两端倾没影响，被碎屑岩阻隔，而横向沟谷发育，因此，岩溶水以横谷排泄型为主。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水

该种地下水主要受大气降水直接补给，其补给区为碎屑岩出露区，通过孔隙、裂隙等通道向下补给，多沿层面裂隙、构造裂隙进行径流，于横切沟谷或不同岩性的接触带附近等地区以泉点形式经行排泄。

（3）基岩裂隙水

该种地下水主要受大气降水直接补给，通过构造裂隙、风化带网状裂隙向下补给，沿裂隙径流，于不同岩性的接触带附近以泉点形式进行排泄，该类型地下水具有就近补给、排泄的特点。

5.6.3 小结

1. 路线区地下水类型主要为碳酸盐岩类裂隙溶洞水、碎屑岩孔隙裂隙水、基岩裂隙水、松散岩类孔隙水四大类。

2. 区内地下水主要受大气降水补给为主，长江各次级支流等地表水系为其次要补给源。

第六章 环境影响预测与评价

6.1 生态环境影响预测与评价

6.1.1 工程占地的影响分析

1、永久占地的影响分析

拟建公路永久占地 284.47 hm², 主要为路基、互通、隧道、服务设施等区域占地。

从占地类型看，工程占地主要以耕地和林地为主。具体占地情况见表 6-1-1。

表 6-1-1 工程占地情况一览表 单位: hm²

征地类型 行政区域		耕地		园地	林地	草地	其他用地	水域及水利设施用地	交通运输用地	小计
		水田	旱地							
万州区	主线	12.37	35.32	0.60	32.41	0.00	1.10	17.44	2.16	101.39
	连接线	1.25	11.45	0.00	10.83	0.00	0.00	3.22	14.23	40.97
	小计	13.62	46.77	0.60	43.23	0.00	1.10	20.65	16.38	142.36
开州区		25.87	36.69	14.44	47.78	1.06	0.00	9.03	7.25	142.11
合计		39.48	83.46	15.04	91.02	1.06	1.10	29.68	23.63	284.47

本项目主线为四车道高速公路，根据《公路工程项目建设用地指标》(建标〔2011〕124号发布)规定，线路总体指标为 7.8227hm²/km。本项目主线路线全长 50.765 km，永久占地 284.47hm²，平均每公里占地为 5.6037 hm²/km。本项目占地符合《公路工程项目建设用地指标》的要求。

2、工程建设中减少永久占用耕地面积的可行性分析

拟建公路在工程建设方案选择和优化方面，非常重视环境保护和土地资源的节育，满足公路工程技术标准的条件下，优先选择了占用土地少的路线方案。同时，工程方案选择中也较多地采取了节约占地的方案，在下一阶段设计中，仍应高度重视工程占地问题，优化路线方案，合理布设附属设施，从而尽可能的节约耕地。

3、工程占地对土地利用格局的影响分析

项目永久占地 284.47 hm²，从评价区范围内土地利用现状看，评价区主要为耕地和林草地为主。

拟建公路建设前后评价范围内土地利用类型结构将发生一定的变化，拟建公路建设前后评价范围内林地和灌草地类型结构变化幅度较小，耕地类型结构变化幅度较大。因此，拟建公路建成后，应对本区占用的耕地实现占补平衡，可以通过土地整理、土地复耕和土地开发三种途径进行补偿。

项目占用了较多的农用地，公路选线已经充分考虑避免占用肥力较高的土地，对农

业生产不会造成太大影响，同时建设单位应会同当地政府一起切实做好土地调整和征地补偿工作，在项目开工前应办理土地征用手续，积极落实占补平衡原则，并应做好施工结束后临时用地的复耕工作，尽量减少不利影响。

二、工程建设对农业生产的影响分析

本项目高速公路沿线的生态环境是自然界和人类生产生活等各种要素长期相关作用的结果，公路的建设将对生态环境起着干扰、撞击和破坏的作用。这种影响的程度取决于干扰的频率和强度。公路敷设属于高强度、低频率、线状性质的干扰，因此对于整个农业生态环境的影响表现为局部的、暂时的和可恢复的影响，对于区域内大的生态环境影响不大。

1. 施工期

(1) 工程永久占地对农业生产的影响分析

在公路建设工程项目中，将破坏施工地面已有的农作物，这些都将造成一定的经济损失。公路维修养护也将影响农业收入产生短期影响。同样，施工期的临时占地对当地农业生产也会带来一定的负面影响。但相对永久占地而言，临时占地面积较少，并且工程结束后经过清理、整治，基本上可逐渐恢复其原有功能。因此施工期临时占用农田对土地利用和经济的不利影响是暂时的。

(2) 工程施工灰尘对农作物的影响分析

评价区的农田，特别道路施工阶段常有粉尘、沥青烟气等污染物产生，造成空气中粉尘和烟气污染物的浓度增高，部分颗粒沉淀后附着于评价区及其周边农作物叶片及植株与花上，其中，对附着于叶片表面的粉尘及烟气对农作物的影响最大，一方面原因是粉尘等颗粒覆盖于农作物叶片表面，影响农作物叶片的光合作用，从而导致农作物减产。另一方面则是，施工粉尘等颗粒附着于农作物花粉或柱头上，将影响农作物传粉和授粉而导致作物减产。

(3) 工程临时占地对农业生态的影响

工程施工临时占地可以采取恢复植被或复耕等恢复措施，在很大程度上减缓了对沿线地区农业生态的影响。但必须注意以下几阶段的工作：

设计阶段，临时占地应避免设在耕地集中区内，严禁在基本农田保护区范围内设置各类临时工程；应严格控制各类临时工程用地的数量，其面积不应大于设计给定的面积，禁止随意的超标占地。

施工阶段，施工完成后采取多种措施对临时占地进行恢复，恢复的原则为尽量保持原有土地使用功能不变，占用前为耕地的恢复为耕地，对于其它用地尽量恢复为林地，

并做好植被养护管理工作并转交给当地政府。因此，通过全面的复耕或植被恢复，原有的耕地和林地面积将得到增加，对当地农业生态影响轻微。

2.对基本农田的影响

(1) 项目公路占用基本农田情况说明

本项目公路永久占用耕地的面积为 122.94hm^2 ，包括旱地和水田，永久占用永久基本农田面积约为 61.24hm^2 。工程临时用地选址已避免占用永久基本农田。

(2) 拟建公路占用基本农田影响分析

拟建公路建设占用基本农田对沿线各区域的基本农田保护的压力较小，但对评价范围内部分行政村或自然村的影响较大。基本农田的占用，无疑会对项目区的农业生产产生一定的影响，建设单位在项目开工前应办理土地使用手续，特别是基本农田占用的批准手续，协助沿线土地管理部门做好土地占用的补偿工作和基本农田保护工作，并应做好施工结束后临时用地的复垦工作。

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

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

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

由于建设单位、设计单位已对本项目永久性工程征地的有关经济补偿费用进行了综合考虑，在解决好地方基本农田调规工作的前提下，可以认为本项目永久性工程对沿途基本农田的环境影响相对较小。

3.运营期

工程修建完成通车后，过往机动车数量将会明显增多，尾气排放量也将明显增大。据有关资料，机动车辆的排放物是微小粒子的主要来源。存在于空气中的各种气体和固体形态的污染物，主要是气体与农作物发生联系，气体以及一般直径小于 1Lm 的污染物质，通过农作物叶面的气孔吸收后经细胞间隙抵达导管，而后运转至其它部分。因此，

农作物受污染物危害的程度与其气孔的活动规律有密切关系，所以大多数农作物在夜间污染物的抗性强于白天；农作物的生长过程有出苗、拔节、开花、抽穗四个时期，其中开花期对外界最为敏感，也最易受到影响。

机动车尾气中的污染物主要为 NO_x 、 HC 等。沿线村庄主要农作物为水稻、小麦、各类蔬菜等，根据《环境影响评价技术原则与方法》，二氧化氮慢性接触对农作物生长和产量的影响情况可知，当空气中二氧化氮浓度在 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 时，对水稻的产量基本不产生影响；超过 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 时，小麦的产量可能会受到影响。根据预测成果，营运近期 NO_2 日均浓度在距路肩 10m 外能满足环境空气质量一级标准，营运中期、远期的 NO_2 日均浓度在距路肩 10m 外能满足环境空气质量一级标准。距公路中心线 40m 处 NO_2 日平均浓度远低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准要求。因此，机动车尾气排放对沿线农作物和蔬菜等的生长影响不大。

工程修建完成后也可促进当地的土地利用和开发，加速引进先进的农业技术，进一步改善农田生态环境，优化农业种植结构，提高作物单产和农民收益，实现土地资源价值在形式上的转化。

6.1.2 对陆生植物的影响分析

6.1.2.1 施工期

工程建设对生态环境的影响大部分发生在施工期，施工期对生态环境影响和破坏主要是主体工程占用和分割土地，改变土地利用性质，使沿线耕地减少，植被覆盖率降低，开挖路堑，弃土破坏地形、地貌和植被，并破坏土壤结构和肥力；工程活动扰动了自然的生态平衡，对沿线生物的生存将产生一定的不利影响。

一、对沿线陆生植物多样性的影响

由于地表工程建设等因素，造成植物生境的破坏，使得植被覆盖率降低，植物生产能力下降，生物多样性降低，从而导致环境功能的下降，使评价范围内的总生物量减少，对局部区域的生物量有一定影响。根据现场调查，工程建设破坏的植被以人工生态系统为主，天然次生林较少，破坏所在地现存的植物物种是周边地区常见的物种，主要为杉木、栎类、柏类树种等，生态调查未发现区域范围内有受保护的珍稀植物。只要项目注意及时利用当地植被物种进行复垦绿化，不会对当地及邻近地区植物种类的生存和繁衍造成影响。对整个地区生态系统的功能和稳定性不会产生大的影响，也不会引起物种的损失。

二、生态系统结构完整性和运行连续性的影响

由于拟建公路沿线区域农田植被和林地植被为区域内的主要植被类型，区域内林地

分布有一定面积，且树种组成主要为马尾松、柏木等，群落结构较简单，公路建设虽然占用一定数量的林地，但不会造成沿线植被类型分布状况和森林植物群落结构的改变。

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

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

综上所述，本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变，因此，项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的连续性。

三、对野生保护植物和古树名木的影响

从植被现状调查结果可知，拟建公路评价范围内无国家和重庆市重点保护野生植物和古树名木分布，公路建设对区域野生植物种和古树名木的保护没有影响。

6.1.2.2 运营期

1、边缘效应的影响

公路建成后，该路段永久占地内的林地植被完全被破坏，取而代之的是路面及桥梁形成建筑用地类型。由于将原来整片的森林切出一条带状空地，使森林群落产生林缘效应，从森林边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘——林内的梯度发生不同程度的变化。研究认为，公路对小气候的影响可从林缘延伸至林内 15~60m 处。

2、林窗效应的影响

拟建公路沿线部分路段植被为马尾松林，对林地群落产生影响的临时占地主要是弃渣场、施工便道和钢筋加工场等，这些施工临时占地将对森林群落及植被产生直接破坏作用，降低群落生物多样性。部分处于林内的施工临时用地需要较大空地时还将砍伐一些乔木，形成林地内部的“林窗结构”从而引起“林窗效应”，同样会改变人工林群落的生境条件，大量的喜光树种进入，使林地群落的演替发生改变，地带性植被的改变和

消失，降低了项目沿线林地植被对环境的适应和调节能力，而处于林缘的施工用地如果将乔木砍伐，将直接使项目沿线林地群落退化成为灌丛或草地。

3、外来物种对当地生态系统的影响

工程人员进出，工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会有意无意的将外来入侵物种带进该区域，在运行期，人为活动频繁的车站等地区，外来种入侵种易于传播。由于外来入侵物种比当地物种能更好的适应和利用被干扰的环境，将导致当地生存的物种数量减少、树木逐渐衰退。根据实地调查，菊科植物小白酒草在评价范围分布很广，极易在当地环境中存活，在施工过程中，小白酒草很容易附在人和车辆上到处传播，并且逐步成为局部的优势群落，从而排斥了当地的土著植物。在森林砍伐迹地，这些植物最先侵入并形成单优种群落，影响植物群落的自然演替，降低了区域的生物多样性，对区域生物多样性产生潜在的危险。

6.1.3 对野生动物的影响分析

6.1.3.1 施工期

动物以植物群落为其栖息、繁殖和取食的场所，工程建设在其影响植被和植物多样性的同时，必将引起动物区系的组成、数量动态和分布区域的变化。

1. 对野生动物栖息地的影响

在施工期对陆生野生动物的影响主要体现在对动物栖息觅食地的生态环境的破坏，包括对施工区植被的破坏和林木的砍伐，隧道施工爆破所产生的噪声，弃渣等施工作业，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价范围内及其周边环境发生改变，受影响的主要是栖息于林地、灌草丛及林缘处的中、小型兽类，在施工区附近区域上述兽类栖息适宜度降低、种类和数量将相应减少，将迁移至附近受干扰小的区域。而伴随人类生活的一些啮齿类小型兽类如小家鼠、褐家鼠等，由于在施工期人类活动增多，其种群密度将有所上升。

此外，从植被现状调查和现场勘查结果可以看出，拟建公路永久占地范围内受人类活动的影响，沿线原生植被已破坏殆尽，现有植被除农田植被之外，自然植被以次生灌木林和灌草丛为主，自然植被的次生性及破碎化程度极高，路线经过地区主要为农业耕作区和现有道路两侧，适宜野生动物生存、繁殖以及栖息的环境很少。在拟建公路永久占地范围内不涉及野生动物集中分布地。

综上所述，虽然拟建公路建设会对部分小型啮齿类、食虫类野生动物的栖息地形成破坏，但区域内适于上述动物生存的农田以及灌丛植被的分布面积较广，野生动物可迁徙到公路附近区域新的栖息地。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，

人为干扰逐渐降低，许多外迁的野生动物会陆续回到原栖息地。

因此，拟建公路的建设对野生动物的栖息环境的破坏影响较小。

2. 对两栖和爬行动物的影响

工程施工对两栖和爬行动物的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，特别是对两栖动物的交配活动，产卵和卵的孵化以及蝌蚪的生长等影响更大；施工机械噪声对两栖和爬行类的驱赶；施工中对溪流、水塘、水沟的挖方和填方将对两栖和爬行类，特别是对两栖类小生境造成破坏；施工人员对两栖和爬行类的捕捉等。这些影响将使大部分爬行动物迁移它处，远离施工区范围；大部分两栖类由于栖息地的破坏和散失而在项目区消失，特别是在繁殖季节；一部分两栖和爬行类由于巢穴的被破坏而减少。总的结果是它们在项目区范围内的种类和数量将减少。当然，由于大多数爬行动物和两栖动物会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对它们的影响不会太大。

拟建公路设置了隧道 22971m/7 座，减少了对动物活动路线的阻隔，设置桥梁总长 10426.59m/21.5 座，涵洞 43 道等基本能够满足陆栖动物迁徙的需要，公路建成后对两栖类、爬行类以及兽类等野生动物的迁徙阻隔影响较小。

3、鸟类的影响

施工活动会对鸟类栖息地生境造成干扰和破坏。施工砍伐树木、施工机械噪声等，均会直接或间接破坏鸟类栖息地，破坏巢穴，干扰灌丛栖息鸟类的小生境。由于鸟类的飞行能力强，并且拟建公路所在区域的主要分布鸟类都是一些分布广泛、适宜于多种生境的物种，项目建设对鸟类物种的影响较小。拟建公路施工期间对鸟类的影响主要是施工噪声、夜间施工照明灯光的影响等。其中噪声对鸟类的影响主要考虑噪声影响可能导致鸟类失去筑巢场所，以及由此引发的鸟类繁殖率改变、食物链变化、迁徙路径改变等。

噪音对鸟类的影响：国外研究结果表明，鸟类对声音的感受范围基本与人相似，但在通常条件下，鸟类不象人类那样听到低频声，其最佳听阈范围为 1~5kHz，而且鸟类对噪声具有极大的忍耐力，很快就会适应噪声。

鸟类栖息地以外的周围背景噪声（如树叶摇动）平均为 45dB，而鸟巢内的本底噪声一般为 56~60dB，根据有关研究资料，当噪声值为 60dB 时，巢内的鸟类将感受不到噪声影响。根据国外学者的观测结果，当鸟巢内的最大声级 $L_{max} > 60\text{dB(A)}$ 时，鸟类将感受到噪声影响。工程建设期间，推土机、挖掘机施工机械等固定源及混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源将会产生很强的噪声。以 A 声级值较高的打桩机为例，噪声源强为 90dB(A)，无遮挡情况下 315m 处可衰减到 60dB(A)。

根据现场调查，一些在评价区域繁殖的鸟类，如树麻雀、喜鹊等，因施工的影响会

造成占地区域内繁殖地的消失并进行迁徙。由于评价区域繁殖鸟类种类较少，且受人为干扰因素较大，因此对繁殖鸟类造成的影响较小。但施工作业会干扰部分鸟类在占地区域的觅食活动，使觅食活动地点发生小的转移。

综上所述，由于鸟类对声音的适应性和本工程与保护鸟类栖息地和繁殖地的位置关系以及拟建公路周边社会和自然活动等特点，再根据相关类似工程的调查，可知，拟建公路建设不会对保护鸟类栖息繁殖造成长久影响。除此之外，施工人员的生活垃圾以及施工场地夜间施工照明灯光对鸟类会造成一定程度干扰和威胁。

4. 对兽类的影响分析

评价区的兽类多为灌丛及林地生活的物种。兽类感官非常敏锐、迁移能力较强，对人类活动的敏感程度较鸟类更甚。其生活类型也是多种多样，有筑巢于地下但主要在地面觅食的半地下生活型，有主要在地面觅食活动的地面生活型，有活动于林中的树栖型和在人类居民点或岩洞中生活的岩洞栖息型等。工程施工期影响主要有施工占地占用其生境；施工噪声的驱赶，如施工机械噪声、车辆运输噪声和爆破噪声等惊扰；生活垃圾对其觅食和分布的影响；人类活动的影响；扬尘、施工废水和生活污水污染其生境等。

拟建公路施工和运营期间将形成了一个新的人工环境，有些物种会利用这些生境，并可能使其扩大栖息范围，种群数量得到增加。如与人类活动关系较密切的啮齿类动物如鼠类有可能增加，同时由于建筑及灯光等因素，部分翼手目的种类或数量将会增加。

6.1.3.2 运营期

营运期对陆生动物的影响主要为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。道路交通产生很多干扰因子（噪声污染、视觉污染、污染物的排放），其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离高速公路。

1. 对动物阻隔影响分析

高速公路由于是全封闭的系统，它的出现给两侧的生态系统人为地加上边界，使得天然联系的自然生态系统被强行断开，对自然生态系统的能流和物流产生一定的影响，对动物活动形成了一道屏障，使得动物的活动范围受到一定的限制，对其觅食、交偶产生潜在影响。

拟建公路设置了大量的桥梁及涵洞，这些桥涵构造物的设置基本能够满足陆栖动物迁徙的需要，公路建成后对两栖类、爬行类以及兽类等野生动物的迁徙阻隔影响较小。

2. 环境污染对动物的影响

公路营运中产生的噪声、废气、路面径流等将对路侧动物的生存环境造成一定的污

染；交通噪声、车辆灯光等则会对动物栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物在选择生境和建立巢区时回避路侧区域，造成评价范围内动物种类和数量的减少，这种影响与动物种类和其习性有关，一般高速公路的影响区域在200m范围内。

3. 交通运行对动物的影响

项目营运初期，野生动物通过路面横穿公路的情况较多，尤其对于爬行类动物而言，因此而死亡的几率较大；但经一定时间后，野生动物可逐渐熟悉经由涵洞、通道等穿越公路，使因交通致死的野生动物数量和几率大大降低；总体而言，交通致死导致评价范围内野生动物数量减少是有限的，不构成重大威胁。

6.1.3.3 对保护动物的影响分析

评价区可能出现的国家Ⅱ级重点保护野生动物有4种，均为鸟类：普通鵟、红隼、红腹锦鸡、斑头鸺鹠；重庆市重点保护野生动物7种，包括竹叶青蛇、灰胸竹鸡、噪鹛、四声杜鹃、陆泽蛙、黑斑侧褶蛙、沼水蛙。

对保护动物的影响，根据动物的生态类型分析如下：

(1) 红隼、雀鹰、普通鵟、斑头鸺鹠均属猛禽类，其活动能力强、活动范围广，常在高空盘旋觅食，能够及时避开施工建设的不利影响。但是由于施工路线短，影响范围较小，不会干扰其正常的飞行线路和栖息习惯，所以施工线路段对猛禽的影响较小。

(2) 受影响较小的还有灰胸竹鸡、四声杜鹃、噪鹛，作为陆禽类，喜在远离人工干扰的阔叶林、竹林生境活动，通常栖于森林上层，其分布数量少，工程建设和营运将驱使其远离工程建设区活动。

(3) 黑斑侧褶蛙、泽陆蛙、沼蛙都是在河流湿地两岸农田、灌草丛活动，农田区路基施工将占用一定的生境，路基、桥梁施工对其的暂时驱逐，在运营期，这几种保护动物会受到运营中汽车噪声、灯光等对其产生的驱逐效应；至于阻隔影响，由于跨河处均为桥梁，阻隔影响小。

综上所述，施工期对沿线的保护动物的影响主要是一些大型爆破作业对其有一定的驱逐效应，但这是暂时的，随着施工活动的结束，其影响也将消失；运营期工程设置了大量的涵洞、通道、桥梁，对保护动物的迁徙基本无影响。所以，本项目的建设对沿线重点保护动物基本无影响。

6.1.4 对水生生物的影响分析

6.1.4.1 施工期

1. 对浮游植物的影响

桥梁施工围堰等施工活动，可能造成距离施工区域较近局部水域悬浮物含量增高，除具有坚硬硅质外壳的藻类（如硅藻）外，大多数浮游动物和细胞壁很薄或者无细胞壁的藻类经受不住悬浮物颗粒的摩擦和冲撞而死亡，另外围堰施工会造成水流发生变化等引起局部水域水质浑浊，影响阳光透射，使水中浮游植物光合作用暂时降低，进而造成浮游植物的种类、个体数量及生物量的减小。由于河流水体中悬浮物浓度较低，增加的悬浮物经过一段距离后，经过水体沉降作用而使得水体澄清，影响范围较小。施工期的影响是局部的、暂时的。

2. 浮游动物的影响分析

作为浮游动物饵料的浮游植物密度和生物量的减少，势必造成浮游动物数量和生物量的下降。另外，钻孔灌注桩等施工中可使桥梁周边一定范围内部分底质遭到破坏，在基础施工阶段水中的泥沙增多，透明度降低等不利于浮游动物和底栖动物生存的因素，将直接影响水生无脊椎动物的群落结构与数量，虽然工程施工对浮游动物有一定的影响，但这种影响只是局部的、暂时性的。随着水下基础施工的结束，其影响将减弱至消失。

3. 对底栖生物的影响

施工期间由于各种原因造成了涉及水域水质的改变，对于适应栖息于较洁净水体的底栖生物物种，污染必然造成此类物种的减少，但沿线水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，并非是本地区的特有物种，因此从物种保护的角度看，工程的建设不会导致这些物种的消亡。

4. 对鱼类的影响

（1）噪声对鱼类的影响

虽然鱼类的声感觉器官进化程度较低，只有内耳，但已研究资料证实鱼类具备声感觉能力。施工机械所产生的噪声，距离声源 10m 时，测得为 70~112dB，距离声源 50m 时，测得机械噪声强度为 65~90dB。施工噪声将对施工区鱼类产生惊吓效果。但是，只要环境噪音声强不超过一定的阈值范围，则其不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。

（2）振动对鱼类的影响

拟建公路施工期间，各种施工机械及混凝土搅拌运输车等将对周围环境产生振动影响。经调查，施工机械与运输车辆所产生的振动，距离振源 10m 时约 78.5~80dB，距离振源 30m 时只有 55~70dB。鱼类生殖期对振动较敏感。因此，工程施工将影响鱼类的繁殖，施工期应避开鱼类生殖洄游和产卵繁殖期。

评价要求，建设单位应合理安排施工工期，跨河桥梁基础施工和河流近岸施工应避开每年 4 月初至 5 月底鱼类产卵期，特别是打桩施工。

(3) 施工废水、生活污水的影响

拟建公路工程施工生产废水主要含悬浮物（SS），施工产生的悬浮物主要为泥浆，悬浮物扩散将影响水体透明度和初级生产力；由于春末、夏初是鱼类生长和繁殖的重要季节，SS 增加对鱼类有一定的影响；而丰水期天然河道含沙量大施工导致的 SS 增加相对很小，对鱼类无明显的作用。施工期间的生活污水主要含 SS、有机污染物和氮等，对河流水质影响较大，会形成污染带，对鱼类的生存产生明显影响，因此，评价要求对施工人员生活污水进行收集，定期清运，严禁排入环境。

(4) 施工活动及人类活动的影响

在拟建公路施工期间，大量施工人员集中在河流、水体两侧，施工人员业余时间非法捕捞等活动以及施工期间大量人员集中的城市化现象都将导致江河鱼类资源的较少。因此，评价要求严格加强管理，严禁施工人员在施工河段捕捞，降低施工河段鱼类资源受到不正常人为因素的影响。

6.1.4.2 运营期

工程营运期对水生生物资源的影响主要来自于水环境污染和车辆行驶的影响，水污染包括路面径流、生活污水两方面。

1. 路面径流

营运期间，汽车尾气及路面材料产生的污染物随降雨形成路面径流，进入河流后将会对水体造成一定影响。在工程设计中，已根据不同地质条件采取相应工程措施，尽量避免路面径流对沿线水体产生较大影响。如设排水沟等，可使径流中的悬浮物、泥沙等经过降解或沉积。

2. 车辆行驶的影响

营运期机动车辆带来的噪声及夜间行车照明会在一定程度上影响水生生物的正常栖息环境，对其有驱赶作用，使公路附近水生生物密度及种类少于其他地区。

3. 服务设施生活污水

全线服务区、收费站、管理中心等服务设施均设置了污水处理设备，生活污水经处理达标后回用，不外排，对周边水体及水生生物基本无影响。

综上所述，公路对水生生物的影响主要表现在使评价区局部地区水生生物种类有所改变，数量有轻微的损失，不会对水生生物造成质的影响，采取保护措施能使其影响降低到更低的程度。

6.1.5 景观分析与评价

一、总体景观评价

本项目的建设将占用土地，破坏植被，可能影响自然地貌、原始景观，以及区域内人文景观、自然水系等。至于路体本身则会造成区域景观系统内新的廊道，可能贯穿原有生态系统，分割所在地动植物数代生存的空间，影响种群繁衍及动、植物多样性等。

二、沿线路域景观设计要点

公路工程为带状构造物，是一个线性环境。因此，公路景观设计既要满足功能上的要求，又要使绿化工程与公路建筑设施能协调与配合。

设计单位在进行公路的线形设计时就考虑到使线形连续均顺、圆滑，与周围环境景观相协调。建议对新建特大桥和隧道洞口等进行精心景观设计，使其具有现代化的创新和自然风光相协调。

在公路建设过程中，应尽量减少公路对自然景观的破坏，对路堑的边坡和路堤的边坡应予以绿化、防护，规划种植草坪、花卉、灌木和乔木立体形结构，植物的选择应以地方品种为主，采用自然设计风格，减轻人工雕琢和修饰的痕迹，做到与路域自然生态环境相协调。

三、临时用地生态恢复景观影响分析

在项目建设后期，应加强弃渣场的绿化和景观美化，规划种植草坪、花卉、灌木（矮灌木和攀援灌木）和乔木进行绿化和美化并尽量做到美观，对处在视觉范围较远的弃渣场应加强恢复植被覆盖，并有计划复耕。这样，大大降低了公路沿线因弃渣对景观的不良影响，并改善沿线的自然景观。应尽可能在背对公路之处采石，对征用的采石场在施工后应回填表土并恢复植被，避免造成的基岩裸露、植被破坏的不良景观。

沿线的弃渣场和施工便道等公路临时工程在施工期间地表植被遭到破坏，地表裸露，严重影响景观整体性。施工期的景观影响无法避免，但在施工结束后，应及时恢复地表植被。

6.1.6 对区域生态完整性影响评价

1. 工程占地引起的植被生物量损失分析

拟建公路对沿线植被的影响采用生物量指标来评价，该指标是反映评价区植被变化的重要依据。群落类型不同，生物量测定的方法也不同，各种自然植被生物量的计算结果在前文植被现状调查及评价中已给出，工程建设完成后，评价范围内植被类型面积和生物量会发生变化。

拟建公路占用土地使生物量损失情况见表 6-1-2。

表 6-1-2 拟建公路占地使生物量损失情况表

土地类型	面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	损失生物量 (t)
------	-----------------------	------------------------------	-----------

林地	91.02	44.064	4010.70
园地	15.04	90.476	1360.76
草地	1.06	13.14	13.93
栽培植被	122.94	10.0	1229.40
总计或平均	-	-	6614.79

注：表中自然植被的平均生物量参照方精云等《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）中有关数据。栽培植被平均生产力根据沿线各地区国民经济统计资料（20120年度）确定。

由上表可知，项目建设工损失生物量6614.79t，其中占用林地损失的生物量最大为4010.70t，占总损失生物量的60.6%。总体看来，损失的生物量占评价区域总生物量的比例较小，影响相对较小，对整个评价区域自然生态系统而言属于可承受范围内。

拟建公路沿线所经的土地利用类型以林地和耕地为主，森林植被以人工中幼林为主，局部区域分布着天然中幼林。施工单位应严格遵守《中华人民共和国野生植物保护条例》的规定，不得非法采集野生植物或者破坏其生长环境。因此，只要采取严格的施工管理和植被恢复措施，拟建公路的建设对沿线植被造成不利影响较小，同时随着公路绿化建设和植被恢复，生态环境质量将得到逐步恢复。

2. 对景观生态的影响

评价区现状景观稳定性、异质化程度也较高，有利于吸收环境的干扰，提供一种抗御干扰的可塑性，评价区周边自然景观生态体系的抵抗力稳定性相对较高。因此，工程建设对评价区自然景观影响极小。

根据卫片遥感解译结果，对区内各景观类型的优势度值进行计算，本项目实施前后，各斑块的优势度值的变幅不大，具体情况见表6-1-3。

表6-1-3 工程建设后后各类斑块优势度值及其变幅一览表

斑块类型	密度 Rd (%)	频率 Rf (%)	景观比例 Lp (%)	景观优势度 Do(%)	变幅
森林斑块	28.86	44.65	46.42	41.59	1.66
灌从斑块	7.63	13.66	3.01	6.83	0.58
灌草从斑块	11.25	17.15	3.88	9.04	0.12
水域斑块	3.11	20.88	1.23	6.61	0.11
建设用地斑块	15.36	28.66	26.33	24.17	9.02
耕地斑块	33.07	36.22	25.66	30.15	-20.33

从表6-1-3可知，森林斑块在项目实施后优势度下降，变幅为1.66%，但仍然是各种景观类型中优势度值最大的斑块。灌丛、耕地均出现下降，建设用地斑块优势度出现明显增加，这与拟建线路对景观斑块的切割有重要的关系，其中建设用地斑块在项目实施后优势度为24.17%，增幅为9.02%，这是项目永久占地所致。项目建设前后，森林、灌从斑块均为评价区的模地斑块，对评价区生态环境的稳定具有重要作用，因此，工程的建设没有改变评价范围内的生态完整性。

综上所述，工程施工造成的区域土地利用格局的变化，将对评价范围景观自然体系

产生一定的影响，通过工程涉及区自然生态系统体系的自我调节，以及施工完成后进行绿化，在工程运行一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复。另外，在工程建设过程中应注意生态系统的保护，使受到影响的生态系统的自然生产力尽快得到恢复。

6.1.7 隧道施工对生态环境的影响分析

根据植被现状调查结果，工程隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，受影响物种主要为马尾松等当地常见或广泛分布物种，不涉及珍稀濒危保护物种分布，损失的植物个体数量有限，相对区域来说对种群数量基本上没有影响，对区域植物物种多样性没有影响。项目隧道工程对植被影响影响主要表现为少量植被的占用，因不涉及重要或敏感植被类型占用，影响不大。

一、对地表植被的影响

拟建公路隧道口及上方植被多为马尾松林、柏木林，这些植被在公路沿线区域分布的范围均较广，其群落植物种类均为区域常见和广布种，无狭域种或珍稀濒危植物物种分布，因此，这些隧道的施工不会对区域植物物种多样性造成影响。地下水与天然植被之间有着复杂的关系，它涉及水分、土壤、植被等相互之间的动态平衡。当地下水位浅埋时，植物的根系可直接吸收、利用地下水；当地下水深埋时，地下水通过毛细管作用向地表运动来影响包气带土壤含水量，进而间接影响植物的生长及植物群落状况；当地下水位很深时，地下水对植物需水贡献极小，甚至不起作用。此外，在干旱区，地下水还通过影响土壤盐分来影响植物生长，如果地下水埋深较浅，因毛管水顶面接近地表，蒸发强烈，水去盐存，土壤表层盐分不断积累，造成土壤盐渍，从而影响植物生长。

2008 年，邱琳滨等对长度为 12.9km 的台湾雪山隧道的地下水监测数据与降雨之间的关联性进行分析，发现二者关联不显著，因而认为隧道施工涌水或营运时排出的地下水，主要以山体水系中的深层地下水居多，即使东（南）段岩体较为破碎，连通性较好，致使浅层地下水与深层地下水间有部分连通，但都不致影响地表植物之生长，因为植物所需水份主要来自土壤中的毛细管水，而并非深、浅层地下水。

2013 年，毛正君在研究长度约 4km 的甘肃乌鞘岭隧道施工期地下水运移特征及环境效应时，采集了不同植被不同月份的土壤样本，进行含水量数据监测与分析，发现了土壤水分的相关规律；但作者主要依据隧道区深层基岩岩体完整性、富水性、导水性情况，认为该区域植被生长与潜水关系不大，不受隧道涌水影响。

2013 年，刘红位对重庆慈母山隧道进行文献资料查阅和隧址区植被种类及植被的特性分析，认为由于重庆地区降水丰富，顶部植物及植被如马尾松、杉木等大都对水分不敏感，因而隧道涌水对顶部植被及植物的影响很小；并类比了重庆的真武山隧道、中

梁山大学城隧道地表植被作分析，认为各隧道建成后，隧道区域植被仍然生长良好，并没有明显衰退。

由此可见，隧道施工涌水主要为深层地下水，而隧道区地表植被所需水份主要来自土壤中的毛细管水，一般情况下通过大气降水的补给和上覆土壤层的保水作用，可以充分的满足植被所需水分。故隧道施工涌水对隧道顶部地表植被的影响极小。

因此，拟建公路沿线隧道的修建除隧道进出口距离地表较近可能对地表植被造成一定影响外，隧道其他路段不会对地表植被造成大的影响。

二、对野生动物的影响

隧道施工期对野生动物的影响主要是爆破噪声对野生动物产生惊扰，根据估算，每千克炸药当其密度在 1.5g/cm^3 时，爆破时产生的能量约 4.21013erg ，采用震级和震源发出的总能量关系换算，震级相当于小于里氏 2.5 级的地震，因此，施工期应做好爆破方式、数量和时间的计划，尽量减少对野生动物的影响。

三、隧道弃渣的影响

根据估算，拟建公路全线隧道弃渣量较大，如此大的隧道出渣除部分能用于填筑路基外，大部分废渣需要进入弃渣场处置，由于地形条件所限，本项目隧道弃渣基本上都是在较近的山间沟谷或凹地进行处置，这些弃渣如果处置不当，不采取措施或在洞口附近就随意乱弃，弃渣将占用林地或耕地，旱地的占用将对区域农业生产产生影响。同时，渣场上游都有一定面积的集中水区，遭遇暴雨天气，降雨及地表径流冲刷极易引起水土流失，甚至形成灾害，流失的渣土进入下游沟道、农田将对沟道行洪、农田质量产生极大影响。因此，在下一阶段设计中应加强隧道弃渣场施工的监控和管理，确保隧道弃渣进入指定弃渣场，坚持“先挡后弃”的原则，降低隧道弃渣对生态环境的影响。

6.1.8 对重庆铁峰山国家森林公园的影响分析

1. 路线方案不可避让分析

本项目作为国家高速公路网的重要组成部分，是联系川、渝、鄂的纵向通道，对于覆盖沿线产业、城镇，进一步完善国家高速公路网、提升路网通行效率等具有重要意义。

重庆铁峰山国家森林公园主要沿铁峰山山脉走向分布，整体呈现东北-西南走向，横向宽度最大约 27km；本项目方案呈东南-西北走向，与森林公园整体呈十字交叉，无法避让；同时为了尽可能减轻对森林公园的影响，项目采取隧道方式穿越。

2. 影响分析

本工程在 K19+700-K21+380 约 1680m 设置铁峰山隧道穿越一般休憩区，不涉及核心景观区、同时隧道在 K18+850 西侧设置有一座 242.5m 深通风竖井、在 K24+400 西侧设置一座 961m 长通风（兼顾开辟工作面）斜井，均不在森林公园范围内。

铁峰山隧道进口距离森林公园边界 2.76km，出口距离森林公园边界约 4.195km，工程未在森林公园范围内设置弃渣场、预制场、拌合站、施工驻地等施工临时设施，故项目建设对重庆市铁峰山国家森林公园基本无影响。

6.1.9 对重庆市歇凤山风景名胜区的影响分析

1. 路线不可避让分析

本项目作为国家高速公路网的重要组成部分，是联系川、渝、鄂的纵向通道，对于覆盖沿线产业、城镇，进一步完善国家高速公路网、提升路网通行效率等具有重要意义。

重庆市歇凤山风景名胜区主要沿铁峰山山脉走向分布，与重庆铁峰山国家森林公园大部分区域重叠，整体呈现东北-西南走向，横向宽度最大约 29km；本项目方案呈东南-西北走向，与风景名胜区整体呈十字交叉，无法避让；同时为了尽可能减轻对风景名胜区的影响，项目采取隧道方式穿越。

2. 项目与景区的关系

本工程在 K18+726-K21+380 约 2654m 设置铁峰山隧道穿越大垭口景区，隧道上面地面区域为风景恢复区和发展控制区，分别属于二级保护区和三级保护区，不涉及核心景区；同时隧道在 K18+850 西侧设置有一座 242.5m 深通风竖井，位于风景区的二级保护区范围内。K18+850 处的竖井与风景名胜区的位置关系见图 6-1-1。

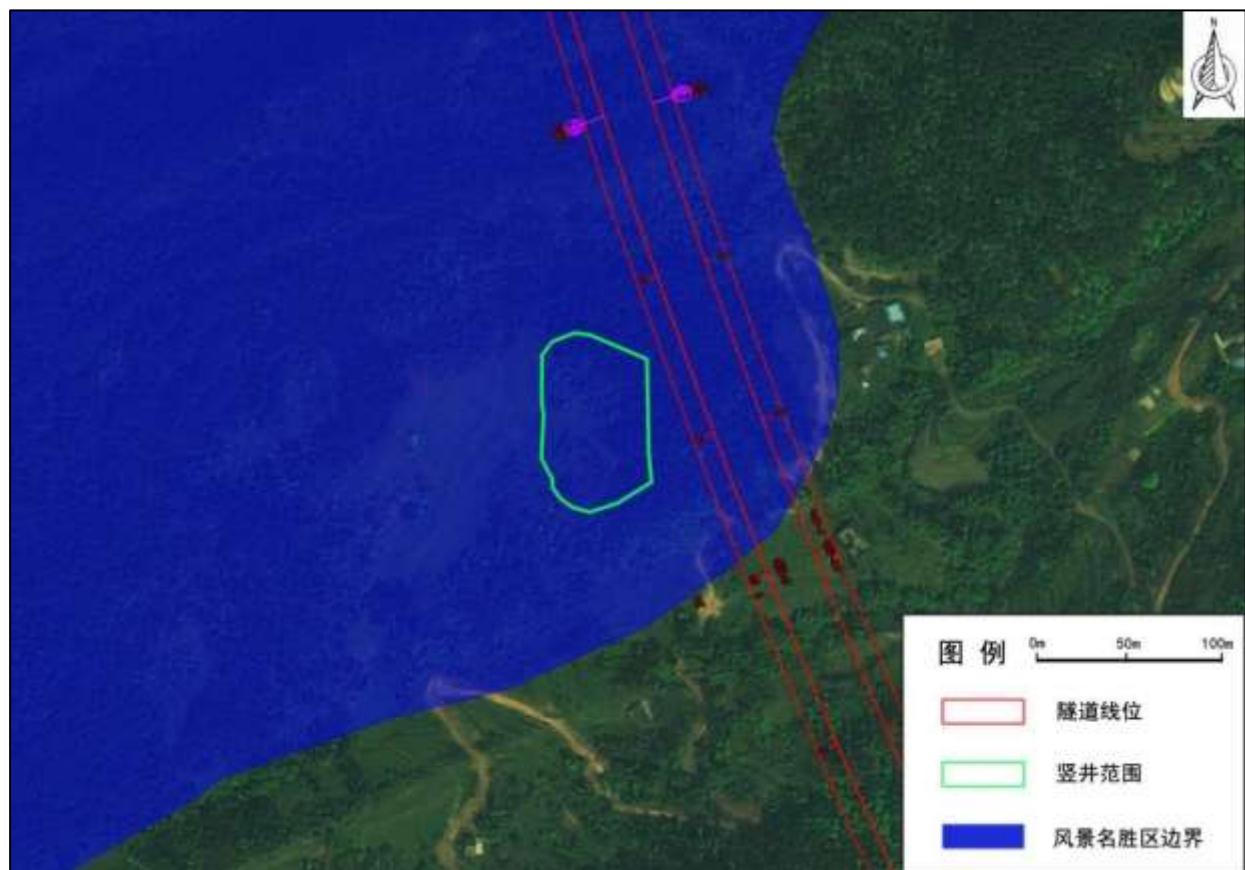


图 6-1-1 铁峰山隧道进口竖井与风景名胜区的位置关系示意图

3. 项目占地影响分析

该处竖井占地约 0.6hm^2 ，占地类型主要为耕地 (0.3hm^2) 和林地 (0.3hm^2)，工程在施工过程中，会对用地范围内的植被和农田造成破坏，但只要在施工结束后，及时对周边进行生态恢复，其对周围生态的不利影响将降至最低。

4. 项目建设对景区景点的影响分析

该处竖井距离风景名胜区内最近的景点为水月庵遗址（四级景点），该遗址位于路线 K20+350 附近，竖井与其的水平距离约 1.5km，垂直高差达 180m（竖井低于该景点）。竖井周边树木较多，植被覆盖较好，不在其景点的视野范围内。故该处竖井的布设对水月庵遗址的影响较小。水月庵景点与隧道竖井的位置关系见图 6-1-2。

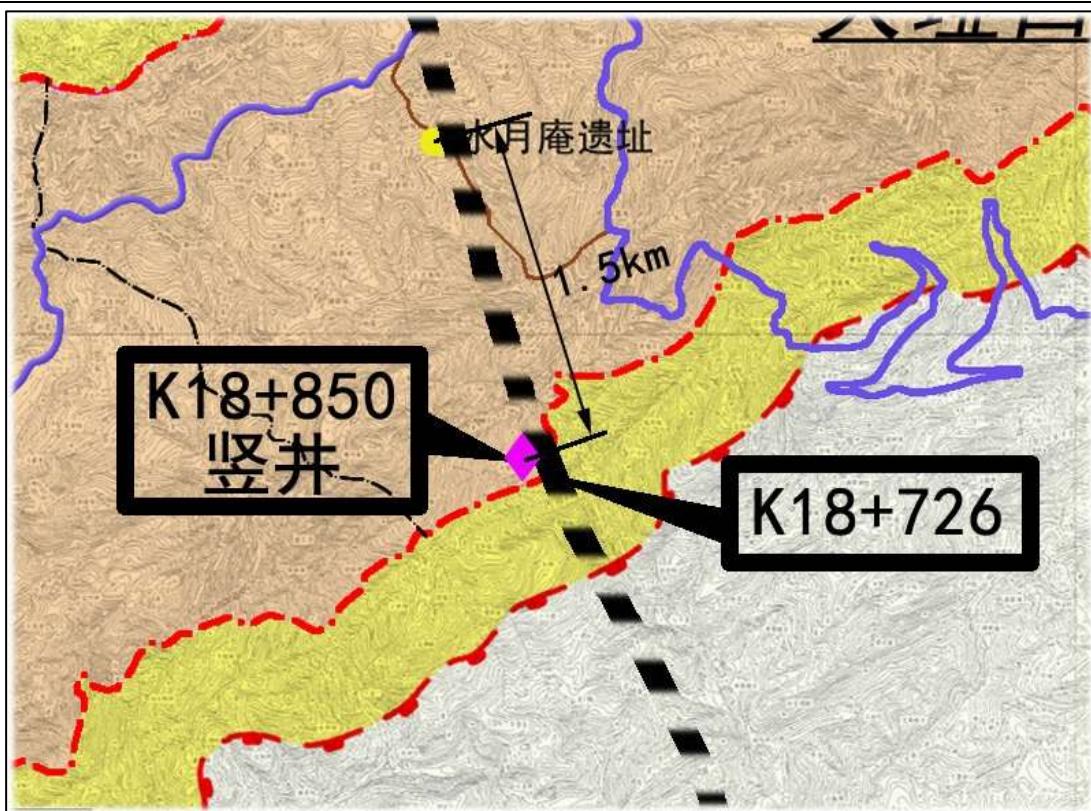


图 6-1-2 水月庵遗址与竖井的位置关系示意图

5. 对景区的影响分析

本项目主线采用隧道方式穿越风景名胜区，不涉及风景名胜区范围，但在 K18+850 西侧设置 1 处隧道竖井，位于景区范围内。项目对其的影响主要是该竖井施工过程中对其的影响。

(1) 施工便道

竖井的施工将设置便道约施工便道 1.7km，其中新建便道 1.35km，其余 0.35km 位于饮用水源保护区的路段将利用现有便道。施工便道的布置情况见图 6-1-3。

施工便道在施工过程中将严格按照设计规范要求，人工削坡和填方必须达到稳定边坡要求，并根据沿线地质情况，采取相应的工程护坡措施。工程尽量做到挖填平衡，严禁沿途随意乱堆、乱倒。对于裸露面，视开挖高度采用种草植物护面或浆砌格栅草皮护面。

施工结束后，及时做好施工便道的恢复利用，可用作地方乡村道路使用，也可作为运营期竖井养护道路。

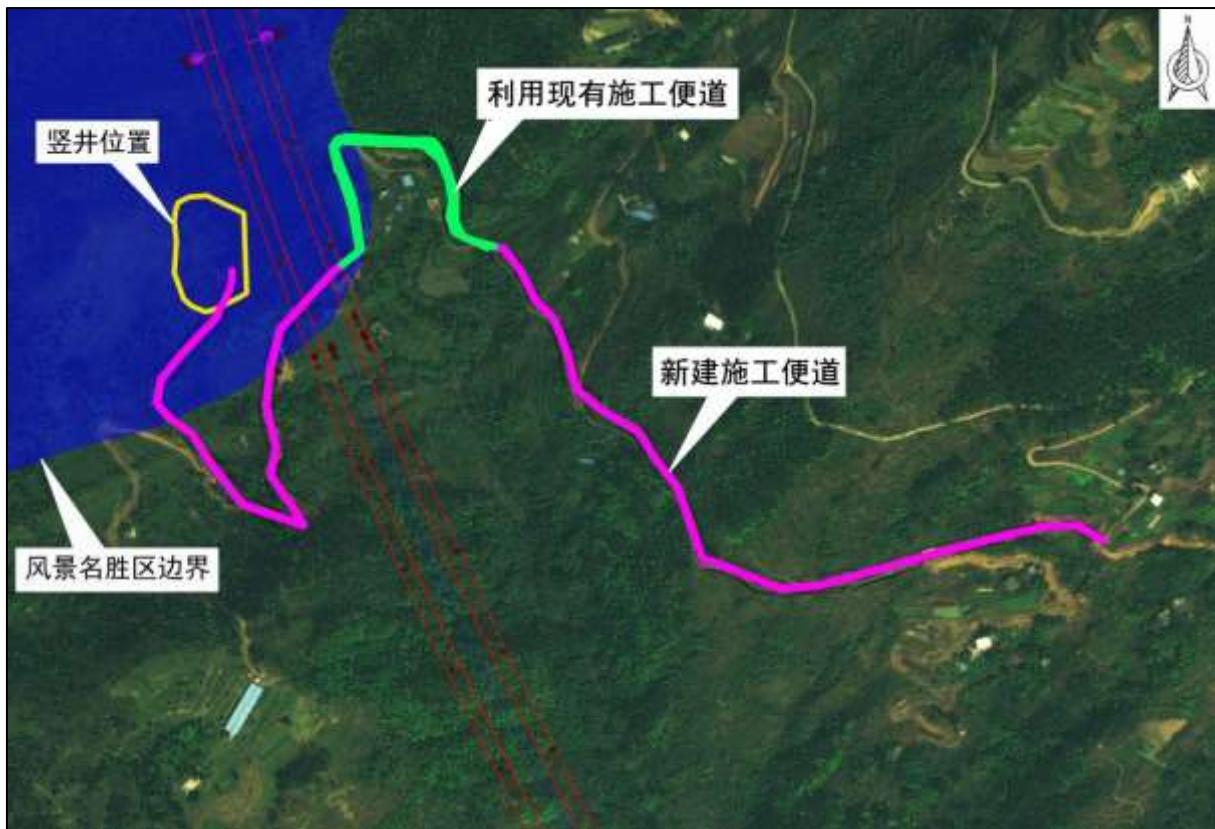


图 6-1-3 坚井施工便道设置示意图

(2) 土石方

竖井施工过程中采用提钻法，竖井弃渣通过溜渣井运至主洞后，经主洞运统一运至9#弃渣场堆置，不得随意堆放；其中竖井工作区域的表土需临时堆放在征地范围内，施工结束后用于周边区域绿化恢复用土。

6. 与景区规划的相符性分析

根据其总体规划要求，风景恢复区和发展控制区的要求如下：

风景恢复区：

- (1) 采取必要技术措施，修复与维护自然生态系统，所有生产、生活活动均应与风景区环境相协调；
- (2) 加强植被的培育、抚育与保护，控制村民的开垦类型和强度，有计划地搬迁整合小型居民点；
- (3) 严禁污染性企业的开办，对现有污染企业应实行限期关闭。

发展控制区：

- (1) 近期可保持原有土地利用方式与形态，远期以现代高效农业生产为主；
- (2) 可以适当安排同风景区性质与容量相一致的旅游设施及配套基地，组织有序的生产、经营活动；

(3) 严格执行规划中的人口控制与人口转移规划，加快调整经济产业发展方向，大力发展战略性新兴产业，营造生态农业景观，结合各片区的实际情况，可建设发展特色农副产品生产基地，建设社会主义新农村；

(4) 禁止破坏山体、开山采石、乱砍滥伐、污染环境、毁林开荒的行为，逐步关闭现有各类污染企业。

本工程设置铁峰山隧道穿越风景名胜区的大垭口景区，隧道上方地面区域为风景恢复区和发展控制区；同时在 K18+850 西侧设置 1 处竖井，位于风景恢复区范围。本项目的建设，不属于景区禁止的建设活动，只要做好施工期间竖井的水土保持措施和生态恢复措施，项目的建设符合景区的规划。

综上所述，只要及时对竖井周边采取生态恢复措施，项目的建设对重庆市歇凤山风景名胜区的影响较小。

6.1.10 小结

1、拟建公路永久占地 284.47 hm²，不会改变当地的土地利用总体格局。

2、项目建设工损失生物量 6614.79t，其中占用林地损失的生物量最大为 4010.70t，占总损失生物量的 60.6%。总体看来，损失的生物量占评价区域总生物量的比例较小，影响相对较小，对整个评价区域自然生态系统而言属于可承受范围内。

3、施工期对沿线的野生动物的影响主要是一些大型爆破作业对其有一定的驱逐效应，但这是暂时的，随着施工活动的结束，其影响也将消失。本项目的建设对沿线野生动物及重点保护动物影响较小。

4、项目跨河处设置桥梁，施工对水生生态环境影响较小。桥梁施工不会对水体水质构成明显不利影响，不影响鱼类等水生动物生存，对水生生物多样性和种群数量不会产生大的影响。

5、对公路沿线的特大桥、隧道洞口等主要构筑物进行景观设计，使构筑物形状、色彩、质感、体量与周围环境相协调，使公路内部景观融入外部景观，降低对周围景观环境的影响。

6、项目建设对重庆铁峰山国家森林公园和重庆市歇凤山风景名胜区的影响较小。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 施工期

6.2.1.1 施工期噪声源分析

一、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，施工噪声类型具体可区分为以下三大类：

1、采挖土石方时的机械噪声：土方和砂砾料采挖时需用挖掘机，推土机和装载机等，这些机械噪声都会对周围环境产生影响。

2、汽车运输交通噪声。

3、公路施工现场机械噪声。

公路建设项目所用的机械设备种类繁多，据实际调查，目前公路建设施工工程使用的机械主要有：挖掘机、推土机、平地机、混凝土搅拌机、压路机、装载机、摊铺机等。公路工程噪声常用施工机械设备在作业期间所产生的机械噪声强度测试值见表 6-2-1。

表 6-2-1 主要施工机械和车辆的噪声

序号	机械类型	型号	测点距离施工 机械距(m)	最大声级 L _{max} (dB)
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90
2	轮式装载机	ZL50 型	5	90
3	平地机	PY160A 型	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
5	双轮双振压路机	CC21 型	5	81
6	三轮压路机		5	81
7	轮胎压路机	ZL16 型	5	76
8	推土机	T140 型	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
10	摊铺机（英国）	fifond311 ABG CO	5	82
11	摊铺机（德国）	VOGELE	5	87
12	发电机组（2 台）	FKV-75	1	98
13	冲击式钻井机	22 型	1	87
14	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79
15	混凝土搅拌机（英国）	ParkerLB1000 型	2	88
16	混凝土搅拌机（西筑）	LB30 型	2	90
17	混凝土搅拌机（西筑）	LB2.5 型	2	84
18	混凝土搅拌机（意大利）	MARINI	2	90

二、公路和桥梁施工噪声有其自身的特点，主要表现为：

1、施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，这就决定了施工噪声的随意性和没有规律性。

2、不同设备的噪声源特性不同，有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲特性的，对人的影响较大；有些设备（如搅拌机）频率低沉，不易衰减，使人感觉烦躁；施工机

械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍很大，有些设备的运行噪声可高达 98dB。

3、施工噪声源与一般的固定噪声源及流动噪声源有所不同，施工机械往往都是暴露在室外的，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定噪声源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染还是在局部范围。

4、施工设备与其影响到的范围比相对较小，施工设备噪声基本都是点声源。

5、对某段桥梁公路而言，施工噪声污染仅发生于一段时期内。

6.2.1.2 施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，根据《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011），针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围，框算出施工噪声可能影响到的居民数，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

施工设备噪声都是点声源，其噪声预测模式为：

$$L_i = L_0 - 20 \lg(R_i / R_0) - \Delta L$$

式中的 L_i 和 L_0 分别为 R_i 和 R_0 处的设备噪声级； ΔL 为障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级迭加：

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

6.2.1.3 施工噪声影响预测

施工期主要施工机械满负荷运行时不同距离处的噪声预测结果见表 6-2-2。

施工期间，不同施工阶段使用的施工机械的组合形式是不同的。其中路基施工期间施工噪声的影响范围相对较大，按路基施工期间，1 台挖掘机、1 台推土机、2 台装载机组合施工考虑，不同距离处的噪声预测结果见表 6-2-3。

表 6-2-2 主要施工机械噪声预测结果 单位：Leq[dB(A)]

序号	机械类型	距施工点距离(m)								
		5	10	20	40	60	80	100	150	300
1	轮式装载机	90.0	82.5	74.9	67.4	63.0	59.9	57.5	53.1	49.9
2	轮式装载机	90.0	82.5	74.9	67.4	63.0	59.9	57.5	53.1	49.9
3	平地机	90.0	82.5	74.9	67.4	63.0	59.9	57.5	53.1	49.9
4	振动式压路机	86.0	78.5	70.9	63.4	59.0	55.9	53.5	49.1	45.9
5	双轮双振压路机	81.0	73.5	65.9	58.1	54.0	50.9	48.5	44.1	40.9
6	三轮压路机	81.0	73.5	65.9	58.1	54.0	50.9	48.5	44.1	40.9
7	轮胎压路机	76.0	68.5	60.9	53.4	49.0	45.9	43.5	39.1	35.9
8	推土机	86.0	78.5	70.9	63.4	59.0	55.9	53.5	49.1	45.9
9	轮胎式液压挖掘机	84.0	76.5	68.9	61.4	57.0	53.9	51.5	47.1	43.9
10	发电机组(2 台)	84.0	76.5	68.9	61.4	57.0	53.9	51.5	47.1	43.9
11	冲击式钻井机	73.0	65.5	57.9	50.4	46.0	42.9	40.5	36.1	32.9
12	搅拌机	82.0	74.5	66.9	59.4	55.0	51.9	49.5	45.1	41.9

表 6-2-3 路基施工期间机械噪声预测结果 单位: Leq [dB(A)]

施工形式	距施工点距离(m)										
	5	10	20	40	60	80	100	150	200	300	350
3 台机械同时施工	94.2	86.7	79.2	71.7	67.3	64.1	61.7	57.3	54.2	51.8	49.8

6.2.1.4 声环境影响分析

1、单机施工机械噪声昼间最大在距源 35m 以外可符合标准要求；夜间最大在 150m 以外可符合标准要求。

2、昼间多种施工机械同时作业，噪声在距源 50m 以外可符合标准要求；夜间在 200m 以外可符合标准要求。根据实际调查资料，目前国内高速公路施工主要集中在昼间，夜间基本不施工，因此夜间施工噪声影响有限。

3、根据现场踏勘，沿线声环境敏感点绝大部分都是距离路沿 50m 以内的村庄，昼间施工将会产生一定的干扰；夜间施工在一定范围内将会对居民的休息产生较大的干扰，所以应严格控制作业时间，夜间施工要向当地环保部门申报。

4、公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，一般的居民均能理解。但是作为建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应合理地安排施工进度和时间，文明施工、环保施工，并采取必要的噪声控制措施（如设置移动式声屏障等），降低施工噪声对环境的影响。

6.2.2 运营期

本项目进入营运期后，对声环境的影响主要来自于交通噪声。本工程沿线有敏感点存在，因此，有必要对该公路建成通车后在近期、中期和远期的噪声总体水平及其对周围评价范围内的敏感点噪声影响作出预测和评价，以便给今后在沿线评价范围内的规划提供相关依据。

6.2.2.1 交通噪声预测模式与参数

根据本高速公路工程特点，沿线环境特征及工程设计交通量等因素，采用环境影响评价技术导则《声环境》（HJ2.4-2009）提出的公路交通噪声预测模式进行预测。

道路交通噪声级计算模式如下：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L}_{OE})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

$$L_{eq}(T) = 10 \lg \left(10^{0.1 L_{eq}(h)_{\text{天}}} + 10^{0.1 L_{eq}(h)_{\text{中}}} + 10^{0.1 L_{eq}(h)_{\text{夜}}} \right)$$

$$L_{Aeq\text{ 预}} = 10 \lg \left[10^{0.1 L_{Aeq\text{ 交}}} + 10^{0.1 L_{Aeq\text{ 背}}} \right]$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(L_{OE})_i$ —第 i 类车速度为 V_i , 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;

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 —为预测值到有限长路段两端的张角, 弧度;

ΔL —有其他因素引起的修正量, dB (A), 可按下式计算;

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

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

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

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、修正量和衰减量的计算

(1) 线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

a、纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$)

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下式计算:

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

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

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

式中:

β —公路纵坡度; %;

b、路面修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

表 6-2-4 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 $(L_{OE})_i$ 在沥青混凝土路面测得结果的修正。

(2)、声波传播途径中引起的衰减 (ΔL_2)

a、障碍物衰减量 A_{bar}

①、高路堤和低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤和低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤和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时， A_{bar} 取决于声程差 δ 。

由图 6-2-1 计算 δ ， $\delta=a+b-c$ ，在由图 6-2-2 查出 A_{bar} 。

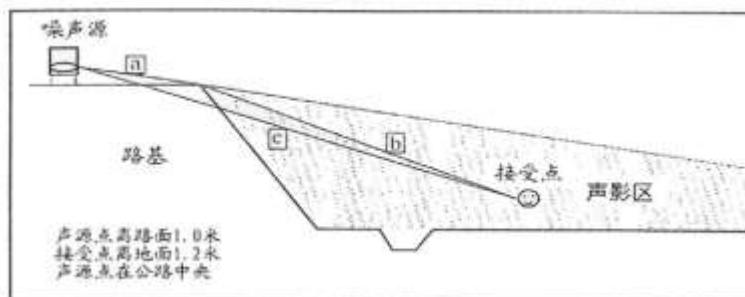


图 6-2-1 声程差 δ 计算示

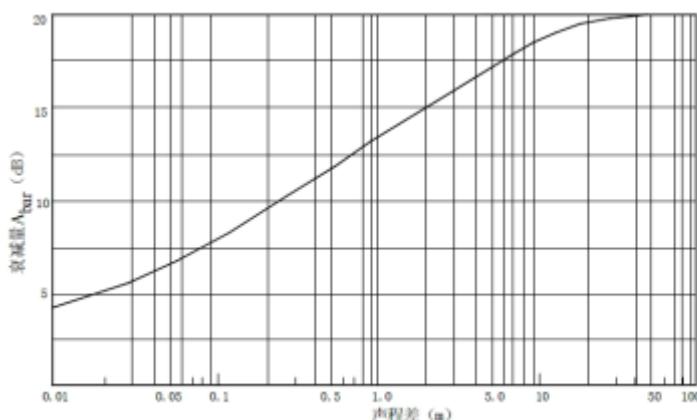


图 6-2-2 声程差降噪数值查询图

②、农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算，在沿公路第一排声影区范围内近似计算可按图 6-2-3 和表 6-2-5 取值。

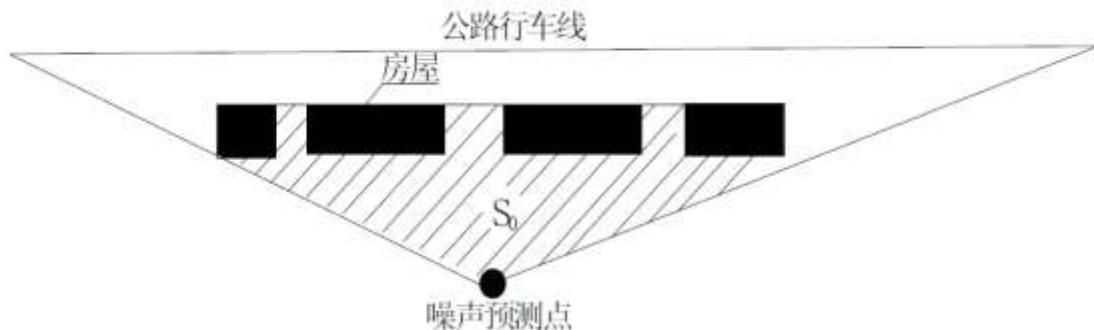


图 6-2-3 农村房屋降噪量估算示意图
S 为第一排房屋面积和， S_0 为阴影部分（包括房屋）面积。

表 6-2-5 农村房屋噪声附加衰减量估算量

S/S ₀	A _{bar}
40%-60%	3 dB (A)
70%-90%	5 dB (A)
以后每增加一排	1.5 dB (A) 最大衰减量≤10 dB (A)

b、空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

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

式中：

a 为温度、适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 a

温度 °C	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 a, dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

c、地面效应衰减 (A_{gr})

地面类型可分为：

- ①坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。
- ②疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面。
- ③混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

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以下公式计算。

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

式中：

r—声源到预测点的距离，m；

h_m—传播路径的平均离地高度，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

D、其他多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中，

一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

工业场所的衰减、房屋群的衰减等可参照 GB/T17247.2 进行计算。

(3) 有反射等引起的修正量 (ΔL_3)

a、城市道路交叉路口噪声（影响）修正量

交叉路口的噪声修正值（附加值）见表 6-2-7。

表 6-2-7 交叉路口的噪声附加量

首噪声影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离 (m)	交叉路口 (dB)
≤ 40	3
$40 < D \leq 70$	2
$70 < D \leq 100$	1
> 100	0

b、两侧建筑物的反射修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30% 时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \left(\frac{4H_b}{W} \right) \leq 3.2 \text{ dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \left(\frac{2H_b}{W} \right) \leq 1.6 \text{ dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中：

W—为线路两侧建筑物反射面得间距，m；

H_b—为构筑物的平均高度，h，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

3、主要预测参数选取

(1) 预测小时车流量

根据本项目工程可行性研究报告提供的交通量的预测结果，计算出各路段昼夜小时车流量，具体见表 3-3-7。

(2) 预测车速

见表 3-3-8。

(3) 各车型噪声辐射声级

见表 3-3-9。

6.2.2.2 交通噪声预测评价

一、不同路段交通噪声预测

1、预测结果

公路沿线预测时采用分段预测，将车流量相同的路段作为同一段，分别对该段在不同预测年，距离道路中心线30~200米的范围进行预测。在典型路段两侧声环境预测中，仅给出公路所在平面的噪声值以供参考。具体结果见表6-2-8。

表6-2-8 项目沿线各路段声环境预测 L_{Aeq} (dB)

路段	特征年份	时段	距离道路中心线的距离 (m)										
			30	40	50	60	70	80	100	120	140	160	
鹿山枢纽-李家河枢纽	2026	昼间	65.6	63.9	61.9	60.4	59.3	58.4	57.0	56.0	55.1	54.4	53.8
		夜间	59.0	57.2	55.2	53.7	52.6	51.7	50.3	49.3	48.4	47.7	47.1
	2032	昼间	67.5	65.7	63.7	62.2	61.1	60.2	58.9	57.8	57.0	56.2	55.6
		夜间	60.8	59.0	57.0	55.6	54.5	53.6	52.2	51.1	50.3	49.6	49.0
	2040	昼间	69.0	67.3	65.2	63.8	62.7	61.8	60.4	59.4	58.5	57.8	57.2
		夜间	62.5	60.8	58.7	57.3	56.2	55.3	53.9	52.9	52.0	51.3	50.7
	李家河枢纽-南门互通	昼间	67.9	66.1	64.1	62.6	61.5	60.6	59.3	58.2	57.4	56.6	56.0
		夜间	61.2	59.5	57.4	56.0	54.9	54.0	52.6	51.5	50.7	50.0	49.4
		昼间	69.5	67.8	65.7	64.3	63.2	62.3	60.9	59.8	59.0	58.3	57.7
		夜间	62.9	61.2	59.1	57.7	56.6	55.7	54.3	53.3	52.4	51.7	51.1
南门互通-平顶枢纽	2026	昼间	70.8	69.1	67.0	65.6	64.5	63.6	62.2	61.1	60.3	59.6	59.0
		夜间	64.6	62.9	60.8	59.4	58.3	57.4	56.0	54.9	54.1	53.4	52.8
	2032	昼间	67.7	65.9	63.9	62.5	61.3	60.5	59.1	58.0	57.2	56.5	55.8
		夜间	61.0	59.3	57.2	55.8	54.7	53.8	52.4	51.3	50.5	49.8	49.2
	2040	昼间	69.4	67.6	65.6	64.1	63.0	62.1	60.7	59.7	58.8	58.1	57.5
		夜间	62.8	61.0	59.0	57.5	56.4	55.5	54.1	53.1	52.2	51.5	50.9
平顶枢纽-铁桥互通	2026	昼间	70.7	68.9	66.9	65.4	64.3	63.4	62.1	61.0	60.2	59.4	58.8
		夜间	64.5	62.7	60.7	59.2	58.1	57.2	55.8	54.8	53.9	53.2	52.6
	2032	昼间	67.4	65.6	63.6	62.1	61.0	60.1	58.7	57.7	56.8	56.1	55.5
		夜间	60.7	58.9	56.9	55.4	54.3	53.4	52.0	51.0	50.1	49.4	48.8
	2040	昼间	69.0	67.3	65.2	63.8	62.7	61.8	60.4	59.4	58.5	57.8	57.2
		夜间	62.4	60.7	58.6	57.2	56.1	55.2	53.8	52.7	51.9	51.2	50.6
铁桥互通-南雅互通	2026	昼间	70.4	68.7	66.6	65.2	64.1	63.2	61.8	60.7	59.9	59.2	58.6
		夜间	64.1	62.4	60.3	58.9	57.8	56.9	55.5	54.4	53.6	52.9	52.3
	2032	昼间	67.3	65.5	63.5	62.0	60.9	60.0	58.6	57.6	56.7	56.0	55.4
		夜间	60.6	58.8	56.8	55.3	54.2	53.3	52.0	50.9	50.0	49.3	48.2
	2040	昼间	69.0	67.2	65.2	63.7	62.6	61.7	60.3	59.3	58.4	57.7	57.1
		夜间	62.3	60.6	58.5	57.1	56.0	55.1	53.7	52.7	51.8	51.1	50.5
李家河支线	2026	昼间	70.4	68.6	66.6	65.1	64.0	63.1	61.7	60.7	59.8	59.1	58.5
		夜间	64.0	62.3	60.2	58.8	57.7	56.8	55.4	54.4	53.5	52.8	52.2
	2032	昼间	67.9	66.2	64.1	62.7	61.6	60.7	59.3	58.2	57.4	56.7	56.1
		夜间	61.2	59.5	57.4	56.0	54.9	54.0	52.6	51.6	50.7	50.0	49.4
	2040	昼间	69.7	67.9	65.9	64.4	63.3	62.4	61.1	60.0	59.2	58.4	57.8
		夜间	63.1	61.4	59.3	57.9	56.8	55.9	54.5	53.4	52.6	51.9	51.3

2、达标距离分析

互通段 4a 类、2 类噪声达标距离见表 6-2-9。

表 6-2-9 交通噪声 4a 类、2 类距路中心线/路沿/红线的达标距离 单位: m

标准	路段	近期		中期		远期	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2 类	鹿山枢纽-李家河枢纽	65/52/40	105/92/80	85/72/60	145/133/120	105/92/80	205/192/180
	李家河枢纽-南门互通	85/72/60	160/147/135	120/107/95	215/202/195	145/132/120	245/232/220
	南门互通-平顶枢纽	95/82/70	160/147/135	120/107/95	210/197/185	145/132/120	245/232/220
	平顶枢纽-铁桥互通	85/72/60	145/132/120	105/92/80	200/187/175	140/127/115	240/227/215
	铁桥互通-南雅互通	80/67/55	140/128/115	105/92/80	200/187/175	140/127/115	240/227/215
	李家河支线	90/77/65	160/148/135	120/107/95	220/207/195	145/132/120	245/232/220
4a 类	鹿山枢纽-李家河枢纽	<30/<5	55/42/30	<30/<5	65/52/40	<30/<5	85/72/60
	李家河枢纽-南门互通	<30/<5	70/57/45	<30/<5	90/77/65	35/22/10	120//10795
	南门互通-平顶枢纽	<30/<5	70/57/45	<30/<5	90/77/65	35/22/10	120/107/95
	平顶枢纽-铁桥互通	<30/<5	65/52/40	<30/<5	85/72/60	35/22/10	110/97/85
	铁桥互通-南雅互通	<30/<5	65/52/40	<30/<5	85/72/60	35/22/10	110/97/85
	李家河支线	<30/<5	70/57/45	<30/<5	95/82/70	35/22/10	120/97/95

根据预测结果可知:

(1) 按 2 类标准: 运营近、中、远期昼间最远达标距离距中心线/路沿/红线分别为 95m/82m/70m、120m/107m/95m、145m/132m/120m; 夜间最远达标距离距中心线/路沿/红线分别为 160m/147m/135m、220m/207m/195m 和 245m/233m/220m。

(2) 按 4a 类标准: 运营近、中、远期昼间最远达标距离距中心线/路沿/红线分别为 30m/17m/5m、30m/17m/5m、35m/22m/10m; 夜间最远达标距离距中心线/路沿/红线分别为 70m/57m/45m、95m/82m/70m 和 120m/107m/95m。

本次选取 K13-K14 规划区, 绘制了水平方向的等声级曲线图, 具体见图 6-2-4 至图 6-2-9; 同时选取了 K14+000 处的高层绘制了垂直方向的等声级曲线图, 具体见图 6-2-10 至图 6-2-15。

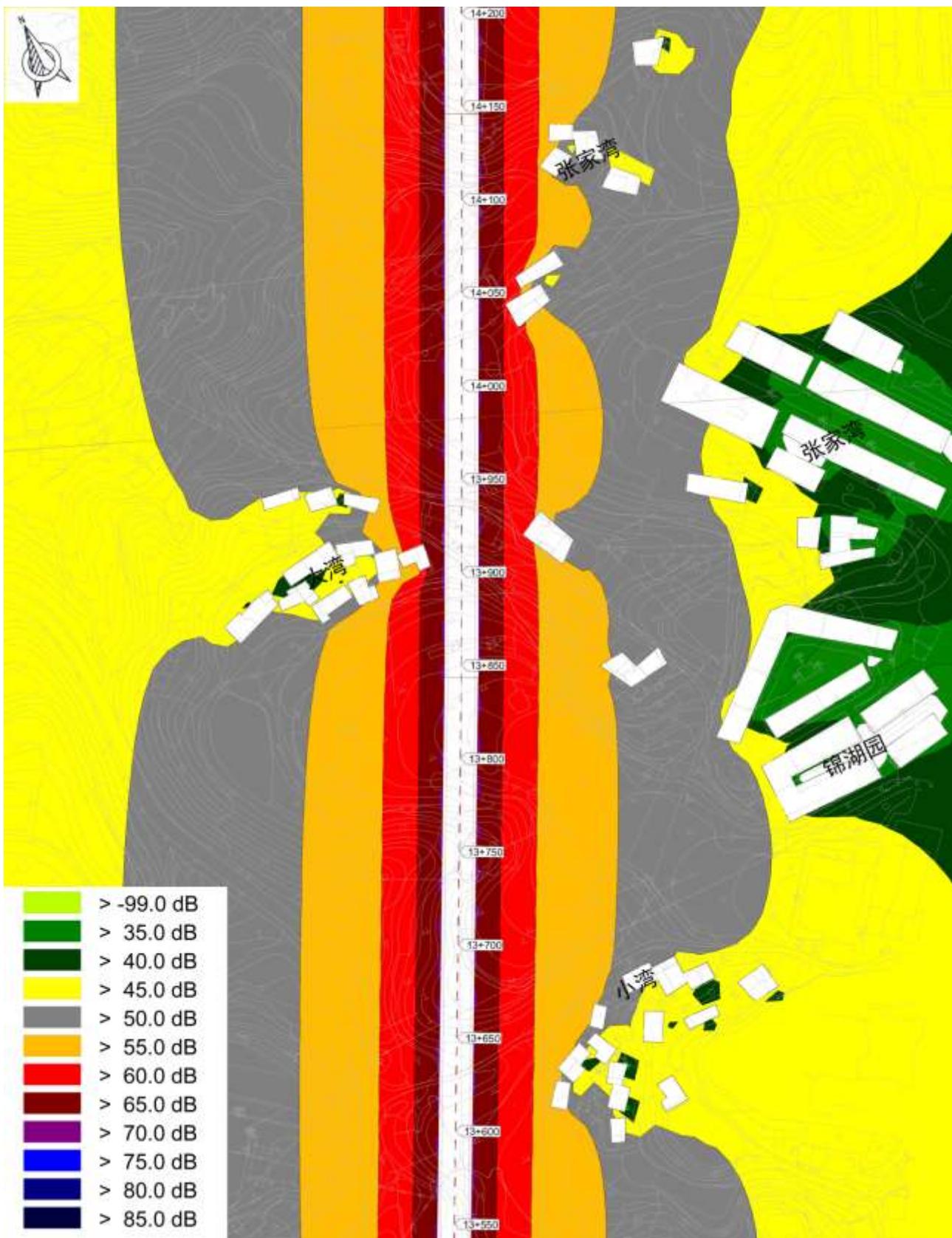


图 6-2-4 运营近期昼间等声级曲线图

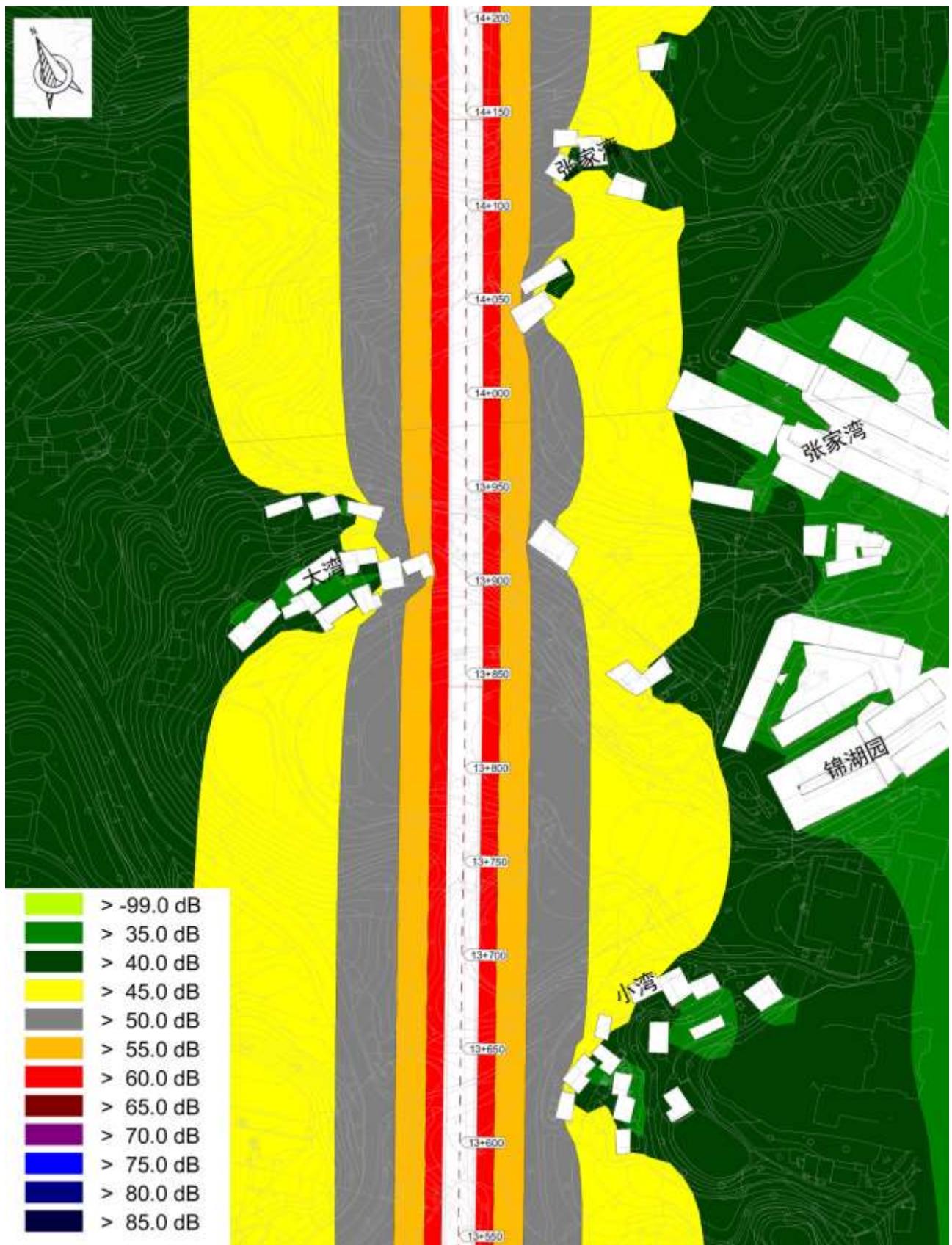


图 6-2-5 运营近期夜间等声级曲线图

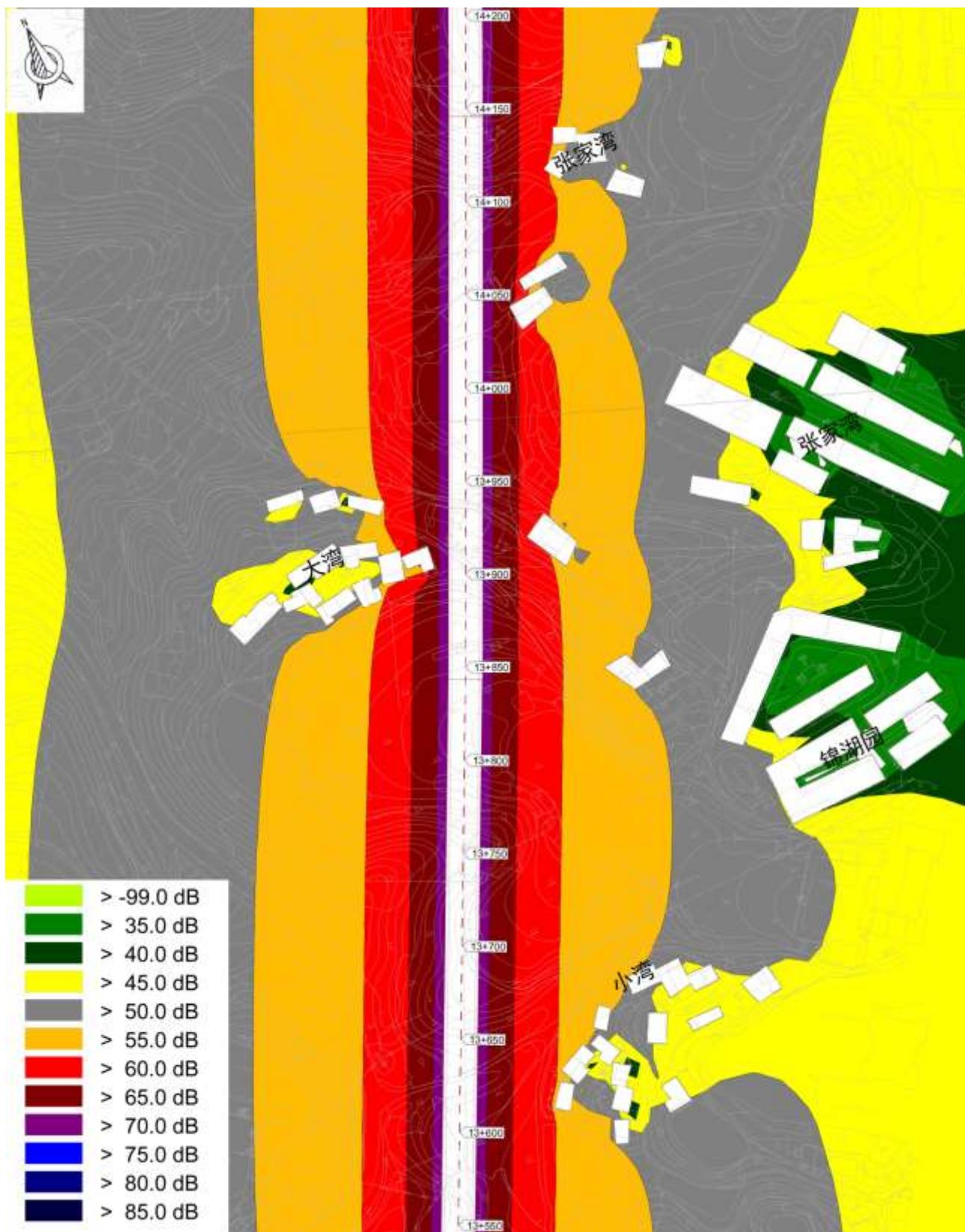


图 6-2-6 运营中期昼间等声级曲线图



图 6-2-7 运营中期夜间等声级曲线图

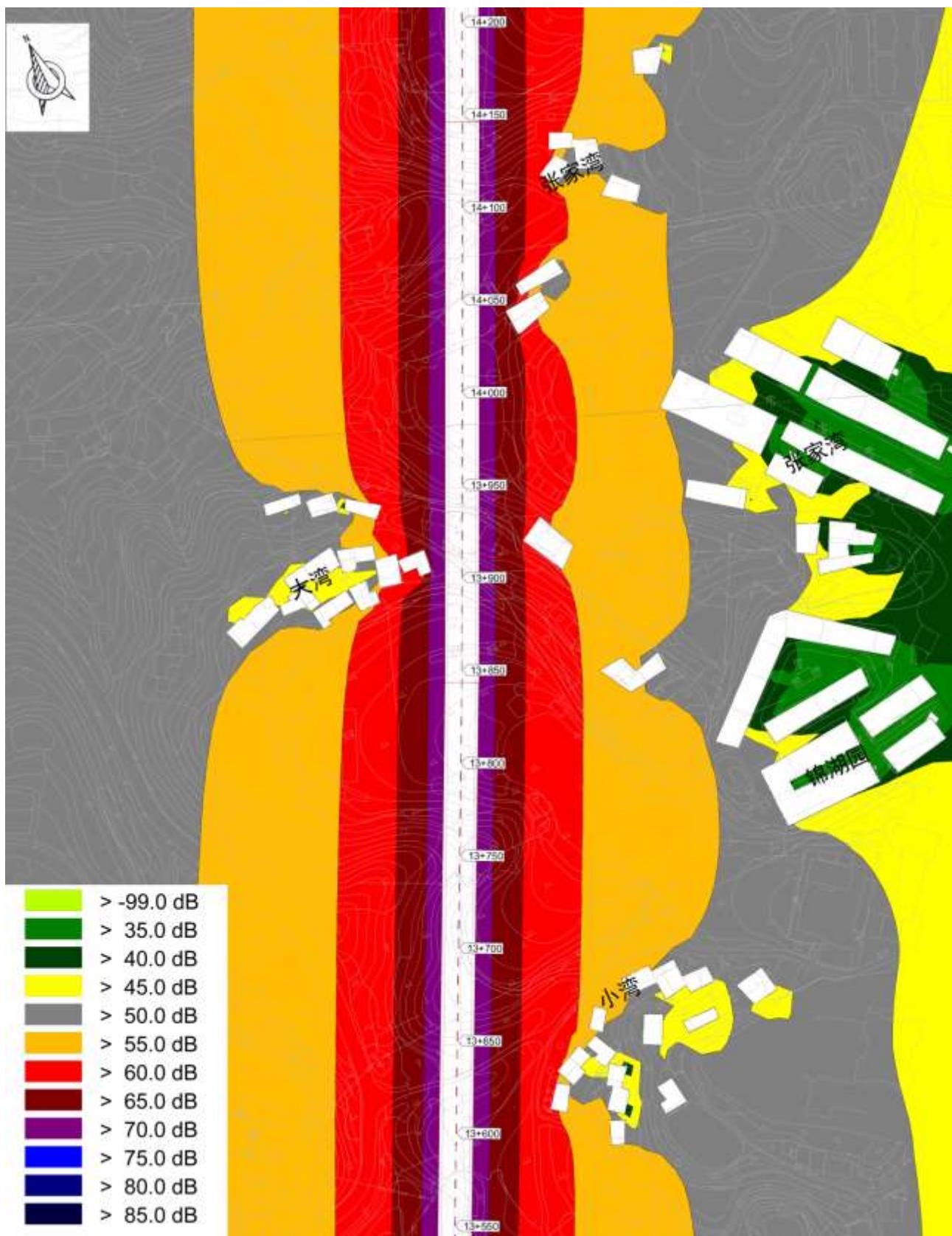


图 6-2-8 运营远期昼间等声级曲线图

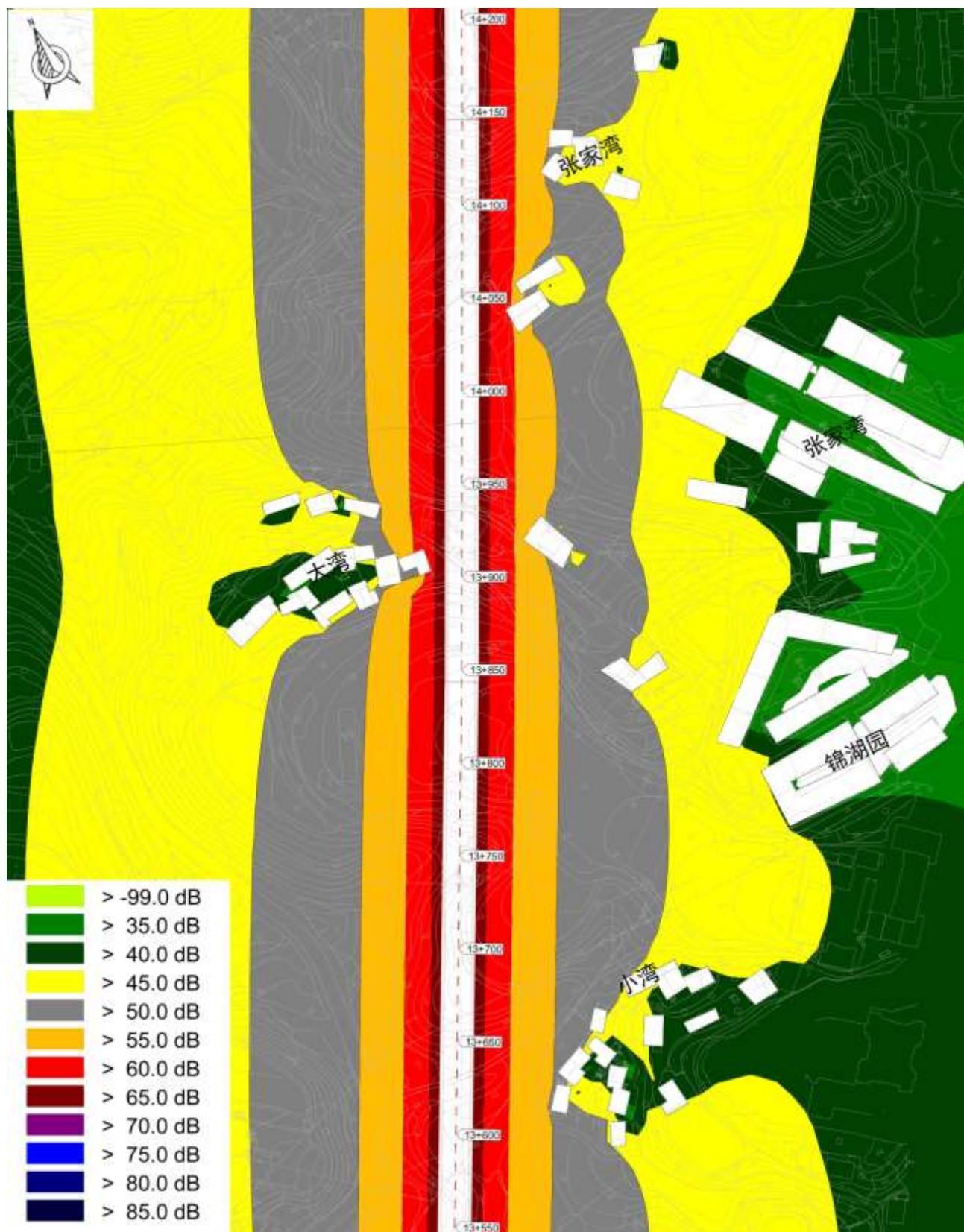


图 6-2-9 运营远期夜间等声级曲线图

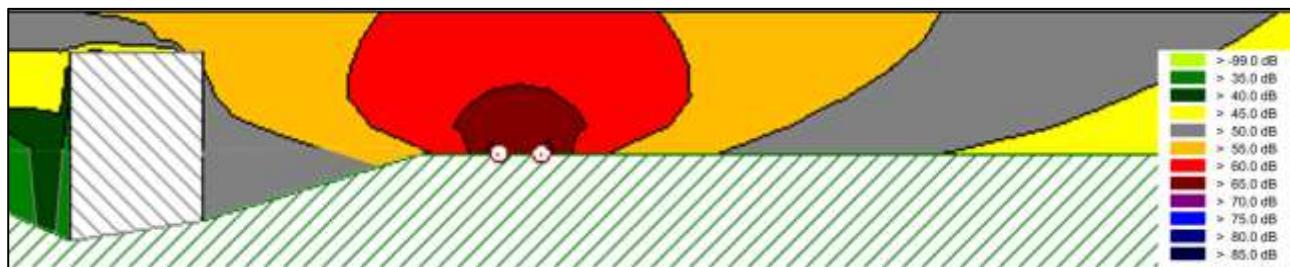


图 6-2-10 运营近期昼间等声级曲线图（垂直方向）

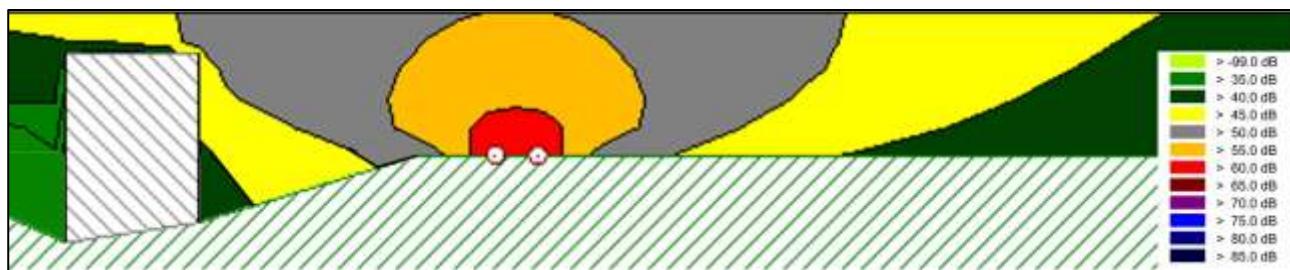


图 6-2-11 运营近期夜间等声级曲线图（垂直方向）

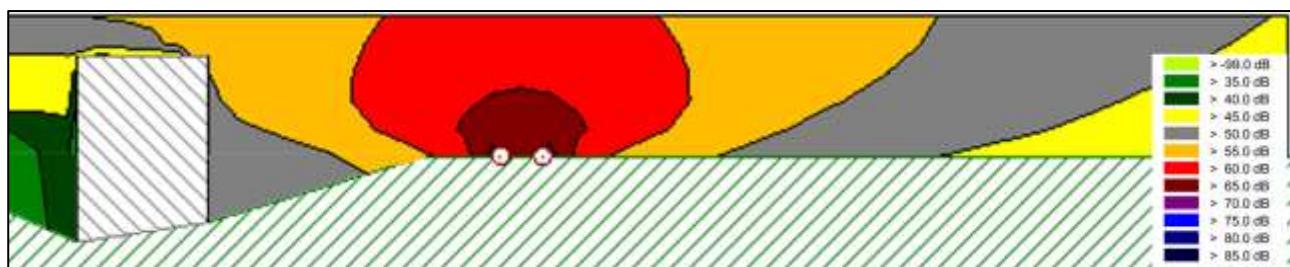


图 6-2-12 运营中期昼间等声级曲线图（垂直方向）

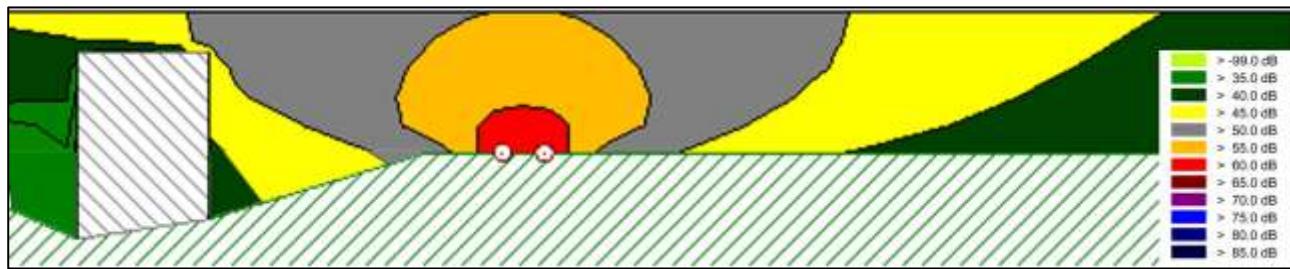


图 6-2-13 运营中期夜间等声级曲线图（垂直方向）

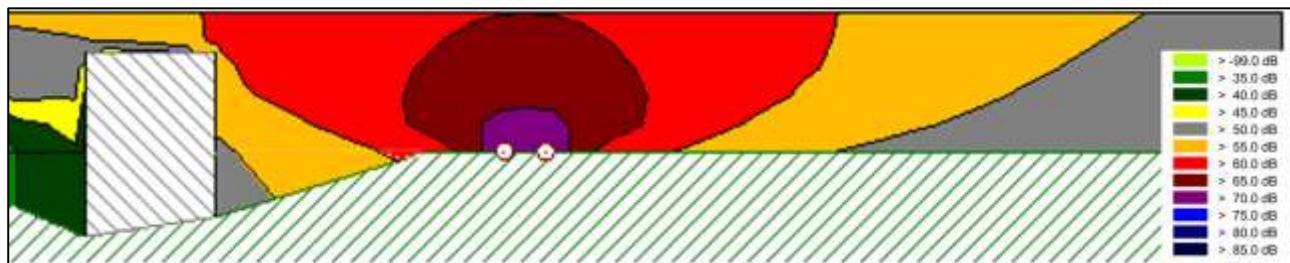


图 6-2-14 运营远期昼间等声级曲线图（垂直方向）

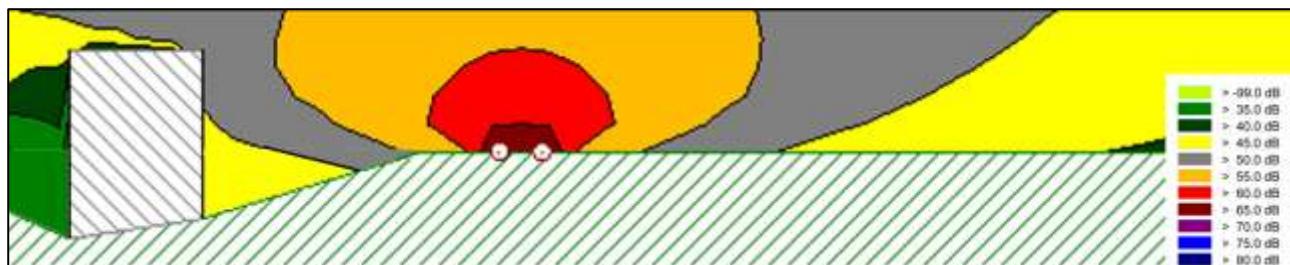


图 6-2-15 运营远期夜间等声级曲线图（垂直方向）

二、敏感点交通噪声预测

拟建公路营运期评价范围内敏感点环境噪声预测值由交通噪声预测值与现状本底值对应叠加，其预测结果见表 6-2-10。

根据上表预测结果可知：

(1) 运营近期：昼间有灰坝子 2、千里村、刘家浩和花子冲等 4 处敏感点超标，超标范围在 0.3-0.5 分贝之间；夜间有向家院子、坝夯、梁桥村、后包子、张家湾等 17 处敏感点超标，超标范围在 0.3-5.6 分贝之间。

(2) 运营中期：昼间有坝夯、后包子、张家湾、毛狗洞、灰坝子等 13 处敏感点超标，超标范围在 0.3-1.8 分贝之间；夜间有向家院子、坝夯、梁桥村、后包子、大院子等 22 处敏感点超标，超标范围在 0.1-7.3 分贝之间。

(3) 运营远期：昼间有坝夯、后包子、张家湾、毛狗洞、灰坝子等 15 处敏感点超标，超标范围在 0.2-3.1 分贝之间；夜间有向家院子、合家院子、唐家院子、坝夯、柴梯子岩等 29 处敏感点超标，超标范围在 0.1-8.9 分贝之间。

表 6-2-10 拟建公路公路敏感点噪声预测值

序号	名称	高差(m)	方位/首排与中心线距离(m)	执行标准	预测楼层	本项目贡献值, L _{Aeq} (dB)						背景值						噪声预测值, L _{Aeq} (dB)						执行标准		超标值, L _{Aeq} (dB)						预测值与现状值差值 L _{Aeq} (dB)					
						近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期				近期		中期		远期							
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间						
1	向家院子	+44	左 138	2类	二层	54.2	47.5	56.0	49.4	57.6	51.1	53	47	56.6	50.3	57.8	51.3	58.9	52.5	60	50	/	0.3	/	1.3	/	2.5	3.6	3.3	4.8	4.3	5.9	5.5				
2	合家院子	-12	右 64	4a类	二层	50.9	44.2	52.8	46.1	54.3	47.8	53	47	55.1	48.8	55.9	49.6	56.7	50.4	70	55	/	/	/	/	/	2.1	1.8	2.9	2.6	3.7	3.4					
			右 95	2类	二层	50.3	43.6	52.2	45.5	53.7	47.2	53	47	54.9	48.6	55.6	49.3	56.4	50.1	60	50	/	/	/	/	/	0.1	1.9	1.6	2.6	2.3	3.4	3.1				
3	唐家院子	+14	左 95	2类	二层	53.3	46.6	55.2	48.5	56.7	50.2	49	43	54.7	48.2	56.1	49.6	57.4	51.0	60	50	/	/	/	/	/	1.0	5.7	5.2	7.1	6.6	8.4	8.0				
			-20	右 102	2类	二层	41.9	35.2	43.7	37.1	45.3	38.8	49	43	49.8	43.7	50.1	44.0	50.5	44.4	60	50	/	/	/	/	/	0.8	0.7	1.1	1.0	1.5	1.4				
4	唐湾	-20	右 63	4a类	二层	47.0	40.4	48.9	42.2	50.4	43.9	49	43	51.1	44.9	52.0	45.6	52.8	46.5	70	55	/	/	/	/	/	2.1	1.9	3.0	2.6	3.8	3.5					
			右 75	2类	二层	45.8	39.1	47.7	41.0	49.2	42.7	49	43	50.7	44.5	51.4	45.1	52.1	45.9	60	50	/	/	/	/	/	1.7	1.5	2.4	2.1	3.1	2.9					
5	阁皇寺	-10	左 45	4a类	二层	52.3	45.6	54.1	47.4	55.7	49.2	49	43	53.9	47.5	55.3	48.8	56.5	50.1	70	55	/	/	/	/	/	4.9	4.5	6.3	5.8	7.5	7.1					
			左 52	2类	二层	50.1	43.4	52.0	45.3	53.5	47.0	49	43	52.6	46.2	53.7	47.3	54.8	48.5	60	50	/	/	/	/	/	3.6	3.2	4.7	4.3	5.8	5.5					
6	坝夯	+2	左 27	4a类	二层	65.1	58.4	66.9	60.3	68.5	62.0	49	43	65.2	58.5	67.0	60.3	68.5	62.0	70	55	/	3.5	/	5.3	/	7.0	16.2	15.5	18.0	17.3	19.5	19.0				
			左 54	2类	二层	58.2	51.5	60.1	53.4	61.6	55.1	49	43	58.7	52.1	60.4	53.8	61.8	55.4	60	50	/	2.1	0.4	3.8	1.8	5.4	9.7	9.1	11.4	10.8	12.8	12.4				
7	柴梯子岩	-6	右 30	4a类	二层	55.6	49.0	57.5	50.8	59.0	52.5	49	43	56.5	49.9	58.1	51.5	59.4	53.0	70	55	/	/	/	/	/	7.5	6.9	9.1	8.5	10.4	10.0					
			右 55	2类	二层	52.7	46.0	54.5	47.8	56.1	49.6	49	43	54.2	47.8	55.6	49.1	56.8	50.4	60	50	/	/	/	/	/	0.4	5.2	4.8	6.6	6.1	7.8	7.4				
8	老屋院子	+10	左 102	2类	二层	52.4	45.7	54.2	47.6	55.8	49.3	52	46	55.2	48.9	56.3	49.9	57.3	51.0	60	50	/	/	/	/	/	1.0	3.2	2.9	4.3	3.9	5.3	5.0				
9	庙坝	-6	左 25	4a类	二层	54.7	48.1	56.6	49.9	58.1	51.6	52	46	56.6	50.2	57.9	51.4	59.1	52.7	70	55	/	/	/	/	/	4.6	4.2	5.9	5.4	7.1	6.7					
			左 61	2类	二层	52.2	45.5	54.0	47.3	55.6	49.1	52	46	55.1	48.8	56.1	49.7	57.1	50.8	60	50	/	/	/	/	/	0.8	3.1	2.8	4.1	3.7	5.1	4.8				
10	梁桥村	-14	左 46	4a类	二层	50.0	43.3	51.8	45.1	53.4	46.9	52	46	54.1	47.9	54.9	48.6	55.7	49.5	70	55	/	/	/	/	/	2.1	1.9	2.9	2.6	3.7	3.5					
			左 68	2类	二层	47.8	41.1	49.6	43.0	51.2	44.7	52	46	53.4	47.2	54.0	47.8	54.6	48.4	60	50	/	/	/	/	/	1.4	1.2	2.0	1.8	2.6	2.4					
		+3	右 34	4a类	二层	64.1	57.4	65.9	59.3	67.5	61.0	52	46	64.4	57.7	66.1	59.5	67.6	61.1	70	55	/	2.7	/	4.5	/	6.1	12.4	11.7	14.1	13.5	15.6	15.1				
11	后包子	-6	左 37	4a类	二层	56.3	49.6	58.1	51.4	59.7	53.2	52	46	57.7	51.2	59.1	52.5	60.4	53.9	70	55	/	/	/	/	/	5.7	5.2	7.1	6.5	8.4	7.9					
			左 55	2类	二层	52.7	46.0	54.5	47.8	56.1	49.6	52	46	55.4	49.0	56.4	50.0	57.5	51.1	60	50	/	/	/	/	/	1.1	3.4	3.0	4.4	4.0	5.5	5.1				
		+5	右 28	4a类	二层	64.9	58.3	66.8	60.1	68.3	61.																										

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

18	锦湖园	-20	右 144	2类	二层	47.6	40.9	49.4	42.7	50.9	44.4	56	46	56.6	47.2	56.9	47.7	57.2	48.3	60	50	/	/	/	/	/	/	0.6	1.2	0.9	1.7	1.2	2.3	
				2类	四层	53.9	47.2	55.8	49.1	57.3	50.8	56	46	58.1	49.7	58.9	50.8	59.7	52.1	60	50	/	/	/	0.8	/	2.1	2.1	3.7	2.9	4.8	3.7	6.1	
				2类	八层	53.9	47.2	55.7	49.1	57.3	50.8	56	46	58.1	49.7	58.9	50.8	59.7	52.0	60	50	/	/	/	0.8	/	2.0	2.1	3.7	2.9	4.8	3.7	6.0	
19	大湾	-7	左 40	4a类	二层	55.0	48.3	56.8	50.1	58.4	51.9	56	46	58.5	50.3	59.4	51.6	60.4	52.9	70	55	/	/	/	/	/	/	2.5	4.3	3.4	5.6	4.4	6.9	
			左 55	2类	二层	52.1	45.4	53.9	47.2	55.5	49.0	56	46	57.5	48.7	58.1	49.7	58.7	50.7	60	50	/	/	/	/	/	/	0.7	1.5	2.7	2.1	3.7	2.7	4.7
		-30	右 35	4a类	二层	46.5	39.8	48.3	41.6	49.9	43.4	47	41	49.8	43.5	50.7	44.3	51.7	45.4	70	55	/	/	/	/	/	/	2.8	2.5	3.7	3.3	4.7	4.4	
			2类	二层	44.0	37.3	45.8	39.1	47.3	40.8	47	41	48.8	42.5	49.5	43.2	50.2	43.9	60	50	/	/	/	/	/	/	1.8	1.5	2.5	2.2	3.2	2.9		
			右 112	2类	六层	48.1	41.4	49.9	43.3	51.5	45.0	44	39	49.5	43.4	50.9	44.6	52.2	46.0	60	50	/	/	/	/	/	/	5.5	4.4	6.9	5.6	8.2	7.0	
20	张家湾	+5	左 58	4a类	二层	59.7	53.0	61.5	54.8	63.0	56.5	56	46	61.2	53.8	62.6	55.4	63.8	56.9	70	55	/	/	/	0.4	/	1.9	5.2	7.8	6.6	9.4	7.8	10.9	
			左 66	2类	二层	56.7	50.0	58.6	51.9	60.1	53.6	56	46	59.4	51.5	60.5	52.9	61.5	54.3	60	50	/	1.5	0.5	2.9	1.5	4.3	3.4	5.5	4.5	6.9	5.5	8.3	
		-10	右 32	4a类	二层	52.4	45.7	54.2	47.5	55.8	49.3	56	46	57.6	48.9	58.2	49.8	58.9	50.9	70	55	/	/	/	/	/	/	1.6	2.9	2.2	3.8	2.9	4.9	
			右 57	2类	二层	52.1	45.4	53.9	47.3	55.5	49.0	56	46	57.5	48.7	58.1	49.7	58.8	50.8	60	50	/	/	/	/	/	/	0.8	1.5	2.7	2.1	3.7	2.8	4.8
21	杨金小区	-30	右 177	2类	二层	44.5	37.8	46.3	39.6	47.9	41.4	47	41	48.9	42.7	49.7	43.4	50.5	44.2	60	50	/	/	/	/	/	/	1.9	1.7	2.7	2.4	3.5	3.2	
				2类	四层	46.6	39.9	48.4	41.7	49.9	43.4	44	39	48.5	42.5	49.7	43.6	50.9	44.8	60	50	/	/	/	/	/	/	4.5	3.5	5.7	4.6	6.9	5.8	
				2类	七层	51.8	45.1	53.7	47.0	55.2	48.7	44	39	52.5	46.1	54.1	47.6	55.5	49.1	60	50	/	/	/	/	/	/	8.5	7.1	10.1	8.6	11.5	10.1	
22	杨金社区	+2	右 74	4a类	二层	57.9	51.2	59.8	53.1	61.3	54.8	56	46	60.1	52.4	61.3	53.9	62.4	55.3	70	55	/	/	/	/	/	/	0.3	4.1	6.4	5.3	7.9	6.4	9.3
			右 100	2类	二层	54.0	47.3	55.9	49.2	57.4	50.9	56	46	58.1	49.7	58.9	50.9	59.8	52.1	60	50	/	/	/	/	/	/	0.9	/	2.1	2.1	3.7	2.9	4.9
23	毛狗洞	-10	左 148	2类	二层	49.8	43.1	51.4	44.8	52.7	46.5	56	48	56.9	49.2	57.3	49.7	57.7	50.3	60	50	/	/	/	/	/	/	0.3	0.9	1.2	1.3	1.7	1.7	2.3
			右 53	4a类	二层	62.6	55.9	64.2	57.7	65.5	59.3	56	48	63.5	56.6	64.9	58.1	66.0	59.6	70	55	/	1.6	/	3.1	/	4.6	7.5	8.6	8.9	10.1	10.0	11.6	
24	灰坝子	4	左 44	4a类	二层	64.2	57.5	65.8	59.3	67.1	60.9	56	48	64.8	58.0	66.3	59.6	67.5	61.2	70	55	/	3.0	/	4.6	/	6.2	8.8	10.0	10.3	11.6	11.5	13.2	
			左 80	2类	二层	57.6	51.0	59.3	52.7	60.6	54.4	56	48	59.9	52.7	61.0	54.0	61.9	55.3	60	50	/	2.7	1.0	4.0	1.9	5.3	3.9	4.7	5.0	6.0	5.9	7.3	
		-8	右 30	4a类	二层	55.7	49.0	57.3	50.7	58.6	52.4	56	48	58.9	51.6	59.7	52.6	60.5	53.8	70	55	/	/	/	/	/	/	2.9	3.6	3.7	4.6	4.5	5.8	
			右 65	2类	二层	53.2	46.5	54.8	48.2	56.1	49.9	56	48	57.8	50.3	58.4	51.1	59.1	52.1	60	50	/	0.3	/	1.1	/	2.1	1.8	2.3	2.4	3.1	3.1	4.1	
25	灰坝子 2	-10	左 41	4a类	二层	54.8	48.1	56.4	49.8	57.7	51.5	56	48	58.4	51.1	59.2	52.0	60.0	53.1	70	55	/	/	/	/	/	/	2.4	3.1	3.2	4.0	4.0	5.1	
			左 56	2类	二层	52.3	45.6	53.9	47.3	55.2	49.0	56	48	57.5	50.0	58.1	50.7	58.6	51.5	60	50	/	/	/	0.7	/	1.5	1.5	2.0	2.1	2.7	2.6	3.5	
		5	右 95	2类	二层	58.6	51.9	60.2	53.6	61.5	55.3	56	48	60.5	53.4	61.6	54.7	62.6	56.0	60	50	0.5	3.4	1.6	4.7	2.								

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

33	千里村	-1	左 34	4a 类	二层	66.3	59.7	68.0	61.4	69.3	63.1	50	42	66.4	59.8	68.0	61.5	69.3	63.1	70	55	/	4.8	/	6.5	/	8.1	16.4	17.8	18.0	19.5	19.3	21.1
			左 63	2 类	二层	59.3	52.6	60.9	54.3	62.2	56.0	50	42	59.8	53.0	61.3	54.6	62.5	56.2	60	50	/	3.0	1.3	4.6	2.5	6.2	9.8	11.0	11.3	12.6	12.5	14.2
		1	右 30	4a 类	二层	66.9	60.2	68.5	61.9	69.8	63.6	50	42	67.0	60.3	68.6	62.0	69.9	63.7	70	55	/	5.3	/	7.0	/	8.7	17.0	18.3	18.6	20.0	19.9	21.7
34	刘家浩	2	左 28	4a 类	二层	67.2	60.5	68.8	62.2	70.1	63.9	50	42	67.3	60.6	68.9	62.3	70.2	63.9	70	55	/	5.6	/	7.3	0.2	8.9	17.3	18.6	18.9	20.3	20.2	21.9
			左 58	2 类	二层	59.9	53.2	61.5	55.0	62.8	56.6	50	42	60.3	53.5	61.8	55.2	63.1	56.8	60	50	0.3	3.5	1.8	5.2	3.1	6.8	10.3	11.5	11.8	13.2	13.1	14.8
35	花子冲	15	左 34	4a 类	二层	66.3	59.7	68.0	61.4	69.3	63.1	50	42	66.4	59.8	68.0	61.5	69.3	63.1	70	55	/	4.8	/	6.5	/	8.1	16.4	17.8	18.0	19.5	19.3	21.1
			左 64	2 类	二层	59.2	52.5	60.8	54.2	62.1	55.9	50	42	59.7	52.9	61.2	54.5	62.4	56.1	60	50	/	2.9	1.2	4.5	2.4	6.1	9.7	10.9	11.2	12.5	12.4	14.1
		4	右 36	4a 类	二层	66.1	59.4	67.7	61.2	69.0	62.8	50	42	66.2	59.5	67.8	61.2	69.1	62.9	70	55	/	4.5	/	6.2	/	7.9	16.2	17.5	17.8	19.2	19.1	20.9
			右 58	2 类	二层	59.9	53.2	61.5	55.0	62.8	56.6	50	42	60.3	53.5	61.8	55.2	63.1	56.8	60	50	0.3	3.5	1.8	5.2	3.1	6.8	10.3	11.5	11.8	13.2	13.1	14.8
36	张家院子	-55	右 206	4a 类 (S3 03)	二层	43.4	36.7	45.0	38.4	46.3	40.1	56	47	56.2	47.4	56.3	47.6	56.4	47.8	70	55	/	/	/	/	/	0.2	0.4	0.3	0.6	0.4	0.8	
37	冉家院子	-55	左 31	4a 类	二层	46.6	39.9	48.2	41.6	49.5	43.3	56	47	56.5	47.8	56.7	48.1	56.9	48.5	70	55	/	/	/	/	/	0.5	0.8	0.7	1.1	0.9	1.5	
			左 55	2 类	二层	43.7	37.0	45.4	38.8	46.7	40.5	56	47	56.2	47.4	56.4	47.6	56.5	47.9	60	50	/	/	/	/	/	0.2	0.4	0.4	0.6	0.5	0.9	
		-55	右 28	4a 类	二层	47.0	40.3	48.7	42.1	50.0	43.8	56	47	56.5	47.8	56.7	48.2	57.0	48.7	70	55	/	/	/	/	/	0.5	0.8	0.7	1.2	1.0	1.7	
			右 53	2 类	二层	43.8	37.1	45.5	38.9	46.8	40.6	56	47	56.3	47.4	56.4	47.6	56.5	47.9	60	50	/	/	/	/	/	0.3	0.4	0.4	0.6	0.5	0.9	
38	石口村	-55	右 37	4a 类	二层	45.7	39.1	47.4	40.8	48.7	42.5	56	47	56.4	47.6	56.6	47.9	56.7	48.3	70	55	/	/	/	/	/	0.4	0.6	0.6	0.9	0.7	1.3	
			右 53	2 类	二层	41.8	35.1	43.5	36.9	44.8	38.6	56	47	56.2	47.3	56.2	47.4	56.3	47.6	60	50	/	/	/	/	/	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3	0.6	
39	花林中心小学	-50	右 173	2 类	二层	44.3	37.7	46.0	39.4	47.3	41.1	55	48	55.4	48.4	55.5	48.6	55.7	48.8	60	50	/	/	/	/	/	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	
40	魏家岩脚	+10	左 106	2 类	二层	57.7	51.1	59.4	52.8	60.7	54.5	51	45	58.6	52.0	60.0	53.5	61.2	54.9	60	50		2.0	/	3.5	1.2	4.9	7.6	7.0	9.0	8.5	10.2	9.9
		-15	右 35	4a 类	二层	51.0	44.4	52.7	46.1	54.0	47.8	51	45	54.0	47.7	54.9	48.6	55.8	49.6	70	55							3.0	2.7	3.9	3.6	4.8	4.6
			右 53	2 类	二层	50.4	43.7	52.1	45.5	53.4	47.2	51	45	53.7	47.4	54.6	48.3	55.4	49.2	60	50							2.7	2.4	3.6	3.3	4.4	4.2
41	腊园村	+40	左 142	2 类	二层	56.1	49.4	57.8	51.2	59.1	52.8	51	45	57.3	50.8	58.6	52.1	59.7	53.5	60	50	/	0.8	/	2.1	/	3.5	6.3	5.8	7.6	7.1	8.7	8.5
42	土桥村	-30	右 50	4a 类	二层	47.0	40.3	48.7	42.1	50.0	43.8	55	48	55.6	48.7	55.9	49.0	56.2	49.4	70	55	/	/	/	/	/	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.4	
			右 53	2 类	二层	44.9	38.2	46.6	40.0	47.9	41.7	55	48	55.4	48.4	55.6	48.6	55.8	48.9	60	50	/	/	/	/	/	0.4	0.4	0.6	0.6	0.8	0.9	
43	张家梁	-40	右 134	2 类	二层	45.4	38.7	47.1	40.5	48.4	42.2	55	48	55.5	48.5	55.6	48.7	55.9	49.0	60	50	/	/	/	/	/	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	
44	平顶村	-35	左 20	4a 类	二层	48.5	41.8	50.1	43.5	51.5	45.2	57	43	57.6	45.4	57.8	46.3	58.1	47.3	70	55	/	/	/	/	/	0.6	2.4	0.8	3.3	1.1	4.3	
			左 35	2 类	二层	45.2	38.6	46.9	40.3	48.2	42.0	57	43	57.3	44.3	57.4	44.9	57.5	45.5	60	50	/	/	/	/	/	0.3	1.3	0.4	1.9	0.5	2.5	
		-40	右 32	4a 类	二层	46.8	40.1	48.5	41.9	49.8	43.6	57	43	57.4	44.8	57.6	45.5	57.8	46.3	70	55	/	/	/	/	/	0.4	1.8	0.6	2.5	0.8	3.3	
			右 53	2 类	二层	43.3	36.6	45.0	38.4	46.3	40.1	57	43	57.2	43.9	57.3	44.3	57.4	44.8	60	50	/	/	/	/	/	0.2	0.9	0.3	1.3	0.4	1.8	
45	石地坝	-10	右 150	2 类	二层	50.6	44.0	52.3	45.7	53.7	47.4	51	42	53.8	46.1	54.7	47.3	55.6	48.5	60	50	/	/	/	/	/	2.8	4.1	3.7	5.3	4.6	6.5	
46	谭家湾	-70	右 77	4a 类	二层	41.5	34.8	43.1	36.5	44.5	38.2	47	40	48.1	41.1	48.5	41.6	48.9	42.2	60	50	/	/	/	/	/	1.1	1.1	1.5	1.6	1.9	2.2	
47	花桥	-65	左 23	4a 类	二层	47.5	40.8	49.2	42.6	50.6	44.3	59	49	59.3	49.6	59.4	49.9	59.6	50.3	70	55	/	/	/	/	/	0.3	0.6	0.4				

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

52	贺家祠	-6	左 43	4a类	二层	49.7	43.1	51.8	45.3	53.3	46.8	58	49	58.6	50.0	58.9	50.5	59.3	51.0	70	55	/	/	/	/	/	/	0.6	1.0	0.9	1.5	1.3	2.0	
			左 60	2类	二层	46.2	39.6	48.3	41.8	49.8	43.3	58	49	58.3	49.5	58.4	49.8	58.6	50.0	60	50	/	/	/	/	/	/	0.3	0.5	0.4	0.8	0.6	1.0	
53	王家院子	+20	右 84	2类	二层	46.1	39.6	47.7	41.2	49.3	42.8	47	40	49.6	42.8	50.4	43.6	51.3	44.6	60	50	/	/	/	/	/	/	2.6	2.8	3.4	3.6	4.3	4.6	
54	王家湾	+8	右 57	2类	二层	50.0	43.5	51.7	45.2	53.3	46.8	45	41	51.2	45.4	52.5	46.6	53.9	47.8	60	50	/	/	/	/	/	/	6.2	4.4	7.5	5.6	8.9	6.8	
55	后坪	15	右 58	2类	二层	47.9	41.4	49.6	43.0	51.2	44.7	45	41	49.7	44.2	50.9	45.1	52.1	46.2	60	50	/	/	/	/	/	/	4.7	3.2	5.9	4.1	7.1	5.2	
56	生基坡	1	左 26	4a类	二层	55.5	49.0	57.2	50.6	58.8	52.3	45	41	55.9	49.6	57.4	51.1	59.0	52.6	70	55	/	/	/	/	/	/	10.9	8.6	12.4	10.1	14.0	11.6	
			左 50	2类	二层	49.1	42.6	50.7	44.2	52.4	45.9	45	41	50.5	44.9	51.8	45.9	53.1	47.1	60	50	/	/	/	/	/	/	5.5	3.9	6.8	4.9	8.1	6.1	
		-2	右 58	4a类	二层	49.9	43.4	51.6	45.0	53.2	46.7	45	41	51.1	45.4	52.4	46.5	53.8	47.7	70	55	/	/	/	/	/	/	6.1	4.4	7.4	5.5	8.8	6.7	
			右 62	2类	二层	47.4	40.9	49.1	42.5	50.7	44.2	45	41	49.4	43.9	50.5	44.8	51.7	45.9	60	50	/	/	/	/	/	/	4.4	2.9	5.5	3.8	6.7	4.9	
57	刘家院子	-2	左 23	4a类	二层	49.4	42.9	51.1	44.6	52.7	46.2	56	47	56.9	48.4	57.2	49.0	57.7	49.6	70	55	/	/	/	/	/	/	0.9	1.4	1.2	2.0	1.7	2.6	
			左 48	2类	二层	53.4	46.8	55.0	48.5	56.7	50.2	45	41	54.0	47.9	55.4	49.2	57.0	50.7	60	50	/	/	/	/	/	/	0.7	9.0	6.9	10.4	8.2	12.0	9.7
		20	右 39	4a类	二层	48.2	41.6	49.8	43.3	51.5	44.9	45	41	49.9	44.3	51.1	45.3	52.4	46.4	70	55	/	/	/	/	/	/	4.9	3.3	6.1	4.3	7.4	5.4	
			右 56	2类	二层	45.7	39.1	47.3	40.8	49.0	42.4	45	41	48.4	43.2	49.3	43.9	50.4	44.8	60	50	/	/	/	/	/	/	3.4	2.2	4.3	2.9	5.4	3.8	
58	金岭村	-25	右 69	2类	二层	38.9	32.3	40.6	34.0	42.1	35.6	52	46	52.2	46.2	52.3	46.3	52.4	46.4	60	50	/	/	/	/	/	/	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	
59	杉林湾	+10	左 35	4a类	二层	53.4	46.8	55.0	48.5	56.6	50.1	52	46	55.7	49.4	56.8	50.4	57.9	51.5	70	55	/	/	/	/	/	/	3.7	3.4	4.8	4.4	5.9	5.5	
			左 49	2类	二层	48.4	41.9	50.1	43.6	51.7	45.1	52	46	53.6	47.4	54.2	48.0	54.8	48.6	60	50	/	/	/	/	/	/	1.6	1.4	2.2	2.0	2.8	2.6	
60	竹林口	+10	左 59	4a类	二层	59.8	53.1	61.6	55.0	62.8	56.6	49	43	60.1	53.5	61.8	55.3	62.9	56.8	70	55	/	/	/	0.3	/	/	1.8	11.1	10.5	12.8	12.3	13.9	13.8
			左 67	2类	二层	56.9	50.2	58.6	52.1	59.8	53.6	49	43	57.5	51.0	59.1	52.6	60.2	54.0	60	50	/	1.0	/	2.6	0.2	4.0	8.5	8.0	10.1	9.6	11.2	11.0	
		+6	右 37	4a类	二层	64.0	57.3	65.7	59.2	66.9	60.7	49	43	64.1	57.4	65.8	59.3	67.0	60.8	70	55	/	2.4	/	4.3	/	5.8	15.1	14.4	16.8	16.3	18.0	17.8	
			右 52	2类	二层	58.8	52.1	60.6	54.0	61.7	55.6	49	43	59.2	52.6	60.9	54.3	62.0	55.8	60	50	/	2.6	0.9	4.3	2.0	5.8	10.2	9.6	11.9	11.3	13.0	12.8	
61	杨家塝	+20	左 148	2类	二层	53.1	46.4	54.9	48.3	56.0	49.9	49	43	54.5	48.0	55.9	49.4	56.8	50.7	60	50	/	/	/	/	/	/	0.7	5.5	5.0	6.9	6.4	7.7	
			右 29	4a类	二层	66.1	59.4	67.8	61.3	69.0	62.8	49	43	66.1	59.5	67.9	61.3	69.1	62.9	70	55	/	4.5	/	6.3	/	7.9	17.1	16.5	18.9	20.1	19.9		
		+5	右 62	2类	二层	58.4	51.8	60.2	53.6	61.4	55.2	49	43	58.9	52.3	60.5	54.0	61.6	55.4	60	50	/	2.3	0.5	4.0	1.6	5.4	9.9	9.3	11.5	11.0	12.6	12.4	
62	千机堡	25	右 42	4a类	二层	63.7	57.0	65.5	58.9	66.6	60.4	49	43	63.8	57.2	65.5	59.0	66.7	60.5	70	55	/	2.2	/	4.0	/	5.5	14.8	14.2	16.5	16.0	17.7	17.5	
			右 75	2类	二层	57.1	50.4	58.9	52.3	60.1	53.9	49	43	57.7	51.1	59.3	52.8	60.4	54.2	60	50	/	1.1	/	2.8	0.4	4.2	8.7	8.1	10.3	9.8	11.4	11.2	
63	任家坝	-15	左 55	4a类	二层	51.6	45.0	53.4	46.9	54.6	48.4	49	43	53.5	47.1	54.8	48.4	55.7	49.5	70	55	/	/	/	/	/	/	4.5	4.1	5.8	5.4	6.7	6.5	

6.2.3. 小结

1. 公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，一般的居民均能理解。但是作为建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应合理地安排施工进度和时间，文明施工、环保施工，并采取必要的噪声控制措施（如设置移动式声屏障等），降低施工噪声对环境的影响。

2. 衰减断面预测结果

(1) 按 2 类标准：运营近、中、远期昼间最远达标距离距中心线/路沿/红线分别为 95m/82m/70m、120m/107m/95m、145m/132m/120m；夜间最远达标距离距中心线/路沿/红线分别为 160m/147m/135m、220m/207m/195m 和 245m/233m/220m。

(2) 按 4a 类标准：运营近、中、远期昼间最远达标距离距中心线/路沿/红线分别为 30m/17m/5m、30m/17m/5m、35m/22m/10m；夜间最远达标距离距中心线/路沿/红线分别为 70m/57m/45m、95m/82m/70m 和 120m/107m/95m。

3. 敏感点预测结果

(1) 运营近期：昼间有灰坝子 2、千里村、刘家浩和花子冲等 4 处敏感点超标，超标范围在 0.3-0.5 分贝之间；夜间有向家院子、坝夯、梁桥村、后包子、张家湾等 17 处敏感点超标，超标范围在 0.3-5.6 分贝之间。

(2) 运营中期：昼间有坝夯、后包子、张家湾、毛狗洞、灰坝子等 13 处敏感点超标，超标范围在 0.3-1.8 分贝之间；夜间有向家院子、坝夯、梁桥村、后包子、大院子等 22 处敏感点超标，超标范围在 0.1-7.3 分贝之间。

(3) 运营远期：昼间有坝夯、后包子、张家湾、毛狗洞、灰坝子等 15 处敏感点超标，超标范围在 0.2-3.1 分贝之间；夜间有向家院子、合家院子、唐家院子、坝夯、柴梯子岩等 29 处敏感点超标，超标范围在 0.1-8.9 分贝之间。

6.3 地表水环境影响预测与评价

公路施工期对水环境的污染主要来自于施工人员的生活污水和桥梁建设时对水体的搅混和油污染。营运期对水环境的污染主要来自汽车尾气排放物被雨水冲刷进入沿线水域对水体造成污染。

6.3.1 施工期

工程施工可能会对沿线河流的水环境造成一定的影响，污染源主要有建筑材料的运输和堆放、桥梁施工泥浆、施工废水和施工人员生活污水等。

本工程评价范围内跨越的河流主要有芒溪河、泗洱河、清江河、岳溪河、普里河和南河等6条河流。跨河桥梁的桥梁设计情况见表6-3-1。

表6-3-1 工程主要跨河桥梁统计表

序号	中心桩号	河流名称	跨越处河宽(m)	桥型布置	是否有涉水桥墩
1	K13+150	芒溪河	25	芒溪河特大桥 18×40+80+150+80+5×40	无
2	K14+800	泗洱河	20	高梁北互通主线桥梁跨径60m	无
3	K26+180、 K26+350、 K26+450、 K26+750、	清江河	15	安家坡大桥 3×30+4×40+4×30+6×40+1×30+2×40	无
4	K29+100	清江河	15	寨子坡大桥 5×30+3×40+21×30	无
5	K32+600	岳溪河	20	岳溪河大桥10×40	无
6	K34+350	普里河	50	普里河特大桥 5×30+8×40+1×70+5×40+1×30+3× 38.23+3×28.3+2×40+3×30	无
7	K44+950	南河	40	南河特大桥 3×40+3×40+3×40+3×40+55+4×40+3×40+3 ×40+3×40+(2×30+40)+3×30	无

1. 桥梁桩基础施工

项目跨越河流桥梁均采用大跨径一跨而过，不涉及涉水桥墩施工。

施工期对所跨水体悬浮物污染主要源于岸侧土方开挖后废方不及时清运，进入水体导致的悬浮物浓度升高。此外，靠近水体两岸的桥墩施工将产生一定的钻渣，若钻渣随意丢弃至水体中，将使水体淤塞、水质恶化，造成一定时间一定水域范围的污染。

2. 桥梁上构施工影响

桥梁上部结构施工时主要水环境污染物为悬臂混凝土浇筑、养护中掉落的混凝土块，排放的混凝土养护废水，对沿线跨越的水体水质有一定影响。通过挂设建筑密目网，可

降低上构浇筑混凝土受风吹影响，减少混凝土掉落入水体的情况，而且这种影响是暂时的，施工完成后很快可以消除。

3. 施工机械影响

桥梁施工作业时，施工机械、设备漏油、机械维修等过程中的残油可能对水体造成油污染，且油类物质与水不相溶的特性，使其污染时间长，影响范围广，应定期清理做好机械、设备的维护，对施工机械漏油采取一定的预防与管理措施，避免对水体水质造成油污染。

4. 建筑材料运输及堆放对水体环境的影响分析

路基的填筑以及各种建筑材料的运输和堆放，均会引起扬尘，而这些扬尘会随风飘落到路侧的水体中，尤其是对靠路较近的水体造成一定的影响。

一些建筑材料如油料、砂土等在其堆放处若管理不善，被雨水冲刷而进入水体造成污染。

因此，在施工过程中应根据不同筑路材料的特点，有针对性地加强环境保护措施，如遮挡、围挡或库存等，使其对水环境的影响程度降低到最小。

5. 施工废渣、泥浆、废水的影响分析

跨河流桥梁的基础工程形式均为灌注桩基础，场地平整会产生一定量表土弃渣，产生的弃渣和施工废水若处理不当进入河流水体，将会影响跨越河流水体水质，因此必须严格按照有关规定，将弃渣及其他固废及时运至渣场存放并采取防护措施。跨河特大桥桥墩施工采用钢围堰固定、灌注桩基础的桥墩施工方式，在钢围堰固定及灌注桩基础施工，可以有效地减少施工含泥废水、机械废油的跑冒可能，施工中需严格按照操作流程管理，避免风险事故发生。

在桥墩施工过程中产生的泥浆水设置泥浆池和沉淀池，经沉淀处理后回用，不得外排至沿线河流。

在桥梁施工中，应在施工区域和水体之间设置编织土袋或修建挡渣墙对废渣或泥浆进行有效拦挡。弃渣运送处置过程加强监管，严禁随意丢弃渣，最大程度上保护沿线河流水体水质，防止渣堆弃对河流水质的不利影响。

6. 施工废水影响分析

施工生产生活区混凝土拌和站及预制场的生产废水主要来源于混凝土转筒和料罐的冲洗，废水排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇性集中排放等特点。由有关资料，施工生产区生产废水产生量约 1t/d，废水中悬浮物浓度约 5000mg/L，pH 值在 12 左右。生产废水不得直接排入河流，特别是跨越清江河、岳溪河、普里河和南河等桥梁时，应

对生产废水采用自然沉降法进行处理。施工生产生活区各设 1 座沉淀池，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。施工废水应经沉淀池后回用。在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产污水不会对项目区地表水环境带来明显影响。

7.施工驻地生活污水的影响

为减少生活污水对沿线水体的影响，应对施工营地产生的生活污水进行集中收集、处理后进行再利用，严禁排放。由于拟建项目沿线居民区较分散，因此建议施工单位就近租用农房作为施工营地使用，施工人员的就餐和洗涤采用集中管理。鉴于本工程施工期较长，因此建议在施工营地附近设隔油沉淀池及小型生化池，各类污水经隔油沉淀处理后用于场地清洁、绿化灌溉等，粪便由当地农民作为农家肥。

8.隧道施工废水的影响

隧道施工采用施工废水与隧道涌水分开排放的原则。隧道施工工序包括岩石打孔、松动爆破、碎石清理、隧道壁修整、衬砌和锚固。其中在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中，有施工废水的产生。

隧道施工废水由地下出水和施工浆液混合后形成，径流中含带有炸药爆炸后的残余或残留物，出水一般呈浑浊态，实验证明，由于隧道出水含有水泥成份，其中所含 CaO、SiO₂ 等具有混凝效果，在静止态会很快沉淀，且沉淀后出水效果良好，目前公路施工一般采用干法喷浆，这样，项目隧道施工过程中洞内不会出现隧道施工废水或产生较小的施工废水。

在隧道施工中，衬护用料的选取和处理过程中可能产生施工废水，施工废水主要污染物为 pH、SS、NH₃-N、TP、CODCr、石油类以及少许的炸药残留物。对于隧道施工生产废水中有毒有害物质，长安大学曾于 2006 年 7 月和 11 月，分别对施工中的小河至安康公路秦岭包家山隧道(长 1100m)和商州至陕豫界公路秦岭州河北隧道(长 490m)施工放炮作业期间的水样进行了采样监测，监测因子为爆破前后出水中 COD、SS、石油类、硝基苯和硝酸盐(水质分析工作分别由安康市环境保护监测站和西安市环境保护监测站完成。监测结果表明：2 处隧道的硝基苯未检出，硝酸盐浓度为 13.550mg/L，废水中仍有少许的炸药残留物，而隧道施工所采用的炸药产生的毒性污染物数量微小。可见，隧道施工过程中采用安全无毒炸药施工，对地表水环境基本不产生毒性物质影响。

此外，本工程沿线各隧道地质结构相对复杂，部分隧道有发生涌水的可能性。施工涌水则具有突发性、一次性流量大以及重金属含量高等特点，若直接进入环境会造成一

定的污染。在设计、施工时也应引起高度重视，应预防产生岩溶突水，加强超前预测预报地质工作，采用堵、排水相结合和支护措施处理。

隧道施工废水和隧道涌水的废水成分较为简单，经沉淀处理后即可去除泥浆等杂质，沉淀在底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用于场地洒水降尘，对周边环境的影响较小。施工期应根据不同隧道废水产生量设置沉淀池、蓄水池等设施，进行处理后再利用。

由于铁峰山隧道出口紧靠清江河，位于开州区清江河南门水厂水源地的下游 820m，其隧道施工废水和隧道涌水经处理设备处理后禁止排放至清江河，需集中收集处置。

综上所述，本项目施工期产生的废水量较小，污染物较为简单，经上述措施处理后，对周围环境影响较小。

6.3.2 营运期

一、路（桥）面径流水环境影响分析

拟建公路建成营运后，随着交通量逐年增多，沉落在路面的机动车尾气排放物、车辆溢洒的油类以及散落在路面上的其它有害物质也会逐年增加。上述污染物一旦随降雨径流进入临近水体，对水体的水质将会产生一定的影响。

路面径流污染形式一般称为非点源污染，也称面源污染。面源污染的程度与车流量、燃料成份、空气湿度、风向、风力等多种因素有关。拟建公路沿线部分路段为农业及林业生态区，植被较茂盛，空气湿润，车辆扬尘量较小，水土流失量低，尘土产生量小，面源污染的产生量相当有限。

高速公路的许多研究表明，在桥面污染负荷比较一致的情况下，降雨初期，桥面径流污染一般随着降雨量的增加而增大，降雨一段时期后，污染会逐渐降低。高速公路路面在降雨初期到形成径流的 40 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，40 分钟后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 BOD_5 随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定。降雨 5~20 分钟内，路面径流 SS、石油类浓度达污水综合排放三级标准，pH、 BOD_5 浓度达一级标准；降雨历时 40 分钟后，污染物浓度达污水综合排放一级标准。降雨对公路周边水质造成影响的主要是降雨初期 1 小时内形成的路面径流。

降雨期间，桥面径流所挟带的污染物主要成分为悬浮物及少量石油类，多发生于一次降水初期，其通过路面横坡自然散排、漫流到排水沟或边沟中，或通过边坡急流槽集中排入排水沟的过程伴随着雨水稀释、泥沙对污染物的吸附、泥沙沉降等各种作用，路、桥面径流中污染物到达水体时浓度已大大降低。

营运期地表水环境影响重点关注危险化学品运输环境风险分析，由于沿线涉及环境敏感区较多，加强桥梁护栏防撞设计，提高护栏防撞等级，同时应设置桥面径流收集系统，并于桥梁适当位置设置事故应急池，具体见环境风险章节。

二、营运期沿线设施污水对水环境的影响分析

本项目共设置服务区1处，养护工区1处，管理分中心1处，收费站3处，一共6处站区。

由于服务设施远离城镇，附近无配套的污水处理系统或管网，因此根据项目沿线辅助设施的规模、污水产生量、沿线水体的要求以及辅助设施周围的环境状况等因素，建议路段收费站、养护工区污水收集经化粪池沤渍、沉淀处理后，用作周边林草地等绿化，不外排；服务区由于污水量较大，且废水中含有石油类，建议采用二级接触氧化法污水处理设备进行污水处理，食堂餐饮废水需经隔油池、化粪池处理，然后排入调节池调节水量、水质，再进入污水处理设备进行处理，出水水质达到出水水质达到《城市污水再生利用绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)标准，出水回用于站区及公路周边绿化用水。

综上所述，沿线6处站区均设置生活污水处理系统，污水经处理达标后不外排，尽量回用于站区场地洒水、冲厕、站区绿化及公路周边绿化用水，对周围水环境影响较小。

6.3.3 对饮用水水源保护区和水源地的影响分析

本项目路线沿线影响范围内分布普安水库饮用水水源保护区、高粱镇四方碑高粱水厂水源地水源地、开州区清江河南门水厂水源地和开州区跳蹬河花林水厂水源地等4处敏感水体，工程在施工和运营期对其的影响主要是施工废水的排放及运营期路面径流的排放。

一、对普安水库的影响分析

工程在K5+100-K5+800设置普安隧道从水库的西侧穿过，隧道边线距离水库边界最近约165m，水库水面标高约551.0m，拟建隧道设计标高约423.0m，水库底部与拟建隧道顶部高差约112m。

根据地勘报告，揭露水库与拟建隧道之间主要为厚层泥岩，地表调查在水库蓄水线附近未发现明显厚层砂岩出露，由此可以证明水库蓄水线范围内没有厚层砂岩与拟建隧道连接；根据钻孔PASCK4抽水试验成果，孔深95.1-115.2m段J3s砂岩层的渗透系数0.019m/d，为弱透水层，泥岩为微透水层，孔深95.1-115.2m段砂岩层单孔水流量约3.97m³/d，表面砂岩层有少量的地下水，根据钻孔PASCK4综合测井结构也未发现有明显涌水区域，由此也可以证明普安水库地表水未通过砂岩层大量渗漏，因此可以初步判断拟建隧道开挖对普安水库疏干影响轻微。

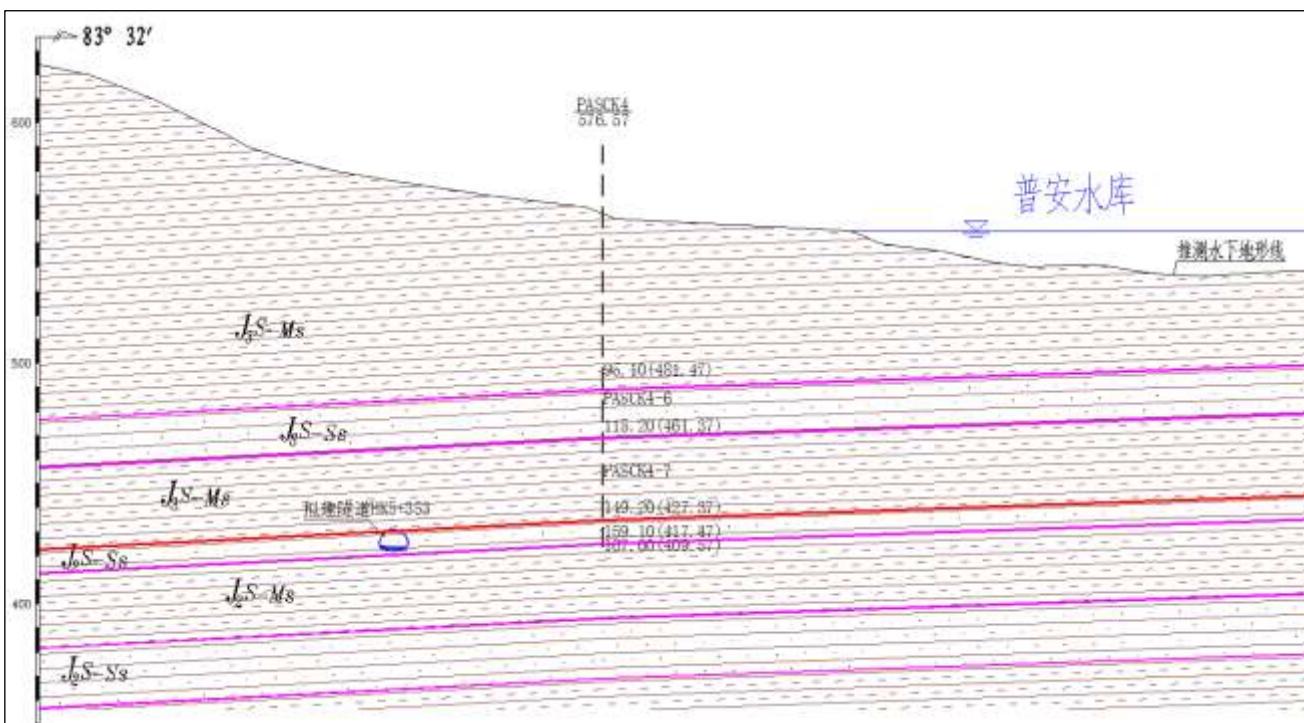


图 6-3-1 隧道与普安水库区间的地址构造示意图

二、对高粱镇四方碑高粱水厂水源地的影响分析

拟建公路 K17+900-K19+000 设置铁峰山隧道沿取水冲沟的西侧布设，取水口距离隧道边线水平距离 60m，取水口高于隧道 70m。

该水源地的水源主要来自田坝煤矿（已于 1967 年关闭）老窖积水从四方碑老窖流出，四方碑的井口标高为 400m，出口流量在 30L/s。老窖积水来源主要为大气降水补给。

1. 施工期

(1) 隧道主体工程

拟建铁峰山隧道在 K18+926~K18+956 可能会穿越田坝煤矿采空区，使得从巷道排出的地下水改变径流通道，从隧道排出，根据《铁峰山专项水文地质调查报告》，该水点位于一般影响区，影响主要表现为出水量有所减少。

(2) 临时工程对饮用水源保护区的影响分析

铁峰山隧道竖井的施工将设置便道约施工便道 1.7km，其中新建便道 1.35km，其余 0.35km 位于饮用水源保护区的路段将利用现有便道。

铁峰山隧道竖井施工过程中，需新建部分施工便道，紧靠饮用水源保护区；施工便道在施工过程中，要严格落实相应的防排水等水土保持措施，确保施工过程中不对饮用水源保护的水质造成影响。

另外施工机械定期进行检查保养，防止其发生漏油事故，加强施工人员管理教育，

禁止在施工场内设油罐加油点。

2. 运营期

路线在饮用水源保护区路段采用隧道穿越，运营期对其基本无影响，但需做好运营期隧道洞口出水水质的监测，确保符合相关标准要求。

三、开州区清江河南门水厂水源地

拟建公路 K23+100-K25+200 设置铁峰山隧道穿越一级保护区和二级保护区，隧道边线距离取水口水平距离 170m，取水点高程 330m，对应隧道设计高程为 325m；隧道在 K23+700 和 K24+250 穿越的 2 处冲沟，穿越处隧道理深达 160m。

1. 施工期

(1) 隧道主体工程

该水源地主要取地表水，拟建隧道不会穿越河流主沟，穿越冲沟段地表基本无水流，且埋深在 160m 左右，因此隧道施工对南门镇取水点影响小。

根据铁峰山隧道水文地质调查报告的预测结果，线隧道单洞正常涌水量 $65458\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $183199\text{ m}^3/\text{d}$ ，且铁峰山隧道出口紧靠取水点所在的清江河，需采取一定的措施，确保隧道涌水不得直接排入清江河饮用水源保护区范围，以保护取水水质的安全。

(2) 隧道斜井

铁峰山隧道在 K24+400 西侧 420m 处设置 1 处通风斜井，占地面积约 0.46hm^2 ，占地类型主要为耕地。斜井与饮用水源保护区的位置关系见图 6-3-4。

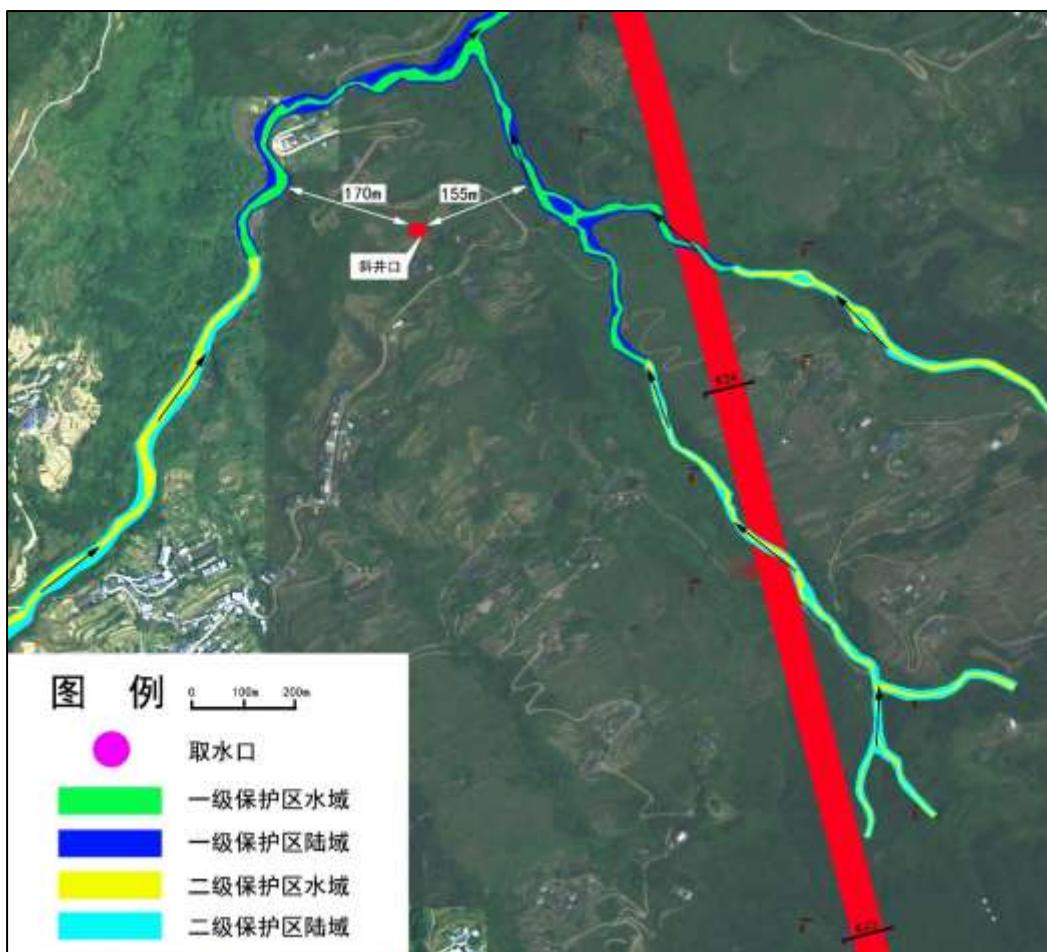


图 6-3-4 隧道斜井与饮用水源保护区的位置关系示意图

斜井距离一级保护区陆域边界约 170m 和 155m，位于其汇水区范围内。斜井施工作业时，施工机械设备需经过沿河的道路进入施工场地，如施工机械维修保养欠妥，在施工材料运输过程或施工中发生漏油，可能对水体造成油污染，且油类物质与水不相溶的特性，使其污染时间长，影响范围广，应定期清理做好机械、设备的维护，对施工机械漏油采取一定的预防与管理措施，避免对水体水质造成油污染。同时场地周围需做好防排水设计，防止雨水冲刷场地，废水流入饮用水源保护区范围内。

斜井施工产生的隧道涌水需经过沉淀处理后，采用管道引自清江河水源保护区的下游排放，不得直接排入饮用水源保护区范围内。

（3）临时工程

铁峰山隧道出口段的临时场地布置在 K27+500 处，位于取水口下游约 2.9km，对饮用水源保护区的影响较小。

2. 运营期

路线经过该饮用水源保护区采用隧道穿越，运营期对其基本无影响。

四、开州区跳蹬河花林水厂水源地

拟建公路在 K32+600 设置岳溪河大桥跨越岳溪河，大桥位于取水口下游 265m，距离一级保护区边界 165m，距离二级保护区边界 65m。该处将设置南门互通，通过匝道与 S303 相接，S303 紧邻岳溪河的水源保护区。

拟建的岳溪河大桥全长 410m，桥宽左幅为 21.19~12.5m，右幅为 12.5m。桥梁情况简介如下：全桥共 1 联；孔径布置为 3x40+4x40+3x40m。上部结构左幅第 1、2 联采用预应力混凝土 T 梁，先简支后桥面连续；其余联采用预应力混凝土 T 梁，先简支后结构连续；下部结构第 4、5 号墩采用矩形墩+承台+桩基础，其余桥墩采用柱式墩、桩基础，0 号桥台采用 U 型桥台，10 号桥台采用轻型桥台，桩基础。

桥梁与水源保护区的位置关系见图 6-3-5。

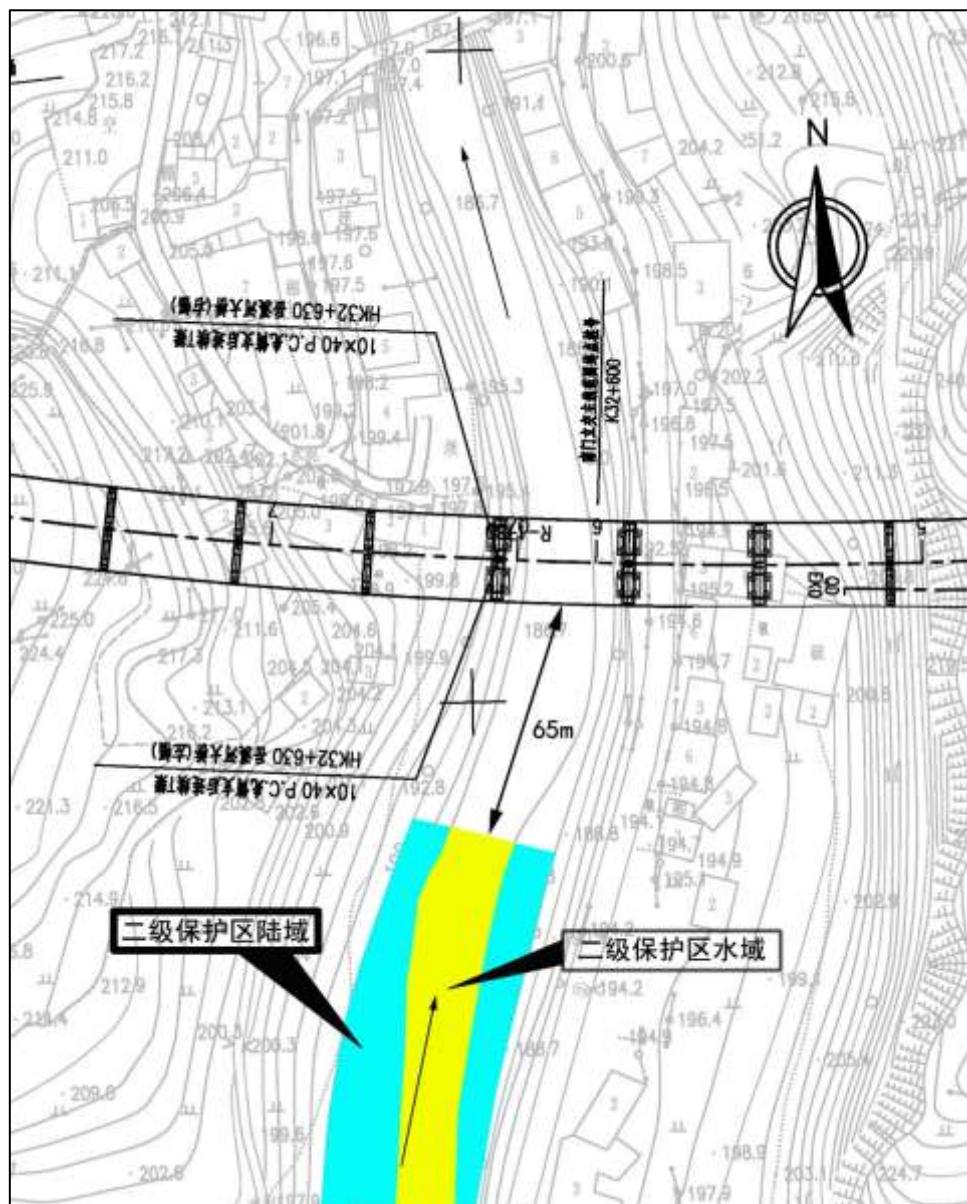


图 6-3-5 岳溪河大桥与饮用水源保护的位置关系示意图

1. 施工期

(1) 桥梁施工

根据岳溪河大桥设计图纸，桥墩虽不在水域范围内，但紧靠岳溪河岸边，桥梁桩基开挖过程产生的废水如不采取措施，流入岳溪河，会对其水质造成一定的影响。

岳溪河大桥施工必须严格按照相关管理规定，桥梁两侧应各设置 1 座泥浆沉淀池，施工过程中泥浆循环使用，禁止外排至岳溪河；桥梁施工完成后泥浆在池内干化后作为公路沿线填方，禁止堆放在饮用水源保护区范围内，施工机械定期进行检查保养，防止其发生漏油事故。废弃机械油料和废油要及时回收后进行处理，遗漏在土壤中的机械油料和废油要回收并按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)进行临时储存，然后交由具有危险品回收及处置资质的单位进行处理。建设单位要求施工单位须加强施工管理，控制施工范围，避免桥梁施工对岳溪河的不利影响。

(2) 临时工程

项目设置的临时场地位于桥位以北 1.2km 处，靠近 S303，对其基本无影响；工程拟在 K32+700 右侧设置 1 处弃渣场，占地面积 2.48hm²，占地类型主要为耕地和林地，弃方量 13 万 m³。弃渣场与岳溪河之间有 1 条地方道路阻隔，与保护区边界距离为 40m。弃渣场与保护区的位置关系见图 6-3-6。

该处弃渣场位于该水源保护区的汇水范围内，其施工过程中的影响主要是弃渣运输车辆弃渣掉落、施工机械作业和运输车辆的跑冒滴漏等，被雨水冲刷后汇入岳溪河造成污染。

施工机械设备需经过沿河的道路进入弃渣场，如施工机械维修保养欠妥，在土石方运输过程或施工中发生漏油，可能对水体造成油污染，且油类物质与水不相溶的特性，使其污染时间长，影响范围广，应定期清理做好机械、设备的维护，对施工机械漏油采取一定的预防与管理措施，避免对水体水质造成油污染。弃渣场周围要做到“先挡后弃”，场地周围需做好防排水设计，防治雨水冲刷，废水流入岳溪河。

2. 运营期

营运期对岳溪河水源保护区的影响主要是岳溪河大桥桥面径流对水源地水质的影响，危险化学品车辆事故对岳溪河水质的影响。

工程需采取设置排水沟（管）、初期雨水沉淀池和事故应急池措施来降低路（桥）面径流及危险品运输环境风险对水源保护区和水源地的影响。

本工程对位于水源保护区范围内的路段和水源地上游的桥梁设置路（桥）面初期雨水路面径流收集处理系统，路面径流将被全面截流，经过沉淀处理后再排入周边沟渠或河流，可最大限度的减少本工程对饮用水源保护区和水源地水质的不利影响。具体措施见环境风险章节。

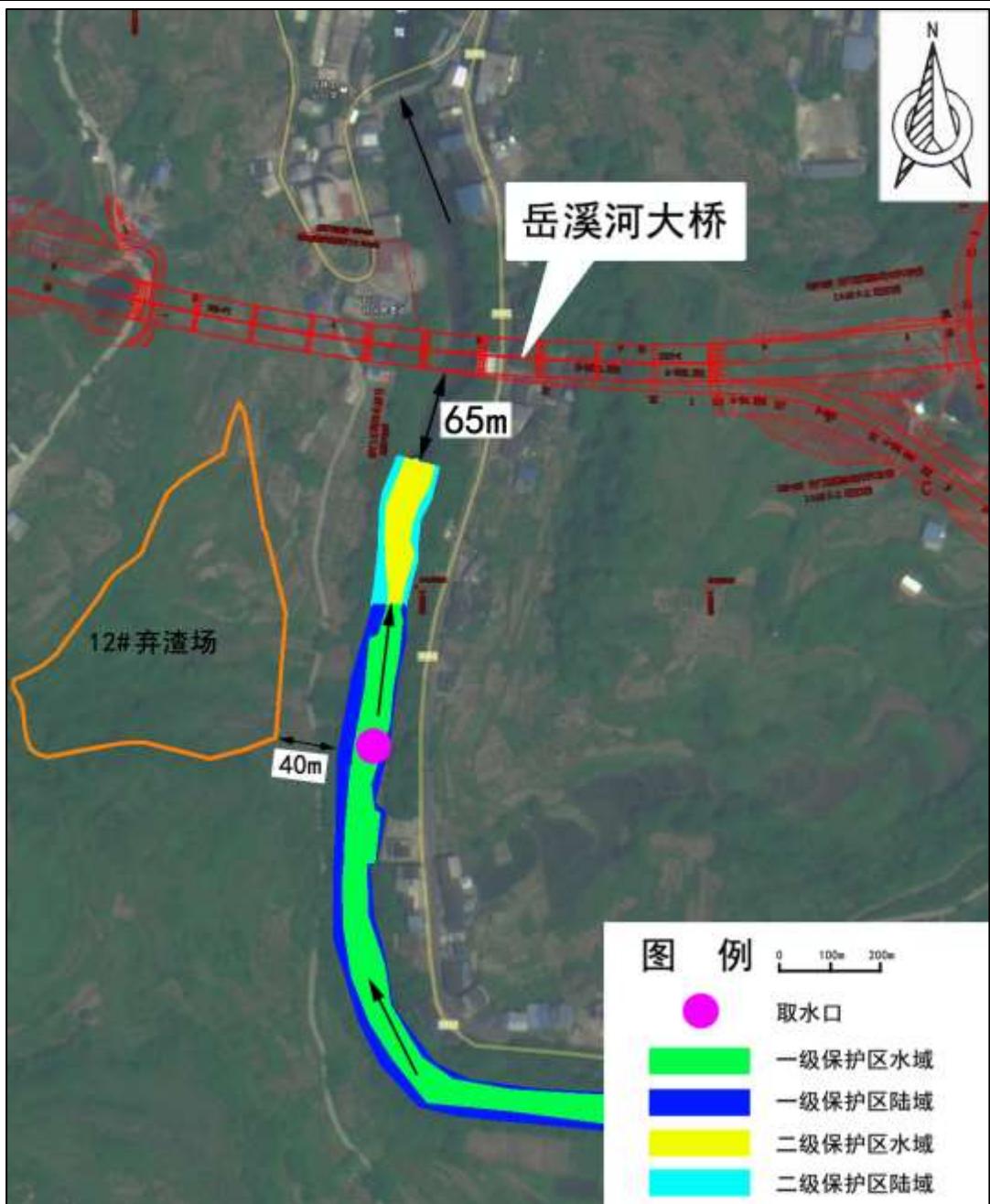


图 6-3-6 12#弃渣场与饮用水源保护区的位置关系示意图

6.3.4 小结

- 施工期对周围水体的影响较小，也是暂时的，随着施工的结束，其影响也将逐渐减小，甚至消失。
- 在采取相应的污染防治措施和生态修复措施后，工程建设对沿线集中的饮用水源保护区和水源地的影响较小。
- 沿线 6 处站区均设置生活污水处理系统，污水经处理达标后不外排，尽量回用于站区场地洒水、站区绿化及公路周边绿化用水，对周围水环境影响较小。

6.4 环境空气影响预测与评价

6.4.1 施工期

拟建公路施工期的大气污染物主要是来自施工现场、未完工路面、堆场、进出工地道路和堆场等敞开源的粉尘污染及沥青摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染物，其中又以粉尘污染物对周围环境的影响较突出。

1、扬尘污染

扬尘污染主要发生在施工期路基填筑过程，以及施工便道运输车辆引起的扬尘和施工区扬尘为主，根据对公路施工现场的调查，汽车行驶引起的路面扬尘和堆场引起的扬尘对周围环境的影响最突出。

(1) 道路扬尘

道路扬尘主要是由于施工车辆在运输施工材料而引起，引起道路扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。

项目区域多为山岭重丘区，地形复杂，为将材料运至施工现场，仍需在山区修建施工便道沟通现有乡镇道路和工地。此外，风速还直接影响道路扬尘的污染范围。

施工段洒水降尘试验结果显示，通过对路面定时洒水，可有效抑制扬尘，试验结果见表 6-4-1。从表中数据可见，离路边越近，洒水的降尘效果越好。

表 6-4-1 施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离		0	20	50	100	200
TSP (mg/m ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率 (%)		81	52	41	31	48

(2) 堆场扬尘

堆场物料的种类、性质及堆场附近的风速对起尘量有很大关系，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、装卸扬尘和经过车辆引起路面积尘扬尘等，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%。此外，对一些粉末状材料采取一些防风措施，也将有效减少扬尘污染。

(3) 施工便道扬尘

项目施工中，施工道路多会利用已有的乡村道路和临时修建的便道，以上施工道路

一般是砂石路面，因此施工车辆将产生运输扬尘。据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（10~20 m），而在未铺装沙砾的泥土路面，粒径小于5 m的粉尘颗粒占8%，5~10 m的占24%，大于30 m的占68%，因此，临时道路、未铺装的施工便道和正在施工的道路极易起尘。为减少起尘量，有效地降低其对周边居民正常生活和单位产生的不利影响，在人口稠密的地区应采取定期洒水降尘措施。研究表明，通过洒水可有效地减少70%的起尘量。

2、灰土拌合产生的粉尘污染

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

根据以往公路施工经验，底基层一般采用路拌法施工，基层采用厂拌和摊铺机施工。路基填筑作业可能会对路线两侧50m内的村庄和拌和站周围150m范围内的村庄造成粉尘污染。

拟建公路路面基层需要设立水泥混凝土拌和站，根据有关测试成果，在水泥混凝土拌和站下风向50m处大气中TSP浓度 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m处为 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m处为 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在200m外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。按上述监测数据和环境空气质量标准进行衡量，应将上述拌和站设在村庄敏感点的下风向200m之外或避开下风向200m范围内的村庄、学校。

3、沥青烟和苯并[a]芘的影响

在施工阶段对大气的污染除扬尘外，沥青烟气是另一主要污染源，主要出现在沥青熬炼、搅拌和路面铺设过程中，其中以沥青熬炼过程沥青烟气排放量最大。沥青烟气中主要的有毒有害物质是THC、酚和3,4—苯并芘。目前公路建设采用设有除尘设备的封闭式厂拌工艺，用无热源或高温容器将沥青运至铺浇工地，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）中的沥青烟气最高允许排放浓度，对周围环境影响也较小。以现在公路施工中常用沥青拌和设备的排放源强为例，封闭式站拌工艺周围污染物浓度在下风向100m分别为：THC浓度为 $0.057\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染综合排放标准》标准值 $4\text{mg}/\text{m}^3$ ）；3,4—苯并芘的平均值 $0.15 \times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染综合排放标准》标准值 $0.8 \times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ ）；酚 $<0.01\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染物综合排放标准》标准值 $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ ）。根据有关单位在京津塘大羊坊沥青搅拌站测定，

若采用先进的（意大利 MV2A 或同类型的）沥青混凝土搅拌设备，在设备正常运行时，沥青烟排放浓度为 $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合 GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》沥青烟 $80\sim150\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。又根据同时测定的沥青搅拌机周围空气质量表明其下风向 100 处，苯并[a]芘浓度为 $0.00936 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足 GB3095—2012《空气环境质量标准》二级标准 $0.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 的要求，TSP 浓度为 $0.33\text{mg}/\text{m}^3$ 略超过二级标准。故如果搅拌设备选型得当，封闭式站拌工艺造成的沥青污染对周围环境影响较小。

据有关资料，在风速介于 $2\sim3\text{m/s}$ 之间时，沥青铺浇路面时所排放的烟气污染物影响距离约为下风向 100m 左右。因此只要施工中采用封闭式沥青站拌和方式，并将沥青站选择在村庄的下风向 300m 以远的区域，施工期沥青烟尘是不会对附近的村庄造成明显影响的。

4、燃油机械废气影响分析

公路施工机械主要由挖掘机、摊铺机、振捣器等燃油机械，其排放的污染物主要有 NO_2 、 CO 、 THC 。据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，环境空气中 NO_2 、 CO 的 1 小时平均浓度值分别为 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $130\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；24 小时平均浓度值分别为 $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准的要求。施工燃油机械作业对评价范围内环境空气的影响较小。

6.4.2 运营期

1、汽车尾气环境空气影响评价

一般来讲，敏感点受汽车尾气中的 NO_2 污染的程度与汽车尾气排放量、气象条件有关，同时还与敏感点同路之间水平距离有较大关系，即交通量越大，污染物排放量越大；相对距离路越近，污染物浓度越高；风速越小，越不利于扩散，污染物浓度越高；敏感点处在道路下风向时，其影响程度越大。

公路为开放式的广域扩散空间，且单辆汽车为移动式污染源，整个公路可看作很长路段的线状污染源，汽车尾气相对于长路段来说，扩散至公路两侧一定距离的敏感点处的 NO_2 浓度较低，一般在公路两侧 20m 处均可达到国家环境空气质量一级标准浓度，汽车尾气对路侧敏感点的影响很小。拟建公路评价范围内各敏感点一般位于路侧 20m 以外，在这种情况下，路侧 NO_2 的浓度一般可以达到一级标准限值要求，因此拟建公路运营期汽车尾气 NO_2 对沿线敏感点的环境空气质量的影响较小。

2、沿线服务设施环境空气影响分析

沿线服务区、收费站、养护工区等服务设施采用液化天然气、电等清洁能源，无集

中式排放源。为工作人员的就餐需要，服务区和收费站等服务设施一般设有餐厅、厨房，根据餐厅的服务功能和人员数量可确定餐厅的规模为中型（根据拟建公路交通量预测）。为使油烟达标排放，餐厅必须加装油烟净化设施，确保达到国家《饮食业油烟排放标准（试行）》规定的最高允许排放浓度为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、净化设施最低去除效率为 75% 的基本要求。为了使油烟达标排放，必须安装油烟净化设施，并保证操作期间按要求进行；排气筒出口至少应有 4.5 倍直径（或当量直径）的平直管段；排气筒出口朝向应避开易受影响的建筑物。排烟系统应做到密封完好。只要做到上述要求，厨房的油烟排放可以达标排放。

3、隧道大气污染物影响分析

本项目全线共设隧道 7 座，其中特长隧道 19275 米/3 座，长隧道 2314 米/1 座、中短隧道 1402 米/3 座。隧道口 200m 范围内的敏感点的分布情况见表 6-4-2。

表 6-4-2 本工程设置隧道洞口 200m 范围内的敏感点一览表

序号	隧道名称	敏感点名称	与洞口的最近距离（m）	备注
1	普安隧道	库云沟	140	进口
		老屋院子	90	出口
2	庙垭隧道	大院子	70	进口
3	铁峰山隧道	/	/	/
4	马儿梁隧道	/	/	/
5	五福隧道	/	/	/
6	桑树坪隧道	/	/	/
7	学堂坝隧道	竹林口	70	进口
		杨家塝	115	出口

根据对秦岭终南山特长隧道（长 18.020km）洞口外污染物浓度场的扩散分析和数值分析求解，隧道洞口排气污染物浓度分布由洞口中心处的最高浓度随平面距离的增加而衰减，在无地形阻挡的情况下衰减较为显著；大气稳定度对隧道洞口外污染物浓度分布影响很大，大气处于稳定时，污染物扩散能力受到抑制，不稳定时，湍流运动加强，从洞口排出的污染物扩散迅速，洞口周围污染物浓度较低；隧道洞口外 60m 及 90m 处最大 CO 浓度分别不超过 $10.00\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $8.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本工程拟建设 7 座隧道，隧道长度均在 9km 以下，其隧道洞口 CO 浓度应大大低于秦岭终南山隧道洞口 CO 浓度。本工程在普安隧道进出口（库云沟和老屋院子）、庙垭隧道进口（大院子）、学堂坝隧道进出口（竹林口和杨家塝）等 3 处隧道进出口附近附近有零星村庄居民房屋分布，库云沟、老屋院子、大院子、竹林口和杨家塝等 5 处居民点环境将可能受到隧道内的汽车尾气排放影响。因此在上述洞口附近有居民点分布的

隧道出入口附近建议加强绿化、种植高大乔木等，以减轻隧道洞口大气污染物对附近居民点的影响。

6.4.3 小结

1、只要施工期采取严格的洒水降尘等措施，并采用先进的施工设备，合理选择施工场地位置，施工期对周围环境空气的影响较小。

2、运营期汽车的尾气排放和服务设施的废气排放等对沿线环境空气质量的影响较小。

表 6-4-2 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>			边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	>2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物(PM ₁₀ 、CO、NO ₂) <input type="checkbox"/>			包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录D <input type="checkbox"/>			
现状评价	环境功能区	一类 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2021) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子(NO ₂ 、CO) <input type="checkbox"/>			包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C _{非正常} 占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input checked="" type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>				
	污染源监测	监测因子:(NO ₂ 、CO、PM ₁₀)			有组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境防护距离	距(/)厂界最远(/)m							
	污染源年排放量	SO ₂ : (0) t/a	NO _x : (0) t/a	颗粒物: (0) t/a	VOCs: (0) t/a				

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

6.5 固体废弃物影响分析

6.5.1 施工期

公路建设项目产生的固废主要有生活垃圾、堆放建设材料的临时用地及施工作业场地产生的固体废弃物等。

固体废物对周围环境的影响：

(1) 侵占土地、破坏地貌和植被。如果对固体废物不加以处置和利用，就必须放在某一个地方堆存，占用一定数量的土地。需要堆存的数量越大，占用的土地就会越多。原可以用来种粮、植树、种花草等的土地，由于堆存了大量的固体废物，失去了原有的功能，从资源保护角度看，这就是一种资源的浪费。

(2) 污染土壤的地下水。由于固体废物长期在露天堆放，其中的一部分有害物质必然随着渗滤液浸出来，渗入地下，使周围土壤和地下水受到污染。若有毒有害固体废物堆存在一个地方，还会影响当地微生物和动植物的正常繁殖和生长，对当地的生态平衡构成威胁。

(3) 污染地表水。一旦固体废物及其害物质进入河流，可以造成河道淤积，堵塞及地表水污染，后果也是很严重的。

(4) 污染大气。固体废物中含的大量的粉尘的其它细小颗粒物，这些粉尘和细小颗粒物不仅含有对人体有害的成份，而且固体废物中还含大量致病菌。在风的作用下，固体废物中的有害物质和致病菌就会四处飞扬，污染空气，并进而危害人的健康。

(5) 影响工程对所在居民点的景观。

本工程常驻施工人员最多按 2000 人计，生活垃圾产生量按 0.5 kg/人·天计，则施工期间产生的生活垃圾为 1000.0 kg/d，每年约 365.0t。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。

6.5.2 运营期

营运期固体废物来自行驶车辆洒落的固体废弃物，由公路养护部门定期清理，集中处置。

各服务区、养护工区和收费站等服务设施的生活垃圾，集中收集后交由地方环卫部门定期清运。各服务区、养护工区和收费站含油污水处理设施产生的微量油泥为危险废物，需按照危废单独存放在危废暂存间内，定期交由当地危险品处置单位妥善处置。南门服务区左右侧各设置多个餐厨垃圾收集容器，由具有相关资质的清运单位定时进行清

运，密闭运输至指定的处置地点进行处置。

6.5.3 小结

- 1、施工期的固体废弃物主要来自施工时部分的建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾，均需集中收集处置，对环境的影响小。
- 2、营运期固体废物来自行驶车辆洒落的固体废弃物和服务设施人员的生活垃圾，由相关部门定期清理，集中处置。

6.6 地下水环境影响分析

线性工程类项目对地下水环境影响主要表现为隧道施工以及后续排水引起的地下水位下降而产生的环境问题、穿越地下水环境敏感区对其水位或水质的影响；交通服务设施排放的污水对地下水水质的影响。本评价重点针对工程沿线隧道施工排水引起地下水位变化，以及对隧址上方区域居民饮用水的影响进行评价。

6.6.1 施工期

一、隧道施工对地下水的影响分析

本项目全线共设隧道 7 座，其中特长隧道 19275 米/3 座，长隧道 2314 米/1 座、中短隧道 1402 米/3 座。隧道工程开挖时可能产生涌水，或者造成地下水水位下降，这是本工程对区域地下水产生的影响的主要因素。

根据本工程初步设计阶段的地质勘察报告，本工程隧道施工对地下水的影响分析见表 6-6-1。

表6-6-1 隧道施工对地下水影响分析一览表

序号	隧道名称	起点桩号	终点桩号	长度(m)	隧道涌水量 (m ³ /d)	影响分析
1	普安隧道	HZK3+415	HZK7+622	4207	平水期单洞涌水量 553m ³ /d, 丰水期涌水 量为 1105m ³ /d。	根据钻探揭露, 普安水库与拟建隧道之间主要为厚层泥岩, 在水库蓄水线附近未发现明显厚层砂岩出露, 水库蓄水线范围内没有厚层砂岩与拟建隧道连接; 根据钻孔抽水试验成果, 拟建隧道开挖对普安水库影响轻微。除普安水库外隧道洞身段无其它大型的地表水体, 局部分布有小范围的鱼塘。
		HK3+425	HK7+610	4185		
2	庙垭隧道	HZK9+820	HZK12+143	2323	平水期单洞涌水量 175m ³ /d, 丰水期涌水 量为 350m ³ /d。	隧址区地下水以基岩裂隙水为主, 富水性弱, 地下水贫乏, 受大气降水控制显著。隧 道周边无集中饮用水源, 对隧道顶部居民日常用水均来自自来水。
		HK9+845	HK12+142	2297		
3	铁峰山隧道	HZK16+935	HZK25+575	8640	平水期单洞涌水量 65458m ³ /d, 丰水期涌 水量为 183199m ³ /d。	拟建隧道在进口段 HZK18+926~HZK18+956 可能穿越田坝煤矿采空区, 使得从巷道排出 的地下水改变径流通道, 从而导致该水点水量减少, 对该水点有一定的影响; 该水点做 为高粱镇居民生活用水水源地, 将受到一定的影响。施工过程中需密切关注原有出水 点的水质和水位监测, 同时做好供水应急预案, 确保隧道施工过程中高粱镇居民日常 的生活用水。隧道出口段分布有南门镇的饮用水源, 该水源地主要来自地表水, 拟建 隧道不会穿越河流主沟, 穿越冲沟段地表基本无水流, 且埋深在 160m 左右, 因此隧 道施工对南门镇取水点影响小。除隧道进口和出口的 2 处集中饮用水水源地外, 隧道 顶部居民的蓄水池的水源主要来自大气降水, 对其影响较小。
		HK16+965	HK25+620	8655		
4	马儿梁隧道	HZK35+220	HZK35+509	289	平水期单洞涌水量 104.11m ³ /d, 丰水期涌 水量为 312.33m ³ /d。	隧址区基本无地表水体, 主要接受大气降雨补给, 大气降雨大多沿地表斜坡向坡脚低 洼处汇流, 少部分入渗补给地下水, 隧址区主要分布泥岩等相对隔水层, 渗透性差。 隧道顶部无居民分布。
		HK35+220	HK35+510	290		
5	五福隧道	HZK36+417	HZK42+860	6443	平水期单洞涌水量 83377m ³ /d, 丰水期涌 水量为 98569m ³ /d。	本次拟建五福隧道为假角山第一条下穿岩溶隧道, 隧址区水文地质条件较复杂, 地下 水主要以可溶盐岩溶隙溶洞水为主, 局部为碎屑岩裂隙水, 隧道区段有大规模突泥、 涌水的高风险段落。根据调查了解, 隧道的施工可能对隧道区址内的井泉产生影响, 涉及隧道顶部约 7700 余人生活用水将受到影响, 需做好居民用水的应急措施。
		HK36+416	HK42+880	6464		
6	桑树坪隧道	HZK43+222	HZK43+758	536	平水期单洞涌水量 194.35m ³ /d, 丰水期涌 水量为 583.05m ³ /d。	隧址区基本无地表水体, 主要接受大气降雨补给, 大气降雨大多沿地表斜坡向坡脚低 洼处汇流, 少部分入渗补给地下水, 隧址区主要分布泥岩等相对隔水层, 渗透性差。 隧道施工对地下水的影响较小。
		HK43+200	HK43+745	545		
7	学堂坝隧道	L2ZK0+590	L2ZK1+193	603	平水期单洞涌水量 55m ³ /d, 丰水期涌水 量为 165m ³ /d。	隧址区地下水主要为基岩裂隙水, 补给来源为大气降水。隧道穿越斜坡山体, 目前隧 道区无地表水体, 居民用水均来自自来水。
		L2K0+606	L2K1+193	587		

二、隧道施工对居民用水的影响分析

根据现场调查和资料收集，本项目沿线有 13 处集中的地下水取水点，均为涉及饮用水源保护区。13 处集中取水点主要集中在铁峰山隧道和五福隧道顶部，具体对各个取水点的分析见表 6-6-2。

表 6-6-2 项目建设对地下水取水点的影响分析一览表

取水点名称	对应桩号	与项目位置关系	影响分析	影响程度
田坝煤矿四方碑排水巷道	K19+000	东侧 50m	田坝煤矿位于背斜南东翼田坝水泥厂附近。井口层位为侏罗系下统珍珠冲组 (J1z)。拟建铁峰山隧道在 K18+926~K18+956 可能会穿越田坝煤矿采空区，使得从巷道排出的地下水改变径流通道，从隧道排出，根据《铁峰山专项水文地质调查报告》，该水点位于一般影响区，影响主要表现为出水量有所减少。	影响较小
大碑村取水点	K20+250	西侧 2.0km	该水点的地层岩性为 T2B ³ 的灰岩；根据《铁峰山隧道专项水文地质调查报告》，该水点位于中等影响区，影响主要表现为出水量减少，地下水水位下降。	影响较小
高朝门取水点	K22+500	西侧 2.1km	该水点地层岩性为 T3xj 砂岩，根据《铁峰山隧道专项水文地质调查报告》，地下水影响半径在 798-1159m 之间；该水点位于隧道影响半径外，对其基本无影响。	基本无影响
清泉村向家湾取水点	K38+100	东侧 4.9km	该水点对应隧道段穿越背斜南东翼，岩性主要为角砾状泥质白云岩泥质灰岩及灰岩，地下水类型为碳酸盐岩类溶洞裂隙水。隧道位于深部循环带内，主要为裂隙水，地下水主要以股状和线状出水为主，易产生涌水、突水现象等。根据《五福隧道水文地质研究报告》，该取水点位于中等影响区，影响主要表现为出水量减少，地下水水位下降。	影响中等
清泉村洞口取水点	K38+100	东侧 4.2km	该水点对应隧道段穿越背斜南东翼，岩性主要为角砾状泥质白云岩泥质灰岩及灰岩，地下水类型为碳酸盐岩类溶洞裂隙水。隧道位于深部循环带内，主要为裂隙水，地下水主要以股状和线状出水为主，易产生涌水、突水现象等。根据《五福隧道水文地质研究报告》，该取水点位于影响中等区，影响主要表现为出水量减少，地下水水位下降。	影响中等
龙河村老屋院子取水点	K38+100	东侧 0.5km	该水点对应隧道段穿越背斜南东翼，岩性主要为角砾状泥质白云岩泥质灰岩及灰岩，地下水类型为碳酸盐岩类溶洞裂隙水。隧道位于深部循环带内，主要为裂隙水，地下水主要以股状和线状出水为主，易产生涌水、突水现象等。根据《五福隧道水文地质研究报告》，该取水点位于严重影响区，影响主要表现为出水量大幅减少，会影响当地居民日常用水。	影响较大
龙河村风箱口取水点	K38+100	东侧 0.1km	该水点对应隧道段穿越背斜南东翼，岩性主要为角砾状泥质白云岩泥质灰岩及灰岩，地下水类型为碳酸盐岩类溶洞裂隙水。隧道位于深部循环带内，主要为裂隙水，地下水主要以股状和线状出水为主，易产生涌水、突水现象等。根据《五福隧道水文地质研究报告》，该取水点位于严重影响区，影响主要表现为出水量大幅减少，会影响当地居民日常用水。	影响较大
龙河村南草场取水点	K38+100	西侧 1.4km	该水点对应隧道段穿越背斜南东翼，岩性主要为角砾状泥质白云岩泥质灰岩及灰岩，地下水类型为碳酸盐岩类溶洞裂隙水。隧道位于深部循环带内，主要为裂隙水，地下水主要以股状和	影响较大

			线状出水为主，易产生涌水、突水现象等。根据《五福隧道水文地质研究报告》，该取水点位于严重影响区，影响主要表现为出水量大幅减少，会影响当地居民日常用水。	
竹园村大龙坎 取水点	K38+100	西侧 3.5km	该水点对应隧道段穿越背斜南东翼，岩性主要为角砾状泥质白云岩泥质灰岩及灰岩，地下水类型为碳酸盐岩类溶洞裂隙水。隧道位于深部循环带内，主要为裂隙水，地下水主要以股状和线状出水为主，易产生涌水、突水现象等。根据《五福隧道水文地质研究报告》，该取水点位于影响中等区，影响主要表现为出水量减少，地下水水位下降。	影响 中等
竹园村水井湾 取水点	K38+100	西侧 2.6km	该水点对应隧道段穿越背斜南东翼，岩性主要为角砾状泥质白云岩泥质灰岩及灰岩，地下水类型为碳酸盐岩类溶洞裂隙水。隧道位于深部循环带内，主要为裂隙水，地下水主要以股状和线状出水为主，易产生涌水、突水现象等。根据《五福隧道水文地质研究报告》，该取水点位于严重影响区，影响主要表现为出水量大幅减少，会影响当地居民日常用水。	影响 较大
清泉村狮子寨 取水点	K39+100	东侧 2.3km	该水点对应隧道段穿越背斜核部，岩性主要为灰岩及少量钙质泥岩，地下水类型为碳酸盐岩类溶洞裂隙水。隧道位于深部循环带内，主要为裂隙水，地下水主要以股状和线状出水为主，易产生涌水、突水现象等。根据《五福隧道水文地质研究报告》，该取水点位于严重影响区，影响主要表现为出水量大幅减少，会影响当地居民日常用水。	影响 中等
清泉村花儿沟 取水点	K39+100	东侧 4.2km	该水点对应隧道段穿越背斜核部，岩性主要为灰岩及少量钙质泥岩，地下水类型为碳酸盐岩类溶洞裂隙水。隧道位于深部循环带内，主要为裂隙水，地下水主要以股状和线状出水为主，易产生涌水、突水现象等。根据《五福隧道水文地质研究报告》，该取水点位于影响中等区，影响主要表现为出水量减少，地下水水位下降。	影响 中等
新南村老屋基 取水点	K41+000	东侧 2.5km	该水点对应隧道段穿越背斜北西翼，岩性主要为角砾状泥质白云岩泥质灰岩及灰岩，地下水类型为碳酸盐岩类溶洞裂隙水。隧道位于深部循环带内，主要为裂隙水，地下水主要以股状和线状出水为主，极易产生涌水、突水现象等。根据《五福隧道水文地质研究报告》，该取水点位于严重影响区，影响主要表现为出水量大幅减少，会影响当地居民日常用水。	影响 较大

由上表分析可知，拟建铁峰山隧道施工可能田坝煤矿四方碑排水巷道出水水量减少，从而影响高梁镇四方碑高梁水厂水源地，可能导致大碑村取水点水量减少；五福隧道施工可能导致清泉村向家湾取水点、清泉村洞口取水点、龙河村老屋院子取水点、龙河村风箱口取水点、龙河村南草场取水点、竹园村大龙坎取水点、竹园村水井湾取水点、清泉村狮子寨取水点、清泉村花儿沟取水点和新南村老屋基取水点等 10 处取水点的水量减少，影响居民的日常生活用水。

三、管理措施

2021 年 12 月 1 日实施的《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第 748 号）中明确了地下水开发管理的相关规定，具体如下：

第二十六条 建设单位和个人应当采取措施防止地下工程建设对地下水补给、径流、

排泄等造成重大不利影响。对开挖达到一定深度或者达到一定排水规模的地下工程，建设单位和个人应当于工程开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。开挖深度和排水规模由省、自治区、直辖市人民政府制定、公布。

第四十一条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：

(一) 兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；

(二) 化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测；

(三) 加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测；

(四) 存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；

(五) 法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。

第四十八条 建设地下水取水工程的单位和个人，应当在申请取水许可时附具地下水取水工程建设方案，并按照取水许可批准文件的要求，自行或者委托具有相应专业技术人员的单位进行施工。施工单位不得承揽应当取得但未取得取水许可的地下水取水工程。

以监测、勘探为目的的地下水取水工程，不需要申请取水许可，建设单位应当于施工前报有管辖权的水行政主管部门备案。

地下水取水工程的所有权人负责工程的安全管理。

本项目在铁峰山隧道和五福隧道施工过程中，可能产生隧道涌水，造成地下水资源流失，按照《地下水管理条例》第二十六条规定，建设单位在开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案；本次结合项目隧道施工采取“以堵为主，限量排放”的原则，加强超前地质预报，做好帷幕注浆、局部注浆等工程措施预案，减少地下水资源的流失；项目设置1处服务区，需设置加油站（加油站不在本次评价评价范围内），在后期加油站项目的环评中需考虑地下油罐的防漏措施。

6.6.2 运营期

1. 路面径流对地下水的影响分析

拟建公路营运期产生的污水主要是初期雨水形成的路面径流和沿线设施产生的生

活污水。初期雨水形成路面径流的主要污染因子是 SS 和石油类，路面径流不设置渗坑、渗井排入地下水，不会直接对地下水水质造成影响。在正常情况下路面径流收集沉淀、隔油处理后排入地表河流，处理设施均为钢混结构，不会影响地下水水质；在非正常情况下路面径流形成漫流，但由于主要污染因子 SS 和石油类均为难溶性物质，不能随水渗入地下，因而非正常情况下路面径流也不会对地下水水质造成影响。

2. 隧道衬砌排水对地下水的影响分析

工程沿线隧道如果没有进行全封闭堵水措施，隧道将形成一个新的排泄基准面，袭夺隧道影响范围内的地下水，形成一个降落漏斗，造成隧道顶部地下水的疏干，在雨季还可能导致隧道内的积水等问题。为保护隧址区地下水环境，本工程隧道应采取以堵为主，防排结合，将隧道对工程区地下水水位的影响程度降到最低。

3. 沿线交通服务设施对地下水的影响分析

本项目共设置服务区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处，收费站 3 处，一共 6 处站区。上述交通服务设施场地将采用混凝土地表硬化防渗，各污水处理设施也将采取有效的硬化防渗，可有效防止污染物下渗污染地下水。因此，本工程沿线交通服务设施对地下水环境影响很小。

本工程规划服务区场地周边评价范围内未发现集中地下水取水点分布，地下水环境不敏感。本工程规划的服务区内预留有加油站建设场地，但加油站建设内容不属于本工程建设内容；后续建设过程和运营过程中有加油站进驻本工程服务区时，需单独向当地环境保护主管部门申报相关手续，加油站对地下水的环境影响将在其专项环评报告中进行分析。

6.6.3 小结

1. 为了保护隧址区地下水环境，施工过程中应以堵为主，防排结合，将工程对地下水环境的影响程度降到最小；同时预留地下水防治费用，以解决居民的日常生活用水。
2. 运营期服务设施污水排放和径流排放对地下水环境影响小。

第七章 环境风险分析

公路上运输有毒有害或易燃易爆等危险品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在运输途中突发性发生逸漏、爆炸、燃烧等，一旦出现将在很短的时间内造成一定面积的恶性污染事故，对可能会对事故现场及附近一定范围内的地表(土壤)和空气造成污染、对地表水及地下水造成污染、对道路沿线敏感点造成较大危害。

本工程建成后存在的潜在环境风险主要是：跨越河流的桥梁以及沿河路段。项目建成后，运输危险品运输事故的车辆在水体路段及长隧道内可能发生运输车辆翻车事故，存在潜在的事故风险和环境风险。

根据国家环境保护总局环发[2005]152号文《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》和国家环境保护总局(90)环管字057号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》的要求，按照《建设项目环境风险评价导则》技术要求，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。

7.1 环境风险识别

7.1.1 环境风险事故类型

根据我国公路事故类型同级，构成行驶车辆事故风险的主要原因是运输石油化工车辆发生的各种事故。这些环境风险事故类型主要有：

1. 车辆对水体产生污染事故类型主要有：车辆本身携带的汽油(柴油)和机油泄漏，并排入附近水体；化学危险品的运输车辆发生交通事故后，化学危险品发生泄漏，并排入附近水体；在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。如运输石油化工车辆在河流附近坠落水体，化学危险品的泄漏、落水将造成水体的严重污染，危害养殖业和农业灌溉；
2. 危险品散落于陆域，对土地的正常使用功能带来影响，破坏陆域的生态，影响农业生产；
3. 危险品车辆在居民区附近发生泄漏，若是容易挥发的化学品，还会造成附近居民区的环境空气污染危害。

上述环境风险事故中，由于土壤是固体，流动性差，一般污染的扩散范围不大，对地表土壤的事故影响易于控制；对于空气的污染由于空气流动性大，气体污染物无法控

制，但空气扩散速度快，环境容量大，泄漏的气体能够迅速被稀释，因而事故影响的延续时间也较短，影响较小；对于环境风险最大的是有毒有害物质进入地表水体，尤其是敏感水体，将会导致水质受到污染。

根据本工程沿线环境敏感区类型和分布特点，环境风险事故即指运输油类、危化品、危险废物在取水口上游的桥梁发生交通事故，造成油类、危化品、危险废物泄漏进入水源地河段，对饮用水安全造成重大危害。

7.1.2 物资危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B，结合对沿线的OD调查，本工程建成后风险和危害程度较大的危险性物质主要为油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等）。

危险性物质毒理以油品为例进行分析，以柴油为个案，其油品的危险特性主要有以下几个方面：①易燃、易爆，②易挥发，③易流动，④热膨胀性，⑤易积聚静电，⑥毒性。

7.1.3 环境风险因素识别

(1) 自然因素

本项目沿线的地形、地质、气候条件，灾害地质分布处均是潜在自然风险因素。

(2) 人为因素

人为因素主要体现在管理人员和驾驶人员未遵守相关规章制度。驾驶人员不按规章制度操作，疲劳驾驶、超载超速等。另外，运输车辆本身如有缺陷也可能引发环境风险。

7.1.4 环境风险敏感路段识别

公路运输危险化学品品种较多，其危险程度不一，同时交通事故的严重程度和不同路段环境特征也影响危险化学品运输车辆事故的危害性，故应对可能发生的危险化学品运输交通事故进行具体分析。结合工程设计方案和沿线环境特征，确定环境风险敏感路段如表7-1-1所示。

表7-1-1 本工程环境风险敏感路段

序号	敏感路段	与敏感区的位置关系	工程形式	涉及长度(m)	备注
1	K25+586-K29+450	路线沿清江河布设，并多次跨越清江河	桥梁和路基	3864	饮用水源
2	岳溪河大桥	桥梁中心桩号K32+635 跨越岳溪河	桥梁跨越	410	饮用水源

3	普里河特大桥	桥梁中心桩号 K34+406 跨越普里河	桥梁跨越	1149	饮用水源
4	南河特大桥	桥梁中心桩号 K45+060 跨越南河	桥梁跨越	1257	饮用水源

7.2 环境风险概率预测分析

本项目主要分析拟建公路营运期运输危险品等有害货物的车辆在跨河及沿河路段发生交通事故后，对水体带来的污染影响。

7.2.1 风险事故发生概率预测公式

根据调查资料，结合模式估算拟建公路建成通车后危险品运输车辆发生交通事故的概率。化学危险运输交通事故概率按下式计算：

$$P = \prod_{i=1}^n Q_i = Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5 \times Q_6$$

式中：P ——预测年水域路段发生化学品风险事故的概率；

Q_1 ——该地区目前车辆相撞翻车等重大事故概率，(次/百万辆·公里)，参考同类地区交通事故概率；取 $Q_1=0.218$ 次/百万辆·公里；

Q_2 ——预测年年绝对交通量，(百万辆/年)；根据工可预测各路段的车流量进行分路段统计；

Q_3 ——新建公路对交通事故的降低率，(%)；根据美国车辆交通安全报告(1974)，高速公路比一般公路事故降低率为 75%；取 $Q_3=25\%$ ；

Q_4 ——货车占总交通量(绝对)的比例(%)，根据该项目工可报告交通量预测结果，运营近、中、远期分别为 38%；

Q_5 ——运输化学危险品车辆占货车比率(%)，根据工可研究 OD 调查，运输货物中的石油和农药等车辆占整个货运车辆的 12.0%；

Q_6 ——敏感路段长度，(公里)。对涉及的危险敏感路段进行了筛选，确定了路线评价范围内的河流路段作为危险品风险分析的敏感路段。

7.2.2 风险事故发生概率预测结果

本项目在运营期，环境风险敏感路段发生事故的概率预测见表 7-2-1。

表 7-2-1 环境风险敏感路段发生事故概率预测结果一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	涉及河流及区域	路段长度(km)	预测结果(次/年)		
					近期	中期	远期
1	K25+586-	月城村大桥、安家坡	清江河及	3.864	0.05736	0.09288	0.11811

	K29+450	大桥、漆树梁大桥、忘石岩大桥、寨子坡大桥等	其沿线				
2	K32+635	岳溪河大桥	岳溪河	0.41	0.00609	0.00896	0.01253
3	K34+406	普里河特大桥	普里河	1.149	0.01631	0.02417	0.03384
4	K45+060	南河特大桥	南河	1.257	0.01648	0.02442	0.03438

7.2.3 环境风险分析

由表 7-2-1 的计算结果分析可知：拟建公路建成通车后危险货物运输车辆跨河及沿河路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率最大分别为 0.05736、0.09288、0.11811 次/年。

本项目营运期运输危险品车辆发生事故，如撞断防撞护栏掉入河流等风险防范措施失效的非正常情况时，危险品可能泄漏到河流或冲沟中，影响地表水体水质。本路段危险品运输主要有石油以及农业化学品等，危险品运输的风险主要表现为因交通事故或违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在途中发生爆炸、燃烧或逸漏，并对当地环境造成污染影响。从预测结果可见，拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小。

虽然从预测结果分析，拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小，但是一旦发生危险品运输翻车泄漏事故，对水环境将造成污染和破坏，因此，应采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染防治措施及应急预案。

7.3 环境风险控制和防范措施

本项目沿线主要涉及清江河、岳溪河、普里河和南河等 4 条敏感水体，并设置有南门服务区，为从源头上降低工程区域发生环境风险事故的概率，工程事故需采取以下风险防治措施。

7.3.1 工程措施

1. 警示标志

月城村大桥、安家坡大桥、漆树梁大桥、忘石岩大桥、寨子坡大桥、岳溪河大桥、普里河特大桥和南河特大桥等 8 处桥梁的起止点附近设置明显的“重要水体、谨慎驾驶”的警示牌，共 16 块标志牌。

2. 防撞墩及护栏

月城村大桥(212m)、安家坡大桥(889m)、漆树梁大桥(851m)、忘石岩大桥(329m)、寨子坡大桥(667m)、岳溪河大桥、普里河特大桥和南河特大桥等 8 处桥梁均应安装加

强型防撞护栏和防撞墩，强化防撞护栏的防撞设计。上述区域设置加强型防撞墩及高等级的防撞护栏（等级为 SS 级），以防污染事故发生。

3.事故泄漏液收集措施

考虑到项目涉及的清江河、岳溪河、普里河和南河均有饮用功能，对水环境的要求较高，以上路段需采取相应应急措施避免工程营运期环境风险事故的发生。

根据项目所在区域水文气象资料，项目区最大年降雨量为 1716.4mm，结合降雨资料、集雨桥面、路面长度和宽度，确定桥面、路面径流量，桥面、路面长度、宽度根据工程工可设计方案确定，径流池考虑 10min 中径流量。桥面径流系数取 0.8。鉴于危险固体比危险液体易就地收集，以危险液体泄漏核算。根据《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号）文件，规定“运输爆炸品、强腐蚀性危险货物的罐式专业用车辆的罐体容积不得超过 20m³”，危险品运输车辆容积按 20m³ 来考虑。工程沿线事故池的位置根据拟建桥梁平纵面缩图选取位于高程较低的一段设施沉砂事故池 1 座，沉砂事故池容积含车辆 1 次事故最大泄漏量和 10min 桥面降雨径流量。

本项目降雨期间桥面产生的径流量由下式计算：

$$Q=qF\Psi T$$

式中：

Q ——初期雨水排放量；

q ——暴雨强度 (L/s.hm²)

F ——汇水面积(m²)；

Ψ —.为径流系数 (0.4-0.9，取 0.8)；

T ——为收水时间，取 10min；

针对位于跨河桥梁和临河路段设置桥面径流收集系统，并在地形合适且桥梁高程较低路段设事故池。具体位置及容量见表 7-3-1。

表 7-3-1 拟建公路敏感路段事故沉淀池位置一览表

序号	桥梁及路段名称	长度 (m)	汇水面积 (m ²)	10min 桥面 径流量 (m ³)	排水管长 度 (m)	危险品运 输车辆最 大泄漏量 (m ³)	事故池容积 (m ³) 及数量 (座)	事故池位置	备注
1	K25+586-K29+450 段含月城村大桥(212m)、安家坡大桥(889m)、漆树梁大桥(851m)、忘石岩大桥(329m)和寨子坡大桥(667m)等5座桥梁和916m的路基	3864	92736	1722.1	5896	20	K25+586-K26+000: 210/1 K26+000-K26+800: 380/2 K26+800-K27+200: 200/1 K27+200-K28+000: 380/2 K28+000-K28+570: 280/1 K28+570-K29+450: 420/2	K26+000 左幅桥下 K26+800 左幅、右幅桥下 K27+200 右幅桥下 K28+000 左幅、右幅桥下 K28+570 左幅桥下 K29+450 左幅、右幅桥下	位置见图7-3-1至图7-3-3
2	岳溪河大桥	410	9840	182.7	810	20	210/1	K32+800 桥下	见图 7-3-4
3	普里河特大桥	1149	27576	512.1	2298	20	540/2	K33+850 左幅、右幅桥下	见图 7-3-5
4	南河特大桥	1257	30168	560.2	2514	20	680/2	K45+650 左幅、右幅桥下	见图 7-3-6

表 7-3-3 拟建公路敏感路段事故沉淀池位置一览表

序号	路段	措施	数量	备注
1	月城村大桥、安家坡大桥、漆树梁大桥、忘石岩大桥、寨子坡大桥、岳溪河大桥、普里河特大桥和南河特大桥等8座大桥	安全警示牌	16 块	提醒过往司机谨慎驾驶
2	月城村大桥、安家坡大桥、漆树梁大桥、忘石岩大桥、寨子坡大桥、岳溪河大桥、普里河特大桥和南河特大桥等8座大桥	装加强型防撞护栏和防撞墩	8 处	防止车辆侧翻掉入河流中
3	K25+586-K29+450 段、岳溪河大桥、普里河特大桥和南河特大桥	径流收集系统及事故池	径流收集系统 11518m, 事故池 14 座	收集径流



图 7-3-1 K26+000 和 K26+800 事故沉淀池位置示意图

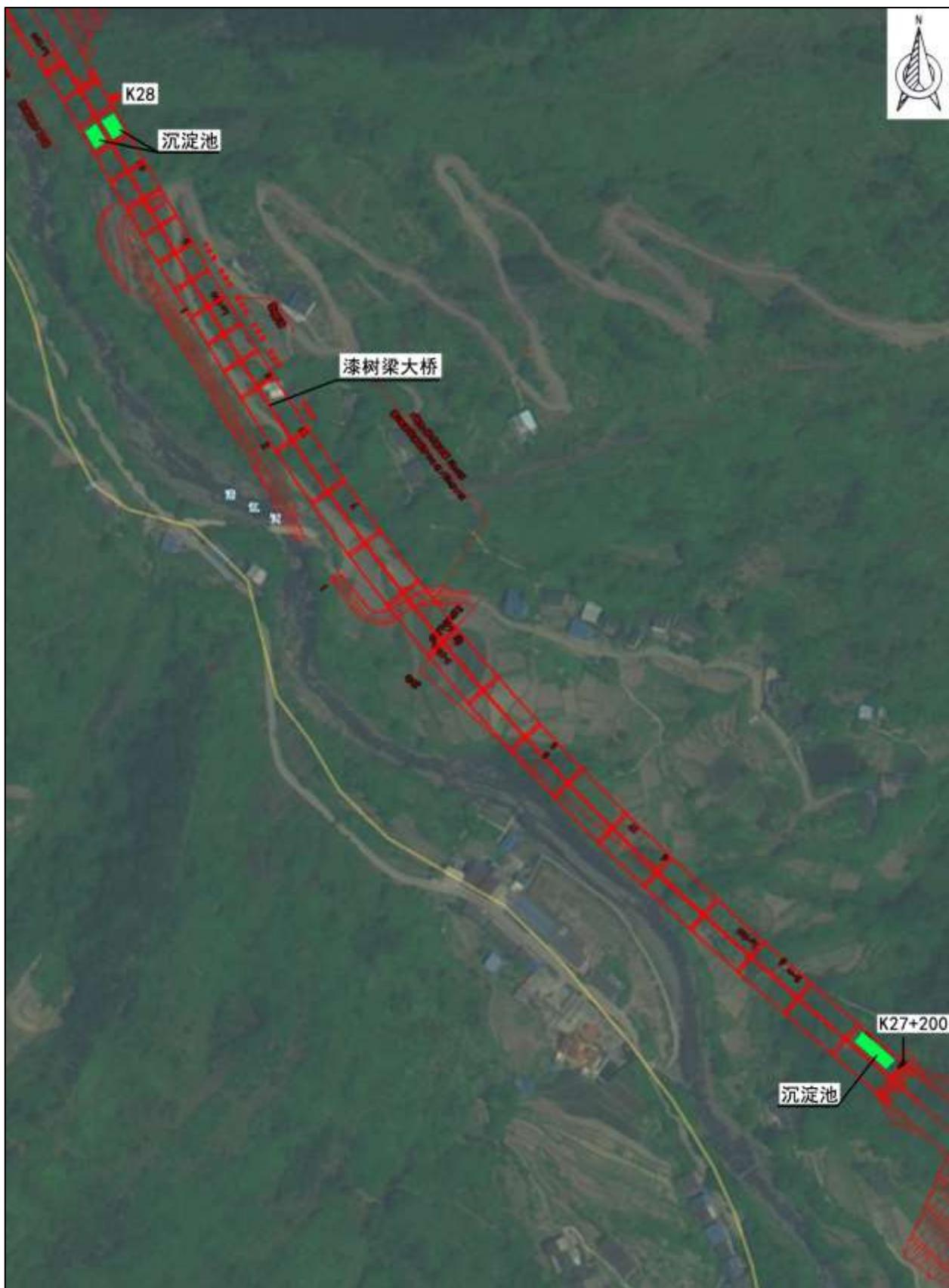


图 7-3-2 K27+200 和 K28+000 事故沉淀池位置示意图



图 7-3-3 K28+570 和 K29+450 事故沉淀池位置示意图

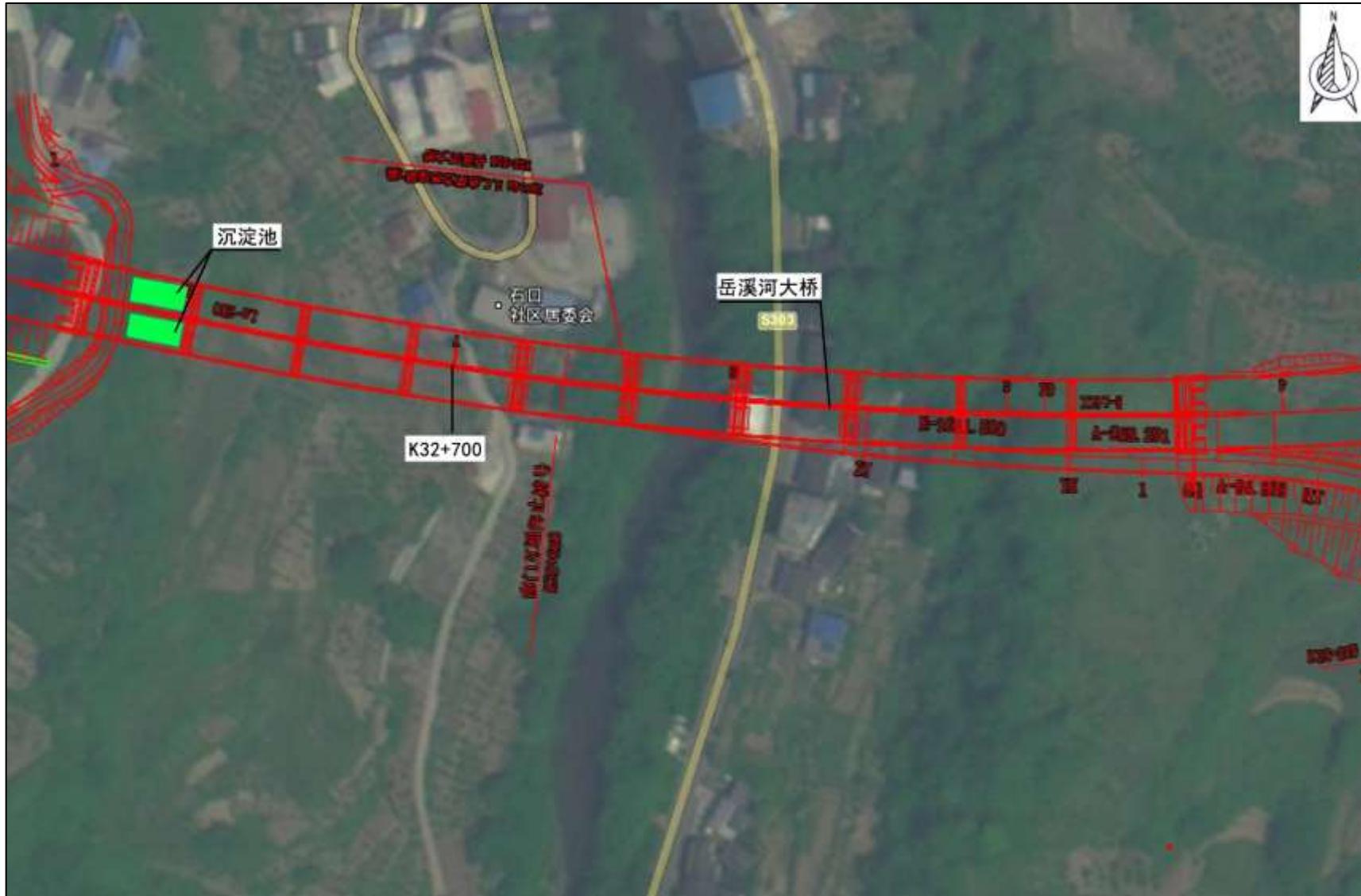


图 7-3-4 K32+800 岳溪河大桥事故沉淀池位置示意图



图 7-3-5 K33+850 普里河特大桥事故沉淀池位置示意图



图 7-3-6 K45+650 南河特大桥事故沉淀池位置示意图

事故池由格栅井、沉淀池、冲洗集砂槽、隔油挡板、出水池及相应的控制阀门等组成，其工作原理类似于滞留池。①在正常情况下，桥面径流通过桥面径流收集系统进入应急事故池后，通过沉沙、隔油处理后排放进入桥下原有排水沟渠进入附近地表水体。②高速公路发生危险品运输事故时可通过桥面径流收集系统，将泄露的危险品及冲洗水暂时储存在应急事故池内，待相关部门进行环保处置。

事故池的运行方式见表 7-3-2。

表 7-3-2 事故池运行方式

序号	工况	运行方式
1	晴天，无危险品泄露	关闭进水阀
2	晴天，有危险品泄露	管理人员接到泄露警报，及时关闭出水阀门，利用池体内的调蓄容量储存危险品，待专业人员处置。
3	雨天，无危险品泄露	关闭进水阀
4	雨天，有危险品泄露	管理人员接到泄露警报，及时关闭出水阀门，利用池体内的调蓄容量储存危险品，待专业人员处置。

拟建公路桥梁环境风险防范措施汇总表 7-3-3。

4. 服务区风险防范措施

根据重庆市高速公路管理规定，危险品运输车辆在夜间需停靠沿线服务区，不准上路行驶。本工程规划的 1 个服务区，占地范围均不涉及自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。为对停靠服务区的危险品运输车辆的风险防范，建议工程服务区进行平面布置设计时，在服务区划定专门的危险品运输车辆停车区域。危险品运输车辆停车区域面积按正常停放 2 辆危险品运输车辆计，面积 $2 \times 14\text{m} \times 4\text{m} = 102\text{m}^2$ 。

服务区入口和区内道路设置显著的危险品车辆停车区引导标识牌，在危险品运输车辆停车区设置警示牌，明确禁止其它车辆停放。在危险品运输车辆停车区附近设置应急物资储备箱，配备相应的吸油毡、土沙、灭火设备等应急布置。停车区外设置一圈独立截排水沟，排水沟末端设置事故池事故池大小按危险品运输车辆最大一罐容量大小 50m^3 计。停车区地面、事故池和截排水沟均需做好“三防”措施。

5. 应急救援物资暂存库

在南门服务区和铁桥收费站分别设置环境应急救援物资暂存库，以确保在清江河沿线、岳溪河、普里河和南河段发生环境风险事故时，在应急响应时间内人员及相应救援物资能够及时到达事故现场进行应急救援。

7.3.2 日常维护措施

路（桥）面径流收集系统除工程硬件建设外，还需要进行日常管理，才能发挥其事故应急及污染物削减的作用，其日常管理内容如下：

1. 桥面清扫

桥面清扫工作包括在路面保洁工作中，但需要在路面保洁工作上加强要求，因桥面排水孔都安装了闭合的收集管道，对桥面进行清扫时，需及时清理桥面排水孔处的泥沙、垃圾等，防止管道堵塞，严禁将桥面上的固体垃圾扫入排水孔。

2. 管道和排水边沟维护

桥面管道收集系统若管理不善，易出现管道堵塞、管道破损等情况；排水边沟内如出现泥沙淤积则可能在雨季或发生事故时出现初期雨水或含危化品外流的情况，因此需对其加强维护；排水边沟管道维护可按雨季、旱季和特殊状况（发生危险品泄露事故）3 种工况进行维护。

3. 敏感路段巡检及沉淀池和事故应急池的维护管理

建议本工程营运单位在运营期成立专门小组，定期检查沿线防撞护栏和事故应急池情况；同时委派相关人员定期对水源地路段和跨河桥梁的事故应急池进行维护管理。

7.3.3 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《汽车运输危险货物规则》(JT617-2004)有关危险品运输的规定。

(1) 加强对危险品运输车辆的管理

对运输危险品车辆需实行申报制度，运输危险品车辆必须从高速公路的超宽车道进入，经车道疏导员对证、单验并经安全检查后方可放行。在气候恶劣（暴雨、浓雾、台风等）的情况下，禁止危险品运输车辆驶入高速公路，若装有雷管、炸药等烈性危险品车辆驶入高速公路时，由路政部门派专人护送运输车。

(2) 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《汽车运输危险货物规则》(JT617-2004)；③《中华人民共和国民用爆炸品管理条例》；④重庆市政府发布的有关公路运输危险品的安全管理办法等。

(3) 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；

（4）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。

（5）由于拟建公路运输的危险品主要是化学工业品等，因此，若在运输途中发生燃烧、爆炸、污染、中毒等事故时，驾驶员必须根据承运危险货物的性质，按规定要求，采取相应的救急措施，防止事态扩大。并及时向当地道路运政机关和有关部门（公安、消防或环保）报告，共同采取措施，清除危害。

（6）在重要路段（跨河桥梁）两端设置“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。

（7）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。

（8）制定应急计划

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

7.3.4 环境风险应急预案

本工程的突发性环境污染事故应急预案应参照《重庆市突发环境事件应急预案》、《长江三峡库区重庆流域突发水环境污染事件应急预案》、《重庆市开州区突发环境事件应急预案》、《重庆市开州区饮用水水源地突发环境事件应急预案》、《重庆市万州区突发环境事件应急预案》、《重庆市万州区饮用水水源地突发环境事件应急预案》相

关规定进行编制。考虑到公路运营管理单位在组织、人员、设备等方面应急能力有限，建议将本工程环境风险应急预案纳入万州区和开州区环境应急预案体系中，同时要考虑相互的有机联系。突发环境事件应急预案体系中，公路运管部门应针对项目制定相应应急预案与地方政府部门配合。

一、应急预案体系

将拟建公路环境风险事故应急救援纳入重庆市突发环境事件应急救援预案，建立应急网络，成立应急事故领导小组，配备一支训练有素的事故处理、环保、消防队伍，同时要有充分的应急物资储备。应急预案中要求将清江河路段及沿线跨河桥梁（岳溪河大桥、普里河特大桥和南河特大桥）路段作为重要防范路段对待，在风险防范、应急处理等方面采取切实有效的措施。

根据应急预案中的应急响应级别确定应急预案启动后，有可能影响到公路路域外环境质量时，按照属地管理的原则及时报路段所属地区县级人民政府及其环保主管部门，由政府或环保局逐级上报，启动政府突发环境事件应急预案。

本公路危险品运输突发事故应急处理程序详见图 7-3-1。

突发性环境污染事故控制的指挥系统参见图 7-3-2。

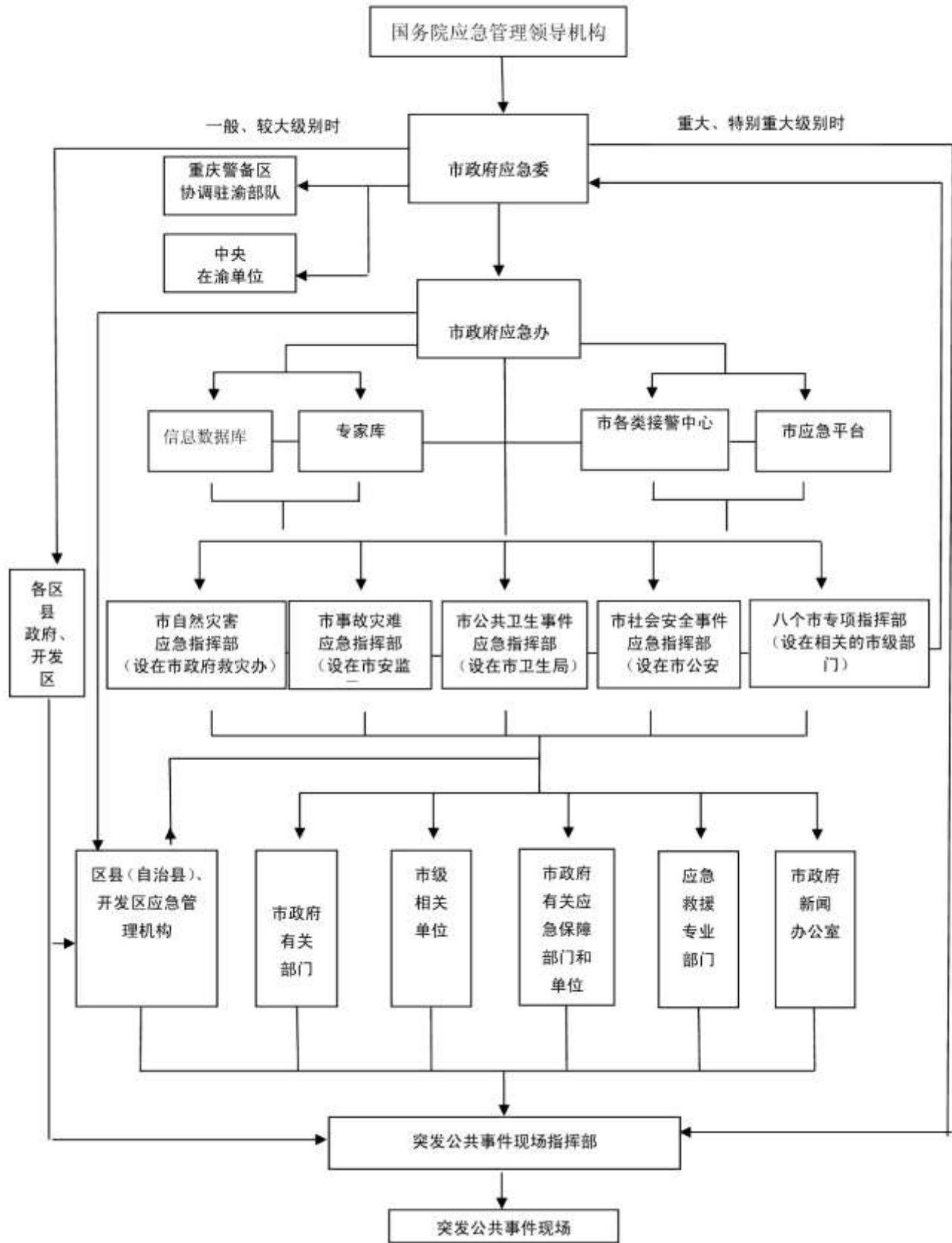
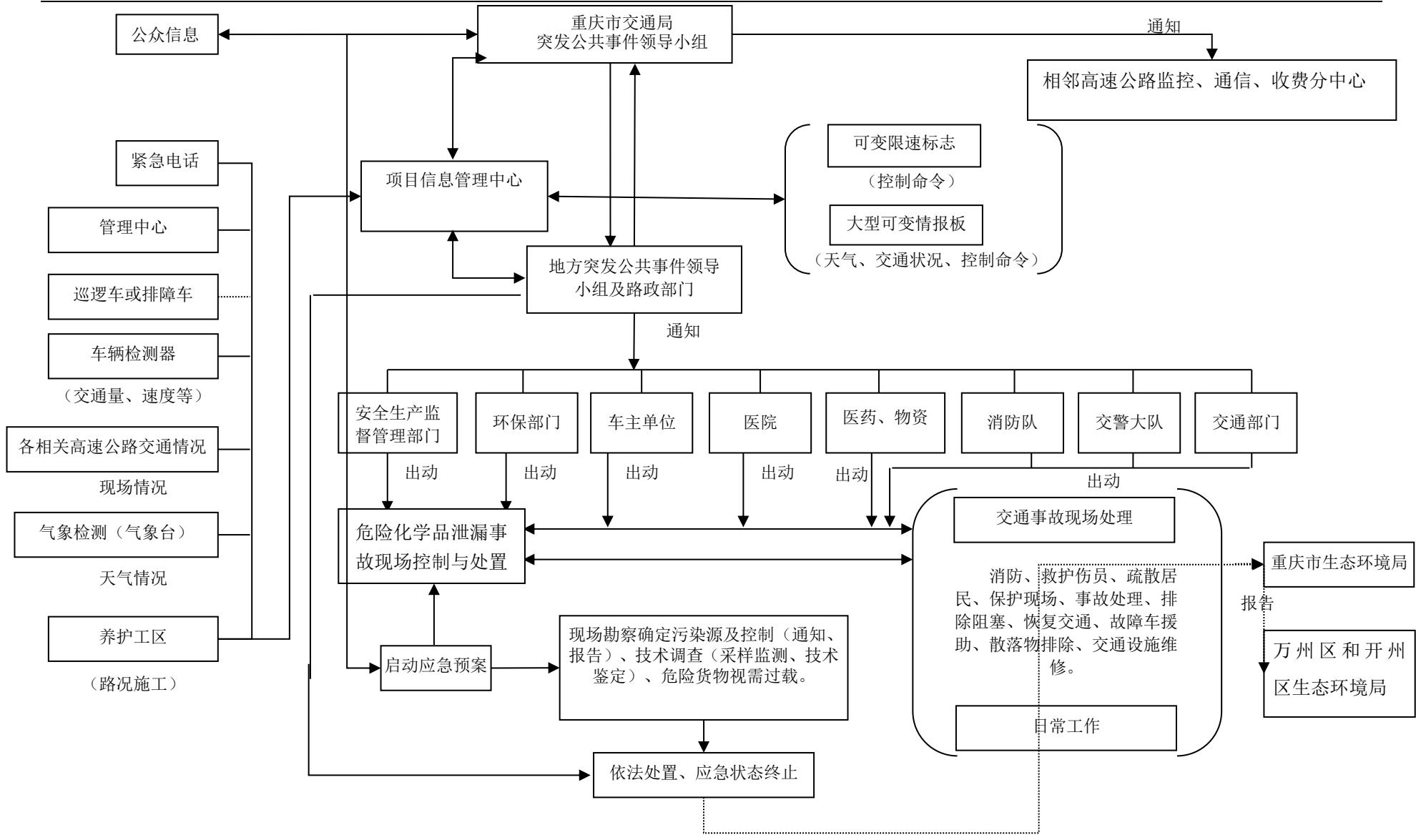


图 7-3-1 危险品运输危险品突发事故应急处理

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书



二、事故应急救援组织机构、人员及职责

1.指挥机构

① 领导小组

由运营管理单位有关领导组成“恩施至广元国家高速公路万州至开州段事故应急救援领导小组”，由运营单位主管安全的领导担任组长，地方突发公共事件领导小组及路政部门成员单位（安监部门、环保部门、公安局、交通局、卫生局、气象局、消防队、交警大队等）和万开高速公路运营管理单位质量安全监督处与养护处等单位或部门负责人为救援领导小组成员，下设“恩施至广元国家高速公路万州至开州段危险化学品运输车辆事故应急救援协调办公室”，日常工作由江龙高速公路运营管理单位质量安全监督处负责。在发生危险化学品运输车辆事故时，以领导小组为基础，立即成立事故应急救援指挥部，由领导小组组长任总指挥，领导小组副组长担任副总指挥，负责应急救援工作的组织和指挥。

② 现场救援指挥部

由重庆市万州区交通局、重庆市开州区交通局、重庆市交警队、万州区和开州区交警和其它相关单位如安监部门、生态环境局、公安局、消防大队、环境监测站、水利部门等相关部门形成应急网络，成立现场救援指挥部，指挥危险品运输事故处理小组进行应急处理。

2.指挥机构职责

① 指挥领导小组

负责本单位“预案”的制定、修订；组建应急救援专业队伍，组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

② 现场救援指挥部

负责事故应急救援指挥部的日常工作；发生重大事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织指挥救援队伍实施救援行动；向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结应急救援经验教训；筹备抢险器材和物资；负责组织抢险器和物资的调配；请示总指挥启动应急救援预案；通知指挥部成员单位立即赶赴事故现场；协调各成员单位的抢险救援工作；及时向公司领导报告事故和抢险救援进展情况；落实中央、重庆市、上级机关关于事故抢险救援的指示和批示。

3.现场指挥部人员分工

指挥长：由运营管理单位主管安全的领导担任，主要组织指挥应急救援；

副指挥长：运营管理单位质量安全监督处处长、重庆市交警队队长担任，协助指挥长负责应急救援的具体指挥工作，并负责人管理救援队伍的组织和调配工作。指挥部外部协作单位：相邻高速公路巡警，重庆市及沿线各区县环境保护局，重庆市及沿线各区县气象局，重庆市及沿线各区县消防大队，重庆市及沿线各区县安全生产监督局。

4.成员单位职责

①巡警中队及路政大队：承接事故报告，负责事故现场区域周边道路的交通管制工作，禁止无关车辆进入危险区域，保障救援道路的畅通。负责制定人员疏散和事故现场警戒预案。组织事故可能危及区域内的人员、车辆疏散撤离，对人员撤离区域进行治安管理，参与事故调查处理。

②重庆市及沿线各区县消防队：负责事故现场扑灭火灾，控制易燃、易爆、有毒物质泄漏和有关设备容器的冷却。事故得到控制后负责洗消工作；组织伤员的搜救。

③重庆市及开州区和万州区生态环境局：负责污染事故监测与环境危害控制。负责事故现场及测定环境危害的成分和程度；对可能存在较长时间环境影响的区域发出警告，提出控制措施并进行监测；事故得到控制后指导现场遗留危险物质对环境产生污染的消除。负责调查重大危险化学品污染事故和生态破坏事件。

④重庆市及万州区、开州区气象局：负责为事故现场提供风向、风速、温度、气压、湿度、雨量等气象资料。

⑤饮用水源保护区主管部门（万州区和开州区的环保局、水利局）：环境保护部门启动应急预案并及时报告当地人民政府，组织有关部门调查处理，负责事故现场及测定环境危害的成分和程度，启动应急备用水源等应急措施。

三、应急救援程序

1.发生交通事故，司机、主要负责人或目击者应当立即拨打报警电话110、122、119、120或事故应急救援指挥部救援电话。报告事故发生的时间、地点和简要情况，并随时报告事故的后续情况；

2.接警单位接到事故报告后，立即按照事故应急救援预案，做好指挥、领导工作。并立即报告当地负责安全监督管理综合工作的部门和公安、环境保护、质检等部门，负责安全监督管理综合工作的部门和环境保护、公安、卫生等有关部门，按照当地应急救援预案要求组织实施救援，不得拖延、推诿。应当立即采取必要措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大。

3.当管理处确定事故不能很快得到有效控制应立即向上级主管报告，请求上级应急救援指挥部给予支援。指挥部各成员单位接到通知后立即赶赴事故现场，开展救援工作。

同时对现场救援专业组的建立与职责、事故现场的清除与净化、事故应急设施、设备及药剂、培训与演习等都制定了详细的预案。

四、现场救援专业组的建立及职责

现场救援指挥根据事故实际情况，成立下列救援专业组：

① 危险源控制组：负责在紧急状态下的现场抢险作业，及时控制危险源，并根据危险化学品的性质立即组织专用的防护用品及专用工具等。该组由消防支队组成，人员由消防队伍、企业义务消防抢险队伍和专家组成。

② 伤员抢救组：负责在现场附近的安全区域内设立临时医疗救护点，对受伤人员进行紧急救治并护送重伤人员至医院进一步治疗。

③ 灭火救援组：负责现场灭火、现场伤员的搜救、设备容器的冷却、抢救伤员及事故后对被污染区域的洗消工作。

④ 安全疏散组：负责对现场及周围人员进行防护指导、人员疏散及周围物资转移工作。

⑤ 安全警戒组：负责布置安全警戒，禁止无关人员和车辆进入危险区域，在人员疏散区域进行治安巡逻。

④ 物资供应组：负责组织抢险物资的供应，组织车辆运送抢险物资。

⑤ 环境监测组：负责对大气、水体、土壤等进行环境即时监测，确定危险物质的成分及浓度，确定污染区域范围，对事故造成的环境影响进行评估，制定环境修复方案并组织实施。由环境监测及化学品检测机构组成，该组由区环保局负责。

⑥ 专家咨询组：负责对事故应急救援提出应急救援方案和安全措施，为现场指挥救援工作提供技术咨询。

⑦ 事故现场的清除与净化：针对事故对地表水、土壤、动植物等造成的现实危害和可能危害，迅速采取封闭、隔离、清洗、吸附等措施，对事故外溢的有毒有害物质和可能对环境继续造成危害的物质，应及时组织人员予以清除，做好现场清洁，消除危害后果。

五、应急救援保障设备

本工程应急机构必须配备一些必要的应急救援设备和仪器，存放于合适的地方，以便快速自救。主要包括应急防护处理车辆、沙土、吸油毡、围油栏、各类吸附剂、中和剂、解毒剂、固液物质清扫设备、回收设备等。本环评建议将环境应急救援物资暂存库设在铁桥收费站和南门服务区。

应急救援设备中沙土主要用于对泄漏在路面的危险品进行围堵、清理；围油栏主要

用于拦挡运输事故中进入水体中的油类，根据区域河流宽度，可储备 100m 长围油栏；运输事故中油类进入水体经围油栏拦挡后，可用吸油毡对水中漂浮的油类进行吸附。应急救援设备应单独储存，并指派工作人员定期检查应急救援设备。

应急机构各工作人员均应随身佩戴应急处理手册，手册内应记载常见公路运输危化品的毒理特性、应急处置方式，以便突发事故时可选择合适的应急救援设备和采取适当的应急处置方法，防止污染的进一步扩散。

六、事故应急处置

水环境风险是本工程最大的环境风险，按下述各类情况制定几类事故防范预案如下：

1.一般事故

本工程运营期如出现危险品运输车辆发生碰撞事故时，接到报警的该路段环境风险应急救援人员立即赶赴现场进行检查，一旦发现有危险品泄漏应立即从就近的救援物资储备用房处利用简易救援物资进行紧急应急处置；安全管理小组组长应通知其他相关人员携带应急救援设备到现场查看，确定事故的级别，一旦发现危险品泄漏已进入清江河、岳溪河、普里河和南河时，必须提高处理级别。对普通的无泄漏的事故，应尽快清理现场，疏导交通，避免造成次生事故。

反应时间：30min；

上报部门：应急领导小组办公室。

2.重大事故

本工程营运期水源保护区路段如出现翻车事故，或车辆直接落入水中的事故时，并且有危险物质泄漏进入清江河、岳溪河、普里河和南河时，应采取以下现场应急处置措施：

(1) 在接到事故报警后立即通知下游或可能受影响的水厂停止取水，并通知附近高速公路管理部门相关人员将应急救援设备运到现场，要求 20min 内到达，到达现场后尽快确定是否有危险品泄漏进入河流，泄漏物的性质和量，以此为根据确定紧急处理方案。

(2) 第一时间启动报警系统，通知消防部门、环保部门等单位。如果现场观察是危险品发生了泄漏，其中又特别是剧毒类的化学化工物质发生了泄漏，应提高报警级别，并向当地人民政府报告，由运营管理单位或地方政府使用水罐车运送清洁饮用水向受影响群众进行临时供水。

(3) 立即用沙土等材料对泄露在路面的危险品进行围堵、清理，然后将收集的沙土委托交给有危废处置资质的机构处理；如进入水体中的危险品为油类，应立即在污染

水域设置围油栏，并使用吸油毡对水中漂浮的油类进行吸附；如为酸碱或剧毒物质，应根据其特性向水中投入中和剂或解毒剂。

（4）对清理后的道路路面用适量水冲洗，冲洗水沿路面径流收集系统进入事故应急池，根据泄漏物的性质，委托有资质单位处理。

反应时间：30min；

上报部门：上级指挥中心、应急领导小组办公室。

七、应急环境监测

出现环境污染事故后，应对取水口水水质进行加密分析监测，以对事故性质、程度与后果进行评估，为指挥部提供决策依据；同时，由地方环境监测站对事故现场周围水质进行现状监测，开展环境事故发生点、影响范围布点进行跟踪环境监测，有效控制事故现场，制定清除污染措施和恢复措施。事故应急处理结束后，由地方环境监测站对影响区域的水体水质进行跟踪监测，并根据监测结果来确定事故应急救援关闭程序与恢复措施。

八、事故应急演练

在本工程投入运营前，运营单位应严格按照《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》有关要求开展突发环境事件应急预案的编制、评估和备案工作。在项目运营期，应急机构应定期组织相关人员进行应急预案的演练，熟悉路况和周边环境特征、风险防范设施位置和典型危险品的现场应急处置方式和对策等，熟悉事故报告流程、应急预案的启动过程，定期检查应急救援设备的完好和有效。

7.4 环境风险评价结论

本项目在采取评价中提出的风险事故防范措施后，能有效预防事故的发生，可将项目风险降至最低程度，使项目在建设、营运中的环境风险控制在可接受的范围内。因此，本项目建设从环境风险的角度是可行的。

第八章 环境保护措施及技术经济分析

8.1 设计期

8.1.1 工程中已采取的环境影响减缓措施

1. 本项目路线与沿线城镇规划保持适当距离，并通过合适的设置互通立交，方便城镇的车流利用高速公路，做到与沿线规划相协调，充分体现了“近而不进、离而不远”的原则。
2. 混凝土路面上面层采用对灰尘吸附能力强和低噪声路面的改性沥青砼（改性沥青玛蹄脂碎石（SMA-13），减少了路面灰尘和噪声的产生。
3. 合理设置通道、天桥。拟建公路沿线设置有互通式立交、涵洞，公路沿线居民点路段均设置了人行通道或天桥，减少了公路建设对道路两侧居民的阻隔影响，方便了当地居民的生产、生活需要。

8.1.2 生态环境

一、植物资源及植被保护下阶段设计中，应注重沿线植被的保护工作，生活设施、施工生产地的选址避开生产力较高的林地区域，施工便道及永久性道路尽量不要从成片的林地穿过，施工活动要保证在征地范围内进行。尽量采取“以桥代路”的措施来减少因路基填筑占压和开挖砍伐。

在下阶段设计中，应结合地方生态规划建设的要求，对所有因工程开挖的弃渣场和其它裸地提出植被恢复方案，尽量采取乡土树种进行植被恢复，从而尽量降低对环境的人为破坏及新增的水土流失危害影响。

二、林地保护

项目建设将占用林地，必须经当地林业部门审核同意，并按照相关规定办理占用林地审核审批手续。

三、弃渣场选址

① 下阶段设计中，应深入研究土石方的平衡利用，对开挖产生的大块石渣可用于防护工程的，应单独存放，尽量用于路基防护工程，一方面可以减少弃渣数量，同时也可减少石料开采及其带来的环境问题。

② 下阶段设计中，应根据土石方平衡结果，深入论证弃渣场的选址和规模，弃渣场禁止设在水源地保护区内，同时，应针对每处弃渣场设计完善的防治水土流失及生态

恢复的方案。

③ 弃渣时，应分层进行，并对渣体进行适当的压实。

④ 弃渣结束后，应及时对渣体表面进行整平处理，并待沉降稳定后，及时进行边坡防护及生态恢复工作。

⑤ 为了便于后期进行植被恢复前的土地整治工作，要求弃渣前应预先对渣场表土进行剥离，并集中在渣场内不影响弃渣施工的角落堆放，表面采用地表剥离的植被进行覆盖，坡脚采用装土编织袋或石块进行拦挡防护。

⑥ 开工前应该将渣场的选址、面积和范围圈定，施工弃渣应根据其性质有秩序的堆放，提倡文明施工，严格禁止弃渣场乱堆乱放；

⑦ 应防止堵塞河道，造成水灾；尽量少占耕地，特别是优质耕地；尽量选择切割冲沟以便完工后覆土造地，提高土地质量，以便再利用；

⑧ 防止新的土壤侵蚀；渣场建设要符合“三同时”要求，挡渣墙、排水沟和溢洪道等工程应该同时建设；

⑨ 渣场复耕关键是复耕用土问题，凡是占用耕地的，需把耕地表层土推到一边，待渣场完工后，将原表层土推回覆盖，以保证复耕土地较好质量和较快的恢复，当渣场无表层土或表层土质量极差时，可将施工隧洞开挖时的黄土部分，堆放一旁，工程完工后，可用于替代部分覆土利用。

四、临时占地选址

(1) 全线应集中设置预制场和拌合站。

(2) 建议采用先进的施工设备，即具有现金密封的除尘装置。

(3) 加强对场地的日常洒水降尘措施。

(4) 场地需设置专门封闭区域用于存储物料。

(5) 建议采用先进的沥青混凝土拌和设备，即拌和机具有密封除尘装置，沥青的熔化、搅拌能在密封的容器中作业。但是苯并[a]芘为强致癌物，对沥青混凝土拌和设备操作拌合设备的工人有较大的影响，采取活性炭进行吸附，同时要对工人采取劳动保护，发放保护装置，对操作人员进行轮换等措施。

(6) 沥青拌和站不得布置于环境空气一类区，与居民区、学校等环境空气保护目标距离不宜小于300m。如300m范围内有居民点，需对居民房屋进行功能置换。

(7) 灰土拌和站设在村庄敏感点的下风向200m之外或避开下风向200m范围内的村庄、学校。

五、熟土保护及土地复垦

建议设计单位应与土地管理部门和沿线各级政府加强联系，加强公众参与工作，在充分论证弃渣场复垦利用方向的基础上，合理确定弃渣场的地点、数量和方式。同时，施工图应明确规定地表 0~30cm 的有肥力土层的堆放方案，确保后期农业土地复垦或生态景观、绿化、美化工程所用。

六、景观设计

设计阶段应注意使桥梁的线形连续均顺、圆滑，与周围环境景观相协调，使拟建公路与沿线的自然景观相协调，提高行车的舒适性。

8.1.3 水环境

一、桥涵设计

1. 桥梁基础施工组织设计

在桥梁基础施工组织设计中，应按有关规范明确规定钻浆存储设施，废弃的钻渣严禁排入地表水体或冲沟，可设计临时堆放场进行临时堆存，场地周围设计必要的拦挡措施，防止溢流。最终，应将施工中的钻渣集中运送至指定的弃渣场地进行永久处置，避免由于水土流失或者可能的有毒盐土风化等因素导致农田和水系污染。

2. 优化完善小桥、涵洞设计，凡是被路基侵占、隔断的灌溉渠道，必须采取永久措施，在不压缩原有河沟泄水断面，不影响原灌溉水渠的使用功能前提下改移，并应保证先通后拆。

3. 拟建公路所在区域地表水系发达，在设置桥涵时考虑桥涵位置及孔径，以利洪水的渲泄和渍涝的排除。桥涵布设的主要原则：根据路线走向、河流水文、地形地质条件综合拟定桥涵布设的位置和长度。

桥涵的型式根据行车、泄洪、灌溉等方面的要求，本着安全、实用、经济、美观、便于施工和养护的原则选用。在能满足设计要求的前提下，尽量采用标准化设计。

4. 项目的建设将破坏既有的部分水利设施，在工程设计和建设过程中将对这些被破坏的水利设施进行恢复和补偿。对工程压占的水塘按功能要求，或按不低于原标准要求予以还建，或采取补偿措施。对于与路线相交的农田排灌沟渠等水利设施，根据地形条件分别设涵、倒吸虹、渡槽或采取改沟、改渠等措施予以恢复，以确保农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业的可持续发展。

二、服务设施污水处理

本项目共设置服务区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处，收费站 3 处，一共 6 处站区。

由于大部分服务设施附近无配套的污水处理系统或管网，因此根据项目沿线辅助设施的规模、污水产生量、沿线水体的要求以及辅助设施周围的环境状况等因素，建议路段收费站、养护工区污水收集经化粪池沤渍、沉淀处理后，用作周边林草地等绿化，不外排；服务区由于污水量较大，且废水中含有石油类，建议采用二级接触氧化法污水处理设备进行污水处理，食堂餐饮废水需经隔油池、化粪池处理，然后排入调节池调节水量、水质，再进入污水处理设备进行处理，出水水质达到《城市污水再生利用绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010），出水回用于站区及公路周边绿化用水。

服务区的废水尽量做到回用，经过论证，按生活污水的特点，污水量随时间变化较大，但水质指标较为稳定，可生化性较好且浓度不高，属低浓度有机污水，本工艺采用安全可靠及调节、操作方便的 A/O 法生物处理工艺，处理后的污水能达到《城市污水再生利用绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中的标准要求，同时考虑到服务区污水处理后尽量回用，建议在服务区污水处理设施末段增加 1 处集水池，用于存储不能及时回用的废水，集水池采用地埋式，并加盖板，集水池大小约 300m³。基本工艺流程如图 9-1-1。

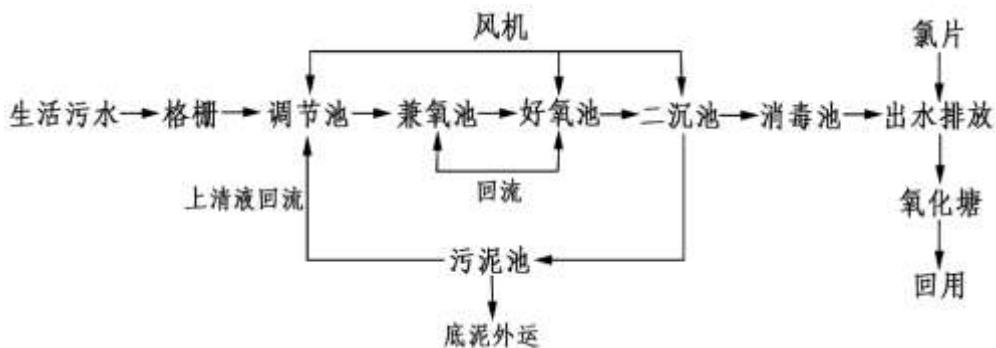


图 9-1-1 服务区污水处理工艺流程框图

根据项目沿线附属设施的规模、污水产生量以周边等因素，建议采取污水处理措施，具体见表 9-1-1。

表 9-1-1 沿线服务设施污水处理设施及废水排放去向一览表

序号	名称	污水处理方式和效果	污水类型及排放量 (t/d)	设备数量	处理能力 (t/d)	污水排放去向	投资(万元)
1	服务区+管理中心(1处)	建议采用二级生化污水处理设备进行污水处理，污水需经隔油池、化粪池处理，然后排入调节池调节水量、水质，再进入污水处理设备进行生化处理，出水水质达到《城市污水再生利用绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010），出水回用于站区及公路周边绿化用水。	生活污水、加油站废水和维修站废水 49.25 (两侧)	2 套/处处共 2 套	80.0/每套	全部用于站区绿地灌溉，不外排	250.0
2	匝道收费站 (3)	建议采用地埋式改进型化粪池进行污水处理，化粪池中的固体废物委托周	生活污水 0.9	1 套/处处共 9 套	2.0/套	回用于站区绿化，不	60.0

	处)	边的农民定期清掏，处理设施出水用于收费站区域内绿化灌溉，不外排。				外排	
3	养护工区(1处)	建议采用地埋式改进型化粪池进行污水处理，化粪池中的固体废物委托周边的农民定期清掏，处理设施出水用于养护工区内绿化灌溉，不外排。	生活污水 1.8	1套/处处 共1套	3.0/套	回用于站 区绿化，不 外排	20.0
	合计						430.0

8.1.4 声环境

1. 进一步优化调整局部路线设计方案，使路线远离声、气环境敏感点。并根据最新的路线走向，结合噪声预测情况，开展噪声防治措施的设计工作。
2. 在选线时限于当地条件所致实在无法避让或从技术经济论证避让不可行时，对受影响的声环境敏感目标从公路设计时就应考虑减噪措施，并应委托有资质的单位进行专门的噪声防护设计。
3. 合理设计材料运输路线，尽量远离居民区，避免扬尘、噪声等影响居民。

8.1.5 景观环境

根据沿线的地形地貌特点、人文资源分布及植被分布等景观特征，在下一阶段时应注意使公路的线形连续均顺、圆滑，与周围环境景观相协调，对跨河特大桥和隧道应重视生态景观设计和建设，使这些构筑物形状、色彩、质感、体量与周围环境相协调，使公路内部景观融入外部景观，降低对周围景观环境的影响。

8.1.6 地下水

1. 拟建公路涉及隧道区穿越主要为灰岩、白云岩地层，隧址区岩溶发育强烈，落水洞、暗河分布较多，故在下阶段设计中，为防止隧道施工中遇到煤矿采空区、老窑水等不良地质情况，应对隧道进一步对隧道洞口、洞身围岩完整性、稳定性作出详细评价，对隧道涌水量进一步校核，加强水文地质、工程地质测绘工作，详细查明隧址区工程地质条件。

2. 隧道洞口防、排水设计

隧道洞口区应避免水流的汇集，防止夏季水流冲蚀洞口。结合洞口的地形情况，在洞门、明洞边坡刷坡线 5m 外顺地势布设洞顶截水沟(截水沟尽量隐蔽)，将地面径流通过天沟引入自然沟谷排走。洞口路基水严禁流入洞内，必要时可设置洞口截水暗沟，经截、排水沟汇入临近路基排水沟。

3. 隧道明洞防、排水设计

明洞衬砌背后涂刷一道沥青防水层、并设置土工布 ($300\text{g}/\text{m}^2$) 和 HDPE 立体防排水

板及粘土隔水保护层防水，回填土体底层采用纵向盲管排除下渗积水；明洞衬砌基础两侧纵向排水管与横向排水管相连，将明洞衬砌背后水引入隧道中心排水管排走；明洞顶回填土体表层设一层种植土隔水层以防地面径流下渗，进行绿化，并在回填地表坡度的作用下流入洞顶排水沟排走；在结构构造防水方面，采用橡胶止水带和止水条于明洞施工缝、变形缝处布设，同时结构采用防水混凝土以形成完善的明洞防排水体系。

4. 隧道暗洞复合衬砌防、排水设计

隧道暗洞采用复合衬砌防，隧道洞身防水是在二次衬砌与初期支护之间铺设无纺布和 HDPE 立体防排水板组成复合防水层，在施工缝和沉降缝位置通过背贴式止水带和 E 型橡胶止水带或止水条加强防水，在二次衬砌中掺高效抗裂膨胀防水剂，二次衬砌混凝土抗渗标号不小于 S8。

隧道衬砌排水是在衬砌拱背，防水层与喷射混凝土层之间设纵向盲沟。纵向盲沟设在边墙底部，沿隧道两侧，全隧道贯通。衬砌背后的地下水通过 HDPE 立体防排水板后排水通道、汇集到纵向盲沟以后，通过横向排水管，将地下水引入中心水沟排出洞外。路面水单独通过边沟排出，在洞外净化处理后排放。

5. 工程沿线各交通服务设施场地采用混凝土地表硬化防渗，各污水处理设施采取有效的硬化防渗。

6. 严格按照《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第 748 号）中的相关规定，落实地下水相关的防治措施。

8.2 施工期

8.2.1 环境保护管理

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，接受重庆市环保局和工程所在地各级环保主管部门的监督管理。

② 成立工程环保管理机构，并制定相应的环境管理办法。

a. 成立由工程建设指挥部指挥长任组长、分管领导任副组长，指挥部相关部门负责人为成员的环境保护领导小组，对整个项目的施工期环境保护管理工作负责，办事机构环境保护领导小组办公室设在工程处；施工单位成立以项目经理为组长、项目总工为副组长，项目部各部门负责人、各施工队队长为组员的项目部环保小组，负责本单位施工标段内的环境保护工作，办事机构环保小组办公室设在总工办。

b. 根据项目环境影响评价报告书，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. 确定环境管理措施落实情况与实施效果的监督体系，制定激励和奖惩措施。
- d. 加强施工期环境保护知识普及和宣教活动。
- 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按照施工期环境监测计划进行环境监测，落实施工期污染控制与生态保护措施，建立完善的监测结果报告制度。

④ 促使施工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、管理和治理资金的到位等。

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的归档管理工作。

2、加强工程招、投标工作中的环境保护管理

① 招标阶段

a. 招标文件编制应体现工程的环境影响评价成果，明确制定每一标段中的环境保护目标，明确工程承包商对国土、基本农田、生物多样性以及生态环境保护、水土保持、人群健康和环境整治的责任和义务。

b. 对各标段的施工组织设计提出具体的环境保护要求，要求编制环境保护实施计划，并配备相应的环境管理人员和环保设施。

c. 规范标底的编制和审定工作，保证工程承包商的合理利润，使其能够实施其环境保护计划。

② 投标阶段

a. 投标文件必须响应招标文件有关环境保护问题的要求，制定符合环境保护要求的施工组织设计和实施措施，配备相应的环保管理人员和相应的设施。

b. 投标文件报价应根据标段的具体环境保护要求，合理地制定其实施环境保护管理和对策所需的投资费用预算。

c. 承包商应承诺其环境保护责任和义务，自愿接受建设单位和地方环保单位的监督。

③ 评标阶段

a. 建立高素质的评标专家队伍，注意引进高素质的环保专家参与评标。

b. 认真审查其施工组织设计中有关环境保护和文明施工的内容，尤其应对其环境保护保障条件加强审查，禁止那些旨在中标而随意压低环保投入的工程承包商入围。

3. 加强工程的环境监理工作

① 建设单位

- a. 将环境监理纳入工程监理内容进行招标，并应加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。
- b. 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检测设备的要求。
- c. 保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将其包括环境监理在内的监理权力的内容明确通告施工单位。
- d. 建立工程监理监督的有效体制，杜绝监理人员的不端行为。

② 工程监理单位

- a. 按监理合同配备具有一定的环保素质的监理人员和相应的检测设备，并就监理服务的内容强化所有现场监理人员的环境保护知识培训，提高监理人员的环保专业技能。
- b. 监督符合环保要求的施工组织设计的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。
- c. 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。
- d. 监理单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度，包括有肥力的表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出现。
- e. 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。
- f. 工程交工验收时，工程监理单位应提交工程环境监理执行报告。

4. 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环保设计代表，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文规定。
- ③ 配合监理单位、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。

5. 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，教育好队伍人员爱护施工路段周围的植被。在施工前对施工平面图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，施工中严格按设计的弃渣场规定弃渣，严禁乱弃，做到文明施工、规范施工，按设计施工。

② 合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土石方的临时堆放，并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减小区域水土流失，从而减小对生态环境的破坏。

③ 强化施工迹地的整治与生态景观的恢复和重建工作。

8.2.2 生态环境

8.2.2.1 宣传教育措施

施工进场前，应加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边地区，设立与环境保护有关的科普性宣传牌，包括生态保护的科普知识、相关法规、拟采用的生态保护措施及意义等。此外，为了加强沿线生态环境的保护及实施力度，建议建设单位与施工单位共同协商制订相应环境保护奖惩制度，明确环保职责。

8.2.2.2 土地资源保护

1. 耕地占用前要将耕作层进行剥离，用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良；对于项目占用耕地作为临时占地的，应通过合理的施工组织设计尽量缩短临时占地的时间；凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）均应在施工结束后立即整治利用、造田还耕或恢复植被；临时占地应优先考虑恢复为耕地。对于原有土地利用类型为耕地的临时用地必须复耕。

2. 合理调配土石方，在经济运距内充分利用移挖作填，严格控制土石方工程量。应合理设置堆料场、弃渣场，少占或不占用耕地。

8.2.2.3 植被保护与恢复

1. 防治水土流失

项目施工过程的土方调配应互调余缺，减少工程的取、弃土量。严格按设计的工序进行挖填，按设计及项目《水土保持方案报告》要求落实永久及临时工程水土保持措施。

临时占地水土保持的原则性措施：

（1）施工便道：施工阶段，对于平地上的施工便道，由于此类道路产生水土流失的原因是泥结石路面的土壤侵蚀，对其防护主要采取排水系统的建设，即在施工便道两边开挖排水沟；对于坡地上的施工便道，不仅要考虑道路排水系统的建设，还要进行边坡的稳定防护，即对不稳定的边坡采取削坡、护坡或修建挡墙等措施。施工便道较窄，开挖面较小，一般开挖坡面在2m~3m之间，则其护坡工程主要以植物措施护坡为主。在施工便道开挖后，对开挖坡面采取撒播草籽防护。对部分施工便道路段下边坡应该设

置挡土墙工程，既稳定了施工便道路基，又减少占地和施工扰动面积，从而减少水土流失产生和较小水土流失危害。

(2) 弃渣场：弃渣必须严格按主体设计指定的渣场集中堆放，不得随意扩大弃渣场的范围和数量；弃渣场应在弃渣前完成拦挡和排水措施，严格遵照“先拦后弃”的原则，先修筑挡渣墙，弃渣场断面设计应满足稳定性的要求。弃渣前应根据设计修建排水防洪工程，排水工程应接入原有排水系统；弃渣由汽车运至指定渣场逐级、分层压实堆放，分层碾压，保证渣体的稳定；弃渣完成后应及时对场地进行整平，注意沉降问题，并回填种植土，然后进行植被恢复。

(3) 临时堆土场：工程施工前期，应将项目施工扰动区表土可剥离范围进行表土剥离，根据项目组对项目区沿线表土厚度的实地调查，确定表土剥离厚度为耕地 30cm、林地 20cm、园地 25cm、草地 15cm，剥离的表土在方案指定地点（表土堆放场）进行堆放。

(4) 临时防护措施

①临时排水沟和临时沉沙池

临时排水沟为梯形结构，下底宽 0.4m，沟深 0.4m，边坡 1:1，在排水沟内铺防水土工膜防护；沉沙池尺寸为池底 3.0m×3.0m，深 1.5m，边坡 1:0.5，在沉沙池池壁及池底铺防水土工膜防护。

②临时拦挡（编织袋挡墙）和临时苫盖（铺塑料布）

临时拦挡采用编织袋挡墙，编织袋挡墙采用梯形断面，下底宽 1.6m、上底宽 0.8m、高 0.75m。临时苫盖采用铺塑料布的形式，苫盖时将塑料布边缘压实。

③临时挡土埂

适用于弃渣场防治区。为了防止渣面汇水对渣体造成冲刷，在渣顶面下游边缘设置土埂，以拦截渣面汇水。土埂为梯形截面，上底宽 0.4m，下底宽 1.2m，高 0.4m。

④临时绿化措施

适用于表土堆放场防治区的临时绿化措施。施工过程中，对临时堆土进行撒播草籽绿化，草籽选择狗牙根、紫花苜蓿，撒播密度 60kg/hm²。

2. 植被保护与恢复

①避免与消减措施

项目施工中应做好水土保持工作，避免对路线下坡的植被造成影响。

在项目建设中施工单位应注意识别沿线保护植物资源，加强保护植物的保护宣传工作，一旦在施工中遇到其它保护植物，应立即向当地林业部门汇报，协商采取妥善措施

后才能进行下一步施工。

加强外来入侵种的防治工作。加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有果实的植物要现场烧掉，以防种子扩散；在森林砍伐迹地，外来种最容易入侵，在临时占地的地方要及时绿化。对评价区现有的外来入侵种如一年蓬、鬼针草等，则要防止其分布区扩大。

②恢复与补偿措施

对被占用的生态公益林，建议建议林业部门根据当地林业发展规划，积极协助公路部门利用河流两岸、农田、道路和宜林地进行造林补偿。

对桥、隧等工程，在施工中应注意保护桥下和洞口处的自然植被，施工结束后尽快补种一定数量的乡土乔木并减少人为活动的痕迹，使杂草、灌木尽早恢复其自然景观，使之有利于动物通行。

其他有关植被恢复措施的要点有：对建设中永久占用林地部分的表层土予以收集保存，在其它土壤贫瘠处铺设以种植物树木；临时占地在施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、松土、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

③管理措施

工程建设施工期、营运期都应进行生态环境的监控或调查。施工期主要是对涉及施工活动的林地路段进行监控与火险监测。

8.2.2.4 陆生动物保护

1. 管理措施

①提高施工人员的保护意识，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家保护动物，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物。

②优选施工时间，在林区避开清晨和傍晚野生动物活动的高峰时段。

③施工期间加强加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，最大限度保护动物生境。

④施工人员必须提高野生动物保护意识，建设单位也应该加强野生动物保护宣传，特别是重点保护野生动物，施工期如遇到重点保护野生动物严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野保部门联系，由专业人员处理。

⑤要重视对非评价范围的人、畜和工程施工作业人员毒蛇咬伤防治和防疫工作，加强管理、减少污染。

2. 陆生动物保护措施

①兽类

对兽类的保护主要是要作好宣传，同时，加强施工人员环境和自然保护教育，杜绝一切不利于兽类生存繁衍的活动，特别是破坏兽类生境的活动。在施工过程中应合理安排工期，加强生态监理，作好施工生产生活区、施工便道等的设计工作，最大限度地减少对动物的阻隔影响。最后，还应处理好施工运输便道等地的生态恢复工作，还野生动物一个自然的生态环境。

②两栖类、爬行类动物

对两栖爬行动物的影响减免和保护，只能集中在减少和控制环境污染以及防止偷猎上。在施工中尽可能地防止燃油泄漏和机械检修、冲洗等随意排放，对工程废物进行快速、集中处理，减少对环境的污染。对于施工人员产生的垃圾集中进行填埋；集中处理粪便，并将粪便运至远离水体处，腐熟作为肥料施入森林、或灌丛，生活废水也应该集中处理后作为绿化用水，坚决制止粪便和生活污水不加处理，任意排放，特别是往河流中排放。坚持控制污染、杜绝污染、治理污染是保护两栖爬行动物的关键。

加强对施工人员的监督力度，防止他们偷猎和捕捉两栖和爬行动物。

③鸟类

建设期施工场地及周围的森林、灌草丛鸟类的种类和数量将会减少，大桥施工场所附近的湿地鸟类的种类和数量也会有所减少。大多数鸟类有较强飞翔能力，公路施工和运行将使它们迁移到别处。在施工中要保证不多占用土地，尽量减少施工对鸟类生境的破坏以及施工后及时进行植被恢复。

施工中要尽可能地防止燃油泄漏，对工程废物进行快速、集中处理，坚持集中和实时处理生活污染，没有工程废水和生活垃圾处理设施和措施的工程，不得开工，以减少对环境的污染，保护水体的清洁，减少环境污染对水鸟和其它鸟类物种多样性的影响。

加强对施工人员的环境保护意识宣传，加强野生动物保护的宣传。禁止掏鸟蛋、端鸟窝、拣幼鸟的行为。当地林业主管部门，有权监管施工单位野生动物保护情况，按照国家野生动物保护法对偷猎者实施处罚。

3. 保护动物保护措施

①鸟类：对红隼、雀鹰、普通鵟、班头鸺鹠等猛禽类的保护，一是尽量避免破坏施工区域及周边森林植被，二是采用噪声小的机械设备和施工作业方式；禁止偷猎。

对红腹锦鸡、灰胸竹鸡、噪鹛、四声杜鹃等鸟类保护措施，主要是限制施工人员的活动范围，禁止其为使用或者非法贸易对上述鸟类的捕捉。尽快回复施工迹地的植被。需特别加强对这些施工人员的监管力度。

加强对施工人员的环境保护意识宣传，加强野生动物保护的宣传。同时，加强对施工人员的监督，禁止偷猎鸟类，禁止掏鸟蛋、端鸟窝、捡幼鸟的行为。当地林业主管部门，有权监管施工单位野生动物保护情况，按照国家野生动物保护法对偷猎者实施处罚。

②两栖类：项目施工中要尽可能地防止燃油泄漏，对工程废物进行快速、集中处理，坚持集中和实时处理生活污染，没有工程废水和生活垃圾处理设施和措施的工程，不得开工，以减少对环境的破坏，保护水体的清洁，减少环境污染对竹叶青蛇、陆泽蛙、沼水蛙、黑斑侧褶蛙等两栖类的影响。

8.2.2.5 水生生物保护

1. 避免与消减措施

跨水桥梁的施工应尽量选在枯水期进行；尽量减小施工污水、垃圾和其它施工机械的废油对水体的污染，应收集后和大桥工地上的污染物一并处理；桥梁施工挖出的淤泥、渣土尽量少泄漏到河流中。

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，防止被暴雨径流冲入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。工程建设中的弃土弃渣，要按照环保要求，对弃渣场进行防护。

2. 恢复与补偿措施

对施工形成的迹地采取植树造林措施恢复其原有水土保持功能；料场、石料堆放场、弃渣场应配置防护设施，修筑挡土墙、拦渣坝、截洪排水沟进行拦截；各类施工材料应备有防雨遮雨设施；用完的石料所沉淀的泥土运送至弃渣场作表层覆土。

3. 管理措施

合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，对施工人员作必要的生态保护宣传教育。

8.2.2.6 耕地及永久基本农田保护措施

1. 优化施工设计，减少耕地占用

认真贯彻交公路发[2004]164号文《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》，对路线方案做深入、细致的研究，结合用地情况和占用农田情况进行多方案论证、比选，确定合理的线位方案；在工程量增加不大的情况下，应优先选择能够最大限度节约土地、保护耕地的方案，要充分利用荒山、荒坡地、废弃地、劣质地。本工程在路线方案选择时候，满足公路工程技术标准的条件下，优先选择了占用耕地少的路线方案。同时，工程方案选择中也较多地采取了节约占地的方案，但由于沿线耕地资

源紧张，因而在下一阶段设计中，仍应高度重视工程占地问题，优化路线方案，合理布设服务设施，从而尽可能的节约耕地。本评价对临时工程的设置以及经过耕地的路段施工提出以下建议：

①合理设计临时施工便道，减少临时施工便道占地。

②施工生产生活区等临时占地尽量选择在永久占地范围内，以减少临时占地量，有效保护沿线的耕地。

③经过耕地的局部路基填挖较大路段尽量采取用收缩边坡比率方式来减少占用耕地。

2. 工程及管理措施

拟建公路占用耕地的地段很多，对这些路段，主体工程施工前，先剥离表层熟土，清除树根及杂草根系后再进行主体工程建设，表土剥离厚度一般为30cm，剥离的表土集中堆放，并要采取土袋挡护坡脚的临时防护措施；主体工程施工，最好在一季作物成熟收割后进行，要避开雨季施工，且要采取临时挡护措施，减少开挖产生的水土流失对周围耕地的影响；临时占地尽量不占用周围耕地。对不可避免的农田临时占地要缩短占用时间，做到边使用、边平整、边绿化、边复耕。

施工期要注意施工人员、施工设备、施工活动不要侵入红线外基本农田，并在基本农田集中分布的施工区域周边设立警示牌。

3. 复耕措施

及时复耕：施工结束后及时把剥离的表层熟土回填至周围的临时用地复耕区内。设置灌排系统：施工场地土地复耕时应设置排灌系统，并且衔接既有排水系统，保证土地复垦区的排水和灌溉，结合进场道路及既有农村道路，在复耕区范围内结合排灌渠道布设道路系统。

改良土壤：先采取工程或生物措施保土，使土壤流失量控制在容许流失量范围内，再种植豆科绿肥或多施农家肥改土，当土壤过砂或过粘时，可采用砂粘结互掺的办法，此外，在种植绿肥作物改土时必须施用磷肥。

抚育管理：土地复耕后必须进行抚育管理，通过采取松土、灌溉、施肥、除叶、修枝等措施进行管护，对自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高土地复耕的实际成效。

8.2.2.7 生态敏感区保护措施

1. 建设单位应成立相应的环境保护管理机构，设置专职环保管理人员，加强施工期环境保护管理和监理工作，严格实施环境保护措施，同时加强对施工干部、技术人员以

及工人的环境保护意识教育和有关法律、法规的宣传教育工作，特别要加强对施工人员的教育和管理。

2. 严格控制在用地红线范围内施工，不得随意占用用地红线范围外的土地。

3. 在竖井施工时除应遵守风景名胜区和森林公园有关作业规定外，施工单位应精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征用的土地范围内；同时合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，采用先进施工技术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，减小对风景区和森林公园生态的破坏。

4. 在施工中需保护好周围的环境，尽量减少对风景区原生态环境的破坏，禁止施工单位和施工人员在保护区内随意采石、砍伐树木。

5. 施工过程中尽量减少临时性占地，施工便道的布设将结合地形设置，尽量减少破坏原生植物植被。临时占地应尽量缩短使用时间，用后及时恢复土地原来的功能和及时绿化。严禁在风景名胜区和森林公园范围内设置弃土场。

6. 施工结束后，及时对施工便道及竖井施工区进行恢复。施工便道在施工过程中将严格按照设计规范要求，人工削坡和填方必须达到稳定边坡要求，并根据沿线地质情况，采取相应的工程护坡措施。工程尽量做到挖填平衡，严禁沿途随意乱堆、乱倒。对于裸露面，视开挖高度采用种草植物护面或浆砌格栅草皮护面。施工结束后，对于风景名胜区范围内的约 0.38km 的施工便道需进行原貌恢复为绿化植被，其余路段的施工便道可结合地方需求进行恢复或利用。

7. 加强野生动、植物的保护，合理选择施工时间，尽量缩短临近森林公园路段的施工的时间，早晨、黄昏和晚上是鸟类活动、繁殖和觅食的高峰时段，夜间 18:00~次日 6:00 之间严禁施工。

8. 临近路段内物料运输车辆应加盖蓬布，防止物料洒落和产生扬尘，降低施工扬尘对周围环境空气质量的影响程度和范围。

9. 噪声级大的施工机械，应采取加防振垫、包裹和隔声罩等有效措施；合理安排作业时间，尽量安排在白天，夜间尽可能不施工，承担运输的车辆禁止在风景名胜区和森林公园临近路段的施工区域鸣笛。

10. 野生动物保护措施

加强《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规的宣传，在施工生产区、营地悬挂野生保护动物图片，提高施工人员野生动物保护意识。施工人员要严格遵守国家法令，严禁施工人员捕杀野生动物；严禁施工人员随意在施工区域以外的森林公园范围内活动，减少对野生动物的干扰影响。

11. 施工影响区域的生态恢复和重建工作

对于公路施工产生的次生裸地，在施工完毕后，要及时进行清理、平整，选择适应于该区域生态环境的植被进行植树种草。

12. 其他措施

加强防火工作，严禁随意明火，配备专职人员搞好巡查工作，防止火灾发生。

8.2.2.8 生态保护红线的优化及补偿措施

1. 工程保护措施

施工图设计阶段优化了线位走向，穿越生态保护红线的路段尽量采用隧道和桥梁方式通过，其中经过重庆市歇凤山风景名胜区和重庆铁峰山国家森林公园路段均采用隧道穿越，尽可能的减轻了项目建设对生态保护红线的不利影响。

2. 配套保护措施

工程禁止在生态保护红线范围内设置弃渣场、取土场、施工场地、拌合站等大型临时设施，最大程度减少工程建设期间对生态保护红线区域的影响。施工阶段加强施工监督管理，严禁向生态保护红线范围内倾倒、排放废渣和生活垃圾、污水及其他废弃物，对洒漏的机械油污等进行回收处理，杜绝其进入生态保护红线范围。

3. 生态保护措施

在生态保护红线范围内建设动植物管护及保护设施，线路两侧进行绿色通道建设，营造多种用途林，提高走廊带内植物种类的多样性等；隧道采用两端掘进，红线范围内不设置横洞及竖井，无地面出入。严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

4. 生态监控

加强环境监控，施工结束后尽快对整个项目区域进行生态恢复，完善公路两侧绿化建设，做好森林植被检疫，加强生物多样性监测，集中处理运营期产生的生活污水，对穿越去进行严格环境监控并做好全面保护措施。

8.2.3 地表水环境

1. 管理措施

加强施工管理和工程环境监理工作，开展施工场所和场地的水环境保护教育；严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体；施工材料如油料、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡的帆布；采取措施防止钻渣和散体施工材料阻塞河道或现有的灌溉沟渠及居民接水管。

2. 施工期生活污水处理措施

根据设计方案，项目设施工驻地设置生活污水设化粪池，处理后回用作农肥，不外排。

3. 临时施工生产区废水处置

预制场、钢筋场、拌合站等严禁设在滩地上，避免各类废水或污染物直接排入水体，对水质造成污染。严禁将沥青、油料、化学品等建材堆放在水体附近。物料堆场、拌合站等应设在暴雨径流冲刷影响小的地方，同时在四周挖明沟、沉沙井，设挡墙等，防止被暴雨径流进入地表水体。

项目混凝土拌和将产生少量含 SS 的碱性废水，建议采取临时中和沉淀池处理，处理后出水应尽量回用，严禁直接排放，施工结束后将沉淀池推平，恢复原貌。大型施工机械修理场所应设置简易的隔油池，必要时配备油水分离器对施工机械冲洗及维修产生的油污水进行收集处理。

施工临时设施尽量安排在互通立交永久征地范围内。

8.2.4 重要水体保护

1. 桥梁施工环保措施

本项目跨越苎溪河、泗洱河、清江河、岳溪河、普里河和南河的桥梁施工安排在枯水期进行，桥梁两岸陆域各设置 1 座泥浆沉淀池，用于收集处理桥墩基础钻孔产生的泥浆废水；池体采取防渗措施，四周设截排水沟，待施工完成后，泥浆在沉淀池中沉淀干化后回用作道路沿线填方。施工期间泥浆废水不得排入沿线河道，泥浆沉淀池中的废水不得发生溢流或渗漏。施工机械定期进行检查保养，防止其发生漏油事故。废弃机械油料和废油要及时回收，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）交由具有危废资质的单位处理。建设单位对施工单位需加强施工管理，控制施工范围不得在饮用水源保护区范围内设材料堆场。

2. 路基基础施工防护措施

路线在 K25+586-K29+450 紧邻清江河路段，有部分路段为路基段。

建议在路基两侧设置围栏，防止开挖土石方进入施工区外，施工单位合理安排运输路线，尽量避开饮用水源保护区。拟建公路在施工过程中弃渣严禁堆放在饮用水源保护区范围内。同时施工过程中注意临河路段路基工程排水沟的设置，以及边坡的防护，防止发生水土流失对清江河水质造成不利影响。

3. 铁峰山隧道涌水处理措施

根据项目水文地质调查报告，铁峰山隧道施工过程中的涌水量平水期单洞涌水量 $65458m^3/d$ ，丰水期涌水量为 $183199m^3/d$ 。

铁峰山隧道出口处紧靠清江河，由于预测隧道用水量较大，清江河做为南门镇居民用水水源，其保护要求较高，隧道涌水不能直接排入清江河饮用水源保护区范围内。建议在隧道洞口合适位置，结合地形设置沉淀池，经沉淀池沉淀处理后，引至清江河饮用水源保护区外排放，以减缓对清江河饮用水源的影响。

铁峰山隧道在 K24+400 西侧 400m 处设置 1 处通风斜井，斜井距离一级保护区陆域边界约 170m 和 155m，位于其汇水区范围内。

斜井施工产生的隧道涌水需经过沉淀处理后，采用管道引自清江河水源保护区的下游排放，不得直接排入饮用水源保护区范围内。

定期清理做好机械、设备的维护，对施工机械漏油采取一定的预防与管理措施，避免对水体水质造成油污染。同时场地周围需做好防排水设计，防止雨水冲刷场地导致废水流入饮用水源保护区范围内。

4. 临时工程防范措施

(1) 铁峰山隧道进口段

铁峰山隧道竖井施工过程中，需新建部分施工便道，紧靠饮用水源保护区；施工便道在施工过程中，要严格落实相应的防排水等水土保持措施，确保施工过程中不对饮用水源保护的水质造成影响。

另外施工机械定期进行检查保养，防止其发生漏油事故，加强施工人员管理教育，禁止在施工场内设油罐加油点。

(2) 铁峰山隧道出口段

线路沿线在 K27+500 布置临时场地，含有拌合站、加工场和施工驻地。场地布置位于取水口下游约 2.9km，对饮用水源保护区的影响较小，但也需采取相应的措施保护清江河的水质。

本次评价要求，加工场的场地四周修建截排水沟并配备 1 座沉淀池（ $50m^3$ ），沉淀池采取防渗措施，降雨时产生的场地汇水经收集沉淀处理后回用于场地冲水和周边绿化，不得排放至清江河。

拌合站的废水主要是场地汇水及施工机械跑冒滴漏的含油污水；场地冲洗废水经过处理后回用不外排；施工机械定期进行检查保养，防止其发生漏油事故，加强施工人员管理教育，禁止在施工场内设油罐加油点。拌合设备产生的废弃机械油料和废油要及时回收后按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）交由具有危险资质的单位进行处理。

施工驻地主要是施工人员的生活污水，经污水处理设备处理达标后回用场地冲水和

绿化，不得外排至清江河。

该处施工生产区临近南门镇，附近均有加油站，禁止在以上施工生产区设置油罐加油点，并加强施工人员管理教育，工程施工期较短，在采取上述保护措施的前提下，对清江河的影响有限。

5. 施工人员教育培训

施工准备阶段应加强施工人员培训，提高施工人员环保意识，施工期加强施工人员管理与培训，特别是临近清江河路段施工过程中，加大 K27+500 处施工生产生活区巡检力度及惩处力度，禁止施工人员在河道内冲洗施工机械。

8.2.5 声环境

1. 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和车辆，尽量采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，固定强噪声源应考虑加装隔音罩（如发电车等），同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

2. 为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，对距辐射高强噪声源较近的施工人员，除采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

3. 项目区域内的现有道路将在公路施工期用于运输施工物资，应注意合理安排施工物料的运输时间。在途经城镇居民点和学校路段，应减速慢行、禁止鸣笛，新修筑的便道应远离学校、集中村镇等敏感建筑。

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应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。

5. 施工便道应合理选择，尽量避免穿越和靠近乡镇、集中居民区、学校等敏感建筑，以避免施工车辆辐射噪声对沿线的居民生活产生影响。

6. 根据《建筑施工场界噪声限值》要求，应合理确定工程施工场界，由于项目沿线两侧部分村庄距路较近，应尽量避免将施工营地设置在有声环境敏感点附近。

8.2.6 环境空气

一、路基施工区域现场防尘措施

1. 路基分段施工，及时分层压实，并注意洒水降尘；预制场和拌和站的选址充分考虑对环境的影响，避开居民集中区等环境敏感点，尽量远离居民区域。基层拌合站要求全封闭，并设置除尘设施。

2. 粉状材料如水泥、石灰等应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落，必须加盖毡布。

3. 粉状筑路材料堆放地点选在环境敏感点主导风向下风向，距离在 300m 以上，减少堆存量并及时利用，堆放时应采取防风防雨措施，设置围栏，施工单位应配备一定的洒水车，对施工现场及主要运输道路定期洒水，防止尘土飞扬，遇恶劣天气加盖毡布。

4. 对施工、运输道路表面采取硬化措施，或采取洒水等方法处理，在干旱大风天气应加强洒水，适当增加洒水次数。另外，施工便道应充分利用现有的黑色路面以及铺设石屑、碎石路面，控制机动车轮碾压的影响，从根本上减少扬尘的污染。

5. 建筑施工工地内道路及材料堆放场地应进行硬化处理，采用桩基础的施工场地要实行全封闭和硬地坪施工。

6. 加强施工场地管理，对施工场地进行围挡，施工物料堆放进行全覆盖，工程渣土车辆应密闭拉运，对施工现场出入车辆冲洗清洁，施工现场地面硬化平整、对拆迁工地湿做法作业等。

7. 各类工地在施工前，必须按照文明施工要求，制订控制扬尘污染方案。建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价，并在工程承发包合同中明确施工单位控制扬尘污染的责任。

8. 大风天气下施工措施：

① 对施工、运输道路采取硬化和洒水等措施，在干旱大风天气应加强洒水，适当增加洒水次数。另外，施工便道应充分利用现有的黑色路面以及铺设石屑、碎石路面，控制机动车轮碾压的影响，从根本上减少扬尘的污染。

② 对于易散失材料的堆放加强管理，在其四周设置挡风墙（网），并合理安排堆垛位置，必要时在堆垛表面掺和外加剂或喷洒润滑剂以使材料稳定，减少可能的起尘量。

二、隧道施工防尘措施

1. 采用可降尘的施工机械（湿式凿岩机）。

2. 采用先进的降尘施工工艺（湿喷法喷射混凝土、水封爆破、水炮泥封堵炮眼、高压射流、水雾降尘、个人配戴防尘面罩）。

3. 根据国家有关法律法规及标准对作业环境进行定期监测，根据监测结果对措施做出合理调整和完善。

4. 隧道弃渣运输为容易引发扬尘的施工环节，施工期间应加密洒水的次数，运输车辆加盖篷布等措施，以降低起尘。

三、石料加工场防尘措施

1. 加工区粉尘治理措施

- ① 加工区布置在彩钢结构封闭车间内，车间外沿屋檐一周设置喷淋设施。
- ② 在喂料机给料口附近设置洒水喷管，卸料时开启洒水管。
- ③ 对破碎机及筛分机等主要产尘设备采用单体钢板箱体密闭，上设置集气罩，经布袋除尘后通过排气筒排放。
- ④ 采用洒水的方法抑尘，通过初期雨水池或高位水池，经泵机引水至加工区，在破碎机进料口及出料口、下料处均设置摆臂式洒水喷头对破碎机石料进行水喷淋降尘；输送带设置水喷淋装置，保持石料的湿度，抑制粉尘的产生。
- ⑤ 对输送皮带加料处、卸料处设置水喷淋装置，设置溜槽降低落料高度。

2. 石料堆场扬尘防治措施

石料堆场上设档雨棚，四周设防尘网，配备喷雾洒水除尘装置。

3. 表土废石临时堆场扬尘防治措施

降低表土和废石卸料时的高度，在排土和堆石作业前对作业区进行洒水降尘。

4. 运输扬尘和尾气污染防治措施

- ① 使用尾气排放达标的运输车辆并加强车辆保养。
- ② 石料场出口设置冲洗平台，对驶出料场区域的运输车辆轮胎进行冲洗。
- ③ 定期对石料场内道路进行保养维护，加强场内道路的洒水降尘。

四、拌合站防尘措施

拌合站作业区地面硬化，拌合站筒仓设置仓顶除尘器。

8.2.7 固体废弃物

1. 施工人员生活垃圾依托租用地的垃圾处理设施，集中收集统一处置。
2. 物料堆场和各类施工现场遗留的建材废料和建筑垃圾要即使根据施工进度，组织或委托当地环卫部门彻底清运至附近城镇建材垃圾处理场进行妥善处置。

8.2.8 地下水

1. 施工前制定好完善的防排水方案，加强施工期地质、水文地质研究，加强超前地质预报及地下水预测。在施工前，应制定好防排水方案，在施工期间加强地质、水文地质研究，加强超前地下水预测。查明隧道围岩情况、构造、岩溶管道等分布情况，对应作出最佳施工方案。

2. 对于穿越溶洞、断层、岩溶裂隙管道发育等地下水发育地段，根据不同隧道、不同水文地质条件及环境保护要求，对地下水采取不同的处治原则和处治措施，并且应该

结合项目区生态环境的承受能力和施工经济条件两方面因素控制隧道的涌水量，保持地下水环境的相对平衡。

3. 对可能发生较大涌水的地段应进行超前注浆堵水，加固围岩、形成止水帷幕，注浆效果应达到基岩裂隙水涌水量小于 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，岩溶地层涌水 $3\text{--}5\text{ m}^3/\text{d}$ ，达到预定的要求后方可继续开挖。加强对软弱围岩和断层破碎带的支护，严密监测隧道涌水量与位移量。如遇涌水突增和位移突变情况应立即撤出人员设备减少损失。

4. 拟建铁峰山隧道施工可能田坝煤矿四方碑排水巷道出水水量减少，从而影响高粱镇四方碑高粱水厂水源地，可能导致大碑村取水点水量减少；五福隧道施工可能导致清泉村向家湾取水点、清泉村洞口取水点、龙河村老屋院子取水点、龙河村风箱口取水点、龙河村南草场取水点、竹园村大龙坎取水点、竹园村水井湾取水点、清泉村狮子寨取水点、清泉村花儿沟取水点和新南村老屋基取水点等 10 处取水点的水量减少，影响居民的日常生活用水。

（1）铁峰山隧道隧址区

①高粱镇四方碑水源地：隧道施工过程可能使得该水源地的来水水量有所减少，需在施工过程中采取及时的封堵措施；密切监测取水点水位，在水位下降时，由建设单位出资，采取移动车辆供水等临时供水措施，确保施工过程中，居民用水不受影响；如水位大幅大幅减少，可由建设单位出资，直接从万州经开区铺设供水管道，彻底解决居民用水。

②大碑村取水点：密切监测取水点水位，在水位下降时，由建设单位出资，采取移动车辆供水等临时供水措施，直至水位恢复；如水位大幅减少，可由建设单位出资，在隧道影响范围外的合适位置新打取水井。

（2）五福隧道隧址区

对于五福隧道施工可能导致清泉村向家湾取水点、清泉村洞口取水点、龙河村老屋院子取水点、龙河村风箱口取水点、龙河村南草场取水点、竹园村大龙坎取水点、竹园村水井湾取水点、清泉村狮子寨取水点、清泉村花儿沟取水点和新南村老屋基取水点等 10 处取水点，在隧道施工过程中因密切上述取水点的水位，若出现水位下降，可由建设单位出资，采取运输车辆送水等措施；如水位大幅大幅减少，影响到居民的日常生活用水，可由建设单位出资，在隧道影响范围外的合适位置新打取水井；或者在跳蹬水库正式投入使用前，采用南门镇饮用水源供水，待跳蹬水库投入使用后，直接从跳蹬水库引水，解决居民用水。

除上述 13 处相对集中的地下水取水点外，沿线还有部分零散地下水取水点；本次

建议建设单位预留应急补偿费用约 1500 万（上述 13 处取水点每处按 100.0 万元预留，零散取水点按 200.0 万元预留），用于公路施工对取水点造成不利影响后用于对沿线居民的饮用水恢复工程。

同时，应尽量选择在枯季施工，枯季地下水位相对更低，施工过程对地下水的扰动相对更小，其受污染的影响也就更小。还应加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，防止油料发生泄漏污染地下水体。

5. 加强对公路沿线村庄生活饮用水源、生产用水的监测，同时预留一定经费用于工程沿线居民生活、生产用水受工程影响的补偿。同时，若发现引起地下水变化和影响庄稼、植被的生长时，应及时改进和完善施工方案，同时采取必要的经济补偿措施。

6. 如出现涌水状况的部位，应加强地下水涌水量的观测和水质分析，对涌水位置、涌水形态、涌水量大小、涌水量动态变化、含泥沙情况、水的侵蚀性等进行详细监控，及时评价涌水对地下水环境的影响。

7. 建设单位需严格按照《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第 748 号）中的相关规定，应当于工程开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。

8.3 营运期

8.3.1 生态环境

工程运营期也会带来不利的生态环境影响，也需要采取切实可行的保护措施，以控制和减缓不利影响，更大程度地发挥工程的社会经济和环境效益。针对可能存在的运营期生态环境影响因素和影响分析，提出如下生态保护的措施和对策。

1. 环境管理

加强公路环境保护管理，设立运营期环境保护管理机制；确保公路各项环保设施正常运行，做好环境保护宣传工作。

2. 生态保护设施

保证各项公路环境保护工程设施正常运行和继续做好公路生态保护等环保工作。包括绿化设施保养维护、水土保持设施维护。

3. 生态恢复

继续做好各临时场地生态恢复，在施工完毕后，首先清理场地，特别是场地硬化部分，清理产生的弃渣运至附近的弃渣场；然后对场地进行土地整治，并植被恢复。表土回填标准：植被恢复用地覆土厚度 30cm。

4. 管理与宣传

应加强管理，加强宣传教育，保护公路绿化林带和沿线林地不受破坏。

5. 固体废物处置

强化公路沿线的固体废弃物污染治理工作，除向司乘人员进行保护环境宣传工作外，还要做好公路沿线固体废弃物清理收集、储存。

8.3.2 地表水环境

1. 设专人负责定期检查桥面径流系统的运行状况及维修养护，并对维修养护和检查管理人员进行相关知识的培训。

2. 应加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，对跨河桥梁路段进行重点管理，要及时修复被毁坏的排水设施，防止公路路、桥面径流直接排入沿线河流水体。

3. 隧道内设置完善的排水系统，出入口处设置沉砂、隔油池；定期做好沉砂、隔油池检查、清理工作。

4. 定期检查服务区、收费站等服务设施污水排放及处理情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；必须设置排水管（沟）排入附近的小溪或农灌沟中，污水不得漫流；加强服务设施污水处理系统及污水管道防渗层检测，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

5. 在各服务及管理设施的机械堆放场地四周设置截水沟，防止在雨天机械油污随雨水冲刷进入周围环境造成污染，并将截水沟收集的污水统一由该处设置的污水处理系统进行处理。

8.3.3 声环境

8.3.1.1 城市规划建议

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7号），合理规划布局在4a类声环境区内宜进行绿化或作为交通服务设施、仓储物流设施等非噪声敏感性应用。

建议根据报告书噪声预测结果以及《公路安全保护条例》，商请有关部门合理规划工程沿线土地使用，规划居住区、学校、医院等声环境敏感建筑尽量远离道路布设；规划时宜合理布局建筑朝向、房屋使用功能的分区以及内部建筑的分区，将对声音不敏感的建筑或房间布置在临路一侧，对声音敏感的建筑或房间如：起居室、病房、教室、宿舍楼等不宜直接布置在面向道路一侧，并采取隔声窗等措施，以降低或消除高速公路交通噪声影响。

在路线经过K13+200-K14+600、K29+200-K29+400、K45+200-K45+400规划居住区的路段，建议预留设置声屏障的建设条件，运营期发展规划及跟踪监测结果，适时采取声

屏障措施。

8.3.1.2 管理措施

交通管理措施是从源头上寻求尽可能降低噪声源强的措施方案，本工程拟采取的措施为：

(1) 经常维持路面的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸而引起交通噪声及振动的增大。

(2) 通过加强公路交通管理，如限制性能差的车辆进入公路，在居民集中路段两端设置限速、禁鸣标志等，可以有效控制交通噪声的污染。

8.3.1.3 工程措施

1. 隧道风机选用低噪声风机。
2. 严格落实 SMA 低噪声路面，降低交通噪声声源。
3. 敏感点降噪措施

(1) 常见措施介绍

目前国内城市道路常用的传声途径噪声消减措施主要有 SMA 低噪声路面、隔声窗、声屏障、降噪林和环保搬迁等措施。

①环保拆迁

从声环境角度来讲，搬迁就是远离现存的噪声源。它是解决噪声影响问题最直接、最彻底的途径，当然，搬迁会涉及一系列的问题，费用是一个方面，与政府的协调、新址的选择也密切相关，另外还不可忽视当事居民的感情因素。搬迁可能带来一些不可预料的民事纠纷。但处理一些公共设施的搬迁问题，只要政府协调有力，应不会产生后遗纠葛。

②低噪声路面

具有降噪功能的新型沥青路面材料主要为 SMA 和 OGFC。SMA 路面技术是沥青玛蹄脂碎石混合料的简称，SMA 沥青路面此类降噪沥青路面不仅在使用性能上优于一般沥青路面，对行车安全、防尘、排水、路面保养都有好处，减少车辙，而且可以降低 3~8 dB (A) 混合噪音。目前 SMA 降噪沥青路面已经在北京、上海等城市逐步推广。

OGFC 是升级配沥青路面的简称，其功能和 SMA 大致相当，在国外实施也相当广泛。根据日本学者近年对 SMA 路面的研究，认为 SMA 尤其适用于桥面铺装。SMA 沥青路面的缺点主要是投资较高，较普通沥青混凝土路面高 20% 左右。本项目路面结构采用 SMA 改性沥青路面(沥青玛蹄脂碎石混合料)。

本次评价噪声预测中已考虑 SMA 降噪路面的影响，降噪效果 -3.0dB (A)。

③声屏障

声屏障，主要用于交通噪声的治理，适用于距离道路比较近，敏感点比较集中的路段。设置声屏障降噪的优点是节约土地，降噪效果比较明显。一般情况下能产生 6~10dB(A) 的降噪效果。声屏障的价格通常在 500~1500 元/m²。声屏障适用于路基有一定高度或桥梁、敏感点分布较密集且距离道路较近的情况，相对于其他措施，声屏障具有容易实施，操作性强的优点。技术要求：推荐采用吸收型声屏障，吸声屏体材料可采用离心玻璃棉、泡沫塑料、膨胀珍珠岩等，确保降噪量满足环境质量要求。

④降噪林

道路两侧的绿化利用树林的散射、吸声作用以及地面吸声，是达到降低噪声目的的一种方法。

在超标情况不严重的敏感点路段可以作为主要降噪措施，而其它情况下则一般作为辅助措施，当然还要结合地区的城市发展规划。降噪林措施适用于噪声超标量小、用地宽裕的情况。

⑤隔声窗

按照国家环保局发布的《隔声窗》(HJ/T17-1996)标准，隔声窗的隔声量应大于 25dB(A)。隔声窗的价格通常在 500~1000 元/m²。对排列整齐、房屋间隙较小，屋顶高于路面 2m 以上的敏感点房屋宜实施该项目降噪措施。隔声窗仅能对室内环境进行保护，适用于噪声超标量大、室内环境需要重点保护的情况。

各种常用降噪措施的技术经济特点见表 8-3-1。

表 8-3-1 声环境保护措施技术经济特征表

序号	环保措施	措施方案技术经济比选	费用	降噪指数 dB (A)
1	SMA 低噪声路面	降噪效果好，实施方便，一次性投资较大	计入工程主体投资	3-8
2	复合式声屏障(聚氨酸酯板) 3 米高、5 米高	降噪效果好，没有光照问题，投资大。	按 1000/m ² 计	6-10

(2) 保护措施选取原则

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发[2010]7 号文)的相关要求，结合本项目的具体情况，确定本次声环境保护措施的选取原则如下：

①对营运近、中期超标的敏感点采噪声治理措施，对营运中期未超标但是营运远期超标的敏感点采取跟踪监测、费用预留的措施。

②为不影响居民的正常生产、生活，尽可能在项目征地范围内采取措施。

③项目超标敏感点以自然村为主，相对小规模集中，总体分散，绿化需占用较多土地。

地方气候需要经常或长期开启窗户通风，不适合采取封闭窗户；对于通风隔声窗更适合机关、学校、科研单位等窗户较多较标准的情形。

对于拆迁，拆除前排会继续影响后排，存在社会影响。

项目敏感点自然村为主，相对集中。同时考虑社会影响、已通车公路采取的措施等，建议优先以工程占地范围内的声屏障措施为主，其他措施为辅。具体要以工程实际设计及敏感点变化进行调整。

④对于房屋高差高于路段且超标的敏感点，建议采取在超标住户房屋前设置隔声屏障等隔声措施。

（3）敏感点噪声防治措施论证

根据敏感点噪声预测结果，结合各个敏感点周边的具体情况，敏感点噪声防治措施论证情况见表 8-3-2。具体统计如下：

本项目推荐噪声防治费用 2394 万元，其中 22 处设置声屏障共计 7270 米（其中高 3.0 米的长度为 6870 米，高 4.0 米的长度为 400.0 米），总投资 1494.0 万元；45 处敏感点采取预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取降噪措施，每处按 20 万元，共 900.0 万元。在采取了噪声防治措施后，敏感点噪声均能满足相应的标准要求。本项目不涉及环保拆迁。

表 8-3-2 敏感点措施论证一览表

序号	名称	高差(m)	方位/首排与中心线距离(m)	执行标准	中期超标值, L_{Aeq} (dB)		建议采取的噪声防治措施	预计效果	预计投资(万元)	实施主体/实施时间
					昼间	夜间				
1	向家院子	+44	左 138	2类	/	1.3	该处敏感点位于高路堑边坡段, 建议在 K0+450-K0+750 左侧对应的路堑边坡顶部设置长 315 米, 高 3.0 米的声屏障。	室外达标	63.0	运营单位/运营期
2	合家院子	-12	右 64	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			右 95	2类	/	/				
3	唐家院子	+14	左 95	2类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室内达标	20.0	运营单位/运营期
			-20	右 102	4a 类	/				
4	唐湾	-20	右 63	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			右 75	2类	/	/				
5	阁皇寺	-10	左 45	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 52	2类	/	/				
6	坝夯	+2	左 27	4a 类	/	5.3	建议在 K2+620-K2+850 左侧路堑边坡顶部设置长 230 米, 高 3.0 米的声屏障, 要求声屏障的降噪效果 \geq 8.0 分贝。	室外达标	46.0	建设单位/施工期
			左 54	2类	0.4	3.8				
7	柴梯子岩	-6	右 30	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			右 55	2类	/	/				
8	老屋院子	+10	左 102	2类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室内达标	20.0	运营单位/运营期
9	庙坝	-6	左 25	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 61	2类	/	/				
10	梁桥村	-14	左 46	4a 类	/	/	建议在 K8+350-K8+480 对应的右侧路堑边坡顶部设置长 140 米, 高 3.0 米的声屏障, 要求声屏障的降噪效果 \geq 8.0 分贝; 同时预留费用, 与当地居民协商进一步噪声防治措施。	室外达标	28.0	建设单位/施工期
			左 68	2类	/	/				
		+3	右 34	4a 类	/	4.5				
11	后包子	-6	左 37	4a 类	/	/	建议在 K9+080-K9+380 对应的右侧路堑边坡顶部设置长 305 米, 高 3.0 米的声屏障, 要求声屏障的降噪效果 \geq 8.0 分贝; 同时预留费用, 与当地居民协商进一步噪声防治措施。	室内达标	61.0	运营单位/运营期
			左 55	2类	/	/				
		+5	右 28	4a 类	/	5.3				
			右 57	2类	0.3	3.8				

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

12	大院湾	-4	左 130	2类	/	/	处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室内达标	20.0	运营单位/运营期
		+15	右 151	2类	/	/				
13	大院子	-4	左 99	2类	/	/	建议在 K9+650-K9+800 对应的右侧路堑边坡顶部设置长 155 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的降噪效果≥8.0 分贝；同时预留费用，与当地居民协商进一步噪声防治措施。	室内达标	31.0	运营单位/运营期
		+26	右 87	2类	/	0.8				
14	焦家湾	-35	右 24	4a类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			右 56	2类	/	/				
15	大竹村	-45	左 37	4a类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 53	2类	/	/				
		-50	右 36	4a类	/	/				
			右 53	2类	/	/				
16	寨子岩	-30	右 70	2类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			右 205	2类	/	/				
17	小湾	-15	右 50	4a类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			右 66	2类	/	/				
		-30	右 210	2类	/	/				
18	锦湖园	-20	右 144	2类	/	/	建议在 K13+700-K13+950 的右侧护栏处设置长 250 米，高 4.0 米的声屏障，要求声屏障的噪效果≥8.0 分贝；同时预留费用，与当地居民协商进一步噪声防治措施。	室外达标	75.0	运营单位/运营期
				2类	/	0.8				
				2类	/	0.8				
19	大湾	-7	左 40	4a类	/	/	建议在 K13+950-K14+100 的右侧护栏处设置长 150 米，高 4.0 米的声屏障，要求声屏障的噪效果≥8.0 分贝；同时预留费用，与当地居民协商进一步噪声防治措施。	室外达标	45.0	运营单位/运营期
			左 55	2类	/	/				
		-30	右 35	4a类	/	/				
			右 112	3类	/	0.7				
20	张家湾	+3	左 58	4a类	/	0.4	该处左侧为路基挖方段，房屋高于公路路面，建议在 K14+120-K14+300 对应的左侧路堑边坡顶部设置长 190 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的噪效果≥8.0 分贝；	室外达标	38.0	运营单位/运营期
			左 66	2类	0.5	2.9				
		-10	右 32	4a类	/	/				
			右 57	2类	/	/				
21	杨金小区	-30	右 177	2类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。			
22	杨金社区	+2	右 74	4a类	/	/	建议在 K14+470-K14+570 的对应的右侧匝道护栏处设置长 100 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的噪效果≥8.0 分贝。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			右 100	2类	/	0.9				

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

23	毛狗洞	-10	左 148	2类	/	/	建议在 K15+250-K15+500 的右侧设置长 250 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的噪效果≥8.0 分贝；同时预留费用，与当地居民协商进一步噪声防治措施。	室外达标	50.0	建设单位/施工期
		-2	右 53	4a 类	/	3.1				
			右 82	2类	0.8	3.9				
24	灰坝子	4	左 44	4a 类	/	4.6	建议在 K15+550-K15+800 左侧公路边界处和 K15+500-K15+900 右侧公路边界处分别设置长 250 米和 400 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的噪效果≥8.0 分贝。	室外达标	130.0	建设单位/施工期
			左 80	2类	1.0	4.0				
		-8	右 30	4a 类	/	/				
			右 65	2类	/	1.1				
25	灰坝子 2	-10	左 41	4a 类	/	/	建议在 K16+000-K16+160 左侧公路边界处和 K16+100-K16+200 右侧边坡边界处分别设置长 160 米和 105 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的噪效果≥8.0 分贝；同时预留费用，与当地居民协商进一步噪声防治措施。	室外达标	53.0	建设单位/施工期
			左 56	2类	/	0.7				
		5	右 95	2类	1.6	4.7				
26	四新村	-35	左 47	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 53	2类	/	/				
		-30	右 41	4a 类	/	/				
			右 53	2类	/	/				
27	老房院子	-30	左 33	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 53	2类	/	/				
		-34	右 25	4a 类	/	/				
			右 53	2类	/	/				
28	马家湾	-35	左 21	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 53	2类	/	/				
		-30	右 33	4a 类	/	/				
			左 53	2类	/	/				
29	干坝	-28	左 60	2类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			右 87	4a 类	/	/				
		-27	右 106	2类	/	/				
30	冉家湾	-28	右 96	2类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
31	邓家院子	-2	左 39	4a 类	/	5.5				
			左 69	2类	0.7	4.0	建议在 K30+150-K30+300 左侧公路边界处设置长 150 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的噪效果≥8.0 分贝。	室外达标	30.0	建设单位/施工期
32	包上	-20	右 74	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			右 79	2类	/	/				

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

33	千里村	-1	左 34	4a 类	/	6.5	建议在 K30+800-K31+100 左侧的路堑边坡顶部和 K30+700-K30+950 的道路边界右侧分别设置长 290 米和 250 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的噪效果 ≥8.0 分贝。	室外达标	108.0	建设单位/施工期
			左 63	2 类	1.3	4.6				
			右 30	4a 类	/	7.0				
			右 58	2 类	1.8	5.2				
34	刘家浩	2	左 28	4a 类	/	7.3	建议在 K31+100-K31+350 的左侧的路堑边坡顶部设置长 260 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的噪效果 ≥8.0 分贝。	室外达标	52.0	建设单位/施工期
			左 58	2 类	1.8	5.2				
35	花子冲	15	左 34	4a 类	/	6.5	建议在 K31+400-K31+950 的左侧路堑边坡顶部和 K31+200-K31+550 的右侧道路边界处分别设置长 550 米和 350 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的噪效果 ≥8.0 分贝。	室外达标	180.0	建设单位/施工期
			左 64	2 类	1.2	4.5				
		4	右 36	4a 类	/	6.2				
			右 58	2 类	1.8	5.2				
36	张家院子	-55	右 206	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
37	冉家院子	-55	左 31	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 55	2 类	/	/				
		-55	右 28	4a 类	/	/				
			右 53	2 类	/	/				
38	石口村	-55	右 37	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			右 53	2 类	/	/				
39	花林中心小学	-50	右 173	2 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
40	魏家岩脚	+10 -15	左 106	2 类	/	3.5	建议在 K32+850-K33+100 的左侧路堑边坡顶部设置长 285 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的噪效果 ≥8.0 分贝。	室外达标	57.0	建设单位/施工期
			右 35	4a 类	/	/				
			右 53	2 类	/	/				
41	腊园村	+40	左 142	2 类	/	2.1	建议在 K33+250-K33+500 的左侧路堑边坡顶部设置长 315 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的噪效果 ≥8.0 分贝。	室外达标	63.0	建设单位/施工期
42	土桥村	-30	右 50	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			右 53	2 类	/	/				
43	张家梁	-40	右 134	2 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
44	平顶村	-35	左 20	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 35	2 类	/	/				

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

		-40	右 32	4a 类	/	/				
			右 53	2 类	/	/				
45	石地坝	-10	右 150	2 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
46	谭家湾	-70	右 77	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
47	花桥	-65	左 23	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
		-65	左 53	2 类	/	/				
		-65	右 18	4a 类	/	/				
		-65	右 53	2 类	/	/				
48	张家湾	-40	左 131	2 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
49	李家垭口	-55	右 24	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
		-8	左 112	2 类	/	/				
50	三十二步梯	-21	右 84	2 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
		-15	左 53	2 类	/	/				
51	土城	-40	左 47	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 75	2 类	/	/				
		-55	右 74	4a 类	/	/				
			右 88	2 类	/	/				
52	贺家祠	-6	左 43	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 60	2 类	/	/				
53	王家院子	+20	右 84	2 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
54	王家湾	+8	右 57	2 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
55	后坪	15	右 58	2 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
56	生基坡	1	左 26	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 50	2 类	/	/				
		-2	右 58	4a 类	/	/				

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

			右 62	2类	/	/				
57	刘家院子	-2	左 23	4a类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 48	2类	/	/				
		20	右 39	4a类	/	/				
			右 56	2类	/	/				
58	金岭村	-25	右 69	2类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
59	杉林湾	+10	左 35	4a类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 49	2类	/	/				
60	竹林口	+10	左 59	4a类	/	1.2	建议在 LK0+360-LK0+600 的左侧路堑边坡顶部和右侧互通匝道边坡及道路边界分别设置长 250 米和 400m, 高 3.0 米的声屏障, 要求声屏障的噪效果 \geq 8.0 分贝。	室内达标	130.0	运营单位/运营期
			左 67	2类	/	3.5				
		+6	右 37	4a类	/	5.3				
			右 52	2类	1.8	5.3				
61	杨家塝	+20	左 148	2类	/	/	建议在 LK1+250-LK1+500 的右侧路堑边坡顶部设置长 250 米, 高 3.0 米的声屏障, 要求声屏障的噪效果 \geq 8.0 分贝。	室外达标	50.0	建设单位/施工期
		+5	右 29	4a类	/	6.3				
			右 62	2类	0.5	4.0				
62	千机堡	25	右 42	4a类	/	4.0	建议在 LK1+500-LK1+950 的右侧边坡边界处设置长 450 米, 高 3.0 米的声屏障, 要求声屏障的噪效果 \geq 8.0 分贝。	室外达标	90.0	建设单位/施工期
			右 75	2类	/	2.8				
63	任家坝	-15	左 55	4a类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 77	2类	/	/				
64	尖朝梁	-3	右 71	4a类	/	1.0	建议在 LK2+100-LK2+400 的对应路段靠近敏感点的匝道处设置长 470 米, 高 3.0 米的声屏障, 要求声屏障的噪效果 \geq 8.0 分贝。	室外达标	94.0	建设单位/施工期
			右 81	2类	/	3.3				
65	灰地坝	-20	左 168	2类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
66	懒板凳	+6	右 50	4a类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			右 69	2类	/	/				
67	道路湾	+20	左 50	4a类	/	/	该处敏感点中期预测噪声达标, 建议预留费用, 跟踪监测, 视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
			左 72	2类	/	/				

路堑坡顶处修建声屏障及砌体墙等，靠近公路侧设计、安装，不能影响到被保护的敏感点人们正常的活动。安装位置示意如图 8-3-1。对于房屋较少的住户，可根据现场条件将声屏障安装在房前，如图 8-3-2。

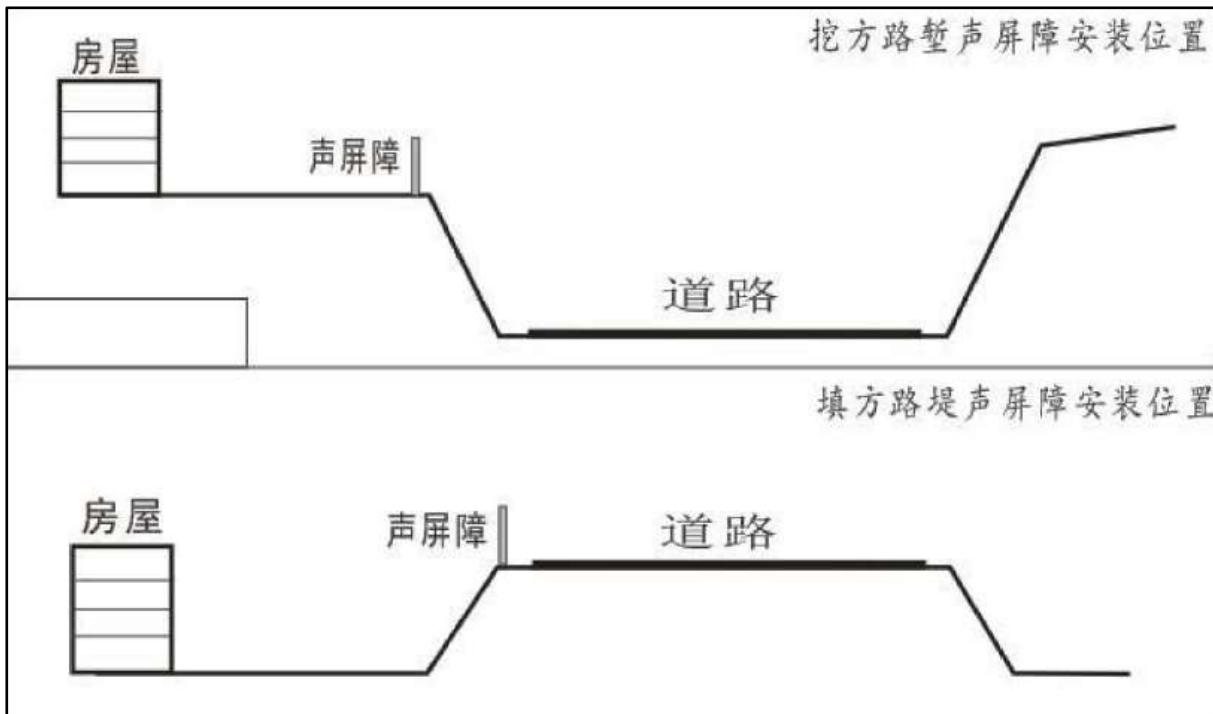


图 8-3-1 声屏障安装位置断面示意图

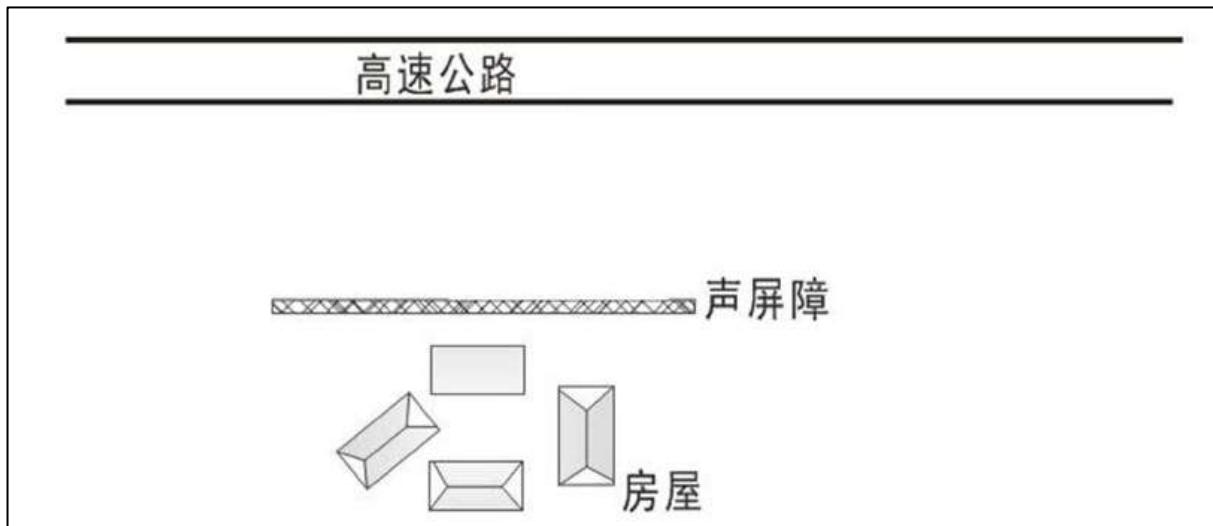


图 8-3-2 声屏障安装位置平面示意图

8.3.4 环境空气

1. 加强公路管理和路面养护，保持公路良好运营状态。
2. 加强运载散体材料的车辆管理工作，明确要求其采取加盖篷布等封闭运输措施。
3. 改进收费站设备，提高收费效率，减少车辆在收费站停留时间，避免因车辆密集

使局部空气环境质量恶化。同时改善收费亭的工作条件，保护工作人员的身体健康。

4. 建议实施上路车辆的达标管理制度，对于排放不达标的车辆不允许其上路。环保部门应加强车辆尾气检查制度，禁止尾气不符合排放标准的车辆上路行驶。另外，随着汽车工业的飞速发展和燃料的改进，也将会有助于降低公路汽车尾气的影响。

5. 服务区餐饮安装满足处理效率的油烟净化处理设施。主要措施如下：①油烟废气应经专用烟道排放，禁止无规则排放；②油烟废气排放应执行《重庆餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859-2018），安装与经营规模相匹配的油烟净化装置，油烟最高容许排放浓度为不大于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ；③应当定期对油烟净化设施进行维护保养，保证油烟净化设施的正常运行，并保存维护保养记录；油烟排放口应尽量避开易受影响的建筑物。

6. 后续建设过程和运营过程中有加油站进驻本工程服务区时，需单独向当地环境保护主管部门申报相关手续。

8.3.5 固体废物

1. 服务区、养护工区和收费站等服务设施，应设垃圾桶收集固体废物，垃圾定期交由地方环卫部门清运。

2. 服务区、养护工区和收费站等服务设施含油污水处理设施产生的微量油泥为危险废物，需按照危废单独存放在危废暂存间内，定期交由当地危险品处置单位妥善处置。

3. 南门服务区左右侧各设置多个餐厨垃圾收集容器，由具有相关资质的清运单位定时进行清运，密闭运输至指定的处置地点进行处置。

4. 公路路面日常散落固体废弃物由公路养护部门定期清理，集中处置。

8.3.6 地下水环境

运营期间，在沿线服务设施设置污水处理设施，生产生活污水集中排放至污水处理设施。注重服务区地表防渗措施，特别是污水排放、垃圾堆放地带应加强防渗措施。同时排污管线需符合标准，防止污水渗漏等情况。

8.4 环保措施投资汇总

环保投资包括环保设施、设备、环境监测以及水土保持等费用。根据拟建公路沿线的环境特点以及本报告书中提出的设计、施工和营运三个时段应采取的环保措施，本项目间接环保投资估算为 11585.0 万元，约占工程总投资（108.13 亿元）的 1.1%。

具体环保措施直接投资见表 8-4-1。

表 8-4-1 “三同时”及环境保护投资清单

项目	环保投资名称	数量	环保投资(万元)	实施进度/及责任主体	备注
生态环境保护及恢复	排水工程	-	5523.0	施工期/建设单位	水土保持方案中的新增总投资
	施工临时用地的水土保持措施	-			
	弃渣场的水土保持措施	-			
	其他	-			
地表水污染防治及风险防范	施工驻地简易生活污水处理设施	22 处	110.0	施工期/建设单位	按每处 10.0 万元计
	大桥施工及拌和场生产废水沉淀池	22 处	110.0	施工期/建设单位	按每处 5.0 万元计
	构件预制厂生产污水处理	8 处	40.0	施工期/建设单位	按每处 5.0 万元计
	服务设施生活污水处理设施	6 处	430.0	运营期/建设单位	类比其他项目
	服务区环境风险防范措施	1 处	50.0	施工期/建设单位	按每处 50 万元计
	加强防撞护栏及安全警示标志	8 处和 16 块	20.0	施工期/建设单位	护栏加强计入主体工程投资
	应急器材	3 套	150.0	运营期/运营单位	估算
噪声防治措施	施工期临时围挡	-	50.0	施工期/建设单位	估算
	运营期噪声防治措施	声屏障+预留费用等	2394.0	运营期/运营单位	估算
环境空气污染防治	洒水费用	/	30.0	施工期/建设单位	估算
地下水环境	地下水流失应急补偿	/	1500.0	施工期/建设单位	预列
环境保护设计	专项环境保护设计费用	-	50.0	设计期/建设单位	估算
环境保护监理	施工期环境监理	4 年	118.0	施工期/建设单位	估算
环境监测	施工期的环境监测费用	5 年	160.0	施工期/建设单位	估算
环保验收	竣工环境保护验收费用	-	50.0	运营期/运营单位	估算
合计			11585.0		

第九章 环境保护管理计划与环境监控计划

9.1 环境保护管理与监督计划

9.1.1 环境管理

由重庆市交通局总负责项目环工作管理，负责环境保护计划实施与管理工作。

管理机构的主要职责是：

1. 贯彻、执行国家和省市各项环境保护方针、政策和法规；
2. 负责监督环境实施计划的编写，负责监督环境影响报告书中所提出的各项环保措施的落实；
3. 组织制订污染事故处理计划，并对事故进行调查处理；
4. 组织编写项目危险品运输事故应急计划，并落实人员，进行各种形式风险事故的应急培训；
5. 负责本部门的环保科研、培训工作，提高本部门人员的环保技能水平。

9.1.2 环境管理计划

1. 设计阶段，建设单位应按国家有关规定，根据环境影响报告书中提出的环保措施进行环保工程设计，或优化、改善环保工程设计，管理部门、建设单位、环保部门专家审查环保工程设计方案，并按交通基本建设程序报批。

2. 招标阶段，建设单位应将环保有关内容编纳入施工和监理招标文件和合同之中。

施工单位（承包商）在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同中应有实施环保措施的条款。

监理单位在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同中应有环境保护监理的条款。

3. 建设单位重庆高速集团应配备2~3名专职人员负责施工期的环境管理工作，以施工期、营运期的保护目标为工作重点。

9.2 环境监理

鉴于工程跨越穿过多条划分为饮用水源功能的河流，建议在该路段设置环境监理机构，确保施工期间的各项污染防治措施和生态恢复措施得以严格落实。

9.2.1 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。

环境监理依据国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规以及《重庆市建设项目建设项目环境监理技术规范（试行）》中的相关要求，并结合设计文件、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。

9.2.2 环境监理方案

项目在施工开始阶段应编制详细的、可操作性的环境监理方案。编制环境监理方案应注意以下几点：

1. 环境监理方案的编制应针对项目环境保护工作的实际情况，明确项目环境监理机构的工作目标，确定具体的环境监理工作制度、程序、方法和措施，并应具有可操作性。
2. 环境监理方案编制的程序与依据应符合下列规定：

(1) 环境监理方案应在签订委托环境监理合同及收到设计文件后开始编制，完成后必须经环境监理单位技术负责人审核批准，并应在召开第一次工地会议前报送建设单位。

(2) 环境监理方案应由总环境监理工程师主持、专业环境监理工程师参加编制。

9.2.3 环境监理机构设置及设施

一、环境监理机构

1. 环境监理单位履行施工阶段的委托环境监理合同时，必须在施工现场建立项目环境监理机构。项目环境监理机构在完成委托环境监理合同约定的环境监理工作后可撤离施工现场。

2. 项目环境监理机构的组织形式和规模，应根据委托环境监理合同规定的服务内容、服务期限、工程类别、规模、技术复杂程度、工程环境、环境保护要求等因素确定。

3. 环境监理人员应包括总环境监理工程师、专业环境监理工程师和环境监理员，必要时可配备总环境监理工程师代表。

4. 环境监理单位应于委托监理合同签订后十天内将项目环境监理机构的组织形式、人员构成及对总环境监理工程师的任命书面通知建设单位。当总环境监理工程师需要调整时，环境监理单位应征得建设单位同意并书面通知建设单位；当专业环境监理工程师需要调整时，总环境监理工程师应书面通知建设单位和承包单位。

二、环境监理人员的职责

1. 一名总环境监理工程师只宜担任一项委托环境监理合同的项目总环境监理工程

师工作。当需要同时担任多项委托环境监理合同的项目总环境监理工程师工作时，须经建设单位同意，且最多不得超过三项。

2. 总环境监理工程师应履行以下职责：

- (1) 确定项目环境监理机构人员的分工和岗位职责；
- (2) 主持编写项目环境监理方案、审批项目环境监理实施细则，并负责管理项目环境监理机构的日常工作；
- (3) 审查环境保护分包单位的资质，并提出审查意见；
- (4) 检查和监督环境监理人员的工作，根据工程项目的进展情况可进行人员调配，对不称职的人员应调换其工作；
- (5) 主持环境监理工作会议，签发环境项目环境监理机构的文件和指令；
- (6) 审核承包单位提交的环境保护措施的开工报告、施工组织设计、技术方案、进度计划；
- (7) 审核签署承包单位环境保护工作有关的申请；
- (8) 建议和处理环保工程变更；
- (9) 主持或参与工程环境保护事故的调查；
- (10) 组织编写并签发环境监理月报、环境监理工作阶段报告、环境专题报告和项目环境监理工作总结；
- (11) 主持整理工程项目的环境监理资料。

3. 总环境监理工程师代表应履行以下职责：

- (1) 负责总环境监理工程师指定或交办的环境监理工作；
- (2) 按总环境监理工程师的授权，行使总环境监理工程师的部分职责和权力。

4. 总环境监理工程师不得将下列工作委托总环境监理工程师代表：

- (1) 主持编写项目环境监理方案、审批项目环境监理实施细则；
- (2) 根据工程项目的进展情况对环境监理人员的调配，调换不称职的环境监理人员。

5. 专业环境监理工程师应履行以下职责：

- (1) 负责编制本专业的环境监理实施细则；
- (2) 负责本专业环境监理工作的具体实施；
- (3) 组织、指导、检查和监督本专业环境监理员的工作，当人员需要调整时，向总环境监理工程师提出建议；
- (4) 审查承包单位提交的涉及本专业的计划、方案、申请、变更，并向总环境监理工程师提出报告；
- (5) 负责本专业环境保护工程分项工程验收及隐蔽工程验收；

(6) 定期向总环境监理工程师提交本专业环境监理工作实施情况报告，对重大问题及时向总环境监理工程师汇报和请示；

(7) 根据本专业环境监理工作实施情况做好环境监理日记；

(8) 负责本专业环境监理资料的收集、汇总及整理，参与编写环境监理月报；

(9) 核查进场材料、设备、构配件的原始凭证、检测报告等质量证明文件及其质量情况，根据实际情况认为有必要时对进场材料、设备、构配件进行平行检验，合格时予以签认；

(10) 负责本专业的环境保护工程计量工作，审核环境保护工程计量的数据和原始凭证。

6. 环境监理员应履行以下职责：

(1) 在专业环境监理工程师的指导下开展现场环境监理工作；

(2) 检查承包单位投入工程项目的人力、材料、主要设备及其使用、运行状况，并做好检查记录；

(3) 复核或从施工现场直接获取环境保护工程计量的有关数据并签署原始凭证；

(4) 按设计图及有关标准，对承包单位的环境保护工作的工艺过程或施工工序进行检查和记录，；

(5) 担任旁站工作，发现问题及时指出并向专业环境监理工程师报告；

(6) 做好环境监理日记和有关的环境监理记录。

三、环境监理设施

1. 环境监理设施一般应在委托环境监理合同中予以明确，并在实际开工前到位。对于建设单位提供的设施，项目环境监理机构应登记造册。

2. 建设单位应提供委托环境监理合同约定的满足环境监理工作需要的办公、交通、通讯、生活设施。项目环境监理机构应妥善保管和使用建设单位提供的设施，并应在完成环境监理工作后移交建设单位。

3. 项目环境监理机构应根据工程项目类别、规模、技术复杂程度、工程项目所在地的环境条件，按委托环境监理合同的约定，配备满足环境监理工作需要的常规检测设备和工具。

4. 在大中型项目的环境监理工作中，项目环境监理机构应实施环境监理工作的计算机辅助管理。

9.2.4 施工阶段的环境监理工作

一、施工准备阶段

1. 在设计交底前，总环境监理工程师应组织环境监理人员熟悉环评报告和设计文件

中的环境保护篇章，了解工程建设项目的具体环保目标。

2. 项目环境监理人员应参加由建设单位组织的设计技术交底会，并对图纸中存在的问题通过建设单位向设计单位提出书面意见和建议。

3. 工程项目开工前，审查施工单位的施工组织设计和开工报告，对环保实施方案提出审查意见，包括施工中须保护的环境敏感点、具体的环保措施、环保管理制度和环保专业人员等。

4. 工程项目开工前，总环境监理工程师应审查施工单位的环保管理体系是否责任明确，切实有效，确能保证工程项目施工环境保护时予以确认。

5. 环境保护分包工程开工前，专业环境监理工程师应审查承包单位报送的环境保护分包单位资格报审表和分包单位有关资质资料，符合有关规定后，由总环境监理工程师予以签认。

二、工地例会

1. 在施工过程中，总监理工程师应定期主持召开工地例会，总环境监理工程师可以建议总监理工程师召开工地例会。

会议纪要中环境保护工作方面的内容应由项目环境监理机构负责起草，并经与会各方代表会签。

2. 总环境监理工程师或专业环境监理工程师应根据需要及时组织专题会议，解决施工过程中的各种专项问题。

三、工程目标控制工作

1. 在施工过程中，当承包单位对已批准的施工组织环境保护设计中环保措施进行调整、补充或变动时，应经专业环境监理工程师审查，并应由总环境监理工程师签认。

2. 专业环境监理工程师应要求承包单位报送重点部位、关键工序的施工工艺和确保工程环保工作的措施，审核同意后予以签认。

3. 当承包单位采用新材料、新工艺、新技术、新设备时，专业环境监理工程师应要求承包单位报送相应的施工工艺措施和证明材料，组织专题论证，经审定后予以签认。

4. 专业环境监理工程师应协助工程监理单位，对承包单位报送的拟进场环保材料、构配件和设备的环保材料/构配件/设备报审表及其环境性能指标证明资料进行审核，并对进场的实物按照委托环境监理合同约定或有关工程环境保护管理文件规定的比例采用平行检验或见证取样方式进行抽检。

5. 项目环境监理机构应定期检查承包单位的直接影响工程环境保护工作的设备的技术状况。

6. 总环境监理工程师应安排环境监理人员对施工过程进行巡视和检查。对隐蔽环保工程的隐蔽过程、下道工序施工完成后难以检查的重点部位，专业环境监理工程师应安

排环境监理员进行旁站。

7. 专业环境监理工程师应协助工程监理单位，根据承包单位报送的隐蔽环保工程报验申请表和自检结果进行现场检查，符合要求予以签认。

对未经环境监理人员验收或验收不合格的工序，环境监理人员应拒绝签认，并要求承包单位严禁进行下一道工序的施工。

8. 环境监理工程师应对承包单位报送的分项工程环境保护工作验评资料进行审核，符合要求后予以签认；总环境监理工程师应组织环境监理人员对承包单位报送的分部工程和单位工程环境保护工作验评资料进行审核和现场检查，符合要求后予以签认。

9. 对施工过程中出现的环境保护工作缺陷，专业环境监理工程师应及时下达环境监理工程师通知，要求承包单位整改，并检查整改结果。

10. 环境监理人员发现施工存在重大环保隐患，可能造成环境事故或已经造成环境事故，应通过总环境监理工程师及时下达工程暂停建议书，要求承包单位停工整改，同时报建设单位和环保部门。整改完毕并经环境监理人员复查，符合规定要求后，总环境监理工程师应及时签署工程复工建议书。总环境监理工程师下达工程暂停建议和签署工程复工建议书，宜事先向建设单位、环境保护行政主管部门报告。

11. 对需要返工处理或加固补强的环境保护事故，总环境监理工程师应责令承包单位报送环境事故调查报告和经设计单位等相关单位认可的处理方案，项目环境监理机构应对环境事故的处理过程和处理结果进行跟踪检查和验收。

总环境监理工程师应及时向建设单位、环境保护行政主管部门及本环境监理单位提交有关环境事故的书面报告，并应将完整的环境事故处理记录整理归档。

四、环境保护验收

1. 总环境监理工程师应组织专业环境监理工程师，依据有关法律、法规、工程建设强制性标准、设计文件及施工合同，对承包单位报送的环保竣工资料进行审查，对存在的问题，提出整改要求。并向建设单位提交《建设项目竣工环境监理报告》，移交档案资料。

2. 项目环境监理机构应参加由建设单位组织的工程环保验收，并提供相关环境监理资料。对环保验收中提出的整改问题，项目环境监理机构应要求承包单位进行整改。工程符合环保验收要求，由总环境监理工程师会同参加验收的各方签署工程环保验收报告。

9.2.5 环境监理程序

本项目环境监理主要工作程序根据各分项工程建设特点有所不同，应根据各自特点分别制定。如：

监理服务合同签定后，即进入施工准备阶段监理，其监理程序见图 9-2-1。

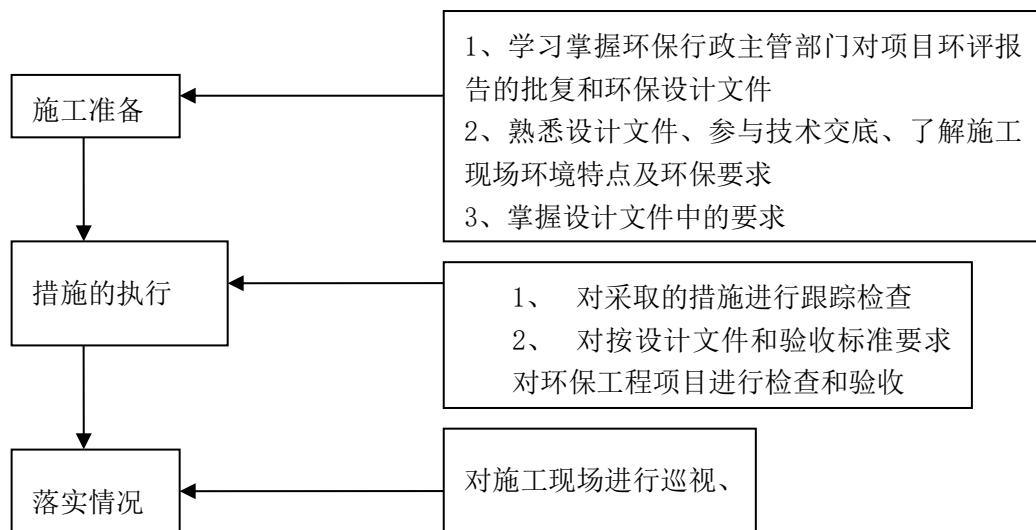


图 9-2-1 环境监理程工作程序框图

9.2.6 环境监理技术要点

施工期的环境监理计划见表 9-2-1。

表 9-2-1 施工期环境监理计划

监理项目	监理点位	监理时间、频次	实施机构	监督机构
生态环境	弃土场、砂石料场、施工便道、施工营地等	随时抽查		
水环境	施工营地、跨河桥梁施工点	随时抽查		
水土保持	弃土场、砂石料场、施工便道等	随时抽查，重点是5~9月雨季。		
景观	隧道、特大桥	随时抽查		
声环境	距离路线及施工场地较近的敏感点。	随时抽查		
环境空气	材料堆放场等	随时抽查		
地下水	铁峰山隧道和五福隧道等	随时抽查		

监理的主要技术要点如下：

1. 控制临时工程的影响

- (1) 施工单位修建临时施工道路、征地或租用土地要取得当地相关部门的批准，办理相关环境保护、水土保持手续。
- (2) 修建过程中对树木的砍伐，要办理相关手续。
- (3) 对原地形地貌的破坏，施工完成后必须予以恢复。
- (4) 临时便道的修建，如对地表水系造成影响，施工中必须采取相应的保护措施，施工结束后对原来的地表水系要予恢复。
- (5) 施工弃渣不得弃入当地河、库，不得影响现有地表水系，应集中在指定弃渣场地。

2. 施工作业环境保护措施的检查

(1) 施工作业方案必须符合环保的要求。

(2) 修建临时工程，必须征得当地有关部门的批准，并符合有关环保要求。

(3) 采用泥浆护壁钻孔施工等特种施工，应有专门的环境保护措施如泥浆池、沉淀池，废弃泥浆不得向河流中排放，应采取相应措施集中到指定地点弃放等。

3. 弃土场的使用和恢复

(1) 施工中弃渣场应在设计文件中指定的位置，工程开工前，施工单位应办好相关的征地手续。

(2) 检查弃渣场、便道扬尘对环境影响的控制措施。

(3) 施工弃渣场设置完善的排水系统，弃渣场挡护结构应符合设计文件的规定先砌后使用。

(4) 施工结束后，应根据周边地貌特点，对弃渣场予以恢复，在弃渣场周围，应按设计要求进行地表绿化。

4. 施工现场周围水系的环境保护

施工中应尽量保护当地水系，如有破坏，应采取工程措施予以恢复，防止地表水土流失或造成堵塞、排水不畅。

5. 施工影响区的恢复

施工结束后，应按照原地貌特点，进行土地复耕，地貌恢复并进行绿化，清除一切施工垃圾。硬化的地面、地表临时建筑予以凿除。

9.2.7 环境监理费用

1. 监理工作人员费用

完成项目监理工作预计需配备 3 名环境监理人员，按每位监理人员的年度工作费用 10.0 万元，其它费用 2.0 万元，工期按 5 年计，则拟建项目施工期环境监理费用为 60.0 万元。

2. 培训费用

培训人数：各施工单位项目经理、主要工程技术负责人及专职、兼职环境保护管理人员约 20 人，总监办以及驻地办环境监理工程师及有关人员约 10 人，指挥部主要处室负责人及有关环境保护管理人员约 10 人，合计 40 人。

每个人员培训费用按 0.2 万元/人估算，则拟建公路工程环境监理培训费用为 8.00 万元。

3. 环境监理方案编制费用

本项目环境监理方案编制费用估算为 50.00 万元。

综上所述，拟建公路开展环境监理工作的总费用为 118.0 万元。

9.3 环境监测计划

9.3.1 监测目的、原则

施工期间对环境产生的影响主要表现在施工人员聚集引起的生活污染，河流中桥墩施工引起的水污染，施工机构作业及开山爆破引起的噪声，另外，在施工作业土石方开采、路面铺填时引起的水土流失、扬尘、沥青烟气及其它污染。项目建成营运时，交通车辆高速行驶，将产生废气、扬尘、噪声等，引起周围环境的污染。还需考虑突发性污染事故对局部地区的严重污染。因此需全面、及时掌握公路沿线污染动态，了解邻近地区环境质量变化，为公路沿线环境管理服务，对公路沿线实行环境监测。制定的原则是根据预测各个时期的主要环境影响及可能超标的地段及超标指标而定，重点是各环境敏感区。

9.3.2 监测机构

公路施工和营运期的环境监测委托公路所在地的环境监测站承担。当地环境监测站都是国家环境质量监测认证单位，设备齐全，技术力量雄厚，能够较好的完成所担负的环境监测工作。为了保证监测计划的执行，建设单位重庆高速公路发展公司应在施工前与监测单位签订施工期的环境监测合同，在项目交付使用前与监测单位签订营运期环境监测合同。

9.3.3 监测计划

环境监测计划见表 9-3-1 和表 9-3-2。监测单位根据监测合同要求，执行监测计划。按环境监测要求定点和流动监测定时和不定时抽检相结合的方式进行。

表 9-3-1 施工期环境监测计划表

名称	监测地点	监测项目	监测频次	实施机构	负责机构
地表水	清江河、岳溪河、普里河和南河	pH、COD、BOD ₅ 、石油类、氨氮	2 次/年，平、枯水期各 1 次	委托当地环境监测站	项目办
噪声	距拟建公路 200m 范围内的敏感点进行抽查	L _{Aeq}	2 次/年（可根据需要适当增加），每次监测 1 昼夜		
环境空气	施工生产生活区、尤其是距离拌合站较近的敏感点	TSP	路基施工期监测 2 次，路面施工期监测 2 次，每次 5 天。		
地下水	高梁镇四方碑水源地水点、五福隧道	水量、水位	施工期每季度监测一次，每次 3 天，事故状态下连续监		

	隧道区域井泉		测。重点关注各取水点的动态变化情况。		
生态环境	沿线隧道	植被	施工期每年各监测 1 次		

注：施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

表 9-3-2 试运营期环境监测计划表

名称	监测地点	监测项目	监测频次	实施机构	负责机构
声环境	距拟建公路 200m 范围内的敏感点进行抽查	L_{Aeq}	试运营期监测 1 次，每次 2 天，每天昼间 2 次，夜间 2 次。	委托当地环境监测站	运营管理单位
地表水	服务区、收费站、养护工区进行抽测	pH、COD、BOD ⁵ 、石油类、氨氮	试运营期监测 1 次，每次 2 天，每天采样 3 次。		
地下水	高粱镇四方碑水源地水点、五福隧道隧址区域井泉	水量、水位	运营期 5 年内，每年监测 2 次，旱季、雨季各监测 1 次，每次 3 天。		
生态环境	沿线隧道	植被	试运营期每年各监测 1 次		

另外，运营期的环境监测也可结合所在区域环境例行监测进行。

9.3.4 监测设备、监测费用及监测报告制度

1. 监测设备

执行本项目环境监测计划所需的监测设备为监测单位所有，交通部门应支付适当的设备折旧费，不再单独新设。设备折旧费包括在监测总费用之中。

2. 监测费用

本项目施工期和营运期年监测费用估算见表 9-3-3。

表 9-3-3 年监测费用估算表

时段	监测项目	点位数	年监测次数	每次费用(万元)	年费用(万元)	备注
施工期	地表水环境	2	2	2.0	4.0	
	声环境	10	2	5.0	10.0	
	环境空气	10	2	4.0	8.0	
	地下水	2	4	2.0	8.0	
	生态环境	2	1	2.0	2.0	
运营期	声环境	10	1	4.0	1.0	
	地表水	3	1	2.0	2.0	
	地下水	2	2	2.0	2.0	
	生态环境	2	1	1.0	2	

施工期监测费 32.0 万元/年×5 年=160.0 万元。

试运营期监测费用 17.0 万元。

3. 监测报告制度

实行监测报告制度，监测/监控合同期每年 12 月 31 日前向有关部门提交年度监测报

告。

9.4 环保竣工验收建议

按照建设项目竣工环境保护竣工验收管理的相关规定，工程建设完成后，建设单位应进行自主环保验收。结合工程建设环境保护要求，竣工环境保护验收调查主要内容见表 9-4-1。

表 9-4-1 竣工环境保护验收一览表

序号	分项	验收主要内容			备注	验收因子/范围	验收要求	执行标准				
一	组织机构设置	按照环评报告书和管理要求成立了相应的环评组织机构			由项目业主在提交验收 申请报告时提供	——	——	——				
二	招投标文件	在工程施工及设施采购合同中应有环境保护的规定条款										
三	动态监测资料	施工期环境监测报告										
四	环保设施效果检验	试运营期间对环保设施效果的检验报告										
五	环保设施一览表	工程设计及环评确定的环保设施										
生态保护及恢复	施工期	措施内容	数量	金额(万元)	备注	——	——	——				
		桥梁施工防护工程	——	5523.0	水土保持报告新增费用	验收因子： 水土流失、野生动 植物保护、弃渣场 的生态恢复措施 及防护、土地使用 功能、迹地恢复及 景观。	无明显水土流失， 满足水土保持要 求，工程措施及生 态恢复措施效果显 著，土地使用功能 恢复到位，路域景 观恢复效果佳。施 工便道修复后交付 地方使用，同时要 在路边绿化植树， 恢复景观环境	《公路建设项目环境影响 评价规范（试行）》 (JTJ005-96) 中水力侵蚀 强度分级指标				
		弃渣场防护及植被恢复	——									
		施工便道防护及植被恢复	——									
		施工期临时水保措施	——									
		施工期生态环境监控调查	——									
	公路绿化及景观		全线	-	计入工程投资	验收范围： 道路沿线 300m 范围内及临时用 地区域。						

续表 9-4-1 竣工环境保护验收一览表

序号	分项	验收主要内容	数量	费用(万元)	备注	验收因子/范围	验收要求	执行标准
水污染防治	施工期	施工驻地生活污水处理设备	22 处	110.0	按每处 5.0 万元计	验收因子： pH、COD、BOD ₅ 、SS 和石油类、NH ₃ -N、动植物油 验收范围：沿线受纳水体	施工场地废水不得排放至饮用水源保护区	地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水标准。污水排放执行《城市污水再生利用绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）标准。
		大桥施工泥浆池和沉淀池	22 处	110.0	按每处 5.0 万元计			
		构件预制厂生产污水处理	8 处	40.0	按每处 50 万元计			
	运营期	服务设施生活污水处理设备	6 处	430.0	类比获得			
风险防范	运营期	应急器材	3 套	150.0	类比获得	应急措施制订详细、风险事故防范与应急管理机构设置明确、风险事故防范设施到位，加强跨水体大桥桥梁的栏杆、防撞墩等结构的高度和强度设计，加强桥面径流排水系统的维护；清江河路段、岳溪河、普里河和南河等区段的径流收集系统及事故沉淀池；1 处服务区环境风险防范措施。		《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）、《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中一级或二级标准。
		加强防撞护栏及安全警示牌	8 处、16 块	20.0	按 5.0 万元/处估算			
		径流收集系统及事故池	4 套	800.0	类比获得			
		服务区环境风险防范措施	3 处	150.0	按 50.0 万元/处估算			
环境空气污染防治	施工期	洒水费用	/	30.0	类比获得	验收因子：TSP、NO ₂ 验收范围：道路沿线 200m 范围内的居民区及学校	满足《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016），符合功能区标准。	《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）、《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中一级或二级标准。
噪声防治	施工期	施工期临时围挡	/	50.0	类比获得	验收因子：L _{Aeq} 验收范围：施工场地周边	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	运营期	声屏障、预留费用等	/	2394.0	类比获得	验收因子：L _{Aeq} 验收范围：路线两侧 200 米范围内	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
地下水环境	施工期	地下水流失应急补偿	/	1500.0	类比获得	验收标准：隧道顶部及附近居民日常用水不受影响		
环境监测	施工期水环境监测		5 年	160.0	类比获得			
环境保护监理	施工期环境监理		5 年	118.0	类比获得			
环保验收	竣工环境保护验收费用		-	50.0	类比获得			

第十章 环境影响经济损益分析

10.1 环保工程投资估算

根据本工程沿线的环境特点及其环境影响预测，综合前述章节提出的环保措施及建议，其中直接用于环保措施的一次性投资估算见第8章表8-4-1。

环保投资估算总计为11585.0万元，这些资金的投入会使工程建设带来的环境问题得到有效的控制，将其对项目环境敏感点的影响降低至最小。

10.2 年度环保费用

工程的年环保费用主要为绿化维护费、环保人员工资、环境监测费、环保技术建设费等。具体费用见表10-2-1。

表10-2-1 环保费用比例分析表

序号	环保投资项目	投资(万元)	备注
1	绿化维护费	50	
2	职工工资	200	
3	设备折旧费	60	
4	技术培训费	15	
5	办公费用	15	
6	环境监测费用	20	
合计		360	

由上表可知，年环保费用约360.0万元。

10.3 环境影响经济损益分析

本项目的施工和运营可能会对沿线环境造成一定的干扰和破坏，但采取一定的环保措施后，这些破坏和干扰可以得以减轻或消除，有的甚至可能对社会环境和生态环境产生正效应。具体分析见表10-3-1。

表 10-3-1 环境影响经济损益定性分析表

环保措施		环境效益	社会效益	综合效益
施工期 环保措施	1. 施工时间的安排 2. 拆迁及再安置 3. 施工废水，生活污水 处理 4. 地方道路的修建	1. 防止噪声扰民 2. 防止空气污染 3. 防止水环境污 染 4. 方便群众出入	1. 保护人们的生活， 生产环境 2. 保护土地，农业， 植被等 3. 保护国家财产安 全，公众身体健	使施工期的不利影响 降低到最小程度，公路 建设得到社会公众的 支持
公路界外绿化 及荒地整治	1. 弃渣场还耕或绿化	1. 公路景观 2. 水土保持 3. 恢复补偿植被	1. 防止土壤侵蚀进 一步扩大 2. 改善公路整体环 境	1. 改善地区的生态环 境 2. 增加旅客乘坐安全， 舒适感 3. 提高司机安全驾驶 性
污水处理、排 水防护工程	1. 建污水处理装置 2. 排水及防护工程	保护公路沿线地 区河流。	1.水资源保护 2.水土保持	保护水资源
环境监测、 环境管理	1. 施工期监测 2. 营运期监测	1. 监测沿线地区 的环境质量 2. 保护沿线地区 的生活环境	保护人类及生物生 存的环境	使经济与环境协调发 展

同时采用补偿法、专家打分法等分析对本项目的环境影响经济损益进行定性量化分析，其分析见表10-3-2所示。

表 10-3-2 环境影响经济效益分析表

环境要素	影响措施及投资	效益	备注
环境空气、声环境	拟建公路沿线声、大气环境质量下降 (-2)	0	
地表水环境	有一定的不利影响	-2	
人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于就医	+1	
野生动物	无显著的不利影响	0	
野生植物	无显著的不利影响，建设绿色通道，增加植被覆盖率	0	
矿产资源、当地特产	有利于资源开发	+3	
旅游资源	无显著的不利影响，极大有利于旅游资源开发	+2	
农业	占地影响农业生产，但加速对外的物流交换	+1	
景观绿化美化	增加环保投资，改善沿线环境质量	+2	
城镇规划	无显著的不利影响，有利于城镇社会发展	+0	
水土保持	造成局部水土流失增加；增加防护、排水工程及环保措施	-1	
拆迁安置	拆迁货币补偿	-1	
土地价值	公路沿线两侧居住用地贬值；产业用地增值	+2	
公路直接社会效益	缩短里程、节约时间、降低运输成本、降低油耗、减少对水道航运的影响、提高安全性等 6 种效益	+3	
公路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3	
环保措施	增加工程投资	-1	
合计	正效益： (+17)； 负效益： (-5)； 正效益/负效益=3.4	+12	

环境影响损益分析结果表明，拟建高速公路的环境正效益是负效益的 3.4 倍。

总之，说明本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。

第十一章 结论及建议

11.1 工程概况

本项目主线起于万州鹿山，顺接恩施至广元国家高速公路重庆新田至高峰段，与G42沪蓉高速公路交叉处设置鹿山枢纽互通相接，经高粱镇、南门镇、铁桥镇，在南雅附近设置南雅枢纽互通与开开路相接，实现交通转换，路线全长47.377公里；支线L线起于G42沪蓉高速公路高梁互通附近设置千家枢纽互通与G42高梁互通形成组合式互通，经高粱镇与H线相接设置高粱北枢纽互通，路线全长3.335公里；南门、铁桥互通立交连接线长2.580公里。项目主线+支线路线总长50.712公里，连接线长2.580公里。

主线和支线采用双向四车道的高速公路标准设计，路基宽度26.0米，设计速度100公里/小时；连接线采用双向二车道三级公路标准设计，路基宽度8.5m，设计速度40公里/小时。全线设置隧道22971m/7座，桥梁总长10426.59m/21.5座，涵洞43道，天桥7座；设置互通式立交6座，分离式立体交叉3座，服务区1处，养护工区1处，管理分中心1处（与收费站合建），收费站3处，拌合站11处。项目拟于2022年开工，2025年完工，总工期约48个月。

11.2 产业政策及规划符合性

本项目属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2019年本)》的鼓励类项目，项目符合《重庆市城乡总体规划（2007—2020）》，符合《重庆市高速公路网规划（2019—2035年）》等相关规划。

11.3 环境质量现状

一、声环境

现状监测敏感点昼夜均能满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的2类（昼间60dB（A），夜间50dB（A））或4a类（昼间70dB（A），夜间55dB（A））标准要求。主要声源来自社会生活噪声，部分敏感点周边还受到现有道路交通的影响。

二、水环境

苎溪河、清江河、岳溪河、普里河、南河等5条河流的pH、BOD₅、石油类、NH₃-N、COD、总磷均能满足《地表水环境质量》（GB3838—2002）中的相应标准要求。

三、环境空气

1. 项目所在的万州区为城市环境空气质量不达标区域，开州区为达标区域。
2. 项目基本位于农村区域，沿线无大的工业污染源。

11.4 环境影响评价及减缓措施

11.4.1 生态环境

一、现状评价结论

1. 本项目沿线区域土地类型主要为林地、草地和水域。拟建项目占地主要为农用地，包括林地、草地和水域以及其他用地。
2. 项目涉及万州区和开州区，均属于 II1-2 的三峡库区（腹地）水质保护—水土保持生态功能区。
3. 拟建项目所在区域在植被分区上万州区段属于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（植被区），川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带（植被地带），盆地底部丘陵低山植被地区（植被地区），川东平行岭谷植被小区（植被小区）；开州区段属于川东 盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（植被区），川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带（植被 地带），盆边东南部中山植被地区（植被地区），七曜山南部植被小区（植被小区）。
4. 本项目影响范围内无鱼类“三场”分布。

二、主要保护措施

1. 下阶段设计中，应注重沿线植被的保护工作，生活设施、施工生产地的选址避开生产力较高的林地区域，施工便道及永久性道路尽量不要从成片的林地穿过，施工活动要保证在征地范围内进行。
2. 临时用地尽量少占耕地、林地；对已占用的林地要求植树绿化，恢复林地；临时用地使用结束后，立即恢复植被或复耕。
3. 认真贯彻交公路发[2004]164 号文《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》，对路线方案做深入、细致的研究，结合用地情况和占用农田情况进行多方案论证、比选，确定合理的线位方案；在工程量增加不大的情况下，应优先选择能够最大限度节约土地、保护耕地的方案，要充分利用荒山、荒坡地、废弃地、劣质地。本工程在路线方案选择时候，满足公路工程技术标准的条件下，优先选择了占用耕地少的路线方案。同时，工程方案选择中也较多地采取了节约占地的方案，但由于沿线耕地资源紧张，因而在下一阶段设计中，仍应高度重视工程占地问题，优化路线方案，合理布设服务设施，从而尽可能的节约耕地。

11.4.2 声环境

一、环境现状及保护目标

沿线共有 67 处声环境和环境空气敏感目标，除 1 处为学校外，其余均为居民点，绝大部分为 2-3 层的居民房屋，另外在经过高梁镇和南门镇部分区段，有 5-12 层高层居民住宅。除了现有的 67 处敏感点外，还有 3 处规划的居住地块。

二、评价结论

1. 公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，一般的居民均能理解。但是作为建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应合理地安排施工进度和时间，文明施工、环保施工，并采取必要的噪声控制措施（如设置移动式声屏障等），降低施工噪声对环境的影响。

2. 衰减断面预测结果

(1) 按 2 类标准：运营近、中、远期昼间最远达标距离距中心线/路沿/红线分别为 95m/82m/70m、120m/107m/95m、145m/132m/120m；夜间最远达标距离距中心线/路沿/红线分别为 160m/147m/135m、220m/207m/195m 和 245m/233m/220m。

(2) 按 4a 类标准：运营近、中、远期昼间最远达标距离距中心线/路沿/红线分别为 30m/17m/5m、30m/17m/5m、35m/22m/10m；夜间最远达标距离距中心线/路沿/红线分别为 70m/57m/45m、95m/82m/70m 和 120m/107m/95m。

3. 敏感点预测结果

(1) 运营近期：昼间有灰坝子 2、千里村、刘家浩和花子冲等 4 处敏感点超标，超标范围在 0.3-0.5 分贝之间；夜间有向家院子、坝夯、梁桥村、后包子、张家湾等 17 处敏感点超标，超标范围在 0.3-5.6 分贝之间。

(2) 运营中期：昼间有坝夯、后包子、张家湾、毛狗洞、灰坝子等 13 处敏感点超标，超标范围在 0.3-1.8 分贝之间；夜间有向家院子、坝夯、梁桥村、后包子、大院子等 22 处敏感点超标，超标范围在 0.1-7.3 分贝之间。

(3) 运营远期：昼间有坝夯、后包子、张家湾、毛狗洞、灰坝子等 15 处敏感点超标，超标范围在 0.2-3.1 分贝之间；夜间有向家院子、合家院子、唐家院子、坝夯、柴梯子岩等 29 处敏感点超标，超标范围在 0.1-8.9 分贝之间。

三、主要环保措施

(1) 施工期噪声影响是短期行为，应禁止高噪声机械夜间(22:00~6:00)施工作业；在距离路沿 40m 以内的居民敏感点和沿学校路段施工作业应酌情调整施工时间，特别要注意施工噪声对其影响，昼间打桩机、夯土机、移动式吊车、卡车作业时对其将产

生影响，夜间施工对其会产生很大的影响，打桩机、夯土机应在昼间作业，避开夜间。

(2) 本项目推荐噪声防治费用 2394 万元，其中 22 处设置声屏障共计 7270 米（其中高 3.0 米的长度为 6870 米，高 4.0 米的长度为 400.0 米），总投资 1494.0 万元；45 处敏感点采取预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取降噪措施，每处按 20 万元，共 900.0 万元。在采取了噪声防治措施后，敏感点噪声均能满足相应的标准要求。本项目不涉及环保拆迁。

11.4.3 地表水环境

一、环境现状及保护目标

本工程评价范围内跨越的河流主要有苎溪河、泗洱河、清江河、岳溪河、普里河和南河等 6 条河流。

二、评价结论

1. 施工期对周围水体的影响较小，也是暂时的，随着施工的结束，其影响也将逐渐减小，甚至消失。
2. 在采取相应的污染防治措施和生态修复措施后，工程建设对沿线集中的饮用水源保护区和水源地的影响较小。
3. 沿线 6 处站区均设置生活污水处理系统，污水经处理达标后不外排，尽量回用于站区场地洒水、站区绿化及公路周边绿化用水，对周围水环境影响较小。

三、主要环保措施

1. 在桥墩施工过程中产生的泥浆水设置泥浆池和沉淀池，经沉淀处理后回用，不得外排至附近河流。
2. 沿线 6 处站区均设置生活污水处理系统，污水经处理达标后不外排，尽量回用于站区场地洒水、站区绿化及公路周边绿化用水。

11.4.4 环境空气

一、环境现状及保护目标

项目基本位于农村区域，沿线工业污染源。项目沿线共有环境空气保护目标 66 处。

二、评价结论

1. 只要施工期采取严格的洒汗降尘等措施，并采用先进的施工设备，合理选择施工场地位置，施工期对周围环境空气的影响较小。
2. 运营期汽车的尾气排放和服务设施的废气排放等对沿线环境空气质量的影响较小。

三、主要环保措施

1. 要求本项目每个标段的施工承包单位自备洒水车，对沿线施工便道和进出堆场的道路经常洒水（主要在夏季和秋季的干燥天气），洒水次数视具体情况确定。

2. 临时场地建议：

- (1) 全线应集中设置预制场和拌合站。
- (2) 建议采用先进的施工设备，即具有现金密封的除尘装置。
- (3) 加强对场地的日常洒水降尘措施。
- (4) 场地需设置专门封闭区域用于存储物料。

(5) 建议采用先进的沥青混凝土拌和设备，即拌和机具有密封除尘装置，沥青的熔化、搅拌能在密封的容器中作业。但是苯并[a]芘为强致癌物，对沥青混凝土拌和设备操作拌合设备的工人有较大的影响，采取活性炭进行吸附，同时要对工人采取劳动保护，发放保护装置，对操作人员进行轮换等措施。

(6) 沥青拌和站不得布置于环境空气一类区，与居民区、学校等环境空气保护目标距离不宜小于 300m。如 300m 范围内有居民点，需对居民房屋进行功能置换。

(7) 灰土拌和站设在村庄敏感点的下风向 200m 之外或避开下风向 200m 范围内的村庄、学校。

11.4.5 固体废弃物

一、评价结论

1. 施工期的固体废弃物主要来自施工时部分的建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾，均需集中收集处置，对环境的影响小。

2. 营运期固体废物来自行驶车辆洒落的固体废弃物和服务设施人员的生活垃圾，由相关部门定期清理，集中处置。

二、主要环保措施

1. 施工人员生活垃圾依托租用地的垃圾处理设施，集中收集统一处置。
2. 物料堆场和各类施工现场遗留的建材废料和建筑垃圾要即使根据施工进度，组织或委托当地环卫部门彻底清运至附近城镇垃圾处理场进行妥善处置。
3. 服务区、养护工区和收费站等服务设施，应设垃圾桶收集固体废物，垃圾定期交由地方环卫部门清运；含油污水处理设施产生的微量油泥为危险废物，需按照危废单独存放在危废暂存间内，定期交由当地危险品处置单位妥善处置。

11.4.6 地下水环境

一、评价结论

1. 为了保护隧址区地下水环境，施工过程中应以堵为主，防排结合，将工程对地下水环境的影响程度降到最小；同时预留地下水防治费用，以解决居民的日常生活用水。
2. 运营期服务设施污水排放和径流排放对地下水环境影响小。。

三、主要环保措施

1. 施工前制定好完善的防排水方案，加强施工期地质、水文地质研究，加强超前地质预报及地下水预测。在施工前，应制定好防排水方案，在施工期间加强地质、水文地质研究，加强超前地下水预测。查明隧道围岩情况、构造、岩溶管道等分布情况，对应作出最佳施工方案。

2. 对于穿越溶洞、断层、岩溶裂隙管道发育等地下水发育地段，根据不同隧道、不同水文地质条件及环境保护要求，对地下水采取不同的处治原则和处治措施，并且应该结合项目区生态环境的承受能力和施工经济条件两方面因素控制隧道的涌水量，保持地下水环境的相对平衡。

3. 对可能发生较大涌水的地段应进行超前注浆堵水，加固围岩、形成止水帷幕，注浆效果应达到基岩裂隙水涌水量小于 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，岩溶地层涌水 $3\text{--}5\text{ m}^3/\text{d}$ ，达到预定的要求后方可继续开挖。加强对软弱围岩和断层破碎带的支护，严密监测隧道涌水量与位移量。如遇涌水突增和位移突变情况应立即撤出人员设备减少损失。

4. 拟建铁峰山隧道施工可能田坝煤矿四方碑排水巷道出水水量减少，从而影响高粱镇四方碑高粱水厂水源地，可能导致大碑村取水点水量减少；五福隧道施工可能导致清泉村向家湾取水点、清泉村洞口取水点、龙河村老屋院子取水点、龙河村风箱口取水点、龙河村南草场取水点、竹园村大龙坎取水点、竹园村水井湾取水点、清泉村狮子寨取水点、清泉村花儿沟取水点和新南村老屋基取水点等 10 处取水点的水量减少，影响居民的日常生活用水。

（1）铁峰山隧道隧址区

①高粱镇四方碑水源地：隧道施工过程可能使得该水源地的来水水量有所减少，需在施工过程中采取及时的封堵措施；密切监测取水点水位，在水位下降时，由建设单位出资，采取移动车辆供水等临时供水措施，确保施工过程中，居民用水不受影响；如水位大幅大幅减少，可由建设单位出资，直接从万州经开区铺设供水管道，彻底解决居民用水。

②大碑村取水点：密切监测取水点水位，在水位下降时，由建设单位出资，采取移动车辆供水等临时供水措施，直至水位恢复；如水位大幅减少，可由建设单位出资，在隧道影响范围外的合适位置新打取水井。

(2) 五福隧道隧址区

对于五福隧道施工可能导致清泉村向家湾取水点、清泉村洞口取水点、龙河村老屋院子取水点、龙河村风箱口取水点、龙河村南草场取水点、竹园村大龙坎取水点、竹园村水井湾取水点、清泉村狮子寨取水点、清泉村花儿沟取水点和新南村老屋基取水点等10处取水点，在隧道施工过程中因密切上述取水点的水位，若出现水位下降，可由建设单位出资，采取运输车辆送水等措施；如水位大幅大幅减少，影响到居民的日常生活用水，可由建设单位出资，在隧道影响范围外的合适位置新打取水井；或者在跳蹬水库正式投入使用前，采用南门镇饮用水源供水，待跳蹬水库投入使用后，直接从跳蹬水库引水，解决居民用水。

除上述13处相对集中的地下水取水点外，沿线还有部分零散地下水取水点；本次建议建设单位预留应急补偿费用约1500万（上述13处取水点每处按100.0万元预留，零散取水点按200.0万元预留），用于公路施工对取水点造成不利影响后用于对沿线居民的饮用水恢复工程。

同时，应尽量选择在枯季施工，枯季地下水位相对更低，施工过程对地下水的扰动相对更小，其受污染的影响也就更小。还应加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，防止油料发生泄漏污染地下水体。

5. 加强对公路沿线村庄生活饮用水源、生产用水的监测，同时预留一定经费用于工程沿线居民生活、生产用水受工程影响的补偿。同时，若发现引起地下水变化和影响庄稼、植被的生长时，应及时改进和完善施工方案，同时采取必要的经济补偿措施。

6. 如出现涌水状况的部位，应加强地下水涌水量的观测和水质分析，对涌水位置、涌水形态、涌水量大小、涌水量动态变化、含泥沙情况、水的侵蚀性等进行详细监控，及时评价涌水对地下水环境的影响。

7. 建设单位需严格按照《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第748号）中的相关规定，应当于工程开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。

11.4.7 环境风险

1. 本项目发生危险品运输事故的概率是非常小的。本项目的重大危险源主要为运输剧毒化学品的车辆由于事故造成化学品泄漏对沿线群众的生活安全和生命健康造成威胁以及对沿线水体造成污染事故。

2. 工程措施

(1) 警示标志

月城村大桥、安家坡大桥、漆树梁大桥、忘石岩大桥、寨子坡大桥、岳溪河大桥、普里河特大桥和南河特大桥等8处桥梁的起止点附近设置明显的“重要水体、谨慎驾驶”的警示牌，共16块标志牌。

（2）防撞墩及护栏

月城村大桥(212m)、安家坡大桥(889m)、漆树梁大桥(851m)、忘石岩大桥(329m)、寨子坡大桥(667m)、岳溪河大桥、普里河特大桥和南河特大桥等8处桥梁均应安装加强型防撞护栏和防撞墩，强化防撞护栏的防撞设计。上述区域设置加强型防撞墩及高等级的防撞护栏（等级为SS级），以防污染事故发生。

（3）事故泄漏液收集措施

考虑到项目涉及的清江河、岳溪河、普里河和南河均有饮用功能，对水环境的要求较高，以上路段需采取相应应急措施避免工程营运期环境风险事故的发生。

（3）服务区风险防范措施

根据重庆市高速公路管理规定，危险品运输车辆在夜间需停靠沿线服务区，不准上路行驶。本工程规划的1个服务区，占地范围均不涉及自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。为对停靠服务区的危险品运输车辆的风险防范，建议工程服务区进行平面布置设计时，在服务区划定专门的危险品运输车辆停车区域。危险品运输车辆停车区域面积按正常停放2辆危险品运输车辆计，面积 $2\times14\text{m}\times4\text{m}=102\text{m}^2$ 。

服务区入口和区内道路设置显著的危险品车辆停车区引导标识牌，在危险品运输车辆停车区设置警示牌，明确禁止其它车辆停放。在危险品运输车辆停车区附近设置应急物资储备箱，配备相应的吸油毡、土沙、灭火设备等应急布置。停车区外设置一圈独立截排水沟，排水沟末端设置事故池事故池大小按危险品运输车辆最大一罐容量大小 50m^3 计。停车区地面、事故池和截排水沟均需做好“三防”措施。

（4）应急救援物资暂存库

在南门服务区和铁桥收费站分别设置环境应急救援物资暂存库，以确保在清江河沿线、岳溪河、普里河和南河段发生环境风险事故时，在应急响应时间内人员及相应救援物资能够及时到达事故现场进行应急救援。

2、日常维护措施

路（桥）面径流收集系统除工程硬件建设外，还需要进行日常管理，才能发挥其事故应急及污染物削减的作用，其日常管理内容如下：

（1）桥面清扫

桥面清扫工作包括在路面保洁工作中，但需要在路面保洁工作上加强要求，因桥面

排水孔都安装了闭合的收集管道，对桥面进行清扫时，需及时清理桥面排水孔处的泥沙、垃圾等，防止管道堵塞，严禁将桥面上的固体垃圾扫入排水孔。

（2）管道和排水边沟维护

桥面管道收集系统若管理不善，易出现管道堵塞、管道破损等情况；排水边沟内如出现泥沙淤积则可能在雨季或发生事故时出现初期雨水或含危化品外流的情况，因此需对其加强维护；排水边沟管道维护可按雨季、旱季和特殊状况（发生危险品泄露事故）3种工况进行维护。

（3）敏感路段巡检及沉淀池和事故应急池的维护管理

建议本工程营运单位在运营期成立专门小组，定期检查沿线防撞护栏和事故应急池情况；同时委派相关人员定期对水源地路段和跨河桥梁的事故应急池进行维护管理。

3、环境风险应急预案

本工程的突发性环境污染事故应急预案应参照《重庆市突发环境事件应急预案》、《长江三峡库区重庆流域突发水环境污染事件应急预案》、《重庆市开州区突发环境事件应急预案》、《重庆市开州区饮用水水源地突发环境事件应急预案》、《重庆市万州区突发环境事件应急预案》、《重庆市万州区饮用水水源地突发环境事件应急预案》相关规定进行编制。考虑到公路运营管理单位在组织、人员、设备等方面应急能力有限，建议将本工程环境风险应急预案纳入万州区和开州区的环境应急预案体系中，同时要考虑相互的有机联系。突发环境事件应急预案体系中，公路运管部门应针对项目制定相应应急预案与地方政府部门配合。

11.5 工程选线合理性

项目选线、选址按“避让优先”的原则，项目采取隧道、桥梁、路基相结合的方式穿越四生态保护红线，尽量减少对生态保护红线内的扰动。项目选线与《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86号）、《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》等相关要求不冲突。项目开工前应向主管部门妥善办理相关许可手续。在采取了环评提出的环保措施后，项目施工期和运营期的环境影响可接受。从环保角度分析，项目推荐方案选线合理。

11.6 环境管理与监测计划

1. 环境管理

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使该项目在建设过程中产生的环境问题，按照工程设计及本评价提出的防治或减缓措施，在项目的设计、施工、营运中逐步得到落实，使得本工程建设在建设期和营运期对生态环境、声环境、环境空气以及对项目两侧评价范围内居民区、学校等敏感目标造成的不利影响降至最低，促使该项目的建设与当地环境保护协调发展。

施工期，道路建设指挥部均应设置专门的环境保护管理机构，主要负责道路建设期的环境保护管理工作。

拟建工程建成运行后的管理机构配备环保管理机构和人员进行管理。

2. 环境监测

①施工期

施工期环境监测对象主要为地表水环境。

②营运期

将本工程水质监测纳入当地城市地表水环境质量例行监测网点中，监测内容按地表水环境质量例行监测要求进行。

11.7 环境影响经济损益分析

拟建高速公路的环境正效益是负效益的 3.4 倍。本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。

本项目间接环保投资估算为 11585.0 万元，约占工程总投资(108.13 亿元)的 1.1%。

11.8 公众意见采纳情况

本项目采用网络公示、报纸公示和现场张贴公示等形式开展了公参调查。建设单位于 2021 年 1 月 7 日在重庆市交通局网站发布了第一次网上公示，公示项目建设和环评信息，公示期间未收到沿线居民的意见；2021 年 10 月 14 日～2021 年 10 月 27 日在重庆市交通局网站上发布了第二次网上公示，公示建设项目的环境影响评价报告书的征求意见稿，同步在报纸刊登公示信息，进行现场张贴公告，公告环评报告书征求意见稿及公众参与调查表的网络链接，以及借阅纸质版征求意见稿的地点，接受公众对本工程环境影响和提出环保措施发表意见，公示期间未收到沿线居民的反馈意见。2021 年 12 月 15 日，在重庆市交通局网站上发布了全文公示，并附报告书和公众参与说明下载链接。

11.9 综合结论

恩施至广元国家高速公路万州至开江段的建设，将加快重庆市境内高速公路网的建设，改善投资环境，增强重庆主城区对下辖区县的经济辐射，使沿线居民的生活环境得到较大的改善，促进社会经济的发展，具有良好的社会效益和经济效益。

项目建设及运营主要带来水环境、环境风险、噪声、生态等环境影响，只要严格落实各项污染防治措施、风险防范措施及生态保护措施，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，其影响环境可以承受，不会改变区域环境功能。

因此，从环境保护的角度来看，恩施至广元国家高速公路万州至开江段的建设是可行的。