

**恩施至广元国家高速公路万州至开江段**

# **环境影响报告书**

**(征求意见稿)**

**建设单位：重庆市交通局**

**编制单位：上海同济环保咨询有限公司**

**二〇二一年十月**

目 录

前 言.....	1
一、项目背景.....	1
二、项目特点.....	1
三、环评工作过程.....	2
四、项目关注的主要环境问题.....	2
五、分析判定相关情况.....	2
(一) 与产业政策的相符性分析.....	2
(二) 与《重庆市生态功能区划》的相符性分析.....	2
(三) 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.....	3
(四) 与《重庆市高速公路网规划(2019-2035年)》的相符性分析.....	4
(五) 与《重庆市城乡总体规划(2007-2020年)》的相符性分析.....	4
(六) 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.....	6
(七) 与《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》环评审查意见要求符合性分析.....	7
(八) 与《重庆市风景名胜区管理条例》的相符性分析.....	9
(九) 与《重庆市森林公园管理办法》的相符性分析.....	9
六、环境影响评价主要结论.....	10
<b>第一章 总论.....</b>	<b>11</b>
1.1 评价目的.....	11
1.2 编制依据.....	11
1.3 环境影响识别.....	17
1.4 评价等级及评价范围.....	19
1.5 环境功能区划.....	20
1.6 评价标准.....	20
1.6 评价内容及评价重点.....	24
1.7 评价方法及评价时段.....	24
1.8 环境保护目标与环境质量控制目标.....	25
1.9 评价工作程序.....	51
<b>第二章 工程概况.....</b>	<b>52</b>
2.1 建设必要性.....	52
2.2 地理位置.....	52
2.3 工程建设规模及特性.....	52
2.4 推荐方案走向及主要控制点.....	53
2.5 主要工程量.....	54
2.6 工程征地及拆迁情况.....	60
2.7 土石方.....	61
2.8 施工布置.....	61
2.9 筑路材料及运输条件.....	62
2.10 工期安排.....	63
2.11 预测交通量.....	63

<b>第三章 工程分析</b> .....	<b>64</b>
3.1 工程施工工艺 .....	64
3.2 工程环境影响分析 .....	71
3.3 污染源强分析 .....	73
<b>第四章 方案比选</b> .....	<b>82</b>
4.1 路线方案比选 .....	82
4.2 小结 .....	88
<b>第五章 公路沿线环境概况</b> .....	<b>89</b>
5.1 自然环境状况 .....	89
5.2 生态环境现状调查及评价 .....	95
5.3 声环境质量现状调查及评价 .....	113
5.4 地表水环境质量现状调查及评价 .....	117
5.5 环境空气质量现状调查及评价 .....	118
5.6 地下水环境现状评价 .....	119
<b>第六章 环境影响预测与评价</b> .....	<b>130</b>
6.1 生态环境影响预测与评价 .....	130
6.2 声环境影响预测与评价 .....	145
6.3 地表水环境影响预测与评价 .....	166
6.4 环境空气影响预测与评价 .....	170
6.5 固体废弃物影响分析 .....	175
6.6 地下水环境影响分析 .....	177
<b>第七章 环境风险分析</b> .....	<b>178</b>
7.1 施工期风险分析 .....	178
7.2 运营期风险分析 .....	179
7.3 风险防范措施 .....	182
7.4 环境风险事故应急预案 .....	184
7.5 结论 .....	192
<b>第八章 对重庆市生态保护红线的影响分析</b> .....	<b>193</b>
8.1 重庆市生态保护红线概况 .....	193
8.2 本项目与重庆市生态保护红线的位置概况 .....	194
8.3 与相关管控措施的相符性分析 .....	194
8.4 结论 .....	195
<b>第九章 环境保护措施及技术经济分析</b> .....	<b>196</b>
9.1 设计期 .....	196
9.2 施工期 .....	201
9.3 营运期 .....	215
9.4 环保措施投资汇总 .....	228
<b>第十章 环境保护管理计划与环境监控计划</b> .....	<b>230</b>

10.1 环境保护管理与监督计划 .....	230
10.2 环境监理 .....	230
10.3 环境监测计划 .....	238
10.4 环保竣工验收建议 .....	240
<b>第十一章 环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>243</b>
11.1 环保工程投资估算 .....	243
11.2 年度环保费用 .....	243
11.3 环境影响经济损益分析 .....	243
<b>第十二章 结论及建议 .....</b>	<b>245</b>
12.1 工程概况 .....	245
12.2 产业政策及规划符合性 .....	245
12.3 环境质量现状 .....	245
12.4 环境影响评价及减缓措施 .....	246
12.5 工程选线合理性 .....	252
12.6 环境管理与监测计划 .....	252
12.7 环境影响经济损益分析 .....	253
12.8 综合结论 .....	253

# 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，且万开路（设计速度 60Km/h，路基宽度 22.5m）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，落实脱贫攻坚战略等具有重要意义。

项目推荐线起于万州鹿山对接 G5012 高速公路（重庆新田至高峰段）与 G42 沪蓉高速公路设置鹿山枢纽互通相接，经高粱镇、南门镇、岳溪镇、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 47.495 公里；L2 线起于 G42 沪蓉高速公路高粱互通附近设置千家枢纽互通与 G42 高粱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 3.27 公里，项目 H 线+L2 线路线总长 50.765 公里。

全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。全线设置隧道 23032m/7 座，桥梁总长 10062.5m/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 2021 年开工，2025 年完工，总工期约 60 个月。

## 二、项目特点

本项目为路线全长 50.765 公里，桥隧比高达 65%，土石方量和弃渣量均较大，另外工程的桥梁隧道众多，隧道施工对地下水（特别是饮用水源）会有一定的影响，需加强相关的应急措施。

因此，项目关注的重点将是施工期和运营期的生态环境、施工期的地下水环境影响、运营期的声环境影响及环境风险事故。

### 三、环评工作过程

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。

### 四、项目关注的主要环境问题

本次环境影响评价重点关注的环境问题是施工期和运营期的生态环境、运营期的声环境影响及环境风险事故的影响。

### 五、分析判定相关情况

#### （一）与产业政策的相符性分析

本工程属《重庆市高速公路网规划》（2019~2035年）中“三环十八射多联线”主骨架高速公路网中的第三十二联，也是国家高速公路G5012的重要组成部分。根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》中公路及道路运输（含城市客运）类“国家高速公路网项目建设、国省干线改造升级”属于鼓励类建设项目，本工程为鼓励类建设项目。

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）》中的鼓励类项目，项目符合国家和地方产业政策。

#### （二）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 II1-2 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流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。

### （三）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。

#### （四）与《重庆市高速公路网规划（2019-2035 年）》的相符性分析

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 1。



图 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

#### （五）与《重庆市城乡总体规划（2007—2020 年）》的相符性分析

2011 年由国务院以国函[2011]123 号文原则同意修订后的《重庆市城乡总体规划

(2007—2020年)》(以下简称“城乡规划”)。本项目与其的相符性分析见表2。

表2 本项目与“城乡规划”的相符性分析一览表

内容	“规划”中的相关内容	工程的环境保护对策
城市性质	重庆是我国重要的中心城市,国家历史文化名城,长江上游地区的经济中心,国家重要的现代制造业基地,西南地区综合交通枢纽。	“城乡规划”中明确提出了要把重庆市建设成为西南地区综合交通枢纽,根据《重庆市高速公路网规划(2019-2035年)》,本项目将作为其中的组成部分,是重庆市西南地区综合交通枢纽的组成部分。
发展目标	全面落实科学发展观,紧紧抓住国家实施西部大开发战略和老工业基地振兴战略等机遇,把重庆加快建成西部地区的重要增长极、长江上游地区的经济中心、城乡统筹发展的直辖市,在西部地区率先实现全面建成小康社会的目标。	重庆市是一个直辖市,但是具有“大城市带大农村”特殊市情,建设社会主义新农村的任务艰巨。由于项目建设在主要的中心城镇、规划区设置出入口和联络线,提升了其区位优势,大大加快本地区工业化、第三产业和农业产业化发展进程,进而加强了沿线一些重要城镇中心城市功能和职业特色,强化了这些城市以经济开发为基础的对人口的吸引能力,将分散的人口吸引到道路沿线的城镇周围,使沿线地区城镇人口“极化”速度大大加快。因此通过实施本项目,必将加速沿线城镇化进程,加快和引导农村富裕劳动力向都市区、区域中心城市、县城及中心镇和非农业合理有序梯度转移,促进农村经济发展和社会进步,加快全面建设小康社会步伐,从而达到建设富裕、文明、和谐、安康的社会主义新农村和实现城乡统筹发展的目的。
土地资源保护与利用	未经批准,任何单位和个人不得改变或占用基本农田重点保护区。村庄和居民点建设应尽量少占农田,积极引导农村人口转移,加强土地整理。区域性的交通、能源、水利等基础设施选址,应尽量避让基本农田。严格控制建设用地总量,严格控制农用地特别是耕地转用总量。	工程用地将按照相关审批手续,在得到报批后方可施工作业。工程在设计中采取了收缩路基边坡、优化线位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。
水资源保护与利用	禁止向长江、嘉陵江和乌江等江河及湖泊水库倾倒固体废弃物和排放处理未达标的废水。合理调整全市生产力布局,在缺水地区和水源上游地区严格控制耗水量大和污染严重的建设项目。保护饮用水源,以城镇供水和农村人畜饮水功能为主的水库库区和水源保护区,严禁大规模开发利用,严禁布局污染性产业项目。加强地下水和温泉资源的保护。尽快对污染严重的次级河流进行综合整治。	项目未跨越乌江、长江和嘉陵江。施工过程的生产废水及生活污水将集中收集后回用,不直接排入沿线河流水体,大桥施工过程中开挖的泥浆将由泥浆池收集沉淀后,运至指定的弃土场处置,桥墩开挖的土石方及时清运至弃土场,不得排入沿线河流水体。运营期跨越Ⅲ类以上以上水体的桥梁将设置桥面径流收集系统和事故池,以降低环境风险事故发生时的影响程度。
生态环境保护	规划到2020年,生态步入良性循环,环境质量进一步改善,城市环境空气质量全面达到二级;森林覆盖率达到45%,水土流失得到基本治理;地质环境安全监测体系健全,生物多样性得到保护。三峡库区水环境质量全面提高,在上游来水水质保证Ⅱ类的前提下,长江总体达到Ⅱ类,嘉陵江、乌江入长江干流水质达到Ⅱ类,次级河流全面达到水域功能标准。	本项目的建设对城市环境空气质量无影响;工程永久性征用林地将严格按照规定对其进行生态补偿,另外工程建成后通过绿化将弥补一定数量的植被;施工及运营期将采取严格的水土保持措施;工程建设未涉及到濒危野生动植物种群,对生物多样性基本无不利影响。

从上表分析可以看出，在采取了相应的环境保护措施后，工程的建设与《重庆市城乡总体规划（2007—2020年）》是相符的。

### （六）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

《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。

表3 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。	由于地质条件、交通安全等原因工程无法完全避让生态红线，涉及生态红线路段优先采用隧道等无害化形式穿越，以减少对生态红线的影响。
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、风景名胜区的的海新高速公路，推进沿线生态	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。

	改善和景观升级。	
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、隔声窗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，减缓疏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，项目的建设符合《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。

### （七）与《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》环评审查意见要求符合性分析

2018年8月，重庆市环境保护局以渝环函〔2018〕1007号文对《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划环境影响报告书》出具了审查意见，对包括拟建公路在内的交通建设项目提出了实施的主要意见及环境保护要求，具体见表4。

表4 本项目与规划环评审查意见相符性分析

序号	“规划报告书”中的环保措施	相符性分析
1	（一）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，依法严格保护。与生态保护红线存在空间冲突的开发活动，有关重叠区域优先予以避让；临近生态保护红线的开发活动应采取有效保护措施；与自然保护区等生态环境敏感区存在空间冲突的开发活	由于地质条件、交通安全等原因工程无法完全避让生态红线，涉及生态红线路段优先采用隧道等无害化形式穿越，以减少对生态红线的影响。本工程选线已合理避让沿线基本农田，同时采取桥梁的方式减少耕地占用率，临，合理设置了取弃土场，均不涉及生态保

	<p>动，有关重叠区域优先予以避让，确保符合法律法规规定及各项生态环境准入要求；合理避让基本农田，禁止超占耕地，提高交通基础设施用地效率。</p> <p>严格落实重庆市城乡总体规划、土地利用总体规划的要求，提高土地利用效率；航电枢纽、港口等水运项目应设置生态廊道并加强与岸线规划、流域水利水电开发等专项规划及环境影响评价提出的管控要求的协调，适时优化《规划》。</p>	<p>护红线区域。</p>
2	<p>（二）完善生态保护工程措施。</p> <p>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，合理设置生态联通道，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>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。</p>
3	<p>（三）落实生态恢复和补偿机制。</p> <p>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、风景名胜区的线性工程，推进沿线生态改善和景观升级；在长江、嘉陵江等流域因地制宜采取滩涂湿地恢复、生境营造、增殖放流等生态恢复和补偿措施。</p>	<p>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。</p>
4	<p>（四）加强开发建设活动的大气污染防治。</p> <p>采取有效措施，积极治理开发建设活动产生的扬尘污染，降低细颗粒物污染浓度，促进大气环境质量改善。</p>	<p>本工程施工期将采取洒水降尘等措施，积极治理建设活动扬尘污染，降低细颗粒物污染浓度。</p>
5	<p>（五）强化水源、保护和环境风险防范。</p> <p>规划新增线路、站场、港区、枢纽等一律不得占用、穿越饮用水水源一级保护区，避免在二级保护区设置站场、枢纽，进一步论证井口航电枢纽项目的选址，确保符合饮用水源保护区管理要求；高速公路等服务区生活污水、垃圾等要同时设计、同时建设、同时投产使用。优化航道整治工程方案，减缓对水源保护区的影响；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。</p>	<p>本次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。本环评对工程的服务区提出了相关风险防范措施的要求。</p>
6	<p>（六）加强隧道工程环境保护。</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>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。</p>
7	<p>（七）加强噪声污染防治。</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。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。</p>	<p>对受线路影响而声环境超标的敏感点将采用声屏障、隔声窗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。</p>
8	<p>（八）强化环境跟踪监测。</p> <p>建立噪声、振动、地表水等环境要素的长期跟踪监测机制，强化环境保护措施的落实。</p>	<p>本次提出了地表水的长期跟踪监测机制，施工期及运营期将进一步强化环境保护措施的具体落实。</p>

从上表分析结果可知，本项目符合《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》环

评审查意见。

### (八) 与《重庆市风景名胜区管理条例》的相符性分析

本项目在 K16+726~K17+722 约 1.0km 采用隧道方式穿越歇凤山风景名胜区。

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，且穿越路段采用隧道方式，未在景区范围内设置临时施工场地或弃渣场等，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。

### (九) 与《重庆市森林公园管理办法》的相符性分析

项目在 K19+720~K21+370 约 1.65 公里采用隧道方式穿越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畴，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。

## 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》，2016.11.07 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。

### 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.《饮用水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22 修正）。

### 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，2005.9.23）；
- 25.《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）
- 26.《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）；
- 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）；
- 31.《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，2018.9）。

#### 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 修正）；
- 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》（2015.05.28 第二次修订）；
- 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》（2010.07.23 第二次修正）；
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 第六次修正）；
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》（2004.05.30）；
10. 《重庆市长江三峡水库库区及流域水污染防治条例》（2011.10.01）；
11. 《重庆市人民政府关于印发重庆市三峡库区及其上游水污染防治规划（修订本）实施方案的通知》（渝府发[2008]81 号）；
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[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.《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市近期建筑砂石保供稳价工作方案的通知》（渝府办发[2020]19号）；

28.《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）。

### 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 地面水环境》（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.项目施工图设计相关资料；

4.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、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
		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
	路基工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程	环境景观	弃渣
		大气环境	扬尘、沥青烟
		声环境	噪声
		水环境	施工废水
	材料运输、堆放	生态环境	植被破坏
		大气环境	扬尘
		声环境	噪声
		景观	植被破坏
	钢筋、木材加工	生态环境	水土流失
		声环境	噪声
施工场地和施工便道	生态环境	植被破坏、地表土壤结构	
	水环境、固体废弃物	生活污水、生活垃圾	
	环境景观	水土流失	
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	植被带状或斑状裸露
		固体废物	生活污水、风险事故
	服务区、收费站等沿线服务设施	废气、废水排放、固体废物	生活垃圾
			大气环境、水环境

由上表可知：

1) 施工期的环境影响：路基挖、填方和取、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) 运营期的环境影响：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 <sub>5</sub> 、氨氮、石油类、SS 和总磷	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、石油类、SS、氨氮、总磷	石油类、动植物油、COD、BOD <sub>5</sub>
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 <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、	沥青烟、TSP、NO <sub>x</sub>	CO、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub>

	NO <sub>2</sub> 、CO		
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), 项目穿越重庆市歇凤山市级风景名胜区和重庆市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塔, 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, 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), 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境进行简要分析。
土壤环境	不开展土壤环境影响评价	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	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：苕溪河。

### 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市级风景名胜区和重庆市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III-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，苕溪河执行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，经地理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，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中绿化标准及场地清扫标准。

营运期：沿线服务区、收费站、管理中心等服务设施的废水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准后回用于绿化、冲厕。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 <sub>5</sub>	石油类	NH <sub>3</sub> -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 城市杂用水水质标准

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度，铂钴色度单位≤	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU≤	5	10
5	五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）/（mg/L）≤	10	10
6	氨氮/（mg/L）≤	5	8
7	阴离子表面活性剂/（mg/L）≤	0.5	0.5
8	铁/（mg/L）≤	0.3	-
9	锰/（mg/L）≤	0.1	-
10	溶解性总固体/（mg/L）≤	1000	1000
11	溶解氧/（mg/L）≥	2.0	2.0
12	总氯（mg/L）≥	1.0（出厂），0.2（管网末端）	1.0（出厂），0.2（管网末端）
13	大肠埃希氏菌	无	无

### 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市级风景名胜区和重庆市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 <sub>2</sub> （ug/m <sup>3</sup> ）	年平均	20	60

	24 小时平均	50	150
	1 小时平均	150	500
NO <sub>2</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	年平均	40	40
	24 小时平均	80	80
	1 小时平均	200	200
PM <sub>10</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	年平均	40	70
	24 小时平均	50	150
PM <sub>2.5</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	年平均	15	35
	24 小时平均	35	75
CO (mg/m <sup>3</sup> )	24 小时平均	4	4
	1 小时平均	10	10
O <sub>3</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	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、管理中心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 1-6-67。

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 <sub>2</sub> 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 <sup>3</sup>	-	-	-
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 <sup>3</sup>		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 <sup>3</sup> )	无组织排放监控点浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )
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

### 1.6.5 固体废弃物

服务设施生活垃圾参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋控制标准》（GB 18599-2020）。

## 1.6 评价内容及评价重点

### 1.6.1 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。

### 1.6.2 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) 以运营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。

## 1.7 评价方法及评价时段

### 1.7.1 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 1-7-1。

表 1-7-1 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

### 1.7.2 评价时段

根据项目“初设”报告，工程拟于 2021 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（2021 年-2025 年）和运营期（近期 2026 年，中期 2032 年和

远期 2040 年)。

## 1.8 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。

### 1.8.1 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市级风景名胜区和重庆市铁峰山国家森林公园等生态敏感区、其他重庆市生态保护红线以及沿线野生动植物及水生生物等。

具体生态环境保护目标见表 1-8-1。

表 1-8-1 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。	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。	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。	公路沿线分布，水生生物主要集中在跨河桥梁段。	工程施工噪声将对野生动物造成短暂的驱离；运营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	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。
生态红线	歇凤山风景名胜区	K16+726~K17+722 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。
	铁峰山国家森林公园	K19+722~K21+370 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	K23+574~K28+026 穿越，其中隧道 2107m，路基 858m，桥梁 1487m	施工期间对植被的破坏及地下水的流失对植被的影响。
	重点生态功能区	K38+225~K39+310 和 K40+100-K42+900 已隧道方式穿越。	施工期间对植被的破坏及地下水的流失对植被的影响。

本项目与生态环境保护目的位置关系见图 1-8-1。



图 1-8-1 本项目与沿线生态红线区域的位置关系示意图

### 1.8.2 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苕溪河、泗洱河、清江河、岳溪河、普里河和南河等 6 条河流。涉及河流的具体情况见表 1-8-2。

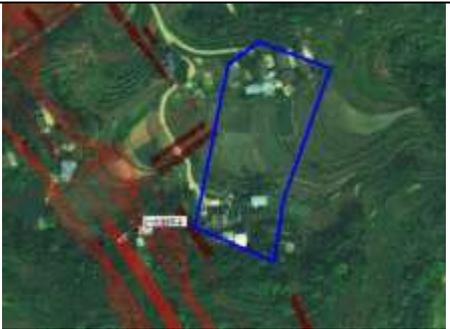
表 1-8-2 公路跨越主要河流情况一览表

桩号	河流名称	跨越处河宽 (m)	水域适用 功能	适用功 能类别	与路线 位置关系	备注
K13+150	苕溪河	25	景观用水	IV	跨越	全河段
K14+800	泗洱河	20	/	III	跨越	参照执行
K26+180、K26+350、 K26+450、K26+750、 K29+100	清江河	15	/	III	跨越	参照执行
K32+600	岳溪河	20	饮用水源	III	跨越	全河段
K34+350	普里河	50	饮用水源	III	跨越	开县河段
K44+950	南河	40	饮用水源	III	跨越	开县河段

### 1.8.3 声环境 and 环境空气保护目标

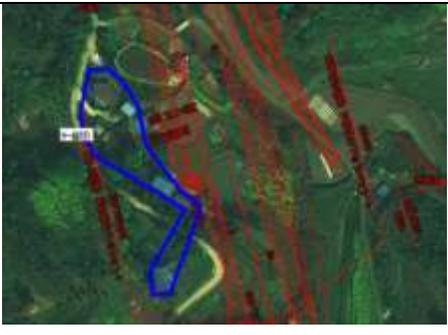
根据路面平纵面图及现场踏勘,确定本线位两侧 200m 范围内共有 66 处声环境和环境空气敏感目标,除 1 处为学校外,其余均为居民/点。具体见表 1-8-3。

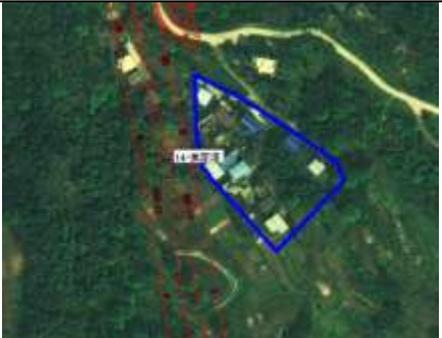
表 1-8-3 拟建公路沿线环境空气、声环境主要环境敏感点

序号	路线桩号	地名	环境功能区	高差 (m)	距中心线 m/ 距红线 m/首 排栋数	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
1	K0+500- K0+700	向家院子	环境空气：二类 声环境： 2 类	左 /+44	左 138/60/5	评价范围内有房屋 10 户 40 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、侧对公路。	/	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 64/26/2	评价范围内有房屋 14 户 56 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。	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 95/65/1  右 102/86/1	评价范围内有房屋 11 户 44 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。路左 13 户 52 人，路右 5 户 20 人。	/	左 13/2/52  右 5/2/20	

4	K2+150- K2+270	唐湾	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-20	右 63/28/3	评价范围内有房屋 13 户 52 人，房屋为 1-2 层砖混结构，背对公路。	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 45/33/1	评价范围内有房屋 12 户 48 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。	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 27/13/6	评价范围内有房屋 11 户 55 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。部分房屋涉及拆迁	左 6/2/24	左 5/2/20	

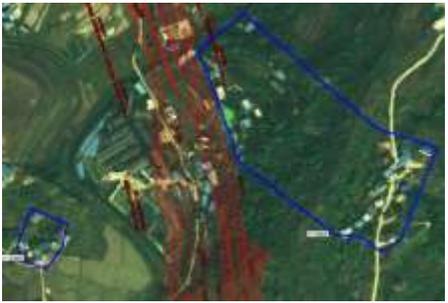
7	K3+050- K3+250	柴梯子岩	环境空气：二类 声环境：2类	右/-6	右 30/15/5	评价范围内有房屋6户24人，房屋为1-2层砖混结构，背对公路。	右 5/2/20	右 1/2/4	
8	K7+650- K7+750	老屋院子	环境空气：二类 声环境：2类	左 /+10	左 102/75/2	评价范围内有房屋10户40人，房屋为1-2层砖混结构，侧对公路。	/	左 10/2/40	
9	K7+850- K7+950	槽坊埡	环境空气：二类 声环境：2类	右 /+10	右 50/32/1	评价范围内有房屋8户32人，房屋为1-2层砖混结构，面对、背对公路。	路右 1/2/4	右 7/1/28	

10	K8+050-K8+200	庙坝	环境空气：二类 声环境：2类	左/-6	左 25/4/2	评价范围内有房屋9户36人，房屋为1-2层砖混结构，面对、背对公路。	左 9/2/36	/	
11	K8+350-K8+800	梁桥村	环境空气：二类 声环境：2类	左 /-14 右/+3	左 46/18/3 右 34/16/3	评价范围内有房屋20户80人，房屋为1-2层砖混结构，面对、背对公路。左侧15户60人，右侧5户20人。	左 3/2/12 右 5/2/20	左 12/2/48	
12	K9+100-K9+400	后包子	环境空气：二类 声环境：2类	左/-6 右+5	左 37/22/3 右 28/9/3	评价范围内有房屋14户56人，房屋为1-2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	

13	K9+450- K9+600	大院湾	环境空气：二类 声环境：2类	左/-4 右 /+15	左 130/107/1 右 151/122/1	评价范围内有房屋 20 户 84 人，房屋为 1-2 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	
14	K9+700- K9+850	大院子	环境空气：二类 声环境：2类	左/-4 右 /+26	左/99/74/1 右 87/50/1	评价范围内有房屋 15 户 60 人，房屋为 1-2 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。		左 5/2/20 右 10/2/40	
15	K12+400 -K12+550	焦家湾	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-35	右 24/8/2	评价范围内有房屋 12 户 48 人，房屋为 1-2 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	

16	K12+770 -K13+050	大竹村	环境空气：二类 声环境：2类	左 /-45  右 /-50	左 37/24/1 右 36/23/1	评价范围内有房屋 20 户 80 人，房屋为 1-2 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	
17	K13+250 -K13+350	寨子岩	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-30	右 70/57/1	评价范围内有房屋 9 户 36 人，房屋为 1-2 层砖混结构，背对、侧对公路，部分房屋涉及拆迁。	/	右 9/2/36	
18	K13+500 -K13+700	小湾	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-15	右 50/24/1	评价范围内有房屋 13 户 52 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路。	右 3/2/12	右 10/2/40	

19	K13+750 -K13+900	锦湖园	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-20	右 144/82/1	评价范围内有房屋 5 栋 7-8 层住宅，共有 176 户 704 人，背对侧对公路。	/	右 176/8/704	
20	K13+850 -K14+050	大湾	环境空气：二类 声环境：2类	左/-7	左 40/25/1	评价范围内有房屋 16 户 64 人，房屋为 1-2 层砖混结构，背对、侧对公路。部分房屋涉及拆迁	左 5/2/20	左 11/2/44	
21	K14+000 -K14+250	张家湾	环境空气：二类 声环境：2类	左/+5 右/+3	左 58/32/1 右 32/15/1	处于匝道段，评价范围内有房屋 12 户 48 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 6 户，右侧 6 户。	左 2/2/8 右 3/2/12	左 4/2/16 右 3/2/12	

22	K14+400 -K14+550	杨金社区	环境空气：二类 声环境：2类	右/+2	右 74/14/1	评价范围内有房屋9户36人，房屋为1-2层砖混结构，面对、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 /-15 右/-2	左 148/142/1 (匝道) 右 53/11/4	评价范围内有房屋17户68人，房屋为1-2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 44/4/2 右 30/5/2	评价范围内有房屋44户132人，房屋为1-2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	

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 41/25/2 右 95/73/2	评价范围内有房屋 11 户 44 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、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 47/34/1 右 41/28/1	评价范围内有房屋 39 户 156 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、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 33/20/1 右 25/12/1	评价范围内有房屋 24 户 96 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、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	

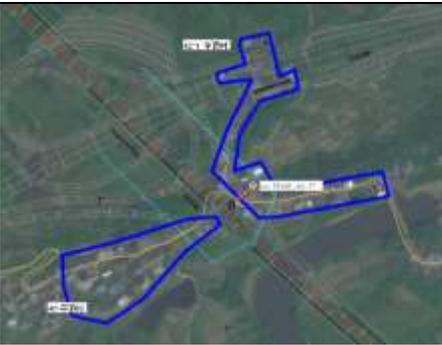
28	K29+000 -K29+300	马家湾	环境空气：二类 声环境：2类	左 /-35 右 /-30	左 21/8/5 右 33/20/2	评价范围内有房屋 43 户 172 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 32 户 128 人，右侧 11 户 44 人。	左 2/2/8 右 5/2/20	左 30/2/120 右 6/2/24	
29	K29+300 -K29+600	干坝	环境空气：二类 声环境：2类	左 /-28 右 /-27	左 60/47/1 右 87/21/1	评价范围内有房屋 12 户 48 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。部分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

31	K30+200 -K30+500	邓家院子	环境空气：二类 声环境：2类	左/-2	左 39/10/3	评价范围内有房屋 28 户 140 人，房屋为 1-2 层砖混结构，背对、侧对公路。部分房屋涉及拆迁。	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 74/35/1	评价范围内有房屋 9 户 36 人，房屋为 1-2 层砖混结构，背对公路。	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 34/11/1 右 30/12/1	评价范围内有房屋 26 户 104 人，房屋为 1-2 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	

34	K31+100 -K31+300	刘家浩	环境空气：二类 声环境：2类	左/+2	左 28/10/5	评价范围内有房屋 22 户 88 人，房屋为 1-2 层砖混结构，背对公路。部分房屋涉及拆迁。	左 8/2/32	左 14/2/56	
35	K31+200 -K31+900	花子冲	环境空气：二类 声环境：2类	左 /+15 右/+4	左 34/10/2 右 36/18/2	评价范围内有房屋 45 户 180 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。部分房屋涉及拆迁。	左 10/2/40 右 4/2/16	左 19/2/76 右 12/2/48	
36	K32+550 -K32+650	冉家院子	环境空气：二类 声环境：4a类	左 /-55 右 /-55	左 31/16/1 右 28/15/1	评价范围内有房屋 17 户 68 人，房屋为 1-2 层砖混结构，侧对公路，房屋位于 S303 两侧，其中左侧 8 户 32 人，右侧 9 户 36 人。部分	左 8/2/32 右 9/2/36	/	

37	K32+650 -K32+80 0	石口村	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-55	右 37/24/2	评价范围内有房屋 13 户 52 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。	右 2/2/8	右 11/2/44	
38	K32+650 -K32+80 0	花林中心小学	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-50	右 173/160/1	/	/	/	
39	K32+820 -K33+00 0	魏家岩脚	环境空气：二类 声环境：2类	左 /-15 右/-1	左 106/61/2 右 35/22/3	评价范围内有房屋 23 户 92 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。其中左侧 15 户 60 人，右侧 8 户 32 人。部分房屋涉及拆迁。	右 6/2/24	左 15/2/60 右 2/2/8	

40	K33+300 -K33+50 0	腊园村	环境空气：二类 声环境：2类	左 /+40	左 142/105/2	评价范围内有房屋 18 户 72 人，房屋为 1-2 层砖混结构，背对、侧对公路。		左 18/2/72	
41	K33+300 -K34+05 0	土桥村	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-30	右 50/37/1	评价范围内有房屋 54 户 216 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对。	右 1/2/4	右 53/2/212	
42	K34+100 -K34+25 0	张家梁	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-40	右 134/121/2	评价范围内有房屋 9 户 36 人，房屋为 1-2 层砖混结构，背对公路。		右 9/2/36	

43	K34+300 -K34+70 0	平顶村	环境空气：二类 声环境：2类	左 /-35 右 /-40	左 20/7/1 右 32/19/3	评价范围内有房屋 57 户 228 人，房屋为 1-2 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	
44	K36+150 -K36+25 0	石地坝	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-10	右 150/108/2	评价范围内有房屋 12 户 48 人，房屋为 1-2 层砖混结构，背对、侧对公路。	/	右 12/2/48	
45	K44+800 -K44+90 0	谭家湾	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-70	右 77/64/1	处于匝道段，评价范围内有房屋 6 户 24 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。	/	右 6/2/24	

46	K45+000 -K45+300	花桥	环境空气：二类 声环境：4a、2类	左 /-65 右 /-65	左 23/10/2 右 18/5/2	评价范围内有房屋 60 户 240 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。敏感点分布于 S102 两侧。其中路左 20 户 80 人，路右 40 户 160 人。	左 16/2/64 右 33/2/132	左 4/2/12 右 7/2/28	
47	K45+350 -K45+500	张家湾	环境空气：二类 声环境：2类	左 /-40 右 /-55	左 131/115/1 右 24/5/3	评价范围内有房屋 12 户 48 人，房屋为 1-2 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	
48	K46+150 -K46+250	李家垭口	环境空气：二类 声环境：2类	左/-8 右 /-21	左 112/92/1 右 84/67/6	评价范围内有房屋 11 户 44 人，房屋为 1-2 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 5/2/20 右 6/2/24	

49	K46+350 -K46+550	三十二步梯	环境空气：二类 声环境：2类	左 /-15	左 53/40/2	评价范围内有房屋 14 户 56 人，房屋为 1-2 层砖混结构，背对公路。	左 14/2/56	
50	K45+350 -K45+500	土城	环境空气：二类 声环境：2类	左 /-40 右 /-55	左 47/12/4 右 74/27/6	评价范围内有房屋 12 户 48 人，房屋为 1-2 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 5/2/20 右 24/2/96	
51	DK0+20 0-DK040	贺家祠	环境空气：二类 声环境：2类	左/-6	左 43/23/1	评价范围内有房屋 13 户 52 人，房屋为 1-2 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	

52	AK0+30 0-AK0+5 00	王家院子	环境空气：二类 声环境： 2类	右 /+20	右 84/77	评价范围内有房屋 16 户 64 人，房屋为 1-2 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	
53	AK0+60 0-AK0+8 00	王家湾	环境空气：二类 声环境： 2类	右/+8	右 57/43/4	评价范围内有房屋 11 户 44 人，房屋为 1-2 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	
54	AK0+87 0-AK1+0 50	后坪	环境空气：二类 声环境： 2类	右 /+15	右 58/40/6	评价范围内有房屋 15 户 60 人，房屋为 1-2 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	

55	AK1+10 0-AK1+5 00	生基坡	环境空气：二类 声环境：2类	左/+1 右/-2	左 26/16/4 右 58/36/4	评价范围内有房屋 17 户 68 人，房屋为 1-2 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	
56	AK1+50 0-AK1+8 00	刘家院子	环境空气：二类 声环境：4a、2类	左/-2 右/+20	左 23/15/2 右 39/23/3	评价范围内有房屋 35 户 140 人，房屋为 1-2 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 10/2/40 右 4/2/16	左 10/2/40 右 11/2/44	
57	EK0+90 0-EK1+2 00	金岭村	环境空气：二类 声环境：2类	右 /-25	右 69/61/2	评价范围内有房屋 33 户 132 人，房屋为 1-2 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	

58	CK0+30 0-CK0+500	杉林湾	环境空气：二类 声环境：2类	左 /+10	左 35/26/2	评价范围内有房屋 25 户 100 人，房屋为 1-2 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	
59	LK0+20 0-LK0+50	竹林口	环境空气：二类 声环境：2类	左 /+10 右/+6	左 59/32/2 右 37/25/2	评价范围内有房屋 74 户 296 人，房屋为 1-2 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	
60	LK1+20 0-LK1+40	杨家塆	环境空气：二类 声环境：2类	左 /+20 右/+5	左 148/119/2 右 29/7/4	评价范围内有房屋 28 户 112 人，房屋为 1-2 层砖混结构。其中左侧 4 户 16 人，右侧 24 户 96 人。	右 7/2/28	左 17/2/68 右/2/152	

61	LK1+50 0-LK1+9 00	千 机 堡	环境空 气：二类 声环境： 2类	右 /+25	右 42/7/3	评价范围内有 房屋 22 户 88 人，房屋为 1-2 层砖混结构。	右 5/2/20	右 17/2/68	
62	LK1+85 0-LK2+0 00	任 家 坝	环境空 气：二类 声环境： 2类	左 /-15	左 55/18/4	评价范围内有 房屋 14 户 56 人，房屋为 1-2 层砖混结构。	左 4/2/16	左 10/2/40	
63	LK2+00 0-LK2+3 00	尖 朝 梁	环境空 气：二类 声环境： 2类	右/-3	右 71/30/2	评价范围内有 房屋 14 户 56 人，房屋为 1-2 层砖混结构。	右 4/2/16	右 10/2/40	

64	LK2+150-LK2+300	灰地坝	环境空气：二类 声环境：2类	左 /-20	左 168/85/2	评价范围内有房屋 11 户 44 人，房屋为 1-2 层砖混结构。	/	左 11/2/44	
65	LK2+850-LK3+050	懒板凳	环境空气：二类 声环境：2类	右/+6	右 50/21/2	评价范围内有房屋 18 户 72 人，房屋为 1-2 层砖混结构。	右 3/2/12	右 15/2/60	
66	LK2+650-LK3+300	道路湾	环境空气：二类 声环境：2类	左 /+20	左 50/18/2	评价范围内有房屋 22 户 88 人，房屋为 1-2 层砖混结构。	左 3/2/12	左 19/2/76	

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 评价工作程序

本项目评价工作程序见图 1-9-1。

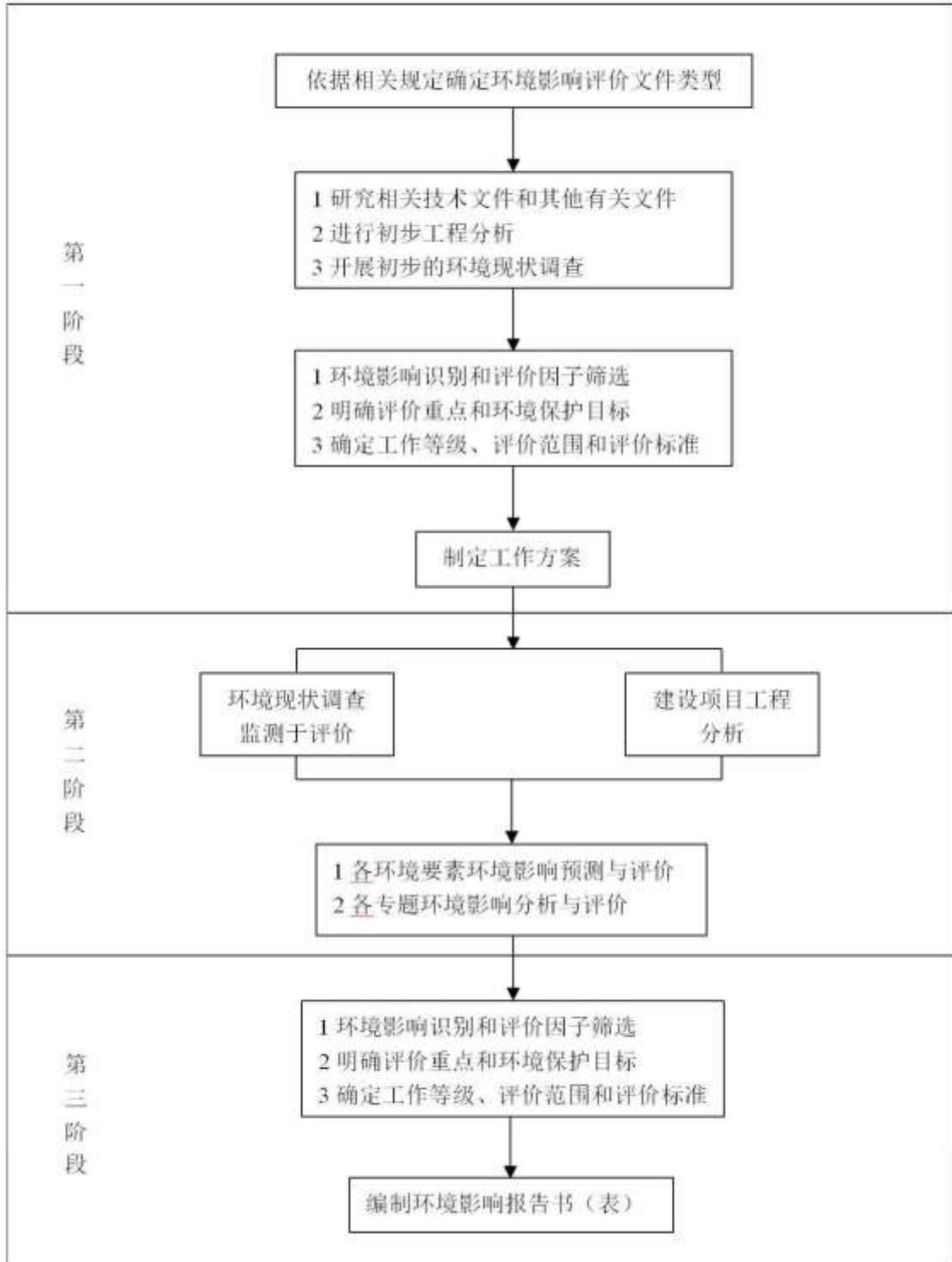


图 1-9-1 本项目评价工作程序示意图

## 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

本项目起点顺接万州南环高速公路鹿山枢纽互通（在建），并顺接鹿山枢纽互通预留的两条匝道。终点止于铁桥镇三台村，位于开开高速公路开州服务区与南雅互通之间，全长50.765km，其中主线长47.495km，支线长3.27km。

### 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：重庆市交通局

(3) 建设性质：新建项目

(4) 等级与规模：全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。全线设置隧道23032m/7座，桥梁总长10062.5m/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。

(5) 建设工期：2021年开工，2025年完工，总工期约60个月。

主要技术经济指标见表2-3-1。

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	47.495	3.270
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

## 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苕溪河，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。主线推荐线路全长 47.495km。

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

## 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%	

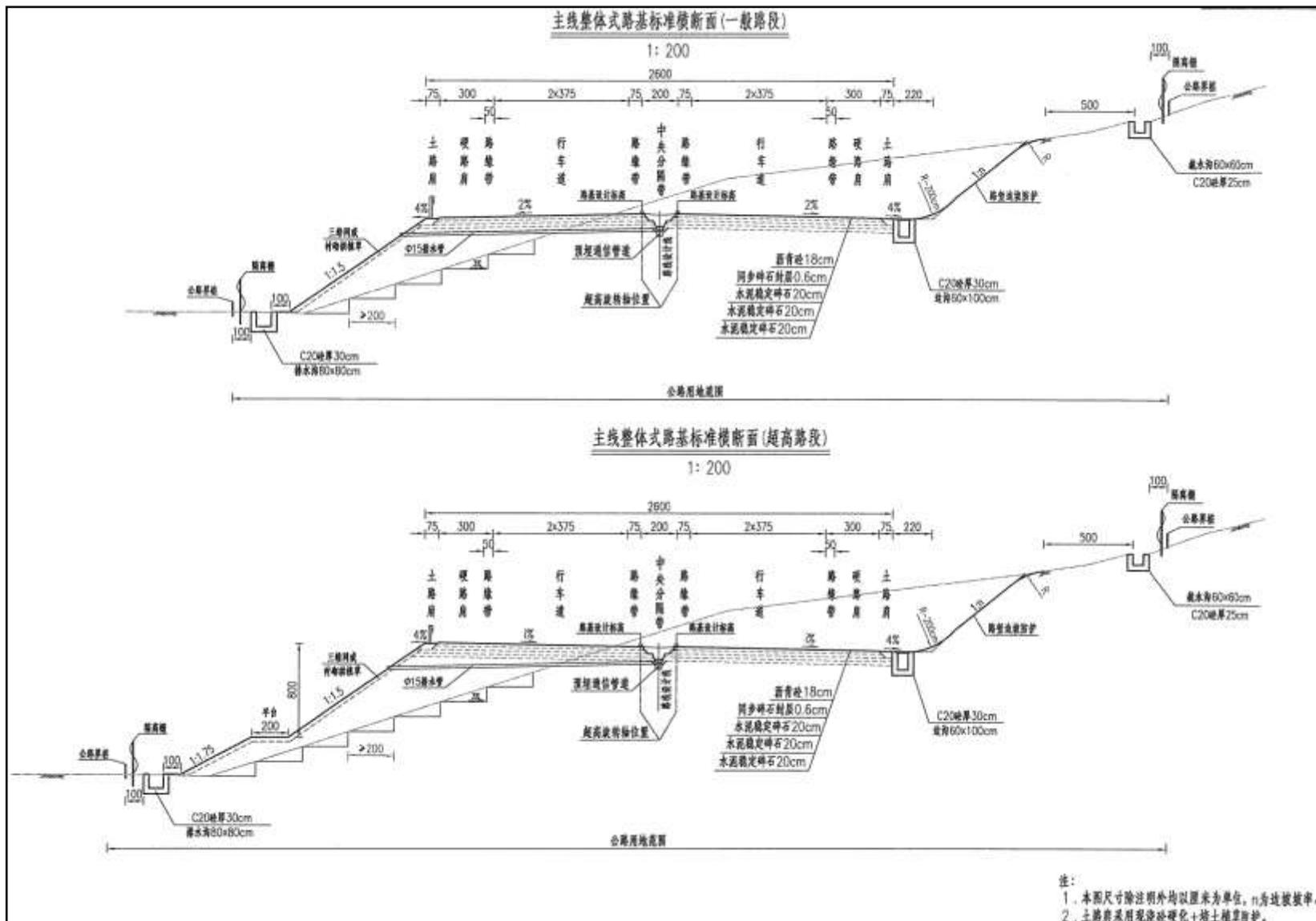


图 2-5-1 路基标准横断面布置示意图

## 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、承载力低，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 10062.5m，其中主线桥梁 20.5 座（特大桥 3679m/3 座，大桥 5809.5m/16.5 座，中桥 63m/1 座），支线桥梁 1 座（大桥 511m/1 座）。

### 2.5.4 隧道工程

本项目全线共设隧道 7 座，其中特长隧道 3 座，长隧道 1 座、中隧道 2 座、短隧道 1 座，总长 23032m。隧道规模见表 2-5-2 和表 2-5-3。

表2-5-2 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2-5-3 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		

### 2.5.5 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 2-5-4。

表 2-5-4 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 线高粱北枢纽互通	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

本项目共设置服务区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处（与收费站合建），收费站 3 处（其中高粱北枢纽互通设置临时收费站实现短期高粱镇、李河镇上下本项目功能）。

## 2.6 工程征地及拆迁情况

### 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	H 线	12.37	35.32	0.60	32.41	0.00	1.10	17.44	2.16	101.39
	L 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
----	-------	-------	-------	-------	------	------	-------	-------	--------

## 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。工程临时占地类型为耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地和水域及水利设施用地等。

## 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

全线挖方 201.53 万方，填方 228.23 万方。

## 2.8 施工布置

### 2.8.1 施工生产生活区

根据主体设计，施工生产生活区主要包括施工驻地（居住用房、办公室、实验室等）、构件预制场、拌合站及钢筋加工场等。

施工结束后，根据原占地类型进行复耕或绿化。绿化树种选择川滇桉木，草籽选择狗牙根。

### 2.8.2 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 11.87hm<sup>2</sup>。

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（乔木选用川滇桉木、草本选用狗牙根），对占用草地进行植草恢复。

### 2.8.3 弃渣场

根据主体设计，拟建公路全线弃渣量较大，全线弃渣量 676.8 万 m<sup>3</sup>（自然方）。主体设计单位共确定了 14 处弃渣场作为本项目的弃渣场，弃渣场临时占地共计 71.29hm<sup>2</sup>。

根据初步设计，弃渣场按 1:2 进行分级，每级坡高为 10m，在弃渣场坡脚设置挡土墙，在渣场周边或中间布设截水沟和盲沟，弃渣结束后，进行乔灌草绿化或者复耕。

## 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，圻工所用的块石、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，各县区均有水泥厂，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，但需与厉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 2021 年开工，2025 年竣工，建设工期约 5 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 2-11-1，交通量车型比表见表 2-11-2，其中昼间总流量与夜间总车流量比为 9:1。

表 2-11-1 工程交通量预测结果统计表 单位：pcu/d

路 段	特征年	2026 年	2032 年	2040 年
	鹿山枢纽-李家河枢纽		11468	17390
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
李家河支线		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

## 第三章 工程分析

### 3.1 工程施工工艺

#### 3.1.1 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 3-1-1。

##### 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 3-1-2。

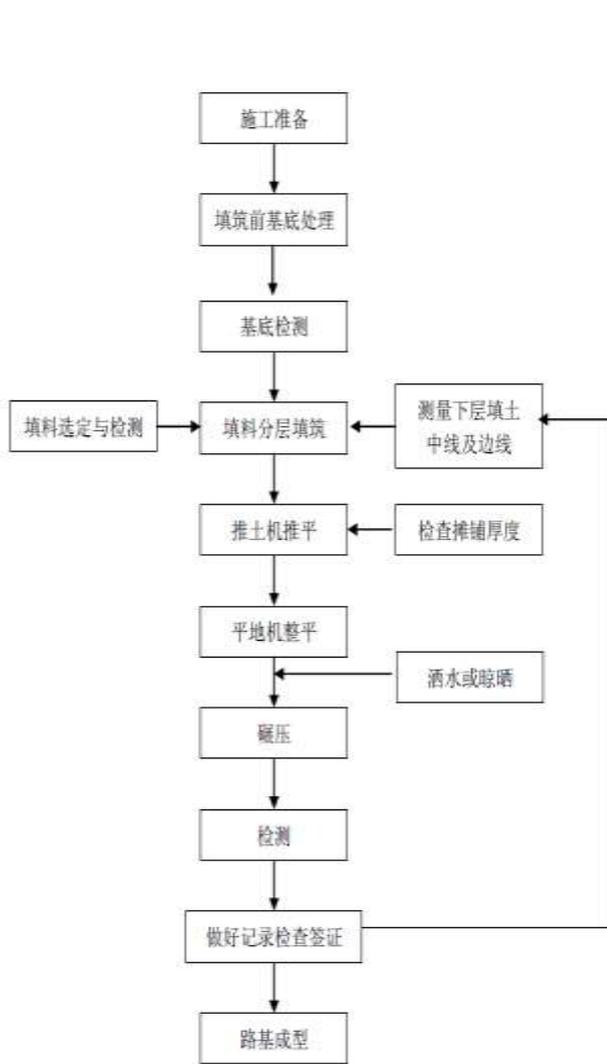


图 3-1-1 填方路基施工工艺示意图

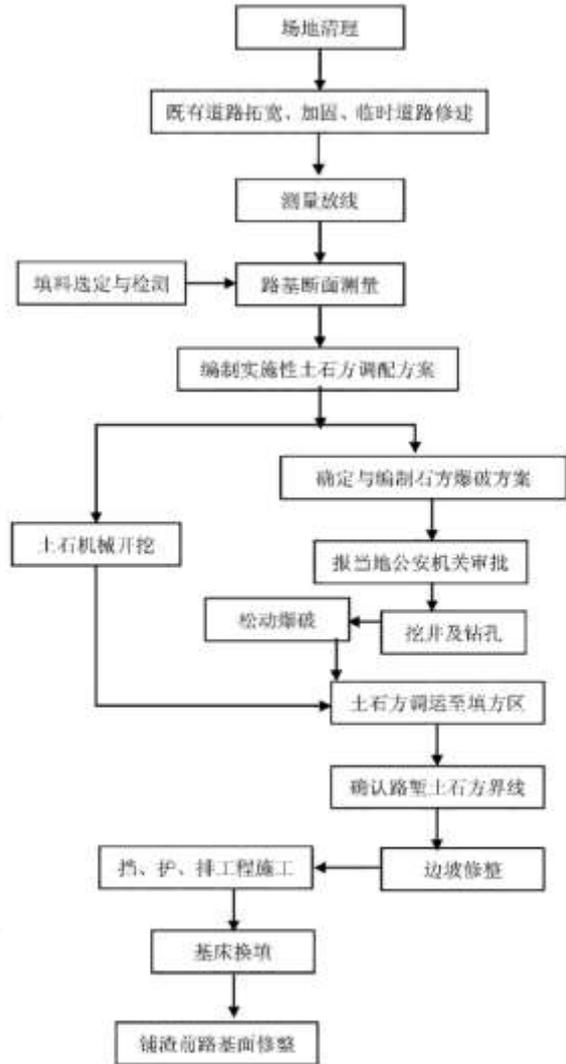


图 3-1-2 路堑施工工艺示意图

### 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，涉及到用泥浆固壁造孔，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 3-1-3 所示。

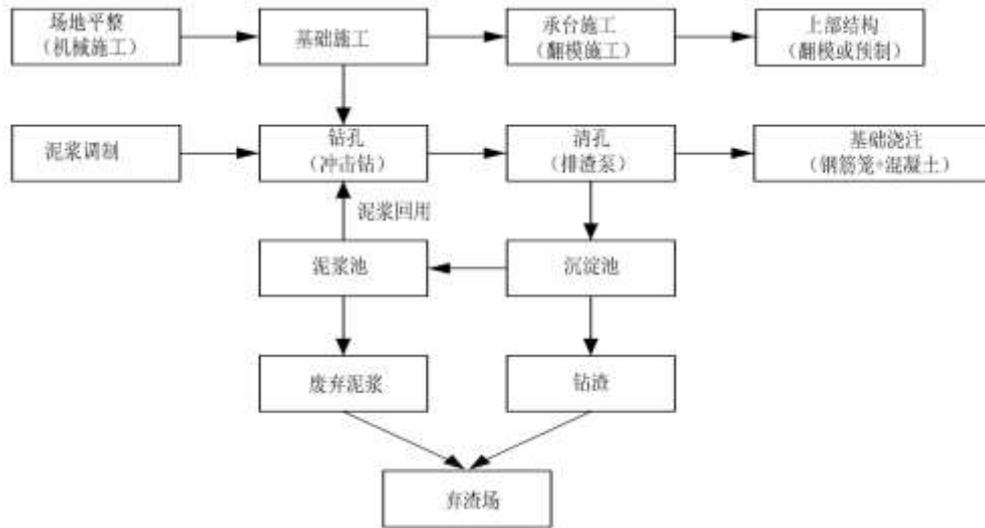


图 3-1-3 陆域桥梁基础施工工艺示意图

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 → 二次衬砌浇注 → 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、拱部二次衬砌的浇注时机,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 $<15\text{cm/s}$ 。

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、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。

#### 7、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。

### 3.1.2 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 3-1-4。

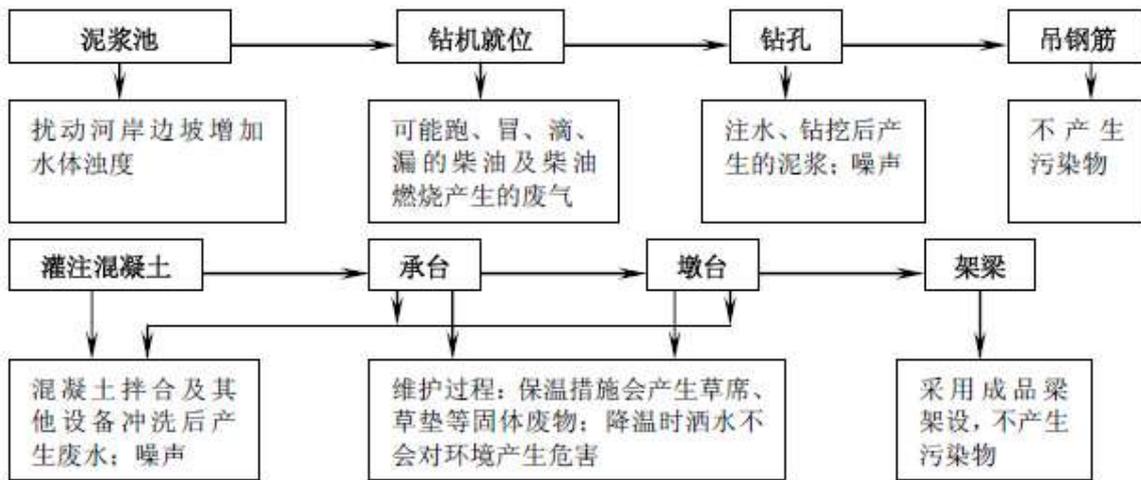


图 3-1-4 桥梁施工工艺流程产污环节示意图

### 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，在不利气象条件影响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。

## 3.2 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 3-2-1 所示。

表 3-2-1 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 <sub>2</sub> 、CO 和沥青烟 PM <sub>10</sub>	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 <sub>2</sub> 、CO、PM <sub>10</sub>	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

### 3.2.1 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、 $\text{PM}_{10}$  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、漏的油污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，裸露的地面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。

## 3.2.2 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，且随着运营期交通量的增大，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。

## 3.3 污染源强分析

### 3.3.1 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 3-3-1。

表 3-3-1 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 3-3-2 所示。

表 3-3-2 施工营地生活污水成分及浓度 (单位: mg/L)

主要污染物	COD	BOD <sub>5</sub>	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 3-3-3。

表 3-3-3 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、COD<sub>Cr</sub>，超标可能性较小的有 NH<sub>3</sub>-N、TP、其主要污染物监测平均浓度见表 3-3-4。

表 3-3-4 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 <sub>3</sub> -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，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：

$$Q_s = (Kq_1N_1) / 1000$$

式中：Q<sub>s</sub>-生活污水排放量，t/d；

q<sub>1</sub>-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<sub>1</sub>-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 100 L 计，则沿线设施每人每天产生的生活污水量约为 90 L。

沿线设施未经处理的生活污水主要污染物浓度见表 3-3-4。

表 3-3-5 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 <sub>cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -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（含养护工区）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 3-3-5。

表 3-3-6 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
管理中心			20	1800
服务区 (每处)	生活污水	100/90	25+500	47250
	汽车维修废水	按同类高速公路类比获得		1000
	加油站废水	按同类高速公路类比获得		1000
	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 3-3-7。

表 3-3-7 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 (每处)	生活污水：47.25	COD	800	100	13.797
		BOD <sub>5</sub>	400	20	6.899
		SS	500	70	8.623
		动植物油	15	10	0.259
		NH <sub>3</sub> -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 <sub>5</sub>	200	20	0.066
		SS	500	70	0.164
		动植物油	15	10	0.005
		NH <sub>3</sub> -N	40	15	0.013
匝道收费站+养护工区/管理中心	生活污水：1.8	COD	400	100	0.263
		BOD <sub>5</sub>	200	20	0.131
		SS	500	70	0.329
		动植物油	15	10	0.010
		NH <sub>3</sub> -N	40	15	0.026

### 3.3.2 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 3-3-4。

表 3-3-4 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 Lmax(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为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)  $L_{0i}$  按下列公式计算：

大型车： $L_{w,i}=22.0+36.32lgV_1$

中型车：  $L_{W,m}=8.8+40.48\lg V_m$

小型车：  $L_{W,s}=12.6+34.73\lg V_s$

式中：  $L_{W,l}$ 、  $L_{W,m}$ 、  $L_{W,s}$ ——分别表示大、中、小型车的平均辐射声级， dB (A) ；  
 $V_l$ 、  $V_m$ 、  $V_s$ ——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 3-3-5 所示。

表 3-3-5 车型分类标准

车型	总质量 (GVM)
小	$\leq 3.5$ t, $M_1$ , $M_2$ , $N_1$
中	3.5~12 t, $M_2$ , $M_3$ , $N_2$
大	$> 12$ t, $N_3$

注：  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ,  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$  和 GB1495 划定的方法一致。

(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；

$\eta_i$ ——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 3-3-6 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 3-3-7、表 3-3-8 和表 3-3-9。

表 3-3-7 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	昼间	674	45	156	992	65	230	1387	88	325

通	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 3-3-8 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 3-3-9 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

### 3.3.3 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 11.625mg/m<sup>3</sup>；下风向 100m 处 TSP 的浓度为 9.694mg/m<sup>3</sup>；下风向 150m 处 TSP 的浓度为 5.093mg/m<sup>3</sup>，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 8.90mg/m<sup>3</sup>；下风向 100m 处 1.65mg/m<sup>3</sup>；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、NOX、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 3-3-10。

表 3-3-10 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 <sup>3</sup> )	沥青烟排放浓度均值 (mg/m <sup>3</sup> )
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、养护工区和管理中心等服务设施。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。

### 3.3.4 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

运营期固体废物主要为服务区、养护中心、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，估算本工程运营期垃圾产生量见表 3-3-13。

表 3-3-13 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	525	0.525
2	南雅收收费站+管理分中心	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。

## 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、B1、H6 线方案）
- 2、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。

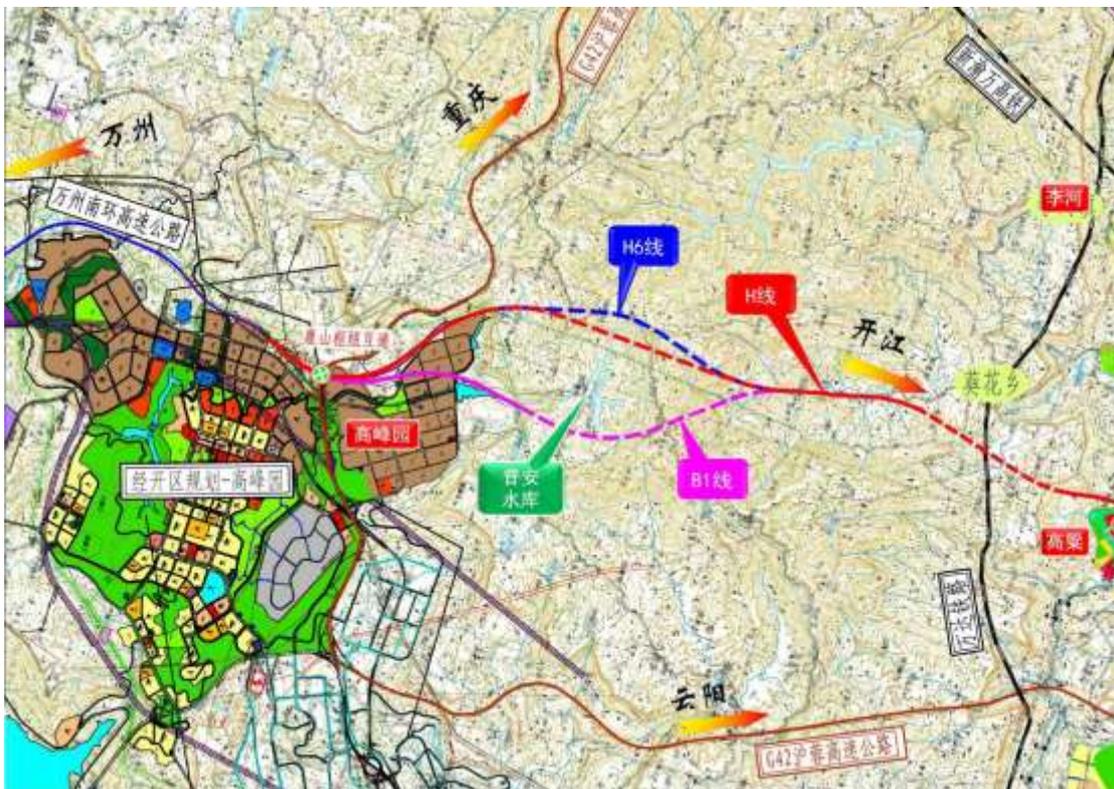


图 4-1-1 H 线与 B1、H6 线路方案比选示意图

#### 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粱镇顺安村，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粱镇顺安村，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 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 4-1-2。

#### 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。

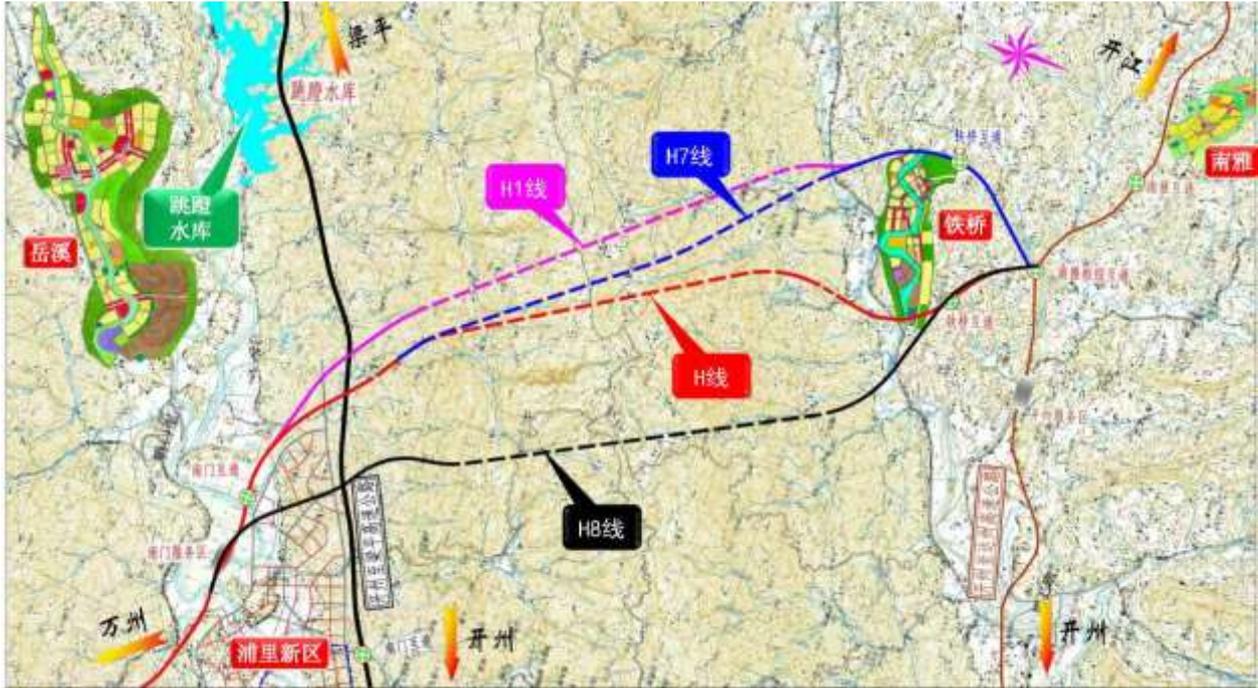


图 4-1-2 H 线与 H1、H7、H8 线路方案比较图

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

比选情况见表 4-1-1。

表 4-1-1 H 线对应段、B1 线工程规模对比表

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。

经综合比较，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. H 线（HK2+539.798~HK7+990.224）、H6 线

比选情况见表 4-1-2。

表 4-1-2 H 线和对应的 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 <sup>3</sup>	16.88	17.64	-0.76
2	挖方	万 m <sup>3</sup>	9.38	9.94	-0.56
3	防护及排水	万 m <sup>3</sup>	1.234	1.335	-0.101
4	路面	1000m <sup>2</sup>	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		

H6 线优点：普安隧道轴线平面远离普安水库，对水库影响略小。

H6 线缺点：H6 线较 H 线路线里程长 82 米，隧道长 81 米，造价略高于 H 线。

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。

#### 4.1.2.2 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

比选情况见表 4-1-3。

表 4-1-3 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	桥梁	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. H 线 (HK35+890.000~HK47+495.000)、H7 线  
比选情况见表 4-1-4。

表 4-1-4 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 <sup>3</sup>	33.65	14.67	18.98
2	挖方	万 m <sup>3</sup>	53.52	42.63	10.90
3	防护及排水	万 m <sup>3</sup>	2.677	3.743	-1.066
4	路面	1000m <sup>2</sup>	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。

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

比选情况见表 4-1-5。

表 4-1-5 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。

## 4.2 小结

从环保方面看，目前推荐方案 H 线的选线是合理的。

## 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

测区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，最低位于区内苕溪河岸边一带，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)：主要分布于镇铁峰山背斜、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一庙垭口一带，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苕溪河、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苕溪河、岳溪河、普里河、南河。

苕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，设置苕溪河大桥。

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  $8\text{m}^3/\text{s}$ ，最大  $10.5\text{m}^3/\text{s}$ ，最小  $4.78\text{m}^3/\text{s}$ 。历年径流模数平均  $21.9\text{L}/\text{s}\cdot\text{Km}^2$ ，最大  $28.8\text{L}/\text{s}\cdot\text{Km}^2$ ，最小  $21.0\text{L}/\text{s}\cdot\text{Km}^2$ 。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性，导致同一含水岩组的多层含水规律，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 4.2~5.36 升/秒·平方公里，泉水流量 5-20L/S，最大 S065（龙王庙），达 200L/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 0.5~1.0 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 1.05~1.21 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 20~35°，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 10~15 升/秒，枯水期地下径流模数 0.64~0.66 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 0.454~1.323 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 0.5~1.008 升/秒，枯水期地下径流模数 0.43~0.46 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 0.13~0.2 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 0.14~0.22 升/秒·平方公里，水量极贫乏。

#### (4) 松散岩类孔隙水 (IV)

主要分布于苕溪河、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进行排泄。

### (3) 基岩裂隙水

这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 项目区生态功能区划

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。生态服务功能定位是三峡水库生态与环境安全保护。

#### 1. 主要生态环境问题：

(1) 水土流失、石漠化、地质灾害和干旱洪涝灾害均严重——水土流失、石漠化中度及以上面积分别占本功能区面积 45.9% 和 12.8%，水土流失区主要分布于云阳、开县，（坡度 25 度覆盖率达 34~37%），强度以上石漠化主要分布于开县、丰都。地质灾害点 2737 处，滑坡 2506 处、崩塌 220 处，占整个生态区 71~77%，地质灾害频率 38%，云阳、万州、开县是三峡库区最严重区县，其频率达 38—42%。洪涝灾害频率

29%，开县、云阳达 40~47%；伏旱频率高，丰都、忠县大于 70~80%；春旱亦重，万州、云阳、开县、忠县春旱频率达 40~50%。

(2) 次级河溪污染和富营养化较突出——2005 年万州苕溪河城市断面为 V、劣 V 类水，云阳澎溪河个别月份出现 IV 类水断面；万州襄渡河，云阳磨刀溪、汤溪河、澎溪河、长滩河等，3 月和个别河流 4~5 月发生“水华”，长度 1~3 km，多处于重度富营养状态。

(3) 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——175 m 蓄水后，将形成 164km<sup>2</sup> 消落区，占整个三峡水库消落区面积 47%、占重庆库区消落区面积 53.54%。

## 2. 生态环境保护建设方向和重点

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“万开云”综合产业发展区和“丰忠”特色产业发展轴。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。

## 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7月10日至2021年7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，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。

#### 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

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：

(1) 尽量在路线穿越成片植被区域选取样地，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；

(2) 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；

(3) 样方面积符合相关规定，乔木群落样方面积设置为  $100\text{m}^2$  ( $10\text{m}\times 10\text{m}$ )；灌木群落样地面积为  $25\text{m}^2$  ( $5\text{m}\times 5\text{m}$ )；高草群落样方面积为  $4\text{m}^2$  ( $2\text{m}\times 2\text{m}$ )。

根据拟建公路沿线植被分布特点，评价组在现场调查时尽量在公路穿越和接近的地方设置样地，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；样地设置尽量避免对同一种植被进行重复设点，特别重要的植被根据林内植物变化情况增设样地；尽量避免取样误差；两人以上进行观察记录，消除主观因素；样方布设选择隧道进出口附近、隧道顶部、河岸边、居民点周围等不同环境特征进行取样。

#### 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 ERDAS Imagine 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：

##### (5) 常绿阔叶树

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<sup>2</sup> 密度范围中，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：

(6) 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：

(7) 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<sup>2</sup>)，WD 为地下生物量 (g/m<sup>2</sup>)，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。

## (8) 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 植物多样性情况

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。

评价区常见、分布较广的乔木类有：马尾松 (*Pinus massoniana*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、柏木 (*Cupressus funebris*)、栓皮栎、南川镰序竹、桫欏木、栲树、毛竹、麻栎 (*Quercus acutissima*)、灯台树 (*Cornus controversa*)、枫香 (*Liquidamber formosana*)、香椿 (*Toona sinensis*)、慈竹 (*Sinocalamus affinis*) 等。

评价区常见、分布较广的灌木类有：火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、陕西悬钩子、黄荆 (*Vitex negundo*)、马桑 (*Coriaria sinica*)、阔叶十大功劳 (*Mahonia bealei*)、水麻、醉鱼草、小果蔷薇、欏木 (*Loropetalum chinensis*)、西南绣球 (*Hydrangea davidii*)、金山荚蒾 (*Viburnum chinshanense*)、铁仔 (*Mysine africana*) 和川莓 (*Rubus setchuenensis*) 等。

评价区常见、分布较广的草本、藤本类有：芒 (*Miscanthus sinensis*)、芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、白茅 (*Imperata cylindrical var. major*)、蝴蝶花 (*Iris japonica*)、地瓜 (*Ficus tikoua*)、多花勾儿茶 (*Berchemia floribunda*)、粗齿铁线莲 (*Clematis*

*argenticulcida*)、肖菝葜 (*Heterosmilax japonica*) 等。评价区常见经济林木与农作物有：柑桔、枇杷、板栗、梨、李、水稻、小麦、玉米、大豆、马铃薯、油菜以及时令蔬菜等。

#### 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万州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）。具体构成如下：

万州区段：

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

IA<sub>3</sub> 盆地底部丘陵低山植被地区

IA<sub>3(2)</sub> 川东平行岭谷植被小区

开州区段：

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

IA<sub>1</sub> 盆边东南部中山植被地区

IA<sub>3(1)</sub> 七曜山南部植被小区

#### 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 10 个群系组 14 个群系；人工植被根据用途划分为 2 大类型 3 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

类型	植被型	群系组	群系
自然植被	(一) 暖性针叶林	1.松木林	(1) 马尾松林
		2.柏木林	(2) 柏木林
		3.杉木林	(3) 杉木林
	(二) 落叶阔叶林	4.栎林	(4) 麻栎、栓皮栎林
		5.柃木林	(5) 柃木林
		6.杂木林	(6) 枫香林、铁树林、水青桐林
	(三) 竹林	7.丘陵、山地竹林	(7) 慈竹林
			(8) 南川镰序竹林
			(9) 毛竹林
	(四) 落叶阔叶灌丛	8.低山丘陵落叶阔叶灌丛	(10) 川莓、陕西悬钩子灌丛

类型	植被型	群系组	群系
	(五) 常绿阔叶灌丛	9.低山丘陵常绿阔叶灌丛	(11) 火棘、西南绣球、山麻杆灌丛
			(12) 猴樟、绒叶木姜子灌丛
			(13) 荚蒾灌丛
	(六) 灌草丛	10.禾草草丛	(14) 芒草丛
人工植被	农田植被	1.水田	(1) 水稻等
		2.旱地	(2) 玉米、蔬菜等
	人工林	3.经济林	(3) 柑橘、茶园、枇杷、梨、李、板栗林等

## 一、自然植被

### 1、暖性针叶林

#### (1) 马尾松林

评价区以马尾松林为主暖性针叶林分布极为广泛，在评价区山坡及其周边区域有成片分布，是评价区的优势植被类型。群落外貌深绿色，林下灌木、草本较多。马尾松林冠疏散，自然整枝良好，郁闭度 0.7~0.9，株高 8m~15m，胸径 12~30cm。林内比较通风透光，苔藓等地被植物较少，层次明显，通常分为乔木、灌木、草本三层。灌木层平均高度在 3m 左右，盖度约 30~70%不等。主要的种类有白栎、青菜叶、异叶榕南烛、山胡椒、交让木、旌节花、檫木、映山红等。此外还有油茶、地桃花、菝葜、算盘子等。草本层种类较为丰富，有干旱毛蕨、竹叶草、龙牙草、芒、细穗腹水草等。高度一般在 0.2~0.7m 左右，盖度为 35%。

#### (2) 柏木林

柏木为喜温暖湿润的阳性树种，具有悠久的栽培历史。在土层深厚、环境湿润的钙质土上能较快速的生长成才。柏木林是长江沿岸海拔 900m 以下地区石灰岩低山丘陵的典型代表群落，主要分布于海拔 300m~1000m 之间。三峡库区位于我国柏木林分布的中心地段，柏木喜生于土壤为石灰土或是钙质紫色土或中性黄壤，不宜在酸性土壤上生长，同时能耐干旱和贫瘠，但在土层较薄和基岩裸露地上，则生长缓慢，常呈疏林出现。

评价区内柏木林既有纯林，也有与马尾松林混生，沿线广泛分布。柏木株高 7~12m，胸径 6~20cm。林下土壤一般并不深厚，乔木层郁闭度 0.4~0.6。灌木层有小黄构、刺壳花椒、山莓、竹叶花椒、黄荆、地果等，平均高度在 1m 左右，盖度相对较小，在 30%左右。草本层郁闭度在 0.4 左右，主要种类有芒、丛枝蓼、毛蕨、芒、白茅、渐尖毛蕨等。

#### (3) 杉木林

杉木为杉科常绿乔木，喜温凉湿润，多生长在低山浅丘的背风坡和沟谷的静风环境。分布区年均温 14-17℃，相对湿度在 80%以上。喜生山地黄壤和山地黄棕壤。评价区杉木林主要分布在沿线的村寨附近。杉木林群落外貌绿色，层次分明，乔木层郁闭度 0.7~0.9

左右，株高 7~12m，胸径 8~16cm，伴生乔木有马尾松、油桐、灯台树、山茱萸；林下灌木郁闭度 0.4~0.6，树种主要有山莓、勾儿茶、山茶、小黄构、山胡椒、细枝柃等；林下草本层主要为苔草、芒、芒萁、蕨等。

## 2、落叶阔叶林

### (4) 麻栎、栓皮栎林

麻栎林主要分布于盆地北部边缘山地，川东平行岭谷地区，垂直分布海拔 300~1800m。土壤多为砂岩、页岩发育的山地黄壤。麻栎林外貌多为黄绿色，林冠较为整齐，林内较简单。麻栎为乔木层建群种，郁闭度常在 0.5~0.8 之间；树高 10m 以下；胸径 8~15cm，最大 20cm。麻栎、栓皮栎是优势种，还伴生有茅栗、山胡椒、老鼠屎、杉木、马尾松等。林下灌木稀疏，盖度仅 10%左右，主要种类有化香、马桑、铁仔、算盘子、胡颓子、盐肤木、香叶树等。草本植物盖度极小，主要种类有白茅、芒、黄背草、须芒草等。层外植物有菝葜、野葛、三叶木通等。

### (5) 桤木林

桤木林主要见于四川盆地内部及盆地边缘山地，分布海拔最高 1500m 左右。桤木是一种喜光和喜湿树种，对土壤湿度要求高，故桤木多分布于河流两岸，河滩、田边等地势平坦地段。评价区分布于沿线村寨附近地势平缓的地方。群落外貌呈深绿色，群落结构比较简单。以桤木为单优势种的纯林，生长茂密，郁闭度可达 0.6 左右，高 10~15m，胸径 10~20cm。桤木林下灌木极少，草本植物较多，主要种类有狗牙根、马唐、牛筋草、酢浆草、龙牙草、紫背金盘等。

### (6) 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。

### (7) 水青冈林

优势种主要是水青冈，群落整体高度 4-6m，林冠整齐，林内郁闭度 0.6 左右，总盖度 20~30%。林下灌木以黄荆、山麻杆为主，平均高度 1~2m，总盖度 30%左右。草本植物以楼梯草、雾水葛为主。

### (8) 慈竹林

慈竹林多为人工栽培，成丛分布。慈竹林主要分布于居民区周边和河谷地带，部分

山地缓坡上也有小片面积分布，有时与构树混交成林。由于人为频繁干扰，慈竹林群落结构都很简单，灌木层缺或盖度小，草本层仍以田间杂草为主。慈竹林平均高度约 6.5m，杆径 2.5cm，林冠郁闭度可达 0.6。分布在房屋周边的慈竹林草本层较少，其他区域的慈竹林草本层高有一定盖度。

#### (9) 南川镰序竹林

南川镰序竹林主要分布于两岸。群落外貌绿色，竹竿纤细，先端下垂。

#### (10) 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 m<sup>2</sup> 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。

#### (11) 川莓、陕西悬钩子灌丛

川莓、陕西悬钩子灌丛在评价区分布于保护区路段。灌木高 1~2m，盖度约 80%，伴生灌木较少，主要为火棘、栒子、女贞等。草本覆盖度高，约 30%，主要有川续断、野棉花、白花车轴草、蛇莓等。

#### (12) 火棘、西南绣球、山麻杆灌丛

火棘、西南绣球、山麻杆多分布在沿线的荒坡一带向阳山坡。群落高 2~4m，盖度约 60%~80%，主要种类有全缘火棘、绣线菊、蜡莲绣球、金山茛苳等。草本主要为蕨、粉条儿菜、芒等。

#### (13) 茛苳灌丛

该灌草丛中灌木种类较为丰富，共建种金山茛苳的平均高度 1.5~2.1 m，盖度分别为 45%和 30%，在不同区域盖度略有差异。另外，灌丛中常见的其他灌木还有毛桐、火棘、盐肤木、山莓等，盖度 5~15%不等。群落中灌丛郁闭度较高，草本植物数量较少，常见的草本植物主要有芒、丝茅、火炭母和野胡萝卜等，盖度在 5~10%不等，平均高度 0.5~1.2 m。

#### (14) 芒草丛

芒为多年生草本，主要分布于海拔 200~800m 左右的低山、丘陵地带。在评价区的河漫滩、阶地、退耕地分布广泛，既是其它群落，它也成为主要伴生种。芒成丛生长，株高可达 2m，盖度 60%~80%，伴生物种有三脉紫菀、野棉花、干旱毛蕨等。

## 二、人工植被

### 1、经济果木林

评价区域内经济果木林种类较多，但分布比较零星，主要分布在有居民点的区域或道路两侧，主要有柑橘、茶园、枇杷、梨、李、板栗林等，果木还有很多是零星栽种，未成林。

### 2、农田植被

评价区内农田植被很多，水田多在平坦的坝子或沟谷等处，旱地许多为坡耕地。种植的种类有水稻、小麦、玉米等；种植的蔬菜主要有芥蓝、大蒜、苞菜等日常季节性蔬菜。

#### 5.2.3.6 评价区重点保护植物

保护植物一般包括国家重点保护植物和名木古树两种类型，按照 2021 年发布的《国家重点保护野生植物名录》，项目所在区域有国家级重点保护野生植物 2 种：樟树、喜树，均为国家 II 级重点保护植物。这两种植物在区域亦有不少是人工种植的栽培种类，野生种类多在天然林或河边零星分布。古树主要为黄葛树。

##### 1、樟树 (*Cinnamomum camphora*)

樟树是我国的珍贵用材树种之一，它四季常绿，树态美观，适应性强，材质优良，也是四旁绿化的优良树种。在原料工业、医药上等应用广泛。樟树是较喜光树种，喜温，多分布于低山及丘陵坡地的下部、坡麓及坡麓，土层深厚、肥沃的平地四旁、河滩冲积土。土壤要求深厚、湿润、肥沃和排水良好的中性或酸性土，以沙质壤土、轻沙壤土为好。樟树树冠发达，地下部分有强大的水平和垂直根系，有利于光合作用和吸收养分和水分。

##### 2、喜树 (*Camptotheca acuminata*)

喜树是珙桐科高大落叶乔木，别名旱莲木、千丈树。树干端直，树皮光滑，除野生种外，还多被栽培于路边、庭园等处。

##### 3、黄葛树 (*Ficus virens* Aiton var. *sublanceolata*)

黄葛树是桑科落叶大乔木，高 15~26m，胸径 3~5m。树冠广卵形。单叶互生，叶薄革质，长椭圆形或卵状、椭圆形、长 8~16m，全缘，叶面光滑无毛，有光泽。隐花果近球形、径 5~8mm，熟时黄色或红色。树冠庞大，浓荫覆盖，是优良的观叶植物。

经过现场实地调查以及走访当地林业部门了解到，项目沿线评价区范围内未发现上述重点保护植物分布。

## 5.2.4 陆生脊椎动物资源现状调查与评价

### 1、陆栖脊椎动物种类及区系组成

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 7 种，隶属 1 目 5 科 5 属。其中蛙科 1 属 3 种。蟾蜍科、雨蛙科、蛙科、树蛙科、姬蛙科均只有 1 种。除黑斑侧褶蛙为广布种，其余 6 种均为东洋区种类。

(2) 爬行类

评价区内有爬行动物 22 种，隶属 2 目 8 科 18 属。其中游蛇科 7 属 10 种；蝮科 4 属 4 种；石龙子科 2 属 2 种，壁虎科 1 属 2 种，鳖科、鬣蜥科、蛇蜥科、蜥蜴科均只有 1 种。

中华鳖、虎斑锦槽蛇为广布种，短尾蝮为古北区种类，其余均为东洋区种类。

(3) 鸟类

调查表明，评价区域有鸟类 84 种，隶属 13 目 28 科 74 属。鸚鵡目 1 科 1 属 1 种；鸛形目 1 科 3 属 4 种；雁形目 1 科 1 属 2 种；隼形目 2 科 2 属 2 种；鸡形目 1 科 1 属 1 种；鹤形目 1 科 3 属 3 种；鸽形目 1 科 2 属 2 种；鸠形目 1 科 1 属 1 种；鹁形目 1 科 2 属 6 种；鸮形目 1 科 1 属 1 种；佛法僧目 2 科 3 属 3 种；鸢形目 1 科 2 属 2 种；雀形目 14 科 43 属 56 种，约占 66.7%。

区域鸟类中有留鸟 48 种，夏候鸟 23 种，冬候鸟 10 种，旅鸟 3 种。

(4) 兽类

调查表明，评价区域内有兽类 22 种，隶属 6 目 10 科 20 属，其中食虫目 1 科 2 属 2 种；翼手目 3 科 4 属 4 种；食肉目 1 科 4 属 4 种；偶蹄目 1 科 1 属 1 种；兔形目 1 科 1 属 1 种；啮齿目 3 科 8 属 10 种，约占 40.0%。

区域兽类中，东洋区种类有 11 种，广布种 8 种，古北界种 3 种。

2、陆栖脊椎动物群及分布现状

(1) 两栖类

根据两栖类的生活习性，评价区内两栖类的生态分布划分为以下类型：

陆栖型：即成体可在离水源较远的陆地上生活的类型。包括中华大蟾蜍。

树栖型：成体可在树上或竹枝上生活的类型。只有斑腿树蛙一种。

静水型：在静水或缓流水中生活的类型。包括华西雨蛙、陆泽蛙、沼水蛙、黑斑侧褶蛙、饰纹姬蛙等。

主要种类的分布与数量：

中华大蟾蜍，俗名“癞蛤蟆”，主要栖息在阴暗潮湿的林间草丛、农田、河沟、村

舍附近，在评价区域内广泛分布。陆泽蛙俗称梆声蛙、乌蟆、虾蟆仔，生活在稻田、沼泽、菜园附近。黑斑侧褶蛙，又名“田鸡、青蛙”，常栖息于水田、河沟或附近的草丛中，广布。饰纹姬蛙常在草丛中、田边和水塘附近活动，有时在路边草丛中也很常见。以昆虫为食，常食白蚁、小型鞘翅目昆虫等。

根据对两栖类的野外调查和访问，中华大蟾蜍、陆泽蛙、黑斑侧褶蛙、饰纹姬蛙、沼水蛙的数量较多；华西雨蛙、斑腿树蛙的数量较少。

### (2) 爬行类

根据爬行类的生活习性，爬行类的分布生境划分为以下类型：

农居—农田生境：主要包括农田、居民点及公路两旁。该类生境中主要有疣壁虎、蹼趾壁虎、铜蝮蜒、蓝尾石龙子、黑眉锦蛇和赤链蛇的分布。

森林及灌丛生境：在该类生境在评价区域内面积大，分布广，主要有丽纹龙蜥、脆蛇蜥、北草蜴、翠青蛇、锈链腹链蛇、双斑锦蛇、王锦蛇、玉斑锦蛇、虎斑锦槽蛇、福建竹叶青、短尾蝮、山烙铁头蛇、原矛头蝮等分布。

傍溪生境：主要包括溪涧、沟边，该类生境内有华游蛇、乌梢蛇、原矛头蝮。

水域生境：主要包括评价区域内的河流、水库、鱼塘等水体，该类生境内有乌龟、中华鳖分布。

主要种类的分布与数量：

蹼趾壁虎，在当地称为“四脚蛇”，主要分布于评价区居民点的附近，数量较多。黑眉锦蛇、乌梢蛇、赤链蛇，在评价区内广泛分布，无毒，是当地的主要经济蛇类，多以蛙、鼠等为食。多栖息于灌丛、草丛和附近的农田中。其中黑眉锦蛇和乌梢蛇的数量最多。玉斑锦蛇，多栖息于评价区内的中低山和丘陵的落叶阔叶林、针阔混交林、灌丛及附近农田或近水的生境中，以蛙类、鼠类、蜥蜴类为食，无毒，有一定数量。原矛头蝮，有剧毒，栖息于竹林溪边，山区灌木林，住宅区附近阴湿的环境中，常盘踞在柴堆内，数量少。

### (3) 鸟类

根据区域植被状况和鸟类分布特点，评价区鸟类生境类型划分为以下类型：

湿地生境：该生境主要包括评价区内的溪沟，主要觅食和活动都在水中或岸边的鸟类归为此类。包括鸛形目鹭科佛法僧目以及雀形目鹁鸽科、河乌科、鸫科的鸟类。常见种类有：白鹭、普通翠鸟、冠鱼狗、白鹁鸽、灰鹁鸽、红尾水鸫等。

森林和灌草丛生境：该类生境包括评价区内各种森林类型以及灌木杂草类生境。包括隼形目的鸟类，鸡形目、鸽形目、鹁形目、鸫形目种类，鸢形目部分种类和雀形目中

绝大部分种类，都栖息于这类生境中。常见种类为戴胜、大山雀、黑卷尾、大斑啄木鸟和棕背伯劳等。

农居—农田生境：包括耕地、农田、人居周围弃耕后的撂荒地。主要有雀形目的麻雀、家燕、金腰燕、乌鸫等，以及柳莺类的一些种类。

主要种类的分布与数量：

在本区域有分布的 84 种鸟类中，雀形目鸟类 56 种，雀形目鸟类占优势。评价区域鸟类中的优势种类有麻雀、白鹡鸰、领雀嘴鹀、白头鹀、红头长尾山雀、大山雀、棕头鸦雀、珠颈斑鸠，常见的种棕背伯劳、雉鸡、戴胜、黑卷尾、画眉、大杜鹃等。

#### (4) 兽类

根据该区域环境特征和兽类生活特性，区域兽类分布的生境归纳如下：

农居—农田生境：主要包括居民住宅区及农田生境。该类生境由于人类活动强烈，生活于其中的兽类种类不多，主要为啮齿目小型兽类，包括褐家鼠、小家鼠、黑线姬鼠、草兔等。

森林生境：该类生境主要为落叶阔叶林，主要建群种有以马尾松和柏木等为主，由于该生境林下植被相对丰富、隐蔽条件好，故生活于其中的兽类种类最多，调查发现的兽类的绝大多数在该类生境中有分布。该类生境中的优势种类有赤腹松鼠、草兔、猪獾等。

洞穴生境：主要兽类为翼手目的小菊头蝠、大蹄蝠、普通伏翼、长翼蝠。

灌草丛生境：该类生境一般是山林中的灌草丛，主要以火棘、马桑、水麻、小过蔷薇等为优势种，平均高度在 1~2m 左右，隐蔽条件较好，主要生活的兽类包括野猪、草兔、狗獾等。

主要种类的分布与数量：数量多的有草兔、黑线姬鼠、褐家鼠、小家鼠、野猪等；其它种类较少。

#### (5) 重点保护动物及分布

评价区域有国家 II 级保护物种 2 种：普通鵟、红隼。重庆市重点保护野生动物 12 种：黄鼬、竹叶青、董鸡、灰胸竹鸡、四声杜鹃、中杜鹃、小杜鹃、噪鹛、小鸊鷉、陆泽蛙、黑斑侧褶蛙、沼水蛙。珍稀保护野生动物的数量和分布见表 5-2-11。

评价区域内的国家 II 级保护动物普通鵟和红隼为高空飞行鸟类，在评价区域内主要分布在沿线山林，但数量较少；桥梁施工不会影响到这些鸟类的生存和栖息环境。

重庆市重点保护陆生野生动物中的竹叶青主要栖息于山区溪流边草丛、竹林中和灌木、岩石上。分布在灌草丛中的竹叶青可能受蓄水淹没影响，但该种动物受蓄水淹没影

响时，会向海拔高处迁移。

小鸛鵙主要分布在五布河双胜坝址下游河段，蓄水淹没也不会影响其生存。

四声杜鹃、中杜鹃、小杜鹃在评价区域为较常见的鸟类，常栖于森林及次生林上层，不会受到施工影响。

黄鼬主要分布在评价区的河谷灌丛和草丘，工程施工过程和水库淹没会对其造成一定影响，主要是迫使其迁移栖息环境，并不会对其种群数量造成明显影响。

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	沿线山林中	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	沿线山林中	国家二级
3	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
4	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
5	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
6	小鸊鷉	<i>Podiceps ruficollis</i>	栖息于水草丛生的河流、塘库	水库、河流、水塘	市重点
7	灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracica</i>	栖息于低山灌丛、竹林和杂草丛处	沿线山林中	市重点
8	董鸡	<i>Gallicrex cinerea</i>	栖息于芦苇沼泽，灌水的稻田或甘蔗田，湖边草丛和多水草的沟渠	稻田内广布	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	中杜鹃	<i>Cuculus saturatus</i>	隐于林冠的鸟种。 除春季繁殖期叫声非常频繁外很难见到	广布	市重点
11	小杜鹃	<i>Cuculus poliocephalus</i>	栖于多森林覆盖的乡野	广布	市重点
12	噪鹛	<i>Eudynamis scolopacea</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
13	竹叶青	<i>Trimeresurus stejnegeri</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
14	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	栖息于山地和平原，见于林缘、河谷、灌丛和草丘中。居于石洞、树洞或倒木下	山林、河流附近	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长江水系及其支流。

#### 一、鱼类资源

评价区鱼类有 4 目 10 科 52 种，其中有国家二级保护鱼类：胭脂鱼 *Myxocyprinus asiaticus*；重庆市重点保护鱼类 4 种：鲈鲤 *Percocypris pingi*、岩原鲤 *Procypris rabaudi*、鳊鱼 *Ochetobius elongatus* 和长薄鳅 *Leptobotia elongata*；有长江上游特有鱼类 1 种：华鲮。

胭脂鱼：俗称黄排、血排、火烧鳊等，是我国胭脂鱼科中仅有的一属一种。系国家二级保护野生动物，在国际观赏鱼博览会上获银奖的名贵观赏鱼。长江流域均有分布，但主要分布于长江上游干流、嘉陵江下游及金沙江下游江段。主要以底栖无脊椎动物为食，常见个体体重 5-15kg，最大个体重达 35kg。性成熟年龄为 5-6 龄，繁殖季节为春季的 3-4 月，在水流湍急的石滩上产卵，卵具有粘性，产卵场分布在长江上游以及金沙江等支流下游，主要产卵集中在金沙江和长江交汇的附近江段。长江中的胭脂鱼有溯河洄游的习性，胭脂鱼在重庆江段近年来捕获频率有所上升，监测表明重庆江段有一定的胭脂鱼资源量。本项目中咀乌江特大桥无涉水桥墩，大桥建设没有影响到其主要洄游通道。

鲈鲤：鲤形目鲤科鲃亚科鲈鲤属；形态特征：头长，吻较尖。口大，斜裂，下颌向前突出。须 2 对。鳃孔大。背鳍硬刺后缘具细锯齿。分布于长江上游干流及大型支流。生活于江河中、上层。性凶猛，吞食其他鱼类。最重可达 20kg，常见为 0.5-1.0kg，3 龄性成熟，生殖季节 5-6 月，产卵于激流。长江上游特有鱼类。肉质鲜美，细刺少，有较高经济价值和养殖开发潜力。

岩原鲤：鲤形目鲤科鲤亚科原鲤属；体略高，背部隆起。唇厚，表面乳突不明显。须 2 对。背鳍、臀鳍具有粗壮的后缘带锯齿的硬刺。背鳍外缘平截。胸鳍末端接近或达到腹鳍起点。生殖期间雌雄鱼头部都出现珠星。分布于长江上游干流及支流各水系；深水中生活，常在岩石缝隙间巡游觅食。冬天潜入岩穴或深坑。2 月分始向产卵场游动，2~4 月在水质清澄、底质为砾石的急滩处分批产卵。卵粘附在石块上。以底栖动物和水生植物为食。生长缓慢。长江上游特有鱼类。评价区江段有一定产量。

鳊鱼：鲤科鱼类，雅罗鱼亚科鳊属。体呈长圆筒形，头小而尖，口小。鳞片中等大小，尾鳍末端尖，分叉深。分布于长江干流及各支流，近年资源急剧下降。有短距离洄游习性，4~6 月在江河流水中产漂流性卵，7~9 月进入湾、沱及河口肥育。食物以水生昆虫、枝角类为主，也食小虾。中型经济鱼类，最大可长至 10kg，肉质优良。近年来

江河中已难觅踪迹，评价区江段近年来未见捕获记录。

长薄鳅：生活于水流较急的河滩、溪涧。常集群在水底砂砾间或岩石缝隙中活动，为底层鱼类。江河涨水时有溯水上游的习性。是一种肉食性鱼类，以底层小鱼为主食。生殖期在 3-5 月份，卵粘附在石上孵化。

华鲮：栖息于水流较急的河流及山涧溪流中，为底栖性鱼类，喜集群生活。常出没于岩石间隙中，在石砾底的基质上觅食，利用下颌锐利的角质边缘刮取着生藻类，也食高等植物的枝叶、碎屑等。入冬以后，华鲮则数十尾甚至上百尾集群在深水洞穴越冬，很少外出活动。

## 二、水生生物

### 1、浮游植物

(1) 浮游种类组成：大溪河流域龙川江河段共有浮游植物 35 科 63 属 125 种，优势种类主要为：岛脆杆藻、尖头针杆藻、变异直链藻、颗粒直链藻、螺旋颗粒直链藻、光滑侧链藻、小席藻、舟形藻类、膨胀桥弯藻等。

#### (2) 浮游植物区系组成

以硅藻门的种类最多，绿藻门和蓝藻门的种类也有定的数量，硅藻门占绝对优势，多数河流中硅藻类占藻类种类的 50% 以上，优势种类也明显，这种现象也说明大溪河流域中的浮游植物属河流型浮游植物群落。

### 2、浮游动物

对大溪河流域综合水样浮游动物定性水样进行定性镜检，发现浮游动不同水域其种类组成差别明显，其中龙川江 38 种。

### 3、水生维管束植物

大溪河流域采集到的水生维管束植物的种类在不同支流水体中种类有差别，但差别不明显，从生态类群上划分有挺水植物、沉水植物、飘浮植物三类，以挺水植物为最多，共 7 种，其次为漂浮植物（4 种），沉水植物 3 种，

### 4、底栖动物

大溪河流域评价区主要河流底栖动物的种类较多，主要为节肢动物门中的昆虫纲为主，其次有软体动物门、线形动物门、腔肠动物门，不同水域略有差异。

### 5、鱼类组成

经统计，龙川江现有鱼类 30 种，在原历史记录里的任氏华鳊经实地调查和走访多数村民以及查阅相关资料佐证，该鱼属原历史记录有误。而这 30 种鱼类隶属于 4 目 10 科 38 属。其中，鲤形目鲤科 16 种，鳅科有 1 种；平鳍鳅科 2 种；鲇形目鲇科有 1 种，

鲮科有 3 种；鲈形目鰕虎鱼科 1 种，鱧科 1 种，斗鱼科 2 种；合鳃目合鳃科 1 种；鲱形目鲱科 1 种，食蚊鱼科 1 种。

评价区内的水生动植物均不属于国家重点保护动植物，评价区影响范围内未发现鱼类集中式“三场”分布。

### 5.2.6 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 III-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。

## 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 22 个声环境敏感点进行现状监测，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
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
N6	K14+000-K14+250	张家湾	1	居民住宅窗前	
N7	LK2+150-LK2+300	灰地坝	1	居民住宅窗前	连接线
N8	LK1+200-LK1+450	杨家塆	1	居民住宅窗前	连接线
N9	EK0+900-EK1+200	金岭村	1	居民住宅窗前	千家枢纽互通附近 靠近胡蓉高速
N10	K15+550-K15+850	灰坝子	1	居民住宅窗前	
N11	K27+000-K27+600	四新村	1	居民住宅窗前	靠近地方县道
N12	K29+000-K29+300	马家湾	1	居民住宅窗前	靠近地方县道
N13	K29+650-K30+000	冉家湾	1	居民住宅窗前	
N14	K30+200-K30+500	邓家院子	1	居民住宅窗前	
N15	K31+200-K31+900	花子冲	1	居民住宅窗前	
N16	AK0+870-AK1+050	后坪	1	居民住宅窗前	南门互通附近
N17	K32+550-K32+650	冉家院子	1	居民住宅窗前	靠近 S303
N18	K33+300-K33+500	腊园村	1	居民住宅窗前	
N19	K33+300-K34+050	土桥村	1	居民住宅窗前	
N20	K34+300-K34+700	平顶村	1	居民住宅窗前	靠近地方县道
N21	K36+150-K36+250	石地坝	1	居民住宅窗前	靠近地方县道
N22	K45+000-K45+300	花桥	1	居民住宅窗前	靠近 S102
N23	AK0+300-AK0+500	王家院子	1	居民住宅窗前	铁桥互通附近
N24	K46+350-K46+550	三十二步梯	1	居民住宅窗前	
N25	K45+350-K45+500	土城 1	1	居民住宅窗前	
N26	K45+350-K45+500	土城 2	1	居民住宅窗前	靠近万达高速

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 <sub>Aeq</sub> (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	
			夜	47		达标	
N2	唐家院子	第一天	昼	48	2 类	达标	交通噪声

			夜	43		达标	(沪蓉高速)、社会生活噪声
		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	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	
N8	杨家塆	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	
N9	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	
N10	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	
			夜	47		达标	
N11	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	
N12	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	
N13	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	
N14	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	
N15	花子冲	第一天	昼	51	2类	达标	社会生活

		第二天	夜	43		达标	噪声
			昼	49		达标	
			夜	41		达标	
N16	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	
N17	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	
N18	腊园村	第一天	昼	51	2类	达标	社会生活噪声
			夜	45		达标	
		第二天	昼	52		达标	
			夜	44		达标	
N19	土桥村	第一天	昼	55	2类	达标	交通噪声(地方县道)、社会生活噪声
			夜	48		达标	
		第二天	昼	56		达标	
			夜	47		达标	
N20	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	
N21	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	
N22	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	
N23	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	
N24	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	
N25	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	
N26	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	苕溪河	pH、BOD <sub>5</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -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 <sub>5</sub>	氨氮	总磷	石油类
		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
苕溪河	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 <sub>5</sub>	氨氮	总磷	石油类
苕溪河	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、BOD<sub>5</sub>、石油类、NH<sub>3</sub>-N、COD、总磷均能满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）中的 III 标准；苕溪河的 pH、BOD<sub>5</sub>、石油类、NH<sub>3</sub>-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

苕溪河、清江河、岳溪河、普里河、南河等 4 条河流的 pH、BOD<sub>5</sub>、石油类、NH<sub>3</sub>-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（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）的年均浓度分别为 53ug/m<sup>3</sup>、33ug/m<sup>3</sup>、8ug/m<sup>3</sup>、39ug/m<sup>3</sup>；一氧化碳（CO）

浓度（日均浓度的第 95 百分位数）和臭氧（O<sub>3</sub>）浓度（日最大 8 小时平均浓度的第 90 百分位数）分别为 1.1mg/m<sup>3</sup> 和 150ug/m<sup>3</sup>；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/m<sup>3</sup>

区域	统计类型	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>2.5</sub>	O <sub>3</sub>	CO (mg/m <sup>3</sup> )
万州区	数据	47	13	26	32	123	0.8
	占标率 (%)	67.1	0.22	0.65	0.91	0.77	0.20
开州区	数据	46	11	24	26	113	1.1
	占标率 (%)	65.7	0.19	0.60	0.74	0.71	0.28

注：CO 数据为日平均第 95 百分位数，O<sub>3</sub> 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），根据岩体结构及其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（I1）

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（I2）

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（II1）

该区分布路线区 HK18+570~HK19+555、HK21+039~HK26+225、HK36+604~HK38+004、HK41+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（II2）

该区分布于路线区 HK0+00~HK3+592、HK12+044~HK18+730、HK25+620~HK37+314、HK41+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 (II3)

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 (III1)

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  $285^{\circ}\sim 295^{\circ}$   $\angle 6^{\circ}\sim 19^{\circ}$ ，地形总体平缓，坡角一般  $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，局部达  $35^{\circ}$ 。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  $105^{\circ}\sim 155^{\circ}$   $\angle 3^{\circ}\sim 6^{\circ}$ ，南翼  $292^{\circ}\sim 331^{\circ}$   $\angle 6^{\circ}\sim 9^{\circ}$ 。

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、风箱塆滑坡 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  $123^{\circ}\sim 150^{\circ}$   $\angle 6^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，地形总体平缓，坡角一般  $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，局部达  $35^{\circ}$ 。岩体裂隙发育，强风化层厚度较大。

路线的主要工点为 H 线苕溪河特大桥、高粱北互通、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  $317^{\circ}\sim 333^{\circ}\angle 14^{\circ}\sim 29^{\circ}$ ，南翼岩层产状  $139^{\circ}\sim 150^{\circ}\angle 72^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。

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  $232^{\circ}\sim 344\text{m}$ ，相对高差  $112\text{m}$ 。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  $335^{\circ}\sim 340^{\circ}\angle 30^{\circ}\sim 51^{\circ}$ 。

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、箢箢危岩带 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  $186\sim 292\text{m}$ ，相对高差  $106\text{m}$ ，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  $1\sim 8\text{m}$ ，局部达  $30\text{m}$ ，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  $325^{\circ}\sim 335^{\circ}\angle 2^{\circ}\sim 43^{\circ}$ ，西翼岩层产状  $160^{\circ}\sim 175^{\circ}\angle 2^{\circ}\sim 27^{\circ}$ 。

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  $140^{\circ}\sim 160^{\circ}$   $\angle 42^{\circ}\sim 66^{\circ}$ 。

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  $20^{\circ}\sim 51^{\circ}$ ，南东翼陡倾角  $50^{\circ}\sim 86^{\circ}$ ，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 240~420m 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  $320^{\circ}\sim 330^{\circ}$   $\angle 52^{\circ}\sim 68^{\circ}$ 。

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 190~290m，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 2~22m，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  $320^{\circ}\sim 330^{\circ}$   $\angle 2^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 。

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 189~351m，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  $123^{\circ}\sim 150^{\circ}$   $\angle 6^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，地形总体平缓，坡角一般  $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，局部达  $35^{\circ}$ 。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、学堂坝隧道及高粱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性，导致同一含水岩组的多层含水规律，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			
碳酸盐岩类裂隙溶洞水（I）	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
	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	分布于苕溪河、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 4.2~5.36 升/秒·平方公里，泉水流

量 5-20L/S，最大 S065（龙王庙），达 200L/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 0.5~1.0 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 1.05~1.21 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 20~35°，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 10~15 升/秒，枯水期地下径流模数 0.64~0.66 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 0.454~1.323 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 0.5~1.008 升/秒，枯水期地下径流模数 0.43~0.46 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 0.13~0.2 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 0.14~0.22 升/秒·平方公里，水量极贫乏。

#### (4) 松散岩类孔隙水 (IV)

主要分布于苕溪河、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 工程占地影响分析

##### 一、永久占地合理性分析

##### 1、占地数量的分析

拟建公路永久占地 284.47 hm<sup>2</sup>，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：hm<sup>2</sup>

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	H 线	12.37	35.32	0.60	32.41	0.00	1.10	17.44	2.16	101.39
	L 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 7.8227hm<sup>2</sup>/km。本项目主线路线全长 50.765 km，永久占地 284.47hm<sup>2</sup>，平均每公里占地为 5.6037 hm<sup>2</sup>/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 hm<sup>2</sup>，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、临时占地合理性分析

### （一）弃渣场

#### 1、弃渣场的环境选址及恢复原则

拟建公路弃渣场选址原则为保护公路附近人民生命财产、生产生活安全，全面规划，合理布局，真正体现“以防为主，防治结合”；尽量与当地的利益相结合，为当地生产建设提供便利条件，促进项目建设的顺利开展。沿线弃渣场不得位于水源保护区、自然保护区、风景名胜区内，而且其主泄通道的下游不得有居民、重要基础设施和行洪通道等敏感目标。弃渣应尽量用作填筑路基，应尽量利用荒坡、凹地，不占耕地或尽量少占耕地；弃渣场应交通便利，同时考虑就近堆放，降低运输成本；选定弃渣场时应充分考虑到环保和水保要求，设置在距离拟建公路较近的上游汇水面积较小的小沟谷，对行洪汇水没有影响的荒地或劣质地，并加强弃渣工程的防护；弃渣后覆盖表层土，削坡开级，坡角设挡墙，坡面植草，坡顶绿化。

#### 2、弃渣场的设置及施工方式

拟建公路拟设置弃渣场绝大部分为沟道型。施工采取集中堆放的方式处理，弃渣场施工一般采用自卸汽车运输，机械碾压。施工前首先根据弃渣场周边地形、弃渣量，经过计算确定的渣场边界，在渣场边界外 2m 布设截排水设施，预防场内外汇流对渣体的冲刷，并修建进场施工便道和场内临时道路；在沟道较窄处设置挡渣墙。挡渣墙按五级建筑物标准设计，地基设计应力为 250kPa，采用 7.5 号砂浆砌筑。堆渣采用从低到高、逐层碾压堆弃的方式，从渣场最低处开始堆弃，以 3m 为一层，经压实后再向上堆弃一层，弃渣时尽量把粒径较大的弃渣堆在靠近渣场底部的渣层中，渣坡坡比为 1:2，弃渣结束后，渣台平整、覆土后恢复植被，有条件的进行复耕；渣坡削坡开级，布设坡面排水工程，其它位置平整、覆土后进行生态恢复。

#### 3、弃渣场设置的环境选址合理性分析

拟建公路设置的弃渣场采用集中弃渣，场地不涉及自然保护区、饮用水水源保护区及风景名胜区等环境敏感区域和重庆市生态保护红线的范围，设在沿线汇水面较小、植被稀疏的可弃渣沟道，弃渣场位置距拟建公路较近，运距适当，在考虑方便弃渣的同时，

可以减少施工便道的修建。在这些弃渣场进行施工活动时，需做好施工便道及渣场周边的洒水降尘措施，同时在夜间禁止弃渣活动，已减少对沿线居民的影响。因此，从环境影响及工程技术、经济可行性的角度而言，上述弃渣场的选址基本上是合理的。

#### 4、弃渣场设置的占地合理性分析

拟建公路全线的弃渣场主要占用的为灌木林，且上述林地群落结构极为简单，物种组成较为单一、常见，区域现有自然植被类型组成及分布格局不会发生改变。施工结束后将对上述弃渣场进行植树绿化，恢复为林地，因此，在一定程度上可弥补占用的林地面积，避免因弃渣造成沿线林业资源的减少。本报告要求建设单位严格按照拟建公路水土保持方案中规定的弃渣场进行弃渣，严禁随意乱堆乱弃，尽量少占用林地，确实需占用林地的应征得林业主管部门的同意，办理相关手续，并在后期做好补偿恢复。在采取以上措施后，拟建公路弃渣场的设置较为合理。

#### 5、弃渣场对生态的影响分析

全线弃渣场使临时占用土地的植被全部被破坏，减少了当地植被数量和覆盖率，使其生物量暂时性减少。但由于沿线弃渣场占地类型主要为水田，其上游汇水面积都不大，而且采用集中弃渣，对自然植被的破坏面积相对较小；同时在弃渣结束后，覆盖施工期剥离的表层土壤可自然恢复部分植被，同时采用绿化恢复措施后能够补偿相应的生物量的损失。部分弃渣场也将占用一定数量的耕地，但是可以通过复耕弥补耕地的损失。因此，只要施工过程中严格遵守相关规定，按照施工要求弃渣，完善挡渣、排水设施，施工完后进行生态恢复，对沿线的生态影响很小。

#### 6、防洪分析

本方案的弃渣场地距离河流较远或有山岭阻挡，均无河流威胁，上游汇水面积不大，且上游植被或梯地调节作用，使得上游汇水缓慢，在弃渣场地周围修建排水沟即可消除上游来水的威胁。截排水沟的修建标准采用 20 年一遇的 1 小时降雨强度计算，可以满足弃渣场的排水需要。因此，本工程弃渣场地堆放的弃渣不存在对江河行洪的威胁。

#### （二）施工生产生活区

施工生活区通过租用工地附近的民房解决。施工生产生活区的设置，在满足施工要求的同时，尽量减少临时占地面积，从而减少了对地表的扰动，设置合理。

由于施工场地在实际施工过程中存在较大的不确定性，故本次对施工场地的选址提出如下原则性的建议：

- （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，沥青的融化、搅拌能在密封的容器中作业。要对操作工人采取劳动保护，发放保护装置，对操作人员进行轮换等措施。

(6) 沥青拌合站应设置在开阔空旷的地方，应设置在学校、城乡居民区和有特殊要求的地区的下风向，且距离不宜小于 300m，减少对敏感点的影响。

### (三) 施工便道

工程其它临时占地包括弃渣场、施工便道、钢筋加工场等，施工便道包括主线施工进场道路和弃渣场运输便道。本项目属新建项目，主体工程沿线局部设置一定量的施工便道以满足施工运输需要。而弃渣场和施工生产生活区等因放置在主体工程临近地块，不需设置专属的施工便道。根据初步设计，沿线设置施工便道 20.7km，其中利用原有道路 13.4km，新建施工便道约 7.0km。施工便道的布置与现有道路结合，根据项目情况及今后方便当地居民使用，施工便道施工结束后留给当地继续使用。

新建施工便道为减少挖填方数量、征地数量和对原地貌的扰动，一般采用较低的标准，路基宽度一般设置在 4.5m。由于现阶段施工便道的不确定性较大，后续变动的可能性也较大，故本环评仅提出如下原则性要求：施工便道禁止设置在生态红线保护区和特殊和重要生态敏感区内，禁止设置在饮用水源保护区范围内，便道布设尽量避免穿越植被覆盖较好的成片灌丛或林地。施工便道使用结束后及时进行复绿或复垦。

### 三、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活生产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) 工程占用耕地的影响

①永久占用影响：工程永久占用耕地面积为 122.94hm<sup>2</sup>。主要是路基工程、桥梁工程、隧道工程、互通工程及附属设施占用。

②临时占用影响：临时占用耕地包括公路在施工过程中的施工作业带占地和施工便道占地，施工作业带和施工便道在施工结束后即可恢复生产，公路施工分标段进行，每个标段的施工周期较短，因此，施工作业带和施工便道临时占地只影响耕地一季的生产

活动和土地利用方式，施工结束后耕地复种，一般情况 3~4 年后农作物可恢复原有的产量水平。

### (2) 扬尘对农作物的影响分析

评价区的农田，特别公路开挖施工阶段常有粉尘、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) 对农田灌溉系统的影响分析

公路沿线途径无大型灌区，施工尽量避开农忙时节，施工断面采用塑料软管临时通水，以免造成施工下游区域农业灌溉用水紧张。由于工作量小、施工期短，采取有效通水措施，在穿越渠道施工时对农业灌溉影响是暂时的，不会造成农田供水短缺。

## 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，对沿线生物生存将产生一定的不利影响。

### (9) 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 <sup>2</sup> )	单位面积生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	损失生物量 (t)
林地	91.02	36.03	3279.45
栽培植被	124.0	6.0	744.0
总计或平均	215.02	18.71	4023.45

注：针叶林、阔叶林、灌草丛生物量数据来自于《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区主要植被类型及生物量研究》(四川省林业科技 1993 年第 2 期)，栽培植被平均生产力根据沿线各地区国民经济统计资料(2018 年度)确定。

由上表可知，项目建施工损失生物量 4023.45t，其中占用林地损失的生物量最大为 3279.45t，占总损失生物量的 81.5%。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法》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。

## 二、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。

## 三、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。

#### 四、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。

##### (10) 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。

#### 2、鸟类的影响

鸟类多善飞翔，受到拟建工程的影响相对较小，评价区的鸟类多为伴人居生活的类型（如家燕、麻雀、喜鹊）和在林地中生活的种类，前者较适应人为活动的环境，后者受施工噪声影响会离开施工区，在施工结束后回来。

鉴于施工噪声可能会影响鸟类的繁殖率，因此，在拟建公路施工中采取一定的降噪、减震措施。加大在该区域施工时的管理，加强对施工人员的环保教育，加大“保护自然，爱护野生动物”的宣传，对施工中发现的非国家重点保护动物，施工人员不得捕杀，应及时将其移到远离公路施工的区域放生，以降低施工期认为活动对周围地区动物的影响。

综上所述，本项目的实施对哺乳动物和鸟类动物的直接影响不大，对两栖和爬行动物会有一些的直接影响，主要是项目的施工挖方和填方会破坏两栖动物生殖活动所必须的天然水体，使得天然水体面积减小，质量下降。对哺乳动物、鸟类动物、两栖和爬行动物的有一定的间接影响。对鸟类的影响主要是森林的占用会缩小鸟类的适栖生境；以及在鸟类的生殖季节的施工对鸟类交配、产卵、孵化和对雏鸟饲喂的干扰。

#### 6.1.3.2 运营期

运营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。

#### (11) 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

评价区有国家 II 级重点保护野生动物 2 种为普通鵯、红隼，重庆市市级野生保护动物 12 种，黄鼬、竹叶青、董鸡、灰胸竹鸡、四声杜鹃、中杜鹃、小杜鹃、噪鹛、小鸊鷉、陆泽蛙、黑斑侧褶蛙、沼水蛙。

蛙类主要分布在沿线水田区域，斑腿树蛙多栖于草丛中，玉米地或稻田内，有时在竹上或其他植物上，数量少。蛙类在水域、水田及其阴湿的林下均可活动，在受到施工影响时，可以顺利转移至其他适宜生境，且运营期的阻隔影响也很小。

黄鼬主要分布在评价区的河谷灌丛和草丘，工程施工过程和水库淹没会对其造成一定影响，主要是迫使其迁移栖息环境，并不会对其种群数量造成明显影响。

鸟类：普通鵯和红隼属于高空飞行鸟类，在评价区域内主要分布在沿线山林，但数量较少；桥梁施工不会影响到这些鸟类的生存和栖息环境；其余鸟类它们活动能力强，食物来源广，栖息地均远离拟建公路征地范围，拟建公路对它们的影响很小，主要是施工中一些大型爆破作业对猛禽有一定的驱逐效应，但这是暂时的。

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

在水面建设桥梁时会搅动水体和河床底泥，在局部区域会破坏鱼类的栖息地。具体影响为：

(1) 沿线渔业资源主要为宽鳍鱲、马口鱼、方氏鲮、厚唇光唇鱼、宽口光唇鱼、鲤、鲫等。其产卵场通常在河道宽窄相间处。根据现场调查，局部涉水工程所在河段不存在鱼类“三场”。因此，对鱼的产卵、繁殖等无直接影响。

(2) 随着水质的改变，施工区浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，水体可见度降低，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，这将对鱼类活动造成影响，但由于本项目公路沿线的水体内鱼类资源匮乏，而且施工影响水域范围窄，对鱼类的影响较为有限。

(3) 施工人员的人为破坏如捕鱼也会对鱼类资源造成不利影响。由于鱼类择水而栖迁到其它地方，而工程对鱼类的影响仅局限于施工区域，故不影响鱼类物种资源的保护。工程完工后，原有的鱼类资源及其生息环境不会发生明显变化，流域内鱼类种类、数量不会发生明显变化。

#### 6.1.4.2 运营期

工程运营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。

##### (12) 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。

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

由于拟建项目沿线区域开发较早，农田植被和林地植被为区域内的主要植被类型。区域内农田及林地分布面积较大，且物种组成较为单一，群落结构简单，项目建设新征占农田及林地占当地农田及林地总面积比例较小，因此项目建设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，因为项目基本不会增加植物种子散布的阻隔，植物仍能通过花粉流进行基因交流，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，生态系统的结构和功能仍将延续。项目建设会减少森林资源的数量，但对其生态效能影响不大。对于农田生态系统来说，由于沿线农田分布广，项目建设占用耕地数量少，不会引起主要农作物种植种和面积的巨大改变，因此农田生态系统的结构不会破坏。

综上所述，本区域内绝大部分的覆盖植被类型和面积没有发生变化，也就是说本区域生态环境起控制作用的组分未变动，而且评价区域生态系统的核心是生物，生物有适

应环境变化的功能，生物本身具有的生产能力可以为受到干扰的自然体系提供修补，从而维持自然体系的生态平衡和生态完整性，因此项目建设不会改变当地生态系统的完整和功能的连续性。

### 6.1.7 土石方合理利用分析

重庆市人民政府于2020年2月5日发布了《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市近期建筑砂石保供稳价工作方案的通知》(渝府办发[2020]19号)(以下简称“通知”)，“通知”中明确了对建设项目砂石料资源利用的相关规定：

**工程建设项目批准占地范围内临时采挖砂石料资源用于本工程建设的，不办理采矿许可证。砂石资源确有剩余的，由属地区县政府纳入公共资源交易平台交易，工程建设项目或个人不得自行处置。**

**高速公路、铁路工程建设项目每50公里，可在其项目建设用地红线3公里范围内，在符合批准的临时用地的前提下，设置1个取料场用于本工程建设，不办理采矿许可证。**

结合本工程建设情况，建设过程中开挖的土石方，除去自身利用外，剩余石方可结合“通知”要求，进行合理的处置和利用。建议建设单位可根据实际需要，自行建设砂石料场，对可利用的砂石料进行加工处置后，与当地政府合作，纳入到公共资源交易平台进行交易。

石方的合理利用，不仅减少了弃方量，减少了弃渣场占地，减轻了对周围环境的影响，同时也满足了当地砂石料市场的供应，对近期建设砂石供保稳价也有一定的积极作用，符合资源合理利用的相关要求。

临时砂石料场尽量利用占用项目用地红线范围或直接结合项目弃渣场选址综合利用，减少占地；如确需临时新增占地的，需按照相关规定办理用地手续，施工结束后，及时对场地进行恢复或利用。

### 6.1.8 隧道施工对生态环境的影响

#### 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、杉木林、桉木林和茶园，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，隧址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，而隧址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 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 时，爆破时产生的能量约 $4.21013\text{erg}$ ，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。

### 6.1.9 小结

1、拟建公路永久占地 284.47 hm<sup>2</sup>，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 4023.45t，其中占用林地损失的生物量最大为 3279.45t，占总损失生物量的 81.5%。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。

## 6.2 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 <sub>max</sub> (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，本报告书根据《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； $\Delta L$  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：

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

#### 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 7-2-2。

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	200	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	45.5
2	轮式装载机	90.0	82.5	74.9	67.4	63.0	59.9	57.5	53.1	49.9	45.5
3	平地机	90.0	82.5	74.9	67.4	63.0	59.9	57.5	53.1	49.9	45.5
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	41.5
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	36.5
6	三轮压路机	81.0	73.5	65.9	58.1	54.0	50.9	48.5	44.1	40.9	36.5
7	轮胎压路机	76.0	68.5	60.9	53.4	49.0	45.9	43.5	39.1	35.9	31.5
8	推土机	86.0	78.5	70.9	63.4	59.0	55.9	53.5	49.1	45.9	41.5
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	41.5
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	41.5
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	30.5
12	搅拌机	82.0	74.5	66.9	59.4	55.0	51.9	49.5	45.1	41.9	39.5

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：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

$$L_{eq}(T) = 10\lg\left(10^{0.1L_{eq}(h)_{大}} + 10^{0.1L_{eq}(h)_{中}} + 10^{0.1L_{eq}(h)_{小}}\right)$$

$$L_{Aeq 预} = 10\lg\left[10^{0.1L_{Aeq 交}} + 10^{0.1L_{Aeq 背}}\right]$$

式中：

Leq(h)<sub>i</sub>—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;

$\psi_1, \psi_2$ —为预测值到有限长路段两端的张角, 弧度;

$\Delta L$ —有其他因素引起的修正量, dB (A), 可按下式计算:

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

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

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

式中:

$\Delta L_1$ —线路因素引起的修正量, dB (A);

$\Delta L_{\text{坡度}}$ —公路纵坡修正量, dB (A);

$\Delta L_{\text{路面}}$ —公路路面材料引起的修正量, dB (A);

$\Delta L_2$ —声波传播途径中引起的衰减量, dB (A);

$\Delta L_3$ —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 ( $\Delta L_1$ )

#### 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:

$\beta$ —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 ( $\Delta L_2$ )

#### a、障碍物衰减量 $A_{\text{bar}}$

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  $\delta$ 。

由图 6-2-1 计算  $\delta$ ， $\delta=a+b-c$ ，在由图 6-2-2 查出  $A_{bar}$ 。

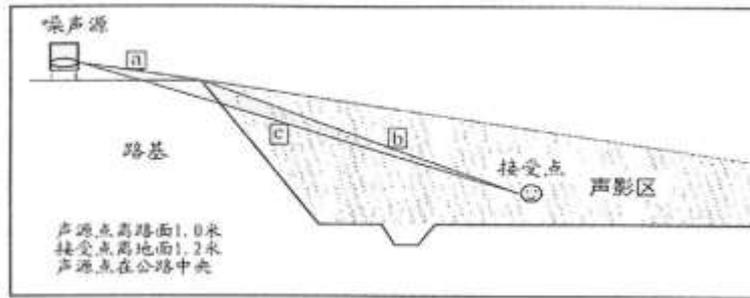


图 6-2-1 声程差  $\delta$  计算示

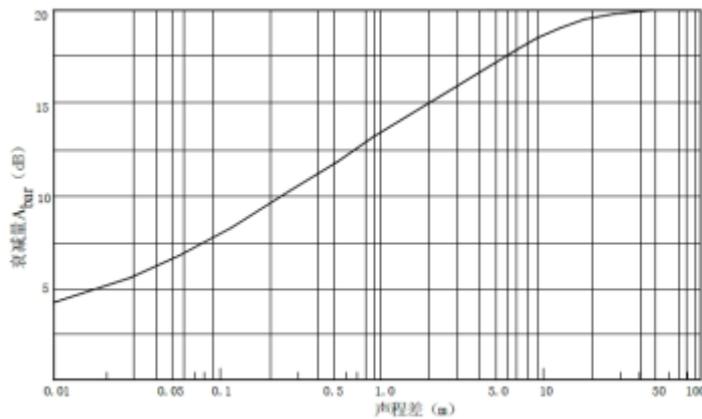


图 6-2-2 声程差降噪数值查询图

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。

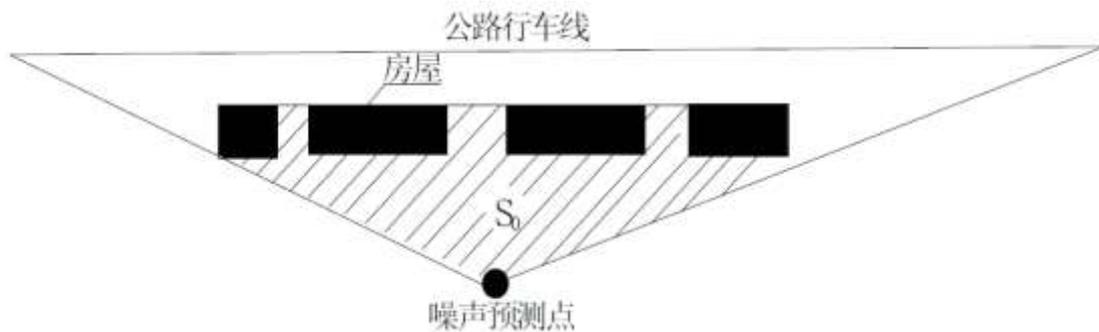


图 6-2-3 农村房屋降噪量估算示意图

$S$  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 <sub>0</sub>	A <sub>bar</sub>
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<sub>atm</sub>)

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

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 ℃	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<sub>gr</sub>)

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<sub>m</sub>—传播路径的平均离地高度, m;

若 A<sub>gr</sub> 计算出负值, 则 A<sub>gr</sub> 可用“0”代替。

D、其他多方面原因引起的衰减 (A<sub>misc</sub>)

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 ( $\Delta L_3$ )

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)
$\leq 40$	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<sub>b</sub>—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。

(13) 预测车速

见表 3-3-8。

(14) 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	180	200
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	53.3
		夜间	59.0	57.2	55.2	53.7	52.6	51.7	50.3	49.3	48.4	47.7	47.1	46.6
	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	55.1
		夜间	60.8	59.0	57.0	55.6	54.5	53.6	52.2	51.1	50.3	49.6	49.0	48.4
	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	56.6
		夜间	62.5	60.8	58.7	57.3	56.2	55.3	53.9	52.9	52.0	51.3	50.7	50.1
李家河枢纽-南门互通	2026	昼间	67.9	66.1	64.1	62.6	61.5	60.6	59.3	58.2	57.4	56.6	56.0	55.5
		夜间	61.2	59.5	57.4	56.0	54.9	54.0	52.6	51.5	50.7	50.0	49.4	48.8
	2032	昼间	69.5	67.8	65.7	64.3	63.2	62.3	60.9	59.8	59.0	58.3	57.7	57.1
		夜间	62.9	61.2	59.1	57.7	56.6	55.7	54.3	53.3	52.4	51.7	51.1	50.6
	2040	昼间	70.8	69.1	67.0	65.6	64.5	63.6	62.2	61.1	60.3	59.6	59.0	58.4
		夜间	64.6	62.9	60.8	59.4	58.3	57.4	56.0	54.9	54.1	53.4	52.8	52.2
南门互通-平顶枢纽	2026	昼间	67.7	65.9	63.9	62.5	61.3	60.5	59.1	58.0	57.2	56.5	55.8	55.3
		夜间	61.0	59.3	57.2	55.8	54.7	53.8	52.4	51.3	50.5	49.8	49.2	48.6
	2032	昼间	69.4	67.6	65.6	64.1	63.0	62.1	60.7	59.7	58.8	58.1	57.5	57.0
		夜间	62.8	61.0	59.0	57.5	56.4	55.5	54.1	53.1	52.2	51.5	50.9	50.4
	2040	昼间	70.7	68.9	66.9	65.4	64.3	63.4	62.1	61.0	60.2	59.4	58.8	58.3
		夜间	64.5	62.7	60.7	59.2	58.1	57.2	55.8	54.8	53.9	53.2	52.6	52.1
平顶枢纽-铁桥互通	2026	昼间	67.4	65.6	63.6	62.1	61.0	60.1	58.7	57.7	56.8	56.1	55.5	55.0
		夜间	60.7	58.9	56.9	55.4	54.3	53.4	52.0	51.0	50.1	49.4	48.8	48.3
	2032	昼间	69.0	67.3	65.2	63.8	62.7	61.8	60.4	59.4	58.5	57.8	57.2	56.7
		夜间	62.4	60.7	58.6	57.2	56.1	55.2	53.8	52.7	51.9	51.2	50.6	50.0
	2040	昼间	70.4	68.7	66.6	65.2	64.1	63.2	61.8	60.7	59.9	59.2	58.6	58.0
		夜间	64.1	62.4	60.3	58.9	57.8	56.9	55.5	54.4	53.6	52.9	52.3	51.7
铁桥互通-南雅互通	2026	昼间	67.3	65.5	63.5	62.0	60.9	60.0	58.6	57.6	56.7	56.0	55.4	54.9
		夜间	60.6	58.8	56.8	55.3	54.2	53.3	52.0	50.9	50.0	49.3	48.7	48.2
	2032	昼间	69.0	67.2	65.2	63.7	62.6	61.7	60.3	59.3	58.4	57.7	57.1	56.6
		夜间	62.3	60.6	58.5	57.1	56.0	55.1	53.7	52.7	51.8	51.1	50.5	50.0
	2040	昼间	70.4	68.6	66.6	65.1	64.0	63.1	61.7	60.7	59.8	59.1	58.5	58.0
		夜间	64.0	62.3	60.2	58.8	57.7	56.8	55.4	54.4	53.5	52.8	52.2	51.6
李家河支线	2026	昼间	67.9	66.2	64.1	62.7	61.6	60.7	59.3	58.2	57.4	56.7	56.1	55.5
		夜间	61.2	59.5	57.4	56.0	54.9	54.0	52.6	51.6	50.7	50.0	49.4	48.9
	2032	昼间	69.7	67.9	65.9	64.4	63.3	62.4	61.1	60.0	59.2	58.4	57.8	57.3
		夜间	63.1	61.4	59.3	57.9	56.8	55.9	54.5	53.4	52.6	51.9	51.3	50.7
	2040	昼间	70.9	69.1	67.1	65.6	64.5	63.6	62.2	61.2	60.3	59.6	59.0	58.5
		夜间	64.7	62.9	60.9	59.4	58.3	57.4	56.1	55.0	54.1	53.4	52.8	52.3

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 类距路中心达标距离 单位：m

标准	145 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	105	85	145	105	205
	李家河枢纽-南门互通	85	160	120	215	145	245
	南门互通-平顶枢纽	95	160	120	210	145	245
	平顶枢纽-铁桥互通	85	145	105	200	140	240
	铁桥互通-南雅互通	80	140	105	200	140	240
	李家河支线	90	160	120	220	145	245
4a 类	鹿山枢纽-李家河枢纽	<30	55	<30	65	<30	85
	李家河枢纽-南门互通	<30	70	<30	90	35	120
	南门互通-平顶枢纽	<30	70	<30	90	35	120
	平顶枢纽-铁桥互通	<30	65	<30	85	35	110
	铁桥互通-南雅互通	<30	65	<30	85	35	110
	李家河支线	<30	70	<30	95	35	120

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分别为距中心线 95m、120m、145m；夜间最远达标距离分别为距中心线 160 m、220m 和 245m；

(2) 按 4a 类标准：运营近、中、远期昼间最远达标距离分别为距中心线 30m、30m、35m；夜间最远达标距离分别为距中心线 70 m、95m 和 120m。

本次选取靠近规划区且地势相对平缓路段，绘制了等声级曲线图，具体见图 6-2-4 至图 6-2-9。

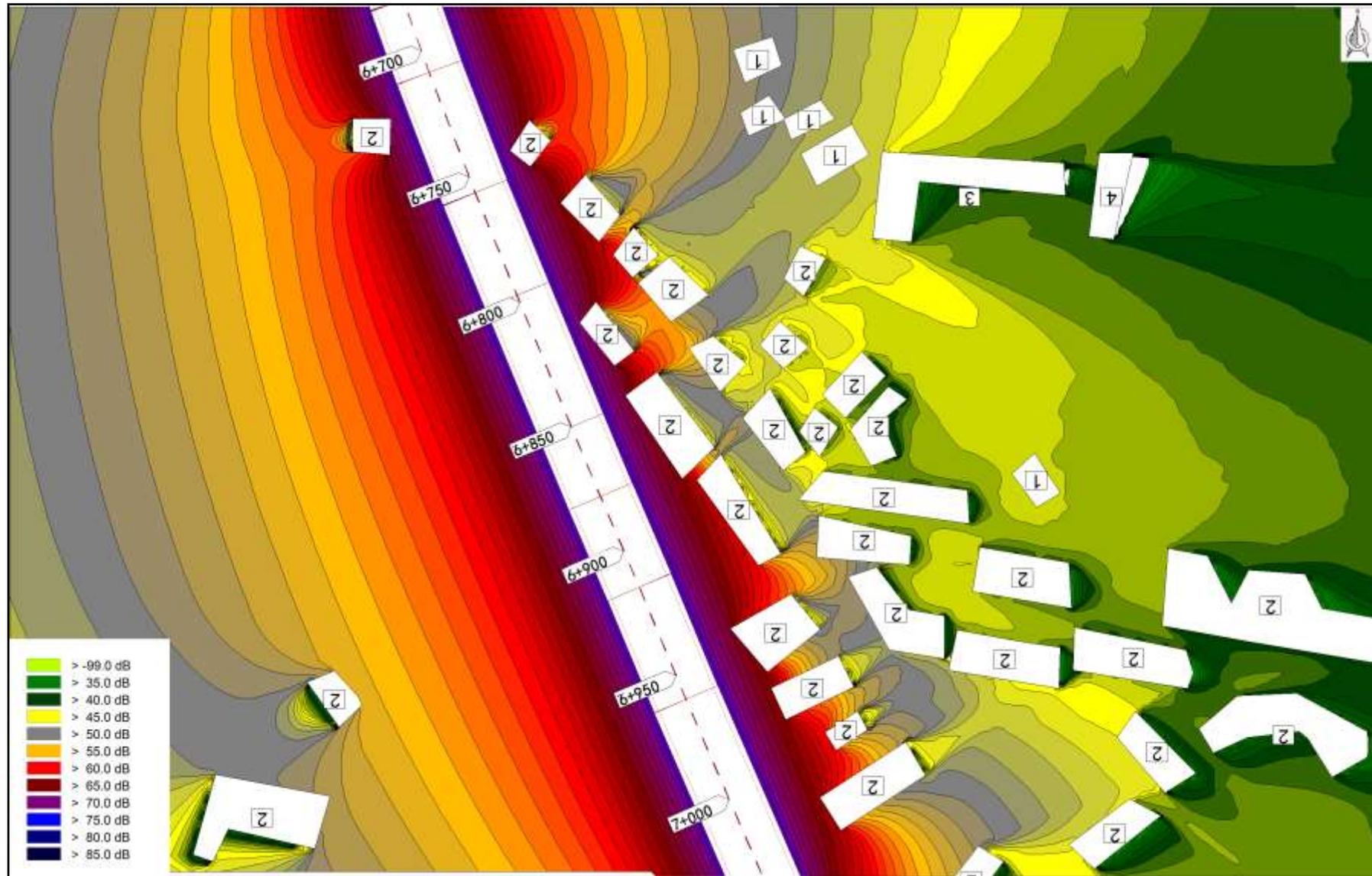


图 6-2-4 运营近期昼间等声级曲线图

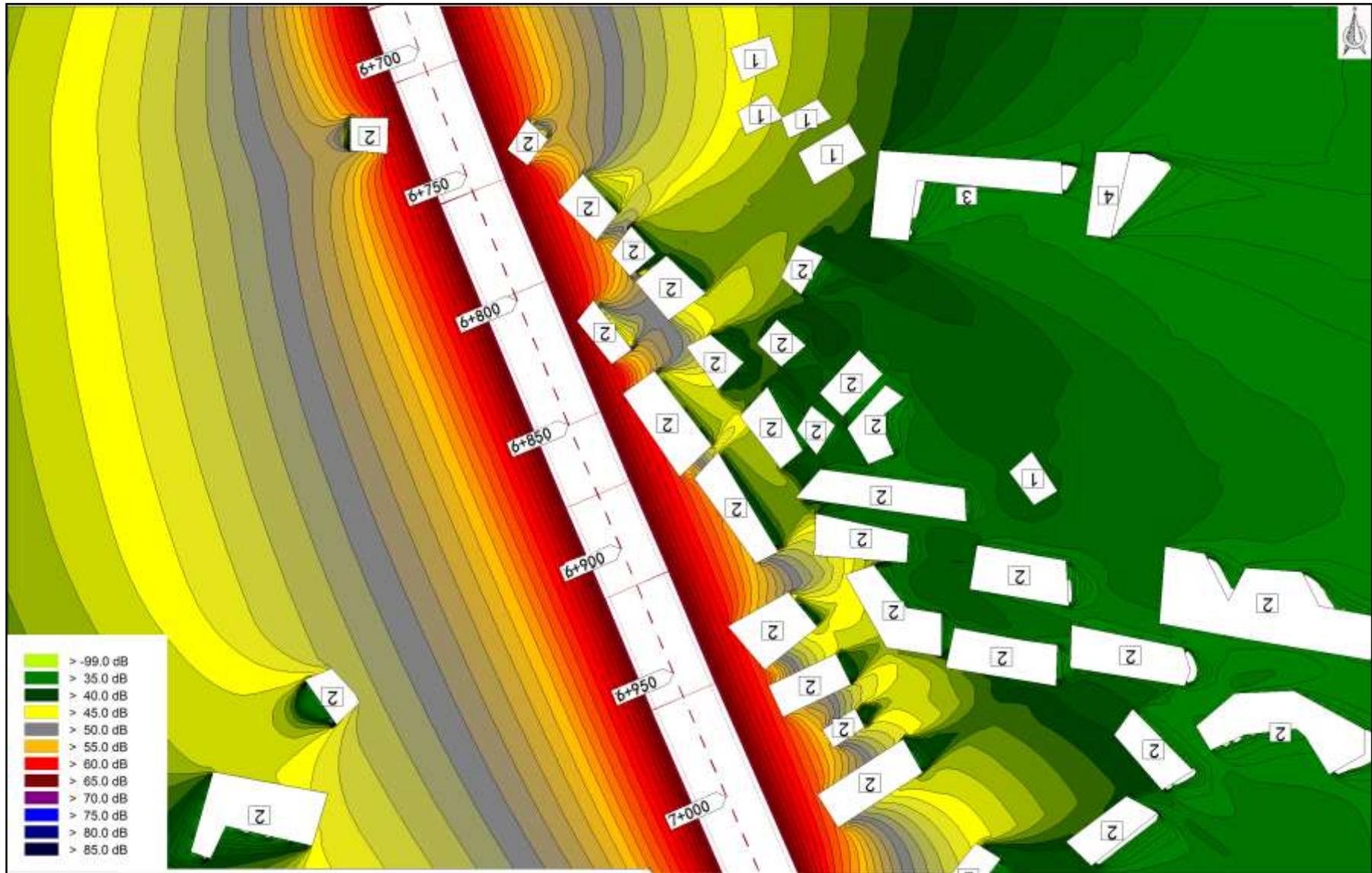


图 6-2-5 运营近期夜间等声级曲线图

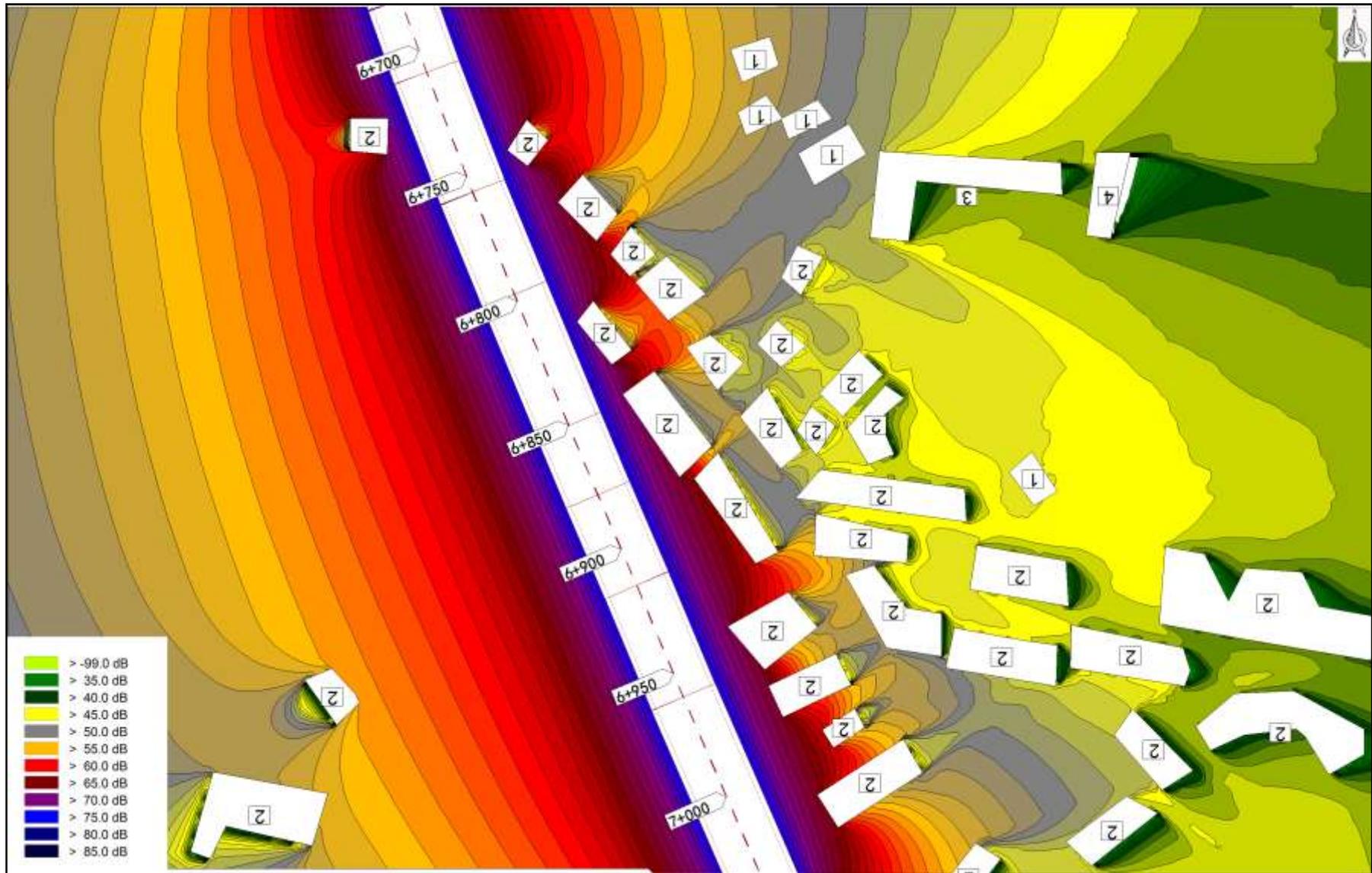


图 6-2-6 运营中期昼间等声级曲线图

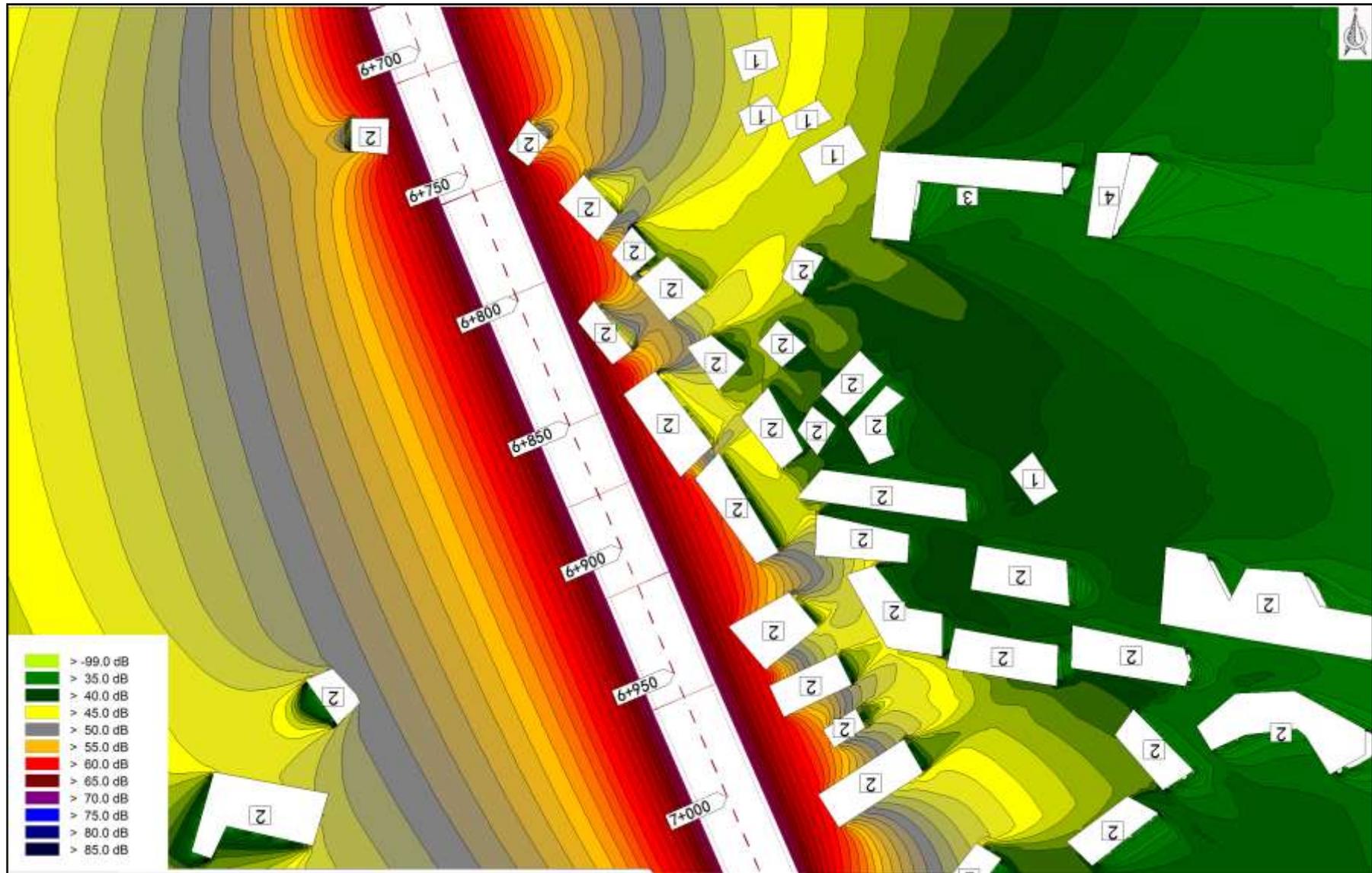


图 6-2-7 运营中期夜间等声级曲线图

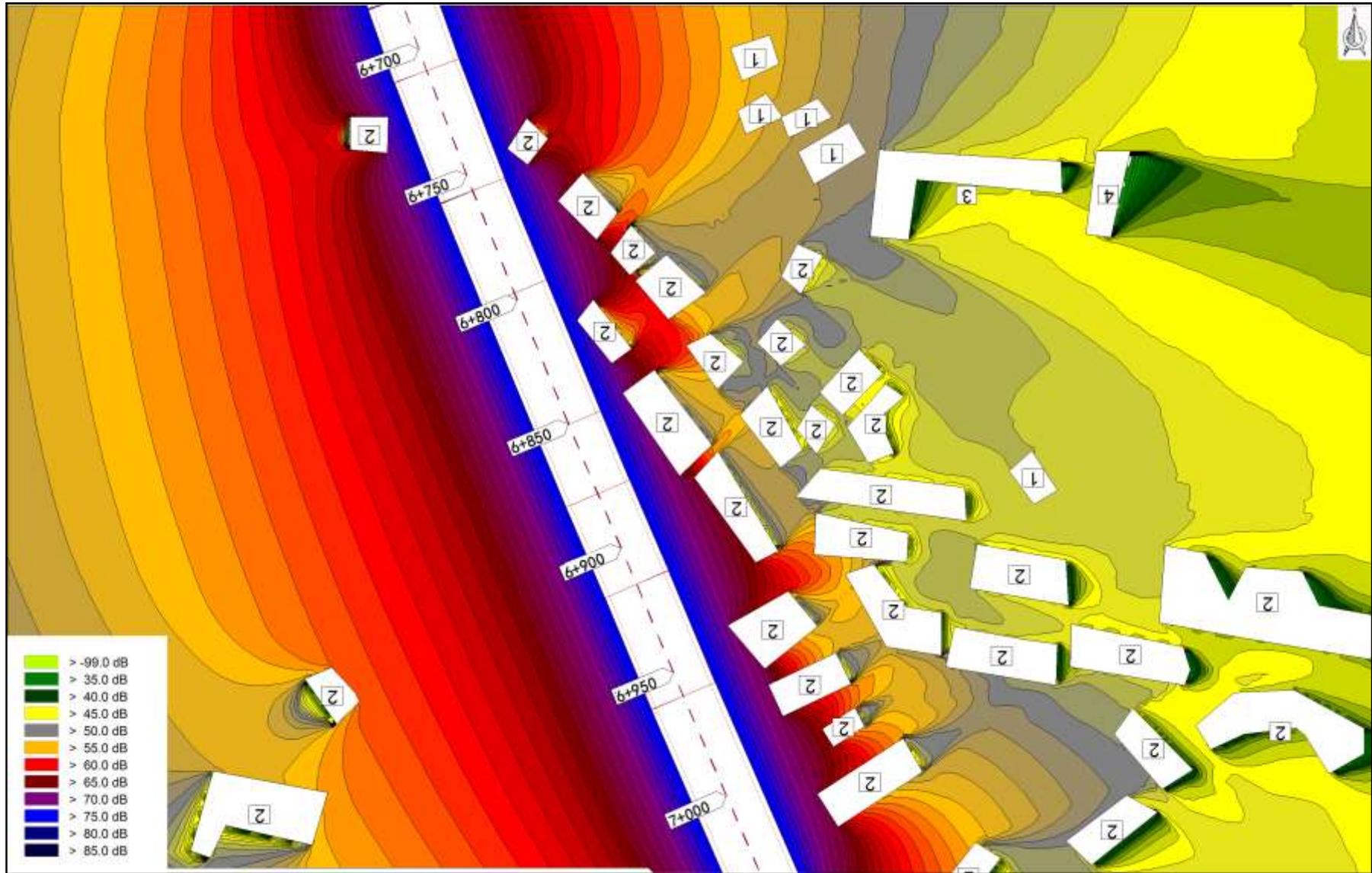


图 6-2-8 运营远期昼间等声级曲线图

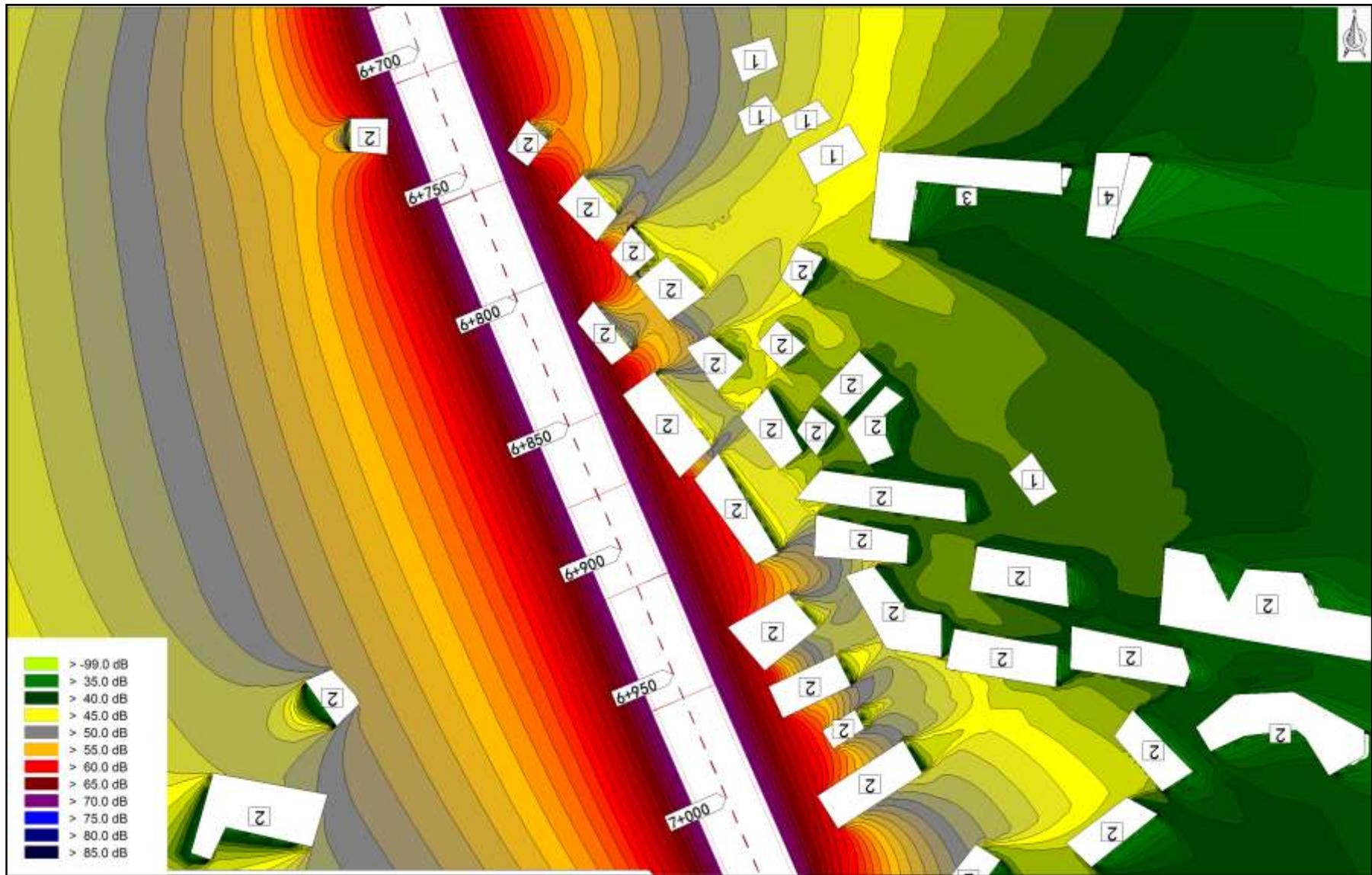


图 6-2-9 运营远期夜间等声级曲线图

## 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、花子冲和竹林口等 5 处敏感点超标，超标范围在 0.1-0.5 分贝之间；夜间有向家院子、坝夯、老屋院子、槽坊塆等 21 处敏感点超标，超标范围在 0.2-5.6 分贝之间。

(2) 运营中期：昼间有坝夯、槽坊塆、后包子、张家湾、毛狗洞等 14 处敏感点超标，超标范围在 0.2-1.8 分贝之间；夜间有向家院子、坝夯、老屋院子、槽坊塆、梁桥村等 24 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、槽坊塆、后包子、大院子、张家湾等 17 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、坝夯、老屋院子、槽坊塆、梁桥村等 27 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, LAeq (dB)						背景值		噪声预测值, LAeq (dB)						执行标准		超标值, LAeq (dB)						预测值与现状值差值 LAeq (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	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	右 102	2类	二层	55.9	49.2	57.7	51.1	59.3	52.8	49	43	56.7	50.2	58.3	51.7	59.7	53.2	60	50	/	0.2	/	1.7	/	3.2	7.7	7.2	9.3	8.7	10.7	10.2
		-20	左 65	4a类	二层	47.8	41.1	49.7	43.0	51.2	44.7	49	43	51.5	45.2	52.4	46.0	53.3	46.9	60	50	/	/	/	/	/	2.5	2.2	3.4	3.0	4.3	3.9	
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	55.9	49.2	57.7	51.1	59.3	52.8	52	46	57.4	50.9	58.8	52.2	60.0	53.6	60	50	/	0.9	/	2.2	/	3.6	5.4	4.9	6.8	6.2	8.0	7.6
9	槽坊塘	+10	右 50	4a类	二层	60.9	54.2	62.7	56.0	64.2	57.7	52	46	61.4	54.8	63.0	56.4	64.5	58.0	70	55	/	/	/	1.4	/	3.0	9.4	8.8	11.0	10.4	12.5	12.0
			右 58	2类	二层	57.7	51.0	59.5	52.8	61.0	54.5	52	46	58.7	52.2	60.2	53.6	61.6	55.1	60	50	/	2.2	0.2	3.6	1.6	5.1	6.7	6.2	8.2	7.6	9.6	9.1
10	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
11	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
12	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	61.8	52	46	65.2	58.5	66.9	60.3	68.4	61.9	70	55	/	3.5	/	5.3	/	6.9	13.2	12.5	14.9	14.3	16.4	15.9
			右 57	2类	二层	57.8	51.1	59.6	53.0	61.2	54.7	52	46	58.8	52.3	60.3	53.8	61.7	55.2	60	50	/	2.3	0.3	3.8	1.7	5.2	6.8	6.3	8.3	7.8	9.7	9.2
13	大院湾	-4	左 130	2类	二层	54.5	47.8	56.4	49.7	57.9	51.4	52	46	56.5	50.0	57.7	51.2	58.9	52.5	60	50	/	/	/	1.2	/	2.5	4.5	4.0	5.7	5.2	6.9	6.5
		+15	右 151	2类	二层	53.7	47.0	55.6	48.9	57.1	50.6	52	46	55.9	49.6	57.1	50.7	58.3	51.9	60	50	/	/	/	0.7	/	1.9	3.9	3.6	5.1	4.7	6.3	5.9
14	大院子	-4	左 99	2类	二层	56.1	49.4	57.9	51.2	59.5	53.0	52	46	57.5	51.0	58.9	52.4	60.2	53.8	60	50	/	1.0	/	2.4	0.2	3.8	5.5	5.0	6.9	6.4	8.2	7.8
		+26	右 87	2类	二层	56.9	50.2	58.7	52.0	60.3	53.8	52	46	58.1	51.6	59.6	53.0	60.9	54.4	60	50	/	1.6	/	3.0	0.9	4.4	6.1	5.6	7.6	7.0	8.9	8.4
15	焦家湾	-35	右 24	4a类	二层	45.6	38.9	47.5	40.8	49.0	42.5	51	44	52.1	45.2	52.6	45.7	53.1	46.3	70	55	/	/	/	/	/	1.1	1.2	1.6	1.7	2.1	2.3	
			右 56	2类	二层	43.9	37.3	45.8	39.1	47.3	40.8	51	44	51.8	44.8	52.1	45.2	52.5	45.7	60	50	/	/	/	/	/	0.8	0.8	1.1	1.2	1.5	1.7	
16	大竹村	-45	左 37	4a类	二层	47.7	41.0	49.5	42.8	51.1	44.6	51	44	52.7	45.8	53.3	46.5	54.0	47.3	70	55	/	/	/	/	/	1.7	1.8	2.3	2.5	3.0	3.3	
			左 53	2类	二层	39.0	32.3	40.8	34.1	42.4	35.9	51	44	51.3	44.3	51.4	44.4	51.6	44.6	60	50	/	/	/	/	/	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.6	
		-50	右 36	4a类	二层	44.1	37.4	45.9	39.2	47.4	40.9	51	44	51.8	44.9	52.2	45.2	52.6	45.7	70	55	/	/	/	/	/	0.8	0.9	1.2	1.2	1.6	1.7	
			右 53	2类	二层	40.2	33.5	42.0	35.3	43.6	37.1	51	44	51.3	44.4	51.5	44.6	51.7	44.8	60	50	/	/	/	/	/	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	
17	寨子岩	-30	右 70	2类	二层	44.7	38.0	46.5	39.9	48.1	41.6	56	47	56.3	47.5	56.5	47.8	56.7	48.1	60	50	/	/	/	/	/	0.3	0.5	0.5	0.8	0.7	1.1	
18	小湾	-15	右 50	4a类	二层	49.5	42.8	51.3	44.6	52.8	46.3	56	46	56.9	47.7	57.3	48.4	57.7	49.2	70	55	/	/	/	/	/	0.9	1.7	1.3	2.4	1.7	3.2	
			右 66	2类	二层	47.3	40.6	49.2	42.5	50.7	44.2	56	46	56.6	47.1	56.8	47.6	57.1	48.2	60	50	/	/	/	/	/	0.6	1.1	0.8	1.6	1.1	2.2	
19	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																												

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

21	张家湾	+5	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
			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	
		+3	右 32	4a类	二层	64.4	57.7	66.2	59.5	67.8	61.3	56	46	65.0	58.0	66.6	59.7	68.0	61.4	70	55	/	3.0	/	4.7	/	6.4	9.0	12.0	10.6	13.7	12.0	15.4
右 57	2类		二层	57.8	51.1	59.6	53.0	61.2	54.7	56	46	60.0	52.3	61.2	53.8	62.3	55.2	60	50	/	2.3	1.2	3.8	2.3	5.2	4.0	6.3	5.2	7.8	6.3	9.2		
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	3.8	6.1
23	毛狗洞	-15	左 148	2类	二层	50.8	44.1	52.4	45.8	53.7	47.5	56	48	57.1	49.5	57.6	50.1	58.0	50.8	60	50	/	/	/	0.1	/	0.8	1.1	1.5	1.6	2.1	2.0	2.8
			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
		-2	右 82	2类	二层	57.5	50.8	59.1	52.5	60.4	54.2	56	48	59.8	52.6	60.8	53.9	61.8	55.1	60	50	/	2.6	0.8	3.9	1.8	5.1	3.8	4.6	4.8	5.9	5.8	7.1
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		
24	灰坝子	4	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
			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	
		-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
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		
25	灰坝子 2	-10	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
			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	2.6	6.0	4.5	5.4	5.6	6.7	6.6	8.0
		5	左 47	4a类	二层	46.5	39.9	48.2	41.6	49.5	43.3	54	46	54.7	46.9	55.0	47.3	55.3	47.9	70	55	/	/	/	/	/	/	0.7	0.9	1.0	1.3	1.3	1.9
26	四新村	-35	左 53	2类	二层	44.2	37.5	45.8	39.3	47.1	40.9	54	46	54.4	46.6	54.6	46.8	54.8	47.2	60	50	/	/	/	/	/	/	0.4	0.6	0.6	0.8	0.8	1.2
			右 41	4a类	二层	47.7	41.0	49.3	42.7	50.6	44.4	54	46	54.9	47.2	55.3	47.7	55.6	48.3	70	55	/	/	/	/	/	/	0.9	1.2	1.3	1.7	1.6	2.3
		-30	右 53	2类	二层	45.1	38.4	46.7	40.2	48.0	41.8	54	46	54.5	46.7	54.7	47.0	55.0	47.4	60	50	/	/	/	/	/	/	0.5	0.7	0.7	1.0	1.0	1.4
左 33	4a类		二层	48.1	41.4	49.7	43.1	51.0	44.8	54	46	55.0	47.3	55.4	47.8	55.8	48.5	70	55	/	/	/	/	/	/	1.0	1.3	1.4	1.8	1.8	2.5		
27	老房院子	-30	左 53	2类	二层	47.1	40.4	48.7	42.2	50.0	43.8	54	46	54.8	47.1	55.1	47.5	55.5	48.1	60	50	/	/	/	/	/	/	0.8	1.1	1.1	1.5	1.5	2.1
			右 25	4a类	二层	47.7	41.0	49.3	42.7	50.6	44.4	54	46	54.9	47.2	55.3	47.7	55.6	48.3	70	55	/	/	/	/	/	/	0.9	1.2	1.3	1.7	1.6	2.3
		-34	右 53	2类	二层	46.3	39.6	47.9	41.4	49.2	43.0	54	46	54.7	46.9	55.0	47.3	55.3	47.8	60	50	/	/	/	/	/	/	0.7	0.9	1.0	1.3	1.3	1.8
左 21	4a类		二层	48.4	41.8	50.1	43.5	51.4	45.2	54	46	55.1	47.4	55.5	47.9	55.9	48.6	70	55	/	/	/	/	/	/	1.1	1.4	1.5	1.9	1.9	2.6		
28	马家湾	-35	左 53	2类	二层	46.2	39.5	47.8	41.3	49.1	42.9	54	46	54.7	46.9	54.9	47.3	55.2	47.7	60	50	/	/	/	/	/	/	0.7	0.9	0.9	1.3	1.2	1.7
			右 33	4a类	二层	48.1	41.4	49.7	43.1	51.0	44.8	54	46	55.0	47.3	55.4	47.8	55.8	48.5	70	50	/	/	/	/	/	/	1.0	1.3	1.4	1.8	1.8	2.5
		-30	左 53	2类	二层	47.1	40.4	48.7	42.2	50.0	43.8	54	46	54.8	47.1	55.1	47.5	55.5	48.1	60	50	/	/	/	/	/	/	0.8	1.1	1.1	1.5	1.5	2.1
左 60	2类		二层	47.3	40.7	49.0	42.4	50.3	44.1	48	40	50.7	43.4	51.5	44.4	52.3	45.5	60	50	/	/	/	/	/	/	2.7	3.4	3.5	4.4	4.3	5.5		
29	干坝	-28	右 87	4a类	二层	47.7	41.0	49.3	42.8	50.6	44.4	48	40	50.9	43.6	51.7	44.6	52.5	45.8	70	55	/	/	/	/	/	/	2.9	3.6	3.7	4.6	4.5	5.8
			右 106	2类	二层	47.9	41.2	49.6	43.0	50.9	44.6	48	40	51.0	43.7	51.9	44.7	52.7	45.9	60	50	/	/	/	/	/	/	3.0	3.7	3.9	4.7	4.7	5.9
		-27	右 96	2类	二层	47.6	40.9	49.2	42.7	50.5	44.3	48	40	50.8	43.5	51.7	44.5	52.5	45.7	60	50	/	/	/	/	/	/	2.8	3.5	3.7	4.5	4.5	5.7
30	冉家湾	-28	左 39	4a类	二层	65.4	58.7	67.0	60.4	68.3	62.1	50	42	65.5	58.8	67.1	60.5	68.4	62.2	70	55	/	3.8	/	5.5	/	7.2	15.5	16.8	17.1	18.5	18.4	20.2
			左 69	2类	二层	58.6	52.0	60.3	53.7	61.6	55.4	50	42	59.2	52.4	60.7	54.0	61.9	55.6	60	50	/	2.4	0.7	4.0	1.9	5.6	9.2	10.4	10.7	12.0	11.9	13.6
31	邓家院子	-2	右 74	4a类	二层	49.7	43.0	51.3	44.7	52.6	46.4	50	42	52.8	45.5	53.7	46.6	54.5	47.7	70	55	/	/	/	/	/	/	2.8	3.5	3.7	4.6	4.5	5.7
			右 79	2类	二层	49.7	43.1	51.4	44.8	52.7	46.5	50	42	52.9	45.6	53.7	46.6	54.5	47.8	60	50	/	/	/	/	/	/	2.9	3.6	3.7	4.6	4.5	5.8
32	包上	-20	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
			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
33	千里村	-1	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				

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

			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
37	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	
38	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	
39	魏家岩脚	-1	左 106	2 类	二层	51.2	44.6	52.9	46.3	54.2	48.0	51	45	54.1	47.8	55.1	48.7	55.9	49.8	60	50	/	/	/	/	/	/	3.1	2.8	4.1	3.7	4.9	4.8	
			右 35	4a 类	二层	65.0	58.4	66.7	60.1	68.0	61.8	51	45	65.2	58.6	66.8	60.2	68.1	61.9	70	55	/	3.6	/	5.2	/	6.9	14.2	13.6	15.8	15.2	17.1	16.9	
40	腊园村	+40	右 53	2 类	二层	59.4	52.7	61.1	54.5	62.4	56.2	51	45	60.0	53.4	61.5	55.0	62.7	56.5	60	50	/	3.4	1.5	5.0	2.7	6.5	9.0	8.4	10.5	10.0	11.7	11.5	
			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	
41	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	
42	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		
43	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	
44	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		
45	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		
46	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	0.9	0.6	1.3		
			左 53	2 类	二层	42.8	36.1	44.5	37.8	45.8	39.5	59	49	59.1	49.2	59.2	49.3	59.2	49.5	60	50	/	/	/	/	/	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.5		
		-65	右 18	4a 类	二层	48.6	41.9	50.3	43.6	51.6	45.3	59	49	59.4	49.8	59.5	50.1	59.7	50.5	70	55	/	/	/	/	/	0.4	0.8	0.5	1.1	0.7	1.5		
			右 53	2 类	二层	42.8	36.1	44.5	37.8	45.8	39.5	59	49	59.1	49.2	59.2	49.3	59.2	49.5	60	50	/	/	/	/	/	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.5		
47	张家湾	-40	左 131	2 类	二层	45.1	38.4	46.8	40.2	48.1	41.8	47	40	49.2	42.3	49.9	43.1	50.6	44.0	60	50	/	/	/	/	/	2.2	2.3	2.9	3.1	3.6	4.0		
			右 24	4a 类	二层	47.3	40.6	49.0	42.4	50.4	44.1	47	40	50.2	43.3	51.1	44.4	52.0	45.5	70	55	/	/	/	/	/	3.2	3.3	4.1	4.4	5.0	5.5		
48	李家垭口	-8	左 112	2 类	二层	52.2	45.5	53.9	47.3	55.3	48.9	51	45	54.6	48.3	55.7	49.3	56.6	50.4	60	50	/	/	/	/	/	0.4	3.6	3.3	4.7	4.3	5.6	5.4	
			右 84	2 类	二层	48.8	42.1	50.5	43.9	51.9	45.6	51	45	53.1	46.8	53.8	47.5	54.5	48.3	60	50	/	/	/	/	/	2.1	1.8	2.8	2.5	3.5	3.3		
49	三十二步梯	-15	左 53	2 类	二层	51.1	44.4	52.8	46.2	54.2	47.9	51	45	54.1	47.7	55.0	48.6	55.9	49.7	60	50	/	/	/	/	/	3.1	2.7	4.0	3.6	4.9	4.7		
50	土城	-40	左 47	4a 类	二层	45.2	38.5	46.9	40.3	48.3	42.0	51	45	52.0	45.9	52.4	46.3	52.9	46.8	70	55	/	/	/	/	/	1.0	0.9	1.4	1.3	1.9	1.8		
			左 75	2 类	二层	44.4	37.8	46.1	39.5	47.5	41.2	53	45	53.6	45.8	53.8	46.1	54.1	46.5	60	50	/	/	/	/	/	0.6	0.8	0.8	1.1	1.1	1.5		
		-55	右 74	4a 类	二层	43.1	36.4	44.8	38.2	46.2	39.9	53	45	53.4	45.6	53.6	45.8	53.8	46.2	70	55	/	/	/	/	/	0.4	0.6	0.6	0.8	0.8	1.2		
			右 88	2 类	二层	43.1	36.4	44.8	38.2	46.2	39.9	58	49	58.1	49.2	58.2	49.3	58.3	49.5	60	50	/	/	/	/	/	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5		
51	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		
52	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		
53	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		
54	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		
55	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		
56	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.																	

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	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
59	竹林口	+10	左 59	4a类	二层	60.8	54.1	62.6	56.0	63.8	57.6	49	43	61.1	54.4	62.8	56.2	63.9	57.7	70	55	/	/	/	1.2	/	2.7	12.1	11.4	13.8	13.2	14.9	14.7
			左 67	2类	二层	57.9	51.2	59.6	53.1	60.8	54.6	49	43	58.4	51.8	60.0	53.5	61.1	54.9	60	50	/	1.8	/	3.5	1.1	4.9	9.4	8.8	11.0	10.5	12.1	11.9
		+6	右 37	4a类	二层	65.0	58.3	66.7	60.2	67.9	61.7	49	43	65.1	58.4	66.8	60.3	68.0	61.8	70	55	/	3.4	/	5.3	/	6.8	16.1	15.4	17.8	17.3	19.0	18.8
			右 52	2类	二层	59.8	53.1	61.6	55.0	62.7	56.6	49	43	60.1	53.5	61.8	55.3	62.9	56.7	60	50	0.1	3.5	1.8	5.3	2.9	6.7	11.1	10.5	12.8	12.3	13.9	13.7
60	杨家塆	+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	7.8	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	18.3	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
61	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
62	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
			左 77	2类	二层	51.8	45.1	53.6	47.0	54.8	48.6	49	43	53.6	47.2	54.9	48.5	55.8	49.6	60	50	/	/	/	/	/	/	4.6	4.2	5.9	5.5	6.8	6.6
63	尖朝梁	-3	右 71	4a类	二层	60.5	53.8	62.2	55.7	63.4	57.2	51	44	60.9	54.2	62.6	56.0	63.7	57.4	70	55	/	/	/	1.0	/	2.4	9.9	10.2	11.6	12.0	12.7	13.4
			右 81	2类	二层	57.6	50.9	59.4	52.8	60.5	54.4	51	44	58.5	51.7	60.0	53.3	61.0	54.7	60	50	/	1.7	/	3.3	1.0	4.7	7.5	7.7	9.0	9.3	10.0	10.7
64	灰地坝	-20	左 168	2类	二层	49.7	43.0	51.5	44.9	52.7	46.5	51	44	53.4	46.6	54.3	47.5	54.9	48.4	60	50	/	/	/	/	/	/	2.4	2.6	3.3	3.5	3.9	4.4
65	懒板凳	+6	右 50	4a类	二层	43.6	37.1	44.1	37.6	45.5	38.9	51	44	51.7	44.8	51.8	44.9	52.1	45.2	70	55	/	/	/	/	/	/	0.7	0.8	0.8	0.9	1.1	1.2
			右 69	2类	二层	39.1	32.6	39.7	33.1	41.0	34.5	51	44	51.3	44.3	51.3	44.3	51.4	44.5	60	50	/	/	/	/	/	/	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5
66	道路湾	+20	左 50	4a类	二层	46.0	39.5	48.3	41.8	50.0	43.5	51	44	52.2	45.3	52.9	46.1	53.6	46.8	70	55	/	/	/	/	/	/	1.2	1.3	1.9	2.1	2.6	2.8
			左 72	2类	二层	41.3	34.7	43.6	37.1	45.3	38.8	51	44	51.4	44.5	51.7	44.8	52.0	45.1	60	50	/	/	/	/	/	/	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.1

### 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分别为距中心线 95m、120m、145m；夜间最远达标距离分别为距中心线 160 m、220m 和 245m。

(2) 按 4a 类标准：运营近、中、远期昼间最远达标距离分别为距中心线 30m、30m、35m；夜间最远达标距离分别为距中心线 70 m、95m 和 120m。

#### 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、花子冲和竹林口等 5 处敏感点超标，超标范围在 0.1-0.5 分贝之间；夜间有向家院子、坝夯、老屋院子、槽坊塆等 21 处敏感点超标，超标范围在 0.2-5.6 分贝之间。

(2) 运营中期：昼间有坝夯、槽坊塆、后包子、张家湾、毛狗洞等 14 处敏感点超标，超标范围在 0.2-1.8 分贝之间；夜间有向家院子、坝夯、老屋院子、槽坊塆、梁桥村等 21 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、槽坊塆、后包子、大院子、张家湾等 17 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、坝夯、老屋院子、槽坊塆、梁桥村等 27 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。

#### 1、桥梁桩基础施工

本工程涉及 1 处涉水桥墩施工，为三岔河大桥（跨越龙川江）。涉水桥梁水中墩施工一般采用“钢围堰+循环钻孔灌注桩”施工。在施工初期，用钢护筒进行围堰，由于围堰下沉施工会局部扰动水底，故而会使局部水体中泥沙等悬浮物增加；根据国内类似工程的监测资料，围堰施工作业点下游 100m 范围 SS 浓度增加较为明显（80mg/L 以上），但随着距离的增加影响逐渐减小，在距施工作业点 1km 之外，SS 浓度增加值低于 4.13mg/L；随着围堰施工的结束，影响会很快消失。而钻孔阶段均在围堰内进行，对围堰外水体影响较小。

此外，钻孔灌注桩施工对水体影响最大的潜在污染物是钻渣和用于护壁的泥浆，钻孔泥浆可循环使用，但钻渣若随意排放将会淤塞水体，使水体总悬浮物固体（SS）和总溶解性固体（DS）大量增加，将会使水体的浊度大大增加导致水质降低。

#### 2、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。

#### 3、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。

#### 4、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，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。

#### 5、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。

#### 6、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、SiO<sub>2</sub> 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、NH<sub>3</sub>-N、TP、COD<sub>Cr</sub>、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，进行处理后再利用或排放。

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。

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<sub>5</sub> 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<sub>5</sub> 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应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，具体见环境风险专章。

## 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，建议路段管理中心、收费站、养护工区污水收集经化粪池沷渍、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《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级排放标准，出水尽量回用于服务区场地洒水、冲厕、站区绿化及公路周边绿化用水；对于无法回用的部分定期运至附近污水处理厂处置。

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；对于无法回用的部分定期运至附近污水处理厂处置，对周围水环境影响较小。

### 6.3.3 小结

1、施工期对周围水体的影响较小，也是暂时的，随着施工的开始，其影响也将逐渐减小，甚至消失。

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、冲厕、站区绿化及公路周边绿化用水；对于无法回用的部分定期运至附近污水处理厂处置，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 <sup>3</sup> )	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  $\mu\text{m}$ ），而在未铺装沙砾的泥土路面，粒径小于 5  $\mu\text{m}$  的粉尘颗粒占 8%，5~10  $\mu\text{m}$  的占 24%，大于 30  $\mu\text{m}$  的占 68%，因此，临时道路、未铺装的施工便道和正在施工的道路极易起尘。为减少起尘量，有效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  $80\sim 150\text{mg}/\text{m}^3$  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 2-3m/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。

## 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  $\text{NO}_2$  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  $\text{NO}_2$  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  $\text{NO}_2$  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  $\text{NO}_2$  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

### 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 <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 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 <sub>10</sub> 、CO、NO <sub>2</sub> ) 其他污染物( / )			包括二次PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次PM <sub>2.5</sub> <input checked="" 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"/>		其他标准 <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	(2019)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"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input 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"/>		区域污染源 <input checked="" 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"/>	其他 <input checked="" 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 <sub>2</sub> 、CO)			包括二次PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 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 <sub>非正常</sub> 占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		C <sub>非正常</sub> 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 <sub>叠加</sub> 达标 <input checked="" type="checkbox"/>			C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input checked="" type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子:(NO <sub>2</sub> 、CO、PM <sub>10</sub> )			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input 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 <sub>2</sub> : (0) t/a		NO <sub>x</sub> : (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。一旦固体废物及其有害物质进入河流，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。

本工程路线全长 50.765 km，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。

由于本项目不单独设置施工营地，采用租用当地民房，施工人员的生活垃圾直接利用租用的生活垃圾处理系统进行处置。

### 6.5.2 运营期

运营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。

### 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、营运期固体废弃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

线性工程类项目对环境的影响主要表现为服务设施排放的污水对地下水质的影响。

### 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。初期雨水形成的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

工程沿线各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。

## 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特长、长隧道。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 施工期风险分析

#### 7.1.1 风险影响识别与分析

公路运输过程中风险事故造成的影响主要是对沿线水体和居民的影响，化学危险品的泄漏、落水将造成水体的严重污染，危险品散落于陆域，也对土地的正常使用寿命带来影响，破坏陆域的生态环境。根据项目设计资料，本项目所运输危险品主要有石油以及农药等。

#### 7.1.2 环境风险因素识别

##### 1、自然因素

本项目沿线较为复杂的地形、地质、气候条件，灾害地质、病害地段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没有遵守相关规章制度。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。

## 7.2 运营期风险分析

### 7.2.1 环境风险因素分析

#### 一、评价目的

根据环保部《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）和《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）的精神，按照《建设项目环境风险评价导则》要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等评价环境风险，为工程设计和环境管理提供资料和依据提出风险预案控制原则要求，以达到降低危险，减少危害的目的。

#### 二、环境风险识别

##### 1、环境风险类型识别

根据我国高速公路事故类型级别，构成行驶车辆事故风险的主要是运输石油化工车辆发生的各种事故。

(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入水体，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) 危险品散落于陆地，对土地的正常使用寿命带来影响，破坏陆域的生态环境，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。

公路风险事故的发生与司机有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和司机疲劳驾驶导致，报案延误，导致事故影响范围扩大。

##### 2、危险品识别

按照《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2005)涉及爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、毒害品、感染性物品、放射性物品、腐蚀品十大类。

由于危险品的性质复杂以及具有有毒有害、易燃易爆的特点，使得在运输过程中，稍有不慎或疏漏，就会引发泄漏、爆炸和火灾等连锁式事故，造成严重后果。

## 7.2.2 环境风险敏感路段筛选

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。

## 7.2.3 环境风险预测

交通事故对环境的污染主要表现在对公路跨越水体或沿水体的污染。当公路跨过水域或沿水域经过时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，水污染事故类型主要有：

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

按《物质危险性标准》、《重大危险源辨别》(GB18218, 2000)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ 230-2010)的相关规定，本项目以建成后涉及的危险性物质为石油、化肥及农药来分析事故影响。

### 一、相关公路运行状况

根据项目工可 OD 调查情况，项目直接影响区域公路网相关公路交通现状如下：

#### 1、车辆载重构成情况

客货车比例分别为 54.4%和 45.6%。货车以小货、中货、大货为主，所占比例分别为 15.0%、12.1%、18.5%。

#### 2、货类构成情况

调查区域内公路运输货物中建筑材料、农牧产品和食品有较大份额，运输货类构成见表 7-2-2。

表 7-2-2 运输货类构成一览表

序号	类别	百分比	序号	类别	百分比
1	煤炭	34.34	7	木材	1.54
2	石油	1.03	8	非金属矿石	0.73
3	金属矿石	0.51	9	化肥农药	1.32
4	矿建材料	12.91	10	盐	0.07
5	水泥	12.55	11	粮食	7.92
6	钢铁	0.59	12	其他	26.49

### 二、事故风险概率预测评价

#### 1、事故发生概率预测公式及参数

易燃易爆危险品运输车辆发生事故后果通常表现为有限的人员伤亡和财产损失，对

环境造成局部临时性的影响。运输有毒气体的车辆泄漏事故，因其排放总量小，只要人员及时撤离到一定的距离就可避免伤亡，对已排至空气中的有毒气体则无处理办法。

本评价主要分析公路营运期运输危险品等有害货物的车辆在跨河、沿河路段及居民区路段发生交通事故后，对水体或居民点带来的污染影响。

从区域内汽车运输货物类别构成分析，属于危险品的运输货物主要石油类和农药化肥类货物，约占货物运输类别的 2.35%。

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<sub>1</sub>——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<sub>1</sub>=0.218 次/百万辆·公里；

Q<sub>2</sub>——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<sub>3</sub>——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<sub>3</sub>=25%；

Q<sub>4</sub>——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 45.6%、43.5%和 40.80%；

Q<sub>5</sub>——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 2.35%；

Q<sub>6</sub>——敏感路段长度，(公里)。

对涉及到的危险敏感路段进行了筛选，确定了路线评价范围内的河流路段作为危险品风险分析的敏感路段。

就危险货物运输的交通事故而言，发生概率并不大，而由于交通事故引起的泄漏、爆炸、火灾之类的重大事故在各考核路段可能发生的概率就更小，其脱离路面翻下公路而污染沿线水体的可能性甚微。

本项目建成后，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，应采取减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险防治措施及应急预案。

## 7.3 风险防范措施

### 7.3.1 工程措施

1、建议工程跨越的河流桥梁设置桥面径流收集系统，并在桥头两侧合适位置设置事故沉淀池，桥面径流经收集系统收集后，汇入事故沉淀池，经沉淀处理后排入附近沟渠，不得直接排入上述河流中。

事故池应具备沉淀、隔油和事故蓄毒功能，桥面径流或事故污水经排水管汇入设置的事事故池中，事故池需作防渗处理，经初步处理后，视水质情况进一步处置。

事故池应具备沉淀、隔油和事故蓄毒功能，日常桥面径流经排水管汇入设置的事事故池中，事故池需作防渗处理，经初步处理后，排放至附近沟渠；事故状态的污水汇入事事故池中，由专业单位处置。

事故池的运行方式见表 7-3-1。

表 7-3-1 事故池运行方式

序号	工况	运行方式
1	晴天，无危险品泄露	池空待用。
2	晴天，有危险品泄露	设计泄流量小于池容，危险品储于池内，待专业人员处置。
3	雨天，无危险品泄露	雨水流入池中沉淀、隔油后排至周围山沟安全地带，每次降雨后打开放空管，及时排出雨水，保持池内有充足的容积。
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。

事故池建议布置于桥梁两端桥孔下，可不额外占用土地，池体采用混凝土结构，并做防渗处理，池顶部加盖，同时设截断阀门和管道，管道接入附近沟渠。在降雨天气，桥面径流由桥面排水管道收集汇流至事故池中，事故池按平流沉淀池设计，可以对初期雨水进行沉淀、隔油处理。事故池设置放空阀门，一般情况下关闭。为确保处理池在发生危险品运输事故时具有足够的容积截留事故废水，在每次降雨过后，由专人打开阀门，排放完毕后关闭阀门。事故池采用平流沉淀池，兼作事故缓冲池具有隔油沉淀的功能，可去除路面径流中石油类和 SS。含水沉沙定期由吸污车抽吸外运处理。公路运营单位应建立定期维护管理机制，确保管道及周边道路的畅通。

2、在路段沿线设立应急电话；在卢沟河特大桥和中咀乌江特大桥桥头两侧设置“重要水体，谨慎驾驶”的安全警示标识牌和限速标识牌。

3、跨河桥梁加强防撞栏设计，同时设立监控设备，确保行车安全。

#### 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  $30\text{m}^3$  计。停车区地面、事故池和截排水沟均需做好“三防”措施。

### 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

本评价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、沉淀池和事故应急池情况；同时委派相关人员定期对水源地路段和跨河桥梁的沉淀池、事故应急池进行维护管理。

### 7.3.3 公路管理措施

公路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部部颁标准 JT3130-88《汽车危险货物运输规范》有关危险品运输的规定。

（1）强化有关危险品运输法规的教育和培训对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。相关法规主要有：

①国务院发布的《化学危险品安全管理条例》；②JT3130-88《汽车危险货物运输

规则》；③《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》；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。

#### (2) 加强区域内危险品运输管理

①由地方交通局建立本地区危险货物运输调度和货运代理网络；②对货运代理和承运单位实行资格认证；③危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。④在危险品运输途中，司乘人员应严禁吸烟，停车时不准靠近明火和高温场所。驾驶员在运输途中必须集中精力，要注意观察路标，中途不得随意停车等；⑤如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品公路运输通行证”的规定实施运输；⑥在天气不良的状况下，例如大风天气条件应禁止危险品运输车辆进入；⑦在发生油料、危险化学品、有毒有害物质泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理；⑧发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；⑨交管部门、高速公路管理部门接受报案后及时向沿线各区（县）政府办公部门报告，并启动应急预案。

(3) 对从事危险品运输的驾驶员有关部门应定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训，以使从业人员增强忧患意识，将危险品运输所产生的事故风险降为最低。

(4) 突发性事故、有毒有害物质风险事故发生的概率虽不大，但必须引起高度重视，此类事故一旦发生，引起的危害和损失往往很大，有时甚至无法挽回。

因此，应积极采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，从公路设计阶段，到运营期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，都要加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发环境污染事故事态的扩大。

## 7.4 环境风险事故应急预案

近年来，随着危险品货物运输量逐年增多，高速公路承担载有燃料和化学品等危险品车辆的运输任务十分艰巨，危险品在运输过程中发生泄露、爆炸等危害的机率大大增加。

根据《重庆市突发公共事件总体应急预案》的相关要求，建议在已有的高速公路监控收费系统的基础上，增加道路危险货物运输突发公共事件的应急预案；同时本项目的应急预案应与万州区和开州区等地区的环境风险事故应急预案形成联动，提高应急效率。

### 7.4.1 应急救援预案的指导思想和原则

应急救援预案的指导思想：体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针落到实处。一旦发生危害环境的交通事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降到最低点，维护沿线群众的生活安全和稳定。

风险事故应急救援原则：快速反应、统一指挥、分级负责和社会救援相结合。

### 7.4.3 事故类别及处置措施

危险品运输事故主要有泄漏、火灾(爆炸)两大类。针对事故不同类型，采取不同的处置措施。其中主要措施包括：灭火、点火、隔绝、堵漏、拦截、稀释、中和、覆盖、泄压、转移、收集等。

### 7.4.2 运输危险品基本情况

根据《危险物品名表》(GB12268-1990)所列品种，主要常用的危险品涉及到化工、石化、医药、纺织、轻工、冶金、铁路、民航、公路、物资、农业、环保、地质、航空航天、军工、建筑、教育等各个领域。

按照《危险货物分类和品名编号》(GB6944-86)涉及爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、毒害品、感染性物品、放射性物品和腐蚀品十大类。

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

危险品运输隐患的特性如下：

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

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

(3) 运动性：危险品运输具有运动性，从一个地点到达另一个地点。

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

(5) 污染性：危险品运输事故往往伴随着严重的环境污染，有时对环境的影响时

间会很长，潜在危害更严重。

#### 7.4.4 事故现场区域划分

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

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

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

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

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

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

#### 7.4.5 危险品运输事故应急救援组织及职责

##### (1) 危险货物运输突发公共事件的分级

按照危险货物运输突发公共事件的严重性和紧急程度，预警信息分为一般（IV级）、较大（III级）、严重（II级）和特别严重（I级）四级，分别以蓝色、黄色、橙色、红色标识。

##### (2) 组织机构

重庆市交通局、高速公路管理公司成立突发公共事件应急领导小组，全面负责危险货物运输的管理工作。

##### (3) 预测、预警发布和报告

① 预测 各级突发公共事件日常机构应建立科学的监测预报体系。有计划地定期

组织事故演练，增强应急救援队伍对突发事件现场的应变能力。对危险品运输的各环节事先编制预控方案，加强对重点部位的监控，指定专人负责检查落实情况，把事故隐患消灭。

② 预警 按照危险品运输事故的严重性和紧急程度，分为四级：一般（IV级）、较大（III级）、严重（II级）和特别严重（I级）四级。各级突发公共事件领导小组应根据不同的预警级别做出相应的响应。

③ 报告 健全危险货物运输突发事件的报告制度，明确信息报送渠道、时限、范围和程序，明确相关人员的责任、义务和要求，严格执行 24 小时值班制度，保障信息渠道畅通、运转有序。

一般事故应尽快向高速公路管理公司突发公共事件领导小组报告；较大事故应尽快向重庆市交通投资有限公司突发公共事件领导小组报告。

重大、特大事故应在第一时间向重庆市交通局突发公共事件领导小组报告。

一般事故应同期向县级政府和县级相关单位报告，较大、重大事故应立即向省政府和省级相关单位报告，特大事故应及时通知中央有关部门。强化政府职能，调动全社会应急救援力量，建立企业、地方政府和国家三方化学事故应急救援联动机制。

#### （4）应急处置

预案启动与终止：由应急领导小组负责人根据现场情况，判断预警级别，发布启动预警命令。预案启动后，应急领导小组的所有成员立即进入工作岗位，各项抢险设施、物质必须立即进入待命状态。事件处置完毕后，也应当由应急领导小组负责人发布终止命令。

基层单位接到报告后，在应急预案启动前，依据事件的严重性、紧急性、可控性，必须立即进行人员救助及其他必要措施，防止事故向附近蔓延和扩大，必要时可以越权指挥应急处置。

#### （5）事故救援行动要点

监控部门：各监控分中心监控员接到信息应及时向基层突发事件领导小组报告，并实时跟踪、记录（电话、摄像、录像）。按突发事件领导小组指令向有关路段的可变情报板、可变限速标志牌等发布信息，当交通恢复正常时，恢复这些装置的正常显示内容。

路政部门：事发地基层突发公共事件领导小组应将事件情况按规定及时向上级汇报，并按要求启动应急处置预案，根据事件情况采取先期处置措施，按规定做好事发现场安全布控，积极抢救伤员，紧急疏散人员，转移重要物资，维护现场秩序。根据事发状态通知安监、环保、港航、交通、水利、农业、渔业等相关部门，按危险品的类型采

取相应的措施，其中，由武警部队防化连具体负责现场残留物的清理和喷洒工作，残留物的具体处理方案由卫生防疫站和公安局具体提供，由环保部门进行应急监测。同时，做好相关记录，及时上报事态进展情况。

(6) 后期处置

本公路危险品运输突发事故应急处理程序详见图 7-4-1。

突发性环境污染事故控制的指挥系统参见图 7-4-2。

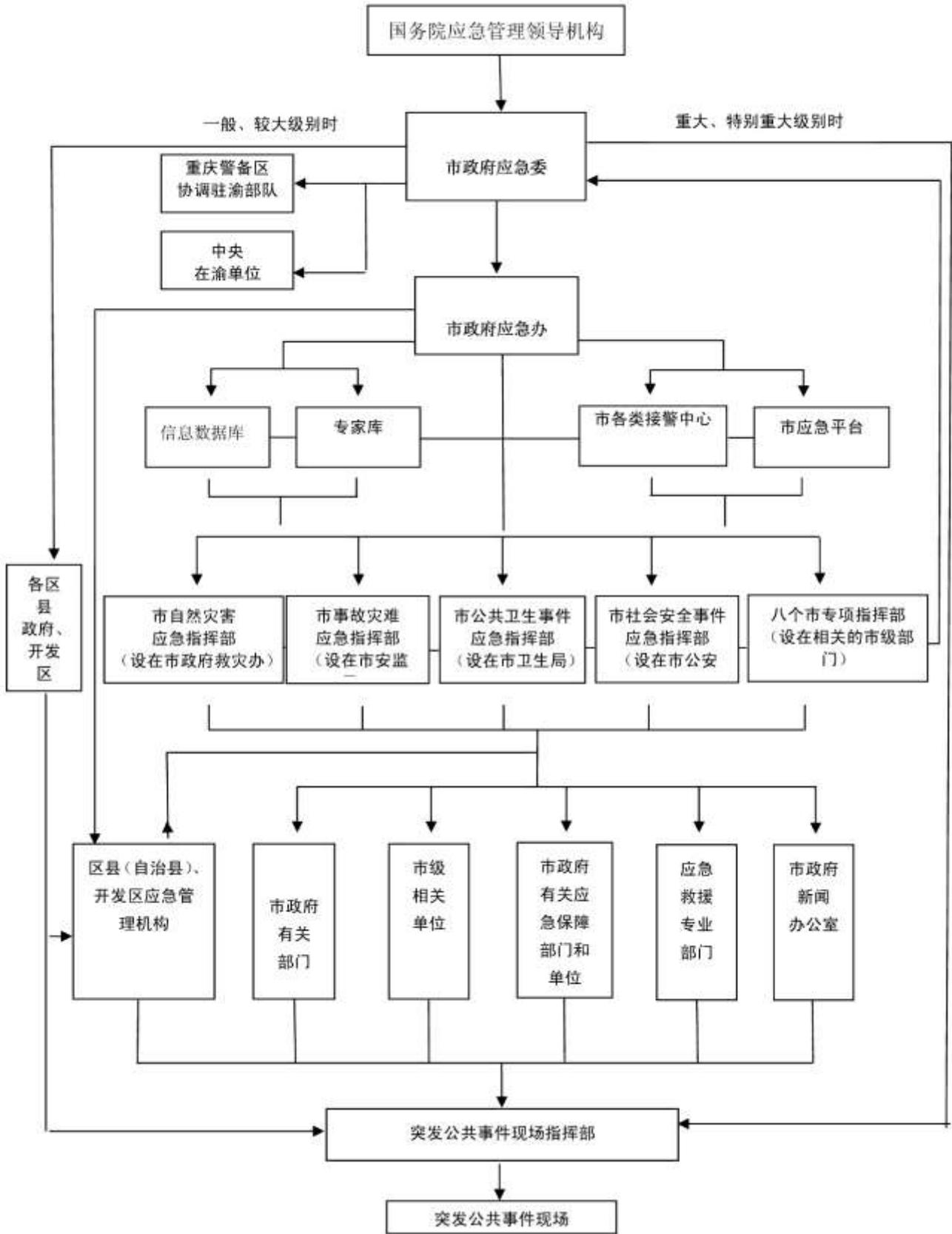


图 7.4.1 危险口运输危险口突发事件应急处理

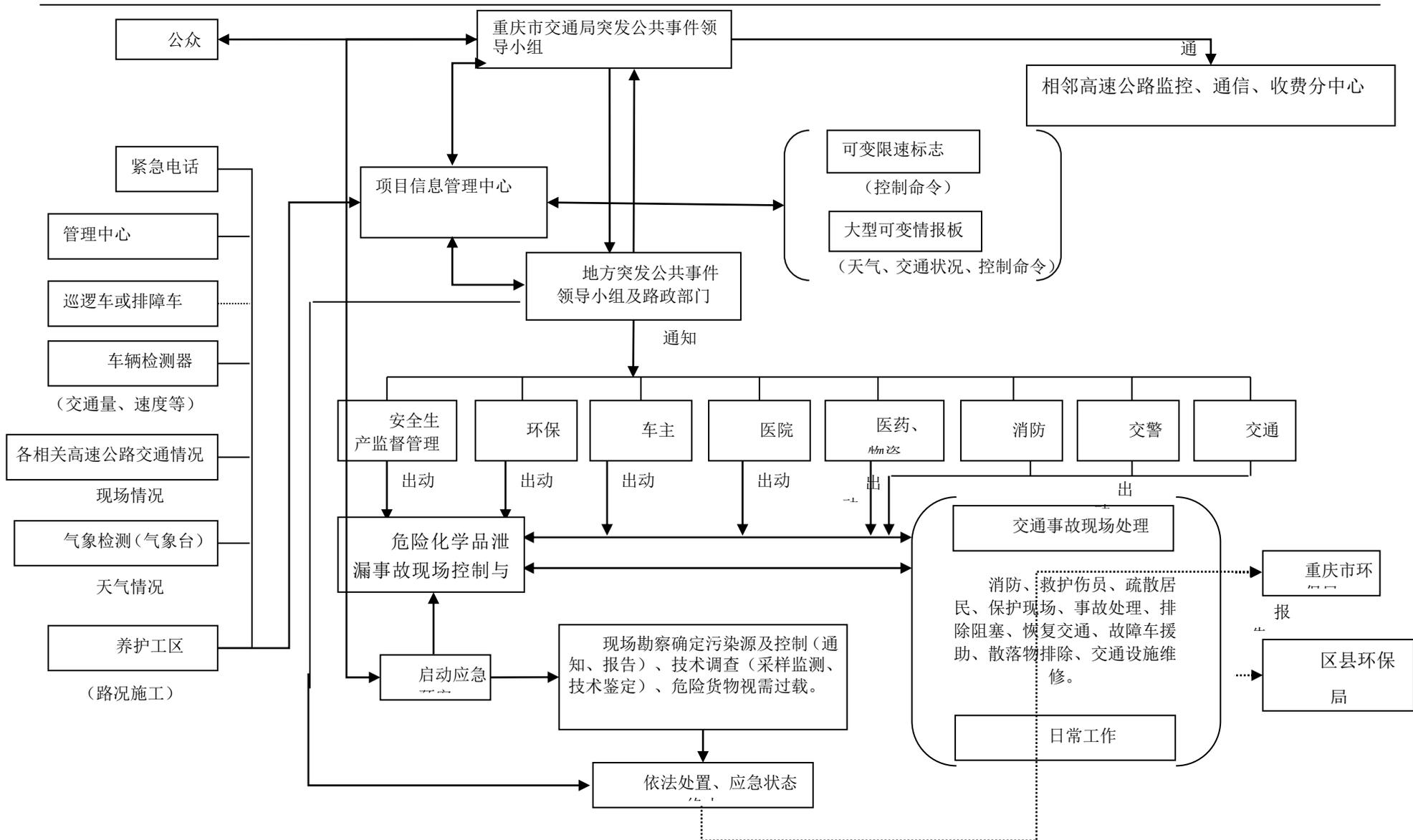


图 7-4-2 突发性环境污染事件控制指挥系统示意图

## 7.4.6 危险品运输事故处置措施

### 一、危险品泄漏事故及处置措施

1、如在桥梁上发生危险品泄漏事故，应通知取水公司，停止用水，确保人畜安全。

2、进入泄漏现场进行处理时，应注意安全防护

(1) 进入现场救援人员必须配备必要的个人防护器具。

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

(3) 如果泄漏物是有毒的，应使用专用防护服、隔绝式空气面具。为了在现场上能正确使用和适应，平时应进行严格的适应性训练。立即在事故中心区边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。

(4) 应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。

3、泄漏源控制堵漏。采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

4、泄漏物处理

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

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

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

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

### 二、危险品火灾事故及处置措施

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

2、扑救人员应占领上风或侧风阵地。

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

4、应迅速查明燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途

径，燃烧的危险品及燃烧产物是否有毒。

5、正确选择最适和的灭火剂和灭火万法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。

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

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

## 7.5 结论

1、本项目在运行过程中，存在发生危险品运输事故，从而造成环境污染的可能。

2、根据预测，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。

3、本项目的建设，既要从设计上考虑，也要在运营管理方面加强认识，采取必要的措施，尽可能把发生事故的几率降低至最小，同时也要做好应急预案，把事故发生后对周围环境的危害降低到最低程度。

## 第八章 对重庆市生态保护红线的影响分析

### 8.1 重庆市生态保护红线概况

重庆市人民政府与 2018 年 7 月 2 日发布了《重庆市生态保护红线》，全市生态保护红线管控面积 2.04 万平方公里，占全市国土面积的 24.82%，在 38 个区县（自治县）和两江新区、万盛经开区（以下统称区县）均有分布。

重庆市生态保护红线管控区域主要分布在渝东南、渝东北以及主城“四山”地区。主要类型有水源涵养生态保护红线、生物多样性维护生态保护红线、水土保持生态保护红线、水土流失生态保护红线、石漠化生态保护红线等。

水源涵养生态保护红线。主要分布在垫江、梁平、忠县等区县，总管控面积为 457.50 平方公里，占全市生态保护红线管控总面积的 2.24%。主要保护森林、湿地、河流生态系统以及保护物种栖息地，维护水源涵养功能，加强地质灾害防治和水土流失治理。

生物多样性维护生态保护红线。主要分布在三峡库区沿线区县及国家重点生态功能区区县，总管控面积为 12333.97 平方公里，占全市生态保护红线管控总面积的 60.33%，包含大娄山、方斗山—七曜山、秦巴山区、武陵山 4 条生物多样性维护生态保护红线。主要保护森林、草地、湿地生态系统以及重要物种的栖息地，增强生物多样性维护功能，构筑区域生态屏障。

水土保持生态保护红线。主要分布在三峡库区沿线区县，包含三峡库区、渝西丘陵 2 条水土保持生态保护红线，总管控面积为 5201.94 平方公里，占全市生态保护红线管控总面积的 25.44%。主要保护森林、湿地、河流生态系统以及保护物种栖息地，维护水土保持功能，保障库区水质安全。

水土流失生态保护红线。主要分布在三峡库区沿线区县及渝东北、渝东南，包含方斗山—七曜山、秦巴山区、三峡库区 3 条水土流失生态保护红线，总管控面积为 2224.22 平方公里，占全市生态保护红线管控总面积的 10.88%。主要保护森林、草地、湿地、河流生态系统以及保护物种栖息地，加强水土流失治理。

石漠化生态保护红线。主要分布在秀山县、酉阳县、丰都县、武隆区，包含方斗山—七曜山、武陵山 2 条石漠化生态保护红线，总管控面积为 227.79 平方公里，占全市生态保护红线管控总面积的 1.11%。主要保护森林、草地生态系统以及保护物种栖息地，加强石漠化治理，遏制石漠化扩展趋势。

## 8.2 本项目与重庆市生态保护红线的位置概况

经过对照项目线位与重庆市生态保护红线的矢量数据，具体位置关系见表 8-2-1。

表 8-2-1 项目与重庆市生态保护红线区域的位置关系一览表

生态红线	歇凤山风景名胜区	K16+726~K17+722 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。
	铁峰山国家森林公园	K19+722~K21+370 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	K23+574~K28+026 穿越，其中隧道 2107m，路基 858m，桥梁 1487m	施工期间对植被的破坏及地下水的流失对植被的影响。
	重点生态功能区	K38+225~K39+310 和 K40+100~K42+900 已隧道方式穿越。	施工期间对植被的破坏及地下水的流失对植被的影响。

根据生态环境部《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）要求：涉及生态保护红线和相关法定保护区的线性项目，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。

2019 年 11 月 22 日，重庆市人民政府发函至自然资源部《重庆市人民政府关于渝湘高速扩能（巴南至彭水段）等 16 个高速公路项目不可避让生态保护红线论证意见的函》（渝府函[2019]164 号）：

本段研究了多个不同路线方案，各路线方案均无法绕避，为减轻对生态红线的影响，线路尽可能的选择了隧道方式穿越，对生态红线区域的影响降至最低。项目选线与《重庆市“四山”地区开发建设管制规定》《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。

## 8.3 与相关管控措施的相符性分析

根据 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）。

项目涉及到的优先管控单位主要集中的万州区和开州区境内的生态红线区域，重点管控单位主要集中在万州区境内，一般管控单位主要集中在开州区境内。

各个管控单元的管控措施如下：

**优先管控单位：**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，自然保护区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。

**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

**一般管控单元：**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，改善农村人居环境。

本项目属于大型基础设施类建设项目，在建设过程中采取各项生态保护措施、污染防治措施和环境风险防范措施，项目建设与各管控单元的管控措施不冲突。

因此，本项目的建设与《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）是相符的。

## 8.7 结论

- 1、本项目共穿越歇凤山风景名胜区、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4处生态保护红线。
- 2、只要建设单位严格落实各项水土保持措施和生态补偿措施，项目建设对生态保护红线的影响较小。
- 3、项目建设符合重庆市环境管控单元的相关要求。

## 第九章 环境保护措施及技术经济分析

### 9.1 设计期

#### 9.1.1 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。

#### 9.1.2 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，同时也可以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。

### 9.1.3 水环境

#### 一、重要水体保护

1、建议工程跨越河流的桥梁设置桥面径流收集系统，并在桥头两侧合适位置设置事故沉淀池，桥面径流经收集系统收集后，汇入事故沉淀池，经沉淀处理后排入附近沟渠，不得直接排入上述河流中。

2、在路段沿线设立应急电话；在桥头两侧设置“重要水体，谨慎驾驶”的安全警示标识牌和限速标识牌。

#### 二、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。

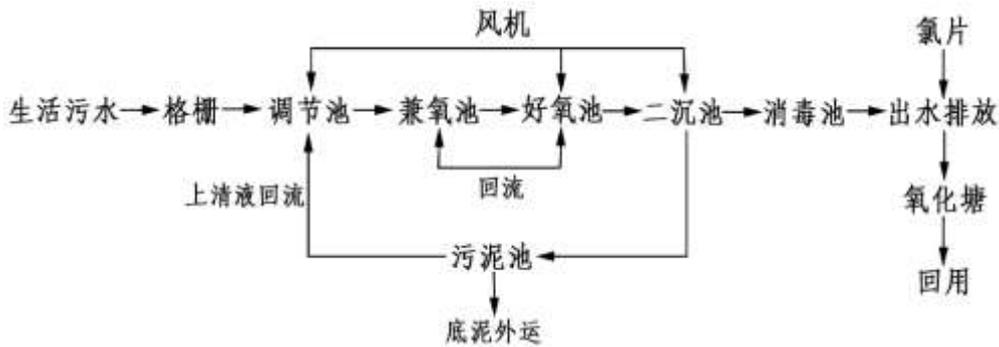
4、项目的建设将破坏既有的部分水利设施，在工程设计和建设过程中将对这些被破坏的水利设施进行恢复和补偿。对工程压占的水塘按功能要求，或按不低于原标准要求予以还建，或采取补偿措施。对于与路线相交的农田排灌沟渠等水利设施，根据地形条件分别设涵、倒吸虹、渡槽或采取改沟、改渠等措施予以恢复，以确保农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业的可持续发展。

#### 三、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，建议路段管理中心、收费站、养护工区污水收集经化粪池沷渍、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《污水综合排放标准》（（GB8978-1996）中一级标准，出水尽量回用于服务区场地洒水、冲厕、站区绿化及公路周边绿化用水；对于无法回用的部分定期运至附近污水处理厂处置。

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《污水综合排放标准》中的一级标准要求，同时考虑到服务区污水处理后尽量回用，建议在 3 处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，集水池采用地理式，并加盖板，集水池大小约 300m<sup>3</sup>。基本工艺流程如图 9-1-1。



根据项目沿线附属设施的规模、服务区污水量处理工艺流程框图，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 (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《污水综合排放标准》（（GB8978-1996）中一级标准，	生活污水、加油站废水和维修站废水 49.25 (两侧)	2 套/处 共 2 套	80.0/每套	尽量回用于场地洒水、冲厕、站区绿化及公路周边绿化用水；对于无法回用的部分定	100.0

		后进入集水池。出水尽量回用于服务区场地洒水、冲厕、站区绿化及公路周边绿化用水；对于无法回用的部分定期运至附近污水处理厂处置，出水不外排。				期运至附近污水处理厂处置	
2	管理中心(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，处理设施出水用于收费站区域内绿化灌溉，不外排。	生活污水 1.8	1套/处 共1套	3.0/套	回用于站区绿化，不外排	10.0
3	匝道收费站(3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，处理设施出水用于收费站区域内绿化灌溉，不外排。	生活污水 0.9	1套/处 共3套	2.0/套	回用于站区绿化，不外排	15.0
4	养护中心(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，处理设施出水用于收费站区域内绿化灌溉，不外排。	生活污水 1.8	1套/处 共1套	3.0/套	回用于站区绿化，不外排	10.0
合计							135.0

### 9.1.4 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。

### 9.1.5 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。

### 9.1.6 地下水

1、拟建公路涉及隧道较多，由于隧址区穿越组要为灰岩、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(300g/m<sup>2</sup>)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、建议在施工图设计阶段，将降低豹岩隧道经过暗河路段的设计高程，预留足够的隔水层，并在施工过程中加强支护措施，保证隧道施工不打穿隔水层，确保居民用水的安全。

6、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。

## 9.2 施工期

### 9.2.1 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。

## 9.2.2 生态环境

### 9.2.2.1 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。

### 9.2.2.2 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。应合现设置堆料场、弃渣场，少占或不占用耕地。

### 9.2.2.3 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，对于地面上的施工便道，由于此类道路产生水土流失的原因是泥结石路面的土壤侵蚀，对其防护主要采取排水系统的建设，即在施工便道两边开挖排水沟；对于坡地上的施工便道，不仅要考虑道路排水系统的建设，还要进行边坡的稳定防护，即对不稳定的边坡采取削坡、护坡或修建挡墙等措施。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  $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

## 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。

## 9.2.2.4 陆生动物保护

### 1、避免与消减措施

加强对施工人员的宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工

人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破施工。

施工期间加强弃渣场防护，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。

对于评价区内的保护动物，严禁施工人员捕猎。此外，在跨河路段、沿河路段施工时要合理安排时间，避开动物的繁殖期 5-7 月，桥墩施工时采用围堰方式，并做好污水及废弃物的处理与堆放，防止因污染水体而野生动物。

## 2、恢复与补偿措施

对大桥和隧道等桥下、洞口处尽快尽好地做好植被恢复，使之有利于动物适应新的生境。

## 3、管理措施

从保护生态与环境的角度出发，建议本工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少因植被破坏、水土流失、水质污染等对动物带来的不利影响。

### 9.2.2.5 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。

#### 9.2.2.6 土石方合理利用

结合本工程建设情况，可结合《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市近期建筑砂石保供稳价工作方案的通知》（渝府办发[2020]19号）要求，对弃石进行合理的处置和利用。建议建设单位可根据实际需要，自行建设砂石料场，对可利用的砂石料进行加工处置后，与当地政府合作，纳入到公共资源交易平台进行交易。

临时砂石料场尽量利用占用项目用地红线范围或直接结合项目弃渣场选址综合利用，减少占地；如确需临时新增占地的，需按照相关规定办理用地手续，施工结束后，及时对场地进行恢复或利用。临时砂石料场尽量利用占用项目用地红线范围或直接结合项目弃渣场选址综合利用，减少占地；如确需临时新增占地的，需按照相关规定办理用地手续，施工结束后，及时对场地进行恢复或利用。

### 9.2.3 地表水环境

#### 1、管理措施

开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水环境保护的重要性；特别是在桥梁下部结构施工时，施工尽量安排在枯水季节进行，以减小对桥位下游水质的影响；加强施工管理和工程监理工作，防止发生水上交通安全事故；严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体。施工材料如油料、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡的帆布；采取措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠及水管。

#### 2、桥梁施工环境保护措施

（1）合理安排跨河大桥桩基作业时序，避开各河流洪水期；钢围堰设置应在河流枯水季节进行，并采用先进工艺，缩短作业时间，在汛期来临前完成各围堰工程设置，清理作业面。

（2）三岔河大桥桥梁水中墩采用钢围堰施工，应在作业水域设置防污屏；防污屏的作用是阻滤水中漂浮物、悬浮物，控制其扩散、沉降范围，使防污屏以外的水域得到保护（SS 浓度增加值不超过 10mg/L）。防污屏由包布和裙体组成，包布为 PVC 双面涂覆增强塑料布。浮体为聚苯乙烯泡沫加耐油塑料模密封，浮子间的间距形成柔性段保证防污帘的可折叠性和乘波性，裙体的下端包有链条。防污屏漂在水中，浮子及包布的上中部形成水面以上部分，裙体由配重链保持垂直稳定性，形成水下部分。防污屏用小船投放、展开及回收。

(3) 钢围堰内桥梁桩基施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入围堰外水体，由施工船舶采用封闭方式收集后，清运至岸侧施工营地，经沉淀处理后废水方可排放，废渣运至弃渣场填埋。

(4) 尽量采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，减少泥浆排放量。施工完毕后的泥浆经自然沉淀后覆土填埋处理，挖出的弃渣运至指定的弃渣场堆放。为避免和减小桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，在桩基施工现场修筑截水沟，将施工产生的 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后排放。

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。对于水体中无桥墩的跨河桥梁施工时，对桥梁基础施工开挖钻渣及挖方利用编织土袋进行临时围挡，对开挖土石方及时运送至指定弃渣场堆放处理，不得随意倒弃和顺坡弃渣。

### 3、含油污水控制措施

采用施工过程控制、清洁生产的方案进行含油污水控制。

(1) 尽量选用先进的设备、机械，以有效减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。在不可避免跑、冒、滴、漏的过程中尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至有资质的处理厂集中处置。

(2) 机械、设备及运输车辆的维修保养尽量集中与各路段的维修点进行，以方便含油污水的收集；在不能集中进行的情况下，由于含油污水的产生量一般不大于  $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，因此可以全部用固态吸油材料吸油混合后封存外运。

### 4、生活污水处理措施

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。施工人员的就餐和洗涤采用集中管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少产生生活污水的数量。洗涤过程中控制洗涤剂的用量，以减少污水中洗涤剂的含量。在施工营地附近设隔油池、沉淀池及改进型化粪池，将粪便污水和餐饮洗涤污水分别收集，粪便污水经化粪池处理后上清液农用，粪便由当地农民作为农家肥；餐饮洗涤污水经隔油池、沉淀池处理后用于绿化等。生活污水严禁直接排入周边水体。

### 5、预制场拌合站废水处置

混凝土拌和将产生少量含 SS 的废水，如果直接排放将会影响接纳水体水质，建议在每处施工场地设置临时沉淀池（尺寸为  $6\text{m} \times 2\text{m} \times 1\text{m}$ ），沉淀处理后废水用于回用；

并设置隔油池收集机械油污。沉淀池和隔油池等应注意做好防渗。

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，施工废水经处理后可回用于混凝土拌合或施工工地洒水除尘，根据长安大学分析实验可知，混凝土拌合废水可完全回用，按适当比例掺入不会影响混凝土性能。

#### 6、隧道施工水污染防治措施

(1) 隧道工程施工前应对隧址区进行超前探水，尤其对于长隧道，须对隧道所在区域地下水分布、类型、含水量、补给方式和径流方向进行详细勘察，分析论证因隧道开挖导致地下水可能涌出的位置和程度，并制定周密的漏水、涌水防治方案后，选用环保的堵水材料进行封堵。

(2) 隧道施工时坚持“以堵为主、堵排结合、限量排放”的防治水原则，采取“堵水防漏、保护环境”和“先探水、预注浆、后开挖、补注浆、再衬砌”的设计、施工理念，达到堵水防漏的目的。

(3) 加强隧道施工期的环境管理。优选环保型炸药和注浆材料，爆破施工应尽可能减少硝基炸药用量。优选废水处理工艺，做好处理后的废水回用工作，禁止向敏感水体排放污废水。

(4) 隧道施工废水处理流程如下：首先进行中和处理调节 pH 值，然后利用地形修建多级沉淀池去除泥浆等杂质，沉淀池底部的泥浆定时清运，废水处理利用抽水机抽送循环利用或作为项目路基及施工便道等施工洒水抑尘使用，不外排。隧道施工涌水经沉淀池沉淀后尽量回用，多余部分排入附近自然沟渠。

(5) 施工单位应做好隧道施工期突发涌水和施工废水的应急处置工作。

#### 7、地方水利设施协调措施

在跨越大小农渠时，建议预先征求水利部门的意见，保证其汇水面积及流速，不影响农田的灌溉格局及行洪能力。

#### 8、沿线饮用水水源环境保护措施

宣传饮用水源保护相关法律法规，促使建设单位和施工单位重视沿线饮用水源的保护。禁止在饮用水水源保护区范围内设立施工营地、拌合站、预制场等施工场所；禁止在水源保护区内堆放材料物料。

#### 9、施工便道防排水措施

##### (1) 施工便道

施工便道一般位于荒山中，路段两侧开挖面汇水导致路面积水，而泥结石路面降低

了雨水下渗速度，所以在施工便道靠山坡侧修建简易排水沟将积水排导，引入路旁天然沟道。排水沟采用人工开挖简易排水沟，排水断面根据当地实际情况确定，一般开挖成底宽 0.4m，顶宽 1.2m，高度为 0.4m 的土沟，夯实沟底及侧面。

#### (2) 施工场地

施工时对场地进行平整，扰动了原地貌和原排水系统，为快速排走雨水，不影响生产和造成大的水土流失，要对场地周围修建临时排水系统，将雨水顺畅的引入附近的沟渠。排水沟选用施工简单且易于后期恢复的简易排水沟（底宽 0.4m，顶宽 1.2m，高度为 0.4m），施工方法为挖沟、抛土并倒运到沟边两侧 0.5m 以外，修整底、边。

同时为防止施工临时场地的一些砂石通过四周排水沟进入下游农田，在施工临时场地排水沟的下游建造简易排水沟和简易沉砂池。简易排水沟开挖成底宽 0.4m，顶宽 1.2m，高度为 0.4m 的土沟，沉砂池挖成顶面 3.5m×3.5m（长×宽）、底面 2.0m×2.0m（长×宽）、深 1.5m 的池子，开挖沉砂池底部及池壁夯实，每座沉砂池挖方约 12m<sup>3</sup>。

堆料场四周设置编织土袋挡墙进行临时挡护，顶部采用彩条布临时覆盖防冲刷。

### 9.2.4 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。

## 9.2.5 环境空气

### 一、沥青烟气防治措施

1、选用先进的设备，根据施工需要采用满足环保要求相应型号的沥青混凝土拌和设备，拌和设备应具备性能可靠，封闭性能好等特点。

2、要求沥青拌合作业机械有良好的密封性和除尘装置，除尘系统采用“旋风除尘+布袋除尘”二级除尘工艺，要求满足《大气污染物综合排放标准》中的相关标准要求。同时加强对拌合设备及其配套环保设施的保养维护，以保证环保设施能有效运行。

3、沥青储罐应做好封闭措施，防止产生跑、冒、滴、漏现象，并做好防腐防渗措施。

4、沥青凝土拌和设备导热油炉等加热设施应采用清洁能源，禁止使用燃煤。

5、要求对沥青搅拌站的操作人员实行卫生防护，为其配备口罩、风镜等，加强劳动保护，以便减小对身体的伤害。

6、沥青拌合站严禁采用煤、重油等高污染燃料，沥青拌合过程产生的沥青烟和苯并芘采用活性炭吸附处理。

### 二、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。

### 三、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。

### 四、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。

#### 五、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。

### 9.2.6 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。

### 9.2.7 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  $3-5\text{ m}^3/\text{d}$ ，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、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。

5、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。

## 9.3 营运期

### 9.3.1 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物清理收集、储存。

### 9.3.2 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。

### 9.3.3 声环境

#### 9.3.1.1 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。

#### 9.3.1.2 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。

#### 9.3.1.3 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测的民事纠纷。但处理一些公共设施的搬迁问题，只要政府协调有力，应不会产生后遗症。

### 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 是开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/m<sup>2</sup>。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/m<sup>2</sup>。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 9-3-1。

表 9-3-1 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 <sup>2</sup> 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根据噪声预测结果，对于运营中期超标的敏感点均采取噪声防治措施。
- ②首排房屋与公路边界线距离小于 100m 的敏感点考虑设置声屏障措施。
- ③对预测运营中期不超标或超标较小（小于 1.0 分贝）的敏感点，建议采取预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取降噪措施。
- 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 9-3-2。

表 9-3-2 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, LAeq (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	由于该处远高于公路路面, 采取声屏障的效果较小, 建议为该处 10 户居民预留隔声窗的费用, 跟踪监测, 视监测结果与居民协商采取噪声防治措施。	室内达标	10.0	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	右 102	2 类	/	1.7	由于该处远高于公路路面, 采取声屏障的效果较小, 建议为该处 11 户居民预留隔声窗的费用, 跟踪监测, 视监测结果与居民协商采取噪声防治措施。	室内达标	11.0	运营单位/运营期
		-20	左 65	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+650-K2+850 左侧边坡处设置高 3.0 米, 长 200 米的声屏障, 要求声屏障的降噪效果≥8.0 分贝。	室外达标	40.0	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	/	2.2	由于该处远高于公路路面, 采取声屏障的效果较小, 建议为该处 10 户居民预留隔声窗的费用, 跟踪监测, 视监测结果与居民协商采取噪声防治措施。	室内达标	10.0	运营单位/运营期
9	槽坊垆	+10	右 50	4a 类	/	1.4	由于该处远高于公路路面, 采取声屏障的效果较小, 建议为该处 8 户居民预留隔声窗的费用, 跟踪监测, 视监测结果与居民协商采取噪声防治措施。	室内达标	8.0	运营单位/运营期
			右 58	2 类	0.2	3.6				
10	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	室外达标	20.0	运营单位/运营

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

			左 61	2 类	/	/	采取措施。			期
11	梁桥村	-14	左 46	4a 类	/	/	建议在 K8+350-K8+450 右侧边坡边界处设置高 3.0 米, 长 100 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	30.0	建设单位/施工期
			左 68	2 类	/	/				
		+3	右 34	4a 类	/	4.5				
12	后包子	-6	左 37	4a 类	/	/	由于该处远高于公路路面, 采取声屏障的效果较小, 建议为该处 14 户居民安装隔声窗的费用, 跟踪监测, 视监测结果与居民协商采取噪声防治措施。	室内达标	14.0	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				
13	大院湾	-4	左 130	2 类	/	1.2	由于该处距离公路较远, 采取声屏障的效果较小, 建议为该处 20 户居民预留隔声窗的费用, 跟踪监测, 视监测结果与居民协商采取噪声防治措施。	室内达标	20.0	运营单位/运营期
		+15	右 151	2 类	/	0.7				
14	大院子	-4	左 99	2 类	/	2.4	由于该处距离公路较远, 采取声屏障的效果较小, 建议为该处 20 户居民预留隔声窗的费用, 跟踪监测, 视监测结果与居民协商采取噪声防治措施。	室内达标	20.0	运营单位/运营期
		+26	右 87	2 类	/	3.0				
15	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	/	/				
16	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	/	/				
17	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
18	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	/	/				
19	锦湖园	-20	右 144	2 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声超标较少, 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
				2 类	/	0.8				
				2 类	/	0.8				
20	大湾	-7	左 40	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	室外达标	20.0	运营单位/运营

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

			左 55	2 类	/	/	采取措施。			期
21	张家湾	+5	左 58	4a 类	/	0.4	该处为路基挖方段，房屋高于公路路面，建议在公路左侧和右侧边坡边界处分别设置长 100 米和 200 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	60.0	运营单位/运营期
			左 66	2 类	0.5	2.9				
		+3	右 32	4a 类	/	4.7				
			右 57	2 类	1.2	3.8				
22	杨金社区	+2	右 74	4a 类	/	/	该处敏感点中期预测噪声超标较少，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 100	2 类	/	0.9				
23	毛狗洞	-15	左 148	2 类	/	0.1	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
			右 53	4a 类	/	3.1				
		-2	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 左侧边坡边界处和 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+100-K16+250 右侧边坡边界处设置长 150 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的噪效果≥8.0 分贝；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	30.0	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	/	/				

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

			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
		-27	右 87	4a 类	/	/				
			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	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
			左 69	2 类	0.7	4.0				
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	/	/				
33	千里村	-1	左 34	4a 类	/	6.5	建议在 K30+800-K31+050 的左侧和 K30+750-K30+900 的右侧分别设置长 250 米和 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	80.0	建设单位/施工期
			左 63	2 类	1.3	4.6				
		1	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+050-K31+350 的左侧设置长 300 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	60.0	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+450-K31+900 的左侧边坡边界处和 K31+250-K31+550 的右侧边坡边界处分别设置长 450 米和 300 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	150.0	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	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	/	/				
37	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	/	/				
38	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	室外达标	20.0	运营单位/运营

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

							采取措施。			期
53 9	魏家岩脚	-15	左 106	2 类	/	/	建议在 K32+800-K33+050 的左侧设置长 250 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的降噪效果≥8.0 分贝。	室外达标	50.0	建设单位/施工期
		-1	右 35	4a 类	/	5.2				
			右 53	2 类	1.5	5.0				
40	腊园村	+40	左 142	2 类	/	2.1	建议在 K33+300-K33+500 的左侧边坡边界处设置长 200 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的降噪效果≥8.0 分贝。	室外达标	40.0	建设单位/施工期
41	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	/	/				
42	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
43	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	/	/				
		-40	右 32	4a 类	/	/				
			右 53	2 类	/	/				
44	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
45	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
46	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	/	/				
			右 53	2 类	/	/				
47	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
		-55	右 24	4a 类	/	/				
48	李家垭口	-8	左 112	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	室外达标	20.0	运营单位/运营
		-21	右 84	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

							采取措施。			期
49	三十二步梯	-15	左 53	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
50	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	/	/				
51	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	/	/				
52	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
53	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
54	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
55	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	/	/				
			右 62	2 类	/	/				
56	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	/	/				
57	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
58	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	室外达标	20.0	运营单位/运营

恩施至广元国家高速公路万州至开江段环境影响报告书

			左 49	2 类	/	/	采取措施。			期
59	竹林口	+10	左 59	4a 类	/	1.2	由于该处远高于公路路面，采取声屏障的效果较小，建议为该处 74 户居民安装隔声窗的费用，跟踪监测，视监测结果与居民协商采取噪声防治措施。	室内达标	74.0	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				
60	杨家塆	+20	左 148	2 类	/	/	建议在 LK1+250-LK1+500 的右侧边坡边界处设置长 250 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的降噪效果≥8.0 分贝。	室外达标	50.0	建设单位/施工期
			右 29	4a 类	/	6.3				
		+5	右 62	2 类	0.5	4.0				
61	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，要求声屏障的降噪效果≥8.0 分贝。	室外达标	90.0	建设单位/施工期
			右 75	2 类	/	2.8				
62	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	/	/				
63	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 200 米，高 3.0 米的声屏障，要求声屏障的降噪效果≥8.0 分贝。	室外达标	40.0	建设单位/施工期
			右 81	2 类	/	3.3				
64	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
65	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	/	/				
66	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	/	/				

①本项目推荐噪声防治费用 1947.0 万元，其中 15 处设置声屏障共计 4600 米，按 2000 元/延米计，投资 920 万元；8 处敏感点共计 167 户采取预留隔声窗措施费用，与居民协商采取，每户按 1.0 万元计，共 167.0 万元；43 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 860 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。

②考虑到项目实际情况及同类高速公路建设项目的情况，建议在 8 处采取隔声窗措施的敏感点，需征得如居民同意，如居民不同意安装，可与居民协商解决防治措施。

### 9.3.4 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、对服务区、养护工区、收费站等服务设施的餐厅加装油烟过滤装置，并保持排烟系统密封完好，排放废气的管道应有一定的高度，以利于废气扩散；并材料电能、太阳能、液化天然气等清洁能源。

6、建议规划部门制定和审批城镇建设规划时，对在公路附近建设住宅、学校等加以限制。

7、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。

### 9.3.5 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、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。

### 9.3.6 风险防范措施

1、建议工程跨越的芦沟河和乌江等 2 条河流的桥梁设置桥面径流收集系统，并在

桥头两侧合适位置设置事故沉淀池，桥面径流经收集系统收集后，汇入事故沉淀池，经沉淀处理后排入附近沟渠，不得直接排入上述河流中。

2、在路段沿线设立应急电话；在桥头两侧设置“重要水体，谨慎驾驶”的安全警示标识牌和限速标识牌。

3、跨河桥梁加强防撞栏设计，同时设立监控设备，确保行车安全。

4、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 $30\text{m}^3$ 计。停车区地面、事故池和截排水沟均需做好“三防”措施。

#### 5、日常维护

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

本评价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、沉淀池和事故应急池情况；同时委派相关人员定期对水源地路段和跨河大桥的沉淀池、事故应急池进行维护管理。

#### 6、公路管理措施

公路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部部颁标准 JT3130-88《汽车

危险货物运输规范》有关危险品运输的规定。

(1) 强化有关危险品运输法规的教育和培训对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。相关法规主要有：

①国务院发布的《化学危险品安全管理条例》；②JT3130-88《汽车危险货物运输规则》；③《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》；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。

(2) 加强区域内危险品运输管理

①由地方交通局建立本地区危险货物运输调度和货运代理网络；②对货运代理和承运单位实行资格认证；③危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。④在危险品运输途中，司乘人员应严禁吸烟，停车时不准靠近明火和高温场所。驾驶员在运输途中必须集中精力，要注意观察路标，中途不得随意停车等；⑤如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品公路运输通行证”的规定实施运输；⑥在天气不良的状况下，例如大风天气条件应禁止危险品运输车辆进入；⑦在发生油料、危险化学品、有毒有害物质泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理；⑧发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；⑨交管部门、高速公路管理部门接受报案后及时向沿线各区（县）政府办公部门报告，并启动应急预案。

(3) 对从事危险品运输的驾驶员有关部门应定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训，以使从业人员增强忧患意识，将危险品运输所产生的事故风险降为最低。

(4) 突发性事故、有毒有害物质风险事故发生的概率虽不大，但必须引起高度重视，此类事故一旦发生，引起的危害和损失往往很大，有时甚至无法挽回。

因此，应积极采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，从公路设计阶段，到运营期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，都要加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发环境污染事故事态的扩大。

#### 7、制定应急计划及预案

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

## 9.4 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 15488.0 万元，约占工程总投资（108.13 亿元）的 1.43%。

具体环保措施直接投资见表 9-4-1。

表 9-4-1 “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	-	10000.0	施工期/建设单位	水土保持方案中新增 费用
	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	3 处	30.0	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	30 处	150.0	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	12 处	60.0	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	135.0	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	4 处	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	类比其他项目
	大桥桥面径流收集系统及事故池	2 套	400.0	施工期/建设单位	类比其他项目
噪声防治措 施	施工期临时围挡	-	50.0	施工期/建设单位	类比其他项目
	运营期噪声防治措施	声屏障（15 处共计 4600 延米）、隔 声窗 8 处、 预留费用 （43 处）等	1947.0	运营期/运营单位	类比其他项目
环境空气污 染防治	洒水费用	/	30.0	施工期/建设单位	类比其他项目
地下水环境	地下水流失应急补偿	/	2120.0	施工期/建设单位	类比其他项目
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	类比其他项目
环境保护监 理	施工期环境监理	4 年	118.0	施工期/建设单位	类比其他项目
环境监测	施工期的环境监测费用	4 年	128.0	施工期/建设单位	类比其他项目
环保验收	竣工环境保护验收费用	-	50.0	运营期/运营单位	类比其他项目
合计			15488.0		

## 第十章 环境保护管理计划与环境监控计划

### 10.1 环境保护管理与监督计划

#### 10.1.1 环境管理

由重庆市交通运输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。

#### 10.1.2 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、建设单位重庆高速公路发展公司应配备 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。

### 10.2 环境监理

鉴于工程跨越穿越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。

### 10.2.1 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。

### 10.2.2 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。

### 10.2.3 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进行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

计算机辅助管理。

## 10.2.4 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。

### 10.2.5 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：

监理服务合同签订后，即进入施工准备阶段监理，其监理程序见图 10-2-1。

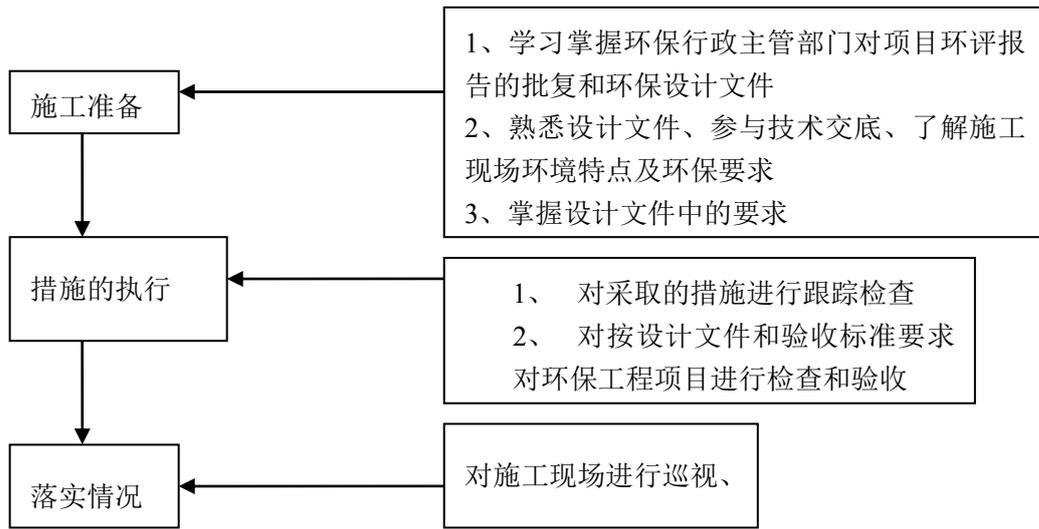


图 10-2-1 环境监理程序工作程序框图

### 10.2.6 环境监理技术要点

施工期的环境监理计划见表 10-2-1。

表 10-2-1 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	具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位	环保部门
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		

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以恢复。

(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。

# 10.2.7 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。

## 10.3 环境监测计划

### 10.3.1 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。

### 10.3.2 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。

### 10.3.3 监测计划

环境监测计划见表 10-3-1 和表 10-3-2。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的抽检相结合的方式进行。

表 10-3-1 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	沿线河流	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、	2 次/年，平、枯水期各 1 次	委托当地	项目办

水		石油类、氨氮		环境监测站
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	沿线隧道	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 10-3-2 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	运营管理机构
地表水	服务区、收费站、管理中心进行抽测	pH、COD、BOD <sup>5</sup> 、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	沿线隧道	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。

### 10.3.4 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

本项目施工期和运营期年监测费用估算见表 10-3-2。

表 10-3-2 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×4 年=128.0 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。

## 10.4 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办法，工程建设完成后，建设单位应向当地环保部门提出竣工环境保护验收申请，同时提交验收报告。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 10-4-1。

表 10-4-1 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			备 注	—	—	—
		措施内容	数 量	金额 (万元)				
生态保护 及恢复	施工期	桥梁施工防护工程	—	10000.0	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	3 处	30.0	按每处 10.0 万元计	验收因子： COD、BOD <sub>5</sub> 、SS 和石油类、 NH <sub>3</sub> -N 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 GB8978-1996《污水综合排放 标准》中的一级标准。
		大桥施工泥浆池和沉淀池	30 处	150	按每处 5.0 万元计			
		构件预制厂生产污水处理	12 处	60.0	按每处 50 万元计			
	运营期	服务设施生活污水处理设备	6 处	135.0	类比获得			
风险防范	运营期	应急器材	3 处	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；卢沟河特大桥和中咀乌江特大桥段的径流收集系统及事故沉淀池；3 处服务 区环境风险防范措施。		
		加强防撞护栏及安全警示牌	4 处	20.0	按 5.0 万元/处估算			
		径流收集系统及事故池	2 套	400.0	类比获得			
		服务区环境风险防范措施	1 处	50.0	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 <sub>2</sub> 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：LAeq 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（15 处共计 4600 延 米）、隔声窗 8 处、预留费用 （43 处）等	/	1947.0	类比获得	验收因子：LAeq 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	/	2120.0	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	4 年	128.0	类比获得			
环境保护监理		施工期环境监理	4 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			

## 第十一章 环境影响经济损益分析

### 11.1 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9章表9-4-1。

环保投资估算总计为15488万元，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。

### 11.2 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11-2-1。

表 11-2-1 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。

### 11.3 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11-3-1。

表 11-3-1 环境影响经济损益定性分析表

环保措施		环境效益	社会经济效益	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, 公众身体健康	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11-3-2所示。

表 11-3-2 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	按影响 程度由 小到大 分别打 1、2、3 分: “+”表示 正效益; “-”表示 负效益。
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。

## 第十二章 结论及建议

### 12.1 工程概况

本项目起点顺接万州南环高速公路鹿山枢纽互通（在建），并顺接鹿山枢纽互通预留的两条匝道。终点止于铁桥镇三台村，位于开开高速公路开州服务区与南雅互通之间，全长 50.765km，其中主线长 47.495km，支线长 3.27km。

全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。全线设置隧道 23032m/7 座，桥梁总长 10062.5m/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 2021 年开工，2025 年完工，总工期约 60 个月。

### 12.2 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。

### 12.3 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

芑溪河、清江河、岳溪河、普里河、南河等 4 条河流的 pH、BOD<sub>5</sub>、石油类、NH<sub>3</sub>-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、项目所在的区域为城市环境空气质量达标区域。
- 2、项目基本位于农村区域，沿线无大的工业污染源。

## 12.4 环境影响评价及减缓措施

### 12.4.1 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 III-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、预测评价结论

1、拟建公路永久占地 284.47 hm<sup>2</sup>，不会改变当地的土地利用总体格局。

2、项目施工损失生物量 16474.25t，其中占用林地损失的生物量最大为 15263.03t，占总损失生物量的 92.65%。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。

#### 三、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、结合本工程建设情况，可结合《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市近期建筑砂石保供稳价工作方案的通知》（渝府办发[2020]19号）要求，对弃石进行合理的处置和利用。

## 12.4.2 声环境

### 一、环境现状及保护目标

项目沿线共有声环境保护目标 66 处，含 1 处学校和 65 处居民住宅。

### 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分别为距中心线 95m、120m、145m；夜间最远达标距离分别为距中心线 160 m、220m 和 245m。

（2）按 4a 类标准：运营近、中、远期昼间最远达标距离分别为距中心线 30m、30m、35m；夜间最远达标距离分别为距中心线 70 m、95m 和 120m。

### 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、花子冲和竹林口等 5 处敏感点超标，超标范围在 0.1-0.5 分贝之间；夜间有向家院子、坝夯、老屋院子、槽坊塆等 21 处敏感点超标，超标范围在 0.2-5.6 分贝之间。

（2）运营中期：昼间有坝夯、槽坊塆、后包子、张家湾、毛狗洞等 14 处敏感点超标，超标范围在 0.2-1.8 分贝之间；夜间有向家院子、坝夯、老屋院子、槽坊塆、梁桥村等 21 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、槽坊塆、后包子、大院子、张家湾等 17 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、坝夯、老屋院子、槽坊塆、梁桥村等 27 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 1947.0 万元，其中 15 处设置声屏障共计 4600 米，按 2000 元/延米计，投资 920 万元；8 处敏感点共计 167 户采取预留隔声窗措施费用，与居民协商采取，每户按 1.0 万元计，共 167.0 万元；43 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 860 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。

(3) 考虑到项目实际情况及同类高速公路建设项目的情况，建议在 8 处采取隔声窗措施的敏感点，需征得如居民同意，如居民不同意安装，可与居民协商解决防治措施。

### 12.4.3 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苕溪河、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、施工期对河流水体的影响较小，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、运营期桥面径流排放会对周围水环境造成影响，但只要严格落实桥面径流收集系统及事故池，对周围水环境的影响较小。

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、冲厕、站区绿化及公路周边绿化用水；对于无法回用的部分定期运至附近污水处理厂处置，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、冲厕、站区绿化及公路周边绿化用水；对于无法回用的部分定期运至附近污水处理厂处置。

### 12.4.4 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。

### 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。

## 12.4.5 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、运营期固体废物来自行驶车辆洒落的固体废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建材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。

## 12.4.6 地下水环境

### 一、评价结论

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。

### 二、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、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。

5、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。

## 12.4.7 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) 建议工程跨越河流的桥梁设置桥面径流收集系统，并在桥头两侧合适位置设置事故沉淀池，桥面径流经收集系统收集后，汇入事故沉淀池，经沉淀处理后排入附近沟渠，不得直接排入上述河流中。

(2) 在路段沿线设立应急电话；在桥头两侧设置“重要水体，谨慎驾驶”的安全警示标识牌和限速标识牌。

(3) 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  $30\text{m}^3$  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

在收费站设置环境应急救援物资暂存库，以确保路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。

## 3、日常维护

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

本评价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、沉淀池和事故应急池情况；同时委派相关人员定期对水源地路段和跨河桥梁的沉淀池、事故应急池进行维护管理。

#### 4、公路管理措施

运营管理方面加强认识，采取必要的措施，尽可能把发生事故的几率降低至最小，同时成立应急领导小组，做好应急预案，把事故发生后对周围环境的危害降低到最低程度。

## 12.5 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。

## 12.6 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运营期

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。

## 12.7 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 15488.0 万元，约占工程总投资(108.13 亿元)的 1.43%。

## 12.8 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。