渝湘高速公路扩能（巴南至武隆段）

环境影响报告书

（全文公示稿）

建设单位：重庆渝湘复线高速公路有限公司

编制单位：上海同济环保咨询有限公司

二〇二〇年四月

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 5
（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 8
（八）与沿线城镇规划的相符性分析 9
六、环境影响评价主要结论 15

第一章　总论 16

1.1 评价目的 16
1.2 编制依据 16
1.2.1 国家法律 16
1.2.2 行政法规、国务院规范性文件 17
1.2.3 部门规章 18
1.2.4 地方法规、规章及规范性文件 19
1.2.5 技术导则和规范 21
1.2.6 相关规划和技术资料 21
1.3 环境影响识别 22
1.3.1 项目建设对环境的影响因素 22
1.3.2 环境因子识别 23
1.3.3 评价因子筛选 23
1.4 评价等级及评价范围 24
1.4.1 评价等级 24
1.4.2 评价范围 25
1.5 评价标准 25
1.5.1 环境质量标准 25
1.5.2 污染物排放标准 26
1.6 评价内容及评价重点 28

1.6.1 评价内容 28
1.6.2 评价重点 28
1.7 评价方法及评价时段 28
1.7.1 评价方法 28
1.7.2 评价时段 29
1.8 环境保护目标与环境质量控制目标 29
1.8.1 生态环境保护目标 29
1.8.2 地表水环境保护目标 36
1.8.3 地下水环境保护目标 38
1.8.4 声环境和环境空气保护目标 40
第二章 工程概况 67
2.1 建设必要性 67
2.2 地理位置 67
2.3 工程建设规模及特性 67
2.4 推荐方案走向及主要控制点 69
2.5 主要工程量 70
2.5.1 路基路面工程 70
2.5.2 路面结构 77
2.5.3 桥涵工程 79
2.5.4 隧道工程 79
2.5.5 交叉工程 95
2.5.6 沿线附属设施 97
2.6 工程征地及拆迁情况 98
2.6.1 永久占地 98
2.6.2 临时占地 98
2.6.3 工程拆迁 98
2.7 土石方 100
2.8 施工布置 121
2.8.1 施工生产生活区 121
2.8.2 施工便道 121
2.8.3 弃渣场 121
2.8.4 临时堆土场 146
2.9 筑路材料及运输条件 146
2.10 工期安排 147
2.11 预测交通量 147
第三章 工程分析 149
3.1 工程施工工艺 149

3.1.1 施工工艺介绍 149
3.1.2 施工工艺环境影响分析 154
3.2 工程环境影响分析 155
3.2.1 施工期 156
3.2.2 运营期 157
3.3 污染源强分析 158
3.3.1 水污染源强 158
3.3.2 噪声污染源强 161
3.3.3 环境空气污染源强 166
3.3.4 固体废弃物污染源 168
第四章 方案比选 169
4.1 路线方案比选 169
4.2.1 方案介绍 169
4.2.2 方案比选 172
4.2 小结 178
第五章 公路沿线环境概况 179
5.1 自然环境状况 179
5.1.1 地理位置 179
5.1.2 地形地貌 179
5.1.3 气象 180
5.1.4 河流水系 181
5.1.5 水文地质 183
5.2 生态环境现状调查及评价 184
5.2.1 项目区生态功能区划 184
5.2.2 土地利用现状调查 185
5.2.3 植物资源现状调查与评价 185
5.2.4 脊椎动物资源现状调查与评价 198
5.2.5 评价结论 203
5.3 声环境质量现状调查及评价 203
5.3.1 现状监测 203
5.3.2 评价结论 207
5.4 地表水环境质量现状调查及评价 207
5.4.1 现状监测 207
5.4.2 评价结论 209
5.5 环境空气质量现状调查及评价 210
5.5.1 区域环境空气质量 210
5.5.2 相关措施 210

5.5.3 评价结论 212
第六章 环境影响预测与评价 213
6.1 生态环境影响预测与评价 213
6.1.1 工程占地影响分析 213
6.1.2 对陆生植物的影响分析 214
6.1.3 对野生动物的影响分析 216
6.1.4 对水生生物的影响分析 218
6.1.5 景观分析与评价 220
6.1.6 对区域生态完整性影响评价 221
6.1.7 小结 221
6.2 声环境影响预测与评价 223
6.2.1 施工期 223
6.2.2 运营期 225
6.2.3. 小结 243
6.3 地表水环境影响预测与评价 244
6.3.1 施工期 244
6.3.2 营运期 245
6.3.3 小结 246
6.4 环境空气影响预测与评价 247
6.4.1 施工期 247
6.4.2 运营期 248
6.4.3 小结 249
6.5 固体废弃物影响分析 251
6.5.1 施工期 251
6.5.2 运营期 251
6.5.3 小结 251
6.6 地下水环境影响分析 253
6.6.1 施工期 253
6.6.2 运营期 254
6.6.3 小结 254
第七章 环境风险分析 255
7.1 施工期风险分析 255
7.1.1 风险影响识别与分析 255
7.1.2 风险防范措施 255
7.2 运营期风险分析 255
7.2.1 环境风险因素分析 255
7.2.2 环境风险敏感路段筛选 256

7.2.3 环境风险预测 257
7.3 风险防范措施 259
7.3.1 工程措施 259
7.3.2 日常维护措施 260
7.3.3 公路管理措施 260
7.4 环境风险事故应急预案 261
7.4.1 应急救援预案的指导思想和原则 261
7.4.2 运输危险品基本情况 262
7.4.3 事故类别及处置措施 262
7.4.4 事故现场区域划分 262
7.4.5 危险品运输事故应急救援组织及职责 263
7.4.6 危险品运输事故处置措施 267
7.5 结论 268
第八章 对重庆市生态保护红线的影响分析 269
8.1 重庆市生态保护红线概况 269
8.2 本项目与重庆市生态保护红线的位置概况 270
8.3 已避让的生态保护红线区域 270
8.4 项目对“四山”管制禁建区的影响分析 271
8.4.1 避让“四山”管制禁建区的可行性分析 271
8.4.2 与相关管控措施的相符性分析 271
8.4.3 对“四山”管制禁建区的影响分析 272
8.4.4 无害化论证 272
8.5 对生态公益林的影响分析 273
8.5.1 避让生态公益林的可行性分析 273
8.5.2 对生态公益林的影响分析 273
8.6 结论 273
第九章 环境保护措施及技术经济分析 274
9.1 设计期 274
9.1.1 生态环境 274
9.1.2 水环境 275
9.1.3 声环境 278
9.1.4 景观环境 278
9.1.5 地下水 279
9.2 施工期 280
9.2.1 环境保护管理 280
9.2.2 生态环境 283
9.2.3 地表水环境 286

9.2.4 声环境 288
9.2.5 环境空气 289
9.2.6 固体废弃物 290
9.2.7 地下水 290
9.3 营运期 291
9.3.1 生态环境 291
9.3.2 地表水环境 292
9.3.3 声环境 292
9.3.4 环境空气 301
9.3.5 固体废物 301
9.3.6 风险防范措施 301
9.4 环保措施汇总 303
第十章 环境保护管理计划与环境监控计划 305
10.1 环境保护管理与监督计划 305
10.1.1 环境管理 305
10.1.2 环境管理计划 305
10.2 环境监理 305
10.2.1 环境监理工作目标 306
10.2.2 环境监理方案 306
10.2.3 环境监理机构设置及设施 306
10.2.4 施工阶段的环境监理工作 309
10.2.5 环境监理程序 311
10.2.6 环境监理技术要点 311
10.2.7 环境监理费用 312
10.3 环境监测计划 313
10.3.1 监测目的、原则 313
10.3.2 监测机构 313
10.3.3 监测计划 313
10.3.4 监测设备、监测费用及监测报告制度 314
10.4 环保竣工验收建议 315
第十一章 环境影响经济损益分析 318
11.1 环保工程投资估算 318
11.2 年度环保费用 318
11.3 环境影响经济损益分析 318
第十二章 结论及建议 320
12.1 工程概况 320

12.2 产业政策及规划符合性 320
12.3 环境质量现状 320
12.4 环境影响评价及减缓措施 321
12.4.1 生态环境 321
12.4.2 声环境 322
12.4.3 地表水环境 323
12.4.4 环境空气 324
12.4.5 固体废弃物 325
12.4.6 地下水环境 325
12.4.7 环境风险 326
12.5 工程选线合理性 328
12.6 公众意见采纳情况说明 328
12.7 环境管理与监测计划 328
12.8 环境影响经济损益分析 329
12.9 综合结论 329

前　言

一、项目背景

渝湘高速公路重庆段归属国家高速公路网包头—茂名高速公路 G65，是国家高速公路网“7918”规划的第 7 纵线，也是我市规划的“三环十二射七联线”主骨架高速公路网中重要的射线之一。G65 渝湘高速公路在建成通车后，将渝东南片区的重镇南川纳入重庆“1 小时经济圈”，人称“扶贫路”，同时还坐拥景色醉人的“乌江画廊”、“郁江画廊”，石林、金佛山、芙蓉洞、仙女山、酉阳桃花源、龚滩古镇、龙潭古镇、秀山边城、凤凰古城等。渝湘高速公路是重庆通往东南沿海的主要通道，设计速度为 80km/h，路基宽度 24.5m。全线贯通不到 8 年，但现有道路通行能力已经不能满足日益增长交通需求。因此本项目首要目的就是缓解渝湘高速公路日益增长的交通压力，特别是巴南至南川段已经不堪重负，急需寻找新的高速公路通道，在未来交通量持续增长情况下，保障东南方向大通道的畅通。特别是在重庆作为网红城市，入境游保持高增长，位列全球发展最快的 10 个旅游城市榜首的大背景下，对渝湘高速公路的扩能有着迫切的需求。

项目位于重庆市巴南区、南川区和武隆区。起于巴南区鹿角组团 D 线东延线，与重庆绕城高速、南两高速十字型交叉，经南川区水江镇，止于武隆中咀，接渝湘高速公路扩能（武隆至彭水段），全长 131.76 公里。

起点至主线收费站采用双向六车道的城市快速路标准设计，路基宽度 33.5 米，设计时速 80 公里/小时；其余路段采用双向六车道的高速公路标准设计，路基宽度 33.0-33.5 米，设计速度 80-100 公里/小时。全线设置隧道 55406m/25 座，桥梁总长 44609m/88 座，涵洞 72 道，通道 42 道，天桥 7 座；设置互通式立交 11 座，分离式立体交叉 2 座，服务区 3 处，停车区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处（与主线收费站合建），收费站 10 处（含主线收费站 1 处，匝道收费站 9 处），隧道管理站 2 处（分别于收费站和养护工区合建）。工程总投资 352.44 亿元。项目拟于 2020 年 5 月开工，2023 年年底完工，总工期 48 个月。

二、项目特点

本项目为渝湘高速公路扩能的巴南至武隆段，路线全长 131.76 公里，路线较长，全线影响到的生态红线区域主要有重庆“四山”管制禁建区和生态公益林等；全线有噪声敏

感目标较多，土石方量较大，对周围生态有一定的影响。

因此，项目关注的重点将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。

三、环评工作过程

2020 年 1 月，建设单位委托上海同济环保咨询有限公司承担了渝湘高速公路扩能（巴南至武隆段）的环境影响评价工作；上海同济环保咨询有限公司据此成立了该工程环境影响评价项目组，在认真研究工程及有关资料后，在相关单位的积极配合下，按照《环境影响评价技术导则》和《公路建设项目环境影响评价规范》等要求，编制完成了该项目的环评报告书（送审稿）。

四、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》（2019～2050 年）中规划新增的 22 个扩能项目“渝湘高速巴南至彭水段扩能”中的重要组成部分。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。项目涉及巴南区、南川区和武隆区，其中巴南区属于 V1-2 的都市外围生态调控生态功能区，南川区属于 IV2-1 南川-万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区，武隆区属于 III1-1 方斗山－七曜山水源涵养－生物多样性生态功能区。

都市外围生态调控生态功能区的主导生态功能是生态屏障建设，辅助功能为水源水质保护，营养物质保持、水源涵养和都市园林美化，建立都市区的生态屏障带。

南川-万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区的主导生态功能为生物多样性保护。生态功能保护与建设应围绕生物多样性保护的主导方向，加强水土保持和水源涵养。

方斗山－七曜山水源涵养－生物多样性生态功能区的主导生态功能为生物多样性保护和水文调蓄，辅助功能有水土保持、水源涵养和地质灾害防治。

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

《重庆市高速公路网规划（2019-2035 年）》以原版规划为基础，按照“畅通对外省际通道，提升射线通道能力，便捷区县路网联系，增强园区产业覆盖，主要城市形成环线”的思路补充增加路线，同时充分考虑大都市、渝东北、渝东南的区域特点及城镇布局、交通需求、资源环境等因素对新增路线方案进行优化，形成最终优化方案。

到 2035 年，渝湘、渝泸、成渝、沿江高速服务水平将达到拥堵流；到 2050 年，成渝、渝遂、渝湘、渝邻、渝黔、渝泸、沿江、渝蓉等高速服务水平将达到拥堵流，因此为缓解成渝、渝遂、渝湘、渝邻、渝黔高速等射线通道交通压力，提升射线通道服务水平，本次规划新增扩能项目 22 个，总里程 1895km，其中并行线项目 1 个，总里程 160km；原路加宽项目 21 个，总里程 1735km，详见表 1。

表 1　新增射线高速公路扩能项目

序号	新增项目		里程（km）
1	**渝湘高速巴南至彭水段扩能**		**160**
合计			160
1	原路加宽项目	成渝高速含谷至荣昌段扩能	101
2		渝荣高速加宽	79
3		渝遂高速铜梁至潼南段扩能	58
4		渝武高速北碚至合川段加宽	50
5		渝邻高速加宽	50
6		渝宜高速长寿至万州段加宽	155
7		沿江高速巴南至涪陵段高速加宽	75
8		渝湘高速巴南至南川段加宽	58
9		渝泸高速绕城至刁家段加宽	16
10		渝黔高速南环至綦江段加宽	20
11		綦万高速加宽	11
12		绕城高速加宽	187
13		远期展望线 9 个	875
小计			1735
合计			1895

本项目为渝湘高速巴南至彭水段扩能项目的重要组成部分，扩能方式为并行线建设，故项目的建设符合《重庆市高速公路网规划（2019-2035 年）》。

（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建设全面小康社会的目标。	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的发展进程，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	项目跨越乌江，未跨越长江和嘉陵江，跨越的乌江河段未涉及饮用水源保护区。施工过程的生产废水及生活污水将集中收集后回用，不直接排入乌江，大桥施工过程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取土场，不得排入乌江水体。工程将设置桥梁

	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。	跨越正在建设的观景口水库，该水库规划为饮用水源，但目前饮用水源保护区范围内尚未划定，根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）以及巴南区环保部门的意见，同时参照生态环境部批复的《重庆市观景口水利枢纽工程环境影响报告书》中的划分要求初步确定的饮用水源保护区划分范围，桥位距离观景口水库取水口约 2.9km，不属于饮用水源保护区水域范围内，位于其二级保护区陆域范围内；工程施工废水经过处理后回用，不直接排放至沿线河流及观景口水库中；工程将跨越二圣镇邓家坝村饮用水源二级保护区，施工期间施工废水经处理达标后回用，严禁排入二圣河，运营期跨越河流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“共抓打保护、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	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

	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，有关重叠区域应予以避让或采取无害化方式穿（跨）越，避免影响生态服务功能。渝武高速北碚至合川段加宽、绕城高速加宽、渝武高速合川至武胜段（展望线）3 条原路加宽项目涉及自然保护区核心区和缓冲区路段应进一步优化路线，或采取无害化方式穿（跨）越。	用隧道等无害化形式穿越，以减少对生态红线的影响。同时工程也对 1 处初步设计线位在 K105+700-K105+800 约 1.1km 设置隧道穿越生态红线区域，通过优化线位，隧道中心线距离生态红线边界约 30m，且隧道进出口均不在生态红线范围内，避绕了生态红线区域，减少了对生态红线的占用。
3	完善生态保护工程措施。合理选用降低生态影响的工程结构、建筑材料和施工工艺，尽量做到取弃土平衡，优化取、弃土场设置；在高速公路沿线应实施绿化工程，提升生态功能和景观品质，支撑生态廊道构建；加强对野生动植物的保护，合理设置生态联通道，避免生境岛屿化，加强对生物多样性的保护，控制外来物种入侵。严格落实优先避让基本农田，禁止超占耕地，提高交通基础设施用地效率。	本项目优先采用环保工艺和材料。全线不设置取土场，弃土也尽量综合利用处理，充分利用工程设计的涵洞及桥梁等作为动物通道，同时加强项目沿线的绿化景观工程。
4	落实生态恢复和补偿机制。重点针对水源涵养生态功能区、水土流失重点治理区等重点生态功能区，推进取、弃土场生态恢复，动物通道建设和湿地连通修复；针对涉及自然保护区、世界自然文化遗产、风景名胜区的新建高速公路，推进沿线生态改善和景观升级。	本项目未涉及自然保护区、世界自然文化遗产、风景名胜区。开工前期和施工期做好水土保持措施，施工临时用地及时进行生态恢复。
5	加强开发建设活动的大气污染防治。严格落实《大气污染防治行动计划》《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》《重庆市人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划的实施意见》等要求，积极治理开发建设活动产生的扬尘污染，推进细颗粒物环境质量改善。	通过洒水，密封运输车辆等措施来降低项目建设对周边环境的扬尘污染。
6	强化水源保护和环境风险防范。规划新增高速公路一律不得占用、穿越饮用水水源一级保护区，确保符合饮用水源保护区管理要求；强化涉及饮用水源保护区的线路、桥梁径流雨水收集措施，防范环境风险。	工程将设置桥梁跨越二圣镇邓家坝村饮用水源二级保护区和观景口水库饮用水源二级保护区，未占用、穿越饮用水源一级保护区。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，减缓舒疏	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

	干地下水的环境影响，加强隧道进、出口生态恢复。	施减少对地下水的环境影响；同时，施工阶段要密切监测地下水位变化，对受影响的居民采取措施，确保居民正常用水。
9	建立健全环保机制。建立噪声、地表水等环境要素和自然保护区等环境保护目标的长期跟踪监测机制，强化环境保护措施的落实。	本次提出了施工期及运营期的环境监测工作，以确保环保措施的落实。

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

（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。 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》。	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。同时工程也对1处初步设计线位在K105+700-K105+800约1.1km设置隧道穿越生态红线区域，通过优化线位，隧道中心线距离生态红线边界约30m，且隧道进出口均不在生态红线范围内，避绕了生态红线区域，减少了对生态红线的占用。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，临时占地尽量利用观景口水利枢纽工程的施工场地，减少了施工临时场地的占用，合理设置了取弃土场，工程仅设置了1处弃土场，不涉及生态保护红线区域。
2	（二）完善生态保护工程措施。 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。	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。
3	（三）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、风景名胜区的线性工程，推进沿线生态改善和	本项目未涉及自然保护区、世界自然文化遗产、风景名胜区。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。

	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。	
4	（四）加强开发建设活动的大气污染防治。 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。	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。
5	（五）强化水源、保护和环境风险防范。 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。	工程将设置桥梁跨越二圣镇邓家坝村饮用水源二级保护区和观景口水库饮用水源二级保护区，未占用、穿越饮用水源一级保护区。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。本环评对工程的服务区提出了相关风险防范措施的要求。
6	（六）加强隧道工程环境保护。 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。	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。
7	（七）加强噪声污染防治。 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。	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	（八）强化环境跟踪监测。 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。	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。

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）与沿线城镇规划的相符性分析

本项目路线经过巴南区、南川区和武隆区，路线与沿线城镇规划的相符性分析见表4。

表 4　路线与沿线城镇规划的相符性分析一览表

序号	城镇名称	相符性分析	备注
1	巴南区	本项目起点接巴南区市政道路天鹿大道东延段，位于城市规划区边缘，未进入巴南区城市规划区范围。与巴南区城市总体规划相符。	
2	惠民街道	路线 K5+000-K7+400 从起规划范围的南侧通过，距离惠民街道规划范围最近距离约 600 米，未进入规划范围。与其规划相符。	
3	东温泉镇槐园组团	路线 K20+400-K20+800 从其规划范围的南侧通过，距离规划范围的最近距离约 250 米，未进入规划范围。与其规划相符。	见图 1
4	白沙镇	路线在 K32+000-K36+700 沿其规划范围的西侧通过，其中部分路段将进入规划范围，占用区域主要为规划的生态绿地。对其规划的影响较小。	见图 2
5	黎香湖镇	路线 K41+600-K42+300 沿其规划范围的南侧通过，距离规划范围的最近距离约 200 米，未进入规划范围内。与其规划相符。	见图 3
6	河图镇	路线 K47+600-K48+600 沿其规划范围的北侧通过，其中约 100 米的路段采取桥梁方式跨越其规划范围，该范围用地规划为发展备用地，对其规划影响较小。	见图 4
7	石溪镇	路线 K48+800-K49+700 沿其规划范围的南侧通过，距离规划范围的最近距离约 400 米，未进入规划范围。与其规划相符。	
8	鸣玉镇	路线 K56+900-K57+400 沿其规划范围的北侧通过，距离规划范围的最近距离约 320 米，未进入其规划范围。与其规划相符。	
9	水江镇	路线 K70+300-K77+500 沿其规划范围的北侧通过，距离规划范围的最近距离约 500 米，未进入其规划范围。与其规划相符。	

综上所述，项目在靠近城镇规划范围的路段，尽量采取“近而不进”的原则，避绕了规划范围，对于确实无法绕避的，采取桥梁等方式跨越生态绿地或发展备用地，总的来说，项目路线的布设，对沿线城镇的规划影响较小。

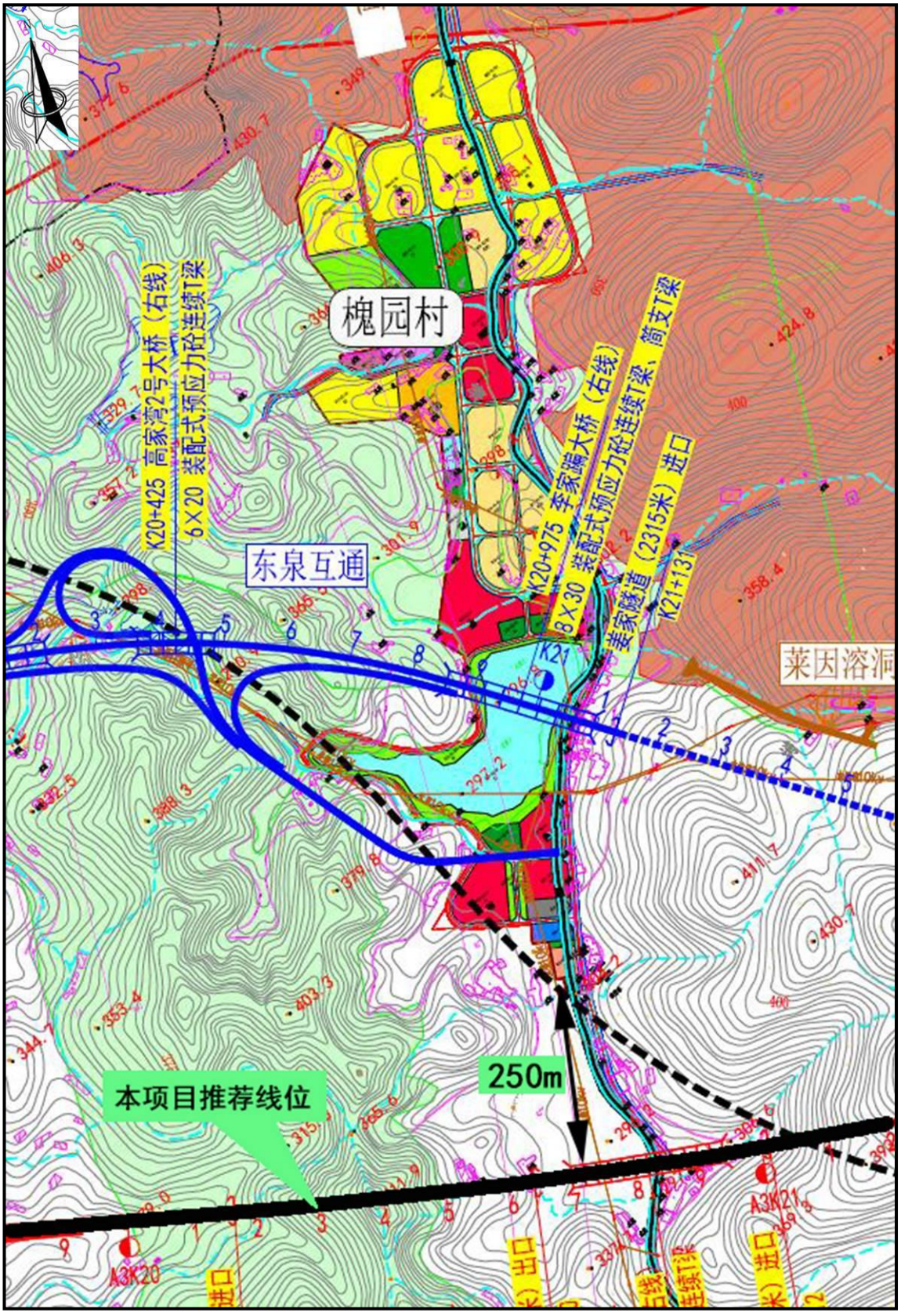


图 1　路线与东温泉镇槐园组团规划范围的位置关系示意图

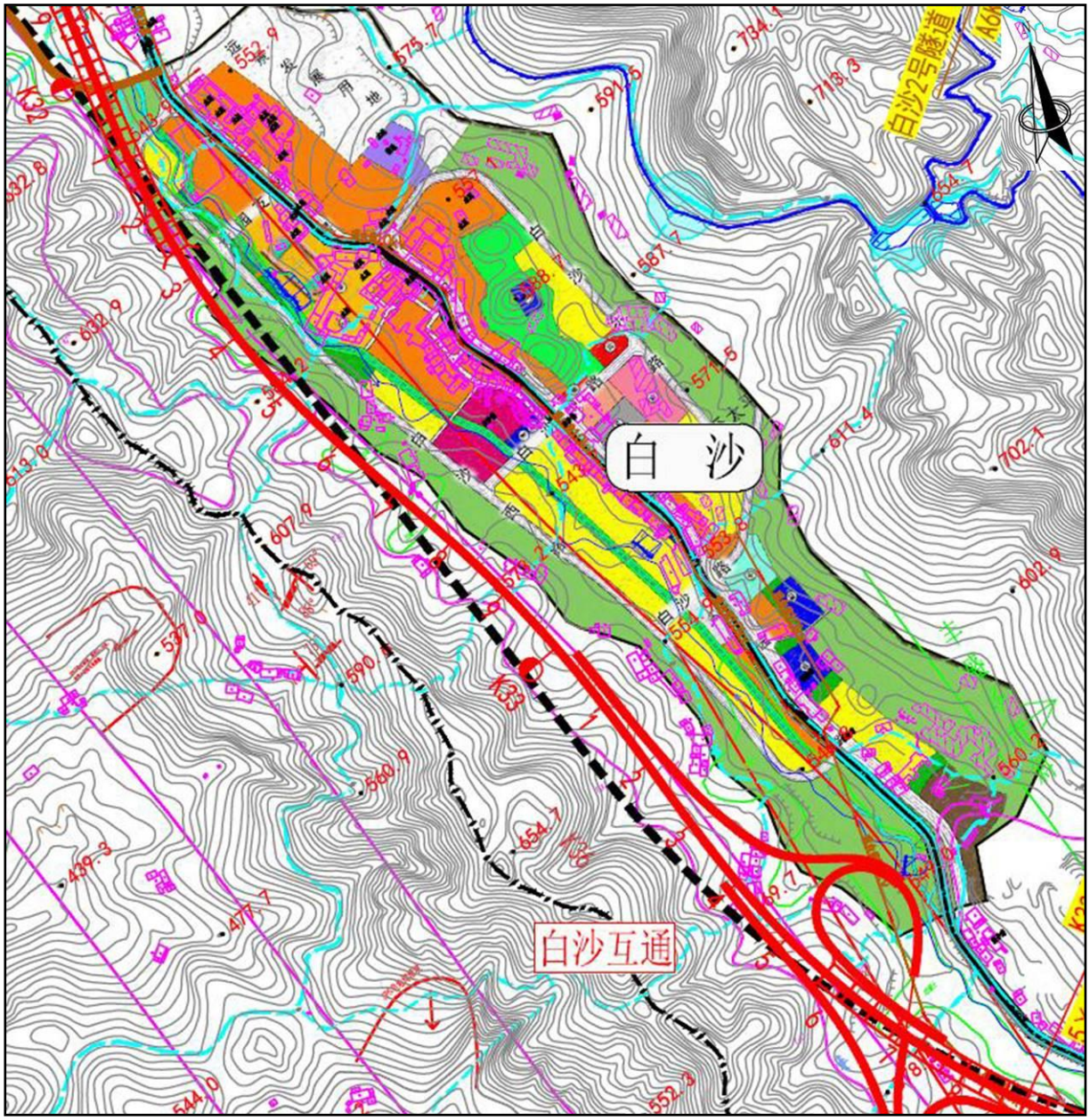
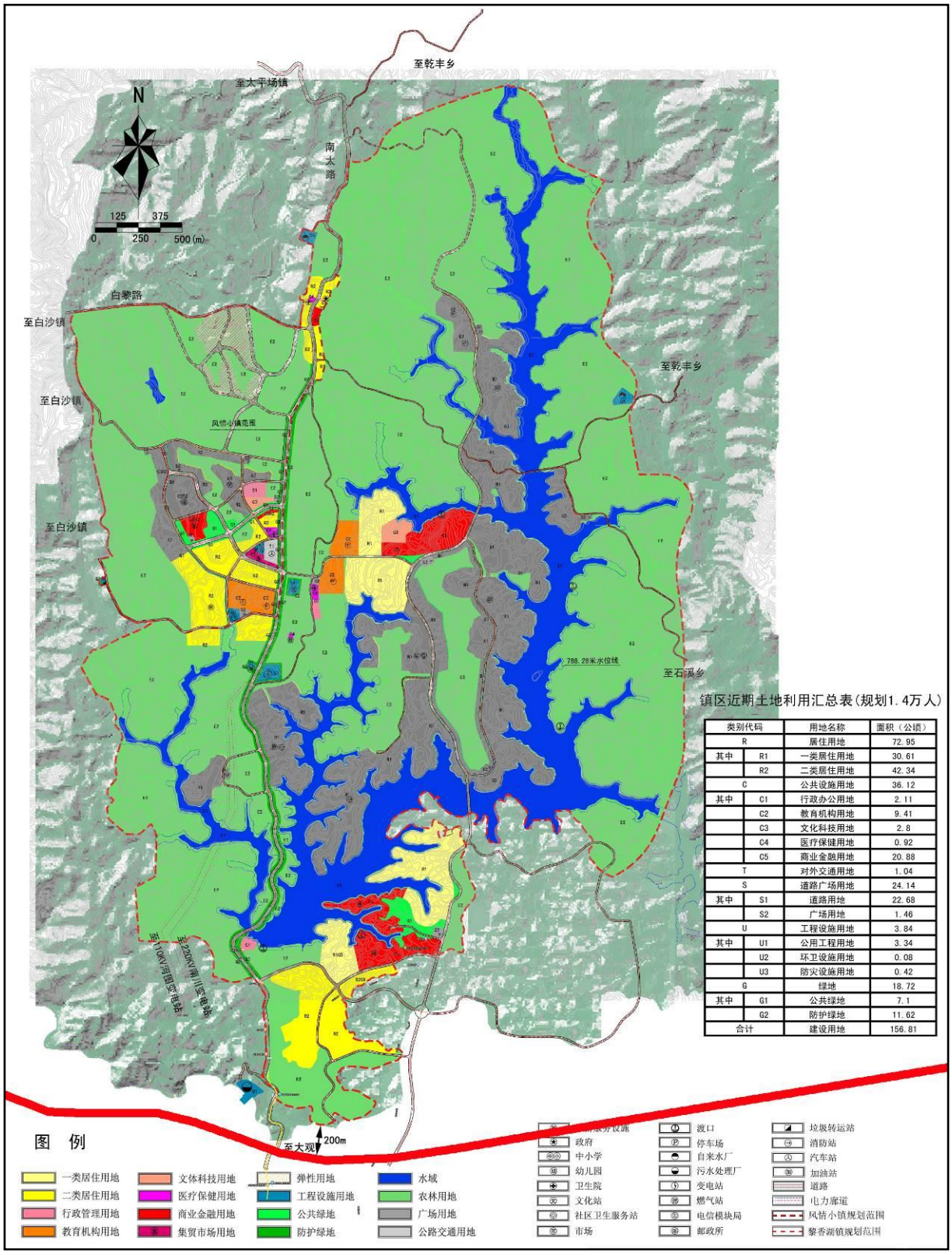


图 2　项目与白沙镇规划的位置关系示意图



镇区近期土地利用汇总表(规划1.4万人)

类别代码		用地名称	面积（公顷）
R		居住用地	72.95
其中	R1	一类居住用地	30.61
	R2	二类居住用地	42.34
C		公共设施用地	36.12
其中	C1	行政办公用地	2.11
	C2	教育机构用地	9.41
	C3	文化科技用地	2.8
	C4	医疗保健用地	0.92
	C5	商业金融用地	20.88
T		对外交通用地	1.04
S		道路广场用地	24.14
其中	S1	道路用地	22.68
	S2	广场用地	1.46
U		工程设施用地	3.84
其中	U1	公用工程用地	3.34
	U2	环卫设施用地	0.08
	U3	防灾设施用地	0.42
G		绿地	18.72
其中	G1	公共绿地	7.1
	G2	防护绿地	11.62
合计		建设用地	156.81

图 3　项目与黎香湖镇规划范围的位置关系示意图

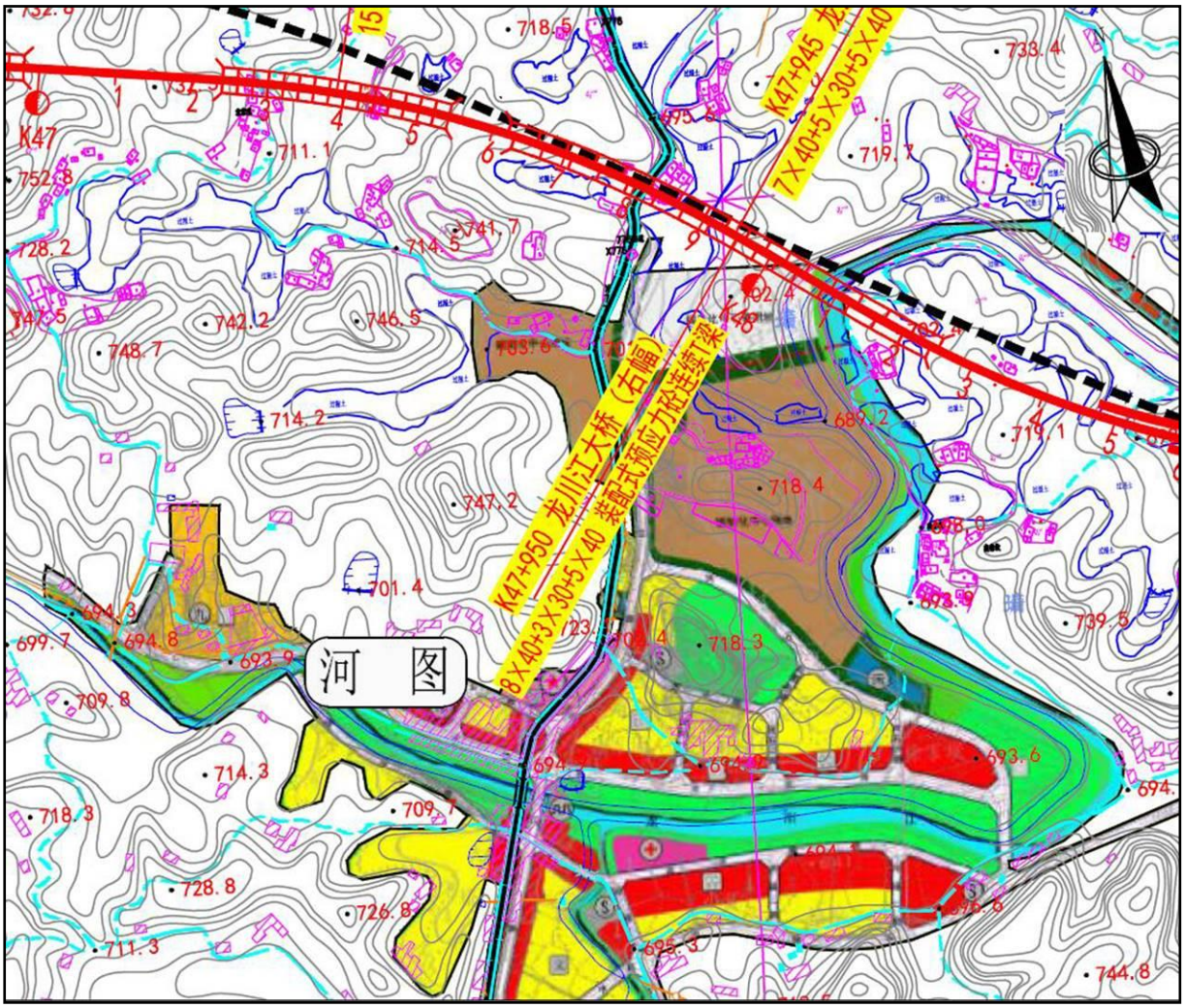


图 4　项目与河图镇规划位置关系示意图

六、环境影响评价主要结论

渝湘高速公路扩能（巴南至武隆段）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，渝湘高速公路扩能（巴南至武隆段）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》，2015.04.24 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》，2009.08.27 修正施行；

16、《中华人民共和国土地管理法》，2004.08.28 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 行政法规、国务院规范性文件

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、《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000.3.20）；

6、《中华人民共和国河道管理条例》（2018.03.19 修订）；

7、《中华人民共和国内河交通安全管理条例》（2017.03.01 修订）；

8、《中华人民共和国森林法实施条例》（2016.02.06 修订）；

9、《危险化学品安全管理条例》（2013.12.07 修订施行）；

10、《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）；

11、《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）；

12、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；

13、《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）；

14、《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）；

15、《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）；

16、《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）

17、《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）；

18、《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）；

19、《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）；

20、《土地复垦条例》（国务院令第第 592 号）（2011.03.05）；

21、《饮用水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22 修正）；

22、《突发公共卫生事件应急条例》（国务院令第 376 号，2010.12.29 修正）

1.2.3 部门规章

1、《建设项目环境影响评价分类管理目录》（国家环境保护部令第 44 号，2017.09.01）；

2、《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（生态环境部令第 1 号，2018.04.28）；

3、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；

4、《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）；

5、《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）；

6、《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）；

7、《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）；

8、《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）；

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（第一批）》（国家林业局、农业部令第 4 号，1999.09.09）；

27、《国家重点保护野生动物名录》（1989.01.14）；

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

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

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

1.2.4 地方法规、规章及规范性文件

1、《重庆市环境保护条例》（2018.07.26 修正）；

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、《重庆市城市区域环境噪声标准适用区域划分规定》，渝府发[1998]90 号；

20、《重庆市环境保护局关于印发城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案的通知》，渝环发[2007]39 号；

21、《重庆市环境保护局关于修正城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案有关内容的通知》，渝环发[2007]78 号；

22、《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；

23、《重庆市环境空气质量功能区划分规定》，渝府发[2016]19 号；

24、《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；

25、《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；

26、《重庆市城乡总体规划（2007-2020）》（2014 年深化）；

27、《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；

28、《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）；

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、《重庆市生态功能区划》；

2、《重庆市主体功能区规划》；

3、《重庆市高速公路网规划（2019-2035）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）；

4、《重庆市城乡总体发展规划（2007-2020）》；

5、《重庆市生态文明建设第十三个五年规划》；

6、《渝湘高速公路扩能（巴南至彭水段）初步勘察设计 YXSJ1 合同段》，中交公路规划设计院有限公司；

7、《渝湘高速公路复线(巴南至彭水段)初步勘察设计 YXSJ2 合同段》，重庆市交通规划勘察设计院；

8、项目环境监测报告，重庆港庆测控技术有限公司。

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
		环境景观	弃渣
	路基工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程	大气环境	扬尘、沥青烟
		声环境	噪声
		水环境	施工废水
		生态环境	植被破坏
	材料运输、堆放	大气环境	扬尘
		声环境	噪声
		景观	植被破坏
		生态环境	水土流失
	钢筋、木材加工	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
			水土流失
		环境景观	植被带状或斑状裸露
		水环境、固体废弃物	生活污水、生活垃圾
运行期	车辆行驶	声环境	沿线交通噪声
	工程管理	地表水环境	生活污水、风险事故
		固体废物	生活垃圾
	服务区、收费站等服	废气、废水排放、固体废物	大气环境、水环境

	务设施		

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

1.3.2 环境因子识别

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

本项目不同时期对各种环境资源影响的定性关系见表 1-3-2。

表 1-3-2　环境影响识别矩阵

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

注：□/○：长期/短期影响；　黑/白：不利/有利影响；　空白：无相互影响

1.3.3 评价因子筛选

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

表 1-3-3　评价因子表

环境要素	环境质量现状评价因子	施工期环境影响评价因子	运营期环境影响评价因子
生态环境	生态敏感区概况、土地利用现状。植物种类和区系、植被类型和生物量、	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	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

	动物种类、重点保护野生动植物分布情况	分析	隔影响
声环境	敏感点昼间等效 A 声级 L_{eq}、沿线现有等级公路噪声	等效 A 声级 L_{eq}、突发噪声	等效 A 声级 L_{eq}
地表水环境	水温、pH、COD、BOD_5、氨氮、石油类、SS 和总磷	pH、COD、BOD_5、石油类、SS、氨氮、总磷	石油类、动植物油、COD、BOD_5
地下水环境	隧道路段地下水赋存情况	隧道涌水量	-
大气环境	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO	沥青烟、TSP、NOx	CO、SO_2、NO_2
土壤环境	GB36600-2018 中的表 1 中的 45 项基本项目和表 2 中的石油烃类		
环境风险	-	-	风险概率、风险后果

1.4 评价等级及评价范围

1.4.1 评价等级

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

表 1-4-1　　环境影响评价等级确定表

评价内容	评价等级	依据
生态环境	二级	依据 HJ 19-2011，拟建工程路线全长 131.76km（≥100km），项目穿越的区域属于一般区域，不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，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，拟建公路沿线服务区、收费站等沿线设施采用液化天然气、电等清洁能源，无集中式排放源，估算模式计算 Pmax＜1%，确定评价等级为三级。
地表水	三级 A	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；运营期收费站生活污水处理达标后回用，不外排；服务区和停车区污水经处理达标后排放至附近沟渠，为直接排放。确定评价等级为三级 A。
地下水	/	根据 HJ610－2016，本项目属于公路项目，路线属于Ⅳ类项目，无需开展地下水环境影响评价。
土壤环境	/	依据HJ 964-2018，本项目主体工程属于社会事业和服务业中的其他，属于Ⅳ类项目，不需要开展土壤评价工作。
风险评价	简单分析	依据 HJ 169-2018，本项目为高速公路基础设施建设项目，主体工程本身不涉及风险物质的使用和存储，但拟建公路跨越乌江、大溪河等地表水体，公路运输可能涉及一般毒性物质和易燃易爆物质，存在一定的风险，环境风险潜势为 I，确定评价等级为简单分析。

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 200m，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	公路中心线两侧各 200m 范围内区域；临时用地周边 200m 范围内区域。
风险评价	拟建公路中心线两侧各 200m 范围内的水体以及跨越河流处为桥位上游 200m，下游 1000m 的水体，涉及饮用水源保护区的扩展至整个保护区

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

一、水环境

本工程评价范围内跨越的河流主要有鱼溪河、二圣河、鸭溪河、芦沟溪、龙川江、大溪河、黑溪河、鱼泉河、石梁河、长头河和乌江等 11 条河流。根据《重庆市地表水环境功能类别调整方案》（渝府发[2012]4 号）中的内容，结合项目走向及水系流向，确定本次评价水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。具体见表 1-5-1。

1-5-1　地表水环境质量标准（摘录）　单位：mg/L（pH 无量纲）

项目	pH	总磷	COD	BOD_5	石油类	NH_3-N
III 类标准	6-9	0.2（库 0.05）	20	4	0.05	1.0

二、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），项目所在区域为大气功能区划中的二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。具体见表 1-5-2。

表 1-5-2 环境空气质量标准（摘录）

项　目	浓度限值				标准来源
	小时平均	日平均	日最大 8 小时平均	年平均	
SO_2（ug/m³）	500	150	-	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
NO_2（ug/m³）	200	80	-	40	
PM_{10}（ug/m³）	-	150	-	70	
$PM_{2.5}$（ug/m³）	-	75	-	35	

CO（mg/m³）	10	4	-	-	
O_3（ug/m³）	200		160		

三、声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《重庆市城市区域环境噪声标准适用区域划分规定》（渝府发[1998]90 号），并参照《重庆市环境保护局关于修正声环境质量标准使用区域划分规定调整方案有关内容的通知》（渝环发[2007]78 号）、《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：G5001、S103、S415 和 S411 等国省干线公路路沿 30m 以内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，路沿 30m 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。

营运期：由于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，评价范围内拟建公路主线、G5001、S103、S415 和 S411 等国省干线公路路沿 30m 以内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；路沿 30m 以外区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

道路两侧评价范围的学校执行 2 类标准，具体见表 1-5-3。

表 1-5-3　声环境质量标准　dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	70	55

1.5.2 污染物排放标准

一、噪声

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 1-5-4。

表 1-5-4　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）

二、污水排放

施工期：施工期生产废水经处理后回用于施工场地洒水防尘等，不外排；施工场地生活污水不具备接管条件，经地埋式一体化生化处理设施处理后回用于施工场地冲洗，执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）道路清扫标准。

运营期：沿线服务区和停车区的废水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准后排放至附近沟渠；沿线收费站的生活污水经处理达标后回用于绿化、冲厕，执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GBT18920-2002）绿化用水和冲厕用水标准。

表 1-5-5　城市杂用水水质标准

序号	项目	冲厕	道路清扫、消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
1	PH	6.0-9.0				
2	色/度≤	30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度/NTU≤	5	10	10	5	20
5	溶解性总固体/（mg/L)≤	1500	1500	1000	1000	-
6	五日生化需氧量（BOD_5）/（mg/L)≤	10	15	20	10	15
7	氨氮/（mg/L)≤	10	10	20	10	20
8	阴离子表面活性剂/（mg/L)≤	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
9	铁/(mg/L)≤	0.3	-	-	0.3	-
10	锰/（mg/L)≤	0.1	-	-	0.1	-
11	溶解氧/（mg/L)≥	1.0				
12	总余氯（mg/L)	接触30min后≥1.0，管网末端≥0.2				
13	总大肠菌群/（个/L)≤	3				

具体标准摘录见表 1-5-6。

表 1-5-6　污水综合排放标准单位：mg/L（pH 除外）

项目	pH	COD	BOD5	动植物油	石油类	NH4-N	SS
一级标准	6~9	100	20	10	5	15	70

三、大气污染物排放

施工期：项目施工废气主要为扬尘和机械尾气，执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）中表 1 的无组织排放监控点浓度限值标准，具体见表 1-5-7。

表 1-5-7　大气污染物排放限值（DB 50/418-2016）

序号	污染物项目	无组织排放监控浓度限值（mg/m^3）
1	其他颗粒物	生产设备不得有明显的无组织排放存在
2	沥青烟	生产设备不得有明显的无组织排放存在

营运期，服务区和收费站管理所等服务设施厨房烟气排放需满足《餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859-2018）中最高允许排放浓度，同时油烟净化设施污染物去除效率应根据规模满足标准要求。

表 1-5-8　餐饮业大气污染物排放标准

污染物名称	最高允许排放浓度（mg/m³）		
油烟	1.0		
非甲烷总烃	10.0		
污染物项目	净化设备污染物去除效率（%）		
	小型	中型	大型
油烟	≥90	≥90	≥95
非甲烷总烃	≥65	≥75	≥85

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）以工程跨越乌江、大溪河、芦沟河等影响评价为重点的水环境影响评价及环境风险事故。

（3）以营运期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价，并提出相应的影响减缓措施。

1.7 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
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

1.7.2 评价时段

根据项目“初设”报告，工程拟于 2020 年 5 月开工建设，2023 年年底建成通车，因此本次评价预测时段分为施工期（2020 年年底-2023 年年底）和运营期（近期 2024 年，中期 2030 年和远期 2038 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沿线植被及野生动物。本项目涉及生态红线区域主要有重庆“四山”管制禁建区、生态公益林。

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；营运期公路阻隔影响也将通过设置涵洞、通道、桥梁等减缓措施。
水土保持	控制并改善水土流失现状	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。
生态红线区域	“四山”管制禁建区	K9+480-K12+700 约 3.22km 穿越，其中隧道 1.53km，桥梁和路基 1.69km。位置关系见图 1-8-1。	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。
	生态公益林	K21+930-K22+980 约 1.05km 设置隧道穿越，隧道进口、出口均不在其范围内。位置关系见图 1-8-1。	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	K105+700-K107+800 约 2.1km 设置隧道靠近，隧道进口、出口均不在其范围内，隧道中心线距离生态红线边界约 30m。位置关系见图 1-8-1。	施工期间对植被的破坏及地下水的流失对植被的影响。
其他临近生态敏感目标（未涉及）	东温泉市级森林公园	K19+600-K22+500 约 2.9km 从森林公园的南侧经过，距离森林公园边界约 550m。位置关系见图 1-8-2。	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。
	东温泉风景名胜区	K21+900-K22+900 约设 1.0km 从风景名胜区南侧经过，路线距离风景名胜区边界最近约 50m。位置关系见图 1-8-3。	施工期间对植被的破坏及地下水的流失对植被的影响。
	重庆南川黎香湖国家湿地公园	K41+400-K42+000 约 0.6km 从湿地公园的南侧经过，距离湿地公园边界约 290m。位置关系见图 1-8-4。	施工期间对植被的破坏及施工期废水排放对水体的影响。
	武隆白马市级自然保护区	K113+800-K116+300 设置隧道和路基从保护区北侧通过，距离保护区实验区边界约 2.1km。位置关系见图 1-8-5。	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 至图 1-8-5。

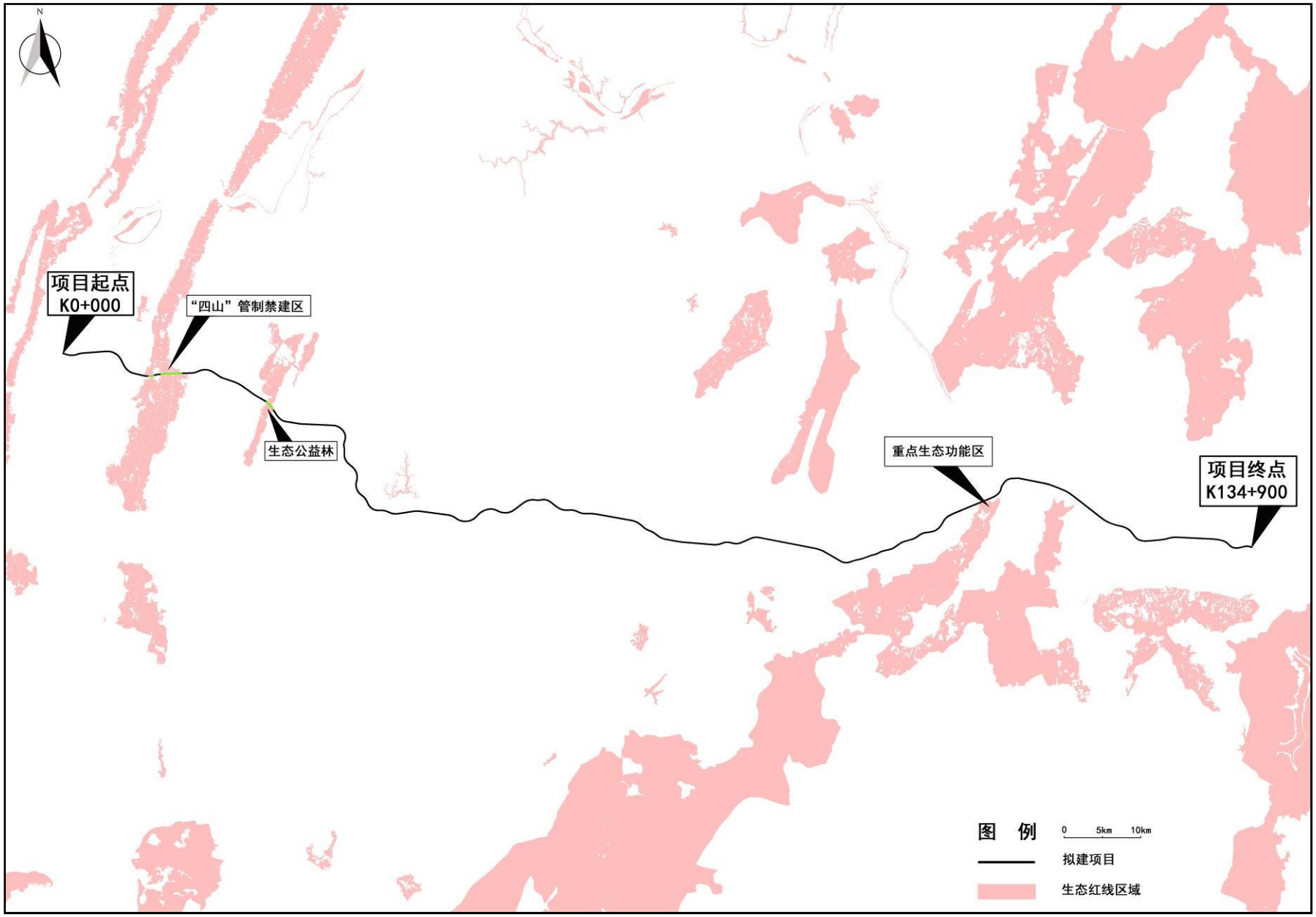


图 1-8-1　项目与重庆市生态红线区域的位置关系示意图

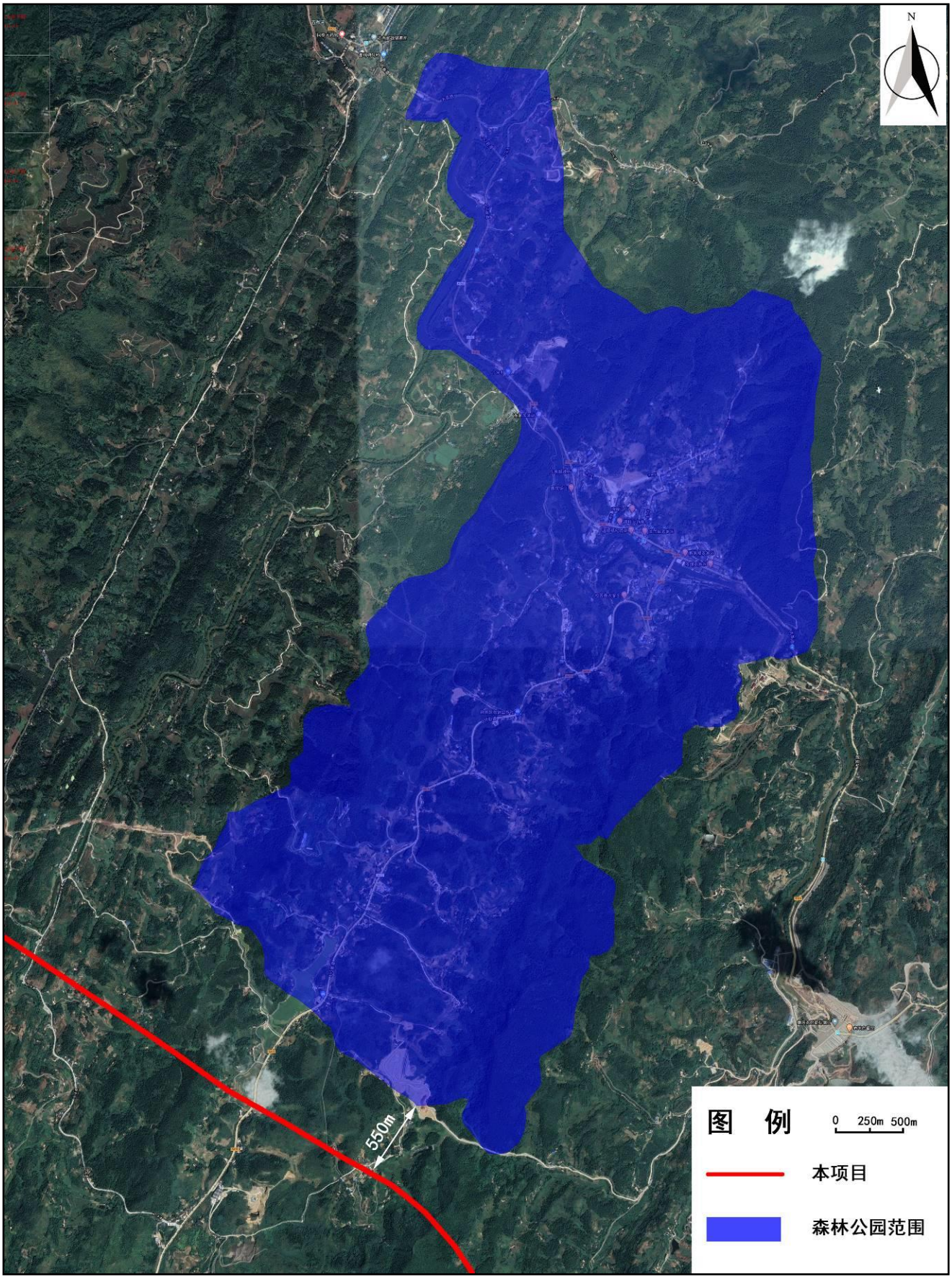


图 1-8-2　本项目与东温泉市级森林公园的位置关系示意图

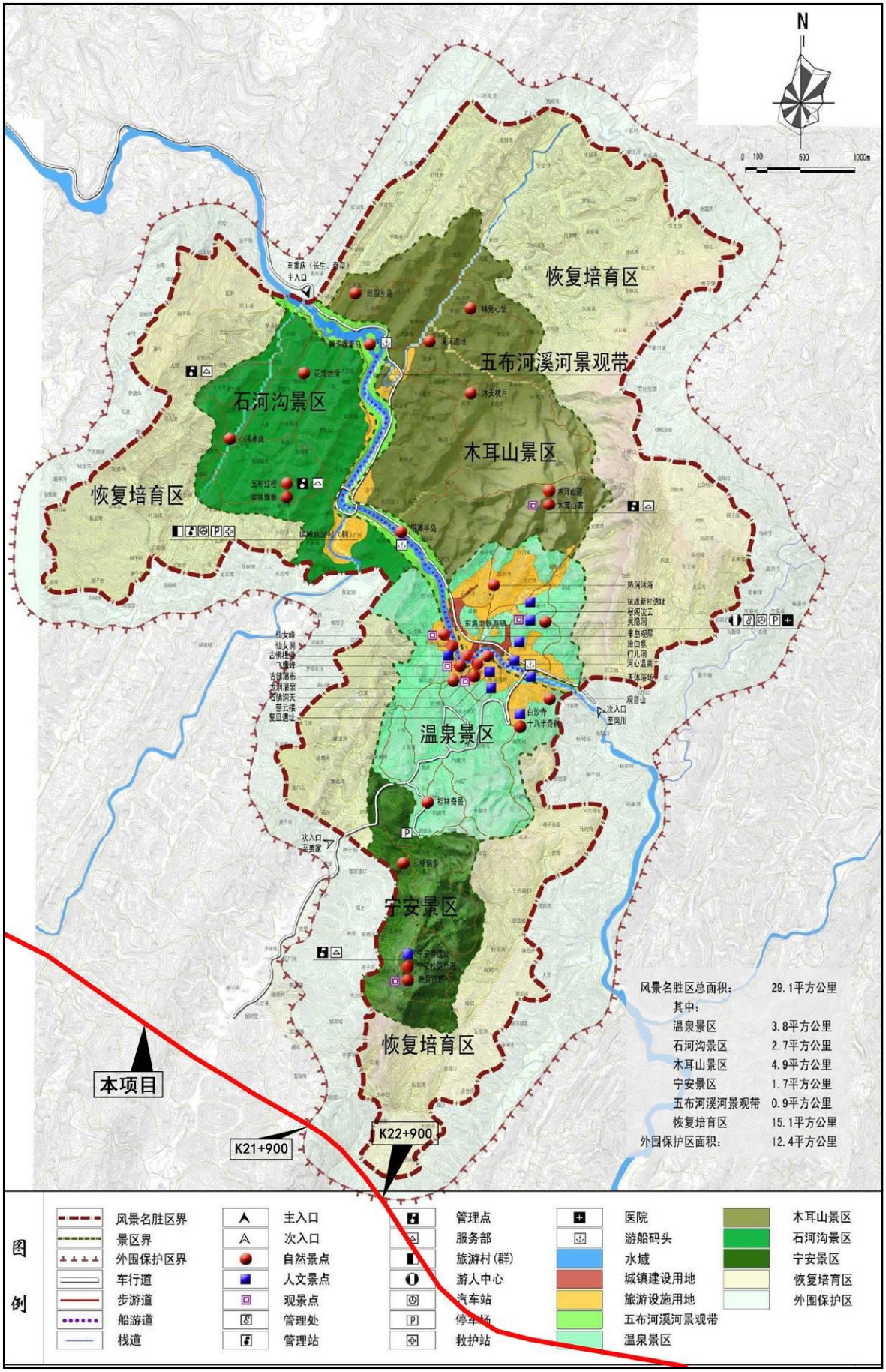
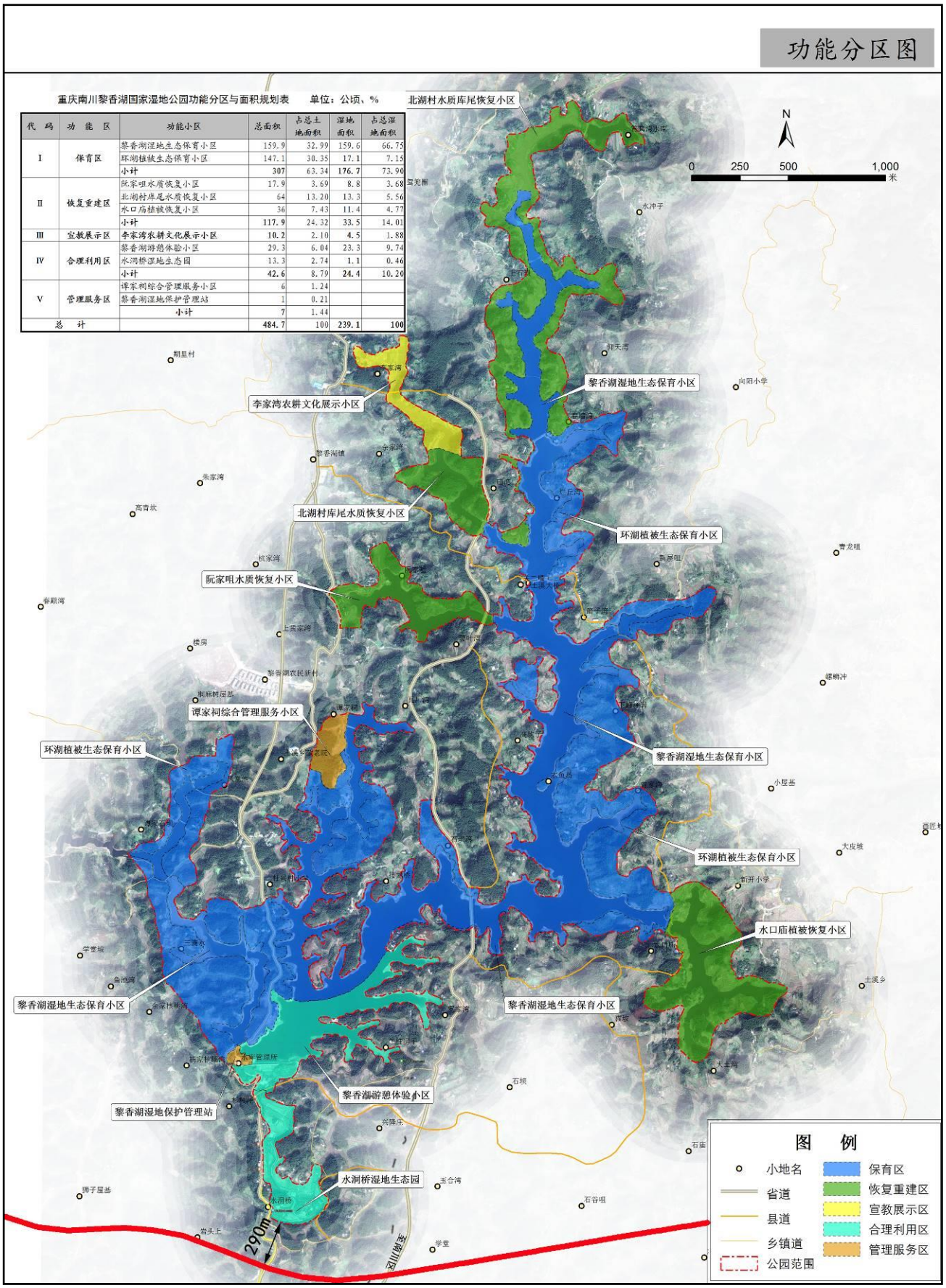


图 1-8-3　本项目与东温泉市级风景名胜区的位置关系示意图



代　码	功　能　区	功能小区	总面积	占总土地面积	湿地面积	占总湿地面积
I	保育区	黎香湖湿地生态保育小区	159.9	32.99	159.6	66.75
		环湖植被生态保育小区	147.1	30.35	17.1	7.15
		小计	307	63.34	176.7	73.90
II	恢复重建区	阮家咀水质恢复小区	17.9	3.69	8.8	3.68
		北湖村库尾水质恢复小区	64	13.20	13.3	5.56
		水口庙植被恢复小区	36	7.43	11.4	4.77
		小计	117.9	24.32	33.5	14.01
III	宣教展示区	李家湾农耕文化展示小区	10.2	2.10	4.5	1.88
IV	合理利用区	黎香湖游憩体验小区	29.3	6.04	23.3	9.74
		水洞桥湿地生态园	13.3	2.74	1.1	0.46
		小计	42.6	8.79	24.4	10.20
V	管理服务区	谭家柯综合管理服务小区	6	1.24		
		黎香湖湿地保护管理站	1	0.21		
		小计	7	1.44		
总　计			484.7	100	239.1	100

图 1-8-4　本项目与重庆南川黎香湖国家湿地公园的位置关系示意图

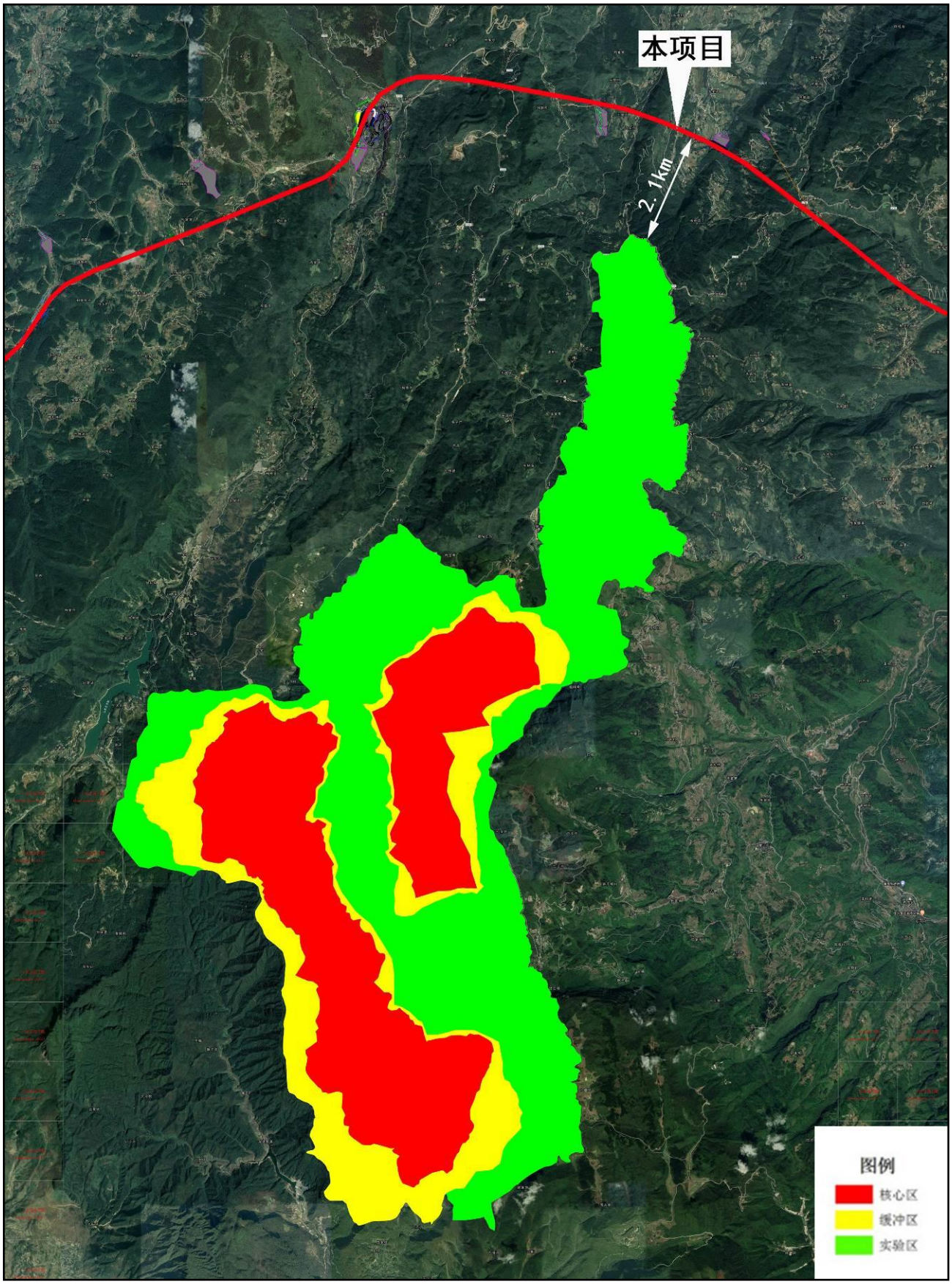


图 1-8-5　本项目与武隆白马市级自然保护区的位置关系示意图

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鱼溪河、二圣河、鸭溪河、芦沟溪、龙川江、大溪河、黑溪河、鱼泉河、石梁河、长头河和乌江等 11 条河流。涉及河流的具体情况见表 1-8-3。

表 1-8-3　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
K7+420	鱼溪河	13	/	III	跨越	参照执行
K13+520	二圣河	8	饮用水源	III	跨越	
K18+650	鸭溪河	13	饮用水源	III	跨越	
K28+910	芦沟溪	10	饮用水源	III	跨越	
K48+070	龙川江	18	农业用水	III	跨越	
K49+450		90				
K60+020	大溪河	35	农业用水	III	跨越	鸣玉—鱼跳
K62+550	黑溪河	6	农业用水	III	跨越	参照大溪河段
K67+320	鱼泉河	20	农业用水	III	跨越	鱼泉河大坝-汇流口
K95+650	石梁河	5	饮用水源	III	跨越	
K122+550	长头河	35	饮用水源	III	跨越	
K134+400	乌江	120	饮用水源	III	跨越	

由于目前观景口水库饮用水源保护区的范围尚未划定，本次评价将根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）以及巴南区环保部门的意见，同时参照生态环境部批复的《重庆市观景口水利枢纽工程环境影响报告书》中的划分要求，初步确定了观景口水库饮用水源保护区的划分，具体见表 1-8-4。项目与水源保护区的位置关系见图 1-8-6。

表 1-8-4　公路沿线集中式饮用水源情况一览表

水体名称	饮用水源保护区划分		与公路位置关系	备注
	一级保护区	二级保护区		
观景口水库	水域：取水口半径 500m 范围内区域； 陆域：取水口侧正常蓄水水位 281m 水位线以上 200m 范围	水域：一级保护区外径向外 2000m 的区域； 陆域：一级保护区外延 3000m 的区域。	本项目位于观景口水库取水口上游 2.9km 处，距离饮用水源一级保护区 2.4km，距离二级保护区水域边界 0.4km，位于二级保护区陆域范围内。	工程以特大桥方式鸭溪河（五步河），其主桥的环评报告已获得市局批复。
二圣河	水域：取水口上游 1000 米至下游 100 米，5 年一遇洪水所能淹没的水域。 陆域：河岸两侧纵深各 50 米的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同。	水域：取水口上游 1000-3000 米，下游 100-300 米，一级保护区向外 10 年一遇洪水所能淹没的水域。 陆域：整个集水范围。	本项目在 K13+550 以桥梁方式跨越二圣河，距离取水口约 2.5km。位于二圣镇邓家坝村饮用水源二级保护区范围内。	

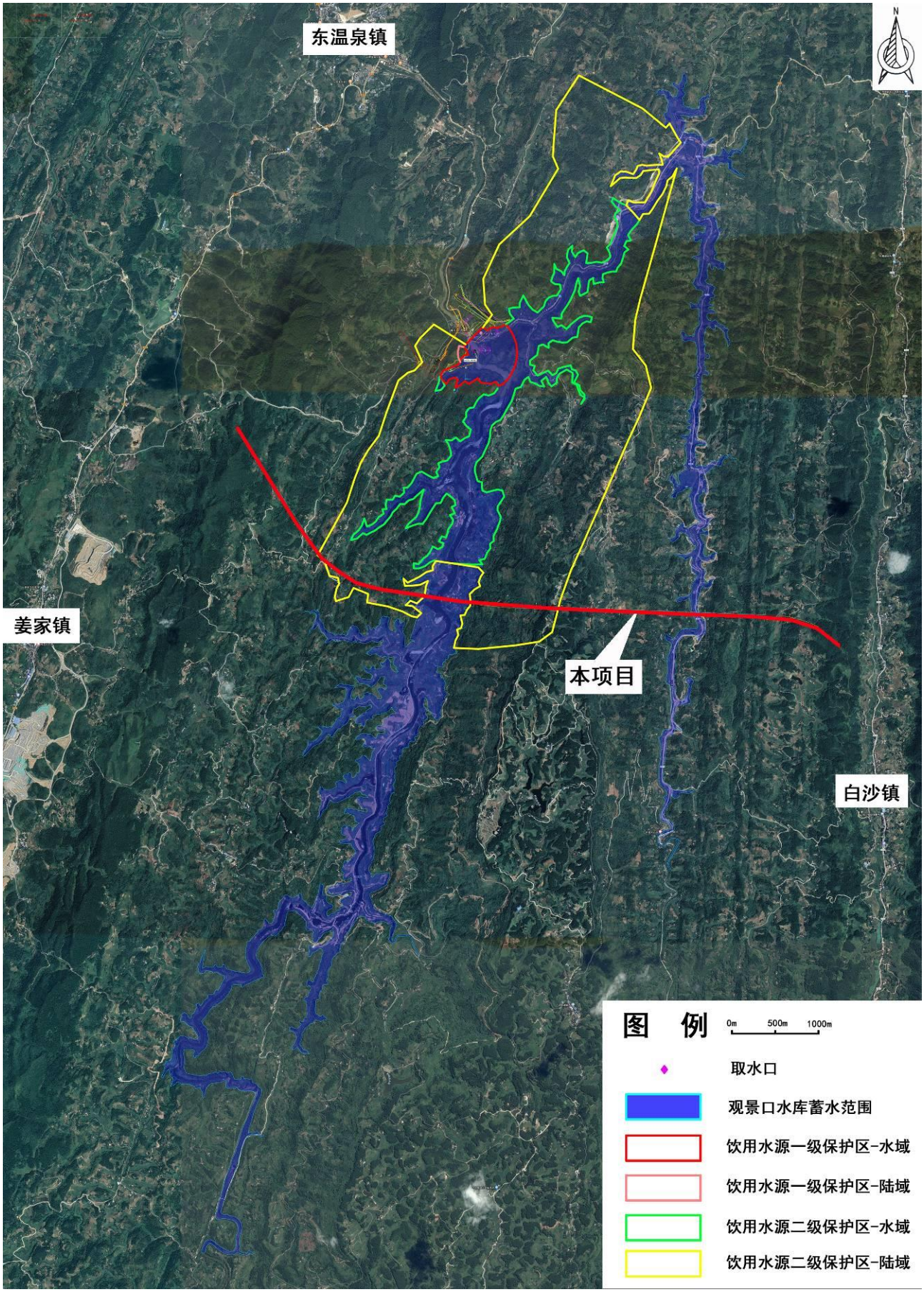


图 1-8-6　本项目与观景口水库饮用水源保护区（拟定）的位置关系示意图

1.8.3 地下水环境保护目标

拟建公路沿线居民有部分以地下水作为饮用水源，特别是隧道上方及周边的居民。根据现场调查和在有关部门收集的资料，项目沿线涉及的地下水环境保护目标见表1-8-5。

表 1-8-5　项目沿线地下水环境保护目标一览表

水源地名称	取水点对应桩号	与项目位置关系	供水规模	备注
武隆白云乡干龙洞水源地	K86+500	取水点位于线位白云山隧道上方北侧约 1.5km 处	为白云乡竹林水厂水源地，取水点高程约 1090 米。水源来自干龙洞溪沟，为龙洞流出的地下水，水量较大。取水通过水管直接从龙洞抽取，主要供应白云乡青龙村、上村、洪联村等附近村组的用水，供水规模约 600 余户。	现场情况见图 1-8-7
武隆老龙洞沟长坝水源地	K100+500	取水点位于线位茶园隧道上方南侧约 1.5km 处	为长坝供水站水源地，取水点高程约 940m。水源来自老龙洞沟流出的地下水，水量较大，在水流末端修建了约 1000m3 大型蓄水池 1 座，并加盖水泥板。主要供应长坝镇茶园附近周边村组的用水，供水规模约 500 余户。	现场情况见图 1-8-8
武隆白马镇豹岩村水源地	K111+100	取水点位于豹岩隧道上方北侧约 0.2km 处	为白马镇豹岩村水源地，取水点高程约 1040m。水源来自龙洞处的地下水，水量较大，取水点附近有 1 座小型水厂，主要供应豹岩村周边附近的村组用水，供水规模约 1000 余户。	现场情况见图 1-8-9
武隆羊角镇永隆村水源地	K114+700	取水点位于永安隧道上方南侧约 2.2km 处	为羊角镇永隆村水源地，取水点高程约 1280m。水源来自地下泉水，水源汇集于山顶的 1 处水塘，面积约 80m^2。周边居民通过管道取水，山体下方修建有 1 处约 50m^3 蓄水池，但蓄水池目前水量较小。主要供应妃子湾、核桃湾、万家园等处的居民用水，供水规模约 100 余户。	现场情况见图 1-8-10
武隆中咀乡蒿芝槽水源地	K131+900	取水点位于尖峰岭隧道正上方	为中咀乡蒿芝槽，取水点高程约 440m。水源来自地下泉水，水量较小，附近居民直接用水泵通过管道抽取，主要供应周边 20 余户居民用水。	现场情况见图 1-8-11




图 1-8-7　白云乡干龙洞水源地取水点现场情况




图 1-8-8　老龙洞沟长坝水源地取水点现场情况




图 1-8-9　豹岩村水源地取水点及水厂现场情况




图 1-8-10　永隆村水源地取水点现场情况




图 1-8-11　中咀乡蒿芝槽水源地取水点现场情况

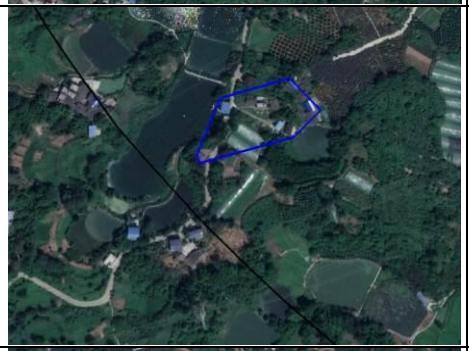
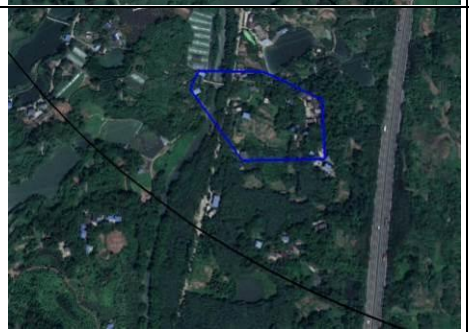
1.8.4 声环境和环境空气保护目标

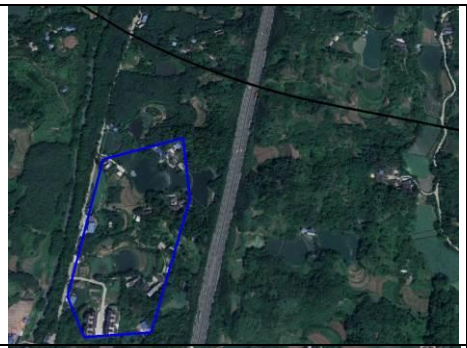
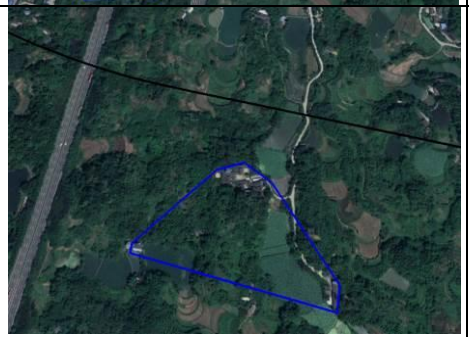
根据路面平纵面图及现场踏勘，确定本线位两侧 200m 范围内共有 77 处声环境和环境空气敏感目标，其中 1 处为小学，76 处为居民点，主要为 2-3 层的居民房屋。具体见表 1-8-5。

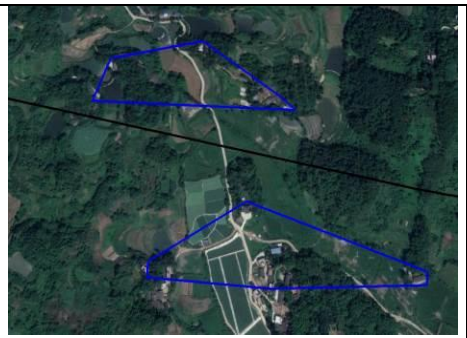
表 1-8-5　拟建公路沿线环境空气、声环境主要环境敏感点

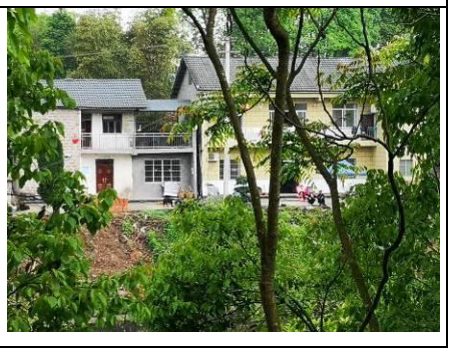
序号	路线桩号	地名	环境功能区	高差（m）	距中心线 m/距路沿 m/首排栋数	敏感点和周围环境特征	4a 类区 户/层/人	2 类区 户/层/人	卫片图	现场照片
1	K0+400-K0+700	黄家山	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-7 右/-8	路左 30/14/1 路右 54/38/1	位于巴南区。评价范围内有房屋 16 户 64 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 6 户，右侧 10 户。	左 2/2/8	左 4/2/16 右 10/2/40		
2	K4+220-K4+290	筲箕垅	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-2	路左 60/44/1	位于巴南区。评价范围内有房屋 7 户 28 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。		左 7/2/28		
3	K4+850-K5+280	杨六坝	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-25	路左 20/4/1	位于巴南区。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。	左 4/2/16	左 7/2/28		

4	K5+420-K5+830	老凹冲	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-17 右/-30	路左 51/35/1 路右 61/45/1	位于巴南区。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、侧对公路，其中左侧 10 户，右侧 4 户。		左 10/2/40 右 4/2/8		
5	K6+000-K6+500	赵家沟	环境空气：二类 声环境：2 类	右/-10	路右 110/94/1	位于巴南区。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 13/2/52		
6	K6+720-K6+880	花边	环境空气：二类 声环境：2 类	左/+2	路左 24/8/1	位于巴南区。评价范围内有房屋 15 户 60 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。部分房屋涉及拆迁	左 3/2/12	左 12/2/48		

7	K6+920-K7+380	沙湾	环境空气：二类 声环境：2 类	右/-16	路右 28/12/1	位于巴南区。处于匝道段，评价范围内有房屋 16 户 64 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。	右 5/2/20	右 11/2/44		
8	K7+050-K7+200	石地坝	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-18	路左 42/26/1	位于巴南区。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。	左 2/2/8	左 4/2/16		
9	K7+400-K7+680	沙岗村	环境空气：二类 声环境：2 类	左/+15	路左 20/16/1	位于巴南区。处于匝道段，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。	左 3/2/12	左 10/2/40		

10	K7+600-K7+800	月亮岗	环境空气：二类 声环境：2 类	右/+20	路右 60/56/1	位于巴南区。处于匝道段，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。		右 17/2/68		
11	K7+960-K8+320	甲子湾	环境空气：二类 声环境：2 类	右/-14	路右 80/76/1	位于巴南区。处于匝道段，评价范围内有房屋 7 户 28 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。		右 7/2/28		
12	K8+000-K8+200	滩口	环境空气：二类 声环境：2 类	左/+21	路左 48/42/1	位于巴南区。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。		左 6/2/24		

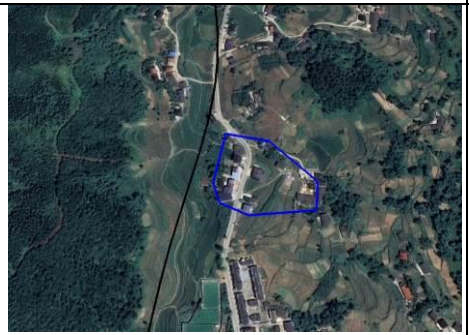
13	K8+480-K9+100	石堡/花青垭	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-14 右/-8	路左 30/14/1 路右 88/72/1	位于巴南区。评价范围内有房屋 17 户 72 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 8 户，右侧 9 户。	左 2/2/8	左 6/2/24 右 9/2/36		
14	K11+000-K11+320	黄土岗/谭家沟	环境空气：二类 声环境：2 类	右/-20	路右 24/8/1	位于巴南区。评价范围内有房屋 12 户 48 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路。部分房屋涉及拆迁	右 1/2/4	右 11/2/44		
15	K11+950-K12+220	金银岗	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-6 右/+21	路左 18/4/1 路右 18/14/1	位于匝道段，评价范围内有房屋 22 户 88 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 9 户，右侧 13 户。部	左 5/2/20 右 5/2/20	左 4/2/16 右 8/2/32		

16	K12+900-K13+380	费家湾	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-25 右/-23	路左 24/8/1 路右 54/38/1	位于巴南区。评价范围内有房屋 18 户 72 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 11 户。	左 2/2/8	左 5/2/20 右 11/2/44		
17	K13+570-K13+950	磨墩桥	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-18 右/-10	路左 80/64/1 路右 48/32/1	位于巴南区。评价范围内有房屋 32 户 128 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 16 户，右侧 16 户。		左 16/2/64 右 16/2/64		
18	K14+220-K14+480	李家湾	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-2 右/-7	路左 21/5/1 路右 21/5/1	位于巴南区。评价范围内有房屋 18 户 72 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 12 户。部分房屋涉及	左 4/2/16 右 2/2/8	左 2/2/8 右 10/2/40		

19	K14+830-K15+150	王家沟	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-18	路左 22/6/1	位于巴南区。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。	左 2/2/8	左 11/2/44		
20	K17+850-K18+730	大竹林村	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-37 右/-8	路左 21/5/1 路右 24/8/1	位于巴南区。评价范围内有房屋 18 户 72 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 12 户，右侧 6 户。部分房屋涉	左 5/2/20 右 2/2/8	左 7/2/28 右 4/2/16		
21	K19+000-K19+300	双河口	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-47 右/-51	路左 34/18/1 路右 26/10/1	位于巴南区。处于匝道段，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 4 户，右侧 7 户。	左 1/2/4 右 1/2/4	左 3/2/12 右 6/2/24		

22	K19+700-K19+960	梁子坡	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-27	路左 54/38/1	位于巴南区。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。		左 8/2/32		
23	K20+600-K20+820	茶湾	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-19	路左 24/8/1	位于巴南区。评价范围内有房屋 4 户 16 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。	左 1/2/4	左 3/2/12		
24	K20+750-K20+900	洪子淌	环境空气：二类 声环境：2 类	右/-16	路右 26/10/1	位于巴南区。评价范围内有房屋 10 户 40 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。	右 2/2/8	右 8/2/32		

25	K24+050-K24+350	顶头湾	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-8 右/-78	路左 45/29/1 路右 142/126/1	位于巴南区。评价范围内有房屋 5 户 20 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 1 户，右侧 4 户。	左 1/2/4	右 4/2/8		
26	K28+600-K29+040	新田湾	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-217 右/-195	路左 24/8/1 路右 35/19/1	位于巴南区。评价范围内有房屋 7 户 28 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，右侧 2 户。	左 1/2/4 右 1/2/4	左 4/2/16 右 1/2/4		
27	K29+960-K30+200	农丰庄	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-38	路左 167/152/1	位于巴南区。评价范围内有房屋 7 户 28 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。		左 7/2/28		

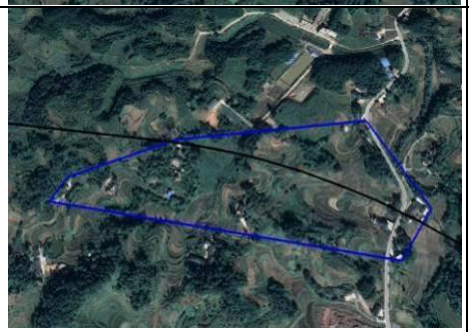
28	K30+950-K31+500	杨家四合头	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-18 右/-17	路左 24/8/1 路右 90/74/1	位于南川区。评价范围内有房屋 11 户 44 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 9 户，右侧 2 户。	左 2/2/8	左 7/2/28 右 2/2/8		
29	K31+550-K31+850	榨房	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-6 右/+7	路左 21/5/1 路右 52/36/1	位于南川区。评价范围内有房屋 27 户 108 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 14 户，右侧 13 户。部分房屋涉	左 5/2/20	左 9/2/36 右 13/2/52		
30	K31+900-K32+000	井上	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-27	路左 36/20/1	位于南川区。评价范围内有房屋 16 户 64 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。	左 3/2/12	左 13/2/52		

31	K32+050-K32+960	井泉村	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-38 右/+4	路左 22/6/1 路右 48/32/1	位于南川区。评价范围内有房屋 77 户 308 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 76 户，右侧 1 户。部分房屋涉	左 6/2/24	左 70/2/280 右 1/2/4		
32	K32+400-K32+500	白沙镇中心小学	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-38	路左 78/62/1	位于南川区。				
33	K33+000-K33+500	排林湾	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-31	路左 17/13/1	位于南川区。处于匝道段，评价范围内有房屋 29 户 116 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。	左 4/2/16	左 25/2/100		

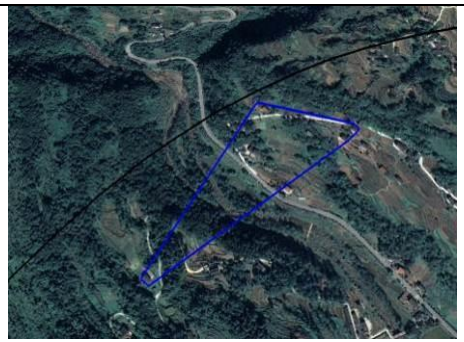
34	K33+650-K34+100	梨子湾	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-64	路左 24/8/1	位于南川区。评价范围内有房屋 14 户 56 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。	左 1/2/4	左 13/2/52		
35	K34+000-K34+400	分水村	环境空气：二类 声环境：2 类	右/-24	路右 24/20/1	位于南川区。处于匝道段，评价范围内有房屋 13 户 52 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。	右 1/2/4	右 12/2/48		
36	K39+950-K40+350	大窝铺/挖断山	环境空气：二类 声环境：2 类	右/+24	路右 57/41/1	位于南川区。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		

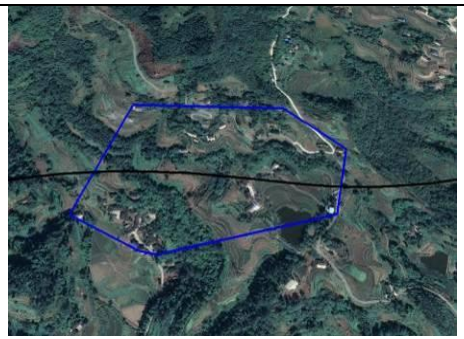
37	K41+450-K41+800	石桥村	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-15 右/-14	路左 122/106/1 路右 30/14/1	位于南川区。评价范围内有房屋 8 户 32 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 4 户，右侧 4 户。部分房屋涉及	右 1/2/4	左 4/2/116 右 3/2/12		
38	K41+980-K42+320	梨树屋基	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-6	路左 48/41/1	位于南川区。处于匝道段，评价范围内有房屋 4 户 16 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。		左 4/2/16		
39	K42+620-K43+150	石桥沟	环境空气：二类 声环境：2 类	右/-10	路右 39/35/1	位于南川区。处于匝道段，评价范围内有房屋 7 户 28 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。		右 7/2/28		

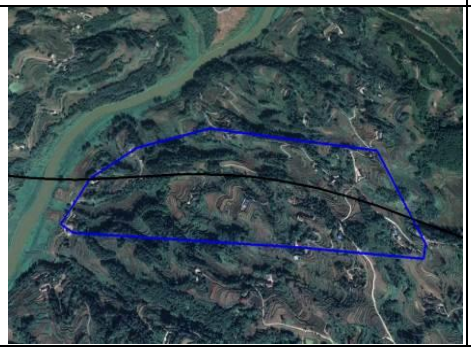
40	K43+050-K43+350	石碓湾	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-11	路左 24/20/1	位于南川区。处于匝道段，评价范围内有房屋 6 户 24 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。	左 1/2/4	左 5/2/20		
41	K43+520-K43+980	磨子湾	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-15 右/-18	路左 35/19/1 路右 28/12/1	位于南川区。评价范围内有房屋 9 户 36 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 6 户，右侧 3 户。部分房屋涉及	左 1/2/4 右 1/2/4	左 4/2/16 右 4/2/16		
42	K44+350-K44+770	白杨湾/鹅项井	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-26 右/+2	路左 38/22/1 路右 92/76/1	位于南川区。评价范围内有房屋 10 户 40 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，右侧 5 户。	左 1/2/4	左 4/2/16 右 5/2/20		

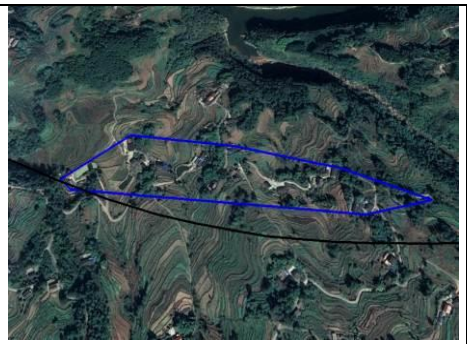
43	K45+120-K45+420	冒水村	环境空气：二类 声环境：2 类	左/+7 右/+1	路左 30/14/1 路右 34/18/1	位于南川区。评价范围内有房屋 15 户 60 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 6 户，右侧 9 户。部分房屋涉及	左 1/2/4 右 1/2/4	左 5/2/20 右 8/2/32		
44	K46+480-K46+600	石院	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-7	路左 125/109/1	位于南川区。评价范围内有房屋 4 户 16 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。		左 4/2/16		
45	K47+000-K47+860	袁家咀	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-18 右/-16	路左 26/10/1 路右 30/14/1	位于南川区。评价范围内有房屋 18 户 72 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，右侧 10 户。部分房屋涉及	左 2/2/8 右 1/2/4	左 6/2/24 右 9/2/36		

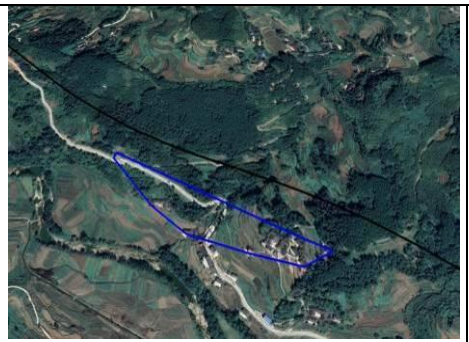
46	K48+600-K49+050	垭口	环境空气：二类 声环境：2 类	右/-21	路右 18/4/1	位于南川区。处于匝道段，评价范围内有房屋 8 户 32 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。部分房屋涉及拆迁	右 3/2/12	右 5/2/20		
47	K49+200-K49+300	喜神桥	环境空气：二类 声环境：2 类	右/+4	路右 58/54/1	位于南川区。处于匝道段，评价范围内有房屋 6 户 24 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。		右 6/2/24		
48	K49+780-K50+130	三岔河	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-8 右/-21	路左 70/54/1 路右 28/12/1	位于南川区。评价范围内有房屋 10 户 40 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，右侧 5 户。部分房屋涉及	右 1/2/4	左 5/2/20 右 4/2/16		

49	K50+620-K51+300	五里村/狮子桥	环境空气：二类 声环境：2 类	右/-204	路右 30/14/1	位于南川区。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 1/2/4	右 8/2/32		
50	K51+400-K52+150	石庄村	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-13 右/-24	路左 34/18/1 路右 22/6/1	位于南川区。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、侧对公路，其中左侧 12 户，右侧 11 户。部分房屋涉	左 4/2/16 右 2/2/8	左 8/2/32 右 9/2/36		
51	K52+300-K53+200	田塝屋基/上核桃坪	环境空气：二类 声环境：2 类	左/+3 右/-10	路左 58/32/1 路右 47/31/1	位于南川区。评价范围内有房屋 19 户 76 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 13 户，右侧 6 户。部分房屋涉		左 13/2/52 右 6/2/24		

52	K56+350-K56+940	向家沟/向阳坪	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-22 右/-96	路左 34/18/1 路右 32/16/1	位于南川区。评价范围内有房屋 30 户 120 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 13 户，右侧 17 户。	左 1/2/4 右 1/2/4	左 12/2/48 右 16/2/64		
53	K57+400-K58+180	龙家堡	环境空气：二类 声环境：2 类	右/-22	路右 22/6/1	位于南川区。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。部分房屋涉及拆迁	右 3/2/12	右 21/2/84		
54	K58+220-K58+550	瓦厂坪	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-12	路左 32/16/1	位于南川区。评价范围内有房屋 11 户 44 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、侧对公路。	左 2/2/8	左 9/2/36		

55	K58+400-K58+800	上坝	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-8 右/-14	路左 19/5/1 路右 20/16/1	位于南川区。处于匝道段，评价范围内有房屋 31 户 124 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 16 户，右侧 15	左 1/2/4 右 1/2/4	左 15/2/60 右 14/2/56		
56	K59+280-K59+880	苏家湾	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-8 右/-13	路左 26/10/1 路右 51/35/1	位于南川区。评价范围内有房屋 29 户 116 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 18 户，右侧 11 户。部分房屋涉	左 2/2/8	左 16/2/64 右 11/2/44		
57	K60+050-K61+250	柏杨沟	环境空气：二类 声环境：2 类	左/+2 右/-31	路左 27/11/1 路右 44/28/1	位于南川区。评价范围内有房屋 27 户 108 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 9 户，右侧 18 户。部分房屋涉及	左 1/2/4 右 2/2/8	左 8/2/32 右 16/2/64		

58	K61+350-K62+100	峰胜村	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-24	路左 58/42/1	位于南川区。评价范围内有房屋 17 户 68 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、侧对公路。部分房屋涉及拆迁		左 17/2/68		
59	K61+400-K62+300	蔡家湾	环境空气：二类 声环境：2 类	右/+17	路右 21/5/1	位于南川区。评价范围内有房屋 16 户 64 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对公路。	右 1/2/4	右 15/2/60		
60	K67+150-K68+000	冉耳黑沟	环境空气：二类 声环境：2 类	左/+5 右/+8	路左 42/26/1 路右 85/69/1	位于南川区。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、侧对公路，其中左侧 12 户，右侧 5 户。部分房屋涉	左 1/2/4	左 11/2/44 右 5/2/20		

61	K68+300-K68+900	河脚	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-109	路左 82/66/1	位于南川区。评价范围内有房屋 12 户 48 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、侧对公路。		左 12/2/48		
62	K69+380-K69+600	桥塘场	环境空气：二类 声环境：2 类	右-39	路右 54/38/1	位于南川区。评价范围内有房屋 15 户 60 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、侧对公路。		右 15/2/60		
63	K71+050-K71+290	雨淋溪	环境空气：二类 声环境：2 类	右/-46	路右 23/9/1	位于南川区。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。部分房屋涉及拆迁	右 2/2/8	右 4/2/16		

64	K76+240-K76+800	板厂沟/闹落塘	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-16 右/-36	路左 30/14/1 路右 43/27/3	位于南川区。评价范围内有房屋 55 户 220 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 26 户，右侧 29 户。	左 2/2/8 右 2/2/8	左 24/2/96 右 27/2/108		
65	K79+950-K80+250	照星桥	环境空气：二类 声环境：2 类	右/+19	路右 20/16/3	位于南川区。处于匝道段，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。部分房屋涉及拆迁	右 3/2/12	右 10/2/40		
66	K80+220-K81+020	红庙	环境空气：二类 声环境：2 类	左/+7 右/+24	路左 40/36/1 路右 30/26/1	位于南川区。处于匝道段，评价范围内有房屋 26 户 104 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、背对、侧对公路，其中左侧 15 户，右侧 11	右 1/2/4	左 15/2/60 右 10/2/40		

67	K91+530-K91+760	长春湾	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-60	路左 28/12/1	位于武隆区。评价范围内有房屋 18 户 72 人，房屋为 1-2 层砖混结构，面对、侧对和背对公路。	左 2/2/8	左 16/2/64		
68	K93+620-K93+900	朝门口	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-70	路左 71/55/1	位于武隆区。评价范围内有房屋 10 户 40 人，房屋为 1-2 层砖混结构，侧对和背对公路。部分房屋涉及拆迁		左 10/2/40		
69	K94+650-K94+900	小石庙	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-36	路左 178/162/1	位于武隆区。评价范围内有房屋 8 户 32 人，房屋为 1-2 层砖混结构，侧对和背对公路。		左 8/2/32		

70	K96+900-K97+040	大岭	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-21	路左 90/74/1	位于武隆区。评价范围内有房屋 8 户 32 人，房屋为 1-2 层砖混结构，侧对和背对公路。		左 8/2/32		
71	K98+900-K99+150	板岸村	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-50	路左 56/40/1	位于武隆区。评价范围内有房屋 17 户 68 人，房屋为 1-2 层砖混结构，侧对和背对公路。		左 17/2/68		
72	K108+500-K108+650	肖家沟	环境空气：二类 声环境：2 类	左/+6 右/+10	路左 62/58/1 路右 22/8/1	位于武隆区。处于匝道段，评价范围内有房屋 11 户 44 人，房屋为 1-2 层砖混结构，侧对和背对公路，其中左 6 户，右侧 5 户。	右 1/2/4	左 6/2/24 右 4/2/16		

73	K123+150-K123+420	马桑坡	环境空气：二类 声环境：2 类	左/+19	路左 74/70/1	位于武隆区。处于匝道段，评价范围内有房屋 5 户 20 人，房屋为 1-2 层砖混结构，侧对和面对公路。		左 5/2/20		
74	K123+900-K124+080	黄渡村	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-14	路左 30/14/1	位于武隆区。评价范围内有房屋 5 户 20 人，房屋为 1-2 层砖混结构，侧对和面对公路。	左 1/2/4	左 4/2/16		
75	K132+900-K133+150	城东村 1	环境空气：二类 声环境：4a 类	左/-82	路左 126/122/5	位于武隆区。处于匝道段，评价范围内有房屋 15 户 60 人，房屋为 1-2 层砖混结构，侧对和背对公路。		左 15/2/60		

76	K134+100-K134+250	城东村 2	环境空气：二类 声环境：4a 类	左/-29	路左 71/55/1	位于武隆区。评价范围内有房屋 9 户 36 人，房屋为 1-2 层砖混结构，侧对公路。		左 9/2/36		
77	K134+820+K134+930	中咀场	环境空气：二类 声环境：2 类	左/-84	路左 123/107/1	位于武隆区。评价范围内有房屋 6 户 24 人，房屋为 1-2 层砖混结构，侧对和背对公路。		左 6/2/24		

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。

第二章 工程概况

2.1 建设必要性

本项目作为渝湘高速扩能项目的重要组成部分，是全面落实习总书记视察重庆重要讲话精神，以供给侧结构性改革为主线，加快高速公路省际通道建设，织密市内路网，提升通行能力的需要；是落实“一带一路”倡议和长江经济带战略建设的需要；是进一步完善高速公路网络，加快建设内陆国际物流枢纽和口岸高地、同时为内陆开放高地提供有力支撑的需要；有助于重庆早日建成为西南地区综合交通枢纽；有助于加快巴南、南川、武隆、彭水等区县旅游资源一体化开发。

2.2 地理位置

项目位于重庆市巴南区、南川区和武隆区。起于巴南区鹿角组团 D 线东延线，与重庆绕城高速、南两高速十字型交叉，经南川区水江镇，止于武隆中咀，接渝湘高速公路扩能（武隆至彭水段），全长 131.76 公里。

2.3 工程建设规模及特性

（1）项目名称：渝湘高速公路扩能（巴南至武隆段）

（2）项目建设单位：重庆渝湘复线高速公路有限公司

（3）建设性质：新建项目

（4）等级与规模：起点至主线收费站采用双向六车道的城市快速路标准设计，路基宽度 33.5 米，设计时速 80 公里/小时；其余路段采用双向六车道的高速公路标准设计，路基宽度 33.0-33.5 米，设计速度 80-100 公里/小时。全线设置隧道 55406m/25 座，桥梁总长 44609m/88 座，涵洞 72 道，通道 42 道，天桥 7 座；设置互通式立交 11 座，分离式立体交叉 2 座，服务区 3 处，停车区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处（与主线收费站合建），收费站 10 处（含主线收费站 1 处，匝道收费站 9 处），隧道管理站 2 处（分别与收费站和养护工区合建）。工程总投资 352.44 亿元。

（5）建设工期：2020 年 5 月开工，2023 年年底完工，总工期 48 个月。

主要技术经济指标见表 2-3-1。项目组成见表 2-3-2。

表 2-3-1　工程主要技术经济指标一览表

序号	指标名称	单位	技术指标		
			起点～主线收费站起点	主线收费站起点～水江枢纽互通段	水江枢纽互通～终点
1	公路等级		城市快速路	高速公路	高速公路
2	设计速度	Km / h	80	100	80
3	路基宽度	m	33.5	33.5	33.0
4	行车道宽度	m	2×3×3.75	2×3×3.75	2×3×3.75
5	平曲线一般最小半径	m	400	700	400
6	最大纵坡	%	5	4	5
7	凸形竖曲线最小半径	m	3000	10000	4500
8	凹形竖曲线最小半径	m	1800	4500	3000
9	设计荷载		城-A 级	公路－Ⅰ级	公路－Ⅰ级
10	桥梁宽度	m	33	33	32.5
11	隧道限界宽度	m	城市道路标准	2×14.5	2×14

表 2-3-2　项目组成一览表

工程类型	序号	指标名称		单位	工程数量	备注
主体工程	一、路线					
	1	路线长度		公里	131.76	
	二、路基路面					
	2	路基土方	挖方	万立方米	3819.55	永久弃方运至规划弃渣场，剥离表土运至表土堆放场
			填方	万立方米	1287.60	
			弃方	万立方米	2531.95	
	3	排水及防护工程		立方米	390991	
	4	沥青砼路面		立方米	111878	
	三、桥涵工程					
	5	特大桥		米/座	16850/13	
	6	大桥		米/座	27408/71	
	7	中小桥		米/座	351/4	
	8	涵洞		道	72	
	9	通道		道	42	
	10	天桥		座	7	
	四、隧道工程					
	11	特长隧道		米/座	300050/6	
	12	长隧道		米/座	20851/11	
	13	中短隧道		米/座	4505/8	
配套工程	五、交叉工程					
	14	互通式立交		座	11	枢纽 3 座
	15	分离式立交		座	2	
	六、附属设施					
	16	服务区		处	3	
	17	停车区		处	1	

	18	养护工区		处	1	
	19	管理分中心		处	1	与主线收费站合建
	20	收费站		处	10	含主线收费站 1 处，匝道收费站 9 处
	21	隧道管理站		处	2	分别于匝道收费站和养护工区合建
辅助工程	七、临时工程					
	22	弃渣场		公顷/处	199.61/57	
	23	施工生产生活区		公顷/处	24.26/79	
	24	施工便道		公顷/公里	95.44/251.41	其中新建 93.23 公里
	25	临时堆土场		公顷/处	85.50/171	
公用工程	八、公用工程					
	26	供水		/	城镇及沿线村庄供水	
	27	供电		/	城镇供电	
环保工程	九、环保工程					
	28	绿化		公顷	118.8	
	29	生态恢复	弃渣场	公顷	74.75	
	30		施工生产生活区	公顷	21.25	
	31		施工便道	公顷	75.36	
	32		临时堆土场	公顷	47.47	
	33	风险防范	桥面径流收集系统（含事故沉淀池）	处	11	
	34		安全警示标识牌	处	22	
	35		服务区危险品车辆防范	处	3	
	36	噪声防治	声屏障	延米/处	200/2	
	37		隔声窗	户/处	215/20	
	38		预留费用	处	61	
其他	十、征地拆迁					
	39	占地	永久占地	公顷	687.38	
	40		临时占地	公顷	404.81	
	41		总计	公顷	1092.19	
	42	拆迁		平方米	197256.2	
	十一、工程投资					
	43	工程投资		亿元	352.44	

2.4 推荐方案走向及主要控制点

本项目起点位于巴南区鹿角，接市政路天鹿大道，东行采用桥梁、隧道（樵坪山隧道）方式跨拟建重庆东站、拟建渝昆高铁、拟建渝湘高铁、拟建重庆东环铁路，出樵坪山隧道后路线偏向东南于老凹冲设置主线收费站，在沙岗村附近上跨绕城高速公路并设置枢纽互通立交实现两条高速的交通转换，东行设隧道穿永兴场，后于六角丘设二圣互通连接省道 S103，过万家湾，在禹王庙设二圣服务区，过王家湾、芭蕉湾、新桥，于下坡湾设东泉互通连接省道 S415，在槐园村西南穿东温泉森林公园，东行至高四沟，后设

五布河特大桥跨越五布河观景口库区，过庙坝后设芦沟河特大桥跨芦沟河，之后路线折向东南沿白沙镇西缘通过，于白沙南设白沙互通立交连接县道 X264，过风水村、龙洞湾、和尚坪、刘家屋基、刘家湾，后路线向东过挖断山、水洞桥，于小湾设置黎香湖互通连接黎香湖大道，过干田坝设黎香湖停车区，继续东行过白杨湾、冒水村、石院、袁家咀，路线沿河图镇北布线，在三岔河附近跨在建南两高速并设置枢纽互通实现两条高速公路的交通转换，东行设置狮子桥特大桥跨龙川江，之后过石庄村、上核桃坪、新屋咀、向阳坪，沿鸣玉镇北布线，于瓦厂坪设置鸣玉互通连接省道 S411，东行设桥梁跨大溪河，过峰胜后设特长隧道穿香树岭，后于三合头上跨大河沟，并沿大河沟北侧山腰布线，于雨淋溪设石墙服务区，并设简易出口，连接地方道路满足附近居民出行，路线继续东行设水江特长隧道，于隧道内与拟建渝湘高铁交叉，出隧道后过板厂沟至南川区水江镇后河村附近，设水江北枢纽互通跨 G65 渝湘高速之后，在田坝煤矿通过白云山特长隧道（6441 米）至武隆红云村拖心岩，至出水湾后沿大洞河北岸布线，经黄金湾、 竹林沟、端公坪、 猪嘴岩 后设双堡 特大桥跨大洞洞 及小河沟，穿尖峰岭 后至板崖村东南侧，经茶园隧道 （l694 米）后至茶园村， 后沿生基湾布线，经白马隧道（5586 米）至豹岩村南侧，后穿隧道群（3981 米 、 1973 米 、 6618 米），隧道群途径猫儿沟、 羊角镇堪坎脚、摸鼻梁、巷口镇走马村，跨长头河及武隆区建设西路后至月亮包，设黄渡隧道（2076 米）穿寒婆岭至张家沟，再经香树堡隧道 （l459 米）、尖峰岭隧道 （l930 米）至老石膏湾， 后向东至中咀武隆变电站南侧经中咀 乌江特大桥跨乌江后止于中兴村南侧岩洞坪附近，接渝湘高速公路扩能（武隆至彭水段）的起点，推荐线路线全长 131.76 公里。

2.5 主要工程量

2.5.1 路基路面工程

1、路基宽度及标准横断面形式

◆ 起点（K0+000）—水江枢纽互通（K80+585）

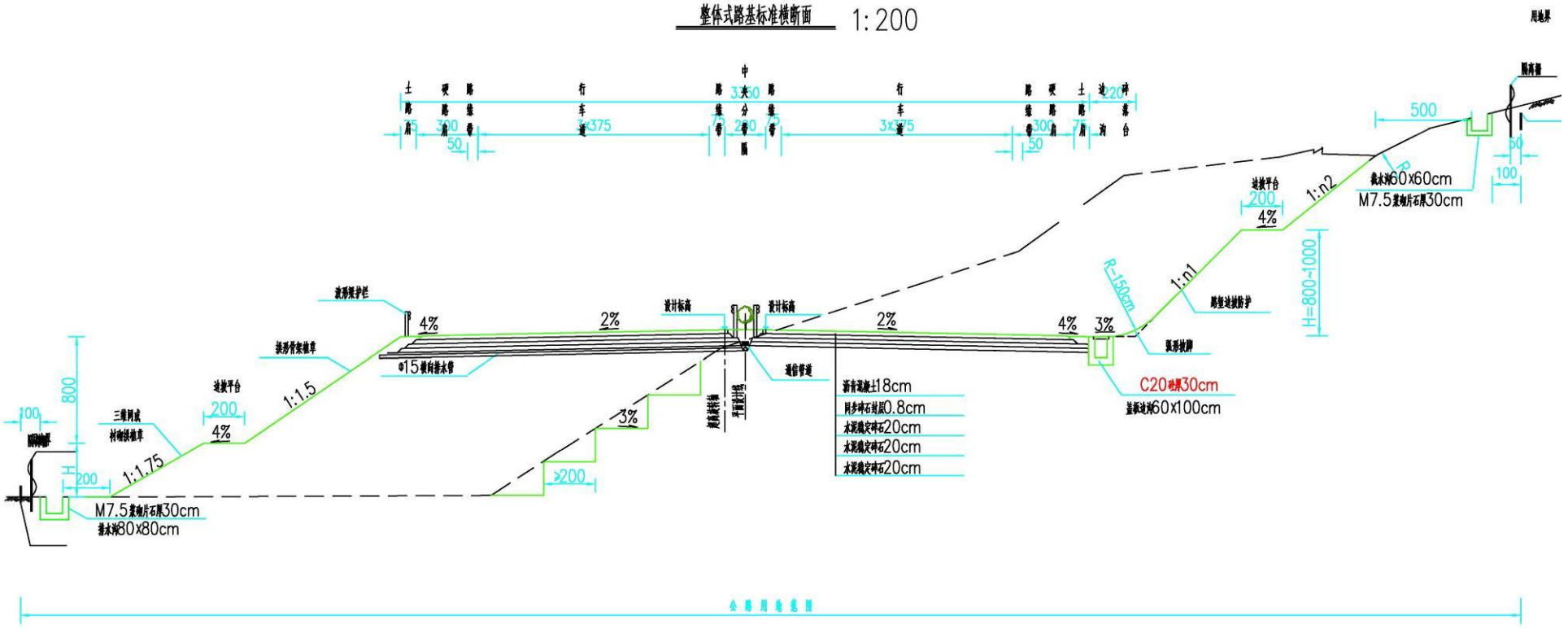
标准横断面宽度为整体式路基宽度 33.5m，相应结构形式为：行车道宽 6×3.75m，硬路肩宽 2×3.0m(含右侧路缘带宽 2×0.5m)，中间带宽 3.5m(中央分隔带宽 2.0m，左侧路缘带宽 2×0.75m)，土路肩宽 2×0.75m；分离式路基宽度 16.75m，相应结构形式为：行车道宽 3×3.75m，硬路肩宽 3.0m(含右侧路缘带宽 0.5m)，中间带宽 1m(左侧硬路肩)，土路肩宽 2×0.75m；路拱横坡行车道、硬路肩、路缘带为 2%+土路肩为 4%。

标准横断面示意见图 2-5-1 和图 2-5-2。

◆ 水江枢纽互通（K80+585）-终点 K134+900

标准横断面宽度为整体式路基宽度 33.0m，相应结构形式为：行车道宽 6×3.75m，硬路肩宽 2×3.0m(含右侧路缘带宽 2×0.5m)，中间带宽 3.0m(中央分隔带宽 2.0m，左侧路缘带宽 2×0.50m)，土路肩宽 2×0.75m；分离式路基宽度 16.5m，相应结构形式为：行车道宽 3×3.75m，硬路肩宽 3.0m(含右侧路缘带宽 0.5m)，中间带宽 0.75m(左侧硬路肩)，土路肩宽 2×0.75m；路拱横坡行车道、硬路肩、路缘带为 2%+土路肩为 4%。

标准横断面示意见图 2-5-3 和图 2-5-4。



注：

1. 本图适用于起点至水江枢纽互通段，双向6车道标准横断面。
2. 本图尺寸除注明外均以厘米为单位。
3. 填方边坡高度小于10m时，采用直线形边坡，坡率1:1.5；边坡高度大于10m时，采用台阶形边坡，一级边坡高8m，坡率1:1.5，二级边坡高8~10m，坡率1:1.75；三级及三级以下边坡下高8~10m，坡率1:2。各级边坡间设宽2米平台，4%外倾横坡。
4. 挖方路段边沟外侧设1.0m碎落台，挖方边坡每8~10m一级，平台宽2.0m，向外倾斜4%，碎落台绿化。挖方边坡率n根据地质情况而定，高边坡按工点作特殊设计。
4. 挖方边坡上侧汇水面积较大时，于坡口外侧5.0米外设置截水沟。
5. 整体式路基公路用地范围：路堤两侧排水沟外边缘（无排水沟时为路堤或护坡道坡脚）以外，或路堑坡顶截水沟外边缘（无截水沟时为坡顶）以外1m。分离式路基左、右线外侧占地宽度同整体式路基，内侧（左右线之间）均为公路用地范围。桥梁段用地范围为桥梁外缘正投影。
6. 分离式路基左右线间宽度大于5米时设置纵向排水沟。

图 2-5-1　起点至水江枢纽互通段标准路基横断面示意图（整体式）

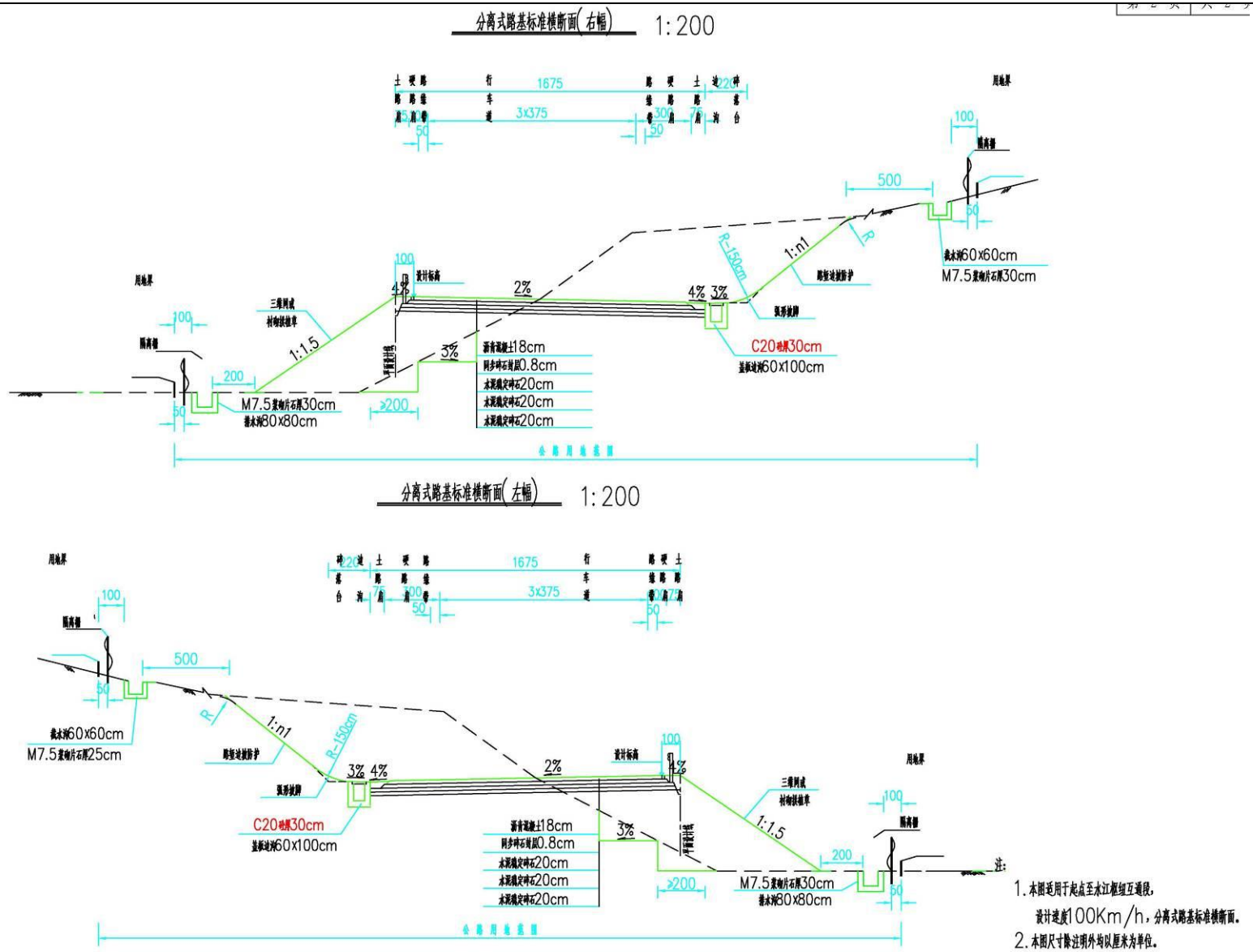
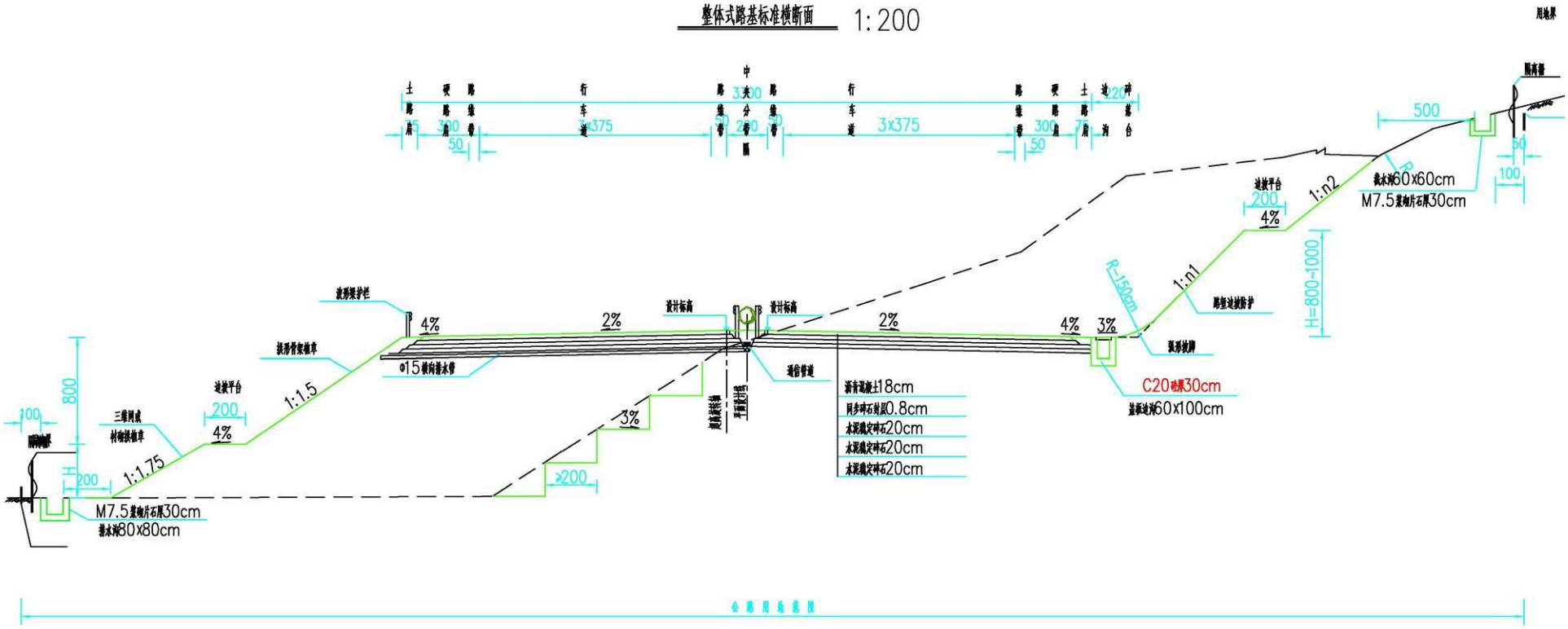


图 2-5-2　起点至水江枢纽互通段标准路基横断面示意图（分离式）



注：

1. 本图适用于水江枢纽互通段至中坝枢纽互通段，设计速度80Km/h，双向6车道标准横断面。
2. 本图尺寸除注明外均以厘米为单位。
3. 填方边坡高度小于10m时，采用直线形边坡，坡率1:1.5；边坡高度大于10m时，采用台阶形边坡，一级边坡高8m，坡率1:1.5，二级边坡高8~10m，坡率1:1.75；三级及三级以下边坡下高8~10m，坡率1:2。各级边坡间设宽2米平台，4%外倾横坡。
4. 挖方路段边沟外侧设1.0m碎落台，挖方边坡较8~10m一级，平台宽2.0m，向外倾斜4%，碎落台填土绿化，挖方边坡率n根据地质情况而定，高边坡按工点作特殊设计。
4. 挖方边坡上侧汇水面积较大时，于坡口外侧5.0米外设置截水沟。
5. 整体式路基公路用地范围：路堑两侧排水沟外边缘（无排水沟时为路堑或护坡道坡脚）以外，或路堑坡顶截水沟外边缘（无截水沟时为坡顶）以外1m。分离式路基左、右线外侧占地宽度同整体式路基，内侧（左右线之间）均为公路用地范围。桥梁段用地范围为桥梁外缘正投影。
6. 分离式路基左右线间宽度大于5米时设置纵向排水沟。

图 2-5-3　水江枢纽互通至终点段段标准路基横断面示意图（整体式）

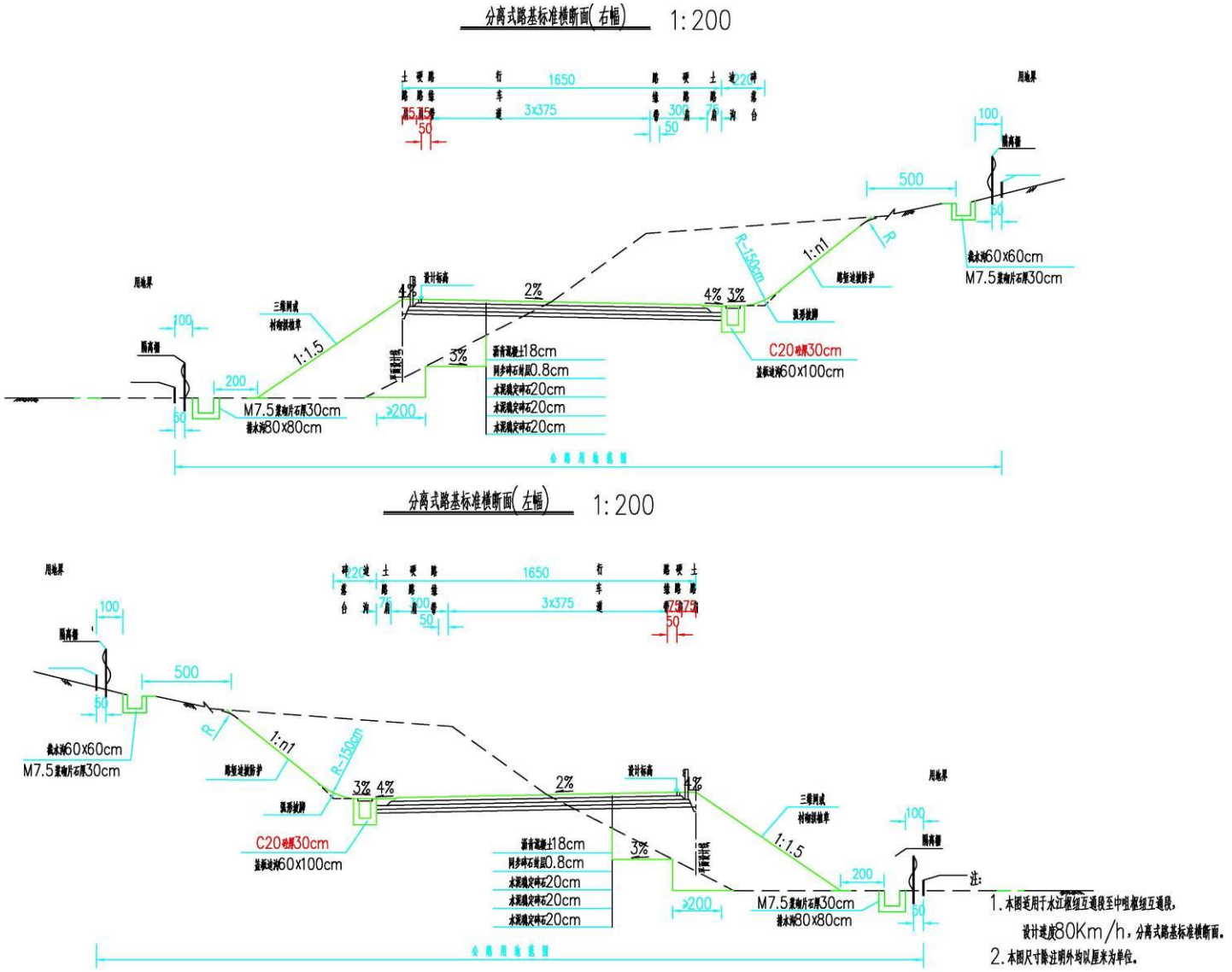


图 2-5-4　水江枢纽互通至终点段段标准路基横断面示意图（分离式）

2、路基边坡与工程防护

（1）填方边坡

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

（2）挖方路段

挖方路基边坡设计取决于通视条件、地质条件、经济性等因素。

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

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

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

（1）路基处理

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

对于零填挖路基基地处治，采取挖出换填 0.8 米厚级配碎石方式处理。

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

2、防护与排水工程

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

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

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

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

2.5.2 路面结构

本工程的路面结构方案为：

① 主线路面

上面层：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石（SMA-13）

中面层：6cm AC-20C SBS 改性中粒式沥青混凝土

下面层：8cm AC-25C 粗粒式沥青混凝土

封层：0.8cm 同步碎石封层

基　层：20cm 水泥稳定碎石

底基层：20cm 水泥稳定碎石

垫　层：20cm 水泥稳定碎石

路面结构层总厚度为 78.8cm。

② 互通、服务区匝道及连接线路面结构

上面层：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石（SMA-13）

下面层：6cm AC-20C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土

封层：0.8cm 同步碎石封层

基　层：20cm 水泥稳定碎石

底基层：20cm 水泥稳定碎石

垫　层：20cm 水泥稳定碎石

路面结构层总厚度为 70.8cm。

③ 隧道路面结构

无仰拱隧道：

上面层：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石（SMA-13）

下面层：6cm AC-20C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土

基　层：26cm 水泥混凝土板

底基层：15cm C20 贫混凝土

整平层：10cm C20 贫混凝土

路面结构层总厚度为 61cm。

有仰拱隧道：

上面层：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石（SMA-13）

下面层：6cm AC-20C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土

基　层：26cm 水泥混凝土板

底基层：15cm C20 贫混凝土

路面结构层总厚度为 51cm。

④ 桥面铺装

上面层：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石（SMA-13）

下面层：6cm AC-20C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土

防水粘结层

桥面铺装总厚度 11cm。

⑤ 收费广场

面层：26cm 水泥混凝土板

基　层：20cm 水泥稳定碎石

底基层：20cm 水泥稳定碎石

⑥桥隧/桥桥之间小于 100m 的路基路面结构

上面层：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石（SMA-13）

下面层：6cm AC-20C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土

基　层：26cm 水泥混凝土板

底基层：30cm C20 贫混凝土

2.5.3 桥涵工程

拟建公路全线共设置桥梁 88 座，总长 44609m，其中特大桥 16850 米/13 座、大桥 27408 米/71 座，中桥 351 米/4 座；全线设置涵洞 72 道，通道 42 道，天桥 7 座。

项目沿线主要桥梁设置情况见表 2-5-1。

2.5.4 隧道工程

本项目全线共设隧道 55406m/25 座，其中特长隧道 30050m/6 座，长隧道 20851m/11 座，中短隧道 4505m/8 座，占建设里程的 42%。项目沿线主要隧道设置情况见表 2-5-2。

表 2-5-1　项目桥梁工程设置情况一览表

序号	中心桩号	名称	孔数-孔径（孔-m）	桥宽（m）	统计桥长（m）	结构类型			占地面积（m^2）	桥梁挖方（m^3）	桥梁填方（m^3）	桥梁弃渣（m^3）
						上部构造	下部构造					
							桥墩及基础	桥台及基础				
1	K0+192.0	涂家坝大桥	3×30+（40+70+40）+30	2×16.25	282	变截面预应力砼现浇箱梁、装配式预应力砼连续 T 梁、简支梁	薄壁实体墩、桩基础	U 台、扩大基础	9165	3093	1300	1794
2	K0+800.0	黄家山大桥	10×20	2×16.25	206	装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	6695	2260	950	1310
3	K1+570.0	新草房大桥（右线）	9×20+3×40+20	16.25	348	装配式预应力砼连续 T 梁、简支 T 梁	门架墩、柱式墩、桩基础	柱式台、U 台桩基础、扩大基础	11310	3817	1604	2213
	Z1K1+585.0	新草房大桥（左线）	9×20+4×40+20	16.25		装配式预应力砼连续 T 梁、简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
4	K4+250.0	火盆岗大桥（右线）	20×30	16.25	592	装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	19240	6494	2729	3765
	Z1K4+285.0	火盆岗大桥（左线）	19×30	16.25		装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
5	K5+010.0	梨坝大桥（右线）	12×20	16.25	256	装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	8320	2808	1180	1628
	Z1K5+029.0	梨坝大桥（左线）	13×20	16.25		装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
6	K5+390.0	杨六坝大桥	10×20	2×16.25	206	装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、桩基础	6695	2260	950	1310
7	K7+555.0	月亮岗大桥（右幅）	7×30+2×40+10×30+60+2×30	16.25	732	钢混叠合梁、装配式预应力砼连续 T 梁、简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	15860	8030	3374	4656
	K7+570.0	月亮岗大桥（左幅）	7×30+2×40+10×30+60+3×30	16.25		钢混叠合梁、装配式预应力砼连续 T 梁、简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				

序号	中心桩号	名称	孔数-孔径（孔-m）	桥宽（m）	统计桥长（m）	结构类型			占地面积(m^2)	桥梁挖方(m^3)	桥梁填方(m^3)	桥梁弃渣(m^3)
						上部构造	下部构造					
							桥墩及基础	桥台及基础				
8	K8+250.0	甲子湾大桥	7×20	2×16.25	146	装配式预应力砼连续T梁、简支T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	4745	1602	673	929
9	K8+745.0	花青垭大桥（右线）	15×20	16.25	306	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	9945	3357	1410	1946
	Z2K8+745.0	花青垭大桥（左线）	15×20	16.25		装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
10	K11+485.0	雷打桥大桥（右线）	8×40	16.25	328	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	10660	3598	1512	2086
	Z2K11+482.0	雷打桥大桥（左线）	8×40	16.25		装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
11	K12+990.0	黑漆箐大桥	29×20	2×16.25	586	连续T梁、简支T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台	19045	6428	2701	3727
12	K13+680.0	桐子湾大桥(右幅）	14×40	16.25	608	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	13173	6669	2802	3867
	K13+720.0	桐子湾大桥（左幅）	16×40	16.25		装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
13	A3K15+060	岩口大桥（右线）	8×20	16.25	166	装配式预应力砼连续T梁、简支T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	5395	1821	765	1056
	A3ZK15+060	岩口大桥（左线）	8×20	16.25		砼连续T梁、简支T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
14	A3K15+355	土家沟大桥（右线）	7×30	16.25	232	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	7540	2545	1069	1476
	A3ZK15+370	土家沟大桥（左线）	8×30	16.25		装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
15	A3K18+160	梅子沟大桥（右线）	8×40	16.25	348	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	11310	3817	1604	2213

序号	中心桩号	名称	孔数-孔径（孔-m）	桥宽（m）	统计桥长（m）	结构类型			占地面积（m^2）	桥梁挖方（m^3）	桥梁填方（m^3）	桥梁弃渣（m^3）
						上部构造	下部构造					
							桥墩及基础	桥台及基础				
	A3ZK18+140	梅子沟大桥（左线）	9×40	16.25		装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
16	A3K18+993	鸦溪河特大桥（右线）	8×20+21×40+8×20	16.25	1117	装配式预应力砼连续T梁、简支T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	24191	12253	5149	7104
	A3ZK18+917	鸦溪河特大桥（左线）	7×20+23×40	16.25		装配式预应力砼连续T梁、简支T梁	矩形实体墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
17	A3K20+820	斑竹林大桥（右线）	12×20	16.25	226	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	7345	2479	1042	1437
	A3ZK20+790	斑竹林大桥（左线）	10×20	16.25		装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础				
18	K24+120.0	大正湾大桥（右线）	11×40	16.25	408	装配式预应力砼连续T梁	矩形墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	13260	4475	1881	2595
	Z3K24+030	大正湾大桥（左线）	9×40	16.25		装配式预应力砼连续T梁	矩形墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
19	K25+470.0	五步河特大桥（右线）	30×40+(95+3×180+95)+3×40	16.25	2066	预应力混凝土连续刚构	薄壁空心墩、桩基础	肋板台、桩基础				
	Z3K25+458.9	五步河特大桥（左线）	30×40+(95+3×180+95)+3×40	16.25		预应力混凝土连续刚构	薄壁空心墩、桩基础	肋板台、桩基础				
20	K29+215.0	芦沟河特大桥（右线）	4×40+(95+5×180+95)+25×40	16.25	2259	预应力混凝土连续刚构	薄壁空心墩、桩基础	肋板台、桩基础	48934	24780	10413	14367
	Z3K29+209.6	芦沟河特大桥（左线）	25+3×40+(95+5×180+95)+25×4	16.25		预应力混凝土连续刚构	薄壁空心墩、桩基础	肋板台、桩基础				

序号	中心桩号	名称	孔数-孔径（孔-m）	桥宽（m）	统计桥长（m）	结构类型			占地面积（m^2）	桥梁挖方（m^3）	桥梁填方（m^3）	桥梁弃渣（m^3）
						上部构造	下部构造					
							桥墩及基础	桥台及基础				
			0									
21	K31+855.0	井泉村大桥（右线）	27×30	16.25	862	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	28015	9456	3973	5482
	Z3K31+848.0	井泉村大桥（左线）	30×30	16.25		装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
22	K33+905.0	梨子湾大桥（右线）	5×40+5×30+8×40	16.25	673	装配式预应力砼连续T梁、简支T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	21873	7382	3102	4280
	Z4K33+885.0	梨子湾大桥（左线）	5×40+6×30+7×40	16.25		装配式预应力砼连续T梁、简支T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
23	K36+040.0	刘家屋基特大桥（右线）	37×40	16.25	1508	装配式预应力砼连续T梁	矩形墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	49010	16542	6951	9591
	Z4K36+060.0	刘家屋基特大桥（左线）	38×40	16.25		装配式预应力砼连续T梁	空心薄壁墩、	柱式台、桩基础				
24	K37+315.0	学堂坡大桥	15×30+9×40	2×16.25	818	装配式预应力砼连续T梁	空心薄壁墩、	柱式台、桩基础	26569	8973	3770	5202
25	K38+500.0	柏树屋基大桥	12×40	2×16.25	488	装配式预应力砼连续T梁	空心薄壁墩、	柱式台、桩基础	15860	5353	2249	3104
26	K40+080.0	林家湾大桥（右幅）	5×30+5×40	16.25	378	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	12269	4146	1742	2404
27	K40+720.0	挖断山大桥(右幅）	12×40	16.25	568	装配式预应力砼连续T梁	空心薄壁墩、	柱式台、桩基础	18460	6231	2618	3612
	K40+800.0	挖断山大桥（左幅）	16×40	16.25		装配式预应力砼连续T梁	空心薄壁墩、	柱式台、桩基础				
28	K42+218.0	黎香湖大道中桥（右幅）	3×30	16.25	97	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	3153	1064	447	617
	K42+231.0	黎香湖大道中桥	3×30	16.25		装配式预应力砼连续T	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				

序号	中心桩号	名称	孔数-孔径（孔-m）	桥宽（m）	统计桥长（m）	结构类型			占地面积（m^2）	桥梁挖方（m^3）	桥梁填方（m^3）	桥梁弃渣（m^3）
						上部构造	下部构造					
							桥墩及基础	桥台及基础				
		（左幅）				梁						
29	K42+720.0	石桥村大桥	6×30	2×16.25	187	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台	6078	3921	862	3059
30	K43+840.0	大湾大桥（右幅）	14×20	16.25	296	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	9620	3247	1364	1883
	K43+870.0	大湾大桥（左幅）	15×20	16.25		装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
31	K44+970.0	大面坡大桥1号桥（右幅）	9×20	16.25	719	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	23368	7887	3314	4573
	K45+400.0	大面坡大桥2号桥（右幅）	24×20	16.25		装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
	K45+260.0	大面坡大桥（左幅）	38×20	16.25		装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
32	K46+350.0	向阳堡大桥（右幅）	5×40	16.25	228	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	7410	2501	1051	1450
	K46+330.0	向阳堡大桥（左幅）	6×40	16.25		装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
33	K46+780.0	半边湾大桥	20×20	2×16.25	406	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台	13195	4454	1871	2582
34	K47+390.0	袁家咀大桥	15×20	2×16.25	306	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台	9945	3357	1410	1946
35	K47+935.0	龙川江大桥（右幅）	8×40+3×30+5×40	16.25	628	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	13607	6889	2895	3994
	K47+935.0	龙川江大桥（左幅）	7×40+5×30+5×40	16.25		装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
36	K49+095.0	跨南两高速大桥	8×20+50+	2×16.2	236	钢混叠合梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台	7670	2589	1088	1501

序号	中心桩号	名称	孔数-孔径（孔-m）	桥宽（m）	统计桥长（m）	结构类型			占地面积（m^2）	桥梁挖方（m^3）	桥梁填方（m^3）	桥梁弃渣（m^3）
						上部构造	下部构造					
							桥墩及基础	桥台及基础				
			20	5								
37	K49+500.0	三岔河大桥（右幅）	11×40	16.25	448	装配式预应力砼连续T梁、简支T梁	矩形墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	14560	4914	2065	2849
	K49+488.0	三岔河大桥（左幅）	11×40	16.25		砼连续T梁、简支T梁	矩形墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
38	K51+060.5	狮子桥特大桥	2×40+(85+4×160+85)+11×40	2×16.25	1346	预应力混凝土连续刚构	薄壁空心墩、桩基础	肋板台、桩基础	29163	14765	6204	8561
39	K52+270.0	深田沟大桥（右线）	12×30	16.25	352	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	11440	3861	1622	2239
	Z5K52+285.0	深田沟大桥（左线）	11×30	16.25		装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
40	K52+930.0	倒流水大桥（右线）	13×20	16.25	246	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台	7995	2698	1134	1565
	Z5K52+930.0	倒流水大桥（左线）	11×20	16.25		装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
41	K53+380.0	学堂湾大桥（右线）	8×40	16.25	308	装配式预应力砼连续T梁	矩形墩、空心薄壁墩、	柱式台、桩基础	10010	3379	1420	1959
	Z5K53+360.0	学堂湾大桥（左线）	7×40	16.25		装配式预应力砼连续T梁	矩形墩、空心薄壁墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
42	K56+400.0	羊圈沟大桥（右线）	14×40	16.25	568	装配式预应力砼连续T梁	矩形墩、空心薄壁墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	18460	6231	2618	3612
	Z5K56+400.0	羊圈沟大桥（左线）	14×40	16.25		装配式预应力砼连续T梁	矩形墩、空心薄壁墩、柱式墩、	柱式台、桩基础				

序号	中心桩号	名称	孔数-孔径（孔-m）	桥宽（m）	统计桥长（m）	结构类型			占地面积（m^2）	桥梁挖方（m^3）	桥梁填方（m^3）	桥梁弃渣（m^3）
						上部构造	下部构造					
							桥墩及基础	桥台及基础				
							桩基础					
43	K57+410.0	鞍子沟大桥	18×40	2×16.25	728	装配式预应力砼连续T梁	矩形墩、空心薄壁墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	23660	7986	3356	4630
44	K57+890.0	赵家岩大桥	6×20	2×16.25	126	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基础	4095	1382	581	801
45	K58+325.0	瓦厂坪大桥	16×20	2×16.25	326	装配式预应力砼连续T梁、简支T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	10595	3576	1503	2073
46	K58+650.0	上坝中桥（右幅）	3×30	16.25	102	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	3315	1119	470	649
	K58+635.0	上坝中桥（左幅）	30+40+30	16.25		装配式预应力砼简支T梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础				
47	K58+915.0	苏家岗大桥	5×20+40	2×16.25	147	装配式预应力砼连续T梁、简支T梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台	4778	1612	678	935
48	K59+285.0	苏家湾大桥	9×20	2×16.25	186	装配式预应力砼连续T梁、简支T梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	6045	2040	857	1183
49	K60+269.0	大溪河特大桥	6×40+(64+120+64)+18×40	2×16.25	1216	预应力砼连续刚构、装配式预应力砼连续T梁	变截面空心薄壁墩、空心薄壁墩、矩形墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	26347	13339	5605	7734
50	K61+390.0	峰胜大桥	15×40	2×16.25	608	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台	19760	6669	2802	3867
51	A11K62+516.0	黑溪河大桥（右线）	15×40	16.25	608	装配式预应力砼连续T梁	空心薄壁墩、矩形墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	13173	6669	2802	3867
	A11Z1K62+	黑溪河大桥（左	15×40	16.25		装配式预应力砼连续T	空心薄壁墩、矩	柱式台、桩基础				

序号	中心桩号	名称	孔数-孔径（孔-m）	桥宽（m）	统计桥长（m）	结构类型			占地面积（m^2）	桥梁挖方（m^3）	桥梁填方（m^3）	桥梁弃渣（m^3）
						上部构造	下部构造					
							桥墩及基础	桥台及基础				
	500.0	线）				梁	形墩、柱式墩、桩基础					
52	A11K67+659.0	大河沟特大桥（右线）	3×40+(64+120+64)+6×40+27×20	16.25	1155	预应力砼连续刚构	变截面空心薄壁墩、空心薄壁墩	柱式台、桩基础	25025	12670	5324	7346
	A11Z1K67+676.0	大河沟特大桥（左线）	3×40+(64+120+64)+6×40+27×20	16.25		预应力砼连续刚构	变截面空心薄壁墩、空心薄壁墩	柱式台、桩基础				
53	A11K68+620.0	屋脊坪大桥（右幅）	16×40	16.25	628	装配式预应力砼连续 T 梁	矩形墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	20410	6889	2895	3994
	A11K68+640.0	屋脊坪大桥（左幅）	15×40	16.25		装配式预应力砼连续 T 梁	矩形墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
54	A11K69+280.0	付家屋基大桥	14×40	2×16.25	568	装配式预应力砼连续 T 梁	空心薄壁墩、矩形墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	18460	6231	2618	3612
55	A11K70+165.0	何家湾大桥（右幅）	16×30+7×40	16.25	726	装配式预应力砼连续 T 梁	矩形墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	23603	7964	3346	4617
	A11K69+980.0	何家湾大桥 1 号桥（左幅）	13×30	16.25		装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
	A11K70+405.0	何家湾大桥 2 号桥（左幅）	7×40	16.25		装配式预应力砼连续 T 梁	矩形墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
56	A11K70+968.0	雨淋溪大桥（右线）	20×30	16.25	607	装配式预应力砼连续 T 梁、简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台	19728	6658	2798	3861
	A11Z2K70+	雨淋溪大桥（左	20×30	16.25		装配式预应力砼连续 T	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台				

序号	中心桩号	名称	孔数-孔径（孔-m）	桥宽（m）	统计桥长（m）	结构类型			占地面积（m^2）	桥梁挖方（m^3）	桥梁填方（m^3）	桥梁弃渣（m^3）
						上部构造	下部构造					
							桥墩及基础	桥台及基础				
	975.0	线）				梁、简支 T 梁						
57	K76+450.0	徐家坝大桥（右线）	32×20	16.25	636	装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	20670	6977	2932	4045
	Z7K76+429.0	徐家坝大桥（左线）	31×20	16.25		装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台				
58	K77+165.0	大龙洞大桥（右幅）	13×20+8×40	16.25	587	装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	19078	6439	2706	3733
	K77+175.0	大龙洞大桥（左幅）	13×20+8×40	16.25		装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础				
59	K79+785.5	水江互通主线 1 号桥	4×30	1-33.0	136	P.C.先简支后连续 T 梁	柱式墩、桩基础	桩柱式轻型桥台	4488	1492	627	865
60	K80+178	水江互通主线 2 号桥	1×20	1-33.0	36	P.C.简支 T 梁	柱式墩、桩基础	桩柱式轻型桥台	1188	395	166	229
61	K80+556.9	水江互通主线 3 号桥(右幅)	35+(36.5+65.5+35)+45	1-16.0	232	P.C.先简支后连续 T 梁+钢箱梁	柱式墩、桩基础	桩柱式轻型桥台	7408	2545	1069	1476
	ZK80+573.9	水江互通主线 3 号桥(左幅)	2x45+(36+58)+45	1-16.0		P.C.先简支后连续 T 梁+钢箱梁	柱式墩、桩基础	桩柱式轻型桥台				
62	K81+027	水江互通主线 4 号桥(右幅)	13-20	1-16.0	296	P.C.先简支后连续 T 梁	柱式墩、桩基础	U 台、扩大基础	9472	3247	1364	1883
	ZK81+047	水江互通主线 4 号桥(左幅)	15-20	1-16.0		P.C.先简支后连续 T 梁	柱式墩、桩基础	U 台、扩大基础				
63	K88+835	出水湾大桥(右线)	5×20+40	1-16.0	159	P.C.先简支后连续 T 梁	柱式墩、桩基础	U 台、扩大基础	5080	1744	733	1011
	ZK88+845	出水湾大桥(左线)	7×20	1-16.0		P.C.先简支后连续 T 梁	柱式墩、桩基础	桩柱式轻型桥台				

序号	中心桩号	名称	孔数-孔径（孔-m）	桥宽（m）	统计桥长（m）	结构类型			占地面积(m^2)	桥梁挖方(m^3)	桥梁填方(m^3)	桥梁弃渣(m^3)
						上部构造	下部构造					
							桥墩及基础	桥台及基础				
64	K90+103	冯家梁子中桥	4×20	1-16.0	89	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	2832	976	410	566
	ZK90+131	冯家梁子中桥	4×20	1-16.0		P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	桩柱式轻型桥台				
65	B1K90+545	湾田坎大桥(右线)	5-40	1-16.0	208	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	6656	2282	959	1323
	B1ZK90+562	湾田坎大桥(左线)	5-40	1-16.0		P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础				
66	B1K91+250	黄金湾大桥	7-40	2-16.0	302	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	9664	3313	1392	1921
67	B1K91+580	田垭口大桥	6×20	2-16.0	136	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	4352	1492	627	865
68	B1K92+130	茨竹坝特大桥(右幅)	6-40+(85+160+85)+6-40	1-16.0	800	预应力混凝土连续刚构	薄壁墩、桩基础	U台、扩大基础	25600	8775	3687	5088
	B1K92+150	茨竹坝特大桥(左幅)	6-40+(85+160+85)+5-40	1-16.0		预应力混凝土连续刚构	薄壁墩、桩基础	U台、扩大基础				
69	B1K92+940	吊咀大桥	10-40	2-16.0	416	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	13312	4563	1917	2646
70	B1K93+410	杨坪大桥	15-20	2-16.0	318	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	10176	3488	1466	2022
71	B1K94+325	手爬岩特大桥(右幅)	6-40+(96+180+96)+8-40	1-16.0	960	预应力混凝土连续刚构	薄壁墩、桩基础	U台、扩大基础	30720	10531	4425	6106
	B1K94+305	手爬岩特大桥(左幅)	7-40+(96+180+96)+8-40	1-16.0		预应力混凝土连续刚构	薄壁墩、桩基础	U台、扩大基础				
72	B1K94+970	寨子湾大桥	6-20+4-30	2-16.0	258	预应力混凝土连续刚构	薄壁墩、桩基础	U台、扩大基础	8256	2830	1189	1641
73	B1K96+002	双堡特大桥(右线)	2-30+5-40+(106+200	1-16.0	1675	刚构+双塔斜拉桥	门式桥塔、桩基础	U台、扩大基础	53584	18374	7721	10653

序号	中心桩号	名称	孔数-孔径（孔-m）	桥宽（m）	统计桥长（m）	结构类型			占地面积（m^2）	桥梁挖方（m^3）	桥梁填方（m^3）	桥梁弃渣（m^3）
						上部构造	下部构造					
							桥墩及基础	桥台及基础				
			+106)+(132+330+132)+10-40									
	B1ZK96+002	双堡特大桥(左线)	2-30+5-40+(106+200+106)+(132+330+132)+10-40	1-16.0		刚构+双塔斜拉桥	门式桥塔、桩基础	U台、扩大基础				
74	K98+775	大团堡大桥(右线)	12×30	1-16.0	391	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	12512	4289	1802	2487
	ZK98+791	大团堡大桥(左线)	13-30	1-16.0		P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础				
75	K99+270	冯家湾大桥(右线)	10×30	1-16.0	346	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	11072	3795	1595	2201
	ZK99+236	冯家湾大桥(左线)	12×30	1-16.0		P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础				
76	K101+883	白马山互通主线1号桥(右线)	4x20+18x30+4x20	1-16.0	905	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	28952	9927	4171	5756
	ZK102+025	白马山互通1号桥	4x20+17x30+4x30+13x20+4x30	1-16.0		P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础				
77	K102+509	白马山互通2号桥	5×30	1-16.0	81	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	2584	889	373	515
78	K113+100	猫儿沟大桥(右线)	5-40	1-16.0	232	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	7424	2545	1069	1476
	ZK113+089	猫儿沟大桥(左	6-40	1-16.0		P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	桩柱式轻型桥台				

序号	中心桩号	名称	孔数-孔径（孔-m）	桥宽（m）	统计桥长（m）	结构类型			占地面积(m^2)	桥梁挖方(m^3)	桥梁填方(m^3)	桥梁弃渣(m^3)
						上部构造	下部构造					
							桥墩及基础	桥台及基础				
		线)										
79	K122+490	长头河特大桥(右线)	6-40+(125+125)+2-30	1-16.0	550	预应力混凝土连续刚构	薄壁墩、桩基础	U台、扩大基础	11733	6033	2535	3498
	ZK122+488	长头河特大桥(左线)	6-40+(125+125)+2-30	1-16.0		预应力混凝土连续刚构	薄壁墩、桩基础	U台、扩大基础				
80	K122+902.5	武隆南互通1号桥	10×30	1-20.0	103	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	桩柱式轻型桥台	2065	1130	475	655
81	K123+575.0	武隆南互通2号桥	8-40	1-20.0	164	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	桩柱式轻型桥台	3280	1799	756	1043
82	K123+975	道角大桥(右幅)	16-20	1-16.0	296	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	9472	3247	1364	1883
	K124+010	道角大桥(左幅)	12×30	1-16.0		P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础				
83	K126+707	张家沟大桥(右线)	9-20+4-30	1-16.0	495	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础、桩基础	15824	5430	2282	3148
	ZK126+902	张家沟大桥(左线)	10-30+18-20	1-16.0		P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础				
84	K127+515	白笋溪大桥(右线)	2-30+3-40+3-40	1-16.0	310	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	桩柱式轻型桥台	9912	3400	1429	1972
	ZK127+524	白笋溪大桥(左线)	2-30+6-40	1-16.0		P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础				
85	K129+334	大洞湾大桥(右线)	11-20+4-40	1-16.0	386	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	12352	4234	1779	2455
	ZK129+365	大洞湾大桥(左线)	9-40	1-16.0		P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	桩柱式轻型桥台 U台、扩大基础				
86	K132+095	棉花坝特大桥	16-40+7-2	1-16.0	1194	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	25472	13097	5504	7594

序号	中心桩号	名称	孔数-孔径（孔-m）	桥宽（m）	统计桥长（m）	结构类型			占地面积（m^2）	桥梁挖方（m^3）	桥梁填方（m^3）	桥梁弃渣（m^3）
						上部构造	下部构造					
							桥墩及基础	桥台及基础				
			0+(70+130+70)+7-20									
	ZK132+124	棉花坝特大桥	15-40+7-20+(70+130+70)+8-20	1-16.0		P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础				
87	K132+850	武隆东互通主线桥	4×30	1-16.0	137	P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础	4384	1503	631	871
	ZK132+849.83	武隆东互通主线桥	4×30	1-16.0		P.C.先简支后连续T梁	柱式墩、桩基础	U台、扩大基础				
88	K134+380	中咀乌江特大桥(右线)	8-40+(106+200+106)+6-40	1-16.0	985	预应力混凝土连续刚构	薄壁墩、桩基础	U台、扩大基础	21013	10805	4540	6265
	ZK134+370.72	中咀乌江特大桥(左线)	8-40+(106+200+106)+6-40	1-16.0		预应力混凝土连续刚构	薄壁墩、桩基础	U台、扩大基础				
合计					**44609**				**1240139**	**468813**	**196211**	**272602**

表 2-5-2　项目隧道工程设置情况一览表

序号	隧道名称	起讫桩号		隧道长度 （m）		结构形式	建筑限界（m）		洞门形式		占地面积（hm^2）	挖方（m^3）
		起点	终点	单洞长度	平均长度		宽度	高度	进口	出口		
1	樵坪山隧道	ZK1+775	ZK3+990	2215	2202	分离式	14	5	端墙	端墙	1.62	705764
		K1+750	K3+939	2189					端墙	端墙	1.62	
2	永兴隧道	ZK9+510	ZK10+996	1486	1507	分离式	14.5	5	端墙	端墙	1.62	483009
		K9+500	K11+028	1528					端墙	端墙	1.62	
3	二圣隧道	A3ZK15+730	A3ZK17+790	2060	2072	分离式	14.5	5	端墙	端墙	1.62	664098
		A3K15+698	A3K17+782	2084					端墙	端墙	1.62	
4	槐园隧道	A3ZK20+169	A3ZK20+640	471	471.5	小净距	14.5	5	削竹	削竹	1.48	151121
		A3K20+168	A3K20+640	472					削竹	削竹	1.48	
5	姜家隧道	A3ZK21+026	A3ZK22+985	1959	1981.5	分离式	14.5	5	削竹	削竹	1.62	635091
		A3K21+012	AA3K23+016	2004					端墙	端墙	1.62	
6	大地坝隧道	ZK26+550	ZK28+088	1538	1515	分离式	14.5	5	端墙	端墙	1.62	485573
		K26+550	K28+042	1492					端墙	端墙	1.62	
7	白沙隧道	ZK30+398	ZK31+227	829	832	分离式	14.5	5	端墙	削竹	1.62	266665
		K30+369	K31+204	835					削竹	削竹	1.62	
8	分水隧道	ZK34+524	ZK35+298	774	758	小净距	14.5	5	端墙	端墙	1.62	242947
		K34+542	K35+284	742					端墙	端墙	1.62	
9	向阳坪隧道	ZK53+672	ZK56+115	2443	2437.5	小净距+分离式	14.5	5	端墙	削竹	1.62	781244
		K53+668	K56+100	2432					端墙	端墙	1.62	
10	香树岭隧道	A11ZK62+900	A11ZK66+889	3989	3985	分离式	14.5	5	削竹	削竹	1.49	1277234
		A11K62+887	A11K66+868	3981					削竹	削竹	1.49	
11	水江隧道	ZK72+240	ZK75+642	3402	3403.5	分离式	14.5	5	削竹	削竹	1.62	1090857
		K72+227	K75+632	3405					削竹	削竹	1.62	
12	白云山隧道	ZK81+696	ZK88+154	6458	6453 .5	分离式+ 小净距	14	5	端墙	端墙	1.62	2052611
		K81+695	K88+144	6449					端墙	端墙	1.62	
13	马鞍山隧道	ZK88+190	ZK88+738	548	547	分离式+ 小净距	14	5	环框	端墙	1.62	173980
		K88+174	K88+720	546					环框	端墙	1.62	

序号	隧道名称	起讫桩号		隧道长度（m）		结构形式	建筑限界（m）		洞门形式		占地面积（hm^2）	挖方（m^3）
		起点	终点	单洞长度	平均长度		宽度	高度	进口	出口		
14	干堡隧道	BIZK89+280	BIZK89+930	650	652.5	分离式+小净距	14	5	削竹	端墙	1.62	207535
		BIK89+260	BIK89+915	655					削竹	端墙	1.62	
15	冯家梁隧道	BIZK90+210	BIZK90+428	218	220	分离式+ 小净距	14	5	端墙	端墙	1.48	69974
		BIK90+208	BIK90+430	222					端墙	端墙	1.48	
16	何家隧道	ZK97+834	ZK98+524	690	692	分离式+小净距	14	5	端墙	端墙	1.62	220099
		K97+834	K98+528	694					端墙	端墙	1.62	
17	茶园隧道	ZK99+460	ZK101+128	1668	1674	分离式+ 小净距	14	5	削竹	端墙	1.62	532435
		K99+448	K1O1+128	1680					削竹	端墙	1.62	
18	白马山隧道	ZK102+574	ZK108+200	5626	5606	分离式+ 小净距	14	5	端墙	端墙	1.62	1783054
		K102+612	K108+198	5586					端墙	端墙	1.62	
19	豹岩隧道	ZKI08+971	ZK112+962	3991	3986	分离式+ 小净距	14	5	端墙	端墙	1.62	1267794
		KI08+992	K112+973	3981					端墙	端墙	1.62	
20	永安隧道	ZK113+265	ZK115+231	1966	1969.5	分离式+ 小净距	14	5	端墙	削竹	1.62	626423
		Kl13+245	K115+218	1973					端墙	削竹	1.62	
21	武隆隧道	ZK115+584	ZK122+198	6614	6616	分离式+ 小净距	14	5	端墙	端墙	1.49	2104296
		K115+580	K122+198	6618					端墙	端墙	1.49	
22	黄渡隧道	ZK124+462	ZK126+562	2100	2088	分离式+ 小净距	14	5	端墙	端墙	1.62	664113
		K124+462	K126+538	2076					端墙	端墙	1.62	
23	香树堡隧道	ZK127+680	ZK129+136	1456	1457.5	分离式+ 小净距	14	5	端墙	端墙	1.62	463575
		K127+674	KI29+133	1459					端墙	端墙	1.62	
24	尖峰岭瞠道	ZK129+568	ZK131+532	1964	1947	分离式+ 小净距	14	5	端墙	端墙	1.62	619266
		K129+546	K131+476	1930					端墙	端墙	1.62	
25	沈家堂隧道	ZK133+351	ZK133+681	330	332	分离式+ 小净距	14	5	端墙	端墙	1.48	105596
		K133+354	K133+688	334					端墙	端墙	1.48	
合计					**55406**						**79.8**	**17674355**

2.5.5 交叉工程

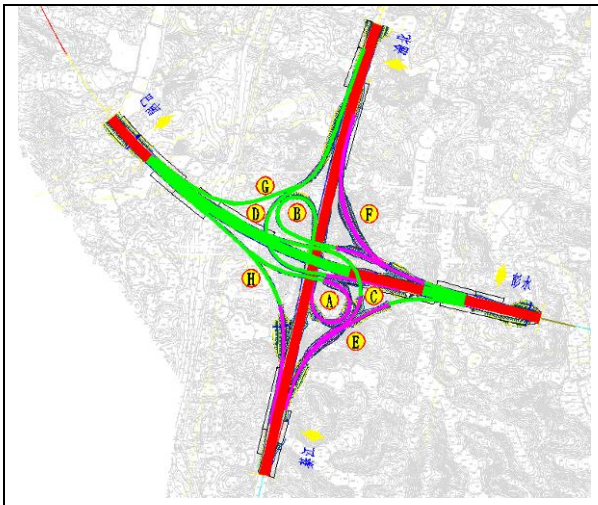
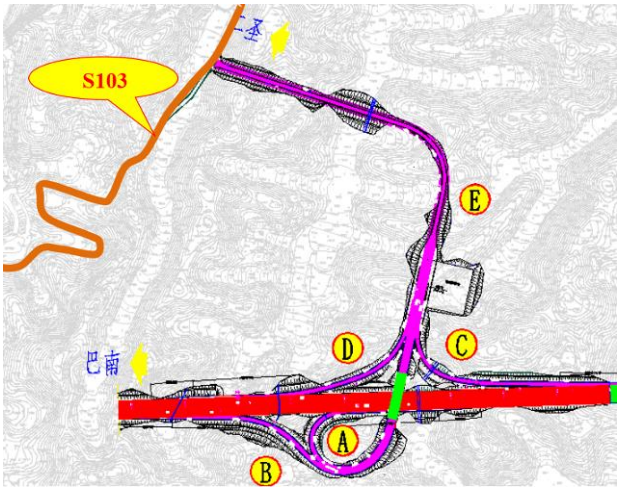
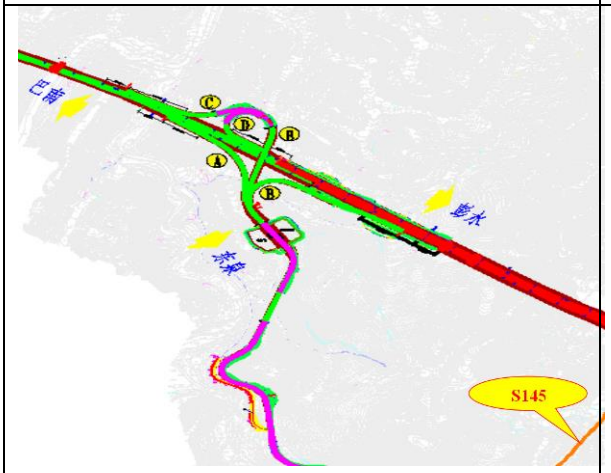
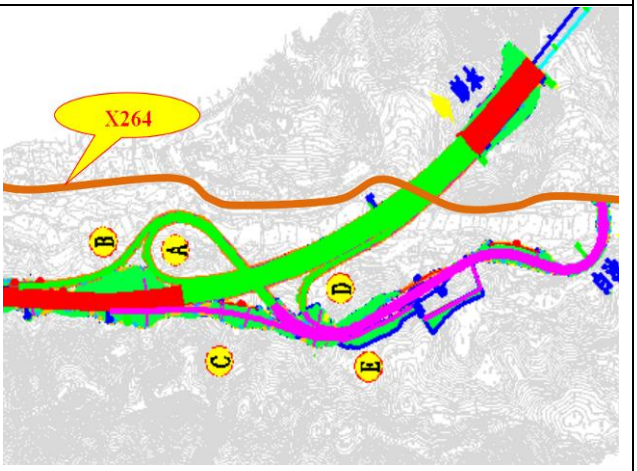
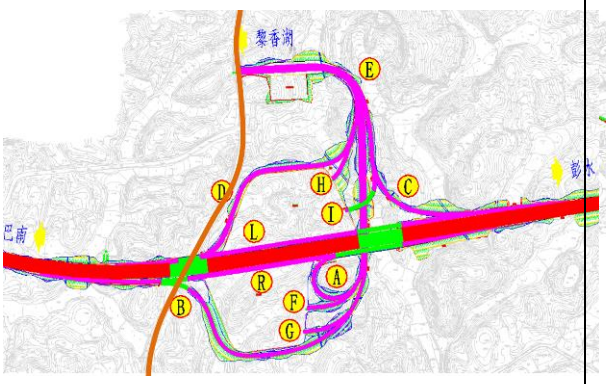
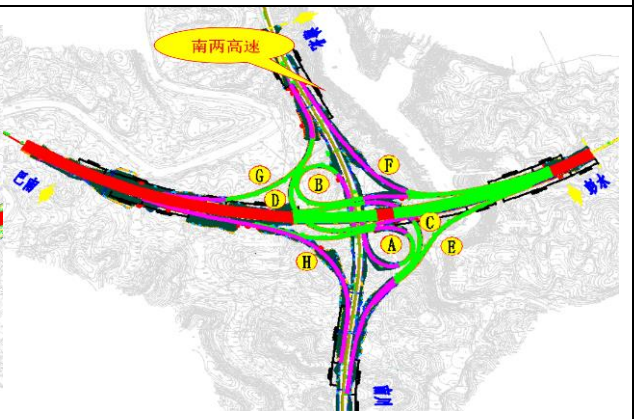
（1）互通式立交

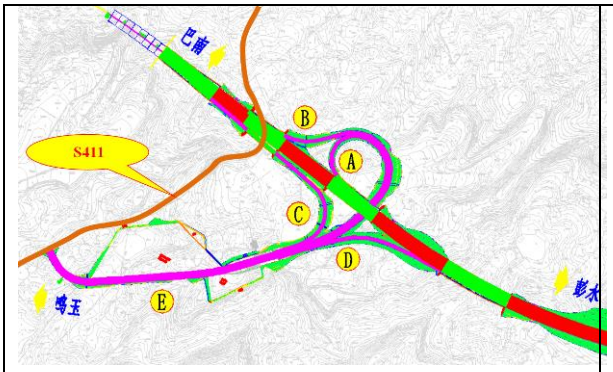
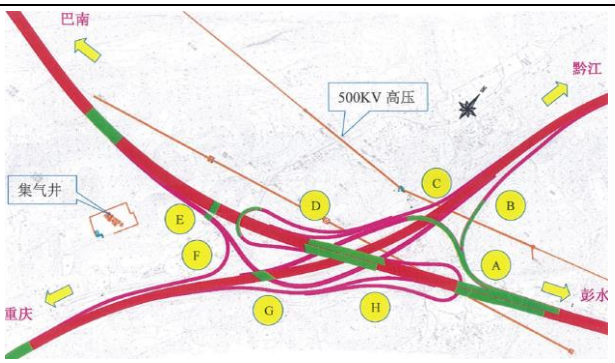
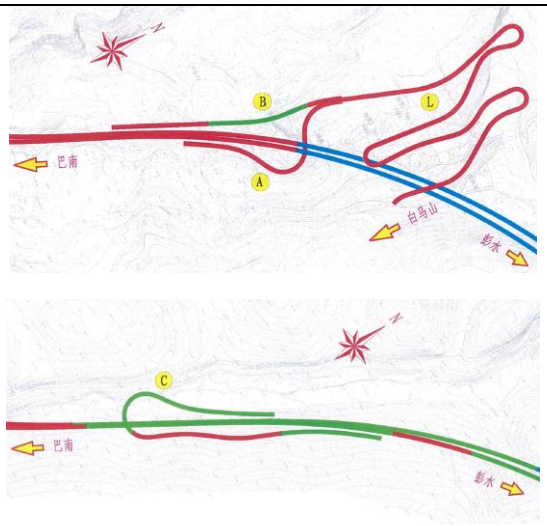
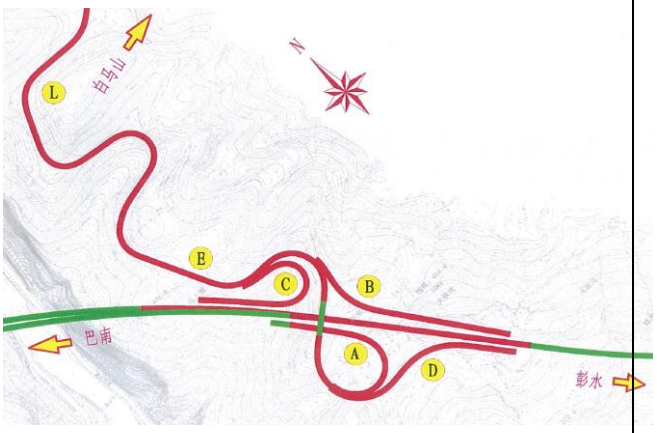
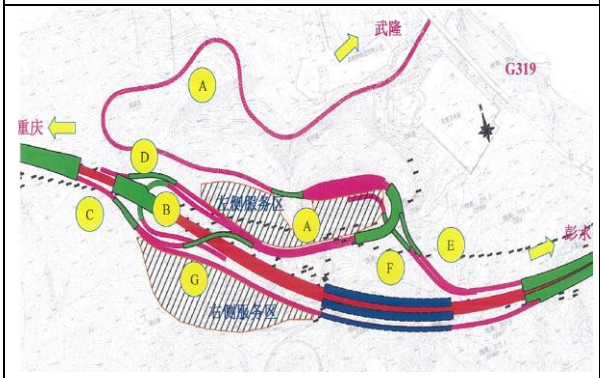
本工程推荐方案共设置互通式立体交叉 11 处，具体布设详见表 2-5-1，平面布置示示意见图 2-5-5。

表 2-5-1　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
1	惠民枢纽	K7+819.605	半苜蓿叶+半定向	主线上跨	绕城高速
2	二圣互通	K12+296.894	A 型单喇叭	匝道上跨	S103
3	东泉互通	A3K19+388.668	B 型单喇叭	主线上跨	S145
4	白沙互通	K33+705.263	B 型单喇叭	主线上跨	X264
5	黎香湖互通	K42+707.695	A 型单喇叭+双侧场坪	主线上跨	黎香湖大道
6	河图枢纽互通	K49+165.517	半苜蓿叶+半定向	主线上跨	南两高速
7	鸣玉互通	K58+960.106	B 型单喇叭	主线上跨	S411
8	水江北枢纽互通	K80+333.058	半苜蓿叶+迂回式	枢纽	G65 渝湘高速
9	白马山互通	K109+010.322	半定向+迂回式	一般	X018
10	武隆南互通	K123+056.119	B 型单喇叭	一般	三级公路
11	武隆东互通	K133+043.586	半定向+迂回式	一般	G319

图 2-5-5　推荐方案互通式立交平面布置图

<table>
<tr><td>  </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>纽互通平面布置图</td><td>二圣互通平面图布置图</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>东泉互通平面布置图</td><td>白沙互通平面图布置图</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>黎香湖互通平面图布置图</td><td>河图枢纽互通平面布置图</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>鸣玉互通平面图布置图</td><td>水江北枢纽互通布置图</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>白马山互通布置图</td><td>武隆南互通布置图</td></tr>
<tr><td> 
</td><td></td></tr>
<tr><td>武隆东互通布置图</td><td></td></tr>
</table>

2.5.6 沿线附属设施

本项目共设置服务区 3 处，停车区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处（与主线收费站合建），收费站 10 处（含主线收费站 1 处，匝道收费站 9 处），隧道管理站 2 处（分别于收费站和养护工区合建）。

具体设置情况见表 2-5-2。

表 2-5-2　沿线服务设施设置情况一览表

序号	站点	用地面积（亩）	建筑面积（㎡）
1	主线收费站/管理分中心	26	1500
			4000
2	二圣收费站	9	1000
3	二圣停车区	76	3000
4	东泉收费站/隧道管理站	9	1000
		8	800
5	白沙收费站	9	1000
6	黎香湖收费站	9	1000
7	黎香湖服务区	160	6500
8	鸣玉收费站	9	1000
9	鸣玉养护工区	38	1500
	隧道管理站	8	800
10	石墙收费站	9	1000
11	石墙服务区	120	6500
12	武隆东服务区（与武隆东互通合设）	160	6500
13	白马山收费站	9	1000
14	武隆南收费站	9	1000
15	武隆东收费站	9	1000

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、交叉工程和沿线设施，工程永久占地 687.38 公顷，其中耕地 201.87 公顷，园地 6.05 公顷，林地 430.62 公顷，建设用地 36.34 公顷，未利用地 12.50 公顷。具体情况见表 2-6-1。

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 404.82hm^2，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。具体情况见表 2-6-2。

2.6.3 工程拆迁

工程共拆迁面积为 197256.2 平方米，主要为居民住房。

表 2-6-1　工程永久占地情况统计表

行政区	长度（m）	农用地							建设用地			未利用地		合计(公顷)
		耕地		园地	林地			其他农用地	其他建设用地	住宅用地	交通运输用地	荒地	河流水面	
		水田	旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他	鱼塘	建设用地	农村宅基地	公路用地			
巴南区	32462	21.66	22.60	0.68	106.36	18.86	6.05	4.46	0.97	3.06	8.91	2.75	1.34	197.69
南川区	47524	54.11	55.83	4.73	118.72	17.38	7.05	2.54	0.00	4.85	12.72	2.86	3.20	284.01
武隆区	51774	7.20	40.47	0.64	144.76	4.46	0	0.00	0.00	0.00	5.84	0.00	2.33	205.68
合计	131760	82.97	118.90	6.05	369.83	40.69	13.1	7.00	0.97	7.91	27.46	5.62	6.88	687.38

表 2-6-2　工程临时占地情况统计表

工程类型	农用地							建设用地			未利用地		总计
	耕地		园地	林地			其他农用地	其他建设用地	住宅用地	交通运输用地	荒地	河流水面	
	水田	旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	草地	建设用地	农村宅基地	公路用地			
施工生产生活区		3.04		15.49	1.15		4.58						24.26
施工便道		20.11		58.56	5.36		11.41						95.44
弃渣场	16.87	76.72		106.02									199.61
临时堆土场		36.76		28.56	8.34		11.84						85.50
小计	16.87	136.60		208.63	14.85		27.81						404.82

2.7 土石方

拟建公路挖填方总量为 5107.15 万 m^3，其中挖方 3819.55 万 m^3，填方 1287.60 万 m^3，共产生弃方 2531.95 万 m^3。拟建公路全线土石方平衡表详见 2-7-1。

表 2-7-1　项目土石方平衡一览表

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
K0+020～K1+000 路基	926106	232572	693533	39134	14307	24827			29270		857701	188995	668706
K0+192 涂家坝大桥	3093	3093		1300	1300						1794	1794	
K0+800 黄家山大桥	2260	2260		950	950						1310	1310	
K0+820 施工便道	3169	3169		2258	2258						911	911	
K-1 号弃土场施工便道	276	276		252	252						24	24	
K-2 号弃土场施工便道	1841	1841		1682	1682						159	159	
K-3 号弃土场施工便道	11044	11044		10089	10089						955	955	
K1+000～K3+939 路基	113347	32291	81056	129409	61561	67848	29270				13208		13208
K1+400 钢筋加工场	2292	2292		2292	2292						0		
K1+550 拌合站	3274	3274		3274	3274						0		
K1+570 新草房大桥	3817	3817		1604	1604						2213	2213	
K1+655 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
K1+750～K3+939 樵坪山隧道	705764	307784	397980						22352	178642	504770	285432	219338
K-4 号弃土场施工便道	18406	18406		16815	16815						1591	1591	
K-5 号弃土场施工便道	18406	18406		16815	16815						1591	1591	
ZK1+220～ZK3+976 路基	27153	8407	18746	1174	1020	154					25979	7387	18592
K3+939～K4+550 路基	1846	462	1385	10	10						1836	451	1385
K4+030 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
ZK3+976～ZK4+000 路基	8265	2479	5785						1316		6948	1163	5785
K4+350 拌合站	3274	3274		3274	3274						0		
K4+250 火盆岗大桥	6494	6494		2729	2729						3765	3765	
ZK4+000～ZK5+158.800 路基	32411	8122	24290	31697	9438	22259	1316				2030		2030
拆迁弃方	13223		13223								13223		13223
K4+550～K5+130 路基	71660	17915	53745	3503	2988	515					68157	14927	53230

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
ZK5+158.800～ZK8+340 路基	3338	1168	2170	333	311	22					3005	857	2148
K5+010 梨坝大桥	2808	2808		1180	1180						1628	1628	
K5+000 施工便道	3696	3696		2635	2635						1061	1061	
K5+130～K6+000 路基	409165	143208	265957	132858	125046	7812					276306	18162	258145
K5+390 杨六坝大桥	2260	2260		950	950						1310	1310	
K6+000～K7+000 路基	64622	25793	38829	73349	48145	25204	22352				13625		13625
主线收费站、路段管理中心	577031	173109	403922	441762	2716	439046		35124	1		170392	170392	
K7+000～K8+000 路基	45	11	34	9370	12	9358	1	9324			0		
K7+555 月亮岗大桥	8030	8030		3374	3374						4656	4656	
K7+819 惠民枢纽互通	237750	71325	166425	352393	51774	300619		134194			19551	19551	
K8+000～K9+000 路基	34568	6951	27617	229	96	133					34339	6855	27484
K8+250 甲子湾大桥	1602	1602		673	673						929	929	
K8+745 花青垭大桥	3357	3357		1410	1410						1946	1946	
ZK8+340～ZK9+000 路基	27374	5609	21765								27374	5609	21765
拆迁弃方	2917		2917								2917		2917
K9+000～K11+028 路基	15567	3303	12264	120265	24436	95829	21133	83565			0		
K9+410 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
K-6 号弃土场施工便道	7363	7363		6726	6726						636	636	
K9+500～K11+028 永兴隧道	483009	210641	272368						121133	83565	278311	89507	188803
ZK9+000～ZK10+990 路基	79530	19708	59822	18425	12442	5984			7266		53839		53839
K11+150 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
ZK10+990～ZK11+001 路基	1260	504	756						504		756		756
K11+485 雷打桥大桥	3598	3598		1512	1512				2086		0		
K11+028～K12+000 路基	36668	11290	25377	192221	154229	37992	142939	12614			0		
ZK11+001～ZK12+000 路基	30057	8948	21109	301648	216329	85319	207381	64210			0		
K12+050 钢筋加工场	3274	3274		3274	3274						0		

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
K12+150 拌合站	4583	4583		4583	4583						0		
二圣互通 K12+296	652539	174762	477777	248894	118637	130257			56125	225321	122198		122198
二圣收费站 K12+296	30000	30000		30000	30000						0		0
K-7 号弃土场施工便道	18406	18406		16815	16815				1591		0		
黑漆箐大桥	6428	6428		2701	2701				3727		0		
桐子湾大桥	6669	6669		2802	2802				3867		0		
K13+280～K14+000 路基	15328	3066	12263	2802	2388	415			678		11848		11848
拆迁弃方	4819		4819								4819		4819
A3K14+000～A3K15+140 路基	21275	3194	18082	4634	2919	1716			275		16366		16366
K-8 号弃土场施工便道	644	644		589	589				56		0		
二圣停车区	250590	75176	175414	378483	54571	323912		148498	20605		0		
A3ZK14+640～A3ZK15+140 路基	960	402	558	0	0	0			402		558		558
A3K15+060 岩口大桥	1821	1821		765	765				1056		0		
A3K15+140～A3K17+782 路基	63441	14726	48715	29009	9723	19287			5004		29428		29428
A3K15+355 土家沟大桥	2545	2545		1069	1069				1476		0		
A3K15+600 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
A3K15+698～A3K17+782 二圣隧道	664098	289614	374484						224875	102400	336823	64739	272084
K-10 号弃土场施工便道	18406	18406		16815	16815						1591	1591	
K-9 号弃土场施工便道	2761	2761		2522	2522						239	239	
A3K17+930 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
A3K18+160 梅子沟大桥	3817	3817		1604	1604						2213	2213	
A3ZK15+140～A3ZK17+790	25539	7527	18012	100314	14563	85751	7036	67739			0		

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
A3K17+782～A3K18+000	9253	7228	2026	91490	73715	17775	66487	15749			0		
A3K17+785 施工便道	19805	19805		14111	14111						5694	5694	
A3ZK17+790～A3ZK18+320 路基	5724	2496	3228	21825	7041	14784	4546	11556			0		
A3K18+000～A3K19+575 路基	26248	10499	15749	0	0	0					26248	10499	15749
A3ZK18+320～A3ZK19+430 路基	10980	4392	6588	289	289	0					10691	4103	6588
A3K18+993 鸦溪河特大桥	12253	12253		5149	5149						7104	7104	
东泉互通 A3K19+388	331626	100457	231169	218841	56443	162398					112785	44014	68771
东泉收费站 A3K19+389	30000		30000	30000		30000					0	0	0
A3ZK19+430～A3ZK20+000 路基	55638	33030	22608	48665	34096	14569	1066				8039		8039
拆迁弃方	3492		3492								3492		3492
K-11 号弃土场施工便道	10123	10123		9248	9248						875	875	
A3-1 号弃土场施工便道	5522	5522		5045	5045						477	477	
K-12 号弃土场施工便道	12884	12884		11771	11771						1114	1114	
A3K19+650 钢筋加工场	2292	2292		2292	2292						0		
K19+800 拌合站	3274	3274		3274	3274						0		
A3K20+000～A3K21+000 路基	6694	2977	3717	14189	3116	11072	139	7356			0		
A3K20+820 斑竹林大桥	2479	2479		1042	1042						1437	1437	
A3ZK20+000～A3ZK21+000 路基	31088	12516	18572	14028	6362	7666					17060	6153	10906
A3K20+168～A3K20+640 槐园隧道	151121	65904	85217								151121	65904	85217
A3K20+730 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
A3K21+000～A3K23+016 路基	1856	186	1670	123	123						1732	62	1670
A3K21+000 项目驻地	3274	3274		3274	3274						0		
A3ZK21+000～A3ZK22+980	2856	286	2571	171	154	17					2685	132	2553
A3K21+035 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
A3K22+975 施工便道	6601	6601		4703	4703						1898	1898	
A3ZK22+980～A3ZK23+000 路基	5458	546	4912								5458	546	4912
A3K21+012～A3K23+016 姜家隧道	635091	276964	358128						6016	87152	541923	270948	270975
A3K23+520 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
A3K23+016～A3K24+340 路基	285974	81954	204020	127901	85580	42321	3626				161698		161698
K-13 号弃土场施工便道	4602	4602		4204	4204						398	398	
K-14 号弃土场施工便道	644	644		589	589						56	56	
A3ZK23+000～A3ZK24+185 路基	129444	40136	89308	203228	40691	162538	555	73229			0		
K24+120 大正湾大桥	4475	4475		1881	1881						2595	2595	
K-15 号弃土场施工便道	644	644		589	589						56	56	
K-16 号弃土场施工便道	36813	36813		33631	33631						3182	3182	
K24+340～K26+476 路基	4832	1412	3419	9185	1474	7710	62	4291			0		
K24+700 钢筋加工场	2292	2292		2292	2292						0		
K24+800 拌合站	3274	3274		3274	3274						0		
K24+850 预制场	4190	4190		4190	4190						0		
ZK24+185～ZK26+465.500 路基	10514	3017	7497	16900	4737	12162	1720	4666			0		
K26+460 施工便道	10563	10563		7526	7526						3037	3037	

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
K26+476～K28+036 路基	4122	824	3298	9141	877	8264	53	4966			0		
K26+460　隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
K26+550～K28+042 路基	485573	211759	273814								485573	211759	273814
K28+180　隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
K-17 号弃土场施工便道	2761	2761		2522	2522						239	239	
ZK26+465.500～ZK28+080 路基	3321	721	2600	2821	768	2053	46				547		547
K28+180 施工便道	21125	21125		15053	15053						6072	6072	
K28+036～K30+331 路基	7784	1946	5838	20552	12128	8424	10182	2586			0		
K29+215 芦沟河特大桥	24780	24780		10413	10413						14367	14367	
K29+750 施工便道	21125	21125		15053	15053						6072	6072	
K29+450 钢筋加工场	2619	2619		2619	2619						0		
K29+500　预制场	5958	5958		5958	5958						0		
K29+540　拌合站	3928	3928		3928	3928						0		
ZK30+318.100～ZK31+220 路基	5775	2052	3723	2732	2106	627	54				3096		3096
K30+331～K31+209 路基	2269	567	1702	1302	604	698	36				1004		1004
K30+260　隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
K-18 号弃土场施工便道	13289	13289		3704	3704						9585	9585	
K30+369～K31+204 路基	266665	116293	150372							57547	209118	116293	92825
K31+295 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
K31+295 施工便道	3961	3961		2822	2822						1139	1139	
K31+209～K32+260 路基	29577	7686	21891	429	290	139					29148	7396	21752
K31+855 井泉村大桥	9456	9456		3973	3973						5482	5482	
ZK31+220～ZK32+298 路基	3084	617	2467	6233	656	5577	40	3110			0		
K32+260～K33+000 路基	50600	10373	40226	107575	18757	88819	8383	48592			0		

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
ZK32+298～ZK33+000 路基	226	45	181	683	275	409	229	228			0		
K33+100 钢筋加工场	2619	2619		2619	2619						0		
K33+200 拌合站	3274	3274		3274	3274						0		
K33+450 预制场	4387	4387		4387	4387						0		
K33+905 梨子湾大桥	7382	7382		3102	3102						4280	4280	
白沙互通 K33+705	516327	163899	352428	356856	50073	306783			20245		139226	93581	45645
白沙收费站	30000	0	30000	30000	0	30000					0		
K34+235～K35+284 路基	3890	1164	2726	8195	2439	5757	1275	3030			0		
拆迁弃方	10007		10007								10007		10007
K34+425 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
K-19 号弃土场施工便道	39866	39866		11111	11111						28755	28755	
K34+542～K35+284 路基	242947	105949	136998								242947	105949	136998
K35+385 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
K34+425 施工便道	6601	6601		4703	4703						1898	1898	
K36+040 刘家屋基特大桥	16542	16542		6951	6951						9591	9591	
ZK34+215～ZK35+288 路基	8422	1769	6654	2571	1624	947					5852	145	5706
K35+284～K36+780 路基	4211	1263	2948	66	66	0					4144	1197	2948
K36+115 施工便道	4225	4225		3010	3010						1215	1215	
ZK35+288～ZK36+810 路基	4384	1315	3069	0	0	0					4384	1315	3069
K36+780～K37+720 路基	79007	23702	55305	172	172	0					78835	23530	55305
K37+315 学堂坡大桥	8973	8973		3770	3770						5202	5202	
K37+720～K38+000 路基	434827	130448	304379	141	141	0					434685	130307	304379
K38+000～K39+000 路基	789777	210561	579216	251	251	0			3144		786382	207166	579216
K39+000 钢筋加工场	2292	2292		2292	2292						0		
K-20 号弃土场施工便道	46016	46016		42038	42038						3978	3978	
K-21 号弃土场施工便道	7363	7363		6726	6726						636	636	

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
K38+500 柏树屋基大桥	5353	5353		2249	2249						3104	3104	
K39+000～K40+255 路基	473532	98168	375364	133658	101312	32347	3144				343017		343017
K-22 号弃土场施工便道	36813	36813		33631	33631						3182	3182	
K-23 号弃土场施工便道	6442	6442		5885	5885						557	557	
K39+100 拌合站	3274	3274		3274	3274						0		
K-24 号弃土场施工便道	6442	6442		5885	5885						557	557	
K-25 号弃土场施工便道	2761	2761		2522	2522						239	239	
K40+080 林家湾大桥	4146	4146		1742	1742						2404	2404	
K40+720 挖断山大桥	6231	6231		2618	2618						3612	3612	
K40+685 施工便道	7658	7658		5456	5456						2202	2202	
K40+255～K41+000 路基	191417	28713	162705								191417	28713	162705
拆迁弃方	5251		5251								5251		5251
K-26 号弃土场施工便道	12884	12884		11771	11771						1114	1114	
K-27 号弃土场施工便道	3681	3681		3363	3363						318	318	
K41+000～K42+000 路基	537412	107482	429929	3381	2658	723				83750	450281	104824	345457
K42+218 黎香湖大道中桥	1064	1064		447	447						617	617	
K42+707 黎香湖互通	805746	225723	580023	800214	136442	663773		83750	6948		82333	82333	
黎香湖收费站	30000		30000	30000		30000					0		
黎香湖服务区	250000	100000	150000	250000	100000	150000					0		
K42+720 石桥村大桥	3921	3921		862	862						3059	3059	
K43+000～K44+000 路基	19427	2914	16513	158071	9862	148209	6948	131696			0		
K43+150 项目驻地	2619	2619		2619	2619						0		
K43+840 大湾大桥	3247	3247		1364	1364						1883	1883	
K-28 号弃土场施工便道	920	920		841	841						80	80	
K-29 号弃土场施工便道	920	920		841	841						80	80	
K44+000～K45+060 路基	254855	41605	213250	104165	36635	67530				131696	18994	4970	14024

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
拆迁弃方	4989		4989								4989		4989
K45+060～K46+000 路基	199702	49925	149776	46786	16551	30235					152916	33375	119542
K45+260 大面坡大桥	7887	7887		3314	3314						4573	4573	
K46+000～K47+000 路基	113566	27305	86262	23440	15118	8322			17	29311	60798	12170	48628
K46+350 向阳堡大桥	2501	2501		1051	1051						1450	1450	
K46+780 半边湾大桥	4454	4454		1871	1871						2582	2582	
K46+790 施工便道	6601	6601		4703	4703						1898	1898	
K47+000～K48+240 路基	5313	797	4516	34642	814	33828	17	29311			0		
K47+390 袁家咀大桥	3357	3357		1410	1410						1946	1946	
K47+380 施工便道	3565	3565		2540	2540						1025	1025	
K47+935 龙川江大桥	6889	6889		2895	2895						3994	3994	
K49+165 河图互通	149588	44877	104711	409446	32576	376871		272160			12301	12301	
K49+095 跨南两高速大桥	2589	2589		1088	1088						1501	1501	
K49+500 三岔河大桥	4914	4914		2065	2065						2849	2849	
K49+718～K50+000 路基	59929	8989	50940	5	5	0					59924	8984	50940
K-30 号弃土场施工便道	9203	9203		8408	8408						796	796	
K50+000～K51+726.500 路基	600407	90061	510346	762	383	379				272160	327485	89678	237808
K51+750 施工便道	17164	17164		12230	12230						4934	4934	
K51+726.500～K52+000 路基	32571	4886	27685	18760	13787	4973					13811	-8901	22712
K51+060 狮子桥特大桥	14765	14765		6204	6204						8561	8561	
ZK36+810～ZK52+080 路基	2583	775	1808	0	0	0					2583	775	1808
拆迁弃方	5909		5909								5909		5909
K52+000～K53+060 路基	100789	17379	83409	877	685	192					99911	16694	83217
K52+270 深田沟大桥	3861	3861		1622	1622						2239	2239	
K52+930 倒流水大桥	2698	2698		1134	1134						1565	1565	
ZK52+080～ZK53+040 路基	117655	22971	94684	681	663	18					116974	22308	94666

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
K53+050 钢筋加工场	2619	2619		2619	2619						0		
K53+150 拌合站	3928	3928		3928	3928						0		
K53+060～K56+100 路基	25906	3886	22020	14357	3606	10751					11549	280	11269
K53+390 施工便道	5678	5678		4045	4045						1633	1633	
K53+380 学堂湾大桥	3379	3379		1420	1420						1959	1959	
K53+555 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
K53+555 施工便道	5281	5281		3763	3763						1518	1518	
K-31 号弃土场施工便道	4602	4602		4204	4204						398	398	
向阳坪隧道 K53+668～K56+10	781244	340701	440543								781244	340701	440543
ZK53+040～ZK56+105 路基	55694	8354	47340	9464	6843	2621					46230	1511	44719
K56+210 施工便道	6601	6601		4703	4703						1898	1898	
K56+210 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
K56+100～K57+000 路基	50396	5040	45357	9052	8434	618		3394			44738		44738
K56+400 羊圈沟大桥	6231	6231		2618	2618						3612	3612	
K56+390 施工便道	9110	9110		6491	6491						2619	2619	
ZK56+105～ZK62+140 路基	15354	1535	13818	4195	1500	2695					11159	35	11124
K57+000～K58+000 路基	62217	6222	55995	3685	617	3068				3394	55137	2210	52927
K57+420 施工便道	11751	11751		8373	8373						3378	3378	
K57+410 鞍子沟大桥	7986	7986		3356	3356						4630	4630	
K57+600 钢筋加工场	2292	2292		2292	2292						0		
K57+650 拌合站	3274	3274		3274	3274						0		
K57+890 赵家岩大桥	1382	1382		581	581					373	428	428	
K57+890 施工便道	2245	2245		1600	1600						645	645	
K58+000～K59+000 路基	27037	2704	24332	6459	3078	3382		373			20950		20950
拆迁弃方	12269		12269								12269		12269
K58+325 瓦厂坪大桥	3576	3576		1503	1503						2073	2073	

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
K58+650 上坝中桥	1119	1119		470	470						649	649	
K-32 号弃土场施工便道	2761	2761		2522	2522						239	239	
K58+960 鸣玉互通	504509	160352	344157	266442	22095	244347					238067	138257	99810
鸣玉收费站（含养护工区、隧道管理站）	30000		30000	30000		30000					0		
K58+915 苏家岗大桥	1612	1612		678	678						935	935	
K58+900 施工便道	2245	2245		1600	1600						645	645	
K59+285 苏家湾大桥	2040	2040		857	857						1183	1183	
K60+873～K61+000 路基	49815	9963	39852	630	494	136					49185	9469	39715
K60+250 施工便道	9903	9903		7056	7056						2847	2847	
K60+269 大溪河特大桥	13338	13339		5605	5605						7734	7734	
K61+000～K62+000 路基	141098	25621	115477	4027	3605	423					137070	22016	115055
K61+405 施工便道	9903	9903		7056	7056						2847	2847	
K-33 号弃土场施工便道	644	644		589	589						56	56	
K61+390 峰胜大桥	6669	6669		2802	2802						3867	3867	
A11K62+000～A11K66+850 路基	121887	18969	102918	302	213	89					121585	18756	102829
A11K62+516 黑溪河大桥	6669	6669		2802	2802						3867	3867	
A11K62+350 钢筋加工场、拌合站等	10803	10803		10803	10803						0		
K-34 号弃土场施工便道	18406	18406		16815	16815						1591	1591	
A11K62+887～A11K66+868 路基	1277234	557003	720231								1277234	557003	720231
K-35 号弃土场施工便道	1841	1841		1682	1682						159	159	
A11K66+960 钢筋加工场、拌合站等	7529	7529		7529	7529						0		
K68+093 施工便道	7921	7921		5645	5645						2276	2276	

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
A11ZK62+140～A11ZK66+873 路基	39771	7180	32590	2234	1533	702					37536	5647	31889
A11K66+850～A11K67+000 路基	17546	2632	14914	5068	721	4347					12478	1911	10567
A11K67+659 大河沟特大桥	12670	12670		5324	5324						7346	7346	
A11ZK66+873～A11ZK67+000 路基	8926	1339	7587	13978	3420	10558	2081	2971			0		
A11K67+000～A11K68+233	5325	799	4526	2457	833	1624	34				2902		2902
A11ZK67+000～A11ZK68+250 路基	2510	376	2133	28306	15675	12631	15298	10498			0		
A11K68+233～A11K69+000 路基	26523	5237	21286	2003	851	1152					24520	4386	20134
A11K68+620 屋脊坪大桥	6889	6889		2895	2895						3994	3994	
A11ZK68+250～A11ZK70+580 路基	25379	10277	15103	15	15	0					25364	10262	15103
A11K69+280 付家屋基大桥	6230	6231		2618	2618						3612	3612	
A11K69+000～A11K70+175 路基	168018	25203	142816	744	739	6				18809	148465	24464	124001
A11K70+050 预制场	5565	5565		5565	5565						0		
K-36 号弃土场施工便道	7363	7363		6726	6726						636	636	
A11K70+165 何家湾大桥	7964	7964		3346	3346						4617	4617	
A11K70+175～A11K71+275 路基	70629	42378	28252	38	38	0			28584		42008	13756	28252
A11K70+750 项目驻地	3274	3274		3274	3274						0		
A11ZK70+580～A11ZK71+275 路基	33478	20087	13391	11	11	0					33467	20075	13391
A11K70+968 雨淋溪大桥	6658	6658		2798	2798						3861	3861	

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
A11K71+275～A11K72+000 路基	15814	5218	10595	0	0	0					15814	5218	10595
拆迁弃方	3537		3537								3537		3537
A11ZK71+275～A11ZK72+000 路基	4595	1516	3078	21106	12687	8419	11170	5341			0		
K72+000～K75+634 路基	64466	19146	45320	20181	8520	11662					44285	10627	33658
石墙服务区（含收费站）	830514	249155	581360	713107	187185	525922					117407	61969	55438
K-37 号弃土场施工便道	1841	1841		1682	1682						159	159	
K72+123 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
K72+227～K75+632 路基	1090857	475724	615133						26359	98698	965800	449365	516435
K75+732 隧道施工场地	1964	1964		1964	1964						0		
K-38 号弃土场施工便道	3681	3681		3363	3363						318	318	
ZK72+000～ZK75+635 路基	4825	786	4039	60614	17662	42952	16876	38913			0		
K75+634～K76+000 路基	38166	4962	33205	63475	6458	57017	1496	23812			0		
拆迁弃方	3874		3874								3874		3874
ZK75+635～ZK76+000 路基	118061	15348	102713	8931	7859	1072					109130	7489	101641
K76+000～K77+440 路基	35543	4621	30922	10622	4008	6614					24921	613	24308
K77+350 拌合站	3274	3274		3274	3274						0		
K76+450 徐家坝大桥	6977	6977		2932	2932						4045	4045	
K77+165 大龙洞大桥	6439	6439		2706	2706						3733	3733	
K77+270 施工便道	10430	10430		7432	7432						2998	2998	
K77+440～K77+519.632 路基	3657	475	3181	45392	6240	39152	5765	35970			0		
K77+400 钢筋加工场	1309	1309		1309	1309						0		
ZK76+000～ZK76+828.447 路基	19582	2546	17036	6039	4767	1271	2222				15765		15765
K78+000 预制场	2684	2684		2684	2684								

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
K79+785 水江互通主线 1 号桥	1492	1492		627	627						865	865	
K80+178 水江互通主线 2 号桥	395	395		166	166						229	229	
K80+700 搅拌站\预制场	524	524		524	524								
水江北枢纽互通	1047214	209443	837771	962393	141967	820426					84821	67476	17345
K80+556 水江互通主线 3 号桥	2545	2545		1069	1069						1476	1476	
K81+027 水江互通主线 4 号桥	3247	3247		1364	1364						1883	1883	
渝 K-1 弃渣场施工便道	27844	27844		22690	22690						5154	5154	
渝 K-2 弃渣场施工便道	25523	25523		20799	20799						4724	4724	
K81+180～K88+136 路基	74895	11234	63660	17372	7362	10010					57523	3872	53651
拆迁弃方	911		911								911		911
K81+695 白云山隧道	2052611		2052611								2052611	0	2052611
K88+160 施工便道	13584	13584		8421	8421						5163	5163	
ZK81+309.143～ZK88+154 路基	87849	13177	74672	29516	8785	20731					58333	4392	53940
K88+136～K88+995 路基	22742	3411	19331	4066	411	3656					18675	3000	15675
K88+700 施工便道	14360	14360		10965	10965						3395	3395	
K88+174 马鞍山隧道	173980		173980								173980	0	173980
渝 K-3 弃渣场施工便道	58007	58007		47271	47271						10737	10737	
K88+835 出水湾大桥	1744	1744		733	733						1011	1011	
B1K88+800 搅拌站\预制场	524	524		524	524								
ZK88+154～ZK89+014.274 路基	34095	5114	28981	8707	2623	6085					25388	2492	22896
B1K88+995～B1K89+000 路基	267	40	227	0	0	0					267	40	227
B1K89+930 搅拌站\预制场	524	524		524	524								
B1K89+000～B1K90+000 路基	15369	2305	13064	107362	463	106898		93835			1842	1842	
渝 BK-1 弃渣场施工便道	16242	16242		13236	13236						3006	3006	

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
BIK89+260 干堡隧道	207535		207535							93835	113700	0	113700
B1K90+500 施工便道	26326	26326		17438	17438						8888	8888	
K90+103 冯家梁子中桥	976	976		410	410						566	566	
B1ZK89+014.274～B1ZK90+000 路基	91557	13734	77824	119236	2684	116552		38729			11049	11049	
B1K90+700 预制场	262	262		262	262								
B1K90+000～B1K91+000 路基	185649	27847	157802	56430	9445	46984				38729	90491	18402	72089
BIK90+208 冯家梁隧道	69974		69974								69974	0	69974
B1K90+545 湾田坎大桥	2282	2282		959	959						1323	1323	
B1ZK90+000～B1ZK91+000 路基	266356	39953	226402	26831	12680	14150					239525	27273	212252
B1ZK91+000～B1ZK91+090 路基	7642	1146	6496	784	262	522					6858	884	5974
B1K91+250 黄金湾大桥	3313	3313		1392	1392						1921	1921	
B1K91+580 田垭口大桥	1492	1492		627	627						865	865	
B1K91+000～B1K92+523 路基	55621	8343	47278	15172	7660	7512					40449	683	39766
B1K92+000 施工便道	27522	27522		22682	22682						4841	4841	
B1K92+130 茨竹坝特大桥	8775	8775		3687	3687						5088	5088	
B1K92+940 吊咀大桥	4563	4563		1917	1917						2646	2646	
B1K92+523～B1K93+148 路基	113830	17075	96756	2926	2119	807					110905	14956	95949
渝 B1-2 弃渣场施工便道	6960	6960	0	5673	5673	0	0	0	0	0	1287	1287	
B1K93+410 杨坪大桥	3488	3488		1466	1466						2022	2022	
B1K93+600 搅拌站\预制场	262	262		262	262								
B1K93+148～B1K94+799 路基	70894	10634	60260	29508	7089	22419					41386	3545	37841
B1K94+325 手爬岩特大桥	10531	10531		4425	4425						6106	6106	
B1K94+799～B1K95+098 路基	6921	1038	5883	146	145	2					6775	894	5882

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
B1K94+500 施工便道	46669	46669		33971	33971						12698	12698	
B1K94+970 寨子湾大桥	2830	2830		1189	1189						1641	1641	
B1K95+098～B1K96+838 路基	31379	4707	26672	783	282	501					30596	4425	26171
B1KK96+800 施工便道	61029	61029		42272	42272						18757	18757	
B1K96+002 双堡特大桥	18374	18374		7721	7721						10653	10653	
渝 B1-3 弃渣场施工便道	7889	7889		6429	6429						1460	1460	
B1K96+900 搅拌站\预制场	524	524		524	524								
B1K96+838～B1K97+000 路基	5495	824	4671	12725	1460	11265	635	6595					
B1ZK96+588.453～B1ZK97+000 路基	26771	4016	22755	1274	395	879			635	6595	18266	2985	15281
B1K97+000～B1K97+180.577 路基	16754	2513	14241	7363	765	6598					9391	1748	7643
B1ZK97+000～B1ZK97+239.799 路基	97969	14695	83274	2323	1882	441					95646	12813	82833
K97+470.577～K98+528 路基	17001	2550	14451	104334	1155	103179		88728			1396	1396	
K97+834 何家隧道	220099		220099							88728	131370	0	131370
ZK97+530.566～ZK98+524 路基	26631	3995	22636	50967	2256	48711		26075			1739	1739	
K98+528～K99+000 路基	31823	4773	27050	486	269	216				26075	5263	4504	758
K98+800 热拌站	1113	1113		1113	1113								
K98+775 大团堡大桥	4289	4289		1802	1802						2487	2487	
ZK98+524～ZK99+010 路基	4951	743	4209	1258	495	763					3694	248	3446
K99+270 冯家湾大桥	3795	3795		1595	1595						2201	2201	
K99+000～K101+142 路基	23016	3452	19563	906	864	41					22110	2588	19522
渝 K-7 弃渣场施工便道	16242	16242		13236	13236						3006	3006	
K99+448 茶园隧道	532435		532435							205251	327184	0	327184

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
ZK99+010～ZK101+128 路基	4770	716	4055	2650	264	2386					2120	452	1668
K101+000 搅拌站\预制场	524	524		524	524								
K101+142～K102+241 路基	6770	1015	5754	59404	677	58727		52972			338	338	
ZK101+128～ZK102+570.500 路基	7792	1169	6624	155713	779	154934		148310			390	390	
拆迁弃方	948		948								948		948
K102+241～K108+198 路基	4346	652	3694	8098	435	7663		3969			217	217	
K101+883 白马山互通主线 1 号桥	9927	9927		4171	4171						5756	5756	
K102+509 白马山互通主线 2 号桥	889	889		373	373						515	515	
白马山互通	601616	116323	485293	300178	4630	295548					301438	111694	189744
白马山收费站、隧道管理站	30000	10000	20000	30000	10000	20000							
K102+610 施工便道	47633	47633		31908	31908						15726	15726	
渝 K-8 弃渣场施工便道	39445	39445		32144	32144						7301	7301	
K102+612 白马山隧道	1783054		1783054							2206	1780848	0	1780848
渝 K-9 弃渣场施工便道	6497	6497		5294	5294						1202	1202	
渝 K-10 弃渣场施工便道	3132.4	3132.4		2552.6	2552.6						579.8	579.8	
渝 K-11 弃渣场施工便道	3828.5	3828.5		3119.9	3119.9						708.6	708.6	
K108+200 施工便道	5983	5983		4902	4902						1081	1081	
ZK102+570.500～ZK108+200 路基	24	4	21	2229	2	2226		2206			1	1	
K108+400 搅拌站\预制场	786	786		786	786								
K108+198～K112+973 路基	1092	164	928	31	31	0					1060	132	928
KI08+992 豹岩隧道	1267794		1267794								1267794	0	1267794
K113+100 猫儿沟大桥	2546	2546		1069	1069						1476	1476	

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
渝 K-12 弃渣场施工便道	12530	12530		10210	10210						2319	2319	
K112+973～K113+208 路基	2248	337	1911	0	0	0			210	1342	696	127	568
拆迁弃方	452		452								452		452
ZK112+962～ZK113+213 路基	894	134	760	0	0	0					894	134	760
K112+960 搅拌站\预制场	524	524		524	524								
K113+208～K115+218 路基	299	45	254	1851	255	1596	210	1342					
K1l3+300 施工便道	15758	15758		10049	10049						5708	5708	
Kl13+245 永安隧道	626423		626423								626423	0	626423
渝 K-13 弃渣场施工便道	6033	6033		4916	4916						1117	1117	
渝 K-14 弃渣场施工便道	27844	27844		22690	22690						5154	5154	
ZK113+213～ZK115+231 路基	14750	2213	12538	1818	1306	511					12933	906	12026
Kl15+200 搅拌站\预制场	524	524		524	524								
K115+218～K122+198 路基	10809	1621	9188	143606	1081	142525		133338			540	540	
K1l5+500 施工便道	6521	6521		5202	5202						1319	1319	
K115+580 武隆隧道	2104296		2104296							673068	1431228	0	1431228
K122+200 施工便道	34367	34367		24948	24948						9419	9419	
K122+490 长头河特大桥	6033	6033		2535	2535						3498	3498	
ZK115+231～ZK122+198 路基	15771	2366	13405	554713	1577	553136		539731			789	789	
K122+200 搅拌站\预制场	524	524		524	524								
K122+902 武隆南互通主线 1 号桥	1130	1130		475	475						655	655	
K123+575 武隆南互通主线 2 号桥	1799	1799		756	756						1043	1043	
K123+000 搅拌站\预制场	524	524		524	524								
武隆南互通	804073	170815	633258	67956	19750	48207					736117	151065	585052
武隆南收费站、隧道管理站、	50000		50000	50000		50000							

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
养护工区													
K122+198～K123+033 路基	1965	295	1671	0	0	0					1965	295	1671
ZK122+198～ZK123+000 路基	3630	544	3085	0	0	0					3630	544	3085
K123+975 道角大桥	3247	3247		1364	1364						1883	1883	
K123+033～K124+066.276 路基	79346	11902	67444	934	611	323			6896	43416	28100	4395	23705
K124+066.276～K126+538 路基	8560	1284	7276	58872	8180	50692	6896	43416					
K124+400 施工便道	5983	5983		3234	3234						2749	2749	
渝 K-15 弃渣场施工便道	9281	9281		7563	7563						1718	1718	
K124+462 黄渡隧道	664113		664113								664113	0	664113
K126+500 施工便道	38396	38396		26105	26105						12291	12291	
ZK124+066.276～ZK126+560 路基	29483	4422	25060	8507	2595	5912				2410	18566	1828	16738
K126+538～K127+006 路基	8887	1333	7554	10852	889	9963		2410			444	444	
K126+707 张家沟大桥	5430	5430		2282	2282						3148	3148	
ZK126+560～ZK127+240 路基	308	46	262	219	31	188					90	15	74
K127+006～K129+133 路基	49214	7382	41832	21639	4789	16849					27576	2593	24983
K127+400 搅拌站\预制场	524	524		524	524								
K127+515 白笋溪大桥	3400	3400		1429	1429						1971	1971	
K127+700 施工便道	22736	22736		15696	15696						7040	7040	
渝 K-16 弃渣场施工便道	12994	12994		10589	10589						2405	2405	
K127+674 香树堡隧道	463575		463575							2968	460607	0	460607
K129+200 施工便道	25130	25130		18190	18190						6940	6940	
渝 K-17 弃渣场施工便道	13922	13922		11345	11345						2577	2577	
ZK127+240～ZK129+136 路基	6126	919	5207	8788	613	8175		2968			306	306	

起 讫 桩 号	挖方 (m^3)			填方			调入		调出		弃方		
	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	土方（m^3）	石方（m^3）	总体积	土方（m^3）	石方（m^3）
拆迁弃方	1008		1008								1008		1008
K129+133～K131+476 路基	2924	439	2485	510	292	218					2414	146	2267
K129+334 大洞湾大桥	4234	4234		1779	1779						2455	2455	
K129+546 尖峰岭瞠道	619266		619266								619266	0	619266
ZK129+136～ZK131+532 路基	21963	3294	18668	10276	1699	8577					11687	1596	10092
K131+550 施工便道	6521	6521		4883	4883						1637	1637	
K131+476～K132+698 路基	2064	310	1755	735	206	529					1329	103	1226
K131+600 搅拌站\预制场	524	524		524	524								
K132+095 棉花坝特大桥	13097	13097		5504	5504						7594	7594	
渝 K-18 弃渣场施工便道	15778	15778		12858	12858						2920	2920	
K131+600 搅拌站\预制场	524	524		524	524								
K133+354 沈家堂隧道	105596		105596							48501	57095	0	57095
K132+850 武隆东互通主线桥	1503	1503		631	631						871	871	
武隆东互通	980184	172037	808147	953183	96534	856649	0	48501	0	0	75502	75502	
武隆东服务区	100000	50000	50000	100000	50000	50000							
武隆东收费站	30000		30000	30000		30000							
K134+190～K134+900 路基	7625	1144	6481	0	0	0					7625	1144	6481
K134+380 中咀乌江特大桥	10805	10805		4540	4540						6265	6265	
合计	3819550 8	935700 5	2883850 6	1287604 6	3954766	8921281	602718	2605942	602718	260594 2	2531946 1	5402237	1991722 4

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。拟建公路全线设施工生产生活区 79 处，临时占地面积共约 24.26hm^2，施工生产生活区平整所需土石方在本区域内做到填挖平衡。施工生产生活区详见表 2-8-1。

施工结束后，根据原占地类型进行复耕或绿化。绿化树种选择川滇楮木，草籽选择狗牙根。施工生产生活区主体设计的水土保持措施详见表 2-8-2。

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，以及取土场、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 251.14km，其中利用原有道路 157.91km，新建施工便道约 93.23km，宽 4.5m，新增临时占地 95.44hm^2。施工便道布设情况详见表 2-8-3。

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（乔木选用川滇楮木、草本选用狗牙根），对占用草地进行植草恢复。施工便道防护措施详见情况详见表 2-8-4。

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 2531.95 万 m^3（自然方）。主体设计单位共确定了 57 处弃渣场作为本项目的弃渣场，弃渣场临时占地共计 199.61hm^2。弃渣场具体设置情况见表 2-8-5。

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。

主体设计的弃渣场措施工程量详见表 2-8-6。

表 2-8-1　项目沿线施工生产生活区布置一览表

序号	中心桩号	工程名称	占地类型及面积（hm^2）					挖填方（m^3）		备注
			旱地	荒地	林地	灌木林	小计	挖方	填方	
1	K1+300	预制场								利用成型路基
2	K1+400 右侧	钢筋加工场		0.17	0.17		0.35	2292	2292	
3	K1+550	拌合站	0.05	0.2	0.25		0.5	3274	3274	
4	K1+655	隧道施工场地		0.12	0.18		0.3	1964	1964	
5	K4+030	隧道施工场地		0.15	0.15		0.3	1964	1964	
6	K4+350	拌合站	0	0.15	0.35		0.5	3274	3274	
7	K9+410	隧道施工场地	0.03		0.24	0.03	0.3	1964	1964	
8	K11+150	隧道施工场地		0.15	0.15		0.3	1964	1964	
9	K11+800	预制场								利用成型路基
10	K12+050 左侧	钢筋加工场		0.25	0.25		0.5	3274	3274	
11	K12+150	拌合站	0.07	0.07	0.56		0.7	4583	4583	
12	K14+600	热拌场（兼冷拌场）								利用二圣停车区场坪
13	A3K15+600	隧道施工场地		0.03	0.15	0.12	0.3	1964	1964	
14	A3K17+930	隧道施工场地	0.06	0.03	0.18	0.03	0.3	1964	1964	
15	A3K19+650	钢筋加工场	0.14		0.17	0.03	0.35	2292	2292	
16	A3K19+700	预制场								利用成型路基
17	K19+800	拌合站		0.05	0.35	0.1	0.5	3274	3274	
18	A3K20+730	隧道施工场地	0.09	0.06	0.15		0.3	1964	1964	
19	A3K21+000	项目驻地	0.1	0.1	0.3		0.5	3274	3274	
20	A3K21+035	隧道施工场地		0.06	0.21	0.03	0.3	1964	1964	
21	A3K23+520	隧道施工场地	0.06	0.03	0.18	0.03	0.3	1964	1964	
22	K24+700 右侧	钢筋加工场	0.03	0.03	0.28		0.35	2292	2292	
23	K24+800	拌合站	0.05	0.2	0.25		0.5	3274	3274	
24	K24+850	预制场	0.06	0.13	0.45		0.64	4190	4190	
25	K26+460	隧道施工场地	0.03	0.03	0.24		0.3	1964	1964	
26	K28+180	隧道施工场地	0.03	0.06	0.21		0.3	1964	1964	
27	K29+450 左侧	钢筋加工场	0.08		0.32		0.4	2619	2619	
28	K29+500	预制场		0.27	0.64		0.91	5958	5958	

序号	中心桩号	工程名称	占地类型及面积（hm^2）					挖填方（m^3）		备注
			旱地	荒地	林地	灌木林	小计	挖方	填方	
29	K29+540	拌合站		0.06	0.36	0.18	0.6	3928	3928	
30	K30+260	隧道施工场地	0.09		0.21		0.3	1964	1964	
31	K31+295	隧道施工场地	0.03	0.03	0.24		0.3	1964	1964	
32	K33+100 右侧	钢筋加工场		0.12	0.28		0.4	2619	2619	
33	K33+200	拌合站	0.15		0.35		0.5	3274	3274	
34	K33+450	预制场	0.13		0.54		0.67	4387	4387	
35	K34+425	隧道施工场地		0.06	0.21	0.03	0.3	1964	1964	
36	K35+385	隧道施工场地	0.12		0.15	0.03	0.3	1964	1964	
37	K39+000 左侧	钢筋加工场	0.07	0.1	0.17		0.35	2292	2292	
38	K39+100	拌合站	0.05	0.15	0.3		0.5	3274	3274	
39	K39+280	预制场								利用成型路基
40	K43+150 左侧	项目驻地		0.12	0.2	0.08	0.4	2619	2619	
41	K52+500	预制场								利用成型路基
42	K53+050 左侧	钢筋加工场	0	0.2	0.2		0.4	2619	2619	
43	K53+150	拌合站	0	0.18	0.36	0.06	0.6	3928	3928	
44	K53+555	隧道施工场地		0.06	0.18	0.06	0.3	1964	1964	
45	K54+600	热拌场（兼冷拌场）								利用弃土场
46	K56+210	隧道施工场地	0.09	0.03	0.18		0.3	1964	1964	
47	K56+900	预制场								利用成型路基
48	K57+600 右侧	钢筋加工场	0.1		0.24		0.35	2292	2292	
49	K57+650	拌合站	0.05	0.05	0.4		0.5	3274	3274	
50	A11K62+350	钢筋加工场	0.04	0.12	0.2	0.04	0.4	2619	2619	
51	A11K62+500	拌合站	0.06	0.06	0.48		0.6	3928	3928	
52	A11K62+650	预制场		0.07	0.24	0.03	0.35	2292	2292	
53	A11K62+760	隧道施工场地		0.06	0.21	0.03	0.3	1964	1964	
54	A11K66+960	隧道施工场地	0.06		0.18	0.06	0.3	1964	1964	
55	A11K69+550	钢筋加工场	0.03	0.14	0.17		0.35	2292	2292	
56	A11K69+750	拌合站	0.1		0.4		0.5	3274	3274	
57	A11K70+050	预制场	0.17	0.17	0.51		0.85	5565	5565	

序号	中心桩号	工程名称	占地类型及面积（hm^2）					挖填方（m^3）		备注
			旱地	荒地	林地	灌木林	小计	挖方	填方	
58	A11K70+750	项目驻地	0.05	0.15	0.3		0.5	3274	3274	
59	K72+123	隧道施工场地	0.06	0.06	0.15	0.03	0.3	1964	1964	
60	K75+732	隧道施工场地	0.03	0.06	0.21		0.3	1964	1964	
61	K77+350	拌合站	0.05		0.35	0.1	0.5	3274	3274	
62	K77+400 左侧	钢筋加工场	0.04	0.04	0.12		0.2	1309	1309	
63	K78+000	预制场	0.04		0.33	0.04	0.41	2684	2684	
64	K80+700	搅拌站\预制场	0.03	0.01	0.04		0.08	524	524	
65	B1K88+800	搅拌站\预制场	0.03	0.01	0.04		0.08	524	524	
66	B1K89+930	搅拌站\预制场	0.03	0.01	0.04		0.08	524	524	
67	B1K90+700	预制场	0.02	0	0.02		0.04	262	262	
68	B1K93+600	搅拌站\预制场	0.02	0	0.02		0.04	262	262	
69	B1K96+900	搅拌站\预制场	0.03	0.01	0.04		0.08	524	524	
70	K98 十 800	热拌场	0.07	0.02	0.08		0.17	1113	1113	
71	K101+000	搅拌站\预制场	0.03	0.01	0.04		0.08	524	524	
72	K108+400	搅拌站\预制场	0.05	0.01	0.06		0.12	786	786	
73	K112 十 960	搅拌站\预制场	0.03	0.01	0.04		0.08	524	524	
74	Kl15+200	搅拌站\预制场	0.03	0.01	0.04		0.08	524	524	
75	K122+200	搅拌站\预制场	0.03	0.01	0.04		0.08	524	524	
76	K123+000	搅拌站\预制场	0.03	0.01	0.04		0.08	524	524	
77	K127+400	搅拌站\预制场	0.03	0.01	0.04		0.08	524	524	
78	K131+600	搅拌站\预制场	0.03	0.01	0.04		0.08	524	524	
79	K133+000	搅拌站\预制场	0.03	0.01	0.04		0.08	524	524	
总计			3.01	4.58	15.49	1.14	24.26	158839	158839	

表 2-8-2　工程施工生产生活区水土保持措施一览表

序号	中心桩号	工程名称	植乔木	撒草籽	复耕	备注
			株	（hm^2）	（hm^2）	
1	K1+300	预制场	0	0	0	利用成型路基
2	K1+400 右侧	钢筋加工场	189	0.34	0	
3	K1+550	拌合站	278	0.45	0.05	
4	K1+655	隧道施工场地	200	0.3	0	
5	K4+030	隧道施工场地	167	0.3	0	
6	K4+350	拌合站	389	0.5	0	
7	K9+410	隧道施工场地	300	0.27	0.03	
8	K11+150	隧道施工场地	167	0.3	0	
9	K11+800	预制场	0	0	0	利用成型路基
10	K12+050 左侧	钢筋加工场	278	0.5	0	
11	K12+150	拌合站	622	0.63	0.07	
12	K14+600	热拌场（兼冷拌场）	0	0	0	利用二圣停车区场坪
13	A3K15+600	隧道施工场地	300	0.3	0	
14	A3K17+930	隧道施工场地	233	0.24	0.06	
15	A3K19+650	钢筋加工场	222	0.2	0.14	
16	A3K19+700	预制场	0	0	0	利用成型路基
17	K19+800	拌合站	500	0.5	0	
18	A3K20+730	隧道施工场地	167	0.21	0.09	
19	A3K21+000	项目驻地	333	0.4	0.1	
20	A3K21+035	隧道施工场地	267	0.3	0	
21	A3K23+520	隧道施工场地	233	0.24	0.06	
22	K24+700 右侧	钢筋加工场	311	0.31	0.03	
23	K24+800	拌合站	278	0.45	0.05	
24	K24+850	预制场	500	0.58	0.06	
25	K26+460	隧道施工场地	267	0.27	0.03	
26	K28+180	隧道施工场地	233	0.27	0.03	
27	K29+450 左侧	钢筋加工场	356	0.32	0.08	
28	K29+500	预制场	711	0.91	0	
29	K29+540	拌合站	600	0.6	0	
30	K30+260	隧道施工场地	233	0.21	0.09	
31	K31+295	隧道施工场地	267	0.27	0.03	
32	K33+100 右侧	钢筋加工场	311	0.4	0	
33	K33+200	拌合站	389	0.35	0.15	
34	K33+450	预制场	600	0.54	0.13	
35	K34+425	隧道施工场地	267	0.3	0	
36	K35+385	隧道施工场地	200	0.18	0.12	
37	K39+000 左侧	钢筋加工场	189	0.27	0.07	
38	K39+100	拌合站	333	0.45	0.05	
39	K39+280	预制场	0	0	0	利用成型路基
40	K43+150 左侧	项目驻地	311	0.4	0	
41	K52+500	预制场	0	0	0	利用成型路基

序号	中心桩号	工程名称	植乔木	撒草籽	复耕	备注
			株	（hm^2）	（hm^2）	
42	K53+050 左侧	钢筋加工场	222	0.4	0	
43	K53+150	拌合站	467	0.6	0	
44	K53+555	隧道施工场地	267	0.3	0	
45	K54+600	热拌场（兼冷拌场）	0	0	0	利用弃土场
46	K56+210	隧道施工场地	200	0.21	0.09	
47	K56+900	预制场	0	0	0	利用成型路基
48	K57+600 右侧	钢筋加工场	267	0.24	0.1	
49	K57+650	拌合站	444	0.45	0.05	
50	A11K62+350	钢筋加工场	267	0.36	0.04	
51	A11K62+500	拌合站	533	0.54	0.06	
52	A11K62+650	预制场	300	0.34	0	
53	A11K62+760	隧道施工场地	267	0.3	0	
54	A11K66+960	隧道施工场地	267	0.24	0.06	
55	A11K69+550	钢筋加工场	189	0.31	0.03	
56	A11K69+750	拌合站	444	0.4	0.1	
57	A11K70+050	预制场	567	0.68	0.17	
58	A11K70+750	项目驻地	333	0.45	0.05	
59	K72+123	隧道施工场地	200	0.24	0.06	
60	K75+732	隧道施工场地	233	0.27	0.03	
61	K77+350	拌合站	500	0.45	0.05	
62	K77+400 左侧	钢筋加工场	133	0.16	0.04	
63	K78+000	预制场	411	0.37	0.04	
64	K80+700	搅拌站\预制场	44	0.05	0.03	
65	B1K88+800	搅拌站\预制场	44	0.05	0.03	
66	B1K89+930	搅拌站\预制场	44	0.05	0.03	
67	B1K90+700	预制场	22	0.02	0.02	
68	B1K93+600	搅拌站\预制场	22	0.02	0.02	
69	B1K96+900	搅拌站\预制场	44	0.05	0.03	
70	K98+800	热拌场	89	0.1	0.07	
71	K101+000	搅拌站\预制场	44	0.05	0.03	
72	K108+400	搅拌站\预制场	67	0.07	0.05	
73	K112+960	搅拌站\预制场	44	0.05	0.03	
74	Kl15+200	搅拌站\预制场	44	0.05	0.03	
75	K122+200	搅拌站\预制场	44	0.05	0.03	
76	K123+000	搅拌站\预制场	44	0.05	0.03	
77	K127+400	搅拌站\预制场	44	0.05	0.03	
78	K131+600	搅拌站\预制场	44	0.05	0.03	
79	K133+000	搅拌站\预制场	44	0.05	0.03	
合计			18444	21.25	3.01	

表 2-8-3　项目施工便道设置情况一览表

序号	布设路段	工程名称	新建长度（km）	原路整修长度（km）	总长(km)	宽度(m)	占地类型及面积（hm^2）					挖填方（m^3）		
							旱地	荒地	林地	灌木林	小计	挖方	填方	弃方
1	K0+000～K1+770	涂家坝至老坟山段村道，供樵坪山隧道进口		1.8	1.8									
2	K0+000～K2+750	既有县道 X765，南泉镇至观音岩段		2.8	2.8									
3	K0+820	黄家山大桥桥下便道	0.2		0.2	4.5	0.04		0.17		0.22	3169	2258	911
4	A3K3+926～A3K16+130	既有省道 S105，惠民至二圣段		6	6									
5	K3+960～K4+100	龙凤村至筲箕垭段村道，供樵坪山隧道出口		2.5	2.5									
6	K6+000～K7+000	木桥子至赵家沟段村道		1.3	1.3									
7	K8+700～K9+990	木桥子至观音堂段村道，供永兴隧道进口		2.8	2.8									
8	K11+200～K11+600	永兴至谭家沟段村道，供永兴隧道出口		0.9	0.9									
9	K11+600～K14+500	金银港至李家湾段村道		4.8	4.8									
10	A3K14+500～A3K16+130	禹王庙至岩口村段村道		1.3	1.3									
11	A3K17+785	二圣隧道出口施工便道	1.5		1.5	4.5	0.14	0.14	1.09		1.36	19805	14111	5694
12	A3K19+000～A3K21+600	桂树林至大竹林村段村道		2.3	2.3									0
13	A3K20+800～A3K21+645	既有省道 S415，东温泉镇至姜家镇段		5	5									0
14	A3K22+975	姜家隧道出口施工便道	0.5		0.5	4.5	0.05	0.05	0.36		0.45	6601	4703	1898
15	K23+900～K25+200	姜家镇至泡通湾村段村道，供姜家隧道出口		3.9	3.9									0

序号	布设路段	工程名称	新建长度（km）	原路整修长度（km）	总长(km)	宽度(m)	占地类型及面积（hm^2）					挖填方（m^3）		
							旱地	荒地	林地	灌木林	小计	挖方	填方	弃方
16	K26+460	大地坝隧道进口施工便道	0.8		0.8	4.5	0.36		0.36		0.72	10563	7526	3037
17	K28+180	大地坝隧道出口施工便道	1.6		1.6	4.5			1.01	0.43	1.45	21125	15053	6072
18	K28+639～K30+898	既有县道 X236，碾沱村至湾口村段		6.1	6.1									
19	K29+750	芦沟河特大桥桥下便道	1.6		1.6	4.5		0.43	0.87	0.14	1.45	21125	15053	6072
20	K30+898～K35+075	既有县道 X762，竹林村至分水村段		12.3	12.3									
21	K31+295	白沙隧道出口施工便道	0.3		0.3	4.5	0.05		0.22		0.27	3961	2822	1139
22	K34+425	分水隧道进口施工便道	0.5		0.5	4.5	0.09		0.36		0.45	6601	4703	1898
23	K35+810～K42+000	石桥村至白沙镇段村道		11.8	11.8									
24	K36+115	刘家屋基特大桥桥下便道	0.3		0.3	4.5	0.03	0.03	0.23		0.29	4225	3010	1215
25	K40+080～K43+900	既有省道 S204，大观镇至黎香湖镇段		10	10									
26	K40+685	挖断山大桥桥下便道	0.6		0.6	4.5	0.1		0.31	0.1	0.52	7658	5456	2202
27	K42+000～K51+000	水洞桥至五里村段村道		12.9	12.9									
28	K46+790	半边湾大桥桥下便道	0.5		0.5	4.5	0	0.14	0.32		0.45	6601	4703	1898
29	K47+380	袁家咀大桥桥下便道	0.3		0.3	4.5	0.07	0.02	0.12	0.02	0.24	3565	2540	1025
30	K48+000～K54+347	既有县道 X776，河图镇至鸣玉镇段		13.1	13.1									
31	K5+000	右线梨坝大桥桥下便道	0.3		0.3	4.5	0.05	0.08	0.13		0.25	3696	2635	1061
32	K51+500～K53+600	岩堡至田塝屋基段村道		3.9	3.9									
33	K51+750	狮子桥特大桥桥下便道	1.3		1.3	4.5	0.12		0.59	0.47	1.18	17164	12230	4934
34	K53+390	右线学堂湾大桥桥下便道	0.4		0.4	4.5		0.19	0.19		0.39	5678	4045	1633
35	K53+555	向阳坪隧道进口施工便道	0.4		0.4	4.5	0.11		0.25		0.36	5281	3763	1518
36	K56+210	向阳坪隧道出口施工便道	0.5		0.5	4.5	0.09		0.36		0.45	6601	4703	1898
37	K56+390	右线羊圈沟大桥桥下便道	0.7		0.7	4.5	0.25		0.37		0.62	9110	6491	2619

序号	布设路段	工程名称	新建长度（km）	原路整修长度（km）	总长(km)	宽度(m)	占地类型及面积（hm^2）					挖填方（m^3）		
							旱地	荒地	林地	灌木林	小计	挖方	填方	弃方
38	K57+200～K60+500	向阳坪至苏家湾段村道		2.9	2.9									
39	K57+420	鞍子沟大桥桥下便道	0.9		0.9	4.5	0.08	0.16	0.56		0.81	11751	8373	3378
40	K57+890	赵家岩大桥桥下便道	0.2		0.2	4.5		0.03	0.11	0.02	0.15	2245	1600	645
41	K58+800～K60+400	既有县道 S411，鸣玉镇至上坝村段		3.8	3.8									
42	K58+900	苏家岗大桥桥下便道	0.2		0.2	4.5	0.05		0.08	0.03	0.15	2245	1600	645
43	K60+250	大溪河特大桥桥下便道	0.8		0.8	4.5	0.07	0.07	0.54		0.68	9903	7056	2847
44	K61+405	峰胜大桥桥下便道	0.8		0.8	4.5	0.14		0.54		0.68	9903	7056	2847
45	A11K62+140～A11K62+870	龙坡湾至四新桥段村道		3.6	3.6									
46	A11K66+800～A11K67+7000	冉耳黑沟至水溪村段村道		4.5	4.5									
47	A11K67+700～A11K70+350	大河村至水溪村段村道		3.5	3.5									
48	K68+093	香树岭隧道出口施工便道	0.6		0.6	4.5		0.16	0.38		0.54	7921	5645	2276
49	A11K69+000～A11K71+500	既有县道 X778，水江镇至水溪村段		3.6	3.6									
50	K71+350～K73+400	大坪村至九公寨段村道，供水江隧道进口		2.5	2.5									
51	K77+270	大龙洞大桥桥下便道	0.8		0.8	4.5	0.14		0.57		0.71	10430	7432	2998
52	K88+160	白云山隧道出口便道		2.5	2.5	4.5	0.59	0.15	0.74		1.47	13584	8421	5163
53	K88+700	马鞍山隧道出口便道	1.2		1.2	4.5	0.43	0.11	0.54		1.07	14360	10965	3395
54	B1K90+500	干堡隧道出口便道	2.2		2.2	4.5	0.54	0.13	0.67		1.34	26326	17438	8888
55	B1K92+000	茨竹坝大桥 1 号便道	1.2		1.2	4.5	0.19	0.05	0.23		0.47	14360	11631	2728
56	B1K92+600	茨竹坝大桥 2 号便道	1.1		1.1	4.5	0.13	0.03	0.17		0.34	13163	11051	2112
57	B1K94+500	寨子湾、手爬岩大桥便道	3.9		3.9	4.5	0.8	0.2	1.01		2.01	46669	33971	12698

序号	布设路段	工程名称	新建长度（km）	原路整修长度（km）	总长(km)	宽度(m)	占地类型及面积（hm^2）					挖填方（m^3）		
							旱地	荒地	林地	灌木林	小计	挖方	填方	弃方
58	B1KK96+800	双堡大桥便道	5.1		5.1	4.5	1.15	0.29	1.44		2.88	61029	42272	18757
59	K102+610	白马山隧道进口便道	2.8	2.6	5.4	4.5	1.63	0.41	2.04		4.09	47633	31908	15726
60	K108+200	白马山隧道出口便道	0.5		0.5	4.5	0.19	0.05	0.23		0.47	5983	4902	1081
61	K1l3+300	永安隧道进口		2.9	2.9	4.5	0.7	0.17	0.87		1.74	15758	10049	5708
62	K1l5+500	武隆隧道进口		1.2	1.2	4.5	0.29	0.07	0.37		0.74	6521	5202	1319
63	K122+200	武隆隧道出口	2.1	1.7	3.8	4.5	1.18	0.29	1.47		2.95	34367	24948	9419
64	K124+400	黄渡隧道进口	0.5		0.5	4.5	0.19	0.05	0.23		0.47	5983	3234	2749
65	K126+500	黄渡隧道出口	2.8	0.9	3.7	4.5	1.23	0.31	1.54		3.08	38396	26105	12291
66	K127+700	香树堡隧道进口	1.9		1.9	4.5	0.7	0.17	0.87		1.74	22736	15696	7040
67	K129+200	香树堡出口及尖峰岭进口便道	2.1		2.1	4.5	0.75	0.19	0.94		1.88	25130	18190	6940
68	K131+550	尖峰岭隧道出口便道		1.2	1.2	4.5	0.29	0.07	0.37		0.74	6521	4883	1637
69	K-1 号弃土场	弃土场便道	0.03	0.0	0.0	4.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	276	252	24
70	K-2 号弃土场	弃土场便道	0.2	0.1	0.3	4.5	0.04	0.00	0.16	0.00	0.20	1841	1682	159
71	K-3 号弃土场	弃土场便道	1.2	0.4	1.6	4.5	0.13	0.00	1.01	0.13	1.27	11044	10089	955
72	K-4 号弃土场	弃土场便道	2.0	0.6	2.6	4.5	0.64	0.00	1.28	0.21	2.13	18406	16815	1591
73	K-5 号弃土场	弃土场便道	2.0	0.6	2.6	4.5	0.00	0.21	1.07	0.85	2.13	18406	16815	1591
74	K-6 号弃土场	弃土场便道	0.8	0.2	1.0	4.5	0.09	0.35	0.43	0.00	0.87	7363	6726	636
75	K-7 号弃土场	弃土场便道	2.0	0.6	2.6	4.5	0.21	0.85	1.07	0.00	2.13	18406	16815	1591
76	K-8 号弃土场	弃土场便道	0.1	0.0	0.1	4.5	0.01	0.00	0.05	0.01	0.07	644	589	56
77	K-9 号弃土场	弃土场便道	0.3	0.1	0.4	4.5	0.07	0.00	0.27	0.00	0.33	2761	2522	239
78	K-10 号弃土场	弃土场便道	2.0	0.6	2.6	4.5	0.21	0.21	1.71	0.00	2.13	18406	16815	1591
79	K-11 号弃土场	弃土场便道	1.1	0.3	1.4	4.5	0.12	0.00	0.96	0.12	1.20	10123	9248	875
80	A3-1 号弃土场	弃土场便道	0.6	0.2	0.8	4.5	0.13	0.00	0.53	0.00	0.67	5522	5045	477
81	K-12 号弃土场	弃土场便道	1.4	0.4	1.8	4.5	0.15	0.15	1.23	0.00	1.53	12884	11771	1114
82	K-13 号弃土场	弃土场便道	0.5	0.2	0.7	4.5	0.00	0.16	0.37	0.00	0.53	4602	4204	398
83	K-14 号弃土场	弃土场便道	0.1	0.0	0.1	4.5	0.00	0.01	0.05	0.01	0.07	644	589	56

序号	布设路段	工程名称	新建长度（km）	原路整修长度（km）	总长(km)	宽度(m)	占地类型及面积（hm^2）					挖填方（m^3）		
							旱地	荒地	林地	灌木林	小计	挖方	填方	弃方
84	K-15 号弃土场	弃土场便道	0.1	0.0	0.1	4.5	0.01	0.01	0.05	0.00	0.07	644	589	56
85	K-16 号弃土场	弃土场便道	4.0	1.2	5.2	4.5	0.00	1.30	3.03	0.00	4.33	36813	33631	3182
86	K-17 号弃土场	弃土场便道	0.3	0.1	0.4	4.5	0.10	0.00	0.23	0.00	0.33	2761	2522	239
87	K-18 号弃土场	弃土场便道	0.4	0.1	0.5	4.5	0.00	0.12	0.28	0.00	0.40	13289	3704	9585
88	K-19 号弃土场	弃土场便道	1.2	0.4	1.6	4.5	0.13	0.00	0.76	0.38	1.27	39866	11111	28755
89	K-20 号弃土场	弃土场便道	5.0	1.5	6.5	4.5	2.16	0.00	2.70	0.54	5.40	46016	42038	3978
90	K-21 号弃土场	弃土场便道	0.8	0.2	1.0	4.5	0.09	0.09	0.69	0.00	0.87	7363	6726	636
91	K-22 号弃土场	弃土场便道	4.0	1.2	5.2	4.5	0.43	0.43	3.47	0.00	4.33	36813	33631	3182
92	K-23 号弃土场	弃土场便道	0.7	0.2	0.9	4.5	0.22	0.07	0.44	0.00	0.73	6442	5885	557
93	K-24 号弃土场	弃土场便道	0.7	0.2	0.9	4.5	0.07	0.00	0.59	0.07	0.73	6442	5885	557
94	K-25 号弃土场	弃土场便道	0.3	0.1	0.4	4.5	0.00	0.10	0.23	0.00	0.33	2761	2522	239
95	K-26 号弃土场	弃土场便道	1.4	0.4	1.8	4.5	0.15	0.00	1.23	0.15	1.53	12884	11771	1114
96	K-27 号弃土场	弃土场便道	0.4	0.1	0.5	4.5	0.04	0.00	0.20	0.16	0.40	3681	3363	318
97	K-28 号弃土场	弃土场便道	0.1	0.0	0.1	4.5	0.01	0.01	0.09	0.01	0.13	920	841	80
98	K-29 号弃土场	弃土场便道	0.1	0.0	0.1	4.5	0.01	0.00	0.08	0.04	0.13	920	841	80
99	K-30 号弃土场	弃土场便道	1.0	0.3	1.3	4.5	0.11	0.11	0.53	0.32	1.07	9203	8408	796
100	K-31 号弃土场	弃土场便道	0.5	0.2	0.7	4.5	0.00	0.27	0.27	0.00	0.53	4602	4204	398
101	K-32 号弃土场	弃土场便道	0.3	0.1	0.4	4.5	0.03	0.00	0.27	0.03	0.33	2761	2522	239
102	K-33 号弃土场	弃土场便道	0.1	0.0	0.1	4.5	0.01	0.01	0.03	0.01	0.07	644	589	56
103	K-34 号弃土场	弃土场便道	2.0	0.6	2.6	4.5	0.00	1.07	1.07	0.00	2.13	18406	16815	1591
104	K-35 号弃土场	弃土场便道	0.2	0.1	0.3	4.5	0.02	0.02	0.16	0.00	0.20	1841	1682	159
105	K-36 号弃土场	弃土场便道	0.8	0.2	1.0	4.5	0.17	0.09	0.43	0.17	0.87	7363	6726	636
106	K-37 号弃土场	弃土场便道	0.2	0.1	0.3	4.5	0.06	0.02	0.12	0.00	0.20	1841	1682	159
107	K-38 号弃土场	弃土场便道	0.4	0.1	0.5	4.5	0.00	0.04	0.28	0.08	0.40	3681	3363	318
108	K81+600.0	弃土场便道	0.90	0.30	1.2	4.5	0.13	0.13	0.63	0.08	0.97	27844	22690	5154
109	K82+450.0	弃土场便道	0.83	0.28	1.1	4.5	0.12	0.12	0.58	0.07	0.89	25523	20799	4724

序号	布设路段	工程名称	新建长度（km）	原路整修长度（km）	总长(km)	宽度(m)	占地类型及面积（hm^2）					挖填方（m^3）		
							旱地	荒地	林地	灌木林	小计	挖方	填方	弃方
110	K88+800.0	弃土场便道	1.88	0.63	2.5	4.5	0.27	0.27	1.31	0.16	2.01	58007	47271	10737
111	BK89+450.0	弃土场便道	0.53	0.18	0.7	4.5	0.08	0.08	0.37	0.04	0.56	16242	13236	3006
112	BK94+000.0	弃土场便道	0.23	0.08	0.30	4.50	0.03	0.03	0.16	0.02	0.24	6960.88	5672.49	1288.39
113	BK97+000.0	弃土场便道	0.26	0.09	0.3	4.5	0.04	0.04	0.18	0.02	0.27	7889	6429	1460
114	K99+550.0	弃土场便道	0.53	0.18	0.7	4.5	0.08	0.08	0.37	0.04	0.56	16242	13236	3006
115	K102+600.0	弃土场便道	1.28	0.43	1.7	4.5	0.18	0.19	0.89	0.11	1.37	39445	32144	7301
116	K104+500.0	弃土场便道	0.21	0.07	0.3	4.5	0.03	0.03	0.15	0.02	0.23	6497	5294	1202
117	K105+500.0	弃土场便道	0.1	0.0	0.1	2.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	3132.4	2552.6	579.8
118	K108+600.0	弃土场便道	0.1	0.0	0.2	2.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	3828.5	3119.9	708.6
119	K113+200.0	弃土场便道	0.41	0.14	0.5	4.5	0.06	0.06	0.28	0.03	0.43	12530	10210	2319
120	K115+400.0	弃土场便道	0.20	0.07	0.3	4.5	0.03	0.03	0.14	0.02	0.21	6033	4916	1117
121	K116+000.0	弃土场便道	0.90	0.30	1.2	4.5	0.13	0.13	0.63	0.08	0.97	27844	22690	5154
122	K124+700.0	弃土场便道	0.30	0.10	0.4	4.5	0.04	0.04	0.21	0.03	0.32	9281	7563	1718
123	K128+150.0	弃土场便道	0.42	0.14	0.6	4.5	0.06	0.06	0.29	0.04	0.45	12994	10589	2405
124	K129+500.0	弃土场便道	0.45	0.15	0.6	4.5	0.06	0.07	0.31	0.04	0.48	13922	11345	2577
125	K132+100.0	弃土场便道	0.51	0.17	0.7	4.5	0.07	0.07	0.36	0.04	0.55	15778	12858	2920
合计			93.23	157.91	251.14		20.08	11.39	58.56	5.36	95.44	1324720	1019073	305647

表 2-8-4　项目施工便道水土保持措施一览表

序号	布设路段	工程名称	挡土墙	排水沟	植乔木	撒草籽	复耕
			（m^3）	（m^3）	株	（hm^2）	（hm^2）
1	K0+000～K1+770	涂家坝至老坟山段村道，供樵坪山隧道进口	0.0	0.0	0	0.00	0.00
2	K0+000～K2+750	既有县道 X765，南泉镇至观音岩段	0.0	0.0	0	0.00	0.00
3	K0+820	黄家山大桥桥下便道	526.9	170.9	189	0.17	0.04
4	A3K3+926～A3K16+130	既有省道 S105，惠民至二圣段	0.0	0.0	0	0.00	0.00
5	K3+960～K4+100	龙凤村至筲箕塝段村道，供樵坪山隧道出口	0.0	0.0	0	0.00	0.00
6	K6+000～K7+000	木桥子至赵家沟段村道	0.0	0.0	0	0.00	0.00
7	K8+700～K9+990	木桥子至观音堂段村道，供永兴隧道进口	0.0	0.0	0	0.00	0.00
8	K11+200～K11+600	永兴至谭家沟段村道，供永兴隧道出口	0.0	0.0	0	0.00	0.00
9	K11+600～K14+500	金银港至李家湾段村道	0.0	0.0	0	0.00	0.00
10	A3K14+500～A3K16+130	禹王庙至岩口村段村道	0.0	0.0	0	0.00	0.00
11	A3K17+785	二圣隧道出口施工便道	3952.1	1281.6	1211	1.23	0.14
12	A3K19+000～A3K21+600	桂树林至大竹林村段村道	0.0	0.0	0	0.00	0.00
13	A3K20+800～A3K21+645	既有省道 S415，东温泉镇至姜家镇段	0.0	0.0	0	0.00	0.00
14	A3K22+975	姜家隧道出口施工便道	1317.4	427.2	400	0.41	0.05
15	K23+900～K25+200	姜家镇至泡通湾村段村道，供姜家隧道出口	0.0	0.0	0	0.00	0.00
16	K26+460	大地坝隧道进口施工便道	2107.8	683.5	400	0.36	0.36
17	K28+180	大地坝隧道出口施工便道	4215.6	1367.1	1600	1.44	0.00
18	K28+639～K30+898	既有县道 X236，碾沱村至湾口村段	0.0	0.0	0	0.00	0.00
19	K29+750	芦沟河特大桥桥下便道	4215.6	1367.1	1122	1.44	0.00
20	K30+898～K35+075	既有县道 X762，竹林村至分水村段	0.0	0.0	0	0.00	0.00
21	K31+295	白沙隧道出口施工便道	790.4	256.3	244	0.22	0.05
22	K34+425	分水隧道进口施工便道	1317.4	427.2	400	0.36	0.09
23	K35+810～K42+000	石桥村至白沙镇段村道	0.0	0.0	0	0.00	0.00
24	K36+115	刘家屋基特大桥桥下便道	790.4	256.3	256	0.26	0.03
25	K40+080～K43+900	既有省道 S204，大观镇至黎香湖镇段	0.0	0.0	0	0.00	0.00
26	K40+685	挖断山大桥桥下便道	1580.8	512.6	456	0.41	0.10

序号	布设路段	工程名称	挡土墙	排水沟	植乔木	撒草籽	复耕
			（m^3）	（m^3）	株	（hm^2）	（hm^2）
27	K42+000～K51+000	水洞桥至五里村段村道	0.0	0.0	0	0.00	0.00
28	K46+790	半边湾大桥桥下便道	1317.4	427.2	356	0.46	0.00
29	K47+380	袁家咀大桥桥下便道	790.4	256.3	156	0.16	0.07
30	K48+000～K54+347	既有县道 X776，河图镇至鸣玉镇段	0.0	0.0	0	0.00	0.00
31	K5+000	右线梨坝大桥桥下便道	790.4	256.3	144	0.21	0.05
32	K51+500～K53+600	岩堡至田塝屋基段村道	0.0	0.0	0	0.00	0.00
33	K51+750	狮子桥特大桥桥下便道	3425.1	1110.7	1178	1.06	0.12
34	K53+390	右线学堂湾大桥桥下便道	1053.9	341.8	211	0.38	0.00
35	K53+555	向阳坪隧道进口施工便道	1053.9	341.8	278	0.25	0.11
36	K56+210	向阳坪隧道出口施工便道	1317.4	427.2	400	0.36	0.09
37	K56+390	右线羊圈沟大桥桥下便道	1844.3	598.1	411	0.37	0.25
38	K57+200～K60+500	向阳坪至苏家湾段村道	0.0	0.0	0	0.00	0.00
39	K57+420	鞍子沟大桥桥下便道	2371.3	769.0	622	0.72	0.08
40	K57+890	赵家岩大桥桥下便道	526.9	170.9	144	0.16	0.00
41	K58+800～K60+400	既有县道 S411，鸣玉镇至上坝村段	0.0	0.0	0	0.00	0.00
42	K58+900	苏家岗大桥桥下便道	526.9	170.9	122	0.11	0.05
43	K60+250	大溪河特大桥桥下便道	2107.8	683.5	600	0.61	0.07
44	K61+405	峰胜大桥桥下便道	2107.8	683.5	600	0.54	0.14
45	A11K62+140～A11K62+870	龙坡湾至四新桥段村道	0.0	0.0	0	0.00	0.00
46	A11K66+800～ A11K67+7000	冉耳黑沟至水溪村段村道	0.0	0.0	0	0.00	0.00
47	A11K67+700～A11K70+350	大河村至水溪村段村道	0.0	0.0	0	0.00	0.00
48	K68+093	香树岭隧道出口施工便道	1580.8	512.6	422	0.54	0.00
49	A11K69+000～A11K71+500	既有县道 X778，水江镇至水溪村段	0.0	0.0	0	0.00	0.00
50	K71+350～K73+400	大坪村至九公寨段村道，供水江隧道进口	0.0	0.0	0	0.00	0.00
51	K77+270	大龙洞大桥桥下便道	2107.8	683.5	633	0.57	0.14
52	K88+160	白云山隧道出口便道	2500	1050	822	0.89	0.59
53	K88+700	马鞍山隧道出口便道	2400	756	600	0.65	0.43

序号	布设路段	工程名称	挡土墙	排水沟	植乔木	撒草籽	复耕
			（m^3）	（m^3）	株	（hm^2）	（hm^2）
54	B1K90+500	干堡隧道出口便道	4400	1386	744	0.80	0.54
55	B1K92+000	茨竹坝大桥 1 号便道	2400	756	256	0.28	0.19
56	B1K92+600	茨竹坝大桥 2 号便道	2200	693	189	0.20	0.13
57	B1K94+500	寨子湾、手爬岩大桥便道	7800	2457	1122	1.21	0.80
58	B1KK96+800	双堡大桥便道	10200	3213	1600	1.73	1.15
59	K102+610	白马山隧道进口便道	8200	2856	2267	2.45	1.63
60	K108+200	白马山隧道出口便道	1000	315	256	0.28	0.19
61	K1l3+300	永安隧道进口	2900	1218	967	1.04	0.70
62	K1l5+500	武隆隧道进口	1200	504	411	0.44	0.29
63	K122+200	武隆隧道出口	5900	2037	1633	1.76	1.18
64	K124+400	黄渡隧道进口	1000	315	256	0.28	0.19
65	K126+500	黄渡隧道出口	6500	2142	1711	1.85	1.23
66	K127+700	香树堡隧道进口	3800	1197	967	1.04	0.70
67	K129+200	香树堡出口及尖峰岭进口便道	4200	1323	1044	1.13	0.75
68	K131+550	尖峰岭隧道出口便道	1200	504	411	0.44	0.29
69	K-1 号弃土场	弃土场便道	13.1	18.9	333	0.30	0.00
70	K-2 号弃土场	弃土场便道	87.0	151.2	178	0.16	0.04
71	K-3 号弃土场	弃土场便道	522.0	907.2	1267	1.14	0.13
72	K-4 号弃土场	弃土场便道	870.0	1512.0	1659	1.49	0.64
73	K-5 号弃土场	弃土场便道	870.0	1512.0	2133	2.13	0.00
74	K-6 号弃土场	弃土场便道	348.0	604.8	481	0.78	0.09
75	K-7 号弃土场	弃土场便道	870.0	1512.0	1185	1.92	0.21
76	K-8 号弃土场	弃土场便道	30.5	44.1	67	0.06	0.01
77	K-9 号弃土场	弃土场便道	130.5	226.8	296	0.27	0.07
78	K-10 号弃土场	弃土场便道	870.0	1512.0	1896	1.92	0.21
79	K-11 号弃土场	弃土场便道	478.5	831.6	1200	1.08	0.12
80	A3-1 号弃土场	弃土场便道	261.0	453.6	593	0.53	0.13

序号	布设路段	工程名称	挡土墙	排水沟	植乔木	撒草籽	复耕
			（m^3）	（m^3）	株	（hm^2）	（hm^2）
81	K-12 号弃土场	弃土场便道	609.0	1058.4	1363	1.38	0.15
82	K-13 号弃土场	弃土场便道	217.5	378.0	415	0.53	0.00
83	K-14 号弃土场	弃土场便道	30.5	44.1	67	0.07	0.00
84	K-15 号弃土场	弃土场便道	30.5	44.1	59	0.06	0.01
85	K-16 号弃土场	弃土场便道	1740.0	3024.0	3370	4.33	0.00
86	K-17 号弃土场	弃土场便道	130.5	226.8	259	0.23	0.10
87	K-18 号弃土场	弃土场便道	660.0	302.0	311	0.40	0.00
88	K-19 号弃土场	弃土场便道	1980.0	907.0	1267	1.14	0.13
89	K-20 号弃土场	弃土场便道	2175.0	3780.0	3600	3.24	2.16
90	K-21 号弃土场	弃土场便道	348.0	604.8	770	0.78	0.09
91	K-22 号弃土场	弃土场便道	1740.0	3024.0	3852	3.90	0.43
92	K-23 号弃土场	弃土场便道	304.5	529.2	489	0.51	0.22
93	K-24 号弃土场	弃土场便道	304.5	529.2	733	0.66	0.07
94	K-25 号弃土场	弃土场便道	130.5	226.8	259	0.33	0.00
95	K-26 号弃土场	弃土场便道	609.0	1058.4	1533	1.38	0.15
96	K-27 号弃土场	弃土场便道	174.0	302.4	400	0.36	0.04
97	K-28 号弃土场	弃土场便道	43.5	75.6	119	0.12	0.01
98	K-29 号弃土场	弃土场便道	43.5	75.6	133	0.12	0.01
99	K-30 号弃土场	弃土场便道	435.0	756.0	948	0.96	0.11
100	K-31 号弃土场	弃土场便道	217.5	378.0	296	0.53	0.00
101	K-32 号弃土场	弃土场便道	130.5	226.8	333	0.30	0.03
102	K-33 号弃土场	弃土场便道	30.5	44.1	44	0.05	0.01
103	K-34 号弃土场	弃土场便道	870.0	1512.0	1185	2.13	0.00
104	K-35 号弃土场	弃土场便道	87.0	151.2	178	0.18	0.02
105	K-36 号弃土场	弃土场便道	348.0	604.8	674	0.69	0.17
106	K-37 号弃土场	弃土场便道	87.0	151.2	133	0.14	0.06
107	K-38 号弃土场	弃土场便道	174.0	302.4	400	0.40	0.00

序号	布设路段	工程名称	挡土墙	排水沟	植乔木	撒草籽	复耕
			（m^3）	（m^3）	株	（hm^2）	（hm^2）
108	K81+600.0	弃土场便道	2371.26	768.97	784	0.84	0.13
109	K82+450.0	弃土场便道	2173.65	704.89	718	0.77	0.12
110	K88+800.0	弃土场便道	4940.12	1602.02	1633	1.74	0.27
111	BK89+450.0	弃土场便道	1383.23	448.57	457	0.49	0.08
112	BK94+000.0	弃土场便道	592.81	192.24	195.95	0.21	0.03
113	BK97+000.0	弃土场便道	671.86	217.88	222	0.24	0.04
114	K99+550.0	弃土场便道	1383.23	448.57	457	0.49	0.08
115	K102+600.0	弃土场便道	3359.28	1089.38	1110	1.18	0.18
116	K104+500.0	弃土场便道	553.29	179.43	183	0.20	0.03
117	K105+500.0	弃土场便道	266.77	86.51	88.18	0.09	0.01
118	K108+600.0	弃土场便道	326.05	105.73	107.77	0.11	0.02
119	K113+200.0	弃土场便道	1067.07	346.04	353	0.38	0.06
120	K115+400.0	弃土场便道	513.77	166.61	170	0.18	0.03
121	K116+000.0	弃土场便道	2371.26	768.97	784	0.84	0.13
122	K124+700.0	弃土场便道	790.42	256.32	261	0.28	0.04
123	K128+150.0	弃土场便道	1106.59	358.85	366	0.39	0.06
124	K129+500.0	弃土场便道	1185.63	384.49	392	0.42	0.06
125	K132+100.0	弃土场便道	1343.71	435.75	444	0.47	0.07
合计			156936.88	75069.54	71019	75.31	20.08

表 2-8-5　项目弃渣场布置情况一览表

序号	对应桩号	渣场坐标	渣场	弃渣量（万 m^3）			最大堆高（m）	渣场级别	占地面积（hm^2）	汇水（km^2）	弃渣来源	占地类型	行政区域
			类型	库容	自然方	压实方							
中 K-1	K0+770	N 29°27'21.00"，E 106°38'30.94"	沟道型	41.96	33.60	34.68	40	4 级	3.27	0.19	K1+000～K8+000	林地、耕地	巴南区
中 K-2	K0+800	N 29°27'21.00"，E 106°38'30.95"	沟道型	32.63	26.13	26.97	36	4 级	1.53	0.31	K1+000～K8+000	林地、耕地	巴南区
中 K-3	K0+860	N 29°26'43.97"，E 106°38'33.77"	沟道型	92.37	73.97	76.34	25	4 级	3.53	0.25	K1+000～K8+000	林地、耕地	巴南区
中 K-4	K4+810	N 29°28'32.58"，E 106°41'18.07"	沟道型	29.83	23.88	24.65	55	4 级	2.53	0.31	K1+000～K8+000	林地、耕地	巴南区
中 K-5	K4+990	N 29°28'26.60"，E 106°41'31.99"	沟道型	28.85	23.10	23.84	51	4 级	2.00	0.05	K1+000～K8+000	林地、耕地	巴南区
中 K-6	K9+588	N 29°25'54.78"，E 106°42'50.97"	沟道型	67.36	53.94	55.67	25	4 级	3.60	0.49	K8+000～K11+028	林地、耕地	巴南区
中 K-7	K12+470	N 29°26'43.13"，E 106°45'4.66"	沟道型	14.75	12.00	12.19	19	5 级	1.00	0.03	K11+028～A3K15+698	林地、耕地	巴南区
中 K-8	K14+270	N 29°26'33.82"，E 106°46'10.92"	沟道型	28.70	23.35	23.72	19	4 级	2.00	0.03	K11+028～A3K15+698	林地、耕地	巴南区
中 K-9	K17+867	N 29°25'57.87"，E 106°48'17.30"	沟道型	51.88	42.22	42.88	38	4 级	3.80	0.56	A3K15+698～A3K20+168	林地、耕地	巴南区
中 K-10	K18+600	N 29°26'42.39"，E 106°48'46.95"	沟道型	16.26	13.07	13.44	17	5 级	1.33	0.15	A3K20+168～K26+550	林地、耕地	巴南区
中 K-11	K19+546	N 29°26'29.36"，E 106°49'20.73"	沟道型	80.80	64.97	66.78	58	4 级	4.67	0.12	A3K20+168～K26+550	林地、耕地	巴南区

序号	对应桩号	渣场坐标	渣场	弃渣量（万 m^3）			最大堆高（m)	渣场级别	占地面积(hm^2)	汇水(km^2)	弃渣来源	占地类型	行政区域
			类型	库容	自然方	压实方							
中 K-12	A3K19+706	N 29°25'55.92"，E 106°49'22.85"	沟道型	26.62	21.40	22.00	15	4 级	2.27	0.05	K26+550～K34+542	林地、耕地	巴南区
A3-1	K19+574	N 29°25'43.83"，E 106°49'16.65"	沟道型	27.94	22.46	23.09	9	5 级	2.07	0.06	A3K20+168～K26+550	林地、耕地	巴南区
中 K-13	K23+322	N 29°24'36.47"，E 106°50'56.35"	沟道型	37.81	30.40	31.25	35	4 级	3.27	0.23	K26+550～K34+542	林地、耕地	巴南区
中 K-14	K23+734	N 29°24'24.79"，E 106°51'2.23"	沟道型	38.12	30.64	31.50	33	4 级	1.80	0.05	K26+550～K34+542	林地、耕地	巴南区
中 K-15	K24+455	N 29°24'0.87"，E 106°51'11.19"	沟道型	12.95	9.92	10.70	40	4 级	1.13	0.01	K34+542～K42+218	林地、耕地	巴南区
中 K-16	K26+323	N 29°24'37.32"，E 106°52'35.31"	沟道型	28.27	21.65	23.36	36	4 级	2.40	0.16	K34+542～K42+218	林地、耕地	巴南区
中 K-17	K28+557	N 29°23'49.55"，E 106°53'42.37"	沟道型	31.69	24.28	26.19	26	4 级	2.33	0.31	K34+542～K42+218	林地、耕地	巴南区
中 K-18	K30+175	N 29°23'50.21"，E 106°54'45.03"	沟道型	34.18	26.19	28.25	19	4 级	2.40	0.20	K34+542～K42+218	林地、耕地	巴南区
中 K-19	K34+466	N 29°21'16.38"，E 106°55'6.79"	沟道型	25.88	19.83	21.39	40	4 级	2.47	0.08	K34+542～K42+218	林地、耕地	南川区
中 K-20	K36+371	N 29°20'36.77"，E 106°56'48.10"	沟道型	26.66	20.42	22.03	45	4 级	2.27	0.11	K34+542～K42+218	林地、耕地	南川区
中 K-21	K38+133	N 29°19'48.15"，E 106°56'11.42"	沟道型	39.87	30.54	32.95	31	4 级	2.67	0.05	K34+542～K42+218	林地、耕地	南川区
中 K-22	K38+511	N 29°20'17.12"，E	沟道型	27.29	20.90	22.55	42	4 级	2.27	0.07	K34+542～	林地、耕地	南川区

序号	对应桩号	渣场坐标	渣场	弃渣量（万 m^3）			最大堆高（m)	渣场级别	占地面积 (hm^2)	汇水 (km^2)	弃渣来源	占地类型	行政区域
			类型	库容	自然方	压实方							
		106°57'9.28"									K42+218		
中 K-23	K39+147	N 29°19'24.66"，E 106°56'25.45"	沟道型	45.59	34.93	37.68	54	4 级	3.47	0.07	K34+542～K42+218	林地、耕地	南川区
中 K-24	K39+447	N 29°19'19.99"，E 106°56'42.73"	沟道型	11.14	8.54	9.21	31	4 级	0.67	0.02	K34+542～K42+218	林地、耕地	南川区
中 K-25	K40+040	N 29°19'20.29"，E 106°57'7.27"	沟道型	13.83	10.60	11.43	19	5 级	1.13	0.04	K34+542～K42+218	林地、耕地	南川区
中 K-26	K40+475	N 29°19'4.17"，E 106°57'22.98"	沟道型	20.51	15.71	16.95	45	4 级	1.40	0.05	K34+542～K42+218	林地、耕地	南川区
中 K-27	K40+909	N 29°19'18.19"，E 106°57'32.44"	沟道型	19.92	15.26	16.46	47	4 级	3.60	0.13	K34+542～K42+218	林地、耕地	南川区
中 K-28	K44+115	N 29°19'14.28"，E 106°59'35.25"	沟道型	25.02	19.02	20.68	21	4 级	2.00	0.06	K42+218～K47+935	林地、耕地	南川区
中 K-29	K46+467	N 29°18'57.59"，E 107°1'1.90"	沟道型	20.05	15.24	16.57	14	4 级	0.93	0.02	K42+218～K47+935	林地、耕地	南川区
中 K-30	K50+217	N 29°18'23.23"，E 107°3'15.66"	沟道型	21.95	17.62	18.14	60	4 级	2.73	0.04	K47+935～K56+105	林地、耕地	南川区
中 K-31	K54+575	N 29°19'31.40"，E 107°5'29.07"	沟道型	165.64	132.97	136.89	77	3 级	12.60	0.35	K47+935～K56+105	林地、耕地	南川区
中 K-32	K58+534	N 29°19'34.21"，E 107°7'44.50"	沟道型	28.23	23.05	23.33	47	4 级	2.00	0.03	K56+105～A11K62+88	林地、耕地	南川区
中 K-33	K61+363	N 29°19'18.39"，E 107°9'30.72"	沟道型	38.88	31.74	32.13	16	4 级	3.33	0.09	K56+105～A11K62+88	林地、耕地	南川区

序号	对应桩号	渣场坐标	渣场	弃渣量（万 m^3）			最大堆高（m)	渣场级别	占地面积 (hm^2)	汇水 (km^2)	弃渣来源	占地类型	行政区域
			类型	库容	自然方	压实方							
中 K-34	K62+760	N 29°19'43.29"，E 107°10'22.58"	沟道型	126.53	103.31	104.57	113	2 级	9.80	0.18	K56+105～A11K62+88	林地、耕地	南川区
中 K-35	K68+439	N 29°17'50.29"，E 107°13'29.88"	沟道型	125.15	102.19	103.43	41	3 级	9.13	0.18	A11K62+88～K72+227	林地、耕地	南川区
中 K-36	K69+307	N 29°17'43.71"，E 107°13'53.71"	沟道型	15.92	13.00	13.16	15	5 级	1.07	0.00	K72+227～K77+519	林地、耕地	南川区石墙镇
中 K-37	K71+741	N 29°17'31.30"，E107°15'18.90"	沟道型	20.55	16.78	16.98	31	4 级	1.40	0.07	K72+227～K77+519	林地、耕地	南川区
中 K-38	K75+912	N 29°17'26.04"，E 107°17'57.14"	沟道型	95.21	77.75	78.69	29	4 级	6.87	0.16	K72+227～K77+519	林地、耕地	南川区
渝 K-1	K81+600	N 29°18'8.73"，E 107°19'53.68"	沟道型	158.57	126.65	131.05	58	3 级	8.14	0.80	K77+519～K88+136	林地、耕地	南川区
渝 K-2	K82+450	N 29°18'12.17"，E107°20'31.42"	沟道型	7.06	5.64	5.84	40	4 级	1.08	0.14	K77+519～K88+136	林地、耕地	南川区
渝 K-3	K88+800	N 29°17'49.37"，E107°24'34.46"	沟道型	154.52	123.42	127.70	70	3 级	7.84	0.21	K88+136～B1K89+950	林地、耕地	武隆区
渝 B1-1	BK89+450	N 29°17'11.07"，E107°24'44.99"	沟道型	77.81	62.15	64.31	50	4 级	4.23	0.05	K88+136～B1K89+950	林地、耕地	武隆区
渝 B1-2	BK94+800	N 29°17'22.49"，E107°26'41.56"	沟道型	24.85	19.85	20.54	40	4 级	2.96	0.05	B1K89+950～B1K97+830	林地、耕地	武隆区
渝 B1-3	BK93+450	N 29°17'25.32"，E107°26'57.30"	沟道型	34.04	27.19	28.13	30	4 级	2.55	0.05	B1K89+950～B1K97+830	林地、耕地	武隆区
渝 K-7	K99+550	N 29°18'22.94"，	沟道型	40.84	32.62	33.75	59	4 级	2.74	0.07	B1K97+830～	林地、耕地	武隆区

序号	对应桩号	渣场坐标	渣场	弃渣量（万 m^3）			最大堆高（m)	渣场级别	占地面积 (hm^2)	汇水 (km^2)	弃渣来源	占地类型	行政区域
			类型	库容	自然方	压实方							
		E107°30'19.25"									K102+590		
渝 B12-1	K102+600	N 29°18'22.94"，E107°30'19.25"	沟道型	111.99	89.45	92.55	40	4 级	4.88	2.41	B1K97+830～K102+590	林地、耕地	武隆区
渝 B12-2	K104+500	N 29°19'30.94"，E107°32'56.32"	沟道型	0.65	0.52	0.54	10	5 级	0.23	0.35	K102+590～K108+992	林地、耕地	武隆区
渝 B12-4	K113+200	N 29°20'41.90"，E107°37'44.86"	坡面型	120.72	96.42	99.77	50	4 级	7.23	5.22	K108+992～K113+089	林地、耕地	武隆区
渝 B12-5	K115+400	N 29°20'30.81"，E107°39'4.92"	沟道型	82.76	66.10	68.39	74	3 级	4.38	2.94	K113+089～K122+490	林地、耕地	武隆区
渝 K-14	K116+000	N 29°20'32.63"，E107°39'34.39"	沟道型	14.17	11.32	11.71	58	4 级	0.87	1.04	K113+089～K122+490	林地	武隆区
渝 K-15	K124+700	N 29°17'42.66"，E107°43'46.92"	沟道型	270.54	216.08	223.58	100	2 级	11.05	0.36	K122+490～K126+707	林地、耕地	武隆区
渝 K-16	K128+150	N 29°18'9.43"，E107°45'55.46"	沟道型	79.18	63.24	65.44	30	4 级	3.90	0.33	K122+490～K126+707	林地、耕地	武隆区
渝 K-17	K129+500	N 29°18'10.40"，E107°46'47.41"	沟道型	74.11	59.19	61.24	59	4 级	5.04	2.79	K126+707～K134+900	林地、耕地	武隆区
渝 K-18	K132+100	N 29°18'1.96"，E107°48'24.37"	沟道型	57.91	46.25	47.86	58	4 级	3.63	0.11	K126+707～K134+900	林地、耕地	武隆区
合计				**2946.49**	**2352.66**	**2435.12**			**189.48**				

表 2-8-6　项目弃渣场水土保持措施一览表

弃渣场	绿化措施			排水工程				防护工程		清表土（m^2）	回覆土（m^3）
	植乔木	撒播草籽	复耕	排水沟	M7.5 浆砌片石	盲沟	碎石	挡土墙长	M7.5 浆砌片石		
	(m^2)	（m^2）	（hm^2）	（m）	（m^3）	（m）	（m^3）	（m）	（m^3）		
1	608	9732	2.27	1006	1144.4	430	577.9	80	1437.2	2919.53	16333.33
2	290	4639	1.07	523	594.9	190	255.4	36	516	1391.83	7666.67
3	652	10439	2.47	1036	1178.5	633	850.8	96	2472.6	3131.59	17666.67
4	636	10178	1.53	856	973.8	368	494.6	46	826.4	3053.37	12666.67
5	368	5889	1.40	590	671.2	215	289	90	1289.9	1766.68	10000.00
6	670	10722	2.53	1176	1337.8	557	748.6	45	1159	3216.59	18000.00
7	127	2037	0.80	603	686	260	349.4	33	592.9	611.17	5000.00
8	249	3989	1.60	642	730.3	310	416.6	52	745.3	1196.82	10000.00
9	952	15234	2.27	1075	1222.9	549	737.9	47	1210.6	4570.32	19000.00
10	325	5205	0.80	598	680.3	232	311.8	79	1419.3	1561.50	6666.67
11	887	14187	3.27	1641	1866.8	881	1184.1	37	530.3	4256.25	23333.33
12	563	9006	1.33	688	782.6	325	436.8	35	901.5	2701.71	11333.33
13	1223	19574	0.40	580	659.8	187	251.3	45	645	5872.19	10333.33
14	802	12835	1.33	661	751.9	290	389.8	41	736.6	3850.38	16333.33
15	276	4410	0.53	642	730.3	211	283.6	36	516	1323.06	9000.00
16	834	13339	0.67	438	498.3	175	235.2	30	772.7	4001.66	5666.67
17	585	9354	0.73	688	782.6	302	405.9	31	556.9	2806.28	12000.00
18	1042	16677	1.40	706	803.1	260	349.4	34	487.3	5003.23	11666.67
19	1101	17619	0.73	696	791.7	296	397.8	22	566.6	5285.61	12000.00
20	1127	18031	0.73	709	806.5	358	481.2	45	808.4	5409.18	12333.33
21	487	7787	0.47	1008	1146.7	503	676	28	401.3	2336.13	11333.33
22	1122	17957	1.87	830	944.2	447	600.8	30	772.7	5387.09	13333.33
23	1073	17173	0.47	937	1065.9	504	677.4	39	700.7	5151.77	11333.33
24	211	3370	1.73	943	1072.7	439	590	29	415.6	1011.06	17333.33
25	413	6612	0.33	367	417.5	138	185.5	27	695.4	1983.51	3333.33

弃渣场	绿化措施			排水工程				防护工程		清表土（m^2）	回覆土（m^3）
	植乔木	撒播草籽	复耕	排水沟	M7.5 浆砌片石	盲沟	碎石	挡土墙长	M7.5 浆砌片石		
	(m^2)	（m^2）	（hm^2）	（m）	（m^3）	（m）	（m^3）	（m）	（m^3）		
26	351	5620	0.47	560	637	404	543	30	539	1686.00	5666.67
27	1778	28456	0.87	736	837.3	328	440.8	33	473	8536.75	7000.00
28	371	5937	0.73	1097	1247.9	461	619.6	32	824.2	1781.00	18000.00
29	412	6591	1.40	843	959	444	596.7	44	790.5	1977.30	10000.00
30	1379	22067	0.27	546	621.1	236	317.2	24	344	6620.11	4666.67
31	6297	100750	0.53	805	915.7	306	411.3	43	1107.5	30225.11	13666.67
32	986	15780	2.53	2582	2937.2	1354	1819.8	144	2587	4733.97	63000.00
33	1657	26511	0.40	787	895.3	345	463.7	41	587.6	7953.25	10000.00
34	4916	78652	0.67	783	890.7	452	607.5	42	1081.8	23595.63	16666.67
35	4565	73041	1.93	2162	2459.4	1135	1525.4	33	592.9	21912.15	49000.00
36	557	8908	1.80	1579	1796.2	672	903.2	45	645	2672.54	45666.67
37	2048	32765	0.20	550	625.7	259	348.1	29	746.9	9829.55	5333.33
38	727	11635	0.27	580	659.8	187	251.3	45	645	3490.38	7000.00
39	1677	26828	2.07	1317	1498.2	667	896.4	85	2189.3	8048.49	34333.34
40	2714	2714	5.70	1443.8	1631	620	793	136	4849	20352.29	40704.57
41	963	963	0.22	435.8	492	164	210	51	1392	2709.45	5418.89
42	5230	5230	3.14	814.0	920	635	813	110	6493	19611.31	39222.61
43	1411	1411	2.96	839.0	948	302	387	78	5098	10585.49	21170.98
44	1565	1565	1.55	1134.0	1281	621	794	109	6684	7390.82	14781.64
45	567	567	2.04	643.7	727	333	426	82	3111	6376.91	12753.81
46	304	304	2.46	748.7	846	271	347	52	2102	6842.63	13685.26
47	4884	4884	0.49	490.0	554	456	583	44	4839	12210.17	24420.33
48	100	100	0.14	104.5	118	61	78	37	1010	564.99	1129.98
49	2027	2027	2.74	318.7	360	280	358	45	2492	11399.89	22799.79
50	2477	2477	3.34	389.6	440	342	438	55	3046	13933.20	27866.41
51	803	803	6.51	824.0	931	473	605	545	5293	18070.52	36141.04

弃渣场	绿化措施			排水工程				防护工程		清表土（m^2）	回覆土（m^3）
	植乔木	撒播草籽	复耕	排水沟	M7.5 浆砌片石	盲沟	碎石	挡土墙长	M7.5 浆砌片石		
	(m^2)	（m^2）	（hm^2）	（m）	（m^3）	（m）	（m^3）	（m）	（m^3）		
52	1459	1459	3.06	360.4	407	315	403	56	6806	10940.86	21881.72
53	965	965	0.00	301.5	341	246	314	24	1783	2171.13	4342.27
54	4910	4910	6.63	974.0	1101	812	1039	57	8334	27620.82	55241.64
55	2599	2599	1.56	577.1	652	374	478	46	3852	9745.34	19490.68
56	3359	3359	2.02	797.6	901	485	621	74	6197	12594.85	25189.71
57	1613	1613	2.18	578.3	654	338	433	63	4118	9070.72	18141.43
合计	82295	747485	93.59	46340.33	52626.20	23435.30	31041.18	3447.00	111829.38	415052.12	998049.46

2.8.4 临时堆土场

临时堆土场主要是临时存放施工剥离的表土。根据《公路路基施工规范》，道路工程施工前都会对路线所经过的区域进行清表处理，本方案要求建设单位在清表的同时对占用耕地、园地、林地、草地进行表土剥离和临时防护，施工结束后作为植被恢复或复耕覆土。经估算，拟建公路全线共剥离表土 222.47 万 m^3，其中主体工程剥离表土 147.73 万 m^3，生产生活区剥离 4.93 万 m^3，施工便道剥离 20.53 万 m^3，弃渣场剥离 49.28 万 m^3。本方案在表土剥离周边合适区域设置临时堆土场，每处临时堆土场最大占地 0.5hm^2，最大堆土量 1.5 万 m^3。全线共设置临时堆土场 171 个，占地面积 85.5 hm^2。临时堆土场设置情况详见表 2-8-6。

表 2-8-6　临时堆土场布置情况一览表

桩号及位置	数量（个）	临时堆土量（万 m^3）	占地类型	占地面积（hm^2）
K0+000~A3K16+300	23	30.2	耕地、林地、草地	11.5
A3K16+300~K30+200	32	41.5	耕地、林地、草地	16
K30+200~K50+100	27	35.07	耕地、林地、草地	13.5
K50+100~K97+100	30	39	耕地、林地、草地	15
K97+100~K120+000	25	32.5	耕地、林地、草地	12.5
K120+000~K134+900	34	44.2	耕地、林地、草地	17
合计	171	222.47		85.5

2.9 筑路材料及运输条件

1、建筑用砂

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

2、碎石以及片、块石

路线沿线出露灰岩、砂岩、白云岩等，可作一般路基填料，圬工所用的块石、片石、碎石等材料可就近开采，路线穿越多条河沟，也可在河中采集一般工程用砂砾石等材料。

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

本项目沿线经过巴南区、南川区、武隆区、彭水县，各区县均有水泥厂，所生产的水泥均可满足质量要求，供应充足。

5、钢材、木材等工业材料及燃料

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

6、施工用水

项目沿线溪沟、小河众多，地表和地下水水源丰富，水质好，对混凝土不具腐蚀性，可就近取用，但需与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 2020 年 5 月开工，2023 年年底竣工，建设工期 4 年，具体施工时间根据前期工作进展情况确定。

2.11 预测交通量

根据工程设计资料，本项目各时期各路段各特征年预测交通量见表 2-11-1，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

特征年 路　　段	2024 年	2030 年	2038 年
鹿角枢纽互通（起点）—惠民枢纽互通	38232	49973	64715
惠民枢纽互通—二圣互通	35374	46692	60762
二圣互通—东温泉互通	34815	45422	58286
东温泉互通—白沙互通	33416	43385	55384
白沙互通—黎香湖互通	33136	42977	54804
黎香湖互通—河图枢纽互通	31457	41217	53296
河图枢纽互通—鸣玉互通	26236	37116	51759
鸣玉互通—水江枢纽互通	25771	36453	50804
水江枢纽互通—白马山互通	20033	26850	37974
白马山互通—武隆南互通	19077	25986	36228
武隆南互通—武隆东互通	18148	25588	34734
武隆东互通—中咀枢纽互通（终点）	17969	25334	34308

表 2-11-2　工程车型比例统计表　　单位：%

互通段	特征年	小货	中货	大货	拖挂	集装箱	小客	大客
起点—河图枢纽互通段	2024	16.5	12.7	7.4	4.3	5.3	49.0	4.8
	2030	11.2	10.1	9.1	5.3	6.5	53.5	4.3
	2038	10.1	6.9	10.1	5.9	7.2	55.3	4.5
河图枢纽互通—水江枢纽互通段	2024	16.5	12.7	7.4	4.3	5.3	49.0	4.8
	2030	11.2	10.1	8.7	4.7	6.5	54.5	4.3
	2038	10.1	6.9	9.6	5.1	7.2	56.6	4.5
水江枢纽互通—中咀枢纽互通段	2024	16.5	12.7	7.4	4.3	5.3	49.0	4.8
	2030	14.9	10.1	7.6	4.5	6.5	52.1	4.3
	2038	13.4	6.9	7.8	4.7	7.2	55.5	4.5

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。

（2）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。

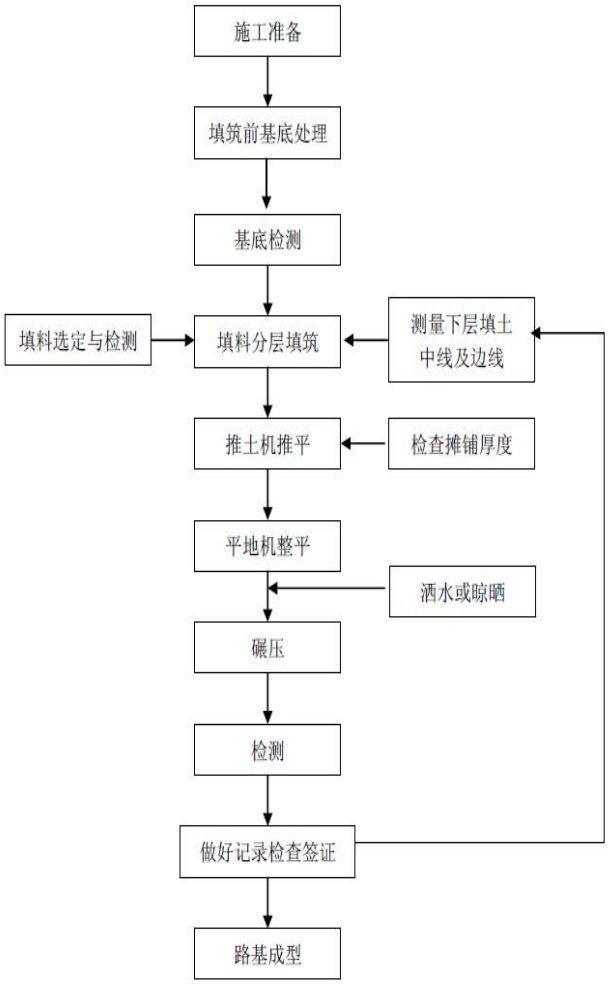


图 3-1-1　填方路基施工工艺示意图

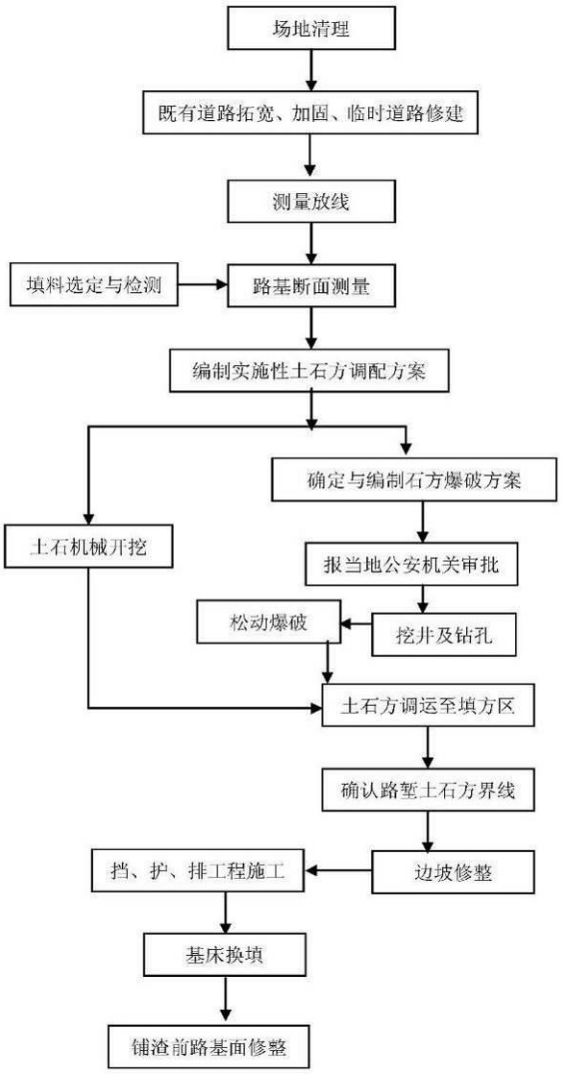


图 3-1-2　路堑施工工艺示意图

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

桥梁工程施工工序为：场地平整→基础施工→承台施工→上部结构。造成水土流失的重要环节是桥墩基础开挖过程。

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。陆域桥梁施工工艺如图 3-1-3 所示。

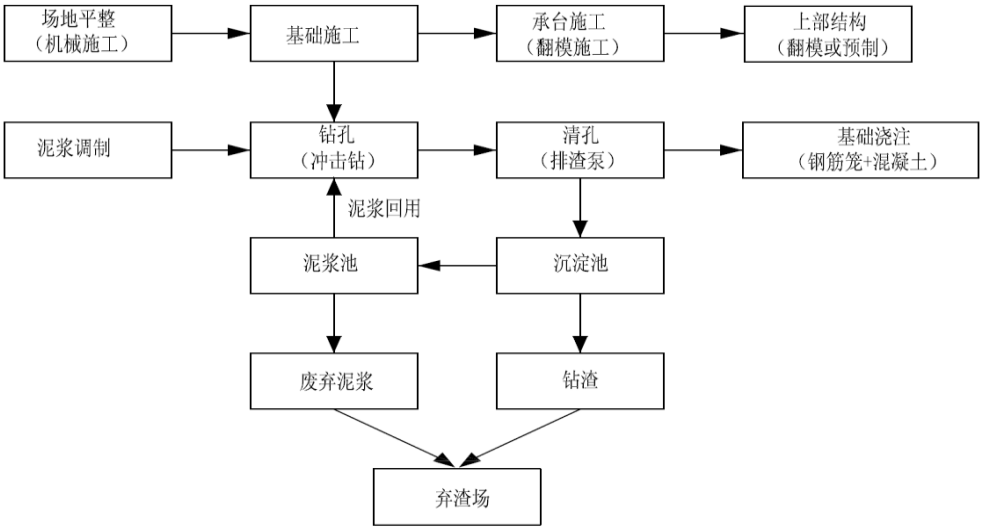


图 3-1-3　陆域桥梁基础施工工艺示意图

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<15cm/s。

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

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

小净距隧道施工应符合以下要求：

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

2）在开挖掌子面前、后 15m 范围内，应加强监控量测，在掌子面前、后 30m 范围内，宜注意监控量测，超过此距离，监控量测频率可适当减小。

3）小净距隧道施工中，初期支护应及时跟进并封闭，二次衬砌宜在初期支护和围岩变形稳定后再浇筑。在满足围岩稳定前提下，先行洞二衬宜落后于后行洞掌子面 30m 以上。

4）后续洞的初期支护（落底成环后的）宜超前先行洞的二衬 15m 以上。

6、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。

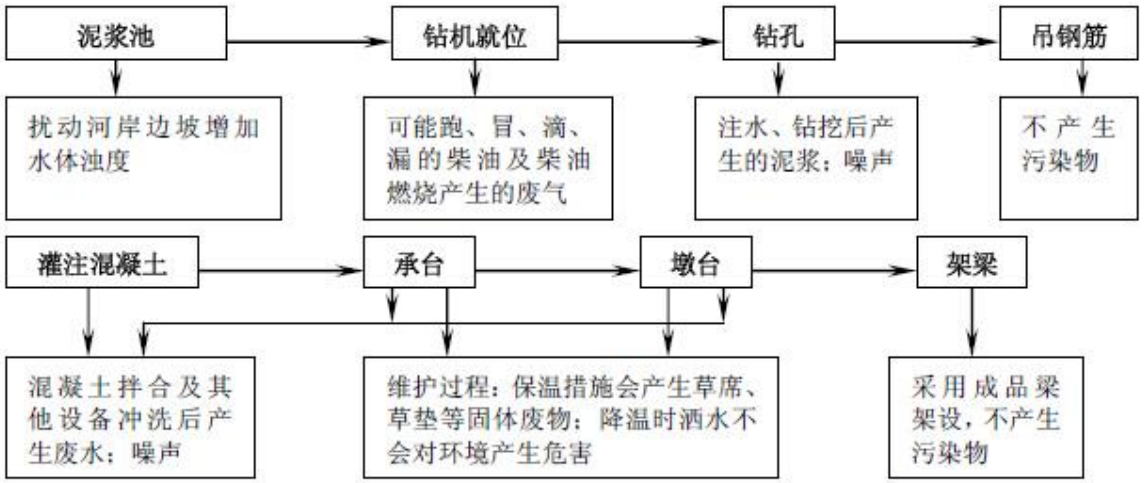


图 3-1-4　桥梁施工工艺流程产污环节示意图

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_2、CO 和沥青烟 PM_{10}	施工路段	TSP 严重	与施工同步
	水环境	生活污水、垃圾和工程废物	pH、SS、COD、高锰酸盐指数	施工营地	较严重	与施工同步
	景观环境	施工、征地	土石方工程	沿线	较明显	施工期
营运期	声环境	高速行驶车辆	交通噪声	沿线	严重	长期影响
	环境空气	汽车尾气	NO2、CO、PM_{10}	沿线	较严重	长期影响
	水环境	路面雨水径流	COD、石油类	沿线	较轻	长期影响
	固体废弃物	运输散落	蔽体运输材料	沿线	轻微	长期影响
	事故有害物质	运输有害物质发生事故	气、液、固	事故发生点	严重	不确定

3.2.1 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 0.30mg/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、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、漏的污油及露天机械被雨水冲刷后随地表径流流入水体可能污染受纳水体水质。

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

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

4、生态环境

（1）路基填挖使沿线的部分植被遭到破坏，造成地表裸露，从而使沿线地区的局部生态结构发生一定的变化，裸露的地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)工程永久占地687.38公顷,其中耕地201.87公顷,园地6.05公顷,林地430.62公顷，建设用地36.34公顷，未利用地12.50公顷。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，且随着营运期交通量的增大，公路交通噪声也随之增大。

2、环境空气

（1）汽车排放尾气污染物。

（2）公路上行驶汽车的轮胎接触路面而使路面积尘扬起，从而产生二次扬尘污染。

3、水环境

（1）降雨冲刷时产生路（桥）面径流。

（2）公路附属设施产生的污水如不处理随意排放，会对受纳水体水质造成污染。

（3）有毒、有害等危险品运输车辆发生泄露事故时可能对沿线水体水质造成污染。

4、生态环境

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

（2）水土流失

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

3.3 污染源强分析

3.3.1 水污染源强

1、施工期

（1）施工人员生活污水排放源强

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_5	SS	油脂	TOC	TP	有机磷
浓度	250-1000	100-400	100-350	50-150	80-290	4-15	1-5
本项目取值	625	250	225	100	185	9.5	3

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

（2）桥梁施工废水

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

桥梁施工各施工环节污染物产生的说明如下：

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

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

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）	钢护筒防护，及时运走钻孔产生的浮渣
钻孔	0.31 kg/s	0.10 kg/s	
钻渣沉淀池	500-1000 mg/L	＜60mg/L	防护措施为堤外沉淀池

（5）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。

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，以及危险品运输事故产生的环境风险对水环境的影响。

（3）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。

（4）服务设施废水

本项目共设置服务区 3 处，停车区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处（与主线收费站合建），收费站 10 处（含主线收费站 1 处，匝道收费站 9 处），隧道管理站 2 处（分别于收费站和养护工区合建），全线共设置 15 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_s-生活污水排放量，t/d；

q_1-每人每天生活用水量定额，L/（人 d），按照当地类似项目实际调查类比；

N_1-人数（人）；

K-生活污水排放系数(0.6-0.9)，本项目取 0.8。

按人均日用水量 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_{cr}	BOD_5	NH_3-N	石油类	动植物油
收费站等	500-600	400-500	200-250	40-140	2-10	15-40
养护工区、服务区	500-600	800-1200	400-600	40-140	2-10	15-40

类比高速公路同类服务区，服务区（含养护工区）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 1000 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
主线收费站			20	1800
养护工区（每处）			20	1800
管理中心（每处）			20	1800
停车区		100/90	40	3600
服务区（每处）	生活污水	100/90	25+1000	92250
	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			94250

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）	排放量（t/a）
服务区（每处）	生活污水：92.25	COD	800	100	26.937	3.367
		BOD_5	400	20	13.469	0.673
		SS	500	70	16.836	2.357
		动植物油	15	10	0.505	0.337
		NH_3-N	40	15	1.347	0.505
	加油站废水：1.0	COD	800	100	0.292	0.037
		SS	500	70	0.183	0.026
		石油类	10	5	0.004	0.002

	汽车维修废水：1.0	COD	800	100	0.292	0.037
		SS	500	70	0.183	0.026
		石油类	10	5	0.004	0.002
主线收费站	生活污水：1.8	COD	400	100	0.263	
		BOD_5	200	20	0.131	
		SS	500	70	0.329	
		动植物油	15	10	0.010	
		NH_3-N	40	15	0.026	
匝道收费站（每处）	生活污水：0.9	COD	400	100	0.131	
		BOD_5	200	20	0.066	
		SS	500	70	0.164	
		动植物油	15	10	0.005	
		NH_3-N	40	15	0.013	
匝道收费站+养护工区/管理中心	生活污水：1.8	COD	400	100	0.263	
		BOD_5	200	20	0.131	
		SS	500	70	0.329	
		动植物油	15	10	0.010	
		NH_3-N	40	15	0.026	
停车区	生活污水：3.6	COD	400	100	0.524	
		BOD_5	200	20	0.264	
		SS	500	70	0.656	
		动植物油	15	10	0.02	
		NH_3-N	40	15	0.052	

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	5	82

		CO		
11	摊铺机（德国）	VOGELE	5	87
12	发电机组（2 台）	FKV-75	1	98
13	冲击式钻井机	22 型	1	87
14	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79
15	混凝土搅拌机（英国）	ParkerLB1000 型	2	88
16	混凝土搅拌机（西筑）	LB30 型	2	90
17	混凝土搅拌机（西筑）	LB2.5 型	2	84
18	混凝土搅拌机（意大利）	MARINI	2	90

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

2、运营期

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

（5）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： $L_{W,l}=22.0+36.32\lg V_l$

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

（6）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：

$v_i=k_iu_i+k_2+1/（k_3u_i+k_4）$

$u_i=vol（\eta_i+m_i（1-\eta_i））$

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

u_i—该车型的当量车数；

η_i—该车型的车型比；

vol—单车道车流量，辆/h。

m_i—其他 2 种车型的加权系数。

K_1、k_2、k_3、k_4 分别为系数，如表 3-3-6 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	2024 年			2030 年			2038 年		
		小	中	大	小	中	大	小	中	大
鹿角枢纽互通（起点）—惠民枢纽互通	昼间	820	159	273	1007	157	392	1276	135	541
	夜间	182	35	61	224	35	87	284	30	120
惠民枢纽互通—二圣互通	昼间	759	147	253	941	147	366	1198	126	508
	夜间	169	33	56	209	33	81	266	28	113
二圣互通—东温泉互通	昼间	747	145	249	915	143	356	1149	121	487
	夜间	166	32	55	203	32	79	255	27	108
东温泉互通—白沙互通	昼间	717	139	239	874	136	340	1092	115	463
	夜间	159	31	53	194	30	76	243	26	103
白沙互通—黎香湖互通	昼间	711	138	237	866	135	337	1081	114	458
	夜间	158	31	53	192	30	75	240	25	102
黎香湖互通—河图枢纽互通	昼间	675	131	225	830	130	323	1051	111	445
	夜间	150	29	50	185	29	72	234	25	99
河图枢纽互通—鸣玉互通	昼间	563	109	187	772	119	284	1063	110	421
	夜间	125	24	42	172	26	63	236	24	94
鸣玉互通—水江枢纽互通	昼间	553	107	184	758	117	279	1044	108	413
	夜间	123	24	41	169	26	62	232	24	92
水江枢纽互通—白马山互通	昼间	430	83	143	582	88	199	836	84	294
	夜间	95	19	32	129	20	44	186	19	65
白马山互通—武隆南互通	昼间	409	79	136	564	85	193	798	80	280
	夜间	91	18	30	125	19	43	177	18	62
武隆南互通—武隆东互通	昼间	389	75	130	555	84	190	765	77	269
	夜间	87	17	29	123	19	42	170	17	60
武隆东互通—中咀枢纽互通	昼间	385	75	128	550	83	188	755	76	265
	夜间	86	17	29	122	18	42	168	17	59

表 3-3-8　各型车平均车速统计表　　单位：km/h

路段	时段	2024 年			2030 年			2038 年		
		小	中	大	小	中	大	小	中	大
鹿角枢纽互通（起点）—惠民枢纽互通	昼间	65.20	49.34	49.06	64.14	49.60	49.34	62.62	49.72	49.52
	夜间	67.65	47.14	47.26	67.53	47.37	47.45	67.37	47.64	49.06
惠民枢纽互通—二圣互通	昼间	81.87	61.52	61.19	80.63	61.91	61.59	78.87	62.14	61.86
	夜间	84.60	58.84	59.01	84.46	59.12	59.24	84.28	59.45	61.19
二圣互通—东温泉互通	昼间	81.95	61.49	61.16	80.80	61.87	61.54	79.23	62.11	61.83
	夜间	84.61	58.82	58.99	84.48	59.08	59.21	84.31	59.38	61.16
东温泉互通—白沙互通	昼间	82.12	61.41	61.09	81.08	61.79	61.47	79.65	62.07	61.78
	夜间	84.63	58.77	58.96	84.51	59.02	59.17	84.36	59.30	61.09
白沙互通—黎香湖互通	昼间	82.16	61.39	61.07	81.13	61.78	61.46	79.73	62.06	61.77
	夜间	84.63	58.76	58.95	84.52	59.01	59.16	84.37	59.29	61.07
黎香湖互通—河图枢纽互通	昼间	82.36	61.29	60.98	81.36	61.70	61.39	79.95	62.03	61.73
	夜间	84.65	58.71	58.91	84.54	58.95	59.12	84.39	59.25	60.98
河图枢纽互通—鸣玉互通	昼间	82.97	60.90	60.65	81.81	61.54	61.23	80.02	62.02	61.72
	夜间	84.72	58.53	58.77	84.59	58.85	59.03	84.40	59.23	60.65
鸣玉互通—水江枢纽互通	昼间	83.02	60.87	60.62	81.89	61.51	61.20	80.16	62.00	61.69
	夜间	84.73	58.51	58.76	84.60	58.83	59.01	84.41	59.21	60.62
水江枢纽互通—白马山互通	昼间	66.89	48.27	48.15	66.36	48.73	48.54	65.35	49.27	49.03
	夜间	67.84	46.65	46.89	67.78	46.83	47.03	67.66	47.10	48.15
白马山互通—武隆南互通	昼间	66.96	48.19	48.09	66.43	48.68	48.50	65.53	49.20	48.96
	夜间	67.85	46.62	46.87	67.79	46.81	47.01	67.68	47.06	48.09
武隆南互通—武隆东互通	昼间	67.03	48.11	48.02	66.47	48.65	48.48	65.67	49.13	48.90
	夜间	67.86	46.60	46.85	67.79	46.79	47.00	67.70	47.02	48.02
武隆东互通—中咀枢纽互通	昼间	67.05	48.10	48.01	66.49	48.63	48.46	65.71	49.11	48.89
	夜间	67.86	46.59	46.84	67.79	46.79	47.00	67.70	47.01	48.01

表 3-3-9　各型车平均辐射声级统计表　　单位：dB（A）

路段	时段	2024 年			2030 年			2038 年		
		小	中	大	小	中	大	小	中	大
鹿角枢纽互通（起点）—惠民枢纽互通	昼间	75.61	77.34	83.26	75.36	77.43	83.35	75.00	77.48	83.40
	夜间	76.16	76.54	82.67	76.14	76.62	82.73	76.10	76.72	83.26
惠民枢纽互通—二圣互通	昼间	79.04	81.22	86.73	78.81	81.33	86.83	78.48	81.39	86.90
	夜间	79.54	80.44	86.16	79.51	80.52	86.22	79.48	80.62	86.73
二圣互通—东温泉互通	昼间	79.06	81.21	86.72	78.85	81.32	86.82	78.55	81.39	86.89
	夜间	79.54	80.43	86.16	79.52	80.51	86.21	79.49	80.60	86.72
东温泉互通—白沙互通	昼间	79.09	81.19	86.71	78.90	81.30	86.80	78.63	81.38	86.88
	夜间	79.54	80.42	86.15	79.52	80.49	86.20	79.49	80.57	86.71
白沙互通—黎香湖互通	昼间	79.10	81.18	86.70	78.91	81.29	86.80	78.64	81.37	86.88
	夜间	79.54	80.41	86.15	79.52	80.49	86.20	79.50	80.57	86.70
黎香湖互通—河图枢纽互通	昼间	79.13	81.15	86.68	78.95	81.27	86.78	78.68	81.36	86.87
	夜间	79.55	80.40	86.13	79.53	80.47	86.19	79.50	80.56	86.68
河图枢纽互通—鸣玉互通	昼间	79.24	81.04	86.59	79.03	81.23	86.74	78.70	81.36	86.87
	夜间	79.56	80.34	86.10	79.54	80.44	86.17	79.50	80.55	86.59
鸣玉互通—水江枢纽互通	昼间	79.25	81.03	86.58	79.05	81.22	86.73	78.72	81.35	86.86
	夜间	79.56	80.34	86.09	79.54	80.43	86.16	79.50	80.55	86.58
水江枢纽互通—白马山互通	昼间	76.00	76.96	82.96	75.87	77.12	83.09	75.64	77.32	83.25
	夜间	76.21	76.36	82.54	76.19	76.42	82.59	76.17	76.52	82.96
白马山互通—武隆南互通	昼间	76.01	76.93	82.94	75.89	77.10	83.07	75.68	77.29	83.22
	夜间	76.21	76.34	82.54	76.20	76.41	82.58	76.17	76.51	82.94
武隆南互通—武隆东互通	昼间	76.03	76.90	82.92	75.90	77.09	83.07	75.72	77.27	83.21
	夜间	76.21	76.33	82.53	76.20	76.41	82.58	76.18	76.49	82.92
武隆东互通—中咀枢纽互通	昼间	76.03	76.89	82.91	75.90	77.09	83.06	75.73	77.26	83.20
	夜间	76.21	76.33	82.53	76.20	76.41	82.58	76.18	76.49	82.91

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。

（7）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/m³）	沥青烟排放浓度均值（mg/m³）
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

（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^3；下风向 100m 处 1.65mg/m^3；下风向 150m 处符合环境空气质量二级标准日均值。其它作业环节产生的 TSP 污染可控制在施工现场 50m～200m 范围内，在此范围以外将符合二级标准。

（8）道路扬尘

施工期施工运输车辆的往来将产生道路二次扬尘污染，尤其行驶在现有公路路段的车辆。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 的浓度为 11.625mg/m^3；下风向 100m 处 TSP 的浓度为 9.694mg/m^3；下风向 150m 处 TSP 的浓度为 5.093mg/m^3，超过环境空气质量二级标准。鉴于现有道路两侧居民点较多，应加强对施工期的环境空气监测和运输道路的车辆管理工作，减轻道路扬尘造成的空气污染。

2、营运期汽车尾气源强

原国家环保总局于 2005 年 4 月 15 日发布了《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ阶段）GB18352.3-2005》，要求分别从 2006 年 7 月 1 日和 2010 年 7 月 1 日起，新生产车都要达到相当于欧洲 3 号标准和欧洲 4 号标准的国家Ⅲ、Ⅳ阶段型式核准排放限值。

在国家环保总局尚未公布更为严格的汽车污染物排放限值前，在进行影响分析时考虑到机动车使用中的劣化系数的影响以及新旧车的比例问题。

运营近期拟选用《轻型汽车污染物排放标准 GWPB1-1999》中的相当于欧洲 1 号标准的国家Ⅰ阶段型式核准排放限值单车排放系数；

运营中期拟选用《轻型汽车污染物排放标准 GWPB1-1999》中的相当于欧洲 3 号标准的国家Ⅱ阶段型式核准排放限值单车排放系数；

运营远期拟选用《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ阶段）GB18352.3-2005》中的相当于欧洲 4 号标准的国家Ⅲ阶段型式核准排放限值单车排放系数。

本项目涉及轻型车、中型车和大型车不同特征年份欧标及本项目单车尾气排放系数

见表 3-3-11 和表 3-3-12。

表 3-3-11　欧标车辆 NO_X 单车尾气排放系数（g/km 辆）

标准	小型车	中型车	大型车
欧 1 标准	0.48	0.7	0.85
欧 3 标准	0.15	0.18	0.21
欧 4 标准	0.08	0.10	0.11

表 3-3-12　各路段 NO_2 排放源强（mg/m s）

互通段	运营近期	运营中期	运营远期
鹿角枢纽互通（起点）—惠民枢纽互通	0.1546	0.0491	0.0324
惠民枢纽互通—二圣互通	0.1431	0.0459	0.0305
二圣互通—东温泉互通	0.1408	0.0447	0.0292
东温泉互通—白沙互通	0.1352	0.0427	0.0278
白沙互通—黎香湖互通	0.1340	0.0423	0.0275
黎香湖互通—河图枢纽互通	0.1272	0.0405	0.0267
河图枢纽互通—鸣玉互通	0.1061	0.0372	0.0266
鸣玉互通—水江枢纽互通	0.1042	0.0366	0.0261
水江枢纽互通—白马山互通	0.0810	0.0277	0.0204
白马山互通—武隆南互通	0.0772	0.0268	0.0194
武隆南互通—武隆东互通	0.0734	0.0264	0.0186
武隆东互通—中咀枢纽互通（终点）	0.0727	0.0261	0.0184

根据已建成的高速公路营运期汽车尾气监测结果，营运期汽车尾气影响范围主要集中在公路两侧距离道路中心线 60m 范围内，公路两侧绿化工程的实施在很大程度上可以降低公路汽车尾气对公路两侧农作物和居民的污染影响。

3.3.4 固体废弃物污染源

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。本工程路线全长 131.76 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。

第四章 方案比选

4.1 路线方案比选

根据工程设计资料，本次对设计提出的 4 个路段进行了方案比选，具体比选路段如下：

1、绕城至二圣隧道段（K 线方案、A1 线方案）

2、槐园村过境段（K 线方案、A13 线方案）

3、河图枢纽互通段（K 线方案、A7 线方案）

4、大洞河段（K 线方案、B1 线方案）

4.2.1 方案介绍

4.2.1.1 绕城至二圣隧道段

K 线方案起于樵坪山隧道出口杨六坝附近，沿花边、李子园，于沙岗村上跨重庆绕城高速并设置惠民枢纽互通实现交通转换，之后设置永兴隧道由永兴场北侧通过，出隧道后向东布线经费家湾、李家湾后向东北方向布线进入二圣隧道。K 线里程长度为 8.86km。

A1 线方案在和 K 线方案共同经过花边后，向东南方向布线，经李子园、月亮岗后在旦家湾附近上跨重庆绕城高速并设置惠民枢纽互通，继续向前设隧道在永兴场南侧通过，出隧道后，于雷打桥设置二圣互通，继续向前布线于李家湾附近并入 K 线。A1 线路线里程 9.298km。路线方案示意见图 4-2-1。

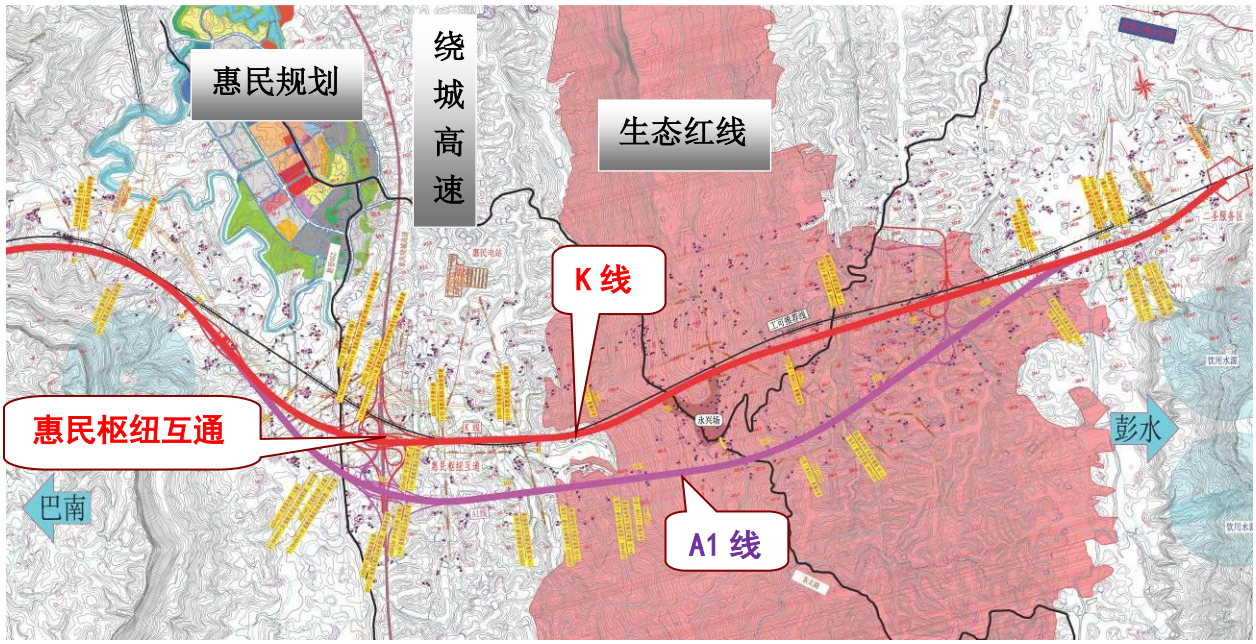


图 4-2-1 路线方案比选示意图

4.2.1.2 槐园村过境段

K 线：K 线方案为工可优化方案，起于二圣隧道进口，路线向东北方向布设，于沟谷布设东泉互通，由槐园村规划中一处观赏鱼鱼塘中间穿过槐园村规划区，路线未侵占槐园村近期准备拍卖的规划地块，仅侵占一处观赏鱼堰塘，路线继续向前布设进入姜家隧道。路线里程 9.23 公里。

A3 线：起于 K 线二圣隧道出口，路线向东南方向布线，经斑大林村、双河口后，于梁子坡设置东泉互通，之后路线继续向东南布线由槐园村南侧绕避规划区范围，路线继续向前布设进入姜家隧道，于隧道出口并入 K 线方案。路线里程 8.807 公里。

路线方案示意见图 4-2-2。

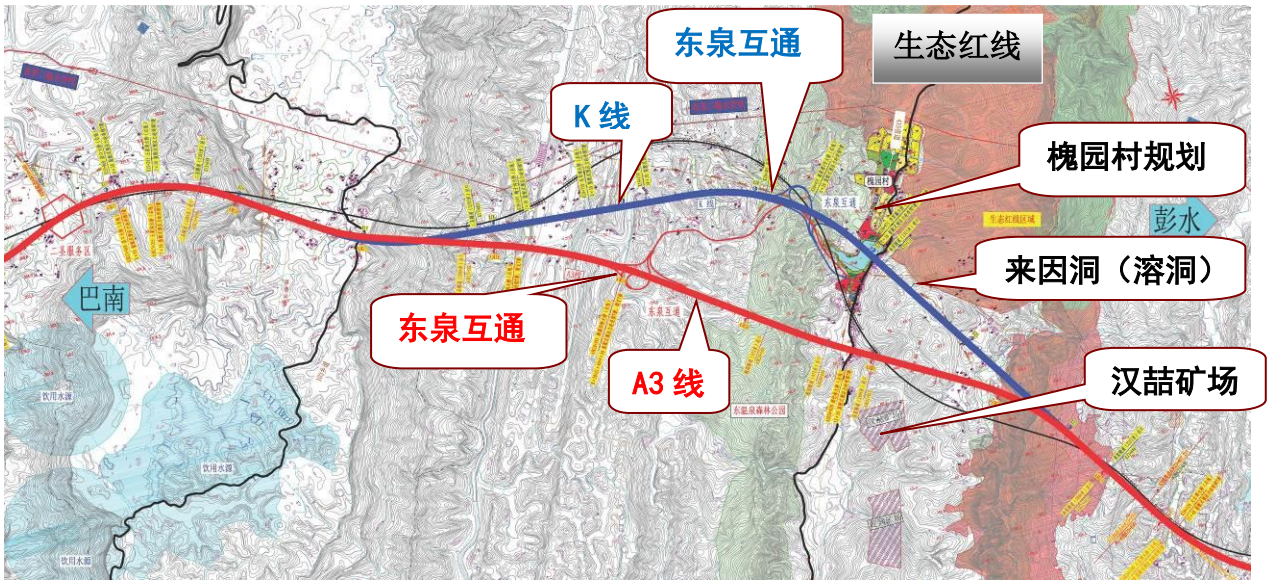


图 4-2-2　路线方案比选示意图

4.2.1.3 河图枢纽互通段

K 线：K 线方案为工可方案优化方案，起于冒水村，路线向东布线经袁家咀、高青坎后，于三岔河上游上跨南两高速并设置河图枢纽互通实现交通转换，路线转向东北于五里村设置狮子桥特大桥上跨龙川江，经石庄村田塝屋基进入向阳坪隧道，K 线方案路线里程为 9.08km。

A7 线：A7 线在冒水村路线向东北方向布线，经石院、白胡子桥、唐家沟后，由石溪乡与三岔河水库之间穿过，并于南两高速交叉，通过设置枢纽互通实现交通转换。之后路线继续向东布线上跨县道 X776，向东南布线经岩堡、斑竹林到达田塝屋基并入 K 线，A7 线路线长 8.903 公里。

路线方案示意见图 4-2-3。

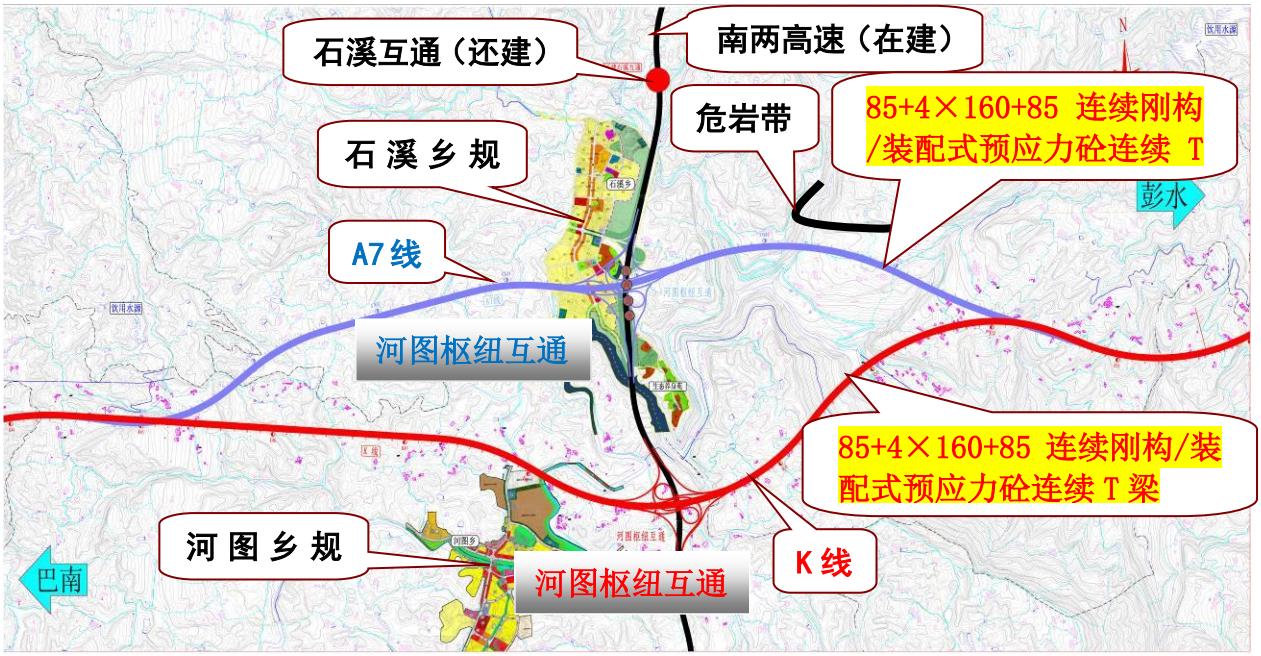


图 4-2-3　路线方案比选示意图

4.2.1.4 大洞河段

K 线：起于出水湾，跨大洞洞后沿南侧坡面布线，跨下干沟、羊石岩沟、小河沟后止于杨柳湾附近，路线全长 8.476km。

B1 线：起于出水湾，后沿大洞河北岸布线， 跨双堡梁梁后于杨柳湾附近接回 K 线，路线全长 8.186km。

路线方案示意见图 4-2-4。



图 4-2-4　路线方案比选示意图

4.2.2 方案比选

4.2.2.1 绕城至二圣隧道段

1、工程比选

工程比选详细情况见表 4-2-1。

表 4-2-1　K 线方案与 A1 线方案主要工程数量对照一览表

序号	主要工程规模	单位	K 线方案	A1 线方案	K-A1
1	路线长度	km	8.86	9.298	-0.438
2	征用土地	亩	1315.54	1351.4	-35.86
3	拆迁房屋	m^2	25746	25168	578
4	路基土石方数量				
	（1）填方	万 m^3	79.4337	66.2676	13.1661
	（2）挖方	万 m^3	71.7521	129.5649	-57.8128
	（3）隧道弃渣	万 m^3	49.1	41.5	7.5
5	排水及防护数量	万 m^3	3.4245	2.7746	0.6499
6	路面	万 m^2	14.86	16.66	-1.80
7	桥梁	m/座	2912/7	2827/10	85/-3
	(1)特大桥	m/座	0/0	0/0	0/0
	(2)大桥	m/座	2912/7	2827/10	85/-3
	(3)中桥	m/座	0/0	0/0	0/0
	(4)小桥				
8	涵洞	道	9	11	-2
9	隧道	m/座	1507/1	1261/1	246/0
	(1)特长隧道	m/座	0/0	0/0	0/0
	(2)长隧道	m/座	1507/1	1261/1	246/0
	(3)中隧道		0/0	0/0	0/0
	(4)短隧道	m/座	0/0	0/0	0/0
10	桥隧比	%	49.88	43.97	+5.91
11	互通式立交	处	2	2	0
12	分离式立交	m/座	0/0	0/0	0/0
13	天桥	座	1	3	-2
14	通道	道	4	3	1
15	服务区/停车区/收费站	处	0/1/2	0/1/2	0

K 线主要优缺点：

K 线优点：相比 A1 线，K 线方案路线里程缩短 438 米，路线更加顺直。

K 线缺点：K 线方案桥梁增加 85 米，隧道增加 246 米，工程规模较大。

结论：K 线方案虽然工程规模略大，但路线顺直，里程较短，地方政府支持该方案，工程比选推荐 K 线方案。

2、环保比选

环保比选详细情况见表 4-2-2。

表 4-2-2　比选方案环境因素比选一览表

序号	环境因素		K 线	A 线	环保推荐
1	永久占地（公顷）	合计	87.7	90.1	K 线
		结果	K 线占地比 A 线少 2.4 公顷。		
2	土石方工程	合计（万 m^3）	200.3	237.3	K 线
		结果	K 线土石方数量 A 线少 37.0 万 m^3		
3	声环境、环境空气保护目标		6	6	相当
			敏感点数量两者一致，两个方案均涉及到同一所学校，其余均为居民房，影响程度相当。		
4	水环境		两者均为跨越河流		相当
5	生态敏感目标		两者均涉及到生态红线区域-重庆“四山”管制禁建区，其中 K 线涉及里程 3.21km，A1 线涉及里程 3.89km，K 线较 A1 线涉及里程短 0.68km。		K 线
综合推荐			K 线		

由上述对比分析可知，由于两个方案所处的周边环境基本一致，两者均涉及生态红线区域-重庆“四山”管制禁建区，穿越方式基本一致，但 K 线方案涉及里程比 A1 线方案短 0.68km，影响程度相对较小，另外 K 线方案的占地和土石方数量均比 A1 线方案少，因此，从环境保护比选看，K 线方案优于 A1 线方案。

3、比选小结

通过上述工程比选和环保比选，绕城至二圣隧道段 K 线方案优于 A1 线方案，推荐 K 线方案。

4.2.2.2 槐园村过境段

1、工程比选

工程比选详细情况见表 4-2-3。

表 4-2-3　K 线方案与 A3 线方案主要工程数量对照一览表

序号	主要工程规模	单位	A3 线方案	K 线方案	A3-K
1	路线长度	km	8.807	9.23	-0.423
2	征用土地	亩	658.58	706.55	-47.97
3	拆迁房屋	m^2	14433	10946	3487
4	路基土石方数量				
	（1）填方	万 m^3	65.0297	102.2206	-37.1909
	（2）挖方	万 m^3	68.2429	100.2510	-32.0081
	（3）隧道弃渣	万 m^3	144.9	141.1	3.8
5	排水及防护数量	万 m^3	1.2994	3.7880	-2.4886
6	路面	万 m^2	16.52	18.71	-2.19
7	桥梁	m/座	2088.5/5	2029/8	59.5/-3
	(1)特大桥	m/座	1116.5/1	0/0	1116.5/1
	(2)大桥	m/座	972/4	2029/8	-1057/-4
	(3)中桥	m/座	0/0	0/0	0/0
	(4)小桥				
8	涵洞	道	4	5	-1

9	隧道	m/座	4525/3	4397.5/2	127.5/1
	(1)特长隧道	m/座	0/0	0/0	0/0
	(2)长隧道	m/座	4053.5/2	4397.5/2	-344/0
	(3)中隧道		0/0	0/0	0/0
	(4)短隧道	m/座	471.5/1	0/0	471.5/1
10	桥隧比	%	75.09	69.63	5.46
11	互通式立交	处	1	1	0
12	分离式立交	m/座	0/0	0/0	0/0
13	天桥	座	0	0	0
14	通道	道	0	1	-1
15	服务区/停车区/收费站	处	0/0/1	0/0/1	0

A3 线优点：

（1）A3 线方案较 K 线方案路线里程减少 423 米，路线更为顺直。

（2）路线方案完全绕避槐园村规划。

（3）K 线方案姜家隧道洞身距离一处溶洞（来因洞）平面最小距离仅为 42 米，A3 线距离溶洞平面距离最小约 600 米，溶洞对 A3 线影响较小。

（4）A3 线方案东泉互通连接线绕避姜家炸药库。

A3 线缺点：

（1）A3 线方案距离汉喆矿场仅 260 米，K 线方案距离汉喆矿场 650 米，A3 线方案对矿场影响略大。

（2）东泉互通连接线接省道 S415 位置距离东泉镇较 K 线方案长 1.54 公里，对东泉镇的服务性略差。

（3）A3 线方案桥梁较 K 线增加 59.5 米，隧道增加 127.5 米，总体工程规模 A3 线大。

结论：A3 线虽然工程规模略大，但绕避了槐园村规划、姜家炸药库及来因洞（溶洞），提高了工程安全性，工程推荐 A3 线方案。

2、环保比选

环保比选详细情况见表 4-2-4。

表 4-2-4　比选方案环境因素比选一览表

序号	环境因素		A3 线	K 线	环保推荐
1	永久占地（公顷）	合计	43.9	47.1	A3 线
		结果	A3 线占地比 K 线少 3.2 公顷。		
2	土石方工程	合计（万 m^3）	278.2	343.6	A3 线
		结果	A3 线土石方数量 K 线少 65.4 万 m^3		
3	声环境、环境空气保护目标		8	8	相当
			敏感点数量两者一致，均为居民房，影响程度相当。		
4	水环境		A3 方案未跨越河流，K 线仅跨越 1 处观赏鱼塘，不属		相当

		于敏感水体。	
5	生态敏感目标	两者均涉及到生态红线区域-生态公益林，均采用隧道穿越，未占用生态红线区域，涉及长度均为 1.1km。	相当
综合推荐		K 线	

由上述对比分析可知，由于两个方案所处的周边环境基本一致，两者均涉及生态红线区域-生态公益林，均采用隧道方式穿越，涉及里程长度一致。A3 线方案的占地和土石方数量均比 K 线方案少，因此，从环境保护比选看，A3 线方案优于 K 线方案。

3、比选小结

通过上述工程比选和环保比选，槐园村过境段 A3 线方案优于 K 线方案，推荐 A3 线方案。

4.2.2.3 河图枢纽互通段

1、工程比选

工程比选详细情况见表 4-2-5。

表 4-2-5　K 线方案与 A7 线方案主要工程数量对照一览表

序号	主要工程规模	单位	K 线方案	A7 线方案	K-A7
1	路线长度	km	9.08	8.903	0.177
2	征用土地	亩	1017.32	1299.7	-282.38
3	拆迁房屋	m^2	26154	15957	10197
4	路基土石方数量				
	（1）填方	万 m^3	23.0502	46.1554	-23.1052
	（2）挖方	万 m^3	136.7132	110.8971	25.8161
	（3）隧道弃渣	万 m^3	0	0	0
5	排水及防护数量	万 m^3	2.4969	1.8965	0.6004
6	路面	万 m^2	22.75	22.90	-0.15
7	桥梁	m/座	4915/10	4439/8	476/2
	(1)特大桥	m/座	1346/1	1888/1	-542/0
	(2)大桥	m/座	3569/9	2551/7	1018/2
	(3)中桥	m/座	0/0	0/0	0/0
	(4)小桥				
8	涵洞	道	3	3	0
9	隧道	m/座			
	(1)特长隧道	m/座			
	(2)长隧道	m/座			
	(3)中隧道				
	(4)短隧道	m/座			
10	桥隧比	%	53.03	49.86	3.17
11	互通式立交	处	1	2	-1
12	分离式立交	m/座	0/0	0/0	0/0
13	天桥	座	1	1	0
14	通道	道	0	5	-5
15	服务区/停车区/收费站	处	0/0/0	0/0/1	-1

K 线优点：

（1）从建设条件来看，受龙川江切割影响，该段地形起伏大，地质条件显复杂，K 线龙川江特大桥大桩号里程由一处不稳定斜坡体边缘通过，初步判断为浅表覆盖层滑坡，路线方案基本绕避；A7 线方案龙川江东侧山体存在危岩体带，危岩带与路线之间存在一处平坦开阔地带，对工程方案存在一定影响。总体而言，K 线建设条件要优于 A7 线方案。

（2）从互通设置条件来看，K 线互通位置位于三岔河水库上游，与三岔河水库存在一定干扰，A7 线互通位置尽管地形条件优于 K 线方案，但枢纽互通占压了正在建设的南两高速上的石溪互通，需要在石溪乡北侧还建一座石溪互通，在不影响南两高速定于 2020 年 6 月通车的前提下，协调及建设工作难度大、任务急，同时互通出口处为南两高速管养中心，南两高速公司不建议采用 A7 线方案。

（3）从影响石溪乡及河图乡的规划的角度来说,K 线及互通方案不影响两乡规划，但 A7 线路线由石溪乡规划中间通过，路线方案及互通方案均对石溪乡规划造成影响，经了解，石溪乡规划可调整。

（4）从工程安全性角度来看，K 线过由一处不稳定斜坡体边缘通过，基本绕避，工程风险可控；A7 线由危岩体带下方通过，存在一处宽阔平台，目前方案从落石区外围通过，仍需做拦石处理。

K 线缺点：

（1）路线里程增长 177 米；

（2）狮子桥特大桥桥梁规模大，桥墩高度高，A7 线向北侧地势更高的区域布设，最大设计高差较 K 线方案（206.7 米）降低至 91 米，大大降低桥梁墩高及施工难度。但 A7 线依然经过三个深切沟谷，沟谷两侧地势陡峭，普通简支结构桥梁很难立墩，故采用主跨分别为 2×120m、2×110m 及 2×90m 的 T 构桥梁形式；

（3）桥梁总体规模较 A7 线长 476 米；

结论：K 线虽然工程规模较大，里程略长，但建设风险较小、绕避石溪乡规划，对南两高速影响较小，工程推荐 K 线方案。

2、环保比选

环保比选详细情况见表 4-2-6。

表 4-2-6　比选方案环境因素比选一览表

序号	环境因素		K 线	A7 线	环保推荐
1	永久占地（公顷）	合计	67.8	86.6	K 线
		结果	K 线占地比 A3 线少 18.8 公顷。		
2	土石方	合计（万 m^3）	159.8	157.1	A7 线

	工程	结果	K 线土石方数量 A3 线多 2.7 万 m^3		
3	声环境、环境空气保护目标		9	10	相当
			敏感点数量相当，均为居民房，影响程度也相当。		
4	水环境		K 方案跨越三岔河 2 次，A7 线跨越三岔河 1 次，三岔河不属于敏感水体。		相当
5	生态敏感目标		两者均未涉及生态红线区域。		相当
6	城镇规划		K 线方案绕避了河图乡规划和石溪乡规划，A7 方案绕避了河图乡规划，但从石溪乡规划范围的正中穿过，对石溪乡的规划影响较大。		K 线
综合推荐			K 线		

由上述对比分析可知，由于两个方案所处的周边环境基本一致，两者均未涉及生态红线区域，K 线方案的占地数量比 A7 线方案少，同时 K 线方案避让了河图乡规划和石溪乡规划，A7 线方案从石溪乡规划范围的正中穿过，对其影响较大。因此，从环境保护比选看，K 线方案优于 A7 线方案。

3、比选小结

通过上述工程比选和环保比选，河图枢纽互通段 K 线方案优于 A3 线方案，推荐 K 线方案。

4.2.2.4 大洞河段

1、工程比选

工程比选详细情况见表 4-2-7。

表 4-2-7　K 线方案与 B1 线方案主要工程数量对照一览表

序号	主要工程规模	单位	K 线方案	B1 线方案	K-B1
1	路线长度	km	8.476	8.186	-0.290
2	征用土地	亩	589.15	660.27	71.12
3	拆迁房屋	m^2	0	0	0
4	路基土石方数量				
	（1）填方	万 m^3	55.23	40.55	14.68
	（2）挖方	万 m^3	116.41	127.97	-11.56
	（3）隧道弃渣	万 m^3	0	0	0
5	排水及防护数量	万 m^3	14.85	8.01	6.84
6	路面	万 m^2	25.0295	24.0954	0.9341
7	桥梁	m/座	5263.5/9.5	5086/9	177.5/0.5
	(1)特大桥	m/座	2981/4	3430/3	-449/1
	(2)大桥	m/座	2194/4.5	1636/6	558/-1.5
	(3)中、小桥	m/座	88.5/1	0	88.5/1
8	涵洞	道	7	7	0
9	隧道	m/座	691/1	864/2	-173/-1
10	桥隧比	%	70.21	70.25	-0.04
11	互通式立交	处	0	0	0
12	分离式立交	m/座			
13	天桥	座	0	1	-1

14	通道	道			
15	服务区/停车区/收费站	处	0	0	0

B1 线优点：1)B1 线较 K 线短 290 米；2）特大桥整体规模、 施工难度、 施工条件均较 K 线小：3）无地质风险， 场地稳定性优于 K 线。

B1 线缺点：1)地形条件稍差；2）隧道较 K 线长 173 米 。

综合比较：虽然 Bl 线地形条件较差，分布有雷口坡组地层，但 B1 线里程短 290rn，特大桥规模小，处于逆向坡地层，地质风险小、场地稳定，施工条件更好，因此，工程推荐 Bl 线。

2、环保比选

环保比选详细情况见表 4-2-8。

表 4-2-8　比选方案环境因素比选一览表

序号	环境因素		K 线	B1 线	环保推荐
1	永久占地（公顷）	合计	39.3	44.0	K 线
		结果	K 线占地比 B1 线少 4.7 公顷。		
2	土石方工程	合计（万 m^3）	171.6	168.5	B1 线
		结果	K 线土石方数量 A3 线多 3.1 万 m^3		
3	声环境、环境空气保护目标		4	4	相当
			敏感点数量相当，均为居民房，影响程度也相当。		
4	水环境		K 方案连续跨越大洞河及其支流 5 次，B1 线跨越大洞河支流 2 次，大洞河及其支流不属于敏感水体。		B1 线
5	生态敏感目标		两者均未涉及生态红线区域。		相当
综合推荐			K 线		

由上述对比分析可知，由于两个方案所处的周边环境基本一致，两者均未涉及生态红线区域，K 线方案的占地数量比 B1 线方案少，但土石方数量较 B1 方案多，两个方案均涉及大洞河及其支流，但 K 线方案连续跨越次数较多，影响相对较大。因此，从环境保护比选看，B1 线方案优于 K 线方案。

3、比选小结

通过上述工程比选和环保比选，大洞河段 B1 线方案优于 K 线方案，推荐 B1 线方案。

4.2 小结

无论从工程方面看，还是从环保方面看，推荐方案的选线是合理的。

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

渝湘高速公路扩能(巴南至武隆段)位于重庆市中南部。地理坐标为东经106°36′～108°06′，北纬29°16′～32°34′。拟建公路起点从巴南区接内环高速，经巴南区的鹿角、惠民、姜家、东泉；南川区的白沙、黎香湖、河图、鸣玉、水江；武隆区的白马、巷口、黄草，路线呈南西～北东走向。

5.1.2 地形地貌

拟建线路区地处四川盆地东南部边缘与川东褶皱山地交界处，地形受构造控制，起伏较大，背斜成条状中低山，向斜成宽缓低山丘陵谷地，构造线与山脊一致，呈北东向展布。地势总体西低东高，最低处位高程180.00m，最高处高程1544.4m。

根据项目需要，按其成因类型，区内地貌主要可分为河谷地貌、构造侵蚀丘陵低山地貌、侵蚀溶蚀中低山地貌及溶蚀构造中低山地貌。

（9）河谷地貌

线路区内四条主要河流支流水系极其发育，沟谷纵横、流域广。由于长期处于间歇性的上升，河流强烈侵蚀下切形成纵坡降较大的深切河谷。在泥（页）岩、砂岩与泥（页）岩互层，泥质灰岩与泥岩互层的地区河段多呈宽谷段；在碳酸盐岩层、坚硬砂岩地区的河段多呈深“V”形峡谷。

（10）构造剥蚀侵蚀丘陵中低山地貌

主要分布于茶园-马武、鹿角～鸭江、白沙～石墙一带，出露地层主要为侏罗系、三叠系上统须家河组，岩性以砂岩、泥岩及页岩为主，局部发育顺向坡。峰顶海拔标高200～996.3m，相对高差 30～600m，山体总体走势与构造线一致，呈北东-南西走向，地形上为起伏不平的浑园状、条状丘陵，个体形态多形成单面山地形，斜坡多呈折线型，坡角一般小于30°，在泥岩、页岩区域多形成缓坡地形，砂岩地带则相对较陡，并多形成陡坎或陡崖，沟溪沿丘间蜿蜒曲折，河床多为“U”型。

（11）侵蚀溶蚀中低山地貌

位于大耳山背斜、羊角背斜及天星背斜轴部及翼部一带，出露地层主要为三叠系、二叠系、石炭系、奥陶系、寒武系碳酸盐岩，峰顶海拔标高 400～1544m，相对高差 300～1100m，山体总体走势与构造线一致，呈近东西走向，地形起伏较大，斜坡坡度一般在 30°以上，沟谷多成“V”字型，该区域多分布小型溶蚀峰林谷地，地表、地下岩溶较发育，地表多形成洼地、漏斗及坡立谷等地貌形态，具明显的岩溶地貌特征。

5.1.3 气象

巴南段：巴南区属亚热带湿润气候，四季分明，春早秋迟，夏热冬暖，初夏有梅雨，盛夏多伏旱，秋季有绵雨，冬季多云雾，霜雪甚少，无霜期长，日照少，风力小，湿度大。多年平均气温为 18.50℃，最冷月（1 月）平均气温 7.50℃，最热（7 月）平均气温 28.0℃，极端最高气温 42.90℃（2006 年 8 月 15 日），极端最低气温-3.10℃（1992 年 1 月 16 日）；雾日一般从上年的 10 月至次年的 1 月出现，年均为 37.40 天；无霜期年均为 351 天；日照年均时数为 1168.88 小时，风速年均数为 1.10 米/秒；夏季雷雨时常出现短时大于 17 米/秒的阵性大风。相对湿度年均为 81%；年均降水量 1187 毫米，其中 5～9 月雨量最多，占全年降水量 50%左右，且多雷阵雨、大雨或暴雨。春秋二季降水量比较接近，占全年降水量 20%左右，冬季（12～2 月）降水量最少，仅占全年降水量 6%。全境常年降水量有 62%分布在夜间。该区气候受地势变化影响，立体气候特征显著。随着海拔高度升高，气温相应降低，降雨量逐渐增加。气温具体表现为山区低、河谷高，中丘、浅丘介于山区与河谷之间。该区日降雨量大于 50mm 的暴雨日数一般为每年 2～3 次，多年平均 0.6～0.8 次；日降雨量大于 100mm 的大暴雨日数多年平均 0.2～0.5 次；日降雨量大于 150mm 的特大暴雨日数多年平均小于 0.3 次。暴雨，一般来势猛，强度大，侵蚀性强，是地质灾害的触发因素。

南川段：区地处亚热带温润季风区，气候温和，雨量充沛，云雾多、日照少、绵雨久、湿度大。气候垂直分带明显，随标高的增加年平均气温降低，而降雨量增加。区内多年年平均气温 20℃，最高气温 38℃，最低气温－10℃。多年年平均降雨量 1170.20mm，历年最大年降雨量 1534.8mm（1998 年），大气降水季节分配极不均匀，最枯为一月，雨季为 5、6、7、8 四个月。区内日最大降雨量 121.4mm（1963 年 7 月 30 日），小时最大降雨量 78.7mm，10 分钟最大降雨量 24.3mm。武隆段:武隆县气候属中亚热带湿润季风气候类型，雨量丰沛、四季分明。因地形起伏大，故立体气候特征十分显著。丘陵

低山区年均气温为 17.4℃，无霜期为 296 天；中山地区一般具有两个垂直气候带，既中亚热带湿润季风气候带和北亚热带湿润季风气候带，二者的地理分界线大约位于 1400m 高度带上。以这两个垂直气候带为背景，在复杂的地形条件下形成了各具特色的局域小气候。全县多年平均降水量为 1082.2mm，雨量在时间分配上极不均匀，集中在 4～9 月，占全年总量的 78.75％。海拔 500m 左右的低山河谷地区年平均气温 18.5℃，无霜期大于 300 天，年降雨量近 1000mm；海拔 1200m 以上中山地带，年平均气温 11.2℃，无霜期 230 天，年降雨量超过 1200mm。全县极端最低气温～3.5℃（1975.12.16），最高气温 41.7℃（1971.7.21）。多年平均相对湿度 76.8％。

武隆段:武隆县气候属中亚热带湿润季风气候类型，雨量丰沛、四季分明。因地形起伏大，故立体气候特征十分显著。丘陵低山区年均气温为 17.4℃，无霜期为 296 天；中山地区一般具有两个垂直气候带，既中亚热带湿润季风气候带和北亚热带湿润季风气候带，二者的地理分界线大约位于 1400m 高度带上。以这两个垂直气候带为背景，在复杂的地形条件下形成了各具特色的局域小气候。全县多年平均降水量为 1082.2mm，雨量在时间分配上极不均匀，集中在 4～9 月，占全年总量的 78.75％。海拔 500m 左右的低山河谷地区年平均气温 18.5℃，无霜期大于 300 天，年降雨量近 1000mm；海拔 1200m 以上中山地带，年平均气温 11.2℃，无霜期 230 天，年降雨量超过 1200mm 。全县极端最低气温～ 3.5℃ （ 1975.12.16 ）， 最高气温 41.7℃（1971.7.21）。多年平均相对湿度 76.8％。

5.1.4 河流水系

路线走廊区地表水系为长江支流，由起点至终点分别有以下次级支流：五步河、芦沟河、龙川江、鸦溪河、黑溪河、大溪河、鱼泉河、鱼溪河、长头河、乌江，为路线走廊区最大的过境河流和最大地表水体，构成区内地表水、地下水的主要径流排泄通道，同时构成线路走廊区的地表水及地下水最低侵蚀基准面。路线走廊区内水系受地形地貌及地层性控制，发育的河流由南至北转向东方向发育，大致与山体走向相同，地表水系呈树枝状。发育河流两侧沟谷纵横浅切，呈沟渠状，水位低、落差小，流量受季节性集中降雨量的影响较大。

五步河为巴南区境内流域最广的河流，由芦沟河、鸦溪河、二圣河 3 条支流组成，流经接龙、姜家、东泉、木洞等镇，在木洞镇汇入长江，流域面积 774.03 平方公里，

总长 337.65 公里。

芦沟河属五步河一级支流，发源于接龙镇小观一带，流经白鹤场、庙坝、观景口和东泉，最后汇入五布河，全长 23.6 公里，流域面积 124.6 平方公里。

鱼溪河起于高仙洞堤坎，止于月华寺。测区内标高 500～800m。发育于南川鱼泉，横切白云山，从图区西南流入图区，至水江北侧鸣玉附近汇入大溪河，区内河段长 15km，水力坡度 26‰，多年平均流量 8.8m³/s，最大流量 137.0m³/s，最小流量 0.03m³/s。

大溪河乌江支流，是南川境内主要河流，其主要支流龙川江、凤嘴江交汇于南川区鸣玉镇，河谷蜿蜒狭窄，沿途多险滩急流，流经鸣玉镇、骑龙乡、凤来乡，于涪陵区白涛镇汇入乌江，流域面积 278.14 平方公里，总长 62.7 公里。

黑溪河为大溪河支流，桥位处两岸陡峭，河底冲刷严重，岩石裸露，河槽遍布块石，可见直径大于 2m 块石。该河流发源于万盛金桥镇金子山，流经万盛、巴南区，在巴南木洞镇汇入长江。

黎香溪属长江的一级支流，属常流溪河，发源于上游黎香湖内，东转北流，流经黎香湖、太平场，过涪陵区增福乡、两汇乡，至澜市镇汇入长江，流域面积 312.79 平方公里，总长 72.8 公里。

龙川江发源于上游三岔河水库，属常年性溪河，总长 5.2 公里，最大流量可达 1.5m³/s。

乌江:发源于贵州省，蜿蜒北流至彭水，转向东流入武隆，经江口、巷口、土坎、羊角、白马、和顺、鸭江 7 乡镇，在大溪河口出境至涪陵。武隆境内全长约 70km，分布标高 160～250m，江面宽 150～600m，河谷形态束放相间呈串珠状。水力坡度 0.34‰，水位变幅达 30m，历史最高洪水位达 208.13m（1999.06.30，武隆站）；据 1990 年前资料，多年平均流量 1653m³/s，最大流量 13900m3/s（1979.06.26），最小流量 233m³/s（1974.03.06），水力资源较丰富。

大溪河：测区内标高 100～400m 发源于南川市境内，位于白云山东侧，汇集隧道西侧的冲沟水，自图区北西入境，向北东方向流至白涛附近汇入乌江，隧区水文单元河流段长 60km，水力坡度 5.2‰，流域面积 786km²。

多年平均流量 19m³/s，最大流量 1370m³/s（1975.7.5），最小流量 0.07m3/s（1979.3.4）。大溪河为乌江的一级支流。

石梁河：测区内标高 160～600m。发源于武隆县白马长坝的白云山西侧，汇集隧区

附近铁炉沟水由南向北在白马场汇入乌江，河流长 25km，水力坡度 40‰，流域面积 324km^2，多年平均流量 0.84m^3/s，最大流量 2.80m/s，最小流量 0.05m^3/s。

鱼泉河：测区内标高 500～800m。发育于南川鱼泉，横切白云山，从图区西南流入图区，至水江北侧鸣玉附近汇入大溪河，区内河段长 15km，水力坡度 26‰，多年平均流量 8.8m^3/s，最大流量 137.0m^3/s，最小流量 0.03m^3/s。

郭溪沟，源于山虎关水库及上游山脉，由南向北地表径流，长约 20 公里，河道宽 8-15m，河道内见大量鹅卵石，磨圆度中等，卵石成分均为灰岩、白云岩，在白马镇与石梁河汇合向北流入乌江，河道标高为 190-1020m。

长头河：源于武隆南侧黄莺乡硝厂沟一带，由南向北径流，长 18.2 公里，河道宽 3-40m，河道内见大量卵砾石，磨圆度差～中等，卵砾石成分为灰岩、砂岩，在武隆城区以西汇入乌江，河道标高为 200-600m。

5.1.5 水文地质

根据调查，拟建道路区地下水类型为松散岩类孔隙水、基岩（红层）裂隙水、碎屑岩层间裂隙水及碳酸盐岩岩溶水，其中以碳酸盐岩岩溶水为主。

①松散岩类孔隙水主要分布于河流的河谷阶地和河漫滩，含水层为卵砾、砂砾、细砂层和砂土、块石土等。由于含水介质松散，孔隙度较高，除受大气降水的补给外，还有地表径流和地下径流的补给，因此其富水性较好，水位埋深浅，属相对富水的区域。受河谷阶地类型和后期构造侵蚀作用的影响，区内第四系分布极其零星，面积一般较小，厚度一般不大，整体地下水水量极其有限。

②基岩（红层）裂隙水该类地下水含水岩组为侏罗系泥岩、页岩及砂岩，岩体较完整，裂隙多不发育，地下水主要赋存与强风化带网状风化裂隙中，为浅层地下水，富水性弱，所含地下水多仅在降雨期间以少量上层滞水的形式存在，本次调查发现该类型地下水分布区的泉井多呈季节性，多久晴即干，地面多呈贫水状。主要靠大气降水补给，径流方向多受地形控制，具有径流短、就地补给就地排泄的特点。

③碎屑岩裂隙水主要分布于明月峡背斜、青杠向斜、普子向斜构造轴部和两翼，含水岩组为上三叠统须家河组地层和志留系地层，岩性为厚层砂岩间夹相对隔水的泥、页岩或煤层，该类型水主要靠暴露地表的砂岩层接受大气降水的补给，其富水性和水压值与地形、构造密切相关。该类型地下水以砂岩孔隙、裂隙水为主，富水不均一，由于须

家河组顶底板及含水岩组内均有相对隔水层存在，故具有承压水性质，也决定了地下水主要沿岩层走向径流排泄。

④碳酸盐岩岩溶水碳酸盐岩岩溶水为拟建道路区的主要地下水类型，出露地层为寒武系-三叠系，其中又以三叠系和二叠系为主，岩性主要为灰岩，岩溶发育，多发育溶洞、暗河，地下水十分丰富。该类型地下水富水程度主要受地形、构造、岩溶发育程度及岩层组合等条件控制，主要接受大气降水补给，沿出露地表的可溶岩的岩溶裂隙、落水洞、漏斗等下渗，汇集于地下岩溶管道，沿地下岩溶裂隙、暗河溶洞运移，并以泉水和暗河的形式排泄。

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。项目涉及巴南区、南川区和武隆区，其中巴南区属于 V1-2 的都市外围生态调控生态功能区，南川区属于 IV2-1 南川-万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区，武隆区属于 III1-1 方斗山－七曜山水源涵养－生物多样性生态功能区。

都市外围生态调控生态功能区的主导生态功能是生态屏障建设，辅助功能为水源水质保护，营养物质保持、水源涵养和都市园林美化，建立都市区的生态屏障带。

南川-万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区的主导生态功能为生物多样性保护。生态功能保护与建设应围绕生物多样性保护的主导方向，加强水土保持和水源涵养。

方斗山－七曜山水源涵养－生物多样性生态功能区的主导生态功能为生物多样性

保护和水文调蓄，辅助功能有水土保持、水源涵养和地质灾害防治。

5.2.2 土地利用现状调查

工程涉及到巴南区、南川区和武隆区。土地利用现状情况如下：

项目区域的巴南区幅员面积 1825 平方公里，土地总面积 265.05 万亩，人均土地面积 0.2 公顷，其中，耕地面积 56.85 万亩，人均耕地面积 0.6 亩。主要用地为城镇用地、耕地、林地和荒地，符合土地利用要求。

南川区幅员面积 2602 平方公里。耕地面积为 105.9 万亩，园地面积 7.35 万亩，林地面积 213.3 万亩，草地面积 10.95 万亩，水域及水利设施用地面积为 6.15 万亩。

武隆区幅员面积 2901.3 平方公里。武隆区有草场 174 万亩、耕地面积 2.95 万公顷、林地 19.05 万公顷。

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：2020 年 3 月 10 日至 2020 年 3 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，常绿阔叶林群落样方面积为 400m^2（20m×20m），落叶阔叶林、针叶林、针阔混交林样方面积为 100m^2（10m×10m），一般设为正方形，特殊情况下可设长方形，但长方形的最短边≮5 m；灌木群落样地面积为 25 m^2（5 m×5 m）；高草群落样方面积为 4m^2（2 m×2 m），其余草本群落样地面积为 1m^2（1 m×1 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进行增设样地；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，合计共选取样方 6 处。布点情况见表 5-2-1。

表 5-2-1　植物样方布设情况一览表

序号	调查点	经纬度	植被类型	现场情况	备注
1	K1+500	N：29°27′12.16″ E：106°39′10.87″	水青冈-铁树林		焦坪山隧道进口附近
2	K9+500	N：29°26′4.08″ E：106°43′30.73″	马尾松-香樟林		永兴隧道进口附近
3	K31+100	N：29°23′12.12″ E：106°55′22.64″	马尾松-毛竹林		白沙隧道出口附近
4	K40+000	N：29°19′4.81″ E：106°57′20.37″	马尾松-栎林		林家湾大桥附近
5	K60+100	N：29°19′8.81″ E：107°8′56.28″	雾水葛-火炭母草甸		大溪河特大桥桥下

6	K89+300	N：29°16′55.40″ E：107°24′50.92″	柏木林		干堡隧道进口附近
7	K112+400	N：29°20′45.98″ E：107°37′24.89″	杉木林		豹岩隧道顶部
8	K120+300	N：29°18′41.15″ E：107°41′45.03″	马尾松-麻栎林		武隆隧道顶部

4、生态制图

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

从遥感信息获取地面植被类型，必须在地面实地调查和历史植被基础上进行综合判读和精度评价，采用监督分类的方法才能最终赋予其生态学的含义。采用 LandSat5 的 TM 遥感数据，地面精度为 30m，以反映地面植被特征的 4、2、1 波段合成模拟真彩色卫星遥感影像，其中植被影像主要反映为绿色。植被类型不同，色彩和色调发生变化，因此。可区分植被亚型以上以及农田、建筑物等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学规律，不能单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步结合现有调查资料对相关地类进行合并，得到土地利用类型图。

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

5、植被生态质量评价方法

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

6、植物群落生物量和净生产量的计算方法

① 林地生物量计算

根据管东生的研究，林地乔木层生物量可由如下方程计算：

（12）常绿阔叶树

树干 $W=0.000023324(D2H)^{0.9750}$

树枝 $W=0.000021428(D2H)^{0.906}$

树叶 $W=0.00001936(D2H)^{0.6779}$

B．针叶林

树干 $W=0.00004726(D2H)^{0.8865}$

树枝 $W=0.000001883(D2H)^{1.0677}$

树叶 $W=0.000000459(D2H)^{1.0968}$

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

C．竹林

根据方精云和聂道平的研究，竹林单株生物量与立竹密度（林分密度）之间无相关关系，在 2788～4545 株/hm^2 密度范围中，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：

（13）常绿阔叶树

地下部分生物量＝地上部生物量*0.164

B．针叶树

地下部分生物量＝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：

（14）林下灌木层单位面积生物量

地上生物量 WU=-35.67+1333.32(P×H)

地下生物量 WD=50.60+702.89（P×H）

B．林下草本层单位面积生物量

WU＝11.65+4.25（PH）

WD＝24.23+6.85（PH）

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

③ 农作物生物量计算

根据方精云等人的研究，农作物生物量的计算公式为：

Y =（1-经济产量含水率）*经济产量/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。

（15）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、桤木、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（*Mahoniabealei*）、水麻、醉鱼草、小果蔷薇、檵木（*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 ylindrical var. major*）、蝴蝶花（*Iris japonica*）、地瓜（*Ficus tikoua*）、多花勾儿茶（*Berchemia floribunda*）、粗齿铁线莲（*Clematis argentilucida*）、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巴南和南川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）；武隆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）。具体构成如下：

巴南和南川区段：

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_3　盆地底部丘陵低山植被地区

$IA_{3(2)}$　川东平行岭谷植被小区

武隆区段：

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_1　盆边东南部中山植被地区

$IA_{3(1)}$　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.桤木林	（5）桤木林
		6.杂木林	（6）枫香林、铁树林、水青冈林、香樟林
	（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
			（11）火棘、西南绣球、山麻杆灌丛
	（五）常绿阔叶灌丛	9.低山丘陵常绿阔叶灌丛	（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、青荚叶、异叶榕南烛、山胡椒、交让木、旌节花、檵木、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˚C，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，有檵木、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乌江江两岸。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^2 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、枸子、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、金山荚蒾等。草本主要为蕨、粉条儿菜、芒等。

（13）荚蒾灌丛

该灌草丛中灌木种类较为丰富，共建种金山荚蒾的平均高度 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 评价区样方调查

调查组根据沿线植被分布情况，共设置了 8 处样方调查点，8 处样方调查点的情况见表 5-2-3 至 5-2-10。

表 5-2-3　1#植物样方点调查统计表

面积	10×10m²	时间	2020/3/11	环境特征			
地点	K1+500（焦坪山隧道进口附近）			地形	海拔标高	坡向	坡度
经纬度	N：29°27′12.16″，E：106°39′10.87″			中丘	320	南	30°
层次	三层						
	种类组成			生长状况			
乔木层	以青冈林（*Cyclobalanopsis glauca*）、铁树林（*Cycas revoluta Thunb*）为优势种			群落外貌绿色与黄色交错，郁闭度 0.75。青冈平均高度 8m，胸径在 10-20cm 左右，共有 16 株；铁树平均高度 5m，胸径在 30cm 左右，共有 5 株。			
灌木层	以黄荆（*Vitex negundo L.*）、山麻杆灌丛（*Alchornea davidii Franch.*）为主，伴生种主要有紫珠（*C. cathayana*）、小叶六道木（*A. parvifolia Hemsl.*）、糙叶榕（*F. tsangii Merr. ex Corner*）等灌木状幼树			总盖度达到 30%以上，平均高度 1～2m 不等，总盖度在 20%左右。黄荆的高度在 0.8~1m；共建种山麻杆的高度在 1.2m 左右，盖度通常低于 20%。			
草本层	以楼梯草（*E.involucratum Fr. et Sav.*）、雾水葛（*Pouzolzia zeylanica (L.) Benn.*）等草本植物为主，			总盖度低于 10%，并均匀分布			

表 5-2-4　2#植物样方点调查统计表

面积	10×10m²	时间	2020/3/11	环境特征			
地点	K9+500（永兴隧道进口附近）			地形	海拔标高	坡向	坡度
经纬度	N：29°26′4.08″E：106°43′30.73″			中丘	320	西南	20°
层次	三层						
	种类组成			生长状况			
乔木层	以马尾松（*Pinus massoniana*）、香樟（*Cinnamomum camphora (L.) Presl.*）为单一优势种。			群落外貌呈绿色，盖度 70%；41 棵，平均高度 18m，胸径 8-20cm。			
灌木层	以麻栎(*Quercus acutissima*)、柏木(*Cupressus funebris*)幼林和纹母（*Neothoracaphis hangzhouensis*）为优势种。			盖度约 70%；平均高度 2.5m。			
草本层	以野古草（*Artemisia. anomala*）、白茅（*Imperata cylindrica*）为优势种，伴生有狗脊蕨（*Woodwardia japonica*）。			盖度约 30%，高度在 0.03-0.3m 之间。			

表 5-2-5　3#植物样方点调查统计表

面积	10×10m²	时间	2020/3/11	环境特征			
地点	K31+100（白沙隧道出口附近）			地形	海拔标高	坡向	坡度
经纬度	N：29°26′4.08″E：106°43′30.73″			中丘	560	东南	50°
层次	三层						
	种类组成			生长状况			
乔木层	以马尾松（*Pinus massoniana*）为单一优势种。			群落外貌呈绿色，盖度 85%；25 棵，平均高度 25m，胸径 8-25cm。			
灌木层	毛竹（*Phyllostachys heterocycla (Carr.) Mitford cv.Pubescens*）为单一优势种。			盖度约 30%，高度在 3-3.5m 之间。			
草本层	无明显优势种，种类有蜈蚣蕨（*Pteris vuttata*）、艾蒿（*Artemisia argyi*）、黄鹌菜（*Youngia japonica*）、棕叶狗尾草、小白酒草、海金沙（*Lygodium japonicum*）、五节芒、地桃花（*Urena lobata*）、白茅、乌蕨、苍耳（*Xanthium sibiricum*）、土荆芥（*Chenopodium ambrosioides*）、棒头草（*Polypogon fugax*）			盖度约 40%，高度在 0.03-0.5m 之间。			

表 5-2-6　4#植物样方点调查统计表

面积	10×10m²	时间	2020/3/13	环境特征			
地点	K40+000（林家湾大桥附近）			地形	海拔标高	坡向	坡度
经纬度	N：29°19′4.81″E：106°57′20.37″			中丘	750	东南	20°
层次	三层						
	种类组成			生长状况			
乔木层	以马尾松（*Pinus massoniana*）为单一优势种。			群落外貌呈绿色，盖度 70%；41 棵，平均高度 18m，胸径 8-20cm。			
灌木层	以麻栎(*Quercus acutissima*)、柏木(*Cupressus funebris*)幼林和母（*Neothoracaphis hangzhouensis*）为优势种。			盖度约 70%；平均高度 2.5m。			
草本层	以野古草（*Artemisia. anomala*）、白茅（*Imperata cylindrica*）为优势种，伴生有狗脊蕨（*Woodwardia japonica*）。			盖度约 30%，高度在 0.03-0.3m 之间。			

表 5-2-7　5#植物样方点调查统计表

面积	2×2m²	时间	2020/3/13	环境特征			
地点	K60+100（大溪河特大桥附近）			地形	海拔标高	坡向	坡度
经纬度	N：29°19′4.81″ E：106°57′20.37″			中丘	470	/	5°
层次	一层						
	种类组成			生长状况			
草本层	以雾水葛（*Pouzolzia zeylanica(L.) Benn.*）、火炭母（*Polygonum chinense L.*）为优势种。			盖度约 95%，高度在 0.03-0.3m 之间。			

表 5-2-8　6#植物样方点调查统计表

面积	10×10m²	时间	2020/3/14	环境特征			
地点	K89+300（干堡隧道进口附近）			地形	海拔标高	坡向	坡度
经纬度	N：29°19′4.81″ E：106°57′20.37″			中丘	625	西南	40°
层次	三层						
	种类组成			生长状况			
乔木层	以柏木（*Cupressus funebris*）为单一优势种。			群落外貌呈绿色，盖度 70%；32 棵，平均高度 15m，胸径 8-22cm。			
灌木层	以麻栎(*Quercus acutissima*)、柏木(*Cupressus funebris*)幼林和母（*Neothoracaphis hangzhouensis*）为优势种。			盖度约 70%；平均高度 2.5m。			
草本层	以野古草（*Artemisia. anomala*）、白茅（*Imperata cylindrica*）为优势种，伴生有狗脊蕨（*Woodwardia japonica*）。			盖度约 30%，高度在 0.03-0.3m 之间。			

表 5-2-9　7#植物样方点调查统计表

面积	10×10m²	时间	2020/3/15	环境特征			
地点	K112+400（豹岩隧道顶部）			地形	海拔标高	坡向	坡度
经纬度	N：29°20′45.98″ E：107°37′24.89″			中丘	100	东南	20°
层次	一层						
	种类组成			生长状况			
乔木层	以柏木（*Cunninghamia lanceolata*）为单一优势种。			群落外貌呈绿色，盖度 70%；32 棵，平均高度 18m，胸径 8-15cm。			

表 5-2-10　4#植物样方点调查统计表 8

面积	10×10m²	时间	2020/3/16	环境特征			
地点	K120+300（干堡隧道进口附近）			地形	海拔标高	坡向	坡度
经纬度	N：29°18′41.15″ E：107°41′45.03″			中丘	850	北	40°
层次	三层						
	种类组成			生长状况			
乔木层	以马尾松（*Pinus massoniana*）为单一优势种。			群落外貌呈绿色，盖度 80%；42 棵，平均高度 20m，胸径 8-30cm。			
灌木层	以麻栎(*Quercus acutissima*)、杉木（*Cunninghamia lanceolata*）为优势种。			盖度约 25%；平均高度 1.5m。			
草本层	以野古草（*Artemisia. anomala*）、白茅（*Imperata cylindrica*）为优势种，伴生有狗脊蕨（*Woodwardia japonica*）。			盖度约 60%，高度在 0.03-0.4m 之间。			

5.2.3.7 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，按照国务院 1999 年发布的《我国重点保护野生植物名录（第一批）》。

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，叶薄革南，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 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。其中娃科 1 属 3 种。蟾蜍科、雨蛙科、娃科、树蛙科、姬蛙科均只有 1 种。除黑斑蛙为广布种，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；蝰科 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。鹳鹳目 1 科 1 属 1 种；鹳形目 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；鸻形目 1 科 2 属 2 种；鸽形目 1 科 1 属 1 种；鹃形目 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；鴷形目 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、泽蛙、沼蛙、黑斑蛙、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。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、泽蛙、黑斑蛙、饰纹姬蛙、沼蛙的数量较多；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。该类生境中主要有多疣壁虎、蹼趾壁虎、铜蜓蜥、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。包括鹳形目鹭科佛法僧目以及雀形目鹡鸰科、河乌科、鹀科的鸟类。常见种类有：白鹭、普通翠鸟、冠鱼狗、白鹡鸰、灰鹡鸰、红尾水鸲等。

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、鹃形目、鸮形目种类，鴷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、领雀嘴鹎、白头鹎、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从，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、噪鹃、小鸊鹈、泽蛙、黑斑蛙、沼蛙。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。

小鸊鹈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 5-2-11　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	*Buteo buteo*	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	*Falco tinnunculus*	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	泽蛙	*Rana limnocharis*	常见于田野池塘及丘陵	水域湿地内广布	市重点
4	沼蛙	*Rana guentheri*	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	黑斑蛙	*Rana nigromaculata*	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	小鸊鹈	*Podiceps ruficollis*	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	*Bambusicola thoracica*	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	*Gallicrex cinerea*	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	*Cuculus micropterus*	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	*Cuculus saturatus*	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	*Cuculus poliocephalus*	栖于多森林覆盖的乡野	广布	市重点
12	噪鹃	*Eudynamys scolopacea*	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	*Trimeresurus stejnegeri*	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	*Mustela sibirica*	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

3、水生生物资源现状与评价

本项目所经地区河流主要有乌江水系及其支流，两次跨越乌江。评价区水体属于山区峡谷急流型水生生态，其中的初级生产力不高，浮游植物种类和数量少，主要是硅藻门和绿藻门的普生种类，如脆杆藻科（Fragilariaceae）、舟形藻科（Naviculaceae）以及水网藻科（Hydrodictyaceae）、栅藻科（Scenedesmaceae）的种类。浮游动物种类数量也较少。评价区鱼类有 5 目 10 科 43 种，其中有重庆市重点保护水生生物 1 种：长薄鳅，有长江上游特有鱼类 2 种：宽口光唇鱼、华鲮。据调查，评价区内未发现鱼类集中式“三场”分布。

5.2.5 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、项目涉及巴南区、南川区和武隆区，其中巴南区属于 V1-2 的都市外围生态调控生态功能区，南川区属于 IV2-1 南川-万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区，武隆区属于 III1-1 方斗山－七曜山水源涵养－生物多样性生态功能区。

3、拟建项目所在区域在植被分区上巴南和南川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）；武隆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
1	K6+000-K6+500	赵家沟	1	居民住宅窗前	
2	K7+600-K7+800	月亮岗	1	居民住宅窗前	
3	K13+570-K13+950	磨墩桥	1	居民住宅窗前	
4	K20+750-K20+900	洪子淌	1	居民住宅窗前	
5	K24+050-K24+350	顶头湾	1	居民住宅窗前	
6	K28+600-K29+040	新田湾	1	居民住宅窗前	
7	K32+050-K32+960	井泉村	1	居民住宅窗前	
8	K32+400-K32+500	白沙镇中心小学	1	教学楼窗前	
9	K34+000-K34+400	分水村	1	居民住宅窗前	
10	K41+450-K41+800	石桥村	1	居民住宅窗前	
11	K45+120-K45+420	冒水村	1	居民住宅窗前	
12	K47+000-K47+860	袁家咀	1	居民住宅窗前	
13	K51+400-K52+150	石庄村	1	居民住宅窗前	
14	K56+350-K56+940	向家沟/向阳坪	1	居民住宅窗前	
15	K58+400-K58+800	上坝	1	居民住宅窗前	
16	K61+350-K62+100	峰胜村	1	居民住宅窗前	
17	K79+950-K80+250	照星桥	1	居民住宅窗前	
18	K91+530-K91+760	长春湾	1	居民住宅窗前	
19	K94+650-K94+900	小石庙	1	居民住宅窗前	
20	K98+900-K99+150	板岚村	1	居民住宅窗前	
21	K123+150-K123+420	马桑坡	1	居民住宅窗前	
22	K132+900-K133+150	城东村 1	1	居民住宅窗前	

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2020年3月11日至3月22日进行了现场监测，具体监测结果见表5-3-2。

表 5-3-2　沿线声环境质量现状监测结果统计表

序号	测点名称	监测时间段		监测结果 L_{Aeq}(dB)	执行标准	超标情况	主要声源
N1	赵家沟	第一天	昼	47	2 类	达标	社会生活噪声
			夜	41		达标	
		第二天	昼	48		达标	
			夜	40		达标	
N2	月亮岗	第一天	昼	58	2 类	达标	交通噪声（绕城高速）、社会生活噪声
			夜	48		达标	
		第二天	昼	59		达标	
			夜	49		达标	
N3	磨墩桥	第一天	昼	46	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	
N4	洪子淌	第一天	昼	58	4a 类	达标	交通噪声（S415）、社会生活噪声
			夜	48		达标	
		第二天	昼	56		达标	
			夜	47		达标	
N5	顶头湾	第一天	昼	45	2 类	达标	社会生活噪声
			夜	38		达标	
		第二天	昼	43		达标	
			夜	38		达标	
N6	新田湾	第一天	昼	44	2 类	达标	社会生活噪声
			夜	38		达标	
		第二天	昼	45		达标	
			夜	39		达标	
N7	井泉村	第一天	昼	55	4a 类	达标	交通噪声（X264）、社会生活噪声
			夜	46		达标	
		第二天	昼	56		达标	
			夜	45		达标	
N8	白沙镇中心小学	第一天	昼	48	2 类	达标	社会生活噪声
			夜	42		达标	
		第二天	昼	46		达标	
			夜	41		达标	
N9	分水村	第一天	昼	57	4a 类	达标	交通噪声（X264）、社会生活噪声
			夜	43		达标	
		第二天	昼	56		达标	
			夜	43		达标	
N10	石桥村	第一天	昼	56	4a 类	达标	交通噪声（S204）、社会生活噪声
			夜	40		达标	
		第二天	昼	55		达标	
			夜	39		达标	
N11	冒水村	第一天	昼	47	2 类	达标	社会生活噪声
			夜	39		达标	
		第二天	昼	46		达标	
			夜	39		达标	
N12	袁家咀	第一天	昼	54	4a 类	达标	交通噪声（X776）、社会生活噪声
			夜	39		达标	
		第二天	昼	52		达标	
			夜	40		达标	
N13	石庄村	第一天	昼	45	2 类	达标	社会生活噪声
			夜	38		达标	
		第二天	昼	44		达标	
			夜	38		达标	
N14	向家沟/向	第一天	昼	45	2 类	达标	社会生活噪

	阳坪		夜	39		达标	声
		第二天	昼	44		达标	
			夜	38		达标	
N15	上坝	第一天	昼	53	2 类	达标	交通噪声（X259）、社会生活噪声
			夜	40		达标	
		第二天	昼	54		达标	
			夜	41		达标	
N16	峰胜村	第一天	昼	45	2 类	达标	社会生活噪声
			夜	41		达标	
		第二天	昼	47		达标	
			夜	42		达标	
N17	照星桥	第一天	昼	57	4a 类	达标	交通噪声（S303、渝湘高速）、社会生活噪声
			夜	46		达标	
		第二天	昼	55		达标	
			夜	45		达标	
N18	长春湾	第一天	昼	47	4a 类	达标	交通噪声（X254）、社会生活噪声
			夜	44		达标	
		第二天	昼	49		达标	
			夜	43		达标	
N19	小石庙	第一天	昼	46	2 类	达标	社会生活噪声
			夜	41		达标	
		第二天	昼	45		达标	
			夜	42		达标	
N20	板岚村	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	39		达标	
N21	马桑坡	第一天	昼	45	2 类	达标	社会生活噪声
			夜	43		达标	
		第二天	昼	45		达标	
			夜	43		达标	
N22	城东村 1	第一天	昼	58	4a 类	达标	交通噪声（G309）、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 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	K7+420	鱼溪河	pH、BOD_5、石油类、NH_3-N、COD、总磷	在桥位断面处，于河流主泓线设一条取样垂线，取样垂线水面下 0.5 米设一个取样点，每个点采样 3 日，1 日 1 次
W2	K13+970	二圣河		
W3	K18+650	鸭溪河		
W4	K28+910	芦沟河		
W5	K49+450	龙江河（三岔河）		
W6	K60+020	大溪河		
W7	K62+550	黑溪河		
W8	K67+320	鱼泉河（大河沟）		
W9	K95+650	石梁河（大洞河）		
W10	K122+550	长头河		
W11	K134+400	乌江		

2、监测结果

监测单位于 2020 年 3 月 11 日至 3 月 13 日进行了采样监测，

水质监测结果见表 5-4-2。

表 5-4-2　河流断面监测结果表　单位：mg/L（pH 除外）

监测点	监测时间	pH	COD	BOD_5	氨氮	总磷	石油类
		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
鱼溪河	2020.3.11	7.36	18	2.1	0.856	0.14	0.01L
	2020.3.12	7.45	16	1.7	0.868	0.16	0.01L
	2020.3.13	7.51	14	1.2	0.883	0.14	0.01L
二圣河	2020.3.11	7.52	14	1.1	0.563	0.12	0.01L
	2020.3.12	7.68	11	2.0	0.533	0.11	0.01L
	2020.3.13	7.46	10	1.6	0.581	0.10	0.01L
鸭溪河	2020.3.11	7.28	11	1.4	0.321	0.03	0.01L
	2020.3.12	7.34	12	1.5	0.347	0.05	0.01L
	2020.3.13	7.39	13	1.1	0.389	0.04	0.01L
芦沟河	2020.3.11	7.68	10	1.7	0.682	0.13	0.01L
	2020.3.12	7.59	14	1.1	0.667	0.12	0.01L

	2020.3.13	7.52	9	0.9	0.628	0.13	0.01L
龙江河（三岔河）	2020.3.11	7.36	17	1.8	0.611	0.08	0.01L
	2020.3.12	7.45	16	1.8	0.554	0.08	0.01L
	2020.3.13	7.38	12	1.9	0.578	0.06	0.01L
大溪河	2020.3.11	7.97	10	1.3	0.249	0.13	0.01L
	2020.3.12	7.84	13	0.9	0.273	0.13	0.01L
	2020.3.13	7.42	11	2.0	0.231	0.11	0.01L
黑溪河	2020.3.11	8.21	11	1.6	0.150	0.05	0.01L
	2020.3.12	8.11	11	1.4	0.174	0.06	0.01L
	2020.3.13	8.13	12	1.4	0.135	0.04	0.01L
鱼泉河（大河沟）	2020.3.11	7.83	9	1.1	0.303	0.01L	0.01L
	2020.3.12	7.74	10	1.6	0.329	0.01L	0.01L
	2020.3.13	7.44	15	2.1	0.264	0.01L	0.01L
石梁河（大洞河）	2020.3.11	7.98	12	0.9	0.297	0.01L	0.01L
	2020.3.12	7.47	14	1.0	0.312	0.01L	0.01L
	2020.3.13	7.84	13	1.2	0.270	0.01L	0.01L
长头河	2020.3.11	7.99	10	1.4	0.117	0.01	0.01L
	2020.3.12	7.47	12	1.7	0.132	0.03	0.01L
	2020.3.13	7.34	10	0.9	0.135	0.04	0.01L
乌江	2020.3.11	7.34	12	1.6	0.180	0.06	0.01L
	2020.3.12	7.86	10	0.8	0.189	0.05	0.01L
	2020.3.13	7.67	12	1.1	0.165	0.07	0.01L

3、结果分析

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

表 5-4-3　监测断面现状评价结果

监测点位	监测项目	pH	COD	BOD_5	氨氮	总磷	石油类
鱼溪河	评价标准	6-9	20	4	0.05	0.2	0.05
	单因子指数	0.18-0.26	0.70-0.90	0.30-0.53	0.86-0.88	0.70-0.80	＜0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
二圣河	评价标准	6-9	20	4	0.05	0.2	0.05
	单因子指数	0.23-0.34	0.50-0.70	0.28-0.50	0.53-0.58	0.50-0.60	＜0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
鸭溪河	评价标准	6-9	20	4	0.05	0.2	0.05
	单因子指数	0.14-0.20	0.55-0.65	0.28-0.38	0.32-0.39	0.15-0.25	＜0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
芦沟河	评价标准	6-9	20	4	0.05	0.2	0.05
	单因子指数	0.26-0.34	0.45-0.70	0.23-0.43	0.63-0.68	0.60-0.65	＜0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
龙江河（三岔河）	评价标准	6-9	20	4	0.05	0.2	0.05
	单因子指数	0.18-0.23	0.60-0.85	0.45-0.48	0.55-0.61	0.30-0.40	＜0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
大溪河	评价标准	6-9	20	4	0.05	0.2	0.05
	单因子指数	0.21-0.49	0.50-0.65	0.23-0.50	0.23-0.27	0.55-0.65	＜0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
黑溪河	评价标准	6-9	20	4	0.05	0.2	0.05
	单因子指数	0.56-0.61	0.55-0.60	0.35-0.40	0.14-0.17	0.20-0.30	＜0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
鱼泉河（大河沟）	评价标准	6-9	20	4	0.05	0.2	0.05
	单因子指数	0.22-0.42	0.45-0.75	0.28-0.43	0.26-0.33	＜0.05	＜0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
石梁河（大洞河）	评价标准	6-9	20	4	0.05	0.2	0.05
	单因子指数	0.24-0.49	0.60-0.70	0.23-0.30	0.27-0.31	＜0.05	＜0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
长头河	评价标准	6-9	20	4	0.05	0.2	0.05
	单因子指数	0.17-0.50	0.50-0.60	0.23-0.43	0.12-0.14	0.05-0.20	＜0.2
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
乌江	评价标准	6-9	20	4	0.05	0.2	0.05
	单因子指数	0.17-0.43	0.50-0.60	0.20-0.40	0.17-0.19	0.25-0.35	＜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，鱼溪河、二圣河、鸭溪河、芦沟河、龙江河、大溪河、黑溪河、鱼泉河、石梁河、长头河和乌江等 11 条河流的 pH、BOD_5、石油类、NH_3-N、COD、总磷均能满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）中的 III 标准。

5.4.2 评价结论

鱼溪河、二圣河、鸭溪河、芦沟河、龙江河、大溪河、黑溪河、鱼泉河、石梁河、

长头河和乌江等 11 条河流的 pH、BOD_5、石油类、NH_3-N、COD、总磷均能满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）中的 III 标准，悬浮物满足《地表水资源质量标准》（SL63-94）中的 III 类标准。

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《2018 年重庆市生态环境状况公报》，2018 年，重庆市空气环境质量优良天数为 316 天，比 2017 年增加 13 天，其中优的天数为 96 天，良的天数为 220 天；超标天数为 49 天，无重度污染天数。

环境空气中细颗粒物（$PM_{2.5}$）、可吸入颗粒物（PM_{10}）、二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）的面对浓度分别为 40ug/m^3、64ug/ m^3、9ug/ m^3、44ug/ m^3；一氧化碳（CO）浓度（日均浓度的第 95 百分位数）和臭氧（O_3）浓度（日最大 8 小时平均浓度的第 90 百分位数）分别为 1.3mg/ m^3 和 166ug/ m^3；其中 PM_{10}、SO_2 和 CO 浓度达到国家环境空气质量二级标准，$PM_{2.5}$、NO_2 和 O_3 浓度分别超标 0.14 倍、0.10 倍和 0.04 倍。

项目经过巴南区、南川区和武隆区，各个区的 2018 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^3

区域	统计类型	PM_{10}	SO_2	NO_2	$PM_{2.5}$	O_3	CO（mg/m^3）
巴南区	数据	65	10	38	35	167	1.4
	占标率（%）	92.9	16.7	95.0	100	100.4	35.0
南川区	数据	52	19	30	36	120	1.6
	占标率（%）	74.3	31.7	75.0	102.9	75.0	40.0
武隆区	数据	48	15	27	30	120	1.3
	占标率（%）	68.6	25.0	67.5	85.7	75.0	32.5

注：CO 数据为日平均第 95 百分位数，O_3 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，巴南区 $PM_{2.5}$ 和 O_3 超标，属于不达标区域；南川区 $PM_{2.5}$ 超标，属于不达标区域；武隆区属于达标区域。

5.5.2 相关措施

根据《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》，为改善空气质量，满足大气环境容量，控制 $PM_{2.5}$ 污染，减少臭氧污染，降低氮氧化物浓度，重庆市将完成 27 项大气污染防治重点任务。

一、在统筹控制交通污染，加快调整运输结构方面将完成 6 项任务

1、打好柴油货车污染治理攻坚战，制定柴油货车污染治理攻坚战暨交通大气污染防治行动方案，严格执行《机动车强制报废标准规定》。

2、大力优化调整交通运输结构，坚持公交优先战略，制定实施主城区内环快速路以内 8 个客货运场站搬迁方案。

3、加强船舶和非道路移动机械排气污染防治，推广使用电、天然气等新能源或清洁能源船舶。

4、整治规范“两江四岸”108 公里岸线内江边渔船和餐饮趸船，逐步实施民用航空器污染管控。

5、加强机动车排气污染防治，加强新车排放环保监管，强化机动车特别是柴油货车路检和停放地抽检。

6、.实施清洁油品攻坚行动，加快油品质量升级，加强油品质量监管和质量抽检工作，彻底清除黑加油站和非法移动加油车。

二、在深度治理工业污染，持续优化产业结构和能源结构方面将完成 4 项任务

1、实施挥发性有机物排放达标专项整治，严厉打击违法排污行为。

2、深化重点行业大气污染治理，突出氨氧化物、挥发性有机物治理，推动重点行业深度治理，开展工业锅炉综合整治，开展工业炉窑治理专项行动，推进工业园区环保设施升级。

3、持续优化产业布局，完成生态保护红线、环境质量底线环境准入清单编制工作，加大产业布局调整力度，全面开展“散乱污”企业综合整治行动。

4、优化能源结构，加快发展清洁能源和新能源，提高能源利用效率，控制煤炭消费总量。

三、在防控扬尘污染，优化调整用地结构方面将完成 4 项任务

1、加强扬尘综合治理，严格施工扬尘监管，加强道路扬尘综合治理和城市扬尘综合防控。

2、.完成露天矿山综合整治，加快环境修复和绿化，推进绿色矿山建设。

3、控制生产经营中的扬尘、粉尘、烟尘。

4、减少城市裸地扬尘，每年新增城市绿地 1500 万平方米。

四、在控制生活污染，解决突出环境问题方面将完成 5 项任务

1、深化 5500 家餐饮油烟等治理或提标改造，制定实施餐饮油烟污染整治方案，对现有餐饮业开展执法监测，查处排放污染物不达标等违法行为。

2、严格控制高污染燃料，定期开展联合执法工作，巩固禁燃区划定成果。

3、严格露天焚烧和烟花爆竹燃放管理，禁止在城市建成区、人口集中区域露天焚烧树枝树叶、枯草、垃圾等其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质，推进主城区禁止

燃放烟花爆竹。

4、控制生活源大气污染物排放，有效治理臭气扰民的污水处理厂、垃圾填埋场、垃圾中转站废气，重点完成治理 13 家。

5、控制农业源氨排放，强化畜禽粪污资源化利用。

五、在强化区域联防联控，增强监督管理能力方面将完成 4 项任务

1、建立完善区域大气污染防治协作机制，形成省市之间、区县之间大气污染防治联防联控等机制的常态化运行。

2、加强重污染天气应急联动，深化环保与气象战略合作协议，不断完善预报预警联合会商机制。

3、加大环境执法力度，严格环境执法检查，加强生态环境执法与刑事司法衔接。

4、深入开展环境保护督察，将大气污染防治作为市级环境保护督察及其“回头看”的重要内容，建立完善排查、交办、核查、约谈、专项督察“五步法”监管机制。

六、在强化综合决策支撑，增强科研分析能力方面将完成 4 项任务

1、完善空气质量自动监测网络和重点污染源在线监控网络，加强移动源监管能力建设及监测数据质量控制，建成全市大气污染源动态监管平台。

2、强化科技基础支撑，构建精细化的大气污染源清单并形成动态更新机制，强化移动源污染控制相关研究。

3、完善法律法规标准体系，出台相关标准规范。

4、严格执行大气污染防治相关经济政策、加大税收政策支持力度、拓宽融资渠道、支持依法合规开展大气污染防治领域的政府和社会资本合作（PPP）项目建设等。

5.5.3 评价结论

1、项目所在的区域巴南区和南川区属于城市环境空气质量不达标区域，武隆区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。

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

拟建公路永久占地 687.38 hm^2，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^2

占地性质	占地类型及数量			
	农用地	建设用地	未利用地	合计
永久占地	638.54	36.34	12.50	687.38

（16）占地数量的合理性分析

本项目永久占地面积为 687.38hm^2，扣除隧道后的总长度为 76.53 km，项目建设的总体占地指标为 4.0411hm^2/km，低于《公路工程项目建设用地指标》（2011 年版）中的规定的 8.3364hm^2/km。

本项目占地符合《公路建设项目用地指标》（2011 年版）的要求。

二、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。

三、工程占地对土地利用格局的影响分析

项目永久占地 687.38 hm^2，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。

6.1.2 对陆生植物的影响分析

6.1.2.1 施工期

工程建设对生态环境的影响大部分发生在施工期，施工期对生态环境影响和破坏主要是主体工程占用和分割土地，改变土地利用性质，使沿线耕地减少，植被覆盖率降低，开挖路堑，弃土破坏地形、地貌和植被，并破坏土壤结构和肥力；工程活动扰动了自然的生态平衡，对沿线生物的生存将产生一定的不利影响。

（17）工程占地引起的植被生物量损失分析

拟建公路对沿线植被的影响采用生物量指标来评价，该指标是反映评价区植被变化的重要依据。群落类型不同，生物量测定的方法也不同，各种自然植被生物量的计算结果在前文植被现状调查及评价中已给出，工程建设完成后，评价范围内植被类型面积和生物量会发生变化。

拟建公路占用土地使生物量损失情况见表 6-1-2。

表 6-1-2　拟建公路占地使生物量损失情况表

土地类型	面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	损失生物量（t）
林地	423.62	36.03	15263.03
栽培植被	201.87	6.0	1211.22
总计或平均	625.49	26.34	16474.25

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，项目建设工损失生物量 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。

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。

（18）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定的直接影响，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

营运期对陆生动物的影响主要为交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响。道路交通产生很多干扰因子（噪声污染、视觉污染、污染物的排放），其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离高速公路。

（19）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，全线共设置桥梁 44636.75 米/87 座，涵洞 72 道，全线扣除隧道路段约 76.53km，每公里越有 2.1 处共野生动物通行的设施，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 种为普通鵟、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、噪鹃、小鸊鹈、泽蛙、黑斑蛙、沼蛙。

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：普通鵟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。随着水下基础施工的结束，其影响将减弱至消失。

3、对底栖生物的影响

施工期间由于各种原因造成了涉及水域水质的改变，对于适应栖息于较洁净水体的底栖生物物种，污染必然造成此类物种的减少，但沿线水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，并非是本地区的特有种，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、方氏鲴、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

工程营运期对水生生物资源的影响主要来自于水环境污染和车辆行驶的影响，水污

染包括路面径流、生活污水两方面。

（20）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，并有计划复耕。这样，大大降低了公路沿线因弃渣对景观的不

良影响，并改善沿线的自然景观。应尽可能在背对公路之处采石，对征用的采石场在施工后应回填表土并恢复植被，避免造成的基岩裸露、植被破坏的不良景观。

沿线的弃渣场和施工便道等公路临时工程在施工期间地表植被遭到破坏，地表裸露，严重影响景观整体性。施工期的景观影响无法避免，但在施工结束后，应及时恢复地表植被。

6.1.6 对区域生态完整性影响评价

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 小结

1、拟建公路永久占地 687.38 hm^2，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 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。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 施工期

6.2.1.1 施工期噪声源分析

一、公路施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆辐射的噪声，施工噪声类型具体可区分为以下三大类：

1、采挖土石方时的机械噪声：土方和砂砾料采挖时需用挖掘机，推土机和装载机等，这些机械噪声都会对周围环境产生影响。

2、汽车运输交通噪声。

3、公路施工现场机械噪声。

公路建设项目所用的机械设备种类繁多，据实际调查，目前公路建设施工工程使用的机械主要有：挖掘机、推土机、平地机、混凝土搅拌机、压路机、装载机、摊铺机等。公路工程噪声常用施工机械设备在作业期间所产生的机械噪声强度测试值见表 6-2-1。

表 6-2-1　　主要施工机械和车辆的噪声

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

二、公路和桥梁施工噪声有其自身的特点，主要表现为：

1、施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，这就决定了施工噪声的随意性和没有规律性。

2、不同设备的噪声源特性不同，有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲特性的，对人的影响较大；有些设备（如搅拌机）频率低沉，不易衰减，使人感觉烦躁；施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍很大，有些设备的运行噪声可高达 98dB。

3、施工噪声源与一般的固定噪声源及流动噪声源有所不同，施工机械往往都是暴露在室外的，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定噪声源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染还是在局部范围。

4、施工设备与其影响到的范围比相对较小，施工设备噪声基本都是点声源。

5、对某段桥梁公路而言，施工噪声污染仅发生于一段时期内。

6.2.1.2 施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，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：

$$Li = L_0 - 20\lg(R_i / R_0) - \Delta L$$

式中的 L_i 和 L_0 分别为 R_i 和 R_0 处的设备噪声级；ΔL 为障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级迭加：

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

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：

$Leq(h)_i$—第 i 类车的小时等效声级，dB（A）；

（L_{OE}）i—第 i 类车速度为 V_i，km/h；水平距离为 7.5 米处的能量平均 A 声级，dB（A）；

N_i —昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r —从车道中心线到预测点的距离，m；

V_i—第 i 类车的平均车速，km/h；

T —计算等效声级的时间，1h；

ψ1，ψ2—为预测值到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL—有其他因素引起的修正量，dB（A），可按下式计算；

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

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

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

式中：

ΔL_1—线路因素引起的修正量，dB（A）；

$\Delta L_{坡度}$—公路纵坡修正量，dB（A）；

$\Delta L_{路面}$—公路路面材料引起的修正量，dB（A）；

ΔL_2—声波传播途径中引起的衰减量，dB（A）；

ΔL_3—由反射等引起的修正量，dB（A）；

2、修正量和衰减量的计算

（1）线路因素引起的修正量（ΔL_1）

a、纵坡修正量（$\Delta L_{坡度}$）

公路纵坡修正量$\Delta L_{坡度}$可按下式计算：

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

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

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

式中：

β—公路纵坡度；%；

b、路面修正量（$\Delta L_{路面}$）

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$(\overline{L_{OE}})_i$在沥青混凝土路面测得结果的修正。

（2）、声波传播途径中引起的衰减（ΔL_2）

a、障碍物衰减量 A_{bar}

①、高路堤和低路堑两侧声影区衰减量计算

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

当预测点处于声照区时，$A_{bar}=0$；

当预测点处于声影区时，A_{bar} 取决于声程差 δ。

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

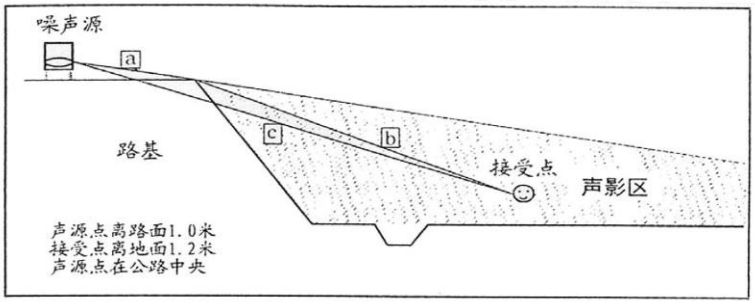


图 6-2-1　声程差 δ 计算示

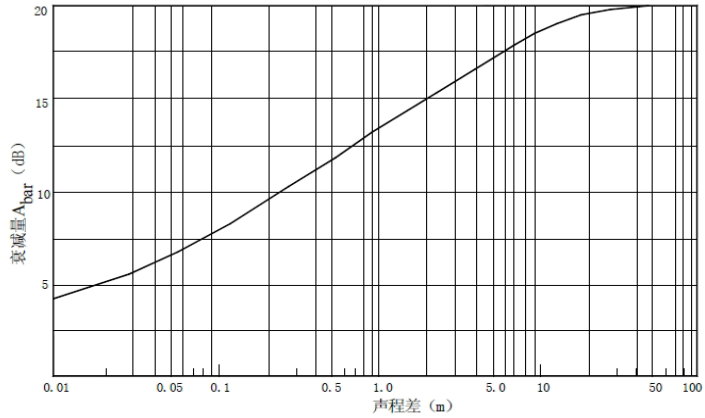


图 6-2-2　声程差降噪数值查询图

②、农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算，在沿公路第一排声影区范围内近似计算可按图 6-2-3 和表 6-2-5 取值。

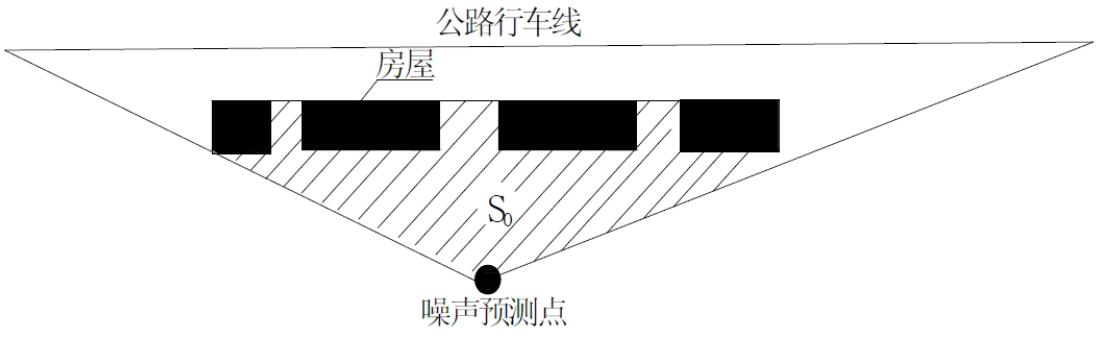


图 6-2-3　农村房屋降噪量估算示意图

S 为第一排房屋面积和，S_0 为阴影部分（包括房屋）面积。

表 6-2-5　农村房屋噪声附加衰减量估算量

S/S_0	A_{bar}
40%-60%	3 dB（A）
70%-90%	5 dB（A）
以后每增加一排	1.5 dB（A）最大衰减量≤10 dB（A）

b、空气吸收引起的衰减（A_{atm}）

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

式中：

a 为温度、适度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 6-2-6。

表 6-2-6　倍频带噪声的大气吸收衰减系数 a

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减系数 a，dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

c、地面效应衰减（A_{gr}）

地面类型可分为：

①坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

②疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面。

③混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用以下公式计算。

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

式中：

r—声源到预测点的距离，m；

h_m—传播路径的平均离地高度，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

D、其他多方面原因引起的衰减（A_{misc}）

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

工业场所的衰减、房屋群的衰减等可参照 GB/T17247.2 进行计算。

（3）有反射等引起的修正量（ΔL_3）

a、城市道路交叉路口噪声（影响）修正量

交叉路口的噪声修正值（附加值）见表 6-2-7。

表 6-2-7　交叉路口的噪声附加量

首噪声影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离（m）	交叉路口（dB）
≤40	3
40<D≤70	2
70<D≤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：

$$\Delta L_{反射}=\left(4H_b/w\right) \quad \leq 3.2dB$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_{反射}=\left(2H_b/w\right) \quad \leq 1.6dB$$

两侧建筑物为全吸收性表面：

$\Delta L_{反射} \approx 0$

式中：

W—为线路两侧建筑物反射面得间距，m；

H_b—为构筑物的平均高度，h，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

3、主要预测参数选取

（1）预测小时车流量

根据本项目工程可行性研究报告提供的交通量的预测结果，计算出各路段昼夜小时车流量，具体见表 3-3-7。

（21）预测车速

见表 3-3-8。

（22）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
起点-河图枢纽互通段	2024	昼间	65.3	63.6	61.5	60.1	59.0	58.1	56.7	55.7	54.8	54.1	53.5	53.0
		夜间	63.8	62.0	60.0	58.5	57.4	56.5	55.1	54.1	53.2	52.5	51.9	51.4
	2030	昼间	71.8	70.0	68.0	66.5	65.4	64.5	63.1	62.1	61.2	60.5	59.9	59.4
		夜间	65.0	63.3	61.2	59.8	58.7	57.8	56.4	55.3	54.5	53.8	53.2	52.6
	2038	昼间	72.9	71.1	69.1	67.6	66.5	65.6	64.3	63.2	62.4	61.6	61.0	60.5
		夜间	66.5	64.7	62.7	61.2	60.1	59.2	57.8	56.8	55.9	55.2	54.6	54.1
河图枢纽互通-水江枢纽互通段	2024	昼间	63.5	61.8	59.7	58.3	57.2	56.3	54.9	53.9	53.0	52.3	51.7	51.1
		夜间	61.7	60.0	57.9	56.5	55.4	54.5	53.1	52.0	51.2	50.5	49.9	49.3
	2030	昼间	70.1	68.4	66.3	64.9	63.8	62.9	61.5	60.4	59.6	58.9	58.3	57.7
		夜间	63.4	61.6	59.6	58.1	57.0	56.1	54.7	53.7	52.8	52.1	51.5	51.0
	2038	昼间	71.7	69.9	67.9	66.4	65.3	64.4	63.0	62.0	61.1	60.4	59.8	59.3
		夜间	65.1	63.3	61.3	59.8	58.7	57.8	56.4	55.4	54.5	53.8	53.2	52.7
水江枢纽互通段-中咀枢纽互通	2024	昼间	59.9	58.1	56.1	54.6	53.5	52.6	51.2	50.2	49.3	48.6	48.0	47.5
		夜间	58.0	56.2	54.2	52.7	51.6	50.7	49.3	48.3	47.4	46.7	46.1	45.6
	2030	昼间	66.2	64.4	62.4	61.0	59.8	59.0	57.6	56.5	55.7	55.0	54.3	53.8
		夜间	59.4	57.7	55.6	54.2	53.1	52.2	50.8	49.8	48.9	48.2	47.6	47.0
	2038	昼间	67.7	66.0	63.9	62.5	61.4	60.5	59.1	58.0	57.2	56.5	55.9	55.3
		夜间	61.2	59.4	57.4	55.9	54.8	53.9	52.5	51.5	50.6	49.9	49.3	48.8

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	路段	近期		中期		远期	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2 类	起点-河图枢纽互通段	61	260	170	280	220	360
	河图枢纽互通-水江枢纽互通段	49	170	130	240	170	320
	水江枢纽互通-中咀枢纽互通段	路沿处	90	66	106	86	158
4a 类	起点-河图枢纽互通段	路沿处	101	40	129	45	170
	河图枢纽互通-水江枢纽互通段	路沿处	75	31	95	39	130
	水江枢纽互通-中咀枢纽互通段	路沿处	46	路沿处	55	路沿处	69

根据预测结果可知：

（1）按 2 类标准，起点-河图枢纽互通段段运营近、中、远期昼间在距路中心 61m、170m、220m 能达标；夜间在距路中心 260 m、280m 和 360m 能达标。河图枢纽互通-

水江枢纽互通段运营近、中、远期昼间在距路中心 49m、130m、170m 能达标；夜间在距路中心 170 m、240m 和 320m 能达标。水江枢纽互通-中咀枢纽互通段运营近、中、远期昼间在路沿处、66m、86m 能达标；夜间在距路中心 90 m、106m 和 158m 能达标。

（2）按 4a 类标准，起点-河图枢纽互通段段运营近、中、远期昼间在路沿处、距路中心 66m、86m 能达标；夜间在距路中心 90 m、106m 和 158m 能达标。河图枢纽互通-水江枢纽互通段运营近、中、远期昼间在路沿处、距路中心 75m、95m 能达标；夜间在距路中心 75m、95m 和 130m 能达标。水江枢纽互通-中咀枢纽互通段运营近、中、远期昼间在路沿处均能达标；夜间在距路中心 46m、55m 和 69m 能达标。

本次选取靠近巴南区城区且地势相对平缓的 K6+700-K7+000 段，绘制了等声级曲线图，具体见图 6-2-4 至图 6-2-9。

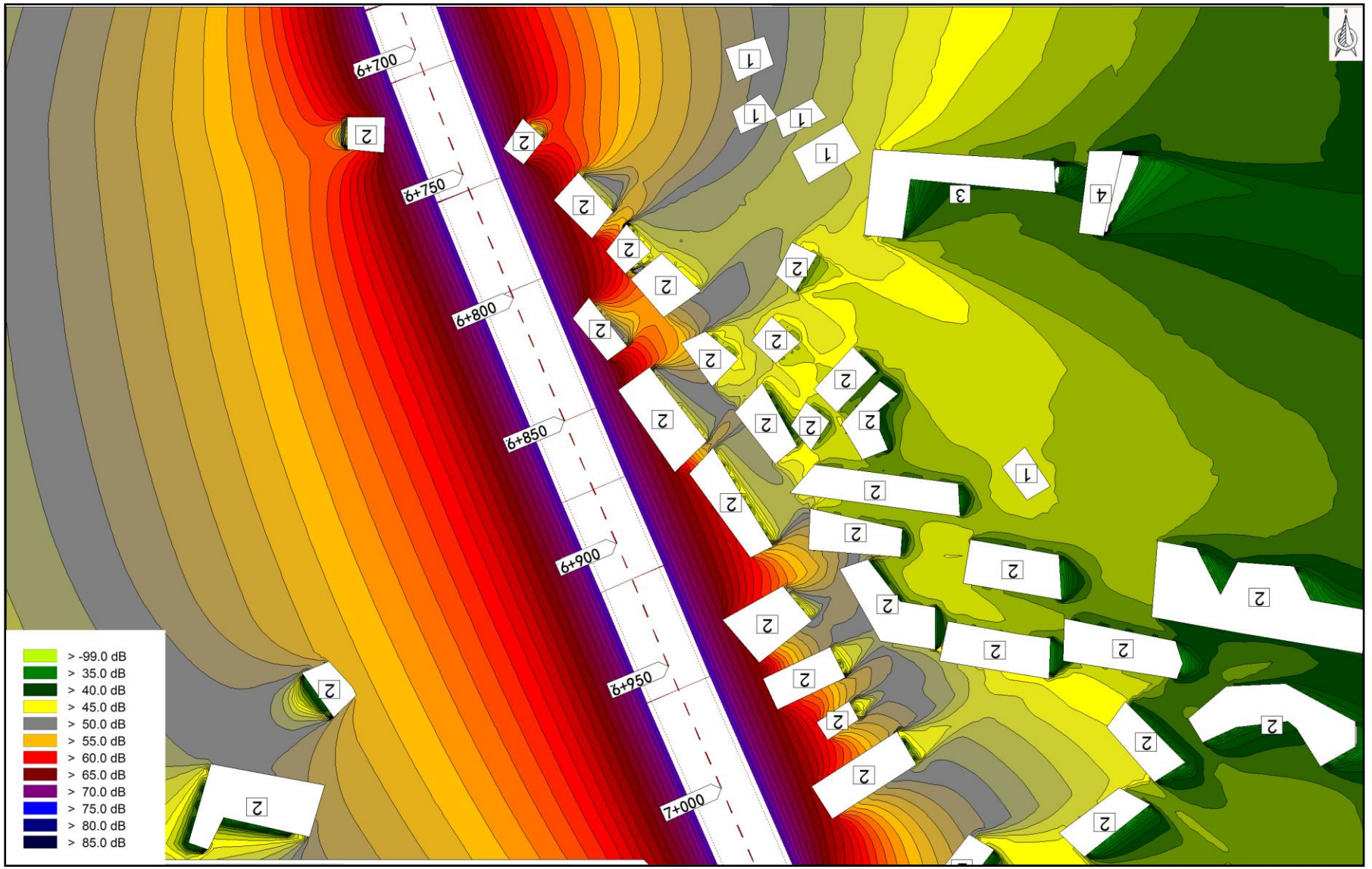


图 6-2-4　K6+700-K7+000 段运营近期昼间等声级曲线图

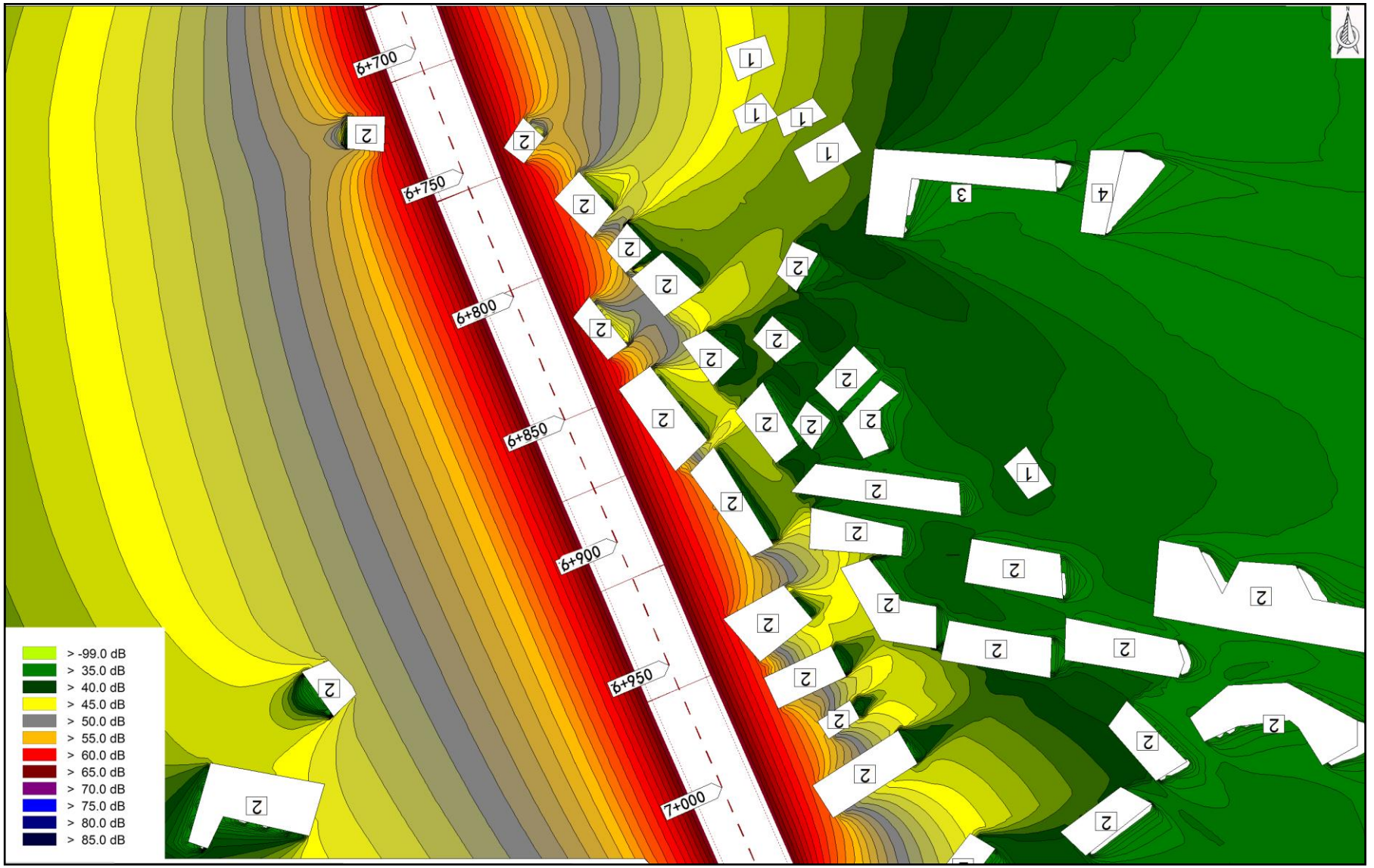


图 6-2-5　K6+700-K7+000 段运营近期夜间等声级曲线图

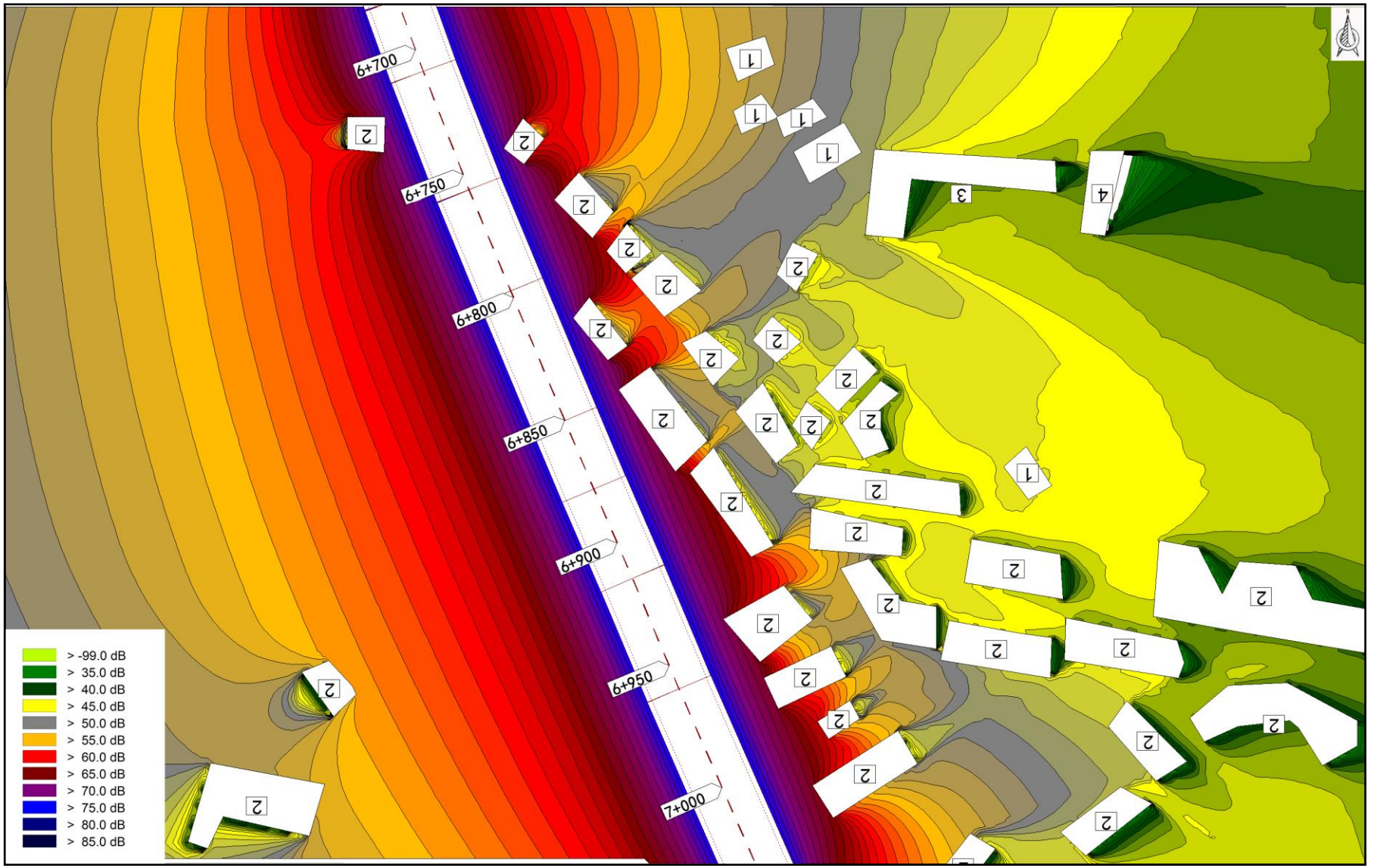


图 6-2-6　K6+700-K7+000 段运营中期昼间等声级曲线图

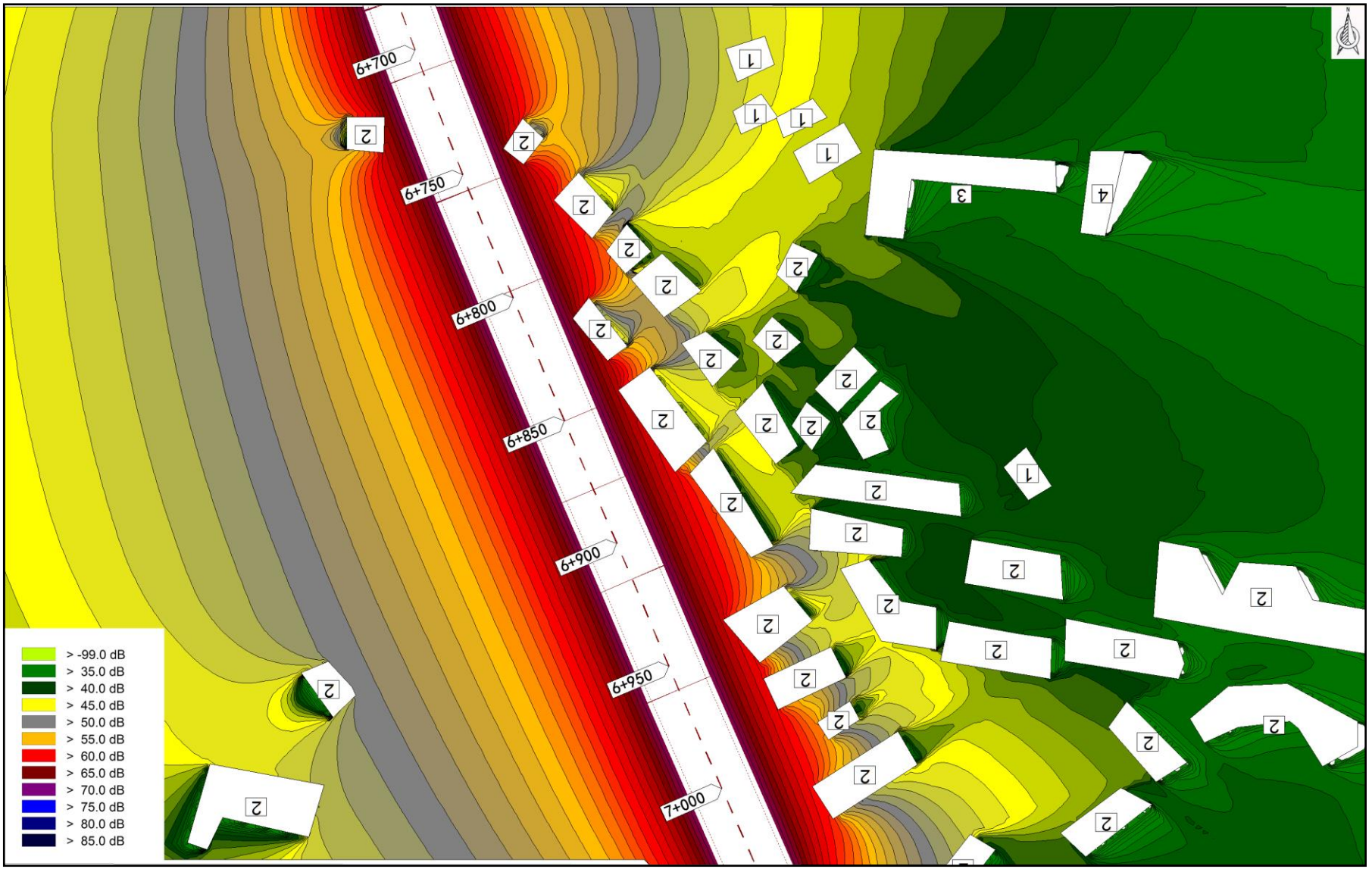


图 6-2-7　K6+700-K7+000 段运营中期夜间等声级曲线图

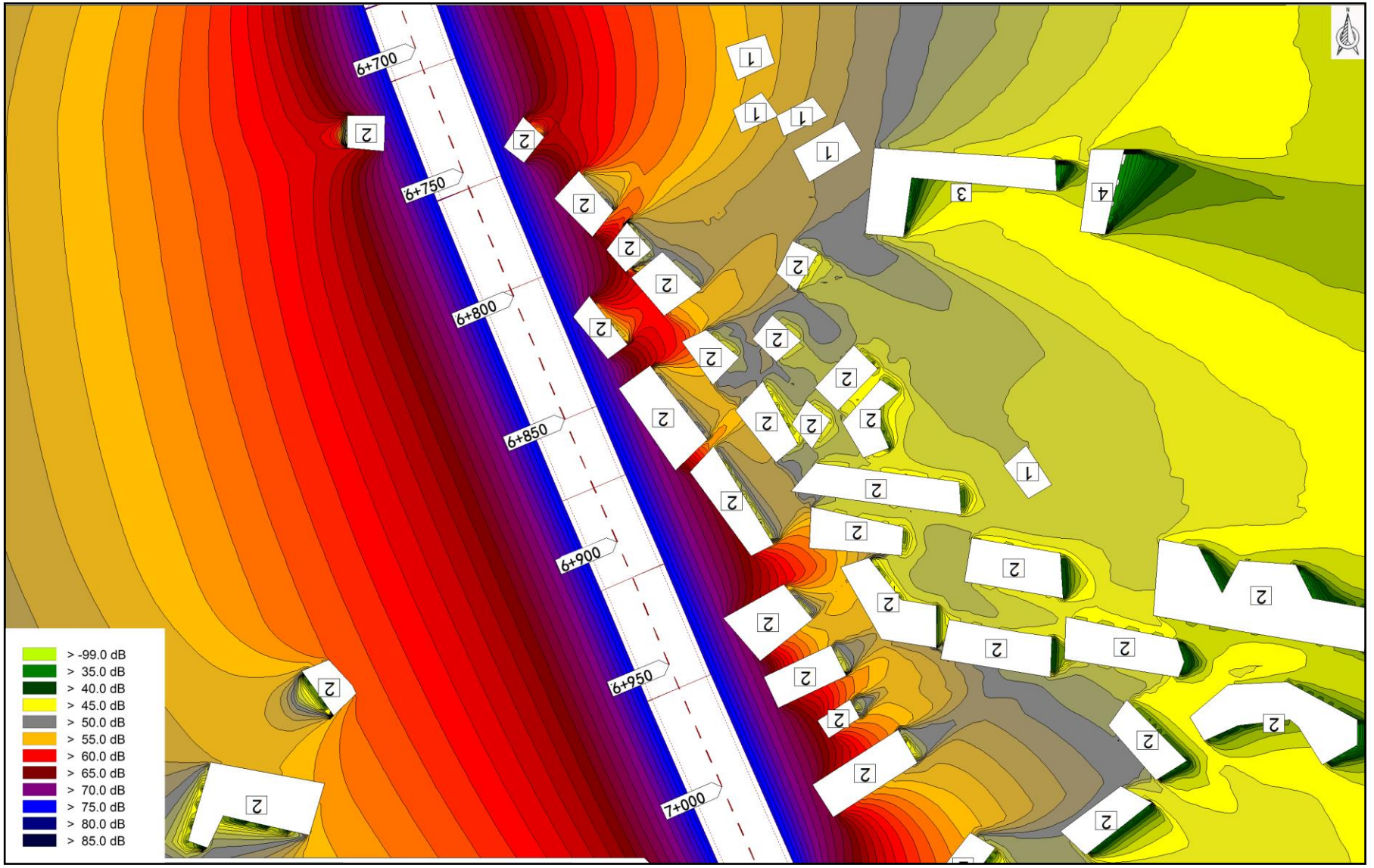


图 6-2-8　K6+700-K7+000 段运营远期昼间等声级曲线图

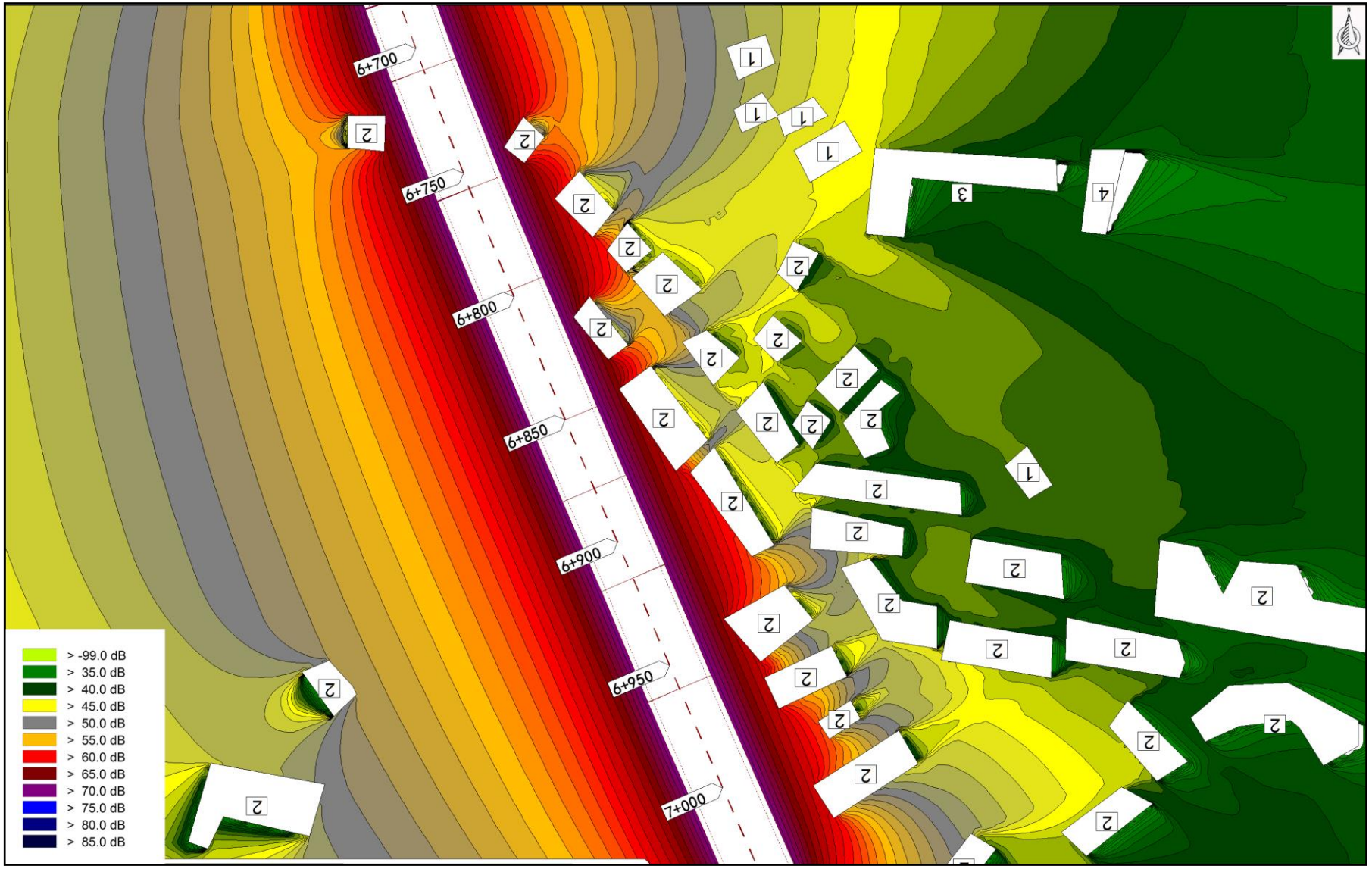


图 6-2-9　K6+700-K7+000 段运营远期夜间等声级曲线图

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：有筲箕塝、赵家沟、花边、沙岗村、月亮岗、金银岗、李家湾、井泉村、大窝铺/挖断山、白杨湾/鹅项井、冒水村、喜神桥、柏杨沟、蔡家湾、冉耳黑沟、照星桥、红庙和肖家沟等 18 处敏感点有不同程度的超标，其中昼间超标 0.2-8.0 分贝，夜间超标 0.1-11.4 分贝。

（2）运营中期：有筲箕塝、赵家沟、花边、沙岗村、月亮岗、滩口、金银岗、李家湾、榨房、井泉村、大窝铺/挖断山、白杨湾/鹅项井、冒水村、石院、喜神桥、田塝屋基/上核桃坪、柏杨沟、蔡家湾、冉耳黑沟、照星桥、红庙和肖家沟等 22 处敏感点有不同程度的超标，其中昼间超标 0.1-9.7 分贝，夜间超标 0.1-12.9 分贝。

（3）运营远期：有黄家山、筲箕塝、赵家沟、花边、沙岗村、月亮岗、滩口、金银岗、李家湾、榨房、井泉村、大窝铺/挖断山、石桥村、白杨湾/鹅项井、冒水村、石院、喜神桥、三岔河、田塝屋基/上核桃坪、苏家湾、柏杨沟、蔡家湾、冉耳黑沟、照星桥、红庙和肖家沟等 26 处敏感点有不同程度的超标，其中昼间超标 0.2-11.2 分贝，夜间超标 0.1-14.6 分贝。

表 6-2-10　拟建公路公路敏感点噪声预测值

序号	名称	高差（m）	方位/首排与中心线距离（m）	执行标准	预测楼层	本项目贡献值，L_{Aeq}（dB）						背景值		噪声预测值，L_{Aeq}（dB）						执行标准		超标值，L_{Aeq}（dB）						预测值与现状值差值 L_{Aeq}（dB）					
						近期		中期		远期				近期		中期		远期				近期		中期		远期		近期		中期		远期	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	黄家山	-7	路左 30	4a 类	二层	54.8	47.8	56.4	49.4	57.8	51.2	48	40	55.6	48.5	57.0	49.9	58.2	51.5	70	55							7.6	8.5	9.0	9.9	10.2	11.5
			路左 47	2 类	二层	52.8	45.8	54.4	47.4	55.8	49.2	48	40	54.0	46.8	55.3	48.1	56.5	49.7	60	50							6.0	6.8	7.3	8.1	8.5	9.7
		-8	路右 54	2 类	二层	54.3	47.4	56.0	49.0	57.3	50.7	48	40	55.2	48.1	56.6	49.5	57.8	51.1	60	50						1.1	7.2	8.1	8.6	9.5	9.8	11.1
2	筲箕塝	-2	路左 60	2 类	二层	61.4	54.4	63.0	56.1	64.4	57.8	48	40	61.6	54.6	63.1	56.2	64.5	57.9	60	50	1.6	4.6	3.1	6.2	4.5	7.9	13.6	14.6	15.1	16.2	16.5	17.9
3	杨六坝	-25	路左 20	4a 类	二层	48.4	41.4	50.0	43.1	51.4	44.8	48	40	51.2	43.8	52.1	44.8	53.0	46.0	70	55							3.2	3.8	4.1	4.8	5.0	6.0
			路左 47	2 类	二层	46.9	39.9	48.5	41.6	49.9	43.3	48	40	50.5	43.0	51.3	43.9	52.1	45.0	60	50							2.5	3.0	3.3	3.9	4.1	5.0
4	老凹冲	-17	路左 51	2 类	二层	43.0	36.0	44.6	37.6	46.0	39.4	48	40	49.2	41.5	49.6	42.0	50.1	42.7	60	50							1.2	1.5	1.6	2.0	2.1	2.7
		-30	路右 61	2 类	二层	39.9	32.9	41.5	34.5	42.9	36.3	48	40	48.6	40.8	48.9	41.1	49.2	41.5	60	50							0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	1.5
5	赵家沟	-10	路右 110	2 类	二层	60.8	53.9	62.5	55.5	63.8	57.2	48	40	61.0	54.1	62.7	55.6	63.9	57.3	60	50	1.0	4.1	2.7	5.6	3.9	7.3	13.0	14.1	14.7	15.6	15.9	17.3
6	花边	2	路左 24	4a 类	二层	62.6	55.7	64.2	57.3	65.6	59.0	48	40	62.7	55.8	64.3	57.4	65.7	59.1	70	55							14.7	15.8	16.3	17.4	17.7	19.1
			路左 47	2 类	二层	58.6	51.7	60.2	53.3	61.6	55.0	48	40	59.0	52.0	60.5	53.5	61.8	55.1	60	50		2.0	0.5	3.5	1.8	5.1	11.0	12.0	12.5	13.5	13.8	15.1
7	沙湾	-16	路右 28	4a 类	二层	42.7	35.7	44.3	37.3	45.7	39.1	48	40	49.1	41.4	49.5	41.9	50.0	42.6	70	55							1.1	1.4	1.5	1.9	2.0	2.6
			路右 47	2 类	二层	41.2	34.2	42.8	35.8	44.2	37.6	48	40	48.8	41.0	49.1	41.4	49.5	42.0	60	50							0.8	1.0	1.1	1.4	1.5	2.0
8	石地坝	-18	路左 42	4a 类	二层	41.7	34.8	43.3	36.4	44.7	38.1	48	40	48.9	41.1	49.3	41.6	49.7	42.2	70	55							0.9	1.1	1.3	1.6	1.7	2.2
			路左 47	2 类	二层	41.2	34.3	42.8	35.9	44.2	37.6	48	40	48.8	41.0	49.1	41.4	49.5	42.0	60	50							0.8	1.0	1.1	1.4	1.5	2.0
9	沙岗村	15	路左 20	4a 类	二层	68.4	61.4	70.0	63.1	71.4	64.8	48	40	68.4	61.4	70.0	63.1	71.4	64.8	70	55		6.4		8.1	1.4	9.8	20.4	21.4	22.0	23.1	23.4	24.8
			路左 47	2 类	二层	64.4	57.4	66.0	59.1	67.4	60.8	48	40	64.5	57.5	66.1	59.2	67.4	60.8	60	50	4.5	7.5	6.1	9.2	7.4	10.8	16.5	17.5	18.1	19.2	19.4	20.8
10	月亮岗	20	路右 60	2 类	二层	51.9	44.9	53.5	46.6	54.9	48.3	59	49	59.8	50.4	60.1	51.0	60.4	51.7	60	50		0.4	0.1	1.0	0.4	1.7	0.8	1.4	1.1	2.0	1.4	2.7
11	甲子湾	-14	路右 80	2 类	二层	41.8	34.8	43.4	36.5	44.8	38.2	46	40	47.4	41.1	47.9	41.6	48.5	42.2	60	50							1.4	1.1	1.9	1.6	2.5	2.2
12	滩口	21	路左 48	2 类	二层	56.3	49.3	57.9	50.9	59.3	52.7	46	40	56.7	49.8	58.2	51.2	59.5	52.9	60	50				1.2		2.9	10.7	9.8	12.2	11.2	13.5	12.9
13	石堡/花青垭	-14	路左 30	4a 类	二层	44.3	37.3	45.9	38.9	47.3	40.7	46	40	48.2	41.9	49.0	42.5	49.7	43.4	70	55							2.2	1.9	3.0	2.5	3.7	3.4
			路左 47	2 类	二层	42.8	35.8	44.4	37.4	45.8	39.2	46	40	47.7	41.4	48.3	41.9	48.9	42.6	60	50							1.7	1.4	2.3	1.9	2.9	2.6
		-8	路右 88	2 类	二层	53.3	46.3	54.9	48.0	56.3	49.7	46	40	54.0	47.2	55.4	48.6	56.7	50.1	60	50						0.1	8.0	7.2	9.4	8.6	10.7	10.1
14	黄土岗/谭家沟	-20	路右 24	4a 类	二层	50.6	43.7	52.2	45.3	53.6	47.0	46	40	51.9	45.2	53.1	46.4	54.3	47.8	70	55							5.9	5.2	7.1	6.4	8.3	7.8
			路右 47	2 类	二层	49.1	42.2	50.7	43.8	52.1	45.5	46	40	50.8	44.2	52.0	45.3	53.1	46.6	60	50							4.8	4.2	6.0	5.3	7.1	6.6
15	金银岗	-6	路左 18	4a 类	二层	57.6	50.6	59.2	52.2	60.6	54.0	46	40	57.9	51.0	59.4	52.5	60.7	54.2	70	55							11.9	11.0	13.4	12.5	14.7	14.2
			路左 47	2 类	二层	55.1	48.1	56.7	49.7	58.1	51.5	46	40	55.6	48.7	57.1	50.1	58.4	51.8	60	50				0.1		1.8	9.6	8.7	11.1	10.1	12.4	11.8
		21	路右 18	4a 类	二层	66.9	59.9	68.5	61.5	69.9	63.3	46	40	66.9	59.9	68.5	61.5	69.9	63.3	70	55		4.9		6.5		8.3	20.9	19.9	22.5	21.5	23.9	23.3
			路右 47	2 类	二层	63.4	56.4	65.0	58.0	66.4	59.8	46	40	63.5	56.5	65.1	58.1	66.4	59.8	60	50	3.5	6.5	5.1	8.1	6.4	9.8	17.5	16.5	19.1	18.1	20.4	19.8
16	费家湾	-25	路左 24	4a 类	二层	50.1	43.2	51.7	44.8	53.1	46.5	46	40	51.5	44.9	52.7	46.0	53.9	47.4	70	55							5.5	4.9	6.7	6.0	7.9	7.4
			路右 47	2 类	二层	47.1	40.2	48.7	41.8	50.1	43.5	46	40	49.6	43.1	50.6	44.0	51.5	45.1	60	50							3.6	3.1	4.6	4.0	5.5	5.1
		-23	路右 54	2 类	二层	46.7	39.8	48.4	41.4	49.7	43.1	46	40	49.4	42.9	50.4	43.8	51.2	44.8	60	50							3.4	2.9	4.4	3.8	5.2	4.8
17	磨墩桥	-18	路左 80	2 类	二层	52.4	45.4	54.0	47.1	55.4	48.8	46	40	53.3	46.5	54.6	47.9	55.9	49.3	60	50							7.3	6.5	8.6	7.9	9.9	9.3
		-10	路右 48	2 类	二层	51.8	44.9	53.4	46.5	54.8	48.2	46	40	52.8	46.1	54.1	47.4	55.3	48.8	60	50							6.8	6.1	8.1	7.4	9.3	8.8
18	李家湾	-2	路左 21	4a 类	二层	70.2	63.2	71.8	64.9	73.2	66.6	46	40	70.2	63.2	71.8	64.9	73.2	66.6	70	55	0.2	8.2	1.8	9.9	3.2	11.6	24.2	23.2	25.8	24.9	27.2	26.6
			路右 47	2 类	二层	66.4	59.4	68.0	61.1	69.4	62.8	46	40	66.4	59.4	68.0	61.1	69.4	62.8	60	50	6.4	9.4	8.0	11.1	9.4	12.8	20.4	19.4	22.0	21.1	23.4	22.8
		-7	路右 21	4a 类	二层	54.2	47.2	55.8	48.9	57.2	50.6	46	40	54.8	48.0	56.2	49.4	57.5	51.0	70	55							8.8	8.0	10.2	9.4	11.5	11.0
			路右 47	2 类	二层	50.5	43.5	52.1	45.2	53.5	46.9	46	40	51.8	45.1	53.1	46.3	54.2	47.7	60	50							5.8	5.1	7.1	6.3	8.2	7.7
19	王家沟	-18	路左 22	4a 类	二层	50.0	43.0	51.6	44.7	53.0	46.4	46	40	51.5	44.8	52.7	46.0	53.8	47.3	70	55							5.5	4.8	6.7	6.0	7.8	7.3
			路右 47	2 类	二层	46.7	39.7	48.3	41.4	49.7	43.1	46	40	49.4	42.9	50.3	43.8	51.2	44.8	60	50							3.4	2.9	4.3	3.8	5.2	4.8
20	大竹林村	-37	路左 21	4a 类	二层	44.5	37.5	46.1	39.1	47.5	40.9	46	40	48.3	41.9	49.1	42.6	49.8	43.5	70	55							2.3	1.9	3.1	2.6	3.8	3.5

			路左 47	2 类	二层	42.0	35.0	43.6	36.6	45.0	38.4	46	40	47.5	41.2	48.0	41.6	48.5	42.3	60	50							1.5	1.2	2.0	1.6	2.5	2.3
		-8	路右 24	4a 类	二层	54.4	47.5	56.0	49.1	57.4	50.8	46	40	55.0	48.2	56.4	49.6	57.7	51.1	70	55							9.0	8.2	10.4	9.6	11.7	11.1
			路右 47	2 类	二层	51.6	44.7	53.2	46.3	54.6	48.0	46	40	52.7	46.0	54.0	47.2	55.2	48.6	60	50							6.7	6.0	8.0	7.2	9.2	8.6
21	双河口	-47	路左 34	4a 类	二层	48.1	41.1	49.7	42.8	51.1	44.5	46	40	50.2	43.6	51.2	44.6	52.3	45.8	70	55							4.2	3.6	5.2	4.6	6.3	5.8
			路左 47	2 类	二层	46.6	39.6	48.2	41.3	49.6	43.0	46	40	49.3	42.8	50.2	43.7	51.2	44.8	60	50							3.3	2.8	4.2	3.7	5.2	4.8
		-51	路右 26	4a 类	二层	34.2	27.2	35.8	28.9	37.2	30.6	46	40	46.3	40.2	46.4	40.3	46.5	40.5	70	55							0.3	0.2	0.4	0.3	0.5	0.5
			路右 47	2 类	二层	32.7	25.7	34.3	27.4	35.7	29.1	46	40	46.2	40.2	46.3	40.2	46.4	40.3	60	50							0.2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3
22	梁子坡	-27	路左 54	2 类	二层	44.4	37.4	46.0	39.0	47.4	40.8	46	40	48.3	41.9	49.0	42.5	49.8	43.4	60	50							2.3	1.9	3.0	2.5	3.8	3.4
23	茶湾	-19	路左 24	4a 类	二层	49.9	43.0	51.5	44.6	52.9	46.3	46	40	51.4	44.8	52.6	45.9	53.7	47.2	70	55							5.4	4.8	6.6	5.9	7.7	7.2
			路左 47	2 类	二层	47.1	40.2	48.7	41.8	50.1	43.5	46	40	49.6	43.1	50.6	44.0	51.5	45.1	60	50							3.6	3.1	4.6	4.0	5.5	5.1
24	洪子湍	-16	路右 26	4a 类	二层	45.1	38.2	46.8	39.8	48.1	41.5	58	48	58.2	48.4	58.3	48.6	58.4	48.9	70	55							0.2	0.4	0.3	0.6	0.4	0.9
			路右 47	2 类	二层	43.1	36.2	44.8	37.8	46.1	39.5	58	48	58.1	48.3	58.2	48.4	58.3	48.6	60	50							0.1	0.3	0.2	0.4	0.3	0.6
25	顶头湾	-8	路左 45	4a 类	二层	45.8	38.8	47.4	40.5	48.8	42.2	45	38	48.4	41.4	49.4	42.4	50.3	43.6	70	55							3.4	3.4	4.4	4.4	5.3	5.6
			路左 47	2 类	二层	45.3	38.3	46.9	40.0	48.3	41.7	45	38	48.2	41.2	49.1	42.1	50.0	43.2	60	50							3.2	3.2	4.1	4.1	5.0	5.2
		-78	路右 142	2 类	二层	42.2	35.3	43.8	36.9	45.2	38.6	45	38	46.8	39.9	47.5	40.5	48.1	41.3	60	50							1.8	1.9	2.5	2.5	3.1	3.3
26	新田湾	-217	路左 24	4a 类	二层	43.4	36.4	45.0	38.0	46.4	39.8	45	39	47.3	40.9	48.0	41.5	48.8	42.4	70	55							2.3	1.9	3.0	2.5	3.8	3.4
			路左 47	2 类	二层	40.5	33.5	42.1	35.1	43.5	36.9	45	39	46.3	40.1	46.8	40.5	47.3	41.1	60	50							1.3	1.1	1.8	1.5	2.3	2.1
		-195	路右 35	4a 类	二层	38.2	31.2	39.8	32.8	41.2	34.6	45	39	45.8	39.7	46.1	39.9	46.5	40.3	70	55							0.8	0.7	1.1	0.9	1.5	1.3
			路右 47	2 类	二层	36.7	29.7	38.3	31.3	39.7	33.1	45	39	45.6	39.5	45.8	39.7	46.1	40.0	60	50							0.6	0.5	0.8	0.7	1.1	1.0
27	农丰庄	-38	路左 167	2 类	二层	46.1	39.1	47.7	40.7	49.1	42.5	45	39	48.6	42.1	49.6	42.9	50.5	44.1	60	50							3.6	3.1	4.6	3.9	5.5	5.1
28	杨家四合头	-18	路左 24	4a 类	二层	40.1	33.2	41.8	34.8	43.1	36.5	45	39	46.2	40.0	46.7	40.4	47.2	40.9	70	55							1.2	1.0	1.7	1.4	2.2	1.9
			路左 47	2 类	二层	37.1	30.2	38.8	31.8	40.1	33.5	45	39	45.7	39.5	45.9	39.8	46.2	40.1	60	50							0.7	0.5	0.9	0.8	1.2	1.1
		-17	路右 90	2 类	二层	45.8	38.8	47.4	40.4	48.8	42.2	45	39	48.4	41.9	49.4	42.8	50.3	43.9	60	50							3.4	2.9	4.4	3.8	5.3	4.9
29	榨房	-6	路左 21	4a 类	二层	56.6	49.6	58.2	51.2	59.6	53.0	45	39	56.9	50.0	58.4	51.5	59.7	53.2	70	55							11.9	11.0	13.4	12.5	14.7	14.2
			路左 47	2 类	二层	53.5	46.5	55.1	48.1	56.5	49.9	45	39	54.1	47.2	55.5	48.6	56.8	50.2	60	50						0.2	9.1	8.2	10.5	9.6	11.8	11.2
		7	路右 52	2 类	二层	56.5	49.5	58.1	51.1	59.5	52.9	45	39	56.8	49.9	58.3	51.4	59.7	53.1	60	50				1.4		3.1	11.8	10.9	13.3	12.4	14.7	14.1
30	井上	-27	路左 36	4a 类	二层	40.1	33.1	41.7	34.7	43.1	36.5	45	39	46.2	40.0	46.7	40.4	47.2	40.9	70	55							1.2	1.0	1.7	1.4	2.2	1.9
			路左 47	2 类	二层	39.0	32.0	40.6	33.6	42.0	35.4	45	39	46.0	39.8	46.3	40.1	46.8	40.6	60	50							1.0	0.8	1.3	1.1	1.8	1.6
31	井泉村	-38	路左 22	4a 类	二层	50.0	43.0	51.6	44.7	53.0	46.4	56	45	57.0	47.1	57.3	47.9	57.8	48.8	70	55							1.0	2.1	1.3	2.9	1.8	3.8
			路左 47	2 类	二层	46.9	39.9	48.5	41.6	49.9	43.3	56	45	56.5	46.2	56.7	46.6	57.0	47.2	60	50							0.5	1.2	0.7	1.6	1.0	2.2
		4	路右 48	2 类	二层	66.6	59.6	68.2	61.3	69.6	63.0	56	45	67.0	59.7	68.5	61.4	69.8	63.1	60	50	7.0	9.7	8.5	11.4	9.8	13.1	11.0	14.7	12.5	16.4	13.8	18.1
32	白沙镇中心小学	-38	路左 78	2 类	二层	44.2	37.3	45.9	38.9	47.2	40.6	48	42	49.5	43.3	50.1	43.7	50.6	44.4	60	50							1.5	1.3	2.1	1.7	2.6	2.4
33	排林湾	-31	路左 17	4a 类	二层	51.1	44.2	52.7	45.8	54.1	47.5	48	42	52.8	46.2	54.0	47.3	55.1	48.6	70	55							4.8	4.2	6.0	5.3	7.1	6.6
			路左 47	2 类	二层	48.6	41.7	50.2	43.3	51.6	45.0	48	42	51.3	44.9	52.2	45.7	53.2	46.8	60	50							3.3	2.9	4.2	3.7	5.2	4.8
34	梨子湾	-64	路左 24	4a 类	二层	46.6	39.7	48.2	41.3	49.6	43.0	48	42	50.4	44.0	51.1	44.7	51.9	45.5	70	55							2.4	2.0	3.1	2.7	3.9	3.5
			路左 47	2 类	二层	45.1	38.2	46.7	39.8	48.1	41.5	48	42	49.8	43.5	50.4	44.0	51.1	44.8	60	50							1.8	1.5	2.4	2.0	3.1	2.8
35	分水村	-24	路右 24	4a 类	二层	49.6	42.7	51.2	44.3	52.6	46.0	57	43	57.7	45.9	58.0	46.7	58.3	47.8	70	55							0.7	2.9	1.0	3.7	1.3	4.8
			路右 47	2 类	二层	48.1	41.2	49.7	42.8	51.1	44.5	57	43	57.5	45.2	57.7	45.9	58.0	46.8	60	50							0.5	2.2	0.7	2.9	1.0	3.8
36	大窝铺/挖断山	24	路右 57	2 类	二层	62.9	55.9	64.5	57.5	65.9	59.3	48	42	63.0	56.1	64.6	57.6	66.0	59.4	60	50	3.0	6.1	4.6	7.6	6.0	9.4	15.0	14.1	16.6	15.6	18.0	17.4
37	石桥村	-15	路左 122	2 类	二层	54.6	47.6	56.2	49.2	57.6	51.0	56	40	58.4	48.3	59.1	49.7	59.9	51.3	60	50						1.3	2.4	8.3	3.1	9.7	3.9	11.3
		-14	路右 30	4a 类	二层	46.8	39.9	48.5	41.5	49.9	43.2	56	40	56.5	43.0	56.7	43.8	57.0	44.9	70	55							0.5	3.0	0.7	3.8	1.0	4.9
			路右 47	2 类	二层	45.2	38.3	46.9	39.9	48.3	41.6	56	40	56.3	42.2	56.5	43.0	56.7	43.9	60	50							0.3	2.2	0.5	3.0	0.7	3.9
38	梨树屋基	-6	路左 48	2 类	二层	50.8	43.8	52.4	45.4	53.8	47.2	47	39	52.3	45.0	53.5	46.3	54.6	47.8	60	50							5.3	6.0	6.5	7.3	7.6	8.8
39	石桥沟	-10	路右 39	4a 类	二层	50.3	43.3	51.9	45.0	53.3	46.7	47	39	52.0	44.7	53.1	46.0	54.2	47.4	70	55							5.0	5.7	6.1	7.0	7.2	8.4

			路右 47	2 类	二层	49.5	42.5	51.1	44.2	52.5	45.9	47	39	51.4	44.1	52.5	45.3	53.6	46.7	60	50							4.4	5.1	5.5	6.3	6.6	7.7
40	石碓湾	-11	路左 24	4a 类	二层	45.9	38.9	47.5	40.5	48.9	42.3	47	39	49.5	42.0	50.3	42.8	51.1	44.0	70	55							2.5	3.0	3.3	3.8	4.1	5.0
			路左 47	2 类	二层	43.8	36.8	45.4	38.4	46.8	40.2	47	39	48.7	41.0	49.3	41.7	49.9	42.7	60	50							1.7	2.0	2.3	2.7	2.9	3.7
41	磨子湾	-15	路左 35	4a 类	二层	47.5	40.5	49.1	42.1	50.5	43.9	47	39	50.3	42.8	51.2	43.8	52.1	45.1	70	55							3.3	3.8	4.2	4.8	5.1	6.1
			路左 47	2 类	二层	46.4	39.4	48.0	41.0	49.4	42.8	47	39	49.7	42.2	50.5	43.1	51.4	44.3	60	50							2.7	3.2	3.5	4.1	4.4	5.3
		-18	路右 28	4a 类	二层	50.5	43.5	52.1	45.1	53.5	46.9	47	39	52.1	44.8	53.3	46.1	54.4	47.6	70	55							5.1	5.8	6.3	7.1	7.4	8.6
			路右 47	2 类	二层	48.4	41.4	50.0	43.0	51.4	44.8	47	39	50.8	43.4	51.8	44.5	52.7	45.8	60	50							3.8	4.4	4.8	5.5	5.7	6.8
42	白杨湾/鹅项井	-26	路左 38	4a 类	二层	49.4	42.5	51.1	44.1	52.4	45.8	47	39	51.4	44.1	52.5	45.3	53.5	46.6	70	55							4.4	5.1	5.5	6.3	6.5	7.6
			路左 47	2 类	二层	48.8	41.9	50.5	43.5	51.8	45.2	47	39	51.0	43.7	52.1	44.8	53.0	46.1	60	50							4.0	4.7	5.1	5.8	6.0	7.1
		2	路右 92	2 类	二层	63.8	56.8	65.4	58.4	66.8	60.2	47	39	63.9	56.9	65.5	58.4	66.8	60.2	60	50	3.9	6.9	5.5	8.4	6.8	10.2	16.9	17.9	18.5	19.4	19.8	21.2
43	冒水村	7	路左 30	4a 类	二层	68.7	61.7	70.3	63.3	71.7	65.1	47	39	68.7	61.7	70.3	63.3	71.7	65.1	70	55		6.7	0.3	8.3	1.7	10.1	21.7	22.7	23.3	24.3	24.7	26.1
			路左 47	2 类	二层	66.7	59.7	68.3	61.3	69.7	63.1	47	39	66.7	59.7	68.3	61.3	69.7	63.1	60	50	6.7	9.7	8.3	11.3	9.7	13.1	19.7	20.7	21.3	22.3	22.7	24.1
		1	路右 34	4a 类	二层	68.1	61.1	69.7	62.8	71.1	64.5	47	39	68.1	61.1	69.7	62.8	71.1	64.5	70	55		6.1		7.8	1.1	9.5	21.1	22.1	22.7	23.8	24.1	25.5
			路右 47	2 类	二层	66.1	59.1	67.7	60.8	69.1	62.5	47	39	66.2	59.1	67.7	60.8	69.1	62.5	60	50	6.2	9.1	7.7	10.8	9.1	12.5	19.2	20.1	20.7	21.8	22.1	23.5
44	石院	-7	路左 125	2 类	二层	56.4	49.4	58.0	51.0	59.4	52.8	47	39	56.9	49.8	58.3	51.3	59.6	53.0	60	50				1.3		3.0	9.9	10.8	11.3	12.3	12.6	14.0
45	袁家咀	-18	路左 26	4a 类	二层	50.3	43.3	51.9	44.9	53.3	46.7	52	40	54.2	45.0	55.0	46.1	55.7	47.5	70	55							2.2	5.0	3.0	6.1	3.7	7.5
			路左 47	2 类	二层	48.2	41.2	49.8	42.8	51.2	44.6	52	40	53.5	43.7	54.0	44.6	54.6	45.9	60	50							1.5	3.7	2.0	4.6	2.6	5.9
		-16	路右 30	4a 类	二层	51.4	44.4	53.0	46.0	54.4	47.8	52	40	54.7	45.7	55.5	47.0	56.4	48.5	70	55							2.7	5.7	3.5	7.0	4.4	8.5
			路右 47	2 类	二层	49.8	42.8	51.4	44.4	52.8	46.2	52	40	54.0	44.6	54.7	45.7	55.4	47.1	60	50							2.0	4.6	2.7	5.7	3.4	7.1
46	垭口	-21	路右 18	4a 类	二层	54.4	47.4	56.0	49.0	57.4	50.8	45	38	54.9	47.9	56.3	49.3	57.6	51.0	70	55							9.9	9.9	11.3	11.3	12.6	13.0
			路右 47	2 类	二层	51.4	44.4	53.0	46.0	54.4	47.8	45	38	52.3	45.3	53.6	46.6	54.9	48.2	60	50							7.3	7.3	8.6	8.6	9.9	10.2
47	喜神桥	4	路右 58	2 类	二层	61.5	54.7	63.1	56.4	64.7	58.1	45	38	61.6	54.8	63.2	56.5	64.7	58.1	60	50	1.6	4.8	3.2	6.5	4.7	8.1	16.6	16.8	18.2	18.5	19.7	20.1
48	三岔河	-8	路左 70	2 类	二层	53.7	47.0	55.4	48.6	56.9	50.3	45	38	54.2	47.5	55.8	49.0	57.2	50.5	60	50						0.5	9.2	9.5	10.8	11.0	12.2	12.5
		-21	路右 28	4a 类	二层	47.6	40.8	49.2	42.5	50.8	44.2	45	38	49.5	42.6	50.6	43.8	51.8	45.1	70	55							4.5	4.6	5.6	5.8	6.8	7.1
			路右 47	2 类	二层	45.7	38.9	47.3	40.6	48.9	42.3	45	38	48.4	41.5	49.3	42.5	50.4	43.7	60	50							3.4	3.5	4.3	4.5	5.4	5.7
49	五里村/狮子桥	-204	路右 30	4a 类	二层	46.5	39.7	48.1	41.4	49.7	43.1	45	38	48.8	41.9	49.8	43.0	51.0	44.3	70	55							3.8	3.9	4.8	5.0	6.0	6.3
			路右 47	2 类	二层	45.0	38.2	46.6	39.9	48.2	41.6	45	38	48.0	41.1	48.9	42.1	49.9	43.2	60	50							3.0	3.1	3.9	4.1	4.9	5.2
50	石庄村	-13	路左 34	4a 类	二层	44.6	37.9	46.3	39.5	47.8	41.2	45	38	47.8	41.0	48.7	41.8	49.6	42.9	70	55							2.8	3.0	3.7	3.8	4.6	4.9
			路左 47	2 类	层	43.8	37.1	45.5	38.7	47.0	40.4	45	38	47.5	40.6	48.3	41.4	49.1	42.4	60	50							2.5	2.6	3.3	3.4	4.1	4.4
		-24	路右 22	4a 类	二层	42.3	35.6	44.0	37.2	45.5	38.9	45	38	46.9	40.0	47.5	40.6	48.3	41.5	70	55							1.9	2.0	2.5	2.6	3.3	3.5
			路右 47	2 类	二层	39.8	33.1	41.5	34.7	43.0	36.4	45	38	46.1	39.2	46.6	39.7	47.1	40.3	60	50							1.1	1.2	1.6	1.7	2.1	2.3
51	田塝屋基/上核桃坪	3	路左 58	2 类	二层	56.4	49.6	58.0	51.3	59.6	53.0	45	38	56.7	49.9	58.2	51.5	59.7	53.1	60	50				1.5		3.1	11.7	11.9	13.2	13.5	14.7	15.1
		-10	路右 47	2 类	二层	47.8	41.1	49.5	42.7	51.0	44.4	45	38	49.6	42.8	50.8	44.0	52.0	45.3	60	50							4.6	4.8	5.8	6.0	7.0	7.3
			路右 47	2 类	二层	45.6	38.9	47.3	40.5	48.8	42.2	45	38	48.3	41.5	49.3	42.4	50.3	43.6	60	50							3.3	3.5	4.3	4.4	5.3	5.6
52	向家沟/向阳坪	-22	路左 34	4a 类	二层	43.6	36.9	45.3	38.5	46.8	40.2	45	39	47.4	41.1	48.2	41.8	49.0	42.7	70	55							2.4	2.1	3.2	2.8	4.0	3.7
			路左 47	2 类	二层	41.5	34.8	43.2	36.4	44.7	38.1	45	39	46.6	40.4	47.2	40.9	47.9	41.6	60	50							1.6	1.4	2.2	1.9	2.9	2.6
		-96	路右 32	4a 类	二层	40.4	33.6	42.0	35.3	43.6	37.0	45	39	46.3	40.1	46.8	40.5	47.4	41.1	70	55							1.3	1.1	1.8	1.5	2.4	2.1
			路右 47	2 类	二层	38.8	32.0	40.4	33.7	42.0	35.4	45	39	45.9	39.8	46.3	40.1	46.8	40.6	60	50							0.9	0.8	1.3	1.1	1.8	1.6
53	龙家堡	-22	路右 22	4a 类	二层	47.8	41.1	49.5	42.7	51.0	44.4	45	39	49.6	43.2	50.8	44.2	52.0	45.5	70	55							4.6	4.2	5.8	5.2	7.0	6.5
			路右 47	2 类	二层	45.6	38.9	47.3	40.5	48.8	42.2	45	39	48.3	42.0	49.3	42.8	50.3	43.9	60	50							3.3	3.0	4.3	3.8	5.3	4.9
54	瓦厂坪	-12	路左 32	4a 类	二层	51.2	44.4	52.8	46.1	54.4	47.8	45	39	52.1	45.5	53.5	46.9	54.9	48.3	70	55							7.1	6.5	8.5	7.9	9.9	9.3
			路左 47	2 类	二层	49.6	42.8	51.2	44.5	52.8	46.2	45	39	50.9	44.3	52.1	45.6	53.5	47.0	60	50							5.9	5.3	7.1	6.6	8.5	8.0
55	上坝	-8	路左 19	4a 类	二层	53.7	47.0	55.4	48.6	56.9	50.3	54	41	56.9	48.0	57.8	49.3	58.7	50.8	70	55							2.9	7.0	3.8	8.3	4.7	9.8
			路左 47	2 类	二层	50.5	43.8	52.2	45.4	53.7	47.1	54	41	55.6	45.6	56.2	46.7	56.9	48.1	60	50							1.6	4.6	2.2	5.7	2.9	7.1
		-14	路右 20	4a 类	二层	48.4	41.7	50.1	43.3	51.6	45.0	54	41	55.1	44.4	55.5	45.3	56.0	46.5	70	55							1.1	3.4	1.5	4.3	2.0	5.5
			路右 47	2 类	二层	45.9	39.2	47.6	40.8	49.1	42.5	54	41	54.6	43.2	54.9	43.9	55.2	44.8	60	50							0.6	2.2	0.9	2.9	1.2	3.8

56	苏家湾	-8	路左 26	4a 类	二层	55.8	49.1	57.5	50.7	59.0	52.4	47	42	56.3	49.9	57.9	51.2	59.3	52.8	70	55							9.3	7.9	10.9	9.2	12.3	10.8
			路左 47	2 类	二层	53.7	47.0	55.4	48.6	56.9	50.3	47	42	54.5	48.2	56.0	49.5	57.3	50.9	60	50						0.9	7.5	6.2	9.0	7.5	10.3	8.9
		-13	路右 51	2 类	二层	53.4	46.7	55.1	48.3	56.6	50.0	47	42	54.3	48.0	55.7	49.2	57.1	50.6	60	50						0.6	7.3	6.0	8.7	7.2	10.1	8.6
57	柏杨沟	2	路左 27	4a 类	二层	64.9	58.2	66.6	59.8	68.1	61.5	47	42	65.0	58.3	66.6	59.9	68.1	61.5	70	55		3.3		4.9		6.5	18.0	16.3	19.6	17.9	21.1	19.5
			路左 47	2 类	二层	62.4	55.7	64.1	57.3	65.6	59.0	47	42	62.5	55.9	64.2	57.4	65.7	59.1	60	50	2.5	5.9	4.2	7.4	5.7	9.1	15.5	13.9	17.2	15.4	18.7	17.1
		-31	路右 44	4a 类	二层	48.2	41.5	49.9	43.1	51.4	44.8	47	42	50.7	44.8	51.7	45.6	52.7	46.6	70	55							3.7	2.8	4.7	3.6	5.7	4.6
			路右 47	2 类	二层	47.9	41.2	49.6	42.8	51.1	44.5	47	42	50.5	44.6	51.5	45.4	52.5	46.4	60	50							3.5	2.6	4.5	3.4	5.5	4.4
58	峰胜村	-24	路左 58	2 类	二层	46.3	39.5	47.9	41.2	49.5	42.9	47	42	49.7	43.9	50.5	44.6	51.4	45.5	60	50							2.7	1.9	3.5	2.6	4.4	3.5
59	蔡家湾	17	路右 21	4a 类	二层	71.0	64.3	72.7	65.9	74.2	67.6	47	42	71.0	64.3	72.7	65.9	74.2	67.6	70	55	1.0	9.3	2.7	10.9	4.2	12.6	24.0	22.3	25.7	23.9	27.2	25.6
			路右 47	2 类	二层	68.0	61.3	69.7	62.9	71.2	64.6	47	42	68.0	61.4	69.7	62.9	71.2	64.6	60	50	8.0	11.4	9.7	12.9	11.2	14.6	21.0	19.4	22.7	20.9	24.2	22.6
60	冉耳黑沟	5	路左 42	4a 类	二层	67.0	60.3	68.7	61.9	70.2	63.6	47	42	67.0	60.4	68.7	61.9	70.2	63.6	70	55		5.4		6.9	0.2	8.6	20.0	18.4	21.7	19.9	23.2	21.6
			路左 47	2 类	二层	66.4	59.7	68.1	61.3	69.6	63.0	47	42	66.4	59.8	68.1	61.4	69.6	63.0	60	50	6.4	9.8	8.1	11.4	9.6	13.0	19.4	17.8	21.1	19.4	22.6	21.0
		8	路右 85	2 类	二层	64.0	57.2	65.6	58.8	67.1	60.6	47	42	64.1	57.3	65.7	58.9	67.1	60.7	60	50	4.1	7.3	5.7	8.9	7.1	10.7	17.1	15.3	18.7	16.9	20.1	18.7
61	河脚	-109	路左 82	2 类	二层	29.0	22.3	30.7	23.9	32.2	25.6	47	42	47.1	42.0	47.1	42.1	47.1	42.1	60	50							0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
62	桥塘场	-39	路右 54	2 类	二层	42.1	35.3	43.7	37.0	45.2	38.7	47	42	48.2	42.8	48.7	43.2	49.2	43.7	60	50							1.2	0.8	1.7	1.2	2.2	1.7
63	雨淋溪	-46	路右 23	4a 类	二层	52.1	45.4	53.8	47.0	55.3	48.7	47	42	53.3	47.0	54.6	48.2	55.9	49.5	70	55							6.3	5.0	7.6	6.2	8.9	7.5
			路右 47	2 类	二层	49.1	42.4	50.8	44.0	52.3	45.7	47	42	51.2	45.2	52.3	46.1	53.4	47.2	60	50							4.2	3.2	5.3	4.1	6.4	5.2
64	板厂沟/闹落塘	-16	路左 30	4a 类	二层	39.2	32.4	40.8	34.1	42.4	35.8	47	42	47.7	42.5	47.9	42.7	48.3	42.9	70	55							0.7	0.5	0.9	0.7	1.3	0.9
			路左 47	2 类	二层	38.1	31.3	39.7	33.0	41.3	34.7	47	42	47.5	42.4	47.7	42.5	48.0	42.7	60	50							0.5	0.4	0.7	0.5	1.0	0.7
		-36	路右 43	4a 类	二层	38.9	32.2	40.6	33.8	42.1	35.5	47	42	47.6	42.4	47.9	42.6	48.2	42.9	70	55							0.6	0.4	0.9	0.6	1.2	0.9
			路右 47	2 类	二层	38.6	31.9	40.3	33.5	41.8	35.2	47	42	47.6	42.4	47.8	42.6	48.1	42.8	60	50							0.6	0.4	0.8	0.6	1.1	0.8
65	照星桥	19	路右 20	4a 类	二层	65.1	58.4	66.8	60.0	68.3	61.7	57	46	65.7	58.6	67.2	60.2	68.6	61.8	70	55		3.6		5.2		6.8	8.7	12.6	10.2	14.2	11.6	15.8
			路右 47	2 类	二层	62.0	55.3	63.7	56.9	65.2	58.6	57	46	63.2	55.8	64.5	57.2	65.8	58.8	60	50	3.2	5.8	4.5	7.2	5.8	8.8	6.2	9.8	7.5	11.2	8.8	12.8
66	红庙	7	路左 40	4a 类	二层	62.3	55.6	64.0	57.2	65.5	58.9	47	42	62.4	55.8	64.1	57.3	65.6	59.0	70	55		0.8		2.3		4.0	15.4	13.8	17.1	15.3	18.6	17.0
			路左 47	2 类	二层	61.5	54.8	63.2	56.4	64.7	58.1	47	42	61.7	55.0	63.3	56.6	64.8	58.2	60	50	1.7	5.0	3.3	6.6	4.8	8.2	14.7	13.0	16.3	14.6	17.8	16.2
		24	路右 30	4a 类	二层	63.0	55.9	64.1	57.2	65.3	59.0	47	42	63.1	56.1	64.2	57.3	65.4	59.1	70	55		1.1		2.3		4.1	16.1	14.1	17.2	15.3	18.4	17.1
			路右 47	2 类	二层	61.9	54.8	63.0	56.1	64.2	57.9	47	42	62.0	55.0	63.1	56.3	64.3	58.0	60	50	2.0	5.0	3.1	6.3	4.3	8.0	15.0	13.0	16.1	14.3	17.3	16.0
67	长春湾	-60	路左 28	4a 类	二层	36.7	30.0	38.2	31.4	39.7	33.2	49	43	49.2	43.2	49.3	43.3	49.5	43.4	70	55							0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.4
			路左 47	2 类	二层	36.4	29.7	37.9	31.1	39.4	32.9	49	43	49.2	43.2	49.3	43.3	49.5	43.4	60	50							0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.4
68	朝门口	-70	路左 71	2 类	二层	30.8	24.0	32.3	25.5	33.8	27.2	46	41	46.1	41.1	46.2	41.1	46.3	41.2	60	50							0.1	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2
69	小石庙	-36	路左 178	2 类	二层	36.4	29.7	37.9	31.1	39.4	32.9	46	41	46.5	41.3	46.6	41.4	46.9	41.6	60	50							0.5	0.3	0.6	0.4	0.9	0.6
70	大岭	-21	路左 90	2 类	二层	39.1	32.4	40.6	33.8	42.1	35.6	46	41	46.8	41.6	47.1	41.8	47.5	42.1	60	50							0.8	0.6	1.1	0.8	1.5	1.1
71	板庐村	-50	路左 56	2 类	二层	39.0	32.2	40.5	33.7	42.0	35.5	45	39	46.0	39.8	46.3	40.1	46.8	40.6	60	50							1.0	0.8	1.3	1.1	1.8	1.6
72	肖家沟	6	路左 62	2 类	二层	57.2	50.5	58.7	51.9	60.2	53.7	45	39	57.5	50.8	58.9	52.1	60.3	53.8	60	50		0.8		2.1	0.3	3.8	12.5	11.8	13.9	13.1	15.3	14.8
		10	路右 22	4a 类	二层	66.7	59.9	68.2	61.4	69.7	63.2	45	39	66.7	59.9	68.2	61.4	69.7	63.2	70	55		4.9		6.4		8.2	21.7	20.9	23.2	22.4	24.7	24.2
			路右 47	2 类	二层	63.6	56.8	65.1	58.3	66.6	60.1	45	39	63.7	56.9	65.1	58.4	66.6	60.1	60	50	3.7	6.9	5.1	8.4	6.6	10.1	18.7	17.9	20.1	19.4	21.6	21.1
73	马桑坡	19	路左 74	2 类	二层	45.5	38.8	47.0	40.3	48.5	42.0	45	43	48.3	44.4	49.1	44.9	50.1	45.5	60	50							3.3	1.4	4.1	1.9	5.1	2.5
74	黄渡村	-14	路左 30	4a 类	二层	42.4	35.6	43.8	37.1	45.4	38.8	45	43	46.9	43.7	47.5	44.0	48.2	44.4	70	55							1.9	0.7	2.5	1.0	3.2	1.4
			路左 47	2 类	二层	40.8	34.0	42.2	35.5	43.8	37.2	45	43	46.4	43.5	46.8	43.7	47.5	44.0	60	50							1.4	0.5	1.8	0.7	2.5	1.0
75	城东村 1	-82	路左 126	2 类	二层	35.7	29.0	37.2	30.5	38.7	32.2	45	43	45.5	43.2	45.7	43.2	45.9	43.3	60	50							0.5	0.2	0.7	0.2	0.9	0.3
76	城东村 2	-29	路左 71	2 类	二层	41.1	34.4	42.6	35.9	44.1	37.6	58	49	58.1	49.1	58.1	49.2	58.2	49.3	60	50							0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3
77	中咀场	-84	路左 123	2 类	二层	34.2	27.4	35.7	28.9	37.2	30.7	58	49	58.0	49.0	58.0	49.0	58.0	49.1	60	50							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1

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，起点-河图枢纽互通段段运营近、中、远期昼间在距路中心 61m、170m、220m 能达标；夜间在距路中心 260 m、280m 和 360m 能达标。河图枢纽互通-水江枢纽互通段运营近、中、远期昼间在距路中心 49m、130m、170m 能达标；夜间在距路中心 170 m、240m 和 320m 能达标。水江枢纽互通-中咀枢纽互通段运营近、中、远期昼间在路沿处、66m、86m 能达标；夜间在距路中心 90 m、106m 和 158m 能达标。

（2）按 4a 类标准，起点-河图枢纽互通段段运营近、中、远期昼间在路沿处、距路中心 66m、86m 能达标；夜间在距路中心 90 m、106m 和 158m 能达标。河图枢纽互通-水江枢纽互通段运营近、中、远期昼间在路沿处、距路中心 75m、95m 能达标；夜间在距路中心 75m、95m 和 130m 能达标。水江枢纽互通-中咀枢纽互通段运营近、中、远期昼间在路沿处均能达标；夜间在距路中心 46m、55m 和 69m 能达标。

3、敏感点预测结果

（1）运营近期：有筲箕塝、赵家沟、花边、沙岗村、月亮岗、金银岗、李家湾、井泉村、大窝铺/挖断山、白杨湾/鹅项井、冒水村、喜神桥、柏杨沟、蔡家湾、冉耳黑沟、照星桥、红庙和肖家沟等 18 处敏感点有不同程度的超标，其中昼间超标 0.2-8.0 分贝，夜间超标 0.1-11.4 分贝。

（2）运营中期：有筲箕塝、赵家沟、花边、沙岗村、月亮岗、滩口、金银岗、李家湾、榨房、井泉村、大窝铺/挖断山、白杨湾/鹅项井、冒水村、石院、喜神桥、田塝屋基/上核桃坪、柏杨沟、蔡家湾、冉耳黑沟、照星桥、红庙和肖家沟等 22 处敏感点有不同程度的超标，其中昼间超标 0.1-9.7 分贝，夜间超标 0.1-12.9 分贝。

（3）运营远期：有黄家山、筲箕塝、赵家沟、花边、沙岗村、月亮岗、滩口、金银岗、李家湾、榨房、井泉村、大窝铺/挖断山、石桥村、白杨湾/鹅项井、冒水村、石院、喜神桥、三岔河、田塝屋基/上核桃坪、苏家湾、柏杨沟、蔡家湾、冉耳黑沟、照星桥、红庙和肖家沟等 26 处敏感点有不同程度的超标，其中昼间超标 0.2-11.2 分贝，夜间超标 0.1-14.6 分贝。

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）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。

（2）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。

（3）施工废水影响分析

各个施工场地的施工废水主要为含油废水。

施工期含油污水主要来源于施工机械的简易修理、维护、冲洗过程及作业过程中的跑、滴、漏，其成分主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质，这些物质一旦进入水体，

则浮于水面，阻碍油水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给，给水生生物的生命活动造成威胁。因此在施工中，特别是临河段施工场地，在场地机械维修区处下游侧设置小型围堰，对可能跑冒的废油进行拦挡，收集后进行处理，处理达标后优先用于场地防尘洒水等。

（4）施工驻地生活污水的影响

为减少生活污水对沿线水体的影响，应对施工营地产生的生活污水进行集中收集、处理后进行再利用，严禁排放。由于拟建项目沿线居民区较分散，因此建议施工单位就近租用农房作为施工营地使用，施工人员的就餐和洗涤采用集中管理。鉴于本工程施工期较长，因此建议在施工营地附近设隔油沉淀池及小型生化池，各类污水经隔油沉淀处理后用于场地清洁、绿化灌溉等，粪便由当地农民作为农家肥。

综上所述，本项目施工期产生的废水量较小，污染物较为简单，经上述措施处理后，对周围环境影响较小。

6.3.2 营运期

一、路（桥）面径流水环境影响分析

拟建公路建成营运后，随着交通量逐年增多，沉落在路面的机动车尾气排放物、车辆溢洒的油类以及散落在路面上的其它有害物质也会逐年增加。上述污染物一旦随降雨径流进入临近水体，对水体的水质将会产生一定的影响。

路面径流污染形式一般称为非点源污染，也称面源污染。面源污染的程度与车流量、燃料成份、空气湿度、风向、风力等多种因素有关。拟建公路沿线部分路段为农业及林业生态区，植被较茂盛，空气湿润，车辆扬尘量较小，水土流失量低，尘土产生量小，面源污染的产生量相当有限。

高速公路的许多研究表明，在桥面污染负荷比较一致的情况下，降雨初期，桥面径流污染一般随着降雨量的增加而增大，降雨一段时期后，污染会逐渐降低。高速公路路面在降雨初期到形成径流的 40 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，40 分钟后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 BOD_5 随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定。降雨 5～20 分钟内，路面径流 SS、石油类浓度达污水综合排放三级标准，pH、BOD_5 浓度达一级标准；降雨历时 40 分钟后，污染物浓度达污水综合排放一级标准。降雨对公路周边水质造成影响的主要是降雨初期 l 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 3 处，停车区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处（与主线收费站合建），收费站 10 处（含主线收费站 1 处，匝道收费站 9 处），隧道管理站 2 处（分别于收费站和养护工区合建），一共 15 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，建议路段停车区、管理中心、收费站、养护工区污水收集经化粪池沤渍、沉淀处理后，用作周边林草地等绿化，不外排；服务区由于污水量较大，且废水中含有石油类，建议采用二级接触氧化法污水处理设备进行污水处理，食堂餐饮废水需经隔油池、化粪池处理，然后排入调节池调节水量、水质，再进入污水处理设备进行处理，出水水质达到《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绿化，剩余部分达标外排至周边沟渠。

根据工程分析章节分析，沿线 15 处站区均设置生活污水处理系统，污水经处理达标后外排或回用与站区洒水绿化等，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，随着施工的结束，其影响也将逐渐减小，甚至消失。

2、沿线 15 处站区均设置生活污水处理系统，污水经处理达标后外排或回用与站区洒水绿化等，对周围水环境影响较小。

6.4 环境空气影响预测与评价

6.4.1 施工期

拟建公路施工期的大气污染物主要是来自施工现场、未完工路面、堆场、进出工地道路和堆场等敞开源的粉尘污染及沥青摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染物，其中又以粉尘污染物对周围环境的影响较突出。

1、扬尘污染

扬尘污染主要发生在施工期路基填筑过程，以及施工便道运输车辆引起的扬尘和施工区扬尘为主，根据对公路施工现场的调查，汽车行驶引起的路面扬尘和堆场引起的扬尘对周围环境的影响最突出。

（1）道路扬尘

道路扬尘主要是由于施工车辆在运输施工材料而引起，引起道路扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。

项目区域多为山岭重丘区，地形复杂，为将材料运至施工现场，仍需在山区修建施工便道沟通现有乡镇道路和工地。此外，风速还直接影响道路扬尘的污染范围。

施工段洒水降尘试验结果显示，通过对路面定时洒水，可有效抑制扬尘，试验结果见表 6-4-1。从表中数据可见，离路边越近，洒水的降尘效果越好。

表 6-4-1　施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离		0	20	50	100	200
TSP（mg/m^3）	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率（%）		81	52	41	31	48

（2）堆场扬尘

堆场物料的种类、性质及堆场附近的风速对起尘量有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。

堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和经过车辆引起路面积尘扬尘等，这将产生较大的尘污染，会对周围环境带来一定的影响，但通过洒水可有效地抑制扬尘量，可使扬尘量减少 70%。此外，对一些粉末状材料采取一些防风措施，也将有效减少扬尘污染。

（3）施工便道扬尘

项目施工中，施工道路多会利用已有的乡村道路和临时修建的便道，以上施工道路

一般是砂石路面，因此施工车辆将产生运输扬尘。据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（10～20 m），而在未铺装沙砾的泥土路面，粒径小于 5 m 的粉尘颗粒占 8%，5～10 m 的占 24%，大于 30 m 的占 68%，因此，临时道路、未铺装的施工便道和正在施工的道路极易起尘。为减少起尘量，有效地降低其对周边居民正常生活和单位产生的不利影响，在人口稠密的地区应采取定期洒水降尘措施。研究表明，通过洒水可有效地减少 70%的起尘量。

2、沥青烟和苯并[a]芘的影响

拟建公路路面工程施工期间的沥青摊铺等作业过程中将会有沥青烟和苯并[a]芘的排出。在路面铺装过程中，沥青烟的产生量相对较小，在满足施工要求的前提下，尽快完成施工，可有效减轻其不良影响。

6.4.2 运营期

（1）汽车尾气环境空气影响评价

一般来讲，敏感点受汽车尾气中的 NO_2 污染的程度与汽车尾气排放量、气象条件有关，同时还与敏感点同路之间水平距离有较大关系，即交通量越大，污染物排放量越大；相对距离路越近，污染物浓度越高；风速越小，越不利于扩散，污染物浓度越高；敏感点处在道路下风向时，其影响程度越大。

公路为开放式的广域扩散空间，且单辆汽车为移动式污染源，整个公路可看作很长路段的线状污染源，汽车尾气相对于长路段来说，扩散至公路两侧一定距离的敏感点处的 NO_2 浓度较低，一般在公路两侧 20m 处均可达到国家环境空气质量一级标准浓度，汽车尾气对路侧敏感点的影响很小。拟建公路评价范围内各敏感点一般位于路侧 20m 以外，在这种情况下，路侧 NO2 的浓度一般可以达到一级标准限值要求，因此拟建公路运营期汽车尾气 NO_2 对沿线敏感点的环境空气质量的影响较小。

（2）沿线服务设施环境空气影响分析

沿线服务区、收费站、停车区、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 2.0mg/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

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 □		二级 □		三级☑		
	评价范围	边长=50km □		边长5～50km □		边长=5km □		
评价因子	SO_2+NO_x排放量	≥2000t/a □		500~2000t/a □		＜500t/a ☑		
	评价因子	基本污染物(PM_{10}、CO、NO_2) 其他污染物(　　/　　)			包括二次$PM_{2.5}$□ 不包括二次$PM_{2.5}$☑			
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□	附录D□		其他标准□	
现状评价	环境功能区	一类□		二类区☑		一类区和二类区□		
	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□		主管部门发布的数据☑		现状补充监测□		
	现状评价	达标区			不达标区☑			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□		拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源☑	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD □	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □	其他 ☑
	预测范围	边长≥50km□		边长5～50km□		边长= 5km☑		
	预测因子	预测因子(NO_2、CO)			包括二次$PM_{2.5}$□ 不包括二次$PM_{2.5}$☑			
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑			$C_{本项目}$最大占标率＞100% □			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□		$C_{本项目}$最大标率＞10%□			
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑		$C_{本项目}$最大标率＞30%□			
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长（1）h		$C_{非正常}$占标率≤100%☑		$C_{非正常}$占标率＞100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标☑			$C_{叠加}$不达标□			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%☑			k＞-20% □			
环境监测计划	污染源监测	监测因子:（NO_2、CO、PM_{10}）			有组织废气监测☑ 无组织废气监测□		无监测□	
	环境质量监测	监测因子:（ ）			监测点位数（ ）		无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受☑　不可以接受□						
	大气环境防护距离	距（/）厂界最远（/）m						
	污染源年排放量	SO_2:（0）t/a		NOx:（0）t/a	颗粒物:（0）t/a		VOCs:（0）t/a	
注：“□”为勾选项 ， 填“√”；“（ ）”为内容填写项								

6.5 固体废弃物影响分析

6.5.1 施工期

公路建设项目产生的固废主要有生活垃圾、堆放建设材料的临时用地及施工作业场地产生的固体废弃物等。

固体废物对周围环境的影响：

（1）侵占土地、破坏地貌和植被。如果对固体废物不加以处置和利用，就必须放在某一个地方堆存，占用一定数量的土地。需要堆存的数量越大，占用的土地就会越多。原可以用来种粮、植树、种花草等的土地，由于堆存了大量的固体废物，失去了原有的功能，从资源保护角度看，这就是一种资源的浪费。

（2）污染土壤的地下水。由于固体废物长期在露天堆放，其中的一部分有害物质必然随着渗滤液浸出来，渗入地下，使周围土壤和地下水受到污染。若有毒有害固体废物堆存在一个地方，还会影响当地微生物和动植物的正常繁殖和生长，对当地的生态平衡构成威胁。

（3）污染地表水。一旦固体废物及其害物质进入河流，可以造成河道淤积，堵塞及地表水污染，后果也是很严重的。

（4）污染大气。固体废物中含的大量的粉尘的其它细小颗粒物，这些粉尘和细小颗粒物不仅含有对人体有害的成份，而且固体废物中还含大量致病菌。在风的作用下，固体废物中的有害物质和致病菌就会四处飞扬，污染空气，并进而危害人的健康。

（5）影响工程对所在居民点的景观。

本工程路线全长 131.76 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地的生活垃圾处理系统进行处置。

6.5.2 运营期

营运期固体废物来自行驶车辆洒落的固体废弃物，由公路养护部门定期清理，集中处置。

6.5.3 小结

1、施工期的固体废弃物主要来自施工时部分的建筑垃圾以及施工人员产生的生活

垃圾，均需集中收集处置，对环境的影响小。

2、营运期固体废物来自行驶车辆洒落的固体废弃物，由公路养护部门定期清理，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：对其穿越的地下水环境敏感区水位或水质的影响；隧道施工以及后续排水引起的地下水位下降而产生的环境问题；服务设施排放的污水对地下水质的影响。本次评价主要针对工程沿线隧道、以及隧址区居民饮用水进行评价。

6.6.1 施工期

经过实地调查及从相关部门了解的情况，拟建公路沿线及隧道上方居民多以地下水为饮用水，沿线较大规模的地下水饮用水源主要有 5 处，公路施工对各地下水饮用水源的影响分析见表 6-6-1。

表 6-6-1 隧道施工对沿线集中式取水点的影响分析一览表

水源地名称	取水点对应桩号	与项目位置关系	影响分析	备注
武隆白云乡干龙洞水源地	K86+500	取水点位于线位白云山隧道上方北侧约 1.5km 处	取水口对应的隧址区穿越青龙洞暗河，位于隧道上方 288m，暗河下部地层之间无有效隔水层，隧道施工可能会造成暗河通过裂隙下渗涌入隧道，经过预测，该隧道单洞最大涌水量为 21412m^3/d，涌水的产生导致暗河水流减小，对取水口影响的风险较大。	
武隆老龙洞沟长坝水源地	K100+500	取水点位于线位茶园隧道上方南侧约 1.5km 处	隧址区地下水类型主要为碳酸盐类溶洞裂隙水，蓄水条件一般，大气降雨是隧址区地下水的主要补给来源。经过预测，该隧道单洞最大涌水量为 2956m^3/d，该涌水量主要来自大气降雨的补给水，不会对该取水口的水量造成影响。	
武隆白马镇豹岩村水源地	K111+100	取水点位于豹岩隧道上方北侧约 0.2km 处	隧址区地下水类型主要为碳酸盐类溶洞裂隙水，该区域的岩溶极为发育，分布有 S463 和 S367 等暗河系统，暗河、泉水流量 10-650L/s。隧道从志留系韩家店组页岩中穿越，距离上部二叠系下统栖霞组灰岩最近距离约 20m，属于非岩溶隧道，隧道对二叠系中统岩溶水的影响较小，经预测，该隧道单洞最大涌水量为 1529m^3/d，但隧道上部相对隔水层较薄（20m），隧道施工可能会对该取水口的水量造成一定的影响。	
武隆羊角镇永隆村水源地	K114+700	取水点位于永安隧道上方南侧约 2.2km 处	隧址区地下水类型主要为碎屑岩类裂隙水。线路区内基岩主要为志留系龙马溪组和湄潭组页岩，页岩为相对隔水层，该层页岩在工程区分布较广，厚度较大，页岩内地下水含量较少，泉水流量 0.01-0.1L/s，本岩组相对隔水层，为贫乏含水层岩组，受大气降水、上覆堆积层孔隙水补给。经预测，该隧道单洞	

			最大涌水量为 1944m^3/d，隧道施工对该取水点的影响较小。	
武隆中咀乡蒿芝槽水源地	K131+900	取水点位于尖峰岭隧道正上方	隧址区地下水类型主要为碳酸盐岩类溶洞裂隙水。取水口出露于三叠系中统雷口坡组页岩中，浅层基岩风化裂隙水发育，雨季存在少量地下水，主要向低洼处排泄，该取水口水源主要来自大气降水补给，经预测，该隧道单洞最大涌水量为 3780m^3/d，隧道施工对该取水点的影响较小。	

综上分析，项目隧道施工可能会对武隆白云乡干龙洞水源地和武隆白马镇豹岩村水源地造成一定的影响，隧道施工可能导致取水点水量减小甚至干涸，直接影响沿线居民日常用水。

除上述 5 处集中的饮用水外，工程隧道上方居民多以地下水为饮用水，因此在隧道施工过程中需密切观测地下水水位，同时预留费用，与当地水利部门配合，若出现地下水流失影响居民正常用水，及时采取集中运水、修建输水管道等措施。

6.6.2 运营期

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质造成影响。

6.6.3 小结

1、项目隧道可能会对武隆白云乡干龙洞水源地和武隆白马镇豹岩村水源地造成一定的影响，隧道施工可能导致取水点水量减小甚至干涸，直接影响沿线居民日常用水。

2、为了保护隧址区地下水环境，施工过程中应以堵为主，防排结合，将工程对地下水环境的影响程度降到最小。

3、运营期服务设施污水排放和径流排放对地下水环境影响小。

第七章 环境风险分析

道路建设项目可能产生的环境风险存在于施工期的污、废物处置不当造成水质污染的风险以及道路营运期的交通事故造成危险品泄露风险。

本工程由于施工期间未使用大宗的有毒有害危化品物质，且主体设计和环评反馈均对工程产生的污、废物均提出了妥善处置措施，在严格执行各项污、废物处置措施，强化管理的情况下，施工期发生风险事故的概率较小，本次环评仅做风险识别和简要分析。而由于工程运营期较长，道路等级较高，且将不可避免地承担危险品的运输，故本次环评重点关注工程建设完成进入营运期后，因交通事故而产生的危险品污染风险，即车辆运输的有毒有害物品泄漏造成污染的风险，特别是对沿线河流造成不利影响，并提出应采取有效措施最大限度减少其发生概率。

7.1 施工期风险分析

7.1.1 风险影响识别与分析

道路建设过程中的施工作业可能造成事故风险主要体现在跨河桥梁的施工活动、施工排污水、废污不当，可能造成水质污染，从而对沿线水质造成不利影响。

7.1.2 风险防范措施

上述事故的发生一般是由于缺乏严格的管理、预防措施以及不规范施工造成的，因此评价提出以下措施以降低施工过程中的事故风险：

（1）加强施工组织，施工场地下游则设置拦挡措施，避免物料滚落入河流；施工废水必须采取截留、收集、沉淀等措施，固废运至制定地点处置综合利用或堆放，严禁向河流内排放。

（2）加强施工用油安全管理，严禁在河流汇水区范围内设置施工用油设施。

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，对土地的正常使用功能带来影响，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，稍有不当或疏漏，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。结合工程设计方案和沿线环境特征，确定环境风险敏感路段如表 7-2-1 所示。

表 7-2-1　本工程环境风险敏感路段一览表

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
K7+420	鱼溪河	13	/	III	跨越	
K13+520	二圣河	8	饮用水源	III	跨越	
K18+650	鸭溪河	13	饮用水源	III	跨越	
K28+910	芦沟溪	10	饮用水源	III	跨越	
K48+070	龙川江	18	农业用水	III	跨越	
K49+450		90				
K60+020	大溪河	35	农业用水	III	跨越	
K62+550	黑溪河	6	农业用水	III	跨越	
K67+320	鱼泉河	20	农业用水	III	跨越	
K95+650	石梁河	5	饮用水源	III	跨越	
K122+550	长头河	35	饮用水源	III	跨越	
K134+400	乌江	120	饮用水源	III	跨越	

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》(GBl8218，2000)、《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：

$$P=\prod_{i=1}^{n}Q_1=Q_1\times Q_2\times Q_3\times Q_4\times Q_5\times Q_6$$

式中：P——预测年水域路段发生化学品风险事故的概率；

Q_1——该地区目前车辆相撞翻车等重大事故概率，(次/百万辆 公里) ，参考同类地区交通事故概率；取 Q_1=0.218 次/百万辆 公里；

Q_2——预测年年绝对交通量，(百万辆/年)；根据工可预测各路段的车流量进行分路段统计；

Q_3——新建公路对交通事故的降低率，(%)；根据美国车辆交通安全报告(1974)，高速公路比一般公路事故降低率为 75%；取 Q_3=25%；

Q_4——货车占总交通量（绝对）的比例(%)，根据该项目工可报告交通量预测结果，运营近、中、远期分别为 45.6%、43.5%和 40.80%；

Q_5——运输化学危险品车辆占货车比率(%)，根据工可研究 OD 调查，运输货物中的石油和农药等车辆占整个货运车辆的 2.35%；

Q_6——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。

根据预测结果分析可知：

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，应采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险防治措施及应急预案。

7.3 风险防范措施

7.3.1 工程措施

1、建议工程跨越的鱼溪河、二圣河、鸭溪河、芦沟溪、龙川江、大溪河、黑溪河、鱼泉河、石梁河、长头河和乌江等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、在五步河特大桥和乌江特大桥两侧设立监控设备，同时在设计阶段加强桥梁照明等交通设施的设计，确保行车安全。

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。

沉砂事故池由格栅井、沉淀池、冲洗集砂槽、隔油挡板、出水池及相应的控制阀门等组成，其工作原理类似于滞留池。储水池主要用来储存水对沉淀池底部进行冲洗。沉淀池用于正常情况下降雨初期桥面径流的污染物沉淀，上清液经隔油后排入水体，沉淀物沉入池底，经冲洗进入冲洗集砂槽，由清理车抽吸外运处置。若出现事故情况则关闭出水管用来蓄纳事故泄漏物及冲洗废液。

桥梁纵向排水设计及隔油沉淀池+事故池处理系统主要针对南方多雨地区，适用于

西南方地区涉及敏感水体公路的水环境风险控制，系统的主要特点为危化品运输事故泄漏应急蓄纳设施与桥面径流一体化设计。

4、3 处服务区需设置专门的危险化学品运输车辆停放区域，并在附近设置警示标识牌和事故应急池。

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、有毒有害物品泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理；⑧发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；⑨交管部门、高速公路管理部门接受报案后及时向沿线各区（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、有毒有害物品风险事故发生的概率虽不大，但必须引起高度重视，此类事故一旦发生，引起的危害和损失往往很大，有时甚至无法挽回。

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

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。

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。

7.4.2 运输危险品基本情况

根据《危险货物品名表》(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，稍有不当或疏漏，就会引发泄漏、爆炸和火灾等连锁式事故，就会对人民生命、财产、生态环境和社会安定造成重大危害，后果会十分严重。

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。

7.4.3 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。

7.4.4 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故现场的应变能力。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。

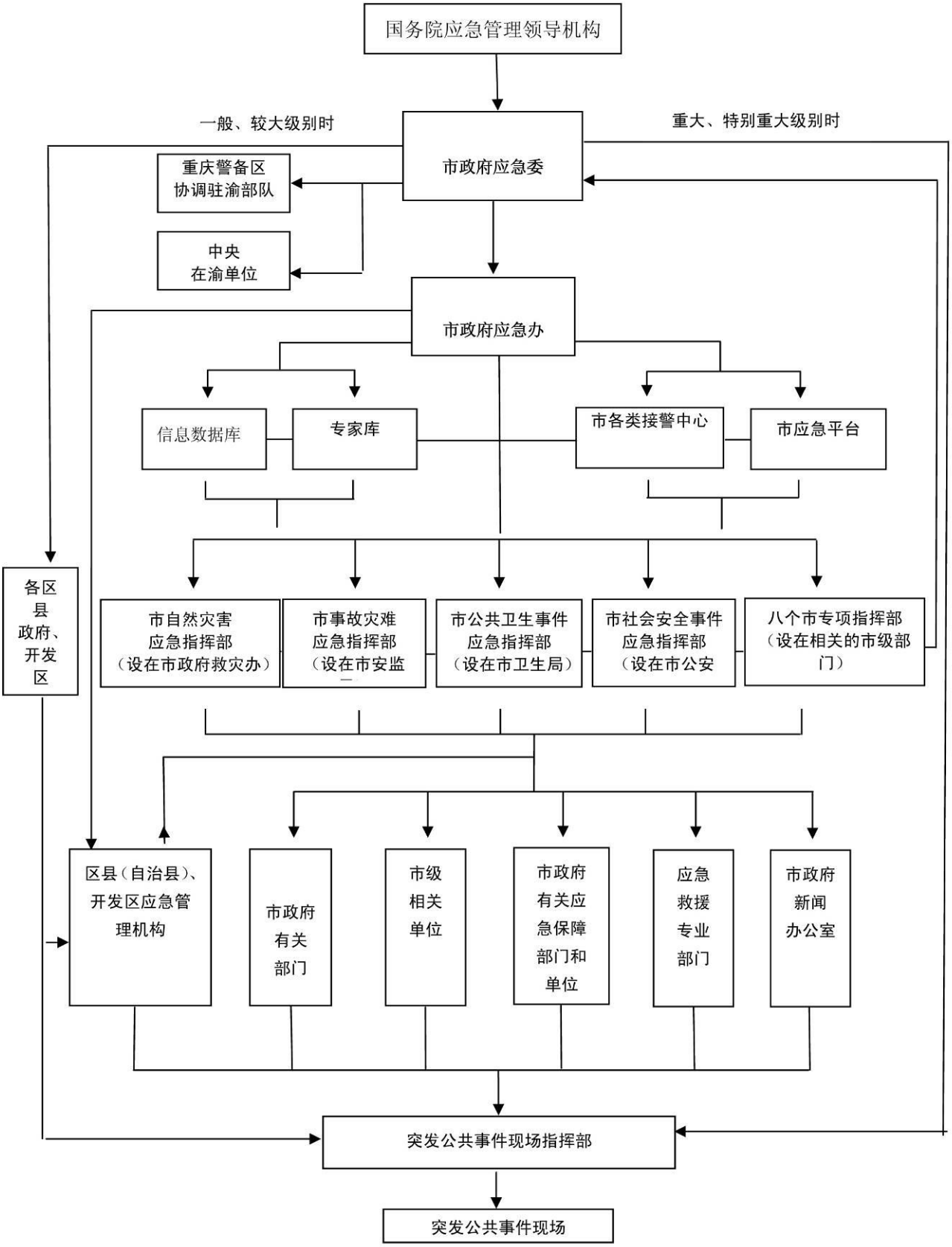


图 7-4-1 危险品运输危险品突发事故应急处理

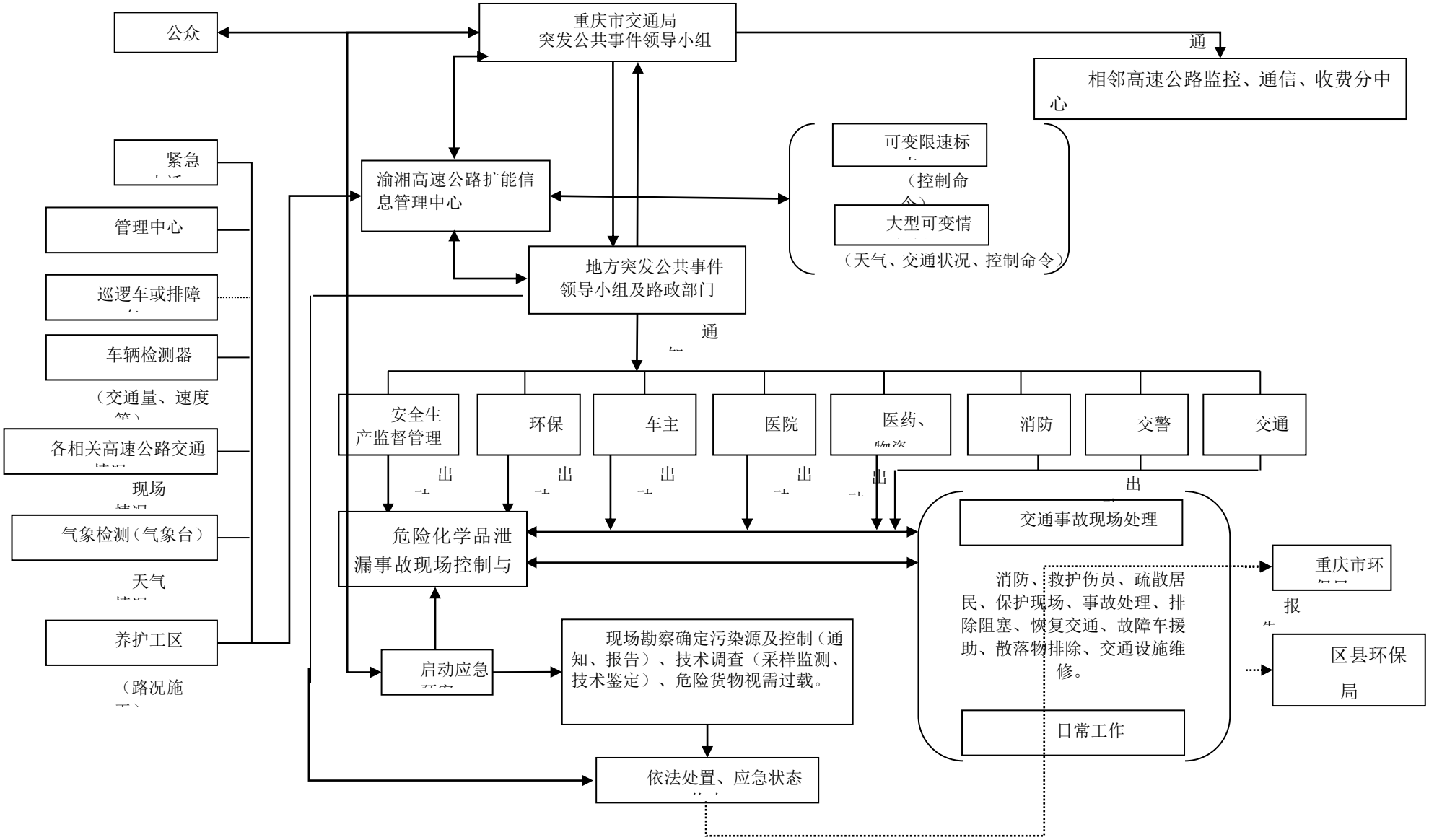


图 7-4-2　突发性环境污染事件控制指挥系统示意图

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，应通知观景口水库公司，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，本项目共穿越重庆四山管制禁建区和生态公益林（巴南区）等 2 处生态保护红线，另外紧邻 1 处生态保护红线（武隆区），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

生态红线区域名称	所属行政区	位置关系	穿越长度（km）	备注
“四山”管制禁建区	巴南区	路线在 K9+480-K12+700 约 3.22km 穿越，其中隧道 1.53km，桥梁和路基 1.69km。	3.22	
生态公益林	巴南区	路线在 K21+930-K22+980 约 1.05km 设置隧道穿越，隧道进口、出口均不在其范围内。	1.05	
重点生态功能区	武隆区	路线在 K105+700-K107+800 约 2.1km 设置隧道靠近，隧道进口、出口均不在其范围内，隧道中心线距离生态红线边界约 30m。	0	
合计			4.27	

重庆市人民政府以渝府函[2019]164 号文出具了《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》。

8.3 已避让的生态保护红线区域

项目在初步设计阶段，K105+700-K107+800 约 2.1km 的路段采取隧道方式穿越 1 处生态保护红线—重点生态功能区（武隆区）。

项目在施工图设计阶段，经过详细的地质勘察及方案比较，最终将原有初步设计线位向北偏移了约 400m，最终线位距离生态红线边界约 30m，从而避让了该生态红线区域。

项目初步设计线位与施工图设计线位的对照情况见图 8-3-1。

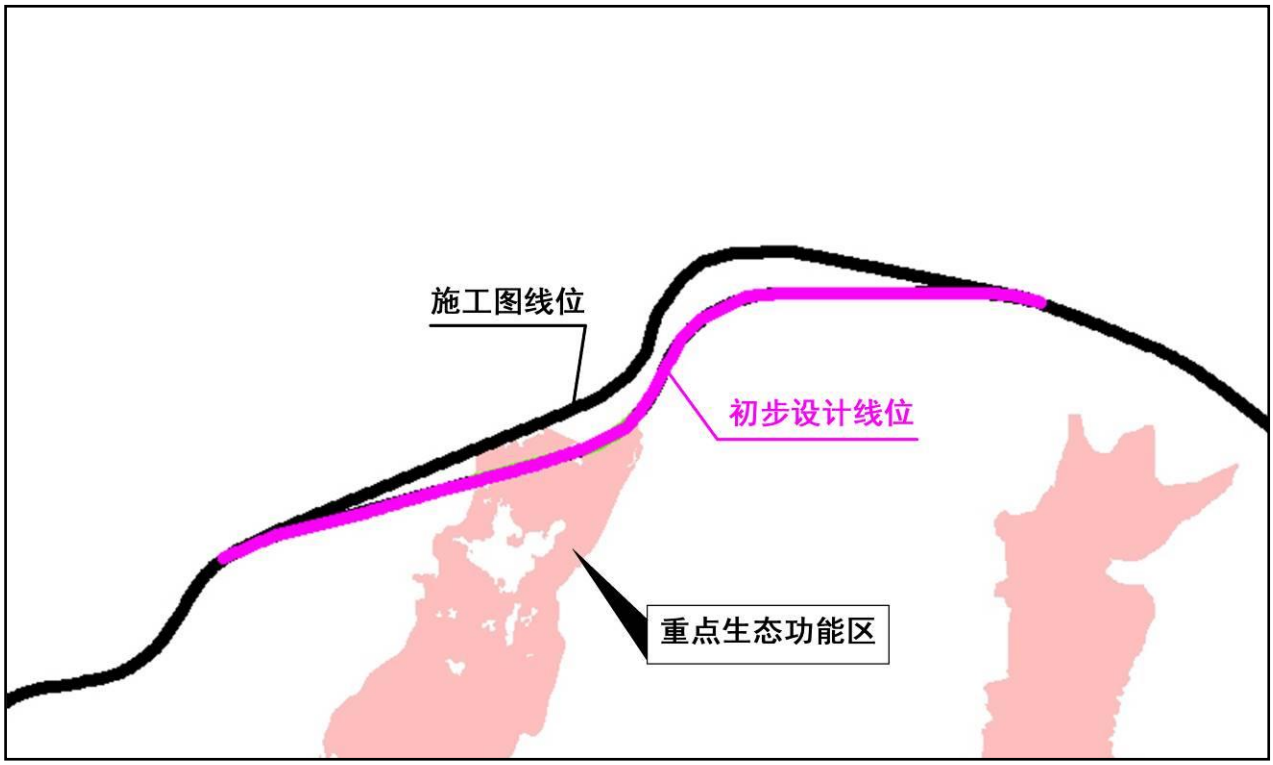


图 8-3-1　项目初步设计线位与施工图线位对照示意图

8.4 项目对“四山”管制禁建区的影响分析

8.4.1 避让“四山”管制禁建区的可行性分析

重庆“四山”管制禁建区（巴南区境）主要位于明月山附周边，总体呈南北走向，该生态红线范围北至长江，南至 G65，南北长度达 32km。从公路路网功能布局以及规划线位的布设看，本项目无法避让该生态保护红线区域。

8.4.2 与相关管控措施的相符性分析

根据《重庆市“四山”地区开发建设管制规定》中第十条的相关规定：

第十条 禁建区内禁止各类开发建设活动，但下列活动除外：

（一）排危抢险；

（二）村民自用住宅建设；

（三）道路、铁路、码头、桥梁、电力线路、通信线路、输气（油）管道、水利工程等重大基础设施及其必要的附属设施建设；

（四）军事设施建设；

（五）重要的公益性项目建设；

（六）因生态环境保护、风景名胜资源保护、文物保护需要进行的建设。

本项目属于重大基础设施建设，不属于禁建区内禁止的开发活动，因此，本项目的建设与《重庆市“四山”地区开发建设管制规定》不冲突。

8.4.3 对“四山”管制禁建区的影响分析

工程建设对其的影响主要是隧道洞口、路基桥梁等施工活动，对沿线地表植被的破坏以及可能导致地下水流失对隧道顶部植被的影响。项目经过的明月山地区主要优势植物马尾松的根系生物量75%以上集中分布在距地表40cm的区域。项目所在区域降水丰富，空气湿度大，能够满足植物生长的需要，因此隧道开挖可能导致的地下水流失对马尾松正常生长产生的影响很小；同时项目不在该区域内设置大型临时设施及取弃土场，只要采取严格的施工管理和植被恢复措施，公路的建设对明月山周边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，其影响也将逐步减小。

8.4.4 无害化论证

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

本项目为重庆市规划建设的重大交通线性基础设施，项目在经过该区段时，应当尽量采取收缩边坡，适当增加隧道及桥梁的长度，尽量减少对林地的占用，开工前依法办理林地占用审核审批手续，由巴南区林业部门按照“占一补一”的原则进行补偿，禁止擅自采伐林地。不得在生态保护红线区域内设置取弃土场等临时占地，施工期路基开挖前要做好截水沟，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，水流不得引起冲刷，大雨来临前要用帆布、薄膜、植物等材料对裸露的土壤覆盖，路堑开挖后立即对路堑边坡采用铺草皮、土工格室+植物混播等生态防护形式减少水土流失。建设单位应在施工图设计中将水保措施纳入考虑，工程通过采取工程防护及绿化补偿来降低对该区域的影响，从而符合“放管服”中的相关要求。

8.5 对生态公益林的影响分析

8.5.1 避让生态公益林的可行性分析

该生态公益林（巴南区）紧靠北侧的东温泉风景名胜区和东温泉森林公园，两者均为生态保护红线区域，如线位向北移，将会涉及东温泉风景名胜区和东温泉森林公园等2处生态保护红线区域；如线位向南移，需向南移动约6.4km方可完全避让该区域，由于该区域与重庆“四山”管制禁建区相距仅7km，考虑到路网规划布局及功能需求，无法避让该生态保护红线区域。

8.5.2 对生态公益林的影响分析

工程将设置姜家隧道（全长2004米）穿越该生态公益林，隧道的进口和出口均不在生态保护红线范围内，项目建设对其的影响主要是隧道施工可能导致地下水流失对隧道顶部植被的影响。项目经过的地区主要优势植物马尾松的根系生物量75%以上集中分布在距地表40cm的区域。项目所在区域降水丰富，空气湿度大，能够满足植物生长的需要，因此隧道开挖可能导致的地下水流失对马尾松正常生长产生的影响很小；同时项目不在该区域内设置大型临时设施及取弃土场，只要采取严格的施工管理和植被恢复措施，公路的建设对该生态公益林的影响较小。

8.6 结论

1、本项目共穿越重庆四山管制禁建区和生态公益林（巴南区）等2处生态保护红线，另外通过优化设计，避绕了1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。

第九章　环境保护措施及技术经济分析

9.1 设计期

9.1.1 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，弃渣场禁止设在观景口水库水源地保护区内，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，将原表层土推回复盖，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、在观景口水库饮用水源保护区范围内不得设置任何施工营地、预制场、拌合站等临时设施。

2、施工场地可结合高速公路及观景口水利枢纽工程的建设情况整体考虑，减少场地布设，尽量减少占地。

3、施工营地租用现有村庄民房；确实不行，应选用荒坡、灌丛地和劣质的土地，尽量少占用耕地；远离河道，以减少河道水质的影响；工程结束后，恢复为耕地或林地等。

4、施工便道的设计应尽量利用现有县级、镇级、村级公路，对镇级、村级公路进行改造，新开辟的施工便道，应顺应地形条件，尽量减少大填大挖，做好水土保持，减少水土流失和生态破坏。工程结束后，视具体情况，可以交给地方政府公路管理部门，进行养护，作为镇级、村级和林区公路，如果将来无法使用的，须进行生态恢复，进行植树种草等。

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。

9.1.2 水环境

一、重要水体保护

1、建议工程跨越的鱼溪河、二圣河、鸭溪河、芦沟溪、龙川江、大溪河、黑溪河、

鱼泉河、石梁河、长头河和乌江等 11 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、在五布河特大桥和乌江特大桥两侧设立监控设备，同时在设计阶段加强桥梁照明等交通设施的设计，确保行车安全。

4、在观景口水库饮用水源保护区内不得设置任何临时取弃土场、施工营地、预制场、拌合站等临时占地。

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 3 处，停车区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处（与主线收费站合建），收费站 10 处（含主线收费站 1 处，匝道收费站 9 处），隧道管理站 2 处（分别于收费站和养护工区合建），一共 15 处站区。

由于服务设施均远离城镇，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，建议管理中心、收费站、养护工区污水收集经化粪池沤渍、沉淀处理后，用作周边林草地等绿化，不外排；服务区由于污水量较大，且废水中含有石油类，建议采用二级接触氧化法污水处理设备进行污水处理，食堂餐饮废水、汽车维修废水和加油站废水需经隔油池、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绿化，剩余部分达标外排至周边沟渠。

服务区的废水尽量做到部分回用，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。基本工艺流程如图 10-1-4。

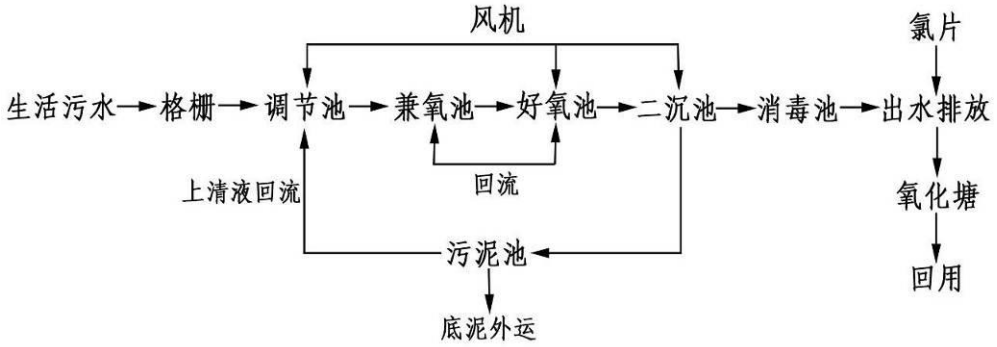


图 9-1-1　服务区污水处理工艺流程框图

根据项目沿线附属设施的规模、污水产生量以周边等因素，建议采取污水处理措施，具体见表 9-1-1。

表 9-1-1　沿线服务设施污水处理设施及废水排放去向一览表

序号	名　称	污水处理方式和效果	污水类型及排放量（t/d）	设备数量	处理能力（t/d）	污水排放去向	投资（万元）
1	服务区（3 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）中的一级排放标准，	生活污水、加油站废水和维修站废水 94.25（两侧）	2 套/处 共 6 套	80.0/每套	部分回用，部分排入附近沟渠	360.0

		出水部分回用于服务区场地绿化，剩余部分达标外排至周边沟渠。					
2	停车区（1 处）	建议采用地埋式改进型化粪池进行污水处理，化粪池中的固体废物委托周边的农民定期清掏，处理设施出水用于收费站区域内绿化灌溉，不外排。	生活污水 3.6	2 套/处 共 2 套	5.0/套	回用于站区绿化，不外排	10.0
3	主线收费站+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	5.0
4	匝道收费站（9 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 9 套	2.0/套	回用于站区绿化，不外排	45.0
5	匝道收费站+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	5.0
6	隧道管理中心+养护中心	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	5.0
合计							430.0

9.1.3 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。

9.1.4 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。

9.1.5 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/m2）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。

隧道堵水适于可能发生涌（突）水的地段，根据国内外堵水经验和隧道的具体情况，在采用超前探水等物理勘探手段，查明隧道前方地下水分布状况及水量后，适时采取预注浆，将大量地下水尽可能封堵在围岩内，使隧道开挖不出现大量涌水，为隧道后续施工和洞室稳定创造条件，同时防止运营期间地下水资源流失，减少隧道工程对山体自然

环境的破坏。注浆开孔直径 90～110mm，终孔直径不小于 65mm，注浆压力为静水压力 2～3 倍，注浆材料采用 M30 水泥浆。

5、项目隧道施工可能会对武隆白云乡干龙洞水源地和武隆白马镇豹岩村水源地造成一定的影响，隧道施工可能导致取水点水量减小甚至干涸，直接影响沿线居民日常用水。

除上述 5 处集中的饮用水外，工程隧道上方居民多以地下水为饮用水，因此在隧道施工过程中需密切观测地下水水位，同时预留费用，与当地政府部门配合，若出现地下水流失影响居民正常用水，应由建设单位出资，及时采取集中运水、修建输水管道等措施。

同时由于公路建设对地下水环境的影响是不可完全预测的，如果公路施工造成水源点的水质或水量受到不利影响，应由建设单位出资紧急调用供水车以保证当地居民饮用，直到水源恢复至可饮用标准。由于施工过程是暂时的，待施工结束以后，在运营期泉点所受影响将逐渐恢复。若水源无法恢复，则应由建设单位出资，选择受影响取水点距离最近的自来水供水。

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 土地利用

1、临时用地尽量少占耕地。公路施工期弃渣场、施工便道和钢筋加工场等临时用地占用时间较长，为了保护耕地，应采取如下措施：

工程涉及到的临时占地主要是弃渣场、施工便道和钢筋加工场等设施。

（1）临时场地尽量结合高速公路全段进行合理布设，不在本段内新设临时施工场地。

（2）施工营地尽量租用沿线居民现有民房。

（3）施工便到尽量利用原有道路，施工结束后及时恢复或交由地方使用。

2、弃渣过程中，不应受原地面坡度影响，应按设计的拦土墙高度，分层排土，分层压实，以减少排土面的坡度。在弃渣场设置排水沟、截水沟，减少降雨侵蚀力；对弃渣场的平整恢复责任应在业主与承包商签订的合同中予以落实。若对弃渣场进行农田开发时，可利用路基占用耕地的表层耕作土来覆盖生土。

3、弃渣等各种施工行为严格按照设计要求时行，要及时对弃渣场进行生态恢复，宜工程措施和生物措施相结合。弃渣要及时堆放整齐，开挖好排水沟，砌好挡土墙；完工时亦要整形。在必要的情况下，为减少水土流失，大雨来临前要用帆布、薄膜、植物材料等覆盖。完工时，生物防护采用乡土植物种类，以速生、根系发达、美观的植物为主，乔灌草搭配。对不会造成较严重水土流失且水热条件好的部分弃渣场，亦可任其自然恢复。

4、临时占用地如施工便道、工棚等，应尽可能地减少对植被的破坏，便道通过大树、林木茂密的路段时需绕行，工棚周围的树木要最大限度地保留。施工便道的设置以不破坏自然景观、不过多地挪动土方、不造成坍塌为原则。

5、施工车辆在临时车道上行驶，不得驶入农田和林地。

6、减少施工区的数量和面积；在设计的施工区内施工，不能随意扩大弃渣石场等施工区，减少开挖面。如果不能马上施工，不要过早涉入施工区。

7、各种防护措施与主体工程同步实施，以预防雨季路面迳流直接冲刷坡面而造成水土流失。

9.2.2.2 植被保护

1、植被保护措施

（1）尽量保护征地范围内的林木。

（2）临时用地范围内的树木尽量不砍或少砍，不准砍伐水土保护林及河渠堤保护林。

（3）加强施工人员的管理，不准砍伐征地以外的林木，尽量减少对作业区周围草地、灌木丛的损坏。

（4）对被占用的林地，建议建议林业部门根据当地林业发展规划，积极协助公路部门利用河流两岸、农田、道路和宜林地进行造林补偿。

（5）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；工程绿化区域、施工区域迹地恢复等采用当地树草种。

2、复垦绿化措施

根据项目水土保持方案，本项目通过栽种树木、播撒草籽、抚育幼林等方式对工程进行了全面的绿化，这些植被不仅可使因公路修筑而受到影响的植物得到一定程度的补偿，而且可以减轻路域内水土流失、净化空气、降低交通噪声和美化环境等。

3、恢复与补偿措施

对桥梁工程，在施工中应注意保护桥下的自然植被，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。

4、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。

9.2.2.3 野生动物保护

1、野生动物保护措施

（1）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。

（2）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。

（3）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。

2、水生生物保护措施

（1）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。

（2）施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。部分施工用料若堆放在桥位附近，应在材料堆放场四周挖明沟，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。

（3）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。

（4）对施工形成的迹地采取植树造林措施恢复。

3、宣传教育和监督管理

（1）宣传教育

开工前，在工地及周边设立爱护野生动物和自然植被的宣传牌，并对施工单位进行环境保护的宣传教育工作。施工人员进场前，应进行生态等环境保护教育，宣传野生动物保护法规，宣传和教育的内容包括科普知识和相关法规、当地保护野生动植物的简易识别及保护办法。提高施工人员的环保意识，严禁捕猎鱼、鸟、蛙类等动物。

（2）加强管理

将野生动物保护条款纳入监理合同中，建设单位和监理人员在现场进行监督管理时，要特别注意施工人员对保护鱼类、蛙类等动物的情况，采用奖惩的办法处理有关事件环保奖惩措施。在对施工人员进行生态保护教育的同时，采取适当的奖惩措施。奖励保护生态环境积极分子，严禁施工人员采获野生植物或捕杀野生动物，处罚破坏生态环境人员。

9.2.2.4 施工便道生态恢复措施

施工阶段，对于平地上的施工便道，由于此类道路产生水土流失的原因是泥结石路面的土壤侵蚀，对其防护主要采取排水系统的建设，即在施工便道两边开挖排水沟；对于坡地上的施工便道，不仅要考虑道路排水系统的建设，还要进行边坡的稳定防护，即对不稳定的边坡采取削坡、护坡或修建挡墙等措施。施工便道较窄，开挖面较小，一般开挖坡面在 2m～3m 之间，则其护坡工程主要以植物措施护坡为主。在施工便道开挖后，对开挖坡面采取撒播草籽防护。对部分施工便道路段下边坡应该设置挡土墙工程，既稳定了施工便道路基，又减少占地和施工扰动面积，从而减少水土流失产生和较小水

土流失危害。

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

为保护公路跨越水体的环境质量，应尽量选择在枯水季节施工，以避免污染水质；同时尽量采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，减少泥浆排放量。施工完毕后的泥浆经自然沉淀后覆土填埋处理，挖出的弃渣运至指定的弃渣场堆放。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 0.5m^3/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受纳水体水质，建议在每处施工场地设置临时沉淀池（尺寸为 6m×2m×1m），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、隧道施工环境保护措施

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，废水处理后部分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，其余部分可就近排放至附近水系。

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；禁止向观景口水库饮用水源保护区范围内排放任何废水。

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）施工营地

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 12m3。

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

1、路基施工时应及时分层压实，并注意洒水降尘，对施工便道及未铺装的道路必须经常洒水，以减少粉尘污染。

2、沥青混凝土路面宜采用对灰尘吸附能力强的改性沥青（如 AC-13C 或 SMA-13）上面层，路面施工时路肩高程应低于行车道高程，以利于路面排水时将积尘排入路基边沟或排水沟中。

3、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。

4、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，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）拌和站应设置在开阔空旷的地方，拌和站设置在学校、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，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染

5、运输拆迁建筑垃圾和工程弃渣的车辆在施工现场应限定车速。在路面铺设过程中会有一定的沥青烟散发，但在铺平之后采用水冷降温，沥青烟很快消失；同时在摊铺过程中注意施工人员的劳动保护。

6、严格施工扬尘管理

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。料场应设在居民区常年主导下风向 150m 以外，料场内由于积尘较多，进入料场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，并铺设竹笆、草包等，以减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘。施工期间粉状材料应该采用密闭运输的方式，严禁所有运输易撒漏物质车辆冒装和沿路撒漏，确保密闭运输效果，工程完工后必须及时清理现场和平整场地。在建设项目招投标中增加控制扬尘污染指标的内容和责任承诺，将所需资金列入工程造价。

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，经主管部门审批后方可办理施工许可证。有关部门要严格监督，把施工工地作为执法重点。对扬尘控制不力的施工企业，责令其停工整顿，情节严重的取消其施工资格。

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、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拟建高速公路项目区地质、水文地质条件相对较为简单，由于隧址区穿越地层主要为三叠系、二叠系以及奥套系灰岩、白云岩地层，隧址区岩溶发育强烈，岩层富水性较好，故在施工前，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，根据隧道涌突水量，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 1m^3/d，岩溶地层涌水 3-5 m^3/d，达到预定的要求后方可继续开挖。加强对软弱围岩和断层破碎带的支护，严密监测隧道涌水量与位移量。如遇涌水突增和位移突变情况应立即撤出人员设备减少损失。

4、拟建公路沿线有 5 处较大的地下水集中供水水源点，公路施工可能造成武隆白云乡干龙洞水源地和武隆白马镇豹岩村水源地等 2 处取水点水量减小甚至干涸，直接影响居民饮用水。在线路不可变动的情况下，应在施工前对可能受到影响的 2 处取水点采取重点保护措施，一旦施工导致水井水量减少，应对周边居民寻找替代水源。

5、工程隧道上方居民多以地下水为饮用水，因此在隧道施工过程中需密切观测地下水水位，同时预留费用，与当地政府部门配合，若出现地下水流失影响居民正常用水，应由建设单位出资，及时采取集中运水、修建输水管道等措施。

本次建议建设单位预留应急补偿费用约 2000 万（预估），用于公路施工对该取水点造成不利影响后用于对沿线居民的饮用水恢复工程。同时，应尽量选择在枯季施工，

枯季地下水位相对更低，施工过程对地下水的扰动相对更小，其受污染的影响也就更小。还应加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，防止油料发生泄漏污染地下水体。

6、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。

7、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弃物污染治理工作，除向司乘人员进行保护环境宣传工作外，还要做好公路沿线固体废弃物清理收集、储存。

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。

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

②低噪声路面

具有降噪功能的新型沥青路面材料主要为 SMA 和 OGFC。SMA 路面技术是沥青玛蹄脂碎石混合料的简称，SMA 沥青路面此类降噪沥青路面不仅在使用性能上优于一般沥青路面，对行车安全、防尘、排水、路面保养都有好处，减少车辙，而且可以降低3～8 dB（A）混合噪音。目前 SMA 降噪沥青路面已经在北京、上海等城市逐步推广。

OGFC 是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^2。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^2。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（聚氨酸酯板）3 米高、5 米高	降噪效果好，没有光照问题，投资大。	按 1000/m^2 计	6-10

（2）保护措施选取原则

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号文）的相关要求，结合本项目的具体情况，确定本次声环境保护措施的选取原则如下：

①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，建议采取安装隔声窗措施。

（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）	中期最大超标值，L_{Aeq}（dB）A		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	黄家山	-7	路左 30			该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
		-8	路右 54						
2	箕箕塝	-2	路左 60	3.1	6.2	该处敏感点点较集中，建议在右侧路沿处设置高 3.0 米，长 100 米的声屏障，要求声屏障的降噪效果≥8.0 分贝。	室外达标	25.0	建设单位/施工期
3	杨六坝	-25	路左 20			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
4	老凹冲	-17	路左 51			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
		-30	路右 61						
5	赵家沟	-10	路右 110	2.7	5.6	该处敏感点位于主线收费站附近，建议在右侧路沿处设置高 3.0 米，长 100 米的声屏障，要求声屏障的降噪效果≥8.0 分贝。	室外达标	25.0	建设单位/施工期
6	花边	+2	路左 24	0.5	3.5	该处敏感点高于路面，建议为 15 户居民安装隔声窗。	室内达标	15.0	建设单位/施工期
7	沙湾	-16	路右 28			该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
8	石地坝	-18	路左 42			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
9	沙岗村	+15	路左 20	6.1	9.2	该处敏感点高于路面，建议为 13 户居民安装隔声窗。	室内达标	13.0	建设单位/施工期
10	月亮岗	+20	路右 60	0.1	1.0	该处敏感点高于路面，建议为 17 户居民安装隔声窗。	室内达标	17.0	建设单位/施工期
11	甲子湾	-14	路右 80			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
12	滩口	+21	路左 46		1.2	该处敏感点高于路面，建议为 6 户居民安装隔声窗。	室内达标	6.0	运营单位/运营期
13	石堡/花青垭	-14	路左 30			该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
		-8	路右 88						
14	黄土岗/谭家沟	-20	路右 24			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

序号	名称	高差（m）	方位/首排与中心线距离（m）	中期最大超标值，L_{Aeq}（dB）A		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				
15	金银岗	-6	路左 18			该处敏感点右侧高于路面，建议为右侧 13 户居民安装隔声窗。	室内达标	13.0	建设单位/施工期
		+21	路右 18	5.1	8.1				
16	费家湾	-25	路左 24			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
		-23	路右 54						
17	磨墩桥	-18	路左 80			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
		-10	路右 48						
18	李家湾	-2	路左 21	8.0	11.1	该处敏感点左侧户数较少（6 户），较为分散，建议为左侧 6 户居民安装隔声窗。	室内达标	6.0	建设单位/施工期
		-7	路右 21						
19	王家沟	-18	路左 22			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
20	大竹林村	-37	路左 21			该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
		-8	路右 24						
21	双河口	-47	路左 34			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
		-51	路右 26						
22	梁子坡	-27	路左 54			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
23	茶湾	-19	路左 24			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
24	洪子淌	-16	路右 26			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
25	顶头湾	-8	路左 45			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
		-78	路右 142						
26	新田湾	-217	路左 24			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
		-195	路右 35						
27	农丰庄	-38	路左 167			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

序号	名称	高差（m）	方位/首排与中心线距离（m）	中期最大超标值，L_{Aeq}（dB）A		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				
28	杨家四合头	-18	路左 24			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
		-17	路右 90						
29	榨房	-6	路左 21			该处敏感点右侧高于路面，建议为右侧 13 户居民安装隔声窗。	室内达标	13.0	建设单位/施工期
		+7	路右 52		1.4				
30	井上	-27	路左 36			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	井泉村	-38	路左 22			该处敏感点右侧高于路面，建议为右侧 1 户居民安装隔声窗。	室内达标	1.0	建设单位/施工期
		+4	路右 48	8.5	11.4				
32	白沙镇中心小学	-38	路左 78			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
33	排林湾	-31	路左 17			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
34	梨子湾	-64	路左 24			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
35	分水村	-24	路右 24			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
36	大窝铺/挖断山	+24	路右 57	4.6	7.6	该处敏感点右侧高于路面，建议为右侧 6 户居民安装隔声窗。	室内达标	6.0	运营单位/运营期
37	石桥村	-15	路左 122			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
		-14	路右 30						
38	梨树屋基	-6	路左 45			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
39	石桥沟	-10	路右 39			该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
40	石碓湾	-11	路左 24			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
41	磨子湾	-15	路左 35			该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监	室外达标	20.0	运营单位/运营期

序号	名称	高差（m）	方位/首排与中心线距离（m）	中期最大超标值，L_{Aeq}（dB）A		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				
		-18	路右 28			测，视监测结果适时采取措施。			
42	白杨湾/鹅项井	-26	路左 38			该处敏感点右侧高于路面，建议为右侧 5 户居民安装隔声窗。	室内达标	5.0	建设单位/施工期
		+2	路右 92	5.5	8.4				
43	冒水村	+7	路左 30	8.3	11.3	该处敏感点右侧高于路面，建议为两侧 15 户居民安装隔声窗。	室内达标	15.0	建设单位/施工期
		+1	路右 34	7.7	10.8				
44	石院	-7	路左 125		1.3	该处敏感点距离较远，户数较少（4 户），建议为 4 户居民安装隔声窗。	室内达标	4.0	建设单位/施工期
45	袁家咀	-18	路左 26			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
		-16	路右 30						
46	垭口	-21	路右 18			该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
47	喜神桥	+4	路右 58	3.2	6.5	该处敏感点高于路面，建议为 6 户居民安装隔声窗。	室内达标	6.0	建设单位/施工期
48	三岔河	-8	路左 70			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
		-21	路右 28						
49	五里村/狮子桥	-204	路右 30			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	石庄村	-13	路左 34			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
		-24	路右 22						
51	田塝屋基/上核桃坪	+3	路左 58		1.5	该处敏感点左侧高于路面，建议为左侧 13 户居民安装隔声窗。	室内达标	13.0	建设单位/施工期
		-10	路右 47						
52	向家沟/向阳坪	+22	路左 34			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
		-96	路右 32						
53	龙家堡	-22	路右 22			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	瓦厂坪	-12	路左 32			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

序号	名称	高差（m）	方位/首排与中心线距离（m）	中期最大超标值，L_{Aeq}（dB）A		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				
55	上坝	-8	路左 19			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
		-14	路右 20						
56	苏家湾	-8	路左 26			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
		-13	路右 51						
57	柏杨沟	+2	路左 27	4.2	7.4	该处敏感点左侧高于路面，建议为左侧 9 户居民安装隔声窗。	室内达标	9.0	建设单位/施工期
		-31	路右 44						
58	峰胜村	-24	路左 58			该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监测，视监测结果适时采取措施。	室外达标	20.0	运营单位/运营期
59	蔡家湾	+17	路右 21	9.7	12.9	该处敏感点左侧高于路面，建议为 16 户居民安装隔声窗。	室内达标	16.0	建设单位/施工期
60	冉耳黑沟	+5	路左 42	8.1	11.4	该处敏感点高于路面，建议为 17 户居民安装隔声窗。	室内达标	17.0	建设单位/施工期
		+8	路右 85	5.7	8.9				
61	河脚	-109	路左 82			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
62	桥塘场	-39	路右 54			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
63	雨淋溪	-46	路右 23			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
64	板厂沟/闹落塘	-16	路左 30			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
		-36	路右 43						
65	照星桥	+19	路右 20	4.5	7.2	该处敏感点高于路面，建议为 13 户居民安装隔声窗。	室内达标	13.0	建设单位/施工期
66	红庙	+7	路左 40	3.3	6.6	该处敏感点左侧高于路面，建议为 26 户居民安装隔声窗。	室内达标	26.0	建设单位/施工期
		+24	路右 30	3.1	6.3				
67	长春湾	-60	路左 28			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
68	朝门口	-70	路左 71			该处敏感点中期预测噪声达标，建议预留费用，跟踪监	室外达标	20.0	运营单位/运营期

序号	名称	高差（m）	方位/首排与中心线距离（m）	中期最大超标值，L_{Aeq}（dB）A		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				
						测，视监测结果适时采取措施。			
69	小石庙	-36	路左 178			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
70	大岭	-21	路左 90			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
71	板岚村	-50	路左 56			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
72	肖家沟	+6	路左 62		2.1	该处敏感点高于路面，建议为左侧 11 户居民安装隔声窗。	室内达标	11.0	建设单位/施工期
		+10	路右 12	5.1	8.4				
73	马桑坡	+19	路左 74			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
74	黄渡村	-14	路左 30			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
75	城东村 1	-82	路左 126			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
76	城东村 2	-29	路左 71			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
77	中咀场	-84	路左 123			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

根据上表可知，本项目推荐噪声防治费用 1485.0 万元，其中 2 处设置声屏障共计 200 米，投资 50.0 万元；20 处安装隔声窗共计 215 户，投资 215.0 万元，61 处（含 6 处已采取措施的敏感点）预留费用 1220.0 万元，跟踪监测，视监测结果适时采取降噪措施。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。

9.3.4 环境空气

绿化林带等均能起到阻挡污染物扩散的作用，建设防护林带，选择树种时可考虑香樟、杉树、泡桐和桉树等树种。

9.3.5 固体废物

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、建议工程跨越的鱼溪河、二圣河、鸭溪河、芦沟溪、龙川江、大溪河、黑溪河、鱼泉河、石梁河、长头河和乌江等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、在五步河特大桥和乌江特大桥两侧设立监控设备，同时在设计阶段加强桥梁照明等交通设施的设计，确保行车安全。

4、3 处服务区需设置专门的危险化学品运输车辆停放区域，并在附近设置事故应急池。

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、有毒有害物品泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理；⑧发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；⑨交管部门、高速公路管理部门接受报案后及时向沿线各区（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、有毒有害物品风险事故发生的概率虽不大，但必须引起高度重视，此类事故一旦发生，引起的危害和损失往往很大，有时甚至无法挽回。

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

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 环保措施汇总

环保投资包括环保设施、设备、环境监测以及水土保持等费用。根据拟建公路沿线的环境特点以及本报告书中提出的设计、施工和营运三个时段应采取的环保措施，本项目间接环保投资估算为 22157.28 万元，约占工程总投资（352.44 亿元）的 0.63%。

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	备注
生态环境保护及恢复	排水工程	-	16101.28	施工期	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	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	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	按每处 5.0 万元计
	服务设施生活污水处理设施	15 处	430.0	运营期	类比其他项目
	服务区危险品车辆管理	3 处	150.0	施工期	按每处 50 万元计
	加强防撞护栏及安全警示标志	11 处	55.0	运营期	护栏加强计入主体工程投资
	应急器材	3 套	150.0	运营期	类比其他项目
	大桥桥面径流收集系统及事故池	11 套	1100.0	施工期	类比其他项目
噪声防治措施	施工期临时围挡	-	50.0	施工期	类比其他项目
	运营期噪声防治措施	声屏障、隔声窗、预留费用等	1485.0	运营期	类比其他项目
环境空气污染防治	洒水费用	/	30.0	施工期	类比其他项目
地下水环境	地下水流失应急补偿	/	2000.0	施工期	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	类比其他项目
环境保护监理	施工期环境监理	4 年	106.0	施工期	类比其他项目
环境监测	施工期的环境监测费用	4 年	160.0	施工期	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	类比其他项目
合计			22157.28		

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、组织编写渝湘高速公路扩能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

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处理结果进行跟踪检查和验收。

总环境监理工程师应及时向建设单位、环境保护行政主管部门及本环境监理单位提交有关环境事故的书面报告，并应将完整的环境事故处理记录整理归档。

四、环境保护验收

1、总环境监理工程师应组织专业环境监理工程师，依据有关法律、法规、工程建设强制性标准、设计文件及施工合同，对承包单位报送的环保竣工资料进行审查，对存在的问题，提出整改要求。并向建设单位提交《建设项目竣工环境监理报告》，移交档案资料。

2、项目环境监理机构应参加由建设单位组织的工程环保验收，并提供相关环境监理资料。对环保验收中提出的整改问题，项目环境监理机构应要求承包单位进行整改。工程符合环保验收要求，由总环境监理工程师会同参加验收的各方签署工程环保验收报

告。

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：

监理服务合同签定后，即进入施工准备阶段监理，其监理程序见图 10-2-1。

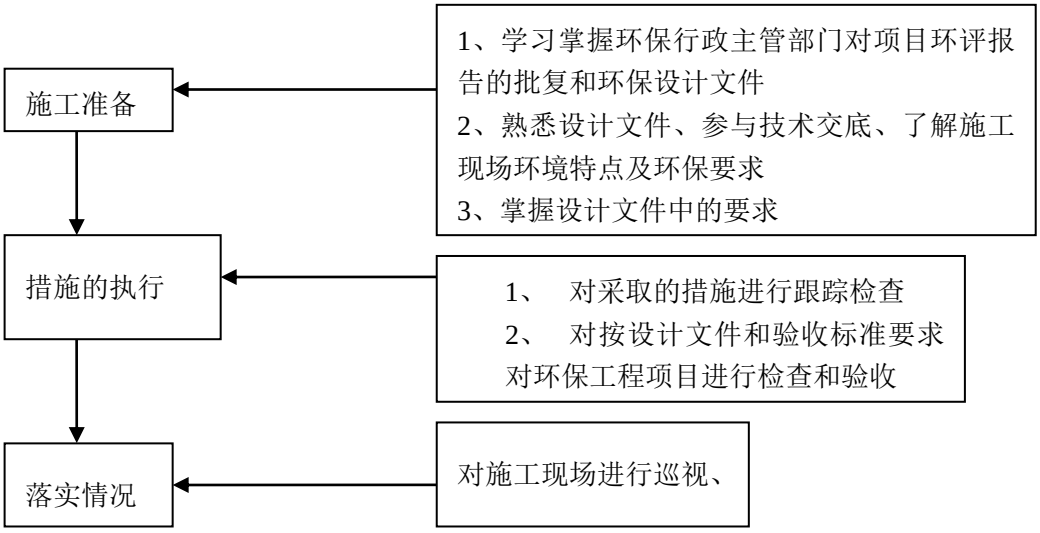


图 10-2-1 环境监理程工作程序框图

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，应集中在指定弃碴场地。

（6）施工废水不得排入观景口水库中。

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）钻孔作业不得弃于观景口水库范围内，也不得向岸边弃渣，应集中运至指定弃渣场。

（3）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。

（4）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 4 年计，则拟建项目施工期环境监理费用为 48.0 万元。

2、培训费用

培训人数：各施工单位项目经理、主要工程技术负责人及专职、兼职环境保护管理人员约 20 人，总监办以及驻地办环境监理工程师及有关人员约 10 人，指挥部主要处室负责人及有关环境保护管理人员约 10 人，合计 40 人。

每个人员培训费用按 0.2 万元/人估算，则拟建公路工程环境监理培训费用为 8.00 万元。

3、环境监理方案编制费用

本项目环境监理方案编制费用估算为 50.00 万元。

综上所述，拟建公路开展环境监理工作的总费用为 106.0 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

一、施工期

重点监测水质。施工期的环境监测计划见表 10-3-1。监测单位根据监测合同要求，执行监测计划。按环境监测要求定点和流动监测定时和不定时抽检相结合的方式进行。

表 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
地表水	二圣河、鸭溪河、芦沟溪、石梁河、长头河、乌江	高锰酸盐指数、石油类、悬浮物、氨氮	2 次/年，平、枯水期各 1 次	委托当地环境监测站	项目办
噪声	距拟建公路 200m 范围内的敏感点进行抽查	L_{Aeq}	2 次/年（可根据需要适当增加），每次监测 1 昼夜		
环境空气	施工生产生活区、尤其是距离拌合站较近的敏感点	TSP	路基施工期监测 2 次，路面施工期监测 2 次，每次 5 天。		
地下水	武隆白云乡干龙洞水源地和武隆白马镇豹岩村水源地	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。		

注：施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

二、运营期

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

本项目施工期和营运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	6	2	6.0	12.0	
施工期	声环境	10	2	5.0	10.0	
施工期	环境空气	10	2	5.0	10.0	
施工期	地下水	2	4	2.0	8.0	

施工期监测费 40.0 万元/年×4 年=160.0 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						
	措施内容			数 量	金额(万元)	备　注	——	——	——
生态保护及恢复	施工期		桥梁施工防护工程	——	16101.28	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。 验收范围：道路沿线 300m 范围内及临时用地区域。	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			

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
水污染防治及风险防范	施工期	施工驻地生活污水处理设备	3 处	30.0	按每处.0 万元计	验收因子：COD、BOD_5、SS 和石油类、NH_3-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。悬浮物采用《污水综合排放标准》中的一级标准。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 50 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	15 处	430.0	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；径流收集系统及事故沉淀池。		
		应急器材	3 处	150.0	类比获得			
		加强防撞护栏及安全警示牌	11 处	55.0	按 5.0 万元/处估算			
		径流收集系统及事故池	11 套	1100.0	类比获得			
环境空气污染防治	施工期	洒水费用	/	30.0	类比获得	验收因子：TSP、NO_2 验收范围：道路沿线 200m 范围内的居民区及学校	满足《大气污染物综合排放标准》，符合功能区标准。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）、《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中二级标准。
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、隔声窗、预留费用跟踪监测	/	1485.0	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	/	2000.0	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	160.0	类比获得			
环境保护监理	施工期环境监理		4 年	106.0	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 22157.28 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

项目位于重庆市巴南区、南川区和武隆区。起于巴南区鹿角组团 D 线东延线，与重庆绕城高速、南两高速十字型交叉，经南川区水江镇，止于武隆中咀，接渝湘高速公路扩能（武隆至彭水段），全长 131.76 公里。

起点至主线收费站采用双向六车道的城市快速路标准设计，路基宽度 33.5 米，设计时速 80 公里/小时；其余路段采用双向六车道的高速公路标准设计，路基宽度 33.0-33.5 米，设计速度 80-100 公里/小时。全线设置隧道 55406m/25 座，桥梁总长 44609m/88 座，涵洞 72 道，通道 42 道，天桥 7 座；设置互通式立交 11 座，分离式立体交叉 2 座，服务区 3 处，停车区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处（与主线收费站合建），收费站 10 处（含主线收费站 1 处，匝道收费站 9 处），隧道管理站 2 处（分别于收费站和养护工区合建）。工程总投资 352.44 亿元。项目拟于 2020 年 5 月开工，2023 年年底完工，总工期 48 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—2050 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

鱼溪河、二圣河、鸭溪河、芦沟河、龙江河、大溪河、黑溪河、鱼泉河、石梁河、长头河和乌江等 11 条河流的 pH、BOD_5、石油类、NH_3-N、COD、总磷均能满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）中的 III 标准。

三、环境空气

1、项目所在的巴南区和南川区为城市环境空气质量不达标区域，武隆区为达标区域。

2、项目基本位于农村区域，沿线无大的工业污染源。

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、项目涉及巴南区、南川区和武隆区，其中巴南区属于 V1-2 的都市外围生态调控生态功能区，南川区属于 IV2-1 南川-万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区，武隆区属于 III1-1 方斗山－七曜山水源涵养－生物多样性生态功能区。

3、拟建项目所在区域在植被分区上巴南和南川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）；武隆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 687.38 hm^2，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 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。

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 77 处，其中 1 处为学校，其余 76 处均为 2-3 层居民房。

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，起点-河图枢纽互通段段运营近、中、远期昼间在距路中心 61m、170m、220m 能达标；夜间在距路中心 260 m、280m 和 360m 能达标。河图枢纽互通-水江枢纽互通段运营近、中、远期昼间在距路中心 49m、130m、170m 能达标；夜间在距路中心 170 m、240m 和 320m 能达标。水江枢纽互通-中咀枢纽互通段运营近、中、远期昼间在路沿处、66m、86m 能达标；夜间在距路中心 90 m、106m 和 158m 能达标。

（2）按 4a 类标准，起点-河图枢纽互通段段运营近、中、远期昼间在路沿处、距路中心 66m、86m 能达标；夜间在距路中心 90 m、106m 和 158m 能达标。河图枢纽互通-水江枢纽互通段运营近、中、远期昼间在路沿处、距路中心 75m、95m 能达标；夜间在距路中心 75m、95m 和 130m 能达标。水江枢纽互通-中咀枢纽互通段运营近、中、远期昼间在路沿处均能达标；夜间在距路中心 46m、55m 和 69m 能达标。

3、敏感点预测结果

（1）运营近期：有筲箕塝、赵家沟、花边、沙岗村、月亮岗、金银岗、李家湾、井泉村、大窝铺/挖断山、白杨湾/鹅项井、冒水村、喜神桥、柏杨沟、蔡家湾、冉耳黑沟、照星桥、红庙和肖家沟等 18 处敏感点有不同程度的超标，其中昼间超标 0.2-8.0 分

贝，夜间超标 0.1-11.4 分贝。

（2）运营中期：有筲箕塝、赵家沟、花边、沙岗村、月亮岗、滩口、金银岗、李家湾、榨房、井泉村、大窝铺/挖断山、白杨湾/鹅项井、冒水村、石院、喜神桥、田塝屋基/上核桃坪、柏杨沟、蔡家湾、冉耳黑沟、照星桥、红庙和肖家沟等 22 处敏感点有不同程度的超标，其中昼间超标 0.1-9.7 分贝，夜间超标 0.1-12.9 分贝。

（3）运营远期：有黄家山、筲箕塝、赵家沟、花边、沙岗村、月亮岗、滩口、金银岗、李家湾、榨房、井泉村、大窝铺/挖断山、石桥村、白杨湾/鹅项井、冒水村、石院、喜神桥、三岔河、田塝屋基/上核桃坪、苏家湾、柏杨沟、蔡家湾、冉耳黑沟、照星桥、红庙和肖家沟等 26 处敏感点有不同程度的超标，其中昼间超标 0.2-11.2 分贝，夜间超标 0.1-14.6 分贝。

三、主要环保措施

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。

本项目推荐噪声防治费用 1485.0 万元，其中 2 处设置声屏障共计 200 米，投资 50.0 万元；20 处安装隔声窗共计 215 户，投资 215.0 万元，61 处（含 6 处已采取措施的敏感点）预留费用 1220.0 万元，跟踪监测，视监测结果适时采取降噪措施。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。

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鱼溪河、二圣河、鸭溪河、芦沟溪、龙川江、大溪河、黑溪河、鱼泉河、石梁河、长头河和乌江等 11 条河流。项目跨越二圣镇邓家坝村饮用水源二级保护区及观景口水库饮用水源二级保护区。

拟建公路桥梁跨越的芦沟溪，实施中的观景口水利枢纽是重庆市重点水源工程之一，位于巴南区五布河干流上。五布河特大桥位于观景口水库上游，距离其取水口 2.9km。

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。

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、建议工程跨越的鱼溪河、二圣河、鸭溪河、芦沟溪、龙川江、大溪河、黑溪河、鱼泉河、石梁河、长头河和乌江等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。

3、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。

4、在五步河特大桥和乌江特大桥两侧设立监控设备，同时在设计阶段加强桥梁照明等交通设施的设计，确保行车安全。

5、3 处服务区需设置专门的危险化学品运输车辆停放区域，并在附近设置事故应急池。

6、在观景口水库饮用水源保护区内不得设置任何临时取弃土场、施工营地、预制场、拌合站等临时占地。

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 77 处，其中 1 处为学校，其余均为 2-3 层居民房。

二、评价结论

经预测分析，汽车尾气对沿线环境空气质量的影响较小，均在达标范围内。

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，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）拌和站应设置在开阔空旷的地方，拌和站设置在学校、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，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染。

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、营运期固体废物来自行驶车辆洒落的固体废弃物，由公路养护部门定期清理，集中处置。

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建材圾处理场进行妥善处置。

12.4.6 地下水环境

一、环境现状及保护目标

项目沿线涉及的地下水环境保护目标有武隆白云乡干龙洞水源地、武隆老龙洞沟长坝水源地、武隆白马镇豹岩村水源地、武隆羊角镇永隆村水源地和武隆中咀乡蒿芝槽水源地等 5 处集中式取水口。

二、评价结论

1、项目隧道可能会对武隆白云乡干龙洞水源地和武隆白马镇豹岩村水源地造成一定的影响，隧道施工可能导致取水点水量减小甚至干涸，直接影响沿线居民日常用水。

2、为了保护隧址区地下水环境，施工过程中应以堵为主，防排结合，将工程对地下水环境的影响程度降到最小。

3、运营期服务设施污水排放和径流排放对地下水环境影响小。

三、主要环保措施

1、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拟建高速公路项目区地质、水文地质条件相对较为简单，由于隧址区穿越地层主要为三叠系、二叠系以及奥套系灰岩、白云岩地层，隧址区岩溶发育强烈，岩层富水性较好，故在施工前，

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，根据隧道涌突水量，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 1m^3/d，岩溶地层涌水 3-5 m^3/d，达到预定的要求后方可继续开挖。加强对软弱围岩和断层破碎带的支护，严密监测隧道涌水量与位移量。如遇涌水突增和位移突变情况应立即撤出人员设备减少损失。

4、拟建公路沿线有 5 处较大的地下水集中供水水源点，公路施工可能造成武隆白云乡干龙洞水源地和武隆白马镇豹岩村水源地等 2 处取水点水量减小甚至干涸，直接影响居民饮用水。在线路不可变动的情况下，应在施工前对可能受到影响的 2 处取水点采取重点保护措施，一旦施工导致水井水量减少，应对周边居民寻找替代水源。

5、工程隧道上方居民多以地下水为饮用水，因此在隧道施工过程中需密切观测地下水水位，同时预留费用，与当地政府部门配合，若出现地下水流失影响居民正常用水，应由建设单位出资，及时采取集中运水、修建输水管道等措施。

本次建议建设单位预留应急补偿费用约 2000 万（预估），用于公路施工对该取水点造成不利影响后用于对沿线居民的饮用水恢复工程。同时，应尽量选择在枯季施工，枯季地下水位相对更低，施工过程对地下水的扰动相对更小，其受污染的影响也就更小。还应加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，防止油料发生泄漏污染地下水体。

6、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。

7、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）建议工程跨越的鱼溪河、二圣河、鸭溪河、芦沟溪、龙川江、大溪河、黑溪河、鱼泉河、石梁河、长头河和乌江等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）在五步河特大桥和乌江特大桥两侧设立监控设备，同时在设计阶段加强桥梁照明等交通设施的设计，确保行车安全。

（4）3 处服务区需设置专门的危险化学品运输车辆停放区域，并在附近设置警示标识牌和事故应急池。

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

本工程通过前期设计修改、规划协调、征求主管部门意见等，对沿线的敏感区域进行了避让，符合法律法规相关规定要求，在采取风险防范和生态保护措施等环境保护措施后，从环境保护角度分析，工程选线基本合理。

12.6 公众意见采纳情况说明

在本工程公众参与责任主体为建设单位。根据《环境影响评价公众参与办法》（(生态环境部令第 4 号)），建设单位于 2020 年 1 月 9 日~2020 年 1 月 20 日通过其网站以网络公告的形式向公众发布，介绍工程概况、工程的环境影响情况，并邀请公众对本工程的环境影响发表意见。

在环评报告征求意见稿编制完成后，建设单位于 2020 年 3 月 27 日~2020 年 4 月 10 日通过其网站以网络公告的形式向公众发布征求意见稿，并分别于 2020 年 3 月 27 日和 2020 年 3 月 30 日在报纸上刊登二次公告，同步在工程沿线张贴现场公告，公告环评报告书征求意见稿及公众参与调查表的网络链接，以及借阅纸质版征求意见稿的地点（全文），接受公众对本工程环境影响和提出环保措施发表意见。截止本工程环评报告书送审为止，建设单位和环评单位均未收到群众反馈意见。

12.7 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，使得本工程建设工程在建设期和营运期对生态环境、声环境、环境空气以及对项目两侧评价范围内居民区、学校等敏感目标造成的不利影响降至最低，促使该项目的建设与当地环境保护协调发展。

施工期，道路建设指挥部均应设置专门的环境保护管理机构，主要负责道路建设期的环境保护管理工作。

拟建工程建成运行后的管理机构配备环保管理机构和人员进行管理。

（2）环境监测

①施工期

施工期环境监测对象主要为地表水环境。

②营运期

将本工程水质监测纳入当地城市地表水环境质量例行监测网点中，监测内容按地表水环境质量例行监测要求进行。

12.8 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22157.28万元，约占工程总投资（352.44亿元）的0.63%。

12.9 综合结论

渝湘高速公路扩能（巴南至武隆段）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，渝湘高速公路扩能（巴南至武隆段）的建设是可行的。