

渝武高速公路扩能（北碚至合川段）

环境影响报告书

（公示本）

建设单位：重庆中交渝武高速公路有限公司

环评单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司



目 录

第 1 章 总 论.....	6
1.1 评价原则.....	6
1.2 评价目的.....	6
1.3 编制依据.....	6
1.4 环境功能区划.....	13
1.5 评价等级、评价范围及评价时段.....	14
1.6 评价标准.....	15
1.7 环境保护目标与环境质量控制目标.....	19
1.8 环境影响因素的识别、分类、筛选.....	40
1.9 评价内容及评价重点.....	41
1.10 评价方法.....	43
第 2 章 工程概况.....	45
2.1 项目建设意义.....	45
2.2 推荐方案路线走向及主要控制点.....	46
2.3 原有公路现状及环境问题.....	47
2.4 预测交通量.....	50
2.5 主要技术标准及建设规模.....	51
2.6 主要工程数量.....	53
2.7 附属设施工程.....	62
2.8 土石方平衡.....	62
2.9 弃渣场.....	63
2.10 施工生产生活区.....	65
2.11 施工便道.....	66
2.12 表土堆放场.....	67
2.13 筑路材料.....	68
2.14 深挖高填路段.....	68
2.15 不良地质现象.....	69
2.16 工期安排.....	70
2.17 投资估算及资金筹措.....	71
第 3 章 工程分析.....	72
3.1 产业政策和规划符合性分析.....	72
3.2 工程施工工艺.....	93
3.3 工程施工工艺环境影响分析.....	98
3.4 工程分析.....	100

第 4 章 环境现状评价	126
4.1 自然环境概况	126
4.2 生态环境现状评价	130
4.3 地表水环境现状评价	154
4.4 地下水环境现状调查与评价	161
4.5 环境空气现状调查与评价	173
4.6 声环境现状调查与评价	176
第 5 章 环境影响预测与评价	182
5.1 生态环境影响预测评价	182
5.2 地表水环境影响预测评价	199
5.3 声环境影响预测评价	212
5.4 环境空气影响分析	233
5.5 工程建设对地下水环境影响分析	237
5.6 固体废弃物环境影响评价	245
第 6 章 生态敏感区专题影响评价	247
6.1 合川三江国家湿地公园	247
6.2 北碚小三峡县级自然保护区	256
6.3 观音峡国家森林公园	269
6.4 缙云山国家级风景名胜区	270
第 7 章 路线比较方案环境影响分析	276
7.1 路线方案的比选	276
7.2 主体工程路线比选分析	277
7.2 方案环境比选小结	285
第 8 章 环境风险影响分析	286
8.1 本项目环境风险因素分析	286
8.2 环境风险概率预测评价	288
8.3 环境风险事故的控制和防范措施	291
8.4 环境风险事故应急预案	299
第 9 章 环境保护措施及可行性论证	309
9.1 设计期环境保护措施	309
9.2 施工期环保措施	316
9.3 营运期环保措施	331
9.4 环保措施汇总	340
第 10 章 环境经济损益分析	343
10.1 项目工程经济分析	343

10.2 项目工程产生的效益分析.....	343
10.3 项目环保投资估算及其效益分析.....	343
10.4 环境影响经济损益分析.....	344
第 11 章 环境保护管理及监测计划.....	346
11.1 环境保护管理.....	346
11.2 环境监测计划.....	351
11.3 环保竣工验收调查内容.....	352
第 12 章 环境影响评价结论.....	356
12.1 项目概况.....	356
12.2 产业政策及规划符合性.....	357
12.3 生态环境.....	357
12.4 声环境.....	359
12.5 地表水环境.....	360
12.6 地下水环境.....	361
12.7 环境空气.....	362
12.8 固体废物.....	363
12.9 公众参与.....	363
12.10 环境风险.....	363
12.11 环评综合结论.....	363

附图：

- 附图 1 拟建公路地理位置图
- 附图 2 拟建公路路线平纵面缩图
- 附图 3 拟建公路环境保护目标及监测点分布情况图
- 附图 4 拟建公路沿线敏感区、保护动植物分布及卫星影像图
- 附图 5 拟建公路沿线水系分布图
- 附图 6 拟建公路典型生态保护措施平面布置示意图
- 附图 7 拟建公路沿线植被类型图
- 附图 8 拟建公路沿线土地利用现状图
- 附图 9 拟建公路样方布点及调查路线图
- 附图 10 拟建公路沿线环境制约因子部分图
- 附图 11 拟建公路沿线声环境功能区划分图

附件：

附件 1 委托书

附件 2 重庆市发展和改革委员会关于渝遂高速扩能等 6 个高速公路项目前期工作的复函

附件 3 建设项目选址意见书

附件 4 环境现状监测报告

附件 5 重庆市人民政府关于综合交通运输“十三五”发展规划的批复

附件 6 重庆市综合交通运输十三五发展规划环境影响报告书批复

附件 7 重庆市人民政府关于重庆市高速公路网规划（2019-2035）的批复

附件 8 重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）环评批复

附件 9 重庆市林业局关于渝武高速扩能项目穿越重庆市合川三江国家湿地公园意见的函

附件 10 重庆市交通局关于渝武高速公路复线（北碚至合川段）初步设计的批复

附件 11 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免生态保护红线论证意见的函

附录：

附录 1 工程评价区样方表

附录 2 工程评价区野生维管植物名录

附录 3 工程评价区野生脊椎动物名录

附表： 建设项目环境保护审批基础信息表

概 述

渝武高速公路扩能项目（北碚至合川段）是重庆市规划“三环十二射七联线”主骨架高速公路网中重要的射线之一，也是《重庆市“十三五”综合交通规划》中的公路重点建设项目。本项目的建设对适应国家推动长江经济带重大发展战略，进一步缩小西部地区与东部地区差距，落实习近平总书记对重庆提出的“两点”“两地”定位和“四个扎实”要求，改善地区行车条件，提高服务水平，促进交通安全，建成西南地区综合交通枢纽、加快渝北片区旅游资源开发、打好“三大攻坚战”，实施“八项行动计划”，都具有非常重要的意义。

一、建设项目特点

本项目为新建工程，路线起点位于渝武高速蔡家立交之后的 K15+699 处，终点止于枫木村与规划合川入城大道（城市道路）顺接，主线全长 36.087 km；澄江支线起点位于主线 K35+048.467 梁家河村山梁，终点止于大庆沟附近，路线全长 2.6 km。项目全线采用高级公路标准建设，路面均为沥青混凝土路面，其中高速公路主线新建段设计速度 100km/h、主线旧路改建段采用 80km/h，主线新建段路基宽度采用 33.5 m、主线旧路改建段为 41.5m；澄江支线设计速度为 100km/h，路基宽度采用 26m。

主线桥梁 12170.5m/23 座(含主线互通桥)，其中特大桥 2827.3m/2 座，大中桥 9343.2m/21 座；涵洞 12 道；隧道 13885m/5 座，其中特长隧道 9644m/2 座，长隧道 4003m/2 座；短隧道 238m/1 座。澄江支线推荐方案(L)路线全长 2.6 公里，桥梁 1026m/1 座，其中特大桥 1026m/1 座，涵洞 2 道。全线共设主线收费站 2 处、匝道收费站 5 处，同时设置停车区 1 处，管理分中心 1 处，养护工区 1 处、隧道管理站 3 处和隧道变电所 5 处；全线设置互通式立交 6 座，其中枢纽互通 2 座，一般互通 4 座；拟建项目共占地 470.33 hm²，永久占地 314.92 hm²，临时占地 155.41 hm²。全线拆除建筑物 75806 m²。项目土石方开挖总量 1164.22 万 m³，土石方回填总量 452.24 万 m³，弃渣总量 711.98 万 m³。本工程总投资 111.3132 亿元。计划于 2020 年 12 月工程动工，2024 年 12 月底竣工，建设总工期 4.0 年。

二、项目环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《重庆市环境保护条例》等有关法律和规定，本项目须进行环境影响评价，编制环境影响报告书。

2019 年 8 月重庆市交通局委托我单位承担本项目环评报告书编制工作，2020 年 3 月重庆中交渝武高速公路有限公司成立，负责渝武高速公路扩能项目（北碚至合川段）后续

建设及运营工作。

评价单位接受委托后，组织相关技术人员对工程沿线环境进行实地踏勘，调查沿线的环境概况和主要环境保护目标，对本工程进行初步的环境现状调查和工程分析，制定了环评工作方案，进行了现状调查和资料收集等，经工程深化分析、委托进行环境现状监测、进一步现状调查及评价和影响预测分析，编制了《渝武高速公路扩能项目（北碚至合川段）环境影响报告书》。

三、分析判定相关情况

（1）与产业政策符合性分析

本工程属于《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”，属于鼓励类建设项目，符合国家产业政策要求。工程不属于《市场准入负面清单（2018年版）》的通知”禁止准入类，符合文件相关要求。

（2）与相关管理办法符合性分析

根据搜集资料和现场踏勘判定项目涉及小三峡县级自然保护区实验区、缙云山国家级风景名胜区一级和二级保护区、观音峡国家森林公园、重庆合川三江国家湿地公园保护保育区、恢复重建区及科普宣传区。

1) 与《中华人民共和国自然保护区条例》符合性分析

工程 A4K26+150~A4K27+100 段以隧道形式下穿小三峡县级自然保护区的实验区，隧道进出口均位于自然保护区外，工程建设在保护区内无占地，不会对保护区造成直接影响。本工程为基础设施建设。根据预测，本工程污染物排放满足国家和地方规定的污染物排放标准，不属于《中华人民共和国自然保护区条例》规定的禁止建设的项目类别，工程建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》的相关规定。

2) 与《风景名胜区条例》(2016修订)、《重庆市风景名胜区条例》符合性分析

项目主线 K48+900~K49+685 以及澄江连接线 LK0+400~LK2+600 位于缙云山国家级风景名胜区内，其中 LK0+900~LK1+220 上跨嘉陵江水体属一级景区外，工程其他段均位于二级保护区内。拟建项目不直接影响任何景点，对周边景点也没有间接影响，项目对风景名胜区的功能结构完整性影响较小。

本工程为基础设施建设项目，其中澄江支线（部分涉及一级景区）已经纳入《缙云山国家级风景名胜区总体规划(2016-2030)》，项目不涉及开山、采石、开矿、开荒、修坟立

碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动。本工程的建设符合《重庆市风景名胜区条例》的相关规定。

3) 与《国家级森林公园管理办法》(2011年)、《重庆市森林公园管理办法》(2013年)的符合性分析

本工程为基础设施建设项目,工程穿越森林公园路段为隧道形式,隧道进出口均位于森林公园保护范围以外,工程在森林公园地表无占地,工程建设不会占用森林公园林地。故工程建设符合《国家级森林公园管理办法》、《重庆市森林公园管理办法》的相关规定。

4) 与《国家湿地公园管理办法(试行)》(2010)、《重庆市湿地公园条例》(2014年)

本项目为公路设施,属公共基础设施,不涉及开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动。其中澄江支线以主跨450m的特大桥上跨嘉陵江干流,无水中墩,有1处桥墩位于保护保育区,1处桥墩位于恢复重建区;而主线百岁溪大桥跨河处的跨径为40m,将有1组桥墩位于湿地公园保护保育区内;彭家岩互通匝道有36处桥墩,其中6处位于保护保育区,17处位于湿地恢复区,13处位于科普宣传区。工程建设将造成湿地面积减少,但在施工结束后通过植被恢复与费用补偿,可在一定程度上缓解工程建设对湿地公园的影响。同时,本项目已委托重庆市林业调查规划院同步编制本项目经湿地公园的专题影响报告,工程涉及湿地公园路段在开工前取得行政主管部门的审批意见的前提下,与相关法律法规相符。

5) 与重庆市生态红线符合性分析

本工程部分线路位于重庆市生态保护红线范围内,不涉及相关管理办法和指导意见划定的生态环境敏感区域的核心保护区域。根据国家及重庆市现行法律法规及相关文件,本工程为重庆市重点基础设施建设项目,不属于生态环境部《关于征求<生态保护红线管理办法(暂行)>(征求意见稿)的函》(环办生态函〔2018〕322号)中明确禁止的活动类型。

(3) 与相关规划符合性分析

本工程是《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》重点建设项目,是《重庆市高速公路网规划(2019-2050年)》规划的射线高速扩能中的一段;本项目澄江支线已纳入《缙云山国家级风景名胜区总体规划(2016-2030)》,符合相关规划;工程以隧道形式下穿小三峡自然保护区实验区,在保护区内无占地,工程建设符合《北碚区小三峡森林自然保护区总体规划》;工程以隧道形式下穿重庆观音峡国家森林公园,在保护区内无占地,工程建

设符合《重庆观音峡国家森林公园总体规划》；本项目正同步编制湿地公园专题影响报告，在开工前待取得行政主管部门审批意见的前提下符合《重庆合川三江国家湿地公园总体规划（2017-2021）》；与沿线城镇规划基本符合。

三、项目主要环境问题

项目主要环境问题包括以下几个方面：

- (1)工程建设对沿线耕地、植被的影响；弃渣场等临时占地影响及生态恢复措施；
- (2)工程建设对合川三江国家湿地公园、缙云山国家级风景名胜区、小三峡县级自然保护区和观音峡国家森林公园生态环境敏感区的影响；
- (3)工程建设对沿线居民饮用水源的影响；
- (4)营运期交通噪声的环境影响；
- (5)营运期交通运输风险事故对沿线水环境的影响。

四、项目环境影响评价报告书主要结论

渝武高速公路扩能项目（北碚至合川段）是重庆市规划“三环十二射七联线”主骨架高速公路网中重要的射线之一，也是《重庆市“十三五”综合交通规划》中的公路重点建设项目。本项目的建设对适应国家推动长江经济带重大发展战略，进一步缩小西部地区与东部地区差距，落实习近平总书记对重庆提出的“两点”“两地”定位和“四个扎实”要求，改善地区行车条件，提高服务水平，促进交通安全，建成西南地区综合交通枢纽、加快渝北片区旅游资源开发、打好“三大攻坚战”，实施“八项行动计划”，都具有非常重要的意义。

工程主线 K47+420~530、澄江支线 LK0+700~LK1+220 以及彭家岩互通的匝道 AK0+000~080、AK0+540~670、AK0+725~790、AK0+930~AK1+315、AK1+580~810、CK0+280~355、DK0+010~080、DK0+150~240、EK0+580~810、FK0+080~220、GK0+020~170 均位于湿地公园内，涉及保护保育区、恢复重建区和科普宣传区；工程主线 K48+900~K49+685 以及澄江连接线 LK0+400~LK2+600 涉及缙云山国家级风景名胜区，其中澄江支线 LK0+900~LK1+220 上跨嘉陵江水体属一级景区外，其他路段均位于二级保护区内；A4K26+150~A4K27+100 以隧道形式下穿小三峡县级自然保护区的实验区（A4K26+350~A4K26+060 以隧道形式下穿观音峡国家森林公园的张飞岭景区），隧道进出口均位于自然保护区和森林公园规划范围以外。

拟建项目符合国家产业政策、符合《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》、符合“《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》”，其建设及运营主要带来生态、噪声、地表

水、环境风险等环境影响，只要严格落实本报告提出的各项污染防治及生态保护措施，认真完成对敏感路段施工期的保护措施及营运期告示牌、路桥面径流收集、防撞墩、防撞护栏、事故沉淀池等措施，真正落实环保设施与主体工程建设的“三同时”制度，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，并降至环境能接受的最低程度。

综上，本评价认为，在落实本报告书提出的环境保护措施和建议后，从环境保护的技术角度，渝武高速公路扩能项目（北碚至合川段）的建设是可行的。

第 1 章 总 论

1.1 评价原则

(1) 严格执行国家和地方有关环保的法规、法令、标准及规范，力求做到工作深入、内容完备、数据准确、论据充分、措施具体，使评价成果具有科学性、针对性和可操作性。

(2) 充分利用现有资料，避免重复工作，缩短评价周期。

(3) 坚持有针对性、科学性和实用性的原则，对项目可能产生的环境影响及危害给出实事求是、客观公正的评价。

(4) 通过类比分析和实地考察，提出最可靠、最经济、操作性强的环境保护措施。

(5) 坚持经济与环境的协调发展，不以牺牲环境为代价来换取经济的发展，做到社会效益、经济效益和环境效益相统一。

1.2 评价目的

通过对工程沿线评价范围内的自然、生态、社会、水和声环境质量现状进行调查、监测及分析评价，对项目开发建设带来的各种影响作定性或定量的预测分析，以期达到如下目标：

(1) 通过对公路沿线评价范围内自然环境现状调查，针对拟建公路设计、施工和运营各阶段，分析其对环境质量的影响，并提出相应的优化方案和切实可行的环境保护措施及对策。

(2) 将环境保护措施、建议和评价结论反馈于工程设计和施工过程中，为工程优化设计提供依据，以避免或减缓工程对沿线环境的负面影响。

(3) 为拟建公路施工期、运营期的环境管理，以及沿线经济发展、城镇建设及环境规划提供依据。

1.3 编制依据

1.3.1 国家相关法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，2015.1.1）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（全国人大常委会，2018 年修订）；

(3) 《中华人民共和国水法》（全国人大常委会，2016 年修订）；

(4) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，2010.12.25 修订）；

(5) 《中华人民共和国土地管理法》（全国人大常委会，2019 年 8 月 26 日修订，2020

年 1 月 1 日起施行);

(6)《中华人民共和国公路法》(全国人大常委会, 2017.11.4 第五次修订);

(7)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 修订)(全国人大常委会, 2018 年 10 月 26 日实施);

(8)《中华人民共和国水污染防治法》(全国人大常委会, 2017.6.27 第二次修订, 2018.1.1 实施);

(9)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(全国人大常委会, 2018.12.29 修改);

(10)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(全国人大常委会, 2016 年 1 月 7 日修订版);

(11)《中华人民共和国森林法》(全国人大常委会, 2009 年 12 月 28 日修正);

(12)《中华人民共和国防洪法》(全国人大常委会, 2015 年 4 月 24 日修正);

(13)《中华人民共和国农业法》(全国人大常委会, 2012 年 12 月 28 日修订);

(14)《中华人民共和国野生动物保护法》(2018 修正)(全国人大常委会, 2018 年 10 月 26 日实施);

(15)《中华人民共和国城乡规划法》(2019 修正)(全国人大常委会, 2019 年 4 月 23 日实施);

(16)《中华人民共和国突发事件应对法》(全国人大常委会, 2007 年 11 月 1 日起施行);

(17)《中华人民共和国渔业法》(2013 修正)(全国人大常委会, 2009 年 12 月 28 日实施);

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

1.3.2 国家相关条例

(1)《基本农田保护条例》(国务院令第 257 号, 1998.12.27);

(2)《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016 修订), (国务院令第 666 号, 2016 年 2 月 6 日发布);

(3)《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令第 204 号, 2017 年 10 月 7 日起施行);

(4)《中华人民共和国森林法实施条例》(国务院令第 278 号, 2018 年 3 月 18 日起施行);

(5)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014 修订)(国务院令第 653 号, 2014 年

7 月 29 日修正版);

(6) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011 修订)(国务院令 588 号, 2011 年 1 月 8 日发布);

(7) 《中华人民共和国自然保护区条例》(国务院令 687 号, 2017.10.7);

(8) 《中华人民共和国河道管理条例》(国务院, 2018 年 3 月 19 日起施行);

(9) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(国务院令 682 号, 2017 年 10 月 1 日起施行);

(10) 《交通建设项目环境保护管理办法》, 中华人民共和国交通部令 2003 年第 5 号;

(11) 《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》(国务院办公厅, 国办发[2005]45 号);

(12) 《突发公共卫生事件应急条例》, (国务院令 376 号, 2003.5.7 通过, 2003.5.9 发布, 2010.12.29 修正, 2011.1.8 公布);

(13) 《风景名胜区条例》(2016 修订)(国务院令 666 号, 2016 年 2 月 6 日起施行)

(14) 《土地复垦条例》(国务院令 592 号, 2011.3.5);

(15) 《国家公益林管理办法》(林政发[2013]71 号);

(16) 《国家湿地公园管理办法》(林湿发[2017]150 号);

(17) 《森林公园管理办法》(国家林业局令 42 号修改);

1.3.3 部门规章、规范性文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令 44 号, 2017 年 9 月 1 日实施, 2018 年 4 月 28 日修正);

(2) 《国务院关于印发全国生态保护纲要的通知》, (国发[2000]38 号, 2000.11.26)

(3) 《关于进一步加强建设项目环境保护管理工作的通知》(环控发[2001]19 号);

(4) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》;

(5) 《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》(交公路发[2004]164 号, 2004.4);

(6) 《关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》(国发电[2004]1 号, 2004.3.20);

(7) 《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》(国土资发[2005]196 号, 2005.9.28);

- (8) 《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）；
- (9) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，环发[2015]178号，2016年1月4日起施行；
- (10) 《关于加强自然保护区管理有关问题的通知》[环办〔2004〕101号]，2004.11.12）；
- (11) 《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》（国办发[2010]63号）；
- (12) 《关于下放和取消自然保护区有关事前审查事项做好监督管理工作的通知》（环办[2015]66号）；
- (13) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发[2010]46号）；
- (14) 《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》（国家环境保护总局，环发[2007]37号，2007.3.15）；
- (15) 环境保护部关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知（环发[2010]7号）；
- (16) 《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）；
- (17) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94号，2003.5.27）；
- (18) 《关于实施《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的通知》（环发[2012]11号）；
- (19) 《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号）；
- (20) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部，部令第4号，2018.7.16）；
- (21) 《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）；
- (22) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部，部令，第9号，2019.09.20）；
- (23) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）；
- (24) 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019.11）；
- (25) 《国家珍稀保护植物名录》（1984）
- (26) 《国家重点保护野生植物名录》（第一批，1999）；
- (27) 《国家重点保护野生动物名录》（1989）。

1.3.4 地方法规、规章

- (1) 《重庆市环境保护条例》，2018 年 7 月 26 日修正；
- (2) 《重庆市土地管理规定》，重庆市人民政府令第 53 号；
- (3) 《重庆市环境噪声污染防治办法》，重庆市人民政府令第 270 号，2013.5.1 施行；
- (4) 《重庆市饮用水源污染防治办法》，重庆市人民政府令第 159 号，2004.3.1 施行；
- (5) 《重庆市实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》，2013 年 1 月 1 日实施；
- (6) 《重庆市生态功能区划（修编）》（2009 年 2 月 10 号）；
- (7) 《重庆市环境空气质量功能区划分规定》，渝府发[2016]19 号文件；
- (8) 《重庆市地面水域适用功能类别划分规定》，渝府发[1998]89 号文件；
- (9) 《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；
- (10) 《重庆市环境保护局关于调整部分地表水域功能类别的通知》（渝环发[2009]110 号）；
- (11) 《关于印发主城区集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》（渝办[2011]92 号）；
- (12) 《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等 31 个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办[2013]40 号）；
- (12) 《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等 36 个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办发[2016]19 号）；
- (13) 《重庆市人民政府办公厅关于印发万州等 18 个区县（自治县）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办[2017]21 号）；
- (14) 《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2018〕7 号）；
- (15) 《重庆市人民政府办公厅关于印发璧山区等区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区调整及撤销方案》（渝府办[2019]6 号）
- (16) 《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；
- (17) 《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）；
- (18) 《重庆市生态环境局关于印发重庆市主城区声环境功能区划分方案的通知》（渝环[2018]326 号）；
- (19) 《重庆市合川区人民政府办公室关于印发合川区声环境功能区划方案的通知》

(合川府办发[2018]162 号);

(20)《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；

(21)《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；

(22)《重庆市人民政府办公厅关于进一步加强旅游生态环境保护工作的意见》，渝办发〔2007〕26 号；

(23)《重庆市大气污染防治条例》，2018 年 7 月 26 日修正；

(24)《重庆市风景名胜区条例》，2014 年 9 月 25 日修正；

(25)《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)；

(26)《重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)>的通知》(渝推长办发[2019]40 号)；

(27)《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》(渝发改投[2018]541 号)；

(28)重庆市生态环境局办公室关于进一步提高碎石开采加工项目环境影响评价文件审批服务水平的通知(渝环办〔2019〕494 号)；

(29)重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市近期建筑砂石保供稳价工作方案的通知(渝府办发〔2020〕19 号)；

(30)《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》(渝府发〔2020〕11 号)；

(31)《重庆市水污染防治条例》(重庆市人民代表大会常务委员会[五届]第 95 号,2020 年 10 月 1 日施行)。

1.3.5 技术规范文件和标准

(1)《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ 2.1—2016)；

(2)《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(3)《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ 2.3-2018)；

(4)《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)；

(5)《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19—2011)；

(6)《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610—2016)；

- (7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；
- (9) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- (10) 《公路环境保护设计规范》（JTG B04—2010）；
- (11) 《公路建设项目用地指标》（建标[2011]12 号）；
- (12) 《环境监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (13) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (14) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；
- (15) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；
- (16) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (17) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (18) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (19) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (20) 《重庆市大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）；
- (21) 《重庆餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859-2018）；
- (22) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB-12523-2011）；
- (23) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (24) 《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）。

1.3.6 技术资料及文件依据

- (1) 《渝武高速公路扩能（北碚至合川段）工程可行性研究报告》，重庆市交通规划勘察设计院，2019 年 5 月；
- (2) 《渝武高速公路扩能（北碚至合川段）初步设计》，中交第一公路勘察设计研究院有限公司，2020 年 3 月；
- (3) 《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》，2017 年 12 月；
- (4) 《重庆市高速公路网规划》（2019-2050 年），2019 年 10 月；
- (5) 环境现状监测资料；
- (6) 《渝武高速公路扩能（北碚至合川段）工程水土保持方案报告书》，山西省交通环境保护中心站（有限公司），2020 年 4 月。

1.4 环境功能区划

(1) 地表水功能区划

项目所在区域水系属嘉陵江水系，项目沿线评价范围内的河流主要有嘉陵江、车盘溪、明家溪、龙潭溪、鲃鱼溪、阴河、百岁溪和芹菜田水库、郭家沟水库、芋河沟水库。根据《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），线路沿线的嘉陵江、明家溪划定了水环境功能区，其余水体未划定水环境功能区。项目沿线河流和水库划定的水环境功能区划见表 1.4-1。

表 1.4-1 拟建项目评价范围内主要地表水体的水域功能区划

序号	地表水体名称	水系	使用功能	水环境功能区划	路线与沿线地表水体的关系
1	嘉陵江	嘉陵江水系	饮用水源、工业用水	III类	观音峡嘉陵江左线特大桥 Z2K20+221、观音峡嘉陵江特大桥 K20+257 跨越
2	明家溪（又名土主河）	嘉陵江水系	饮用水源	III类	明家溪大桥 K29+730 跨越

(2) 环境空气质量功能区划

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19号），缙云山国家级风景名胜区、小三峡县级自然保护区和观音峡森林公园范围内环境空气功能区为一类，其余的城镇和农村的环境空气功能区类别为二类。

(3) 声环境功能区划

根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市主城区声环境功能区划分方案的通知》（渝环[2018]326号）、《重庆市合川区人民政府办公室关于印发合川区声环境功能区划方案的通知》（合川府办发[2018]162号），并参照《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），项目经过的集镇区域声环境功能区划为2类区；位于交通干线两侧一定距离内的噪声敏感建筑物执行4类声环境功能区要求；项目经过的乡村区域一般不划分声环境功能区。

(4) 生态环境功能区划

根据《重庆市生态功能区划》（修编），项目经过 IV1-2 都市外围生态调控生态功能区和 IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持—水质保护生态功能区。

1.5 评价等级、评价范围及评价时段

1.5.1 评价等级

拟建公路环境影响评价等级如表 1.5.1-1。

表 1.5.1-1 环境影响评价等级表

评价内容	评价等级	依据
生态环境	一级	依据 HJ19-2011, 本项目路线总长 38.687km, 小于 100km, 总占地小于 20km ² 。项目穿越特殊生态敏感区——小三峡县级自然保护区、观音峡国家森林公园、合川三江国家湿地公园、缙云山国家级风景名胜区。
声环境	一级	依据 HJ2.4-2009, 新建大型项目, 沿线多为集镇和城镇区域, 声敏感点房屋零散分布, 声环境较好, 人口较多, 项目建成后其路线范围内的噪声增加超过 5dB。
地表水环境	三级 A	项目属于交通建设类, 施工期生活污水经旱厕处理后用于农肥, 不外排, 施工废水经处理后用于洒水除尘; 运营期附属设施生活污水经处理后出水根据周边环境用于绿化, 剩余部分排放于附近河流, 污水日排放量最大量 $Q=58.32 < 200\text{m}^3$, 最大当量数 $W_{\text{COD}}=2128 < 6000$, 本项目无涉水工程, 工程建设对周边河流水文情势无影响。依据 HJ2.3-2018, 可按照三级 A 评价。
环境空气	三级	按照我国建设项目《环境空气影响评价技术导则》[HJ2.2-2018]中关于评价工作等级的划分依据, 对于等级公路、铁路项目应分别按项目沿线主要集中式排放源(如服务区、车站等大气污染源)计算其环评等级。本项目沿线停车区等服务设施, 采用电能作为生活能源, 不存在集中式大气污染, 鉴于本项目为公路建设项目, 评价范围内环境空气质量良好, 停车区等服务设施均无设置锅炉等集中污染排放源, 本项目环境空气按三级进行评价。
风险评价	简单分析	根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 本项目不设加油站, 运营期有加油站进驻时需单独向当地环境主管部门申报相关手续, 不属于本次评价范围, 本项目不属于风险评价对象范围。因此, 本项目环境风险简要分析。
地下水环境	简单评价	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中《建设项目环境影响评价分类管理名录》, 公路项目加油站为 II 类项目(本项目仅提供加油站建设场地, 运营期有加油站进驻时需单独向当地环境主管部门申报相关手续, 不属于本次评价范围。), 其余为 IV 类项目。IV 类项目不开展地下水环境影响评价。鉴于工程沿线涉及部分居民以泉水、水井等方式饮用地下水, 公路施工可能影响评价区内居民的下水饮用水源产生影响, 故本次评价重点对沿线地下水饮用水源影响进行评价。
土壤环境	不开展土壤环境影响评价	根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)的附录 A, 本项目为交通类项目, 不自建加油站(本项目仅提供加油站建设场地, 运营期有加油站进驻时需单独向当地环境主管部门申报相关手续, 不属于本次评价范围。), 属于交通运输仓储邮政业的 IV 类项目, 且本项目也不是敏感目标的建设项目, 因此本项目不开展土壤环境影响评价。

1.5.2 评价预测时段

根据项目计划进度安排, 工程计划 2020 年 12 月开工, 2024 年建成通车, 建设期 4.0 年。本次运营期预测主要考虑全线贯通后的影响, 因此, 本项目的预测时段可分为施工期(2020 年 12 月~2024 年 12 月)和运营期(近期 2025 年、中期 2031 年、远期 2039 年)。

1.5.3 评价范围

拟建公路环境影响评价范围见表 1.5.3-1。

表 1.5.3-1 环境影响评价范围

环境要素	评价范围
生态环境	1) 公路中心线两侧各 300m 范围内, 弃土场、施工生产生活区等临时占地以其实际影响范围作为评价范围; 2) 工程穿越穿越合川三江国家湿地公园、缙云山国家级风景名胜区以及北碚小三峡县级自然保护区(观音峡国家森林公园)的评价范围扩大至整个敏感区规划范围。
地表水环境	沿线桥梁桥位上游 100m、下游 1000m 以及与公路平行距离在 200m 以内的水体。
地下水环境	根据《地下水环境影响评价技术导则》(HJ 610-2016) 规定, 线性工程以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围; 本项目沿线分布有地下水取水点, 故本次评价重点关注沿线地下水取水点的完整补迳排范围。
环境空气	根据 HJ2.2-2018, 本项目为三级评价, 三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。
环境噪声	营运期为拟建公路中心线两侧各 200m 范围。
风险评价	拟建公路中心线两侧各 200m 范围, 以及沿线桥梁桥位上游 100m、下游 1000m 以及与公路平行距离在 200m 以内的水体。

1.6 评价标准

1.6.1 质量标准

(1) 水环境质量评价标准

本工程路线沿线评价范围内主要涉及的水体有嘉陵江、车盘溪、明家溪、龙潭溪、鲃鱼溪、阴河、百岁溪和芹菜田水库、郭家沟水库、芋河沟水库, 其中嘉陵江为长江一级支流, 车盘溪、明家溪、龙潭溪、鲃鱼溪、百岁溪为嘉陵江一级支流。根据评价范围内主要地表水体的水域功能区划情况(详见表 1.4-1 所示), 确定沿线水体执行标准见表 1.6.1-1。

表 1.6.1-1 项目沿线水体执行标准情况表

地表水体名称	使用功能	水环境功能区划	执行标准
嘉陵江	饮用水源、工业用水	III类	III类
明家溪	饮用水源	III类	III类
车盘溪	农业用水	未划分	参照III类执行
龙潭溪	农业用水	未划分	参照III类执行
鲃鱼溪	农业用水、工业用水	未划分	参照III类执行
阴河	农业用水	未划分	参照III类执行
百岁溪	农业用水	未划分	参照III类执行
芹菜田水库	饮用水源	未划分	参照III类执行
郭家沟水库	饮用水源	未划分	参照III类执行
芋河沟水库	农业用水、渔业用水	未划分	参照III类执行

因此，评价区地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准。详见表 1.6.1-2。

表 1.6.1-2 地表水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

项目	pH	COD	BOD ₅	石油类	NH ₃ -N
III类标准	6~9	20	4	0.05	1.0

(2) 地下水环境质量评价标准

工程所在区域地下水资源现状主要用于生活饮用、农业灌溉，地下水环境现状执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，具体标准限值见表 1.6.1-3。

表 1.6.1-3 地下水质量标准（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

pH	硫酸盐	氯化物	硝酸盐	Fe	Mn	NH ₃ -N
6.5~8.5	≤250	≤250	≤20	≤0.3	≤0.1	≤0.5
Cd	Cu	Zn	Pb	Hg	As	Cr ⁶⁺
≤0.005	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.3	≤0.01	≤0.05

(3) 环境空气质量评价标准

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发[2016]19），项目区所涉及的缙云山国家级国家级风景名胜区、小三峡县级自然保护区和观音峡国家森林公园为一类区，其余路段为大气功能区划二类区。分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级和二级标准（见表 1.6.1-4）。

1.6.1-4 环境空气质量评价标准 单位：μg/m³

污染物	取值时间	一级	二级
		浓度值	浓度值
二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	20	60
	24小时平均	50	150
	1小时平均	150	500
二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	40
	24小时平均	80	80
	1小时平均	200	200
一氧化碳（CO）	24小时平均	4000	4000
	1小时平均	10000	10000
臭氧（O ₃ ）	日最大8小时平均	100	160
	1小时平均	160	200
PM ₁₀	年平均	40	70
	24小时平均	50	150
PM _{2.5}	年平均	15	35
	24小时平均	35	75
TSP	年平均	80	200
	24小时平均	120	300

(4) 声环境质量评价标准

现状评价标准：根据《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）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），并参照《重庆市生态环境局关于印发重庆市主城区声环境功能区划分方案的通知》（渝环[2018]326号）、《重庆市合川区人民政府办公室关于印发合川区声环境功能区划分方案的通知》（合川府办发[2018]162号）和《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）。

项目经过的集镇区域声环境功能区划为2类区，声环境质量现状执行《声环境质量标准》中的2类标准；位于交通干线两侧一定距离内的噪声敏感建筑物执行4类声环境功能区要求，声环境质量现状执行《声环境质量标准》中的4a类标准；项目经过的乡村区域由于未划分声环境功能区，但沿线的村庄有交通干线经过，在G212、S204、S537、绕城高速、渝武高速等既有公路交通干线红线40m以内的敏感点参照执行4a类标准，道路红线40m以外的敏感点参照执行2类标准。

营运期：根据工程评价区所处的声环境功能区划及环境现状执行标准来确定营运期声环境标准执行情况，具体如下：

距高速公路红线40m以内的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4a类标准，距高速公路红线40m以外的区域执行2类标准；对于现状位于4a类区的敏感点仍执行4a类标准。对在G212、S204、S537、绕城高速、渝武高速等既有公路交通干线红线40m以内的敏感点执行4a类标准，道路红线40m以外的敏感点执行2类标准，学校、医院等特殊敏感区执行2类标准。（见表1.6.1-5）。

表 1.6.1-5 声环境质量标准（摘录） 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2类标准	60	50
4a类标准	70	55

1.6.2 污染物排放标准

(1) 污水排放标准

施工期施工人员粪便经化粪池收集处理后用作农肥，就餐及洗涤废水经隔油沉淀池处理后用作洒水抑尘，不外排。

营运期项目沿线设置的东阳停车区靠近明家溪，污水经处理后尽量回用于停车区场地绿化，剩余部分达标外排至明家溪；其余附属设施生活污水处理后用于回用于收费站场地

绿化，不外排。

根据《公路建设项目环境影响评价规范》及实测资料，公路服务区、停车区、收费站等各类污水主要污染因子物为COD、BOD₅、NH₃-N、石油类、SS、动植物油。《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)不含COD、石油类、SS和动植物油指标限值，同时《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准各项指标限值均严于《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)，因此建议本项目停车区等附属设施的污水排放均执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准。

表 1.6.2-1 附属设施各类污水排放标准

项目	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	SS	动植物油
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)一级标准	6~9	≤100	≤20	≤15	≤5	≤70	≤10
《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》 (GB/T25499-2010)	6~9	/	≤20	≤20	/	/	/

(2) 噪声排放标准

噪声排放评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，详见表 1.6.2-2。

表 1.6.2-2 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

(3) 环境空气排放标准

施工期：颗粒物和沥青烟执行《重庆市大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)，见表 1.6.2-3。

营运期：停车区、收费站等附属设施的餐饮油烟排放执行《重庆餐饮业大气污染物排放标准》(DB50/859-2018)。具体标准值见表 1.6.2-4~1.6.2-6。

表 1.6.2-3 重庆市大气污染物综合排放标准（摘录）

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

表 1.6.2-4 饮食业单位的规模划分

规 模	小 型	中 型	大 型
基准灶头数 ₁	≥1,<3	≥3,<6	≥6
对应灶头总功率 (10 ⁸ J/h)	≥1.67,<5.00	≥5,<10	≥10
对应排气罩面总投影面积 (m ²)	≥1.1,<3.3	≥3.3,<6.6	≥6.6
经营场所使用面积 (m ²)	≤150	>150,≤500	>500
就餐座位数 ₂ (座)	≤75	>75,≤150	>150

注 1：基准灶头数不足 1 个时按 1 个计；

注 1：就餐位 >150 座的餐饮服务企业每增加 40 个座位视为增加 1 个基准灶头数；

表 1.6.2-5 饮食业大气污染物最高允许排放浓度

污染物项目	最高允许排放浓度 (mg/m ³)
油烟	1.0
非甲烷总烃	10.0
注：最高允许排放浓度指 1 小时浓度均值不得超过的浓度。	

表 1.6.2-6 净化设备的污染物去除效率选择参考

污染项目	净化设备的污染物去除效率 (%)		
	小型	中型	大型
油烟	≥90	≥90	≥95

1.7 环境保护目标与环境质量控制目标

1.7.1 环境保护目标

根据工程设计资料及现场实地踏勘和调查，确定了噪声、环境空气、地表水环境、地下水环境以及生态环境的环境保护目标，沿线敏感点分布见附图 3。

1.7.1.1 生态环境保护目标

评价区的生态环境保护目标主要包括小三峡县级自然保护区（观音峡森林公园）、缙云山国家级风景名胜区、合川三江国家湿地公园、四山管制区、生态保护红线、沿线耕地、保护动植物物种等，见表 1.7.1-1。

表 1.7.1-1 项目评价区生态环境保护目标一览表

序号	保护目标	主要保护内容	位置	影响因素
1	自然植被	植被的数量及生态功能。评价范围内有自然植被5个植被型6个群系组9个群系，主要以马尾松林为优势。	全线	土地占用造成植被的损失及生物量的减少。影响时段为施工期。
2	植物资源	评价区分布有野生维管植物452种，隶属于115科315属，其中蕨类植物23科38属55种，裸子植物2科2属2种，被子植物90科275属395种。有国家II级重点保护植物香樟为优势的人工林和1株北碚榕幼树。	全线	植物个体的死亡。影响时段为施工期。

序号	保护目标	主要保护内容	位置	影响因素
3	野生脊椎动物	区域分布有陆生脊椎动物23目51科117种。其中有两栖动物1目5科8种，爬行动物1目5科11种，鸟类15目31科82种，哺乳动物6目10科16种。此外，工程沿线所在的嘉陵江水系有鱼类97种，分隶于9目16科。有国家I级保护动物1种（达氏鲟）、国家II级保护动物7种（红隼、雀鹰、普通鵟、鸢、领角鸮、班头鹞、胭脂鱼）；分布有市级保护动物14种，其中鸟类4种（灰胸竹鸡、四声杜鹃、噪鹛、小鸊鷉）、两栖类3种（陆泽蛙、沼水蛙、黑斑侧褶蛙）、兽类2种（黄鼬、花面狸）、鱼类5种（岩原鲤、中华金沙鳅、四川华吸鳅、长薄鳅、鯨）。工程跨越沿线河流江段无“鱼类三场”和鱼类洄游通道	全线	公路施工造成路域野生动物被动迁移，生境遭受破坏，影响时段为施工期
4	缙云山国家级风景名胜区	以古战场为主要特色，具有丰富的植物、温泉、地质地貌资源及历史文化遗存，可供旅游观光、度假休养和开展科研文化活动的综合型国家级风景名胜区	主线K48+900~K49+685以及澄江连接线 LK0+400~LK2+600之间涉及缙云山国家级风景名胜区内，其中 LK0+900~LK1+220上跨嘉陵江水体属一级景区外，工程其他段均位于二级保护区内	施工地表开挖和植被占用以及桥梁上跨嘉陵江水体的生态影响
5	北碚小三峡县级自然保护区	中亚热带水源区常绿阔叶林生态系统、重庆市嘉陵江水系的重要水源涵养地、重点保护野生动物、中亚热带森林生态系统所具有的生物多样性	A4K26+150~A4K27+100以隧道形式下穿自然保护区小三峡县级自然保护区的实验区，隧道进出口均位于保护区以外	隧道下穿对洞顶植被影响
6	观音峡国家森林公园	以壮阔优美的森林景观为主体，以逶迤峻秀的山岭峰峦地貌为骨架，以优美宜人的森林环境和优越的区位条件为特色，集江湖溪瀑景观、天象景观和人文景观于一体，具有森林游憩、避暑度假、健体疗养等功能的城市森林公园	A4K26+350~A4K26+060以隧道形式下穿观音峡国家森林公园的张飞岭景区，隧道进出口均位于保护区以外	隧道下穿对洞顶植被影响

序号	保护目标	主要保护内容	位置	影响因素
7	合川三江国家湿地公园	以保护嘉陵江流域水生态安全和生物多样性为重点集湿地生态保护与修复、湿地科研与科普宣传教育、湿地生态体验为一体的湿地公园	工程主线K47+420~530、澄江支线LK0+700~LK1+220以及彭家岩互通的匝道AK0+000~080、AK0+540~670、AK0+725~790、AK0+930~AK1+315、AK1+580~810、CK0+280~355、DK0+010~080、DK0+150~240、EK0+580~810、FK0+080~220、GK0+020~170均位于湿地公园内，涉及保护保育区、恢复重建区和科普宣传区	施工地表开挖和植被占用以及桥梁上跨嘉陵江水体的生态影响
6	四山管制区	禁止建设区、重点控制建设区和一般控制建设区	A4K20+680~A4K27+500、K31+350~K33+900	桥梁地表植被的占用以及隧道下穿对洞顶植被影响
7	生态保护红线	四山管制区	工程所涉及的缙云山风景名胜二级保护区、小三峡自然保护区实验区、重庆观音峡国家森林公园、“四山”禁建区、金屏山水涵养区、石漠化敏感区、重庆合川三江国家湿地公园等7处路段	施工地表开挖和植被占用以及隧道下穿对洞顶植被影响

1.7.1.2 地表水环境保护目标

通过现场踏勘、收集资料及咨询沿线所在区域生态环境局。拟建公路地表水评价范围内环境主要保护目标见表 1.7.1-2，线路沿线饮用水源地分布详见表 4.3.2-1。

表 1.7.1-2 拟建公路沿线地表水环境主要保护目标表

序号	保护目标	中心桩号	桥名/互通名	孔数及跨径	桥长(m)	桥梁构造	环境特征	水环境功能	水质类别
跨河路段									
1	嘉陵江	A4K20+276/ A4ZK20+355	观音峡嘉陵江特大桥	右线: 3×30+3×30+7×40+118+220+1 18+8×40/左线: 8×40+118+220+118+8×40	右线: 1250.0 左线: 1108.0	PC 先简支后连续 T 梁+预应力砼现浇箱梁+连续刚构	跨越处河水宽约 190~200m, 无涉水桥墩	饮用水源	Ⅲ类
2	嘉陵江	LK0+800.0/ LZK0+820.0	草街嘉陵江特大桥	右线: 6×40+ (60+60) +3×50+450+2×40 左线: 5×40+ (60+60) +3×50+450+2×40	右线: 1046.0 左线: 1006.0	装配式预应力混凝土连续 T 梁+钢箱梁+上承式钢管混凝土拱桥	跨越处河水宽约 300~320m, 无涉水桥墩。该段水域属于合川三江国家湿地公园、缙云山国家风景名胜区范围	饮用水源	Ⅲ类
3	车盘溪	K28+305.0/ ZK28+255.3	袁家湾大桥	右线: 4×40 左线: 4×40	右线: 172.0 左线: 172.0	P.C.先简支后连续 T 梁	嘉陵江一级支流, 河水宽约 3~6m, 无涉水桥墩	农业用水	参照Ⅲ类
4	明家溪	K29+745.0/ ZK29+730.0	明家溪大桥	右线: 8×30 左线: 7×30	右线: 252.0 左线: 226.0	P.C.先简支后连续 T 梁	嘉陵江一级支流, 河水宽约 18~20m, 无涉水桥墩	饮用水源	Ⅲ类
5	龙潭溪	K34+660.0/ ZK34+725.0	龙潭溪一号大桥	右线: 8×30 左线: 2×25+7×30	右线: 254.0 左线: 276.0	右线: P.C.先简支后连续 T 梁左线: 预应力砼现浇箱梁+P.C.先简支后连续 T 梁	嘉陵江一级支流, 河水宽约 6~7m, 无涉水桥墩	农业用水	参照Ⅲ类
6	龙潭溪	K35+099.0/ ZK35+131.0	龙潭溪二号大桥	右线: 2×25+3×40+3×30+3×40+2×3 0/ 左线: 3×40+4×30+2×30+2×40	右线: 454.0 左线: 396.0	右线: P.C.先简支后连续 T 梁+预应力砼现浇箱梁左线: P.C.先简支后连续 T 梁	嘉陵江一级支流, 河水宽约 6~7m, 无涉水桥墩	农业用水	参照Ⅲ类
7	龙潭溪	K35+965.0/Z K35+990.0	大脚尺大桥	右线: 6×30+7×40+18×30/左 线: 8×30+4×40+20×30	右线: 1012.0 左线: 1008.0	P.C.先简支后连续 T 梁	嘉陵江一级支流, 河水宽约 6~7m, 无涉水桥墩	农业用水	参照Ⅲ类
8	龙潭溪	K37+029.0/ ZK37+017.5	全家沟大桥	右线: 9×30+3×35+6×30+3×33+9×3 0 左线: 18×30+3×35+7×30	右线: 936.0 左线: 869.0	右线: P.C.先简支后连续 T 梁左线: P.C.先简支后连续 T 梁+预应力砼现浇箱梁	嘉陵江一级支流, 河水宽约 6~7m, 无涉水桥墩	农业用水	参照Ⅲ类
9	阴河	K37+985.0/ ZK38+183.0	罗家坡大桥	右线: 23×30 左线: 11×30	右线: 699.5 左线: 337.5	P.C.先简支后连续 T 梁	嘉陵江一级支流, 河水宽约 5~8m, 无涉水桥墩	农业用水	参照Ⅲ类
10	鲃鱼溪	D2K43+537. 0/D2ZK43+5 35.0	大庙大桥	右线: 9×30+3×40+13×30 左线: 26×30	右线: 789.5 左线: 789.5	P.C.先简支后连续 T 梁	嘉陵江一级支流, 河水宽约 4~8m, 无涉水桥墩	农业用水、工业用水	参照Ⅲ类

序号	保护目标	中心桩号	桥名/互通名	孔数及跨径	桥长(m)	桥梁构造	环境特征	水环境功能	水质类别
11	百岁溪	K47+453.5/ ZK47+68.5	百岁溪大桥	右线: 2×30+5×40+2×30 左线: 2×30+5×40+3×30	右线: 332.0 左线: 362.0	右线: P.C.先简支后连续 T 梁 左线: P.C.先简支后连续 T 梁+预应力砼现浇箱梁	嘉陵江一级支流, 河水宽约 20~35m, 无涉水桥墩, 桥梁跨越段属于合川三江国家湿地公园百岁溪公园段。	农业用水	参照 III 类
12	百岁溪	彭家岩立交 AK0+662	彭家岩互通 A 匝道 1 号桥	8×18.5+12×19+3×40+2×30+2 5+2×40+25+3×42+35+50+35 +3×25	1017	钢筋砼现烧箱梁、预应力现烧箱梁	嘉陵江一级支流, 河水宽约 20~35m, 匝道以桥梁形式 4 次上跨该河流, 无涉水桥墩, 桥梁跨越段属于合川三江国家湿地公园百岁溪公园段。	农业用水	参照 III 类
13	百岁溪	彭家岩立交 AK1+624	彭家岩互通 A 匝道 2 号桥	6×35+32.5+4×25.6+2×42+25+ 45+25+4×25+7×18+3×18	813	钢筋砼现烧箱梁、预应力砼现烧箱梁、钢箱梁	嘉陵江一级支流, 河水宽约 20~35m, 匝道以桥梁形式 1 次上跨该河流, 无涉水桥墩, 桥梁跨越段属于合川三江国家湿地公园百岁溪公园段。	农业用水	参照 III 类
14	百岁溪	彭家岩立交 FK0+154	彭家岩互通 F 匝道桥	4×35	150	预应力砼现烧箱梁	嘉陵江一级支流, 河水宽约 20~35m, 匝道以桥梁形式 1 次上跨该河流, 无涉水桥墩, 桥梁跨越段属于合川三江国家湿地公园百岁溪公园段。	农业用水	参照 III 类
15	百岁溪	彭家岩立交 CK0+2674	彭家岩互通 C 匝道桥	5×25	135	预应力砼现烧箱梁	嘉陵江一级支流, 河水宽约 20~35m, 匝道以桥梁形式 1 次上跨该河流, 无涉水桥墩, 桥梁跨越段属于合川三江国家湿地公园百岁溪公园段。	农业用水	参照 III 类

序号	保护目标	中心桩号	桥名/互通名	孔数及跨径	桥长(m)	桥梁构造	环境特征	水环境功能	水质类别
沿线水库									
序号	水库名称	与线路位置关系			水库情况			水环境功能	水质类别
1	芹菜田水库	线路 A4K24+050~ A4K24+200 以中梁山隧道形式从水库正下方经过，线路经过段隧道段隧道高程 273~277m，水库底部高程 585m，隧道属于碎屑岩地层和碳酸盐岩类地层。			水库为一座山坪塘，补给来源主要为地表水补给，存在部分地下岩溶水补给，四周已加固，设计总库容约为 8 万 m ³ ，此段以隧道方式经过。根据核实水库尚未被正式批复为饮用水源保护区，但为事实饮用水源地，重庆碚江水务有限公司天府水厂在水库取水，供给北碚区天府街道中心村、工农村、五新村和文星村部分居民约 5000 人饮用水，每天供水量约 400m ³ 。			饮用水源	参照 III 类
2	郭家沟水库	线路 A4K24+700~ A4K25+000 以中梁山隧道形式从水库东侧经过，距离水库水平方向最近距离 300m，线路经过段隧道段隧道高程 256~262m，水库底部高程 430m，隧道属于碎屑岩地层和碳酸盐岩类地层。			水库为一座小二型水库（以地表水为补给主），补给来源主要为地表水补给，存在部分地下岩溶水补给。大坝已加固，设计总库容约为 23 万 m ³ ，此段以隧道方式经过。根据核实水库尚未被正式批复为饮用水源保护区，但为事实饮用水源地，重庆碚江水务有限公司天府水厂在水库取水，供给北碚区天府街道中心村、工农村、五新村、文星村、石家村和石佛村部分居民约 10000 人饮用水，每天供水量 800m ³ 。			饮用水源	参照 III 类
3	芋河沟水库	线路 D2K41+500~41+700 以金屏山隧道形式从水库西侧经过，距离水库水平方向最近距离 510m，线路经过段隧道段隧道高程 317~320m，水库底部高程 460m，隧道属于碎屑岩地层和碳酸盐岩类地层。			水库为一座小二型水库，主要用于农业用水、渔业用水			农业用水、渔业用水	参照 III 类

序号	保护目标	中心桩号	桥名/互通名	孔数及跨径	桥长(m)	桥梁构造	环境特征	水环境功能	水质类别
水环境敏感区									
序号	水源地名 称	与线路位置关系			水源保护区情况			水环境功能	水质类别
1	北碚区澄江水厂饮用水源地	澄江支线连接线及澄江支线终点段 LK2+100~LK2+600 以桥梁和路基形式从保护区上游北侧陆域经过,同时该段设置澄江支线收费站、养护工区 1 处,工程占地范围距离二级保护区边界最近距离 190m,距离一级保护区边界最近距离 380m,同时澄江支线草街嘉陵江特大桥位于保护区上游 1.4km,桥梁无涉水桥墩,工程不涉及饮用水源保护区范围			为河流型饮用水源地,设计供水规模 500 m ³ /d,一级饮用水源保护区水域范围为取水口上游 1000 米,下游 100 米以中泓线为界的同侧水域;陆域长度与一级保护区长度相同,宽度为 50 年一遇洪水位以下陆域;二级饮用水源保护区水域范围为取水口上游 1000 米至 1500 米,下游 100 米至 200 米以中泓线为界的同侧水域陆域长度与二级保护区长度相同,宽度为 50 年一遇洪水位以下陆域			饮用水源	III 类
2	北碚区嘉陵江水土水厂水源地	线路 A4K19+652.0~A4K20+902.0 以观音峡嘉陵江特大桥形式从保护区上游经过,距离保护区边界最近距离 1100m,工程不涉及饮用水源保护区范围,桥梁无涉水桥墩 (注:北碚区嘉陵江水土水厂水源地与江东水厂、蔡家水厂水源地部分重叠,线路与江东水厂、蔡家水厂水源地距离在 2km 外,超过水环境影响评价范围,因此本次在环境保护目标处仅列记北碚区嘉陵江水土水厂水源地,在表 4.3.2-1 线路沿线饮用水源地分布调查中对另两处水源地有详细描述)			为河流型饮用水源地,设计供水规模 6000 m ³ /d,一级饮用水源保护区水域范围为取水口上游 1000 米,下游 100 米以中泓线为界的同侧水;域陆域长度与一级保护区长度相同,宽度为 50 年一遇洪水位以下陆域;二级饮用水源保护区水域范围为取水口上游 1000 米至 1500 米,下游 100 米至 200 米以中泓线为界的同侧水域陆域长度与二级保护区长度相同,宽度为 50 年一遇洪水位以下陆域			饮用水源	III 类

注:本工程无涉水桥墩参照水位为长江常年洪水位 175m。

嘉陵江	郭家沟水库	芹菜田水库
百岁溪	明家溪	龙潭溪

图 1.7.1-3 工程沿线地表水环境保护目标实景照

1.7.1.3 地下水环境保护目标

拟建公路沿线居民多以集中供应的自来水为饮用水源，部分居民以煤矿地下水或水井水作为饮用水源。根据现场调查和有关部门收集资料，拟建公路沿线共涉及地下水饮用水源保护区 1 处，项目 A4K21+980~A4K22+870 段以中梁山隧道形式下穿北碚区水土镇新门洞煤洞地下水屋基村饮水安全工程水源地二级保护区，具体见表 1.7.1-3 和图 1.7.1-3。公路沿线有其他地下水取水点 7 处，均未划定饮用水源保护区，7 处地下水取水点情况见表 1.7.1-4 所示。

表 1.7.1-3 公路涉及地下水饮用水源保护区一览表

序号	名称	供水规模	工程形式
1	北碚区水土镇新门洞煤洞地下水屋基村饮水安全工程水源地	屋基村、大地村共计 3000 人	路线 A4K21+980~A4K22+870 段以中梁山隧道形式下穿其二级保护区，取水点出露高程 409m，隧道设计高程 316m，取水点高于隧道 93m。线路水平方向距离一级水源保护区边界最近距离 113m。

表 1.7.1-4 拟建公路沿线地下水环境保护目标一览表

序号	取水点名称	位置关系	高程	环境及工程特征	供水规模
1	茶叶湾底洞沟取水点	K17+400 左侧 630m	水源出露高程 360m, 公路设计高程 297m, 水源高于公路 63m	取水点为底洞沟出露泉点, 路线以周家院三号大桥形式通过其下游	19 户
2	桂林村 2 组取水点	K33+990 右侧 120m	水源出露高程 250m, 公路设计高程 233m, 水源高于公路 17m	蔡家沟水井, 水井深约 1.5m, 位于西山坪隧道出口上方右侧	6 户
3	金屏村取水点 1#	K40+750 右侧 250m	水源出露高程 420m, 公路设计高程 336m, 水源高于公路 84m	刘家岩箐沟内的山泉水, 拟建公路以金屏山隧道形式通过其下方左侧	70 户
4	金屏村取水点 2#	K40+760 右侧 450m	水源出露高程 412m, 公路设计高程 336m, 水源高于公路 76m	水源为李家咀一座废弃煤窑洞流出的地下水, 拟建公路以金屏山隧道形式通过其下方左侧	40 户
5	犀牛寺取水点 1#	K41+800 右侧 150m	水源出露高程 490m, 公路设计高程 319m, 水源高于公路 171m	水源为牛角厂一座废弃煤窑洞流出的地下水, 拟建公路以金屏山隧道形式通过其下方左侧	40 户
6	犀牛寺取水点 2#	K41+780 左侧 420m	水源出露高程 580m, 公路设计高程 319m, 水源高于公路 261m	水源为桐子湾山上的山泉水, 拟建公路以金屏山隧道形式通过其下方右侧	
7	犀牛寺取水点 3#	K42+200 右侧 680m	水源出露高程 430m, 公路设计高程 311m, 水源高于公路 119m	水源为龙湾一座废弃煤窑洞流出的地下水, 拟建公路以金屏山隧道形式通过其下方左侧	50 户

1.7.1.4 声环境和环境空气保护目标

根据现场踏勘, 拟建公路沿线主要声、气敏感点共有 44 处, 其中 40 处敏感点为居民区, 1 处学校和 3 处规划居住用地。各环境保护目标与拟建公路的相关关系见表 1.7.1-4。

表 1.7.1-4 拟建公路声、气环境敏感点表

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	立面关系示意图	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类						
1	山水庭源	北碚区	K13+900 ~ K14+100	路右	/	125	/	100	/	6	填方	200m内受影响的有1栋18层、1栋20层和1栋30层的框架住宅楼房,有680户,约2300人,房屋侧向公路,临路第一排有54户。				
2	陈家浩组	北碚区	K14+250 ~ K15+100	路左	30	95	10	72	-19	4	路基+桥梁	1~4层砖混楼房和砖瓦房,200m内受影响的有52户约177人,房屋面向、背向和侧向公路,临路第一排有15户。G212、轨道六号线穿过居民点,临近G212两侧部分房屋为				
3	三溪村	北碚区	K15+200 ~ K16+400	路左	28	68	8	48	-17	-25	桥梁+路基	1~6层砖混楼房和砖瓦房,200m内受影响145户约495人。路左200m内66户,侧向和面向公路临路第一排26户;路右200m内79户,面向、背向和侧向公路,临路第一排27户。G212穿过居民点,部分房屋为厂房和饭店。				
				路右	23	71	6	40	-40	-13						
4	茶叶湾	北碚区	K16+540 ~ K16+780	路右	41	62	24	45	-13	-20	桥梁	1~4层砖混楼房和砖瓦房,200m内受影响的有19户,约65人,房屋背向和侧向公路,临路第一排有4户。				
5	底洞沟	北碚区	K16+930~ K17+270	路左	20	73	3	56	-29	-27	桥梁	1~3层砖混楼房和砖瓦房,200m范围受影响9户约30人。路左200m内3户约10人房屋侧向公路,临路第一排1户;路右6户约20人背向、侧向公路,临路第一排6户。				
				路右	21	60	4	43	-15	-24						

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的 位置 关系	临路敏感点与 中心线距离(m)		临路敏感点 与红线距离 (m)		高差(m)		结构 形式	环境特征	立面关系示意图	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类						
6	颐尚温泉小镇	北碚区	K16+930 ~ K17+680	路左	/	81	/	64	/	-30	桥梁	4~5层砖混楼房, 200m内受影响的有300户, 房屋背向和侧向公路, 临路第一排有70户。目前房屋全部闲置, 无人入住。				
7	施家梁镇	北碚区	A4K18+850 ~ A4K20+150	路右	E 匝道 15/主 线 163	E 匝 道 47/ 主线 188	10	42	匝道 -17/ 主线 -33	匝 道 -21/ 主 线 -37	互通	含杨家坪。1~6层砖混楼房和砖瓦房, 200m内受影响的有138户, 约460人, 面向、背向和侧向公路, 临路第一排有40户。G212和绕城高速穿过居民点, 临近G212部分房屋底层为商业门面。				
8	磨心坡	北碚区	A4K27+540 ~ K27+460	路左	/	98	/	79	/	15	挖方	1~3层砖混楼房和砖瓦房, 200m内受影响的总共有16户约54人。路左200m内有5户, 房屋侧向和面向公路, 临路第一排有2户; 路右200m内有11户, 房屋侧向公路, 临路第一排有1户。S204从居民点前经过。				
				路右	155	81	132	61	2	1						
9	焦家沟六区	北碚区	K27+780 ~ K28+000	路右	24	64	3	41	1	5	挖方+填方	200m内受影响的有3栋11层的框架住宅楼房及1~2层砖混楼房和砖瓦房, 有360户, 约1200人, 房屋背向和侧向公路, 临路第一排有6户。				
10	袁家湾	北碚区	K28+250 ~ K28+640	路右	94/D 匝 道 60	104/C 匝道 60	38	43	4	0	互通	1~3层砖混楼房和砖瓦房, 200m内受影响的有23户约78人, 房屋面向、背向和侧向公路, 临路第一排有10户。				

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的 位置 关系	临路敏感点与 中心线距离(m)		临路敏感点 与红线距离 (m)		高差(m)		结构 形式	环境特征	立面关系示意图	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类						
11	江家坪组	北碚区	K28+920 ~ K29+200	路左	58	100	9	53	24	22	挖方	1~3层砖混楼房和砖瓦房, 200m内受影响的总共有62户约210人。路左200m内有22户面向和侧向公路, 临路第一排有6户, 兰渝铁路从居民点后经过; 路右200m内有40户, 背向和侧向公路, 临路第一排有10户。				
				路右	64	98	4	43	32	31						
12	大山坡组	北碚区	K29+860 ~ K30+040	路右	52	190	5	150	8	-6	挖方	为1~2层石木瓦房和少部分1~2层砖混楼房及砖瓦房, 200m内受影响的有9户约30人, 房屋背向和侧向公路, 临路第一排有3户。同时部分房屋被竹林和树木遮挡。				
13	明家沟	北碚区	K30+350 ~ K30+940	路左	40	86	23	69	-14	3	桥梁+ 填方	含黄泥沟组。1~2层砖混楼房及砖瓦房, 200m内受影响的有35户123人。路左200m内有20户, 面向和侧向公路, 临路第一排9户; 路右200m内15户, 面向和侧向公路, 临路第一排9户。房屋较分散。				
				路右	25	72	4	52	-13	-2						
14	桂林村2组	合川区	K34+080~ K34+700	路左	—	116	—	88	—	-3	桥梁	含后溪。1~2层砖混楼房及砖瓦房和极少1~2层石木瓦房, 200m内受影响26户约88人。路左200m内有10户, 房屋背向和侧向公路, 临路第一排有5户; 路右200m内有16户, 房屋面向和侧向公路, 临路第一排有7户。				
				路右	23	71	6	54	-15	-17						
15	上田湾	合川区	K35+290 ~ K35+470	路左	—	150	—	103	—	40	挖方	房屋为1~2层砖混楼房和砖瓦房, 200m受影响的总共有11户约38人, 房屋背向、侧向公路, 临路第一排7户。				

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的 位置 关系	临路敏感点与 中心线距离(m)		临路敏感点 与红线距离 (m)		高差(m)		结构 形式	环境特征	立面关系示意图	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类						
16	合川育才学校	合川区	K35+980	路左	—	126	—	109	—	50	桥梁	农村寄宿制完全小学，有2栋3层砖混楼房(1栋住宿楼在建)，临路为在建住宿楼侧向公路；1栋3层楼房为教学楼侧向公路。全校有9个班，学生387人教职工26人。学校四周有2m高围墙。				
17	全家沟	合川区	K36+640 ~ K37+050	路左	20	61	3	44	-25	-20	桥梁	含桂林村5组。1~2层砖混楼房和砖瓦房，200m内受影响40户约140人，路左200m内19户，面向和侧向公路，临路第一排8户；路右200m内21户，面向和侧向公路，临路第一排有11户。				
				路右	89/B 匝道25	98/B 匝道65	19	60	-25	-27						
18	黄金碛	合川区	K38+750 ~ K39+100	路左	—	118	—	101	—	1	桥梁	含桂林粗7组。为1~2层石木瓦房和少部分1~2层砖混楼房及砖瓦房，200m内受影响有27户约95人。路左有3户，侧向公路，临路第一排有2户；路右200m内有24户，面向和侧向公路，临路第一排有7户。				
				路右	25	60	8	43	-18	-11						
19	周家院	合川	K43+140 ~ K43+280	路右	45/B 匝道20	95/B 匝道47	12	42	-4	-14	互通	房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房，200m内受影响的有22户，约77人，房屋侧向和面向公路，临路第一排有8户。				
20	大庙村8组	合川	K43+560 ~ K43+830	路左	20	66	3	49	-24	-25	桥梁	房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房，200m内受影响41户约143人，路左200m内24户，背向和侧向公路，临路第一排11户；路右200m内17户，面向和侧向公路，临路第一排4户。S537穿过居民点。				
				路右	30	82	13	65	-22	-25						

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的 位置 关系	临路敏感点与 中心线距离(m)		临路敏感点 与红线距离 (m)		高差(m)		结构 形式	环境特征	立面关系示意图	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类						
21	陶家沟	合川区	K45+200 ~ K45+390	路左	47	74	18	52	11	-7	填方	房屋为1~2层砖混楼房和砖瓦房,有8户约28人,房屋侧向和面向公路,临路第一排有6户。				
22	洋琴岩	合川区	K47+050 ~ K47+200	路右	41	88	12	60	7	1	挖方	房屋为1~2层砖混楼房和砖瓦房,有14户,约49人,房屋侧向公路,临路第一排有4户。				
23	谢家湾	合川区	K47+800~ K48+110	路左	55	120	30	102	-6	-39	桥梁+挖方	含枫木村1组。房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房,200m内受影响的有30户106人。路左200m内20户,房屋侧向、背向和面向公路,临路第一排10户;路右10户,房屋面向和侧向公路,临路第一排有9户。				
				路右	29	80	8	45	1	1						
24	文化楼院子	合川区	K48+150 ~ K48+340	路左	—	88	—	71	—	-24	桥梁+挖方	房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房,200m内受影响的有23户,约81人,房屋侧向公路,临路第一排有6户。				
25	黄家湾	合川区	K49+430 ~ K49+540	路左	59	100	11	52	11	4	挖方	房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房,200m内受影响的有17户,约60人,房屋侧向公路,临路第一排有2户。				

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的 位置 关系	临路敏感点与 中心线距离(m)		临路敏感点 与红线距离 (m)		高差(m)		结构 形式	环境特征	立面关系示意图	平面图	卫星影像图	实景照片	
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类							
26	规划 居住 用地 (1)	北碚 区	K17+170 ~ K17+430	路左	20	/	3	/	/	/	桥梁	现状为零散居民点	/		/	/	
				路右	20	/	3	/	/	/							
27	规划 居住 用地 (2)	合川 区	K46+550 ~ K47+200	路左	20	/	3	/	/	/	桥梁	现状主要为林地和耕地，少量零散居民点。	/		/	/	
				路右	20	/	3	/	/	/							
天顶南互通匝道连接线																	
1	新铺子	北碚区	AK1+100 ~ AK1+280	路左	—	91	—	59	—	19	挖方	房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房，200m内受影响的有18户，约61人，房屋背向和侧向公路，临路第一排有4户。					
2	徐家沟	北碚区	EK1+740 ~ EK2+190	路左	15	50	7	42	0	0	桥梁+填方	房屋为1~2层砖混楼房和砖瓦房，有22户，约75人，房屋背向和侧向公路，临路第一排有9户。					

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的 位置 关系	临路敏感点与 中心线距离(m)		临路敏感点 与红线距离 (m)		高差(m)		结构 形式	环境特征	立面关系示意图	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类						
3	井坛	北碚区	EK2+530 ~ EK2+780	路右	20	53	8	45	-3	0	桥梁 + 填方	房屋为1~2层砖混楼房和砖瓦房，200m内受影响的有16户，约55人，房屋背向和侧向公路，临路第一排有8户。同时有渝武高速公路和渝兰铁路从居民点经过。				
4	邵家坝	北碚区	GK0+320 ~ GK0+550	路右	81	80	73	71	-4	-7	桥梁	房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房，有38户，约130人，房屋背向和侧向公路，临路第一排有9户。居民点和公路之间有渝兰铁路和渝武高速穿过。				
澄江支线																
1	响塘	合川区	LK0+430 ~ LK0+540	路左	20	53	7	41	-34	-35	桥梁	房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房，有13户，约47人，房屋侧向公路，临路第一排有3户。渝武高速从居民点前方经过。				
2	草街老接	合川区	LK0+760 ~ LK0+840	路左	—	116	—	103	—	-65	桥梁	房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房，200m内受影响的有12户，约42人，房屋侧向公路，临路第一排有2户。同时居民点和公路之间有2~4层的饭店楼房遮挡。				

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的 位置 关系	临路敏感点与 中心线距离(m)		临路敏感点 与红线距离 (m)		高差(m)		结构 形式	环境特征	立面关系示意图	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类						
3	七龙 穴	北碚 区	LK1+360~ LK1+680	路左	33	—	13	—	9	—	挖 方	1~2层砖混楼房及砖瓦房和少部分1~2石木瓦房, 200m内受影响11户约40人。路左有3户, 房屋侧向公路, 临路第一排有1户; 路右200m内有8户, 房屋侧向和面向公路, 临路第一排有5户。				
				路右	40	89	11	46	9	22						
4	一碗 水	北碚 区	LK1+900 ~ LK2+220	路左	20	—	3	—	-3	—	填 方 + 挖 方	含干坝子。房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房, 200m范围内受影响的公共有17户60人。路左3户, 房屋背向、侧向公路, 临路第一排3户; 路右200m内有14户, 房屋面向和侧向公路, 临路第一排有5户。				
				路右	38	135	14	108	3	27						
5	六支 湾	北碚 区	LK2+450 ~ LK2+600	路右	44	141	17	107	1	0	挖 方	房屋为1~2层砖混楼房和砖瓦房, 200m内受影响的总共有12户约42人, 房屋面向和背向公路, 临路第一排有3户。				
行知互通匝道连接线																
1	冲老	合川 区	LK0+000 ~ LK0+080	路左	21	54	6	43	3	3	挖 方 + 填 方	房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房, 200m内受影响的总共有20户约70人, 房屋面向和侧向公路, 临路第一排有5户。				

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的 位置 关系	临路敏感点与 中心线距离(m)		临路敏感点 与红线距离 (m)		高差(m)		结构 形式	环境特征	立面关系示意图	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类						
2	翟家湾	合川区	LK0+110 ~ LK0+140	路右	—	88	—	76	—	15	挖方	房屋为1~2层砖混楼房和砖瓦房，200m内受影响的总共有5户约18人，房屋侧向公路，临路第一排有2户。				
彭家岩互通匝道连接线																
1	花坟院子	合川区	AK0+840 ~ AK0+980	路右	18	57	6	45	-10	-6	桥梁	房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房，有10户，约36人，房屋侧向公路，临路第一排有4户。同时有县道X591穿过居民点。				
2	沙塘子	合川区	AK1+140 ~ AK1+190	路左	27	52	3	41	-5	-5	桥梁+挖方	房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房，有6户约20人，房屋侧向公路，临路第一排有3户。				
3	水淹坝	合川区	AK1+410 ~ AK1+500	路左	29	62	4	45	-16	-19	桥梁	房屋为1~2层砖混楼房和砖瓦房，有11户约37人。路左8户，房屋背向和侧向公路，临路第一排3户；路右4户，房屋侧向和背向公路，临路第一排有2户。敏感点同时位于G、F匝道两侧。				
				路右	19	—	7	—	-3	—						

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的 位置 关系	临路敏感点与 中心线距离(m)		临路敏感点 与红线距离 (m)		高差(m)		结构 形式	环境特征	立面关系示意图	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类						
4	梁家湾	合川区	AK1+880 ~ AK1+960	路左	32	50	24	42	-15	-14	桥梁	房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房，有21户约48人，房屋侧向公路，临路第一排有10户。部分房屋同时受合长高速（在建）影响，与合长高速中心线最近距离约170m。				
5	白院墙	合川区	FK0+100 ~ FK0+270	路右	12	92	6	85	-4	0	桥梁+填方	房屋为1~3层砖混楼房和砖瓦房，有14户约70人，房屋面向和侧向公路，临路第一排有6户。部分房屋同时受合长高速（在建）影响，与合长高速中心线最近距离约50m。				
6	规划 居住 用地 (3)	合川区	AK1+340 ~ AK1+500	路左	14	/	2	/	/	/	桥梁	现状为耕地和零散居民点	/	/	/	
				路右	14	/	2	/	/	/						

1.7.1.5 施工期环境敏感保护目标

本项目施工期 48 个月，施工期临时设施周边环境敏感目标见表 1.7-5 和 1.7-6。

表 1.7-5 施工环境敏感保护目标（弃渣场、施工生产生活区）

序号	临时工程	敏感点	临时工程距离 (m)	与主线中心线距离 (m)	受影响人数	备注
1	3#施工生产生活区	柑子园	110	200	约 6 户 24 人	沥青/砼拌合站, 居民点位于上风向
2	4#施工生产生活区	施家梁镇	130	45	约 3 户 10 人	砼拌合站, 居民点位于上风向
3	7#施工生产生活区	项家林	60	70	约 10 户 42 人	隧道施工场地
4	3#弃渣场	西南大学银翔实验中学	30	1000	/	渣场右侧
5	4#弃渣场	大山坡组	30	290	约 11 户 40 人	渣场左侧
6		胜利村	40	530	约 18 户 70 人	渣场上游
7	5#弃渣场	李家沟	35	810	约 15 户 58 人	渣场右侧
8	7#弃渣场	黄家沟	25	1050	约 6 户 23 人	渣场右侧
9	10#施工生产生活区	桂林村 2 组	20	23	约 26 户 88 人	桥梁预制场
	8#弃渣场		18	200		渣场上游
10	9#弃渣场	新房子	20	652	约 8 户 26 人	渣场上游
11	11#弃渣场	四方碑	110	220	约 15 户 60 人	渣场右侧
12	12#弃渣场	毛狗路	75	820	约 18 户 68 人	渣场上游
13	13#弃渣场	大院子	55	710	约 9 户 38 人	渣场上游
14		杨家咀	95	500	约 26 户 98 人	渣场右侧
15	14#弃渣场	轿子石	110	305	约 7 户 25 人	渣场右侧
		陶家沟	25	85	约 8 户 28 人	渣场上游
16	20#施工生产生活区	一碗水	110	35	约 14 户 50 人	沥青拌合站, 居民点位于上风向
17		六支湾	180	85	约 8 户 28 人	沥青拌合站, 居民点不位于下风向
18	17#弃渣场	黄家湾	15	/	约 15 户 55 人	渣场上游
19		苏家湾	130	/	约 7 户 25 人	渣场左侧
20		碑沟村	65	/	约 8 户 30 人	渣场下游, 建议拆迁或者优化调整此处弃渣场
21	18#弃渣场	园井	35	2500	约 17 户 67 人	废弃矿坑
22	19#弃渣场	月亮田	25	2100	约 36 户 140 人	废弃矿坑
23		柿子坪	35	1950	约 13 户 50 人	
24	21#施工生产生活区	白蜡村	230	740	约 7 户 28 人	沥青拌合站, 居民点不位于下风向

表 1.7-6 施工环境敏感保护目标（施工便道）

序号	临时工程	敏感点	与施工便道中心线距离 (m)	与主线中心线距离 (m)	受影响人数	备注
1	6#施工便道	打石坝	30	375	约 22 户 85 人	
2	8#施工便道	明家沟	93	70	约 12 户 45 人	主线敏感点
3	17#施工便道	金屏村	115	45	约 8 户 30 人	金屏山隧道左侧
4	19#施工便道	大庙村 8 组	95	34	约 7 户 28 人	
5	20#施工便道	陶家沟	10	55	约 8 户 28 人	14#渣场
6	22#施工便道	文化楼院子	85	56	约 14 户 48 人	

1.7.2 环境质量控制目标

(1) 地表水污染控制目标：拟建公路的建设不能加重沿线河流、水库水质污染程度，根据流域功能区划，评价区地表水环境质量应满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类水质标准。

(2) 地下水污染控制目标：隧道建设采取“以堵为主、限量排放”原则，控制隧址区地下水不会发生带状疏干，不导致地下水流向发生改变，确保隧址区受影响区域居民用水安全，评价区地下水环境质量应满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) 中的 III 类质量标准。

(3) 大气污染控制目标：沿线大气环境质量应满足《大气环境质量标准》(GB3095-2012) 中一级、二级标准的要求。

(4) 噪声污染控制目标：拟建公路的建设不能加重沿线声环境质量影响程度。

(5) 生态控制目标：保持区域生态平衡，维持生态系统的完整性，防止生态环境的破坏和生态功能的退化。

1.8 环境影响因素的识别、分类、筛选

在对拟建公路沿线现场踏勘的基础上，根据公路沿线的环境状况和工程规模，对拟建项目的环境影响因素进行筛选。详见各阶段环境影响因素矩阵筛选表 1.8-1。

表 1.8-1 环境影响因素矩阵筛选表

施工行为 环境资源		前期		施工期						营运期			
		占地	拆迁安置	取弃土石	路基	路面	桥涵	隧道	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	复垦
生态环境	森林植被	■		●				●			□	□	
	野生动物	■		●				●	●	■	□	□	
	农业生态	■		●							□	□	
	水质			●	●	●	●			■	□		□
	水土保持			●	●						□	□	□
	地表水文						●						
	地下水				●			●					
生活质量	声环境							●	●	■	□		
	环境空气			●				●	●	■	□		
	居住	●	□						●	□	□	□	
	景观			●	●	●	●	●		□	□		□

注：□/○：长期/短期影响；涂黑/白：不利/有利影响；空白：无相互作用

由表 1.8-1 可知，施工期的长期不利影响主要为工程占地对植被和农业的影响（改变了土地的用途），其余大都为短期不利影响，如工程开挖、取、弃土造成的水土流失和景观破坏；施工噪声对附近居民的干扰，施工污水对地表水的污染，公路修建对居民通行的阻碍等。营运期的长期不利影响主要为：汽车噪声、汽车尾气对周边环境的污染；路面雨水径流对地表水的污染。公路运营也会带来许多长期有利影响，营运期的长期有利影响主要为运输行驶对社会经济发展的影响以及绿化和复垦对农业、植被、水土保持和生活质量的影响。

（2）评价因子筛选

经识别、筛选后，本项目环境影响要素及影响因子见表 1.8-2。

表 1.8-2 环境影响要素及影响因子

环境要素	影响因子	施工期	运营期
生态环境	土地占用（基本农田、林地、保护动植物）	★	○
	农作物及植被损失	★	○
	野生动物栖息地	★	★
	生态完整性	★	★
	水土流失	★	○
水环境	地面水质 pH、COD、BOD ₅ 、石油类、悬浮物	☆	○
	水文	☆	○
声环境	交通噪声、环境噪声	☆	★
环境空气	扬尘、TSP、沥青烟	★	○
	汽车尾气有害物 NO ₂	○	☆

注：★显著影响 ☆一般影响 ○轻微影响

（3）评价因子

根据本项目工程环境影响分析的结果及《公路建设项目环境影响评价规范》的有关规定，本项目主要评价因子选择如下：

生态环境：植被、野生动植物物种、基本农田、水土流失、生态公益林；

水环境：pH、COD、BOD₅、悬浮物、石油类；

声环境：等效声级 LAeq；

环境空气：沥青烟、NO₂、TSP；

环境风险：危险化学品运输事故。

1.9 评价内容及评价重点

1.9.1 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项目评价的主要内容

包括以下方面：

(1) 工程分析

根据主体工程前期工作研究成果综述工程概况，进行工程环境影响因素分析，并对施工期及营运期主要环境污染排放源强进行分析。

(2) 生态环境影响评价

包括公路建设对土地利用、农业生态、植被损失及恢复、野生动植物保护、固体废弃物处置的影响评价，着重于对自然保护区、基本农田占用、农业生态的影响分析，以及弃渣场设置合理性、土地复垦可能性的分析。

(3) 地表水环境影响评价

通过环境现状监测，评价项目区河流水系水质现状，根据类比预测，分析评价公路建设施工期生产和生活废水、隧道施工废水、营运期沿线停车区、收费站、隧道管理所、养护工区等附属设施污水对沿线地表水水质的影响，并提出实践上可行、操作性较强的水环境保护措施。

(4) 地下水环境影响评价

①查明隧址区地下水开采利用现状与规划，含水层之间以及与地表水之间的水力联系。分析预测隧道建设对地下水水位、流向的影响程度。

②调查隧址区居民用水情况，评价工程施工期、运营期对附近居民用水的影响。分析评价工程建设、运营期对地下水水位的影响、地质环境扰动的影响及其存在的环境地质隐患。

③提出合理的工程处理措施、建议。针对隧道施工可能出现的地下水环境影响问题，如作为生产、生活用水的重要井、泉漏失，针对地下水体污染提出合理的治理措施。

(5) 声环境影响评价

在针对拟建公路声环境质量现状监测和评价的基础上，按相应规范和国家声环境质量标准的要求进行环境影响预测评价和对比分析，为施工期和营运期噪声治理和环境管理提供依据。

(6) 环境空气影响评价

根据项目所在区域，调查项目所在区域环境质量达标情况，分析施工期扬尘、沥青烟等及营运期停车区等附属设施废气对周边环境的影响范围和程度。

(7)生态敏感区影响评价（风景名胜区、自然保护区、湿地公园、森林公园）。

(8)路线比较方案环境影响分析

主要从生态环境、水环境、水土保持、声环境、征地和与城镇规划的关系等环境保护因子方面进行综合分析推荐方案和比较方案对环境的影响，结合工程方面提出综合比选意

见。

- (9)危险品运输风险分析
- (10)环境保护措施及可行性论证
- (11)环境影响经济损益分析
- (12)环境管理与监控计划

1.9.2 评价重点

本项目环境影响评价工作的重点包括以下几个方面：

- (1) 以工程建设对占用耕地、取/弃渣场等临时占地选址合理性及生态恢复等为重点的生态环境影响评价；
- (2) 公路建设对沿线生态敏感区的影响，特别是小三峡县级自然保护区、缙云山国家级风景名胜区、观音峡国家森林公园、合川三江国家湿地公园等生态敏感区的影响；
- (3) 营运期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价；
- (4) 以工程建设对项目沿线饮用水源影响等为重点的地表水环境影响评价。

1.10 评价方法

拟改建公路为线型建设项目，具有影响面广等特点。根据沿线实地调研及踏勘结果，拟改建公路除少数路段环境敏感程度较高外，其余多数路段沿线环境状况基本相似。本评价按照“以点和代表性区段为主、点段结合，反馈全线”的原则进行评价。

本项目各专题采用的评价方法见表 1.10-1 及图 1.10-1。

表 1.10-1 各评价专题评价方法一览表

专题	现状评价	预测评价
声环境影响评价	现状监测	模式计算
生态环境影响评价	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
水环境影响评价	现状监测和资料收集	类比和模式计算相结合

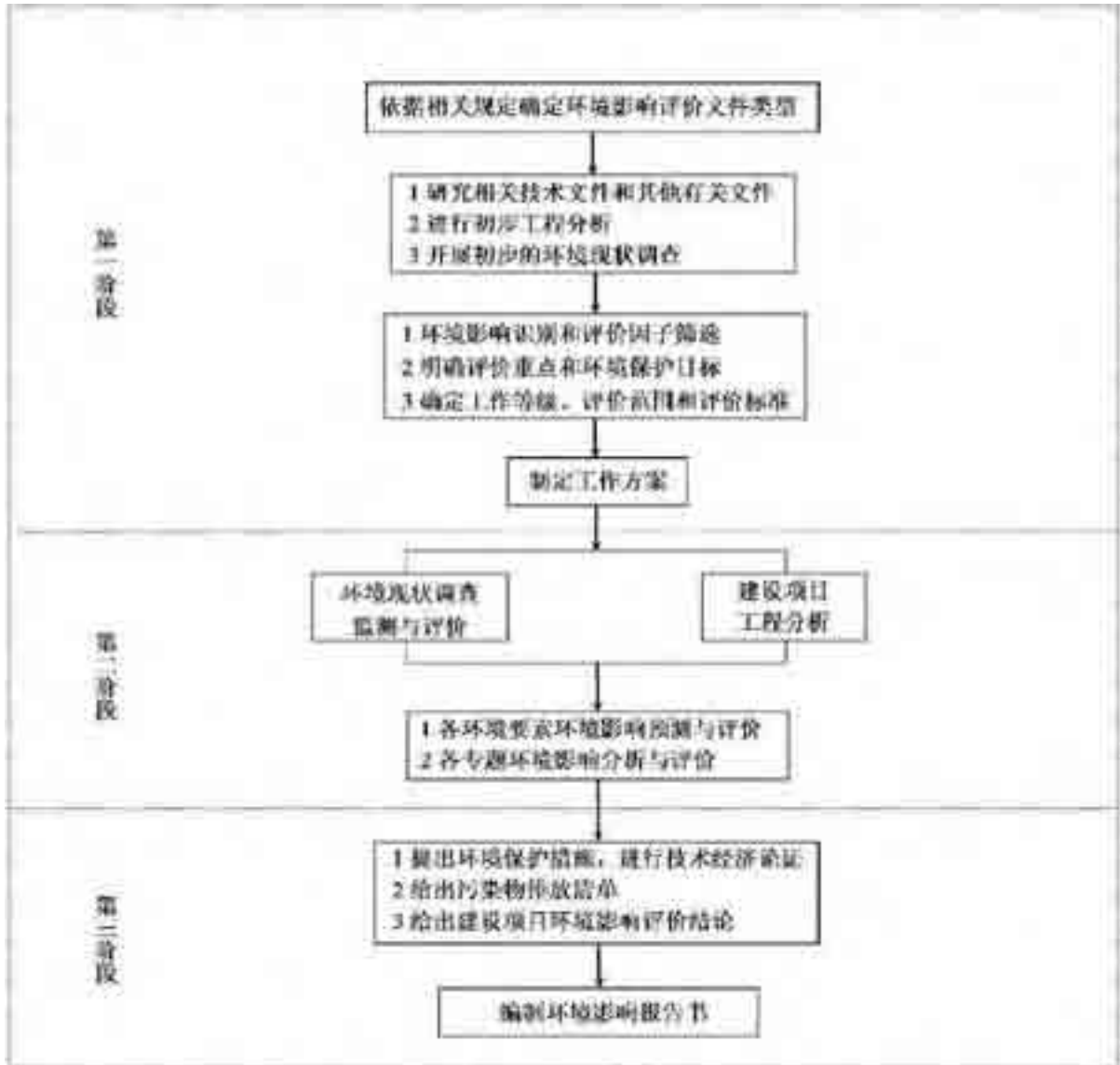


图 1.10-1 评价工作技术路线图

第2章 工程概况

2.1 项目建设意义

①是适应国家推动长江经济带重大发展战略，进一步缩小西部地区与东部地区差距的需要。

本项目的实施，将有效覆盖沿线渝北区、蔡家、北碚、东阳、草街、盐井等乡镇，加速沿线乡镇的城镇化进程，缩短乡镇与重庆主城区的距离，加快和引导农村富裕劳动力向城区及中心镇合理有序梯度转移，促进城乡要素平等交换和公共资源均衡配置，缩小城乡发展差距，同时该项目的实施将有效带动区域旅游经济产业的发展，提供新的就业岗位，实现脱贫和经济发展的良好结合，从而达到建设富裕、文明、和谐、安康的社会主义新农村，实现城乡统筹发展和落实扶贫攻坚战略的目的。

本项目地处长江经济带上游成渝城市群，本项目的建设是统筹长江经济带交通基础设施建设，加强各种运输方式有机衔接，完善综合交通运输体系的有力保障。

②是落实习近平总书记对重庆提出的“两点”“两地”定位和“四个扎实”要求的需要。

重庆作为我国中西部地区唯一的直辖市，区位优势突出，战略地位重要，充分发挥西部大开发重要战略支点、“一带一路”和长江经济带联结点的特殊区位优势，做实做靓“内陆开放高地”和“山清水秀美丽之地”，做优做强综合实力、辐射带动力和生态竞争力，在国家区域发展和对外开放格局中发挥独特而重要的作用要全面融入“一带一路”建设和长江经济带发展，高起点建设内陆开放高地，要为全国陆海内外联动、东西双向互济作出更大贡献。要牢固树立绿色发展理念，把重庆好山好水保护好，把江城山城建设好，成为享誉国内外的山清水秀美丽之地。而要达到和满足这些要求正需要完善、便捷的交通路网作为支撑。

③是落实2018年重庆市政府工作报告提出的，今后五年的工作目标，重庆将打好“三大攻坚战”，实施“八项行动计划”的需要。

今后五年，重庆市政府工作的总体要求是：深入贯彻党的十九大精神，深学笃用习近平新时代中国特色社会主义思想，紧紧围绕习近平总书记对重庆提出的“两点”“两地”定位和“四个扎实”要求，坚持和加强党的领导，坚持稳中求进工作总基调，坚定贯彻新发展理念，紧扣社会主要矛盾变化，按照高质量发展的要求，统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，统筹推进稳增长、促改革、调结构、惠民生、防风险等各项工作，以供给侧结构性改革为主线，全力推动质量变革、效率变革、动力变革，坚决打好

“三大攻坚战”，大力实施“八项行动计划”，努力使人民群众的获得感、幸福感、安全感更加充实、更有保障、更可持续，把党的十九大精神和习近平总书记的殷殷嘱托全面落实在重庆大地上。

④到 2020 年重庆要基本建成西南地区综合交通枢纽，需要强有力的高速公路、铁路、航空等其他运输方式进行支撑的需要。

本项目两次跨越的嘉陵江为三级航道，航运资源丰富。所以加快本项目的建设，能充分发挥长江经济带的辐射带动作用，可使渝北片区、四川、贵州来往的货运能更快捷的集散，能较有效减短陆路运输距离。推动经济的发展。

⑤是加快渝北片区旅游资源开发的需要。

过去受交通条件的制约，渝北片区旅游资源一直未能得到充分的开发和利用。本项目沿线坐拥景色醉人的缙云山国家级风景名胜区、北温泉风景区、嘉陵江观音峡风景区、金刀峡风景区、钓鱼城古城等众多旅游资源。目前嘉陵江观音峡风景区等属于欠开发的状态。本项目的建设对于渝北片区加快旅游资源开发、推动旅游发展、将重庆打造为国际旅游目的地具有重要作用。

⑥是改善行车条件，提高服务水平，促进交通安全，满足日益增长交通量发展的需要。

根据 2018 年1 月交通量统计，G75 渝武高速公路渝北至蔡家段交通量约87000pcu/d，北碚隧道路段交通量约79800pcu/d，就算本项目交通量最小的路段盐井至沙溪段交通量也达到了约36200pcu/d，大部分路段已经远远超过设计服务水平。

本项目首要目的就是缓解渝武高速公路日益增长的交通压力，特别是渝北至北碚段已经不堪重负，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，保障正北方向大通道的畅通。特别是在重庆在作为网红城市，入境游保持高速增长，位列全球发展最快的 10 个旅游城市榜首的大背景下，对渝武高速的扩能改造有着迫切的需求。

2.2 推荐方案路线走向及主要控制点

渝武高速公路扩能（北碚至合川段）（以下简称“拟建公路”）全线经过北碚区和合川区。

项目路线方案为 K+A4+K+D2+K，总体走向呈西南至东北向。项目主线起点与渝武高速公路北环至蔡家立交段设计终点顺接，后沿北碚城区旧路加宽改造、下穿轨道交通六号线（既有），在旧路北碚隧道之前转向东北方向沿颐尚温泉酒店背后山坡布线。经黑石盘上跨既有重庆绕城高速后至施家梁镇，设置施家梁互通与既有绕城高速和 G212 连接，在老窑湾处设置特大桥跨观音峡嘉陵江，后设特长隧道穿越中梁山至磨心坡加油站。之后平

行兰渝铁路布线，并设置东阳互通与银翔工业园及既有 G75 连接，在排路村设置东阳停车区，继续向北在明家沟附近设置特长隧道穿西山坪至蔡家沟，后沿龙潭溪北岸向东北至全家沟，设置行知互通与草街拓展园区连接，再向西北至老铁铺附近设置长隧道穿越金屏山至草街育才新城西侧周家坡附近，设置大庙互通与 S437 连接，后在尖山坡附近设置隧道穿越寨子顶山至镜湾村附近，之后与市郊铁路渝合线平行布线，在洋琴岩附近设置彭家岩互通与在建三环高速（合川至长寿段）连接，主线跨越三环高速后，终点止于枫木村与规划合川入城大道（城市道路）顺接。全长 36.087 公里。

澄江支线起点位于主线 K35+048.467 梁家河村山梁，以澄江枢纽互通从主线分线后，沿小龙门北侧向西南设置特大桥跨越既有 G75 和嘉陵江至对岸烽火山，以路基穿越幸福村并上跨既有兰渝、遂渝铁路隧道，过上马台村后，终点止于大庆沟附近，近期通过临时连接线与 G212 平交，远期规划的合璧津高速连接线与本项目终点顺接。路线全长 2.6 公里。

主要控制点：蔡家互通（起点）、施家梁镇、东阳街道、草街街道、澄江镇（支线控制点）、彭家岩互通（终点）。

2.3 原有公路现状及环境问题

2.3.1 原有公路现状

本项目渝武高速重庆至合川段于 2002 年上半年建成通车，起于重庆市合川区，经盐井、东阳、北碚、三溪口、到达北环立交与内环高速公路相接。现状高速公路为双向 4 车道，路基宽 24.5 米，设计车速 80km/h。根据现状交通分析：项目蔡家至沙溪互通段交通量已达到 36000~86000 puc/d，大部分段落超过设计服务水平，北碚区段落处于长期堵车状态。

（1）既有公路沿线地形地质状况

主要路线以桥、路基形式沿向斜沟谷延伸。向斜沟谷顺直，较宽缓，宽度大于 500m，两侧边坡较缓，稳定性较好。通过的地貌单元主要为丘陵。通过的地层主要为残坡积的粉质黏土、碎石局部夹块石，基岩为侏罗系下统珍珠冲组泥岩夹少量砂岩，全~强风化，中厚~厚层状结构。岩体较完整，节理裂隙不发育。

（2）既有道路路基

既有渝武高速公路标准路基宽度为 24.5m，其路基横断面组成为：0.75m（土路肩）+2.75m（硬路肩）+2×3.75m（行车道）+0.5m（路缘带）+1.5m（中央分隔带）+0.5m（路缘带）+2×3.75m（行车道）+2.75m（硬路肩）+0.75m（土路肩）=24.5m。

(3) 既有道路路面

既有渝武高速公路路面结构为混凝土路面加铺沥青，从建成至今已经已有 16 年，期间旧路进行了多次养护加铺，目前渝武高速公路路面状况整体使用性能较好，尚能保证交通正常的通行。虽然原路面结构性破坏较少，但裂缝、车辙、蜂窝麻面、坑槽等沥青路面常见病害表现尤为突出。

(4) 既有桥梁

本项目旧路改建段对应既有渝武高速公路桩号为 K15+600~K17+580，改建段共有既有桥梁 3 座，分别为三溪口跨线桥、陈家浩大桥和瓦房子大桥。目前，三座桥梁均已进行二级加固。

表 2.3.1-1 既有桥梁列表

序号	名称	孔数及孔径 (孔-米)	结构形式	备注
1	三溪口跨线桥	1-16	空心板	原位拆除重建
2	陈家浩大桥	左幅: 24+5×30+2	现浇箱梁	原位拆除重建
		右幅: 24+6×30+24		
3	瓦房子大桥	1-80	钢筋混凝土箱	两侧拼宽利用

(5) 既有交通安全设施

既有道路沿线部分缆索护栏和波形梁护栏存在立柱歪斜，防阻块变形，波形梁板变形，无法提供要求的防护能力；路侧标志牌被植被遮挡现象严重；波形梁护栏与混凝土护栏搭接不符合规范要求，存在安全隐患；车行道分界线、外侧车行道边缘线和横向减速标线磨损严重。

(6) 既有老路排水及防护

原有公路路基排水设施完善，既有道路排水主要由排水沟（宽60×深60cm）、挖方边沟（宽60×深70cm）、截水沟（宽60×深80cm）、急流槽组成。

2.3.2 既有公路存在的环境问题

(1) 水环境

改扩建段桥梁主要跨越现有道路，全线设置了集中排水系统，边沟，截水沟、排水沟汇集路基范围内或流向路基范围内的地表水，通过横向排水沟或排水管、急流槽、纵向涵集中引至天然河道、沟渠内。现有排水系统流畅，除局部破损外，无明显病害，使用状况较好。

(2) 大气环境

既有公路沿线绿化植被良好，但由于项目交通量较大，道路拥堵严重，汽车尾气、扬尘等周边敏感点存在不同程度的影响。

(3) 声环境

公路沿线散分布有山水庭源、三溪村等集中居住区，虽然既有道路部分路段已装有声屏障等降噪措施，但由于日常管理和养护问题，部分声屏障存在破损等现象。同时由于道路拥堵，严重影响行车效率，使行车过程中产生的噪声影响较大，从而影响公路沿线居民的生活。

2.3.3 工程“以新带老”环保措施

针对工程现状及存在的问题，本工程“以新带老”的环保措施主要体现在以下几方面：

①部分路段平纵指标较差，路基宽度不够，路基路面病害严重，沿线桥涵老化严重，边坡风化严重段落。本项目对该路段在有效利用老路的基础上，对平面线形进行优化调整，使路线更加顺适；对该路段进行拓宽路基、增设排水、防护、桥涵等。

②为减少旧路病害产生，在本项目施工结束后，对旧路加宽段落进行铣刨加铺，并在旧路中面层以上调整横坡，从而使加宽后路面横坡更加衔接顺畅。

③超高路段全部恢复排水设施，并修复损坏的路基路面排水设施，确保项目排水顺畅。

④对沿线交通标志及安全设施进行重新梳理、设置，对不满足现行规范标准要求的设施进行改造；同时对因植被遮挡而无法向驾驶员传达信息的标志牌，进行植被修建，以提高其行车的安全性和舒适性。

⑤对原有破损的声屏障，进行更换。

⑥结合改扩建工程对沿线生态环境进行改善和提升，在加强绿化的同时也注意景观等。

2.4 预测交通量

根据“工可”，拟建公路未来交通量分析预测结果见表 2.4-1，车型比例构成预测见表 2.3-2。昼间 16 小时（6：00～22：00）和夜间 8 小时（22：00～6：00）车流量比为 9：1。

表 2.4-1 交通量预测结果表 单位：pcu/d

路段名称	营运近期	营运中期	营运远期
蔡家~施家梁	50643	57019	71113
施家梁~天顶南	43402	53449	67237
天顶南~澄江	39997	52244	64992
澄江~行知	37237	51671	64113
行知~大庙	35597	50104	61642
大庙~彭家岩	33638	45094	53876
彭家岩~终点	30920	42249	50913
澄江支线	9354	16829	31646
行知互通	7420	7619	8772
天顶南互通	5031	5315	6526
彭家岩互通	13385	14013	14592

表 2.4-2 车型比例构成预测（以自然数计）

营运时期	大型车	中型车	小型车	合计
营运近期	5.99%	18.74%	75.27%	100%
营运中期	6.38%	17.83%	75.79%	100%
营运远期	7.06%	15.04%	77.90%	100%

2.5 主要技术标准及建设规模

2.5.1 主要技术标准

项目工程推荐方案主要技术指标见表 2.5.1-1。

表 2.5.1-1 项目主要技术指标表

项 目	单 位	指 标		
		主 线		澄江支线
		旧路改建	新建	
公路等级	级	高速公路		高速公路
路线长度	km	1.98	34.107	2.6
设计速度	km/h	80	100	100
停车视距	m	110	160	160
路基宽度	m	41.5	33.5	26
行车道宽度	m	2×4×3.75	2×3×3.75	2×2×3.75
竖曲线最小半径（凹型）	m	8200	12000	/
最大纵坡	%	4.9	3.952	2.989
最小坡长	m	221	365	485
车辆荷载		公路一级		公路一级
桥面净宽	m	2×20.35/215.25		2×11.5
设计洪水频率		特大桥 1/300，其余 1/100		
交通工程及沿线设施等级		A 级		

2.5.2 建设规模

拟建公路路线全长 38.687km（其中主线全长 36.087km，澄江支线全长 2.6km）。

主线桥梁 12170.5m/23 座（含主线互通桥），其中特大桥 2827.3m/2 座，大中桥 9343.2m/21 座；涵洞 12 道；隧道 13885m/5 座，其中特长隧道 9644m/2 座，长隧道 4003m/2 座；短隧道 238m/1 座。

澄江支线推荐方案（L）路线全长 2.6 公里。设置桥梁共 1026m/1 座，其中特大桥 1026m/1 座，共设涵洞 2 道。

全线共设互通式立交 6 座，其中枢纽互通 2 座，一般互通 4 座；永久用地 314.92 hm²。

拟建公路主要工程量见表 2.5.2-1。

表 2.5.2-1 拟建公路项目组成及主要工程量表

工程类型	序号	指标名称	单位	工程数量	备注	
主体工程	一、路线					
	1	路线长度	主线	km	36.087	其中主线改建段长 1.98km。
			澄江支线	km	2.6	
	二、路基路面					
	2	土石方	挖方	万 m ³	777.1753	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 m ³	424.9662	
	3	排水及防护工程	主线	千 m ³	86.701	
			澄江支线	千 m ³	10.1259	
	4	沥青混凝土路面	主线	千 m ²	163.558	不含互通、隧道
			澄江支线	千 m ²	15.025	
		复合式路面	主线	千 m ²	60.324	
			澄江支线	千 m ²	20.787	
	三、桥涵工程					
	5	特大桥	主线	m/座	2827.3/2	
			澄江支线	m/座	1026/1	
	6	大、中桥	主线	m/座	9343.2/21	
			澄江支线	m/座	/	
	7	涵洞	主线	道	12	
			澄江支线	道	2	
	8	通道及天桥	主线	m/座	4	不含互通区
			澄江支线	m/座	2	
四、隧道工程						
9	特长隧道	主线	m/座	9644/2		
		澄江支线	m/座	/		
10	长隧道	主线	m/座	4003/2		
		澄江支线	m/座	/		
11	短隧道	主线	m/座	238/1		
		澄江支线	m/座	/		
12	桥隧比	%		70.0		
配套工程	五、交叉工程					
	13	互通式立交	主线	座	5	枢纽互通 2 座
			澄江支线	座	1	
	14	分离式立交	主线	座	1	
			澄江支线	座	/	
	六、附属设施					
	15	养护工区	主线	处	/	与澄江收费站合建
			澄江支线	处	1	
	16	主线收费站	主线	处	2	
			澄江支线	处	/	
	17	匝道收费站	主线	处	4	
			澄江支线	处	1	
	18	管理分中心	主线	处	1	与施家梁主线收费站合建
			澄江支线	处	/	
19	停车区	主线	处	1		
		澄江支线	处	/		
20	隧道管理站	主线	处	3		
		澄江支线	处	/		
21	隧道变电站	主线	处	5		

工程类型	序号	指标名称		单位	工程数量	备注
			澄江支线	处	/	
		七、临时工程				
辅助工程	22	弃渣场		hm ² /处	82.06/18	
	23	施工生产生活区		hm ² /处	36.67/21	
	24	施工便道		hm ² /处	6.68/38	
	25	表土堆放场		hm ² /处	30.00/60	
	26	砂石加工场		处	2	布设在本工程拟设弃渣场内，不新增临时占地。
		八、公用工程				
公用工程	27	供水		—	城镇及沿线村庄供水	
	2	供电		—	城镇供电	
		九、环保工程				
环保工程	29	绿化		km	38.687	
	30	生态恢复	弃渣场		hm ² /处	82.06/18
	31		施工生产生活区		hm ² /处	36.67/20
	32		表土堆放场		hm ² /处	30.00/60
	33		施工便道		hm ² /处	6.68/38
	34	污水处理		套	10	
	35	风险防范	警示牌		处	22
	36		路桥面径流收集系统		套	11
	37	废气防治	厨房油烟净化装置		套	10
			十、征地拆迁			
其他	38	占地	永久占地	hm ²	314.92	
			临时占地	hm ²	155.41	
			总占地	hm ²	470.33	
	39	拆迁建筑物	主线	m ²	66863	
			澄江支线	m ²	8943	
		十一、工程投资				
40	工程投资		亿元	111.3132		

2.6 主要工程数量

2.6.1 旧路改建段

拟建公路 K13+900~K15+880（旧路桩号 K15+600~K17+600）段为旧路改建段。

项目起点顺接北环至蔡家立交终点 K13+900（旧路桩号 K15+600），加宽方式与蔡家立交主线保持一致（采用旧路两侧加宽），主线在 K13+979.209 处分为左右线，右线利用既有四车道改建，设平曲线半径 R=21000m，由旧路中线过度到旧路边线（轨道 6 号线交叉处），再设平曲线半径 R=3000m 于周家院大桥之前接入既有 G75 兰海高速中线；左线在 K13+980.645 处设平曲线半径 R=3200m 新建四车道与右线分离，后设置平曲线半径 R=2550m 下穿轨道 6 号线，在瓦房子大桥（K15+310 处）与右线重合。

其中 K13+900~K13+940 采用整体式路基；K13+940~K15+400 段下穿交通轨道 6 号线，采用分离式路基；K15+400~K15+800 采用整体式路基。改建段整体式路基合计 240m，分

离式路基合计 1460m。

本项目旧路改建先新建半幅（左线），右线按双向四车道临时保通，待新建左线施工完毕后，左线按双向四车道临时保通，再加宽改造右线，右线施工完成后。

2.6.2 路基路面工程

拟建公路推荐线旧路加宽改造段 K13+900~K15+880（旧路桩号 K15+600~K17+600）段采用双向八车道高速公路设计，路基宽度 41.5 米，行车道宽 $2 \times 4 \times 3.75$ 米，中间带宽 2.0 米；新建段 K15+880~K49+685 段采用双向六车道高速公路，路基宽度 33.5 米，行车道宽 $2 \times 3 \times 3.75$ 米，中间带宽 2.0 米；澄江支线采用双向四车道高速公路设计，路基宽度 26m，行车道宽 $2 \times 2 \times 3.75$ ，中间带宽 2.0 米。

中央分隔带内考虑绿化和设置通讯管线，整体式路基采用双向横坡，分离式路基采用单向横坡，行车道、路缘带、硬路肩的横坡均采用 2.0%，土路肩横坡采用 3.0%。路基断面型式详见路基标准断面图（图 2.6.2-1，图 2.6.2-2 和图 2.6.2-3）。

（1）路基边坡

①挖方边坡

挖方路基设计主要考虑边坡稳定、土石方平衡、与周围自然景观相协调等因素进行综合设计。一般情况下，挖方边坡（挖方高度 $<30\text{m}$ ）坡率按以下原则：土质及全风化岩石地段的路堑边坡为 1:1~1:1.5；强风化的软质岩石，路堑边坡坡率为 1:0.75~1:1.25；强风化至弱风化的硬质岩石，边坡上无对路堑边坡稳定产生不利影响的结构面时，路堑边坡坡率为 1:0.5~1:0.75。

②填方边坡

一般采用台阶式断面型式。边坡坡率根据填料的物理力学指标、边坡高度、工程地质条件、地形条件等确定，因地制宜放缓路堤边坡坡率，使路基与周围环境融合。当填方路基边坡高度小于 10m 时，设一级边坡，其坡率为 1:1.5；当路基边坡高度大于 10m 时，设多级边坡，第一级边坡高 8m，其坡率为 1:1.5，控制第二级边坡高度不大于 12m，其坡率为 1:1.75，第三级及以下边坡坡率为 1:2，两级边坡间均设 2.0m 宽平台，并向外倾 4%。当路基边坡高度大于等于 20m 时，单独设计。填石路基及土石混填路基边坡：坡率取值与一般填方路基边坡一致。地形受限路段，填石路基坡率可适当取陡值，坡率取 1:1.1~1:1.3。

对边坡高度超过 20m 的路堤或地面斜坡坡率陡于 1:2.5 的路堤进行了边坡稳定性验算。

（2）防护工程

①填方边坡防护

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。

②挖方边坡防护

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；对于欠稳定的顺层边坡，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。

（3）排水工程

①路基排水

路基排水结合沿线水系及农灌设施进行系统设计，达到既使路基排水顺畅，又兼顾到沿线农田排灌的需要，边沟纵坡一般不小于3‰。路堤两侧设置浆砌片石排水沟，挖方路段路基两侧设置浆砌片石或混凝土盖板边沟，经涵洞或排水沟引至路基外。路侧外侧为农田时，则设沉砂池，让水消能并沉淀泥砂后漫入农田。当挖方边坡较高，边坡上方汇水面积较大时，于挖方边坡坡口外适当位置设置截水沟。此外应根据地形的变化情况，设置急流槽或跌水，以防止路基被冲刷，影响路基稳定。

②路面排水

路面排水由路肩排水和中央分隔带排水设施组成。双向横坡路段的路面水均以漫流形式直接排入路基边沟或路堤坡脚外，因圆曲线超高所形成的单向坡路基段，曲线内侧路面水与双向坡排水方式一致，曲线外侧路面水则漫流进入中央分隔带纵向排水沟内，并通过中央分隔带横向排水管引出路基。当填方高度较高时，在填方边坡坡面上设置拱形护坡以拦截、分流、汇集路面水于拱形护坡骨架急流槽内，避免路面水对路基边坡的冲刷。中央分隔带排水由纵向盲沟、竖井和横向排水管组成，超高成单向坡路段还应设置纵向排水沟，将曲线外侧路面水引至竖井集中，并通过横向排水管引入拱形护坡骨架急流槽或加深的路堑边沟中。

（4）路面工程

拟建公路全线采用沥青混凝土路面结构方案。其中旧路拓宽段先铣刨 10cm 旧路沥青路面后在加铺本项目 SMA-13 上面层和 AC-20C 中面层，路面路面推荐的结构层方案为：4cm 细粒式 SBS 改性沥青玛蹄脂碎石沥青混凝土 SMA-13（铣刨后加铺层）+6cm 中粒式 SBS 改性沥青混凝土 AC-20C（铣刨后加铺层）+3.5cm 中粒式沥青混凝土 AC-16-I+6cm 粗粒式沥青混凝土 AC-25C-I+30cm 二灰稳定碎石+20cm 二灰稳定碎石=69.5cm。

主线新建段和澄江支线路面推荐的结构层方案为：4cm 细粒式 SBS 改性沥青玛蹄脂碎石沥青混凝土 SMA-13+6cm 中粒式 SBS 改性沥青混凝土 AC-20C+8cm 粗粒式沥青混凝土 AC-25C+改性沥青同步碎石封层+20cm 水泥稳定碎石+20cm 水泥稳定碎石+20cm 水泥稳定碎石=78cm。

2.6.3 工程占地及拆迁

(1) 工程占地

根据项目水保报告，拟建项目共占地 470.33 hm²，永久占地 314.92 hm²，临时占地 155.41hm²。拟建公路占地统计情况见表 2.6.3-1。

表 2.6.3-1 拟建公路占用土地情况表 单位：hm²

项目组成		占地类型及面积 (hm ²)												合计
		耕地		林地			草地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地			工矿仓储用地	
		水田	旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	农村宅基地	公路用地	坑塘水面	内陆滩涂	沟渠	采矿用地	
永久占地	路基工程	12.81	6.52	14.11	16.45	0.00	0.00	3.80	6.17	3.59	5.44	0.00	0.00	68.90
	桥梁工程	8.98	8.10	12.02	11.72	0.00	4.10	3.61	3.90	0.00	0.00	0.00	0.00	52.44
	隧道工程	1.62	2.21	5.97	4.43	0.00	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.21
	交叉工程	35.50	41.53	31.00	27.31	0.00	0.00	14.47	6.57	3.34	4.85	0.00	0.00	164.57
	沿线设施	6.85	0.32	2.66	1.83	0.00	0.76	1.20	0.15	0.04	0.00	0.00	0.00	13.80
	小计	65.76	58.68	65.76	61.75	0.00	5.83	23.09	16.78	6.98	10.29	0.00	0.00	314.92
临时占地	施工生产生活区	0.00	0.00	0.00	0.00	20.05	16.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.67
	施工便道	0.00	3.40	0.00	0.00	2.15	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	6.68
	弃渣场	9.36	39.84	0.00	0.00	10.83	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	21.66	82.06
	表土堆放场	5.08	8.66	0.00	0.00	0.00	16.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00
	小计	14.44	51.90	0.00	0.00	33.03	33.96	0.00	0.00	0.37	0.00	0.05	21.66	155.41
合计		80.20	110.58	65.76	61.75	33.03	39.79	23.09	16.78	7.35	10.29	0.05	21.66	470.33

(2) 拆迁

根据《初设》，本项目推荐方案拆迁建筑物 75806m²，其中：砖混房 54947m²，砖木房 3848m²，简易房 985m²、钢砼房 16026 m²；拆迁电力电讯线 57218m。涉及的房屋建筑垃圾，砖块在建房时可以利用，其他的垃圾运到邻近的建筑垃圾消纳场。拆迁安置和专项设施改建工作由地方政府负责，采用货币补偿。

2.6.4 桥梁工程

全线共设置涵洞 14 道（其中支线 2 道），通道 186m/4 道，天桥 143m/2 座。拟建公路涵洞、通道设置情况见表 2.6.4-1、表 2.6.4-2。

拟建公路共设置桥梁 13196.5m/24 座（含互通主线桥），其中主线共设置桥梁 12170.5m/23 座，其中特大桥 2827.3m/2 座，大中桥 9343.2m/21 座；澄江支线共设置特大桥 1026m/1 座。线路全线均无涉水桥墩。拟建公路桥梁设置情况见表 2.6.4-3。

表 2.6.4-1 拟建公路沿线涵洞表

序号	桩号	孔数及跨径 (孔-m)	涵洞型式	备注
1	ZK14+680	1-2.0×2.0	钢筋混凝土盖板涵	左侧新建, 右幅利用
2	K15+612.5	1-2.0×2.0	钢筋混凝土盖板涵	既有涵洞双侧接长
3	K27+403	1-4.0×4.5	钢筋混凝土盖板涵	新建
4	K27+960	1-2.0×2.0	钢筋混凝土盖板涵	新建
5	K28+645	1-4.0×4.0	钢筋混凝土盖板涵	新建
6	K29+530	1-4.0×4.0	钢筋混凝土盖板涵	新建
7	K30+950	1-3.0×2.5	钢筋混凝土盖板涵	新建
8	ZK37+460	1-2.0×2.0	钢筋混凝土盖板涵	新建
9	ZK37+850	1-3.0×3.0	钢筋混凝土盖板涵	新建
10	K45+700	1-2.0×2.0	钢筋混凝土盖板涵	新建
11	K46+935	1-3.0×2.5	钢筋混凝土盖板涵	新建
12	K49+655	1-2.0×2.0	钢筋混凝土盖板涵	新建
13	LK1+750	1-2.0×2.0	钢筋混凝土盖板涵	新建
14	LK2+240	1-2.0×2.0	钢筋混凝土盖板涵	新建

表 2.6.4-2 拟建公路沿线通道、天桥设置一览表

序号	桩号	结构形式	孔径	(m)	备注
通道					
1	ZK14+410.0	钢筋砼实心板	1-4.0	39	人行兼排水
2	K27+820.0	钢筋砼实心板	1-6.0	60	车行兼排水
3	K46+235.0	钢筋砼实心板	1-6.0	55	车行兼排水
4	LK2+080.0	钢筋砼实心板	1-4.0	32	人行兼排水
合计				186	
天桥					
1	K15+540.0	预应力砼连续箱梁	32+34	69	人行天桥
2	LK1+490.0	预应力砼连续箱梁	18+28+18	74	人行天桥
合计				143	

备注：数量不含互通区

表 2.6.4-3 拟建公路沿线桥梁表

序号	中心桩号	地名或桥名	孔数及孔径 (孔-米)	桥长 (m)	跨越情况	结构型式(上部结构)	是否涉水
主 线							
1	K16+210.0	周家院一号大桥(右)	16×40	654.0	渝武高速	P.C.先简支后连续 T 梁	
	K16+845.0	周家院二号大桥(右)	10×30	310.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K17+400.0	周家院三号大桥(右)	11×40+6×40	693.0		P.C.先简支后连续 T 梁+ 预应力砼现浇箱梁	
	ZK16+855.0	周家院大桥(左幅)	7×30+5×40+9×30+2×50+15×30+6×40+4×40	1639.5		P.C.先简支后连续 T 梁+ 钢箱梁+预应力砼现浇箱梁	
2	A4K20+276.0	观音峡嘉陵江特大桥	3×30+3×30+7×40+118+220+118+8×40	1250.0	嘉陵江、G212、X293	PC 先简支后连续 T 梁+ 预应力砼现浇箱梁+连续刚构	否
	A4ZK20+355.0		8×40+118+220+118+8×40	1108.0			
3	K14+235.0	三溪河跨线桥	1×40	48.0	蔡支路	现浇预应力砼连续箱梁	
	ZK14+240.9			48.0			
4	K15+075.5	陈家浩大桥	3×30+3×40+2×30	284.0	G212	P.C.先简支后连续 T 梁	
	ZK14+977.5		6×30+3×40+2×30	372.0			
5	K15+352.2	瓦房子大桥	1×80	110.5	地方道路	钢筋砼箱型拱桥	
	ZK15+352.2		1×80	110.5			
6	A4K18+350.0	黑石盘大桥	17×40	692.0	山沟	P.C.先简支后连续 T 梁+ 预应力砼现浇箱梁	
	A4ZK18+359.5		17×40	694.0			
7	A4K19+305.0	施家梁大桥	6×40+3×30+3×40	462.0	绕城高速	P.C.先简支后连续 T 梁+ 钢箱梁	
	A4ZK19+319.0		6×40+2×30+4×40	468.0			
8	K28+305.0	袁家湾大桥	4×40	168.0	碛东大道、车盘溪	P.C.先简支后连续 T 梁	否
	ZK28+255.3		4×40	168.0			
9	K29+745.0	明家溪大桥	8×30	250.0	明家溪	P.C.先简支后连续 T 梁	否
	ZK29+730.0		7×30	226.0			
10	K30+715.0	明家沟大桥	6×30	187.0	地方道路	P.C.先简支后连续 T 梁	
	ZK30+735.0		7×30	226.0			
11	K34+280.0	蔡家沟大桥	11×30	344.0	地方道路	P.C.先简支后连续 T 梁	
	ZK34+250.0		9×30	282.0			
12	K34+660.0	龙潭溪一号大桥	8×30	254.0	龙潭溪	P.C.先简支后连续 T 梁+ 预应力砼现浇箱梁+ P.C.先简支后连续 T 梁	否
	ZK34+725.0		2×25+7×30	276.0			
13	K35+099.0	龙潭溪二号大桥	2×25+3×40+3×30+3×40+2×30	451.5	龙潭溪	P.C.先简支后连续 T 梁+ 预应力砼现浇箱梁	否
	ZK35+131.0		3×40+4×30+2×30+2×40	394.0			
14	K35+965.0	大脚尺大桥	6×30+7×40+18×30	1012.0	龙潭溪	P.C.先简支后连续 T 梁	否
	ZK35+990.0		8×30+4×40+20×30	1008.0			
15	K37+029.0	全家沟大桥	5×30+6×34.5+5×40+2×40+4×40+3×30	894.0	龙潭溪	P.C.先简支后连续 T 梁+ 预应力砼现浇箱梁	否
	ZK37+017.5		8×30+2×30+6×38+7×40	820.0			

第 2 章 工程概况

序号	中心桩号	地名或桥名	孔数及孔径 (孔-米)	桥长 (m)	跨越情况	结构型式 (上部结构)	是否涉水
16	K37+985.0	罗家坡大桥	23×30	699.5	阴河	P.C.先简支后连续 T 梁	否
	ZK38+183.0		11×30	337.5			
17	D2K39+065.0	老铁铺大桥	33×30	1002.0	山沟	P.C.先简支后连续 T 梁+ 预应力砼现浇箱梁	
	D2ZK39+020.0		29×30	886.0			
18	D2K43+537.0	大庙大桥	9×30+3×40+3×30+3×30+7×30	787.0	S208、鲃鱼溪	P.C.先简支后连续 T 梁	否
	D2ZK43+535.0		7×30+9×30+10×30	757.0			
19	K45+907.0	打啰嘴大桥	5×30	164.0	地方道路	P.C.先简支后连续 T 梁	
	ZK45+892.0		5×30	164.0			
20	K46+556.0	嘉合大桥	12×40	492.0	嘉合大道	P.C.先简支后连续 T 梁	
	ZK46+543.5		12×40	490.0			
21	K47+468.5	百岁溪大桥	2×30+5×40+2×30	330.0	百岁溪	P.C.先简支后连续 T 梁+ 预应力砼现浇箱梁	否
	ZK47+468.5		2×30+5×40+3×30	358.0			
22	K47+920.0	嘉川大桥	2×40	94.0	规划路	P.C.先简支后连续 T 梁	
23	K48+690.0	黎家沟大桥	4×40+ (2×45+25) +15×40	891.0	三环高速	P.C.先简支后连续 T 梁+ 钢箱梁	
	ZK48+690.0		4×40+ (25+2×45) +15×40	891.0			
合计				12170.5			
澄江支线							
1	LK0+800.0	草街嘉陵江特大桥 (右幅)	6×40+ (60+60) +3×50+450+2×40	1046.0	嘉陵江、渝武高速	装配式预应力混凝土连续 T 梁+钢箱梁+上承式钢管混凝土拱桥	否
	LK0+820.0	草街嘉陵江特大桥 (左幅)	5×40+ (60+60) +3×50+450+2×40	1006.0			
合计				1026.0			

2.6.5 隧道工程

拟建公路隧道共计 5 座，长 13885m (包括特长隧道 9644m/2 座，长隧道 4003m/2 座；短隧道 238m/1 座)。拟建公路隧道具体设置情况见表 2.6.5-1。本项目隧道施工以系列机械化施工设计，隧道出渣采用无轨运输方式，长隧道按从进、出口双向掘进，中隧道按从进、出口单向掘进或双向掘进。

表 2.6.5-1 拟建公路隧道一览表

序号	隧道名称	起迄桩号	隧道路线长度 (m)	洞门形式		通风方式
1	中梁山隧道	A4Z20+930~A4Z27+473	6543	削竹式	削竹式	竖井辅助 分段通风
		A4K20+940~A4K27+530	6590	削竹式	削竹式	
2	项家林隧道	ZK27+420~ZK27+645	225	端墙式	端墙式	自然通风
		K27+460~K27+710	250	端墙式	端墙式	
3	西山坪隧道	ZK30+995~ZK34+080	3085	端墙式	端墙式	纵向机械 通风
		K30+995~K34+065	3070	端墙式	端墙式	
4	金屏山隧道	D2ZK39+670~D2ZK42+570	2900	端墙式	端墙式	纵向机械 通风
		D2K39+750~D2K42+550	2800	端墙式	端墙式	
5	寨子顶隧道	D2ZK43+970~D2ZK45+120	1150	端墙式	端墙式	纵向机械 通风
		D2K43+970~D2K45+125	1155	端墙式	端墙式	
合计			13885			

2.6.6 交叉工程

本项目推荐方案设置分离式立交 1 处，互通式立交 6 处（其中澄江支线 1 处），具体情况见表 2.6.6-1，平面布置图见表 2.6.6-2。

表 2.6.6-1 拟建公路互通式立交一览表

序号	名称	中心桩号	互通型式	互通性质	被交叉路
1	施家梁互通	A4K19+298.828	Y 型+既有单喇叭	一般	G212、绕城高速
2	天顶南互通	K28+697.591	B 型大喇叭+变异 Y 型	一般	银翔大道、G75
3	澄江互通	K34+986.34	T 型	枢纽	澄江支线
4	行知互通	K37+227.658	组合双喇叭	一般	合川高速连接线(规划)
5	大庙互通	D2K43+214.136	半定向+迂回	一般	S208
6	彭家岩互通	K47+422.208	双喇叭	枢纽	合长高速

2.7 附属设施工程

本项目拟设置主线收费站2处、匝道收费站5处，同时设置停车区1处，管理分中心1处，养护工区1处、隧道管理站3处和隧道变电所5处（均为35kv以下无人值守变电所）以方便日常工作和生活。详细设置情况见表2.7-1。

表 2.7-1 拟建公路附属设施设置一览表

编号	中心桩号	设施名称	占地 (hm ²)	行政区	备注
1	K17+875	施家梁主线收费站/管理分中心/隧道管理站	3.00	北碚	合建
2	A4K19+800	施家梁匝道收费站	0.40	北碚	
3	A4K20+700	中梁山隧道进口变电所	0.15	北碚	
4	K27+440	中梁山隧道出口变电所	0.08	北碚	
5	K28+700	天顶南匝道收费站	0.40	北碚	
6	K30+100	东阳停车区	5.33	北碚	综合楼（含餐饮、不含住宿）、维修车间、预留加油站房（单独环评，不含在本次报告内）
7	LK2+350	澄江支线临时收费站/养护工区	1.33	北碚	合建
8	ZK30+980	西山坪隧道进口段管理站	0.33	北碚	
9	K34+065	西山坪隧道出口段变电所	0.15	合川	
10	K36+750	行知互通匝道收费站	0.40	合川	
11	D2K39+600	金屏山隧道进口段变电所	0.15	合川	
12	D2K42+610	金屏山隧道出口段管理站	0.33	合川	
13	D2K43+100	大庙互通匝道收费站	0.40	合川	
14	D2ZK43+900	寨子顶隧道进口段变电所	0.15	合川	
15	K49+360	彭家岩主线收费站	0.80	合川	
16	A4K25+300	中梁山隧道风机房	0.40	北碚	
合计			13.80		

2.8 土石方平衡

根据项目水保报告，项目土石方开挖总量 1164.22 万 m³，土石方回填总量 452.24 万 m³，弃渣总量 711.98 万 m³。共设置弃土场 18 处。不专门设取土场借土，路床填料采用隧道出渣。路基段落填挖频繁，土石方数量较大，设计中考虑尽量利用纵向调配，移挖作填，以节约土地，减轻取、弃土对周围自然环境的影响。

表 2.8-1 拟建项目土石方一览表 单位: 万 m³

序号	项目组成	挖方			填方			调入		调出		弃方		
		小计	土方	石方	小计	土方	石方	土方	石方	土方	石方	小计	土方	石方
1	路基工程	199.54	19.22	180.32	83.71	41.28	42.43	22.06	0.00	0.00	0.00	137.89	0.00	137.89
2	桥梁工程	19.76	16.61	3.16	5.27	5.27	0.00	0.00	0.00	8.30	0.00	6.19	3.03	3.16
3	隧道工程	368.29	7.74	360.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.74	0.00	360.55	0.00	360.54
4	交叉工程	500.20	47.60	452.60	334.92	39.87	295.05	0.00	0.00	7.73	0.00	157.55	0.00	157.54
5	沿线设施	62.38	6.02	56.36	14.74	7.73	7.01	1.71	0.00	0.00	0.00	49.35	0.00	49.35
6	施工生产生活区	10.30	8.47	1.83	10.30	8.47	1.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	施工便道	3.75	1.13	2.63	3.30	1.06	2.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.07	0.39
8	弃渣场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	表土堆放场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
总计		1164.22	106.80	1057.43	452.24	103.68	348.56	23.77	0.00	23.77	0.00	711.98	3.11	708.87

2.9 弃渣场

(1) 弃渣场

根据本项目水保报告,项目设定了弃渣场 18 处。根据本项目初步设计,摘录弃渣场规划布置表,其布设情况表 2.9-1。

在下阶段设计中,设计单位应对路线及土石方工程数量做进一步优化,尽量减少弃方数量,少占耕地。

表 2.9-1 拟建公路弃渣场规划一览表

序号	渣场编号	渣场位置			渣场类型	设计库容 (万 m ³)	最大堆高 (m)	占地面积 (hm ²)	后期恢复 方向	备注
		中心桩号	左 (m)	右 (m)						
1	Q2	K18+800	2550		沟道型	266.98		11.56	绿化、复耕	废弃采坑
2	Q3	K29+800		646	沟道型	15.02	14.1	2.89	绿化、复耕	
3	Q4	K30+400		152	平地型	8.34	6.5	4.40	绿化、复耕	
4	Q5	K30+600		665	沟道型	7.42	7.3	1.67	绿化、复耕	
5	Q6	K31+200		345	沟道型	36.26	34.9	3.58	绿化、复耕	
6	Q7	K31+500		936	沟道型	33.21	22.6	3.22	绿化、复耕	
7	Q8	K34+150	47		沟道型	31.33	29.0	4.27	绿化、复耕	
8	Q9	K34+600		356	沟道型	36.04	16.3	7.62	绿化、复耕	
9	Q10	K36+200	151		沟道型	64.78	42.2	5.77	绿化、复耕	
10	Q11	K39+160		45	沟道型	18.09	29.5	3.32	绿化、复耕	
11	Q12	K39+800		505	沟道型	75.44	45.6	7.19	绿化、复耕	
12	Q13	K40+900		422	沟道型	22.67	24.8	3.11	绿化、复耕	
13	Q14	K45+700	78		沟道型	14.91	16.9	2.55	绿化、复耕	
14	Q15	K45+860			沟道型	33.71	43.1	4.03	绿化、复耕	
15	Q16	K46+700			沟道型	21.30	18.0	3.83	绿化、复耕	
16	Q17	LK3+500		30	沟道型	20.59	12.2	2.94	绿化、复耕	
17	Q18	K19+100	2500		沟道型	34.39		7.60	绿化、复耕	废弃采坑
18	Q19	K19+300	2500		沟道型	20.81		2.50	绿化、复耕	废弃采坑
合计						761.26		82.06		

(2) 砂石加工场

由于本项目由桥隧比高，挖方量大，填方利用需求量小，本工程沿线隧道绝大部分岩性含灰岩、白云岩和白云质灰岩。这些隧道的部分弃方可以进行砂石加工。根据重庆市生态环境局办公室关于进一步提高碎石开采加工项目环境影响评价文件审批服务水平的通知（渝环办〔2019〕494号）和渝府办发〔2020〕19号《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市近期建筑砂石保供稳价工作方案的通知》：支持工程建设项目建筑砂石自采自用，砂石资源确有剩余的，由属地区县政府纳入公共资源交易平台，工程建设项目单位或个人不得自行处置。

因此环评建议，本工程应对多余的弃渣进行综合利用，并严格落实相应的污染治理措施。根据本工程水保选定的弃渣场，设置2处砂石加工场，在弃渣场占地范围内对项目产生的有用弃渣进行加工，产品部分可作为本项目自采自用，砂石资源确有剩余的，由属地区县政府纳入公共资源交易平台。

本工程环评建议设置的2处砂石加工场布置情况见表2.9-2。

表 2.9-2 拟建公路砂石加工场规划一览表

序号	行政区	桩号	位置 (m)	新建便道 (km)	类型	备注
1	北碚区	K18+800	左 2550	/	沟道	布设在 2#弃渣场内, 不新增临时占地
2	合川区	K36+200	左 151	0.39	沟道	布设在 10#弃渣场内, 不新增临时占地

2.10 施工生产生活区

施工生产生活区包括施工场地、预制场、路面材料拌合站、施工驻地等。拌和站应设置在开阔空旷的地方, 同时应设置在学校、城乡居民区和有特殊要求的地区的下风向, 且距离不宜小于 300m。通常, 施工场地首先利用路基区占地布设、不足部分进行临时征地; 施工驻地一般可租用工地附近的民房, 但距离居民点较远的标段, 则在施工临时用地范围内自建工棚。根据本项目水保报告和初设文件, 拟建公路设置的施工生产生活区如表 2.10-1 所示, 共新增临时占地 36.67 hm²。

表 2.10-1 拟建公路沿线施工生产生活区设置一览表

序号	位置	占地 (hm ²)	布置
1	K14+200	0.83	桥梁预制场
2	K16+600	1.56	桥梁预制场
3	K18+000	4.00	桥梁预制场、砼拌合站、沥青拌合站
4	K20+260	0.83	桥梁预制场、砼拌合站
5	K21+200	0.57	隧道施工场地、砼拌合站
6	K27+400	0.53	隧道施工场地
7	K27+420	0.53	隧道施工场地
8	K29+400	3.26	桥梁预制场、砼拌合站、沥青拌合站
9	K30+950	0.53	隧道施工场地
10	K34+100	1.56	桥梁预制场
11	K35+100	1.56	桥梁预制场
12	K37+300	3.76	桥梁预制场、砼拌合站
13	K39+740	1.40	隧道施工场地
14	K42+620	1.40	隧道施工场地
15	K43+300	1.92	桥梁预制场、砼拌合站
16	K44+100	0.53	隧道施工场地
17	K45+310	1.40	隧道施工场地
18	K47+400	3.75	桥梁预制场、砼拌合站
19	LK0+820	0.83	桥梁预制场、砼拌合站
20	LK2+300	2.60	桥梁预制场、砼拌合站、沥青拌合站
21	K30+780	3.32	沥青拌合站
合计		36.67	

2.11 施工便道

本项目属新建项目，主体工程沿线局部设置一定量的施工便道以满足施工运输需要。根据项目，本工程共布置 38 条施工便道。路面宽度按 4.5m 设置。拟建公路施工便道设置情况见下表。

表 2.11-1 拟建公路施工便道设置一览表

名称	设置位置	长度 (m)	宽度 (m)	占地 (hm ²)				
				旱地	林地	草地	沟渠	合计
1#施工便道	K17+740	540	4.5			0.31		0.31
2#施工便道	K19+300	200	4.5			0.11		0.11
3#施工便道	K21+200	1200	4.5		0.69			0.69
4#施工便道	K28+260	850	4.5		0.49			0.49
5#施工便道	K29+170	800	4.5	0.46				0.46
6#施工便道	K29+470~K29+850	600	4.5	0.34			0.02	0.36
7#施工便道	K30+100	150	4.5	0.09				0.09
8#施工便道	K30+940	150	4.5	0.09				0.09
9#施工便道	K34+060~K34+200	220	4.5			0.13		0.13
10#施工便道	K35+140~K35+400	360	4.5			0.21	0.01	0.22
11#施工便道	K36+500	150	4.5		0.09			0.09
12#施工便道	K37+000	120	4.5		0.07		0.01	0.08
13#施工便道	K37+300	350	4.5		0.20			0.20
14#施工便道	K35+370~K35+600	350	4.5		0.20			0.20
15#施工便道	K38+400	150	4.5		0.09			0.09
16#施工便道	D2K38+800	150	4.5		0.09			0.09
17#施工便道	D2K39+750+D2K39+800	120	4.5			0.07		0.07
18#施工便道	D2K42+410	100	4.5			0.06		0.06
19#施工便道	D2K43+840~D2K43+970	200	4.5			0.11		0.11
20#施工便道	K45+305~K45+840	700	4.5	0.40				0.40
21#施工便道	K47+200	150	4.5	0.09				0.09
22#施工便道	K47+870~K48+000	200	4.5	0.11				0.11
23#施工便道	K49+000	160	4.5	0.09				0.09
24#施工便道	LK0+400	150	4.5			0.09		0.09
25#施工便道	LK1+600	100	4.5	0.09				0.09
26#施工便道	LK2+100	100	4.5	0.06				0.06
27#施工便道	LK3+330	100	4.5	0.06				0.06
28#施工便道	Q3 弃土场便道	600	4.5	0.35				0.35
29#施工便道	Q4 弃土场便道	250	4.5	0.14				0.14
30#施工便道	Q6 弃土场便道	440	4.5	0.15	0.10			0.25
31#施工便道	Q8 弃土场便道	180	4.5	0.05	0.05			0.10
32#施工便道	Q10 弃土场便道	390	4.5	0.18	0.04			0.22
33#施工便道	Q11 弃土场便道	400	4.5	0.23				0.23
34#施工便道	Q12 弃土场便道	180	4.5	0.08	0.02			0.10
35#施工便道	Q13 弃土场便道	170	4.5	0.07	0.02		0.01	0.10
36#施工便道	Q14 弃土场便道	230	4.5	0.13				0.13

名称	设置位置	长度 (m)	宽度 (m)	占地 (hm ²)				
				旱地	林地	草地	沟渠	合计
37#施工便道	Q15 弃土场便道	150	4.5	0.09				0.09
38#施工便道	Q16 弃土场便道	100	4.5	0.06				0.06
合计		11510		3.40	2.15	1.09	0.05	6.68

2.12 表土堆放场

(1) 表土剥离

表土剥离的主要目的是将项目的征地范围的水田、旱地、林地、草地等占地类型内的耕植土剥离后集中堆放，待后期作为公路绿化或复耕用土。

根据项目水保，拟建项目可剥离表土量为 89.93 万 m³，在施工结束后全部作为复耕或植被恢复覆土，以充分利用表土资源。拟建公路表土堆放情况见表 2.12-1。

表 2.12-1 拟建公路表土剥离数量估算表

工程类型	表土剥离面积 (hm ²)				表土剥离量 (万 m ³)	表土回填量 (万 m ³)
	耕地	林地	草地	小计		
剥离厚度 (m)	0.3	0.2	0.2			
路基工程	19.33	30.57	0.00	49.89	11.91	7.15
桥梁工程	17.08	23.75	4.10	44.93	10.69	12.59
隧道工程	3.84	10.40	0.97	15.21	3.43	2.72
交叉工程	77.03	58.31	0.00	135.34	34.77	27.60
沿线设施	7.17	4.48	0.76	12.41	3.20	3.68
施工生产生活区	0.00	20.05	16.62	36.67	7.33	7.33
施工便道	3.40	2.15	1.09	6.63	1.67	1.67
弃渣场	49.20	10.83	0.00	60.03	16.93	27.19
合计	177.05	160.53	23.53	361.11	89.93	89.93

(2) 表土堆放场

本项目共剥离表土 89.93 万 m³，根据就近堆存就近利用的原则，在表土剥离周边合适区域集中设置表土堆放场。本方案拟设置表土堆放场 60 处，共新增临时占地 30.00hm²。在各区施工后期，及时将表土回覆至各治理区，表土清运结束后，对 60 处表土堆放场地进行土地整治、复耕或植被恢复。设计表土堆放场最大堆高 4m，堆土边坡 1: 2，运距最远不超过 1.0km。

表 2.12-2 沿线表土堆放场设置一览表

位置	设置数量 (个)	临时堆土量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	占地类型		
				水田	旱地	其他草地
路基工程	9	13.58	4.50	0.59	1.15	2.76
桥梁工程	7	10.69	3.50	0.63	0.70	2.17
隧道工程	2	3.43	1.00	0.11	0.14	0.75
交叉工程	24	34.77	12.00	3.15	3.68	5.17
沿线设施	2	3.20	1.00	0.03	0.55	0.42
施工生产生活区	5	7.33	2.50			2.50
弃渣场	11	16.93	5.50	0.57	2.44	2.49
合计	60	89.93	30.00	5.08	8.66	16.26

2.13 筑路材料

(1) 砂石料

根据“水保报告”，除本项目综合利用土石方部分，其他所需砂石料均采用外购，其外购产生的水土流失防治责任属于砂石料场的开采单位或个人，但建设单位必须到合法的砂石料场购买，并在购买合同中明确水土流失防治责任，并到水行政主管部门备案。

(2) 水泥

沿线地区有几家水泥厂，能生产 32.5 (R) 及以上规格水泥，每家水泥厂年产量均在 100 万吨以上，可用于防护、排水及桥涵下部构造，利用现有高速公路、国道、省道、地方道路及机耕道运输。

(3) 木材

沿线均有木材可就地采购。

(4) 水

沿线水资源丰富，水质纯净，对混凝土无侵蚀性，可直接作为工程用水。

(5) 电及通讯

公路沿线均已通电，工程用电可就近商接，只需考虑少部分特殊需要的自发电。

2.14 深挖高填路段

本项目沿线高填路段分布情况见表 2.14-1，深挖路段分布情况见表 2.14-2。

表 2.14-1 拟建项目高填路段统计表

序号	起迄桩号	位置	处理长度(m)	中心最大填高 (m)	处置措施
1	D2K45+300~K45+800	两侧	500	47.7	路床格栅+强夯+填石
2	K28+400~K28+730	两侧	互通区	24.8	路床格栅+强夯
3	K46+815~K47+100	两侧	互通区	35.4	路床格栅+强夯+填石

表 2.14-2 拟建项目深挖路段统计表

序号	起迄桩号	位置	处理长度(m)	中心最大挖深 (m)	处置措施
1	ZK13+930~ZK14+100	左	170	45	锚杆+锚索框架
2	ZK17+700~ZK18+000	左	300	42.8	锚杆+锚索框架
3	K28+800~K29+000	左	互通区	40.4	锚杆框架
4	ZK34+400~ZK34+600	左	互通区	34.7	锚杆框架
5	ZK35+350~ZK35+490	左	互通区	37.0	锚杆框架
6	ZK36+480~ZK36+570	左	互通区	30.3	锚杆框架
7	D2K38+390~D2K38+570	右	180	39.6	锚杆框架
8	D2K42+640~D2K43+060	右	互通区	38.2	锚杆框架
9	K48+080~K48+220	右	140	39.8	锚杆框架
10	K49+460~K49+580	右	120	35.2	锚杆框架

从上表中可以看出，拟建项目高填深挖路段较多，且大部分高填深挖路段都集中在互通区范围内。本项目地处丘陵地貌区，局部地形起伏较大，横坡较陡，填挖不平衡，沿线废方较多，利用高填方路段可以消化处理掉部分弃方；深挖路段均为半边开挖形式，不满足隧道埋置条件。

通过对高填路堤采取地基处理、路堤加筋措施、设置支挡结构物、路基补强措施、结合弃土场对高填陡坡路基进行反压等措施来增加路堤的稳定性、从而减少工后沉降；在边坡施工过程中，通过加强监测，动态调整设计，并根据坡率、岩石风化程度，合理采用防护形式等进行边坡稳定。

2.15 不良地质现象

本项目区域存在的不良地质为滑坡、欠稳定斜坡、崩塌、顺层坡、采空区、岩溶、软弱土等。其中软弱土分布较为广泛，为本项目的主要不良地质。不良地质处理土石方工程均计入项目土石方平衡中。

拟建公路沿线不良地质地段统计表见 2.15-1。

表 2.15-1 拟建公路沿线不良地质统计表

序号	桩号	不良地质情况
1	K13+900~A4K19+700	该段线路以桥、路基形式沿向斜沟谷延伸。不良地质主要为不稳定斜坡和顺向坡。不稳定斜坡主要为周家院不稳定斜坡，现状基本稳定；线路多与岩层走向平行，现状较稳定，工程施工易诱发边坡顺层滑动
2	A4K19+700-A4K26+780	该段线路主要为观音峡背斜形成的中低山地貌。地质构造主要为背斜和逆断层，断层附近围岩级别较差、岩体破碎、强度低、突水突泥等不利影响。该段的除灰岩段的岩溶以及煤系地层的瓦斯气体及采空区外，无其他不良地质现象，跨越嘉陵江部分应考虑江水对桥墩的冲刷。该段总体工程地质条件较好，但线路选择受采空区的影响
3	A4K27+800~K30+824	该段线路主要以桥、路基（局部为隧道）的形式垂直穿越北碚向斜。该段无不良地质，特殊性岩土主要为水塘、稻田形成的软弱土，大部分稻田为季节性饱水，对线路的影响较小。该段的工程地质条件较好。
4	K30+824~K35+180	该段线路主要为温塘峡背斜形成的中低山地貌，相对上段地貌较为复杂。该段地质构造主要为背斜和逆断层，断层附近围岩级别较差、岩体破碎、强度低、突水突泥等不利影响。该段的除煤系地层的瓦斯气体及采空区外，无其他不良地质现象
5	K35+180~D2K39+760	该段线路主要以桥、路基（该段终点为隧道）的形式垂直穿越壁山向斜。该段无不良地质，特殊性岩土主要为水塘、稻田形成的软弱土，大部分稻田为季节性饱水，对线路的影响较小。该段的工程地质条件较好。
6	D2K39+760~D2K44+900	该段线路主要为沥鼻峡背斜形成的中低山地貌，相对上段地貌较为复杂。该段的除灰岩段的岩溶以及煤系地层的瓦斯气体及采空区外，无其他不良地质现象。
7	D2K44+900~终点	该段线路主要以桥、路基（局部隧道）的形式通过。路线通过的地貌单元主要为丘陵，地形起伏较小，地貌相对上段简单。该段无不良地质，特殊性岩土主要为水塘、稻田形成的软弱土，大部分稻田为季节性饱水，对线路的影响较小。该段的工程地质条件较好。
8	澄江支线 (LK0+000—LK2+600)	该段线路主要以桥、路基的形式跨越水库。路线通过的地貌单元主要为丘陵和河谷，地形起伏较小，地貌相对简单。该段局部分布有危岩体、岩堆，特殊性岩土主要为水塘、稻田形成的软弱土，大部分稻田为季节性饱水，对线路的影响较小。

2.16 工期安排

根据“初设”报告，本项目计划于 2020 年 12 月开工，2024 年 12 月完工，总工期 4.0 年。工程建设施工进度安排计划见表 2.16-1。

表 2.16-1 拟建公路项目实施建议计划表

项目组成	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
路基工程	—	—	—	—	
桥梁工程	—	—	—	—	
隧道工程		—	—	—	—
交叉工程	—	—	—	—	
沿线设施			—	—	—
施工生产生活区	—	—	—	—	—
施工便道	—	—	—	—	—
弃渣场	—	—	—	—	—
表土堆放场	—	—	—	—	—

2.17 投资估算及资金筹措

根据“初设”报告，本项目估算总投资 111.3132 亿元。本项目资金筹措按项目资本金占总投资的 20%，其余 80%申请国内贷款方案考虑。

第3章 工程分析

3.1 产业政策和规划符合性分析

3.1.1 与产业政策符合性分析

《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修订）中公路及道路运输（含城市客运）类“西部开发公路干线、国家高速公路网项目建设”属于鼓励类建设项目。

本项目渝武高速公路扩能项目（北碚至合川段）工程已纳入《重庆市高速公路网规划（2019--2050年）》中，因此，评价认为拟建项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本）》鼓励建设项目。

3.1.2 与相关管理条例、办法符合性分析

3.1.2.1 工程建设与《重庆市生态功能区划（修编）》的协调性分析

(1)高速公路所在区域在《重庆市生态功能区划（修编）》的定位

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，项目高速公路经过以下两处功能区，分别是：IV1-2都市外围生态调控生态功能区和IV3-2渝西方山丘陵营养物质保持—水质保护生态功能区。两者分属V都市区人工调控生态区下辖的V1都市区城市生态调控亚区和IV3渝西方山丘陵农业生态亚区。

①IV1-2都市外围生态调控生态功能区

区位：本功能区位于重庆市中部，包括北碚区、渝北区和巴南区，幅员面积4034.00km²。

生态功能定位：主导生态功能为生态屏障建设，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。

主要生态问题：水污染较严重，大量的人类活动和工程建设导致了一定程度的水土流失和大量的人为地质灾害，生态系统退化趋势较明显。

生态功能保护与建设的方向和任务：本区应突出饮用水源和长江、嘉陵江的水质保护及次级河流的污染治理；开展沿岸工业、生活污染废水的截流与处理，实施河道清淤与流域综合整治。加强对北碚区胜天水库、海底沟水库，渝北区新桥水库、两岔水库，巴南区南彭、地下洞口水库的治理保护工作。加快平行岭谷背斜低山的退耕还林、植被恢复和重点滑坡、崩塌与危岩的治理等水土保持的实施；建设都市区的外围生态屏障，防止污染从都市圈向外扩散，保护都市区生活水源，保护长江、嘉陵江的水质。

②IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持一水质保护生态功能区

区位：于所属生态亚区的北部，位于华蓥山、云雾山和巴岳山以西，包括合川区、潼南县、铜梁县、大足区、双桥经开区和荣昌县，幅员面积 7787.21km²。

生态功能定位：水资源与水生态保护、农业生态功能的维持与提高，辅助功能为水土流失预防与监督、面源污染、矿山污染控制。

主要生态问题：缺水较严重，水资源保护面临很大压力。建设用地占用耕地面积大，森林覆盖率较低，生态环境质量差；农村面源污染和次级河流污染较为严重，农业的生态环境保护 and 城郊型生态农业基地建设的压力较大。矿山生态环境破坏和地质灾害普遍。矿山生态破坏普遍比较严重，采矿破坏的土地和采矿废弃地，只有极少部分得到复垦，矿山开发诱发的滑坡、地面塌陷等地质灾害较多。

生态功能定位与建设的方向 and 任务：主导生态功能是水水资源与水生态保护、农业生态功能的维持与提高，辅助功能为水土流失预防与监督、面源污染、矿山污染控制；进行城镇生态环境综合整治，提高城市建设连绵区和经济社会发展的资源环境承载能力。本功能区水资源短缺，森林覆盖率低，而且森林砍伐和陡坡垦殖导致生态功能破坏与退化较为突出，加之农业生产化肥施用高，可能加剧土壤侵蚀与面源污染，同时矿山废弃物的污染也必须控制。因此需加强水资源保护利用，突出水土流失预防、农业生态环境建设和农村面源防治的重点，加强农业基础设施建设，提高耕地的有效灌溉面积。

(2) 高速公路与《重庆市生态功能区划（修编）》的协调性分析

① 拟建高速公路选址合理性分析

工程永久占地类型主要为林地和耕地灌，占用植被主要为人工栽培植被，占用原生植被的面积小。拟建公路工程布线尽量避开对优质水田、高产果园和特产地以及生态公益林的占用。

拟建高速公路线位多布设在人为活动频繁的区域，多沿野生动植物分布较少的沟谷地带、平原丘陵区或山体下部经过，极大的减少了对植被的占用和野生动物的干扰。

总体来看，拟建高速公路选址较合理。

② 拟建高速公路性质与规划生态功能性质协调性分析

拟建高速公路的实施不会导致受影响物种的灭绝，对当地物种多样性影响不大，但是需要关注高速公路的通道作用提高外来物种的扩散速度和增大分布面积，尽量避免对当地物种产生不利影响。

项目实施需要临时占用一定数量的植被，损坏了原有植被的水源涵养和土壤保持功能。高速公路将采取工程防护与植物防护相结合的方式对影响区进行积极的水土保持治理。拟建高速公路临时占地植被恢复措施落实后，工程占地区林草植被覆盖率将得到一定程度的恢复。绿化具有一定水源涵养功能和水土保持功能，实现一定程度的生态补偿。

总体来看，与生态功能区划对建设项目的性质要求是符合的。

③拟建项目规模与生态功能区承载力协调性分析

拟建项目占地面积有限，隧道线路经过小三峡县级自然保护区和观音峡国家森林公园，隧道进出口均位于保护区和森林公园外，隧道建设不会对上述两处生态敏感区造成直接影响。而工程涉及三江国家湿地公园段主要以桥梁形式上跨其生态保育区，工程涉及缙云山国家风景名胜区段也未涉及其景点。即工程建设并没有占用生态功能区内的关键地区生态位较高的地区，对规划区的主导生态功能发挥基本上不产生影响，产生的影响完全能在生态功能区的承载能力范围以内。

工程涉及合川三江国家湿地公园路段建设单位须在施工前期应与合川区林业局协商占用湿地的补偿费用和恢复方案的相关事宜，并在当地林业部门办理相关的手续，并对征占的湿地进行补偿，在施工期间做好施工防护措施和植被恢复的前提下，高速公路建设对湿地公园的影响是可接受的。

综上所述，本工程与当地的生态功能区划要求总体上是相符的。通过上述分析，拟建高速公路建设过程中不可避免地会产生一定程度的水土流失现象。在严格实施本报告提出的各项环保措施的前提下，高速公路建设对生态环境的影响程度可得到减缓和控制。因此，拟建本项目高速公路项目建设可满足《重庆市生态功能区划》的相关要求。

3.1.2.2 工程建设与《重庆市“四山”地区开发建设管制规定》的符合性分析

(1)相关法规及管控要求

《重庆市“四山”地区开发建设管制规定》于2007年3月26日市人民政府第97次常务会议审议通过，自2007年5月1日起施行。根据2017年印发实施的《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市主城区“四山”保护提升实施方案的通知》着力加强“四山”建设管控的管控要求：

坚持“共抓大保护、不搞大开发”方针，对“四山”建设用地总量进行控制，以现有建设用地总量为基数，做好减量工作；规范“四山”开发建设行为，加强建筑、景观风貌管控，实现“四山”资源合理有度利用。

①严控建设总量。主城“四山”范围内现状建设用地按照总规模只减不增的原则，严格控制建设开发行为。未建设区域进一步优化建设用地功能结构，不再规划新增居住用地；已出让未实施的项目，按照“降容量、控高度、提品质”的思路开展清理工作，严格执行减量要求，加强建筑高度、风貌的规划管控；符合管控要求的项目加快实施并优先恢复生态功能；农村集体建设用地和建筑可以按照有关规定发展精品民宿等高品质配套设施。

②严格项目准入。主城“四山”范围内城镇开发边界内的建设用地，包括城镇建设用地、村庄建设用地、其他建设用地(H9)，以保护和恢复生态环境、自然景观为主，严把项目准入关，适度发展文化休闲、养生养老和乡村旅游功能，严禁新增住宅类房地产开发项目，其中其他建设用地(H9)和集体土地上的建设项目也应参照城市建设标准，高水平、高标准建设。主城“四山”管制范围实施严格保护控制，除排危抢险、村民自用住房、重大基础设施、军事设施、重要的公益性设施、必要旅游配套设施和因生态环境保护、风景名胜资源保护、文物保护需要建设的外，禁止各类房地产开发建设活动。

(2)工程与“四山管制区”的符合性分析

高速公路 A4K20+680~A4K27+500、K31+350~K33+900 段由东向西经过“四山管制区”的中梁山与缙云山建设管制区，其中仅 A4K20+680~A4K0+920 段属桥梁和路基形式，其他均为隧道形式下穿。工程与重庆市“四山管制区”位置关系见图 3.1.2-1。

本项目为交通基础设施建设，工程穿越中梁山段属小三峡县级自然保护区（同时也是观音峡国家森林公园），目前建设单位已委托编制项目涉及自然保护区的生物多样性专题报告。

根据《重庆市“四山”地区开发建设管制规定》道路工程不属于四山禁止建设区内禁止建设工程。

综上，工程的建设符合经市人民政府批准的“四山”地区开发建设管制规划。

3.1.3 与路网规划的符合性分析

(1)与《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》的符合性分析

①《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》概述

2017年12月《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》获得重庆市市政府批复。本次综合交通发展规划基础设施建设主要包含5方面内容：①建设国家综合性铁路枢纽：新建成1000km（其中复线里程340km），到2020年全市铁路营业总里程近3000km，其中高铁380km、快速铁路560km；②建成国家公路运输枢纽：新建成1300km，到2020年全市

高速公路总里程达到 3800km，高速公路省际出口达到 27 个；改造普通干线公路 12000km，建设农村公路 81000km；③建成长江上游航运中心：整治并改善航道 500km，四级及以上航道里程达到 1500km，④建设国际航空枢纽：建成江北机场第三跑道及 T3A 航站楼工程，建成巫山机场，新开工并建成武隆机场，完成万州、黔江机场改扩建，形成“一大四小”机场运输体系。⑤建设转换高效的枢纽体系：构建以江北机场、重庆北站、重庆西站和重庆东站为主体的综合客运枢纽体系，枢纽内旅客平均换乘距离不超过 500m。

根据该规划，渝武高速扩能（渝北至合川段）为“十三五”期间公路重点建设项目，规划里程 30km。原规划渝武高速扩能（渝北至合川段）起点位于渝武高速与内环快速路相交的北环立交处，北环立交至北碚城区附近路段已基本城市化，受城市规划及两侧建筑、路网影响，无开辟新走廊的可能，只能按原路拓宽考虑。目前，北环立交至蔡家立交段已按旧路拓宽方案进行，部分路段已进入施工阶段。故本次项目起点改为蔡家立交之后的 K15+600 处。

②与《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》环境影响报告书审查意见的协调性分析

2018 年 6 月，《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划环境影响报告书》编制完成，2018 年 8 月重庆市环境保护局对该环境影响报告书出具了审查意见。拟建项目与审查意见的落实情况如下表所示。

表 3.1.3-1 拟建项目与环评审查意见落实情况一览表

序号	环评批复要求	本项目落实情况
1	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。	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。
2	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	重点针对水源涵养生态功能区、水土流失重点治理区等重点生态功能区，推进取、弃土场生态恢复，动物通道建设和湿地连通修复；针对涉及自然保护区、世界自然文化遗产、风景名胜区的线性工程，推进沿线生态改善和景观升级；在长江、嘉陵江等流域因地制宜采取滩涂湿地恢复、生境营造、增殖放流等生态恢复和补偿措施。	拟建项目以隧道形式穿越自然保护区路段，隧道进出口均不在自然保护区范围内，对自然保护区生物多样性影响较小。
4	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。	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。
5	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。	项目全线不涉及饮用水源一级保护区，高速公路服务设施生活污水、垃圾等同时设计、同时建设和同时投产使用。
6	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，减缓舒疏干地下水的环境影响，加强隧道进、出口生态恢复。	优化隧道选线，在岩溶段采用了超前预注浆进行严密堵水、超前堵水和全断面堵水等措施减少对地下水的环境影响。
7	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采用了不同的降噪措施以减轻对其的影响。
8	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。	开展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，拟建项目的建设是与《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划环境影响报告书审查意见》协调一致的。

③与《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》环境影响报告书的协调性分析

拟建公路是《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》中“公路建设重点项目”中的一条，符合《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》。同时，拟建公路合理布设了涵洞、桥梁、隧道等，设置必要的动物通道；尽量集约用地，严格控制占用耕地和林地的数量；评价区内地下水水质良好，本报告提出了高速公路建设单位预留专项资金（300 万元）用于

隧道监控、工程沿线居民生活用水和生产用水监控及受工程影响的补偿。

根据《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》环境影响保护书，建设项目绕避小三峡县级自然保护区核心区和缓冲区，同时将场站选址位于自然保护区范围外。项目设计过程中严格按照规划环评结论及审查意见布线，优化后的线路不涉及小三峡县级自然保护区核心区和缓冲区，由于小三峡自然保护区呈南北走向，本项目为西南至东北走向无法完全避让自然保护区范围，为减少对自然保护区的影响，路线以隧道的形式经过自然保护区实验区，隧道进出口均不在各级保护区范围内，同时保护区范围内不设置临时工程和服务设施。目前，本项目正在编制自然保护区生态影响专题论证报告。根据《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86号文）的规定，在符合法律法规规定的前提下，主管部门意见不作为环评审批的前置条件。

综上，本报告严格按照规划环境影响篇章结论及审查意见执行生态选线、避让措施、环境保护措施，尽量减少拟建公路对社会、生态、噪声、地表水、环境风险等环境产生的影响，因此拟建公路只要严格按照本评价报告提出的环境影响减缓措施，并在项目开工前取得主管部门意见，是与《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》环境影响保护书协调一致的。

拟建公路在重庆市综合交通运输“十三五”发展规划中的位置关系见表 3.1.3-2 和图 3.1.3-1。

表 3.1.3-2 重庆市综合交通运输“十三五”发展规划公路项目一览表

[Redacted Content]	
--------------------	--

(2) 与《重庆市高速公路网规划(2019-2050年)》的协调性分析

① 《重庆市高速公路网规划(2019-2050年)》概述

根据重庆市交通运输现状和经济社会发展要求,结合《国家公路网规划(2013年~2030年)》,重庆市交通局特组织开展规划修编工作,组织编制了《重庆市高速公路网规划(2019-2050年)》。

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

原规划渝武高速扩能(渝北至合川段)全长50km,主要控制点为北环、蔡家、北碚和沙溪。其起点位于渝武高速与内环快速路相交的北环立交处,在后续调查中发现北环立交至北碚城区附近路段已基本城市化,受城市规划及两侧建筑、路网影响,无开辟新走廊的可能,只能按原路拓宽考虑。目前,北环立交至蔡家立交段已按旧路拓宽方案进行,部分路段已进入施工阶段。故本次项目起点从北环立交改为蔡家立交之后的K15+600处。

② 与《重庆市高速公路网规划(2019-2050年)》环境影响报告书审查意见的协调性分析

2019年6月,《重庆市高速公路网规划(2019-2050年)环境影响报告书》编制完成,2019年6月重庆市生态环境局对该环境影响报告书出具了审查意见。拟建项目与审查意见的落实情况如下表所示。

表 3.1.3-3 拟建项目与环评审查意见落实情况一览表

序号	环评批复要求	本项目落实情况
1	进一步明确生态优先、绿色发展的规划理念。按照长江经济带“共抓大保护、不搞大开发”的总体要求,明确规划的环境目标,立足于生态系统稳定和环境质量改善,明确生态环境质量底线。	本项目优先采用环保工艺和材料,同时也加强了项目沿线的绿化景观工程。
2	严格保护生态空间,引导优化规划空间布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线,按照生态优先的原则,依法实施强制性保护。与生态保护红线存在空间冲突的建设活动,有关重叠区域应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。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	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。通过设计优化,本项目不再涉及自然保护区核心区和缓冲区,以隧道

序号	环评批复要求	本项目落实情况
	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线路，或采取无害化穿越（跨）越。	形式无害化穿越小三峡县级自然保护区实验区。
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、风景名胜区的拟建高速公路，推进沿线生态环境改善和景观升级。	拟建项目以隧道形式穿越自然保护区路段，隧道进出口均不在自然保护区范围内，对自然保护区生物多样性影响较小。
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计划的实施意见》等要求，积极治理开发建设活动造成的扬尘污染，推挤细颗粒物的环境质量改善。	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，防范环境风险。	项目全线不涉及饮用水源保护区，高速公路停车区生活污水、垃圾等同时设计、同时建设和同时投产使用
7	强化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采用了不同的降噪措施以减轻对其的影响。
8	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，在岩溶段采用了超前预注浆进行严密堵水、超前堵水和全断面堵水等措施减少对地下水的环境影响。
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，加强环境保护措施的落实。	开展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，拟建项目的建设是与《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）环境影响报告书审查意见》协调一致的。

③与《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》环境影响报告书的协调性分析

拟建公路是《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》中计划2025年建成项目中的一条，符合《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》。同时，拟建公路合理布设了涵洞、桥梁、隧道等，设置必要的动物通道；尽量集约用地，严格控制占用耕地和林地的数量；评价区内地下水水质良好，本报告提出了高速公路建设单位预留专项资金（300万元）用于隧道监控、工程沿线居民生活用水和生产用水监控及受工程影响的补偿。

根据《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》环境影响报告书，建设项目可能涉及的生态敏感区有大口鲮县级自然保护区实验区、小三峡县级自然保护区（核心区、缓冲区和实验区）、缙云山风景名胜区、观音峡森林公园、重庆合川三江国家湿地公园、九曲河市

级湿地公园、嘉陵江合川段大口鲶国家级水产种植资源保护区。同时报告书提出，在规划实施过程中，应重视项目的选址选线，涉及自然保护区核心区和缓冲区路段应尽量利用现有公路，不进行改扩建，实验区路段应采取专题论证方式严格论证项目实施对自然保护区的影响；应避让风景名胜区的核心景区，在保障景区质量的基础上，合理布设项目线路，促进当地旅游业的发展；应避让森林公园植被良好的中心区域，在不得不穿越森林公园范围时，尽量沿森林公园外围布线，减少对森林公园中心区域的扰动；必须对湿地公园的湿地保育区、恢复重建区进行避让，并征求主管部门意见。

项目设计过程中严格按照规划环评结论及审查意见布线，优化后的线路不涉及大口鲶县级自然保护区、小三峡县级自然保护区（核心区和缓冲区）、九曲河市级湿地公园、嘉陵江合川段大口鲶国家级水产种植资源保护区。由于小三峡自然保护区呈南北走向，本项目为西南至东北走向无法完全避让自然保护区范围，为减少对自然保护区的影响，路线以隧道的形式经过自然保护区实验区，隧道进出口均不在各级保护区范围内，同时保护区范围内不设置临时工程和服务设施。目前，本项目正在编制自然保护区生态影响专题论证报告。根据《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86号文）的规定，在符合法律法规规定的前提下，主管部门意见不作为环评审批的前置条件。

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

拟建公路在重庆市高速公路网规划（2019-2050年）中的位置关系见表 3.1.2-4 和图 3.1.2-2。

表 3.1.3-4 重庆市高速公路网规划（2019-2050年）公路项目一览表

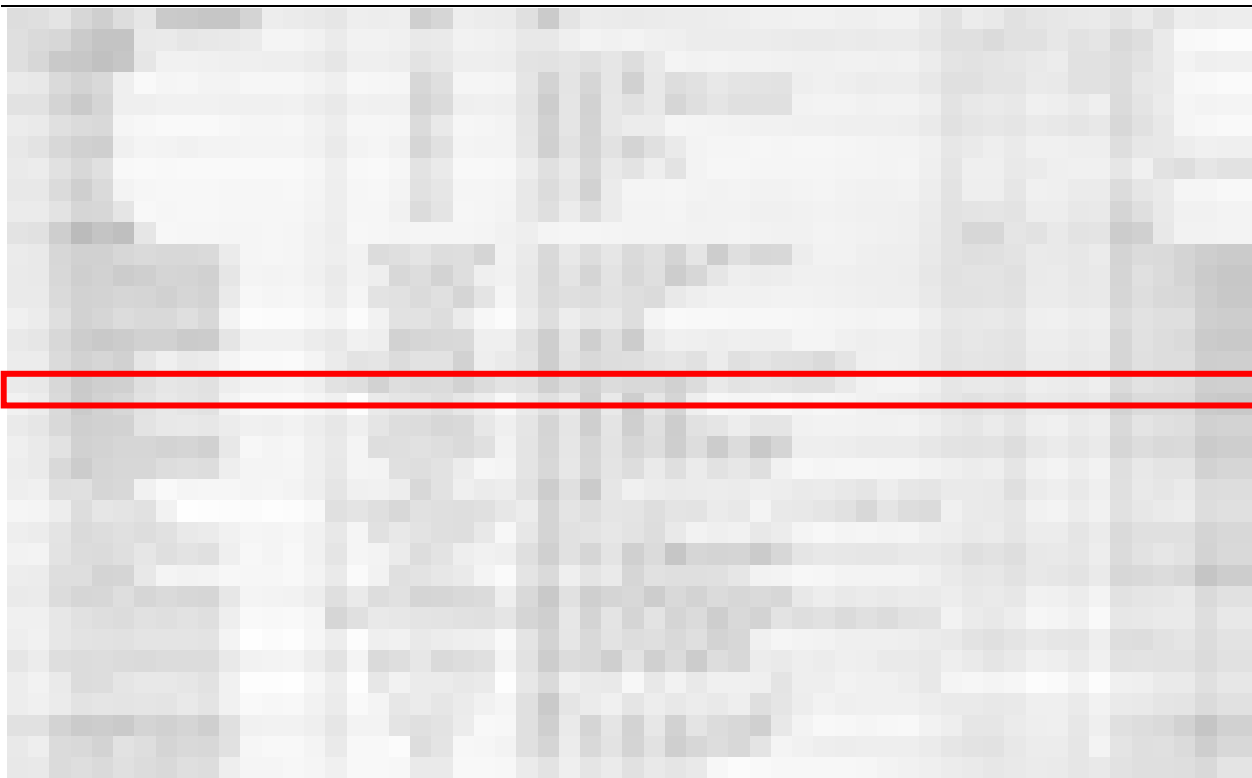


图 3.1.3-2 拟建项目在“重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）”中的位置

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

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

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

（一）环境管控单元划分

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

护单元和重点管控单元之外的其他区域。

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

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

（二）分区环境管控要求

优先保护单元依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。

3.1.4.1 工程建设与《重庆市生态红线》的协调性分析

(1)项目与生态保护红线位置关系

项目设计工程中，经设计单位多次开展专题眼前就、反复论证、优化线路方案，尽最大可能避让沿线生态保护红线，但仍有部分路段位于重庆生态保护红线范围内，主线 A4K20+730~940 以桥梁及路基形式占用生态保护红线，所涉及类型为“四山”禁建区；主线 A4K20+940（中梁山隧道入口）~A4K21+080、A4K25+515~610、A4K26+240~890 以中梁山隧道形式下穿生态红线区，D2K39+910~D2K41+850 以金屏山隧道形式下穿生态保护红线区，对应类型分别为小三峡自然保护区实验区、重庆观音峡国家森林公园、“四山”禁建区、金屏山水涵养区、石漠化敏感区；主线 K47+470~510、彭家岩互通的匝道 AK0+610~650、AK0+745~775、CK0+300~330、DK0+185~205 以及澄江支线 LK0+850~LK1+065 均以桥梁形式上跨生态保护红线，所涉及类型为重庆合川三江国家湿地公园以及缙云山风景名胜区二级保护区。线路与生态红线位置关系详见图 3.1.4-2。

本项目生态保护红线范围用地共 3.07hm²，占总用地规模的 1.2%。对上述无法完全避让生态保护红线的地段，拟通过以隧道形式穿越、减少涉水桥墩数量等方式，减少桩基占用红线面积，尽可能降低对生态环境的不利影响。

(2)项目涉及穿越生态红线的不可避免性

高速公路是线性工程，具有不可分割性，特别是高速公路技术标准高，受最小曲线半径、最大纵坡、衔接节点、地形地质等限制因素制约。同时，该项目沿线生态保护红线分布连续，范围广，中梁山、缙云山、云雾山、九峰山、嘉陵江、富裕溪基本全部纳入了生态保护红线范围，选线难度极大。综合各种限制条件，已对涉及生态保护红线的 6 个路段进行了方案比选分析或唯一性分析论证。

①起点蔡家互通至施家梁镇段

本段主要涉及小三峡自然保护区实验区和重庆观音峡国家森林公园附近生态保护红线。该段位于中梁山和施家梁镇之间的狭小带状空间，路线沿中梁山山脚布线，线位已最大限度向乡镇偏移，但因该段设置主线收费站，路基需要加宽，导致路基填方边坡仍需进入生态保护红线边缘范围，但该段主要为填方路基，对保护区的影响程度较小。

②施家梁镇至东阳镇段

本段主要涉及“四山”禁建区、重庆观音峡国家森林公园、小三峡自然保护区实验区附近生态保护红线。该段路线需要穿越中梁山，而生态保护红线基本占据了中梁山山脉范

围，绵延约 20~30 公里，路线无法绕避，因此路线选择以隧道形式穿越，对小三峡自然保护区、重庆观音峡国家森林公园和“四山”禁建区基本无影响。

③东阳镇至古圣村段

本段主要涉及“四山”禁建区附近生态保护红线。本段研究了 2 个路线方案，但因该段路线需要。

穿越缙云山，而生态保护红线基本占据了缙云山山脉范围，绵延约 20--30 公里，2 个方案路线均无法绕避，因此路线选择以隧道形式穿越，对“四山”禁建区基本无影响。

④古圣村至信息产业园段

本段主要涉及金屏山水涵养区和石漠化敏感区附近生态保护红线。本段研究了 3 个路线方案，但因 3 个方案路线均需要穿越云雾山和九峰山，而生态保护红线基本占据了云雾山山脉和九峰山山脉范围，绵延约 20~30 公里，3 个方案路线均无法绕避，因此路线选择以隧道形式穿越，对金屏山水涵养区和石漠化敏感区基本无影响。

⑤信息产业园至彭家岩段

本段主要涉及重庆合川三江国家湿地公园、缙云山风景名胜区附近生态保护红线。该段路线在终点论证时，进行了 4 个接线方案的对比，因嘉陵江、富裕溪都和路线垂直，若要完全避开需要绕行 10 多公里，且路线走向完全变化，偏离了本项目的功能定位。因此经过多次研究、论证、评审，尽量以影响较小的桥梁形式跨越重庆合川三江国家湿地公园，而路线终点主线收费站及下地连接线段需要穿越缙云山风景名胜区二级保护区的生态保护红线，考虑路线尽量结合地形，降低边坡高度，并采取防护措施，收缩边坡范围减少占地，降低对生态环境影响。

⑥澄江支线古圣村至上马台村段

本段主要涉及缙云山风景名胜区、重庆合川三江国家湿地公园。该段因需要跨越嘉陵江，而生态红线范围涵盖了整个嘉陵江范围，无法避让，因此考虑以大跨径桥梁方式跨越生态红线，并采取相应工程措施，减少对生态环境影响。

(3)工程建设与《重庆市生态红线》的协调性分析

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

根据《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》

的要求“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

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

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

②相关要求的符合性分析

渝武高速公路扩能项目（北碚至合川段）是重庆市规划“三环十二射七联线”主骨架高速公路网中重要的射线之一，也是《重庆市“十三五”综合交通规划》中的公路重点建设项目。由于受到周边地形条件、规划区、采空区以及路网规划的衔接等诸多限制因素，工程无法完全避让或以无害化的形式穿越生态保护红线，项目将不可避免占用 3.07hm²生态保护红线。

根据《重庆市“四山”地区开发建设管制规定》道路工程不属于四山禁止建设区内禁止

建设工程；工程以隧道形式下穿小三峡县级自然保护区的实验区以及观音峡森林公园，工程在上述两处生态敏感区内无占地，属无害化形式穿越；工程涉及缙云山国家风景名胜区的一级保护区和二级保护区，其中以桥梁形式上跨其一级保护区，桥梁无涉水桥墩。涉及风景名胜区段各景点均在工程 200m 以外，工程建设对风景名胜区的影响小。且工程涉及风景名胜区段已同步编制风景名胜区段选址论证报告，在此要求需在开工前取得重庆市林业局的审批意见；重庆市林业局原则同意渝武高速扩能项目穿越重庆合川三江湿地公园设计方案（《重庆市林业局关于渝武高速扩能项目穿越重庆市合川三江国家湿地公园意见的函》），针对工程涉及三江国家湿地公园路段已同步编制湿地公园生物多样性专题报告，在此要求需在开工前取得重庆市林业局的审批意见。

在严格控制施工用地并做好施工防护和植被恢复及植被绿化等措施的前提下，工程经生态保护红线段对生态红线对应生态功能的影响极为有限，综上所述，工程符合《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》以及《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的相关要求。

(4) 穿越生态红线的优化及补偿措施

① 工程保护措施

一是经过小三峡自然保护区实验区和重庆观音峡国家森林公园段，通过收缩路基边坡，降低路基高度等措施减少占用生态保护红线面积，同时做好生态环境恢复工作。二是经过重庆合川三江国家湿地公园段，通过优化桥梁跨径，尽量不在水中设置桥墩，不在红线范围内设置桥墩。三是经过缙云山风景名胜区段，优化跨江桥梁跨径，尽量不在水中设置桥墩，路基段通过收缩路基边坡，降低路基高度等措施减少占用生态保护红线面积。四是不可避免穿越段，尽量采用隧道穿越，隧道洞口避开生态保护红线设置，降低工程建设对环境的影响。

② 配套保护措施

工程不在生态保护红线范围内设置弃渣场、取土场、施工场地、拌合站等大型临时设施，最大程度减少工程建设期间对河流的占用及水体的影响。施工阶段加强施工监督管理，严禁向生态保护红线范围内倾倒、排放废渣和生活垃圾、污水及其他废弃物，对洒漏的机械油污等进行回收处理，杜绝其进入生态保护红线范围。运营期在桥位处设置水质监测断面，对河流、湖泊水质进行监测，发现异常及时向环保部门报告，采取应急补救措施，防止影响水体水质。

③生态保护措施

一是本工程针对小三峡自然保护区的生态补偿内容有动植物管护及保护设施建设，种植野生水草并建设生物多样性监测等，补偿费暂估 90 万元。二是本工程针对三江国家湿地公园的生态补偿内容有鸟类及生态系统监测，湿地修复和完善管理宣教设施，补偿费暂估 180 万元。三是对经过风景名胜区的路段生态补偿措施补偿费暂估 200 万元。四是对针对顶部较敏感的岩溶隧道地段进行环境监控等，补偿费暂估 90 万元。后续将根据审批的生态环境影响评价报告等严格落实生态环境保护措施。

3.1.4.2 与环境质量底线符合性分析

从图 3.1.4-1 可知，本项目涉及优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。

表 3.1.4-1 拟建项目与各管控单元的位置关系一览表

保护单元	项目与各管控单元的位置关系	
	主体工程	临时工程
优先保护区	主线及澄江支线线路段；澄江支线收费站、彭家岩主线收费站。	/
重点管控区	施家梁主线收费站、施家梁匝道收费站、东阳停车区、天顶南匝道收费站、行知互通匝道收费站、主线及澄江支线线路段	施工生产生活区、弃渣场、施工便道
一般管控区	大庙匝道收费站、主线及澄江支线线路段	施工生产生活区、弃渣场、施工便道

(1) 重点管控单元

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

本项目涉及重点管控单元为城市建设区域，管控类型包括空间布局约束和污染物排放管控。本项目为交通基础设施项目，路线布设以尽量远离城镇现有规划区，互通匝道布设按照“近而不进”的原则，最大程度降低对沿线城镇规划区的影响。拟建公路桥隧比达到 72.2%，极大地减少了占用土地资源，此外，公路在设计中采取了收缩路基边坡、优化线位、优化互通立交等措施尽量减少了工程占地，其工程的各项占地均符合相应的占地指标。拟建公路为非污染类项目，营运期服务设施采用电能作为生活能源，对食堂油烟安装油烟净化器，油烟废气经专用烟道排放；对东阳停车区生活污水采用二级接触氧化法污水处理设备进行污水处理，出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用于

场地绿化；其余收费站和隧道管理所生活污水量较小，用改进型化粪池处理后定期清掏，上清液用于场地绿化，不外排；对弃渣场等临时占地采用复耕或绿化等生态恢复补偿措施。通过以上措施，本项目对重点管控单元环境影响可接受，符合管控要求。

（2）优先保护单元

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

本项目涉及优先保护单元类别为自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区和四山管制禁建区，管控类型为空间布局约束，管控要求严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》、《重庆市人民政府关于加强自然保护区管理工作的意见》、《国家级森林公园管理办法》、《重庆市森林公园管理办法》、《国家湿地公园管理办法》、《重庆市湿地公园管理暂行办法》、《风景名胜区条例》和《重庆市“四山”地区开发建设管制规定》等。营运期服务设施采用电能作为生活能源，对食堂油烟安装油烟净化器，油烟废气经专用烟道排放；对东阳停车区生活污水采用二级接触氧化法污水处理设备进行污水处理，出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用于场地绿化；其余收费站和隧道管理所生活污水量较小，用改进型化粪池处理后定期清掏，上清液用于场地绿化，不外排；对弃渣场等临时占地采用复耕或绿化等生态恢复补偿措施。本工程为基础设施建设，根据预测，本工程污染物排放满足国家和地方规定的污染物排放标准，满足相关的相关规定。

本项目已按照《中华人民共和国自然保护区条例》、《重庆市人民政府关于加强自然保护区管理工作的意见》、《国家级森林公园管理办法》、《重庆市森林公园管理办法》、《国家湿地公园管理办法》、《重庆市湿地公园管理暂行办法》、《风景名胜区条例》和《重庆市“四山”地区开发建设管制规定》要求同步开展本项目涉及自然保护区、风景名胜区、湿地公园的生物多样性专题报告，在项目开工前取得行政主管部门审批意见的前提下符合管控要求。

（3）一般管控单元

一般管控单元是指除优先保护单元和重点管控单元以外的其他区域。区域以改善和维

护生态环境质量为主要任务，落实生态环境保护的相关要求，重点解决现有环境问题。主要为低强度开发的农业农村区域，按要求加强基本农田保护及管理，加强农业农村污染治理。

拟建公路桥隧比达到 72.2%，极大地减少了占用土地资源，此外，公路在设计中采取了收缩路基边坡、优化线位、优化互通立交等措施尽量减少了工程占地，其工程的各项占地均符合相应的占地指标。拟建公路为非污染类项目，营运期服务设施采用电能作为生活能源，对食堂油烟安装油烟净化器，油烟废气经专用烟道排放；大庙匝道收费站和隧道管理所生活污水量较小，用改进型化粪池处理后定期清掏，上清液用于场地绿化，不外排；对弃渣场等临时占地采用复耕或绿化等生态恢复补偿措施。通过以上措施，本项目对一般管控单元环境影响可接受，符合管控要求。

3.1.4.3 与资源利用上线符合性分析

拟建项目为基础设施建设项目，主要依托资源为土地资源、水资源和电能等。本项目永久占地面积为 314.92hm²，在办理相关用地手续后方可建设；项目营运期用水量较少，不会导致区域水资源需求量突破区域水资源量。

3.1.4.4 环境准入负面清单

拟建项目为基础设施项目，项目的建成有利于缓解交通拥堵压力，有利于周边地区的经济发展。

项目建设不涉及自然保护区核心区、缓冲区；不涉及风景名胜区核心景区；项目以隧道形式下穿小三峡县级自然保护区实验区，隧道进出口均不在自然保护区范围内；不涉及饮用水源各级保护区；不属于《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》和《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》中禁止建设的项目。

3.1.5 对城镇规划的影响

项目沿线主要经过北碚区蔡家岗街道、施家梁镇、水土街道、天府镇、东阳街道、澄江镇和合川区草街街道。

(1) 与《重庆市北碚区城乡总体规划》的协调性分析

拟建项目起点位于渝武高速公路蔡家互通之后的 K15+600，路线在老渝武高速原址拓宽改造 1.98km 后，设施家梁互通与绕城高速公路相交，然后跨嘉陵江，经蔡家岗街道、施家梁镇、东阳街道，并在澄江镇设置澄江连接线。拟建项目与《重庆市北碚区城乡总体规划》的位置关系见图 3.1.5-1。

根据图 3.1.5-1 可知，拟建项目在北碚区西部布线，有 3 段线路与北碚规划距离较近，其中，天顶南互通连接线从天府煤矿棚户区西侧经过，与规划区距离约 0.2km，不涉及规划区；澄江支线从澄江片区东南侧布线，与规划区距离约 0.2km，不涉及规划区；K17+100~K17+800 从蔡家岗片区西北侧经过，依次占用居住用地、商业金融用地和绿地；A4K18+150~A4K18+600 依次占用工业用地和少量商业金融用地，施家梁互通主要占用绿地，其连接线沿现有规划的道路用地布线。

根据现场调查目前该区域有零散居民点分布，大部分为林地。如果路线往西偏移出规划区，将会进入小三峡县级自然保护区范围内，同时也不利于施家梁互通的布设。

项目在设计过程中已尽量避开居民密集区、生态敏感区和减少新增占地，项目的建设将方便施家梁镇居民上下高速，从而带动当地经济发展。目前，建设单位已于 2019 年 6 月 24 日获取该项目建设选址意见“选字第市政 500000201900008”，只要严格落实土地征占和拆迁政策，本项目的建设对城镇规划影响可控。同时在下阶段规划修编中，应考虑本工程线路位置走向，对周边用地进行相应调整和规划。

(2) 与《合川区城乡总体规划（2015-2035年）》的协调性分析

拟建项目与合川区城乡总体规划的位置关系见图 3.1.5-3。从图中可知，拟建项目从合川区南侧布线，主要经过草街街道。澄江立交从草街拓展园区东南侧经过，不涉及规划区；大庙互通从草街育才新城西侧经过，与规划区最近距离约 0.5km，不涉及规划区；D2K44+900~K48+400 从草街信息产业城规划区经过，占用规划的道路用地；彭家岩互通 A 匝道连接线占用部分规划居住用地。

根据现场调查，规划居住用地现状为农田。彭家岩互通为连接在建长合高速和本项目的枢纽转换互通，路线西侧为在建的长合高速，东侧为草街街道。如路线往东偏移，将会产生大量拆迁。本项目从草街信息产业城规划边缘布线，最大程度降低了对规划区的影响，同时也方便了草街街道居民从长合高速转换至本项目高速，从而方便当地居民出行和带动当地经济发展。

目前，建设单位已于 2019 年 6 月 24 日获取该项目建设选址意见“选字第市政 500000201900008”。在下阶段规划修编中，应考虑本工程线路位置走向，对周边用地进行相应调整和规划。

3.2 工程施工工艺

本工程由路基工程、路面工程、桥涵工程、隧道工程及附属设施组成。

(1) 填筑路基施工

填筑路基采用逐层填筑，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。

(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。

拟建公路填筑路基、路堑施工工艺流程见图 3.2-1、3.2-2。

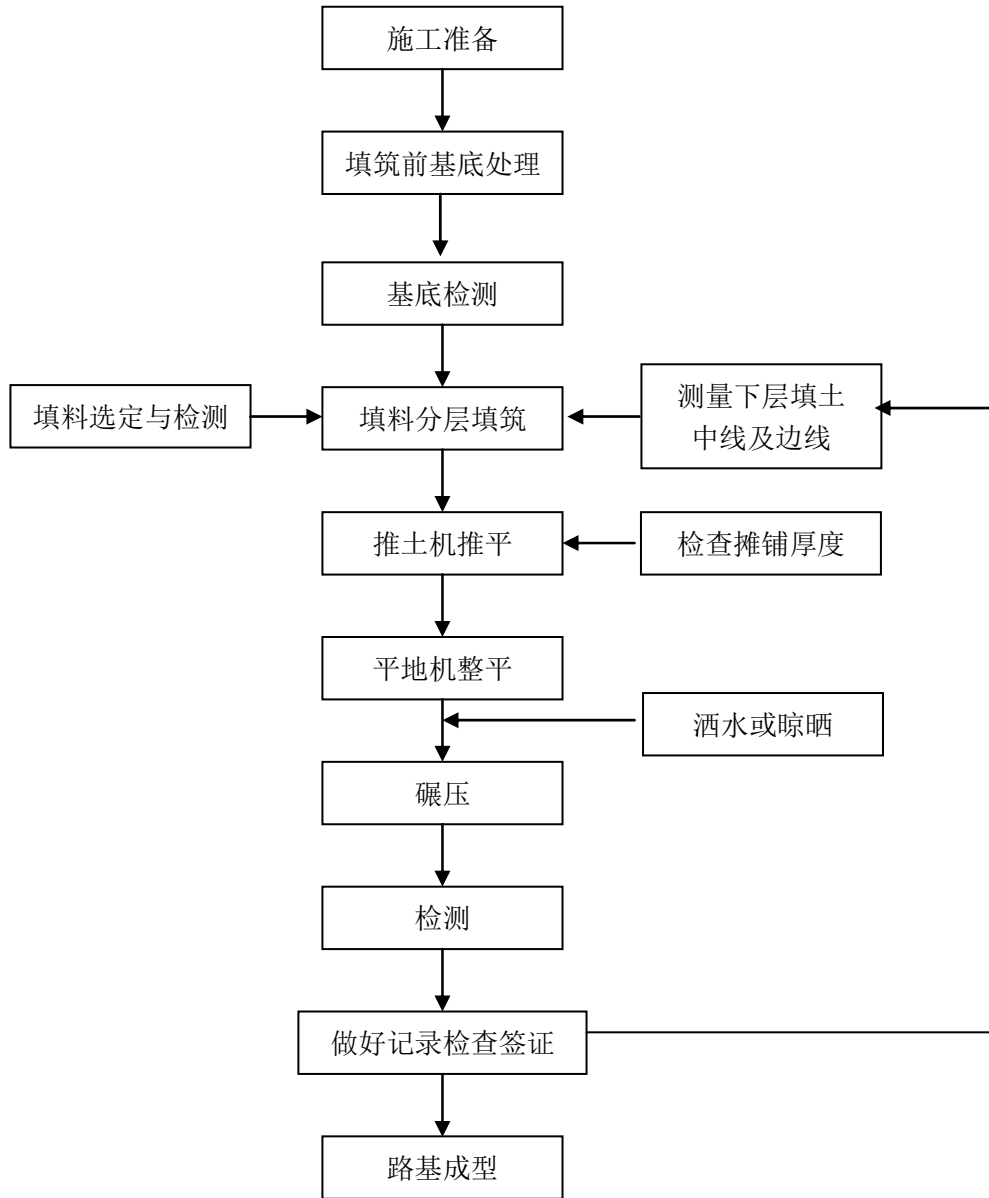


图 3.2-1 填筑路基施工工艺流程图

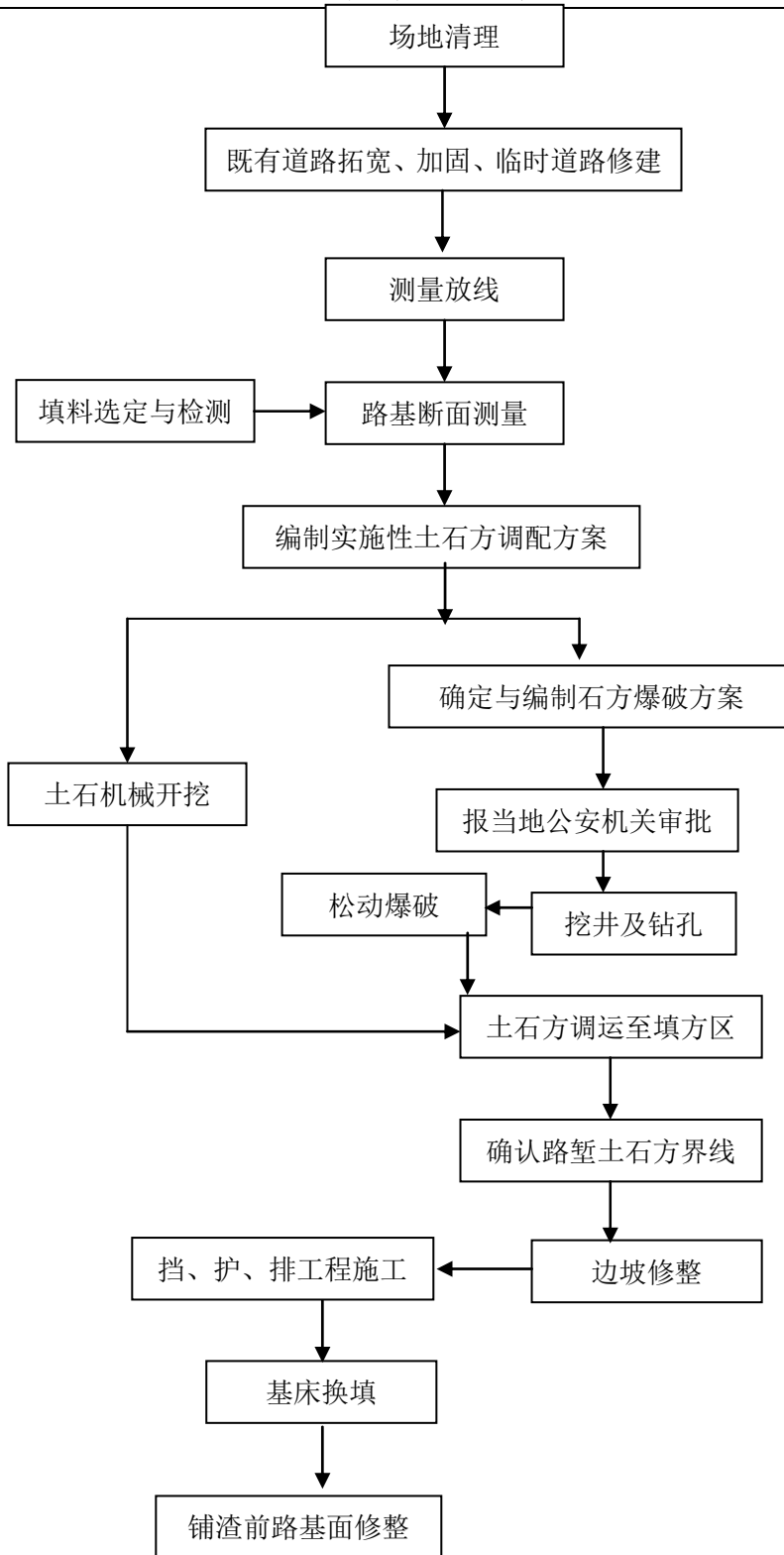


图 3.2-2 路堑施工工艺流程图

(3) 路面工程

本项目路面采用沥青混凝土路面，施工工序：底基层→基层→面层。

为确保路面工程的平整度和质量，路面各结构层全部由专业队伍承担，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，各种拌和材料由所设置的集中拌和站以机械拌合提供。

(4) 桥涵施工

公路桥梁基础施工采用灌注桩基础或扩大基础，就地砌筑或浇筑施工。

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下图所示。



图 3.2-3 不涉水桥梁基础施工工艺

(5) 隧道施工

隧道施工的主要工序为：施工准备—施工测量—洞口工程—隧道开挖、施工支护、施工期防水排水—衬砌—永久性防水排水设施—路基与路面施工—附属设施施工。隧道工程量比较大，是影响整个工期的关键，应提前安排，一般采用新奥法施工。隧道洞口在开挖土石方工程中，在进洞前尽早完成洞口排水系统，开挖前清除洞口上方有可能滑塌的表土、

灌木及山坡危石，洞口施工尽量避开雨季。洞口衬砌拱墙与洞内相连的拱墙同时施工，连成整体。洞口的排水、截水设施与洞口工程配合施工，并与路堑排水系统连通。装渣设备选用能在隧道开挖断面内发挥高效率的机械，装渣能力与每次开挖土石方量及运输车辆容量相适应。根据弃渣场条件、弃渣利用情况、车辆类型，布置卸渣线，在卸渣线上依次卸渣。卸渣时有专人指挥卸渣、松方压实、平整、覆土绿化。

单洞隧道除明洞段采用明挖法施工外，其余均采用新奥法施工，支护采用以锚网喷支护为主，辅以钢拱架或格栅钢架。开挖方式应根据围岩、支护类型、断面型式和地形、地貌等具体情况选择双壁导坑法、分部开挖法、半断面、全断面开挖等多种型式。隧道初期支护由上而下，采用先拱后墙法施工，隧道二次衬砌（模筑衬砌）施工，有仰拱的衬砌，采取在施工边墙前先施作仰拱，无仰拱的衬砌可采用全断面一次模筑来进行施作。隧道的开挖、支护、衬砌及监控量测等，按《公路隧道施工技术规范》要求办理，并参照《铁路隧道喷锚构筑法技术规则》。连拱隧道除 I、II、III类围岩施工开挖时应特别加强超前支护。施工过程中做好光面爆破、控制爆破，围岩破碎地段应采用预裂爆破或采用机械开挖，尽量少扰动岩体，严格控制超、欠挖，用风镐修边，修去超挖部分，钢筋网和支撑必须密贴围岩面，支撑紧密，再加混凝土预制块垫、“楔”紧，使初期支护及时可靠。二次衬砌采用混凝土运输车、输送泵和衬砌模板台车的机械化配套施工方案，确保混凝土质量达到内实外光。施工过程中加强监测，及时处理分析数据，调整支护参数。

隧道施工工艺如图 3.2-5。

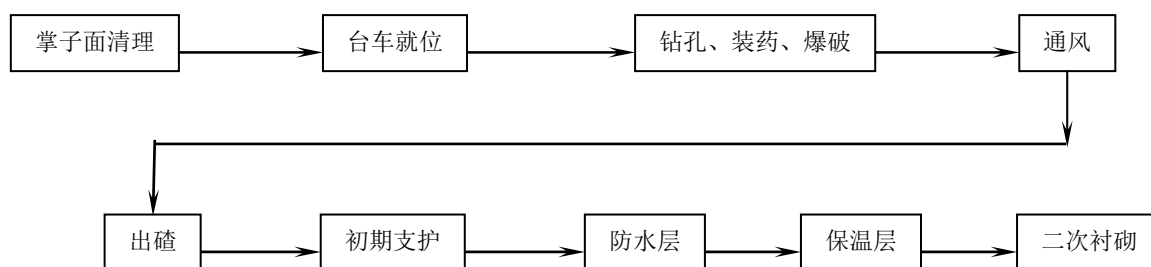


图 3.2-4 隧道施工工艺流程图

(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的防护措施。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) 临时堆渣场施工

堆渣前对占地范围内表土进行剥离,并将表土集中堆置处理,在场地边缘设置排水沟,下游方向设置编制土袋拦挡。施工完毕后进行场地清理,回填表土并恢复植被或复耕。

(8) 施工便道、施工营地施工

施工便道施工工艺与路基工程类似,主要是路基开挖、填筑及路基边坡防护及排水工程等施工内容。

施工营地主要根据使用用途结合地形特点进行场地平整、临时房屋、工棚及周边的排水工程等建设内容。场地平整中应注意抓紧预制件场地、堆料场地的平整压实准备工作,保证与后续材料、机械设备进出场的合理衔接;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。

(9) 临河、水库路段施工

在临河路段施工过程中,会因扰动项目占地造成水土流失使河流 SS 激增;施工废水的随意排放会增加水体 SS、石油类以及氨氮等水质指标。因此临河、水库路段的施工废水的处理和任意外排,同时严格控制临河、水库路段的开挖线、土石方开采和运输等工程,做好监督和管理工作的,避免土石方进入水体。

(10) 饮用水源保护区路段施工

路基的填筑以及各种筑路材料的运输等,均会引起扬尘,施工产生的粉尘会随风飘落到路侧的水体中,尤其是靠饮用水源较近的路段,将会对水体产生一定的影响。此外,一些施工材料如沥青、油料、化学品物质等在其堆放处若保管不善,被雨水冲刷而进入水体将污染水环境。

施工过程中弃渣场、表土堆放场若堆放在饮用水源附近,未进行有限的保护拦挡措施等,降雨将产生水土流失,造成泥沙流入附近水体,对取水点水质产生一定的影响。因此必须严格按照有关规定,将弃渣及表土堆放场运去规定存放地并采取一定的防护措施。注意施工导流的细节,严禁在饮用水源各级保护区内设置取土场、弃土场等临时施工场地。

3.3 工程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,桥梁和隧道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 征地拆迁：影响沿线居民生活的安定性，并对受拆迁影响者和征地影响者造成直接影响。

② 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。

③ 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；高填深挖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。

④ 边坡修坡：水土流失影响及扬尘影响。

⑤ 路基施工期对两侧居民噪声影响、交通和安全影响。

⑥ 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。

⑦ 路面施工：拌和站噪声的影响、施工场地噪声、物料运输车辆影响以及拌合施工沥青烟影响；路面摊铺施工和扬尘影响。

(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 3.3-1。

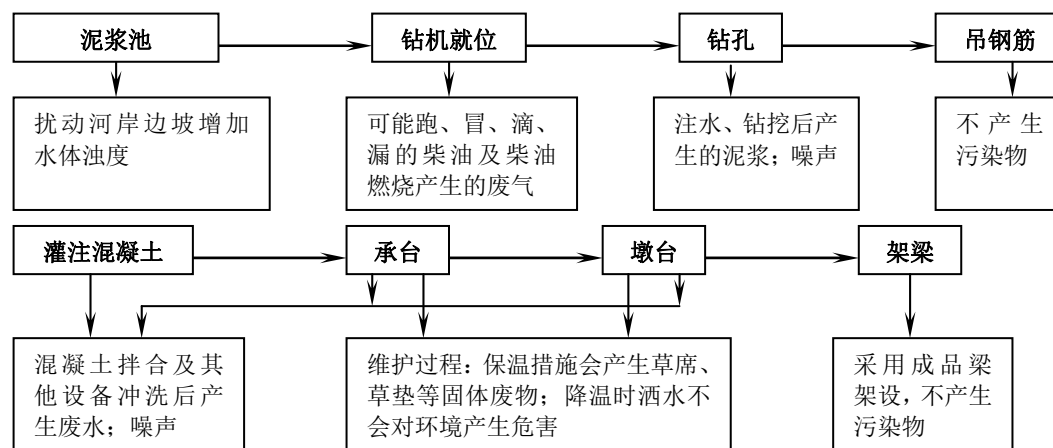


图 3.3-1 桥梁施工工艺流程产污环节图

(3) 隧道施工工艺产生污染物分析

隧道施工工艺可能的影响环节分析见图 3.3-2 所示。

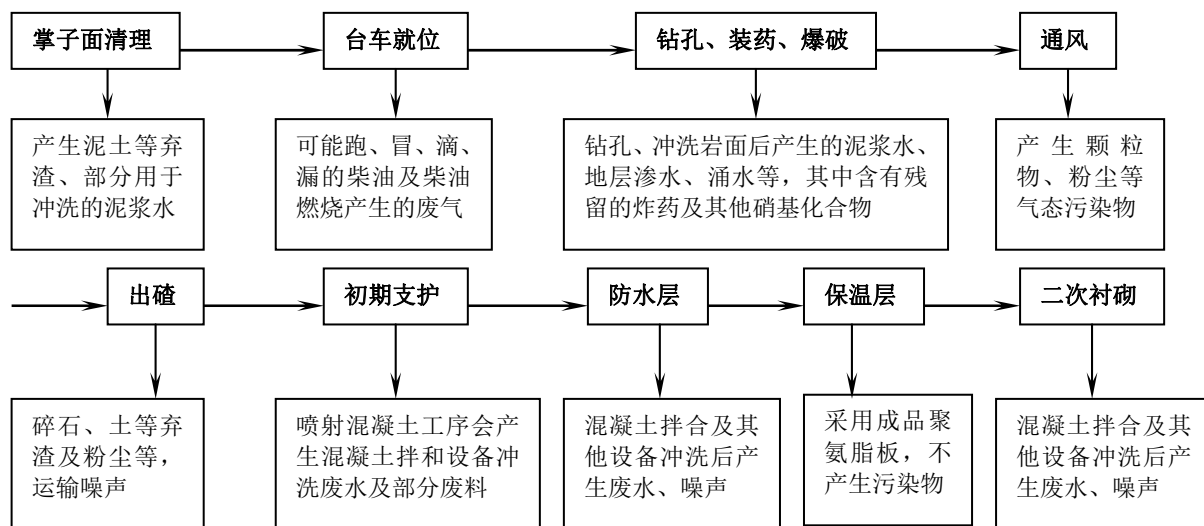


图 3.3-2 隧道施工工艺流程产污环节图

(4) 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。

3.4 工程分析

3.4.1 项目构成和主要环境影响因素

公路建设工程对沿线环境影响的程度和范围与工程建设各个阶段的实际进展密切相关，不同的工程行为对环境各要素的影响也不尽相同。根据工程特点，可按照勘察计期、施工期和营运期三个阶段进行分析。

(1) 勘察计期环境影响因素

勘察计期阶段对社会经济和生态环境的影响较大，特别是对项目直接影响区的社会经济、城镇规划、土地利用、居民生活、自然生态及景观均会产生重大影响。

① 线位的布设与沿线北碚区和合川区沿线乡镇规划、重庆市高速公路网规划、工程区域国土资源的开发规划以及工程附近村庄的人群生活质量等密切相关。

② 线位的布设可能会对沿线地下文物保护产生一定影响。

③ 线位的布设可能会遇到野生保护动植物以及古树名木，也可能破坏野生保护动物生境。

④ 线位的布设涉及到农田、林地、草地等土地类型的永久性 or 临时性占用问题，从而直接或间接地影响农、林业生产，并可能对区域植被覆盖度及区域主要生态环境问题产生影响。

⑤ 线位的布设关系到居民的拆迁安置问题，从而影响居民的生产 and 生活质量。

⑥ 互通立交、分离式立交、高架桥及大型桥梁以及沿线附属设施的设计涉及到与周围景观的协调性问题。

⑦ 线位布设及设计方案选择会影响沿线河流水文、农田灌溉、水利设施、防洪、水土保持以及路线两侧居民通行交往等。

(2) 施工期环境影响因素

① 拟建工程征地涉及到永久性和临时性占地（工程推荐方案永久占地约 314.92 hm^2 ，其中占用耕地 124.44 hm^2 、林地 127.51 hm^2 ），从而将影响到当地农、林业生产。

② 在施工准备期，工程征地将引起部分居民的拆迁，在短期内会对其生活质量和生产产生一定的负面影响（工程推荐方案拆迁建筑物面积约 75806 m^2 ）。

③ 受地形条件所限，拟建公路将布设一定隧道工程，工程各类填、挖作业将对沿线自然植被及野生动物的生境造成破坏，并可能导致沿线野生保护动植物的生境破坏。同时，路基工程开挖与填筑将破坏地表原有植被，形成的裸露松散的地表和边坡，在雨水的作用下极易形成水土流失，从而影响生态环境，在河道附近还可能造成河道淤积，影响泄洪能力，在天气干旱季节，又容易引起扬尘，对附近区域环境空气质量产生影响。

④ 大桥的施工将产生一定量的生产废水（主要污染因子为 SS 和石油类）和钻孔灌注桩产生的废弃泥浆和泄漏的混凝土，都可能会对沿线水体的水质和沿线农田产生影响。

⑤ 隧道施工中产生的废水将对水环境产生一定的影响；洞口的开挖将破坏原有植被，在风雨的作用下，极易形成水土流失。

⑥ 路基、路面施工过程中，容易产生粉尘污染，沥青熬制与拌和设施排放出的沥青烟也会对环境空气质量产生影响。沥青混凝土拌和站或工程、各种构件预制场及运输散体建材或废渣，以及施工营地管理不当，会对沿线水环境产生负面影响。

⑦ 施工场地、施工便道等施工期临时工程以及弃渣场将占用一定数量的土地，由于项目区地形地貌的限制，施工期临时工程以及弃渣场将占用耕地 66.11 hm^2 ，因此，施工期工程临时用地也将对当地耕地资源和农业生产产生短期影响。同时，弃渣作业和运输过程中易产生粉尘，弃渣场将导致地表植被的完全丧失，如不采取有效措施将会引起水土流失。

⑧ 施工机械的运转将产生噪声和废气污染，会影响施工人员身心健康、沿线居民区的生活和公共健康，并对现有公用设施和陆地运输产生影响。

⑨ 工程施工会影响现有公路正常的交通环境，对沿线居民生产和生活产生一定的影响。工程施工会影响原有水利排灌、防洪设施。

(3) 营运期环境影响因素

① 交通量的增长与项目影响区的社会经济发展状况、旅游资源开发、居民生活质量密切相关。

② 随着交通量的增加，交通噪声将影响邻近公路居民的正常生活和休息环境；汽车尾气中所含的多种污染物，如 CO、NO_x 和石油类物质，会对公路沿线的环境空气造成一定污染。

③ 停车区、养护工区、收费站等附属设施的生活污水和洗车废水排放会影响受纳水体水质，从而危害公众健康。

④ 突发性交通事故会影响公路的正常营运，公共安全；若因危险品运输车辆跨越水体发生交通事故而导致有毒、有害危险品泄漏，将会危害生态环境质量。

⑤ 隧道洞口排放出的大气污染物，将对洞口附近的环境空气质量产生影响。

⑥ 由于局部工程防护稳定和植被恢复需一定的时间，水土流失在工程营运初期可能存在。

⑦ 各类环境工程和土地复垦工程的实施将恢复植被、改善被破坏的生态环境，减少水土流失，减轻汽车尾气、交通噪声、生活污水和洗车废水、固体废物等对周围环境的污染，以及对居民生活质量的负面影响。

根据本项目的特点，确定本项目的构成见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目构成与主要环境问题表

项目构成		主要的环境问题
主体工程	路基路面工程	施工期：路基开挖和植被破坏造成新的水土流失；施工机械噪声，汽车道路扬尘对附近区域环境质量的影响。营运期：地表径流污水，危险品运输风险事故对公路沿线河流水质的影响；汽车交通噪声及尾气排放对沿线居民生活质量的影响。
	总挖方量：1164.22 万 m ³ ； 总填方量：452.24 万 m ³ ； 永久弃方量：711.98 万 m ³ 。	
	征地拆迁	占用耕地、林地，造成植被破坏，生物量损失；房屋拆迁和居民安置问题。
	永久征地：314.92 hm ² ； 拆迁建筑物面积：75806 m ² 。	
	桥涵、立交工程	施工期：水土流失及对跨越河流地表水的污染。道路施工对原有道路网交通流的影响。 营运期：地表径流污水，危险品运输风险事故，汽车噪声及尾气排放影响。
大中小桥 24 座、隧道 5 座，涵洞 14 道、通道及天桥 6 座，互通式立交 6 座。		
辅助（临时）工程	施工便道、弃渣场、施工场地等临时占地 155.41 hm ² ；停车区 1 处、主线收费站 2 处、匝道收费站 5 处、养护工区 1 处（与澄江收费站合建）、管理分中心 1 处（与主线收费站合建）。	临时占地：植被破坏，生物量损失（短期影响）。 施工期：施工材料堆放、生活污水和生产废水、生活垃圾排放对周围环境影响。 营运期：停车区、养护工区、收费站及隧道监控所生活污水和生活垃圾排放问题。

3.4.2 生态环境

施工过程中对生态环境的影响详见表 3.4-2 所示。

表 3.4-2 施工过程生态环境的影响分析

项目	影响特征	影响程度			影响分析
		大	中	小	
路基工程	线状切割	√			路基开挖，直接破坏地表植被和植物种类，使影响区域植被分布面积减少、植物群落盖度和植物物种多样性下降；路基工程建设可改变地表径流方向，导致生态系统退化萎缩或退化等。本项目主要影响到亚热带常绿针叶林、亚热带竹林、山地灌丛、山地草丛及农作物。
弃渣场	斑块扩散	√			通过地表弃土，破坏地表植被和土壤结构，改变地形地貌以及自然景观，使部分地段植被覆盖和植物多样性下降，自然景观破碎化，影响生态系统的结构和功能。弃土场在一定程度上加剧水土流失等生态问题。影响对象主要是地表植被、土壤结构及自然景观。
施工便道	带状切割	√			通过运输机械（车辆）碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，可影响植物生长发育和生态系统结构和功能，并加剧水土流失等生态过程。
桥涵工程	斑块扩散		√		通过桥涵工程建设，可改变地形地貌、水文过程和地表植被，影响生态系统结构和功能。可在一定程度上加剧水土流失等生态问题。影响对象主要是自然景观、地形地貌、水文过程及地表植被等。同时影响河流水质。
隧道工程	斑块扩散		√		通过隧道挖掘或弃渣处置，可改变或破坏自然景观、地形地貌和地表植被，使区域植被覆盖和植物多样性下降，影响生态系统结构和功能。在一定程度上加剧水土流失等生态问题。影响对象主要是地表植被、自然景观及水文过程。
施工生产生活区	斑块扩散		√		通过场地占用、机械碾压以及人员活动等，可破坏地表植被和土壤结构，降低生态系统功能。其影响范围和程度与站场规模、人员数量以及施工时间长短有密切关系。同时产生生活垃圾等环境问题。

(1) 植被、农田减少

路基、互通立交、收费站、停车区、养护工区、大桥、隧道等工程建设将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。公路永久征地 314.92 hm²，其中占用耕地 124.44 hm²，公路建设占地会使沿线的植被受到破坏。

公路建设过程中，临时用地主要有弃渣场、施工便道、拌和场、施工营地、预制场、材料堆场等。这些施工临时占地将对森林群落及植被产生直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性降低。

通过采取公路两侧绿化和对施工临时占地的植被恢复，公路造成的植被和农田损失可以在很大程度上得到补偿。

(2) 生态和景观影响

项目建设占地类型以耕地、林地为主，公路建设占地会使沿线的农业资源和植被受到破坏，从植被分布现状调查的结果看，以项目直接影响的植被类型主要是水田、旱地作物和林地植被等。公路临时占地将对植被产生直接的破坏作用，从而降低群落的生物多样性。公路营运期由于公路建设带来的边缘效应影响，会导致林地边缘的植物、动物和微生物等沿林缘~林内的发生不同程度的变化。

公路施工期间，对两栖动物和爬行动物的活动有一定的影响，但它们会迁移到非施工区，对其生存不会造成威胁。施工期间，临时征地区域的鸟类和兽类将被迫离开原来的领域，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。营运期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，但对该地区的动物不会造成特别的破坏。

拟建工程占地主要是耕地和林地，在工程建成和移民完成后，各种拼块类型面积发生变化导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况的发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。

(3) 工程弃土场环境影响

工程弃土将改变土地原有使用性质，其对环境的影响主要表现为农田占用、植被破坏、水土流失、土方运输过程产生的道路扬尘等。本工程无取土场，弃渣场占地面积 82.06 hm²。工程弃土将不可避免造成一定的农业损失和植被损失。弃土施工前后通过保存地表熟土，复耕、植物防护等措施，工程弃土造成的生物损失将得到不同程度的补偿。

工程弃土处理不当将造成占用土地资源、农业损失及不同程度的水土流失。通过对弃土场采取设置挡渣墙、截水沟、复垦或植被恢复等措施，可以使弃土场造成的损失减到最

低。

(4) 工程施工便道、施工营地环境影响

工程新建及加宽施工便道新增临时占地 6.68 hm^2 ，工程施工生产生活区新增临时占地 36.67 hm^2 。

这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性降低。由于公路沿线主要在山区，在临时用地中施工便道等必需占用植被。施工期限内，临时占地范围内的植被将遭到破坏。施工期人为活动对项目周围地区植被的影响在于施工过程需要修建一些施工便道通往隧道和大桥施工场地，如果施工管理不善，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，特别是对灌木层及草本层的破坏。

施工生产生活区占地属于短期的占用，在施工结束后应做好恢复、防护工作，可最大限度的减小对生态环境的影响。

3.4.3 水环境

3.4.3.1 施工期

(1) 生活污水排放源强

本工程路线沿线评价范围内主要涉及的水体有嘉陵江、车盘溪、明家溪、龙潭溪、鲃鱼溪、百岁溪和芹菜田水库、郭家沟水库、芋河沟水库。工程推荐方案跨河桥梁共有 22 座（左右线分列）。线路全线无涉水桥墩，施工期施工混凝土漏浆、施工废水、废油可能落入水中，影响水体质量；涵洞工程的施工，易引起水土流失。

公路施工时，施工人员生活点比较分散，生活污水量较小，且大多数情况为靠近农田和居民区，对环境的影响较小。影响较大的为桥梁、隧道施工，其施工营地人员比较集中，施工周期长，污水易排入附近水体，对水体造成污染，其影响因素主要是 pH、SS、COD 和 BOD_5 等。

施工营地生活污水量按以下公式计算：

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

式中： Q_s —每人每天生活污水排放量($\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$)；

k —生活污水排放系数，一般为 $0.6\sim 0.9$ ，取 $k=0.9$ ；

q_l —每人每天生活用水量定额， $\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，取 $q_l=120\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ；

根据上式，计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约 0.09 m^3 。每个常规施工生产生活区常驻施工人员约为 50 人，对于项目大型桥梁、长隧道、互通立交等大型工程

所在的生产生活区常驻施工人员一般为 100 人，则每天每个常规施工生产生活区产生的生活污水为 5.4 m^3 ，大型工程施工生产生活区产生的生活污水为 10.8 m^3 。

根据《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》附录 C 表 C3，施工营地生活污水的水质指标浓度见表 3.4.3-1。

表 3.4.3-1 施工营地生活污水成分及浓度表 单位：mg/L

序号	指标	高	中常	低	序号	指标	高	中常	低
1	悬浮物（SS）	350	220	100	4	化学需氧量	1000	400	250
2	生化需氧量	400	200	100	5	油脂	150	100	50
3	总有机碳	290	160	80					

(2) 预制场、拌和站等生产废水

预制场、拌和站的施工生产废水主要来源于混凝土转筒和料罐的冲洗废水，一般一处场地的生产废水量（冲洗废水）约为 $1.0 \text{ m}^3/\text{d}$ ，其主要污染物为 SS，浓度可达到 $3000\sim 5000\text{mg/L}$ 。

(3) 隧道施工废水

一般情况下，隧道施工中排废水的流量变化较大，这主要是由于不良地质、施工进度要求等诸多因素造成的，根据监测调查资料，隧道施工废水中主要污染物为石油类、TN 和 SS，其主要污染物浓度见表表 3.4.3-2。

表 3.4.3-2 隧道施工废水主要成分及浓度表

组分	浓度（mg/L）	组分	浓度（mg/L）
pH（无量纲）	9~10	SS	300~500
COD	50~60	NH ₃ -N	2.5~3.5
石油类	9~10	——	——

根据重庆交通科研设计院承担的西部交通科技项目“山区隧道建设环境保护关键技术研究”对 8 座在不同施工阶段的隧道施工废水的监测资料，隧道涌水经常性超标的主要有 pH、SS，有可能超标的有石油类、COD_{Cr}，超标可能性较小的有 NH₃-N、TP，其主要污染物监测平均浓度见表 3.4.3-3。

表 3.4.3-3 隧道涌水主要成分及浓度表

项目	pH	SS	NH ₃ -N	TP	COD _{Cr}	石油类
隧道涌水	8.473	203.900	0.684	0.340	9.317	0.143

3.4.3.2 营运期

(1) 沿线设施生活污水源强

项目沿线设置了主线收费站2处、匝道收费站5处、停车区1处(双侧布置)、管理分中心1处、养护工区1处、隧道管理站3处和隧道变电所5处,其中施家梁主线收费站、管理分中心、隧道管理站合建;澄江支线临时收费站、养护工区合建。停车区一般设有公厕、停车场、餐厅、维修站和加油站。停车区污水主要由生活污水、餐饮废水、加油站清洗废水等组成,停车区污水一般考虑的主要污染因子有COD、石油类和SS,收费站、隧道管理站、养护工区的污水主要由人员生活污水组成,隧道变电所仅进行临时设备检修,无值班功能,不设置长期值班人员。

高速公路附属设施污水浓度见表3.4.3-3。

表 3.4.3-3 高速公路附属设施污水浓度值

管理设施	指标	pH	SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类	动植物油
收费站、养护工区等、管理分中心、隧道管理站		6.5~9.0	500~600	400~500	200~250	40~140	2~10	15~40
停车区		6.5~9.0	500~600	800~1200	400~600	40~140	2~10	15~40

注:数据来源于公路建设项目环评规范。

根据国内已建高速公路服务设施的类比资料,沿线设施每人每天生活污水排放量按下式估算: $Q_s = (k \times q_1) / 1000$ 。

式中: Q_s ——生活污水排放量(m^3 人*d);

K ——生活污水排放系数(0.6~0.9),取 0.9;

q_1 ——每人每天生活用水量定额(L/人*d)。

按人均日用水量120升计,则沿线设施每人每日产生的生活污水量约为 $0.108 m^3$,按司乘人员用水量15升/人/次计,则沿线停车区司乘人员每人每日产生的生活污水量约 $0.0135 m^3$ 。

参照重庆市已建成的公路服务设施类比,收费站、养护工区工作人员每处以15人计;隧道管理站工作人员每处以5人计;停车区常驻人员20人,临时司乘人员2000人计。

本项目沿线附属设施污水产生、排放统计情况见表3.4.3-4。

表 3.4.3-4 沿线附属设施污水产生、排放统计情况 浓度单位: mg/L

名称	常驻人员 (人)	临时人员 (人)	污水量 (m ³ /d)	污染因子	产生量 (kg/d)
K30+160 东阳停车区 (双侧布置)	40	4000	生活污水: 58.32	COD	69.98
				氨氮	16.32
				石油类	1.16
				SS	70.00
K17+875 施家梁主线收费站/管理分中心/隧道管理站合建	35	/	生活污水: 3.78	COD	1.89
				氨氮	0.53
				石油类	0.04
				SS	2.27
A4K19+800 施家梁匝道收费站	15	/	生活污水: 1.62	COD	0.81
				氨氮	0.23
				石油类	0.02
				SS	0.97
K28+700 天顶南匝道收费站	15	/	生活污水: 1.62	COD	0.81
				氨氮	0.23
				石油类	0.02
				SS	0.97
K36+750 行知互通匝道收费站	15	/	生活污水: 1.62	COD	0.81
				氨氮	0.23
				石油类	0.02
				SS	0.97
D2K43+100 大庙互通匝道收费站	15	/	生活污水: 1.62	COD	0.81
				氨氮	0.23
				石油类	0.02
				SS	0.97
K49+360 彭家岩主线收费站	15	/	生活污水: 1.62	COD	0.81
				氨氮	0.23
				石油类	0.02
				SS	0.97
LK2+350 澄江支线临时收费站/养护工区	30	/	生活污水: 3.24	COD	0.81
				氨氮	0.23
				石油类	0.02
				SS	0.97
ZK30+980 西山坪隧道进口段管理站	5	/	生活污水: 0.54	COD	0.27
				氨氮	0.08
				石油类	0.01
				SS	0.32
D2K42+610 金屏山隧道出口段管理站	5	/	生活污水: 0.54	COD	0.27
				氨氮	0.08
				石油类	0.01
				SS	0.32

由表 3.4.3-4 的预测结果可知, 拟建项目沿线服务设施的污水产生总量为 74.52 m³/d, 隧道管理站、收费站、养护工区、管理分中心污水量较小, 可根据具体位置修建改进型化粪池或污水处理设施集中收集经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地灌溉, 不外排, 停车区生活污水产生量较大, 须建污水处理设施进行污水处理达《污水综合排放标准》一级标准后回用于停车区场地绿化, 剩余部分可达标排放, 最大日排放量为 58.32 m³/d。

(2) 运营期路(桥)面径流污染物及源强分析

路（桥）面径流污染物主要是悬浮物、石油类和有机物，其污染物浓度受降雨强度、车流量、车辆类型、灰尘沉降量和前期干旱时间等因素影响，因此具有一定程度的不确定性。根据资料调查，长安大学曾用人工降雨的方法在西安至三原公路上形成桥面径流，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1h，降雨强度为 81.6mm，在一小时内按不同时间采集水样，测定结果见表 3.4.3-5。

由 3.4.3-5 表可以看出，降雨初期到形成桥面径流的 30min 内，雨水中的 SS 和石油类物质的浓度比较高，30min 后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 BOD₅ 随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定。降雨历时 40min 后，桥面基本被冲洗干净。

表 3.4.3-5 西安至三原公路桥面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均值
pH	7.0~7.8	7.0~7.8	7.0~7.8	7.4
SS(mg/L)	231.42~158.22	158.22~90.36	90.36~18.71	100
BOD ₅ (mg/L)	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	5.08
石油类(mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

3.4.4 声环境

(1) 施工期

施工机械，如打桩机、推土机、压路机、挖掘机、混凝土搅拌机、振捣机等在作业中产生的噪声，贯穿于整个施工过程，其环境影响因素是施工噪声。参考《公路建设项目环境影响评价规范》，公路工程施工机械噪声测试值见表 3.4.4-1。

表 3.4.4-1 公路工程施工机械噪声测试值

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 L _{max} (dB)
1	轮式装载机	XL40 型	5	90
2	轮式装载机	XL50 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）	fifond311ABG 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	沥青混凝土搅拌机（英国）	ParkerLB1000 型	2	88
16	沥青混凝土搅拌机（西筑）	LB30 型	2	90
17	沥青混凝土搅拌机（西筑）	LB2.5 型	2	84
18	沥青混凝土搅拌机（意大利）	MARINI	2	90

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

(2) 营运期

预测模式各类车型的平均辐射噪声级按表 3.4.4-2 确定。

表 3.4.4-2 各类车型平均辐射噪声级 单位：dB

大型车	中型车	小型车
$LoL = 22.0 + 36.32 \lg VL$	$LoM = 8.8 + 40.48 \lg VM$	$LoEs = 12.6 + 34.73 \lg VS$

式中： v_i —该车型的预测车速，km/h。

项目设计车速主线、澄江支线为 100、旧路改造 80km/h。各类型单车车速预测采用如下公式：

$$v_i = [k_1 \cdot u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 \cdot u_i + k_4}] \times \frac{V}{120}$$

$$u_i = N_{\text{单车道小时}} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中： v_i —— i 型车预测车速；

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 —— 回归系数，按表 3.2-8 取值；

u_i —— 该车型当量车数；

$N_{\text{单车道小时}}$ —— 单车道小时车流量；

η_i —— 该车型的车型比；

m —— 其它车型的加权系数；

V —— 设计车速。

表 3.4.4-3 预测车速常用系数取值表

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m
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

根据上面的公式，计算得到拟建公路运营期小、中、大型车单车平均辐射声级预测结果，具体见表 3.4.4-4。

表 3.4.4-4 运营期各车型单车噪声排放源强

路段	时段	营运初期			营运中期			营运远期		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
起点 K13+900 ~K15+880	昼间	83.4	77.1	74.9	83.2	76.9	74.6	82.7	76.2	74.0
	夜间	83.2	77.0	76.1	83.2	77.1	76.1	83.3	77.2	76.0
K15+880~施家梁	昼间	86.9	81.1	78.3	86.7	80.8	78.0	86.2	80.2	77.3
	夜间	86.7	80.9	79.5	86.7	81.0	79.4	86.9	81.1	79.4
施家梁~天顶南	昼间	87.0	81.3	78.6	86.8	81.0	78.2	86.4	80.4	77.5
	夜间	86.6	80.8	79.5	86.7	81.0	79.4	86.8	81.1	79.4
天顶南~澄江	昼间	87.0	81.3	78.7	86.9	81.0	78.2	86.5	80.5	77.6
	夜间	86.6	80.8	79.5	86.7	80.9	79.5	86.8	81.1	79.4
澄江~行知	昼间	87.1	81.4	78.8	86.9	81.0	78.2	86.5	80.5	77.7
	夜间	86.6	80.7	79.5	86.7	80.9	79.5	86.8	81.1	79.4
行知~大庙	昼间	87.1	81.4	78.8	86.9	81.1	78.3	86.6	80.6	77.8
	夜间	86.5	80.7	79.5	86.7	80.9	79.5	86.8	81.0	79.4
大庙~彭家岩	昼间	87.1	81.4	78.9	87.0	81.2	78.5	86.8	81.0	78.1
	夜间	86.5	80.7	79.5	86.6	80.9	79.5	86.7	81.0	79.4
彭家岩~终点	昼间	87.1	81.4	79.0	87.0	81.3	78.6	86.9	81.1	78.3
	夜间	86.5	80.7	79.5	86.6	80.8	79.5	86.7	80.9	79.5
澄江支线	昼间	86.8	81.1	79.4	87.0	81.4	79.1	86.9	81.2	78.4
	夜间	86.3	80.4	79.6	86.4	80.6	79.5	86.7	80.9	79.5

项目匝道车流量小，按最大设计车速 40km/h 分析，则大、中、小单车噪声源强分别为 80.2dB(A)、73.7dB(A)、68.2dB(A)。

3.4.5 环境空气

(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，砂石加工场的砂石破碎加工过程、石料堆场和道路运输扬尘；沥青的熬制、拌合，材料的运输和堆放、土石方的开挖和回填等作业过程，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生 TSP、沥青烟污染。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

① 施工粉尘

本项目拌合站施工搅拌均采用站拌形式，并配有除尘设施，根据类似工程实际调查资料，灰土拌和站下风向 50m 处 TSP 浓度为 8.90mg/m³；下风向 100m 处 TSP 为 1.65mg/m³；下风向 150m 处符合环境空气质量二级标准；其它作业环节产生的 TSP 污染可控制在 200m

范围内，因此施工粉尘的影响范围为距污染源下风向 200m 的范围内。

砂石加工场的砂石破碎工序之间及破碎后的砂石产品利用皮带运输至产品堆场，将产生的一定的粉尘。项目皮带输送采取封闭输送，抑制该工序粉尘的产生，采取封闭措施后项目皮带运输工序基本不会有粉尘排放。但输送带下料口距离地面有一定的高差，若不加处理粉尘产生量较大，输送带下料口设置下料软管，减少下粉时粉尘的产生量，降低对周边环境的影响。评价要求在破碎机、筛分机处设置降尘室，并在破碎机入口处、皮带传进出口处设置洒水喷头，同时，破碎的产品经封闭的皮带传输，无组织排放的粉尘再通过设置的水炮喷雾装置进行增湿降尘，粉尘排放量可综合降低约 95%。

②砂石料、粉状材料堆放

砂石料和粉状物料堆存过程中在大风天气下极易起尘，使得堆存场所下风向环境空气中悬浮颗粒物浓度增加，从而对堆存场所下风向环境空气质量造成一定的影响。根据已有资料分析，在大风天气下砂石料和粉状物料起尘对下风向环境空气质量的影响范围约在 200m 内。

③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。根据交通部公路科学研究所对京津塘高速公路施工期车辆扬尘的监测结果，下风向 50m、100m、150m 处浓度分别为 $12\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $9.6\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5.1\text{mg}/\text{m}^3$ ；若为沙石路面影响范围在 200m 左右。鉴于现有道路两侧居民较多，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。

④沥青烟

沥青混合料搅拌设备，无沥青烟有组织直接排放，在放料口放料时会有极少量的无组织排放沥青烟。物料经拌和仓搅拌成为成品后，通过斗车提升进入成品仓，斗车为敞开式。成品仓为半敞开式，其下部为放料口，上部为一有机玻璃罩，该罩与成品仓之间没有闭合。因此，沥青烟主要产生环节主要为成品斗车提升进入成品仓过程及成品仓储存及出料过程。

根据交通部公路科学研究所京津塘大羊坊沥青搅拌站的测定结果，如采用先进的沥青混凝土拌合设备（意大利 MV2A），则在设备正常运行时，沥青烟排放浓度为 $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处，苯并（a）芘浓度为 $0.00936\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2)营运期

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目沿线集中式污染源

的场所主要包括停车区、收费站、养护工区和隧道管理分中心。停车区主要功能是为沿线司乘人员提供餐饮、临时休息服务，停车区等附属设施的餐厅、厨房主要采用电清洁能源，大气污染物主要来自餐厅、厨房排放的少量油烟废气，该油烟无质量标准，不纳入大气等级判定指标。本项目大气评价等级定为三级，不进行预测评价。

3.4.6 固体废物

(1) 施工期固体废物主要包括废弃土石方、拆迁建筑垃圾和施工人员生活垃圾，其中废弃土石方和拆迁建筑垃圾运往就近的弃渣场处置，生活垃圾集中收集后运送至邻近的垃圾处理场处置。本项目常驻施工人员最多按 500 人计，生活垃圾产生量按 1.0kg/人.天计，则施工期间产生的生活垃圾为 500 kg/d。

(2) 营运期固体废物主要为停车区、收费站、养护工区产生的生活垃圾以及污水处理设施产生的污泥，参照重庆市已建成的公路服务设施类比，收费站、养护工区工作人员每处以15人计；隧道管理站工作人员每处以5人计；停车区常驻人员20人，临时司乘人员2000人计。营运期附属设施生活垃圾产生量情况具体见表3.4.6-1。

参考已建成高速公路服务设施类比数据，项目附属设施产生的生活垃圾主要为食物垃圾、塑料瓶、塑料袋、包装纸等。根据营运期主要站点的布设情况，营运期的生活垃圾和污泥均在各服务设施点集中收集后由环卫部门定期运送至临近的城市垃圾处理厂统一处理处置。

表 3.4.6-1 拟建公路沿线服务设施生活垃圾产生量表

服务设施	常驻人员 (人)	临时人员 (人)	日生活垃圾产生量 (kg/d)	年生活垃圾产生量 (t/a)
K30+160 东阳停车区（双侧）	40	4000	4040	1474.60
K17+875 施家梁主线收费站/管 理分中心/隧道管理站合建	35	/	35	12.78
A4K19+800 施家梁匝道收费站	15	/	15	5.48
K28+700 天顶南匝道收费站	15	/	15	5.48
K36+750 行知互通匝道收费站	15	/	15	5.48
D2K43+100 大庙互通匝道收费站	15	/	15	5.48
K49+360 彭家岩主线收费站	15	/	15	5.48
LK2+350 澄江支线临时收费站/养护工区	30	/	30	10.95
ZK30+980 西山坪隧道进口段管理站	5	/	5	1.83
D2K42+610 金屏山隧道出口段管理站	5	/	5	1.83
合计	170	2000	2170	1529.39

3.4.7 临时施工场地污染分析

本项目共设置 21 个施工生产生活区，包括桥梁预制场、隧道施工场地、砼拌合站和沥青拌合站等，同时为了对多余弃渣进行综合利用，在项目设定的弃渣场内设置了 2 处碎石加工场。但施工生产生活区对环境的影响均为暂时的，随着工程建设的结束而结束。

(一) 碎石加工场

碎石加工场对周边环境的影响主要包括：破碎机和振动筛等破碎筛分设备运行时产生的粉尘以及原料装卸、上料和储运等工序产生的粉尘；破碎机和振动筛等破碎筛分设备运行时产生的噪声及汽车装卸料时产生的噪声；施工人员产生的生活污水、生活垃圾及碎石加工剩余的边角料等。

(1) 废气

碎石加工场废气污染源主要为破碎机和振动筛等破碎筛分设备对石料产生破碎产生的粉尘；同时运输、装卸、破碎、筛分等过程也将产生扬尘和粉尘，均属于无组织排放。

施工过程中通过对项目砂石堆场加盖篷布；加强场地内洒水抑尘工作；运输材料车辆均加盖篷布，避免抛洒；进出场车辆应限定车速；场地内进行地面硬化；定期对场地、设备和运输车辆进行清洗等措施，碎石加工场废气对周边环境空气影响较小。

(2) 废水

项目生产用水主要用于场地内洒水降尘，产生量很小；碎石加工场内不单独设置施工营地，施工人员依托周边施工营地使用。项目施工期，碎石加工场对周边水环境影响较小。

(3) 噪声

碎石加工场使用生产设备和车辆运输过程中将产生噪声，其噪声值在60~95dB（A）之间，通过采用低噪声设备、减振、密闭搅拌等措施，可以有效降低噪声影响。施工过程中，建设单位应优先选用低噪声设备，同时优化设备的平面布置，加强设备的养护工作。

(4) 固体废物

工作人员产生的生活垃圾通过分类收集、定点堆放，定期由环卫部门清运处理后，不会产生二次污染，对周边环境影响小。

(二) 砼拌合站

(1) 废气

施工场地大气污染主要包括施工场地内堆置的物料扬尘影响，以及拌合扬尘影响。

① 堆场扬尘

一般在拌合站和施工场地内设置物料堆场，堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬

尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的扬尘污染，对周围环境带来一定的影响，通过适时洒水可有效抑制扬尘，可使扬尘量减少70%。此外，对一些粉状材料采取一些遮盖防风措施也可有效减少扬尘污染。

为减少堆场扬尘对居民区等敏感点的污染影响，施工物料堆场应根据当地主导风向，应设在附近村庄等敏感点下风向300m以外。

② 物料拌合扬尘

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

(2) 废水

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

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

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

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

(3) 施工噪声污染

施工场地内的噪声主要来自于设备噪声和运输车辆产生的噪声，声压级在70~95dB (A) 之间。施工场地一般较为开阔，外围设有施工围墙，场地内布置时，应尽量将高噪声设备布置于远离敏感点一侧，利用场地内的建筑物进行隔离。

(4) 固体废物

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

（三）沥青拌合站

根据目前设计文件，项目共设置4处沥青拌合站。运行可能中对周边环境的影响主要包括：沥青烟、扬尘、生活污水、地面冲洗废水、设备及运输车辆产生的噪声、沉淀池沉渣、废弃材料和生活垃圾等。

根据有关测试结果，在沥青拌合站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。如采用先进的沥青混凝土拌和设备(意大利 MV2A)，在设备正常运行时，沥青烟排放浓度为 $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的沥青烟排放限值($80\sim 150\text{mg}/\text{m}^3$)。

施工人员尽量租住周边民房作为施工营地使用，生活污水依托现有污水设施处理；新建施工营地设隔油池、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排入周围沟渠，粪便由当地农民作为农家肥；餐饮洗涤污水经隔油池、沉淀池处理后用于场地清洁、绿化灌溉等；场地冲洗废水经收集沉淀后回用。

沥青拌合站噪声主要源于设备及运输车辆产生的噪声，通过密封、降噪、限值车速等措施，可以有效降低对周边声环境的影响。

沉淀池沉渣通过定期清理并运至指定地点处理；废石料集中收集后暂存于废料区，定期由相关单位回收处理；废弃机械油料、沥青渣和废油等要及时回收后进行处理，遗漏在土壤中的机械油料、沥青渣和废油等要回收并按照《危险废物储存污染控制标准》

(GB18597-2001)进行临时储存，然后交由具有危险品回收及处置资质的单位进行处理。

3.4.8 临时用地占地合理性分析

3.4.8.1 弃渣场选址合理性分析

（一）弃渣场选址原则

根据本次项目主体设计、前期水保资料和现场踏勘等现场情况，本项目共设置 18 处弃渣场，弃渣场选择遵循以下原则：

- （1）工程弃渣或表土遵循合理集中原则，进行优化设计，作到经济合理兼水土保持；
- （2）弃渣场或表土堆场不得对公路运营造成安全隐患，也不得危及其它基础设施及周边人民的生命财产安全；
- （3）不得在易引发崩塌滑坡的地区或泥石流沟道设置弃渣场；

- (4) 尽量选择荒沟和山凹且离拟建项目运距近；
- (5) 弃渣场和表土堆场不宜设置在临河、水库的陡坡地，更不得直接弃入河道和水库中（即弃渣场选址不得位于河、水库设计防洪水位以下）；
- (6) 弃渣场的设置尽量位于公路路域视野之外，以减少对公路路域景观的影响；
- (7) 斜坡路堤内侧因填方形成洼地时，从有效利用土地及排水角度来考虑应弃渣填平。利用公路一侧山谷作弃渣场进行弃渣时，配合排水措施进行综合处理。

（二）弃渣场选址合理性总体评价与优化建议

本项目水土保持方案在编制过程中的弃渣场选择方面与本报告编制人员内部积极沟通，充分考虑项目沿线生态环境的敏感性，对可能存在较大安全隐患以及存在环境制约的弃渣场进行优化调整。根据表 5.1.8-1 弃渣场设置合理性一览表所示，从安全性和防护难易、主要环境敏感区与敏感目标、生态保护红线等多方面对 18 处弃渣场进行评价。

工程沿线的弃渣场选址均不涉及生态红线、四山管制区和生态敏感区，也未占用原生的常绿阔叶林，从生态环境角度而言选址合理。但 8#、9#、11#均位于本项目上游，存在安全隐患。根据同步编制的本项目水土保持方案的意见，上述三处弃渣场需提高渣场防护等级或更换渣场位置。此外，3#弃渣场北端邻西南大学银翔实验中学，为尽量降低弃渣场过程中车辆渣体运输带来的噪声及扬尘，弃渣场堆渣进场道路将利用渣场南侧现有的乡村道路，道路距离西南大学银翔实验中学距离约 330m。施工过程中应注意洒水降尘和禁鸣，严格控制施工时间，夜间及中、高考期间禁止施工，施工结束后应及时恢复。17#弃渣场北侧上游有居民点分布，需做好施工期的降尘洒水措施。

根据渝环办〔2019〕494号《重庆市生态环境局办公室关于进一步提高碎石开采加工项目环境影响评价文件审批服务水平的通知》：“在对铁路、高速公路等国家或市级重大基础设施项目环境影响评价文件进行审查时，应要求建设单位对弃渣综合利用，并严格落实相应的污染治理措施。对已批复环境影响评价文件未包含弃渣综合利用的在建上述项目，原则上支持建设单位在原弃渣场上或优化的选址上对项目产生的有用弃渣进行加工，产品仅供本项目使用，不外售；在开展弃渣综合利用前，指导建设单位充分论证其环境影响，确保利用环节产生的大气污染物和噪声不扰民、不影响环境敏感区，并向原项目环评审批部门报送论证相关情况。督促建设单位按要求落实污染防治措施，对位于大气环境敏感区域或上风向影响区的，应督促采取更加严格的污染防治措施；项目完工后，对碎石设施进行拆除，做好生态恢复措施，并将该部分环境保护“三同时”制度落实情况纳入原项目环境保护设施竣工验收中。”而本项目由桥隧比高，弃渣填方利用需求较小，可以依据渝府

办发〔2020〕19号《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市近期建筑砂石保供稳价工作方案的通知》：支持工程建设项目建筑砂石自采自用，砂石资源确有剩余的，由属地区县政府纳入公共资源交易平台，工程建设项目单位或个人不得自行处置。

弃渣场设置合理性一览表见表 3.4.8-1。

表 3.4.8-1 工程弃渣场环境设置合理性一览表

序号	桩号	占地 (hm ²)	类型	弃渣量 (万 m ³)	设计库容 (万 m ³)	最大堆 高 (m)	汇水面积 (km ²)	环境合理性分析
2	K18+800	11.56	沟道	252.60	266.98	/	0.12	沟道弃渣，现状为重庆和联建材有限公司石灰石矿废弃采坑，属废弃采坑回填，不在生态红线、四山管制区和生态敏感区内。渣场下游无集中居民点及其他重要设施。选址合理。
3	K29+800	3.84	沟道	13.72	15.02	14.1	0.25	沟道弃渣，现状为耕地和林地，不在生态红线、四山管制区和生态敏感区内。渣场下游无集中居民点及其他重要设施。渣场东北侧为西南大学银翔实验中学，经与建设单位沟通，为尽量降低弃渣场过程中车辆渣体运输带来的噪声及扬尘，弃渣场堆渣进场便道将利用渣场南侧现有的乡村道路。施工过程中应注意洒水降尘和禁鸣，施工结束后应及时恢复。选址合理。
4	K30+400	2.07	平地	7.22	8.34	6.5	0.04	平地形弃渣，现状为耕地和林地，不在生态红线、四山管制区和生态敏感区内。渣场下游无集中居民点及其他重要设施。渣场北侧和西侧有居民约 29 户，施工过程中应注意洒水降尘和禁鸣，施工结束后应及时恢复。选址合理。
5	K30+600	11.85	沟道	6.50	7.42	7.3	0.03	沟道弃渣，现状为耕地和林地，不在生态红线、四山管制区和生态敏感区内。渣场下游无集中居民点及其他重要设施。渣场北侧有 6 户居民点。选址合理。
6	K31+200	7.19	沟道	33.95	36.26	34.9	0.26	沟道弃渣，现状为耕地和林地，不在生态红线、四山管制区和生态敏感区内。渣场下游无集中居民点及其他重要设施。选址合理。
7	K31+500	12.03	沟道	31.10	33.21	22.6	0.35	沟道弃渣，现状为耕地和林地，不在生态红线、四山管制区和生态敏感区内。渣场下游无集中居民点及其他重要设施，渣场东北侧有居民点 6 户。选址合理。

序号	桩号	占地 (hm ²)	类型	弃渣量 (万 m ³)	设计库容 (万 m ³)	最大堆高 (m)	汇水面积 (km ²)	环境合理性分析
8	K34+150	3.79	沟道	29.26	31.33	29.0	0.33	沟道弃渣，现状为林地和耕地，不在生态红线、四山管制区和生态敏感区内。渣场东北侧有居民点约 26 户，渣场下游约 100m 处为本项目澄江互通。设置不合理。建议按水保报告要求，此渣场需提高渣场防护等级或更换渣场位置。
9	K34+600	4.51	沟道	33.45	36.04	16.3	1.78	沟道弃渣，现状为耕地和林地，不在生态红线、四山管制区和生态敏感区内。渣场上游约有 8 户居民点，下游无集中居民点，但下游约 400m 处为澄江互通，设置不合理。建议按水保报告要求，此渣场提高渣场防护等级或更换渣场位置。
10	K36+200	3.30	凹地	60.77	64.78	42.2	0.61	凹地弃渣，现状为耕地和林地，不在生态红线、四山管制区和生态敏感区内。渣场下游无集中居民点及其他重要设施。渣场填筑后将部分用于互通填方路基，设置合理。
11	K39+160	1.25	沟道	17.07	18.09	29.5	0.38	沟道弃渣，现状为耕地和林地，不在生态红线、四山管制区和生态敏感区内。渣场下游无集中居民点，但下游约 70m 处为本项目老铁铺大桥。建议按水保报告要求，此渣场需提高渣场防护等级或更换渣场位置。
12	K39+800	1.46	沟道	71.31	75.44	45.6	0.52	沟道弃渣，现状为林地和耕地，不在生态红线和生态敏感区内。渣场下游无集中居民点及其他重要设施，上游有居民点约 18 户。选址合理。
13	K40+900	2.67	沟道	20.90	22.67	24.8	0.75	沟道弃渣，现状为耕地，渣场下游无集中居民点。原渣场部分占用生态红线，在我方及时反馈后已优化调整，现阶段优化后的，不占用生态红线，选址合理。
14	K45+700	3.17	沟道	13.39	14.91	16.9	0.32	沟道弃渣，现状为耕地，不在生态红线和生态敏感区内。渣场下游无集中居民点及其他重要设施。上游汇流小，沟底平缓。选址合理。

序号	桩号	占地 (hm ²)	类型	弃渣量 (万 m ³)	设计库容 (万 m ³)	最大堆高 (m)	汇水面积 (km ²)	环境合理性分析
15	K45+860	1.23	沟道	31.26	33.71	43.1	0.12	沟道弃渣，现状为耕地，不在生态红线和生态敏感区内。渣场下游无集中居民点。渣场内有2处砖混房，主体已列入拆迁计划。选址合理。
16	K46+700	4.13	沟道	17.93	21.30	18.0	0.11	沟道弃渣，现状为耕地和林地，不在生态红线和生态敏感区内。渣场下游无集中居民点及其他重要设施。上游汇流小，沟底平缓。选址合理。
17	LK3+500	2.07	沟道	19.31	20.59	12.2	0.08	沟道弃渣，现状为耕地和林地，不在生态红线、四山管制区和生态敏感区内。渣场下游无集中居民点及其他重要设施。上游汇流小，沟底平缓。选址合理。但渣体北侧上游有居民点分布，需做好施工期的降尘洒水措施。
18	K19+100	6.13	沟道	32.61	34.39	/	0.08	沟道弃渣，现状为废弃矿坑，不在生态红线和生态敏感区内。渣场东侧有约17户居民点，渣场下游无集中居民点及其他重要设施。选址合理。
19	K19+300	1.49	沟道	19.62	20.81	/	0.03	沟道弃渣，现状为废弃矿坑，不在生态红线和生态敏感区内。渣场北侧和南侧有少量居民点，下游无集中居民点及其他重要设施。选址合理。

3.4.8.2 砂石加工场选址合理性分析

根据渝环办〔2019〕494号《重庆市生态环境局办公室关于进一步提高碎石开采加工项目环境影响评价文件审批服务水平的通知》：“在对铁路、高速公路等国家或市级重大基础设施项目环境影响评价文件进行审查时，应要求建设单位对弃渣综合利用，并严格落实相应的污染治理措施。对已批复环境影响评价文件未包含弃渣综合利用的在建上述项目，原则上支持建设单位在原弃渣场上或优化的选址上对项目产生的有用弃渣进行加工，产品仅供本项目使用，不外售；在开展弃渣综合利用前，指导建设单位充分论证其环境影响，确保利用环节产生的大气污染物和噪声不扰民、不影响环境敏感区，并向原项目环评审批部门报送论证相关情况。督促建设单位按要求落实污染防治措施，对位于大气环境敏感区域或上风向影响区的，应督促采取更加严格的污染防治措施；项目完工后，对碎石设施进行拆除，做好生态恢复措施，并将该部分环境保护“三同时”制度落实情况纳入原项目环境保护设施竣工验收中。”由于本项目由桥隧比高，挖方量大，填方利用需求量小，土石方平衡后仍有约711.98万 m^3 弃方，依据渝府办发〔2020〕19号《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市近期建筑砂石保供稳价工作方案的通知》：支持工程建设项目建筑砂石自采自用，砂石资源确有剩余的，由属地区县政府纳入公共资源交易平台，工程建设项目单位或个人不得自行处置。

环评根据本工程水保选定的弃渣场，设置2处砂石加工场，在弃渣场占地范围内对项目产生的有用弃渣进行加工，产品部分可作为本项目自采自用，砂石资源确有剩余的，由属地区县政府纳入公共资源交易平台。2处砂石加工场的规划详见表2.8-2所示。

根据表2.8-2，本工程设置的2处砂石加工场均布设在水保设置的弃渣场占地范围内，不新增临时占地，2处砂石加工场周边和下风向200m范围内无居民点分布，均不占用环境敏感区、四山管制区、生态保护红线，距离沿线乡镇较近，便于纳入公共资源交易平台进行交易，进行综合利用。总体上，本环评设置的2处砂石加工场设置合理。

对于项目沿线弃渣，建议尽量参照以上要求合理综合利用，从而减少全线弃渣方量，提高项目弃渣利用的同时也减小了对沿线生态环境的影响。

3.4.8.3 施工生产生活区选址合理性分析

根据本次项目主体设计、水保方案和现场踏勘等现场情况，工程拟选取21处施工场地，新增占地面积为36.67 hm^2 。

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

施工场地的设置需遵循如下原则：

- ①在不影响拟建道路施工的前提下，充分利用主体工程占地；
- ②场地选择严禁占用基本农田；
- ③场地选择场地平缓，离公路距离较近且交通方便的区域进行设置，严禁在水源保护区、自然保护区等生态敏感区域内设置。
- ④项目设置的施工场地仅针对本项目临时使用，随着工程建设的结束而结束。

经统计，共设置 21 处施工生产生活区分别布设施工场地、预制场、路面材料拌合站、施工驻地等。施工生产生活区新增占地面积共计 36.67 hm²，主要占用林地和草地。

根据表 3.4.8-2 施工生产生活区用设置合理性一览表所示，对预制场、拌和站等，考虑对新征临时占地的施工营场地，还从主要环境敏感区与敏感目标、基本农田、生态保护红线、拌合站下风向 200m 有无居民点等诸多方面进行评价。

综合上述评价原则，19#施工场地位于风景名胜区二级保护区内，设置不合理，建议移至 K35+000 路左 130m 的澄江互通占地范围内。其他施工场地均选址合理。

3.4.8.4 表土堆放场选址合理性分析

根据本次项目主体设计、前期水保资料和现场踏勘等现场情况，本次项目主体工程区、施工便道、施工生产生活区和弃渣场需进行表土剥离，需新增临时占地 30.00hm²。新增临时占地的表土堆放场主要满足路基工程区和弃渣场区的表土临时堆放；未新增占用基本农田和生态公益林（包括生态保护红线范围），也均避开了沿线的环境敏感区，设置较为合理。

其他工程区需回填的表土均设置在征地范围内堆放的，不新增占地，减少了对地表的扰动。

3.4.8.5 施工便道设置的合理性分析

本项目为新建道路工程，区内地方各种国省、县、乡村道路稠密、交通便捷，可利用原有道路运输各种建筑材料、机械设备等，但是山区部分路段等级太低，不适合重型机械进场，仍然需要修建多处施工便道来实现设备及土石方等的调运。

根据项目主设及现场踏勘，沿线部分路段距村庄及农田相对较远，交通条件相对较差，需新修临时施工便道，至施工现场。结合项目区道路情况估算，本项目共设施工便道

11.51km，宽度设置为4.5m，临时占地6.68hm²。对于四山管制区、缙云山风景名胜区以及生态保护红线区内，除主体工程建设所必须的施工便道以外，严禁新建施工便道。

施工便道禁止设置于基本农田保护区及基本农田内，以及生产力较高的有林地和灌木林地内，尽量设置于贫瘠的荒地区域。

表 3.4.8-2 工程施工生产生活区设置合理性一览表

序号	名称	桩号位置	占地面积 (hm ²)	是否涉及环境敏感区、生态保护红线	优化建议及措施
1	桥梁预制场	K14+200	0.83	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
2	桥梁预制场	K16+600	1.56	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
3	桥梁预制场、砼拌合站、沥青拌合站	K18+000	4.04	不涉及	合理，场地上风向约 110m 处有 6 户居民点，建议在施工场地布设时，应将拌合站布设在尽量远离居民点的位置
4	桥梁预制场、砼拌合站	K20+260	0.83	不涉及	合理，场地上风向约 130m 处有 3 户居民点，建议在施工场地布设时，应将拌合站布设在尽量远离居民点的位置
5	隧道施工场地、砼拌合站	K21+200	0.57	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
6	隧道施工场地	K27+400	0.57	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
7	隧道施工场地	K27+420	0.57	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
8	桥梁预制场、砼拌合站、沥青拌合站	K29+400	3.26	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
9	隧道施工场地	K30+950	0.57	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
10	桥梁预制场	K34+100	1.56	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
11	桥梁预制场	K35+100	1.56	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
12	桥梁预制场、砼拌合站	K37+300	4.04	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
13	隧道施工场地	K39+740	1.40	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
14	隧道施工场地	K42+620	1.40	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
15	桥梁预制场、砼拌合站	K43+300	1.92	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
16	隧道施工场地	K44+100	0.57	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
17	隧道施工场地	K45+310	1.40	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
18	桥梁预制场、砼拌合站	K47+400	3.85	不涉及	合理，后期及时进行场地平整和植被恢复、复耕
19	桥梁预制场、砼拌合站	LK0+820	0.83	位于风景名胜区内	不合理，建议移至 K35+000 路左 130m 的澄江互通占地范围内
20	桥梁预制场、砼拌合站、沥青拌合站	LK2+300	2.68	不涉及	合理，拌合站上风向约 110~180m 有 22 户居民点，建议在后续施工场地设计中，应将拌合站布设在尽量远离居民点的位置。
21	沥青拌合站	K30+780	2.66	不涉及	合理，拌合站侧风向约 230m 有 7 户居民，中间有山体遮挡，建议在后续施工场地设计中，应将拌合站布设在尽量远离居民点的位置。

第4章 环境现状评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

本项目位于北碚区和合川区境内，地理坐标为东经：106°27'~106°20'，北纬：29°44'~29°60'。

起于北环至蔡家立交段终点 K13+900（对应旧路桩号 K13+600），设后沿北碚城区旧路加宽改造、下穿轨道交通六号线（既有），在旧路北碚隧道之前转向东北方向沿颐尚温泉酒店背后山坡布线。经黑石盘上跨既有重庆绕城高速后至施家梁镇，设置施家梁互通与既有绕城高速和 G212 连接，在老窑湾处设置特大桥跨观音峡嘉陵江，后设特长隧道穿越中梁山至磨心坡加油站。之后平行兰渝铁路布线，并设置东阳互通与银翔工业园及既有 G75 连接，在排路村设置东阳停车区，继续向北在明家沟附近设置特长隧道穿西山坪至蔡家沟，后沿龙潭溪北岸向东北至全家沟，设置行知互通与草街拓展园区连接，再向西北至老铁铺附近设置长隧道穿越金屏山至草街育才新城西侧周家坡附近，设置大庙互通与 S437 连接，后在尖山坡附近设置隧道穿越寨子顶山至镜湾村附近，之后与市郊铁路渝合线平行布线，在洋琴岩附近设置彭家岩互通与在建三环高速（合川至长寿段）连接，主线跨越三环高速后，终点止于枫木村与规划合川入城大道（城市道路）顺接。主线全长约 36.087km，澄江支线全长 2.6km。

拟建公路地理位置见附图 1。

4.1.2 地形地貌

本项目道路区地貌发育受构造和地层岩性的控制明显。背斜一般成山，向斜除局部呈桌状山外，一般均为丘陵地形，其景观展布与构造线相吻合。在背斜山地，由须家河组长石石英砂岩构成山地两侧的外山，呈锯齿状列峰山岭和单面山岭；在向斜地区，随地层产状变化和红层岩性的差异，往往形成“坪”、“岭”、“丘”地形。拟建路线通过区段地形起伏较大，且跨越不同的地貌单元，根据地貌成因、形态和组合特征，将区段的地形地貌划分为缓丘地貌、构造低山地貌、河流侵蚀堆积地貌。

1. 缓丘地貌

区内地形起伏不大，相对高差 50~200m，地势较平缓，坡度约 15-30°，切割深度一

般小于 100m, 区内冲沟较发育, 山顶呈浑圆桩, 地表主要为坡地、人工改造聚居区和工业区。本区基岩风化现象较严重, 地表坡残积物覆盖层较厚, 再加上地形地貌是地层岩性的直观表现, 该区内的地层岩性多以泥岩夹砂岩为主, 山顶通行条件一般, 斜坡地带灾害较多。主要分布于 K 线: K13+900~K20+067、K27+710~K30+523、K45+360~K49+685 (终点)。A4K17+800~A4K20+215、D2K45+120~D2K45+432.229、LK0+000~LK0+890、LK1+090~LK3+300、ALK0+000~ALK0+924、ALK1+210~ALK3+475。

2. 低山地貌

多为条形山地, 海拔高度小于 1000m, 呈南西-东北向延伸, 地形陡, 坡度 30°-50°, 切割深度一般在 100-200m, 相对高差 200~400m。岩性以砂岩、灰岩和白云质灰岩为主, 根据成因又可以分为构造剥蚀低山地貌和构造溶蚀低山地貌, 构造溶蚀低山区地形相对平缓, 多以槽谷展布, 地表以落水洞、溶蚀洼地和溶蚀沟槽为主, 地下以溶洞和地下暗河为主; 构造剥蚀低山区地形相对较陡, 多以条状山展布。主要分布于 K 线: K20+067~K20+247 (构造剥蚀低山地貌)、K20+450~K22+657 (构造剥蚀低山地貌)、K22+657~K26+154 (构造溶蚀低山地貌)、K26+154~K27+710 (构造剥蚀低山地貌)、K30+735~K41+950 (构造剥蚀低山地貌)、K41+950~K44+100 (构造溶蚀低山地貌)、K44+100~K45+360 (构造剥蚀低山地貌)、A4K20+456~A4K22+926 (构造剥蚀低山地貌)、A4K22+926~A4K26+343 (构造溶蚀低山地貌)、A4K26+343~A4K27+589.849 (构造剥蚀低山地貌)、D2K38+400~D2K42+026 (构造剥蚀低山地貌)、D2K42+026~D2K43+930 (构造溶蚀低山地貌)、D2K43+930~D2K45+120 (构造剥蚀低山地貌)。

3. 河流侵蚀堆积区

主要分布于嘉陵江两岸和群山间季节性流水沟谷, 地形起伏不大, 地势相对平缓, 两岸基本无堆积, 阶地不发育。长期流水河谷区内地层岩性以砂卵石层为主, 季节性流水沟谷区地层岩性以黏性土为主。

4.1.3 地质构造及地震

(1) 地质构造

项目位于一级大地构造单元扬子准地台之东南, 属于二级大地构造单元四川台拗的川东褶皱束 (三级大地构造单元) 之东缘的川中台拱 (四级大地构造单元) 范围内。按地质力学观点, 项目沿线处于新华夏系第三沉降带川东裙带范围内。

线路经过观音峡冲断背斜、北碚向斜、温塘峡背斜、璧山向斜、沥鼻峡背斜等构造。

(2) 地震

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《中国地震动峰值加速度区划图》显示,地震动峰值加速度为0.05g,地震动反应谱特征周期为0.35s,设计路线带区地震基本烈度为VI度。其抗震设计按《公路工程抗震规范》JTGB02-2013和《公路桥梁抗震设计细则》(JTC/TB02-01-2008)的有关规定执行。

4.1.4 地层岩性

沿线出露的地层主要为二叠系上统长兴组(P_{2c})和龙潭组(P_{2l})、三叠系下统飞仙关组(T_{1f})、三叠系下统嘉陵江组(T_{1j})、三叠系中统雷口坡组(T_{2l})、三叠系上统须家河组(T_{3xj})、侏罗系下统珍珠冲组(J_{1z})、侏罗系中下统自流井组(J_{1-2z})、侏罗系中统新田沟组(J_{2x})、侏罗系中统下沙溪庙组(J_{2xs})和侏罗系中统上沙溪庙组(J_{2s})及第四系。因沉积相原因本区缺失新近系地层,由于区内逆断层影响,局部地层出露不连续。基岩岩性主要以砂岩、泥岩、泥质砂岩、砂质泥岩和灰岩、泥灰岩、岩溶角砾岩灰岩为主。

覆盖层主要在斜坡的凹部、槽谷区、嘉陵江河谷、河漫滩开阔地段等较平缓地带分布,主要有第四系全新统残坡积层(Q_h^{el+dl})、冲洪积层(Q_h^{al+pl})、冲积层(Q_h^{al}),在城镇、工业区等局部分布有第四全新统人工堆积层(Q_4^{ml}),在滑坡地段分布有滑坡堆积层(Q_4^{del})。岩性以块石土、粉质黏土为主,局部分布有红黏土。

4.1.5 气候

线路分布在北碚区和合川区境内。路线位于重庆市北碚区和合川区,属四川盆地亚热带季风湿润气候区,其气候特点是:夏热冬暖少严寒,春秋气温不稳定,霜雪少,雨季长,降水时空分布不均,雾多风小日照短,空气湿润阴雨多。

北碚区北碚区属于亚热带湿润季风气候,具有无霜期长,日照少,湿度大,雨量充沛,夏季高温酷热,秋多绵雨,冬无严寒的特点。多年平均气温 18.2°C ,月平均最高气温为每年的8月,达 27.2°C ,月平均最低气温是每年的1月,为 7.2°C ,夏季日极端最高气温 43°C ,冬季极端最低气温为 2.8°C 。该区雨量充沛,多年平均降雨量为 1163.3mm ,降雨的季节性特征明显,集中于每年5~10月,降雨量为 873.4mm ,占全年总降雨量的79%,且多以大暴雨形式在6~8月降落,日降雨量普遍大于 50mm ,2007年7月17日重庆遭遇百年一遇特大暴雨日降雨量达 300mm 。暴雨一般来势猛,强度大,侵蚀性强,常导致各类地质灾害的发生。1998年8月2日特大暴雨,北碚区各乡镇24小时降雨量普遍在 160mm 以上。2013年6月中旬北碚区连降大雨,诱发了很多地质灾害,如北温泉杨家湾滑坡等。

合川区气温多年平均为 17.8°C ，但因地貌海拔高程不同而地区有所分异。南部长江河谷低海拔区(海拔高程230m)年均温度为 18.2°C ，属准亚热带气温；西北部低山区的黄泥堂(新胜茶场场部海拔818m)年均温度 15.4°C ，属温带气候。月均温以一月最低为 7.1°C ，七、八月最高为 $27.6^{\circ}\text{C}\sim 27.7^{\circ}\text{C}$ 。极端最高气温为 40.8°C (1960年7月23日)，极端最低气温为 -2.9°C (1953年2月1日)。全区年均降雨量为1042.2mm，但时空分布不均匀，具有雨热同季的特点。夏半年(5~10月)一般年为840mm左右，占81%，冬半年(11月~次年4月)200mm左右，占19%。从地区分布看，低山常年雨量1334mm，南部丘陵1037mm，北部丘陵885mm，低山与丘陵相差300~400mm，南部丘陵与北部丘陵相差100mm左右。地区分布不均，北部丘陵的旱灾发生频率往往高于南部丘陵；降雨集中于夏季，山洪暴发，河水陡涨易形成洪灾。合川地处四川盆地东南，云雾多，空气湿度大，大气层透明度低，年均日照数为1306.7小时，占可照时数的30%，属全国低日照地区之一。但夏日照多，年均711小时，占全年日照时数的54.4%。

4.1.6 河流、水文

本项目地表水系发育，溪、河网密布，河流纵横，呈枝状分布，所有河流都属嘉陵江水系，嘉陵江为区内主干河流，也是长江第二大支流，线路多次以特大桥、大桥的形式跨越嘉陵江。拟建线路周边大型地表水体还有嘉陵江、明家溪、百岁溪、郭家沟水库、芹菜田水库等。

嘉陵江流域面积 157939km^2 ，全长1262km，区内长45.1km，落差大，多年平均流量 $685.1\text{亿}\text{m}^3$ ，最大流量 $44800\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量 $242\text{m}^3/\text{s}$ 。一年内径流分配不均，大部分集中于5-10月，丰水年径流量 $789.0\text{亿}\text{m}^3$ 。据北碚水文站资料，嘉陵江多年平均水位为175.9m，20年一遇的洪水位 20^3m ，特大洪水位214.0m(1981年7月)，枯、丰季水位变幅达20m左右，对岸坡侵蚀影响显著。

拟建公路沿线水系图见附图5。

4.1.7 水文地质

(1) 地下水类型

本项目工程区内地下水丰富，类型齐全。根据地下水形成的自然条件和水理性质及水力特征，地下水可分为四大类：松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩类岩溶水。

1) 松散岩类孔隙水分布于第四系松散堆积层中。赋存在各河流、溪沟两侧阶地和漫

滩中的地下水，除接受大气降雨补给外，还接受河流及溪沟内地表水侧向补给，水量较丰富，水位埋深浅，大致与附近地表水体水位一致；赋存在各斜坡坡脚冲沟内崩坡积、残坡积土层中的地下水，受地形和岩性控制，水力联系差，地下水水量小，主要接受大气降雨补给。

2) 基岩裂隙水、风化带网状裂隙水：主要分布于侏罗系和三叠系地层，岩性为页岩或泥岩，风化裂隙较发育，地貌上为脊状山或坪状山。页岩或泥岩为区域相对隔水层，但浅部普遍具有风化带状裂隙水。

3) 碳酸盐岩类岩溶水

可溶岩与非可溶岩接触附近或岩溶含水中非可溶岩夹层等，往往是岩溶强烈发育带，地下水易于富集，区内大泉及暗河主要发育于侏罗系和三叠系内，根据含水位置不同及水动力特点分为两个亚类：

①碳酸盐岩类裂隙溶洞水主要分布于三叠系嘉陵江组地层中，岩性为以灰岩、白云岩为主及其间夹少许页岩、泥岩。岩溶发育，岩溶地下水丰富，是区内富水最好的一种地下水类型，地下水露头以管道状暗河及大泉为主，流量差异较大，水量相对较丰富，分布于路线区的三叠系嘉陵江组和飞仙关组的一套以灰岩为主的碳酸盐岩，产状较陡且稳定，岩溶发育，汇水条件较好，地下水相对丰富。

②碳酸盐岩、碎屑岩互层裂隙溶洞水分布的侏罗系下统自流井组东岳庙段灰岩、泥质灰岩，岩溶发育程度较低，泉流量较小，路线区未见大的井泉出露。

(2) 地下水的补给、径流和排泄条件

大气降雨是区内地下水的主要补给来源。河水、水库蓄水和稻田囤水对局部地下水的补给有一定意义。碳酸盐岩裂隙溶洞水动态变化幅度大，对降雨反映明显，浅部以垂直向运动为主，深部以横向运动为主，呈分散补给、脉状径流、集中排泄方式；碎屑岩类孔隙裂隙水径流途径长，浅部以纵向运动为主，向邻谷泄流；基岩裂隙水受地形控制明显，具有就地补给，就地排泄的特点；松散岩类孔隙潜水的动态变化除与降雨有直接关系外，近河地段地表水对其的影响十分明显。

4.2 生态环境现状评价

4.2.1 野生植物资源现状调查与评价

4.2.1.1 调查方法和范围

①调查时间：2020年4月，为期2日。

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。调查范围为公路中心线两侧 300m 范围内、生态敏感区为公路中心线两侧 1000m 范围内。

③线路调查

对项目高速公路评价区，自东而西，沿河谷及山坡等不同生境，逐一进行实际线路调查。线路调查时，记录各个区域的环境类型及植被类型；记录评价区出现的植物种类；在地形图上勾绘评价区的植物群落类型；拍照记录。野外工作底图为 1:10000 的地形图并结合卫星图导航。

④样地调查

对评价区的典型植被，选取典型群落布设样方，记录该样地的 GPS 坐标。分别对群落的乔木层、灌木层、草本层和层间植物的物种组成、数量等因子进行调查和记录。

植物群落的调查重点是评价区内存在面积较大、有代表性和典型性、群落保存较好、保存物种较丰富的自然植被类型。

植被调查采取现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样方调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价区进行踏勘，通过全线观察，记录项目公路沿线大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。样方布设遵循以下基本原则：

1) 尽量在路线穿越成片植被区域选取样方，并考虑全线布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；

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) 野外调查时间为 2020 年 3 月，项目沿线的样方设置涵盖了包括评价区内的缙云山国家级风景名胜区、合川三江国家湿地公园以及小三峡县级自然保护区（观音峡国家森林公园）边缘的缙云山缓冲区等整个评价区，对评价区内包含的各类植被类型均布设了样方。

4) 草本样方采用 $5\times 5\text{m}^2$ 、灌木样方采用 $10\times 10\text{m}^2$ 、乔木样方采用 $20\times 20\text{m}^2$ 的样方（其中孝顺竹林因沿河呈带状排列，故宽度设为 5m 长度为 20m）。工程沿线评价区共设置有样方 17 处，其中针对沿线广布的群落类型设置样方 2~3 处（马尾松林、香樟林、野桐+盐肤木灌丛），对于沿线仅局部分布且较为典型且具有代表性或组成极为简单的群落类型设置 1 处样方（银木荷林、慈竹林、秋华柳灌丛、狗牙根草丛、牡荆灌丛、孝顺竹林、芒草丛、蕨草丛）。

表 4.2.1-1 工程评价区样方设置一览表

样方	样方类型	桩号	海拔 (m)	经纬度 (E,N)	样方照片
1	银木荷林	K31+200 路左 280m 南山坪隧道顶侧	290	106.435440 29.869452	
2	慈竹林	4A4K25+500 中梁山隧道顶部	482	106.475308 29.842933	
3	马尾松林	A4K22+100 中梁山隧道顶部	485	106.488376 29.807033	
4	野桐+盐肤木 灌丛	A4K27+500 路右 180m	230	106.467535 29.850778	
5	野桐+盐肤木 灌丛	K33+840 西山坪隧 道 顶部左侧 80m	298	106.418864 29.888216	
6	马尾松林	A4K26+260 中梁山 隧道顶部	518	106.478076 29.842198	
7	香樟林	K15+840 路左 70m	310	106.459301 29.758053	

样方	样方类型	桩号	海拔 (m)	经纬度 (E,N)	样方照片
8	马尾松林	K15+780 路左 120m	285	106.458480 29.757639	
9	香樟林	K17+540 路左 30m	280	106.462393 29.773271	
10	野桐+盐肤木 灌丛	K17+500 路左 40m	254	106.462128 29.772671	
11	秋华柳灌丛	A4K20+180 路左 5m	188	106.478366 29.792146	
12	狗牙根草丛	A4K20+180 路左 5m	190	106.478274 29.792516	
13	牡荆灌丛	A4K21+350 中梁山 隧道右 150m	333	106.486938 29.800069	
14	孝顺竹林	彭家岩互通 F 匝道 旁	253	106.372225 29.997249	

样方	样方类型	桩号	海拔 (m)	经纬度 (E,N)	样方照片
15	马尾松林	D2K44+340 寨子顶 隧道顶部	438	106.394418 29.976442	
16	芒草丛	K17+480 路左 100m	257	106.461508 29.772764	
17	蕨草丛	A4K27+100 路左 290m	340	106.473742 29.84850	

⑤生态制图

在现场调查和群落样地调查的基础上，采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，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。

4.2.1.2 评价区植被类型分类

(1) 植被分类原则和依据

按照《四川植被》的四级分区，拟建项目其所在地在植被分区上属于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（植被区）、川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带（植被地带）、盆边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），植被分区构成如下：

I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

IA3 盆边底部丘陵低山植被地区

IA3(2) 川东平行岭谷植被小区

该小区位于长江与渠江之间的达县、开江、开县一线以南，至涪陵、南川、巴县一线以北 18 个县市的全部或一部分，为一系列北东——南西向平行褶皱山地。背斜层所在为山岭，向斜层所在为谷地。石灰岩和砂岩常形成背斜，组成高峻的山岭。而红色砂岩、页

岩多分布在向斜中心，经切割形成方山，单斜山的丘陵，而山间局部为通常所称的“坝子”。

区内自然植被由刺果米楮、马尾松林、柏木林、竹林组成，分布在不同的地形和土壤上。以砂页岩或石灰岩上发育的山地酸性黄壤上的常绿阔叶林最为典型，刺果米楮为优势种，混生有大苞木荷、四川大头茶、虎皮楠等。常绿阔叶林被破坏后，代之为马尾松林，其结构简单，乔木层优势种为马尾松，灌木层有柃木、杜鹃、铁仔等，草本植物以芒萁、芒为主。土层较厚的地区则分有有以麻栎、栓皮栎、白栎为主的低山落叶阔叶林，此种群落破坏后形成栎类灌丛。竹林，如大量的人工或半自然的慈竹林，则多分布在住宅附近和沟谷地区，酸性黄壤上也有分布。

(2) 植被分类系统

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5个植被型8个群系组11个群系；人工植被根据用途划分为2大类型4个类型。具体植被分类系统见表4.2.1-2。

表 4.2.1-2 工程评价区植被分类系统

植被起源	植被型	群系组	群系
自然植被	I. 暖性常绿针叶林	(一) 暖性松林	1. 马尾松林
	II. 常绿阔叶林	(二) 低山常绿阔叶林	2. 香樟林
			3. 银木荷林
	III. 竹林	(三) 丘陵山地竹林	4. 慈竹林
			5. 孝顺竹林
	IV. 落叶阔叶灌丛	(四) 石灰岩山地落叶阔叶灌丛	6. 野桐+盐肤木灌丛
		(五) 低山丘陵落叶阔叶灌丛	7. 黄荆灌丛
		(六) 河滩落叶阔叶灌丛	8. 秋华柳灌丛
V. 灌草丛	(七) 禾草灌草丛	9. 芒草丛	
		10. 狗牙根草丛	
人工植被	农田植被	(一) 水田	1. 水稻、莲等
		(二) 旱地	2. 玉米、蔬菜等
	人工林	(三) 经济林	3. 花椒、枇杷等
		(四) 用材林	4. 桉树、麻竹、撑绿竹、寿竹等

(1)自然植被

实地调查时发现,无论是植物种类,还是植被类型都具有明显的次生性,区域内仅缙云山西侧背斜以及中梁山东侧背斜的局部有少量原生性的香樟林和银木荷林以外,沿线几无原生性的地带性植被常绿阔叶林的分布,分布的植被多属于次生类型,森林多属人工中幼龄林,森林生态系统在两个背斜山地区过于单一,而在丘陵区则过于破碎化。从物种多样性来看,评价区植物种类组成中,以分布区广,适应性大,抗逆性强的草本植物所占比例最大。

①银木荷林

主要分布于工程西山坪隧道顶部,整个群落外貌整齐,系早期人工种植而成。乔木层盖度约70%,高度多低于10m,以银木荷 *Schima argentea* 为优势,林生杉木 *Cunninghamia lanceolata*、油桐 *Vernicia fordii*、檫木 *Sassafras tzumu* 等人工栽培物种,也有羽脉山黄麻 *Trema levigata* 等。

灌木层盖度约40%,高度在0.2~5m之间。主要有杉木 *Cunninghamia lanceolata*、四川大头茶 *Polyspora speciose* 等乔木幼树外,还有毛桐 *Mallotus barbatus*、楸木 *Aralia elata*、异叶榕 *Ficus heteromorpha*、栀子 *Gardenia jasminoides*、山莓 *Rubus corchorifolius*、野鸦椿 *Euscaphis japonica*、盐肤木 *Rhus chinensis*、野漆树 *Toxicodendron succedaneum*、细枝柃 *Eurya loquaiana*、岗柃 *Eurya groffii*、四川山矾 *Symplocos setchuanensis*、矩圆叶鼠刺 *Itea chinensis var. oblonga*、菱叶冠毛榕 *Ficus gasparriniana var. laceratifolia*、女贞 *Ligustrum lucidum*、展毛野牡丹 *Melastoma normale*、地桃花 *Urena lobate* 等。

草本层盖度约25%,高度低于1m。常见有山姜 *Lindera reflexa*、细穗腹水草 *Veronicastrum stenostachyum*、十字薹草 *Carex cruciata*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、狗脊 *Woodwardia japonica*、芒萁 *Dicranopteris pedata*、三脉紫菀 *Aster ageratoides*, 伴生有碗蕨 *Dennstaedtia scabra*、翠云草 *Selaginella uncinata*、紫萁 *Osmunda japonica*、毛轴碎米蕨 *Cheilosoria chusana*、斜方复叶耳蕨 *Arachniodes rhomboidea*、镰羽贯众 *Cyrtomium balansae*、鸭跖草 *Commelina communis*、序叶苕麻 *Boehmeria clidemioides var. diffusa*、中华鳞毛蕨 *Dryopteris chinensis*、乌蕨 *Odontosoria chinensis*、接骨草 *Sambucus chinensis*、淡竹叶 *Lophatherum gracile*、落地梅 *Lysimachia paridiformis*、红盖鳞毛蕨 *Dryopteris erythrosora*、禾叶山麦冬 *Liriope graminifolia* 等。

藤本植物主要有落葵 *Basella alba*、绞股蓝 *Gynostemma pentaphyllum*、马甲菝葜 *Smilax lanceifolia*、钩藤 *Uncaria rhynchophylla*、钮子瓜 *Zehneria maysorensis*、海金沙 *Lygodium japonicum* 等，盖度不足 2%。

②香樟林

集中分布于 K15~K17 路左中梁山背斜的中下部，常与马尾松混生。群落乔木层盖度约 60%，乔木层高度 6~10m，外观整齐。乔木层以香樟 *Cinnamomum camphora* 为优势，伴生马尾松 *Pinus massoniana*、细枝柃 *Eurya loquaiana*、枫香 *Liquidambar formosana*、棕榈 *Trachycarpus fortunei*。

灌木层盖度约 35%，高度 0.5~4.5m 不等，常见有林下更新的香樟 *Cinnamomum camphora*、四川大头茶 *Polyspora speciose*、油桐 *Vernicia fordii*、大花枇杷 *Eriobotrya cavaleriei* 等幼树以外，还随机分布有四川山矾 *Symplocos lucida*、尖连蕊茶 *Camellia cuspidate*、白栎 *Quercus fabri*、女贞 *Ligustrum lucidum*、欏木 *Loropetalum chinense*、宜昌悬钩子 *Rubus ichangensis*、椴木 *Aralia elata*、粗叶榕 *Ficus hirta*、野漆树 *Toxicodendron succedaneum*、山莓 *Rubus corchorifolius*、金山荚蒾 *Viburnum chinshanense*、盐肤木 *Rhus chinensis*、杜茎山 *Maesa japonica*、野桐 *Mallotus tenuifolius*、茅莓 *Rubus parvifolius*、地桃花 *Urena lobate*、铁仔 *Myrsine Africana*、展毛野牡丹 *Melastoma normale*、十大功劳 *Mahonia fortunei* 等。

草本层盖度约 25%，高度多在 1m 以下，以芒 *Miscanthus sinensis*、接骨草 *Sambucus chinensis*、金星蕨 *Parathelypteris gladuligera*、棕叶狗尾草 *Setaria palmifolia* 较为常见，其他还见有细穗腹水草 *Veronicastrum stenostachyum*、艾蒿 *Artemisia lancea*、草珊瑚 *Sarcandra glabra*、林生沿阶草 *Ophiopogon sylvicola*、异叶黄鹌菜 *Youngia heterophylla*、蒲儿根 *Sinosenecio oldhamianus*、火炭母 *Polygonum chinense*、凤尾蕨 *Pteris cretica* var. *Intermedia*、蛇莓 *Duchesnea indica*、斜方复叶耳蕨 *Arachniodes rhomboidea* 等。

此外，层间散生有常春油麻藤 *Mucuna sempervirens* 等藤本。

③马尾松林

马尾松林在整个评价区广布，低山区则成片分布，矮丘区则零星块状残存。群落乔木层盖度约 60%，高度 6~10m 之间，主要以马尾松 *Pinus massoniana* 为优势，伴生有香樟 *Cinnamomum camphora*、细枝柃 *Eurya loquaiana*、棕榈 *Trachycarpus fortunei*、慈竹 *Liquidambar formosana* 等。

灌木层盖度约 30%，高度在 0.5~3m 之间，多见白栎 *Quercus fabri*、欏木 *Loropetalum chinense*、野桐 *Mallotus tenuifolius* 等，其他还有女贞 *Ligustrum lucidum*、野漆树 *Toxicodendron succedaneum*、宜昌悬钩子 *Rubus ichangensis*、山莓 *Rubus corchorifolius*、欏木 *Aralia elata*、地桃花 *Urena lobate*、粗叶榕 *Ficus hirta*、展毛野牡丹 *Melastoma normale*、十大功劳 *Mahonia fortune* 等。

草本层盖度达 30%，高度多在 1m 以下，主要有蒲儿根 *Sinosenecio oldhamianus*、芒 *Miscanthus sinensis*、三脉紫菀 *Aster ageratoides*、棕叶狗尾草 *Setaria palmifolia*、林生沿阶草 *Ophiopogon sylvicola*、异叶黄鹌菜 *Youngia heterophylla*、井栏边草 *Pteris multifida*、华南毛蕨 *Cyclosorus parasiticus*、草珊瑚 *Sarcandra glabra*、金星蕨 *Parathelypteris gladuligera*、细穗腹水草 *Veronicastrum stenostachyum*、蝴蝶花 *Iris japonica*、艾蒿 *Artemisia lancea*、火炭母 *Polygonum chinense*、斜方复叶耳蕨 *Arachniodes rhomboidea* 等。

此外，林下还有香花崖豆藤 *Millettia dielsiana*、菝葜 *Smilax china* 等藤本植物分布，但数量较少盖度低。

④孝顺竹林

孝顺竹由于湿生能力强、根系发达、且尾梢略弯，景观效果佳。工程沿线仅在部分嘉陵江支流的溪沟两岸有带状分布，作为护岸林栽种，竿高多在 6m 左右，盖度达 75%。由于靠近河岸带，常有喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*、艾蒿 *Artemisia lancea*、水芹 *Oenanthe javanica*、水蓼 *Polygonum hydropiper*、白花车轴草 *Trifolium repens*、蕺菜 *Houttuynia cordata*、小蓬草 *Conyza canadensis*、龙葵 *Solanum nigrum* 和尼泊尔酸模 *Rumex nepalensis* 等散生林下。

⑤慈竹林

属丛生竹，集中分布于工程中梁山隧道顶部的西侧背斜箐沟内，沿箐沟自上而下带状分布。属人工栽培而成。

根据现场调查，慈竹林相整齐，结构单纯，乔木树种仅慈竹 *Bambusa emeiensis* 单优势种，秆高 12m 左右，秆径粗 5cm，群落盖度高达 90%。由于竹林冠层空间和地下茎的挤压，林下结构组成简单，物种组成单一，林下物种稀少，主要为竹叶枯落层覆盖，地表灌草本资源匮乏。林下未见灌木物种，草本有芒萁 *Dicranopteris pedate*、渐尖毛蕨 *Cyclosorus acuminatus*、蝴蝶花 *Iris japonica*、喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*、芒 *Sambucus chinensis* 和竹叶草 *Oplismenus compositus* 等。

⑥野桐+盐肤木灌丛

该群落类型主要分布于矮丘区的中上部，系人为砍伐后发育的次生类型。群落盖度约65%，高度低于5m，主要以野桐 *Mallotus tenuifolius* 和盐肤木 *Rhus chinensis* 为优势，其他还有构树幼树 *Broussonetia papyrifera*、细枝柃 *Eurya loquaiana*、皱叶荚蒾 *Viburnum rhytidophyllum*、宜昌悬钩子 *Rubus ichangensis* 等。

草本层盖度约30%，高度在0.1~0.5m之间，优势种有淡竹叶 *Lophatherum gracile*、萹草 *Hedyotis acutangula*、乌蕨 *Odontosoria chinensis*，伴生种有尖齿耳蕨 *Polystichum longidens*、葎草 *Humulus scandens*、酸模叶蓼 *Rumex hastatus*、蒲儿根 *Sinosenecio oldhamianus*、透茎冷水花 *Pilea pumila*、华南毛蕨 *Cyclosorus parasiticus*、刺齿凤尾蕨 *Pteris dispar*、异叶黄鹌菜 *Youngia heterophylla*、拉拉藤 *Galium aparine* var. *Echinosperrum* 等。

⑦黄荆灌丛

现场仅见于中梁山隧道顶部 A4K21+300~600 段，系耕地撂荒后长时间演替而成。群落灌木层盖度约60%，高度在0.6~2.2m，构树 *Broussonetia papyrifera* 幼树，优势种为黄荆 *Vitex negundo*，常见有火棘 *Pyracantha fortuneana*、盐肤木 *Rhus chinensis*、粗叶悬钩子 *Rubus alceifolius*、化香 *Platycarya strobilacea*、小椴木 *Cornus quinquevenris*、黄杨 *Buxus microphylla* subsp. *Sinica* 等。

草本层盖度50%左右，优势种为芒 *Miscanthus sinensis*、白苞蒿 *Artemisia lactiflora*，伴生有泥胡菜 *Hemistepta lyrata*、鸭儿芹 *Cryptotaenia japonica*、葎草 *Humulus scandens*、异叶黄鹌菜 *Youngia heterophylla* 等。

群落层间攀附有何首乌 *Fallopia multiflora* 等少数藤本。

⑧秋华柳灌丛

该类型分布于嘉陵江沿岸冲击河滩地，系季节性淹没后演替而成。群落高度0.2~0.8m，盖度35%左右。主要为秋华柳 *Salix variegata*，偶见密蒙花 *Buddleja officinalis*、地石榴 *Ficus tikoua*。

草本层盖度约50%，高度低于0.4m。常见有狗牙根 *Cynodon dactylon*、天蓝苜蓿 *Medicago lupulina*、棒头草 *Polypogon fugax*、草木犀 *Melilotus suaveolens*、蜈蚣草 *Pteris vittata*、救荒野豌豆 *Vicia sativa*、早熟禾 *Poa annua*、凹头苋 *Amaranthus blitum*、繁缕 *Stellaria media*、飞蓬 *Erigeron acer*、异叶黄鹌菜 *Youngia heterophylla*、莲子草 *Alternanthera philoxeroides*、野胡萝卜 *Daucus carota*、白苞蒿 *Artemisia lactiflora*、篇蓄 *Polygonum*

aviculare、石龙芮 *Ranunculus sceleratus*、附地菜 *Trigonotis peduncularis*、鼠麴草 *Gnaphalium affine* 等。

⑨芒草丛

该群系属多数山坡草丛的优势草本类群，丛状聚集分布于路边、林园、耕地周边。群落分层明显，位于上层的是芒 *Miscanthus sinensis*，其平均高度为 1.4m，位于群落下层的优势种为白茅 *Imperata cylindrica* 平均高度均为 0.6m 左右，该层的其它草本植物还有小蓬草 *Conyza canadensis*、蜈蚣蕨 *Eremochloa ciliaris*、一年蓬 *Erigeron annuus*、蔓生的打碗花 *Calystegia hederacea* 和葎草 *Humulus scandens* 等，整个草本层盖多在 30%以上。

⑩狗牙根草丛

系嘉陵江河岸带季节淹没的冲击河滩地，无木质化植物分布，以狗牙根 *Cynodon dactylon* 为绝对优势，偶见天蓝苜蓿 *Medicago lupulina*、繁缕 *Stellaria media*、野胡萝卜 *Daucus carota* 等少数其他种类。

⑪蕨草丛

评价区少见，群落类型单一，属向阳山坡人为开荒后形成的次生群落，无乔灌层结构，草本层盖度约 70%，高度在 0.8m 左右，主要为蕨 *Pteridium aquilinum var. latiusculum*，伴生有小蓬草 *Conyza canadensis*、白茅 *Imperata cylindrica* 和鬼针草 *Bidens pilosa* 等。

(2)人工植被

①旱地

评价区沿线的旱地以种植玉米、甘薯、小麦、水稻、油菜为主的农作物，其中玉米、甘薯是农民种植较多的农作物，有时可见栽种有少量的向日葵、小麦、油菜以及芋头、南瓜、茄子、辣椒等蔬菜作物。

②水田

水田是评价区沿线主要的人工植被类型。水田种植以水稻为主，属当地的主食来源，此外部分水田也种植莲藕。

③园地

在评价区沿线的村庄附近的山坡或耕地上种植有成片的经济作物，其中以花椒、柑橘较为常见，此外还种植有少量的花椒、柚子等经济树种。

④竹林

北碚区及合川区河流沿岸及居民房屋前后均有麻竹、撑绿竹（杂交竹）、慈竹、毛竹

等四旁树、部分属退耕还林地、也有护岸林，均属人工近年种植而成，且处于长期人工管理经营。虽然分布面积大，但相对斑块面积较小，且人为干扰强烈，土壤瘠薄，林种郁闭度高，林下植物物种稀疏，几无灌木，偶见牛膝、窃衣、水蓼等少数入侵种和广布种。

4.2.1.3 工程评价区植物资源

评价区共记录有野生维管植物 452 种，隶属于 115 科 315 属，其中蕨类植物 23 科 38 属 55 种，裸子植物 2 科 2 属 2 种，被子植物 90 科 275 属 395 种。

表 4.2.1-4 工程评价区野生维管植物科属统计表

类群	科	属	种
蕨类植物	23	38	55
裸子植物	2	2	2
被子植物	90	275	395
合计	115	315	452

4.2.1.4 工程评价区重点保护植物与名木古树

(1)重点保护野生植物

根据现场调查，评价区有多处香樟林分布，系人工种植或野生动物搬运栽植树种的果实后扩散繁殖所成的群落类型，整个评价区沿线香樟分布广泛，在此列入栽培植物之列。此外，在工程 D2K44+250 寨子顶隧道顶部调查到 1 株北碚榕 *Ficus beipeiensis* 的幼树生于郁闭度较高的马尾松林内。

图 4.2.1-1 重庆市级重点保护植物北碚榕现场照片

(2)人工植被

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

4.2.1.5 工程评价区外来入侵植物

依据《中国外来入侵物种编目》，评价区内共有入侵植物 10 科 13 属 14 种。评价区入侵植物占重庆入侵植物总种数（83 种）的 16.87%，说明评价区在一定程度上受到入侵植物的影响。

由于这些入侵植物主要分布于公路、农耕地和房屋周边，多数入侵植物不属于强危害性，尚未出现大面积危害。在紧邻陶乐俱乐部的天竺桂林地中基本未见入侵植物。

评价区入侵植物种类及分布情况见表 4.2.1-3 所示。

表 4.2.1-5 评价区入侵植物种类及分布情况

序号	科名	中文名	拉丁学名	丰富度	危害性
1	藜科	土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	较多	弱
2	苋科	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	很多	中
3	落葵科	落葵薯	<i>Anredera cordifolia</i>	不多	中
4	桃金娘科	桉	<i>Eucalyptus robusta</i>	较多	弱
5	伞形科	野胡萝卜	<i>Daucus carota</i>	较多	弱
6	茄科	喀西茄	<i>Solanum aculeatissimum</i>	偶见	中
7	玄参科	阿拉伯婆婆纳	<i>Veronica persica</i>	较多	中
8	旋花科	金灯藤	<i>Cuscuta japonica</i>	不多	弱
9	菊科	鬼针草	<i>Bidens pilosa.</i>	较多	中
10	菊科	小蓬草	<i>Conyza canadensi</i>	很多	强
11	菊科	白酒草	<i>Conyza japonica</i>	较少	弱
12	禾本科	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	较多	弱
13	禾本科	棕叶狗尾草	<i>Setaria palmifolia</i>	较少	中
14	禾本科	稗	<i>Echinochloa crusgalli</i>	较少	中

4.2.2 脊椎动物资源现状调查与评价

4.2.2.1 脊椎动物资源现状调查方法

本次评价采用路线调查、访问调查与资料收集相结合的方法。

(1) 路线调查

野外调查工作的重点为公路工程评价区，其次是与评价区相邻的地区。野外调查中，主要观察记录了野生脊椎动物的生境状况。

(2) 访问调查及资料收集

项目组先后向工程沿线北碚区和合川区林业部门、渔政部门的专业技术人员详细咨询了解当地野生动物的种类情况，走访了公路沿线群众。

(3) 参考文献

本项目公路工程所在区域的动物资源现状是在现场生境调查的基础上，同时参考《重庆市鸟类分布 2.0 版》、《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》、《重庆市两栖动物多样性及利用现状》、《重庆市两栖动物物种多样性研究及保

护》、《中国两栖动物名录及其地理分布表》、《重庆市兽类资源及其区系分析》、《中国鸟类名录经典分类》等文献资料以及近年发表的科研论文。

4.2.2.2 野生脊椎动物资源现状调查与评价

经统计，区域分布有陆生脊椎动物 23 目 51 科 117 种。其中有两栖动物 1 目 5 科 8 种，爬行动物 1 目 5 科 11 种，鸟类 15 目 31 科 82 种，哺乳动物 6 目 10 科 16 种。

表 4.2.2-1 项目评价区分布的脊椎动物综合统计表

类型	目	科	种
两栖类	1	5	8
爬行类	1	5	11
鸟类	15	31	82
哺乳类	6	10	16
合计	23	51	117

(1)两栖类

在项目评价区中有两栖动物 1 目 5 科 8 种，区系以东洋界为主，共 6 种，古北界则有 2 种。其中中华蟾蜍 *Bufo gargarizans*、沼水蛙 *Hylarana guentheri* 属评价区的优势种，两栖类在评价区适栖生境主要是田野沟边、江边和山溪旁以及草丛中。工程评价区内无国家级两栖动物分布，分布有 3 种市级保护种类，分别为黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculatus*、泽陆蛙 *Feijervarya multistriata* 和沼水蛙 *Hylarana guentheri*。项目评价区两栖动物名录见附录 3-1。

(2)爬行类

在项目评价区中有爬行动物 1 目 5 科 11 种，其中东洋界 8 种，广布种 3 种。种类组成以游蛇科种类最多，有 6 种。工程评价区无国家级和重庆市级重点保护野生爬行动物。评价区活动数量相对较多的物种主要是蹼趾壁虎 *Gekko subpalnatus*、北草蜥 *Takydromus septentrionalis*、铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*、兰尾石龙子 *Eumeces chinensis*、黑眉锦蛇 *Elaphe faeniura*、乌梢蛇 *Zoacys dhumnades* 等。项目评价区爬行动物的名录见附录 3-2。

(3)鸟类

项目评价区中有鸟类 15 目 31 科 82 种，其中雀形目有 15 科 50 种。82 种鸟类中留鸟 46 种，夏候鸟 21 种，冬候鸟 15 种。61 种繁殖鸟中东洋界 18 种、古北界 20 种、广布种 23 种。评价区分布鸟类有国家 II 级重点保护鸟类 6 种，分别是红隼 *Falco tinnunculus*、雀鹰 *Accipiter nisus*、普通鵟 *Buteo japonicus*、鸢 *Milvus migrans*、领角鸮 *Glaucidium bakkamoena*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*；分布有重庆市级保护鸟类 4 种，分别为小

鸚鵡 *Podiceps ruficollis*、灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracia*、四声杜鹃 *C.micropterus*、噪鹛 *Eudynamys scolopacea*。

评价区的植被因地形、地貌、气候、土壤等自然条件的不同而有一定差异。其中工程穿越华蓥山支脉，海拔介于 320~580m 之间，山体植被主要为慈竹林、马尾松林和少量银木荷林，鸟类有暗绿绣眼鸟 *Zosterops japonicus*、白鹡鸰 *Motacilla alba*、白腰文鸟 *Lonchura striata*、灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracicus*、棕背伯劳 *Lanius schach*、四声杜鹃 *Cuculus micropterus*；评价区地形主要为 180~320m 以下的低山丘陵区，基本以农田为主，地区多为零星的盐肤木、野桐为主的灌木林，溪河两岸多为慈竹、麻竹、孝顺竹林等组成。该生境下主要鸟类有麻雀 *Passer montanus*、暗绿绣眼鸟、八哥 *Acridotheres cristatellus*、白鹡鸰、白颊噪鹛 *Garrulax sannio*、白头鹎 *Pycnonotus sinensis*、白腰文鸟、北红尾鸲 *Phoenicurus auroreus*、大山雀 *Parus major*、红头长尾山雀 *Aegithalos coneinnus*、灰胸竹鸡、乌鸫 *Turdus merula*、棕背伯劳等；评价区的河流、水库是工程沿线的水鸟的栖息和取食地，分布的水鸟主要为鹭类为主。

(4) 哺乳类

在项目评价区分布有哺乳动物 6 目 10 科 16 种，其中东洋界 7 种，广布种 5 种，古北界 4 种。评价区哺乳动物以啮齿目等小型兽类为优势，褐家鼠 *Rattus norvegicus*、社鼠 *Niviventer Confucianus*、小家鼠 *Mus musculus* 等较适应人类活动的种类最为常见，其中仅人为活动干预较少的华蓥山脉中上部有野猪 *Sus scrofa* 等少数大中型兽类分布。项目区哺乳动物详见附录 3-4。评价区无国家级重点保护物种，有市级保护动物花面狸 *Paguma laruata* 分布于中梁山等华蓥山支脉一带。

(5) 鱼类

① 鱼类资源现状

评价区共分布有鱼类资源 97 种，隶属 9 目 16 科，其中有国家 I 级重点保护 1 种（达氏鲟 *Acipenser dabryanus*）；国家 II 级保护 1 种（胭脂鱼 *Myxocyprinus asiaticus*），市重点保护 5 种（岩原鲤 *Procypris rabaudi*、中华金沙鳅 *Jinshaia sinensis*、四川华吸鳅 *Sinogastromyzon szechuanensis*、长薄鳅 *Leptobotia elongata*、鮠 *Luciobrama macrocephalus*），长江上游特有鱼类 27 种（具体见鱼类名录附录 3-5）。沿线河流主要以鲮、鲢、草、鲫等四大家鱼为主。评价区的鱼类主要分布于嘉陵江及其支流。

调查江段鱼类区系组成既具有江河平原区系特点，同时兼具南方亚热带类群区系特

点。该水域鱼类的主体是鲤科鱼类的东亚平原类群，其次是古第三纪类群和南方亚热带鱼类，还有适应激流的山区鱼类成分。特别是在鱼类区系组成上呈现复杂、多样化的特点。既具有鲤科的温带性东亚鱼类向中亚山区性鱼类过渡的特征，同时又是南方亚热带鱼类与北方平原鱼类的交汇区。

②渔业利用现状

根据农业农村部、财政部、人力资源社会保障部关于印发《长江流域重点水域禁捕和建立补偿制度实施方案的通知》（农长渔发〔2019〕1号），2020年1月1日0时起，嘉陵江、渠江合川段干流及其所有支流（包括二、三级支流）设为禁渔区，实行常年禁捕，禁止一切捕捞作业。

目前，合川区以及北碚区已于2019年底前完成嘉陵江及其支流的渔业船舶禁捕、渔民退捕转产协议签订和渔船拆解工作，而且补助款全数发放到位。

⑥鱼类重要生境

1) 鱼类三场

经咨询合川区和北碚区渔政部门，工程主线和澄江支线跨越嘉陵江干流河段以及百岁溪干流河段上下游5km均无集中的鱼类三场分布，工程建设不会对鱼类三场造成影响。

2) 洄游通道

历史上，嘉陵江合川段是来自长江干流的大中型鱼类上溯到南充、遂宁、射洪等河段进行生殖及索饵的洄游通道。据历史资料，嘉陵江下游曾有中华鲟、达氏鲟、白鲟（已灭绝）的分布记录。但中华鲟在嘉陵江主要出现在大洪水时期，江水含沙量较高，与长江干流相似，中华鲟极可能是因其喜好在浑水中溯流前行的习性而误入，嘉陵江未发现过中华鲟的繁殖群体；达氏鲟幼鱼可以在嘉陵江中下游索饵，但繁殖群体也没有在这里出现过。因此嘉陵江从来不是中华鲟、达氏鲟的繁殖场所，评价江段不是这2种珍稀鱼类必经的洄游通道。

胭脂鱼广泛分布于长江水系，也曾经是嘉陵江中下游的大型经济鱼类，文献记载有繁殖群体和产卵场分布，但近年来也较为少见。

总体看，随着嘉陵江水电梯级工程开发及河流渠化的进程，鱼类长距离洄游通道的基本被阻断，下游洄游鱼类只能在项目跨嘉陵江河段上游的草街及其支流洄游。

产漂流性卵的种类：工程跨嘉陵江干流及其支流位于嘉陵江草街电站下游，在上游的桐子壕枢纽、草街枢纽等投入运行后，项目跨江段属于长江及嘉陵江重庆段四大家鱼等鱼

类的产卵区北缘，卵苗发育时也需顺水漂流。根据评价江段鱼类组成分析，属于这一类型的鱼类包括：中华倒刺鲃、铜鱼、赤眼鲮、寡鳞飘鱼、蒙古鲃、似鳊、吻鮠、长鳍吻鮠、长薄鳅、蛇鮠、中华沙鳅、中华金沙鳅、宜昌鳅鲇、异鳔鳅鲇等。本工程跨江段是其必经的洄游通道。

激流中产粘性卵的种类：本江段属于这一类型的鱼类可以在下游江段索饵和越冬，但繁殖季节需上溯到嘉陵江支流的流水江段产粘性卵并完成孵化，部分幼鱼将下移到嘉陵江干流或长江干流水域生长，工程跨嘉陵江段是其洄游通道。根据评价江段鱼类组成分析，属于这一类型的鱼类包括岩原鲤、大口鲶、黄颡鱼属、长吻鮠、鲴类、棒花鱼、大鳍鱮、鮡科等种类或类群。

4.2.2.3 野生重点保护动物

评价区分布的脊椎动物中，有保护动物 22 种，其中国家 I 级保护动物 1 种（达氏鲟）、国家 II 级保护动物 7 种，包括 6 种鸟类和 1 种鱼类（红隼、雀鹰、普通鵟、鸢、领角鸮、班头鸺鹠、胭脂鱼）；分布有市级保护动物 14 种，其中鸟类 4 种（灰胸竹鸡、四声杜鹃、噪鹛、小鸺鹠）、两栖类 3 种（陆泽蛙、沼水蛙、黑斑侧褶蛙）、兽类 2 种（黄鼬、花面狸）、鱼类 5 种（岩原鲤、中华金沙鳅、四川华吸鳅、长薄鳅、鮠）。

总的来说，由于沿线有多条河流以及众多池塘、水库以及大面积水田，保护鸟类的数量相对较多。而公路沿线海拔跨度小，多以丘陵区为主，人为活动较为频繁，野生动物一大重要的栖息环境——天然森林面积少（仅华蓥山支脉山体中上部有少量残留），评价区保护动物多为偶见种，数量相对较少。

表 4.2.2-2 评价区分布的重点野生保护动物名录

目	科	序号	种名	拉丁名	保护级别	习性	生境	评价区分布
无尾目	蛙科	1	泽陆蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>	市级	生活于平原、丘陵和山区，昼夜活动，主要在夜间觅食	稻田、沼泽、水塘、水沟等静水域或其附近的旱地草丛	沿线的水域和水田均有分布，较为常见
无尾目	蛙科	2	沼蛙	<i>Hylarana guentheri</i>	市级	生活于平原丘陵地区，常隐蔽在水生植物丛间、杂草中，白天隐蔽，夜晚出来活动觅食，在繁殖季节集中到池塘、水库和稻田进行抱对生殖，属肉食动物	多栖息于稻田、菜园、池塘、山沟等地	沿线的水域、河边和水田均有分布，较为常见
无尾目	蛙科	3	黑斑侧褶蛙	<i>Pelophylax nigromaculata</i>	市级	广泛生活于平原或丘陵的水田、池塘、湖沼区及山地。白天隐蔽于草丛和泥窝内，黄昏和夜间活动；捕食昆虫纲、腹足纲、蛛形纲等小动物	主要栖息在稻田、池塘、水渠和小河附近	沿线的水域、河边和水田均有分布，偶见，数量较少
食肉目	灵猫科	4	花面狸	<i>Paguma larvata</i>	市级	为林缘兽类，夜行性动物。喜欢在黄昏、夜间和日出前活动，善于攀缘。属杂食性动物，颇喜食多汁之果类；主要以野果和谷物为主食	主要栖息在森林、灌木丛、岩洞、树洞或土穴中，偶可在开垦地发现	评价区内见于工程中梁山隧道、西山坪隧道、金屏山隧道、寨子顶隧道顶部偶见，数量少
食肉目	鼬科	5	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	市级	栖息于平原、沼泽、河谷、村庄、城市和山区等地带。夜行性，主要以啮齿类动物为食，偶尔也吃其他小型哺乳动物	栖息于山地和平原，见于林缘、河谷、灌丛和草丘中、也常出没在村庄附近	沿线丘陵地带
隼形目	隼科	6	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	国 II	多单个或成对活动，飞行较高。吃大型昆虫、鸟和小哺乳动物	山地和旷野	评价区上空广布，常单独活动，数量较少
隼形目	鹰科	7	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	国 II	常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫	针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带	评价区上空广布，常单独活动，数量较少
隼形目	鹰科	8	普通鵟	<i>Buteo japonicus</i>	国 II	常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空。多单独活动。除啮齿类外，也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型昆虫等动物性食物，有时亦到村庄捕食鸡等家禽	山地森林和林缘地带	评价区上空广布，常单独活动，数量较少
隼形目	鹰科	9	鸢	<i>Milvus migrans</i>	国 II	白天活动，常单独在高空飞翔，性机警。主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食，偶尔也吃家禽和腐尸	平原、草地、荒原和低山丘陵地带、城郊、村屯、田野、港湾、湖泊上空	评价区上空广布，常单独活动，数量较少

目	科	序号	种名	拉丁名	保护级别	习性	生境	评价区分布
鸮形目	鸮鸮科	10	领角鸮	<i>Glaucidium bakkamoena</i>	国 II	主要栖息于山地阔叶林和混交林中,也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。主要以小型动物如鼠类、壁虎、蝙蝠及昆虫昆虫为食	山地阔叶林和混交林	评价区上空广布,常单独活动,数量较少
鸮形目	鸮鸮科	11	班头鸮	<i>Glaucidium cuculoides</i>	国 II	栖息于山地阔叶林和混交林中,也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。主要以鼠类、甲虫、蝗虫、鞘翅目昆虫为食	阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛	评价区上空广布,常单独活动,数量较少
鸡形目	雉科	12	灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracicus</i>	市级	常成群活动,繁殖季节则分散活动。领域性较强。多数时候都在地面草丛中活动,常成行在草丛中穿行。有短距离的季节性的垂直迁徙现象,夏季常上到山腰或山顶,冬季则下到山麓平原	低山丘陵和山脚平原地带的竹林、灌丛和草丛中,也出现于山边耕地和村屯附近	在沿线森林内分布和活动,少见
鸮形目	杜鹃科	13	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	市级	杂食性,啄食松毛虫、金龟甲及其他昆虫,也吃植物种子。不营巢,在苇莺、黑卷尾等的鸟巢中产卵,卵与寄主卵的外形相似	森林及次生林上层	在沿线林地活动,少见
鸮形目	杜鹃科	14	噪鹃	<i>Eudynamys scolopacea</i>	市级	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。以果实、种子和昆虫为食物。利用黑领棕鸟、八哥、蓝喜鹊等雀鸟代孵卵	次生林,森林,园林及人工林	在沿线林地活动,少见
鸮形目	鸮鸮科	15	小鸮鸮	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	市级	喜在清水及有丰富水生生物的湖泊、沼泽及涨过水的稻田活动。通常单独或成分散小群活动	水库、河流	在沿线的大、中型河流有分布,较为常见
鲟形目	鲟科	16	达氏鲟	<i>Acipenser dabryanus</i>	国 I	喜群集于水流缓慢、泥沙底质、富有腐植质及底栖动物的近岸浅水河段活动	嘉陵江干流	澄江支线嘉陵江大桥跨江段
鲤形目	吸口鲤科	17	胭脂鱼	<i>Myxocyprinus asiaticus</i>	国 II	为大型中、下层淡水鱼类。胭脂鱼为底食性鱼类,主要以底栖无脊椎动物和水底泥渣中的有机物质为食,也吃一些高等植物碎片和藻类	嘉陵江干流	主线观音峡嘉陵江大桥以及澄江支线嘉陵江大桥跨江段
鲤形目	鲤科	18	岩原鲤	<i>Procypris rabaudi</i>	市级	长江中上游支流、云南分布于金沙江等,多见于江河中底质多岩石	嘉陵江干流及其支流	主线观音峡嘉陵江大桥、澄江支线嘉陵江大桥跨江段以及百岁溪等支流跨河段
鲤形目	鲤科	19	鮠	<i>Luciobrama macrocephalus</i>	市级	生活在江河或湖泊等水体的开阔水面。生活于水的中下层,主要以鱼类为食。	嘉陵江干流及其支流	主线观音峡嘉陵江大桥、澄江支线嘉陵江大桥跨江段以及百岁溪等支流跨河段

第4章 环境现状评价

目	科	序号	种名	拉丁名	保护级别	习性	生境	评价区分布
鲤形目	平鳍鳅科	20	中华金沙鳅	<i>Jinshaia sinensis</i>	市级	底栖性小型鱼类，栖于江河急流。展开胸、腹鳍可将其扁平的身体吸附于石块而不被急流冲走	嘉陵江干流及其支流	主线观音峡嘉陵江大桥、澄江支线嘉陵江大桥跨江段以及百岁溪等支流跨河段
鲤形目	平鳍鳅科	21	四川华吸鳅	<i>Sinogastromyzon szechuanensis</i>	市级	底栖小型鱼类。体型特化，腹鳍成吸盘状，吸附在水流湍急的山涧溪流砾石上，能匍匐前进。主食周丛藻类。	嘉陵江及其支流	主线观音峡嘉陵江大桥、澄江支线嘉陵江大桥跨江段以及百岁溪等支流跨河段
鲤形目	鳅科	22	长薄鳅	<i>Leptobotia elongata</i>	市级	底栖性鱼类，生活于流水环境。食物为底栖无脊椎动物。分布于长江干流及其附属水体	嘉陵江及其支流	主线观音峡嘉陵江大桥、澄江支线嘉陵江大桥跨江段以及百岁溪等支流跨河段

4.2.3 生态完整性评价

4.2.3.1 评价区植被生物量及生产力评价

区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量，单位用“吨/年（t/a）”表示。而各植被生产量等于各植被类型的面积乘以其单位面积的年生产量，即净生产力，后者通常用“t（干重）/a.hm²”表示。参照目前惯用的 Whittaker 和 Likens（1975）对全球各地带主要植被类型生产量的计算方法，计算本项目评价区内各植被类型（生态系统）生产量。

(1) 评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和（如表 4.2.3-1）。

由表 4.2.3-1 可以看出：在评价区总面积 4250.34hm² 范围内，目前累积的生物量大约是 288799.16t（干重），平均每公顷达到 69.75t（干重）。这在长江流域属较高的生物量水平。

表 4.2.3-1 生态评价范围植被生物量一览表

植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)	生物量(t/hm ²)	总生物量 (t)	生物量比重(%)
暖性常绿针叶林	1557.75	36.65	98.02	152690.62	52.87
常绿阔叶林	133.89	3.15	125.22	16765.17	5.81
竹林	189.57	4.46	73.13	13862.90	4.80
落叶阔叶灌丛	218.89	5.15	75	16416.94	5.68
灌草丛	203.17	4.78	17.75	3606.20	1.25
耕地	1239.40	29.16	30	37181.97	12.87
人工林	399.53	9.40	120	47943.84	16.60
水域	33.15	0.78	10	331.53	0.11
交通用地	116.88	2.75	0	0	0
工矿和仓储用地	48.45	1.14	0	0	0
居住用地	109.66	2.58	0	0	0
合计	4250.34	100	/	288799.16	52.87

(2) 评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力(t/a.hm²)，（Whittaker, Likens, 1975），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和见表 4.2.3-2。

计算表明，本项目高速公路评价区在其植被总面积 4250.34hm² 范围内，每年

产生的生物生产力约为 19060.84 (干重 t/a)，平均每年每公顷达到 4.48 (t/a.hm²) (干重)，这在长江流域属于中等水平。

表 4.2.3-2 生态评价范围植被生产力一览表

植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)	平均净生产力 t/(hm ² .a)	总生产力 (t)	生产力比重(%)
暖性针叶林	1557.75	36.65	2.39	3723.02	19.53
常绿阔叶林	133.89	3.15	2.756	368.99	1.94
亚热带竹林	189.57	4.46	2.756	522.44	2.74
山地灌丛	218.89	5.15	1.535	336.00	1.76
山地草丛	203.17	4.78	9.13	1854.91	9.73
人工林	399.53	9.4	12	4794.38	25.15
耕地	1239.40	29.16	6	7436.39	39.01
水域	33.15	0.78	0.745	24.70	0.13
其他	275.00	6.47	0	0	0
合计	4250.34	100	3.31	19060.84	100

注：各植被类型的净生产力来源于蔡小虎,彭培好等 2000 年发表的《长江中上游防护林体系工程林生物量及生产力计量评价》。

4.2.3.2 景观生态体系现状质量评价

景观稳定性是景观的各种参数的长期变化呈水平状态,或是在水平线上下摆动的幅度和周期性具有统计特征 (Format,1990),它的稳定性本质上是景观各组分,即气候、地貌、岩石、土壤、植被、水文等稳定性的综合体现,它们之间既有一定联系,又有一定区别。因此,在评价景观的稳定性时应考虑到景观组分间的相互联系与相互作用,在实际中评价景观的稳定性时,主要考虑的是植被组分的变化。

拟建线路评价区域环境是一个以自然环境为主、受人类活动干扰强烈的区域环境,其环境质量状况是由区内自然环境各个因子与人类社会之间的相互作用来决定的。根据景观生态学中景观生态结构与功能相匹配的原理,景观结构的合理性将决定区域净功能状况的优劣,即决定景观生态体系的质量状况。为此,本文采取区内景观生态体系空间结构合理程度的方法,来判断区内景观生态体系的稳定性。

分析中采用了景观结构的以下指标来评价区内景观生态体系的结构特征:

密度 $R_d = I$ 斑块的数目 / 斑块的总数 $\times 100\%$;

频率 $R_f =$ 斑块 I 出现的小样方数 / 小样方总数 $\times 100\%$;

景观比例 $L_p =$ 斑块 I 的面积 / 样地总面积 $\times 100\%$;

景观优势度 $D_o = \frac{1}{2} [(R_d + R_f) / 2 + L_p] \times 100\%$ 。

在景观频率的评判中，运用 ArcGIS 的 Fragstats 模块在土地利用图上取样的方法，对整个研究区进行取样，共获取 300 个小样方，每个小样方面积为 500m×500m。统计各类斑块出现的小样方数，得出各个斑块的频度，计算出各斑块的优势度，各指标值见表 4.2.3-3。

表 4.2.3-3 评价区域各类斑块的优势度值

斑块类型	密度 Rd(%)	频率 Rf (%)	景观比例 Lp (%)	景观优势度 Do (%)
森林斑块	30.25	43.64	48.72	42.83
灌丛斑块	15.05	27.77	17.02	19.22
灌草丛斑块	10.23	16.58	3.68	8.54
水域斑块	2.05	7.75	1.31	3.11
建设用地斑块	14.15	19.69	6.02	11.47
耕地斑块	28.27	32.57	23.25	26.84

从表4.2.4-3可以看出，在本评价区域地区，各类斑块的优势度值差异较大，连通程度较低，斑块多数都较为破碎，但它们之间都存在一定差异。其中森林斑块的优势度Do值最高，达42.83%，为评价区模地（即基质），其景观比例值Lp为48.72%，出现的频率为43.64%，其频率Rf和景观比例Lp特征都具有明显优势，表明森林在该区域环境中占有相对重要的地位，对生态环境质量有重要影响。耕地斑块的优势度Do值为26.84%，仅次于森林斑块。灌丛优势度Do值为19.22%，在评价区居于第3位。由于旱地斑块具有很强的人为干扰性，表明该区域生态环境受到强烈人类活动干扰的影响。评价区的以乡镇人工生态系统为主的建设用地斑块的Do值为11.47%，这一类斑块有很大的人为性以及受人为干扰较大，生态环境质量相对较低。

4.2.4 工程沿线生态敏感区分布现状

工程沿线涉及四处生态敏感区，分别为合川三江国家湿地公园、缙云山国家级风景名胜区、小三峡县级自然保护区以及观音峡国家森林公园，此外工程澄江支线跨越嘉陵江河段上游1.45km处为嘉陵江合川段南方大口鲶国家级水产种质资源保护区（同时也是合川大口鲶县级自然保护区）。具体见图4.2.4-1。

工程主线K47+420~530、澄江支线LK0+700~LK1+220以及彭家岩互通的匝道AK0+000~080、AK0+540~670、AK0+725~790、AK0+930~AK1+315、AK1+580~810、CK0+280~355、DK0+010~080、DK0+150~240、EK0+580~810、FK0+080~220、GK0+020~170均位于湿地公园内，涉及保护保育区、恢复重建区和科普宣传区。相关位置评价内容见第

六章。

工程主线K48+900~K49+685以及澄江连接线LK0+400~LK2+600之间涉及缙云山国家级风景名胜区，其中LK0+900~LK1+220上跨嘉陵江水体属一级景区外，工程其他段均位于二级保护区内。相关位置评价内容见第六章。

工程A4K26+150~A4K27+100以隧道形式下穿自然保护区小三峡县级自然保护区的实验区，隧道进出口均位于保护区以外。相关位置评价内容见第六章。

工程A4K26+350~A4K26+060以隧道形式下穿观音山国家森林公园的张飞岭景区，隧道进出口均位于森林公园以外。相关位置评价内容见第六章。

4.3 地表水环境现状评价

4.3.1 评价区水系现状调查

项目所在区域水系属嘉陵江水系，项目沿线评价范围内的水体主要有嘉陵江、车盘溪、明家溪、龙潭溪、阴河、鲃鱼溪、百岁溪和芹菜田水库、郭家沟水库、芋河沟水库。沿线水体使用功能、与路线的位置关系参见表 1.4-1 和表 1.7.1-2。

4.3.2 评价区沿线饮用水源分布

项目沿线主要经过北碚区蔡家岗街道、施家梁镇、水土街道、天府街道、东阳街道、澄江镇和合川区草街街道。线路沿线各乡镇级集中式饮用水取水点分布详见表 4.3.2-1。

4.3.3 区域环境质量现状

线路沿线主要嘉陵江及支流，根据 2019 年重庆市发布的环境质量公报可知，长江主要支流嘉陵江流域共设 47 个监测断面，其中干流 4 个监测断面均为 II 类水质；其他 43 个监测断面中，I 类、II 类、III 类、IV 类、V 类和劣 V 类水质的断面比例分别为 2.3%、23.3%、44.2%、16.3%、11.6%和 2.3%，主要污染指标为化学需氧量、总磷 和高锰酸盐指数。

经调查，项目沿线区域以农业、工业、渔业为主，水体除农业面源污染分布外无其他主要污染源分布及汇入。

表 4.3.2-1 线路沿线各镇（街道）集中式饮用水取水点与工程位置关系表

街道/乡镇名称	水源地名称	供水规模 (m ³ /d)	取水点性质	与工程位置关系	备注 (距离超过 5km 未添加位置关系图)
蔡家岗街道、施家梁镇	北碚区蔡家水厂 蔡家岗镇水源地	2500	河流型	线路 A4K19+652.0~ A4K20+902.0 以桥梁形式从保护区上游经过，距离保护区边界最近距离 17km，工程不涉及饮用水源保护区范围	/
水土街道	北碚区水土镇嘉陵江重庆江东水务有限公司水源地（与水土水厂、蔡家水厂水源地部分重叠）	8000	河流型	线路 A4K19+652.0~ A4K20+902.0 以观音峡嘉陵江特大桥从保护区上游经过，距离保护区边界最近距离 2100m，工程不涉及饮用水源保护区范围，桥梁无涉水桥墩	
水土街道	北碚区嘉陵江水厂水源地（与江东水厂、蔡家水厂水源地部分重叠）	6000	河流型	线路 A4K19+652.0~ A4K20+902.0 以观音峡嘉陵江特大桥从保护区上游经过，距离保护区边界最近距离 1100m，工程不涉及饮用水源保护区范围，桥梁无涉水桥墩	

街道/乡镇名称	水源地名称	供水规模 (m ³ /d)	取水点性质	与工程位置关系	备注 (距离超过 5km 未添加位置关系图)
水土街道	北碚区水土镇嘉陵江重庆玉龙水务有限公司蔡家水厂水源地(与江东水厂、水土水厂水源地部分重叠)	/	河流型	线路 A4K19+652.0~A4K20+902.0 以观音峡嘉陵江特大桥从保护区上游经过, 距离保护区边界最近距离 2000m, 工程不涉及饮用水源保护区范围, 桥梁无涉水桥墩	
水土街道	北碚区水土镇新门洞煤洞地下水屋基村饮水安全工程水源地	200	地下水型	路线 A4K21+980~A4K22+870 段以中梁山隧道形式下穿其二级保护区, 取水点出露高程 409m, 隧道设计高程 316m, 取水点高于隧道 93m。线路水平方向距离一级水源保护区边界最近距离 113m。	
东阳街道	北碚区东阳街道嘉陵江嘉禾水务饮用水源地	20000	河流型	线路 K29+700~K29+900 及天顶南互通匝道以路基、桥梁形式从保护区东侧经过, 距离保护区边界最近距离 1350m, 工程不涉及饮用水源保护区范围	

街道/乡镇名称	水源地名称	供水规模 (m ³ /d)	取水点性质	与工程位置关系	备注 (距离超过 5km 未添加位置关系图)
东阳街道、 天府街道	北碚区嘉陵江北碚水厂饮用水源地(与嘉禾水务饮用水源地部分重叠)	30000	河流型	线路 K29+700~K29+900 及天顶南互通匝道以路基、桥梁形式从保护区东侧经过, 距离保护区边界最近距离 1350m, 工程不涉及饮用水源保护区范围	
澄江	北碚区澄江水厂	500	河流型	澄江支线连接线及澄江支线终点段 LK2+100~LK2+600 以桥梁和路基形式从保护区上游北侧陆域经过, 同时该段设置澄江支线收费站、养护工区 1 处, 工程占地范围距离二级保护区边界最近距离 190m, 距离一级保护区边界最近距离 380m, 同时澄江支线草街嘉陵江特大桥位于保护区上游 1.4km, 工程不涉及饮用水源保护区范围	

街道/乡镇名称	水源地名称	供水规模 (m ³ /d)	取水点性质	与工程位置关系	备注 (距离超过 5km 未添加位置关系图)
草街街道	合川区草街街道 嘉陵江草街拓展 区水厂水源地	10000	河流型	线路 K36+400~K37+400 及以 路基、桥梁形式从保护区东 侧经过, 距离保护区边界最 近距离 1700m, 工程不涉及 饮用水源保护区范围	
草街街道	合川区草街街道 渠江草街农创园 水厂水源地	/	河流型	线路 K48+600~K49+000 及以 路基、桥梁形式从保护区下 游南侧经过, 距离保护区边 界最近距离 2600m, 工程不 涉及饮用水源保护区范围	
草街街道	合川区草街街道 嘉陵江西南大学 育才学院水厂水 源地	10000	河流型	线路 K41+000~K41+500 及以 隧道形式从保护区东侧经 过, 距离保护区边界最近距 离 4000m, 工程不涉及饮用 水源保护区范围	

4.3.4 地表水环境现状监测

(1) 断面布置

本项目对沿线水质现状调查采用本项目实测的方式，本项目实测共布设 3 个水质监测断面，具体详见表 4.3.4-1。

表 4.3.4-1 地表水环境现状实测监测断面布置

序号	点位名称	水体名称	断面位置	执行标准
1	观音峡嘉陵江特大桥跨越嘉陵江断面	嘉陵江	跨越嘉陵江断面 W1	III 类
2	明家溪大桥跨明家溪断面	明家溪	线路沿线明家溪断面 W2	III 类
3	百岁溪大桥跨百岁溪断面	百岁溪	跨越百岁溪断面 W3	III 类

(2) 监测项目

包括：pH 值、COD、BOD₅、石油类、NH₃-N 共 5 项。

(3) 监测频次和监测方法

重庆博信检测技术有限公司于 2020 年 3 月 14 日至 3 月 16 日共监测 3 天，监测方法详见表 4.3.4-2。

表 4.3.4-2 水质现状监测分析方法

监测项目	监测方法	监测依据	备注
pH	3.1.6.2 便携式 pH 计法	《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局 (2002 年)	仪器/设备均在计量检定/校准有效期内使用
COD	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828-2017	
BOD ₅	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法	HJ 505-2009	
石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法	HJ 637-2012	
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	

(4) 监测结果

监测结果见表 4.3.4-3。

表 4.3.4-3 水质监测结果 单位: mg/L(pH 无量纲)

监测点位及日期	pH	化学需氧量	BOD ₅	氨氮	石油类	
观音峡嘉陵江 特大桥跨越嘉 陵江断面	3月14日	7.35	10	3.4	0.149	0.01L
	3月15日	7.30	10	3.4	0.170	0.01L
	3月16日	7.29	10	3.1	0.185	0.01L
明家溪大桥跨 明家溪断面	3月14日	7.24	10	3.5	0.145	0.01L
	3月15日	7.35	9	3.4	0.132	0.01L
	3月16日	7.33	10	3.4	0.120	0.01L
百岁溪大桥跨 百岁溪断面	3月14日	7.40	8	2.7	0.352	0.01L
	3月15日	7.38	8	2.6	0.327	0.01L
	3月16日	7.40	8	2.8	0.366	0.01L

4.3.5 地表水环境现状评价

(1) 评价方法

① pH 值的污染指数计算公式如下:

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

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

式中: $S_{pH,j}$ —pH 值的标准指数;

pH_j —j 取样点水样 pH 值;

pH_{sd} —评价标准规定的下限值;

pH_{su} —评价标准规定的上限值。

由上式可知, $S_{pH,j} > 1$ 表示 pH 值超标, $S_{pH,j} \leq 1$ 表示 pH 值不超标。

② COD、BOD₅、NH₃-N 和石油类

采用如下公式计算 COD 等的污染指数:

$$I_i = C_i / S_i$$

式中: I_i —某污染物的污染指数;

C_i —某污染物实测浓度;

S_i —某污染物水质标准。

由上式可知, $I_i > 1$ 表示超标, $I_i \leq 1$ 表示不超标。

(2) 评价结果

将水质标准限值, 求得各污染物污染指数, 具体指数结果见表 4.3.5-1。

表 4.3.5-1 公路沿线水体水质现状污染指数表

监测点位及日期	pH	COD	BOD ₅	氨氮	石油类	
观音峡嘉陵江特大桥跨越嘉陵江断面	3月14日	0.175	0.5	0.85	0.149	未检出
	3月15日	0.15	0.5	0.85	0.17	未检出
	3月16日	0.145	0.5	0.775	0.185	未检出
明家溪大桥跨明家溪断面	3月14日	0.12	0.5	0.875	0.145	未检出
	3月15日	0.175	0.45	0.85	0.132	未检出
	3月16日	0.165	0.5	0.85	0.12	未检出
百岁溪大桥跨百岁溪断面	3月14日	0.2	0.4	0.675	0.352	未检出
	3月15日	0.19	0.4	0.65	0.327	未检出
	3月16日	0.2	0.4	0.7	0.366	未检出
标准值	6~9	20	4	1	0.05	
单位	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	

根据水环境现状实测数据分析,嘉陵江和明家溪、百岁溪水质各项监测指标均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。总体而言,项目区域水体水质总体情况较好。

4.4 地下水环境现状调查与评价

4.4.1 工程地质条件

4.4.1.1 地层岩性

据项目工程地质测绘及钻探成果,评价区出露地层主要为二叠上统龙潭组(P₂l)、长兴组(P₂c)、三叠系下统飞仙关组(T₁f)、三叠系下统嘉陵江组(T₁j)、三叠系中统雷口坡组(T₂l)、三叠系上统须家河组(T₃xj)、第四系(Q₄),评价区出露地层由新至老分述如下:

(1) 第四系全新统(Q₄)

第四系全新统残坡积(Q₄^{el+dl}):红褐、黄褐、灰褐色,可塑~硬塑状,局部呈软塑状,岩性为粉质黏土和黏土,局部含少量砂、泥岩碎颗粒及植物根系,主要分布于缓坡和山间槽谷、沟谷,与下伏地层呈不整合接触。冲沟一带低洼段分布较厚,一般厚2~15m。

第四系全新统冲洪积层(Q₄^{al+pl}):主要分布于山间季节性沟谷内。岩性为砂砾层和粉质黏土夹少量碎石、卵石及砂土,厚度相差较大,厚2~20m不等。

(2) 侏罗系下统珍珠冲组(J₁z)

由紫红色、黄灰色薄至中厚层状泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩组成,含较多植

物茎叶碎片化石，其下部为深灰、黄灰色薄层状砂质泥岩夹煤线 1~3 层，煤线厚 0.01~0.10m，无工业开采价值。地层厚度 100m 以上。与下伏地层三叠系须家河组呈整合接触。

(3) 三叠系上统须家河组 (T₃xj)

本组为一套韵律性较强的陆相含煤沉积。以灰色、黄灰色中厚层中粒至粗粒长石、石英砂岩为主，间夹薄层状粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及薄煤层。全组地层厚度约 485m 左右。按岩性的不同可分为六段。其中一、三、五段为含煤段，主采煤层为五段中连和上连煤层。主要为砂质泥岩、泥岩及黏土岩夹薄煤层，岩层易风化，在地表常形成槽谷地貌。二、四、六段为中至粗粒长石石英砂岩，岩石较坚硬在地貌常形成山脊。下伏地层雷口坡组呈假整合接触。从上至下各段岩性如下：

须家河组第六段 (T₃xj⁶)：主要由灰绿、浅绿色中厚层状细粒长石石英砂岩、粉砂岩、砂岩及泥岩组成。偶夹绿灰色及深灰色条带状水云母质黏土岩，局部含有分布不均匀岩屑，底部富含微晶菱铁矿结核。本段地层厚度 120.8~155.6m，平均厚度 137.2m 左右。

须家河组第五段 (T₃xj⁵)：上部为灰黑色水云母黏土岩、石英粉砂岩，含煤 2 层，分别为上连和中连煤层；中部为粉砂质泥岩及黏土岩互层，长石石英砂岩及煤线等；底部为深灰色及黑色水云母黏土岩，黑色炭质泥岩、砂质泥岩夹泥质团块。地层厚度 46.4~75.8m，平均约 59.6m。

须家河组第四段 (T₃xj⁴)：岩性为灰白至灰绿色厚层状中粗粒石英砂岩、长石石英砂岩，偶夹砂质泥岩及不稳定的秀镜状菱铁矿结核。本段地层厚度 102.8~136.8m，平均约 119.8m。

须家河组第三段 (T₃xj³)：下部为灰黑色水云母黏土泥岩、砂质泥岩夹薄层状中粒长石石英砂岩，上部为灰黑色水云母黏土岩、石英粉砂岩，含不稳定薄煤层 2~3 层，不可采。本段地层厚度为 30.2~40.3m，平均约 34.1m。

须家河组第二段 (T₃xj²)：岩性为黄褐色中至粗粒长石石英砂岩。本段地层厚度 58.9~75.6m，平均约 68m 左右。

须家河组第一段 (T₃xj¹)：灰黑色硅质泥岩，炭质泥岩夹灰色薄层细至中粒长石石英砂岩，含薄煤层 3~4 层，不稳定，本段地层厚度 58.1~74.3m，平均约

66.7m 左右。

(4) 三叠系中统雷口坡组 (T₂l)

厚度 42-79m, 平均 62m。上部为绿灰色泥岩夹薄层泥质石灰岩, 中、下部为中厚层状石灰岩、灰黄色白云质灰岩及岩溶角砾岩互层, 化石贫乏。

(5) 三叠系下统嘉陵江组 (T₁j)

厚度 483~644m, 平均 528m。主要为石灰岩、白云质灰岩、岩溶角砾岩。按岩性可分为四段, 一、三段主要为石灰岩, 二、四段主要为白云质灰岩、岩溶角砾岩。从下至上各段岩性如下:

嘉陵江组第四段 (T₁j⁴): 厚度 34~152m, 平均 50m。

褐灰色、黄灰色、灰色厚至块层状白云岩、白云质灰岩, 与岩溶角砾岩呈不等厚互层, 中上部夹数米至 20 余米石灰岩及白云质灰岩, 含瓣鳃类化石。

嘉陵江组第三段 (T₁j³): 厚度 103~205m, 平均 147m。

浅灰色薄层及中厚层石灰岩, 中部含少许泥质及白云质, 层理清晰, 层间常含少许层状及条带状灰白色燧石, 含瓣鳃类、腕足类及海百合等化石。

嘉陵江组第二段 (T₁j²): 厚度 53.7~145.68m, 平均 71m。

灰色角砾状石灰岩, 白云质角砾岩, 浅灰色白云质石灰岩及浅灰色、黄色、灰绿色泥岩组成, 夹石膏层, 含瓣鳃类、腕足类及海百合等化石。该段下部的白云质石灰岩, 风化面常密布似刀砍的纵横沟纹, 顶部的角砾状石灰岩中含石膏, 能见最大厚度达 8m。角砾状石灰岩厚度变化较大, 一般在 3m~13m, 下部泥岩亦有类似现象, 一般在 0~10m 不等, 属沉积环境变迁的结果。

嘉陵江组第一段 (T₁j¹): 厚度 195~289m, 平均 260m。

灰色致密薄层及中厚层石灰岩, 中部及中下部含少许泥质及白云质, 含瓣鳃类、腕足类及海百合等化石。此段岩性与第三段极其相似, 但其硬度较第三段略大。

(6) 三叠系下统飞仙关组 (T₁f)

厚度 478.51~514.20m, 平均 496m。主要由灰色石灰岩和暗紫色钙质泥岩等组成。按岩性共分四段, 其中第一、三段为暗紫色钙质泥岩夹灰色薄层泥质石灰岩; 第二、四段为灰色中~厚层状石灰岩, 两层上部均夹有黄色~暗紫色钙质泥岩, 中下部均夹有鲕状石灰岩。

飞仙关组第四段 (T_1f^4): 紫红色钙质页岩夹灰绿色水云母粘页岩及泥质灰岩, 厚 26~29m。

飞仙关组第三段 (T_1f^3): 顶部为黄灰色薄至中厚层条带状含泥质灰岩, 其下为浅灰、灰至青灰色中厚层状灰岩为主间夹泥质灰岩, 底部为灰色条带状含泥质-白云质灰岩, 具缝合线构造。厚 114~180m 左右。

飞仙关组第二段 (T_1f^2): 顶部为暗紫色薄至中厚层状泥质灰岩, 间夹少许页岩; 中部为灰、浅灰、青灰色中厚层状泥质灰岩间夹紫红色中厚层状泥质灰岩; 底部为暗紫色薄层状含白云质泥质灰岩夹灰色中厚层条带状含泥质灰岩及少许薄层状含绿泥石粉砂质灰岩。厚约 108~147m 左右。

飞仙关组第一段 (T_1f^1): 上部为灰色、青灰色中厚层状泥质灰岩、灰岩互层状产出, 层间偶夹页岩; 下部为 2~10m 黄灰、紫色页岩夹薄层状泥质灰岩。厚 118~159m 左右。

(7) 二叠系上统长兴组 (P_2c)

白、灰褐色灰岩、白云岩, 灰岩主要矿物成分为方解石, 白云岩主要矿物成分为白云石, 均为晶粒结构, 局部为生物碎屑结构, 灰岩呈厚层状构造, 白云岩为中~厚层层状构造, 岩质较硬, 岩体较完整, 岩芯呈柱状, 短柱状。

(8) 二叠系上统龙潭组 (p_2l)

灰黄、灰黑色泥岩, 煤层以灰黑色为主, 主要矿物成分以黏土矿物、长石、云母为主, 局部可见石英, 泥质胶结, 中厚层状构造, 岩质较软, 遇水易软化。

4.4.1.2 地质构造

本项目位于一级大地构造单元扬子准地台之东南, 属于二级大地构造单元四川台拗的川东陷褶束 (三级大地构造单元) 之东缘的川中台拱 (四级大地构造单元) 范围内。按地质力学观点, 项目沿线处于新华夏系第三沉降带川东裙带范围内。

1. 断裂构造

拟建路线终点段附近跨越华蓥山基底断裂带, 该断裂东南边界与拟建路线相交于 K45+420 附近, 该断裂带北起万源, 向南西经达川、荣昌至宜宾西南, 全长约 600 千米, 为川中台拱与川东陷褶束两个三级构造单元的边界断裂。断裂走向北 45°东, 断面总体倾向南东, 倾角 30°—70°, 具右行逆冲性质, 在地表由规模

不等的若干条断层组成。

该断裂带多隐伏于地下或断续出露，在卫片上，线性特征明显。地表主要出露于广安天池～北碚天台寺，全长 73 公里。断裂面倾向南东，倾角一般大于 45° ，断距数百至千余米，觉庵一带达 2000 米。断裂旁侧次级断层、褶皱发育。断裂带上的地表断裂有过多期活动，最新活动时代为 22.36 ± 3.16 万年。

1) 白庙子逆冲断层

北起重庆文星场以南，经白庙子，南止于重庆峭岫庙以南，长约 26km。断层发育于观音峡背斜西翼，随背斜轴面弯曲，北段走向北 35° 东，向南渐变为北 5° 东，倾向南东，倾角 $55^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。该断层与拟建路线 K 线相交于 K25+070～K25+113，夹角 50° ，与 A4 线相交于 A4K25+290～A4K25+328，夹角 52° ，其切断观音峡背斜北西翼，使背斜西翼及其核部地层整体抬升，导致地表飞仙关组第 2 段紫红色泥岩直接覆盖于飞仙关第 3 段灰岩地层之上，且飞仙关第 3 段灰岩地层由于断层作用出露厚度急剧减小，根据物探和收集的资料显示，断层破碎带宽度约 50m，断层破碎带岩体胶结成岩，多为钙质胶结，对拟建路线的中梁山隧道有一定影响。

2) 盐井溪张性逆冲断层

该断层为区域上较大的断层，与路线大角度交于 K43+500、D2K43+360 附近，地形地貌标志明显。位于区内西北部沥鼻峡背斜偏西翼，北起嘉陵江边盐井一带，南至割草湾、干田坝一带，伸延长约 15 公里，断层走向与背斜轴线一致，北东 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，倾角 $35^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ，地面断开地层为嘉陵江组。受断层影响，断层附近岩层强烈褶曲，局部有直立倒转现象，见有断层泥、断层角砾岩及断层擦痕等，断层带宽 20-40m 不等，该断层为张性逆冲断层。拟建路线以桥梁的方式跨越该断层，断层破碎带对桥梁桩基的长度、稳定性有一定的影响。

2. 褶皱

受区域地质构造影响，拟建路线经过观音峡冲断背斜、北碚向斜、温塘峡背斜、璧山向斜、沥鼻峡背斜。

1) 观音峡冲断背斜：轴部多为飞仙关组，两翼须家河组至新田沟组，高点一带东翼由于断层重复出露长兴组和飞仙关组。倾角变化大，凉风垭以北西陡东缓，西翼 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ，东翼 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ；凉风垭以南两翼近对称，翼角 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ；

猫儿峡一带，东翼 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，西翼 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。在凉风垭以北，背斜东翼断层附近，岩层常直立倒转。高点分别在凉风垭和高炉坪南矿井附近，由于断层破坏，轴部宽不过 100 米左右；而猫儿峡一带轴部平坦开阔，于轴部嘉陵江组中出现 3~4 个小榴曲，主轴靠西，为似箱状褶曲。据区域地质资料和现场调查，路线于 K24+221、A4K24+433 与该背斜轴部相交。

2) 北碚向斜：北起合川玲聂桥，南经福寿场元明场，轴向北 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 东，舒缓波状，南北长达百余公里。轴部上沙溪庙组，北高南低，南部出露遂宁组、蓬莱镇组上段。两翼上沙溪庙组~珍珠冲组，翼角沿走向变化大，两翼常不对称缓者 $25^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，陡者达 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。向斜北窄南宽，北端 1~4 公里，南图边宽达 12 公里。向斜于元明场扬起，在沙溪庙组中发育了近东西向陶家场鼻状构造，面积 30 平方公里左右。据区域地质资料和现场调查，路线于 K29+877 与该向斜轴部相交。

3) 温塘峡背斜：由华釜山大背斜向西南延伸出来的数条分支中的二支，呈 NNE 向延伸 200 多公里，背斜北端为典型的背斜成山，山地陡峭而狭窄，宽 5~8km，海拔 800~1000m，背斜顶部为侏罗系下统珍珠冲组的泥岩，下部为三叠系上统须家河组的砂泥岩，总体上山脉走向与构造线基本一致。据区域地质资料和现场调查，路线于 K32+219 与该向斜轴部相交。

4) 璧山向斜：北起合川龙潭槽，南经接龙场。轴向北 $5^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，东舒缓波状，北段北 40° 东，中南段北 $5^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 东，长百余公里。轴部为上沙溪庙组，低点为遂宁组，翼部下沙溪庙组~珍珠冲组。翼角陡，且沿走向变化，北段 40° 以下，中段 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 、南段 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 南端 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。向斜北窄南宽，北端 3 公里，南部宽达 10~14 公里，于主轴之西出现次一级丹凤场背斜、梓棒场向斜。据区域地质资料和现场调查，路线于 K37+075 与该背斜轴部相交。

5) 沥鼻峡背斜：北起合川县三角村，之后经沥鼻峡口、汤峡口、花果山延至测区外，区内长约 88 公里。轴向变化大，轴部地层北老南新，依次出露飞仙关组到须家河组。为一狭长不对称的梳状背斜，轴面有扭曲，两翼倾角变化大。三角村至西温泉段，西翼 61.80° ，东翼 30.50° ；西温泉至马坊桥段，东翼 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，西翼 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ；马坊桥以南，西翼 60° 左右，东翼 30° 左右。背斜枢纽起伏，形成五个独立高点，除龙口点与岚峰高点为左列外，其余各商点间为右列展布。

据区域地质资料和现场调查，路线于 K43+270、D2K43+170 与该背斜轴部相交。

4.4.2 水文地质条件

4.4.2.1 地下水类型与分布特征

本项目工程区内地下水丰富，类型齐全。根据地下水形成的自然条件和水理性质及水力特征，地下水可分为四大类：松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩类岩溶水。项目水文地质图见图 4.4.2-1。

①碳酸盐岩岩溶水：为本区富水性最好的含水类型，地下水成条带状分布与背斜轴部。所处地势较高，就岩溶发育程度、富水性及分布面积而言，以嘉陵江组为最重要。

地下水一般顺构造线方向做纵向径流和排泄。多以泉、暗河等形式出露。从分水岭到深切河谷，岩溶水的活动有明显的差异。分水岭地段，水位埋藏浅，水力坡度小，至深切河谷两侧，则水位埋藏深，水力坡度明显增大。泉及暗河的流量一般在 1-30 升/秒，最小 0.005 升/秒，最大 1000 升/秒。流量小于 1 升/秒和大于 30 升/秒的各占 10-20%。流量随季节变化显著，在雨季，泉水流量普遍增大，暗河暴涨，最高峰多出现在 6 月至 9 月份，在旱季，泉及暗河流量显著减小，最小值多出现在 4 月份。

区内有的碳酸盐岩溶含水岩组在沥鼻峡背斜部位被须家河组覆盖，呈埋藏状态，形成浅埋藏型岩溶水。

地下水的化学成份有 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 和 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型为主，矿化度小于 0.5 克/升。

②碎屑岩孔隙裂隙层间水：因厚层砂岩间夹有相对格水的泥岩或煤层裂隙含水，故具有层间水性质。含水性普遍较好，多分布于背斜两翼，部分被盖于背斜轴部，一般具有出露位置高的特点，因构造和地形条件配置得宜，在背斜翼部地区，常形成浅层自流斜地，尤以缓翼分布宽阔，特征典型。

本类型水泉的流量一般多为 0.5-5 升/秒，平硐及小煤窑的涌水量的大小，取决于掘进位置的高低和穿过含水砂岩段的长度，分布位置较低，穿过全层的长平硐流量可达 5.9-76.40 升/秒，分布位置较高，掘进不深的小煤窑流量一般为 1-5 升/秒，钻孔出水部位多集中在孔深 200m 范围以内，超过 200m 深度后涌水量增加不显著。水头一般高出地面 10m 左右，个别高达 66m。泉水流量岁季节变化，

波动幅度最大可达 100 倍左右，自流钻孔的变幅较小，最大与最小流量只差仅 4 倍左右，平硐的涌水量则普遍比较稳定。

在同一含水单元内含水层多具统一的地下水位。地下水以纵向顺层运动为主。除少部分向自流盆地径流外，主要排泄于横切河谷、自流钻孔和煤硐等。

地下水的化学成份有 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 和 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型为主，矿化度小于 0.5 克/升。

③红层裂隙水：广泛分布于向斜丘陵区及部分低山地带，含水性差，富水程度较低，泉水流量 0.02-3.6 升/秒，小于 0.08 升/秒的站 60%左右，水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度在 0.5 克/升以下。地下水不具大区域循环特征，但在一定范围内有水力联系，其中沙溪庙组的厚层砂岩富水程度相对良好，钻孔涌水量可达 100-300 立方米/昼夜，局部地区也可获得 500-1000 立方米/昼夜。自流井组大安寨段灰岩的泉水流量在 0.1-1.75 升/秒，含水性也性对较优，它在区内北部分布稳定，具有一定意义，但在南部已相变为泥岩，含水性极弱。

地下水的露头主要是民井和泉水，民井水位埋深随地形而异，一般在 0.1-0.5 米间，由大气降雨及稻田水补给，动态明显地随季节变化，一般夏秋、初冬季节降雨较充沛，民井水位埋藏浅，大部分可溢出井口，水量增大，冬末初冬及伏旱时期，地下水位显著降低 2-3m，水量也大减，钻孔揭露较深部的地下水，亦显著随季节变化，旱季钻孔水位下降 3m 左右。

④松散岩类孔隙含水岩组：主要指分布于河漫滩及阶地的砂砾卵石层孔隙含水，在区内零星出现。含水性受岩性的控制，富水程度取决于堆积物位置的高低和切割坡体的状况。

分布于河漫滩上的砂砾卵石层孔隙水，只接受江、河水影响，水量较富，但其位置低，常被地表水淹没。分布于 I 阶地上者一般具有二元结构，上部黏砂土层含水性一般较弱，局部有天然水点出露；下部砂砾卵石层顶板埋深低于洪水期江水水位，与河水关系密切，富水性较优。

分布于 II、III 级阶地上者，主要为卵石夹黏砂土，孔隙含水，其上部有一定厚度的砂黏土层，透水性弱，可起相对阻水作用，因此，地下水多呈上升泉涌出。

IV、V 级阶地上的卵砾石夹砂黏土层，多处于分水岭地段，地势高，切割剧烈，分布零星，一般为透水不含水层。

4.4.2.2 地下水的补给、径流、排泄特征

1)可溶岩类地下水补给、径流、排泄特征

岩溶水的补给循环主要受地貌、构造和水文网分布的特点所控制。

岩溶水的主要补给来源为降雨，除高位槽洼中的“天池”在旱季出现地表水暂时补给地下水外，均为地下水补给地表水。降水的渗入量以槽丘区为最大，槽洼及槽坡区次之，槽沟的地面排水条件多较好，渗入量较小。

在区内特定的构造条件控制下，岩溶水主要沿地层分布，作纵向运动，并且有垂直分带的规律。其循环强度自分水岭向深切河谷（或地位洼地）急剧增大。分水岭地段地下水埋藏较浅，中小型泉水出露亦多，常形成洼地积水或有小型上升泉流出。但由于现代侵蚀作用的深入，地下水正处在向下适应的阶段，故洼地积水已处于不稳定状态，或已有暗河伸入，或已有水下落水洞生成，构成了洼地积水、落水洞、上升泉等并存的“矛盾”现象。在深切河谷或低位槽洼边缘，地下水埋藏很深，水力坡度极大，暗河及泉水出露甚多。由于地下水的适应落后于侵蚀作用，岸边出现悬泉，暗河有两层出口，岸边小溪形成伏流等。

根据河网的分布特点和切入槽谷的规模与深度，将本区岩溶槽谷的排水类型分为四类。即：

峡谷型：槽谷为深切的河谷横向切开，岩溶水具有极好的排水条件，地下水的循环强度、埋深、富水性、动态变化等自河谷向分水岭具有显著的规律性。

低位槽洼型：地下水自两侧向低位洼地运动，暗河、泉甚多，适应性较好。

槽坡型：背斜两翼或一翼（通常为陡翼），有横顺向冲沟伸入槽谷，沟底与须家河组底板的交点，构成当地岩溶水的排泄基面。一般相对高度均较大（标高多在450m以上），影响宽度较小，冲沟密度多为1-4公里。此时岩溶水循环相对较弱，有利于向深处补给，地下水露头集中于沟口。由于这类横顺向冲沟均是后期伸入的，故岩溶地面尚保存早期的面貌。但落水洞、暗河多已开始发育。

槽沟型：伸入槽谷的横顺向河，沿槽谷纵向发育，故其影响范围较大。在地面水流侵蚀作用下形成槽沟。沟边多泉水出露，纵向地下水力坡度较小，深切峡谷两岸的槽沟则纳入峡谷型排水系统。

2)碎屑岩孔隙裂隙层间水补给、径流、排泄特征

碎屑岩孔隙、裂隙层间水主要依靠含水层的天然露头接受大气降水的补给，

沿裂隙通道以纵向运动为主，并向本区最低的排泄基面---嘉陵江运动。此外，横切含水层的加大河流以及在不同高度和不同地段的小煤窑或采煤平硐，还有涌水钻孔等，也是该类型地下水的重要排泄通道。

3) 砂岩（红层）裂隙层间水的补给、径流和排泄

含水层主要接受大气降水和地表水体的垂直渗入补给。

本类型具有多个含水岩体，并均为透水性极弱的泥岩所分隔，在这种特定条件下的砂岩裂隙层间水，显而易见是不能超越含水边界统一循环的。亦即以每一含水砂岩体为相对独立的含水单元，构成各自的补给、径流和排泄系统。

4) 红层风化带裂隙水的补给、径流和排泄

主要接受大气降水和地表水体的补给，随地形条件由高向低处径流，于地形低洼处汇集和排出地表。所以，它的径流和排泄严格受地形起伏和沟溪发育状况的控制。在较小范围内呈分散状态循环。且补给、径流和排泄的区间界线也极不明显。

4.4.3 地下水饮用水源调查

拟建公路沿线居民多以集中供应的自来水为饮用水源，部分居民以煤矿地下水或水井水作为饮用水源，经现场调查，拟建公路沿线地下水饮用水源情况见表 1.7.1-3 所示。

拟建公路沿线涉及地下水饮用水源保护区 1 处：北碚区水土镇新门洞煤洞地下水屋基村饮水安全工程水源地，拟建公路 A4K21+980~A4K22+870 段以中梁山隧道形式下穿其二级保护区，取水点出露高程 409m，隧道设计高程 316m，取水点高于隧道 93m。线路水平方向距离一级水源保护区边界最近距离 113m。根据现场调查以及相关部门访问，该取水点由于东环线施工水量减小，该地下水饮用水源地涉及的屋基村、大地村居民现已转由嘉陵江取水，该地下水饮用水源地现作为当地居民生产取水，日取水量约 200m³。

4.4.4 拟建隧道隧址区环境地质现状

工程推荐方案全线设置隧道 13885m/5 座，其中特长隧道 9644 m/2 座，长隧道 4003m/2 座，短隧道 238m/1 座。隧址区地质环境及居民点分布情况见表 4.4.4-1 中所示。

表 4.4.4-1 工程评价区隧址区地质环境条件一览表

序号	隧道名称	起点桩号	长度(m)	最大埋深	地质环境	隧址区居民分布情况
1	中梁山隧道	A4K20+940 ~ A4K27+530	6590	359.3	中梁山隧道区主要为观音峡背斜形成的低山地貌, 隧道区出露地层为主要为二叠上统龙潭组 (P ₂ l)、长兴组 (P ₂ c)、三叠系下统飞仙关组 (T ₁ f)、三叠系下统嘉陵江组 (T ₁ j)、三叠系中统雷口坡组 (T ₂ l)、三叠系上统须家河组 (T ₃ xj)、第四系 (Q ₄)。构造主要为观音峡冲断背斜与白庙子逆冲断层。隧道区从岩性上可分为可溶岩与非可溶岩。三叠系上统须家河组砂、泥岩, 和侏罗系下统珍珠冲组砂、泥岩分布于背斜两翼, 岩层以倾斜状态产出, 具有形成碎屑岩孔隙裂隙层间承压水和红层承压水良好储水构造条件。本区气候温暖潮湿多雨, 相对湿度在80%以上, 地面蒸发小于大气降水。年降水量较丰富, 雨日多 (约占三分之一强, 小雨和梅雨出现频率高), 除特殊干旱外, 地下水都能得到一定的补给。	隧道上方分布有屋基村、芹菜田、中心村3处居民点, 居民饮用水为嘉陵江自来水以及芹菜田水库自来水。
2	项家林隧道	K27+460 ~ K27+710	250	49.9	项家林隧道区主要为观音峡背斜形成构造剥蚀低山地貌, 出露地层为主要为三叠系上统须家河组 (T ₃ xj)、第四系 (Q ₄), 构造主要为观音峡冲断背斜。隧道区三叠系上统须家河组砂、泥岩, 和侏罗系下统珍珠冲组砂、泥岩分布于背斜两翼, 岩层以倾斜状态产出, 具有形成碎屑岩孔隙裂隙层间承压水和红层承压水良好储水构造条件。本区气候温暖潮湿多雨, 相对湿度在80%以上, 地面蒸发小于大气降水。年降水量较丰富, 雨日多 (约占三分之一强, 小雨和梅雨出现频率高), 除特殊干旱外, 地下水都能得到一定的补给。	隧道上方无居民点分布
3	西山坪隧道	K30+995 ~ K34+065	3070	243	西山坪隧道区出露地层为主要为三叠系上统须家河组 (T ₃ xj)、侏罗系下统珍珠冲组 (J ₁ z)、侏罗系中下统自流井组 (J ₁ -2z) 和第四系 (Q ₄), 构造主要为石头沟背斜二条次级褶曲与温塘峡背斜, 隧道区地下水类型主要松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙水。基岩裂隙水、风化带网状裂隙水, 主要分布于侏罗系和三叠系地层, 岩性为泥页岩, 砂岩风化裂隙较发育, 地貌上为脊状山或坪状山。页岩或泥岩为区域相对隔水层, 但浅部普遍具有风化带状裂隙水。	隧道上方分布有西山坪村, 居民饮用嘉陵江自来水。

序号	隧道名称	起点桩号	长度(m)	最大埋深	地质环境	隧址区居民分布情况
4	金屏山隧道	D2K39+750 ~ D2K42+550	2800	250	金屏山隧道区为构造剥蚀、溶蚀形成的背斜山南东翼山岭，隧道区出露地层为三叠系下统嘉陵江组 (T1j)、中统雷口坡组 (T21)、上统须家河组 (T3xj)，侏罗系下统珍珠冲组 (J1z)，第四系 (Q)。隧道区三叠系中下统碳酸盐岩类分布于背斜轴部，因受两则碎屑岩所构成的中、低山岭的夹持，具备有利的岩溶发育条件，形成了特有的隆脊型岩溶槽谷，岩溶发育程度与地层岩性、地貌条件关系密切；岩溶水运移和富集则受地质构造控制，隧道区横向冲沟发育密度较大，对促进地下水的径流、排泄、加速地下水与地表水的交替循环有显著影响。	隧道上方分布有古圣村 9 组、犀牛寺 2 处居民点，居民饮用山泉水或煤窑地下水。
5	寨子顶隧道	D2K43+970 ~ D2K45+125	1155	160	寨子顶隧道区为构造剥蚀、溶蚀形成的背斜山北西翼山岭，隧道区出露地层为三叠系中统雷口坡组 (T21)、上统须家河组 (T3xj)；侏罗系下统珍珠冲组 (J1z)、中下统自流井组 (J1-2z)、中统新田沟组 (J2x)，第四系 (Q)。三叠系上统须家河组砂、页岩，和侏罗系下统珍珠冲组、中下统自流井组、中统新田沟组砂、泥岩分布于背斜两翼，岩层以倾斜状态产出，具有形成碎屑岩孔隙裂隙层间承压水和红层承压水良好储水构造条件。本区气候温暖潮湿多雨，相对湿度在 80%以上，地面蒸发小于大气降水。年降水量较丰富，雨日多 (约占三分之一强，小雨和梅雨出现频率高)，除特殊干旱外，地下水都能得到一定的补给。	隧道上方无居民点分布

4.4.5 地下水环境现状小结

(1)评价区出露地层主要为二叠上统龙潭组 (P₂l)、长兴组 (P₂c)、三叠系下统飞仙关组 (T₁f)、三叠系下统嘉陵江组 (T₁j)、三叠系中统雷口坡组 (T₂l)、三叠系上统须家河组 (T₃xj)、第四系 (Q₄)，根据地下水形成的自然条件和水理性质及水力特征，地下水可分为四大类：松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩类岩溶水。

(2)拟建公路沿线涉及地下水饮用水源保护区 1 处：北碚区水土镇新门洞煤洞地下水屋基村饮水安全工程水源地，拟建公路 A4K21+980~ A4K22+870 段以中梁山隧道形式下穿其二级保护区，根据现场调查以及相关部门访问，该取水点由于东环线施工水量减小，该地下水饮用水源地涉及的屋基村、大地村居民现已转由嘉陵江取水，该地下水饮用水源地现作为当地居民生产取水。

(3)拟建公路沿线居民多以集中供应的自来水为饮用水源，部分居民以煤矿地下水或水井水作为饮用水源，根据现场调查，拟建公路沿线及隧址区居民点共有地下水取水点 7 处，多以山泉水和煤矿窑洞地下水为饮用水源，均未划定饮用水源保护区。

(4)工程推荐方案全线设置隧道 5 座，其中中梁山隧道、西山坪隧道、金屏山隧道上方分布有居民点，居民饮用水为自来水或地下水。

4.5 环境空气现状调查与评价

4.5.1 区域环境质量达标情况

拟建项目沿线主要经过北碚区和合川区，所在区域属于《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发[2016]19 号）中的二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据《2019 年重庆市环境状况公报》，项目所在区域环境空气质量状况见如下表所示。

表 4.5-1 拟建项目沿线各区环境空气质量状况

评价因子		PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO (mg/m ³)	达标情况
北碚区	现状浓度 (μg/m ³)	56	37	8	32	151	1.3	不达标
	占标率 (%)	80.0	105.7	13.3	80.0	94.4	32.5	
合川区	现状浓度 (μg/m ³)	57	40	15	25	163	1.3	不达标
	占标率 (%)	81.4	114.3	25.0	62.5	101.9	32.5	

由上表可知，项目所在区域环境空气质量不达标。

4.5.2 基本污染物环境质量现状

从表 4.5-1 可知，项目所在的北碚区 PM₁₀、SO₂、NO₂、O₃ 和 CO 达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM_{2.5} 不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级

标准；合川区大气环境 PM₁₀、SO₂、NO₂ 和 CO 达《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；PM_{2.5} 和 O₃ 不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

缙云山环境空气常规监测点位于缙云山自然保护区内，与小三峡县级自然保护区位于同一区域，其地形、气候环境等均相同。目前为止，项目所在区域大气污染物排放无大的变化，且引用时间有效。

根据缙云山常规监测数据，项目涉及一类区基本污染物环境质量现状见表 4.5-2。

表 4.5-2 缙云山基本污染物环境质量现状评价表

监测点位	评价因子	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率%	达标情况
缙云山	PM ₁₀	65	40	162.5	不达标
	SO ₂	11	20	55	达标
	NO ₂	31	40	77.5	达标
	PM _{2.5}	40	15	266.67	不达标
	O ₃	79	100	79	达标
	CO	970	4000	24.25	达标

由上表可知，本项目所在一类区大气环境 SO₂、NO₂、O₃ 和 CO 达《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准。

4.5.3 区域环境空气指标达标规划

(一) 北碚区环境空气质量限期达标规划

根据《北碚区环境空气质量限期达标规划(2018-2022)》，北碚区总体规划目标为逐步削减大气污染物排放量，以细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度达标为核心，全面改善环境空气质量，到2022年，环境空气质量六项指标全部达标，空气质量优良天数比率大于82%，期具体规划目标表如表4.5-3所示。

表 4.5-3 项目所在区环境空气质量达标规划规划目标表 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

指标	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	CO (mg/m^3)
2016	13	38	73	50	150	1.6
2017	12	36	64	42	164	1.6
2018	9	35	60	38	164	1.4
2022	优于二级标准 ≤ 25	保持达标 ≤ 40	优于二级标准 ≤ 65	保持达标 ≤ 35	保持稳定 ≤ 160	保持达标 ≤ 4

主要规划措施包括：

(1) 强化控制力度，遏制交通污染：重点突出柴油货车污染防治；加强非道路移动机械和船舶污染防治；加强机动车排气污染防治；强化油品监管，推进公共交通建设。

(2) 优化能源产业，减少工业污染：优化能源产业，减少工业污染；优化产业布局，

发展绿色、循环经济；深入推进工业企业污染治理。

(3) 提升管理水平，严控扬尘污染：严格施工扬尘管理；强化道路扬尘防治；强化重点扬尘排放企业及生产经营性过程扬尘控制；加强堆场、裸地等的扬尘控制。

(4) 精细管控措施，控制生活污染：巩固并扩大高污染燃料禁燃区；加强餐饮油烟污染治理；严控烟花爆竹燃放、露天烧烤、烟熏腊肉、露天焚烧等行为；推动其他生活源类废气管控；推动其他生活源类废气管控。

(5) 提升监管能力，加大环保执法：加强环境监管能力建设；强化监督执法，加强区域联防联控；加强宣传教育，推动全民参与。

(二) 合川区大气环境质量限期达标规划

根据《合川区大气环境质量限期达标规划》：合川区总体规划目标为通过规划的实施，产业结构和布局改善，能源结构优化，空气质量防治体系完善，重点污染源得到有效控制，主要大气污染物排放量大幅削减，实现合川区空气质量全面达标。其具体规划目标如表 4.5-4 所示。

表 4.5-4 项目所在区环境空气质量达标规划规划目标表 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

指标	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	CO (mg/m^3)
2020	达标	45	达标	49	达标	达标
2025	达标	达标	达标	39	达标	达标
2027	达标	达标	达标	达标	达标	达标

主要规划措施包括：

(1) 提高能源效率，优化能源结构：控制煤炭消费总量；提升能源利用效率；加快清洁能源替代利用；推进建筑节能和绿色建筑。

(2) 优化产业布局，推进绿色发展：优化产业布局；严格环保准入；优化工业结构；推进绿色发展。

(3) 加大防治力度，控制工业污染：推进燃煤电厂超低排放改造；强化工业废气综合治理；深化工业源挥发性有机物污染防治；加快推进“散乱污”企业综合整治；实施企业错峰生产；加强污染源监督检测。

(4) 强化监督管理，控制交通污染：强化在用机动车监管；加强机动车环保达标监管；加强车用燃油品质达标监管；强化成品油储运系统油气排放污染控制；强化非道路移动机械和船舶污染控制；大力发展新能源汽车。

(5) 提升管理水平，严格控制扬尘：强化道路扬尘防治；严格施工扬尘管理；加强生产经营过程的扬尘控制；开展重点扬尘污染源在线监控；加强城市裸露土地管理。

(6) 加大治理力度, 控制生活污染: 巩固和扩大高污染燃料禁燃区; 加强餐饮油烟污染治理; 控制生活类挥发性有机物污染; 加强露天烧烤和烟熏腊肉综合防治; 严控露天焚烧行为。

(7) 加强综合利用, 控制农业污染: 加强生物质燃烧管理; 减少化肥使用过程氮排放; 控制畜禽养殖氨污染。

(8) 落实法规制度, 增强监管能力: 贯彻落实相关法规政策; 贯彻落实相关法规政策; 提高环境监管能力; 提高环境监管能力; 加大环保执法力度; 实施环境信息公开。

(9) 深化区域协作, 提升科研支撑: 加强污染区域联防联控; 加强污染区域联防联控; 建立空气质量辅助决策支撑系统; 强化大气环境科研支撑作用。

(10) 加强宣传教育, 推动全民参与: 加大宣传教育力度; 实行环境信息公开; 健全公众参与机制

(三) 小结

综上, 在北碚区和合川区区域实施达标后, SO_2 、 NO_2 、 O_3 、 CO 、 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 区域环境空气质量较好。

4.6 声环境现状调查与评价

4.6.1 声环境现状调查及声环境保护目标

拟建公路所在区域大多为集镇、农村区域, 区域声环境质量相对较好。目前主要噪声源为村庄居民生产、生活噪声, 以及既有公路交通噪声。

通过现场踏勘、调查, 本项目推荐路线方案两侧 200m 内的声环境敏感点共有 41 处, 具体见表 1.7.1-4。

4.6.2 声环境现状监测

1、环境噪声(背景噪声)监测

(1) 监测布点: 项目沿线自然环境类似, 村庄规模小, 除现有道路无其他噪声源。根据分布情况, 选取 15 处居民区共 16 个敏感点进行监测, 见表 4.6.2-1。

(2) 监测频次: 连续监测 2 天, 每天昼间 2 次(上、下午各一次)、夜间 2 次(22:00~3:00、3:00~6:00), 每次 20 分钟。

(3) 监测要求: 监测时应注意避开现有道路及其他噪声源如虫鸟狗叫等的干扰。

2、交通噪声监测

临近现有公路沿线共选取 4 个敏感点进行交通噪声(含一处铁路)的监测, 见表 4.6.2-1。

- (1) 监测布点：村庄临近现有公路沿线前排房屋窗前布测点。
- (2) 监测频次：每一测点昼间2次（上、下午各一次）、夜间2次（22:00~3:00、3:00~6:00），每次20分钟，连续两天。
- (3) 监测要求：监测的同时记录车流量（分大、中、小型车），监测结果为等效连续A声级 L_{eq} ，监测时应注意避开虫鸟狗叫等的干扰。

表 4.6.2-1 声环境现状监测点位布设情况

序号	敏感点	桩号	位置	声环境监测布点		背景噪声监测代表点位
				背景噪声	交通噪声	
1	山水庭源	K13+900~K14+100	路右	远离现高速路一侧 窗前 1m	临现渝武高速 路一侧窗前 1m	山水庭源
2	陈家浩组	K14+250~K15+100	路左	临拟建道路前排房 屋 1 楼窗前 1m		陈家浩组
3	三溪村	K15+200~K16+400	路左 路右	临拟建道路前排房 屋 1 楼窗前 1m		三溪村
4	茶叶湾	K16+540~K16+780	路右	临拟建道路前排房 屋 1 楼窗前 1m		茶叶湾、底洞沟
5	颐尚温泉小 镇	K16+930~K17+680	路左	临拟建道路前排房 屋 1 楼窗前 1m		颐尚温泉小镇
6	施家梁镇	A4K18+850~A4K20 +150	路右	临拟建道路前排房 屋、远离绕城高速路 一侧窗前 1m	临绕城高速路 一侧窗前 1m	施家梁镇
7	磨心坡	K27+340~K27+460	路右	临拟建道路前排房 屋 1 楼窗前 1m		磨心坡
8	袁家湾	K28+250~K28+640	路右	临拟建道路前排房 屋 1 楼窗前 1m		袁家湾、江家坪组、大山坡组、明 家沟、新铺子、徐家沟、井坛、邵 家坝
9	桂林村 2 组	K34+080~K34+700	路左	临拟建道路前排房 屋 1 楼窗前 1m		桂林村 2 组、上田湾
10	合川育才学 校	K35+980	路左	临拟建道路前排房 屋 1 楼窗前 1m		合川育才学校
11	黄金碛	K38+750~K39+100	路右	临拟建道路前排房 屋 1 楼窗前 1m		黄金碛、全家沟、冲老、翟家湾
12	大庙村 8 组	K43+560~K43+830	路左	临拟建道路前排房 屋 1 楼窗前 1m	临省道 S208 一 侧窗前 1m	大庙村 8 组、周家院、陶家沟
13	洋琴岩	K47+050~K47+200	路右	临拟建道路前排房 屋 1 楼窗前 1m		洋琴岩、谢家湾、文化楼院子、花 坟院子、沙塘子、水淹坝、白院墙

序号	敏感点	桩号	位置	声环境监测布点		背景噪声监测代表点位
				背景噪声	交通噪声	
14	黄家湾	K49+430~K49+540	路左	临拟建道路前排房屋1楼窗前1m		黄家湾
15	响塘	LK0+430~LK0+540	路左	临拟建道路前排房屋1楼窗前1m		响塘、草街老接
16	七龙穴	LK1+360~LK1+680	路左	临拟建道路前排房屋1楼窗前1m		七龙穴、一碗水、六支湾

4.6.3 监测结果和现状评价

(一) 环境噪声(背景噪声)监测

2020年3月重庆博信检测技术有限公司按照上述监测方案进行了监测,噪声监测结果能量平均值见表4.6.3-1。

表 4.6.3-1 环境噪声敏感点监测结果及超标量 单位: dB (A)

序号	敏感点	时段	3.14		3.15		等效平均	评估标准	超标量	备注
			第一次	第二次	第一次	第二次				
1	山水庭源	昼间	51	50	52	53	51.6	2类	—	
		夜间	45	45	45	46	45.3		—	
2	陈家浩组	昼间	52	52	52	52	52.0	2类	—	踞现渝武路70m
		夜间	45	42	45	45	44.4		—	
3	三溪村(左)	昼间	51	50	52	52	51.3	4a类	—	踞现渝武路30m
		夜间	46	44	45	44	44.8		—	
4	三溪村(右)	昼间	52	51	53	52	52.1	2类	—	踞现渝武路75m
		夜间	45	44	45	44	44.5		—	
5	茶叶湾	昼间	50	51	51	50	50.5	2类	—	
		夜间	43	43	45	45	44.1		—	
6	颐尚温泉小镇	昼间	49	50	51	50	50.1	2类	—	
		夜间	42	42	45	44	43.4		—	
7	施家梁镇	昼间	52	52	52	52	52.0	2类	—	
		夜间	46	45	45	45	45.3		—	
8	磨心坡	昼间	55	55	56	55	55.3	2类	—	踞铁路140m、省道80m
		夜间	52	50	49	50	50.4		0.4	
9	袁家湾	昼间	52	54	56	54	54.2	2类	—	
		夜间	46	44	44	46	45.1		—	
10	桂林村2组	昼间	43	44	45	45	44.3	2类	—	
		夜间	41	41	41	41	41.0		—	
11	响塘	昼间	50	51	52	52	51.3	2类	—	
		夜间	48	48	46	45	46.9		—	
12	骑龙穴	昼间	50	51	51	52	51.1	2类	—	
		夜间	47	48	48	46	47.3		—	
13	育才学校	昼间	45	43	45	44	44.3	2类	—	
		夜间	42	42	41	44	42.4		—	
14	桂林村7组	昼间	43	43	44	43	43.3	2类	—	
		夜间	42	42	41	41	41.5		—	
15	大庙村8组	昼间	48	48	48	48	48.0	2类	—	
		夜间	43	42	43	42	42.5		—	
16	洋琴岩	昼间	53	53	53	52	52.8	2类	—	
		夜间	41	42	43	42	42.1		—	
17	黄家湾	昼间	44	44	46	45	44.8	2类	—	
		夜间	42	42	42	42	42.0		—	

采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准,对所监测的17处敏感点的环境噪声进行评价,15处环境噪声昼夜均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。三溪村(左)满足4a类标准,磨心坡夜间略超2类标准0.4dB(A)。

(二) 环境噪声(交通噪声)监测

2020年3月重庆博信检测技术有限公司按照监测方案进行了监测,敏感点公路交通噪声监测结果能量平均值见表4.6.3-2。

表4.6.3-2 敏感点公路交通噪声监测结果及超标情况表

监测点位	时段	频次		结果 dB(A)	车流量(辆/20min)			
					小	中	大	合计
山水庭源 (临现渝武路 一侧)	昼间	第一天	第一次	61.0	28	10	15	53
			第二次	61.0	30	16	14	60
		第二天	第一次	60.0	26	10	16	52
			第二次	61.0	30	15	15	60
		等效平均		60.8				
	夜间	第一天	第一次	50.0	16	11	9	36
			第二次	52.0	18	10	4	32
		第二天	第一次	51.0	18	10	8	36
			第二次	51.0	18	18	6	42
		等效平均		51.1				
施家梁 (临绕城高 速一侧)	昼间	第一天	第一次	60.0	30	15	16	61
			第二次	61.0	34	9	12	55
		第二天	第一次	60.0	30	18	10	58
			第二次	60.0	25	22	7	54
		等效平均		60.3				
	夜间	第一天	第一次	51.0	20	2	13	35
			第二次	50.0	17	5	4	26
		第二天	第一次	51.0	10	11	12	33
			第二次	49.0	9	7	8	24
		等效平均		50.3				
大庙村8组 (临S208一 侧)	昼间	第一天	第一次	58.0	80	6	10	96
			第二次	58.0	87	5	8	100
		第二天	第一次	58.0	78	5	12	95
			第二次	58.0	85	9	8	102
		等效平均		58.0				
	夜间	第一天	第一次	46.0	9	2	3	14
			第二次	45.0	8	3	4	15
		第二天	第一次	46.0	10	1	3	14
			第二次	45.0	6	2	4	12
		等效平均		45.5				

对照《声环境质量标准》(GB3096-2008),施家梁、大庙村8组满足4a类标准,山水庭源受社会生活、城镇道路等综合影响,不满足2类标准。

第5章 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响预测评价

公路建设对生态环境影响大部分发生在施工期，施工期对生态环境影响和破坏的途径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、林地面积减少、耕地利用压力增大；路基的填筑与开挖、弃渣场等的施工，破坏了地表植被和地形、地貌，在一定时段和一定区域将造成水土流失，土壤肥力和团粒结构发生改变；工程活动打破了原有的自然生态和环境，还会对评价区的动植物生长、分布、栖息和活动产生一定不利的影响。

5.1.1 公路占地对土地利用格局的影响分析

5.1.1.1 工程用地指标合理性分析

目前，公路工程项目建设用地控制现行标准为交通部、建设部以及国土资源部联合发布的《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）。用地指标主要考虑公路级别、项目区地形、路基宽度和互通立体交叉间距等因素，本项目永久占地与《公路工程项目建设用地指标》的对比情况详见下表 5.1.1-1。

表 5.1.1-1 公路工程项目建设用地总体指标分析表

线路	公路技术等级	地形类别	车道数	路基宽度(m)	总体指标(hm ² /km)	本项目情况(扣除桥梁、隧道)			合理性分析
						永久占地(hm ²)	长度(km)	指标(hm ² /km)	
主线	高速公路	丘陵	8	41.5	8.6154	10.78	1.980	5.4444	合理
			6	33.5	7.7469	224.00	34.107	6.5676	合理
支线	高速公路	丘陵	4	26	6.9667	12.49	2.600	4.8038	合理

通过上表可以看出，本项目占地没有超出用地指标，占地满足《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）的规定，项目总体用地规模是合理的。

5.1.1.2 工程占地影响分析

(1) 工程永久占地影响

拟建公路主体工程由路基工程、桥涵工程、隧道工程、交叉工程、改移道路工程及附属工程 6 部分组成。根据主体工程设计资料分析统计，本工程永久占地 314.92hm²。占地类型包括耕地、林地、园地、交通运输用地、住宅用地以及水域及水利设施用地。

表 5.1.1-2 工程占地（永久占地）一览表

占地类型	永久占地 (hm ²)	比例 (%)	评价区面积 (hm ²)	评价区同比 (%)
耕地	124.44	39.51	1239.40	10.04
林地	127.51	40.49	2499.62	5.10
草地	5.83	1.85	203.17	2.87
交通运输用地	16.78	5.33	116.88	14.36
住宅用地	23.09	7.33	109.66	21.06
水域及水利设施用地	17.27	5.48	33.15	52.09
其他	0	0.00	48.45	0.00
合计	314.92	100.00	4250.34	7.41

①永久占地类型

工程永久占地 314.92hm²，其中以占用耕地为主（124.44hm²），占永久占地的 39.51%；其次为林地（127.51hm²），比例为 40.49%；除此之外的其他用地（诸如草地、交通运输用地、住宅用地、水域及水利设施用地、其他等）的面积少，均不足永久占地的 10%。

②永久占地土地利用格局影响

工程永久占地 314.92hm²，占评价区面积（4250.34hm²）的 7.41%，可见永久占地相对评价区范围而言，较为有限。工程占用评价区同类型土地利用类型比重最大的为评价区占比面积较小的水域、住宅用地等；相比而言，评价区面积最大的耕地和林地的占用比也仅为 10.04%和 5.10%，比重较低，不足以改变其在评价区的主导作用。

综上所述，工程永久占地对评价区土地利用格局的影响不大。

③工程建设中减少永久占用原生植被及优质耕地的可行性分析

项目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，在工可阶段的路线方案选择时候，满足公路工程技术标准的条件下，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，从而尽可能的节约对原生植被的占用。

公路建设项目用地应尽量利用荒地、劣地，少占耕地特别是基本农田；路线应尽量绕避基本农田，靠近城市或者通过基本农田及经济作物区的高填路提地段，应在技术经济比较的基础上，尽量考虑设置防护设施等，节约用地。

适当增加桥隧长度在建设项目中的比例，以节约土地资源，在技术经济比较的技术上，采用以桥代路、以隧代路等节地技术。

在公路选线、定线前，与当地国土资源部门沟通，充分调查研究当地土地利用总体规划中农用地、建设用地和未利用地规划，使土地占用符合相关法律法规的要求，占用耕地的，要严格落实补充耕地和基本农田保护措施，符合国家严格土地管理和基本农田保护条例的要求。对于不可避免占用耕地、林地的，要积极推进土地整理，加强土地复耕，适度

开发宜农林牧荒地。通过土地复耕，恢复增加农用地面积，保证基本农田不减少，质量有提高。

(2)工程临时占地影响

本工程临时占地 155.41hm²，主要以占用旱地为主，其次为草地和灌木林地，临时设施未占用林地。

表 5.1.1-3 拟建公路临时占地统计表 (hm²)

占地类型	临时占地	比例 (%)
水田	14.44	9.29
旱地	51.9	33.40
灌木林地	33.03	21.25
草地	33.96	21.85
水域	0.42	0.27
采矿用地	21.66	13.94
合计	155.41	100.00

工程临时占地涉及旱地和林地两种类型，而避免了对草地和其他用地类型的而占用，这与评价区所在地区的地貌息息相关，工程沿线的草地主要位于沿线的石灰岩山地以及峰林地貌区。而工程沿线的渣场等临时用地主要设置于箐沟中和缓坡上，对应的土地类型主要为林地和坡耕地。另外，为满足表土堆放的稳定，大部分表土临时堆场设置在缓坡上，这些区域以坡耕地为主，因此，临时占地中对林地和旱地的占用就无法避免。项目施工后期，建设单位根据临时用地复垦的相关政策，对临时占地进行土地整治（包括平整、覆土、土壤深翻等），根据原有使用功能，在场地使用结束后结合适宜条件进行复耕或绿化恢复，可以有效降低新增水土流失、将其恢复为原地貌类型。

5.1.2 对植物及植被的影响

5.1.2.1 对植物资源的影响

项目公路建设对评价区植物植物资源的影响包括施工阶段的影响和运营阶段的影响两方面。

(1)施工期对植物资源的影响

①对植物资源的影响

受人为干扰影响，评价区已无原生植被残存，评价区分布的植物多为长江流域常见种类，广泛分布于重庆主城区及其三峡库区。工程所占用的植物资源不会导致区域植物资源数量显著降低或种群数量较少，工程建设不会对评价区植物资源及其种群数量受到威胁。

②对重点保护野生植物的影响

现场调查发现的保护植物包括香樟和北碚榕，其中香樟成优势群落小块分布，多为人工栽种，并有零星散生于沿线的马尾松林内（系动物搬运果实后种子发育而成），工程建设将占用约 100 株左右的香樟。而北碚榕则仅在 D2K44+250 寨子顶隧道顶部，工程隧道下穿不会对其造成直接影响。下阶段施工过程中在施工占地区发现野生保护植物则需进行移栽保护。

(2)运营期对植物植被造成的影响

高速公路运营期对评价区植物资源的影响不大，可能造成的影响来自以下方面：

①公路增加，使许多原先行人或车辆不能进入的地区变得易于进入。

②由于高速公路的建立，进入和居住在沿线林区外围地带的人员将会增加，增加了火种来源，增加了沿线自然保护区林政管理的难度和压力。

③现场调查表明，评价区尚有小蓬草、鬼针草等外来入侵种，但分布资源较少，均为偶见，未能成规模和优势。但不排除项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，项目沿线区域农耕土地资源相对匮乏，外来物种入侵会首先入侵人居环境周边的道路和农田，将导致区域农作物减产，且在农耕区规模定居后固定输出至具水源涵养与生物多样性保护功能的自然保护区、风景名胜区内，从而降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。

因此，在有效控制施工用地并在施工后期及时进行植被恢复的前提下，工程对沿线植物资源及其种群繁殖等影响较小。

5.1.2.2 对植被的影响

(1)施工期

评价区植被垂直分布与水平分布的规律性不明显，除峰丛石灰岩地及裸岩陡坡区尚保留有部分原生植被外，区域植被多为次生针叶林，而峰丛洼地及谷涧带多开垦为耕地。

本项目建设将占用约 470.33hm² 的各类自然植被、人工植被和其他非植被土地。其中 314.92hm² 为主体工程区永久占地；155.41hm² 为临时占地，包括弃渣场、施工便道、施工生产生活区、表土临时堆置区等工程区占地。工程建设将会对当地的植被产生一定的负面影响，包括永久影响和临时影响两个方面，具体见表 5.1.2-1。

表 5.1.2-1 工程占地对植被影响一览表 单位: hm^2

生态系统		评价区面积	永久占地	临时占地	占用总面积
自然植被	暖性常绿针叶林	1557.75	56.28	0	56.28
	常绿阔叶林	133.89	2.51	0	2.51
	亚热带竹林	189.57	3.58	0	3.58
	落叶阔叶灌丛	218.89	61.75	33.03	94.78
	灌草丛	203.17	5.83	33.96	39.79
	小计	2303.27	129.95	66.99	196.94
人工植被	耕地	1239.4	124.44	66.34	190.78
	人工林	399.53	3.39	0	3.39
	小计	1638.93	127.83	66.34	194.17
非植被		308.14	57.14	22.08	79.22
合计		4250.34	314.92	155.41	470.33

①工程永久占地对植被的影响

主体工程区占用的面积将是永久改变植被属性的面积, 约 314.92hm^2 , 占评价区面积的 7.41%。其中 129.95hm^2 为自然植被, 127.83hm^2 为人工植被 (包括人工林和耕地), 57.14hm^2 为非植被的区域 (包括水域、道路和居民点等)。

1) 工程永久占地对自然植被影响

施工中被永久占用而消失的自然植被的面积约 129.95hm^2 , 占永久占地面积的 40.59%, 占评价区自然植被面积的 5.64%。这些将要永久消失的自然植被主要为落叶阔叶灌丛 (61.75hm^2) 和暖性针叶林 (56.28hm^2), 分别占所占用自然植被的 47.52%和 43.31%; 工程所占用常绿阔叶林 (2.51hm^2)、亚热带竹林 (3.58hm^2) 和灌草丛 (5.83hm^2) 的比重则较小。

2) 工程永久占地对人工植被的影响

工程建设要永久占用部分人工植被, 包括人工林 (3.39hm^2) 和耕地 (124.44hm^2) 两部分, 累计面积达 127.83hm^2 , 占工程永久用地的 40.59%, 占评价区人工植被面积的 7.8%。工程永久占用的人工植被主要为旱地, 但也仅占评价区旱地面积的 10.04%。

评价区内的人工林有按树林、竹林、茶园等, 多分布于部分村寨边, 面积不大, 且分布较散, 受工程影响也较小。上述植被为非自然植被, 此部分土地的占用对评价区的生态环境及生物多样性影响轻微。另外, 这部分非自然植被均与当地居民的生产生活密切相关, 工程的永久占用会造成一定的损失, 但通过占地补偿赔付, 不会对当地社会经济和居民生活造成大的影响。

3) 工程永久占地对非植被的影响

工程建设要永久占用部分道路、居民房屋等非植被, 总面积约 57.14hm^2 , 占评价区同

类非植被面积的 18.54%。工程建设对评价区非植被区域的影响很小。由于没有植被分布，这部分占用对当地的自然生态系统即其生物多样性基本没有影响。

②工程临时用地对植被的影响

工程临时占地 155.41hm²，其中 66.99hm² 为自然植被、66.34hm² 为人工植被、22.08hm² 为非植被，分别占临时用地的 43.11%、42.69%和 14.21%，即工程临时占地自然植被为主。根据工程临时占地形式，以弃渣场用地为主。工程临时用地可在施工结束后进行植被绿化和复耕得到有效恢复。

1) 工程临时用地对自然植被的影响

工程临时占地近半为自然植被，所占类型仅落叶阔叶灌丛（33.03hm²）和灌草丛（33.96hm²）两类，面积几乎相当，所占两者在评价区同比分为 15.09%、15.71%。

2) 工程临时占地对人工植被的影响

工程临时占用人工植被的类型仅为耕地（66.34hm²），占临时占地的 42.68%。

本项目工程施工结束后将对临时用地区进行植被恢复和复耕。

③施工活动对植被的影响

在施工过程中，临时占地通过对地表植被的清除，以及材料、弃渣等的堆积导致原有植被的死亡。其中施工营地在路途的建设所伴随的各种人为活动及施工人员的践踏和施工车辆的碾轧，以及施工人员在生活中砍柴、取水、做饭等活动将对周边的生境产生较为显著的影响，但对施工人员进行科学教育，并加强施工人员的管理和监督，并严格控制施工区域，避免施工人员和车辆对生态环境造成不必要的损害和破坏。

综上所述，工程占地对当地植被的影响较小。

(2) 营运期的影响

①对植被影响分析

公路建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响。但因本项目公路总体布线位于山谷的中下部及平坝区的边缘，多为自然植被和人工植被的过渡地带，公路对区域植被的切割和物种交流的影响轻微。

②外来物种对当地生态系统的影响分析

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐

步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，项目沿线区域主导生态功能为农产品提供，局部区域为水源涵养与生物多样性保护，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能持续增强和发挥产生一定不利影响。

应采取针对性措施预防因项目建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加重生物入侵，特别是经过保护植物集中分布区和重点公益林路段应重点加强预防工作力度，从而可以减缓工程建设后期植被恢复过程中外来入侵种的影响。

5.1.3 工程建设对脊椎动物的影响评价

5.1.3.1 工程施工期建设生脊椎动物的影响

(1)对两栖类的影响

两栖动物一般生活在水域附近，隧道建设容易引起水土流失，弃土、弃渣、废油及生活废弃物等直接排入水中，会对沿线的水源造成污染，可能对两栖类动物产生影响。评价区内分布有两栖类动物1目5科8种，主要分布于评价区农田和池塘，而在施工占地区域没有发现典型的河流、池塘等水生环境，隧道洞口施工占地区域未发现有两栖动物分布，路基工程占用农耕地区域可能有少量的两栖动物分布，如中华蟾蜍等，由于占地面积较小，且该种分布极为广泛，施工占地对评价区其影响极小。

(2)对爬行动物影响

在走访调查中发现评价区爬行类动物较少，在整个评价区域内，共分布有爬行类动物1目5科11种，以游蛇科为主，均为广泛分布的种类，主要分布在村舍、森林、灌草丛及水田等区域，种群密度低。施工占地区域可能分布有少量的铜蜓蜥，暂未发现有蛇类栖息地。铜蜓蜥在我国广泛分布，主要生活于海拔2000米以下的低海拔地区、平原及山地阴湿草丛中以及荒石堆或有裂缝的石壁处，施工中隧道洞口开挖、施工噪声等会对其产生一定的影响，可能会使其迁移到附近区域。由于施工范围以隧道洞口、少量路基为主，占地面积较小，而爬行动物迁移能力较强，工程施工期对爬行类的影响很小。

(3)对鸟类的影响

评价区内鸟类共82种，生境多样，施工期间基本不会对水域生活的鸟类产生影响，如白鹭、绿头鸭、金眶鸫、矶鹬等。而对于非水域鸟类，可能会受到一定程度的噪音干扰，但鸟类迁移能力强且同一种鸟类有多种生态类型，因此在受到施工影响后，会暂时飞离该区域，而在工程结束后，鸟类多样性可基本恢复至原来状态。在繁殖季节，工程占地可能会破坏部分鸟巢，施工噪音也可能使亲鸟弃巢，导致繁殖失败或延后；此外，夜间施工的

灯光会使鸟类迷失方向，互相碰撞，或者撞击其他建筑物；部分鸟类具有趋光性，在鸟类迁徙季节，如果夜间施工，迁徙鸟类会趋光而来，从而在一定程度上影响鸟类迁徙和繁殖地的选择。

(4)对兽类的影响

评价区分布有兽类6目10科16种，施工区域兽类主要为啮齿目的鼠类和翼手目的蝙蝠类等小型兽类为主，拟建工程将占用其少量兽类活动场所，施工将对兽类造成一定的干扰，迫使它们离开施工区。

评价区的山体林地等生境，是小型兽类活动较多的地方，工程临时占地与永久占地，会压缩该区动物的活动空间，降低种群数量与出现频率。

施工期间对兽类的影响主要表现为对动物觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工区林地植被的破坏和林木的砍伐、爆破所产生噪声，弃渣场作业，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于灌丛、草丛的小型兽类，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近区域上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目动物，如小家鼠、褐家鼠、黄胸鼠等，其种群数量会有所增加，与之相适应，主要以鼠类为食的黄鼬、狗獾等种群数量将也会有所增加。因而拟建项目对兽类影响很小。

(5)对鱼类的影响

项目建设对鱼类的影响主要表现在以下几方面：

①施工人员对鱼类捕捞伤害。

②桥梁在施工期的噪音和震动会对建设点上下游下游1公里河段范围的鱼类生态有一定程度的影响。桥梁建设施工期间，在河中建桥墩，不会对河道产生阻隔影响，因此对鱼类栖息地的影响有限，并且随着施工期的结束，影响将逐渐降低。

③工程废料对水体的污染通常会影响到水体的硬度、pH及其透明度等。这些变化会导致水体中浮游生物和底栖生物种类及生物量的变化，通常一些耐污种类会增加，进而导致水体中初级生产力的变化。在这种情况下，鱼类中通常对水质要求较高的种类会减少，而一些对污染耐受力较强的种类，尤其是一些外来种比例会增加。

④施工中水泥、石灰以及沙土进入江中，会形成泥沙沉淀，原有的卵石会被工程废渣填充，导致河床再造，而河床是河岸带重要的生物栖息地，没有充足泥沙来源，对鱼类而言，河床底部因较平缓而难以形成缓流区，使得一些喜居于流水但非湍流中的鱼类及栖息

于缝隙中的鱼类丧失部分栖息环境。

⑤水质变化，对浮游生物区系组成、生物量和初级生产力等都产生影响，常因藻类的大量繁殖而加重评价区水域的富营养化，藻类爆发性增殖时会消耗水体中的大量营养物质，并造成水体缺氧，从而间接影响其它的水生生物，还可能会堵塞鱼鳃，造成鱼类窒息死亡。

⑥对鱼类产卵场、索饵场、越冬场的影响。

鱼类繁殖与越冬需要安静环境。如果项目涉及修建跨河、涉水大桥，机械施工等形成的噪音会对惊吓鱼类，影响其繁殖或越冬，使得他们远离工地。经确定，工程涉及河流所在江段上下游3km内无集中的鱼类三场分布。而且只要工程施工期间的生产废水、生活污水、固体废弃物、生活垃圾等进行了必要的处理，不对河流水质造成明显影响，大桥的工程建设便不会改变这些区域的生境状态。因此工程建设总体上对鱼类“三场”不会造成影响。

⑦对鱼类洄游通道的影响

从现场调查及国内文献资料记载的情况看，评价区鱼类种类组成中有胭脂鱼以及岩原鲤、大口鲶、黄颡鱼属、长吻鮠、鲴类、棒花鱼、大鳍鱮、鮡科等鱼类属洄游性鱼类。嘉陵江该段干流建有草街枢纽，而草街枢纽库区上游的百岁溪也有拦河坝用于两岸洪泛区及外围平坝的农灌。由于水电枢纽和拦河坝的建设，对下游鱼类洄游至上游形成阻隔，鱼类在工程沿线江段不具备长距离洄游的生境条件。而且项目主线和连接线嘉陵江特大桥主跨分别为220m和450m，无涉水桥墩，且嘉陵江支流桥梁也无涉水桥墩。故桥梁建设不会对鱼类洄游形成阻隔。

整体上，野生动物受项目影响波动的幅度较小，项目施工期不会造成保护区野生动物物种减少、灭绝，且通过采取一定措施可将影响降至最低。

5.1.3.2 运行期影响分析

营运期对陆生动物的影响除产生阻隔效应外，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，其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离高速公路。

(1)对动物阻隔影响分析

高速公路对拟建公路沿线的两栖、爬行动物的原有生境和生存活动有一定的分离和阻隔的作用。但本工程桥隧比很高，工程主线共设置桥梁12170.5m/23座，隧道13885m/5座，

桥隧比占了全路线的 72.2%，此外主线还设有涵洞 12 道。综合项目沿线地形地貌特征，工程所穿越的低山丘陵区，人为活动显著，且多为耕地、人工用材林、村寨并有地方道路穿插，桥梁的设置保留了沿线水体的通达性；而涉及中梁山、缙云山等华蓥山支脉低山区工程采用隧道下穿，这一区域也是评价区植被环境保存最为完整的，人为活动也较少。评价区没有大中型兽类，中小型动物完全可以利用两座平行岭的隧道上方的天然通道和丘陵地带的桥梁和涵洞等作为通道。因而拟建公路产生的动物阻隔效应较小。

(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。

此外，由于公路夜晚路灯的照明，将使蛾类数量增多，喜食蛾类的蜥蜴类将会增多。

(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，动物死亡的几率较大；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；对于拟建公路来说，众多桥隧和涵洞的设立，已经大大减轻了交通运行的影响。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。

5.1.3.3 对陆生重点保护动物的影响分析

评价区分布有重点保护脊椎动物 22 种，其中国家 I 级保护动物 1 种，国家 II 级重点保护动物 7 种，市级保护动物 14 种（表 4.2.2-6）。评价范围内没有野生保护动物的集中分布区，也没有营巢区，仅有零星分布。保护动物中除猛禽外，其余种类多在大的河流两岸，以及植被较好的地段活动。

对保护动物的影响，根据动物的生态类型分析如下：

(2)受影响较小的还有灰胸竹鸡、四声杜鹃、噪鹛，作为陆禽类，喜在远离人工干扰的阔叶林、竹林生境活动，通常栖于森林上层，主要在项目区几座隧道上方活动，隧道工程施工中有暂时的驱逐效应，运营期影响较小，与之相似的还有花面狸。

(3)小鹭鸶则在沿线河流、水库活动，由于均以桥梁形式上跨，即便有涉水桥墩，桥墩占用水域也极小，施工中做好宣传保护等，对它们的影响是可以控制到较低水平的。

(4)黑斑侧褶蛙、泽陆蛙、沼蛙都是在河流湿地两岸农田、灌草丛活动，农田区路基施工将占用一定的生境，路基、桥梁施工对其的暂时驱逐，在运营期，这几种保护动物会受到运营中汽车噪声、灯光等对其产生的驱逐效应；至于阻隔影响，由于跨河处均为桥梁，阻隔影响小。

表 5.1.3-1 公路建设对保护动物的影响一览表

保护等级	物种	分布情况	影响
国家级	红隼、雀鹰、普通鳶、鸢、领角鸮、班头鸮	均属于猛禽类善飞翔，活动范围大	公路建设对其影响主要是噪声影响，施工噪声干扰会使他们远离施工区，在其他地方寻找新的活动觅食场所
	达氏鲟、胭脂鱼	主要在评价区嘉陵江干流河段	属电站增殖放流土著鱼类，属少见种，工程以桥梁形式上跨不会对其短距离洄游及觅食产生直接影响。
市级	黑斑侧褶蛙、泽陆蛙、沼水蛙	沿线灌丛、水田、河流等地活动	机械的碾压、原料堆放、现场清理及工程施工等将造成少数个体的死亡；施工废水废渣等对其湿生环境造成污染；运营车辆碾压致死。整体而言，工程沿线蛙类数量少，施工及营运仅对少数个体造成影响，不会对其种群构成威胁
	小鸬鹚	嘉陵江及百岁溪等水域	性警惕、活动机敏，公路建设对其影响主要是噪声影响，施工噪声干扰会使他们远离施工区，在其他地方寻找新的活动觅食场所
	灰胸竹鸡、四声杜鹃、小杜鹃、噪鹛	林地、灌草地和农田、水域等	公路建设对其影响主要是噪声影响，施工噪声干扰会使他们远离施工区，在其他地方寻找新的活动觅食场所
	黄鼬、花面狸	多在林地内活动	多数偶见种和少见种，活动较为隐蔽，项目极少对其个体等造成直接威胁，项目实施对其影响主要是占地、生境变化和施工期间的干扰等，使其远离工程区。
	岩原鲤、中华金沙鳅、四川华吸鳅、长薄鳅、鮰	嘉陵江及其支流河段	属少见或偶见种，项目跨河均无涉水桥墩，对其生境无直接影响，施工与营运废水废渣及人员和车辆对其有一定影响。

5.1.4 工程建设对农业生产的影响评价

5.1.4.1 施工期影响评价

本项目高速公路施工的工程内容主要是地面的开挖和回填，对土壤环境的影响最直接，公路施工对土壤环境的影响主要有：

(1)对土地利用的影响

拟建公路建设除占用耕地外，边坡开挖产生的水土流失等也可能对周围耕地带来影响，在这些路段，可以通过优化线形的方式来减轻对耕地的占用，如微调至林地与农地的边界处，以占用生产力不高的灌草地代替占用坡耕地。

(2)工程临时占地与施工活动对农业生态的影响

工程临时占地如施工便道、施工营地、弃渣场等以及车辆碾压、施工人员踩踏等都将影

响临时占地区农作物的当季产量。

鉴于本工程临时用地中包含坡耕地类型的耕地，建设单位应严格执行国家有关“土地复垦”的规定，在施工结束时对各类临时用地及时复垦，对于有进场耕作条件的土地尽量复耕利用，无条件的则种植乔灌草类进行植被恢复，从节约耕地的角度，对下阶段施工场地和施工便道设置提出建议和要求如下：

①施工场地应避免设在耕地(水田)集中区内，施工便道亦应避让耕地(水田)集中区，禁止从中间穿越，严禁在基本农田保护区范围内设置各类临时工程。

②一些施工场地可临时布置在互通区、停车区占地范围内，从而减少土地的占用。

③施工生活区应尽量租用当地的民房，避免随处搭建占用耕地和破坏地表植被。

④在地势较为平坦的地带，施工便道可临时布设在护坡道及公路两侧的绿化用地内，即可临时利用部分永久占地作为施工便道使用。

5.1.4.2 运营期影响评价

公路建成后，过往机动车数量将会明显增多，尾气排放量也将明显增大。据有关资料,机动车辆的排放物是微小粒子的主要来源。存在于空气中的各种气体和固体形态的污染物,主要是气体与农作物发生联系,气体以及一般直径小于 1Lm 的污染物质,通过农作物叶面的气孔吸收后经细胞间隙抵达导管,而后运转至其他部分。因此,农作物受污染物危害的程度与其气孔的活动规律有密切关系,所以大多数农作物在夜间污染物的抗性强于白天;农作物的生长过程有出苗、拔节、开花、抽穗四个时期,其中开花期对外界最为敏感,也最易受到影响。

此外,拟建公路通车后将刺激城镇区域的扩展及农村向城镇化的发展,导致公路沿线农业用地非农业化,使其街道化或城镇化;公路建成后可促进当地的土地利用和开发,加速引进先进的农业技术,进一步改善农田生态环境,优化农业种植结构,提高作物单产和农民收益,实现土地资源价值在形式上的转化。同时在公路施工时,部分原地方机耕道路(宽度约 2m)作为施工辅道而整修改造,使地方道路网结构得到进一步优化,更能满足当地居民生产生活的需要。

工程施工造成的区域土地利用格局的变化,将对评价范围自然体系产生一定的影响,通过工程涉及区自然生态系统体系的自我调节,以及施工完成后进行绿化,在工程运行一段时间后,工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复。另外,在工程建设过程中应注意生态系统的保护,使受到影响的生态系统的自然生产力尽快得到恢复。

5.1.4.3 工程建设对当地农业生产的影响评价

本项目高速公路沿线的生态环境是自然界和人类生活生产等各种要素长期相关作用的结果，公路的建设将对生态环境起着干扰、撞击和破坏的作用。这种影响的程度取决于干扰的频率和强度。公路敷设属于高强度、低频率、线状性质的干扰，因此对于整个农业生态环境的影响表现为局部的、暂时的和可恢复的影响，对于区域内大的生态环境影响不大。

(1)工程占用耕地的影响

工程建设对农作物的影响表现在施工期占用耕地，工程永久占用的耕地将无法得到恢复，而施工作业带和施工便道在施工结束后即可恢复生产，公路施工分标段进行，每个标段的施工周期较短，因此，施工作业带和施工便道临时占地只影响耕地一季的生产活动和土地利用方式，施工结束后耕地复种，一般情况3~4年后农作物可恢复原有的产量水平。

(2)对基本农田的影响分析

工程对基本农田的影响，主要是为公路施工临时占地对农业生产的影响，主要表现为可能耽误一季农作物生产，这种影响是临时的；由于公路施工分标段进行，每个标段的施工周期较短，一般不超过1个月，因此，施工作业带和施工便道临时占地只影响基本农田一季的产出功能。

(3)扬尘对农作物的影响分析

评价区的农田，特别公路开挖施工阶段常有粉尘、沥青烟气等污染物产生，造成空气中粉尘和烟气污染物的浓度增高，部分颗粒沉淀后附着于评价区及其周边农作物叶片及植株与花上，其中，对附着于叶片表面的粉尘及烟气对农作物的影响最大，一方面原因是粉尘等颗粒覆盖于农作物叶片表面，影响农作物叶片的光合作用，从而导致农作物减产。另一方面则是，施工粉尘等颗粒附着于农作物花粉或柱头上，将影响农作物传粉和授粉而导致作物减产。

(4)对农田灌溉系统的影响分析

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

5.1.5 隧道施工对生态环境的影响

5.1.5.1 隧道施工对地表植被的影响

拟建公路的沿线隧道口及上方植被多为暖性针叶林、落叶阔叶林及灌丛，这些植被在

公路沿线区域分布的范围均较广，其群落植物种类均为区域常见和广布种。

地下水与天然植被之间有着复杂的关系，它涉及水分、土壤、植被等相互之间的动态平衡。当地下水位浅埋时，植物的根系可直接吸收、利用地下水；当地下水深埋时，地下水通过毛细管作用向地表运动来影响包气带土壤含水量，进而间接影响植物的生长及植物群落状况；当地下水位很深时，地下水对植物需水贡献极小，甚至不起作用。

2013年，刘红位对重庆慈母山隧道进行文献资料查阅和隧址区植被种类及植被的特性分析，认为由于重庆地区降水丰富，顶部植物及植被如马尾松、杉木等大都对水分不敏感，因而隧道涌水对顶部植被及植物的影响很小；并类比了重庆的真武山隧道、中梁山大学城隧道地表植被作分析，认为各隧道建成后，隧址区域植被仍然生长良好，并没有明显衰退。

由此可见，隧道施工涌水主要为深层地下水，而隧址区地表植被所需水份主要来自土壤中的毛细管水，一般情况下通过大气降水的补给和上覆土壤层的保水作用，可以充分的满足植被所需水分。故隧道施工涌水对隧道顶部地表植被的影响极小。

本项目中梁山隧道与襄渝铁路中梁山隧道同处于重庆主城西部地区，均穿越观音峡背斜，隧址区水文地质条件类似，地表优势植被均为马尾松等次生针叶林。根据上节的研究结论进行类比，即便是如上世纪60年代“以排为主”的地下水防治理念和相对落后的施工工艺建成的襄渝铁路中梁山隧道，对植物个体曾造成显著影响，但对植被整体群落的影响也较小（具体见6.2.5.2节）。因而现今，在我国交通建设部门对隧道地下水处治理念已进步到现在的“以堵为主，限量排放”的情况下，新的防堵工艺、监测手段也不断被采用，隧道地下水涌流能得到较大的控制，这也使得隧道地下水漏失对地表植被与植物的影响进一步减轻。

因此，拟建公路沿线隧道的修建除隧道进出口距离地表较近可能对地表植被造成一定影响外，隧道其他路段不会对地表植被造成大的影响。

公路隧道出渣量较大，若不及时运走利用，将形成临时的堆放渣场，临时压覆地表植被，造成不同程度的破坏。

因此在隧道施工前应对各隧道进出口植被进行调查，确认有无需保护的物种和可移栽的物种，同时在隧道施工开挖过程中，采取超前探水和防堵水措施，防止地下水流失，保护地表植被。隧道出渣应及时清运利用，无法及时运出时应尽量利用路基永久占地作为临时堆放场所，避免过多的破坏植被。

5.1.5.2 隧道施工对野生动物的影响分析

隧道施工期对野生动物的影响主要是爆破噪声对野生动物产生惊扰，根据估算，每千

克炸药当其密度在 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 时，爆破时产生的能量约 4.21013erg ，采用震级和震源发出的总能量关系换算，震级相当于小于里氏 2.5 级的地震，因此，施工期应做好爆破方式、数量和时间的计划，尽量减少对野生动物的影响。

5.1.5.3 隧道弃渣影响分析

根据估算，拟建公路全线隧道弃渣量约 711.98 万 m^3 ，如此大的隧道出渣除部分能用于填筑路基外，大部分废渣需要进入弃渣场处置，由于地形条件所限，本项目隧道弃渣基本上都是在较近的山间沟谷或凹地进行处置，这些弃渣如果处置不当，不采取措施或在洞口附近就随意乱弃，弃渣将占用林地或耕地，旱地的占用将对区域农业生产产生影响。同时，渣场上游都有一定面积的集中水区，遭遇暴雨天气，降雨及地表径流冲刷极易引起水土流失，甚至形成灾害，流失的渣土进入下游沟道、农田将对沟道行洪、农田质量产生极大影响。因此，在下一阶段设计中应加强隧道弃渣场施工的监控和管理，确保隧道弃渣进入指定弃渣场，坚持“先挡后弃”的原则，降低隧道弃渣对生态环境的影响。

5.1.6 对生态完整性的影响分析

5.1.6.1 对生态系统生产力和生物量损失影响评价

(1) 对生态系统生物量的影响

计算表明，在本项目公路评价区总面积 4250.34hm^2 范围内，目前累积的生物量大约是 288799.16t （干重），平均每公顷达到 69.75t （干重）。由于公路建设的各种工程占地，会减少评价区生态系统的生物量，对当地生态系统的物质循环和能量流动产生一定程度的负面影响，这种影响包括永久损失影响和临时损失影响两方面。

① 永久损失影响

本项目的建设，将要永久占用的土地的面积达 314.92hm^2 ，其中有植被分布的面积是 133.34hm^2 ，没有植被分布的面积是 181.57hm^2 。由于林地和耕地面积的永久减少，本项目的建设将使评价区永久损失的生物量大约是 26034.61t （干重）。减少的生物量约是评价区生物量的 9.01%。这部分生物量将会永久损失，对评价区的生态系统造成一定的不利影响。

② 临时损失影响

本项目，临时占用的土地积约 155.41hm^2 ，其中灌木林地、其他草地和耕地占用 133.33hm^2 。由此减少的生物量大约是 11045.04t （干重），评价区内生物量的损失率约是 3.82%。高速公路竣工后，随着临时占地区域植被的恢复，这部分临时损失的生物量可以逐渐得到恢复。但是由于植被恢复是一个长期的过程，再本区水热条较好的情况下，植被恢复及其生物量的稳定的时间要长达 20 年以上。

(1) 对生态系统生产力的影响

本项目评价区在其总面积 4250.34hm² 范围内，每年产生的生物生产力约为 19060.84（干重 t/a），平均每年每公顷达到 4.48（t/a.hm²）（干重）。由于公路建设对植被面积的占用，将会使评价区生态系统的生产力有所减少，对评价区生态系统造成一定的负面影响。这种影响包括永久影响和临时影响两方面。

① 永久占地影响

本项目建设永久用占用的绿林地、耕地面积约为 257.78hm²，由此每年使评价区生态系统生物生产力造成的损失约为 1086.63（干重 t/a），评价区生态系统植被生产力的损失率约为 5.7%。

② 临时占地影响

本项目建设，临时占用的灌木林地、其他草地和耕地面积约为 133.33hm²，由此每年临时减少的生物生产力大约是 758.80t（干重），评价区每年生态系统植被生产力的损失率约是 3.98%。高速公路竣工后，随着临时占地区域植被的恢复，这部分临时损失的生产力可以逐渐得到恢复。

表 5.1.6-1 工程占地生物量变化一览表

生态系统		生物量 (t/ hm ²)	生物量 (t/ hm ²)	永久占地 (hm ²)	损失量 (t)	临时占地 (hm ²)	损失量 (t)
自然 植被	暖性针叶林	152690.62	98.02	56.28	5516.57	0	0
	常绿阔叶林	16765.17	125.22	2.51	314.30	0	0
	亚热带竹林	13862.90	73.13	3.58	261.81	0	0
	落叶阔叶灌丛	16416.94	75	61.75	4631.25	33.03	2477.25
	灌草丛	3606.20	17.75	5.83	103.48	33.96	602.79
人工 植被	人工林	37181.97	30	3.39	101.70	0	0
	耕地	47943.84	120	124.44	14932.80	66.34	7960.8
非植 被	水域	331.53	10	17.27	172.70	0.42	4.2
	交通用地	0	0	16.78	0	0	0
	建设用")	0	0	23.09	0	21.66	0
合计		-		314.92	26034.61	155.41	11045.04

表 5.1.6-2 工程占地生产力变化一览表

生态系统		总生产力 (t)	平均净生产力 t/(hm ² ·a)	永久占地 (hm ²)	损失量 (t)	临时占地 (hm ²)	损失量 (t)
自然植被	暖性针叶林	3723.02	2.39	56.28	134.51	0	0
	常绿阔叶林	368.99	2.756	2.51	6.92	0	0
	亚热带竹林	522.44	2.756	3.58	9.87	0	0
	落叶阔叶灌丛	336.00	1.535	61.75	94.79	33.03	50.70
	灌草丛	1854.91	9.13	5.83	53.23	33.96	310.05
人工植被	人工林	4794.38	12	3.39	40.68	0	0
	耕地	7436.39	6	124.44	746.64	66.34	398.04
非植被	水域	24.70	0.745	17.27	12.87	0.42	0.31
	交通用地	0	0	16.78	0	0	0
	建设用地	0	0	23.09	0	21.66	0
合计		19060.84		314.92	1099.49	155.41	759.11

5.1.6.2 对景观生态的影响

评价区现状景观稳定性、异质化程度也较高，有利于吸收环境的干扰，提供一种抗御干扰的可塑性，评价区周边自然景观生态体系的抵抗力稳定性相对较高。因此，工程建设对评价区自然景观生态影响极小。

根据卫片遥感解译结果，对区内各景观类型的优势度值进行计算，本项目实施前后，各斑块的优势度值的变幅不大（表 5.1.6-3）。

表 5.1.6-3 工程建设后后各类斑块优势度值及其变幅

斑块类型	密度 Rd (%)	频率 Rf (%)	景观比例 Lp (%)	景观优势度 Do (%)	变幅
森林斑块	31.35	43.64	45.72	41.61	-1.22
灌丛斑块	16.15	27.77	16.03	19.00	-0.22
灌草丛斑块	10.23	16.58	3.68	8.54	0
水域斑块	2.05	7.75	1.31	3.11	0
建设用地斑块	11.15	19.69	11.06	13.24	1.77
耕地斑块	29.07	32.57	22.20	26.51	-0.33

从表 5.1.6-3 可知，森林斑块在项目实施后优势度下降，变幅为 1.22%，但仍然是各种景观类型中优势度值最大的斑块。灌丛、耕地均出现下降，建设用地斑块优势度出现明显增加，这与拟建线路对景观斑块的切割有重要的关系，其中建设用地斑块在项目实施后优势度为 13.24%，增幅为 1.77%，这是项目永久占地所致。项目建设前后，森林、灌丛斑块均为评价区的模地斑块，对评价区生态环境的稳定具有重要作用，因此，工程的建设没有改变评价范围内的生态完整性。

综上所述，工程施工造成的区域土地利用格局的变化，将对评价范围景观自然体系

产生一定的影响，通过工程涉及区自然生态系统体系的自我调节，以及施工完成后进行绿化，在工程运行一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复。另外，在工程建设过程中应注意生态系统的保护，使受到影响的生态系统的自然生产力尽快得到恢复。

5.2 地表水环境影响预测评价

5.2.1 施工期对水环境的影响分析

拟建公路工程施工不可避免地会对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、桥梁隧道施工和施工营地的生活污水等对地表水体水质的污染影响等。

(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等，均会引起扬尘，施工产生的粉尘影响是难免的。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。一些建筑材料如沥青、油料、化学品物质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，使其对水环境的影响程度降低到最小。

(2) 桥梁施工废渣、岩浆、淤泥、废油的影响分析

项目沿线主要跨越水系的桥梁概况见表 1.7.1-2。本项目跨越水体桥梁在河道范围内均未布设桥墩。

跨水体桥梁的基础工程形式为灌注桩基础，施工工艺为：场地平整→测量定位→基础开挖→基底验证（地基验证）→基坑封底→扎底板筋→关模→扎柱插筋→浇筑砼→养护→回填→验收，在施工过程中，应加强施工管理，严格施工程序，提高施工效率，避免施工事故的发生。

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，将会影响沿线河流水质，因此必须严格按照有关规定，将弃渣运去渣场存放并采取一定的防护措施。施工废水需设置沉淀池，经沉淀回用，不外排。在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进行有效拦挡。运送存放过程需要有专门环保人员监督，严禁随意丢弃渣，以便最大程度上保护河流水体和周围水体水质，防止渣堆弃对防洪的不利影响。

(3) 施工生产生活区生活污水影响分析

施工生产生活区生活污水主要来源于各施工营地，主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便水，主要含动植物油、食物残渣、洗涤剂。

施工营地生活污水的污水排放量按下式计算：

$$Q_s = (K \cdot q_i \cdot V_i) / 1000$$

式中： Q_s ——生活污水排放量， m^3/d ；

q_i ——每人每时用水定额， $L/(人 \cdot d)$

V_i ——工区人数，人；

K ——生活污水排放系数，本项目取 0.9。

为了减少每天生活污水的排放量，保护周边的水环境，应采用控制生活用水的措施，取生活用水标准为 $120L/(人 \cdot d)$ ，各施工营地的施工人数依据路基、路面、桥梁、隧道、涵洞、隧道、立交等工程的建设规模、工程量和不同的技术标准，有很大的差别。类比同类工程施工经验，每个常规施工生产生活区常驻施工人员约为 50 人，对于项目大型桥梁、长隧道、互通立交等大型工程所在的生产生活区常驻施工人员一般为 100 人，施工生产生活区生活污水量估算见表 5.2.1-2。

表 5.2.1-2 施工人员生活污水排放估算表

工区类型	施工人数	用水定额 ($L/人 \cdot d$)	K	污水排放量 (m^3/d .工区)
互通立交、大桥梁、隧道等大型工区	100 人/d	120	0.9	10.8
其他工程工区	50 人/d	120	0.9	5.4

本项目桥梁跨河段水体执行 III 类水质标准，沿线水体可接纳达到《污水综合排放标准》中一级标准的污水。

由表 3.4.3-1 可以看出，工程施工工地生活区的 COD、BOD₅、SS 等水质指标浓度均远远超出了《污水综合排放标准》中相应指标的一级标准。本项目跨越河流的桥梁及其他隧道、路基施工基本上都位于农村区域，所以施工期间需设置施工营地，建设期从几个月到两三年不等，若施工营地生活污水未经处理直接排入附近水体或山箐最终进入水体，将成为水体长期稳定的污染源，会导致水体质量下降，特别是对于那些容量小、流速低、自我净化能力差的支流，这种影响更为明显。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。由于拟建公路沿线居民区较分散，因此建议施工单位就近租用农房作为施工营地使用，生活污水处理依托现有污水设施处理，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。新建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排入周围沟渠，粪便由当地农民作为农家肥；餐饮洗涤污水经隔油池、沉淀池处理后用于场地清洁、绿化灌溉等。

(4) 施工生产生活区生产废水的影响

施工生产生活区混凝土拌和站及预制场的生产废水主要来源于混凝土转筒和料罐的冲洗，废水排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇性集中排放等特点。由有关资料，施工生产区生产废水产生量约 $1 \text{ m}^3/\text{d}$ ，废水中悬浮物浓度约 5000 mg/L ，pH 值在 12 左右。生产废水不得直接排入河流，应对生产废水采用自然沉降法进行处理。施工生产生活区各设 1 座沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集，经酸碱中和沉淀、隔油除渣等简单处理后，主要污染物 SS 去除率控制到 80%，pH 值调节至中性或弱酸性，油类等其它污染物浓度减小。施工废水应经沉淀池后回用。在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产污水不会对项目区地表水环境带来明显影响。

(5) 机械维修废水

机械设备维修过程中的残油，若直接排入水体，将会对水体水质造成一定的油污染，污染水质，本工程线路距离城镇较近，沿线施工场地机械维修可尽量依托当地城镇具有污水处理设施的机械修理厂集中修理，如需设置机械修理场所，应设置简易的隔油池，含油污水由沉淀池收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后，油类等其它污染物浓度减小，废水可用于场地洒水除尘，对收集的浸油废料采取打包密封后，定期交由有资质的单位回收处理。

(6) 降雨产生的面源流失对水环境的影响

项目施工期间，裸露的开挖及填筑边坡较多，在当地强降雨条件下，产生大量的水土流失而进入周围水体，对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道及掩埋农田。所以在施工期间要注意对这些裸露边坡的防护。

项目在施工时考虑了用无纺布、彩条布对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场、预制场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡、在桥梁及堆料场周围设置沉淀池等措施。采取这些措施后大大地减少了表土的裸露及被雨水的冲刷，且设置的沉淀池对含泥污水也有一定的沉淀作用，在强降雨条件下所产生的面源流失量也较小，对周围水环境的影响也很小。

(7) 隧道施工废水对地表水的影响分析

隧道施工采用施工废水与隧道涌水分开排放的原则。隧道施工工序包括岩石打孔、松

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

隧道施工废水由地下出水和施工浆液混合后形成，径流中含带有炸药爆炸后的残余或残留物，出水一般呈浑浊态，实验证明，由于隧道出水含有水泥成份，其中所含 CaO 、 SiO_2 等具有混凝效果，在静止态会很快沉淀，且沉淀后出水效果良好，目前公路施工一般采用干法喷浆，这样，项目隧道施工过程中洞内不会出现隧道施工废水或产生较小的施工废水。

在隧道施工中，衬护用料的选取和处理过程中可能产生施工废水，施工废水主要污染物为 pH、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP、 COD_{Cr} 、石油类以及少许的炸药残留物，具体浓度情况见表 3.4-4。

对于隧道施工生产废水中有毒有害物质，长安大学曾于 2006 年 7 月和 11 月，分别对施工中的小河至安康公路秦岭包家山隧道（长 1100m）和商州至陕豫界公路秦岭州河北隧道（长 490m）施工放炮作业期间的水样进行了采样监测，监测因子为爆破前后出水中 COD、SS、石油类、硝基苯和硝酸盐（水质分析工作分别由安康市环境保护监测站和西安市环境保护监测站完成。监测结果表明：2 处隧道的硝基苯未检出，硝酸盐浓度为 13.550mg/L，废水中仍有少许的炸药残留物，而隧道施工所采用的炸药产生的毒性污染物数量微小。可见，隧道施工过程中采用安全无毒炸药施工，对地表水环境基本不产生毒性物质影响。

根据工程初步设计，拟建公路的隧道主要为碎屑岩地层和碳酸盐岩类地层，地质沿线与秦岭包家山隧道稍有不同，采用硝酸盐炸药爆破，爆破后产生的硝基苯类毒性物质对环境无不利影响，爆破后施工出水中硝酸盐、SS、石油类浓度较高，大于《污水综合排放标准》中的一级排放标准限值，需对隧道施工出水应进行沉淀处理。

施工过程涉及隧道涌水，一般采取防护方法，在地下水发育的长大隧道施工前，进行超前探水，对地下水分布、类型、含水条件、补给方式、径流方向等进行勘察，估算涌水预设堵水方案，实际施工中发生的涌水，采用“沉淀+过滤”处理后，净化至与天然地下水水质相近后回用。由于施工涌水较为清洁，隧道内排水沟可设置隔断墙，增加流出的施工涌水沉淀时间，对隔断墙进行定时清理，进入沉淀池后停留时间较短即可净化至与天然地下水水质相近，因此施工涌水调节池设定为 50m^3 ，对隧道涌水进行沉淀处理后回用。

（8）对隧道顶部水库影响分析

对于线路以隧道形式经过水库路段，根据 5.5 节隧道开挖影响半径可知，芹菜田水库、郭家沟水库、芋河沟水库均位于隧道影响半径之内，其中芹菜田水库、郭家沟水库部分补

给来源为地下水补给，且为事实饮用水源地，其影响分析详见 5.5.1.2 节，芋河沟水库为地表水补给，主要用于农业用水、渔业用水，本节主要分析金屏山隧道对芋河沟水库影响。

根据《渝武高速公路扩能（北碚至合川段）岩溶隧道专题研究》报告结论，拟建公路 5 座隧道隧址区大多属于碎屑岩地层和碳酸盐岩类地层，隧道开挖将影响隧道轴线两侧地层地下水环境，根据解析法计算，隧道施工影响范围预测为 1000~2000m。线路 D2K41+500~41+700 以金屏山隧道形式从水库西侧经过，距离水库水平方向最近距离 510m，水库位于隧道影响半径之内。线路经过段隧道段隧道高程 317~320m，水库底部高程 460m。该水库以地表水补给，根据现场调查，芋河沟水库坝基岩性以泥岩为主，为相对隔水层。由于泥岩地层的隔水作用，且芋河沟水库距离隧道水平距离 300m，水力坡度减小，使得隧道与水库间水力联系减小，故隧道施工对郭家沟水库影响较小。

本次评价要求，工程施工前期应认真做好地质勘探工作，查清隧道沿线地层岩性特征，检查水库底部的防渗措施，做好防渗工作，避免工程施工造成隧道顶部芋河沟水库的渗漏等影响。

（9）对湿地公园影响分析

线路以百岁溪大桥及百岁溪互通形式跨越百岁溪，线路以嘉陵江草街特大桥形式跨越嘉陵江，以上路段均属于合川三江国家湿地公园范围，线路建设对湿地公园环境影响详见环境敏感区专题评价，本小节主要针对地表水环境影响进行简要分析。

线路跨越百岁溪及嘉陵江段均无涉水桥墩，工程建设对湿地公园地表水影响主要为施工期在百岁溪两岸涂滩堆放的施工材料如沥青、油料、化学品物质等在其堆放处若保管不善，被雨水冲刷而进入水体将污染水环境，同时施工桥梁钻孔灌注桩泥浆在循环过程中往往会由于钻渣的沉积，导致沉淀池中泥浆淤积产生溢洒，造成对周围为水体的污染；以及桥梁施工机械设备漏油、机械设备维修过程中的残油，若直接排入水体，将会对水体水质造成一定的油污染，污染水质。若施工废水进入水体，将对湿地生态系统造成一定影响，对河中的两栖类、水栖型爬行类、湿地鸟类以及下游动物的饮水造成威胁。因此线路在湿地公园施工路段需严格控制施工范围，施工前进行拦挡，桥梁两侧施工应各设置 1 座沉淀池，施工废水经沉淀后回用，禁止外排，施工垃圾及钻渣需及时清运，禁止堆放在百岁溪河岸两侧，施工机械定期进行检查保养，防止其发生漏油事故。废弃机械油料和废油要及时回收后进行处理，遗漏在土壤中的机械油料和废油要回收并按照《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2001）进行临时储存，然后交由具有危险品回收及处置资质的单位进

行处理。建设单位对施工单位需加强施工管理，控制范围。避免桥梁施工对水体的影响。

5.2.2 对北碚区澄江水厂饮用水源保护区、重庆江东水务有限公司水源保护区等 4 个河流型饮用水源保护区的影响分析

(1) 北碚区澄江水厂饮用水源保护区与线路位置关系

北碚区澄江水厂饮用水源保护区位于澄江镇嘉陵江右岸，主要供给澄江镇居民用水，日供水量 $500 \text{ m}^3/\text{d}$ ，根据《重庆市人民政府办公厅关于印发主城区集中式饮用水水源保护区划定方案的通知(渝办[2011]92)》，该保护区一级饮用水源保护区水域范围为取水口上游 1000 米，下游 100 米以中泓线为界的同侧水域；陆域长度与一级保护区长度相同，宽度为 50 年一遇洪水位以下陆域；二级饮用水源保护区水域范围为取水口上游 1000 米至 1500 米，下游 100 米至 200 米以中泓线为界的同侧水域陆域长度与二级保护区长度相同，宽度为 50 年一遇洪水位以下陆域。

澄江支线连接线及澄江支线终点段 LK2+100~LK2+600 以桥梁和路基形式从北碚区澄江水厂饮用水源保护区上游北侧陆域经过，同时该段设置澄江支线收费站、养护工区 1 处，工程占地范围距离澄江水厂饮用水源二级保护区边界最近距离 190m，距离一级保护区边界最近距离 380m，同时澄江支线草街嘉陵江特大桥位于保护区上游 1.4km，工程不涉及饮用水源保护区范围，桥梁无涉水桥墩。线路与保护区位置关系图详见图 1.7.1-1。

(2) 重庆水土水厂水源保护区、江东水务有限公司水源保护区、蔡家水厂水源保护区与线路位置关系

重庆水土水厂水源保护区位于水土街道嘉陵江左岸，主要供给水土镇居民用水，日供水量 $8000 \text{ m}^3/\text{d}$ ，根据《重庆市人民政府办公厅关于印发主城区集中式饮用水水源保护区划定方案的通知(渝办[2011]92)》一级饮用水源保护区水域范围为取水口上游 1000 米，下游 100 米以中泓线为界的同侧水；域陆域长度与一级保护区长度相同，宽度为 50 年一遇洪水位以下陆域；二级饮用水源保护区水域范围为取水口上游 1000 米至 1500 米，下游 100 米至 200 米以中泓线为界的同侧水域陆域长度与二级保护区长度相同，宽度为 50 年一遇洪水位以下陆域。

重庆江东水务有限公司水源保护区位于水土街道嘉陵江左岸，主要供给水土镇居民用水，日供水量 $8000 \text{ m}^3/\text{d}$ ，根据《重庆市人民政府办公厅关于印发万州等 18 个区县（开发区）集中式饮用水水源保护区划定方案的通知(渝办[2017]21)》一级饮用水源保护区水域范围为取水口上游 1000 米，下游 100 米以中泓线为界的同侧水；域陆域长度与一级保护

区长度相同,宽度为 50 年一遇洪水位以下陆域; 二级饮用水源保护区水域范围为取水口上游 1000 米至 2000 米, 下游 100 米至 200 米以中泓线为界的同侧水域陆域长度与二级保护区长度相同, 宽度为 50 年一遇洪水位以下陆域。

重庆蔡家水厂水源保护区位于水土街道嘉陵江左岸, 根据《重庆市人民政府办公厅关于印发万州等 18 个区县(开发区)集中式饮用水水源保护区划定方案的通知(渝办[2017]21)》一级饮用水源保护区水域范围为取水口上游 1000 米, 下游 100 米以中泓线为界的同侧水; 域陆域长度与一级保护区长度相同,宽度为 50 年一遇洪水位以下陆域; 二级饮用水源保护区水域范围为取水口上游 1000 米至 2000 米, 下游 100 米至 200 米以中泓线为界的同侧水域陆域长度与二级保护区长度相同, 宽度为 50 年一遇洪水位以下陆域。

以上三个饮用水源保护区范围部分重叠, 观音峡嘉陵江特大桥位于水土水厂水源保护区上游 1.1km, 位于重庆江东水务有限公司水源保护区上游 2.1km, 位于蔡家水厂水源保护区上游 2km, 桥梁无涉水桥墩。线路与评价范围内最近的水土水厂饮用水源保护区位置关系详见图 1.7.1-1, 与其余饮用水源保护区位置关系详见表 4.3.2-1。

(3) 工程施工对饮用水源保护区影响分析

线路临近饮用水源保护区段施工内容主要为桥梁路基以及收费站、养护工区, 工程对饮用水源保护区影响主要为跨越桥梁施工对水体的影响、施工生产生活区生产、生活区等临时工程影响、建筑材料运输与堆放对水体的影响、施工含油污水对水体的影响、施工期带来的交通事故风险影响。

1) 桥梁施工对饮用水源保护区的影响

本工程嘉陵江草街特大桥、观音峡嘉陵江特大桥均无涉水桥墩, 线路距离下游饮用水源保护区边界超过 1km, 施工过程中河岸附近钻孔灌注桩泥浆在循环过程中往往会由于钻渣的沉积, 导致沉淀池中泥浆淤积产生溢洒, 造成对周围水体的污染; 同时桥梁、涵洞施工机械设备漏油、机械设备维修过程中的残油, 若直接排入水体, 将会对水体水质造成一定的油污染, 污染水质; 施工时物料、油料等堆放在两岸, 若管理不严, 遮盖不密, 则在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体; 若物料堆放地高度低于河流丰水期水位, 则遇到暴雨季节, 物料可能被河水淹没, 从而进入水体对水体造成污染; 在桥梁上部结构施工, 由于混凝土浇筑和预制板的架设过程中产生的溢料将会对桥梁水体造成污染。

因此嘉陵江草街特大桥、观音峡嘉陵江特大桥施工必须严格按照相关管理规定, 桥梁两侧施工应各设置 1 座沉淀池, 施工废水经沉淀后回用, 禁止外排, 施工垃圾及钻渣需及

时清运，禁止堆放在饮用水源保护区内，施工机械定期进行检查保养，防止其发生漏油事故。废弃机械油料和废油要及时回收后进行处理，遗漏在土壤中的机械油料和废油要回收并按照《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2001）进行临时储存，然后交由具有危险品回收及处置资质的单位进行处理。建设单位对施工单位需加强施工管理，控制范围。避免桥梁施工对水体的影响。

2) 路基、收费站、养护工区施工对饮用水源保护区的影响

澄江支线终点处距离澄江水厂饮用水源二级保护区边界最近距离 190m 路基开挖的土石如防护不当，可能滚落至水体中，将会对水体产生一定的影响，同时施工扬尘等进入水面会对水体产生一定影响。因此路基开挖过程中应做好拦挡工程，澄江支线连接线及澄江支线终点段 LK2+100~LK2+600 在靠近保护区一侧设置围栏，防止开挖土石方进入饮用水源保护区，施工时定期进行洒水除尘，施工材料密闭运输，施工时合理选择运输路线，运输车辆尽量远离饮用水源保护区，根据现场调查，线路靠近保护区段保护区内无现有公路，车辆运输不会进入饮用水源保护区。

3) 施工生产生活区生产、生活区等临时工程影响

根据设计文件本工程靠近饮用水源保护区段临时工程设置如下，临时工程与保护区位置关系图详见图 5.2.2-1、图 5.2.2-2：

表 5.2.2-1 临时工程与饮用水源保护区位置关系

临时工程	与水源保护区位置关系	布设内容	污水产生源及主要污染物
4#施工生产生活区	位于水土水厂水源保护区上游 1.1km，嘉陵江右岸（保护区异侧），距离嘉陵江最近距离 120m	桥梁预制场、砼拌合站	①混凝土转筒和料罐的冲洗废水:SS ②施工机械跑冒滴漏：石油类 ③沥青、沙石料、油料堆放不当冲刷雨水进入保护区：石油类、SS
5#施工生产生活区	位于水土水厂水源保护区上游 1.1km，嘉陵江左岸（保护区同侧），距离嘉陵江最近距离 720m	隧道施工场地、砼拌合站	
10#施工生产生活区	位于澄江水厂水源保护区上游 1.4km，嘉陵江左岸（保护区异侧），距离嘉陵江最近距离 800m	桥梁预制场	
11#施工生产生活区	位于澄江水厂水源保护区上游 1.5km，嘉陵江左岸（保护区异侧），距离嘉陵江最近距离 800m	桥梁预制场	
19#施工生产生活区	嘉陵江右岸（保护区异侧），距离澄江水厂水源保护区二级保护区陆域最近距离 480m，距离嘉陵江最近距离 170m	桥梁预制场、砼拌合站	
20#施工生产生活区	位于澄江水厂水源保护区上游 1.5km，嘉陵江左岸（保护区同侧），距离嘉陵江最近距离 630m	桥梁预制场、砼拌合站、沥青拌合站	

工程沿线共有6个施工生产生活区，主要布置桥梁预制场、砼拌合站、隧道施工场地、沥青拌合站。工程施工过程中混凝土拌合、灌料冲洗等废水如处理不当进入水体将对下游饮用水源保护区产生一定影响，同时沥青、油料、化学品物质等在其堆放处若保管不善，被雨水冲刷而进入水体将污染水环境，施工机械的修理、维护过程及作业过程中的跑、滴、漏的施工期含油污水也将会水体产生污染。同时施工期如施工人员管理不当，在河道内进行机械冲洗或在施工工区内增设油罐加油点等将对饮用水源保护区造成较大影响。

因此本次评价要求工程施工应严格控制在永久占地范围内，禁止临时占地占用保护区范围，施工废水处理回用禁止排入饮用水源保护区。对于4#、5#、10#、11#、19#、20#施工生产生活区施工废水沉淀池设置双层防渗系统，周边修建截水沟并配备1个事故池（50m³）。以上区域均临近城市周边，附近均有加油站，禁止在以上施工生产生活区设置油罐加油点，并加强施工人员管理教育，工程施工期较短，在采取上述保护措施的前提下产生的影响较小。

5.2.3 营运期对地表水环境的影响分析

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。另外，停车区、收费站、养护工区等沿线交通工程设施的生产和生活污水排放也会对局部水体造成污染。

(1) 路面及桥面径流污染影响分析

营运期路（桥）面径流对地表水体的污染主要表现在跨河路段桥面径流对跨越河流水质的影响，高速公路的许多研究表明，在桥面污染负荷比较一致的情况下，降雨初期，桥面径流污染一般随降雨量的增加而增大，降雨一段时间后，污染会逐渐降低。

① 桥面径流量预测

本项目降雨期间桥面产生的径流量由下式计算：

$$W = A \times h \times 10^{-3}$$

式中： W ——单位长度桥面径流量，m³/d；

A ——单位长度桥梁面积，m²；

h ——降雨强度，mm/d。

桥面径流量决定于降水量，本项目所经地区20年一遇1h最大降水强度为1.4mm/min，径流系数取0.8。因此，拟建公路沿线跨越水体桥梁20年一遇1h最大桥面径流量估算值

见表 5.2.3-1，根据长安大学对西安至三原公路路面径流污染试验数值估算路面径流污染物产生量见表 5.2.3-1。

表 5.2.3-1 拟建公路沿线跨越水体桥梁最大桥面径流及污染物浓度估算表

序号	桥名	跨越水体名称	桥长(m)	桥面总面积(m ²)	20年一遇最大桥面径流量(m ³ /h)	初期 1h 污染物产生量(kg)		
						SS	BOD ₅	石油类
1	观音峡嘉陵江特大桥右线	嘉陵江	1250	20937.5	1407.0	140.7	7.0	15.5
2	观音峡嘉陵江特大桥左线	嘉陵江	1108	18559.0	1247.2	124.7	6.2	13.7
3	草街嘉陵江特大桥右线	嘉陵江	1046	13598.0	913.8	91.4	4.6	10.1
4	草街嘉陵江特大桥左线	嘉陵江	1006	13078.0	878.8	87.9	4.4	9.7
5	袁家湾大桥右线	车盘溪	172	2881.0	193.6	19.4	1.0	2.1
6	袁家湾大桥左线	车盘溪	172	2881.0	193.6	19.4	1.0	2.1
7	明家溪大桥右线	明家溪	252	4221.0	283.7	28.4	1.4	3.1
8	明家溪大桥左线	明家溪	226	3785.5	254.4	25.4	1.3	2.8
9	龙潭溪一号大桥右线	龙潭溪	254	4254.5	285.9	28.6	1.4	3.1
10	龙潭溪一号大桥左线	龙潭溪	276	4623.0	310.7	31.1	1.6	3.4
11	龙潭溪二号大桥右线	龙潭溪	454	7604.5	511.0	51.1	2.6	5.6
12	龙潭溪二号大桥左线	龙潭溪	396	6633.0	445.7	44.6	2.2	4.9
13	全家沟大桥右线	龙潭溪	936	15678.0	1053.6	105.4	5.3	11.6
14	全家沟大桥左线	龙潭溪	869	14555.8	978.1	97.8	4.9	10.8
15	大庙大桥右线	鲃鱼溪	789.5	13224.1	888.7	88.9	4.4	9.8
16	大庙大桥左线	鲃鱼溪	789.5	13224.1	888.7	88.9	4.4	9.8
17	百岁溪大桥右线	百岁溪	332	5561.0	373.7	37.4	1.9	4.1
18	百岁溪大桥左线	百岁溪	362	6063.5	407.5	40.7	2.0	4.5
19	彭家岩互通 A 匝道 1 号桥	百岁溪	1017	9153.0	615.1	61.5	3.1	6.8
20	彭家岩互通 A 匝道 2 号桥	百岁溪	813	7317.0	491.7	49.2	2.5	5.4
21	彭家岩互通 F 匝道桥	百岁溪	150	1350.0	90.7	9.1	0.5	1.0
22	彭家岩互通 C 匝道桥	百岁溪	135	1215.0	81.6	8.2	0.4	0.9
23	罗家坡大桥左线	阴河	699.5	6295.5	423.1	42.3	2.1	4.7
24	罗家坡大桥右线	阴河	337.5	3037.5	204.1	20.4	1.0	2.2
合计			12805.0	199730.5	13421.9	1342.2	67.1	147.6

② 径流污染物浓度分析

本评价拟采用类比方法预测桥面径流中污染物对水域的影响。根据国内外的研究结果，降雨期间，路（桥）面径流污染物主要是悬浮物、油和有机物，径流中污染物浓度取决于多种因素，如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等。因此，影响路（桥）面径流污染物浓度的因素有很多，并具有一定的不确定性。根据长安大学的测定结果参见表 3.4.3-5，降雨初期到形成径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，30 分钟后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 BOD₅ 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、BOD₅ 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 1h 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。表 5.2.3-1 中的数据是在桥面径流为最大值的情况下计算的污染物的量。在一般情况下，污染物的量远较最大估算量轻微。

(2) 沿线附属设施对水体的影响分析

项目沿线设置了主线收费站 2 处、匝道收费站 5 处、停车区 1 处、管理分中心 1 处、养护工区 1 处、隧道管理站 3 处和隧道变电所 5 处，其中施家梁主线收费站、管理分中心、隧道管理站合建；澄江支线临时收费站、养护工区合建。隧道变电所无值班人员，其余附属设施污水排放总量参见表 3.4.3-4。本公路设置的收费站和养护工区的污水排放量较小，每处收费站、养护工区、管理分中心污水产生量为 $1.62 \text{ m}^3/\text{d}$ 、隧道管理站污水产生量为 $0.54 \text{ m}^3/\text{d}$ ；停车区的污水产生量较大，双侧布置，每侧产生量为 $29.16 \text{ m}^3/\text{d}$ 。拟建项目沿线服务设施的污水产生总量为 $74.52 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

各附属设施周边环境及措施见表 5.2.3-3。

表 5.2.3-3 各附属设施周边环境及措施一览表

序号	附属设施名称	废水产生量 (m^3)	周边环境描述	处理方式	卫星图
1	K30+160 东阳停车区	生活污水： 58.32	占地范围及周边为林地，靠近明家溪，最终汇入嘉陵江	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，出水尽量回用于停车区场地绿化，剩余部分达标外排至明家溪，最终进入嘉陵江。	
2	K17+875 施家梁主线收费站/管理分中心/隧道管理站	生活污水： 3.78	占地范围及周边为林地、坡耕地，距离城市建成区较近（现阶段区域无管网），附近无沟渠	二级接触氧化法污水处理设备进行污水处理，出水水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级排放标准，出水回用于收费站内绿化场地，不外排。	
3	A4K19+800 施家梁匝道收费站	生活污水： 1.62	占地范围及周林地，靠近嘉陵江	改进型化粪池处理，经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地灌溉，不外排	

序号	附属设施名称	废水产生量(m ³)	周边环境描述	处理方式	卫星图
4	K28+700天顶南匝道收费站	生活污水: 1.62	占地范围及周边为林地、耕地, 附近有水塘	改进型化粪池处理, 经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地灌溉, 不外排	
5	K36+750行知互通匝道收费站	生活污水: 1.62	占地范围及周边为林地及耕地, 无排放条件	改进型化粪池处理, 经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地灌溉, 不外排	
6	D2K43+100大庙互通匝道收费站	生活污水: 1.62	占地范围及周边为林地及耕地, 收费站靠近鲃鱼溪	改进型化粪池处理, 经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地灌溉, 不外排	
7	K49+360彭家岩主线收费站	生活污水: 1.62	占地范围及周边为耕地, 无排放条件	改进型化粪池处理, 经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地灌溉, 不外排	
8	LK2+350澄江支线临时收费站/养护工区	生活污水: 3.24	占地范围及周边为耕地及灌木林地, 靠近嘉陵江, 距离澄江水厂饮用水源保护区边界最近距离270m。	二级接触氧化法污水处理设备进行污水处理, 出水水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级排放标准, 出水回用于收费站内绿化场地, 不外排。	
9	ZK30+980西山坪隧道进口段管理站	生活污水: 0.54	占地范围内现有厂房1栋需拆除, 周边为灌木林地, 无排放条件。	改进型化粪池处理, 经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地灌溉, 不外排。	
10	D2K42+610金屏山隧道出口段管理站	生活污水: 0.54	占地范围现为建设用地, 周边为灌木林, 无排放条件	改进型化粪池处理, 经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地灌溉, 不外排。	

②停车区水环境影响预测

本工程东阳停车区接纳水体为明家溪, 明家溪流量小, 流速慢, 废水与河水的混合距离较短, 属于典型的小型河道, 均采用河中心排放方式, 评价采用《地表水环境评价技术

导则》(HJ2.3-2018)推荐的零维模型等河流数学模型进行水质影响预测,具体预测模式如下:

河流零维数学模型

$$C_0=(C_pQ_p+C_hQ_h)/(Q_p+Q_h)$$

式中: C——预测断面的浓度, mg/L;

Q_h——河流流量, m³/s;

Q_p——废水排放量, m³/s;

C_h——河流上游污染物浓度, mg/L;

C_p——污染物排放浓度, mg/L;

表 5.2.3-4 各受纳水体枯水期平均水文参数

河流	多年枯水期流量 (m ³ /s)	COD 本底值 (mg/L)	氨氮本底值 (mg/L)
明家溪	0.0255	10	0.145

明家溪执行III类水质标准,需预留环境质量的10%安全余量。

排放量按产生量0.8系数进行计算,工程停车区排放情况详见表5.2.3-5

表 5.2.3-5 停车区排水参数

停车区	排水量 (m ³ /s)	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)
东阳停车区正常排放 (双侧)	0.00054	100	15
东阳停车区非正常排放 (双侧)	0.00054	800	40

计算结果详见表5.2.3-6。

表 5.2.3-6 各受纳水体水质预测情况

产污单元	纳污河流	混合断面浓度(正常排放 mg/L)		混合断面浓度(非正常排放 mg/L)		预留10%安全余量后 环境质量标准(mg/L)	
		COD	氨氮	COD	氨氮	COD	氨氮
东阳停车区	明家溪	11.6	0.4	24.0	0.8	26.4	0.9

东阳停车区出水均匀排入地表水体后,与水体充分混合,由于设施区排水量小,达标出水情况下完全混合后水质满足预留安全余量后环境质量标准要求,污水处理站事故期间废水未处理直接排放情况下,汇入断面COD、氨氮占标率为80%,虽达标,但评价仍建议在停车区内各设置1个100m³事故池,当污水处理设施出线运行故障时,将水存入事故池内,避免对水环境造成影响。

5.3 声环境影响预测评价

5.3.1 施工期声环境影响分析

5.3.1.1 施工期声环境影响预测

(1) 施工期噪声污染源及其特点

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_i = L_0 - 20 \lg(r_i/r_0)$$

式中： L_i ——距声源 r_i 处的声级 dB(A)；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级 dB(A)。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式：

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

(2) 预测结果

临时施工场地（施工场地、施工便道、弃渣场等）以及主体工程区（路基、桥梁和隧道等）施工时会产生施工噪声，施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常用机械的实测资料，其满负荷运行污染源强（按监测最大值）及不同距离处的噪声预测结果见表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 公路工程施工机械噪声值 单位：dB(A)

序号	机械类型 型号	估算衰减噪声									
		源强*	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300
1	轮式装载机 XL40 型	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
2	轮式装载机 XL50 型	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
3	平地机 PY16A 型	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
4	振动式压路机 YZJ10B 型	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
5	双轮双振压路机 CC21 型	81	75.0	69.0	62.9	59.4	56.9	55.0	51.5	49.0	45.4
6	三轮压路机	81	75.0	69.0	62.9	59.4	56.9	55.0	51.5	49.0	45.4
7	轮胎压路机 ZL16 型	76	70.0	64.0	57.9	54.4	51.9	50.0	46.5	44.0	40.4
8	推土机 T140 型	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
9	轮胎式液压挖掘机 W4-60C 型	84	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	48.4
10	发电机组(2台)	98	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	48.4

序号	机械类型 型号	估算衰减噪声									
		源强*	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300
	FKV-75										
11	冲击式钻井机 22型	87	67.0	61.0	54.9	51.4	48.9	47.0	43.5	41.0	37.4
12	锥形反转出料 混凝土搅拌机 JZC350型	79	76.0	70.0	63.9	60.4	57.9	56.0	52.5	50.0	46.4

注：“*”序号 1~9 为 5m 处为监测最大值，序号 10~12 为 1m 处监测最大值。

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、1台装载机组合施工考虑，不同距离处的噪声预测结果见表 5.3.1-2。

表 5.3.1-2 路基施工期间机械噪声预测结果 单位：dB(A)

施工形式	距施工点距离(m)										
	5	10	20	40	60	80	100	150	200	300	400
挖掘机、推土机、装载机同时施工	92.2	86.2	80.2	74.1	70.6	68.1	66.2	62.7	60.2	56.6	54.1

根据现场踏勘，沿线距道路 200m 以内有 41 处声敏感点，临时施工占地（施工便道、表土堆放场、弃渣场、施工生产生活区等）周边有敏感点（自然村）33 处。挖掘机、推土机、装载机各 1 台组合在路中心线处同时运行敏感点处施工噪声预测结果见表 5.3.1-3。临时占地影响主要是沥青、水泥拌合站，其连续工作会对周边较近的住户造成影响，施工便道及临时表土堆场只是断续的运输车辆经过时产生的短暂影响。

表 5.3.1-3 施工机械在路中心线处运行敏感点处施工噪声预测结果表

序号	敏感点名称	距离路中心 线距离(m)	路基 形式	施工噪声 值(dB)	主要噪 声源
1	陈家浩组、三溪村、茶叶湾、底洞沟、施家梁镇、焦家沟六区、明家沟、桂林村 2 组、全家沟、黄金碛、周家院、大庙村 8 组、陶家沟、洋琴岩、谢家湾、徐家沟、井坛、响塘、七龙穴、一碗水、六支湾、冲老、花坟院子、沙塘子、水淹坝、白院墙	10-50	路基	86.2~72.2	挖掘机、推土机、装载机等
2	袁家湾、江家坪组、大山坡组、黄家湾	50-65	路基	72.2~69.9	
3	颐尚温泉小镇、磨心坡、文化楼院子、新铺子、邵家坝、翟家湾	65-100	路基	69.9~66.2	
4	山水庭源、上田湾、育才学校、草街老接	100-150	路基	66.2~62.7	
5		150-200	路基	62.7~60.2	

(3) 影响分析

(1)单机施工机械噪声昼间连续满负荷运营最大在距源 50m 以外可符合标准要求、夜间最大在 280m 以外可符合标准要求。

(2)昼间多种施工机械同时连续满负荷作业，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。根据实际调查资料，目前国内一般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，沿线声环境敏感点距路中心线 65m 以内的村庄比较多，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。必须连续施工作业点的工点，施工单位应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

(4)公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，一般居民能够理解和接受。但为了保护沿线居民的正常生活和休息，施工单位应采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。

5.3.1.2 桥梁施工作业噪声影响分析

本项目共有桥梁 13196.5 m/24 座，桥梁施工噪声主要来自桥梁下部桩基础施工，在下部施工时，施工单位必须选用符合国家标准施工机械和运输车辆，尽量选用低噪声或带隔声、消声的施工机械，如用液压工具代替气压工具、用低噪声的钻孔灌注桩代替冲击式或振动式打桩等，钻孔灌注桩施工工艺相对冲击式打桩机施工工艺而言，具有噪声小，震动小，无地面隆起和侧移的优点，因此钻孔灌注桩施工过程中产生噪声相对较小，但仍须采取一定措施：

- ①合理安排施工时间，尽量避免大量高噪声设备同时施工；
- ②合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量高噪声设备，以避免局部声级过高；
- ③降低设备声级，选用低噪声设备和工艺，可从根本上降低源强，同时要加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声；
- ④减少施工交通噪声，施工期间运输车辆均为大型重车，限制大型载重车的车速，运输路线安排上应尽量避绕环境敏感目标。

5.3.1.3 隧道施工作业爆破振动影响分析

本项目共有隧道 13885m/5 座，距离隧道较近的敏感点有 4 处，如表 5.3.1-5。隧道施工振动主要来自隧道口施工爆破对附近居民点等声环境保护目标产生影响。

表 5.3.1-5 距离隧道口较近的敏感点统计

序号	敏感点及桩号	距离路中心(m)	与路高差(m)	隧道名称及桩号	距离隧道口最近距离(m)
1	磨心坡 K27+340~K27+460	81~98	1~15	项家林隧道 ZK27+420~ZK27+645 K27+460~K27+710	85
2	焦家沟六区 K27+780~K28+000	24	1		75
3	明家沟 K30+350~K30+940	25~40	-13	西山坪隧道 ZK30+995~ZK34+080 K30+995~K34+065	60
4	陶家沟 K45+200~K45+390	47	11	寨子顶隧道 D2ZK43+970~D2ZK45+120 D2K43+970~D2K45+125	90

根据 GB6722-2011《爆破安全规程》中的规定：爆破振动安全距离由公式计算：

$$R = \left(\frac{K}{V} \right)^{1/\alpha} \cdot Q^m$$

式中：R—爆破地震的安全距离， m；

Q—炸药量， kg； 齐发爆破取总装药量， 微差爆破或秒差爆破取最大一段药量；

V—地震安全速度， cm/s；

m—药量指数， 取 1/3；

K,α—分别为与爆破点地形、地质条件有关的系数和衰减指数， 可按岩性或由试验确定。

根据隧道爆破作业工作周围建筑物的实际情况、距离、地质条件等， 上式各计算参数取值如下：

①根据爆破场地地质岩性， 地质系数 K 和衰减指数按中硬岩石考虑， K 取 150~250； α 取 1.5~1.8。

② 考虑到作业场地周围的农户住宅为砖砌建筑物， 根据 GB6722-2011《爆破安全规程》中建筑物地面质点的安全振动速度规定， 取 V=2cm/s。

③ 施工爆破炸药控制量与距离的关系

根据上述公式和参数的选择， 可计算出每次齐发爆破微差或秒爆破的最大一段药量的总炸药量随距离变化的情况， 如表 5.3.1-6 所示。

表 5.3.1-6 施工爆破炸药量控制值与安全距离的关系

距离 m	炸药量 Kg	
	振速 2 cm/s , K=150, $\alpha=1.5$	振速 2 cm/s , K=250, $\alpha=1.8$
50	7.9	11.6
60	11.4	16.8
70	15.5	22.9
80	20.2	29.9
90	25.6	37.8
100	31.6	46.7
120	45.5	67.7
150	71.1	105.2
175	96.8	143.2
200	126.5	187.1
250	197.6	292.4
300	284.6	421.0
350	387.3	573.1
400	505.9	748.5
450	640.2	947.3
500	790.4	1169.6
750	1778.5	2613.6
1000	2023.6	2994.2

综上所述,当距离 50m 时,单次炸药量为 7.9kg 时,爆破产生的环境振动的强度较大,对爆破点 50m 范围内的环境产生较大的影响。因此,建议隧道等爆破尽量采用“小药量、光面爆破”的爆破方式,禁止夜间爆破。

光面爆破是先爆除主体开挖部位的岩体,然后再起爆布置在设计轮廓线上的周边孔药包,将光爆层炸除,形成一个平整的开挖面,是通过正确选择爆破参数和合理的施工方法,达到爆后壁面平整规则、轮廓线符合设计要求的一种控制爆破技术。隧道全断开挖光面爆破,是应用光面爆破技术,对隧道实施全断面一次开挖的一种施工方法。它与传统的爆破法相比,最显著的优点是能有效地控制周边眼炸药的爆破作用,从而减少对围岩的扰动,保持围岩的稳定,确保施工安全,同时,又能减少超、欠挖,提高工程质量和进度。所谓预裂爆破,就是首先起爆布置在设计轮廓线上的预裂爆破孔药包,形成一条沿设计轮廓线贯穿的裂缝,再在该人工裂缝的屏蔽下进行主体开挖部位的爆破,保证保留岩体免遭破坏。

5.3.2 营运期声环境影响评价

5.3.2.1 公路交通噪声预测模式

根据本项目特点、沿线的环境特征,以及工程设计的交通量等因素,本评价如下公路噪声预测模式进行预测;地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该

点背景噪声能量的叠加。

①i 型车辆行驶于昼间或夜间，预测点接收到的小时交通噪声值预测模式：

$$Leq(h)_i = (\bar{L}_{0E})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

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

$(\bar{L}_{0E})_i$ ——第 i 类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5 米处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i ——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下列式计算：

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

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

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

式中：

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

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

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

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)；

(2)总车流量等效声级

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

(3)预测点昼间或夜间的环境噪声预测值应按下式计算

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

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

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

5.3.2.2 模式参数的确定

(1)车辆辐射平均噪声级 $(\overline{L_0})_E$

7.5m 处的车辆行驶辐射平均噪声级参见表 3.4.4-4。

(2)小时车流量 (Ni)

根据本项目工程可行性研究报告提供的交通量，推算各评价年的昼夜小时车流量见表 5.3.2-1。

表 5.3.2-1 各评价年的昼夜小时车流量表

路段	车型	营运初期		营运中期		营运远期	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
蔡家~施家梁	大型车	139	31	166	37	229	51
	中型车	435	97	464	103	489	109
	小型车	1746	388	1973	438	2530	562
施家梁~天顶南	大型车	119	26	156	35	217	48
	中型车	373	83	435	97	462	103
	小型车	1497	333	1849	411	2392	532
天顶南~澄江	大型车	110	24	152	34	209	47
	中型车	343	76	425	94	446	99
	小型车	1379	306	1807	402	2312	514
澄江~行知	大型车	102	23	150	33	207	46
	中型车	320	71	420	93	440	98
	小型车	1284	285	1787	397	2281	507
行知~大庙	大型车	98	22	146	32	199	44
	中型车	306	68	408	91	423	94
	小型车	1227	273	1733	385	2193	487
大庙~彭家岩	大型车	92	21	131	29	174	39
	中型车	289	64	367	82	370	82
	小型车	1160	258	1560	347	1916	426
彭家岩~终点	大型车	85	19	123	27	164	36
	中型车	266	59	344	76	350	78
	小型车	1066	237	1462	325	1811	402
澄江支线	大型车	26	6	49	11	102	23
	中型车	80	18	137	30	217	48
	小型车	323	72	582	129	1126	250

(3)线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

①纵坡修正量 (ΔL 坡度)

大型车: ΔL 坡度=98×βdB (A)

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

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

式中： β ——公路纵坡坡，%。

②路面修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

不同路面的噪声修正量见表 5.3.2-2。

表 5.3.2-2 不同路面的噪声修正量

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥ 50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

(4)声波传播途径中衰减量 (ΔL_2)

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

①障碍物衰减 (A_{bar})

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

a)林带引起的障碍衰减量 ($L_{\text{树林}}$)

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见图 5.3.2-1。

图 5.3.2-1 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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

表 5.3.2-3 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时，由密叶引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数；当通过密叶的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 5.3.2-3 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

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

b)农村房屋的障碍衰减量 L 农村房屋。

农村房屋衰减量参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算。一般农村民房比较分散，它们对噪声的附加衰减量估算按表 5.3.2-4 取值。在噪声预测时，接受（预测）点设在第一排房屋的窗前，随后建筑的环境噪声级按表 5.3.2-4 及图 5.3.2-2 进行估算。

表 5.3.2-4 建筑物噪声衰减量估算值

房屋状况	衰减量 ΔL	备注
第一排房屋占地面积 40~60%	-3dB	房屋占地面积按图 5.4-1 计算
第一排房屋占地面积 70~90%	-5dB	
每增加一排房屋	-1.5dB 最大绝对衰减量≤10dB	

注：本表仅适用于平路堤路侧的建筑物。

图 5.3.2-2 第一排房屋占地面积计算示意图

c) 声影区衰减量 L 声影区。

ΔL 声影区为预测点在路堤或路堑两侧声影区引起的绕射声衰减量(预测阶段不考虑声屏障的影响)。当预测点处于声照区， ΔL 声影区=0；当预测点位于声影区， ΔL 声影区主要取决于声程差 δ 。由图 5.3.2-3 计算 δ ， $\delta=a+b-c$ 。再根据图 5.3.2-4 查出衰减量。

②空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按下列公式计算：

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

式中：a 为温度、湿度和声波频率的函数。

预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 5.3.2-5。

表 5.3.2-5 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

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

③地面效应衰减 (A_{gr})

当声波越过疏松地面传播时,或大部分为疏松地面的混合地面,且在接受点仅计算 A 声级前提下, A_{gr} 可用下式计算:

$$A_{gr}=4.8-(2hm/d)[17+(300/d)]$$

式中:

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

d ——声源到接受点的距离, m;

hm ——传播路径的平均离地高度, m; $hm=F/d$, 可按估计平均高度 hm 的图计算, 见图 5.3.2-5。

若 A_{gr} 计算出负值, A_{gr} 可用 0 代替。

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

图 5.3.2-5 估计平均高度 hm 的方法(5)由反射等引起的修正量 (ΔL_3)

项目未穿越城区, 两侧建筑以村镇居住为主, 不足以形成反射面, 忽略反射影响。

(6) 立交区噪声预测

分别计算公路到预测点的噪声级及匝道到预测点的噪声级，然后叠加。预测点的交通噪声小时等效声级 $L_{eq}(h)$ 按下式计算：

$$L_{eq}(h) = 10 \lg \sum 10^{0.1L_{eq}(h)_{mi}}$$

$L_{eq}(h)$ —预测点的交通噪声小时等效声级，dB(A)；

$L_{eq}(h)_{mi}$ —各主路、匝道的交通噪声小时等效声级，dB(A)。

5.3.2.3 噪声预测结果

(1) 交通噪声预测结果

拟建公路不同时间、不同距离的交通噪声（长路段预测，只考虑距离衰减）预测结果见表 5.3.2-6，在营运期各时段不同标准的达标估算距离见表 5.3.2-7。

表 5.3.2-6 交通噪声预测值(平路堤) 单位:dB(A)

路段	营运期	时段	距路中心不同预测断面预测值									
			20m	30m	40m	60m	80m	100m	120m	160m	200m	300m
项目起点 K13+900 ~ K15+880	初期	昼间	72.4	68.2	66.2	63.8	62.3	61.2	60.4	59.0	58.0	56.2
		夜间	66.2	62.0	60.0	57.6	56.1	55.0	54.2	52.8	51.8	50.0
	中期	昼间	72.8	68.6	66.6	64.2	62.7	61.6	60.8	59.4	58.4	56.6
		夜间	66.8	62.6	60.5	58.2	56.7	55.6	54.7	53.4	52.4	50.5
	远期	昼间	73.4	69.2	67.1	64.8	63.3	62.2	61.3	60.0	59.0	57.2
		夜间	67.8	63.6	61.6	59.2	57.7	56.6	55.8	54.4	53.4	51.6
K15+880 ~ 施家梁	初期	昼间	75.0	70.8	68.7	66.4	64.9	63.8	62.9	61.6	60.6	58.8
		夜间	68.8	64.6	62.5	60.2	58.7	57.6	56.7	55.4	54.4	52.6
	中期	昼间	75.4	71.2	69.1	66.8	65.3	64.2	63.3	62.0	61.0	59.2
		夜间	69.4	65.1	63.1	60.7	59.3	58.2	57.3	56.0	54.9	53.1
	远期	昼间	76.0	71.7	69.7	67.3	65.9	64.8	63.9	62.6	61.5	59.7
		夜间	70.4	66.1	64.1	61.8	60.3	59.2	58.3	57.0	56.0	54.1
施家梁 ~ 天顶南	初期	昼间	74.5	70.3	68.2	65.9	64.4	63.3	62.4	61.1	60.1	58.2
		夜间	68.1	63.9	61.8	59.5	58.0	56.9	56.0	54.7	53.7	51.9
	中期	昼间	75.2	71.0	68.9	66.6	65.1	64.0	63.1	61.8	60.8	59.0
		夜间	69.1	64.8	62.8	60.4	59.0	57.9	57.0	55.7	54.6	52.8
	远期	昼间	75.9	71.6	69.6	67.2	65.7	64.7	63.8	62.4	61.4	59.6
		夜间	70.1	65.9	63.9	61.5	60.0	58.9	58.1	56.7	55.7	53.9
天顶南 ~ 澄江	初期	昼间	74.2	70.0	67.9	65.6	64.1	63.0	62.1	60.8	59.8	58.0
		夜间	67.7	63.5	61.5	59.1	57.6	56.5	55.7	54.3	53.3	51.5
	中期	昼间	75.1	70.9	68.9	66.5	65.0	63.9	63.1	61.7	60.7	58.9
		夜间	69.0	64.7	62.7	60.3	58.9	57.8	56.9	55.6	54.5	52.7

路段	营运期	时段	距路中心不同预测断面预测值									
			20m	30m	40m	60m	80m	100m	120m	160m	200m	300m
	远期	昼间	75.8	71.5	69.5	67.2	65.7	64.6	63.7	62.4	61.4	59.5
		夜间	70.0	65.7	63.7	61.4	59.9	58.8	57.9	56.6	55.6	53.7
澄江 ~ 行知	初期	昼间	73.9	69.7	67.7	65.3	63.8	62.7	61.9	60.5	59.5	57.7
		夜间	67.4	63.2	61.2	58.8	57.3	56.2	55.4	54.0	53.0	51.2
	中期	昼间	75.1	70.9	68.8	66.5	65.0	63.9	63.0	61.7	60.7	58.9
		夜间	68.9	64.7	62.6	60.3	58.8	57.7	56.8	55.5	54.5	52.7
	远期	昼间	75.7	71.5	69.5	67.1	65.6	64.5	63.7	62.3	61.3	59.5
		夜间	69.9	65.7	63.7	61.3	59.8	58.7	57.9	56.5	55.5	53.7
行知 ~ 大庙	初期	昼间	73.8	69.5	67.5	65.1	63.7	62.6	61.7	60.4	59.3	57.5
		夜间	67.2	63.0	61.0	58.6	57.1	56.0	55.2	53.8	52.8	51.0
	中期	昼间	75.0	70.8	68.7	66.4	64.9	63.8	62.9	61.6	60.6	58.8
		夜间	68.8	64.5	62.5	60.2	58.7	57.6	56.7	55.4	54.4	52.5
	远期	昼间	75.7	71.4	69.4	67.0	65.5	64.5	63.6	62.2	61.2	59.4
		夜间	69.8	65.5	63.5	61.1	59.6	58.6	57.7	56.3	55.3	53.5
大庙 ~ 彭家岩	初期	昼间	73.5	69.3	67.3	64.9	63.4	62.3	61.5	60.1	59.1	57.3
		夜间	67.0	62.7	60.7	58.3	56.9	55.8	54.9	53.6	52.5	50.7
	中期	昼间	74.7	70.4	68.4	66.0	64.6	63.5	62.6	61.3	60.2	58.4
		夜间	68.3	64.1	62.0	59.7	58.2	57.1	56.2	54.9	53.9	52.1
	远期	昼间	75.3	71.0	69.0	66.7	65.2	64.1	63.2	61.9	60.9	59.0
		夜间	69.2	64.9	62.9	60.5	59.0	58.0	57.1	55.7	54.7	52.9
彭家岩 ~ 终点	初期	昼间	73.2	69.0	66.9	64.6	63.1	62.0	61.1	59.8	58.8	57.0
		夜间	66.6	62.3	60.3	58.0	56.5	55.4	54.5	53.2	52.2	50.3
	中期	昼间	74.4	70.2	68.2	65.8	64.3	63.2	62.4	61.0	60.0	58.2
		夜间	68.0	63.8	61.7	59.4	57.9	56.8	55.9	54.6	53.6	51.8
	远期	昼间	75.1	70.9	68.8	66.5	65.0	63.9	63.0	61.7	60.7	58.9
		夜间	68.9	64.7	62.6	60.3	58.8	57.7	56.8	55.5	54.5	52.7
澄江支 线	初期	昼间	67.0	63.5	61.5	59.3	57.9	56.8	55.9	54.6	53.6	51.8
		夜间	58.3	53.8	51.2	48.1	46.0	44.5	43.2	41.3	39.8	37.1
	中期	昼间	69.5	66.1	64.1	61.9	60.5	59.4	58.5	57.2	56.2	54.4
		夜间	60.9	56.5	53.8	50.7	48.7	47.1	45.8	43.9	42.4	39.7
	远期	昼间	72.0	68.6	66.6	64.4	63.0	61.9	61.0	59.7	58.7	56.9
		夜间	65.8	62.3	60.3	58.1	56.7	55.6	54.7	53.4	52.4	50.6

表 5.3.2-7 交通噪声达标距离(距中心) 单位: m

路段		声功能区	营运近期		营运中期		营运远期	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点 ~ 施家梁	K13+900~K15+880	4a类	25	100	26	113	27	140
		2类	129	296	140	>300	159	>300
	K15+880~施家梁	4a类	33	173	35	195	38	245
		2类	226	>300	246	>300	279	>300
施家梁~天顶南		4a类	31	149	34	183	38	232
		2类	201	>300	236	>300	272	>300
天顶南~澄江		4a类	30	138	34	179	37	224
		2类	189	>300	233	>300	268	>300
澄江~行知		4a类	29	129	34	177	37	221
		2类	178	>300	231	>300	266	>300
行知~大庙		4a类	29	125	33	172	37	213
		2类	171	>300	226	>300	260	>300
大庙~彭家岩		4a类	28	117	32	155	35	187
		2类	163	>300	209	>300	239	>300
彭家岩~终点		4a类	27	108	31	146	34	177
		2类	152	>300	200	>300	230	>300
澄江支线		4a类	16	27	20	36	25	113
		2类	53	47	88	66	149	>300

根据预测结果可知:

a. 主线按 4a 类标准, 营运近、中、远期昼间达标距离分别距中心 25~33m、26~35m、27~38m; 营运近、中、远期夜间达标距离分别距中心 100~173m、113~195m、140~245m。

b. 主线按 2 类标准, 营运近、中、远期昼间达标距离分别距中心 129~226m、140~246m、159~279m; 营运期夜间达标距离除起点段约 2km 车速慢近期估算接近 300m, 其他路段估算已经超过 300m。

c. 澄江支线按 4a 类标准营运近、中、远期达标距离分别为 27m、36m、113m; 按 2 类标准, 营运近、中达标距离分别为 47m、66m; 营运期夜间达标距离估算已经超过 300m。

以上预测只是根据平路堤、开阔地带距离衰减计算。项目位于山区地带, 桥梁、隧道、填挖方较多, 两侧少有平坦开阔地带。项目主线全长 36.087km, 桥隧比 72.2%, 同时项目有 6 处互通立交、2 处主线收费站。隧道、互通立交、收费站等路段车速均难达到设计车速。同时考虑受地形、高差等影响实际达标距离要远小于表 5.3.2-7 估算。表 5.3.2-7 可以作为建筑规划的参考依据, 开阔平坦的规划居住区、学校、医院等声环境敏感建筑尽量远

离道路布设；规划用地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，以降低交通噪声的影响。

项目涉及到住宅规划，一是 K17+100~K17+800、K46+550~K47+200 穿过部分居住用地；二是彭家岩互通 A 匝道连接线占用部分规划居住用地。其中主线影响相对较大的 K17+100~K17+800 噪声等值线示意如图 5.3.2-6。此路段为进收费站前路段，由分离式高架桥、高架桥、填挖路基组成。现有建筑低于路面约 30 米，分析影响较小。对于规划建筑实施，若与路面高差小或高于路面，应积极采取降噪措施。

2) 敏感点噪声预测结果

1) 背景值的选取

本项目噪声现状值监测了 17 个敏感点的背景噪声。根据背景噪声监测情况及断面噪声监测情况，各敏感点的背景噪声值选取见表 4.6.2-1 声环境现状监测点位布设情况。

2) 敏感点噪声预测结果及评价

敏感点环境噪声预测应考虑其所处的路段及所对应的地面覆盖状况、道路结构、路堤或路堑高度、公路有限长声源、地形地物等因素修正，由交通噪声预测值迭加相应的声环境背景值得到。背景值取值为监测数据昼间或夜间的能量平均值。拟建公路沿线声环境敏感点营运期环境噪声预测结果见表 5.3.2-8。

图 5.3.2-6a K17+100~K17+800 路段营运初期噪声等值线图

图 5.3.2-6b K17+100~K17+800 路段营运中期噪声等值线图

表 5.3.2-8 拟建公路沿线声环境敏感点营运期环境噪声预测结果表

序号	敏感点名称桩号	方位	与路中心距离(m)	与路高差(m)	声功能区	背景值 dB(A)		交通噪声预测值 dB(A)						环境噪声预测值 dB(A)						环境噪声超标量 dB(A)																												
								营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期																								
								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																					
1	山水庭源 K13+900~K14+100	路右	125	6	2类	51.6	45.3	57.3	51.1	57.7	51.6	58.2	52.6	58.3	52.1	58.6	52.5	59.1	53.4	—	2.1	—	2.5	—	3.4																							
2	陈家浩组 K14+250~K15+100	路左	30	-19	4a类	52.0	44.4	57.9	51.7	58.3	52.3	58.9	53.3	58.9	52.5	59.2	52.9	59.7	53.8	—	—	—	—	—	—																							
			95	4	2类	52.0	44.4	53.5	47.3	53.9	47.8	54.4	48.8	55.8	49.1	56.0	49.4	56.4	50.2	—	—	—	—	—	0.2																							
3	三溪村 K15+200~K16+400	路左	28	-17	4a类	51.3	44.8	58.3	52.1	58.7	52.7	59.3	53.7	59.1	52.9	59.5	53.3	59.9	54.2	—	—	—	—	—	—																							
			68	-25	2类	51.3	44.8	51.7	45.5	52.1	46.0	52.6	47.0	54.5	48.2	54.7	48.5	55.0	49.1	—	—	—	—	—	—																							
		路右	23	-40	4a类	52.1	44.5	56.7	50.5	57.1	51.1	57.7	52.1	58.0	51.5	58.3	51.9	58.7	52.8	—	—	—	—	—	—																							
4	茶叶湾 K16+540~K16+780	路右	41	-13	4a类	50.5	44.1	58.0	51.8	58.4	52.4	59.0	53.4	58.7	52.5	59.1	53.0	59.6	53.9	—	—	—	—	—	—																							
			62	-20	2类	50.5	44.1	56.2	49.9	56.5	50.5	57.1	51.5	57.2	50.9	57.5	51.4	58.0	52.2	—	0.9	—	1.4	—	2.2																							
5	底洞沟 K16+930~K17+270	路左	20	-29	4a类	50.1	43.4	55.0	48.8	55.4	49.3	55.9	50.4	56.2	49.9	56.5	50.3	56.9	51.2	—	—	—	—	—	—																							
			73	-27	2类	50.1	43.4	54.4	48.1	54.7	48.7	55.3	49.7	55.7	49.4	56.0	49.8	56.5	50.6	—	—	—	—	—	0.6																							
		路右	21	-15	4a类	50.1	43.4	56.6	50.3	56.9	50.9	57.5	51.9	57.4	51.1	57.8	51.6	58.2	52.5	—	—	—	—	—	—																							
			60	-24	2类	50.1	43.4	54.2	48.0	54.6	48.5	55.1	49.6	55.6	49.3	55.9	49.7	56.3	50.5	—	—	—	—	—	0.5																							
6	颐尚温泉小镇 K16+930~K17+680	路左	81	-30	2类	50.1	43.4	53.9	47.7	54.3	48.2	54.9	49.3	55.4	49.1	55.7	49.5	56.1	50.3	—	—	—	—	—	0.3																							
7	施家梁镇 A4K18+850~A4K20+150	路右	165(主)	-33	4a类	52.0	45.3	57.3	51.1	58.1	51.7	58.6	52.7	58.4	52.1	59.0	52.6	59.5	53.4	—	—	—	—	—	—	—																						
			15(匝)	-17																																												
			188(主)	-37	2类																						52.0	45.3	56.6	50.3	57.3	50.9	57.8	51.9	57.9	51.5	58.4	52.0	58.8	52.8	—	1.5	—	2.0	—	—	—	2.8
			47(匝)	-21																																												
—	—																																															
8	磨心坡 K27+340~K27+460	路左	98	15	2类	55.3	50.4	49.8	43.4	50.5	44.3	51.1	45.4	56.4	51.2	56.5	51.4	56.7	51.6	—	1.2	—	1.4	—	1.6																							
路右	155	2	4a类	55.3	50.4	53.8	47.4	54.5	48.4	55.2	49.5	57.6	52.2	57.9	52.5	58.2	53.0	—	—	—	—	—	—	—																								
	81	1	2类	55.3	50.4	56.7	50.3	57.4	51.2	58.0	52.3	59.0	53.3	59.5	53.8	59.9	54.5	—	3.3	—	3.8	—	4.5																									
9	焦家沟六区 K27+780~K28+000	路右	24	1	4a类	54.2	45.1	69.6	63.2	70.3	64.2	71.0	65.3	69.7	63.3	70.5	64.3	71.1	65.3	—	8.3	0.5	9.3	1.1	10.3																							
			64	5	2类	54.2	45.1	61.7	55.3	62.4	56.3	63.1	57.3	62.4	55.7	63.0	56.6	63.6	57.6	2.4	5.7	3.0	6.6	3.6	7.6																							
10	袁家湾 K28+250~K28+640	路右	94(主)	4	4a类	54.2	45.1	61.2	54.8	62.0	55.8	62.6	56.9	62.0	55.3	62.6	56.2	63.2	57.2	—	0.3	—	1.2	—	—	2.2																						
			60(匝)	4																																												
			104(主)	0	2类																						54.2	45.1	60.8	54.4	61.5	55.4	62.2	56.5	61.7	54.9	62.3	55.8	62.8	56.8	1.7	4.9	2.3	5.8	2.8	6.8		
			60(匝)	0																																												
—	—																																															
11	江家坪组 K28+920~K29+200	路左	58	24	4a类	54.2	45.1	59.5	53.0	60.4	54.3	61.1	55.3	60.6	53.7	61.4	54.8	61.9	55.7	—	—	—	—	—	0.7																							
路右	100	22	2类	54.2	45.1	52.3	45.9	53.3	47.1	53.9	48.1	56.4	48.5	56.8	49.2	57.1	49.9	—	—	—	—	—	—	—																								
	64	32	4a类	54.2	45.1	64.7	58.2	65.6	59.4	66.2	60.4	65.0	58.4	65.9	59.6	66.5	60.6	—	3.4	—	4.6	—	5.6																									
路右	98	31	2类	54.2	45.1	52.3	45.9	53.3	47.1	53.9	48.1	56.4	48.5	56.8	49.2	57.1	49.9	—	—	—	—	—	—	—																								
	—	—																																														
12	大山坡组 K29+860~K30+040	路右	52	8	4a类	54.2	45.1	66.3	59.8	67.2	61.0	67.9	62.1	66.5	60.0	67.4	61.2	68.0	62.2	—	5.0	—	6.2	—	7.2																							
			190	-6	2类	54.2	45.1	50.0	43.5	51.0	44.8	51.6	45.8	55.6	47.4	55.9	47.9	56.1	48.5	—	—	—	—	—	—																							
13	明家沟 K30+350~K30+940	路左	40	-14	4a类	54.2	45.1	61.3	54.8	62.2	56.1	62.9	57.1	62.1	55.3	62.9	56.4	63.4	57.3	—	0.3	—	1.4	—	2.3																							
			86	3	2类	54.2	45.1	62.1	55.6	63.0	56.9	63.7	57.9	62.8	56.0	63.6	57.1	64.1	58.1	2.8	6.0	3.6	7.1	4.1	8.1																							
		路右	25	-13	4a类	54.2	45.1	60.3	53.8	61.2	55.0	61.9	56.1	61.2	54.4	62.0	55.5	62.5	56.4	—	—	—	0.5	—	1.4																							
			72	-2	2类	54.2	45.1	63.9	57.4	64.8	58.7	65.5	59.7	64.3	57.7	65.2	58.8	65.8	59.8	4.3	7.7	5.2	8.8	5.8	9.8																							
14	桂林村2组 K34+080~K34+700	路左	116	-3	2类	44.3	41.0	51.8	45.3	52.7	46.6	53.4	47.6	52.5	46.7	53.3	47.6	53.9	48.4	—	—	—	—	—	—																							
			23	-15	4a类	44.3	41.0	58.4	52.0	59.4	53.2	60.0	54.2	58.6	52.3	59.5	53.4	60.1	54.4	—	—	—	—	—	—																							
		路右	71	-17	2类	44.3	41.0	58.8	52.4	59.8	53.6	60.4	54.6	59.0	52.7	59.9	53.8	60.5	54.8	—	2.7	—	3.8	0.5	4.8																							
15	上田湾 K35+290~K35+470	路左	150	40	2类	44.3	41.0	50.2	43.7	51.4	45.2	52.1	46.2	51.2	45.6	52.2	46.6	52.7	47.4	—	—	—	—	—	—																							

序号	敏感点名称桩号	方位	与路中心距离(m)	与路高差(m)	声功能区	背景值 dB(A)		交通噪声预测值 dB(A)						环境噪声预测值 dB(A)						环境噪声超标量 dB(A)							
								营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期			
								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
16	合川育才学校 K35+980	路左	126	50	2类	44.3	42.4	61.3	54.8	62.5	56.3	63.1	57.3	61.4	55.0	62.5	56.5	63.2	57.4	1.4	5.0	2.5	6.5	3.2	7.4		
17	全家沟 K36+640~K37+050	路左	20	-25	4a类	43.3	41.5	57.4	50.9	58.5	52.4	59.2	53.4	57.5	51.3	58.7	52.7	59.3	53.6	—	—	—	—	—	—		
			61	-20	2类	43.3	41.5	55.1	48.6	56.3	50.1	56.9	51.1	55.4	49.4	56.5	50.7	57.1	51.6	—	—	—	0.7	—	1.6		
		路右	89(主)	-25	4a类	43.3	41.5	54.7	48.2	56.0	49.6	56.6	50.6	55.0	49.0	56.2	50.2	56.8	51.1	51.1	—	—	—	—	—	—	
			25(匝)	-25																							
			98(主)	-27	2类	43.3	41.5	54.2	47.7	55.5	49.2	56.1	50.2	54.5	48.6	55.8	49.8	56.4	50.7	50.7	—	—	—	—	—	0.7	
65(匝)	-27																										
18	黄金碛 K38+750~K39+100	路左	118	1	2类	43.3	41.5	61.8	55.2	63.0	56.8	63.7	57.8	61.8	55.4	63.1	56.9	63.7	57.9	1.8	5.4	3.1	6.9	3.7	7.9		
			路右	25	-18	4a类	43.3	41.5	57.4	50.9	58.6	52.4	59.3	53.4	57.6	51.3	58.8	52.7	59.4	53.7	—	—	—	—	—	—	
		60		-11	2类	43.3	41.5	59.2	52.7	60.4	54.2	61.1	55.2	59.3	53.0	60.5	54.4	61.2	55.4	—	—	3.0	0.5	4.4	1.2	5.4	
19	周家院 K43+140~K43+280	路右	45(主)	-4	4a类	48.0	42.5	63.7	57.2	64.9	58.7	65.5	59.6	63.8	57.3	65.0	58.8	65.6	59.7	—	2.3	—	3.8	—	4.7		
			20(匝)	-4																							
			95(主)	-14	2类	48.0	42.5	58.3	51.7	59.5	53.3	60.1	54.2	58.6	52.2	59.8	53.6	60.4	54.5	—	2.2	—	3.6	0.4	4.5		
			47(匝)	-14																							
20	大庙村8组 K43+560~K43+830	路左	20	-24	4a类	48.0	42.5	55.1	48.5	56.2	49.9	56.8	50.7	55.9	49.5	56.8	50.6	57.4	51.3	—	—	—	—	—	—		
			66	-25	2类	48.0	42.5	53.3	46.7	54.4	48.1	55.1	48.9	54.4	48.1	55.3	49.1	55.8	49.8	—	—	—	—	—	—		
		路右	30	-22	4a类	48.0	42.5	54.2	47.7	55.4	49.0	56.0	49.9	55.2	48.8	56.1	49.9	56.6	50.6	—	—	—	—	—	—		
			82	-25	2类	48.0	42.5	53.5	46.9	54.6	48.2	55.2	49.1	54.5	48.2	55.4	49.3	56.0	49.9	—	—	—	—	—	—		
21	陶家沟 K45+200~K45+390	路左	47	11	4a类	48.0	42.5	58.0	51.5	59.2	52.8	59.8	53.6	58.4	52.0	59.5	53.2	60.0	54.0	—	—	—	—	—	—		
			74	-7	2类	48.0	42.5	60.1	53.5	61.2	54.9	61.8	55.7	60.3	53.8	61.4	55.1	62.0	55.9	0.3	3.8	1.4	5.1	2.0	5.9		
22	洋琴岩 K47+050~K47+200	路右	41	7	4a类	52.8	42.1	63.7	57.2	64.8	58.5	65.5	59.3	64.1	57.3	65.1	58.6	65.7	59.4	—	2.3	—	3.6	—	4.4		
			88	1	2类	52.8	42.1	63.0	56.4	64.1	57.7	64.7	58.6	63.4	56.5	64.4	57.8	65.0	58.7	3.4	6.5	4.4	7.8	5.0	8.7		
23	谢家湾 K47+800~K48+110	路左	55	-6	4a类	52.8	42.1	64.1	57.5	65.3	58.9	66.0	59.8	64.4	57.6	65.5	59.0	66.2	59.8	—	2.6	—	4.0	—	4.8		
			120	-39	2类	52.8	42.1	54.4	47.8	55.7	49.2	56.3	50.1	56.7	48.8	57.5	50.0	57.9	50.8	—	—	—	0.0	—	0.8		
		路右	29	1	4a类	52.8	42.1	67.3	60.7	68.6	62.1	69.2	63.0	67.5	60.8	68.7	62.2	69.3	63.1	—	5.8	—	7.2	—	8.1		
			80	1	2类	52.8	42.1	61.6	55.0	62.9	56.4	63.5	57.3	62.2	55.2	63.3	56.6	63.9	57.5	2.2	5.2	3.3	6.6	3.9	7.5		
24	文化楼院子 K48+150~K48+340	路左	88	-24	2类	52.8	42.1	53.8	47.2	55.1	48.7	55.7	49.5	56.4	48.4	57.1	49.5	57.5	50.3	—	—	—	—	—	0.3		
25	黄家湾 K49+430~K49+540	路左	59	11	4a类	44.8	42.0	57.7	51.1	58.9	52.5	59.6	53.4	57.9	51.6	59.1	52.9	59.7	53.7	—	—	—	—	—	—		
			100	4	2类	44.8	42.0	51.4	44.8	52.7	46.3	53.3	47.1	52.3	46.7	53.3	47.6	53.9	48.3	—	—	—	—	—	—		
26	规划居住(1) K17+170~K170+430	路右	20	-30	4a类	50.1	43.4	54.9	48.7	55.3	49.2	55.8	50.3	56.1	49.8	56.4	50.2	56.9	51.1	—	—	—	—	—	—		
			57	-30	2类	50.1	43.4	54.2	48.0	54.6	48.6	55.2	49.6	55.7	49.3	55.9	49.7	56.4	50.5	—	—	—	—	—	0.5		
		路左	20	-20	4a类	50.1	43.4	56.1	49.9	56.5	50.5	57.1	51.5	57.1	50.8	57.4	51.2	57.9	52.1	—	—	—	—	—	—		
			57	-10	2类	50.1	43.4	58.7	52.5	59.1	53.0	59.6	54.0	59.2	53.0	59.6	53.5	60.1	54.4	—	3.0	—	3.5	0.1	4.4		
27	规划居住(2) K46+550~K470+200	两侧	20	1~7	4a类	52.8	42.1	67.5	61.0	68.7	62.3	69.3	63.2	67.7	61.0	68.8	62.4	69.4	63.2	—	6.0	—	7.4	—	8.2		
			57	1~7	2类	52.8	42.1	64.5	57.9	65.6	59.2	66.2	60.1	64.8	58.0	65.8	59.3	66.4	60.2	4.8	8.0	5.8	9.3	6.4	10.2		
天顶南互通																											
1	新铺子 AK1+100~AK1+280	路左	91	19	2类	54.2	45.1	37.1	30.6	37.4	30.9	38.4	31.8	54.3	45.3	54.3	45.3	54.3	45.3	—	—	—	—	—	—		
2	徐家沟 EK1+740~EK2+190	路左	15	0	4a类	54.2	45.1	54.2	47.7	54.5	48.0	55.5	48.9	57.2	49.6	57.4	49.8	57.9	50.4	—	—	—	—	—	—		
			50	0	2类	54.2	45.1	46.4	39.9	46.7	40.1	47.6	41.1	54.9	46.2	54.9	46.3	55.1	46.6	—	—	—	—	—	—		
3	井坛 EK2+530~EK2+780	路右	20	-3	4a类	54.2	45.1	52.1	45.5	52.4	45.8	53.3	46.8	56.3	48.3	56.4	48.5	56.8	49.0	—	—	—	—	—	—		
			53	0	2类	54.2	45.1	46.8	40.2	47.1	40.5	48.0	41.5	54.9	46.3	55.0	46.4	55.1	46.7	—	—	—	—	—	—		
4	邵家坝 GK0+320~GK0+550	路右	81	-4	4a类	54.2	45.1	43.7	37.2	44.0	37.4	44.9	38.4	54.6	45.7	54.6	45.8	54.7	45.9	—	—	—	—	—	—		
			80	-7	2类	54.2	45.1	43.8	37.2	44.0	37.5	45.0	38.5	54.6	45.8	54.6	45.8	54.7	46.0	—	—	—	—	—	—		

序号	敏感点名称桩号	方位	与路中心距离(m)	与路高差(m)	声功能区	背景值dB(A)		交通噪声预测值dB(A)						环境噪声预测值dB(A)						环境噪声超标量dB(A)					
								营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期	
								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
澄江支线																									
1	响塘 LK0+430~LK0+540	路左	20	-34	4a类	51.3	46.9	50.4	40.1	53.0	42.7	55.4	49.2	53.9	47.7	55.2	48.3	56.9	51.2	—	—	—	—	—	—
			53	-35	2类	51.3	46.9	50.2	38.9	52.8	41.5	55.3	49.0	53.8	47.5	55.1	48.0	56.8	51.1	—	—	—	—	—	1.1
2	草街老接 LK0+760~LK0+840	路左	116	-65	2类	51.3	46.9	48.0	35.1	50.6	37.7	53.1	46.8	53.0	47.2	54.0	47.4	55.3	49.9	—	—	—	—	—	—
3	七龙穴 LK1+360~LK1+680	路左	33	9	4a类	51.1	47.3	57.0	47.1	59.6	49.7	62.1	55.8	58.0	50.2	60.2	51.7	62.4	56.4	—	—	—	—	—	1.4
			40	9	4a类	51.1	47.3	59.2	48.8	61.8	51.5	64.3	58.0	59.8	51.1	62.1	52.9	64.5	58.3	—	—	—	—	—	3.3
		路右	89	22	2类	51.1	47.3	48.6	36.5	51.2	39.1	53.7	47.4	53.0	47.6	54.2	47.9	55.6	50.4	—	—	—	—	—	0.4
4	一碗水 LK1+900~LK2+220	路左	20	-3	4a类	51.1	47.3	57.5	48.8	60.1	51.4	62.6	56.3	58.4	51.1	60.6	52.8	62.9	56.8	—	—	—	—	—	1.8
			38	3	4a类	51.1	47.3	56.5	46.3	59.1	49.0	61.6	55.3	57.6	49.8	59.7	51.2	62.0	55.9	—	—	—	—	—	0.9
		路右	135	27	2类	51.1	47.3	53.9	40.8	56.5	43.5	58.9	52.7	55.7	48.2	57.6	48.8	59.6	53.8	—	—	—	—	—	3.8
5	六支湾 LK2+450~LK2+600	路右	44	1	4a类	51.1	47.3	57.1	46.6	59.7	49.2	62.2	55.9	58.0	50.0	60.2	51.4	62.5	56.4	—	—	—	—	—	1.4
			141	0	2类	51.1	47.3	51.9	38.9	54.5	41.5	57.0	50.8	54.6	47.9	56.2	48.3	58.0	52.4	—	—	—	—	—	2.4
行知互通																									
1	冲老 LK0+000~LK0+080	路左	21	3	4a类	43.3	41.5	53.7	47.1	56.1	47.3	56.7	48.0	54.0	48.2	56.3	48.3	56.9	48.8	—	—	—	—	—	—
			54	3	2类	43.3	41.5	46.4	39.8	50.8	40.0	51.5	40.7	48.1	43.8	51.5	43.8	52.1	44.1	—	—	—	—	—	—
2	翟家湾 LK0+110~LK0+140	路右	88	15	2类	43.3	41.5	39.1	32.6	44.6	32.7	45.3	33.4	44.7	42.0	47.0	42.0	47.4	42.1	—	—	—	—	—	—
彭家岩互通																									
1	花坛院子 AK0+840~AK0+980	路右	18	-10	4a类	52.8	42.1	50.8	41.9	51.0	42.2	51.3	42.4	54.9	45.0	55.0	45.1	55.1	45.3	—	—	—	—	—	—
			57	-6	2类	52.8	42.1	54.3	43.3	54.6	43.5	54.8	43.8	56.6	45.7	56.8	45.9	57.0	46.0	—	—	—	—	—	—
2	沙塘子 AK1+140~AK1+190	路左	27	-5	4a类	52.8	42.1	56.5	47.0	56.8	47.3	57.0	47.6	58.1	48.3	58.2	48.4	58.4	48.6	—	—	—	—	—	—
			52	-5	2类	52.8	42.1	53.7	42.9	54.0	43.1	54.2	43.4	56.3	45.5	56.4	45.6	56.6	45.8	—	—	—	—	—	—
3	水淹坝 AK1+410~AK1+500	路左	29	-16	4a类	52.8	42.1	51.7	41.8	52.0	42.1	52.2	42.3	55.3	45.0	55.4	45.1	55.5	45.2	—	—	—	—	—	—
			62	-19	2类	52.8	42.1	50.8	39.5	51.0	39.7	51.3	40.0	54.9	44.0	55.0	44.1	55.1	44.2	—	—	—	—	—	—
		路右	19	-3	4a类	52.8	42.1	59.1	50.4	59.3	50.6	59.6	50.9	60.0	51.0	60.2	51.2	60.4	51.4	—	—	—	—	—	—
4	梁家湾 AK1+880~AK1+960	路左	32	-15	4a类	52.8	42.1	42.7	36.2	42.9	36.4	43.2	36.6	53.2	43.1	53.2	43.1	53.2	43.2	—	—	—	—	—	—
			50	-14	2类	52.8	42.1	42.2	35.7	42.4	35.9	42.7	36.1	53.2	43.0	53.2	43.0	53.2	43.1	—	—	—	—	—	—
5	白院墙 FK0+100~FK0+270	路右	12	-4	4a类	52.8	42.1	52.9	46.4	53.1	46.6	53.4	46.8	55.9	47.8	56.0	47.9	56.1	48.1	—	—	—	—	—	—
			92	0	2类	52.8	42.1	41.2	34.6	41.4	34.9	41.7	35.1	53.1	42.8	53.1	42.9	53.1	42.9	—	—	—	—	—	—
6	规划居住(3) AK1+340~AK1+500	两侧	14	-10	4a类	52.8	42.1	46.5	39.9	48.5	40.2	48.7	40.4	53.7	44.2	54.2	44.3	54.2	44.3	—	—	—	—	—	—
			52	-10	2类	52.8	42.1	45.1	38.5	49.5	38.8	49.8	39.0	53.5	43.7	54.5	43.8	54.6	43.8	—	—	—	—	—	—

表 5.3.2-9 沿线敏感点营运近、中期超标情况表

序号	敏感点名称桩号	方位	与路中心距离(m)	与路高差(m)	声功能区	环境噪声超标量 dB(A)			
						营运近期		营运中期	
						昼间	夜间	昼间	夜间
1	山水庭源 K13+900~K14+100	路右	125	6	2类	—	2.1	—	2.5
2	茶叶湾 K16+540~K16+780	路右	41	-13	4a类	—	—	—	—
			62	-20	2类	—	0.9	—	1.4
3	施家梁镇 A4K18+850~A4K20+150	路右	165(主)	-33	4a类	—	—	—	—
			15(匝)	-17					
			188(主)	-37	2类	—	1.5	—	2.0
			47(匝)	-21					
4	磨心坡 K27+340~K27+460	路左	98	15	2类	—	1.2	—	1.4
		路右	155	2	4a类	—	—	—	—
			81	1	2类	—	3.3	—	3.8
5	焦家沟六区 K27+780~K28+000	路右	24	1	4a类	—	8.3	0.5	9.3
			64	5	2类	2.4	5.7	3.0	6.6
6	袁家湾 K28+250~K28+640	路右	94(主)	4	4a类	—	0.3	—	1.2
			60(匝)						
			104(主)	0	2类	1.7	4.9	2.3	5.8
			60(匝)						
7	江家坪组 K28+920~K29+200	路右	64	32	4a类	—	3.4	—	4.6
			98	31	2类	—	—	—	—
8	大山坡组 K29+860~K30+040	路右	52	8	4a类	—	5.0	—	6.2
			190	-6	2类	—	—	—	—
9	明家沟 K30+350~K30+940	路左	40	-14	4a类	—	0.3	—	1.4
			86	3	2类	2.8	6.0	3.6	7.1
		路右	25	-13	4a类	—	—	—	0.5
			72	-2	2类	4.3	7.7	5.2	8.8
10	桂林村2组 K34+080~K34+700	路右	23	-15	4a类	—	—	—	—
			71	-17	2类	—	2.7	—	3.8
11	合川育才学校 K35+980	路左	126	50	2类	1.4	5.0	2.5	6.5
12	全家沟 K36+640~K37+050	路左	20	-25	4a类	—	—	—	—
			61	-20	2类	—	—	—	0.7
13	黄金碛 K38+750~K39+100	路左	118	1	2类	1.8	5.4	3.1	6.9
		路右	25	-18	4a类	—	—	—	—
			60	-11	2类	—	3.0	0.5	4.4
14	周家院 K43+140~K43+280	路右	45(主)	-4	4a类	—	2.3	—	3.8
			20(匝)						
			95(主)	-14	2类	—	2.2	—	3.6
			47(匝)						

序号	敏感点名称桩号	方位	与路中心距离(m)	与路高差(m)	声功能区	环境噪声超标量 dB(A)			
						营运近期		营运中期	
						昼间	夜间	昼间	夜间
15	陶家沟 K45+200~K45+390	路左	47	11	4a类	—	—	—	—
			74	-7	2类	0.3	3.8	1.4	5.1
16	洋琴岩 K47+050~K47+200	路右	41	7	4a类	—	2.3	—	3.6
			88	1	2类	3.4	6.5	4.4	7.8
17	谢家湾 K47+800~K48+110	路左	55	-6	4a类	—	2.6	—	4.0
			120	-39	2类	—	—	—	—
		路右	29	1	4a类	—	5.8	—	7.2
			80	1	2类	2.2	5.2	3.3	6.6
18	规划居住(1) K17+170~K170+430	路左	20	-20	4a类	—	—	—	—
			57	-10	2类	—	3.0	—	3.5
19	规划居住(2) K46+550~K470+200	两侧	20	1~7	4a类	—	6.0	—	7.4
			57	1~7	2类	4.8	8.0	5.8	9.3

拟建公路营运期距高速公路红线 40m 以内的区域执行《声环境质量标准》中的 4a 类标准（学校、医院等执行 2 类标准），距高速公路红线 40m 以外的区域执行 2 类标准。从敏感点预测结果可以得出：

①营运近期噪声预测超标的敏感点有 18 个，昼间超标 0.3~4.3dB(A)，夜间超标 0.3~8.3dB(A)。

②营运中期噪声预测超标的敏感点有 19 个，昼间超标 0.5~5.2dB(A)，夜间超标 0.5~9.3dB(A)。

③营运远期噪声预测值超标的敏感点有 28 个，昼间超标 0.3~5.8dB(A)，夜间超标 0.2~10.3dB(A)。

④由于拟建公路设计等级高，设计车速较大，沿线村庄分布距离较近，因此，随着车流量的逐年增加，拟建公路的交通噪声影响比较大。

⑤项目的建设将缓解现有渝武高速公路车流量的增长速度，根据预测建设此项目，将比无此项目原有高速将降低 47~55%车流量。但运营期交通噪声对沿线部分敏感点将造成较大影响，必须采取切实有效的降噪措施，以保障沿线居民的身心健康，具体的降噪措施见环境保护措施与技术经济论证章节。采取措施后，营运期声环境敏感目标满足声环境质量标准或不恶化要求。

5.4 环境空气影响分析

5.4.1 施工期空气环境影响分析

在公路建设项目的施工期平整土地、铺浇路面、砂石加工、材料运输、装卸和搅拌物

料等环节都有扬尘发生，其中最主要的是运输车辆道路扬尘和施工作业扬尘（混凝土搅拌、水泥装卸和加料等）。

（1）TSP 影响分析

TSP 污染的主要来源是开放或封闭不严的灰土拌合、砂石加工、堆料场和道路运输扬尘等。

（I）灰土拌合产生的粉尘污染

灰土拌合施工工艺基本上可以分为两种：路拌和站拌，两种拌和方式都会造成许多粉尘产生。路拌引起的粉尘污染的特点是随施工地点的迁移而移动，污染面较窄，但受污染纵向范围较大，影响范围一般集中在下风向 50m 的条带范围内，且灰土中的石灰成分可能会对路旁农作物的表面形成灼伤；而站拌引起的粉尘污染则集中在拌和站周围，对拌和站附近影响表现为量大而面广，其影响范围可达下风向 150m。

根据以往公路施工经验，底基层一般采用路拌法施工，基层采用厂拌和摊铺机施工。路基填筑作业可能会对路线两侧 50m 内的村庄和拌和站周围 150m 范围内的村庄造成粉尘污染。

拟建公路路面基层需要设立水泥混凝土拌和站，根据有关测试成果，在水泥混凝土拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处为 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处为 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。按上述监测数据和环境空气质量标准进行衡量，应将上述拌和站设在村庄敏感点的下风向 200m 之外或避开下风向 200m 范围内的村庄、学校。

从表 1.7-5 中可以看出，4#施工生产生活区的水泥混凝土拌合站距离沿线敏感点较近，但施家梁镇位于水泥拌合站主导风向上风向，施工过程对其影响较小。

（2）运输车辆道路扬尘

施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的 50%以上，道路扬尘的起尘量与运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积、路面含尘量、相对湿度等因素有关。根据同类工程建设经验，施工期施工区内运输车辆大多行驶在土路便道上，路面含尘量高，道路扬尘比较严重。特别在混凝土工序阶段，灰土运输车引起的扬尘对道路两侧影响更为明显。据有关资料，在距路边下风向 50m，TSP 浓度大于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ；距路边下风向 150m，TSP 浓度大于 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。因此，应加强路面洒水抑尘、蓬布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

(3) 砂石料堆存过程中起尘及施工作业扬尘

砂石料堆存过程中在大风天气下极易起尘，使得堆存场所下风向环境空气中悬浮颗粒物浓度增加，从而对堆存场所下风向环境空气质量造成一定的影响。根据已有资料分析，在大风天气下砂石料起尘对下风向环境空气质量的影响范围约为 200m，会给此范围内的环境保护目标造成不利影响，因此本工程在施工过程中，应将砂石料堆存场所设置与距环境敏感点较远的地方，并且用苫布覆盖，尽量将起尘量降到最低，从而减少其对周围环境空气质量的影响。

(4) 砂石加工产生的粉尘污染

砂石加工场的砂石破碎工序之间及破碎后的砂石产品利用皮带运输至产品堆场，将产生的一定的粉尘。项目皮带输送采取封闭输送，抑制该工序粉尘的产生，采取封闭措施后项目皮带运输工序基本不会有粉尘排放。但输送带下料口距离地面有一定的高差，若不加处理粉尘产生量较大，输送带下料口设置下料软管，减少下粉时粉尘的产生量，降低对周边环境的影响。评价要求在破碎机、筛分机处设置降尘室，并在破碎机入口处、皮带传进出口处设置洒水喷头，同时，破碎的产品经封闭的皮带传输，无组织排放的粉尘再通过设置的水炮喷雾装置进行增湿降尘，粉尘排放量可综合降低约 95%。

(5) 小结

综上所述，各种施工扬尘（平整土地、筑路材料装卸、灰土拌和、砂石加工等）中以灰土拌和砂石加工所产生的扬尘最严重，要慎重选择拌和地址，应远离居民区敏感点，距离应大于 200m，且应设置在居民区下风侧，另外拌和站须配备除尘设备，砂石加工场采用水炮降尘，破碎机及振动筛通过喷雾洒水降尘+润湿矿石方式降尘，加强劳动保护。

(2) 沥青烟气

在施工阶段对大气的污染除扬尘外，沥青烟气是另一主要污染源，主要出现在沥青熬炼、搅拌和路面铺设过程中，以无组织排放形式排放，其中以沥青熬炼、搅拌过程沥青烟气排放量最大。沥青烟气中主要的有毒有害物质是 THC、酚和 3, 4-苯并芘。根据交通部公路科学研究所京津塘大羊坊沥青搅拌站的测定结果，如采用先进的沥青混凝土拌合设备（意大利 MV2A），在设备正常运行时，沥青烟排放浓度为 $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《重庆市大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）沥青烟 $40\sim 75\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。又根据同时测定的沥青搅拌机周围空气质量表明其下风向 100 处，苯并[a]芘浓度为 $0.00936\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足 GB3095—2012《空气环境质量标准》二级标准 $0.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的要求，TSP 浓度为 $0.33\text{mg}/\text{m}^3$

略超过二级标准。故如果搅拌设备选型得当，封闭式站拌工艺造成的沥青污染对周围环境影响较小。

对路面进行沥青摊铺的过程中，沥青烟气会产生一定的无组织排放，但由于沥青摊铺仅在路面上作业，且沥青摊铺作业时间较短；据有关资料，在风速介于 2-3m/s 之间时，沥青铺浇路面时所排放的烟气污染物影响距离约为下风向 100m 左右，沥青路面铺装施工对周围环境影响较小。

因此，本环评要求沥青混凝土拌合设备必须采用无沥青烟直接排放、密封性能良好的先进的封闭式沥青混凝土拌合设备，同时加强拌合设备的维护管理，并将沥青站选择在村庄的下风向 300m 以远的区域。通过采取上述措施后，本项目施工期沥青烟尘不会对附近的村庄造成明显的影响。

根据项目初设资料，本项目 3#、20#和 21#施工场地中设置有沥青拌合站，其敏感点均不在其主导风向下风向，但为减少沥青拌合对周边敏感点的影响，建议在下一阶段设计中，应优化沥青拌合站的位置，并尽量布置在施工生产生活区远离周边敏感点的区域。

5.4.2 营运期空气环境影响分析

5.4.3.1 汽车尾气环境影响分析

拟建项目营运期主要环境空气影响是汽车尾气排放对周边环境的影响，而且随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，汽车尾气对沿线环境空气质量带来的影响将逐渐降低，汽车尾气NO₂对环境空气的影响较小。

5.4.3.2 营运期汽车沿线设施环境影响分析

本项目附属设施配套的餐厅、厨房采用电作为能源，属清洁能源，因此这些辅助设施大气污染物主要来自餐饮服务设施排放的油烟废气。

餐厅厨房应配套设置静电式油烟净化设施，确保油烟废气排放达到《重庆餐饮业大气污染物排放标准》(DB50/859-2018)的要求，主要措施如下：①油烟废气应经专用烟道排放，禁止无规则排放；②油烟废气排放应执行《重庆餐饮业大气污染物排放标准》(DB50/859-2018)，安装与经营规模相匹配的油烟净化装置，油烟最高容许排放浓度为不大于1mg/m³；③应当定期对油烟净化设施进行维护保养，保证油烟净化设施的正常运行，并保存维护保养记录；油烟排放口应尽量避开易受影响的建筑物。在采取上述环保措施后，项目沿线设施营运期间不会对沿线环境空气产生不良影响。

5.5 工程建设对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。

5.5.1 施工期地下水环境影响分析

5.5.1.1 隧道施工对地下水环境影响分析

拟建公路全线共设置隧道5座，隧道工程开挖时可能产生涌水，或者造成地下水水位下降，这是本项目可能影响地下水的重要因素。

沿线隧道隧道施工涌水量

根据重庆市交通规划勘察设计院完成的初勘报告，本项目沿线隧道施工涌水量采用大气降水渗入法推算隧道施工涌水量，其结果如下：

表5.5.1-1 沿线隧道涌水量分段预测表

隧道	分段	地层	渗入系数	分区面积(km ²)	地形地貌及岩溶发育特征	正常涌水量(m ³ /d)	雨季涌水量(m ³ /d)
中梁山隧道	1	T3xj	0.2	4.05	低山、低中山地貌，由含水碎屑岩为主，裂隙发育~很发育，地表植被茂盛。	2581.83	7754.58
	2	T1j+T1f+T2l	0.5	13.51	为岩溶槽谷边缘缓坡地带，由强可溶岩组成，透水性强，地表多覆盖第四系黏土。	21531.17	64669.4
	3	T3xj	0.2	2.38	低山、低中山地貌，由含水碎屑岩为主，裂隙发育~很发育，地表植被茂盛。	1517.22	3252.77
	合计	隧道正常涌水量为 25630.22(m ³ /d)，雨季最大补给量为 75676.75(m ³ /d)					
项家林隧道	1	T3xj	0.12	0.15	低山、低中山地貌，由含水碎屑岩为主，裂隙发育~很发育，地表植被茂盛。	57.37	114.74
	合计	隧道正常涌水量为 57.37(m ³ /d)，雨季最大补给量为 114.74(m ³ /d)					
金屏山隧道	1	J1z	0.08	2.2	低山、丘陵地貌，由相对隔水碎屑岩为主，裂隙发育~很发育，地表植被茂盛。	559	1118
	2	T3xj	0.15	11.7	低山、低中山地貌，由含水碎屑岩为主，裂隙发育~很发育，地表植被茂盛。	5574	11148
	3	T1j/T2l	0.5	6.9	为构造溶蚀、剥蚀中低山地带，由可溶岩组成，其透水性较强，地表多覆盖第四系黏土。	10957	21914
	合计	隧道正常涌水量为 17090(m ³ /d)，雨季最大补给量为 34180(m ³ /d)					

隧道	分段	地层	渗入系数	分区面积(km ²)	地形地貌及岩溶发育特征	正常涌水量(m ³ /d)	雨季涌水量(m ³ /d)
西山坪隧道	1	J1-2z/J1z	0.08	0.15	低山、低中山地貌，由含水碎屑岩为主，裂隙发育~很发育，地表植被茂盛。	238.25	476.5
	2	T3xj	0.15	2.4	低山、低中山地貌，由含水碎屑岩为主，裂隙发育~很发育。	1147.48	2294.96
	合计	隧道正常涌水量为 1385.73(m ³ /d)，雨季最大补给量为 2771.46(m ³ /d)					
寨子顶隧道	1	J1z、J1-2z、J2x	0.08	2	低山、丘陵地貌，由相对隔水碎屑岩为主，裂隙发育~很发育，地表植被茂盛。	508	1016
	2	T3xj	0.15	4.5	低山、低中山地貌，由含水碎屑岩为主，裂隙发育~很发育，地表植被茂盛。	2144	4288
	合计	隧道正常涌水量为 2652(m ³ /d)，雨季最大补给量为 5304(m ³ /d)					

拟建隧道若采用自然排泄的建设方式，地下水将迅速漏失，隧道涌水量将逐渐减小，最终与隧址区补给量相匹配；而建设初期由于槽谷内自身岩体蓄水能力，涌水量较大。综合分析，沿线隧道施工涌水量结果为：中梁山隧道涌水量75675.75 m³/d，项家林隧道涌水量114.74 m³/d，金屏山隧道涌水量34180 m³/d，西山坪隧道涌水量2771.46 m³/d，寨子顶隧道涌水量75304m³/d。

② 隧道施工影响半径

根据《渝武高速公路扩能（北碚至合川段）岩溶隧道专题研究》报告结论，拟建公路5座隧道隧址区大多属于碎屑岩地层和碳酸盐岩类地层，隧道开挖将影响隧道轴线两侧地层地下水环境，根据解析法计算，隧道施工影响范围预测为1000~2000m，其中背斜两翼预测范围为1000m，背斜核部预测范围为2000m。其中中梁山隧道由于穿越可溶岩段最长，且施工时间长，其隧道施工影响半径为最大可达2000m。

③ 隧道施工影响预测小结

经解析法计算，沿线隧道施工涌水量结果为：中梁山隧道涌水量75675.75 m³/d，项家林隧道涌水量114.74 m³/d，金屏山隧道涌水量34180 m³/d，西山坪隧道涌水量2771.46 m³/d，寨子顶隧道涌水量75304m³/d。隧道施工影响范围预测为1000~2000m，其中背斜两翼预测范围为1000m，背斜核部预测范围为2000m。其中中梁山隧道由于穿越可溶岩段最长，且施工时间长，其隧道施工影响半径为最大可达2000m。

拟建项目隧道对环境的主要影响方式为：由于埋深较浅，对地表水、浅层地下水疏干效果更明显，对深层地下水影响较小。在隧址区附近，由于浅层地下水位的急剧下降，将造成地表水的疏干，引起地面岩溶塌陷等环境地质问题。隧道的修建将改变地下水的径流

途径，会将造成暗河下游地表井泉水量的较少，引起水资源量的枯竭，从而影响当地村民的生产生活用水。隧道施工对沿线井泉点以及地表水体的影响见下一小节。

5.5.1.2 隧道施工对地表水库饮用水源影响分析

根据现场调查，拟建公路中梁山隧道上方及两侧分布有2座水库，分别为芹菜田水库、郭家沟水库，2座水库均作为饮用水源共计周边居民饮用。根据《渝武高速公路扩能（渝北至合川段）初步勘察设计中梁山隧道岩溶水文地质专题研究》报告，中梁山隧道施工将导致隧址区一定范围内地下水水位下降，形成降落漏斗，通过收集了同样处于中梁山地区，具有一定类似程度的3条已建隧道的平均隧道埋深H与平均影响范围R，包括穿越观音峡背斜的成渝高速公路中梁山隧道、襄渝公路中梁山隧道、歇马隧道，见表5.5.1-2。利用各隧道数据进行类比，得到拟建中梁山隧道平均影响范围为1~2km。其中，隧道穿越东、西翼水头较低，影响范围为1km，隧道穿越核部埋深最大，水头高，影响范围为2km，拟建中梁山隧道施工地下水环境影响范围如图5.5.1-1所示。

表5.5.1-2 已建隧道隧道埋深与地下水疏干影响范围统计表

已建隧道	平均隧道埋深 H(m)	平均影响范围 R(km)
成渝高速公路中梁山隧道	210	1.95
歇马隧道	230	2
襄渝公路中梁山隧道	200	1.65

由图中可知，芹菜田水库、郭家沟水库均在拟建隧道影响范围之内，隧道施工对2处水库影响分析如下：

(1) 芹菜田水库

拟建公路 A4K24+050~A4K24+200 以中梁山隧道形式从水库正下方经过，线路经过段隧道段隧道高程 273~277m，水库底部高程 585m。根据现场调查，芹菜田水库坝基及库区均位于飞仙关三、四段 ($T_1 f^{3+4}$) 地层之中，岩性以灰岩、白云岩为主，为强透水层。水库补给来源为大气降雨、部分地下水。水库位于隧道影响范围之内，且隧道与水库见无其他隔水层出露，隧道建设可能使得水库水源面临减流甚至疏干的影响。

(2) 郭家沟水库

拟建公路 A4K24+700~A4K25+000 以中梁山隧道形式从水库东侧经过，距离水库水平方向最近距离 300m，线路经过段隧道段隧道高程 256~262m，水库底部高程 430m。该处

水源地以地表水补给，但也有部分为地下水补给。根据现场调查，郭家沟水库坝基及库区均位于飞仙关二段（ $T_1 f^2$ ）地层之中，岩性以泥岩为主，为相对隔水层。由于泥岩地层的隔水作用，且郭家沟水库距离隧道水平距离 300m，水力坡度减小，使得隧道与水库间水力联系减小，故隧道施工对郭家沟水库影响较小。

对于中梁山隧道环评建议在线路A4K24+050~ A4K25+000段临近芹菜田水库、郭家沟水库施工前，对隧道两侧进行灌浆堵水，注浆深度主要为该段隧道所在高程段（ $H=256\sim 277m$ ），从而减少地下水的径流，以保证饮用水源的水量供给。

根据现场踏勘可知，郭家沟水库、芹菜田水库供给对象现已纳入重庆天府矿业公司水厂供给范围，重庆天府矿业公司水厂取水点位于嘉陵江，郭家沟水库供给区域现阶段已接入重庆天府矿业公司水厂供水管网，可及时实现调配供水，芹菜田水库供给区域接入的供水管道由于天府街道4号农村公路修建被挖断，但供水管网及接入系统均已敷设，待公路修建完成后可恢复破坏段管网，工程施工过程中若出现地下水疏干导致水库供水存在困难的情况下，可改由重庆天府矿业公司水厂进行供水，根据调查郭家沟水库、芹菜田水库供给对象现阶段需水量为 $1200\text{ m}^3/\text{d}$ ，重庆天府矿业公司水厂设计供水能力 $12000\text{ m}^3/\text{d}$ ，现阶段供水 $5000\text{ m}^3/\text{d}$ ，可满足片区需水要求。

5.5.1.3 公路施工对地下水饮用水源影响分析

（1）对地下水饮用水源保护区的影响分析

拟建公路沿线涉及地下水饮用水源保护区 1 处：北碚区水土镇新门洞煤洞地下水屋基村饮水安全工程水源地，拟建公路 A4K21+980~ A4K22+870 段以中梁山隧道形式下穿其二级保护区，取水点出露高程 409m，隧道设计高程 316m，取水点高于隧道 93m。线路水平方向距离一级水源保护区边界最近距离 113m。根据现场调查以及相关部门访问，该取水点由于东环线施工水量减小，该地下水饮用水源地涉及的屋基村、大地村居民现已转由嘉陵江取水，该地下水饮用水源地现作为当地居民生产生活取水，日取水量约 200m^3 。

新门洞煤洞地下水水源地出露于三叠系须家河组砂泥岩地层中，水源通过北侧、北东侧山体接受大气降水补给，拟建中梁山隧道穿越其西侧、北侧补给、径流区，隧道施工将形成临时排泄基准面，袭夺地下水补给，同时由于隧道爆破施工将导致隧址区岩层裂隙贯通，加速地下水的漏失。

综上所述，拟建公路施工对该地下水饮用水源地影响较大。

(2) 对零散地下水取水点的影响分析

根据现场调查，拟建公路沿线及隧址区居民点共有零散地下水取水点7处，多以山泉水和煤矿窑洞地下水为饮用水源，均未划定饮用水源保护区。公路施工对沿线居民地下水饮用水的影响如下表所示。

表5.5.1-2 公路施工对居民地下水饮用水影响一览表

序号	取水点名称	位置关系	高程关系	供水规模	居民饮用水影响分析
1	茶叶湾底洞沟取水点	K17+400左侧 630m	水源高于公路 63m	19户	该取水点出露于三叠系嘉陵江组灰岩与须家河组砂岩地层接触地带，通过地形切割在沟谷低洼位置出露，拟建公路以桥梁形式通过其下游，对其补径排区无影响，且由于桥梁施工对地下水环境扰动较小，公路施工对该取水点无影响。
2	桂林村2组取水点	K33+990右侧 120m	水井高于公路 17m	6户	蔡家沟水井位于西山坪隧道出口上方右侧，水井深约1.5m，出露地层为侏罗系下统珍珠冲组砂泥岩地层，水井通过周边雨水汇集补给。由于水井井深小，取水量较小，水井补给范围较小，而隧道出口位置由于埋深较浅，岩层风化多以开挖形式施工个，对该水井水量影响小。但是若采用爆破施工，则可能由于爆破引起隧址区碎屑岩裂隙贯通，导致水井水量下渗减小，故需在该段隧道施工控制施工方式，减小对水井的影响。
3	金屏村取水点1#	K40+750右侧 250m	水源高于公路 84m	70户	刘家岩箐沟内的山泉水，泉水出露于三叠系上统须家河组（T3xj）砂岩地层中，拟建公路以金屏山隧道形式通过其下方左侧，由于泉水主要通过西侧山体接受大气降雨补给，而隧道穿越其补给区，故隧道施工可能导致其补给减小，从而影响居民饮用水。
4	金屏村取水点2#	K40+760右侧 450m	水源高于公路 76m	40户	水源为李家咀一座废弃煤窑洞流出的地下水，出露于三叠系上统须家河组（T3xj）砂岩地层中，主要通过东侧山体接受大气降水补给，而拟建公路位于其西侧，在补给范围之外，且该取水点出露于隧道影响半径边界，故公路施工对其影响较小。
5	犀牛寺取水点1#	K41+800右侧 150m	水源高于公路 171m	40户	水源为牛角厂一座废弃煤窑洞流出的地下水，出露于三叠系嘉陵江组灰岩与须家河组砂岩地层接触地带，主要通过南侧、西侧山体接受大气降水补给，公路以金屏山隧道形式通过其西侧，可能导致其补给减小，且由于距离较近，由于隧道爆破施工可能导致裂隙贯通从而下渗，导致水源减少甚至干涸，隧道施工影响风险较大。
6	犀牛寺取水点2#	K41+780左侧 420m	水源高于公路 261m		水源为桐子湾山上的山泉水，出露于三叠系嘉陵江组灰岩与须家河组砂岩地层接触地带，泉水主要通过南侧、东侧山体接受大气降水补给，拟建公路以隧道形式通过其东侧，穿越其补给区，从而可能导致泉水补给减小，水量减少，从而影响居民饮用水。

序号	取水点名称	位置关系	高程关系	供水规模	居民饮用水影响分析
7	犀牛寺取水点3#	K42+200右侧680m	水源高于公路119m	50户	水源为龙湾一座废弃煤窑洞流出的地下水，出露于三叠系嘉陵江组灰岩与须家河组砂岩地层接触地带，主要通过南侧、东侧山体接受大气降水补给，公路位于其西侧，在补给范围之外，且该取水点出露于隧道影响半径之外，故公路施工对其影响较小。

综上所述可知，拟建公路沿线有7处地下水饮用水源点，公路施工可能造成其中的金屏村取水点1#、犀牛寺取水点1#、犀牛寺取水点2#共3处地下水取水点水量减小，涉及了约110户居民，应在金屏山隧道施工期对以上3处取水点进行定期监测，关注隧址区居民饮用水源情况。另外，若在西山坪隧道出口采取爆破施工，可能导致桂林村2组取水点水井水量减小，需在该段隧道施工控制施工方式，减小对水井的影响。

(3) 对北温泉的影响

北温泉位于嘉陵江右岸，为一地热温上升泉，出露于三叠系上统须家河组二段砂岩地层内。根据前人研究成果，该泉水受到断层切割影响后，地热水在上升过程中受到了地表浅层水的补给，故该泉水主要补给大部分来源于地下热水储水层，另一部分水来源于其南侧岩溶槽谷区域的浅层岩溶水补给。而拟建公路位于嘉陵江左岸，由于嘉陵江的切割，左岸浅层岩溶水与北温泉无水力联系，而深部热水则不受隧道施工影响，故本项目施工对北温泉无影响。

5.5.2 营运期地下水环境影响分析

5.5.2.1 营运期路面径流对地下水的影响分析

拟建公路营运期产生的污水主要是初期雨水形成的路面径流和沿线设施产生的生活污水。初期雨水形成的路面径流的主要污染因子是SS和石油类，路面径流不设置渗坑、渗井排入地下水，不会直接对地下水水质造成影响。在正常情况下路面径流收集沉淀、隔油处理后排入地表河流，处理设施均为钢混结构，不会影响地下水水质；在非正常情况下路面径流形成漫流，但由于主要污染因子SS和石油类均为难溶性物质，不能随水渗入地下，因而非正常情况下路面径流也不会对地下水水质造成影响。

5.5.2.2 营运期隧道衬砌排水对地下水环境的影响

公路建成以后，如果没有进行全封闭堵水措施，将形成一个新的排泄基准面，袭夺隧道影响范围以内的地下水，形成一个降落漏斗，即隧道顶部地下水疏干情况最为严重，在雨季还可能导致隧道内积水等问题。故在地下水保护措施中，为了保护隧址区地下水环境，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。

5.5.2.3 营运期沿线服务设施对地下水的影响分析

1.服务设施影响概述

拟建公路新建停车区1处：东阳停车区（K30+160），停车区运营期间是为汽车加油、排除故障等保障车辆安全行驶提供服务，一般设置有停车场、公共厕所、加油站等配套设施，无餐饮服务设施。停车区所产生的污水主要包括职工生活污水、停车区过往人员冲洗厕所污水和少量洗车废水等；所产生的固体废物主要为生活垃圾。

沿线服务设施生活污水经一体化二级生化处理装置处理达标后，出水回用作绿化灌溉；每处服务设施产生固废由当地环卫部门专门集中收集处置，固废临时堆放场所均采取有效的防渗防淋措施，且拟建公路沿线服务设施包气带岩土层岩性以粉质粘土为主，天然防渗性能较好；由于大部分服务设施场地将采取混凝土地表硬化防渗措施，可以有效防止污染物下渗污染地下水；工程沿线服务设施的建设对地下水环境影响很小。

2.停车区影响分析

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中《建设项目环境影响评价分类管理名录》，公路项目加油站为II类项目（本项目仅提供加油站建设场地，营运期有加油站进驻时需单独向当地环境主管部门申报相关手续，故不属于本次评价范围），其余为IV类项目。由于本项目初步设计尚未涉及加油站的具体设计情况，根据一般情况，高速公路沿线加油站主要位于停车区，本次评价主要针对停车区场地环境进行，具体的加油站地下水环境影响程度需要在确定其位置、规模后重新编制专项环评报告分析。拟建停车区地下水环境影响分析见表5.5.2-1所示。

表5.5.2-1 拟建停车区地下水环境影响一览表

编号	名称	桩号	地质环境现状	地下水环境影响分析
1	东阳停车区	K30+160	东阳停车区位于缓丘地貌区，基岩为侏罗系泥岩和砂岩地层，上覆残坡积的粉质黏土、碎石局部夹块石，砾石磨圆度差，呈棱角状，成分为砂岩，厚度约在0.3~2.0m。地下水以松散岩类孔隙水为主，工程地质条件较好。	该停车区周边居民均以集中供应自来水为饮用水源，无地下水取水点，停车区场地不敏感。停车区建设的基坑开挖深度一般为25米，地下水埋深较浅，基坑的开挖会对附近的地下水会产生一定的影响，在施工期可能导致其水位降低，该场地基岩为砂泥岩地层，且临近有明家溪，地下水径流条件较好，地下水可以得到地表水的快速补给，故施工对周边地下水环境基本无影响，但同时也需注意生活污水下渗风险。

5.5.2.4 营运期对地下水环境的影响

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。路面径流主要污染因子是SS和石油类，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，不会影响地下水水质；在非正常情况下路面径流形成漫流，但由于主要污染因子SS和石油类均为难溶性物质，不能随水渗入地下，因而非正常情况下路面径流也不会对地下水水质造成影响。在施工期间以堵为主，防排结合，工程营运期间地下水漏失影响较小。

5.5.3 地下水环境影响小结

(1) 通过拟建公路沿线隧道水文地质条件及隧道涌水的定性和定量分析，沿线隧道施工涌水量结果为：中梁山隧道涌水量 $75675.75 \text{ m}^3/\text{d}$ ，项家林隧道涌水量 $114.74 \text{ m}^3/\text{d}$ ，金屏山隧道涌水量 $34180 \text{ m}^3/\text{d}$ ，西山坪隧道涌水量 $2771.46 \text{ m}^3/\text{d}$ ，寨子顶隧道涌水量 $75304 \text{ m}^3/\text{d}$ 。隧道施工影响范围预测为 $1000\sim 2000\text{m}$ ，其中背斜两翼预测范围为 1000m ，背斜核部预测范围为 2000m 。其中中梁山隧道由于穿越可溶岩段最长，且施工时间长，其隧道施工影响半径为最大可达 2000m 。

(2) 拟建公路沿线涉及地下水饮用水源保护区 1 处：北碚区水土镇新门洞煤洞地下水屋基村饮水安全工程水源地，拟建中梁山隧道穿越其西侧、北侧补给、径流区，隧道施工将形成临时排泄基准面，袭夺地下水补给，同时由于隧道爆破施工将导致隧址区岩层裂隙贯通，加速地下水的漏失，即公路对该地下水水源地影响较大。

(3) 拟建公路全线涉及零散地下水饮用水源 7 处，经分析，公路施工可能造成其中的金屏村取水点 1#、犀牛寺取水点 1#、犀牛寺取水点 2#共 3 处地下水取水点水量减小，涉及了约 110 户居民，应在金屏山隧道施工期对以上 3 处取水点进行定期监测，关注隧址区居民饮用水源情况。另外，若在西山坪隧道出口采取爆破施工，可能导致桂林村 2 组取水点水井水量减小，需在该段隧道施工控制施工方式，减小对水井的影响。

(3) 拟建公路设新建停车区 1 处，停车区周边居民均以集中供应自来水为饮用水源，无地下水取水点，停车区场地不敏感。停车区建设的基坑开挖深度一般为 25 米，地下水埋深较浅，基坑的开挖会对附近的地下水会产生一定的影响，在施工期可能导致其水位降低，该场地基岩为砂泥岩地层，且临近有明家溪，地下水径流条件较好，地下水可以得到地表水的快速补给，故施工对周边地下水环境基本无影响，但是在施工中仍需注意污水处理与排放，避免对区内地下水造成污染。在运营期需要做好风险防范措施，污水处理设施等做好防渗，防止风险事故发生对地下水造成影响。

5.6 固体废弃物环境影响评价

5.6.1 施工期固体废弃物环境影响分析

施工人员在施工中避免不了要产生固体废弃物，固体废弃物是多种污染物的最终形态，成分十分复杂，固体废弃物对周围环境的影响首先表现在侵占土地、破坏地貌和植被，如果对固体废物不加以合理处置，堆存在某一个地方，必然要占用一定数量的土地，需要堆存的量越大，占用的土地就会越多，原可以用来种粮、植树、种植花草等的土地，由于堆放了大量的固体废弃物，失去了原有的功能，从资源保护的角度看，不仅占用了有限的土地资源，而且对生活环境产生污染，同时造成了资源的浪费。其次是污染土壤和地下水，由于固体废弃物长期在露天堆放，其中一部分有害物质会随着渗滤液浸出来，渗入地下，使周围土壤和地下水受到污染，若有毒有害固体废弃物堆放在一个地方，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。三是污染地表水，一旦固体废物及其有害物质进入河流，可以造成河道淤积、堵塞及地表水污染，后果也是很严重的。四是污染大气，固体废弃物中含有大量的粉尘等其它细小颗粒物，这些粉尘和细小颗粒物不仅含有对人体有害物质和致病细菌，还会四处飞扬，污染空气，并进而危害人体的健康。五是影响工程队所在地居民点的景观。

在项目施工期间，各类施工人员较为集中，本项目常驻施工人员最多按 500 人计，生活垃圾产生量按 1.0kg/人.天计，则施工期间产生的生活垃圾为 500kg/d，其中可分为可降解和不可降解固体废弃物。若不对这些垃圾采取处理措施，将会对沿线生态环境及河流等水环境造成较大的影响。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关内容，建议在施工期，在施工营地周围建立小型的垃圾临时堆放点，在施工营地采取对生活垃圾的分类化管理，聘请专人定期清除垃圾，并运送至附近的垃圾处理站待处理，运送途中要避免垃圾的散落。同时应该特别注意对临时垃圾堆放点的维护管理，避免垃圾的随意堆放造成垃圾四处散落，同时对堆放点定期喷杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生。拟建公路沿线所经大部分为集镇、城镇区域和居住、工业、商业混杂区域，食物残渣等固体废弃物集中收集后运送至邻近的垃圾处理场处置。

5.6.2 营运期固体废弃物对环境的影响分析

营运期固体废弃物主要来自 1 处停车区、7 处收费站、1 处管理分中心、3 处隧道管理所和 1 处养护工区的生活垃圾。这些固体废物处理不当会滋生蚊蝇、产生恶臭，对附近居

民生活造成一定的影响。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。建议在服务设施区设置垃圾桶，采取对生活垃圾的分类化管理，并定期清除垃圾，运送至就近城市垃圾处理场处置。

第6章 生态敏感区专题影响评价

工程项目涉及4处生态敏感区，工程沿线涉及四处生态敏感区，分别为合川三江国家湿地公园、缙云山国家级风景名胜区、小三峡县级自然保护区以及观音峡国家森林公园，此外工程澄江支线跨越嘉陵江河段上游1.45km处为嘉陵江合川段南方大口鲶国家级水产种质资源保护区（同时也是合川大口鲶县级自然保护区）。

6.1 合川三江国家湿地公园

6.1.1 湿地公园概况

(1) 地理位置及面积

重庆合川三江国家湿地公园位于重庆市合川区境内，涉及钓鱼城街道、合阳街道、南津街街道、草街街道及盐井街道。介于东经106°07'55"-106°24'01"，北纬29°53'08"-30°02'07"之间。公园范围包括嘉陵江干流自渠河口至出合川境约34.8km河段，涪江自涪沱电站大坝至嘉陵江断面22.1公里河段，以及涪江一级支流小安溪与嘉陵江一级支流百岁溪。其中嘉陵江、涪江以三江5年一遇水位线为界，在城市段是以滨江绿化带外缘为界，小安溪区域则以大堤顶部为界限。规划总面积3860.15hm²，其中湿地面积2585.86hm²。

(2) 功能分区

重庆合川三江国家湿地公园区划为5个功能区，分别为湿地保护保育区、湿地资源合理利用区、科普宣教区、湿地恢复重建区、管理服务区。

(3) 性质定位

三江国家湿地公园是以河流库塘湿地构成的复合湿地系统为主体；以嘉陵江流域独具魅力的完整连续的河流湿地与库塘湿地复合体、罕见的河流壶穴群、水下沙洲生境及国家级古迹钓鱼城及其崖壁生境为特色；以保护嘉陵江流域水生态安全和生物多样性为重点集湿地生态保护与修复、湿地科研与科普宣传教育、湿地生态体验为一体的湿地公园。重点展现嘉陵江流域湿地景观及丘区湿地风貌、巴文化和钓鱼城古迹历史文化的多样性，成为嘉陵江水环境安全保障的重要屏障和优化、美化城市人居环境的重要工程。

6.1.2 工程与湿地公园位置关系

(1) 位置关系

工程主线K47+420~530、澄江支线LK0+700~LK1+220以及彭家岩互通的匝道AK0+000~080、AK0+540~670、AK0+725~790、AK0+930~AK1+315、AK1+580~810、

CK0+280~355、DK0+010~080、DK0+150~240、EK0+580~810、FK0+080~220、GK0+020~170均位于湿地公园内，涉及保护保育区、恢复重建区和科普宣传区，工程涉及湿地公园路段均为桥梁形式。

澄江支线涉及湿地公园共520m，其中85m位于恢复重建区、435m位于保护保育区；主线共110m位于湿地公园，其中60m位于恢复重建区、50m位于保护保育区；彭家岩互通匝道共1545m涉及湿地公园，其中保护保育区270m、恢复重建区650m、科普宣传区510m。

表 6.1.2-1 工程与湿地公园位置关系一览表

桩号	长度 (m)	涉及功能区	工程形式	
澄江支线 LK0+700~LK1+220 (520m)	LK0+700~765	65	恢复重建区	桥梁
	LK1+765~LK1+200	435	保护保育区	桥梁
	LK1+200~220	20	恢复重建区	桥梁
主线 K47+420~530 (110m)	K47+420~465	45	恢复重建区	桥梁
	K47+465~415	50	保护保育区	桥梁
	K47+415~530	15	恢复重建区	桥梁
彭家岩互通 AK0+000~080 (80m)	AK0+000~045	45	保护保育区	桥梁
	AK0+045~080	35	恢复重建区	桥梁
彭家岩互通 AK0+540~670 (130m)	AK0+540~610	70	恢复重建区	桥梁
	AK0+610~645	35	保护保育区	桥梁
	AK0+645~670	25	恢复重建区	桥梁
彭家岩互通 AK0+725~790 (65m)	AK0+725~745	20	恢复重建区	桥梁
	AK0+745~780	35	保护保育区	桥梁
	AK0+780~790	10	恢复重建区	桥梁
彭家岩互通 AK0+930~AK1+315 (385m)	AK0+930~AK1+010	80	恢复重建区	桥梁
	AK1+010~055	45	保护保育区	桥梁
	AK1+055~265	210	恢复重建区	桥梁
	AK1+265~285	20	保护保育区	桥梁
	AK1+285~315	30	恢复重建区	桥梁
彭家岩互通 AK1+580~810 (130m)	AK1+580~620	40	科普宣传区	桥梁
	AK1+620~660	40	保护保育区	桥梁
	AK1+660~810	50	科普宣传区	桥梁
彭家岩互通 CK0+280~355 (75m)	CK0+280~300	20	恢复重建区	桥梁
	CK0+300~330	30	保护保育区	桥梁
	CK0+330~355	25	恢复重建区	桥梁
彭家岩互通 DK0+010~080 (70m)	DK0+010~020	10	恢复重建区	桥梁
	DK0+020~055	35	保护保育区	桥梁
	DK0+055~080	25	恢复重建区	桥梁
彭家岩互通 DK0+150~240 (90m)	DK0+150~240	90	恢复重建区	桥梁
彭家岩互通 EK0+580~810 (230m)	EK0+580~620	40	科普宣传区	桥梁
	EK0+620~655	35	保护保育区	桥梁
	EK0+655~810	155	科普宣传区	桥梁
彭家岩互通 FK0+080~220 (140m)	FK0+080~120	40	科普宣传区	桥梁
	FK0+120~145	25	保护保育区	桥梁
	FK0+145~220	75	科普宣传区	桥梁
彭家岩互通 GK0+020~170 (150m)	GK0+020~075	55	科普宣传区	桥梁
	GK0+075~115	40	保护保育区	桥梁
	GK0+115~170	55	科普宣传区	桥梁

(2) 工程占地

主线K47+420~530处以 $2\times 30+5\times 40+2\times 30$ 百岁溪大桥的形式经过湿地公园支流百岁溪段，桥梁有3组桥墩位于湿地公园内，涉及占用保护保育区和恢复重建区。

澄江支线以 $6\times 40+(60+60)+3\times 50+450+2\times 40$ 草街嘉陵江特大桥的形式经过湿地公园嘉陵江干流段，其中有2处桥墩位于湿地公园内，1处位于保护保育区，1处位于恢复重建区。

彭家岩互通分11段间断穿越湿地公园，互通涉及湿地公园段均为桥梁形式，桥梁桩基共有36处涉及湿地公园，其中有6处位于保护保育区，17处位于湿地恢复区，13处位于科普宣传区。

工程建设将占用湿地公园面积共计 1.11hm^2 ，其中恢复重建区 0.5hm^2 ，保护保育区面积为 0.11hm^2 ，科普宣传区 0.5hm^2 。需说明的是，工程涉及湿地公园的桥墩桩基均不涉水。

6.1.3 工程避让湿地公园的可行性分析

(1) 主线绕避的可行性分析

本项目旨在缓解渝武高速公路日益增长的交通压力，保障正北方向大通道的畅通。工程主线整总体呈西南至东北走向，终点段顺接规划的合川入城大道（城市道路），在主线跨越嘉陵江之后受银翔工业园、德源煤矿采空区以及泰丰煤矿采空区的制约，导致线路需向北布线以隧道形式下穿北碚小三峡县级自然保护区并在跨越嘉陵江支流百岁溪之前路段受东侧在建的合川区草街信息安全产业城制约，线路需由南向北横穿湿地公园百岁溪河段。若线路在终点段由湿地公园百岁溪东侧绕避湿地公园，一方面驻留交通绕行距离将徒增5km，将对渝武高速分流作用差，且终点接线与草街服务区距离过近，导致需要对在建的长合高速进行二次改造，新建渝武高速与长合高速二次改建也将增加区域环境的拆迁量并导致区域生态环境破坏显著增加。

(2) 澄江支线绕避的可行性分析

由于银翔工业园属千亿级产业园，但长期以来，由于交通不便，其与合川区以及北碚区的联系受到现状交通途径的制约，导致其产能与效益未达预期，发展严重受限。而且嘉陵江右岸的澄江镇因缙云山和嘉陵江夹胁，经济发展也受到交通条件的制约。为打通银翔工业园、澄江镇与两个城区的有效衔接，激活园区发展的潜能，本项目在穿越缙云山嘉陵江北段后设草街互通和澄江支线。而且澄江支线其功能为衔接远期规划的合璧津高速连接线，而草街电站上游即为嘉陵江合川段南方大口鲶国家级水产种质资源保护区（同时也是

合川大口鲶县级自然保护区)，故需在草街电站下游嘉陵江河道转弯之前横跨嘉陵江。

(3) 彭家岩互通避让的可行性分析

项目彭家岩枢纽互通设置在此处主要是为了与在建合川高速的交通转换，枢纽互通往西侧布置，则互通立交联系线将进入合川高速彭家岩隧道，无法布置转换连接线；而互通立交往东侧布置，则靠近合川高速的草街下道互通。枢纽互通如在合长高速北侧布置，一方面现状地块已出售给奇虎公司（360公司），项目征地困难，另一方面项目终点将进入缙云山风景名胜区范围内。本项目在国高网规划中，是规划的兰州至海口南北向高速公路，按照规划要求，路线总体为南北走向，如果枢纽互通设置在合长高速北侧，经本项目去往兰州方向的车辆需走约5km的回头路后才能接上合长高速，增加后续运营成本。故互通的设置无法有效绕避湿地公园保护范围。

综上，工程设置需穿越湿地公园的保护范围。

6.1.4 工程涉及合川三江国家湿地公园江段生态环境现状

(1) 评价区维管植物多样性

根据现场调查，评价区共有维管植物12科45属62种。区域分布植物资源均为当地常见种类，未见国家级和重庆市重点保护野生植物和名木古树分布。

(2) 陆生植被类型

根据现场调查，评价区分布有陆生自然植被2个植被型2个群系组2个群系。

表 6.1-1 评价区植被分类系统表

植被型	群系组	群系
I. II. 竹林	(一) 丘陵、山地竹林	1. 孝顺竹林
II. 灌草丛	(二) 禾草草丛	2. 竖立鹅观草草丛
III. 栽培植被	(四) 农作物	4. 以玉米、番薯和季节性蔬菜为主的旱地农作物
		5. 以水稻为主的水田农作物

① 孝顺竹林

孝顺竹由于湿生能力强、根系发达、且尾梢略弯，景观效果佳。在评价区沿线的河岸带带状排列，作为护岸林栽种。由于靠近河岸带，常有喜旱莲子草、艾蒿、水芹、水蓼、白花车轴草、蕺菜、小蓬草、龙葵和尼泊尔酸模等。

② 竖立鹅观草草丛

属岸坡人工修筑栽种的生态护岸目的草种，呈单优势种，盖度达80%以上，高度0.1~0.2m之间，其间偶见火炭母 *Polygonum chinense*、酢浆草 *Oxalis corniculata* 等少数其他草本种类。

(3) 陆生动物多样性

根据现场调查,评价区分布有陆生脊椎动物4纲5目15科34种,有国家II级保护动物斑头鸕鹚1种;市级保护动物7种(两栖类有黑斑侧褶蛙、泽陆蛙、沼蛙3种,鸟类有小鸕鹚、灰胸竹鸡、四声杜鹃、噪鹛4种)。

(4)水生生物

评价江段澄江支线跨越嘉陵江支流两岸以及主线跨百岁溪为较为平坦的卵石滩,湿地公园范围内无挺水植物。而彭家岩互通所涉及百岁溪河段沿岸有人工护坡和泥沙沉积,则生长有一定面积的水生高等植物。区域调查江段共记录到水生高等植物15种,其中沉水植物6种,菹草、龙须眼子菜、马来眼子菜、金鱼藻、聚草、苦草;漂浮植物4种,满江红、浮萍、紫萍、风眼莲;挺水植物5种,喜旱莲子草、水芹、狐尾藻、留兰香、芦竹。

(4)鱼类

关于嘉陵江的鱼类资源前人有过较为系统的调查。据历史资料记载,评价江段分布的鱼类共有97种,(见附表3-5),分隶于隶属9目16科。其中有国家I级重点保护1种(达氏鲟 *Acipenser dabryanus*);国家II级保护1种(胭脂鱼 *Myxocyprinus asiaticus*),市重点保护5种(岩原鲤 *Procypris rabaudi*、中华金沙鳅 *Jinshaia sinensis*、四川华吸鳅 *Sinogastromyzon szechuanensis*、长薄鳅 *Leptobotia elongata*、鮠 *Luciobrama macrocephalus*),长江上游特有鱼类27种。

6.1.5 工程建设对湿地公园影响

(1)对湿地生态系统的影响

拟建工程陆域施工占地区域主要为岸边陆地,工程以桥梁形式跨越其生态保育区、恢复重建区和科普宣传区,并且桥梁桥墩的设置需占用上述功能区。工程将永久占用湿地公园面积共计1.11hm²,其中竹林0.13hm²,耕地0.68hm²,草丛0.3hm²。工程在湿地公园内不设临时用地。工程该段现状为洪泛湿地两岸。虽不占用水域,但会对湿地生态系统有一定影响,但由于面积较小,且工程施工区域人为活动干扰较大,物种单一,生态系统结构简单,且用地范围较小、施工期短,因此在施工期间,会对湿地生态系统有一定影响,但由于范围较小,在制定严格的施工措施后,对湿地生态系统影响不大。

此外,工程跨越百岁溪河段不涉及鱼类三场,工程施工可能会对水生生物产生一定影响,主要是机械噪声及振动,且施工期较短。总体而言,对湿地鱼类等生物种群的影响不大,对湿地生态系统影响轻微。另外,施工过程中,必须注意水土流失和施工材料的环境

污染问题，通过合理安排施工季节（在枯水期施工），严格管理，最大限度减少对区域河流生态系统的环境污染影响。

(2)对湿地公园植物多样性的影响

工程建设桥墩桩基等将占用一定的湿地公园用地，但这部分用地面积积极小。施工期对植被的影响主要是湿地公园的陆地植被。以喜旱莲子草、孝顺竹、接骨草、水芹、火炭母等为主，该工程对林地的影响主要体现道路开挖直接毁坏现状林草，从而造成植株个体的损失。但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，项目建设征占的植被面积虽然会减小植物资源的数量，但不会导致区域植物物种的灭绝也不会对所占植被的植物物种的种群构成威胁，对其生态效能影响不大。

综上，工程施工过程中对水生植物影响较小，会占用湿地公园的少量林地、灌丛及农田等，在施工时采用严格的管理制度及植被恢复措施后，可将工程所引起的生境异质性的变化控制在合理的范围内，且这些不利影响是短期且可恢复的，施工期结束后随之消失，施工过程中破坏的植被能得到较大程度的恢复，湿地植物多样性不会发生明显改变。

(3)对湿地公园动物多样性的影响

①对湿地公园鸟类的影响

施工活动会对鸟类栖息地生境造成干扰和破坏，会对水鸟如白鹭、池鹭等觅食及其他活动产生一定的干扰，但由于鸟类具有较强的迁徙能力，施工期间将迁至其他区域觅食，因此施工期对水鸟的影响较小。而河岸林地破坏和工程开挖等施工噪声会直接或间接干扰陆地鸟类栖息地。施工人员的不规范管理或人为活动对鸟类栖息地也会造成干扰和破坏。这些影响致使大部分鸟类迁移它处，远离施工区范围；一部分鸟类的种群数量由于繁殖期被干扰而减少。总的结果是项目区范围内鸟类的种类和数量将暂时减少。由于大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁移来避免项目施工对其造成伤害，且工程区域及周围均为常见鸟类，在湿地公园分布广泛，工程建设不会导致种群消失，更不会导致这些物种灭绝，故项目施工对鸟类的影响不大。在运营期基本上不会有影响。

综上，施工期可能对该区域鸟类的生活构成短期干扰，但因为该区域植被是连片的而非植被孤岛，受到干扰的鸟类有充分地避让生存空间，不会导致种群消失，不会造成其栖

息地质量明显下降或永久破坏，且施工结束该干扰消除，鸟类将会自动返回，因此施工期及运营期对鸟类的影响可接受。

②对湿地公园兽类的影响

项目区域内人类活动频繁。因此，野生动物较为少见，评价区以小型兽类为主，工程施工对兽类的干扰，主要发生施工人员的各项活动对兽类栖息地生境也会造成干扰和破坏；施工机械噪声对兽类的驱赶。这些影响将使兽类迁移它处，远离施工区范围。施工期主要对小型穴居动物构成较大影响，主要是一些啮齿类动物，较大型的穴居动物具有较强的避让转移能力。在运营期会在一定程度上影响沿线野生动物的活动范围，但不会对其生存、繁衍产生影响。因此对生物多样性影响较小。

综上，由于兽类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对兽类的直接影响不大。

③对湿地公园两爬类的影响

项目施工对两爬类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生长的影响，将使大部分爬行动物迁移它处，远离施工区范围，使项目区的种类和数量减少。两栖动物的活动范围相对狭小和有限，对两栖动物的影响相对较大。但由于施工期短，占地面积小，且其具有一定的迁徙能力，其受到的影响可接受。本评价反馈施工应尽可能避开其繁殖季节，同时尽可能缩短工期，最大程度的减轻对保护动物的影响。

④对湿地公园水生生物的影响

项目以架桥形式跨越玉龙河，桥墩施工选择在河流的枯水期进行，河道施工段水量极小。工程采取大开挖的施工方式，施工时部分泥沙进入水体污染水质，进而对水生生物生活产生一定的不利影响。但由于项目施工时采取有效的水土保持措施，且施工期较短，加之避开了其繁殖季节，总体上对临渡河水生生物的影响很小。另外，如果施工组织不好，泥土流入河中较多，使桥址附近水中悬浮物增多，对下游产生一定影响。

(4)对湿地公园主要保护目标影响

①湿地景观、景点

该工程项目建设范围内，以嘉陵江及其支流百岁溪夹于两岸冲击河滩地人工耕地及居民房屋为主体的景观环境中，并无其他重要的景观和景点。施工结束后，在施工影响区域进行必要的植被恢复，拟建项目基本不会使湿地公园景观效益发生改变。

另外，湿地公园内的工程建设，不破坏大面积的植被和湿地，对该区域的湿地植被、水体恢复和培育湿地等重要湿地功能区影响极小。

②森林植被及保护植物

由于项目仅仅占用少量竹林及灌草地，工程施工对湿地公园内的森林植被影响极小。施工区未发现国家重点保护野生植物和名木古树，不会对保护植物产生影响。

③保护动物

湿地公园路段活动的国家 II 级保护动物属猛禽类，在施工区域偶见，繁殖地不在施工区域，故对其不会造成较大影响。另市级保护动物中，四声杜鹃、噪鹃、灰胸竹鸡主要栖息于评价区的灌丛、阔叶林等生境，远离施工区域，施工影响较小；施工生境主要为旱地，而黑斑侧褶蛙和沼蛙等不能远离水域生活，在施工区河岸带业未发现有分布，故施工不会受到太大影响。

综上所述，项目建设对湿地公园的保护目标影响较小。

(5)对湿地公园结构及功能的影响

项目建设涉及重庆合川三江国家湿地公园 1.11 hm^2 ，其中恢复重建区 0.5 hm^2 ，保护保育区面积为 0.11 hm^2 ，科普宣传区 0.5 hm^2 。建设区直接占用地湿地公园功能区的面积小，对湿地公园功能区结构影响较小。工程建设占用形式均为桥墩桩基间断性的零散占用，且无涉水工程，不阻断河流水体，也不阻隔河岸联系，对湿地公园的结构和功能影响小。

(6)湿地公园事故风险分析

拟建公路建成通车后危险货物运输车辆跨河路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.090358236、0.113387567、0.146150315 次/年；本路段危险品运输主要有石油以及农业化学品等，危险品运输的风险主要表现为因交通事故或违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在途中发生爆炸、燃烧或逸漏，并对当地环境造成污染影响。从预测结果可见，拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小。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)影响综合评价

工程主要位于合川三江国家湿地公园规划的保育区和重建区，对湿地公园的景观、景点及湿地功能影响较小，其不会破坏湿地生态系统结构的完整性，不会导致湿地生态系统功能的退化，不会造成湿地物种多样性明显改变，其影响程度轻微。施工活动结束后受干

扰的湿地生态系统能够得到恢复。因此，项目建设对国家湿地公园的生态影响较小，环境可接受。

6.1.6 主管部门意见

根据2020年8月14日《重庆市林业局关于渝武高速扩能项目穿越重庆市合川三江国家湿地公园意见的函》，重庆市林业局原则同意渝武高速扩能项目穿越重庆合川三江湿地公园设计方案。并要求项目设计方案应进一步进行优化，尽量不占或少占国家湿地公园土地，尽量不占国家湿地公园保育区和恢复重建区土地。工程占用、临时占用国家湿地公园的，应按照《重庆市湿地保护条例》《国家湿地公园管理办法》相关规定开展湿地生态功能影响评价、制定湿地保护与修复方案、湿地“占补平衡”方案并征求我局的意见。同时，也要求项目业主在征收、占用国家湿地公园土地前，应按照《国家湿地公园管理办法》规定提交有关申报材料并取得我局的审核。

6.1.7 工程湿地公园段生态保护措施

(1) 施工期生态保护措施

① 一般环保措施

控制扬尘，加强对施工区域的洒水养护，对易扬尘的材料加篷运输、堆放，减少扬尘对大气环境的污染和对临近居民的影响。优化施工程序，减少填方的临时堆放。

控制噪声污染，一般不应安排晚间加班施工，以免影响周围居民休息。尽量采用低噪声的设备，并做好解释说明工作。

在施工承包合同中应有不得造成环境污染的条款，生活垃圾要进入垃圾箱，交环卫部门处理。施工产生的固体废弃物要及时清除。及时进行环境绿化和美化。

② 生物多样性保护措施

加强野生动植物保护宣传，设立警示牌，宣传栏，提高施工队伍和居民的生物多样性保护意识。加强施工队伍管理，划定施工范围，严格控制作业区域，不得任意砍伐树木，不得捕捉野生动物。

③ 景观生态保护措施

加强对原地形地貌的保护，不得随意扩大施工范围，减少临时占地的植被破坏，制订合理的施工计划。及时绿化和美化，特别是临江一面的环境要协调。

④ 监管措施。

加强监管，减少对水域生态环境的影响。施工方应该向公园管理部门报告施工进度安

排，公园管理部门加强监管，严禁向河道倾倒垃圾和排放废水。

⑤事故应急预案

从项目开始进行初步设计阶段开始，相关部门和单位应制定项目施工和运营期事故应急预案，包括施工安全事故、运营期车辆安全事故等，明确应急责任人和有关部门职责，确保在最短时间内将事态进行控制，以减少人员伤亡、财产损失和环境的破坏。

(2)运营期生态保护措施

澄江支线跨越嘉陵江的桥体需设置防撞型桥墩和桥面径流收集系统和沉淀池。

6.2 北碚小三峡县级自然保护区

6.2.1 保护区概况

(1)地理位置及范围

北碚小三峡自然保护区位于重庆市北碚区，保护区总面积 2847 公顷，其中核心区面积 569 公顷，缓冲区面积 712 公顷，实验区面积 1566 公顷。地理坐标为东经 106°18'7"-106°31'56"，北纬 29°43'28"-29°55'46"之间。

保护区共分为三大块，其中位于温塘峡背斜和观音峡-中梁中背斜的区域被嘉陵江分隔成四块。构成区域由西北向东南分别位于沥鼻峡、温塘峡和观音峡的两岸。

北碚小三峡县级自然保护区为“自然生态系统”类别中的“森林生态系统”类型的自然保护区。

(2)保护对象

①中亚热带水源区常绿阔叶林生态系统；

②重庆市嘉陵江水系的重要水源涵养地；

③重点保护野生动物：小灵猫 *Viverricula indica*、鸢 *Milvus nigra*、雀鹰 *Accipiter nisus*、普通鵟 *Buteo bute*、红隼 *Falco tinnunculus*、短耳鸮 *Asio otus*、鵞鸂鶒 *Bubo bubo*、鹰鸮 *Ninox scutulata*、领角鸮 *Otus bakkamoena*、红角鸮 *Otus scops* 和斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides* 等共计 11 种，隶属于 3 目 4 科 10 属，均属于国家 II 级重点保护野生动物。另外还有常见种类白头鹎，鸫雀嘴鹎、画眉、白领风鹟等；

④中亚热带森林生态系统所具有的生物多样性。

6.2.2 工程与北碚小三峡县级自然保护区位置关系

(1)工程与保护区位置关系

小三峡县级自然保护区有三个独立的片区组成，工程涉及观音峡片区，与温塘峡片区

和沥鼻峡片区的距离均超过 10km（具体见图 6.2.2-1）。

工程 A4K26+150~A4K27+100 以隧道形式下穿自然保护区小三峡县级自然保护区观音峡片区的实验区，隧道进出口均位于保护区以外（相隔 300m 以上），隧道下穿保护区段与保护区核心区和缓冲区的最近距离分别约为 550m、250m。

此外，工程 K13+900~A4K20+200 段沿小三峡县级自然保护区观音峡片区东侧并行，两者距离在 0.11km~1km 之间不等，且公路该段整体位于自然保护区下游。工程与保护区最近距离处为 K18+350 处（两者相距 110m，该处保护区边界高程较项目设计高程高 25m）。伴行段与保护区核心区和缓冲区的最近距离分别为 390m、180m。

由于工程为全隧道下穿自然保护区，工程在保护区内无永久和临时占地。

(2)工程绕避自然保护区的可行性分析

本项目旨在缓解渝武高速公路日益增长的交通压力，保障正北方向大通道的畅通。工程主线整总体呈西南至东北走向，终点段顺接规划的合川入城大道（城市道路）。

若线路起点不跨越嘉陵江，则将与北碚城区的建成区相冲突，并穿越茂云山国家级自然保护区保护范围。虽然线路仅穿越小三峡县级自然保护区的北缘，但主线跨越嘉陵江之后受其东侧银翔工业园、德源煤矿采空区以及泰丰煤矿采空区的制约，导致线路无法避让小三峡县级自然保护区。但线路以中梁山隧道的形式下穿保护区，隧道进出口均位于保护区外，工程建设不会对保护区植被、动植物等生态系统造成直接影响，属无害化穿越。工程与沿线选线环境制约因子位置关系见附图 10。

6.2.3 工程与自然保护区相关法律法规及相关规划相符性分析

(1)工程与自然保护区相关法律法规相符性分析

①《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修订）

为了加强自然保护区的建设和管理，保护自然环境和自然资源，国务院 1994 年 9 月 2 日第 24 次常务会议讨论通过，并于 1994 年 10 月 9 日中华人民共和国国务院令第 167 号发布《中华人民共和国自然保护区条例》，后于 2017 年 10 月 7 日国务院令第 687 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》进行修订。

②项目公路与相关法律法规的相符性分析

项目公路的建设与《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修订）相符性分析见下表。

表 6.2.3-1 与相关保护法律、条例的相符性分析

《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年修订)	本项目建设内容	符合性
<p>第十八条 自然保护区可以分为核心区、缓冲区和实验区。</p> <p>自然保护区内保存完好的天然状态的生态系统以及珍稀、濒危动植物的集中分布地，应当划为核心区，禁止任何单位和个人进入；除依照本条例第二十七条的规定经批准外，也不允许进入从事科学研究活动。</p> <p>核心区外围可以划定一定面积的缓冲区，只准进入从事科学研究观测活动。</p> <p>缓冲区外围划为实验区，可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。</p>	<p>本项目以隧道形式通过小三峡县级自然保护区实验区，工程不占用保护区内土地；该道路为新建公路。项目不涉及砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等破坏保护区生态环境的活动；建设内容不涉及污染环境、破坏资源或者景观的生产设施</p>	<p>与《中华人民共和国自然保护区条例》相符合</p>
<p>第二十六条 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。</p>		
<p>第三十二条 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。</p> <p>在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。</p>		

(2)《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》(环发[2015]57号)规章的符合性

根据《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》的有关规定，

①严格执行有关法律法规：自然保护区属于禁止开发区域，严禁在自然保护区内开展不符合功能定位的开发建设活动。地方各有关部门要严格执行《自然保护区条例》等相关法律法规，禁止在自然保护区核心区、缓冲区开展任何开发建设活动，建设任何生产经营设施；在实验区不得建设污染环境、破坏自然资源或自然景观的生产设施。

本项目属于基础设施建设，不涉及自然保护区的禁止开发区域（实验区、缓冲区和核心区），以隧道形式穿越小三峡县级自然保护区的实验区，隧道出入口均不在保护区内，建设内容不涉及污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。所以本项目与《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》(环发[2015]57号)规章相关规定相符合。

②加强对涉及自然保护区建设项目的监督管理

“建设项目选址(线)应尽可能避让自然保护区，确因重大基础设施建设和自然条件等因素限制无法避让的，要严格执行环境影响评价等制度，涉及国家级自然保护区的，建设

前须征得省级以上自然保护区主管部门同意，并接受监督。对经批准同意在自然保护区内开展的建设项目，要加强对项目施工期和运营期的监督管理，确保各项生态保护措施落实到位。保护区管理机构要对项目建设进行全过程跟踪，开展生态监测，发现问题应当及时处理和报告”。

本项目是线性工程，根据小三峡县级自然保护区总体规划，本项目选线无法避让小三峡县级自然保护区。同时，根据《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》，本项目严格按照环境影响评价等制度，开展相应的报告编写，接受相关部门的监督，符合《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》规章相关规定。

(3)与《北碚区小三峡县级自然保护区总体规划》的协调性分析

根据北碚区小三峡县级自然保护区总体规划，以保护中亚热带原生性的天然常绿阔叶林及其生态（存）环境为主，全面保护常绿阔叶林，珍稀、濒危物种及其栖息的生物物种资源和自然环境，是集动植物物种与生态保护、水源涵养、科普宣传教育、科学研究、对外交流与合作、生态旅游、永续利用自然资源等多功能于一体的综合型自然保护区。核心区的主要作用是保护自然资源和自然环境，保持其生态系统和物种不受人干扰，保证自然生态系统的完整和安全。

实验区内可以进行科学实验、教学实习、参观考察以及在保护的前提下适度开发利用和开展旅游活动，开展农林生产以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动。根据总规，小三峡自然保护区总体布局以保护为主，自然保护与经营利用相结合的原则。从整体布局上，核心区和缓冲区作为管理区，实行严格的管理措施，核心区除进行适当的定位监测与科学考察外，不安排任何其他的建设和生产经营项目；缓冲区内安排科学研究、实验观察、监测项目、必要的野外巡护与保护设施；实验区作为经营区域，集中建设和安排生物保护、资源恢复、科学实验、教学实习、参观考察、生态旅游、多种经营、社区发展项目，以及必要的办公、生产生活等基础设施和道路、通讯、给排水等配套工程项目。

拟建项目以隧道形式经过保护区的实验区，隧道出入口均位于保护区外，保护区内无任何占地。

根据《中华人民共和国自然保护区条例》第三十二条规定……在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其

污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害，必须采取补救措施。本项目是基础设施建设项目，属于生态类建设项目。本项目中梁山隧道穿越保护区，不设置施工场地及附属设施等，也无排污。建成后不会污染环境，对资源或者景观破坏沿线很小。项目穿越自然保护区实验区，不占用保护区面积，符合《中华人民共和国自然保护区条例》的规定，且在项目建设过程中不会超过国家和地方规定的污染物排放标准，在认真执行报告书提出的环境保护和生物多样性保护措施的前提下，符合条例规定。

6.2.4 评价区生态现状调查

6.2.4.1 生态功能定位

北碚小三峡县级自然保护区北碚小三峡县级自然保护区是以保护中亚热带原生性的天然常绿阔叶林及其生态（存）环境为主，全面保护常绿阔叶林，珍稀、濒危物种及其栖息的生物物种资源和自然环境，是集动植物物种与生态保护、水源涵养、科普宣传教育、科学研究、对外交流与合作、生态旅游、永续利用自然资源等多功能于一体的综合型国家级自然保护区。

6.2.4.2 调查时间及样地样线设置

(1)调查时间

野外调查时间为2020年4月，为期1天，在工程隧道顶部进行样方设置。

(2)植物调查方法

采用线路调查和样地调查相结合的方法进行实地调查。调查范围为公路中心线两侧1000m范围内。

(3)动物调查方法

陆生野生动物实地调查采用典型样线法。主要调查动物种类名称、数量、分布等，详细调查沿线分布的国家和市级重点保护野生动物、特有或主要分布与自然保护区以及自然保护区周边的野生动物种类、数量、分布特点和生境特点等。

两栖爬行类：根据两栖爬行类的生活习性，主要选择在水塘、草丛、灌丛、乱石堆、洞穴等环境下采用样方法进行调查，同时采集不同生活史阶段的动物进行后期的鉴定。本次调查主要是已访问当地居民为主。

鸟类：主要采用样线法完成。调查观察记录所见鸟类种类、数量以及痕迹，对鸟类的数量等级采用路线统计法进行常规统计，一些未在调查中所见种则依据有关文献判断。本次调查过程中，有听到鸟叫声，但未见到鸟类踪影，因此，主要以资料查阅和访问为主。

兽类：大中型兽类主要通过走访评价区范围内及其周边附近的村民，对照动物图鉴向他们核实曾经所见动物种类、数量、时间、地点等信息。同时也采用样线法沿途观察，样线布置与鸟类调查样线一致，根据观察到的兽类足迹、粪便以及兽类实体等判断种类。

6.2.4.3 生态系统现状调查

评价区主要位于保护区实验区边缘地带，生态系统结构简单，人为活动干扰较大。域内生态系统主要有森林生态系统、农业生态系统、房屋建筑生态系统和其他生态系统4类。

(1)森林生态系统

为马尾松林和慈竹林，系上世纪80年代前后人工栽种后封山育林而成。其中马尾松林林下灌木茂密，慈竹林则多为单优势种，林下植物资源匮乏。

(2)农业生态系统

保护区边缘地带位于缓丘区与低山过度带，外围有居民点分布，故长期受垦殖影响，故在保护区边缘地带分布有少量耕地，主要种植玉米、甘薯，萝卜、土豆、白菜等农作物，有空心莲子草、一年蓬等侵入农业系统。

(3)房屋建筑生态系统

工程穿越保护区顶部有一处寺庙，面积相对较小，建筑面积占地约1.4hm²。

(4)其他生态系统

评价区其他人工生态系统包括乡村道路等公路，面积不大，这类生态系统作为贯通整个评价区的人居环境的联通系统，人为活动甚是频繁。

6.2.4.4 植被及植物多样性调查

(1)植被类型

根据小三峡自然保护区相关资料，作出初步分析的基础上，进行了现场踏勘和样方调查，分析得出工程穿越保护区段评价范围内的森林类型主要包括针叶林、竹林2种植被组类型，分为2种植被类型2种群系组2种群系。其种类分布以及面积比例见下表6.2.4-1。

表 6.2.4-1 评级区植被类型及其群系

植被型组	植被型	群系组	群系
一.针叶林	(一) 暖性针叶林	1.暖性松林	(1) 马尾松林
二.阔叶林	(二)竹林	2.丘陵、山地竹林	(2) 慈竹林

此外，根据现场调查，工程并行保护区段植被也为人工种植的马尾松林，而工程毗邻保护区布线段位于保护区下方人为活动显著的浅槽内。

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，在保护区评价区段山坡及其周边区域有成片分布，是保护区的优势植被类型。群落外貌深绿色，林下灌木、草本较多。

乔木层盖度约 50%，高度 5~9m 之间，主要以马尾松 *Pinus massoniana* 为优势，伴生有枫香 *Liquidambar formosana*、毛叶木姜子 *Litsea mollis*、慈竹 *Bambusa emeiensis*、*樟树 *Cinnamomum camphora*、细枝柃 *Eurya loquaiana* 等。

灌木层盖度约 35%，高度在 0.5~2m 之间，除马尾松 *Pinus massoniana* 和四川大头茶 *Polyspora speciosa* 的幼树以外，还有盐肤木 *Rhus chinensis*、绒毛红果树 *Stranvaesia tomentosa*、毛桐 *Mallotus barbatus*、矩圆叶鼠刺 *Itea chinensis* var. *oblonga*、白栎 *Quercus fabri*、铁仔 *Myrsine africana*、菱叶冠毛榕 *Ficus gasparriniana* var. *laceratifolia*、椴木 *Aralia elata*、展毛野牡丹 *Melastoma normale*、山莓 *Rubus corchorifolius*、地果 *Ficus tikoua* 等。

草本层盖度达 35%，高度多在 1m 以下，主要有丝茅 *Imperata koenigii*、芒萁 *Dicranopteris pedata*、早熟禾 *Poa annua*、野菊 *Dendranthema indicum*、喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*、艾蒿 *Artemisia argyi*、荩草 *Arthraxon hispidus*、禾叶土麦冬 *Liriope graminifolia*、芒 *Miscanthus sinensis*、红盖鳞毛蕨 *Dryopteris erythrosora*、落地梅 *Lysimachia paridiformis*、山姜 *Lindera reflexa*、浆果薹草 *Carex baccans*、三脉紫菀 *Aster ageratoides*、异药花 *Pternandra caerulea*、乌蕨 *Odontosoria chinensis*、狗脊 *Woodwardia japonica*、中华里白 *Diplopterygium chinense*、芒萁 *Dicranopteris pedata*、翠云草 *Selaginella uncinata*、贯众 *Cyrtomium fortunei*、稀羽鳞毛蕨 *Dryopteris sparsa*、斜方复叶耳蕨 *Arachniodes rhomboidea*、异叶黄鹌菜 *Youngia heterophylla*、野青茅 *Deyeuxia pyramidalis*、细穗腹水草 *Veronicastrum stenostachyum* 等。

此外，林下还有尖叶清风藤 *Sabia swinhoei*、菝葜 *Smilax china*、海金沙 *Lygodium japonicum* 等藤本植物分布，但数量较少盖度低。

②慈竹林

属丛生竹，集中分布于工程中梁山隧道顶部的西侧背斜箐沟内，沿箐沟自上而下带状分布。属人工栽培而成。

根据现场调查，慈竹林相整齐，结构单纯，乔木树种仅慈竹 *Bambusa emeiensis* 单优势种，秆高 12m 左右，秆径粗 5cm，群落盖度高达 90%。由于竹林冠层空间和地下茎的挤压，林下结构组成简单，物种组成单一，林下物种稀少，主要为竹叶枯落层覆盖，地表灌草本资源匮乏。林下未见灌木物种，草本有芒萁 *Dicranopteris pedate*、渐尖毛蕨 *Cyclosorus*

acuminatus、蝴蝶花 *Iris japonica*、喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*、芒 *Sambucus chinensis* 和竹叶草 *Oplismenus compositus* 等。

(2) 维管植物组成

评价区内主要有维管植物 63 科 185 属 223 种，其中蕨类植物 12 科 18 属 18 种；裸子植物门 2 科 2 属 2 种，被子植物 49 科 165 属 203 种。

(3) 评价区重点保护植物与名木古树

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）》，本项目评价区未发现国家重点保护野生植物分布。虽然调查是发现，评价区内房屋、公路周边分布有香樟分布，但在本区域均为人工栽培经济树木，不属于国家重点保护野生植物保护范畴。项目评价区未调查到重庆市重点保护野生植物分布，也未见古树名木分布。

结合区域生态环境现状以及重点保护野生动物习性判断，虽然现场调查未发现保护植物分布。

6.2.4.5 动物多样性调查

评价区分布有陆栖脊椎动物 19 目 46 科 71 种，其中两栖动物 1 目 3 科 3 种，爬行动物 1 目 3 科 6 种，鸟类 11 目 30 科 46 种，兽类 6 目 10 科 16 种。

(1) 两栖类

根据野外调查和文献资料记载知，评价区内有两栖动物 1 目 3 科 3 种，分别为中国林蛙、泽陆蛙、斑腿树蛙，其中泽陆蛙属市级保护动物。

(2) 爬行类

根据野外调查和文献资料记载知，评价区内的爬行动物共 1 目 3 科 6 种，分别为壁虎科、石龙子科、游蛇科。其中壁虎科 1 种，为蹼趾壁虎；石龙子科 1 种，为铜蜓蜥；游蛇科 4 种，分别为赤链蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇和虎斑颈槽蛇。无国家级、市级重点保护动物。

(3) 鸟类

根据实地调查结果和文献资料记载，评价区内鸟类共 46 种，隶属 11 目 30 科。其中有国家 II 级保护动物 6 种，即红隼、雀鹰、普通鵟、鸢、领角鸮、斑头鸺鹠，有重庆市市级保护动物 3 种，即灰胸竹鸡、四声杜鹃、小杜鹃、噪鹛。

(4) 兽类

根据文献资料和实地调查，评价区内兽类共 16 种，隶属于 6 目 10 科，工程下穿保护区段属中梁山嘉陵江北段，其西华盖山支脉南伸，作为平行岭在嘉陵江以北的背斜生境（即

植被)连续性好,山体中上部人为活动少,为各种中、小型兽类提供了人为干预少且较为完整的栖息环境。其中黄鼬和花面狸属市级保护兽类。

6.2.4.6 评价区生态现状综合评价

本专题利用卫星影像作为底图,采用线路调查和主要景观地段重点观测相结合的方法,对评价范围内的景观、生态系统类型进行区划和调查。评价区主要位于保护区实验区边缘地带,生态系统结构简单,物种组成单一。域内生态系统主要包括森林生态系统、农业生态系统、村落生态系统和其他生态系统4类。森林生态系统为人工起源的马尾松和慈竹形成的森林群落。农田生态系统、道路景观、房屋建筑景观对连续的森林生态系统进行了部分分割,构成人文景观与自然景观镶嵌的模式,总体来说,本项目评价范围植物群落结构较为简单,但因封山育林,群落恢复力较好。评价区分布有自然植被2种植被类型2种群系组2种群系。分布有维管植物63科185属223种。现场调查未发现重点保护植物和名木古树分布。

保护区评价范围内分布有陆生脊椎动物19目46科71种,其中两栖动物1目3科3种,爬行动物1目3科6种,11目30科46种,兽类6目10科16种。评价区分布国家级重点II级保护动物6种,均为猛禽类(雀鹰、普通鵟、鸢、红隼、领角鸮、斑头鸺鹠),此外还有市级保护动物7种,其中两栖类1种(泽陆蛙)、鸟类4种(灰胸竹鸡、四声杜鹃、小杜鹃、噪鹛)、兽类2种(黄鼬、花面狸)。

6.2.5 工程建设对自然保护区影响

工程以隧道形式下穿自然保护区实验区,工程建设不占用自然保护区,不会对自然保护区的生态环境和景观及其功能结构造成直接影响。而工程伴行段位于自然保护区边界下方,在严格控制施工用地的前提下工程与保护区伴行段建设不会对保护区造成直接影响。就工程可能引起的地下水环境及其因地下水漏失造成对洞顶植被的潜在影响在此进行主要分析。

6.2.5.1 隧道建设对水文地质环境的影响

中梁山隧道隧址区主体构造观音峡背斜,该背斜北起合川市三汇镇(与华蓥山背斜斜接),往南跨过嘉陵江及长江,南延至江津市贾嗣镇而倾没,长约105公里,宽约2~4公里(以须家河组地层顶面计),背斜东西两翼褶皱分别为静观向斜、北碚向斜。中梁山隧道通过观音峡背斜,所穿地层自新到老为沙溪庙组(J2s)砂泥岩、新田沟组(J2x)泥岩页岩、自流井组(J1-2z)泥岩夹灰岩、珍珠冲组(J1z)泥岩、三叠系须家河组(T3xj)页

岩砂岩夹薄煤层、雷口坡组（T2l）白云岩、嘉陵江组（T1j）灰岩、飞仙关组（T1f）泥灰岩、二叠系长兴组（P2c）灰岩。隧址区地下水类型为松散岩类孔隙水、基岩(红层)裂隙水、碎屑岩孔隙裂隙层间承压水、碳酸盐岩岩溶水，其中以碎屑岩孔隙裂隙层间承压水和碳酸盐岩岩溶水为主。

调查表明，本项目中梁山隧道地质环境条件与临近的南侧在建的枢纽东环线鹞子岩隧道类似，鹞子岩隧道开挖对岩溶槽谷区的地下水产生了一定影响，加剧地表水的渗漏，导致槽谷地段的井泉流量减少。

中梁山隧道工程开挖时可能产生涌水，或者造成地下水水位下降，根据成都理工大学（及地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室）编制完成的《渝武高速公路扩能（渝北至合川段）初步勘察设计中梁山隧道岩溶水文地质专题研究》报告，本项目通过比拟法预测出中梁山隧道全线施工涌水量 75675.75 m³/d，隧道穿越可溶岩段的影响半径最大可达 2km。

路线 A4K26+150~A4K27+100 下穿自然保护区小三峡县级自然保护区的实验区段主要为三叠系须家河组（T3xj）页岩砂岩夹薄煤层、雷口坡组（T2l）白云岩、嘉陵江组（T1j）灰岩地层，岩溶发育较为强烈，隧道开挖可能造成两侧一定范围内地下水水位下降：由于埋深较浅，对地表水、浅层地下水疏干效果更明显，对深层地下水影响较小。在隧址区附近，由于浅层地下水位的急剧下降，将造成地表水的疏干，引起地面岩溶塌陷等环境地质问题。隧道的修建将改变地下水的径流途径，会将造成地表井泉点的水量下降。

6.2.5.2 隧道建设对地表植被的影响

由于工程在保护区内无建设设施，工程建设对保护区的影响主要来自于隧道建设对洞顶植被的影响。

拟建公路的隧道上方自然保护区内植被多为马尾松林和慈竹林，这些植被在公路沿线区域分布的范围均较广，其群落植物种类均为区域常见和广布种，无狭域种或珍稀濒危植物物种分布。隧道的施工不会对区域植物物种多样性造成直接影响，但隧道建设可能对洞顶植被造成潜在的间接影响。

(1)有关隧道地下水漏失对植被的影响的相关研究

由于工程对小三峡县级自然保护区无地表占用，因此不会直接导致自然保护区内植物物种的损失和个体的死亡，工程建设不会直接对自然保护区内生物多样性造成影响。但工程中梁山隧道施工可能对其上方地表植被造成潜在的间接影响。

地下水与天然植被之间有着复杂的关系，它涉及水分、土壤、植被等相互之间的动态平衡。当地下水位浅埋时，植物的根系可直接吸收、利用地下水；当地下水位很深时，地下水对植物需水贡献极小，甚至不起作用。

目前最常见的是“隧道建设地下水涌失后，地表将产生泉、井枯竭，以及植被死亡”这类简要的定性描述，以植物为主体进行科学研究的案例较少。招商局重庆交通科研设计院有限公司多年来以交通部西部课题和各省、直辖市相关课题为基础，进行隧道地下水漏失对地表植物与植被的长期研究：在植物个体的生长方面，早期采取“以排为主”地下水防治措施的长大隧道，可能对优势物种个体生长发育产生了较大影响。SCI收录的 *Use of tree rings as indicator for groundwater level drawdown caused by tunnel excavation in Zhongliang Mountains, Chongqing, Southwest China*, *Environmental Earth Sciences*, 2017, 招商交科院郑炜等人文章证实，中梁山上第一座隧道——襄渝铁路中梁山隧道的建设期和运营初期（1968年-1984年），其间无论喀斯特区还是非喀斯特区均发生了地下水的大量漏失，下降的地下水位显著降低了马尾松的生长速率，这一低生长速率持续了15年，影响范围达到隧道轴线两侧至少1km；1998年的高降水量使当地地下水位恢复，马尾松的生长恢复增长，但至今未恢复到初始水平。同一区域后期建设的大学城高速公路隧道（2007-2009年）和歌乐山铁路隧道（2010-2015年），虽然仍有地下水大量漏失，但并未显著影响马尾松的生长，这可能与它们采取了新的隧道防排水措施有关。

然而值得庆幸的是，即便襄渝铁路中梁山隧道建设地下水漏失虽然对植物个体生长产生了影响，但在植物群落的稳定性方面，并没有产生较显著的影响。我们通过对隧道降落漏斗内自然植被的物种丰富度、Margalef丰富度指数、Shannon-Wiener指数、Simpson指数和Pielou均匀度指数5个多样性指数的分析，得出不同时期修建的隧道（包括第一座中梁山隧道）地下水影响区内的自然植被各层次的各项多样性指数间没有显著差异；而“以空间代替时间”法获得的隧道建设前、建设后的自然植被各层次的各项多样性指数间也没有显著差异的结论，可见群落的稳定性没有发生显著变化。

结合项目组对重庆各隧道区域的公众调查，居民普遍反映国有林地多年来没有影响的结论，我们认为襄渝铁路中梁山隧道建设地下水漏失虽然影响了优势乔木的生长，但没有使区域植物群落的功能发生改变，区域自然群落的生态效益也没有显著下降。

(2) 隧道建设对地表植被的影响分析

本项目中梁山隧道与襄渝铁路中梁山隧道同处于重庆主城西部地区，均穿越观音峡背

斜，隧址区水文地质条件类似，地表优势植被均为马尾松等次生针叶林。根据上节的研究结论进行类比，即便是如上世纪 60 年代“以排为主”的地下水防治理念和相对落后的施工工艺建成的襄渝铁路中梁山隧道，对植物个体曾造成显著影响，但对植被整体群落的影响也较小。因而现今，在我国交通建设部门对隧道地下水处治理念已进步到现在的“以堵为主，限量排放”的情况下，新的防堵工艺、监测手段也不断被采用，隧道地下水涌流能得到较大的控制，这也使得隧道地下水漏失对地表植被与植物的影响进一步减轻。

综上，在做好“以堵为主，限量排放”的地下水处治原则前提下，中梁山隧道施工与运营对隧道上方植物与植被的影响较小。

6.2.5.3 工程对动物多样性的影响

(1) 施工期

工程穿越自然保护区段为隧道形式，而伴行段位于自然保护区边界下方人为活动显著的缓丘浅槽布线，不会对动物栖息地造成直接影响。工程建设对野生动物的影响主要是施工机械开挖及其隧道爆破振动及噪声对野生动物产生惊扰，野生动物为了生存将会自行寻找较为适宜的生境，从而远离施工区域。如果地下水与当地地表水体联系紧密，且为动物水源，将可能随着地下水疏干造成地表水减少，影响野生动物水源。

两栖动物一般生活在水域附近，隧道建设容易引起水土流失，弃土、弃渣、废油及生活废弃物等直接排入水中，会对沿线的水源造成污染，可能对两栖类动物产生影响，而在施工占地区域没有发现典型的河流、池塘等水生环境，因此两栖动物较少，工程对其影响较小。在走访调查中发现该评价区爬行类动物较少，在工程毗邻及下穿的保护区评价区段，共分布有爬行类动物 6 种，是一些广泛分布的种类，种群密度低，施工中隧道洞口开挖、施工噪声等都会产生一定影响，可能会使爬行动物迁移到附近区域。而工程伴行保护区段位于缓丘浅槽区，人为活动显著，区域公路建设对相邻上游的保护区内活动的爬行动物影响小。且爬行类迁移能力较强，总体来说对爬行类的影响很小。评价区内鸟类共 46 种，在受到施工影响后，会暂时飞离该区域，施工噪音也可能使亲鸟弃巢，导致繁殖失败或延后。施工区域兽类主要为鼠类、草兔等小型兽类，拟建隧道及保护区外并行段施工将对兽类造成一定的干扰，迫使它们离开施工区。评价区内山体南北连续，周围生境较一致，因而它们可以顺利迁移至其他合适生境中，拟建项目对兽类影响很小。

整体上，野生动物受项目影响波动的幅度较小，项目施工期不会造成保护区野生动物物种减少、灭绝，且通过采取一定措施可将影响降至最低。

(2)运营期

工程隧道穿越保护区段隧道口在保护区外 300m 以外，野生动物可从隧道上方山体自由通行，不会对动物生存空间及活动通道产生分割与阻隔效应，对自然保护区内两栖类、爬行类和哺乳类动物种群结构影响较小，自然保护区的陆栖脊椎动物群结构不会发生大的改变，不会造成物种衰退或消亡。

而并行段由于交通噪声的影响，将导致野生动物回避至远离保护区边界的核心区和缓冲带以及山脊背侧活动。这将导致公路邻近区域保护区活动的陆生脊椎动物的数量和密度有所降低。但由于保护区该段多为人为干扰较大的马尾松林，生境单一，本底资源并不丰富，多为伴人型的动物活动和觅食。公路运营对并行段野生动物的趋避作用较为有限。

6.2.5.4 隧道对保护区主要保护对象的影响

(1)森林及保护植物

由于工程隧道出入口占地区域，均在保护区外。工程在保护区内为隧道形式，临时占地和永久占地均不在保护区内，工程施工对自然保护区的森林无直接影响，且隧道顶部无保护植物分布（见图 6.2.4-6），工程建设不会对保护区内的保护植物产生不利影响。

(2)保护动物

由于是隧道下穿自然保护区，工程建设对保护鸟类主要为驱逐效应，导致减少在施工区域的活动，拟建项目施工不会导致这些保护动物在评价区域内生境丧失，且根据保护区保护动植物分布图（见图 6.2.4-6），隧道顶部无保护动物栖息，因此拟建项目对这些物种影响有限。

拟建项目隧道穿越自然保护区，不会对保护区内上述物种的生境造成直接影响，但若施工不当，隧道建设将导致其赖以生存的地表水资源枯竭，导致其远离施工区域迁移至周边湿生环境。

6.2.5.5 影响综合评价

工程以隧道形式下穿自然保护区实验区，工程隧道洞口均位于自然保护区外，工程建设在自然保护区内无占地，工程建设不会对自然保护区的植物、植被和野生动物的栖息生境造成无直接影响。工程施工干扰对自然保护区的间接影响也极为有限，总体而言，工程建设对小三峡县级自然保护区的生态环境的影响轻微。

6.2.6 工程自然保护区段生态保护措施

(1)施工期保护措施

①施工活动必须严格控制在红线范围之内进行，避免施工人员及车辆影响到保护区内其他植被及动物生境。

②做好中梁山隧道段施工阶段的防堵措施，减少隧道涌水对地表植被造成的潜在影响。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。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。

③在中梁山隧道洞口设滤油池、沉淀池、处理池。隧道施工废水首先进行处理，达到排放标准后，再排入沉淀池进行沉淀、去除泥浆等杂质；沉淀在底部的泥浆定时清运，上部清液循环利用或外排。

(2)运营期保护措施

做好中梁山隧道进出口洞门开创面的裸露地的植被防护和水土流失的治理工作。

6.3 观音峡国家森林公园

6.3.1 森林公园概况

(1)公园面积

根据国家林业局林场许准[2005]960号文批准，观音峡国家森林公园面积为1615hm²。

(2)公园范围

公园范围包括鸡公岭景区、凤凰岭景区和张飞岭景区三大片，均为观音峡国有林场经营管护的区域，属国有林地。

(3)公园的四至边界

嘉陵江观音峡东峡口南岸沿山坡新门洞沿山坡三溪口沿西山坝龙车寺沿山坡狮子堡沿山坡槽房口沿山坡黄桷埡口沿西山埡铁厂湾沿山坡落鹰庙沿江面观音阁沿山坡纸厂沟尾沿山埡天府寨东坡沿山坡干洞子隧道沿江岸张飞洞沿江岸观音峡东峡口北岸沿江面观音峡东峡口南岸。

(4)森林公园性质

观音峡国家森林公园是以壮阔优美的森林景观为主体，以逶迤峻秀的山岭峰峦地貌为骨架，以优美宜人的森林环境和优越的区位条件为特色，集江湖溪瀑景观、天象景观和人文景观于一体，具有森林游憩、避暑度假、健体疗养等功能的城市森林公园。

6.3.2 工程与森林公园位置关系

(1)工程与森林公园位置关系

工程A4K26+350~A4K26+060以隧道形式下穿观音山国家森林公园的张飞岭景区，隧道进出口均位于保护区以外。工程建设不会对森林公园造成直接影响，由于工程穿越森林公园路段与小三峡县级自然保护区路段套叠，其间接影响及保护措施具体详见6.2.2章节，在此不再论述。

(2)工程绕避森林公园的可行性分析

本项目旨在缓解渝武高速公路日益增长的交通压力，保障正北方向大通道的畅通。工程主线整总体呈西南至东北走向，终点段顺接规划的合川入城大道（城市道路）。

若线路起点不跨越嘉陵江，则将与北碚城区的建成区相冲突，并穿越茂云山国家级自然保护区保护范围。虽然线路仅穿越观音山国家森林公园的张飞岭景区的北缘，但主线跨越嘉陵江之后受其东侧银翔工业园、德源煤矿采空区以及泰丰煤矿采空区的制约，导致线路无法避让观音山国家森林公园。但线路以中梁山隧道的形式下穿森林公园，隧道进出口均位于森林公园外，工程建设不会对森林公园植被、动植物等生态系统造成直接影响，属无害化穿越。

由于工程穿越森林公园处其保护范围与小三峡县级自然保护区相重叠，且工程均采用无害化的隧道形式穿越，其影响与措施与自然保护区的一致，故不再重复论述。

6.4 缙云山国家级风景名胜区

6.4.1 风景名胜区概况

(1)地理位置及面积

缙云山风景名胜区于1982年被批准为国家级风景名胜区（国发〔1982〕136号），由缙云山、北温泉、钓鱼城及其间的嘉陵江沿岸风景名胜组成。缙云山风景区位于重庆市西北方向的北碚区和合川区境内，距重庆市区40—60km。其地理坐标为北纬29°47′-30°05′，东经106°16′-106°29′，总面积170km²。风景区呈西北—东南方向的带形地区，南北总长达37km，沿嘉陵江全长53km。

(2)资源分析

根据《缙云山风景名胜区总体规划》（国务院1997年批准），风景名胜区内共有三个风景片区（缙云山风景片区、钓鱼城风景片区、嘉陵江小三峡风景片区），十八个景区。选取自然地质地貌景观、自然植被景观、历史文物古迹、生态环境质量、旅游交通条件、旅游服务设施等六个评价因素进行评价，结果为：一级景区（4个）：缙云寺景区、护国寺景区、花滩子景区、北温泉温塘峡景区；二级景区（11个）：黛湖景区、石华寺景区、复

兴寺景区、古军营景区、皇宫景区、东谷景区、西市景区、城外古战场景区、观音峡景区、沥鼻峡景区、草街景区 三级景区（3个）：东阳景区、龙洞景区、八角池景区。区内有景点 176 个，选用知名度、研究价值、完整程度、经济性、综合印象、奇特程度、可及度、环境状况、容量大小、景观类型等十个因子对其评价，结果为：一级景点 59 个，二级景点 93 个，三级景点 24 个。

钓鱼城风景片区：规模为 5268ha，钓鱼城位于钓鱼山上，古为合州（合川）著名的风景名胜，是世界闻名的古战场。

城外古战场景区：为总规确定的二级景区，一级保护区。该景区指钓鱼城外古战场遗址，规划为古战场遗址保护及观赏区。一级景点有：南北一字城墙、脑顶坪、甘泉滴乳等三处，主要景点有簸箕岩、八角亭。

花滩子景区：为总规确定的一级景区，一级保护区。该景区指规划花滩子大坝上游嘉陵江、渠江两江汇合处附近广阔的水面及两岸地区。现状由于大坝移位，该景区未形成，景区范围内主要为农田和村落，区内的省级文物保护单位古今桥及规划的一级景点均已不存在。

(3) 风景区性质

以古战场为主要特色，具有丰富的植物、温泉、地质地貌资源及历史文化遗存，可供旅游观光、度假休养和开展科研文化活动的综合型国家级风景名胜区。

(4) 保护规划

① 一级保护区该区范围为缙云山风景片区的缙云山景区、黛湖景区、复兴寺景区、石化寺景区；钓鱼城风景片区的护国寺景区、古军营景区、皇宫景区、东谷景区、西市景区、城外古战场遗址景区；嘉陵江小三峡风景片区的北温泉、温塘峡景区，观音峡景区、沥鼻峡景区、草街景区。该保护区范围内不能破坏植物资源和任意排放废水；禁止修建与风景区不相协调的建筑物和人工构筑物；在风景区详规指导下，允许修建供游览、观赏、休息所必须的游览道路、亭、台等景区小品。

② 二级保护区该区范围为一级保护区的外围地区，风景区内的三级景区及嘉陵江沿江非一级保护区段两岸脊之间的范围。该保护区范围内不得修建对自然环境有严重破坏的项目，严格禁止乱砍乱伐和开山采石，应搞好保护森林防火和育苗造林工作，减少水土流失，防止景观破坏和视觉污染。

③ 三级保护区该区保护区是规划范围内除一、二级保护区用地以外的其他用地。该保

保护区范围内现有工业污染必须按要求严格治理，不得新设任何风景区无关的项目。

④风景区外围控制区即环境协调保护区。该保护区是风景区规划范围以外 2-5 公里的范围。该保护区用地内主要是农田、树林，不宜布置有三废污染的工业，该区域应进行植树。

6.4.2 工程与风景名胜区位置关系

(1) 位置关系

工程主线 K48+900~K49+685 以及澄江连接线 LK0+400~LK2+600 之间涉及缙云山国家级风景名胜区，其中 LK0+900~LK1+220 上跨嘉陵江水体属一级保护区（属一跨过江，工程在一级景区内无占地），工程其他段均位于二级保护区内。工程附属设施有 2 处也位于风景名胜区内，分别为 K49+360 处的彭家岩主线收费站以及 LK2+350 处的澄江支线临时收费站/养护工区，均位于二级保护区内。工程与风景名胜区及其景点位置关系见图 6.4.2-1。

工程主线穿越风景名胜区段全长 785m，终点与风景名胜区钓鱼城景区的直线距离约为 2km，终点段附近景点的最近距离约为 1km，具体见图 6.4.2-2。

澄江支线穿越风景名胜区段全长 2.2 km，工程穿越风景名胜区段周边 3km 范围内无景点分布，澄江支线草街嘉陵江特大桥主跨为 450m，即工程在风景名胜区一级景区段无占地，具体见图 6.4.2-3。

此外主线跨嘉陵江干流处与风景名胜区南缘边界并行，两者之间的最近距离约 100m，公路跨越嘉陵江段位于风景名胜区的下游，具体见图 6.4.2-4。

工程与风景名胜区各景点的位置关系均超过 500m。

(2) 工程形式

工程主线和澄江支线涉及风景名胜区段均为路基和桥梁形式，此外各有 1 处附属设施，工程涉及风景名胜区段的工程形式具体见表 6.4.2-1。

表 6.4.2-1 工程与风景名胜区位置关系一览表

桩号	工程形式	长度 (m)	
主线 K48+900~K49+685	K48+900~K49+136	桥梁	236
	K49+136~K49+685	路基	549
	K49+360	收费站	—
	小计		785
澄江支线 LK0+400~LK2+600	LK0+400~LK1+323	桥梁	923
	LK1+323~LK2+600	路基	1277
	LK2+350	收费站/养护工区	—
	小计		2200

6.4.3 工程建设对风景名胜区影响

(1)项目对各景点的影响

根据工程与风景名胜区位置关系,拟建公路与各景点关系都较远,最近距离都在 500m 以上,工程不会对景点造成直接影响,除施工期有一定的视觉污染外,建成后新增的视觉影响极小。项目建设对景点本身无破坏性影响,不会在空间上切断原有的景观,建设中需加强线路的绿化环境设计,使工程顺应自然、融入自然,减少线路对原生景观的视觉冲突。

(2)临时用地对风景名胜区影响分析

根据本项目水土保持方案,工程所布设的弃渣场、临时堆土场及施工营地均在风景名胜区以外,施工阶段严格控制施工用地,严禁工程临时用地布设于风景名胜区内。

(3)景区完整性的影响

工程在缙云山风景名胜区规划范围内建设用地,但不占用景点,且本项目局部为桥梁和隧道形式,不会对风景区造成隔断,在风景名胜区路段内有限的地表工程设施与周边景点距离较远。项目的建设未对风景名胜区形成阻隔,也没有阻断和占用景区内的景点,所以工程修建对风景名胜区的结构完整性无明显不利影响。

(4)对区域景观的影响

缙云山风景名胜区是重庆市最早的风风景名胜区之一,以海、山、石、洞为景观特色的城市风景名胜区,是城市居民避暑消夏游览度假的胜地,也是以重庆市为中心的市域旅游圈的重要风景旅游点,植被覆盖率达到 60%以上,区域景观质量良好。

项目建设对缙云山风景名胜区景观影响主要表现在如下:

项目建成后,主线及澄江支线将对缙云山风景名胜区的景观完整性会带来轻微的影响。据缙云山风景名胜区景区及主要景点分布特征,按照空间可视程度,项目在景区内的建设不会对景区景点造成影响,建设过程中仅占用较少面积的土地,由于工程穿越风景名胜区段为丘陵区,人为活动显著,耕地等人工植被已改变既有的自然植被面貌,工程穿越人为干扰区对景区景观影响不大,施工期须加强绿化建设,严格控制施工用地,减少对景区的影响。

工期间土地开挖将对风景名胜区的自然植被造成破坏,同时土石裸露,施工扬尘等影响了景观的观赏性,对风景名胜区的自然景观,将产生短期的空气质量、视觉效果不利影响。项目建完投入使用后,所有的大气、视觉不好影响将会消失,只是对项目沿线的风景名胜区局部区域也会造成轻微的影响,总体影响较小。

项目的修筑在风景名胜区内将有路基、桥梁、收费站等构、建筑物永久设置于风景名胜区内,工程永久设施的构筑不可避免将分割或切入道路及附属设施导致原有景观面貌被

破坏。由于工程涉及风景名胜区段不属于缙云山以及钓鱼城核心景观区，风景名胜区内构筑物周边 1km 内也无景点分布。而且工程风景名胜区构筑物段周边均为人工耕地、和乡镇居住用地区，且上述区域无游览设施及观景点，本项目道路及附属设施构筑物的修筑对整个景区的景观影响并不显著。

(5) 附属设施的影响

本工程风景名胜区内设有 2 处附属设施，分别为 K49+360 处的彭家岩主线收费站以及 LK2+350 处的澄江支线临时收费站/养护工区，均位于二级保护区内。两处附属设施均有人值守，运营期将产生少量的生活污水和固体废弃物。

由于两处附属设施均远离城镇，生活污水无法进入城镇污水处理及排放系统。运营期澄江支线收费站采用一体化污水处理设施处理达标后回用于场地绿化；彭家岩互通主线收费站采用改良式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，处理设施出水后根据所处位置及周边实际情况采取回用于场地及高速公路绿化带绿化。采取以上措施后风景名胜区内附属设施所造成污染影响环境可承受。

运营期两处附属设施会产生一些生活垃圾，由当地环卫部门专门集中收集处置，固废临时堆放场所均采取有效的防渗防淋措施。

(6) 影响综合评价

6.4.4 工程风景名胜区段生态保护措施

(1) 施工期保护措施

①提出有效的生态保护措施，严格控制施工场界，禁止随意扩大占压、扰动面积及破坏风景名胜区的生态环境、景观环境等。

②尽可能优化施工方案，重视施工过程中的洞渣、路渣对风景区内的植被和景观的影响，在初步设计和施工图设计要明确洞渣、路基等土石方填挖调配方案，减少弃土、弃碴量。

③合理选择弃土场的位置，禁止在风景区内设立弃土场、施工生产生活区。

④采用先进的施工工艺和机械设备，降低噪声、固体废气物等环境污染，以减轻对风景区的影响程度。

⑤施工期应有风景名胜区管理部门对施工现场进行监理和监督。

(2) 运营期保护措施

①对风景名胜区内公路用地范围按生态学原理和近自然恢复原理，利用乡土植被进行自然绿化，与自然景观协调一致。沿线景观恢复与风景名胜区建设规划密切结合、统筹

兼顾。

②注重工程穿越风景名胜区路段的公路用地范围内的绿化养护管理，提高路域植被覆盖率。

③风景名胜区内的两处附属设施生活污水处理达标后出水回用作绿化灌溉，污水均不外排；附属设施所产生固废由当地环卫部门专门集中收集处置，固废临时堆放场所均采取有效的防渗防淋措施。

第7章 路线比较方案环境影响分析

7.1 路线方案的比选

7.1.1 老渝武高速拓宽改造的方案可行性分析

①旧路拓宽改造方案起点位于蔡家立交之后，与市政实施的终点相接，向北穿中梁山至北碚新区，然后设嘉陵江桥至东阳镇，再向西北穿西山坪至草街电站，路线沿嘉陵江东侧布设，在巨梁碛附近跨嘉陵江，然后路线转向西，终点至合川上什字互通处，路线分别与绕城北高速公路、G212、轻轨6号线、遂渝铁路及复线、兰渝铁路及复线、三环高速公路交叉，路线全长33.926km。

全线有2座跨江大桥、5座隧道，且与多条铁路交叉，穿越北碚、合川城区段旧路两侧不满足加宽改造的构筑物较多，因此该段旧路改造采用两侧加宽、单侧分线加宽、两侧分线加宽的方式相结合。

②老渝武高速（K17+500~K37+050段）穿北碚主城区，虽然旧路两侧有预留绿地，但是绿地宽度不等，有局部段市政规划侵占高速路两侧预留绿地，需要调整规划；在YK26+000右侧为张自忠墓，墓园广场与现状路基距离约13m，加宽后仅有约3m，影响较大；全线有9处上跨高速路桥梁不满足拓宽要求，需进行拆除改造，改造难度大。

③老渝武高速隧道比例达到54.81%，沿线大多为建成区，隧道弃渣场选取困难，弃渣对环境的影响较大。同时还需穿越小三峡自然保护区核心区和缙云山风景名胜区，对生态环境影响较大。

④老渝武高速北碚城区段路基紧挨东阳遂渝铁路桥桥台，无法加宽改造，若采用分离式加宽方式无法与现状东阳互通实现交通转换，行车需要提前辨识，存在交通组织和行车安全问题。

⑤现有高速交通量大，施工期将对既有交通产生干扰，交通组织困难。

综上，沿老渝武高速公路旧路加宽方案存在穿越小三峡县级自然保护区核心区，对环境影响较大；沿线拆迁施工难度较大；与沿线文物保护单位较近等问题，因此不可行。

7.1.2 局部方案比选

根据本项目特点，初设阶段主要针对缙云山风景名胜区、小三峡县级自然保护区、三江国家湿地公园等进行了K、A、A1、A2、A3、A4、A5、B1、B2、C、D、D1、D2、E、F、F2、F3线方案进行比较，同时澄江支线进行了AL线和L线方案进行比较。其中A4、

D2 线和 AL 线为同深度比较线,其他为定性比较线,本次比选主要针对施家梁至磨心坡段、金屏山段和澄江支线段进行分析,

7.2 主体工程路线比选分析

7.2.1 施家梁至磨心坡段方案比选

1、方案简介

K 线方案:路线起于施家梁镇黑石盘附近,上跨既有重庆绕城高速后至施家梁镇,设置施家梁互通与既有绕城高速和 G212 连接,在老窑湾处设置特大桥跨观音峡嘉陵江,设特长隧道穿越中梁山至磨心坡加油站后,与 S204 交叉,设项家林隧道至袁家湾村。

A3 线方案:路线起于施家梁镇黑石盘附近,上跨既有重庆绕城高速后至施家梁镇,设置施家梁互通与既有绕城高速和 G212 连接,在老窑湾处设置特大桥跨观音峡嘉陵江,设特长隧道穿越中梁山至北碚油库南侧,后设短隧道下枢纽东环铁路、襄渝铁路,与 S204 交叉后,设项家林隧道在袁家湾村接入 K 线。

A4 线方案:路线起于施家梁镇黑石盘附近,上跨既有重庆绕城高速后至施家梁镇,设置施家梁互通与既有绕城高速和 G212 连接,在老窑湾处设置特大桥跨观音峡嘉陵江(从缙云山风景名胜区边沿通过),设特长隧道穿越中梁山至磨心坡加油站后接入 K 线。

图 7.2-1 施家梁至磨心坡段路线布线示意图

从图 7.2-1 可以看出,A3 线以隧道和桥梁形式穿越缙云山风景名胜区二级保护区,同时也占用小三峡县级自然保护区核心区、缓冲区和实验区,对生态环境影响较大;A4 线从缙云山风景名胜区边缘经过,不涉及缙云山风景名胜区,并以隧道形式经过小三峡县级自然保护区实验区;K 线以桥梁和隧道形式通过缙云山风景名胜区二级保护区、以隧道穿越小三峡县级自然保护区实验区。综上所述,A3 线存在重大环境制约因素,项目建设不可行。因此本次将针对 K 和 A4 线进行详细分析。

2、方案工程比选

K 线方案和 A4 线方案工程比选情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 方案工程比选一览表

主要工程数量	K 线	A4 线	K-A4
路线长度 (公里)	9.4	9.59	-0.19
占用土地 (hm ²)	46.03	36.58	9.45
路基挖方 (万 m ³)	103.6717	76.5364	27.1353
路基填方 (万 m ³)	14.5700	25.1442	-10.5742
最小圆曲线半径 (m)	1500/1	1500/1	/
最大纵坡 (%)	2.55/1	2.6/1	/
桥梁 (m/座)	1916/4	2366/3	-450/1
隧道 (m/座)	6820/2	6590/1	230/1
拆迁房屋 (m ²)	11651	11465	186
工程总造价 (万元)	6.91	8.23	-1.32
互通 (处)	1	1	0
推荐意见		推荐	

由上表可以看出, K 线和 A4 线平纵指标基本相当, 都穿越岩溶区, 均对采空区无影响; 但 K 线占地、挖方等均较 A4 线大。综合比较通航评价和风景名胜区的影 响, 工程上推荐 A4 线方案。

3、方案环保比选

缙云山段方案环保比选情况详见表 7.2-2。

表 7.2-2 方案环保比选一览表

比选因素	K 线	A4 线	推荐	
社会环境	路网符合性	与《重庆市高速公路网规划(2019-2050年)》相符合。	与《重庆市高速公路网规划(2019-2050年)》相符合。	相当
	地方经济	设置施家梁互通, 有利于带动地方经济和沿线交通出行。	设置施家梁互通, 有利于带动地方经济和沿线交通出行。	相当
	城市规划	K 线方案从施家梁镇西南侧经过, 占用规划绿地, 设置施家梁互通方便当地居民上下道, 有利施家梁镇的发展。	A4 线方案从施家梁镇西南侧经过, 占用规划绿地, 设置施家梁互通方便当地居民上下道, 有利施家梁镇的发展。	相当
	征地拆迁	方案占用土地 46.03 hm ² , 拆迁房屋较多。	方案占用土地 36.58 hm ² , 拆迁房屋较少	A4 线
生态环境	耕地占用	K 线占用耕地 14.48 hm ² , 占用耕地较少。	A4 线占用耕地 21.08 hm ² , 占用耕地较多。	K 线
	基本农田占用	K 线方案不占用基本农田	A4 线方案不占用基本农田。	相当
	林地占用	K 方案占用林草地约 15.68 hm ² 。	A4 线方案占用林草地约 6.54 hm ²	A4 线
	风景名胜区	涉及缙云山风景名胜区二级保护区	不涉及	A4 线
	自然保护区	K25+980~K26+960 以隧道形式经过小三峡县级自然保护区实验区, 隧道进出口均在保护区范围内。	A4K26+150~A4K27+100 以隧道形式经过小三峡县级自然保护区实验区, 隧道进出口均在保护区范围内。	相当
	森林公园	K26+080~K26+750 以隧道形式经过观音峡森林公园二级保护区, 隧道进出口均不在保护区范围	A4K26+350~A4K26+060 以隧道形式经过观音峡森林公园二级保护区, 隧道进出口	相当

比选因素		K 线	A4 线	推荐
		内。	均不在保护区范围内。	
水环境	河流跨越	嘉陵江，两组涉水桥墩	嘉陵江，无涉水桥墩	A4 线
	饮用水源	以隧道形式下穿北碚区水土镇新门洞煤洞地下水屋基村饮水安全工程水源地二级保护区	以隧道形式下穿北碚区水土镇新门洞煤洞地下水屋基村饮水安全工程水源地二级保护区	相当
声环境和环境空气		K 线方案评价范围内分布有 52 处敏感点。	A4 线方案评价范围内分布有 5 处敏感点	相当
		含特长隧道 6570m/1 座，施工期隧道爆破队周边周边居民及动植物影响相对较大。	含特长隧道 6590m/1 座，施工期隧道爆破队周边周边居民及动植物影响较大。	相当
环保推荐			推荐	

从表 7.2-2 可以看出，K 线和 A4 线均经过了小三峡县级自然保护区实验区和观音峡森林公园二级保护区，但 A4 线不涉及缙云山国家级风景名胜区，K 线以桥梁形式从缙云山边缘经过；K 和 A4 都跨越嘉陵江，但 A4 线在水中无桥墩，对嘉陵江影响相对较小；两条线路均已隧道形式下穿北碚区水土镇新门洞煤洞地下水屋基村饮水安全工程水源地二级保护区；K 线虽然占用耕地较少，但占用较多林草地、拆迁房屋量也较多。因此本评价原则同意 A4 线方案。

7.2.2 金屏山段方案比选

1、方案简介

K 线为工可推荐线的优化线位，存在金屏山隧道长，与冀东水泥厂有一定干扰。提出减短长隧道长度 C 线绕行方案、避开冀东水泥的 D、D1、D2 线方案，以及避开冀东水泥、邦略采石场,增加布设大庙互通的明线距离的 E、F2、F3 线方案进行比选。

K 线方案:路线在老铁铺附近设置长隧道穿越金屏山至草街育才新城西侧周家坡附近，设置大庙互通与 S208 连接，后在尖山坡附近设置隧道穿越寨子顶山至镜湾村。K 线全长 9km。隧道总长 4055 米/2 座，隧道组成 2865 米、1190 米。桥梁总长 2410 米/5 座。

C 线方案:路线起于老铁铺，向西北以隧道方式穿越金屏山、在杨提坝上跨县道 S208，再以隧道穿越寨子顶至曹家沟西侧山坡，继续向北，上跨岔河溪沟，经花脸湾东北侧山坡，上跨百岁溪至谢家湾北侧接入 K 线。C 线全长 9.216 公里。隧道总长 4220 米/3 座，隧道组成 965 米、1485 米、1770 米。桥梁总长 3570 米/6 座。

D 线方案:路线在老铁铺向右侧布线，经深基沟设置长隧道穿越金屏山至草街育才新城西侧邦略采石场开挖基坑穿出，后设置大庙互通与 S208 连接，在尖山坡附近设置隧道穿越寨子顶山至镜湾村接入 K 线。D 线全长 6.871 公里。隧道总长 3460 米/2 座，隧道组成 2275 米、1185 米。桥梁总长 1220 米/3 座。

D1 线方案:路线利用 K 线方案隧道入口与 D 线方案隧道出口方案，路线起于老铁铺

附近设置长隧道穿越金屏山至草街育才新城西侧邦略采石场开挖基坑穿出，后设置大庙互通与 S208 连接，在尖山坡附近设置隧道穿越寨子顶山至镜湾村接入 K 线。D1 线全长 6.826 公里。隧道总长 4149 米/2 座，隧道组成 2965 米、1184 米。桥梁总长 1590 米/2 座

D2 线方案：D2 线方案是在金屏山隧道入口避开滑坡，避开丰泰煤矿采空区，出口利用 D1 线出口从邦略采石场挖基坑穿出后，设置大庙互通与 S208 连接，在尖山坡附近设置隧道穿越寨子顶山至镜湾村接入 K 线。D2 线全长 7.032 公里。隧道总长 3955 米/2 座，隧道组成 2800 米、1155 米。桥梁总长 1770 米/2 座

E 线方案：E 线起于老铁铺向北以隧道形式穿越金屏山，从邦略采石场开采区东侧通过，后设置大庙互通与 S208 连接，在尖山坡附近设置隧道穿越寨子顶山至镜湾村接入 K 线。E 线全长 6.873 公里。隧道总长 4610 米/2 座，隧道组成 3330 米、1280 米。桥梁总长 1500 米/2 座。

F2 线方案：F2 线是在金屏山隧道入口避开滑坡，避开丰泰煤矿采空区，避开邦略采石场，从邦略采石场开采区东侧、变电站西侧以隧道穿出向西布线，后设置大庙互通与 S208 连接，在高碑附近设置隧道穿越寨子顶山至曹家沟后，以桥梁通过龙会桥、三块石、百岁溪至谢家湾北侧接入 K 线。F2 线全长 9.627 公里。隧道总长 4410 米/2 座，隧道组成 3460 米、950 米。桥梁总长 3780 米/5 座。

F3 线是 F2 线从邦略采石场开采区东侧、变电站西侧以隧道穿出后沿污水处理厂东侧布线，在田心湾西侧避开城门洞采空区以隧道穿越寨子顶山至镜湾村接入 K 线。F3 线全长 9.209 公里。隧道总长 4350 米/2 座，隧道组成 3080 米、1270 米。桥梁总长 3750 米/4 座。

图 7.2-2 金屏山段路线布线示意图

C线穿越华新水泥厂、路线绕行距离长，设大庙互通明线距离短；F2线穿越合川草街信息安全产业城规划，对规划区分割较为严重、桥隧规模大，路线绕行距离长；F3线穿越合川草街信息安全产业城规划，对规划区有一定影响，桥隧规模大，布设大庙互通明线距离太短，距离变电站较近；E线与市郊铁路渝合线（在建）距离只有1m，可行性差。故初设阶段将C线、E线、F2线、F3线作为论述比选方案，下阶段将于舍弃，不再深入研究，对K线、D线、D1线、D2线做进一步比选。

2、方案工程比选

工程比选情况见表 7.2-3。

表 7.2-3 金屏山段方案主要技术经济比较表

序号	项目	单位	K 线	D 线	D1 线	D2 线
一、路线指标						
1	路线里程	km	7.2	6.871	6.826	7.032
2	最小圆曲线半径	m	1250/1	1365/1	1500/1	1200/1
3	最大纵坡	%	2.4/1	3.906/1	3.9/1	3.9/1
二、桥梁指标						
1	大桥	m/座	1800/2	1220/3	1590/2	1770/2
2	中、小桥	m/座				
4	桥梁总长	m/座	1800/2	1220/3	1590/2	1770/2
三、隧道指标						
1	中短隧道	m/座				
2	长隧道	m/座	4055/2	3460/2	4149/2	3955/2
3	特长隧道	m/座				
4	隧道总长	m/座	4055/2	3460/2	4149/2	3955/2
四、地方政府意见			不支持	支持	支持	支持
五、地质条件			金屏山隧道入口有大型基岩古滑坡，地质条件差。	绕避滑坡区，金屏山隧道入口偏压工程地质条件相对较差。	金屏山隧道入口有大型基岩古滑坡，地质条件差。	绕避滑坡区，地质条件相对较好。
六、建安费		亿元	15.68	/	/	15.40
七、推荐意见						推荐

综上所述 K 线、D2 线、D1 线工程规模基本相当，D 线工程规模较小。D2 线为 D1 线的优化线，绕避不良地质段（金屏山隧道入口滑坡）；D 线从泰丰煤矿边沿通过，施工安全风险大，金屏山隧道入口偏压工程地质条件相对较差；K 线对邦略采石场、冀东水泥厂采

矿范围都有影响，但 K 线布设大庙互通明线距离较长。推荐 D2 线方案。

3、方案环保比选

K 线方案与 D2 线方案环保比选情况详见表 7.2-4。

表 7.2-4 K 线方案与 D2 线方案环保比选一览表

比选因素		K 线	D2 线	环保推荐
社会环境	与路网布局符合性	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》相符合。	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》相符合。	相当
	地方经济	设置大庙互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行。	设置大庙互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行。	相当
	城市规划	不涉及城镇规划区，对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	不涉及城镇规划区，对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	相当
	工程地质条件	金屏山隧道入口 K39+740 ~ K40+050 段有大型基岩古滑坡，坡面多块石分布，人工改造迹象明显，只有地貌迹象较为明显，目前处于稳定状态，但在隧道爆破开挖震动的影下可能会发生局部复活，工程地质条件差	D2 线绕避滑坡区，工程地质条件相对较好	D2
	征地拆迁	方案占用土地 34.43hm ² ，拆迁房屋较多。	方案占用土地 26.57m ² ，拆迁房屋较少。	D2
生态环境	耕地占用	方案占用耕地 15.33 hm ² ，占用耕地较多。	方案占用耕地 12.67 hm ² ，占用耕地较少。	D2
	基本农田占用	K 线方案不占用基本农田，对农业生态环境影响较小。	D2 线方案不占用基本农田，对农业生态环境影响较小。	相当
	林地占用	K 方案占用林草地约 15.61 hm ² 。	D2 线方案占用林草地约 8.84 hm ²	D2
	风景名胜	不涉及	不涉及	相当
	自然保护区	不涉及	不涉及	相当
水环境	河流跨越	方案跨越鲃鱼溪 1 次，无涉水桥墩	方案跨越鲃鱼溪 1 次，无涉水桥墩	相当
声环境 和环境空气		K 线方案评价范围内分布有 5 处敏感点。	D2 线方案评价范围内分布有 4 处敏感点。	D2
环保推荐		D2 线		

从表 7.2-4 可以看出，D2 线方案在社会环境、占用耕地面积、水环境影响、声环境和环境空气影响等方面均优于 K 线方案，因此，综合多方面环境比选，因此本评价原则同意 D2 线方案。

7.2.3 澄江支线方案比选

1、方案简介

L 线为工可推荐线的优化线。因为上跨兰渝铁路、遂渝铁路，存在的问题是跨草街嘉陵江纵坡大，故提出下穿铁路的 AL 线（也是区域路网规划的优化线位）。

L 线方案：L 线起于主线 K35+048.467 梁家河村山梁，沿小龙门北侧向西南设置特大桥跨越既有 G75 和嘉陵江至对岸烽火山，以路基穿越幸福村并上跨既有兰渝、遂渝铁路隧道，过上马台村后，以桥梁上跨既有 G212，终点止于大庆沟附近，远期与规划的合璧津高速连接线顺接。路线里程长 3.691km，平面最小半径 1800m，最大纵坡 2.989%。

AL 线方案：AL 线起于主线 K35+091.970 梁家河村山梁，沿小龙门北侧向西南设置特大桥跨越既有 G75 和嘉陵江至对岸烽火山，沿着嘉陵江北岸布线，后以桥梁形式下穿既有兰渝铁路、遂渝铁路桥孔继续向西布线，上跨 G212 至于大庆沟接入 L 线。路线里程长 3.869km，平面最小半径 930m，最大纵坡 3.507%。

图 7.2-3 澄江支线路线布线示意图

2、方案工程比选

表 7.2-5 澄江支线方案主要技术经济比较表

主要工程数量	L 线	AL 线	L-AL
路线长度 (公里)	3.691	3.869	-0.178
占用土地 (hm ²)	37.93	42.90	-4.97
路基挖方 (万 m ³)	45.53	55.46	-9.93
路基填方 (万 m ³)	29.84	47.29	-17.45
最小圆曲线半径 (m)	1800/1	930/1	/
最大纵坡 (%)	2.989/1	3.9/1	/
特大桥梁 (m/座)	1040/1	859/1	181/0
大桥 (m/座)	450/1	840/2	-390/-1
桥梁总长 (m/座)	1490/2	1699/3	-209/-1
隧道 (m/座)	/	/	/
拆迁房屋 (m ²)	8943	15962	-7019
工程总造价 (亿元)	9.15	9.33	-0.18
互通 (处)	1	1	0
推荐意见	推荐		

总体而言，两条线路的工程地质条件均较好，设置澄江枢纽互通条件也基本相当；但 L 线较 AL 线桥梁规模小，路面平纵面指标较高，工程总造价较低。因此从工程角度而言，推荐 L 线方案。

3、方案环保比选

L 线方案与 AL 线方案环保比选情况详见表 7.2-4。

表 7.2-4 L 线方案与 AL 线方案环保比选一览表

比选因素	L 线	AL 线	环保推荐	
社会环境	与路网布局符合性	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》相符合。	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》相符合。	相当
	地方经济	设置澄江枢纽互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行。	设置澄江枢纽互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行。	相当
	城市规划	不涉及城镇规划区，对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	不涉及城镇规划区，对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	相当
	工程地质条件	地貌单元主要为丘陵和河谷，地形起伏较小，地貌相对简单，该段局部分布有危岩体、岩堆，特殊性岩土主要为水塘、稻田形成的软弱土，大部分稻田为季节性饱水，对线路的影响较小，工程地质；条件较好	地貌单元主要为丘陵和河谷，地形起伏较小，地貌相对简单，该段局部分布有危岩体、岩堆，特殊性岩土主要为水塘、稻田形成的软弱土，大部分稻田为季节性饱水，对线路的影响较小，工程地质；条件较好	相当
	征地拆迁	方案占用土地 37.93hm ² ，拆迁房屋较少。	方案占用土地 42.90m ² ，拆迁房屋较多。	L
生态	耕地占用	方案占用耕地 13.65hm ² ，占用耕地较少。	方案占用耕地 15.93 hm ² ，占用耕地较多。	L

比选因素		L 线	AL 线	环保推荐
环境	基本农田占用	L 线方案不占用基本农田, 对农业生态环境影响较小。	AL 线方案不占用基本农田, 对农业生态环境影响较小。	相当
	林地占用	L 方案占用林草地约 17.43 hm ² 。	AL 线方案占用林草地约 21.22 hm ²	L
	湿地公园	LK0+670~LK1+280 涉及三江湿地公园的生态保育区和恢复重建区, 有 2 组桥墩位于湿地公园范围内。	ALK0+750~ALK1+330 涉及三江湿地公园的生态保育区和恢复重建区, 有 4 组桥墩位于湿地公园范围内。	L
	风景名胜区	LK0+400~LK2+600 涉及缙云山国家级风景名胜区, 保护区内约 2.2km。其中 LK0+090~LK1+220 上跨嘉陵江水体属一级景区外, 工程其他段均位于二级保护区内。	ALK0+500~ALK3+868.涉及缙云山国家级风景名胜区, 保护区内约 3.4 km。其中 ALK0+090~ALK1+220 上跨嘉陵江水体属一级景区外, 工程其他段均位于二级保护区内。	L
	自然保护区	不涉及	不涉及	相当
水环境	河流跨越	方案跨越嘉陵江 1 次, 无涉水桥墩	方案跨越嘉陵江 1 次, 2 组涉水桥墩	L 线
	声环境和环境空气	L 线方案评价范围内分布有 3 处敏感点。	AL 线方案评价范围内分布有 5 处敏感点。	L 线
环保推荐		L 线		

从表 7.2-4 可以看出, L 线方案在社会环境、占用耕地面积、水环境影响、声环境和环境空气影响等方面均优于 AL 线方案, 对缙云山风景名胜区和三江湿地公园的影响也优于 AL 线方案, 因此, 综合多方面环境比选, 本评价原则同意 L 线方案。

7.2 方案环境比选小结

经过工程、环境、社会经济等方面因素的综合比选, “K+A4+K+D2+K 线和澄江支线 L 线方案均有明显的优越性, 涉及敏感区路段及影响相对较小。本环境影响评价报告原则同意采用拟建方案为推荐方案。为切实作好本项目的环境保护工作, 建议设计单位下阶段对路线做进一步优化, 从工程、环境等多方面做好路线的选线工作, 通过必要的技术、经济可行性论证, 选择最佳的方案, 尽量做到社会效益、经济效益和环境效益的协调统一。

第8章 环境风险影响分析

路上运输有毒有害或易燃易爆等危险品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在运输途中突发性发生逸漏、爆炸、燃烧等，一旦出现将在很短的时间内造成一定面积的恶性污染事故，对当地环境造成较大危害，给国家财产造成巨大的损失。

线路全线有 14 座桥梁跨越沿线水体，全线有特长隧道 9644m/2 座，长隧道 4003m/2 座，同时嘉陵江草街特大桥、嘉陵江观音峡特大桥下游 1.5km 范围内存在饮用水源保护区，线路多次跨越百岁溪为已划定的百岁溪湿地公园。项目建成后，运输危险品运输事故的车辆在水体路段及长隧道内可能发生运输车辆翻车事故，存在潜在的事故风险和环境风险。

根据国家环境保护总局环发[2012]77 号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》和国家环境保护总局（90）环管字 057 号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》的要求，按照《建设项目环境风险评价导则》技术要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

8.1 本项目环境风险因素分析

8.1.1 危险品识别

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

8.1.1.1 危险品来源

大量的研究成果表明，公路的水污染事故主要来源于交通事故。当公路跨过水体或沿水域经过时，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) 在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。
- (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) 车辆本身携带的汽油(柴油)和机油泄漏，排入附近水体。

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，事故发生后又有多数司机因害怕不敢报案而延误处理，导致事故影响范围扩大。

按《物质危险性标准》、《重大危险源辨别》(GB18218-2000)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)的相关规定，本项目建成后涉及的危险性物质为油品及运输的农业化学危险品。

8.1.1.2 危险性物质毒理性质

危险性物质毒理以油品为例进行分析，以柴油为个案，其油品的危险特性主要有以下几个方面：①易燃、易爆，②易挥发，③易流动，④热膨涨性，⑤易积聚静电，⑥毒性。柴油的理化、毒理性质见表 8.1.1.2-1。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004 对项目所涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别，物质危险性识别标准见表 8.1.1.2-2。

表 8.1.1.2-1 柴油的理化和毒理性质

类别	项目	柴油
理化性质	外观及性质	稍有粘性的棕色液体
	熔点/沸点 (°C)	-18/282-338
	相对密度	对水 0.87-0.9, 对空气 >1
	融解性	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、可混溶于脂肪。
燃烧爆炸危险性	闪点/引燃温度 (°C)	50/227-257
	爆炸极限 (vol%)	1.4-4.5
	稳定性	稳定
	建规火险分级	丙 A 类
	爆炸危险组别、类别	T3/II A 高闪点易燃液体
	危险特性	遇明火、高热或氧化剂接触, 有引燃爆炸的危险, 遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险
	灭火方法	灭火剂种类: 二氧化碳、泡沫、干粉、沙土

表 8.1.1.2-2 物质危险性标准

类别	等级	LD50 (大鼠经口) mg/kg	LD50 (大鼠经皮) mg/kg	LD50 (大鼠吸入 4 小时) mg/kg
有毒物质	1	< 5	< 1	< 0.01
	2	5 < LD50 < 25	10 < LD50 < 50	0.1 < LD50 < 0.5
	3	25 < LD50 < 200	50 < LD50 < 400	0.5 < LD50 < 2
易燃物质	1	可燃气体——在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物; 其沸点 (常压下) 是 20°C 或 20°C 以下的物质。		
	2	易燃液体——闪点低于 21°C, 沸点高于 20°C 的物质		
	3	可燃液体——闪点低于 55°C, 压力下保持液态, 在实际操作条件下 (如高温高压) 可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸, 或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质			

8.1.2 环境风险因素识别

8.1.2.1 自然因素

本项目沿线较为复杂的地形、地质、气候条件，灾害地质、病害地段分布处均是潜在自然风险因素。

8.1.2.2 人为因素

人为因素主要体现在管理人员和驾驶人员没有遵守相关规章制度。驾驶人员不按规章制度操作，疲劳驾驶、超载超速等。另外，运输车辆本身如有缺陷也可能引发环境风险。

8.2 环境风险概率预测评价

本项目主要分析拟建公路运营期运输危险品等有害货物的车辆在跨河路段及长隧道路段发生交通事故后，对水体带来的污染影响。

8.2.1 环境风险发生概率预测公式

根据调查资料，结合模式估算拟建公路建成通车后危险品运输车辆发生交通事故的概率。化学危险运输交通事故概率按下式计算：

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

式中：P——预测年水域路段发生化学品风险事故的概率；

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

Q_2 ——预测年年绝对交通量，(百万辆/年)；按各分段交通量计入（详见 2.4.3-1 交通量表）；

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，约为 20%；

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，运输货物中的石油类等化学危险品车辆占整个货运车辆的 4.3%；

Q_6 ——敏感路段长度，(公里)。

8.2.2 项目敏感路段危险品运输事故概率预测

本项目在运营期，环境风险敏感路段发生事故的预测见表 8.2.2-1。

表 8.2.2-1 拟建公路敏感路段危险品运输事故概率预测 单位：次/年

类别	序号	路 段	敏感路段 长度 (m)	预测结果			
				近期	中期	远期	
桥梁	1	草街嘉陵江特大桥右线	嘉陵江（下游 1.4km 为饮用水源保护区、 跨越段属于合川三江国家湿地公园、缙云山国家风景名胜区）	1046	0.001666885	0.003010198	0.005662505
	2	草街嘉陵江特大桥左线	嘉陵江（下游 1.4km 为饮用水源保护区）	1006	0.001603141	0.002895085	0.005445966
	3	观音峡嘉陵江特大桥右线	嘉陵江（下游 1.1km 为饮用水源保护区）	1250	0.009256825	0.011424563	0.014353938
	4	观音峡嘉陵江特大桥左线	嘉陵江（下游 1.1km 为饮用水源保护区）	1108	0.00820525	0.010126732	0.01272333
	5	袁家湾大桥右线	车盘溪	172	0.001273739	0.00157202	0.001975102
	6	袁家湾大桥左线	车盘溪	172	0.001273739	0.00157202	0.001975102
	7	明家溪大桥右线	明家溪	252	0.001866176	0.002303192	0.002893754
	8	明家溪大桥左线	明家溪	226	0.001673634	0.002065561	0.002595192
	9	龙潭溪一号大桥右线	龙潭溪	254	0.001880987	0.002321471	0.00291672
	10	龙潭溪一号大桥左线	龙潭溪	276	0.002043907	0.002522543	0.003169349
	11	龙潭溪二号大桥右线	龙潭溪	454	0.003362079	0.004149401	0.00521335
	12	龙潭溪二号大桥左线	龙潭溪	396	0.002932562	0.003619301	0.004547327
	13	全家沟大桥右线	龙潭溪	936	0.006931511	0.008554712	0.010748228
	14	全家沟大桥左线	龙潭溪	869	0.006435345	0.007942356	0.009978857
	15	大庙大桥右线	鲃鱼溪	789.5	0.005846611	0.007215754	0.009065947
	16	大庙大桥左线	鲃鱼溪	789.5	0.005846611	0.007215754	0.009065947
	17	百岁溪大桥右线	百岁溪（跨越段属于合川三江国家湿地公园）	332	0.002458613	0.003034364	0.003812406
	18	百岁溪大桥左线	百岁溪（跨越段属于合川三江国家湿地公园）	362	0.002680777	0.003308553	0.0041569
	19	彭家岩互通 A 匝道 1 号桥	百岁溪（跨越段属于合川三江国家湿地公园）	1017	0.007531353	0.009295024	0.011678364

类别	序号	路 段		敏感路段 长度 (m)	预测结果		
					近期	中期	远期
	20	彭家岩互通 A 匝道 2 号桥	百岁溪 (跨越段属于合川三江国家湿地公园)	813	0.006020639	0.007430535	0.009335801
	21	彭家岩互通 F 匝道桥	百岁溪 (跨越段属于合川三江国家湿地公园)	150	0.001110819	0.001370948	0.001722473
	22	彭家岩互通 C 匝道桥	百岁溪 (跨越段属于合川三江国家湿地公园)	135	0.000999737	0.001233853	0.001550225
	23	罗家坡大桥右线	阴河	669.5	0.004957955	0.006118996	0.007687969
	24	罗家坡大桥左线	阴河	337.5	0.002499343	0.003084632	0.003875563
桥梁小计					0.090358236	0.113387567	0.146150315
下游为饮用水源保护区段小计					0.020732101	0.027456577	0.038185739
跨湿地公园段小计					0.020801937	0.025673277	0.032256168
隧道	1	中梁山隧道右线		6543	0.048453925	0.05980073	0.07513425
	2	中梁山隧道左线		6590	0.048801981	0.060230294	0.075673959
	3	西山坪隧道右线		3085	0.022845844	0.02819582	0.035425518
	4	西山坪隧道左线		3070	0.022734762	0.028058726	0.035253271
	5	金屏山隧道右线		2900	0.021475834	0.026504985	0.033301135
	6	金屏山隧道左线		2800	0.020735288	0.02559102	0.03215282
	7	寨子顶隧道右线		1150	0.008516279	0.010510598	0.013205623
	8	寨子顶隧道左线		1155	0.008553306	0.010556296	0.013263038
小计					0.20211722	0.249448467	0.313409613
总计					0.292475456	0.362836034	0.459559928

8.2.3 事故风险分析

由表 8.2.2-2 的计算结果分析可知：

(1) 拟建公路建成通车后危险货物运输车辆跨河路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.090358236、0.113387567、0.146150315 次/年；

(2) 拟建公路建成通车后危险货物运输车辆敏感路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.292475456、0.362836034、0.459559928 次/年。

本路段危险品运输主要有石油以及农业化学品等，危险品运输的风险主要表现为因交通事故或违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在途中发生爆炸、燃烧或逸漏，并对当地环境造成污染影响。从预测结果可见，拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小。

虽然从预测结果分析，拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小，但是一旦发生危险品运输翻车泄漏事故，对水环境将造成污染和破坏，因此，应采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险防治措施及应急预案。

8.3 环境风险事故的控制和防范措施

8.3.1 工程措施

8.3.1.1 警示措施

嘉陵江草街特大桥（左右线）、嘉陵江观音桥特大桥（左右线）、百岁溪大桥（左右线）、彭家岩互通 A 匝道 1 号桥、彭家岩互通 A 匝道 2 号桥、彭家岩互通 F 匝道桥、彭家岩互通 C 匝道桥起止点处设置明显的警示牌和减速慢行标志，共 20 块标志牌。

澄江支线终点段 LK2+100~LK2+600 靠近澄江水厂饮用水源保护区，在 LK2+100、LK2+600 设置明显的警示牌和减速慢行标志共 2 块。

8.3.1.2 防撞墩及护栏

嘉陵江草街特大桥（左右线）、嘉陵江观音桥特大桥（左右线）、百岁溪大桥（左右线）、彭家岩互通 A 匝道 1 号桥、彭家岩互通 A 匝道 2 号桥、彭家岩互通 F 匝道桥、彭家岩互通 C 匝道桥均应安装加强型防撞栏、防撞墩等，强化防撞护栏的防撞设计。上述区域设置加强型防撞墩及高等级的防撞护栏（等级为 PL2 级以上），以防污染事故发生。

澄江支线连接线全线应采用加强型防撞栏设计（等级为 PL2 级以上）；澄江支线终点段 LK2+100~LK2+600 靠近澄江水厂饮用水源保护陆域路段设置连续边沟。

8.3.1.3 事故泄漏液收集措施

考虑到嘉陵江草街特大桥、嘉陵江观音峡特大桥下游 1.5km 范围内存在饮用水源保护区，线路多次跨越百岁溪为已划定的合川三江国家湿地公园，对水环境要求较高，以上路段需采取相应应急措施避免工程营运期风险事故的发生。

根据项目所在区域水文气象资料，项目区 20 年一遇 1h 最大降雨量为 1.4mm/min。根据降雨资料、集雨桥面、路面长度和宽度，确定桥面、路面径流量，桥面、路面长度、宽度根据工程工可设计方案确定，径流池考虑 10min 中径流量。桥面径流系数取 0.8。鉴于危险固体比危险液体易就地收集，以危险液体泄漏核算。根据《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号）文件，规定“运输爆炸品、强腐蚀性危险货物的罐式专业用车辆的罐体容积不得超过 20m³，危险品运输车辆容积按 20m³来考虑。工程沿线事故池的位置根据拟建桥梁平纵面缩图选取位于高程较低一端设置沉沙事故池 1 个，沉沙事故池容积含车辆 1 次事故最大泄漏量和 10min 桥面降雨径流量。

本项目降雨期间桥面产生的径流量由下式计算：

$$Q=qF\psi T$$

Q——初期雨水排放量

F——汇水面积(公顷)

Ψ ——为径流系数（0.4-0.9，取 0.8）

T——为收水时间，一般取 10 分钟。

根据线路主线纵断面图可知，在桥梁较低一侧设置事故池，在事故情况下可汇入以上事故池进行暂存后处理。

具体位置及容量如下表所示如表 8.3.1-1 所示。

表 8.3.1-1 拟改建公路事故沉淀池位置

序号	桥梁名称	长度 m	汇水面 积 m ²	10min 桥面径 流量 m ³	排水管 长度 (km)	危险品运 输车辆最 大泄漏量 m ³	沉砂事故池 容积 (m ³) /个数	事故池设 置位置	
1	观音峡嘉陵江特 大桥右线	1250	20937.5	235	2500	20	255/1	A4K19+80 0	
2	观音峡嘉陵江特 大桥左线	1108	18559.0	208	2216	20	230/1	A4ZK19+8 20	
3	草街嘉陵江特大 桥右线	1046	13598.0	152	2092	20	175/1	LK0+330	
4	百岁溪大桥右线	332	5561.0	62	664	20	85/1	K47+218	
5	草街嘉陵江特大 桥左线	1006	13078.0	146	2012	20	170/1	LZK0+070	
6	百岁溪大桥左线	362	6063.5	68	724	20	90/1	ZK46+820	
7	彭家岩互通 A 匝 道 1 号桥	1017	9153.0	103	2034	20	125/1	AK0+420	
8	彭家岩 互通 A 匝道 2 号桥	AK1+ 207~A K1+70 0	493	4437.0	50	986	20	70/1	彭家岩立 交 AK1+624
9		AK+7 00~AK 2+020	320	2880.0	32	640	20	55/1	
10	彭家岩互通 F 匝 道桥	150	1350.0	15	300	20	35/1	彭家岩立 交 FK0+324	
11	彭家岩互通 C 匝 道桥	135	1215.0	14	270	20	35/1	彭家岩立 交 CK0+337	

集径流两侧通过泄水孔，将雨水排入 PVC 排水管，通过排水管将桥面、路面雨水收集到地面集水井，再通过横向排水沟排入沉淀事故池（沉砂缓冲池），经过处理后再排入自然沟渠。

图 8.3.1-2 排水管安装示意图

事故池由格栅井、沉淀池、冲洗集砂槽、隔油挡板、出水池及相应的控制阀门等组成，其工作原理类似于滞留池。储水池主要用来储存水对沉淀池底部进行冲洗。沉淀池用于事故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。

图 8.3.1-1 事故池构造图

表 8.3.1-5 拟建公路事故防范风险措施一览表

序号	路段	措施	数量	备注	作用
警示牌（共计 22 块）					
1	嘉陵江草街特大桥（左右线）、嘉陵江观音桥特大桥（左右线）、百岁溪大桥（左右线）、彭家岩互通 A 匝道 1 号桥、彭家岩互通 A 匝道 2 号桥、彭家岩互通 F 匝道桥、彭家岩互通 C 匝道桥、澄江支线终点段 LK2+100、LK2+600	警示牌	22	桥梁下游存在饮用水源保护区或桥梁跨越湿地公园	提示饮用水源或提示湿地公园跨河处谨慎驾驶
防撞墩及护栏（12 处）					
1	1、嘉陵江草街特大桥（左右线）、嘉陵江观音桥特大桥（左右线）、百岁溪大桥（左右线）、彭家岩互通 A 匝道 1 号桥、彭家岩互通 A 匝道 2 号桥、彭家岩互通 F 匝道桥、彭家岩互通 C 匝道桥 2、澄江支线连接线全线	加强型防撞高等级的防撞护栏	12 处	桥梁下游存在饮用水源保护区或路基临近饮用水源保护区、桥梁跨越湿地公园	防止车辆翻出路面
桥面径流收集系统 10 处、事故池 11 个、连续边沟 1 处					
1	嘉陵江草街特大桥（左右线）、嘉陵江观音桥特大桥（左右线）、百岁溪大桥（左右线）、彭家岩互通 A 匝道 1 号桥、彭家岩互通 A 匝道 2 号桥、彭家岩互通 F 匝道桥、彭家岩互通 C 匝道桥桥面径流收集系统+事故池；LK2+100~LK2+600 设置连续边沟	桥面径流收集系统、事故池、连续边沟	桥面径流收集 14.44km，事故池 11 处、连续边沟 1 处	桥梁、路基下游存在饮用水源保护区或路基临近饮用水源保护区、桥梁跨越湿地公园	收集桥面径流

8.3.1.4 停车区风险防范措施

根据重庆市高速公路管理规定，危险品运输车辆仅白天运输，夜间暂停服务区/停车区。本工程设置了 1 处停车区（东阳停车区双侧布置）。根据设计资料，为了加强、停车区的风险防范措施，初步设计已在高速公路停车区内各预留一块专门停放危险品运输车辆的区域（具体位置详见图 8.3.1-1 所示），该区域预计能停放 2 辆危险品运输车辆，同时还应在该区域设置事故池（100m³）1 座，加强该区域和事故池的防渗、防漏、防雨等措施。

图 8.3.1-1 东阳停车区总平面图

8.3.2 管理措施

公路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部部颁标准《汽车运输危险货物规则》(JT617-2004)有关危险品运输的规定。

(1) 加强对危险品运输车辆的管理

对运输危险品车辆需实行申报制度，运输危险品车辆必须从高速公路的超宽车道进入，经车道疏导员对证、单验并经安全检查后方可放行。在气候恶劣（暴雨、浓雾、台风等）的情况下，禁止危险品运输车辆驶入高速公路，若装有雷管、炸药等烈性危险品车辆驶入高速公路时，由路政部门派专人护送运输车。

(2) 强化有关危险品运输法规的教育和培训

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

①国务院发布的《化学危险品安全管理条例》；②《汽车运输危险货物规则》(JT617-2004)；③《中华人民共和国民用爆炸品管理条例》；④重庆市政府发布的有关公路运输危险品的安全管理办法等。

(3) 加强区域内危险品运输管理

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

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

(5) 由于拟建公路运输的危险品主要是化学工业品等，因此，若在运输途中发生燃烧、爆炸、污染、中毒等事故时，驾驶员必须根据承运危险货物的性质，按规定要求，采

取相应的救急措施，防止事态扩大。并及时向当地道路运政机关和有关部门（公安、消防或环保）报告，共同采取措施，清除危害。

（6）在重要路段（跨河桥梁及特长隧道）两端设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌。危险品运输车辆应保持安全运输车距，严禁超车、超速。

（7）突发性环境污染事故控制指挥系统

建议在已有的高速公路监控收费系统的基础上，增加突发性环境污染事故控制的指挥功能，具体参见图 8.4.2-2。

（8）制定应急计划

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

8.4 环境风险事故应急预案

8.4.1 地方应急预案

本项目应急预案主要可包括以下几方面：

应急救援组织机构及其职责：成立沿线区县应急救援领导小组，可以由区县人民政府县长担任领导小组组长，人民政府秘书长、安全生产委员会、公安局、环境保护局、消防局、卫生局、劳动和社会保障局、行业主管部门等单位领导任小组成员，并设办公室负责日常工作；设立事故现场指挥部；成立事故应急救援专业队伍等。事故应急预案信息流程见图 8.4.1-1。

事故发生地所在地突发环境事故应急指挥部办公室应立即上报并迅速组织环境应急人员到达现场，采取如下措施：

- ◆ 进行环境应急监测、污染源调查；
- ◆ 污染源控制、污染消除；
- ◆ 人员撤离，组织群众开展自救互救；
- ◆ 划定受污染区域，确定污染警戒区，采取必要管制措施；
- ◆ 涉及其它市（县、区）的，要及时相互通报；
- ◆ 同时组织突发事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时上报有关情况；
- ◆ 向社会发出危险或避险警告；

◆ 其他必要的处置措施；

◆ 县突发环境事故应急指挥部接到报告后，应立即启动应急预案，同时上报省突发环境事故指挥部；

◆ 在省、市突发环境事故应急指挥部的指导下，地方环境保护行政主管部门迅速组织环境监察、环境监测应急队伍和有关技术人员赶到突发环境事故现场，进行环境应急监测、污染源控制、污染源转移、污染消除、人员撤离、受污染区域划定，同时组织突发环境事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时报告有关情况。

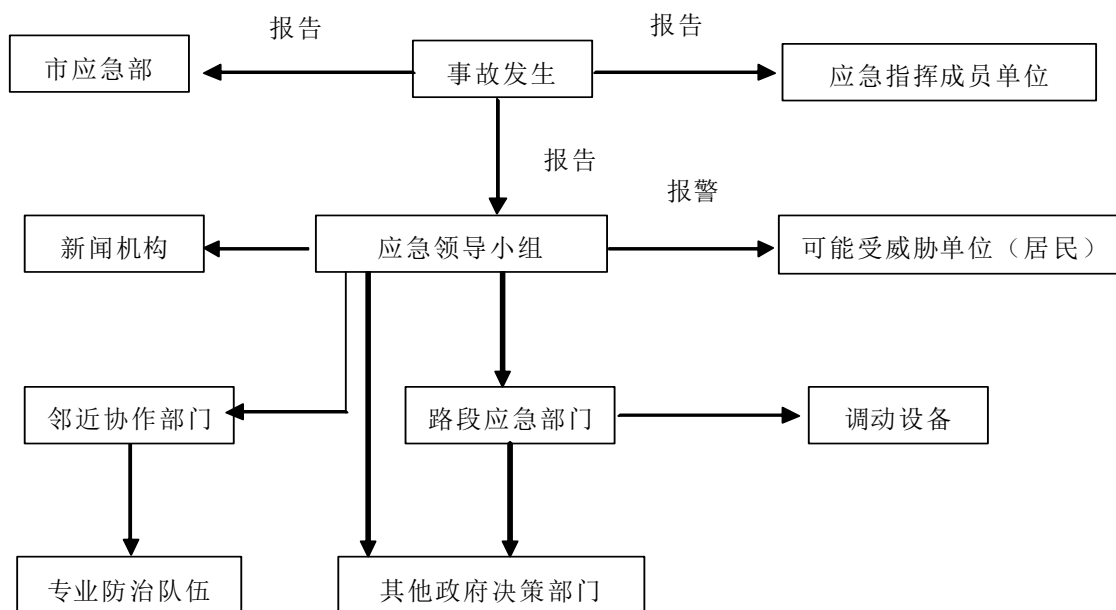


图 8.4.1-1 事故应急预案信息流程图

◆ 相关部门在沿线区县突发环境事故应急处理指挥部的统一指挥下，按照要求认真履行职责，落实有关控制措施。

◆ 沿线区县突发环境事故应急指挥部紧急调动和征集有关人员、物资、交通工具以及相关设施、设备；进行现场隔离、受污染区域的确定与封锁；保证应急处理所需的物资、经费；组织相关部门协助环境保护行政部门做好应急处置工作；做好舆论宣传工作。

8.4.2 本项目的应急预案

对本项目运营公司而言，应制定《渝武高速公路扩能项目（北碚至合川段）化学危险品运输发生水污染事故应急救援预案》，主要内容包括：

一、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。

二、运输危险品基本情况

根据《危险货物品名表》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》(GB6944-2005)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。

三、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。其中火灾又分为固体火灾、液体火灾和气体火灾。主要原因又分为主观原因和客观原因。

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

四、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，该区域可能有从中心区和波及区扩散的小剂量危险化学品。

该区域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。

五 危险品运输事故应急救援组织及职责

根据《重庆市突发公共事件总体应急预案》、《重庆市三峡库区流域水环境突发公共事件应急预案》(渝办发[2007]228)，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。

(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。

此外，一般事故应同期向县级政府和县级相关单位报告，较大、重大事故应立即向市政府和市级相关单位报告，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。如在隧道区域发生事故，监控员应根据监控录像，及时启动隧道广播系统，引导隧道内人员向安全地点疏散。

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 8.4.2-1。突发性环境污染事故控制的指挥系统参见图 8.4.2-2。

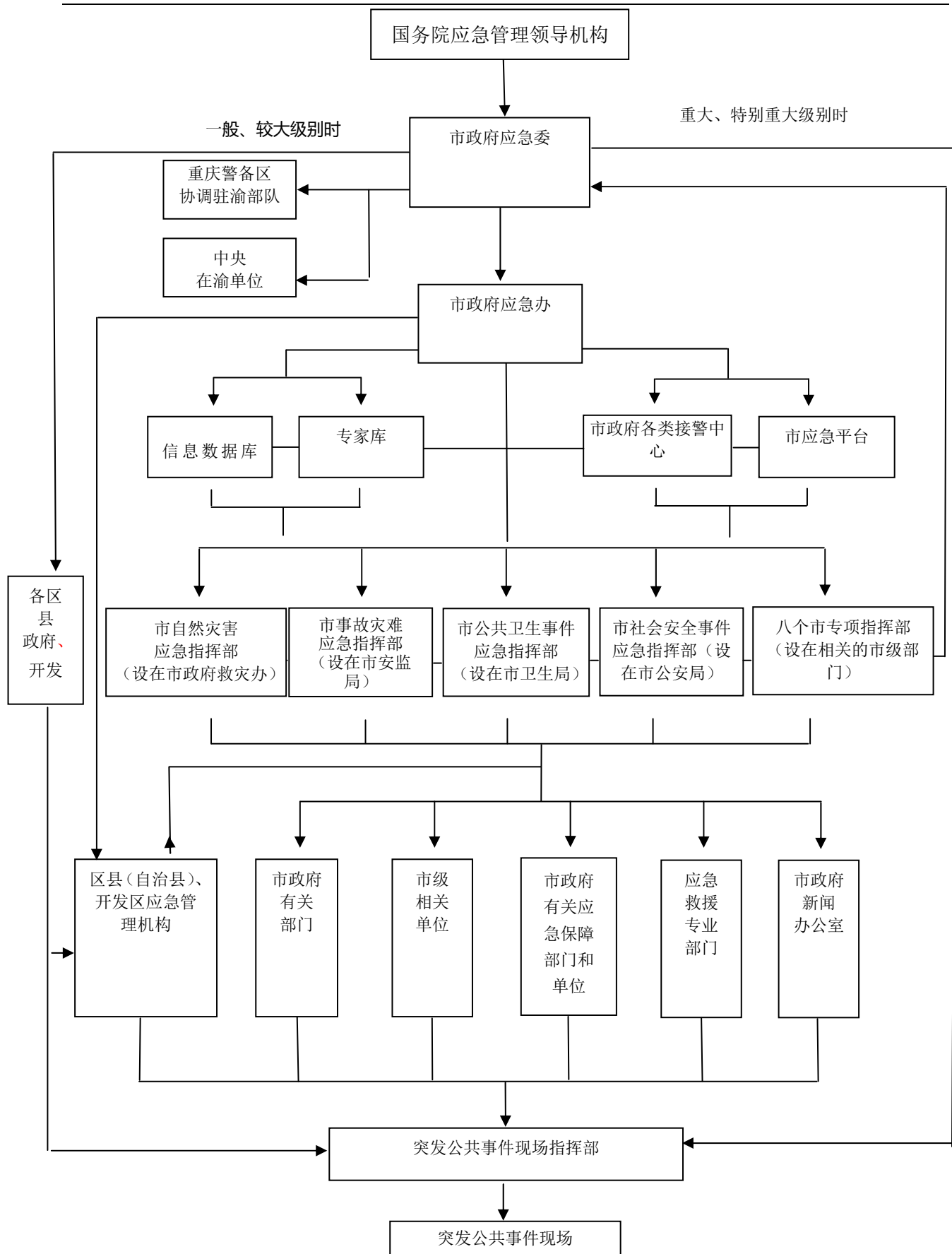


图 8.4.2-1 重庆市突发公共事件总体应急预案框图

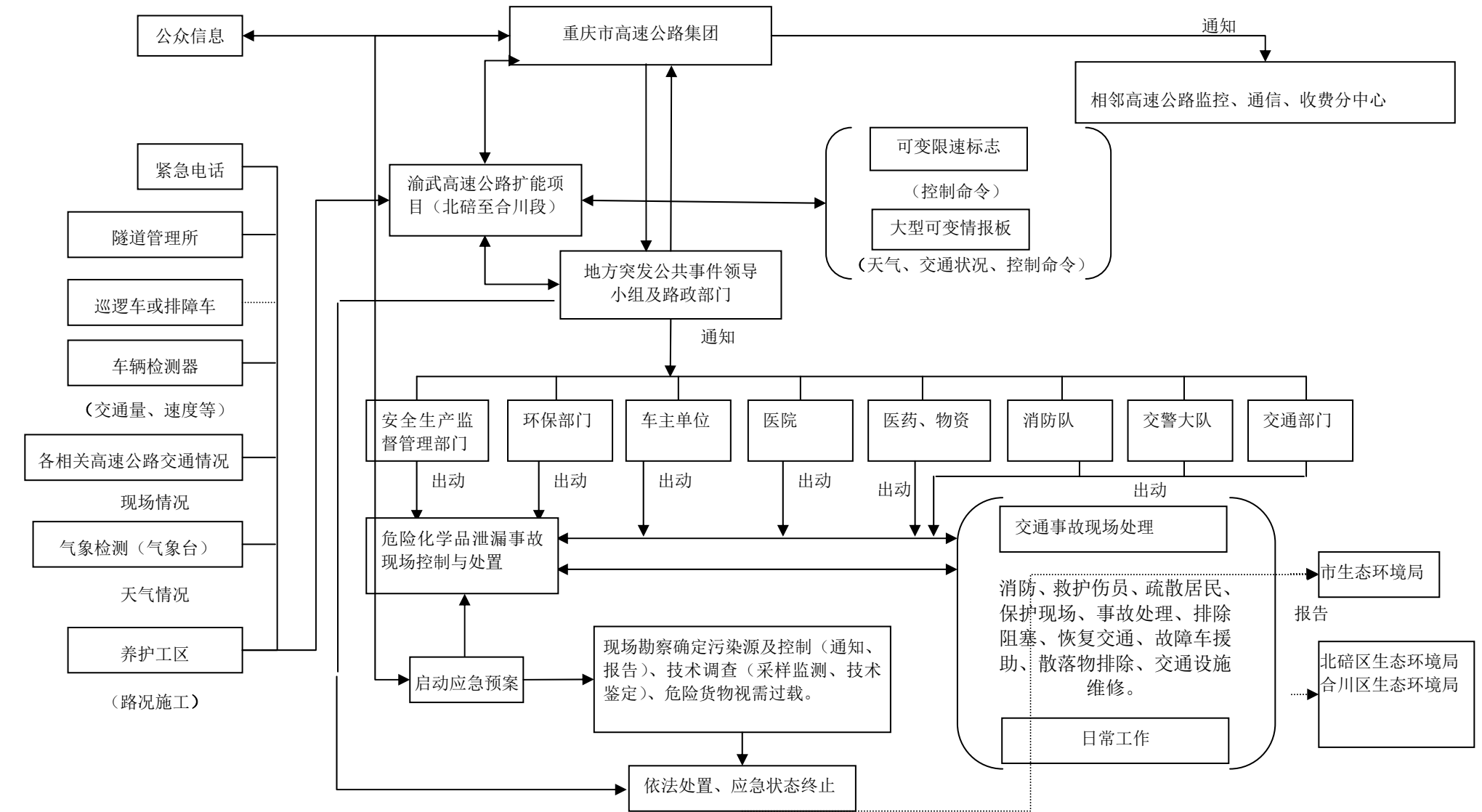


图 8.4.2-2 突发性环境污染事故控制的指挥系统

8.4.3 危险品运输事故处置措施

8.4.3.1 应急处理设施

在东阳停车区设置一间材料库，配备一定数量事故应急装置，作为应急设备，控制隧道及敏感水体路段发生重大污染事故。应急设备具体配置可参照表 8.4.3-1。

表 8.4.3-1 应急设备配置一览表（每处）

序号	项目	单位	数量	资金 (万元)	用途	放置地点
1	细沙	吨	15	1.0	吸附洒漏在路面上的废液	东阳停车区
2	石灰	吨	5	1.0	用石灰中和污染的地面	
3	防化服	套	10	5.0	处理有毒、有害的洒漏液体	
4	防毒面具	个	15	1.0	处理有毒、有害的挥发性液体	
5	灭火器	个	40	1.0	扑灭燃烧的洒漏液体	
6	围油栏	m	200	10.0	阻止油类扩散	
7	应急车	辆	1	16.0	出现突发环境事故，及时赶赴现场	
8	合计			35.0	——	

8.4.3.2 危险品泄漏事故及处置措施

(1) 一旦运输危险品车辆在跨越水体路段发生事故时，应急队伍的应急响应时间必须控制在 20min 之内，保证有足够的施救时间投放围油栏、采用拦截和诱导溢油的方式清除油污。

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

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。

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汽或氮气，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，可用泡沫或其它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。

8.4.3.3 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) 正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。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，能使现场所有人员全部看到或听到，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。

8.4.3.4 压缩气体和液化气体火灾事故及处置措施

(1) 扑救气体火灾切忌盲目灭火，即便在扑救周围火势以及冷却过程中不小心把泄漏处的火焰扑灭了，在没有采取堵漏措施的情况下，也必须立即用长点火棒将火点燃，使其

恢复稳定燃烧。否则，大量可燃气体泄漏出来与空气混合，遇着火源就会发生爆炸，后果将不堪设想。

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

(3) 堵漏工作准备就绪后，即可用水扑救火势，也可用干粉、二氧化碳灭火，但仍需用水冷却烧烫的罐。火扑灭后，应立即用堵漏材料堵漏。

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

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

8.4.3.5 易燃液体火灾事故及处置措施

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

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

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

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

第9章 环境保护措施及可行性论证

9.1 设计期环境保护措施

9.1.1 工程中已采取的环境影响减缓措施

(1)本项目路线与沿线城镇规划保持适当距离，并通过合适的设置互通立交，方便城镇的车流利用高速公路，做到与沿线规划相协调，充分体现了“近而不进、离而不远”的原则。

(2)合理设置通道、天桥：拟建公路沿线共设置有互通式立交6处、涵洞14道、通道4道、天桥2座，公路沿线居民点路段均设置了人行通道或天桥，减少了公路建设对道路两侧居民的阻隔影响，方便了当地居民的生产、生活需要。

(3)沥青混凝土路面上面层采用对灰尘吸附能力强的改性沥青砼（AC-13C），减少了路面灰尘的产生。

9.1.2 设计期工程变更的环境控制要求

(1)摆动时应绕避沿线城镇和乡镇的建成区和规划区。

(2)设计期路线摆动要对沿线地质进行现场勘察，注意绕避不良地质路段，以免引发地质灾害。

(3)路线摆动时应注意对基本农田保护区进行避让。

(4)按照《中华人民共和国环境影响评价法》第24条和《建设项目环境保护条例》第二章12条的规定：建设项目的性质、规模、地点或者采用的生产工艺发生重大变化的，建设单位应当重新报批建设项目环境影响报告书、环境影响报告表或者环境影响登记表。如果本项目设计标准、工程建设规模等发生重大变化，需重新报批环境影响评价报告书。

9.1.3 在下阶段设计中需完善的环境影响减缓措施

9.1.3.1 生态环境影响减缓措施

(1)禁止在小三峡县级自然保护区（观音峡国家森林公园）、合川三江国家湿地公园、缙云山国家级风景名胜区内设置施工便道、弃渣场和施工生产生活区及表土堆放场等临时设施。

(2)施工前，积极与当地林业部门联系、沟通，施工过程中要服从当地林业部门的协调指导，尽量减少对敏感目标如自然保护区生态环境的破坏。

(3)下阶段设计中，应注重沿线植被的保护工作，施工活动要保证在征地范围内进行。

尽量采取有效措施来减少因公路敷设开挖砍伐对植被的破坏。同时，在下阶段设计中，应结合地方生态规划建设的要求，提出植被恢复方案，尽量采取乡土树种和草种进行植被恢复，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。

(4)工程拟设的 8#、9#、11#弃渣场均位于本项目上游，存在安全隐患。根据同步编制的本项目水土保持方案的意见，上述三处弃渣场需提高渣场防护等级或更换渣场位置。由于 3#弃渣场北端邻西南大学银翔实验中学，为尽量降低弃渣场过程中车辆渣体运输带来的噪声及扬尘，弃渣场堆渣进场道路将利用渣场南侧现有的乡村道路。施工过程中应注意洒水降尘和禁鸣，施工结束后应及时恢复。17#弃渣场北侧上游有居民点分布，需做好施工期的降尘洒水措施。19#施工场地位于风景名胜区二级保护区内，设置不合理，建议移至 K35+000 路左 130m 的澄江互通占地范围内。

9.1.3.2 地表水环境影响减缓措施

(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)桥、涵、路设计要求及建议

①在设计阶段加强桥梁交通设施的设计，确保行车安全，防止发生事故的车辆落入水中。

②嘉陵江草街特大桥（左右线）、嘉陵江观音桥特大桥（左右线）、百岁溪大桥（左右线）、彭家岩互通 A 匝道 1 号桥、彭家岩互通 A 匝道 2 号桥、彭家岩互通 F 匝道桥、彭家岩互通 C 匝道桥设置警示牌，并配备桥梁径流收集系统、事故池，采用加强防撞栏。

③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。

④拟建公路所在区域地表水系发达，项目所在区域雨量较丰沛，因此，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。

⑤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。

(3)沿线附属设施污水处理措施建议

项目沿线设置了主线收费站2处、匝道收费站5处、停车区1处、管理分中心1处、养护工区1处、隧道管理站3处，由于停车区、收费站、养护工区、管理分中心生活污水中污染物主要为有机污染物， BOD_5 含量较高，污水处治及排放去向等环境敏感问题应引起足够重视。

① 停车区污水处理

拟建公路停车区污水中污染物主要为有机污染物， BOD_5 含量较高，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，出水尽量回用于停车区场地绿化，剩余部分达标外排，出水水质必须满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级排放标准，处理工艺流程及处理能力分别参见图9.1.3-1及表9.1.3-1。东阳停车区有排放条件，本次要求在东阳停车区双侧各设置事故池1座（ $100m^3$ ），满足事故状态下的污水暂存要求。

②收费站及养护工区、管理分中心、隧道管理所污水处理

对于拟建公路收费站、养护工区、管理分中心、隧道管理所由于生活污水量较小，考虑到污水处理设施运行的稳定性，建议采用改进型化粪池进行污水处理，经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地灌溉，不外排，化粪池中的固体废物委托周边的农民定期清掏，其中澄江支线收费站距离澄江水厂饮用水源保护区较近，施家梁收费站距离城区较近、且污水产生量大，建议采用二级接触氧化法污水处理设备进行污水处理后回用于场地绿化。考虑线路沿线收费站、养护工区、管理分中心、隧道管理所污水均不外排，本次要求在各站点建设相应规模储水池，满足雨天等条件下污水暂存要求，储水池按照满足5天储水规模进行设置，具体详见表9.1.3-1。处理工艺流程见图9.1.3-2。

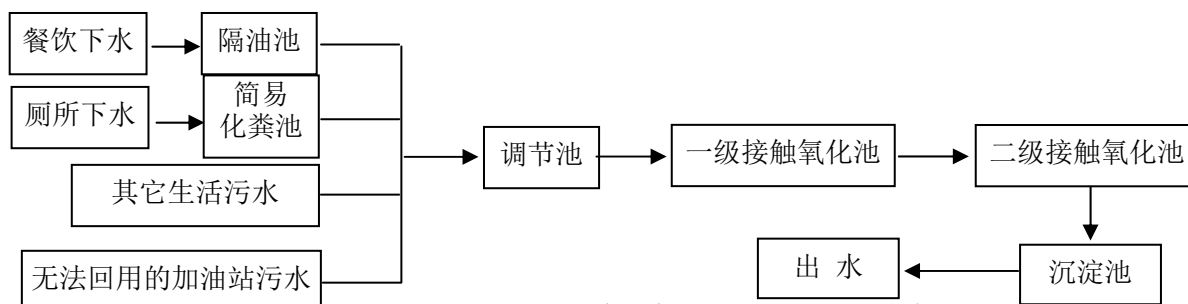


图 9.1.3-1 二级接触氧化法污水处理流程

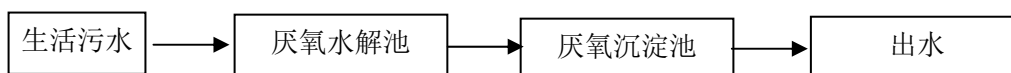


图 9.1.3-2 改进型化粪池污水处理流程图

表 9.1.3-1 拟建公路沿线附属设施污水处理措施及排放去向

序号	沿线设施	污水预测量 (m ³ /d)	建议排放去向	建议处理工艺	处理效果	处理能力 m ³ /d	处理装置数量	费用万元
1	东阳停车区 (双侧布置)	29.16*2 =58.32	尽量回用于停车区场地绿化, 剩余部分达标外排至明家溪, 本次评价在东阳停车区双侧各设置事故池 1 座 (100m ³), 满足事故状态下的污水暂存要求。	二级接触氧化法	一级	30	两侧停车区各 1 套	40
2	澄江支线收费站 (与养护工区同址建设)	3.24	回用于收费站场地绿化本次评价在澄江支线收费站设置储水池 1 座 (17m ³), 满足雨季等条件下污水暂存要求	二级接触氧化法	一级	4	1 套	10
3	K17+875 施家梁主线收费站/管理分中心/隧道管理站合建	3.78	回用于收费站场地绿化本次评价在施家梁主线收费站设置储水池 1 座 (19m ³), 满足雨季等条件下污水暂存要求	二级接触氧化法	一级	4	1 套	10
4	施家梁匝道收费站	1.62	定期清掏用于绿化, 不外排, 本次评价在施家梁匝道、天顶南匝道、行知互通匝道、大庙互通匝道、彭家岩主线收费站各设置储水池 1 座 (9m ³), 满足雨季等条件下污水暂存要求	改进型化粪池	8	2	1 套	5
5	天顶南匝道收费站	1.62				2	1 套	5
6	行知互通匝道收费站	1.62				2	1 套	5
7	大庙互通匝道收费站	1.62				2	1 套	5
8	彭家岩主线收费站	1.62				2	1 套	5
9	ZK30+980 西山坪隧道进口段管理站	0.54				1	1 套	3
10	D2K42+610 金屏山隧道出口段管理站	0.54				1	1 套	3
	合计	74.52				/	1 套	93

注：“处理效果”中所列为《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的相应级别。

③ 污水处理措施技术经济论证

拟建公路养护工区和收费站生活污水量比较小，分别设置改进型化粪池对生活污水进行处理后用作绿化灌溉，考虑澄江支线收费站距离水源保护区较近、施家梁收费站距离城区较近、且污水产生量大，选择处理效果更优的一体化污水设备处理；停车区污水量相对较大，包括生活污水和冲洗废水，需进行生化处理达标才能排放，一体化污水生化处理设备进出水水质见表 9.1.3-2。

表 9.1.3-2 一体化污水生化处理设备进出水水质 单位：mg/L

指标	进水水质	出水水质
COD	800	<100
BOD ₅	400	<20
SS	500	<70
石油类	2	<5
NH ₃ -N	40	<15

停车区处理后的出水水质可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准要求，处理后的出水尽量回用于场地绿化，剩余部分排放明家溪；该工艺主要具有占地少，管理维护简单；投资较为节省，每吨水处理成本在 1.10~1.50 元之间，施工周期短，处理后的出水能够满足项目营运对污水处理的要求。

因此从技术经济角度考虑，采用一体化污水生化处理设备是可行的。

④绿化可行性论证

参照《城市给水工程规划规范》(GB 50282-2016)，绿地用水定额取 30m³/hm²·d，收费站、养护工区、隧道管理站等污水处理后可用于站内绿化，类比同类高速公路附属设施绿化率为 20%进行需水量预测。

表 9.1.3-3 各附属设施需水量预测

名称	污水量 (m ³ /d)	占地面积 (hm ²)	站场内绿化 面积 (hm ²)	绿化需水 量(m ³ /d)
澄江支线收费站 (与养护工区同址建设)	3.24	1.33	0.266	7.98
K17+875 施家梁主线收费站/管理分中心/隧道管理站合建	3.78	3.00	0.6	18
施家梁匝道收费站	1.62	0.40	0.08	2.4
天顶南匝道收费站	1.62	0.40	0.08	2.4
行知互通匝道收费站	1.62	0.40	0.08	2.4
大庙互通匝道收费站	1.62	0.40	0.08	2.4
彭家岩主线收费站	1.62	0.80	0.16	4.8
ZK30+980 西山坪隧道进口段管理站	0.54	0.33	0.066	1.98
D2K42+610 金屏山隧道出口段管理站	0.54	0.33	0.066	1.98

根据上表可知，各服务设施产生的污水量可以进行较好的消纳用于周边绿化。

9.1.4 声环境及环境空气影响减缓措施

(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,开展相关降噪的设计工作。

(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,避免噪声影响居民。

(4) 对环境影响报告书中提出的需进行工程设计的环境保护措施应在前期工作中同步进行环境保护设计。

(5) 本项目有中梁山特长隧道(6567m),隧道需采用竖井辅助分段通风,竖井出风口应尽量远离居民点以减少环境空气影响。

9.1.5 地下水影响减缓措施

(1) 拟建公路涉及隧道5座,由于隧址区穿越组要为三叠系灰岩、白云岩地层,以及三叠系须家河组砂泥岩夹煤线地层,在中梁山隧道、金屏山隧道隧址区附近分布有较多的煤矿,多有采空区等存在,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。

(5) 隧道堵水设计

对隧道穿越水库及可溶岩段采取预注浆措施，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。

对中梁山隧道下穿北碚区水土镇新门洞煤洞地下水屋基村饮水安全工程水源地二级保护区段 A4K21+980~ A4K22+870、芹菜田水库段：A4K24+050~ A4K24+200、金屏山隧道穿越金屏村取水点、犀牛寺取水点段：K40+750~ K41+780 段提前采取注浆堵水措施，并且，浆后应对注浆效果进行检查：一个注浆段的注浆孔全部注完后，钻 2~3 个孔对注浆效果进行检查，并取岩芯观察浆液填充情况，同时检查孔内涌水量不应大于 0.2L/min·m，且某一处的漏水量不大于 10 L/min，或者进行压水试验：在 1.5 Mpa 压力下检查孔进水量应小于 2L/min·m，否则应加密钻孔注浆。

(6) 隧道涌水排放

根据解析法计算结果，中梁山隧道涌水量 75675.75 m³/d，项家林隧道涌水量 114.74 m³/d，金屏山隧道涌水量 34180 m³/d，西山坪隧道涌水量 2771.46 m³/d，寨子顶隧道涌水量 75304m³/d。隧道涌水为清静地下水，可在隧道洞口设置沉淀池，经沉淀处理后排入临近的地表水体。同时，为了预防隧道涌水与隧道施工废水混合污染，应在隧道出口配备清污水分流设备，对隧道出现集中涌水初期未能及时封堵时，设管道直接排放未受施工污染水体，稳定后采取封堵措施，控制出水量，设置清污分流措施能减少废水回用压力。通过清污分

流设备流出的清水回用于施工设备冲洗以及抑制施工扬尘洒水等，剩余部分可直接排放于临近地表水体中。隧道清污分流排放如图 9.1.5-1 所示。



图 9.1.5-1 隧道清污分流排放示意图

9.2 施工期环保措施

9.2.1 施工期环保管理措施

(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，接受重庆市生态环境局和工程所在地各级生态环境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 施工单位应合理进行施工场地布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。

③ 合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，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。

④ 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 生态环境保护措施

(1) 植物植被恢复措施

① 避免与消减措施

项目施工中应做好水土保持工作，避免对路线下坡的植被造成影响。

在项目建设中施工单位应注意识别沿线保护植物资源，加强保护植物的保护宣传工作，一旦在施工中遇到其它保护植物，应立即向当地林业部门汇报，协商采取妥善措施后才能进行下一步施工。

加强外来入侵种的防治工作。加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有果实的植物要现场烧掉，以防种子扩散；在森林砍伐迹地，外来种最容易入侵，在临时占地的地方要及时绿化。对评价区现有的外来入侵种如小白酒草、鬼针草等，则要防止其分布区扩大。

② 恢复与补偿措施

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

对桥、隧等工程，在施工中应注意保护桥下和洞口处的自然植被，施工结束后尽快补种一定数量的乡土乔木并减少人为活动的痕迹，使杂草、灌木尽早恢复其自然景观，使之有利于动物通行。

其他有关植被恢复措施的要点有：对建设中永久占用林地部分的表层土予以收集保存，在其它土壤贫瘠处铺设以种植物树木；临时占地在施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、松土、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

③管理措施

工程建设施工期、营运期都应进行生态环境的监控或调查。施工期主要是对涉及施工活动的林地路段进行监控与火险监测。

(2)陆生动物保护措施

①避免与消减措施

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

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

施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，最大限度保护动物生境。

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

②恢复与补偿措施

对大桥和隧道等桥下、洞口等开创面施工结束后及时做好植被恢复复绿工作。

(3)水生生物保护措施

①避免与消减措施

跨水桥梁的施工应尽量选在枯水期进行；应收集后和大桥工地上的污染物一并处理；桥梁施工挖出的淤泥、渣土尽量少泄漏到河流中。

施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。部分施工用料若堆放在桥位附近，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流冲入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。工程建设中的弃土弃渣，要按照环保要求，对弃渣场进行防护。

②恢复与补偿措施

对施工形成的迹地采取植树造林措施恢复其原有水土保持功能；料场、石料堆放场、

弃渣场应配置防护设施，修筑挡土墙、拦渣坝、截洪排水沟进行拦截；各类施工材料应备有防雨遮雨设施；用完的石料所沉淀的泥土运送至弃渣场作表层覆土。

③管理措施

合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，对施工人员作必要的生态保护宣传教育。

(4)临时设施恢复措施

①施工阶段，对于地面上的施工便道，由于此类道路产生水土流失的原因是泥结石路面的土壤侵蚀，对其防护主要采取排水系统的建设，即在施工便道两边开挖排水沟；对于坡地上的施工便道，不仅要考虑道路排水系统的建设，还要进行边坡的稳定防护，即对不稳定的边坡采取削坡、护坡或修建挡墙等措施。

②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。

③施工阶段对临时施工场地周围修建临时排水系统，将雨水顺畅地引入附近的沟道。

④鉴于本工程临时用地占用耕地，建设单位应严格执行国家有关“土地复垦”的规定，在施工结束时对各类临时用地及时进行恢复，恢复的原则为尽量保持原有土地使用功能不变，占用前为耕地的恢复为耕地，对于其他用地需以乔灌草相结合的种植方式尽早恢复为林地，并做好植被养护管理工作。

9.2.3 地表水环境措施

拟建公路桥梁跨越的主要水体有嘉陵江、车盘溪、明家溪、龙潭溪、鲃鱼溪、百岁溪等。在上述区域施工时，应采取水污染防治措施，包括施工营地的设置、生活污水和施工废水处理等，以免水质受到污染。

(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；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) 施工期生活污水处理措施

施工营地对水环境的主要影响是生活污水排放，对水体的影响程度与施工人员数量有关，一般每个施工营地污水发生量约 $5.4\text{m}^3/\text{d}$ ，大型施工营地污水产生量约 $10.8\text{m}^3/\text{d}$ 左右。施工的各种废水严禁直接排入自然受纳水体；公路跨越水体路段桥梁施工期的生活营地选址应避免选择在河滩上，对于污水发生量较小且距离现有居民点较远的施工场所，可以采取设置旱厕进行收集处理的方式，经处理后做农肥使用，严禁直接排放。建议施工单位在修建施工营地时应尽量租用当地民房，生活污水利用现有设施处理，若确实需要建设施工临时住房，应将施工营地尽量安排在立交区永久征地范围内。

(3) 预制场、拌合站等施工场地废水处置

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，建议在施工场地设置临时沉淀池（共 20 个，每个尺寸为 $6\text{m}\times 2\text{m}\times 1\text{m}$ ），沉淀处理后废水用于回用；并设置隔油池（共 20 个）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。

(4) 施工机械维修废水

机械设备维修过程中的残油，若直接排入水体，将会对水体水质造成一定的油污染，污染水质，本工程线路距离城镇较近，沿线施工场地机械维修可尽量依托当地城镇具有污水处理设施的机械修理厂集中修理，如需设置机械修理场所，应设置简易的隔油池，含油污水由沉淀池收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后，油类等其它污染物浓度减小，废水可用于场地洒水除尘，对收集的浸油废料采取打包密封后，定期交由有资质的单位回收处理。本工程线路沿线共设施工场地 20 个，预计每 4 个施工场地设置 1 处机械维修点，共计 5 处维修点，共设置沉淀池 5 个，每个尺寸为 $3\text{m}\times 2\text{m}\times 1\text{m}$ 。

(5) 桥梁施工环境保护措施

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。

特别是在桥梁两侧进行施工时，对跨越水体产生直接影响。建议采取临时沉淀池处理，尺寸 $3\times 5\times 4\text{m}^3$ ，初步估计在跨越嘉陵江、明家溪、百岁溪桥梁施工现场两端设置，共计 16 个，施工废水经沉淀池处理后尽量回用，剩余部分抽取用于场地洒水抑尘和冲洗车辆，不

外排。

(6)隧道施工环境保护措施

施工过程中涉及隧道涌水，一般采取防护方法，在地下水发育的长大隧道施工前，进行超前探水，对地下水分布、类型、含水条件、补给方式、径流方向等进行勘察，估算涌水预设堵水方案，实际施工中发生的涌水，采用“沉淀+过滤”处理后，净化至与天然地下水水质相近后回用。由于施工涌水较为清洁，隧道内排水沟可设置隔断墙，增加流出的施工涌水沉淀时间，对隔断墙进行定时清理，进入沉淀池后停留时间较短即可净化至与天然地下水水质相近，因此施工涌水调节池设定为 50m^3 ，对隧道涌水进行沉淀处理后回用。

工程施工前期应认真做好地质勘探工作，查清隧道沿线地层岩性特征，检查水库底部的防渗措施，做好防渗工作，避免工程施工造成隧道顶部水库的渗漏等影响。对于中梁山隧道环评建议在线路 A4K24+050~A4K25+000 段临近芹菜田水库、郭家沟水库施工前，对隧道两侧进行灌浆堵水，注浆深度主要为该段隧道所在高程段（ $H=256\sim 277\text{m}$ ），从而减少地下水的径流，以保证饮用水源的水量供给。

郭家沟水库、芹菜田水库供给对象现已纳入重庆天府矿业公司水厂供给范围，重庆天府矿业公司水厂取水点位于嘉陵江，郭家沟水库供给区域现阶段已接入重庆天府矿业公司水厂供水管网，可及时实现调配供水，芹菜田水库供给区域接入的供水管道由于天府街道4号农村公路修建被挖断，但供水管网及接入系统均已敷设，待公路修建完成后可恢复破坏段管网，工程施工过程中若出现地下水疏干导致水库供水存在困难的情况下，可改由重庆天府矿业公司水厂进行供水，根据调查郭家沟水库、芹菜田水库供给对象现阶段需水量为 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，重庆天府矿业公司水厂设计供水能力 $12000\text{m}^3/\text{d}$ ，现阶段供水 $5000\text{m}^3/\text{d}$ ，可满足片区需水要求。本次评价要求建设单位在施工前应对接重庆天府矿业公司水厂供水管网破坏段恢复情况，协调加快管网修复，确保施工时可进行备用饮用水调配。

(7)靠近饮用水源保护区段措施

嘉陵江草街特大桥、观音峡嘉陵江特大桥施工必须严格按照相关管理规定，桥梁两侧施工应各设置1座沉淀池，施工废水经沉淀后回用，禁止外排，施工垃圾及钻渣需及时清运，禁止堆放在饮用水源保护区内，施工机械定期进行检查保养，防止其发生漏油事故。废弃机械油料和废油要及时回收后进行处理，遗漏在土壤中的机械油料和废油要回收并按照《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2001）进行临时储存，然后交由具有危险品回收及处置资质的单位进行处理。建设单位对施工单位需加强施工管理，控制范围。避免

桥梁施工对水体的影响。

澄江支线连接线及澄江支线终点段 LK2+100~LK2+600 在靠近保护区一侧设置围栏，防止开挖土石方进入饮用水源保护区。施工单位施工期合理安排运输路线，避开饮用水源保护区。

工程施工应严格控制在永久占地范围内，施工临时占地设置在远离保护区一侧，禁止临时占地占用保护区范围，施工废水处理回用禁止排入饮用水源保护区。

(8)跨越湿地公园段措施

线路在湿地公园施工路段需严格控制施工范围，施工前进行拦挡，桥梁两侧施工应各设置 1 座沉淀池，施工废水经沉淀后回用，禁止外排，施工垃圾及钻渣需及时清运，禁止堆放在百岁溪河岸两侧，施工机械定期进行检查保养，防止其发生漏油事故。废弃机械油料和废油要及时回收后进行处理，遗漏在土壤中的机械油料和废油要回收并按照《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2001）进行临时储存，然后交由具有危险品回收及处置资质的单位进行处理。建设单位对施工单位需加强施工管理，控制范围。避免桥梁施工对水体的影响。

9.2.4 施工期饮用水源保护区保护措施

(1) 桥梁施工防范措施

嘉陵江草街特大桥、观音峡嘉陵江特大桥施工必须严格按照相关管理规定，桥梁两侧施工应各设置 1 座沉淀池，施工废水经沉淀后回用，禁止外排，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嘉陵江，可在保护区外远离保护区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，避免导致水体污染。

(2) 路基基础及收费站、养护工区施工防范措施

澄江支线连接线及澄江支线终点段 LK2+100~LK2+600 在靠近保护区一侧设置围栏，防止开挖土石方进入饮用水源保护区，施工单位施工期合理安排运输路线，避开饮用水源保护区。拟建公路在施工过程中弃渣严禁临河堆放，在饮用水源保护区距离较远外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。同时施工过程中注意临河路段路基工程排水沟的设置，以及边坡的防护，防止进一步的发生水土流失等情况。

(3) 临时工程防范措施

线路沿线共 6 个（4#、5#、10#、11#、19#、20#）施工生产生活区临近沿线饮用水源

保护区，以上施工生产生活区靠近饮用水源保护区，本次评价要求，工程施工应严格控制在占地范围内，以上施工工区施工期污水、废水禁止排入水体，废水经过处理后进行绿化回用。施工垃圾需及时清运，禁止堆放在饮用水源保护区内，施工机械定期进行检查保养，防止其发生漏油事故。废弃机械油料和废油要及时回收后进行处理，遗漏在土壤中的机械油料和废油要回收并按照《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2001）进行临时储存，然后交由具有危险品回收及处置资质的单位进行处理。

4#、5#、10#、11#、19#、20#施工生产生活区施工废水沉淀池设置双层防渗系统，并在以上施工生产生活区周边修建截水沟并配备 1 个事故池（50m³）。以上施工生产生活区均临近城市周边，附近均有加油站，禁止在以上施工生产生活区设置油罐加油点，并加强施工人员管理教育，工程施工期较短，在采取上述保护措施的前提下产生的影响较小。

（4）施工人员教育培训

施工准备阶段应加强施工人员培训，提高施工人员环保意识，施工期加强施工人员管理与培训，加大 5、20#施工生产生活区巡检力度及惩处力度，禁止施工人员在河道内冲洗施工机械。

9.2.5 声环境减缓措施

（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）；避免多台高噪音的机械设备在同一工场和同一时间使用；对排放高强度噪音的施工机械设备工场，应在靠近敏感点一侧设置隔声挡板或吸声屏障。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）本项目共设隧道 5 处，距离隧道口 100m 内的敏感点有 4 处，应加强对附近居民的宣传告知，禁止在夜间进行隧道爆破和机械施工行，在爆破时应在洞口设置隔音板降噪，以减小对附近居民的影响。

（3）相对于营运期来讲，施工期噪声影响是短期行为，主要为夜间施工干扰居民休息，因此应禁止高噪声机械夜间(22:00~6:00)施工作业。沿线距拟建道路 200m 以内有 41 处声敏感点，临时施工占地（施工便道、表土堆放场、弃渣场、施工生产生活区等）周边有敏感点（自然村）33 处。距离公路较近的居民区路段的施工作业应酌情调整施工时间。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

其中拟设置的3#弃渣场距离西南大学银翔实验中学最近距离仅有30米，该处渣场进场施工便道利用西南大学银翔实验中学南侧现有乡村道路，距离银翔实验中学约330m，运输车辆噪声对其影响较小；在渣场弃渣运输、平整中，严格控制高噪声机械的运行时间，夜间及中、高考期间禁止施工，不得对学校教学产生明显影响。

(4) 施工车辆在经过各敏感点路段时禁止鸣笛。

(5) 根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)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，应尽量避免将施工生产生活区设置在声环境敏感点附近。

(6) 建设单位应要求施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，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。

(7) 本工程采用隧道钻爆法施工，隧道爆破施工过程中应加强管理，合理安排爆破作业时间，禁止在夜间进行爆破作业，以免影响附近居民的正常工作和生活，将爆破振动和噪声对环境产生的不利影响减小到最低程度。

(8) 隧道爆破施工是应根据爆破点与敏感的距离等，采用控制齐发爆破总炸药量，秒差爆破或微差爆破等技术，将爆破施工的影响控制在《爆破安全规程》规定的震速以内。

9.2.6 环境空气污染减缓措施

(1) 严格施工扬尘监管，建立扬尘控制责任制度。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。本项目施工期的扬尘需要采取洒水的方式来抑制，因此环评要求本项目全线应至少配置2台洒水车，用于抑制施工场地和周边施工便道、弃渣场等产生的扬尘。项目起点至施家梁路段位于主城区范围内，项目施工时应采取高压微雾降尘措施，严格管控渣土车辆密闭运输，上路前还应对运输车辆进行清洗。

(2) 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。建设单位进行招投标时明确施工单位在施工过程中必须对施工便道及未铺装的道路洒水，且在施工过程中进行一定的抽查。

(3) 料场内由于积尘较大，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。

(4) 粉状材料（如水泥、石灰等）的运输应采用罐状或袋状运输。其它土料、砂料的运输车辆应加盖篷席，避免抛撒。工程完工后必须及时清理现场和平整场地。

(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些的沥青烟散发，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) 加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸；车辆驶出工地前尽可能清除表面粘附的泥土等。

(7) 石灰、砂土等堆放场尽可能不露天堆放，如不得不敞开堆放，应对其进行洒水，提高表面含水率，也能起到抑尘的效果。

(8) 建筑施工工地内道路及材料堆放场地应进行硬化处理。

(9) 施工工作人员炊事设施应设立在远离人群的地方，并且要求使用清洁燃料。

(10) 施工机械及货运车辆应严格按照国家要求使用清洁能源，禁止使用国三及以下排放标准柴油车。

(11) 3#弃渣场距离西南大学银翔实验中学较近，运输渣土时应选择尽量远离学校的道路。根据和业主及设计单位沟通，弃渣场堆渣进场道路将利用渣场南侧现有的乡村道路，运输路线尽量远离学校范围，同时施工过程中应加强洒水降尘工作，运渣车辆采用密闭运输等措施，施工结束后应及时恢复。

(12) 拌和站选址指导性意见

①全线应集中设置拌和站。

②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。混凝土拌和站应设置在居民点常年主导风向的下风方 200m 以外，沥青混凝土拌合站应设置在居民点常年主导风向的下风方 300m 以外，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染。

③拌合站内土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或洒水降尘措施；灰土拌合站搭设防护棚防风阻尘，施工现场进行拌合作业时拌合装置必须封闭严密，同时配备有效的防尘降尘装置，降低粉尘飞扬，除尘效率至少达到 99.0%；对从业人员必须加强劳动保护。混凝土拌合采用湿法搅拌混凝土，搅拌设备采取全封闭作业，选用具有二次除尘含密封装置的搅拌机，并加强洒水抑尘；沥青拌合站工艺建议采用先进的间歇式微机全自动控制沥青混合料搅拌设备，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，无沥青烟直接排放过程，并加强拌合设备的维护管理。但是苯并[a]芘为强致癌物，沥青铺装阶段，在符合施工工序和操作规程情况下，尽量选择有风天气，以便于极少量沥青烟和微量苯并[a]芘的散发，减少集聚；对沥青混凝土拌和设备操作拌合设备的工人采取劳动保护，发放保护装置，对操作人员进行轮换等措施。

④3#、4#、20#和21#施工生产生活区内的拌合站周边有敏感点，但均不位于其主导风向向下风向。本项目目前处于初步设计阶段，尚未开展施工生产生活区的详细平面布局设计。在下一阶段设计中，应优化施工生产生活区平面布置，将拌合站尽可能设计在远离敏感点的位置。如无法调整拌合站位置，则应对3#、20#和21#施工生产生活区300m范围内居民进行功能置换。

⑤项目临时建设的拌合站，应在许可到期时自行关闭，不得挪作他用，同时应及时采取生态植被恢复措施。

⑥5#和20#施工生产生活区位于大气功能区划一类区300m缓冲地带内，不涉及风景名胜、自然保护区和森林公园，以上施工生产生活区应采取全密闭施工措施和加装仓顶除尘器等除尘措施，防止粉尘外移，并确保场界达标排放，采取措施后周边环境空气质量应满足相应环境功能要求。

(13) 砂石加工场应采取以下措施：

a.在破碎机入口处、皮带传送出口处均设置洒水喷头，对砂石进行洒水增湿，使其含水率为4%左右，矿石湿润后，可防止在破碎、筛分时产生大量的粉尘。

b.对破碎、筛分等加工环节设置布袋除尘器并配套喷雾洒水降尘装置，并设置于封闭的降尘室内。

c.皮带机上方进行密封。

d.采取上述措施后，粉尘可得到有效控制，但由于砂石加工场地较为宽阔，加之生产工艺的特征，破碎机、筛机处的降尘室封闭性难以达到100%，导致粉尘逸出，呈现无组织形式排放，在料场内设置一台水炮喷雾装置对主要产尘点上空进行喷雾增湿降尘，可有效降低整个料场的粉尘排放量。

(14) 砂石料堆场应采取以下措施：在砂石堆存的过程中，进行喷淋洒水，保持产品堆场表面保湿，且堆场修建为半封闭堆场（设置顶棚遮盖）。同时，尽量减少产品在场区的堆存时间，采取即产即运的方式，减少堆场粉尘的产生。

(15) 根据《重庆市高排放非道路移动机械认定标准及禁止使用区域划定工作方案》的相关规定，项目全线涉及北碚区和合川区的高排放非道路移动机械禁止使用区域内，禁止国一排放标准及2009年10月1日前生产的非道路机动车辆使用。

9.2.7 固体废物环境保护措施

施工期固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。对施工期固体废物应采取“集中收集、分类处理、尽量回用”的原则，其中废弃土石方（含建筑垃圾）均运送至相邻的弃渣场进行处置。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关内容，建议施工期间在施工生活区周围建立小型的垃圾临时堆放点，对生活垃圾的分类化管理，聘请专人定期清除垃圾，并运送至附近的垃圾处理站待处理，运送途中要避免垃圾的散落。同时注意对临时垃圾堆放点的维护管理，避免垃圾的随意堆放造成垃圾四处散落，并对堆放点定期喷杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生。

施工场地可能产生的废汽油或柴油罐属于危险废物，不得随意丢弃，应在施工场地设置专用的废汽油、柴油罐暂存间，并在醒目位置标识危险废物暂存间，定期交由具有危废处理资质的单位回收处理。

施工车辆的出现故障需要维修时，建议到具有专业维修车辆的场地进行车辆维修。施工车辆在施工场地进行添加机油等简单的维修时，机油禁止随意洒落、丢弃，建议在维修车辆添加机油现场增加托盘，用于回收添加机油时洒落的多余机油等。

9.2.8 隧道及地下水环境保护措施

(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，由于隧址区穿越组要三叠系灰岩、白云岩地层，以及三叠系须家河组砂泥岩夹煤线地层，在中梁山隧道、金屏山隧道隧址区附近分布有较多的煤矿，可能有老窑水等造成隧道施工涌突水。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、煤矿采空区等分布情况，对应作出最佳施工方案。

(2) 对于穿越煤矿采空区、节理裂隙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 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，岩溶地层涌水 $3\text{-}5\text{m}^3/\text{d}$ ，达到预定的要求后方可继续开挖。加强对软弱围岩和断层破碎带的支护，严密监测隧道涌水量与位移量。如遇涌水突增和位移突变情况应立即撤出人员设备减少损失。

(4)拟建公路 A4K21+980~ A4K22+870 段以中梁山隧道下穿北碚区水土镇新门洞煤洞地下水屋基村饮水安全工程水源地二级保护区，隧道施工对该水源地水量影响较大，应在该段隧道施工过程中提前采取注浆堵水措施，并对该水源地水位进行动态监测。由于该水源地现状主要为生产用水，周边居民已通过嘉陵江取水保障了日常生活用水，在隧道施工对该水源地造成影响的情况下，建设单位应负责在周边寻找新的生产用水水源，并铺设管道修建蓄水池。在无法寻到合适水源的情况下，应通过引入自来水管网解决居民饮用水问题。

(5) 拟建公路全线涉及地下水取水点 7 处，经分析，公路施工可能造成其中的金屏村取水点 1#、犀牛寺取水点 1#、犀牛寺取水点 2#共 3 处地下水取水点水量减小，涉及了约 110 户居民。对于可能遭受水量减小的 3 处取水点，应在金屏山隧道施工期对以上 3 处取水点水位进行动态监测，一旦发现隧道施工导致取水点水量减小，影响现有居民饮用水源，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水量，同时对该段隧道施工工艺进行重新评估，采取加密注浆堵水等措施减小对地下水环境的影响。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，在居民点附近寻找新的水源地，以保证隧址区居民饮用水。

据现场调查以及沿线饮用水现状，如果公路施工造成的以上 3 处地下水取水点水量减小且无法恢复，建议通过最近的乡镇自来水厂对受影响居民引入自来水管，从而永久保证居民饮用水源。

(6) 西山坪隧道出口端 K33+990~ K34+065 段应尽量采用挖掘方式施工，减小爆破施工对隧道上方桂林村 2 组取水点水井的影响，若由于隧道施工导致该水井水量减小，且无法恢复，应由建设单位出资在远离公路的合适地点重新打井，并铺设管道保障居民用水。

(7) 环评建议建设单位预留费用 300 万用于公路施工对隧道上方水井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。

(8)加强对公路沿线村庄生活饮用水源、生产用水的监测，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，采取更严格的封堵措施减小地下水的排放。

(9)饮用水源保护区汇水路段、嘉陵江附近的隧道施工时，应建立隧道非正常工况排水截断、收集、处理等相关应急处置方案，防止隧道施工中出现突泥现象时对周边饮用水源和水体造成影响。

(10)对于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；隧道口设置清污分流装置，通过清污分流设备流出的清水回用于施工设备冲洗以及抑制施工扬尘洒水等，剩余部分可直接排放于临近地表水体中。

(11)在施工场地附近建设污水沉淀池与污水处理设备，以控制污水的排放。

9.3 营运期环保措施

9.3.1 生态破坏防治措施

(1)为保护评价区水体内的水生生物，禁止运输未经覆盖的煤、石灰、水泥等散货的车辆上桥行驶，禁止漏油、漏料的罐装车和超载的卡车上桥行驶，贯彻落实危险物品运输车辆安全通过及事故处理的保证措施。

(2)做好公路边坡及弃渣场地、施工便道、施工营地等临时场地的生态修复工作：

边坡绿化应以适应当地生长的草坪植物或低灌木为主，临时场地的生态修复要点在于：临时用地使用完后进行地表清理，将主体工程 and 临时工程占用的表土回填；在植被自然恢复方面，首要的是遏制这些生境的退化干扰，选择有种子或无性繁殖体的地段，根据生态系统自身演替规律分步骤分阶段进行；部分立地条件太差的区域，自然恢复要辅以人工促进措施，因地制宜地补充种源、促进种子发芽、幼苗生长、密度调控、结构调整等，可种植部分豆类植物，补充土壤养份。最后，公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保植被不受破坏。

(3)沿线的临时用地及道路边坡（特别是湿地公园、风景名胜区等生态敏感区路段）绿化树种应优先选择香樟、枫香、黄葛树、檫木、椴木等乡土植物。并在运营期加强养护，对复绿植被生长不良的区域需及时进行补植。

9.3.2 地表水环境保护措施

在污水处理设备运行及管理过程中，还存在一些需要注意和必须解决的实际问题，只有解决和处理好这些问题，才能使污水处理设备达到净化水质的目的。因此，对本项目的停车区、收费站和养护工区等附属设施提出如下要求：

(1) 建议与污水处理设施供应商签订协议，委托设备生产厂家负责运营期的后续服务工作。

(2) 设专人负责定期检查设备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。

(3) 为准确控制污水处理设施的处理效果，建议营运管理单位配备一个能够掌握化验技术的管理人员，定期将处理后污水送至有监测资质的机构进行检测，以便及时掌握污水处理设备出水（尾水）的水质情况，并应建立污水处理台帐。

(4) 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。

9.3.3 营运期饮用水源保护区保护措施

营运期主要为道路运输危险物品产生的环境风险，根据环境风险影响分析，营运期对饮用水源保护区采取的保护措施如下：

(1) 嘉陵江草街特大桥（左右线）、嘉陵江观音桥特大桥（左右线）起止点处设置明显的警示牌和减速慢行标志，共4块标志牌。澄江支线终点段LK2+100~LK2+600靠近澄江水厂饮用水源保护区，在LK2+100、LK2+600设置明显的警示牌和减速慢行标志共2块。

(2) 嘉陵江草街特大桥（左右线）、嘉陵江观音桥特大桥（左右线）均应安装加强型防撞栏、防撞墩等，强化防撞护栏的防撞设计。上述区域设置加强型防撞墩及高等级的防撞护栏（等级为PL2级以上），以防污染事故发生。澄江支线连接线全线应采用加强型防撞栏设计（等级为PL2级以上），澄江支线LK2+100~LK2+600靠近澄江水厂饮用水源保护区陆域路段设置连续边沟。

(3) 嘉陵江草街特大桥（左右线）、嘉陵江观音桥特大桥（左右线）设置桥面径流收集系统、事故池（详见表8.3.1-1），防止危险货物撒漏对嘉陵江产生影响。

(4) 澄江支线收费站、养护工区采用二级接触氧化法污水处理设备进行污水处理后回用于场地绿化，不外排。

9.3.4 声环境影响减缓措施及对策

1、管理措施

通过加强公路交通管理，如在重点敏感点附近路段设置禁鸣标志等有效控制交通噪声的污染，控制公路路面的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。

2、沿线村镇规划的布局要求

①项目主线 K17+170~K17+430、K46+550~K47+200 及彭家岩互通 AK1+340~AK1+500 两侧有规划居住区，表 5.3.2-7 可以作为建筑规划的参考依据。

对于沿线开阔平坦的土地使用，或若与路面高差小或高于路面，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。

对于不能远离道路布设的情况，应合理布局建筑朝向、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，以降低或消除高速公路交通噪声的影响。**同时应积极采取声屏障等降噪措施。**

②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。

3、工程措施

（1）噪声环保措施及其经济、技术论证

公路工程中可供选择的声环境保护措施有：公路线位调整、声屏障、居民住宅环保搬迁、隔声窗、绿化降噪、改变建筑物的使用功能等。各种常用措施方案比选和降噪效果分析见表 9.3.4-1。

（2）噪声治理原则是：对营运中期超标的敏感点采取声屏障、隔声窗等噪声治理措施，对营运中期末超标但是营运远期超标的敏感点采取跟踪监测、费用预留的措施。

对于采用具体措施类型的原则是：评价范围规模较大、与公路较近的村庄，且与公路高差微小或比公路低时，采取声屏障（砖围墙）措施；评价范围内与公路较远，但房屋结构不好房屋多为瓦房的住户，采取声屏障（砖围墙）措施。零散住户或者距离远住户，房屋结构较好，采取安装隔声窗措施。

（3）根据声环境影响预测，对营运近、中期超标的 17 处敏感点（不含规划）采取措施。项目敏感点相对集中，同时分析土地占用、气候特点等因素不适合采取封闭窗户及绿化降噪等。项目初步设计阶段拟采取的措施亦为声屏障，本环评也建议采取声屏障措施。拟建公路噪声治理措施见 9.3.4-2。措施主要是针对近中期超标的敏感点。考虑到预测情况

与实际运营情况的差异，远期超标暂不采取措施，可定期跟踪监测，根据监测结果以及具体受影响情况再确定措施。项目涉及到住宅规划，K17+100~K17+800、K46+550~K470+200 占用部分居住用地，彭家岩互通 A 匝道连接线占用部分规划居住用地，应预留声屏障措施位置。

表 9.3.4-1 公路常用噪声治理措施一览表

序号	降噪措施	适用情况	降噪效果	费用估算	优点	缺点	高速公路应用情况
1	声屏障	超标严重、距离公路较近的集中敏感点。	5-15dB(A)	按形式及结构不同，500-4000元/延米不等。	降噪效果好，适用范围广，易于实施。	费用较高，某些形式的声屏障影响景观。	大量应用
2	普通砌体围墙	轻微超标、距离公路很近的集中居民点或学校、医院，房屋不高于2层。	3-5dB(A)	300-400元/延米	效果一般，费用较低。	降噪能力有限，适用范围小。	少量使用
3	普通封闭隔声窗	超标严重、分布分散、距离公路稍远的居民点或学校、医院。	6-15dB(A)	300-400元/m ²	降噪效果较好，费用适中，适用性强，对居民生活影响小。	不通风，特别是夏天影响居民纳凉，实施较难，特别是农村地区。	较少使用，有采用双层窗
4	通风隔声窗	超标严重、分布分散、距离公路较远的居民点或学校、医院。	8-20dB(A)	500-800元/m ²	效果较好，降噪同时兼顾通风，费用适中。	实施较难，特别是农村地区。	城市有少量使用
5	降噪林	噪声超标轻微、有绿化条件的集中居民点或学校、医院。	根据林带密闭程度 30m 宽绿化带可降噪 2-10dB(A)	200-500元/m	既可降噪，又可净化空气、美化路容，改善生态。	占用土地面积较大，要达到一定降噪效果需较长时间，降噪效果季节性变化大，适用性受到限制。	限于研究，几乎不用
6	搬迁	超标严重，其它措施不易解决，居民自愿的前提下。	消除噪声影响	与实际情况相关	可完全消除交通噪声影响。	费用较高，对居民生活有一定影响。	几乎不用

注：具体降噪效果与措施的实际规模、使用材料、噪声的大小有关。

表 9.3.4-2 声环境敏感点降噪措施表

序号	敏感点名称桩号	方位	与路中心距离(m)	与路高差(m)	声功能区	超标量 dB(A)				措施建议	降噪效果要求 dB(A)	造价(万元)	现状监测 dB(A)		采取措施后环境噪声 dB(A)				达标情况	与现状比较增加值 dB(A)			
						营运近期		营运中期					营运近期		营运中期		营运近期			营运中期			
						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
1	山水庭源 K13+900~K14+100	路右	125	6	2类	—	2.1	—	2.5	原路段加宽,受保护点与公路之间为简易厂房区。减少边坡开挖, K14+000~200 边坡顶部修建 200m×5m 声屏障。	4.0	100.0	51.6	45.3	55.5	49.3	55.8	49.6	达标	3.9	4.0	4.2	4.3
													60.8	51.1	60.8dB、51.1dB 为临现高速监测,项目扩建采取措施后无明显变化								
2	茶叶湾 K16+540~K16+780	路右	41	-13	4a类	—	—	—	—	K16+700~850 桥梁声屏障 150m×2m。	3.0	30.0	50.5	44.1	56.3	50.1	56.6	50.5	达标	5.8	6.0	6.1	6.4
			62	-20	2类	—	0.9	—	1.4						55.0	48.8	55.3	49.1	达标	4.5	4.7	4.8	5.0
3	施家梁镇 A4K18+850~A4K20+150	路右	165(主)	-33	4a类	—	—	—	—	EK0+020~700 声屏障 680m×3m	3.0	204.0	52.0	45.3	56.3	49.9	56.8	50.3	达标	4.3	4.6	4.8	5.0
			15(匝)	-17											55.9	49.4	56.3	49.8	达标	3.9	4.1	4.3	4.5
			188(主)	-37	2类	—	1.5	—	2.0						55.9	49.4	56.3	49.8	达标	3.9	4.1	4.3	4.5
			47(匝)	-21																			
4	磨心坡 K27+340~K27+460	路左	98	15	2类	—	1.2	—	1.4	左侧隧道间修建声屏障 130m×3m。右侧两座隧道中间,设有变电所。挖方尽可能保留路堑边坡。不能保留情况下,中梁山隧道出口至隧道变电所进口道路间修建声屏障 100m×3m。	5.0	69.0	55.3	50.4	55.7	50.7	55.7	50.7	现状超2类	0.4	0.3	0.4	0.3
		路右	155	2	4a类	—	—	—	—						56.2	51.0	56.3	51.2	达标	0.9	0.6	1.0	0.8
			81	1	2类	—	1.4	—	2.2						56.9	51.6	57.1	51.8	现状超2类	1.6	1.2	1.8	1.4
5	焦家沟六区 K27+780~K28+000	路右	24	1	4a类	—	8.3	0.5	9.3	K27+780~K28+000 路堑顶声屏障 220m×4m。	10.0	88.0	54.2	45.1	60.7	53.9	61.3	54.7	达标	6.5	8.8	7.1	9.6
			64	5	2类	2.4	5.7	3.0	6.6						56.1	48.2	56.4	48.7	达标	1.9	3.1	2.2	3.6
6	袁家湾 K28+250~K28+640	路右	94(主)	4	4a类	—	0.3	—	1.2	DK0+200~350 路堑顶声屏障 150m×4m。	6.0	60.0	54.2	45.1	56.4	48.6	56.7	49.2	达标	2.2	3.5	2.5	4.1
			60(匝)												56.2	48.3	56.5	48.8	达标	2.0	3.2	2.3	3.7
			104(主)	0	2类	1.7	4.9	2.3	5.8						56.2	48.3	56.5	48.8	达标	2.0	3.2	2.3	3.7
			60(匝)																				
7	江家坪组 K28+920~K29+200	路右	64	32	4a类	—	3.4	—	4.6	K28+880~K29+080 路堑顶声屏障 100m×3m。	6.0	30.0	54.2	45.1	60.0	53.0	60.7	54.0	达标	5.8	7.9	6.5	8.9
			98	31	2类	—	—	—	—						54.9	46.2	55.0	46.6	达标	0.7	1.1	0.8	1.5
8	大山坡组 K29+860~K30+040	路右	52	8	4a类	—	5.0	—	6.2	东阳停车区 FK0+480~680 外侧边界围墙 200m×3m。	8.0	60.0	54.2	45.1	59.7	52.7	60.4	53.7	达标	5.5	7.6	6.2	8.6
			190	-6	2类	—	—	—	—						55.6	47.4	55.9	47.9	达标	1.4	2.3	1.7	2.8
9	明家沟 K30+350~K30+940	路左	40	-14	4a类	—	0.3	—	1.4	K30+520~K31+000 声屏障 480m×5m	9.0	240.0	54.2	45.1	56.4	48.5	56.8	49.2	达标	2.2	3.4	2.6	4.1
			86	3	2类	2.8	6.0	3.6	7.1						56.7	49.0	57.1	49.7	达标	2.5	3.9	2.9	4.6
		路右	25	-13	4a类	—	—	—	0.5	K30+550~800 声屏障 250m×5m	10.0	125.0	54.2	45.1	55.7	47.5	56.0	48.1	达标	1.5	2.4	1.8	3.0
			72	-2	2类	4.3	7.7	5.2	8.8						56.6	48.8	57.0	49.6	达标	2.4	3.7	2.8	4.5

序号	敏感点名称桩号	方位	与路中心距离(m)	与路高差(m)	声功能区	超标量 dB(A)				措施建议	降噪效果要求 dB(A)	造价(万元)	现状监测 dB(A)		采取措施后环境噪声 dB(A)				达标情况	与现状比较增加值 dB(A)			
						营运近期		营运中期					营运近期		营运中期		营运近期			营运中期			
						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
10	桂林村2组 K34+080~K34+700	路右	23	-15	4a类	—	—	—	—	K34+080~400 声屏障 320m×3m	5.0	96.0	44.3	41.0	53.9	47.9	54.8	48.9	达标	9.6	6.9	10.5	7.9
			71	-17	2类	—	2.7	—	3.8						54.3	48.3	55.1	49.3	达标	10.0	7.3	10.8	8.3
11	合川育才学校 K35+980	路左	126	50	2类	1.4	5.0	2.5	6.5	K35+800~K36+200 桥梁声屏障 400m×5m	7.0	200.0	44.3	42.4	53.8	48.1	54.9	49.3	达标	9.5	5.7	10.6	6.9
12	全家沟 K36+640~K37+050	路左	20	-25	4a类	—	—	—	—	K36+600 ~ 800 桥梁声屏障 200m×2m	3.0	40.0	43.3	41.5	54.7	48.8	55.8	50.0	达标	11.4	7.3	12.5	8.5
			61	-20	2类	—	—	—	0.7						52.7	47.0	53.7	48.2	达标	9.4	5.5	10.4	6.7
13	黄金碛 K38+750~K39+100	路左	118	1	2类	1.8	5.4	3.1	6.9	三户较集中, 可考虑住户前修建屏障 120m×3m	8.0	36.0	43.3	41.5	54.1	48.3	55.3	49.5	达标	10.8	6.8	12.0	8.0
		路右	25	-18	4a类	—	—	—	—	K38+700 ~ 950 桥梁声屏障 250m×3m	5.0	75.0	43.3	41.5	52.9	47.2	54.0	48.4	达标	9.6	5.7	10.7	6.9
			60	-11	2类	—	3.0	0.5	4.4						54.5	48.6	55.7	49.9	达标	11.2	7.1	12.4	8.4
14	周家院 K43+140~K43+280	路右	45(主)	-4	4a类	—	2.3	—	3.8	BK0+170~400桥梁声屏障 230m×3m	5.0	69.0	48.0	42.5	59.1	52.6	60.2	54.0	达标	11.1	10.1	12.2	11.5
			20(匝)																				
			95(主)	-14	2类	—	2.2	—	3.6						54.4	48.1	55.4	49.3	达标	6.4	5.6	7.4	6.8
			47(匝)																				
15	陶家沟 K45+200~K45+390	路左	47	11	4a类	—	—	—	—	K45+200~400 声屏障 200m×5m	6.0	100.0	48.0	42.5	53.5	47.2	54.3	48.2	达标	5.5	4.7	6.3	5.7
			74	-7	2类	0.3	3.8	1.4	5.1						55.0	48.7	56.0	49.8	达标	7.0	6.2	8.0	7.3
16	洋琴岩 K47+050~K47+200	路右	41	7	4a类	—	2.3	—	3.6	K47+000~300 路堑声屏障 300m×4m	9.0	120.0	52.8	42.1	56.9	49.1	57.6	50.2	达标	4.1	7.0	4.8	8.1
			88	1	2类	3.4	6.5	4.4	7.8						56.4	48.5	57.1	49.6	达标	3.6	6.4	4.3	7.5
17	谢家湾 K47+800~K48+110	路左	55	-6	4a类	—	2.6	—	4.0	K47+650 ~ K48+100 声屏障 450m×3m	5.0	135.0	52.8	42.1	60.0	52.8	61.0	54.2	达标	7.2	10.7	8.2	12.1
			120	-39	2类	—	—	—	—						54.8	46.0	55.3	47.0	达标	2.0	3.9	2.5	4.9
		路右	29	1	4a类	—	5.8	—	7.2	K47+650~800、K47+950~K48+100 声屏障 300m×5m	8.0	150.0	52.8	42.1	60.2	53.1	61.2	54.4	达标	7.4	11.0	8.4	12.3
			80	1	2类	2.2	5.2	3.3	6.6						55.3	46.8	55.8	47.8	达标	2.5	4.7	3.0	5.7
18	陈家浩组、三溪村、底洞沟、颐尚温泉小镇、文化楼院子、响塘、七龙穴、一碗水、六支湾									跟踪监测, 预留费用													
19	规划居住(1)、规划居住(2)									预留措施, 预留费用													
20	合计									声屏障 5430m													

(3) 施工图设计关注重点

根据表 9.3.3-2，对项目沿线声敏感点采取措施共计：声屏障 5430 延米（高度 2.0~5.0 米），费用合计估算 2027 万元，跟踪监测预留费用 1300 万元。

路堑坡顶处修建声屏障，靠近公路侧设计、安装，不能影响到被保护的敏感点人们正常的活动。安装位置示意如图 9.3.4-1。

表 9.3.4-2 是针对项目现阶段预测采取的措施。由于公路是线性建设项目，从工程可行性研究报告到初步设计、施工图设计、施工阶段等会发生一些线位、高差的变化。如项目初步设计阶段也尽可能采取了声屏障措施，合计 5430 米。所以在下阶段施工图设计及施工期间应根据路线变动、高差等变化、拆迁的实际情况、受保护对象的意愿等进行降噪措施的调整。

在声屏障施工前，设计、施工、建设单位应现场进一步确定声屏障位置，避免不必要的安装或遗漏安装。

(4) 环保投诉

如发生工程运营噪声环保投诉，经过监测确实不能达到声环境功能区要求的，应及时进行噪声治理。

9.3.5 环境空气影响减缓措

(1) 在公路两侧，特别是敏感点附近多植树、种草。这样，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观。

(2) 加强交通管理，禁止尾气超标车辆上路行驶。

(3) 高速公路入口处进行检查，运送上述物品需加盖篷布。定期对路面进行清扫。

(4) 本项目设置的停车区、收费站等附属设施的食堂须设置静电式油烟净化设施。

主要措施如下：①油烟废气应经专用烟道排放，禁止无规则排放；②油烟废气排放应执行《重庆餐饮业大气污染物排放标准》(DB50/859-2018)，安装与经营规模相匹配的油烟净化装置，油烟最高容许排放浓度为不大于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ；③应当定期对油烟净化设施进行维护保养，保证油烟净化设施的正常运行，并保存维护保养记录；油烟排放口应尽量避开易受影响的建筑物。

9.3.6 地下水环境减缓措施

运营期间，在沿线服务设施设置污水处理设施，生活生产污水集中排放至污水处理设施。注重停车区地表防渗措施，特别是污水排放、垃圾堆放地带应加强防渗措施。同时排污管线需符合标准，防止污水渗漏等情况。

根据沿线服务设施设置情况，对地下水水质可能产生影响的主要是加油站、危险品运输车辆停车位区、一般客车休息区、停车区生活污水生化处理设备区等。根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)提出本项目的防渗技术要求。拟建停车区场地主要为砂泥岩地层，临近地表河流，地下水径流条件较好，各地层分布连续、稳定，综合来说拟建停车区场地防污性能中等。除加油站外，本项目污染物泄漏后，可及时发现和处理，故污染控制难易程度分级为易。综上，确定本项目停车区场地防渗分区见下表。

表9.3.6-1 东阳停车区分区防渗措施一览表

污染源	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求
加油站油罐区	中	难	石油类	重点防渗区	等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 10^{-7}cm/s$; 或参照GB18598执行
危险品运输车辆 停车位区	中	难	危险化学品 类物质		
事故应急池	中	难	危险化学品 类物质		
生活污水生化 处理设备区	中	易	COD、氨氮等	一般防渗区	等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $\leq 10^{-7}cm/s$; 或参照《生活垃圾填埋场 污染控制标准》 (GB16889-2008)执行
一般客车休息 区	中	易	常规污染物	简单防渗区	一般地面硬化
场地其他区域	中	易	常规污染物		

9.3.7 固体废物环境保护措施

建议在项目服务设施区设置垃圾桶，采取对生活垃圾的分类化管理，并定期清除垃圾，运送至附近的城市垃圾处理场处置。

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及议，环保措施直接投资见表 9.4-1。

由表可以看出，拟建公路一次性环境保护投资约为 11512.82 万元（其中环保投资 6058.31 万元，水保投资 5454.51 万元），全部费用占工程总投资（111.3132 亿元）的 1.03 %。

表 9.4-1 项目环境保护措施及投资估算汇总表

序号	环保投资项目		数量	金额(万元)	备注
生态环境保护及恢复	施工期	路基、路面排水及防护工程	全线	5454.51	根据水土保持报告,估算新增水土保持措施投资 5454.51 万元。
		桥梁施工防护工程	——		
		弃渣场防护措施及植被恢复	18 处弃渣场		
		施工营地、施工便道防护措施及植被恢复	——		
		施工期临时水保措施	——		
		施工期生态环境监控调查	——	50.00	
	公路绿化及景观		全线	580.31	15 万元/km
	敏感区生态补偿费用		——	560.00	估列
声屏障	施工期	噪声防护措施	——	50.00	预列
	运营期	声屏障	5430 m	2027	估列
		跟踪监测预留	——	1300	预列
环境空气污染防治	施工期	旱季洒水费用	16	48.00	旱季按 4 个月/年,签署合同时措施及其费用由施工单位具体负责。
		拌合站除尘装置	13 处	130.00	估列
		砂石加工场地喷雾洒水降尘+润湿矿石方式降尘	2 套	40.00	估列
	运营期	停车区、收费站油烟净化装置	10 套	20.00	估列
水环境防治	施工期	施工营地旱厕	21 处	21.00	按 1 万元/个估算
		施工场地生产废水沉淀池	21 处	21.00	按 1 万元/个估算
		机械维修废水沉淀池	5 处	5.00	按 1 万元/个估算
		隧道施工沉淀池	10 处	20.00	按 2 万元/个估算
		施工场地隔油池	21 处	42.00	按 2 万元/个估算
		桥梁施工生产废水沉淀池	16 处	16.00	费用 1 万元/处估列
		施工生产生活区截水沟、事故池防范措施	6 处	60.0	费用 10 万元/处估列
	运营期	停车区、收费站生活污水处理设备	10 套	93.00	按处理能力估算
		澄江支线收费站、施家梁主线收费站储水池	2 个	4.00	费用 2 万元/处估列
		施家梁匝道、天顶南匝道、行知互通匝道、大庙互通匝道、彭家岩主线储水池	5 个	7.50	费用 1.5 万元/处估列
		西山坪隧道进口段管理站、金屏山隧道出口段管理站储水池	2 个	2.00	费用 1 万元/处估列
东阳停车区事故池		2 个	10.00	费用 5 万元/处估列	

序号	环保投资项目		数量	金额(万元)	备注
危险品事故风险防范	运营期	嘉陵江草街特大桥(左右线)、嘉陵江观音桥特大桥(左右线)、百岁溪大桥(左右线)、彭家岩互通A匝道1号桥、彭家岩互通A匝道2号桥、彭家岩互通F匝道桥、彭家岩互通C匝道桥澄江支线终点段LK2+100、LK2+600警示标志	22块	11.00	按0.5万元/个估算
		嘉陵江草街特大桥(左右线)、嘉陵江观音桥特大桥(左右线)、百岁溪大桥(左右线)、彭家岩互通A匝道1号桥、彭家岩互通A匝道2号桥、彭家岩互通F匝道桥、彭家岩互通C匝道桥径流收集系统及事故池	11处	400.00	估列
		澄江支线连接线全线设置高等级防撞栏、LK2+100~LK2+600陆域路段设置连续边沟	—	15.00	估列
		事故应急装置配备	1套	35.00	按35万元/套估算
		危险品运输事故应急预案编制	—	30.00	估列
		地下水应急预留费用	—	300.00	估列
固体废物	附属设施设置垃圾桶集中收集	10处	5.00	预列	
环保工程设计	设计期	—	38.00	估列	
环境监测	施工期环境监测	4.0年	48.00	工程环境监测计划,估列	
	运营期环境监测	1.0年	23.50		
环保验收	含会议费、编制费、监测费等	—	46.00	估列	
合计	—	—	11512.82	—	

第 10 章 环境经济损益分析

10.1 项目工程经济分析

10.1.1 国民经济评价

本项目工程可行性研究报告国民经济评价结果表明：项目经济内部收益率为 16.39%，高于 8% 的社会折现率，经济净现值为 796.138 亿元，经济效益费用比为 2.92，经济投资回收期为 8.2 年。

10.1.2 财务评价

本项目工程可行性研究报告中财务评价结果表明：项目融资前税前财务内部收益率为 7.12%，高于国家规定的基准收益率 5.5%，说明本项目融资前盈利能力是可行的。融资后，项目资本金税后的财务内部收益率为 8.02%，高于国家规定的项目资本金基准收益率 6%。

可见，无论是从国民经济角度，还是从财务分析角度，拟建公路都是可行的。

10.2 项目工程产生的效益分析

10.2.1 直接经济效益

本项目国民经济效益主要有：

- (1) 拟建公路提高了公路技术指标，使公路运输成本降低而产生的效益；
- (2) 公路建设而缩短运输里程，使公路运输成本降低而产生的效益；
- (3) 由于拟建公路的分流，相关老路减少拥挤，从而使公路运输成本降低而产生的效益；
- (4) 由于新建高速公路，改善了原有路网的运输条件，减少了交通事故损失带来的效益；
- (5) 由于行车速度的提高，从而节约旅客旅行时间和货物在途中时间所产生的效益。

10.2.2 间接社会效益

工程产生的间接社会效益是多方面的，包括提高人民生活水平、改善社会经济环境、投资环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化发展等，这些效益难用货币计量和定量评价。

10.3 项目环保投资估算及其效益分析

10.3.1 环保措施一次性投资估算

根据本环评报告提出的环保措施及估算环保投资具体见表 9.4-1，拟建公路一次性环境

保护投资约为 11512.82 万元（其中环保投资 6058.31 万元，水保投资 5454.51 万元），全部费用占工程总投资（111.3132 亿元）的 1.03 %。

10.3.2 环保投资的效益简析

10.3.2.1 直接效益

本项目在施工和运营期间对沿线区域所引起的环境问题是多方面的。因此采取操作性强、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的，但目前很难用货币形式来衡量。只能对若不采取相应措施时，因工程建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失粗略计算或定性分析以反馈环保投资的直接经济效益。

10.3.2.2 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下间接效益：保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序，维护居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。鉴于目前环保投资的直接效益和间接效益均难以量化，在此仅对本项目环保投资所带来的环境、社会经济及综合效益作简要定性分析，见表 10.3.2-1。

表 10.3.2-1 环保投资的环境、经济效益分析表

环保投资分类	环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期环保措施	1.防止噪声扰民 2.防止水环境污染 3.防止空气污染 4.保护耕地，保护动植物 5.保护公众安全、出入方便 6.地方道路修复改造	1.保护人民生活、生产环境 2.保护土地、农业、林业及植被等 3.保护国家财产安全、公众人身安全	1.使施工期对环境的不利影响降低到最小程度 2.公路建设得到社会公众的支持
公路用地、绿化及荒地整治与复垦	1.公路景观 2.水土保持 3.恢复或补偿植被 4.荒地改造、改善生态环境 5.农田补偿	1.改造整体环境 2.防止土壤侵蚀进一步扩大 3.路基稳定性 4.保护土地资源和耕地平衡 5.提高土地的使用价值	1.改善地区的生态环境 2.保障公路运输安全 3.增加旅行安全和舒适度
噪声防治工程	防止交通噪声对沿线地区声环境的污染	保护村镇居民的生活环境	保护人民生产、生活环境质量及人们的健康
污水处理工程、排水、防护工程	保护公路沿线地区河流水质	1.保护河流水质 2.水土保持	保护水资源
环境监测 环境管理	1.监测沿线地区环境质量 2.保护沿线地区环境	保护人类及生物生存环境	经济与环境可持续发展

10.4 环境影响经济损益分析

针对本工程影响的主要环境因素，分别采用补偿法、专家打分法等分析方法对拟建公

路的环境经济损益进行定性或定量分析，其结果见表 10.4-1。

表 10.4-1 拟建公路工程环境影响经济损益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益
1	环境空气、声环境	拟建公路沿线声、气环境质量下降	-2
2	水质	施工期对沿线水环境产生负面影响	-2
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便利于出行	+1
4	人民生活水平	提供部分就业机会，改善当地人民生活水平	+2
5	植物及动物	无显著不利影响	0
6	自然保护区	无显著不利影响	-1
7	风景名胜区	无显著不利影响，交通方便利于带动风景名胜区的发展	-1
8	城镇规划	无显著不利影响，有利于城镇、社会的发展	+1
9	景观绿化美化	无显著不利影响，增加环保投资，改善沿线环境质量	+1
10	拆迁安置	拆迁货币补偿，对部分居民有一定的影响	-1
11	土地价值	交通方便利于带动沿线地区房产、工、商业，土地增值	+1
12	公路直接社会效益	缩短历程、节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性等 5 种效益	+5
13	公路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环保意识	+3
14	环保措施	增加工程投资，减少不利影响	0
合计		正效益：(+14)；负效益：(-7)；正效益/负效益=2.0	

注：1.按影响程度由小到大分别打 1、2、3 分；2.“+”表示正效益、“-”表示负效益。

项目环境损益分析结果表明：拟建公路的环境正负效益比为 2.0，说明拟建公路所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环境经济角度来看项目是可行的。

第 11 章 环境保护管理及监测计划

11.1 环境保护管理

11.1.1 环境保护管理体系

拟建项目的环境保护管理体系见图 11.1.1-1。

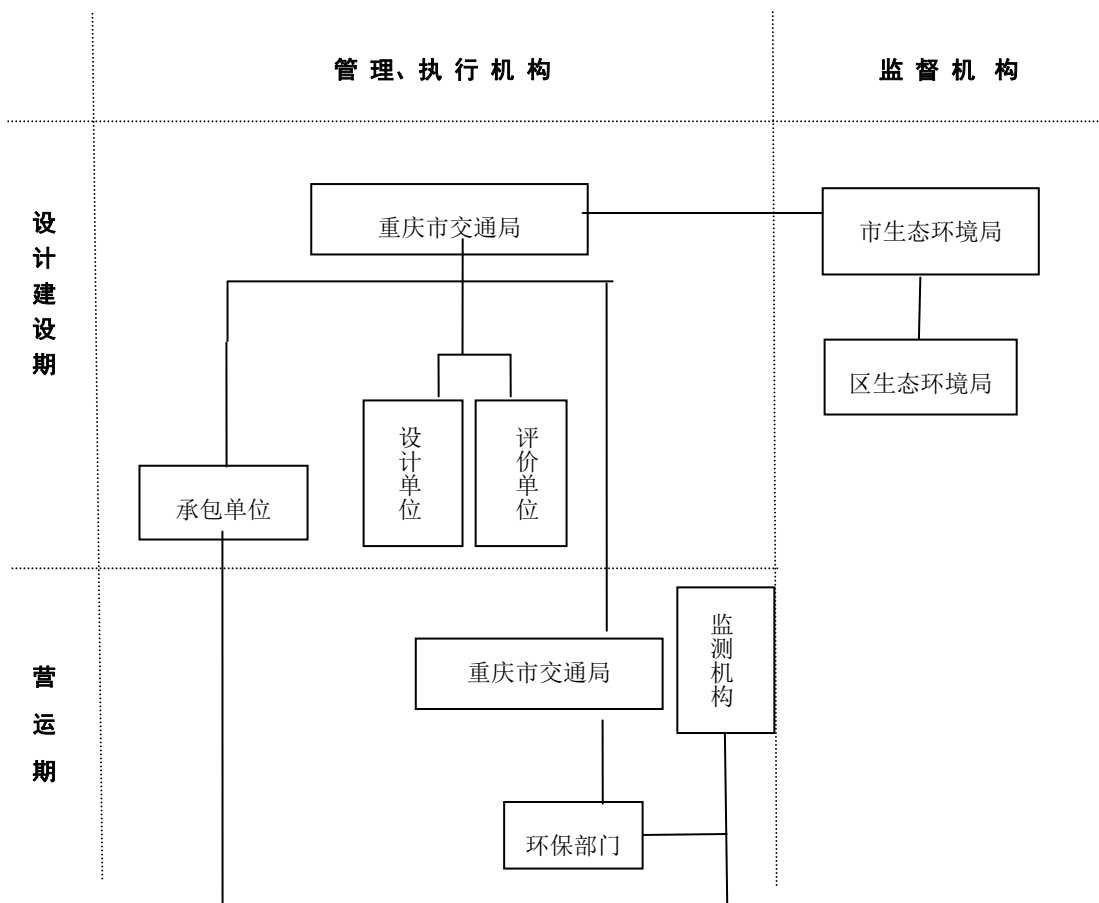


图 11.1.1-1 环境保护管理体系图

其主要职责是：

- ① 贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准。
- ② 随着工程进展情况，不断落实环评中的环境保护措施，确保环境保护与工程同步实施。
- ③ 制定项目污染物排放和环保设施运转情况，协同当地环保部门处理与本项目有关的环境问题，以及公众提出的意见和建议，并做好统计工作。
- ④ 编制项目环境保护和环境监测年度计划以及规划，设计并组织实施；建立健全各

种规章制度，并检查督促实施。

⑤ 领导并组织项目环境监测工作，建立监测档案。根据监测结果，优化污染防治措施。

⑥ 完成项目环境监控规定的各项目监控任务，按有关规定编制各种报告与报表，并负责向上级领导及环保部门呈报。

⑦ 组织开展环境教育和技术培训、提高全体工作人员环境保护意识。

⑧ 参与项目的污染事故调查工作，协调环境问题的解决。

11.1.2 环境管理、监督计划

本项目环境管理计划详见表 11.1.2-1；环境管理计划的监督归口于重庆市生态环境局、北碚区和合川区生态环境局。

环境管理中的注意事项：

① 设计阶段：设计单位应将环境影响报告书中提出的环保措施落实到设计中，建设单位、生态环境部门应对环保工程设计方案进行审查。

② 招标阶段：建设单位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。

③ 建设单位：在施工开始后应配 2 名专职人员负责施工期的环境管理与监督，重点是弃渣场的水土保持措施、施工期水污染、施工粉尘污染和噪声扰民等。

表 11.1.2-1 本项目环境管理计划

环境问题		管理内容	实施机构	管理机构
一	设计阶段			
1	公路选线	● 合理选择路线方案，尽量减少占地，保护农田，减轻居民区大气和噪声污染影响。尽可能避让城镇、学校和居民点等环境敏感目标。	设计单位	建设指挥部
2	土壤侵蚀	● 设计时合理选择弃土场，考虑在公路边坡和沿线植树种草，并设置挡土墙、截水沟、浆砌片石等，防止土壤侵蚀。	设计单位	
3	空气污染	● 在确定废弃物堆置场和搅拌站位置时，考虑尘埃和其它问题对环境敏感地区（如居民区）的影响。	设计单位	
4	噪声	● 对噪声超标的敏感点，视噪声超标情况进行减噪措施设计，如采取隔声窗、拆迁再安置等措施，减少营运期交通噪声影响。	设计单位	
5	文物古迹	● 制订施工期文物保护措施，避免工程施工可能造成的文物损失。	文物部门	
6	公路阻隔	● 在适当路段设置通道和天桥，减少对居民生活影响及物种阻隔。	设计单位	

续表 11.1.2-1 本项目环境管理计划

环境问题		管理内容	实施机构	管理机构
7	生态环境	<ul style="list-style-type: none"> ●高速公路下阶段设计中,应进一步优化线路走向,应尽可能避让区域内生态价值较高的亚热带常绿阔叶林、亚热带落叶阔叶林等森林植被。 ●开工建设前,对施工范围临时设施的规划用地要进行严格审查,以达到既少占用农田和林地,又方便施工的目的。 ●禁止在小三峡县级自然保护区(观音峡国家森林公园)、缙云山国家级风景名胜、合川三江国家湿地公园设置施工便道、弃渣场和施工生产生活区及表土堆放场等临时设施。 ●设计中,应注重沿线植被的保护工作,施工活动要保证在征地范围内进行。 	设计单位	
8	征地、拆迁安置	<ul style="list-style-type: none"> ●制订并执行公正和适当的安置计划,给予补偿。少量拆迁户实施就近安置的措施。 	项目征地拆迁办、地方政府	
9	景观保护	<ul style="list-style-type: none"> ●选线应精心研究,绿化设计,减少对沿线自然景观和生态环境的影响。 	设计单位	
10	水污染	<ul style="list-style-type: none"> ● 停车区、收费站、养护工区污水处理设计 	设计单位	
二	施工期			
1	空气污染	<ul style="list-style-type: none"> ● 靠近居民点的地方采取合理的措施,包括洒水,以降低施工期道路扬尘,减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定。 ● 料堆和贮料场应离居民区 150m 以上,料堆和贮料场须遮盖或洒水以防止尘埃污染。运送建筑材料的卡车用帆布等遮盖措施,减少跑漏。 ● 搅拌设备需良好密封并安装除尘装置,操作者注意劳动保护。 ● 施工现场及运料道路在无雨的天气定期洒水,防止尘土飞扬。 	承包商	
2	土壤侵蚀	<ul style="list-style-type: none"> ● 路基完工三个月内在边坡和公路沿线合适处植树种草。如现有的灌溉或排水系统已损坏,要采取适当的措施修复或重建。 ● 路基边坡及时护坡,防止雨水冲刷造成水土流失。 ● 集中弃土,弃土场完工后应及时复垦或植树种草,减少水土流失。 	承包商	建设指挥部
3	水污染	<ul style="list-style-type: none"> ● 在建造永久性的排水系统同时,建造用于灌溉和排水的临时沟渠或水管。防止泥土和石块进入和阻塞河流、水渠或现有的灌溉和排水系统。 ● 采取合理措施,如沉淀池以防向河流和灌溉水渠直接排放建筑污水。 ● 选用先进施工工艺防止污染河水、施工垃圾等掉入河中水质造成污染。 ● 施工管理区生活污水、生活垃圾集中处理,不得直接排入水体。生活污水简单处理收集后用于农灌及作农肥,生活垃圾设集中堆放场。 ● 机械油料的泄漏或废油料的倾倒进入水体后将会引起水污染,所以应加强环境管理,开展环保教育。 ● 施工材料如沥青、油料、化学品不宜堆放在河流水体附近,应远离河流,并应有临时遮挡的帆布,防止大风暴雨冲刷而进入水体。 ● 跨越水体大桥施工营地、废水处理装置均应设置在距岸边 300m 范围以外;施工活动产生的废水全部收集并送至设在距岸边 300m 以外的废水处理装置进行处理。 ● 施工期不得在饮用水源各级保护区内设置排污口。 	承包商	建设指挥部

续表 11.1.2-1 本项目环境管理计划

环境问题		管理内容	实施机构	管理机构
4	噪声	<ul style="list-style-type: none"> 严格执行噪声标准以防止公路施工人员受噪声侵害，靠近强声源的工人将戴上耳塞和头盔，并限制工作时间。 加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平。 施工单位使用打桩机、挖掘机、混凝土泵机等可能产生环境噪声污染的设备，应当在开工五日前向工程所在地的环境保护行政主管部门报告该工程项目名称、施工场所和使用产生噪声污染的设备的期限，可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况。 禁止高噪声机械午间（12：00~2：30）、夜间（22：00~6：00）施工作业；因生产工艺要求及其他特殊情况须在午间、夜间进行施工作业的，应当事前取得建设行政主管部门的午间、夜间施工意见书，由环境保护行政主管部门出具可在午间、夜间进行施工作业的证明，并公告附近的居民。 尽量避免在法定休息日、节假日施工。 	承包商	建设指挥部
5	景观保护	<ul style="list-style-type: none"> 沿线中央隔离带和边坡绿化。 互通、收费站按景观设计进行与周围环境相协调的绿化。 	承包商	
6	文物保护	<ul style="list-style-type: none"> 施工过程中如发现文物应立即停止土方挖掘工程，并上报文物部门，保护现场，待文物部门处理后再进行施工。在主管部门结束文物鉴定工作并采取必要的保护措施前，挖掘工程不得重新进行。 	承包商	
7	生态资源保护	<ul style="list-style-type: none"> 施工过程中，在能产生雨水地面径流处开挖路基时，应设置临时性的土沉淀池，以拦截泥沙。待路建成涵管铺设完毕，将土沉淀池推平，绿化或还耕。 公路两侧弃土，要与当地农田规划相结合，弃土之前应与当地群众协商，做好防护设计。 临时占地应尽可能少。 筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收。 施工临时占地应将原有土地表层耕作熟土推在一旁堆放，待施工完毕将这些熟土再推平，回复土地表层以利于生物的多样化。 	承包商	
8	施工驻地	<ul style="list-style-type: none"> 加强对施工便道的施工管理和施工人员的环境教育。 在施工住地应设置垃圾箱和卫生处理设施。 工人定期检查身体，以防工人和当地人群间可能的传染病传播，需要时及时处理。 	承包商	
9	施工安全	<ul style="list-style-type: none"> 为保证施工安全，施工期间在临时道路上应设置安全标志。 施工路段设执勤岗，疏导交通，保证行人安全。 施工期间，为降低事故发生率，应采取有效的安全和警告措施。爆破时，应规定信号并加强保卫工作。爆破前进行彻底检查。在工作繁忙期不进行爆破，以免交通阻塞和人员伤亡。 	承包商	
10	运输管理	<ul style="list-style-type: none"> 建筑材料的运送路线应仔细选定，避免长途运输，应尽量避免影响现有的交通设施，减少尘埃和噪声污染。 咨询交通和公安部门，指导交通运行，施工期间防止交通阻塞和降低其运输效率。 铺设横穿现有道路的临时施工道路。 制订合适的建筑材料运输计划，避开现有道路交通高峰。 	承包商	

续表 11.1.2-1 本项目环境管理计划

环境问题		管理内容	实施机构	管理机构
11	振动监控	<ul style="list-style-type: none"> 在村庄附近强振动施工(如桥墩夯实、振荡式压路机操作等)或爆破施工时,对临近施工现场的土坯民房应进行监控,防止事故发生。 对确受工程施工振动影响较大的民房应采取必要的补救措施。 	承包商	
12	施工监理	<ul style="list-style-type: none"> 根据审查批复的环评报告书和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。 	监理单位	
三	营运期			
1	地方规划	<ul style="list-style-type: none"> 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;规划用地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,以降低或消除高速公路交通噪声的影响。 	地方政府	公路管理公司 地方环保局
2	噪声	<ul style="list-style-type: none"> 在噪声超标处应修建隔声措施。 加强交通管理,出入口设监控站,禁止噪声过大的旧车上路。 根据监测结果,在噪声超标的敏感点应采用隔声窗或其它合适的措施,减缓影响。 	公路管理处	
3	空气污染	<ul style="list-style-type: none"> 严格执行汽车排放车检制度,利用收费站对汽车排放状况进行抽查,限制尾气排放严重超标车辆上路。 	公路管理处	
4	车辆管理	<ul style="list-style-type: none"> 加强车辆噪声和废气排放检查,如车辆噪声和排气不符合规定标准,车辆牌照将不予发放。禁止低速、高噪声和大耗油量的旧车上路营运。 加强公民教育,使其认识到车辆带来的环境污染问题,并了解有关法规。 	公路管理处 公安、交通管理部门	
5	危险品管理	<ul style="list-style-type: none"> 建设单位应成立应急领导小组,专门处理危险品溢出事故。此小组应同时负责全市高等级公路的危险品运输管理。 运输危险品应持有公安部门颁发的三张证书。即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。危险品车辆应配备危险品标志。 公安局应给运输危险品的车辆指定专门的行车路线和停车点。 如发生危险品意外溢出事件,应按照应急计划,立即通知有关部门,采取应急行动。还将成立一个监控组处理类似事故。 东阳停车区双侧各设置能至少容纳 2 辆危险品运输车辆的专用区域,并在该区域各设置事故池(100m³)1 座,并加强该区域和事故池的防渗、防漏和防雨等措施。 嘉陵江草街特大桥(左右线)、嘉陵江观音桥特大桥(左右线)、百岁溪大桥(左右线)、彭家岩互通 A 匝道 1 号桥、彭家岩互通 A 匝道 2 号桥、彭家岩互通 F 匝道桥、彭家岩互通 C 匝道桥均应安装加强型防撞栏、防撞墩等,强化防撞护栏的防撞设计。上述桥梁起止点处设置明显的警示牌和减速慢行标志,设置桥面径流收集系统并配套事故池,事故池容积 35~255m³。 澄江支线连接线全线应采用加强型防撞栏设计,澄江支线 LK2+100~LK2+600 靠近澄江水厂饮用水源保护区路段设置连续边沟、饮用水源警示牌和减速慢行标志。 	公路管理处	
6	水质污染	<ul style="list-style-type: none"> 收费站、隧道监控所、养护工区生活污水采用改型化粪池处理,处理后农用,生活垃圾集中处置;停车区污水生化处理后达标后回用于场地绿化,剩余部分达标排放至附近自然沟渠。 	收费站、养护工区、停车区	
7	公路绿化	<ul style="list-style-type: none"> 加强对公路绿化的维护。 	公路管理处	

11.2 环境监测计划

11.2.1 监测目的

通过环境监测计划的实施，全面及时地掌握工程施工期和营运期环境状况，为制定污染控制措施提供依据。

11.2.2 监测机构

公路施工期和营运期的环境监测应由符合国家环境质量监测认证资质的单位承担。

11.2.3 监测计划

监测重点为大气、水质、噪声，采用定点和流动监测，定时和不定时抽检相结合的方式进行。监测计划见表 11.2.3-1 和表 11.2.3-2。

表 11.2.3-1 施工期环境监测计划

名称	监测项目	监测点位	监测时间、频率	实施机构	监督机构
噪声	L_{Aeq}	距拟建公路 200m 范围内的敏感点进行抽查	路基施工期监测 2 次，路面施工期监测 2 次，每次 1 天，随时抽查。	受委托监测单位	重庆市生态环境局 北碚区生态环境局 合川区生态环境局
环境空气	TSP	施工生产生活区、尤其是距离拌合站较近的敏感点	路基施工期监测 2 次，路面施工期监测 2 次，每次 5 天。		
水	pH、COD、BOD ₅ 、SS 石油类	A4K20+276 嘉陵江特大桥、K47+453.5 百岁溪大桥、澄江支线 LK0+800 草街嘉陵江特大桥	桩基施工和桥梁施工期各监测 1 次，每次 2 天，随时抽查。		
地下水	水量、水位	桂林村 2 组取水点水井、金屏村取水点 1#、犀牛寺取水点 1#、犀牛寺取水点 2#、新门洞煤洞地下水水源地	隧道施工期每月 1 次，水位异常则加密监测频次。		
生态环境	植被	中梁山山隧道顶部、澄江连接线嘉陵江大桥	施工期每年各 1 次，监测 3 次	北碚区林业局、合川区林业局	重庆市林业局

表 11.2.3-2 营运期环境监测计划

名称	监测项目	监测点位	监测时间、频率	实施机构	监督机构
噪声	L_{Aeq}	距拟建公路 200m 范围内的敏感点进行抽查	试营运期监测 1 次，每次 2 天，昼夜各 2 次。	受委托监测单位	重庆市生态环境局 北碚区生态环境局 合川区生态环境局
水	pH、COD、BOD ₅ 、石油类、SS	停车区、收费站等污水处理设施出口处	试营运期监测 1 次，每次 2 天，每天 3 次。		
地下水	水量、水位	桂林村 2 组取水点水井、金屏村取水点 1#、犀牛寺取水点 1#、犀牛寺取水点 2#、新门洞煤洞地下水水源地	运营期 5 年内，每年监测 2 次，旱季、雨季各监测 1 次，每次 1 天。		

名称	监测项目	监测点位	监测时间、频率	实施机构	监督机构
生态环境	植被	中梁山山隧道隧道顶部、澄江连接线嘉陵江大桥	建成后每年各 1 次，连续监测 5 次	北碚区林业局、合川区林业局	重庆市林业局

11.2.4 监测制度

本项目监测报告制度如图 11.2.4-1 所示，每次监测工作结束后，监测单位提交报告，并逐级上报。

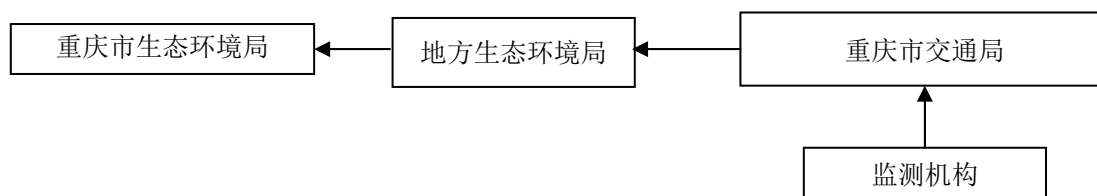


图 11.2.4-1 监测报告程序示意图

11.2.5 监测费用

本工程不添置监测仪器设备，由监测单位自备。

施工期噪声监测费用共需要 14.0 万元；施工期空气监测共需 8.0 万元；施工期水环境监测共需 4.0 万元；施工期生态监测共需 6 万；施工期地下水监测费用 16 万。本项目施工期环境监测费用为 48.0 万元。

试营运期，声环境监测需 4.0 万元，水环境监测需 3.5 万元，生态监测需 6 万，地下水监测需 10 万；试营运期监测费用共 23.5 万元。

11.3 环保竣工验收调查内容

11.3.1 调查范围、因子和验收标准

(1) 调查范围

①生态环境调查范围：路线两侧 300m 范围内以及护坡工程、景观绿化工程、施工便道、施工营地、弃土场等施工区域；生态敏感区调查范围适当扩大。

②声环境、环境空气调查范围：拟建工程两侧各 200m 范围内；

③公众意见调查范围：项目沿线直接受影响的居民和单位。

(2) 验收因子

①生态环境：对工程占地类型的影响，并通过对护坡工程及其效果、绿化工程及其效

果的调查等，分析水土流失现状和水土流失影响；

②声环境：连续等效 A 声级；

③水污染源：废水排放量及排放去向；

④环境空气质量：TSP、NO₂。

(3) 验收标准

见表 11.3.1-1。

11.3.2 调查内容与调查重点

工程竣工后，建设单位应委托有资质的单位对工程采取的环境保护措施和工程投入运行后造成新的环境影响问题进行调查，并编制竣工环境保护验收调查报告。竣工环境保护调查的主要内容见表 11.3.1-1。

验收时还必须同意考虑的有关内容：

(1) 建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全，提交由相关资质单位编制的环境保护验收调查报告；

(2) 环境保护设施及其它措施已按照批准的环境影响报告书和设计文件的要求建成或落实，环保设施经负荷试车检测合格，其防治污染能力适应主体工程的需要；

(3) 环保设施安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规程和检验评定标准；

(4) 具备环保设施正常运转的条件，包括经培训合格的操作人员、健全的岗位操作规程及相应的规章制度，符合交付使用的其它要求；

(5) 污染物排放符合环境影响报告书规定的要求，工程建设过程中受到破坏并可恢复的环境已按规定采取了恢复措施；

(6) 环境监测项目、点位及人员配备，符合环境影响报告书和有关规定的要求；

(7) 环保投资单列台帐并得到了落实，出现的环保投诉得到了妥善解决。

表 11.3.1-1 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	按照环评报告和管理要求成立了相应的环保机构			由项目业主在提交验收申请报告时提供	—	—	—
二	招投标文件	在工程施工及设施采购合同中应有环境保护的规定条款						
三	动态监测资料	施工期环境监测报告						
四	环保设施效果检验	试运营期间对环保设施效果的检验报告						
五	环保设施一览表	工程设计及环评确定的环保设施			备 注	—	—	—
		措施内容	数 量	金额 (万元)				
生态保护及恢复	施工期	路基、路面排水及防护工程	全线	5454.51	施工临时防护、水土保持	验收因子： 水土流失、护坡、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
		桥梁施工防护工程	—					
		弃渣场防护措施及植被恢复	18 处					
		施工营地、施工便道防护措施及植被恢复效果	—					
		施工期临时水保措施	—					
		施工期生态环境监控调查	—	50.00				
	公路绿化及景观	全线	580.31	15 万元/km				
敏感区生态补偿费用	—	560.00	估列					
噪声防治	施工期	噪声防护措施	—	50.00	预列	验收因子：交通噪声（L _{Aeq} ） 验收范围： 道路沿线 200m 之内的声环境敏感点，重点是 100m 范围内的敏感点	安装声屏障的敏感点按照《声环境质量标准》（GB12523—2011）分类标准；符合《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类、4a 类标准。	符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）分类标准；符合《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类、4a 类标准。
	营运期	声屏障	5430 m	1834	估列，包含更换原有破损声屏障			
		跟踪监测	—	450				
固体废物	沿线服务设施设置垃圾桶集中收集	8 处	4.0	估列	—	无二次污染		
环境空气污染防治	旱季按 4 个月/年，签署合同时措施及其费用由施工单位具体负责。		16 个月	48.0	主要在公路沿线集中居民点	验收因子： TSP、NO ₂ 验收范围： 道路沿线 200m 范围内的居民区	沿线环境空气符合功能区标准。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级、二级标准。
	路面拌合站的合理设置，路域绿化措施。							

续表 11.4-1 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
地表水污染防治	施工期	施工营地旱厕	20 处	20.00	按 1 万元/个估算	验收因子： COD、BOD ₅ 、SS 和 石油类 验收范围： 沿线水体路段，尤其是 服务设施污水处理设施。	禁止向饮用水 源保护区排放 污水；沿线 III 类水体满足 《污水综合排 放标准》中的 一级标准；服 务设施污水处 理设施能正常 使用。路域水 环境质量不受 影响。	地表水执行《地表 水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中的 III 类、IV 水 标准。污水排放标 准分别执行《污水 综合排放标准》中 的一级、二级标准。
		施工场地生产废水沉淀池	20 处	20.00	按 1 万元/个估算			
		隧道施工沉淀池	10 处	20.00	按 2 万元/个估算			
		施工场地隔油池	20 处	40.00	按 2 万元/个估算			
		4#、5#、10#、11#、19#、20#施 工生产生活区截水沟、事故池防 范措施	6 处	60.0	费用 10 万元/处估列			
		施工营地旱厕	20 处	20.00	按 1 万元/个估算			
		桥梁施工生产废水沉淀池	16 处	16.00	费用 1 万元/处估列			
	营运期	停车区、收费站生活污水处理设 备	10 套	93.00	按处理能力估算			
		澄江支线收费站、施家梁主线收 费站储水池	2 个	4.00	费用 2 万元/处估列			
		施家梁匝道、天顶南匝道、行知 互通匝道、大庙互通匝道、彭家 岩主线储水池	5 个	7.50	费用 1.5 万元/处估列			
		西山坪隧道进口段管理站、金屏 山隧道出口段管理站储水池	2 个	2.00	费用 1 万元/处估列			
		东阳停车区事故池	2 个	10.00	费用 5 万元/处估列			
危险品事故风险防范		水源地、敏感区警示牌	22 处	11.00	0.5 万元/处	应急措施制订清楚、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 桥的栏杆、防撞墩等结构的高度和强度设计。		
		径流收集系统及事故池	11 处	400.00	估列			
		高等级防撞栏	—	15.00	估列			
		事故应急装置配备	1 套	35.0	按 35 万元/套估算			
		危险品运输事故应急预案编制	—	30.00	估列			
		地下水应急补偿费用	—	300.00	估列			

第 12 章 环境影响评价结论

12.1 项目概况

渝武高速公路扩能项目（北碚至合川段）是重庆市规划“三环十二射七联线”主骨架高速公路网中重要的射线之一，也是《重庆市“十三五”综合交通规划》中的公路重点建设项目。本项目的建设对适应国家推动长江经济带重大发展战略，进一步缩小西部地区与东部地区差距，落实习近平总书记对重庆提出的“两点”“两地”定位和“四个扎实”要求，改善地区行车条件，提高服务水平，促进交通安全，建成西南地区综合交通枢纽、加快渝北片区旅游资源开发、打好“三大攻坚战”，实施“八项行动计划”，都具有非常重要的意义。

项目主线起点与渝武高速公路北环至蔡家立交段设计终点顺接，后沿北碚城区旧路加宽改造、下穿轨道交通六号线（既有），在旧路北碚隧道之前转向东北方向沿颐尚温泉酒店背后山坡布线。经黑石盘上跨既有重庆绕城高速后至施家梁镇，设置施家梁互通与既有绕城高速和 G212 连接，在老窑湾处设置特大桥跨观音峡嘉陵江，后设特长隧道穿越中梁山至磨心坡加油站。之后平行兰渝铁路布线，并设置东阳互通与银翔工业园及既有 G75 连接，在排路村设置东阳停车区，继续向北在明家沟附近设置特长隧道穿西山坪至蔡家沟，后沿龙潭溪北岸向东北至全家沟，设置行知互通与草街拓展园区连接，再向西北至老铁铺附近设置长隧道穿越金屏山至草街育才新城西侧周家坡附近，设置大庙互通与 S437 连接，后在尖山坡附近设置隧道穿越寨子顶山至镜湾村附近，之后与市郊铁路渝合线平行布线，在洋琴岩附近设置彭家岩互通与在建三环高速（合川至长寿段）连接，主线跨越三环高速后，终点止于枫木村与规划合川入城大道（城市道路）顺接。全长 36.087 公里。澄江支线起点位于主线 K35+048.467 梁家河村山梁，以澄江枢纽互通从主线分线后，沿小龙门北侧向西南设置特大桥跨越既有 G75 和嘉陵江至对岸烽火山，以路基穿越幸福村并上跨既有兰渝、遂渝铁路隧道，过上马台村后，终点止于大庆沟附近，近期通过临时连接线与 G212 平交，远期规划的合璧津高速连接线与本项目终点顺接。路线全长 2.6 公里。

拟建公路路线全长 38.687km（其中主线全长 36.087km，澄江支线全长 2.6km）。主线桥梁 12170.5m/23 座（含主线互通桥），其中特大桥 2827.3m/2 座，大中桥 9343.2m/21 座；涵洞 12 道；隧道 13885m/5 座，其中特长隧道 9644m/2 座，长隧道 4003m/2 座；短隧道 238m/1 座。澄江支线推荐方案（L）路线全长 2.6 公里。设置桥梁共 1026m/1 座，其中特大桥 1026m/1 座，共设涵洞 2 道。全线共设互通式立交 6 座，其中枢纽互通 2 座，一般互通 4 座；永久用

地 314.92 hm²。

建公路一次性环境保护投资约为 11512.82 万元（其中环保投资 6058.31 万元，水保投资 5454.51 万元），全部费用占工程总投资（111.3132 亿元）的 1.03 %。工程计划本项目计划于 2020 年 12 月开工，2024 年 12 月底竣工，总工期约为 4.0 年。

12.2 产业政策及规划符合性

本项目是《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》中规划 2020 年建设的高速公路，也是《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》规划的射线高速扩能。项目属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2011 年本）》的鼓励类建设项目，符合《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》，符合《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》。

12.3 生态环境

12.3.1 环境保护目标

受总体走向、技术标准、地质条件的限制以及沿线地方规划要求，工程线路涉及缙云山国家级风景名胜区、小三峡县级自然保护区（观音峡国家森林公园）、合川三江国家湿地公园。工程部分路段还涉及北碚区和合川区生态保护红线。高速公路 A4K20+680~A4K27+500、K31+350~K33+900 段由东向西经过“四山管制区”的中梁山与缙云山建设管制区，其中仅 A4K20+680~A4K20+920 段属桥梁形式，其他均为隧道形式下穿；工程评价范围内分布有国家 II 级重点保护植物香樟为优势的人工林和 1 株北碚榕幼树；工程评价范围内分布有重庆市级保护植物北碚榕 1 株，有国家 I 级保护动物 1 种、国家 II 级保护区动物 7 种、市级保护动物 14 种，以及沿线的植被、动物和景观等。

12.3.2 现状评价

（1）项目沿线生态环境特征

拟建项目主要经过 IV1-2 都市外围生态调控生态功能区和 IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持—水质保护生态功能区。

（2）工程沿线植物资源现状

评价区自然植被共记录有 5 个植被型 6 个群系组 9 个群系，此外还包括较多的经济林和人工林。评价区中自然植被主要为马尾松林，其中亚热带常绿针叶林占评价区的比重不足 5%。说明整个评价区受人为影响显著。

工程评价范围有野生维管植物 452 种，隶属于 115 科 315 属，其中蕨类植物 23 科 38 属 55 种，裸子植物 2 科 2 属 2 种，被子植物 90 科 275 属 395 种。有国家 II 级重点保护植

物香樟为优势的人工林和1株北碚榕幼树，未见名木古树。

(3) 工程沿线动物资源现状

在项目评价区分布有陆生脊椎动物23目51科117种。其中有两栖动物1目5科8种，爬行动物1目5科11种，鸟类15目31科82种，哺乳动物6目10科16种。此外，工程沿线所在的嘉陵江水系有鱼类97种，分隶于9目16科。

12.3.3 主要环境影响及拟采取的保护措施

(1) 工程对沿线生态敏感目标的影响及保护措施

主线K48+900~K49+685以及澄江连接线LK0+400~LK2+600之间涉及缙云山国家级风景名胜保护区，其中LK0+900~LK1+220上跨嘉陵江水体属一级景区外，工程其他段均位于二级保护区内；工程A4K26+150~A4K27+100以隧道形式下穿自然保护区小三峡县级自然保护区的实验区（工程A4K26+350~A4K26+060以隧道形式下穿观音峡国家森林公园的张飞岭景区），隧道进出口均位于保护区（森林公园）以外；工程主线K47+420~530、澄江支线LK0+700~LK1+220以及彭家岩互通的匝道AK0+000~080、AK0+540~670、AK0+725~790、AK0+930~AK1+315、AK1+580~810、CK0+280~355、DK0+010~080、DK0+150~240、EK0+580~810、FK0+080~220、GK0+020~170均位于湿地公园内，涉及保护保育区、恢复重建区和科普宣传区。

工程建设对上述生态敏感区的影响较小，通过合理布设施工场地，采用合理的施工工艺、加强施工期的管理、环境监控等以及预留生态监测费用，优化边坡设置、做好施工期隧道的堵水措施，工程对上述生态敏感区的影响可以得到有效减缓和控制。

(2) 工程对沿线土地资源及农业生产的影响及保护措施

本工程占地主要呈窄条带状均匀分布于沿线地区，线路横向影响范围极其狭窄，对整个评价范围而言，这种变化影响较小，不会使耕地的模地地位发生改变，不会使沿线土地利用格局发生太大改变。工程建成后应对临时占地采取复耕，尽可能复耕为农田。

(3) 工程对沿线动植物资源的影响及保护措施

拟建公路征占用的自然植被以暖性常绿针叶林和落叶阔叶灌丛为主，区域现有植被类型组成及分布格局不会因本公路的建设而发生改变；项目占用的植物多为当地常见广布种，受影响的植物物种广泛分布于重庆地区及周边区域，拟建公路的建设对区域植物物种多样性的影响较小。工程建设后，评价范围内模地依然是耕地。施工期加强监管，严控施工用地红线，严禁占用施工用地区外的植被。

本项目桥隧比较高，线路的建设对野生动物的栖息环境的破坏、迁徙阻隔以及种群数量影响较小，不会降低区域野生动物的物种多样性。工程沿线分布的22种保护动物（1种国家I级、7种国家II级、14种重庆市级），其中猛禽类飞行能力强，活动范围广，基本不受拟建项目影响；灰胸竹鸡、四声杜鹃、噪鹃、小鹭鸶以及黄鼬和花面狸警惕性较高，工程施工活动将对其影响较小，主要为施工活动对其产生惊扰，使其远离施工区活动；黑斑侧褶蛙、泽陆蛙、沼蛙都是在河流湿地两岸农田、灌草丛活动，农田区路基施工将占用一定的生境，路基、桥梁施工对其的暂时驱逐；保护鱼类则因工程无涉水工程而受影响较小。建议做好施工人员的宣传工作，严禁猎捕野生动物，做好施工安排，禁止夜间施工，施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，最大限度保护动物生境。

12.4 声环境

12.4.1 环境保护目标及现状评价

拟建公路评价范围内工程包括 41 处声环境敏感点。

声环境现状监测结果表明：

（1）所监测的 15 处敏感点的环境噪声昼夜均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准，三溪村(左)满足 4a 类标准，磨心坡夜间略超 2 类标准 0.4dB(A)；

（2）所监测的 3 处敏感点的交通噪声施家梁、大庙村 8 组满足 4a 类标准，山水庭源受社会生活、城镇道路等综合影响，不满足 2 类标准。

12.4.2 预测评价

施工阶段主要噪声来自于施工机械和运输车辆。通过采取选用低噪声施工机械、加强施工管理、合理安排爆破时间等措施降低施工噪声的影响。

营运期距高速公路红线 40m 以内的区域执行《声环境质量标准》中的 4a 类标准，距高速公路红线 40m 以外的区域执行 2 类标准。从敏感点预测结果可以得出：

①营运近期噪声预测超标的敏感点有 18 个，昼间超标 0.3~4.3dB(A)，夜间超标 0.3~8.3dB(A)。

②营运中期噪声预测超标的敏感点有 19 个，昼间超标 0.5~5.2dB(A)，夜间超标 0.5~9.3dB(A)。

③营运远期噪声预测值超标的敏感点有 28 个，昼间超标 0.3~5.8dB(A)，夜间超标 0.2~10.3dB(A)。

④由于拟建公路设计等级高，设计车速较大，沿线村庄分布距离较近，因此，随着车流量的逐年增加，拟建公路的交通噪声影响比较大。

⑤项目的建设将缓解现有渝武高速公路车流量的增长速度，根据预测建设此项目，将比无此项目原有高速将降低 47~55%车流量。但运营期交通噪声对沿线部分敏感点将造成较大影响，必须采取切实有效的降噪措施，以保障沿线居民的身心健康。

12.4.3 拟采取的防护措施

根据声环境影响预测，对项目营运近、中期超标的 17 处敏感点采取声屏障 5430 延米（高度 2.0~5.0 米），费用合计估算 2027 万元，预留费用 1300 万元。采取措施后，声环境敏感目标满足声环境质量标准或不恶化要求。

12.5 地表水环境

12.5.1 地表水环境保护目标

本项目位于北碚区、合川区境内，线路沿线主要跨越嘉陵江、车盘溪、明家溪、龙潭溪、鲃鱼溪、阴河、百岁溪时线路水环境评价范围内存在饮用水源保护区 2 处：澄江水厂饮用水源保护区线路距离保护区最近距离 190m，北碚区嘉陵江水土水厂水源地边界位于桥梁下游 1.1km，全线不涉及保护区划定范围。根据《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），线路沿线的嘉陵江、明家溪划定了水环境功能区，为水环境功能 III 类区，其余水体未划定水环境功能区。

12.5.2 地表水环境现状

重庆博信检测技术有限公司于 2020 年 3 月 14 日至 3 月 16 日对嘉陵江、明家溪、百岁溪进行了水质现状监测，监测因子有 pH 值、COD、BOD₅、石油类、NH₃-N 共 5 项。

根据水环境现状实测和引用监测数据分析，嘉陵江、明家溪、百岁溪断面水质各项监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。总体而言，项目区域水体水质总体情况良好。

12.5.3 主要环境影响及拟采取的保护措施

（1）在施工期，对跨河桥梁工程基础施工时应采取合理的施工工艺，并将桥基施工中的废渣及时清理至就近的弃渣场处置，不造成水质的降低。施工废水经沉淀处理后回用。生活污水通过旱厕收集用于施肥。采取各项防治措施后，施工期污水对地表水环境影响小。

（2）降雨对公路附近河流造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路（桥）面径流；

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。在一般情况下，污染物量远较最大估算量轻微。

(3) 本项目沿线设置了项目沿线设置了主线收费站 2 处、匝道收费站 5 处、停车区 1 处、管理分中心 1 处、养护工区 1 处、隧道管理站 3 处。本公路设置的收费站与养护工区污水排放量较小，停车区的污水排放量较大，沿线服务设施产生的污水主要为生活污水，主要污染物为 SS、BOD₅、COD_{Cr}、NH₃-N、动植物油等，对停车区及采用二级接触氧化法处理系统处理后出水回用于场地绿化，剩余部分达标排放于明家溪，对澄江收费站采用二级接触氧化法处理系统处理后出水回用于场地绿化，不外排，对其它附属设施收费站、养护工区、管理分中心、隧道管理站采用改进型化粪池处理，经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地灌溉，不外排。

12.6 地下水环境

(1) 通过拟建公路沿线隧道水文地质条件及隧道涌水的定性和定量分析，沿线隧道施工涌水量结果为：中梁山隧道涌水量 75675.75 m³/d，项家林隧道涌水量 114.74 m³/d，金屏山隧道涌水量 34180 m³/d，西山坪隧道涌水量 2771.46 m³/d，寨子顶隧道涌水量 75304m³/d。隧道施工影响范围预测为 1000~2000m，其中背斜两翼预测范围为 1000m，背斜核部预测范围为 2000m。其中中梁山隧道由于穿越可溶岩段最长，且施工时间长，其隧道施工影响半径为最大可达 2000m。

(2) 拟建公路 A4K21+980~ A4K22+870 段以中梁山隧道下穿北碚区水土镇新门洞煤洞地下水屋基村饮水安全工程水源地二级保护区，隧道施工对该水源地水量影响较大，应在该段隧道施工过程中提前采取注浆堵水措施，并对该水源地水位进行动态监测。由于该水源地现状主要为生产用水，周边居民已通过嘉陵江取水保障了日常生活用水，在隧道施工对该水源地造成影响的情况下，建设单位应负责在周边寻找新的生产用水水源，并铺设管道修建蓄水池。在无法寻到合适水源的情况下，应通过引入自来水管网解决居民饮用水问题。

(3) 拟建公路全线涉及地下水饮用水源 7 处，经分析，公路施工可能造成其中的金屏村取水点 1#、犀牛寺取水点 1#、犀牛寺取水点 2#共 3 处地下水取水点水量减小，涉及了约 110 户居民。对于可能遭受水量减小的 3 处取水点，应在金屏山隧道施工期对以上 3 处取水点水位进行动态监测，一旦发现隧道施工导致取水点水量减小，影响现有居民饮用水源，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水

量，同时对该段隧道施工工艺进行重新评估，采取加密注浆堵水等措施减小对地下水环境的影响。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，在居民点附近寻找新的水源地，以保证隧址区居民饮用水。

据现场调查以及沿线饮用水现状，如果公路施工造成的以上 3 处地下水取水点水量减小且无法恢复，建议通过最近的乡镇自来水厂对受影响居民引入自来水管，从而永久保证居民饮用水源。

(4) 西山坪隧道出口端 K33+990~K34+065 段应尽量采用挖掘方式施工，减小爆破施工对隧道上方桂林村 2 组取水点水井的影响，若由于隧道施工导致该水井水量减小，且无法恢复，应由建设单位出资在远离公路的合适地点重新打井，并铺设管道保障居民用水。

(5) 环评建议建设单位预留费用 300 万用于公路施工对隧道上方水井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。

在施工过程中还需要注意关注沿线居民饮用水情况，特别在线路有变化的情况下，应对线路两侧 200m 范围内饮用水源进行排查，提前采取措施以保证居民用水。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) 拟建公路设新建停车区 1 处，停车区周边居民均以集中供应自来水为饮用水源，无地下水取水点，停车区场地不敏感。停车区建设的基坑开挖深度一般为 25 米，地下水埋深较浅，基坑的开挖会对附近的地下水会产生一定的影响，在施工期可能导致其水位降低，该场地基岩为砂泥岩地层，且临近有明家溪，地下水径流条件较好，地下水可以得到地表水的快速补给，故施工对周边地下水环境基本无影响，但是在施工中仍需注意污水处理与排放，避免对区内地下水造成污染。在运营期需要做好风险防范措施，污水处理设施等做好防渗，防止风险事故发生对地下水造成影响。

12.7 环境空气

施工期的环境空气污染主要是 TSP 和沥青烟。通过施工现场定期洒水，运输筑路材料的车辆覆盖，料场远离居民点并遮盖等措施，在远离村庄的地方定点拌合沥青混凝土等措

施后，项目施工期产生的环境空气不利影响可得到控制。

工程建成后，沿线停车区等服务设施采用电能作为生活能源，主要污染是来源于食堂油烟的影响，通过油烟净化器等防治措施后，工程运行期产生的环境空气影响可以得到有效控制和减缓。

12.8 固体废物

施工营地周围建立小型垃圾临时堆放点，生活垃圾分类化管理，聘请专人定期清除垃圾，并运送至附近的垃圾处理站处理。

营运期固体废物主要为停车区、收费站和养护工区的生活垃圾及污水处理设施产生的污泥。建议在沿线服务设施区设置垃圾桶，采取对生活垃圾的分类化管理，并定期清除垃圾，运送至附近的城市垃圾处理厂处置，对环境影响不大。

12.9 公众参与

根据《渝武高速公路扩能（北碚至合川段）工程建设项目环境影响评价公众参与说明》。本次项目通过在重庆市交通局网站和都市热报进行信息公开和公众意见的征求，同时在项目所在地进行了粘贴公告。公示和征求意见期间均未收到反对意见，

12.10 环境风险

①根据模拟预测，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。

②拟建公路建成通车后危险货物运输车辆跨河路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.090358236、0.113387567、0.146150315 次/年；敏感路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.292475456、0.362836034、0.459559928 次/年。

③事故处理按本报告提出的应急方案进行实施，可在最大限度上减轻事故对社会环境和自然环境产生的影响。

12.11 环评综合结论

渝武高速公路扩能项目（北碚至合川段）是重庆市规划“三环十二射七联线”主骨架高速公路网中重要的射线之一，也是《重庆市“十三五”综合交通规划》中的公路重点建设项目。本项目的建设对适应国家推动长江经济带重大发展战略，进一步缩小西部地区与东部地区差距，落实习近平总书记对重庆提出的“两点”“两地”定位和“四个扎实”要求，改善地区行

车条件，提高服务水平，促进交通安全，建成西南地区综合交通枢纽、加快渝北片区旅游资源开发、打好“三大攻坚战”，实施“八项行动计划”，都具有非常重要的意义。

主线 K47+420~530、澄江支线 LK0+700~LK1+220 以及彭家岩互通的匝道 AK0+000~080、AK0+540~670、AK0+725~790、AK0+930~AK1+315、AK1+580~810、CK0+280~355、DK0+010~080、DK0+150~240、EK0+580~810、FK0+080~220、GK0+020~170 均位于湿地公园内，涉及保护保育区、恢复重建区和科普宣传区；主线 K48+900~K49+685 以及澄江连接线 LK0+400~LK2+600 涉及缙云山国家级风景名胜区，其中澄江支线 LK0+900~LK1+220 上跨嘉陵江水体属一级景区外，其他路段均位于二级保护区内；A4K26+150~A4K27+100 以隧道形式下穿小三峡县级自然保护区的实验区（A4K26+350~A4K26+060 以隧道形式下穿观音峡国家森林公园的张飞岭景区），隧道进出口均位于自然保护区和森林公园规划范围以外。

本工程的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，只要严格落实本报告提出的各项污染防治及生态保护措施，认真完成对敏感路段施工期的保护措施及营运期景观设计、生态恢复、告示牌、路桥面径流收集、防撞墩、防撞护栏、事故沉淀池等措施，真正落实环保设施与主体工程建设的“三同时”制度，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，并降至环境能接受的最低程度。

综上，本评价认为，本项目在落实本报告书提出的环境保护措施和建议后，从环境保护的技术角度，渝武高速公路扩能（北碚至合川段）的建设可行。



招商局重庆交通科研设计院有限公司