

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段
(一期)工程

环境影响报告书

(报审版)

建设单位：石柱土家族自治县交辉公路工程有限公司

评价单位：重庆龙翰环保工程有限公司

二零二五年二月

全本公开确认函

重庆市石柱县生态环境局：

我单位提交的《石柱县国道 G351 县城绕城公路东段(一期)工程环境影响报告书(公示版)》环境影响评价文件全本(对外公开版)不涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私、国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，同意文件全本公开，并对公开的环评文件全本负责。

石柱土家族自治县交辉公路工程有限公司

(盖章)

二零一五年二月



目录

概述	1
1.1 评价目的及原则	5
1.2 评价依据	6
1.3 环境影响因素识别、评价因子与评价标准	9
1.4 评价工作等级和评价重点	14
1.5 主要环境保护目标	18
1.6 评价预测时段	25
2 工程概况	26
2.1 项目基本情况	26
2.2 公路建设技术指标	28
2.3 交通量预测	30
2.4 项目建设方案	30
2.5 临时工程	42
2.6 土石方工程及取土场	43
2.7 工程占地及拆迁情况	44
2.8 施工组织及施工方案	45
2.9 投资估算	48
3 工程分析	49
3.1 与产业政策、规划符性分析	49
3.2 项目选址（选线）合理性分析	63

3.3 工程施工工艺	66
3.4 施工期主要污染源及污染物产排污分析	71
3.5 运营期主要污染源及污染物产排污分析	75
4 环境现状评价.....	80
4.1 自然环境状况	80
4.2 生态环境现状调查	83
4.3 区域环境质量现状	91
5 生态环境影响分析.....	97
5.1 评价范围内土地利用现状	97
5.2 施工期生态环境影响分析	97
5.3 运营期生态环境影响分析	103
5.4 生态保护及恢复措施	105
5.5 水土保持	106
6 施工期环境影响预测与评价	114
6.1 地表水环境影响分析	114
6.2 环境空气影响分析	117
6.3 声环境影响评价	119
6.4 振动的影响分析	121
6.5 固体废物影响分析	122
6.6 道路交通影响分析	122
7 运营期环境影响预测与评价	124

7.1 环境空气影响分析	124
7.2 声环境影响预测与分析	124
7.3 水环境影响分析	140
7.4 固体废弃物影响分析	140
7.5 景观影响分析	141
7.6 环境风险分析	141
8 环境保护措施及其可行性论证	148
8.1 设计期的环境保护措施	148
8.2 施工期的环境保护措施	149
8.3 营运期的环境保护措施	156
8.4 环境保护措施汇总	172
9 环境影响经济损益分析.....	174
9.1 社会效益分析	174
9.2 环保费用估算	174
9.3 经济损益分析	174
9.4 环境影响经济损益分析	175
10 环境管理与监测计划.....	177
10.1 环境管理	177
10.2 环境监理	178
10.3 环境监测计划	179
10.4 环保竣工验收	180

11 环境影响评价结论.....	182
11.1 结论	182
11.2 建议	188

附图:

附图 1 地理位置图;

附图 2 线路走向示意图;

附图 3 水系图;

附图 4 项目平面布置图;

附图 5 项目平纵断面图;

附图 6 标准断面图;

附图 7-1 新益中桥布置图;

附图 7-2 双庆大桥布置图;

附图 7-3 李虎坪 1 号大桥布置图;

附图 7-4 李虎坪 2 号大桥布置图;

附图 8 路基、路面排水工程设计图;

附图 9 渣场防治设施布置图;

附图 10 绿化布置示意图;

附图 11 施工组织示意图;

附图 12 土地利用现状图;

附图 12-1 土地利用规划图;

附图 12-2 路网关系图;

附图 13 生态保护红线关系图;

附图 14 水土流失现状图;

附图 15 声功能区划关系图;

附图 16-1~3 噪声等值线图;

附图 17 项目与石柱规划位置关系图;

附图 18 植被类型分布图；

附图 19 本项目现状情况；

附件：

附件 1《石柱土家族自治县发展和改革委员会关于石柱县国道 G351 县城绕城公路东段可行性研究报告的批复》（石发改审〔2023〕314 号）；

附件 2 用地预审与选址意见书（用字第市政 500240202300020）；

附件 3 “三区三线”检测报告；

附件 4《石柱土家族自治县交通局关于石柱县国道 G351 县城绕城公路东段两阶段初步设计文件的批复》（石交局许〔2023〕33 号）；

附件 5 “三线一单”检测报告；

附件 6《建设项目环评审批基础信息表》；

附件 7《三合一自查表》；

概述

一、项目由来

拟建项目石柱县G351县城绕城公路工程位于重庆市石柱土家族自治县境内，是《石柱县“十四五”综合交通运输发展规划》中干线公路网重大项目之一，是石柱县“一环七射八联”的域内骨架公路网中一环的重要组成部分，是石柱县纵贯南北的快速通道，同时兼作石柱县南绕城环线。

随着石柱县经济发展，机动车保有量逐年增加，居民出行的需求日益增多，交通量不断增大，而县城作为整个县域的经济、政治、社会中心，其周边的道路交通负荷基本处于饱和状态，加之处于渝东鄂西重要交通枢纽位置带来了大量的过境交通量，从而导致石柱县城交通现状拥堵日趋严重。

既有的国道G351是石柱县境内以及出境的重要通道，且沿线分布有多个居民区、学校、商场、景区及大型工厂等，且整体现状交通组成混合复杂，道路两侧街道化比较严重，横向行车干扰因素过多，安全隐患增大，交通事故增多，严重影响了道路的通行能力。此外由于该段道路营运时间较长，沿线重载车辆较多，路面局部老化破坏，现有沥青道路路面存在不同程度的龟裂、块状裂缝、横向裂缝、纵向裂缝及拥包等病害，虽常年养护及经过多次小修，但技术标准严重滞后，已经不能满足未来快速增长的交通需求。

2023年7月，石柱县发展和改革委员会以《关于石柱县国道G351县城绕城公路东段立项的批复》（石发改审〔2023〕223号）对本项目立项进行了批复。

2023年7月，石柱县发展和改革委员会以《关于石柱县国道G351县城绕城公路东段可行性研究报告的批复》（石发改审〔2023〕314号）对本项目可研报告进行了批复。

2023年8月，石柱县规划和自然资源局以“用字第市政500240202300020号”对本项目下发了用地预审与选址意见书，项目不占用永久基本农田。

2023年9月，石柱县交通局以《关于石柱县国道G351县城绕城公路东段两阶段初步设计文件的批复》（石交局许〔2023〕33号）对本项目下发了初设批复。

本项目新建的石柱县G351石柱县绕城公路东段(一期)工程，沿石柱县城东南侧边缘布线，项目实施后即在石柱县城东南侧建成一条贯通的干线通道，完善了石柱县的干线公路网路网布局，将县城区域内运行车辆与过境车辆进行分离，特别是对既有过境道路上的大型车辆进行分流，增强道路交通安全，减小城市内部交通压力，提高道路通行能力，减少城区环境污染，改善区域交通环境。且可与沪渝南线高速、沪渝高速及连接线形成石柱县

城的绕城环线公路，有利于全县公路与干线公路联网配套，形成干支相通、路路相连的网络结构，促进路网均衡发展，提高公路的使用效益和公路网络的整体效益，同时对带动项目周边资源开发，促进沿线经济增长，推动石柱县经济高质量发展具有重要意义。

该项目前期手续由石柱土家族自治县交辉公路工程有限公司办理，石柱土家族自治县发展和改革委员会于2023年7月18日对本项目下发了可研批复文件(石发改审〔2023〕314号)，同意本项目实施，项目代码：2306-500240-04-01-965951。

二、主要建设内容

2023年7月，建设单位取得了可研批复：《关于石柱县国道G351县城绕城公路东段可行性研究的批复》（石发改审〔2023〕314号），根据批复内容：本项目位于石柱土家族自治县，起点位于石柱互通下道转盘附近，与G50沪渝高速三店互通连接线顺接，路线向西南方向延伸布线，经红春村、红庙咀、终于万乐小区至大岩脚连接路口。

根据本工程立项批复，国道 G351 县城绕城公路东段分为一期工程、二期工程，其中二期工程为远期实施，建设单位暂未开展二期工程前期工作，目前只开展了一期工程的前期工作。

国道 G351 县城绕城公路东段一期工程设计里程为 K2+360~K6+940，全长 4.58km，由于 K2+360~K2+660 段（300m）为高填方边坡路堤（最大填方高度 74.5m），该高填路基段是建立在“石柱县城市品质提升建筑弃渣场工程毛坝弃渣场”建设的情况下进行的，由于毛坝弃渣场下游环境保护目标过多，环境风险较大，严重滞缓本项目开工建设，故建设单位决定暂缓该段的建设，将其纳入二期工程实施，详见附件 6。因此报告评价对象为石柱县国道 G351 县城绕城公路东段（一期工程）K2+660~K2+940，共 4.28km。本项目主线全长 4.28km，设置大、中桥梁 5 座。本项目采用设计速度 60km/h，双向六车道一级公路技术标准，整体式路基宽度 35m，桥梁单幅宽度 17.5m，分离式路基宽度 17.5m。全线桥涵设计汽车荷载等级采用公路-I 级，其余技术指标按《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）执行。

本项目由路基工程、路面工程、桥梁工程、排水工程、沿线设施、改移工程、绿化极其附属设施组成。根据建设需要，本项目共设置施工生产区 1 处/0.23hm²，表土堆放场 2 处/0.49hm²。

本工程总占地面积 27.84hm²，其中，永久占地 27.12hm²，临时占地 0.72hm²。本工程总挖方 106.94 万 m³（含表土剥离量 1.52 万 m³），总填方 73.84 万 m³（含表土回覆量 1.52 万 m³），弃方 33.10 万 m³，运至水佛路至旗山农村公路 K0+700 桩段路基右侧弃渣场（弃

方 25.39 万 m³)、国道 G351 县城绕城公路万乐小区至大岩脚连接路工程路基回填(弃方 7.71 万 m³)。

本项目工程投资52262.61万元,计划于2024年7月开工。2027年7月建成通车,建设工期36个月。

三、环境影响评价工作过程

拟建项目道路全长4.28km,道路等级为一级,全线位于石柱县南宾街道。根据《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点治理区和重点治理区复核划分成果的通知》(渝府办发[2015]197号),石柱县南宾街道属于重庆市水土流失重点治理区,为环境敏感区。

根据《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》(国务院令682号)和《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版),拟建项目属于分类管理名录中的“五十二交通运输业、管道运输业130等级公路(不含维护,不含生命救援、应急保通工程及国防交通保障项目;不含改扩建四级公路)”中的“新建30公里(不含)以上的二级及以上等级公路;新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”,本项目为一级公路,道路全长4.28km。位于石柱县南宾街道,沿线200m范围内分布有居民区、学校等,涉及以居住、文化教育为主要功能的区域,同时均属于水土流失重点治理区,故项目涉及居民、文化教育为主要功能区,涉及水土流失重点治理区,属于《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》中的列明的环境敏感区,因此拟建项目应编制环境影响报告书。

石柱土家族自治县交辉公路有限公司(以下简称“建设单位”)委托重庆龙翰环保工程有限公司(以下简称“评价单位”)承担本项目的环评工作。评价单位接受委托后,立即组织技术人员进行了现场踏勘,开展环境状况调查并收集了与项目相关的资料,根据项目特征,特别关注拟建项目涉及水土流失重点治理区及道路沿线的地表水环境保护目标、声环境保护目标、环境空气保护目标、沿线生态环境现状,同时委托有资质的社会监测机构进行了现状监测。在调查清楚项目区环境概况、梳理工程组成后,形成了环评报告征求意见稿,交由并协助建设单位在网站和报纸分别进行公示。在完善各项工作后,最终编制完成了《石柱县国道G351县城绕城公路东段(一期)工程环境影响报告书》。

四、分析判定相关情况

拟建项目符合国家和地方现行产业政策,属于鼓励类建设项目,项目已取得了石柱县发展和改革委员会的立项批复。拟建项目属于基础设施建设项目,项目建设符合《重庆市生态功能区划(修编)》、《石柱县“十四五”综合交通运输发展规划》等相关规划的管理要求,项目不属于《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。

根据本次评价的分析、预测，在采取本报告书提出的各项废气、废水、噪声治理措施，生态保护措施及固体废物污染防治措施，并加强运营期环境管理的情况下，项目产排污为外环境可接受，且环境风险可控。综合分析，项目的选址选线合理，建设可行。

根据相关技术导则中关于评价等级的判别依据，结合工程环境影响源、影响因子及当地的环境功能要求，确定本工程生态环境影响评价等级为三级、声环境影响评价等级为一级，地表水影响评价工作等级为三级，不开展地下水环境影响评价，环境空气评价等级为三级，环境风险评价工作等级为简单分析，不开展土壤环境影响评价。

五、关注的项目主要环境问题

根据拟建项目的特点，环评过程关注的主要环境问题包括以下几个方面：

- (1) 工程建设对沿线土地、水土流失重点治理区的影响，弃土场以及生态恢复；
- (2) 工程建设对沿线地表水的影响；
- (3) 营运期交通噪声的环境影响、废气（汽车尾气）的环境影响；
- (4) 营运期交通运输风险事故对沿线水环境的影响。

六、环境影响报告书主要结论

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段（一期）工程符合国家及地方相关产业政策、区域交通规划；工程在施工和运营过程中，对区域环境和生态环境影响较小，在采取相应的污染防治措施和生态保护措施之后，其影响在可接受的范围之内，不会改变当地的环境功能区划；工程建成后对于促进地方经济发展、促进石柱县交通网络有有利的作用。从环境保护角度来看，石柱县国道 G351 县城绕城公路东段（一期）工程的建设是可行的。

1 总 论

1.1 评价目的及原则

1.1.1 评价目的

编制本报告书的目的在于全面贯彻《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》等法律、法规。通过评价，了解项目所在地环境质量现状，根据项目建设以噪声环境影响、生态环境影响为主的特点，评价项目建设对自然生态环境的破坏性程度与范围，预测建设全过程对当地环境可能造成的不良影响的程度和范围。

按照“预防为主、防治结合、综合利用”的环境保护要求，规定避免或减少环境污染和防止生态破坏的对策措施，为工程布线、施工场地选址布局等提供科学依据，为生态环境维持良性循环作出保证。通过本项目的环评报告，使所编制的环评报告书能成为本工程环境保护设计和环境管理的依据，并作为环境主管部门管理本项目的科学依据。

1.1.2 评价原则

(1) 依法评价

贯彻执行环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。结合相关产业政策、环境政策，结合交通规划及区域发展规划、区域环境特征、采取的环保措施、改进措施以及环境影响预测与评价结果，分析论述拟建项目的环境可行性。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。调查生态环境、地表水、大气、声环境质量现状，分析、预测本项目的环境影响。提出减缓不利影响的污染防治措施和生态保护与恢复补救措施。确保区域环境功能不改变，生态环境不受明显影响，将不利影响降至最低程度。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。将环境污染防治对策、生态保护措施反馈到工程建设和环境管理中，为工程实现优化设计、合理施工、落实环保措施提供科学依据。为环境管理部门实施监督管理提供依据，实现该工程与区域经济、社会 and 环境的协调发展。

1.2 评价依据

1.2.1 国家法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订, 2015 年 1 月 1 日起施行);

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年修订, 2018 年 12 月 29 日起施行);

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年修订, 2018 年 1 月 1 日起施行);

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年修订, 2018 年 10 月 26 日起施行);

(5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》((2021 年 12 月 24 日通过), 2022 年 6 月 5 日起施行);

(6) 《中华人民共和国水土保持法》(2010 年修订, 2011 年 3 月 1 日起施行);

(7) 《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, 2020 年 4 月 29 日修订版);

(8) 《中华人民共和国土地管理法》(2019 年修订, 2020 年 1 月 1 日起施行);

(9) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日第二次修正);

(10) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018 年 10 月 26 日修改);

(11) 《中华人民共和国文物保护法》(2017 年 11 月 4 日修正);

(12) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018 年 3 月 19 日修订);

(13) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令第 204 号);

(14) 《土地复垦条例》(国务院令第 592 号);

(15) 《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令第 682 号);

(16) 《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第 591 号)。

1.2.2 部门规章及规范性文件

(1) 《全国生态功能区划》(环境保护部、中国科学院, 2008 年 7 月);

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版);

(3) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》;

(4) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018 年 3 月 19 日修订);

(5) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令第 204 号);

(6) 《土地复垦条例》(国务院令第 592 号);

- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号）；
- (8) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 591 号）；
- (9) 《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38 号）；
- (10) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（生态环境部，2018.9）；
- (11) 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）；
- (12) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017 年 10 月 7 日起施行）；
- (13) 《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）；
- (14) 《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）；
- (15) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；
- (16) 《生态环境部关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》（生态环境部公告 2018 年第 48 号）。

1.2.3 地方法规及规范性文件

- (1) 《重庆市环境保护条例》（2022 年修订）；
- (2) 《重庆市长江三峡水库库区及流域水污染防治条例》（2011 年 10 月 1 日施行）；
- (3) 《重庆市噪声污染防治办法》（渝府令〔2023〕363 号）；
- (4) 《重庆市大气污染防治条例》（2021 年 5 月 27 日）；
- (5) 《石柱县声环境功能区划调整方案（2018 版）》；
- (6) 《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19 号）；
- (7) 《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）；
- (8) 《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）、《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等 18 个区县（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〔2017〕21 号）、《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）；
- (9) 《重庆市发展和改革委员会关于印发〈重庆市国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）〉的通知》（渝发改规〔2017〕1597 号）；
- (10) 《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》（川

长江办〔2022〕17号)；

(11) 《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行, 2022 年版)》；

(12) 《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)；

(13) 《重庆市石柱县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》(石柱府发〔2020〕22 号)；

(14) 《重庆市规划和自然资源局、重庆市生态环境局、重庆市林业局关于加强生态保护红线实施管理的通知》(渝规资〔2023〕323 号)。

1.2.4 技术导则和规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(9) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；

(10) 《重庆市声环境功能区划分技术规范实施细则(试行)》；

(11) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)；

(12) 《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)；

(13) 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)。

1.2.5 项目相关资料

(1) 《石柱县国道 G351 县城绕城公路东段初步设计报告》(重庆路达工程勘察设计咨询有限公司, 2023 年 4 月)；

(2) 《石柱县发展和改革委员会关于石柱县国道 G351 县城绕城公路东段可行性研究报告的批复》(石发改审〔2023〕314 号)；

(3) 与项目相关的其他资料(环境质量现状监测报告、三区三线检测报告、三线一单检测报告等)。

1.3 环境影响因素识别、评价因子与评价标准

1.3.1 外环境对项目的制约因素分析

环境对本项目的制约分析见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境对本项目的制约因素分析

环境要素	制约程度	说明
气候资源	1	风速小，施工起尘量少
地形地貌	2	浅丘地貌
地质条件	2	地质条件较好，未见崩塌、泥石流、采空区、塌陷等不良地质现象
景观环境	1	项目所在地以农村景观地区为主
生态环境	2	生态类型主要为农业生态，主要为自然林地、荒草地、杂草和普通农作物，未发现珍稀保护植物，野生动物很少，未发现珍稀保护野生动物及栖息地
土地资源	2	本项目总占地 27.84hm ² ，占地范围不涉及永久基本农田。
交通运输	1	交通方便
水土流失	2	位于重庆市划定的水土流失重点治理区
地表水水质	1	河坝场河水质较好，满足水域功能
环境空气质量	2	2 类功能区，满足环境功能区要求
声环境质量	3	声环境质量现状较好，但项目建成后沿线基本不满足 1 和 2 类功能区要求
注：表中数字表示制约程度，“1”为轻度，“2”为中度，“3”为重度。		

1.3.2 项目建设对环境影响的要素识别

项目建设对环境影响的要素识别详见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目建设对环境要素影响性质分析

影响阶段	序号	工程环节/场所	影响原因和现象	环境影响要素
施工期	1	土石方工程	水土流失、植被破坏、自然生态系统受到影响	生态环境
	2	路基、路面工程	施工废水	水环境
			扬尘、废气	大气环境
	3	材料运输及堆放	扬尘、废气和噪声	环境空气、声环境
	4	施工场地、施工人员	建筑垃圾、生活废水和生活垃圾	水环境、环境空气、固废
	备注	工程所需材料全部外购，不设置料场。弃方运至依托的弃渣场填埋。		
营运期	1	车辆行驶	交通噪声、汽车尾气	声环境、大气环境
	2	路线	路线线型、附属设施造型	景观

1.3.3 建设项目环境影响综合分析

项目建设对自然环境影响体现在施工期和运行期等阶段，其综合分析见表 1.3-3。

表 1.3-3 建设项目环境影响综合分析

环境要素 影响影响程度分析		景观 环境	生态 环境	水土 流失	地表水 环境	环境 空气	声环境	社会 经济
施工期	有利影响							+1
	不利影响	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
	综合影响	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
运营期	有利影响			+1				+3
	不利影响	-1	-1		-1	-1	-1	
	综合影响	-1	-1	+1	-1	-1	-1	+2

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利影响，“1”为轻度，“2”为中度，“3”为重度。

1.3.4 评价因子

根据项目建设的性质、工程区环境特征以及工程建设对环境的影响，本项目环境影响因子见 1.3-4 所列。

表 1.3-4 环境影响因子分析一览表

工程阶段	环境要素	评价因子
施工期	生态环境	水土流失、生物群落、生态系统、生态敏感区、自然景观、土地利用现状
	环境空气	扬尘(TSP)、沥青烟
	声环境	等效声级 Leq[dB(A)]
	固体废物	弃土、建筑垃圾、生活垃圾
	水环境	pH、COD、BOD ₅ 、石油类、NH ₃ -N
运营期	水环境	径流污水、水文情势
	环境空气	TSP、CO ₂ 、O ₃ 、CO、SO ₂ 、NO _x 、PM _{2.5} 、PM ₁₀
	声环境	等效声级 Leq[dB(A)]
	生态环境	生物群落、生态系统、生态敏感区、自然景观
	固体废物	生活垃圾
	社会环境	交通运输、社会经济
	环境风险	危化品车辆运输

1.3.5 评价标准

1.3.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19 号），项目评价区范围内环境空气功能区类别为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。标准值详见表 1.3-5。

表 1.3-5 环境空气质量标准[摘录] 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	1 小时平均	24 小时平均	年平均	执行标准
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
NO ₂	200	80	40	
TSP	/	300	200	
PM ₁₀	/	150	70	
PM _{2.5}	/	75	35	
CO	10000	4000	/	
O ₃	200	160 (日最大 8 小时平均)	/	

(2) 地表水环境质量标准

本项目所在区域涉及的地表水体为河坝场河及无名溪沟, 均为龙河左岸一级支流, 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 号文) 等文件的规定, 河坝场河未划分水域功能, 参照下游龙河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。与项目相关的标准值如表 1.3-6。

表 1.3-6 地表水环境质量标准[摘录] 单位: mg/L (pH 无量纲)

污染因子	标准值	污染因子	标准值	执行标准
pH	6~9	NH ₃ -N	≤ 1.0	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类标准
COD	≤ 20	总磷	≤ 0.2	
BOD ₅	≤ 4	石油类	≤ 0.05	

(3) 声环境质量标准

声功能区现状: 本项目为石柱县国道 G351 县城绕城公路东段(一期)工程, 根据《石柱县声环境功能区划调整方案(2018 版)》, 所临近的渝利铁路两侧 40m 范围为 4b 类, 本项目 K2+690-K3+310、K6+610-K6+940 为 1 类声功能区, 其余段以乡村区域为主, 未划分声功能区, 根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014) 以及《声环境质量标准》(GB3096-2008), 应执行 1 类声环境功能区。

表 1.3-7 交通干线相邻区域 4a、4b 类功能区距离的确定

源强类型	划分距离 (m)	相邻功能区类型
铁路 (4b)	55	1类区
	40	2类区
高速公路、城市快速路	55	1类区
	40	2类区
城市主干路	50	1类区
	35	2类区
城市次干路	45	1类区
	30	2类区

结合评价范围内各现状道路等级及表 1.3-7 可得 4a、4b 类声环境功能区范围, 本项目沿线现状 4a 类声环境功能区范围见表 1.3-8, 各功能区声环境评价标准值见表 1.3-9。

表 1.3-8 项目沿线现状各交通干线相邻区域 4a、4b 类功能区划分距离

道路名称	源强类型	相邻功能区类型	划分距离
G351 主干道	城市主干道	4a 类区	两侧 30m
S202	二级公路	1 类区	东侧 45m
		2 类区	西侧 30m
渝利铁路 (4b)	铁路	2 类区	两侧 40m

表 1.3-9 声环境质量标准 单位: dB (A)

标准类别	昼间	夜间
1类	55	45
2类	60	50
4a类	70	55
4b类	70	60

本项目沿线现状声环境功能区涉及有 1 类、2 类、4a 类、4b 类。本项目建成后道路两侧 4a 类声环境功能区范围将发生改变, 从而改变项目沿线声环境功能区范围。本评价按照《重庆市声环境功能区划分技术规范实施细则(试行)》中 4a 类区划分原则, 确定营运期项目沿线 4a 类声环境功能区, 从而确定沿线声环境功能区范围, 划分结果见表 1.3-10, 划分依据如下:

①若临街建筑以低于三层楼房的建筑(含开阔地)为主, 交通干线线路边界线外一定距离内的区域为 4a 类声环境功能区;

②若划分距离范围内临路建筑以高于三层楼房以上(含三层)的建筑为主, 第一排建筑面向线路一侧至线路边界线的区域及该建筑物的两侧一定纵深距离范围内受交通噪声直达声影响的区域为 4a 类声环境功能区;

③对于第二排及以后的建筑, 若其高于前排建筑或虽低于前排建筑但因楼座错落设置使部分楼体探出前排遮挡并受到线路交通噪声的直达声影响, 则高出及探出部分的楼层面向线路一侧范围为 4a 类区。其余部分未受到交通噪声直达声影响的区域执行相应声环境功能区标准; 沿线学校执行 1 类标准。

表 1.3-10 项目建成后道路沿线区域声功能区划及标准执行情况

声环境功能区类别	适用区域	声环境质量评价标准	
		昼间: dB (A)	夜间: dB (A)
4a 类	K2+660~K6+940 两侧 35m 以内	70	55

声环境 功能区类别	适用区域	声环境质量评价标准	
		昼间: dB (A)	夜间: dB (A)
1 类	K2+660~K6+940 两侧 200m 以外区域	55	45
2 类	K2+660~K6+940 两侧 35~200m 区域	60	50

(4) 振动标准

振动标准执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)，具体见表 1.3-11。

表 1.3-11 城市各类区铅垂向 Z 振动标准限值 单位: dB(A)

适用地带范围	昼间	夜间
居民、文教区	70	67

1.3.5.2 排放标准

(1) 大气污染物排放标准

拟建项目道路等级为一级，不设收费站、加油站、服务区等设施，无集中式大气排放源，项目施工期及营运期大气污染物排放执行重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)“其他区域”标准限值。详见表 1.3-12。

表 1.3-12 大气污染物综合排放标准(其他区域) [摘录] 单位: mg/m³

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
NO _x	周界外浓度最高点	0.12

(2) 废水污染物排放标准

拟建项目施工期不设置施工营地，只设置施工场地，施工场地主要为施工机械、材料等的堆放，施工期租赁项目周边空置民房作为施工办公用房，施工人员生活污水依托租赁用房既有环保设施收集处理。施工场地内的施工废水经隔油、沉淀处理后全部回用（如施工及设备车辆清洗用水、工地洒水降尘等），不外排。

拟建项目道路等级为一级公路，不设收费站、加油站、服务区等设施，营运期无污水产生。道路路面径流经路边雨水边沟收集后排入河坝场河，最终汇入龙河。

(3) 噪声

项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，详见表 1.3-10。

表 1.3-10 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

(4) 水土流失分级

根据土壤侵蚀类型的区划原则，重庆市属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤容许流失量 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，按《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的规定分级，其水力侵蚀强度分级标准见表 1.3-11。

表 1.3-11 水力侵蚀强度分级标准表

级别	平均侵蚀模数 $[\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})]$	平均流失厚度 (mm/a)
微度	$<200, 500, 1000$	$<0.15, 0.37, 0.74$
轻度	$200, 500, 1000\sim2500$	$0.15, 0.37, 0.74\sim1.9$
中度	$2500\sim5000$	$1.9\sim3.7$
强度	$5000\sim8000$	$3.7\sim5.9$
极强度	$8000\sim15000$	$5.9\sim11.1$
剧烈	>15000	>11.1

（5）固体废物

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《建筑垃圾处理技术标准（CJJ/T134-2019）》。

1.4 评价工作等级和评价重点

1.4.1 评价等级和范围

（1）大气环境

拟建项目属于公路建设项目，主要废气污染源为施工期粉尘和营运期流动汽车排放的含 CO 、 NO_2 汽车尾气，为无组织排放源且发生量很小。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）“5.3.3.3 对等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级”。拟建项目不设收费站、加油站、服务区、车站等集中式排放源。因此，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），确定拟建项目大气环境影响评价等级为三级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

（2）地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）“5.2.1 建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定”。拟建项目施工期产生的施工废水经隔油、沉淀处理后全部回用（如施工及设备车辆清洗用水、工地洒水降尘等），不外排；施工人员生活污水经租住民房既有设施收集处置。项目营运期无废水排放。综上，拟建项目废水排放为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）“5.2.2.2 间接排放建设项目评

价等级为三级 B”。评价等级为三级 B，主要分析依托污水处理设施环境可行性；涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

水文要素：项目双庆大桥不涉及涉水施工。根据《石柱县国道 G351 县城绕城公路东段工程洪水影响评价报告》，本工程涉河部分为双庆大桥，河道改道后，双庆大桥桥墩位于河道 20 年一遇淹没线以外，不对河道行洪产生影响。工程占用河道面积为 1459.86m^2 （整体桥梁投影）。地表水水文要素影响不涉及自然保护区。项目所经线路有 1 处需要改移沟渠，K5+200 处对河坝场河进行改道 90 米，改道后无取水、不影响水温、径流，不影响过水断面，对水文情势无变化；双庆大桥垂直投影面积 $A_1 < 0.05$ ；工程扰动水底面积 $A_2 = 36.2\text{m}^2$ ；过水断面 $R = 0 < 5$ 。项目地表水评价等级为三级。

表 1.4-1 工程地表水评价级别判定表

序号	判定内容	等级指标			本项目参数	判定结果
		一级	二级	三级		
水温	年径流量与总库容之比 $\alpha/\%$	$\alpha \leq 10$ ，或稳定分层	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$\alpha \geq 20$ ；或混合层	无库容	三级
径流	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	$\beta \geq 20$ ，或完全年调节与多年调节	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$\beta \leq 2$ ；或无调节	无库容	三级
	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	$\gamma \geq 30$	$30 > \gamma > 10$	$\gamma \leq 10$	无取水	三级
受影响地表水域	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$	$A_1 \geq 3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $15 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 = 0.0015 < 0.05$ ； $A_2 = 0$ ； $R = 0$	三级

地表水主要评价范围为：公路中心线两侧 200 米以内区域的水域。

(3) 地下水环境

拟建项目为公路建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表分析，本项目不设置加油站，为 IV 类建设项目，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。项目区评价范围不涉及集中式饮用水源和分散式饮用水水源地，本项目不涉及隧道工程。本次环评对地下水影响进行简要分析。

(4) 土壤环境

本项目为一级公路建设项目，无配套的加油站，项目建成运营后不涉及易燃易爆和有毒有害危险物质的生产、使用、储存，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964—2018）的附录 A，本项目属 IV 类建设项目，按规定可不开展土壤环境影响评价。

(5) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，声学评价等级按建设项目所在地声环境功能区划、建设项目大小以及建设项目建成后的声环境变化来确定。根据预测，拟建项目建成后，道路沿线受交通噪声影响的人数增加多，项目建设前后，评价范围内敏感目标噪声级增量超过 5dB（A）。因此，本次声环境影响评价按一级评价。

施工期声环境评价范围为整个施工场地及界外 200m 范围，运营期声环境评价范围为道路边界线两侧 200 米范围内，如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离。

(6) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中评价等级判定“评价等级”判定：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
- g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；
- h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。”。

拟建项目为公路工程建设项目，项目总占地面积为 0.36934km²，小于 2.0km²。项目道路不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等，

不属于生态敏感区。项目影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标，拟建项目生态影响评价工作等级定为三级。

生态环境评价范围为道路中心线两侧及临时占地周边各 300m 范围，本项目位于石柱县县城开发边界，受人类活动影响较大，因此生态环境不敏感。

(7) 环境风险

拟建项目公路等级为一级，不设加油站，不设服务区。参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），拟建项目环境风险仅作简单分析，重点对运营过程中运输车辆事故危险化学品的泄漏进行事故污染风险分析，并据此提出风险防范和管理对策。

风险评价范围为公路中心线两侧各 200m 范围，涉水桥梁桥位上游 100m 至下游 1000m。

1.4.2 评价内容和评价重点

1.4.2.1 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、水土流失、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，着重于对植被的影响、农业生态的影响分析，以及弃渣场依托的合理性进行分析。

(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) 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。

(5) 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，同时调查本项目道路交通流量及污染物排放量。

(6) 路线比较方案环境影响分析

主要从生态环境、水环境、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。

(7) 危险品运输风险分析。

(8) 环境污染防治措施及技术经济性分析。

在上述影响分析的基础上对拟采取的环境保护措施进行分析并论证其技术是否可行，是否经济合理。

(9) 环境影响经济损益分析。

(10) 环境管理与监测计划。

1.4.2.2 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) 工程建设对占用耕地以及生态恢复的生态环境影响评价；
- (2) 工程施工过程中对项目所在地水土流失的影响；
- (3) 项目运营产生的交通噪声对沿线声环境质量及保护目标的影响；
- (4) 工程建设和项目营运期交通运输风险事故对沿线水环境的影响；
- (5) 工程施工期扬尘、沥青烟、噪声、施工废污水、固废等的污染影响。

1.5 主要环境保护目标

1.5.1 环境保护目标

①生态环境：施工占地控制在施工征占地范围内，施工迹地生态恢复率 100%。道路沿线进行绿化，土壤侵蚀模数小于现有目前土壤侵蚀模数。运营后水土流失得到控制。

②大气环境：区域环境空气质量满足空气质量二级的要求。尽量减轻施工扬尘对评价范围内居民的影响，维护区域环境空气质量功能不因工程建设而发生改变。

③声学环境：尽量减小施工噪声对周围环境的影响，运营期积极采取措施减缓交通噪声对评价范围内居民正常生活、学生学习的干扰。

④地表水：施工期废水经收集处理后综合利用，确保项目工程河段水域功能不受工程建设而发生改变。

1.5.2 主要环境保护目标

(1) 生态环境保护目标

本项目是一级公路工程，位于石柱县城市开发边界范围，项目占地范围不涉及风景名胜区、自然保护区、森林公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等，不属于生态敏感区。项目影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标。

表 1.5-1 本工程生态环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	位置	环境特征	受影响时段
生态环境	沿线植被及野生植物	全线	项目区域常见的乔木类有马尾松、柳杉、黄葛树、杨树、麻栎等。常见的灌木主要有马桑、火棘、黄荆等，常见的草本类主要有蛇莓等，常见的经济树种有花椒、柑桔、桑等。常见的农作物有水稻、花生、红薯、马铃薯以及时令蔬菜等。	施工期、营运期
	沿线野生动物	全线	项目两侧评价区内动物主要以鼠类、蹼趾壁虎、石龙子、乌梢蛇、王锦蛇等为主。	

(2) 水环境保护目标

根据调查，本项目跨越河流及溪沟 1 次，跨越河坝场河，为龙河左岸一级支流，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）规定，河坝场河参照下游龙河执行 III 类水域功能。根据《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》、《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县（含开发区）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）、《重庆市人民政府办公厅关于印发璧山区等区县（含开发区）集中式饮用水水源地保护区调整及撤销方案的通知》（渝府办〔2019〕6 号）等文件，本项目所在区域不涉及饮用水水源保护区。

拟建项目沿线地表水环境保护目标见表 1.5-2。

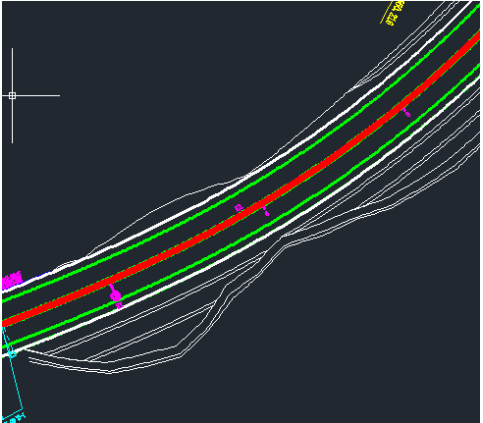
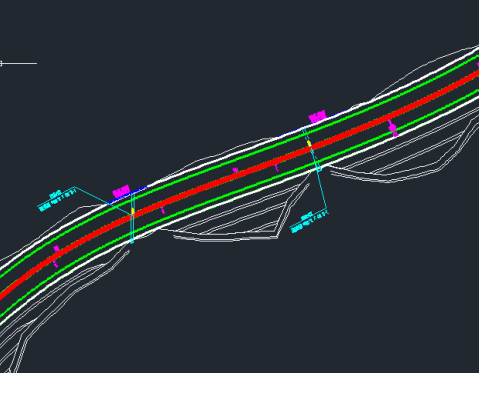
表 1.5-2 地表水环境保护目标一览表

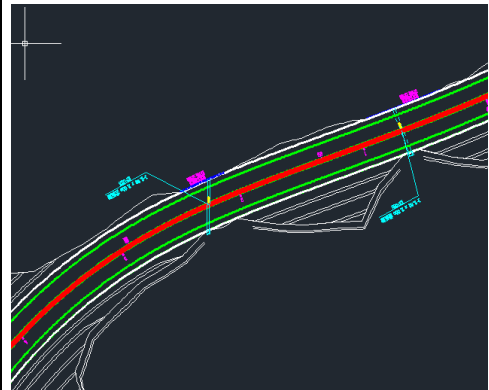
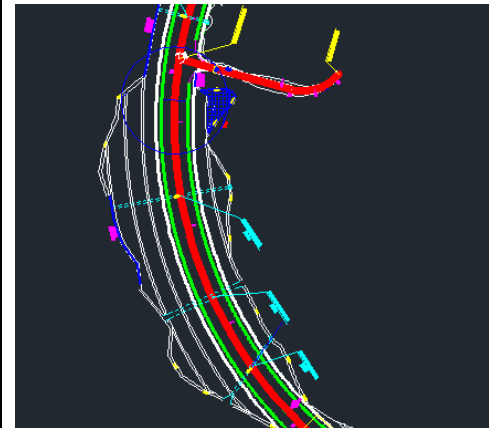
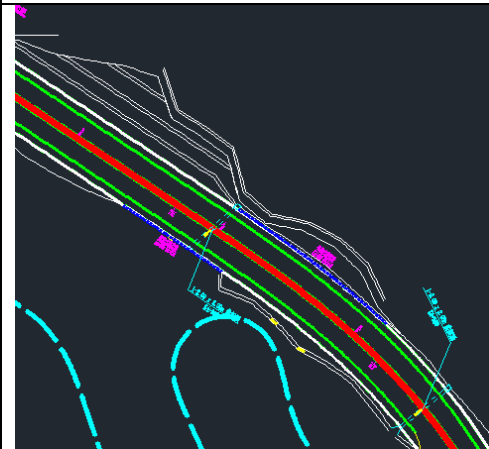
保护区水体名称	中心桩号	涉水桥墩组数	执行水质标准	功能	跨越处河宽(m)	备注
龙河（藤子沟水库—下路镇）	全线	/	III 类	农业用水	/	受纳水体
河坝场河	K5+200	涉水	无	农业用水	36	双庆大桥桥梁跨越

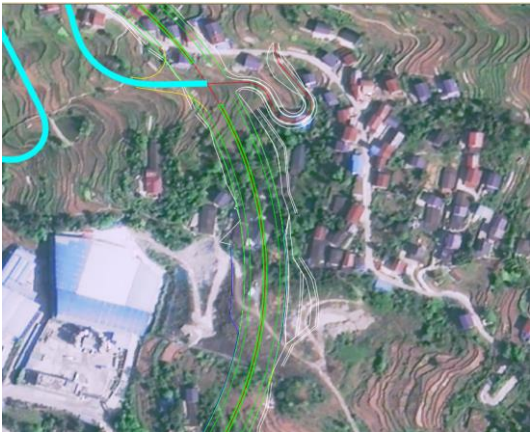
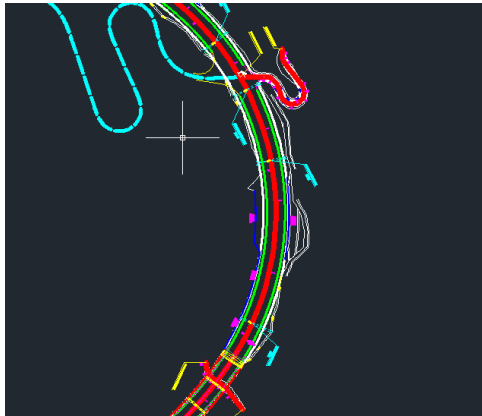
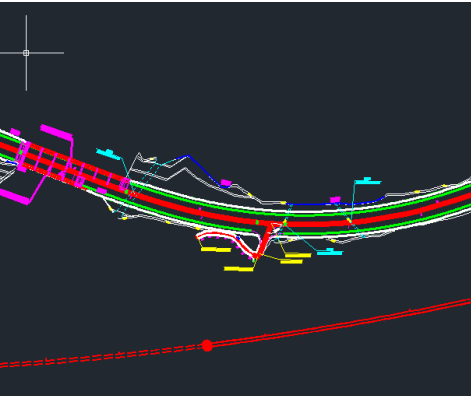
(3) 环境空气、声环境保护目标

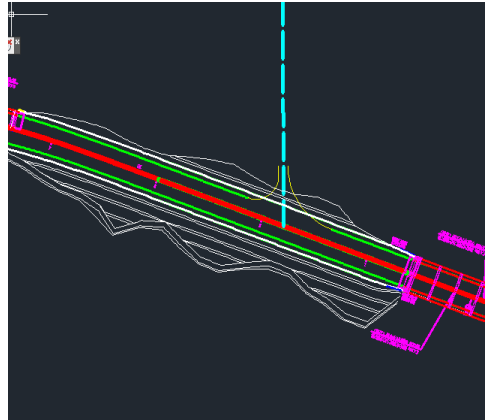
拟建项目道路沿线评价范围内环境空气、声环境及振动环境保护目标主要为公路两侧的居民点和学校。拟建项目环境空气、声环境环境保护目标分布情况详见表 1.5-3。

表 1.5-3 拟建项目声环境、环境空气保护目标一览表（道路沿线）

序号	环境保护目标	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距离道路红线距离 m	距道路中心线距离 m	不同声功能区户数				环境保护目标情况说明	敏感点卫星图	平面图	现场照片
									1 类	2 类	4a 类	4b 类				
1	黄林傍居民点	主线	K2+360~K2+660	路基高填方	占地范围内	全部拆除	占地红线范围内	占地红线范围内	拆除	/	/	/	位于 G351 东段一期起点处，23 户，砖混结构，位于路基高填方占地范围内，全部拆迁。			
2	赵家傍居民点	主线	K2+570~K2+820	路基	右侧	-2	47	59	约 52 户，165 人		/	/	位于一期起点右侧，砖混结构，村民自建房，1~4F，背向道路一侧，最近距离 5m，占地范围内无拆迁，受道路影响较大。			
3	赵家傍散户居民	起点	K2+820~K3+940	路基	两侧	-10	135	147	38 户，122 人	/	/	/	拟建项目南侧，200m 范围内共有房屋约 38 户，2-3F 房屋为主，砖混结构，村民自建房，背向公路，占地范围内无拆迁，受公路噪声影响较大，最近距离 7m。			

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段(一期)工程环境影响报告书															
4	回龙中学	主线	K3+660	路基	右侧	-55	182	195	在校师生 2000 余人	0	/	在校 师 生 约 2000 人,学校边 界距道路中心 线约 200m,临 近建筑物为宿 舍楼,教学楼距 离约 500m,对 教学活动影响 较小。			
5	隆鑫花漾城居民区	主线	K3+680 ~K3+949	路基	右侧	0	230	246	0	0	0	居民小区,框架 混凝土结构,面 朝公路一侧,不 在 200m 范围 内,该路段为深 挖路基,交通噪 声影响较小。			
6	红庙咀散户居民	主线	K3+780 ~K4+140	路基	左侧	12	19	32	/	/	/	散户居民,砖混 结构,村民自建 房,1-3F 房屋为 主,侧向道路一 侧,占地范围内 进行拆迁,距路 沿约 20m,受交 通噪声影响较 大。			

7	新益村居民点	主线	K4+140 ~K5+420	路基	左侧	-23	84	94	160 户， 512 人	/	/	/	散户居民，主要分布于公路左侧，砖混结构，1~4F，村民自建房，面朝公路，最近距离约5m，受道路噪声影响较大。			
8	新益村居民点 2	主线	K5+140 ~K5+720	双庆大桥	左侧	+8	41	54	散 户 居 民，77 户 247 人	全部			散户居民，双庆大桥跨越，主要分布于桥下，高差约 70m，砖混结构，1-5F，村民自建房，最近距离 7m，受道路噪声影响较大。			
9	团结村居民点	主线	K5+720 ~K5+880	双庆大桥，路基	两侧	-25	29	39	73 户，234 人	/	/	/	散户居民，砖混结构，村民自建房 1-3F，面向公路，占地范围内拆迁，拆迁后最近民房临近公路，受噪声影响较大。			

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书																
10	堤坝岭散户居民	主线	K5+956~K6+566	路基	两侧	-23	14	27	24户 77人	/	/	/	散户居民，分布于公路北侧，1-3F，砖混结构，村民自建房，占地范围内拆迁，拆迁后最近距离约 20m，受交通影响较大。			
11	大岩脚散户居民	主线	K6+500~K6+680	路基	北侧	+5	16	30	32户 103人	/	/	/	散户居民，背向公路，1~3F，村民自建房，位于道路终点西侧，均临近道路，受交通噪声影响较大。			

拟建道路施工场地周边环境保护目标见下表：

表 1.5-5 拟建项目声环境、环境空气保护目标一览表（施工场地）

施工场地	环境保护目标序号	敏感点名称	声环境/环境空气功能区划	与施工场地方位及最近距离(m)	高差(m)	敏感点特征及规模
施工场地 K5+850	散户居民	散户居民	1 类/二类	S45	2	23 户，砖混结构
以上设施均不在生态保护红线、风景名胜區、国家森林公园、饮用水源保护区等生态敏感区内						

1.5.3 项目外环境情况

项目外环境关系情况见下表：

表 1.5-7 工程外环境关系一览表

序号	名称	特征	方位	备注
1	S202	正常通车	双庆大桥跨越	基本平行
2	渝利铁路	正常通车	本项目与渝利铁路基本平行共 1 段，位于 K5+300~K5+700，平行间距 80~130m。	基本平行
3	乡村道路	正常通车	本项目与乡村道路交叉 5 次。	占用

1.6 评价预测时段

依据《环境影响评价技术导则 公路建设项目（HJ 1358—2024）》要求，评价时段分为设计期、施工期、运营期。本项目施工期为 2024 年 7 月至 2027 年 7 月，从项目通车第一年计起（第 1、7、15 年），分别选择 2028 年、2034 年、2042 年代表营运近、中、远期进行预测评价。

2 工程概况

2.1 选址选线方案环境比选

详见 3.2 章节。

2.2 工程内容

2.2.1 地理位置

石柱土家族自治县(简称石柱县)地处东经 107° 59′ 至 108° 34′ , 北纬 29° 39′ 至 30° 32′ 之间, 是三峡库区唯一的少数民族自治县。位于长江上游地区、重庆东部, 三峡库区腹心, 是集少数民族自治县、三峡库区淹没县、国家扶贫工作重点县于一体的特殊县份。

石柱县地处渝鄂两省交界, 东接湖北利川市, 南连重庆彭水苗族土家族自治县, 西南临重庆丰都县, 西北界重庆忠县, 北与重庆万州区接壤。幅员面积 3012.51 平方公里, 南北长 98.3 公里, 东西宽 56.2 公里。

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段全段分一期、二期实施, 项目二期起点(K0+000)位于石柱互通下道转盘附近, 与 G50 沪渝高速石柱互通连接线顺接, 路线向西南方向延伸布线; 项目一期起点(K2+360)位于半坡附近, 后与体育馆至万寿山公路平面交叉, 经毛坝组、红庙咀、大面坡, 绕至品信建筑材料有限公司东侧, 经马家湾后终于大岩脚附近, 项目全段路线长 6.940km。本次评价为石柱县国道 G351 县城绕城公路东段一期工程, 一期工程路线全长 4.28km。

拟建项目地理位置详见附图 1。

2.2.2 工程基本情况

项目名称: 石柱县国道 G351 县城绕城公路东段(一期)工程;

建设单位: 石柱土家族自治县交辉公路工程有限公司;

建设性质: 新建;

建设地点: 重庆市石柱县南宾街道;

道路等级: 一级公路, 双向六车道;

道路总长: 一期道路长 4.28km (不含 K2+360~K2+660 高填路基 0.3km);

建设投资: 项目总投资 52262.61 万元, 其中环保投资 303.79 万元;

建设周期: 建设工期 36 个月;

设计车速: 60km/h。

2.2.3 工程建设内容及建设规模

本项目一期推荐方案 K 线起点桩号 K2+660，终点桩号 K6+940，全长 4.28km，双向六车道，设计车速 60km/h。本项目土石方开挖 106.94 万 m³，回填土石方 73.84 万 m³，弃方 33.10 万 m³，运至水佛路至旗山农村公路和 G351 县城绕城公路万乐小区至大岩脚连接路回填，全线不设弃渣场；全线共设桥梁 818/5 座，其中大桥 502m/2 座，中桥 316m/3 座，共设置涵洞 1396m/15 道；全线占用土地 27.84hm²；全线布设平交 6 处；全线进行绿化环保措施和交安设施。

拟建项目具体建设内容包括路基工程、路面工程、桥涵工程、交安工程以及排水工程、绿化等附属设施等，不设置服务区、养护站、加油站等设施。

2.2.4 工程项目组成

拟建道路全长 4.28km。路基宽度 35 米，一级公路，双向六车道，沥青混凝土路面，设计速度 60 千米/小时。建设内容包括路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程、交安工程以及排水、绿化等附属设施。

本工程不设置收费站和服务区。具体建设内容见表 2.1-2。

表 2.1-2 项目组成表

工程分类	项目组成	项目内容
主体工程	公路工程	一级公路，设计车速 60km/h，路面为沥青混凝土结构，双向 6 车道，路幅宽度 35 米，项目一期桩号为 K2+660~K6+940，全长 4.28km。
	桥梁工程	本项目共设置桥梁大、中桥梁 5 座，总长 818m。分别是： 新益中桥，中心桩号 K4+175，长 74.0m； 双庆大桥（双线），中心桩号 K5+220，长 372.0m； 李虎坪 1 号中桥（左幅），中心桩号 K5+999，长 152m； 李虎坪 1 号中桥（右幅），中心桩号 K6+020，长 90m； 李虎坪 2 号大桥（右线），中心桩号 K6+505，长 130m；
	隧道工程	本项目无隧道工程。
	改移工程	改移道路：共改移道路 2 处，分别位于 K5+070、K5+720，改移道路总长度 181m； 改移沟渠：改移沟渠 1 处，位于河坝场河，长 90m，位于 K5+200。
	交叉工程	依据沿线城镇规划及路网布局情况，同时为方便沿线群众出行，本项目全线共设置 6 处平面交叉，路线与三级公路相交 4 次，均采用平面交叉渠化设计，剩余 2 处与地方农村公路相交，采用加铺转角方式。
		K2+660.216，与三级道路交叉，X 型； K3+640，与农村公路交叉，T 型； K4+620，与农村公路交叉，T 型； K5+705，与三级公路交叉，T 型； K6+180，与三级公路交叉，T 型（连接线预留开口）；

		K6+890, 与三级公路交叉, T 型(连接线预留开口);
	涵洞工程	涵洞 15 道, 总长度为 1396m, 均采用钢筋混凝土盖板涵。
辅助工程	排水工程	根据方案设计, 边坡坡顶修建截水沟; 公路沿线采用边沟用作排水, 边沟采用浆砌石水沟。
	照明工程	主线采用 120W LED 光源, 双侧布置, 间距 20~30m。
	绿化工程	中央分隔带: 分隔带外侧 25cm 采用花卉, 内部采用灌木, 间隔 3m 栽种紫薇; 人行道绿化带: 绿化带外侧 25cm 采用花卉, 内部采用灌木, 间隔 5m 栽种香樟。
	交通工程	交通标志、标线、护栏、轮廓标等
公用工程	供电	施工场地的供电全部利用现有的市政电网供给
	供水	施工期供水全部由区域内的市政供水供给
	施工场地	本项目共设置 1 个施工场地, 位于 K5+850 左侧 20m, 占地面积 0.51hm ² , 功能为综合加工场、预制场、混凝土拌合站。
	弃渣场	本项目土石方开挖 106.94 万 m ³ , 回填土石方 73.84 万 m ³ , 弃方 33.10 万 m ³ , 无借方, 弃方运至水佛路至旗山农村公路弃渣场、国道 G351 万乐小区至大岩脚连接路回填, 本项目不设置弃渣场。
	表土堆场	本项目占地范围涉及占用耕地 21.82hm ² , 为保护耕地资源, 施工前对表土进行剥离, 剥离深度 0.2~0.5m, 表土剥离量 1.52 万 m ³ 。本项目设置 2 个临时表土堆场, 用于临时堆放表土, 用于项目绿化。表土堆场新增临时占地 0.49hm ² , 采用塑料布遮盖, 后期恢复植被。
	施工便道	本项目沿线有乡村道路, 施工时可充分利用, 不设置施工便道。
	料场	本项目所需砂料、石料等建材均外购, 不设料场。
环保工程	声环境	1、施工期: 合理安排作业时间, 禁止夜间施工; 合理布设施工机具, 特别加强敏感点段的施工管理, 加强施工场界的硬质围挡措施, 学校路段尽量节假日施工。 2、营运期: 敏感点集中区域设置限速、禁鸣标志, 并在道路两侧设置绿化带, 根据噪声预测结果, 全线设置声屏障 1390m。
	环境空气	1、施工期推广湿式作业; 施工车辆清洗; 混凝土外购, 密闭运输土石方等易产生扬尘的物料。2、营运期, 交通管理部门加强车辆的管理, 对道路进行维护, 定期清扫。
	水环境	施工废水经隔油沉淀池处理后用于场地内洒水降尘; 生活污水依托租赁民房已有的生活污水设施处理, 周边农民定期清掏后用于周边农林地做农肥, 不外排。
	固体废物	1、弃方: 本项目土石方开挖 106.94 万 m ³ , 回填土石方 73.84 万 m ³ , 弃方 33.10 万 m ³ , 无借方, 弃方运至指定弃渣场填埋和指定项目回填, 不设置弃渣场。 2、建筑垃圾: 拆迁产生的建筑垃圾, 可回收再利用的进行回收利用, 不可回收的运至指定的市政建筑垃圾填埋场填埋。 3、生活垃圾: 施工期产生的生活垃圾全部交环卫部门清运处置。
	环境风险	全线设置限速标志, 涉水桥梁(双庆大桥)采用加强型防撞栏设计, 设置桥面径流收集系统和应急事故池。

2.3 公路建设技术指标

本工程建设标准见表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 工程主要技术指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
一、基本指标				
1	公路等级	等级	一级	绕城快速路
2	设计速度	公里/小时	60	
3	交通量（小客车）	辆/日	12228	远期
4	占用土地	hm ²	27.34	
5	拆迁建筑物	平方米	15970	
二、路线				
6	路线总长	公里	4.28	
7	路线增长系数	%	129.6	
9	平曲线最小半径	米/个	100/2	
11	直线最大长度	米	810.17	
12	最大纵坡	%/处	4.91/1	
13	最小坡长	米/处	133.062/1	
14	竖曲线长占路线总长	%	17.63	
15	平均每公里纵坡变更次数	次	1.376	
16	凸形竖曲线最小半径	米/个	3800/1	
	凹形竖曲线最小半径	米/个	4500/1	
三、路基路面				
17	路基宽度	米	35	
	车道宽度	米	3×3.5	双向六车道
18	挖方	万 m ³	106.94	
	填方	万 m ³	73.84	
	弃方	万 m ³	33.10	
19	防护及排水圬工	万 m ³	10.6502	
20	沥青混凝土路面	万 m ³	17.8728	
四、桥梁涵洞				
21	设计车辆荷载		公路-I 级	
23	大桥	米/座	502/2	
24	中桥	米/座	316/3	
25	小桥	米/座	/	
26	涵洞	道	15	
五、隧道				
27	隧道	米/座	0	
六、路线交叉、沿线设施及环保				
28	平面交叉	处	6	
29	通道	处	4	
六、投资估算				
30	总造价	万元	52262.61	
31	平均每公里造价	万元	12210.89	

2.4 交通量预测

(1) 交通流量预测结果

根据项目方案设计, 拟建公路近期 2028 年、中期 2034 年、远期 2042 年日均交通量(折合成小型车) 见表 2.4-1。

表 2.4-1 本工程日交通量预测结果 单位: pcu/d

路段名称 \ 预测年份	近期 2028 年	中期 2034 年	远期 2042 年
起点-终点 (K2+360~K6+940)	18750	22500	25923

(2) 车型分类及交通量折算

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), B.2.1.1 车型分类及交通量折算车型分类方法按照 JTGB01 中有关车型划分的标准进行, 交通量换算根据工程设计文件提供的小客车标准车型, 按照不同折算系数分别折算成大、中、小型车, 见表 B.1。

表 B.1 车型分类表

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	车型划分标准
小	小客车	1.0	座位≤19 座的客车和载质量≤2t 货车
中	中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2t<载质量≤7t 货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t 货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t 的货车

(2) 小时交通量

结合石柱县周边道路通行情况, 运营期车型比(小型车、中型车、大型车)为 70: 20: 10, 昼夜(昼 6:00~22:00, 夜 22:00~6:00)车流量比为 8:2, 交通量预测结果见表 2.4-2。

表 2.4-2 项目小时交通量预测结果一览表 单位: 辆/h

路段	近期 2028 年						中期 2034 年						远期 2042 年					
	小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
	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
K2+360~K6+940	583	146	167	42	83	21	700	158	200	45	100	23	819	205	234	59	117	29

2.5 项目建设方案

2.5.1 平面走向设计

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段分一期、二期实施，项目二期起点（K0+000）位于石柱互通下道转盘附近，与 G50 沪渝高速石柱互通连接线顺接，路线向西南方向延伸布线；项目一期起点（K2+360）位于半坡附近，后与体育馆至万寿山公路平面交叉，经毛坝组、红庙咀、大面坡，绕至品信建筑材料有限公司东侧，经马家湾后终于大岩脚附近，项目全段路线长 6.94 公里，一期路线全长 4.28 公里。

主要控制点有：起点、毛坝组、重庆品信建筑材料有限公司、大岩脚，详见下图。

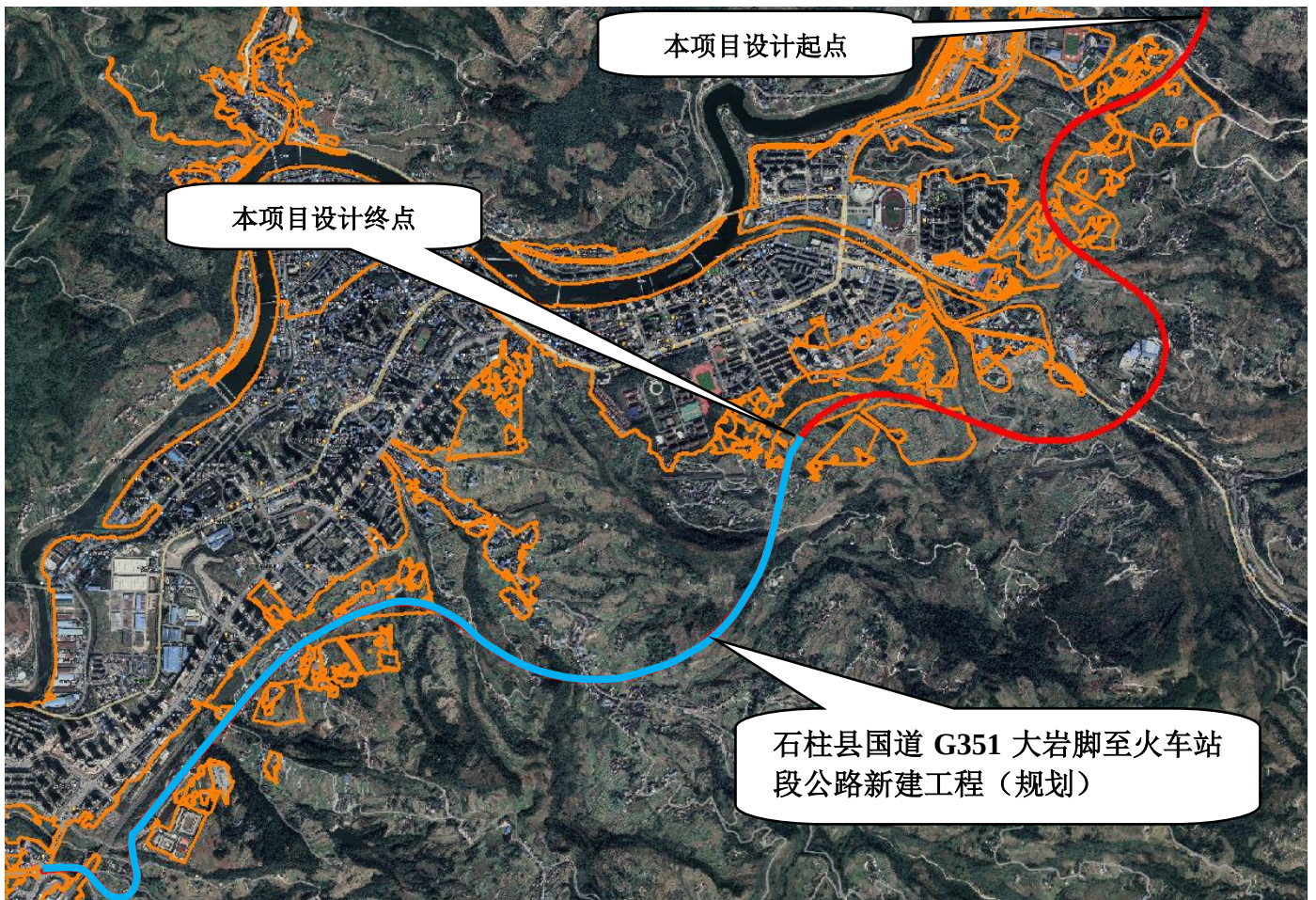


图 2.5-1 本项目路线平面走向示意图

2.5.2 纵断面设计

路线为顺应地形，避绕重要结构物与房屋，平面采用曲线与直线合理结合形式。平面共设置交点 5 个，平均每公里交点个数为 0.9 个，平曲线总长度 6075.395m，占路线长度的 91.126%，圆曲线最小半径为 375m；

K 线纵断面设计共计变坡点 9 个，平均每公里纵坡变更次数 1.35 次。竖曲线总长 3141.416m，占路线总长的 47.119%，最大纵坡 4.91%/1 处/345m，最小坡长 260m。最小竖曲线半径：凸型 4500m/1 处，凹型 8000m/1 处。

2.5.3 路基工程

(1) 路基宽度

本项目路线建设里程为 4.28 公里，其中：K2+660~K6+300 为整体式路基，路基宽度为 35m，其余 K6+300~K6+940 段为分离式路基，单幅路基宽度为 17.5m。横断面布置方案为：

整体式路基：3.0m（人行道）+2.0（绿化带）+0.5 m（路缘带）+3×3.5m（车道）+3.0 m（中间带）+3×3.5m（车道）+0.5 m（路缘带）+2.0（绿化带）+3.0m（人行道）=35m；

分离式路基：0.75（土路肩）+0.75（硬路肩）+3×3.5m（车道）+0.5 m（路缘带）+2.0（绿化带）+3.0m（人行道）=17.5m。

公路标准断面设计图详见图 2.5-2 和 2.5-3。

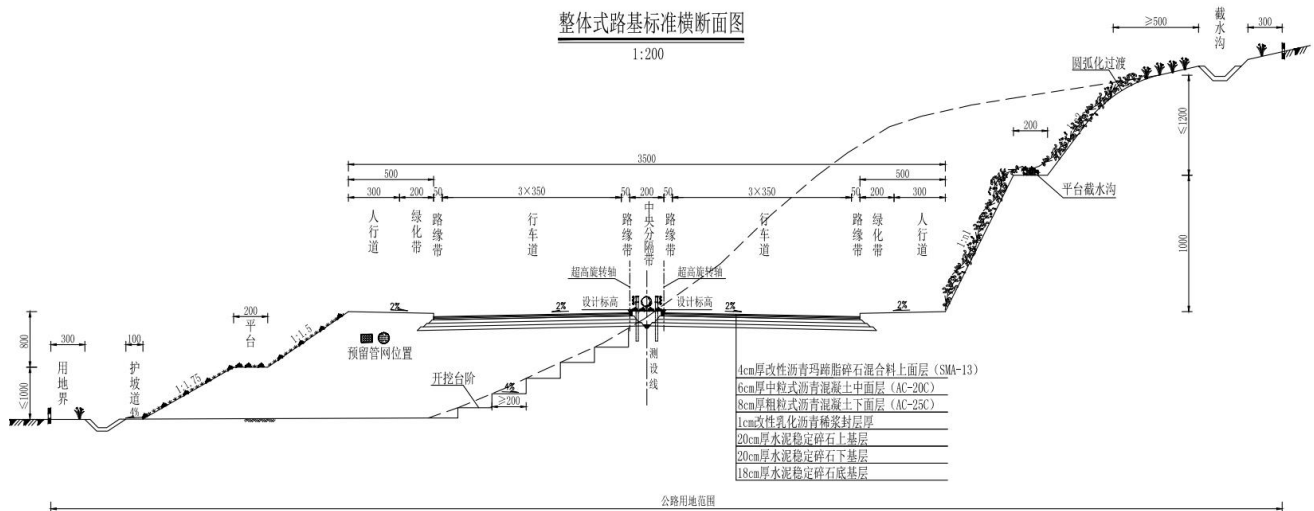


图 2.5-2 整体式路基标准横断面图

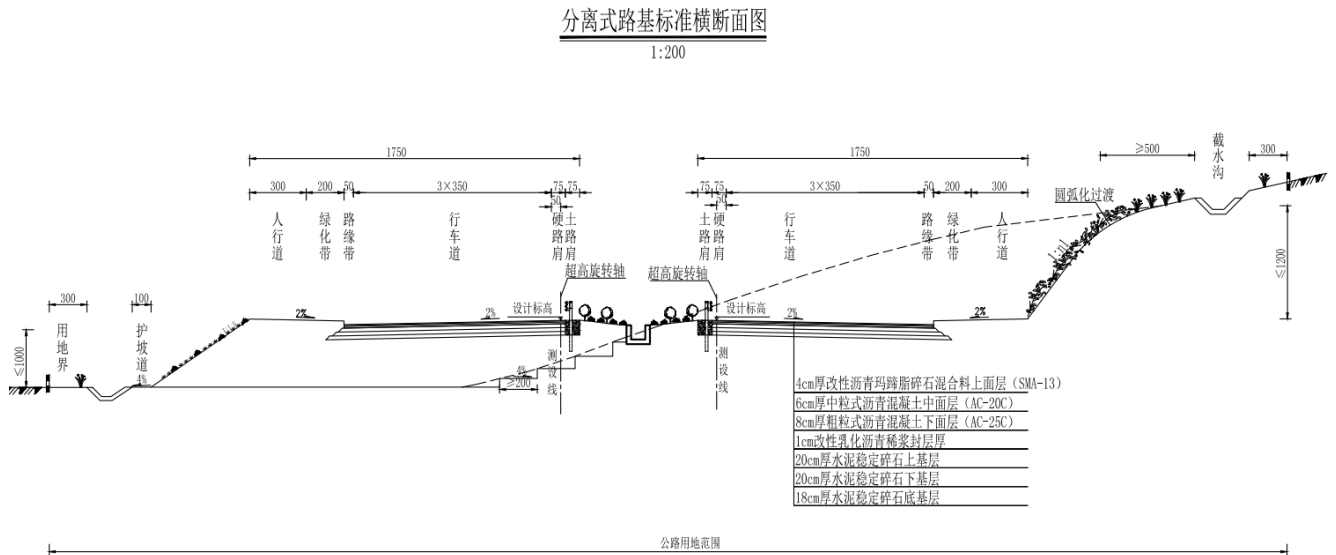


图 2.5-3 分离式路基标准横断面图

(2) 路基设计

(1) 一般路基

①路堤边坡形式和坡率

根据路基边坡高度进行分类,当填土高度 $H \leq 8.0\text{m}$ 时,填土边坡坡率采用 1:1.5;当填土高度 $8.0\text{m} < H \leq 20.0\text{m}$ 时,上边坡 8.0m 边坡坡率为 1:1.5,8.0m 以下边坡坡率为 1:1.75,并在各级边坡间设置一道宽 2.0m、横坡向外 3%的护坡道。

②地基表层处理

a.稳定斜坡上地基表层的处理,应符合下列要求:

地面横坡缓于 1: 5 时,清除地表草皮、腐殖土后,可直接在天然地面上填筑路堤。

地面横坡为 1: 5~1: 2.5 时,原地面应挖台阶,台阶宽度不应小于 2m,台阶做成向内倾斜 4%的形式。当基岩面上的覆盖层较薄时,宜先清除覆盖层再挖台阶;当覆盖层较厚且稳定时,可予保留。

地面横坡陡于 1: 2.5 的地段应按陡坡路堤进行处理。

b.当地下水影响路堤稳定时,应采取拦截引排地下水或在路堤底部填筑渗水性好的材料等措施。

c.应将地基表层碾压密实。在一般土质地段,基底的压实度(重型)不应小于 90%。路基填土高度小于路面和路床总厚度时,应按零填浅挖路基处理。

d.在稻田、湖塘等地段,应视具体情况采取排水、清淤、晾晒、换填、加筋、外掺无机结合料等处理措施。

③护肩路基

护肩高度不宜超过 2m，顶面宽度不应侵占硬路肩或行车道及路缘带的路面范围。

④护脚路基

当填方路基受地形地物限制或路基稳定性不足时，可采用护脚路基。护脚高度不宜超过 5m，受水浸淹的路堤护脚，应予以防护或加固。

(2) 挖方路基

挖方边坡分级高度根据岩性而定，边坡一般每 8m 一级，每级间设 1.5m 宽的平台并绿化。在岩土交界面及岩石强弱风化分界面，可调整分级高度或设置成折线坡。

对于边坡高度大于 30m 的高边坡及欠稳定一般边坡，根据岩性及结构面选择自然裸露或工程防护等措施对边坡进行加固处治。

对于挖方大于 2 米路段，为保证路床顶面压实度，需对路槽底部 80cm 进行超挖。

(3) 特殊路基设计

①陡坡路堤填方

陡坡路堤设计结合地形、地质条件、边坡高度等进行综合考虑。当地面横坡陡于 1:5 时，对基底进行挖台阶处理，台阶宽度 2m，设 4%向内倾斜的横坡。对自然横坡陡于 1:2.5 的路段、尤其是顺倾山坡路段，必须彻底清除覆盖土并挖台阶，必要时设置护脚墙等支挡结构物，以满足路堤稳定性的要求。

②纵向填挖交界路堤

当纵向地表坡度陡于 1:2.5 时，为避免交界处路基不均匀沉降过大造成路面拉裂破坏和损坏，挖台阶、填筑透水性良好的填料进行处理。

(4) 高填、深挖路基

1) 高填方路基

填方边坡高度 $\geq 20\text{m}$ 时为高填路堤。为避免路堤自身不均匀沉降致使路面开裂，采用冲击碾压的方案处理高填路基，冲击碾压是采用非圆形双轮滚动产生冲击与搓揉作用相结合的新型压实技术，其原理是将当前振动压实的高频率、低振幅改为高振幅、低频率，压实机的高能量可对填料作深层压实，大大地增加了对路基填料的压实功能，从而可减少路堤的工后沉降，提高路基的稳定性与抗变形能力。

同时在路面底面以下铺设 3 层土工格栅，第一级平台下设置 2 层土工格栅，路堤底部设置 3 层土工格栅。土工格栅上、下侧填料的粒径不得大于规范规定的路床、路堤范围的粒径要求，在距格栅层 8cm 内的填料粒径不得大于 6cm。土工格栅技术指标：抗拉强

度 $\geq 80\text{KN/m}$, 断裂(屈服)延伸率 $\leq 5\%$ 。

本项目共 4 处高填路基, 总长度 660 米, 高填路基一览表如下:

表 2.5-1 高填路基一览表

序号	起迄桩号或中心桩号		长度(m)	地质说明	处治措施	中心最大填土高度(m)	路堤边坡最大高度(m)
1	K2+380	K2+640	260	表层覆盖土为粉质粘土, 下伏基岩为砂泥岩	冲击碾压+土工格栅	54.3	69.2
2	K3+590	K3+790	200	表层覆盖土为粉质粘土, 下伏基岩为砂泥岩	冲击碾压+土工格栅	24.9	29.9
3	K4+950	K5+065	115	表层覆盖土为粉质粘土, 下伏基岩为砂泥岩	冲击碾压+土工格栅	14.4	28.5
4	K5+850	K5+935	85	表层覆盖土为粉质粘土, 下伏基岩为砂泥岩	冲击碾压+土工格栅	13.2	24.4

*注:K2+380~K2+640 段因项目进度调整, 将该段纳入二期工程。

2) 深挖路基

主线共分布有 4 段深挖方, 位于路线左右侧, 边坡开挖高度为 31.44~42.14m。地勘资料横断面揭示的地质资料为: 该段地表为第四系粉质粘土覆盖, 下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组(J_2s)粉砂质泥岩、砂岩互层, 岩层产状 $305^\circ \sim 335^\circ \angle 42^\circ \sim 48^\circ$, 走向与路线近似平行, 顺层, 松散岩类孔隙水与基岩裂隙水, 总体水量贫乏, 现状基本稳定。位于公路左侧的深挖方边坡与岩层倾向相反, 边坡整体稳定, 但裂隙发育, 设计上按 1: 0.75 坡率放坡开挖, 坡面采用锚杆格子梁加固。位于公路右侧的深挖方边坡与岩层倾向相同, 考虑到岩层倾角为 $42^\circ \sim 48^\circ$, 故设计上采用顺层面开挖, 开挖坡率为 1: 1.0, 按 8 米一级, 并设置 1.5m 宽平台, 坡面采用锚杆格子梁加固, 格子梁内采用客土喷播植草绿化。

表 2.5-2 深挖路基一览表

序号	起迄桩号或中心桩号		地质说明	处治措施	处治长度		边坡最大高度(m)
					左	右	
1	K3+345	K3+490	砂泥岩边坡	锚杆框架梁	145		59.2

2	K3+345	K3+490	砂泥岩边坡	锚杆框架梁		145	33.3
3	K4+240	K4+400	砂泥岩边坡	锚杆框架梁	160		35.7
4	K6+065	K6+430	砂泥岩边坡	锚杆框架梁	365		43.4

2.5.4 路面工程

(1) 主线路基路面结构型式

上面层：SMA-13 沥青玛蹄脂碎石厚 4cm；

中面层：沥青混凝土 AC-20 厚 6cm；

下面层：沥青混凝土 AC-25 厚 8cm；

基层：42cm 水泥稳定碎石（ $R_{7d} \geq 4.5\text{MPa}$ ）；

底基层：20cm 低剂量水泥稳定级配碎石（ $R_{7d} \geq 2.5\text{MPa}$ ）；

路面总厚度：80cm；

(2) 桥梁铺装结构型式

上面层：SMA-13 沥青玛蹄脂碎石厚 4cm；

中面层：沥青混凝土 AC-20 厚 6cm；

路面总厚度：10cm；

(3) 人行道铺装结构

面层：人行道透水砖 $25 \times 15 \times 6\text{cm}$ ；

找平层：2cm1:3 水泥砂浆找平层；

基层：17cm 水泥混凝土 C20；

2.5.5 桥涵工程

一、桥梁工程

1、桥梁概况

本项目推荐线共计项目共含桥梁共计 818m/5 座，其中大桥 502m/2 座，中桥 316m/3 座。

表 2.5-3 推荐线桥梁设置一览表

序号	中心桩号	河流名称或桥名	孔数—孔径 (孔—米)	涉水桥墩数量	桥梁全长(米)	桥梁宽度(米)	结构类型	备 注
K 线								
1	K4+175.00	新益中桥 (左右幅)	3×20	90	74.0	2×15.75	装配式预 连续 T 梁	整体式
2	K5+220.00	双庆大桥 (左右幅)	4×30+3×40 +4×30	90	372.0	2×15.75	装配式预 连续 T 梁	整体式
3	K5+990.00	李虎坪 1 号 大桥 (右幅)	7×20	90	152.0	15.75	装配式预 连续 T 梁	整体式
4	K6+020.00	李虎坪 1 号 中桥 (左幅)	4×20	90	90.0	15.75	装配式预 连续 T 梁	整体式
5	K6+505.00	李虎坪 2 号 大桥 (右线)	6×20	90	130.0	15.75	装配式预 连续 T 梁	分离式

全线新建地通道 2 座。

表 2.5-4 推荐线地通道设置一览表

便民通道					
1	K3+870	便民通道 1	1×5×4.5	56.0	钢筋砼箱形结构
2	K5+897	便民通道 2	1×7×4.5	52.5	钢筋砼箱形结构

2、桥梁及地通工程概况

(1) 新益中桥 (左右幅)

新益中桥为石柱县 G351 绕城公路 K4+175.0 (中心桩号) 处的一座新建桥梁, 桥梁跨越一处旱沟。桥梁起止桩号为 K4+142~K4+212, 桥梁左幅全长 70.0m; 右幅全长 74.0m。全桥共一联, 上部结构采用 3×20m 的装配式预应力混凝土 T 梁, 先简支后结构连续。下部结构采用矩形盖梁柱式墩、钻孔桩基础; 桥台采用重力式台、明挖扩大基础。桥梁纵坡为 0.51% 的下坡, 桥梁平面位于直线、缓和曲线上, 墩台径向布置。

(2) 双庆大桥 (左右幅)

双庆大桥为石柱县 G351 县城绕城公路工程 K5+214.00 (中心桩号) 处的一座新建桥梁, 桥梁跨越一处山地沟谷, 上跨国道 G211 既有道路。桥梁起止桩号为 K5+028.00~K5+400.00, 全长 372.0m。桥梁是位于整体式路基上的双幅桥, 左右每幅桥分三联, 上部结构采用 3×(3×40m) 的装配式预应力混凝土 T 梁, 先简支后结构连续。下部结构桥墩分别采用圆柱墩、桩基础, 双肢矩形墩、承台桩基础, 空心墩、承台桩基础; 桥台采用重力式台、明挖扩大基础。桥梁纵坡位于 3.82% 的下坡, 桥梁平面位于缓和曲线及圆曲线 (R=657m) 上,

墩台径向布置。

(3) 李虎坪 1 号大桥（左右幅）

李虎坪 1 号桥为石柱县 G351 新建工程左幅 K6+016.0（中心桩号）、右幅 K5+985.0（中心桩号）处的一座新建桥梁，桥梁跨越一处旱沟。桥梁起止桩号为左幅 K5+971.0~K6+061.0、右幅 K5+909.0~K6+061.0，桥梁左幅全长 90.0m、右幅全长 152.0m。全桥左幅共一联、右幅共两联（4×20m+3×20m），上部结构左幅采用 4×20m、右幅采用 4×20m+3×20m 的装配式预应力混凝土 T 梁，先简支后结构连续。下部结构采用矩形盖梁柱式墩、钻孔桩基础；桥台采用重力式台、明挖扩大基础。桥梁纵坡为 3.0%的上坡，桥梁平面位于缓和曲线及直线上，墩台按径向布置。

(4) 李虎坪 2 号大桥（右线）

李虎坪 2 号大桥为石柱县 G351 县城绕城公路右线 K6+501.0（中心桩号）处的一座新建桥梁，桥梁跨越一处旱沟。桥梁起止桩号为 K6+436~K6+566，桥梁全长 130.0m。全桥共一联，上部结构采用 6×20m 的装配式预应力混凝土 T 梁，先简支后结构连续。下部结构采用矩形盖梁柱式墩、钻孔桩基础；桥台采用重力式台、明挖扩大基础。桥梁纵坡为 3%的上坡，桥梁平面位于缓和曲线及圆曲线（R=523m，L_s=150m）上，墩台径向布置。

(5) 便民地通

K3+870 便民地通：位于赵家傍，现状为 3m 宽农村公路，水泥路面，接高速地通道，由于绕城公路的修建，占用原有道路，设便民地通从主线 K3+870 下穿，再接入现状道路，便民通道全长 49m。改线采用四级 II 类标准，改线后路面宽 4m。

K5+897 便民地通：位于团结村，现状为 3m 宽农村公路，水泥路面，接高速地通道，由于绕城公路的修建，占用原有道路，设便民地通从主线 K5+897 下穿，再接入现状农村公路，便民通道长 62.39m，通道两端均为现状路，接顺即可。

二、涵洞、通道工程

本工程线路走向为新线，为适应新建道路排水及农业灌溉需要，并遵循施工简单，结构成熟，经济合理的原则，新建涵洞根据具体情况不同选用了不同的结构形式。采用了钢筋混凝土盖板涵、圆管涵、拱涵、倒虹吸的形式，共计 15 道，总长 1396m。

表 2.5-5 本项目涵洞工程一览表

序号	中心桩号	与路中线 法向线法 向交角 (度)	孔数及孔径 (孔-m)	结构类 型	涵长 (米)	进口类型	出口类型	备注
涵洞								

1	K2+471	90	1-4.00×4.0	盖板涵	350	边沟跌井	八字翼墙	主线
2	K3+220	90	1-2.00×2.0	盖板涵	80	边沟跌井	八字翼墙	主线
3	K3+068	90	1-2.00×2.0	盖板涵	60	边沟跌井	八字翼墙	主线
4	K3+600	90	1-3.00×3.0	盖板涵	70	边沟跌井	八字翼墙	主线
5	K3+700	90	1-4.00×4.0	盖板涵	100	边沟跌井	八字翼墙	主线
6	K3+950	90	1-3.00×3.0	盖板涵	75	边沟跌井	八字翼墙	主线
7	K4+400	90	1-2.0×2.0	盖板涵	55	边沟跌井	八字翼墙	主线
8	K4+560	90	1-4.00×4.0	盖板涵	60	边沟跌井	八字翼墙	主线
9	K4+744	90	1-3.00×3.0	盖板涵	55	边沟跌井	八字翼墙	主线
10	K4+980	90	1-3.00×3.0	盖板涵	60	边沟跌井	八字翼墙	主线
11	K5+600	90	1-2.00×2.0	盖板涵	70	边沟跌井	八字翼墙	主线
12	K5+692	90	1-2.00×2.0	盖板涵	80	边沟跌井	八字翼墙	主线
13	K6+466	90	1-4.00×4.0	盖板涵	50	边沟跌井	八字翼墙	主线
14	K6+700	90	1-4.00×4.0	盖板涵	120	边沟跌井	八字翼墙	主线
15	K6+860	90	1-4.00×4.0	盖板涵	110	边沟跌井	八字翼墙	主线
小计					1395			

2.5.6 隧道工程

本项目全线无隧道工程。

2.5.7 交叉工程

本项目全线共设置 6 处平面交叉，路线与等级公路相交 4 次，与农村公路相交 2 次，均采用加铺转角方式。

表 2.5-6 拟建平面交叉一览表

序号	名称	中心桩号	侧别	交叉型式	交叉方式	备注
1	三级公路	K2+660.216	两侧	X 型	平面交叉	
2	农村公路	K3+640	左侧	T 型	平面交叉	
3	农村公路	K4+620	左侧	T 型	平面交叉	
4	三级公路	K5+705	左侧	T 型	平面交叉	
5	三级公路	K6+180	右侧	T 型	平面交叉	连接线预留开口
6	三级公路	K6+890	右侧	T 型	平面交叉	连接线预留开口

2.5.6 其他工程

1) 改移道路

本项目一级公路与地方道路多处相交，需对其进行改移以维持原有路网通畅。改移道路共 2 处，总长度为 181m。改移道路最小路基宽度为 4.5 米，机耕道碎石路面采用水泥混凝土，路面结构为：20cm 厚 C30 水泥混凝土+20cm 厚 5%水泥稳定碎石基层，沥青混凝土路面与原路面结构相同。

改移道路具体情况见下表：

表 2.5-7 改移道路一览表

项目名称	中心桩号	改移概况	长度 (m)	道路等级	设计速度	路基宽度
改路 1	K5+070	机耕道，水泥路面，路宽 4.5m，平面相交	86	四级 II 类	15.0	4.5
改路 2	K5+720	机耕道，水泥路面，路宽 4.5m，平面相交	95	四级 I 类	15.0	6.5
合计	/	/	181			

2) 改移沟渠

本项目一共涉及 1 处改移沟渠，位于 K5+200，长度 90 米。具体见表 2.5-8。

表 2.5-8 改移沟渠一览表

序号	中心桩号	原沟位置及状况	改赔方案简述	改沟尺寸	长度 (m)
1	K5+200	现状河坝场河，河道宽约 30m	道路桥墩占用现有河道，设涵洞接道路右侧边沟，左侧改沟接顺涵洞与现状水沟	6×6×2.0	90

根据项目设计方案，项目双庆大桥桥墩位于 20 年一遇洪水位以上，桥墩不涉水施工，双庆大桥和河坝场河改沟的主要参数见下表。

表 2.5-9 涉河桥梁建设方案主要参数

评价对象	项目	单位	数量	备注
双庆大桥	长度	m	372	河坝场河
	宽度	m	35	
	设计洪水位	m	587.897	
	桥梁底部高程	m	585.23	
	桥梁拱底最低点距离设计洪水水面的高度	m	20	
	设计防洪标准	年一遇	100	
	设计断面洪水流量	m ³ /s	111.78	
	占用河道面积	m ²	1459.86	
河坝场河改道	河坝场河上游断面以上控制流域面积	km ²	8.93	河坝场河
	设计防洪标准	年一遇	20	
	新河道长度	m	78	
	新河道岸线面积	m ²	970.56	

2.5.8 管网工程

本项目为一级公路，根据方案设计，本公路不涉及给水管网、通信、燃气等管线的铺设，仅设边沟和排水沟用作排水。设有人行道的左幅道路路面水通过雨水口及横向排水管排入边沟，未设人行道的左幅道路及右幅道路采用 1.5%的横向坡将路面水排入边沟。

(1) 排水沟

路堤排水沟与路基两侧的桥涵进出水口或排水沟相连。路堤排水沟采用梯形断面，尺寸为 60cm×60cm（底宽×沟深）。如与农田排灌沟渠发生冲突，应改移沟渠，并与排水沟或涵洞出水口顺接，以确保公路排水设施与当地农业灌溉设施畅通。

(2) 边沟

本项目边沟分左右两侧，左侧填方、挖方边沟为矩形，断面尺寸为 50cm×100cm（底宽×沟深），右侧挖方边沟为矩形，断面尺寸为 50cm×80cm（底宽×沟深）。左右侧边沟均为盖板边沟，沟身材料为 C20 混凝土，盖板为 C30 钢筋混凝土预制盖板。

(3) 急流槽

水流通过坡度大于 10%、水头高差大于 1.0m 的陡坡地段或特殊陡坎地段时，宜设置急流槽。急流槽采用 M7.5 浆砌片石，断面形式为矩形。

2.5.9 绿化工程

公路人行道一侧种植行道树，树种采用当地树种，如银杏、栾树、樱花、白玉兰、紫薇、南天竹、四级桂等，间距 5m，主线隔离带绿化采用紫薇、美人蕉、四季海棠、山城杜鹃等，共种植约 22385 棵；主线边坡绿化采用常青藤、三角梅以及黑麦草，具体如下表 2.5-10。

表 2.5-10 项目绿化措施配置表

名称	绿化情况	选用树种
主线隔离带	12461 棵	紫薇、美人蕉、四季海棠、山城杜鹃等
主线边坡	9924 株	常青藤、三角梅、黑麦草 3840m ²

2.5.10 照明工程

主线道路路灯主要采取单杆单臂型路灯双侧对称布置形式，路灯臂长为 2.0 米，杆高 10 米，间距 35 米左右；灯杆均靠近车行道设置，距离路沿约 0.7 米。照明灯具纵向配光选择长配光类型，横向配光类型选择宽配光类型。灯具仰角为 10 度，光源为 160W LED 光源，光源在为车行道提供照明时兼顾人行道照明。

2.5.11 交通工程

1、交通标志

拟建工程建成后,严格按照《道路交通标志和标线》相关规范要求,在公路沿线布设警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志等,以保证道路车辆顺畅通行。共设置单柱式标志 40 套,单悬臂式标志 20 套,附着式标志 15 套。

2、标线

本项目标线类型主要有车行道边缘线、车道分界线、人行横道线、振荡减速标线、导流标线和导向箭头等。共设置车道边缘线 3664m,车道分界线 1099m。

2.6 临时工程

2.6.1 施工场地

根据设计文件,本项目施工场地主要包括桥梁预制场、混凝土拌合站、项目部,不设置沥青搅拌站,施工场占地永临结合,优先利用主线永久占地,占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、国家森林公园、生态保护红线等生态敏感区。临时占地待施工结束后及时恢复植被。

表 2.6-1 拟建项目沿线施工生产生活区布置表

序号	名称	桩号位置	占地面积 (m ²)	土地利用类型	备注
1	施工场	主线 K5+850	5100 (含新增 2300m ²)	主线占地 2800m ² 新增占地为耕地	/
2	施工项目部驻地	租用周边民房,不新增临时占地			

2.6.2 施工便道

项目区交通运输网络发达,可利用既有国道、县道及各乡间机耕道运输各种材料,不需新建施工便道。

2.6.3 表土堆场

项目区根据表土剥离量及分布,结合现场实地勘察情况,综合考虑施工节点,布设 2 处表土堆放场,为新增临时占地,堆土过程中采取临时拦挡和临时苫盖等防护措施,堆土结束后进行土地整治复耕。各防治区剥离的表土优先装入编织袋用于临时拦挡,经统计,表土堆放场区临时拦挡可装入表土约 0.04 万 m³,还需集中堆存表土 1.48 万 m³。本项目表土堆放场布置情况详见表 2.6-3。

表 2.6-3 表土堆放场布置情况一览表

序号	名称	中心桩号	新增占地面积 (hm ²)	平均堆高 (m)	可堆放量 (万 m ³)
----	----	------	---------------------------	----------	--------------------------

序号	名称	中心桩号	新增占地面积 (hm ²)	平均堆高 (m)	可堆放量 (万 m ³)
1	1#表土堆放场	K6+200 西侧	新增临时占地 0.11hm ²	2.5	0.5
2	2#表土堆放场	K6+940 西侧	新增临时占地 0.38hm ²	2.5	1.25
合计			0.49hm ²		1.75

2.6.4 弃渣场

本项目土石方开挖 106.94 万 m³，土石方回填 73.84 万 m³，弃方 33.10 万 m³。所有弃方运至水佛路至旗山农村公路 K0+700 桩段路基右侧弃渣场(弃方 25.39 万 m³)、国道 G351 县城绕城公路万乐小区至大岩脚连接路工程路基回填(弃方 7.71 万 m³)。本项目全线不设置弃渣场。



图 2.6-1 本项目与依托工程位置关系图

2.7 土石方工程及取土场

2.7.1 土石方平衡

根据项目设计及水土保持方案，本工程挖方量为 106.94 万 m³，填方量 73.84 万 m³，无借方，弃方 33.10 万 m³。部分弃方（25.39 万 m³）运至水佛路至旗山农村公路弃渣场回填、弃方（7.71 万 m³）运至 G351 万乐小区至大岩脚连接路路基回填。本工程土石方平衡详见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目区土石方平衡表 单位: 万 m³

项目组成	挖	填	调入	调出	借方	弃方	弃方去向
------	---	---	----	----	----	----	------

路基工程	56.74	44.11	0	0	0	12.63	水佛路至旗山农村公路 弃渣场填埋 25.39 万 m ³ , G351 万乐小区至大岩脚连接路 回填 7.71 万 m ³ 。
桥梁工程	40.59	24.98	0	0	0	15.61	
改线工程	5.22	1.73	0	0	0	3.49	
弃渣场	0	0	0	0	0	0	
施工生产生活区	3.25	2.13	0	0	0	1.12	
表土堆放场	0	0	0	0	0		
施工便道	1.14	0.89	0	0	0	0.25	
临时堆土场	0	0	0	0	0		
合计	106.94	73.84	0	0		33.10	

本工程共计剥离表土 1.52 万 m³，剥离的表土优先考虑装入填土编织袋用于临时拦挡，剩余部分表土可就近堆存在沿线设置的 2 处表土堆放场内，表面用防雨布临时遮盖，以避免堆放期间的水土流失和土壤养分流失。

2.7.2 取土场

本工程所需石料均从石柱县现有合法采石场外购，不设置取料场。

2.7.3 筑路材料供应

(1) 石料

项目所用块石和片石可从石柱县现有合法采石场外购。

(2) 砂

项目所用细砂、中粗砂从石柱县现有合法料场外购，不设置料场。

(3) 钢材、木材等

木材和钢材等材料可从石柱县购买。

(4) 混凝土、沥青

项目所需混凝土进行现场拌合，沥青外购解决，本项目设置 1 个拌合站，位于主线 K5+850 左侧，位于路基用地红线范围内，减少临时占地的影响。

(5) 工程用水、用电

项目用水可接市政管网；施工用电由市政电网供给。

2.8 工程占地及拆迁情况

(1) 永久占地

本项目永久占地共计 27.12hm²，其中旱地 14.25hm²、水田 7.57hm²、园地 0.26hm²、林地 1.68hm²、住宅用地 1.12hm²、交通运输用地 0.85hm²、水域 0.37hm²、未利用土地 0.97hm²；拆迁建筑物 15970 平方米。

工程永久占地情况详见下表。

表 2.8-1 项目永久占地统计表 单位: hm²

项目分区	耕地		住宅用地	交通运输用地	林地		园地	水域及水利设施用地		未利用土地
	旱地	水田	农村宅基地	农村道路	灌木林地	其他林地	果园	坑塘水面	河流水面	
道路工程区	13.65	7.41	0.91	0.72	0.27	0.98	0.26	0.20		0.97
桥梁工程区	0.58	0.16	0.14	0.06	0.02	0.41			0.17	0.07
改移工程区	0.02		0.07	0.05						
合计	14.25	7.57	1.12	0.83	0.29	1.39	0.26	0.20	0.17	1.04

(2) 临时占地

本项目临时占地共计 0.72hm², 主要为施工生产区和表土堆放场临时占地, 均占用耕地。

(2) 拆迁情况

①工程拆迁

本项目对占地范围内的建筑物进行拆除, 涉及房屋面积约 15970m²。坟 177 座, 水池 22 座、153 根电力电杆、6 座铁塔架(包括钢筋砼双柱架)、电力线 9078m 等, 房屋拆迁工作由石柱县政府统一进行, 拟采用货币安置方式, 由居民自购商品房, 不集中修建移民安置房。

②环保拆迁

本项目为道路工程, 沿线分布居民较多, 营运期噪声影响较大, 对超标区域采取声屏障措施, 不涉及环保拆迁。

2.9 施工组织及施工方案

2.9.1 主体工程施工

(1) 一般路基施工

路基土石方工程以机械为主、人工施工为辅, 挖方路段布置多个作业点以推土机或挖掘机作业, 配以装载机和自卸翻斗车运至填方段。填方路段用装载机械或推土机配合平地机找平, 碾压密实。高填路堤、斜坡路堤施工须严格按施工技术规范要求执行, 分层填筑、分层压实。

路堑边坡开挖以机械开挖为主, 边坡防护以人工为主。为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果, 开挖方式应从上而下进行, 边开挖边防护。设有挡墙的挖方边坡应进行跳槽施工, 即采用间隔开挖, 间隔施工挡墙, 以免造成滑坡或坍塌。

(2) 一般路面施工

路面各结构层的施工由专业队伍承担,底基层、基层均应以机械拌和,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,摊铺配以自卸车连续摊铺沥青砼拌合料,压路机碾压压实成型。施工场地设有混凝土拌合站,在现场拌合后运至各路段铺设,沥青材料外购。

(3) 桥涵施工

1) 桥梁施工

K 线桥梁总长 818m/5 座,其中大桥 502m/2 座,中桥 316m/3 座。分别为双庆大桥、新益中桥、李虎坪一号大桥、李虎坪二号大桥,其中双庆大桥涉及改沟,不涉水施工。

表 2.9-1 桥梁设置一览表

序号	中心桩号	河流名称或桥名	孔数—孔径 (孔—米)	交角 (度)	桥梁 全长(米)	桥梁宽度 (米)	结构类型	备 注
K 线								
1	K4+175.00	新益中桥 (左右幅)	3×20	90	74.0	2×15.75	装配式预 连续 T 梁	整体式
2	K5+220.00	双庆大桥 (左右幅)	4×30+3×40 +4×30	90	372.0	2×15.75	装配式预 连续 T 梁	整体式
3	K5+990.00	李虎坪 1 号 大桥 (右幅)	7×20	90	152.0	15.75	装配式预 连续 T 梁	整体式
4	K6+020.00	李虎坪 1 号 中桥 (左幅)	4×20	90	90.0	15.75	装配式预 连续 T 梁	整体式
5	K6+505.00	李虎坪 2 号 大桥 (右线)	6×20	90	130.0	15.75	装配式预 连续 T 梁	分离式

施工先进行基坑开挖和基础、桥墩的浇注工作,最后进行桥跨结构的施工和桥面铺装工作。桥梁施工工序为:平整施工场地→基础施工→基坑排水→桥梁上部构造施工。

2) 涵洞施工

涵洞施工工艺大致分为以下几个步骤:施工测量放样→基坑开挖→夯铺砂砾垫层→浇筑基础→涵管安装→涵管接口→铺砌洞口浆砌片石→涵背回填。

3) 泄洪道改移施工

施工时先对场地进行清理,将开挖的表土运至表土临时堆存场,防止土壤被冲刷或流失,同时开挖明沟和设置适当的集水坑以及时排除地面水。土石方开挖时采用机械和人工

相结合的方式，开挖从上而下分层分段依次进行，严禁在高度超过 3m 或在不稳定土体至下作业。开挖的土方按可利用表土和弃土分类堆放。改道后的泄洪道内侧采用浆砌片石铺砌，以保证边坡的稳定。

(4) 隧道施工

本项目不涉及隧道施工。

2.9.2 施工工期

根据建设单位计划，本项目于 2024 年 7 月开工建设，2027 年 7 月完成全部建设工作，建设工期共计 36 个月，目前已完成部分路段的平场工作。

2.9.3 施工交通运输

拟建项目所在地的地方道路县道、乡道、村道分布密度较大，建设区域交通运输条件较为方便，各种建筑材料均可通过汽车运输直接运往工地。施工期建筑材料运输可依托国道、省道、机场路、乡村道路等道路直达工程起、终点。

2.9.4 施工布置

施工阶段雇用当地民工，施工人员自行解决吃住，管理人员临时租用当地居民已有建筑作为工程办公房，不设单独的施工营地。

项目共设置施工场地 1 处，位于 K5+850 处，占地 0.51hm^2 ，其中 0.28hm^2 位于路基范围内，新增占地面积 0.23hm^2 ，主要功能为桥梁预制场、混凝土拌合站等。

表土堆场：为保护表土资源，项目施工前，先将地块内可剥离表土剥离后再进行开挖、填筑施工。表土用于后期绿化覆土。各表土堆放场最大堆高不超过 3m，并采取临时拦挡和覆盖防护措施。剥离的表土优先装入填土编织袋用于临时拦挡，并优先考虑在各区永久占地范围内临时堆放，以不影响施工为宜，确实无法堆放时运至表土临时堆放场集中堆放，其容量满足要求。表土堆场按照“就近堆放，方便利用”的原则，本工程共计剥离表土 1.52 万 m^3 ，新增 2 处表土堆放场，新增临时占地 0.49hm^2 。永久占地范围内的恢复为路基或绿化，其余恢复为绿化用地。

弃渣场：本项目全线不设置弃渣场，项目共产生弃土石方 33.10 万 m^3 ，其中 25.39 万 m^3 运至水佛路至旗山农村公路弃渣场填埋，7.71 万 m^3 运至 G351 万乐小区至大岩脚连接路基回填。

机械修配系统：拟建项目以石柱县县城为依托，施工区内不设置机修、汽修场，修配任务外协调解决，也不设置机械保养站。

施工供水：根据项目所在的位置，可以采用市政给水管网供水。

施工用电：采用市政电网供电。

通信系统：施工通讯分为施工区场内通讯与对外通讯，工程各工区具有良好的通信环境，外部通信系统基本形成，利用手持式移动电话作为通信工具。

2.9.5 施工机械

拟建项目施工期主要施工机械有挖掘机、推土机、振动碾、压路机、汽车（含自卸汽车）等，见表 2.9-1。

表 2.9-1 主要施工机械设备统计表

序号	机械名称	规格/型号	单位	数量
1	挖掘机	1.6m ³	台	20
2	推土机	120hp	台	20
3	自卸汽车	5t~10t	辆	15
		15t	辆	5
4	振动碾	16t	台	20
5	斜坡振动碾	8t	台	15
6	蛙式打夯机	2.8kW	台	15
7	插入式振捣器		台	30
8	汽车吊	10t	台	8
9	机动翻斗车	0.4m ³	辆	20
10	手推车	0.8m ³	台	30
11	振动式打桩机	DZ-90	套	4
12	气举反循环回转钻	ZSD250	套	4

2.9.6 施工人员

拟建项目所在地对外交通便利，施工期间将使用大量施工机械，平均每天的施工人数为 100 人。拟建项目沿线分布场镇、村落，施工人员可采用租用周边民房，布置在施工地占地范围内，不另占土地建设营地。

2.9.7 施工期交通组织

建立健全交通保通组织机构，专门部门，专人负责。专门设立保通组，专门负责交通保通工作，设专职人员，其中组长 1 人，组员 5 人，施工队及班组均设交通协调员本项目施工期间维护周边道路正常交通，与交警协调好设置明显的交通安全标识，安排专职人员负责，确保施工期间车辆安全，正常通行。

本项目施工期间，需对现状 S202 及改路段进行交通管制。施工现场做好公示和告知工作，积极与周边居民沟通，取得居民的谅解。

2.10 投资估算

根据初步设计资料，本项目估算总投资 52262.61 万元。

3 工程分析

3.1 与产业政策、规划符性分析

3.1.1 与产业政策符合性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

本工程为公路工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“第二十四：公路及道路运输（含城市客运）类中第 2 条“国省干线改造升级”项目”，属于鼓励类建设项目，符合产业政策要求。拟建项目已取得了石柱县发展和改革委员会出具的立项批复：《石柱土家族自治县发展和改革委员会关于石柱县国道 G351 县城绕城公路东段可行性研究报告的批复》（石发改审〔2023〕314 号），项目代码：2306-500240-04-01-965951。

因此，拟建项目的建设符合国家和地方现行产业政策要求。

(2) 与《关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436 号）符合性分析

根据《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》（渝发改投资〔2022〕1436 号）中的相关规定及要求，本项目位于石柱县，属于通知中的渝东南武陵山区城镇群，拟建项目与其符合性分析见表 3.1-1。

表 3.1-1 与重庆市产业投资准入工作手册符合性分析

序号	行业、项目	本项目情况	符合性
（一）全市范围内不予准入的产业			
1	国家产业结构调整指导目录中的淘汰类项目	不属于淘汰类项目	符合
2	天然林商业性采伐	不涉及天然林采伐	符合
3	法律法规和相关政策明令不予准入的其他项目	不属于法律法规和相关政策明令不予准入的项目	符合
（二）重点区域不予准入的产业			
1	外环绕城高速公路以内长江、嘉陵江水域采砂	不属于采砂项目	符合
2	二十五度以上陡坡地开垦种植农作物	不属于开垦种植农作物	符合
3	在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目	不在该范围内，且不属于旅游和生产经营项目	符合

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段(一期)工程环境影响报告书

4	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、放养畜禽、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	本项目涉及饮用水源二级保护区，不属于新建、改建、扩建排放污染物的建设项目	符合
5	长江干流岸线 3 公里范围内和重要支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）	不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库	符合
6	在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目	不涉及风景名胜区	符合
7	在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目	不涉及国家湿地公园	符合
8	在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目	不涉及长江岸线保护区和保留区	符合
9	在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区	符合
(三) 全市范围内限制准入的产业			
1	新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目	拟建项目为道路，不属于严重过剩产能行业和高耗能高排放项目	符合
2	新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	不属于国家石化、现代煤化工等项目	符合
3	在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	符合
4	《汽车产业投资管理规定》（国家发展和改革委员会令第 22 号）明确禁止建设的汽车投资项目	不属于汽车投资项目	符合

(四) 重点区域范围内限制准入的产业			
1	长江干支流、重要湖泊岸线 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，长江、嘉陵江、乌江岸线 1 公里范围内布局新建纸浆制造、印染等存在环境风险的项目	不属于化工、纸浆制造、印染等项目	符合
2	在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田等投资建设项目	不属于围湖造田等投资建设项目	符合
(五) 渝东南武陵山区城镇群不予准入和限制准入的产业			
1	采砂：/	本项目不属于	符合
2	开垦种植农作物：二十五度以上陡坡地不予准入	本项目不属于	符合
3	投资建设旅游和生产经营项目：自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内不予准入	本项目不属于	符合
4	新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、放养畜禽、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目：饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内不予准入	本项目不涉及饮用水水源一级保护区	符合
5	新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目：饮用水源二级保护区的岸线和河段范围不予准入	本项目涉及饮用水源二级保护区，不属于新建、改建、扩建排放污染物的建设项目	符合
6	新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）：长江干流岸线 3 公里范围内和重要支流岸线 1 公里范围内不予准入	本项目不属于	符合
7	投资建设与风景名胜资源保护无关的项目：风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内不予准入（彭水县除外）	本项目不涉及风景名胜区	符合
8	挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目：国家湿地公园的岸线和河段范围内不予准入（彭水县除外）	本项目不涉及国家湿地公园	符合
9	投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目：《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区	本项目不属于	符合

	内不予准入		
10	投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目：《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内不予准入（秀山县除外）	本项目不属于	符合
11	新建、扩建化工园区和化工项目：长江干支流、重要湖泊岸线 1 公里范围内限制准入	本项目不属于	符合
12	布局新建纸浆制造、印染等存在环境风险的项目：长江、嘉陵江、乌江岸线 1 公里范围内限制准入	本项目不属于	符合

由表 3.1-1 分析可知，拟建项目不属于重庆市不予准入、限制准入产业，符合《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》（渝发改投资〔2022〕1436 号）产业投资政策要求。

3.1.2 与相关管理条例、规划等符合性分析

（1）与《重庆市生态功能区划（修编）》符合性分析

本工程位于 III1-1 方斗山—七曜山水源涵养—生物多样性生态功能区

本生态功能区位于重庆市东南面，方斗山、七曜山横贯本区，包括石柱县、武隆县，面积 5913.81km²。本区地貌类型以中低山为主。属中亚热带湿润季风气候区，区内河流发育，水资源丰富，森林覆盖率较高，林地面占幅员面积的 61.42%，生物物种丰富，植被类型多样，地带性植被为亚热带常绿阔叶林。

主要生态环境问题为坡耕地比重大，降雨量大且集中，水土流失严重，植被退化明显，生物多样性下降，土地石漠化严重，地质灾害频繁。主导生态功能为生物多样性保护和水文调蓄，辅助功能有水土保持、水源涵养和地质灾害防治。建立植被结构优化的中低山森林生态系统，强化其水文调蓄和生物多样性保护功能是本区生态功能保护与建设的主导方向。方斗山—七曜山等条状山脉，是区域生态系统廊道，应重点保护；区内自然保护区、自然文化遗产地、风景名胜区等区域的核心区为禁止开发区，严格保护。

本项目属交通基础设施，其建设将不可避免的压缩原有的耕作空间和森林绿地面积。工程沿线均为平坝、矮丘地貌，工程不涉及条形低山以及各类自然保护地和饮用水源地。工程不涉及占用生态保护红线。

在做好有效工程防护和后期植被恢复和复耕措施以及本环评提出的其他各项保护措施的前提下，工程建设对区域农业及水资源的影响总体可控。

项目建设单位已委托有资质的单位编制了《石柱县国道G351县城绕城公路东段工程水

水土保持方案报告书》，项目施工期严格按照已批复的水保方案进行施工，对水土保持的影响较小。

综上，拟建项目与《重庆市生态功能区划（修编）》生态功能保护与建设方向不冲突。

（2）《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）（2022年版）》（川长江办〔2022〕17号）符合性分析

为深入贯彻党中央、国务院重大战略部署，以共抓大保护、不搞大开发为导向推动长江经济带发展，建立生态环境保护硬约束机制，严格保护一江清水，确保涉及长江重庆段的一切经济活动都以不破坏生态环境为前提，四川省长江经济带发展领导小组办公室发布了《四川重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（川长江办〔2022〕17号）。拟建项目属于道路基础设施建设项目。拟建项目不涉及生态保护红线。项目的建设有助于改善区域交通条件，促进城镇化建设，带动地方经济的快速发展，是解决区域群众出行的重要民生保障措施。

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。

表 3.1-1 拟建项目与重庆市长江经济带发展负面清单的符合性分析

序号	负面清单名录	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	拟建项目为一级公路项目，不属于码头及过长江通道项目。
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	拟建项目不涉及自然保护区、风景名胜区等敏感区区域。
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	拟建项目不涉及饮用水源保护区。
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖砂、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	拟建项目不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园。
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的	本项目不涉及长江、嘉陵江和乌江等重要河道岸线保护区。

	项目。	
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不涉及生态保护红线，项目属于基础设施项目，不属于禁止建设项目类型。
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	拟建项目为基础设施项目，不属于上述禁止项目。
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	拟建项目为基础设施项目，不属于上述禁止项目。
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	拟建项目为基础设施项目，不属于上述禁止项目。
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	拟建项目为基础设施项目，不属于上述禁止项目。
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	拟建项目为基础设施项目，不属于上述禁止项目。

综合分析，拟建项目为基础设施建设项目，属于必要的民生项目，项目建设不涉及风景名胜區、自然保护区等生态敏感区；不涉及饮用水源各级保护区；不在《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》确定的负面清单内，项目的建设符合相关规定。

3.1.3 与“三线一单”的符合性分析

根据重庆市生态环境局关于印发《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》的通知渝环规〔2024〕2 号的要求，优先保护单元突出系统性保护，保持空间格局基本稳定，部分单元对生态保护红线予以整合；重点管控单元突出精细化管理，空间格局与环境治理格局相匹配，部分单元根据产业园区和城镇开发边界进行细分；一般管控单元保持基本稳定，为经济社会发展和生态环境保护预留空间。拟建项目属于交通基础设施建设项目，位于石柱县南宾街道和三河镇，涉及 3 个管控单元，不涉及生态保护红线。项目营运期主要为交通噪声，采取措施后对外环境影响小，因此拟建项目符合上述文件的相关要求。详见下表。

表 3.1-2 建设项目与“三线一单”管控要求的符合性

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50024030002		石柱县一般管控单元-龙河湖海场	一般管控单元 2	
ZH50024020002		石柱土家族自治县城镇开发边界	重点管控单元 2	
管控要求 层级	管控 类型	管控要求	建设项目相关 情况	符合 性分 析

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段(一期)工程环境影响报告书

重点管控 单元市级 总体管控 要求	空间 布局 约束	第一条 深入贯彻习近平生态文明思想,筑牢长江上游重要生态屏障,推动优势区域重点发展、生态功能区重点保护、城乡融合发展,优化重点区域、流域、产业的空间布局。	本项目严格执行国家及地方相关政策要求	符合
		第二条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库,以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江、嘉陵江、乌江岸线一公里范围内布局新建重化工、纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。	本项目位于石柱自治县南宾街道,不属于工业项目	符合
		第三条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目(高污染项目严格按照《环境保护综合名录》“高污染”产品名录执行)。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划,满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	本项目为公路工程,不属于两高行业	符合
		第四条 严把项目准入关口,对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外,新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区。新建化工项目应当进入全市统一布局的化工产业集聚区。鼓励现有工业项目、化工项目分别搬入工业集聚区、化工产业集聚区。	本项目为公路工程,不属于工业项目	符合
		第五条 新建、扩建有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等企业应布设在依法合规设立并经过规划环评的产业园区。	本项目不涉及	符合
		第六条 涉及环境防护距离的工业企业或项目应通过选址或调整布局原则上将环境防护距离控制在园区边界或用地红线内,提前合理规划项目地块布置、预防环境风险。	不属于工业项目,不涉及环境防护距离	符合
		第七条 有效规范空间开发秩序,合理控制空间开发强度,切实将各类开发活动限制在资源环境承载能力之内,为构建高效协调可持续的国土空间开发格局奠定坚实基础。	本项目为公路工程,项目的建设在资源环境承载力之内	符合
	污染 排放 管控	第八条 新建石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业依据区域环境质量改善目标,制定配套区域污染物削减方案,采取有效的污染物区域削减措施,腾出足够的环境容量。严格按照国家及我市有关规定,对钢铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等行业新建、扩建项目实行产能等量或减量置换。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。加强水泥和平板玻璃行业差别化管理,新改扩建项目严格落实相关产业政策要求,满足能效标杆水平、环保绩效 A 级指标要求。	本项目不涉及	符合
		第九条 严格落实国家及我市大气污染防治相关要求,对大气环境质量未达标地区,新建、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求。严格落实区域削减要求,所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的,建设项目需提出有效的区域削减方案,	本项目所在区域属于环境质量达标区,不涉及总量削减	符合

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段(一期)工程环境影响报告书

		主要污染物实行区域倍量削减。		
		第十条 在重点行业（石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等）推进挥发性有机物综合治理，推动低挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。	本项目不涉及挥发性有机物	符合
		第十一条 工业集聚区应当按照有关规定配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，工业集聚区内的企业向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。	本项目不涉及工业集聚区	符合
		第十二条 推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂全部按照一级 A 标及以上排放标准设计、施工、验收，建制乡镇生活污水处理设施出水水质不得低于一级 B 标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，合理提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设。	本项目不涉及	符合
		第十三条 新、改、扩建重点行业（重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、皮革鞣制加工业、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固废为原料的锌无机化合物工业等）、电镀行业）重点重金属污染物排放执行“等量替代”原则。	本项目不涉及	符合
		第十四条 固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账。	本项目不生产工业固废	符合
		第十五条 建设分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统。合理布局生活垃圾分类收集站点，完善分类运输系统，加快补齐分类收集转运设施能力短板。强化“无废城市”制度、技术、市场、监管、全民行动“五大体系”建设，推进城市固体废物精细化管理。	本项目施工人员进行垃圾分类收集后交环卫部门处理	符合
环境 风险 防控		第十六条 深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源、化工园区等突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。	本项目不涉及	符合
		第十七条 强化化工园区涉水突发环境事件四级环境风险防范体系建设。持续推进重点化工园区（化工集中区）建设有毒有害气体监测预警体系和水质生物毒性预警体系。	本项目不涉及	符合
	资源 开发 利用 效率	第十八条 实施能源领域碳达峰碳中和行动，科学有序推动能源生产消费方式绿色低碳变革。实施可再生能源替代，减少化石能源消费。加强产业布局和能耗“双控”政策衔接，促进重点用能领域用能结构优化和能效提升	本项目不涉及	符合

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段(一期)工程环境影响报告书

		第十九条 鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造。推动现有企业、园区生产过程清洁化转型，精准提升市场主体绿色低碳水平，引导绿色园区低碳发展。	本项目不涉及	符合
		第二十条 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。	本项目不属于两高项目	符合
		第二十一条 推进企业内部工业用水循环利用、园区内企业间用水系统集成优化。开展火电、石化、有色金属、造纸、印染等高耗水行业工业废水循环利用示范。根据区域水资源禀赋和行业特点，结合用水总量控制措施，引导区域工业布局和产业结构调整，大力推广工业水循环利用，加快淘汰落后用水工艺和技术。	本项目不涉及	符合
		第二十二条 加快推进节水配套设施建设，加强再生水、雨水等非常规水多元、梯级和安全利用，逐年提高非常规水利用比例。结合现有污水处理设施提标升级扩能改造，系统规划城镇污水再生利用设施。	本项目不涉及	符合
一般管控单元市级总体要求	空间布局约束	第一条 深入实施农村“厕所革命”，推进农村生活垃圾治理和农村生活污水治理，基本消除较大面积农村黑臭水体，整治提升农村人居环境。	本项目不涉及	符合
	污染物排放管控	第二条 加强畜禽粪污资源化利用，加快推动长江沿线畜禽规模化养殖场粪污处理配套设施装备提档升级，推进畜禽养殖户粪污处理设施装备配套，推行畜禽粪肥低成本、机械化、就地就近还田，推进水产养殖尾水治理，强化水产养殖投入品使用管理。	本项目不涉及	符合
石柱县总体管控要求	空间布局约束	第一条 执行重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第三条、第五条、第六条和第七条	本项目符合重点管控单元市级总体要求	符合
		第二条 严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。加快布局分散的企业向园区集中，鼓励现有工业项目搬入工业园区。	本项目为公路工程，不属于工业项目	符合
	污染物排放管控	第三条 执行重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、第十条、第十一条、第十二条、第十三条、第十四条和第十五条。	本项目符合重点管控单元市级总体要求	符合
		第四条 关注矿区生态保护修复。新建矿山，在采矿权出让时明确矿山地质环境保护、矿区土地和生态损毁的责任和义务，建立矿山地质环境治理恢复基金账户；已设矿山，坚持“预防为主、防治结合、边开采边治理、谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则，严格落实矿山地质环境恢复治理主体责任制度。	本项目为公路工程，不涉及矿山	符合
		第五条 实施历史遗留矿山生态修复工程，对历史遗留和关停矿山复垦、复绿，治理矿山地质环境问题，消除矿山地质灾害隐患，恢复损毁土地资源的使用功能。	本项目为公路工程，不涉及矿山	符合
		第六条 持续推进水磨溪湿地保护与修复工程，建设水磨溪湿地公园（整合优化后）。	本项目不涉及水磨溪湿地公园	符合

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段(一期)工程环境影响报告书

		第七条 持续关注龙潭片区等地铅锌矿重金属产业带来的土壤污染风险。切实开展石柱县铅锌矿历史遗留固体废物突出生态环境问题整改整治。	本项目不涉及龙潭片区	符合
		第八条 实施黄水镇第一污水处理厂扩建及提标改造项目、黄水镇第二污水处理厂扩建及提标改造项目、黄水场镇排水系统升级改造项目。实施石柱县县城排水系统优化工程、石柱县老城区管网改造工程、下路场镇排水系统升级改造项目。	本项目不涉及	符合
		第九条 推进新型干法水泥窑低氮燃烧技术改造和脱硝设施建设。推进现状“两高”企业中重庆石柱西南水泥有限公司废气超低排放改造。	本项目不涉及	符合
	环境风险防控	第十条 深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源、工业园区等突发环境事件风险评估，建立区域突发环境时间风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。	本项目不涉及	符合
	资源利用效率	第十一条 执行重点管控单元市级总体要求第十八条、第十九条、第二十条和第二十一条。	本项目符合重点管控单元市级总体要求	符合
		第十二条 高污染燃料禁燃区内禁止新建、改扩建采用高污染燃料的项目和设施。	本项目不涉及	符合
		第十三条 2025 年，完成国家和市级下发能耗管控要求。	本项目不涉及	符合
项目所在管控单元管控要求石柱县一般管控单元 - 龙河海场 ZH50024030002	空间布局约束	新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产或产业布局等方面有特殊要求外，应进入工业园区或工业集聚区。严格执行畜禽养殖“三区”划定要求。	本项目属公路工程，不属于矿山项目。	符合
	污染物排放管控	持续推进化肥农药减量增效行动，推进粪污资源化利用，严格控制畜禽养殖污染	/	/
	环境风险防控	无	/	/
	资源开发效率要求	无	/	/
石柱土家族自治县开发边界（ZH50024020002）	空间约束布局		/	/
	污染物排放管控	完善污水处理设施的建设，到 2020 年，城市生活污水处理率≥95%，乡镇建成区生活污水处理率≥85%。	本项目营运期无污水排放	符合
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	无	/	/

由上表可知,石柱县国道 G351 县城绕城公路东段(一期)工程符合“三区三线”管控要求。

3.1.4 与石柱县国土空间规划的符合性分析

查阅《重庆市石柱土家族自治县国土空间总体规划[2021-2035年]》,规划提出:善高速公路网,形成“一环七射三联线”高速公路网。在既有丰石高速、沿江高速、沪渝高速、黔石高速基础上,规划新增石柱至梁平高速、石柱至彭水高速,规划预控石柱至丰都高速和西沱至冷水高速,实现石柱与重庆中心城区高速公路双通道、2小时通达,相邻城市间高速公路直连直通、半小时通达。

利用现状丰石高速、城市外围主干路或普通国省道构建石柱城区绕城环线,实现城市道路与公路衔接匹配、内外交通转换顺畅。升级改造普通国省干道,结合旅游、产业等打造安全、便捷、绿色、智慧、美丽的干线公路网。持续推进国道 G211、G350、G351 和省道 S102、S204、S516、S517、S523 等升级改造,实现普通国道二级及以上公路比例达到 100%以上,普通省道三级及以上公路比例达到 90%以上。同时提级改造部分县道,实现 95%以上镇乡、重要景区和园区、火车站三级及以上公路联通,强化干线公路与城镇道路的高效衔接。本项目列入该规划重点建设项目第 11 项。

附表 11 重点建设项目安排表(公顷)

序号	项目类型	项目名称	建设性质	建设年限
1	交通	2022 年大歇镇水保项目	新建	2025
2	交通	G211 城北段	新建	2025
3	交通	G211 悦峰过境公路	新建	2025
4	交通	G350 黄水过境公路	新建	2025
5	交通	G350 黄水至火石岭	新建	2025
6	交通	G351 沪渝高速三店互通至南宾	新建	2025
7	交通	G351 金铃至湖北界	新建	2025
8	交通	G351 栗子坝至金铃	新建	2025
9	交通	G351 三河过境公路	新建	2025
10	交通	G351 三河至栗子坝	新建	2025
11	交通	G351 县城绕城公路	新建	2025
12	交通	G50 汪(营)白(石)复线高速	新建	2025
13	交通	S102 西沱过境公路	新建	2025
14	交通	S204 下路至三星	新建	2021-2023
15	交通	S417 金竹至新乐公路改建工程	改建	2025
16	交通	S417 中益至沙子公路改建工程	改建	2025
17	交通	S517 栗子坝至金竹	新建	2025
18	交通	S517 沙子至分水岭	新建	2025

图 3.1-3 石柱县国土空间规划重点建设项目一览表

3.1.5 交通规划及规划环评符合性分析

(1) 与《石柱县“十四五”综合交通运输发展规划(2021—2025年)》符合性分析

根据《石柱县“十四五”综合交通运输发展规划》，石柱县以加强普通国省道“提质”改造为重点，结合旅游、产业等打造安全、高效、绿色、智慧、美丽的国省干线公路，着力提升国省干线公路服务能力和服务水平。一是重点实施 G351 沪渝高速三店互通至南宾，G351 三河过境公路、S204 下路至三星(丰都界)等 10 个升级改造项目，升级改造总里程 129 公里；二是加快推进 G211 石岭场至龙井桥 17 公里、S102 莲花寺至金竹铺 14 公里、S516 冷水至黄水等 7 个路面改造项目，路面改造总里程 186 公里。

本项目为石柱县国道 G351 沪渝高速三店互通至南宾中的东段工程。石柱县国道 G351 县城绕城公路是石柱县“一环七射八联”的域内骨架公路网中一环的重要组成部分，是石柱县纵贯南北的快速通道，同时兼作石柱县南绕城环线，本项目的实施将加强分流疏解石柱县城交通压力，完善石柱县公路路网结构，加快城乡交通一体化进程，进一步促进县城建设都具有积极的推动作用，满足《石柱县“十四五”综合交通运输发展规划》的要求。本项目为一级公路，为境内交通连通起到重要作用，符合《石柱县“十四五”综合交通运输发展规划（2021—2025 年）》的要求。

（2）与《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划（2021-2025 年）》的协调性分析

1）《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划（2021-2025 年）》概述

2021 年 10 月《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划（2021-2025 年）》获得重庆市人民政府批复（渝府发〔2021〕30 号）。

规划的发展目标：围绕新时代西部大开发、成渝地区双城经济圈建设和“一区两群”协调发展等战略目标，以建成高质量发展高品质生活新范例为统领，以提升内联外通水平为导向，加快建设“行千里、致广大”的交通强市，全面开启“2 小时重庆”建设新征程，着力完善五大基础网络、六大运输体系，努力推动形成“高铁千公里、港航万吨级、机场双枢纽、县县联高速、组组硬化路”的交通发展格局，加快构建便捷顺畅、经济高效、绿色集约、智能先进、安全可靠的现代化高质量综合立体交通网，初步形成成渝地区双城经济圈 4 个“1 小时交通圈”，初步实现高铁市域 2 小时畅行，北京、上海、广州 6 小时通达，国际性综合交通枢纽城市建设迈出重大步伐，加快成为“一带一路”、长江经济带、西部陆海新通道联动发展的战略性枢纽。

其中公路：规划投资 2500 亿元，其中高速公路规划投资 1800 亿元，普通公路规划投资 700 亿元。加快建设“三环十八射多联线”高速公路网，力争新开工建设 1000 公里、建成超过 1200 公里，全市高速公路通车里程达到 4600 公里，省际出口通道达到 32 个。实施普通干线公路改造 4000 公里，新改建农村公路 1.6 万公里，实现乡镇通三级公路比例达到 85%，

村民小组通畅率达到98%。

本项目的建设 与《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划（2021-2025年）》不冲突。

2）与《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划（2021-2025年）》环境影响报告书审查意见的协调性分析

重庆市生态环境局与2021年6月对《重庆市综合交通运输“十四五”规划环境影响报告书》出具了审查意见(渝环函[2021]362号)。拟建项目与审查意见的落实情况如下表所示。

表 3.1-5 项目与规划环评审查意见符合性分析表

序号	环评批复要求	本项目落实情况
1	统筹考虑现行城市总体规划、土地利用总体规划以及国土空间规划最新成果，加强与重庆市“三线一单”、“生态环境保护规划、自然保护区地、文物保护、港口岸线等相关规划的协调性，确保优化后的方案满足生态优先、绿色发展的要求。把生态保护、修复理念贯穿到交通基础设施规划、设计、建设、营运和养护全过程，坚持加强交通节能低碳和污染防治，推进绿色生态交通基础设施建设，集约、节约利用土地等资源，有力助推实现碳达峰、碳中目标。	项目为一级公路，项目不涉及生态敏感区，不涉及生态保护红线。
2	将生态保护红线、自然保护区等环境敏感区作为保障和维护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、自然保护区等环境敏感区存在空间冲突的开发活动，有关重叠区域优先予以避让，确实无法避让的，优先采取无害化穿越方式，并采取严格的生态保护措施，确保符合法律法规、规划和各项生态环境准入要求。	项目不涉及生态敏感区，不涉及生态保护红线。
3	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、设置弃土场；在铁路、公路、航道沿线实施绿化工程，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，杜绝外来物种入侵。	本项目优先采用环保工艺和材料。本项目不设置弃渣场，同时加强项目沿线的绿化景观工程。绿化采用本土植物。

4	重点针对水源涵养生态功能区、生物多样性保护区等重点生态功能区以及水土流失重点预防区和重点治理区，推进取、弃土场生态恢复，动物通道建设和湿地连通修复；针对涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、湿地公园的线性工程，推进沿线生态环境改善和景观升级；在长江等流域因地制宜采取避让、增殖放流、渔业环境修复、设立专项救护资金等生态恢复和补偿措施。	项目通过洒水，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。弃渣场进行植被恢复，充分利用工程设计的涵洞等作为动物通道，同时加强项目沿线的绿化景观工程。绿化采用本土植物。不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、湿地公园。
5	根据规划实施污水产生情况、市政管网建设情况、市政污水处理能力等，采取纳入市政管网、自建污水处理设施等措施妥善处理各类污(废)水，确保不对周边水环境造成不良影响。	项目施工期废水尽可能的采取了回用，营运期不排放污水，不对周边水体造成不良影响。
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。	本项目无隧道工程，不会对地下水造成影响。
7	积极治理项目实施引起的扬尘污染，推进细颗粒物环境质量改善。	通过围挡、湿法作业，密封运输车辆等措施来降低项目建设对周边环境的扬尘污染。
8	机场起降、铁路、公路等选线及站场、港区等选址应充分论证对居民住宅、学校、医院等声环境敏感区的影响。应针对不同情况，通过采取合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防护、加强交通噪声管理等噪声污染预防与控制措施，确保满足声环境要求	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。
9	规划新增线路、站场、枢纽等一律不得占用、穿越饮用水源一级保护区，限制在二级保护区设置线路、站场、枢纽，确保符合饮用水水源保护区管理要求。强化施工期和营运期环境风险防范措施，涉及饮用水水源保护区等敏感水体的项目应采取防撞、地表径流收集等措施，防范环境风险。	项目不穿越或占用饮用水源保护区
10	规划所含建设项目，应结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，加强与规划环评的联动，重点调查规划工程周边环境保护目标分布变化情况，重点开展环保措施的可行性论证等内容。	项目将结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，加强与规划环评的联动。

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

3.2 项目选址（选线）合理性分析

3.2.1 路线方案简述

根据设计资料，石柱县国道 G351 县城绕城公路东段位于重庆市石柱县境内。项目起点（K2+360）位于石柱县半坡附近规划二期顺接，终点（K6+940）位于大岩脚东侧，接石柱县国道 G351 大岩脚至火车站段公路新建工程（规划）。综合考虑路网连接、交通运输、工程地质、环境敏感点、交叉工程、环境保护要求、道路、水文和工程规模等情况，最终确定并提出了 K 线、A 线共 2 个路线方案，其中 A 线为局部比选方案。

（1）K 线方案

K 线方案起点桩号 K2+660，后与体育馆至万寿山公路平面交叉，经毛坝组、红庙咀、大面坡，绕至品信建筑材料有限公司东侧，经马家湾后终于大岩脚附近，路线全长 4.28km。

（2）A 线方案

A 线方案为为 K 线方案的局部比选方案。A 线方案起点位于 AK0+000（对应于 K 线方案的 K3+946），跨新益村、团结村，终点 AK1+220（对应于 K 线方案的 K6+420）。A 线方案路线全长 3.385km。

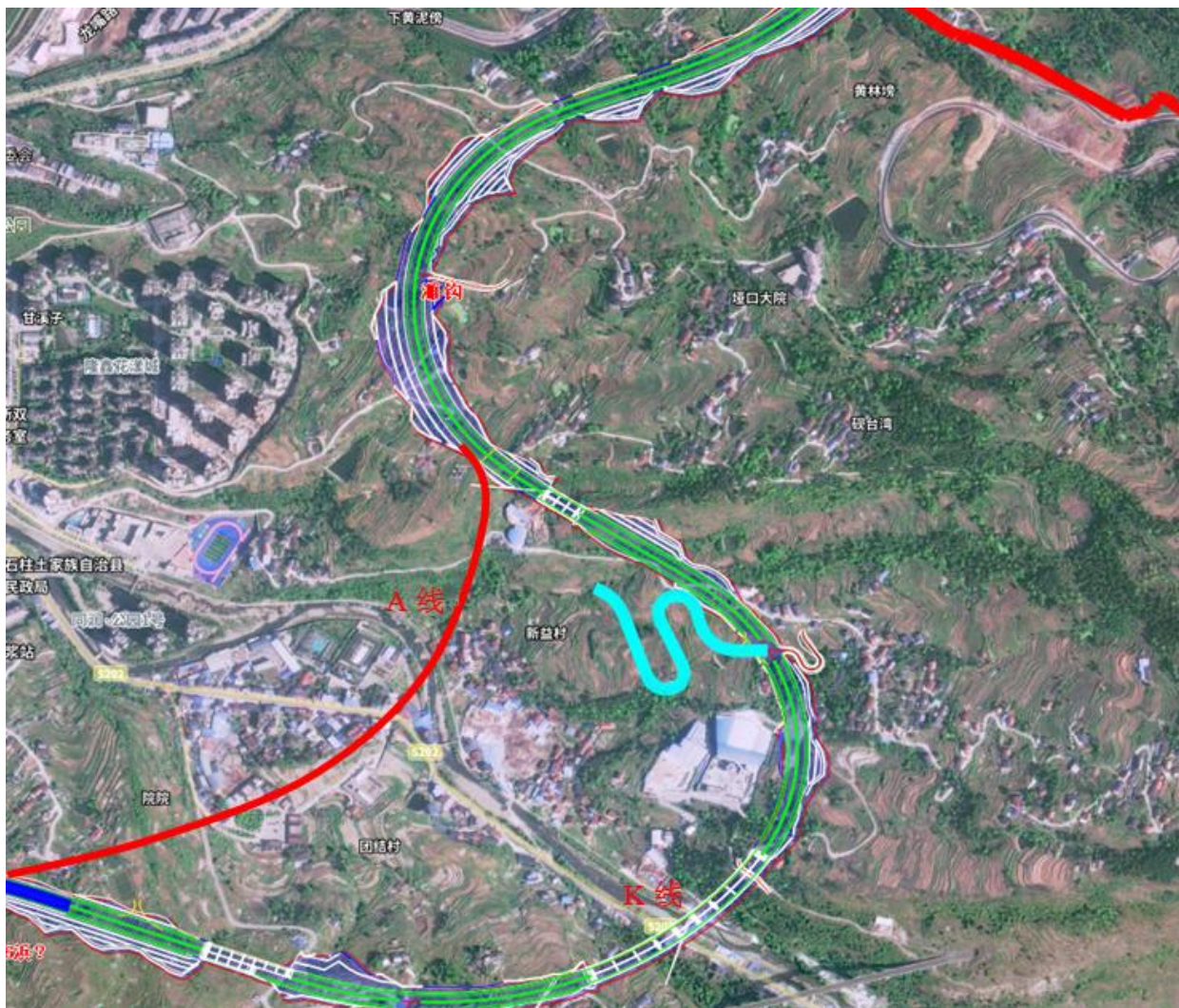


图 3.2-1 项目方案比选走向图 (K 线、A 线)

3.2.2 路线比选方案

(1) 工程因素比选

K 线与 A 线两方案的工程因素比较见表 3.2-1。

表 3.2-1 A 线方案与 K 线方案工程因素比较表

序号	指 标		单位	K 线方案	A 线方案	A 线方案比对应 K 线方案		比选
						增加	减少	
1	工程规模及投资方面	路线长度	km	4.28	3.385	-	0.895	K 线方案工程规模略大，但两方案相差不多
		路基土石方	万 m ³	106.94	250.44	143.5	-	
		防护、排水	万 m ³	9.66	6.73	-	2.93	
		路面工程	万 m ²	16.3	11.7	-	4.6	
		桥梁工程	m/座	818/5	2543/8	3/1725	-	
		平面交叉	处	6	6	0	-	
		涵洞通道	道	18	18	-	-	
		占用土地	hm ²	36.934	26.96	-	9.974	
		投资估算	亿元	6.0413	7.0825	-	1.0412	
2	技术指标方面	平曲线最小半径	m	135	375	240	-	K 线方案略优
		最大纵坡	%	6	4.91	-	0.3	

从表 3.2-1 可以看出，K 线方案较 A 线方案长约 1.19km，工程规模大于 A 线方案，但 A 线方案需修建一座特大桥，所在区域居民分布多，拆迁安置和工程施工难度较大，投资更高。此外，K 线土石方工程比 A 线小。因此，从工程因素方面，本报告认为 K 线方案优于 A 线方案。

(2) 环境因素比选

A 线与对应 K 线两方案的环境因素比较见表 3.2-2。

表 3.2-2 A 线方案与对应 K 线方案环境因素比较表

环境要素	主要指标	A 线方案	对应 K 线方案	比选
生态	永久用地面积（hm ² ）	26.96	36.934	对应 K 线方案 优
	路基土石方（万 m ³ ）	250.44	106.94	
	植被类型	基本一致		
	生态敏感区	不涉及	不涉及	
声环境	敏感点数量	6	5	对应 K 线方案 优
	受影响人群数量	受影响人口较多	受影响人口较少	
	影响程度	影响程度较大	影响程度相对小	
环境空气	敏感点数量	6	5	对应 K 线方案 优
	影响程度	影响程度较大	影响程度相对小	
水环境	跨越河流	跨越河坝场河 1 次	跨越河坝场河 1 次	两方案 相当
	水源地保护区	均不涉及		

表 3.2-3 A 线方案与对应 K 线方案环境因素比较表

环境要素	主要指标	A 线方案	对应 K 线方案	比选
	环境制约因素	两方案均无饮用水水源地和文物保护单位方面的法律制约因素		两方案相当
	环境因素综合比选结果	对应 K 线方案优于 A 线方案		

从表 3.2-2 可以看出：与 K 线方案相比，A 线方案占地较小，对当地声环境、环境空气的影响相对较大，且 A 线方案投资更高、拆迁安置难度更大。因此，从环境方面考虑，K 线方案优于 A 线方案。

综合工程因素和环境因素，本报告认为 K 线方案优于 A 线方案。

3.2.3 路线方案比选结论

根据对拟建公路各方案的比选，结合沿线地方政府对拟建公路路线方案的意见，本评价从工程 and 环境保护的角度推荐 K 线方案（K2+660~K6+940），路线总长为 4.28km。

3.2.4 施工场地选址合理性分析

拟建工程沿线现状分布有较多民房，因此施工管理办公室和住宿就近租用当地房屋。根据公路沿线条件及施工内容，本项目临时工程包括施工场地 1 处、表土堆场 2 处。

（1）施工场地

工程临时占地为施工场地，共设置 1 处施工场地，位于 K5+850，施工场占地 0.51hm^2 ，其中 0.28hm^2 位于路基范围内，新增临时占地 0.23hm^2 。占地类型为园地，不占用基本农田和有林地，减少了临时占地对植被及农作物的影响，因此占地类型合理。

本次施工过程中对临近居民一侧设置围墙，施工场地进出口远离居民点，加强场地的洒水降尘，加强施工车辆的管理等。通过采取可行的降噪抑尘措施，施工对周边敏感点影响小。另外，供水、供电、通讯等利用现有基础设施，主体工程不需要新增施工便道，仅弃渣场需修建施工便道。项目施工完成后，及时对场区进行平整、复耕和恢复植被。经过分析，施工场地选址基本合理。

（2）表土堆场

根据建设单位介绍及项目的水保方案报告，为保护表土资源，项目施工前，先将地块内可剥离表土剥离后再进行开挖、填筑施工。表土用于后期绿化覆土。表土堆场按照“就近堆放，方便利用”的原则，本工程共计剥离表土 1.52万 m^3 ，新增 2 处表土堆放场，不新增临时占地 0.49hm^2 。

表土拟呈带状堆放在道路挖填边界外围，各表土堆放场最大堆高不超过 4m，并采取临时拦挡和覆盖防护措施。剥离的表土优先装入填土编织袋用于临时拦挡，并优先考虑在

各区永久占地范围内临时堆放,以不影响施工为宜,确实无法堆放时运至表土临时堆放场集中堆放,其容量满足要求。根据现场调查,表土堆场不占地生态保护红线、森林公园、饮用水源保护区等生态敏感区,经过分析,表土堆场选址基本合理。表土堆场后期除永久占地范围内恢复为路基,其余全部恢复为绿化用地。

(3) 弃渣场

本项目全线不设置弃渣场,项目共产生弃土石方 33.10 万 m^3 ,其中 25.39 万 m^3 运至水佛路至旗山农村公路弃渣场填埋,7.71 万 m^3 运至 G351 万乐小区至大岩脚连接路基回填。

水佛路至旗山农村公路 K0+700 桩段路基右侧弃渣场位于石柱县万安街道,占地约 3.48 hm^2 ,容渣量为 56.30 万 m^3 ,最大堆高 44m,目前该弃渣场已启用,挡墙修建完毕,已堆置水佛路至旗山农村公路项目弃渣 4.60 万 m^3 ,国道 G351 县城绕城公路金御江山至鞍子山连接路弃渣 12.04 万 m^3 ,国道 G351 县城绕城公路碧桂园至顶子山连接路弃渣 8.37 万 m^3 ,剩余容量 31.29 万 m^3 。本项目计划弃渣 30.39 万 m^3 至该渣场,渣场剩余容量足够容纳本项目弃渣,待渣场堆渣完毕闭场后,该弃渣场作为水佛路至旗山农村公路项目的一部分进行水土保持设施验收。

国道 G351 县城绕城公路万乐小区至大岩脚连接路工程终点位于本项目(K6+797.748)处,该项目已于 2024 年 5 月开工,目前已完成部分土石方工程,根据该项目设计文件,该项目填方大于挖方,需外借土石方,经建设单位协调,从本项目借 7.71 万 m^3 土石方用于路基回填。

综上,本项目弃方处置合理。

3.2.5 环境影响可接受性分析

道路营运期对周围环境的影响主要集中在交通噪声、机动车尾气方面,其中交通噪声是本项目的制约因素。由预测可知,道路沿线的声环境保护目标均不同程度的受到项目交通噪声影响,尤以夜间超标现象最为突出。声环境保护目标经采取报告书推荐的交通噪声污染防治措施后,可将其影响控制在可接受范围内,制约因素亦可消除。

因此,在制约因素消除后,拟建项目对周围环境影响是可接受的。

3.3 工程施工工艺

拟建项目属于道路建设项目,自身不产生和排放污染物,属非污染生态影响类项目。但在其施工建设中,仍将产生和诱发一定的植被破坏、水土流失及“三废”排放问题,建成后,在改善区域交通条件的同时,也加剧了交通噪声、机动车尾气污染问题。

本工程由路基工程、路面工程、桥涵、排水工程及绿化工程等部分组成,其施工流程

简括如下图所示。

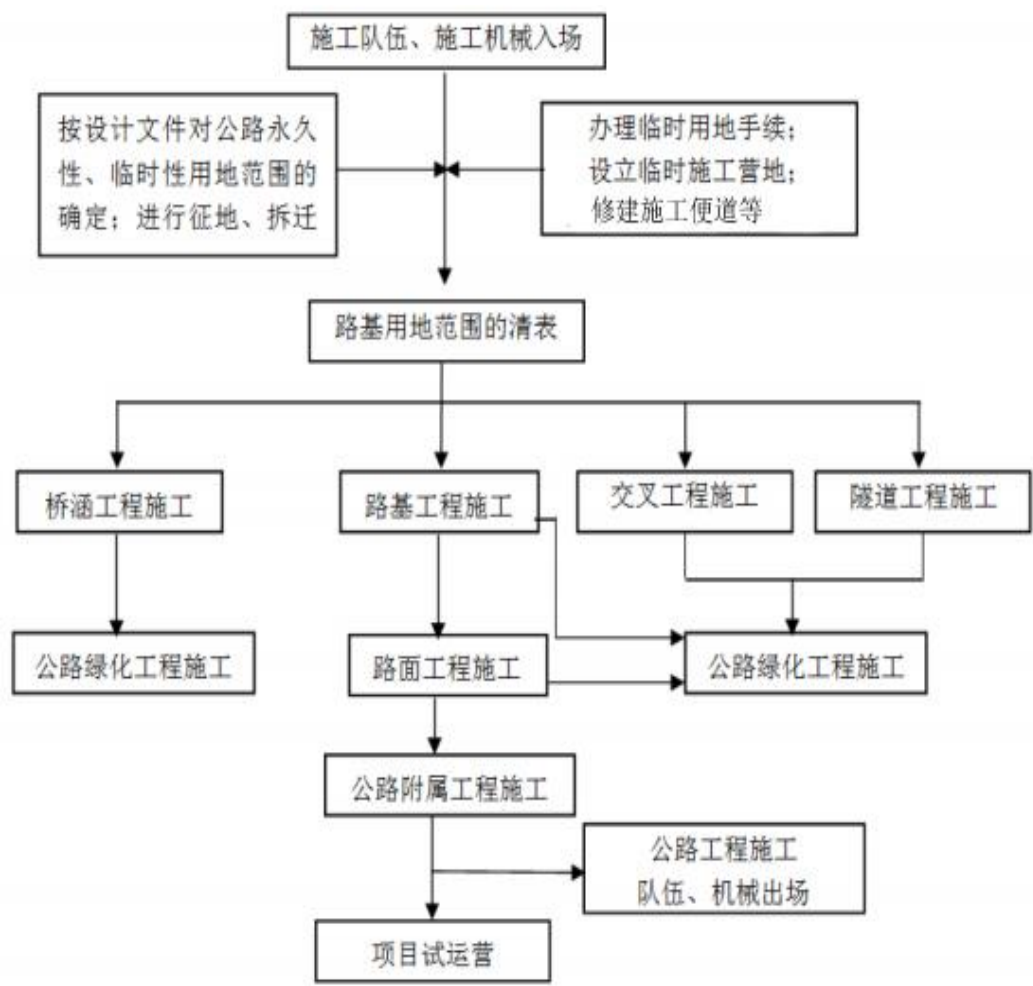


图 3.3-1 拟建项目施工流程图

3.3.1道路施工工艺

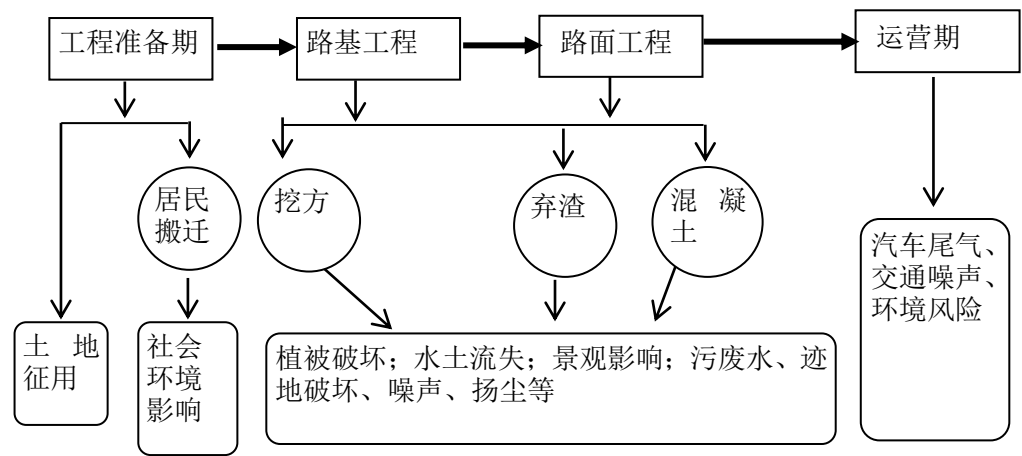


图 3.3-2 道路工程施工工艺流程及产污环节图

(1) 清表：施工前应对公路范围内的场地进行处理，工程主要采用挖掘机及推土机

机械工程将路基用地范围内的树木、灌木丛等在施工前砍伐或移植，清除原地表的树根、草皮等杂物，对于路基在挖方和填方清除的原地面腐殖层，集中堆放，并采取临时挡护，作为路基边坡防护覆土源，路基施工清理表土，随剥随覆。

(2) 路基填筑：路基宜采用水平分层填筑，即按照横断面全宽分成水平层次，逐层向上填筑。如果原地面不够平坦，填筑应从最低处分层填起，每填一层经过压实达到符合规定要求后，再添一层。路基填筑采取挖、装、运、摊、平、压路机压实的机械化流水作业，摊平土方时每层摊铺厚度控制在 40cm，要求挂线施工，每层填压的土方均要平行于最终的路基表面。

(3) 路面铺设：本次工程铺设沥青混凝土路面。路面工程采用机械化施工方案，全幅路面全宽一次摊铺完成。

①水泥稳定碎石、级配碎石基层施工准备下承层：下承层的表面须平整、坚实，具有规定的路拱，没有任何松散材料和软弱地点。底基层、基层施工前须对下承层进行严格检验，检验合格并经工程师签认后方可进行施工。

施工放样：在下承层上恢复中线，直线段每 15~20m 设桩，曲线段每 10~15m 设桩，并在两侧路肩边缘外设指示桩。进行水准测量，在两侧指示桩上用明显标记标出该层边缘的设计高。

拌和：水泥稳定碎石及级配碎石混合料采用集中厂拌法。摊铺和压实：按试验段铺筑时确定的松铺系数摊铺混合料，摊铺前下承层表面洒水润湿；采用推土机并辅以人工粗平，后用平地机精平，并人工配合铲除粗集料一窝、带，补以新拌和的混合料；采用试验路段确定的碾压机械和压实参数进行碾压，直线和不设超高的平曲线段，由两侧路肩向路中心碾压；设超高的曲线地段，由内侧路肩向外侧路肩进行碾压。碾压时轮迹重叠 1/2；在碾压结束前，用平地机再终平一次，使其纵向顺适，路拱和超高符合设计要求。终平时必须将高出部分刮除，并扫出路外；局部低洼处，留待下层施工处理。

养生及检验：碾压完成后立即进行养生，时间不少于 7 天。在养生期内，气温降至 5℃ 以下时，采取覆盖措施，以防冰冻。在养生期间，除洒水车外，其它车辆禁止通行；不能封闭时，须经工程师批准，并限速 30km/h 以下；施工现场每天或每 2000m³ 协同驻地监理工程师取样一次，试验结果报工程师审批后，方可进行下道工序施工。

②沥青砼面层施工

测量放样：由施工人员对路面中心线及边线的位置和高程进行复测，沥青下面层铺筑需每 5m 设一对钢丝支座，钢丝为扭绕式，直径 6mm，安装拉力要大于 800N，要严格控

制支架上钢丝顶点标高，以确保下面层的高程和平整度。

拌和：拟建项目不设置沥青混凝土拌和站，所需沥青混凝土全部外购。

沥青摊铺：本工程采用机械化的摊铺机进行摊铺沥青，摊铺工程全幅路面全宽一次摊铺完成。

碾压：严格按初压、复压和终压三阶段进行。初压采用双驱双振压路机（关闭振动装置）和双钢轮压路机碾压，主动轮朝向摊铺机，紧跟其后作业。从路面横坡低处向高处碾压，原幅去原幅回，错轮碾压每次重叠轮 1/3，初压 2 遍在混合料不低于 110℃（上面层 135~155℃）以前完成；复压先用双驱双振压路机振动碾压 2 遍，可 1/2 错轮，接着用双钢轮压路机和胶轮压路机每次重叠 1/3，各碾压 2 遍，混合料温度 85~95℃完成复压，其程序同初压；终压：紧接在复压后进行。用双钢轮压路机碾压 2 遍，至清除表面轮迹。要在混合料不低于 70℃前完成。碾压不到之处，用手扶振动压路机振动碾压密实。

3.3.2涵洞施工工艺

项目涵洞工程采用混凝土盖板涵的形式，涵洞基础采用人工配合反铲开挖，根据基础位置土质情况，基坑坑壁采取相应的坡比，平整夯实基坑；预制件经载重汽车运到安装现场，人工配合汽车吊安装，安装后及时对涵洞两侧及顶部进行填土夯实。

3.3.3桥梁施工工艺

本项目新建桥梁共计 818m/5 座。全线共设大桥 502m/2 座，中桥 316m/3 座。桥梁施工工艺见图 3.3-4。

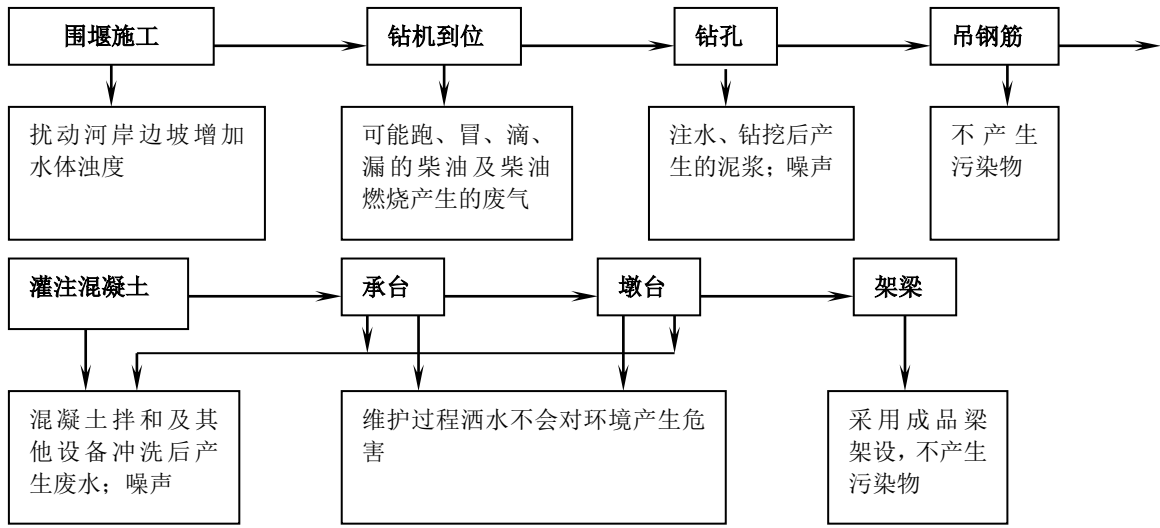


图 3.3-4 桥梁工程施工工艺流程及产污环节图

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。

(1) 桥梁上部结构施工

桥梁上部结构主要为钢筋混凝土板或预应力混凝土梁（板），采用场地预制、吊运安装的施工方法，使用架桥机、龙门架或吊机吊装、架设钢筋混凝预制梁（板）。

①钢箱梁采用预制形式，由工厂分段制作、现场拼装焊接。②预应力混凝土箱梁包括单箱单室及单箱多室结构，大箱梁可采用悬臂浇筑、移动模架浇筑、满堂支架或少支架浇筑等，中小跨连续梁多采用满堂支架或少支架浇筑。由于要搭设支架，在跨沿线河道施工，一定程度上会受季节影响。桥梁在跨越既有道路位置或在既有道路上方时采用搭设门式支架的方式进行主梁的施工，其余地方采用满堂支架的方式。

（2）桥梁下部结构

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，钻渣运至弃渣场，废弃泥浆运至弃渣场。

3.3.4隧道施工工艺

本项目无隧道工程。

3.3.5涉河施工工艺

本项目桥梁全部不涉水施工，项目在施工过程中需要对沿线部分河沟（河坝场河）进行改移。

项目涉及 1 处改移沟渠，位于 K5+200 处，主要原因为双庆大桥桥墩设置在河道内，需进行改沟，改沟长度 90m。改建河道采用开挖的方式进行，原有河道需设置围堰和导流设施。

施工工艺流程：施工准备→测量放线→原河道设置围堰→导流→新河道开挖→浆砌片石→结构物施工→拆除围堰→通水→原河道回填。

1）因河坝场河改沟段目前已经进行了整治，河道两侧进行了硬化，本次在采用钢板桩作为围堰，在河道的一侧设置钢板桩，另一侧河道作为导流渠；

2）河道改移工程最高挖深 2.7m，为一般开挖，开挖时合理确定开挖顺序、路线及开挖深度。本工程采用挖掘机配合堆土机进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行。待开挖完后，按规范及设计要求进行沟底的平整和沟壁的休整。检查和沟后进行浆砌片石的施工。

3）新河道施工完毕后拆除围堰使新河道通水，对原河道进行回填。

3.3.6 场地施工工艺

(1) 弃渣作业施工

本项目依托的水佛路至旗山农村公路渣场已设置排水沟和挡墙。弃渣前对占地范围内表土进行剥离,并将表土集中堆置处理,弃渣时从低处分层堆弃,经压实后再堆弃上一层。弃渣结束后回填表土并复耕或恢复植被。弃渣场对环境的主要影响为弃渣时产生的水土流失,扬尘以及对植被的破坏。

(2) 施工场地施工

施工场地主要根据场地使用用途并结合地形特点进行场地平整,场内硬化、施工生产区以及排水工程等建设内容。场地平整中尤其应注意抓紧施工场地的平整准备工作,保证与后续材料、机械设备进出场合理衔接;应及时开挖临时排水沟,以免在雨季时引起水土流失或影响施工进度。施工场地施工对环境的主要影响为水土流失和对植被的破坏。

3.4 施工期主要污染源及污染物产排污分析

3.4.1 大气环境污染源及产排污分析

拟建公路施工过程中环境空气污染源主要为扬尘污染、沥青烟气污染和燃油机械废气等。

① 施工扬尘

拟建公路施工阶段,路基的开挖、回填,筑路材料运输、装卸,混凝土拌和均会产生大量的粉尘散落到周围大气中,建筑材料堆放期间遇大风天可能引起扬尘污染,尤其是在天气干燥、风速较大,汽车行驶速度较快的情况下,粉尘的污染更为严重,对施工现场及施工便道周边大气环境产生不利影响。施工期扬尘污染源强主要采用类比监测数据。

a. 施工区扬尘污染源强

根据类似公路工程不采取降尘措施的施工现场监测结果,工地下风向 20m、150m、200m 处扬尘日均浓度分别为 $1.303\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.311\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.270\text{mg}/\text{m}^3$ 。

b. 施工运输扬尘 施工期间,土料、砂石料及水泥均需从外运进,运输量较大,运输扬尘、汽车尾气对局部区空气质量产生影响。根据类比高速公路施工期车辆扬尘监测数据,施工运输道路 TSP 浓度在下风向 50m、100m、150m 处分别为 $11.652\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ 。

c. 灰土拌和扬尘 根据相关监测数据,高速公路灰土拌合站产生的扬尘中, TSP 浓度在下风向 50m、100m、150m 处分别为 $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $1.00\text{mg}/\text{m}^3$ 。

② 沥青烟

拟建公路主线采用沥青混凝土路面，所用沥青均密闭运输到施工现场，采用高效沥青摊铺机施工的方式，不在现场进行加工。沥青加热及搅拌、铺设过程中产生的沥青烟气含有 THC、酚和苯并（a）芘等有毒有害物质，对操作人员和周围居民的身体健康将造成一定的损害。

③燃油机械废气

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

3.4.2 地表水环境污染源及产排污分析

拟建工程施工期废水主要为施工废水和施工人员生活污水，施工废水主要为运输车辆冲洗废水、基坑废水、桥梁施工废水。

（1）生活污水

拟建项目高峰期施工作业人数约 100 人，用水定额按照 120L/人 d，排污系数取 0.9，则建设项目生活污水产生量约 10.8m³/d。生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 等，其浓度约为 350mg/L、180mg/L、200mg/L、30mg/L。施工人员租用附近民房作为住宿用房，依托租赁民房已有的生活污水设施处理收集处理生活污水，定期清掏用于周边耕地施肥。

（2）施工废水

根据拟建项目的建设特点，施工期施工废水主要为设备机械等清洗产生的废水、桥梁施工废水。

① 车辆、设备冲洗水

拟建工程场地对进出施工场地进出口的运输车辆均进行冲洗，预计冲洗废水量约为 8m³/d，废水中主要污染物为 SS 和石油类，浓度分别为 300mg/L、12mg/L。

② 桥梁施工废水

拟建工程桥梁下部结构施工过程中将产生基坑废水，预计日产生基废水量为 10m³/d，废水中主要污染物为 SS，浓度为 2000mg/L。

③ 水泥混凝土拌合废水

拟建项目不设置沥青混凝土拌合站，只设置一座水泥混凝土拌合站，预计混凝土拌合废水约为 5m³/d，废水中主要污染物为 pH 和 SS，pH 值约 9~10、SS 浓度为 1000mg/L。

表 3.4-1 施工废水污染物产生情况表

施工废水	废水量 (m³/d)	污染物浓度 (mg/L)					污染物产生量 (kg/d)				
		SS	石油类	COD	氨氮	BOD ₅	SS	石油类	COD	氨氮	BOD ₅
设备维护与清洗废水	8	300	12	/	/	/	2.4	0.096	/	/	/
桥梁施工废水	10	2000	/	/	/	/	20	/	/	/	/
水泥混凝土拌合废水	5	1000	/	/	/	/	5	/	/	/	/
生活污水	10.8	200	/	350	35	180	2.16	/	3.78	0.378	1.94

3.4.3 噪声污染及产排污分析

拟建项目施工期噪声主要产生于土石方开挖、路面铺设、运输和物料装卸等过程，施工期噪声主要声源是施工机械、动力设备、运输车辆等，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目（HJ 1358—2024）》附表 D1，其污染源强分别见表 3.4-2。

表 3.4-2 常见道路施工机械噪声测试值

序号	设备名称	测点距施工机具距离	最大声级（dB（A））
1	轮式装载机	5	95
2	推土机	5	88
3	液压挖掘机	5	90
4	混凝土输送泵	5	95
5	搅拌车	5	90
6	摊铺机	5	82
7	云石机、角磨机	5	96
8	空压机	5	92
9	发电机	5	102
10	混凝土振捣器	5	88
11	压路机	5	90

施工期噪声影响主要表现为施工公路交通噪声对两侧居民的干扰，以及施工机械所在场所施工机械噪声对附近居民的影响。其中施工期公路交通噪声的影响范围集中在公路两侧 126m 范围内，施工机械噪声影响主要在距离上述施工场所 200m 范围内。考虑工程施工期公路运输车辆的不连续性，其造成的影响也是有限的。上述新增加的噪声影响均会随着施工过程的结束而降低或消失。

3.4.4 振动

（1）设备振动

项目施工期间的振动污染源主要包括钻孔机、重型运输车、空压机、打桩机、挖掘机、推土机、压路机等机械设备在作业时产生的振动。一些典型施工机械振动源在施工期间产生的振动强度详见表 3.4-3。

表 3.4-3 典型施工机械振动源强

设备		距离设备 10m 处的振动级 (dB)
冲击式钻井机		63
重型运输车		74~76
空压机		81
挖掘机	履带式	72~80
	轮式	65~70
振动压路机	振动行驶	71
	无振动行驶	55
推土机	行驶	78
	作业	70

(2) 爆破振动

根据设计资料, 本项目均采用机械开挖, 不涉及爆破工程。

3.4.5 固体废弃物

拟建项目施工期固体废物主要包括弃方、剥离表土、建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

(1) 弃土石方

根据项目设计及水土保持方案, 本工程挖方量为 106.94 万 m^3 , 填方量 73.84 万 m^3 , 无借方, 弃方 33.10 万 m^3 , 其中 25.39 万 m^3 运至水佛路至旗山农村公路 K0+700 桩段路基右侧弃渣场、7.71 万 m^3 运至国道 G351 县城绕城公路万乐小区至大岩脚连接路工程路基回填。

(2) 剥离表土

本项目位于农耕发达区域, 占用耕地 21.82 hm^2 , 施工前对表土进行剥离, 剥离深度 0.2m~0.5m, 表土剥离约 1.52 万 m^3 , 剥离的表土运至表土堆场暂存, 用于后期绿化和临时占地植被恢复, 表土堆场占地 0.49 hm^2 。

(3) 建筑垃圾

本项目需拆迁住宅 15970 m^2 , 产生的建筑垃圾约为 3.2 万 t。

(4) 生活垃圾

拟建项目按最大施工人数 100 人/d, 垃圾产生量 0.5kg/人 d 计, 则生活垃圾产生量为 50kg/d。

3.4.6 地下水

本项目无隧道工程, 不会对地下水造成影响。

3.4.7 生态环境

本项目是以生态影响为主的建设工程，施工过程中生态环境影响主要包括以下几个方面：

- ①路基开挖、表土剥离、弃土场、施工场地临时占地使工程占地现有植被遭到破坏，地表裸露，从而使沿线地区局部生态结构发生变化；
- ②施工期开挖、回填等对原地貌扰动较大，将产生松散表土层，在地表径流的冲刷下易产生水土流失。特别在 6~9 月的暴雨季节更易形成水土流失的高峰期；
- ③裸露地面及弃土场造成水土流失，进而降低土壤的肥力，影响局部水文条件和陆生生态系统的稳定；
- ④道路永久占地造成局部生态环境的不可逆转的改变，但采取相应的生态恢复措施后，可以使生态环境得到一定程度的补偿和恢复。

3.5 运营期主要污染源及污染物产排污分析

3.5.1 废水

本工程为公路工程，建成后不设服务区、停车区、加油站等服务设施，不设管理分中心、养护工区、控制分中心、收费站等管理养护设施，拟建项目运营期自身没有污水产生。

项目运营期水污染物主要为降雨产生的路面径流，对水环境的污染主要表现在汽车路面油污及粉尘随路面雨水径流进入地表水体。这种污染主要为面源污染，污染程度与车流量、车况、风力等多种因素有关，由于重庆地区降雨充沛、空气湿润，车辆降尘较小，产尘量较少。类比其他道路工程调查情况，路面径流水污染主要集中在降雨出气的前 20min 内，污染物主要为 SS 及少量石油类。本工程沿线设有雨水边沟，通过雨水系统排入水体，对水体影响相对较小。

3.5.2 噪声

(1) 公路交通噪声大、中、小型车平均辐射噪声级 ($\overline{L_{0E}}_i$)：

各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级($\overline{L_{0E}}_i$)按公式(B.1、B.2、B.3)计算：

大型车 ($\overline{L_{0E}}_l$) = 22.0 + 36.32lgv_l (适用车速范围：48km/h~90km/h) (B.1)

中型车 ($\overline{L_{0E}}_m$) = 8.8 + 40.48lgv_m (适用车速范围：53km/h~100km/h) (B.2)

小型车 ($\overline{L_{0E}}_s$) = 12.6 + 34.73lgv_s (适用车速范围：63km/h~140km/h) (B.3)

式中：

$(\overline{L_{0E}})_l$ ——大型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_m$ ——中型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_s$ ——小型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

v_l ——大型车的平均速度，km/h；

v_m ——中型车的平均速度，km/h；

v_s ——小型车的平均速度，km/h。

当平均车速超出适用车速范围时，平均辐射噪声级 $(\overline{L_{0E}})_i$ 可采用类比调查或参考有关研究成果确定。

(2) 车型分类及车辆折算系数

车型分类方法按照 JTG B01 中有关车型划分的标准进行，交通量换算根据工程设计文件提供的小客车标准车型，按照不同折算系数分别折算成大、中、小型车，见表 2.3-2。

表 2.3-2 车型分类及车辆折算系数

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小	小型车	1.0	座位≤19 座的客车和载质量≤2t 的货车
中	中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2t<载质量≤7t 的货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t 的货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t 的货车

根据 HJ1358-2024 当平均车速超出适用车速范围时，平均辐射噪声级可采用类比调查或参考有关研究成果确定。本项目设计车速为 60km/h，在适用车速范围内，路面为沥青混凝土路面。在不考虑纵坡等修正的情况下，参照上面的公式，计算得到本项目各道路各预测时段小、中、大型车单车在离行车线 7.5m 处平均辐射声级预测结果，见表 2.3-3。

表 3.5-2 本项目各车型单车交通噪声源强 单位：dB

设计时速	车型	车速 (km/h)		平均辐射噪声级 (dB)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
60km/h(主线)	小型车	60	48	74.4	71.0
	中型车	54	44	79.0	75.4
	大型车	48	39	83.1	79.8

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录中的公路交通运输噪声预测基本模式，道路噪声源强调查清单见表 3.5-3。

表 3.5-3 公路噪声源强调查清单

路段	日期	车流量 (辆/h)								车速 (km/h)						源强/ dB					
		小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		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
主线 K2+360~ K6+940	近期	299	85	85	24	43	12	427	121	60	48	57	46	51	41	74.4	71.0	79.9	76.2	84.0	80.6
	中期	484	138	138	39	69	20	691	197	60	48	57	46	51	41	74.4	71.0	79.9	76.2	84.0	80.6
	远期	802	229	229	65	115	33	1146	327	60	48	57	46	51	41	74.4	71.0	79.9	76.2	84.0	80.6

3.5.3 废气

拟建项目公路工程自身不产生废气。营运期的大气污染物主要来自汽车行驶过程中排放的尾气和道路扬尘，根据环境保护部公告 2014 年第 92 号《大气可吸入颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）》中《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》中机动车排放的大气污染物有一氧化碳、碳氢化合物、NO_x 污染物和可吸入颗粒物等，会对公路沿线环境空气质量产生不利影响。按照《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》中推荐的车型排放因子资料，源强按下式计算：

道路机动车排放量（E）主要包括尾气排放（E₁）和 HC 蒸发排放（E₂）两部分。其计算公式如下：

$$E = E_1 + E_2 \quad (1)$$

（1）道路机动车尾气排放量的计算

道路机动车尾气排放量的计算应尽可能在第三级排放源层面完成。其排放量计算公式如下：

$$E_1 = \sum_i P_i \times EF_i \times VKT_i \times 10^{-6} \quad (2)$$

式中，E₁ 为第三级机动车排放源 i 对应的 CO、HC、NO_x、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 的年排放量，单位为吨；

EF_i 为 i 类型机动车行驶单位距离尾气所排放的污染物的量，单位为克/公里；

P 为所在地区 i 类型机动车的保有量，单位为辆；

VKT_i 为 i 类型机动车的年均行驶里程，单位为公里/辆。

（2）机动车蒸发排放量的计算

机动车行驶及驻车期间蒸发排放的碳氢化合物（HC）按照下式进行计算：

$$E_2 = (EF_1 \times \frac{VKT}{V} + EF_2 \times 365) \times P \times 10^{-6} \quad (3)$$

式中，E₂ 为每年行驶及驻车期间的 HC 蒸发排放量，单位为吨；EF₁ 为机动车行驶过程中的蒸发排放系数，单位为克/小时；VKT 为当地车辆的单车年均行驶里程，单位为公里；V 为机动车运行的平均行驶速度，单位为公里/小时；EF₂ 为驻车期间的综合排放系数，主要包括热浸、昼间和渗透过程中排放系数，单位为克/天；P 为当地以汽油为燃料的机动车保有量，单位为辆。

本项目路段机动车排放量见表 3.5-5。

表 3.5-4 机动车排放量 单位: 吨/年

时段	污染物				
	CO	HC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀
近期	0.0059	0.0007	0.030	0.0014	0.0015
中期	0.0095	0.0012	0.049	0.0022	0.0025
远期	0.015	0.0019	0.082	0.0037	0.0041

3.5.4 固体废弃物

拟建项目不设置收费站和服务区。项目建成后的固废主要来自少量行人丢弃的纸屑、塑料、果皮等废弃物。项目建成后道路沿线合理设置垃圾桶, 定期进行清理, 交市政环卫部门进行处理, 对环境影响小。

3.5.5 社会经济环境

本工程实施后, 能改善该地区居民的出行条件, 同时完善交通路网, 更好地为和石柱县提供配套服务, 尤其是对道路沿线社会经济发展、基础设施建设、工农业生产等均有促进作用。

3.5.6 景观生态环境

营运期间, 工程在施工过程中造成的水土流失得到有效控制、生态破坏逐步得以恢复, 施工期对生态环境的影响基本上得到缓解。工程实施后, 道路沿线和施工临时占地进行覆土绿化, 增加植被面积, 减少水土流失, 生态环境逐步改善。绿化工程作为工程中必不可少的一部分, 不仅起着美化景观, 提高行车安全的作用, 而且对及时恢复区域原有植被, 防止水土流失有积极的作用, 并对减少汽车扬尘, 吸收汽车噪声等有很好的效果。

4 环境现状评价

4.1 自然环境状况

4.1.1 地理位置

石柱土家族自治县(简称石柱县)地处东经 107° 59′ 至 108° 34′ , 北纬 29° 39′ 至 30° 32′ 之间, 是三峡库区惟一的少数民族自治县。位于长江上游地区、重庆东部, 三峡库区腹心。

石柱县地处渝鄂两省交界, 东接湖北利川市, 南连重庆彭水苗族土家族自治县, 西南临重庆丰都县, 西北界重庆忠县, 北与重庆万州区接壤。幅员面积 3012.51 平方公里, 南北长 98.3 公里, 东西宽 56.2 公里。

石柱县国道G351县城绕城公路东段全段分一期、二期实施, 项目二期起点(K0+000)位于石柱互通下道转盘附近, 与G50沪渝高速石柱互通连接线顺接, 路线向西南方向延伸布线; 项目一期起点(K2+360)位于半坡附近, 后与体育馆至万寿山公路平面交叉, 经毛坝组、红庙咀、大面坡, 绕至品信建筑材料有限公司东侧, 经马家湾后终于大岩脚附近, 项目全段路线长6.940km, 一期路线全长4.28km。项目地理位置详见附图1。

4.1.2 地形、地貌

石柱县地处渝东褶皱地带, 属巫山大娄山中山区。境内地势东高西低, 呈起伏下降。县境为多级夷平面与侵蚀沟谷组合的山区地貌, 群山连绵, 重峦叠嶂, 峰坝交错, 沟壑纵横。地表形态以中、低山为主, 兼有山原、丘陵。西北方斗山背斜、东南老厂坪背斜, 顺北东、南西近似平行纵贯全境, 形成“两山夹一槽”的主要地貌特征。

按海拔高度分为中山、低山、丘陵 3 个地貌大区: 海拔 1000 米以上为中山区, 面积为 1940.4 平方公里, 约占石柱县幅员的 64.4%; 海拔在 500 米~1000 米的为低山区, 面积为 885.1 平方公里, 约占石柱县幅员的 29.4%; 海拔在 500 米以下的为丘陵区, 面积为 187 平方公里, 约占石柱县幅员的 6.2%。海拔相对高差 1815.1 米, 最高点为黄水镇大风堡(1934.1 米), 最低点为西沱镇陶家坝(119 米)。

工程区地处四川盆地东南边缘, 属中山地貌区。主要山脉有七曜山、五峰山、上界山、太平山, 山脉延伸方向为北东--南西向, 与构造线基本一致。

本项目位于石柱县县城东侧, 以低山坡地地形为主, 海拔介于678-735m之间。

4.1.3 工程地质

一、地层岩性

据区域地质资料及本次地质调查,勘察区出露的地层由老到新依次为侏罗系中统沙溪庙组(J_{2s}),第四系全新统残坡积层(Q₄^{el+dl})和人工填土层(Q₄^{ml}),现分述如下:

侏罗系中统沙溪庙组(J_{2s}):全线均有分布,岩性为紫红色泥岩、砂岩互层,或砂岩夹层;是重庆地区分布最广的一套岩层;砂岩强度高,条石成型条件好,是砂岩条石开采的主要层位,多露天开采。

砂岩,黄灰色、青灰色,碎裂结构,块状构造,主要由长石、石英等矿物组成,岩屑、云母次之。

粉砂质泥岩:紫红色,粉砂泥质结构,中厚层状构造,主要由粘土矿物组成。

泥岩:紫红色,泥质结构,中厚层状构造,主要由粘土矿物组成。

第四系全新统残坡积层(Q₄^{el+dl}):该层主要于拟建道路农田及旱地分布,主要为粉质粘土、粘土,局部分布有砂土、淤泥质土。

第四系全新统人工填土层(Q₄^{ml}):该层主要分布于拟建道路经过的村镇、已有道路及弃土区,主要为修建道路时回填形成,在路基上的填土进行了压实处理,结构稍密~中密,其余地段结构松散,主要成分为粉质粘土夹碎石夹碎石,回填时间约10年。

二、地质构造

路线区因构造、岩性等差异形成了独特的区域地貌,沿线主要为侵蚀剥蚀中低山地貌。拟建道路为新建项目,地形整体起伏较小,地形坡度一般为 2°~25°,局部斜坡处达 30°~45°或呈陡坎状。区内地貌类型受地层岩性、地质构造控制明显,路线区最高点位于 K3+400 附近,高程为 726.15m;最低点位于 K5+220 附近,高程为 583.94m,相对高差 142.21m。线路区设计高程 644.35~693.43m。

路线区位于石柱向斜南东翼,区内及周边无断层通过,道路沿线局部基岩出露,岩层呈单斜状产出,产状为 292°~312°∠10°~15°,岩体中共发育有 3 组构造裂隙。

路线区上覆第四系人工填土层、残坡积层,局部冲沟、鱼塘段上覆冲洪积层,覆盖层厚度整体较小,一般为 0.50~4.00m,局部厚度较大,场地下伏侏罗系中统沙溪庙组地层,区内水文条件较简单,地下水主要为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水。

根据区域地质资料、工程钻探和现场调查得知,路线区沿线未见泥石流、采空区、活动性断层及滑坡等不良地质现象,项目内主要特殊岩土现象为软基、弃渣堆积体,主要不良地质现象为顺层边坡,按建议措施处治后,适宜修建道路。

根据《公路路基设计规范》(JTGD30-2015)附表A-2,岩体结构为层状结构,结构面发育程度为较发育,岩体完整程度为较完整。

根据《公路工程抗震设计规范》(JTG/TB02-2013)，场地基本地震烈度为6度。根据《中国地震动参数区划图(GB18306-2015)》，场地位于重庆市石柱县，工程区地震动峰值加速度0.05g。

4.1.4 气候、气象

石柱县属中亚热带湿润季风区，气候温和，雨水充沛，四季分明，具有春早、夏长、秋短、冬迟特点。日照少，气候垂直差异大，灾害性天气频繁。根据石柱县气象站 1957～2008 年的气象资料统计，多年平均降雨量 1109mm，降雨量集中在汛期 4～10 月，约占全年的 85%，其中主汛期 5～9 月约占全年的 67%，枯水期 12 月～次年 2 月降雨量仅占全年降雨量的 5%左右；短历时暴雨强度较大，多年平均 24h 降雨量为 102.1mm。流域内的暴雨（日雨量大于 50mm）雨日多集中在 5～9 月，一般一次暴雨历时不长，大多在 24 小时左右，实测最大 24 小时暴雨量为 326.9mm（悦来雨量站 1982 年 7 月 16 日 08 时至 17 日 08 时）。多年平均气温为 16.4℃，极端最高气温为 40.2℃（1959 年 8 月 23 日），极端最低气温为-4.7℃（1975 年 12 月 16 日）。

拟建项目流域多年平均蒸发量 1174mm，多年平均风速为 1.0m/s，多年平均最大风速 12.0m/s，风向为 WNW。流域多年平均相对湿度为 79%，多年平均日照数为 1230h，多年平均降水日数 158.9d。

4.1.5 水文

龙河是长江右岸的一级支流，位于重庆市石柱土家族自治县和丰都县境内。地理位置介于东经 107°38'-108°32'，北纬 29°33'-30°16'之间。上源在石柱土家族自治县的桥头镇处分为南北两大支流。北支流发源于方斗山山脉东南麓。河道长 36.1km，控制集雨面积 260km²，河床比降 26.3‰。南支流发源于七曜山山脉西北麓。河道长 47.3km，控制集雨面积 303km²，河床比降 23.2‰。两条支流在石柱土家族自治县的桥头镇汇合后，自东北向西南流，绕石柱县城半周，至丰都县廖家坝以下向西北流，在丰都新县城旁注入长江。龙河河道全长 161km，流域控制集雨面积 2810km²。桥头镇以下干流河道长 114km，总落差 540m，河道平均比降 4.80‰。

本工程位于石柱县南宾街道，所处水系为龙河左侧支流河坝场河，河坝场河为龙河左岸的一条小支沟，发源于石柱县枯草坪，河流由东南向西北流，至石柱县城下游中坝附近汇入龙河，河坝场河流域形状近似一长条形，其河口处控制流域面积 26.1km²，主河道长 13.3km（河口处龙河控制流域面积 1121km²），河道平均比降 37.6‰。

龙河流域降水量较为丰沛，多年平均降水量为 953mm—1394mm，降水量自下游向上

游随高程的升高有增大的趋势,下游廖家坝站(海拔高程 250m),多年平均降水量 953mm,上游桥头镇雨量站(海拔高程 700m),多年平均降水量 1258mm。气温在流域内随高程的增加而降低。

根据石柱县气象站 1957~2008 年的气象资料统计,多年平均降雨量 1109mm,降雨量集中在汛期 4~10 月,约占全年的 85%,其中主汛期 5~9 月约占全年的 67%,枯水期 12 月~次年 2 月降雨量仅占全年降雨量的 5%左右;短历时暴雨强度较大,多年平均 24h 降雨量为 102.1mm。流域内的暴雨(日雨量大于 50mm)雨日多集中在 5~9 月,一般一次暴雨历时不长,大多在 24 小时左右,实测最大 24 小时暴雨量为 326.9mm(悦来雨量站 1982 年 7 月 16 日 08 时至 17 日 08 时)。

4.2 生态环境现状调查

4.2.1 生态功能区划

(1) 重庆市主体功能区规划

根据《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发〔2010〕46 号),我国国土空间分为以下主体功能区:按开发方式分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。其中重庆市西部以主城区为中心的部分地区处于“重点开发区域—重点进行工业化城镇化开发的城市化地区”。重庆市涉及的国家重点生态功能区有三峡库区水土保持生态功能区、秦巴生物多样性生态功能区、武陵山区生物多样性与水土保持生态功能区。

本项目位于石柱县南宾街道,项目占地及影响范围不涉及国家重点生态功能区及国家禁止开发区域。

(2) 重庆市生态功能区划

本工程位于 III1-1 方斗山—七曜山水源涵养—生物多样性生态功能区本生态功能区位于重庆市东南面,方斗山、七曜山横贯本区,包括石柱县、武隆县,面积 5913.81km²。本区地貌类型以中低山为主。属中亚热带湿润季风气候区,区内河流发育,水资源丰富,森林覆盖率较高,林地面占幅员面积的 61.42%,生物物种丰富,植被类型多样,地带性植被为亚热带常绿阔叶林。

主要生态环境问题为坡耕地比重大,降雨量大且集中,水土流失严重,植被退化明显,生物多样性下降,土地石漠化严重,地质灾害频繁。主导生态功能为生物多样性保护和水文调蓄,辅助功能有水土保持、水源涵养和地质灾害防治。建立植被结构优化的中低山森林生态系统,强化其水文调蓄和生物多样性保护功能是本区生态功能保护与建设的主导方

向。方斗山一七曜山等条状山脉，是区域生态系统廊道，应重点保护；区内自然保护区、自然文化遗产地、风景名胜区等区域的核心区为禁止开发区，严格保护。

本项目属交通基础设施，其建设将不可避免的压缩原有的耕作空间和森林绿地面积，桥梁工程也将对其跨越水体造成一定负面影响。工程沿线均为平坝、矮丘地貌，工程不涉及条形低山以及各类自然保护地和饮用水源地。工程不涉及占用生态保护红线。

在做好有效工程防护和后期植被恢复和复耕措施以及本环评提出的其他各项保护措施的前提下，工程建设对区域农业及水环境的影响总体可控。

综上，工程建设与《重庆市生态功能区》（修编）相应功能区的生态功能保护相协调。

4.2.2 生态环境现状

本项目位于石柱县南宾街道，属方斗山一七曜山水源涵养一生物多样性生态功能区。

本生态功能区位于重庆市东南面，方斗山、七曜山横贯本区，包括石柱县、武隆区，面积 5913.81km²。本区地貌类型以中低山为主。属中亚热带湿润季风气候区，区内河流发育，水资源丰富，森林覆盖率较高，林地面占幅员面积的 61.42%，生物物种丰富，植被类型多样，地带性植被为亚热带常绿阔叶林。

主要生态环境问题为坡耕地比重大，降雨量大且集中，水土流失严重，植被退化明显，生物多样性下降，土地石漠化严重，地质灾害频繁。主导生态功能为生物多样性保护和水文调蓄，辅助功能有水土保持、水源涵养和地质灾害防治。建立植被结构优化的中低山森林生态系统，强化其水文调蓄和生物多样性保护功能是本区生态功能保护与建设的主导方向。方斗山一七曜山等条状山脉，是区域生态系统廊道，应重点保护；区内自然保护区、自然文化遗产地、风景名胜区等区域的核心区为禁止开发区，严格保护。

本项目位于石柱县南宾街道，周围以人类活动为主，沿线用地不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等生态敏感区。工程区域生态系统主要为农业生态系统、城镇生态系统。因此项目实施后对生态环境影响较小。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响类》（HJ19-2022），本项目生态评价等级为三级，项目所在区位于龙河左岸 1km~2km 范围内，生态环境现状主要引用《龙河流域水能资源开发规划修编环境影响报告书》生态调查结果，并根据现场踏勘进行校核，其调查时间为 2020 年 6 月，满足生态导则引用现状调查资料需在 5 年内的要求。

4.2.2.1 陆生生态现状

（1）植被及植物多样性

评价区内，主要植被类型有农耕地栽培植被、暖性针叶林、落叶阔叶林、竹林、落叶阔叶灌丛、灌草丛，各植被类型分布面积从大到小依次为农耕地、暖性针叶林、落叶阔叶林、落叶阔叶灌丛、灌草丛和竹林。

评价区植被分布规律不明显，植被分布的差异主要与人为活动有关。评价区域由于居民点较多，以人工植被（耕地、草丛）为主；山坡中部、山顶及山脊两侧以次生性自然植被（暖性针叶林、落叶阔叶林和落叶阔叶灌丛）为主，陡峭的山壁处以常绿阔叶灌丛为主。

(2) 评价区植被分类系统

按照《中国植被》的植被分类原则、单位和系统，以及野外调查、整理出的样地资料，将评价内植被划分成 4 个植被型组、6 个植被型、8 各群系组和 11 个主要群系，具体的分类系统见下表所示。

表 4.2-1 评价区植被分类系统

植被型	群系纲	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
		2.柏木林	(2) 柏木林
二、阔叶林	(二) 落叶阔叶林	3.落叶阔叶杂木林	(3) 枫香林
	(三) 竹林	4.丘陵、山地竹林	(4) 毛竹林
			(5) 慈竹林
三、灌丛和灌草丛	(四) 灌丛	5.落叶阔叶灌丛	(6) 马桑灌丛
			(7) 小果蔷薇灌丛
	(五) 灌草丛	6. 禾草灌草丛	(8) 白茅灌草丛
			(9) 芒灌草丛
		7.杂草类草丛	(10) 小飞蓬草丛
四、栽培植被	(六) 草本类型	8.大田作物	(11) 玉米、小麦、水稻等

①评价区域植被概况

评价范围内原有的地带性植被亚热带常绿阔叶林由于人为原因已不复存在，现状自然植被以常绿针叶林和灌丛为主，优势群落包括马尾松林、柏木林和马桑灌丛等。马尾松林是评价范围分布最广泛的森林植被，多分布于山坡中，马尾松林多为原生的森林群落遭到砍伐后次生的。局部山坡区域斑块状分布有落叶阔叶林，主要是枫香。落叶阔叶灌丛多分布于林缘山坡及道路边，优势种包括小果蔷薇、马桑。评价范围内人工植被所占比例较高，包括水田、旱地，在评价范围内旱地主要种植玉米、马铃薯等作物，水田多种植水稻。

②典型植被概述

a.马尾松林（Form. Pinus massoniana）

马尾松林在评价范围内分布很广，群落外貌深绿，四季常青，结构简单，乔木层组成单一，马尾松优势度明显，偶尔伴生有少量柏木等，郁闭度在 0.8 左右，有时乔木层还伴生有盐肤木，平均高度在 7m 左右；林内灌木层缺失或在林缘偶见麻栎，平均高度在 1.2m，

灌木伴生种有黄荆、葱木等，平均高度 2m。草本植物稀少，仅有少量的落新妇、唐松草、茜草和蕨类植物，总盖度不到 10%，且分布极不均匀，高矮不一。

b. 柏木林 (Form. *Cupressus funebris*)

在评价范围内，柏木林多分布于山腰及其以下地段，是人工林。群落外貌苍翠，林冠整齐，群落结构简单，层次分明。群落高度一般为 6-12m，乔木层盖度为 0.4-0.7，种类组成和群落结构随生境的变化和人为因素的影响而异。乔木层以柏木为主要优势种，有时夹杂有马尾松，灌木层主要有马桑、火棘、黄荆等。草本层植物稀少，主要有蛇莓等。

c. 枫杨林 (Form. *Pterocarya stenoptera*)

枫杨林是喜湿的落叶林类，乔木层除枫杨外，还有柏木、桉木、慈竹等，林下灌木与草本层盖度较大。灌木层主要由火棘、杭子梢、黄荆、马桑、繸丝花等组成；草本层主要有菵草、拉拉藤、菝葜、野葛等。

d. 马桑灌丛 (Form. *Coriaria nepalensis*)

马桑灌丛也是低山灌丛，在山坡的道路两旁多有分布，是常见的灌木植物。主要灌木物种有国家马桑、盐肤木、黄荆、小果蔷薇、毛叶绣线菊等，草本层主要有丝茅、金星蕨等物种，野葛也是常见的层间植物。

③ 国家和地方重点保护野生植物

根据查阅《龙河流域水能资源开发规划修编环境影响报告书》相关资料和实地调查，评价范围内未发现国家和地方重点保护野生植物，未发现古树名木。

(3) 陆生动物

本项目位于石柱县南宾街道，受人类活动干扰，拟建道路两侧以人工植被为主，人为活动频繁，动物资源以家畜家禽为主，有牛、羊、猪、鸡、鸭、鹅等。

① 爬行动物调查

评价区内爬行类动物主要有：壁虎、乌梢蛇、蜥蜴等。其中蛇类以乌梢蛇较普遍。代表性种类有蹼趾壁虎 (*Gekko subpalmatus*)、乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)、蓝尾石龙子 (*Eumeces elegans*) 等，爬行类中蛇类主要生活于路边草丛、水沟及附近草丛内；壁虎科种类主要生活于建筑物的缝隙及岩缝、石下、树下或草堆柴堆内；蜥科许多种类日伏洞穴中，夜晚出来活动。

② 兽类动物调查

根据调查、访问及参考相关文献资料，评价区内兽类动物主要有：鼠、蝙蝠等。代表性种类有小家鼠 (*Mus musculus*)、黄鼬 (*Mustela sibirica*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)

等。评价范围内的兽类动物中没有国家重点保护动物。调查区域内没有典型的水域兽类。

③两栖类动物调查

根据现场调查及参考相关资料,项目沿线自然状态下两栖类动物主要包括青蛙、蟾蜍等。其中中华蟾蜍(*Bufo gargarizans*)、泽蛙(*Fejervarya limnocharis*)等,这几种动物在评价区的数量最多,分布最广。

④鸟类调查

禽类主要有麻雀、山斑鸠等。其中代表性种类有麻雀(*Passer*)、山斑鸠(*Streptopelia orientalis*)等。

根据查阅《龙河流域水能资源开发规划修编环境影响报告书》生态调查相关结果,本项目评价范围内未发现有国家和重庆市保护野生动物。

4.2.2.2 水生生态现状

本项目涉及河流为河坝场河,根据现场调查本项目跨越的河坝场河已经经过了山洪沟治理,河底已经进行了硬化,常出现断流、干涸现象。

水系流域受人类活动干扰大,仅分布有少量的自然繁殖的经济鱼类和浮游生物等。

(1) 浮游植物调查

根据查阅相关资料,评价区内浮游植物种类较为丰富,藻类各门类均有出现,硅藻门、绿藻门为调查区域的优势种,主要优势种包括颗粒直链藻(*M. granulata*)、膨大桥弯藻(*Cymbella turgidula* Grunnow)、蹄形藻(*K. lunaris*)等。总体上,调查区域浮游植物数量处于较高的水平,多样性也比较高。

(2) 浮游动物调查

根据查阅相关资料,评价区内原生动物门的种类数较多,枝角类和桡足类发现较少种。常见的浮游动物分别是褐砂壳虫(*D. avellana*)、方块鬼轮虫(*T. letractis*),调查断面内浮游动物密度和生物量均低。

(3) 鱼类调查

该项目段所处的河坝场河水底石质,卵石较多,水浅、流急,鱼类资源较少,主要有鱼鳅、鲫鱼、草鱼、白鲢等,未发现珍稀鱼种。根据查阅《龙河流域水能资源开发规划修编环境影响报告书》生态调查相关结果,项目跨越河坝场河段无规模式鱼类产卵场,无政府划定的“鱼类三场”。

4.2.3 石柱县生态保护红线

对照石柱县生态保护红线范围图,并根据重庆市规划和自然资源局“三区三线”检测

系统检测，本项目不占用石柱县生态保护红线。

4.2.4 土地利用现状

本项目占地面积 27.84hm²，占地类型以耕地（旱地、水田、园地）为主，占地面积 21.82hm²，占比 78.37%；其次为林地，占地面积 1.68hm²，占比 6.14%。评价区各类土地利用类型的面积及比重见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价区土地利用类型统计表 单位：hm²

占地类型	旱地	水田	林地	园地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他	合计
占地面积	14.75	7.57	1.68	0.26	1.12	0.85	0.37	1.54	27.84
百分比	54.68	27.69	6.14	0.95	4.09	3.11	1.35	5.53	100%

4.2.5 水土流失现状

根据《重庆市水土保持规划（2016-2030 年）》及《重庆市水土保持公报（2022 年）》，石柱县位于渝东南武陵山山地水源涵养保土区。

渝东南武陵山山地水源涵养保土区是国家重点生态功能区与重要生物多样性保护区，武陵山绿色经济发展高地、重要生态屏障、生态民俗文化旅游带和扶贫开发示范区，全市少数民族集聚区，包括黔江区、武隆区、石柱土家族自治县、酉阳土家族苗族自治县、彭水苗族土家族自治县、秀山土家族苗族自治县等 6 个区县（自治县），土地总面积 1.98 万 km²。该区属武陵山地中低山地貌，平均海拔 1000m 以上，土壤以黄壤和石灰岩土为主，多年平均降雨量 1209mm。区内植被覆盖相对较好，森林覆盖率达 52.1%，耕地总面积 47.23 万 hm²，其中坡耕地 34.44 万 hm²。区内总人口 372.16 万人，农业人口比例为 67.4%，农村人均纯收入 8678 元，经济社会发展相对滞后，是国家重点扶贫开发区域。该区水土流失面积 0.62 万 km²，水土流失面积比 31.49%，其中中度及以上水土流失面积占水土流失总面积的 58.84%，区内水土流失敏感程度高，是本市严重的岩溶石漠化地区。

1) 水土流失现状

石柱县属于全国水土保持区划中的西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），水土流失类型主要为水力侵蚀，容许土壤流失量为 500（t/km² a）。根据《重庆市水土保持公报（2022 年）》，石柱县现有水土流失总面积 469.21km²，占幅员面积 15.57%。其中轻度侵蚀面积 432.13km²，占水土流失总面积 92.10%。中度侵蚀面积 18.62km²，占水土流失总面积 3.97%。强烈侵蚀面积 10.34km²，占水土流失总面积 2.2%。极强烈侵蚀面积 4.95km²，占水土流失总面积 1.05%。剧烈侵蚀面积 3.17km²，占水土流失总面积 0.68%。详见表 4.2-2。

表 4.2-2 石柱县水土流失现状表

序号	项目	面积 (km ²)	占比例 (%)	占幅员面积比重
1	水土流失面积	469.21	15.57	占水土流失面积比重
(1)	轻度侵蚀	432.13	92.10	
(2)	中度侵蚀	18.62	3.97	
(3)	强烈侵蚀	10.34	2.2	
(4)	极强烈侵蚀	4.95	1.05	
(5)	剧烈侵蚀	3.17	0.68	

2) 项目区原始地貌水土流失现状

项目区原始地貌水土流失采用图纸测量的方法进行。首先根据项目区地形图获得水土流失现状图斑, 然后根据地形、坡度、植被覆盖等指标, 参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007) 的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标, 划分和确定其水土流失强度, 并计算其原始地貌土壤侵蚀模数。

经分析计算, 本工程原始地貌土壤侵蚀模数为 2208t [(km² a)], 以轻度侵蚀为主。

表 4.2-3 项目区土壤侵蚀强度分布统计表

工程区	用地类型	盖度	坡度	侵蚀强度	侵蚀模数 (t/km ² a)	面积 (hm ²)	年侵蚀量 (t)
道路工程区	旱地	/	5°~8°	轻度	1500	3.18	47.70
		/	8°~15°	中度	2500	2.38	59.50
		/	15°~25°	中度	4000	5.71	228.40
		/	25°~35°	强烈	6000	2.38	142.80
	水田	/	<5°	微度	0	7.41	0.00
	农村宅基地	/	<5°	微度	0	0.91	0.00
	农村道路	/	5°~8°	微度	0	0.72	0.00
	灌木林地	65	8°~15°	轻度	1700	0.27	4.59
	其他林地	65	15°~25°	轻度	1700	0.71	12.07
		65	25°~35°	中度	3000	0.27	8.10
	果园	40	5°~8°	轻度	2000	0.21	4.20
		40	8°~15°	中度	4000	0.05	2.00
	坑塘水面	/	<5°	微度	0	0.20	0.00
	裸土地	/	5°~8°	轻度	2000	0.04	0.80
		/	8°~15°	中度	4000	0.03	1.20
		/	25°~35°	强烈	8000	0.76	60.80
		/	>35°	极强烈	15000	0.14	21.00
	小计				2338	25.37	593.16
桥梁工程区	旱地	/	15°~25°	中度	4000	0.32	12.80
		/	25°~35°	强烈	6000	0.26	15.60
	水田	/	<5°	微度	0	0.16	0.00
	农村宅基地	/	<5°	微度	0	0.14	0.00
	农村道路	/	<5°	微度	0	0.06	0.00
	灌木林地	65	8°~15°	轻度	1700	0.02	0.34
	其他林地	65	15°~25°	轻度	1700	0.14	2.38
		65	25°~35°	中度	3000	0.27	8.10
	河流水面	/	<5°	微度	0	0.17	0.00
	裸土地	/	25°~35°	强烈	8000	0.05	4.00

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段(一期)工程环境影响报告书

		/	>35°	极强烈	15000	0.02	3.00
	小计				2871	1.61	46.22
改移工程区	旱地	/	5-8°	轻度	2300	0.02	0.46
	农村宅基地	/	<5°	微度	0	0.07	0.00
	农村道路	/	<5°	微度	0	0.05	0.00
	小计				329	0.14	0.46
施工生产区	旱地	/	5°-8°	轻度	2000	0.21	4.20
	农村宅基地	/	<5°	微度	0	0.02	0.00
	小计				1826	0.23	4.20
表土堆放场区	旱地	/	5°-8°	轻度	1500	0.11	1.65
		/	15°-25°	中度	4000	0.38	15.20
	小计				3439	0.49	16.85
合计					2208	27.84	614.67
项目区平均土壤侵蚀模数 (t/km ² a)				2208			
注：根据《土壤侵蚀分类分级标准》SL190-2007 进行项目区土壤侵蚀强度分级。							

4.3 区域环境质量现状

4.3.1 环境空气质量现状评价

根据《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》(渝府发[2016]19号)，拟建项目位于环境空气二类区域，环境空气质量执行二级标准。

拟建项目大气环境评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中“6.2 数据来源，6.2.1.1 优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论”。

本次环境影响评价引用《2023 年重庆市生态环境状况公报》中石柱县的数据，环境质量公报数据距今在 3 年内，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)评价基准年数据要求，监测年均值数据见表 4.3-1。

表 4.3-1 2023 年石柱县环境空气质量状况表

监测因子	评价指标	现状浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
SO ₂	年均值	11	60	18.3	达标
NO ₂		16	40	40	达标
PM ₁₀		30	70	42.85	达标
PM _{2.5}		23	35	65.71	达标
O ₃	日最大 8h 平均值	118	160	73.75	达标
CO	24 小时平均值	0.8 (mg/m ³)	4 (mg/m ³)	20	达标

由表 4.3-1 可知，石柱县 2023 年环境空气因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，项目所在石柱县为环境空气质量达标区。

4.3.2 地表水环境质量现状

本项目所在区域地表水环境为河坝场河。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)规定，河坝场河未划分水域功能，参照下游龙河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水域标准。本次评价引用石柱县生态环境局发布的关于地表水环境质量监测达标情况。

根据石柱县生态环境局 2024 年 4 月 11 日发布的《石柱土家族自治县水环境质量月报 (2024 年 4 月) 》，
(http://cqszx.gov.cn/bm/xsthjj/zwgk_51684/jczwgk_bm/hjgl/shjgl/202404/t20240410_13121336.html)，2023 年度，石柱县共布设地表水例行监测断面(点位)35 个，其中：国控考核 3 个，市控评价断面 2 个，市控考核断面 1 个，区县控断面 3 个，大中型水

库点位 4 个，水功能区监测点位 22 个。

2024 年 11 月，石柱土家族自治县地表水总体水质为优。监测的 23 个断面中，I~III类水质断面占 100%，同比持平，环比持平。无主要污染指标。11 月，市控评价断面总体水质为优。I~III类水质断面占 100%，同比持平，环比持平。无主要污染指标。11 月，水功能区监测断面总体水质为优。监测的 22 个断面中，I~III类水质断面占 100%。无主要污染指标。

由此可知，本项目所在的龙河段水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水域标准要求，区域地表水环境质量达标。

4.3.3 声环境质量现状

为了解拟建项目沿线声环境质量现状，特委托重庆中涵环保技术研究院有限公司对项目沿线环境保护目标处的声环境质量现状进行了实测，并于 2024 年 7 月 16 日-17 日委托重庆欧鸣检测有限公司对回龙中学进行补充声环境质量现状监测，监测报告详见附件 4（报告编号：中涵（监）字【2023】第 HP07069 号，2407WT072，具体监测情况如下：

(1) 监测点位：共设置了 11 个噪声检监测点，声环境现状监测点位详见附图。

表 4.3-3 监测布点位置情况一览表

监测类别	监测点位名称及编号	监测频次	监测项目
噪声	Z1（拟建项目终点石柱互通下道转盘东侧）	昼夜各 1 次， 监测 2 天	交通噪声
	Z11（拟建项目起点处）		
	Z2（拟建项目与渝利铁路交叉处）		环境噪声
	Z3（石柱县人民医院住院楼）		
	Z4（华丰社区新世纪幼儿园处）		
	Z5（隆鑫花漾新城 1F）		
	Z6（隆鑫花漾新城 3F）		
	Z7（隆鑫花漾新城 7F）		
	Z8（隆鑫花漾新城 11F）		

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段(一期)工程环境影响报告书

	Z9 (隆鑫花漾新城 18F)		
	Z10 (隆鑫花漾新城边界)		

(2) 监测项目：等效 A 声级。

(3) 监测频率：2023 年 7 月 31 日~8 月 1 日，连续监测 2 天，每天昼、夜各一次。

(4) 评价方法：噪声现状评价采用与标准值比较评述法；

(5) 评价结果：声环境质量现状监测及评价结果见表 4.3-4、4.3-5。

表 4.3-4 声环境质量现状监测及评价结果一览表

监测时间	点位编号	监测时段	监测结果 Leq dB (A)		限值
			实测值	报出结果	
2023.07.31	Z1 (拟建项目终点石柱互通下道转盘东侧)	昼间	63.4	63	70
2023.08.01		夜间	53.8	54	55
2023.07.31	Z2 (拟建项目与渝利铁路交叉处外 1m)	昼间	55.6	56	70
2023.08.01		夜间	54.1	54	60
2023.07.31	Z3 (石柱县人民医院住院楼临本项目一侧外 1m)	昼间	50.8	51	55
2023.08.01		夜间	43.3	43	45
2023.08.02	Z4 (华丰社区新世纪幼儿园处)	昼间	57.5	58	60
		夜间	49.4	49	50
2023.07.31	Z5 (石柱县隆鑫花漾新城临路一侧 1F)	昼间	52.4	52	55
2023.08.01		夜间	43.5	44	45
2023.07.31	Z6 (石柱县隆鑫花漾新城临路一侧 3F)	昼间	52.5	52	55
2023.08.01		夜间	41.7	41	45
2023.07.31	Z7 (石柱县隆鑫花漾新城临路一侧 7F)	昼间	51.5	52	55
2023.08.01		夜间	42.8	43	45
2023.07.31	Z8 (石柱县隆鑫花漾新城临路一侧 11F)	昼间	51.7	52	55
2023.08.01		夜间	41.4	41	45
2023.07.31	Z9 (石柱县隆鑫花漾新城临路一侧 18F)	昼间	50.4	50	55
2023.08.01		夜间	40.6	41	45

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段(一期)工程环境影响报告书

2023.08.02	Z10 (隆鑫花漾新城东北侧项目用地红线范围内)	昼间	53.0	53	55
		夜间	43.7	44	45
2023.08.02	Z11(拟建项目起点路沿 1m 处)	昼间	57.4	57	60
		夜间	45.4	45	50
2023.08.01	Z1 (拟建项目终点石柱互通下道转盘东侧)	昼间	62.7	53	70
2023.08.02		夜间	52.5	52	55
2023.08.01	Z2 (拟建项目与渝利铁路交叉处外 1m)	昼间	56.7	57	70
2023.08.02		夜间	52.5	53	60
2023.08.01	Z3 (石柱县人民医院住院楼临本项目一侧外 1m)	昼间	50.8	51	55
2023.08.02		夜间	40.6	41	45
2023.08.03	Z4 (华丰社区新世纪幼儿园处)	昼间	53.5	54	60
		夜间	46.8	47	50
2023.08.01	Z5 (石柱县隆鑫花漾新城临路一侧 1F)	昼间	50.5	50	55
2023.08.02		夜间	42.1	42	45
2023.08.01	Z6 (石柱县隆鑫花漾新城临路一侧 3F)	昼间	53.3	53	55
2023.08.02		夜间	42.0	42	45
2023.08.01	Z7 (石柱县隆鑫花漾新城临路一侧 7F)	昼间	53.0	53	55
2023.08.02		夜间	41.9	42	45
2023.08.01	Z8 (石柱县隆鑫花漾新城临路一侧 11F)	昼间	52.9	53	55
2023.08.02		夜间	42.6	43	45
2023.08.01	Z9 (石柱县隆鑫花漾新城临路一侧 18F)	昼间	51.2	51	55
2023.08.02		夜间	39.7	40	45
2023.08.03	Z10 (隆鑫花漾新城东北侧项目用地红线范围内)	昼间	51.9	52	55
		夜间	41.1	41	45
2023.08.03	Z11(拟建项目起点路沿 1m 处)	昼间	57.4	57	60
		夜间	41.9	42	50
评价标准	Z1: 《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 4a 类 Z2: 《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 4b 类 Z3、Z5、Z6、Z7、Z8、Z9、Z10: 《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 1 类 Z4、Z11: 《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 2 类				

本次监测 Z5 (石柱县隆鑫花漾新城临路一侧 1F)、Z6 (石柱县隆鑫花漾新城临

路一侧 3F)、Z7(石柱县隆鑫花漾新城临路一侧 7F)、Z9(石柱县隆鑫花漾新城临路一侧 18F)、Z10(隆鑫花漾新城东北侧项目用地红线范围内)环境噪声监测结果符合《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 中 1 类标准限值,Z4(华丰社区新世纪幼儿园处)、Z11(拟建项目起点路沿 1m 处)环境噪声监测结果符合环境噪声监测结果符合《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 中 2 类标准限值。

Z1~Z3 监测点因项目分期建设,不纳入本次评价。

表 4.3-5 回龙中学声环境质量现状监测及评价结果一览表

监测时间	点位编号	监测时段	监测结果 Leq dB（A）		限值
			实测值	报出结果	
2024.07.16	Z1（回龙中学）	昼间	53.0	53	60
		夜间	40.8	41	50
2024.07.17		昼间	51.8	52	60
		夜间	44.6	45	50
评价标准	Z1： 《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 中 1 类标准				

由上表可知,本项目沿线的回龙中学声环境质量现状较好,满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)表 1 中 1 类标准限值,且该学校距本项目最近距离约 200m,教学楼最近距离约 400m,本项目施工期、营运期噪声对其影响很小。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),评价范围内具有代表性的声环境保护目标的声环境质量现状需要现场监测,其余声环境保护目标的声环境质量现状可通过类比或现场监测结合模型计算给出。本次对项目两侧的部分敏感点进行了实测,未实测敏感点根据所处的位置、与道路的距离等情况,与其他敏感点进行类比,具体周边敏感点声环境现状如下:

表 4.3-6 道路两侧声环境保护目标现状值

序号	保护目标	预测点与声源高差/m	与路中心线距离	功能区类别	标准值		现状值(dBA)		超标量(dBA)		类比点位	本项目建成后的功能区类别	代表性说明
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
1	1#黄林傍居民点	-2	49	2 类	60	50	60	50			实测	4a 类	农村地区、自然环境相似,除日常生活无其他噪声,该保护目标位于二期占地范围内,将全部拆除。
2	2#赵家傍居民点	-2	59	1 类	55	45	60	50	5	5	Z11	4a 类	农村地区、自然环境相似,除日常生活无其他噪声,本项目建成后受影响较大,由 1 类区调整为 4a 类区。
3	3#赵家傍散户居民	-10	147	1 类	55	45	60	50	5	5	Z11	1 类	农村地区、自然环境相似,除日常生活无其他噪声,本项目建成后受影响较大,由 1 类区调整为 4a 类区。
4	4#回龙中学	-55	195	1 类	55	45	53	41			实测	1 类	学校活动噪声,距本项目较远,且高差较大,影响较小。
5	5#隆鑫花漾城小区	0	246	2 类	60	50	55	45			实测	2 类	居民小区,除日常生活无其他噪声。
6	6#红庙咀	12	32	2 类	60	50	58	49	3	4	Z4	4a 类	农村地区、自然环境相似,除日常生活无其他噪声,

石柱县国道 G351 县城绕城公路东段(一期)工程环境影响报告书

	散户居民												本项目建成后受影响较大,由 1 类区调整为 4a 类区。
7	7#新益村居民点	-23	94	2 类	60	50	58	49			Z4	4a 类	农村地区、自然环境相似,除日常生活无其他噪声,本项目建成后受影响较大,由 1 类区调整为 4a 类区。
8	8#新益村居民点 2	+8	54	1 类	55	45	58	49	3	4	Z4	4a 类	农村地区、自然环境相似,除日常生活无其他噪声,本项目建成后受影响较大,由 1 类区调整为 4a 类区。
9	9#团结村居民点	-25	39	1 类	55	45	57	42	2		Z4	4a 类	农村地区、自然环境相似,除日常生活无其他噪声,本项目建成后受影响较大,由 1 类区调整为 4a 类区。
10	10#堤坝岭散户居民	-23	27	1 类	55	45	56	41	1		Z4	4a 类	农村地区、自然环境相似,除日常生活无其他噪声,本项目建成后受影响较大,由 1 类区调整为 4a 类区。
11	11#大岩脚散户居民	+5	30	1 类	55	45	55	40			Z4	4a 类	农村地区、自然环境相似,除日常生活无其他噪声,本项目建成后受影响较大,由 1 类区调整为 4a 类区。

5 生态环境影响分析

5.1 评价范围内土地利用现状

根据初步设计资料,推荐方案占地共计 27.84hm²,其中旱地 14.75hm²、水田 7.57hm²、林地 1.68hm²、园地 0.26hm²、林地 1.68hm²、住宅用地 1.12hm²、交通运输用地 0.85hm²、水域 0.37hm²、未利用土地 1.54hm²;K 线方案拆迁建筑物 15970 平方米。

5.2 施工期生态环境影响分析

5.2.1 对土地利用类型的影响

(1) 永久占地影响分析

本项目永久占地面积为 27.12hm²,其中耕地面积 21.82hm²,占石柱县耕地总面积(49553.53hm²)的 0.04%。占用耕地将使评价区所在各乡镇的人均耕地占有率有所减少,但减少比率均在千分之一以下。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,加强边坡的防护,最大限度减少占用耕地。根据项目水土保持方案介绍,拟建公路将永久占用的耕地中,无永久基本农田(详见附件用地预审与选址文件:用字第市政 500240202300020 号)。

项目永久占地段植物以常见的马尾松、麻栎等为主,农作物主要包括玉米、土豆等,动物以常见的蛇类、鼠类等为主。项目施工期对动植物生境有一定的影响,从区域生态环境整体性角度分析,项目新增占地面积较小,对动植物生境的影响可以在周边环境得以补偿,项目建设对生态环境影响可接受。本项目位于石柱县南宾街道范围内,随着道路工程的建设,吸引周边餐饮、书店、通讯、体育休闲、文化娱乐等行业的入驻,带动区域土地增值,推动片区经济社会发展。

(2) 临时占地影响分析

本项目新增临时占地 0.72hm²,主要为施工生产区和临时表土堆场新增,临时占地为耕地,主要对农业生产有一定影响。

拟建工程沿线现状分布有较多民房,施工管理办公室和住宿就近租用当地房屋,因此不单独设置生活营地。临时占地范围内用地类型主要包括耕地、园地和林地等,项目施工结束后对临时占地进行生态恢复,施工场地部分位于路基范围内,修建为道路,临时占地恢复原有地貌。临时表土堆场和临时堆土场全部进行植被恢复,恢复到原有土地类型,从长远来看,项目施工期临时占地不会改变土地利用类型,不会引起

项目区生态结构功能改变。

根据道路建设的经验,在征地过程中协调好与当地群众的关系,土地利用规划中做好土地的综合平衡,合理安排好征占农地农户的生产和生活,兑现相应的补偿措施,对土地利用的不利影响将会减轻到最低限度。

5.2.2 对地表植被的影响

(1) 植物现状

根据现场踏勘,项目所在区域为城市郊区区域,评价区域由于居民点较多,以人工植被(耕地、草丛)为主。项目所在区域内植被以马尾松、柏木林、马桑、葛藤、爬山虎主,项目影响范围内未发现珍稀濒危保护植物。未发现国家及重庆市重点保护的野生植物和古树名木分布。

(2) 影响分析

①工程永久占地对植被的影响

工程占地影响的植被类型主要为评价区内,主要植被类型有农耕地栽培植被、暖性针叶林、落叶阔叶林、竹林、落叶阔叶灌丛、灌草丛,各植被类型分布面积从大到小依次为农耕地、暖性针叶林、落叶阔叶林、落叶阔叶灌丛、灌草丛和竹林。

公路的开挖将使其生态价值降低,引发新的水土流失,对当地生态环境和水土保持造成一定程度的负面影响,随着公路建设的结束以及覆土和植被恢复,并通过公路绿化工程和水土保持工程措施的实施,这些影响将有所减轻。

一方面,工程沿线地形起伏小,区域人为垦植后残留的自然植被均为小片段、不连续的四旁树式的斑块次生林,工程永久占地虽造成评价区部分植被类型的面积有不同程度的减少,但整体而言,减少的面积占评价区同类植被面积的比例较小,不会造成任何一种植被类型在评价区内消失。

②工程临时用地对植被的影响

工程临时占地 0.72hm^2 ,工程临时占地以人工植被为主。根据工程临时占地形式,主要为耕地,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。

项目施工中过程,运输车辆产生的扬尘,施工人员与机械的碾压都会对周围植物的生长带来直接的影响。尘土降落到植物的叶面上,会堵塞毛孔,影响植物的光合作用,从而使之生长减缓甚至死去。石灰和水泥若被雨水冲刷渗入地下,会导致土壤板结,影响植物根系对水分和矿物质的吸收。

施工活动要保证在征地范围内进行,临时占地要尽量缩小范围。减少对林地和耕

地的占用。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。植被恢复和补偿措施也是主要的植物保护措施,对于边坡、临时用地等都应做好植被恢复。

③工程建设对植物资源影响分析

工程建设主要占用的主要植被类型有农耕地栽培植被、暖性针叶林、落叶阔叶林、竹林、落叶阔叶灌丛、灌草丛。植被类型群落结构相对简单,物种组成数量不多,主要植物种类如马尾松林、柏木林和马桑灌丛等,均属重庆平行岭谷区常见种,在长江流域及西南地区广泛分布。项目建设由于占用土地、扰动地表等,将对评价区内的这些植物造成影响,主要体现为导致评价区内以上植物物种数量上的减少和成分上的改变,但不会对评价区域的植物资源和物种多样性产生明显的不良影响,也不会导致评价区内任何植物物种的消失。根据现场调查,临时和永久占地均不涉及国家和省级重点保护植物和名木古树。

在通过上述措施后,拟建公路的建设对植物的影响可以得到一定的恢复,采取措施后对生态环境的影响可以接受。

5.2.3 对陆生动物的影响分析

项目所在地动物以蛇类、蜥蜴类等爬行类和鸟类、鼠类为主,本项目位于农村与城镇结合地区,人口较多,周边已有城镇、公路、铁路等影响。道路沿线未发现珍稀保护植物。

(1) 对爬行动物的影响

工程施工对两栖和爬行动物的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏,项目所在区域为城市规划区和郊区,评价区域由于居民点较多,对周边环境影响较大,项目区域多为旱地,现场爬行动物较少,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;施工机械噪声对两栖和爬行类的驱赶;施工中对溪流、水塘、水沟的挖方和填方将对两栖和爬行类,特别是对两栖类小生境造成破坏;施工人员对两栖和爬行类的捕捉等。这些影响将使大部分爬行动物迁移它处,远离施工区范围;由于施工范围以路基和桥梁为主,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。

(2) 对鸟类的影响

施工期间,新增占地对林地的砍伐破坏鸟类生境,路基的开挖、施工机械噪声均惊吓、干扰鸟类,施工的干扰,会导致鸟类向邻近地区迁移,远离施工区范围,局地

区域内鸟类数量减少, 总体来看, 评价区没有鸟类集中的栖息或繁殖地, 施工期, 人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类, 鸟类会暂时避让到影响区外觅食, 由于大部分鸟类活动能力与范围较广, 受影响施工影响很小。

(3) 对兽类的影响

评价区兽类较少, 施工区域兽类主要为啮齿目的鼠类等小型兽类, 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。评价区及周围生境较一致, 因而它们可以顺利迁移至其他合适生境中。评价区域内分布有小家鼠、褐家鼠等洞穴类动物, 主要生活在居民区, 常与人类伴生, 日间喜隐蔽于陆地土壤下、石下、草丛内, 至晚间才外出寻找食物。它们所居洞穴较浅。小菊头蝠多栖息于居民房屋屋檐下或古老的房屋中, 也常隐匿在屋顶瓦隙或树洞中, 傍晚飞出居住地觅食, 黎明飞返, 活动时间基本与施工时间错开, 因此, 施工建设基本对其无影响。赤腹松鼠多在林地活动, 施工期间频繁的人为活动及噪声干扰, 可能会造成部分种类迁移到更为隐蔽的林地或灌草丛中去, 但并不会对其生存及觅食产生较大影响。因而拟建项目对兽类影响很小。

(4) 爆破对动物的影响

本项目不涉及爆破工程。

5.2.4 施工期对水生生态的影响分析

拟建项目双庆大桥涉及河道改道, 在施工前设置围堰导流, 双庆大桥跨越的河坝场河已经进行了整治, 河底石质较多, 基本无鱼类在该段活动本次将该河段进行改道, 河道改道先对新河道进行开挖整治, 新河道的开挖不涉及地表水, 新河道开挖完成后直接与原河道进行连接, 连通后将原河道进行回填, 原河道已经进行了硬化, 不需要进行清淤等处理。本项目生产废水主要是施工机械冲洗废水, 其主要污染物为石油类和悬浮物; 施工机械和运输车辆冲洗废水主要污染物为石油类。对施工废水进行沉淀、隔油后重复利用或用于施工现场的洒水降尘, 不外排, 项目施工期对水生生态环境影响很小。

5.2.5 施工期对农业生态的影响分析

①工程永久占地对农业生产的影响分析

本项目永久占地面积为 27.12hm^2 , 其中耕地面积 21.82hm^2 , 占石柱县耕地总面积 (49553.35hm^2) 的 0.04% 。占用耕地将使评价区所在各乡镇的人均耕地占有率有所减少, 但减少比率均在千分之一以下。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,加强边坡的防护,最大限度减少占用耕地。根据项目水土保持方案介绍,拟建公路将永久占用的耕地中,无基本农田。

工程临时占地为施工场地、表土堆场;根据水保方案,临时占地主要为耕地、林地、园地等,未占用永久基本农田。

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,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、已有道路,少占耕地。

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保护措施,符合国家严格土地管理要求。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,质量有提高。

②工程施工灰尘对农作物的影响分析

评价区的农田,特别道路施工阶段常有粉尘、沥青烟气等污染物产生,造成空气中粉尘和烟气污染物的浓度增高,部分颗粒沉淀后附着于评价区及其周边农作物叶片及植株与花上,其中,对附着于叶片表面的粉尘及烟气对农作物的影响最大,一方面原因是粉尘等颗粒覆盖于农作物叶片表面,影响农作物叶片的光合作用,从而导致农作物减产。另一方面则是,施工粉尘等颗粒附着于农作物花粉或柱头上,将影响农作物传粉和授粉而导致作物减产。

③工程临时占地对农业生态的影响

工程弃渣、堆土等作业除了造成弃渣场和堆土场生物量的直接损失以外,还容易破坏农田排水系统,改变土壤结构,使土地肥力下降,对农业生态环境造成不利影响。但相对永久占地而言,临时占地数量较少,并且工程结束后经过清理、整治,基本上可逐渐恢复其原有功能。并采取适当的环境保护措施,在采取相应的措施后,临时占地对农业生态环境的影响较小。因此施工期临时占用农田对土地利用和经济的不利影响是暂时的。

工程临时占地涉及耕地 0.72hm^2 ，施工临时占地可以采取恢复植被或复耕等恢复措施，在很大程度上减缓了对沿线地区农业生态的影响。

施工阶段，施工完成后采取多种措施对临时占地进行恢复，恢复的原则为尽量保持原有土地使用功能不变，占用前为耕地的恢复为耕地，对于其它用地尽量恢复为林地，并做好植被养护管理工作并转交给当地政府。因此，通过全面的复耕或植被恢复，原有的耕地和林地面积将得到增加，对当地农业生态影响轻微。

④粮食产量损失量

公路沿线地区农业土地开发历史悠久，土地利用率较高，后备农业土地资源较为紧缺，随着人口的增长和城镇化建设的日益加强，农业土地资源利用矛盾日益突出。本项目公路永久性占用耕地面积 21.82hm^2 ，临时占用耕地 0.72hm^2 ，被占用耕地丧失了原有的农业产出能力，从而对当地农民的收入和生活质量有一定影响。

本项目路线两侧县乡道路较为发达，施工便道的设置数量较少，同时公路沿线农村居民点众多，施工营地最大程度租用当地民房，因此大大减少了公路施工期临时用地占用耕地的数量，且施工结束后临时用地可恢复利用，其带来的影响相对较小。

综合以上分析可以看出，为减少因工程建设而导致的粮食作物产量损失，耕地的占补平衡问题是不容忽视的。

5.2.6 废气对生态环境的影响分析

拟建项目施工期产生的废气污染物主要是原材料运输、装卸、挖填等过程中产生的 SO_2 、 NO_2 、 CO 、粉尘等，其次是路面铺设过程中排放的沥青烟。 SO_2 、 NO_2 、 CO 主要为燃油及汽车尾气产生，排放总量少，并自带有净化设施，对植物的影响不大；粉尘是土石方开挖、回填、运输过程的特征污染物，对植物的影响主要表现为：覆盖在植物叶片上影响植物生长正常的呼吸作用和光和作用，使植物生长缓慢；沥青烟是沥青加热过程中排放的高温气体，对植被影响较大。因此，拟建项目施工过程中要特别加强粉尘和沥青烟的防治措施，合理布局施工，减少沥青运输、铺设时间，使其周边的植物影响降至最低程度。

5.2.7 施工期对景观的影响分析

工程建设过程中将对项目区域的景观产生一定影响，具体体现在：施工期路基开挖、设施摆放、材料堆放等均严重破坏征地范围内的地表植被，形成与施工场地周围环境反差极大、不相容的裸地景观，从而对人群的视觉产生极大冲击。由于地表植被的破坏和工程区土壤的扰动，在雨季，松散裸露的坡面易形成水土流失，导致区域土

壤侵蚀模数增大,对周围植被产生影响,从而对区域景观环境质量造成不利影响;在旱季,松散的地表在有风天气和车辆行驶时易产生扬尘,扬尘覆盖在附近植被表面,使周围景观的美感大大降低。待主体工程和附属配套设施完成后,将逐步恢复施工期间所造成的景观破坏。

5.2.8 道路开挖形成的边坡、高截坡的生态环境影响及措施

路基施工前进行表土剥离,剥离表土集中堆放于表土堆场,并做好表土堆放场水土保持措施。施工过程中,结合永久排水工程位置开挖临时截(排)水沟,临时截(排)水沟接入自然水系前进入临时沉沙池处理;填方路基布设临时土质挡坎,坡面布设临时导流槽;路基下边坡采用编织土袋临时拦挡;路基边坡遇到降雨采用无纺布苫盖,边坡植草后重复利用无纺布苫盖。路基边坡成形后采用植草护坡及方格网植草、拱形骨架植草、CF 网喷播植草等护坡。路基排水包括截水沟、边沟、排水沟、急流槽等,排水沟最后接入自然水系。施工后期,可绿化区域进行土地整治,对中分带、路侧绿化带采取景观绿化,对适宜绿化的路基边坡采取植被护坡。

桥梁施工前进行表土剥离,剥离表土集中堆放于表土堆场,并做好表土堆放场水土保持措施。施工过程中,结合永久排水工程位置开挖临时排水沟,临时排水沟接入自然水系前进入临时沉沙池处理;桥台、桥墩下边坡布设编织土袋临时拦挡;边坡采用无纺布临时苫盖;施工后期,对桥下区域进行土地整治,可绿化区域实施植草绿化。

道路边坡采用植草护坡及方格网植草、拱形骨架植草、CF 网喷播植草等护坡,防止道路发生水土流失,同时根据当地的景观特征,修建与周边景观一致的植被和标志性草本植物,增加与两侧景观的协调性。故在采取生态护坡、植被绿化等生态措施下,项目开挖对边坡的生态影响不大。

5.3 营运期生态环境影响分析

5.3.1 营运期对植被的影响

拟建项目营运期对植被的影响主要为汽车尾气及交通车流造成的扬尘污染,在采取了有效的绿化措施及公路路况良好的情况下,拟建项目营运期对周边植被不会造成较大影响。

5.3.2 营运期对动物的影响

营运期对动物的影响主要为交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响。

项目建设完成后,交通流量的增加导致交通噪声和汽车灯光对动物的影响增大,

动物可通过近距离迁移来降低影响。

道路建成后，道路共设置过水涵洞、通道共 15 道，动物经由涵洞、通道等穿越公路，减少了交通车流量对动物的影响；且道路运营期交通噪声的影响会导致动物近距离迁移，寻找替代生境。

总体而言，项目运营期对动物的影响可接受。

5.3.3 运营期水生生态影响分析

在工程运营期，汽车尾气及路面材料产生的污染物随降雨形成路面径流，进入河流后将会对水体造成一定影响，在工程设计中，已根据不同地质条件采取相应工程措施，如设排水沟等，可使径流中的悬浮物、泥沙等经过降解或沉积；此外，车辆行驶带来的噪音及夜间行车照明会在一定程度上影响水生生物的正常栖息环境，对其有驱赶作用，使公路附近水生生物密度及种类少于其他地区。

5.3.4 运营期对农业的影响分析

工程修建完成通车后，过往机动车数量将会明显增多，尾气排放量也将明显增大。机动车尾气中的污染物主要为 NO_x 、HC 等。沿线村庄主要农作物为水稻、蔬菜等，根据《环境影响评价技术原则与方法》，二氧化氮慢性接触对农作物生长和产量的影响情况可知，当空气中二氧化氮浓度在 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 时，对水稻的产量基本不产生影响；超过 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 时，小麦的产量可能会受到影响。根据预测成果，营运远期 NO_2 日均浓度在距路肩 10m 外能满足环境空气质量一级标准，营运中期、远期的 NO_2 日均浓度在距路肩 10m 外能满足环境空气质量一级标准。距道路中心线 40m 处 NO_2 日平均浓度远低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级标准要求。因此，机动车尾气排放对沿线农作物和蔬菜等的生长影响不大。

工程修建完成后也可促进当地的土地利用和开发，加速引进先进的农业技术，进一步改善农田生态环境，优化农业种植结构，提高作物单产和农民收益，实现土地资源价。

5.3.4 运营期对景观影响

评价区域内目前主要为农业植物和常见野生植被。本项目建成后对道路加强绿化比重、合理配置，可起到保护路面、减少水土流失、降低交通颗粒物与交通噪声、调节改善道路小气候等综合的环境效益，进而改善沿路的景观环境，起到美化路容的作用。项目运营初期，道路两端沿线的被破坏的植被尚未完全恢复，且由于当地地形起伏较大，可能由于植被破坏引起部分区域水土流失，但灌丛和农耕植被具有较高抵抗

力稳定性和恢复力稳定性。因此，运营期评价区域的景观生态体系组成、景观生态质量、景观生态系统稳定性，对各类景观要素的多样性、优势度影响很小。

5.3.6 对生态系统完整性影响

项目的建设移除了地面植被，使评价区域内的生产能力和稳定状况发生轻微改变。但本工程破坏的耕地面积较小，生物量减小的不多，评价范围内的生态体系仍然处在较高的生产能力水平，工程对自然体系生产能力的影响是评价区内自然体系可以承受的。

综上，本工程对生态系统完整性影响不大。

5.4 生态保护及恢复措施

5.4.1 生态保护措施

(一) 施工期

(1) 水土保持措施：在施工建设过程中一定程度上会加大水土流失，为防止严重的水土流失，施工期应严格落实《石柱县国道 G351 县城绕城公路东段工程水土保持方案报告书》提出的相关水保措施，工程沿线应采取挖排水沟或截水沟、进行绿化等措施，防止雨水冲蚀泥土，防止泥土外溢，同时加强对施工场地平整过程中的弃土（渣）的管理，建设施工尽量安排于旱季进行，以避免水土流失的发生，从而尽可能降低对生态环境的潜在影响。严禁将污废水、固废等随意排入地表水体内。

(2) 动物保护措施：加强施工人员的管理和教育，建立管理制度在工地及周边设立野生动物保护的宣传牌，注意野生动物的保护。禁止人为捕猎等破坏活动。对于发现的受伤、病弱、饥饿、受困的动物，要积极的采取救护措施。对于偶遇的野生动物，采取避让措施。做好野生动物保护宣传和管理：向施工人员宣传野生动物保护法，在林区施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短区内的施工作业时间，禁止夜间作业。

(3) 植物保护措施：对工程沿线边坡进行清理，保持边坡稳定，防止填料随意滚落。对道路两侧路肩墙、路堑墙边坡采取乔、灌、草相结合的绿化恢复方式。划定作业施工范围，尽量施工影响范围控制在项目占地范围内。加强施工人员的管理和教育，建立管理制度，在工地及周边设立野生植物保护的宣传牌，注意对植被保护。施工过程加强防尘治理，减小影响。

(4) 合理安排施工时序，施工废水全部收集处理后回用，严禁排入地表水体内。

(5) 项目建设使占地范围内的植被面积和植物生产量减少，造成的氧气供应量

和二氧化碳吸收量减少,从而降低项目所在地生态系统的生态服务功能。在施工后期和营运初期,应按工程绿化方案设计,实施用地范围内的绿化工程(包括中央隔离带绿化/沿线边坡(路肩墙、路堑墙)绿化)。同时加强工程沿线植被建设,增加绿地面积。施工完成后及时对表土堆场和施工场地进行植被恢复。

(6)路肩墙、路堑墙绿化建设要注意要以乔木、灌木、草本相结合,形成多层立体结构,具有良好生态功能的绿地系统,并且要采用多种植物进行绿化,注意不同种植物之间的生态关系,多采用土著种绿化,维护区域的生物多样性和生态系统的稳定性,同时主要防治物种侵害事件的发生。

(二) 营运期

(1)按公路绿化设计的要求,完成拟建公路边坡及公路征地范围内可绿化地面的植树种草工作,以达到恢复植被、减少水土流失、减少雨季路面径流污染路侧水体等目的。

(2)加强对绿化植被生长初期管护工作,确保其成活率,缩短绿化植被恢复时间,尽快对施工导致的评价区植被生物量损失进行补偿;同时,注意日常对绿化区,植被生长情况踏查,防止外来植被物种侵入的发生。

(3)对于沿线各敏感路段进行密植绿化,建造绿化景观带,以此减轻噪声、粉尘对居民的影响。

(4)营运期应重点加强对列入环保部公布入侵性外来物种名录的监控。对进入占地范围内的外来物种予以清除,并尽量在种子成熟之前清除,清除后需晾干,确保植株死亡。

(5)在道路交叉路口转弯处设置减速墩和提示标志,一旦发生运输车辆泄漏事故,应及时投放围栏、采用拦截和诱导溢流的方式清除泄漏物,避免泄漏物进入雨水管沟。避免对地表水体产生影响。

5.4.2 工程建设生态环境可行性

本工程施工建设对评价区域的生态环境影响较小,项目建设符合生态保护红线相关法规的要求,同时在施工及运营各阶段加强环境监管和跟踪监测,其影响可大大降低。因此,在加强生态保护、生态补偿和监管的前提下,从生态环境保护角度,本工程建设可行。

5.5 水土保持分析

本评价引用项目水土保持方案相关内容。

5.5.1 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，水土流失防治责任范围应包括永久征地面积、临时占地以及其他使用与管辖区域。

本项目水土流失防治责任范围面积共计 27.84hm²，其中永久占地 27.12hm²，临时占地 0.72hm²。

根据上述分区原则与依据，结合本项目的特点，本工程划分为道路工程、桥梁工程、改移工程、施工生产区、表土堆放场 5 个一级区，详见表 5.5-1。

表 5.5-1 项目水土流失防治分区表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)	水土流失特征
道路工程防治区	25.37	路基修筑造成植被破坏，水土流失主要发生在道路开挖、回填施工过程中。施工对土壤的扰动强烈，致使水力侵蚀加剧，伴随有边坡重力侵蚀
桥梁工程防治区	1.61	施工工期短，施工作业面较小，桥梁基脚开挖，形成裸露地表，土石方临时堆放较少
改移工程防治区	0.14	施工工期短，路基开挖回填量较小，施工过程中裸露的边坡水土流失程度较高
施工生产防治区	0.23	施工场地开挖整平形成裸露地表，水土流失加剧
表土堆放场防治区	0.49	堆土过程及堆土完成形成裸露地表及边坡，水土流失程度高
合计	27.84	

5.5.2 水土流失防治目标

5.5.2.1 执行标准等级

本工程属建设类项目，根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号），项目所在的重庆市石柱县属于三峡库区国家级水土流失重点治理区；根据《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发〔2015〕197 号），本项目所在的石柱县南宾街道属于重庆市水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），确定本工程水土流失防治执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

5.5.2.2 防治目标

定性目标：项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

定量目标：本项目不属于干旱和极干旱地区，水土流失治理度、林草植被恢复率

不调整；原地貌属于以轻度侵蚀为主的区域，其土壤流失控制比不应小于 1，本方案取 1.0；本项目位于水土流失重点治理区（三峡库区国家级水土流失重点治理区及重庆市水土流失重点治理区），根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 3.2.2 中第 4 条，林草植被覆盖率应提高 1%~2%，本方案取 2%；本项目位于城市区，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%，本方案渣土防护率取 2%，林草覆盖率取 2%。

根据工程特点及工程区自然条件进行调整，至设计水平年，方案 6 项目标值为：水土流失治理度达 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率达 94%、表土保护率 92%、林草植被恢复率达 97%、林草覆盖率达 27%。

表 5.5-2 项目水土流失防治目标表

指 标	时段	标准规定	标准值修正参数			采用标准
			水土流失重点防治区	土壤侵蚀强度（轻度）	城市区	
水土流失治理度（%）	施工期	*				*
	设计水平年	97				97
土壤流失控制比	施工期	*				*
	设计水平年	0.85		+0.15		1.0
渣土防护率（%）	施工期	90				90
	设计水平年	92			+2	94
表土保护率（%）	施工期	92				92
	设计水平年	92				92
林草植被恢复率（%）	施工期	*				*
	设计水平年	97				97
林草覆盖率（%）	施工期	*				*
	设计水平年	23	+2		+2	27

注：表中“*”号表示的指标值，根据批准的水土保持方案实施的过程中监测获得，该值为动态值，无强行指标，但该值的监测资料要作为竣工验收的依据之一。

5.5.3 选址与建设方案评价

5.5.3.1 主体工程选址（线）评价

本项目位于重庆市石柱县南宾街道，属于三峡库区国家级水土流失重点治理区及重庆市水土流失重点治理区，无法避让，本方案水土流失防治标准按西南紫色土区建设类一级标准执行，严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地，加强工程管理、优化施工工艺要求。本项目不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围内。本项目用地红线内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的

水土保持长期定位观测站。

综上所述,本项目主体工程选线位于三峡库区国家级水土流失重点治理区及重庆市水土流失重点治理区,无法避让,本方案采用一级防治标准;无其他水土保持制约性因素。

5.5.3.2 建设方案与布局评价

(1) 建设方案

本工程为公路工程,工程选线过程中,分段进行了桥隧方案论证,通过桥梁的合理布设,桥梁占比 19.11%,并根据线路地形地貌情况优选布置方案,最大程度减少高填深挖;路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上,采用植物护坡、综合护坡等防护方案;工程的建设客观上无法避让国家级及省级水土流失重点治理区,建设方案在充分利用开挖料作为路基填筑、减少工程弃渣的基础上,因地制宜的采用桥梁方案,且主体设计对线路沿线采取高标准景观绿化,并布置了完善的排水系统。本方案从水土保持的角度提出了对工程建设方案的有关要求,具体包括:林草覆盖率提高 4 个百分点;优化施工工艺,减少地表扰动和植被损坏范围,有效控制可能造成水土流失。

(2) 项目组成及施工布置水土保持方案

根据项目设计资料,永久占地项目组成包括路基工程、桥梁工程、改线工程。临时占地的项目组成有施工生产生活区、临时堆土场。永久占地满足工程建设需要,临时占地中需要补充表土堆放场。根据就近堆存就近利用的原则,表土堆放场尽量利用互通、沿线设施等永久占地,当永久占地无法满足要求时,临时集中设置表土堆放场。在施工总布置上,结合工程特点,考虑施工场地布设,从水土保持角度分析,本工程总体布局符合水土保持相关法律法规;施工道路布置较合理,还需要注意严格控制场地施工,减少施工开挖地面以外的地表扰动区域;工程施工时,施工道路及堆场应尽量避免避开征地范围内的植被良好区,为减少后期植被恢复面积创造更有利的条件,同时做好施工期间的临时拦挡、排水等防护措施。

(3) 征占地分析

拟建公路占地 27.84hm^2 ,建设里程为 4.28km ,其中永久占地面积为 27.12hm^2 ,临时占地面积为 0.72hm^2 ,是合理可行的。拟建公路实际用地指标未超出《公路建设项目用地指标》(建标〔2011〕124号)的规定,是合理可行的。

(4) 土石方平衡分析

主体设计在进行土石方平衡分析时仅考虑了路基工程、桥梁工程、改线工程等的

土石方，方案补充了施工生产生活区、施工便道的土石方数量，弃方总量 33.10 万 m^3 。主体设计根据回填材料的需求，充分利用开挖的土石方进行回填，土石方利用率达到了 69.0%，利用开挖料可减少弃渣量，但本工程弃渣量仍然较大，运至水佛路至旗山农村公路弃渣场填埋和附近建设项目回填，符合水土保持要求。

(5) 弃渣场设置

本项目不设置弃渣场。

(6) 施工方法与工艺

本项目针对路基高填深挖边坡采三维网植草护坡、拱形骨架植草护坡、锚杆框格植草护坡等措施治理，软土路基采取取片块石挖换处理，这些处理方法及工艺加固了边坡和路基稳定，有助于避免路基塌陷，边坡失稳和泥石流的发生。

堆渣考虑了弃渣体边坡坡比、马道、截排水及拦挡等有利于保证渣场稳定和安全的措施，基本满足水土保持的要求。

(7) 具有水土保持功能工程评价

主体设计于各区设置了综合护坡、边沟、排水沟、截水沟、急流槽及绿化等措施，根据《生产建设项目水土保持技术标准》的有关规定，这些措施界定为水土保持措施。本方案结合主体设计的水土保持措施，补充施工过程中的表土剥离、表土回填、临时拦挡、临时排水、临时覆盖等防护措施，因地制宜地完善水土保持措施体系，以达到拟定的水土流失防治目标。

5.5.4 水土流失预测结果

(1) 工程建设总扰动地面积为 27.84hm^2 。

(2) 拟建公路弃渣量为 33.10 万 m^3 ，表土剥离量为 1.52 万 m^3 ，剥离表土在施工结束后全部回填用于拟建公路绿化或复耕。拟建公路不设置弃渣场，由业主单位协调外运处置。

(3) 拟建公路建设期和自然恢复未采取水土保持防护措施的情形下，水土流失总量为 5993t，新增水土流失总量为 3950t，产生水土流失的重点时段为建设期，重点部位为路基工程区、弃渣场区和表土堆放场。

(4) 水土流失危害：开挖渣料顺坡滚落侵入周边土地，破坏周边土地资源和生态环境，影响项目区的景观。项目区自然条件比较特殊，如果不实施水土保持方案并进行有序管理，尤其是前期不将表土资源剥离保护，不仅造成水土流失，而且会给后期恢复植被和生态造成困难。

5.5.5 水土保持措施

拟建公路根据公路工程布局与施工特点,划分为5个防治分区,分别为路基工程防治区、桥梁工程防治区、改线工程防治区、施工生产生活区防治区、表土堆放场防治区以及临时堆土场防治区。水土流失防治措施总体布局如下:

(1) 道路工程防治区

施工前,进行表土剥离,将表土临时集中堆放在附近的表土堆放场内。

施工过程中,根据永临结合的原则布设排水沟、截水沟、中央分隔带排水沟,排水措施与自然沟道衔接,路基边坡形成后,方案补充在主体设计的防护措施实施前,对挖填方边坡采用防雨布进行遮盖。

施工后期,在绿化区域回覆表土,进行路基边坡绿化和中央分隔带绿化,路基边坡采用喷播植草护坡、三维网植草护坡、锚杆框架护坡等形式进行边坡防护。

(2) 桥梁工程防治区

施工前,剥离表土,将表土临时集中堆放在附近的表土堆放场内。

施工过程中,在桥墩临河一侧布设临时拦挡,对桥墩基础开挖形成的临时堆土进行防雨布临时苫盖;根据施工扰动区周边汇水情况布设临时排水沟,排水沟出口处布设沉沙池,并顺接下游水系。

施工后期,桥梁主体施工结束后,在桥下扰动区域土地整治、回覆表土后撒播草籽绿化。

(3) 改移工程防治区

施工前,剥离表土并将表土集中堆放在附近的表土堆放场内。

施工过程中,在改移道路汇水侧修建排水沟,排水沟接自然水系,排水沟开挖后应及时进行防护,未能及时防护的在沟内临时铺土工布,方案补充在主体设计的防护措施实施前,对挖填方边坡采用防雨布进行遮盖。

施工后期,边坡采用喷播植草护坡进行防护。

(4) 施工生产防治区

施工过程中,在场地汇水侧布设临时排水沟,排水沟末端设置临时沉砂池排入周边排水系统。对施工材料及裸露地表采用防雨布进行遮盖。

施工后期,对临时占用区域回覆表土后进行土地整治后复耕。

(5) 表土堆放场

堆土过程中,临时堆土采取编织土袋临时拦挡,土体前期采用防雨布临时苫盖,

堆土完成后撒播草籽临时防护，堆土周围布设临时排水沟，排水措施接自然水系。

施工结束后，表土全部运走，对该区域进行土地整治后复耕。

5.5.6 水土保持监测方案

(1) 本工程水土保持监测范围为工程的水土流失防治责任范围，共计 27.84hm²。

(2) 本工程为建设类项目，监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。

(3) 水土保持监测主要包括：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况；在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

(4) 水土保持监测方法主要采用实地调查、简易径流监测小区、测钎法、沉砂池泥沙淤积测量法和实地量测、遥感监测等相结合的方法，共布设 5 个监测点（路基工程监测区布设 1 个，桥梁工程监测区 1 个，改线工程监测区 1 个，施工生产生活监测区 1 个，临时堆土场监测区 1 个）。

5.5.7 水土保持方案结论

根据《中华人民共和国水土保持法》、《重庆市实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本工程选线涉及重庆市水土流失重点治理区、石柱县水土流失重点治理区，本方案采用西南紫色土区建设类一级防治标准；不涉及其它水土保持制约性因素。本工程建设方案布局紧凑，有利于土石方开挖和回填施工，工程弃渣场均按规定采取水保措施，施工方法与工艺符合水土保持要求。主体工程考虑了截水沟、排水沟、雨水边沟、沉砂井、跌水井、景观绿化、车辆清洗站等具有水土保持功能的措施，能起到良好的水土保持防治效果，符合水土保持的要求。但主体工程设计未考虑施工期间的临时防护措施，本方案补充了表土剥离、临时排水沉砂、临时拦挡和覆盖等措施。通过采取主体设计的水土保持措施和方案新增水土保持措施的情况下，因工程建设引起的水土流失能得到有效治理，水土流失强度能控制在允许范围之内，六项防治目标可以实现。从水土保持的角度分析，工程建设可行。

综上所述，在采取水土保持方案和本次环评提出的环保措施后，项目的建设不会

加重当地的水土流失现状，对石柱县水土流失重点治理区的影响很小。

6 施工期环境影响预测与评价

6.1 地表水环境影响分析

拟建项目施工过程中主要的污废水来自施工废水和施工人员生活污水。

6.1.1 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、车辆及设备冲洗废水、桥梁施工和施工人员的生活污水等对地表水体水质的污染影响等。拟建项目桥墩等设施不涉水施工。

(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。

本项目施工场地远离地表水体设置，远离河坝场河及地表水体，施工过程中施工废水全部回用，严禁直接外排入地表水体，严禁施工人员向河流、水库内抛洒废弃物。加强运输车辆的管理，做好施工人员的宣传教育工作。施工材料的堆放和运输对水环境的影响程度降低到最小。

(2) 车辆及设备冲洗废水对地表水的影响分析

本工程设置有混凝土拌合站，故施工废水主要为拌合废水、出入施工场地车辆轮胎冲洗及设备清洗废水等，拟建项目施工期对运输车辆及施工机具的冲洗废水产生量约为 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为SS和石油类，拌合废水随产品外带，施工过程中严格贯彻“一水多用、重复利用、节约用水”的原则，在施工场地内设置沉淀、隔油措施处理后，上清液全部回用做场区防尘洒水，对地表水环境影响小。

(3) 桥梁施工废水的影响分析

本项目共设置桥梁 818m/5 座，其中大桥 502m/2 座，中桥 316m/3 座。其中双庆大桥跨越地表水体；跨越河流为河坝场河。桥梁均不涉水施工，双庆大桥桥墩涉及占用河坝场河河道。

本项目跨越水体桥梁在河道范围内均未布设桥墩。桥梁施工过程中对水体的影响主要是桥基施工对旁边地表水体的影响。为减少桥梁基础施工对跨河水体水质的影响，施工期

宜安排在枯水季节，避开丰水期。桥梁基础周围采用围堰施工工艺对沿线河流水质影响很小。目前一般采用钢板围堰施工，施工工艺为：开钻前准备工作→开挖埋设护筒→钻机就位→钻孔→清孔→安放钢筋笼→灌注水下混凝土→拔出护筒→截除桩头、无损检测，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，以减少对地表水体的扰动。

桥梁构筑围堰后，桥墩采用钻孔灌注桩基础，目前在钻孔灌注桩基础的施工中，通常采用埋设钢护筒法施工，钻孔灌注桩施工对水体影响最大的潜在污染物是钻渣和用于护壁的泥浆，在施工过程中产生的钻渣和施工废水若处理不当进入河流水体，将会影响跨越水体的水质，因此必须严格按照交通部有关规定，将钻渣运出河区存放并采取一定的防护措施。存放地点可选择在设定的弃渣场，运送存放过程需要有专门环保人员监督，严禁随意丢弃钻渣，以便最大程度上保护沿线水体水质，防止钻渣堆弃对防洪的不利影响。

在桥梁上部结构现浇施工过程中，要使用模板和少量的机械油料，施工中对水环境的影响很小，但如果机械油料泄漏或使用后的废油直接进入水体，会使水环境中石油类等水质指标值增加。因此，各桥梁沉淀池前端设置隔油池，严禁机械油料和废油直接进入水体，废弃机械油料和废油应由有资质的单位回收后进行处理。

施工过程中在靠近地表水体一侧设置围挡和沉淀池，防止施工废水进入地表水体，对地表水产生影响。

综上桥梁施工过程对地表水环境影响小。

（4）隧道施工废水

本项目全线无隧道工程。

6.1.2生活污水

项目施工期间施工营地采用租用当地民房，施工人员办公、生活均在施工营地内，施工人员生活污水依托生活污水设施处理，周边农民定期清掏后用于周边耕地做农肥，不外排，对环境的影响较小。

6.1.3施工期对水文情势的影响

一、壅水分析

（1）水位变化

河坝场河改道工程实施后，河道长度缩短了 10m。在遭遇 20 年一遇洪水时，改道工程

完成前改道段洪水位为 600.31m~602.25m，改道工程完成后改道段洪水位为 600.30m~602.19m。工程完成后，改道段水位降低 0.01~0.06m，改道起点水位降低 0.06m，改道段上游水位降低，更加有利于河道排洪安全。

（2）过水面积变化及束窄率变化（同一水位下）

根据洪评报告的介绍：遭遇 20 年一遇洪水时，改道工程完成后，同一水位下过水面积不变，束窄率不变，这是由于改道段为了顺接原河道，河道宽度与原河道一致。

（3）流速变化

根据洪评报告的介绍：遭遇 20 年一遇洪水时，改道完成后，改道终点断面流速增大 0.17m/s，且该河段工程后为混凝土防渗墙，抗冲刷能力较强，因此流速变化影响甚微。

（4）成果合理性分析

本工程涉河部分为河坝场河改道及双庆大桥，河道改道后，双庆大桥桥墩位于河坝场河内，根据行洪报告分析，不会对河道行洪产生影响。

二、占用河道面积

根据《重庆市石柱县河坝场河河道管理范围划界报告》，工程占用河道面积为 1459.86m²（整体桥梁投影）。

三、冲刷与淤积影响

河道改道后，双庆大桥桥墩位于河道 20 年一遇淹没线以外，不对河道行洪产生影响，不受河道冲刷。工程河段主要是河坝场河改道段受到洪水冲刷影响河坝场河改道段工程防洪标准为 20 年一遇，渠底及两岸采用混凝土结构，查《防渗衬砌槽河道的允许不冲流速表》，混凝土衬砌结构河道允许不冲流速小于 10m/s，浆砌块石衬砌结构河道允许不冲流速小于 5m/s。而河坝场河改道段最大流速仅为 2.21m/s，远远小于混凝土衬砌结构河道允许不冲流速最大值 10m/s。河坝场河改道工程河段满足防冲要求。

双庆大桥的建设和河坝场河改道后对河流防洪等无影响，工程河段为已建堤防，堤防建后工程河段河床及河势基本保持稳定。

改道工程的实施会缩短河道长度，增加河床比降，将会使得改道段附近上下游水流流速增加，进而引起改道段附近上下游河道的冲刷，根据近年来的河道演变规律来看，工程河段两岸及河床边界条件较好，抗冲性较强，故局部流速的小幅增加引起的冲刷程度将较

小，不会对其河势产生较大的影响，工程河段未来河势将会继续保持稳定。对水文情势影响很小。

6.1.4 施工期地下水环境影响评价

本项目无隧道工程，不涉及深挖，施工对地下水环境影响较小。

6.2 环境空气影响分析

施工期主要的大气污染物是扬尘、混凝土拌合废气、道路铺装沥青烟尘和施工机具尾气。

拟建项目施工过程中所需要的沥青混凝土均外购，由供应商采用密闭罐车运至工区，施工阶段对空气环境的污染主要来自混凝土拌合废气、施工扬尘、施工机具尾气和路面摊铺沥青的烟气等。

（1）施工扬尘对环境的影响

根据重庆市环境保护局关于印发重庆市部分行业污染物特征值系数及排污量计算办法的通知（渝环〔2018〕55 号），建筑施工扬尘产生系数为 1.01 千克/平方米·月，市政（拆迁）施工扬尘产生系数为 1.64 千克/平方米·月。

本项目施工周期为 36 个月，道路全长 4.28km，路基宽 35m，根据计算，在不采取措施下，建筑施工产生扬尘 0.225t/d。

本项目涉及周边居民的拆迁，根据设计方案，项目将拆迁房屋面积约 15970m²，拆迁周期为 1 个月，根据计算，在不采取措施下，拆迁施工共产生扬尘 0.912t/d，整个施工期间拆迁粉尘 27.36 吨。

本项目在施工过程中，对施工道路进行硬化，分段施工并设置边界围挡，对裸露的地表进行覆盖、对易扬尘物料进行覆盖、定期进行洒水降尘。根据重庆市环境保护局关于印发重庆市部分行业污染物特征值系数及排污量计算办法的通知（渝环〔2018〕55 号）进行核算项目扬尘排放量见下表：

表 6.2-1 扬尘排放量一览表

工地类型	扬尘类型	产生量 t/d	扬尘污染控制措施	扬尘排放量 削减系数 (千克/平方米·月)	本项目消减量 t/d	排放量 t/d
建筑施工	一次扬尘	0.225t/d	道路硬化措施	0.071	0.165	0.06
			边界围挡	0.047		
			裸露地面覆盖	0.047		

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

	二次扬尘		易扬尘物料覆盖	0.047		
			定期喷洒抑制剂	0.025		
			运输车辆机械冲洗装置	0.31		
			运输车辆简易冲洗装置	0.155		
市政（拆迁） 工地	一次扬尘	0.912t/d	道路硬化措施	0.102	0.714	0.198
			边界围挡	0.102		
			易扬尘物料覆盖	0.066		
			定期喷洒抑制剂	0.03		
	二次扬尘		运输车辆机械冲洗装置	0.38		
			运输车辆简易冲洗装置	0.034		

本项目道路在施工过程中在采取对施工道路进行硬化，分段施工并设置边界围挡，对裸露的地表进行覆盖、对易扬尘物料进行覆盖、定期进行洒水降尘的措施下，扬尘的去除效率在约 70%，拆迁过程在采取措施后扬尘的去除效率为 62%。

本项目沿线分布有居民点和学校。施工期土石方开挖及道路、桥梁等施工扬尘会对沿线居民、学校产生一定影响；同时本工程需运输的土石方量较大，运输过程中会对运输道路沿线产生一定扬尘影响。通本项目要求在在学校路段是施工时因避开学生在校期间，尽量安排在寒暑假施工，同时对学校和居民区一侧设置围挡，采用喷雾式围挡，加强地面、施工场地等洒水降尘措施，同时加快施工进度，运输粉料物资密闭运输，另外避免大范围同时开挖及重复开挖，采取围挡及洒水降尘措施后施工扬尘对周边居民和学校等外环境的影响很小。

（2）作业机械废气污染分析

道路施工机械主要有载重车、压路机、起重机、柴油动力机械等燃油机械，它们排放的污染物主要有 CO、NO_x 等。施工机械多为大型机械，虽然单车排放系数较大，但由于施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

（3）沥青烟的影响分析

沥青主要有石油沥青和煤焦油沥青。拟建项目施工期所用沥青为石油沥青，沥青中含 26.1%~40.7% 的游离碳，其余为烃类及其衍生物。沥青烟产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等，主要以沥青搅拌站排出的沥青烟污染为主。

拟建项目施工期采用改性沥青混凝土，直接外购预拌沥青混凝土在现场进行摊铺，施工现场无沥青熬制及冷热拌和，因此施工期污染物产生量大幅减少。外购的预拌沥青混凝土直接用于铺路，铺路时间短，沥青摊铺过程中产生的沥青烟对环境空气的影响较小。。

6.3 施工期声环境影响评价

拟建项目施工期间噪声主要来自施工机械和运输车辆的噪声，施工噪声影响虽然是暂时的，但施工过程中采用的施工机械一般都具有噪声高、无规则等特点，如不加以控制，将会对施工区域周边环境产生一定的影响。

（1）施工噪声影响范围

工程施工设备作业施工需要一定的作业空间，将每个施工噪声源视为点声源，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减。点源预测公式如下：

$$L_A = L_0 - 20 \lg(r_A / r_0)$$

式中： L_A —距声源为 r_A 处的声级，dB；

L_0 —距声源为 r_0 处的声级，dB。

根据噪声点源衰减公式，并依据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，计算出施工机械噪声单独运行时对周围环境的影响范围。预测结果见表6.3-1。

表 6.3-1 主要施工机械噪声影响范围 单位：dB (A)

距离 (m) 机械名称	5	10	20	30	40	60	80	100	150	200
轮式装载机	95	81	71.5	67.0	64.4	64.0	57.5	55.4	51.8	49.2
推土机	88	74.0	64.5	60.0	57.1	53.2	50.5	48.4	44.8	42.2
液压挖掘机	90	76.0	66.5	62.0	59.1	55.2	52.5	50.4	46.8	44.2
混凝土输送泵	95	78.0	74.4	71.9	68.4	66.0	64.0	60.5	58.0	49.2
搅拌车	90	76.0	66.5	62.0	59.1	55.2	52.5	50.4	46.8	44.2
摊铺机	82	68.0	58.5	54.0	51.1	47.2	44.5	42.4	38.8	36.2
云石机、角磨机	96	82.0	72.5	68.0	65.1	61.2	58.5	56.4	52.8	50.2
空压机	92	78.0	68.5	64.0	61.1	57.2	54.5	52.4	48.8	46.2
发电机	102	88.0	78.5	74.0	71.1	67.2	64.5	62.4	58.8	56.2
混凝土振捣器	88	74.0	64.5	60.0	57.1	53.2	50.5	48.4	44.8	42.2
压路机	90	76.0	66.5	62.0	59.1	55.2	52.5	50.4	46.8	44.2

（3）施工期对敏感点的影响

项目施工期的敏感点噪声预测见表 6.3-2、表 6.3-3，其中背景值的选择与预测点环境噪声相似距离相近的现状监测点作为预测点的背景噪声进行预测。对敏感点的影响考虑所有机械同时作业，并同时达到最大噪声辐射的最不利影响进行预测。

表 6.3-2 施工噪声对各敏感点的影响程度 单位：dB (A)

序号	保护目标	预测点与 声源高差	与路中心 线距离	贡献值	背景值		预测值	
					昼	夜	昼	夜

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

		/m						
1	黄林傍居民点	-2	39	59.1	57	46	61.2	59.3
2	赵家傍居民点	-10	58	57.7	70	63	70.2	64.1
			78	55.1	63	53	63.7	57.2
3	赵家傍散户居民	17	45	59.9	56	47	61.4	60.1
4	回龙中学	-13	37	61.6	48	44	61.8	61.7
5	隆鑫花漾城居民区	-23	84	54.5	55	49	57.8	55.6
6	红庙咀散户居民	12	32	62.3	56	47	63.6	62.9
7	新益村居民点	-25	29	63.7	58	49	64.7	63.8
8	新益村居民点 2	10	48	59.3	56	47	59.8	59.5
9	团结村居民民	-25	14	70	56	47	70.2	70.0
10	堤坝岭散户居	-13	106	52.4	48	43	53.7	52.9
11	顶子山散户居民	5	180	47.8	53	44	54.1	49.3
12	大岩脚散户居民	10	147	68.3	63	54	69.4	68.5

表 6.3-4 施工场地噪声对各声环境保护目标的噪声影响值

施工场地	敏感点名称	与施工场地最近距离(m)	背景值 dB (A)	贡献值 dB (A)	预测值(dB (A))
K4+050 施工场地	居民点	40	51 (昼间) 43 (夜间)	50.7	53.8 (昼间) 51.3 (夜间)
K5+850 施工场地	居民点	70		51.4	52.6 (昼间) 46.5 (夜间)
K6+150 施工场地	居民点	125		49.8	47.3 (昼间) 42.5 (夜间)

根据上表预测可知，各声环境敏感点受施工噪声影响的响较严重，均不能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类或4a类标准要求，且超标值较大。因此，项目应合理安排施工时间，尽量避免在夜间进行施工，同时在施工工艺许可的前提下，禁止在昼间同时进行高噪声源设备的使用和施工。如因需连续作业必须在夜间施工的，应报生态环境主管部门审批，并公告居民，以取得谅解。将高噪声设备固定布局在远离环境敏感点之处，

并布设在密闭的房间内进行或采用移动式隔声屏。工程材料及弃方运输交通噪声对运距范围公路两侧 180m 以内居民有一定的影响。本次环评建议拟建项目进行施工建设时，施工场地及施工固定机械尽量远离学校布设，建设临近学校路段的场地平整、土石方开挖等施工时间尽量安排在寒暑假等节假日内完成，避开学校的学习期；对于可定点设置的高噪声施工机械，均置于加工房内，采用建筑隔声方式降噪；同时根据本项目周围敏感点的分布特点，施工场区周围应设置硬质围挡隔音，合理布置施工机具，严禁夜间施工，严格做好噪声污染防治措施，尽量将施工噪声对学校及沿线敏感点的影响降至最低。

6.4 振动的影响分析

（1）施工设备振动

拟建项目施工期的振动主要来源于挖掘机、压路机、推土机和运输车辆等作业产生的振动。振动源强见表6.4-1，各机械振动达标情况见表6.4-2。

表 6.4-1 常用施工机械振动强度单位：dB(A)

序号	施工机械	距振源距离（m）			
		5	10	20	30
1	挖掘机	95	80.0	74.0	70.4
2	压路机	98	84.0	78.0	74.4
3	推土机	87	78.0	72.0	68.4
4	载重汽车	98	84.0	78.0	74.4

表 6.4-2 常用施工机械振动达标距离

序号	施工机械	昼间达标距离(m)	夜间达标距离(m)
1	挖掘机	18	24
2	压路机	23	29
3	推土机	18	24
4	载重汽车	9	14
标准	《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中混合区、商业中心标准值：昼间 75dB、夜间 72dB		

从上表可以看出，施工机械产生的振动随着距离的增大，振动影响减小。机械设备产生的振动一般在25~30m范围内可达到《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）混合区的环境标准。由于工程位于城镇、农村结合区域，拟建项目施工场地周边200m内分布有振动环境保护目标。因而项目施工场地各施工机械产生的振动对环境有一定影响。

通过合理规划渣土运输路线，可减缓渣土运输车辆产生的振动对沿线环境的影响。由于施工机具施工作业时振动强度不大，且工程量较小，经衰减后对周边环境影响小，振动

影响随施工结束而消失。

（2）爆破振动

本项目不涉及爆破作业。

6.5 固体废物影响分析

拟建项目施工期固体废物主要包括弃方、剥离表土、建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

（1）土石方

根据项目设计及水土保持方案，本项目土石方开挖106.94万m³，回填土石方73.84万m³，弃方33.10万m³，无借方，其中25.39万m³运至水佛路至旗山农村公路渣场填埋，7.71万m³运至G351万乐小区至大岩脚连接公路路基回填。

本项目不设置弃渣场。

（2）拆迁建筑垃圾

本项目产生的建筑垃圾约为3.2万t。项目开工前，将有政府部门对项目区内建筑进行拆迁，拆迁的建筑垃圾运至政府指定的建筑垃圾弃渣场回填。本项目施工过程中产生建筑垃圾约65t，主要废弃混凝土、废弃钢筋等，项目统一收集后运至建筑垃圾填埋场处置。

（3）生活垃圾

本工程的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾，施工期生活垃圾产生量约为50kg/d。如果生活垃圾乱堆放，会影响施工场地的美观和卫生情况，同时孳生细菌、蝇、蚊等可能对施工人员身体健康造成危害。本工程针对生活垃圾采取定点收集，定期清运生活垃圾的措施，规范生活垃圾的管理，避免其乱堆放，确保施工场地有良好的卫生条件。

拟建项目应在施工场地设置车辆清洗设施及配套的沉砂池，车辆冲洗干净后方可驶出工地，驶入建筑工地的运输车辆必须车身整洁，装卸车厢完好，装卸货物堆码整齐，不得污染道路；驶出建筑工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥土上路，严禁超载，必须有遮盖和防护措施。经过主要居民区等敏感点时应限速，减小颠簸产生扬尘。通过以上措施，运输车辆对沿线的居民区等敏感点影响较小。

综上，本工程施工期产生的生活垃圾交市政环卫部门定期清运，工程弃方运至弃土场堆存。因此，本工程施工期固体废物对周边环境影响较小。

6.6 道路交通影响分析

由于拟建项目施工期间的建筑材料运输车辆依托国道G351、S202、乡道等道路进出。

本工程建设周期较长，且与多条现状道路交叉，工程施工现场出入车辆对施工区域民众的通行造成一定的不利影响，施工占用现有道路势必会加重省道、乡道等车流量大的道路通行负担，引发交通系统的重新组织，对人们的出行构成影响。

施工期间材料、弃土弃渣等运输车辆频繁进出施工现场将增大沿线道路的交通压力，建设方需与交管部门密切配合，采取合理可行的车辆分流疏导措施，确保工程施工的正常进行和城市交通的畅通。

此外，运输车辆交通噪声及车辆行驶过程产生的扬尘会对沿线居民产生一定影响。为减轻运输车辆噪声扰民，运输车辆通过居民点时应降低车速，禁止鸣笛。弃渣运输距离较远，环评要求土石方装运过程应注意遮挡，保证装车整洁，避免遗撒，减少对运输道路及周围环境的影响。工程所需砂石料、沥青就近购买，采取密闭运输，可减轻运输活动对道路沿线的不良影响。

施工期间需对现状 S202 进行交通疏散，道路采用半幅施工，一侧预留车行道进行通行。施工现场做好公示和告知工作，积极与周边居民沟通，取得居民的谅解。保证周边居民可以通过绕行进出，是降低施工期对现有交通影响的主要措施。上述不利影响将随着施工的结束而消失。

7 运营期环境影响预测与评价

7.1 环境空气影响分析

本工程属于道路项目，主要废气污染源为施工期粉尘和营运期流动汽车排放的含 CO、NO_x 的尾气，为无组织排放源且发生量很小。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“5.3.3.3 对等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级”。拟建项目沿线不设收费站、加油站、服务区、车站等集中式排放源。因此，根据“HJ2.2-2018”，确定拟建项目大气环境影响评价等级为三级，不进行进一步预测和评价，营运期对环境空气的影响主要为车辆尾气。

营运机动车对沿线大气环境的影响。道路机动车排放量主要包括尾气排放和 HC 蒸发排放两部分，主要污染物是 CO、NO₂、碳氢化合物、PM_{2.5}、PM₁₀ 等。其污染源类型属分散、流动的线源，排放源高度低，污染物扩散范围小。因昼夜车流量的变化，一般白天的污染重于夜间，下风向一侧污染重于上风向一侧，静风天气重于有风天气。污染物排放量随燃油类型、车型、耗油量而变化，一般重型车多于中、轻型车。汽油车一氧化碳、碳氢化合物排放量大，而柴油车二氧化硫、颗粒物、甲醛污染重于汽油车。

结合近几年已建成公路的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，汽车尾气对环境的影响范围和程度十分有限，其中 TSP 扬尘主要源于环境本底，路面起尘贡献值极小。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，运输车种构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例，汽车尾气排放将大大降低。因此，公路汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围将会缩小，公路对沿线环境空气质量带来的影响轻微。

7.2 声环境影响预测与分析

7.2.1 预测模式

营运期交通噪声影响采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）中有关噪声和算法进行预测。

（1）各型车辆行驶于昼间或夜间，第 i 类车等效声级预测模式如下：

$$L_{Aeq}(h)_i = \left(\overline{L_{0E}} \right)_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left(\frac{\theta}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

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

$(\overline{L_{OE}})_i$ —第 i 类车水平距离为 7.5m 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；

V_i —第 i 类车的平均车速，km/h；

T —计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ —距离衰减量，dB(A)；

θ ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图 B.1；

ΔL ——由其它因素引起的修正量，dB(A)。

$\Delta L_{\text{距离}}$ 按公式（4）计算：

$$\Delta L_{\text{距离}} = \begin{cases} 10\lg(7.5/r) & (N_{\max} \geq 300 \text{ 辆/h}) \\ 15\lg(7.5/r) & (N_{\max} < 300 \text{ 辆/h}) \end{cases} \quad (4)$$

式中： $\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)；

R ——从车道中心线到预测点的距离，m；

$N_{\max}$ ——最大平均小时车流量，辆/h，同一个公路建设项目采用同一个值，取公路运营期各代表年份、各路段平均小时车流量中的最大值。

预测点到有限长路段两端的张角可参考图 B.1。

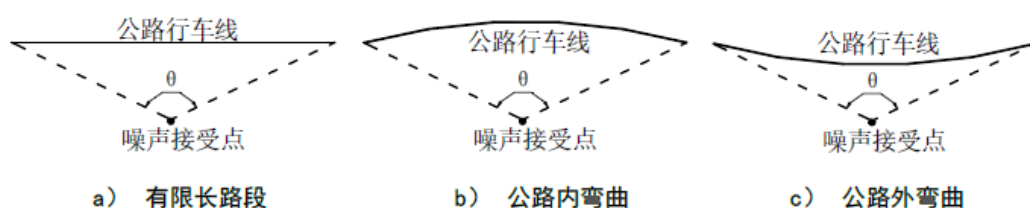


图 B.1 预测点到有限长路段两端的张角

当路段与噪声接受点之间水平方向无任何遮挡时， θ 可取 $\frac{170\pi}{180}$ ；当路段与噪声接受点之间水平方向有遮挡时， θ 为预测点与两侧遮挡点连线组成的夹角。

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下列式计算：

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

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

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

式中： ΔL_1 —线路因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

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

$\Delta L_{\text{路面}}$ —公路路面类型引起的修正量，dB(A)；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB(A)；

A_{gr} —地面吸收引起的衰减，dB(A)；

A_{bar} —遮挡物引起的衰减，dB(A)；

A_{fol} —绿化林带引起的衰减，dB(A)。

(2) 噪声贡献值按下式计算：

$$L_{\text{Aeqg}} = 10 \lg \left[10^{0.1 L_{\text{Aeq1}}} + 10^{0.1 L_{\text{Aeqm}}} + 10^{0.1 L_{\text{Aeqs}}} \right]$$

式中： L_{Aeqg} ——公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeq1} ——大型车的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqm} ——中型车的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqs} ——小型车的噪声贡献值，dB(A)。

7.2.2 修正量和衰减量的计算

(1) 线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

①纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{纵坡}}$)

纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{纵坡}}$) 可按下式计算：

大型车： $\Delta L_{\text{纵坡}} = 98 \times \beta$

中型车： $\Delta L_{\text{纵坡}} = 73 \times \beta$ ，

小型车： $\Delta L_{\text{纵坡}} = 50 \times \beta$ ，

式中： $\Delta L_{\text{纵坡}}$ ——公路纵坡修正量；

β ——公路纵坡坡度，%

表 7.2-1 各类车型的纵坡修正量 L_{Aeq} dB

路段	坡度	小型车	中型车	大型车
----	----	-----	-----	-----

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

K3+135~K3+564、K5+320~K5+899、K6+730~K6+830	3.8~4.9%	2.7	3.9	5.3
K2+865~K3+564、K4+000~K5+006、	2~4%	2.0	2.9	3.9
其余路段	0~2%	1.0	1.5	2.0

表 7.2-2 纵坡修正后的平均辐射噪声 LAeqdB

路段	时期	源强/dB					
		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K3+135~K3+564、K5+320~K5+899、K6+730~K6+830	近期	63.83	62.83	72.10	63.83	62.83	72.10
	中期	63.89	62.56	71.93	63.89	62.56	71.93
	远期	63.77	63.04	72.24	63.77	63.04	72.24
K2+865~K3+564、K4+000~K5+006、	近期	63.38	62.17	71.22	63.38	62.17	71.22
	中期	63.44	61.90	71.05	63.44	61.90	71.05
	远期	63.32	62.38	71.36	63.32	62.38	71.36
其余路段	近期	62.38	60.71	69.26	62.38	60.71	69.26
	中期	62.44	60.44	69.09	62.44	60.44	69.09
	远期	62.32	60.92	69.40	62.32	60.92	69.40

②路面修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

路面类型引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 计算如下:

表 7.2-3 公路路面类型对车辆噪声的修正量

路面类型	不同行驶速度修正量 (km/h)		
	30	40	≥50
普通沥青混凝土/dB (A)	0	0	0
普通水泥混凝土/dB (A)	1.0	1.5	2.0
低噪声路面	单层低噪声路面对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面, 可做-1dB(A)~-3dB(A)修正(设计车速较高时, 取较大修正量), 多层或其他新型低噪声路面修正量可根据工程验证的研究成果适当增加。		

本工程均采用沥青混凝土路面, 故路面类型对车辆噪声的修正量取 0dB。

(2) 声波传播途径中引起的衰减量

①遮挡物引起的衰减量(A_{bar})

$$A_{\text{bar}} = \Delta L_{\text{建筑物}} + \Delta L_{\text{声影区}}$$

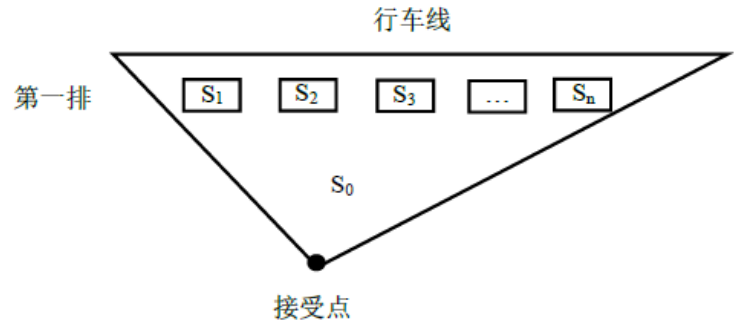
式中: A_{bar} ——遮挡物引起的衰减量, dB(A);

$\Delta L_{\text{建筑物}}$ ——建筑物引起的衰减量, dB(A);

$\Delta L_{\text{声影区}}$ ——路堤和路堑引起的衰减量, dB(A)。

a) 建筑物引起的衰减量($\Delta L_{\text{建筑物}}$)

建筑物引起的衰减量在沿公路第一排房屋声影区范围内，可按图B.2 和表 3.3-3 近似计算。



注 1：第一排房屋面积 $S=S_1+S_2+\cdots+S_n$

注 2： S_0 为接受点对房屋张角至行车线三角形的面积

图 7.2-1 建筑物引起的衰减量计算示意图

表 7.2-4 建筑物引起的衰减量估算值

S/S_0	衰减量 $\Delta L_{\text{建筑物}}[\text{dB(A)}]$
40%~60%	3
70%~90%	5
以后每增加一排房屋	1.5 最大衰减量 ≤ 10

注：仅适用于平路堤路侧的建筑物。

b) 路堤或路堑引起的衰减量($\Delta L_{\text{声影区}}$)

当预测点位于声影区时， $\Delta L_{\text{声影区}}$ 按下列公式计算：

$$\Delta L_{\text{声影区}} = \begin{cases} 10\lg\left(\frac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4\tan^{-1}\sqrt{(1-t)}}\right) & (\text{当 } t = \frac{20N}{3} \leq 1 \text{ 时}) \\ 10\lg\left(\frac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln(t+\sqrt{(t^2-1)})}\right) & (\text{当 } t = \frac{20N}{3} > 1 \text{ 时}) \end{cases}$$

式中： N ——菲涅尔数，按下列公式计算：

$$N = 2\delta/\lambda$$

式中： δ ——声程差，m，按图B.4 计算， $\delta=a+b-c$ 。

λ ——声波波长，m。

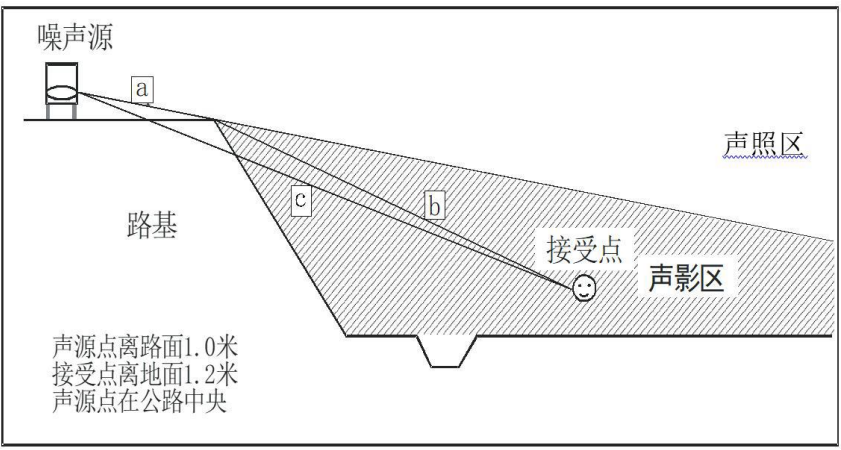


图 7.2-2 声程差 δ 计算示意图

当预测点处于声影区以外区域（声照区）时， $\Delta L_{\text{声影区}}=0$

② A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{fol} 衰减项的计算

a.大气吸收引起的衰减（ A_{atm} ）

大气吸收引起的衰减按下式计算：

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

式中： A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，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大气吸收衰减系数（表 7.2-5）；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

表 7.2-5 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度/℃	相对湿度/%	大气吸收衰减系数 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

b.地面效应引起的衰减（ A_{gr} ）

地面吸收引起的倍频带衰减可用下式计算。

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

式中： A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按图 3-3 进行计算， $h_m = F/r$ ； F 为阴影面积， m^2 ；若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T 17247.2 进行计算。

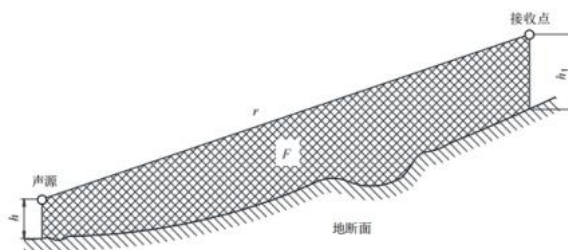


图 7.2-3 估计平均高度 h_m 的方法

c、绿化林带引起的衰减（ A_{fol} ）

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 7.2-4。

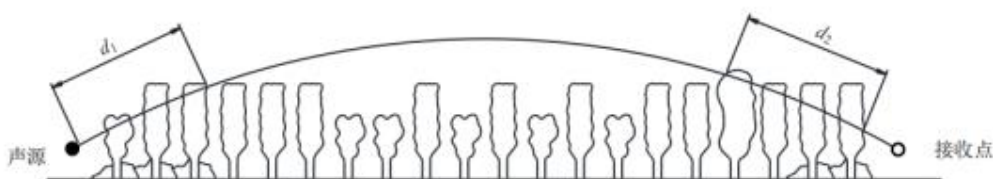


图 7.2-4 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_f 的增长而增加，其中 $d_f = d_1 + d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 7.2-4 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间林带时的衰减系数；当通过林带的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 7.2-6 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

项目	传播距离 d_f/m	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	$10 \leq d_f < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/ (dB/m)	$20 \leq d_f < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

7.2.3 交通噪声影响值预测

本工程为一 I 级公路，沿线分布有居民点和学校，分布着 1 类、2 类、4a 类声环境功能区。根据 HJ1358-2024 路段交通噪声预测：按照交通量划分的路段预测各路段在运营近、中、远期的昼间和夜间噪声贡献值。当车道数 ≤ 4 时，预测距离分别取距路中心线 20m、30m、40m、50m、60m、80m、100m、120m、160m 和 200m，本项目车道数为双线六车道。本次不同时间、不同纵坡、路中心线不同距离的交通噪声贡献值预测结果见表 3.3-6。道路运营期噪声等值线图详见附图 16。

表 7.2-7 拟建项目主线营运期交通噪声预测结果 单位：dB (A)

路段	营运期	时段	纵坡 (%)	预测点距离车行道中心线距离								
				30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	160m	200m
主线 K3+135~ K3+564、 K5+320~ K5+899、 K6+730~ K6+830	近期	昼间	3.8~4.9%	51.1	49.8	48.6	47.7	46.1	44.8	43.8	42.1	40.7
		夜间		48.1	46.7	45.6	44.6	43.0	41.8	40.7	39.0	37.7
	中期	昼间		51.9	50.6	49.5	48.5	46.9	45.7	44.6	42.9	41.5
		夜间		48.9	47.5	46.4	45.4	43.9	42.6	41.5	39.8	38.5
	远期	昼间		52.6	51.2	50.1	49.2	47.6	46.3	45.3	43.6	42.2
		夜间		49.5	48.1	47.0	46.1	44.5	43.2	42.2	40.5	39.1
主线 K2+865~ K3+564、 K4+000~ K5+006	近期	昼间	2~4%	50.4	49.1	47.9	47.0	45.4	44.2	43.1	41.4	40.0
		夜间		47.4	46.0	44.9	43.9	42.4	41.1	40.0	38.3	37.0
	中期	昼间		51.2	49.9	48.8	47.8	46.2	45.0	43.9	42.2	40.9
		夜间		48.2	46.8	45.7	44.7	43.2	41.9	40.8	39.1	37.8
	远期	昼间		51.9	50.5	49.4	48.5	46.9	45.6	44.6	42.9	41.5
		夜间		48.8	47.4	46.3	45.4	43.8	42.5	41.5	39.8	38.4
其余 路段	近期	昼间	0~2%	48.9	47.6	46.4	45.5	43.9	42.7	41.6	39.9	38.5
		夜间		45.9	44.5	43.4	42.4	40.9	39.6	38.5	36.8	35.5
	中期	昼间		49.7	48.4	47.3	46.3	44.7	43.5	42.4	40.7	39.3
		夜间		46.7	45.3	44.2	43.2	41.7	40.4	39.3	37.6	36.3
	远期	昼间		50.4	49.0	47.9	46.9	45.4	44.1	43.0	41.3	40.0
		夜间		47.3	46.0	44.8	43.9	42.3	41.0	40.0	38.3	36.9

7.2.4 噪声达标距离

根据表 7.2-7、表 7.2-8 预测结果，可得本项目主线各路段不同预测年路沿外噪声值达标情况，见表 7.2-9 及表 7.2-10。道路等声线图见附图 16。

表 7.2-9 营运期达标距离（与道路路沿）一览表 单位：m

道路名称	年限	时段	4a 类	2 类	1 类
主线 K3+135~K3+564、 K5+320~K5+899、 K6+730~K6+830	近期	昼间	路沿	路沿	13
		夜间	路沿	18	46
	中期	昼间	路沿	路沿	15
		夜间	路沿	22	62
	远期	昼间	路沿	路沿	17
		夜间	路沿	26	73
主线 K2+865~K3+564、 K4+000~K5+006	近期	昼间	路沿	路沿	14
		夜间	路沿	12	84
	中期	昼间	路沿	路沿	16
		夜间	路沿	19	85
	远期	昼间	路沿	路沿	18
		夜间	路沿	24	89
主线其余路段	近期	昼间	路沿	路沿	2
		夜间	路沿	6	32
	中期	昼间	路沿	路沿	4
		夜间	路沿	8	44
	远期	昼间	路沿	路沿	5
		夜间	路沿	13	48

注：不考虑防噪措施，距道路近侧路沿距离。

噪声达标距离预测结果评价

① 主线 K3+135~K3+564、K5+320~K5+899、K6+730~K6+830 段：

若以 4a 类标准评判，近期昼夜间达标距离均为路沿；

若以 2 类标准评判，近期昼间达标距离为路沿，夜间为 18m；中期昼间达标距离为路沿，夜间为 22m；远期昼间达标距离为路沿，夜间为 26m；

若以 1 类标准评判，近期昼间达标距离为 13m，夜间为 46m；中期昼间达标距离为 15m，夜间为 62m；远期昼间达标距离为 17m，夜间达标距离为 73m。

② 主线 K2+865~K3+564、K4+000~K5+006 段

若以 4a 类标准评判，近期昼夜间达标距离均为路沿；

若以 2 类标准评判，近期昼间达标距离为路沿，夜间为 12m；中期昼间达标距离为路

沿，夜间为 19m；远期昼间达标距离为路沿 m，夜间为 24m；

若以 1 类标准评判，近期昼间达标距离为 14m，夜间为 84m；中期昼间达标距离为 16m，夜间为 85m；昼间达标距离为 18m，夜间达标距离为 89m。

③ 主线其余路段

若以 4a 类标准评判，近中远期达标距离均为路沿；

若以 2 类标准评判，近期昼间达标距离为路沿，夜间为 6m；中期昼间达标距离为路沿，夜间为 8m；远期昼间达标距离为路沿，夜间为 13；

若以 1 类标准评判，近期昼间达标距离为 2m，夜间为 32m；中期昼间达标距离为 4m，夜间为 44m；昼间达标距离为 5m，夜间达标距离为 48m。

7.2.5 各敏感点交通噪声影响预测

预测点 P 处的环境噪声为：

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left[10^{0.1L_{Aeqg}} + 10^{0.1L_{Aeqb}} \right]$$

式中： L_{Aeq} ——预测点的噪声预测值，dB(A)；

L_{Aeqg} ——预测点的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqb} ——预测点的背景预测值，dB(A)。

评价根据敏感点高度、与道路路沿最近距离及道路经过敏感点的坡度等因素，对各敏感点进行噪声预测。道路沿线居民点。交通噪声预测结果见表 7.2-10~7.2-11。

表 7.2-10 主要环境保护目标的噪声预测结果与达标分析表 单位: dB(A)

序 号	保 护 目 标	预 测 点 与 声 源 高 差 / m	与 路 中 心 线 距 离 /m	功 能 区 类 别	标准 值		背景 值		2028 年								2034 年								2042 年							
									贡献值		预测值		较现状 增量 /dB(A)		超标量 /dB(A)		贡献值		预测值		较现状增 量/dB(A)		超标量 /dB(A)		贡献值		预测值		较现状增 量/dB(A)		超标量	
									/dB(A)		/dB(A)						/dB(A)		/dB(A)						/dB(A)							
					昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间
1	1#黄 林傍 居民 点	拆 除	拆 除	1 类	5 5	4 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	2#赵 家傍 居民 点	-2	59	1 类	5 5	4 5	5 7	4 2	49. 6	43. 5	58	46	1	4	3	2	50. 4	43. 9	58	46	1	4	3	2	51. 1	45. 0	58	47	1	5	3	2
3	3#赵 家傍 散户 居民	-1 0	14 7	1 类	5 5	4 5	5 7	4 2	43. 7	37. 6	57	43	0	1	2	0	44. 5	37. 9	57	43	0	1	2	0	45. 1	39. 1	57	44	0	2	2	0
4	4#回 龙中 学	-5 5	18 2	1 类	5 5	4 5	5 2	4 1	42. 3	36. 2	52	42	0	-1	0	0	43. 1	36. 5	53	42	-1	1	0	0	43. 8	37. 7	53	43	1	2	0	0

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

5	5#隆 鑫花 漾城 居民 区	0	15 9	2 类	6 0	5 0	5 2	4 1	43. 2	37. 1	53	42	1	1	0	0	44. 0	37. 4	53	43	1	2	0	0	44. 6	38. 6	53	43	1	2	0	0
6	6#红 庙咀 散户 居民	1 2	32	1 类	5 5	4 5	5 7	4 2	53. 6	47. 5	56	49	-1	7	1	4	54. 4	47. 9	56	49	-1	7	1	4	55. 1	49. 0	57	50	0	8	2	5
7	7#新 益村 居民 点	-2 3	94	1 类	5 5	4 5	5 4	4 7	46. 6	40. 5	55	47	1	1	0	1	47. 4	40. 8	53	44	-1	-3	0	0	48. 1	42	53	45	-1	2	0	0
8	8#新 益村 居民 点 2	8	54	1 类	5 5	4 5	5 4	4 7	50. 2	44. 1	55	48	1	1	0	3	51. 0	44. 5	56	49	-2	2	1	4	51. 7	45. 6	56	49	2	2	1	4
9	9#团 结村 居民 点	-2 5	39	1 类	5 5	4 5	5 7	4 2	52. 3	46. 2	55	47	-2	5	0	2	53. 1	46. 6	56	48	-1	6	1	3	53. 8	47. 7	56	49	-1	7	1	4
10	10#堤 坝岭 散户 居民	-2 3	27	1 类	5 5	4 5	5 7	4 2	54. 7	48. 6	59	49	2	7	4	4	55. 5	49. 0	59	50	2	8	4	5	56. 2	50. 1	60	51	3	9	5	6

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

11#顶 子山 散户 居民	5	30	1 类	5 5	4 5	5 7	4 2	54. 0	48. 0	59	49	2	7	4	4	54. 8	48. 3	59	49	2	7	4	4	55. 5	49. 4	59	50	2	8	4	5
12#大 岩脚 散户 居民	-1 3	11 6	1 类	5 5	4 5	5 7	4 2	45. 2	39. 1	57	44	0	2	2	0	46. 0	39. 5	57	44	0	2	2	0	46. 7	40. 6	57	44	0	2	2	0

(2) 敏感点预测结果

表 7.2-11 沿线敏感点各运营时段超标情况汇总表

序号	敏感点名称	距路中心距离	声功能区	预测时段		超标范围 dB (A)	备注
1	1#黄林傍居民点	0	1 类	2028 年	昼间	/	拆迁
					夜间	/	拆迁
				2034 年	昼间	/	拆迁
					夜间	/	拆迁
				2042 年	昼间	/	拆迁
					夜间	/	拆迁
2	2#赵家傍居民点	59	1 类	2028 年	昼间	3	超标且较现状值增幅较大
					夜间	2	超标且较现状值增幅较大
				2034 年	昼间	3	超标且较现状值增幅较大
					夜间	2	超标且较现状值增幅较大
				2042 年	昼间	3	超标且较现状值增幅较大
					夜间	2	超标且较现状值增幅较大
3	3#赵家傍散户居民	147	1 类	2028 年	昼间	2	超标且较现状值增幅较大
					夜间	0	达标
				2034 年	昼间	2	超标且较现状值增幅较大
					夜间	0	达标
				2042 年	昼间	2	超标且较现状值增幅较大
					夜间	0	达标
4	4#回龙中学	182	1 类	2028 年	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				2034 年	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				2042 年	昼间	0	超标且较现状值增幅较大
					夜间	0	超标且较现状值增幅较大
5	5#隆鑫花漾城居民区	159	2 类	2028 年	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				2034 年	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				2042 年	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
6	6#红庙咀散户居民	32	1 类	2028 年	昼间	1	超标且较现状值增幅较大
					夜间	4	超标且较现状值增幅较大
				2034 年	昼间	1	超标且较现状值增幅较大
					夜间	4	超标且较现状值增幅较大
				2042 年	昼间	2	超标且较现状值增幅较大
					夜间	5	超标且较现状值增幅较大
7	7#新益村居民点	94	1 类	2028 年	昼间	0	达标
					夜间	3	超标且较现状值增幅较大

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

				2034 年	昼间	1	超标且较现状值增幅较大
					夜间	4	超标且较现状值增幅较大
				2042 年	昼间	1	超标且较现状值增幅较大
					夜间	4	超标且较现状值增幅较大
8	8#新益村居民点 2	54	1 类	2028 年	昼间	0	达标
					夜间	1	超标且较现状值增幅较大
				2034 年	昼间	0	达标
					夜间	1	超标且较现状值增幅较大
				2042 年	昼间	0	达标
					夜间	2	超标且较现状值增幅较大
9	9#团结村居民点	39	1 类	2028 年	昼间	0	达标
					夜间	2	超标且较现状值增幅较大
				2034 年	昼间	1	超标且较现状值增幅较大
					夜间	3	超标且较现状值增幅较大
				2042 年	昼间	1	超标且较现状值增幅较大
					夜间	4	超标且较现状值增幅较大
10	10#堤坝岭散户居民	27	1 类	2028 年	昼间	4	超标且较现状值增幅较大
					夜间	4	超标且较现状值增幅较大
				2034 年	昼间	4	超标且较现状值增幅较大
					夜间	5	超标且较现状值增幅较大
				2042 年	昼间	5	超标且较现状值增幅较大
					夜间	6	超标且较现状值增幅较大
11	11#顶子山散户居民	30	1 类	2028 年	昼间	4	超标且较现状值增幅较大
					夜间	4	超标且较现状值增幅较大
				2034 年	昼间	4	超标且较现状值增幅较大
					夜间	4	超标且较现状值增幅较大
				2042 年	昼间	4	超标且较现状值增幅较大
					夜间	5	超标且较现状值增幅较大
12	12#大岩脚散户居民	116	1 类	2028 年	昼间	2	超标且较现状值增幅较大
					夜间	0	达标
				2034 年	昼间	2	超标且较现状值增幅较大
					夜间	0	达标
				2042 年	昼间	2	超标且较现状值增幅较大
					夜间	0	达标

二、敏感点预测结果

本工程运营后，沿线 11 个（除 1#外）声环境敏感点全部进行了预测，根据预测结果：

1#黄林傍居民位于二期工程占地范围内，施工期全部拆迁，不进行预测。

2#敏感点近期 1 类区昼间超标 3dB（A）、夜间超标 2dB（A），中期 1 类区昼间超标 3 dB（A）、夜间超标 2dB（A），远期 1 类区昼间超标 3 dB（A）、夜间超标 2B（A）。

3#敏感点近期 1 类区昼间超标 2 dB(A)、夜间达标,中期 1 类区昼间超标 2 dB(A)、夜间达标,远期 1 类区昼间超标 2 dB(A)、夜间达标。

4#敏感点 1 类区近期、中期、远期昼夜间均达标。

5#敏感点 2 类区近期、中期、远期昼夜间均达标。

6#敏感点近期 1 类区昼间超标 1 dB(A)、夜间超标 4dB(A),中期 1 类区昼间超标 1dB(A)、夜间超标 4dB(A),远期 1 类区昼间超标 2 dB(A)、夜间超标 5dB(A)。

7#敏感点近期 1 类区昼间达标、夜间超标 3dB(A),中期 1 类区昼间超标 1 dB(A)、夜间超标 4dB(A),远期 1 类区昼间超标 1dB(A)、夜间超标 4dB(A)。

8#敏感点近期 1 类区昼间达标、夜间超标 1 dB(A),中期 1 类区昼间达标、夜间超标 1dB(A),远期 1 类区昼间达标、夜间超标 2dB(A)。

9#敏感点近期 1 类区昼间达标、夜间超标 2dB(A),中期 1 类区昼间超标 1 dB(A)、夜间超标 3dB(A),远期 1 类区昼间超标 1 dB(A)、夜间超标 4dB(A)。

10#敏感点近期 1 类区昼间超标 4 dB(A)、夜间超标 4dB(A),中期 1 类区昼间超标 4 dB(A)、夜间超标 5dB(A),远期 1 类区昼间超标 5 dB(A)、夜间超标 6dB(A)。

11#敏感点近期 1 类区昼间超标 4 dB(A)、夜间超标 4dB(A),中期 1 类区昼间超标 4 dB(A)、夜间超标 4dB(A),远期 1 类区昼间超标 4 dB(A)、夜间超标 5dB(A)。

12#敏感点近期 1 类区昼间超标 2 dB(A)、夜间达标,中期 1 类区昼间超标 2 dB(A)、夜间达标,远期 1 类区昼间超标 2 dB(A)、夜间超标 2dB(A)。

(3) 垂直高度噪声预测

根据现场踏勘,拟建公路沿线敏感点以低矮楼层为主,本次选取最近的高层隆鑫花漾新城小区 18F 进行垂直噪声预测。各楼层交通噪声影响预测结果见表 7.2-12 所示。

表 7.2-12 隆鑫花漾新城居民楼垂直噪声预测结果 单位: dB(A)

楼层	水平距离(m)	垂直距离(m)	背景值	近期		中期		远期	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	159	-35	昼间 52	52.1	47.4	52.7	47.8	54.2	49.2

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

2	159	-31	夜间 44	52.1	47.4	52.7	47.8	54.1	49.2
3	159	-27	昼间 52	52.1	48.4	52.7	48.7	54.1	49.8
4	159	-23	夜间 41	52.1	48.4	52.7	48.7	54.1	49.8
5	159	-19	昼间 52 夜间 43	54.1	47.8	54.4	48.1	55.4	49.4
6	159	-15		54.0	47.8	54.3	48.1	55.3	49.4
7	159	-11		54.0	47.7	54.3	48.0	55.3	49.3
8	159	-7		53.9	47.7	54.2	48.0	55.2	49.3
9	159	-3	昼间 52 夜间 41	56.8	48.8	57.0	49.0	57.5	49.9
10	159	1		56.8	48.7	57.0	48.9	57.5	49.9
11	159	4		56.7	48.7	56.9	48.9	57.4	49.8
12	159	7		56.7	48.6	56.9	48.8	57.4	49.8
13	159	11		56.6	48.6	56.8	48.8	57.3	49.7
14	159	15	昼间 50 夜间 41	57.6	48.5	57.7	48.7	58.0	49.5
15	159	19		57.5	48.5	57.6	48.7	57.9	49.5
16	159	23		57.5	48.4	57.6	48.6	57.9	49.4
17	159	27		57.4	48.4	57.5	48.6	57.8	49.4
18	159	30		57.4	48.3	57.5	48.5	57.8	49.3

由表 6.1-8 可知：隆鑫花漾新城小区近期、中期、远期噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。

7.3 水环境影响分析

拟建项目为一级公路，不设服务区、收费站等，营运期没有生活污水产生，营运期水污染物主要为降雨产生的路面径流。相关资料显示，对地表水影响较大的为降雨初期到形成径流30min内的初期雨水，其中挟带的污染物主要为极其少量的SS及石油类，雨水浓度快速下降，降雨历时40~60min后，路面基本被冲洗干净。拟建项目设置了雨水边沟，路面排水汇流入雨水边沟，最终流入河坝场河，排放的雨水可为环境所接纳，对周围地表水体影响较小。

由于近年来交管、市政部门对上路货车车厢的封闭限制，基本杜绝了上路车辆沿路抛洒现象，同时经过市政环卫部门对路面的定期清扫，路面遗留的污染物极为有限，路面少量的悬浮物和石油类随雨水径流进入附近河坝场河后，对地表水的影响极小。

7.4 固体废物影响分析

拟建项目为道路工程，不设服务区、停车区、加油站等服务设施，不设管理中心、

养护工区、控制分中心、收费站等管理养护设施。营运期固体废物主要来自车辆、行人的各类果皮、纸屑等人为废弃物，由道路养护或管理部门安排专人定期清扫后交生活垃圾收集站由环卫部门处理，不得随意丢弃。

7.5 景观影响分析

拟建项目为道路基础设施工程，在绿化方面从景观效果这一角度进行了考虑，线路设计充分利用了所在区域的原有地貌，使本道路与周围的地形融为一体。对道路范围内除工程占地外的其它用地全部绿化，绿化树种与城市景观结合起来，使工程的建设成为城镇与乡村结合的又一道自然景观。

7.6 环境风险分析

本工程建设可能产生的环境风险一般存在于施工期的自然风险、意外事故风险以及公路运营期的交通事故污染风险。

自然风险和意外事故风险是指项目在施工时对自然、生态环境以及周围居民、施工人员健康、安全可能造成的突发性、灾害性事故影响。本项目路段在施工期发生自然风险、意外风险的可能性较小。建设完成进入运营期后，因交通事故而产生的污染风险还是有可能发生的，应采取有效措施最大限度减少其发生的概率。

根据《国家环境保护总局关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知（环发[2005]152号文）》和《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知国家环境保护总局（（90）环管字057号）》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。

本评价分别从施工期和运营期两方面的事故污染风险进行分析。

7.6.1 施工期风险评价

①施工期风险影响分析

工程建设过程中，施工作业可能引起火灾等事故，同时要涉及公路施工人员的职业健康和安全风险。本项目工程内容的主要风险体现在：公路施工中需使用沥青，施工人员可能会遭受沥青化学产品的毒害；同时沥青、水泥、石灰等物质吸入人体将对人体健康产生一定的危害。

②施工期风险防范措施

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

a.制订使用有毒原材料和其他危险物质的操作规程及安全条例，确定各工段负责人对工人的健康和安全责任，以保证管理人员责权明确，提高安全意识；

b.配备必要的保护设备。如特殊工作防护衣，防护镜、护耳器以降低工人受伤害程度；

c.加强工人安全培训，制订应急防范措施，以便在自然灾害等意外事故发生时降低损失。

7.6.2 营运期环境风险评价

7.6.2.1 危险品识别

本项目作为石柱县县城的路网工程，主要用于提升项目所在区域交通运输能力，因此存在危化品运输的可能性。根据工程特性，运营期存在的风险主要表现为工程投运后，运输有毒有害及易燃易爆等危险物品的车辆因交通事故（猛烈撞击或侧翻）或违反危险品运输的有关规定，造成运输途中发生有毒有害品泄漏或易燃易爆品的燃烧、爆炸，产生环境污染。其中危险化学品运输发生交通事故对地表水环境造成的污染不容忽视，并应采取有效措施最大限度减少其发生。

本项目不涉及饮用水源保护区，桥梁跨越沿线水体，跨越水体为河坝场河。项目建成后，运输危险品运输事故的车辆在水体路段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。

7.6.2.2 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《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年修订）等的相关规定，本项目建成后涉及的危险性物质为油品。

7.6.2.3 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热膨胀性，⑤易积聚静电，⑥毒性。柴油的理化、毒理性质见表 7.6-1。

表 7.6-1 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（℃）	-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（℃）	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
	灭火方法	灭火剂种类：二氧化碳、泡沫、干粉、沙土

7.6.3 环境风险因素识别

7.6.3.1 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。

7.6.3.2 人为因素

人为因素主要体现在管理人员和驾驶人员没有遵守相关规章制度。驾驶人员不按规章制度操作，疲劳驾驶、超载超速等。另外，运输车辆本身如有缺陷也可能引发环境风险。

7.6.4 环境风险概率预测评价

公路运输危险化学品品种较多，其危险程度不一，同时交通事故的严重程度和不同路段环境特征也影响危险化学品运输车辆事故的危害性，故应对可能发生的危险化学品运输交通事故进行具体分析。

7.6.4.1 环境风险敏感路段筛选

本项目不涉及饮用水源保护区，1座桥梁跨越沿线水体，为河坝场河。项目周边无饮用水水源分布。环境风险敏感路段为双庆大桥路段。

7.6.4.2 环境风险发生概率预测公式

评价采用经验公式测算事故风险概率。化学品运输交通事故风险概率按下式估算：

$$P_{ij} = ABCDE$$

式中： P_{ij} —拟建公路某预测年危险品运输车辆交通事故率，次/a；

A—现有国道交通事故率，次/百万辆.km（取0.3次/百万车.km）；

B—现有国道运输车辆中从事危险品运输车辆所占的比重，%（取1.45%）；

C—预测年拟建公路全段年均交通量，百万辆/a；

D—考虑路段长度，km；

E—在可比条件下，由于拟建公路的修通，可能降低交通事故率的比重，%（按20%估计）。结果见表7.6-2。

表7.6-2 各预测年危险品运输车辆交通事故概率（次/a）

预测年度	起点至终点
2028	0.000007
2034	0.000010
2043	0.000015

由表7.6-2可见，拟建道路工程2028、2034、2043年交通事故风险事故发生概率分别为0.000007次/a、0.000010次/a、0.000015次/a，风险概率预测值较低，随着科技进步和强化对危险化学品运输的管理，可使拟建道路工程危险化学品运输车辆交通事故概率大大降低，从而降低其环境风险的影响。

7.6.4.3 事故风险分析

公路上运输危险化学品的车辆若发生泄漏，危险化学品可能进入公路两侧雨水管沟中，进而进入地表水体中，影响地表水体水质。根据项目设计资料，雨水管沟就近接入溪沟，泄漏的危险化学品可能通过雨水管沟进入水体中，对其水质造成影响。另外，运输危险品货车发生事故而造成危险品外泄，危险品倾倒在土地表层，污染表层土壤，进而被污染土壤上利植的农作物或其他植被等生长。

根据调查了解和现场踏勘，本工程周边无饮用水水源分布。由于本项目运输危险化学品的频率较低，通过在事故易发路段控制车速等措施后，可大大降低风险事故，从而

避免风险事故对环境近成的影响。

7.6.5 环境风险防范措施

7.6.5.1 设计措施

在交叉路口转弯处设置减速墩和提示标志。

7.6.5.2 事故措施

①在交叉路口转弯处设置减速墩和提示标志；道路沿线设置车辆限速标志。

②本项目建设桥梁 5 座，桥梁设置防撞护栏。

③运输危险品应当事先向当地公安、环保等部门报告，并提出危险物品运输风险预案。

④由公安部门为其指定行车时间和通过本段道路的区段，必要时公安部门可实行交通管制。

⑤公路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部颁发标准《危险货物道路运输规则》JT/T 617-2018 有关危险品运输的规定。

7.6.5.3 风险应急措施

当发生汽油和柴油等易燃易爆货品泄漏运输事故时，道路运营单位应及时通知公安、消防和环保部门并配合当地消防部门进行稀释、收集、清洗及防火处理，并组织有序交通。

当危险化学品液体将随进入地表水体。道路运营单位应及时配合相关部门收集泄漏的危险化学品，尽可能减少危险化学品流入地表水体。当污染物进入水体时，应积极配合环保监测部门对水体水质进行应急监测。

若发生燃烧、爆炸等则道路运营单位应及时配合相关应急救援单位疏散车辆到安全距离进行灭火处置，防止事故扩大。注意把事故现场，对事故现场设立警戒线。抢救人员应配戴好防护器具，对受伤人员及时进行抢救处理。同时做好环境应急监测。

本工程管理单位应严格按照有关管理制度，作好对危险品运输协助管理，应急责任主要是及时发现并联系有关应急救援部门，配合相关部门做好应急救援。

涉及危险化学品运输的企事业单位应编制针对性的应急预案。

本道路纳入了石柱县交通应急系统，建设单位配合交通部门组织应急演练，建设风险的发生，减少事故发生后的环境影响。

7.6.6 环境风险事故应急预案

根据《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市道路交通事故应急预案的通知》（渝府办发〔2016〕42 号）的要求，结合本单位实际情况，制订道路交通事故应急预案和现场处置方案。严格执行《中华人民共和国道路交通安全法》，针对道路运输实际制定风险事故应急管理计划。

对于交通突发性污染事故的处理，仍应遵循“预防为主，安全第一”的环境保护基本方针，尤其对诸如突发性油污染或其它污染，只有通过应急方式来处理。建设单位制定了重突发事件应急处置综合预案，设立相关组织机构，并落实到个人。评价在建设单位已制定应急预案基础上，针对本工程实际情况进行补充完善。

7.6.6.1 建立完善合理的事故应急计划

a) 建立突发性事故反应体系

为对突发性事故做出快速反应，项目业主应急处置组织机构设置情况如下：

中心指挥组：了解泄漏事件的性质及情况，及时向公安消防部门、医疗防疫部门和上级公司分管领导汇报，并根据公安消防部门、医疗防疫部门和上级指示和现场情况作出处置决定。指挥桥面处相关应急组成员现场组织疏散人员、交通，协助公安消防、医疗防疫排危抢险、抢救伤员，将事故损失降到最低。

现场处置组：会同相关部门以最快的速度和时间查明泄漏事件发生的原因、经过及可能造成的后果，积极寻求解决问题的办法和措施，并将事件性质、发生时间、地点、范围、伤亡人数、损失情况、危害程度、发展趋势及采取的对策和措施等报告中心指挥组。并立即组织力量保护好现场，设置安全警戒线，对过往车辆和行人进行疏散，做好宣传和解释工作，同时向公安、交警和消防队报警，请求支援。

现场警卫及交通疏导组：当泄漏事件发生时，警卫人员迅速赶到事发现场，对大桥等重点要害部位进行守护，对事发现场进行有效控制，迅速疏散交通，设置安全警戒线，维护现场秩序，防止事态再次扩大。

现场勘察取证组：泄漏事件发生后，及时赶赴现场，利用相应手段进行勘察取证，掌握第一手原始资料，为事后处理和索赔工作提供真实证据。并及时排除险情，清除路障，采取临时措施，保证其他设施正常运行。

增援组：当发生重特大事件的大桥在人员、物资、设备紧张的情况下，由中心指挥组长直接调遣对突发事故现场进行支援，并服从事发现场领导的统一指挥安排。增援组

人员在接到中心指挥组的增援通知后，应在最短时间内赶到事发现场。

b) 建立监视和报告制度

一个应急反应体系，最主要的是制定操作性较强、适应性较好的作业计划，该计划对处理突发性事故的作用关系甚大。主要包括通知、评价、处理决定、调动和善后处理等，日常监视及接收信息的工作主要由建设单位负责，一旦发生事故（第一个信息来源可能来自包括公众在内的许多来源中的一个）收到信息后立即按报告程序通知指挥中心等相关单位，启动反应体系。

事件报告流程如下：

一般事件：发现者→值班经理→分管领导

重大事件：发现者→分管领导→中心指挥组

特大事件：发现者→分管领导→中心指挥组→石柱县交通局

c) 培训和演习

制定了突发性事故应急计划后，应急队伍（包括水利、环保等部门）要根据计划的要求，在假设的情况下进行定期演练和理论学习，以检验计划的可操作性、适应性和严密性。

政府有关部门和有关单位要通过电视、广播、报纸、网络等多种途径，运用微博、微信、移动客户端等新媒体平台，定期组织开展道路交通安全法律法规和应急避险常识的宣传。要将道路交通安全教育纳入安全教育和法制教育重要内容，督促有关企事业单位履行道路交通安全教育和培训的法定义务，提升社会道路交通安全意识。要定期组织开展道路交通事故应急处置演练，提升应急处置能力。

7.6.7 环境风险结论

为最大程度的降低环境风险事故发生概率和妥善处理事故发生时产生的环境问题，本报告提出了相应的管理措施、工程措施和风险应急措施。在认真落实环评提出的各项措施后，风险事故发生的概率较低，且风险事故发生后可以得到妥善处理，将其对环境的危害降到最低。因此，从环境风险角度分析，本项目的环境风险水平是可以接受的。

8 环境保护措施及其可行性论证

本工程属以生态影响为主的建设项目，环境保护观念贯穿设计期、施工期、营运期。下面评价将分别论述各阶段采取的环境保护措施及污染防治措施对策。

8.1 设计期的环境保护措施

8.1.1 道路选线

全线进行了线路的充分比较，最大限度减少农田的占用。

8.1.2 减少占地

(1) 路基采用收缩边坡，设置挡土墙、护坡减少路基占地。

(2) 加强对公路土石方的纵向调配，减少弃方量及占地面积，减少临时占地数量，特别是占用耕地、林地的数量；注意施工场地的选取，重视对耕林、林地等优良土地资源的保护。

(3) 工程沿线现状道路均通车，交通条件较为便利，尽量利用当地已有的道路，主线不设置施工便道。

(4) 工程沿线分布场镇和村落，施工人员租用沿线民房作施工营地，不另征地。项目不占基本农田，占地类型主要为耕地、草地和既有道路用地，施工期对耕地的影响较小。

8.1.3 景观要求

(1) 在路线布线时力求顺应地形，尽可能不通过或不接近居民聚集区，以减少交通噪声的污染。

(2) 修建完善的排水系统，包括弃土场的排水系统，不使水土流失。

(3) 全线在路侧和填挖方边坡、弃土场表面采用植树进行绿化，既对边坡起到了防护作用，又起到了诱导视线和光线过渡的作用。要求植树树冠不得伸入公路建筑界限内，也不得遮挡标志牌，在乔木株间与行间可种灌木。

(4) 必须在指定的地方弃土，并设置防护措施，不得任意弃置。全线路基废方按集中堆放的原则，弃土场一般设在路线附近的洼地或一侧的低地深沟处，尽量利用荒山、荒地，少占旱地，尽可能不占水田。为了减少占地，必要时应设置挡渣墙收坡，并设置较完善的排水设施，以防止水土流失。弃土场表面应整平，且要求适当碾压，并在表面植草或植树绿化进行遮盖，斜坡面应尽可能地码砌。

8.1.4 设计阶段环保措施要求

（1）施工单位进场后，应合理规划、使用土地，尽量减少临时占地的使用或缩短使用时间，及早恢复土地的原有功能；施工完毕出场前应拆除废弃的临时设施。

（2）路基施工中要求施工单位严格按相关规范施工，控制好扬尘、噪声和震动，严禁野蛮施工。

（3）沥青混凝土路面施工阶段应重点注意：

①施工场界噪声限值为白天 70dB，夜间 55dB。

②混凝土拌和场不得设在饮用水源地保护区内。

③混合料应按指定路线运输，运输路线经过住宅区等敏感地区时，注意调整作业时间，避免交通噪声干扰人民生活。

④混凝土摊铺和压实机械设备应保证正常使用，噪声应控制在建筑施工场界噪声限值标准内。

（4）环境保护工程一般都在路基基本竣工后进行，采用人工施工并按时浇水，提高种植率。

8.2 施工期的环境保护措施

8.2.1 生态环境保护措施

8.2.1.1 动植物保护措施

1. 植被保护

a. 在施工人员和机械进场前，对施工人员进行野生动植物保护等相关法律、法规 和护林防火等知识宣传、培训与教育，提高施工人员对自然资源保护重要性的认识，初步掌握资源保护措施。同时，施工前明确作业带范围，严禁施工人员到非施工区域活动。

b. 对工程沿线边坡进行清理，保持边坡稳定，防止填料随意滚落。对道路两侧路肩墙、路堑墙边坡采取乔、灌、草相结合的绿化恢复方式。

c. 施工时注意保护桥梁下的自然植被，对经过桥梁路段进行局部区域绿化，优先使用原生表土和选用乡土物种进行绿化，防止外来生物入侵，构建与周边生态环境相协调的植物群落，维持物种种类和组成，保护生物多样性；实现生物群落的恢复，提高生态系统的生产力和自我维持力；维持生境的连通性等。满足动物对通道隐蔽性的需求，提高动物通道的可利用性。

2. 野生动物保护

a. 加强施工人员的管理和教育，建立管理制度在工地及周边设立野生动物保护的宣传牌，注意野生动物的保护。禁止人为捕猎等破坏活动。对于发现的受伤、病弱、饥饿、受困的动物，要积极的采取救护措施。对于偶遇的野生动物，采取避让措施。做好野生动物保护宣传和管理的工作：向施工人员宣传野生动物保护法。

b. 桥梁、涵洞、通道等均可作为动物通道，保证动物通行。

3. 水生生物保护

a. 施工期间制定严格的环保规章制度，明确各专业的环保责任人，并组织相关责任人认真学习有关环保法规；制定严格的施工操作程序，严格要求施工人员，自觉保护沿线水体，禁止向水域、滩涂、岸旁随意倾倒一切废物，包括生产和生活污水及垃圾等，防范物料洒落对水体产生污染。

b. 禁止在临近水域设立沥青、混凝土拌合站及清洗设施。施工工地采取封闭式管理，坚决杜绝在水域、滩涂内清洗施工机械、车辆以及冲洗建材等情况。

4. 加强宣传，制定措施，激发承包商和施工人员自觉参与生态保护。

a. 开工前，在工地及周边设立爱护野生动物和自然植被的宣传牌，并对承包商进行环境保护和生物多样性保护宣传教育工作；施工人员进场后，立即进行生态保护教育。宣传和教育的内容包括生物多样性的科普知识和相关法规、当地重点保护野生动植物的简易识别及保护方法。

b. 在对施工人员进行生态保护教育的同时，采取适当的奖惩措施。奖励保护生态环境的积极分子；严禁施工人员采获野生植物或捕杀野生动物，处罚破坏生态环境的人员。

4、文物古迹保护措施

工程施工过程中，当发现有化石、古钱币等有价值的物品或文物、建筑结构以及具有地质或考古价值的其他遗迹或物品时，应及时向有关文物主管部门汇报，防止工人或其他人员移动或损坏任何此类物品。

施工材料、弃渣等严禁堆放在文物保护单位周边，采用机械和人工开挖的方式，减少振动的影响，项目严格按照《中华人民共和国文物保护法》、《中华人民共和国文物保护法实施条例》等的要求进行，项目开工建设前应取得文物保护单位主管部门的意见。严格按照主管部门的意见执行。

8.2.1.2 临时占地恢复措施

施工期占用的施工场地、临时堆土场、表土堆场等临时用地，可结合两侧的绿化带建设进行恢复，具体如下：

（1）施工场地生态恢复措施

本项目共设置施工场地 1 处，位于 K5+850 处，占用路基 0.28hm^2 ，新增临时占地 0.23hm^2 ，施工场地在施工准备期土壤侵蚀强度较大，扰动地表持续时间较长。施工场地用地中，一般有部分土地硬化用作施工材料堆场，其余土地由于长期受到施工机械的碾压，土壤严重板结，难以恢复为耕地，建议在对地表进行清理后，进行土地平整和土壤翻松后播撒苜蓿、狗牙根等种子，进行土壤改良，先恢复为草地，2-3 年后再恢复为耕地。

（2）施工便道生态恢复措施

施工完成后，施工便道将进行生态恢复或恢复原貌。

在便道开挖中，占用耕地的表土交由农民住户就近使用到附近的耕地中，同时加强施工便道挡护措施，防止土、石碴泄入河流和农田，并对开挖产生的土质边坡及时采取撒草籽等植物防护措施，以防止施工期间产生的水土流失。在施工结束后，对施工便道裸露的土质路基边坡采取撒播狗牙根草籽予以防护，施工便道的土地生态恢复采用进行翻松、平整后，进行造地生态恢复。

（3）弃渣场生态恢复措施

本项目不设置弃渣场，依托水佛路至旗山农村公路弃渣场填埋，该项目建设单位与本项目是同一建设单位，建议采取以下措施：

①弃渣场堆放要求：为避免弃渣堆置不当产生水土流失，破坏公路沿线的自然景观，影响公路施工以及旅游交通等，工程建设过程中的出渣必须严格按设计指定的渣场集中堆放，不得沿途、沿河或沿沟随意倾倒。在施工过程中，若有更为经济可行的弃渣方案，也必须进行水保论证，报经相关部门批准后实施。

②工程措施：弃土场及表土临时堆放区边坡坡脚码砌编织土袋，土石方堆土周围根据地形设置简易排水沟或沉砂池。本项目弃渣场堆高较高，建议采取分级填埋。弃渣场施工完毕后及时进行植被恢复。

③植物防护措施：弃渣场施工土地分块整平，针对渣场顶部的平地进行。将整平后

的土地夯实后，采用整体薄层覆土和局部深层覆土两种方式进行覆土。弃渣场施工完毕后对顶部平台进行土地整治，顶部平台撒播草籽。后期全部作为绿化用地。

④临时措施

表土存留措施。根据项目设计方案及水土保持方案，本项目剥离表土 0.8 万 m^3 ，表土主要堆放在施工道路一侧，并采取临时拦挡和覆盖防护措施。剥离的表土优先装入填土编织袋用于临时拦挡，并优先考虑在道路一侧的永久占地范围内临时堆放，以不影响施工为宜，确实无法堆放时运至弃渣场临时堆放。

对于剥离下来的表土资源应尽量堆放在相对阴暗、潮湿的下边坡、立交区凹地等路基永久占地区内，以避免表土资源被阳光直照而降低肥力。堆放好的表土资源进行轻度压实后铺上无纺布，土堆底部用装土草袋修筑临时挡墙以减少表土资源的流失。

8.2.2 地表水污染防治措施

本工程施工期污水主要来自场地施工废水和施工人员产生的生活污水。

（1）施工人员生活污水

施工人员生活污水严禁直接排入自然受纳水体，施工期施工人员办公、生活租住附近民房，生活污水依托租赁民房已有的生活污水设施处理，周边农民定期清掏后用于周边农林地做农肥，生活污水不外排。

（2）施工场地废水

在施工场地设置车辆冲洗水系统，对进出运输材料车辆进行冲洗，冲洗废水经隔油沉淀后，用于冲洗车辆、场地洒水等，全部回用于工程。施工场地内设置沉淀池 1 座，尺寸为 $5\text{m} \times 2\text{m} \times 1\text{m}$ ，沉淀处理后废水用于回用；并设置隔油池收集机械油污。沉淀池和隔油池等应注意做好防渗。隔油沉淀池均设置于施工场地进出口。

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车辆冲洗或施工工地洒水除尘，类比同类公路施工现场，项目施工废水经处理后用于施工场地洒水和车辆冲洗等是可行的。

（3）桥梁施工环境保护措施

为保护公路跨越水体的环境质量，应尽量选择枯水季节施工，避开丰水期，以降低水质污染影响；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 3×5×2m，初步估计在跨越沿线水体桥梁施工现场两端设置，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，不外排。

（4）隧道施工废水

本项目无隧道，不涉及隧道施工废水。

（5）管理措施

开展施工场所的环境保护教育，让施工人员理解水资源保护的重要性，特别是在桥梁下部结构时，应制定合理的施工程序，施工尽量安排在枯水季节进行，以减小对桥位下游水质的影响；高效组织施工作业，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水体。施工材料如油料等不能堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡的帆布。通过科学合理、高效严格的施工管理，有助于减少施工期对周边地表水环境的影响。

（6）沿线饮用水水源环境保护措施

本项目评价范围内虽然不涉及饮用水水源保护区，但对于施工车辆运输可能经过具有饮水功能水库路段，应设置告示牌，加强对施工人员的环保教育宣传，并加强施工管理，禁止在经过水库路段设置施工营地、取弃渣场，禁止任何废渣、污染物、废水排放入水库。

项目沿线乡村分布较广，施工单位应编制施工期水污染防治应急预案，并确定专人负责实施，加强施工期间管理，规范施工次序。施工时应加强施工管理，合理安排施工期，要求在非汛期施工，杜绝破坏水源地各种设施，严禁在水源地附近或上游随意打井取水，保证水源地供水量。

环评认为，在采取以上水污染防治措施后，施工期产生的污废水对环境影响较小。

8.2.3 大气污染防治措施

拟建项目施工期参照《重庆市大气污染防治条例》等相关规定的要求执行：

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

（2）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。

（3）运输材料和弃渣的车辆在施工现场应限定车速。施工机械及运输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

（4）在路面铺设过程中会有一定的沥青烟散发，但在铺平之后采用水冷降温，沥青烟很快消失；同时在摊铺过程中注意施工人员的劳动保护。

（5）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。

（6）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。

（7）建筑施工工地内道路及材料堆放场地应进行硬化处理。

（8）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。

（9）拌和站选址指导性意见

①全线不设置沥青搅拌站，沥青混凝土全部外购，水稳混凝土设置 1 座拌合站。

②采用先进的水稳混凝土拌和设备，即拌和机具有密封除尘装置。

③拌和站应设置在开阔空旷的地方，拌和站设置在远离学校和有特殊要求的地区，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染。

④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。

8.2.4 噪声污染防治措施

根据《重庆市噪声污染防治办法》（渝府令〔2023〕363 号）、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）等有关规定和要求，本工程施工中参照执行采取如下噪声防治措施：

（1）将建筑噪声控制纳入环评和排污申报内容

加强源头控制，建筑项目必须按照环境影响评价意见采取措施控制噪声污染。建筑工程必须在工程开工前 15d 向当地生态环境局进行排污申报、登记，并报送噪声污染防治方案。

（2）施工单位应当于施工期间在施工场所公示项目名称、项目建设内容和时间、项目

业主联系方式、施工单位名称、工地负责人及联系方式、可能产生的噪声污染和采取的防治措施。

（3）合理安排施工作业时间

禁止在噪声敏感建筑物集中区域进行产生环境噪声污染的夜间施工作业。如因工程的特殊需要必须夜间施工作业的，施工单位应当于夜间施工前 4d 按照有关法律法规的规定报批。必须进行夜间施工的，分别由市政、城乡建设主管部门出具证明。施工单位应当在夜间施工前 1 日在施工现场公告附近居民。禁止高考、中考前 15d 内以及高考、中考期间在噪声敏感建筑物集中区域进行排放噪声污染的夜间施工作业，禁止高考、中考期间在考场周围 100m 区域内进行产生环境噪声污染的施工作业。建设临近学校路段的场地平整、土石方开挖等施工时间尽量安排在寒暑假等节假日内完成，避开学校的学习期。

（4）施工单位积极采取措施降低噪声污染

建筑施工单位在施工时必须采取降噪措施。在学校、集中居民点等周围附近禁止当日 22 时至次日 6 时从事高噪声机械设备的施工。积极推广使用先进的低噪声施工机具、设备和工艺。施工工地内合理布置施工机具和设备，采用建筑工地隔声屏障等降噪措施，对施工现场的空气压缩机等强噪声设备应采取措施封闭，并尽可能设置在远离居民区的一侧，或采用移动式隔声屏，降低施工噪声对周围的影响。

（5）合理布置施工现场

合理科学地布置施工现场是减少施工噪声、振动的主要途径。在保证施工作业的前提下，适当考虑施工现场布局与噪声环境的关系，如将施工现场的固定噪声源相对集中，以减少噪声影响的范围；如施工周期长，可采用一些临时应急的降噪措施，充分利用地形地物等自然条件，减少噪声的传递对周围敏感点的影响。

（6）合理安排施工车辆的运输路线和时间

施工车辆，尤其是渣土运输车辆，应该严格按照市政部门审批的路线和时间进行。

（7）建立环保信誉档案

建立建筑施工噪声管理责任制、施工现场值班制度和建设（施工）单位环保信誉档案。对防治建筑施工噪声污染做出显著成绩的单位和个人予以表彰，对违法施工的除处罚外，视其情节予以通报批评、取消建筑文明工地的评比资格、降低资质等级。

（8）为防止物料运输造成的人为噪声污染，夜间应减少施工车流量。

（9）做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工。由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制对策和措施，施工噪声仍可能对周围环境产生一定的影响，为此要向沿线受影响的居民和有关单位做好宣传工作。

（10）加强环境管理，接受环保部门监督

施工单位进行工程承包时，应将有关施工噪声控制措施纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施得到落实。

（11）施工单位需贯彻各项施工管理制度施工单位要确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），在施工期应不定期地对声环境敏感点进行噪声监测。

8.2.6 固体废物污染防治措施

（1）工程弃方污染防治措施

本项目土石方开挖 106.94 万 m³，土石方回填 73.84 万 m³，弃方 33.1 万 m³。弃方运至水佛路至旗山农村公路弃渣场填埋，部分弃渣运至 G351 万乐小区至大岩脚连接线路基回填。拟建项目应在工区设置车辆清洗设施，车辆冲洗干净后方可驶出工地，驶入建筑工地的运输车辆必须车身整洁，装卸车厢完好，装卸货物堆码整齐，不得污染道路；驶出建筑工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥土上路，严禁超载，必须有遮盖和防护措施。经过主要居民区、学校等敏感点时应限速，减小颠簸产生扬尘。通过以上措施，运输车辆对沿线的居民区、学校等敏感点影响较小。

（2）生活垃圾污染防治措施

施工期生活垃圾总量约为 36.5t。施工场地设垃圾桶作为垃圾定点收集点，每天由市政环卫部门定时对施工场地的生活垃圾进行清运。

8.2.7 施工期物料运输环境影响防治措施

为减轻本工程物料运输对周边居民和交通的影响，工程运输车辆应限速禁鸣，并按规定时间、路线行驶，以防止交通堵塞和噪声污染。车辆运输必须遵循城市道路运输管理条例的要求，不得超载运输；应用密封车辆运输易洒落物质；车辆进入城镇道路前必须冲洗，严禁车轮带泥上路，污染环境。

8.3 营运期的环境保护措施

8.3.1 环境空气保护措施

本工程采用吸尘性好的沥青混凝土路面，建成后扬尘量小，对道路沿线的环境空气

影响小，但为进一步减小废气的影响，大气污染防治措施建议从以下几个方面考虑：

（1）强化道路交通管理，保持车辆有序、畅通，避免因交通堵塞而使得空气污染加大；市政、交通主管部门应当按照各自职责对相关运输车辆扬尘控制情况实施监督检查。

（2）严格执行汽车尾气监测、监督制度，在车辆年审中加强对尾气达标的审查，严禁尾气超标的车辆上路行驶；

（3）完善绿化带建设，做到点、线、面结合，乔、灌、花、草合理搭配，利用植物的吸附作用，降低机动车尾气对道路两侧环境空气的影响，定期对道路中央带、两侧绿化进行修护。

（4）减少路面破损：道路上行驶车辆的规格、载重等应符合有关规定，防止路面破损。破损路面应及时采取防尘措施，并及时进行修复。

（5）根据石柱县重点管控要求，应加强对有机废气的收集和处理，避免扰民，项目营运期无有机废气的排放，应加强机动车辆的管理，减少废气的排放。

8.3.2 声环境保护措施

（1）交通管理措施

①通过加强公路交通管理，如限制性能差的车辆进入公路，可有效减缓交通噪声对沿线敏感点的影响。

②经常维持公路路面的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。

③加强绿化植被的管理和维护，发现有枯竭、死亡植被，在无法挽回的情况下，及时进行补栽，保证隔离带的降噪效果。

④本项目建设完成后，部分大中型车辆将不再从居民集中区经过，而是经 G351 绕城路进入周边交通道路，也减缓了石柱县城区集中居民区交通噪声的影响。

（2）规划调整建议

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号）：“规划行政主管部门宜在有关规划文件中明确噪声敏感建筑物与地面交通设施之间间隔一定的距离，避免其受到地面交通噪声的显著干扰”、“在 4 类声环境功能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。如 4 类声环境功能区有噪声敏感建筑物存在，宜采取声屏障、建筑物防护等有效的噪声污染防治措施进行保护，有条件的可进行

搬迁或置换”、“对噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计，以使室内声环境质量符合规范要求”、“邻近道路或轨道的噪声敏感建筑物，设计时宜合理安排房间的使用功能（如居民住宅在面向道路或轨道一侧设计作为厨房、卫生间等非居住用房），以减少交通噪声干扰”、“地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如隔声门窗、通风消声窗等），对室内声环境质量进行合理保护”、“对噪声敏感建筑物采取被动防护措施，应使室内声环境质量达到有关标准要求，同时宜合理考虑当地气候特点对通风的要求。”。

根据环境保护部文件《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），本评价建议对规划的敏感目标采取优化布局、临街双层隔声窗等综合防治措施：

A、在规划居住用地启动建设前，相应建筑退让道路控制边线的距离应满足《重庆市城市规划管理技术规定》中相关规定要求；靠近本项目侧应考虑设置绿化带，种植高大乔木；建筑平面布置设计时，临路侧应考虑设置对声环境要求较低的建筑物，卧室、书房等设置于背向道路侧；临路第一排噪声敏感建筑物宜采取被动防护措施（如隔声门窗等），可降噪 10~15dB（A）。

B、按照后建服从先建的原则，由后建建设项目的业主依据其环境影响评价结论和审批意见，在建设主体工程的同时，采取设置道路绿化防护、低噪声路面、建筑隔声窗或者其他控制环境噪声的有效措施，以满足其使用功能要求。

（3）敏感点声环境保护措施

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。同时根据《中华人民共和国噪声污染防治法》：建设噪声敏感建筑物，应当符合民用建筑隔声设计相关标准要求，不符合标准要求的，不得通过验收、交付使用；在交通干线两侧、工业企业周边等地方建设噪声敏感建筑物，还应当按照规定间隔一定距离，并采取减少振动、降低噪声的措施。

各种常用措施方案比选和降噪效果分析见表 8.3-1。

2）噪声治理原则是：对营运近、中期超标的敏感点采取噪声治理措施，对营运中期未超标但是营运远期超标的敏感点采取跟踪监测、费用预留的措施。

根据地域气候特性及不增加新的占地，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，在公路征地范围内采取声屏障措施；可与评价范围内距公路较远零散住户协商，根据具体情况采取可随时开启的双层窗、封闭外廊、封闭外阳台或砌体声屏障（敏感点附近）等措施。

3）根据声环境影响预测，对营运中期超标的 11 处敏感点采取措施。项目主线敏感点相对集中，考虑土地占用、气候特点等因素不适合采取封闭窗户及绿化降噪等。建议采取声屏障措施，采取限速、禁鸣等措施。声屏障在设计中应注意与周围景观的协调。拟建公路噪声治理措施见表 8.3-2。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。根据监测结果以及具体受影响情况再确定措施。声屏障具体型式以设计单位结合建设单位确定，同时安装时可根据被保护对象要求进行调整。采取上述措施后，项目沿线声环境影响可满足声环境质量标准要求。声屏障实例见图 8.3-2。

表 8.3-1 常用噪声环保措施一览表

序号	降噪措施	适用情况	降噪效果	费用估算	优点	缺点	备注
1	声屏障	超标严重、距离公路较近的集中敏感点。	10-15dB(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。	综合分析，本项目拟采用反射型隔声屏障（上弯弧式，通孔铝+夹膜玻璃+通孔铝），为透明的 PC 板，景观感较好，在不透明的部分为彩钢微孔复合板和
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。	受高度影响，降噪能力有限，适用范围小。	
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。	
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。	

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

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。	填充防潮离心玻璃棉板，可降噪 10~15dB(A)。
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。	
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 8.3-2 本项目沿线交通噪声控制措施及投资一览表（中期）

序号	保护目标	预测点与声源高差/m	与路中心线距离	功能区类别	分区户数统计/户	2034						噪声防治措施及投资			
						预测值		较现状增量/dB(A)		超标量/dB(A)					
						/dB(A)									
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	类型	规模	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资(万元)
1	1#黄林傍居民点	/	拆迁									拆迁			
2	2#赵家傍居民点	-2	59	1	6	58	46	1	4	3	2	声屏障	于路右 K2+950~K3+030 安装高 3 米，总长 80 延米的声屏障，3000 元/延米，预计总费用约 24 万元。	13dB（A），满足《声环境质量标准》中的 2 类标准	30
3	3#	-10	147	1 类	15	57	43	0	1	2	0	声屏障	于路右K3+140~ K3+360	13dB（A），满	54

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

	赵家傍散户居民												安装高3米，总长 220 米，3000 元/延米，预计总费用约 66 万元。	足《声环境质量标准》中的 1 类标准	
4	4# 回龙中学	255	182	1 类	在校师生约 2000 人	53	42	-1	0	0	0	预测达标		/	138
5	5# 隆鑫花漾新城	0	159	2 类	5	53	43	1	2	0	0	距离线路较远，预测达标			
6	6# 红庙咀散户居	12	32	1 类	193	56	49	-1	7	1	4		于路右K3+800~ K3+980 安装高3米，总长 180 米，3000 元/延米，预计总费用约 54 万元。于路左K3+830~ K3+980 安装高3米，总长 150 米，3000 元/延米，预计总费	13dB（A），满足《声环境质量标准》中的 1 类标准	

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

	民												用约 45 万元。		
7	7# 新益村居民点	-23	94	1 类		53	44	-1	-3	0	0	声屏障	于路左K4+500~K4+600、K4+650~K4+750、K4+700~K4+800、K4+900~K5+000。安装高3米,总长 400 米,3000 元/延米,预计总费用约 120 万元。	13dB (A), 满足《声环境质量标准》中的 1 类标准	45
8	8# 新益村居民点 2	8	54	1 类	15	56	49	-2	2	1	4			13dB (A), 满足《声环境质量标准》中的 1 类标准	
9	9# 团结村居民点	-25	39	1 类	4	56	48	-1	6	1	3	声屏障	于道路右侧 K5+600~K5+800 安装高3米,总长 200 延米的声屏障, 3000 元/延米,预计总费用约 75 万元。 于道路右侧 K5+670~K5+750 安装高3米,总长 80 延米的声屏障。	13dB (A), 满足《声环境质量标准》中的 4a 类标准	75
10	10# 堤	-32	27	1 类	5	59	50	2	8	4	5	声屏障	于路右K6+300~ K6+360 安装高3米,总长 60 米,	13dB (A), 满足《声环境质量	240

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

	坝岭 散户居民												3000 元/延米，预计总费用约 18 万元。	标准》中的 4a 类标准	
		68	1	20	59.9	51.2	4.9	4.2	4.9	6.2				13dB（A），满足《声环境质量标准》中的 1 类标准	
11	11# 顶子山 散户居民	5	30	1 类	5	59	49	2	7	4	4			13 dB（A），满足《声环境质量标准》中的 4a 类标准	
12	12# 大岩脚 散户居民	-13	116	1 类	92	57	44	0	2	2	0			13dB（A），满足《声环境质量标准》中的 1 类标准	
合计													声屏障总长度 1370 延米		212

表 8.3-3 噪声防治措施技术可行性分析一览表

序	保	功	2034 年，采取措施前	采取的	2034 年，采取措施后	降噪措施
---	---	---	--------------	-----	--------------	------

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

号	护目标	能区类别	背景值 /dB(A)		贡献值 /dB(A)		预测值 /dB(A)		较现状增 量/dB(A)		超标量 /dB(A)		噪声控 制措施	贡献值 /dB(A)		背景值 /dB(A)		预测值 /dB(A)		较现状增 量/dB(A)		超标量 /dB(A)		可行性
			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	1# 黄林 傍居 民点	1 类	拆迁																					
2	2# 赵家 傍居 民点	1 类	57	42	49.6	43.5	58	46	1	4	3	2	采用上 弯弧式 声屏障， 隔声量 13dB(A)	36.5	30.5	57	42	57.0	42.3	0	0.3	2	0	采取措施 后中期满 足现状 值，中期 能基本维 持现状， 不恶化
3	3# 赵家 傍散 户居 民	1 类	57	42	43.7	37.6	57	43	0	1	2	0	采用上 弯弧式 声屏障， 隔声量 13dB(A)	30.7	24.6	57	42	57.0	42.1	0	0.1	2	0	采取措施 后中期满 足现状 值，中期 能基本维 持现状， 不恶化
4	4# 回龙 中学	1 类	52	41	42.3	36.2	53	42	-1	0	0	0	采用上 弯弧式 声屏障， 隔声量 13dB(A)	29.3	26.2	52	41	52	41.1	0	0.1	0	0	采取措施 中期满足 标准要求，且声 环境不恶 化，基本

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

																								能维持现状，不恶化。
5	5#隆鑫花漾新城小区	2类	52	41	43.2	37.1	53	43	1	2	0	0	采用上弯弧式声屏障，隔声量13dB(A)	30.2	24.1	52	41	52	41.1	0	0.1	0	0	采取措施中期满足标准要求，且声环境不恶化，基本能维持现状，不恶化。
6	6#红庙咀散户居民	1类	57	42	53.6	47.5	56	49	-1	7	1	4	采用上弯弧式声屏障，隔声量13dB(A)	40.6	34.5	57	42	57.1	42.7	0.1	0.7	2.1	0	采取措施中期满足标准要求，且声环境不恶化，基本能维持现状，不恶化。
7	7#新益村居民点	1	54	47	46.6	40.5	53	44	-1	-3	0	0	采用上弯弧式声屏障，隔声量13dB(A)	33.6	27.5	54	47	54	47.1	0	0.1	0	2.1	采取措施后中期满足现状值，中期能基本维持现状，不恶化
8	8#新益村	1类	54	47	50.2	44.1	56	49	-2	2	1	4	采用上弯弧式声屏障，	37.2	31.1	54	47	54.1	47.1	0.1	0.1	0	2.1	采取措施中期满足标准要求，且声

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

	散户居民 2											隔声量 13dB(A)												环境不恶化，基本能维持现状，不恶化。
9	9#团结村居民点	1类	57	42	52.3	46.2	56	48	-1	6	1	3	采用上弯弧式声屏障，隔声量13dB(A)	39.3	33.2	57	42	57.1	42.5	0.1	0.5	2.1	0	采取措施后中期满足现状值，中期能基本维持现状，不恶化
10	10#堤坝岭散户居民	1类	57	42	54.7	48.6	59	50	2	8	4	5	采用上弯弧式声屏障，隔声量13dB(A)	41.7	35.6	57	42	57.1	42.9	0.1	0.9	2.1	0	采取措施中期满足标准要求，且声环境不恶化，基本能维持现状，不恶化。
11	11#顶子山散户居民	1类	57	42	54.0	48.0	59	49	2	7	4	4	采用上弯弧式声屏障，隔声量13dB(A)	41	35	57	42	57.1	42.8	0.1	0.8	2.1	0	施后中期满足现状值，中期能基本维持现状，不恶化

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

1 2	12# 大岩脚 散户居民	1 类	57	42	45.2	39. 1	57	44	0	2	2	0	采用上 弯弧式 声屏障， 隔声量 13dB(A)	32.2	26.1	57	42	57	42.1	0	0.1	2	0	采取措施 中期满足 标准要求，且声 环境不恶 化，基本 能维持现 状，不恶 化。
--------	--------------------	--------	----	----	------	----------	----	----	---	---	---	---	--------------------------------------	------	------	----	----	----	------	---	-----	---	---	---

综上所述，根据营运中期噪声预测结果，本项目设置声屏障噪声防治措施，项目措施详见表 8.3-3（噪声防治措施技术可行性分析一览表），噪声防治措施实施后：

2#敏感点在采取隔声屏障后可满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，较现状声环境有所改善；

3#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 0~2dB（A），和现状相比仅增加 0.1dB（A），1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0~0.9dB（A）；

4#回龙中学，5#隆鑫花漾新城敏感点距离路沿较远，满足《声环境质量标准》1 类和 2 类昼间、夜间标准，增减量较少，较现状声环境有所改善；

6#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 0.7dB（A），和现状相比仅增加 0.1~2.1dB（A），1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0.1~0.7dB（A）；

7#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 2.1dB（A），和现状相比仅增加 0.1dB（A），1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0.1dB（A）；

8#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 2.1dB（A），和现状相比仅增加 0.1dB（A），1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0.1dB（A）；

9#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 2.1dB（A），和现状相比仅增加 0.5dB（A），1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0.1dB（A）；

10#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 2.1dB（A），和现状相比仅增加 0.9dB（A），1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0.1dB（A）；

11#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 2.1dB（A），和现状相比仅增加 0.8dB（A），1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0.1dB（A）；

12#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 2.0dB（A），和现状相比仅增加 0.1dB（A），1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0.1dB（A）；

（4）施工图设计及施工

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、施工拆迁等会发生一些线位、高差的变化。

在下阶段设计期间应根据主体路线、高差、构筑物等的变化进行环境保护方案设计的调整。

声屏障施工前施工、设计、建设单位应进场再确定一次安装位置，对于由于拆迁扩大、变换功能、边坡遮挡的因素影响的可减少安装；对于拆迁新建增加、线位摆动增加等应增加安装。

施工应征得受保护对象的同意，避免安装后又拆除。

路堑坡顶处修建金属声屏障或砌体墙声屏障等，靠近公路侧设计、安装，不能影响到被保护的敏感点人们正常的活动。路堤、路堑安装位置断面示意如图 8.3-1，声屏障实例如图 8.3-2 示。

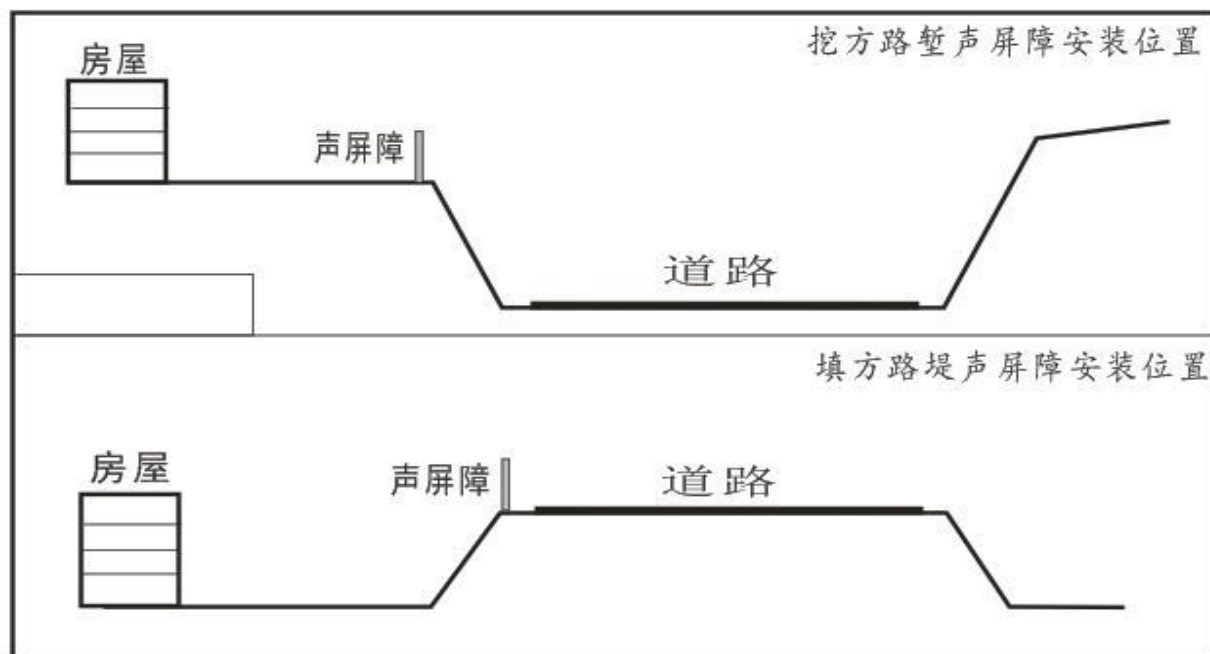


图 8.3-1 声屏障安装位置断面示意图

根据表 8.3-2，对项目沿线声敏感目标采取措施共计：声屏障 1370 延米、高度 3.0m，

费用合计估算 212 万元。

（5）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。

声屏障实例见图 8.3-2。



图 8.3-2 声屏障实例图

8.3.3 水环境保护措施

拟建项目运营期对地表水环境的主要影响是汽车路面油污、轮胎摩擦微粒、尘埃等随路面雨水径流对水体造成的污染。营运期加强道路排水冲沟等设施的管理，维持经常性的巡查和养护，保证通畅。工程沿线设置“减速慢行、安全行驶”警示牌，提醒过路车辆加强环境保护意识。

8.3.4 固废污染防治措施

本工程建成后的固体废弃物主要来源于行人产生的生活垃圾，以及各种货车在运输过程中洒落的固状物体。固体废弃物分类袋装收集，集中送环卫部门统一处理。

8.3.5 环境风险防范措施

在交叉路口转弯处设置减速墩和提示标志，一旦发生运输车辆泄漏事故，应及时投放围栏、采用拦截和诱导溢流的方式清除泄漏物，避免泄漏物进入雨水管沟，公路管理部门应严格按照危险品运输的规定加强管理，设立警示标志，并制定行之有效的应急预案，采取以上措施后，危险品运输发生事故的可能性和一旦发生事故对环境影响的程度都会降至最低。

根据石柱县重点管控单元的管控要求，按要求开展突发环境事件风险评估。成立应急

组织机构，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。本道路纳入了石柱县交通应急系统，建设单位配合交通部门组织应急演练，减少风险的发生，减少事故发生后的环境影响。

8.4 环境保护措施汇总

（1）环境保护措施汇总

环保投资为 303.79 万元，所涉及的环境污染保护措施汇总见表 8.4-1。

（2）经济技术论证

本项目从工程实际出发采取的环境保护措施复杂程度较低，技术层面上比较成熟，在实际上使用过程中已经证实其可以达到的环保效果；同时操作成本较低，不增加管理单位以及配套使用单位的经济负担。因此，从经济上、技术上分析，采取的环境保护措施可行。

表 8.4-1 环保投资汇总一览表

时段	环境要素	污染源	环保措施	环保投资 (万元)
施工期	污废水	施工废水	施工场地、桥梁施工等设排水沟和沉砂池，收集的废水用于施工场地防尘洒水。	42.5
		生活污水	依托沿线居民已有的环保设施，不外排。	/
	大气污染物	扬尘	洒水抑尘。车辆出施工场地前应冲洗轮胎，严禁超高、超载运输，运输易洒漏物质车辆实行密闭运输，对堆放的易产生扬尘的物料，设置不低于堆放物高度的封闭式围栏并遮盖。沥青均外购，由供应商采用密闭罐车运输。	30.6
	噪声	噪声	选择低噪声先进设备；合理安排施工时间，避免夜间施工；对施工现场的强噪声设备设临时设备房。	11.84
	固体废物	弃土、弃渣	不设弃渣场，依托水佛路至旗山农村公路弃渣场填埋，施工完成后进行绿化。	40.6
		生活垃圾	设置垃圾箱收集，交市政环卫统一收运处置。	5.2
	生态环境	生态保护及恢复	施工完成后，道路两侧及隔离带进行绿化，复垦土壤来自于占地前的剥离土。弃渣场分层压实，修建排水沟等。	125
		水土保持	工程设计采用护坡、挡墙。 排水沟、沉砂池、钢制挡板、塑料薄膜。	
运营期	大气污染物	扬尘、尾气	边坡绿化建设，道路硬化、路面清洁纳入环卫系统；定期维护路面状况。	纳入主体工程投资
	噪声	噪声	加强管理，设置禁鸣、限速标志；沥青路面、种植行道树。	20.05

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

			声屏障：共 11 处，共计：声屏障总长 1370 米。	计入工程 投资
	风险防范及 应急措施	/	在交叉路口转弯处设置减速墩和提示标志。	纳入主体 工程投资
环境监测			噪声监测	8
其他			环境影响评价、环境保护竣工验收等	20
总计			总投资 52262.61 万元，占总投资的 0.58%。	303.79

9 环境影响经济损益分析

9.1 社会效益分析

9.1.1 社会效益

道路建成后将使石柱县绕城形成闭环，使快速通道与高速、高铁有效串联，城市经济、城郊经济缺乏有效互动，对于促进地方经济发展，促进石柱县城乡统筹发展有着重要意义。项目建设对重庆市石柱县综合交通建设有积极意义。也将带动沿线的建设和发展，促进土地资源的开发利用，带动第三产业的发展，为社会提供更多的就业机会，将极大地改善石柱县的城市道路设施条件，完善路网结构，满足日益增长的物质、人口、信息流动的需要，进一步加强区内、区外的交流和联系，改善投资环境，从而极大地带动区域工业、农业和其它产业经济的发展，其社会效益显著。

9.1.2 经济效益

1、直接经济效益

- (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) 项目建设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) 项目设置互通，主线基本无红绿灯，从而节约旅客旅行时间和货物在途中时间所产生的效益。

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。

9.2 环保费用估算

拟建项目环保投资为 303.79 万元，环保投资与建设项目总投资比例为 0.58%。

9.3 经济损益分析

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。

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，详见表 9-1。

表 9-1 环境经济损益定性分析

环保措施		环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期环保措施	1.施工时间的安排； 2.施工废水、生活污水的处理	1.防止噪声扰民； 2.防止空气污染； 3.防止水环境污染； 4.方便群众出入	1.保护人们的生活、生产环境； 2.保护土地、植被等； 3.保护国家财产安全、公众健康。	使施工期的不利影响降低到最小程度，工程建设得到社会公众的支持。
绿化及土地整治	边坡、桥下、临时占地绿化	1.景观； 2.水土保持； 3.恢复补偿植被；	1.防止土壤侵蚀进一步扩大； 2.保护土地资源； 3.增加土地使用价值； 4.改善路域整体环境	1.改善区域的生态环境； 2.增加旅客乘坐安全、舒适感； 3.提高司机安全驾驶感
噪声防治工程	设置绿化带	减小交通噪声对沿线敏感点的影响	1.保护居民的生活环境	保护人们生产、生活环境质量及人们的身体健康。
污水处理、排水、防护工程	排水及防护工程	保护工程区域水体水质	1.水资源的保护； 2.水土保持；	保护水资源
环境监测 环境管理	施工期监测 营运期监测	1.监测沿线地区的环境质量； 2.保护沿线地区居民的生活质量	保护人类及生物生存的环境	使经济与环境协调发展

9.4 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 9-2。

表 9-2 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、大气环境质量下降	-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	+1
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	0
7	森林公园	无显著不利影响	0
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：（+13）；负效益：（-5）；正效益/负效益=2.6	

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 2.6，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。

10 环境管理与监测计划

石柱县 G351 县城绕城公路东段工程为交通干道，它的建设不仅使沿线的环境和景观状况得到明显改善，交通更加便利，而且还带动了沿线的经济发展，但工程在施工和营运时也将对沿线环境造成一定的影响。

施工期的主要环境问题是生态环境的破坏、水土流失、噪声及二次扬尘引起的污染问题，通过合理安排施工时间、将高噪声设备合理摆放等方法降低施工噪声的影响，在施工时采取洒水、限制车速等抑尘措施，以减轻对施工区附近环境空气质量的影响，加强工程绿化和水土保持。营运期的主要环境问题是汽车尾气和噪声，建设单位将采取切实可行的方法尽量避免和缓解环境污染和生态破坏。为保证这些环保措施的有效实施，在此过程中业主单位应设置相应的环境管理机构，履行相应的环境管理和环境监测工作。

10.1 环境管理

10.1.1 施工期环境管理

（1）环境管理机构设置

为加强项目施工期的环境管理，严格控制新污染，保护和改善项目区环境质量，结合工程的特点，施工期间可由业主配置环保专职人员 1~2 人，专门负责本工程的环境保护管理工作。

（2）施工期环境管理职责

- 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。领导并组织项目环境监测工作，建立监测档案，落实和协调环境监理工作；
- ③施工过程中监督各个施工期的环保措施实施情况，并对污染物排放情况进行记录、汇总；
- ④在施工过程中编制项目环境保护和环境监测计划，设计并组织实施；建立健全各种规章制度，并检查督促实施。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；
- ⑤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；
- ⑥负责宣传环保相关知识，提高施工人员的环保意识；
- ⑦落实经环保行政主管部门批复的工程环境影响报告书中的环境保护措施；在工程建设施工合同中应包括环境保护、水土保持有关条款，明确相应的责任与义务；

⑧监督施工单位环保设施的建设实施情况和处理效果等；

⑨负责筹措环保措施需要的经费，确保各项环保措施能够顺利落实。

10.1.2 营运期环境管理

拟建项目属于基础设施建设项目，项目建成投入运营后的管理工作全部纳入公路所在区域公路管理部门统一进行。其管理内容主要有：

①继续贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准；

②确定工程的监测计划，确定监测点和监测频率。根据监测结果核实采取的污染防治措施是否合理可行；

③负责接收公众的环保投诉，及时采取协调处理措施。

10.2 环境监理

10.2.1 环境监理机构及职责

（1）环境监理机构

拟建项目应设立环境监理机构，配备环境监理工程师。

（2）监理机构的职责

编制工程建设环境监理计划，提出项目环境监理实施细则。

在监理过程中组织、参与工程各类验收和质量评审，签署监理意见。

收集、整理环保照片及档案等资料；在监理工作完成后，向工程建设单位或主管部门提交监理工作报告，移交工程监理档案、资料等。

10.2.2 监理内容和要求

监理单位应根据工程特点，制定符合工程实际情况的规范化监理制度，使监理工作有序开展。施工期需纳入工程监理的与环境保护有关的内容见表 10.2-1。

表 10.2-1 施工期环境管理要求

序号	监理项目	监理工程内容	要求
1	生态保护	树木移栽、绿化用树树种选择等	减少植被破坏，绿化达到环保要求，植被选择不对生态环境带来危害。
2	水污染治理	施工生活污水、场地废水、含油废水治理，包括其处理方式、构筑物结构、工程进度、资金到位情况等	施工期生产废水循环利用，施工营地生活污水经租用民房内已有的旱厕或化粪池收集后全部用作农家肥，不外排。
3	大气污染治理	洒水车购置情况，固定施工场地防尘抽水系统和管网设置	洒水车到位，防尘设施建设必须在施工前完成，并保证系统正常

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

			运行
4	噪声污染防治		施工时间安排的合理性,夜间施工必须完善申报手续并张贴告示
5	水土保持	临时工程	施工场地、表土堆场、弃渣场等选址及覆土
		永久工程	路基施工前排水设施建设;道路深挖路基边坡治理、斜坡绿化等
6	资料收集、整理及存档		收集、整理施工过程中与环境保护相关的照片及资料

10.3 环境监测计划

拟建项目环境监测分为施工期及营运期,施工期监测施工区域的环境空气质量、声环境质量;营运期监测道路沿线的声环境质量。

10.3.1 施工期环境监测计划

(1) 噪声监测

监测项目:等效连续声级;

监测点位:施工期重点监测对象为施工场地较近的敏感点(随机抽查);

监测方法:按相关监测技术规范进行。

(2) 环境空气监测

监测项目:TSP;

监测点位:施工场地较近的敏感点;

监测方法:按相关监测技术规范进行;

备注:实际监测项目、监测频次等可根据当地环保部门要求做相应调整。

(3) 生态监测

监测项目:高边坡及弃渣场的占地及占地区外围植被;

监测点位:全线;

监测方法:按相关监测技术规范进行;

监测时间、频率:1次/1年;重点调查桥梁桩基础施工期。

10.3.2 营运期环境监测计划

(1) 噪声监测

监测项目:等效连续声级;

监测点位：预测超标的声环境保护目标；

监测时间、频次：每年监测 1 次，每次连续监测 2 天，每天分别监测昼间、夜间噪声；

监测方法：按相关监测技术规范进行；

备注：实际监测项目、监测频次等可根据当地环保部门要求做相应调整。

（2）生态监测

监测项目：边坡及弃渣场恢复措施；

监测点位：全线；

监测时间、频次：运营期 5 年监测 1 次；

监测方法：按相关监测技术规范进行；

表 10.3-1 拟建道路运营期环境监测计划

时段	监测重点	监测项目	监测点位	监测频率
运营期	声环境	环境噪声	路沿外 1m、4#回龙中学、5#隆鑫花漾新城小区、7#居民点、12#居民点	按照相关规定执行
	生态环境	边坡及弃渣场恢复措施	全线	

10.4 环保竣工验收

本工程所有环保设施均应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，按建设项目竣工环境保护验收管理办法，项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设计进行验收，验收合格后，方可投入生产或者使用。按照《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评[2017]4 号）相关规定，建设单位实施环境保护设施竣工验收，拟建项目环保设施竣工验收要求详见表 10.4-1。

表 10.4-1 环境保护竣工验收内容及要求一览表

验收项目	验收内容	标准及要求
环境管理及监测	①调查项目施工期环境管理机构设置、各项环境保护规章制度、监控计划建立情况；施工期环境管理措施、环境监理的落实情况；施工合同中有关环境保护要求条款的签订等方面； ②运营期各项相关制度的建立与执行情况；危险品运输事故及环境风险事故防范措施与应急计划的制订落实情况； ③施工期环境监测计划的落实情况以及试运营期的验收监测计划落实情况。	

石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程环境影响报告书

环保档案		①环保档案记录完整；②无环保投诉或环保投诉得到妥善解决；③环保投资单独台帐。	
噪声	施工期	选择低噪声设备；合理安排施工时间、避免夜间施工；施工场地合理布置施工机械和设备；高噪声设备设置临时机房。	施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》
	运营期	道路设置禁鸣、限速标志； 声屏障：共 11 处，共计：声屏障总长 1370 米。	不同路段沿线满足相应功能区标准或不低于现状监测值。
环境空气	施工期	湿式作业；施工车辆清洗；混凝土在加工场拌合，采取除尘措施，不得采用落后设备；加强施工机具保养维护。	减少施工扬尘、尾气等的环境影响
	运营期	完善道路绿化、美化工作，制定路面清扫制度，确保路面清洁；加强管理，禁止尾气排放不达标的汽车上路。	减少道路扬尘、汽车尾气的污染
水环境	施工期	施工废水收集后经隔油沉淀处理后作为场地内洒水降尘；施工人员生活污水依托租赁民房已有的生活污水设施处理，周边农民定期清掏后用于周边农林地做农肥，不外排。	施工废水合理处理，不污染周围环境
	运营期	路边排水系统正常运行，定期维护，保证通畅。	排水系统无堵塞，保持排水通畅
固体废物	施工期	施工人员生活垃圾集中收集后交环卫部门处理；弃方全部运至弃渣场，弃渣场进行植被恢复。	道路沿线无随意倾倒现象，弃土、生活垃圾等得到清理
生态环境		道路施工区域进行清理，无施工垃圾遗留，道路两侧及中央隔离带进行了植树绿化。	生态环境保护措施到位，改善生态环境。沿线和隔离带植被恢复完成，无明显的新增水土流失。
		施工场地清理，无遗留施工痕迹，进行了生态恢复。弃渣场进行植被恢复。	
		工程设计和环评确认的水土保持措施和设施落实到位，施工场地、的水土保持措施的落实情况；是否按照规定进行弃渣；路堑路基边坡防护工程、截排水工程、植被措施的实施情况及水土流失影响；沿线和隔离带植被恢复完成情况。 施工时水土保持方案提出的各项施工区的水土保持防护措施的落实情况。	
风险防范措施		设置限速标志等附属设施。公路危险化学品运输的管理制度、风险预防及事故应急制度有效。拟建工程道路纳入城市交通事故应急预案。	满足环境风险防范要求，完善交通设施及标识。

11 环境影响评价结论

11.1 结论

11.1.1 项目概况

石柱县 G351 县城绕城公路东段工程位于石柱县南宾街道，项目起点（K2+360）位于半坡附近，后与体育馆至万寿山公路平面交叉，经毛坝组、红庙咀、大面坡，绕至品信建筑材料有限公司东侧，经马家湾后终于大岩脚附近，项目东段路线全长 4.28km。

道路全长 4.28km，沥青混凝土路面，道路等级为一级公路，设计时速 60km/h，路幅宽 35m。全线新建桥梁共计 818m/5 座，其中大桥 502m/2 座，中桥 316m/3 座；新建 4 处平面交叉；2 处通道；全线无隧道工程。建设内容包括路基工程、路面工程、桥涵工程、隧道工程、交安工程以及排水工程、绿化等附属设施。

项目总投资 52262.61 万元，其中环保投资共计 303.79 万元，预计 2027 年 9 月建成投运。

11.1.2 项目产业政策、规划的符合性

（1）产业政策符合性

拟建项目为一级公路，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，拟建项目属于鼓励类“二十四、公路及道路运输（含城市客运）：2、国省干线改造升级”。同时，拟建项目取得了石柱县发展和改革委员会出具的立项批复：《石柱土家族自治县发展和改革委员会关于石柱县国道 G351 县城绕城公路东段可行性研究报告的批复》（石发改审〔2023〕314 号）。

因此，拟建项目符合国家和地方现行产业政策。

（2）规划符合性

拟建项目的建设符合重庆市石柱县综合交通规划的相关要求。因此，拟建项目符合相关规划。

11.1.3 项目环境概况

（1）项目所处环境功能区

拟建项目属二类区域，环境空气质量执行二级标准；地表水河坝场河参照龙河执行《地

表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水域；本次监测环境噪声监测结果符合《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 中 1 类和 2 类标准限值。

（2）环境质量现状

拟建项目所在的石柱县为环境空气质量达标区，项目所在地环境空气质量良好。项目沿线昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类、2 类标准；河坝场河水质满足标准要求，不会制约本项目建设。总体而言，项目所在地环境质量现状良好。

（3）环境保护目标

项目占地范围内不涉及野生保护动植物，也不涉及风景名胜区、自然保护区、森林公园、湿地公园等生态敏感目标，不在生态保护红线范围内。

评价范围内环境保护目标主要为公路两侧的居民点和学校。

11.1.4 环境保护措施及环境影响

（1）生态环境保护措施和生态环境影响

①施工期：根据预测结果，在不采取有效的水土保持措施情况下，工程建设将新增水土流失量 8687t。在建设期应严格落实水保措施，施工前将占地范围内的绿化用地表层土进行剥离，定点进行堆放，待施工完成后作为工程绿化用地的表层覆土。在施工场界、弃渣场等布置临时排水沟和临时沉沙池，基础开挖应尽量避免暴雨季节，加强道路两侧的绿化等措施，使区域植物生物量有所恢复。施工完成后，除工程占地外的其他用地全部绿化覆盖，预计施工完成后，区域水土流失量将恢复到容许水平。

本工程施工建设对评价区域的生态环境影响较小，同时在施工及运行各阶段加强环境监管和跟踪监测，其影响可大大降低。因此，在加强生态保护、生态补偿和监管的前提下，从生态环境保护角度，本工程建设可行。

②运营期：工程建成后，加强道路两侧的绿化，绿化面积的增加，景观得以改善，都有利于减少水土流失，改善生态环境。

（2）地表水环境保护措施及环境影响

①施工期：本工程施工期污水主要来自施工废水和施工人员产生的生活污水。施工废水主要为道路施工和养护废水、设备冲洗废水、施工废水等，废水中主要含 COD、SS 和少量石油类，经隔油沉淀池处理后回用于场地内洒水降尘等。采取上述措施后场地施工废水可得到有效控制，对地表水环境影响较小。施工人员办公、生活租用附近民房，不设施工营地。施工人员生活污水依托租赁民房已有的生活污水设施处理，周边农民定期清掏

后用于周边农林地农肥，不外排。

②运营期：运营期对水环境的污染主要来自汽车带来物随雨水径流对地表水系的污染。影响路面径流水中污染物的因素很多，如车流量、降雨时间、降雨量、大气污染程度及下雨之间的间隔时间、路面宽度及纳污路面长度等。道路设置有排水冲沟，对周边地表水的影响可降到最低。

（3）大气环境保护措施及环境影响

①施工期：施工期主要的大气污染物是扬尘和施工机具尾气。施工期间采取的环保措施包括：加强大型施工机械和车辆管理，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气达标排放要求；为减少运输车辆产生扬尘，对施工区车辆实行限速控制，配备专用洒水车降尘；弃土过程中最易产生扬尘，运土车辆须加密闭装置，并对车身进行清扫，严禁超重、超高装载；未铺装的道路极易产生扬尘，应定期洒水降尘，对已铺装好的道路，应定期清扫。施工期应严格执行《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质[2019]23 号），减少扬尘对环境的影响。

②运营期：拟建项目为沥青混凝土路面，加强路面洒水降尘，运营期各期污染物排放较少。为减轻汽车尾气的影响，项目应加强道路两侧绿化带的建设，严格执行车辆排放检验制度，限制尾气排放严重超标的车辆上路，降低汽车尾气对于沿线居民身心健康的影响。

拟建项目采用吸尘性好的沥青混凝土路面，建成后扬尘量小，对环境的影响小，但为了减小废气对环境的影响还应采取以下措施：

a、强化道路交通管理，保持区域内车辆有序、畅通，避免因交通堵塞而使得空气污染加大；b、建立完善的汽车尾气监测、监督制度，在车辆年审中加强对尾气达标的审查，严禁尾气超标的车辆上路行驶；c、加强道路两旁的绿化建设，做到点线面全面结合，花草树木有机搭配，利用植物的吸附等作用降低废气影响，可以有针对的栽种绿化树木，提高绿化和防护效果；d、加强路面的清扫和保洁，降低道路扬尘污染。

（4）噪声污染防治措施及环境影响

①施工期：根据预测结果可知，工程建设期易引起昼间距施工场界 40m 范围超标，夜间超标距离可达 200m。为了维护施工区域声环境，建设单位应积极推广使用先进的低噪声施工机具、设备和工艺。施工工地内合理布置施工机具和设备，采用建筑工地隔声屏障等降噪措施，对施工现场的强噪声设备应采取措施封闭管理，降低施工噪声对周围的影响。施工场地及施工固定机械尽量远离学校布设，建设临近学校路段的场地平整、土石方开挖

等施工时间尽量安排在寒暑假等节假日内完成，避开学校的学习期。

②运营期噪声预测结果：

一、交通预测结果评价

起点—终点段：

若以 4a 类标准评判，石柱县 G351 主线近期昼间达标距离为路沿，夜间为 8m；中期昼间达标距离为路沿，夜间为 9m；远期昼间达标距离为路沿，夜间为 15m；

若以 2 类标准评判，石柱县 G351 主线近期昼间达标距离为 14m，夜间为 25m；中期昼间达标距离为 17m，夜间为 32m；远期昼间达标距离为路沿 19m，夜间为 38m；

若以 1 类标准评判，石柱县 G351 主线近期昼间达标距离为 32m，夜间为 64m；中期昼间达标距离为 38m，夜间为 66m；远期昼间达标距离为 46m，夜间达标距离为 81m。

二、敏感点预测结果

本工程运营后，沿线 12 个声环境敏感点全部进行了预测，根据预测结果：

2#敏感点近期 1 类区昼间超标 3dB（A）、夜间超标 2dB（A），中期 1 类区昼间超标 3 dB（A）、夜间超标 2dB（A），远期 1 类区昼间超标 3 dB（A）、夜间超标 2B（A）。

3#敏感点近期 1 类区昼间超标 2 dB（A）、夜间达标，中期 1 类区昼间超标 2 dB（A）、夜间达标，远期 1 类区昼间超标 2.dB（A）、夜间达标。

4#回龙中学 1 类区近期、中期、远期昼夜间均达标。

5#隆鑫花漾新城 2 类区近期、中期、远期昼夜间均达标。

6#敏感点近期 1 类区昼间超标 1 dB（A）、夜间超标 4dB（A），中期 1 类区昼间超标 1dB（A）、夜间超标 4dB（A），远期 1 类区昼间超标 2 dB（A）、夜间超标 5dB（A）。

7#敏感点近期 1 类区昼间达标、夜间超标 3dB（A），中期 1 类区昼间超标 1 dB（A）、夜间超标 4dB（A），远期 1 类区昼间超标 1dB（A）、夜间超标 4dB（A）。

8#敏感点近期 1 类区昼间达标、夜间超标 1 dB（A），中期 1 类区昼间达标、夜间超标 1dB（A），远期 1 类区昼间达标、夜间超标 2dB（A）。

9#敏感点近期 1 类区昼间达标、夜间超标 2dB（A），中期 1 类区昼间超标 1 dB（A）、夜间超标 3dB（A），远期 1 类区昼间超标 1 dB（A）、夜间超标 4dB（A）。

10#敏感点近期 1 类区昼间超标 4 dB（A）、夜间超标 4dB（A），中期 1 类区昼间超标 4 dB（A）、夜间超标 5dB（A），远期 1 类区昼间超标 5 dB（A）、夜间超标 6dB（A）。

11#敏感点近期 1 类区昼间超标 4 dB（A）、夜间超标 4dB（A），中期 1 类区昼间超

标 4 dB (A)、夜间超标 4dB (A)，远期 1 类区昼间超标 4 dB (A)、夜间超标 5dB (A)。

12#敏感点近期 1 类区昼间超标 2 dB (A)、夜间达标，中期 1 类区昼间超标 2 dB (A)、夜间达标，远期 1 类区昼间超标 2 dB (A)、夜间超标 2dB (A)。

由预测结果显示，本项目沿线保护目标噪声超标情况较严重。超标原因主要在于：一是声环境保护目标距拟建道路较近；二是营运中、远期交通量的增长；三是声环境质量现状执行 1 类为主，声环境质量要求较严。

三、敏感点声环境保护措施

因 1#保护目标位于二期工程范围内，建设过程中全部拆迁，因此不采取降噪措施。

其余敏感点均采取声屏障措施，噪声防治措施实施后：

2#敏感点在采取隔声屏障后可满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，较现状声环境有所改善；

3#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 0~2dB (A)，和现状相比仅增加 0.1dB (A)，1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0~0.9dB (A)；

4#回龙中学，5#隆鑫花漾新城敏感点距离路沿较远，噪声预测结果满足《声环境质量标准》1 类和 2 类昼间、夜间标准，增减量较少，不采取降噪措施；

6#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 0.7dB (A)，和现状相比仅增加 0.1~2.1dB (A)，1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0.1~0.7dB (A)；

7#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 2.1dB (A)，和现状相比仅增加 0.1dB (A)，1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0.1dB (A)；

8#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 2.1dB (A)，和现状相比仅增加 0.1dB (A)，1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0.1dB (A)；

9#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 2.1dB (A)，和现状相比仅增加 0.5dB (A)，1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0.1dB (A)；

10#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1

类昼间、夜间标准，超标范围为 2.1dB（A），和现状相比仅增加 0.9dB（A），1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0.1dB（A）；

11#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 2.1dB（A），和现状相比仅增加 0.8dB（A），1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0.1dB（A）；

12#敏感点因现状不满足 1 类标准要求，采取隔声屏障后不满足《声环境质量标准》1 类昼间、夜间标准，超标范围为 2.0dB（A），和现状相比仅增加 0.1dB（A），1 类区较现状声环境有所改善，改善了 0.1dB（A）；

故项目在采取声环境保护措施后，对外环境影响不大。

（6）固体废物处置措施及环境影响

①施工期：本项目土石方开挖过程中表面可耕粘土应统一收集堆存，用于后期边坡绿化使用。施工期产生的弃土石方运至弃渣场堆放，严禁随意倾倒。在施工场区与道路结合处设置洗车场，防止运输车辆将浮土带入道路影响城市环境卫生。建筑垃圾全部运送往政府指定的建筑渣场统一处理。施工人员生活垃圾集中处理，不得乱倒，必须分类收集后交环卫部门统一清运。

②运营期：本工程建成后的固体废弃物主要来源于行人产生的生活垃圾，以及各种货车在运输过程中洒落的固状物体。固体废弃物分类袋装收集，集中送环卫部门统一处理。

（7）施工振动

施工机械产生的振动在距振源 25~30m 范围内能够达到《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“混合区、商业中心区”规定的相应标准。由于施工机具施工作业时振动强度不大，且工程量较小，经衰减后对周边环境影响小，振动影响随施工结束而消失。

（8）危险品运输事故污染风险分析

本工程建成后，工程路段出现交通事故污染风险概率极小，对环境的影响很小。道路管理单位应严格按照有关管理制度，作好对危险品运输的管理，尽量避免危险品风险事故的发生；一旦发生此类事件，应立即采取有效的措施进行处理。

11.1.5 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（生态环境部令第 4 号），建设单位分别进行了一次公示、二次公示。两次公示期间，建设单位和环评单位均未收到关于该项目的反馈意见。另外对道路沿线敏感点发放了调查表，针对被调查人员提出的意见统计后共分为

以下几点：1、保证原居民水、电、气、出行的畅通；2、弃渣、垃圾不要乱弃；3、希望不要噪声扰民；4、加强废气管理，不要废气扰民；5 合理安排施工时间。本次全部采纳，采取相应的环保措施，做到施工期不扰民。

11.1.6 环境监测与管理

严格按照本评价的要求认真落实，明确职责，切实搞好环境管理和监测工作。建议项目业主设置专门的环境保护管理机构，制定出符合本工程实际情况项目环境监测计划并落实环境监测，真实反映项目区环境状况和发展趋势，发现和解决本工程施工期和运营期的环境问题，验证环境保护措施的效果，为环境管理，协调环境问题的解决提供依据，使工程建设对环境的不利影响减小到最低程度，使本工程建设的社会、环境、经济及生态效益得到有机统一。同时，环境监测结果也为进一步治理提供了依据。

11.1.7 环境影响经济损益分析

拟建项目的建成将极大地改善石柱县的道路设施条件，完善路网结构，满足日益增长的物质、人口、信息流动的需要，进一步加强区内、区外的交流和联系，从而极大地带动区域工业、农业的经济社会发展，其社会效益显著。对本项目的主要环保投资进行估算，一次性环保投资为 303.79 万元，约占工程总投资的 0.5%，项目建设所产生的环境效益较显著，对环境而言，利大于弊。本项目社会及环境经济效益大于环境经济损失，故项目的环境保护措施是可行的。

11.1.8 综合结论

综上所述，石柱县 G351 县城绕城公路东段（一期）工程的建设，符合国家产业政策及地方规划，工程选线及选址合理。工程建设后，有利于改善道路沿线的交通状况，起到良好的社会效益和经济效益。本次评价认为，在采取相应的环境保护措施和生态环境恢复措施后，本工程的建设对周边环境的影响能为环境所接受，从环保角度分析，该工程的建设是可行的。

11.2 建议

（1）施工单位应切实加强环境保护宣传、教育工作，提高施工人员的环境意识，做到文明施工，减少对生态环境的人为破坏。

（2）加强环保措施落实，严格执行“三同时”制度。应及时与设计单位和施工单位将环保措施纳入设计与施工中，使环保措施与项目同时完工验收。

（3）运营期定期对绿化带进行维护，及时补栽未成活的植株和草皮。

