

目录

概述.....	1
1 总 论.....	5
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	17
1.6 评价预测时段	25
1.7 产业政策、规划符合性分析	25
1.8 项目选址（选线）合理性分析	41
2 工程概况.....	47
2.1 项目基本情况	47
2.2 公路建设技术指标	49
2.3 交通量预测	50
2.4 项目建设方案	51
2.5 土石方工程	62
2.6 工程占地及拆迁情况	63
2.7 施工组织及施工方案	64
2.8 施工布置	67
2.9 投资估算	68
3 工程分析.....	69
3.3 工程施工工艺	69
3.4 施工期主要污染源及污染物产排污分析	75
3.5 运营期主要污染源及污染物产排污分析	79
4 环境现状调查与评价.....	83
4.1 自然环境状况	83

4.2 生态环境现状调查	89
4.3 区域环境质量现状	103
4.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	111
5 生态环境影响分析	112
5.1 生态系统完整性影响	112
5.2 施工期生态环境影响分析	115
5.3 营运期生态环境影响分析	118
6 环境影响预测与评价	123
6.1 施工期水环境影响分析	123
6.2 施工期环境空气影响分析	127
6.3 施工期声环境影响评价	129
6.4 施工期振动的影响分析	131
6.5 施工期固体废物影响分析	132
6.6 施工期道路交通影响分析	132
6.7 营运期环境空气影响分析	133
6.8 营运期声环境影响预测与分析	134
6.9 营运期水环境影响分析	154
6.10 营运期固体废物影响分析	155
6.11 营运期景观影响分析	156
7 环境风险分析和应急措施	157
7.1 施工期环境风险评价	157
7.2 营运期环境风险评价	158
7.3 环境风险防范措施	161
7.4 环境风险事故应急预案	165
7.5 环境风险结论	166
8 环境保护措施及其可行性论证	168
8.1 设计期的环境保护措施	168

8.2 施工期的环境保护措施	168
8.3 营运期的环境保护措施	178
8.4 环境保护措施汇总	186
9 环境影响经济损益分析	188
9.1 社会效益分析	188
9.2 环保费用估算	188
9.3 经济损益分析	188
9.4 环境影响经济损益分析	190
10 环境管理与监测计划	191
10.1 环境管理	191
10.2 环境监理	192
10.3 环境监测计划	193
10.4 环保竣工验收	194
11 环境影响评价结论	197
11.1 项目概况	197
11.2 项目产业政策、规划的符合性	197
11.3 项目环境概况	197
11.4 环境保护措施及环境影响	198
11.5 公众意见采纳情况	202
11.6 环境监测与管理	202
11.7 环境影响经济损益分析	202
11.8 综合结论	203

概述

一、项目由来

石柱土家族自治县(以下简称石柱县)位于长江上游南岸、重庆东部三峡库区腹心,是以古代巴人为主体的,与其他民族融合而成的土家族栖息地之一。东接湖北省利川市,南连重庆市彭水县,西南临重庆市丰都县,西北界重庆市忠县,北与重庆市万州区接壤。是重庆渝东南武陵山区文旅融合发展示范区之一,也是全国绿化模范县、绿色小康县、民族团结进步示范县。

目前石柱县城东北片区仅一条G351干线公路,随着规划高铁石柱东的建设,农业科技园的发展,必然会引起交通量增加,仅靠G351难以满足远期交通需求,因此亟需修建公路改善石柱城区往东北方向的出城效率。

2022年10月,石柱县发展和改革委员会以《关于石柱县城东滨河大道立项的批复》(石发改审〔2022〕372号)对石柱县城东滨河大道立项进行了批复。

2023年11月,石柱县发展和改革委员会以《关于石柱县城东滨河大道可行性研究报告的批复》(石发改审〔2023〕402号)对石柱县城东滨河大道可行性研究报告进行了批复。项目建设内容为路线全长8.037km,按二级公路设计标准,设计速度40公里/小时,路基宽度22.5米,沥青混凝土路面。

2023年11月,因办理用地手续和建设资金的问题,经石柱县交通局请示石柱县政府,将石柱县城东滨河大道分为2个项目分别实施,其中K0+000~K3+600段重新立项为石柱县城至高铁石柱东公路项目,即本项目。

2023年12月,石柱县发展和改革委员会以《关于石柱县城至高铁石柱东公路立项的批复》(石发改审〔2023〕461号)批准了石柱县城至高铁石柱东公路立项。

2024年4月,重庆市交通运输委员会以《交通行政许可决定书》(渝交〔2024〕057953)对石柱县城东滨河大道下穿高速公路方案进行了批复。2024年8月,重庆市水利局以《关于石柱县城东滨河大道洪水影响评价准予行政许可的决定》(渝水许可〔2024〕62号)对石柱县城东滨河大道涉河方案进行了批复。因本项目为石柱县城东滨河大道K0+000~K3+600段拆分的项目,下穿高速公路方案和涉河方案与石柱县城东滨河大道完

全一致，因此，本项目不在另行开展交通行政许可和洪水影响行政许可。

2024年11月，石柱县发展和改革委员会以《关于石柱县城至高铁石柱东站公路可行性研究报告的批复》（石发改审〔2024〕204号）对石柱县城至高铁石柱东站公路可行性研究报告进行了批复。

2024年11月，石柱县规划和自然资源局下发了石柱县城至高铁石柱东站公路项目的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政500240202400021号）。

2024年11月，石柱县交通运输委员会以《关于石柱县城至高铁石柱东站公路两阶段初步设计文件的批复》（石交委许〔2024〕44号）对石柱县城至高铁石柱东站公路初步设计进行了批复。

2024年12月，石柱县交通运输委员会《关于石柱县城至高铁石柱东站公路两阶段施工图设计文件的批复》（石交委许〔2024〕49号）对石柱县城至高铁石柱东站公路施工图设计进行了批复。本次评价以最后的批复的施工图设计进行评价。

本项目立项、可研、初设、施工图设计阶段的建设单位均为石柱土家族自治县交辉公路工程有限公司。2025年3月，经石柱县国有资产事务中心批准，石柱县通煌公路工程有限公司吸收合并了石柱土家族自治县交辉公路工程有限公司，取消了石柱土家族自治县交辉公路工程有限公司的法人资格，石柱土家族自治县交辉公路工程有限公司所有权利、义务由石柱县通煌公路工程有限公司继承，详见附件16。因此，本项目的建设单位变更为石柱县通煌公路工程有限公司。

本项目起于石柱县综合办公大楼附近，与G351平交，路线沿龙河右岸布线，途经江山月小区（在建）、沪渝蓉高铁（规划）、下穿石渝高速，终点止于菜地坝大桥桥位处，主线全长3.6km。项目的建设将优化石柱东站及农业园区对外运输通道，强化交通对农业现代化和城乡一体化发展的支撑。

二、主要建设内容

本项目名称为石柱县城至高铁石柱东站公路，即为石柱县城东滨河大道项目的K0+000~K3+600段，项目建设规模和建设内容为：项目主线全长3.6km，公路等级为二级公路，设计速度40km/h，标准路基宽度为22.5m，双向四车道并设置人行道，混凝土沥青路面；桥梁713.5m/6座，涵洞2道。工程总投资31928.0297万元，建设工期24个月。

三、环境影响评价工作过程

拟建项目道路全长3.6km，道路等级为二级公路，道路建设地址为石柱县南宾街道和三河镇。

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》（国务院令第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”，本项目位于石柱县南宾街道和三河镇，周边分布有居民区、行政部门等，涉及以居住、行政办公为主要功能的区域，涉及水土流失重点治理区，涉及饮用水源保护区，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》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。

石柱县通煌公路工程有限公司（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，形成了环境影响报告书征求意见稿，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《石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书》。

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）》、《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划（2021-2025年）》以及《重庆市“十四五”普通干线公路市级项目库中期调整方案》、《石柱县综合交通运输“十四五”发展规划（2021—2025年）》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 B，大气环境、地下水环境、土壤环境、环境风险不必确定评价等级。

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，临时占地的生态恢复；
- (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以及饮用水源保护区的影响。

六、环境影响报告书主要结论

石柱县城至高铁石柱东站公路的建设符合国家产业政策及相关规划，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。

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，并作为生态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、社会和环境的协调发展。

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》（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12月29日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（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10月26日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（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》（2020年4月29日修订版）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（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》（国务院令第682号）；
- (16) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第645号）；
- (17) 《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）。

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) 《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38号）；
- (5) 《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）；

(6) 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)；

(7) 《国家重点保护野生动物名录》(2021年)；

(8) 《国家重点保护野生植物名录》(2021年)；

(9) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)；

(10) 《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)；

(11) 《长江水生生物保护管理规定》(农业农村部令2021年第5号公布)。

1.2.3 地方性法规及规范性文件

(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) 《重庆市环境空气质量功能区划分规定》(渝府发〔2016〕19号)；

(6) 《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)；

(7) 《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)；

(8) 《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)；

(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) 《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）；

(12) 《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）。

(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) 《石柱县声环境功能区划调整方案》；

(15) 《石柱县“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》；

(16) 《石柱土家族自治县集中式地表水 饮用水水源地突发环境事件应急预案（2025年修订版）》

(17) 《重庆市石柱土家族自治县国土空间总体规划（2021—2035年）》。

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) 《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ1462-2026）；

(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) 《石柱县城至高铁石柱东公路可行性研究报告》；

- (2) 《石柱县城至高铁石柱东公路初步设计》；
- (3) 《石柱县城至高铁石柱东公路施工图设计》；
- (4) 与项目相关的其他资料。

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	项目所在地风速小，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	项目所在地以城市和农村景观地区为主
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 11.9748hm 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	2	水质较好，满足水域功能，项目涉及双庆水厂饮用水源二级保护区
环境空气质量	1	二类功能区，满足环境功能区要求
声环境质量	2	声环境质量现状较好，满足环境功能区

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。		
营运期	1	车辆行驶	交通噪声、汽车尾气	声环境、大气环境、环

				境风险
	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的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

影响	环境要素 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
		有利影响						
施工期	不利影响	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
	综合影响	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
	有利影响			+1				+3
运营期	不利影响	-1	-1		-1	-1	-1	
	综合影响	-1	-1	+1	-1	-1	-1	+3

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 $L_{eq}[dB(A)]$
	固体废物	建筑垃圾、生活垃圾
	水环境	BOD_5 、SS、石油类、 NH_3-N 、COD
运营期	水环境	径流污水、水文情势
	环境空气	CO、HC、 NO_x 、 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10}
	声环境	等效声级 $L_{eq}[dB(A)]$
	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、车辆交通事故燃油泄漏

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》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准。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: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

取值时间 污染物	1 小时平均	日平均	年平均	标准来源
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
NO ₂	200	80	40	
PM _{2.5}	/	60	30	
PM ₁₀	/	120	60	
CO	10000	4000	/	
O ₃	160	200（日最大 8 小时平均）	/	
TSP	/	300	200	

(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龙河，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 号文）的规定，龙河藤子沟水库一下路镇牛栏口电站出口段属于III类水体，其水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准。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)

项目	pH（无量纲）	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
III 类标准限值	6~9	20.0	4.0	1.0	0.05

(3) 声环境质量标准

① 声功能区现状

根据《重庆市石柱土家族自治县声环境功能区划分调整方案》，本项目主线 K0+000~K0+340、K0+820~K1+500、K2+650~K2+780 穿越现状的 4a 类声功能区；K1+500~K2+650 穿越现状的 2 类声功能区；K0+340~K0+820、K2+780~K3+360 穿越现状的 1 类声功能区。

匝道 YZK0+000~YZK0+037 穿越现状的 1 类声功能区，YZK0+037~YZK0+140 穿越现状的 4a 类声功能区，YZK0+140~YZK0+685 与主线重叠。

② 本项目建成后声功能区

根据《重庆市石柱土家族自治县声环境功能区划分调整方案》、《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，交通干线建设规划实施前按当前声环境功能区划定，规划实施后适时调整为相应4类声环境功能区。拟建项目为二级公路，属于交通干线，本项目建成后道路两侧声环境功能区范围将发生改变，划分结果见表1.3-7，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原声环境功能区标准。

④本项目为二级公路，4a类功能区的划分距离为：相邻1类区45m，相邻2类区30m。

⑤沿线学校维持1类声功能区不变。

⑥匝道沿线维持原声功能区不变。

表 1.3-7 项目建成后道路沿线区域声功能区划

声环境功能区类别	适用区域
4a类	①主线 K0+000~K0+320、K0+580~ K1+300 和 K2+780~K3+600 两侧 45m 内区域； ②主线 K1+300~ K2+680 两侧 30m 内区域。
2类	主线 K1+300~ K2+680 两侧 30m 外区域。
1类	①双庆小学和石柱县示范幼儿园（江山月分园）； ②主线 K0+000~K0+320、K0+580~ K1+300 和 K2+780~K3+600 两侧 45m 外区域。

③根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），各类标准限值见表1.3-8

表 1.3-8 声环境质量评价标准

声环境功能区类别	昼间：dB（A）	夜间：dB（A）
4a类	70	55
2类	60	50
1类	55	45

(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 1.3-8。

表 1.3-8 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二级公路，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 1.3-9。

表 1.3-9 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、材料等的堆放等，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二级公路，不设收费站、加油站、服务区等设施，营运期无污水产生。

(3) 噪声

项目施工期执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），详见表 1.3-10。

表 1.3-10 建筑施工噪声排放限值 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 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，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 $[\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})]$	平均流失厚度 (mm/a)
微度	<200, 500, 1000	<0.15, 0.37, 0.74
轻度	200, 500, 1000~2500	0.15, 0.37, 0.74~1.9
中度	2500~5000	1.9~3.7
强度	5000~8000	3.7~5.9
极强度	8000~15000	5.9~11.1
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）》、《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ1462-2026）。

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，为无组织排放源且产生量很小。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）7.1.6，不必进行评价等级判定，不必确定评价范围。

(2) 地表水环境

拟建项目属于公路建设项目，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）7.1.3，本项目线位涉及地表水饮用水水源保护区，按照 HJ 2.3 中水污染影响型项目相关规定分路段确定评价等级。根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.3-2018），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赁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，评价等级为三级 B。

地表水主要评价范围为：项目起点至 K1+860 段涉及饮用水源保护区，该段地表水评价范围扩展至整个饮用水源保护区，其余路段为路中心线两侧 200 米以内区域的水域；卷洞中桥、芭蕉滩左线桥、芭蕉滩右线桥、菜地坝大桥 4 座涉水桥梁地表水评价范围为

桥位上游 200m 至下游 1000m。

(3) 地下水环境

拟建项目为二级公路建设项目，无配套的加油站，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）7.1.4，不涉及加油站的区段不必进行地下水评价等级判定，不必确定评价范围。

(4) 土壤环境

本项目为二级公路建设项目，无配套的加油站，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）7.1.5，不涉及加油站的区段不必进行土壤评价等级判定，不必确定评价范围。

(5) 声环境

本项目所处的声功能区包括 1 类、2 类、4a 类，项目建成后，道路沿线受交通噪声影响的人数增加多，评价范围内敏感目标噪声级增量超过 5dB（A），根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）7.1.2，本项目声环境影响评价等级为一级评价。

施工期声环境影响评价范围为整个施工场地及界外 200m 范围，运营期声环境影响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 公路建设项目》（HJ 1358—2024）7.1.1，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园，不涉及生态保护红线，占地面积小于 20km²，不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标。因此本项目生态环境评价等级为三级。

生态环境评价范围为道路中心线两侧各 300m 范围，临时占地周边 200m 范围。

(7) 环境风险

拟建项目公路等级为二级，不设加油站，无服务区。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）7.1.6，不必进行环境风险评价等级判定。本次评价对环境风险进行简单分析，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；涉及饮用水源保护区段的扩展至整个饮用水源保护区。

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，以及施工期临时占地设置合理性进行分析。

(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、车辆事故燃油泄漏环境风险分析。

(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、施工期临时占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) 工程建设和项目运营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。运营后水土流失改善。

(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：工程影响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、栎类、枫杨等。常见的灌木主要有马桑、黄荆、悬钩子、火棘等，常见的草木类主要有芒、白茅、小白酒草、马唐、蒿等。	施工期、运营期
	沿线野生动物	全线	项目两侧评价区内动物主要以鼠类、鸟类为主。	

(2) 水环境保护目标

根据调查，本项目跨越龙河 3 次，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，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）集中式饮用水源保护区的通知》（渝府办〔2013〕40 号文），本项目线路所在区域涉及龙河双庆水厂饮用水水源保护区。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

保护目标名称	桩号	涉水桥墩组数	执行水质标准	适用功能	跨越处河宽 (m)	备注
龙河	K2+698.0 YK2+701.0 K3+392.5	涉水	III 类	饮用水源	35~50	拟建工程下穿石渝高速左线桥、下穿石渝高速右线桥、菜地坝大桥 3 座桥梁跨越龙河
龙河双庆水厂饮用水水源保护区	K0+070~ K0+900、 K1+600~ K1+860	不涉水	III 类	双庆水厂水源地	/	拟建项目 K0+070~K0+900、K1+600~K1+860 共 2 处穿越饮用水源二级保护区陆域，穿越长度 1090m，占用面积约 1.52hm ²

双庆水厂水源地为石柱县县城双庆水厂的水源地，其水源级别为城市级，通过龙河乌洋坝河段左岸的乌洋坝泵房取水。乌洋坝泵房位于石柱水文站上游约 1000m 处，控制龙河流域面积 898km²。乌洋坝取水泵房配置 4 台取水泵，3 用 1 备，水泵参数：离心式清水泵，流 280m/h，扬程 95m，电机功率 132kW。

龙河双庆水厂饮用水源一级保护区范围为取水口上游 1000 米，下游 100 米整个水域和 20 年一遇洪水位控制高程以下陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同。

二级保护区的范围为取水口上游 1000-1500 米,下游 100-200 米水域和 20 年一遇洪水水位控制高程以下陆域,陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同。

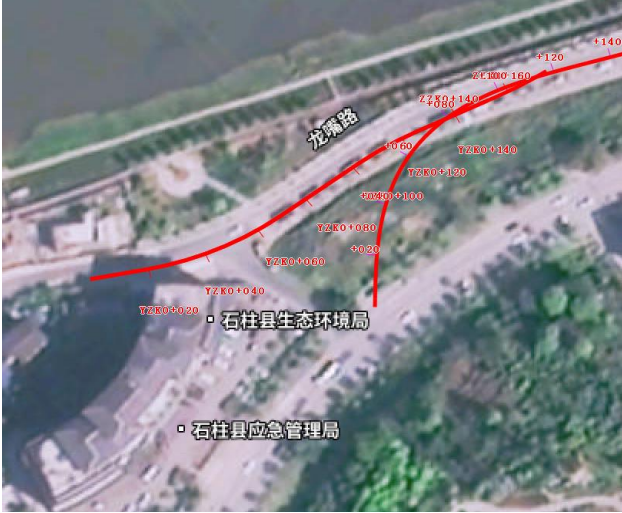













图 1.5-1 龙河双庆水厂取水口与本项目关系







(3) 环境空气、声环境保护目标

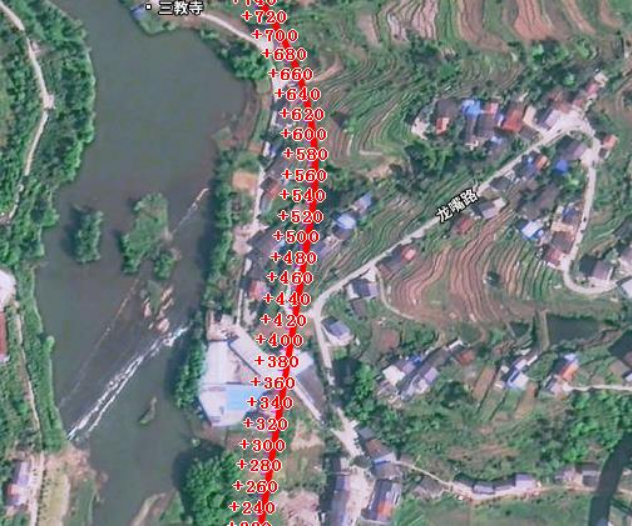





拟建项目道路沿线评价范围内环境空气、声环境及振动环境保护目标主要为公路两侧的居民点和学校。拟建项目环境空气、声环境保护目标分布情况详见表 1.5-3。



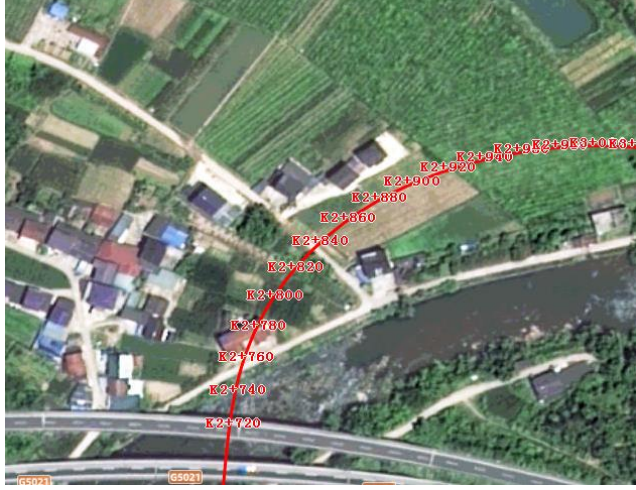



表 1.5-3 拟建项目声环境、环境空气保护目标一览表

序号	环境保护目标	所在路段	里程范围	线路形式	方位	保护目标与路面高差/m	距离公路边线最近距离 m	距公路中心线最近距离 m	现状声功能区			本项目建成后声功能区	环境保护目标情况说明	敏感点卫星图	现场照片
									1类	2类	4a类				
1	石柱县综合办公大楼	主线 匝道	K0+000~K0+020 YZK0+000~YZK+050	路基	左侧 右侧	0	41 5	52 9	/	/	行政办公建筑	4a类区	行政办公建筑，10F，钢混结构，侧面对本项目主线，背对匝道。受现有国道G351影响。		
2	人民小区	主线	K0+120~K0+340	路基	右侧	12	52	63	/	96户，288人	48户，144人	4a类区 48户，144人； 2类区 96户，288人	与本项目隔国道G351，200m范围内共有6F建筑6栋，共144户，砖混结构。其中第一排建筑与本项目平行，共2栋，受现有国道G351噪声影响		
3	双庆小学校迁建(在建)	主线	K0+370~K0+500	路基	右侧	0	16	27	学校	/	/	1类区	1栋4F建筑，钢混结构，正对本项目。		

序号	环境保护目标	所在路段	里程范围	线路形式	方位	保护目标与路面高差/m	距离公路边线最近距离 m	距公路中心线最近距离 m	现状声功能区			本项目建成后声功能区	环境保护目标情况说明	敏感点卫星图	现场照片
									1类	2类	4a类				
4	石柱县示范幼儿园江山月分园（在建）	主线	K0+500~K0+580	路基	右侧	0	16	27	学校	/	/	1类区	1栋3F建筑，钢混结构，正对本项目		
5	江山月小区（在建）	主线	K0+520~K0+780	路基	右侧	0	11	22	360户，1080人	/	/	临本项目一侧4栋为4a类区，144户，432人；其余6栋为1类区，216户，648人	200m范围内共有9~11F建筑10栋，共360户，钢混结构。其中第一排建筑正对本项目，距本项目中心线22m，共4栋，均为11F，1~2F为商业裙楼，3~11F为住宅；第二排建筑距本项目中心线67m		
6	玉带山水城小区（在建）	主线	K0+800~K1+180	路基	右侧	3	10	21	160户，480人	/	96户，288人	临本项目一侧2栋为4a类区，96户，288人；其余4栋为1类区，160户，480人	200m范围内共有8F建筑6栋，共256户，钢混结构。其中第一排建筑正对本项目，距本项目中心线21m，共2栋；第二排建筑距本项目中心线66m		

序号	环境保护目标	所在路段	里程范围	线路形式	方位	保护目标与路面高差/m	距离公路边线最近距离 m	距公路中心线最近距离 m	现状声功能区			本项目建成后声功能区	环境保护目标情况说明	敏感点卫星图	现场照片
									1类	2类	4a类				
7	城东廉租房	主线	K0+440~K0+640	路基	右侧	20	140	151	192户, 576人	/	/	1类区	200m 范围内共有 6F 建筑 8 栋, 共 192 户, 砖混结构。背对本项目, 受现有国道 G351 噪声影响		
8	1#集中居民点	主线	K0+400~K0+620	路基	左侧	0	160	171	5户, 15人	/	4户, 12人	4a类区 4户 12人, 1类区 5户, 15人	200m 范围内共有 3~4F 建筑 9 栋, 共 9 户, 砖混结构。正对本项目, 受现有乡村道路噪声影响		
9	2#集中居民点	主线	K0+980~K1+250	路基	左侧	0	175	186	7户, 21人	/	/	1类区	200m 范围内共有 3~4F 建筑 7 栋, 共 7 户, 砖混结构。正对本项目, 受现有乡村道路噪声影响		

序号	环境保护目标	所在路段	里程范围	线路形式	方位	保护目标与路面高差/m	距离公路边线最近距离 m	距公路中心线最近距离 m	现状声功能区			本项目建成后声功能区	环境保护目标情况说明	敏感点卫星图	现场照片
									1类	2类	4a类				
10	卷洞桥居民点	主线	K1+220~K1+650	路基	两侧	0	10	21	/	20户, 60人	15户, 45人	本项目用地范围内拆迁4户, 项目建成后4a类区内17户, 51人, 2类区内14户, 42人	200m范围内2~3F建筑左侧5栋, 右侧约30栋砖混结构, 共计35户。第一排建筑正对或背对本项目, 距本项目中心线15m; 第二排建筑距本项目中心线65m。受现有乡村道路噪声影响		
11	余堰塘居民点	主线	K2+340~K2+420	路基	左侧	0	134	145	/	8户, 24人	/	2类区	200m范围内2~3F建筑8栋, 砖混结构, 共计8户。正对或背对本项目。受现有乡村道路噪声影响		
12	3#集中居民点	主线	K2+450~K2+640	路基	左侧	0	5	16	/	13户, 39人	/	本项目用地范围内拆迁4户, 项目建成后4a类区内6户, 18人, 2类区3户, 9人	200m范围内2~3F建筑13栋, 砖混结构, 共计13户。第一排建筑正对或背对本项目, 距本项目中心线16m; 第二排建筑距本项目中心线65m。受现有石渝高速公路和乡村道路噪声影响		

序号	环境保护目标	所在路段	里程范围	线路形式	方位	保护目标与路面高差/m	距离公路边线最近距离 m	距公路中心线最近距离 m	现状声功能区			本项目建成后声功能区	环境保护目标情况说明	敏感点卫星图	现场照片
									1类	2类	4a类				
13	4#集中居民点	主线	K2+580~K2+670	路基	右侧	0	17	28	/	/	6户, 18人	本项目用地范围内拆迁1户, 项目建成后4a类区内5户, 15人	200m范围内2~3F建筑6栋, 砖混结构, 共计6户。正对或背对本项目。受现有石渝高速公路噪声影响		
14	5#集中居民点	主线	K2+740~K2+980	路基	两侧	0	6	17	30户, 90人	/	5户, 15人	本项目用地范围内拆迁1户, 项目建成后4a类区内11户, 33人, 1类区23户, 69人	200m范围内2~3F建筑左侧约33栋, 右侧2栋, 砖混结构, 共计35户。第一排建筑正对或背对本项目, 距本项目中心线17m; 第二排建筑距本项目中心线62m。受现有石渝高速公路噪声影响		
15	6#集中居民点	主线	K3+060~K3+400	路基	左侧	0	6	17	35户, 105人	/	/	本项目用地范围内拆迁3户, 项目建成后4a类区内18户, 54人, 1类区12户, 36人	200m范围内2~6F建筑约35栋, 砖混结构, 共计35户。第一排建筑正对或背对本项目, 距本项目中心线17m; 第二排建筑距本项目中心线62m。受现有乡村道路噪声影响		

拟建项目临时周边环境保护目标见下表：

表 1.5-4 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	敏感点名称	声环境/环境空气功能区划	与施工场地最近距离（m）	高差（m）	敏感点特征及规模
施工场地	卷洞桥居民点	4a类、2类/二类	20	1	200m 范围内约 35 户，砖混结构
不涉及生态保护红线、国家森林公园、饮用水源保护区等生态敏感区					

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 项目外环境关系一览表

序号	名称	特征	方位	备注
1	国道 G351	正常通车	本项目主线起点与其平交	平交
2	滨江路	正常通车	本项目匝道起点与其顺接	顺接
3	沪渝高速	正常通车	本项目 K2+680~K2+740 段以桥梁方式下穿沪渝高速	基本垂直
4	沪渝蓉高铁	规划	本项目 K2+480~K2+480 段与规划沪渝蓉高铁交叉，规划沪渝蓉高铁该段以桥梁方式跨越本项目	基本垂直

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 2026 年 6 月至 2028 年 5 月，从项目通车第一年计起（第 1、7、15 年），分别选择 2029 年、2035 年、2043 年代表营运近、中、远期进行预测评价。

1.7 产业政策、规划符性分析

1.7.1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

本项目为公路工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“第二十四：公路及道路运输类第 1 条公路交通网络建设项目，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（石发改审〔2023〕461 号），项目代码：2312-500240-04-01-609460。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 1.7-1。

表 1.7-1 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
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	不涉及长江岸线保护区和保留区	符合

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

	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		
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；饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内不予准入	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

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

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内不予准入	本项目不属于	符合
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 1.7-1 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。

1.7.2 相关法律法规符合性分析

（1）与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

《中华人民共和国水污染防治法》第六十五条：禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。第六十六条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

本项目不涉及饮用水源一级保护区，K0+070~K0+900 和 K1+600~K1+860 段位于饮

用水源二级保护区，但项目不属于新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，项目将涉及饮用水源二级保护区段的全部雨水引至饮用水源二级保护区下游排放，涉及和临近饮用水源二级保护区段污水管采取了双层波纹管的措施。因此，项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》是相符合的。

(2) 与《城镇排水与污水处理条例》符合性分析

《城镇排水与污水处理条例》第十九条：除干旱地区外，新区建设应当实行雨水、污水分流；对实行雨水、污水合流的地区，应当按照城镇排水与污水处理规划要求，进行雨水、污水分流改造。雨水、污水分流改造可以结合旧城区改建和道路建设同时进行。在雨水、污水分流地区，新区建设和旧城区改建不得将雨水管网、污水管网相互混接。

本项目采用独立雨水+污水管网，实现雨污分流，污水管网接入城东污水干管最终进入石柱县污水处理厂进行处理，符合城镇排水与污水处理条例的规定。

(3) 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十二条：一、一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。二、二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

本项目不涉及饮用水源一级保护区，K0+070~K0+900 和 K1+600~K1+860 段位于饮用水源二级保护区，但项目不属于新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，不涉及排污口，不涉及码头，项目将饮用水源二级保护区内路段的全部雨水引至饮用水源二级保护区下游排放。因此，项目的建设符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》是相符合的。

(4) 与《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）》符合性分析

2022年6月10日，为加强成渝地区双城经济圈生态环境联防联控，根据国家《长江

经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》等相关文件规定和一张负面清单管川渝两地的要求，结合四川省、重庆市具体情况，发布了《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）》，本项目建设与其符合性分析如下。

表 1.7-1 四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则

相关要求	项目情况	符合性
第五条禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州-宜宾-乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	本项目不属于码头项目	符合
第六条禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020- -2035年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	本项目不属于过长江通道项目	符合
第七条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。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	本项目不涉及自然保护区	符合
第八条禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目	本项目不涉及风景名胜区。	符合
第九条禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目	本项目不涉及饮用水水源准保护区	符合
第十条饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。	本项目涉及饮用水源二级保护区，但项目不属于新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目，不属于水产养殖项目	符合
第十一条饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、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、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水源一级保护区	符合
第十二条禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区	符合
第十三条禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开	本项目不涉及国家湿地公	符合

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

<p>(围)垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。</p>	<p>园，不涉及破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道</p>	
<p>第十四条禁止违法利用、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》划定的岸线保护区和岸线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。</p>	<p>本项目不属于</p>	<p>符合</p>
<p>第十五条禁止在《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。</p>	<p>本项目不涉及《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</p>	<p>符合</p>
<p>第十六条禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。</p>	<p>本项目不设置排污口</p>	<p>符合</p>
<p>第十七条禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和51个（四川省45个、重庆市6个）水生生物保护区开展生产性捕捞。</p>	<p>本项目不涉及生产性捕捞</p>	<p>符合</p>
<p>第十八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。</p>	<p>本项目不属于化工项目</p>	<p>符合</p>
<p>第十九条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。</p>	<p>本项目不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库项目</p>	<p>符合</p>
<p>第二十条禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。</p>	<p>本项目不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库项目</p>	<p>符合</p>
<p>第二十二条禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。</p>	<p>本项目不属于石化、现代煤化工项目</p>	<p>符合</p>
<p>第二十三条禁止新建、 扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。</p>	<p>本项目不属于落后产能项目</p>	<p>符合</p>
<p>第二十四条禁止新建、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。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。</p>	<p>本项目不属于严重过剩产能行业的项目</p>	<p>符合</p>
<p>第二十五条禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中</p>	<p>本项目不属于燃油汽车投资</p>	<p>符合</p>

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

国境内销售产品的投资项目除外)	项目	
第二十六条禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目	符合

综上，本项目符合四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则的要求。

1.7.3与相关规划等符合性分析

(1) 与《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划（2021-2025年）》的符合性分析

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%。

本项目为优化石柱东及农业园区对外运输通道，项目的实施改善石柱城区往东北方向的出城效率，分流疏解城东组团交通压力，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。本项目列入了重庆市“十四五”普通干线公路市级项目库中期调整方案储备项目库中，详见附件14，本项目的建设符合《重庆市综合交通运输“十四五”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）》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 1.7-2 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、碳中和目标。	项目为二级公路，项目不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等生态敏感区。
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。	项目为二级公路，项目不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等生态敏感区。
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。项目无弃方，不设置弃渣场，加强了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。临时占地施工结束后进行复耕，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。	项目施工期废水收集处理后回用，不外排，营运期不排放污水，不对周边水体造成不良影响。

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

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限速、设置声屏障等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。	项目不涉及饮用水源一级保护区，部分路段涉及二级保护区，未设置站场、枢纽，采取了环境保护措施和风险防范措施，符合饮用水水源保护区管理要求
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，拟建项目的建设符合《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划环境影响报告书》以及审查意见的要求。

(3) 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。

本项目为二级公路，兼顾市政道路，项目为优化石柱东及农业园区对外运输通道，项目的实施改善石柱城区往东北方向的出城效率，分流疏解城东组团交通压力，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，符合《石柱县“十四五”综合交通运输发展规划（2021—2025年）》的要求。

（4）与国土空间规划的符合性分析

《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。

本项目列入石柱县国土空间规划重点建设项目第121项（原名石柱县城东滨河大道建设项目），项目符合石柱县国土空间规划的要求。

（5）与石柱县综合管网规划的符合性分析

根据石柱县综合管网规划，石柱县污水收集共分为县城核心区、三河-南滨片区、下路-大歇片区、黄水旅游片区、乡镇分散片区五大污水收集片区。县城核心区污水干管沿县城四环路、万寿大道、G351绕城线、龙河东岸等布设，最终进入石柱县污水处理厂进行处理。

本项目主要沿龙河东岸布设，与现有的城东污水干管并行，本项目K0+340~K1+140段利用原有道路的污水管网，该段污水管网在K1+460处接入现有的城东污水干管；新建的K1+350~K1+760段污水管网在K1+450处接入现有的城东污水干管；新建的K1+760~K2+420段污水管网在K1+900处接入现有的城东污水干管；新建的K3+500~K3+600段污水管网在K3+500处接入现有的城东污水干管。本项目污水管网与规划中的城东污水干管—石柱县污水处理厂主干系统相接，污水管重力流敷设，标高与城东污水干管精准对接，无倒坡、无壅水，符合石柱县综合管网规划的要求。

1.7.4与生态环境分区管控的符合性分析

根据生态环境分区管控检测分析报告可知，本项目涉及石柱县工业城镇重点管控单元-城区片区、石柱县南宾街道龙河双庆水厂水源地、石柱县一般管控单元-龙河湖海场共3个管控单元。本项目与重庆市、石柱县总体管控要求和相应管控单元的管控要求符合性分析见表1.7-1所示。

表1.7-1 与管控单元管控要求符合性分析

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50024020001		石柱县工业城镇重点管控单元-城区片区	重点管控单元1	
ZH50024010003		石柱县南宾街道龙河双庆水厂水源地	优先保护单元3	
ZH50024030001		石柱县一般管控单元-龙河湖海场	一般管控单元1	
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
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和三河镇，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

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

	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
污染物 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，主要污染物实行区域倍量削减。	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
	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	本项目不涉及	符合

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

		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。		
		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
		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 and 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	本项目不涉及	符合

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

		级扩能改造，系统规划城镇污水再生利用设施。		
优先保护单元总体管控市级总体管控要求（饮用水水源地保护区）	空间布局约束	严格执行《中华人民共和国水污染防治法》《重庆市水污染防治条例》等法律法规及规范性文件要求。	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，项目施工期采取污染防治措施，运营期采取风险防范措施。	符合
一般管控单元市级总体管控要求	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
		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、	本项目不涉及	符合

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

		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。		
		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
	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
石柱县工业城镇重点管控单元-城区片区（ZH50024020001）	空间布局约束	无	/	/
	污染物排放管控	1.实施下路工业园污水处理厂扩建及提标改造工程、下路工业园污水处理厂配套管网建设工程。 2.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。	本项目营运期气不产生废水	符合
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	/	/	/
石柱县南宾街道龙河双庆水厂水源地（ZH50024010003）	空间布局约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求。	本项目符合优先保护单元市级总体管控要求	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	/	/	/
石柱县一般管控单元-龙河湖海场（ZH50024030001）	空间布局约束	1.执行一般管控单元市级总体管控要求。 2.严格执行畜禽养殖“三区”划定要求。 3.有序推进历史遗留和关闭矿山生态修复。	本项目符合一般管控单元市级总体管控要求，项目不涉及畜禽养殖和矿山	符合
	污染物排放管控	1.执行一般管控单元市级总体管控要求。	本项目符合一般管控单元市级总体管控要求	符合

环境风险防控	无	/	/
资源开发效率要求	无	/	/

本项目选址位于石柱县南宾街道和三河镇，通过上述对比分析可知，本项目与重庆市、石柱县总管控要求以及所在单元的管控要求均符合，满足生态环境分区管控的要求。

1.8 项目选址（选线）合理性分析

1.8.1 各方案路线比选

拟建项目 K0+000~K1+140 段沿既有道路拓宽，且公路右侧为已建和在建的学校和小区，项目仅能向左侧（龙河河道一侧）进行拓宽，不存在线路比选。K1+140~K2+200 段左侧为龙河河道，右侧土地已全部被高铁石柱东征用，选址具有唯一性，不存在线路比选。

项目比选主要为起点交通组织方案和 K2+200~K3+600 段。起点交通组织方案设置 2 个方案比选，即 A 方案（比选方案）和 K 方案（本项目）。项目线路比选段为 K2+200~K3+600 段，即 B 方案（比选方案）和 K 方案（本项目）。

（1）A 方案和 K 方案比选

K 方案（本项目方案）以 G351 方向为主线，通过匝道与本项目相连。

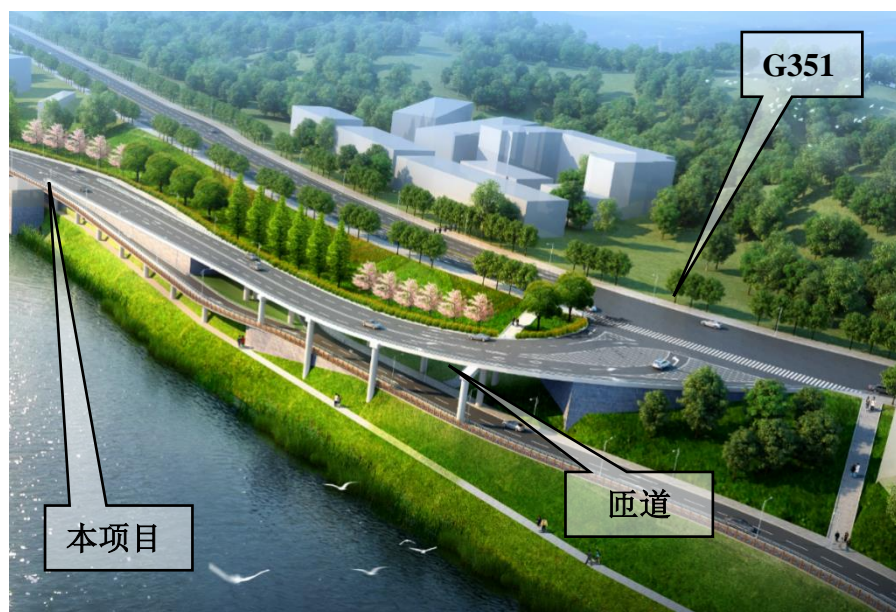


图 1.8-1 K 方案示意图

A 方案（比选方案）以本项目方向为主线，本项目通过左侧的单向两车道匝道和右侧单向两车道匝道与 G351 相连。



图 1.8-2 A 方案示意图

K 方案和 A 方案相比，线路走向一致，工程量相差很小，环境影响基本一致，仅主流交通流向不一样。K 方案符合远期主流交通流向，满足地方政府意见，因此选用 K 方案。

(2) B 方案和 K 方案比选

K 方案（本项目方案）采用下穿形式从现状石渝高速公路桥梁下通过并跨越龙河至对岸，现状石渝高速公路桥梁左幅右幅均采用跨径为 20 米的预应力混凝土 T 梁。由于本次设计滨河大道路幅宽度为 22.5 米，因此将下穿桥梁分成左右两幅分别从石渝高速公路桥梁的两跨下下穿，跨越龙河后沿龙河北侧布设 500 米，以桥梁形式再次跨越龙河至龙河南侧，并沿龙河南侧通向终点方向。

B 方案（比选方案）继续沿龙河南侧布线，不穿越龙河，采取下穿通道型式下穿石渝高速公路，下穿石渝高速公路后继续沿龙河南侧布下并沿龙河南侧通向终点方向。

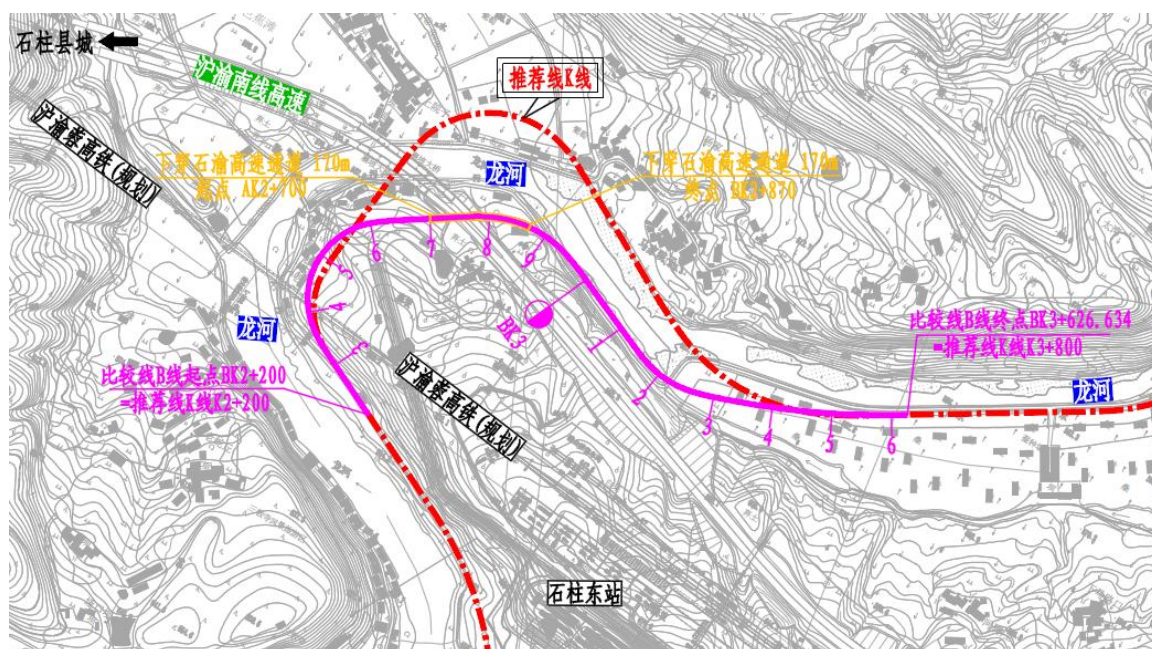


图 1.8-3 项目方案走向图 (K 线、B 线)

表 1.8-1 K 方案和 B 方案主要技术指标比较表

指标名称	单位	B 方案	K 方案
长度	m	1226.634	1400
增长系数		1.58	1.77
平面交点个数	个	4	3
平曲线最小半径	m	128	120
最大纵坡	%	3.56	1.218
纵面变坡点个数	个	2	4
挖方	m ³	152896	30153
填方	m ³	40859	39852
弃方	m ³	112037	0
借方	m ³	0	9699
沥青混凝土路面	m ²	21426	23892
防护工程	m ³	10624	3621
桥梁	m/m ²	/	182/2352
下穿通道	m/m ²	170/4675	/
拆迁	m ²	2427	3262
新增占地	亩	67.4	81
建安费	万元	11476.9495	8255.7284
总造价	万元	16038.3828	12620.8133

表 1.8-2 B 线与 K 线方案主要优缺点对比表

项目	B 方案	K 方案
建设条件对比	以下穿通道型式下穿石渝高速，采用明挖施工，会对高速公路通行有影响	从现状高速公路桥梁下下穿不影响高速公路通行。由于是以桥梁形式下穿现状高速公路桥梁，因此会增加对龙河的阻水作用 2 次跨越龙河
社会效益对比	不跨越龙河	跨越龙河，形成龙河两岸交通的连接道
环境影响对比	虽不跨龙河，但受石渝高速高程和线路阻挡的影响，K2+700~K3+300 段道路右侧将以桥梁方式沿龙河设置，桥墩均需设置龙河河道中	芭蕉滩左线桥、芭蕉滩右线桥、菜地坝大桥跨越龙河
工程规模及投资比较	较高	较低
地方政府意见	/	支持 K 线方案

K 方案和 B 方案相比，B 方案不跨越龙河，但受石渝高速高程和线路阻挡的影响，需以下穿通道型式下穿石渝高速公路，对高速公路通行有一定影响，B 方案挖方量较 K 方案增加 11.5 万 m³，弃方量较 K 方案增加 11.2 万 m³，对水土流失的影响和对土地扰动的影响远大于 K 方案。且因石渝高速的影响，B 方案下穿石渝高速后 K2+700~K3+300 段道路右侧将以桥梁方式全线沿龙河设置，桥墩均需设置龙河河道中，根据洪水影响评价论证，B 方案比 K 方案将占用更多的河道，对龙河水生生态以及下游饮用水源保护区的影响较 K 方案大。从环境影响的角度，本项目 K2+200~K3+600 段选择 K 方案合理可行。

1.8.2 施工场地选址合理性分析

拟建项目沿线现状分布有较多民房，因此施工期办公和生活就近租用当地房屋。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、施工道路 1 处。

(1) 施工场地

项目共设置 1 处施工场地，位于项目中部，共占地 3.2 亩，占地类型为耕地，不占用基本农田，占地类型合理。

距离施工场地最近的居民点为东侧居民点，距离约 20 米，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。项目施工完成后，

及时对施工场地进行平整、复耕，施工场地选址基本合理。

(2) 施工便道

项目共设置 1 处施工便道，位于项目中部，用于连接现状村道和施工场地，占地 675m²，占地类型为耕地，不占用基本农田，占地类型合理。

施工便道距周边最近的居民点 20m，本次施评价要求施工便道的加强施工车辆的管理，对施工便道洒水降尘。通过采取可行的降噪抑尘措施，施工对周边敏感点影响小。项目施工完成后，及时对施工便道进行平整、复耕，施工便道选址基本合理。

1.8.3 借方方案可行性分析

本项目借方量为3.85万m³，根据施工图设计，本项目借方从石柱县南宾街道红井社区的菜地坝渣场购买，运距7.5km，菜地坝渣场现有弃渣160万m³，主要为建筑渣土、拆迁废料、工程弃土。本项目从菜地坝渣场选用符合填土要求的弃渣用于本项目填方，符合固废减量化与资源化利用的要求，且菜地坝渣场有足够的弃渣满足本项目的填方的需要，运距近，本项目借方方案可行。

1.8.4 工程绕避饮用水源保护区的可行性分析

本项目 K0+070~ K0+900、K1+600~ K1+860 穿越石柱县龙河双庆水厂饮用水源二级保护区陆域范围。

(1) K0+070~ K0+900 段不可避让饮用水源保护区分析

① 另行选线新建方案

该段线路东侧为在建的双庆小学校、在建的石柱县示范幼儿园江山月分园、在建的江山月小区和在建的玉带山水城小区，上述地块的东侧为现状国道 351，若线路选线在国道 G351 的东侧则项目起不到连接高铁石柱东的作用。若线路选线在龙河西岸建设，属于农村地区，起不到完善城区路网的作用。因此本项目该段只能选择沿既有道路拓宽方案。

② 沿既有道路拓宽方案

本项目 K0+070~ K0+900 段沿既有道路拓宽，既有道路现状已位于饮用水源保护区二级保护区陆域范围内。该段线路右侧为在建的双庆小学校、在建的石柱县示范幼儿园江山月分园、在建的江山月小区和在建的玉带山水城小区，因此线路右侧已无拓宽空间，

只能向左侧，即饮用水源保护区一侧拓宽，拓宽后仍位于饮用水源保护区二级保护区陆域范围内，距饮用水源一级保护区陆域边界 7m，不涉及饮用水源保护区水域范围。

综上所述，本项目 K0+070~ K0+900 段无法避让石柱县龙河双庆水厂饮用水源二级保护区。

(2) K1+600~ K1+860 段不可避让饮用水源保护区分析

本项目 K1+600~ K1+860 段线路右侧全部为高铁石柱东已征用土地，线路右侧已无改线空间，线路为左侧龙河河道，即饮用水源二级保护区水域范围，线路向左侧改线则必须穿越饮用水源二级保护区水域范围。因此本项目 K1+600~ K1+860 段无法避让石柱县龙河双庆水厂饮用水源二级保护区陆域范围。

1.8.5 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、环境风险方面，其中交通噪声和环境风险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，尤以夜间噪声现象最为突出。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。本项目通过工程措施和管理措施相结合的环境风险防范措施，将环境风险降至最低。

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。

2 工程概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 地理位置

石柱土家族自治县位于长江上游南岸、重庆东部三峡库区腹心，是以古代巴人为主体的，与其他民族融合而成的土家族栖息地之一。东接湖北省利川市，南连重庆市彭水县，西南临重庆市丰都县，西北界重庆市忠县，北与重庆市万州区接壤。辖区面积 3012.51km²，南北长 98.3km，东西宽 56.2km。

本项目起于石柱县综合办公大楼附近，与国道 G351 平交，路线沿龙河右岸布线，途经江山月小区（在建）、沪渝蓉高铁（规划）、下穿石渝高速，终点止于菜地坝大桥桥位处，终点桩号 K3+600，路线全长 3.6km。拟建项目地理位置详见附图 1。

2.1.2 建设项目基本情况

项目名称：石柱县城至高铁石柱东站公路；

建设单位：石柱县通煌公路工程有限公司；

建设性质：改扩建；

建设地点：石柱县南宾街道和三河镇；

项目类别：二级公路；

道路长度：3.6km；

建设投资：项目总投资 31928.0297 万元，其中环保投资 785.5 万元；

建设周期：建设工期 24 个月；

设计车速：40km/h。

2.1.3 工程建设内容及建设规模

拟建项目主线长度 3.6km，匝道长度 0.685km。主线道路等级为二级公路，设计时速 40km/h，路基宽度为 22.5m，双向 4 车道并设置人行道，主线桥涵设计的汽车荷载等级采用公路—I 级，混凝土沥青路面。匝道等级为四级公路，设计时速 20km/h，路基宽度为 15m，双向 2 车道并设置人行道。全线新建桥梁共计 713.5m/6 座，涵洞 2 道。

拟建项目 K0+000~K1+140 段为改扩建，现状路基宽度 16m（其中车行道宽 8m，

人行道两侧各 4m)。本次建设 K0+000~K1+140 段时左侧拓宽，路基拓宽至 22.5m，拓宽至双向 4 车道并设置人行道，拓宽后为二级公路。其余路段全部为新建，拟建项目道路走向详见附图 3。

拟建项目具体建设内容包括路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程以及排水工程、绿化等附属设施等，不设置服务区、养护站、加油站等设施。具体建设内容见表 2.1-1。

表 2.1-1 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	二级公路，设计车速 40km/h，路面为沥青混凝土结构，双向 4 车道，路幅宽度 22.5 米，全长 3.6km
	桥梁工程	新建桥梁共计 713.5m/6 座，分别为滨江路跨线桥 132m，滨江路匝道桥 196.5m，卷洞中桥 92m，芭蕉滩左线桥 91m，芭蕉滩右线桥 93m，菜地坝大桥 109m。其中卷洞中桥、芭蕉滩左线桥、芭蕉滩右线桥、菜地坝大桥涉及涉水施工。
	涵洞工程	拟建工程共设置涵洞 2 道，分别位于 K1+660.00 和 K2+120.00 处，均为钢筋混凝土圆管涵。
	交叉工程	拟建项目共设置 11 处平交口，均与既有道路平面交叉
	其他工程	改路工程：项目改移道路共 4 处，总长度为 356m，以降低原道路标准为原则，满足其使用功能和要求。 步道工程：步道工程一共 6 处，其中 3 处步道为既有堤防堤顶步道恢复，3 处步道为人行道搭接。
辅助工程	综合管网工程	雨水管网：本项标准路段主要单侧布置雨水管网，位于道路西侧车行道下；分离式路基双侧布置雨水管网，位于道路车行道下。 污水管网：本项目总体单侧布置污水管网，位于道路东侧人行道下，最终进入石柱县污水处理厂进行处理。 给水管网：本项目给水管网仅对将因公路拓宽路段现状给水管道进行迁改，该段沿道路单侧布置，设置于人行道下。 电力：电力管线布置公路西侧人行道下，距离路缘石 3m。 通信：通信管线布置公路西侧人行道下，距离路缘石 1.5m。
	照明工程	主线设置 13.6m 的玉兰灯 242 套，其中主线 K2+660~K2+760 下穿沪渝高速段采用 5m 单臂灯 8 套。匝道设置 7m 单臂灯 24 套
	绿化工程	公路人行道种植行道树，树种采用香樟，共种植 931 棵；边坡绿化种植草皮，共 3462m ² 。
	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
临时工程	施工场地	本项目共设 1 处，位于 K1+320 右侧，占地面积 3.2 亩，施工场地内钢筋加工场、材料堆场、机具堆场、水稳层拌合站等，不设置沥青拌合站。

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

		施工管理办公和生活就近租用当地房屋，不单独设置施工人员生活营地。
	表土堆场	本项目共计剥离表土 1.11 万 m ³ ，表土优先考虑在沿线永久占地范围内临时堆放，多余的运至施工场地临时集中堆放，用于后期绿化和临时占地复耕等
	施工便道	本项目沿线有既有道路，施工时可充分利用，工程新增施工便道 1 条，共 0.15km，路宽 4.5m，泥结石路面。
	料场	本项目所需砂料、石料等建材以及借方均外购，不设置料场
环保工程	声环境	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，学校路段尽量在学校投入使用前建设。 营运期：学校段设置限速标志，5#、6#集中居民点处设置立式声屏障
	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。
	固体废物	弃方：本工程挖方量为 14.09 万 m ³ （含表土），填方量 17.94 万 m ³ （含表土），无弃方，借方 3.85 万 m ³ ，借方从菜地坝渣场购买，运距 7.5km。 建筑垃圾：运至菜地坝渣场填埋。 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	起点、终点设置禁止危化品车辆通行标志牌 2 块，饮用水源二级保护区起终点设置 2 块“您已进入饮用水源保护区，减速慢行”标志牌；饮用水源保护区内的路基段靠饮用水源保护区一侧设计采取防撞栏，共 1090m，卷洞中桥、下穿石渝高速左线桥、下穿石渝高速右线桥和菜地坝大桥两侧设计采取防撞栏，共 942m；项目起点~K2+420 不设置雨水排放口，该段的雨水经连续的雨水管网接至本项目起点下游排放；K2+420~终点段雨水出口处设置事故池，共设置 3 个事故池；卷洞中桥设计桥面径流系统接入本项目的雨水管网中，下穿石渝高速左线桥和下穿石渝高速右线桥、菜地坝大桥段设置桥面径流系统和事故池，共设置 2 个事故池。K1+350~K1+760 段和 K1+760~K2+420 段污水管网采用双层波纹管。

2.2 公路建设技术指标

本工程建设标准见表 2.2-2 所示。

表 2.2-2 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	二级	兼市政功能
2	设计速度	km/h	40	
3	交通量	pcu/d	12476	远期
4	新增永久占地	亩	175.5	
二、路线				
6	路线总长	km	3.6	
7	路线增长系数	%	1.599	
8	平曲线交点个数	个	8	

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

序号	指标名称	单位	数量	备注
9	平均每公里交点个数	个/km	2.286	
10	平曲线最小半径	m	60	
11	平曲线总长	km	1.962	
12	平曲线长占路线总长	%	54.5	
13	直线最大长度	m	561.62	
14	最大纵坡	%	5.365	
15	凸形竖曲线	m/个	800/1	
16	凹形竖曲线	m/个	800/2	
三、路基路面				
17	路基宽度	m	22.5	
18	挖方	万 m ³	14.09	
	填方	万 m ³	17.94	
	借方	万 m ³	3.85	
19	防护工程（挡土墙、路堑墙等）	m ³	77011	
20	沥青混凝土路面	m ²	54591.4	
四、桥梁涵洞				
21	设计车辆荷载		公路-I级	
22	桥梁	m/座	713.5/6	
23	涵洞	m/道	57.5/2	
五、路线交叉				
24	平面交叉	处	11	
六、沿线设施及其它工程				
25	综合管网	km	3.6	
26	路灯照明	km	3.6	
七、投资估算				
30	总投资	万元	31928.0297	

2.3 交通量预测

(1) 交通流量预测结果

根据项目可行性研究以及初步设计，拟建项目近期 2029 年、中期 2035 年、远期 2043 年日均交通量见表 2.3-1。

表 2.3-1 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 2029 年	中期 2035 年	远期 2043 年
	主线起点-终点		8022	10885
匝道		802	1089	1248

(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 9:1, 交通量预测结果见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目小时交通量预测结果一览表 单位: 辆/h

路段	车型	2029年		2035年		2043年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线	小型车	253	56	343	76	393	87
	中型车	72	16	98	22	112	25
	大型车	36	8	49	11	56	12
匝道	小型车	25	6	34	8	39	9
	中型车	7	2	10	2	11	3
	大型车	4	1	5	1	6	1

2.4 项目建设方案

2.4.1 平面走向设计

拟建项目起于石柱县综合办公大楼附近, 与 G351 平交, 路线沿龙河右岸布线, 途经江山月小区(在建)、沪渝蓉高铁(规划)、下穿石渝高速, 终点止于菜地坝大桥桥位处, 终点桩号 K3+600, 路线全长 3.6km。

主要控制点有: 起点国道 G351、江山月小区、沪渝蓉高铁、石渝高速、沿线重要交叉口。

2.4.2 纵断面设计

路线为充分利用既有道路, 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 8 个，平均每公里交点个数为 2.286 个，平曲线总长度 1.962km，占路线长度的 54.5%。纵断面设计共计变坡点 12 个，平均每公里纵坡变更次数 3.611 次。竖曲线总长 1240.365m，占路线总长的 35.439%，最大纵坡 5.37%，最小坡长 120m。最小竖曲线半径：凸型 800m/1 处，凹型 800m/2 处。

表 2.3-3 项目纵坡一览表

路段		坡度
主线	K0+000~K0+140	-0.3%
	K0+140~K0+260	-5.36%
	K0+260~K0+545	0.5%
	K0+545~K1+245	-0.45%
	K1+245~K1+440	3.01%
	K1+440~K1+745	1.28%
	K1+745~K2+120	-1.47%
	K2+120~K2+480	1.28%
	K2+480~K2+645	-3.46%
	K2+645~K2+781	-0.24%
	K2+781~K2+901	-5%
	K2+901~K3+298	3.01%
	K3+298~K3+360	-0.3%
匝道		-0.64%~0.88%

2.4.3 路基工程

2.4.3.1 路基宽度

主线路基标准断面宽 22.5m，标准断面组成为：22.5m=3.5m 人行道 +0.5m 路缘带 +2×3.5m 行车道+0.5m 中分带+2×3.5m 行车道+0.5m 路缘带+3.5m 人行道。公路标准断面设计图详见图 2.4-1。

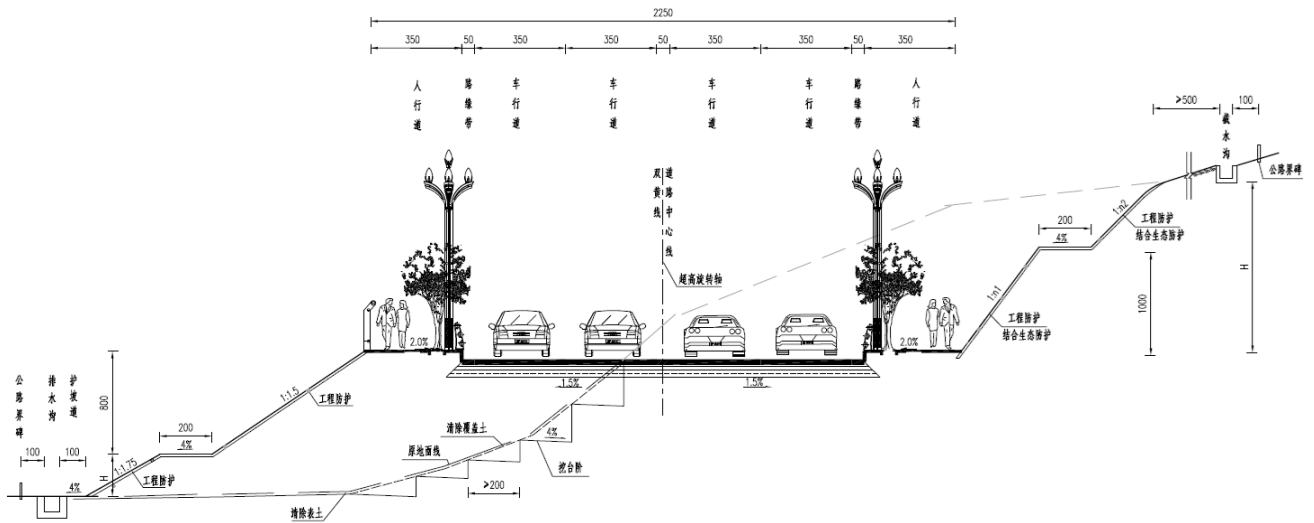


图 2.4-1 公路主线标准断面设计图 (22.5m)

分离式路基(桩号 K2+236.692~K3+140.350)单侧标准横断面布置为: 12.25 米=3.5 米人行道 +0.5 米路缘带+2×3.5 米行车道+0.5 米路缘带+0.75 米土路肩。

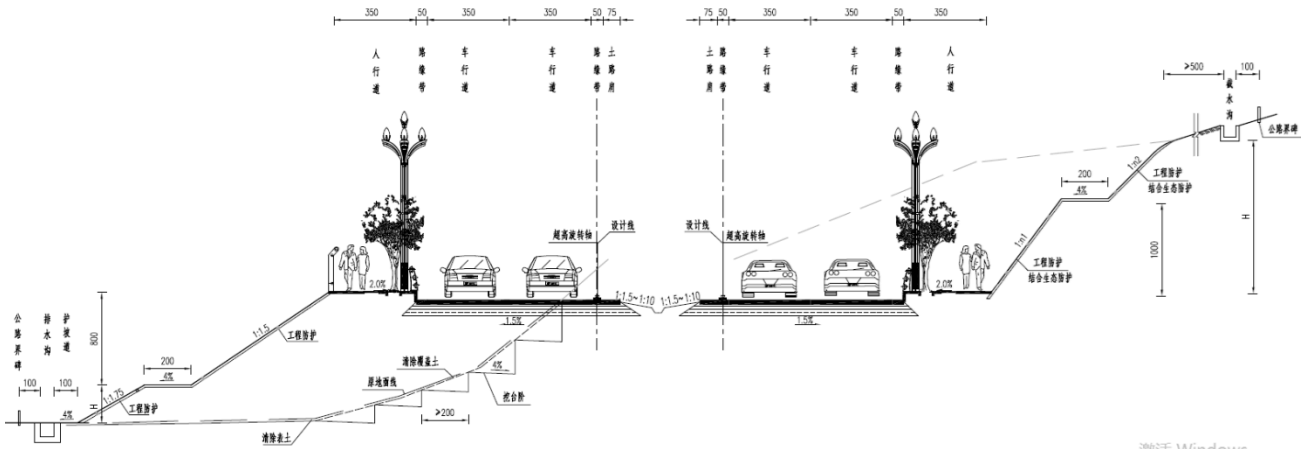


图 2.4-2 分离式路基标准断面设计图

匝道(桩号 ZK0+000~ZK0+152)路基标准断面宽 15m, 标准断面组成为: 15.0 米=3.5 米人行道 +0.5 米路缘带+2×3.5 米行车道+0.5 米路缘带+3.5 米人行道。公路标准断面设计图详见图 2.4-3。

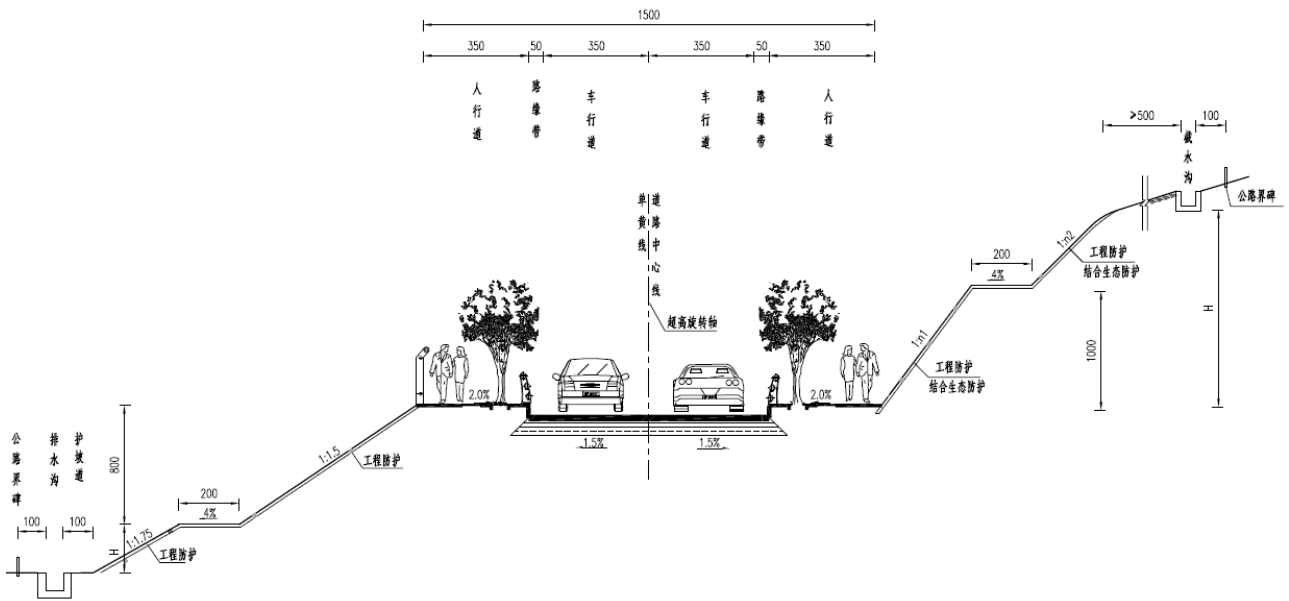


图 2.4-3 公路匝道标准断面设计图（15m）

2.4.3.2 路基设计

(1) 一般路基

在低填浅挖路段（低填： $0\text{m} < \text{填方高度} < \text{路面厚度} + 0.8\text{m}$ ；浅挖： $0\text{m} < \text{路基挖方高度} < \text{路面厚度} + 0.8\text{m}$ ），应对上、下路床范围内填料或表土进行处理，使压实度达到路床规定要求，当表土强度满足且含水量适当时，可直接填筑压实；当表土最小强度不能满足要求或含水量较大时，应对表土采取换填处理。

土质及全风化石质路段，地基天然压实度达不到要求时，应超挖至路面结构层底 80cm，并回填 80cm 未筛分碎石，压实度不小于 95%。

地基表层特殊质土（淤泥、水田地）处理横断面适用于山间低洼地或长年泡水水田。表层清除厚度根据实际情况确定，详见数量表，表层清除后回填碎石土，一般压实度不小于 90%。

(2) 陡坡路堤

为了减少陡坡路堤的不均匀沉降以及侧向稳定，对于陡坡路堤，主要采取以下措施：

- ①陡坡路堤应按规定挖设台阶，当陡坡路堤坡脚位于斜坡上时，应设置护脚墙。
- ②当陡坡路堤坡脚位于田地时，按软基或过湿土进行基底处置，必要时可设置反压护道。

③对于水田地段的填方高度（边坡）大于 10m 的陡坡路堤，在基础底部软基无法全部清除时，底部设置 4~6 层土工格栅，对坡高 15m 以上的陡坡路堤，在路堤顶部铺设 3 层土工格栅。土工格栅抗拉强度不小于 80kN/m，延伸率不大于 3%。

（3）高填、深挖路基

本项目主线共存在 10 段高填深挖路基，涉及路线共长 837m，边坡最大高度达到 10m。设计采用沿路基设计高程清除边坡至基岩面，形成高边坡，采用框架锚杆进行加固，框架内植草封闭坡面，以减少表面碎落及差异风化等造成边坡潜在不稳定的因素。高填路基一览表如下。

表 2.4-1 高填深挖路基一览表

序号	起讫桩号	边坡级数	位置	平均边坡高度 (m)	长度 (m)
1	YK2+260~YK2+299	第一级	左	4	39
2	YK2+299~YK2+612	第一级	左	10	313
3	YK2+612~YK2+645	第一级	左	6	34
4	YK2+299~YK2+329	第二级	左	7	31
5	YK2+329~YK2+404	第二级	左	10	74
6	YK2+404~YK2+478	第二级	左	7	74
7	YK2+478~YK2+542	第二级	左	10	64
8	YK2+542~YK2+612	第二级	左	7	70
9	YK2+329~YK2+404	第三级	左	5	74
10	YK2+478~YK2+542	第三级	左	6	64
11	合计				837

2.4.4 路面工程

（1）路基路面结构型式为：

上面层：4cm SBS 改性沥青混凝土（AC-13C）

下面层：6cm 沥青混凝土（AC-16C）

稀浆封层：0.6cm 改性乳化沥青稀浆封层

基层：20cm 5.5%水泥稳定级配碎石

底基层：20cm 4%水泥稳定级配碎石

路面总厚度：50.6cm

（2）桥梁铺装结构型式为：

上面层：4cm SBS 改性沥青混凝土（AC-13C）

下面层：6cm 沥青混凝土（AC-16C）

路面总厚度：10cm

（3）人行道铺装结构

面层：6cm 透水砖

找平层：2cm 1:3 水泥砂浆

基层：15cm 3%透水水泥稳定级配碎石

2.4.5 桥涵工程

2.4.5.1 桥梁工程

（1）桥梁概况

拟建项目共含桥梁共计 713.5m/6 座。

表 2.4-2 线路桥梁设置一览表

序号	中心桩号	桥名	孔数—孔径 (孔—m)	桥梁全 长 (m)	桥梁宽 度 (m)	结构类型	跨越 情况	桥墩是 否涉水
1	K0+105	滨江路跨线 桥	6×20	132	16.5	预应力砼 现浇箱梁	跨越滨 江路	否
2	ZK0+277.5	滨江路匝道 桥	2×17+5×20+ (25+20)	179.5	3.4~ 8.8	预应力砼 现浇箱梁	跨越滨 江路	否
3	K1+235.0	卷洞中桥	6×25	162	22.5	预应力砼 现浇箱梁	跨越冲 沟	是
4	K2+698.0	下穿石渝高 速左线桥	20+25+25+20	96	12.25	预应力砼 现浇箱梁	跨越龙 河	是
5	YK2+701.0	下穿石渝高 速右线桥	3×30	96	12.25	预应力砼 现浇箱梁	跨越龙 河	是
6	K3+392.5	菜地坝大桥	3×36	117	22.5	预应力砼 现浇箱梁	跨越龙 河	是

（2）滨江路跨线桥

滨江路跨线桥上部结构采用 6×20m 普通钢筋混凝土现浇箱梁，桥墩采用柱式墩、桩基础，0 号桥台采用 U 型台、扩大基础，6 号桥台采用 U 型台、桩基础，桥长 132m，桥梁交角 90°。

全桥共设置一联：6x20m 普通钢筋砼现浇箱梁。上部结构箱梁采用单箱四室截面。1#、2#、3#和 4#桥墩处中横梁加高加长，且采用预应力砼结构。0#、6#桥台处端横梁和

5#桥墩处中横梁采用普通钢筋砼结构。

下部结构桥墩采用柱式墩，1#、4#、5#桥墩直径 1.6m，桩基直径 1.8m；2#、3#桥墩直径 1.8m，桩基直径 2.0m。

(3) 滨江路匝道桥

滨江路跨线桥，桥梁共设三联：3×17m+5×20m+(25+20)m 预应力混凝土现浇箱梁，桥墩采用柱式墩、桩基础，桥长 196.5m，桥梁交角 90°。

桥梁共设三联：3×17m+5×20m+(25+20)m 预应力混凝土现浇箱梁。第一联采用 3×17m 预应力混凝土现浇箱梁。第二联采用 5×20m 预应力混凝土现浇箱梁。第三联采用 25+20m 预应力混凝土现浇箱梁。下部结构桥墩采用柱式墩，桥墩直径 1.5m，桩基直径 1.8m。

(4) 卷洞中桥

卷洞中桥中心桩号为 K1+232；桥梁设置 1 联：2×40m 预应力混凝土现浇箱梁，桥墩采用柱式墩、桩基础，桥台采用 U 型台、桩基础，桥长 92m，桥梁交角 90°。

上部结构采用预应力混凝土现浇箱梁，主梁采用单箱四室截面，桥梁宽度为 22.5m。下部结构桥墩采用柱式墩，桥墩直径 1.8m，桩基直径 2.0m，桥墩中心距为 5.5m。下部结构桥台采用 U 台，基础采用桩基础，桩基直径为 1.5m。涉水桥墩占用河道面积 13.01m²，占用河道比例为 3.98%。

(5) 下穿石渝高速左线桥

芭蕉滩左线桥桥梁中心桩号为 K2+713.5，上部结构采用 1 联 40+45m 预应力混凝土现浇箱梁，桥墩采用柱式墩、桩基础，桥台采用柱式台、桩基础，桥长 91m，桥梁交角 60°。

桥梁采用 1 联 40+45m 预应力混凝土现浇箱梁，主梁采用单箱双室截面。下部结构桥墩采用柱式墩，桥墩直径 2.0m，桩基直径 2.2m。下部结构桥台采用柱式台，基础采用桩基础，桩基直径为 1.5m。涉水桥墩占用河道面积 16.1m²，占用河道比例为 4.35%。

(6) 下穿石渝高速右线桥

芭蕉滩右线桥桥梁中心桩号为 K2+707.5，上部结构采用 1 联 45+42m 预应力混凝土现浇箱梁，桥墩采用柱式墩、桩基础，桥台采用柱式台、桩基础，桥长 93m，桥梁交角

60°。

桥梁采用 1 联 (45+42) m 预应力混凝土现浇箱梁, 主梁采用单箱双室截面。下部结构桥墩采用柱式墩, 桥墩直径 2.0m, 桩基直径 2.2m。下部结构桥台采用柱式台, 基础采用桩基础, 桩基直径为 1.5m。涉水桥墩占用河道面积 16.5m², 占用河道比例为 3.90%。

(7) 菜地坝大桥

菜地坝大桥桥梁中心桩号 K3+430, 桥梁共设 1 联: 2×50m 预应力混凝土现浇箱梁, 桥墩采用柱式墩、桩基础, 0 号桥台采用柱式台、桩基础, 2 号桥台采用 U 型台、桩基础, 桥长 109m, 桥梁交角 120°。

上部结构采用 2×50m 预应力混凝土现浇箱梁, 主梁采用单箱四室截面, 桥梁宽度为 22.5m。下部结构桥墩采用柱式墩, 桥墩直径 2.2m, 桩基直径 2.5m, 桥墩中心距为 5.3m。下部结构 0 号桥台采用柱式台, 基础采用桩基础; 2 号桥台采用 U 台, 基础采用桩基础, 桩基直径 1.5m。涉水桥墩占用河道面积 20.5m², 占用河道比例为 2.86%。

2.4.5.2 涵洞工程

本工程共设置涵洞 2 道, 总长 57.5m。

表 2.4-3 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(m)	进口类型	出口类型	备注
1	K1+600	90	φ 1.5	钢筋混凝土圆管涵	35	八字墙	跌水	主线
2	K2+120	90	φ 1.0	钢筋混凝土圆管涵	22.5	边沟跌水井	跌水	主线
小计					57.5			

2.4.6 交叉工程

根据设计方案, 该项目全线共设置 11 处平交口, 均与既有道路平面交叉。

表 2.4-4 拟建公路平面交叉一览表

序号	中心桩号	侧别	被交叉道路等级	被交道路宽度(m)	交叉方式	交叉角度(°)
1	K0+000	起点	一级	33.5	Y 型交叉	45
2	ZZK0+028.0	右侧	等外级	6	T 型交叉	90
3	K0+358	右侧	等外级	6.5	T 型交叉	90

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

4	K0+777	右侧	等外级	6.5	T型交叉	90
5	K1+126	右侧	四级公路 I 类	6.5	Y型交叉	58
6	K1+382	左侧	四级公路 II 类	5.23	Y型交叉	48
7	K2+357	左侧	四级公路 II 类	4.5	Y型交叉	48
8	K2+837	左侧	四级公路 II 类	4.5	T型交叉	87
9	YK2+812	右侧	四级公路 II 类	4.5	T型交叉	83
10	K3+066	左侧	等外级	3.5	T型交叉	84
11	K3+499	右侧	四级公路 II 类	4.5	T型交叉	78

2.4.7 综合管网工程

(1) 雨水管网

本次公路标准断面人行道宽度为 3.5 米道路段，单侧布置雨水管网，位于道路西侧车行道下；本次分离式路基道路标准人行道宽度为 3.5 米道路段，双侧布置雨水管网，位于道路车行道下，雨水管道设置排出口。

本项目起点~K0+280 段雨水管利用原有，该段雨水管在 K0+100 处接入现状雨水管道，该处位于饮用水源二级保护区下游 30m 处，不涉及饮用水源保护区。

本项目 K0+280~K2+420 段经新建的雨水管将全部雨水引至项目起点下游，即饮用水源二级保护区下游 230m 处（饮用水源取水口下游 430m 处）排放。

本项目 K2+420~终点段雨水收集后排入龙河。

工程共设置双篦雨水口 243 座，雨水检查井 177 座，消能井 1 座，跌水井 1 座，沉砂井 2 座，DN400 球墨铸铁管 11m，DN400 钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 3182m，DN600 钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 459m，DN400 II 级钢筋混凝土管 1489m，DN800 II 级钢筋混凝土管 364m，DN1000 II 级钢筋混凝土管 203m，DN600 II 级钢筋混凝土管 352m，DN1400 II 级钢筋混凝土管 144m，DN1800 II 级钢筋混凝土管 1333m，Φ200PVC 纵排水管 681 m。

(2) 污水管网

本次项目总体单侧布置污水管网，位于道路东侧人行道下。其中起点~K0+340 无污水管网；K0+340~K1+140 段利用原有道路的污水管网，本次项目不对其进行改造，该段污水管网在 K1+460 处接入现有的城东污水干管；新建的 K1+350~K1+760 段污水管网在 K1+450 处接入现有的城东污水干管；新建的 K1+760~K2+420 段污水管网在 K1+900

处接入现有的城东污水干管；K2+420~K3+500 段无污水管网；新建的 K3+500~ K3+600 段污水管网在 K3+500 处接入现有的城东污水干管。

本项目沿线的污水均经污水管网排入现有的城东污水干管，最终进入石柱县污水处理厂进行处理。其中 K1+350~K1+760 段和 K1+760 ~K2+420 段涉及和临近饮用水源二级保护区，采用双层钢带增强聚乙烯螺旋波纹管。

工程共设置污水检查井 98 座，消能井 1 座，跌水井 2 座，DN400 球墨铸铁管 21m，DN500 球墨铸铁管 213m，DN800 球墨铸铁管 19m，DN400 钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 640m，DN400 双层钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 1490m，DN500 钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 128m，DN600 钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 144m，DN800 钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 100m。

(3) 给水管网

本工程的给水管网仅对将因公路拓宽路段（K0+000~K0+320）现状给水管道进行迁改，该段沿道路单侧布置 DN500 给水管，给水管道设置于人行道下。

(4) 电力

本工程电力主线规格为 9 孔（DN150），过街管线规格为 6 孔（DN150），管材均采用 DB-BWFRP 150*4*6000 SN25 DL/T 802.2。电力管线布置公路西侧人行道下，距离路缘石 3m。共布置 9 孔电力排管 2759m，6 孔电力排管 54m。

(5) 通信

本工程通信主线规格为 9 孔 $\phi 100$ （3 孔 $\phi 110$ 7 孔波纹管+6 孔 $\phi \text{PVC}110\text{-U}$ 双壁波纹管），过街管线规格为 6 孔 $\phi 110$ （2 孔 $\phi 110$ 7 孔波纹管+4 孔 $\phi 110\text{PVC-U}$ 双壁波纹管）。蜂窝管规格为 SVFY 110-8,PVC-U 双壁波纹管规格为 SVBY 110-8。通信管线布置公路西侧人行道下,距离路缘石 1.5m。共布置 9 孔通信排管 3659m,6 孔通信排管 127m。

2.4.8 照明工程

主线采用 13.6m 玉兰灯配 100W+30W+2x25W+5x16W（装饰）LED 光源，沿人行道双侧布置。其中 K2+660~K2+760 下穿沪渝高速段采用 5m 单臂灯配 100W LED 光源，沿人行道双侧布置，直线标准段灯杆间距最大为 35m。匝道采用 7m 单臂灯配 40W LED 光源，沿人行道双侧布置，其中 K0+000~K0+160 段采用 7m 单臂灯配 80W ，LED 光源

沿道路人行道左侧布置。直线标准段灯杆间距最大为 25m，路灯距路缘石 0.75 米。

工程共设置 13.6m 的玉兰灯 242 套、5m 单臂灯 8 套、7m 单臂灯 24 套。

2.4.9 绿化工程

本工程两侧人行道按 6m 间距种植的常绿乔木，种植胸径约 18cm，树种选择为香樟，共种植 931 棵。

本工程在 K2+300~K2+640 右侧和 K2+760~K2+910 左侧种植草皮，共种植草皮 3462m²。

2.4.10 交通工程

(1) 交通标志

拟建项目建成后，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 25 套，单悬臂式标志 10 套，附着式标志 12 套。

(2) 标线

拟建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 4898m²。

2.4.11 其他工程

(1) 改路工程

本项目与既有道路多处相交，需对其进行改移以维持原有路网通畅。改移道路共 4 处，总长度为 356m。改移道路线形指标和路基宽度主要以原有道路标准为参照，以降低原道路标准为原则，满足其使用功能和要求。改移道路具体情况见下表：

表 2.4-5 改移道路一览表

序号	改移道路桩号	道路等级	长度 (m)	原路基宽度	路面结构形式
1	K1+126 右侧改路	四级公路 (I 类)	106.5	6.5m	水泥砼
2	K1+440 右侧改路	四级公路 (II 类)	59.4	4.5m	水泥砼
3	K2+357 左侧改路	四级公路 (II 类)	55.7	4.5m	水泥砼
4	K3+499 右侧改路	四级公路 (II 类)	134.4	4.5m	水泥砼

(2) 步道工程

步道工程一共 6 处，其中 3 处步道为 K0+000~K1+140 段既有堤防堤顶步道恢复，

3处步道为人行道搭接，为新建。主要包括透水砖铺装 312.4m²，青石板踏步 274.1m²，花岗石栏杆 299m。

2.4.12 工程涉河、涉水情况

根据石柱县城东滨河大道洪水影响评价报告，路基涉河共 5 段。其中共有 3 处在本项目内，另外 2 段分别位于 K5+620~K6+040 和 K6+300~K6+680，不在本项目中。根据本项目初步设计，涉河路段选择在枯水期施工，不涉及涉水施工。根据洪评报告，工程路基涉河段高于 50 年一遇洪水位 2.45~9.28m，工程运营期也不涉水。

表 2.4-6 路基涉河统计表

序号	涉河道路起止桩号	涉河道路长度 (m)	设计路宽 (m)	路面高程 (m)	P=2%洪水水位 (m)	差值 (m)	挡墙型式	施工涉水情况
1	K1+175~K1+300	90	22.5	564.86	560.08	4.78	衡重式	不涉水
2	K1+900~K2+250	350	22.5	569.8	560.52	9.28	衡重式	不涉水
3	K3+110~K3+380	270	22.5	570.55	568.1	2.45	衡重式	不涉水

根据石柱县城东滨河大道洪水影响评价报告，桥梁涉河共 4 座，即卷洞中桥、芭蕉滩左线桥、芭蕉滩右线桥、菜地坝大桥，全部位于本项目内。4 座桥梁涉水施工的桥墩各位 1 座。详见前文桥梁工程描述。

2.5 土石方工程

2.5.1 土石方平衡

根据项目已批复的施工图设计方案(石交委许(2024)49号)，本工程挖方量为 14.09 万 m³ (含表土)，填方量 17.94 万 m³ (含表土)，无弃方，借方共 3.85 万 m³。本工程土石方平衡详见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目区土石方平衡表 (含表土) 单位: 万 m³

起讫桩号	挖方	填方	调入	调出	借方
主线 (含分离式左线)	9.95	16.27	2.47	0	3.85
分离式右线	3.15	1.62	0	1.53	0
匝道	0.99	0.05	0	0.94	0
合计	14.09	17.94	2.47	2.47	3.85

根据本项目施工图设计，项目借方全部从石柱县南宾街道红井社区的菜地坝渣场购买，运距 7.5km。菜地坝渣场产权属于石柱土家族自治县清明建筑有限公司，是经批准

设立的面向全县公众开放的、合法合规的市政类建筑垃圾消纳场，现有弃渣 160 万 m^3 ，主要为建筑渣土、拆迁废料、工程弃土等，可满足本项目借方的需要。本项目施工图设计上已预留了购买借方的资金，待施工单位进场后从菜地坝渣场购买本项目所需借方。

本工程共计剥离表土 1.11 万 m^3 ，剥离的表土优先考虑装入填土编织袋用于临时拦挡，优先堆放于道路两侧永久占地内，多余的部分堆放在施工场地，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，后期用于种植行道树、边坡绿化、临时占地复耕等。

2.5.2 筑路材料供应

(1) 石料、砂

项目所用块石、片石、碎石、细砂、中粗砂均石柱县六塘乡现有合法采石场外购，不设置料场。

(2) 钢材、木材等

木材和钢材等材料可从石柱县购买。

(3) 沥青混凝土

项目所需沥青混凝土全部从商品沥青搅拌站购买，沥青混凝土不自拌。

(4) 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。

2.6 工程占地及拆迁情况

(1) 工程占地

根据主体设计资料，本工程总用地面积 11.9748 hm^2 ，其中永久占地面积 11.6988 hm^2 ，占地类型主要为农用地、建设用地、未利用地等；临时占地包括施工场地和施工便道，临时占地面积为 0.276 hm^2 ，工程永久占地情况详见下表。

表 2.6-1 项目占地统计表 单位： hm^2

占地性质	占地类型							合计
	耕地	林地	园地	住宅用地	水利设施	河流水面	公路用地	
永久	5.4459	0.8505	0.4633	2.2088	0.9697	0.4522	1.3084	11.6988
临时	0.276	0	0	0	0	0	0	0.276
合计	5.7219	0.8505	0.4633	2.2088	0.9697	0.4522	1.3084	11.9748
占地百分比	47.78%	7.10%	3.87%	18.45%	8.10%	3.78%	10.93%	100.00%

(2) 拆迁安置

该项目占地范围内，涉及拆迁建筑 16317m²、通讯线 2081m、通讯电杆 27 根、电力线 1736m，电力电杆 23 根等。建筑拆迁安置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，不涉及建设安置房。通讯电力拆迁采取货币补偿方式，由产权单位复建，不在本次工程中。

2.7 施工组织及施工方案

2.7.1 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，压路机碾压密实成型。施工场地不设沥青熬制，不设沥青混凝土拌合站，沥青混凝土直接外购。

(3) 桥涵施工

①桥梁施工

本项目新建桥梁共计 713.5m/6 座，分别为滨江路跨线桥、滨江路匝道桥、卷洞中桥、下穿石渝高速左线桥、下穿石渝高速右线桥、菜地坝大桥，其中下穿石渝高速左线桥、下穿石渝高速右线桥、菜地坝大桥均跨越龙河，卷洞中桥跨越冲沟，4 座桥梁各 1 组涉水施工。

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→基础开挖→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。

(4) 公路扩建段施工方案

本项目的 K0+000~K1+140 段为利用现状三级公路进行扩建，该段右侧主要为在建的学校和在建的小区，无拓宽空间，因此该段主要沿左侧进行拓宽扩建。其中 K0+070~K0+900 段现状三级公路位于龙河双庆水厂饮用水源二级保护区内，龙河双庆水厂取水口位于本项目左侧，因此 K0+070~K0+900 段拓宽主要在龙河双庆水厂饮用水源二级保护区内进行，拓宽扩建后公路边线距龙河双庆水厂饮用水源保护区一级保护区边界最近距离为 7m，不涉及一级保护区。

根据设计方案可知，本项目的 K0+000~K1+140 段现有三级公路路基宽度 16m（其中车行道宽 8m，人行道两侧各 4m），双向两车道。扩建时该段右侧人行道保持原状，人行道下的污水管道和雨水管道均保留。拆除 4m 宽的左侧人行道，向左侧再拓宽 6.5m，其中车行道 6.5m，人行道 4m。该扩宽段路基全部为填方。拆除原车行道沥青路面，与扩宽后的路面一并浇筑新的改性沥青路面。

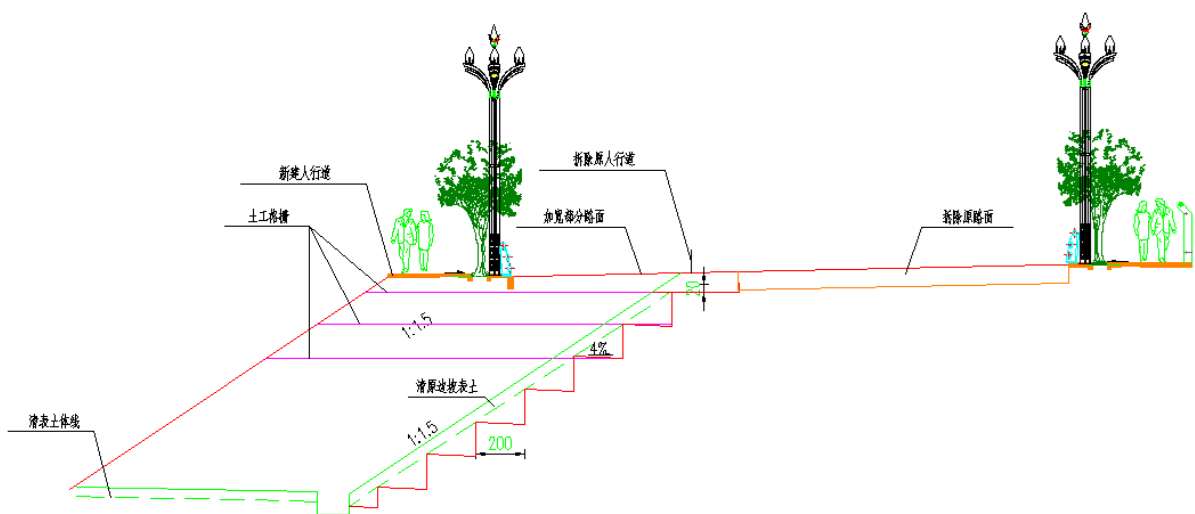


图 2.7-1 扩建段断面设计

该扩建段结合路段特点，采用“分区施工、流水作业”模式，将路段分为若干个施

工分区，每个分区按首先拆除原车行道沥青路面和左侧人行道，保留车行道的路基作为施工道路和周边临时道路使用，然后对公路左侧扩建区域进行回填压实至设计标高，最后进行路基、路面、人行道施工。相邻分区合理衔接，避免交叉干扰，提高施工效率。施工流程如下：

①交通封闭：根据交通导改方案，封闭需破除的路面区域，设置围挡及警示标志，安排交通协管员指挥交通，确保施工安全。

②旧路面破除：采用破碎锤、铣刨机等设备进行旧沥青路面破除，破除过程中控制破碎力度，避免损坏既有路基及地下管线，破除后的建筑垃圾及时收集，运至菜地坝渣场填埋。

③台阶开挖：沿现有公路左侧既有路基边坡开挖台阶，台阶宽度 $\geq 1.5\text{m}$ ，高度 $0.5\text{--}1.0\text{m}$ ，台阶坡度向内倾斜，确保新旧路基衔接紧密，避免出现不均匀沉降。

④基底处理：清理拓宽区域内的腐殖土、淤泥等不良土层，对基底进行夯实，压实度 $\geq 90\%$ ，若基底为软土，需采用换填、抛石挤淤等方法处理，提高基底承载力。

⑤填料摊铺：利用外购的合格土石方弃渣作为填料，填料摊铺厚度控制在 $20\text{--}30\text{cm}$ ，摊铺均匀，避免出现离析现象。

⑥分层压实：采用压路机进行分层压实，压实度符合规范要求（路基下路床 $\geq 93\%$ ，路堤 $\geq 90\%$ ），压实过程中及时检测，不合格部位重新压实。

⑦回填压实至设计标高后，按正常路段的施工方式进行路基、路面、人行道的施工。

本项目扩建段现有管网全部在右侧人行道下，本次项目对现有管网全部保留，减少了扰动，也保障项目施工期周边区域的用排水，减少了对周边区域的影响。

2.7.2 施工工期

根据建设单位计划，拟建项目预计于2026年6月开工建设，2028年5月完成全部建设工作，建设工期共计24个月。

2.7.3 施工交通运输

拟建项目所在地的公路分布密度较大，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主要依托现有道路，仅在项目中部和终点各设置1段施工便道，共250m。

2.8 施工布置

2.8.1 施工场地

根据设计方案，拟建项目施工期办公、生活全部采用租赁民房，不设置施工营地。

拟建项目共设置施工场地 1 处，位于 K1+320 右侧，占地面积 3.2 亩，主要布置钢筋加工场、材料堆场、机具堆场、水稳层拌合站等。

拟建项目沥青混凝土全部外购，不设施沥青混凝土拌合站。

2.8.2 施工便道

根据设计方案，施工运输主要利用原有道路，仅设置施工便道 1 条，长 150m，路宽 4.5m，泥结石路面，用于连接施工场地和现有的村道。拟建公路施工便道情况详见表 2.8-1。

表 2.8-1 拟建公路施工便道情况一览表

序号	便道名称	位置	长度 (m)	占地 (m ²)	路面结构
1	1#施工便道	K1+240	150	675	泥结石路面

2.8.3 表土堆放

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、复耕覆土。剥离的表土优先装入填土编织袋用于临时拦挡，并优先考虑在沿线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施工场地集中堆放，表土堆放最大堆高不超过 3m，并采取临时拦挡和覆盖防护措施。

2.8.4 施工期公用设施

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，修配任务考虑外协调解决，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。

2.8.5 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 2.8-2。

表 2.8-2 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	5
2	推土机	120hp	台	5
3	装载机	1m ³	台	5
4	压路机	10t	台	2
5	混凝土输送泵	/	台	1
6	载重汽车	/	辆	15
7	插入式振捣器	/	台	5
8	摊铺机	/	台	1
9	全护壁钻孔机	/	套	2
10	汽车吊	10t	台	3
11	手推车	0.8m ³	台	10
12	空压机	/	台	2

2.8.7 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,最高施工人数为 100 人。拟建项目沿线分布集中居民点,施工期施工人员全部采用租用民房作为施工营地办公和生活,不单独设置施工营地。

2.8.8 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,需对本项目范围内的现状道路进行交通管制。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。

2.9 总投资

根据项目施工图设计,本项目施工图预算为 31928.0297 万元。

3 工程分析

3.3 工程施工工艺

拟建项目属于公路建设项目，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。

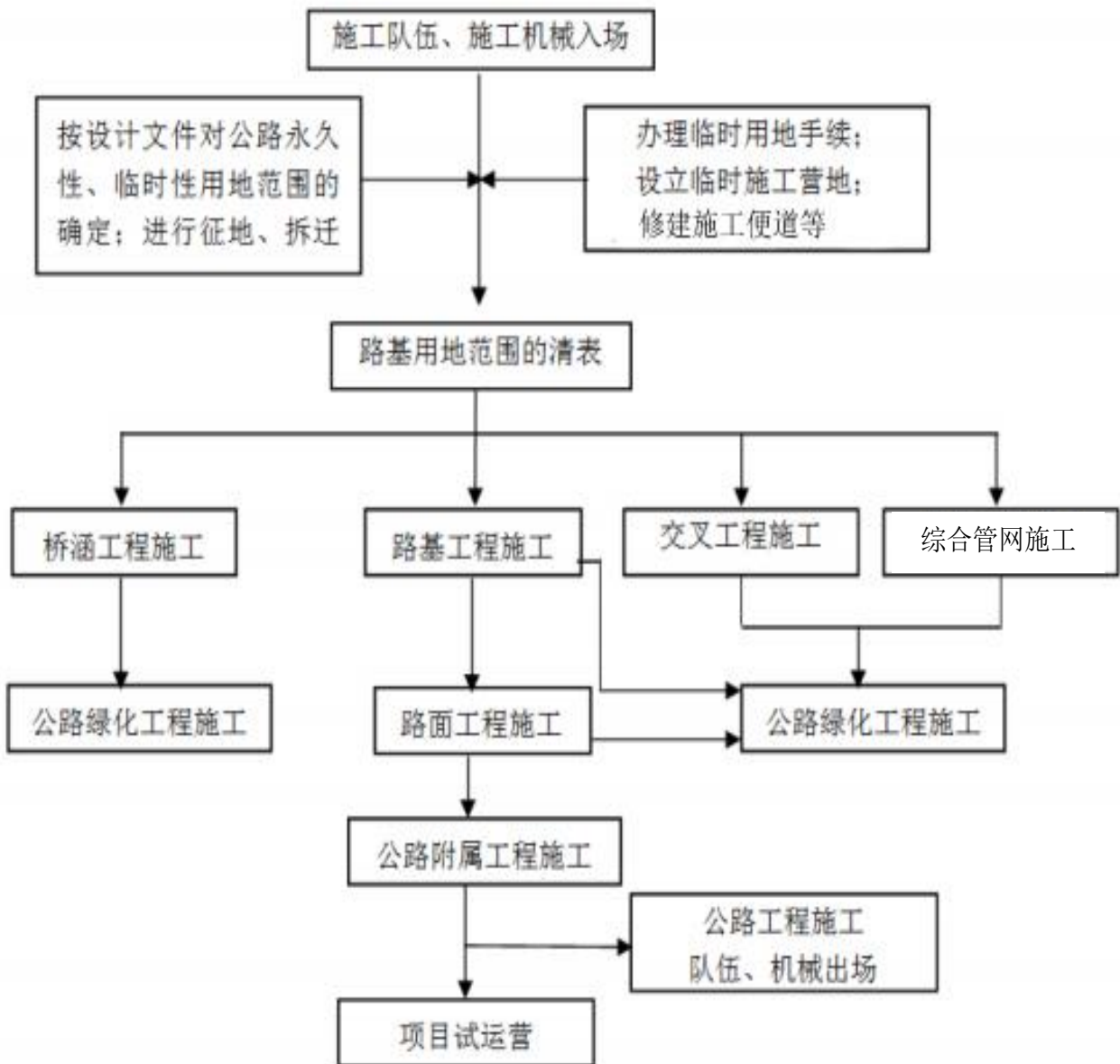


图 3.3-1 拟建项目施工流程图

3.3.1道路工程施工工艺

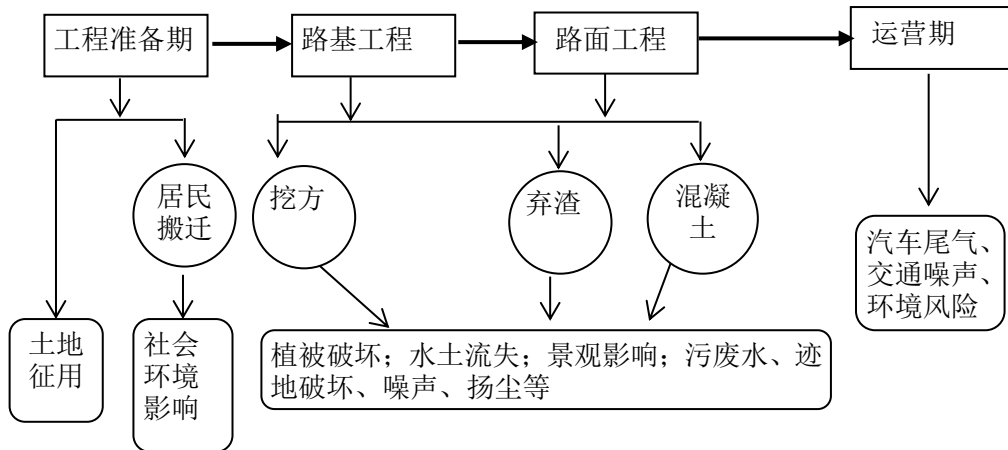


图 3.3-2 公路工程施工工艺流程及产污环节图

(1) 路基工程

本项目 K0+000~K1+140 段利用现有道路，对左侧进行拓宽，首先对现有道路左侧人行道进行拆除，然后对其进行路基施工，路基施工工艺同其他路段。

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。

本项目填方边坡高度 ≤ 8 米时，边坡坡率采用 1:1.5; 8 米 $<$ 填方边坡高度 ≤ 20 米时，其上部 8.0m 高度范围内边坡坡度采用 1:1.5，在 8m 高变坡处设 1.5m 宽平台，平台设 4%横坡。

挖方路基根据不同岩层地质情况采用相应挖方边坡率。自坡脚每 10 米高为一级开挖，各级之间设置 1.5 米宽平台，向外倾斜 4%。挖方边坡坡率主要依据地质条件确定。挖方边坡按 1:0.5~1 坡率放坡，坡面采用植草绿化措施。采用弧形坡脚、坡顶，坡脚培土植草绿化。

路基采用水平分层填筑，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。

③高填方路基

当填方边坡高度 $\geq 20\text{m}$ 时，为高填路堤。本项目无高填路堤。

④深挖路堑

本项目有深挖路堑段 2 处，即 K1+720~K1+880 和 K2+280~K2+660，最大挖方高度 27.7 米，设计采用沿路基设计高程清除左侧块石土至基岩面，形成高边坡，采用框架锚杆进行加固，框架内植草封闭坡面，以减少表面碎落及差异风化等造成边坡潜在不稳定的因素。

(2) 路面铺设

路面工程面层采用沥青混凝土、基层采用水泥稳定级配碎石，为保证路面各结构层具有足够的强度和稳定性，水泥稳定碎石基层采用专用拌和设备拌合，摊铺机摊铺、压路机碾压。沥青混凝土全部外购，由密闭专用车运至施工现场，采用摊铺机进行摊铺、压路机碾压，路面全宽一次摊铺完成。

a.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。

拌合：水泥稳定级配碎石采用现场集中拌合。

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“窝、带”，补以新拌合的混合料；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。

b. 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。

拌合：本项目采用商品沥青混凝土，不设置现场拌合站。

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℃ 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 涵洞工程施工工艺

项目涵洞工程采用钢筋混凝土圆管涵的形式，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 713.5m/6 座，其中卷洞中桥、下穿石渝高速左线桥、下穿石渝高速右线桥、菜地坝大桥涉水施工，其余桥梁不涉水。桥梁施工工艺见图 3.3-3。

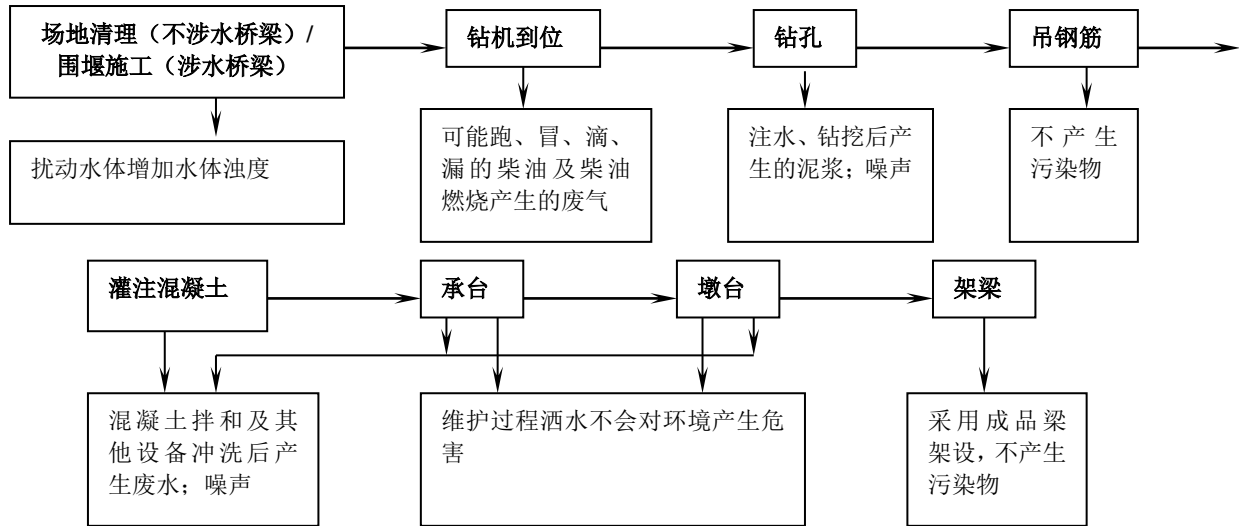


图 3.3-3 桥梁工程施工工艺流程及产污环节图

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) 桥梁下部结构

陆域桥梁施工工艺为：清表→钻孔→清孔→放钢筋笼→捣混凝土→承台施工。涉水桥梁施工工艺为：围堰施工→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，钻渣和废弃泥浆全部运至菜地坝渣场填埋。

(2) 桥梁上部结构施工

桥梁上部结构主要为预应力混凝土箱梁。首先在施工现场搭设满堂支架，然后进行模板拼装，最后浇筑预应力混凝土。

3.3.4 涉河桥梁施工工艺

本项目卷洞中桥、下穿石渝高速左线桥、下穿石渝高速右线桥、菜地坝大桥 4 座桥梁涉水施工。

(1) 涉河 4 座桥梁均选择在枯水期进行施工，施工围堰采用钢板桩围堰，钢围堰首先在本项目设置的施工场地内进行散件下料加工，再按设计分块制作成块件，最后将块件运抵涉河桥梁施工现场进行吊装和插打，并组拼焊接。

(2) 桥基采用钻孔灌注桩基础，施工时采用全护壁的钻孔机，钻孔浇筑水下混凝土一次成型。钻孔排出的泥浆钻渣进入陆岸上设置的泥浆沉淀池处理后，泥浆进入泥浆池循环利用，钻渣和废弃泥浆运至菜地坝渣场填埋。

(3) 涉及桥梁的上部结构为预应力混凝土箱梁，考虑到不影响河流，施工时搭设门式支架，模板拼装和浇筑混凝土普通桥梁一致。

(4) 施工完毕后及时拆除围堰，恢复河道。

3.3.5 施工场地施工工艺

施工便道施工工艺与主体工程施工相类似，主要是路基土石方开挖、回填以及便道路基防护及排水工程等施工内容；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。施工便道、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。

3.3.6 雨污水管网施工工艺

(1) 雨污水管网总体施工流程

测量放线→分段开挖→基底处理与防渗→管道安装→接口密封→闭水试验→分层回填压实→地表恢复→场地清理

(2) 雨污水管网穿越饮用水源二级保护区的施工工艺

①隔离围挡：结合公路穿越饮用水源二级保护区段，施工期先沿现有堤防堤顶步道修建隔离围挡，施工作业应严格控制在隔离围挡内。

②分段开挖、短段作业：单段开挖长度 30~50m，完成一段回填一段，减少裸露时

间。

③基底防渗处理：铺设 HDPE 防渗膜/复合土工膜，膜下设置排水盲沟。

④管材与接口：雨水管网穿越饮用水源二级保护区段全部采用钢筋混凝土管，接口采用柔性橡胶圈密封，严禁刚性、易渗漏接口。污水管网穿越和临近饮用水源二级保护区段全部采用双层波纹管，共 1490m。

⑤闭水试验：雨水管网按污水管道标准从严执行全线无渗漏、无压降、渗水量达标后方可回填。

⑥分层回填：使用级配砂石/素土，分层夯实，禁止使用淤泥、腐殖土、含杂物土回填。

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

拟建项目采用沥青混凝土路面，根据方案设计，所需沥青混凝土均外购，在施工场地不设沥青熬制、搅拌等环节，不存在沥青熬制、搅拌过程中产生沥青烟（含苯并[a]芘）等环境问题。项目施工场地仅设置水稳层拌合站。因此，项目施工期主要大气污染物为施工扬尘、施工机械尾气和路面摊铺沥青的烟气等。

扬尘：土石方开挖产生扬尘、施工中材料的运输、装卸过程中大量的粉尘散落到周围空气；建筑材料堆放期间由于风吹会引起尘土飞扬；施工段和汽车行驶产生的扬尘源强大小与施工强度、路面状况和天气状况有关；建筑物拆除过程会产生扬尘。扬尘浓度随距离的增加逐渐减小。

施工机械尾气：各种燃油施工机械和运输车辆在施工及运输过程中均排放一定数量的废气，主要污染物以 CO、NO_x 为主。

沥青烟：外购的沥青在工地直接用于铺路，铺路过程中产生的沥青烟对环境空气的影响较小，且铺路时间短。

项目施工期不设施工人员生活营地，现场无燃料废气和餐饮油烟产生。

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、水稳混凝土拌合废水、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办公和生活用房,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,周边农民定期清掏用于周边农林地做农肥。

(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、水稳混凝土拌合废水、桥梁施工废水。

①车辆、设备冲洗水

拟建项目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 5m³/d,废水中主要污染物为 SS 和石油类,浓度分别为 1000mg/L、12mg/L。

②水稳混凝土拌合废水

拟建项目不设置沥青混凝土拌合站,只设置一座水稳层拌合站,预计水稳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。

③桥梁施工废水

拟建工程涉水桥梁下部结构施工过程中将产生基坑废水,预计基坑废水产生量为 3m³/d,废水中主要污染物为 SS,浓度为 2000mg/L。

拟建项目施工期施工废水的产生情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 施工废水污染物产生情况表

施工废水	废水量 (m ³ /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	5	1000	12	/	/	/	5	0.06	/	/	/
拌合废水	5	1000	/	/	/	/	5	/	/	/	/
桥梁施工废水	3	2000	/	/	/	/	6	/	/	/	/
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，根据常用机械的实测资料，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	挖掘机	5	86
2	装载机	5	93
3	推土机	5	86
4	压路机	5	85
5	混凝土输送泵	5	92
6	载重汽车	5	82
7	摊铺机	5	82
8	钻孔机	5	100
9	空压机	5	90
10	插入式振捣器	5	84
11	汽车吊	5	82

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 200m 范围内，施工机械噪声影响主要在距离施工场地 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、载重汽车、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)	
钻孔机	63	
载重汽车	74~76	
空压机	81	
挖掘机	履带式	72~80
	轮式	65~70

设备		距离设备 10m 处的振动级 (dB)
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

根据项目施工图设计，本工程挖方量为 14.09 万 m³，填方量 17.94 万 m³，借方 3.85 万 m³，无弃方。

(2) 剥离表土

根据初步设计和水土保持方案，施工前对表土进行剥离，剥离深度 0.3m，表土剥离约 1.11 万 m³，表土优先考虑在沿线永久占地范围内堆放，多余的运至施工场地内临时堆放，用于后期种植行道树、边坡绿化、临时占地复耕等。

(3) 建筑垃圾

本项目用地范围内需拆迁 9 户居民，拆迁工作由石柱县政府负责，建筑垃圾在拆迁时由政府统一处理，不再计算在本项目中。本项目 K0+000~K1+140 段为改扩建，将拆除该段现有道路的左侧人行道和车行道路面，根据施工图设计计算共产生建筑垃圾 6301m³，项目统一收集后运至菜地坝渣场处置。

菜地坝渣场位于南宾街道红井社区城北路旁，距本项目运距 7.5km，产权属于石柱土家族自治县清明建筑有限公司，是石柱县住房城乡建委和城市管理局批准设立的面向全县公众开放的、合法合规的市政类建筑垃圾消纳场，主要接纳工程弃土、建筑渣土、砖石碎块、装修垃圾（无毒无害类）。本项目的建筑垃圾主要破除原有道路的人行道和车行道的路面，符合菜地坝渣场的接纳要求。

(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、临时弃土场、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) 裸露地面及临时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

本项目为公路工程，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，拟建项目营运期自身没有污水产生。

项目营运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。根据资料调查，长安大学曾用人工降雨的方法在西安至三原公路上形成桥面径流，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1h，降雨强度为 81.6mm，在一小时内按不同时间采集水样，测定结果见表 3.5-1。

由 3.5-1 表可以看出，降雨初期到形成桥面径流的 30min 内，雨水中的 SS 和石油类物质的浓度比较高，30min 后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 BOD₅ 随降

雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定。降雨历时 40min 后，桥面基本被冲洗干净。

表 3.5-1 西安至三原公路桥面径流中污染物浓度测定值

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

3.5.2 噪声

在公路上行驶的机动车辆噪声源属非稳态源。在道路建成投入运营后，过往车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件在车辆行驶过程中都将产生噪声。

此外，车辆行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声。并且随着道路交通量的增加，过往车辆的噪声源强也将加大。另外，由于路面平整度等原因，将使公路上行驶的汽车产生整车噪声。车辆行驶噪声与车速、车辆类型有关。

根据 HJ1358-2024:

(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 ($\overline{L_{0E}}$) 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:

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

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

($\overline{L_{0E}}_s$)_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 3.5-2。

表 3.5-2 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 40km/h，超出了适用车速范围，路面为沥青混凝土路面，按照不利的原则，平均车速直接取设计车速。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 3.5-3。

表 3.5-3 拟建道路各类车型平均辐射噪声级 单位：dB (A)

路段	设计车速 (km/h)	7.5 米处平均 A 声级 (dB)		
		小型车	中型车	大型车
主线	40	68.24	73.65	80.19
匝道	20	52.94	52.83	61.62

3.5.3 废气

(1) 车辆尾气

营运车辆排放主要是汽车尾气排放对沿线大气环境的影响。汽车尾气中主要污染物是 CO、NO₂、烟尘、碳氢化合物等。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、颗粒物污染重于汽油车。

(2) 道路扬尘影响分析

道路扬尘对环境空气影响范围及程度与路面积尘量有关。路面积尘量在 $0.1\text{kg}/\text{m}^2$ 时，道路扬尘影响范围约为 $20\sim 30\text{m}$ ；道路积尘量为 $0.6\text{kg}/\text{m}^2$ 时，汽车行驶时影响范围可达 $120\text{m}\sim 150\text{m}$ 。

拟建道路全部采用沥青混凝土路面，对道路扬尘具有明显的抑止作用。本项目属于二级公路，将纳入交通管理部门管理，有完善的道路清洁制度，能及时清除道路表面的洒落物等，可大大减少道路的路面积尘量，有效降低起尘量，减少道路扬尘对环境空气影响。

3.5.4 固体废弃物

拟建项目未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、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，对环境的影响小。

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 环境现状调查与评价

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。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。辖区面积 3012.51 平方公里,南北长 98.3 公里,东西宽 56.2 公里。

本项目起于石柱县综合办公大楼附近,与国道 G351 平交,路线沿龙河右岸布线,途经江山月小区(在建)、沪渝蓉高铁(规划)、下穿石渝高速,终点止于菜地坝大桥桥位处,终点桩号 K3+600,路线全长 3.6km。拟建项目地理位置详见附件 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。

拟建项目所在地由构造剥蚀低山及侵蚀河谷两个地貌单元组成。路线主要沿龙河两岸展布,地形平缓,在河谷两岸为冲洪积堆积物覆盖,远离河谷的斜坡表层则大多被残坡积层覆盖。河谷两岸多采用高 5~10m 的堤防工程进行防护,远离河谷的两侧斜坡地形坡度 10~30°,局部地段发育高 10~30m 的陡崖,线路区最高点位于 K2+000 北侧,高程 650.00,最低点位于项目起点处,高程 550.00,最大高差约 100m。

4.1.3 工程地质

(1) 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(Q_{4^{el+dl}})和人工填土层(Q_{4^{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（ Q_4^{el+dl} ）：该层主要于拟建道路农田及早地分布，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（ Q_4^{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，回填时间约10年。

（2）地质构造

拟建项目位于石柱向斜南东翼，岩层呈单斜状产出，根据实地工程地质测绘，对线路区的岩层产状、裂隙分段归纳如下：

K0+000～K1+400段：本段代表岩层产状 $280^\circ \angle 10^\circ \sim 16^\circ$ ，岩体中发育两组构造裂隙，裂隙①产状 $110^\circ \sim 155^\circ \angle 72^\circ \sim 80^\circ$ ，延伸2～3m，微张，平直，间距1～3m，局部有粘土充填，结合差，属硬性结构面；裂隙②产状 $202^\circ \sim 220^\circ \angle 70^\circ \sim 82^\circ$ ，延伸1～2m，微张，舒缓波状，间距2～3m，无充填，结合差，属硬性结构面。

K1+400～K3+600段：本段岩层产状 $285^\circ \sim 330^\circ \angle 8^\circ$ ，岩体中发育两组构造裂隙，裂隙①产状 $110^\circ \sim 155^\circ \angle 72^\circ \sim 80^\circ$ ，延伸2～3m，微张，平直，间距1～3m，局部有粘土充填，结合差，属硬性结构面；裂隙②产状 $30^\circ \angle 65^\circ$ ，延伸3～5m，微张，裂面平直，间距2～3m，无充填，结合差，属硬性结构面。

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）。

拟建项目所在区域多年平均蒸发量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

（1）水文基本资料

项目区主要的地表水体为龙河，线路起点位于龙河左岸，并沿龙河上游展布，于K2+720及K3+440两次跨越龙河。

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‰。

（2）水文站点基本情况

龙河流域设有石柱水文站、沙子雨量站和沙子水文站，石柱县县城还设有石柱气象站，水文站测站资料情况见下表。

表 4.1-1 水文测站情况一览表

站名	站别	测站高程 (m)	站址地点	设立年份
石柱	水文	580	石柱县县城	1959
石柱	气象站	632.3	石柱县县城	1957
沙子	雨量	1100	石柱县沙子镇人和村	1966
沙子	水文	-	石柱县沙子镇	2016

①石柱水文站

石柱水文站设立于 1959 年 12 月，具有 1960 年至今的水文观测资料，主要观测项目有水位、流量、泥沙、降水等。站址海拔高程 580m，测验断面设在石柱县城上游，控制龙河上游集雨面积 898km²。1967 年基本上迁约 175m，改名为石柱（二）站，虽有站址迁移，但集雨面积相差不大，在误差允许范围内，不影响该站水文观测资料的连续性。

测验断面位于两弯道间的顺直河段，上游约 350m 为弯道，下游约 600m 为急弯并有深潭，弯道尾端下接急滩（陡滩子），滩头有河坝场河由左岸汇入。测流河段河底为细砂组成，右岸为平缓的砂壤土台地，左岸由岸坡较陡的岩石和砂组成，断面有冲淤变化。枯水期水位较低时，测流断面流速很小，测流困难，在基本水尺断面下游 145m 处临时测流断面，施测枯水流量。

该站水位观测长期使用冻结基面假定高程，1985 年以后与黄海基面高程接测。基本水尺设在断面左岸，1982 年特大洪水以前用直立式木桩与混凝土水尺，之后改用型钢倾斜式水尺固定于岸坡上，绘水位刻度于斜尺上，直接观读水位。1981 年自记水位投入使用，与人工观测水位相互验证。枯水期每日 08 时和 20 时观测水位、其它时期则为四段制（北京时间 02、08、14、20）观测。以控制洪水变化过程。日平均水位一般采用算术平均值，水位在日内变化大时，用面积包围法计算。该站有时受下游河坝场河洪水汇入的顶托影响，短时内有水位壅高的情况发生。

石柱水文站水位~流量资料分年整编，参加长江上游干流区域水系汇编刊布。1992 年石板水水电站设计时，也曾对其资料作了全面复查。尽管该站条件差，河床冲淤变化较大，且受洪水涨落率变化及下游河坝场河洪水顶托影响，历年水位—流量关系曲线复杂多变。但该站水位观测及资料整编符合规范要求，水准点及水尺零点高程校测及时，未发现高程系统问题。下游河坝场河洪水顶托影响，均在当年整编时已作分析处理。历年流量测验测次较多，一般年内测次都在 100 次以上，且各级水位的流量测点分布较为合理，断面测次亦较多。针对测验河段控制条件，历年水位—流量关系曲线均采用一年多线或连时序、临时曲线和绳套曲线法，定线合理。该站的测验精度及整编资料质量较好。

②石柱气象站

该站为国家一般气象站点，位于石柱县南宾街道城东路马家寨，该站于 1957 年 1 月 1 日建站投入使用，历史上 1 次迁至，最近一次于 2007 年 1 月 1 日迁至现址，观测场 25×25m，海拔高度 632.3m，目前主要承担地面、酸雨观测任务。该站资料连续且年限长，精度高，气象资料经过相关气象部分整编，资料可靠。

③沙子水文站

沙子水文站设在龙河上游两支流沙子河上，于 2013 年开工建设，2015 年投入运行，为石柱县水利局为中小河流监测所设站点，开展降雨、测流和水位等工作。

④沙子雨量站

沙子雨量站位于沙子镇场镇，为国家基本站，由四川省水文总站于 1966 年设立，雨量观测正规，具有 1966~2010 年最大 6h、24h 降水量系列资料可靠。

(3) 参证站的“三性”分析

①可靠性分析

石柱水文站为国家基本站该站严格执行测验规程规范观测、整编成果的测站，雨量观测按规范进行，多数年份资料精度较高，该站测验和整编资料成果可靠，可供工程设计使用。

《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》经过了四川省专门审查会议的审查和长江协作片审查验收，水电部 1983 年 7 月以水规字第 7 号文件批示：“在无实测流量资料的地区，可作为今后中小型水库进行安全复核及新工程设计计算的依据”，《手册》中等值线图资料可靠。

②一致性分析

石柱气象站实测短历时暴雨资料连续且观测系列超过 30 年，具有一定可靠性。

③代表性分析

龙河流域设有石柱水文站，位于本工程匝道起点处，测站水文资料直接反映工程流域水文情况，另外石柱气象站位于龙河流域，测站暴雨特性与工程流域相符，所以本次选取石柱水文站河石柱气象站作为洪水计算参证站。

(4) 径流计算

本项目 K0+280 左侧为双庆水厂乌洋坝泵房取水口，该取水口位于石柱水文站上游约 300m 处，控制流域面积 898km²。

龙河干流上游分布有一座大型水库藤子沟水库，控制流域面积 591km²，是一座以发电为主，兼有防洪、养殖等综合利用效益的大(2)型水库。藤子沟水库正常蓄水位 775m，相应库容 1.856 亿 m³，死水位 723m，调节库容 1.49 亿 m³，为多年调节水库，对坝址以上来水具有良好的拦截与调蓄作用。

本次在计算龙河干流乌洋坝取水泵房河段可供水量时需考虑上游藤子沟水库的调节作用，需分别对藤子沟水库坝址及藤子沟水库坝址~乌洋坝取水泵房区间河段径流进行计算。

①藤子沟水库坝址径流

根据《重庆市藤子沟电站 2020 年汛期调度运用计划》（重庆市龙泰电力有限公司藤子沟水电厂、长江利委员会文局上游资源勘测局，2020 年 3 月），藤子沟水库坝址以上流域多年面平均降雨量为 1356 mm。

石柱水文站控制集雨面积 898km²，藤子沟水库坝址控制集雨面积 591km²，降水修正系 $K' = 1.1324$ ，集雨面积修正系数 $K'' = 0.6581$ ，综合修正系数 $K = 0.7438$ 。径流计算成果。径流计算成果见表 4.1-2。

据此计算得藤子沟水库坝址处多年平均流量 15.1m³/s，多年平均来水量 47619 万 m³。

表 4.1-2 藤子沟水库坝址地表径流计算成果表

项目	均值	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 (m ³ /s)			
				25%	50%	75%	95%
年平均流量	15.1	0.22	2	17.2	14.9	12.7	10.1
丰水期 (4-10 月) 平均流量	22.8	0.26	2	26.5	22.3	18.6	14.1
枯水期 (11-3 月) 平均流量	4.33	0.42	2	5.38	4.08	3.01	1.83

②藤子沟水库坝址~乌洋坝取水泵房区间河段径流

本次利用石柱水文站 1960~2000 年 3 月共 40 年水文径流减去藤子沟水库坝址以上同时段径流过程，即得藤子沟水库坝址~乌洋坝取水泵房区间河段径流。据此计算得藤子沟水库坝址~乌洋坝取水泵房区间河段多年平均流量 5.20m³/s，多年平均来水量 16399

万 m³。

表 4.1-3 藤子沟水库坝址~乌洋取泵房区间河段地表径流计算成果表

项目	均值	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 (m ³ /s)			
				25%	50%	75%	95%
年平均流量	5.20	0.22	2	5.92	5.12	4.38	3.48
丰水期 (4-10 月) 平均流量	7.86	0.26	2	9.12	7.68	6.40	4.84
枯水期 (11-3 月) 平均流量	1.49	0.42	2	1.85	1.40	1.03	0.63

(5) 径流成果合理性分析

①参证站石柱水文站径流资料系列长 (1960~2000 共 41 年资料), 包含了丰平枯两个循环周期, 其资料可靠, 精度好, 代表性较好。

②石柱水文站与乌洋坝泵房均相距很近, 下垫面因素相似。

③由于径流是由降雨补给的, 径流的时空分布与降雨是一致的。一般情况下, 降雨量具有随海拔的增高而增大的特点, 因此径流也同样具有这一特点。

(6) 径流成果

表 4.1-4 天然来水量成果表 单位: m³/s

河段	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	年平均
藤子沟水库坝址天然来水	16.4	27.5	35.6	30.8	17.2	18.2	14.4	8.5	3.09	2.06	2.52	5.44	15.1
藤子沟水库坝址~乌洋泵房段天然来水	5.65	9.46	12.26	10.59	5.91	6.27	4.95	2.94	1.06	0.71	0.87	1.87	5.20
藤子沟水库坝址调节后下泄流量	12.62	16.69	23.84	26.58	20.47	20.20	16.37	12.56	10.61	8.82	6.00	6.46	15.1
龙河乌洋坝泵房段最终来水	18.27	26.15	36.10	37.17	26.38	26.47	21.32	15.20	11.67	9.53	6.87	8.33	20.3

4.2 生态环境现状调查

4.2.1 生态功能区划

(1) 全国生态功能区划

依据《全国生态功能区划》(环境保护部公告 2015 年第 61 号) 中的定位, 评价区位于生态调节功能区 (I) 中的生物多样性保护生态功能区 (I-02) 中的武陵山区生物多

样性保护功能区（I-02-14），在全国生态功能重要区中属于“武陵山区生物多样性保护与水源涵养重要区”。

武陵山区生物多样性保护与水源涵养重要区范围主要涉及湖南省湘西、怀化、张家界、常德、邵阳、娄底、益阳，湖北省恩施、宜昌，重庆市黔江、酉阳、秀山、彭水、石柱，贵州省铜仁、黔东南、黔南，广西桂林、柳州，面积为 186053 平方公里。该区是东亚亚热带植物区系分布核心区，有水杉、珙桐等多种国家珍稀濒危物种；同时该区又是长江支流清江和澧水的发源地，以及沅水、资水、乌江水系的汇水区，其水源涵养和土壤保持功能也极其重要。该区山地坡度大，降雨丰富，水土流失敏感性程度高。主要生态问题：加强自然保护区群建设，扩大保护范围；坚持自然恢复，恢复常绿阔叶林的乔、灌、草植被体系，优化森林生态系统结构；继续实施退耕还林、还草工程，以及石漠化治理工程；加强地质灾害的监督与预防。

（2）重庆市生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，本项目位于 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，林地面占辖区面积的 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。该功能区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，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，工程不涉及自然保护区、自然文化遗产地、风景名胜区等禁止开发的区域。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。总体而言，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 土地利用

土地是环境最重要的组成部分之一，是人类社会经济活动的载体，人、土地和环境的关系式相互依存、相互制约和相互促进的。土地利用现状是自然客观条件和人类社会经济活动综合作用的结果。它的形成与演变过程在受到地理自然因素制约的同时，也越来越多地受到人类改造利用行为的影响。不同的社会经济环境和不同的社会需求以及不同的生产科技管理水平，不断改变并形成新的利用现状。土地利用现状分析是对评价区域内现实土地资源的特点，土地利用结构与布局、利用程度、利用效果及存在问题作出的分析。

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），结合石柱县第三次国土调查、林地一张图和现场调查及卫片遥感解译，评价范围土地利用类型分为 12 个一级类，27 个二级类，见表 4.2-1。

表 4.2-1 拟建项目评价范围土地利用现状

一级地类	小计 (hm ² /占比%)	二级地类	面积 (hm ²)	占比%
耕地	99.5545/40.53	旱地	48.9869	19.94
		水田	50.5676	20.59
园地	5.1780/2.11	果园	1.1747	0.48
		其他园地	4.0033	1.63
林地	38.6012/15.72	乔木林地	26.0366	10.60
		灌木林地	12.0659	4.91
		竹林地	0.4987	0.20
草地	0.1398/0.06	其他草地	0.1398	0.06
商服用地	0.9880/0.40	商业服务设施用地	0.9880	0.40
工矿仓储用地	1.3912/0.57	工业用地	1.3912	0.57
住宅用地	33.1579/13.50	城镇住宅用地	16.3044	6.64
		农村宅基地	16.8535	6.86
交通运输用地	18.2731/7.44	公路用地	9.7541	3.97
		城镇村道路用地	2.4781	1.01
		农村道路	5.5861	2.27
		交通服务场站用地	0.4548	0.19
公共管理与公共服务用地	5.0649/2.06	科教文卫用地	1.1528	0.47
		公用设施用地	1.5125	0.62

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

		公园与绿地	2.3996	0.98
特殊用地	0.2374/0.10	特殊用地	0.2374	0.10
水域及水利设施用地	42.5358/17.32	河流水面	33.4808	13.63
		坑塘水面	1.6677	0.68
		内陆滩涂	0.1331	0.05
		沟渠	0.0207	0.01
		水工建筑用地	7.2335	2.95
其他土地	0.4946/0.21	裸土地	0.0616	0.03
		设施农用地	0.4330	0.18
合计		/	245.6164	100.00

由表 4.2-3 可知，评价区土地利用类型以耕地占比最高，40.53%，水域及水利设施用地次之，占 17.32%，林地再次之，占 15.72%，住宅用地占 13.50%，交通运输用地占 7.44%，其余各类用地面积较小。

4.2.3 陆生植被

4.2.3.1 植被区划

《中国植被》IVAiia 中亚热带常绿阔叶林地带，IVAiia 中亚热带常绿阔叶林北部亚地带，IVAiia-6 四川盆地，栽培植被、润楠、青冈林区。地带性植被应为常绿阔叶林。天然植被包括常绿阔叶林、针叶林和落叶阔叶林、针阔混交林、暗针叶林、灌丛及草甸；人工植被除农作物外，还有针叶林和落叶阔叶林（主要是用材林和经济林）。

4.2.3.2 植被类型

评价范围的植被类型包括自然植被和人工植被两大类。自然植被是在全自然情况下，或未经人工全面种植改造情况下形成和保留的植被类型，其植被是自然起源的。自然植被会受到人为经营利用的影响，包括不同程度的砍伐，或间种部分用材树种或经济林木，但是其植被的主体成分（优势成分）依然是自然形成的。人工植被是指其植被的主体成分是由人类依据需要种植形成，并进行持续的抚育和管理。

按照《中国植被》（吴征镒，1980）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，根据群落本身的综合特征，采用植被型组、植被型、植被亚型、群系等基本单位，在对现存植被进行调查的基础上，结合区域内植被构成情况、植被中群系外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等进行分类、描述及分析。分类统计系统，评价范围内自然植被划分为 3 个植被型组，5 个植被型，6 个群系。

表 4.2-2 评价范围主要植被类型及分布

植被组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	面积 (hm ²)	是否占用
针叶林	暖性针叶林	暖性常绿针叶林	马尾松群系	鸭庄村、帽耳顶、下阳家片	27.1589	是
阔叶林	落叶阔叶林	典型落叶阔叶林	栎类群落	下阳家片、红光村	6.3619	否
	竹林	暖性竹林	毛竹群系	零散分布	0.5006	否
灌丛及灌草丛	山地灌丛	落叶阔叶灌丛	马桑、盐肤木群系	帽耳顶对面龙河左岸，零散分布	6.0802	是
			黄荆、悬钩子群系	斑块状分布	4.3237	是
	灌草丛	暖热性疏灌草丛	芒群系	龙河两岸，零散分布	0.1367	是
人工植被	大田作物		玉米、土豆、蔬菜地	集中连片分布	101.5742	是
	经济林		柑橘、柚子	斑块状分布	0.9731	否

4.2.3.3 植被覆盖度

通过植被覆盖度计算，评价范围植被覆盖度较低，较高覆盖度和高覆盖度占比仅有 18.09%。从植被覆盖度看，评价范围植被覆盖较好，主要是有大量的耕地、建设用地和河流水体。

表 4.2-3 评价区植被覆盖度

植被覆盖度 (FVC)	植被覆盖度等级	面积 (hm ²)	比例 (%)
FVC≤0.2	低覆盖度	96.10754	39.13
0.2<FVC≤0.4	较低覆盖度	2.682273	1.09
0.4<FVC≤0.6	中覆盖度	102.4013	41.69
0.6<FVC≤0.8	较高覆盖度	10.40389	4.24
FVC>0.8	高覆盖度	34.02146	13.85
合计		245.6164	100.00

4.2.3.4 典型植物群落

(1) 马尾松群落

马尾松是分布最广的常绿针叶乔木林，凡是土壤瘠薄、旱燥裸露的阳坡以及砍伐较强烈的阴性阔叶林中或林缘，都有马尾松生长，马尾松，平均胸径为 18.6cm，植株平均高度仅为 10.7m。林内灌木较少，层盖度为 10%，高度 1~3m，主要种类为细枝桉、油茶、杨桐、毛冬青、粗叶榕、莢蒾、山乌柏、杜鹃等植物。层间植物的藤石

松、乌蕨。草本层优势种为喜阳耐旱的芒萁为优势种，其他种类有里白、芒、地蕨、野古草、野青茅、石松等，层盖度 60%，高度为 0.2~1.3cm。

(2) 栎类群落

栎类群落在重庆市广泛分布，在山地缓坡、沟谷、山坳以及山体下缘水肥条件较好的区段，均可见该群落的。白栎等栎类，平均胸径 18.9cm，树高 15.8m，林下灌木层盖度 20%左右，灌木层高度在 1.1~3.5m 之间，主要有箬叶竹、毛冬青、盐肤木、算盘子、野茉莉、粗叶榕、椴子、山莓等。层间植物有乌蕨、金樱子。草本植物高约 0.2~1.2m，以乌毛蕨为优势种，另有淡竹叶、里白、狗尾草、蜈蚣草、毛蕨、香附子、鸭跖草、马兰等。

(3) 毛竹群落

在评价区内生长的主要竹种为毛竹，多生长于土壤深厚、肥沃和排水良好的生境内，在评价范围内分布的主要为毛竹纯林，也有少量与杉木、马尾松组成的混交林。平均竿径 8.9cm，平均株高 13.5m，伴生有杉木，灌木层高度为 1~3m，层盖度 20%，有檫木、山鸡椒、八角枫、乌药、莢迷、细枝柃等植物，层间植物有蛇葡萄、杠板归、乌蕨等。草本层优势种为芒，伴生有芒萁、里白、狗脊蕨、半边旗、乌毛蕨、千金子、淡竹叶、千里光、风轮菜、天胡荽等。

(4) 盐肤木、马桑群落

盐肤木、马桑灌丛在评价范围分布广泛，是当地原生植被遭到反复破坏后形成的次生类型。灌木层高度多在 3.5m 以下，盖度约 65%，以盐肤木和马桑为优势，伴生有悬钩子、糯米条、火棘、小叶蔷薇、黄构等。草本层盖度 40%左右，高度多低于 1m。优势种为羊胡子草、千金子、芒等，还常见有鬼针草、凤尾蕨、渐尖毛蕨、牛膝等草本。

(5) 芒草丛

芒草丛零散分布，残存于房屋或耕地、林缘的陡坡上，多为耕地撂荒或植被遭破坏后形成。群落盖度可达 80%以上，偶有火棘、地瓜藤、火棘等少数灌木杂生，优势种为芒，常见种有黄茅、矛叶荩草、毛蕨等。

4.2.4 植物资源

4.2.4.1 物种组成

(1) 植物物种

根据样方调查和走访调查，评价范围有维管植物 130 科、396 属、580 种，其中蕨类植物 17 科、24 属、30 种，裸子植物 6 科、8 属、9 种，被子植物 107 科、364 属、541 种。评价区内乔木层主要有马尾松、栎类、枫杨等，灌木层主要有马桑、黄荆、悬钩子、火棘等，草本植物主要有芒、白茅、小白酒草、马唐、蒿等。

①关键种

马尾松是评价范围内自然植被的主要植物种类，但由于评价范围地处城乡结合区，人为干扰强烈，评价范围内最主要的用地类型是农业用地，林地占地面积小，但马尾松是其中最主要的乔木树种。

②优势种

通过对调查区的踏查及植被群落的样方调查，评价范围内对群落结构和群落环境具有明显控制作用的种称为优势种，评价范围内的优势种主要有马尾松、栎类、盐麸木、马桑、悬钩子、芒、白茅等。

③建群种

调查区内暖性针叶林的建群种为马尾松；竹林的建群种是毛竹；灌草丛的建群种盐麸木、马桑、黄荆、悬钩子、芒等。

4.2.4.2 重要野生植物

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），重要物种是在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。

(1) 国家重点保护野生植物

依据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部，2021 年第 15 号，2021 年 9 月 7 日公布、施行），评价范围未见国家重点保护野生植物。

(2) 重庆市重点保护野生植物

根据《重庆市重点保护野生植物名录（2023 年）》，评价区未发现重庆市重点保护野生植物。

（3）古树名木

根据《古树名木鉴定规范》（2017 年 1 月）、《古树名木普查技术规范》（2017 年 1 月）及石柱县古树名木数据，结合现场调查，在评价范围内未发现古树名木。

（4）红色物种受威胁植物

按照生态环境部和中国科学院联合发布《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》中极危（Critically Endangered,CR）、濒危（Endangered,EN）、易危（Vulnerable, VU）三个等级，通常称为受威胁物种。其中列入极危的有苏铁，濒危的有银杏 2 种。其中苏特和银杏是评价范围内常见的园林绿化植物，庭院绿化和道路绿化均有大量分布，均属于人工种植。

（5）特有物种

特有植物指分布范围局限于一定地理区域的植物，通常根据特有植物的局限分布区域，区分为狭域特有植物、重庆特有植物和中国特有植物三类。评价区的各类特有植物，主要依据已经出版发行的《中国植物志》、《四川植物志》、《中国树木志》等各卷册确定。

①狭域特有植物

狭域特有植物指自然分布范围狭窄，通常仅分布于某个山脉、某个地区、某个县或某几个县或某项工程的评价区等局部区域的物种。

调查表明，评价区没有发现狭域特有植物。

②重庆特有植物

重庆特有植物指自然分布范围局限于重庆境内的植物。

根据调查资料，评价区未发现重庆特有植物。

③中国特有植物

按照生态环境部和中国科学院联合发布《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》，根据调查资料，评价区发现 49 种中国特有植物。它们在评价区内出现的频率较高，分布点较多。这些植物除分布于评价区和重庆其他地区外，还不同程度的分布

于我国的其他地区，但是不分布到国外，因而是我国珍贵的物种资源。

(6) 外来入侵植物

通过现场调查，参考《中国外来入侵种名单（第一批）》（2003）、《中国外来入侵种名单（第二批）》（2010）、《中国外来入侵种名单（第三批）》（2014）、《中国外来入侵种名单（第四批）》（2016）、《重点管理外来入侵物种名录》（2023），评价范围内分布有空心莲子草、钻叶紫菀、小蓬草、一年蓬、垂序商陆、马樱丹、五爪金龙、圆叶牵牛、红花酢浆草、野苘蒿、藿香蓟、土人参、小白酒草等外来入侵植物，评价范围外来入侵植物多分布于沿线的耕地，以及评价范围龙河河岸带等地，呈斑块状分布，在石柱县、重庆市各地常见，大都已归化，未见大面积爆发侵占当地植物的生存环境的情景。

4.2.5 动物多样性

4.2.5.1 物种组成

动物分布与环境有着密切的联系，在环境因素中最基本的是食源和栖息生境两个条件，不同的地域和森林植被，是不同野生动物赖以生存和栖息的源泉。评价区在中国动物地理区划中隶属东洋界、华中区、西部山地高原亚区、四川盆地省，农田、亚热带林灌动物群。

根据现场调查并查阅近期相关文献和调查资料，评价范围内共计有陆生脊椎动物 65 种，隶属于 14 目 40 科。评价范围内未见国家级重点保护野生动物，未见重庆市级重点保护野生动物。

表 4.2-4 评价范围动物组成表

类别	种类组成			保护等级	中国特有	濒危等级
	目	科	种			
两栖动物	1	3	3	/	/	/
爬行动物	1	3	3	/	/	/
鸟类	8	29	52	/	/	/
兽类	4	5	7	/	/	/
合计	14	40	65	/	/	/

4.2.5.2 两栖动物

(1) 物种组成

评价范围有两栖动物 1 目 3 科 3 种，其中蟾蜍科 1 种，蛙科 1 种，树蛙科 1 种。

(2) 生活类型

根据两栖类的生态习性，将评价区的两栖动物分为以下 3 种生活类型：

陆栖型（在陆地上活动觅食）：如中华蟾蜍，主要是在评价区离后溪河两岸的陆域环境活动。

静水型（在静水或缓流中觅食）：主要包括黑斑侧褶蛙 1 种。主要栖息于评价范围的溪流、水田、坑塘附近。

树栖型（主要在水域不远的植物及其叶片上栖息活动觅食等）：包括斑腿泛树蛙 2 种，主要栖息于后溪河两岸的林地和灌丛等区域。

(3) 区系类型

评价范围分布的 3 种两栖动物中 2 种广布种，1 种东洋种。

(4) 珍稀度

根据现场调查和历史文献分析，评价范围内未见国家和重庆市重点保护野生动物。

4.2.5.3 爬行动物

(1) 物种组成

评价范围共记录有爬行类 1 目 3 科 3 种。其中游蛇科、壁虎科、石龙子科各 1 种，均为区域常见种。

(2) 生态类型

根据评价区内爬行类生活习性的不同，可以将上述爬行类分为以下 3 种生态类型：

居民区型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动）：包括多疣壁虎。常活动于评价范围村落及其附近，亦常见于农田、灌草丛等生境。

灌丛灌草丛型（经常活动在灌丛、灌草丛、路边石缝中的爬行类）：包括铜蜓蜥，多活动于林缘及农田附近灌丛及灌草丛等区域。

林栖傍水型（河流、沟谷、冲沟等邻水区域活动）：包括翠青蛇。它们主要在评价区内潮湿的林地内活动。

(3) 区系分析

评价区分布的 3 种爬行动物均为东洋种 4 种，无广布种和古北种，与项目区位于重

庆石柱县气候条件是一致的。

(4) 珍稀度

评价范围未发现国家级重点保护野生动物，未发现重庆市级重点保护野生动物。

4.2.5.4 鸟类

(1) 物种组成

评价范围的鸟类 8 目 29 科 52 种，其中以雀形目的种类最多，有 42 种，占 80.77%；在科级水平上，鸚科 6 种，鹎科 4 种，莺科 3 种，鹭科 3 种，鹡鸰科 3 种，鸦科 3 种，其余各科种类都少于等于 3 科。

2) 生态类型

根据鸟类的生态习性，将评价区内的鸟类分为以下 4 种生态类型：

涉禽（嘴，颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：如白鹭、苍鹭、牛背鹭等。它们在评价区内主要分布龙河及其支流、坑塘等浅水区域。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：主要包括雉科、鸠鸽科的鸟类，包括鹌鹑、珠颈斑鸠等。它们在评价范围内主要分布于林地、农田其它山区的林地及裸露岩石等生境。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：包括鹟形目、佛法僧目和啄木鸟目等的鸟类，本次记录有大杜鹃、普通翠鸟、大斑啄木鸟等。它们在评价区内分布广泛，在各种类型的针、阔叶林中，低矮的灌木林中都有它们的踪影，部分种类也偶尔到林缘、居民区及水域附近活动。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：雀形目的所有鸟类都为鸣禽。它们在评价区范围内广泛分布。

(3) 居留型

在 52 种鸟类中，以留鸟为主体，有 33 种，占总种数的 63.46%；夏候鸟 19 种，占总种数的 36.54%。可见，评价区内鸟类以留鸟为主，其次是夏候鸟。

(4) 区系类型

在评价范围内的 52 种鸟类中，东洋界 20 种，古北界 11 种，广布种 21 种，由此可

见，项目所在地属于比较典型的东洋界鸟类组成以东洋种和广泛分布种类占优势，古北种少量分布，且均为候鸟。

(6) 珍稀度分析

评价区所记录的 52 种鸟类中，未见国家级和重庆市级重点保护野生动物，未见国家濒危物种和中国特有种。

4.2.5.5 兽类

(1) 物种组成

评价范围内的哺乳类有 4 目 5 科 7 种。其中啮齿目 4 种，翼手目、偶蹄目、兔形目各 1 种。无国家和重庆市级重点保护野生动物，无珍稀濒危物种和中国特有种。

(2) 生态类型

根据哺乳类的生态习性，将评价范围内的 7 种哺乳类分为以下 4 种生活类型：

穴居型（主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：包括草兔、褐家鼠、小家鼠等。它们在评价范围内主要分布在山中林地、草甸或田野中，有时也活动到居民区附近的农田等地。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型哺乳类）：如东方蝙蝠等。在评价范围内主要分布于居民区、岩洞洞穴中。

树栖型（主要在树上栖息、觅食的哺乳类）：主要有赤腹丽松鼠，大多数时间内都是在树上活动，评价范围内主要分布在山中以及河流附近的林地。

(3) 区系分布

评价区分布的 8 种哺乳类中，有东洋种 4 种，占 50.0%，广布种 4 种，占 50.0%，可见评价范围兽类主要是区域常见物种，另外就是有东洋界特征，与区域所在气候条件一致。

4.2.5.6 重点保护野生动物

(1) 重点保护野生动物

本项目不涉及国家重点保护野生动物，不涉及重庆市重点保护野生动物。

(2) 重要迁徙物种

根据资料分析和现场调查，拟建项目永久占地和临时占地范围内无国家和重庆市重

点保护野生动物、濒危动物、特有动物，占地范围内无迁徙性鸟类。

根据《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》（渝林规范〔2023〕16号），项目所在地远离重庆市候鸟迁徙通道，项目建设对鸟类迁徙无影响。

4.2.9 水生生物资源现状及评价

本项目涉及的地表水体主要为龙河，其中路基段 K0+070~K0+900、K1+600~K1+860 共 2 处穿越龙河乌洋坝双庆水厂饮用水源保护区，项目的芭蕉滩左线桥、芭蕉滩右线桥、菜地坝大桥以桥梁跨越龙河，桥梁跨越龙河处距离饮用水源保护区 970m，位于该水源保护区上游。本项目不涉及水生生态重要生境，不涉及自然公园水体，不涉及生态保护红线范围水体。

4.2.9.1 龙河水生生态环境

（1）水域形态结构

本评价河段河流宽度介于 30m~130m，水深 0.5~2.5m，河道走向呈现“S”型，河道基本保持天然状态，有大量的河漫滩和河道中洲滩分布。

（2）水体理化性状

评价河段龙河污染源主要为农村散居农户生活污染源和农业面源，无大规模的工业园区、工业聚集区和城镇区，因此无工业污水、污水处理厂污水排入河道。根据监测结果可知，饮用水源保护区满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域水质标准。

（3）河道底质

评价河段龙河洪水汇流时，水流湍急，暴雨洪水汇流迅疾，河水陡涨陡落明显，具有山区洪水的特性。河道两岸受洪水影响，会有风化的岩石落入河道，因此河道底质以岩石为主，泥沙相对较少。

4.2.9.2 水生生物现状

（1）浮游植物

根据查阅相关资料，评价河段共有浮游植物 6 门 32 属 56 种（含变种）。硅藻门在种类和数量上均占绝对优势，共 20 属 35 种，占总种数的 62.5%，代表种类有颗粒直链藻、肘状针杆藻、尖布纹藻、扁圆卵形藻、菱形藻等。绿藻门次之，共 7 属 12 种，占

21.4%，常见种类有小球藻、四尾栅藻、纤维藻、十字藻等。蓝藻门有 3 属 5 种，主要为颤藻、微囊藻等。隐藻门、甲藻门和裸藻门种类较少，合计 4 属 4 种。硅藻门的优势地位表明龙河评价河段水体清洁，流速较快，营养程度较低。

(2) 浮游动物

评价河段共有浮游动物 4 类 38 种。其中，轮虫种类最多，有 18 种，占总种数的 47.4%，常见种有针簇多肢轮虫、螺形龟甲轮虫、萼花臂尾轮虫、长三肢轮虫等。原生动物次之，有 11 种，占 28.9%，主要为砂壳虫、筒壳虫、侠盗虫等。枝角类有 5 种，占 13.2%，主要为象鼻溞、秀体溞、裸腹溞等。桡足类有 4 种，占 10.5%，包括剑水蚤、猛水蚤等成体及无节幼体。轮虫和原生动物的优势表明水体具有一定的有机质基础。

(3) 大型底栖无脊椎动物

评价河段共有底栖大型无脊椎动物 3 门 22 种。节肢动物门昆虫纲种类最多(15 种)，其中水生昆虫以蜉蝣目(四节蜉、扁蜉)、双翅目(摇蚊幼虫、水蝇幼虫)和毛翅目(石蛾幼虫)为主。软体动物门有 5 种，主要为河蚌、方格短沟蜷、椭圆萝卜螺。环节动物门有 2 种，为霍甫水丝蚓和淡水单孔蚓。底栖动物群落构成反映了该河段底质以硬质砾石为主，兼有部分泥沙沉积的生境特点。

(4) 鱼类现状

结合文献资料，现场走访等，评价河段有鱼类 12 种，隶属 4 目 6 科，鲤科鱼类在物种数上占绝对优势，是评价河段的基础类群。鱼类的生态类型以杂食性、底栖性和中小型鱼类为主，适应受调节后缓流、静水的生境。无国家级和重庆市级重点保护野生动物。

表 4.2-5 评价河段鱼类物种组成

目	科	物种数	代表物种(中文名/拉丁名)	生态习性
鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	7	鲤 <i>Cyprinus carpio</i> 、鲫 <i>Carassius auratus</i> 、鲢 <i>Hypophthalmichthys</i> <i>molitrix</i> 、草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i> 、 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora</i> <i>parva</i> 、高体鳊 <i>Rhodeus</i> <i>ocellatus</i> 、棒花鱼 <i>Abbottina</i> <i>rivularis</i>	多为杂食性，适应静水或缓流

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

	鳅科 Cobitidae	1	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	底栖，耐低氧
鲇形目 Siluriformes	鲮科 Bagridae	1	黄颡鱼 <i>Tachysurus fulvidraco</i>	底栖，肉食性
鲈形目 Perciformes	虾虎鱼科 Gobiidae	1	子陵吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>	底栖，附着卵
	鳢科 Channidae	1	乌鳢 <i>Channa argus</i>	凶猛肉食性
合鳃鱼目 Synbranchiformes	合鳃鱼科 Synbranchidae	1	黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	底栖，穴居
合计	4 目	6 科	12 种	

(5) 鱼类三场

评价河段内未发现产卵场、索饵场和越冬场。鱼类的繁殖活动分散，多在春夏季于近岸淹没的草地、灌丛或人工护岸缝隙中产粘性卵；索饵活动分散于全河段；越冬则集中于相对较深的潭区。

整体而言，本次龙河评价河段水生生态系统具有典型的山区河流特征：水质良好，生境异质性较高，但受水利工程影响，水流连通性受阻。浮游生物以清洁指示物种为主，生物多样性处于中等水平，生态系统结构相对完整但较为脆弱。底栖动物群落显示水体自净能力尚可，但下游已出现耐污类群增多的趋势。评价河段无特有珍稀保护水生动物，但作为区域水生生物多样性的组成部分，仍需加以保护。三座桥梁的集中建设，将对这一脆弱的水生生态系统构成叠加压力。

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《2024 重庆市生态环境状况公报》中石柱县的数据，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 2024 年石柱县环境空气质量状况表

污染物	现状浓度	《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准值			《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准		
		标准值	占标率%	达标情况	标准值	占标率%	达标情况
PM ₁₀	31μg/m ³	70μg/m ³	44.3	达标	60μg/m ³	51.7	达标
SO ₂	11μg/m ³	60μg/m ³	18.3	达标	60μg/m ³	18.3	达标
NO ₂	15μg/m ³	40μg/m ³	37.5	达标	40μg/m ³	37.5	达标
PM _{2.5}	25μg/m ³	35μg/m ³	71.4	达标	30μg/m ³	83.3	达标
O ₃	115μg/m ³	160μg/m ³	71.9	达标	160μg/m ³	71.9	达标
CO	0.8mg/m ³	4mg/m ³	20.0	达标	4mg/m ³	20.0	达标

由表 4.3-1 可知，石柱县 2024 年环境空气因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，也满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准，项目所在的石柱县为环境空气质量为达标区。

4.3.2 地表水环境质量现状

（1）区域污染源调查

根据查阅双庆水厂的环评报告、水资源论证报告以及现场调查，本项目所在的龙河河段涉及龙河双庆水厂饮用水源保护区，沿线无集中排污口，仅有少量的农业面源污染，沿线的生活污水均经市政管网排入石柱县污水处理厂处理后达标排放，该污水处理厂排污口位于本项目下游石柱县城段龙河左岸，经度 108° 5' 38"，纬度 29° 59' 7"，距本项目起点约 6.6km。

（2）地表水环境现状

本项目所在区域地表水环境为龙河。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 号文）的规定，龙河藤子沟水库一下路镇牛栏口电站出口段属于Ⅲ类水体。

根据石柱县生态环境局发布的《石柱土家族自治县水环境质量月报（2026 年 1 月）》可知，2026 年度，石柱土家族自治县共布设地表水例行监测断面（点位）39 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，200 平方公里、三江一级支流及河长制断面 22 个，水功能区监测点位 22 个。

2026年1月，石柱土家族自治县地表水总体水质为优。监测的47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。2026年1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。2026年1月，石柱县3个城市集中式生活饮用水水源地水质达标率为100%，3个万人千吨水质达标率为100%，同比持平，环比持平。

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，特委托重庆欧鸣检测有限公司和重庆中环宇检测技术服务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，监测报告详见附件，具体监测情况如下：

(1) 监测点位：共进行2次监测，共设置了14个声环境质量监测点，声环境现状监测点位详见附图25。

表 4.3-3 监测布点位置情况一览表

序号	监测点位名称及编号	监测频次	现状声功能区类别	监测项目
C1	本项目主线起点处	昼夜各1次， 监测2天	4a类	声环境质量
C2	本项目终点处		1类	
C3	本项目与石渝高速交叉处最近的敏感点处 (即4#集中居民点)		4a类	
C4	本项目中部临路一侧敏感点(即卷洞桥居民点2类区处)		2类	
C5	在建的玉带山水城小区临本项目一侧建筑外1m处		4a类	
C6	在建的双庆小学迁建工程临本项目一侧建筑外1m处		1类	
C7~C10	在建江山月小区临本项目一侧建筑1F、3F、7F、11F		1类	
C11	本项目匝道起点处(现有金沙一路路沿处)		1类	
补充C1	本项目K0+220路沿1m处		4a类	交通噪声
补充C2	本项目K0+600路沿1m处		1类	
补充C3	K0+560右侧在建的石柱县示范幼儿园江山月分园临本项目一侧建筑外1m处		1类	声环境质量

(2) 监测项目：等效A声级。

(3) 监测频率：C1~C11监测点的监测时间为2024年12月5日~6日，补充C1~补充C3监测点的监测时间为2025年12月17日~18日。监测频率均为连续监测2天，每天昼、夜各一次。

(4) 评价方法：声环境现状评价采用与标准值比较评述法；

(5) 监测布点代表性分析：

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本次评价共进行了2次监测，共设置了14个监测点。沿线的2座在建学校均进行了实测。选择了有代表性住宅敏感点的进行了实测，其中选择了11层楼的在建江山月小区进行了代表性楼层监测。

本项目K0+000~K1+140段为改扩建，本次评价对该段进行了现状交通噪声监测，并给出L10、L50、L90及Lmax、交通量等指标，但该段现有公路终点接一条村道，现状通行的主要为沿线在建小区和在建学校的施工车辆，其他车辆很小。因此，该段公路沿线声环境保护目标无明显现有噪声源影响，该段均选取距离公路最近噪声敏感建筑物前设置监测点位进行监测。K1+140段~终点不受改扩建的既有公路的影响，该段选择了有代表性的敏感点进行了监测。本次评价的监测点位和频率符合导则的要求。

(6) 评价结果：声环境质量现状监测及评价结果见表4.3-4。

表4.3-4 声环境质量现状监测及评价结果一览表

监测点位	监测时间	昼间		夜间	
		监测值	标准值	监测值	标准值
C1	2024.12.5	55	70	43	55
	2024.12.6	56		43	
C2	2024.12.5	52	55	43	45
	2024.12.6	53		42	
C3	2024.12.5	55	70	44	55
	2024.12.6	56		44	
C4	2024.12.5	53	60	43	50
	2024.12.6	54		42	
C5	2024.12.5	56	70	45	55
	2024.12.6	56		45	
C6	2024.12.5	52	55	42	45
	2024.12.6	51		40	
C7	2024.12.5	53	55	42	45
	2024.12.6	53		42	
C8	2024.12.5	52	55	41	45
	2024.12.6	52		42	
C9	2024.12.5	50	55	42	45

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

	2024.12.6	51		43	
C10	2024.12.5	50	55	42	45
	2024.12.6	51		42	
C11	2024.12.5	49	55	42	45
	2024.12.6	50		41	
补充 C3	2025.12.17	54	55	40	45
	2025.12.18	52		43	

表 4.3-4 交通噪声现状监测及评价结果一览表

检测日期	监测点	检测结果								
		检测时间	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{Max}	大型车 流量 (辆 /20min)	中型车 流量 (辆 /20min)	小型车 流量 (辆 /20min)	检测结果
										LA _{eq}
2025.12.17	补充 C1	昼间	63	50	46	88	0	0	24	60
		夜间	47	42	35	65	0	0	2	44
	补充 C2	昼间	55	43	41	62	0	0	10	49
		夜间	43	38	36	51	0	0	0	40
2025.12.18	补充 C1	昼间	64	54	48	82	0	0	25	62
		夜间	48	44	41	58	0	0	5	46
	补充 C2	昼间	53	50	44	66	0	0	12	50
		夜间	40	37	35	55	0	0	0	38

由表 4.3-4 的监测及评价结果可知，本次监测 C1（本项目主线起点处）、C3（本项目与石渝高速交叉处最近的敏感点处）、C5（在建的玉带山水城小区临本项目一侧建筑外 1m 处）、补充 C1（K0+220 路沿 1m 处）均满足 4a 类标准限值；C4（本项目中部临路一侧敏感点，即卷洞桥居民点 2 类区处）满足 2 类标准限值；C2（本项目终点处）、C6（在建的双庆小学迁建工程临本项目一侧建筑外 1m 处）、C7~C10（在建江山月小区临本项目一侧建筑 1F、3F、7F、11F）、C11（本项目匝道起点处）、补充 C2（K0+600 路沿 1m 处）、补充 C3（石柱县示范幼儿园江山月分园）均满足 1 类标准限值。

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、与公路的距离等情况，与其他敏感点进行类比，具体周边敏感点声环境现状如下：

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

表 4.3-8 公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	与路中心线最近距离/m	与路边线距离/m	现状声功能区类别	本项目实施后的声功能区	标准值		现状值 (dBA)		超标量 (dBA)		类比点位	代表性说明
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	石柱县综合办公大楼	0	52	41	4a类	4a类	70	55	55~56	43	0	0	C1	临近 C1 监测点, 现状与其声功能区相同, 现有噪声环境影响相似
2	人民小区	12	63	52	4a类	4a类	70	55	55~56	43	0	0	C1	临近 C1 监测点, 现状与其声功能区相同, 现有噪声环境影响相似
			93	82	2类	2类	60	50	53~54	42~43	0	0	C4	现状与 C4 声功能区相同, 现有环境噪声的影响相似
3	双庆小学校迁建	0	27	16	1类	1类	55	45	51~52	40~42	0	0	实测	C6 实测
4	石柱县示范幼儿园江山月分园	0	27	16	1类	1类	55	45	52~54	40~43	0	0	实测	补充 C3 实测
5	江山月小区	0	22	11	1类	本项目45m内为4a类	70	55	53	42	0	0	实测	C7~C10 实测
			66	55		45m外为1类	55	45	53	42	0	0	C7	临近 C7 监测点, 现状与其声功能区相同, 现有噪声环境影响相似
6	玉带山水城小区	3	21	10	4a类	4a类	70	55	56	45	0	0	实测	C5 实测
		3	66	55	1类	1类	55	45	53	42	0	0	C7	临近 C7 监测点, 现状与其声功能区相同, 现有噪声环境影响相似

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

7	城东廉租房	20	151	140	1类	1类	55	45	53	42	0	0	C7	现状与C7声功能区相同，现有环境噪声的影响相似
8	1#集中居民点	0	171	160	4a类	4a类	70	55	56	45	0	0	C5	现状与C5声功能区相同，现有环境噪声的影响相似
9	2#集中居民点	0	186	175	1类	1类	55	45	53	42	0	0	C7	现状与C7声功能区相同，现有环境噪声的影响相似
10	卷洞桥居民点	0	21	10	4a类	本项目 30m内为 4a类	70	55	56	45	0	0	C5	现状与C5声功能区相同，现有环境噪声的影响相似
		0	65	54	2类	30m外为 2类	60	50	53~54	42~43	0	0	实测	C4 实测
11	余堰塘居民点	0	145	134	2类	2类	60	50	53~54	42~43	0	0	C4	现状与C4声功能区相同，现有环境噪声的影响相似
12	3#集中居民点	0	16	7	2类	本项目 30m内为 4a类	70	55	53~54	42~43	0	0	C4	现状与C4声功能区相同，现有环境噪声的影响相似
		0	65	54		30m外为 2类	60	50	53~54	42~43	0	0	C4	现状与C4声功能区相同，现有环境噪声的影响相似
13	4#集中居民点	0	28	17	4a类	4a类	70	55	55~56	44	0	0	实测	C3 实测
14	5#集中居民点	0	17	8	4a类	本项目 45m内为 4a类	70	55	55~56	44	0	0	C3	现状与C3声功能区相同，现有环境噪声的影响相似

石柱县城至高铁石柱东站公路环境影响报告书

		0	62	51	1类	45m外为 1类	55	45	52~53	42~43	0	0	C2	临近C2监测点，现状与其声功能区相同，现有噪声环境影响相似
15	6#集中居民点	0	17	6	1类	本项目 45m内为 4a类	70	55	52~53	42~43	0	0	C2	临近C2监测点，现状与其声功能区相同，现有噪声环境影响相似
			62	51		45m外为 1类	55	45						

4.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

4.4.1 现有道路基本情况

本项目 K0+000~K1+140 段为改扩建，该段现有公路名为金沙一路，现状为三级公路，双向两车道，现状路基宽度 16m（其中车行道宽 8m，人行道两侧各 4m），现状设计行车速度为 30km/h。

4.4.2 现存环境问题

经调查，该段现状道路在终点处接一条村道，除沿线学校，小区建设的施工车辆外，其它通行车辆很少，未发生过环境投诉，无环境突发事件，不存在现有环境问题。

5 生态环境影响分析

5.1 生态系统完整性影响

5.1.1 对土地利用类型的影响

项目建设永久占地及施工临时占地将会破坏区域内的土地利用格局，改变区域内植被分布，使评价范围内景观斑块的类型发生变化，引起评价范围内生物量发生变化，导致区域内自然体系生产能力和稳定状况发生改变，对区域生态完整性产生一定影响。

表 5.1-1 项目建设前后评价范围内土地利用类型变化表

类别	本项目建设前		本项目建设后		变化值	
	面积 (hm ²)	占比%	面积 (hm ²)	占比%	面积 (hm ²)	占比%
旱地	48.9869	19.94	47.1295	19.19	-1.8574	-3.79
水田	50.5676	20.59	46.551	18.95	-4.0166	-7.94
果园	1.1747	0.48	1.1747	0.48	0	0.00
其他园地	4.0033	1.63	3.5429	1.44	-0.4604	-11.50
乔木林地	26.0366	10.6	25.9561	10.57	-0.0805	-0.31
灌木林地	12.0659	4.91	11.0904	4.52	-0.9755	-8.08
竹林地	0.4987	0.2	0.4987	0.20	0	0.00
其他草地	0.1398	0.06	0.1398	0.06	0	0.00
商业服务设施用地	0.988	0.4	0.988	0.40	0	0.00
工业用地	1.3912	0.57	1.3161	0.54	-0.0751	-5.40
城镇住宅用地	16.3044	6.64	16.2448	6.61	-0.0596	-0.37
农村宅基地	16.8535	6.86	16.1661	6.58	-0.6874	-4.08
公路用地	9.7541	3.97	20.3177	8.27	10.5636	108.30
城镇村道路用地	2.4781	1.01	1.6572	0.67	-0.8209	-33.13
农村道路	5.5861	2.27	5.2183	2.12	-0.3678	-6.58
交通服务场站用地	0.4548	0.19	0.4427	0.18	-0.0121	-2.66
科教文卫用地	1.1528	0.47	1.1528	0.47	0	0.00
公用设施用地	1.5125	0.62	1.5125	0.62	0	0.00
公园与绿地	2.3996	0.98	2.397	0.98	-0.0026	-0.11
特殊用地	0.2374	0.1	0.2374	0.10	0	0.00
河流水面	33.4808	13.63	33.4808	13.63	0	0.00
坑塘水面	1.6677	0.68	1.5991	0.65	-0.0686	-4.11
内陆滩涂	0.1331	0.05	0.1148	0.05	-0.0183	-13.75
沟渠	0.0207	0.01	0.0207	0.01	0	0.00
水工建筑用地	7.2335	2.95	6.2537	2.55	-0.9798	-13.55

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

裸土地	0.0616	0.03	0.0616	0.03	0	0.00
设施农用地	0.433	0.18	0.3522	0.14	-0.0808	-18.66
/	245.6164	100	245.6164	100.00	0	0.00

由表 5.1-1 可见，评价范围内土地利用格局变化主要体现在公路用地增加，农业用地减少，其余的用地类型变化幅度较小。

临时占地导致的土地利用格局变化是暂时的，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失，大部分用地在施工结束后短期内（1 年~2 年）能恢复原有的利用功能，不会对土地利用产生较大影响。

从宏观整体看，项目建设对区域土地利用结构影响较小。

5.1.2 生态系统影响

评价区内生态系统包括森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系态。本工程临时占地区域会进行植被恢复措施，恢复后成为农田生态系统。项目建成后，评价范围内增加最多的是交通生态系统，面积增加 9.5974hm²，耕地生态系统减少最多。耕地是评价区生态系统的模地，项目建设后耕地仍为评价范围主导地位不变。农田生态系统有少量的减少，将通过占补平衡的方式予以补偿，见表 5.1-2。

表 5.1-2 项目建设前后评价范围内生态系统变化表

II 级分类	本项目建设前		本项目建设后		变化值	
	面积 hm ²	占比%	面积 hm ²	占比%	面积 hm ²	变化率%
阔叶林	6.8625	2.79	6.8625	2.79	0	0.00
针叶林	27.1589	11.06	26.9644	10.98	-0.1945	-0.72
阔叶灌丛	10.4039	4.24	9.4284	3.84	-0.9755	-9.38
草丛	0.2827	0.12	0.2827	0.12	0	0.00
河流	39.3157	16.01	38.2549	15.58	-1.0608	-2.70
湖泊	1.6677	0.68	1.5991	0.65	-0.0686	-4.11
耕地	97.4249	39.67	91.3451	37.19	-6.0798	-6.24
园地	4.9764	2.03	4.516	1.84	-0.4604	-9.25
居住地	32.2979	13.15	31.5426	12.84	-0.7553	-2.34
城市绿地	2.3996	0.98	2.397	0.98	-0.0026	-0.11
交通用地	22.8263	9.29	32.4237	13.20	9.5974	42.05
/	245.6164	100	245.6164	100.00	0	0.00

5.1.3 对生物量及生产力的影响

根据项目建设所占用的植被类型，工程建设造成生物量、生产力损失（表 5.1-3）。

工程建设前后生物量损失 250.61t，生产力损失 55.12t/a。其中生产力损失最大的是农作物其次是灌丛，整体而言，工程建设对评价范围内生态系统生物量及生产力影响较小。

表 5.1-3 工程建设前后生物量变化情况

生态类型	建设前生产力 (t/a)	建设前生物量 (t)	建设后生产力 (t/a)	建设后生物量 (t)	生产力变化值 (t/a)	生物量变化值 (t)
针叶林	264.53	2662.12	262.63	2643.05	-1.9	-19.07
阔叶林	94.7	773.27	94.7	773.27	0	0
经济林	38.82	217.47	35.22	197.35	-3.6	-20.12
灌丛	92.07	272.79	83.44	247.21	-8.63	-25.58
灌草丛	12.07	61.16	12.06	61.1	-0.01	-0.06
农作物	584.55	2796.09	548.07	2621.6	-36.48	-174.49
水域	163.93	409.83	159.42	398.54	-4.51	-11.29
合计	1250.67	7192.73	1195.55	6942.12	-55.12	-250.61

5.1.4 对生态景观的影响

工程建设前整个评价范围是以农业、聚落等为主体的景观体系；工程建设后农业、聚落斑块依然是最主要的景观类型。工程建设后整个评价区是以农业、聚落城镇等人工干扰斑块为主体的景观体系的性质没有改变。

根据景观格局分析，项目投入运营后，景观类型、不同景观斑块的数量均发生变化（表 5.1-4），本项目投入运行后，农业景观面积减少最大，其次是森林景观和水体景观，少量的草地景观减少；增加最大的是聚落景观，主要是本项目属于公路建设项目。从斑块数量看，整体都有所增加，本项目作为线性工程，项目建设贯穿区域内的各类景观，尤其是聚落景观和农业景观，导致聚落、农田被切割，增加了斑块数量。本项目永久占地范围内无自然保护地，周围无自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，项目建设对景观影响在可控范围之内。

表 5.1-4 评价范围景观格局变化

类型	建设前 (hm ²)	建设后 (hm ²)	变化值 (hm ²)	建设前斑块数 (个)	建设后斑块数 (个)	变化值 (个)
草地	2.6823	2.6798	0	7	7	0
聚落	55.1242	63.9661	8.8419	198	230	32
农业	102.4013	95.8611	-6.5402	200	216	16
森林	44.4253	43.2554	-1.1699	146	150	4
水体	40.9834	39.854	-1.1294	38	31	-7
合计	245.6164	245.6164	0	589	634	45

5.2 施工期生态环境影响分析

5.2.1 对地表植被的影响

公路工程建设对沿线植被的影响主要反映在两个方面：永久占地减少了沿线林地、灌丛及灌草丛等植被面积；施工便道、施工场地等施工期临时占地造成地表植被的破坏。项目施工过程中机械碾压、施工人员践踏等，施工作业区及其周围的植被将遭到破坏。如果施工管理不善，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，将造成植物群落的层次缺失，使层次结构发生改变。

表 5.2-1 拟建公路占用植被类型一览表

群系	永久占用面积 (hm ²)	临时占用面积 (hm ²)
马尾松群系	0.0694	/
栎类群系	/	/
毛竹群系	/	/
黄荆、悬钩子群系	0.0868	/
马桑、盐肤木群系	0.7546	/
芒群系	/	0.1125
农业植被	5.5332	2.1344

由表 5.2-1 可见，临时占地主要是占用农业植被，少量的芒群系，无其他自然植被，这部分植被在本项目施工结束后，经过生态修复与恢复，能够恢复到施工前的状态，其对植被的影响是暂时的。

由表 5.2-1 可见，永久占地涉及评价范围内的马尾松群系，黄荆、悬钩子群系，马桑、盐肤木群系，农业植被。从量上看，农业植被最多，其次是马桑、盐肤木群系。由于永久占地无法进行生态修复和恢复，本次评价要求建设单位取得林业主管部门相关手续后方可动工。

综合来看，无论是临时占地和永久占地，都没有改变评价范围内植被类型以马尾松群系占主导地位的情况，其对植被的影响是局部的，导致的面积减少占比较低，通过后期的异地修复、经济补偿等措施，永久占地导致的植被损失影响较小。

5.2.2 对植物资源的影响

工程永久和临时占用土地将完全损毁原有的植被类型，其上生长的植物将全部被清除，施工区邻近区域的植被也将受到一定程度的损毁，造成植物生境的破坏，使得植被

覆盖率降低，植物生产能力下降，生物多样性降低，从而导致环境功能的下降，使评价范围内的总生物量减少，对局部区域的生物量有一定影响。根据植被现状调查与评价结果表明，项目建设评价范围内的自然植被以针叶林、阔叶林、竹林和灌草丛为主，现存的植物物种是周边地区常见的物种，主要为马尾松、毛竹等树种。自然植物群落结构相对较为简单，主要植物物种广泛分布在丘陵区域，拟建项目占地面积不大，项目的建设不会导致物种的灭绝。随着项目建设完成的临时占地的植被恢复，项目建设对植物种群的影响大大减轻。所以，拟建项目的建设对沿线植物种类及其分布均不会造成太大的影响，不会对当地及邻近地区植物种类的生存和繁衍造成影响，对整个地区生态系统的功能和稳定性不会产生大的影响，因此，对区域植物物种多样性的影响较小。

5.2.3 对陆生动物影响

(1) 对两栖爬行类的影响分析

评价区两栖类有 1 目 3 科 3 种，爬行类有 1 目 3 科 3 种，由于两栖爬行动物活动能力较弱、对环境的依赖性较强，本项目沿线的两栖爬行动物主要栖息于农田、溪流及附近的林木、灌丛、杂草中，受工程影响的主要是栖息于上述环境中的常见物种，如中华蟾蜍、翠青蛇等。施工期间对两栖类的影响主要表现为工程施工机械、施工人员进入工地，原材料的堆放，桥墩施工等均可直接伤害到两栖动物，可能将坡地和河岸的两栖动物杀伤，施工管理不善导致水质的变化及水域附近的生态环境的变化，这样两栖类的生活环境也会变化，导致两栖类物种数量的减少。另外，人们捕捉食用蛙类，将会造成这些种类在工程区及其相邻地区成为残存种。开挖路堑和临时施工场地或便道造成部分生境破坏，河岸堆渣会直接伤害生活于该生境中的蛙类。施工期间对爬行类的影响主要表现为施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。施工期间虽然会使项目占地区及施工影响区两栖爬行动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖爬行动物的种群数量的影响有限。一方面这些动物将避离至它处，另一方面随着项目建设的完成，生境的恢复，两栖爬行动物的种群数量将很快得以恢复。

(2) 对鸟类的影响分析

评价区有鸟类 8 目 29 科 52 种，主要以雀形目为主。常见的种有珠颈斑鸠、麻雀、白头鹎、棕背伯劳、乌鸫、白颊噪鹛等，广泛分布于评价范围的各种生境中，施工活动会对他们产生影响。评价区虽有候鸟分布，但多为零散迁徙，工程所在位置不属于鸟类迁徙通道。施工期间对鸟类的影响主要表现为：人为活动的增加以及路基的开挖的震动、巨响，施工机械噪音均会惊吓、干扰某些鸟类，尤其对一些林栖鸟类会产生干扰。但鸟类能凭借自身的飞翔能力离开施工影响区域，寻找适宜的栖息地。只要施工过程没有影响到鸟类集中的栖息或繁殖地，就不会影响公路沿线鸟类种群及其长期生存繁衍的环境。施工活动对于伴人活动的一些鸟类，如：白鹡鸰、黄臀鹌、麻雀数量可能会有所增加；而对于其他鸟类可能会产生干扰，导致种类和数量明显减少；对飞行能力相对较弱的陆禽类影响相对更大，但是据调查，陆禽类鸟类在连续性较好的林区活动。总体来看，评价区没有鸟类集中的栖息或繁殖地，没有保护鸟种的固定繁殖地。施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，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) 对兽类的影响分析

评价区的兽类有 4 目 5 科 7 种，以啮齿目等小型兽类为主。评价区无动物通道分布，施工区林地植被的破坏和林木的砍伐、爆破所产生噪声，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于灌丛、草丛的小型兽类，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近区域上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目种群数量会有所增加。

5.2.4 对水生生物的影响

拟建项目卷洞中桥、芭蕉滩左线桥、芭蕉滩右线桥、菜地坝大桥在龙河内设置有桥墩，涉及涉水施工。

(1) 对浮游生物的影响

施工期涉水作业（主要是桥墩施工）以及路面开挖后裸露的土石在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，导致水体浑浊，破坏浮游生物的生长环境。

对浮游生物的影响主要表现为水体理化条件的剧变。桩基施工将剧烈扰动河床，导致局部水域悬浮物浓度在短期内急剧升高，透明度骤降。这将抑制以硅藻（如颗粒直链

藻、尖布纹藻）和绿藻（如小球藻）为主的浮游植物的光合作用，导致其生物量显著下降。同时，大量悬浮颗粒会堵塞滤食性浮游动物（如臂尾轮虫、象鼻溘）的摄食器官，并损害原生动物的细胞结构，造成浮游动物群落密度和多样性的锐减。虽然耐污类群（如某些菱形藻）的比例可能短暂上升，但整个浮游生物群落的结构将显著简化。这种影响具有高强度、短期性的特征，在施工活动停止后，随着水质澄清，浮游生物群落可在数周至数月内通过水体自净和生物迁移得以初步恢复。

（2）对底栖生物的影响

施工期间，涉水桥墩的建设将造成桥墩处河道 SS 的增加，SS 沿河流下游沉降后，会覆盖河床，堵塞底栖生物的呼吸与摄食结构，导致窒息死亡。受影响最严重的是栖息于砾石表面的清洁水体指示物种，如蜉蝣目（中华四节蜉）、毛翅目（纹石蛾）幼虫以及部分软体动物（方格短沟蜷）将会减少，但沿线水生底栖动物在附近其他地区相似的环境中亦有分布，并非本地区的特有种，因此从物种保护的角度看，工程的建设不会导致这些物种的消亡。

（3）对鱼类的影响

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

①施工机械产生的水下噪声与振动会惊扰鱼类，迫使其逃离施工核心区域，扰乱其正常的觅食、栖息等行为。高浓度悬浮物会直接损伤鱼类的鳃组织，影响呼吸效率，对鱼苗和幼体的危害尤为严重。

②随着水质的改变，施工区浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，水体能见度降低，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，这将对鱼类活动造成影响，本评价河段鱼类资源匮乏，而且施工影响水域范围窄，对鱼类的影响较为有限。

③施工人员的人为破坏如捕鱼也会对鱼类资源造成不利影响。由于鱼类择水而栖迁到其它地方，而工程对鱼类的影响仅局限于施工区域，故不影响鱼类物种资源的保护。

④评价河段中主要是鲫鱼、鳅类等，评价河段无鱼类“三场”，项目建设对鱼的产卵、繁殖等影响很小。

5.3 营运期生态环境影响分析

5.3.1对陆生植被的影响

(1) 边缘效应的影响

本项目公路建成后，永久占地内的林地植被完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型，将导致占地范围的植物、动物和微生物等发生不同程度的变化。沿线路段植被以农田为主，少量的天然次生林为马尾松、毛竹林等，另外还有一部分灌草丛。而公路建成后两侧 10m~50m 范围内多为强阳生的灌木和草本植物，靠近公路的次生林和草本层也以阳生植物为主。

(2) 林窗效应的影响

对林地群落产生影响的永久占地，永久占地将对林地群落及植被产生直接破坏作用，降低群落生物多样性。部分处于林内的施工临时用地需要较大空地时还将砍伐一些乔木，形成林地内部的“林窗结构”，从而引起“林窗效应”，同样会改变林地群落的生境条件，大量的喜光树种进入，而部分常绿树种则从林内消失，使林地群落的演替发生改变，地带性植被的改变和消失，降低了林地对环境的适应和调节能力。

(3) 外来物种对当地生态系统的影响

工程人员进出，工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会有意无意的将外来入侵物种带进该区域，在运行期，人为活动频繁将导致外来入侵物种易于传播。由于外来入侵物种比当地物种能更好地适应和利用被干扰的环境，将导致当地生存的物种数量减少、树木逐渐衰退。土荆芥、空心莲子草、鬼针草等在该区域均有分布，极易在当地环境中存活，在施工过程中，很容易附在人和车辆上到处传播，并且逐步成为局部的优势群落，从而排斥了当地的土著植物。在林地砍伐迹地，这些植物最先侵入并形成单优种群落，影响植物群落的自然演替，降低了区域的生物多样性，对区域生物多样性产生潜在的危险。

(4) 对植被覆盖度的影响

由表 5.3-1 可见，项目投入运行后，从植被覆盖度的量上看，极低覆盖度增加最多，较高覆盖度减少最多；从变化率看，较高覆盖度变化率减少最多，极低覆盖率变化增加最多 8.03%。整体而言，评价范围覆盖度比例未发生变化。

表 5.3-1 评价范围内植被覆盖度变化情况

植被覆盖度等级	建设前面积 (hm ²)	建设后面积 (hm ²)	变化值 (hm ²)	变化率 (%)
极低覆盖度	96.10754	103.8202	7.7127	8.03
低覆盖度	2.682273	2.6798	-0.0025	-0.09
中覆盖度	102.4013	95.8611	-6.5402	-6.39
较高覆盖度	10.40389	9.4284	-0.9755	-9.38
高覆盖度	34.02146	33.8270	-0.1945	-0.57
合计	245.6164	245.6164	0	0.00

5.3.2对陆生植物的影响

(1) 对重要植物物种的影响评价

评价区分布有 49 种中国特有植物，不足评价区维管植物的 10%，占比相对较低。这些物种的分布范围遍及长江流域及重庆各地甚至全国各地。该工程建设虽然会减少一些个体，但是它们的自然更新和繁衍状况较好，总的来说对它们的种群造成的影响较小。

(2) 对一般植物的影响评价

现场调查表明，工程评价区分布野生维管植物 580 种。它们多数是当地以及周边乃至重庆常见的物种，这些常见植物在评价区分布广，其部分物种的部分个体会随着工程建设而减少，对评价区的生物多样性产生一定的负面影响。但是，由于它们基本是广布种，甚至是阳性杂草，分布广泛，加上受影响的个体较少，没有一个物种种群结构会因此受到显著的影响。因此，该工程建设对评价区一般植物种类的影响不大。

(3) 对植物的影响小结

公路建设对评价区植物种类和区系的影响主要是工程永久占地和临时用地对评价区内植物的直接破坏，这将造成其上生活着的植物体全部死亡，通过现场踏勘可知，所受影响的植物物种多是重庆市、石柱县及项目周边地区的常见种、广布种和外来种，不会导致植物物种灭绝，不会造成较大的生物多样性流失。工程施工将使裸地增加，可能导致鬼针草、小白酒草、空心莲子草等物种入侵，另外还可能导致杂草数量增加，使原有的生物多样性遭受破坏，只要建设单位在工程施工结束时立即按水土保持方案要求对工程临时占地区采取植被恢复措施，则由此带来的影响较小。

5.3.3对陆生动物的影响

(1) 影响分析

公路建成营运后会对当地动物产生长期的干扰，就动物自身而言已经对公路的运行有一定的适应性和绕避距离。而本项目部分路段基于既有道路的改建，项目公路的修建和运行基本在当地动物活动的有效适应范围以内，因此对其产生的直接影响较小。

(2) 对生境适宜性的影响

拟建项目投入运行后，部分林地、灌丛、农田转换为公路用地，由于公路的运行，大部分动物都会由于道路的建设和运行向外迁移，物种适宜生境变化，变化情况见表 5.3-2。

表 5.3-2 评价范围生境适宜性变化一览表

类型	建设前面积 (hm ²)	建设后面积 (hm ²)	变化值 (hm ²)	变化率 (%)
适宜	34.0215	33.8270	-0.1945	-0.57
较适宜	15.3803	13.9444	-1.4359	-9.34
较不适宜	100.1072	94.0248	-6.0824	-6.08
不适宜	96.1075	103.8202	7.7127	8.03
合计	245.6164	245.6164	0	0.00

从表可见，从变化量上看，不适宜生境增加较多，较不适宜生境减少最多；从变化量上看，较适宜生境变化率最高，不适宜生境变化率次之。评价范围内有大量的林地等适宜生境，对区域内物种分布和物种的数量影响较小。

(3) 野生动物生境迁移路线

本项目不位于重庆市划定的鸟类迁徙路径。由于施工的影响建设区的动物会远离项目建设区域范围，两栖类和爬行类动物会就近迁移至其他区域，鸟类以及小型哺乳类动物会迁移至邻近的森林生境中。

综上，本项目处的林地生态系统来说占比较小，对总体生态环境的影响不大，对整个区域动物多样性的影响也是很小的。

5.3.4 对水生动物的影响

(1) 对生境结构的影响

本项目的桥梁在短距离内连续跨越，其桥墩群将改变河流局部的水流结构，可能引发桥墩周围的冲刷与桥间的淤积，影响河床的稳定性。这种“桥群效应”破坏了原有河床底质的均一性，改变了水生生物的物理环境。同时，桥体产生的阴影可能局部改变水温与光照条件，影响附着藻类的生长。多个桥墩形成的物理屏障，亦会在微观尺度上加

剧生境的碎片化，对小型水生生物的迁移和交流构成一定阻碍。

(2) 对浮游生物、底栖生物的影响

施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，浮游生物、底栖生物可基本恢复到施工前的水平。

(3) 对鱼类的影响

工程完工后，原有的鱼类资源及其生存环境不会发生明显变化，评价范围内鱼类种类、数量不会发生明显变化。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期水环境影响分析

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 施工废水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。

(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

本项目出入施工场地车辆轮胎冲洗及设备清洗废水产生量约为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为SS和石油类，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，上清液全部回用做施工场地洒水降尘，对地表水环境影响小。

(3) 水稳混凝土拌合废水对地表水的影响分析

本项目水稳混凝土拌合废水产生量约为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为pH和SS，在施工场地内设置沉淀、沉淀措施处理后，上清液全部回用于施工场地洒水降尘，对地表水环境影响小。

(4) 桥梁施工废水的影响分析

本项目共设置桥梁 $713.5\text{m}/6$ 座。其中有下穿石渝高速左线桥、下穿石渝高速右线桥、

菜地坝大桥跨越龙河，卷洞中桥跨越冲沟，需涉水施工。

涉水桥梁基础施工初期修筑围堰，在作业场地周围会扰动河水，使底泥浮起导致局部悬浮物增加。桥梁下部结构施工主要采用钢板桩围堰挡水+原河床过流的方式导流，桥梁下部结构基础施工时将造成施工河段局部水域 SS 增大，通过采用钢板桩围堰挡水施工工艺，可以有效地防止施工引起的水质污染。根据类比资料分析，采用钢板桩围堰挡水施工，施工处下游 100m 范围内 SS 增量超过 50mg/L，主要集中在围堰施工和围堰拆除，随着施工期的结束，该类污染将不复存在。

桥梁构筑围堰后，桥墩采用钻孔灌注桩基础，根据本项目设计资料，本项目的钻孔灌注桩采用全护壁的钻孔机，钻孔浇筑水下砼一次成型。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运输部有关规定，将钻渣运至菜地坝渣场填埋，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。

在桥梁上部结构现浇施工过程中，可能会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，会使污染地表水水质。因此，各桥梁施工现场均设置沉淀池 1 座，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现场收集后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。

采取上述措施后，本项目施工废水可得到有效处理，由于这类污染时间有限，产生量少，对地表水环境影响较小。

6.1.2 施工期生活污水对水环境的影响分析

项目施工期间不设置施工营地，施工人员办公、生活租用附近民房，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，对环境的影响较小。

6.1.3 施工期对石柱县龙河双庆水厂水源地及饮用水源保护区的影响分析

本项目 K0+070~K0+900、K1+600~K1+860 道路以及部分雨污水管网穿越石柱县龙河双庆水厂饮用水源二级保护区，距一级保护区边界最近距离为 7m。本工程施工期对饮用水源地可能产生的影响主要包括以下几个方面：该路段的路基土石方开挖造成水土流失对水体的影响。施工期临时设施对水体的影响，施工期带来的交通事故风险影响等。

(1) 路基施工对饮用水源的影响

饮用水源保护区路段的路基土石方开挖将造成汇水区内地表土壤、植被的扰动，裸露松散的地表在降雨、风等自然因素的作用下，易形成水土流失可能造成水体中悬浮物超标，影响饮用水源水质。

通过公路施工的调查，一般挖填土石方的影响范围为下边坡 3~5m，本项目边线距一级保护区边界最近距离为 7m，距龙河水体约 25m，路线与龙河之间有现有的龙河城区堤防相隔，该段堤防由镇脚+护坡+堤顶步道组成。路基挖填土石方一般不易直接滚落进入龙河水体，虽有部分土石方滚落，但在下边坡堤防的绿化和步道的阻隔下也不易进入龙河水体，且本项目要求饮用水源保护区路段施工前沿堤顶步道修建隔离围挡，施工完成后施工单位立即对施工土石影响区域进行场地清理，因此，项目施工期对石柱县龙河双庆水厂水源地的水质影响较小。

(2) 雨污水管网施工对饮用水源的影响

饮用水源保护区路段雨污水管网施工和路基施工一样，土石方开挖将造成汇水区内地表土壤、植被的扰动，裸露松散的地表在降雨、风等自然因素的作用下，易形成水土流失可能造成水体中悬浮物超标，影响饮用水源水质。

本项目雨污水管网布置在路基和河龙河城区堤之间，本项目要求饮用水源保护区雨污水管网施工结合该路段路基施工，在施工前沿堤顶步道修建隔离围挡，该段临时堆放的土方不得堆放在饮用水源二级保护区内，施工完成后施工单位立即该段区域进行场地清理，项目雨污水管网施工对石柱县龙河双庆水厂水源地的水质影响较小。

(3) 临时工程对饮用水源的影响

首先，施工材料在其堆放处若保管不善，被雨水冲刷而进入龙河水体将污染水环境。其次，若在保护区内路段设置施工营地或施工场地，产生的生活、生产污水未加处理就排入龙河水体，也将会对龙河水体产生污染；同时施工机械的修理、维护过程及作业过

程中的跑、滴、漏的施工期含油污水也将会龙河水体产生污染。再次，若在龙河水体附近设置弃渣场、表土堆放场等，也将因水土流失或雨水冲刷等影响龙河水体。

本项目在饮用水源保护区内的施工路段较短，且该段部分为主要原有道路拓宽，可充分利用原有道路，工程施工期在饮用水源保护区内无需修建施工便道。本项目不设置施工营地，施工期办公和生活全部租赁周边已有民房，生活污水依托现有设施处理，不外排至饮用水源保护区。根据施工方案和水保方案，本项目将施工场地设置在饮用水源保护区外，施工废水全部经处理后回用与施工场地洒水降尘，不外排。本项目无弃渣场，表土临时堆放项目沿线永久占地内，不得堆放在饮用水源保护区，多余的表土堆放在施工场地。

因此，本项目设置的临时工程对饮用水源保护区影响有限。

(4) 施工期交通运输事故风险

本项目施工期的环境风险主要为施工期交通运输事故风险。主要表现为龙河双庆水厂水源地附近路段一旦发生交通事故，导致油品等进入龙河水体，将对水源地的水质和用水安全产生影响。

本次评价要求建设单位和施工单位加强交通运输安全意识宣传，加强安全管理，发生事故的的概率很小，对饮用水源保护区影响较小。

(5) 对石柱县双庆水厂的影响分析

石柱县双庆水厂位于石柱县南宾街道双庆社区下坝梁子，本项目 K0+340 东南侧 180m 处，由双庆水厂老水厂与双庆水厂一期扩建工程两部分组成，均位于同一厂区范围内。本项目土石方开挖、施工活动、装卸散装材料等产生的扬尘影响范围主要是施工场地周围 50m，车辆运输产生扬尘影响范围约为 10~20m 间，因此本项目施工期的施工扬尘对双庆水厂影响较小。

根据双庆水厂水资源论证和取水准予行政许可，该水厂水源地共 3 处，分别为龙池坝水库、河坝场河官田坝电站河段及龙河干流乌洋坝河段，最大取水许可量分别为 1143 万 m³、268 万 m³ 与 691 万 m³，合计 2102 万 m³，其中因龙河干流乌洋坝河段需要用水泵提升至水厂，运行成本高，主要作为备用水源使用。经咨询双庆水厂可知，双庆水厂运行调度上首先选用龙池坝水库，其次选用河坝场河水源，只有上述水源不能满足需求

时才会在龙河干流乌洋坝河段取水，根据近几年双庆水厂运行状况可知，2023年，因干旱原因，龙池坝水库水源不足，双庆水厂在龙河干流乌洋坝河段取水 635.37 万 m³，取水时间集中在 7 月下旬至 10 月。2024 年和 2025 年，龙池坝水库水源充足，双庆水厂在龙河干流乌洋坝河段取水仅有 62.73 万 m³ 和 73.12 万 m³，主要分散在 6~8 月汛期期间，充当龙池坝水库和河坝场河的应急备用。

本项目的 K0+070~K0+900、K1+600~ K1+860 路段位于石柱县龙河双庆水厂饮用水源二级保护区，上述路段施工存在一定的环境风险。本项目卷洞中桥、下穿石渝高速左线桥、下穿石渝高速右线桥、菜地坝大桥位于石柱县双庆水厂在龙河的取水口上游，且桥梁涉及涉水施工，因此，对龙河的水质不可避免的造成影响。因此，本次评价要求建设单位与双庆水厂进行充分协调，本项目 K0+070~K0+900 路段、K1+600~ K1+860 路段、涉水桥梁围堰施工和围堰拆除应避开 6~10 月，选择在双庆水厂不在龙河取水期间施工。

采取上述措施后，本项目的施工对双庆水厂的影响较小。

6.1.4 施工期对水文情势的影响

本项目施工期对水文的影响主要为涉水桥梁下部结构施工导流对水文的影响。本项目涉水桥梁下部结构施工采用钢围堰挡水+原河床过流的方式导流，涉水桥梁上部结构均采用预应力砼（后张）连续现浇箱梁，底部临时支架采用贝雷梁，减小桥梁施工对河道水文的影响。

涉水桥梁施工期间，临时设施钢围堰和贝雷梁支架布设与河道内，汛期对河道行洪情势影响较大，且自身安全不能得到保证，所以本工程涉河桥梁选择在非汛期施工，在汛期来临前拆除河道内全部临时设施。本项目涉河施工期很短，通过调整安排施工时间，施工期对水文情势的影响很小。

6.1.5 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很小。

6.2 施工期环境空气影响分析

施工期主要的大气污染物是扬尘和施工机具尾气。

拟建项目施工过程中所需要的沥青混凝土均外购，不在现场进行拌合作业，施工阶

段对空气环境的污染主要来自运输车辆及堆场产生的施工扬尘、施工车辆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《重庆市生态环境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24个月，道路全长3.6km，路基宽度为22.5m，根据计算，在不采取措施下，建筑施工共产生扬尘0.114t/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16317m²，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0.892t/d，整个施工期间拆迁粉尘26.760t。

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《重庆生态环境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	0.114	道路硬化措施	0.071	0.062	0.052
			边界围挡	0.047		
			裸露地面覆盖	0.047		
			易扬尘物料覆盖	0.025		
			定期喷洒抑制剂	0.03		
	二次扬尘		运输车辆机械冲洗装置	0.31		
市政（拆迁）工地	一次扬尘	0.892	道路硬化措施	0.102	0.533	0.359
			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	0.068		

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 54%，拆迁过程在采取措施后扬尘的去除效率为 60%。

本项目右侧分布有学校和居民小区，但均尚在施工期，本项目施工扬尘会对其影响较小。同时本工程土石方量较大，运输过程中会对运输道路沿线产生一定扬尘影响。通过加强地面、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

(1) 声环境影响分析

根据前文分析施工期主要噪声源为施工机械和运输车辆作业等，施工噪声分别产生于土方开挖回填、路基施工、路面施工等阶段。本项目施工期主要设备声源强度介于 75~90dB(A) 之间。由于施工期使用施工机械噪声值高及施工场地的开放性特征，使施工机械作业噪声不易采取有效的防治措施，从而对施工现场附近造成较大的影响。根据重庆市环境监测中心多年对各类建筑施工工地的场界噪声监测结果统计，距施工工地 5m 远处的噪声级一般情况为 78dB(A)。

表 6.3-1 施工噪声影响结果 单位: dB (A)

距离 (m)	5	10	20	30	40	50	80	110	130	150	200	350
噪声值	78	72	66	62	60	58	54	51	50	48	45	41

(2) 环境保护目标噪声影响

环境保护目标分析: 道路两侧敏感点主要有沿线的居民点和学校等。

表 6.3-2 施工期道路两侧敏感点噪声预测 单位: dB (A)

编号	敏感点名称	声功能区	桩号	距离道路边最近距离 m	背景值		噪声贡献值	预测值	
					昼间	夜间		昼间	夜间
1	石柱县综合办公大楼	4a	K0+000~K0+020 YZK0+000~YZK+050	41	56	43	60	61	60
2	人民小区	4a	K0+120~K0+340	52	56	43	58	60	58
3	双庆小学校迁建 (在建)	1	K0+370~K0+460	16	52	42	68	68	68
4	石柱县示范幼儿园江山月分园 (在建)	1	K0+480~K0+520	16	52	42	68	68	68
5	江山月小区 (在建)	1	K0+520~K0+780	11	53	42	71	71	71
6	玉带山水城小区 (在建)	4a	K0+800~K1+180	10	56	45	72	72	72
7	城东廉租房	1	K0+440~K0+640	140	53	42	49	54	50
8	1#集中居民点	4a	K0+400~K0+620	160	56	45	48	57	50
9	2#集中居民点	1	K0+980~K1+280	175	53	42	47	54	53
10	卷洞桥居民点	4a	K1+220~K1+650	10	56	45	72	72	72
11	余堰塘居民点	2	K2+340~K2+420	134	54	43	50	55	54
12	3#集中居民点	2	K2+450~K2+640	5	54	43	78	78	78
13	4#集中居民点	4a	K2+580~K2+670	17	56	44	67	67	67
14	5#集中居民点	4a	K2+740~K2+980	6	56	44	76	76	76
15	6#集中居民点	1	K3+060~K3+400	6	53	43	76	76	76

由上表可知, 项目施工期昼间最大超标 21dB (A), 夜间最大超标 31B (A)。表

明施工噪声会对道路沿线敏感点造成明显不利影响。因此，建设单位和施工单位必须重视这种影响，为保护周边居民的正常生活和休息，应合理地安排施工进度和时间，采取有针对性的措施，文明施工、环保施工，降低施工噪声对环境的影响。

因此，项目应合理安排施工时间，除生产工艺要求或其他特殊需要外禁止在夜间进行施工，如确实必须在夜间施工的，应当取得城市管理或者住房城乡建设部门的证明。并于开始施工 1 日前在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。同时在施工工艺许可的前提下，尽量不在昼间同时进行高噪声源设备的使用和施工。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。工程材料及借方运输交通噪声对运距范围公路两侧 200m 以内居民有一定的影响。

因本项目邻近的双庆小学校迁建、石柱县示范幼儿园江山月分园均为在建，该路段为既有道路局部扩宽，施工期很短，本次环评要求该路段应在学校投运前建设完成。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声，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 施工期振动的影响分析

(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

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

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，无爆破振动。

6.5 施工期固体废物影响分析

拟建项目施工期固体废物主要包括建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

本项目产生的建筑垃圾约 6301m³，还有少量的钻渣和废弃泥浆，上述固废全部运至菜地坝渣场填埋处置。

(2) 生活垃圾

本项目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，定期清交环卫部门统一处置，避免其乱堆放，确保施工场地有良好的卫生条件。

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，建筑垃圾、钻渣和废弃泥浆运至菜地坝渣场填埋处置。因此，本工程施工期固体废物对周边环境影响较小。

6.6 施工期道路交通影响分析

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

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周边民众的通行造成一定的不利影响，施工运输利用现有道路势必会加重现有道路通行负担，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，实行密闭运输，可消除运输活动对道路沿线的不利影响。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结束而消失。

6.7 营运期环境空气影响分析

本项目属于公路工程，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。

6.8 营运期声环境影响预测与分析

6.8.1 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：

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

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

$(\overline{L_{0E}})_i$ —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。

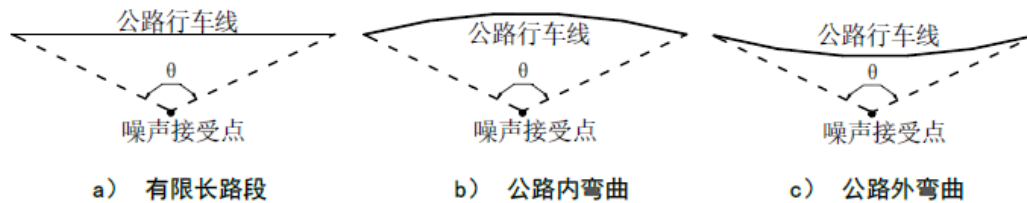


图 B.1 预测点到有限长路段两端的张角

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：

$$L_{\text{Aeqg}} = 10 \lg \left[10^{0.1L_{\text{Aeq1}}} + 10^{0.1L_{\text{Aeq2}}} + 10^{0.1L_{\text{Aeq3}}} \right]$$

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)。

6.8.2 修正量和衰减量的计算

(1) 线路因素引起的修正量 (ΔL_l)

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：

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

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

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

式中： $\Delta L_{\text{纵坡}}$ ——公路纵坡修正量；

β ——公路纵坡坡度，%

表 6.8-1 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
K0+140~K0+260、K2+781~K2+901	5~5.36%	2.7	3.9	5.3
K1+245~K1+440、K2+480~K2+645、 K2+901~K3+298	2.69~3.46%	1.7	2.5	3.4
其余路段	0.3~1.47%	0.7	1.1	1.4
匝道	0.88%	0.4	0.6	0.9

表 6.8-2 纵坡修正后的平均辐射噪声 L_{Aeq} dB

路段	源强/dB					
	小型车		中型车		大型车	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K0+140~K0+260、 K2+781~K2+901	70.94	70.94	77.55	77.55	85.49	85.49
K1+245~K1+440、 K2+480~K2+645、 K2+901~K3+298	69.94	69.94	76.15	76.15	83.59	83.59
其余路段	68.94	68.94	74.75	74.75	81.63	81.63
匝道	53.34	53.34	53.43	53.43	62.52	62.52

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 6.8-3 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})

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

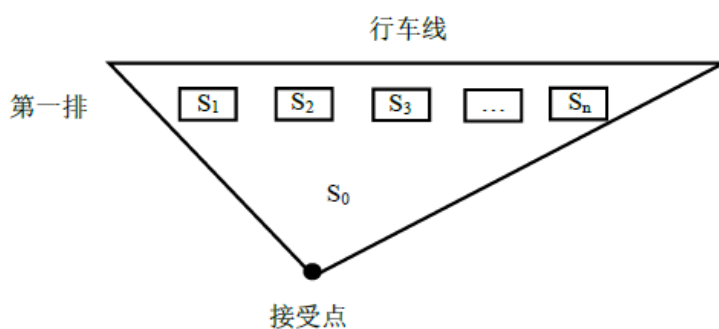
式中： A_{bar} ——遮挡物引起的衰减量，dB (A)；

$\Delta L_{\text{建筑物}}$ ——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 6.8-1 和表 6.8-4 近似计算。



注 1：第一排房屋面积 $S = S_1 + S_2 + \dots + S_n$

注 2： S_0 为接受点对房屋张角至行车线三角形的面积

图 6.8-1 建筑物引起的衰减量计算示意图

表 6.8-4 建筑物引起的衰减量估算值

S/S0	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:

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

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。

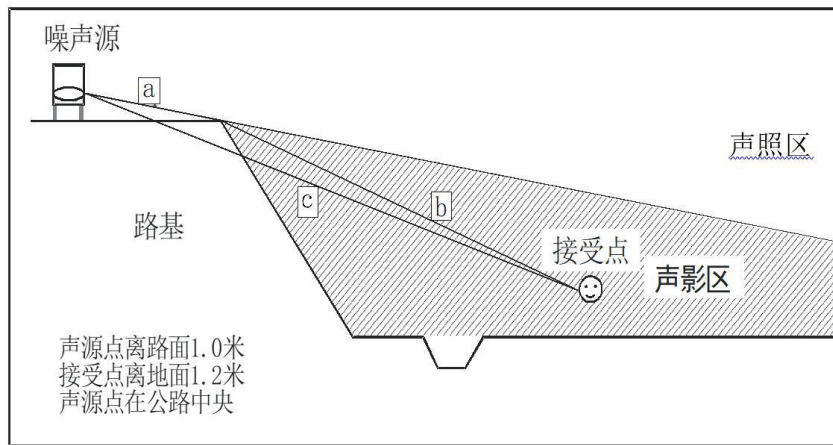


图 6.8-2 声程差 δ 计算示意图

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:

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

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 6.8-5）；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

表 6.8-5 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

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

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。

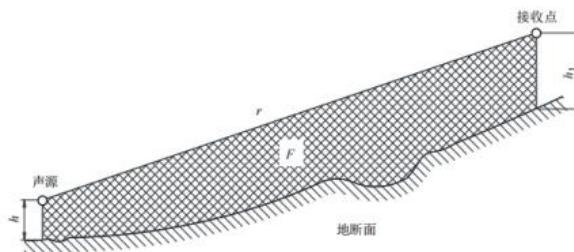


图 6.8-3 估计平均高度 h_m 的方法

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 6.8-4。

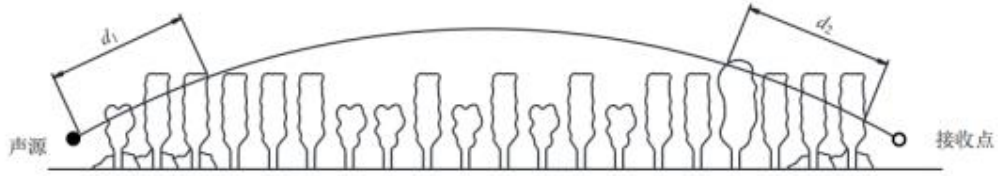


图 6.8-4 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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 6.8-6 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 6.8-6 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

6.8.3 交通噪声影响值预测

本工程为二级公路，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 4 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 6.8-7。公路运营期噪声等值线图详见附图 16。

表 6.8-7 拟建项目主线运营期交通噪声预测结果 单位：dB (A)

路段	运营期	时段	预测点距离车行道中心线距离									
			20m	30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	160m	200m
主线 K0+140~	近期	昼间	61.8	59.2	57.3	55.8	54.7	52.8	51.3	50.1	48.3	46.8
		夜间	55.3	52.6	50.8	49.3	48.1	46.3	44.8	43.6	41.7	40.3

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

K0+260 、 K2+781~ K2+901	中期	昼间	63.1	60.5	58.6	57.2	56.0	54.1	52.7	51.5	48.3	48.1	
		夜间	56.6	54.0	52.1	50.6	49.5	47.6	46.1	44.9	43.1	41.6	
	远期	昼间	63.7	61.1	59.2	57.8	56.6	54.7	53.3	52.1	50.2	48.7	
		夜间	57.2	54.6	52.7	51.2	50.0	48.2	46.7	45.5	43.7	42.2	
主线 K1+245~ K1+440 、 K2+420~ K2+600 、 K2+901~ K3+298	近期	昼间	59.8	57.2	55.3	53.9	52.7	50.8	49.3	48.2	46.3	44.8	
		夜间	53.3	50.7	48.8	47.3	46.1	44.3	42.8	41.6	39.8	38.3	
	中期	昼间	61.2	58.5	56.6	55.2	54.0	52.1	50.7	49.5	46.3	46.2	
		夜间	54.6	52.0	50.1	48.7	47.5	45.6	44.1	43.0	41.1	39.6	
	远期	昼间	61.7	59.1	57.2	55.8	54.6	52.7	51.3	50.1	48.2	46.7	
		夜间	55.2	52.6	50.7	49.2	48.1	46.2	44.7	43.5	41.7	40.2	
	其余 路段	近期	昼间	58.4	55.8	53.9	52.4	51.2	49.4	47.9	46.7	44.8	43.4
			夜间	51.9	49.2	47.4	45.9	44.7	42.8	41.4	40.2	38.3	36.9
中期		昼间	59.7	57.1	55.2	53.8	52.6	50.7	49.2	48.1	44.8	44.7	
		夜间	53.2	50.6	48.7	47.2	46.0	44.2	42.7	41.5	39.6	38.2	
远期		昼间	60.3	57.7	55.8	54.3	53.2	51.3	49.8	48.6	46.8	45.3	
		夜间	53.8	51.1	49.3	47.8	46.6	44.8	43.3	42.1	40.2	38.8	

表 6.8-8 拟建项目匝道营运期交通噪声预测结果 单位: dB (A)

道路名称	预测时段	预测点距离车行道中心线距离										
		20m	30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	160m	200m	
匝道	近期	昼间	47.8	45.2	43.3	41.9	40.7	38.8	37.4	36.2	34.3	32.8
		夜间	33.5	30.8	29.0	27.5	26.3	24.4	23.0	21.8	19.9	18.5
	中期	昼间	41.3	38.7	36.8	35.4	34.2	32.3	30.9	29.7	28.4	26.3
		夜间	34.8	32.2	30.3	28.8	27.6	25.8	24.3	23.1	21.3	19.8
	远期	昼间	41.9	39.3	37.4	36.0	34.8	32.9	31.4	30.3	28.4	26.9
		夜间	35.4	32.8	30.9	29.4	28.2	26.4	24.9	23.7	21.8	20.4

6.8.4 噪声达标距离

根据表 6.8-7、表 6.8-8 预测结果, 可得本项目主线各路段及匝道不同预测年路沿外噪声值达标情况, 见表 6.8-9。公路等声线图见附图 16。

表 7-9 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 K0+140~K0+260 、 K2+781~K2+901	近期	昼间	路沿	15	46
		夜间	10	34	86
	中期	昼间	路沿	21	59
		夜间	14	44	108
	远期	昼间	路沿	24	66
		夜间	17	49	120
主线 K1+245~K1+570	近期	昼间	路沿	10	35
		夜间	5	25	69

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

K2+420~K2+600	中期	昼间	路沿	15	46
		夜间	9	34	88
K2+901~K3+298	远期	昼间	路沿	17	52
		夜间	11	39	97
主线其余路段	近期	昼间	路沿	5	25
		夜间	1	17	51
	中期	昼间	路沿	9	33
		夜间	4	24	65
	远期	昼间	路沿	11	37
		夜间	6	27	73
匝道	近期	昼间	路沿	路沿	路沿
		夜间	路沿	路沿	路沿
	中期	昼间	路沿	路沿	路沿
		夜间	路沿	路沿	路沿
	远期	昼间	路沿	路沿	路沿
		夜间	路沿	路沿	路沿

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 K0+140~K0+260、K2+781~K2+901 段：

若以 4a 类标准评判，近期昼间达标距离为路沿，夜间为 10m；中期昼间达标距离为路沿，夜间为 14m；远期昼间达标距离为路沿，夜间为 17m；

若以 2 类标准评判，近期昼间达标距离为 15m，夜间为 34m；中期昼间达标距离为 21m，夜间为 44m；远期昼间达标距离为 24m，夜间为 49m；

若以 1 类标准评判，近期昼间达标距离为 46m，夜间为 86m；中期昼间达标距离位 59m，夜间为 108m；昼间达标距离为 66m，夜间达标距离为 120m。

②主线 K1+245~K1+570、K2+420~K2+600、K2+901~K3+298 段：

若以 4a 类标准评判，近期昼间达标距离为路沿，夜间为 5m；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 11m；

若以 2 类标准评判，近期昼间达标距离为 10m，夜间为 25m；中期昼间达标距离为 15m，夜间为 34m；远期昼间达标距离为 17m，夜间为 39m；

若以 1 类标准评判，近期昼间达标距离为 35m，夜间为 69m；中期昼间达标距离位 46m，夜间为 88m；昼间达标距离为 52m，夜间达标距离为 97m。

③主线其余路段

若以 4a 类标准评判，近期昼间达标距离为路沿，夜间为 1m；中期昼间达标距离为路沿，夜间为 4m；远期昼间达标距离为路沿，夜间为 6m；

若以 2 类标准评判，近期昼间达标距离为 5m，夜间为 17m；中期昼间达标距离为 9m，夜间为 24m；远期昼间达标距离为 11m，夜间为 27m；

若以 1 类标准评判，近期昼间达标距离为 25m，夜间为 51m；中期昼间达标距离为 33m，夜间为 65m；远期昼间达标距离为 37m，夜间达标距离为 73m。

④匝道

本项目匝道的车流量很小，车速很慢，在路沿处即能达到 1 类标准。

项目等声值线图详见附图 16。

6.8.5 各环境保护目标交通噪声影响预测

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)。

评价根据环境保护目标高度、与道路路沿最近距离及道路经过环境保护目标的坡度等因素，对各环境保护目标进行噪声预测。道路沿线环境保护目标交通噪声预测结果见表 6.8-10~6.8-12。

表 6.8-10 主要环境保护目标的噪声预测结果与达标分析表（近期）

序号	保护目标		高差 (m)	与路中 心线距 离 (m)	纵坡 (%)	功能区 类别	标准值/dB (A)		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)	
							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	石柱县综合办公 大楼	主线	0	52	0.3	4a	70	55	56	43	51.4	44.8	57.6	47.6	1.6	4.6	0	0
		匝道	0	9	0.88						45.2	38.7						
2	人民小区		12	63	5.36	4a	70	55	56	43	54.2	47.7	58.2	49.0	2.2	6.0	0	0
			12	93	5.36	2	60	50	54	43	51.7	45.2	56.0	47.2	2.0	4.2	0	0
3	双庆小学校		0	27	0.5	1	55	45	52	42	55.8	49.3	57.3	50.0	5.3	8.0	2.3	5.0
4	石柱县示范幼儿园江山月分园		0	27	0.5	1	55	45	52	42	55.8	49.3	57.3	50.0	5.3	8.0	2.3	5.0
5	江山月小区		0	22	0.5	4a	70	55	53	42	57.1	50.6	58.6	51.2	5.6	9.2	0	0
			0	67	0.5	1	55	45	53	42	44.9	38.4	53.6	43.6	0.6	1.6	0	0
6	玉带山水城小区		3	21	0.45	4a	70	55	56	45	57.4	50.9	59.8	51.9	3.8	6.9	0	0
			3	66	0.45	1	55	45	53	42	44.9	38.4	53.6	43.6	0.6	1.6	0	0
7	城东廉租房		20	151	0.45	1	55	45	53	42	44.5	38.0	53.6	43.5	0.6	1.5	0	0
8	1#集中居民点		0	171	0.45	4a	70	55	56	45	43.7	37.2	56.3	45.7	0.3	0.7	0	0
9	2#集中居民点		0	186	0.45	1	55	45	53	42	43.2	36.7	53.4	43.1	0.4	1.1	0	0
10	卷洞桥居民点		0	21	3.01	4a	70	55	56	45	59.5	53.0	61.1	53.6	6.1	8.6	0	0
			0	65	3.01	2	60	50	54	43	52.1	45.6	56.2	47.5	2.2	4.5	0	0
11	余堰塘居民点		0	145	1.28	2	60	50	54	43	45.5	39.0	54.6	44.5	0.6	1.5	0	0
12	3#集中居民点		0	16	1.28	4a	70	55	54	43	59.8	53.3	60.8	53.7	6.8	10.7	0	0
			0	65	3.46	2	60	50	54	43	52.5	46.0	56.3	47.8	2.3	4.8	0	0
13	4#集中居民点		0	28	2.69	4a	70	55	56	44	57.4	50.8	59.8	51.6	3.8	7.6	0	0
14	5#集中居民点		0	17	5.0	4a	70	55	56	44	62.6	56.0	63.5	56.3	7.5	12.3	0	1.3
			0	62	5.0	1	55	45	53	43	54.1	47.6	56.6	48.9	3.6	5.9	1.6	3.9
15	6#集中居民点		0	17	3.01	4a	70	55	53	43	60.9	54.4	61.6	54.7	8.6	11.7	0	0
			0	62	3.01	1	55	45	53	43	52.5	45.9	55.8	47.7	2.8	4.7	0.8	2.7

表 6.8-11 主要环境保护目标的噪声预测结果与达标分析表（中期）

序号	保护目标	高差 (m)	与路中心 线距离 (m)	纵坡 (%)	功能区 类别	标准值/dB (A)		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)		
						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	石柱县综合办公大楼	主线	0	52	0.3	4a	70	55	56	43	52.7	46.2	58.0	48.6	2.0	5.6	0	0
		匝道	0	9	0.88						46.5	40.0						
2	人民小区	12	63	5.36	4a	70	55	56	43	55.6	49.0	58.8	50.0	2.8	7.0	0	0	
		12	93	5.36	2	60	50	54	43	53.1	46.5	56.6	48.1	2.6	5.1	0	0	
3	双庆小学校	0	27	0.5	1	55	45	52	42	57.1	50.6	58.3	51.2	6.3	9.2	3.3	6.2	
4	石柱县示范幼儿园江山月分园	0	27	0.5	1	55	45	52	42	57.1	50.6	58.3	51.2	6.3	9.2	3.3	6.2	
5	江山月小区	0	22	0.5	4a	70	55	53	42	58.5	51.9	59.6	52.4	6.6	10.4	0	0	
		0	67	0.5	1	55	45	53	42	46.2	39.7	53.8	44.0	0.8	2.0	0	0	
6	玉带山水城小区	3	21	0.45	4a	70	55	56	45	58.7	50.9	60.6	51.9	4.6	6.9	0	0	
		3	66	0.45	1	55	45	53	42	46.3	39.7	53.8	44.0	0.8	2.0	0	0	
7	城东廉租房	20	151	0.45	1	55	45	53	42	45.9	39.3	53.8	43.9	0.8	1.9	0	0	
8	1#集中居民点	0	171	0.45	4a	70	55	56	45	45.1	38.5	56.3	45.9	0.3	0.9	0	0	
9	2#集中居民点	0	186	0.45	1	55	45	53	42	44.5	38.0	53.6	43.5	0.6	1.5	0	0	
10	卷洞桥居民点	0	21	3.01	4a	70	55	56	45	60.8	54.3	62.0	54.8	6.0	9.8	0	0	
		0	65	3.01	2	60	50	54	43	53.5	46.9	56.8	48.4	2.8	5.4	0	0	
11	余堰塘居民点	0	145	1.28	2	60	50	54	43	46.8	40.3	54.8	44.9	0.8	1.9	0	0	
12	3#集中居民点	0	20	1.28	4a	70	55	54	43	61.2	54.6	62.0	54.9	8.0	11.9	0	0	
		0	65	3.46	2	60	50	54	43	53.9	47.3	57.0	48.7	3.0	5.7	0	0	
13	4#集中居民点	0	28	2.69	4a	70	55	56	44	58.7	52.2	60.6	52.8	4.6	8.8	0	0	
14	5#集中居民点	0	17	5.0	4a	70	55	56	44	63.9	57.4	64.6	57.6	8.6	13.6	0	2.6	
		0	62	5.0	1	55	45	53	43	55.5	48.9	57.4	49.9	4.4	6.9	2.4	4.9	
15	6#集中居民点	0	17	3.01	4a	70	55	53	43	62.2	55.7	62.7	55.9	9.7	12.9	0	0.9	
		0	62	3.01	1	55	45	53	43	53.8	47.3	56.4	48.7	3.4	5.7	1.4	3.7	

表 6.8-12 主要环境保护目标的噪声预测结果与达标分析表（远期）

序号	保护目标	高差 (m)	与路中心 线距离 (m)	纵坡 (%)	功能区 类别	标准值/dB (A)		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)		
						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	石柱县综合办公大楼	主线	0	52	0.3	4a	70	55	56	43	53.3	46.8	58.2	49.0	2.2	6.0	0	0
		匝道	0	9	0.88						47.1	40.6						
2	人民小区	12	63	5.36	4a	70	55	56	43	56.2	49.6	59.1	50.5	3.1	7.5	0	0	
		12	93	5.36	2	60	50	54	43	53.6	47.1	56.8	48.5	2.8	5.5	0	0	
3	双庆小学校	0	27	0.5	1	55	45	52	42	57.7	51.2	58.7	51.7	6.7	9.7	3.7	6.7	
4	石柱县示范幼儿园江山月分园	0	27	0.5	1	55	45	52	42	57.7	51.2	58.7	51.7	6.7	9.7	3.7	6.7	
5	江山月小区	0	22	0.5	4a	70	55	53	42	59.1	52.5	60.0	52.9	7.0	10.9	0	0	
		0	67	0.5	1	55	45	53	42	46.8	40.3	54.0	44.3	1.0	2.3	0	0	
6	玉带山水城小区	3	21	0.45	4a	70	55	56	45	59.3	52.8	61.0	53.5	5.0	8.5	0	0	
		3	66	0.45	1	55	45	53	42	46.9	40.3	54.0	44.3	1.0	2.3	0	0	
7	城东廉租房	20	151	0.45	1	55	45	53	42	46.5	39.9	53.9	44.1	0.9	2.1	0	0	
8	1#集中居民点	0	171	0.45	4a	70	55	56	45	45.7	39.1	56.4	46.0	0.4	1.0	0	0	
9	2#集中居民点	0	186	0.45	1	55	45	53	42	45.1	38.6	53.7	43.6	0.7	1.6	0	0	
10	卷洞桥居民点	0	21	3.01	4a	70	55	56	45	61.4	54.9	62.5	55.3	6.5	10.3	0	0.3	
		0	65	3.01	2	60	50	54	43	54.1	47.5	57.1	48.8	3.1	5.8	0	0	
11	余堰塘居民点	0	145	1.28	2	60	50	54	43	47.4	40.9	54.9	45.1	0.9	2.1	0	0	
12	3#集中居民点	0	20	1.28	4a	70	55	54	43	61.8	55.2	62.5	55.5	8.5	12.5	0	0.5	
		0	65	3.46	2	60	50	54	43	54.4	47.9	57.2	49.1	3.2	6.1	0	0	
13	4#集中居民点	0	28	2.69	4a	70	55	56	44	59.3	52.8	61.0	53.3	5.0	9.3	0	0	
14	5#集中居民点	0	17	5.0	4a	70	55	56	44	64.5	58.0	65.1	58.2	9.1	14.2	0	3.2	
		0	62	5.0	1	55	45	53	43	56.1	49.5	57.8	50.4	4.8	7.4	2.8	5.4	
15	6#集中居民点	0	17	3.01	4a	70	55	53	43	62.8	56.3	63.2	56.5	10.2	13.5	0	1.5	
		0	62	3.01	1	55	45	53	43	54.4	47.8	56.8	49.0	3.8	6.0	1.8	4.0	

表 6.8-13 沿线敏感点各运营时段超标情况汇总表

序号	敏感点名称	噪声来源	声功能区	预测时段		超标范围 dB (A)	备注
				近期	中期		
1	石柱县综合办公大楼	本项目 主线、 匝道	4a类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				远期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
2	人民小区	本项 目、现 有 G351 国道	4a类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				远期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
3	双庆小学校	本项目	1类	近期	昼间	2.3	超标
					夜间	5.0	超标
				中期	昼间	3.3	超标
					夜间	6.2	超标
				远期	昼间	3.7	超标
					夜间	6.7	超标
4	石柱县示范 幼儿园江山 月分园	本项目	1类	近期	昼间	2.3	超标
					夜间	5.0	超标
				中期	昼间	3.3	超标
					夜间	6.2	超标
				远期	昼间	3.7	超标
					夜间	6.7	超标
5	江山月小区	本项目	4a类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
			远期	昼间	0	达标	
				夜间	0	达标	
			1类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
中期	昼间	0		达标			
	夜间	0		达标			

石柱县城至高铁石柱东站公路环境影响报告书

				远期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
6	玉带山水城小区	本项目	4a类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				远期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
			1类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				远期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
7	城东廉租房	本项目	1类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				远期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
8	1#集中居民点	本项目、现有道路	4a类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				远期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
9	2#集中居民点	本项目、现有道路	1类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				远期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
10	卷洞桥居民点	本项目、现有龙嘴路	4a类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				远期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标

石柱县城至高铁石柱东站公路环境影响报告书

			1类	近期	夜间	0.3	不达标
					昼间	0	达标
				中期	夜间	0	达标
					昼间	0	达标
				远期	夜间	0	达标
					昼间	0	达标
11	余堰塘居民点	本项目	2类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				远期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
12	3#集中居民点	本项目	4a类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				远期	昼间	0	达标
					夜间	0.5	超标
			2类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				远期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
13	4#集中居民点	本项目、现有沪渝高速	4a类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				远期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
14	5#集中居民点	本项目	4a类	近期	昼间	0	达标
					夜间	1.3	超标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	2.6	超标
				远期	昼间	0	达标
					夜间	3.2	超标

石柱县城至高铁石柱东站公路环境影响报告书

15	6#集中居民点	本项目	1类	近期	昼间	1.6	超标
					夜间	3.9	超标
				中期	昼间	2.4	超标
					夜间	4.9	超标
				远期	昼间	2.8	超标
					夜间	5.4	超标
			4a类	近期	昼间	0	达标
					夜间	0	达标
				中期	昼间	0	达标
					夜间	0.9	超标
				远期	昼间	0	达标
					夜间	1.5	超标
1类	近期	昼间	0.8	超标			
		夜间	2.7	超标			
	中期	昼间	1.4	超标			
		夜间	3.7	超标			
	远期	昼间	1.8	超标			
		夜间	4.0	超标			

本次评价对项目运营后，沿线 15 个声环境敏感点全部进行了预测，在不考虑措施的情况下，预测结果如下：

石柱县综合办公大楼、人民小区、江山月小区、玉带山水城小区、城东廉租房、1#集中居民点、2#集中居民点、余堰塘居民点、4#集中居民点 9 个敏感点近期、中期、远期昼夜间均达标。

双庆小学校近期昼间超标 2.3 dB (A)，夜间超标 5.0 dB (A)；中期昼间超标 3.3 dB (A)，夜间超标 6.3dB (A)；远期昼间超标 3.7 dB (A)，夜间超标 6.7 dB (A)。

石柱县示范幼儿园江山月分园近期昼间超标 2.3 dB (A)，夜间超标 5.0 dB (A)；中期昼间超标 3.3 dB (A)，夜间超标 6.3dB (A)；远期昼间超标 3.7 dB (A)，夜间超标 6.7 dB (A)。

卷洞桥居民点 4a 类区近期、中期昼夜间和远期昼间均达标，远期夜间超标 0.3dB (A)。1 类区近期、中期、远期昼夜间均达标。

3#集中居民点 4a 类区近期、中期昼夜间和远期昼间均达标，远期夜间超标 0.5dB (A)。1 类区近期、中期、远期昼夜间均达标。

5#集中居民点 4a 类区近期昼间达标，夜间超标 1.3dB (A)；中期昼间达标，夜间超标 2.6dB (A)；远期昼间达标，夜间超标 3.2dB (A)。1 类区近期昼间超标 1.6 dB (A)，夜间超标 3.9dB (A)；中期昼间超标 2.4 dB (A)，夜间超标 4.9dB (A)；远期昼间超标 2.8 dB (A)，夜间超标 5.4 dB (A)。

6#集中居民点 4a 类区近期昼夜间均达标；中期昼间达标，夜间超标 0.9dB (A)；远期昼间达标，夜间超标 1.5dB (A)。1 类区近期昼间超标 0.8 dB (A)，夜间超标 2.7dB (A)；中期昼间超标 1.4 dB (A)，夜间超标 3.7dB (A)；远期昼间超标 1.8dB (A)，夜间超标 4.0dB (A)。

(2) 垂直高度噪声预测

根据现场踏勘，本项目声环境保护目标石柱县综合办公大楼为 10F 建筑，人民小区为 6F 建筑，双庆小学校为 4F 建筑，石柱县示范幼儿园江山月分园为 3F 建筑，江山月小区最高为 11F 建筑，玉带山水城小区为 8F 建筑，城东廉租房为 6F 建筑，其余敏感点均为 1~3F 建筑。本次选择距离较近、楼层较高、有代表性的江山月小区第一排建筑进行垂直噪声预测。各楼层交通噪声影响预测结果见表 6.8-14~6.8-15 所示。

表 6.8-14 江山月小区第一排建筑垂直噪声预测结果 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	昼间	夜间
1	22	0	53	42	57.5	47.4	58.4	48.4	58.8	48.8
2	22	3	53	42	58.8	48.8	59.8	49.9	60.3	50.3
3	22	6	52	42	59.6	49.7	60.7	50.9	61.2	51.3
4	22	9	52	42	59.6	49.7	60.7	50.9	61.2	51.3
5	22	12	52	42	59.5	49.6	60.7	50.8	61.2	51.2
6	22	15	52	42	59.5	49.5	60.6	50.7	61.1	51.1
7	22	18	51	43	59.2	49.6	60.4	50.7	60.9	51.1
8	22	21	51	43	59.1	49.4	60.2	50.5	60.7	50.8
9	22	24	51	43	58.9	49.1	60.1	50.2	60.6	50.6
10	22	27	51	43	58.8	48.9	59.9	50.0	60.4	50.4
11	22	30	51	42	58.6	48.5	59.7	49.6	60.2	50.0

石柱县城至高铁石柱东站公路环境影响报告书

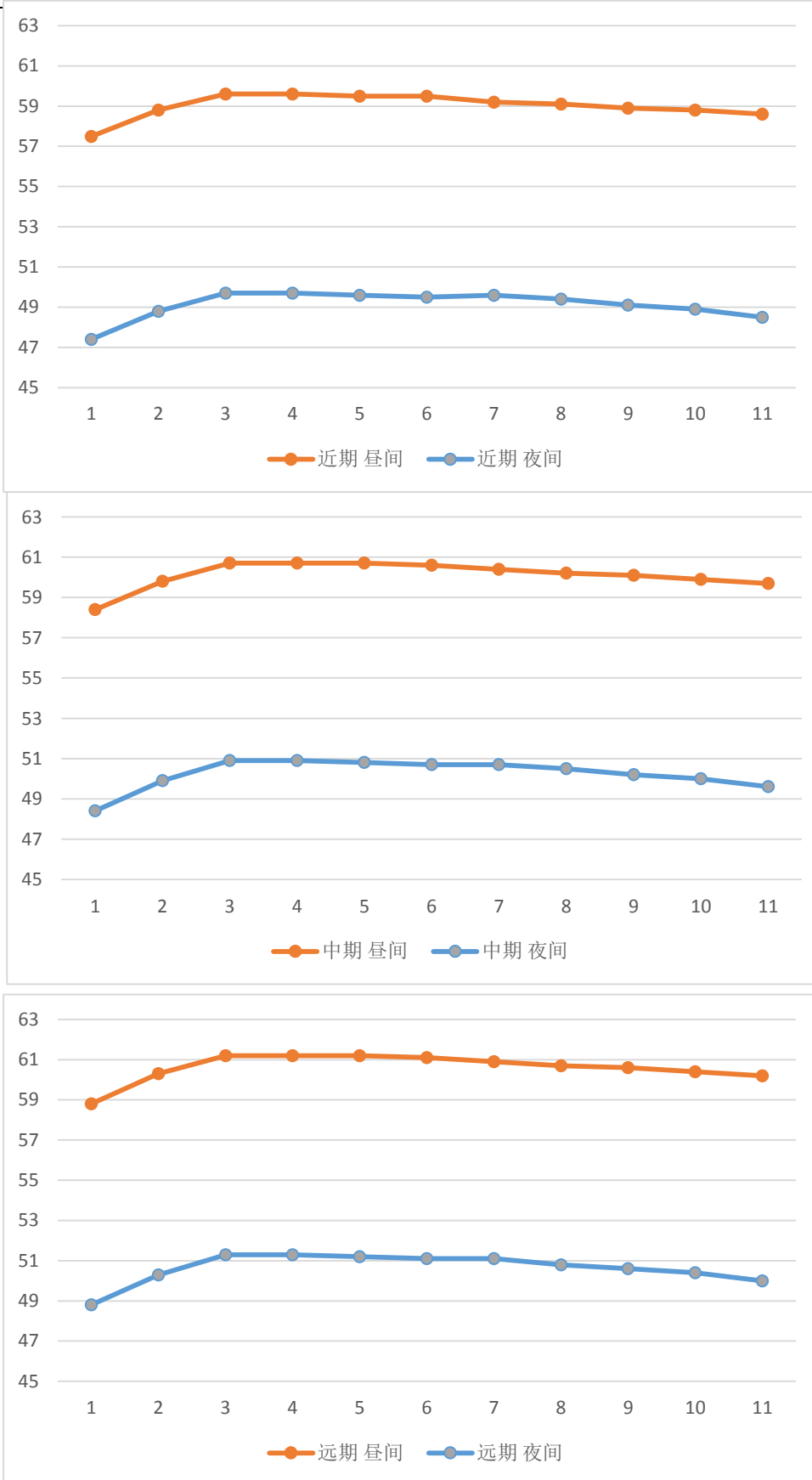


图 6.8-5 江山月小区第一排建筑垂直等值线图

由上图表可知，江山月小区第一排建筑近期、中期、远期各测楼层噪声值均满足 4a 类标准要求。

6.9 营运期水环境影响分析

6.9.1 营运期对水质影响分析

拟建项目为二级公路，不设服务区、收费站等，营运期无生活污水产生，营运期对地表水的影响主要表现为：路面径流对水源地水质的影响，危险化学品运输车辆事故对水源地用水安全的影响。

(1) 路面径流对水源地水质的影响

路面径流的主要污染物是石油类、COD 和 SS，路面径流对水源地水质的影响预测如下：

$$W=A \times H \times \varphi \times 10^{-3}$$

式中: W-1h 最大降雨量路面径流量 (m³/h)；

A-路面面积 (m²)；

H-降雨强度，鉴于降雨 1h 后基本无污染，取 1h 最大降雨量 (mm/h)；

φ-径流系数，取 0.85。

路面径流量决定于降水量，本项目所经地区 20 年一遇 1h 最大降水强度为 1.40mm/min，径流系数取 0.85。通过计算，拟建公路 K0+070~K0+900、K1+600~K1+860 路段共 2 次穿越龙河双庆水厂饮用水源二级保护区，上述路段初期 1h 最大路面径流量估算值见表 6.9-1。

表 6.9-1 饮用水源保护区范围内初期 1h 最大路面径流及污染物浓度

序号	路段	路基长度	路基宽度	路面面积	20 年一遇最大路面径流 (m ³ /h)	初期 1h 污染物产生量		
						SS	BOD ⁵	石油类
1	K0+070~K0+900	830m	22.5m	18675m ²	1333	133.3	6.8	15.0
2	K1+600~K1+860	260m	22.5m	5850m ²	418	41.8	2.1	4.7

由上表可知，本项目穿越经过饮用水源保护区路段小时最大路面径流量分别为 1333m³/h 和 418m³/h。公路路面径流将对水源地水质产生一定程度的影响（主要表现为降雨前 30 分钟内），降雨近期路面径流污染一般随着降雨量的增加而增大，降雨一段

时间后，污染会逐渐降低。路面径流污染源强的测定值只是一个损失值，在实际降雨过程中，其通过路面横坡自然散排、漫流到排水沟或边沟中，或通过边坡急流槽集中排入排水沟的过程伴随着雨水稀释、土壤对污染物的净化、泥沙沉降等各种作用，路面径流中污染物到达水体时浓度已大大降低。

(2) 危险品运输对饮用水源及饮用水源保护区水质安全的影响分析

项目涉及龙河双庆水厂饮用水源保护区路段，一旦发生危险化学品运输车辆事故导致危险化学品泄漏，污染物进入水体，将对水质与饮用水源安全产生严重影响，危险品运输环境风险分析具体见第7章。

6.9.2 营运期对水文影响分析

本项目不涉及取水，自身也不产生尾水排放，对河流流量无影响，项目对水文的影响主要为涉水桥梁的建设对河道过水断面的影响以及对河流流速影响。根据本项目洪水影响评价报告，项目建成前后对过水断面和河流流速的变化情况如下。

表6.9-2 龙河评价河段水力要素变化情况表（P=2%）

断面	流速				过水断面面积			
	建设前 (m/s)	建设后 (m/s)	变化值 (m/s)	变化率	建设前 (m ²)	建设后 (m ²)	变化值 (m ²)	变化率
卷洞中桥处	0.22	0.23	0.01	4.55%	326.74	313.73	-13.01	-3.98%
芭蕉滩左线桥处	6.40	6.47	0.07	1.09%	369.6	353.5	-16.1	-4.35%
芭蕉滩右线桥处	5.59	5.56	-0.03	-0.54%	423.6	407.1	-16.5	-3.90%
菜地坝大桥处	3.31	3.40	0.09	2.71%	715.7	695.2	-20.5	-2.86%

由上表可知，项目建设后将减少部分过水断面，最大减少幅度为4.35%，减少幅度较小，对过水断面的影响较小。项目建设后河道流速将有部分变化，其中冲沟变化幅度为4.55%，龙河变化幅度为-0.54%~2.71%，变化幅度较小，对流速的变化较小。

6.10 营运期固体废物影响分析

拟建项目为公路工程，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，由市政环卫部门安排专人定期清扫后交由环卫部门处理，不得随意丢弃。

6.11 营运期景观影响分析

拟建项目为公路基础设施工程，在绿化方面从景观效果这一角度进行了统一考虑，线路设计充分利用了所在区域的原有地貌，使本项目与周围的地形融为一体。对公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，使项目的建设成为城镇与乡村结合的又一道自然景观。

7 环境风险分析和应急措施

本项目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环发[2005]152号文《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》和国家环境保护总局（90）环管字057号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》的要求，按照《建设项目环境风险评价导则》技术要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

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。

7.1 施工期环境风险评价

（1）施工期环境风险影响分析

本项目建设过程中的施工作业可能造成事故风险主要体现在涉水施工的卷洞中桥、下穿石渝高速左线桥、下穿石渝高速右线桥、菜地坝大桥以及穿越饮用水源二级保护区路段，施工活动可能扰动水生动物生境、施工排污水、废污不当，可能造成水质污染，从而对饮用水源保护区造成不利影响。

（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，因此评价提出以下措施以降低施工过程中的事故风险：

①加强施工组织，施工场地下游则设置拦挡措施，避免物料滚落入河流；施工废水必须采取截留和收集等措施，全部经处理后回用，不得外排；建筑垃圾运至菜地坝渣场填埋，生活垃圾收集后交环卫部门处理，严禁排入河流。

②加强施工用油安全管理，严禁在施工现场设置存储油设施，施工期用油依托周边

设施。

7.2 营运期环境风险评价

7.2.1 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。

本项目涉及饮用水源保护区，其中 K0+070~K0+900、K1+600~K1+860 路段共 2 次穿越龙河双庆水厂饮用水源二级保护区；卷洞中桥、下穿石渝高速左线桥、下穿石渝高速右线桥和菜地坝大桥虽不涉及饮用水源保护区，但位于饮用水源保护区上游。本项目建成后，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。

7.2.2 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。

按危险化学品目录等的相关规定，本项目建成后涉及的危险性物质为油品。

7.2.3 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 7.2-1。

表 7.2-1 柴油的理化和毒理性质

类别	项目	柴油
理化性质	外观及性质	稍有粘性的棕色液体
	熔点/沸点 (°C)	-18/282-338
	相对密度	对水 0.87-0.9, 对空气 >1
	融解性	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、可混溶于脂肪。
燃烧爆炸危险性	闪点/引燃温度	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/IIA 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,
	灭火方法	灭火剂种类: 二氧化碳、泡沫、干粉、沙土

7.2.3 环境风险因素识别

(1) 自然因素

本项目沿线较为复杂的地形、地质、气候条件, 灾害地质、病害地段分布处均是潜在自然风险因素。

(2) 人为因素

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

7.2.4 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。

(1) 环境风险敏感路段筛选

本项目 K0+070~K0+900、K1+600~K1+860 路段共 2 次穿越龙河双庆水厂饮用水源二

级保护区；卷洞中桥、下穿石渝高速左线桥、下穿石渝高速右线桥和菜地坝大桥虽不涉及饮用水源保护区，但位于饮用水源保护区上游。

因此，本项目环境风险敏感路段为K0+070~K0+900、K1+600~K1+860路段，以及卷洞中桥、下穿石渝高速左线桥、下穿石渝高速右线桥和菜地坝大桥。

(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—现有交通事故率，次/百万辆.km（取0.3次/百万车.km）；

B—现有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—路段长度，km（本项目敏感路段共1.561km）；

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7.2-2。

表7.2-2 各预测年危险品运输车辆交通事故概率（次/a）

预测年度	本项目
2029	0.004
2035	0.005
2043	0.006

由表7.2-2可见，拟建道路工程2029、2035、2043年交通事故风险事故发生概率分别为0.004次/a、0.005次/a、0.006次/a，风险概率预测值较低，随着科技进步和强化对交通运输的管理，可使拟建项目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。

7.2.5 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

接入龙河，泄漏的危险化学品可能通过雨水管沟进入龙河水体中，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。

虽然从预测结果分析，拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小，但是一旦发生危险品运输翻车泄漏事故，对水环境和饮用水源将造成污染和破坏，因此，应采取减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险防治措施及应急预案。

7.3 环境风险防范措施

鉴于项目涉及龙河双庆水厂饮用水源保护区，为从源头上降低工程区域发生环境风险事故的概率，工程事故需采取以下风险防治措施。

7.3.1 工程措施

(1) 警示措施

进入龙河双庆水厂饮用水源保护区路段起止点处，设置“您已进入饮用水源保护区，减速慢行”的警示标志，提醒驾驶人员经过饮用水源保护区路段时减速、缓慢行驶、注意安全，共设 2 块标志牌。

(2) 防撞护栏

本项目设计上已在饮用水源保护区（K0+070~K0+900、K1+600~K1+860）内的路基段西侧（即靠饮用水源保护区一侧）设计有防撞栏，共设置 1090m。

本项目设计上已在卷洞中桥、下穿石渝高速左线桥、下穿石渝高速右线桥和菜地坝大桥两侧设计有防撞栏，共设置 942m。还通过加强桥梁照明等交通设施的设计，确保行车安全。

3	下穿石渝高速右线桥				(常年洪水位以上)
4	菜地坝大桥	246	1	40	5#事故池位于大桥南侧 (常年洪水位以上)
合计		681	2	80	

本项目的事故池前设置两位三通阀门，正常排放一端处于常开状态，正常降雨下的桥面径流或路面雨水管直接排放至河道；在发生车辆事故油品泄露时，转动两位三通阀门使直排的一端处于关闭状态，开启事故池阀门，事故水进入事故池暂存，根据事故废水的性质，将事故废水用泵抽至污水管网或用车辆运至有资质的单位进行处理。

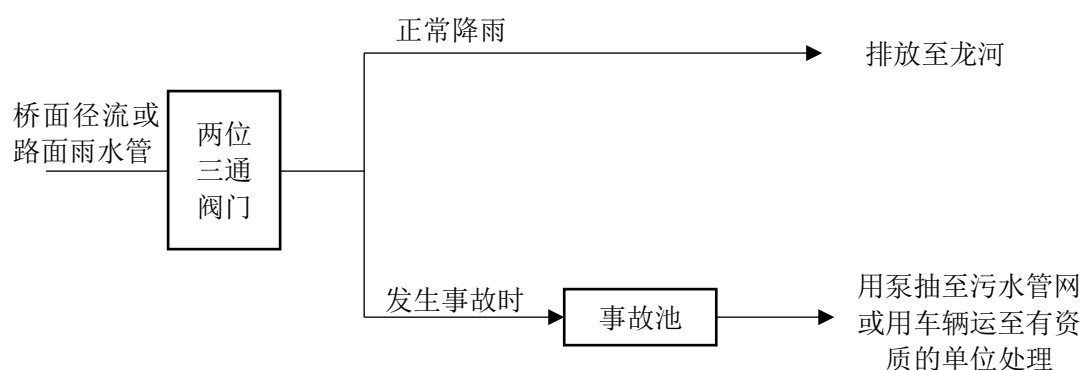


图 7.3-1 事故池切换系统流程示意图

(4) 雨水收集系统

本项目的 K0+070~K0+900、K1+600~K1+860 段线路饮用水源二级保护区内。本项目起点~K0+280 段雨水管利用原有，该段雨水管在 K0+100 处接入现状雨水管道，该处位于饮用水源二级保护区下游 30m 处，不涉及饮用水源保护区。项目 K0+280~K2+420 段经新建的雨水管将全部雨水引至项目起点下游，即饮用水源二级保护区下游 230m 处（饮用水源取水口下游 430m 处）排放。该段共新增设置 DN1800 II 级钢筋混凝土管 1333m，DN1400 II 级钢筋混凝土管 144m，DN600 II 级钢筋混凝土管 352m，已列入雨水管网工程中。

(5) 污水管网

本项目的 K0+070~K0+900、K1+600~K1+860 线路涉及饮用水源二级保护区内。其中，起点~K0+340 段无污水管网；K0+340~K1+140 段利用原有道路的污水管网，本次项

目不对其进行改造，该段污水管位于原道路右侧人行道下，饮用水源二级保护区外，本段道路扩建不对污水管进行扰动。

K1+350~K1+760 段污水管网共有 110m 涉及饮用水源二级保护区，K1+760~K2+420 段污水管网位于饮用水源二级保护区上游，最近距离 20m，本次评价要求对上述 2 段污水管网采取双层钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，共设置双层波纹管 1490m。

K3+500~ K3+600 段污水管网位于上游，水流距离 1.5km，距离较远，按正常污水管网实施。

7.3.2 管理措施

考虑到本项目涉及龙河双庆水厂饮用水源保护区，且旁边有 G351 国道，本次评价建议本项目禁止通行运输危险化学品的车辆，运输危险化学品的车辆经 G351 国道至石柱高铁站方向。项目起点处和终点处设置禁止运输危险化学品的车辆通行的标志，共设 2 块标志牌。

7.3.3 环境风险防范措施可行性分析

(1) 技术可行性

本次提出的风险防范措施包括设置禁止危化品车辆通行标志、饮用水源保护区警示标志、防撞栏、桥面径流系统、连续的雨水管网、事故池、污水管网采用双层波纹管等措施在同类项目中广泛应用，技术路线成熟，运行稳定可靠。桥面径流和雨水管网管径均经过设计根据集雨面积充分计算，满足雨水收集的需要。本项目禁止运输危化品车辆通行，事故主要为车辆交通事故，小型车辆油箱容积约 50~60L，最大泄漏量按 0.05m³ 计；消防废水量：按 2 支水枪、流量 5L/s、灭火时间按 0.5h 计，路面冲洗时间按 0.5h 计，消防水量为 36m³。事故废水合计 36.05m³，本次评价要求事故池容积按 40 m³ 设置，满足事故废水收集的需要。

(2) 经济可行性

本项目环境风险防范措施中防撞栏、K0+280~K2+420 段雨水管网均列入主体工程投资中，设置禁止危化品车辆通行标志、饮用水源保护区警示标志、桥面径流系统、事故池、污水管网采用双层波纹管等环境风险防范措施总投资 163 万元，占项目总投资比

例较低，在企业可承受范围内。

(3) 环境效益

本项目通过落实设置各项环境风险防范措施，减少了车辆发生事故的概率，避免了车辆事故状态下事故废水进入饮用水源保护区，最大限度减轻对饮用水源地的影响；环境效益显著，具有必要性和合理性。

综上，项目环境风险防范措施技术上成熟、适用、可靠，技术可行、经济合理可行、能够有效预防和控制环境风险，减轻事故环境影响，整体可行。

7.4 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。本次评价要求建设单位制定突发环境事件应急预案，设立相关组织机构，并落实到个人。

(1) 建立突发性事故反应体系

为对突发性事故做出快速反应，项目建设单位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。

现场勘查取证组: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。

(2) 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。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),事故现场人员或发现者立即报告石柱县交通局,石柱县交通局通知石柱县生态环境局、双庆水厂等相关单位,启动应急反应体系。事件报告流程如下:

现场人员/发现者^{报告}→石柱县交通局^{通知}→石柱县生态环境局、双庆水厂等相关单位

(3) 培训和演习

制定了突发性事故应急计划后,应急队伍(包括交通、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。

7.5 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

本项目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，仅设置 2 条，共 250m 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办公和生活使用，不另设置施工营地。项目不占基本农田，占地类型主要为耕地、住宅用地和既有道路用地，施工期对生态环境的影响较小。

8.1.3 景观要求

(1) 设计阶段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) 设计了完善的排水系统，包括临时占地的排水系统，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。公路两侧设置了行道树绿化。

(4) 临时表土优先考虑在沿线永久占地范围内临时堆放，多余的运至施工场地临时集中堆放，设置较完善的排水设施，以防止水土流失。

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

①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、法规和森林防火等知识宣传、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。

②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、边坡采取乔、灌、草相结合的绿化恢复方式。

③施工时注意保护周边的自然植被，施工结束后临时用地的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) 野生动物保护措施

①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工作的：向施工人员宣传野生动物保护法。

②禁止夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

③桥梁、涵洞等均可作为动物通道，保证动物通行。

(3) 水生生物保护措施

①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。

②禁止在临近水域设立拌合站及清洗设施。施工工地采取封闭式管理，坚决杜绝在水域内清洗施工机械、车辆以及冲洗建材等情况。

③优化施工工艺与时序：采用“一桥一墩”错峰施工，避免多作业面同时涉水。采

用阻水小的钢板桩围堰工艺，减少水体扰动。

④严格悬浮物控制：在桥墩施工区域外围设置双层防污帘，并在桥梁施工处布设临时沉淀池，施工废水经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排。

⑤划定施工禁区和时段：禁止在鱼类可能活跃的繁殖季节（春季）进行高强度涉水作业。涉水施工前进行驱鱼作业。

⑥环境监理与应急：制定污染事故应急预案，严防施工废水、油料、化学品泄漏入河。

（4）加强宣传，制定措施，激发施工单位和施工人员自觉参与生态保护。

①开工前，在工地及周边设立爱护野生动物和自然植被的宣传牌，并对施工单位进行环境保护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。

②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。

（5）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。

8.2.1.2 临时占地生态影响减缓措施

施工场地要搭建临时围栏，并因地制宜加以美化，与周边景观相协调；在工程完工后要尽快恢复植被；施工期要保持施工车辆的外观整洁，运输散装物料时要用篷布进行遮盖。

施工前对施工人员进行教育培训，增强施工人员的环保意识。严格控制施工临时用地，不得超越用地红线进行施工。选择合适的施工时期，优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短施工作业时间。

8.2.1.3 临时占地生态恢复措施

施工期占用的施工便道、施工场地等临时用地，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

本项目设置施工场地 1 处。施工场地用地在施工过程中一般会将土地硬化用作施工材料堆场或安装设备等使用，评价要求施工结束后先将硬化路面破除，再清理建筑垃圾、生活垃圾，恢复原地形地貌，平整场地，消除坑洼、边坡陡坎，防止积水和次生侵蚀。覆盖施工前剥离的表土不少于 30cm，然后翻松，播撒苜蓿、狗牙根等种子，进行土壤改良，先恢复为草地，再恢复为耕地。

(2) 施工便道生态恢复措施

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、石渣泄入河流和农田，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，施工便道路面破除后进行地表清理，覆盖施工前剥离的表土不少于 30cm，然后进行翻松、平整后，再撒播草籽进行生态恢复，再恢复为耕地。

(3) 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 1.11 万 m^3 ，表土主要堆放在道路沿线永久占地内，并采取临时拦挡和覆盖防护措施，确实无法堆放时运至施工场地临时堆放。

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

本项目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。施工场地内和涉水桥梁施工处各设置沉淀池 1 座，尺寸为 5m×2m×1m，沉淀处理后废水用于回用；施工场地内并设置隔油池 1 个用于收集机械油污。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。

根据 3.4.2 章节可知，本项目施工废水共计 13m³/d。本项目临时占地约 0.276hm²，工程分段施工，主体工程施工作业区域按永久占地 20% 计，即 2.34hm²，合计 2.616hm²。本项目洒水抑尘用水量取 0.5L/m²·d，本项目施工期洒水抑尘用量约 13.08m³/d；此外，出入项目施工场地的车辆清洗用水量约 5m³/d，这些对水质要求不高的工序总用水量约 18.08m³/d，优先使用本项目处理后的施工废水。

由上分析可知，本项目施工废水经处理后，水质、水量均可满足施工场地洒水和车辆冲洗，处理方式合理可行。

(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，以避免污染水质。

涉水施工的桥梁桥墩采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，减少泥浆排放量。严格按照交通运输部有关规定，施工完毕后的泥浆和钻渣全部运至菜地坝渣场填埋，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。为避免和减小桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，在桩基施工现场修筑截水沟，将施工产生的 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后尽量回用，剩余部分抽取用于场地洒水抑尘和冲洗车辆。

不涉水桥梁施工时，对桥梁基础施工开挖钻渣及挖方利用编织土袋进行临时围挡，钻渣及时运送至菜地坝渣场填埋，不得随意倒弃和顺坡弃渣。

在桥梁两侧进行施工时，加跨越水体产生直接影响。建议采取临时沉淀池处理，尺

寸 $5 \times 4 \times 2 \text{m}^3$ ，在跨越沿线龙河桥梁施工现场两端设置，施工废水经沉淀池处理后回用，抽取用于场地洒水抑尘，不外排。

(4) 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。

(5) 饮用水水源保护区环境保护措施

①施工前 K0+070~ K0+900、K1+600~ K1+860 段先沿现有堤防堤顶步道修建隔离围挡，防止公路扩宽、雨水管网施工时材料、土石方滚落龙河水体，施工作业严格控制在隔离围挡内。





图 8.2-1 施工期修建隔离围挡示意图

②加强宣传饮用水源保护相关法律法规，促使建设单位和施工单位重视沿线饮用水源的保护。

③线路经过具有饮用水源保护区路段应设置告示牌，加强对施工人员的环保教育宣传禁止任何废渣、污染物、废水进入饮用水源保护区。

④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，加强施工期间环境风险管理，规范施工次序。

⑤雨水管道分段开挖、短段作业，单段开挖长度 30~50m，完成一段回填一段，减少裸露时间。

⑥雨水管道开挖产生的临时土方不得堆放在饮用水源二级保护区内，各类材料不得堆放在饮用水源二级保护区内，各类施工设备不得停放在饮用水源二级保护区内。

⑦施工时应加强施工管理，合理安排施工期，本次评价要求建设单位与双庆水厂进行协调，本项目 K0+070~ K0+900、K1+600~ K1+860 涉及饮用水源二级保护区路段施工、雨水管网施工和涉水桥梁围堰施工和围堰拆除应避开 6~10 月，选择在双庆水厂不在龙河取水期间施工，保证双庆水厂供水安全。

⑧严格按照《石柱县城至高铁石柱东站公路水土保持方案》提出的水土保持措施进

行施工，建设水土流失。

措施可行性：本次评价针对涉及龙河饮用水源二级保护区路段提出的围挡防护、分段施工、物料管控、避开水厂取水期等环保措施，技术上成熟可行。设置隔离围挡、短段开挖回填、禁止在保护区内堆存渣土材料及停放设备等均为常规施工防护手段，可有效防止土石方、污染物进入水体，工艺简单、操作性强；与双庆水厂协调施工时段、避开水厂取水期及汛期施工，能最大限度降低涉水作业对水源水质的扰动，技术可靠。各项措施技术可行、经济合理、管理可落地、总体可行。

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) 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。

(2) 合理安排施工作业时间

除生产工艺要求或其他特殊需要外禁止在夜间进行施工，如确实必须在夜间施工的，应当取得城市管理或者住房城乡建设部门的证明。并于开始施工 1 日前在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。除抢修、抢险施工作业外，中等学校招生考试、高等学校招生统一考试结束前 15 日内以及其他特殊活动期间，禁止夜间在噪声敏感建筑物集中区域进行产生噪声扰民的活动；中等学校招生考试、高等学校招生统一考试等特殊活动期间，禁止在考场周围 100 米区域内进行产生噪声扰民的活动。本项目临近学校路段应尽快在学校投入使用前实施。

(3) 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，积极推广使用先进的低噪声施工机具、设备和工艺。施工场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，对施工场地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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 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《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。

8.2.6 固体废物污染防治措施

(1) 工程建筑垃圾污染防治措施

本项目建筑垃圾、钻渣和废弃泥浆全部运至菜地坝渣场填埋。项目应在施工场地设置车辆清洗设施，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 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。车辆运输必须遵循道路运输条例的要求，不得超载运输；应用密封车辆运输易洒露物质；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质量影响小，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。

(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：

①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）。

②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

本项目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。

②噪声治理原则

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024），对应根据运营中期噪声预测结果，提出声环境保护规划防治对策、技术防治措施和环境管理措施。对于运营近、中期不超标但远期超标的声环境保护目标，应提出噪声跟踪监测计划和根据需强化保护措施的要求。

③根据声环境影响预测，在不考虑措施的情况下，本项目建设后双庆小学校近期昼间超标 2.3 dB (A)，夜间超标 5.0 dB (A)；中期昼间超标 3.3 dB (A)，夜间超标 6.3dB (A)；远期昼间超标 3.7 dB (A)，夜间超标 6.7 dB (A)。石柱县示范幼儿园江山月分园近期昼间超标 2.3 dB (A)，夜间超标 5.0 dB (A)；中期昼间超标 3.3 dB (A)，夜间超标 6.3dB (A)；远期昼间超标 3.7 dB (A)，夜间超标 6.7 dB (A)。卷洞桥居民点 4a 类区远期夜间超标 0.3dB (A)。3#集中居民点 4a 类区远期夜间超标 0.5dB (A)。5#集中居民点 4a 类区近期昼间达标，夜间超标 1.3dB (A)；中期昼间达标，夜间超标 2.6dB (A)；远期昼间达标，夜间超标 3.2dB (A)。1 类区近期昼间超标 1.6 dB (A)，夜间超标 3.9dB (A)；中期昼间超标 2.4 dB (A)，夜间超标 4.9dB (A)；远期昼间超标 2.8 dB (A)，夜间超标 5.4 dB (A)。6#集中居民点 4a 类区近期昼夜间均达标；中期昼间达标，夜间超标 0.9dB (A)；远期昼间达标，夜间超标 1.5dB (A)。1 类区近期昼间超标 0.8 dB (A)，夜间超标 2.7dB (A)；中期昼间超标 1.4 dB (A)，夜间超标

3.7dB (A)；远期昼间超标 1.4dB (A)，夜间超标 4.0dB (A)。

因此，项目运营期应对运营期中期超标的双庆小学校、石柱县示范幼儿园江山月分园、5#集中居民点、6#集中居民点采取噪声治理措施。

④双庆小学校、石柱县示范幼儿园江山月分园

根据调查，在建的双庆小学校、石柱县示范幼儿园江山月分园无师生夜间住校需求，噪声防治措施仅考虑昼间问题。因公路在小学、幼儿园前路段有减速慢行的要求，本次评价拟在该路段采取限速 20km/h 的措施。在采取限速措施后，双庆小学校、石柱县示范幼儿园江山月分园噪声预测结果如下：

表 8.3-1 学校路段采取限速措施后噪声预测结果

序号	保护目标	高差 (m)	与路中心线 距离 (m)	纵坡 (%)	功能区 类别	限速后 车速	昼间标准值 /dB (A)	昼间背景值 /dB (A)	昼间贡献值/dB (A)		昼间预测 值/dB (A)	超标量 /dB (A)	限速后降低噪 声/dB (A)
									近期	中期			
1	双庆小学校	0	27	0.5	1	20km/h	55	52	近期	47.9	53.4	0	3.9
									中期	48.0			
									远期	48.6			
2	石柱县示范幼 儿园江山月分 园	0	27	0.5	1	20km/h	55	52	近期	47.9	53.4	0	3.9
									中期	48.0			
									远期	48.6			



图 8.3-1 学校路段限速标志设置示意图

在考虑车辆驾驶员反应识别距离，以及制动和心理准备时间，本次限速标志设置位置为双庆小学校、石柱县示范幼儿园江山月分园段起始点前 50m 处设置。即在本项目 K0+320 处和 K0+630 处公路右侧各设置 1 块限速 20km/h 的标志牌。

⑤5#集中居民点和 6#集中居民点

本项目在 5#集中居民点和 6#集中居民点设置的立式声屏障直立段高 3m，顶部向道路内侧做一个弯折，进一步提升隔声效果。参考类似项目可知，立式声屏障隔声量为 10dB。采取上述措施后，5#集中居民点和 6#集中居民点声环境影响可满足声环境质量标准要求。

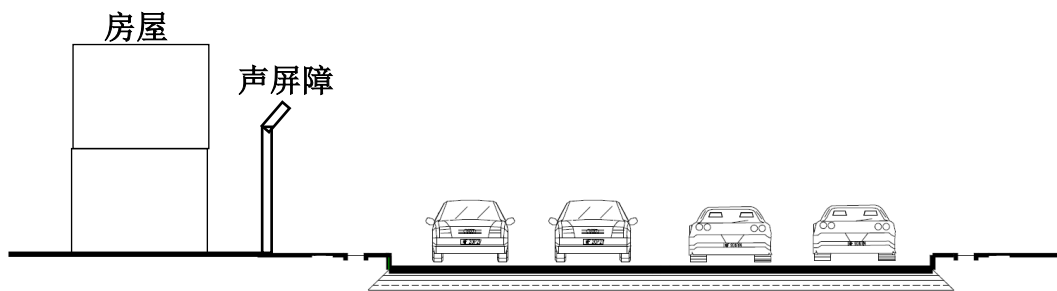


图 8.3-3 立式声屏障示意图

④敏感点噪声防治措施

表 8.3-1 本项目噪声防治措施一览表（以运营期中期情况为准）

序号	保护目标名称	预测点与声源高差/m	距离道路中心线/边线的距离m	功能区类别	中期				受影响户数	噪声防治措施及投资		
					昼间噪声预测值/dB (A)	昼间超标量/dB (A)	夜间噪声预测值/dB (A)	夜间超标量/dB (A)		类型	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资(万元)
3	双庆小学校	0	27/16	1类	58.3	3.3	/	/	在建, 师生数量不详	K0+320 和 K0+630 处设置限速 20km/h 标志牌 2 块	-4.8dB, 满足《声环境质量标准》中 1 类标准	0.5
4	石柱县示范幼儿园江山月分园	0	27/16	1类	58.3	3.3	/	/	在建, 师生数量不详			
14	5#集中居民点	0	17/6	4a类	64.6	0	57.6	2.6	11 户, 33 人	K2+760~ K2+900 段左侧设置立式声屏障 140m×3m	-10dB, 满足《声环境质量标准》中相应标准	42
		0	62/51	1类	57.4	2.4	49.9	4.9	23 户, 69 人			
15	6#集中居民点	0	17/6	4a类	62.7	0	55.9	0.9	18 户, 54 人	K3+060~ K3+360 段左侧设置立式声屏障 300m×3m	-10dB, 满足《声环境质量标准》中相应标准	90
		0	62/51	1类	56.4	1.4	48.7	3.7	12 户, 36 人			

(4) 降噪措施可行性分析

①工程措施

根据预测结果，在不考虑措施的情况下，运营中期公路沿线敏感点中双庆小学校、石柱县示范幼儿园江山月分园昼间出现超标，昼间超标量 4.8dB(A)，通过设置限速措施，可使双庆小学校、石柱县示范幼儿园江山月分园昼间满足 1 类标准要求。

5#集中居民点、6#集中居民点存在超标现象，最大超标量 4.9 dB(A)，通过设置立式声屏障，可使 5#集中居民点、6#集中居民点满足相应标准要求。

②管理措施

在运营期间应加大交通管理执法力度，严禁“带病”机动车辆上路行驶，将禁鸣措施落到实处；同时，运营期应注意维护路面平整，避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声；“加强交通管理和控制，严格机动车限速、限行和禁行管理。

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。在下阶段施工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。

在采取上述噪声综合防治措施后，本项目沿线各敏感点均满足相应标准要求。

(5) 对规划居住区环境敏感点的预测

对于今后本项目两侧新增居民建筑，提出相关的反馈意见：

在新增居民建筑启动建设前，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；按照后建服从先建的原则，加强房屋自身被动噪声防治措施，以满足其使用功能要求。

根据《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)、《住宅建筑规范》(GB50368-2005)中相关要求，民用建筑及住宅在竣工验收时主要功能房间的室内应达到相应标准。

(6) 考虑到双庆小学校、石柱县示范幼儿园江山月分园位于 1 类声功能区，声环境质量要求高，且噪声预测存在一定的不确定性。为了切实保护沿线学校的声环境质量，建设单位承诺采取限速措施后学校段声环境质量仍不达标或有学校投诉。建设单位应与双庆小学校和石柱县示范幼儿园江山月分园进行充分协商，由建设单位筹集资金或利用预留资金，对双庆小学校和石柱县示范幼儿园江山月分园受本项目影响一侧，采取设置声屏障或更换通风隔音窗等有效措施，确保学校声环境质量达标，详见附件 15。

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

本项目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，由市政环卫部门进行统一的清扫和清运。

8.3.5 环境风险防范措施

本项目环境风险防范措施详见 7.3 章。

根据石柱县重点管控单元的管控要求，本次评价按要求本项目建成后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 785.5 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	污水	施工废水	施工场地、桥梁施工等设排水沟和隔油沉淀池，收集的废水用于施工场地洒水降尘和车辆冲洗。	30
		生活污水	依托租赁民房已有的生活污水设施处理，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	20

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

			的封闭式围栏并遮盖。沥青混凝土外购，不在现场拌合。	
	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。	5
	固体废物	建筑垃圾	建筑垃圾运至菜地坝渣场填埋处置	50
		生活垃圾	设置垃圾箱收集，收集后交市政环卫统一收运处置。	5
	生态环境	生态保护及恢复	施工完成后清理临时施工场地，施工场地和施工便道覆盖表土并进行复耕	250
		水土保持	工程设计采用护坡、挡墙。 排水沟、沉砂凼、钢制挡板、塑料薄膜。	
运营期	生态环境	绿化	道路两侧和边坡进行绿化，其中行道树共种植 931 棵；边坡绿化 3462m ² 。	100
	噪声	噪声	K0+320 和 K0+630 处设置限速 20km/h 标志牌 2 块	0.5
			设置立式声屏障 440m	132
			定期跟踪监测，若发生噪声超标采取设置声屏障或更换通风隔音窗等措施	/
	风险防范及应急措施	/	饮用水源保护区内路基段靠饮用水源保护区一侧设置有防撞栏，桥梁两侧设置有防撞栏	纳入主体工程投资
			龙河双庆水厂饮用水源保护区路段起止点处设置警示标牌 2 块，起止点处设置禁止运输危险化学品的车辆通行的标牌 2 块	4
			项目 K2+420~终点段每个雨水出口处均设置应急事故池，共设置 3 个事故池，	35
			卷洞中桥设置桥面径流系统接入项目的雨水管网，下穿石渝高速左线桥和下穿石渝高速右线桥、菜地坝大桥段均设置桥面径流系统和事故池。	70
			K0+280~K2+420 段的雨水管网接至本项目起点下游排放	纳入主体工程投资
			K1+350~K1+760 段和 K1+760 ~K2+420 段污水管网采用双层波纹管，共设置 1490m	54
环境监测		噪声监测		10
其他		环境影响评价、环境保护竣工验收等		20
总计		总投资 31928.0297 万元，占总投资的 2.46%。		785.5

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

本项目建成后将使石柱县城与高石柱东站铁有效串联，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，相关现有道路减少拥挤，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 785.5 万元，环保投资与建设项目总投资比例为 2.46%。

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，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 9.3-1。

表 9.3-1 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、施工临时占地绿化	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	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 运营期监测	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

针对本项目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 9.4-1。

表 9.4-1 拟建公路工程环境影响经济损益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益
1	环境空气、声环境	拟建公路沿线声、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	生态敏感区	无不利影响	0
7	饮用水源保护区	采取措施后影响较小	-1
8	城镇规划	无显著不利影响，有利于城镇、社会的发展	+1
9	景观绿化美化	无显著不利影响，增加环保投资，改善沿线环境质量	+1
10	拆迁安置	拆迁货币补偿，对部分居民有一定的影响	-1
11	土地价值	交通方便利于带动沿线地区房产、工、商业，土地增值	+1
12	公路直接社会效益	缩短历程、节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性等 5 种效益	+5
13	公路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环保意识	+3
14	环保措施	增加工程投资，减少不利影响	-1
合计		正效益：(+13)；负效益：(-7)；正效益/负效益=1.86	

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 1.86，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

石柱县城至高铁石柱东站公路为交通干道，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、噪声和环境风险，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，减少环境风险。为保证这些环保措施的有效实施，在此过程中建设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，施工期间可由建设单位配置环保专职人员 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，使监理工作有序展开。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、施工废水治理，包括其处理方式、构筑物结构、工程进度、资金到位情况等	施工期施工废水循环利用，生活污水依托租用民房内已有设施收集处理后全部用作农家肥，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	保证目标受到噪声干扰的影响降低到最低程度
5	环境风险防治		现场巡检	确保施工期间不发生环境污染事故
6	水土保持	临时工程	施工场地、表土堆放选址	应尽可能减少临时占地；完工后及时进行复垦或植树种草，减少水土流失
		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	筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收
7	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	存档并专人保管

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

拟建项目为公路项目，施工期大气污染源主要为无组织源，施工废水及生活污水均不外排，噪声污染源主要为施工设备，具有流动性。因此，本项目施工期不开展例行监测，仅在施工期间发生周边居民投诉、信访或生态环境主管部门要求时，针对投诉涉及的噪声、扬尘、废水等污染因子开展应急监测，及时排查污染来源并采取整改措施，确保施工活动满足相应环境质量标准要求。

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：有代表性的声环境保护目标；

监测时间、频次：试营运期监测 1 次，运营中期、远期各监测 1 次，每次 2 天，昼夜各 2 次；

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：边坡及临时施工场地恢复措施；

监测时间、频次：环保验收时监测 1 次；

监测方法：按相关监测技术规范进行；

表 10.3-1 拟建道路营运期环境监测计划

时段	监测重点	监测项目	监测点位	监测频率
营运期	声环境	环境噪声	路沿外 1m、双庆小学校、江山月小区、卷洞桥居民点、3#集中居民点、5#集中居民点、6#集中居民点等	按照相关规定执行
	生态环境	边坡及临时施工场地恢复措施	边坡及临时施工场地处	

10.4 环保竣工验收

本项目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生态环境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营运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	

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

		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。	
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环保投资单独台账。	
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	采用沥青混凝土路面，加强管理，加强道路的管理及维护等。K0+320 和 K0+630 处设置限速 20km/h 标志牌 2 块，K2+760~ K2+900 段左侧设置声屏障 140×3m，K3+060~ K3+360 段左侧设置立式声屏障 300×3m。	不同路段沿线满足相应功能区标准
环境空气	施工期	湿式作业；施工车辆清洗；混凝土及沥青均外购，不得在工程区内熬炼和拌制沥青；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，不外排；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，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；建筑垃圾运至菜地坝渣场填埋。	道路沿线无随意倾倒现象，建筑垃圾、生活垃圾妥善处置
生态环境		道路施工区域进行清理，无施工垃圾遗留，道路两侧进行了植树绿化。	生态环境保护措施到位，临时占地植被恢复完成，无明显的新增水土流失。
		清理临时施工场地，施工场地和施工便道覆盖表土并进行复耕	
		工程设计和环评确认的水土保持措施和设施落实到位，施工场地和施工便道的水土保持措施的落实情况；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		①本项目起点、终点处共设置禁止危化品车辆通行标志牌 2 块，龙河双庆水厂饮用水源保护区路段起止点处设置警示标志 2 块。 ②饮用水源保护区内的路基段西侧设置防撞栏共 1090m，卷洞中桥、下穿石渝高速左线桥、下穿石渝高速右线桥和菜地坝大桥两侧设置防撞栏共 942m。 ③卷洞中桥设置桥面径流系统接入本项目的雨水管网中，下穿石渝高速左线桥和下穿石渝高速右线桥、菜地坝大桥段设置桥面径流系统和事故池，共设置 2 个事故池，	满足环境风险防范要求，完善交通设施及标识

石柱县城至高铁石柱东公路环境影响报告书

	<p>每个容积 40m³。</p> <p>④项目起点~K0+280 段雨水管利用原有，该段雨水管在 K0+100 处接入现状雨水管道，项目 K0+280~K2+420 段经新建的雨水管将全部雨水引至项目起点下游，即饮用水源二级保护区下游排放，K2+420~终点段雨水出口处设置事故池，共设置 3 个事故池，每个容积 40m³。</p> <p>⑤K1+350~K1+760 段和 K1+760 ~K2+420 段污水管网采用双层钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，共设置 1490m。</p> <p>⑥公路运输的管理制度、风险预防及事故应急制度有效。拟建项目纳入城市交通事故应急预案。</p>	
--	--	--

11 环境影响评价结论

11.1 项目概况

石柱县城至高铁石柱东公路位于石柱县南宾街道和三河镇，路线起点起于石柱县综合办公大楼附近，与国道 G351 平交，路线沿龙河右岸布线，途经江山月小区（在建）、沪渝蓉高铁（规划）、下穿石渝高速，终点止于菜地坝大桥桥位处，项目主线长度 3.6km，匝道长度 0.685km，沥青混凝土路面。主线等级为二级公路，设计时速 40km/h，路基宽度为 22.5m，双向 4 车道并设置人行道。匝道等级为四级公路，设计时速 20km/h，路基宽度为 15m，双向 2 车道并设置人行道。全线新建桥梁共计 713.5m/6 座，涵洞 2 道。其中项目 K0+000~K1+140 段沿既有道路左侧拓宽，其余路段为新建。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 31928.0297 万元，其中环保投资共计 785.5 万元。

11.2 项目产业政策、规划的符合性

（1）产业政策符合性

拟建项目为二级公路，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，拟建项目属于鼓励类“第二十四：公路及道路运输类第 1 条公路交通网络建设项目”。同时，拟建项目符合《关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》的相关要求，项目取得了石柱县发展和改革委员会出具的立项批复。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《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划（2021-2025 年）》和《石柱县“十四五”综合交通运输发展规划（2021—2025 年）》的相关要求。因此，拟建项目符合相关规划。

11.3 项目环境概况

（1）环境空气质量现状

项目区所在区域为达标区，区域环境空气质量良好。

（2）水环境质量现状

本项目所在区域龙河河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域

水质标准。根据水质现状监测结果，各评价因子指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水域水质标准。

（3）声环境质量现状

拟建项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类、2类和1类标准。根据声环境现状监测结果，各监测点的监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应标准，项目区域环境噪声现状质量较好。

（4）生态环境

根据《重庆市生态功能区划》（修编）可知，本项目所在区域属于渝东南、湘西及黔鄂山地常绿阔叶林生态区—方斗山—七曜山常绿阔叶林生态亚区—方斗山—七曜山水文调蓄、生物多样性保护生态功能区。

（5）环境保护目标

项目占地范围内不涉及风景名胜区、自然保护区、森林公园、湿地公园等生态敏感目标，不涉及生态保护红线。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，以及龙河双庆水厂水源地及饮用水源保护区。

11.4 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：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熟土进行剥离，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。在施工场地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。施工废水主要为设备冲洗废水、水稳混凝土拌合废水、桥梁施工废水等，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，不外排。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。道路设置有雨水排水系统，对周边地表水的影响可降到最低。

(4) 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；土石方运输中最易产生扬尘，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《重庆市大气污染防治条例》的相关要求，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，降低汽车尾气对于环境空气的影响。

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，通过加强市政部门对道路的清扫，对环境空气的影响很小。

(5) 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 60m 范围超标，夜间超标距离可达 330m。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。建设临近学校路段的场地平整、土石方开挖等施工应尽快在学校投入使用前实施。

②运营期噪声预测结果：

a.主线 K0+140~K0+260、K2+781~K2+901 段：

若以 4a 类标准评判，近期昼间达标距离为路沿，夜间为 10m；中期昼间达标距离为路沿，夜间为 14m；远期昼间达标距离为路沿，夜间为 17m；

若以 2 类标准评判，近期昼间达标距离为 15m，夜间为 34m；中期昼间达标距离为 21m，夜间为 44m；远期昼间达标距离为 24m，夜间为 49m；

若以 1 类标准评判，近期昼间达标距离为 46m，夜间为 86m；中期昼间达标距离位 59m，夜间为 108m；昼间达标距离为 66m，夜间达标距离为 120m。

b.主线 K1+245~K1+570、K2+420~K2+600、K2+901~K3+298 段

若以 4a 类标准评判，近期昼间达标距离为路沿，夜间为 5m；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 11m；

若以 2 类标准评判，近期昼间达标距离为 10m，夜间为 25m；中期昼间达标距离为 15m，夜间为 34m；远期昼间达标距离为 17m，夜间为 39m；

若以 1 类标准评判，近期昼间达标距离为 35m，夜间为 69m；中期昼间达标距离位 46m，夜间为 88m；昼间达标距离为 52m，夜间达标距离为 97m。

c.主线其余路段

若以 4a 类标准评判，近期昼间达标距离为路沿，夜间为 1m；中期昼间达标距离为路沿，夜间为 4m；远期昼间达标距离为路沿，夜间为 6m；

若以 2 类标准评判，近期昼间达标距离为 5m，夜间为 17m；中期昼间达标距离为 9m，夜间为 24m；远期昼间达标距离为 11m，夜间为 27m；

若以 1 类标准评判，近期昼间达标距离为 25m，夜间为 51m；中期昼间达标距离位 33m，夜间为 65m；昼间达标距离为 37m，夜间达标距离为 73m。

d.匝道

本项目匝道的车流量很小，车速很慢，在路沿处即能达到 1 类标准。

③运营期敏感点预测结果

本次评价对项目运营后，沿线 15 个声环境敏感点全部进行了预测，在不考虑措施的情况下，预测结果如下：

石柱县综合办公大楼、人民小区、江山月小区、玉带山水城小区、城东廉租房、1#集中居民点、2#集中居民点、余堰塘居民点、4#集中居民点 9 个敏感点近期、中期、远期昼夜间均达标。

双庆小学校近期昼间超标 2.5 dB (A)，夜间超标 5.2 dB (A)；中期昼间超标 3.5 dB (A)，夜间超标 6.3 dB (A)；远期昼间超标 4.0 dB (A)，夜间超标 6.9 dB (A)。

石柱县示范幼儿园江山月分园近期昼间超标 2.5 dB (A)，夜间超标 5.2 dB (A)；中期昼间超标 3.5 dB (A)，夜间超标 6.3 dB (A)；远期昼间超标 4.0 dB (A)，夜间超标 6.9 dB (A)。

卷洞桥居民点 4a 类区近期、中期昼夜间和远期昼间均达标，远期夜间超标 0.3dB (A)。1 类区近期、中期、远期昼夜间均达标。

3#集中居民点 4a 类区近期、中期昼夜间和远期昼间均达标，远期夜间超标 0.5dB (A)。1 类区近期、中期、远期昼夜间均达标。

5#集中居民点 4a 类区近期昼间达标，夜间超标 1.3dB (A)；中期昼间达标，夜间超标 2.6dB (A)；远期昼间达标，夜间超标 3.2dB (A)。1 类区近期昼间超标 1.6 dB (A)，夜间超标 3.9dB (A)；中期昼间超标 2.4 dB (A)，夜间超标 4.9dB (A)；远期昼间超标 2.8 dB (A)，夜间超标 5.4 dB (A)。

6#集中居民点 4a 类区近期昼夜间均达标；中期昼间达标，夜间超标 0.9dB (A)；远期昼间达标，夜间超标 1.5dB (A)。1 类区近期昼间超标 0.8 dB (A)，夜间超标 2.7dB (A)；中期昼间超标 1.4 dB (A)，夜间超标 3.7dB (A)；远期昼间超标 1.4dB (A)，夜间超标 4.0dB (A)。

④敏感点声环境保护措施

双庆小学校、石柱县示范幼儿园江山月分园路段采取限速 20km/h 的措施，设置限速标志牌 2 块，5#集中居民点处设置立式声屏障 140m×3m，6#集中居民点设置立式声屏障 300m×3m。在采取声环境保护措施后，对敏感点声环境影响不大。

(6) 固体废物处置措施及环境影响

①施工期：本项目施工期产生的建筑垃圾运至菜地坝渣场填埋处置，严禁随意倾倒。在施工场区与道路结合处设置洗车设施，防止运输车辆将浮土带入道路影响城市环境卫生。施工人员生活垃圾集中收集后交环卫部门统一清运。

②运营期：本项目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，由市政环卫部门进行统一的清扫和清运。

(7) 环境风险分析及防治措施

鉴于本项目涉及龙河双庆水厂饮用水源保护区，本次评价建议本项目禁止通行运输危险化学品的车辆，运输危险化学品的车辆经 G351 国道至石柱高铁东方向。评价要求在饮用水源保护区起止点设置警示标志。项目起点~K2+420 不设置雨水排放口，该段的雨水经连续的雨水管网接至本项目起点下游排放；K2+420~终点段雨水出口处设置事故池，共设置 3 个事故池；卷洞中桥设计桥面径流系统接入本项目的雨水管网中，下穿石渝高速左线桥和下穿石渝高速右线桥、菜地坝大桥段设置桥面径流系统和事故池，共设置 2 个事故池。K1+350~K1+760 段和 K1+760 ~K2+420 段污水管网采用双层波纹管。

11.5 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。

11.6 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。

11.7 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，环保投资为 785.5 万元，约占工程总投资的 2.46%，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。

11.8 综合结论

石柱县城至高铁石柱东公路的建设符合国家产业政策及相关规划，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。