

重庆市秀山公路桥梁工程有限责任公司
秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源
村至茨竹水库段）

环境影响报告书

（报批版）

重庆泓景环保工程有限责任公司

2024 年 5 月

目录

概述.....	1
1 项目背景.....	1
2 项目特点.....	2
3 项目环境影响评价工作过程.....	3
4 项目环境特点及主要的评价结论.....	3
1 总则.....	5
1.1 编制目的.....	5
1.2 编制依据.....	5
1.3 评价时段、内容及重点.....	10
1.4 环境要素识别及评价因子.....	10
1.5 评价等级及范围.....	14
1.6 评价标准.....	17
1.7 相关规划及选址合理性.....	19
1.8 临时工程选址合理性分析.....	39
1.9 环境敏感点及保护目标.....	41
2 项目概况.....	47
2.1 地理位置及路线走向.....	47
2.2 建设项目基本情况.....	47
2.3 公路建设标准.....	47
2.4 交通量预测.....	48
2.5 建设内容及项目组成.....	49
2.6 路线设计.....	51
2.7 路基工程.....	51
2.8 路面工程.....	55
2.9 交叉工程.....	55
2.10 涵洞工程.....	55
2.11 隧道工程.....	56
2.12 交通标志.....	59
2.13 临时工程.....	60
2.14 土石方工程.....	61
2.15 工程占地.....	61
2.16 拆迁安置.....	62
2.17 筑路材料供应.....	62
2.18 施工工期.....	62
2.19 投资估算及资金筹措.....	63
3 工程分析.....	64
3.1 工艺流程及产污环节.....	64
3.2 施工期影响因素及产污分析.....	70

3.3 营运期影响因素及产污分析.....	74
3.4 项目拟采用的环保措施.....	78
4 环境现状调查与评价.....	86
4.1 自然环境现状调查与评价.....	86
4.2 生态环境.....	91
4.3 土地利用.....	108
4.4 评价区生态现状综合评价.....	109
4.5 生态敏感区及重要生境.....	109
4.6 环境现状评价.....	110
5 施工期环境影响预测与评价.....	114
5.1 施工期声环境影响评价.....	114
5.2 施工期大气环境影响评价.....	116
5.3 施工期对地表水体的环境影响分析.....	119
5.4 施工期固体废物环境影响评价.....	121
5.5 施工期对交通的影响分析.....	122
5.6 施工期振动影响分析.....	123
5.7 施工期地下水影响分析.....	124
5.8 其他.....	126
6 运营期环境影响预测与评价.....	127
6.1 声环境影响评价.....	127
6.2 环境空气影响评价.....	135
6.3 水环境影响分析.....	137
6.4 固体废物影响分析.....	137
6.5 公路建设的诱导效应影响分析.....	137
7 生态环境影响分析.....	138
7.1 生态环境影响分析.....	138
7.2 生态系统及环境质量影响.....	138
7.3 植被及植物多样性影响.....	139
7.4 动物多样性影响.....	139
7.5 自然景观影响.....	142
7.6 对水生生物影响.....	143
7.7 水土流失影响分析.....	143
7.8 对秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）的影响分析.....	144
7.9 生态监测与监理措施.....	145
7.10 生态恢复与补偿措施.....	148
8 环境风险.....	150
8.1 施工期风险评价.....	150
8.2 运营期物质分析识别.....	151
8.3 评价等级.....	151
8.4 风险评价.....	151
8.5 环境风险评价结论.....	153

9 环境保护措施及其可行性论证.....	155
9.1 施工期污染防治措施.....	155
9.2 营运期的污染防治措施.....	167
9.3 环保措施汇总.....	172
10 环境管理及监测计划.....	175
10.1 环境保护管理计划.....	175
10.2 环境监测.....	178
10.3 环保竣工验收.....	179
10.4 信息公开.....	180
10.5 污染物排放标准及总量指标.....	181
11 环境影响经济效益分析.....	183
11.1 项目带来的环境损失.....	183
11.2 社会影响分析.....	184
11.3 经济影响分析.....	184
11.4 环境效益分析.....	184
12 环境影响评价结论.....	186
12.1 结论.....	186
12.2 建议.....	191
13 附图及附件.....	192
13.1 附图.....	192
13.2 附件.....	192
13.3 附表.....	193
[附表 1] 评价区维管植物名录.....	205
[附表 2] 评价区域陆生脊椎动物名录.....	220

概述

1 项目背景

秀山县已经基本形成以国道 G319、国道 G326 为主，辅以省道 S306、S426 及地方道路的运输格局。然而，秀山县公路网密度较低，干线里程较少，道路通行能力较差等因素已制约地区经济发展。“十三五”期间，交通运输也进入新的发展时期和转型升级的新阶段，要求秀山以“加强交通基础设施建设，畅通内外综合运输通道，构建至重庆主城及其他区县的多路径通道，扩充完善通达国内省市地区的通道功能”为主要目标和任务，建立布局合理、功能完善、高效便捷的综合交通运输体系。

拟建项目秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）位于重庆市东南部，属重庆市秀山县境内。秀山县位于武陵山脉中段，四川盆地东南缘的外侧，为川渝东南重要门户。秀山地处武陵山腹地，渝、湘、黔、鄂四省（市）边区结合部，东与湖南省花垣、龙山、保靖县毗邻，东南与贵州省松桃苗族自治县相连，北与省内酉阳土家族苗族自治县接壤。是渝鄂湘黔武陵山区少数民族地区经济高地，具有优越的生态资源、独特的人文景观和自然景观。随着“渝东南重要门户和生态保护发展示范区”这一定位的确立，秀山成为成渝经济圈连接珠三角经济圈、长三角经济圈的桥头堡，是重庆市规划建设的地区级物流枢纽、省际区域性边贸核心城市，具有广阔的区域市场空间和极大的经济发展空间与潜力。

本项目是秀山县交通“十四五”规划中的重要连接线改造工程“水源村至洪安公路工程”。本项目的建设将加快推进川河盖、洪安景区建设成国家 5A 级旅游景区、国家级旅游度假区。稳步完善县城旅游配套服务功能、协同发展乡村旅游、提升旅游品牌形象是加快面对渝、湘、黔旅游产业发展。

为改善道路通行条件，完善区域路网，缩短景区各景点的行车时间，重庆市秀山公路桥梁工程有限责任公司投资建设秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段），全线建成后，将缩短景区各景点的行车时间，良好的路况也为开行旅游大巴提供了条件，极大地提升景区各

景点旅游形象，符合景区的高定位。

根据《秀山土家族苗族自治县综合交通运输“十四五”发展规划》，本项目已纳入秀山县交通“十四五”规划中的重要连接线改造工程“水源村至洪安公路工程”。

2 项目特点

2022年3月，秀山土家族苗族自治县发展和改革委员会下发了“关于调整秀山县龙池水源村至洪安公路工程可行性研究报告的批复”（秀山发改投〔2022〕74号），同意本工程的建设。根据可研批复可知项目建设内容及规模：项目路线全长17.932km，其中，新建路段长11.172km，利用旧路段长6.76km。项目包含大中桥梁3座，共238m，隧道1座，长2738m；按二级公路技术标准建设，设计时速40km/h，双向两车道，路基宽度8.5m，路面宽度7.5m。主要建设内容包括临时工程、路基工程、路面工程、桥梁涵洞工程、隧道工程、交叉工程、交通工程及沿线设施、绿化及环境保护工程、其他工程等。项目总投资46168.86万元，建设工期24个月。

我司根据先期可研批复（秀山发改投〔2022〕74号）进行了第一次和第二次公示，监测方案按照先期可研批复建设内容做了拟定，由于后期建设单位对该项目进行重新立项，本次评价以后期立项和初步设计为准，由于监测报告监测内容无法改变，项目沿线自然环境类似，除现有道路无其他噪声源。根据分布情况，选取有代表性敏感点（较集中居民点）进行监测，本次引用监测报告跟本项目相关监测数据进行评价。

2023年9月，秀山土家族苗族自治县发展和改革委员会下发了“秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）立项的函”（秀山发改函〔2023〕377号），同意本工程的建设前期工作。根据工程立项的函可知项目建设内容及规模：项目全长约4公里（含隧道2公里），按二级公路技术标准建设，路基宽8.5米，路面宽7.5米，沥青混凝土路面。

根据秀山土家族苗族自治县交通局关于下发了“关于秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）初步设计的批复”（秀山交复〔2022〕18号）。根据初步设计的批复可知项目建设内容及规模：该路线起于龙池镇水源村，顺接也敖社区至水源村公路终点，设隧道穿越云主山山体，止于红岩村，顺接茨竹水库至平马段公路起点，全长4.641公里。

全线设置中隧道1座。本项目为新建工程，全线采用设计速度40km/h，双向两车道二级公路技术标准，局部困难路段可适当降低技术指标，路基宽度8.5m，行车道宽度7.0m，路幅组成为：硬路肩0.75m（含0.5m硬化土路肩）+行车道2×3.5m+硬路肩0.75m（含0.5m硬化土路肩），全线桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I级，其余技术指标按《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）执行。

由于后期施工设计方案对该项目设计参数进行了调整，本次评价以施工设计方案为准。根据施工设计方案，调整后为秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）起点位于龙池镇水源村，终点位于红岩村，道路全长约为4.641km，路基宽度8.5m，双向两车道，采用二级公路标准进行设计，设计速度为40km/h。

3 项目环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规，拟建项目应进行环境影响评价工作。本项目为二级公路，涉及秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）和沿线涉及以居住为主要功能的区域，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年），拟建项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中“130 新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”，应编制环境影响报告书。重庆市秀山公路桥梁工程有限责任公司委托重庆泓景环保工程有限责任公司承担该项目的环评工作。接受委托后，编制单位组织相关技术人员深入现场，对公路沿线环境状况进行调查以及资料收集，在对拟建项目进行分析以及现状调查的基础上，严格遵照《环境影响评价技术导则》及相关法律法规要求，编制完成了《秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）环境影响报告书》。

本环评报告在编制过程中得到了秀山县生态环境局、重庆厦美环保科技有限公司、重庆市秀山公路桥梁工程有限责任公司等单位、部门的大力支持和帮助，在此一并表示感谢！

4 项目环境特点及主要的评价结论

秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）周边主要

为农村区域，公路两侧主要分布有散居农户。项目占地主要为耕地、其他土地、交通运输用地等。

工程沿线不涉及森林公园、历史文化遗迹等需要特殊保护的生态敏感目标，根据秀山土家族苗族自治县规划和自然资源局用地范围红线示意图可知：本项目涉及路基工程，隧道工程，其中路基工程不占用生态保护红线，隧道工程占用生态保护红线。已取得秀山土家族苗族自治县规划和自然资源局的同意，本项目已纳入《秀山土家族苗族自治县综合交通运输“十四五”发展规划》中规划道路，在严格落实生态保护措施后，基本不会对生态保护红线造成影响，项目建设不会对区域生态环境造成大的破坏。

项目关注的其他环境问题为施工期产生的废水、废气、噪声和固体废物；营运期产生汽车尾气和交通噪声等。施工废气主要是路基挖填、建筑材料的运输、装卸过程产生的扬尘以及施工机械产生 CO、NO_x、SO₂ 燃油废气；施工期噪声主要为施工设备噪声；施工期废水主要为施工废水和施工人员生活污水；施工期固体废物主要为废弃土石方。运行期废气主要为汽车尾气，污染因子为 CO、NO₂ 等，噪声主要为车辆的交通噪声。

本次评价对秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）施工期、运营期水环境、声环境、大气环境、生态环境进行了影响分析，重点评价施工期粉尘、噪声影响、运营期交通噪声、汽车尾气影响。根据噪声预测结果，近期各敏感点昼夜间噪声预测值均满足标准要求，中期超标的敏感点更换隔声窗等措施降低交通噪声对敏感点的影响，远期预留资金、跟踪监测，若监测出现超标，及时采取相应降噪措施。通过在公路两侧种植绿化植被，加强路面的清扫，可以有效降低尾气和扬尘的影响。同时项目建设符合国家产业政策，符合区域规划的相关要求，项目建成后将产生较好的社会、经济和环境效益。

从环境保护角度出发，拟建项目的建设是可行的。

1 总则

1.1 编制目的

通过对项目所在区域生态环境、环境质量现状调查，结合秀山县发展规划、工程建设等内容，从环境保护角度为工程选址、选线的环境可行性提供依据。

通过工程建设对环境的影响预测分析，结合项目附近区域的环境保护目标，明确工程建设对工程区域自然生态环境及环境质量的影响程度和范围；提出生态环境不利影响减缓措施和恢复措施、污染防治方案，反馈于工程建设之中，将工程建设带来的负面影响减小到最低程度，最大限度发挥工程建设经济效益、社会效益和环境效益，使经济发展与环境保护协调统一。

通过本工程的环境影响评价，为工程建设过程中和建成后的环境保护工程实施、环境保护管理工作的开展起指导性作用。

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》，（2015年1月1日施行）；
- （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）《中华人民共和国水土保持法》，（2011年3月1日起施行）；
- （4）《中华人民共和国土地管理法》，（2019年8月26日起施行）；
- （5）《中华人民共和国公路法》，（2017年11月4日起施行）；
- （6）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日起施行）；
- （7）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- （8）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- （9）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日修订版）；
- （10）《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日修订）；

- （11）《中华人民共和国农业法》（2012 年 12 月 28 日修订）；
- （12）《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修正施行）；
- （13）《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日实施）；
- （14）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
- （15）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- （16）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- （17）《中华人民共和国森林法实施条例》（2016 年 2 月 6 日修订）；
- （18）《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日起施行）；
- （19）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- （20）《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号，2011 年 3 月 5 日）；

1.2.2 部门规章及规范性文件

- （1）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日）；
- （2）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- （3）《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中共中央、国务院，2015 年 4 月 25 日）；
- （4）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号，2012 年 07 月 03 日）；
- （5）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号，2012 年 08 月 08 日）；
- （6）《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》（环发〔2007〕37 号，2007 年 03 月 15 日）；
- （7）《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》（环境保护部，环发〔2010〕7 号，2010 年 1 月 11 日）；
- （8）《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导

意见》（环发〔2010〕144号，2010年12月15日）；

（9）《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113号，2010年9月28日）；

（10）《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》（交公路发〔2005〕441号，2005年09月23日）；

（11）《关于实施绿色公路建设的指导意见》（交办公路〔2016〕93号，2016年7月20日）；

（12）《交通建设项目环境保护管理办法》（交通运输部，交通部令2003年第5号，2003年5月13日）；

（13）《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令2016年第36号，2016年04月07日）；

（14）《国家重点保护野生植物名录（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第15号）》（2021年9月7日）；

（15）《国家重点保护野生动物名录（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号）》（2021年2月5日施行）；

（16）《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第35号，2015年05月01日）；

（17）《关于加强危险化学品道路运输安全管理的紧急通知》（安监总危化〔2006〕119号，2006年06月23日）；

（18）《关于长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）的通知》（长江办〔2022〕7号，2022年1月19日）；

（19）《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》（公路发〔2004〕164号，2004年4月）；

（20）《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号，2018年2月23日）。

1.2.3 地方性关于环境保护的法规、规章及规范性文件

（1）《重庆市环境保护条例》（2018.07.26修正）；

（2）《重庆市大气污染防治条例》（2017.03.29）；

（3）《重庆市城乡规划条例》（2016.11.24）；

- （4）《重庆市林地保护管理条例》（2010.07.23 第二次修正）；
- （5）《重庆市风景名胜区管理条例》（2018.7.26 修订）；
- （6）《重庆市实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》（2014.09.25 第六次修正）；
- （7）《重庆市实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（2012.09.27）；
- （8）《重庆市环境噪声污染防治办法》重庆市人民政府令（第 330 号，2019 年修订）；
- （9）《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；
- （10）《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》，渝府〔2016〕43 号；
- （11）《重庆市环境空气质量功能区划分规定》，渝府发〔2016〕19 号；
- （12）《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等 36 个区县（自治县）集中式饮用水源保护区的通知》，渝府办〔2016〕19 号；
- （13）《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》，渝府发〔2018〕25 号；
- （14）《关于印发进一步规范重庆市高切坡深开挖、高填方项目管理的若干规定的通知》，渝建发〔2002〕47 号；
- （15）《重庆市征地补偿安置办法》，重庆市人民政府令第 55 号，1999 年 1 月 1 日；
- （16）《重庆市生态功能区划（修编）》；
- （17）《重庆市高等级公路、铁路建设征用土地补偿安置规定的通知》，渝府发〔2000〕84 号，2000 年 9 月 11 日；
- （18）《重庆市综合交通运输“十四五”规划（2021—2025 年）》；
- （19）《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（渝推长办发〔2019〕140 号）；
- （20）《重庆市水污染防治条例》（2020.10.01）；
- （21）《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）；

（22）《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》（渝环规〔2024〕2号）；

（23）《重庆市人民政府关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》（重庆市人民政府，渝府发〔2016〕50号，2016.11.3）；

（24）《秀山土家族苗族自治县综合交通运输“十四五”发展规划》（秀山府办发〔2021〕77号）。

（25）《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方案》（秀山府办发〔2020〕64号）；

（26）《秀山自治县“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》（秀山府办发〔2024〕9号）；

（27）《秀山土家族苗族自治县人民政府关于印发〈秀山自治县声环境功能区划分调整方案〉的通知》（秀山府办发〔2023〕9号）。

1.2.4 技术规范

- （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声环境》（HJ2.4-2021）；
- （5）《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；
- （6）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
- （7）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- （8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- （9）《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- （10）《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）；
- （11）《汽车危险货物运输规则》（JT617-2004）；
- （12）《环境影响评价技术导则生物多样性影响》（DB45/T1577-2017）。

1.2.5 其他相关资料

（1）《秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）可行性研究报告》，中铁长江交通设计集团有限公司；

（2）《秀山土家族苗族自治县发展和改革委员会关于秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）立项的函》（秀山发改函〔2023〕377号）；

（3）《秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）初步设计施工图方案（水源村至茨竹水库段）》，北京建达道桥咨询有限公司；

（4）《秀山土家族苗族自治县交通局关于秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）初步设计的批复》（秀山交复〔2022〕18号）；

（5）重庆厦美环保科技有限公司检测报告（厦美【2023】第HP199号）；

（6）环境影响评价工作合同；

（7）与工程有关的其他资料。

1.3 评价时段、内容及重点

1.3.1 评价时段

本工程评价时段为施工期和营运期。

施工期：24个月；

运营期：近期2025年、中期2031年、远期2039年。

1.3.2 评价内容

根据项目工程特性及其所处的环境特征，本项目评价工作的主要内容
包括：工程概况、工程分析、环境现状调查与分析、各环境要素影响评价、
污染防治与生态环境保护措施分析、环境风险评价、环境经济损益分析、
环境管理与环境监测、结论及建议等。

1.3.3 评价重点

本评价重点结合拟建项目施工期和营运期对环境的破坏的影响，将工
程分析、施工期环境影响评价、营运期环境影响评价、污染防治措施及生
态恢复措施等作为评价重点。

1.4 环境要素识别及评价因子

1.4.1 外环境制约因素分析

通过对拟建项目的环境现状调查，外环境对工程建设的制约因素分析

结果见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境对工程的制约因素分析

序号	外环境要素	对工程制约程度	序号	外环境要素	对工程制约程度
1	地形地貌	轻度	9	声环境质量	轻度
2	工程地质	轻度	10	景观资源	轻度
3	气候资源	轻度	11	文物古迹	轻度
4	水资源	轻度	12	交通运输	轻度
5	土地资源	中度	13	电力供给	轻度
6	陆生动植物资源	中度	14	社会经济	轻度
7	空气质量	轻度	15	生态红线	轻度
8	地表水质量	轻度	16	水土流失	中度

根据收集资料和现场调查，项目所在地环境对项目制约因素主要来源于土地利用。本工程为新建，新增占地有耕地、其他土地、交通运输用地，不涉及永久基本农田，对土地利用有一定的制约作用。

1.4.2 环境要素识别

目前，拟建项目用地范围内现状以自然地貌为主，主要为耕地、其他土地、交通运输用地等。根据公路建设项目环境影响的特点和道路沿线的环境特征，本项目对于各种环境要素的影响关系见表 1.4-2。

从表 1.4-2 可以看出：

（1）不利影响

从工程施工的环境影响因素及环境影响性质识别结果看，受工程建设影响的环境要素主要有：工程地质、生态环境、地表水、环境空气、声环境和固体废物。

（2）有利影响

拟建项目的建设完善了区域的路网结构，拓展城市空间结构，改善景区通行状况，促进周边区域经济发展，有利于促进旅游业发展。同时施工活动需雇佣施工人员，提供部分就业机会；施工期间将使用大量的水泥、砂等建筑材料，将带动当地经济的发展。

表 1.4-2 环境影响识别矩阵

时期	影响分析		有利影响	不利影响	综合影响
	环境要素				
施工期	自然	地形、地貌		-S	-S

	环境	工程地质		-S	-S
		土地资源		-S	-S
		生物资源		-S	-S
	生态环境	植被		-S	-S
		景观资源		-S	-S
		土地利用		-S	-S
		水土流失		-M	-M
		水生生物		-S	-S
	社会环境	交通运输		-S	-S
		社会经济	+M		+M
		居住环境		-M	-M
		劳动就业		+S	+S
运营期	自然环境	地形、地貌		-S	-S
		工程地质		-S	-S
		土地资源		-S	-S
		生物资源		-S	-S
	环境质量	地表水水质		-S	-S
		大气环境质量		-S	-S
		声环境质量		-S	-S
	社会环境	交通运输	+M		+M
		社会经济	+M		+M
		居住环境	+M		+M
		景观资源	+S		+S

注：表中“+”、“-”分别表示有利影响和不利影响，“L、M、S”分别表示影响程度，大、中、小。

1.4.3 评价因子

根据环境影响评价因子识别结果，确定以对环境影响较大及较为敏感的环境因子作为评价因子。

（1）生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价因子筛选表如下：

表 1.4-3 生态影响评价因子筛选表

序号	受影响对象	现状及影响评价因子	工程内容及影响方式		影响性质		影响程度	
			施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期
1	物种	黑耳鸢主要分布范围于高空飞	工程占用，公	道路运行，间	短期，不可逆	长期，可逆	中	中

		行，分布广泛；普通鵲主要分布范围于高空飞行，分布广泛；画眉栖息于人为干扰少的森林，数量少；泽陆蛙主要分布范围水田；黑斑侧褶蛙主要分布范围水田；灰胸竹鸡主要分布范围为灌丛和灌草丛；噪鹃主要分布范围为林灌生境；四声杜鹃主要分布范围为林灌生境等物种分布范围、种群数量、种群结构、行为等	路施工活动，直接生态影响	接生态影响				
2	生境	噪鹃、四声杜鹃等林灌生境面积、质量、连通性等						
3	生物群落	植物群落、陆生脊椎动物物种组成、群落结构等						
4	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等						
5	自然景观	景观多样性、完整性等					强	
6	生态问题	水土流失	/	/	短期，可逆	/	中	/

（2）地表水

现状评价因子：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类

影响评价因子：SS、石油类

（3）环境空气

现状评价因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO

影响评价因子：TSP、NO₂、CO

（4）噪声

等效声级

(5) 固体废物

弃土弃渣、生活垃圾

(6) 社会环境

交通运输、社会经济

1.5 评价等级及范围

1.5.1 评价等级

(1) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ 19—2022)，依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，根据 6.1.2 按以下原则确定评价等级，6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产地、重要生境时，评价等级为一级；

b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；

c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

f) 当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；

h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

表 1.5-1 生态环境评价等级

线段	桩号	评价等级	备注
----	----	------	----

路线	K0+485-K2+460 段	三级	以隧道形式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）
	其他路段（K0+000~K0+485 段；K2+460~K4+641.358 段）	三级	a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况

综上所述：本项目全段及影响区域均不涉及上述 a）、d）、e）、f）等敏感目标，项目 K0+485-K2+460 段涉及秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区），属于 c）中的生态保护红线，评价等级为二级。本项目属于线性工程，结合 6.1.6 可分段确定评价等级。本项目 K0+485-K2+460 段以隧道形式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区），穿越生态保护红线长度为 1.975km，全部为隧道工程，隧道进口和出口全部位于生态保护红线范围以外，生态保护红线内不占用土地，全部为隧道工程地下段。在秀山县生态保护红线范围内无永久和临时占地，因此评价等级可下调一级，即该段评价等级下调为三级。

（2）声环境

目前工程沿线所在区域执行《声环境质量标准》2 类标准。工程建成后，随着公路通车和车流量的增加，区域噪声声级有所增加，受交通噪声影响的人数也将增加，敏感点噪声最大增加量大于 5dB（A），根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），本次声环境评价工作等级为一级。

（3）地表水

本工程施工期会产生少量场地废水、生活污水等，施工废水经过处理后全部循环使用；生活污水经租用民房内已有的旱厕或化粪池收集后，全部用于周边农田农用，不外排。

本项目不设置服务区、收费站等，项目全线无涉水桥墩，不涉及桥梁建设，项目不属于地表水评价中的水文要素型建设项目。

营运期无生产生活废水产生，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）相关要求，地表水评价等级参照三级 B 进行简单分析。

（4）环境空气

本项目为公路项目，全线未设置集中排放源（如服务区、车站大气污染源），根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求，本项目大气评价等级为三级评价。

（5）地下水

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水环境影响评价类别属Ⅳ类建设项目，Ⅳ类项目不开展地下水环境影响评价，本环评仅对地下水环境进行简要分析。

（6）土壤

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于“其他行业”，土壤环境影响评价项目类别为Ⅳ类。HJ 964-2018中“4.2.2 根据行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别分为Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类，见附录 A，其中Ⅳ类建设项目可不开展土壤环境影响评价”。

（7）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存。本次评价重点针对运营期运输危化品的风险进行分析。

1.5.2 评价范围

生态环境：

表 1.5-2 生态环境评价范围

线段	桩号	评价范围	备注
线路	K0+485-K2+460 段	线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1 km 为评价范围	以隧道形式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）
	其他路段 （K0+000~K0+485 段； K2+460~K4+641.358 段）	以线路中心线向两侧外延 300m 为评价范围	/

综上所述：本项目 K0+485-K2+460 段以隧道形式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）。秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）属于生态敏感区，线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1 km 为评价范围；其他路段以线路中心线向两侧外延 300m 为评价范围；施工场地、弃渣场外围 300m 区域。

噪声：施工期声环境评价范围为整个施工场地及界外 200m 范围，运营期声环境评价范围为公路中心线两侧各 200m 范围。

地表水：拟建公路中心线两侧各 200m 以内区域以及路线跨河桥梁桥位上游 100m 至下游 1000m 以内区域。

环境空气：施工期评价范围为整个施工场地及界外 200m 范围；运营期评价范围为公路中心线两侧各 200m 区域范围。

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

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），区域和（秀山县生物多样性维护功能区）相应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。其标准值见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量评价标准单位：ug/m³

序号	污染物	取值时间	二级	标准
			浓度限值	
1	SO ₂	1 小时平均	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
		24 小时平均	150	
		年均值	60	
2	NO ₂	1 小时平均	200	
		24 小时平均	80	
		年均值	40	
3	PM ₁₀	24 小时平均	150	
		年均值	70	
4	PM _{2.5}	24 小时平均	75	
		年均值	35	
5	O ₃	日最大 8 小时平均	160	
6	CO	24 小时平均	4000	

（2）地表水环境质量标准

项目所在区域属于洪安河流域。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），洪安河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域水质标准，标准值

见表 1.6-2。

表 1.6-2 地表水环境质量标准单位：mg/L

指标	pH (无量纲)	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
III类标准值	6~9	≤20	≤4.0	≤1.0	≤0.05

(3) 声环境

根据秀山土家族苗族自治县人民政府办公室关于印发《秀山自治县声环境功能区划分调整方案》的通知（秀山府办发〔2023〕9 号）项目所在区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），拟建公路为二级公路，属于交通干线，沿线声环境功能区见表 1.6-3。

表 1.6-3 噪声标准执行一览表单位：dB

时段 类别	昼间	夜间	备注
2 类	60	50	其他区域
4a 类	70	55	拟建公路边界线外 30m 内；如临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，临街建筑面向拟建公路一侧边界线区域

1.6.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物

施工期产生的扬尘和施工机械产生的废气执行《重庆市大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）中的无组织排放监控浓度限值，标准值见表 5.2-1。公路施工期路面沥青铺摊时的沥青烟执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中的规定：不得有明显的无组织排放存在。标准值见 1.6-4。

表 1.6-4 大气污染物综合排放标准 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
SO ₂	周界外浓度最高点	0.40

（2）废水

施工期施工废水经沉淀处理后全部回用不外排；生活污水依托村民房屋已有旱厕或化粪池收集，全部用于周边农林地农用作不外排。

拟建项目不设置服务区、加油站、机修以及收费站，营运期无生活污水产生。

（3）噪声

施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体见表 1.6-5。

表 1.6-5 建筑施工场界环境噪声排放标准单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

（4）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）。

1.7 相关规划及选址合理性

1.7.1 与产业政策的符合性分析

本项目为公路建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中二十四、公路及道路运输“1. 公路交通网络建设：国家高速公路网项目建设，国省干线改造升级，汽车客货客运站、城市公交站，城市公共交通”鼓励类。故本项目为鼓励类。

根据《西部地区鼓励类产业目录》，本项目属于对重庆市新增的鼓励类产业中“第 19 条公路旅客运输”。

同时该项目于 2023 年 9 月取得了秀山土家族苗族自治县发展和改革委员会下发的“关于秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）立项的函”（秀山发改函〔2023〕377 号）。项目代码：2309-500241-04-01-115622。

项目建成后，将加快推进川河盖、洪安景区建设成国家 5A 级旅游景区、国家级旅游度假区。稳步完善县城旅游配套服务功能、协同发展乡村旅游、提升旅游品牌形象是加快面对渝、湘、黔旅游产业发展。

因此，本项目符合国家产业政策。

1.7.2 相关规划及文件的符合性分析

（1）《秀山土家族苗族自治县综合交通运输“十四五”发展规划》的符合性

规划提出：“着眼布局优化，全力推动覆盖广泛的公路网建设，提档升级干线公路网络—重点推进普通国省道改造工程。”按照“补短板、提质量、促融合”的总体思路，紧紧围绕服务于工业化、城镇化，支撑工业、旅游产业，促进综合交通一体化发展为重点，进一步强化干线公路提级改造和路面改造工程，加快建设形成“二环五射多联线”的普通干线公路主骨架。按照一级公路标准着力提档升级县内干线公路网，加快推进 S522 邓阳至天星坡、G326 清溪沙南经隘口至贵州界、G319 龙池至酉阳界、S522 洪安至石耶等国道升级改造项目，重点实施 S526 龙池至峨溶、S522 清溪街道至酉阳界及 S306 溶溪界至涌图等省道升级改造工程，国省道升级改造总里程 193 公里，新建 17 公里。规划方案指出，“全县仍有海洋乡、涌洞乡、膏田镇等 6 个乡镇并未实现国省道相连，全县省道三级及以上比例为 76%，城乡高效畅通的骨架网络未形成。新规划县道现有技术等级较低，县道网体系尚未形成。”“深入贯彻落实习近平总书记“交通建设项目尽量向进村入户倾斜”的重要指示精神，加快打通服务群众“最后一公里”农村公路，补齐农村交通供给短板，向深度贫困地区聚焦发力，重点解决通硬化路、“油返砂”、窄路面、安保设施、通客车等问题，充分发挥农村公路在乡村振兴中的支撑性作用，全面提升人民群众获得感、幸福感、安全感，加快推进县乡道路结构调整，形成规模适中、结构合理、功能完善的县乡道路网结构。”

本项目是秀山县交通“十四五”规划中的重要连接线改造工程“水源村至洪安公路工程”。本项目的建设将加快推进川河盖、洪安景区建设成国家 5A 级旅游景区、国家级旅游度假区。稳步完善县城旅游配套服务功能、协同发展乡村旅游、提升旅游品牌形象是加快面对渝、湘、黔旅游产业发展。

本项目符合秀山土家族苗族自治县综合交通运输“十四五”发展规划。

（2）与《重庆生态功能区划（修编）》符合性分析

根据《重庆市生态功能区划规划》重庆市生态功能区划分为 5 个一

级区，9 个二级区，14 个三级区。秀山县属于“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—七曜山水源涵养—生物多样性生态功能区”。该生态功能区主要生态环境问题是水土流失严重；原始地带性常绿阔叶林植被逐渐为次生植被所取代，植被退化明显，生物多样性下降；区域石灰岩分布面积大，土壤侵蚀强度大，土地石漠化明显。主导功能为水源涵养和水文调蓄，辅助功能有水土保持和生物多样性保护。建立植被结构优化的中低山森林生态系统，强化其水源涵养功能是本区生态功能保护与建设的主导方向。

本项目不涉及森林公园、地质公园等。本项目 K0+485-K2+460 段以隧道形式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区），未在生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）范围内设置临时施工场地或弃渣场等，拟建公路建设过程中不可避免地会产生一定程度的水土流失现象。在严格实施本报告提出的各项环保措施的前提下，公路建设对生态环境的影响程度可得到减缓和控制。且本项目属于《秀山土家族苗族自治县综合交通运输“十四五”发展规划》中的规划道路，且已取得秀山县规划和自然资源局路基部分不占用生态红线的叠图文件，通过采取严格的生态保护措施后，符合《重庆生态功能区划（修编）》。

（3）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）的符合性分析

表 1.7-1 与自然资发〔2022〕142 号符合性分析

相关要求	项目情况	符合性
（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。其中： 第 5 条.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。 第 6 条.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合	本项目为道路项目，本项目 K0+485-K2+460 段以隧道形式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区），未在生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）范围内设置临时施工场地或弃渣场等，不占用生态红线永久用地，且本项目属于《秀山土家族苗族自治县综合交通运输“十四五”发展规划》中的规划道路，且已取得秀山县规划和自	符合

法水利、交通运输等设施运行维护改造。	然资源局路基部分不占用生态红线的叠图文件	
（二）加强有限人为活动管理。上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。上述活动涉及自然保护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见。	本项目属于《秀山土家族苗族自治县综合交通运输“十四五”发展规划》中的规划道路，且已取得秀山县规划和自然资源局路基部分不占用生态红线的叠图文件	符合

（4）与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的符合性分析

表 1.7-2 与三条控制线符合性分析

相关要求	项目情况	符合性
按照生态功能划定生态保护红线。生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。优先将具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸防护等功能的生态功能极重要区域，以及生态极敏感脆弱的水土流失、沙漠化、石漠化、海岸侵蚀等区域划入生态保护红线。其他经评估目前虽然不能确定但具有潜在重要生态价值的区域也划入生态保护红线。对自然保护地进行调整优化，评估调整后的自然保护地应划入生态保护红线；自然保护地发生调整的，生态保护红线相应调整。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。	本项目为道路项目，本项目 K0+485-K2+460 段以隧道形式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区），未在生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）范围内设置临时施工场地或弃渣场等，不占用生态红线永久用地，且本项目属于《秀山土家族苗族自治县综合交通运输“十四五”发展规划》中的规划道路，且已取得秀山县规划和自然资源局路基部分不占用生态红线的叠图文件	符合

按照保质保量要求划定永久基本农田。永久基本农田是为保障国家粮食安全和重要农产品供给，实施永久特殊保护的耕地。依据耕地现状分布，根据耕地质量、粮食作物种植情况、土壤污染状况，在严守耕地红线基础上，按照一定比例，将达到质量要求的耕地依法划入。已经划定的永久基本农田中存在划定不实、违法占用、严重污染等问题的要全面梳理整改，确保永久基本农田面积不减、质量提升、布局稳定。	根据建设单位提供资料本项目不占用基本农田，本项目属于《秀山土家族苗族自治县综合交通运输“十四五”发展规划》中的规划道路。	符合
--	--	----

（5）《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》（试行，2022年版）的符合性分析

表 1.7-3 与长江办〔2022〕7号符合性分析

相关要求	项目情况	符合性
1.禁止建设不合乎全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头、长江通道项目。	符合
2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜核心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。	本项目不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，不在风景名胜区核心景区的范围内。	符合
3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水保护区。	符合
4.禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内，不在国家湿地公园的岸线和河段范围内。	符合
5.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	本项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内，不在岸线保留区内。	符合
6. 禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	本项目不涉及排污口	符合
7. 禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞	本项目不属于捕捞项目	符合

8. 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改扩建除外	本项目不属于化工园区、化工项目、尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库	符合
9. 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	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
10. 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	本项目道路项目，不属于石化、现代煤化工项目	符合
11. 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目	符合国家产业政策，不属于落后产能项目，不属于钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等产能严重过剩行业	符合

综上，项目符合推动长江经济带发展领导小组办公室《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》（长江办〔2022〕7号）的要求。

（6）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

本项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的分析见表 1.7-4 所示。

表 1.7-4 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》符合性分析

序号	条件	符合性分析
1	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》《泸州一宜宾一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。	本项目不涉及港口和码头
2	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。	本项目不涉及过长江通道项目（含桥梁、隧道）
3	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
4	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。	本项目为道路项目，不涉及风景名胜区

5	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
6	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。	本项目所在地不涉及饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内
7	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。	本项目不属于饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内
8	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。	本项目不位于该区域
9	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（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。	本项目不属于上述类项目
10	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。	本项目不涉及违法利用、占用长江流域河湖岸线
11	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	本项目不属于《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
12	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。	本项目为道路项目，施工期生产废水预处理后回用，不增设排污口
13	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。	本项目不属于前述活动
14	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。	本项目位于秀山县，为道路项目，不属于上述建设项目
15	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。	本项目不涉及新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库
16	禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其	本项目不属于前述活

	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。	动
17	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	本项目不涉及以上等高污染项目
18	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。	本项目不属于新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目
19	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。	本项目属于《产业结构调整指导目录》鼓励类项目，不属于禁止类项目
20	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。	本项目不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目
21	禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）：（一）新建独立燃油汽车企业；（二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力；（三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）；（四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资（企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外）。	本项目不属于上述禁止类项目
22	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

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（试行）》。

（7）与“三线一单”符合性分析

本项目位于秀山县龙池镇、洪安镇，通过与现有秀山县生态保护红线及现有一般生态空间相对照，本项目区域涉及隧道部分涉及生态保护红线，项目 K0+485-K2+460 段涉及秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区），项目仅云主山隧道 K0+485-K2+460 段下穿优先保护单元管控区域（未占用），隧道进出口均不在保护单元范围。本项目仅下穿生态保护红线，避让了沿线的保护地。本项目穿越的生态保护红线类型是生物多样性维护，不是自然保护区核心区、缓冲区等法律禁建区，项目对该区域生态结构和功能造成影响较小。本项目在线位上尽量避让生态保护红线，并采取以隧道的方式无害化穿越，经与秀山县生态保护红线范围的叠

图分析，项目仅云主山隧道 K0+485-K2+460 段约 1.9km 线路以隧道的形式下穿秀山生态保护红线区域，隧道进口和出口全部位于生态保护红线范围以外，生态保护红线内不占用土地，全部为隧道工程地下段，且临时工程均不设置在生态保护红线范围内，项目与生态保护的位置关系见附图。

项目 K1+780~ K2+346 位于一般生态空间内，属于一般生态空间生物多样性维护。项目共涉及 3 个环境管控单元，分别为优先保护单元 10—秀山县一般生态空间—生物多样性维护（ZH50024110010）、秀山一般管控单元 1—秀山县一般管控单元—酉水河里耶镇（ZH50024130001）、优先保护单元 9 秀山县生物多样性维护功能区（ZH50024110009），与“三线一单”符合性见表 1.7-5。

表 1.7 -5 建设项目与“三线一单”管控要求的符合性分析表

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50024110010		秀山县一般生态空间—生物多样性维护	优先保护单元 10	
ZH50024130001		秀山县一般管控单元—酉水河里耶镇	一般管控单元 1	
ZH50024110009		秀山县生物多样性维护功能区	优先保护单元 9	
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 析结论
全市总体 管控要求	空间布局约 束	1、 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。2、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。3、 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。4、 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。5、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。6、 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。7、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	拟建项目属于《产业结构调整指导目录》中鼓励类项目，不属于所列项目。	符合

		建高效协调可持续的国土空间开发格局奠定坚实基础。		
	污染物排放 管控	8、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。 9、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。 10、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。 11、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。 12、推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂全部按照一级 A 标及以上排放标准设计、施工、验收，建制乡镇生活污水处理设施出水水质不得低于一级 B 标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，合理提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设。 13、新、改、扩建重点行业（重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、皮革鞣制加工业、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固废为原料	拟建项目属于道路项目不属于工业项目不涉及所列行业	符合

		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。 14、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。 15、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。		
	环境风险防 控	16、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。 17、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。	拟建项目按要求制定风险防范制度；不属于重大环境安全隐患的工业项目	符合
	资源开发利用效率	18、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。 19、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。 20、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。 21、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。 22、加快推进节水配套设施建设，加强再生水、雨水等非常规水多元、梯级和安全利用，逐年提高非常规水利用比例。结合现有污水处理设施提标升级扩能改造，系统规划城镇污	拟建项目不属于工业项目，属于道路项目，不使用高污染燃料	符合

		水再生利用设施。		
区县总体 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管控要求空间布局约束第一条、第三条、第四条、第五条、第六条和第七条。 第二条秀山县工业园区禁止引入不满足《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》附件5中要求的中药加工项目；禁止建设存在重大环境风险隐患的工业项目；禁止引进资源环境绩效水平超过限值以及不符合生态建设和环境保护规划区域布局规定的工业项目。规划区域内与居住用地、教育用地紧邻的工业用地禁止入驻涉及喷涂工序等大气污染、噪声污染排放较重的项目。高污染禁燃区范围内禁止使用燃煤等高污染燃料的项目和设施。 第三条工业规划区范围合理布局有防护距离要求的工业企业，并严格控制布局异味明显、高噪音等易扰民项目。应尽可能考虑在靠近居民区一侧布置仓库、办公楼、宿舍等污染影响相对较小的非生产设施。 第四条 优化调整畜禽养殖布局，严格畜禽养殖和水产养殖禁养区、限养区管理，适养区按照“以地定畜、种养结合”的要求，依托种植业布局合理规划新增养殖场。	拟建项目位于秀山县龙池镇、洪安镇，属于公路项目，不涉及以上空间布局约束的项目	符合
	污染物排放管控	第五条执行重点管控单元市级总体管控要求污染排放管控第一条、第二条、第三条、第四条、第五条、第六条、第七条和第八条。 第六条秀山高新技术产业开发区不得引入涉及含锰废水外排的企业。园区内企业不得排放含铬重金属废水。 第七条推进建制镇及以上生活污水处理厂提质增效，对进水 BOD 浓度低于 100 mg/L 的污水厂，实施“一厂一策”管网建设改造。“十四五”期间，基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区。 第八条全面提高污水处理能力。到 2025 年，城市生活污水集中处理率达到 98%以上，乡镇生活污水集中处理率达到 85%。强化城市污水处理厂污泥暂存风险管控，强化水泥厂协同处置污泥，到 2025 年，城市生活污水处理厂污泥无害化处理处置率达到 95%以上。提升污水处理厂出水标准。建制乡镇污水处理厂及日处理规模 100 吨及以上的农村集中式污水处理站出水标准不得低于一级 B 标。第九条防治畜禽养殖污染。加快完善畜禽养殖污染治理及废弃物资源化利用。适度推广养殖集约化经营，逐步推行废弃物的统一收集、集中处理，强化病死畜禽无害化处理，畜禽粪污综合利用率达 95%。	本项目属于公路项目，不排放上述污染物。	符合

		第十条治理酉水河秀山县流域锰污染。以宋农水库、梅江河、龙潭河、花垣河等为重点，开展锰污染防治。针对溶溪河等存在特征性污染物的河流，实施特征性污染物源头治理、精准治理，减少特征性污染物排放并达标。到 2025 年，全县 9 个国家、市级考核（控制）断面水质优良比例保持 100%，现状水质好于 III 的断面原则上水质不降低。		
	环境风险防控	第十一条 执行重点管控单元市级总体管控要求环境风险防控第一条和第二条。 第十二条 发展循环经济，实施电解锰渣综合利用示范，开展遗留老渣场规范化整治和关停企业原址场地的调查评估与治理修复工程；开展矿山治理修复工程；提升重金属环境监控能力和人群健康风险监测能力，区域内环境质量得到明显改善。 第十三条 加强环境应急监测能力建设。完善重金属大气、水、土壤监测资质，完成重金属应急监测设备配置，完成大气、土壤特征因子监测资质持证上岗。开展环境应急监测能力现状评估，制定应急监测能力建设计划，形成应急监测网络。推进建设酉水河跨界断面水环境生物毒性预警监测系统。2021 年，完成环境监测站环境应急监测能力现状评估。2022 年—2025 年，按照应急监测能力建设计划加强应急监测能力建设，做好应急监测物资、设备储备。 第十四条 秀山县中小企业集聚区禁止新引入《企业突发环境事件风险分级方案》（HJ941-2018）中规定的重大环境风险等级的工业项目。土壤污染重点监管单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当按照相关规定，制定包括应急措施在内的土壤污染防治工作方案。土壤污染重点监管单位生产经营用地的用途变更或者其土地使用权收回、转让的，应当依法开展土壤污染状况调查，编制土壤污染状况调查报告，并报送所在地生态环境主管部门。规划区内各企业危险化学品储罐区应设置围堰；使用场所应进行防渗、防漏和防腐处理；并在地面的最低处设置事故排放沟和事故排放池。 第十五条 系统开展锰渣场污染治理、锰矿山生态修复、锰企业污染地块整治，科学推进完成锰矿山生态修复，统筹实施矿山地质环境治理、土地复垦利用、生态系统功能提升，盘活利用矿区土地资源，积极探索市场化多元投入机制。结合实际，综合运用就地规范封场闭库、异地转场移库等“一场一策”推动治理；加快完善污染防治设施建设，严格落实锰渣场防渗、渗滤液收集处理、监测等要求，做到渗滤液锰、氨氮达标排放；积极改善和推进解决锰渣场渗漏污染地下水问题；强化锰渣场运维管理和环境风险防范，建立健全锰渣	本项目属于公路项目，不涉及上述环境风险防控项目	符合

		场安全运行、有效管控的长效机制。 第十六条 根据各锰矿山的具体情况制定关闭和生态修复方案，清理整治矿坪、堆矿库、弃矿场，确保矿涌废水达标排放，开展矿山生态修复。到 2025 年，完成锰矿山综合整治工程，完成矿山恢复治理面积 50 平方公里。 第十七条 确保人民饮用水水质安全。加快推进集中式饮用水水源地规范化建设，依法清理整治保护区内环境问题，保持全县 65 个集中式饮用水水源地水质 100%达到或优于 III 类标准。		
	资源开发利用效率	第十八条执行重点管控单元市级总体管控要求资源利用效率第一条、第二条、第三条、第四条和第五条。 第十九条 加强科研攻关，推进电解锰渣规模化综合利用技术研究，出台电解锰渣综合利用标准和综合利用产品质量标准，积极支持先进技术装备和产品推广使用，提升电解锰渣综合利用水平。	本项目属于公路项目，不涉及上述项目	符合
秀山县一般生态空间-生物多样性维护	空间布局约束	/	/	/
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
秀山县一般管控单元-酉水里耶镇	空间布局约束	严禁在禁养区内从事畜禽养殖。滨河（梅江河）非城镇建设用地区域按后退蓝线不少于 100 米控制绿化缓冲带。到 2020 年完成电解锰企业整合，电解锰企业总数控制在 7 家以内，集中布局在 9 个点内，电解锰产能控制在 30 万吨以内。推广使用低挥发性有机物新产品，服装干洗和机动车维修等行业应设置异味和废气处理装置。推进实施增绿添园项目，实施农村污水处理项目。现有电解锰生产企业 18 家中，除天雄锰业、武陵锰业生产能力达 3 万 t/a 且生产与环保设施设备较为完善外，嘉源矿业、三润矿业和紫金锰业企业及生产线予以保留；新峰、恒丰两家企业在锰污染集中整治过程进行了“推倒”式重建，生产与环保设施较为先进完善，其现有生产线予以保留；其余生产企业由于生产与环保设施较为落后，其生产线予以淘汰。新建矿山满足矿山最小开采规模要求。不予批准不符合准入的建矿条件且会严重破坏地质环境的拟建矿山；基本符合准入的建矿条件但生产时地质环境受到一	拟建项目位于秀山县龙池镇、洪安镇，属于公路项目，本项目不涉及单元管控空间布局约束项目	符合

		定破坏有无经济技术能力采取有效措施的拟建矿山；矿产资源管理部门或相关技术部门认定的会破坏地质环境的拟定矿山选址。		
	污染物排放管控	2020 年全县重金属锰排污强度在 2015 年基础上下降 15%，其他重金属排放强度与 2015 年持平。禁止施用高毒农药、高残留农药。改善境内主要河流环境重金属质量超标断面质量。矿山企业出现重大安全事故、重大环境污染破坏事故，一律立即停产整改；超过限期时间未达到整改要求的，一律无条件关闭。	本项目不涉及以上河流和企业，不涉及上述高耗水和禁燃区，本项目施工废水处理回用于生产，不排放。符合要求。	符合
	环境风险防控	重金属重点防控企业污染源自动监控覆盖率 100%。电解锰关闭企业原址场地和渣场修复土壤的修复面积完成率 70%以上，完成锰矿矿山生态恢复工程 3.16 万平方米。涉重企业环境风险预案报备率 100%，区域重金属废渣（含重金属危险废物）安全处置率 100%，涉重金属企业群众信访事件处理率 100%，重点防控企业卫生防护距离内人群健康抽样检查率 100%。制定完善矿山环境问题监测方案，建立矿山环境监测体系和矿山地质灾害防治预警监测系统，对矿山地质环境问题实行动态监测。矿山企业提交闭坑报告的同时，必须提交矿山地质环境保护与恢复治理报告并完成恢复治理工作后，方能审批闭坑		
	资源开发利用效率	关停并拆除梨子坳电站、秀山县中和电站、秀山县红旗电站。重金属重点防控企业清洁生产强制审核率 100%。新建矿山的地质环境保护工程必须与矿山开采主体工程“三同时”（设计、施工、验收与使用）；保证恢复治理率达到 100%。露天矿山应用符合安全规范要求的斜坡台阶式、水平台阶式或凹陷台阶式开采方式，限制并逐步淘汰危险的、破坏浪费资源的陡坡式、掏底式等危险落后开采方法，坚决取缔无安全保障的开采方式和作业方式。		
秀山县生物多样性维护功能区	空间布局约束	关停并拆除梨子坳电站、秀山县中和电站、秀山县红旗电站。重金属重点防控企业清洁生产强制审核率 100%。新建矿山的地质环境保护工程必须与矿山开采主体工程“三同时”（设计、施工、验收与使用）；保证恢复治理率到达 100%。露天矿山应用符合安全规范要求的斜坡台阶式、水平台阶式或凹陷台阶式开采方式，限制并逐步淘汰危险的、破坏浪费资源的陡坡式、掏底式等危险落后开采方法，坚决取缔无安全保障的开采方式作业方式。	拟建项目位于秀山县龙池镇、洪安镇，属于公路项目，本项目不涉及单元管控空间布局约束项目	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/

	资源开发利用效率	/	/	/
--	----------	---	---	---

综上，本项目符合“三线一单”管控要求。

1.7.3 选线的合理性分析

1.7.3.1 全线方案布置

根据本项目初步设计，项目 K 方案为推荐方案，A 线方案、B 线方案为比较方案。综合考虑沿线地形地质条件及周边村镇分布、周边自然环境等因素，选择了 K 方案路段。

同时根据路线便捷程度、地形地貌、地质条件、工程经济造价，以及项目对沿线镇街的辐射和带动作用，以及干扰程度等综合考虑，布设了推荐线 K 线方案、局部比选方案 A 线方案、B 线方案综合比较，择优而定。

1.7.3.1.1 A 线、B 线与对应的 K 线



图 1.7-2 局部路段比较方案线路布置图

（1）K 线方案

K 线起点 K0+000，路线起点位于水源村，顺接也敖社区至水源村农村公路止点。后于 K0+485-K2+460 段新建 1975m 云主山隧道穿越山体，终点止于红岩村，顺接在建项目秀山县茨竹水库至平马公路工程施工起点。路线总长 4.641km。采用设计速度 40km/小时、对向两车道，路基宽度 8.5m 的二级公路标准建设，设计荷载为公路—I 级，沥青混凝土路面。

（2）A 线方案

A 线方案：路线起于比较段起点 K0+000 处，偏离老路后于 K0+203-K3+153 段新建 2959m 云主山隧道穿越山体，路线止于比较段终点。路线长度为 4.54km。

（3）B 线方案

B 线起点 BK3+3300（对应 K 线 K3+330）在平马村村口向南绕行，开辟新走廊带，避开平马村和卡措村居民聚集路段，在翁家寨接回县道 X881，后在双河坪处向东北方向展线，新辟走廊带，绕行双河坪、溜沙村，在袁家沟接回县道 X881，在老力村口处向南绕行，经蓬土山，接回 X881 现有走廊带，止点 BK9+172（对应 K 线 K9+497），B 线里程为 5.872km，新建桥梁 6 座共长为 508m。

B 线长 5.892 公里，路线在平马、卡措、双河坪、溜沙、老力 5 处街道化路段绕行，开辟新走廊带，路线的行车舒适度较高，远景交通路况较好，对沿线场镇村落干扰较少，但绕行方案新增用地较多，耕地林地损毁严重，对沿线村镇经济带动作用较小，并且需新建桥梁 6 座，较 K 线多 3 座，B 线较 K 线工程量大，建设成本高，新增占地多，建设周期长。

K 线方案与 A 线、B 线方案路线布置图详见图 1.7-2 和图 1.7-3。

1.7.3.1.2 方案比选

K 线方案与 A 线和 B 线方案工程因素比较详见表 1.7-4。

表 1.7-4 K 线方案与 A 线和 B 线方案工程比较表

序号	比选内容	K 线	A 线，B 线
1	路线总长	道路里程短，构造物少，工程规模小，拆迁少，占地少	道路里程长，构造物多，工程规模大，拆迁大，占地多，造价高
2	地质条件	不良现象发育较少，地质条	不良地质现象发育且地层复杂，需采取

		件可控	较多的工程防护措施
3	路网合理性	道路距县道 X804 和县道 X234，为片区的发展预留出较大空间	距县道 X804 和县道 X234 较远，对片区的发展预留空间不足，不利于片区的发展的统筹规划
4	施工条件	施工条件较好	施工条件一般，个别隧道洞口需要较长便道到达
5	对地方经济带动作用	离乡镇较近，对地方经济带动作用大且有利于旅游业发展	离乡镇较远，对地方经济带动作用小
6	占地	62.2 亩	47.2 亩
7	施工条件	符合产业规划，有利于旅游业发展	符合产业规划，但公路用地及拆迁情况不理想
8	路线增长系数	1.387	1.689
9	平曲线最小半径	65	65
10	每公里交点数	6.601	7.803
11	最大纵坡	6.96/1	6.96/1
12	最小坡长	120	161.01
13	变坡点个数	3	2
14	每公里变坡点数	3.531	2.602
推荐意见		推荐	

从表 1.7-4 可以看出，K 线较 A 线和 B 线方案线路缩短了，但 K 线可显著带动秀山县沿线乡镇、旅游区的发展，且与路网衔接更合理。此外，A 线和 B 线地质条件较差，施工难度较大。综上，从工程因素上本报告认为 K 线方案优于 A 线和 B 线方案。

1.7.3.2 环境要素分析

路线 K 线方案和 A 线、B 线方案的环境因素比选见表 1.7-5。

表 1.7-5 K 线方案与 CK 线方案的环境要素比较表

环境要素	K 线	A 线，B 线	备注
生态	以隧道形式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）；土石方量较小，水土流失总量较小	以隧道形式穿越和路基形式占秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）；土石方量较大，水土流失总量大	推荐方案为 K 线
声环	敏感点较少，受影响人数相对较	距离乡镇较近，敏感点较多，受影	推荐

境	少	响人数多	方案为 K 线
环境空气	施工期及运营期涉及敏感点较少，影响人数较少	施工期及运营期涉及敏感点多，影响人数多	推荐方案为 K 线
地表水环境	不涉及饮用水保护区	不涉及饮用水保护区	相当
基本农田	全线不占用永久基本农田	全线占用永久基本农田 19.97 亩	推荐方案为 K 线
水土流失	全线不涉及水土流失重点预防区	全线不涉及水土流失重点治理区	相当
规划符合性及拆迁	符合旅游规划，有利于旅游业发展，涉及公路用地及拆迁情况较少	符合旅游规划，但公路用地及拆迁情况不理想	推荐方案为 K 线

综合比较工程因素和环境因素，本评价认为将路线 K 线作为推荐方案是环境可接受的方案。

1.8 临时工程选址合理性分析

拟建工程沿线现状分布有较多民房，因此施工管理办公室和住宿就近租用当地房屋。根据公路沿线条件及施工内容，本项目临时工程主要为施工场地（2 处），均设置在拟建公路沿线。

（1）占地类型

工程临时占地总计约 3.63hm²，占地类型为林地、空闲地，不占用基本农田，不涉及生态保护红线，在施工结束后对临时占地进行植被恢复和土地复垦，因此占地类型基本合理。

（2）施工场地

设置 2 处施工场地，施工场地占地面积约为 1.386hm²，不占用基本农田，对当地农业生产影响较小；施工场地的占地范围不涉及生态保护红线，对于生态保护红线影响较小，施工场地占地面积较小，周边分布有部分散居农户，但通过采取可行的降噪抑尘、2.0m 围挡等措施，施工对周边敏感点影响小。项目施工完成后，及时对场区进行平整、复耕和恢复植被。

经过分析，施工场地选址基本合理。

（3）弃渣场

本项目共设置 3 处弃渣场，弃渣场总占地总计约 21.65 亩（约为 1.444hm²），总容量 29 万方。满足本工程的弃土的堆存要求，该弃渣场不涉及自然保护区、不涉及生态保护红线，弃渣场场内无地下泉点出露。从用地性质来看，弃渣场占地范围内的用地性质主要为林地、空闲地，不涉及天然林、基本农田等，不会对当地农业生产造成影响。

运输车辆通过运输汽车运输弃土，通过采取严格的洒水抑尘，在弃渣场下游设置挡墙，并严格控制弃土堆放高度等措施后，预计弃土堆放对环境的影响较小。为防止在雨季形成地表径流，须采取严格的防洪排洪措施，外围需修建截排水沟。在严格采取降尘措施、水土保持措施、防止溃坝风险防范等措施后，弃渣场的选址基本可行。另外，覆土回填后对弃渣场进行覆土绿化，复垦为原有性质的土地，可减少区域生态环境改变造成的影响。

本项目设置的弃渣场选址不涉及生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内；本项目设置的弃渣场不在活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域内；本项目设置的弃渣场不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。

经过分析，本项目弃渣属于第 I 类一般工业固体废物，本项目临时弃渣场选址基本符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求。

综上所述，本项目拟建的弃渣场选址是合理。

（4）施工便道

本工程共有施工便道 3.4km，其中利用原有道路 1.4km，新建施工便道约 2km，宽 4.5m，新增临时占地 0.80hm²。

根据项目初步设计及现场踏勘，沿线部分路段距村庄及农田相对较远，交通条件相对较差，需新修临时施工便道，至施工现场。施工便道不涉及生态保护红线，不占用基本农田，项目施工便道沿线分布有少量的敏感点，敏感点距离施工便道约 50~200m。物料及弃渣（表土）运输时对

上述敏感点会产生噪声及扬尘影响。本次评价要求加强运输作业的环保管理，合理安排运输时间，途经敏感点处时减速并禁止鸣笛，同时对施工便道进行洒水降尘，减轻扬尘污染。

1.9 环境敏感点及保护目标

1.9.1 环境敏感点

（1）声环境、环境空气

根据现场踏勘，公路两侧声环境、环境空气敏感点主要为沿线分布的居民点等。

（2）生态环境

①占地类型

本项目占地类型主要为耕地、其他土地、交通运输用地等。本项目不占用永久基本农田，临时工程不占用基本农田。

②秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）

根据《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方案》（秀山府办发〔2020〕64号）和秀山县规划和自然资源局叠图可知，本项目K0+485-K2+460段以隧道形式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）且隧道工程出入口不在秀山县生物多样性维护功能区内，临时工程不涉及秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）。

3、一般生态空间

根据《长江经济带战略环境评价重庆市秀山县“三线一单”》，秀山县一般生态空间面积为352.04km²，占全区总面积14.30%。本项目K1+780~K2+346段，临时工程（施工场地、弃土场）位于秀山县一般生态空间，类型为生物多样性维护。

（3）地表水环境

本工程所在区域地表水为洪安河。此外沿线分布大小不一水塘，均无水域功能，非饮用水源。

本工程周边环境敏感点详见表1.9-1和附图。

1.9.2 临时工程周边敏感点分布

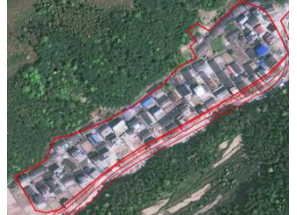
本工程涉及临时工程主要为施工场地。各临时工程周边敏感点分布情

况见表 1.9-1 所示。

表 1.9-1

沿线声环境、环境空气主要环境敏感点一览表

序号	敏感对象	位置	方位 ^①	路沿距离 ^② m	中心线距离 ^③ m	高差 ^④ m	适用标准		敏感点特征	影响时段	卫星图片
							声环境现状/拟建后	环境空气			
1	1#居民点	K0+040 ~ K0+200	右侧	15	19	+5	2/4a	二类	2F 房屋为主, 约 15 户, 砖混结构	施工运营	
2	2#居民点	K0+092 ~ K0+162	左侧	39	43	+7	2/2	二类	2F 房屋为主, 约 5 户, 砖混结构	施工运营	
3	3#居民点	K0+259 ~ K0+271	右侧	66	70	+19	2/2	二类	2F 房屋为主, 约 3 户, 砖混结构	施工运营	

4	4#居民点	K0+259 ~ K0+315	左侧	5	9	+1	2/4a	二类	2F 房屋为主,约 2 户, 砖混结构	施工 运营	
5	5#居民点	K5+100 ~ K5+516	左侧	121	9	+2	2/2	二类	2F 房屋为主,约 101 户, 砖混结构	施工 运营	

注：①全文中“左”、“右”以道路桩号前进方向划分；②表示首排房屋与道路路沿的距离；③表示首排房屋与道路中心线的距离；④“+”表示高于本项目路面，“-”表示低于本项目路面。

表 1.9-2

生态环境、地表水环境敏感点一览表

序号	敏感对象	保护目标特征	位置关系
1	永久占地	永久性占地 4.149hm ² ，主要为耕地、其他土地、交通运输用地等。评价区域内主要为当地常见植被，未发现珍稀植被	项目占地范围内
2	临时占地	包括施工场地、弃渣场、施工场地等临时工程，占地面积 3.63hm ² ，主要为林地、空闲地，占地内未发现珍稀植物	项目占地范围外
3	黑耳鸢、普通鵟和画眉	国家重点保护野生动物，Ⅱ级	评价范围内
4	灰胸竹鸡、四声杜鹃、噪鹛、黑斑侧褶蛙和泽	市级重点保护野生动物，市级	评价范围内

	陆蛙		
5	洪安河	III类水域	项目终点东南侧 5.8km
6	秀山县生态保护红线 （秀山县生物多样性 维护功能区）	根据《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25号），秀山县共划定生态保护红线面积约为 673.02 平方公里，占全县辖区面积的 27.43%主要包括以下两类区域：一是禁止开发区，即法律法规明确要求严格保护的区域，包括饮用水水源地保护区、湿地公园、森林公园和风景名胜區；二是尚未设置各类保护区的其他重点生态功能区、生态环境敏感区和其他区域，包括水源涵养重要区、水土保持区、生物多样性维护区、水土流失极敏感区和石漠化敏感区等。	本项目 K0+485-K2+460 段以隧道形式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）

表 1.9-3 临时工程周边环境敏感点分布情况

序号	保护目标	与临时工程位置最近关系	敏感点特征	环境要素
1#施工场地				
1	1#居民点	西侧，166m	2F 房屋为主，约 3 户， 砖混结构	声环境、环境空气
2	2#居民点	西侧，144 m	2F 房屋为主，约 2 户， 砖混结构	声环境、环境空气
1#弃渣场				
1	1#居民点	东南侧，20m	2F 房屋为主，约 4 户， 砖混结构	声环境、环境空气
2	2#居民点	东南侧，85 m	2F 房屋为主，约 2 户， 砖混结构	声环境、环境空气
3	3#居民点	南侧，25 m	2F 房屋为主，约 2 户， 砖混结构	声环境、环境空气

备注：2#施工场地和 2#弃渣场、3#弃渣场周边无环境敏感点。

2 项目概况

2.1 地理位置及路线走向

2.1.1 项目走向和节点

秀山县地处重庆市的东南边陲，地处武陵山腹地，距重庆铁路里程406km，东邻湖南龙山县、保靖县、花垣县，西南连贵州省松桃县，北界酉阳县，具有襟黔带楚的特殊地位。秀山县地理坐标东经为108°43'6"-109°18'58"、北纬28°9'43"-28°53'5"之间，辖区面积2450.25km²。

本项目位于秀山县境内，本项目起点位于水源村，路线自西向东布设顺接也敖社区至水源村农村公路终点。后于K0+485-K2+460段新建1975m云主山隧道穿越山体，终点止于红岩村。

项目地理位置图见附图1。

2.1.2 本项目与现有道路关系

本项目为新建项目，现有水源村至红溪路段为断头路，整体呈西东走向，现有路面为沥青混凝土路面，本项目不改变现有道路走向，接现有道路水源村附近，新建一条秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）。本项目与现有道路不存在利用及依托关系。

2.2 建设项目基本情况

项目名称：秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）

业主单位：重庆市秀山公路桥梁工程有限责任公司

建设性质：新建

建设地点：秀山县龙池镇、洪安镇

公路等级：为二级公路

公路总长：全长4.641km

项目投资：25000万元

工程工期：总工期24个月

2.3 公路建设标准

本项目设计指标见表2.3-1。

表2.3-1 拟建公路主要技术指标

指标名称	规范指标值	采用值
------	-------	-----

公路等级		二级公路	二级公路
地形类别		山岭重丘区	
设计速度 (km/h)		40	40
会车视距 (m)		40	40
圆曲线半径 (m)	不设超高最小半径	600	600
	平曲线一般最小半径	100	100
	平曲线极限最小半径	60	60
缓和曲线最小长度 (m)		35	35
最大纵坡 (%)		7.0	6.96
最短坡长 (m)		120	120
凸形竖曲线 最小半径 (m)	极限最小值	450	950
	一般最小值	700	
凹形竖曲线 最小半径 (m)	极限最小值	450	700
	一般最小值	700	
竖曲线最小长度 (m)		35	35
路基宽度 (m)		8.5	
行车道宽度 (m)		2×3.50	
路面类型		沥青混凝土	
路拱坡度 (%)		2	
设计洪水频率	小桥、涵洞和路基	1/50	
设计车辆荷载等级		公路—I 级	

2.4 交通量预测

(1) 交通流量预测结果

根据项目可研报告，拟建公路选取近期 2025 年、中期 2031 年、远期 2039 年为特征年，具体日均交通量（折合成小型车）见表 2.4-1。

表 2.4-1 拟建项目日交通量 单位：pcu/d

年份	2025 年	2031 年	2039 年
交通量	1865	3695	5532

（2）日交通量及小时交通量

结合项目可行性研究报告、景区发展及周边道路通行情况，运营期车型比（小型车：中型车：大型车）为 75:15:10，昼夜（昼 6：00~22：00，夜 22：00~6：00）车流量比为 9:1，高峰小时系数以日交通量的 10%进行核算，日交通量预测结果见表 2.4-2，平均小时及高峰小时交通量预测结果见表 2.4-3。

表 2.4-2 日交通量预测一览表 单位：辆/d

路段	年份	时段	小车	中车	大车
路线	2025 年	昼间	1028	206	137
		夜间	114	23	15
	2031 年	昼间	2036	407	271
		夜间	226	45	30
	2039 年	昼间	3048	610	406
		夜间	339	68	45

表 2.4-3 昼、夜平均小时及高峰小时交通量预测一览表单位：辆/h

路段	年份	时段	小车	中车	大车
路线	2025 年	昼间平均	64	13	9
		夜间平均	14	3	2
		高峰小时	114	23	15
	2031 年	昼间平均	127	25	17
		夜间平均	28	6	4
		高峰小时	226	45	30
	2039 年	昼间平均	191	38	25
		夜间平均	42	8	6
		高峰小时	339	68	45

2.5 建设内容及项目组成

2.5.1 项目建设内容及规模

拟建项目主要建设公路 1 条，全长 4.641km，建设内容和规模见表 2.5-1。

表 2.5-1 道路建设规模

线路	标段	长度	车道	公路	标准路	路面	设计行车
----	----	----	----	----	-----	----	------

名称		(km)	设置	等级	基 m	材料	速度 (km/h)
线路	K0+000~K4+641	4.641	双向 两车 道	二级	8.5	沥青 混凝 土	40

2.5.2 项目组成

本工程建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程和临时工程，其中主体工程为路线工程、涵洞工程、隧道工程、交叉工程；辅助工程包括排水工程、防护工程、交通设施工程、绿化工程等；临时工程包括施工场地、施工便道、弃渣场（含表土堆场）。拟建公路不设置收费站和服务站。拟建项目组成见表 2.5-2。

表 2.5-2 项目组成表

工程性质	项目组成	建设内容	备注
主体工程	路线工程	线路全长 4.641km，路基宽 8.5m，二级公路，双向两车道，设计车速 40km/h，共设 1 个隧道	新建
	隧道工程	云主山隧道 全长 1975m，隧道采用 1×9 米（净宽），5m（净高）的双洞限界，设计车速 40km/h，隧道桩号 K0+485~K2+460	新建
	涵洞工程	沿线共设置涵洞 6 道，均采用钢筋混凝土盖板涵	新建
	交叉工程	主要与沿线道路交叉，主要有 3 处平交，交叉的形式有 T 型交叉 2 处，交叉的形式有 Y 型交叉 1 处	新建
辅助工程	防护工程	沿线在不同路段采用喷播草籽护坡防护、拱形骨架植草护坡防护和锚杆框架植草防护等防护形式	新建
	绿化工程	沿线场地清理平整，整饰路容，对已破坏的地表进行重新整平、恢复，公路两侧依地势播撒草籽等	新建
	排水工程	路基排水系统由截水沟、边沟、排水沟、截流槽等	新建
	交通设施工程	交通标志、标线、路侧护栏、轮廓标及里程碑、百米桩和公路界碑、隧道照明工程等	新建
公用工程	供电	由当地村镇电网供给	依托
	供水	本项目施工期供水全部由区域内的农村饮水工程供给	依托
	供气	施工期生活燃料全部外购液化气	外购
临时工程	施工场地	项目设置 2 处施工场地，总占地面积约 1.386hm ² ，施工场地用于材料堆场、机具堆场及钢筋加工房等，场地内不设置维修场所，依托周边乡镇进行维修保养；同时施工营地皆就近租用附近民房。	新建
	弃渣场（含	本项目设置 3 处弃渣场，弃渣场总占地总计约 1.444	

	表土堆场)	hm ² ，总容量 29 万 m ³ ；同时各弃渣场内分类分区设置表土堆场，表土用于后期绿化带及临时占地覆土。	新建
	施工便道	本工程设置 4 条施工便道，其中 2 条为新建，2 条为扩建原有道路，本工程共有施工便道 3.4km，其中利用原有道路 1.4km，新建施工便道约 2km，宽 4.5m，新增临时占地 0.8hm ² 。	新建

2.6 路线设计

2.6.1 起终点及主要控制点

本项目起点于水源村，路线自西向东布设至乜敖社区至水源村农村公路路口，设云主山隧道穿越云主山山体，止于红岩村，顺接茨竹水库至平马段公路起点，全长 4.641 公里，项目全长 4.641 km。

路线沿途主要控制点为：项目起点、云主山隧道、项目终点。

2.6.2 规模、标准及主要技术经济指标

项目为双向两车道二级公路，全长 4.641km，路基宽度 8.5m，占地 4.149hm²，设计行车速度 40km/h。项目建设内容包括临时工程、路基、路面、桥涵、交叉工程、交通工程及沿线设施、环保绿化及其他工程等。

表 2.6-1 拟建公路主要工程数量表

序号	项目	单位	项目	备注
1	路线长度	km	4.641	/
2	路基挖方	万 m ³	17.64	/
3	路基填方	万 m ³	11.16	/
4	防护工程	万 m ³	0.5936	/
5	排水（边）沟	万 m ³		/
6	沥青砼路面	千 m ²	34.799	/
7	隧道	m/道	1975/1	/
8	涵洞	道	72.5/6	/
9	平面交叉	处	3	/
10	总占地（新征占地）	亩	62.2	/

2.7 路基工程

2.7.1 一般路基

（1）项目路基标准横断面

本项目路基标准宽度 8.5m，路幅构成为：行车道宽 2×3.5m，土路肩及加宽 2×0.75m，其中 0.25m 为采用沥青砼路肩，0.5m 为硬化土路肩。行车道及硬路肩横坡为 2%，土路肩横坡 4%。

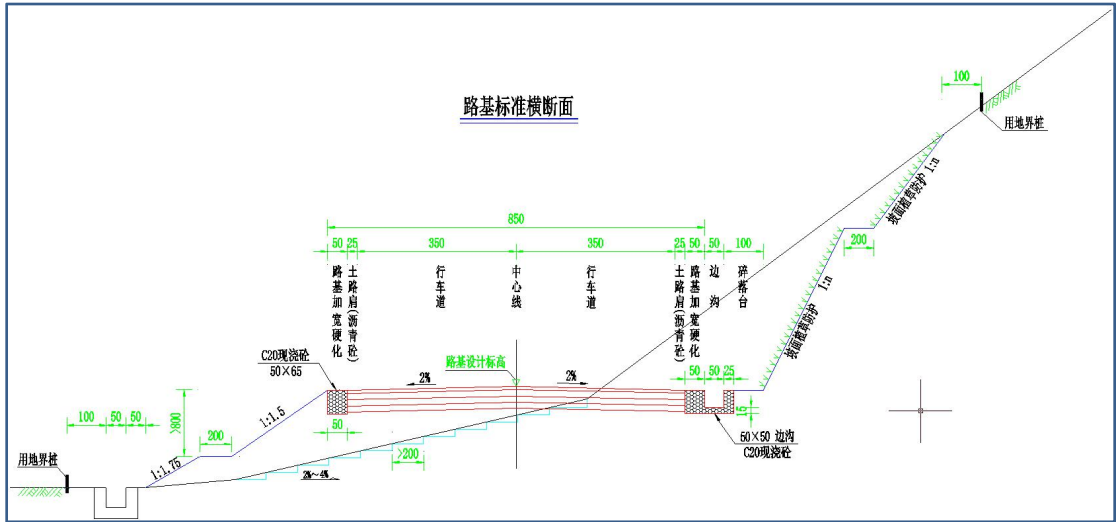


图 2.7-1 公路标准横断面设计图（8.5m）

2.7.2 高填深挖路基

本项目涉及高填深挖路基主要如下表所示：

表 2.7-1 高填深挖路基一览表

序号	起点	终点	位置	边坡处理加固设施	长度 (m)	路基中心最大填挖高度 (m)	最大边坡高度 (m)
1	K2+540	K2+600	左侧路堑	锚杆框架植草	60	9	8
2	K3+570	K3+630	右侧路堑	锚杆框架植草	60	15	16
3	K4+145	K4+175	左侧路堑	锚杆框架植草	30	14	16
4	K4+200	K4+230	左侧路堑	锚杆框架植草	30	15	16

高填土路基按分层填土、分层压实的方式施工。

(1) 填土高度大于 15m 的路基，在达到正常压实度的基础上，每隔 2~5m 填高采用高性能压路机补强压实，并铺设双向土工格栅，格栅采取

满铺，并应伸入地面斜坡不小于 4m。路基底部也应视情况采用高性能压路机进行补强压实。

（2）当高路堤为半填半挖路段或陡坡路堤时，结合填挖交界或陡坡路堤的处理措施。

（3）如基底松散或地基承载力相对较低，采用高性能压路机补压、换填等方法来增强地基土的承载力。

（4）当高填土路堤经过软土地段时，结合软土地基处理措施实施。

（5）补强压实可采用冲击式压路机补压；每层冲击式压路机的冲压遍数按 20 遍计。当纵向长度或宽度小于 80m 不能采用冲击碾压时，可采用强夯对路堤进行补强压实处理。

（6）当路堤中心填高或边坡高度大于 20m 时，就具体地点，结合稳定性分析、地质和水文地质情况分析，综合确定地基处理、排水防护设计方案。

采用逐工点进行设计，根据边坡的岩土体工程地质情况和稳定性分析判断，对边坡提出分级高度、边坡坡率、防护形式、加固方案等。深挖方边坡设计的总体原则如下：

①对于稳定的边坡，一般无须设置支挡加固工程，以设计稳定的坡形坡率为主，加强坡面防护排水。

②对于基本稳定边坡，在设计规定的坡形坡率的基础上，适当加宽平台，加强坡面的防护排水设计，必要的情况下进行坡体浅层加固。

③对于欠稳定的边坡，即在采用常规的坡形坡率设计后，边坡稳定系数介于 1.0 至 1.2 之间，若不增设支挡加固工程，可以保持暂时稳定，但在各种不利因素的作用下，将有边坡失稳或垮塌的可能。设计首先考虑采用进一步放缓边坡、加宽平台并适当坡面加固的方式来提高边坡的稳定性；当卸载受限制时，采取“强支挡、弱削方”的原则来加固边坡。

④对于不稳定的边坡，即边坡稳定系数小于 1.0，必须进行支挡加固工程设计，以及采用刷坡放缓与支挡加固相结合处理，确保边坡稳定系数达到 1.2 以上。

2.7.3 低填浅挖路基

对于路基填高小于 1.61m 的低填路基或土质挖方段，为保证路床范

围（即路面底面以下 0~80cm）压实度不小于 96%，可采取一定措施对其进行处理。当土层最小强度（CBR）满足《规范》要求且含水量适度时，采取翻挖后压实处理；当路床范围路基土 CBR 值或土层含水量不满足要求时，可采取换填碎砾石土、碎砾石等透水性材料进行处理。处理后上、下路床压实度均不得小于 96%。低填路堤及浅挖路基（含土质路堑）两侧边沟下应增设盲沟拦截地下水和汇集施工期间的地表水，以确保路床处于干燥或中湿状况，碎砾石盲沟应于适当位置引出路基之外。

2.7.4 涵洞路基

为了减少路基在构造物两侧产生较大的差异沉降而导致跳车现象，对于构造物两侧的一定长度路基范围内，在填筑时需设置过渡段，采用砂砾石或碎砾石填筑。涵洞和通道两侧与顶部、锥坡等处填土均应分层压实，分层检查，每一压实层松铺厚度不宜超过 20cm。涵洞两侧的填土和压实、桥台背后与锥坡的填土与压实应对称或同时进行。带锥坡的桥台，锥坡填土应与台背填土同时进行，并应按设计宽度一次填筑。对于邻近结构物边角大型压实机械无法作用处，应采用人工碾压或其他方法使其密实。涵洞背后和涵洞顶部的填土压实度标准，从填方基底至路床顶面均为 96%。

2.7.5 路基防护

2.7.5.1 路基排水

（1）路堤边坡

1) 对于斜坡上的半填半挖路基，当填土高度较低，但边坡伸出较远不易填筑时，则采用修筑路肩墙或护肩进行防护。

2) 对于斜坡路段和与建筑物发生干扰路段的路堤，为减少占地、收缩坡脚和避免拆迁，可视情况选择衡重式挡墙进行防护。

（2）路堑边坡

挖方边坡根据其高度、覆盖层厚度、岩土界面、岩土体特征、边坡稳定情况确定边坡坡率。

1) 对于一级挖方边坡（边坡高度小于 10m），若地质状况为碎、块石土，则边坡坡率采用 1: 1~1: 1.25；若为风化破碎的岩石，则边坡坡率采用 1: 0.75~1: 1；若为完整性较好的岩石，则边坡坡率采用 1: 0.5~1: 0.75。

2) 对于二级及二级以上挖方边坡, 若地质状况为碎、块石土, 则边坡坡率采用 1: 1~1: 1.25; 若为风化破碎的岩石, 则边坡坡率采用 1: 0.75~1: 1, 若为微风化或完整岩石, 则采用 1: 0.5~1: 0.75。并在每 10m 分级处设置一道 2m 宽的平台。

根据现场实际情况, 沿线片石条件较好, 由于挡防数量较多, 结合挡土墙高度及受力性能采用 M7.5 浆砌片石及片石混凝土修筑, 片石应满足强度要求。

2.8 路面工程

本项目路面采用沥青混凝土路面。

面层: 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13 厚 4cm;

中面层: 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C 厚 6cm;

下面层: 粗粒式普通沥青混凝土 AC-25C 厚 8cm;

封层: 改性沥青同步碎石 厚 0.8cm;

基层: 5%水泥稳定级配碎石 厚 20cm;

底基层: 4%水泥稳定级配碎石 厚 20cm;

改善层: 3%水泥稳定级配碎石 厚 20cm。

2.9 交叉工程

本项目主要设置平面交叉 3 处, 具体如下表所示。

表 2.9-1 拟建公路交叉工程

序号	位置或桩号	被交路名称	被交道路等级	交叉形式	交角 (°)
1	K1+060.741	农村公路	等外级 (乡村道路)	Y 形交叉	64
2	K2+638.944	农村公路	等外级 (乡村道路)	T 形交叉	90
3	K3+591.018	农村公路	等外级 (乡村道路)	T 形交叉	90

2.10 涵洞工程

本项目全线共设置涵洞 6 道, 均采用钢筋混凝土盖板涵。

(1) 设计标准

①设计荷载: 公路 I 级;

②设计洪水频率: 1/50;

③地震动峰值加速度系数：0.05g。

（2）涵洞形式

沿线除桥隧等部位外，全线范围内逢沟设涵，结构形式采用钢筋混凝土盖板涵。根据地形及线路布置情况，本项目公路沿线共设有 6 道盖板涵。

（3）涵洞布置

本项目共设置涵洞 6 道，其中盖板涵 4 道，箱涵 2 道，均为新建，全线涵洞 0.72 道/km。

2.11 隧道工程

2.11.1 技术标准

隧道类别：二级公路隧道；

隧道设计行车速度：V=40Km/h；

隧道建筑限界：隧道净宽 9m，净高 5.0m；

隧道路面横坡：单向坡 2%（超高另计）；

隧道内最大纵坡：±3%，最小纵坡±0.5%；

公路设计的汽车荷载：公路—I 级。

2.11.2 隧道规模和概况

本项目初步设计共设隧道 1 座，隧道总长 1975m（按单洞计，下同），云主山隧道 1975m，属长隧道。云主山隧道为单洞双向长隧道，最大埋深约 436m，共设置 4 处紧急停车带。

表 2.11-1 隧道工程一览表

序号	隧道名称	起点桩号	终点桩号	隧道长度（m）	布置形式	备注
1	云主山隧道	K0+485	K2+460	1975	单洞双向长隧道	长隧道

2.11.3 隧道建筑限界及内轮廓

（1）隧道主洞建筑限界及内轮廓

隧道主洞建筑限界尺寸净宽为 9m=0.75m（左侧检修道）+0.25m（左侧向宽度）+2×3.5m（行车道）+0.25m（右侧向宽度）+0.75m（右侧检修道），净高为 5.0m。

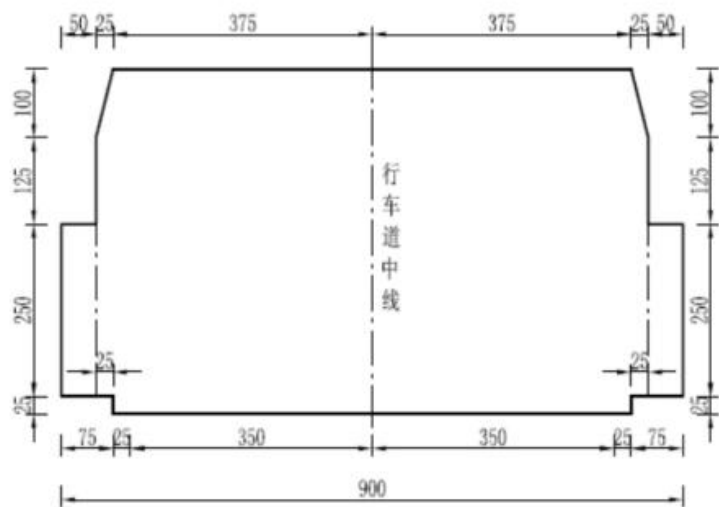


图 2.13-1 隧道主洞建筑限界图

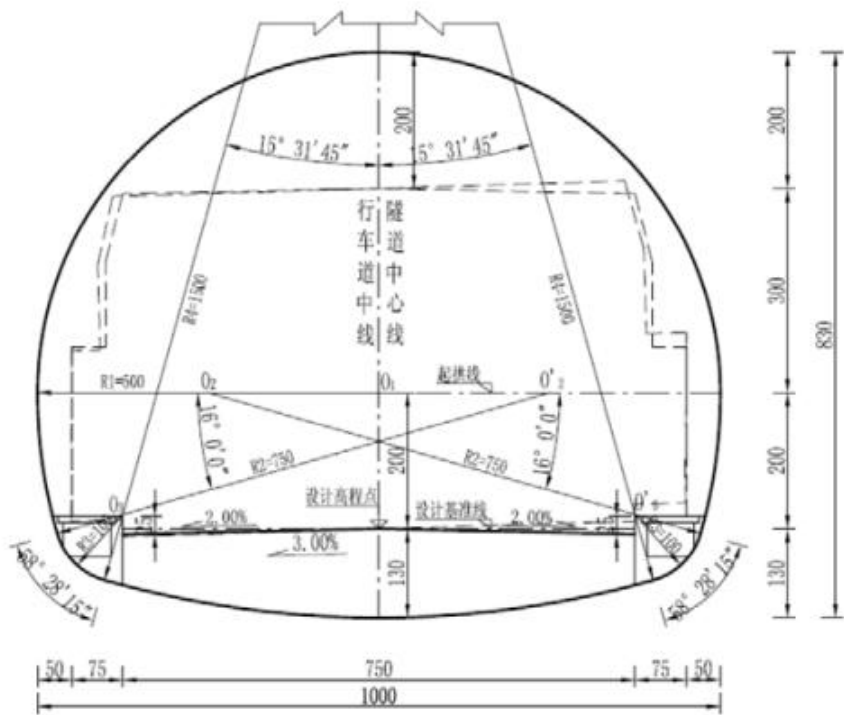


图 2.13-2 隧道主洞衬砌内轮廓图

(2) 隧道紧急停车带建筑限界及内轮廓

本项目紧急停车带建筑限界宽 12.25m（0.75m 检修道+左侧 0.25m 侧向宽度+2×3.5 行车道+右侧 0.25m 侧向宽度+3.25m 紧急停车带+

0.75m 检修道），净高 5.0m。隧道内轮廓为五心圆曲边墙结构，单洞净空断面面积为 85.1m²（不含仰拱、不设超高）、99.9m²（含仰拱）。

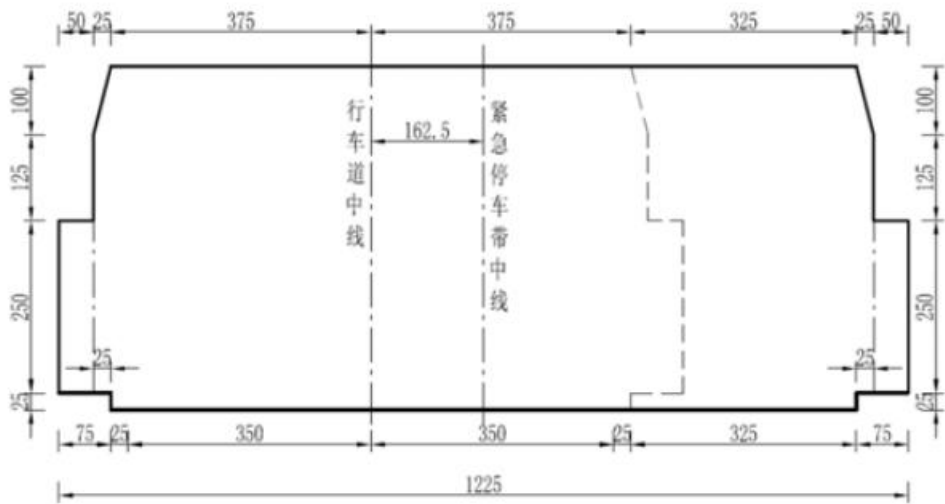


图 2.13-3 紧急停车带建筑限界图

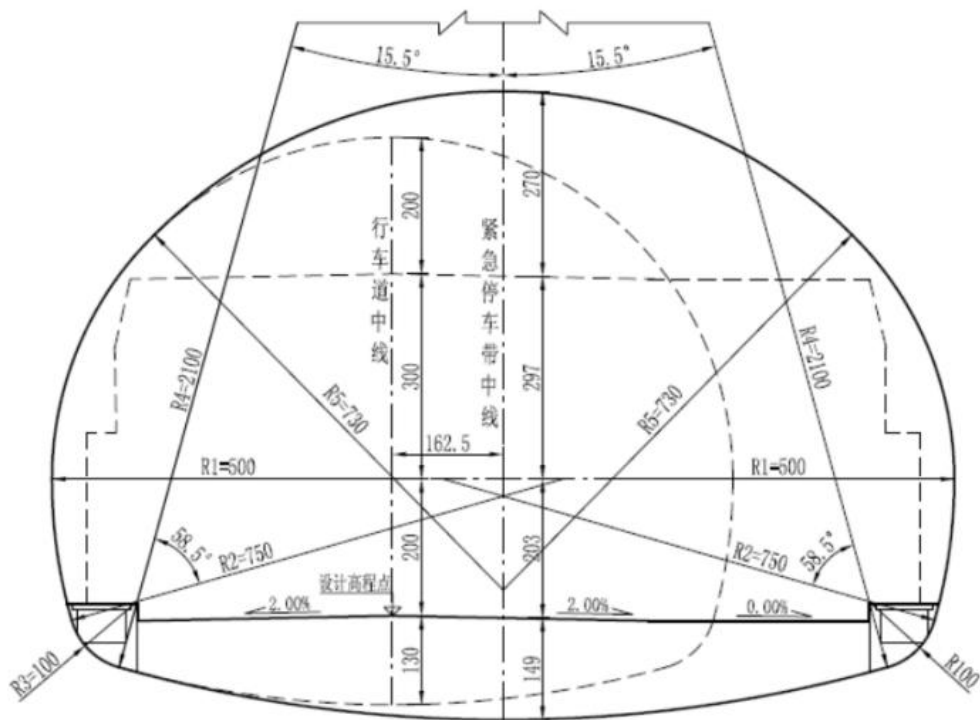


图 2.13-4 紧急停车带衬砌内轮廓图

(3) 横通道建筑限界及内轮廓

行横通道建筑限界净宽 7m, 净高 5.0m; 衬砌内轮廓拟定为拱高 7.7m 的三心圆曲边墙结构。

人行横通道建筑限界净宽 2m, 净高 2.5m; 衬砌内轮廓拟定为拱高 3.1m 的单心圆直边墙结构。

（4）隧道洞口、洞门

隧道洞口位置的选择以尽量减少洞口边坡、仰坡的开挖，以保证山体的稳定为原则；隧道洞门的设计，应综合考虑地形、地质的影响，结合洞门排水及边坡稳定的要求，按照“早进洞、晚出洞”的原则确定，并力求使洞门结构简洁美观大方，与洞口地形协调一致。公路隧道洞门设计总的原则是自然、简洁，与环境协调，不刻意渲染，保护隧道的自然景观。洞口位置根据隧道洞口地形、地质条件，同时结合环境保护、洞外有关工程及施工条件、运营要求，通过技术、经济比较确定。

（5）洞身设计

初期支护以喷射混凝土、锚杆和钢筋网为主要支护手段，IV、V级围岩辅以工字钢或格栅钢架加强，在围岩条件较差，可采用超前预注浆、超前小导管预支护等辅助措施。二次衬砌一般采用C35整体式现浇素混凝土，但在洞口加强段、V级围岩段、局部破碎带采用钢筋混凝土结构。施工过程中通过信息化设计，建立严格的监控量测和超前地质预报制度，辅以结构计算分析验证，保证本隧道钻爆法设计与施工的成功实施。

（6）隧道防排水设计

在隧道防排水设计方面，为了保护生态、保护地下水资源，本工程隧道防水拟遵循“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则，本项目隧道穿越泥岩、砂岩地层，地下水不发育，采用“半包式”防水结构。

2.12 交通标志

拟建工程建成后，严格按照《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）相关规范要求，在公路沿线布设警告、指路、指示、公路界碑、百米桩、里程碑等交通标志、标线，以保证道路车辆顺畅通行。

2.12.1 标线

拟建工程建成后，严格按照《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）

相关规范要求，在公路沿线布设指路、禁令、警告等交通标志、标线，以保证公路车辆顺畅通行。

2.12.2 护栏

本路段安装的护栏均采用单面双波形梁钢护栏。在公路填方高度 $\geq 3\text{m}$ 的路侧，设置波形梁护栏，且护栏的最小连续设置长度一般 $\leq 48\text{m}$ 。

2.12.3 轮廓标

轮廓标附在路侧护栏上。

2.12.4 示警桩

道口示警桩采用钢筋混凝土结构，设置于交叉口转弯区内。

2.12.5 里程标、百米标、公路界碑

里程碑设置在沿桩号方向的右侧，单侧设置，每公里设置一块；百米桩设置在沿桩号方向的右侧，单侧设置，每 100m 设置一块；公路界碑设在公路用地界边缘，每 250m 设置一块，曲线段适当加密。

2.13 临时工程

此次临时工程包括施工场地、弃渣场（含表土堆场）、施工便道。

2.13.1 施工场地

拟建工程沿线现状分布有较多民房，施工管理办公室和住宿就近租用当地房屋，因此不单独设置。经过与本工程业主单位沟通，本项目沿线进行建设，共设置施工场地 2 处，布置情况见表 2.13-1。

其中 1#施工场地位于 K0+485 段项目云主山隧道起点附近，设置有施工驻地及办公区、1#混凝土拌合站、钢筋加工房、机械存放区及周转材料堆放区、隧道施工监控室及空压机房；2#施工场地位于 K3+175 段附近，设置有机存放区及周转材料堆放区、2#混凝土拌合站。

表 2.13-1 施工场地布置一览表

序号	名称	桩号	占地 (hm^2)
1	1#施工场地	K0+485	1.07
2	2#施工场地	K3+175	0.316

2.13.2 弃渣场（含表土堆场）

本项目设置 3 处弃渣场，弃渣场总占地总计约 1.444 hm^2 ，总容量 29

万 m^3 ；同时各弃渣场内分类分区设置表土堆场，表土用于后期绿化带及临时占地覆土。满足本工程的弃土的堆存要求。

2.13.3 施工便道

本工程设置 4 条施工便道，其中 2 条为新建，2 条为扩建原有道路，本工程共有施工便道 3.4km，其中利用原有道路 1.4km，新建施工便道约 2km，宽 4.5m，新增临时占地 0.8hm^2 。

2.14 土石方工程

2.14.1 表土剥离

本项目可剥离表土面积约为 2.29hm^2 ，剥离厚度 30cm，可剥离表土体积为 0.69 万 m^3 ；本项目植草护坡、桥下绿化、临时占地后期指标恢复等需要表土约 0.69 万 m^3 。

根据后期表土需求量，此次工程剥离表土共计 0.69 万 m^3 ，表土暂存于表土堆场内。剥离的表土集中堆放，坡脚用装土编织袋临时挡护，表面用防雨布临时遮盖，以避免堆放期间的水土流失和土壤养分流失。

2.14.2 土石方平衡

根据工程方案设计，本工程挖方量为 17.64 万 m^3 （包括表土剥离 0.69 万 m^3 ），填方为 6.48 万 m^3 （包括表土回填 0.69 万 m^3 ），弃方量为 11.16 万 m^3 。弃方运往全线规划设置的弃渣场内。本工程土石方平衡详见表 2.15-1。

表 2.15-1 土石方平衡及流向表单位：万 m^3

序号	项目名称	挖方				填方				弃方
		土方	石方	表土	小计	土方	石方	表土	小计	
1	主体工程	6.28	10.67	0.69	17.64	1.26	4.53	0	5.79	11.16
2	临时工程恢复、后期绿化等	0	0	0	0	0	0	0.69	0.69	
小计		6.28	10.67	0.69	17.64	1.26	4.53	0.69	6.48	11.16

2.15 工程占地

2.15.1 永久占地

本工程包括永久占地面积为 4.149hm^2 。其中全线不占用永久基本农

田，各用地类型占用情况见表 2.16-1。

表 2.16-1 拟建项目永久占地类型一览表 单位：hm²

一级类	二级类	占地面积
01 耕地	0103 旱地	2.2292
10 交通运输用地	1003 公路用地	1.8054
12 其他土地	1201 空闲地	0.1144
合计		4.149

2.15.2 临时占地

本项目临时占地为施工场地、弃渣场（含表土堆场）、施工便道等，合计约 3.63hm²，各临时工程占地情况见表 2.16-2。

表 2.16-2 拟建项目临时占地类型一览表单位：hm²

项目分区	土地利用类型		
	林地	空闲地	旱地
1#施工场地	1.07	0	0
2#施工场地	0.126	0.19	0
弃渣场	0	1.05	0.394
施工便道	0	0.8	0
合计	1.196	2.04	0.394

2.16 拆迁安置

该项目占地范围内，涉及砖混房面积约 341m²，房屋拆迁工作由政府统一进行，拟采用货币安置方式，由居民自购商品房，不集中修建拆迁安置房。

2.17 筑路材料供应

本项目不设沥青拌和场，所需沥青全部外购；项目施工所需石料、砂、碎石均在当地市场采购，本项目不设置取土场和取料场。

外购的建筑材料均可在当地市场采购，通过现有公路等运输物料，交通便利。

2.18 施工工期

本工程预计 2024 年 3 月施工，2026 年 2 月竣工，共计 24 个月。

2.19 投资估算及资金筹措

本项目总投资合计约为 25000 万元，采用市级补助资金和业主自筹的方式解决。

3 工程分析

3.1 工艺流程及产污环节

3.1.1 公路施工

拟建项目分别按施工期和营运期进行分析，工艺流程及产污环节见图 3.1-1。

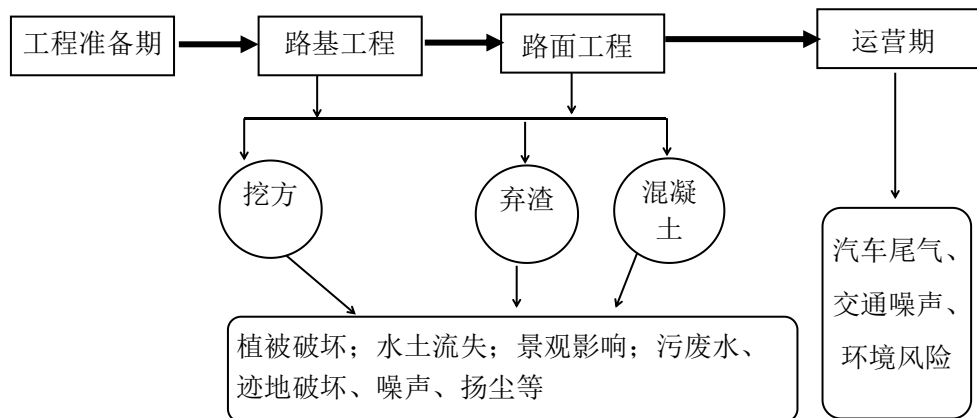


图 3.1-1 公路施工及通车工艺流程及产污环节图

本工程由路基工程、路面工程、桥涵工程及附属设施组成。

(1) 填筑路基施工

填筑路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工序为：挖除树根、排除地表水—清除表层淤泥、杂草—平地机、推土机整平—压路机压实—路基填筑。填筑土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。填方边坡地段，严格控制填土速度，当沉降量中心处大于 3cm，路基边缘处大于 1.5cm 时，放缓填土速度或停止施工，等稳定后再施工。填筑路堤采用水平分层填筑法，原地形不平应由低处分层填起，分层碾压厚度不大于 30cm，在挖填接触处设纵向土质台阶，并铺设土工隔栅。路基填料除选用透水性材料外，其强度应符合要求。在填方作业段交接处，不在同一时间填筑，则先填地段应按 1:1 的边坡分层填筑，如同时填筑则应分层交叠衔接，长度不小于 2m。填筑过程中每层完成以路基中心为界形成 4% 横坡以便排水。

(2) 路堑开挖

施工程序为清表土→截、排水沟放样→开挖截、排水沟→路基填筑、边坡开挖→路基防护。路堑开挖施工，除需要考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。在路堑开挖前，做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。如果移挖作填时，将表层土单独放置一处，或按不同的土层分层挖掘，以满足路基填筑要求。路基开挖前对沿线土质进行检测试验。适用于种植草皮和其他用途的表土应储存于指定地点；对于挖出的适用材料，用于路基填筑，对不适用的材料作废弃处理。

开挖前要做好截水沟，并根据土质情况做好防渗工作。在施工期间修建与永久性排水设施相结合的临时排水设施，水流不得引起淤积或冲刷。为确保边坡的稳定和防护达到预期效果，挖方边坡地段开挖方式由上而下进行，以便开挖边坡防护。设置上挡墙地段需间隔开挖、间隔施工，以免边坡失稳，造成山体坍塌。

土质路堑地段的边坡稳定极为重要。开挖时，不论开挖工程量和开挖深度多少，均按原有自然坡面自上而下挖至边坡，严禁掏洞取土。

拟建公路填筑路基、路堑施工工艺流程见图 3.1-1、3.1-2。

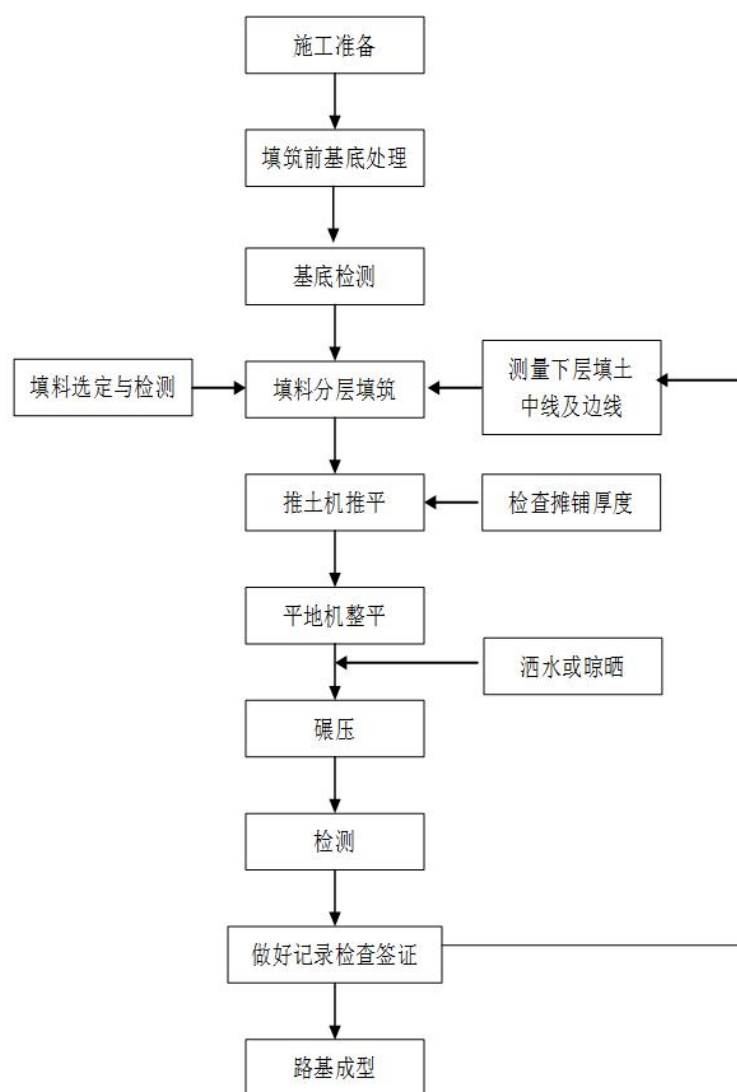


图 3.1-1 填筑路基施工工艺流程图

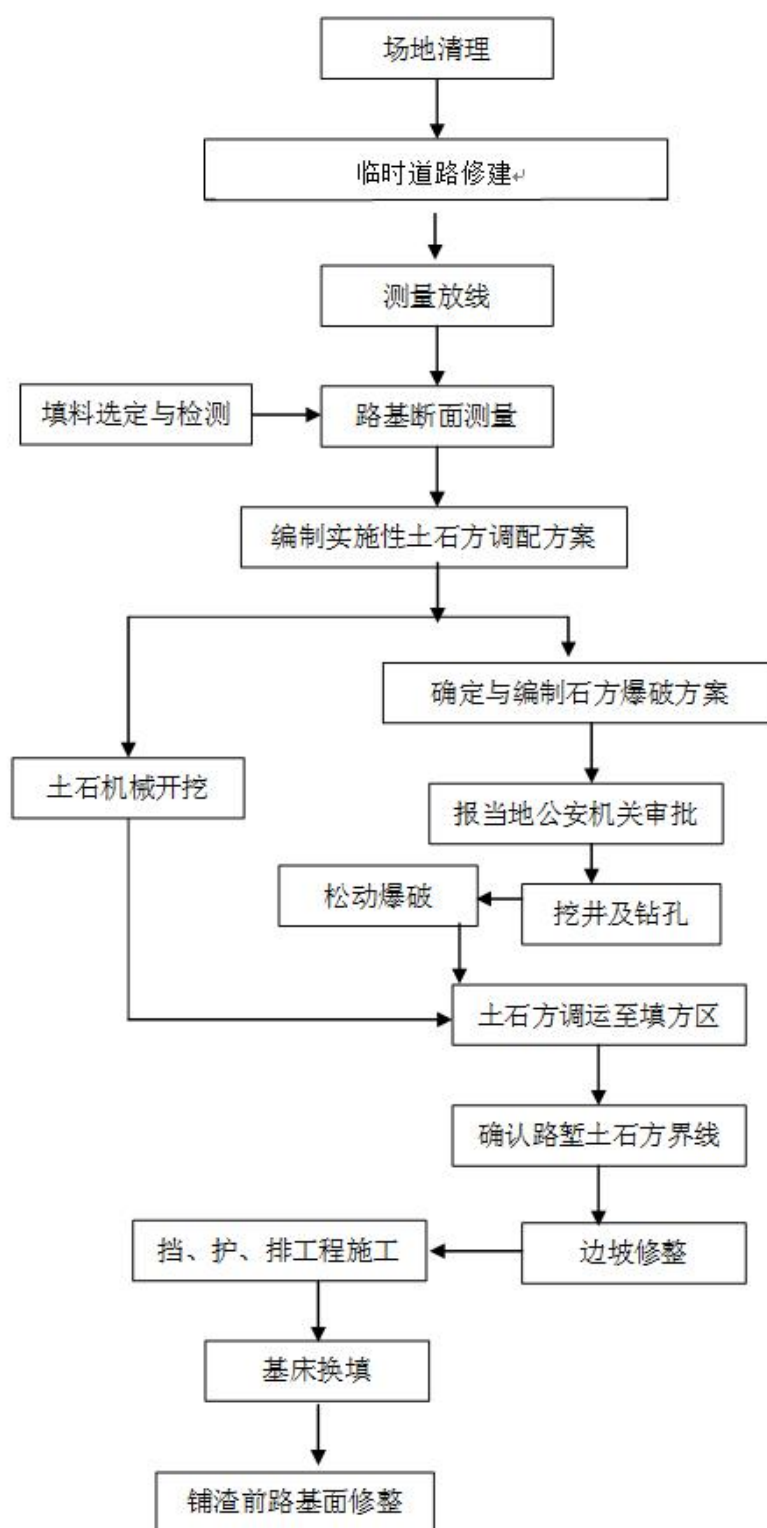


图 3.1-2 路堑施工工艺流程图

(3) 路面工程

本项目路面采用沥青混凝土路面，施工工序：底基层→基层→面层。

为确保路面工程的平整度和质量，路面各结构层全部由专业队伍承担，底基层、基层均采用机械拌合，摊铺机分层摊铺，压路机压实；各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌和料，压路机碾压密实成型，各种拌和材料由所设置的集中拌和站以机械拌和提供。

（4）弃渣场施工

弃渣场首先施工挡渣和排水设施。弃渣前剥离表土，并将表土集中堆置处理，对其临时堆料场地采取必要的防护措施。弃渣时应从低处分层堆弃，经压实后再堆弃上一层。弃渣结束后回填表土并恢复植被或复耕。

（5）施工便道、施工场地施工

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

施工场地主要根据使用用途结合地形特点进行场地平整、临时房屋、工棚及周边的排水工程等建设内容。场地平整中应注意抓紧预制件场地、堆料场地的平整压实准备工作，保证与后续材料、机械设备进出场的合理衔接；应及时开挖临时排水沟，以免在雨季时引起水土流失或影响施工进度。此外，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆放场地等，均需做出合理安排调运计划，注意工程项目先后衔接，保证筑路材料及时满足工程所需。

3.1.2 隧道施工工艺

施工准备→施工测量→洞口工程→隧道开挖、施工支护、施工期防水排水→衬砌→永久性防水排水设施→路基与路面施工→附属设施施工。

隧道开挖采用光面爆破或预裂爆破技术掘进，采用多打眼少装药的原则，预留部分不装药的孔，并减少一次起爆的炸药总量。

①洞门段

为配合进出口衬砌支护结构体系，确保隧道施工时安全进洞，本隧道洞门段采用长管棚、超前小导管注浆的辅助施工措施。

②明洞

明洞采用放坡开挖施工。临时边坡在土层和全、强风化层中为 1:0.75；在岩石的弱风化层中采用 1:0.5，开挖后根据边坡情况采用相应的防护措施。

③暗挖段

隧道按新奥法原理进行设计和施工。

连拱隧道Ⅴ级围岩段施工开挖采用三导洞法，主洞采用留核心土台阶法开挖，Ⅳ级围岩段施工开挖宜采用中导洞先行，主洞上下断面正台阶法施工。施工开挖时特别注意加强超前支护，及时施作初期支护；施工过程中严格控制超、欠挖，初期支护及时可靠，二次衬砌采用泵送混凝土和整体式模板台车的机械化配套施工方案，确保二次衬砌质量达到内实外光。施工中应加强监控量测，及时处理分析数据，并根据分析结果及时调整支护参数。

3.1.3 混凝土施工工艺

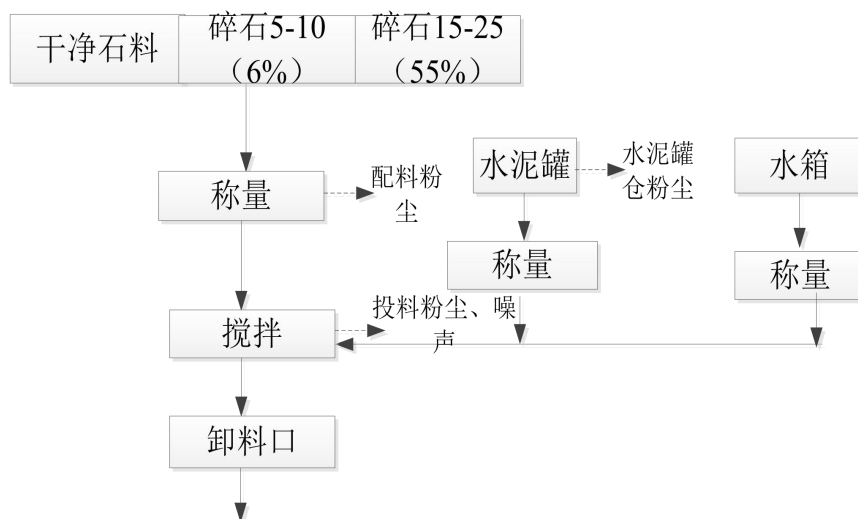


图3.1-3 混凝土施工工艺流程及产污环节图

混凝土生产工艺流程及污染物产生环节如下：

项目施工所需干净的石料、砂、碎石均在当地市场采购，本项目不设置取土场和取料场。

骨料称量：将搅拌场需要使用的骨料（干净石料、碎石 5-10、碎石 15-25）分别用装载机装入各个料斗，分别对各种骨料按配比重称量，称好的骨料再由称量斗下的皮带输送机及上料皮带机输送到骨料集料仓，由集料仓开门落至搅拌机内搅拌。此工序会产生配料粉尘。

水泥称量：所需的水泥由水泥运输车或其他输送装置由压缩空气打入立式粉料仓，开启蝶阀，粉料落入螺旋输送机，再由螺旋输送机输送到称量斗称量，称量按骨料的配比误差进行扣称，称好的水泥由水泥称量斗下

的气缸开启蝶阀滑入搅拌机搅拌。此工序会产生水泥罐仓粉尘。

水称量：所需的水由水泵把水池的水抽入水称量箱称量，称好的水由增压泵抽出经喷水器喷入搅拌机。

搅拌：按照设定的时间骨料、水泥及水投入搅拌机，进入搅拌机的物料在相互翻转的两根搅拌轴上的双道螺旋叶片搅拌下，使物料产生挤压、摩擦、剪切、对流，从而进行剧烈的强制掺和，搅拌时间到，由搅拌机开门装置的气缸将门打开，由叶片将已搅拌好的混凝土由成品料输送机送到成品料仓，由成品料仓的开门装置的气缸将门打开，混凝土落到等待在此成品料仓下的运输车，全部退出后关门进入下一个搅拌循环，成品料混凝土直接运往至本工程施工现场。此工序会产生投料粉尘、噪声。

3.2 施工期影响因素及产污分析

3.2.1 生态影响因素

公路工程是以生态环境影响为主的建设项目，本工程在施工过程中对生态环境的影响主要包括：

（1）部分表土的开挖对地表植被造成严重破坏、底层土壤裸露、土壤结构严重破坏、抗侵蚀能力降低，若遇暴雨将会发生水土流失。

（2）路基施工时进行土石方开挖、填筑以及施工场地、弃渣场等临时占地设置过程中，不可避免地占用耕地、林地等。经统计，本项目永久占地 4.149hm^2 ，其中旱地 2.2292hm^2 ，交通运输用地 1.8054hm^2 ，其他土地 0.1144hm^2 ，工程的实施使沿线地区的耕地、林地等面积减少，破坏部分树木，从而使沿线地区局部生态结构发生变化。

（3）施工永久占地和临时占地会造成地表裸露，裸露的地表在雨水及地表径流的作用下造成大量的水土流失。

（4）隧道进、出口植被以农作物、灌木等为主，隧道进出口的施工对植被短期会产生一定的影响。

3.2.2 废气

施工期大气污染物主要包括施工扬尘、施工机械尾气以及施工营地生活燃料废气。

（1）施工扬尘：土石方开挖及施工材料的运输、装卸过程中产生大量的粉尘；堆放建筑材料在起风时引起扬尘。施工扬尘产生情况受到施工强

度、路面状况和天气状况影响，随距离的增加逐渐减小。

（2）混凝土拌和站废气

临时搅拌场废气：水泥罐仓粉尘、配料粉尘、投料粉尘。根据类似工程实际调查资料，目前公路施工灰土搅拌均采用站拌形式，并配有除尘设施，根据已建类似工程实际调查资料，灰土拌和站下风向 50m 处 TSP 浓度为 $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处 TSP 浓度为 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处符合环境空气质量二级标准日均值 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。其他作业环节产生的 TSP 污染可控制在施工现场 50~200m 范围内，在此范围以外将符合二级标准。

（3）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、NO₂ 为主。

（4）沥青烟：本项目沥青砼直接外购，工程本身不进行沥青拌和，因此本项目仅在沥青摊铺过程中会产生少量的沥青烟雾。沥青烟雾中含有 THC、TSP 及苯并[a]芘（B[a]P）等有毒有害物质，有损于操作人员和周围居民的身体健康。

（5）爆破粉尘：本项目爆破采用隧道内微型爆破法，主要是预裂松动块石作用，较其他爆破工艺产生的粉尘量要小得多。在采取洒水抑尘等措施后，除尘率可达 80%。爆破下来的岩石主要为块状，在铲装过程中不易随风起尘，加之采取洒水抑尘措施，产尘量可不计。

（6）生活燃料烟气：租用当地民房作为施工营地，施工营地内的食堂采用液化气作为生活燃料，液化气属于清洁能源，排污量小。

此外，拟建公路全线采用沥青混凝土路面，工程所需沥青均外购。不在施工场地设置沥青熬制、搅拌等设施，仅沥青路面摊铺过程中产生少量沥青烟污染。

3.2.3 废水

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、混凝土养护废水、施工场地冲洗废水。

（1）施工废水

①车辆冲洗废水

拟建工程场地对进出施工场地进出口的运输车辆均进行冲洗，1#施工场地的废水产生量为 $4\text{ m}^3/\text{d}$ ，2#施工场地的废水产生量为 $4\text{ m}^3/\text{d}$ ，2 个施

工场地预计冲洗废水量约为 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中主要污染物为 SS 和石油类，浓度分别为 5000mg/L 、 30mg/L 。

② 砼拌和及混凝土养护废水

砼养护废水包括预制场预制件养护废水。沉淀池共设置 2 座，1#沉淀池处理规模为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，2#沉淀池处理规模为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，其中 1#、2#预制场混凝土拌合废水产生量约 $6\text{m}^3/\text{d}$ （1#预制场混凝土拌和废水产生量约 $3\text{m}^3/\text{d}$ ；2#预制场混凝土拌和废水产生量约 $3\text{m}^3/\text{d}$ ），预制件养护废水产生量 $5.0\text{m}^3/\text{d}$ （1#预制件养护废水产生量约 $2.5\text{m}^3/\text{d}$ ；2#预制件养护废水产生量约 $2.5\text{m}^3/\text{d}$ ），废水污染物主要为 SS，浓度为 2000mg/L 。

③ 隧道施工废水

云主山隧道洞身段穿越地层为新生界第四系（Q）冲积土和古生界寒武系地层。该地层为粉砂质泥岩，透水性差，为富水性弱的相对隔水层，因此隧道施工引发大量涌水的可能性较小。根据云主山隧道工程地质勘察报告，本工程规划隧道涌水量为：云主山隧道正常涌水量为 $610\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $1118\text{m}^3/\text{d}$ 。但是在实际隧道施工过程中，采用的是分段掘进、边开挖边衬砌的施工工艺，排水时间比预测时间短，故隧道施工涌水量比计算值小，隧道施工废水主要来源于岩钻打孔、防尘洒水、衬砌、内壁锚固、路面浇注等施工过程隧道施工废水主要来源于岩钻打孔、爆破后防尘洒水、衬砌、内壁锚固、路面浇注等施工过程会产生少量施工废水，单个隧道每天产生量约 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物泥沙等小颗粒悬浮物，浓度一般为 1000mg/l 。

④ 地面冲洗废水

施工场地冲洗面积约为 24600m^2 ，冲洗水按 $1.0\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 计，产生量约为 $24.6\text{m}^3/\text{d}$ ，折污系数取 0.9，废水产生量约为 $22.1\text{m}^3/\text{d}$ ，SS 浓度为 2000mg/L 。车辆冲洗废水经场区建设的隔油、沉淀池处理后回用，不外排。

（2）施工人员生活污水

本工程日最大施工人数约 150 人，人均用水量按 $120\text{L}/\text{人} \cdot \text{d}$ 排污系数为 0.9 计，施工营地生活污水最大排放量预计为 $16.2\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、SS、 BOD_5 、氨氮。

施工期生活污水产生量及浓度见表 3.2-2。

表 3.2-2 施工期污水产生情况表

污染源	水量 (m ³ /d)	特征	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	石油类
车辆冲洗废水	8	浓度 (mg/L)	/	/	/	3000	30
		排放量 (kg/d)	/	/	/	24	0.24
砼养护及拌和废水	11	浓度 (mg/L)	/	/	/	2000	/
		排放量 (kg/d)	/	/	/	22	/
隧道施工废水	10	浓度 (mg/L)	/	/	/	1000	/
		排放量 (kg/d)	/	/	/	10	/
地面冲洗废水	22.1	浓度 (mg/L)	/	/	/	2000	/
		排放量 (kg/d)	/	/	/	44.2	/
生活污水	16.2	浓度 mg/L	350	180	30	200	/
		排放量 kg/d	5.67	2.92	0.49	3.24	/

3.2.4 噪声

(1) 施工区噪声

本项目以机械化施工为主，辅助以手工作业和隧道内微型爆破，因此拟建项目施工期噪声主要为机具噪声，具有阶段性、临时性和大多不固定性，其噪声源强一般在 82~101dB（A）。这些施工噪声对施工场地周围声敏感点的声环境质量都将产生一定的不利影响。

隧道施工采用微差爆破，使用频率低，属于瞬时噪声，通过类比分析，爆破瞬时噪声约 120dB（A）。

表 3.2-3 主要施工机具噪声源强

序号	设备名称	测点距施工机具距离	最大声级 (dB)
1	装载机	5	87
2	推土机	5	85
3	挖掘机	5	84
4	混凝土输送泵	1	82
5	载重汽车	5	82
6	摊铺机	5	82
7	钻孔机	1	100
8	空压机	1	101

9	振动棒	1	100
10	搅拌机	1	80~85
11	空压机	1	80~85
12	配料机	1	75~80

（2）振动

施工期的振动主要来源于施工期隧洞爆破、施工机械设备装载机、推土机、挖掘机、空压机等设备作业和车辆运输产生的振动。施工机具产生的振动振级在 75~83dB。

3.2.5 固体废物

拟建项目施工期固体废物主要包括弃方、建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

（1）弃方

根据工程方案设计，本工程挖方量为 17.64 万 m³，填方为 6.48 万 m³，弃方量为 11.16 万 m³。弃方运往全线规划设置的弃渣场内，待施工结束后，运至指定渣场，部分用于其他项目填方。根据设计方案，弃渣量为 11.16 万 m³，该渣场库容为 29 万 m³，能够满足项目需求。

（2）建筑垃圾

本项目需拆迁住宅 341m²，产生的建筑垃圾约为 35.5t。

（3）沉淀池泥渣、除尘灰

临时搅拌场产生的固体废物主要为沉淀池泥渣、除尘灰。

沉淀池泥渣：2 个厂区设置 2 套沉淀池，沉淀池规模分别为 6m³/d、6m³/d，年产生沉淀池泥渣约为 2.88t/a，经收集后作为建筑材料外售。

除尘灰：除尘系统产生的除尘灰产生量约为 10t/a，全部回收综合利用，不外排。

（4）生活垃圾

拟建项目按最大施工人数 150 人/d，垃圾产生量 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 75kg/d。

3.3 营运期影响因素及产污分析

拟建项目不设服务区和管理区，项目投入运营后不产生污废水。营运期的污染物主要为大气污染物和噪声。

3.3.1 环境空气

汽车排放的尾气将对周围环境空气带来一定的影响，主要污染物为 NO_2 。评价采用《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）推荐的模式预测大气污染物排放源强，具体模式如下：

$$Q_j = \sum_{i=1}^n A_i \times E_{i,j} \times 3600^{-1}$$

其中： Q_j —— j 类气态污染源排放源强（ $\text{mg}/(\text{s} \cdot \text{m})$ ）；

A_i —— i 型车预测年的小时交通量（辆/h）；

$E_{i,j}$ —— i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放强度（ $\text{g}/(\text{辆} \cdot \text{km})$ ）。

汽车单车排放因子（ $E_{i,j}$ ）是源强模式中最重要，也是最难准确预测的参数。由于《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》自2020年7月1日开始实施，并且自2020年7月1日起所有销售和注册登记的轻型汽车应符合6a阶段限值的要求；自2023年7月1日起，所有销售和注册登记的轻型汽车应符合6b阶段限值的要求。本项目于2024年12月建成运营时，车辆已执行国VI（6b）标准。因此，运营期大气污染物排放源强计算时所有车辆均按照国VI（6b）标准计算，尾气排放因子见表3.3-1。

表 3.3-1 NO_x 单车排放因子（ $E_{i,j}$ ）单位： $\text{mg}/(\text{辆} \cdot \text{m})$

车型	排放因子值
	6b 阶段
小型车	0.035
中型车	0.045
大型车	0.050

根据预测交通量、昼夜比、小时高峰比等分别计算得到各路段 NO_x 的排放源强。本项目在日均和高峰车流量时的汽车尾气污染物排放源强预测结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 汽车尾气污染物（ NO_2 ）排放源强预测结果

日均排放源强（ $\text{mg}/\text{s} \cdot \text{m}$ ）			高峰时段排放源强（ $\text{mg}/\text{s} \cdot \text{m}$ ）		
2025 年	2031 年	2039 年	2025 年	2031 年	2039 年
0.0018	0.0036	0.0057	0.0031	0.0064	0.0101

3.3.2 噪声

营运期噪声源主要是各种机动车辆在行驶过程中产生的交通噪声，包括机动车发动机噪声、排气噪声、车体振动噪声、传动和制动噪声等，为非稳定态源。参照《公路建设项目环境影响评价规范》，各种机动车行驶时噪声当量 A 声级与车速之间的关系及计算如下：

（1）车速

各类型单车车速预测采用如下公式：

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

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

式中： v_i ——i 型车的预测车速，km/h；当设计车速小于 120km/h 时，该车型预测车速按比例降低。本公路设计车速为 40km/h。

u_i ——该车型当量车数。

η_i ——该车型的车型比。

v_{01} ——单车道车流量，辆/h。

m_i ——其他 2 种车型的加权系数。

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，按表 3.3-3 取值。

表 3.3-3 预测车速常用系数取值表

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

本次对车速进行折算。各预测年限、各种车型车辆运行预测速度见表 3.3-4。

表3.3-4 运营期各车型预测车速 单位：km/h

时段	车型	2025 年	2031 年	2039 年
昼间	小车	34.0	33.9	33.9
	中车	23.1	23.1	23.2
	大车	23.2	23.3	23.3

夜间	小车	34.0	34.0	34.0
	中车	23.0	23.0	23.1
	大车	23.2	23.2	23.2
高峰小时	小车	33.9	33.8	33.7
	中车	23.4	23.6	23.9
	大车	23.4	23.5	23.6

（2）单车行驶辐射噪声级 L_{oi}

运营期交通噪声主要为公路上大型车、中型车、小型车 3 类车辆行驶产生的噪声，根据《公路建设项目环境影响评价规范》推荐模式计算各车型车辆在参照点（7.5m 处）的平均辐射声级 L_{α} 。

$$\text{小型车 } L_{0S} = 126 + 34.73 \lg V_s$$

$$\text{中型车 } L_{0M} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$$

$$\text{大型车 } L_{0L} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$$

其中 V_i 为该车型车辆的平均行驶速度，根据上述公式，计算得出拟建公路运营期近、中、远期大、中、小车型平均辐射声级预测结果，见表 3.3-5。

表 3.3-5 运营期各车型单车噪声排放源强 单位：dB (A)

预测年	2025			2031			2039		
车型	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰
小型车	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.7	65.7	65.8	65.7
中型车	64.0	63.9	64.3	64.0	64.0	64.4	64.0	64.0	64.6
大型车	71.6	71.6	71.7	71.6	71.6	71.8	71.7	71.6	71.9

3.3.3 废水

拟建项目不设服务区和管理区，项目投入运营后不产生污废水。

拟建公路路面结构为沥青混凝土结构，不透水，降雨期间，路面将产生径流量。

路面产生的径流量由下式计算：

$$Q = w \times L \times h \times 10^{-3}$$

式中：Q——单位长度路面径流量（ $m^3/m \cdot d$ ）；

w——路面宽度（m）；

L——路面长度（m）；

h——降雨强度（mm/d）。

由上式可知，路面径流量的大小与降雨强度有密切联系，秀山县多年降水量统计资料分析，年平均降水量约 1370.4mm，综合拟建项目的路面径流计算，运营期路面平均径流量约为 41.50 万 m³/a。

3.3.4 固体废物

拟建项目不设服务区和管理区，营运期固体废物主要为行人丢弃的少量果皮、纸屑等生活垃圾，以及树叶、枯枝等，由环卫部门统一清扫处理。

3.4 项目拟采用的环保措施

3.4.1 设计过程

（1）社会环境影响减缓措施

拟建项目在施工过程中应注意施工时间的安排，尽量避免对公路沿线住户居住环境造成影响。重视路基、路面排水系统设计。

（2）生态环境影响减缓措施

施工场地在使用完成后即拆除，且对临时占地及时采取植被恢复措施。

3.4.2 施工期

（1）生态破坏防治措施

①植被影响的防护与恢复

工程竣工后，施工临时设施全面拆除，对施工临时建筑物及废弃杂物及时清理。对施工场地等临时占地进行全面复垦，尽量减少工程区内的施工痕迹，改善临时占地的生态环境，然后让其自然恢复。

②对动物的保护措施

在施工中要严格控制线外扰动，尽量减少施工对动物生境的破坏以及施工后及时进行植被恢复。

施工中要尽可能地防止燃油泄漏；对工程固废、废水进行快速、有效处理，减少对环境的污染，从而为动物营造一个良好的生活环境。

加强对施工人员的环境保护意识宣传，加强野生动物保护的宣传。

③管理措施

严格管理施工车辆运输路线，不得随意碾压工程区外土地。

加强对施工人员的环境保护意识宣传，加强野生动物保护的宣传。

④针对涉及秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）范围以内，主要措施如下：

A.建设方案优化措施

a.不在保护区内设置渣场，不在保护区内新增临时用地。

b.施工过程中注意保护征占地范围内表土，对剥离的表土层采取有效防护措施。

c.严格实施水土保持监测监理报告制度，发现问题及时报告，从管理入手，将施工水土流失控制在最低限度，监测运行后水土保持工程的运行情况，以便水土保持工程正常、持续发挥效益。

B.施工期生态保护措施

a.减少植被破坏

施工时要严格控制工程破坏植被的面积，增加对植被的保护措施。尽管道路施工植被破坏不可避免，工程完工后应迅速对山体开挖区、边坡等区域进行水土流失防治和植被绿化。

b.防止水土流失

工程所开挖、回填的山体、沟壑的土层裸露面要及时加固，路基土石方工程结束后应立即植草护坡。挖方路堑边坡可利用沿线丰富的块、片石浆砌护坡，浆砌片石护坡可与工程同时进行，应尽可能赶在雨季到来之前竣工。

c.减少施工噪声

加强对运土机械、运输车辆的维修保养，包括安装有效的消声器。合理安排施工时间，爆破等作业尽量避开动物活动的晨昏及正午。

d.保护水资源、减缓水环境影响

施工材料（如沥青、油料、化学品等）应远离地表水，并提供环形排水沟和渗水坑，以防意外流出污染地表水。

e.严禁非法猎捕野生动物

在建设工程中，加强宣传教育和管理，认真全面地贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》等法律、法规，严禁非法猎捕野生动物。通过发放宣传册、张贴宣传画报等，增强人们的环境保护意识，使野生动物能在不受额外影响的情况下得以尽快恢复。

（2）环境空气减缓措施

①强化施工扬尘管理。施工单位应当根据尘污染防治技术规范，结合具体工程的实际情况，制定尘污染防治方案，在工程开工3个工作日前分别报市政行政管理部门和对本工程尘污染负有监督管理职责的行政管理部门备案。

②施工单位要建立制度、落实专人、安排资金，严格执行控制扬尘七项强制性规定，包括编制控尘方案、设置施工围挡、施工场地硬化、渣土密闭运输、设置冲洗设施、落实湿法作业、建筑材料覆盖强制规定，还要求落实预警应急措施等内容。

③严防运渣车辆冒装撒漏。密闭运输土石方、建筑垃圾或其他物料。土石方运输车辆按照指定的路线，运往本项目设置的弃渣场，同时在土石方倾倒点采取湿法作业。

④硬化进出口及场内公路。采取湿式作业，施工场地配套洒水防尘设备，加强洒水防尘。施工场地合理布置运输车辆进出口，出施工场地的车辆在出口处冲洗轮胎泥土，冲洗废水设沉淀池处理。

⑤对露天堆放水泥、灰浆、灰膏等易扬撒的物料以及四十八小时不能清运的建筑垃圾，应当设置不低于堆放物高度的密闭围栏并予以覆盖；散装物料（水泥、河沙等）运输应密闭（加盖或者遮挡）运输。

⑥对开挖、拆除等施工作业面（点）进行封闭施工或者采取洒水、喷淋等控尘降尘措施。

⑦施工场地配套洒水车，在干燥天气对施工场地进行洒水作业；

⑧施工现场不设置混凝土拌和站，外购商品沥青混凝土。定期对施工机械设备进行维护，使其处于良好的运行状态，减少施工机具尾气的产生和污染物排放。

⑨施工营地燃料采用液化气作为燃料，禁止燃煤。

（3）水环境影响减缓措施

①冲洗点周围设排水沟，将冲洗废水集中收集经隔油沉淀处理后，全部回用于场地洒水。施工场地设置隔油沉淀池，总处理规模为12m³/d（1#施工场地、2#施工场地的规模分别为6m³/d、6m³/d）设置于施工场地进出

口。

②混凝土养护产生的废水采用沉淀池处理，沉淀池共设置 2 座，总处理规模为 $12\text{m}^3/\text{d}$ （1#和 2#沉淀池分别为 $6\text{m}^3/\text{d}$ 、 $6\text{m}^3/\text{d}$ ）。废水经沉淀池处理后用于场地洒水，不外排。

③隧道施工过程中产生的废水主要污染物为 SS，在隧道口附近设沉淀池，施工中产生的壁浸出水等通过管沟引至隧道口的沉淀池沉淀处理后回用于施工钻孔、路面养护等。沉淀池共设置 1 座，总的处理规模为 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

④生活污水全部经租用民房内已有的旱厕或化粪池收集后，用于周边农用不外排，对水环境影响较小。

⑤降雨产生的面源流失对水环境的影响

项目施工期间，裸露的开挖及填筑边坡较多，在当地强降雨条件下，产生大量的水土流失而进入周围水体，对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道。所以在施工期间要注意对这些裸露边坡的防护。

项目在施工时考虑用塑料薄膜对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场等进行覆盖，减少雨水冲刷污染水体的可能。

（4）噪声

①建立健全管理制度

A.施工单位应在开工 15 日前向当地环境保护局申报，说明施工项目、场地、可能排放的噪声强度和所采取的噪声防治措施等，得到环保局批准后，建设单位贴出“安民告示”，将项目名称、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及采取的防治措施作为公示内容。同时主动与周边环境敏感点取得联系，建立起互相理解信任、相互支持配合的良好关系。

B.施工时，在施工现场设置群众来访接待站，专门负责防止施工扰民给工程的正常施工进度带来的不良影响，避免或减少扰民或民扰事件发生。定期对施工作业人员进行文明施工教育，倡导文明施工，增强全体施工人员防扰民的自觉意识。

②施工现场防噪声控制

A.人为噪声的控制。施工现场倡导文明施工，建立健全控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。

B.噪声作业时间的控制。夜间（22:00—次日 6:00）禁止施工作业，昼间 12 点-14 点禁止高噪声设备施工。施工如因特殊需要必须夜间施工作业的，施工单位应当于夜间施工前 4 日按照有关法律法规的规定报批，施工单位应该在夜间施工前 1 日在施工现场公告附近居民。

C.合理使用施工机械。施工机械和运输车辆是产生建筑施工噪声的主要原因，为减少施工期噪声对周边敏感点的影响，施工单位在施工过程中尽量采用先进的施工机械和技术，选用低噪声作业机具，禁止使用国家明令淘汰的机械设备，同时根据现场情况，合理布局。挖掘机、推土机等高噪声施工机械四周设置吸声屏障；空压机、风机等中高频噪声源安装消声器。

D.合理布置施工机具。建设单位在施工期间合理布置施工机具，尽量布置在远离住户一侧。在固定地点施工的机械设备设置在临时设备房内作业，如设置钢筋加工房、木材加工房等；

③运输管理

运输车辆应尽量安排在昼间运输，严禁超速、超载。在施工公路 50m 范围内有居民点时，应禁止夜间在该施工公路上运输材料、土石方，对必须夜间运输的，应设警鸣、限速标志，夜间车速应不超过 20km/h。

（5）固体废物影响减缓措施

①施工场地设置垃圾收集点，施工人员生活垃圾定期由环卫人员统一收运处置。

②施工单位应加强渣土管理，不得随意抛弃建筑材料、残土、旧料和其他杂物。工程竣工后，施工单位应尽快清理场地，将工地上剩余的建筑垃圾彻底清理干净。建筑垃圾全部运至场镇指定的建筑弃渣场进行处理。

③表土临时堆放在指定的表土临时堆场内，用作绿化覆土。

（5）爆破振动防治措施

拟建项目隧道涉及爆破施工。隧道爆破的影响程度主要与炸药及装药特性、起爆方法、爆破参数设计等有着密切的关系。对于大当量的爆破，

爆压力作用时间相对较长，波长也长：相反，对于小当量的爆破，爆压力作用频率高，波长短。因此，在同样的岩体条件下，隧道周边岩体中的应力波分布及效应均不相同。另外，不同的掏槽方法、起爆顺序、布孔形式等对其也有很大的影响。

①对地质环境的影响

爆破作用对地质条件的影响程度主要取决于隧道经过地层岩石的强度和稳定性、爆炸应力大小。本工程隧道穿过地层为新生界第四系（Q）冲积土和古生界寒武系地层砂岩、泥岩，岩性稳定，但硬度偏软，受爆炸应力作用易碎。根据多个工程实践资料显示，隧道爆破采用微差爆破，多孔延时爆破，延时越长，对岩体所造成的影响越小。隧道爆破破坏砂岩、泥岩，局部出现垮塌，影响隧道结构的稳定性。

②对地面构筑物的影响

根据遂渝铁路爆破施工以及朝天门至千厮门隧道爆破施工的实际影响，预计工程爆破施工过程中，在采取严格控制炸药用量（严格按《爆破安全规程》要求进行爆破），采用微差爆破法进行施工，同时夜间尽量不安排爆破施工作业情况下，爆破振动对隧道上部的一般砖房、非抗震性建筑物影响小，对钢筋混凝土框架房屋基本无影响，对土墙房屋和浆砌石房屋有一定影响。根据现场踏勘，本项目隧道经过山体上部主要无散居农户。拟建隧道最大埋深为436m，隧围岩以Ⅳ、Ⅴ类围岩为主，因此本工程隧道爆破对上部山体的影响较小。

③地表沉陷的影响

本工程隧道设计为端墙式洞门形式，隧道净宽9m、净高5.0m。根据地勘资料显示，隧道穿过区为新生界第四系（Q）冲积土和古生界寒武系地层砂岩、泥岩，该地层主要由泥质矿物组成，局部夹中厚层状岩屑砂岩，岩性硬度偏软，隧道掘进过程中及时进行支护，且采取微差爆破法，出现顶板垮塌的可能性小，引起地面垮塌现象的可能性小。

3.4.3 营运期

（1）废气

①加强汽车管理，建立完善的尾气监测制度，在汽车年审过程中，对尾气排放达标情况进行审查，同时随机抽查行驶中汽车尾气达标排放情

况，禁止尾气排放不达标的汽车上路，并倡导使用新能源汽车。

②本评价要求项目完工后及时完善工程绿化带建设，做到点、线、面结合，植物合理搭配，利用植物的吸附作用，降低废气对工程两侧的影响。

③将本公路的路面清扫工作纳入路政环卫系统，确保路面清洁卫生。

（2）噪声

①管理措施

A.加强公路运营期管理，部分路段设置禁鸣、限速标志，加强交通疏导，保持公路畅通，减少突发噪声的干扰。

B.注意路面保养，避免因路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。

C.路政部门宜对道路进行经常性维护，提高路面平整度，降低道路交通噪声。

②加强公路绿化

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，保证绿化隔离带的降噪效果。

③工程措施

预留环保资金，建成通车后对现有声环境敏感点处声环境质量定期跟踪监测，及时对超标段采取降噪措施。

（3）雨水径流

①设置限速标志、警示牌、减速带等装置，保障行车安全，减少突发性危险事故的发生；

②加强路面的养护与监管，一旦发现路面破损应立即整修；

③定期对排水系统进行清理疏导，保证路面径流收集系统排水顺畅。

（4）固废

行驶车辆及过往人员丢弃的垃圾通过清洁人员定期清扫、收集、清运后就近运往生活垃圾处理场进行统一处理。

（5）社会环境保护措施

禁止不符合安全运输规定的车辆上路行驶。

（6）生态保护措施

①防噪

加强道路路面管理，经常修整路面，保持足够的平整度，以降低交通噪声的影响。对超过噪声标准的路段，采取降噪处理，主要措施为植树。

②绿化

在公路两旁种植对气体吸附力强的树种，一般情况下，常绿阔叶林的吸附力较大。在涉及林区的路段应加密种植林木，设置绿化林带，使之形成绿化立体膨胀，既可进一步降低噪声，又可吸附汽车尾气，净化空气，还能削弱夜间车辆灯光强度。

③设置宣传保护的标志

建议施工期及营运期间在进出保护区的路段设置警示牌，禁鸣限速等标志，减少工程建设和营运期间人类活动等对保护区内动物的影响。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

秀山土家族苗族自治县（以下简称“秀山县”）地处渝东南边陲、武陵山腹地，是渝、鄂、湘、黔四省（市）边区的结合部，是武陵山区重要的旅游集散地、物资集散地，是成渝经济圈连接“珠三角”、“长三角”的重要通道，是西部开发的前沿阵地，是连接东南地区的“桥头堡”、“新丝绸之路”的关节点，是重庆市东南地区的门户。秀山县地处北纬 $28^{\circ}9'43''\sim 28^{\circ}53'5''$ 、东经 $108^{\circ}43'6''\sim 109^{\circ}18'58''$ ，东与湖南省龙山县、保靖县、花垣县接壤，西南依贵州省松桃苗族自治县，北邻重庆市酉阳土家族苗族自治县，省际边界线长为 320 km。距离重庆市主城区为 650 km，距离湖北省武汉市为 656 km，距离湖南省长沙市为 604 km，距离贵州省为 556 km。距离铜仁凤凰机场为 80 km，距离重庆黔江武陵山机场为 120 km，距离张家界荷花国际机场为 180 km，距离沿河港为 98 km。境内渝怀铁路、秀松高速纵贯南北，渝湘高速横穿东西，G319 线与 G326 线在县城交汇。秀山县成为重庆市通往南方发达地区的桥梁、枢纽。

本项目起点位于水源村，路线自西向东布设顺接也敖社区至水源村农村公路止点。后于 K0+485-K2+460 段新建 1975m 云主山隧道穿越山体，终点止于红岩村。

具体地理位置图详见附图 1。

4.1.2 地形、地貌

秀山县地处武陵山二级隆起带南段，其地形主要以低山、丘陵为主，其次为平坝和中山。全县低山区面积 1310.80 km^2 、丘陵面积 849.2 km^2 、平坝面积 157.8 km^2 、中山区面积 135.57 km^2 ；分别占幅员面积的 53.37%、34.66%、6.44%、5.53%。全县地势总体西南高、东北低，高差悬殊，山谷起伏，中部地势宽阔平坦。地貌结构近似为平行的三山夹两谷，其山脉与褶皱轴向基本一致，呈南西—北东向。三山自西向东排列是：桐麻岭、轿子顶高 耸于西，平阳盖、木桶盖透于中，川河盖峙立于东。两谷是溶溪河和梅江河两岸平行展布的槽谷、平坝，平坝与山地过渡地带丘陵分布。

县境内最高点位于西部的轿子顶，海拔 1663.0 m，最低点位于县境东北角的石堤高桥烂泥湾，海拔 245.7 m。

本项目线路所在位置为秀山东部偏北，地貌随构造变化整体成北东—南西向，为浅切低山丘陵地貌区，海拔一般在 300~800m，线路横切地貌成东西走向，沿横切槽谷走向，高程自西向东逐渐降低，起点高程最高 575m，终点高程 547m，线路整体高差 28m。

4.1.3 地质条件

（1）地质构造

秀山地质构造属新华夏系及华夏系，是扬子台地内的川湘凹陷南部边缘。主要构造线呈北北东至北东向展布，褶皱呈北北东至北东向，向斜倾角平缓，背斜倾角较大，局部受断裂影响，有倒转现象。断裂在县境内十分发育，尤以南部元古生界、下古生界地区和北部秀山背斜弧段为最。主要断裂走向与褶皱轴线基本一致，呈北北东向倾向北西。在评价区附近发育的褶皱主要有鸡公岭背斜、平阳盖向斜、秀山背斜、三块土向斜。

拟建公路线路主要位于三块土向斜东侧。三块土向斜：轴迹走向 180-190°，总长度 26.5km。轴部为泥盆系地层，两翼依次为志留系、奥陶系、寒武系地层。轴部泥盆系中轴面劈理发育，层理被破坏不易分辨，南东翼倾角较陡，产状为 $310\sim 340^{\circ}\angle 5\sim 61^{\circ}$ 。

（2）鸡公岭背斜

背斜两翼为晚寒武系-志留系地层，地层倾角北西翼为 15-30°，南东翼为 35-70°，该背斜为轴面向西倾的不对称背斜。位于溪口、溶溪、十字路、菩提山、石板滩一带。以大湾组底板为边界。地貌为峰丛洼地，山地标高多在 1000—1300m 左右。地形起伏剧烈，切割深度在 400—500m，翼部极少遭受大断裂的切割。

（3）平阳盖向斜

向斜两翼为寒武系-志留系地层，地层倾角约为 10-30°，该向斜轴线呈 S 形展布，为两翼对称的开阔向斜。展布于苗龙塘，石板水一带，以大湾组底板为边界。向斜大量发育外地、溶水洞、漏斗等。向斜南西端翘起，向北东逐渐倾伏。由于有下伏页岩的阻隔，向斜中心地带成为一良好的储水构造。

（4）秀山背斜

背斜两翼为奥陶系-志留系地层，地层倾角约为 $15-45^{\circ}$ ，该背斜两翼发育次级褶曲，受多组断层破坏呈复式背斜形态。

（5）三块土向斜

向斜两翼为志留系地层，地层倾角约为 $20-50^{\circ}$ ，该向斜两翼对称，中部被三阳枢纽断层错断。

（6）涌洞逆断层

位于秀山背斜东南翼，地层倾角为 $60-70^{\circ}$ ，长度约 40km，为压扭性断层。

（7）岑龙正断层

位于秀山背斜北西翼，地层倾角为 $60-80^{\circ}$ ，段距大于 50m，长度约 23km，断层两盘发育牵引构造，为右行平移正断层。

（8）三阳枢纽断层

构造部位为秀山背斜-三块土向斜，地层倾角为 $50-80^{\circ}$ ，段距约 2—5km，长度约 40km，断层两盘发育擦痕、阶步、牵引褶曲及节理，断层破碎带发育有构造角砾岩及透镜体，区内为其南西段，为压扭性断层。

（9）三阳枢纽断层

向斜两翼为志留系地层，地层倾角约为 $20-50^{\circ}$ ，该向斜两翼对称，中部被三阳枢纽断层错断。

（10）地震

线路区属新华夏构造体系，位于渝、鄂、湘、黔褶皱带，断裂活动性与地震活动性弱，构造上位于三块土向斜南东翼，岩层产状为 $310\sim 340^{\circ} \angle 15\sim 61^{\circ}$ ，场地类别为 II 类，设计地震动峰值为 0.05g，地震动反应谱特征周期值 0.35s（局部基岩出露或土层厚度小于 3m，定为 I 类场地，地震动反应谱特征周期值 0.20~0.25S，设计地震动峰值加速度为 0.04g）。地震基本烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），路段区地震动峰值加速度 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s，对应的地震基本烈度 VI 度，其

抗震设计建议按《公路工程抗震规范》JTJB02-2013 执行。

4.1.4 水文特征

（1）地表水

秀山县境内河流主要包括梅江河、龙潭河、溶溪河、平江河等，均属于梅江河水系。梅江河是秀山县境内最大河流，是沅江二级支流，是酉水河一级支流。发源于秀山县钟灵镇云隘村，由西南向东北流经钟灵镇、梅江镇、石耶镇、平凯街道、中和街道、官庄街道、龙池镇、妙泉镇、宋龙镇、石堤镇，于妙泉镇与龙潭河汇合，于石堤镇汇入酉水河。河源高程为 940 m，河口高程为 242.78 m，平均河床比降为 6.18‰，全长为 137.8 km，流域面积为 2890 km²。秀山县境内地下水资源受地下矿藏影响水质较差，受地质土层影响开采条件较差，无取用地下水资源先例。

线路区大型地表水体为平马河、两岔河水库、洪安河，线路所经为东西向的槽谷，南北两侧山体冲沟汇入中部平马河，形成中部的槽谷和溪流，为平马河，平马河水位自西向东逐渐降低，呈蛇曲状从西向东方向流，流程约 10.00km，平均纵坡降 1.2%，河面宽度约 12~30m，据勘察时估测流量约 15L/s，雨时暴增，其水位变幅约 0.5~2m，最高可达 3m。向西汇入两岔河水库，再汇入洪安河，洪安河为线路东南侧主河流。

（2）地下水

区内水文地质条件受地质构造，地层岩性及地形地貌及气象水文等条件制约明显，特别是地下水类型分布、岩层的富水性程度、地下水的补、迳、排条件及水化学特征等也严格受到上述条件的控制。评价区上覆主要为第四系全新统人工填土层（Q4ml）、第四系全新统山间残坡积层（Q4el+al）、第四系全新统秀山冲洪积层（Q4pal），灰黄色、褐色亚砂土，亚黏土及河床砂、砾，淤泥层。根据地下水赋存条件、水动力特征等，工业园区内浅层地下水主要为第四系松散岩类孔隙水。本项目水文地质单元主要为第四系松散岩类孔隙水和碳酸盐岩裂隙溶洞水。

第四系松散岩类孔隙水主要分布在主要分布于原始谷底中相对低洼地带、漫滩及阶地堆积层中。含水介质主要为第四系未胶结或半胶结的松散沉积物。含水介质物质成分、结构、厚度变化以及分布面积等决定了堆积体透水性和含水性强弱而不均。在丘陵平缓地带粉质粘土基本无水，呈岩土界面的浸润状或散滴状渗出；在人类活动较多地方及坡脚地带，人工堆填和泥砂岩碎石土、冲积砂土较多，透水性强。因此地下水埋藏深度不均匀，主要接收大气降水及地表水的渗漏补给，水位、水量随季节和地势变化。根据水文地质现场调查及钻孔资料该类地下水富水性极弱，水量贫乏。该类地下水的补给主要为降水，其次局部地段还接受地表水体（库、塘、堰、稻田、河流等）的补给。就地补给，就地排泄，径流途径短的特点。综上分析表明，规划区内无统一的地下水位，场地水文条件主要受大气降雨影响，季节性变化较明显，雨季水量相对较多，旱季较少。

4.1.5 气候、气象

秀山县四季分明，雨量充沛，温和湿润，是亚热带湿润季风性气候；垂直气候变化明显，气温随海拔升高 100 m 降低 0.6℃，是典型的山区立体生物性气候。

秀山县年平均温度为 17.2℃，有效积温为 522.9℃。全年月平均气温以 7 月份最高，为 27.2℃；以 1 月份最低，为 5.3℃。全年月平均地面温度与气温一致，以 7 月份最高，1 月份最低。洪安古镇、石堤古镇、溶溪镇年平均温度均大于 17℃；平坝、浅丘地带年平均温度为 16~17℃；“三大盖”、西南部轿子顶、南部椅子山、东北部八面山年平均温度为 10~14℃；其余地区年平均温度为 14~16℃。

秀山县年降水量为 1341.1 mm，80%以上地面降水量为 1100~1700 mm，相对湿度为 80%。从季节分布来看，全年季平均降水量以夏季最多，春季为次，秋季再次，冬季最少，占年降水量的 37%、31%、24%、8%。从月旬分布来看，全年有 3 个明显降水高峰期，5 月上旬、6 月下旬或 7 月上旬、9 月中旬，平均降水量为 71.2 mm、76.4 mm、60 mm。从月份分布来看，全年月平均降水量以 5、7 月份最多，均接近 200 mm；以 1 月份最少，不足 30 mm。1979 年 06 月，秀山县降大到暴雨，降水量为 155.5 mm，是有记录以来最大一次暴雨。

秀山县年日照时数为 1213.7 h，占可照时数的 28%，80%的年日照时数少于 1300 h，属于全国日照低值区之一，年无霜期为 290 d。全年月平均日照时数以 7 月份最多，为 201.8 h，8 月份稍次，为 199.4 h，7、8 月份日照时数占年日照时数的三分之一；以 2 月份最少，为 44.7 h，1 月份稍次，为 48.8 h，1、2 月份日照时数占年日照时数的 8%。

4.1.6 土壤

秀山县土壤主要有山地黄壤、红黄壤和紫色土三大类，pH 值 4.5-6.5 之间，有机质含量 1%以上，土壤厚度 30-80 cm，适合多种农作物及林木生长。

根据重庆市生态功能区划，秀山县属于“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—七曜山水源涵养—生物多样性生态功能区”，该区土壤以紫色土、石灰土、水稻土、黄壤、黄棕壤等为主。紫色土分布在低山、丘陵区。母岩大多为砂岩、泥（页）岩；土壤层次不明显。质地以轻壤土、中壤土为主。黄壤主要分布在海拔 1500m 以下的中山、低山区，母岩为石灰岩，有少量砂岩、黄色泥岩，质地以中壤土为主，有少量重壤土和轻粘土。黄棕壤分布在中山区，气候冷凉、雾多、日照少，雨量充沛，土壤风化度较深，表层土有机质丰富，具有枯枝落叶层厚，偏湿的特点。

4.1.7 交通

秀山县城“2 环 5 射 4 纵 4 横多联线”干线公路网基本完善，初步形成产业路、旅游、城市快速路互联互通格局，综合立体交通网的构建加速了秀山对外开放和区域融合。渝怀铁路二线建成通车，全县铁路里程达 64 公里；公路总里程 4687 公里，其中，高速公路 79 公里，国道 143 公里、省道 179 公里、县道 158 公里、乡道 331 公里、村道 3797 公里，路网密度达到 190.37 公里/百平方公里，比 2015 年增长了 14.5%；渡口码头达 31 座，七级航道 45 公里。

4.2 生态环境

4.2.1 生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划规划》重庆市生态功能区划分为 5 个一级区，9 个二级区，14 个三级区。秀山县属于“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区”——“方斗山—七曜山水源涵养—生物多样性生态功能区”。该生态功能区主要生态环境问题是水土流失严重；原始地带性常绿阔叶林植被逐渐为次生植被所取代，植被退化明显，生物多样性下降；区域石灰岩分布面积大，土壤侵蚀强度大，土地石漠化明显。主导功能为水源涵养和水文调蓄，辅助功能有水土保持和生物多样性保护。建立植被结构优化的中低山森林生态系统，强化其水源涵养功能是本区生态功能保护与建设的主导方向。

4.2.2 植物资源现状调查与评价

4.2.2.1 调查方法和范围

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

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

植被调查采取现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样方调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价区进行踏勘，通过全线观察，记录项目公路沿线大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。样方布设遵循以下基本原则：尽量在路线穿越成片植被区域选取样方，并考虑全线布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；选取样方植被类型应包括评价区主要植被类型或重要植被类型，在重点工程和植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性。

评价单位于 2023 年 9 月对本工程评价区植被样方进行了调查实测，共设置 16 处样地，具体见附录 1。所选取的 16 处样地对应的植被类型已包括临时用地和永久用地在内的评价区主要植被类型或重要植被类型，以及生态保护红线的分布区域。所选取的样地也兼顾了评价区植被分布环境的均匀性，并涵盖了临时用地的植被类型。总体而言，本次植被调查所选取的样方可代表工程用地和临时用地区在内的主要和代表性的植被类

型，可具有代表该区域植被类型群落结构。

各类样地规格为：乔木林调查样地 20m×20m，灌木丛调查样地 5m×5m，草本调查样地 1m×1m。

调查范围为公路中心线两侧 300m 范围内，隧道下穿生态保护红线段范围定位为工程用地红线外扩 1000m（以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1 km 为评价范围）。

4.2.2.2 植被类型及分布

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

I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

IA1 盆地东南部中山植被地区

该小区位于四川盆地东南部边缘山地，包括酉阳、秀山、黔江、彭水、武隆等县的全部和奉节、云阳、万州区、石柱、丰都、南川等县的部分地方。地处黔、鄂高原向四川盆地过渡地带，地层多由古老石灰岩构成。一般海拔 1000—1500m，近盆地地形呈东南向西北方向倾斜，个别山峰接近海拔 2000m。本地区开垦历史较长，人为活动影响较强，自然植被仅保存在边远、交通不便的地区，森林植被覆盖率低，为四川盆地边缘山地中森林面积最少者。组成植被的植物区系成分，以亚热带中部成分为主，如山毛榉、樟科、山茶科、野茉莉科、冬青科、省沽油科、山矾科的植物，而表现出与湘西、鄂西、黔北有较大的联系；典型的中亚热带针叶林树种，马尾松、杉木等分布广泛。主要植被类型有亚热带低山偏湿性常绿阔叶林、亚热带低山常绿针叶林、亚热带丘陵、低山竹林。常绿阔叶林在本地区有代表意义的为甜槠栲林，一般分布在海拔 800m 以下，呈零星小片状的残存林。亚热带低山常绿针叶林中，杉木林广泛分布，面积较大与降水较多、湿度较大，具适宜杉木生长发育的良好自然条件有密切关系，近年来发展了大量的人工半自然林。

按照《中国植被》的植被分类原则、单位和系统，以及野外调查、整理出的样地资料，对工程评价区的植被类型进行划分。结果表明，评价区植被类型可以划分成 3 个植被型，5 个群系组和 6 个群系（见表 4.2-1 所示），分类系统序号连续编排按《中国植被》编号用字，植被型用 I、II、III……，群系组用（一）、（二）、（三）……，群系用 1、2、3……表示。

结合现状调查和资料分析，本工程评价范围内自然植被类型可分为 3 个植被型、5 个群系组和 6 个群系，详见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价区域植被类型

植被系列	植被型	群系	群系
自然植被	I. 暖性常绿针叶林	（一）暖性松林	1. 马尾松林
		（二）柏木林	2. 柏木林
	II. 灌丛	（三）山地灌丛	3. 盐肤木灌丛
			4. 川莓灌丛
	III. 灌草丛	（四）禾草灌草丛	5. 芒草丛
		（五）蕨类灌草丛	6. 蕨草丛
人工植被	农田植被	（一）水田	1. 水稻等
		（二）旱地	2. 玉米、蔬菜等
	人工林	（三）经济林	3. 柑桔、核桃、板栗等
		（四）人工林	4. 竹林、杉木等

4.2.2.3 主要植被类型及群落结构描述

A. 针叶林

针叶林是指以针叶树为建群种所组成的各种森林群落的总称，是我国分布最广的一种植被型，包括寒温性常绿针叶林、温性针叶林和暖性针叶林 3 个类型。它们对生态环境条件要求各不相同，既有喜阴、耐冷湿的耐荫树种，又有喜阳、耐干旱的喜光树种，有的在干热的环境里生长旺盛，有的在冷湿的条件下苍劲挺拔。针叶林的立木通常高大、挺拔，单位面积蓄积量很高，是我国经济用材的主要来源，并能提供大量的林副产品，具有重要的经济价值。针叶林由于建群种高大挺拔，群落的层次分化比较明显，通常可以分为乔木层、灌木层、草本层和地被层。由于它是一个由多种成分构成的复杂生态系统，因此在自然条件下具有较强的稳定性，对外

界的干扰具有较强的自动调节能力，但是在人为严重的干扰下，就会破坏其动态平衡，并引起一系列不良后果。

评价区内的针叶林主要是以马尾松、柏木为代表的亚热带性质的常绿针叶林，主要分布在海拔 700~1500m 之间。马尾松林、柏木林的自然整枝和生长发育进行得比较快，在形成特有的群落环境方面具有强烈的建群作用。另外，马尾松、柏木林具有较强的抗旱及保水性，对水土保持有重要作用。

①马尾松林

评价区分布的马尾松林均为人工种植而成的单优势群落，其乔木层盖度多在 50%左右，乔木树种除马尾松以外，有白栎、杉木、枫香等伴生。群落灌木层盖度约 60%，常见有白栎、菝葜、油桐、铁仔、盐肤木、毛桐、榉木、金樱子等，草本层盖度约 40%，常以芒为优势，其他还有芒萁、棕叶狗尾草、淡竹叶、红盖鳞毛蕨、火炭母等。

②柏木林

评价区柏木林多为退耕还林或石漠化治理所栽，多为单优势群落。一般乔木层盖度在 60%左右，除柏木以外，还见有香叶树、白栎等。灌木层盖度约 40%，常以柏木或者马尾松的幼树为常见，其他还有盐肤木、油茶、铁仔、榉木、勾儿茶、地果等阔叶灌木类型。草本层的盖度可达 40%，常见有翠云草、渐尖毛蕨、芒、东风草、细穗腹水草、狗脊、千里光、红盖鳞毛蕨、抱茎小苦荬、鼠麴草等。

B. 灌丛

灌丛包括一切以灌木占优势所组成的植被类型，群落高度一般都在 5m 以下，盖度大于 30%。它和森林的区别主要在于其建群种多为灌木。灌丛多是中生性的，其生态适应幅度也较森林广。在我国，灌丛分布较广，从热带到温带，从平地到海拔 5000m 左右的高山都有分布。组成种类不同，区系成分复杂，生活型多样，具有各种适应表现，有阔叶的、针叶的、常绿的、落叶的、耐寒的、喜温的等等，在不同地区差异也很大。山地灌丛是常绿阔叶林和常绿、落叶阔叶混交林分布范围内的不稳定的植被类型。因其分布地自然条件较优裕，通常人为开发较早，森林被砍伐后，一些停

耕的撂荒地上，各种灌木、草本植物得以迅速蔓生，形成灌丛。

评价区灌丛可分为盐肤木灌丛和川莓灌丛。

①川莓灌丛

川莓灌丛喜生于向阳、干旱地方，对土壤要求不严，酸性、中性或石灰岩的碱性土壤上都能生长，耐瘠薄，不耐水湿。作为灌丛优势种，高1.2~2.5m，盖度可达80%，伴生种类有小果蔷薇、火棘、交让木、山樱花、毛叶木姜子、火棘、来江藤、悬钩子蔷薇、黄荆、胡颓子、铁仔、盐肤木等。

②盐肤木灌丛

群落盖度约50%，除了优势种马桑外，群落还有盐肤木、火棘、铁仔、棕榈、野花椒、崖花海桐、皱叶荚蒾、地果等伴生。草本层盖度约35%，主要以芒、丝茅为优势，其他还有渐尖毛蕨、南漳斑鸠菊、翠云草、东风草、龙芽草等。

C. 灌草丛

草丛在我国热带、亚热带及温带地区广泛分布，大多数是由于原有的森林或次生灌丛反复被砍伐火烧，导致水土流失、土壤变得贫瘠，生境趋于干旱所造成。这种次生植被的主要特征是群落的种类组成以广泛分布于热带和亚热带的多年生禾本科植物为主，草丛中混生有少量灌木种类，甚至尚有稀疏分散孤立生长的乔木树种。这些群落如果任其自然发展，大都可以形成灌丛，甚至通过灌丛阶段而逐渐恢复成林。

本工程评价区灌草丛主要分布于林缘、缓坡等地，系人为撂荒形成的草丛，成规模的包括芒草丛和蕨草丛两类，多为单优势种，常有芒、蕨、白茅、荩草、鬼针草、蜈蚣草、狗脊、龙芽草、芒萁、牡蒿、异型莎草等常见种和广布种分布，群落组成较为单一，在此不再赘述。

D. 农田植被

工程评价区农田主要为旱地和水田，农田植被分布面积较大。旱地主要种植玉米、蔬菜，水田主要种植水稻。

E. 经济林

工程评价区村寨周边种植有柑桔、核桃、板栗等经济物种。

4.2.2.4 植物资源现状

根据现场调查，评价区分布有高等植物 95 科 264 属 357 种，其中蕨类植物 14 科 21 属 29 种，裸子植物 3 科 4 属 4 种，被子植物 78 科 239 属 324 种。

表 4.2—2 评价区维管植物科属种数量统计表

类型	科	属	种
蕨类植物	14	21	29
裸子植物	3	4	4
被子植物	78	239	324
合计	95	264	357

评价范围内常见乔木主要有马尾松（*Pinus massoniana*）、柏木（*Cupressus funebris*）、杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、黄葛树（*Ficus lacor*）、麻栎（*Quercus acutissima*）、油桐（*Vernicia fordii*）、构树（*Broussonetia papyrifera*）、灯台树（*Cornus controversa*）等种类。以及经济树种柑橘（*Citrus spp.*）等。

常见的灌木有黄荆（*Vitex negundo*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、铁仔（*Mysine africana*）、菝葜（*Smilax spp*）、细枝柃（*Eurya loquania*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、悬钩子（*Rubus sp.*）、川莓（*Rubus setchuenensis*）、荚蒾（*Viburnum dilatatum*）、杜茎山（*Maesa japonica*）、苍耳（*Xanthium sibirium*）、十大功劳（*Mahonia fortunei*）、算盘子（*Glochidion puberum*）等。

常见的草本植物有白茅（*Imperata cylindrica*）、五节芒、蕨、芒、菵草（*Humulus scandens*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、酢浆草（*Oxalis corniculata*）、马唐（*Digitaria sanguinalis*）、夏枯草（*Prunella vulgaris*）等。人工种植的农作物主要是水稻（*Oryza sativa*）、玉米（*Zea mays*）、红薯（*Ipomoea batatas*）及各种蔬菜。

4.2.2.5 植物区系

从科水平的区系分析来看，以热带分布占优势，而从属水平的分析来看则是温带分布科稍占优势。总的来看，该区域具有明显的过渡性特征。这与其处于亚热带地区的地理环境相适应。

评价区内种子植物区系特征主要有种子植物类群丰富程度较低、区系成分较简单；大科及大属的优势不明显；具有明显的过渡性质；从科级水平上看热带成分比温带成分高，从属级水平上看热带成分比温带成分低，体现了该区有热带成分、温带成分混杂的现象。

4.2.2.6 植物重要物种

1) 国家重点保护野生植物

按照《国家重点保护野生植物名录》（2021），评价区未发现国家重点保护野生植物。

2) 重庆重点保护野生植物

评价区未发现重庆市重点保护野生植物。

3) 红色物种受威胁植物

按照《中国生物多样性红色名录》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。评价区未发现红色物种受威胁植物。

4) 评价区名木古树

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字〔2001〕15号）对古树名木的界定，古树指树龄在100年以上的树木；名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、纪念意义的树木。古树名木的分级及标准：古树分为国家I、II、III级，国家I级古树树龄500年以上，国家II级古树300~499年，国家III级古树100~299年。国家级名木不受年龄限制，不分级。

本评价区未发现有名木古树分布。

5) 评价区特有植物

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

根据调查资料，评价区发现 45 种中国特有植物：柏木 *Cupressus funebris*、柳杉 *Cryptomeria fortunei*、响叶杨 *Populus adenopoda*、桤木 *Alnus cremastogyne*、朴树 *Celtis sinensis*、黄葛树 *Ficus virens* var. *sublanceolata*、过路黄 *Lysimachia christinae*、落地梅 *Lysimachia paridiformis*、算盘子 *Glochidion puberum*、冬青 *Ilex chinensis*、多花胡枝子 *Lespedeza floribunda*、蜡莲绣球 *Hydrangea strigosa*、柔毛堇菜 *Viola principis*、浅圆齿堇菜 *Viola schneideri*、山飘风 *Sedum major*、三叶木通 *Akebia trifoliata*、女贞 *Ligustrum lucidum*、宜昌悬钩子 *Rubus ichangensis*、毛叶插田泡 *Rubus coreanus* var. *tomentosus*、单瓣缬丝花 *Rosa roxburghii* f. *normalis*、红毛悬钩子 *Rubus pinfaensis*、悬钩子蔷薇 *Rosa rubus*、川莓 *Rubus setchuenensis*、金佛山荚蒾 *Viburnum chinshanense*、宜昌荚蒾 *Viburnum erosum*、小黄构 *Wikstroemia micrantha*、细枝柃 *Eurya loquaiana*、银木荷 *Schina argentea*、老鼠矢 *Symplocos stellaris*、山矾 *Symplocos sumuntia*、多脉四照花 *Dendrobenthamia multinervosa*、山茱萸 *Cornus officinalis*、勾儿茶 *Berchemia sinica*、薄叶鼠李 *Rhamnus leptophyllus*、楸木 *Aralia chinensis*、穗序鹅掌柴 *Schefflera delavayi*、异叶梁王茶 *Nothopanax davidii*、常春藤 *Hedera nepalensis* var. *sinensis*、粗毛淫羊藿 *Epimedium acuminatum*、来江藤 *Brandisia hancei*、华中婆婆纳 *Veronica henryi*、蚬壳花椒 *Zanthoxylum dissitum*、毛叶木姜子 *Litsea mollis*、白苞蒿 *Artemisia lactiflora*、毛竹 *Phyllostachys heterocycla*。

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，还不同程度地分布于我国的其它地区，但是不分布到国外，因而是我国珍贵的物种资源。

总的来看，本工程评价区未发现狭域特有植物，重庆特有植物，其中有 45 种中国特有植物。本工程主要以隧道形式，工程占地小，其所在的区域农耕历史悠久，人为影响突出，评价区植物资源中包括了较多的广布种、伴人植物和外来植物有关。

（4）评价区极小种群

根据调查资料，评价区未发现极小种群。

4.2.3 野生动物资源调查与评价

1) 调查方法

（1）参考资料

参考资料：《中国兽类分布》、《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》、《重庆市兽类资源及其区系分析》、《中国鸟类观察手册》等相关资料的基础上，确定在影响评价区分布的各类群动物。同时，根据国家重点保护野生动物名录、重庆市重点保护野生动物名录，《中国生物多样性红色名录·脊椎动物卷》（2015），确定动物的保护物种和特有种。

（2）调查方法

调查方法包括样线调查、访问调查和生境推测法。样线调查，记录目击动物实体的种类、数量，动物的活动痕迹、残骸，并进行拍照。访问调查，经实地走访，确定当地主要分布的常见种、保护种和特有种及其生境类型。生境推测，根据当地的景观类型，结合室内工作提取出的重要保护物种名录，推测当地各种景观类型中可能分布的各类脊椎动物特有种、保护种和稀有种，并通过实地调查，向当地居民展示图谱，加以证实。

主要对影响评价区内兽类、鸟类、爬行类、两栖类及鱼类的种类、分布、密度和生活习性进行调查，特别注意珍稀保护的陆生动物的种类、分布、栖息及活动情况。记录目击动物实体、毛发、羽毛、足迹、粪便与活动痕迹。评价区及周边地区沿途所见陆生脊椎动物也予以记录种类和数量。

工程沿线样线的调查需根据评价区的动物生境类型进行综合布设，旨在调查各类型生境的动物的分布种类等情况，依此进行工程影响评价，并提出可行的保护和减缓措施。工程沿线根据不同生境和线路走向，共布设动物调查样线 4 条，兼顾评价区分布的各个生境类型，涵盖永久和临时用地区及评价区的各类动物分布的所有生境类型，每个生境类型的样线数量均不低于 3 条。具体样线见附图。

2) 野生动物现状调查评价

评价区内脊椎动物主要包括兽类、两栖类、爬行类、鸟类。该区域人为干扰较多，结合调查的内容，以及资料的整理，评价区共统计陆生脊椎动物包括兽类、鸟类、两栖及爬行类共 13 目 41 科 94 种，其中，两栖类 1 目 4 科 8 种、爬行类 1 目 4 科 7 种、鸟类 8 目 29 科 70 种、兽类 3 目 4 科 9 种。各个分类阶元统计详见表 4.2—3。

表 4.2—3 陆生动物统计表

类群	目	科	种
两栖类	1	4	8
爬行类	1	4	7
鸟类	8	29	70
兽类	3	4	9
合计	13	41	94

3) 野生动物资源种类及区系评价

(1) 两栖类

根据现场调查及文献查阅，评价区记录有两栖类 1 目 4 科 8 种，包括蟾蜍科和树蛙科各 1 种、蛙科 4 种、姬蛙科 2 种。其中中华大蟾蜍 *Bufo bufo* 和泽陆蛙 *Rana limnocharis* 属广布种，其他 6 种均为东洋界。两栖类主要在河流湿地及水田活动。

(2) 爬行类

根据现场调查及文献查阅，评价区记录有爬行类 1 目 4 科 7 种，包括壁虎科、蜥蜴科个 1 种、石龙子科 2 种、游蛇科 3 种。其中东洋界 5 种、

和广布种 3 种。爬行类偶见于沿线林地和灌丛一带。

（3）鸟类

根据现场调查及文献查阅，评价区记录有鸟类 8 目 29 科 70 种，其中雀形目 54 种占鸟类的 77.14%。70 种鸟类中留鸟 44 种、夏候鸟 21 种、冬候鸟 5 种，其中 65 种繁殖鸟中有东洋界 33 种、广布种 21 种、古北界 11 种。

（4）兽类

根据现场调查及文献查阅，评价区记录有兽类 3 目 4 科 9 种，其中东洋界 3 种、广布种 6 种。

（5）鱼类

本项目不占用河流水面，工程建设不涉水，评价范围内无地表水体

4) 重要物种现状

（1）重点保护野生动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范[2023]2 号），评价区记录有 5 种国家二级重点保护野生动物，分别为雀鹰 *Accipiter nisus*、普通鵟 *Buteo buteo*、黑鸢 *Milvus migrans*、红隼 *Falco tinnunculus*、红嘴相思鸟 *Leiothrix lutea*，记录有重庆市级重点保护野生动物 4 种，分别为灰胸竹鸡 *Bambusicolathoracica*、四声杜鹃 *Cuculus micropterus*、噪鹛 *Eudynamys scolopacea*、黑短脚鹇 *Hypsipetes leucocephalus*。

（2）特有动物

根据现场调查和文献记录，工程评价区分布有中国特有动物 4 种，分别为灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracica*、峨眉林蛙 *Rana omeimontis*、北草蜥 *Takydromus septentrionalis*、中国石龙子 *Eumeces chinensis*。

（3）红色物种受威胁动物

按照《中国生物多样性红色名录》中极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）三个等级，通常称为受威胁物种。评价区记录到红色名录中未记录受胁物种。

（4）极小种群

评价区内未发现国家和重庆市政府列入拯救保护的极小种群物种。

（5）入侵动物

工程评价区内未记录到外来入侵动物分布。

表 4.2—4 项目评价区重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	特性	保护 级别	濒危 等级	特 有 种	分布区域	资 料 来 源	工程 占 用 情况
1	雀 鹰 <i>Accipiter nisus</i>	栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上 和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食， 也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类， 有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。	二级	无危	否	整个评价 有活动	文 献	否
2	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	主要栖息于山地森林和林缘地带，从海拔400m 的山脚阔叶林到2000m 的混交林和针叶林地 带均有分布，常见在 开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕缘草地和村 庄上空盘旋翱翔。以森林鼠类为食。	二级	无危	否	整个评价 有活动	文 献	否
3	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带。白天活动，常单独在高空飞翔， 秋季有时亦呈2-3 只的小群。主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食。 一般通过在空中盘旋来观察和觅找食物。	二级	无危	否	整个评价 有活动	文 献	否
4	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、 森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌 丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。多单个或成对活动，飞行较高。以猎食时有翱翔习性而著名。主要以大型昆虫、小型动 物为食。	二级	无危	否	整个评价 有活动	文 献	否

5	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	栖息于海拔 1200—2800m 的山地常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带。除繁殖期间成对或单独活动外，其他季节多成3-5 只或 10 余只的小群，有时亦与其他小鸟混群活动。主要以毛虫、甲虫、蚂蚁等昆虫为食，也吃植物果实、种子等植物性食物，偶尔也吃少量玉米等农作物。	二级	近危	否	隧道顶部 偶有少数 个体活动	文献	否
6	黑短脚鹇 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>	主要生活于海拔 500-1000m 山林高大乔木上以及随季节变化发生垂直迁移和水平迁移现象。活跃在树冠上，到下木间活动是很罕见的现象。杂食性，主要以果实和昆	市级	无危	否	隧道顶部 偶有少数 个体活动	文献	否

4.2.4 植被覆盖度现状

本次评价基于遥感估算植被覆盖度，方法采用植被指数法。选择了美国陆地资源卫星 Landsat8 影像数据，时段为 2024 年 4 月，分辨率 30m，处理系统采用 ENVI(The Environment for Visualizing Images)，在提取 NDVI 的影像上通过建模实现植被覆盖度（FVC）的计算。

从植被覆盖度（FVC）的估算结果可以看出，本项目评价范围内基本属于较低和中度植被覆盖等级，低植被覆盖区域主要为水体和裸露地表，较高和高度植被覆盖区域面积相对较少。本项目所在区域人口众多，评价区人类活动密集，农业以及工业比较发达，绝大部分土地已被开发使用，水域相对面积较小，水系不发达，评价区林地多分布于田间、道路两旁，植被覆盖度（FVC）的估算结果符合该地区的生态环境特征。具体见评价区植被覆盖度统计表 4.2—5。

表 4.2—5 评价范围植被覆盖度统计表

覆盖度类型	覆盖度	面积（km ² ）	面积百分比（%）
低植被覆盖度	0~10%	0.45	7.24
较低植被覆盖度	10%~40%	0.52	8.39
中度植被覆盖度	40%~60%	0.30	4.79
较高植被覆盖度	60%~80%	3.95	63.61
高度植被覆盖度	80%~100%	0.99	15.97
合计		6.21	100

4.2.5 景观生态体系现状分析

景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。评价区域属低山丘陵景观生态等级自然体系，以冲沟、山脊等为廊道，以林地、灌丛等为斑块，组成要素丰富多样。整个区域是由森林生态系统、农田生态系统、水体生态系统、草丛生态系统和建设用地有规律地相间组成。

4.2.5.1 景观生态体系组成与特点

根据现场调查，并结合评价范围内的1:1万地形图和区域遥感卫星影像图分析，在ArcGIS9.3支持下根据不同的土地利用类型的自然属性和人为干扰程度，以及不同生态系统的群落外貌特征，进行人工数字化的基础上，在评价区内建立4类景观生态分类系统（表4.2-6）。

表 4.2-6 评价区景观生态分类组成

景观类型编号	景观要素类型	土地利用类型
1	森林斑块	林地、灌丛
2	草地斑块	草地
3	耕地斑块	水田、旱地
4	建设用地斑块	场镇、民房

4.2.5.2 景观生态结构分析

本评价采用景观格局指数对评价区域内的景观生态结构进行了分析。景观格局指数是高度浓缩的景观格局信息，它能够反映区域内景观结构组成和空间配置某些方面的定量指标，它包括斑块个体、斑块类型和景观三个水平上的若干指数。由于斑块个体本身在整个景观格局分析中不具有实际意义，本评价采用斑块类型和景观两个水平上的指数（表4.2-7）进行分析。景观指数的计算采用国际上的通用软件FRAGSTATS 3.3完成。

表 4.2-7 斑块类型水平上的景观指数

编号	景观指数	值域	表达式	含义
1	斑块数（个）	$NP \geq 1$	$NP = n_i$	一类景观所包含的斑块数量

2	斑块类型面积 (hm^2)	$CA > 0$	$CA = \left(\frac{1}{10000}\right) \sum_{j=1}^n a_{ij}$	一类景观所包含的斑块的总面积
3	斑块类型面积比例 (%)	$PLAND > 0$	$PLAND = \frac{100}{A} \sum_{j=1}^n a_{ij}$	某类景观的面积占有所有景观类型总面积的比例
4	平均斑块面积 (hm^2)	$MPA > 0$	$MPA = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^n a_{ij}$	某类景观包含斑块的平均面积
5	聚集度 (%)	$0 \leq AI \leq 100$	$AI = \left[\sum_{i=1}^m \left(\frac{g_{ii}}{\max_{j \neq i} g_{ij}} \right) \times P_i \right] \times 100$	描述斑块聚集分布的程度，其值越大分布越聚集。
6	优势度指数 (Do)	$0 < Do < 1$	$Do = 1/2 \times [(Rd + Rf)/2 + Lp] \times 100\%$ 式中， $Rd = (\text{拼块 } i \text{ 的数目} / \text{拼块总数}) \times 100\%$ $Rf = (\text{拼块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$ $Lp = (\text{拼块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积}) \times 100\%$	决定某一斑块在景观中的优势

评价区景观类型斑块指数见表4.2-8。景观要素类型4类，景观多样性较低，各类型景观在空间上的分布均匀程度较低，即森林景观占绝对优势，在其中发挥主要的生态功能，景观空间较为完整。

分析结果显示，森林景观无论是总的面积还是平均斑块面积都最高，斑块数量较多，其聚集度和整体性指数均处于最高水平，破碎度较低，反映了森林类型在整个区域景观中的主导地位；作为景观重要组成部分的草地景观，斑块数量最少，多为区域荒地；耕地斑块数量最多，在整个评价区域内所占面积仅次于森林景观，所占比例约为8%，其聚集度和整体性指数均较高，表明评价区域内的农田多呈片状集中分布。建设用地主要是公路和居民点。

表 4.2-8 评价区斑块类型指数

景观要素类型	面积 (m^2) CA	面积百分比 (%)	斑块数量 (个)	整体性指数	聚集度 (%) AI
森林斑块	4951789	79.74%	70	99.3803	91.2835
草地斑块	284	0.005%	4	81.1252	70.1389
耕地斑块	1147132	18.47%	118	97.5451	84.5032
建设用地斑	110895	1.78%	75	88.0492	63.6506

块					
合计	6210100	100.00%	291		

4.2.5.3 景观优势度

对景观模地的判断采用传统生态学中计算植被重要值的方法，决定某一斑块在景观中的优势，也叫优势度值。优势度值由3种参数计算而出，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）。这三个参数对模的判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中模地的判定步骤，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的斑块类型，即为我们寻找的具有生境质量调控能力的模地。

对评价区内一级景观各类型斑块的优势度值分别进行计算，统计结果汇成表4.2-9。

表 4.2-9 评价区一级景观类型优势度汇总

景观类型	密度 Rd	频率 Rf	比例 Lp	优势度 Do
森林斑块	21.08%	75.18%	64.59%	56.36%
草地斑块	8.58%	0.42%	0.20%	0.39%
耕地斑块	39.93%	56.25%	28.08%	38.08%
建设用地斑块	30.41%	24.68%	6.43%	16.99%

统计数据显示，景观类型中，森林景观在景观类型中占有极大的优势，优势度Do值达到了56.36%；其次是耕地景观，Do值为38.08%；再次为建设用地景观，Do值为16.99%；草地景观所占比例较小，Do值均分别为0.39%。结果表明，评价区自然植被景观类型以森林景观类型为主，是区域生态质量调控的控制性组分。耕地优势度指数也较高，可以明显反映人为影响对区域景观的影响。草地斑块多为弃耕地恢复的草本植被。此外，受人为影响较强烈的建设用地景观也占有一定比例。但区域景观依然以森林景观为主，森林景观具有良好的阻抗稳定性，对于较小的建设用地景观、农耕地景观等人为干扰斑块具有一定的生态缓冲效果。

4.2.5.4 景观生态质量分析

通过上述分析表明森林是该区域景观生态体系的基质，是生态环境质量的控制性组分，表明该区域生态环境质量良好，具有较高的生产力和较

高的受干扰后恢复能力。由于林地是本区景观的基质，是区域生态环境质量的控制性组分，其恢复力稳定性较高。此外，评价区景观异质化程度较高，有利于吸收环境的干扰，提供了抗御干扰的可塑性，因而评价区自然景观生态体系的抵抗力稳定性也较高。评价区域龙池镇、洪安镇和秀山县城附近耕地和建设用地景观比例较高，该区域人口较多，生态环境受人为干扰较明显。

生态体系的稳定性与景观生态质量密切相关，景观生态质量的优劣取决于景观要素的性质与特征，以及景观的结构和时空格局的特征。在各种景观类别中，绿色植被构成了陆地生态系统的主体，是环境质量好坏最明显的指示物。原生性植被往往覆盖度高，群落结构完整，物种组成丰富多样，生物生产力高，更新潜力大，因此对环境质量的贡献也较大。一般来说，森林比灌木林和灌草丛有更为复杂的群落结构、更高的生物生产力，同样其生态潜力也较高，对环境质量的影响也更大。农田、果园及其他人工配置群落，具有结构简单、种类单一、靠人工维持等特点，因此相对于自然植被来说，自身的稳定性与对外界干扰的抵抗力都较弱。

从评价区的景观结构分析可知，暖性针叶林是优势度最高的景观类型，其次为耕地，灌木林和草地也有着一定的景观比例。次生的自然植被在评价区内是主要的生态体系，但同时受人为干扰的景观类型耕地景观和建设用地景观也在整个生态体系中占据较高的比例。因此，评价区内生态系统恢复力稳定性相对较高，但也应控制人为干扰对景观生态体系的进一步干扰。

4.3 土地利用

通过遥感影像解析与实地调查相结合的方法，评价区内，林地用地所占比例最高，占评价区总面积的79.7%；耕地所占比例次之，占评价区总面积的16.4%；园地、交通运输用地所占比例相对较高，分别为2.0%、1.6%（表4.7-1）。可见评价区内森林等自然植被所占面积比例为81.705%，其他农耕地、居住用地、公路用地等人工干扰的土地利用类型所占比例也较高。

表 4.7-1 评价区各种土地类型的面积及比例 hm^2

一级类	二级类	占地面积	占评价区总面积百分比
01 耕地	0101 水田	31.1124	16.4%
	0103 旱地	70.8876	
02 园地	0201 果园	12.1746	2.0%
	0202 茶园	0.5386	
03 林地	0307 其他林地	495.1789	79.7%
04 草地	0404 其他草地	0.0284	0.005%
07 住宅用地	0702 农村宅基地	2.4636	0.075%
10 交通运输用地	1003 公路用地	9.5146	1.6%
	1006 农村道路	0.4491	
12 其他土地	1201 空闲地	1.3378	0.22%
合计		621.01	100%

4.4 评价区生态现状综合评价

评价区生态功能保护与建设应加强水资源保护利用，突出水土流失预防、农业生态环境建设和农村面源防治的重点，加强农业基础设施建设，提高耕地的有效灌溉面积。根据现状调查结果评价区内生态环境良好，生物多样性和植被类型较为丰富。低山区域森林面积占据绝对优势，多为次生林，山谷地带农耕地较多，生产活动痕迹明显。森林生态系统在整个评价区域占据主导地位，对该区的生态环境质量起着决定性作用。评价区域的主要生态问题是由于人类活动引起水土流失等。

4.5 生态敏感区及重要生境

1) 调查方法

本项目所在的秀山县境内划定自然保护区、森林公园、地质公园、湿地公园，均不在本项目评价范围内。

本项目 K0+485-K2+460 段以隧道形式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区），同时秀山县规划和自然资源局主管部门下发了该项目涉及路基工程，隧道工程，路基工程不占用生态保护红线，隧道工程占用生态保护红线。对秀山县生物多样性维护功能区的现有景观资源保护和利用无影响。该工程的实施将有效缩短景区间通行距离，提升游客参观景区效率，为推进工程的实施。

2) 重要生境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要生境

包括：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。根据现场调查，区域环境主要为人工起源的针叶林为主，和少量次生灌丛的人类活动密集区域。工程沿线不涉及上述重要生境。

3) 基本农田分布现状

根据建设单位选址意见书（用字第市政 500241202300029 号）可知，本项目永久用地和临时用地均不涉及永久基本农田。

4) 外来入侵植物

根据已有文献资料及现场调查情况，评价区段分布的外来入侵物种有土荆芥、喜旱莲子草、鬼针草、一年蓬、小蓬草、商陆6种。工程建设形成较多新的裸露地表，这些裸露区域的出现增加了外来入侵植物的扩散范围，有利于外来入侵植物的生长和扩散。因此工程建设对评价区外来入侵植物扩散造成一定风险。

5) 主要生态环境问题

土地利用不合理带来的水土流失，由于人口增加导致土地的过度开发，伴随而来的开垦、砍柴、放牧以及烧荒等活动无一不对当地环境造成不可逆转的破坏。项目所在区域的主要生态环境问题为植被破坏严重、水土流失程度日益剧烈以及森林数量少、质量低，矿业开发带来的污染等问题。同时，陡坡耕种造成的水土流失及土地利用不合理带来的生境破碎化成为本区域的主要生态环境问题。

4.6 环境现状评价

4.6.1 环境空气质量现状

（1）评价依据

根据《重庆市人民政府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），区域相应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）区域达标分析

本评价引用《2022年重庆市环境质量公报》中秀山县环境空气质量监测数据对项目所在区域环境空气质量进行评价。

对于《2022 年重庆市环境质量公报》数据，区域空气质量现状评价详见下表：

表 4.6-1 区域环境空气监测与评价结果表

污染物	评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	39	70	55.7	达标
SO ₂		18	60	30.0	达标
NO ₂		11	40	27.5	达标
PM _{2.5}		23	35	65.7	达标
O ₃	最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	140	160	87.5	达标
CO	24 小时平均值第 95 百分位数	1000	4000	25.0	达标

综上，秀山县六项大气污染物浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值，为环境空气质量达标区。

4.6.2 地表水环境质量现状

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），洪安河属于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域环境功能区，执行Ⅲ类标准。

拟建项目无废水外排，所在区域最近地表水体主要是洪安河，洪安河位于洪安镇与湖南省、贵州省交界处汇入洪安河（花垣河）。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），洪安河水体功能类别为Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水域标准。

本次评价地表水环境质量现状引用秀山县生态环境局公开发表的《秀山土家族苗族县水环境质量月报（2023 年 6 月）》（秀山土家族苗族自治县水环境质量月报_秀山土家族苗族自治县人民政府（cqxs.gov.cn）），2023 年 6 月，秀山县境内断面水质达标率为 100%。

4.6.3 声环境质量现状

本次评价委托重庆厦美环保科技有限公司对项目沿线区域声环境质量现状进行实测，监测报告（厦美【2023】第 HP199 号）见附件。

根据先期可研批复（秀山发改投〔2022〕74 号）建设内容进行了监测，

由于后期建设单位对该项目进行重新立项，原有路线不变，只对原有路线长度进行了变更，本次评价以后期立项和初步设计为准，由于监测报告监测内容无法改变，本次引用监测报告跟本项目相关监测数据进行评价。

（1）监测布点

项目沿线自然环境类似，除现有道路无其他噪声源。根据分布情况，选取 3 个代表性敏感点（较集中居民点）进行监测，具体监测点位见表 4.6-2 和附图。

表 4.6-2 噪声监测布点情况表

序号	监测点位	代表敏感点编号	代表性分析
1#	项目起点靠近居民点处（水源头）	1-4	位于农村地区，敏感点周边环境状况相似
2#	项目靠近居民点处（红岩溪）	5-8	位于农村地区，敏感点周边环境状况相似
3#	项目道路中段靠近居民点处（平马村）（在该敏感点设置：1 层监测点位）	11-25	位于农村地区，敏感点周边环境状况相似
	项目道路中段靠近居民点处（平马村）（在该敏感点设置：3 层监测点位）	25	位于农村地区，敏感点周边环境状况相似

注：项目沿线楼层普遍偏低（1F~2F，局部有 3F），因此本次评价对垂直楼层进行监测，以 3F 监测数据作为代表数据。

（2）监测时间及频率

2023年11月20日~21日，每天昼间、夜间各监测1次，连续监测2天

（3）评价方法

采用与《声环境质量标准》（GB3096-2008）直接比较的方法。

（4）评价标准

1 #、2 #、3#点执行2类标准。

（5）监测结果

噪声监测结果见表 4.6-3。

表4.6-3 声环境监测数据及评价结果单位：dB（A）

监测点	监测时间	监测值	标准	达标情况
1#	昼间	44~45	60	达标
	夜间	37	50	达标
2#	昼间	44	60	达标

	夜间	37~38	50	达标
3#	昼间	45~46	60	达标
	夜间	39~40	50	达标

根据表 4.6-3 可知，1 #、2 #、3#点监测点昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。项目所在区域声环境质量状况良好。

5 施工期环境影响预测与评价

5.1 施工期声环境影响评价

5.1.1 噪声源强

本项目施工以机械为主，辅以人工，本项目涉及云主山隧道施工过程中会涉及微差爆破。隧道为地下施工，隧道最大埋深 436m，爆破瞬时噪声经地面阻隔后传到地面的噪声较小，且隧道口 50m 范围内无住户，因此本项目施工阶段的产噪源主要为施工过程中施工机械和运输车辆辐射的噪声，具有高噪声、无规律的特点。施工噪声对外环境的影响是暂时的，随施工结束而消失。但由于在施工过程中采用的机械设备噪声值很高，如不加以控制，往往会对沿线的住户等环境敏感点产生较大的影响。

本项目施工采用的机械设备主要有推土机、挖掘机、载重汽车等，其声压级见表 3.2-3。

5.1.2 施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本项目对施工工程中周边居民点进行噪声预测，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

（1）预测模式

施工噪声源可近似视为点声源，根据点声源噪声衰减模式，可计算出各施工设备的施工场地边界。点声源衰减模式如下：

$$L_P = L_{P_0} - 20L_g(r/r_0)$$

式中： L_P —距声源 r （m）处声压级，dB（A）；

L_{P_0} —距声源 r_0 （m）处声压级，dB（A）；

r —为预测点距声源的距离，m；

r_0 —为参考点距声源的距离，m。

（2）预测结果

在不考虑树林及建筑物的噪声衰减量的情况下，各类施工机械在不同距离处的噪声影响值（未考虑吸声、隔声等效果）预测结果见表 5.1-1。

① 施工场界噪声影响评价

表 5.1-1 各类施工机械在不同距离处的噪声预测值单位：dB（A）

机械名称 \ 距离	10m	20m	50m	100m	150m	200m
装载机	81.0	75.0	67.0	61.0	57.5	55.0
推土机	79.0	73.0	65.0	59.0	55.5	53.0
挖掘机	78.0	72.0	64.0	58.0	54.5	52.0
混凝土输送泵	62.0	56.0	48.0	42.0	38.5	36.0
载重汽车	76.0	70.0	62.0	56.0	52.5	50.0
摊铺机	76.0	70.0	62.0	56.0	52.5	50.0
钻孔机	80.0	74.0	66.0	60.0	56.5	54.0
空压机	81.0	75.0	67.0	61.0	57.5	55.0
振动棒	80.0	74.0	66.0	60.0	56.5	54.0

根据表 5.1-1 可知，在距离施工机具 50m 处施工机具对声环境的贡献值为 48~67dB（A），在距离施工机具 100m 处施工机具对声环境的贡献值为 42~61dB（A），在距离施工机具 200m 处施工机具对声环境的贡献值为 36~55 dB（A）。

② 敏感点噪声影响评价

施工机具具有不固定性，公路工程路基施工期间挖掘机、推土机、装载机等重型设备运行时间长，使用频次高，因此施工期间机械噪声影响评价主要考虑推土机、挖掘机、装载机等机具位于施工场界处时对敏感点影响。

表 5.1-2 施工噪声对各敏感点的影响预测结果单位：dB(A)

序号	敏感点	位置	距离 ^① (m)	背景值 ^②		噪声 贡献 值	预测值	
				昼间	夜间		昼间	夜间
1	1#居民点	K0+040~K0+200	15	45	37	62.5	62.5	62.5
2	2#居民点	K0+092~K0+162	39	45	37	54.1	54.1	54.1
3	3#居民点	K0+259~K0+271	66	45	37	49.6	49.6	49.6
4	4#居民点	K0+259~K0+315	5	45	37	72.0	72.0	72.0
5	5#居民点	K5+100~ K5+516	5~30	44	38	72.0	72.0	72.0

注：①表示首排房屋与道路路沿最近的距离。②数据选用声环境质量监测报告中距离各敏感点最近的且背景环境相似的现状监测点实测值。

（3）施工噪声影响分析

根据现场踏勘，本项目大部分居民点由于受现有道路交通噪声影响，声环境敏感点所在区域为 2 类区域。由表 5.1-2 可知，在施工机具靠近厂

界施工时，各敏感点昼、夜间噪声均出现超标。经过分析，施工期机具噪声对其影响较大，夜间影响最为突出。总体来说，施工期机具噪声对沿线住户影响较大，夜间对沿线住户影响尤为突出。

根据公路建设特色，公路工程施工期间，大型施工机械主要集中在路基开挖、回填、压实阶段，敏感点受影响时段也主要集中在该时段内，其他如路面工程、排水工程、边坡防护工程等由于施工机械设备相对较少、机具较小，公路沿线声环境敏感点受影响的程度小于路基阶段。公路施工分段进行，且每段施工时间较短，公路施工噪声对敏感点的影响时间段较短。

根据现场踏勘，沿线声环境敏感点距路中心线 50m 以内的自然村庄比较多，昼间施工将会产生一定的干扰；夜间施工在一定范围内将会对居民的休息产生较大的干扰，所以应严格控制作业时间。必须连续施工作业的地点，施工单位应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

综上所述，拟建项目主体工程施工期中各机具对沿线住户的影响较大，特别是夜间施工对距离较近的沿线住户影响严重。隧道涉及微型爆破，爆破瞬时噪声经地面阻隔后传到地面的噪声较小。本次环评建议拟建项目进行施工建设时，施工场地及施工固定机械尽量远离居民路段布设，建设临近居民路段的场地平整、土石方开挖等施工时间安排在昼间；对于可定点设置的高噪声施工机械，均置于加工房内，采用建筑隔声方式降噪；同时根据本项目周围敏感点的分布特点，施工场区周围应设置硬质围挡隔音，合理布置施工机具，严禁夜间施工，严格做好噪声污染防治措施，尽量将施工噪声对沿线敏感点的影响降至最低。

5.2 施工期大气环境影响评价

5.2.1 施工扬尘环境影响评价

拟建公路路面采用沥青混凝土路面，其建设过程中，将进行大量的土石方填挖、筑路材料的运输及拌和、沥青摊铺等作业。施工期扬尘主要来自土石方开挖、施工活动扰动、散装施工材料如水泥、砂石料装卸、车辆运输等。因此，施工期的主要环境空气污染物是 TSP，其中尤以 TSP 对周围环境影响较为突出。

根据同类型施工资料，施工场地土石方开挖、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，施工场地下方向影响范围增加至 80~150m。车辆运输产生扬尘影响公路两侧的环境空气，路面积尘量在 $0.1\text{kg}/\text{m}^2$ 时，公路扬尘影响范围约为 10~20m 间。所有进出工程场地的运输车辆的轮胎进行清洗，避免将泥土带入城市公路，同时对积尘较大的施工区和施工场地外 200m 的运输公路进行洒水，可使空气中的扬尘量减少 70% 以上，有效减少扬尘对附近环境空气的影响。

本项目涉及施工场地 2 个，弃渣场 3 个，1#施工场地最近居民点为 144m，2#施工场地周边 200m 范围内无居民点；弃渣场最近居民点距离为 20m，为了减少扬尘对大气环境的污染，针对路段施工时，对距离比较近的居民点，应进行围挡施工，施工期要采取洒水抑尘、湿式作业、施工场区进出口路面硬化、设置车辆清洗设施、易撒露物质密闭运输等措施，使施工扬尘对环境的影响降至最低。

本项目涉及云主山隧道施工，隧道施工采用钻孔爆破法，施工过程中会产生大量粉尘，而且炸药爆破后会产生一定含量 CO 、 NO_2 等污染物。根据目前隧道工程防尘措施，钻孔采用湿式作业，爆破控制炸药施工量，爆破后及时开启洒水装置洒水防尘，加强隧道内的通风，减少施工粉尘和有害气体对施工人员和环境的影响。本项目云主山隧道 1975m/1 座，隧道口 50m 范围内无住户，因此对隧道爆破施工产生的粉尘对环境的影响较小。

施工期扬尘对环境空气的影响是暂时的，随着施工的结束而消失。

5.2.2 混凝土拌和区

目前施工中一般用湿法搅拌混凝土，拌和过程均为密封状态，正常工作情况下不会产生扬尘。而石灰和粉煤灰等散体材料进行堆放安置时，如不做任何防护措施，在风力作用下易发生扬尘，对其存放应做好防护工作。通过洒水、篷布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

本项目 2 个施工场地涉及临时搅拌场，为 1#施工场地和 2#施工场地，临时搅拌场产生的废气有：水泥罐仓粉尘、配料粉尘、投料粉尘。

本项目针对 1#施工场地和 2#施工场地水泥罐仓粉尘通过水泥罐仓呼吸孔设有过滤网+仓顶除尘器处理后无组织排放；配料粉尘通过集料仓上

方设置集气罩收集粉尘，经集气罩收集通过布袋除尘器，处理后通过 1 根 15m 高的排气筒排放；投料粉尘在投料口设置集气罩，经集气罩收集后采用布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 高的排气筒排放。

混凝土拌和区对于路段来说是短暂的，类比重庆市已建公路的情况，本评价认为只要优选设备，根据有关测试成果，在水泥混凝土拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处为 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处为 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。按上述监测数据和环境空气质量标准进行衡量，应将上述拌和站设在村庄敏感点的下风向 200m 之外或避开下风向 200m 范围内的村庄、学校。本项目拟建拌合站与周边居民住宅距离约 85~165m，为避免对居民造成影响，应与周边居民积极沟通，征得理解和支持，或将 200m 范围内住宅临时租用作施工营地使用。

综上所述，混凝土拌和区采用先进设备后，粉尘对周围环境影响较小，为了减轻对周围敏感点的影响，要求拌和站的大型设备应远离集中居民点。

拟建公路临时工程主要包括 3 处弃土场及 2 处施工场地等。拟建公路弃土场、施工场地等部分临时工程距周边敏感目标距离较近，施工期扬尘可能对其产生一定不利影响。本评价要求在拟建公路局部路段沿线村庄分布较为密集区域，施工时采取必要的降尘措施，加强洒水降尘，避开大风天气施工，加强施工管理，合理安排工期，尽可能减少扬尘对居民生产生活的影

5.2.3 机具尾气影响分析

本工程施工机具尾气中污染物主要有 CO 和烃类。根据相同类型工程各施工段施工机具尾气中污染物排放量预测可知：施工过程中施工机具尾气中 CO 和烃类污染物排放量小，预计工程建设过程中，项目区周围环境空气质量受施工机具尾气影响很小。

5.2.4 生活燃料烟气影响分析

本工程租用周边民房作为施工营地，营地内生活燃料采用液化气作为能源，液化气属于清洁能源，燃烧产生的烟气对环境空气影响小。

5.2.5 沥青烟（苯并[a]芘）影响分析

本工程全线均为沥青混凝土路面，所需沥青均外购。在施工场地不设置沥青熬制、搅拌等设施，外购沥青运来后直接用于铺路，摊铺过程中会产生少量沥青油烟，据有关资料，在风速介于 2—3m/s 之间时，沥青铺浇路面时所排放的烟气污染物影响距离约为下风向 100m 左右，本项目所需沥青均外购，每次摊铺作业产生沥青油烟量小，对环境的影响小。

5.2.6 爆破粉尘影响分析

本项目爆破采用隧道内微型爆破法，主要是预裂松动块石作用，较其他爆破工艺产生的粉尘量要小得多。在采取洒水抑尘等措施后，除尘率可达 80%。爆破下来的岩石主要为块状，在铲装过程中不易随风起尘，加之采取洒水抑尘措施，产尘量可不计，对环境的影响小。

5.3 施工期对地表水体的环境影响分析

根据施工期废水产排污分析可知，拟建项目施工过程中主要的废水来自施工废水和施工人员生活污水，其中施工废水主要为车辆冲洗废水和混凝土养护废水、地面冲洗废水。

5.3.1 施工废水

（1）冲洗废水

拟建公路全线设置 2 处施工场地，针对施工场地对运输车辆及施工机具的冲洗，类比重庆同类项目可知，1#施工场地的废水产生量为 4 m³/d，2#施工场地的废水产生量为 4 m³/d，冲洗废水的主要污染物为 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，上清液全部回用作场区防尘洒水，对地表水环境造成影响小。

针对 1#施工场地、2#施工场地处理规模分别为 6m³/d、6m³/d，场地冲洗废水经隔油沉淀处理后用于场地清洁、绿化灌溉等不外排，不会对地表水产生明显影响。

（2）砼拌和及混凝土养护废水

沉淀池共设置 2 座，1#沉淀池处理规模为 6m³/d，2#沉淀池处理规模为 6m³/d，其中 1#和 2#预制场混凝土拌和废水产生量约 6m³/d（1#预制场混凝土拌和废水产生量约 3m³/d；2#预制场混凝土拌和废水产生量约

3m³/d），预制件养护废水产生量 5m³/d（1#预制件养护废水产生量约 2.5m³/d；2#预制件养护废水产生量约 2.5m³/d），废水污染物主要为 SS，浓度为 2000mg/L。该部分废水通过沉淀池处理后，全部回用到场地洒水中，不外排，不会对周边环境造成影响。

（3）隧道施工废水

拟建公路共设置 1 座隧道，为云主山隧道，长 1975m。拟建公路沿线隧道地质结构相对简单，隧道施工发生大量涌水和突水的可能性较小，要做好治水工作，减少地下水的流失。

实际隧道施工过程中，采用的是分段掘进、边开挖边衬砌的施工工艺，排水时间比预测时间短，故隧道施工涌水量比计算值小，隧道施工废水主要来源于岩钻打孔、防尘洒水、衬砌、内壁锚固、路面浇注等施工过程隧道施工废水主要来源于岩钻打孔、爆破后防尘洒水、衬砌、内壁锚固、路面浇注等施工过程会产生少量施工废水，隧道每天产生量约 10m³/d，沉淀池共设置 1 座，总的处理规模为 10m³/d。

施工涌水则具有突发性、一次性流量大等特点，若直接进入环境会造成一定的污染。拟建公路隧道河流水系为洪安河流域，位于河流的补给区，隧道施工废水和涌水排放进入环境将对河流水质造成不利影响，在设计、施工时也应引起高度重视，应预防产生岩溶突水，加强超前预测预报地质工作，采用堵、排水相结合和支护措施处理。从保护环境的角度出发，要求在隧道进出口设置沉淀池等处理设施，对隧道生产废水和涌水进行沉淀处理，然后进行回用，确保其施工废水不直接外排。

（4）降雨产生的面源流失对水环境的影响

项目施工期间，裸露的开挖及填筑边坡较多，在当地强降雨条件下，产生大量的水土流失而进入周围水体，对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道及掩埋农田。所以在施工期间要注意对这些裸露边坡的防护。

项目在施工时考虑了用无纺布、彩条布对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场、预制场等进行覆盖，在表土堆积的周围用编织土袋拦挡、在桥梁及堆料场周围设置沉淀池等措施。采取这些措施后大大地减少了表土的裸露及被雨水的冲刷，且设置的沉淀池对含泥污水也有一定的沉淀作用，在强降雨条件下所产生的面源流失量也较小，对周

围水环境的影响也很小。

5.3.2 生活污水

拟建公路生活污水主要来源于各施工场地，其中主要是施工人员产生的污水及粪便污水。从 3.2.3 节施工人员生活污水排放源强分析可以看出，施工人员每人每天排放的生活污水量约为 $16.2 \text{ m}^3/\text{d}$ ，其主要污染物为 BOD_5 、 COD 、氨氮、悬浮物、动植物油以及石油类等。

本项目的生活污水全部经租用民房内已有的旱厕或化粪池收集后，用于周边农用不外排，对水环境影响较小。

5.4 施工期固体废物环境影响评价

拟建项目施工期固体废物主要包括弃方、建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

5.4.1 弃渣

本项目共设置 3 处弃渣场，弃渣场总占地总计约 1.444 hm^2 ，根据设计方案，弃渣量为 11.16 万 m^3 ，该渣场库容为 29 万 m^3 。满足本工程的弃土的堆存要求。

本项目的废渣量较大，如未合理安排弃土场或施工单位将产生的弃渣随意堆放，很容易造成废方、废渣沿工区两侧无规划分布，挤占相当数量的农林用地，使弃渣水土流失难以控制，对弃渣点周围生态系统产生较大的不利影响，并给弃渣点临时用地的恢复利用带来较大困难；对沿线景观环境也将带来较大的不利影响。建设单位及施工单位在施工期间应通过加强施工管理，废弃土石方应及时运送至弃渣场合理处置；同时，可供周边地区修补乡村公路等使用，以减轻对周围环境的影响。本项目弃渣场堆存过程应加强水土保持措施，加强车辆的管理，严禁超载、超速，土石方装载和倾倒过程采取洒水防尘措施。

5.4.2 表土

本项目设置的表土场，用于暂存表土，本项目表土产生量约为 0.69 万 m^3 ，表土堆场的容量 1.35 万 m^3 ，满足本工程的表土的堆存要求，本项目分区设置的表土场，用于就近暂存表土，施工结束后用于绿化覆土。

5.4.3 拆迁建筑垃圾

本项目需拆迁住宅 341m²，产生的建筑垃圾约为 35.5t，产生量相对较少。产生的建筑垃圾主要有混凝土块、砖块等，如不能及时清运会对周边居民生活造成影响，如堆放、处置不当，也将会压占土地资源，造成破坏植被等影响。施工阶段，应加强管理，对拆除后的建筑垃圾及时清运，回填陆域桥梁下空地，严禁乱堆乱放。本项目拆迁建筑垃圾由拆迁部门进行处置。

5.4.4 沉淀池泥渣、除尘灰

（1）沉淀池泥渣

年产生沉淀池泥渣约为 2.88t/a，经收集后作为建筑材料外售。

（2）除尘灰

混凝土拌和区域的泥罐仓粉尘、配料粉尘、投料粉尘的除尘系统产生的除尘灰产生量约为 10t，全部回收综合利用，不外排。

5.4.5 生活垃圾

生活垃圾中一般含有较多有机物，易引起细菌、蚊子的大量繁殖，若不能集中收集与处理，也易导致施工场地内传染病发病率的上升和易于传播；尤其是村屯周边分布的施工场地，随意堆弃的生活垃圾产生的恶臭会对周围村屯居民的健康产生一定的不利影响，并对周边景观环境产生一定的不利影响，拟建公路施工场地 2 处，施工期生活垃圾产生量约为 75kg/d。本工程针对生活垃圾采取定点收集，定期清运生活垃圾的措施，规范生活垃圾的管理，避免其乱堆放，确保施工场地有良好的卫生条件。

5.5 施工期对交通的影响分析

本项目建设期间需雇用大量劳动力和购买大量建筑材料，这为解决沿线剩余劳动力问题和激活当地材料开采及加工市场提供了良好机会。尽管如此，在项目实施过程中仍不可避免对沿线社会环境带来一定不利影响，主要如下：

根据项目拟建地周边现有道路情况，本项目施工期主要依托现有国道、现有乡道作为物料的运输道路。大量的物料运输车辆将会增加现有道路的交通负荷量，同时会导致沿线扬尘和噪声增加。

调查了解，现有国道、现有乡道沿线分布有住户、学校及场镇等，由

于物料运输期间会增加现有道路的车流量，将对敏感点造成影响。

另外，运输车辆因物料装卸、轮胎带泥等原因而造成洒漏和产生二次扬尘，将对沿线环境卫生造成一定影响，引起运输沿线、物料装卸点附近TSP浓度有所增加。

因此，物料运输尽量避免在夜间和上下班高峰期间进行，运输过程中严格按照规定时速行驶，禁鸣区内禁止鸣笛，禁止车辆带泥上路，采用密封运输，减少运输途中粉尘的产生，减少施工期间交通运输对运输沿线敏感点的影响。

5.6 施工期振动影响分析

本工程建设的云主山隧道涉及爆破施工。隧道爆破的影响程度主要与炸药及装药特性、起爆方法、爆破参数设计等有着密切的关系。对于大当量的爆破，爆压力作用时间相对较长，波长也长；相反，对于小当量的爆破，爆压力作用频率高，波长短。因此，在同样的岩体条件下，隧道周边岩体中的应力波分布及效应均不相同。另外，不同的掏槽方法、起爆顺序、布孔形式等对其也有很大的影响。调查了解，云主山隧道，隧道上方为山体，无建筑设施和住户。隧道爆破振动影响主要表现在以下几个方面：

（1）对地质环境的影响

爆破作用对地质条件的影响程度主要取决于隧道经过地层岩石的强度和稳定性、爆炸应力大小。本工程隧道穿过地层为新生界第四系（Q）冲积土和古生界寒武系地层，岩性稳定，但硬度偏软，受爆炸应力作用易碎。根据多个工程实践资料显示，隧道爆破采用微差爆破，多孔延时爆破，延时越长，对岩体所造成的影响越小。

隧道爆破破坏砂岩、泥岩、粉砂质泥岩，局部出现垮塌，影响隧道结构的稳定性。

（2）对地面构筑物的影响

根据遂渝铁路爆破施工以及朝天门至千厮门隧道爆破施工的实际影响，预计工程爆破施工过程中，在采取严格控制炸药用量（严格按《爆破安全规程》要求进行爆破），采用微差爆破法进行施工，同时夜间尽量不安排爆破施工作业情况下，爆破振动对隧道上部的一般砖房、非抗震性建筑物影响小，对钢筋混凝土框架房屋基本无影响，对土墙房屋和浆砌石房

屋有一定影响。根据现场踏勘，本项目隧道经过山体上部为自然山体，无住户，构筑物以砖混结构为主。本工程隧道最大埋深 436m，隧道围岩以 IV、III 类围岩为主，进出口段洞身为 V 类围岩，因此本工程隧道爆破对上部建筑的影响较小。

（3）地表沉陷的影响

本工程隧道设计为端墙式洞门形式，隧道净宽 9m、净高 5.0m。隧道的掘进采用钻孔爆破法，受放炮振动等影响，地表可能出现垮塌现象。根据地勘资料显示，隧道穿过区为新生界第四系（Q）冲积土和古生界寒武系地层，隧道顶部距离地表 436m，隧道掘进过程中及时进行支护，出现顶板垮塌的可能性小，引起地面垮塌现象的可能性小。

5.7 施工期地下水影响分析

本工程共建设 1 座隧道，其中云主山隧道穿越山体，位于 K0+485~K2+460，长 1975m，最大埋深 436m。隧道围岩以 IV、III 类围岩为主，进出口段洞身为 V 类围岩。根据现场调查，隧道穿越区上方无水库、湖泊、河流等地表水体，无出露井泉，无住户。隧道上方的山体，植被生长来源于大气降水。隧道工程开挖时可能产生涌水，或者造成地下水水位下降，这是本项目可能影响地下水的重要因素。

根据初步设计，本项目隧道穿越地层为新生界第四系（Q）冲积土和古生界寒武系地层，该段地层地下水为基岩裂隙水，富水性差，水量贫乏。隧道开挖如破坏含水层，可能改变地下水的流向，将不可避免地对局部洞段基岩裂隙水补给及排泄系统造成一定破坏。受大气降水补给，径流方式主要为裂隙流，岩溶不发育，水量贫乏，因此隧道开挖对含水层破坏的可能性小。

（1）隧道涌水量

根据拟建公路云主山隧道工程地质勘察报告，本工程规划隧道涌水量计算结果和涌水方式详见表 5.3-1。

表 5.3-1 项目隧道涌水量和涌水方式一览表

序号	隧道名称	桩号	隧道涌水量 m ³ /d		涌水方式
			正常	最大	
1	云主山隧道	K0+485-K2+460	610	1118	

注：该表涌水量为双洞同时开挖时涌水量

（2）隧道施工涌水对地下水影响分析

根据初步设计，本项目云主山隧道穿越地层为新生界第四系（Q）冲积土和古生界寒武系地层，该段地层地下水为基岩裂隙水，富水性差，水量贫乏。隧道开挖如破坏含水层，可能改变地下水的流向，将不可避免地对局部洞段基岩裂隙水补给及排泄系统造成一定破坏。受大气降水补给，径流方式主要为裂隙流，岩溶不发育，水量贫乏，因此隧道开挖对含水层破坏的可能性小。

根据隧道地勘计算分析，隧道大部分段落可能地下水较贫乏，开挖后多呈潮湿或点滴状出水，地下水在节理裂隙密集带、破碎带、含水层与相对隔水层界面及过沟浅埋段呈淋雨状、涌水状出水，单点涌水量可能较大。隧道开挖全线贯通后不采取封堵措施的情况下，云主山隧道一般涌水量约 $610\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量约 $1118\text{m}^3/\text{d}$ ，但是在实际隧道施工过程中，采用的是分段掘进、边开挖边衬砌的施工工艺，排水时间比预测时间短，故隧道施工涌水量比计算值小，不会引起地下水流场或地下水水位变化，不会导致环境水文地质问题。

由于地下水分布的不确定性，本报告要求隧道施工过程中加强水文观测和超前地质预报工作，加强动态设计和施工管理，隧道施工期间采取“以堵为主，堵排结合”的治水思路。对地质预报发现可能有水头较大的涌水路段，特别是构造裂隙较发育区域，开挖前对围岩提前采用高压注浆封堵地下水，注浆前需进行详细的注浆设计，利用灌浆圈围岩和隧洞衬砌支护的联合承载功能，确保支护结构的安全和稳定。通过对隧道内主要涌水水头进行快速封堵，可大大减少隧道施工涌水量，对少量滴渗水进行限量排放，最大限度地保护当地地下水资源。

隧道施工采用微差爆破，多孔 `延时爆破，每次每孔装药量不超过 5kg ，类比同类工程施工，此种爆破所产生的松爆裂隙一般仅几米，由此可见，本项目隧道工程爆破产生裂隙基本不会破坏新生界第四系（Q）冲积土和古生界寒武系地层相邻隔水层，基本不会因爆破施工引起地下水漏失。

综上所述，本工程隧道施工对地下水环境影响较小。

5.8 其他

对于高填方、深挖方路段，应按照《重庆市建设委员会关于印发进一步规范重庆市高切坡、深开挖、高填方项目管理的若干规定的通知》（渝建发〔2002〕47号），承担高填方工程的施工单位、监理单位应具有相应的资质；用于支护结构的钢材、水泥、预应力锚具夹具、混凝土添加剂、防水材料等主要建筑材料，必须按有关规定办理登记备案手续，且经按有关标准、规范进行进场检验合格后，方可用于工程建设。对涉及结构安全的试块、试件和建筑材料，必须实行在建设单位或监理单位人员见证下，施工单位人员现场取样和送检制度。加强施工管理，严格按照施工方案施工，避免出现塌方、滑坡等事故。

6 运营期环境影响预测与评价

6.1 声环境影响评价

6.1.1 预测模式

根据本工程特点和工程设计的车流量、车速等条件，本次评价采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的推荐公式进行预测。

（1）第 i 类车等效声级的预测模型

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ：第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ：第 i 类车速度为 V_i ，km/h；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)，小时车流量大于等于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg(7.5/r)$ ，小时车流量小于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg(7.5/r)$ ；本项目根据车流量选择计算公式 $\Delta L_{\text{距离}}$ 为：仅近期、中期、远期昼间小车流量大于 300 辆/小时， $\Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg(7.5/r)$ ；其他车型近期、中期、远期昼间和夜间，以及近期、中期、远期夜间小车车流量皆小于 300 辆/小时， $\Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg(7.5/r)$ 。

r ：从车道中心线到预测点的距离，m，适用于 $r > 7.5 \text{ m}$ 的预测点的噪声预测；

Ψ_1 、 Ψ_2 ：预测点到有限长路段两端的张角（rad 弧度）；

其他因素引起的修正量（ ΔL_1 ），可按式计算：

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

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

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

式中：

ΔL_1 ：线路因素引起的修正量，dB(A)；

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

$\Delta L_{\text{路面}}$ ：公路路面引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ：声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 —由反射等引起的修正量，dB(A)。

(2) 总车流等效声级

总车流等效声级按下式计算：

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

式中： $L_{\text{eq}}(T)$ ——总车流等效声级，dB(A)；

$L_{\text{eq}}(h)$ 大、 $L_{\text{eq}}(h)$ 中、 $L_{\text{eq}}(h)$ 小——大、中、小型车的小时等效声级，dB(A)。

(3) 模式中参数的确定

A. 车流量

评价接近期（2025 年）、中期（2031 年）、远期（2039 年）的汽车流量作为预测车流量，具体见表 2.5-2。

B. 各型车辆平均辐射声级

车辆距行驶路面中心 7.5m 处的平均辐射声级 $L_{w,i}$ ，按下式确定：

$$\text{小型车 } L_{0S} = 12.60 + 34.73 \lg V$$

$$\text{中型车 } L_{0M} = 8.8 + 40.481 \lg V$$

$$\text{大型车 } L_{0L} = 22.00 + 36.32 \lg V$$

其中速度 V 取平均行驶速度。

C. 距离 r

预测点至噪声等效行车线的距离 r 的计算：

$$r = \sqrt{D_N D_F} \quad (m)$$

式中： D_N —预测点至近车道的距离，m；

D_F —预测点至远车道的距离，m。

D.公路纵坡引起的交通噪声修正量

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

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

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

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

式中： β ——公路纵坡坡度，%。

E.公路路面引起的交通噪声修正

路面噪声修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$) 按表 6.1-1 确定。本公路采用沥青混凝土路面，设计时速为 40km/h，因此路面噪声修正量取 0dB (A)。

表 6.1-1 常规路面修正值单位：dB (A)

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥ 50
沥青混凝土	0	0	0

F.声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL_2)

a.障碍物衰减量 (A_{bar})

无限长声屏障可按下式计算：

$$A_{\text{bar}} = \begin{cases} 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{(1-t^2)}}{4 \arctan \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \quad \text{dB} \\ 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \quad \text{dB} \end{cases}$$

式中：

f —声波频率，Hz；

δ —声程差，m；

c —声速，m/s。

有限隔声屏障计算：

A_{bar} 仍由上式计算，然后根据声环境导则中的图 A.3 进行修正。修正后的取决于遮蔽角 β/θ 。

在公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

b.高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

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

当预测点处于声照区时， $A_{\text{bar}}=0$ ；

当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ

6.1.2 交通噪声预测结果

（1）道路沿线噪声影响预测

工程投入运行后，道路行驶车辆从交通噪声的特点和车辆辐射噪声的特性分析可视为线噪声源。为了反映车辆辐射噪声对道路两侧的影响范围，以道路两侧地形开阔、无建筑物阻隔等预测道路两侧距路缘距离 5m、10m、20m、40m、60m、100m、150m、200m 处的交通噪声值。

预测中选取平均小时车流量和高峰期车流量，并考虑车速及各个参数选取。预测年限为 2025 年、2031 年和 2039 年。

运营期交通噪声预测见表 6.1-2 和 6.1-3。

表 6.1-2

拟建公路运营期交通噪声影响

单位：dB

路段	预测年份	时段	距公路近侧路沿距离（m）							
			5	10	20	40	60	100	150	200
路线	近期 (2025 年)	昼间（平均小时）	57.4	53.1	51.0	48.6	45.9	44.2	42.1	40.4
		夜间（平均小时）	50.9	46.5	44.4	42.0	39.3	37.7	35.6	33.8
	中期 (2031 年)	昼间（平均小时）	60.3	55.9	53.9	51.4	48.8	47.1	45.0	43.3
		夜间（平均小时）	53.9	49.5	47.4	45.0	42.3	40.7	38.6	36.9
	远期 (2039 年)	昼间（平均小时）	62.1	57.7	55.6	53.2	50.5	48.9	46.7	45.0
		夜间（平均小时）	55.6	51.2	49.2	46.7	44.0	42.4	40.3	38.6

表 6.1-3 拟建公路噪声预测分析结果（4a 类达标）

路段	年限（年）	时段	4a 类达标距离（m）	备注
路线	近期 （2025 年）	昼间平均	0	路沿达标
		夜间平均	0	路沿达标
	中期 （2031 年）	昼间平均	0	路沿达标
		夜间平均	0	路沿达标
	远期 （2039 年）	昼间平均	0	路沿达标
		夜间平均	0	0m 内超 4a 类

表 6.1-3 拟建公路噪声预测分析结果（2 类达标）

路段	年限（年）	时段	2 类达标距离（m）	备注
路线	近期 （2025 年）	昼间平均	0	路沿达标
		夜间平均	3	3m 内超 2 类
	中期 （2031 年）	昼间平均	0	0m 内超 2 类
		夜间平均	8	8m 内超 2 类
	远期 （2039 年）	昼间平均	3	3m 内超 2 类
		夜间平均	13	13m 内超 2 类

注：不考虑防噪措施，距公路近侧路沿距离。

由表 6.1-2 和表 6.1-3 预测结果可知，在道路两侧地形开阔、无建筑物阻隔等条件下，随着车流量的增加，交通噪声值逐渐增加，其影响范围也逐渐扩大。

为直观地反映工程建设噪声影响范围，评价根据预测结果，绘制拟建公路（交通量较大、噪声影响范围较大）噪声等值线图，见附图 6。

（2）敏感点影响预测

调查了解，拟建公路现有声环境敏感点 5 个（1#-5#居民点），此次预测考虑 rad 弧度、公路纵坡修正量、公路路面材料引起的修正量、高路堤或低路堑两侧声影区衰减量等因素对交通噪声的作用预测各个时期车辆噪声对敏感点的影响，预测结果见表 6.1-4。

表 6.1-4

环境敏感点噪声预测结果表单位：dB(A)

序号	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值	现状值/dB(A)	运营近期				运营中期				运营远期			
							贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)
1	1#居民点	+5	4a	昼间	70	45	53.8	54.4	9.4	/	56.4	56.7	11.7	/	58.7	58.8	13.8	/
				夜间	55	37	47.9	48.2	11.2	/	55.7	55.8	18.8	0.8	53.1	53.2	16.2	/
2	2#居民点	+7	2	昼间	60	45	50.2	51.3	6.3	/	52.8	53.5	8.5	/	55.0	55.4	10.4	/
				夜间	50	37	44.2	45.0	8	/	52.1	52.3	15.3	2.3	49.5	49.7	12.7	/
3	3#居民点	+19	2	昼间	60	45	48.1	49.8	4.8	/	50.6	51.7	6.7	/	52.9	53.6	8.6	/
				夜间	50	37	42.1	43.3	6.3	/	50.0	50.2	13.2	0.2	47.4	47.8	10.8	/
4	4#居民点	+1	4a	昼间	70	45	57.8	57.5	12.5	/	59.9	60.0	15	/	62.1	62.2	17.2	/
				夜间	55	37	51.3	51.5	14.5	/	59.2	59.2	22.2	4.2	56.6	56.6	19.6	1.6
5	5#居民点	+2	2	昼间	60	44	45.5	47.8	3.8	/	48.1	49.5	5.5	/	50.4	51.3	7.3	/
				夜间	50	38	39.6	41.9	3.9	/	47.4	47.9	9.9	/	44.8	45.7	7.7	/

注：各敏感点处背景值选取沿线声环境质量现状监测中声环境质量相似的区域，各监测点声环境监测值见表 4.4-4。

②垂直方向噪声预测

本项目道路沿线分布有部分居民点现状为 3 层。本次环评主要对现状住宅楼进行垂直噪声预测。

表 6.1-5

住宅楼各楼层预测结果（靠道路一侧）

单位：dB(A)

楼层	水平 距离 /m	垂直 距离 m	直线 距离 m	时段	现状 值	运营近期				运营中期				运营远期			
						贡献 值	预测 值	较现状 增量	超标 量	贡献 值	预测 值	较现状 增量	超标 量	贡献 值	预测 值	较现状 增量	超标 量
3	9	9	12.7	昼间	46	44.7	50.4	4.4	/	46.2	50.8	4.8	/	48.6	51.8	5.8	/
				夜间	39	37.9	45	6	/	40	45.4	6.4	0.4	42	46.1	7.1	/
1	9	0	9	昼间	46	44.7	50.4	4.4	/	46.2	50.8	4.8	/	48.6	51.8	5.8	/
				夜间	39	37.9	45	6	/	40	45.5	6.5	0.5	42	46.1	7.1	/

本项目道路建成后，由表 6.1-5 可知：

近期：居民楼各楼层的昼间噪声预测值为 50.4dB（A），夜间噪声值为 45dB（A），因此居民楼临路一侧昼间各楼层均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求。

中期：居民楼各楼层的昼间噪声预测值为 50.8dB（A），夜间噪声值为 45.4~45.5dB（A），因此居民楼临路一侧昼间各楼层均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求。

远期：居民点各楼层的昼间噪声预测值为 51.8dB（A），夜间噪声值为 46.1dB（A），因此居民点临路一侧昼夜间各楼层均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求。

表 6.1-6 沿线敏感点中期超标情况汇总表

序号	敏感点\桩号	方位	距道路中心(m)	与路面高差(m)	声功能区	中期环境噪声超标量 dB(A)		临路户数/总户数(户)
						昼间	夜间	
1	1#居民点	路右	19	+5	4a 类	—	0.8	5/15
2	2#居民点	路左	43	+7	2 类	—	2.3	3/5
3	3#居民点	路右	70	+19	2 类	—	0.2	3/3
4	4#居民点	路左	9	+1	4a 类	—	4.2	2/2

根据表 6.1-5 和 6.1-6 可知，本工程建成后，对各声环境敏感点的影响如下：

近期：路线昼、夜间声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

中期：路线居民点昼间声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；1#散户、4#散户夜间声环境质量超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类和 2 类标准要求，超标最大值 4.2dB（A），其余点位昼、夜间声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

远期：路线其他居民点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；4#散户夜间声环境质量超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，超标最大值 1.6dB（A），其余点位昼、夜间声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

综上可知，本工程近期产生的交通噪声对各敏感点影响小，近期对周边敏感点的影响可接受。中期和远期工程沿线预测超标的声环境保护目标主要为散户居民，沿线未穿越交通流量较大的城市和工业区，鉴于设计交通量属于预测内容，与运营阶段实际车流量可能存在差异，因此本次评价建议预留噪声治理费用，通过运营期跟踪监测，视监测结果和噪声超标情况合理采取噪声防治措施。如果运营阶段造成噪声超标并引起噪声扰民，再及时采取安装声屏障（或更换隔声窗）等措施降低交通噪声对敏感点的影响。具体降噪措施分析见“9.2.1 章节”。

6.2 环境空气影响评价

营运期对沿线大气环境的影响主要表现为汽车尾气和道路扬尘。

6.2.1 汽车尾气影响分析

公路营运期影响主要为汽车尾气排放对沿线大气环境的影响。车辆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。污染物排放量随燃油类型、车型、耗油量而变化，随着交通设施科技水平的不断提高，汽车尾气净化系统将得到进一步改进，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，汽车尾气排放量将大大降低，因此拟建公路汽车尾气对沿线两侧以及敏感点环境空气的影响范围及影响程度均较小。

6.2.2 公路扬尘影响分析

公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 0.1kg/m² 时，道路扬尘影响范围约为 20~30m；道路积尘量为 0.6kg/m² 时，汽车行驶时影响范围可达 120m~150m。

本项目公路路面为沥青混凝土路面，对公路扬尘具有明显的抑制作用，公路积尘量一般较少。且本项目属于二级公路，建成后将拥有完善的公路清洁制度，能及时清除公路表面的洒落物等，减少路面积尘，有效降低起尘量，从而降低公路扬尘对环境空气的影响。

6.2.3 隧道大气污染影响分析

本项目全线共设隧道 1 座，云主山隧道 1975m/1 座。隧道口 200m 范围内无敏感点的分布。

根据类比秦岭终南山特长隧道长 18.020km 洞口外污染物浓度场的扩散分析和数值分析求解，隧道洞口排气污染物浓度分布由洞口中心处的最高浓度随平面距离的增加而衰减，在无地形阻挡的情况下衰减较为显著；大气稳定度对隧道洞口外污染物浓度分布影响很大，大气处于稳定时，污染物扩散能力受到抑制，不稳定时，湍流运动加强，从洞口排出的污染物扩散迅速，洞口周围污染物浓度较低；隧道洞口外 60m 及 90m 处最大 CO 浓度分别不超过 10.00mg/m³ 和 8.5mg/m³。

本工程拟建设 1 座隧道，隧道长度在 2km 以下，其隧道洞口 CO 浓度应大大低于秦岭终南山隧道洞口 CO 浓度。本工程 200m 范围内无敏感点的分布。因此在隧道出入口附近建议加强绿化、种植高大乔木等，以减轻隧道洞口

大气污染物对附近居民点的影响。

6.3 水环境影响分析

6.3.1 影响分析

本项目不涉及饮用水源，建设内容不含服务区、收费站等，无生活污水产生，主要污水为路面径流，对地表水影响较大的为降雨初期到形成径流 30min 内的初期雨水，其中挟带的污染物主要为悬浮物及石油类，浓度分别约 300mg/L、10mg/L，半小时后，雨水浓度快速下降，降雨历时 40~60min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。

由于公路路面宽度有限，路面径流占整个区域的地面径流量的比例很小，而且分散在整个沿线，形成不集中的径流，各段路面径流汇入附近地表水体中，被迅速稀释，路面径流基本不会对洪安河及其支流等水质造成明显的影响，并且随着时间的推移，影响逐渐减弱。

6.4 固体废物影响分析

拟建项目不设服务区、收费站等，固废主要来自行驶车辆及过往人员丢弃的垃圾。

拟建项目属二级公路，建成后，将纳入路政部门管理。垃圾通过清洁人员定期清扫、收集、清运后就近运往生活垃圾处理厂进行统一处理，经妥善处理，对环境影响较小。

6.5 公路建设的诱导效应影响分析

（1）迫近效应

拟建项目位于秀山县龙池镇、洪安镇，工程的建设完善了秀山县龙池镇、洪安镇的路网结构，拓展城市空间结构，改善景区通行状况，促进周边区域经济发展，有利于促进旅游业发展，但对公路沿线的植被及动物造成一定的威胁，同时增加了公路沿线的噪声及废气。

（2）污染诱导效应

拟建项目运营过程中产生的交通噪声、汽车废气、路面雨水径流、交通事故等给公路两侧环境质量将带来一定的影响，这种影响不仅表现在人类活动区域的环境质量的下降，而且使公路两侧的自然生态系统中生物的生存环境有一定程度下降，进而影响生态系统的稳定。

7 生态环境影响分析

7.1 生态环境影响分析

7.1.1 工程占地

根据工程设计方案，拟建秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段），项目为双向两车道二级公路，全长 4.641km，永久占地面积 4.149 hm²，临时占地 3.63hm²。永久及临时占地类见表 2.16.1 和表 2.16-2。

7.1.2 影响因素分析

施工期工程建设对评价区域的影响主要来自工程占地及施工过程中机械噪声、施工粉尘及废水等的影响。

运营期的影响主要来自公路建成后过往车辆噪声对周边生态环境的影响，以及路基工程带来的林绿林窗效应。

7.2 生态系统及环境质量影响

工程施工时，路基建设区域的生态系统将受到直接影响，工程占地将使施工区分布的森林、灌丛、草丛等植被和农作物受到直接破坏，植物生物量和农作物产量受到损失，进而对生态系统产生影响。

根据工程方案，评价路段长 4.641km，工程永久占地面积为 4.149 hm²，其中自然植被占地面积约 2.23 hm²，包括森林生态系统、灌丛和灌草丛生态系统，其他部分为农耕地生态系统和建设用地等。对有生物量的生态系统进行计算，施工占地损失除农作物外的植被生物量共计 267.851 t（见表 5.2-1），占评价区总生物量的 0.64%，说明施工占地对评价区植被生物量损失的影响较小。

表 7.2-1 生态环境影响评价区施工占地造成的植被面积及生物量损失表

占地性质	植被类型	占地面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	损失生物量 (t)	占损失总生物量 (%)
永久占地	乔木林	272.35	120.11	32711.95	78.74%
	灌木林	222.83	34.67	7725.52	18.59%
	草丛	0.0284	11.59	0.33	0.0008%
	水田作物	31.1124	10.46	325.44	0.78%
	旱地作物	70.8876	9.17	650.04	1.56%
	小计	597.2084		41413.28	99.68%
临时占地	乔木林	1.0166	120.11	122.10	0.29%

占地性质	植被类型	占地面积 (hm^2)	单位面积生物量 (t/hm^2)	损失生物量 (t)	占损失总生物量 (%)
	灌木林	0.1794	34.67	6.22	0.01%
	旱地作物	0.394	9.17	3.61	0.009%
	小计	1.59		131.93	0.32%
合计		598.7984		41545.21	100%

评价区工程施工永久占用农耕地 2.2292 hm^2 ，农作物产量约 20.44 t/a ，约占评价区总农作物产量（ 41545.21 t/a ）的 0.05% ，其余临时占用的耕地仅在工程施工当年对农作物造成损失，工程完工后，对占用的农田实施复垦，对农作物产量的影响极小。临时工程的影响虽是暂时的，但如不及时采取措施，也会给当地生态环境造成不利影响。拟建公路不设置取土场，临时用地包括弃土场、施工生产生活区及施工便道，待施工结束后恢复原有用地性质。

7.3 植被及植物多样性影响

拟建项目永久占地为 4.149 hm^2 ，占用的自然植被为 0.1144 hm^2 ，这部分区域的植被将永久消失，约占评价区总面积的 0.0003% ，所占面积相对较小。根据现场调查，占地区域内的自然植被主要是暖性针叶林，以及落叶阔叶灌丛和灌草丛，种类包括柏木、黄荆、马桑和白茅等，评价区域内的植物物种在周边区域内分布广泛，项目建设不会造成物种减少，对区域植物多样性的影响不大。临时占地区域植被同样以柏木林为主，施工结束后，对临时占地区域实施植被恢复，可弥补植物多样性的损失。

7.4 动物多样性影响

工程对陆生脊椎动物的直接影响主要为施工占地导致的生境破坏，但由于本工程施工占地面积不大，工程新增永久占用的自然植被为 0.1144 hm^2 ，约占评价区总面积的 0.0003% ，对动物的生境直接影响较小；施工期，由于车辆机具的运行及施工人员的活动等，施工影响范围内部分陆生动物将受到惊扰，离开原有栖息地。施工地段的先行阻隔也可能使一些食草动物、食肉动物暂时失去迁移行走的通道，但施工完毕后这种影响将大为减少，不会影响其存活及种群数量。另外由于施工人员的活动也可能对野生动物产生一定影响。营运期的影响主要来源于过往车辆噪声对周边动物的影响。

两栖动物都在水域中或水域附近活动，路线占用少量耕地，在这些路段的

施工作业会导致其附近生态环境的变化，进而对其产生暂时的驱逐影响；施工中路基开挖形成的碎石裸地和临时占地，在施工结束或新植被形成之前，将是爬行动物中蜥蜴类的喜阳、喜干燥的种类的良好生活环境，其种群数量可能会增加。鸟类善飞翔，且生境多样，因而受到拟建工程的影响相对较小。施工中的噪声影响可能对其影响较大，使之暂时离开施工区域。但是由于多数鸟类具有趋光性，在鸟类迁徙季节，如果夜间施工，迁徙鸟类会趋光而来。从而在一定程度上影响陆生动物尤其是鸟类迁徙和繁殖地的选择。对于兽类，除啮齿类动物中一些伴人形鼠类以外，多数喜在林地或灌草地中活动，拟建公路将占用其少量栖息地，且有人为活动及施工噪声的影响，将使它们转移离开施工区。由于评价区内山体较连续，且植被较一致，因而它们可以顺利迁移至其他合适生境中。

对于保护动物，工程施工占地会占用部分保护动物的栖息生境，施工作业会对施工区域内分布的保护动物造成暂时的驱逐影响，其中黑鸢和普通鵟主要栖息于山地森林和林缘地带，常在耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔，以小鸟、鼠类、蛇、蛙、野兔等动物性食物为食。黑鸢和普通鵟的领地范围较大，数量较少，工程新增占地相对较小，且在周边能找到替代生境，对其栖息地影响较小。画眉主要栖息于矮树丛和灌木丛中，机敏而胆怯，在评价区内分布较少，同样工程占地相对较小，且在周边能找到替代生境，对其栖息地影响较小。灰胸竹鸡、噪鹛和四声杜鹃等活动能力较强，受影响后会迁移寻找合适的栖息和觅食生境，由于工程永久占地相对较少，且评价区域周边存在大面积的适宜生境，工程建设对其影响较小；至于活动能力较弱，且主要在农田、水塘和林灌活动的泽陆蛙和黑斑侧褶蛙，受到影响相对要大，在施工期，农田区施工将占用它们的部分生境，工程施工也会对其产生暂时性的驱逐。运营期主要是噪声对保护动物造成一定的驱离影响。

（1）对保护物种的影响

结合已有科考报告及现场调查可知，评价区内无重点保护野生植物分布，故不会对保护区内的保护植物造成影响。

评价区内有国家重点保护野生动物黑耳鸢、普通鵟，市级重点保护野生动物灰胸竹鸡、四声杜鹃、噪鹛、黑斑侧褶蛙和泽陆蛙。以上保护物种均为善

于迁徙的物种，在保护区分布广，适应性强。项目建设和营运中产生的噪声和废气将对评价区范围内的动物生存环境造成一定污染，噪声、车辆灯光等则会对动物栖息与繁殖产生一定影响，使部分动物在选择生境和建立巢区时回避施工区域，造成评估范围内动物种类和数量暂时性减少，这种影响与动物种类和其习性有关。但对评价区具体情况而言，由于项目占地面积较小，其所处的位置本身人为活动强度大，因而这种影响也是很有限的。项目建设结束后可得到恢复。

（2）对特有物种、保护物种的食物网/食物链结构的影响

项目建设占地面积较小，项目建设对特有、保护物种栖息地影响较小，不会改变他们的食物链结构，不会有某物种种群数量急剧降低的危险。此外，评价区并非重要物种的主要栖息地，其中包含的各类植被类型和植物类型均为保护区常见类型。因此，对物种的食物网/链结构的影响较小，均属中低度影响。

（3）对特有物种、保护物种的迁移、散布和繁衍等影响

项目施工对栖息在评价区内的动物物种会有一定程度扰动，但评价区内并非这些物种生存分布的主要生境，也并非其主要迁移通道和重要繁殖场所。另外，评价区内山体较连续，植被一致性较高，动物物种可以顺利迁移至附近其他合适生境中生活一段时间，待到施工结束植被恢复后返回继续生活。加之评价区范围内一直存在较强的人为干扰，动物已有一定的适应能力，对特有物种、保护物种的繁衍不会造成明显影响。公路建成后可以开挖区域进行绿化，不会影响植物种子散布和动物迁徙。因此，项目建设对特有、保护物种的迁移、散布和繁衍影响较小。

（4）种群、物种影响评价结论

保护动物所受影响情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 保护动物受影响情况

种名	主要分布范围	施工期影响	运营期影响
黑耳鸢 <i>Milvus lineatus</i>	高空飞行，分布广泛	施工作业对其暂时驱逐	极小
普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	高空飞行，分布广泛		
画眉 <i>Leiothrix lutea</i>	森林生境	施工作业对其暂时驱逐	极小

泽陆蛙 <i>Rana limnocharis</i>	水田	受施工迁移而导致其食物来源减少；施工活动对其暂时驱逐	极小
黑斑侧褶蛙 <i>Rana nigromaculata</i>	水田		
灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	灌丛和灌草丛	施工活动对其暂时驱逐	极小
噪鹛 <i>Eudynamys scolopacea</i>	广布于林灌生境	施工活动对其暂时驱逐	极小
四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	广布于林灌生境	施工活动对其暂时驱逐	极小

本次工程建设对保护区特有物种、保护物种迁移、散布和繁衍的影响进行评价，为极小影响。

7.5 自然景观影响

拟建项目永久占地 4.149hm²，主要为路基占地，占用的自然植被为 0.1144 hm²，约占评价区总面积的 0.0003%，所占面积相对较小。本项目施工期对景观生态系统的影响，主要表现在项目施工占地对生态系统的影响。项目施工过程中永久及临时占地将会占用较大面积的林地，工程结束后对临时用地实施人工恢复措施的实施，确保该区域的植被尽快恢复。

表 7.5-1 项目实施前后评价区景观优势度指数变化

景观类型	现状优势度 Do	运营期优势度 Do	与现状比变化量
森林景观	56.36%	54.35%	-2.01%
草地景观	0.39%	0.44%	0.05%
耕地景观	38.08%	34.43%	-3.66%
建设用地景观	16.99%	23.57%	6.58%

从上表对评价区的景观结构分析可知，项目实施后森林景观、草地景观、耕地景观和水体景观优势度均不同程度地减少，建设用地优势度指数增加。其中减少量最大的为耕地景观，优势度下降了 3.66%；此外森林景观减少量也较大，优势度下降了 2.01%，其余景观类型面积和优势度减少相对较少。与之相应，建设用地景观增加，其优势度增加了 6.58%。运营期评价区的林地依然是优势度最高的景观类型，其次为耕地，草地和建设用地也有着一定的景观比例。工程永久占用的林地面积较小，对自然植被生态系统影响相对较小，森林景观依然是评价区域的景观基质，自然植被依然是评价区内主要的生态体系，同时评价区内生态系统恢复力稳定性相对较高，因此工程对评价区生态系统完整性影响较小。

综上可知，项目实施后评价范围内森林景观依然是区域景观生态体系的基质，是生态环境质量的控制性组分。同时也应注意到，建设用地景观增加量相对较大，区域在后续的开发过程中应控制人为干扰对景观生态体系的进一步干扰。

7.6 对水生生物影响

本项目不涉及地表水体。

7.7 水土流失影响分析

根据秀山县水土流失现状图，结合秀山县水土流失两区分布图，本项目不涉及水土流失重点预防区。拟建公路路基开挖与填筑、桥隧施工、工程弃渣和临时工程场所建设等行为将对一定范围内的地表造成扰动，极易引起水土流失现象。

① 路基开挖

工程区以低山丘陵地貌为主，路堑开挖可能产生大量光滑、裸露的边坡，这将使坡面径流速度加大，冲刷力增强；路堤填筑也会对原地貌造成较大的变化。同时，路基的施工直接导致地表原始植被的丧失、土壤结构的破坏和土壤抗冲蚀能力的降低。如遇雨水冲刷或侵蚀作用，不可避免要产生一定程度的水土流失现象，开挖填筑面积越大、坡度越陡，水土流失现象就越严重。在施工过程中，若遇滑坡或破碎带等不良地质现象时，有可能诱发路基区域产生水土流失，这一点在山区公路建设中是较常见的，必须引起充分的重视。

① 桥隧施工

由于受地形地貌和地质条件所限，拟建公路设置了1座隧道。隧道洞口的开挖都会对一定范围的地表造成较大的扰动，地表植被和土壤结构被严重破坏，土壤抗侵蚀能力降低，在强降雨作用下极易产生水土流失。而隧道工程挖方的清运更会产生大量的易侵蚀土（渣）源，为新的水土流失发生创造了条件。

③ 工程弃渣

弃渣过程中一般都是采用松散堆弃，如不采取防护措施，由于弃渣结构差，土质松散，孔隙率大，且表面无植被防护，遇暴雨或上游汇水下泄时，易造成严重的冲沟侵蚀。

④ 施工便道、施工场地区

施工便道、施工场地等临时工程场所建设对原有地表造成扰动、破坏原有地表植被、降低土壤抗侵蚀能力、占用和损坏原有水土保持设施，工程建设极易引起水土流失。

水土流失的形成和发生主要集中在施工期和地表植被没有完全恢复的运营初期，在施工期间和施工结束后采取水土保持措施的情况下，区域的水土流失现状不会发生恶化。

7.8 对秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）的影响分析

（1）项目与秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）位置关系

根据《长江经济带战略环境评价重庆市秀山县“三线一单”编制文本》本项目 K0+485-K2+460 段以隧道形式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区），在秀山县生态保护红线范围内无永久和临时占地。具体位置关系见附图。

（2）工程建设对秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）的影响分析

本项目 K0+485-K2+460 段以隧道形式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区），在秀山县生态保护红线范围内无永久和临时占地，路面与秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）均有一定的海拔高差，施工期会有较小的视觉影响，运营期公路中心线两侧 5m 范围内可以种植浅根系的植物，5m 范围外可以种植深根系植物，并且针对沿线边坡实施液压喷播植草或网格骨架种草等措施，选择本土物种进行恢复，尽可能恢复原有生态环境，将完全消除施工对景观带来的视觉影响。

公路施工期，公路敷设时的地面开挖、施工材料堆放等将对此段秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）的景观带来一定的负面影响，对开挖的裸露边坡及时进行绿化、植被恢复，对堆放的建筑材料进行遮盖等减缓措施来减轻甚至避免。

（3）工程建设对秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）功能的影响分析

拟建公路对秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）的影响

主要在以下方面：施工期间，因无法避免水土流失的增加，对功能区内森林、景观等将产生不利影响；由于施工建设破坏地表植被，增加裸露坡面，会降低景观质量，削弱景观功能，这些功能上的影响需要采取有效水土保持措施来解决，施工材料和裸露地表也将影响人群的审美感；这些功能上的影响随施工的结束而结束，应做好临时用地区的植被恢复和物种选择。

综上所述，拟建公路的建设对秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）内生物资源以及自然地理景观影响较小，未破坏秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）的主要功能。

7.9 生态监测与监理措施

7.9.1 生态环境管理计划

生态环境管理是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源与生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的技术含量很高的行政管理工作。对自然资源开发建设工程的生态影响实施有效管理是其日常工作的重要组成部分。因此，本评价根据拟建项目的性质、规模，生态影响的程度和范围，工程所在地的自然、社会、经济等一系列因素，提出下述监督管理方案供管理者和建设者参考。

(1) 生态环境管理的目的与内容

①生态环境管理的目的

我国《环境保护法》明确规定，环境管理的目的是“为保护和改善生活环境和生态环境，防治污染和其他公害，保护人体健康，促进社会主义现代化建设的发展”。这一规定概括了环境管理的三个主要方面：第一，实施有效的环境管理是为了合理利用环境和资源，防治环境污染和生态破坏；第二，建设优美、清洁的生活环境，保护人体健康；第三，环境管理必须协调环境与经济的关系，促进现代化建设的发展。

生态环境管理是环境管理的一个重要组成部分，特别是从“第四次全国环境保护会议”以后，我国确定了“防治污染和保护生态并举”的战略方针，使对生态环境管理的认识提高到了一个更高的层次，建设项目生态环境的管理是环境管理的一个重要方面，其目的是：保护生态环境，防治建设项目在施工和运行期间引起的生态破坏，促进社会、经济和生态的可持续发展。具体讲，建设

项目的生态环境管理是为了：

第一，保护自然资源，保护自然资源的可持续供给能力；

第二，保护生物多样性，特别强调保护珍稀、濒危物种和脆弱的生态系统；

第三，为消除或消减建设项目可能引起的生态影响制订行之有效的防护、补偿、替代、恢复的管理方案，使“谁开发谁保护、谁破坏谁恢复、谁利用谁补偿”的政策能在建设项目的生态管理过程中得到全面落实。

②生态环境管理的内容

本项目生态环境管理的内容可分为自然资源管理和生态环境质量管理。具体内容包括：

识别生态环境因素，特别要注意识别和判断具有重大影响的因素和具有一定敏感性的因素；

寻找并保存控制破坏因素、保护敏感因素的国家 and 地方的法律、法规和标准；

在法律、法规、标准或其他要求下，针对管理对象的特点，制订管理目标和指标；

制订旨在实现上述管理目标和指标的管理方案，管理方案应包括管理方法、时间和经费等详细情况；

落实管理人员，进行职能和职责分工，进行必要的能力培训；

建立档案保存、查询制度和重大事件报告制度；

制订并实施生态环境监测计划，监测计划应包括监测时段、监测点位、监测项目、监测的仪器设备、监测人员、监测数据管理和报告的编写、上报及反馈信息，建立工程建设区域生态环境档案库。

(2) 生态环境管理目标

防止评价区域内森林生态系统结构和功能的破坏；

防止区域自然体系生产能力进一步降低；

防止水土流失加重；

防止区域内人类活动压力进一步扩大。

(3) 设置生态环境管理机构

根据拟建项目的发展趋势和生态环境管理工作的需要，建议设置专门的生

态管理机构。生态管理机构配备 1—2 个人员。

生态环境管理主要职能：根据有关环境保护政策、法规、标准，全面实施生态环境监督管理，制定符合拟建项目实际情况的生态环境管理办法，发现和解决工程建设区域内的生态问题，及时与环保局等相关机构沟通情况，汇报工作，共同把工程建设区域的生态环保工作搞好。

(4) 编制项目区生态管理条例

除遵守国家与地方的法律、法规、条例、技术规范和标准外，制定施工人员生态守则和项目建成后运作期管理人员的生态守则，主要内容包括：遵守森林生态保护的各项法规、条例；爱护森林生态系统。

7.9.2 生态环境监测计划

拟建项目在施工期和运营期，应加强生态环境监测，以便更好地保护环境；更有效地发挥工程建设的社会和经济效益。

7.9.2.1 监测目的

通过对拟建项目建设前后陆生生态环境的时空变化及其规律进行监测，掌握项目对陆生生态环境影响的程度，以及陆生生态环境保护措施实施后的效果，为该区域生态环境保护及森林生态环境管理提供依据。

7.9.2.2 监测内容和技术要求

(1) 监测内容

监测内容主要为施工影响区域内植被自然恢复以及外来物种入侵情况

在评价区域内设置植被监测点，设置样方进行植被及其变化调查，同时调查样方内植物、周边的动物种类和数量。

(2) 监测频次、时间

项目施工期监测 2 次，建成运行后每年 1 次，连续调查 3 年，共调查 5 次。

(3) 监测地点

根据评价区域生态环境状况，植被恢复状况监测设置如下 5 个监测点：

1 号监测点：云主山隧道进口附近，布设 1 个 10 m×100 m 样带。主要监测该区域受人为施工影响后植被自然恢复状况。

2 号监测点：云主山隧道出口附近，布设 1 个 10 m×100 m 样带。主要监

测该区域受人为施工影响后植被自然恢复状况。

针对外来物种入侵在工程区域进行走访调查，重点调查各交通节点外来物种入侵状况，针对入侵较严重的物种在其发生的典型生境进行定量的样方调查。

(4) 监测方法

样方调查，依次记录各样方的植物种类、大小和数量。乔木植物：样方面积 $20\text{ m} \times 20\text{ m}$ ，逐株测量树高、胸径、冠幅；灌木植物：在每个样方内系统设置 5 个 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ 的小样方，逐种记录丛（株）数，每丛记录高度、丛径、株数；草本植物：在每个灌木样方内系统设置 2 个 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 的小样方，逐种记录丛（株）数，每丛记录高度、丛径。同时调查周边的动物种类和数量。

走访调查应记录各入侵物种的种群特征，生境状况以及交通流量等，分析可能引起入侵的原因等。

7.10 生态恢复与补偿措施

7.10.1 评价区生态监测及监管措施

此外，施工期和营运期进行动植物监测、工程建设区生态管理能力建设（包括森林防火、生态及环保宣传等），具体见 6.4 节内容。

工程建设区生态管理能力建设，及日常监管合计预算经费 10 万元。

7.10.2 植被恢复

拟建项目永久及临时占地面积为 7.779 hm^2 ，其中林地 1.196 hm^2 。建设单位应对工程占用林地给予生态补偿，实施植被恢复，物种应选择乡土树种，如柏木、马尾松和化香等，避免外来物种的入侵。对评价区内占用的林地应实施生态补偿，补偿按照《关于调整森林植被恢复费征收标准引导节约集约利用林地的通知》计算，每平方米 10 元，需补偿款 11.96 万元。

生态补偿资金预算如下表：

表 7.10-1 拟建工程生态环境保护投资估算表

序号	环保投资项目	单位	数量	投资（万元）	备注
1	工程建设区生态管理能力建设（森林防火、环保宣传）	-	-	5	
2	工程建设区日常监管	年	1	5	
3	施工期动植物监测	次	2	10	按 5 万元

4	营运期动植物监测	次	3	15	一次估算
5	森林植被恢复	-	-	11.96	
合计				46.96	

本工程用于评价区生态环境保护的生态补偿预算共计 46.96 万元。生态补偿经费纳入工程环保投资。其中第 1-2 项内容由施工单位和生态环境管理部门实施，3-5 项内容由项目业主委托具有相应技术实力的单位实施。项目建设方要积极落实经费，保证工程能顺利实施。

8 环境风险

本工程建设可能产生的环境风险一般存在于施工期的自然风险、意外事故风险以及公路运营期的交通事故污染风险。由于本项目弃渣场、表土场均设置在项目外有工程，因此本评价重点从运营期的事故污染风险进行分析。

8.1 施工期风险评价

8.1.1 施工期风险识别

（1）云主山隧道洞体施工过程中可能发生洞内垮塌、透水等事故。

（2）本项目共设置 3 处弃渣场，施工期的风险主要体现在弃渣堆积过高可能产生崩塌、滑坡，暴雨时可能造成拦渣坝溃解。若拦渣坝发生溃坝，将使弃渣场下游耕地、园地、林地及房屋覆盖，对农作物、植被及村民造成一定影响。

8.1.2 施工期风险防范措施

（1）隧道施工前，必须加强水文地质勘察设计和环境保护设计工作，做到先探后挖；施工过程中，应采取措施控制围岩变形，爆破开挖时，应短进尺、弱爆破、早支护，减少对围岩的扰动，严格控制爆破炸药量。

（2）针对弃渣场可能出现的溃坝现象，评价提出修筑拦渣坝和防洪截排水沟，并在施工期保证排水沟畅通，以减少暴雨对弃渣的冲刷，提高挡渣坝的抗冲刷能力，防止垮塌风险发生。本项目在堆渣前沿着堆渣体前部修建挡渣墙，挡渣墙采用 M7.5 浆砌块石，同时各弃渣场配套修建截排水沟。堆存过程中，分层压实，施工结束后，进行覆土绿化，降低弃渣堆存带来的溃坝风险。

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

（4）拟建公路对秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）功能的影响主要在以下方面：施工期间，因无法避免水土流失的增加，对景区内森林、景观等将产生不利影响；由于施工建设破坏地表植被，增加裸露坡面，会降低景观质量，削弱景观功能，这些功能上的影响需要采取有效水土保持措施来解决，施工材料和裸露地表也将影响人群的审美

感；这些功能上的影响随施工的结束而结束，应做好临时用地区的植被恢复和物种选择。涉及本项目 K0+485-K2+460 段采用隧道方式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区），施工过程中，应采取措施控制围岩变形，爆破开挖时，应短进尺、弱爆破、早支护，减少对围岩的扰动，严格控制爆破炸药量，减少对秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）功能的风险影响。

8.2 运营期物质分析识别

本项目为道路工程，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目施工期及运营期均不涉及危险化学品使用。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）进行识别，本项目运行过程中所涉及的原辅材料中，均不涉及的危险化学品使用。因此，综合判断项目危险物质与临界量比值 $Q=0<1$ ，直接判定环境风险潜势等级为 I。

8.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价等级根据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势判断，其规定详见表 8.2.1。

表 8.2-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	一	简单分析
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中的评价等级划分规定，评级工作等级为简单分析，仅在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

8.4 风险评价

8.4.1 风险识别

本项目为二级公路，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。因此工程运营期存在的风险主要表现在该路段建成通车后，运输有毒有害及易燃易爆等危险物品的车辆因交通事故或违

反危险品运输的有关规定，可能造成运输途中发生交通事故，造成有毒有害品泄漏或易燃易爆品的燃烧、爆炸，产生严重的环境污染问题。

8.4.2 事故发生对环境的影响

本项目不跨越河流、水库等大的地表水体，不涉及饮用水源保护区等，沿线的主要敏感点为居住区和秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）。根据沿线敏感点分析，本项目的风险事故环境影响方面主要是来自危险化学品运输事故发生时可能造成对环境空气造成污染影响进而影响居住区居民的身体健康等。根据对区域可能运输的危险化学品分析，多以地表水、土壤污染为主，对环境空气影响较小。但如果危险化学品运输在隧道内发生事故引起火灾等可能造成隧道内部分段空气中的氧含量急剧下降，可能对附近的车辆造成窒息影响。

8.4.3 风险防范措施

（1）本项目严格按照《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81-2006）以及《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71-2006）等设计施工。

（2）了解项目所在区域的地势、地表水系走向，一旦发生事故，着重在接入地表水系前端管控，禁止泄漏的危险化学品进入地表水体中。

（3）在不可预测情况下，发生了危险品事故时，必须依照《危险化学品安全管理条例》相关规定进行处理。

①剧毒化学品在公路运输途中发生被流散、泄漏等情况时，承运人及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

②发生危险化学品事故，单位主要负责人应当按照制定的应急救援预案，立即组织救援，并立即报告当地负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门和公安、环境保护、质检部门。

③针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，迅速采取封闭、隔离、洗消等措施。

④对危险化学品事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准等，把危险化学品造成的危害减少至最低。

8.4.4 风险应急处置措施

在做好突发性污染环境风险研究的同时，建立相应的事故应急计划，把事故的损失减到最小。风险应急预案制定大概包括以下有关方面：

（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，应建立起相应的组织机构，包括指挥协调中心、咨询中心、监测中心和善后工作小组。

指挥协调中心：由区域路政管理部门牵头，包括各环保部门、清污公司等有关单位。配备完善的通讯设备，有条件时，启动社会联动 110 报警系统，提高反应效率。其任务是建立应急体系，协调应急反应多边关系，指挥消除污染事故的行动。

咨询中心：由科研部门承担，主要任务是根据历史资料、自然资源资料和科研成果作出评价，提出配备防护设备、器材的种类、数量及贮存地点的建议，并根据事故可能类型，如碰撞、泄漏、爆炸等，迅速而科学地作出处理突发性事故决定的方针，以供指挥协调中心决策，同时对事件进行跟踪，对自身工作作出评价，以便改进工作程序或调整研究方向。

监测中心：主要由当地环保或环境监测部门承担，其主要任务是对水体环境总体状况做污染分析，提交报告。

善后工作小组：由环保专业人员组成（必要时聘请法律顾问），主要负担清除费用和对污染损害的索赔工作进行法律研究和谈判。

（2）建立监督和报告制度

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

（3）培训和演习

制定了突发性事故应急计划后，应急队伍（包括市政管理、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，并组织人力编写《突发性应急事故应急手册》，人手一册，便于查阅。

8.5 环境风险评价结论

经分析，本工程施工期的事故风险主要为人为风险，主要包括施工材

料的泄露、路基开挖活动造成的事故等；运营期的事故风险主要是危险品运输车辆发生翻车等交通事故造成的事故排放。

为了最大限度地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。

表 8.5-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）
建设地点	秀山县龙池镇、洪安镇
主要危险物质及分布	/
环境影响途径及危害后果	事故污染风险，运输车辆若发生泄漏，危险化学品可能进入公路两侧排水沟中，进而进入地表水体中，影响地表水体水质。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，进而被污染土壤上种植的农作物或其他植被等生长
风险防范措施要求	（1）本项目严格按照《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81-2006）以及《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71-2006）等设计施工。 （2）了解项目所在区域的地势、地表水系走向，一旦发生事故，着重在接入地表水系前端管控，禁止泄漏的危险化学品进入地表水体中。 （3）在不可预测情况下，发生了危险品事故时，必须依照《危险化学品安全管理条例》相关规定进行处理。 ①剧毒化学品在公路运输途中发生被流散、泄漏等情况时，承运人及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。 ②发生危险化学品事故，单位主要负责人应当按照制定的应急救援预案，立即组织救援，并立即报告当地负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门和公安、环境保护、质检部门。 ③针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，迅速采取封闭、隔离、洗消等措施。 ④对危险化学品事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准等，把危险化学品造成的危害减少至最低。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明） 项目涉及的危险物质为最大储存量 $Q=0$，项目风险潜势初判为 I，风险评价等级为简单分析。	

9 环境保护措施及其可行性论证

9.1 施工期污染防治措施

9.1.1 环境空气污染防治措施

为减少公路建设施工过程中地表开挖、物料运输以及施工机具产生的粉尘、废气对环境空气的不利影响，根据《重庆市大气污染防治条例》（重庆市人民代表大会常务委员会公告[2017]第9号），结合《重庆市主城区尘污染防治办法》（重庆市人民政府令272号）及重庆市建委发布的《控制施工工地扬尘七项强制规定》（2009年4月）等文件的相关要求，施工过程中需要采取如下具体的污染防治措施：

（1）施工扬尘防治措施

本项目涉及施工场地2个，弃渣场3个，其中1#施工场地最近居民点为144m，2#施工场地周边200m范围内无居民点，对这2个施工场地距离比较近的居民点，应进行围挡施工，施工期要采取洒水抑尘、湿式作业，为进一步减少扬尘对大气环境的污染，针对路段施工时，对距离比较近的居民点，对靠近居民点一侧进行围挡施工，施工场区进出口路面硬化、设置车辆清洗设施、易撒露物质密闭运输等措施，使施工扬尘对环境的影响降至最低。

本项目涉及云主山隧道施工，根据目前隧道工程防尘措施，钻孔采用湿式作业，爆破控制炸药施工量，爆破后及时开启洒水装置洒水防尘，加强隧道内的通风，减少施工粉尘和有害气体对施工人员和环境的影响。

①针对隧道施工可采用可降尘的施工机械（湿式凿岩机）。

②采用先进的降尘施工工艺（湿喷法喷射混凝土、水封爆破、水炮泥封堵炮眼、高压射流、水雾降尘、个人佩戴防尘面罩）。

③隧道弃渣运输为容易引发扬尘的施工环节，施工期间应加密洒水的次数，运输车辆加盖篷布等措施，以降低起尘。

（2）混凝土拌和区

本项目2个施工场地涉及临时搅拌场，为1#施工场地和2#施工场地，临时搅拌场产生的废气有：水泥罐仓粉尘、配料粉尘、投料粉尘，

加工区域设置在全封闭彩钢结构的生产车间内，针对 1#施工场地和 2#施工场地水泥罐仓粉尘通过水泥罐仓呼吸孔设有过滤网+仓顶除尘器处理后无组织排放；配料粉尘通过集料仓上方设置集气罩收集粉尘，经集气罩收集通过布袋除尘器处理；投料粉尘在投料口设置集气罩，经集气罩收集后采用布袋除尘器处理。

配料投料粉尘采取上述措施后排放浓度为 $8.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）标准限值要求，因此采取以上措施后不会对周边环境造成明显影响。

（3）粉状材料如水泥、石灰等应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落，必须加盖毡布。

（4）粉状筑路材料堆放地点选在环境敏感点主导风向下风向，距离在 300m 以上，减少堆存量并及时利用，堆放时应采取防风防雨措施，设置围栏，施工单位应配备一定的洒水车，对施工现场及主要运输道路定期洒水，防止尘土飞扬，遇恶劣天气加盖毡布。

（5）对施工、运输道路表面采取硬化措施，或采取洒水等方法处理，在干旱大风天气应加强洒水，适当增加洒水次数。另外，施工便道应充分利用现有的黑色路面以及铺设石屑、碎石路面，控制机动车轮碾压的影响，从根本上减少扬尘的污染。

（6）建筑施工场地内道路及材料堆放场地应进行硬化处理，采用桩基础的施工场地要实行全封闭和硬地坪施工。

（7）加强施工场地管理，对施工场地进行围挡，施工物料堆放进行全覆盖，工程渣土车辆应密闭拉运，对施工现场出入车辆冲洗清洁，施工现场地面硬化平整、对拆迁工地湿法作业等。

（8）各类工地在施工前，必须按照文明施工要求，制定控制扬尘污染方案。建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价，并在工程承包合同中明确施工单位控制扬尘污染的责任。

（9）大风天气下施工措施

① 对施工、运输道路采取硬化和洒水等措施，在干旱大风天气应加强洒水，适当增加洒水次数。另外，施工便道应充分利用现有的黑色路面

以及铺设石屑、碎石路面，控制机动车轮碾压的影响，从根本上减少扬尘的污染。

② 对于易散失材料的堆放加强管理，在其四周设置挡风墙（网），并合理安排堆垛位置，必要时在堆垛表面掺和外加剂或喷洒润滑剂以使材料稳定，减少可能的起尘量。

（10）施工现场不设置混凝土拌和站，外购商品沥青混凝土。

根据《生态环境部关于印发〈2020 年挥发性有机物治理攻坚方案〉的通知》（环大气〔2020〕33 号），沥青铺设施工，尽量错开 7-9 月；沥青路面摊铺阶段，在满足施工要求的前提下注意控制沥青混凝土的温度，尽量降低摊铺温度，摊铺后采取水冷措施。同时，沥青混凝土路面铺装应选择在晴天、有风，大气扩散条件较好的时候集中作业，以减轻沥青烟气对周边环境敏感点的不良影响。

（11）定期对施工机械设备进行维护，使其处于良好运行状态，减少施工机具尾气的产生和污染物排放。

（12）施工单位应当根据尘污染防治技术规范，结合具体工程实际情况，制定尘污染防治方案，在工程开工 3 个工作日内分别报市政行政管理部门和对本工程尘污染负有监督管理职责的行政管理部门备案。

（13）施工单位要建立制度、落实专人、安排资金，严格执行控制扬尘七项强制性规定，包括编制控尘方案、设置施工围挡、施工场地硬化、渣土密闭运输、设置冲洗设施、落实湿法作业、建筑材料覆盖强制规定，还要求落实预警应急措施等内容。

（14）严防运渣车辆冒装撒漏。密闭运输土石方、建筑垃圾或其他物料。土石方运输车辆按照指定的路线，运往本项目设置的弃渣场，同时在土石方倾倒点采取湿法作业。

（15）硬化进出口及场内公路。采取湿式作业，施工场地配套洒水防尘设备，加强洒水防尘。施工场地合理布置运输车辆进出口，出施工场地的车辆在出口处冲洗轮胎泥土，冲洗废水设沉淀池处理。

（16）对露天堆放易扬撒的物料以及四十八小时不能清运的建筑垃圾，应当设置不低于堆放物高度的密闭围栏并予以覆盖；散装物料（水泥、

河沙等）运输应密闭（加盖或者遮挡）运输。

（17）对开挖、拆除等施工作业面（点）进行封闭施工或者采取洒水、喷淋等控尘降尘措施。

（18）施工场地配套洒水车，在干燥天气对施工场地进行洒水作业；在采取以上大气污染防治措施后，可以有效抑制施工过程中产生的扬尘对环境的不良影响。

9.1.2 噪声污染防治措施

根据《重庆市环境保护条例》（重庆市人民代表大会常务委员会公告[2017]第 11 号）、《重庆市环境噪声污染防治办法》（渝府令 363 号）、《建筑施工场界噪声限值》等文件的相关要求，拟建项目施工期必须采取如下噪声防治措施：

（1）建立健全管理制度

①施工单位应在开工 15 日前向当地环境保护局申报，说明施工项目、场地、可能排放的噪声强度和所采取的噪声防治措施等，得到环保局批准后，建设单位贴出“安民告示”，将项目名称、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及采取的防治措施作为公示内容。同时主动与周边环境敏感点取得联系，建立起互相理解信任、相互支持配合的良好关系。

②施工时，在施工现场设置群众来访接待站，专门负责防止施工扰民给工程的正常施工进度带来的不良影响，避免或减少扰民或扰民事件发生。定期对施工作业人员进行文明施工教育，倡导文明施工，增强全体施工人员防扰民的自觉意识。

（2）施工现场防噪声控制

①人为噪声的控制。施工现场倡导文明施工，建立健全控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。

②噪声作业时间的控制。夜间（22:00—次日 6:00）禁止施工作业，昼间 12 点-14 点禁止高噪声设备施工。施工如因特殊需要必须夜间施工作业的，施工单位应当于夜间施工前 4 日按照有关法律法规的规定报批，施工单位应该在夜间施工前 1 日在施工现场公告附近居民。

③合理使用施工机械。施工机械和运输车辆是产生建筑施工噪声的主要原因，为减少施工期噪声对周边敏感点的影响，施工单位在施工过程中尽量采用先进的施工机械和技术，选用低噪声作业机具，禁止使用国家明令淘汰的机械设备，同时根据现场情况，合理布局。挖掘机、推土机等高噪声施工机械四周设置吸声屏障；空压机、风机等中高频噪声源安装消声器。

④合理布置施工机具。本项目涉及施工场地 2 个，弃渣场 3 个，1#施工场地最近居民点为 144m，2#施工场地周边 200m 范围内无居民点；弃渣场最近居民点距离为 20m，对距离比较近的居民点采取住户一侧布置 3m 高围挡，建设单位在施工期间合理布置施工机具，尽量布置在远离住户一侧。2 个施工场地在固定地点施工的机械设备设置在临时设备房内作业，如设置钢筋加工房、木材加工房等。

⑤本工程采用隧道钻爆法施工，隧道爆破施工过程中应加强管理，合理安排爆破作业时间，禁止在夜间进行爆破作业，以免影响附近居民的正常工作和生活，将爆破振动和噪声对环境产生的不利影响减小到最低。

隧道爆破施工时应根据爆破点与敏感的距离等，采用控制齐发爆破总炸药量，秒差爆破或微差爆破等技术，将爆破施工的影响控制在《爆破安全规程》规定的震速以内。

（3）运输管理

运输车辆应尽量安排在昼间运输，严禁超速、超载。在施工公路 50m 范围内有居民点时，应禁止夜间在该施工公路上运输材料、土石方，对必须夜间运输的，应设警鸣、限速标志，夜间车速应不超过 20km/h。

认真落实噪声防治措施，做到文明施工，能将施工期间噪声扰民现象降到最低；随着工期的结束，施工噪声将全部消失。

9.1.3 地表水污染防治措施

项目施工过程中，应严格贯彻“一水多用”的原则，采取措施进行污水回收利用，施工废水可经处理后重复使用。

（1）施工废水

①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。

隔油沉淀池共设置 2 座，总处理规模为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ，均设置于施工场地进出口。

②混凝土养护产生的废水采用沉淀池处理，沉淀池共设置 2 座，总的处理规模为 $6\text{m}^3/\text{d}$ 。废水经沉淀池处理后用于场地洒水，不外排。

③隧道施工废水采用沉淀池处理，沉淀池共设置 1 座，总的处理规模 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。废水经沉淀池处理后用于场地洒水，不外排。

沉淀池和隔油池等应注意做好防渗。

施工生产废水由沉淀池收集，经酸碱中和沉淀、隔油除渣等简单处理后，主要污染物 SS 去除率控制到 80%，pH 值调节至中性或弱酸性，油类等其他污染物浓度减小，施工废水经处理后可回用于混凝土拌和或施工场地洒水除尘，根据长安大学分析实验可知，混凝土拌和废水可完全回用，按适当比例掺入不会影响混凝土性能。

对于公路沿线拟设的 2 处施工场地，禁止设置油罐储存站点。

施工活动应严格控制在施工生产生活区设计范围内，施工期污水、废水禁止排入周边水体，废水经过处理后进行绿化回用。施工垃圾及时清运，施工机械定期进行检查保养，防止其发生漏油事故。废弃机械油料和废油要及时回收后进行处理，遗漏在土壤中的机械油料和废油要回收并按照《危险废物储存污染控制标准》进行临时储存，然后交由具有危险品回收及处置资质的单位进行处理。

（2）生活污水

施工人员的生活污水全部利用租用民房内已有的旱厕收集后，用于周边农田灌溉，不外排。

项目选线位于农村区域，周边耕地等较多，项目施工期生活污水可以利用现有旱厕收集，并能消纳，措施合理可行。

（3）地方水利设施协调措施

在跨越无水域功能的季节性农渠河沟时，建议预先征求水利部门的意见，保证其汇水面积及流速，不影响农田的灌溉格局及行洪能力。

（4）其他防范措施

施工时考虑用无纺布或者塑料布对开挖和填筑的边坡等进行覆盖。

9.1.4 固体废物污染防治措施

（1）施工土石方和表土

①处理措施

本工程挖方量为 17.64 万 m^3 （包括表土剥离 0.69 万 m^3 ），填方为 6.48 万 m^3 （包括表土回填 0.69 万 m^3 ），弃方量为 11.16 万 m^3 。

表土暂存于表土堆场，待公路施工完成后，表土及时用作公路绿化以及临时施工用地的覆土。弃渣全部存放于本项目设置的弃渣场内。

②表土堆场的设置

本项目设置的表土场，用于暂存表土，表土场面积约 2250 m^2 ，平均高度 6m，库容 1.35 万 m^3 。

表土堆场周围用编织土袋临时拦挡，周围设置临时排水沟及沉砂池，表土表面用无纺布覆盖，施工结束后覆土绿化。

③弃渣场的设置

本项目共设置 3 处弃渣场，弃渣场总占地总计约 1.444 hm^2 ，总容量 29 万方。满足本工程的弃土的堆存要求。

本项目在堆渣前沿着堆渣体前部修建挡渣墙，挡渣墙采用 M7.5 浆砌块石，墙顶宽 0.6m，高 2m，背坡 1:0.5；墙趾采用 M7.5 浆砌块石，厚 0.6m，底宽 1.6m。3 处弃渣场挡渣墙总长为 140m。为防止堆渣体外的水流进入，在弃渣场周边修建截排水沟，截排水沟长总长为 1056m。弃渣结束后对渣场进行植被恢复，恢复植被后有利于弃渣场的稳定。

（2）沉淀池泥渣

年产生沉淀池泥渣约为 2.88t/a，经收集后作为建筑材料外售。

（3）除尘灰

除尘系统产生的除尘灰产生量约为 10t，全部回收综合利用，不外排。

（4）生活垃圾

施工期固体废物主要是施工人员生活垃圾。施工住宿人员依托公路沿线的民房，施工期间在民房处设置垃圾集中收集点，由当地环卫人员统一收运处置。

9.1.5 地下水防治措施

9.1.5.1 隧道防排水

针对隧区地下水的特点和周围环境状况，本工程的隧道防排水设计采取“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则，在地下水贫乏地段采用“半包式”防水结构；在地下水丰富或断层破碎带等地段，通过打超前钻孔帷幕灌浆堵水之后，采用“全包式”防水结构，减少施工对地下水的影响。

在施工中，应严格按照隧道防排水设计进行施工。同时应加强隧道衬砌防排水以防止突发岩溶涌水。为避免隧道施工过程中的突水事故，建议采用如下措施：

(1) 实施水平超前钻探，它是目前探测地层富水状况的最为有效的手段。

(2) 除深孔超前钻探外，在开挖掌子面上增加 5~6 m 的超长炮眼加密探测，对于进一步探明掌子面前方地层富水状况是有益的。

(3) 在异常地段或地质复杂地段开挖前，仅实施设计规定钻孔可能难以满足施工控制需求。当实施完设计规定孔位的孔数后，仍不能判明掌子面前方地层富水情况的，必须采用超长炮孔加密钻探直至探明为止，避免盲目开挖可能带来灾难性后果。

(4) 严格贯彻“有水处治在前、开挖在后”的原则，在超前地质预报显示掌子面前方可能富水时，首先要采用合理的处理方式处治，为避免突水所引起的泉水漏失，同时也是基于安全管理、工期控制的需要，隧道施工应以坚持堵水维奇的指导方针：

a.对于富水地层，紧密结合超前地质预测预报结果，抓好防突水突泥的预处理技术措施落实和效果检验两个环节至关重要，没有实现预期堵水处治效果的部位不得开挖。

b.合理的深孔长背注浆堵水方案仍是目前最有效的防突举措。

c.必须预留合理的开挖搭接段。施工中要密切关注掘进进程，注意下次开挖部位与本次防突预处治段终止里程保持 5~10m 厚的抵抗岩柱，以确保施工安全。

9.1.5.2 隧道涌水

根据隧道涌水量，施工时可在隧道洞口设置 10m³ 的沉淀池共计 1 个，隧道涌水经沉淀后可回用于施工用水（如湿式施工作业用水）或防尘洒水，

废水不外排。

施工期间及时清理沉淀池中污泥，施工结束后覆土掩埋。

9.1.6 生态环境保护与恢复措施

9.1.6.1 建设方案优化措施

（1）施工过程中注意保护征占地范围内表土，对剥离的表土层采取有效防护措施。

（2）严格实施水土保持监测监理报告制度，发现问题及时报告，从管理入手，将施工水土流失控制在最低限度，监测运行后水土保持工程的运行情况，以便水土保持工程正常、持续发挥效益。

9.1.6.2 施工期生态保护措施

（1）减少植被破坏

施工时要严格控制工程破坏植被的面积，增加对植被的保护措施。尽管道路施工植被破坏不可避免，工程完工后应迅速对山体开挖区、边坡等区域进行水土流失防治和植被绿化。

（2）减少施工噪声

加强对运土机械、运输车辆的维修保养，包括安装有效的消声器。合理安排施工时间，爆破等作业尽量避开动物活动的晨昏及正午。

（3）保护水资源、减缓水环境影响

施工材料（如沥青、油料、化学品等）应远离地面水，并提供环形排水沟和渗水坑，以防意外流出污染地面水。

（4）严禁非法猎捕野生动物

在建设工程中，加强宣传教育和管理，认真全面地贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》等法律、法规，严禁非法猎捕野生动物。通过发放宣传册、张贴宣传画报等，增强人们的环境保护意识，使野生动物能在不受额外影响的情况下得以尽快恢复。

（5）动物保护措施

①宣传野生动物保护法规，禁止捕杀野生动物的行为。施工人员入场前应做好环境保护的教育及宣传工作，遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是保护动物。

②合理安排施工时段和方式，减少对动物的影响。野生鸟类和兽类大

多是晨、昏或夜间外出觅食，正午时间休息，为减少施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山放炮等。

③大型动物可以利用隧道顶部作为通道。部分短路基对小型动物产生一定的隔离，工程原本设计的涵洞即可作为动物通道加以利用，在林区边缘和隧道口采用加密绿化带，加强隧道口和桥下植被的自然景观恢复，有利于动物适应新的生境。

④施工、建设单位应分标段设置野生动物巡查岗，建立沿线野生动物出现突发事件汇报机制，以应对野生动物临时活动行为与工程施工发生冲突。

⑤在动物集中分布地段，采用低噪声施工机械设备，并加强日常维修保养，使其保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动简单围障，以降低噪声辐射。

⑥施工尽量避开陆生动物的活动高峰期，如每年的求偶期和繁殖期（3-5月和12-1月），实在不能避开的，尽量减少施工机械的使用，采取合理安排施工工期、施工时间，避开早晚动物的觅食高峰期等。施工过程中若发现保护动物幼鸟和营巢地，应及时联系林业局野生动物保护处等机构，配合野生动物救护组织，对幼鸟实施救护；对于评价范围内非占地区域的的实施就地保护，如划定隔离带，竖立警示标志等，对于临时占地区域的尽量避让，如用地不可避让，可适当划定隔离带在其育雏结束后再在该区域施工，减少施工对其育雏的影响。对于施工占用水田和水塘等区域，应在施工前对其实施驱离或捕捞，对于捕捞的两栖动物在周边选择合适的生境进行放生。在施工期严格落实相应动物保护措施的前提下，工程对评价区保护动物的影响较小。

9.1.7 社会影响减缓措施

（1）在公路经过的主要集中居民点布设宣传专栏进行宣传，设立告示牌，使项目沿线居民进一步了解项目建设的重要意义，使广大人民群众更加支持项目建设，增加对项目建设带来的暂时干扰的理解和体谅。

（2）加强与秀山县交通管理部门的合作，共同制定合理的运输方案和运输路线，对利用现有县乡道路施工物资运输进行合理的规划，以减少

施工车辆对沿线居民的干扰和污染影响。

9.1.8 水土流失防治措施

该项目水土保持措施总体布局为：重点治理与全面治理相结合，永久工程与临时措施相结合，工程措施与植物措施相结合，统筹布局各类水土保持措施，形成完整的水土保持防治体系。在具体的防治措施配置中，充分发挥工程措施的速效性和控制性，同时也要发挥植物措施的后续性和生态效应。

9.1.8.1 主体工程区防治区水土保持措施

（1）预防保护措施

①土石方开挖前，要做好拦挡和防护措施，防止土石方落入溪沟中。尽量避开暴雨季节施工，并在雨季到来之前做好边坡防护及排水设施。

②控制土石方工程的施工周期，采用边开挖、边运走、边回填、边碾压的施工方，尽可能减少疏松土壤的裸露时间，从而减少水土流失。

③表土按照设计要求运到专门设计的存放地，禁止向专门存放地以外的其他任何地方倾倒。严格按照设计要求“先拦后弃”，做好弃渣堆放场的拦挡和排水设施，避免先流失后治理的现象发生，减小治理难度。

④填方路段（包括半填半挖路段填方侧）挡土墙施工时，基坑开挖过程中，一定要对挖方进行妥善的临时堆置，避免渣土直接进入河道或被降雨径流冲入河道。挡土墙施工结束后，应及时进行对基坑开挖产生的弃方的清运，避免随意排放。

⑤开挖及回填边坡的砌筑工程，在达到设计规定边坡后及时护砌，同时做好坡面、坡脚排水系统，做到施工一段，砌筑加固防护一段。对于滑坡、崩塌等不良地质路段，应首先对其采取抗滑、锚固等防护措施，然后进行路基的开挖和填筑，对于多余的堆积物或小的滑坡层，应及时进行清除处理。

⑥加强运输车辆管理，土（砂、石、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

（2）路基边坡防护措施

项目路基边缘设置 30cm 厚 M7.5 浆砌片石矩形排水沟。排水沟宽 60cm，深 60cm；挖方路段边坡顶外不小于 5m 处设置 30cm 厚 M7.5 浆砌

片石梯形截水沟，底宽 50cm，深 50cm。项目深挖路堑边坡对本高边坡段采用喷锚网进行加固，挖方平台上种植攀爬植物进行绿化。边坡采用 C20 混凝土进行喷射，喷射厚度 10cm，锚杆长度 4~12m。路基在施工过程中，遇到降雨时用塑料薄膜自上而下覆盖路堤边坡和路堑边坡，路基填筑完毕后，塑料薄膜可以用于边坡植被保湿处理。对于采用播草籽防护的坡面，在播种后植被还未恢复前覆盖无纺布，作为临时防冲刷措施，同时对边坡进行防护，路堤边坡高度大于 5m 时，采用拱形骨架衬砌护坡的形式进行防护，并在窗口内撒播草籽，高度小于 5m 时直接喷播植草。路堑边坡采用浆砌块石格构护坡和喷射混凝土防护措施，并在网格内植草。

（3）弃渣场防护

弃渣场堆土边坡坡脚码砌编织土袋，土石方堆土周围根据地形设置简易排水沟或沉砂池。编织土袋采用梯形结构，底宽 1.2m，顶宽 0.6m，高度为 1.5m。弃渣场排水沟一般开挖成底宽 1.5m，高度为 1.5m 的土沟。土堆顶部用防雨布覆盖防护。

（4）新增植物措施

项目拟在道路两侧种植行道树，树种选用适宜于当地水土条件的乔木、灌木等；在道路两侧的斜坡地带，在乔木之间补植紫薇等灌木和草地，形成层次丰富的立体绿化，并加强绿化措施的养护、抚育。

9.1.8.2 施工场地防治区水土保持措施

（1）临时防护排水

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

同时为防止施工临时场地的一些砂石通过四周排水沟进入溪沟，在施工临时场地排水沟的下游建造简易沉砂池，沉砂池挖成顶面 3.5m×3.5m（长×宽）、底面 2.0m×2.0m（长×宽）、深 1.5m 的池子，开挖沉砂池底部及池壁夯实，每口沉砂池挖方约 10.5m³。

堆料场四周设置编织土袋挡墙进行临时挡护，顶部采用彩条布临时覆

盖防冲刷。

（2）土地整治及植被恢复

施工完毕后，首先清理场地，特别是场地硬化部分，清理产生的弃渣运至附近的合格弃渣场；然后对场地进行土地整治，并复耕及植被恢复。对占用耕地进行复耕；对其他临时用地进行植被恢复。回填时植被恢复用地覆土厚度 50cm，复耕用地覆土厚度 80cm。

9.1.9 运输过程污染防治措施

施工弃渣运输车辆从收集点出来，以及从施工区出去时均应进行清洗，防止车辆外黏附的粉尘而影响沿路两侧的环境空气质量。本项目依托周边乡道和县道进行运输，主要依托水源村至洪安公路，并且应做好施工弃渣运输时间的调控，对交通路线进行合理调度，在施工弃渣过程中避免在居民集中区鸣笛，同时应放慢速度以减轻对周围居民产生噪声干扰。应优化施工弃渣运输车的运输路线，避免经过人群较多的区域。

评价认为，本工程在采取以上措施后施工弃渣运输过程产生的粉尘、噪声对环境的影响很小。

9.2 营运期的污染防治措施

9.2.1 噪声污染防治措施

1. 交通管理措施

- ①对道路进行经常性维护，提高路面平整度，降低道路交通噪声。
- ②加强绿化带植被的管理和维护，发现有枯竭、死亡植被，在无法挽回的情况下，及时进行补栽。

2、工程措施

公路工程中可供选择的声环境保护措施有：声屏障、隔声窗、环保搬迁、绿化降噪等。各种常用措施方案比选和降噪效果分析见表 9.1-2。

表 9.1-2 公路交通噪声防治对策及措施对比表

防治措施	优点	缺点	防治效果	实施费用
声屏障	节约土地、简单、实用、可行、有效、一次性投资小，易在公路建设中实施。声屏障后距离较近敏感点降噪效果好。	造价较高；影响行车安全。	一般直立式声屏障 3m 以上的声屏障降噪量约 10dB 以上；半封闭式声屏障降噪量 10~18dB；全封闭式声屏障一般降噪可达 23dB，最大可降噪 30dB。	复合吸声式声屏障 1500 元/m ² 左右；全封闭式声屏障约 5000 万元/km

隔声窗	可用于公共建筑物，或者噪声污染特别严重，建筑结构较好的建筑物。	技术要求高，对于土坯房及结构性较差的房屋效果较差。	降噪效果明显，隔声量可达 25dB 以上。	800~1200 元/m ²
环保搬迁	具有可永久性“解决”噪声污染问题的优点，环境效益和社会效益显著。	重新征用土地进行开发建设，综合投资巨大，同时实施搬迁也会产生新的环境问题。	可彻底解决噪声扰民问题。	30 万-50 万元/户
降噪绿化林带	除了隔声还有防尘改善环境等效果	占地较多	乔灌结合密植的 10m 宽绿化带可降噪 2~3dB；20m 宽绿化林带可降噪 3~5dB。	80-200 元/m

由上表可知，建造声屏障降噪效果较好，能满足沿线敏感点噪声超标量大的情况，尤其在敏感点距离拟建公路较近的情况下，降噪效果尤佳；隔声窗降噪效果亦很好，但对于超标敏感点涉及居民用户较多时操作难度大；环保拆迁能一次性解决噪声污染，但拆迁费用较大，项目在建设过程中可结合区域规划建设对部分超标敏感点进行拆迁。种植绿化林带，既可降低噪声，又可以美化环境、稳定边坡，绿化降噪作用与林带宽度有关，其降噪量随林带宽度的增加而增大，当林带宽度为 20m 时，可降噪 3~5dB。

①根据表 9.1-2 对比分析，本项目 2#散户、3#散户项目部分敏感点相对集中，同时分析土地占用、气候特点等因素不适合采取声屏障措施及绿化降噪等，建议优先以隔声窗为主。

②根据声环境影响预测，对营运中期超标的路线 5 处敏感点采取建议措施如 9.1-3。措施（长度×高度）考虑到①敏感点的分布（分散、集中、平行、垂直）、与路高差、与路距离、面向道路的张角；②敏感点路段道路形式（桥梁、填方、挖方、山坡遮挡）；③超标声功能区、噪声超标量；④规模经济性。

表 9.1-3

声环境敏感点降噪措施表

序号	敏感点\桩号	方位	距道路中心(m)	与路面高差(m)	声功能区	中期环境噪声超标量 dB(A)		临路户数/总户数(户)	声屏障建议措施	预期最低降噪效果 dB(A)	措施后达标情况	估算造价(万元)
						昼间	夜间					
1	1#居民点	路右	19	+5	4a 类	—	0.8	5/15	预留更换隔声窗费用： 按估算价 1200 元 / m ² ， 平均每户按 10m ² 计算，约 13 户	预计降噪量为 25dB，夜间室内可 降至 35.4dB	达标	15.6
2	2#居民点	路左	43	+7	2 类	—	2.3	3/5				
3	3#居民点	路右	70	+19	2 类	—	0.2	3/3				
4	4#居民点	路左	9	+1	4a 类	—	4.2	2/2				

注：监测点一般设于噪声敏感建筑物户外。不得不在噪声敏感建筑物室内监测时，应在门窗全打开状况下进行室内噪声测量，并采用较该噪声敏感建筑物所在声环境功能区对应环境噪声限值低 10 dB(A) 的值作为评价依据。

根据表 9.1-3，初步估算对项目沿线声敏感点拟采取措施预留费用共计 15.6 万元。

3. 规划反馈意见

①控制距离

根据本次评价预测结果（表 6.1-4 和 6.1-5），建议不采取隔声降噪措施情况下，公路两侧为开阔、平坦的地带时，本工程新建路段近期夜间 3m 范围内；中期夜间 8m 范围内会出现噪声超《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。路基两侧规划新建建筑时，学校教学楼、医院住院部、居住区等应尽量远离本工程拟建道路。

②路基两侧规划新建建筑时，临路建筑宜规划为商业、工贸、公共活动场所等对噪声标准要求不高的建筑，起到屏障作用（第一排建筑隔声量 10dB~15dB）。临路第一排建筑物建议安装隔声窗，增加临路建筑窗户的隔声效果，保证室内噪声满足《住宅设计规范》相关要求。临街建筑尽可能避免卧室一面朝向道路，将临路一侧布置厨房、厕所等非居住用房。

③本工程双向两车道，沿线未穿越交通流量较大的城市和工业区，工程沿线预测超标的声环境保护目标主要为散户居民，鉴于设计交通量属于预测内容，与运营阶段实际车流量可能有误差，因此本次评价建议远期预留噪声治理费用，通过运营期跟踪监测，视监测结果和噪声超标情况合理采取噪声防治措施。如果运营阶段造成噪声超标并引起噪声扰民，再及时采取安装声屏障或隔声窗等措施降低交通噪声对敏感点的影响。

4. 环保投诉处理应急

本工程在施工、运行阶段，评价范围内公众对本工程进行环保投诉或发生环保纠纷时，业主单位是责任主体，应积极采取措施进行处理。

当发生公众对本工程进行环保投诉时，业主单位应立即组织人员了解投诉情况以及工程情况，并且委托有相应环境监测资质的单位进行环境监测，了解工程对投诉者的环境影响大小。

如发生噪声环保投诉，经过核实，确实对公众生活环境造成环境影响的地段，引起环境污染的，可启用环保预留经费，对受本工程环境污染的公众进行污染治理。业主单位在积极采取上述措施化解环保纠纷的基础

上，也可引导公众采取民事诉讼方式，解决环保纠纷。

9.2.2 水污染防治措施

（1）路面和路基应设置完善的排水系统，并定期维护公路的排水系统，保证通畅，保持良好的状态。

（2）在路线事故多发路段设置醒目的限速、禁止超车等警示标志，提醒过路车辆加强环境保护意识。

（3）定期检查路面污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；定期检查清理道路的雨水排水系统，保证畅通，保持良好的状态。

9.2.3 环境空气污染防治措施

（1）加强汽车管理，建立完善的尾气监测制度，在汽车年审过程中，对尾气排放达标情况进行审查，同时随机抽查行驶中汽车尾气达标排放情况，禁止尾气排放不达标的汽车上路，并倡导 CNG 等清洁能源的使用。

（2）本评价要求拟建项目完工后及时完善工程绿化带建设，做到点、线、面结合，乔、灌、花、草合理搭配，利用植物的吸附作用，降低废气对工程两侧的影响。

（3）将拟建公路的路面清扫工作纳入路政环卫系统，确保路面清洁卫生。

9.2.4 秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）生态恢复与保护措施

（1）植被养护措施

运营期加强边坡及临时占地植被恢复区的绿化养护工作，聘专人负责绿化的浇水、修剪、除草、打药、补苗等工作，确保树木无死树、枯枝，草坪无裸露地面、无成片枯黄。

（2）水保措施

拟建公路两侧均设有较为完善的排水设施，且在道路边坡处，采用工程措施与植物措施相结合的方式完善护坡工程建设，减少水土流失。

（3）生态保护措施

进一步加强各临时场地生态恢复，在施工完毕后，首先清理场地，特别是场地硬化部分，清理产生的弃渣运至附近的弃渣场；然后对场地进行

土地整治，并进行植被恢复或复耕。

施工迹地、道路边坡等可通过通过栽种树木、播撒草籽、抚育幼林等方式对进行全面绿化，所选用植物需为乡土树种，诸如盐肤木、白栎、马尾松、枫香、楝树、棕榈等乔木，地果、山矾、小铁仔、金山莢蒾等灌木以及竹叶草、蕨、鸢尾、棕叶狗尾草等草本种类。

（4）其他

①加强道路路面管理，经常修整路面，保持足够的平整度，以降低交通噪声的影响。对超过噪声标准的路段，采取降噪处理，主要措施为植树。一般情况下，常绿阔叶林的吸附力较大。在涉及林区的路段应加密种植林木，设置绿化林带，使之形成绿化立体膨胀，既可进一步降低噪声，又可吸附汽车尾气，净化空气，还能削弱夜间车辆灯光强度。

②建议营运期间在进出保护区的路段设置警示牌，禁鸣限速等标志，减少营运期间人类活动等对保护区内动物的影响。

9.3 环保措施汇总

拟建项目涉及的环境污染保护措施汇总见表 9.3-1。

表 9.3-1 污染治理及生态保护措施汇总表单位：万元

内容 类型		排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	治理投 资(万 元)	预期治理 效果
施 工 期	声环境	施工噪声	施工噪声	选用低噪高效设备；合理布局施工机械，将可固定地点施工的机械设备设置在临时设备房内工作，如设置钢筋加工房、木材加工房等；推土机、挖掘机、装载机、强夯机等机械设备，在敏感点附近作业时应控制施工时间段等；	15.0	避免噪声扰民
	环境 空气	施工扬尘	TSP	推广湿式作业、洒水降尘；土石方倾倒时洒水降尘，施工车辆清洗；混凝土及沥青均外购，密闭运输土石方等易产生扬尘的物料	10.0	减少扬尘污染
		机械尾气	CO、NOx	加强施工机具保养维护	/	/
		水泥罐仓粉尘	颗粒物	水泥罐仓呼吸孔设有过滤网+仓顶除尘器处理后无组织排放	5.0	减少颗粒物
		配料粉	颗粒物	集料仓上方设置集气罩收集粉		

		尘		尘,经集气罩收集通过布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 高的排气筒 (1#) 排放	计入主体工程	减少沥青烟气污染
		投料粉尘	颗粒物	在投料口设置集气罩,经集气罩收集后采用布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 高的排气筒 (1#) 排放		
		沥青烟气	THC、TSP、苯并芘	全部外购成品沥青混凝土,不得在工程区内熬炼沥青		
	水环境	冲洗废水	SS、石油类	在施工场地进出口设置冲洗点,冲洗点周围设排水沟,集中收集经过隔油处理后,接入施工场地沉淀池,隔油沉淀池的总处理规模为 24m ³ /d	10.0	施工废水合理处理,不污染周围环境
		隧道涌水	SS	洞口设置 10m ³ 的沉淀过滤池共计 1 个,隧道涌水经沉淀后可回用于施工用水(如湿式施工作业用水)或防尘洒水,减少废水排放,剩余部分则经过排入边沟		
		混凝土养护废水	SS	混凝土养护产生的废水采用沉淀池处理,本项目沉淀池共设置 2 座,总的处理规模为 12m ³ /d。废水经沉淀池处理后用于场地洒水,不外排		
		生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	租用周边民房,污水依托已有的旱厕或化粪池收集后,用于周边农用不外排	/	
	固体废物	弃渣	弃渣	本项目设置 3 个弃渣场	/	减少水土流失
		沉淀池泥渣	泥沙	经收集后作为建筑材料外售	/	减少对环境的影响
		除尘灰	灰尘	全部回收综合利用,不外排	/	减少对环境的影响
		生活垃圾	生活垃圾	集中收集后交环卫处理	/	减少对环境的影响
	生态环境	避让基本农田,尽量采取措施减少水土流失;施工场地四周因地修建排水沟,同时排水沟配套设置沉砂池。			10	减少水土流失的影响
营运期	声环境	行驶车辆	交通噪声	加强管理,设置禁鸣、限速标志;采取声屏障和安装隔声窗降噪措施	15.6	避免噪声扰民
	环境空气	路面扬尘	TSP	完善公路绿化工作,制定路面清扫制度,确保路面清洁	15.0	减少扬尘、汽车尾气

		汽车尾气	CO、NO _x	加强管理，禁止尾气排放不达标的汽车上路		的污染
	水环境	初期雨水	SS、石油类	雨水经边沟收集后排入周边地表水体中	计入主体工程	保证降水畅通排泄
	生态措施	及时进行绿化，并加强对绿化植物的管理与养护，聘专人管理；施工期结束后及时实施生态恢复措施			68.7	美化、生态恢复
	风险影响	施工期加强车辆管理，禁止超速行驶；在事故易发路段区域设置限速标志，控制车辆行驶速度			10.0	避免风险事故发生
合计					159.3	

10 环境管理及监测计划

本工程在施工期和营运期会对周围的生态环境、自然环境、社会经济环境和公众生活质量带来一定的影响，为了及时采取有效的环境保护措施减轻或消除不利影响，需要在施工期和营运期制定必要的环境保护管理与监测计划，其主要目的是及时准确地监测工程给环境带来的真实影响，监督工程的各项环境保护措施有效实施，使工程建设的社会、环境、经济和生态效益得到有机统一。

10.1 环境保护管理计划

10.1.1 环境管理的总体目标

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使该项目在建设过程中产生的环境问题，按照工程设计及本评价提出的防治或减缓措施，在项目的设计、施工、营运中逐步得到落实，使得本公路在建设期和营运期对生态环境、声环境、环境空气以及对项目两侧评价范围内居民区等敏感目标造成的不利影响降至最低，促使该项目的建设与当地环境保护协调发展。

10.1.2 环境管理机构与责任

（1）施工期

拟建公路项目在施工阶段可能会产生部分环境问题，正因如此，评价建议应实施环保监理制度，在本项目施工阶段应配备具有一定环保知识水平的环保监理工程师（至少 1 名），负责办理和监督由业委派的环保监理事宜，发现问题及时向建设单位请示处理方案。该项目的责任单位应严格按照相关环保批复以及本评价中所提出的各项环保措施，认真落实环保设施的设计和施工任务，同时落实有关环保经费。

运营期工程的环保管理纳入当地交通部门的环保管理中。

10.1.3 环境管理计划的主要内容

（1）施工期

公路建设指挥部应设置专门的环境保护管理机构，其人员至少 1 人，可兼职，主要负责公路施工期的环境保护管理工作，其主要职责为：

- ①负责本段工程的环境管理工作；
- ②督促和落实环保工程设计与实施；

③在承包合同中落实环保条款，配合环保部门的管理，提供施工中环保执行信息，并接受其监督与检查；

②协调环保监理人员、承包单位及设计人员三者关系；

③负责受理影响公众及企业的环保投诉。

④施工期需纳入工程监理与环境保护有关的内容见表 10.1-1。

表 10.1-1 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。
2	水污染治理		施工生活污水、场地废水、含油废水治理，包括其处理方式、构筑物结构、工程进度、资金到位情况等	施工期生产废水循环利用，施工人员租住周边居民小区房，生活污水依托当地居民旱厕处理后用作农肥
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	水土保持	临时工程	施工场地、施工便道、弃渣场等选址及覆土	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
6	资料收集、整理及存档		收集、整理施工过程中与环境保护相关的照片及资料	存档并专人保管

（2）营运期

①落实本环评和环评批复提出的污染防治措施和生态恢复措施，完善水保措施等。

②本公路运营期的环境管理工作由本段公路的管理部门承担，并设专人管理，主要负责所管辖路段内的一切环保工作。

③公路运营期的环境监测工作委托具有环境监测资质的单位承担。

④建设单位负责对公路竣工后的环境保护设施的验收，负责接收公众的环保投诉，及时采取协调处理措施。

（3）秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区）生态管理计划

生态环境管理是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源与生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的技术含量很高的行政管理工作。对自然资源开发建设工程的生态影响实施有效管理是其日常工作的一个重要组成部分。因此，本评价根据拟建项目的性质、规模，生态影响的程度和范围，工程所在地的自然、社会、经济等一系列因素，提出下述监督管理方案供管理者和建设者参考。

1) 生态环境管理的目的与内容

①生态环境管理的目的

我国《环境保护法》明确规定，环境管理的目的是“为保护和改善生活环境和生态环境，防治污染和其他公害，保护人体健康，促进社会主义现代化建设的发展”。这一规定概括了环境管理的三个主要方面：第一，实施有效的环境管理是为了合理利用环境和资源，防治环境污染和生态破坏；第二，建设优美、清洁的生活环境，保护人体健康；第三，环境管理必须协调环境与经济的关系，促进现代化建设的发展。

生态环境管理是环境管理的一个重要组成部分，特别是从“第四次全国环境保护会议”以后，我国确定了“防治污染和保护生态并举”的战略方针，使对生态环境管理的认识提高到了一个更高的层次，建设项目生态环境的管理是环境管理的一个重要方面，其目的是：保护生态环境，防治建设项目在施工和运行期间引起的生态破坏，促进社会、经济和生态的可持续发展。具体讲，建设项目的生态环境管理是为了：

第一，保护自然资源，保护自然资源的可持续供给能力；

第二，保护生物多样性，特别强调保护珍稀、濒危物种和脆弱的生态系统；

第三，为消除或消减建设项目可能引起的生态影响制订行之有效的防护、补偿、替代、恢复的管理方案，使“谁开发谁保护、谁破坏谁恢复、谁利用谁补偿”的政策能在建设项目的生态管理过程中得到全面落实。

②生态环境管理的内容

本项目生态环境管理的内容可分为自然资源管理和生态环境质量管理。具体内容包括：

识别生态环境因素，特别要注意识别和判断具有重大影响的因素和具

有一定敏感性的因素；

寻找并保存控制破坏因素、保护敏感因素的国家 and 地方的法律、法规和标准；

在法律、法规、标准或其他要求下，针对管理对象的特点，制订管理目标和指标；

制订旨在实现上述管理目标和指标的管理方案，管理方案应包括管理方法、时间和经费等详细情况；

落实管理人员，进行职能和职责分工，进行必要的能力培训；

建立档案保存、查询制度和重大事件报告制度；

制订并实施生态环境监测计划，监测计划应包括监测时段、监测点位、监测项目、监测的仪器设备、监测人员、监测数据管理和报告的编写、上报及反馈信息，建立工程建设区域生态环境档案库。

2) 生态环境管理目标

防止评价区域内森林生态系统结构和功能的破坏；

防止区域自然体系生产能力进一步降低；

防止水土流失加重；

防止区域内人类活动压力进一步扩大。

3) 设置生态环境管理机构

根据拟建项目的发展趋势和生态环境管理工作的需要，建议设置专门的生态管理机构。生态管理机构配备 1—2 个人员。

生态环境管理主要职能：根据有关环境保护政策、法规、标准，全面实施生态环境监督管理，制定符合拟建项目实际情况的生态环境管理办法，发现和解决工程建设区域内的生态问题，及时与环保局等相关机构沟通情况，汇报工作，共同把工程建设区域的生态环保工作搞好。

4) 编制项目区生态管理条例

除遵守国家与地方的法律、法规、条例、技术规范和标准外，制定施工人员生态守则和项目建成后运作期管理人员的生态守则，主要内容包括：遵守森林生态保护的各项法规、条例；爱护森林生态系统。

10.2 环境监测

环境监测的目的是便于及时了解项目在营运期的各种工程行为对环

境保护目标所产生的影响范围、程度，以使产生环境影响的工程行为采取相应的减缓措施，同时也是对所采取的环保措施所起的防治效果的一种验证。

营运期环境监测对象以区域噪声、环境空气质量以及生态环境为主，其中区域噪声、环境空气质量监测内容按照例行监测要求进行。为充分了解区域受交通噪声的影响，本评价针对声环境提出环境监测计划，详见表 10.2-1 所示。

表 10.2-1 拟建公路监测计划

时段	监测重点		监测项目	监测点位	监测频率
施工期监测	临时搅拌场	大气	颗粒物	1#排气筒	1 次/年
		噪声	噪声	施工场地厂界四周外 1m；距拟建公路 200m 范围内的敏感点进行抽查	1 次/年
	生态监测	高边坡及弃渣场的占地及占地区外围植被		1 号监测点：云主山隧道进口附近，布设 1 个 10 m×100 m 样带。主要监测该区域受人为施工影响后植被自然恢复状况。 2 号监测点：云主山隧道出口附近，布设 1 个 10 m×100 m 样带。主要监测该区域受人为施工影响后植被自然恢复状况。	1 次/1 年
运营期	声环境		环境噪声	距拟建公路 200m 范围内的敏感点进行抽查	按照相关规定执行
	生态监测		边坡及弃渣场恢复措施	全线	运营期 5 年监测 1 次
验收阶段	声环境		环境噪声	距拟建公路 200m 范围内的敏感点进行抽查	按照相关规定执行

10.3 环保竣工验收

本工程建设完成后，建设单位应按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）和《建设项目竣工环境保护竣工验收技术规范公路》（HJ552-2010）等相关要求开展竣工环境保护验收。本工程的

环境保护验收具体要求见表 10.3-1。

表 10.3-1 环境保护竣工验收内容及要求一览表

序号	验收项目		验收内容	标准及要求
1	管理机构		管理机构是否成立，是否落实目标责任制和相应的管理制度	参照 ISO14000 管理程序
	施工监理		提供施工监理总结报告	严格按照施工监理计划实施
2	运行期噪声		加强公路绿化建设，在集中居住区路段设置禁鸣限速标志；加强管理，设置禁鸣、限速标志；采取声屏障和安装隔声窗降噪措施	确保环境敏感目标声环境满足《声环境质量标准》要求
3	运行期大气环境		完善公路绿化、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	减少公路扬尘、汽车尾气的污染
4	水环境		完善排水系统，定期维护，保证畅通	/
5	固体废物		施工结束后依托的弃渣场进行生态恢复	不产生二次污染
6	生态环境	公路沿线	沿线在不同路段采用护坡、护面、挡土墙、网格护坡等防护形式；修建排水沟，边坡播撒草种；	生态环境保护措施到位，改善生态环境
		临时占地	施工结束后及时对施工迹地（施工场地）清理、植被恢复，恢复原有用地性质	保证施工临时占地迹地恢复原有用地性质
7	环境监测		认真落实环境监测计划	委托环境监测单位落实监测计划
8	风险防范措施		施工期加强车辆管理，禁止超速行驶；营运期在事故易发路段设置限速、限重标识，设置警示标志；严禁车辆超速、超载、超车行驶；发生了危险品事故时，必须依照《危险化学品安全管理条例》相关规定进行处理；桥梁设置防撞护栏	按要求验收

10.4 信息公开

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号）要求，建设单位需公开以下信息：

（1）公开建设项目开工前的信息。建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

（2）公开建设项目施工过程中的信息。项目建设过程中，建设单位

应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

（3）公开建设项目建成后的信息。建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

另外，根据《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第31号），公开以下信息：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模。

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量。

③防治污染设施的建设和运行情况。

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。

⑤突发环境事件应急预案。

⑥其他应当公开的环境信息。

10.5 污染物排放标准及总量指标

10.5.1 废气

施工期产生的扬尘和施工机械产生的废气执行《重庆市大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）中的无组织排放监控浓度限值，标准值见表 10.5-1。公路施工期路面沥青铺摊时的沥青烟执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中的规定：不得有明显的无组织排放存在。

表 10.5-1 大气污染物综合排放标准 mg/m^3

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
SO_2	周界外浓度最高点	0.40

10.5.2 废水

施工期施工废水经沉淀处理后全部回用不外排；生活污水依托村民房屋已有旱厕或化粪池收集，全部用于周边农林地农用不外排。

拟建项目不设置服务区、加油站、机修以及收费站，营运期无生活污水产生。

10.5.3 噪声

施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，具体见表 10.5-2。

表 10.5-2 建筑施工场界环境噪声排放标准单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

10.6 总量控制

本项目营运期间无废水、废气、固体废物等污染物产生，因此，无总量控制指标。

11 环境影响经济效益分析

11.1 项目带来的环境损失

工程项目带来的环境损失主要表现在耕地、林地、荒地面积的减少、土地资源利用形式的改变，以及项目永久占地和临时占地造成的生物量损失、生态环境及其他环境的变化。

（1）耕地、林地面积的减少

本项目永久土地面积为 4.149hm²，均为新增占地，主要占地类型为耕地、交通运输用地、荒地等，其将永久丧失农林业生产功能，带来一定数量的经济损失，但从土地利用的经济价值的改变来看，公路建成后将促进沿线的经济发展，因此公路建设占用的农林地资源是增值的，并且本项目占用的农林地面积较小，不会给当地农林业生产带来较大的损失，也不会对当地的农林业生产造成较大的影响。

（2）土地资源利用形式的改变

施工结束后将对占用的临时占地进行绿化或复耕，但大面积永久占用的土地，将引起小区域土地利用格局的局部改变，从而造成土地资源利用形式的改变。

公路建成后，各种土地类型发生变化，公路占地造成耕地、林地、荒地等减少，建筑面积（主要是公路占地）增加。从环境保护的角度分析，这种土地资源利用形式的改变将造成原生态环境小范围内的切割和破坏。从土地利用经济价值的改变来看，公路建成后将促进沿线经济发展，公路建设占用的土地资源是增值的，但这种土地利用价值的提升是通过环境局部或暂时的损失换来的。

（3）生物量的损失

项目在实施过程中永久占地会对生物量造成一定量的损失，根据对公路沿线踏勘及现状资料结果表明，本项目处于秀山县，项目区域森林、农用地和水体景观优势度均较高，森林多为次生林，植被的自我恢复能力较强。项目施工结束后对临时占地采取迹地恢复等措施，项目建设造成的植被和生物量损失可以在很大程度上得到补偿。

从土地利用形式经济价值的改变来看，项目建设占用的土地资源是增

值的，是通过环境的局部或暂时的损失转换来的。

（5）环境空气、声环境、水环境影响损失

工程施工期间和营运期均将造成公路沿线的环境空气和声环境损失。由于本项目产生的污染物量小，受影响的范围十分有限，因此环境空气、声环境和水环境方面将给当地居民带来的损失也甚微。

（6）环境风险事故

在项目营运期间，过往车辆交通事故造成污染物的泄漏可能影响到水体和项目沿线环境，并带来不同程度的间接损失，但这个概率是十分微小，其损失不大。

11.2 社会影响分析

本项目的实施大大改善目前交通条件，将成为景区各景点之间交通要道，完善了秀山县各景点区域路网结构，拓展城市空间结构，改善景区通行状况，促进周边区域经济发展，有利于促进旅游业发展，该项目在重庆市秀山县公路路网中占有十分重要的地位。

11.3 经济影响分析

11.3.1 建设期的直接带动

项目的建设，可直接提供就业岗位几百人，同时带动建材、运输等行业，因此项目的建设将为社会提供众多的就业机会，有利于增加沿线居民的收入，提高其生活水平。

11.3.2 建成后的带动作用

拟建项目建设完善了景区的路网结构，拓展城市空间结构，改善景区通行状况，促进周边区域经济发展，有利于促进旅游业发展，从而给沿线甚至秀山县带来新的发展契机。

11.4 环境效益分析

建设项目在以最小的经济投入，获得最大的经济效益的同时，还必须确保社会经济和环境持续、稳定、协调发展。本项目的建设为了保护环境，防治污染，达到项目的环境保护要求，在设计中增加了一定的环境保护措施及生态保护措施，本节以项目的环境经济损益做简要分析。

11.4.1 环保投资估算

拟建项目的环保投资主要用于施工期和营运期污染防治、生态环境保

护、水土保持措施等，经估算，所需投资见表 11.4-1。

表 11.4-1 环保投资估算

序号	时期	项目	投资（万元）
1	施工期	大气污染治理	15
2		水污染治理	10
3		噪声治理	15
4		固废处理	0
5		生态环境	10
6	营运期	交通噪声治理	15.6
7		大气污染治理	15
8		生态环境	68.7
9		风险事故	10
合计			159.3

拟建项目总投资为 25000 万元，环保投资为 159.3 万元，环保投资与建设项目总投资比例为 0.64%。

11.4.2 年度环保费用

工程的年环保费用主要为绿化维护费、环保人员工资等。具体费用见表 11.4-2。

表 11.4-2 环保费用比例分析表

序号	环保投资项目	投资（万元）	备注
1	绿化维护费	10	公路绿化维护
2	职工工资	10	
合计		20	

11.4.3 环保经济效益分析

由于本项目属于基础设施建设项目，项目建成后完善了景区各景点之间的路网结构，拓展城市空间结构，改善景区通行状况，促进周边区域经济发展，有利于促进旅游业发展，从而给沿线甚至秀山县带来新的发展契机。虽然环境效益无法量化，但对地方经济和社会的可持续发展具有明显正效益。

综上所述，项目建设与环保投资的比例恰当，环保措施方案经济上是可行的。

12 环境影响评价结论

12.1 结论

12.1.1 工程概况

本项目是秀山县交通“十四五”规划中的重要连接线改造工程“水源村至洪安公路工程”。本项目的建设将加快推进川河盖、洪安景区建设成国家 5A 级旅游景区、国家级旅游度假区。稳步完善县城旅游配套服务功能、协同发展乡村旅游、提升旅游品牌形象是加快面对渝、湘、黔旅游产业发展。重庆市秀山公路桥梁工程有限责任公司投资建设秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段），路段全长 4.641km。

2023 年 9 月，秀山土家族苗族自治县发展和改革委员会下发了“秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段）立项的函”（秀山发改函〔2023〕377 号），同意本工程的建设前期工作。根据工程立项的函可知项目建设内容及规模：项目全长约 4 公里（含隧道 2 公里），按二级公路技术标准建设，路基宽 8.5 米，路面宽 7.5 米，沥青混凝土路面。主要建设内容包括临时工程、路基工程、路面工程、隧道工程、交叉工程、交通工程及沿线设施、绿化及环境保护工程、其他工程等。

根据后期的初步设计的批复可知，本项目最终路线全长 4.641km，隧道 1 座，长 1975m；按二级公路技术标准建设，设计时速 40km/h，双向两车道，路基宽度 8.5m，路面宽度 7.5m。主要建设内容包括临时工程、路基工程、路面工程、隧道工程、交叉工程、交通工程及沿线设施、绿化及环境保护工程、其他工程等。项目总投资 25000 万元，建设工期 24 个月。

12.1.2 产业政策及规划符合性

（1）产业政策

本项目为公路建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中二十四、公路及道路运输“1. 公路交通网络建设：国家高速公路网项目建设，国省干线改造升级，汽车客货运站、城市公交站，城市公共交通”鼓励类。故本项目为鼓励类。

根据《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》（国家发展和改革委员会令 2021 年第 40 号），本项目属于对重庆市新增的鼓励类产业中“第

19 条公路、铁路客货运输”。

因此，本项目符合国家产业政策。

（2）规划符合性

本项目为区域的路网结构，对于充分发挥路网的功能和作用、推动沿途经济和旅游业的发展具有十分重要的意义。拟建项目符合《重庆市综合交通运输“十四五”规划》、《秀山县综合交通运输“十四五”发展规划》。

12.1.3 项目所处功能区和环境质量现状

（1）项目所处环境功能区

项目所在区域环境空气属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类功能区；地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域水质标准；声环境执行（GB3096-2008）《声环境质量标准》中的2类标准。

（2）项目所在地环境质量现状

环境空气：本项目所在区域为环境空气质量达标区，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类标准。

声环境：1#、2#、3#监测点昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

地表水：各监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域水质标准要求。

12.1.4 自然环境概况及环境敏感目标调查

本项目起于水源村，顺接也敖社区至水源村农村公路止点。后于K0+485-K2+460段新建云主山隧道穿越山体，终点止于红岩村。项目区不涉及世界文化和自然遗产地、森林公园、重要湿地。根据现场踏勘和资料搜集，项目所在区域以农村环境和城镇生态系统为主。

本项目永久性占地4.149hm²，主要为耕地、其他土地、交通运输用地等。其中全线不占用永久基本农田，评价区域内主要为当地常见植被，未发现珍稀植被。

本项目K0+485-K2+460段以隧道形式穿越秀山县生态保护红线（秀山县生物多样性维护功能区），在秀山县生态保护红线范围内无永久和临时

占地，同时秀山县规划和自然资源局主管部门下发了该项目涉及路基工程，隧道工程，路基工程不占用生态保护红线，隧道工程占用生态保护红线。该项目采取的生态保护措施的前提下，对自然保护区影响可减至最低。

12.1.5 环境保护措施及环境影响

（1）生态环境保护措施及环境影响

①施工期

路基施工开挖、填筑使沿线植被遭到破坏，造成局部水土流失，使道路沿线动物迁移、避让到其他地区，碾压沿线植被，影响植被正常生长，随着施工的结束，对动植物的影响将逐渐消失。

在路基、施工场地等占地四周挖设排水沟，并对裸露地表或土石方进行覆盖等，施工结束后及时进行施工迹地的恢复。

②营运期

拟建项目属基础设施建设工程，营运期对周边生态环境影响小。加强公路及边坡绿化工程的管理，保证绿化植物的成活率以及景观的一致性。

（2）声环境保护措施及环境影响

①施工期

本项目施工期间，施工机具位于厂界作业时，对周边的敏感点的影响较大，导致敏感点昼夜间声环境均有不同程度超标。

施工期间选用低噪高效施工机具，加强施工设备的维护保养；合理布置施工机具，高噪声设备尽量远离公路沿线敏感点布设，且设置硬质施工围挡；严禁夜间施工；尽量安排昼间运输，严禁超速、超载。

②营运期

通过对环境敏感点噪声预测结果可知，本工程建成后，在没有任何遮拦的情况下，中期、远期部分敏感点处超标；建议对周边敏感点加强跟踪监测，若出现超标，则对超标段敏感点采取相应的降噪措施，以便减轻本项目交通噪声对沿线敏感点的影响。

（3）大气环境保护措施及环境影响

①施工期

施工作业产生的粉尘和二次扬尘可能对施工场区周围 100m 以内的环

境空气质量有一定影响，对周边敏感点有一定影响。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，对附近居民的影响是暂时的。

施工过程中推广湿式作业法；对运输车辆要经常进行车身清洗；严禁车辆超载超速，以防止运输过程中的二次扬尘；全部采用外购成品沥青的方式，不得在工程区内拌合；加强施工机械的使用管理及保养维修，降低燃油机械废气的排放。

②营运期

营运期汽车尾气中 NO_2 的排放量较小，通过《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》的实施，以及有效地管理，预计汽车尾气对沿线环境敏感点影响小。

加强汽车管理，建立完善的汽车尾气监测制度，禁止尾气排放不达标的汽车上路。将工程的路面清扫工作纳入路政环卫系统，确保路面清洁卫生。路面有过往车辆洒落的粉尘性物质，及时清除。

（4）地表水环境保护措施及环境影响

①施工期

施工期车辆冲洗废水、砼拌合及混凝土养护废水、隧道施工废水、地面冲洗废水经沉淀池处理后，全部回用作防尘用水；施工营地生活污水经租用民房内已有的化粪池收集后，用于周边农林用地农用不外排，对水环境影响小。

②营运期

拟建项目不设收费站及管理站，没有生活污水产生。因此营运期水环境影响主要是降雨形成的地表径流，污染物成分主要为 SS 及少量石油类，由公路两侧雨水管沟收集后排入周边地表水，对地表水体影响小。

（5）固体废物处置措施及环境影响

①施工期

本项目设置弃土场，用于堆放弃渣。渣场设置和堆存过程加强水土保持措施，渣土运输过程加强车辆的管理，严禁超载、超速，土石方装载和倾倒过程采取洒水防尘措施。后期施工结束后，渣场弃渣运至指定弃渣场或者其他项目填方使用，弃渣场进行覆土复耕，渣场设置和使用过程造成的水土流失可接受。

施工人员生活垃圾由营地内生活垃圾收集点集中收集后，交由环卫部门统一收运处置。

因此，施工期间产生的固体废物得到了妥善处置，对区域环境影响较小。

②营运期

本项目属于基础设施项目，建成后，将纳入路政部门管理。通过清洁人员定期清扫、收集、清运后就近运往生活垃圾处理厂进行统一处理，经妥善处理后，对环境的影响较小。

（6）环境风险

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网中，进而进入地表水体中，影响地表水体水质和水生生物。

在事故易发路段设置限速、限重标识，严禁车辆超速、超载、超车行驶。桥梁两侧设置防撞护栏。

一旦发生事故，着重对排水管沟进行管控，禁止泄漏的危险化学品进入地表水体中。

12.1.6 公众意见

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），环境影响评价期间必须公开相关信息，征求公众意见。

拟建项目于2023年10月10日至2022年10月23日，在重庆市秀山县交通局网站

（http://www.cqxs.gov.cnbmjtdt_77939202310t20231010_12414286.html）.png进行了第一次公示，在环境影响报告书初稿形成后于2024年1月22日至2024年2月2日进行了第二次公示，公示并附上公众参与调查表，同时在二次公示期间在现场、报刊进行了公示，公示公布了建设单位和环评单位的联系方式，用于收集公众意见和建议，公示期间没有反对项目建设的公众。

根据《环境影响评价公众参与办法》有关规定，建设单位向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，以网络公告的形式向公众发布环境影响评价公众参与报批前信息公示，在公示网页同时提供拟报批环境影响报告书全本的电子版下载链接以及拟建项目公众参与说明全文电子版下载链

接，2024年5月9日进行了报批前公示，采用网络公开形式，公示网址为：https://www.cqxszx.com/info/info_6023.html，公示内容为环评报告书公示版全文、环境影响评价公众参与说明文本。本项目在公众参与调查期间均未收到公众来电、来函等关于本项目的任何反馈意见。

12.1.7 环境监测与管理

（1）从工程建设及运营全过程制定环境管理计划，明确环境管理、监督机构的职责；

（2）建设单位严格按照环评提出的环境监测计划开展工作，便于及时了解项目在施工与营运期的各种工程行为对环境保护目标所产生的影响范围、程度，以使产生环境影响的工程行为采取相应的减缓措施。

12.1.8 环境影响经济损益分析

拟建项目总投资为 25000 万元，环保投资为 159.3 万元，环保投资与建设项目总投资比例为 0.64%。

12.1.9 结论

重庆市秀山公路桥梁工程有限责任公司投资建设秀山县龙池水源村至洪安公路工程（水源村至茨竹水库段），建设完全契合当前经济形势及各级规划目标，未来将成为秀山县经济增长的重要动力源。工程建设符合国家产业政策，符合当地规划。对沿线生态环境、声环境带来的不利影响较小，在全面落实环保措施的情况下，沿线环境质量能够满足相关标准要求。从环境保护角度分析，拟建项目的建设是可行的。

12.2 建议

（1）加强环保措施落实。应及时与设计单位和施工单位将环保措施纳入设计与施工中，使环保措施与项目同时完工验收。

（2）增强环境意识，加强环境管理。建立健全环保机构和各项规章制度，保证各项环保政策和措施的落实，保护沿线环境。

（3）确保落实环保资金，保证环保设施和环保工程的建设。

13 附图及附件

13.1 附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目总平面布置图

附图 3 项目道路纵横断面设计图

附图 4 项目监测布点图

附图 5 项目周边敏感点示意图

附图 6 道路水平和垂直距离噪声等声线直线图

附图 7 项目土地利用现状图

附图 8 项目评价区植被类型图

附图 9 项目与秀山县生态保护红线相对位置图

附图 10 项目与秀山县生态空间分布图的位置关系图

附图 11 项目与秀山县城市综合交通规划关系示意图

附图 12 项目所在地的水系图

附图 13 项目所在地与秀山县水土流失重点防治区划分的位置关系图

附图 14 项目典型生态保护措施图

附图 15 评价区生态系统类型图

附图 16 评价区重要物种分布图

附图 17 评价区调查线路及样方分布图

附图 18 评价区生态监测布点图

附图 19 评价范围及评价区卫星影像图

附图 20 评价区域保护动物迁徙路线图

附图 21 营运期评价区域景观格局分布图

附图 22 评价区域数字高程图

13.2 附件

附件 1 项目立项的函

附件 2 项目三线一单检测分析报告

附件 3 关于路线涉及生态红线的意见反馈

附件 4 项目初设批复

附件 5 项目选址意见书

附件 6 项目监测报告

附件 7 专家意见

13.3 附表

附表建设项目环境保护审批登记

表 1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级●		二级●		三级☼			
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km□		边长=5km☼			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		<500t/a□			
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO） 其他污染物（）					包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ●		
评价标准	评价标准	国家标准☼		地方标准□		附录 D□		其他标准□	
现状评价	环境功能区	一类区●		二类区☼		一类区和二类区●			
	评价基准年	(2022) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据●		主管部门发布的数据☼		现状补充监测●			
	现状评价	达标区☼					不达标区●		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☼ 本项目非正常排放源□ 现有污染源●			拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□
大气环境影响评价与评	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUF□	网格模型□	其他□	
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□		边长=5km□			
	预测因子	预测因子（）					包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} □		
	正常排	C _{本项目} 最大占标率≤100%□					C _{本项目} 最大占标率>		

价	放短期 浓度贡 献值				100%□
	正常排 放年均 浓度贡 献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ □		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 10\%$ □
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ □		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 30\%$ □
	非正常 排放 1h 浓度贡 献值	非正常持续时长 () h	$c_{\text{非正常}}$ 占标率 $\leq 100\%$ □		$c_{\text{非正常}}$ 占标率 $> 100\%$ □
	保证率 日平均 浓度和 年平均 浓度叠 加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标□			$C_{\text{叠加}}$ 不达标□
	区域环 境质量 的整体 变化情 况	$k \leq -20\%$ □			$k > -20\%$ □
环境 监测 计划	污染源 监测	监测因子： ()		有组织废气监测□ 无组织废气监测□	无监测□
	环境质 量监测	监测因子： ()		监测点位数 ()	无监测□
评价 结论	环境影 响	可以接受☼ 不可以接受□			
	大气环 境防护 距离	距（四周）厂界最远 (0) m			
	污染源 年排放 量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a	非甲 烷总 烃: () t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项					

表 2 地表水环境影响评价自查表

工作内 容	自查项目
影响 识别	水污染影响型 ☼；水文要素影响型 □

工作内容		自查项目	
	类型		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；涉水的风景名胜區 ☐ ；重要湿地 ☐ ； 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 ☐ ；天然渔场等渔业水体 ☐ ；水产种质资源保护区 ☐ ；其他 ☐	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
影响因子	持久性污染物 ☒ ；有毒有害物质污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☐ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型
	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☐		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ； 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐
区域水资源开发利用	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☐		

工作内容		自查项目		
	状况			
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☒	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☒ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	(pH、COD _{cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类)	监测断面或点位个数 (1) 个
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	评价因子	(pH、COD _{cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类)		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 ☐ ；Ⅱ类 ☐ ；Ⅲ类 ☒ ；Ⅳ类 ☐ ；Ⅴ类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☒ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☐		达标区 ☒ 不达标区 ☐
预测影响	预测	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		

工作内容		自查项目
	范围	
	预测因子	()
	预测时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ 设计水文条件 ☐
	预测情景	建设期 ☐ ; 生产运行期 ☐ ; 服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ; 非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐
	预测方法	数值解 ☐ ; 解析解 ☐ ; 其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ; 其他 ☐
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ; 替代削减源 ☐
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐

工作内容		自查项目					
价	满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐						
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		（ ）		（ ）		（ ）	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
（ ）		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）		
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m						
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☐ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐					
	监测计划	环境质量		污染源			
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		
		监测点位	（ ）		（ ）		
	监测因子	（ ）		（ ）			
污染物排放清单	☐						

工作内容	自查项目
评价结论	可以接受 ☞；不可以接受 ☐
注：“☐”为勾选项，可打√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。	

表 3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级☞二级☐三级☐					
	评价范围	200m☞大于 200 m☐小于 200m☐					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☞		最大 A 声级☐		计算等效连续感觉噪声级☐	
评价标准	评价标准	国家标准☞		地方标准☐		国外标准☐	
现状评价	环境功能区	0 类区☐	1 类区☐	2 类区☞	3 类区☐	4a 类区☞	4b 类区☐
	评价年度	初期☞		近期☐		中期☐	
	现状调查方法	现场实测法☞			现场实测加模型计算法☐		收集资料☐
	现状评价	达标百分比		达标			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测☞		已有资料☐		研究成果☐	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☞		其他☐			
	预测范围	200m☞		大于 200 m☐		小于 200m☐	
	预测因子	等效连续 A 声级☞		最大 A 声级☐		计算等效连续感觉噪声级☐	
	厂界噪声贡献值	达标☞			不达标☐		
	声环境保护目标处噪声值	达标☞（近期）			不达标☐		
环境监测计划	排放监测	厂界监测☐固定位置监测☐			自动监测☐手动监测☐		无监测☐
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（交通噪声）			监测点位数（3）		无监测☐
评价结论	环境影响	可行☞不可行☐					
注：“☐”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

表 4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☐ ；生态影响型 ☒ ；两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☒ ；未利用地 ☐				
	占地规模	(4.149) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（耕地，居民点等）、方位（占地范围内）、距离（ ）				
	影响途径	大气沉降 ☐ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☐ ；地下水位 ☐ ；其他（ ）				
	全部污染物	/				
	特征因子	/				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 ☐ ；II类 ☐ ；III类 ☐ ；IV类 ☒				
	敏感程度	敏感 ☐ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☐				
评价工作等级		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☐ ；b) ☐ ；c) ☐ ；d) ☐				
	理化特性					同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置
现状监测因子						
现状评价	评价因子					
	评价标准	GB15618 ☐ ；GB36600 ☐ ；表 D.1 ☐ ；表 D.2 ☐ ；其他（ ）				
	现状评价结论	满足相应标准				
影响预测	预测因子					
	预测方法	附录 E ☐ ；附录 F ☐ ；其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（ ） 影响程度（ ）				
	预测结论					
	预测结论	达标结论：a) ☐ ；b) ☐ ；c) ☐ 不达标结论：a) ☐ ；b) ☐ ；				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ；源头控制 ☒ ；过程防控 ☒ ；其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
	信息公开指标					

评价结论	根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于“其他行业”，土壤环境影响评价项目类别为IV类。HJ 964-2018 中“4.2.2 根据行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别分为I类、II类、III类、IV类，见附录A，其中IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价”。	
注1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。		
注2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表		

表 5 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	/				
		存在总量/t	/				
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数	人	5 km 范围内人口数约	人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2 □	F3□	
			环境敏感目标分级	S1 □	S2 □	S3 □	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 □	G2 □	G3 □	
			包气带防污性能	D1 □	D2 □	D3 □	
		Q 值	Q<1 ☒	1≤Q<10□	10≤Q<100□	Q>100 □	
物质及工艺系统危险性		M 值	M1 □	M2□	M3 □	M4 □	
		P 值	P1 □	P2 □	P3 □	P4 □	
环境敏感程度		大气	E1 □	E2 □		E3 □	
		地表水	E1 □	E2□		E3 □	
		地下水	E1 □	E2 □		E3 □	
环境风险潜势		IV+□	IV□	III □	II □	I ☒	
评价等级		一级 □		二级 □	三级 □	简单分析 ☒	
风险识别	物质危险性	有毒有害□	易燃易爆□				
	环境风险类型	泄漏 □	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□				
	影响途径	大气 □		地表水 □	地下水 □		
事故情形分析		源强设定方法	计算法□	经验估算法 □	其他估算法 □		
风	大气	预测模型	SLAB □	AFTOX□	其他 □		

险 预 测 与 评 价		预测结果	大气毒性终点浓度 / 最大影响范围 / m
			大气毒性终点浓度 / 最大影响范围 / m
	地表水	最近环境敏感目标 / , 到达时间 / h	
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d	
最近环境敏感目标 / , 到达时间 / d			
重点风险防范措施		（1）本项目严格按照《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81-2006）以及《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71-2006）等设计施工。 （2）了解项目所在区域的地势、地表水系走向，一旦发生事故，着重在接入地表水系前端管控，禁止泄漏的危险化学品进入地表水体中。 （3）在不可预测情况下，发生了危险品事故时，必须依照《危险化学品安全管理条例》相关规定进行处理。 ①剧毒化学品在公路运输途中发生被流散、泄漏等情况时，承运人及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。 ②发生危险化学品事故，单位主要负责人应当按照按照制定的应急救援预案，立即组织救援，并立即报告当地负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门和公安、环境保护、质检部门。 ③针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，迅速采取封闭、隔离、洗消等措施。 ④对危险化学品事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准等，把危险化学品造成的危害减少至最低。	
评价结论与建议		结论： 根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）表 1 评价等级判断方法，本项目环境风险评价等级为简要分析。	
注：“f”为勾选项，“ ”为填写项。			

表 6 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□; 国家公园□; 自然保护区□; 自然公园□; 世界自然遗产□; 生态保护红线☑; 重要生境□; 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□; 其他□●
	影响方式	工程占用☐; 施工活动干扰☐; 改变环境条件□; 其他□
	评价因子	物种☐ (分布范围、种群数量、种群结构、行为等) 生境☐ (生境面积、连通性等) 生物群落☐ (物种组成、群落结构等) 生态系统☐ (植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等) 生物多样性☑ (物种丰富度、均匀度、优势度等) 生态敏感区☐ (主要保护对象、生态功能等) 自然景观☐ (景观多样性、完整性等) 自然遗迹□ () 其他☐ (水土流失)
评价等级		一级□ 二级□ 三级☑ 生态影响简单分析□

评价范围	陆域面积：（6.21）km ² ；水域面积：（ ）km ²	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☐；遥感调查☐；调查样方、样线☐；调查点位、断面☐；专家和公众咨询法☐；其他☐
	调查时间	春季☐；夏季●；秋季☑；冬季☐ 丰水期☐；枯水期☐；平水期☐
	所在区域的生态问题	水土流失●；沙漠化☐；石漠化☐；盐渍化☐；生物入侵☐；污染危害☐；其他☐
	评价内容	植被/植物群落☐；土地利用☐；生态系统☐；生物多样性☐；重要物种●；生态敏感区☐；其他☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性☐；定性和定量☐
	评价内容	植被/植物群落☐；土地利用☐；生态系统☐；生物多样性☐；重要物种☐；生态敏感区☐；生物入侵风险☐；其他☐
生态保护对策措施	对策措施	避让☐；减缓☐；生态修复☐；生态补偿☐；科研☐；其他☐
	生态监测计划	全生命周期☐；长期跟踪☐；常规☐；无●
	环境管理	环境监理☐；环境影响后评价☐；其他☐
评价结论	生态影响	可行☐；不可行☐
注：“☐”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

[附表 1] 评价区维管植物名录

I 蕨类植物门 PTERIDOPHYTA		数据来源
1 卷柏科 Selaginellaceae		
深绿卷柏	<i>Selaginella doederleinii</i> Hieron.	□
伏地卷柏	<i>Selaginella nipponica</i> Franch. & Sav.	□
翠云草	<i>Selaginella uncinata</i> (Desv.) Spring	□
2 木贼科 Equisetaceae		
问荆	<i>Equisetum arvense</i> L. ◆⑥	□
披散问荆	<i>E. difusum</i> D. Don ◆⑥	□
笔管草	<i>Hippochaete debilis</i> (Roxb.) Ching ◆⑥	□
3 海金沙科 Lygodiaceae		
海金沙	<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw. ◆⑤	□
4 碗蕨科 Dennstaedtiaceae		
边缘鳞盖蕨	<i>Microlepia marginata</i> (Panzer) C. Chr. ◆⑤	□
5 鳞始蕨科 Lindsaeaceae		
乌蕨	<i>Sphenomeris chinensis</i> (L.) Maxon ◆⑤	□
6 凤尾蕨科 Pteridaceae		
蜈蚣草	<i>Pteris vittata</i> L. ◆⑤	□
井栏边草	<i>Pteris multifida</i> Poir. ◆⑤	□
7 金星蕨科 Thelypteridaceae		
干旱毛蕨	<i>Cyclosorus aridus</i> (Don) Tagawa	□
腺毛金星蕨	<i>Parathelypteris glauduligera</i> (Kze.) Ching ⑤	
8 蕨科 Pteridiaceae		
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> Underw. ex Heller ◆⑤	□
9 肾蕨科 Nephrolepidaceae		
肾蕨	<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C. Presl	□
10 铁线蕨科 Adiantaceae		
铁线蕨	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L. ◆⑤	□
11 铁角蕨科 Aspleniaceae		
铁角蕨	<i>Asplenium trichomanes</i> L. ⑤	□

华中铁角蕨	<i>A.sarelii</i> Hook. ⑤	□
12 水龙骨科 Polypodiaceae		
瓦韦	<i>Lepisorus thunbergianus</i> (Kaulf.)Ching ⑤	
石韦	<i>Pyrrosia lingua</i> (Thunb.)Farwell ◆⑤	
13 萍科 Marsileaceae		
苹	<i>Marsilea quadrifolia</i> L. ◆⑥	□
14 满江红科 Azollaceae		
满江红	<i>Azolla imbricata</i> (Roxb.)Nakai ◆⑥	□
II 裸子植物 GYMNOSPERMAE		
1 松科 Pinaceae		
马尾松	<i>Pinus massoniana</i> Lamb.	□
2 柏科 Cupressoidae		
柏木	<i>Cupressus funebris</i> Endl.	□
侧柏	<i>Platyladus orientalis</i> (L.) Franco *▲①	
圆柏	<i>Sabina chinensis</i> (L.)Ant. *▲①	
3 杉科 Taxodiaceae		
柳杉	<i>Cryptomeria fortunei</i> Hooibrenk ex Otto et Dietr.	□
杉木	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.)Hook. ①	
落羽杉	<i>Taxodium distichum</i> (Linn.) Rich. *②	
水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu & W. C. Cheng *②	
4 银杏科 Ginkgoaceae		
银杏	<i>Ginkgo biloba</i> L. *■◆▲②	
III 被子植物门 ANGIOSPERMAE		
1 三白草科 Saururaceae		
蕺菜	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb. ■◆⑥	□
2 胡桃科 Juglandaceae		
化香	<i>Platycarya strobilacea</i> Sieb.et Zucc. ●②	□
枫杨	<i>Pterocary stenoptera</i> C.DC. ▲●②	□
核桃	<i>Juglans regia</i> L. *■◆②	
3 桑科 Moraceae		

构树	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.)LHer.ex Vent. ●②	☐
地瓜藤	<i>Ficus tikoua</i> Bur. ■④	☐
异叶榕	<i>Ficus.heteromorpha</i> Hemsl. ④	
雅榕	<i>Ficus concinna</i> ▲②	
黄葛树	<i>F.virens</i> var. <i>sublanceolata</i> (Miq.)Corner ▲②	☐
葎草	<i>Humulus scandens</i> (Lour.)Merr. ⑤	☐
桑	<i>Morus alba</i> L. ④	☐
4 荨麻科 Urticaceae		
红火麻	<i>Girardinia cuspidate</i> Wedd. ●⑤	☐
糯米草	<i>Memorialis hirta</i> (Bl.)Wedd. ◆⑤	☐
圆瓣冷水花	<i>Pilea angulata</i> (Bl.)Bl. ⑤	☐
雾水葛	<i>Pouzolzia zeylanica</i> (L.)Benn. ◆⑤	☐
粗齿冷水花	<i>Pilea sinofasciata</i> C. J. Chen◆⑤	
荨麻	<i>Urtica fissa</i> E.Prita. ◆●⑤	
水麻	<i>Debregeasia edulis</i> (Sieb.et Zucc.)Wedd. ●④	
苎麻	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.	☐
5 蓼科 Polygonaceae		
红蓼	<i>Polygonum orientale</i> L. ⑤	☐
火炭母	<i>P. chinensis</i> L. ◆⑤	☐
水蓼	<i>P.hydripiper</i> L. ◆⑥	☐
酸模叶蓼	<i>P.lapathifolium</i> L. ⑤	☐
何首乌	<i>P.multiflorum</i> Thunb. ◆⑤	☐
杠板归	<i>P.perfoliatum</i> L. ◆⑤	☐
酸模	<i>Rumex acetosa</i> L. ◆⑥	☐
齿果酸模	<i>R. dentatus</i> ⑥	
6 藜科 Chenopodiaceae		
藜	<i>Chenopodium album</i> L. ◆⑤	☐
土荆芥	<i>C.ambrosioides</i> L. ◆⑤	☐
小藜	<i>C.serotium</i> L. ◆⑤	☐
地肤	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad. ⑤	☐
7 苋科 Amaranthaceae		

土牛膝	<i>Achyranthes aspera</i> L. ◆⑤	□
喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.)Griseb. ◆⑥	□
莲子草	<i>A.sessilis</i> (L.) DC. ⑥	□
尾穗苋	<i>Amaranthus caudatus</i> L. ⑤	□
绿穗苋	<i>A.hybridus</i> L. ◆⑤	□
苋菜	<i>Amaranthus tricolor</i> ⑤	□
青葙	<i>Celosia argentea</i> L. ◆⑤	□
8 商陆科 Phytolaccaceae		
商陆	<i>Phytolacca acinosa</i> Roxb. ◆⑤	□
9 马齿苋科 Portulacaceae		
马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i> L. ■◆⑤	□
10 石竹科 Caryophyllaceae		
繁缕	<i>Stellaria.media</i> (L.)Cyr. ■◆⑤	□
11 毛茛科 Ranunculaceae		
毛茛	<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb. ◆⑥	□
打破碗花花	<i>Anemone hupehensis</i> Lem. ◆⑤	
石龙芮	<i>R.scleratus</i> L. ◆⑥	
12 十字花科 Cruciferae		
油菜	<i>Brassic campestris</i> L. *■⑤	□
甘蓝	<i>B.caulorapa</i> Pasq. *■⑤	□
芥菜	<i>B.juncea</i> (L.) Czern et Coss. *■⑤	□
瓢儿白	<i>B.narinosa</i> Bailey. *■⑤	□
荠菜	<i>Capsella brusa-pastoris</i> (L.)Medic ■⑤	□
碎米荠	<i>Cardamine flexuosa</i> With. ⑤	□
弹裂碎米荠	<i>C.impatiens</i> L. ◆⑤	□
萝卜	<i>Raphanus sativus</i> L. *■⑤	□
焯菜	<i>Rorippa cubia</i> (Rers.)Hara ◆⑤	□
13 景天科 Crassulaceae		
费菜	<i>Sedum aizoon</i> L. ▲⑤	□
凹叶景天	<i>S.emarginatum</i> Migo ◆⑤	□
佛甲草	<i>S.lineare</i> Thunb. ▲◆⑤	□

齿叶景天	<i>S.odontmphyllum</i> Frid ⑤	□
垂盆草	<i>S.sarmentosum</i> Bunge◆⑤	□
14 蔷薇科 Rosaceae		
龙芽草	<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb. ◆⑤	□
蛇莓	<i>Duchesnea indica</i> (Andr.)Focke ⑤	□
莓叶委陵菜	<i>Potentilla fragarioides</i> L. ◆⑤	□
毛桃	<i>Prunus davidiana</i> (Carr.)Farnch. ■②	□
桃	<i>P.persica</i> (L.)Batsch *②	□
李	<i>P.salicina</i> Lindl. *②	□
红叶李	<i>Chenopodium rubrum</i> Linn. ②	
垂丝海棠	<i>Malus halliana</i> Koehne ④	
中华绣线梅	<i>Neillia sinensis</i> Oliv. ▲④	
棣棠花	<i>Kerria japonica</i> (L.)DC. *▲④	
红叶石楠	<i>Photinia serratifolia</i> (Desf.) Kalkman var. <i>Serratifolia</i> ①	
火棘	<i>P.fortuneana</i> (Maxim.)Li ▲③	□
小果蔷薇	<i>Rosa cymosa</i> Tratt. ▲③	□
金樱子	<i>R.laevigata</i> Michx. ◆③	
悬钩子蔷薇	<i>R.rubus</i> Levl.et Vant. ④	□
宜昌悬钩子	<i>Rubus ichangensis</i> Hemsl.et Ktzc. ■④	□
黄泡	<i>R.pectinellus</i> Maxim. ■④	□
川莓	<i>R.setchuenensis</i> Bureau et Franch. ④	□
寒莓	<i>Rubus buergeri</i> Miq. ④	□
15 豆科 Leguminosae		
田皂角	<i>Aeschynomene indica</i> L. ⑤	□
合欢	<i>A.julibrissin</i> Durazz. ▲②	
紫云英	<i>Astragalus sinicus</i> L. ⑤	
湖北羊蹄甲	<i>Bauhinia hupehana</i> Craib ▲①	
锦鸡儿	<i>Caragana sinica</i> (Buchoz) Rehd. ④	
决明	<i>Cassia obtusifolia</i> L. ④	
湖北紫荆	<i>Cercis glabra</i> Pampan. ▲④	
四川山码蝗	<i>Desmodium szechuenense</i> (Craib) Schindl. ④	□

皂荚	<i>Gleditsia sinensis</i> Lam. ●②	
大豆	<i>Glycine max</i> (L.) Merr. *▲②	□
刺桐	<i>Erythrina arborescens</i> Roxb. *▲②	
马棘	<i>Indigofera pseudotinctoria</i> Matsum. ◆④	
长萼鸡眼草	<i>Kummerowia stipueacea</i> Max. ⑤	
中华胡枝子	<i>Lespedeza chinensis</i> G.Don ▲④	
截叶铁扫帚	<i>L.cuneata</i> (Dun. Cours.) G. Don ▲④	
小苜蓿	<i>Medicago minima</i> (L.) Lam. ⑤	
草木犀	<i>Melilotus suaveolens</i> Ledeb. ⑤	
香花崖豆藤	<i>Millettia dielsiana</i> Harms ◆③	
鸡血藤	<i>M.reticulata</i> Benth. ◆③	
野葛	<i>Pueraria lobafa</i> (Willd.) Ohwi ■◆⑤	□
刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i> L. ▲②	
红车轴草	<i>Trifolium pratense</i> L. *⑤	
白车轴草	<i>Trifolium repens</i> L. *⑤	□
合萌	<i>Aeschynomene indica</i> Linn⑥	
16 酢浆草科 Oxalidaceae		
酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i> L. ◆⑤	□
17 桃金娘科 Myrtaceae		
蓝桉	<i>Eucalytus globulus</i> Labill. *●①	□
18 旋花科 Convolvulaceae		
打碗花	<i>Calystegia hederacea</i> Wall. ◆⑤	□
圆叶牵牛	<i>Pharbitis purpurea</i> (L.)Voigt ◆⑤	
19 菟丝子科 Cuscutaceae		
菟丝子	<i>Cuscuta chinensis</i> Lam. ◆⑤	□
20 马鞭草科 Verbenaceae		
臭牡丹	<i>Clerodendrum bungei</i> Steud. ◆③	□
黄荆	<i>Vitex negundo</i> L. ④	□
21 唇形科 Labiatae		
藿香	<i>Agastache rugosa</i> (Fisch. Et Mey.)O. Ktze. ◆⑤	□
活血丹	<i>Glecoma longituba</i> (Nakai) Kupr. ◆⑤	□

野芝麻	<i>Lamium barbatum</i> Sieb.et Zucc. ⑤	□
益母草	<i>Leonurus Artemisia</i> (Lour.) S.Y. Hu ◆⑤	□
荔枝草	<i>Salvia plebeia</i> ◆⑤	□
小鱼仙草	<i>Mosla dianthera</i> (Buch.-Ham. ex Roxb.) Maxim.	□
石荠苳	<i>M.scabra</i> (Thunb.) C. Y. Wu et H. W. Li	□
夏枯草	<i>Prunella vulgaris</i> L. ◆⑤	
细风轮菜	<i>Clinopodium gracile</i> (Benth.) Matsum. ⑤	
紫苏	<i>Perilla frutescens</i> (L.) Britt. ◆⑤	
22 茄科 Solanaceae		
白英	<i>Solanum lyvatum</i> Thunb. ◆⑤	□
刺天茄	<i>S.indicum</i> L. ④	□
龙葵	<i>S.nigrum</i> L. ◆⑤	□
23 玄参科 Scrophulariaceae		
通泉草	<i>Mazus japonicus</i> (Thunb.) O.Kuntze ⑥	□
长蒴母草	<i>Lindernia anagallis</i> (Burm.f.) Pennell	□
婆婆纳	<i>Veronica didyma</i> Tenore ⑥	
四川婆婆纳	<i>Veronica szechuanica</i> Batalin ⑤	
24 车前科 Plantaginaceae		
车前	<i>Plantago asiatica</i> L. ◆⑤	□
大车前	<i>P.major</i> L. ◆⑤	□
25 茜草科 Rubiaceae		
猪殃殃	<i>Galium aparine</i> var. <i>tenerum</i> (Gren.et Godr.) Reichb. ⑤	□
梔子	<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis *◆▲③	
鸡矢藤	<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr. ◆⑤	
茜草	<i>Rubia cordifolia</i> L. ⑤	
26 败酱科 Valerianaceae		
败酱	<i>Patrinia.scabiosaefolia</i> Fisch.ex Trev. ⑤	□
27 葫芦科 Cucurbitaceae		
冬瓜	<i>Benincasa hispida</i> (Thunb.) Cagn. *⑤	□
黄瓜	<i>Cucumis sativus</i> L. *⑤	□
南瓜	<i>Cucurbita maxima</i> Duch. *⑤	□

瓠子	<i>Lagenaria siceraria</i> var. <i>hispida</i> (Thunb.) Hara *⑤	☐
丝瓜	<i>Luffa cylindrical</i> Roem. *⑤	☐
苦瓜	<i>Momordica charantia</i> L. *⑤	☐
王瓜	<i>Trichosanthes cucumeroides</i> (Ser.) Maxim ⑤	☐
28 菊科 Compositae		
苦蒿	<i>Artemisia apiacea</i> Hance ◆⑤	☐
黄花蒿	<i>A.annua</i> L. ◆⑤	☐
艾蒿	<i>A.argyi</i> Levl. Et Vant. ◆⑤	☐
茵陈	<i>A.copillaris</i> Thunb. ◆⑤	☐
五月艾	<i>A.indica</i> Willd. ⑤	☐
牡蒿	<i>A.japonica</i> Thunb. ⑤	☐
白苞蒿	<i>A.lactiflora</i> Wall. Ex DC ⑤	☐
野艾蒿	<i>A.lavandulaefolia</i> DC. ◆⑤	☐
鬼针草	<i>Bidens bipinnata</i> L. ◆⑤	☐
三叶鬼针草	<i>B.pilosa</i> L. ⑤	☐
白花鬼针草	<i>B.pilosa</i> var. <i>radirata</i> Sch.-Bip. ⑤	☐
狼把草	<i>B.tripartita</i> L. ⑤	☐
金盏银盘	<i>B. biterata</i> (Lour.) Merr. & Sherff	☐
天名精	<i>Carpesium abrotanoides</i> L. ◆⑤	☐
金挖耳	<i>C.cernuum</i> L. ◆⑤	☐
小蓬草	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq. ⑤	☐
一年蓬	<i>Erigeron annuus</i> ⑤	☐
苦蕒菜	<i>Ixeris denticulata</i> (Houtt.) Stebb. ◆⑤	☐
马兰	<i>Kalimeris indica</i> (L.) Sch.-Bio. ◆⑤	☐
秋分草	<i>Rhynchospermum verticillatum</i> Reimw. ⑤	☐
千里光	<i>Senecio scandens</i> Buch.-Ham. ◆⑤	☐
蒲儿根	<i>S.oldhamianus</i> Maxim. ⑤	☐
豨薟草	<i>Siegesbeckia orientalis</i> L. ◆⑤	☐
腺梗豨薟	<i>S.pubescens</i> Makino⑤	☐
苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i> L. ⑤	☐
蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz. ◆⑤	☐
苍耳	<i>Xanthium sibirium</i> Potr.et Widd. ◆⑤	☐

黄鹌菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC. ⑤	□
鳢肠	<i>Eclipta alba</i> (L.) Hassk. (<i>Eclipta prostrata</i> L.) ⑥	□
29 忍冬科 <u>Caprifoliaceae</u>		
金银花	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	□
糯米条	<i>Abelia chinensis</i> R.Br ⑤	
接骨草	<i>Sambucus chinensis</i> Lindl. ◆⑤	
荚蒾	<i>Viburnum dilatatum</i> Thunb.	
金佛山荚蒾	<i>Viburnum chinshanense</i> Graebn.	
宜昌荚蒾	<i>Viburnum erosum</i> Thunb.	
皱叶荚蒾	<i>Viburnum rhytidophyllum</i> Hemsl.	
30 伞形科 <u>Umbelliferae</u>		
积雪草	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	□
野胡萝卜	<i>Daucus carota</i> L. ⑤	
天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lan. ◆⑤	
窃衣	<i>Torilis scabra</i> (Thunb.) DC. ⑤	
鸭儿芹	<i>Cryptotaenia japonica</i> Hassk. ■⑤	
31 大戟科 <u>Euphorbiaceae</u>		
铁苋菜	<i>Acalypha australis</i> L.	□
重阳木	<i>Bischofia polycarpa</i> (Levl.) Airy-Shaw. ②	
泽漆	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. ◆⑤	
叶下珠	<i>Phyllanthus urinaria</i> L. ⑤	
乌桕	<i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb. *●②	
油桐	<i>Vernicia fordii</i> (Hemsl.) Airy-Shaw *●②	
32 灯芯草科 <u>Juncaceae</u>		
星花灯心草	<i>Juncus diastrophanthus</i> Buchen.	□
33 藤黄科 <u>Guttiferae</u>		
地耳草	<i>Hypericum japonicum</i> Thunb. ex Murray	□
金丝桃	<i>Hypericum chinense</i> L. ▲④	
34 芸香科 <u>Rutaceae</u>		
柑橘	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	□
甜橙	<i>C. sinensis</i> (L.) Osb.	□
35 报春花科 <u>Primulaceae</u>		
过路黄	<i>Lysimachia christinae</i> Hance	□

36 马桑科 Coriariaceae		
马桑	<i>Coriaria nepalensis</i> Wall. ④	
37 漆树科 Anacrdiaceae		
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i> Mill. ●②	
野漆树	<i>Toxicodendron succedaneum</i> (L.)Kuntze ●②	
38 无患子科 Sapindaceae		
复羽叶栎树	<i>Koelreuteria bipinnata</i> Franch. *▲②	
无患子	<i>Sapindus mukorossi</i> Gaertn. *●②	
39 鼠李科 Rhamnaceae		
多花勾儿茶	<i>Berchemia floribunda</i> (Wall.)Brongn. ③	
40 葡萄科 Vitaceae		
三裂叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis delavayana</i> Planch. ③	
白叶乌莓	<i>Cayratia albifolia</i> C.L.Li ⑤	
爬山虎	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Sieb.et Zucc.)Planch. ▲④	
41 锦葵科 Malvaceae		
地桃花	<i>Urena lobata</i> L. ▲④	
木芙蓉	<i>Hibiscus mutabilis</i> Linn. ③	
42 梧桐科 Sterculiaceae		
梧桐	<i>Firmiana platanifolia</i> (L.f.)Marsili *②	
43 山茶科 Theaceae		
油茶	<i>Camellia oleifera</i> Abel. *●③	
钝叶柃	<i>Eurya obtusifolia</i> H.T.Chang	
44 堇菜科 Violaceae		
堇菜	<i>Viola verecunda</i> A.Gray ⑤	
45 千屈菜科 Lythraceae		
紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i> L. *▲②	
圆叶节节菜	<i>Rotala rotundifolia</i> (Buch-Ham. Ex Roxb.)Koehne ⑥	
46 胡颓子科 Elaeagnaceae		
巴东胡颓子	<i>Elaeagnus difficilis</i> Serv. ■④	
47 八角枫科 Alangiaceae		
八角枫	<i>Alangium chinensis</i> (Lour.) Harms ◆②	
48 槭树科 Aceraceae		
鸡爪槭	<i>Acer palmatum</i> Thunberg ④	

49 桦木科 Betulaceae		
桤木	<i>Alnus cremastogyne</i> Burk. ②	
50 壳斗科 Fagaceae		
麻栎	<i>Quercus acutissima</i> Carruth. ●②	
51 榆科 Ulmaceae		
朴树	<i>Celtis sinensis</i> Pers. ●②	
羽叶山麻黄	<i>Trema levigata</i> Hand.-Mazz. ●①	
52 柳叶菜科 Onagraceae		
柳叶菜	<i>Epilobium hirsute</i> L. ⑥	
水龙	<i>Jussiaea repens</i> L. ⑥	
53 五加科 Arallaceae		
楸木	<i>Aralia chinensis</i> L. ■④	
鹅掌柴	<i>Schefflera heptaphylla</i> (Linn.) Frodin ③	
通脱木	<i>Tetrapanax papyriferus</i> (Hook.) K.Koch ▲③	
54 鹿蹄草科 Pyrolaceae		
普通鹿蹄草	<i>Pyrola decorata</i> H.Andres ⑤	
55 紫金牛科 Myrsinaceae		
杜茎山	<i>Maesa japonica</i> (Thunb.) Mor.ex Zoll ③	
齿叶铁仔	<i>Myrsine semiserrata</i> Wall. ③	
56 山矾科 Symplocaceae		
光叶山矾	<i>Symplocos lancifolia</i> Sieb.et Zucc. ①	
57 木犀科 Oleaceae		
迎春花	<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindl. *▲③	
女贞	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait *▲①	
小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui</i> Carriere ①	
素馨花	<i>Jasminum grandiflorum</i> Linn. ③	
桂花	<i>Olea fragrans</i> (Thunb.) Lour. *▲①	
58 马钱科 Loganiaceae		
巴东醉鱼草	<i>Buddleja albiflora</i> Hemsl. ◆④	
59 夹竹桃科 Apocynaceae		
夹竹桃	<i>Nerium indicum</i> Mill *▲③	
紫花络石	<i>Trachelospermum axillare</i> Hook.f. ④	
60 爵床科 Acanthaceae		

爵床	<i>Justicia procumbens</i> Linnaeus ◆⑤	
61 棕榈科 Palmae		
棕榈	<i>Trachycarpus fortunei</i> (Hook.f.) H.Wendl. ▲●①	
蒲葵	<i>Livistona chinensis</i> (Jacquin) R. Brown ex Martius ①	
62 天南星科 Araceae		
菖蒲	<i>Acorus calamus</i> L. ◆⑥	
半夏	<i>Pinellia ternata</i> (Thunb.) Breit. ◆⑤	
63 樟科		
香樟	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Presl *◆●▲①	
香叶树	<i>Lindera communis</i> Hemsl. ■●②	
64 蓝果树科 Nyssaceae		
喜树（栽培种）	<i>Camptotheca acuminata</i> Decne. *②	□
65 海桐花科 Pittosporaceae		
狭叶海桐	<i>Pittosporum glabratum</i> var. <i>neriifolium</i> Rehd. et Wils. ③	
海桐	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) Ait. var. <i>Tobira</i> ③	
66 桔梗科 Campanulaceae		
半边莲	<i>Lobelia chinensis</i> Loureiro ⑤	
67 金缕梅科 Hamamelidaceae		
枫香树	<i>Liquidambar formosana</i> Hance ②	
缺萼枫香树	<i>Liquidambar acalycina</i> H.T.Chang ②	
红花檫木	<i>Loropetalum chinense</i> (R. Brown) Oliver var. <i>rubrum</i> Yieh ③	
68 禾本科 Gramineae		
看麦娘	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol. ⑥	□
荻草	<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Madino ◆⑤	□
矛叶荻草	<i>A. prionodes</i> (Steud.) Dandy ⑤	□
芦竹	<i>Arundo donax</i> L. ◆⑥	□
拂子茅	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth ⑤	□
薏苡	<i>Coix lacryma-jobi</i> L. ◆⑥	□
狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. ⑤	□
十字马唐	<i>Digitaria cruciata</i> (Nees) A. Camus ⑤	□
稗子	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv. ⑥	□
牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn ⑤	□

画眉草	<i>E.pilosa</i> (L.) Beauv. ⑤	☐
百足草	<i>Eremochloa ciliaris</i> (L.)Merr. ⑤	☐
拟金茅	<i>Eulaliopsis binata</i> (Retz.) C.H.hubbatd ⑤	☐
扁穗牛鞭草	<i>Hemarthria compressa</i> (L.f.) R. Br. ⑥	☐
白茅	<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>major</i> (Nees.) C.E.Hubb ◆⑤	☐
假稻（游草）	<i>Leersia hachellii</i> Keng ⑥	☐
芒	<i>M.sinensis</i> Anderss.⑤	☐
慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i> (Rendle) Keng f. *①	☐
稻	<i>Oryza sativa</i> L. *⑥	☐
雀稗	<i>Paspalum distichum</i> ⑤	☐
刚竹	<i>Phyllostachys bambusoides</i> Sieb et Zucc. ③	☐
毛竹	<i>P.pubescens</i> Mazel *●①	☐
早熟禾	<i>Poa annua</i> L. ⑤	☐
金发草	<i>Pogonatherum paniceum</i> Hack. ⑤	☐
棒头草	<i>Polypogon fugex</i> Nees ex Steud. ⑤	☐
鹅观草	<i>Roegneria calcicola</i> Keng ⑤	☐
大狗尾草	<i>Setaria faberii</i> Herm. ⑤	☐
金色狗尾草	<i>S.glauca</i> (L) Beauv. ⑤	☐
皱叶狗尾草	<i>S. plicata</i> (Lam.) T. Cooke ⑤	☐
狗尾草	<i>S.viridis</i> (L.) Beauv. ⑤	☐
玉米	<i>Zea mays</i> L. *⑤	☐
芭茅	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ⑥	☐
蒲苇	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.	☐
黄背草	<i>Themeda japonica</i> (Willd.) Tanaka	☐
69 莎草科 Cyperaceae		
香附子	<i>Cyperus rotundus</i> L. ◆⑥	☐
扁穗莎草	<i>C. compressus</i> L. ◆⑥	☐
异型莎草	<i>C.difformis</i> L. ◆⑥	☐
短叶水蜈蚣	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb. ◆⑥	☐
荸荠	<i>Eleocharis dulcis</i> ⑥	
牛毛毡	<i>E.yokoscensis</i> (Franch.et Sav.) Tang et Wang. ⑥	☐

青绿藁草	<i>Carex breviculmis</i> R. Br. ◆⑥	□
栗褐苔草	<i>Carex brunnea</i> Thumb. ⑤	
70 浮萍科 Lemnaceae		
浮萍	<i>Lemna minor</i> L. ⑥	□
无根萍	<i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Wimm. ⑥	□
71 谷精草科 Eriocaulaceae		
谷精草	<i>Eriocaulon buergerianum</i> Koern. ◆⑥	□
白药谷精草	<i>E.sieboldianum</i> Sieb.et Zucc. ⑥	□
72 灯心草科 Juncaceae		
灯心草	<i>J.effrusus</i> L. ⑥	
羽毛的杨梅	<i>Luzula.plumosa</i> E.Mey. ⑤	
73 鸢尾科 Iridaceae		
蝴蝶花	<i>Iris japonica</i> Thunb. ▲⑤	
黄花鸢尾	<i>Iris wilsonii</i> ▲⑤	
紫花鸢尾	<i>Iris tectorum</i> ▲⑤	
74 芭蕉科 Musaceae		
芭蕉	<i>Musa basjoo</i> Sieb.et Zucc. ▲⑤	
75 百合科 Liliaceae		
藠头	<i>Allium chinense</i> G. Don *⑤	□
葱	<i>A. fistulosum</i> L. *◆⑤	□
韭菜	<i>A.tuberosum</i> Rottler ex Sprengel *⑤	□
天门冬	<i>Asparagus cochinchinensis</i> Merr *◆⑤	
玉簪	<i>Hosta plantaginea</i> (Lam.)Ascherson *▲⑤	
菝葜	<i>Smilax china</i> L. ④	
吊兰	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jaoques *▲⑤	□
沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i> Levl. ◆⑤	□
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i> (Linn. f.) Ker Gawler ◆⑤	
76 石蒜科 Amaryllidaceae		
大叶仙茅	<i>Curculigo capitulata</i> (Lour.) Q.Ktzz. ▲⑤	□
小金梅草	<i>Hypoxis aurea</i> Lour. ▲⑤	□
77 姜科 Zingiberaceae		
姜	<i>Zingiber officinale</i> Rose *⑥	□

山姜	<i>Alpinia japonica</i> (Thunb.) Miq. ▲⑥	
花叶艳山姜	<i>Alpinia zerumbet</i> 'Variegata' ▲⑥	
78 美人蕉科 Cannaceae		
蕉芋	<i>Canna edulis</i> Ker. *⑤	□
美人蕉	<i>C. indica</i> L. *⑤	□

注：本植物名录蕨类植物按秦仁昌系统，裸子植物按《中国植物志》第七卷的顺序，被子植物按哈钦松系统。*示栽培植物，■示野生食用植物，◆代表药用植物，▲示观赏植物，●示工业用植物。①为常绿乔木，②为落叶乔木，③为常绿灌木，④为落叶灌木（含木质藤本），⑤为草本植物（含草质藤本），⑥为水生植物。数据来源：◇文献记录种，□野外目击，○访问附近居民。

[附表 2] 评价区域陆生脊椎动物名录

(一) 两栖类

目	科	种	生境类型				从属区系			资料来源
			水域	农田	草灌	森林	古北界	东洋界	广布种	
无尾目 ANURA	蟾蜍科 Bufonidae	中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	+	+	+	+			+	访问
无尾目 ANURA	蛙科 Ranidae	黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i>	+	+					+	目击
无尾目 ANURA	蛙科 Ranidae	泽陆蛙 <i>Fejervarya limnocharis</i>	+	+				+		目击
无尾目 ANURA	蛙科 Ranidae	绿臭蛙 <i>Odorrana margaratae*</i>	+					+		文献
无尾目 ANURA	姬蛙科 Microhylidae	粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>	+	+	+			+		文献
无尾目 ANURA	姬蛙科 Microhylidae	饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i>	+	+	+			+		访问

(二) 爬行类

目	科	种	生境类型				从属区系			资料来源
			水域	农田	草灌	森林	古北界	东洋界	广布种	
有鳞目 SQUAMATA	壁虎科 Gekkonidae	多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>		+	+			+		文献
有鳞目 SQUAMATA	鬣蜥科 Agamidae	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis *</i>		+	+	+			+	文献
有鳞目 SQUAMATA	石龙子科 Scincidae	蓝尾石龙子 <i>Eumeces elegans *</i>			+	+		+		文献
有鳞目 SQUAMATA	游蛇科 Colubridae	翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>	+	+	+	+		+		文献
有鳞目 SQUAMATA	游蛇科 Colubridae	赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>		+	+				+	文献
有鳞目 SQUAMATA	游蛇科 Colubridae	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>		+	+	+		+		文献
有鳞目 SQUAMATA	游蛇科 Colubridae	玉斑锦蛇 <i>Elaphe mandarina</i>		+	+	+		+		文献
有鳞目 SQUAMATA	游蛇科 Colubridae	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>		+	+	+			+	目击
有鳞目 SQUAMATA	游蛇科 Colubridae	虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i>	+	+	+	+			+	文献

目	科	种	生境类型				从属区系			资料来源
			水域	农田	草灌	森林	古北界	东洋界	广布种	
有鳞目 SQUAMATA	游蛇科 Colubridae	华游蛇 <i>Sinonatrix percarinata</i>	+	+	+			+		文献
有鳞目 SQUAMATA	游蛇科 Colubridae	乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	+	+	+	+		+		目击
有鳞目 SQUAMATA	蝰科 Viperidae	原矛头蝮 <i>Protobothrops mucrosquamatus</i>		+	+			+		文献

(三) 鸟类

目	科	种	居留类型	生境类型				从属区系			资料来源
				水域	农田	草灌	森林	古北界	东洋界	广布种	
鹤形目 CICONIIFORMES	鹭科 Ardeidae	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	R	+	+		+	+			文献
		池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	S	+	+				+		文献
		牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>	S	+	+					+	文献
		白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	R	+	+		+		+		目击
雁形目 ANSERIFORMES	鸭科 Anatidae	绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>	W	+				+			文献
		绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i>	W	+				+			文献
隼形目 FALCONIFORMES	鹰科 Accipitridae	黑耳鸢 <i>Milvus lineatus</i>	R	+	+	+	+	+			文献
		普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	W		+	+	+	+			访问
鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Phasianidae	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	R			+	+		+		文献
		雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>	R		+	+				+	目击
鹤形目 GRUIFORMES	秧鸡科 Rallidae	骨顶鸡 <i>Fulica atra</i>	W	+	+					+	文献
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	R		+	+	+			+	目击

目	科	种	居留类型	生境类型				从属区系			资料来源
				水域	农田	草灌	森林	古北界	东洋界	广布种	
		珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	R		+	+	+		+		目击
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	鹰鹃 <i>Cuculus sparveroides</i>	S		+		+		+		目击
		四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	S		+		+		+		目击
		大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	S		+		+			+	目击
		噪鹃 <i>Eudynamys scolopacea</i>	S				+			+	目击
佛法僧目 CORACIIFORMES	翠鸟科 Alcedinidae	冠鱼狗 <i>Ceryle lugubris</i>	R	+	+					+	文献
		普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	R	+	+					+	文献
	戴胜科 Upupidae	戴胜 <i>Upupa epops</i>	R		+	+		+			文献
鴽形目 PICIFORMES	啄木鸟科 Picidae	斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i>	R				+		+		文献
		棕腹啄木鸟 <i>Dendrocopos hyperythrus</i>	W				+			+	文献
雀形目 PASSERIFORMES	燕科 Hirundinidae	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	S	+	+	+		+			目击
		金腰燕 <i>Hirundo daurica</i>	S	+	+	+	+			+	目击
	脊鸽科 Motacillidae	白脊鸽 <i>Motacilla alba</i>	R	+	+	+	+			+	目击
		田鸫 <i>Anthus novaeseelandiae</i>	W	+	+	+		+			目击
		树鸫 <i>Anthus hodgsoni</i>	R			+	+	+			文献

目	科	种	居留类型	生境类型				从属区系			资料来源
				水域	农田	草灌	森林	古北界	东洋界	广布种	
		粉红胸鹀 <i>Anthus roseatus</i>	W		+	+	+	+			文献
		山鹀 <i>Anthus sylvanus</i>	R		+	+	+		+		文献
	鹀科 Pycnonotidae	绿翅短脚鹀 <i>Hypsipetes maclellandii</i>	R		+	+	+		+		目击
		白头鹀 <i>Pycnonotus sinensis</i>	R		+	+	+		+		目击
		黄臀鹀 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	R		+	+	+		+		目击
		领雀嘴鹀 <i>Spizixos semitorques</i>	R		+	+	+		+		目击
	伯劳科 Laniidae	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	R		+	+	+		+		目击
	卷尾科 Dicruridae	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	S		+	+	+		+		目击
	棕鸟科 Sturnidae	丝光棕鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	R		+		+		+		目击
		八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	R		+		+		+		目击
	鸦科 Corvidae	松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	R		+		+	+			文献
		红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	R		+		+		+		目击
		喜鹊 <i>Pica pica</i>	R		+		+	+			目击
		白颈鸦 <i>Corvus torquatus</i>	R		+		+	+			文献
	河乌科 Cinclidae	褐河乌 <i>Cinclus pallasii</i>	R	+						+	文献

目	科	种	居留类型	生境类型				从属区系			资料来源
				水域	农田	草灌	森林	古北界	东洋界	广布种	
	鸫科 Turdinae	鹊鸲 <i>Copsychus saularis</i>	R		+		+		+		文献
		蓝额红尾鸫 <i>Phoenicurus frontalis</i>	R			+	+		+		文献
		北红尾鸫 <i>Phoenicurus auroreus</i>	R			+	+	+			文献
		红尾水鸫 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>	R	+	+	+			+		目击
		小燕尾 <i>Enicurus scouleri</i>	R	+					+		文献
		黑背燕尾 <i>Enicurus leschenaulti</i>	R	+	+	+			+		文献
		黑喉石即鸟 <i>Saxicola torquata</i>	S		+	+		+			文献
		灰林即鸟 <i>Saxicola ferrea</i>	S		+	+	+		+		文献
		白顶溪鸫 <i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	R	+		+			+		文献
		紫啸鸫 <i>Myiophoneus caeruleus</i>	R	+		+	+		+		文 目 击
		乌鸫 <i>Turdus merula</i>	R		+		+	+			目 击
		白冠燕尾 <i>Enicurus leschenaulti</i>	R	+	+	+			+		目 击
	画眉科 Timaliinae	棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	R		+	+	+		+		文献

目	科	种	居留类型	生境类型				从属区系			资料来源
				水域	农田	草灌	森林	古北界	东洋界	广布种	
		红头穗鹛 <i>Stachyris ruficeps</i>	R			+	+		+		文献
		画眉 <i>Garrulax canorus</i>	R		+	+	+		+		目击
		白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	R		+	+	+		+		文献
		红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	R			+	+		+		文献
		白领凤鹛 <i>Yuhina diademata</i>	R			+	+		+		文献
		棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	R		+	+	+		+		文献
	莺科 Sylviinae	强脚树莺 <i>Cettia fortipes</i>	R			+	+		+		文献
		棕腹柳莺 <i>Phylloscopus subaffinis</i>	S		+	+	+		+		文献
		黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	W			+	+	+			文献
		山鹪莺 <i>Prinia criniger</i>	R		+	+	+		+		文献
	山雀科 Paridae	大山雀 <i>Parus major</i>	R		+	+	+			+	目击
		绿背山雀 <i>Parus monticolus</i>	R		+	+	+		+		文献
	长尾山雀科 Aegithalidae	红头长尾山雀 <i>Aegithalos</i>	R			+	+		+		目击
	雀科 Passridea	[树]麻雀 <i>Passer montanus</i>	R		+	+				+	目击
		山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	R		+	+	+		+		目击

目	科	种	居留类型	生境类型				从属区系			资料来源
				水域	农田	草灌	森林	古北界	东洋界	广布种	
	梅花雀科 Estrildidae	白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	R		+	+			+		目击
	燕雀科 Fringillidae	金翅 <i>Carduelis sinica</i>	R		+	+	+	+			目击
		黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i>	S		+		+	+			目击
	鹀科 Emberizidae	三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides</i>	R		+	+		+			目击
		小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	W		+	+	+	+			目击

[注]“居留类型”中，R：留鸟；S：夏候鸟；W：冬候鸟；M：旅鸟。

（四）兽类

目	科	种	生境类型				从属区系			分布海拔(m)	资料来源
			水域	农田	草灌	森林	古北界	东洋界	广布种		
食虫目 INSECTIVORA	鼯鼠科 Soricidae	短尾鼯 <i>Anourosorex squamipes</i>		+	+	+		+		<1800	文献
翼手目 CHIROPTERA	蝙蝠科 Vespertilionidae	中华鼠耳蝠 <i>Myotis myotis</i>			+	+		+		<1000	文献
食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>		+	+	+		+		<1500	访问
食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	狗獾 <i>Meles meles</i>		+	+	+	+			<1000	访问
食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	朱鹀 <i>Arctonyx collaris</i>		+	+	+		+		<1500	访问
兔形目 LAGOMORPHA	兔科 Leporidae	草兔 <i>Lepus capensis</i>		+	+	+			+	<1980	访问
啮齿目	鼠科	黑线姬鼠		+	+		+			<190	文

目	科	种	生境类型				从属区系			分布 海拔 (m)	资 料 来 源
			水域	农田	草灌	森林	古 北 界	东 洋 界	广 布 种		
RODENTIA	Muridae	<i>Apodemus agrarius</i>								0	献
啮齿目 RODENTIA	鼠科 Muridae	中华姬鼠 <i>Apodemus draco</i>		+	+	+		+		>600	文 献
啮齿目 RODENTIA	鼠科 Muridae	褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>		+	+		+			<180 0	文 献
啮齿目 RODENTIA	鼠科 Muridae	小家鼠 <i>Mus musculus</i>		+	+		+			<100 0	文 献