

开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路

环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：贵州省贵阳公路管理局

编制单位：贵州天保生态股份有限公司

2025 年 11 月

概 述

一、项目由来及概况

1、项目由来

开阳县位于黔中经济圈内，是黔中经济圈中的重要的节点城市，是全省经济十强县之一。按照贵州省编制的《黔中经济区核心区空间发展战略规划》，开阳是贵阳—遵义城镇发展聚合轴上的重要节点城市。开阳港地处黔中经济区核心，辐射能力强。分属洛旺河、大塘口、宅吉、清水口、龙水五大港区，是乌江航运的龙头港，是贵阳市通过乌江高等级航道北入长江的口岸港、门户港、枢纽港，具备成为集装箱、件杂货、散货、重件等大宗商品的进出口基地。其中，洛旺河港区位于乌江支流清水河，水域开阔，陆域平坦纵深较大，可开发港口岸线约 2750m，具备开发规模化港区的条件，港区距省道久铜线约 1km，集疏运条件较好；主要承担龙水镇、冯三镇磷矿和贵阳各工业园区原材料、制成品以及石材、磷石膏等运输任务；随着乌江沿线通航建筑物投入使用和高等级航道建成，为满足沿江标准化船舶运输发展的需要，具备发展成为大型船舶工业基地条件。洛旺河港将建成大宗散货、件杂货、集装箱等运输，装卸存储、运输组织、现代物流、船舶建造、临港开发等功能，兼顾旅游客运服务的综合性港口。

本项目顺接 G354 国道肖家坳至港区段，属于洛旺河港区至县城段近期的 G354 公路兼具洛旺河港区的集疏运功能，待近期 G354 公路建成后属于洛旺河港区集疏运公路。本项目改扩建段重叠走线的老路为 G354 国道公路（地图显示的 S536 省道公路已被替代），该公路现状路基宽 7.0m-7.5m，运行速度 30km/h、20km/h，路线局部路段平、纵指标较低，特别是在越岭路段，且平、纵线形组合不当，对行车安全性和舒适性影响较大。运力十分有限，已成为区域经济发展运输“瓶颈”。而且沿线为人口聚居区，混合交通量大，车速缓慢，交通堵塞严重，事故频繁。同时随着开阳县招商引资力度的加大，沿线矿产资源大力的开发利用，小城镇建设步伐加快，沿线田园风光旅游资源的开发利用，特别是开阳港的建设，交通需求越来越大，现有公路显然已远不能适应交通量日益增长的需要，严重制约着社会经济的发展。

开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路工程（以下简称“本项目”）为现状 G354 的一段改扩建，是《国家公路网规划（2022 年~2035 年）》中的 G354（南昌—兴义）的一段，根据规划近期 G354 位于开阳县西侧，路线从花梨镇自东北向西南延

伸，经翁昭、南梁、顶兆，然后拟合开阳县规划北环线，在分水娅附近接科技大道后往修文方向前行。

本项目的建设有利于优化和完善国家公路网、贵州省省道网结构，强化港区综合交通运输体系，促进开阳县工业园区及开阳港区的发展；对加快黔中经济区的建设，带动区域经济发展，推动沿线城镇化进程及当地经济发展具有重大意义。

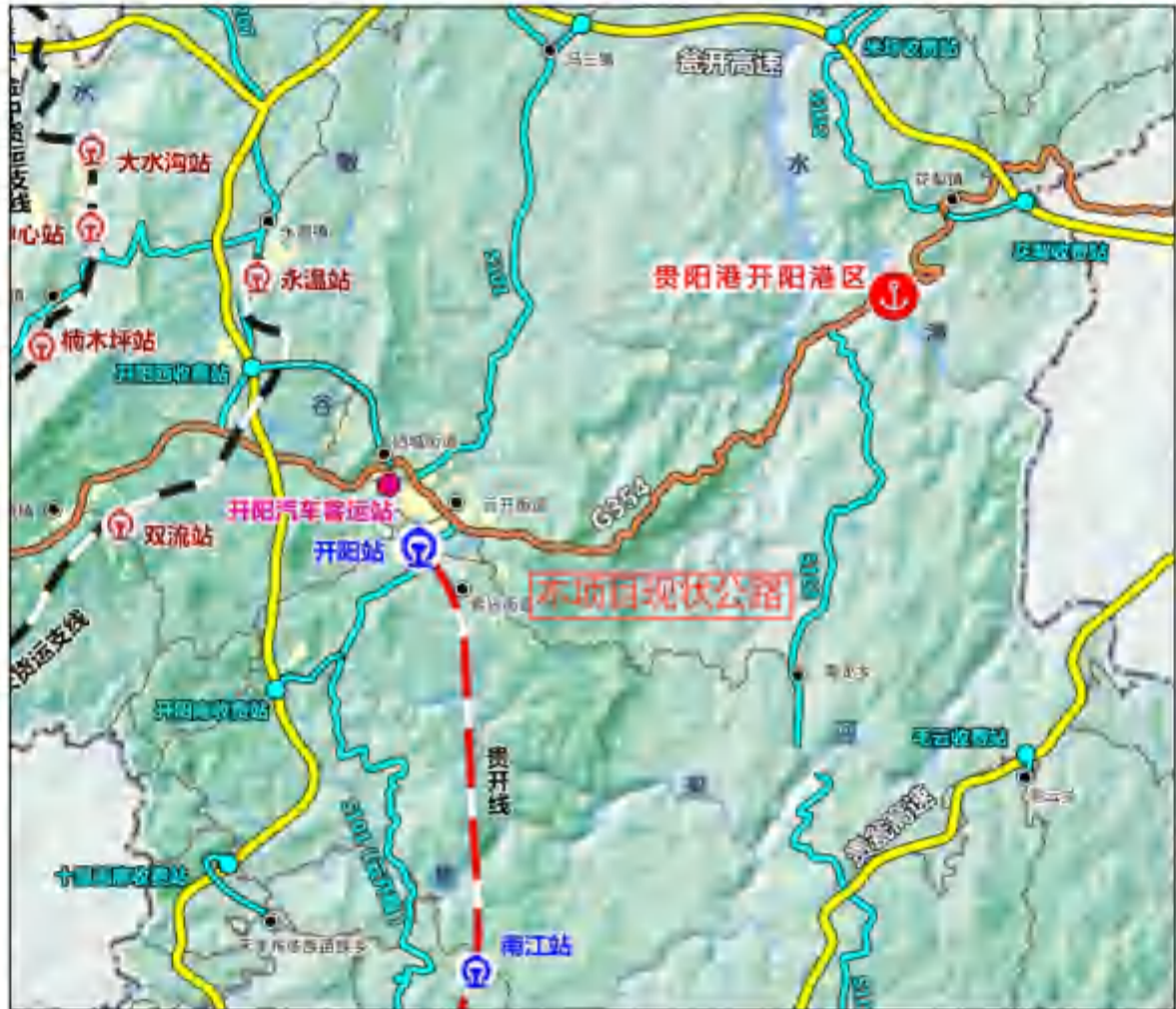


图1 《开阳县国土空间总体规划(2021-2035年)》县城公路网体系现状图

2、项目概况

开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路全线位于开阳县境内，根据《开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路初步设计的批复》，路线全长31.532公里，其中主线路线全长30.262km，连接支线(路面大中修)全长1.27km。支线起于K3+550处，连接洛旺河港第一作业区。本项目主线采用二级公路标准设计设计速度40公里/小时，设计汽车荷载采用公路-I级，路基宽度8.5米；支线采用四级公路标准，维持原路基宽度等技术指标不变，实施路面改造。本项目新建段为10.132km，路面改造、

路基拓宽等等改扩建段为 21.4km。

K0+000 起于开阳县花梨镇清江村，顺接 G354 国道 K1344+500 处，拟合既有道路。在 K1+506.907 处利用洛旺河大桥，在 K5+352 处利用杀牛沟中桥，在 K7+101.712 处利用翁昭大桥，K8+012 处截弯取直新建大水井大桥，在大弯村处由于现状老路纵坡较陡，在该处进行了回头展线。K14+000-K20+000 段受老路两侧基本农田限制，围绕提升既有道路的通行能力进行设计：K20+930-K21+295 处设置顶兆隧道穿过垭口；在 K23+347 处利用后山河大桥，在 K24+270 处新建尖山营大桥，在 K27+183 处新建 1-30 米预应力砼 T 梁（即牛滚凼中桥）上跨城市次干路遵义路，终点 K30+262 止于分水堰处与科技大道（城市主干道，30 米宽）平交。

项目共有 7 座桥梁，其中 4 座老桥（洛旺河大桥、杀牛沟中桥、翁昭大桥、后山河大桥）改造桥面利用，新建 185 米/3 座桥梁（大水井大桥、尖山营大桥、牛滚凼中桥。其中大水井大桥、牛滚凼中桥跨越沟谷地形不涉及跨越河流；尖山营大桥跨越马岔河，不设水中桥墩）。项目在 K20+930 建设一座长 365 米的顶兆隧道。共设置平面交叉 31 处，其中与市政道路相交的平面交叉 1 处，与现有乡村道路、居民以及废弃的老路等等外级公路平面交叉 30 处，全线无互通式立体交叉和分离式立体交叉。

本项目采用二级公路标准设计原则进行设计全线采用沥青混凝土路面，沿线桥涵设计汽车荷载等级为公路-I 级。项目总投资为 37772.92 万元，建设工期 24 个月。

开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路交通地理位置图见附图 1，路线平纵面缩图见附图 2-1、附图 2-2。

二、项目环境影响评价工作过程

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于“E 建筑业，48 土木工程建设业，4812 公路工程建设”，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业，130、等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路），新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路做报告书，其他做报告表”。

本项目新建段桩号范围详见表 2.2-2，各段涉及敏感区情况见下表 1。

表 1 项目涉及环境敏感区情况一览表

由上表 1 可知，新建段沿线涉及上述表 1 的环境敏感区，因此，本项目须编制环境影响报告书。

我公司接受委托后，组织相关技术人员对工程沿线环境进行实地踏勘，调查沿线的环境概况和主要环境保护目标，对本工程进行初步的环境现状调查和工程分析，制定了环评工作方案，进行了现状调查和资料收集等，经工程深化分析，委托进行环境现状监测、进一步现状调查及评价和影响预测分析，编制了《开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路工程环境影响报告书》。

三、分析判定相关情况

本项目的建设符合国家产业政策，与《国家公路网规划（2013年-2030年）》（发改基础[2013]980号）和《公路“十四五”发展规划》（交规划发[2021]108号）、《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》（黔府办函〔2024〕67号）等是相符合的，工程可行性研究报告等均按相关规范及要求实施并已取得相关主管部门批复或选址同意的意见，因此本项目的建设符合国家相关政策。

四、关注的主要环境问题及环境影响

工程主要环境问题包括以下几个方面：

- （1）工程建设对沿线耕地、植被的影响及生态恢复措施；
- （2）工程建设对沿线生态系统的影响以及后期恢复；
- （3）施工及营运期车辆行驶交通噪声和汽车尾气对沿线居民产生的影响；
- （4）施工期跨河桥梁施工以及营运期交通运输风险事故对沿线水环境的影响。
- （5）工程挖方填方行为对水土流失的影响。
- （6）项目建设对城镇开发区后续规划的影响。
- （7）接驳港口运输物料交通事故时对沿线水体的环境风险影响。

五、环境影响评价的主要结论

本工程的建设及运营主要带来生态、噪声、水环境、环境风险等环境影响，工程结束后及时对工程沿线生态环境进行修复，尤其是针对水土流失、居住区生态敏感区采取严格的生态修复措施。在严格落实本报告提出的各项污染防治及生态保护措施，环保措施技术经济满足长期稳定达标和生态保护的要求，认真完成对敏感路段施工期的保护措施和营运期生态恢复、警示牌、告示牌、路桥面径流收集、防撞墩、防撞护栏、应急收集池等措施；落实环保设施与主体工程建设的“三同时”制度，使工程建设所产生的负面影响得到有效控制，并降至环境能接受的最低程度。

综上，本评价认为，本项目在落实本报告书提出的各项措施和建议后，从环境保护的技术角度，本工程的建设可行。

1.总则

1.1.评价原则及评价目的

1.1.1.评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.1.2.评价目的

本次环境影响评价的目的包括以下几个方面：

（1）通过该项目进行环境影响评价，从环境保护的角度论证项目可行性。

（2）通过公路沿线评价范围内自然生态环境的调查研究，预测本工程设计、施工和营运各阶段对环境的影响，并提出切实可行的环境保护措施及对策。

（3）将环境保护措施、建议和评价结论反馈于工程设计与施工，并为优化工程设计提供科学依据，以尽可能减少或减缓工程对周围环境的负面影响。

（4）为该项目制定科学的施工期和运营期环境管理计划，同时为项目区域城镇建设及环境规划提供辅助决策信息。

1.2.编制依据

1.2.1.国家法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日实施）；

（3）《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）；

- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日实施）；
- (5) 《中华人民共和国农业法》（2013 年 1 月 1 日实施）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日实施）；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订，2018 年 1 月 1 日实施）；
- (8) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日实施）；
- (10) 《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 4 日第五次修订）；
- (11) 《中华人民共和国公路法》（2017 年 11 月 4 日第五次修正）；
- (12) 《中华人民共和国道路交通安全法》（2021 年 4 月 29 日修订）；
- (13) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修正）；
- (14) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日实施）；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日修订）；
- (16) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日实施）；
- (17) 《中华人民共和国突发事件应对法》（全国人大常委会，2007 年 11 月 1 日起施行）；
- (18) 《中华人民共和国渔业法》(2013 修正)（全国人大常委会，2009 年 12 月 28 日修正）；
- (19) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日修正）；
- (20) 《基本农田保护条例》（2011 年 01 月 08 日修订）；
- (21) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日，国务院令第六 698 号）；
- (22) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- (23) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日实施）；
- (24) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017 年 3 月 1 日实施）；
- (25) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (26) 《土地复垦条例》（国务院令第六 592 号，2011 年 3 月 5 日实施）；
- (27) 《关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；
- (28) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日实施）；
- (29) 《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；

- (30) 《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (31) 《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（国发〔2000〕38号）；
- (32) 《地下水管理条例》（国务院令第748号），2021年12月1日实施；
- (33) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号）；
- (34) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (35) 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019年11月1日）；
- (36) 《国务院关于支持贵州在新时代西部大开发上闯新路的意见》（国发〔2022〕2号）；
- (37) 《中华人民共和国长江保护法》，2021年3月1日起施行；
- (38) 《天然林保护修复制度方案》，2019年7月23日印发实施；
- (39) 《公路安全保护条例》，2011年7月1日起施行。

1.2.2.部门规章及文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (2) 《关于进一步加强建设项目环境保护管理工作的通知》（环发〔2001〕19号）；
- (3) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（国家环保总局、国家发改委、交通部，环发〔2007〕184号，2007.12.1）；
- (4) 《公路交通突发事件应急预案》（中华人民共和国交通运输部，交公路发〔2009〕226号，2009.5.12）；
- (5) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环境保护部办公厅，2013.11.14）；
- (6) 《突发环境事件应急管理办法》（2015.6.5）；
- (7) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号），2015年1月8日；
- (8) 《关于加强生态保护监管工作的意见》（环生态〔2020〕73号）；
- (9) 《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），2022年8月16日；
- (10) 《关于印发<“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案>的通知》（环环评〔2022〕26号），2022年4月1日；
- (11) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；

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

(13) 《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；

(14) 《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）；

(15) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，环发[2015]178号；

(16) 《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》（国家环境保护总局，环发[2007]37号）；

(17) 环境保护部关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知（环发[2010]7号）；

(18) 《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）；

(19) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94号）；

(20) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部，部令第4号，2019年1月1日施行）；

(21) 《关于发布《环境影响评价公众参与办法》配套文件的公告》（生态环境部公告 2018年第48号）；

(22) 《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）；

(23) 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发 2011[150]号）；

(24) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部，部令，第9号）；

(25) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）；

(26) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》；

(27) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）；

- (28) 《排污许可管理办法(试行)》环境保护部部令第48号;
- (29) 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》(交环发[2004]314号2004年6月15日);
- (30) 《道路危险货物运输管理规定》(2019.11.28);
- (31) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》(2013.09.25实施);
- (32) 《危险货物道路运输安全管理办法》(2020年1月1日);
- (33) 《国家危险废物名录》(2021年1月1日);
- (34) 《国家公益林管理办法》(林资发〔2017〕34号);
- (35) 《国务院关于同意新增部分县(市、区、旗)纳入国家重点生态功能区的批复》(国函〔2016〕161号,2016.9.28)
- (36) 《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1日;
- (37) 《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;
- (38) 国家发展改革委关于印发《国家公路网规划(2013-2030)》的通知,发改基础[2013]980号;
- (39) 《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);
- (40) 《永久基本农田保护红线管理办法》(自然资源部、农业农村部令第17号);
- (41)《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》(自然资发〔2023〕89号);
- (42)《国务院办公厅关于加强长江水生生物保护工作的意见》(国办发〔2018〕95号);
- (43)《国务院办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》(国办函〔2022〕17号);
- (44)《陆生野生动物重要栖息地名录》,国家林业和草原局公告(2023年第23号);
- (45)《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》(自然资规〔2021〕2号);

(46) 《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资源办函〔2023〕1280号）；

(47) 《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）；

(48) 《永久基本农田保护红线管理办法》（中华人民共和国自然资源部、农业农村部，2025年10月1日起施行）。

1.2.3.地方法规及部门规章

(1) 《贵州省生态环境保护条例》（2019年8月1日）；

(2) 《贵州省水污染防治条例》（2018年11月29日修订）；

(3) 《贵州省大气污染防治条例》（2018年11月29日修订）；

(4) 《贵州省基本农田保护条例》（贵州省人大，2010年9月17日第二次修订）；

(5) 《贵州省水功能区划（2025版）》（黔府函〔2025〕255号）；

(6) 《贵州省地方级公益林划定和管理办法》（黔府发〔2023〕2号）；

(7) 《贵州省生态功能区划（修编）》（2016年）；

(8) 《贵州省陆生野生动物保护办法》（贵州省人民政府，2008年8月4日修订）；

(9) 《贵州省野生动物资源保护办法》（贵州省人民政府，1995年07月28日）；

(10) 《贵州省人民政府关于进一步加强林地保护管理工作的通知》（2009年3月20日）；

(11) 《贵州省征收征用林地补偿费用管理办法》（2016年12月26日）；

(12) 《省人民政府关于加强地质灾害防治工作的意见》（黔府发〔2012〕11号）；

(13) 《省人民政府关于加强环境保护重点工作的意见》（黔府发〔2012〕19号）；

(14) 《贵州省土地管理条例》（2022年12月1日贵州省第十三届人民代表大会常务委员会第三十六次会议修订）；

(15) 《贵州省河道管理条例》（贵州省人民代表大会常务委员会，2019年5月1日）

(16) 《贵州省环境噪声污染防治条例》（2018年1月1日施行）；

- (17) 《贵州省固体废物污染环境防治条例》（2024 年 9 月 25 日起施行）；
- (18) 《贵州省古树名木大树保护条例》（2020 年 2 月 1 日施行）；
- (19) 《贵州省地质环境管理条例》（贵州省政府，2017 年 11 月 30 日修订）；
- (20) 《贵州省水土保持条例》（2018 年 11 月 29 日修订）；
- (21) 《贵州省“十四五”生态环境保护规划》（2022 年 06 月 14）；
- (22) 《贵州省水环境保护条例》（2018 年 11 月 29 日修订）；
- (23) 《省人民政府关于印发<贵州省水污染防治行动计划工作方案>的通知》（黔府发〔2015〕39 号）；
- (24) 省人民政府关于印发《贵州省大气污染防治行动计划实施方案》的通知（黔府发〔2014〕13 号）；
- (25) 省人民政府关于印发《贵州省土壤污染防治工作方案》的通知（黔府发〔2016〕31 号）；
- (26) 《贵州省人民政府关于发布贵州省生态保护红线的通知》（黔府发〔2018〕16 号）；
- (27) 《贵州省建设项目环境监理管理办法（试行）》（黔环发〔2012〕15 号）；
- (28) 《关于印发环评排污许可及入河排污口设置行政审批改革试点工作实施方案》（黔环通〔2019〕187 号）；
- (29) 《贵州省主体功能区规划》，贵州省人民政府黔府发〔2013〕12 号，2013 年 5 月 27 日；
- (30) 《贵州省重点保护野生植物名录》（黔府发〔2023〕17 号）；
- (31) 《贵州省重点保护野生动物名录》（黔府发〔2023〕20 号）；
- (32) 《省林业局关于印发贵州分布的国家重点保护野生动物名录和贵州分布的国家重点保护野生植物名录的通知》，2021 年 1 月 4 日；
- (33) 《贵州省“十四五”公路建设规划》（贵州省交通运输厅，2021 年 9 月 14 日）；
- (34) 《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（黔水保〔2015〕82 号）；
- (35) 《省发展改革委关于印发贵州省新增 16 个国家重点生态功能区县市产业准入负面清单（试行）的通知》（黔发改规划〔2017〕1991 号）；

(36)《贵州省“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》(贵州省生态环境厅黔环土〔2023〕1号,2023年4月28日印发);

(37)贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生植物名录的通知(黔府发〔2023〕17号);

(38)贵州省自然资源局、贵州省生态环境厅、贵州省林业局联合下发了《关于印发<贵州省生态保护红线监督管理办法>(试行)的通知》;

(39)《贵州省生态环境厅关于严格规范入河排污口设置审批有关事项的通知》(贵州省生态环境厅2023-01-54,2023年12月30日);

(40)《贵阳市“十四五”生态环境保护专项规划》(贵阳市人民政府筑府函〔2021〕68号,2021年9月18日印发);

(41)《贵阳市“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》(贵阳市人民政府筑府办函〔2023〕69号,2023年9月1日印发);

(42)《贵阳市国家生态文明建设示范区规划(2023-2035年)》;

(43)《关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》(黔府办函〔2024〕67号);

(44)《贵州省“十四五”重点流域水生态环境保护规划》(黔府函〔2022〕22号);

(45)《贵州省生态环境厅关于印发贵州省生态环境管控单元分类图等的通知》(黔环综合〔2024〕63号);

(46)《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》的通知(2022年);

(47)《贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》(黔水保〔2015〕82号);

(48)《贵州省省道网规划(2023—2035年)》;

(49)《开阳县国土空间总体规划(2021—2035年)》(黔府函〔2025〕130号);

(50)《贵阳市水功能区划(2021年)》;

(51)《贵阳市声环境功能区划分和调整方案》;

(52)《贵阳市人民政府办公厅关于印发贵阳市环境空气功能区划的通知》(筑府办函〔2018〕213号);

1.2.4.技术标准及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (9) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》(HJ552-2010)；
- (10) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)；
- (11) 《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018)；
- (12) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)；
- (13) 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)；
- (14) 《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010)；
- (15) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；
- (16) 《环境空气质量自动监测技术规范》(HJ/T194-2017)；
- (17) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》(2013年9月25日实施)；
- (18) 《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)；
- (19) 《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)；
- (20) 《排污单位自行监测技术指南-总则》(HJ819-2017)；
- (21) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017年10月1日实施)；
- (22) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ/T 192-2015)；
- (23) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2008)；
- (24) 《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)；
- (25) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (26) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (27) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；
- (28) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

- (29) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)；
- (30) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；
- (31) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- (32) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；
- (33) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；
- (34) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- (35) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；
- (36) 《施工场地扬尘排放标准》(DB52-1700-2022)。

1.2.5.项目技术资料及相关文件

- (1) 《开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路可行性研究》(贵州省交通规划勘察设计院股份有限公司, 2023年8月)；
- (2) 《开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路可行性研究报告》行业审查意见；
- (3) 《开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路初步设计》及其批复
- (4) 《建设项目用地预审与选址意见书》(用字第520121202300022号)；
- (5) 开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路环境质量现状监测报告(贵州天赛质量技术检测中心有限公司 2023年10月)；
- (6) 开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路《使用林地可行性研究报告》、《防洪评价报告》等相关技术文件材料。

1.3.评价内容及评价工作重点

1.3.1.评价工作内容

根据拟改扩建工程特点及外业踏勘、调研成果,确定项目的环境影响评价工作的主要内容如下:

(1) 工程分析

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

(2) 水环境影响评价

根据调查访问情况，通过现状监测，对沿线清水河、大水井河、马岔河及杀牛沟小河等河流水质现状进行定量的分析评述，分析、预测工程对其水环境可能造成的影响，并在此基础上，提出水环境保护措施。

(3) 环境空气影响评价

通过现状监测结果，并按照国家环境空气质量标准，预测分析施工期扬尘、沥青烟等施工废气以及运营期汽车尾气对周边环境的影响范围和程度，为环境管理提供依据。

(4) 声环境影响评价

在对拟改扩建工程进行现状监测和评价的基础上，按相应的国家声环境质量标准进行影响预测评价和对比分析，为施工和运营期噪声治理和环境管理提供依据。

(5) 生态环境影响评价

拟改扩建工程生态环境影响评价包括工程建设对林业、土地利用、农业生态、植被损失及恢复、野生动植物保护等的影响评价，着重对沿线穿越生态敏感区路段、植被破坏、野生动植物及水土流失的影响分析，调查本项目与沿线生态敏感区的关系，提出合理、可行的生态环境保护措施。

(6) 交通运输风险分析

对工程施工期及运营期化学危险品运输风险进行分析，并提出风险事故的防范及应急计划。

(7) 环境保护措施及技术经济论证

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

(8) 环境经济效益分析

主要包括环境保护措施投资估算、工程效益与环境效益等。

(9) 路线方案环境比选

通过以上各项预测分析与评价，并参考工程工可研究成果和初步设计成果，对工程沿线的各路线方案进行分析和比选，并提出优化建议。

(10) 环境保护管理及监测计划

依据建设项目施工和运营期实际情况，提出环境保护管理计划、施工期与运营期的环境监测计划（主要包括监测点位、监测内容、监测频次等及施工期的环境监理计划）。

1.3.2.评价工作重点

本评价工作的重点是工程分析、线路方案比选及优化、项目对沿线居民噪声影响评价，施工期重点分析项目实施对水环境、生态环境及景观影响、污染防治及生态保护措施；运营期重点分析项目实施对区域生态环境、水环境、声环境的影响及相关保护措施。

1.4.评价工作等级及评价范围

1.4.1.评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）、《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）结合工程特征及所在地的环境特征，确定本拟建项目环境影响评价采用如下评价等级。

（1）大气环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358—2024）第“7.1 评价等级”一节中的“7.1.6 大气环境影响评价、环境风险评价不必进行评价等级判定”条款内容，本次不对大气环境评价等级进行判定。

（2）地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358—2024）7.1.3，a）项目线位或沿线设施直接排放接纳水体影响范围涉及地表水饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口的路段，跨越II类及以上水体的路段为地表水环境敏感路段，按照HJ2.3中水污染影响型项目相关规定分路段确定评价等级；b）其他路段，不必进行评价等级判定。

项目为二级公路建设，工程沿线不设置加油站、收费站、服务区等设施，不涉及生产生活废水排放。项目跨越II类水体清水河的为路面改造不涉及新建工程，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中表1水污染影响型建设项目评价等级判定表，如下表1.4-1所示：

表1.4-1 建设项目地表水环境评价等级划分

评价等级	判定依据
------	------

	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d); 水污染物当量数 W、 (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	/

注 1: 水污染当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物当量值, 计算排放污染物的污染物当量数, 应区分第一类水污染物和其他类水污染物, 统计第一类污染物当量数总和, 然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序, 取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2: 废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计, 没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定, 应统计含热量最大的冷却水的排放量, 可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3: 厂区内存在堆积物 (露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场), 降尘污染的, 应将初期雨水纳入废水排放量, 相应的主要污染物纳入水污染物当量计算。

注 4: 建设项目直接排放第一类污染物的, 其评价等级为一级; 建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的, 评价等级不低于二级。

注 5: 直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时, 评价等级不低于二级。

注 6: 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求, 且评价范围有水温敏感目标时, 评价等级为一级。

注 7: 建设项目利用海水作为温度介质, 排水量 ≥ 500 万 m³/d, 评价等级为一级; 排水量 < 500 万 m³/d, 评价等级为二级。

注 8: 仅涉及清净下水排放的, 如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的, 评价等级为三级 A。

注 9: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。

注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价。

拟改扩建公路工程属于二级公路项目, 本工程施工期废水全部回用或处理达标后综合利用不排放, 营运期本项目不设服务区、收费站等产生水污染物排放的设施, 营运期不排放污水, 不设置排污口, 故本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

(3) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358—2024) 地下水环境影响评价应分别对加油站区域和其他区段确定评价等级, 等级判定应符合下列规定: a) 加油站选址涉及 HJ 610 中地下水“敏感”区域或未按照要求采取严格的防泄漏、防渗等环保措施的, 按照 HJ 610 的相关规定确定评价等级; 其他加油站不必进行评价等级判定; b) 其他区段, 不必进行评价等级判定。

本项目不设置加油站，根据 HJ610-2016 中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属 P、公路中 123、公路项目，属于 IV 类建设项目，可不开展地下水环境影响评价。

(4) 声环境

拟建公路沿线尚未进行声环境功能区划。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB15190-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）以及《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号），项目所在区域属于乡村区域，原公路等级为二级公路，评价范围存在交通干线经过，现有 G354 公路边界线 2 侧 50m 范围执行 4a 类标准，其余区域执行 2 类声环境功能区。

项目建设前后评价范围内部分敏感目标噪声级增量达 5dB（A）以上，项目建成前后受影响人口变化不大，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的评价分级判据表 1，本项目等级判定详情见下表 1.4-2，因此本项目声环境影响评价工作等级确定为一级。

表 1.4-2 声环境影响评价等级划分表

项目	一级评价	二级评价	三级评价	本项目
项目所在地声环境功能	0 类	1 类、2 类	3 类、4 类	2 类
建设前后敏感点噪声增量	>5dB(A)	3~5dB(A)	<3dB(A)	>5dB(A)
建设前后受影响人口变化情况	显著增多	增加较多	变化不大	变化不大
其它	如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价			按较高级别的评价等级
判定结果				一级

(5) 生态环境

本项目为国道改扩建项目，项目路线主线全长 30.262km，支线长 1.27km。项目共新增占地面积为 51.95hm²，新增永久占地 48.63hm²，新增临时占地 3.32hm²。项目不涉及自然保护区、风景名胜区等各类敏感区；不占用生态保护红线、基本农田、饮用水水源保护区、重要物种的天然集中分布区、栖息地，不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，不涉及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地，不涉及野生动物迁徙通道等重要生境，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1 评价等级判定依据确定本项目评价等级：

表 1.4-3 生态环境影响评价分级判定

序号	评价等级确定依据	本项目基本情况	评价等级
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界	1

		自然遗产、重要生境	
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	本项目不涉及自然公园	/
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	项目永久及临时用地均不涉及生态保护红线；陆上工程距离生态保护红线最近距离3m，影响范围涉及生态保护红线。新建桥梁距离生态保护红线最近距离410m。但评价范围内涉及生态保护红线分布	二级
4	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	本项目不属于水文要素影响型	/
5	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	项目新增占地涉及占用天然林5.9156公顷。占用公益林共5.0585公顷，其中占用国家公益林0.8979公顷，地方级公益林4.1606公顷（优化后减少占用地方公益林1.52公顷）	陆生生态 不低于二 级
6	当工程占地规模大于20km ² 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	本项目为改扩建项目，新增占地面积为0.543km ² ；不涉及水域占地	陆生生态 三级；
7	除1、2、3、4、5、6以外的情况，评价等级为三级	/	/
8	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	/	陆生生态 二级
9	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级	本项目不涉及对保护生物多样性具有重要意义区域	/
10	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	本项目存在跨河桥梁，工程建设对水生生态存在一定环境风险影响	陆生生态 三级
11	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	本项目不涉及生态敏感区	/

根据上表综合判断，本项目（按项目整体开展等级判定未分段判定等级）按照陆生生态评价等级为二级，水生生态三级评价。

（6）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ1358—2024）7.1.5，a）加油站周边土壤环境敏感程度为HJ964中“敏感”且未按照要求采取严格防泄漏、防渗等环保措施的，按照HJ964中污染影响型的相关规定确定评价等级；其他加油站不必进行评价等级判定；b）其他区段，不必进行评价等级判定。

项目为二级公路建设，本次工程沿线不设置加油站，项目建成运营后不涉及易燃易爆和有毒有害危险物质的生产、使用、储存，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的附录 A，本项目属IV类建设项目，按规定可不开展土壤环境影响评价。

(7) 风险评价

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358—2024）第“7.1 评价等级”一节中的“7.1.6 大气环境影响评价、环境风险评价不必进行评价等级判定”条款内容，本次不对环境风险评价等级进行判定。

1.4.2.评价范围

根据本项目施工期和运营期对环境的影响特点，结合拟建项目沿线的自然环境特征，本次环境影响评价的范围确定见表 1.4-3。

表 1.4-3 拟建公路项目环境影响评价范围一览表

序号	环境要素	评价范围
1	声环境	公路中心线两侧各 200m 以内区域，施工场地边界 200m 范围区域。
2	环境空气	不需设置评价范围，仅对施工场界（混凝土及水稳拌合站、弃上场）200m 范围受影响区域进行分析。
3	地表水环境	公路中心线两侧各 200m 以内的河流，包括项目涉及的清水河、大水井河、杀牛沟小河、马岔河等。跨越河流为桥位上游 200m，下游 1000m 区域，伴行河流上游 200m 至下游 1000m。
4	地下水环境	可不开展地下水环境影响评价，对公路中心线两侧各 200m 以内的井泉作简单影响分析。
5	生态环境	陆生生态评价范围：本项目改扩建 K0+000~K22+000 段占用天然林、公益林，紧邻生态保护红线（最近为 3m），以线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围；工程 K22+000~终点段不涉及生态保护红线、天然林、公益林，以线路中心向两侧外延 300m 为参考评价范围。临时占地以边界外扩 200m 为评价范围，整体评价范围包括上述永久临时工程评价范围。 水生生态：本项目水生生态评价范围为工程影响范围（包括主线和支线）涉及河段马岔河、清水河、杀牛沟小河、大水井河桥梁跨越点上游 200m，下游 1000m。
6	环境风险	公路中心线两侧各 200m 以内的河流，包括项目涉及的清水河、大水井河、杀牛沟小河、马岔河等。跨越河流为桥位上游 200m，下游 1000m 区域，伴行河流为上游 200m 至下游 1000m。

1.5.评价因子

1.5.1.环境影响要素识别

根据项目特点，在初步工程分析的基础上，项目产生的污染物对项目所在区域的环境空气、水环境、声环境、生态环境造成的影响按照长期/短期、可逆/不可逆、

有利/不利、显著/轻微等进行环境影响因子识别分析，结果见表 1.5-1。

表 1.5-1 本项目环境影响识别矩阵一览表

施工行为 环境资源		前期		施工期					运营期				
		占地	拆迁	临时工程	路基	路面	桥涵	材料运输	机械作业	交通运输	绿化	复垦	桥涵、边沟
自然环境	土质	■			●							□	
	地表水文				●		●						□
	地面水质				●		●			■			
	环境空气		●	●	●	●	●	●	●	■	□		
	声环境		●	●	●	●	●	●	●	■	□		
	水生生物									●			
	陆地植被	■		●	●		●	●			□	□	
	陆栖动物	■		●	●		●	●	●	■	□	□	

注：□/○：长期/短期影响；涂黑/白：不利/有利影响；空白：无相互影响。

1.5.2.评价因子

根据环境影响要素识别结果，确定本次评价的主要内容和评价因子，详见表 1.5-2、1.5-3。

表 1.5-2 评价因子筛选表

环境要素	现状评价因子	影响预测评价因子	
		施工期	运营期
地表水	水温、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、pH、SS、氨氮、氟化物、硫化物、TP、石油类、挥发酚等	桥梁施工现场生产废水：pH、SS、石油类	桥面径流污水：pH、SS、石油类
环境空气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO ₂ 、SO ₂ 、CO、O ₃	TSP、PM ₁₀ 、苯并芘	汽车尾气；NO ₂
声环境	交通噪声；等效连续A声级L _{Aeq}	施工噪声；等效连续A声级L _{Aeq}	交通噪声；等效连续A声级L _{Aeq}
固体废物	路面抛弃物	废弃土石方、建筑垃圾和生活垃圾	路面抛弃物、生活垃圾
环境风险	危险品泄漏	施工技术风险、施工物料泄漏	危险品泄漏
地下水	pH值、水位、水温、总硬度、挥发酚、氨氮、溶解性总固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量、总大肠菌群等	施工场地的生产生活废水：pH、BOD ₅ 、COD、氨氮、SS、石油类、动植物油	路面雨水径流：pH值、悬浮物、化学需氧量、石油类等
生态环境	生态敏感区概况、土地利用现状、植物种类和区系、植被类型和生物量、动物种类、重点保护野生动植物分布情况	土地利用类型变化、生物量损失、香农维纳指数、对野生动物的影响进行定性分析、对生态敏感区主要保护对象及生态功能影响的定性分析	定性分析线性工程对沿线生境的分割影响，以及对沿线动物迁徙和正常活动通道的阻隔影响、对生态敏感区主要保护对象及生态功能影响的定性分析

表 1.5-3 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围	施工期和运营期, 间接影响	短期、可逆	弱
	种群数量	施工期和运营期, 间接影响	短期、可逆	弱
	种群结构	施工期和运营期, 间接影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积	施工期和运营期, 直接影响和间接影响	短期、可逆	弱
植被	类型	施工期和运营期, 间接影响	短期、可逆	弱
	面积	施工期和运营期, 直接影响和间接影响	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期和运营期, 间接影响	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度	施工期和运营期, 直接影响和间接影响	短期、可逆	弱
	生产力	施工期和运营期, 直接影响和间接影响	短期、可逆	弱
	生物量	施工期和运营期, 直接影响和间接影响	短期、可逆	弱
	生态系统功能和结构	施工期和运营期, 间接影响	短期、可逆	弱
生态敏感区	保护对象	施工期和运营期, 间接影响	短期、可逆	弱
	生态功能和结构	施工期和运营期, 间接影响	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性	施工期和运营期, 间接影响	短期、可逆	弱
	景观完整性	施工期和运营期, 间接影响	短期、可逆	弱
注1: 应按施工期、运行期以及服务期满后(可根据项目情况选择)等不同阶段进行工程分析和评价因子筛选。 注2: 影响性质主要包括长期与短期、可逆与不可逆生态影响。 注3: 影响方式可分为直接、间接、累积生态影响, 可依据以下内容进行判断: a) 直接生态影响: 临时、永久占地导致生境直接破坏或丧失; 工程施工、运行导致个体直接死亡; 物种迁徙(或洄游)、扩散、种群交流受到阻隔; 施工活动以及运行期噪声、振动、灯光等对野生动物行为产生干扰; 工程建设改变河流、湖泊等水体天然状态等; b) 间接生态影响: 水文情势变化导致生境条件、水生生态系统发生变化; 地下水水位、土壤理化特性变化导致动植物群落发生变化; 生境面积和质量下降导致个体死亡、种群数量下降或种群生存能力降低; 资源减少及分布变化导致种群结构或种群动态发生变化; 因阻隔影响造成种群间基因交流减少, 导致小种群灭绝风险增加; 滞后效应(例如, 由于关键种的消失使捕食者和被捕食者的关系发生变化)等; c) 累积生态影响: 整个区域生境的逐渐丧失和破碎化; 在景观尺度上生境的多样性减少; 不可逆转的生物多样性下降; 生态系统持续退化等。 注4: 影响程度可分为强、中、弱、无四个等级, 可依据以下原则进行初步判断:				

a) 强：生境受到严重破坏，水系开放连通性受到显著影响；野生动植物难以栖息繁衍（或生长繁殖），物种种类明显减少，种群数量显著下降，种群结构明显改变；生物多样性显著下降，生态系统结构和功能受到严重损害，生态系统稳定性难以维持；自然景观，自然遗迹受到永久性破坏；生态修复难度较大；
b) 中：生境受到一定程度破坏，水系开放连通性受到一定程度影响；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到一定程度干扰，物种种类减少，种群数量下降，种群结构改变；生物多样性有所下降，生态系统结构和功能受到一定程度破坏，生态系统稳定性受到一定程度干扰；自然景观，自然遗迹受到暂时性影响；通过采取一定措施上述不利影响可以得到减缓和控制，生态修复难度一般；
c) 弱：生境受到暂时性破坏，水系开放连通性变化不大；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到暂时性干扰，物种种类、种群数量、种群结构变化不大；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性基本维持现状；自然景观，自然遗迹基本未受到破坏；在干扰消失后可以修复或自然恢复；
d) 无：生境未受到破坏，水系开放连通性未受到影响；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）未受到影响；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性维持现状；自然景观，自然遗迹未受到破坏。

1.6.环境功能区划及评价标准

1.6.1.地表水环境功能区划及评价标准

(1) 水环境功能区划

拟改扩建工程沿线涉及的主要河流有清水河、大水井河、杀牛沟小河、马岔河等。根据《贵州省水功能区划》（2025版）、《贵阳市水功能区划(2021年)》，本项目涉及的马岔河属于马岔河开阳开发利用区，控制河段为上光西至羊场坝清水河汇入口，水质目标为Ⅲ类；大水井河属于大水井河开阳保留区，控制河段范围为翁朵村胡家寨龙洞至大水井河和马岔河汇口处，水质目标为Ⅲ类。清水河属于南明河贵阳市黔南保留区乌当定扒桥至河口（汇入乌江），水质目标为Ⅱ类。杀牛沟小河汇入马岔河按照马岔河水功能区划Ⅲ类执行。

(2) 水环境质量标准

拟改扩建工程沿线涉及的主要河流有清水河、大水井河、杀牛沟小河、马岔河等。除清水河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准外，其余河流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。具体执行标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 地表水水质评价标准（摘录）

标准类别	pH	COD	石油类	SS	BOD ₅	NH ₃ -N	氟化物	硫化物	总磷	石油类	挥发酚
单位：mg/L											

(GB3838-2002) III类标准	6~9	≤20	≤0.05	≤30*	≤4	≤1.0	≤1.0	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤0.005
(GB3838-2002) II类标准	6~9	≤15	≤0.05	≤25*	≤3	≤0.5	≤1.0	≤0.1	≤0.1	≤0.05	≤0.002

注：“*”为《地表水资源质量标准》（SL63-94）。

（2）污水排放标准

项目距离乡镇、开阳县城距离较近，施工期作业人员租用城镇民房，施工期间不另建施工营地，施工人员生活污水依托民房现有的化粪池进行处置。施工生产废水沉淀后回用于施工，不外排。对于隧道涌水等施工废水，经隔油沉淀处理后部分回用，剩余部分处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后全部回用外排，详见表 1.6-2。项目运营期无废水产生及排放，因此不涉及污水排放标准。

表 1.6-2 《污水综合排放标准》(GB8978-1996) (摘录) (单位: mg/L, PH 除外)

标准类别项目	PH	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	石油类	动植物油
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)一级标准	6~9	≤70	≤100	≤20	≤15	≤5	≤10

1.6.2.声环境功能区划及评价标准

（1）声环境功能区划

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB15190-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）以及《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94号）、《贵阳市声环境功能区划分和调整方案》（2019年），判定项目现状、运营期执行标准。

拟建公路沿线区域依据《贵阳市声环境功能区划分和调整方案》（2019年）确定声功能区，结合声环境功能区划分方案中针对开阳县声功能区划范围、附件1贵阳市声环境功能区划4a类标准区简况：本项目不属于东风湖公园1类区范围；涉及属于“肖家坳至开阳县城段”4a类（路边区宽度为50m）；涉及划定的2类标准适用区域比较连片，分布在全县各个方向，主要包括老城区、环湖新区和顶方新区中除1类和3类声环境功能区以外的区域，总面积为18.104平方公里。

（2）声环境质量标准

①现状评价标准

改扩建段：A、在原G354公路二级公路基础上改扩建，属于《贵阳市声环境功

能区划分和调整方案》（2019年）中 G354 公路肖家坳至县城段，沿线居民住宅位于划定路边区 50m 范围内的执行 4a 类区，其余区域执行 2 类区。B、根据《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号），4a 类区范围内的学校执行 2 类标准；距离公路边界 50m 以外的评价范围内的学校执行 1 类标准。

新建段：无交通干线穿越，不受交通噪声影响，执行 2 类标准；学校执行 1 类标准。具体标准见表 1.6-3。

表 1.6-3 现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

敏感目标				昼间	夜间	类别
改扩建段	50m 路边区范围内	居民住宅	居民点等一般敏感建筑	70	55	4a 类
		学校	学校等特殊敏感建筑	60	50	2 类
	50m 路边区范围外	居民住宅	居民点等一般敏感建筑	60	50	2 类
		学校	学校等特殊敏感建筑	55	45	1 类
新建段	居民住宅		居民点等一般敏感建筑	60	50	2 类
	学校		学校等特殊敏感建筑	55	45	1 类

②运营期评价标准

项目建成后，本项目采用二级公路标准设计。结合上述标准、贵阳市声功能区划，分段执行：

改扩建段：A、本项目改扩建后仍在 G354 公路二级公路走线，属于《贵阳市声环境功能区划分和调整方案》（2019 年）中 G354 公路肖家坳至县城段，沿线居民住宅位于划定路边区 50m 范围内的执行 4a 类区，其余区域执行 2 类区。B、根据《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号），4a 类区范围内的学校执行 2 类标准；距离公路边界 50m 以外的评价范围内的学校执行 1 类标准。

新建段：项目边界线 35m 以内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，距项目边界线两侧 35m 以外中心线 200m 以内的区域执行 2 类标准。根据国家环境保护总局发布的环发〔2003〕94 号文，距项目边界线两侧 35m 范围内学校和医院区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，其他区域学校执行 1 类标准。运营期执行标准具体见表 1.6-4。

表 1.6-4 运营期执行《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

敏感目标				昼间	夜间	类别
改扩建段	50m 路边区范围内	居民住宅	居民点等一般敏感建筑	70	55	4a 类
		学校	学校等特殊敏感建筑	60	50	2 类
	50m 路边区范围外	居民住宅	居民点等一般敏感建筑	60	50	2 类
		学校	学校等特殊敏感建筑	55	45	1 类
新建段	35m 范围内	居民住宅	居民点等一般敏感建筑	70	55	4a 类
		学校	学校等特殊敏感建筑	60	50	2 类
	35m 范围外	居民住宅	居民点等一般敏感建筑	60	50	2 类
		学校	学校等特殊敏感建筑	55	45	1 类

(3) 排放标准

施工期执行《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准见表 1.6-5。

表 1.6-5 《建筑施工现场环境噪声排放标准》(摘录) 单位: dB (A)

标准名称	主要噪声源	噪声限值	
		昼间	夜间
《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	推土机、挖掘机、装载机等、混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等、吊车、升降机等	70	55

1.6.3.地下水环境功能区划及评价标准

(1) 地下水功能区划

项目所在区域暂未进行地下水功能区划,区内地下水环境按照其使用功能执行 III 类功能,执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)。

(2) 地下水质量标准

项目所在区域地下水质量标准见下表 1.6-6。

表 1.6-6 地下水质量标准 单位: 除 pH, 总大肠菌群 (MPN/100mL) 外均为 mg/L

序号	水质指标	地下水质量标准 III 类标准
1	pH 值 (无量纲)	6.5~8.5
2	总硬度	≤450
3	溶解性总固体	≤1000
4	硫酸盐	≤250
5	铁	≤0.3
6	锰	≤0.1
7	氨氮	≤0.5

8	总大肠菌群	≤ 3.0
9	氟化物	≤ 1.0
10	砷	≤ 0.01
11	铅	≤ 0.01

1.6.4.环境空气功能区划及评价标准

(1) 环境空气功能区划

根据调查，项目不涉及风景名胜区等一类环境功能区，因此评价范围属于环境空气质量二类区。

(2) 环境空气质量标准

项目评价范围属于环境空气质量二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018修改单中二级标准，全线降尘量执行《环境空气质量 降尘》(DB52/1699-2022)，具体见表1.6-7、1.6-8。

表 1.6-7 环境空气评价标准表 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

评价标准	污染物名称	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	苯并芘
《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018修改单一级标准	年平均	60	40	—	—	70	35	200	0.001
	日/8小时平均	150	80	4	160	150	75	300	0.0025
	1小时平均	500	200	10	200	—	—	—	—

表 1.6-8 《环境空气质量 降尘》(DB52/1699-2022) (摘录)

控制项目	取值时间	限值	单位
降尘量	月值	6.0	t/km ² ·30d
	年平均月值	6.0	t/km ² ·30d

(3) 大气污染物排放标准

项目无集中大气污染源，主要为路基路面施工产生的废气。施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2的无组织排放监控浓度限值，详见表1.6-9。同时，施工期扬尘中PM₁₀指标执行《施工场地扬尘排放标准》(DB52/1700-2022)中表1标准，详见表1.6-10。混凝土拌合粉尘排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)表1、表3中相关标准，详见表1.6-11。

表 1.6-9 大气污染物综合排放标准 (摘录) 单位: mg/m^3

污染物	无组织排放监控浓度限值
粉尘	1.0

施工期场地扬尘中的 PM_{10} 执行贵州省地方标准中的《施工场地扬尘排放标准》(DB52/1700-2022)，施工场地扬尘排放见表 1.6-10。

表 1.6-10 施工场地扬尘排放限值

标准名称及代号	控制项目	监测点浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标判定依据	
《施工场地扬尘排放标准》 (DB52/1700-2022)	PM_{10}	150	手工监测	自动监测
			超标次数 ≤ 1 次/天	超标次数 ≤ 4 次/天

表 1.6-11 《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)

污染物	标准名称	生产过程(生产设备)	排放方式	排放限值: 最高允许排放浓度 (mg/m^3)
颗粒物	表 1 排放限值要求	水泥仓及其他通风生产设备	有组织	$20\text{mg}/\text{m}^3$
	表 3 排放限值要求	物料处理、运送、装卸、储存过程	无组织	$0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 厂界外 20m 处上风向设参照点，下风向设监控点

1.6.4.生态环境功能区划及评价标准

(1) 生态环境功能区划

本项目位于贵州省贵阳市开阳县花梨镇、云开街道、硒城街道境内，根据《贵州省生态功能区划(2016 年修编)》，项目区域属于开阳县中部地区，以深切切割低中山为主，年降雨量约为 1077.6 毫米，年均温约 15.4 摄氏度，植被类型以针叶林为主，主要发育黄壤。区划属于：II 中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区——II 3 黔中深切切割低中山、深中丘针阔混交林土壤保持与农产品提供生态功能亚区——II3-8 龙水-南龙土壤保持与水源涵养生态功能小区。

(2) 水土流失评价标准

采用路线经过地区多年平均水土流失量为参照量，并按表 1.6-12 分级。

表 1.6-12 侵蚀强度分级指标

级别	侵蚀模数 $[t/(\text{km}^2\cdot\text{年})]$
I 微度侵蚀(无明显侵蚀)	<500
II 轻度侵蚀	$500\sim 2,500$
III 中度侵蚀	$2,500\sim 5,000$
IV 强度侵蚀	$5,000\sim 8,000$
V 极强度侵蚀	$8,000\sim 15,000$
IV 剧烈侵蚀	$>15,000$

1.6.5.固体废物

一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；废矿物油等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），同时按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置标识标牌。

1.7.评价预测时段

评价时段分为施工期、营运期。本项目通车时间为2027年12月，从项目通车次年起计，分别选择2028年、2034年、2042年代表营运近期、营运中期、营运远近期进行预测评价。

1.8.评价方法

拟改扩建工程为线性开发建设项目，具有线路较长、敏感点较多，影响面较广等特点。根据对本工程沿线的实地踏勘，工程沿线除了部分气声敏感点所处环境状况具有一定的差异性外，其余多数路段沿线环境特征基本相似。因此本评价按照“以点和代表性区段为主，点段结合，反馈全线”的原则进行评价。

（1）路段评价

根据路段预测交通量、工程、地形、气象等环境特征划分，有针对性地进行分析评价：

（2）营运期声环境影响评价主要采用现状监测、模式预测法进行计算、分析；

（3）营运期环境空气影响评价主要采用类比分析法；

（4）生态环境评价采用调查、类比和分析相结合的方法；

（5）水环境采用现状监测、类比分析和模式预测相结合的方法；

（6）对主要环境保护目标进行逐点评价；

（7）营运期危险品运输环境风险分析采用概率分析和敏感地段水环境分析相结合的方法；

（8）对于局部线路方案的环境保护比选方案，主要采用列表方式对工程的主要环境影响因素进行对比分析。

1.9.环境保护目标

本次评价工作的环境保护目标是评价范围内的风景名胜区、饮用水源保护区、生态保护红线、永久基本农田、公益林、天然林、植被、野生（保护）动植物、文

物保护单位、地表水及地下水以及村庄居民点（含规划居住区）居民的生活质量等。本项目居民住宅、学校等保护目标涉及乡镇为开阳县花梨镇、云开街道、硒城街道，项目所在开阳县分布的主要自然保护地等环境敏感区为：开阳县风景名胜区约 6.5km，与开阳县云顶山省级森林公园最近距离约 16km。项目与沿线千人以上饮用水源地位置关系见图 2.10-2，与集中式饮用水水源保护地最近距离 1.3km，且本项目各桥梁在河流跨越点下游 10km 无集中式饮用水水源保护区分布。

项目沿线保护目标汇总详见表 1.9-1。

1.9.1.地表水环境保护目标

拟建项目沿线主要水体为清水河及其多条支流，主线、支线及临时工程均不涉及集中式饮用水水源保护区，与周边的集中式饮用水水源保护区的位置关系图见附图 3，主线及支线沿线地表水环境保护目标见表 1.9-2，施工期 3 个拌合站及 1 处弃土场周边地表水环境保护目标详见表 1.9-5。

1.9.2.地下水环境保护目标

根据现场调查，拟建项目主线、支线及临时设施沿线及周边调查到 3 处泉点，本项目顶兆隧道上方无泉点分布。根据现场调查，沿线均实现了集中供水（自来水），但部分居民仍保留了在该处泉点补充用水的情况。

本项目地下水保护目标详见表 1.9-3。

1.9.3.声环境保护目标

依据本项目设计资料并结合实地踏勘结果，项目主线沿线声环境敏感点共计 46 处敏感点（其中 39 处居民点，1 所幼儿园，4 所小学，2 所中学）。本项目支线保护目标 2 处，均为居民点，且其中一处同时为主线保护目标。主线支线噪声敏感点情况详见表 1.9-4，施工期 2 个拌合站（其中 2#拌合站取消）及 1 处弃土场周边声环境保护目标见表 1.9-5，项目声环境保护目标分布见附图 4。

1.9.4.环境空气保护目标

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ1358-2024），大气环境影响评价主要考虑集中式排放源（如特长隧道洞口、长隧道洞口、通风井洞口、服务区）周围 200m 范围内居民区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。本项目设置的隧道为短隧道，且周边 200m 范围内无居民区分布，因此本项目主体工程内容不涉及大气环境保护目标。

本项目永久工程施工期大气环境保护目标位于施工区沿线，详见表 1.9-4；施工期设置 3 个拌合站、1 处弃土场，周边大气环境环境保护目标详见表 1.9-5。

1.9.5. 振动影响保护目标

根据设计资料及现场踏勘，公路涉及一处顶兆隧道，隧道上方无居民住宅等敏感目标分布，主线及支线不涉及振动保护目标。

1.9.6. 生态环境保护目标

根据有关资料收集及现场踏勘调查，结合拟改扩建工程线路设计走向，本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产地、地质公园、湿地公园、森林公园、风景名胜区等特殊生态敏感区，也不涉及占用生态保护红线、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、越冬场、洄游通道，也不涉及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地及野生动物迁徙通道。

①生态保护红线：工程永久及临时用地均不涉及占用生态保护红线，与生态保护红线的位置关系见附图 5。

②永久基本农田：工程永久及临时用地均不涉及占用永久基本农田，与永久基本农田的位置关系详见附图 6-1 及附图 6-2。

③天然林：工程永久用地涉及占用天然林，临时用地（配套施工设施，施工便道、弃土场、3 个拌合站）不涉及占用天然林。永久用地涉及占用天然林 5.9165hm²，全部为改扩建段占用，新建段不涉及占用天然林，与天然林的位置关系见附图 7。

④国家公益林：工程永久用地涉及占用公益林，临时用地（配套施工设施，施工便道、弃土场、3 个拌合站）不涉及占用国家公益林。永久用地中仅改扩建段涉及占用国家公益林 0.8970hm²，新建段不涉及占用国家公益林。占用国家公益林地 II 级林地，未占用 I 级保护林地。

⑤地方公益林：工程永久用地，临时用地（配套施工设施，施工便道、弃土场、3 个拌合站）中的 2#混凝土及水稳拌合站涉及占用地方公益林。项目占用地方公益林共计 4.1606hm²，全部为永久用地占用地方公益林 4.1606hm²，全部位于改扩建段，新建段不涉及占用国家公益林；临时用地不涉及占用公益林。项目占用地方公益林地为 III、IV 级林地。项目与国家及地方公益林的位置关系见附图 8。

经环境影响评价及建设单位对后续筑路材料的进一步沟通，对周边商砼的调查，建设单位承诺取消 2#混凝土及水稳拌合站，取消后项目占用地方公益林共计

4.1606hm²，全部为永久用地占用地方公益林 4.1606hm²，临时用地不涉及占用公益林。

⑥水土流失重点预防区和重点治理区：根据贵州省水利厅文件《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（黔水保[2015]82 号），开阳县花梨镇属于黔中岩溶石漠化省级水土流失重点治理区，本项目部分改扩建段及局部新建段 K12+100~K13+600、K8+000~K8+080（位于花梨镇区域范围内路段）永久占地；临时占地：弃土场、1#水稳及混凝土拌合站均涉及占用该区域范围内。

经对比核实，除上述生态保护目标外，本工程生态保护目标还包括沿线的野生保护动物等，本项目生态环境保护目标详见表 1.9-1。

1.9.7 社会环境保护目标

根据《乌江航运扩能工程乌江渡-龚滩三级航道建设工程环境影响报告书》（2024 年 11 月）：乌江干流（乌江渡~龚滩）航道及其支流清水河（洛旺河码头~清水河河口）航道内已建成的桥梁共有 11 座，10 座跨越乌江干流主航道，1 座跨越支流清水河。根据《内河通航标准》（GB50139-2014）要求，III 级航道通航净空尺度要求如下：双向通航净宽要求 110m，单向通航净宽要求 55m，通航净高要求 10m。本项目涉及的洛旺河大桥设计最高通航水位 462.5m，桥梁净高 26.00m，桥梁净宽 115m，洛旺河大桥满足 III 级双向通航净空尺度要求。本次评价将清水河航线作为本项目的社会环境保护目标。

根据《贵阳市开阳港总体规划》（筑府函[2015]165 号），洛旺河本项目洛旺河大桥附近涉及洛旺河港口的第一作业区第二作业区，本项目不在上述港区作业区占地范围内，但若发生交通事故等应急事件时可能会影响港区的运行，因此评价将洛旺河港区第一作业区第二作业区均列为环境保护目标。

本项目社会环境保护目标详见表 1.9-1。

表 1.9-1 本项目沿线重点保护目标汇总表

编号	要素	保护目标	与本项目的关系	保护目的	环境标准/保护级别
1	地表水	清水河	K1+140~700 处跨越	河流水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准外
		杀牛沟小河	K5+400 处跨越		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 执行 III 类标准。
		大水井河	K7+100 处跨越		
		马岔河	K23+400 处跨越、K24+250 处二次跨越；K6+000~K6+800 伴行		
2	地下水	泉点 3 处	D1、D2、D3	评价范围内可能受影响的井泉，均具有饮用功能（与自来水同时使用）。	地下水水质 执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类
3	声环境	主线	共计 46 处敏感点（其中 39 处居民点，1 所幼儿园，4 所小学，2 所中学）	拟建公路中心线两侧 200m 范围内	人群健康 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类、2 类、4a 类标准。 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类、4a 类标准。 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类、4a 类标准。
		支线	2 处敏感点（其中 1 处同时为主线敏感点）	拟建公路中心线两侧 200m 范围内	
		临时工程	5 处敏感点（同时全部为主线、支线敏感点）	拌合站、弃土场等临时设施周边 200m 范围内	
4	大气环境	主线、支线工程	仅为施工期保护目标，运营期无大气环境敏感点。	仅为施工期敏感点，位置关系见表 1.9-4 主线、支线沿线 200m 范围内居民点。	人群健康 大气环境：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 修改单中的一级标准。
		临时工程	5 处敏感点（同时全部为主线、支线施工敏感点）	临时设施周边 200m 范围内居民点，位置关系详见表 1.9-5。	
5	生态环境	保护动物：评价范围内分布的国家二级重点保护野生动物 2 种，分别为：灰林鸮、画眉；贵州省级重点保护动物鸟类 1 种共计 1 种省级保护动物分布。	评价范围内	保护动物个体及其生境	严禁捕杀野生动物，保护珍稀保护动物：鸟类、蛙类、蛇类等国家、省级重点保护野生动物及其生境，避免造成阻隔影响。
		生态保护红线	生态评价范围内：临时及永久用地均不涉及占用，K5+200~K6+400 共计 1.2km 紧	生态环境	控制施工边界，禁止越界线施工；收缩道路边坡，尽量减少占地，保护生态环境。

			邻乌江中下游生态保护红线(最近距离为3m)		
		永久基本农田	生态评价范围内:临时及永久用地均不涉及占用,评价范围内分布部分永久基本农田	耕地质量	控制施工边界,禁止越界线施工占地,保护耕地。
		天然林	生态评价范围内:永久用地占用天然林5.9156公顷,临时用地未涉及占用天然林。评价区广泛分布天然林	天然林原生状态	控制施工边界,禁止越界线施工;收缩道路边坡,尽量减少占地;对施工场地内可以保留的高大乔木采取围挡保护措施;对占地受影响的天然林、公益林尽量采取避让保护措施。
		公益林	生态评价范围内:项目涉及占用公益林5.0585公顷,其中国家二级公益林0.8979公顷、地方公益林4.1606公顷。国家二级公益林0.8979hm ² ,全部为永久用地占用,临时用地不涉及国家公益林占用。地方公益林占用4.1606hm ² ,全部为永久用地占用,临时用地占用不占用。评价范围内广泛分布公益林	公益林功能	
		水土流失重点预防区和重点治理区	本项目位于开阳县花梨镇境内的区域属于黔中岩溶石漠化省级水土流失重点治理区	水土流失治理	采取截排水沟、拦挡坝等预防流失措施及淋溶水收集沉淀处理措施
注:《使用林地可行性研究报告》及环境影响评价现状调查期间未发现珍稀保护植物及名木古树。					
6	社会环境	清水河属于III级航道,洛旺河港区在洛旺河大桥附近设置第一作业区第二作业区,本项目洛旺河大桥跨越清水河,公路建设运营时不影响通航、港区功能,应急事件发生时要降低对航运、港区运行影响。			

表 1.9-2 本项目沿线地表水环境保护目标一览表

序号	桩号	水环境保护目标名称	路线跨越地表水体方式	保护目标概况	保护目标与拟建公路关系平面图	照片
1	K1+140~K2+000	清水河	K1+140~700 处跨越；其余路段靠近公路左侧。不新增设置涉水桥墩。	清水河属于独木河的下流，发源于贵阳市花溪区高坡乡之营顶，流经龙里县，沿途归纳众多的大小河流，下游汇入乌江。		
2	K4+600~	杀牛沟小河	K5+400 处跨越，跨越前在公路左侧，跨越后在公路右侧。无涉水桥墩	小河，水量受季节影响较大，发源于本项目东南侧朝阳附近。		

3	K8+800~K9+000	大水井河	K7+100 处跨越，跨越前位于公路右侧，跨越后位于公路左侧。无涉水桥墩	发源于东南侧的下翁丑，流经约 8.5km 汇入马岔河。公路伴行河流，在翁昭村附近以翁昭大桥跨越该河流。大水井大桥不跨越本河流。		 经度: 107.066117 纬度: 27.093466 地址: 贵州省六盘水市开阳县 名称: 大水井大桥 海拔: 632.6米 天气: 18~22℃ 北风 备注: 长流水同德镇备注
4	K6+000~K6+800	马岔河	位于公路右侧。无涉水桥墩，公路伴河。	两段公路涉及的河流为同一河流。其为东风水库库区下游河流，流经项目 K23 区域后在尖山营大桥下游的进水洞处进入地下伏流，根据当地走访调查，出露点位于进水点东北侧 1.3km 的出水洞，出水后流经 1.8km 于牛鼻洞附近又转入地下，在东北侧 1.25km 处的响水洞出露流经约 16.5km 后汇入清水河。为清水河一级支流，进入落水		 经度: 107.011117 纬度: 27.180724 地址: 贵州省六盘水市开阳县 名称: 354国道下 海拔: 611.45米 天气: 16~20℃ 15级风 备注: 长流水同德镇备注

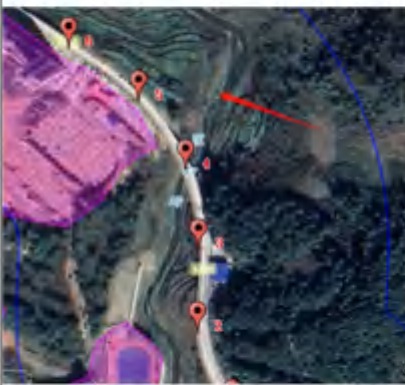
K23+020~ K24+450	K23+400 处跨越， 跨越前位于公路 左右侧，跨越后位 于公路右侧。无涉 水桥墩	洞前流量达到 1606.3m ³ /h，从 出水洞出露为地表水后，沿途 有各类支流汇入，水量逐渐增 大。		
	K24+250 处二次跨 越，跨越前位于公 路右侧，跨越后位 于公路左侧。无涉 水桥墩。			

表 1.9-3 本项目沿线地下水环境保护目标一览表

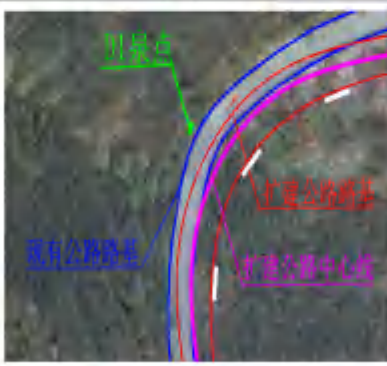
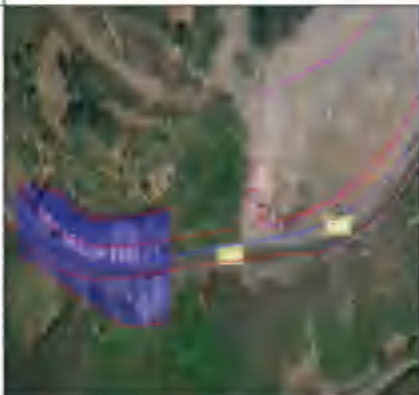
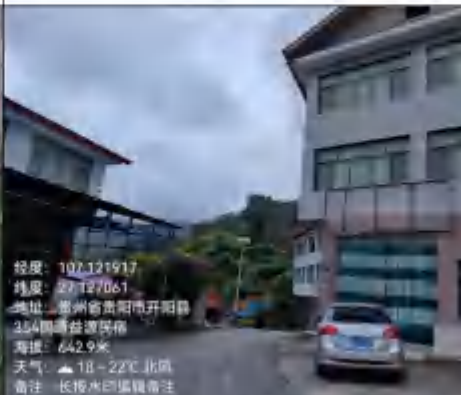
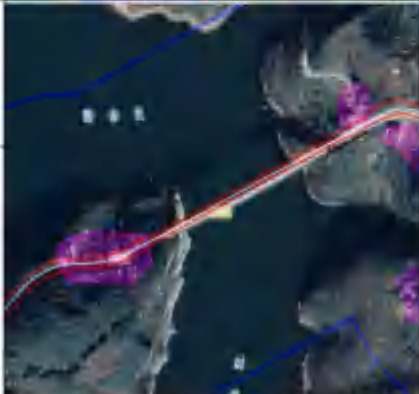
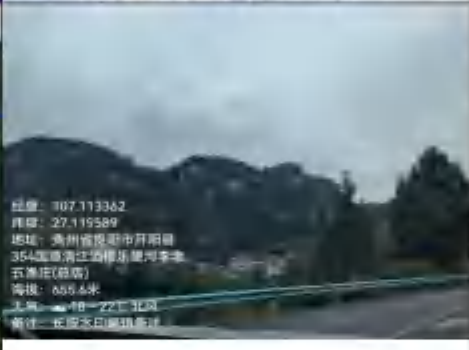
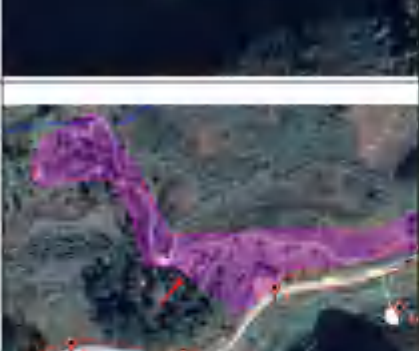
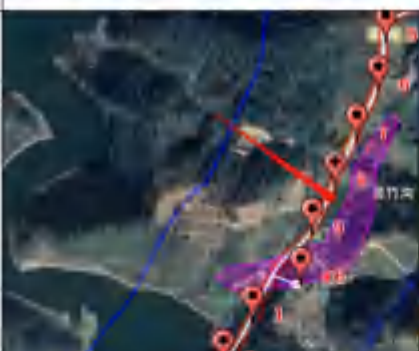
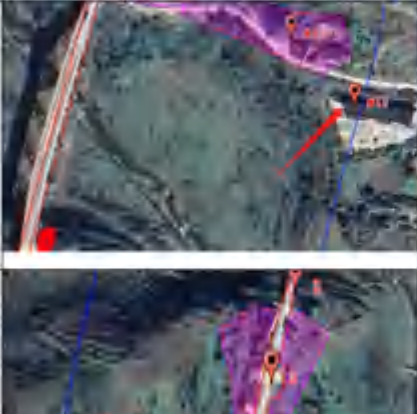
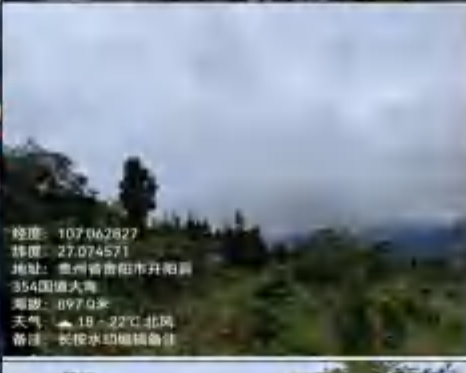
序号	桩号	保护目标名称	坐标	与本项目的 位置关系	保护目标概况	保护目标与本项目关系平 面图	现场照片
1	K8+920	D1 小湾 1# 泉点	E107.0794694 93° N27.08134189 5°	水井位于公路中心线右侧最近约 11m, 标高 +747m, 与路面高差约 2m, 公路以路基形式通过。	位于小湾居民点附近, D1、D2 均为上升泉, 目前均已采用混凝土水池对井泉进行维护、保护, 2 个泉点一并作为约 60 户居民的水源, 通过管网将水引入居民家中, 该井泉未划为集中式饮用水水源保护区, 也未划定为农村千人以下饮用水水源地。		
2	K9+220	D2 小湾 2# 泉点	E107.0777475 15° N27.08064183 9°	泉点位于公路中心线右侧最近约 7m, 标高 +768m, 与路面高差约 +3m, 公路以路基形式通过。	供水目标点已贯通其他集中供水水源点的集中供水管网, 但该点老百姓习惯使用泉水, 日常生活中仍会使用。		
3	K29+950	D3 分水堰泉点	E106.9541255 40° N27.08574287 0°	位于公路中心线右侧山坡, 水平距离最近约 35m, 标高 +1248m, 与路面高差约 +14m, 公路路基形式通过。	上升泉, 为分水堰临近公路一侧约 10 户居民的水源, 通过管网将水引入居民家中, 该井泉未划为集中式饮用水水源保护区, 也未划定为农村千人以下饮用水水源地。 供水目标点已贯通其他集中供水水源点的集中供水管网, 但该点老百姓习惯使用泉水, 日常生活中仍会使用。		

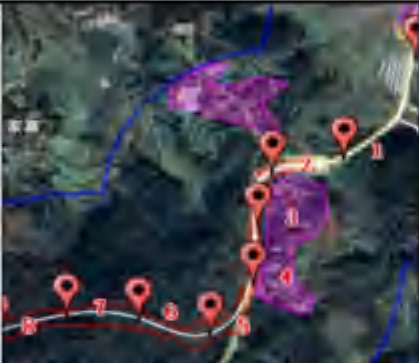
表 1.9-4 本项目主线、支线声环境及施工期大气保护目标一览表

序号	桩号	敏感点名称	距路中心线/边界线距离(m)	工程形式	声环境保护目标与路面高差(m)	环境简况	评价范围内受影响户数(户/人)						公路与敏感点卫星影像	现场照片	
							现状声环境功能区			备注	建成后声环境功能区				
							4a类	2类	1类		4a类	2类			1类
主线声环境保护目标															
1	起点附近	益源居民点	起点东北侧15m	路基	+0	行政区划:花梨镇;评价范围内约有4户,约20人,主要为1~2层砖混房,与本项目以正对关系为主。	1	3	0	1#混凝土及水稳拌合站东北侧100m,同时为施工场地敏感点	1	3	0	 	
2	K0+315~K0+420	夹岩居民点	路左右6.25/2	路基	+0	行政区划:花梨镇;评价范围内约有10户,约40人,主要为1~3层砖混房,临路第一排,主要为1~3层,临路为7户,与本项目以正对关系为主。	7	0	0	1#混凝土及水稳拌合站西侧50m,同时为施工场地敏感点	7	0	0	 	
3	K0+500~K0+680	大湾子居民点	路左右9.25/5	路基	+6	行政区划:花梨镇;评价范围内约有8户,约45人,主要为1~3层砖混房,与本项目以正对关系为主。	8	0	0	/	8	0	0	 	
4	K1+890~K2+320	桥头居民点	路左右7/2.75	路基	+0.5	行政区划:花梨镇;评价范围内约43户,分别位于洛旺河大桥两侧,约260人,主要为1~4层砖混房,临路第一排主要为1~4层,约10户,与本项目以正对关系为主。	39	4	0	/	39	4	0	 	
5	K2+130~K2+510	小岔居民点	路左右8/3.75	路基	+2	行政区划:花梨镇;评价范围内约21户,约110人,主要为1~3层砖混房,临路第一排主要为1~3层,约14户,与本项目以正对关系为主。	14	7	0	/	14	7	0	 	

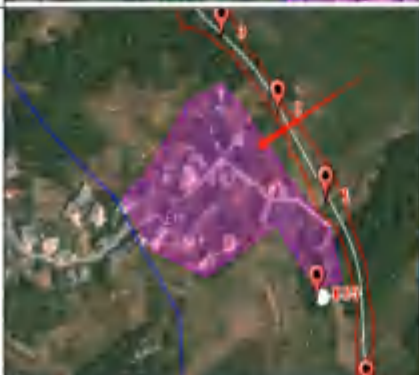
6	K2+300~K2+410	清江小学	路左右 148/1432.75	路基	+6	行政区划: 花梨镇; 2 层高; 评价范围内约 150 人, 约 130 人, 主要为 1~2 层砖混房, 与本项目以侧对关系为主。	0	0	150	/	0	0	150		 经度: 107.118495 纬度: 27.125602 地址: 贵州省贵阳市开阳县 旺河大桥 海拔: 637.3 米 天气: 18~22℃ 北风 备注: 长流水印编辑备注
7	K2+760~K3+090	清江村	路左右 6.25/2	路基	+1	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 33 户, 约 130 人, 主要为 1~3 层砖混房, 临路第一排主要为 1~3 层, 约 10 户, 与本项目以正对关系为主。	25	12	0		25	12	0		
8	K3+000~K3+300	新寨居民点	路左 55.25/51	路基	-5	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 24 户, 约 115 人, 主要为 1~3 层砖混房, 临路第一排主要为 1~3 层, 约 4 户, 与本项目以背对关系为主。	0	24	0		0	24	0		 经度: 107.113362 纬度: 27.115589 地址: 贵州省贵阳市开阳县 354 国道清江乡修车店 云寨庄(修车) 海拔: 655.4 米 天气: 18~22℃ 北风 备注: 长流水印编辑备注
9	K3+750~K3+850	穿洞居民点	路左 13.5/9	路基	+1	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 6 户, 约 35 人, 主要为 1~3 层砖混房, 与本项目以侧对关系为主。	3	3	0	/	3	3	0		 经度: 107.107612 纬度: 27.115661 地址: 贵州省贵阳市开阳县 354 国道穿洞 海拔: 661.7 米 天气: 18~22℃ 北风 备注: 长流水印编辑备注
10	K3+920~K4+300	石垭沟居民点	路左 6.75/2.5	路基	+1	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 7 户, 约 40 人, 主要为 1~3 层砖混房, 临路第一排主要为 1~3 层, 与本项目以侧对关系为主。	3	4	0	/	3	4	0		
11	K4+700~K4+850	朝阳居民点	路左右 14.25/10	路基	+0.5	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 4 户, 约 25 人, 主要为 1~3 层砖混房, 与本项目以正对关系为主。	3	1	0	/	3	1	0		 经度: 107.097702 纬度: 27.110639 地址: 贵州省贵阳市开阳县 354 国道朝阳 海拔: 617.4 米 天气: 18~22℃ 北风 备注: 长流水印编辑备注
12	K5+630~K6+080	苦竹沟居民点	路左右 14.25/10	桥梁+路基	+0.2	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 21 户, 约 110 人, 主要为 1~3 层砖混房, 临路第一排主要为 1~3 层, 约 12 户, 与本项目以侧队、背对关系为主。	12	8	0	/	12	8	0		 经度: 107.091699 纬度: 27.108025 地址: 贵州省贵阳市开阳县 354 国道苦竹沟中桥 海拔: 619.4 米 天气: 18~22℃ 北风 备注: 长流水印编辑备注

13	K6+490~K8+020	金家寨居民点	路右6.25/2	路基	+0.5	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 69 户, 约 350 人。主要为 1~3 层砖混房, 临路第一排主要为 1~3 层, 约 37 户, 与本项目以正对关系为主。	46	13	0	/	46	13	0	 
14	K6+900~K7+050	翁昭小组居民点	路左144.25/140	路基	+2	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 7 户, 约 35 人。主要为 1~2 层砖混房, 与本项目以背对关系为主。	0	7	0	/	0	7	0	 
15	K7+000~K7+050	翁昭小学	路左189.25/185	路基	-1	行政区划: 花梨镇; 2 层; 评价范围内约 130 人, 18 位教师, 与本项目以背对关系为主(无住宿)。	/	/	148	/	/	/	148	 
16	K7+220~K18+400	翁昭村居民点	路左右6.25/2	路基	+0.2	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 25 户, 约 100 人, 主要为 1~3 层砖混房, 临路第一排主要为 1~3 层, 约 23 户, 与本项目以正对关系为主。	25	0	0	/	25	0	0	 
17	K7+660~K8+100	石宝寨居民点	路左右5.75/1.5	路基	+0	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 37 户, 约 180 人, 主要为 1~3 层砖混房, 临路第一排主要为 1~3 层, 约 14 户, 与本项目以正侧对关系为主。	17	20	0	/	17	20	0	 
18	K9+270~K9+470	小湾居民点	路左右14.25/10	路基	-5	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 5 户, 约 25 人。主要为 1~2 层砖板混房, 与本项目以背对关系为主。	5	0	0	/	5	0	0	 
19	K10+890~K11+010	中院村居民点	路左右13.25/9	路基	+0.5	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 9 户, 约 50 人, 主要为 1~2 层砖混房, 与本项目以正对关系为主。	5	4	0	/	5	4	0	 

20	K11+880~K11+220	小关居民点	路左右 16.25/12	路基	-3	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 5 户, 约 25 人, 主要为 1~2 层砖混房, 与本项目以侧对关系为主。	5	0	0	/	5	0	0		 经度: 107.064389 纬度: 27.025318 地址: 贵州省贵阳市开阳县 354国道太安 海拔: 886.5米 天气: 18~22℃ 北风 备注: 长坡水坝上游备注
21	K11+38~K11+500	大湾居民点	路右 78.25/74	路基	+10	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 6 户, 约 30 人。主要为 1~2 层砖混房, 与本项目以侧对关系为主。	0	6	0	/	0	6	0		 经度: 107.062827 纬度: 27.024571 地址: 贵州省贵阳市开阳县 354国道太安 海拔: 897.0米 天气: 18~22℃ 北风 备注: 长坡水坝上游备注
22	K13+910~K14+070	上寨居民点	路左右 11.25/7	路基	+0.2	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 5 户, 约 30 人, 主要为 1~3 层砖混房, 临路第一排主要为 2~3 层, 约 27 户, 与本项目以侧对关系为主。	2	3	0	/	2	3	0		 经度: 107.061603 纬度: 27.020497 地址: 贵州省贵阳市开阳县 354国道太安 海拔: 1012.2米 天气: 18~22℃ 北风 备注: 长坡水坝上游备注
23	K12+400~K12+500	总上居民点	拟建路右 99.25/95	路基	-45.4	行政区划: 花梨镇; 评价范围内约 10 户, 约 55 人, 主要为 1~3 层砖混房, 与本项目以侧对关系为主。	0	10	0	/	0	10	0		
24	K14+050~K14+150	观音居民点	路右 9.25/5	路基	+0.5	行政区划: 云开街道; 评价范围内约 5 户, 约 25 人, 主要为 1~3 层砖混房, 与本项目以侧对关系为主。	2	3	0	/	2	3	0		 经度: 107.061299 纬度: 27.020544 地址: 贵州省贵阳市开阳县 354国道开阳县 海拔: 1049.3米 天气: 18~22℃ 北风 备注: 长坡水坝上游备注
25	K14+300~K15+100	坪上居民点	路左右 8.75/4.5	路基	+0.5	行政区划: 云开街道; 评价范围内约 21 户, 约 110 人, 主要为 1~3 层砖混房, 临路第一排主要为 2~3 层, 约 7 户, 与本项目以侧对关系为主。	11	10	0	/	11	10	0		 经度: 107.058100 纬度: 27.069088 地址: 贵州省贵阳市开阳县 354国道开阳县 海拔: 1028.2米 天气: 18~22℃ 北风 备注: 长坡水坝上游备注
26	K15+550~K15+880	南凉村	路左右 9.25/5	路基	+1	行政区划: 云开街道; 评价范围内约 26 户, 约 130 人, 主要为 1~3 层砖混房, 临路第一排主要为 2~3 层, 约 8 户, 与本项目以正对关系为主。	17	9	0	/	17	9	0		 经度: 107.057125 纬度: 27.060209 地址: 贵州省贵阳市开阳县 354国道开阳县 海拔: 1029.0米 天气: 18~22℃ 北风 备注: 长坡水坝上游备注

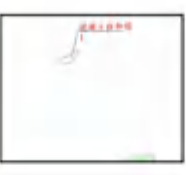
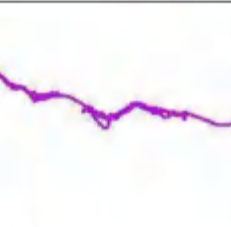
27	K16+130~K16+420	楠木田居民点	路右 14.75/ 10.5	路基	+1	行政区划: 云开街道; 评价范围内约 19 户, 约 90 人, 主要为 1~3 层砖混房, 临路第一排主要为 1~3 层, 约 6 户, 与本项目以侧对及背对关系为主。	6	13	0	/	6	13	0		 经度: 107.0365000 纬度: 27.0463259 地址: 贵州省贵阳市开阳县 354国道楠木田 海拔: 1116.9米 天气: 18~22℃ 北晴 备注: 长按水印图标备注
28	K18+100~K18+300	顶兆村居民点	路左右 7.75/3.5	路基	+1	行政区划: 云开街道; 评价范围内约 17 户, 约 80 人, 主要为 1~3 层砖混房, 本项目以正对关系为主。	15	2	0	/	15	2	0		 经度: 107.030666 纬度: 27.047870 地址: 贵州省贵阳市开阳县 354国道顶兆村 海拔: 1127.9米 天气: 18~22℃ 北晴 备注: 长按水印图标备注
29	K18+300~K18+400	顶兆小学	路左 16.75/ 12.5	路基	-1	行政区划: 云开街道; 4 层; 12 个班级, 400 人, 与本项目以正对关系为主	/	400	0	/	/	400	0		 经度: 107.025590 纬度: 27.046284 地址: 贵州省贵阳市开阳县 顶兆小学 海拔: 1127.5米 天气: 18~22℃ 北晴 备注: 长按水印图标备注
30	K18+700~K21+500	温泉村居民点	路左右 6.25/2	路基	+2	行政区划: 云开街道; 评价范围内约 191 户, 约 900 人, 临路第一排主要为 1~3 层, 约 28 户, 与本项目以正对关系为主。第二排主要为 9 层, 侧对为主, 混凝土结构为主。	41	150	0	/	41	150	0		 经度: 107.026023 纬度: 27.046231 地址: 贵州省贵阳市开阳县 354国道温泉村 海拔: 1136.2米 天气: 18~22℃ 北晴 备注: 长按水印图标备注
31	K20+000~K20+200	小龙门居民点	路左 30.75/ 26.5	路基	-8	行政区划: 云开街道; 评价范围内约 28 户, 约 150 人, 主要为 1~3 层砖混房, 与本项目以正对关系为主。	7	21	0	/	7	21	0		 经度: 107.016820 纬度: 27.046299 地址: 贵州省贵阳市开阳县 354国道小龙门 海拔: 1156.2米 天气: 18~22℃ 北晴 备注: 长按水印图标备注
32	K20+650~K20+780	麻窝园居民点	路左 54.25/ 50	路基	-20	行政区划: 云开街道; 评价范围内约 6 户, 约 30 人, 主要为 1~2 层砖混房, 与本项目以背对关系为主。	0	6	0	/	0	6	0		
33	K22+180~K22+220	茅稗田幼儿园	路左 7.75/3.5	路基	+0	行政区划: 云开街道; 三层, 评价范围内共 9 个班, 约 200 人, 砖混结构, 2 层楼, (夜间无住宿), 侧对关系	0	全部	0	/	0	全部	0		 经度: 106.999591 纬度: 27.051200 地址: 贵州省贵阳市开阳县 仁路75号毛稗田 海拔: 1102.9米 天气: 18~22℃ 北晴 备注: 长按水印图标备注

34	K21+600~K23+200	城关社区	路左右 19.25/15	路基	+0.5	行政区划: 云开街道; 评价范围内约 400 户, 约 2000 人, 主要为 1~6 层混凝土房, 临路第一排主要为 1~6 层, 约 69 户, 与本项目以正对关系为主。	105	295	0	/	105	295	0		
35	K23+180~K23+220	开阳五中	路左 84.25/80	路基	+2	行政区划: 云开街道; 最高 5 层; 评价范围内共 9 个班, 约 580 人, 教师 28 人, 混凝土结构, 6 层楼, (夜间有住宿, 住宿人员 100 人), 侧对关系; 教学楼最近 115m	/	/	全部	/	/	/	全部		
36	K23+200~K23+600	开阳三中	路左 64.25/60	路基	+4	行政区划: 云开街道; 最高 5 层; 评价范围内共 30 个班, 学生约 900 人, 教师 80 人, 混凝土结构, 5 层楼, (夜间有住宿, 住宿人员 300 人), 正对关系; 教学楼最近 65m	/	/	全部	/	/	/	全部		
37	K23+550~K23+800	锦绣花园	路左 12.25/8	路基	+1	行政区划: 云开街道; 评价范围内约 600 户, 约 3000 人, 主要为 22 层混凝土结构, 临路第一排主要为 22 层, 约 128 户, 与本项目以正对关系为主。	128	472	0	/	128	472	0		
38	K24+120~K24+220	保龙寨居民点	路左 62.25/58	路基	-0.2	行政区划: 硒城街道; 评价范围内约 58 户, 约 300 人, 主要为 1~9 层混凝土房、砖混房, 与本项目以侧对关系为主。属于现有公路 4a 类范围, 不属于本项目的 4a 类范围	58	0	0	/	58	0	0		
39	K24+200~K24+700	洞上居民点	路左右 6.85/26	路基	+0.5	行政区划: 硒城街道; 评价范围内约 64 户, 约 320 人, 主要为 1~5 层混凝土房、砖混房, 临路第一排主要为 1~3 层, 约 11 户, 与本项目以侧对关系为主。	23	41	0	/	23	41	0		
40	K24+600~K24+720	开阳县第七小学	路左 164.25/160	路基	-35	行政区划: 硒城街道; 评价范围内共 18 个班, 约 750 人, 教师 60 人, 混凝土结构, 4 层楼, (夜间无人住宿), 侧对关系; 教学楼不在评价范围内	/	/	全部	/	/	/	全部		

41	K24+700~K24+880	贼洞居民点	路左 134.75/130.5	路基	-0.5	行政区划: 碚城街道; 评价范围内约 15 户, 约 80 人, 主要为 1~3 层混凝土房、砖混房, 与本项目以正对关系为主。	0	15	0	/	0	15	0	 
42	K25+020~K25+300	上坝居民点	路左 17.25/13	路基	+5	行政区划: 碚城街道; 评价范围内约 15 户, 约 60 人, 主要为 1~2 层混凝土房、砖混房, 与本项目以侧对关系为主。	0	15	/	/	7	8	0	 
43	K26+030~K26+780	祥云山居民点	路左 49.25/45	路基	-37	行政区划: 碚城街道; 评价范围内约 25 户, 约 110 人, 主要为 1~3 层混凝土房、砖混房, 与本项目以正对关系为主。	25	0	/	/	25	0	/	 
44	K27+400~K28+130	牛滚凼居民点	路左右 59.25/15	路基	-8.5	行政区划: 碚城街道; 评价范围内约 63 户, 约 330 人, 主要为 1~4 层混凝土房、砖混房, 临路第一排主要为 2~4 层, 约 15 户, 与本项目以侧对关系为主。	15	48	/	/	35	28	0	 
45	K28+650~K29+150	旧寨居民点	路左右 9.85/5.6	路基	+1	行政区划: 碚城街道; 评价范围内约 67 户, 约 380 人, 主要为 1~3 层混凝土房、砖混房, 临路第一排主要为 1~2 层, 约 16 户, 与本项目以侧对关系为主。	0	67	/	/	25	42	0	 
46	K29+680~K30+100	分水堰居民点	路右 15.25/11	路基	-3	行政区划: 碚城街道; 评价范围内约 19 户, 约 95 人, 主要为 1~3 层混凝土房、砖混房, 临路第一排主要为 1~3 层, 约 8 户, 与本项目以正对关系为主。	0	19	/	/	10	9	0	 
支线声环境保护目标														

1	ZK0+050~ZK0+650	新寨居民点	路左右 6.55/2.3	路基	+0.5	行政区划：花梨镇；评价范围内约 24 户，约 115 人，主要为 1~3 层砖混房，临路第一排主要为 1~3 层，约 4 户，与本项目以背对关系为主。	0	24	0	同时 为主 线、 弃土 场敏 感点	0	24	0	
2	ZK0+900~ZK1+150	港区边居民点	路左右 6.15/2	路基	+0.5	行政区划：花梨镇；评价范围内约 16 户，约 80 人，主要为 1~2 层砖混房，与本项目以正对、侧对关系为主。	0	16	0	/	0	16	0	

表 1.9-5 本项目临时工程环境保护目标一览表

号	名称	桩号	与公路的位置关系	占地面积 (m ²)	声环境、环境空气(200m范围)	水环境(自然受纳水体)	是否涉及占用生态敏感区	是否涉及占用永久基本农田	是否涉及占用生态保护红线	保护目标与本项目位置关系平面图	与生态保护红线叠图	与永久基本农田叠图
1	弃土场	主线左侧, 支线右侧; 主线 K2+980~K3+360	紧邻公路	18400	清江村居民点; 新寨居民点	东北侧 350m 清水河	不涉及	不涉及	不涉及			
2	1#混凝土及水稳拌合站	线路右侧: K0+095~K0+270	紧邻公路	6200	东北侧 100m 处益源居民点; 西侧 50m 夹岩居民点; 西侧 170m 大湾子居民点	西侧 400m 清水河	不涉及	不涉及	不涉及			
3	3#混凝土及水稳拌合站	线路左侧: K26+920~K27+040, 紧邻拟建公路	紧邻公路	8600	无	/	不涉及	不涉及	不涉及			
4	施工便道	隧道进口段	永久用地范围内	/	/	/	不涉及	不涉及	不涉及			
		隧道出口段		/	/	/	不涉及	不涉及	不涉及			

注: 经选址优化后, 设计中位于 K23+370~K23+460 线路右侧的 2#混凝土及水稳拌合站取消不设置。

2.工程概况与工程分析

2.1.原工程及环评概况

2.1.1.原有公路概况及存在问题

本项目现有改扩建路段为 G354 国道路段，目前公路属于替代 S536 省道而来，还未完成提级改造，项目的顺接 G354 肖家坳至港口段已完成改造。本项目位于开阳县西侧，现有公路二级公路，路基宽 7.0m-7.5m，运行速度 30km/h、20km/h，路线局部路段平、纵指标较低，特别是在越岭路段，且平、纵线形组合不当，对行车安全性和舒适性影响较大，运力十分有限，已成为区域经济发展运输“瓶颈”。而且沿线为人口聚居区，混合交通量大，车速缓慢，交通堵塞严重，事故频繁。同时随着开阳县招商引资力度的加大，沿线矿产资源大力的开发利用，小城镇建设步伐加快，沿线田园风光旅游资源的开发利用，特别是开阳港的建设，交通需求越来越大，现有公路显然已远不能适应交通量日益增长的需要，严重制约着社会经济的发展。



本项目的建设有利于优化和完善国家公路网结构，强化综合交通运输体系；有利于加快黔中经济区的建设，带动区域经济发展，推动沿线城镇化进程。

2.1.2.现有公路环保手续履行情况

根据调查，本项目 K0+000~KK20+150 段为现状 G354 公路（原省道 S536 线重叠走线），公路建设时间早于环境影响评价法实施时间（2003 年 9 月 1 日），因此，原道路无需办理环境影响评价审批手续和竣工环保验收手续。

2.1.3.公路现有环保措施及存在的环境问题

（1）社会环境

原老路为二级公路，路线局部路段平、纵指标较低，特别是在越岭路段，如大湾路段，路线平曲线最小半径 $R=11.7m$ ，最大纵坡为 10.2%，且平、纵线形组合不当，对行车安全性和舒适性影响较大。

此外，项目影响区内公路沿线途经村寨较多，路面破损严重。由于缺少城市过境线，规划使得公路沿线街道化现象严重。过境交通与城市交通互相干扰，不利于过境交通的快速疏导和城市综合治理，过境车辆的噪音和废气对城市环境也将产生较大的负面影响。由于横向干扰较大，混合交通严重，不仅造成车辆运行速度下降，而且易发生交通事故，不利于行车安全，存在较大的安全隐患。

（2）生态环境

现有项目主要穿越农村地区、城镇地区，沿线的生态类型主要为针叶林生态系统、阔叶灌丛生态系统、针阔混交林生态系统、阔叶林生态系统等。线路两侧植被生长较好。但部分边坡存在植被覆盖度低等问题。另外，由于公路两侧部分雨水沟渠存在破损及堵塞问题，在大雨天气下原有公路两侧表土易受雨水冲刷或由于雨水冲刷引起坡体垮塌等水土流失问题。

（3）声环境

据现场调查了解，由于原公路修建时间较早，以二级公路为主，公路技术等级低，同时地形原因，部分路段弯急坡陡，加之部分段路基条件较差，养护困难，局部路段路基出现变形、沉降、塌陷等病害，部分路面反复出现高低不平及坑洼等问题。同时由于路面材料等原因，导致路面噪声较大，但未采取相关噪声防治措施。原公路沿线敏感点的监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类标准要求。

（4）水环境

原有公路水环境污染源主要为桥（路）面雨水径流及发生事故时产生的废水

废液外排。由于降雨冲刷路面产生的桥（路）面径流污水，污水中主要污染物为SS、石油类等，影响因素包括降雨强度、降雨历时、降雨频率、车流量，路面宽度和产污路段长度等。原公路两侧部分路段设置有雨水沟渠，部分路段涵洞、排水沟渠被淤泥、杂物堵塞，导致涵洞排水不畅，路基排水功能下降等问题；原公路现有的洛旺河大桥、杀牛沟中桥、翁昭大桥、后山河大桥桥梁有防撞护栏，但均无桥面径流收集系统及配套应急收集池，事故情况下易造成水环境污染。

（5）大气环境

原有公路两侧均分布有植被，植被现状较好，对大气环境有一定的净化作用。原有道路大气环境受到现有交通的影响较小，大气影响主要为车辆经过产生的扬尘及汽车尾气。

2.1.4.“以新带老”措施

通过对现有公路的技术改造使得现有的路面情况得以改善，路面沥青的重新铺设，以及路面平整度和坡度的改善，可以在很大程度上减少汽车行驶过程中扬尘以及噪声对环境的影响；对边沟、排水沟以及截水沟等的修复，涵洞孔径的改造和涵洞淤塞的清理，可以解决沿线排水不畅通、排水随意排放等问题，从而避免因地质灾害以及暴雨冲刷等引起的边坡塌方、泥石流等问题；对桥面径流进行收集沉淀处理可以减少对地表水的污染影响；对桥面增设防撞护栏及应急收集池，可以有效防止事故时对地表水体的环境风险影响。

表 2.1-1 原有公路环境问题及“以新带老”措施一览表

序号	项目	原有环境问题	“以新带老”措施
1	生态	现状道路由于道路两侧部分未进行人工绿化，且部分高边坡未做好工程防护，部分破损沟渠未得到及时疏通和修复，大雨天气水土流失问题较为明显。	做好公路两侧的植被绿化以及边坡防护、雨水沟渠的完善和加强，缓解工程建设引起的水土流失问题，沿线植被也将恢复得更好。
2	水环境	现状道路部分路段排水沟渠堵塞，排水不畅及表土冲刷问题	做好边坡防护和绿化工作，完善道路两侧排水沟渠，排水沟渠进行硬化处理。
3	声环境	现状道路路面不平整，路陡坡急，行车条件较差，车辆通行时噪声值较高。	改善路面平整度，减小现有道路纵坡及弯度。铺设沥青路面，降低噪声源。
4	大气环境	现状道路大气影响主要为车辆经过产生的扬尘和汽车尾气。	改善道路通行条件；做好道路两侧的绿化、美化工作。
5	环境风险	现状道路无环境风险防范措施	制定突发环境事件应急预案
		洛旺河大桥：现有桥梁防撞护栏等级较低；有桥面径流收集系统，未配套应急收集池	加强现有防撞护栏质量检测，必要时更换为加强型防撞护栏；配套径流收集管网及应急收集池

	杀牛沟中桥：现有桥梁防撞护栏等级较低；无桥面径流收集系统	加强现有防撞护栏质量检测，必要时更换为加强型防撞护栏；完善桥面径流收集排放系统
	翁昭大桥：现有桥梁防撞护栏等级较低；有桥面径流收集系统	加强现有防撞护栏质量检测，必要时更换为加强型防撞护栏
	后山河大桥：未设置防撞护栏；无桥面径流收集系统	增设防撞护栏；完善桥面径流收集排放系统
	具体改造要求如长度、容积等详见表 6.3-1	

2.2.改扩建工程概况

2.2.1.工程基本情况

工程名称：开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路

建设地点：贵阳市开阳县花梨镇、云开街道、硒城街道

建设单位：贵州省贵阳公路管理局

建设性质：改扩建

总投资：37772.92 万元。

等级与规模：拟改扩建工程为二级公路，双向两车道，路宽 8.5m，设计行车速度 40km/h(局部困难路段选择 30km/h)，本项目路线主线路线全长 30.262km，支线(路面改造)全长 1.27km。其中新建段为 10.132km，全线约 33.16%路段新建，改扩建段为 21.4km，约 67.58%路段利用老路改造或对路面进行修整。全线共设置桥梁 871.48 米/7 座，其中 3 座大桥与 1 座中桥为老桥利用，合计桥长 686.48m；新建大中桥 3 座合计桥长 185m。本项目 4 座大桥全长 756.48m，中桥全长 115m。全线共设涵洞 1400m/79 道；全线设置隧道 365m/一座；全线无互通式立体交叉和分离式立体交叉，共设置平面交叉 31 处（本项目与原老路平交口 30 处，与市政道路平面交叉 1 处）。

辅助设施：全线不设置收费站、服务区、养护中心等设施。

临时工程：设置 3 座混凝土及水稳拌合站，1 个弃土场。

建设工期：2026 年 1 月至 2027 年 12 月，共计 24 个月。

建设情况：目前本项目还未开工建设。

2.2.2.主要建设内容及技术指标

拟改扩建公路工程主要工程内容及主要技术指标见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目主要工程内容及经济技术指标表

序号	指标名称	单位	指标参数
----	------	----	------

1	公路等级	级	二级公路（主线）
			四级公路（支线）
2	设计速度	公里/小时	40（30）（局部路段 30）
			20
3	路基宽度	米	8.5
			6.5
4	远景交通量(2042 年)	pcu/d	5356
			1054
5	拆迁建筑物	平方米	13170
6	预计占用土地	亩	813
7	估算总额	万元	37772.92
8	平均每公里造价	万元	1357.1643
9	路线总长	公里	31.532
	主线	主线里程 km	30.262
	支线	支线里程 km	1.27
10	路线增长系数	%	166.7
11	平曲线最小半径	米/个	30/3
12	最大纵坡	%/米/处	9/200/1
13	路基土石方数量	千立方米	1044
14	平均每公里土石方	千立方米	32.14
15	排水及防护工程	千立方米	108.979
16	沥青混凝土路面	千平方米	233.082
17	设计车辆荷载	级	公路—I级（新建）
18	桥面净宽	米	9/12
19	利用特大桥	延米/座	/
	新建特大桥	延米/座	/
20	利用大桥	延米/座	613.48/3（洛旺河大桥、翁昭大桥、后山河大桥均为利用）
	新建大桥	延米/座	143/2
21	利用中桥	延米/座	288.5/1（利用杀牛冲中桥一座）
	新建中桥	延米/座	42/1
22	利用小桥	延米/座	/
	新建小桥	延米/座	/
23	新建隧道	延米/座	365/1
24	涵洞	道	79
	主线涵洞	道	76
	支线涵洞	道	3
25	平面交叉	处	31
26	交通工程及安全设施	里程（km）	31.532

2.2.3.工程新建路段、改扩建路段基本情况

本项目推荐线长 31.532km（主线长 30.262km），路线增长系数 166.7%，其中新建 10.132km，利用老路拓宽改建及路面修缮长 21.4km，老路利用率为 67.58%。新建路段和改扩建路段具体情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 工程新建路段、改扩建路段基本情况一览表

序号		桩号范围		长度 (km)	工程形式	涉及敏感区 情况	备注	
新建段	1	局部新建段	K8+000~K8+080	0.08	桥梁	涉及占用地方公益林（根据使用林地可行性研究报告，主要树种为：马尾松、杉木、枫香、柏木等）。	1、本项目不涉及占用各类自然保护地、饮用水源等保护区 2、全线均沿公路连个分布较为集中的居民住宅，涉及以居住主要功能的区域； 3、花梨镇境内路段：K0+000~K13+900 路段涉及占用黔中岩溶石漠化省级水土流失重点治理区。	
	2		K12+100~K13+600	1.5	路基			
	3		K16+470~K17+450	0.98	路基	/		
	4		K20+150~K21+580	1.43	隧道			
	5	完全新建段	K24+120~K30+262	6.142	桥梁+路基	/		
			合计		10.132	/		/
改扩建段	1	扩建段（双侧拼宽）	K0+000~K1+380	1.38	路基	涉及占用天然林、地方公益林（根据使用林地可行性研究报告，主要树种为：马尾松、杉木、枫香、柏木等）。		
	2		K1+650~K6+510	4.86	路基			
	3		K6+850~K6+980	0.13	路基			
	4		K7+190~K7+460	3.27	路基			
	5		K7+750~K8+000	0.25	路基			
	6		K8+080~K12+100	4.02	路基			
	7		K13+600~K13+880	0.28	路基			
	8		K16+150~K16+470	0.32	路基			
	9		K17+450~K17+840	0.39	路基			
	10		K19+970~K20+150	0.18	路基			
	11		K21+580~K21+980	0.4	路基			
	1	路面改造	K1+380~K1+650	0.27	桥梁	不涉及新增占地		
	2		K6+510~K6+850	0.34	桥梁			
	3		K6+980~K7+190	0.21	路基			
	4		K7+460~K7+750	0.29	桥梁			
	5		K13+880~K16+150	2.27	路基			
	6		K17+840~K19+970	2.13	路基			
	7		K21+980~K24+120	2.14	路基			
	8		ZK0+000~ZK1+270	1.27	路基			
		合计		21.4	/	/		

2.3.路线方案及主要控制点

2.3.1.路线方案

拟建开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路工程全线位于开阳县。项目 K0+000 起于开阳县花梨镇清江村，顺接改扩建后的 G354 国道 K1344+500 处，拟合既有道路在 K1+506.907 处利用洛旺河大桥，在 K5+352 处利用杀牛沟中桥，在 K7+101.712 处利用翁昭大桥，K8+034 处截弯取直新建大水井大桥。K14+000-K20+000 段受老路两侧基本农田限制，围绕提升既有道路的通行能力进行设计；K20+930-K21+295 处设置顶兆隧道穿过垭口；在 K23+347 处利用后山河大桥，在 K24+270 处新建尖山营大桥，在 K27+183 处新建 1-30 米预应力砼 T 梁上跨遵义路（城市次干路），终点 K30+262 止于分水堰处与科技大道（城市主干道，30 米宽）平交。支线工程起点位于 K3+550，连接贵阳港开阳港区，长度 1.27km，仅进行路面维修，不涉及新建路段。

2.3.2.主要控制点

本项目主要控制点为：起点、洛旺河大桥、杀牛沟中桥、翁昭大桥、顶兆隧道、后山河大桥、终点。

2.4.交通量预测

2.4.1.相对交通量

根据《贵阳市发展和改革委员会关于同意开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路开展前期工作的函》本项目采用二级公路标准设计。

建设项目的交通量预测由可行性研究报告编制单位根据项目区历年交通量观测资料，并考虑未来车辆的增加系数，得出未来交通量预测值。建设项目 2027 年 12 月完工通车，交通噪声预测年限取道路竣工投入营运后的第 1 年、第 7 年和第 15 年，则本项目近期、中期、远期分别为 2028 年、2034 年、2042 年，本公路工程各特征年平均交通量预测结果见表 2.4-1。

表 2.4-1 拟改扩建工程各特征年交通量预测结果 单位：pcu/d

年份	2028	2034	2042
主线平均	4537	4836	5356
支线	300	879	1054

将昼间（6：00～22：00，共 16 小时）车流量取日均总车流量的 90%，夜间（22：00～次日 6：00，共 8 小时）车流量取日均总车流量的 10%，高峰小时车流量取日总交通量的 11% 计算。则拟建道路的昼间、夜间小时车流量见表 2.4-2。

表 2.4-2 拟改扩建工程昼间、夜间小时车流量预测结果 单位: pcu/h

时段 预测路段	2028 年			2034 年			2042 年		
	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰
主线	255	57	499	272	60	532	301	67	589
支线	17	4	33	49	11	97	59	13	116

2.4.2.相关交通特性分析

根据可行性研究报告可知,本项目预测交通量中的车型共分为小客、大客、小货、中货、大货、汽车列车 6 种。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024),车型分类方法按照 JTGB01 中有关车型划分的标准进行,交通量换算根据工程设计文件提供的小客车标准车型数量和比例,按照不同折算系数分别折算成大、中、小型车,车型分类标准见下表:

表 2.4-3 车型分类标准表

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

根据可行性研究报告,项目未来特征年交通出行中的车型构成详见表 2.4-3。

表 2.4-4 本项目路段车型构成比例 单位: %

车型		小型车	中型车	大型车	合计
主线	2028 年	41.24%	25.56%	33.2%	100%
	2034 年	41.29%	25.54%	33.17%	100%
	2042 年	41.38%	25.51%	30.11%	100%
支线	2028 年	25.34%	26.55%	48.11%	100%
	2034 年	28.27%	26.56%	45.17%	100%
	2042 年	28.30%	26.56%	45.14%	100%

根据项目车型分类及绝对数,计算出项目近、中、远期昼、夜小时交通量,见表 2.4-4。

表 2.4-4 本项目小时交通量预测结果(绝对值) 单位: 辆/h

路段	特征年	预测结果						车辆合计	
		小型车		中型车		大型车			
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线	近期	64	14	39	9	51	11	154	34
	中期	68	15	42	9	54	12	164	36
	远期	75	17	46	10	60	13	181	40
支线	近期	2	1	2	1	4	1	8	3
	中期	8	2	7	2	12	3	27	7
	远期	9	2	9	2	15	3	33	7

2.5.主要工程情况

2.5.1.路基

(1) 路基标准横断面

A、主线工程：

本工程主线全线路基设计宽度为 8.5m，路基横断面布置为：路基横断面的组成：0.5m（土路肩）+0.25m（硬路肩）+2×3.5m（行车道）+0.25m（硬路肩）+0.5m（土路肩）。路基横断面具体见图 2.5-1。

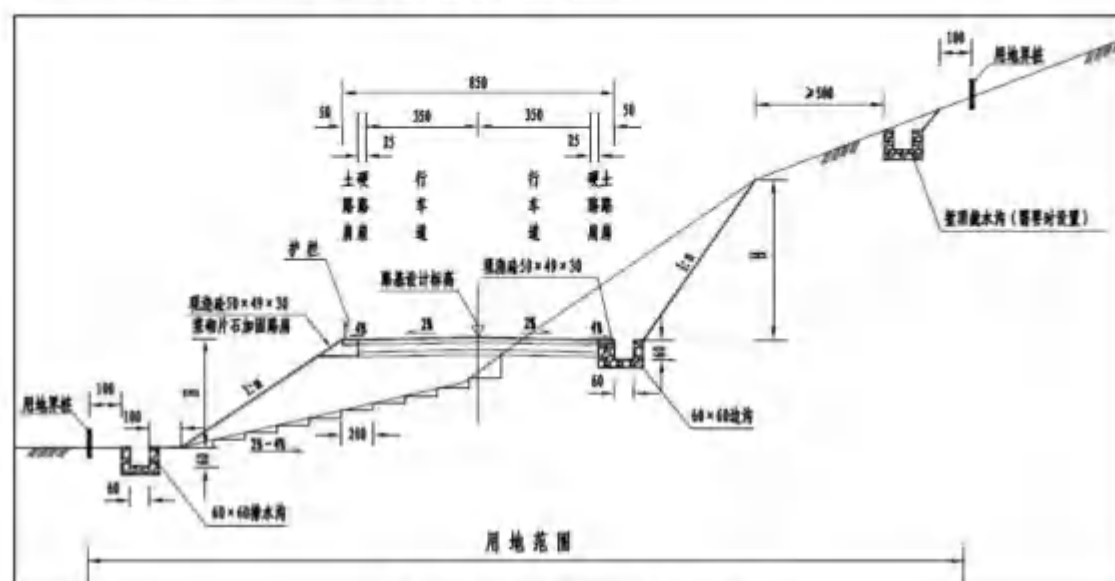


图 2.5-1 路基标准横断面图

B、支线工程

支线工程双车道四级公路，路基宽度 6.5m，本次仅进行路面改造。

(2) 一般路基设计

1) 填方路基

填方段坡脚设置排水沟截水，并做坡脚处理。填方地面横坡较陡时，地面应挖台阶，同时对挖方区路床进行超挖换填，以有效防止不均匀沉降。填方地面为水田时，必须清除地表耕植土，出现软弱地基则应根据地基软弱程度采用抛石挤淤或换填砂砾石处理。路基边坡临水一侧根据边坡高度拟定边坡坡率，选取合适的填料，并采取防护加固措施。对于地面线过陡需要收缩坡脚或需避让部分建筑物的路段，设置挡土墙防护。对于填石路基路段应尽可能的使用强度高的石灰岩、砂岩作为填料，为保证边坡的稳定性不能使用膨胀性岩石、易溶性岩石、崩解性岩石、盐化岩石等不能被作为填筑石料。

2) 挖方路基

全线挖方地段根据地质情况，本着尽量平衡填挖的原则设置挖方边坡坡率。深挖方边坡根据地质情况设计。当挖方边坡外汇水面较大时，应在坡顶设置截水沟。零挖地段路基处于耕地、水田、松软地段，采用换填块石以保证路基的稳定性。挖方边坡坡度分台阶绿化，各级边坡采用不同的边坡坡率，保证边坡的稳定性。除此外同时下阶段结合不同的土质、岩石性质、边坡高度、地形条件进行稳定分析，从而确定边坡坡率。对于挖方高度超过 20 米的边坡，均应加强动态设计，结合边坡开挖后的具体变形情况，制定有效的边坡防护方案。

(2) 特殊路基设计

沿线存在的不良地质情况主要以软基和高边坡为主，主要考虑避让、跨越等方案。对不同的不良地质及病害采取不同的工程措施。

①边坡处于堆积滑坡体路段，可采用表面清除滑坡体，设置上、下挡墙等措施加以防护；在边坡易发生岩体坍塌、碎落路段，可采取设置碎落台，护面墙及坡面挂钢绳网等措施加以防护。沿线经过填方路段，采用下挡墙进行防护。

②路线经过农田、鱼塘、耕作土等时，以采取措施增强路基强度，采取挖除淤泥或耕作土后换填砂砾石，换填厚度视实际情况而定。

(3) 路基排水

根据《公路排水设计规范》，本项目排水系统由路基表面（含路肩）排水；路基排水由边沟、排水沟、截水沟、急流槽和路面排水等组成，与桥涵和自然沟渠形成统一的排水系统。截排水沟均采用浆砌片石砌筑，边沟形式一般为矩形沟、梯形边沟。一般在间距不大于 400m 处设置一道涵洞将汇水排除。

(4) 路基防护（路基填平区）

路基防护工程主要由：上边坡防护工程，下边坡支挡工程，下边坡防护工程组成。本项目在 K25+560~K25+680 由于存在较大转弯半径，右侧为沟谷区域，为保障路基稳定性，因此设置了一处路基填平区用于道路反压，填平区位于公路两侧，具体布置如下图所示：

路基填平区属于永久用地工程，按照永久用地进行手续办理。由于该路基填平区回填工程量较大，需要使用本项目产生的土石方。



图 2.5-2 反压填平区示意图

2.5.2.路面

在本次改扩建方案,行车道采用沥青混凝土路面,平交采用沥青表面处治路面。路面基层采用水泥稳定碎石,底基层推荐采用级配碎石。

路面结构厚度为 60cm, 构成为: 上面层采用 4cm(Ac-13)沥青混凝土, 中面层采用 6cm(Ac-20)中粒式沥青混凝土, 基层采用 30cm 水泥稳定碎石, 底基层采用 20cm 级配碎石。

2.5.3.桥涵工程

(1) 桥梁

沿线桥梁共计 7 座，总长约 901.98m，其中 3 座大桥与 1 座中桥为老桥利用，合计桥长 686.48m；新建大中桥 3 座合计桥长 185m。本项目 3 座大桥全长 756.48m，中桥全长 115m。全线共设涵洞 1400m/79 道；全线设置隧道 365m/一座。桥梁设计荷载：公路-I级；设计洪水频率：大、中桥 1/100，新建涵洞及小型排水构造物为 1/50。全线在桥梁结构型式选择中，新建桥梁主要采用了预应力混凝土 T 梁。

本项目沿途经过河段，在清水河洛旺河大桥处有通航要求，其他河段新建桥梁处无通航要求。

根据项目可行性研究报告，项目涉及的洛旺河大桥、杀牛沟中桥、翁昭大桥、后山河大桥均为利用现有桥梁；对上述利用的桥梁主体不进行任何的改扩建，仅对路面进行维修补充环保措施。新建大水井大桥、尖山营大桥、牛滚凼中桥三座桥梁，其中大水井大桥、牛滚凼中桥不涉河；尖山营大桥涉及马岔河，不涉及水中桥墩。

拟改扩建工程桥梁设置情况详见表 2.5-1。

表 2.5-1 本工程桥梁设置情况一览表

序号	中心桩号	河名及桥名	桥面净宽 (幅-净m)	孔数及孔径 (孔×m)	桥墩数量	桥梁全长 (m)	结构类型			桥面面积 (m ²)	备注	桥墩是否涉水	涉及河流	是否位于河道管理范围内
							上部构造	下部构造						
								墩及基础	台及基础					
1	K1+506.907	洛旺河大桥	1-9.5	72.5+12.5+72.5	3	280	连续刚构	双肢薄壁墩	U台、扩大基础	2660	完全利用老桥	是	清水河	是
2	K5+352	杀牛沟中桥	1-9.0	3×20	3	73	空心板	桩柱式墩	U台、扩大基础	657	完全利用老桥	是	杀牛沟小河	是
3	K7+101.712	翁昭大桥	1-9.5	7×30	14 (7*2)	217.48	预应力砼T梁	桩柱式墩	U台、扩大基础	2066	完全利用老桥	是	大水井河	是
4	K8+034	大水井大桥	1-12.0	2×30	2	56	预应力砼T梁	桩柱式墩	U台、桩基础	864	新建	否	不涉及河流	否
5	K23+399.603	后山河大桥	1-12.0	5×20	10 (5*2)	116	普通钢筋混凝土连续箱梁	桩柱式墩	U台、扩大基础	1392	完全利用老桥	是	马岔河	是
6	K24+270	尖山营大桥	1-12.0	3×30	3	87	预应力砼T梁	桩柱式墩	柱式台/U台、桩基础	1218	新建	否	马岔河	否
7	K27+183	牛滚凼中桥	1-12.0	1×30	1	42	预应力砼T梁	双肢薄壁墩	U台、扩大基础	504	新建	否	不涉及河流	否

注：本项目 4 座桥梁涉水桥墩均为完全利用原 4 座旧桥，本次工程仅进行路面改造，不涉及其改扩建。

本项目共涉及 7 座桥梁，项目涉及的洛旺河大桥、杀牛沟中桥、翁昭大桥、后山河大桥均为利用现有桥梁，因此不做设计。对新建桥梁设计内容如下：

①大水井大桥（新建）

该桥梁为跨越冲沟设置大水井大桥，上部构造采用 $1 \times 40\text{m}$ 预应力混凝土现浇箱梁；下部结构桥台采用 U 台、承台桩基础。本桥平面位于直线上，桥面横坡采用双向 2% 人字坡，纵断面纵坡采用 3%（上坡）。

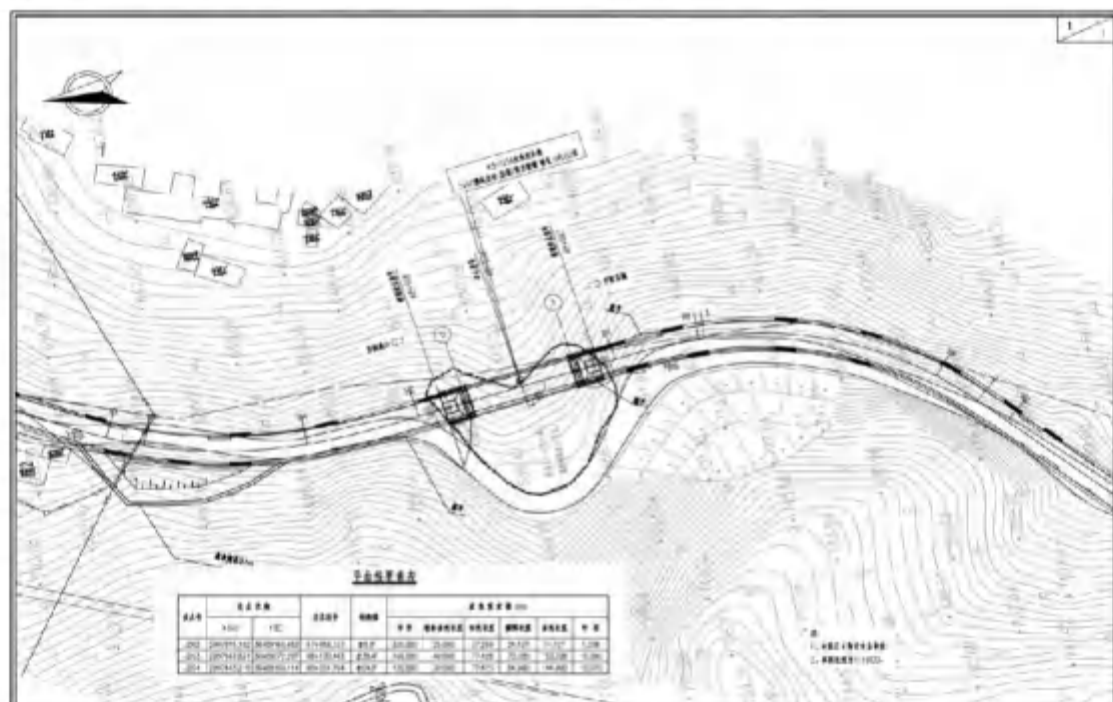


图 2.5-3 大水井大桥桥位平面布置示意图

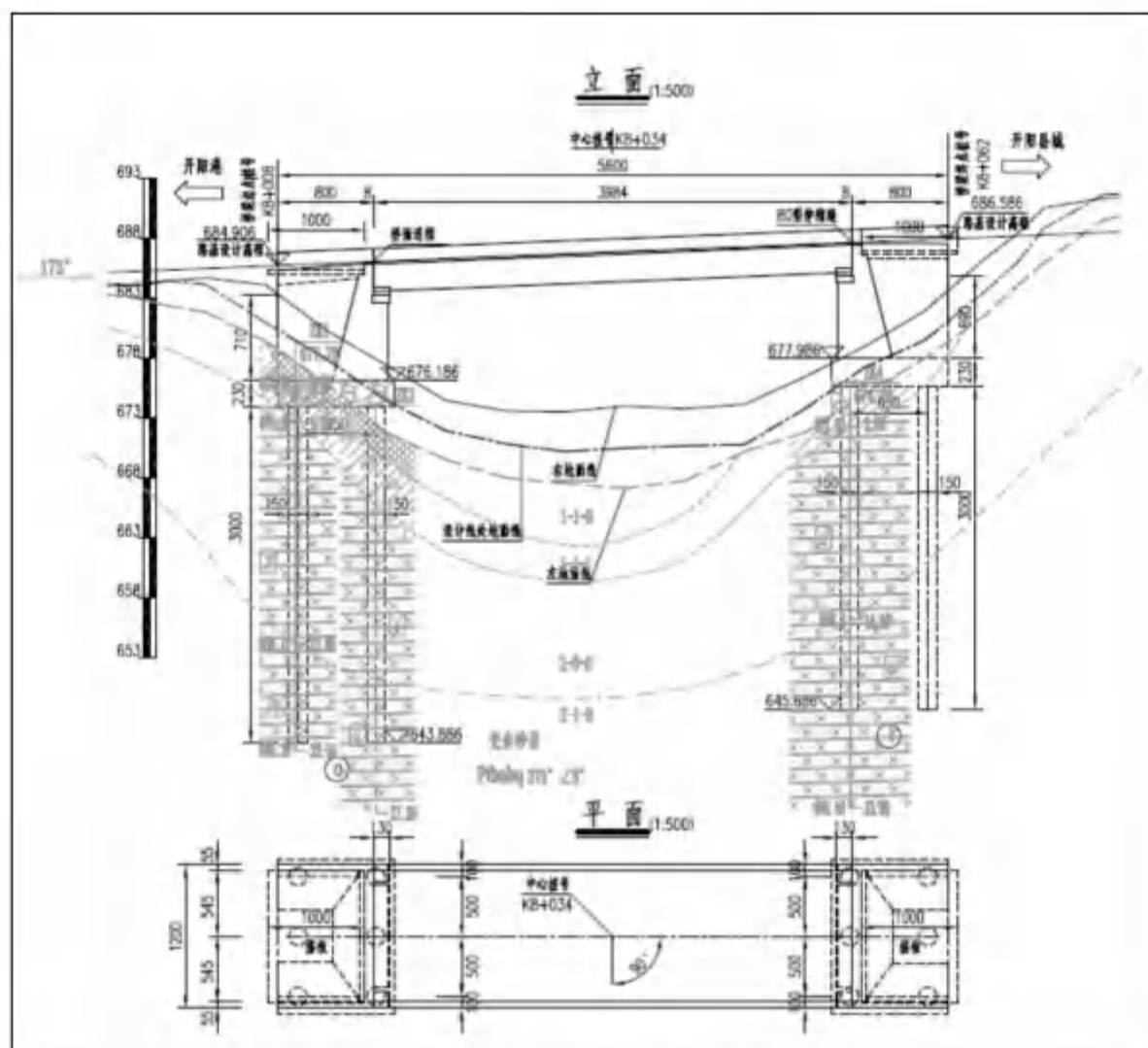


图 2.5-4 大水井大桥立面布置示意图

②尖山营大桥

本桥梁为跨越马岔河设置尖山营大桥，上部构造采用 $2 \times 40\text{m}$ 预应力混凝土桥面连续 T 梁；下部结构桥台均采用柱式台，桥墩采用桩柱式墩。本桥平面分别位于缓和曲线(起始桩号:K24+224，终止桩号:K24+237.375，参数 A:52.915，右偏)、直线(起始桩号:K24+237.375，终止桩号:K24+302.447)和缓和曲线(起始桩号 :K24+302.447，终止桩号 :K24+316.002，参数 A:72.664，左偏)上，桥面横坡采用双向 2%人字坡，纵断面纵坡采用-3.6%（下坡），具体布置情况如下：

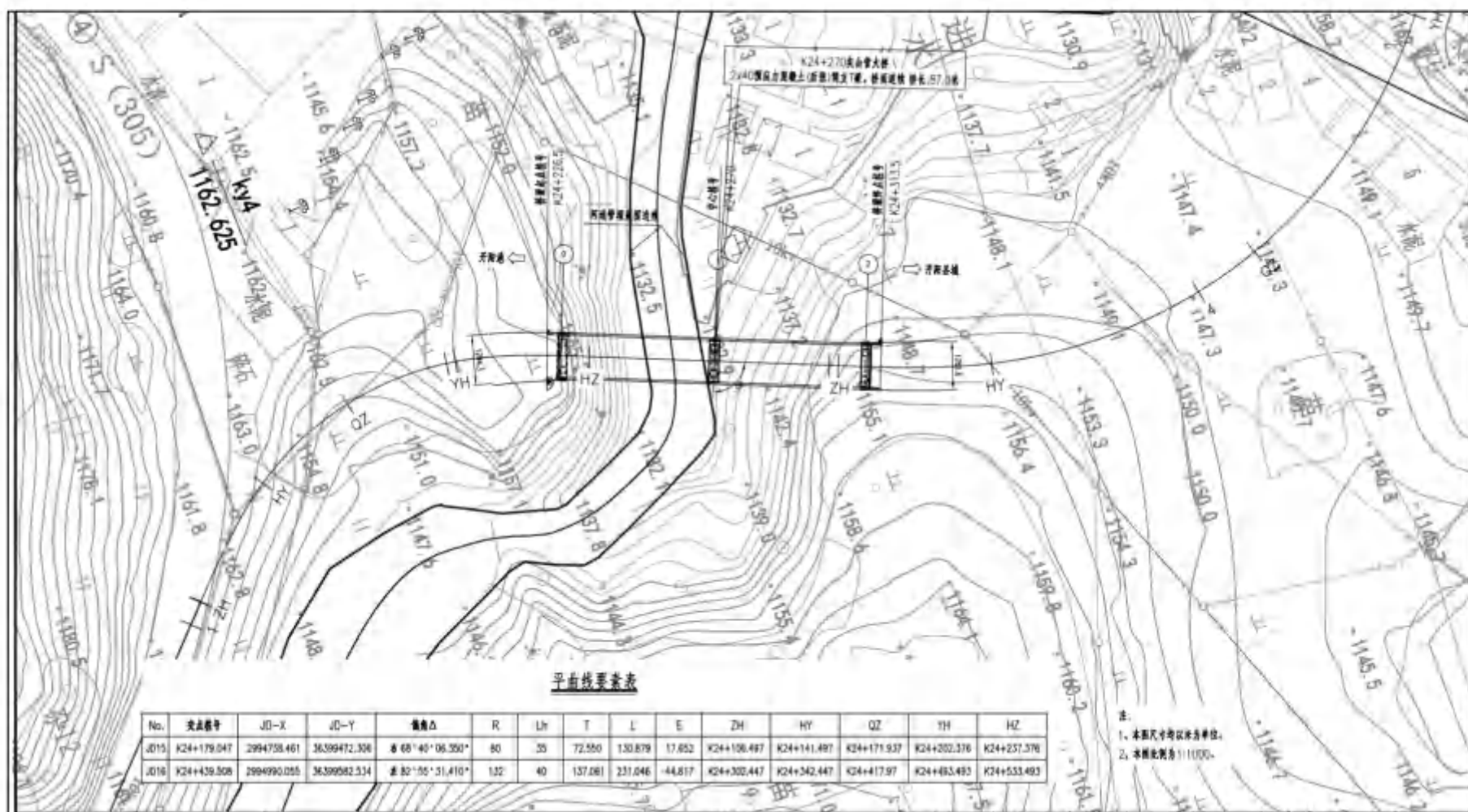


图 2.5-5 尖山营大桥桥位平面布置示意图

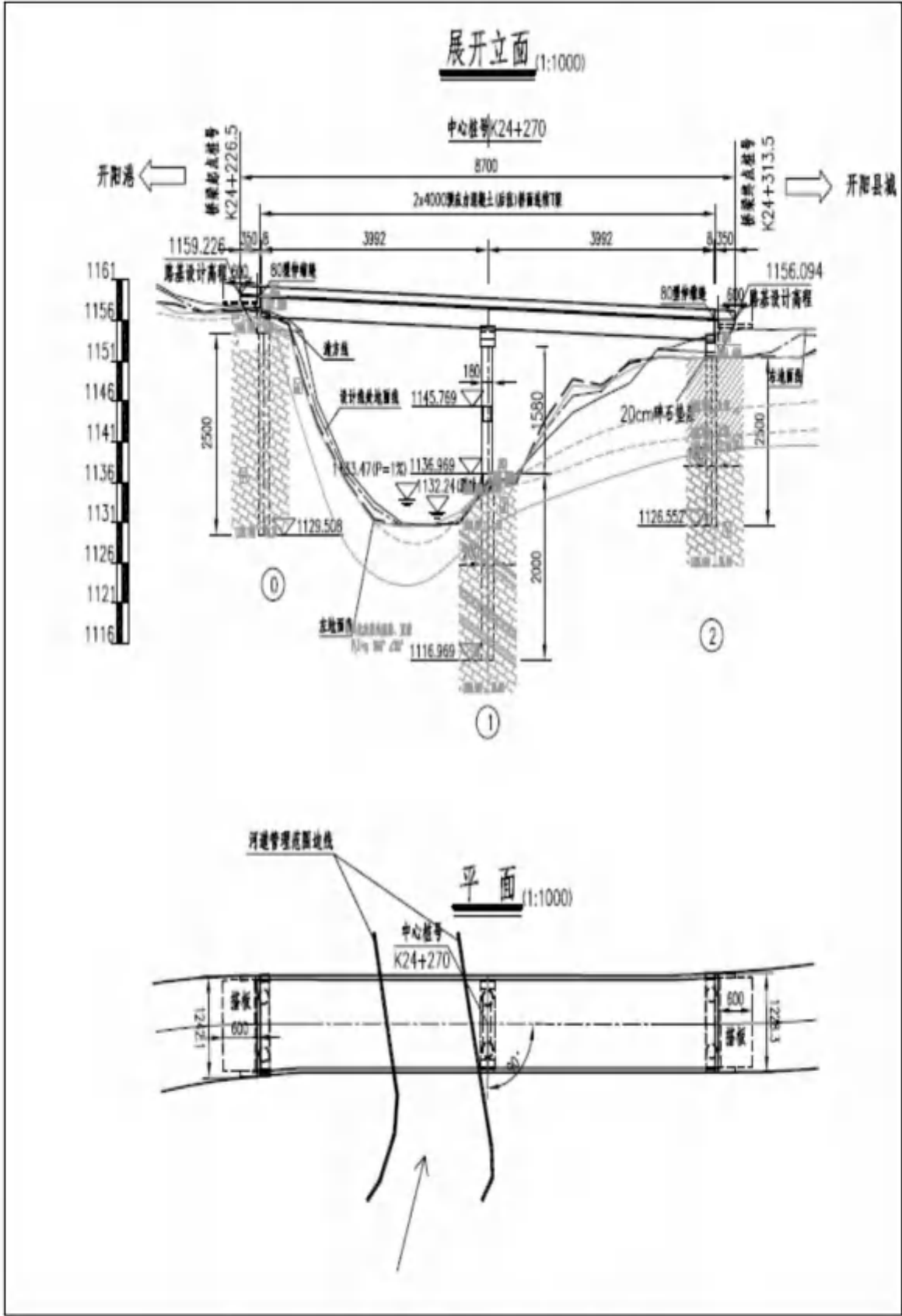


图 2.5-6 尖山营大桥立面布置示意图

③牛滚凼中桥

本桥为跨越遵义路设置牛滚幽中桥（K 线），上部构造采用 1×30m 预应力混凝土简支 T 梁；下部结构桥台采用 U 台、扩大基础。本桥平面位于直线上，桥面横坡采用双向 2%人字坡，纵断面纵坡采用 3%（上坡），具体布置情况如下：

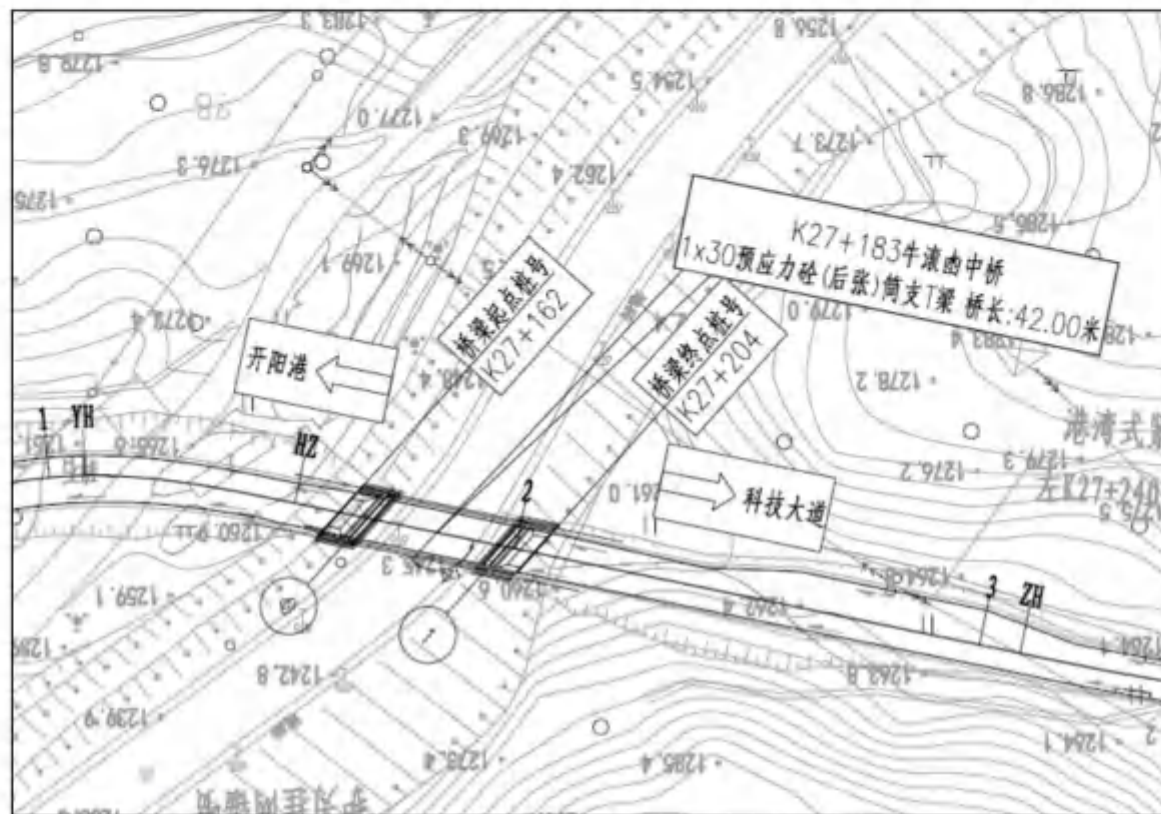


图 2.5-7 牛滚幽大桥桥位平面布置示意图

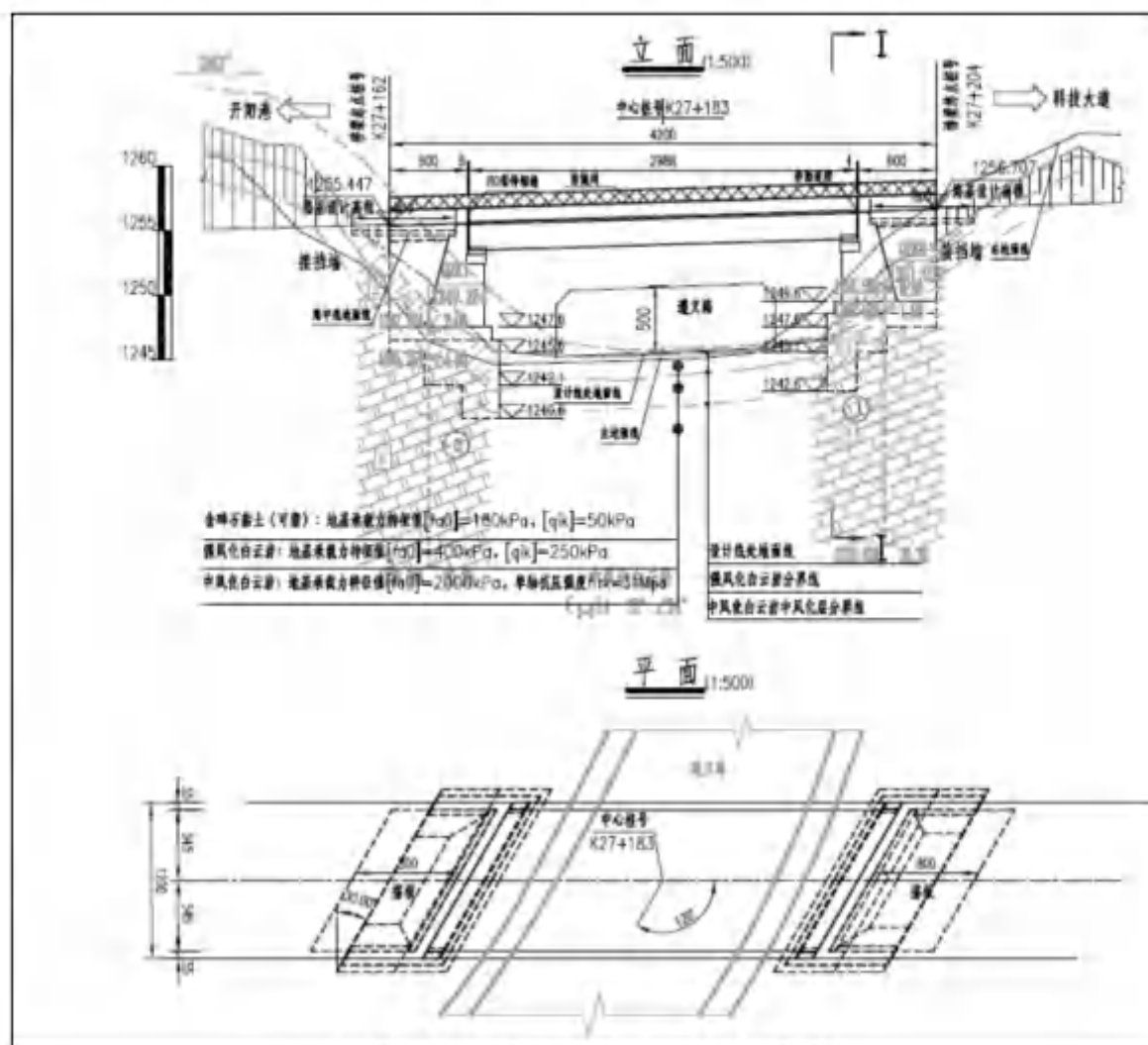


图 2.5-8 牛滚凼大桥立面布置示意图

(2) 涵洞

拟改扩建工程全线共设涵洞 1029m/79 道, 其中盖板涵 36 道 522m, 钢筋混凝土圆管涵 39 道 507m, 跨径均采用标准跨径。平均每公里涵洞道数 2.501 道, 设计洪水频率: 1/50。

2.5.4. 隧道工程

拟改扩建工程全线设置隧道 365m/一座,隧道进口桩号为 K20+940,出口桩号 K21+305。隧道按二级公路设计,双向两车道,双向行车;隧道行车道单侧设置人行道。隧道平纵线形和隧道几何尺寸净空断面按 40km/h 行车速度设计。隧道建筑限界净宽 12.0m,建筑限界高度 5m;人行道净宽:左侧 1.00m,右侧 2.00m,净高:2.5m。隧道 2 个方向的洞门型式均为端墙式洞门,隧道采用自然通风方式通风。隧道内廊设计详见下图:



2.5.5.交叉工程

(1) 路线交叉

拟改扩建工程全线无互通式立体交叉和分离式立体交叉。共设置平面交叉 67 处，其中与市政道路相交的平面交叉 1 处，与二级公路交叉一处，其余均未与现有乡村道路、居民、厂房进出口以及废弃的老路等等级外公路平面交叉。本项目路线交叉详见下表 2.5-2

表 2.5-2 本项目路线交叉表

序号	交叉桩号	工程名称	交叉形式	平交交角	被交叉公路等级
1	K24+115.000	尖山营平交	渠化	22°20'20"	二级公路
2	K30+276.000	科技大道平交	渠化	66°25'26"	城市道路
3	K0+273.910		T 形	75°55'54"	乡村路
4	K0+462.000		T 形	73°14'42"	乡村路
5	K0+545.300		Y 形	39°33'50"	乡村路
6	K1+347.760		T 形	74°06'47"	乡村路
7	K1+983.000		T 形	77°49'02"	乡村路
8	K2+364.000		Y 形	64°09'44"	乡村路
9	K2+866.150		T 形	82°01'44"	乡村路
10	K3+515.000		Y 形	66°58'04"	乡村路
11	K3+572.458		T 形	72°08'27"	四级公路
12	K3+775.000		T 形	81°17'36"	乡村路
13	K3+932.650		T 形	72°04'27"	乡村路
14	K4+641.700		Y 形	65°38'31"	乡村路
15	K4+823.200		T 形	54°32'33"	乡村路
16	K4+920.000		Y 形	53°37'19"	乡村路

17	K5+266.250		T形	75°04'07"	乡村路
18	K5+572.000		T形	85°41'36"	乡村路
19	K5+891.100		T形	47°47'22"	乡村路
20	K5+917.660		T形	67°37'11"	乡村路
21	K6+000.000		Y形	73°16'06"	乡村路
22	K6+394.230		Y形	53°36'26"	乡村路
23	K6+503.300		T形	82°25'35"	乡村路
24	K6+990.450		T形	66°16'22"	乡村路
25	K7+213.050		T形	78°37'57"	乡村路
26	K7+479.600		十字形	73°03'56"	乡村路
27	K7+586.120		T形	58°46'18"	乡村路
28	K8+477.300		T形	73°47'51"	乡村路
29	K8+700.000		T形	84°02'29"	乡村路
30	K9+330.000		十字形	73°30'53"	乡村路
31	K9+467.000		T形	79°20'50"	乡村路
32	K9+970.217		T形	90°00'00"	乡村路
33	K10+428.000		T形	72°22'04"	乡村路
34	K10+886.720		T形	67°25'01"	乡村路
35	K10+931.000		T形	46°24'19"	乡村路
36	K11+220.000		T形	53°29'30"	乡村路
37	K11+610.000		T形	54°01'46"	乡村路
38	K11+730.000		T形	90°00'00"	乡村路
39	K12+024.150		Y形	38°44'45"	乡村路
40	K12+315.450		Y形	29°53'21"	乡村路
41	K12+526.435		T形	86°57'04"	乡村路
42	K16+226.150		T形	74°53'03"	乡村路
43	K16+386.080		T形	83°39'06"	乡村路
44	K16+445.400		T形	69°31'04"	乡村路
45	K17+295.000		十字形	90°00'00"	乡村路
46	K17+443.000		T形	90°00'00"	乡村路
47	K17+566.300		T形	84°16'32"	乡村路
48	K17+759.000		十字形	90°00'00"	乡村路
49	K20+107.450		T形	80°55'36"	乡村路
50	K20+307.724		T形	53°11'24"	乡村路
51	K20+530.000		T形	87°42'31"	乡村路
52	K21+567.600		T形	46°23'54"	乡村路
53	K21+900.000		T形	47°14'54"	乡村路
54	K21+955.580		T形	87°21'38"	乡村路
55	K24+473.150		十字形	85°08'37"	乡村路

56	K24+649.840		十字形	58°22'00"	乡村路
57	K24+695.620		十字形	79°34'05"	乡村路
58	K25+160.000		T 形	90°00'00"	乡村路
59	K27+560.000		十字形	00°00'00"	乡村路
60	K27+783.000		T 形	64°02'08"	乡村路
61	K27+825.000		T 形	76°28'30"	乡村路
62	K28+718.450		T 形	81°43'30"	乡村路
63	K28+840.000		十字形	90°00'00"	乡村路
64	K28+995.000		T 形	85°03'16"	乡村路
65	K29+035.000		T 形	75°51'22"	乡村路
66	K29+400.000		T 形	46°32'37"	乡村路
67	K29+550.000		T 形	66°49'46"	乡村路

(2) 管线交叉

经过调查本项目在 K20+060 处、K28+000-K29+000 段与开阳至瓮安燃气管线交叉, 该燃气管直径为 27cm, 压力为 6Mpa。目前与同燃气管理单位贵州昆仑燃气瓮安公司对接, 改线方案为: 由燃气业主单位贵州昆仑燃气瓮安公司负责迁改, 迁改费用由本项目建设单位出资; 迁改工作在本项目开始施工前完成, 确保本项目建设不对燃气供应及安全造成影响。本项目与天然气管线交叉位置详见下图 2.5-10, 改线相关承诺见附件 12。

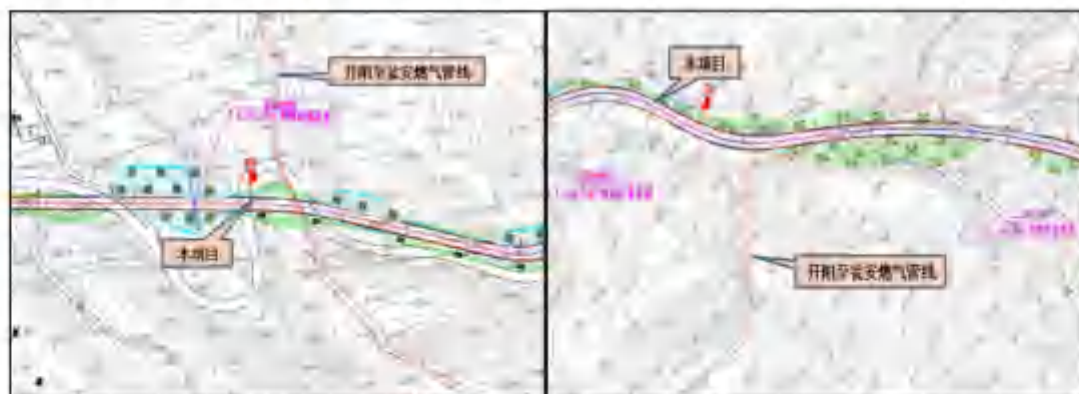


图 2.5-10 本项目与天然气管线交叉位置关系图

2.5.6. 交通工程及沿线设施

(1) 交通安全设施

本项目交通工程及沿线设施的等级为 A 级, 交通安全设施包括交通标志、标线、视线诱导设施、安全护栏、隔离设施等。交通标线、标线及视线诱导设施, 均按照国标 GB5768-2009 的要求设置。

路侧安全护栏在回头弯路段和特别危险路段采用钢筋混凝土护栏，其他路段采用波形护栏，其中钢筋混凝土护栏考虑设置在高填方、长下坡小半径弯道外侧及其它地势险要路段，其它高填方段落考虑设置波形护栏。

(2) 服务设施

本工程为普通国道二级公路建设项目，营运期沿线不设服务区、收费站等服务设施。

2.5.7.临时工程

(1) 施工便道

本项目除新线路段外基本上路线均沿老路布线，故在老路路段不考虑施工便道，仅在顶兆隧道进出口共设置长 1760 米施工便道，位于永久用地范围内。

施工组织：

①旧路重建工程路基施工一般应避开雨季，无法避开时雨季期间仍要进行施工时，应做好单独的施工组织设计，一般应避开破坏旧路段或采取其他措施，保证能在雨季正常行车，经过检查确定了可行的便道后，再进行破坏旧路施工，但必须集中力量，缩短施工期限，同时要做好便道的排水。

②旱季施工由于各种条件有利，应抓紧路基施工，路基要逐段成型，及时修整路槽，同时，要抓好垫层的材料准备工作，路槽成型即开始铺筑垫层以保证开放交通道路的通畅和安全。

③半幅施工半幅通车

在重建道路上，采用半幅施工半幅通车的施工组织方案是针对在老路上填、挖高度较小的情况。从整幅变成半幅通车的地点要设置信号灯和汽车计数器，如果没有必需的设备，可在两头设置指挥交通的值班员，指挥交通。半幅施工半幅通车的路段中，在旧路上开挖的土方路段，应及时进行超挖换填石，以保证车辆安全通行。

④修建临时行车便道

当新建公路在旧路上填筑过高或开挖较深的路段，不能采用上述措施进行半幅施工半幅通车时，应根据实际地形在路线左边或右边修建临时行车便道，同时应做好临时便道与前后路段的搭接，保证车辆通行。管线交叉在拆迁时应和有关部门或个人达成协议，在交叉前后和附近应特别注意免接触或挖断管线，影响会中断管线传输，及施工安全。

(2) 取料场

根据设计资料,本工程施工期间交通运输便捷,不设置料场,采用外购方式。

(3) 施工营地、施工场地

施工营地:拟改扩建工程位于贵阳市开阳县境内,路段中部有村寨、乡镇较多,具有租用民房等方式为施工提供相应的便利条件,施工期间不另建施工生活营地。

施工场地:项目建设主要材料沥青砼、砼、砂石骨料、钢筋、水泥等建筑材料均来源于开阳县等原料在周边合法砂石料场外购,本项目不设置料场。本项目利用上述原材料在项目区附近设置混凝土及水稳拌合站3座,为项目路基敷设服务。

①1#混凝土及水稳拌合站

1#混凝土及水稳拌合站位于项目起点,线路右侧,K0+095~K0+270,紧邻拟改扩建公路,利用本项目顺接的G354改扩建项目砂石堆料场地。占地面积 0.62hm^2 ,现状属于未利用地,还未进行恢复。

②2#混凝土及水稳拌合站

2#混凝土及水稳拌合站位于线路右侧,K23+370~K23+460,紧邻拟改扩建公路。占地面积 2.35hm^2 ,现状属于林地、旱地。根据后续选址合理性分析及建设单位承诺,取消2#混凝土及水稳拌合站。

③3#混凝土及水稳拌合站

3#混凝土及水稳拌合站位于线路左侧,K26+920~K27+040,紧邻拟改扩建公路。占地面积 0.86hm^2 ,现状属于旱地、灌木林地。

(4) 弃土场

①本项目本项目全线挖方76.3万立方米,填方68.67万立方米,弃方5.01万立方米(包括换填、清表及结构物挖机部分量),设置弃土场1处。弃土场位于K2+980~K3+360,占地面积 1.84hm^2 ,库容为10.12万立方米。项目不单独设置表土堆放场,拟将表土设置于弃土场内,进行分区堆存,施工结束全部用于复垦复绿,表土堆存不再另行征地设置。

本项目土石方优先去路基填平区进行回用填平,剩余部分堆存在弃土场,弃土场库容10.12万 m^3 ,废弃土石方5.01万 m^3 ,能够满足废弃土石方堆存使用。

拟建改扩建公路施工总平面布置图见附图9。

2.5.8.土石方工程

根据贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司编制的《开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路初步设计报告》，本项目全线挖方 76.3 万立方米，填方 68.67 万立方米，弃方 5.01 万立方米（包括换填、清表及结构物挖机部分量）。

根据主体设计及《水土保持方案》，本项目计列了路基工程、桥梁工程、隧道工程、弃土场、施工场地、施工便道的土石方工程量及绿化覆土所需的表土量。经分析，本项目总开挖土石方 76.30 万 m^3 （其中表土 4.84 万 m^3 ，土方 14.83 万 m^3 ，石方 56.63 万 m^3 ），回填土石方 68.67 万 m^3 （其中表土 4.84 万 m^3 ，土方 12.71 万 m^3 ，石方 51.12 万 m^3 ），挡墙水沟利用石方 2.62 万 m^3 ，废弃土石方 5.01 万 m^3 （其中土方 2.12 万 m^3 ，石方 2.89 万 m^3 ）。

本项目土石方平衡表详见表 2.5-3。

表 2.5-3 项目土石方平衡表（自然方：万 m^3 ）

项目组成	挖方				填方				挡墙、水沟利用石方	废弃		
	表土	土方	石方	小计	表土	土方	石方	小计		土方	石方	小计
道路工程区	3.65	14.5	56.41	74.56	3.65	12.38	50.9	66.93	2.62	2.12	2.89	5.01
弃渣场区	0.3			0.3	0.3			0.3				0
临时施工场地	0.44			0.44	0.44			0.44				0
临时施工便道区	0.45	0.33	0.22	1	0.45	0.33	0.22	1				0
合计	4.84	14.83	56.63	76.3	4.84	12.71	51.12	68.67	2.62	2.12	2.89	5.01

2.5.9.项目占地、拆迁及涉及的公共设施改移

(1) 项目占地

项目新增占地 51.95 hm^2 ，新增永久占地 48.63 hm^2 ，新增临时占地 3.32 hm^2 。

表 2.5-4 工程占地情况表 单位： hm^2

序号	土地利用类型	永久占地	临时占地
1.	采矿用地	0.03	0.62
2.	城镇住宅用地	0.26	—
3.	工业用地	0.04	—

4.	公路用地	10.33	—
5.	灌木林地	5.89	0.86
6.	果园	3.69	—
7.	旱地	7.16	1.84
8.	农村道路	0.65	—
9.	农村宅基地	0.93	—
10.	其他草地	0.27	—
11.	乔木林地	17.83	—
12.	水田	1.55	—
合计		48.63	3.32

(2) 拆迁

根据项目设计方案,拟建项目未涉及集中拆迁,项目实施过程中拆迁数量较少,全线共拆迁建筑物 3850m²,涉及约 19 户,采用货币拆迁方式,不涉及集中安置点。拆迁产生建筑垃圾约 5775m³弃渣,运至开阳县合规的建筑垃圾处置场处置。

2.5.10.不良地质及高填深挖路段

(1) 不良地质

根据现场地质调查,结合区域地质资料,沿线不良地质主要有滑坡、岩溶、顺层边坡等,特殊性岩土主要为软土。

①岩溶:路线部分位于可溶岩地层,岩性主要为灰岩和白云岩,地貌上主要表现为溶洞、岩溶漏斗、溶蚀洼地、落水洞等。

②滑坡、不稳定边坡:表层滑坡,多发生在沟谷两岸或坡脚地段,由于风化残坡积堆积物较多,随着地下水浸润和大气降水的渗入,使底部堆积物饱和、软化,降低了土体的粘聚力,在受外界扰动及重力的作用下产生滑动;基岩滑坡,对于硬质岩主要表现为顺着岩层面及节理面在人工扰动及水作用下产生滑坡;对于易风化及遇水软化的页岩、炭质页岩地层,在地表水的冲蚀、侵蚀软化作用下,加之人工开挖扰动,岩体易顺层面、断层面或裂隙带滑动,形成滑坡。

③特殊性岩土

主要为软土,主要分布于侵蚀、溶蚀的低洼地段。由于地势低洼,地下水位较高,排水条件不畅,土体长期浸泡所致,软土厚度不深,一般为 1~3 米。易造成不均匀沉降,特别是斜坡上的软土,极易造成路基边坡失稳,工程上采用清除软土,回填坚石处理。

(2) 高填深挖

根据《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)，“2.1.7 高路堤：路堤填土边坡高度大于 20m 的路堤。2.1.9 深路堑：土质挖方边坡高度大于 20m 或岩石挖方边坡高度大于 30m 的路堑。”根据初步设计方案，本项目涉及 6 处高填深挖段。详见下表 2.5-5。

表2.5-5 工程高填深挖段情况表

序号	起讫桩号	位置长度(m)		处理措施	挖基(m ³)
		左	右		
1	K13+480~K13+680		200	锚杆框架植草	341
2	K20+760~K20+932	172		护脚、衬砌拱	2348
3	K25+267~K25+407		140	护脚、衬砌拱、盲沟、软基换填	2012
4	K26+380~K26+560	180		主动网	0
5	K29+220~K29+549	329		路堑墙、锚杆框架植草	507
6	K29+380~K29+720		340	路堑墙、锚杆框架植草	728

2.6.工程投资

拟改扩建工程总投资 37772.92 万元。

2.7.施工组织及施工方案

2.7.1.工期安排

本项目的建设工期按 24 个月，即 2026 年 1 月全线开工，至 2027 年 12 月通车，施工期平均每年可施工时间按 300 天计。

2.7.2.主要工程施工工艺

工程施工按照先隧道、桥涵、后路基路面、最后沿线设施的程序进行。施工采用机械化作业，个别不适宜机械施工的情况使用人工施工。主要材料集中供应，混合料和稳定料集中厂拌。

(1) 路基及防护工程

采用多种防护措施确保路基、路堑稳定。沿河路段坡脚采用砌石护坡、浸水挡土墙等防护，或设置导流构造物等。填筑、开挖路基的施工工艺分别见图 2.7-1~图 2.7-2。

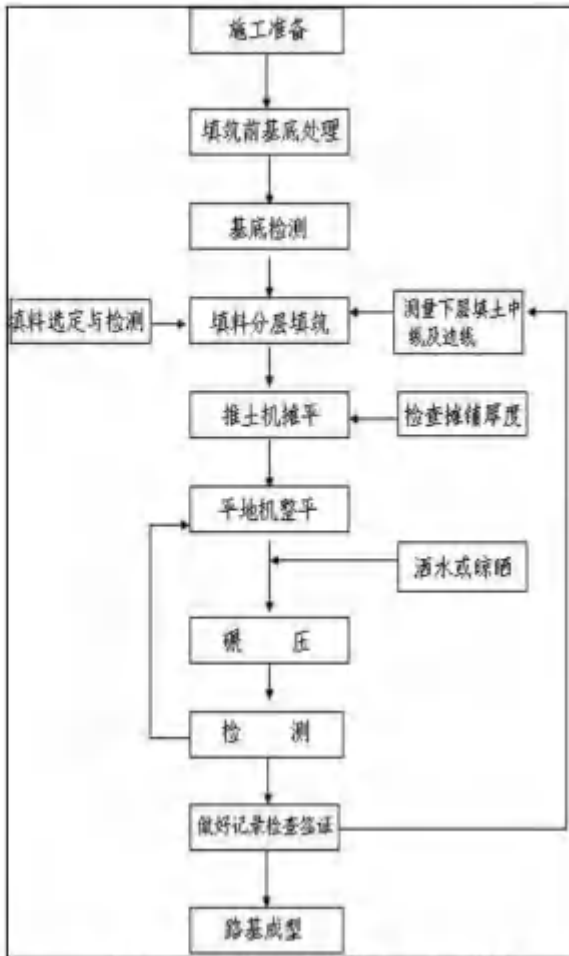


图2.7-1 填筑路基施工工艺流程



图2.7-2 路堑开挖施工工艺流程

(2) 路面工程

路面铺设基层和底基层混合料经集中拌和后运输至工地，采用机械铺筑；所需沥青外购运输至工地，路面采用摊铺机械铺筑。

(3) 桥梁工程

本项目大水井大桥、尖山营大桥施工方法为：上部预应力砼 T 梁预制安装，桩基采用钻孔灌注桩（桩柱式墩）；牛滚凼中桥施工方法为：上部 T 梁采用预制安装，双肢薄壁墩。

本项目施工方案及工艺如下：图 2.7-3 挖孔桩施工工艺流程图；图 2.7-4 承台施工工艺流程图；图 2.7-5 系梁施工工艺流程图；图 2.7-6 墩身施工工艺流程图；图 2.7-7 盖梁施工工艺流程图。

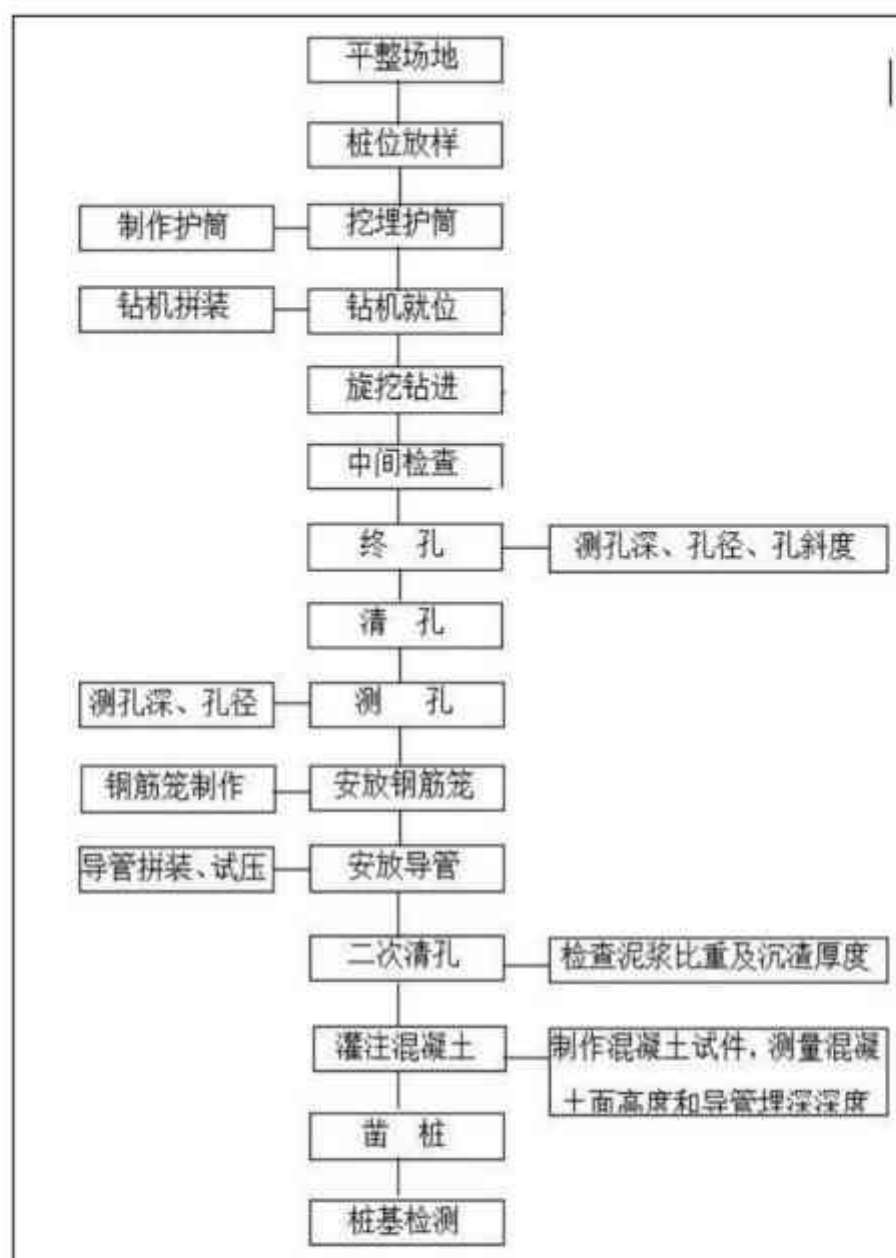


图 2.7-3 挖孔桩施工工艺流程图

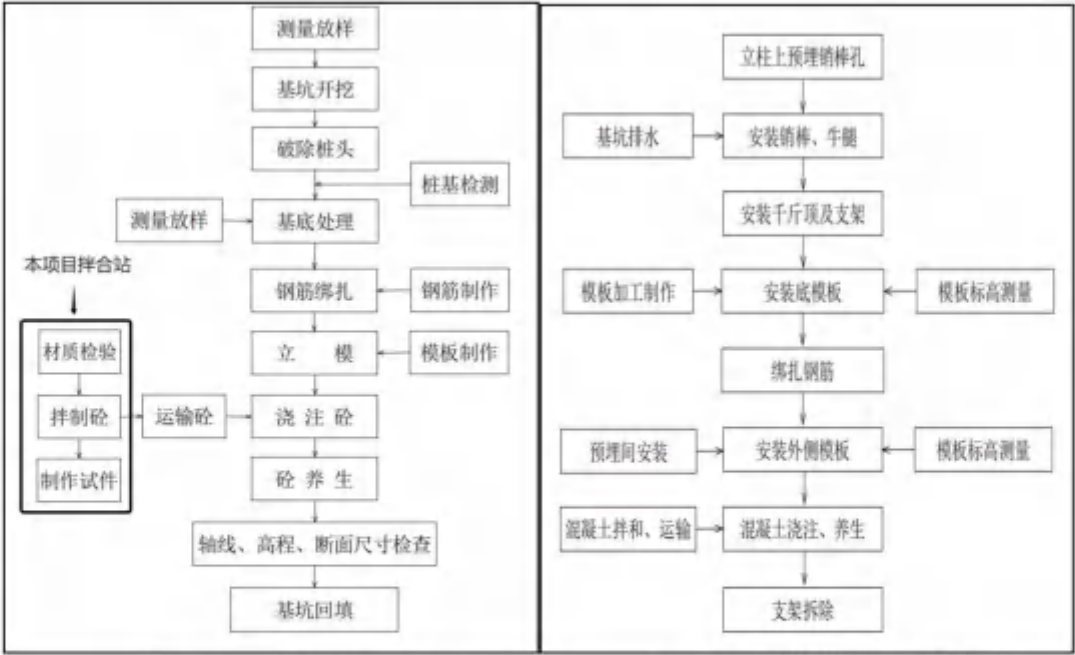


图 2.7-5 系梁施工工艺流程

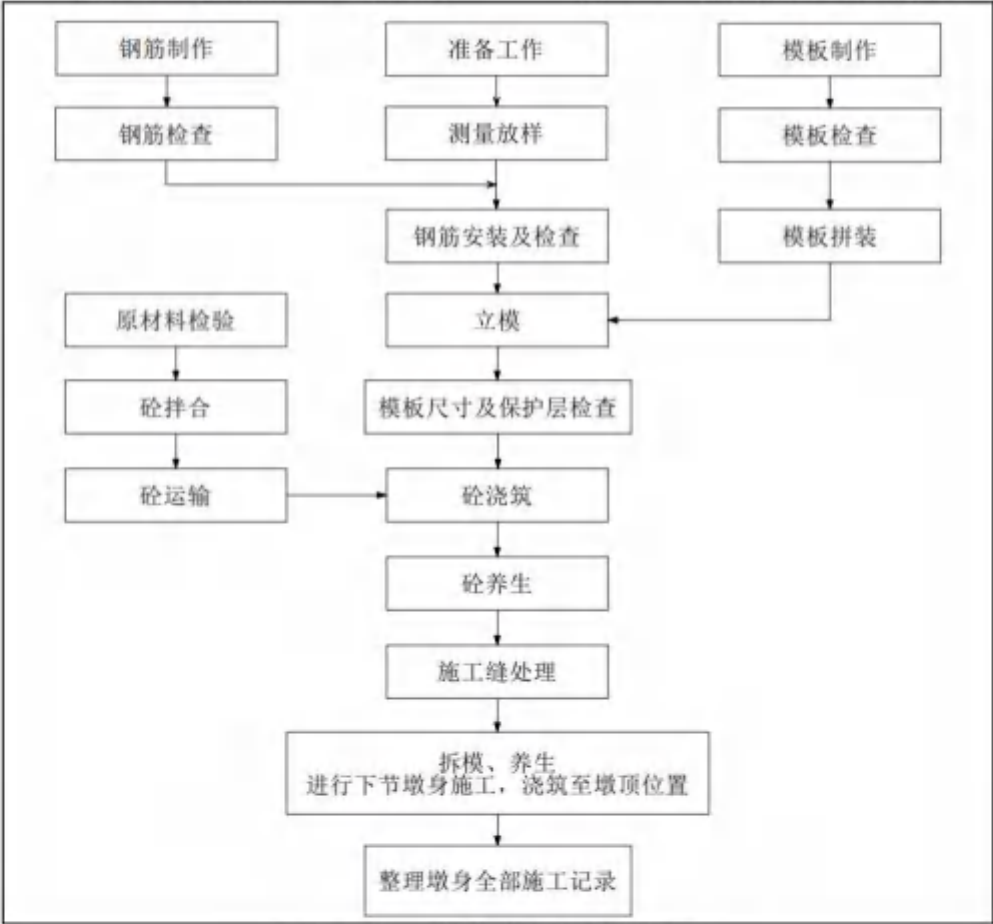


图 2.7-6 墩身施工工艺流程图

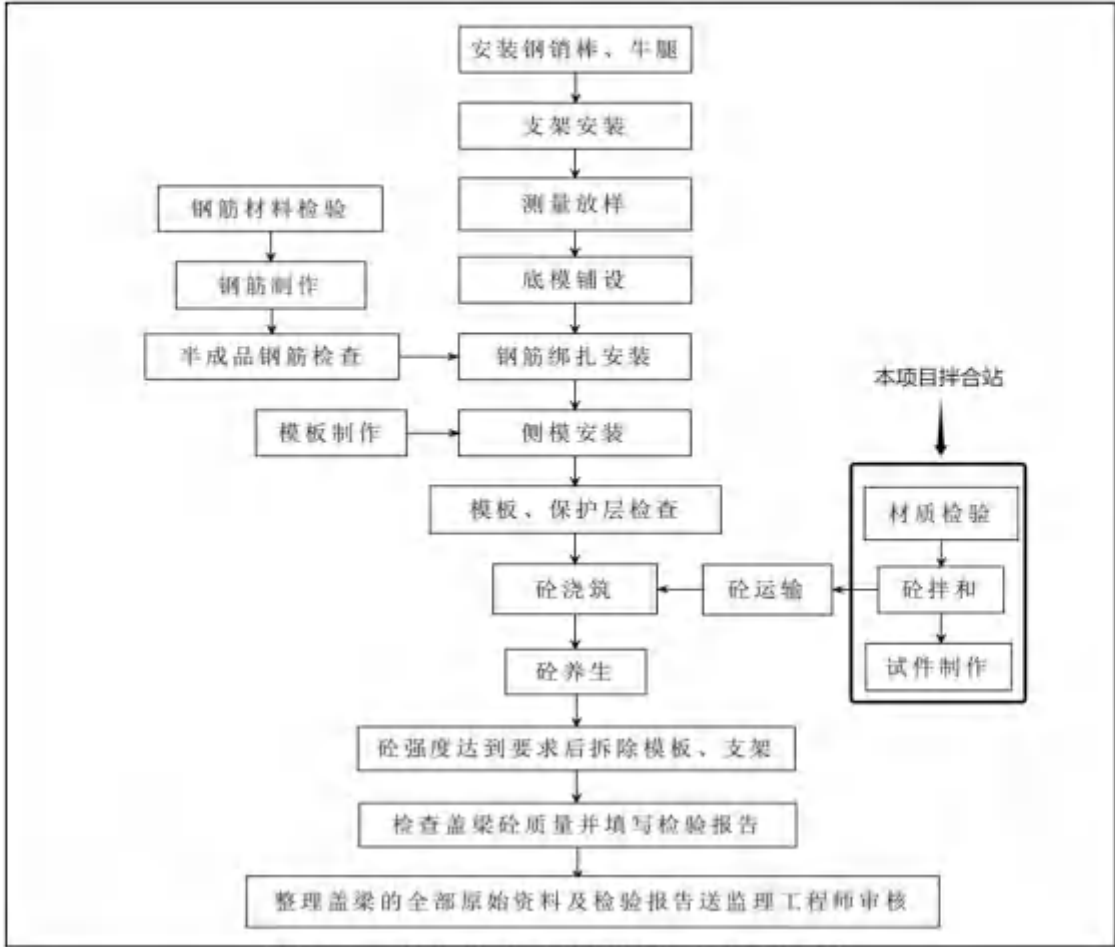


图 2.7-7 盖梁施工工艺流程图

(4) 隧道工程

本项目涉及一座隧道，即顶兆隧道。隧道出口需设置明洞。隧道暗洞衬砌均按新奥法原理设计和施工，支护体系结构均为复合式衬砌，即以锚杆、喷射混凝土、钢拱架、格栅钢架等为初期支护，二次衬砌采用模筑混凝土或钢筋混凝土，并在两次衬砌之间敷设土工布及防水板。进口及出口洞门均采用端墙式。隧道洞内路面采用复合式路面结构，沥青面层结构与路基段相统一。

本项目隧道施工设计建筑限界及隧道内轮廓线见图 2.7-5。

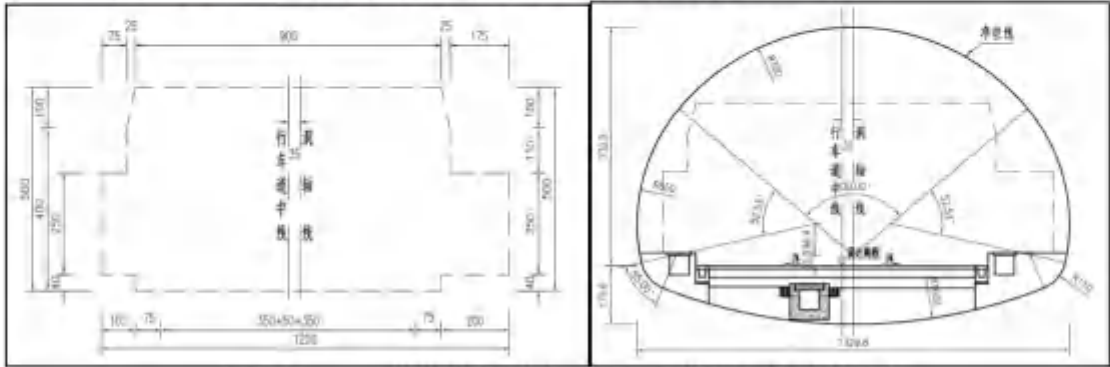


图 2.7-5 隧道设计建筑限界及隧道内轮廓线图

2.8.工程环境影响及环境污染源强分析

2.8.1.工程环境影响识别

拟改扩建工程对沿线环境影响的程度和范围与工程建设各个阶段的实际进展密切相关，不同的工程行为对环境各要素的影响也不尽相同。就本工程而言，环境影响因素识别可分为施工期和营运期两个阶段。

(1) 施工期

施工期环境影响识别如下：

表2.8-1 施工期环境影响分析一览表

环境要素	主要影响因素	影响性质	环境影响分析
环境空气	施工扬尘	短期、可逆	工程路基开挖、车辆运输、物料堆放均会产生扬尘影响，采取场地洒水、降低车辆速度、覆盖、围挡施工、进出车辆冲洗车胎等措施，工程施工产生扬尘对环境的影响较小
	拌合站粉尘		拌合站自带布袋除尘器+15m 排气筒，处理达标后排放；其他各环节进行封闭，采取洒水降尘等措施。
			采取场地洒水、降低车辆速度、覆盖、围挡施工、进出车辆冲洗车胎等措施，工程施工产生扬尘对环境的影响较小
	施工机械废气		采用通风除尘系统，在拌筒出料口安装活动胶皮护罩；在拌筒上方安装吸尘罩，将拌筒进料口飞起的粉尘吸走；在地面料斗侧向安装吸尘罩，将加料时扬起的粉尘吸走，通过风机将空气粉尘送入布袋除尘器处理后排放
	沥青摊铺废气		工程施工会使用大量重型机械，需对机械经常维修，保持正常工作状态，禁止机械故障工作，施工机械尾气对环境的影响较小
水环境	施工废水	短期、可逆	施工期摊铺沥青造成污染影响
	隧道涌水		采用沉淀池处理后回用于施工场地洒水抑尘
	混凝土搅拌废水、初期雨水		隧道施工可能导致地下水水位下降，涌水裹挟施工区域污染物，形成SS、石油类较高的隧道涌水。隧道口设置一座隔油沉淀池，废水经收集后进入隔油沉淀池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1997）一级标准后回用于施工场地降尘或施工用水不外排。
声环境	各类施工机械噪声	短期、可逆	各拌合站分别经沉淀池沉淀处理后用于场地洒水抑尘；初期雨水收集后用作场地防尘洒水；车辆冲洗废水沉淀后循环使用不外排。
	拌合站噪声		施工机械噪声属突发性非稳态噪声源，对周围居民点产生影响，筑路材料运输车辆的交通噪声将对沿线的居民产生影响
固体废物	建筑垃圾	短期、可逆	拌合站生产设备运行时对周边环境造成噪声污染影响
	废弃路面材料		建筑垃圾集中清运至开阳县建筑垃圾填埋场处置
			对路面改造时产生的废弃面层、基层材料由贵阳公路段进行回收循环利用

	废弃土石方		工程土石方综合利用，剩余部分土石方及时清运至弃土场堆放，剥离的表土临时堆存，用于后期绿化，土石方对环境影响较小
	危险废物		机械维修产生废机油等危险废物，集中收集后暂存于危废暂存间，交由相应资质单位清运处理，严禁乱弃，对环境影响较小
生态环境	永久占地	短期、不可逆	工程永久用地减少了当地的耕地和林地，缩小了动物活动生境面积，施工噪声对动物的惊扰。临时占地将短期改变原有土地性质，采取严格按照征地红线施工，施工结束后临时用地恢复，及时完善边坡喷播植草措施，加强管理，保证成活率，施工对生态影响将降到最低。
	临时占地		
	水土流失	短期、可逆	工程路基开挖，土方堆放，雨季将产生水土流失，采取严格按照征地红线施工，严禁乱挖，及时对弃土场及临时用地进行生态修复，将水土流失影响降到最低
	景观	短期、不可逆	洞口占地会直接造成植被破坏景观影响
环境风险	施工原料及废物外泄、地质灾害	短期、可逆	反压回填等开挖回弹区域作业时可能导致这些区域地质灾害风险、爆破作业风险及施工过程中使用的有毒原材料等不慎发生泄漏对沿线水体造成污染及施工废水外排将对水环境产生直接的污染等

(2) 营运期

项目为二级公路，沿线不设置收费站、服务区等设施，无相关废水、固废产生，本项目运营期环境影响因素见下表：

表2.8-2 项目运营期主要环境影响分析

环境要素	主要影响因素	影响性质	环境影响分析
环境空气	汽车尾气	长期、不可逆	公路上行驶的车辆将产生汽车尾气对沿线产生一定影响
水环境	初期路面径流	长期、不可逆	在下雨初期，降雨冲刷路面的路面径流污染物主要是悬浮物、石油类和有机物
声环境	交通噪声	长期、不可逆	公路上行驶的车辆将产生汽车交通噪声，交通噪声将对沿线居民、学校及野生动物产生一定影响
固体废物	人员生活垃圾	长期、不可逆小	项目为二级公路，沿线不考虑设置休息点、服务区等，主要为司乘人员丢弃的垃圾对环境产生影响
生态环境	动物影响	长期、不可逆	公路上行驶的车辆将产生汽车交通噪声，交通噪声将对沿线动物产生一定惊扰影响；公路的建成，路基对沿线生境产生切割，造成生境破碎化，对兽类、爬行类动物活动产生一定影响
	水土流失	短期、不可逆	公路在营运初期，沿线边坡及弃土场等植被尚未完全恢复，降雨会产生少量的水土流失
环境风险	车辆交通事故	长期、不可逆	在公路上行驶的车辆如发生交通事故，影响交通的正常营运和安全，将有可能造成大气、地表水、地下水土壤污染，对沿线居住环境
	地表水体及水生生态		在危险化学品运输车辆若在桥梁及附近发生事故时，危险物质泄漏进入地表水体对地表水环境、水生生态环境造成污染影响

2.8.2.污染源强分析

(1) 水污染源强分析

本项目跨越的河流有清水河、大水井河、杀牛沟小河、马岔河。本项目共涉及 7 座桥梁。其中，洛旺河大桥（跨越清水河）、杀牛沟中桥（跨越杀牛沟小河）、翁昭大桥（跨越大水井河）、后山河大桥（跨越马岔河）完全利用现有桥梁，仅对桥面进行修缮，不涉及桥墩及水中施工施工作业。

此外，本项目新建大水井大桥、尖山营大桥及牛滚凼中桥 3 座桥梁。项目在 K8+034 处以大水井大桥跨越干沟不涉及大水井河；在 K24+270 处以尖山营大桥跨越马岔河；在 K27+183 处以牛滚凼中桥跨越城市干道。根据项目防洪影响评价报告及桥梁立面图，以上 3 座桥梁中，大水井大桥、尖山营大桥均不涉及河流，尖山营大桥上跨河流，但桥墩位于河道管理范围线外，不设置水中墩。

①施工期水污染源

本项目施工营地为租用当地民房，施工期间不新设施工营地，施工人员生活污水依托租用民房现有的污水处理设施进行处置。项目建设主要材料砂石骨料、钢筋、水泥等建筑材料均来源于开阳县周边外购，设置 3 座混凝土及水稳拌合站及 1 个弃土场。项目施工期间对水环境的影响主要有路基、桥梁及施工机械施工时产生的生产废水。

A、路基、桥梁施工废水

拟改扩建工程路基、桥梁施工过程中产生的生产废水，其废水中主要含 SS、石油类等污染物，一般其 SS 浓度为 1000~2000 mg/L。上述施工废水若直接外排，可能会对所在区域水体的水质造成影响。

B、桥梁养护废水

本项目桥梁下部结构和上部结构均属于大体积混凝土构筑物，为了保证混凝土质量和强度，根据使用的水泥类型，混凝土养护时间在 14~21 天之间，如在高温天气浇筑，养护时间可达到 28 天以上。桥梁混凝土养护一般采用保湿养护，即采用土工布将混凝土构筑物覆盖，通过不断的洒水是土工布保持湿润。湿润的土工布会浸出少量的养护废水，养护废水中主要含有 SS 和石油类等污染物。如该桥梁为跨河桥梁，浸出的养护水会直接流入河里，初期会对河流水质产生一定的影响。但随着养护时间的增加，养护废水中 SS 和石油类的含量会逐渐降低，对水环境的影响也会逐渐减弱。

C、机械含油废水

车辆、机械设备冲洗，施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械受雨水冲刷等将产生少量含油废水。废水中主要污染物浓度为：COD_{Cr} 300 mg/L，SS 800 mg/L，石油类 40 mg/L。上述施工废水若直接外排，可能会对所在区域水体的水质造成影响。

D、混凝土及水稳拌合站废水

在搅拌混凝土的生产过程会有废水产生，其中尤以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式，混凝土生产废水的排放具有碱性强、悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点，全部回用不外排。

拌合站在降雨期间产生初期雨水，此外，场地还会进行冲洗，废水少于 1 m³/天，上述废水水质污染因子主要为 SS、COD，经沉淀后全部用于防尘洒水不外排。

E、弃土场淋溶水

弃渣堆存过程中，雨水冲刷，导致场内淋溶水含有大量 SS，若直接排放，将对下游的汇入的清水河水质造成污染，因此需采取污染治理措施。

F、隧道施工涌水

隧道施工过程中的废水来源主要有以下几种：隧道穿越不良地质单元时产生的涌水，施工设备如钻机产生的废水，隧道爆破后用于降尘的水，喷射水泥砂浆从中渗出的水以及基岩裂隙水等。根据类比同类公路隧道的调查结果，隧道外排的废水流量变化比较大，范围在 3 m³/h~4000 m³/h，主要是不良地质、隧道施工挖掘进度等诸多因素的影响所致。根据《某隧道施工废水对地表水环境的影响》（《中国科技信息》，任伟等）资料显示（见表 2.12-3），隧道施工废水中主要污染物是 SS、石油类。

表 2.8-1 隧道施工期废水水质类比监测结果

项目 编号	废水流 量 (m ³ /h)	pH	COD (mg/ L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	石油类 (mg/L)
1	220	9.18	54.7	341	2.89	6.15	9.52
2	400	10.13	63.4	513	3.47	7.32	10.12
3	280	9.84	57.3	445	3.35	6.58	9.87
4	14	8.68	23.9	19	1.34	2.65	5.84
5	3	8.55	17.8	12	1.25	2.04	2.31

注：1、2、3 号样品为隧道正常施工时的废水水质，4 号为隧道内发生岩爆，施工停止时隧道排水系统的出水；5 号样品是施工完全停止 2 天后的监测结果。

隧道涌水经隔油沉淀后达到《污水综合排放标准》(GB8978—1996)一级标准回用于施工防尘洒水及其他施工用水不外排。

G、生活污水

根据项目设计资料,类比同类工程施工经验以及设计单位提供的资料分析,确定大桥等大型工程的作业人数一般为 60 人,施工人员平均每人每天生活用水量按 80L 计,污水排放系数取 0.8,则本项目施工人员生活污水产生量为: $3.84\text{m}^3/\text{d}$, 每年施工期按 300 天计,产生量为 $1152\text{m}^3/\text{a}$ 。施工营地生活污水主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便水(旱厕),主要含动植物油脂、食物残渣、洗涤剂等各种有机物,与沿线居民日常生活污水性质基本相同。

②运营期水污染源分析

拟改扩建工程运营期不设收费站、服务区等服务设施,工程运营期不产生生活污水。公路工程运营期对周边水环境的影响主要是路(桥)面初期雨水,公路路(桥)面初期雨水所含污染物主要是悬浮物、石油类和有机物,污染物浓度受限于多种因素,如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等等,因此具有一定程度的不确定性。国内一些公路的监测实验结果也相差较远,长安大学曾用人工降雨的方法在西安~三原公路上形成桥面径流,在车流量和降雨量已知的情况下,降雨历时一小时,降雨强度为 81.6mm,在 1h 内按不同时间采集水样,测定结果见表 2.8-2。

表 2.8-2 公路路(桥)面初期雨水污染物浓度测定值

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

从表中可以看出,降雨对公路附近河流造成的影响主要是降雨初期 1h 内形成的路(桥)面径流。降雨初期到形成桥面径流的 30 分钟内,雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高,30 分钟后,其浓度随降雨历时的延长下降较快,雨水中生化需氧量随降雨历时的延长下降速度稍慢,pH 值相对较稳定,降雨历时

40 分钟后，路（桥）面基本被冲洗干净。所以，降雨对公路附近河流造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路（桥）面径流。

本项目全线位于清水河及其支流流域范围内，沿途路面径流汇入马岔河、大水井河等清水河支流及清水河中。

(2) 噪声污染源强

①施工机械噪声源强

A、拌合站噪声

施工期 3 座混凝土及水稳拌合站噪声来源于搅拌机、运输车辆、砂石分离机、物料传输装置运转过程中产生的噪声。每个拌合站设置的设施基本相同，根据类比分析，其所用主要设备的噪声级见表 2.8-3。

表 2.8-3 拌合站主要施工机械和车辆噪声级

机械设备	声级 (dB) (距离声源 1m 处)	数量 (辆/台)
配料机	75~80dB(A)	2
铲车	75~80dB(A)	1
搅拌机	80~90dB(A)	1
螺旋输送机	75~80dB(A)	2
运输车辆	75~80dB(A)	3
皮带输送机	70~75dB(A)	1
粉料罐自带袋式 尘器风机	80~85dB(A)	1
水泵	80~85dB(A)	1

B、路面施工噪声

施工期隧道施工会涉及爆破作业，产生瞬时的爆破噪声瞬时可达约 110dB (A)，对周边居民生活造成瞬时的影响。

施工期间主要为挖掘机、装载机、推土机、压路机等机械噪声对环境的影响，根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》(HJ1358-2024)附录 D 表 D1，项目主要施工机械施工期施工噪声源强见下表，这些设备的运行噪声见见表 2.8-4。

表 2.8-4 路面施工主要施工机械和车辆噪声级

机械设备	距离 (m)	噪声源强 (dB) A	环评取值 (dB) A
液压挖掘机	5	82~90	90
轮式装载机	5	90~95	95
推土机	5	83~88	85
压路机	5	80~90	90

静力压桩机	5	70~75	75
震动夯锤	5	92~100	100
商砼搅拌车	5	85~90	90
混凝土振捣器	5	80~88	88
空压机	5	88~92	92

注：源强应根据工程机械运转负荷确定，低负荷取低值，高负荷取高值。

②运营期噪声源强

本项目交通量预测特征年分别为 2028 年、2034 年和 2042 年。车辆交通噪声能量平均辐射声级（源强）与车速、车辆类型有关，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)中的交通噪声单车排放源强计算公式(按距噪声源 7.5m 处预测)和平均车速计算公式，本项目车型比情况(小型车比例大于 75%)，不宜采用导则中平均车速公式计算，为此，评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中推荐的车速公式计算，大、中、小型车平均行驶速度按如下公式计算。

A、辐射声级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)附录B所给出的大、中、小型车平均辐射噪声级 $(\overline{L_{0E}})_l$ 的计算，，适用的大、中、小型车平均车速至少范围分别为：48km/h~90km/h（大型车）、53km/h~100km/h（中型车）、63km/h~140km/h（小型车），当平均车速超出适用车速范围时，平均辐射噪声级 $(\overline{L_{0E}})_l$ 可采用类比调查或参考有关研究成果确定，本项目设计时速仅 40km/h，不符合上述导则推荐公式适用范围，故本评价参考有关研究成果修正单车噪声源强。

根据《公路项目环评中低时速单车噪声源强研究》（卓春晖，环境科学与管理，2014.06），本次评价采用以下公式估算低车速单车噪声源强：

(1) 辐射声级

大型车： $(\overline{L_{0E}})_l = 14.5 \lg v_l + 61.14$ （适用于车速范围：15km/h~48km/h）

中型车： $(\overline{L_{0E}})_m = 10.4 \lg v_m + 59.29$ （适用于车速范围：15km/h~53km/h）

小型车： $(\overline{L_{0E}})_s = 21.5 \lg v_s + 34.96$ （适用于车速范围：15km/h~63km/h）

式中: $\overline{(L_{0E})_l}$ ——大型车在参照点处的平均辐射噪声级, dB (A);
 $\overline{(L_{0E})_m}$ ——中型车在参照点处的平均辐射噪声级, dB (A);
 $\overline{(L_{0E})_s}$ ——小型车在参照点处的平均辐射噪声级, dB (A);
 v_l ——大型车的平均速度, km/h;
 v_m ——中型车的平均速度, km/h;
 v_s ——小型车的平均速度, km/h。

表 2.8-5 运营期公路噪声源强调查清单

路段	年份	车流量 (辆/h)						车速 (km/h)						源强 (dB (A))					
		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线	2028	64	14	39	9	51	11	33.64	33.94	23.89	23.24	23.89	23.38	67.84	67.88	73.56	73.48	81.05	80.97
	2034	68	15	42	9	54	12	33.6	33.94	23.94	23.26	23.92	23.39	67.77	67.87	73.64	73.5	81.13	80.99
	2042	75	17	46	10	60	13	33.55	33.93	25.01	23.28	23.98	23.41	67.6	67.85	73.74	73.55	81.25	81.03
支线	2028	2	1	2	1	4	1	17	17	11.54	11.52	11.63	11.62	67.85	67.88	73.54	73.48	81.03	80.96
	2034	8	2	7	2	12	3	11.98	17	11.60	11.53	11.68	11.63	67.81	67.88	73.6	73.49	81.09	80.98
	2042	9	2	9	2	15	3	16.97	17	11.62	11.53	11.69	11.63	67.7	67.86	73.7	73.53	81.19	81.01

(3) 大气污染物源强

①施工期大气污染物源强

施工期主要的大气污染物来自于：混凝土及水稳拌合站、路面施工、车辆运输、弃渣及隧道施工等环节。

A、混凝土拌合站废气（有组织废气）

散装水泥由密闭罐车运至拌合站内，通过密闭管道输送至筒仓贮存备用，筒仓呼吸产生的粉尘（以颗粒物计）通过仓顶自带的仓顶呼吸孔排放。根据原料进行配料生产过程中，砂石投料、提升、拌和过程产生的粉尘（以颗粒物计）。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“3021水泥制品制造（含3022砼结构构件制造、3029其他水泥类似制品制造）行业系数手册-3021水泥制品制造（含3022砼结构构件、3029其他水泥类似制品制造）行业，3021水泥制品制造（含3022砼结构构件制造、3029其他水泥类似制品制造）行业系数手册--3021水泥制品制造（含3022砼结构构件、3029其他水泥类似制品制造）行业”进行计算，颗粒物排污情况见表2.8-2。

表2.8-2 拌合废气排污情况一览表

序号	产污环节	污染物名称	产排污系数	用量（t-施工期）	产生量（t/施工期）	产生浓度（mg/m ³ ）	产生速率（kg/h）
1	水泥筒仓	废气量	41.8 标立方米/吨-产品	815902			
		颗粒物	0.19kg/t-产品	28628	3.71	4545	0.515
	砂石筒仓	颗粒物	0.19kg/t-产品	28628	3.71	4545	0.515
		废气量	129 标立方米/吨-产品	2127592			
	投料、拌合	颗粒物	0.523kg/t-产品	28628	10.21	4798	1.42
注：骨料配比使用量来源于《工程初步设计报告》以及设计单位提供的资料，本项目混凝土使用量为 9780m ³ ，约 19519t。							

A、路面施工扬尘：路基、路面摊铺工序同样也会产生扬尘、粉尘、沥青烟，还有少量苯并[a]芘。施工区扬尘和粉尘主要来源于土石方开挖、回填，以及材料运输撒落和运输产生的二次扬尘，物料堆放期间在大风条件下也将产生扬尘。施工现场地表开挖等产生的扬尘：参考贵州交通环保监测站对遵毕高速公路的扬尘

实地监测数据，TSP 产生系数为 $0.05\sim 0.10\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 。考虑本项目区域的土质特点，取 TSP 产生系数 $0.05\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ；另考虑工程为线源，施工扬尘影响范围相对小的具体情况，同时裸露的施工面积按局部路段全幅平均 8.5m ，新建段长 10.132km ；局部路段半幅平均 4.25m ，长 21.4km 公路，并按日工作开工 8 小时计算源强，则计算面积为 1717935m^2 。通过计算，项目施工现场中 TSP 的源强为 $0.247\text{t}/\text{d}$ 。此外，本项目属于沥青路面，施工时沥青摊铺将产生无组织排放，短期内对周边住户产生污染影响。

B、运输扬尘：此外公路各类物料运输时运输车辆产生的扬尘，类比同类工程施工期污染源强分析：下风向 50m 、 100m 、 150m 处分别为 $12\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $9.6\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5.1\text{mg}/\text{m}^3$ ；若在砂石路面影响范围在 200m 内。

C、燃油机械废气：施工中将使用各类大、中、小施工机械，主要以汽油、柴油等燃料为动力，特别是大型工程机械将使用柴油作动力，排放的尾气、烟气对区域环境空气有一定的影响。燃料废气中主要含 CO 、 NO_x 、 HCH 、烟尘等。根据柴油车尾气污染物排放系数统计，每燃 1L 柴油排放 CO ： 22.6g ， HCH ： 51.3g ， NO_x ： 83.8g ，烟尘 41.5g 。若每公里标段工地柴油使用量按 $50\text{L}/\text{d}$ 计算，则施工期每公里污染物的排放量分别为 CO ： $1130\text{g}/\text{d}$ 、 HCH ： $2565\text{g}/\text{d}$ 、 NO_x ： $4190\text{g}/\text{d}$ 、烟尘 $2075\text{g}/\text{d}$ 。

D、弃土场：汽车在弃土场内运输、倒土、弃渣的碾压堆存等工序会产生扬尘。

E、路基回填区：本项目涉及一处较大的路基回填区，回填时场内运输、倒土、土石方的碾压堆存等工序会产生扬尘。

F、隧道施工：隧道施工时，会采取爆破作业，爆破过程和弃渣运输堆存，都将产生一定的扬尘，扬尘排放主要在隧道两端，对隧道口的产生一定的影响。

②运营期大气污染物源强

本项目为二级公路，沿线不设置收费站、服务区、车站等附属设施，运营期沿线无大气集中式污染物排放源，主要大气环境影响为行驶车辆尾气及路面扬尘，车辆尾气污染物主要有 NO_x 、 CO 及 THC ，排放量较少，以无组织形式排放，对环境影响较小。此外，本项目隧道长 365m 属于短隧道，在隧道进出口污染物浓度偏高，但项目所在区域为农村地区，扩散条件较好，对周边环境的影响较小。

(4) 振动

①施工期

施工期振动影响来自于施工机械作业时的振动影响，与施工机械的强度、运行维护情况等相关。此外，隧道内施工爆破时会产生一定的振动影响，与装药量、爆破方式等相关。

②营运期

运营期振动影响主要来自于隧道内车辆运行产生的振动影响，与隧道埋深等相关。

(5) 固体废物

①施工期固体废物

本工程施工期间不设施工营地，施工营地为租用当地民房，施工期间产生少量生活垃圾。施工期间的固体废物主要为废弃土石方、拆迁建筑垃圾及施工期间施工机械维护保养产生废矿物油等。

A、生活垃圾

本项目不新设置施工营地，租用当地民房，施工营地按高峰期60人计，平均每人每天产生的生活垃圾按0.5kg计，施工期生活垃圾产生量30kg/d，施工按年工作日300d计算，施工期内共产生生活垃圾9t/a。项目施工营地应设置垃圾集中收集箱，再委托当地环卫部门定期清运。

B、土石方

项目路基、桥梁及隧道施工等总开挖土石方76.30万 m^3 （其中表土4.84万 m^3 ，土方14.83万 m^3 ，石方56.63万 m^3 ），回填土石方68.67万 m^3 （其中表土4.84万 m^3 ，土方12.71万 m^3 ，石方51.12万 m^3 ），挡墙水沟利用石方2.62万 m^3 ，废弃土石方5.01万 m^3 （其中土方2.12万 m^3 ，石方2.89万 m^3 ），废弃土石方堆存于弃土场内。

C、建筑垃圾

建筑垃圾主要来源于房屋拆迁过程，主要有废砖瓦、废木料、玻璃、塑料、金属等，本项目预计拆迁建筑物面积3850 m^2 ，主要为砖混结构房屋，部分为木结构房屋，建筑垃圾产生量按900kg/ m^2 计，拆迁产生建筑垃圾3465t，5775 m^3 。

D、路面改造废弃面层及基层

项目针对支线及主线局部路段仅进行路面改造，根据项目初步设计，全部改造路段的面层6cm进行开挖，产生废弃面层材料2185 m^3 ；对局部损毁的基层材料进行开挖修复，产生废弃基层材料5326 m^3 。

E、危险废物

项目施工中、混凝土及水稳拌合过程中使用大量的施工机械，难免会产生少量的废机油、废润滑油等废矿物油。根据《国家危险废物名录（2021年版）》以上固废均属于危险废物，废物类别为HW08废矿物油与含矿物油废物，应单独收集，妥善贮存，再交由有危险废物处理资质的单位处理。

②营运期固体废物

拟改扩建工程营运期全线不设收费站、服务区等管理服务设施，营运期产生的固体废物主要是司乘人员丢弃的垃圾和运输车辆洒落的固废。司乘人员丢弃的垃圾、运输车辆洒落的固废进行定期收集后交由环卫部门处理。

（5）生态环境影响源分析

①施工期生态环境影响源分析

拟改扩建工程的施工将使区域局部生态结构发生一定的变化，施工将使区域植被遭到一定程度的破坏，裸露的地表被雨水冲刷将造成水土流失，土壤肥力降低，影响局部水文和生态系统的稳定。

施工期对区域植被的影响主要是对植被的破坏。工程建设将永久占用一定数量的林地、耕地，位于公路红线范围内的林地和耕地植被将被破坏。此外，在施工过程中产生的扬尘还会对施工场地周围的生态环境带来不利的影响。

本项目不可避免的产生部分弃渣，堆存时压占土地，造成植被的破坏；工程各类填、挖作业将对沿线自然植被及野生动物的生境形成破坏，并可能导致野生保护植物被砍伐或野生保护动物因生境破坏而迁移他处。

②营运期生态环境影响源分析

拟改扩建工程营运初期沿线植被尚未完全恢复，依然会存在一定的水土流失问题；正常运行后，公路沿线绿化后，可有效降低公路实施对沿线景观和植被的影响。

（6）事故风险污染影响分析

拟建项目为普通国道改扩建项目，存在运输有毒有害等危险化学品及油罐车运输的可能，因此本工程营运期存在风险事故的可能性。运输危险化学品、燃油的运输车辆可能发生交通事故，发生上述污染事故时，可能对公路沿线敏感保护目标造成污染。

2.9.污染物排放总量分析

环境污染物总量控制的目的是根据环境质量标准,通过调控污染源分布状况和污染排放方式,把污染物负荷总量控制在自然环境承载能力的范围内。

本项目生产过程中的污染物包含了废气、噪声等,污染物排放对环境的污染有一定影响。在污染物治理上,尽管采取目前较为先进的污染防治措施,但经治理后外排的污染物进入环境,仍将对环境产生一定的影响,因此须进行污染物排放的总量控制。

建设项目的污染物总量控制原则,是根据项目的排污特征,以污染物达标排放为前提,提出污染物排放的总量控制指标。

总量控制的实质在于分配容量,对各排污单位科学地分配环境容量,实现区域工业布局趋于合理。本评价采用污染物总量控制的方法,以当地环境主管部门下达的总量控制限值,即指令性总量控制值为准,因此本节所确定的污染物排放总量控制值仅作为建议值。

2.9.1.控制因子

全国对二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮四种主要污染物实行排放总量控制计划管理,各地要在环境管理中按照相关排放标准严格控制。根据本项目的排污特征,本评价确定污染物实行总量控制指标的污染物有:

(1) 废气:本工程运营期废气来自汽车排放的尾气,无集中排放源,沿公路沿线无组织排放,无法核定总量。

(2) 废水:本工程营运期不设收费站,服务区等服务设施,运营期不产生废水,无需核定总量。

2.9.2.总量控制指标建议

本工程营运期不设专门的管理中心、养护站,工程沿线也不设服务区、收费站等服务设施,运营期无废水、集中废气产生,故无需设置总量控制指标。

2.10.本项目沿线环境敏感区

2.10.1.贵阳市开阳风景名胜区

本项目附近距离最近敏感区为贵阳市开阳风景名胜区。该景区是 2000 年 2 月经省人民政府审定公布的第四批省级风景名胜区,位于贵州省贵阳市开阳县南部,景区由紫江地缝景区、南江峡谷景区、香火岩景区三个景区组成。

本项目与风景区最近距离为 6.5km,位置关系详见下图:



2.10.2.生态保护红线

2.10.2.1 生态保护红线功能分区

2018年6月27日，贵州省人民政府以“黔府发〔2018〕16号”印发《省人民政府关于发布贵州省生态保护红线的通知》。根据划定结果，贵州省生态保护红线划定面积为4.59万km²，占全省国土面积的26.06%，形成“一区三带多点”的生态保护红线格局，即“一区”：武陵山—月亮山区，主要生态功能是生物多样性维护和水源涵养；“三带”：乌蒙山—苗岭、大娄山—赤水河中上游生态带和南盘江—红水河流域生态带，主要生态功能是水源涵养、水土保持和生物多样性维护；“多点”：各类点状分布的禁止开发区域和其他保护地；另外，将全省生态保护红线功能区分为5大类共14个生态保护红线片区。

此外，2023年5月9日，贵州省自然资源局、贵州省生态环境厅、贵州省林业局联合下发了《关于印发〈贵州省生态保护红线监督管理办法〉（试行）的

通知》，要求严格生态保护红线管控，保障生态安全，推进我省生态文明建设。该管理办法更加细化了生态保护红线的相关管理要求。贵州省对生态保护红线重视程度极高。

2.10.2.2 与生态保护红线区位关系

2022年11月1日，自然资源部公布的《自然资源部办公厅关于辽宁等省(市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》明确：贵州省完成了“三区三线”划定工作，划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。根据《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021.9.1)第三条“国土空间规划应当细化落实国家发展规划提出的国土空间开发保护要求，统筹布局农业、生态、城镇等功能空间，划定落实永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界”。根据贵州省“三区三线”划定成果，经核查本项目用地范围，本项目永久占地及临时占地均不占用《贵州省“三区三线”划定成果》中的生态保护红线。项目与贵州省生态保护红线的位置关系见附图5。

2.10.3.贵州省永久基本农田

根据贵阳市生态环境局开阳分局关于《开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路选址征求意见表》的回复，拟改扩建工程永久用地及临时用地均不涉及占用贵州省永久基本农田，项目与贵州省永久基本农田的位置关系见附图6-1（总图）及附图6-2（局部放大图）。

2.10.4.集中式饮用水水源保护区

根据贵阳市生态环境局开阳分局关于《开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路选址征求意见表》的回复，拟改扩建工程不涉及饮用水水源保护区。

与工程沿线的开阳县翁井水源保护区的最近距离为1.3km；与开阳县城关镇白安河水库饮用水水源保护区的最近距离为1.9km。项目与沿线饮用水水源保护区的位置关系见下图2.10-2：



图 2.10-2 本项目与周边集中式饮用水水源保护区位置关系图

2.10.5.其他环境敏感区

拟改扩建工程不涉及世界自然遗产地、国家公园、自然保护区、湿地公园、地质公园、水产种质资源保护区；不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地、不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，不涉及鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。

2.11.相关法律法规及规划符合性分析

2.11.1.与产业政策符合性分析

根据《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2024 年本)>有关条款的决定》（国家发展改革委 2019 年第 29 号令），本项目建设内容属“鼓励类中：二十四、公路及公路运输（含城市客运）中的：2、国省干线改造升级。”因此，该项目符合国家产业政策。

2.11.2.与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

根据《长江经济带生态环境保护规划》，实行负面清单管理。除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线1公里范围内布局新建重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。严控下游高污染、高排放企业向上游转移

本项目属于4721铁路、道路、隧道和桥梁工程建筑，不属于该规划中的负面清单项目，因此本项目的建设符合《长江经济带生态环境保护规划》中的相关要求。

2.11.3 与《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）（修订）》符合性分析

根据贵州省委区域协调发展领导小组办公室《关于印发〈贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）（修订）〉的通知》（黔区办〔2025〕1号），本项目与《实施细则》对照可知，本项目不属于负面清单：

表2.11-1 贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则

序号	实施细则	本项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和我省港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目不涉及码头建设	/
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目，防洪、供水、生态修复、河道治理项目应依法依规办理审批手续。	评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区	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、畜禽养殖、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。	本项目占地及影响评价范围不涉及饮用水水源保护区	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围湖造田等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合湿地公园管控要求的投资建设项目。	不涉及水产种质资源保护区、湿地公园	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。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。	不涉及占用《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、不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区，不占用长江流域河湖岸线	符合

6	禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改建或扩大排污。	不涉及向长江支流直排污水	符合
7	禁止在赤水河、乌江和《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》中涉及贵州省的水生动植物自然保护区和水产种质资源保护区开展生产性捕捞。	不涉及生产性捕捞	/
8	禁止在水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。	选址涉及黔中岩溶石漠化省级水土流失重点治理区，依法开展水土保持方案，采取水土流失治理措施	符合
9	禁止在河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。	本项目废弃土石方回用于填平区及弃土场，选址均不在河道管理范围内。固体废物均妥善处置，禁止向河湖管理范围违规倾倒处置	符合
10	禁止在开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。	不涉及养殖、投放外来物种等活动	符合
11	禁止在长江支流、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。禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于生产类项目	符合
12	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。高污染项目界定严格按照生态环境部发布的《环境保护综合名录》有关规定执行。	本项目不属于生产类项目	符合
13	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。	本项目符合国家、地方产业政策、国土空间规划	符合
14	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、扩建不符合产业政策、“三线一单”等要求的高耗能高排放项目。	本项目为鼓励类项目，符合产业政策与国土空间规划，本项目符合三线一单管控要求	符合
15	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	本项目符合相关政策文件，详见其他符合性分析内容	符合

2.11.4 与《贵州省乌江保护条例》符合性分析

本项目不涉及沿线分布河流属于长江水系乌江干流及其支流，项目与乌江保护条例符合性分析如下：

表2.11-2 项目与乌江保护条例符合性分析

条例内容（摘录）	符合性分析
第二十二条 禁止在乌江流域内发展下列产业： （一）不符合国家产业政策的； （二）不符合生态环境保护要求的； （三）不符合乌江流域综合保护规划的。	本项目二级公路建设项目符合国家产业政策，项目选址、选线过程中未占用生态保护红线。
第二十三条 禁止在乌江流域实施下列行为： （一）向水体排放、倾倒油类、酸液、碱液或者有毒废液；（二）在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器、包装物；（三）向水体直接或者利用渗井、渗坑、溶洞、裂隙等间接排放、倾倒磷、锰、镉、汞等工业废渣或者其他废弃物；（四）在流域河道管理范围内堆放、倾倒、存贮、掩埋固体废物或者其他污染物；（五）使用国家明令禁止的农药，丢弃农药包装物、废物；（六）生产、销售、使用含磷洗涤剂；（七）在河湖管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物；（八）擅自在河道中筑坝、擅自改变河道走向；（九）向水体排放、倾倒船舶垃圾、残油、废油；（十）法律、法规禁止的其他行为。 单位和个人设置的废物储存、处理设施或者场所，应当采取必要的措施，防止堆放的废物产生的污水渗漏、溢流和废物散落等对水环境造成污染。	本项目沿线不设置收费站、加油站、服务区等附属设施，无相关污水排放。项目弃土场不在河道管理范围线内。本项目不在河道管理范围内新增设置桥墩、桥梁基座，根据防洪影响评价不影响行洪。同时，项目施工期严格落实环评措施，施工废水循环使用不外排。弃土场采取淋溶水治理措施，废物防散落等措施

综上所述，本项目的建设符合《贵州省乌江保护条例》相关要求。

2.11.5 与《国家公路网规划（2022—2035年）》符合性分析

2022年，国家发改委和交通运输部印发了《国家公路网规划（2022—2035年）》，规划的相关内容：到2035年，基本建成覆盖广泛、功能完备、集约高效、绿色智能、安全可靠的现代化高质量国家公路网，形成多中心网络化路网格局，实现国际省际互联互通、城市群间多路连通、城市群城际便捷畅通、地级城市高速畅达、县级节点全面覆盖、沿边沿海公路连续贯通。规划提出国家公路网规划总规模约46.1万公里，由国家高速公路网和普通国道网组成，其中国家高速公路约16.2万公里(含远景展望线约0.8万公里)、普通国道约29.9万公里。其中普通国道网。按照“主体稳定、局部优化，补充完善、增强韧性”的思路，优化完善普通国道网。以既有普通国道网为主体，优化路线走向，强化顺直连接、改善城市过境线路、避让生态保护区域和环境敏感区域；补充连接县级节点、陆路边境口

岸、重要景区和交通枢纽等，补强地市间通道、沿边沿海公路及并行线；增加提高路网效率和韧性的部分路线。规划中普通国道净增里程约3.4万公里，主要增设101条联络线，调整了41条既有规划路线走向；贵州省境内普通国道由16条调增为23条，里程由原来的8419公里调增为10478公里。

本项目属于规划中“普通国道网路线方案表”中的“第53项 G354南昌—兴义”“南昌、安义、奉新、宜丰、铜鼓、浏阳、长沙、韶山、娄底、涟源、冷水江、新化、溆浦、辰溪、麻阳、凤凰、铜仁、江口、石阡、余庆、瓮安、开阳、修文、贵阳、长顺、紫云、贞丰、兴仁、兴义”路径中的开阳至修文段，路线走向与规划相符。

根据规划中“五、环境影响及对策—（1）总体评价要求”，部分新增线路与国家公园等自然保护地、饮用水水源地等环境敏感目标以及生态保护红线存在局部空间冲突，规划论证阶段应尽可能予以规避，下一步还将在实施阶段进一步优化；建设和运营期产生的废气、污水、噪声等可能对环境质量带来一定影响。在实施阶段将严格落实环境影响评价制度和“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单）管控要求，合理避让环境敏感目标并强化生态环境保护举措，规划产生的环境影响总体可控。

本项目属于G354国家公路网规划中的一段，且项目不涉及占用风景名胜区、自然保护区等各类自然保护地，不涉及占用饮用水水源保护区，不涉及占用生态保护红线、永久基本农田。

因此，本项目建设符合《国家公路网规划(2022—2035年)》要求。

2.11.6 与《贵州省水运发展规划（2012-2030 年）》、《贵阳贵安水运体系发展行动方案（2022—2035 年）》符合性分析

1、与《贵州省水运发展规划（2012-2030 年）》

规划目标：贵州省水运发展规划主要内容为：贵州省内河航道布局规划方案：形成以乌江、南盘江北盘江红水河两条出省水运主通道为骨干，赤水河、清水江、都柳江三条出省水运辅助通道为补充，一般航道为基础的全省航道体系，实现贵州水运北入长江、南下珠江、干支相通、江海直达。出省水运主通道、辅助通道规划总里程 1721km，其中三级航道 794km，四级航道 317km，五级航道 440 km，六级航道 170 km；一般航道规划总里程 1500 km。

a.水运主通道：乌江（含清水河河口段）：规划乌江干流索风营水电枢纽至

乌江渡水电枢纽 70km 为四级航道，乌江渡水电枢纽至龚滩 406km 为三级航道，支流清水河的开阳港以下河口段 24km 为三级航道。

本项目洛旺河大桥跨越清水河，属于利用现有桥梁。根据《内河通航标准》（GB50139-2014）要求，III级航道通航净空尺度要求如下：双向通航净宽要求 110m，单向通航净宽要求 55m，通航净高要求 10m。本项目涉及的洛旺河大桥设计最高通航水位 462.5m，桥梁净高 26.00m，桥梁净宽 115m，洛旺河大桥满足 III级双向通航净空尺度要求。

因此本项目与《贵州省水运发展规划（2012-2030 年）》不冲突。

2、《贵阳贵安水运体系发展行动方案（2022—2035 年）》

根据贵阳市人民政府 2023 年 3 月 11 日下发的《贵阳贵安水运体系发展行动方案（2022—2035 年）》，规划明确：（一）充分发挥乌江现有 500 吨级航道通过能力，1.加大船舶发展力度。新建或引导社会资本引进、购买、租赁船舶，使贵阳境内乌江船舶保有量达 60 艘以上，满足乌江航道现有通过能力船舶运输需求。支持船舶工业转型发展，引导中小企业集群化发展，加快船舶配套产业布局，优化船舶制造企业产业布局规划。2.提升进港公路通行能力。力争 2023 年开工建设开阳港洛旺河港区进港道路项目，加快推进乌江渡电站翻坝公路项目（息烽港至赶子坡公路改扩建工程）工作进度。

本项目起点位于开阳港洛旺河港区附近，已有连接支线进入洛旺河港区第一作业区并进行连接，该连接支线仅对路面进行改造，已形成与洛旺河港区的连接达到集疏运功能。

本项目顺接 G354 国道肖家坳至港区段，目前属于规划的近期 G354 国道公路兼具洛旺河港区的集疏运功能公路，待远期 G354 公路建成后属于洛旺河港区集疏运公路。因此本项目与《贵阳贵安水运体系发展行动方案（2022—2035 年）》相符合。

2.11.7 与《贵阳市开阳港总体规划（2015~2030）》符合性分析

根据《贵阳市开阳港总体规划（2015~2030）》，开阳港作为贵阳唯一的重点港口，港口腹地可延伸周边的瓮安、福泉、贵定、贵阳等其他地区，腹地内磷矿资源丰富，将有望发展成为黔中地区通江达海的北大门，逐步发展成为成为具有大宗散货、件杂货、集装箱等运输的综合性港口。港区设置根据港口码头所处的地理位置、行政区划、开发利用现状等条件，结合港口集疏运条件、城市总体

规划、产业布局规划、运输需求等，共设置洛旺河港区、大塘口港区开阳作业区、宅吉港区、清水口港区、龙水港区等五个港区。

（一）洛旺河港区第一作业区：该作业区主要结合当地旅客客流的情况，为客船靠泊提供便利。

（二）洛旺河港区第二作业区：该作业区主要结合当地船舶运输发展的需要，建设大型船舶工业基地和物流园区运输等功能的要求以及原材料、产品的运输任务。

（三）洛旺河港区第三作业区：该作业区主要承担贵阳市特色食品、现代医药、装备制造和铝工业基地各产业园的原材料和产成品的运输任务。

（四）洛旺河港区第四作业区：该作业区主要承担冯三镇磷矿等部分原材料、产成品的运输任务。

（五）大塘口港区开阳作业区：主要承担开阳县内的马场铝土矿，永温、金中、双流磷矿开采区的部分磷矿等物资的运输任务。

（六）宅吉港区：主要承担宅吉乡等地区的物资与旅客运输。

（七）清水口港区：主要为米坪乡所需物资提供运输服务，同时为旅客提供便利。

（八）龙水港区：主要承担龙水磷矿等部分原材料、产成品的运输任务。同时，结合当地旅客客流的情况，为客船靠泊提供便利。

开阳港各港区分布及本项目洛旺河大桥在港区规划中的位置详见下图 4.1-1 开阳港港区规划，根据上文及图 4.1-1 可知，本项目的洛旺河大桥位于洛旺河港区范围内，位于第一作业区河第二作业区之间，本项目未涉及占用港区规划范围，与规划不冲突。

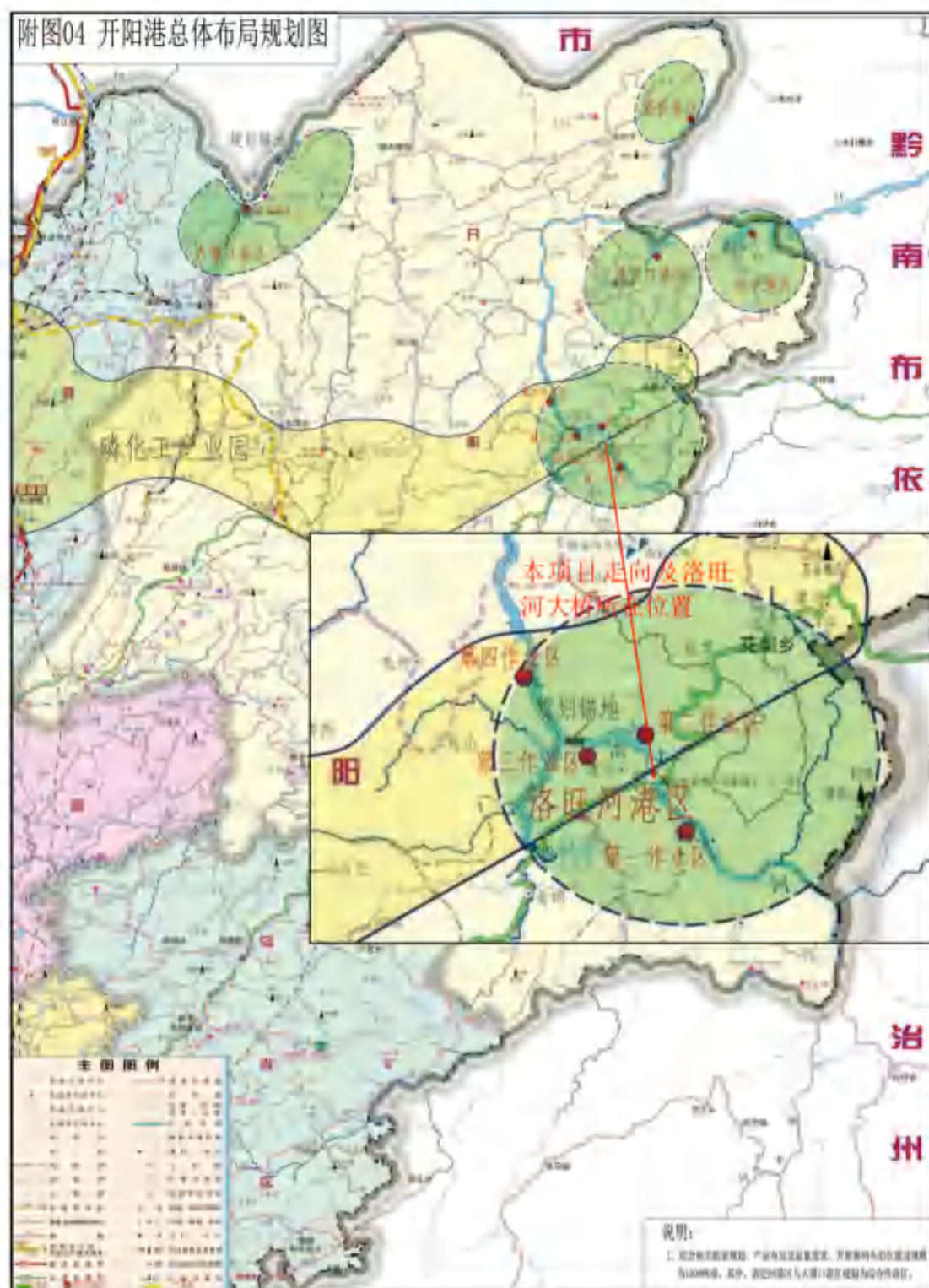


图 2.11-1 项目与开阳港总体规划图位置关系

2.11.8 与《贵州省生态环境保护条例》符合性分析

根据 2019 年 5 月 31 日贵州省第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议通过的《贵州省生态环境保护条例》“第十四条”建设对生态环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价。应当编制环境影响报告书、报告表的建设项目，环

境影响评价文件未依法经审批部门审查或者审查后未予批准的，不得开工建设。依法应当进行环境影响评价的建设项目，建设单位应当按照国家规定编制环境影响报告书或者环境影响报告表，在建设项目开工建设前报有审批权的生态环境主管部门审批。“第二十八条”省人民政府应当以改善生态环境质量和保障生态环境安全为目标，确定生态保护红线、生态环境质量底线、资源利用上线，制定实施生态环境准入清单，构建生态环境分区管控体系。生态保护红线、生态环境质量底线、资源利用上线是各级人民政府实施环境生态目标管理和生态环境准入的依据。禁止引进严重污染、严重破坏生态环境的建设项目。

本项目属于等级公路改扩建项目，不属于严重污染、严重破坏生态环境的建设项目，同时，项目正在进行环境影响评价，未提前开工建设，符合《贵州省生态环境保护条例》要求。

2.11.9 与《贵阳市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

根据《贵阳市生态环境保护“十四五”规划》：到2025年，生产生活方式绿色转型成效显著，生态环境质量持续巩固和改善，生态系统质量和稳定性稳步提升，土壤和地下水安全有效保障，无废城市建设深入推进，农业农村环境保护得到加强，环境安全有效保障，现代环境治理体系建立健全，生态文明建设取得新成绩。

加强交通噪声污染防治：严格道路规划设计，严格城市功能区规划控制，强化交通噪声监管执法。切实加强城市高架路段、穿城铁路等噪声污染防治。继续严格实施禁鸣、限速等措施，加强道路维护保养，切实降低车辆通行产生的噪声。

本项目为公路工程建设，为改扩建工程，项目营运期产生的主要环境影响为交通噪声污染。在道路规划设计阶段已尽可能远离居民集中居住区，在线路运行中采取限速、禁鸣等措施确保噪声达标排放，通过采取生态环境保护措施后影响较小，项目的建设符合《贵阳市生态环境保护“十四五”规划》相关要求。

2.11.10 与《贵州省“十四五”公路建设规划》的通知（黔交规划[2021]40号）的符合性分析

根据省交通运输厅关于印发《贵州省“十四五”公路建设规划》的通知（黔交规划[2021]40号）：《贵州省“十四五”公路建设规划》（以下简称《建设规划》）是《贵州省交通运输“十四五”发展规划》的一个重要专项规划，是全省安排“十

“十四五”时期公路建设重大项目、重大工程、重大政策和项目投资的重要依据，是指导“十四五”时期贵州省公路交通发展的纲领性文件。

规划提出：

规划目标：二是普通国省道技术水平明显提升。实现普通国道二级及以上比例达到 90%，普通省道三级及以上比例达到 45%，争取实现乡镇通三级及以上公路占比达 65%，“高速延伸、干支协同”的公路网络基本形成。

重点任务：（二）消除普通干线瓶颈路一是进一步提升普通国省道技术水平。稳步推进普通国道三级及以下路段改造，实现普通国道二级及以上比例达 90%以上，顺利实现普通国道“十四五”规划目标。进一步改善普通国道二级公路的技术指标，加强路面改造，提升服务水平。有序推进普通省道升级改造，力争实现三级及以上比重达到 45%，提高通行能力和行车舒适性。实施普通省道危旧桥梁改造 78 座，进一步提升安全保障能力。

本项目已列入贵州省 2023 年重大项目清单中，因此与《贵州省“十四五”公路建设规划》的通知（黔交规划[2021]40 号）相符合。

2.11.11 与《贵阳城市环境总体规划》（2015-2025）的符合性分析

根据《贵阳城市环境总体规划》，以生态保护为前提，以环境资源承载力为基础，以自然规律为准绳，以可持续发展为目标，注重贵阳自身自然环境特色，是贵阳市建设生态文明城市、加快新型城镇化发展、建设生态宜居城市的重要基础。

规划在贵阳市自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地（含湿地公园）、饮用水水源保护区、公益林等现有法定保护区识别的基础上，对贵阳市生态环境进行水土流失敏感性评价、石漠化敏感性评价、生境敏感性评价、水源涵养功能重要性评价、土壤保持功能重要性评价、生物多样性保护重要性评价，综合划定贵阳市生态功能重要区、敏感区以及脆弱区。将贵阳市划分为严格保护的生态功能红线区，以生态功能保育为主、限制开发的生态功能黄线区，以及引导开发的生态功能绿线区，明确分级管控要求。

本项目不涉及各类法定保护区，未占用生态保护红线、永久基本农田，属于引导开发的生态功能绿线区，因此与本规划符合。

2.11.12 与《开阳县国土空间总体规划(2021-2035 年)》的符合性分析

根据《开阳县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中构建顺达高效的综合

交通体系：构建以枢纽为核心，以铁路、公路、水运、航空为脉络，实现多种交通方式无缝衔接，高效运作的交通体系。水运建设重点为开阳港区；城西乡交通协同规划形成“一轴四纵五横”串联开阳县所有乡镇。规划中的一轴为 G354。

根据国土空间规划中县域公路网体系规划图，本项目属于现状近期 G354 国道（已替代 S536 省道）段。本项目顺接 G354 国道肖家坳至港区段，属于洛旺河港区至县城段近期的 G354 公路兼具洛旺河港区的集疏运功能，规划远期 G354 公路位于本项目北部走廊带，待远期 G354 建成后本项目属于洛旺河港区集疏运公路。本项目已纳入该国土空间规划图，并已纳入《重点建设项目安排表》（见附件 8）清单中，并且于 2025 年 8 月 20 日取得贵州省自然资源厅下发的《建设项目用地预审与选址意见书》（详见附件 9）。因此，本项目的建设符合《开阳县国土空间总体规划(2021-2035 年)》相符合。

开阳县国土空间总体规划（2021-2035年）

县域公路网体系规划图

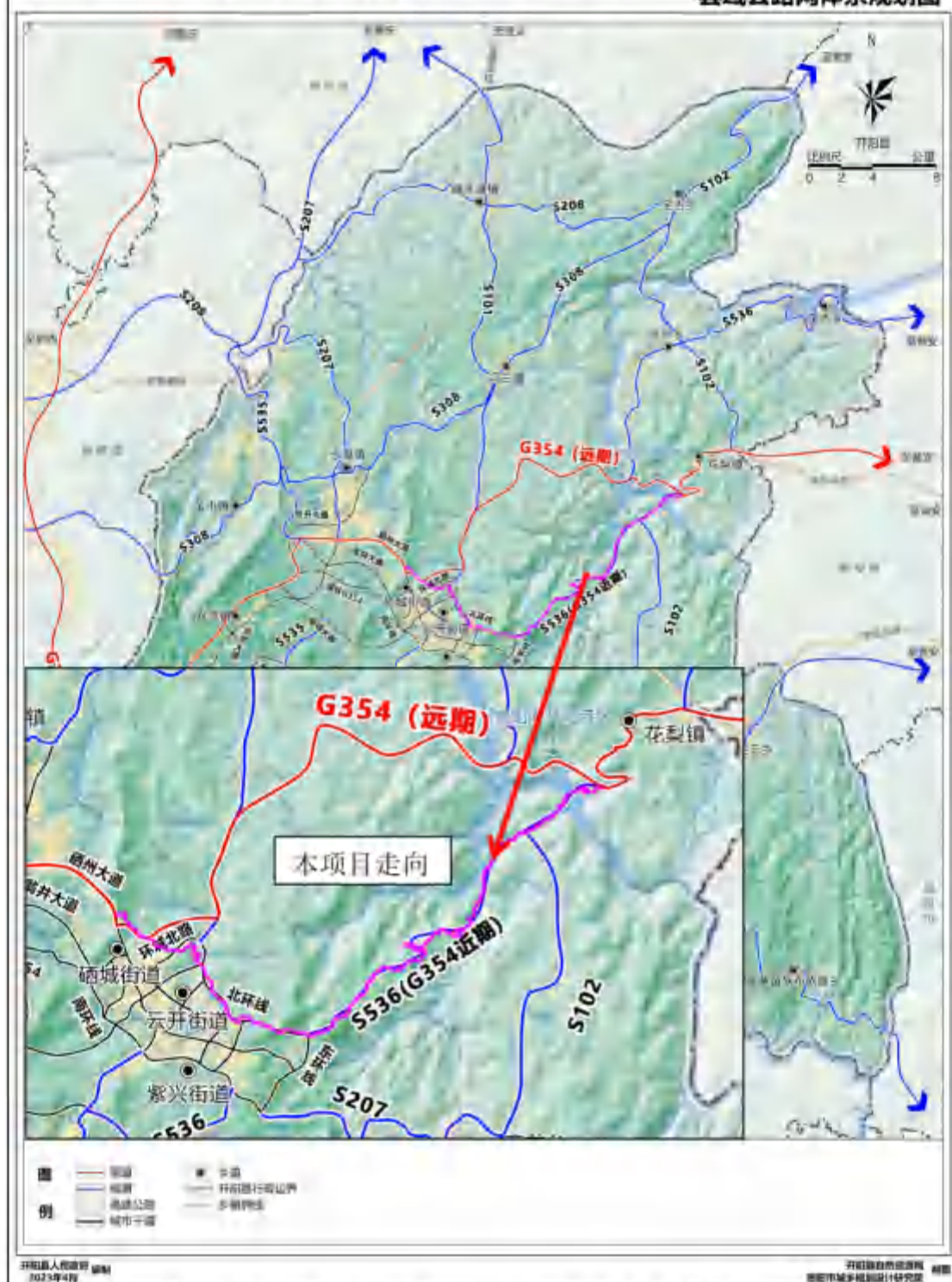


图 2.11-5 《开阳县国土空间总体规划(2021-2035 年)》县域公路网体系规划图

2.11.13 与《中华人民共和国森林法》、《国家级公益林管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理办法》的符合性分析

《中华人民共和国森林法》中主要相关规定：第七条 国家建立森林生态效益补偿制度，加大公益林保护支持力度，完善重点生态功能区转移支付政策，指

导受益地区和森林生态保护区人民政府通过协商等方式进行生态效益补偿。

第三十二条 国家实行天然林全面保护制度，严格限制天然林采伐，加强天然林管护能力建设，保护和修复天然林资源，逐步提高天然林生态功能。具体办法由国务院规定。

《国家级公益林管理办法》主要相关规定：第三条国家级公益林管理遵循“生态优先、严格保护，分类管理、责权统一，科学经营、合理利用”的原则。第十二条一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。第十七条国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。(一)国有国家级公益林，原则上不得调出。(二)集体和个人所有的一级国家级公益林，原则上不得调出。但对已确权到户的苗圃地、竹林地，以及平原农区的国家级公益林，其林权权利人要求调出的，可以按照本办法第十九条的规定调出。(三)集体和个人所有的二级国家级公益林，林权权利人要求调出的，可以按照本办法第十九条的规定调出。

《建设项目使用林地审核审批管理办法》中主要相关规定：占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：(一)各类建设项目不得使用Ⅰ级保护林地。(二)国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。(三)国防、外交建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。(四)县(市、区)和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。(五)战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用Ⅲ级及其以下保护林地。(六)符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。(七)符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目，可以使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内Ⅱ级及其以下保护林地。(八)公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石(沙)场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。其中，在国务院确定的国家所有的重点林区(以下简称重点国有林

区)内,不得使用III级以上保护林地中的有林地。(九)上述建设项目以外的其他建设项目可以使用IV级保护林地。

本条第一款第(二)、(三)、(七)项以外的建设项目使用林地,不得使用一级国家级公益林地。

根据本项目《使用林地可行性报告》,工程永久用地涉及占用天然林,临时用地(配套施工设施,施工便道、弃土场、3个拌合站)不涉及占用天然林。永久用地涉及占用天然林5.9165hm²。工程永久用地涉及占用公益林,临时用地(配套施工设施,施工便道、弃土场、3个拌合站)不涉及占用国家公益林。永久用地中仅改扩建段涉及占用国家公益林0.8970hm²,新建段不涉及占用国家公益林。占用国家公益林地均为II级林地,未占用I级保护林地。工程永久用地涉及占用地方公益林4.1606hm²,全部位于改扩建段,新建段不涉及占用国家公益林;临时用地不涉及占用公益林。占用地方公益林地均为III、IV级林地。为减少临时用地占用1.52公顷公益林的影响,经环境影响评价及建设单位沟通及现场调查,取消了2#混凝土及水稳拌合站,采用外购方式满足筑路材料的需求。

此外,根据开阳县自然资源局关于本项目使用林地的相关情况说明(见附件13),本项目不涉及占用禁用林地,建设单位根据使用林地要求对占用林地实行“占一补一”的原则,实现区域公益林“占补平衡”或者缴纳林地补偿费。

因此,本项目与《中华人民共和国森林法》、《国家级公益林管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理办法》等管理要求相符合。

2.11.14 与“三区三线”的符合性分析

根据《自然资源部关于进一步加强国土空间规划编制和实施管理的通知》(自然资发〔2022〕186号)要求,巩固和深化“多规合一”改革成果,2022年12月,贵州省“三区三线”划定成果已经国家质检通过并正式启用。

经核对,项目未涉及占用《贵州省“三区三线”划定成果》中的生态保护红线、基本农田,项目不涉及占用生态保护红线,位置关系详见附图5;项目不涉及占用永久基本农田附图6;涉及占用城镇开发边界线,与城镇开发边界区位关系图见附图11。

本项目已纳入开阳县国土空间规划,属于国土空间规划清单中的项目,因此符合本项目符合“三区三线”相关内容。

2.11.15“三线一单”的符合性分析

1) 本项目与生态保护红线符合性分析

贵州省自然资源厅、生态环境厅、林业局《关于印发贵州省生态保护红线监管办法（试行）》的通知（黔自然资发〔2023〕4号）：第二条 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，包括重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持等功能的生态功能极重要区域，生态极敏感脆弱的水土流失、石漠化等区域以及具有潜在重要生态价值的区域。本办法所指生态保护红线为经国家批准“三区三线”划定成果中的生态保护红线。本办法适用于全省行政区域内生态保护红线的监督与管理工作。

该项目为线性建设工程，其中约 33.16%路段新建，约 67.58%路段利用老路改造。在设计方面经过了大量比选，根据开阳县自然资源局选址意见，本项目新增占地已避让生态保护红线，项目不涉及占用生态保护红线。

综上，本项目的建设符合贵州省生态保护红线管控要求，不产生冲突，项目建设符合贵州省生态保护红线。

2) 本项目与环境质量底线符合性分析

项目所在地环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单二级标准要求；地表水质量满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准要求；声环境质量均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的相应的 1、2、4a 类标准。项目建设将改善路面状况，进一步优化公路平曲度，项目建成后路面得到较大改善，综上所述，项目建设不会突破区域环境质量底线。

3) 本项目与资源利用上线符合性分析

本项目为等级公路改扩建项目，项目建设过程将消耗一定量的砂石等建筑材料，但优先采用本项目开挖的土石方进行综合利用，外购部分较少。此外，营运期不消耗水、电等能源，工程永久占用土地 48.63hm²，不涉及占用永久基本农田生态保护红线，项目的建设占地对于区域土地利用类型改变较小，不会触及区域资源利用的上线。

4) 本项目与生态环境准入清单符合性分析

本项目为改扩建公路项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》规定中“第一类鼓励类”中“第二十四类公路及公路运输”中“国省干线改造升级”的项目，不属于《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 版）》禁止的项目类别；本项目建设单位已取得贵阳市交通委员会《关于开阳港

洛旺河港区至开阳县城集疏运公路项目初步设计的批复》，属于《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号）中“许可准入类”中“（七）交通运输、仓储和邮政业”项目，因此，改扩建项目不属于环境准入负面清单项目。

2.11.16 与《贵州省生态环境分区管控方案》（黔府办函〔2024〕67号）的符合性分析

（1）分区管控

根据《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》（黔府办函〔2024〕67号），全省共划定1376个生态环境分区管控单元。其中：优先保护单元819个，主要包括生态保护红线、自然保护地，饮用水水源保护区等生态功能区域；重点管控单元435个，主要包括经济开发区，工业园区，中心城区等经济发展程度较高、生态环境质量改善压力较大的区域；一般管控单元122个，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。

（2）生态环境准入清单管理

从布局要求、污染物排放管控、资源能源开发利用效率及环境风险防控等方面制定准入清单，明确管控要求，全省建立“1+7+10+N”四级生态环境分区管控体系。“1”为全省总体管控要求，“7”为全省七大分区板块管控要求，“10”为9个市（州）+贵安新区的管控要求，“N”为1376个环境管控单元的管控要求。

（一）优先保护单元。以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设。生态保护红线原则上按禁止开发或依现行法律法规规定有条件开发区域进行管理。严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。生态保护红线以外的其他重要生态空间，依法依规对产业和项目准入进行限制或管控。

（二）重点管控单元。以生态修复和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。严格落实区域及重点行业污染物允许排放量。对环境质量不达标的管控单元，落实现有各类污染源污染物排放削减计划和环境容量增容方案。

（三）一般管控单元。以生态环境保护与适度开发相结合为主，开发建设中应落实生态环境管控相关要求。

（3）项目涉及管控单元情况及符合性分析

2025 年 10 月，经贵州省“三线一单”公众应用平台核实项目与《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》（黔府办函〔2024〕67 号）的生态环境管控单元分类单元情况可知，本项目涉及 1 个优先保护单元、1 个重点管控单元及 1 个一般管控单元。本项目涉及的管控单元详见下表 2.11-5，贵州省、贵阳市普适性管控要求符合性分析详见表 2.11-6，项目与贵州省生态环境分区管控位置关系详见附图 10。

表 2.11-5 项目与开阳县生态环境分区管控单元位置关系一览表

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	属性	备注
1	ZH52012130001	开阳县一般管控单元	一般管控单元	永久工程占用
2	ZH52012120002	开阳县生活区-重点管控单元	重点管控单元	永久、临时工程占用
3	ZH52012110001	开阳县优先管控单元	优先管控单元	永久工程占用
本项目占用的优先管控单元类别为：花梨镇天然林、花梨镇公益林				

表 2.11-3 项目与分区管控单元的管控要求符合性分析

名称编号	管控单元分类	准入要求		符合性分析	结论
开阳县 优先保 护单元、 ZH52012 110001	优先保 护单元	空间布局 约束	1 涉及斑块分别执行贵州省普适性管控要求中对应的生态保护区红线生态功能（极）重要敏感区、水环境优先保护区、河湖生态缓冲带、生态公益林、天然林、农用地优先保护区普适性准入要求。 2 畜禽养殖业执行贵州省农业污染禁养区、限养区普适性管控要求；畜禽养殖规模的确定执行贵州省农业污染普适性管控要求。 3 涉及饮用水源取消实时管控。 4 执行贵州省自然岸线普适性管控要求。 5 新建码头、航道疏浚等工程建设需进行专题论证，取得主管部门意见后实施；运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防盗、防漏设施。	本项目不涉及占用生态保护红线，涉及占用花梨镇生态公益林、花梨镇天然林按照要求办理相应的使用林地相关手续并采取“占一补一”方式进行补偿。项目不涉及畜禽养殖、不涉及占用河道管理范围，不属于新建码头、航道疏浚等前述其他工程内容。	符合
		污染物排 放管控	/	/	/
		环境风险 防控	1 发生饮用水水源严重污染、威胁供水安全等紧急情况时，饮用水源地责任政府应当立即启动已发布的应急预案，采取应急措施，最大程度减轻可能造成的污染和危害。 2 执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。	本项目不在饮用水水源保护区范围及其汇水区范围内。针对跨越河流提出了相应的环境风险防范措施	符合
		资源开发 效率要求	/	/	/
开阳县 城镇生 活+工业 重点管	重点管 控单元	空间布局 约束	1 按照贵州省、黔中经济区、贵阳市总体管控要求中大气环境受体敏感区、高污染燃料禁燃区普适性准入要求执行 2 严格限制居住区周边布设企业类型，不宜引入存在重大环境风险源的工业企业。 3 现有工业企业经有序升级改造、关停或搬迁至工业园区。	本项目位于城镇开发边界内，符合开阳县城镇开发发展规划，已纳入国土空间规划及项目清单；本项目属于公路项目，不涉及前述其他情况	符合

名称编号	管控单元分类	准入要求		符合性分析	结论
控单元， ZH52012 120002			4 城镇开发边界执行贵州省土地资源普适性管控要求。 5 畜禽养殖业执行贵州省农业污染禁养区、限养区普适性管控要求；畜禽养殖规模的确定执行贵州省农业污染普适性管控要求。		
		污染物排放管控	1 完善排水管网建设和配套污水处理厂建设，提高污水收集处理率。 2 大气污染物排放执行贵州省大气环境污染物排放普适性管控要求。 3 到 2025 年，全市一般工业固体废物综合利用率稳定提高，工业危险废物处置利用率达到国家、省下达要求，城市生活垃圾回收利用率大于 35%，畜禽粪污综合利用率大于 90%，建筑垃圾综合利用率大于 30%，全市固体废物监管水平显著提升，无废城市建设深入推进。 4 加强城区移动源、扬尘源、餐饮油烟源综合整治。	本项目属于公路项目，不涉及前述情况	符合
		环境风险防控	1 执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 2 建立重污染天气应急响应机制。	本项目属于公路项目，不涉及前述情况	符合
		资源开发效率要求	执行贵阳市开阳县资源开发利用效率普适性要求。	本项目不属于资源开发利用项目	符合
开阳县 一般管 控单元、 ZH52012 130001	一般管 控	空间布局约束	1 畜禽养殖业执行贵州省农业污染禁养区、限养区普适性管控要求；畜禽养殖规模的确定执行贵州省农业污染普适性管控要求 2 城镇开发边界执行贵州省土地资源普适性管控要求。 3 现有工业企业经有序升级改造、关停或搬迁至工业园区。 4 加强和规范城镇开发边界管理，不得擅自突破城镇建设用地规模和城镇开发边界扩展倍数，严禁违反法律和规划开展用地审批。 5 涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。	本项目位于城镇开发边界内，符合开阳县城镇开发发展规划，已纳入国土空间规划及项目清单；本项目属于公路项目，不涉及前述其他情况	符合
		污染物排放管控	1 生活污水处理率、污泥无害化处置率、新建城镇生活污水处理、旅游基础设施执行贵州省水环境城镇生活污染普适性管控要求。 2 化肥农药使用量执行贵阳市普适性管控要求。	本项目属于公路工程，不涉及上述内容，建设废弃土石方按照要求进行回用或堆存于弃土场，	符合

名称编号	管控单元分类	准入要求		符合性分析	结论
			3 畜禽养殖业废弃污染物管控要求执行贵阳市普适性管控要求。 4 到 2025 年，全市一般工业固体废物综合利用率稳定提高，工业危险废物处置利用率达到国家、省下达要求，城市生活垃圾回收利用率大于 35%，畜禽粪污综合利用率大于 90%，建筑垃圾综合利用率大于 30%，全市固体废物监管水平显著提升，无废城市建设深入推进。	并采取污染防治措施。	
		环境风险防控	1 执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 2 执行全省及贵阳市环境风险防控普适性管控要求。 3 加强对区域内现有工矿企业的环境监管，避免环境风险事故发生。 4 与瓮安县及福泉县联合建立水污染联防联控机制，保障清水河干流及其入河支流水质安全，为今后区域生存发展预留空间。	评价提出采取环境风险防范措施确保清水河及其支流水质安全	符合
		资源开发效率要求	执行贵阳市开阳县资源开发利用普适性要求。	本项目不属于资源开发项目	符合

表 2.11-4 项目与贵州省、贵阳市普适性管控要求符合性分析

适用范围	管控类别	管控要求	符合性分析	结论
贵阳市	布局要求	1.禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。 2.禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。 3.在风景名胜区内禁止进行下列活动： （1）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动； （2）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施； （3）在景物或者设施上刻划、涂污； （4）乱扔垃圾。 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和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。 5.国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。 建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。 6.鼓励和支持发展先进生产能力，依法依规限制和淘汰落后生产能力，防止盲目投资和低水平重复建设，切实推进产业结构优化升级。	本项目不涉及保护区、湿地的占用，不属于前述内容	符合
	污染物排放管控	1.市人民政府应当按照国务院下达的总量控制目标，控制或者削减本行政区域的重点大气污染物排放总量。 2.在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。 3.企业事业单位和其他生产经营者产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的，应当采取	本项目属于公路建设项目，废弃土石方采取防扬散、防流失措施，并在弃土	符合

	符合技术规范的防扬散、防流失、防渗漏或者其他措施，防止污染环境。任何单位和个人不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。 禁止任何单位或者个人向江河、湖泊、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡以及法律、法规规定的其它地点倾倒、堆放、贮存固体废物。 4.新建排放重点水污染物的工业项目应当进入开发区、工业园区等工业集聚区。鼓励和引导现有工业项目入驻工业集聚区。 5.从事畜禽养殖活动和畜禽养殖废弃物处理活动，应当及时对畜禽粪便、畜禽尸体、污水等进行收集、贮存、清运。 畜禽养殖场、养殖小区向环境排放经过处理的畜禽养殖废弃物，应当符合国家和本省规定的污染物排放标准和总量控制指标。 6.禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。 7.市辖各区、其他县城建成区和依法需要特殊保护的区域内禁止新建燃煤锅炉；其他区域内，鼓励使用燃气锅炉、电锅炉等清洁能源锅炉，新建燃煤锅炉应当按照国家、省的相关标准执行，已经建成的应当稳定达标排放。 8.畜禽屠宰经营厂（场）和小规模畜禽养殖场、养殖小区的经营户，应当对污水、畜禽粪便、畜禽尸体等进行收集、贮存、清运和无害化处理，防止排放恶臭气体。 在学校、托幼机构、医院、居民住宅区、商场以及其他公共场所周边区域建设小规模畜禽养殖场、养殖小区，或者露天进行喷漆、喷塑等产生含挥发性有机物废气的经营活动，应当设置合理的防护距离，防止排放恶臭气体、挥发性有机物废气。	场内堆存处置，不会排向河流等水域和湿地。项目不涉及前述其他内容	
环境风险防控	1.县级以上人民政府应当加强饮用水水源应急管理，制定突发事件应急预案，建设两个以上相对独立的饮用水水源地。对不具备条件建设备用水源的，应当采取措施与相邻地区实行联网供水。 2.加强生态破坏风险防控与预警。严格落实环境影响评价制度，针对生态保护红线和自然保护地，以及生态环境敏感区域的开发建设项目，推动实施主体进行充分论证和生态影响评估，杜绝各类违反法律法规、“三线一单”生态环境分区管控和国土空间管控要求的开发建设项目。加强生态保护监管重点区域以及因人类活动导致土地利用频繁变化区域的生态破坏风险防控与预警，降低开	项目不涉及饮用水水源保护区、生态保护红线，加强了噪声污染治理。	符合

		发建设可能造成的生态破坏风险，加强重大生态破坏事件的防控。加强噪声，光污染等可能威胁生态系统和物种安全的生态风险防控。		
	资源利用效率要求	县级以上人民政府水行政主管部门应当会同生态环境等主管部门，制定河湖生态流量管控指标，确定河流的合理流量和湖泊、水库的合理水位。水库、水电站、航运枢纽等工程的管理单位应当将生态用水调度纳入日常运行调度规程，建立常规生态调度机制，保障河湖生态流量。	不涉及前述内容	符合
贵州省土地资源相关管控要求	空间布局约束要求	限制开发建设活动的要求： 1.严格落实重金属总量指标等量替换制度，对于无重金属污染物排放总量指标来源的新（改、扩）建涉重金属重点行业项目，一律不批其环境影响评价文件。鼓励各市（州）探索重金属排放置换、交易试点，实施“以大代小”、“以老带新”，实现重点防控重金属污染物新增排放量零增长。 2.法律、法规限制的其他行为。	不涉及重金属污染，项目符合产业政策及规划	符合
		不符合空间布局要求活动的退出要求： 1.开展铅锌矿专项清理，对已设铅锌矿达不到最低生产规模要求的，采矿许可证到期后相关证照不再同意延续，自行关闭退出；对长期处于停产状态、不具备安全生产条件的铅锌矿，依据矿山所在地县级以上人民政府作出的关闭决定，依法吊（注）销矿山相关证照。 2.对不满足能耗、环保、质量、安全、技术装备等有关强制性标准和要求的涉重金属企业，依法依规责令限期整改、停产整顿，逾期未整改或经整改仍未达到要求的，提请地方政府依法关闭退出。 3.法律、法规规定的其他退出要求。	不涉及重金属污染，不属于矿山和生产型项目，符合产业政策及规划	符合
		其他空间布局约束要求： 1.对不符合国家产业政策的，一律提请地方政府予以关停；对未经环保部门审批、存在重大环境安全隐患以及位于饮用水水源一、二级保护区内的涉重金属企业，一律提请地方政府予以关停；对无污染治理设施、污染治理设施不正常运行或超标排放以及不能依法达到防护距离要求的，一律停产限期整改整治；对无治理能力且无治理意愿、经限期治理整顿后仍不能稳定达标的，或经整改后仍达不到防护距离要求的，一律提请地方政府予以关闭。 2.法律、法规限制的其他行为。	项目符合产业政策及规划	符合
贵州省生态空间普适性管控要求（水环境要素）	污染物排放管控	对一般生态空间内按照法定程序变更的内容，实时更新后按图斑特性依照相应法律法规进行管控。	经三线一单核实，未有具体管控要求	/

贵州省生态空间普适性管控要求(大气环境要素)	污染物排放管控	对一般生态空间内按照法定程序变更的内容,实时更新后按图斑特性依照相应法律法规进行管控。	经三线一单核实,未有具体管控要求	/
贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求	环境风险防控	排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者应当建立生态环境保护责任制度,明确单位负责人和相关人员的责任,强化生态环境风险防范。	项目建立环境管理制度,明确相关环保职责	符合
贵州省生态空间普适性管控要求(水环境要素)	环境风险防控	对一般生态空间内按照法定程序变更的内容,实时更新后按图斑特性依照相应法律法规进行管控。	经三线一单核实,未有具体管控要求	/
贵州省生态空间普适性管控要求(大气环境要素)	环境风险防控	对一般生态空间内按照法定程序变更的内容,实时更新后按图斑特性依照相应法律法规进行管控。	经三线一单核实,未有具体管控要求	/
贵州省生态空间普适性管控要求(土壤环境要素)	环境风险防控	对一般生态空间内按照法定程序变更的内容,实时更新后按图斑特性依照相应法律法规进行管控。	经三线一单核实,未有具体管控要求	/
贵州省生态空间普适性管控要求	资源开发效率要求	实行区域用水总量和强度控制制度,建立省、市、县三级行政区域用水总量和强度控制指标体系。县级以上人民政府水行政主管部门应当依据本行政区域年度用水总量和强度控制指标,制定年度用水计划并组织实施。	项目用水量较小,用水不会达到	符合

适性管控要求			区域水资源利用上线	
贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求	环境风险防控	对乌江干流及主要支流沿岸10公里范围内废弃露天矿山（含采矿点）生态破坏区域进行综合整治，消除地质灾害隐患，防治水土流失，恢复植被。	项目不属于废弃矿山项目	符合
贵州省生态空间普适性管控要求（大气环境要素）	空间布局约束	与一般生态空间中相连接的矿权，不论在一般生态空间内与否，非金属矿、化工矿山、黄金矿山、煤炭、砂石、陆上石油天然气开采、水泥灰岩、冶金矿山、有色金属矿等九大行业分别按《非金属行业绿色矿山建设规范》等9项推荐性行业标准进行管控外，还须根据调查生态环境特征，适当优化其开采方式，设计时满足生态系统联通性要求；井工开采的应尽可能将井口、工业场地布设于非敏感区域；页岩气、天然气开采井口布设在非敏感区域，合理降低水土流失和避让可能造成的生境阻隔；页岩气开发须满足水资源承载力要求和受纳水体环境容量要求，并考虑引发的地质灾害（地震）风险。	不涉及矿山开采，对区域生态环境具有积极作用	符合
贵州省生态空间普适性管控要求（水环境要素）	空间布局约束	生态保护红线外的生态空间，原则上按限制开发区域的要求进行管理。按照生态空间用途分区，依法制定区域准入条件，明确允许、限制、禁止的产业和项目类型清单，根据空间规划确定的开发强度，提出城乡建设、工农业生产、矿产开发、旅游康体等活动的规模、强度、布局 and 环境保护等方面的要求，由同级人民政府予以公示。	项目符合开阳县国土空间规划，国土空间规划已由人民政府进行了公示	符合
贵州省生态空间普适性管控要求（土壤环境要素）	空间布局约束	严格限制农业开发占用生态保护红线外的生态空间，符合条件的农业开发项目，须依法由市县及以上地方人民政府统筹安排。生态保护红线外的耕地，除符合国家生态退耕条件，并纳入国家生态退耕总体安排，或因国家重大生态工程建设需要外，不得随意转用。	不占用生态保护红线，依法办理用地手续	符合
贵州省生态空间普适性管控要求（土壤环境要素）	污染物排放管控	对一般生态空间内按照法定程序变更的内容，实时更新后按图斑特性依照相应法律法规进行管控。	经三线一单核实，未有具体管控要求	/

贵州省生态空间普适性管控要求（天然林）	国家级管控要求	禁止开发建设活动的要求	（四）对全国所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。 （七）全面停止天然林商品性采伐。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。 （八）严管天然林地占用。严格控制天然林转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特殊需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。	本工程在建设及运行过程中，将遵循“环境质量”生态优先，绿色发展”的原则，施工结束后及时恢复迹地。本项目占用天然林面积为5.9156hm ² ，建设单位根据《中华人民共和国森林法》、《建设项目建设使用林地审核审批管理办法》国家林业局第35号令文件的规定，严格控制占地，严格按照国家建设项目使用林（草）地相关法律法规规定和规程办理	符合
		限制开发建设活动的要求	不得从事下列活动 （一）盗伐滥伐森林和林木。（二）在幼林地和特种用途林内砍柴、放牧。（三）毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。（四）擅自修建房舍和其他永久性建筑。（五）违法猎捕野生保护动物和采挖重点野生保护植物。 二、严格控制天然林树木采挖移植，依法禁止采挖原生地天然濒危、珍稀树木，国家一级保护野生植物，古树名木，以及名胜古迹、革命纪念地、国家公益林、自然保护区、省级以上森林公园、国家级林木种质资源库、国家重点林木良种基地、生态脆弱地区和生态区位重要地区的树木。天然大树是地带性森林群落的重要标志，严禁移植天然大树进城。 （七）开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。 （八）在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖等产业。		
	地方级管控要求	禁止开发建设活动的要求	第十四条禁止采伐天然林。第三条 森林保护目标：森林火灾受害率低于0.8‰；林业有害生物成灾率低于2‰；工程区域不发生大的偷砍盗伐森林、森林火灾、林业有害生物灾害和乱捕滥猎野生动物、乱采滥挖野生植物、非法侵占林地、毁林开荒、新造林地损毁等严重破坏森林资源的行为。		

		限制开 发建设 活动的 要求	第十七条 二级管控区,在不改变林地用途和影响生态安全、生物多样性保护的前提下,可以通过流转天然林发展森林康养、林下种植、林下养殖、生态旅游等非木质资源消耗的经营性活动。	用地手续	
贵州省生 态空间普 适性管控 要求(公 益林)	国家级 管控要 求	禁止开 发建设 活动的 要求	一级国家级公益林严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。 第十二条 一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动,严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。国有一级国家级公益林,不得开展任何形式的生产经营活动。因教学科研等确需采伐林木,或者发生较为严重森林火灾、病虫害及其他自然灾害等特殊情况确需对受害林木进行清理的,应当组织森林经理学、森林保护学、生态学等领域林业专家进行生态影响评价,经县级以上林业主管部门依法审批后实施。 集体和个人所有的一级国家级公益林,以严格保护为原则。根据其生态状况需要开展抚育和更新采伐等经营活动,或适宜开展非木质资源培育利用的,应当符合《生态公益林建设导则》(GB/T 18337.1)、《生态公益林建设技术规程》(GB/T 18337.3)、《森林采伐作业规程》(LY/T 1646)、《低效林改造技术规程》(LY/T 1690)和《森林抚育规程》(GB/T 15781)等相关技术规程的规定。 第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下,可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下,可以合理利用其林地资源,适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用,科学发展林下经济。	本项目占地不涉及一级国家公益林及地方公益林,但项目占用二级国家级公益林面积0.7159公顷,地方级公益林面积4.2274公顷,要求项目施工该段时尽量减少施工作业区范围,禁止超范围占用。项目按林业相关法律法规核准使用林地准入条件,并取得《使用林地审核同意书》后方可开工建设。	符合
		限制开 发建设 活动的 要求	第十七条禁止在国家级公益林地开垦、采石、采砂、取土,严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林林地。 第十九条禁止在公益林内非法采脂、砍柴、放牧、修建坟墓、排放污染物和堆放固体废弃物等破坏活动。 第二十三条禁止在公益林内非法进行活立木移植、挖掘、开垦、采石、采集珍稀植物等破坏森林植被和森林生态功能的活动。 第二十三条因科学研究等非商品性经营需移植、采集公益林内植物的,按相关规定申报。 第十八条加强地方公益林地保护,除基础设施建设与公益性事业外,严格控制采石、采砂、取土、勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用地方公益林林地。除国务院批准或同意的建设项目,国家和省级重点建设项目,国务院有关部门、国家计划单列企业、省人民政府批准的国防、交通、能源、水利、农业、林业、矿山、		

		科技、教育、通讯、广播电视、公检法、城镇等基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。 第二十四条公益林的生产经营活动严格按照《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）、《森林采伐作业规程》（LY/T1646-2005）、《低效林改造技术规程》（LY/T1690-2007）和《森林抚育规程》（GB/T15781-2009）的规定执行。 第二十五条公益林可以进行抚育和更新性质的采伐，但采伐指标不得跨年度结转使用。		
地方级 管控要求	禁止开发建设活动的要求	第十七条禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林林地。 第十九条禁止在公益林内非法采脂、砍柴、放牧、修建坟墓、排放污染物和堆放固体废弃物等破坏活动。 第二十三条禁止在公益林内非法进行活立木移植、挖掘、开垦、采石、采集珍稀植物等破坏森林植被和森林生态功能的的活动。		
	限制开发建设活动的要求	第二十三条因科学研究等非商品性经营需移植、采集公益林内植物的，按相关规定申报。 第十八条加强地方公益林地保护，除基础设施建设与公益性事业外，严格控制采石、采砂、取土、勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用地方公益林林地。除国务院批准或同意的建设项目，国家和省级重点建设项目，国务院有关部门、国家计划单列企业、省人民政府批准的国防、交通、能源、水利、农业、林业、矿山、科技、教育、通讯、广播电视、公检法、城镇等基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。 第二十四条公益林的生产经营活动严格按照《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）、《森林采伐作业规程》（LY/T1646-2005）、《低效林改造技术规程》（LY/T1690-2007）和《森林抚育规程》（GB/T15781-2009）的规定执行。 第二十五条公益林可以进行抚育和更新性质的采伐，但采伐指标不得跨年度结转使用。		

综上所述，项目符合省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知（黔府办函〔2024〕67号）中涉及的分区管控的要求。

3.选址选线方案比选

3.1.推荐路线方案简介

拟建开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路全线位于开阳县，起点位于开阳县花梨镇清江村，顺接已改扩建的 G354。路线利用老路进行改扩建，经过翁昭、南梁、顶兆、然后拟合开阳县规划北环线，路线在 K0+000~K8+000~K24+120 路段进行改扩建，涉及局部新建；K24+120~K30+262 为全部新建路段；连接贵阳港开阳港区的支线 1.27km 仅进行路面维修。公路总体走向为东北——西南——西北，路线主线全长 30.262km。

3.2.路线起点终点方案

1、项目起点方案

本项目起点桩号 K0+000 位于开阳县花梨镇清江村处，顺接已改扩建的 G354 国道 K1344+500 处，起点为顺接现有公路已完成的终点，为实现路径的联通，因此起点受现有项目制约已固定。



图 3.2-1 路线起点

2、项目终点方案

本项目终点桩号 K30+262 位于分水埡处科技大道（城市主干道）。



本项目终点设置需考虑如下问题：

1、本项目为开阳港港区集疏运项目，主要为附近园区、进入高速公路运输服务，因此从开阳港洛旺河港区沿 G354 布线后，应布线连接县城北部的工业园区、G75 高速入口，因此布线走向为向西北侧布线。

2、开阳县城西北部已布设有科技大道作为连贯工业园区、G75 高速公路入口的连接线，本项目仅需连接到科技大道即可。

3、本项目属于集疏运公路，为降低对开阳县中心城区的交通运输压力，因此选择避让开中心城区，向北寻找接入科技大道的接入点。

4、科技大道从开阳县中心城区向北出线后，在晒城至分水堰有约 700m 隧道，隧道出线后连接 370m 桥梁，从道路安全角度考虑需避让上述路段。

5、在避让开阳县中心城区、科技大道隧道+桥梁段后，科技大道经 130m 的路段后，右侧连续 630m 属于高陡边坡，与本项目路基高差约 25m，不具备接入的条件。

6、科技大道后续高陡边坡路段后续为桥梁工程，若绕线再接入科技大道，本项目路径至少增加 3.5km 路径才具备条件接入。

综上所述，上述路段均存在一定的地形、安全、高差等设计因素制约，结合地方规划及科技大道道路走向，接线点的平、纵指标，故终点位置选择是相对唯一和合理的。



图 3.2-2 路线终点

3.3.可行性研究方案中路线比选方案

本项目结合建设条件、工程规模、投资、占地、环境影响、乡镇规划及沿线土地利用开发等因素，本项目共进行了 2 个路段的方案比选。

3.3.1.A（新建走廊）方案比选

K 线（K9+720~K15+400 段）：

从 K6+300 出发后沿既有 G354 走廊带布线，途径翁昭、小湾、白沙土、大弯、南凉村、凉水井、顶兆村，设置顶兆隧道穿过顶兆垭口、而后利用 G354 向西北方向布线至污水处理厂，之后采用新线绕避开阳县城，于遵义路设置牛滚凼中桥跨越遵义路，之后利用预留廊道布线。

A 线（AK6+300.000~AK25+825.000）：

A 线方案在 AK6+300 处与 K 线分开，采用全新线向西沿山麓展线上坡，在 AK19+000 处店子上折向南布线，利用老路 X002 走廊带布线，在 AK25+825 处接入 K 线。



图 3.3-1 新设走廊方案比选平面图

可行性研究报告线路比选：详见表 3.3-1：

表 3.3-1 A（新设走廊）方案比较表

序号	比较项目	单位	K 线	A 线	备 注
			K6+300~ K27+498.713	AK6+300~ AK25+825	
1	路线长度	km	21.198713	19.525	
2	路线增长系数	%	166.7%	160.80%	
3	设计速度	km/h	40/30	40	宜二则二、宜三则三原则
4	路基宽度	m	8.5	8.5	
5	最小平曲线半径	m	30	40	
6	平均每公里交点数	个	6.168	3.636	
7	最大纵坡	%/处	8.08/1	7.0/1	8.08%为老路利用段
8	土石方	1000m ³	632	949	挖方
9	路基土方	1000m ³	265	266	
10	路基石方	1000m ³	366	683	
11	平均每公里土石	1000m ³	29.8	48.6	

	方				
12	填方	1000m ³	452	778	
13	沥青砼路面	1000m ²	162.17	149.37	
14	防护及排水	1000m ³	112.82	123.44	
15	桥梁	m/座	549/5 (利用 333.5/2, 新建 215.5/3)	226/1	
16	隧道	m/座	402/1	—	
17	平面交叉	处	26	13	
18	涵洞	道	58	60	
19	新增占用土地	亩	482.92	615.04	
20	拆除建筑物	m ²	4350	5684	
21	投资估算	万元	27377.6842	32084.7296	
22	平均每公里造价	万元	1291.4786	1643.2640	

线路比选结果:

K 线方案优点: 沿用老路改造, 投资省。

A 线方案优点: 路线短短、直顺, 平纵技术指标好。

K 线方案缺点: 利用老路布线, 经过的村寨较多, 服务功能较强, 新增占地较少、环境破坏小, 建安投资较低; 但是由于道路沿线村寨较多, 道路后期运营街道化严重、利用既有道路进行改造, 改造后的平纵指标较 A 线低。

A 线方案缺点: 新增用地较多、环境破坏大、建安费较高。

经以上综合技术经济比较, 推荐 K 线方案。

环评线路比选: 比选线路方案环境要素比选详情见表 3.3-2。

表 3.3-2 A (新建走廊) 方案环境比选详情

序号	指标	分项名称	K 线, K6+300~K27+498.713	A 比较线, AK6+300~AK25+825
1	社会环境	对社会资源的影响	依托现有道路, 征占地面积 (482.92 亩) 小, 拆迁 4350m ² , 征拆量小。对当地的社会环境影响小; 路线更长, 能够惠及更多居民。	路线短、直顺, 平纵技术指标好; 新增用地 (615.04 亩) 较多、环境破坏大, 拆迁 5684m ² , 更多且更困难。
		地方政府意见	支持	备选
		比选意见	从社会环境角度, K 线方案较优	
2	空气环境	对居民敏感点的影响	评价范围内居民相对较多, 受影响人口更多。	评价范围内居民总户数相对较少, 受影响人口较少。
		比选意见	从环境空气环境角度, A 线方案影响更小	
3	声环境	对居民敏感点的影响	评价范围内居民集中, 受影响人口相对较多。	评价范围内集中居民相对更少, 受影响人口相对较少。

		比选意见	从声环境角度，A 线方案影响更小。	
4	生态环境	占地面积	新增占地面积 482.92 亩，占地规模相对较小。	新增占地面积 615.04 亩，占地规模相对较大。
		施工便道	施工时尽量利用现有公路，仅在顶兆隧道出口设置少量施工便道（永久用地范围内），其余区域基本不增加施工便道及占地	增加约 6km 施工便道
		路基土石方	632 千立方米，开挖量相对较小。	949 千立方米，开挖量相对较大。
		水土流失	新增占地及破坏面积更小，造成裸露面积更小，对水土流失影响更小	新增占地及破坏面积更大，造成裸露面积更大，对水土流失影响更大
		生态敏感区	不涉及永久基本农田	涉及永久基本农田
			不涉及生态保护红线	涉及生态保护红线
			占用天然林、公益林面积更少	绕行北部占用大面积天然林、公益林
		植被	人工植被为主，人为活动扰动频繁，对植被破坏影响小	存在较多天然植被，人为活动扰动稀少，对植被破坏更大
		野生动物群落	人为活动频繁，野生动物分布种群、数量更少，野生动物适宜生境范围更小，对野生动物影响更小	生态环境更好，野生动物分布种群、数量更多，野生动物适宜生境范围更大，对野生动物影响更大
		比选意见	从生态环境的角度，K 线方案较优。	
5	水环境	对水环境的影响	跨越河流，不涉及饮用水源保护区；新建桥梁 3 座，总长 185m，其中 2 座不涉水，对水环境影响相对较小。	跨越河流，不涉及饮用水源保护区；距离清水河相对较近，设置 1 座长 226m 的大桥，对水环境影响相对较大。
		比选意见	从水环境的角度，K 线方案较优。	
环保推荐意见			推荐	备选

环评线路比选结果：从表 3.3-2 中可以看出：K 线对社会环境、生态环境、水环境影响相对较小，A 线对大气环境、声环境影响相对较小，综合政府意见推荐 K 线。

综上所述，从环保角度综合分析，本环评推荐 K 线方案。

3.3.2.B（隧道）方案比选

K 线（K25+040~K26+175.686 段）：

K21+000~K23+200 段设置顶兆隧道穿越垭口。

B 线（BK25+160~BK26+235.138 段）：

与 K 线分离后利用既有道路改扩建，改造既有回头弯，路线平纵指标较差，于 K23+200 接入 K 线。



图 3.3-2 顶兆隧道方案比选平面图
可行性研究报告及初步设计线路比选：详见表 3.3-3：

表 3.3-3 B（顶兆隧道）方案比较表

序号	比较项目	单位	K 线	B 线	备注
			K21+100~ K22+357.613	BK21+100~ BK23+200	
1	路线长度	km	1.257613	2.1	
2	路线增长系数	%	104.30%	174.10%	
3	设计速度	km/h	40/30	40/30	
4	路基宽度	m	8.5	8.5	
5	最小平曲线半径	m	90	30.059	
6	平均每公里交点数	个	3.181	8.095	
7	最大纵坡	%/处	7.213/1	8/3	
8	土石方	1000m ³	58	102	
9	路基土方	1000m ³	24	29	
10	路基石方	1000m ³	34	73	
11	平均每公里土石方	1000m ³	46.3	48.6	
12	填方	1000m ³	36	84	
13	沥青砼路面	1000m ²	9.62	16.07	
14	防护及排水	1000m ³	6.69	13.28	
15	桥梁	m/座	/	/	
16	隧道	m/座	365	/	
17	平面交叉	处	/	1	

18	涵洞	道	3	5	
19	新增占用土地	亩	36.46	70.68	
20	道路改移	m	/	663	
21	投资估算	万元	4024.2091	3660.8544	
22	平均每公里造价	万元	3199.8787	1743.2640	

可行性研究报告线路比选结果：

K 线方案优点：隧道穿过顶兆垭口路线显著缩短、直顺，平纵指标较高，行车较为安全。

B 线方案优点：沿老路布设有利于沿线百姓出行，新增构造物少；投资相对较少。

K 线方案缺点：建安费较高。

B 线方案缺点：路线平纵指标较差，且冬季该路段易凝冻，急弯陡坡行车较危险。

经以上综合技术经济比较，推荐 K 线方案。

环评线路比选：比选线路方案环境要素比选详情见表 3.3-4。

表 3.3-4 项目顶兆隧道方案环境比选详情

序号	指标	分项名称	K 线，K21+100~K22+357.613	B 比较线，BK21+100~BK23+200
1	社会环境	对社会资源的影响	路线显著缩短、直顺，平纵技术指标好；不涉及拆迁。	路线平纵指标较差，且冬季该路段易凝冻，急弯陡坡行车较危险；投资相对少。
		地方政府意见	支持	备选
		比选意见	从社会环境角度，K 线方案较优。	
2	空气环境	对居民敏感点的影响	评价范围内居民相对较少，受影响人口较少。	评价范围内居民集中，受影响人口相对较多。
		比选意见	从环境空气环境角度，K 线方案较优。	
3	声环境	对居民敏感点的影响	评价范围内居民相对较少，受影响人口较少。	评价范围内居民集中，受影响人口相对较多。
		比选意见	从声环境角度，K 线方案较优。	
4	生态环境	占地面积	新增占地面积 36.46 亩，占地规模相对较小。	新增占地面积 70.68 亩，占地规模相对较大。
		路基土石方	46.3 千立方米，开挖量相对较小	48.6 千立方米，开挖量相对较大。
		水土流失	占地及破坏面积更小，造成裸露面积更小，对水土流失影响更小	占地及破坏面积更大，造成裸露面积更大，对水土流失影响更大
		生态敏感区	不涉及永久基本农田	不涉及永久基本农田
			不涉及生态保护红线	不涉及生态保护红线

			不涉及占用天然林、公益林	不涉及占用天然林、公益林
		植被	破坏植被面积更少，对植被破坏更大	破坏植被面积更多，对植被破坏更大
		野生动物群落	人为活动频繁，野生动物分布种群、数量较少，野生动物及其适宜生境影响较小	相当
		比选意见	从生态环境的角度，K 线方案较优。	
5	水环境	对水环境的影响	不涉及河流，对水环境影响相对较小	不涉及河流，对水环境影响相对较小
		比选意见	从水环境的角度，两者相当。	
环保推荐意见			推荐	备选

环评线路比选结果：从表 3.3-4 中可以看出：K 线对社会环境、大气环境、声环境相对较小，对生态环境影响、水环境影响两者相当。

综上所述，从环保角度综合分析，本环评推荐 K 线方案。

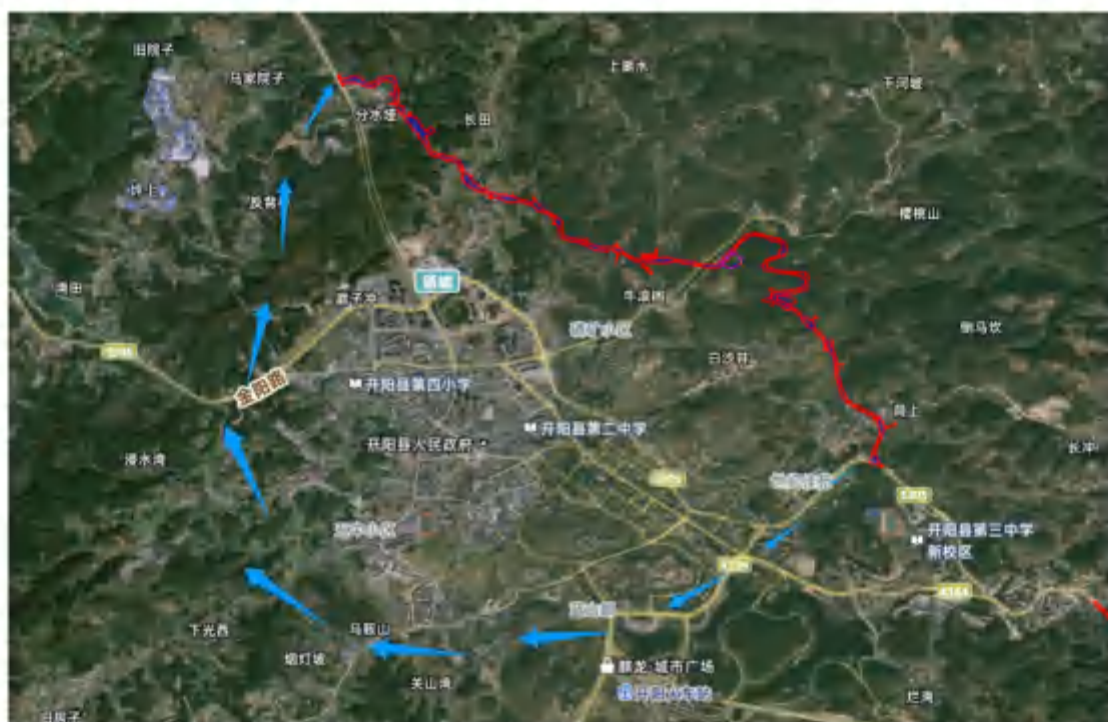
3.3.3 新建段路径走向唯一性说明

1、本项目建设的目的为：水运、陆运衔接，布线需较为便利的连接县城北部的工业园区、G75 高速入口，受终点目的的制约，接入科技大道。根据前文终点选择和分析，本项目终点较为制约。

2、开阳县中心城区人口较为稠密，以居住、行政办公等功能为主，运营期产生一定的噪声污染；此外，本项目车流量较大，利用现有道路将造成交通的拥堵。为降低其对周边环境产生社会及声环境影响，应对中心城区予以避让。

3、在终点制约的条件下，若对县城进行避让，线路走向大致如下，向西南侧绕道西侧再向北的建设方案路径更长、占地面积更大，而且会多次穿越马岔河及东风水库上游，涉及翁井水库汇水区及翁井水源保护区，环境影响及环境风险影响更大。

综上所述，本项目新建段受上述因素制约，线路走向唯一，比选线明显劣于 K 线，因此，设计直接采用 K24+120~K30+262 新建段线走向。



3.4 初步设计阶段路线比选方案

初步设计阶段，经在 1: 2000 地形图上深入研究及结合现场踏勘情况后，对路线局部走向增加了 5 处比选，分别为 AK~EK 段。

3.4.1 AK 段比选

在 K4+940~K5+684.540 段，K 线在该段落受基本农田及生态红线控制，利用现状道路及杀牛沟中桥。路线平纵指标较差，路线加宽受限，桥梁两端加宽受限。行车视距不良、舒适性较差。故在该处设置了较高平纵指标的 A 比较线，路线走向详见下图 3.4-1。技术参数及环境影响比选详见下表 3.4-1。



图 3.4-1 AK 比选路段走向图

表 3.4-1 AK 比选路段比选结果表

序号	比较项目	单位	A 线	K 线
			AK4+940~AK5+640	K4+940~K5+684.540
1	路线长度	km	0.700	0.74454
2	路线增长系数	%	106.1	113.1
3	路基宽度	m	8.5	8.5
4	最小平曲线半径	m	75	30
5	平均每公里交点数	个	5.714	8.065
6	最大纵坡	%/处	2.53/1	6.6
7	路基挖方	1000m ³	6.972	3.008
8	路基填方	1000m ³	4.940	1.954
9	防护及排水	1000m ³	7.292	2.119
10	地质情况		一般	一般
11	沥青砼路面	1000m ²	5.655	5.408
12	桥梁	m/座	104/1	/
13	涵洞	道	3	2
14	隧道	m/座	/	/
14	平面交叉	处	1	1
	立体交叉	处	/	/

16	新增占用土地	亩	12.69	2.020
17	拆除建筑物	m ²	388	/
18	投资估算	万	1430.48	316.88
工程比选结论			不推荐	推荐
1	水环境	跨越杀牛沟小河，水环境相 当；但新增建设沙牛沟中桥路面改造，施工工程量更 大，在水体附近施工，对水体小，环境影响更小 造成污染风险增加，环境影响更大		
2	环境空气和声环境	沿线200m范围内村庄分布 较为分散，不涉及学校、医 院等特殊场所，受施工期段、 施工期段、施工作业范围更 范围更大，扬尘及噪声影响 的环境保护目标更大。		
3	生态环境	新增占地面积大，对植被、土 地利用改变更多；新增占用 较多林地，施工强度更大， 对周边生态环境影响更大		
4	环境风险	施工期新增设桥梁对沙牛 沟小河环境风险影响更大， 运营期相当		
环境保护比选结论			不推荐	推荐
总体而言，A线属于新建路线，新增占地、工程量等，对工程造价、环境影响均更大，因此，综合推荐K方案				
综合比选结论			不推荐	推荐

3.4.2 BK 段比选

经过现场踏勘，本项目从翁昭大桥至坪上段为大上坡路段，为了减缓反向长大下坡的平均坡度，增加行车安全。在该处设置了缓坡段 B 比较线与 K 线进行比较，路线走向详见下图 3.4-2。技术参数及环境影响比选详见下表 3.4-2。



图 3.4-2 BK 比选路段走向图

表 3.4-2 BK 比选路段比选结果表

序号	比较项目	单位	B 线	K 线
			BK9+600~BK10+890	K9+600~K10+342.666
1	路线长度	km	1.29	0.742666
2	路线增长系数	%	2.366	136.2
3	路基宽度	m	8.5	8.5
4	最小平曲线半径	m	30	31
5	平均每公里交点数	个	8.527	10.767
6	最大纵坡	%/处	7/1	8.0/1
7	路基挖方	1000m ³	50.391	3.706
8	路基填方	1000m ³	19.308	2.594
9	防护及排水	1000m ³	8.549	4.338

10	地质情况		一般	一般
11	沥青砼路面	1000m ²	15.885	6.008
12	桥梁	m/座	/	/
13	涵洞	道	3	2
14	隧道	m/座	/	/
14	平面交叉	处	1	1
	立体交叉	处	/	/
16	新增占用土地	亩	35.57	11.092
17	拆除建筑物	m ²	0	0
18	投资估算	万	1948.1611	502.9745
工程比选结论				推荐
1	水环境		不涉及地表水体	不涉及地表水体
2	环境空气和声环境		沿线200m范围内村庄分布相当，不涉及学校、医院等特殊场所，受施工期段、施工作业范围更大，影响范围更大，扬尘及噪声影响的环	沿线200m范围内村庄分布相当，不涉及学校、医院等特殊场所，受施工期段、施工作业范围更小，影响范围更小，扬尘及噪声影响的环
3	生态环境		增占地面积大，对植被、土地利用改变更多；新增占用较多林地，施工强度更大，对周边生态环境影响更大	新增占地面积少，对植被、土地利用改变更小；施工作业强度更低，时间更短，对周边动物影时间更短，对周边生态影响更小
4	环境风险		相当	相当
环境保护比选结论			不推荐	推荐
总体而言，B线属于新建路线，新增占地、工程量等，对工程造价、生态环境破坏均更大，因此，综合推荐K方案				
综合比选结论			不推荐	推荐

3.4.3 CK 段比选

经过现场踏勘收集的资料，本项目该段落受基本农田限制路线平纵指标较低，大部分路线平曲线加宽受限，行车舒适性较差，后期运营道路街道化严重。在该处设置了 C 比较线与 K 线 进行比较，路线走向详见下图 3.4-3。技术参数及环境影响比选详见下表 3.4-3。



图 3.4-3 CK 比选路段走向图

表 3.4-3 CK 比选路段比选结果表

序号	比较项目	单位	C 线	K 线
			CK13+680~CK16+310	K13+680~K16+310.533
1	路线长度	km	2.63	2.630533
2	路线增长系数	%	115.6	115.6
3	路基宽度	m	8.5	8.5
4	最小平曲线半径	m	64	45
5	平均每公里交点数	个	4.943	8.743
6	最大纵坡	%/处	8.650	8.65
7	路基挖方	1000m ³	62.501	16.531
8	路基填方	1000m ³	29.161	10.625
9	防护及排水	1000m ³	15.078	5.617
10	地质情况		一般	一般
11	沥青砼路面	1000m ²	21.060	20.850
12	桥梁	m/座	/	/
13	涵洞	道	9	7
14	隧道	m/座	/	/
14	平面交叉	处	4	8
	立体交叉	处	/	/
16	新增占用土地	亩	67.82	16.944
17	拆除建筑物	m ²	3761	/

18	投资估算	万	4002.861	928.392
工程比选结论				推荐
1	水环境		不涉及地表水体	不涉及地表水体
2	环境空气和声环境		沿线200m范围内村庄分布相当，不涉及学校、医院等特殊场所，受施工期段、施工作业范围更大，影响范围更大，扬尘及噪声影响的环	沿线200m范围内村庄分布相当，不涉及学校、医院等特殊场所，受施工期段、施工作业范围更小，扬尘及噪声影响的环
3	生态环境		增占地面积大，对植被、土地利用改变更多；新增占用较多林地，施工强度更大，对周边生态环境影响更大	新增占地面积少，对植被、土地利用改变更小；施工作业强度更低，时间更短，对周边动物影时间更短，对周边生态影响更小
4	环境风险		相当	相当
环境保护比选结论			不推荐	推荐
总体而言，C线属于新建路线，新增占地、工程量等，对工程造价、生态环境破坏均更大，因此，综合推荐K方案				
综合比选结论			不推荐	推荐

3.4.4 DK 段比选

初步设计方案针对可行性研究方案中的隧道段进行了进一步的比选，评价已将比选内容纳入 3.3.2 章节中，一并进行比选说明。

3.4.5 EK 段比选

经过现场踏勘收集的资料，该段落设置了 2 个回头弯，作为新建路线，K 线平纵指标较低。故该处设置了指标较高的 E 比较线。在该处设置了 C 比较线与 K 线 进行比较，路线走向详见下图 3.4-4。技术参数及环境影响比选详见下表 3.4-4。



图 3.4-4 EK 比选路段走向图

表 3.4-4 EK 比选路段比选结果表

序号	比较项目	单位	E 线	K 线
			EK24+800~EK27+200	K24+800~K27+488.080
1	路线长度	km	2.400	2.68808
2	路线增长系数	%	154.4	171.3
3	路基宽度	m	8.5	8.5
4	最小平曲线半径	m	30	32.5
5	平均每公里交点数	个	6.667	5.067
6	最大纵坡	%/处	7/4	6.9/3
7	路基挖方	1000m ³	156.119	111.901
8	路基填方	1000m ³	135.905	89.773
9	防护及排水	1000m ³	15.723	14.236
10	地质情况		一般	一般
11	沥青砼路面	1000m ²	19.239	20.589
12	桥梁	m/座	42/1	42/1
13	涵洞	道	5	6
14	隧道	m/座	/	/
14	平面交叉	处	2	2

	立体交叉	处	/	/
16	新增占用土地	亩	122.03	116.398
17	拆除建筑物	m ²	328	221
18	投资估算	万	4707.7649	4097.408
工程比选结论				推荐
1	水环境	不涉及地表水体		不涉及地表水体
2	环境空气和声环境	沿线200m范围内村庄分布更多，不涉及学校、医院等特殊场所，扬尘及噪声影响的环境保护目标更大。		沿线200m范围内村庄分布更少，不涉及学校、医院等特殊场所，受施工期段、施工作业范围更小，扬尘及噪声影响的环境保护目标更小。
3	生态环境	占地面积稍小，对植被、土地利用改变更小；对生态环境影响相当		新增占地面积稍大，对植被、土地利用改变更大，但总体区域相似，对周边生态影响相当
4	环境风险	相当		相当
环境保护比选结论			不推荐	推荐
总体而言，根据上述比较，K线与地形能很好的契合，工程规模较小、环境破坏较，投资较低；E线与地形契合较差，工程规模大、新增占地较多、环境影响大，投资较高，综合推荐K方案				
综合比选结论			不推荐	推荐

3.4.6 大水井大桥桥位唯一性说明

根据可行性研究报告及初步设计方案针中的大水井大桥段路径走向的说明，该段大水井大桥主要为了路线顺直走向，新增占地较少，桥位主要受现有路线走向控制，大水井大桥路线走向见下图。



图 3.4-5 大水井大桥路线走向图

3.4.7 牛滚凼中桥桥位唯一性说明

根据可行性研究报告及初步设计方案中的EK段比选，总体走向受该段路线的控制，同时向南侧跨越会穿越居民点，向北侧跨越高差极大，不具备跨越条件，结合路线走向位置较为唯一。



图 3.4-6 牛滚河桥路线走向图

3.4.8 尖山营大桥桥位比选

根据可行性研究报告及初步设计方案中的尖山营大桥桥位进行了3个方案比选,分别为上中下游,详见下图3.4-7,尖山营大桥桥位比选方案详见下表3.4-5。

方案一（下游桥位）：于下游污水处理厂东侧1m设置尖山营大桥(249.5m)跨越马岔河，桥轴线与河道正交。本桥估算总投资为1903.8万元，桥梁估算总投资为1350万元。桥位处河道宽约10.5m，桥轴线与河道正交。起点岸基岩裸露，地势较陡峭，终点岸覆土较厚，地势相对平缓。

方案二（中游桥位）：于下游污水处理厂东侧30m设置尖山营大桥(87m)跨越马岔河，桥轴线与河道交角 78.4° 。本方案估算总投资为1262万元，桥梁估算总投资为470万元。桥位处河道宽约10.7m，桥轴线与河道交角 78.4° 。起点岸基岩裸露，地势较陡峭，终点岸覆土较厚，地势相对平缓。

方案三（上游桥位）：于下游污水处理厂东侧220m设置尖山营大桥(99.5m)跨越马岔河，桥轴线与河道交角 43.6° 。本方案估算总投资为1722.6万元；桥梁估算总投资为960万元。桥位处河道宽约26.2m，桥轴线与河道交角 43.6° 。两岸覆土较厚，地势相对平缓。

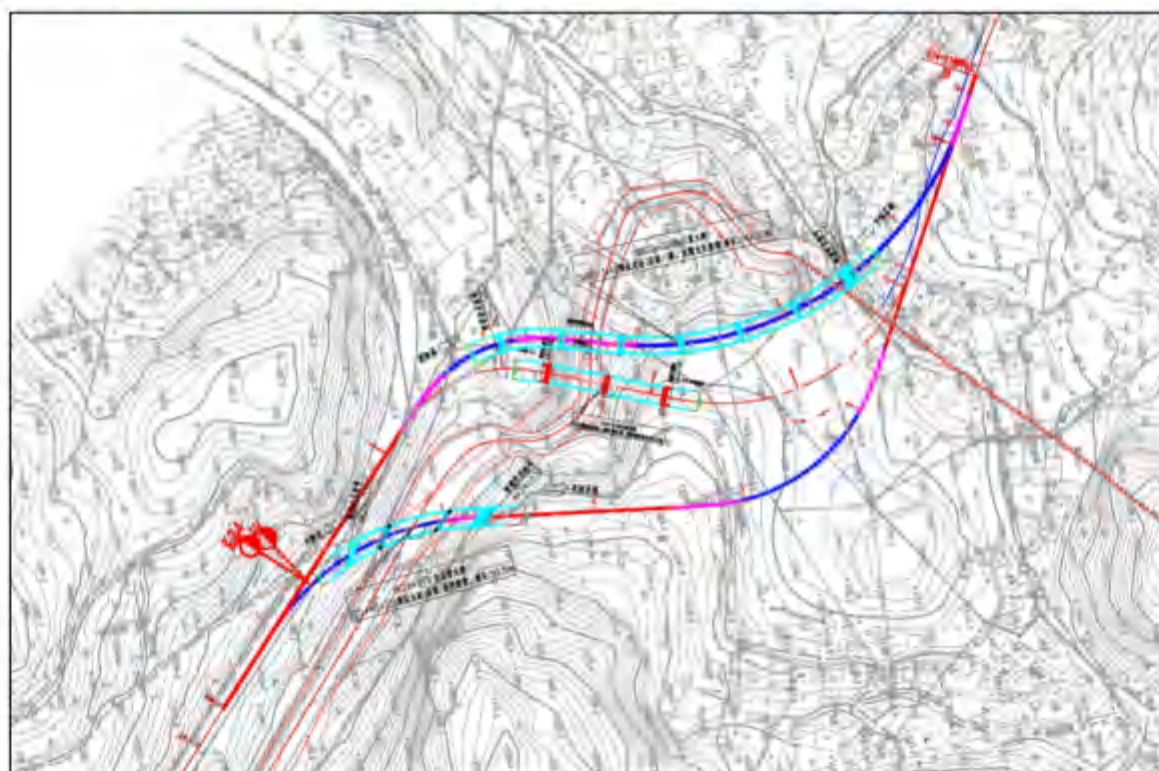


图 3.4-7 尖山营大桥路线走向图

表 3.4-4 EK 比选路段比选结果表

项目	单位	上游桥位	中游桥位	下游桥位
起讫桩号		AK24+030.5 ~AK24+130	K24+226.5~ K24+313.5	BK25+205.5~ BK25+455

路线全长	公里	0.735	0.747	0.711
桥梁长及桥型结构	米	99.5 (预应力砼连续箱梁)	87 (预应力砼连续T梁)	249.5 (预应力砼连续T梁)
路基土石方	千立方米	6.46	4.58	2.86
路基防护	千立方米	5.443	3.148	2.408
路面	千平方米	6.3	6.4	6.1
涵洞	米/道	12/1	22.5/2	30.5/2
满足规划		满足	满足	满足
工程规模		大	小	适中
拆迁量		无	无	有
施工难度		较高	一般	一般
优点		(1)河道顺直,稳定、河槽较宽,泄洪能力强;(2)无拆迁量;(3)河流两岸地势较缓;	(1)河道顺直、稳定;(2)无拆迁量;(3)桥梁规模最小,造价低;	(1)河道顺直、稳定;(2)桥梁轴线与水流正交;
缺点		(1)桥梁轴线与水流斜交45°,桥墩侵占河道管理范围线,不利于河道泄洪;(2)桥梁需在河中设置支架,施工风险高;	(1)桥梁1号桥墩跨过河道范围线外1m左右,对施工单位钻孔弃渣收集能力要求高;	(1)桥位需对下游污水处理厂管理房进行拆迁;
总投资	万元	1722.6	1262	1903.8
设计推荐情况			推荐	
水环境		涉及在水中作业施工,对水体造成扰动,施工可能造成水体污染影响更大	位于河道管理范围线外,不涉及水中施工,对水环境影响更小	涉及到污水处理厂拆迁,影响区域污水处理保障性,对增加地表水污染负荷
环境空气和声环境		沿线200m范围内村庄分布相当,不涉及学校、医院等特殊场所,污染影响相当。	沿线200m范围内村庄分布相当,不涉及学校、医院等特殊场所,污染影响相当。	沿线200m范围内村庄分布相当,不涉及学校、医院等特殊场所,污染影响相当。
生态环境		设计水体施工,对水生生态环境影响更大	对水生生态环境影响更小	对水生生态环境影响更小
环境风险		对地表水及水生生态造成环境风险更高	对地表水及水生生态环境污染更小	对地表水及水生生态环境污染更小
环境比选结果		不推荐	推荐	推荐
综合比选结果		不推荐	推荐	不推荐

通过对选取上游桥位、中游桥位和下游桥位 3 处桥位方案进行比较,中游桥位工程规模小,工程总投资相比下游及上游桥位少,能满足开阳县路网规划的要求,工程地质条件较好,无拆迁量,同时,中游桥位不涉及占用河道管理范围线,与污水处理厂具有一定距离,对环境更友好,因此综合推荐中游桥位为本项目桥位。

3.5 临时工程选址环境合理性分析

3.5.1 施工便道设置的合理性分析

本项目区域内分布县、乡村道路稠密、交通便捷,可利用原有道路运输各种建筑材料、机械设备等,在顶兆隧道进出口衔接现有公路需设置施工便道。

本施工便道由于进出口连接现有公路,进出口区域征地范围较路基宽度较宽,因此便道设置在永久征地范围内。施工便道相关情况见表 3.5-1。

本项目施工便道不占用风景名胜区、饮用水源保护区及准保护区、生态保护红线、永久基本农田等环境敏感区,施工便道的选址合理性分析见表 3.5-1,综上所述本项目施工便道设置基本合理。

3.5.2 施工场地的选址合理性分析

根据设计资料,本项目拟设置 3 座混凝土及水稳拌合站,均为临时用地,临时用地面积共计 3.83hm²,占地类型主要为乔木林地、未利用地、旱地、和灌木林地。

①1#混凝土及水稳拌合站

选址未占用风景名胜区、饮用水源保护区及准保护区、生态保护红线、永久基本农田等环境敏感区,均不涉及泥石流、滑坡等地质灾害路段。其西侧 50m 处有夹岩居民点 7 户分布,在东北侧 100m 处有益源居民点有 1 户住户分布,西侧 170m 大湾子居民点,此外在拌合站 200m 范围内无其他住户分布。

②2#混凝土及水稳拌合站

选址未占用风景名胜区、饮用水源保护区及准保护区、生态保护红线、永久基本农田等环境敏感区,均不涉及泥石流、滑坡等地质灾害路段,但占用较大面积公益林。周边 50m 范围内无居民住户分布,但是在北侧 50m 处有姚家寨居民点分布,在 150m 范围内共分布有 8 户,此外在拌合站 200m 范围内无其他居民

点分布。为降低对周边公益林的影响，结合建设单位承诺说明，拟取消 2#混凝土及水稳拌合站，不足部分由外购补充。

③3#混凝土及水稳拌合站

选址未占用风景名胜区、饮用水源保护区及准保护区、生态保护红线、永久基本农田等环境敏感区，均不涉及泥石流、滑坡等地质灾害路段。周边 200m 范围内无居民住户分布，距离最近的居民点位于北侧 230m 的祥云山居民点，其下风向最近的居民点为 320m 处的牛滚凼居民点。

混凝土及水稳拌合站均应该在物料装卸、局部密封，排风口设置布袋除尘达标后经 15m 排气筒排放。运行过程中采取降噪措施，废水全部回用不外排、固废合理处置措施等，施工结束后进行拆除，场地平整采取复耕复绿和植被恢复措施。

各拌合站的选址合理性分析见表 3.5-1，经综合分析，设计方案选取的 3 处拌合站从法律法规角度选址合理可行，但项目 2#拌合站选址占用较大面积地方公益林（占用面积 1.52hm²，其他临时设施均未占用天然林、公益林），为降低临时工程建设对生态环境的破坏影响，评价建议取消 2#拌合站。

④取消 2#拌合站后原料保障性

本项目 K10+000 附近有开阳智科建材有限公司，取消 2#混凝土及水稳拌合站后，该段筑路原材料可通过外购该公司产品进行保障。根据现场了解，该公司具备商砼生产能力，可根据本项目要求供应筑路材料。



3.5.3 弃土场选址合理性分析

根据《开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路初步设计方案》，项目在沿线区域进行弃土场选址时，由于项目基本处于山区单向坡面，弃土场选址困难，

全线存在较好成库条件的区域为上述弃土场选址区域，因此选址存在唯一性。本项目弃土场选址位于 K2+980 的清江村附近，占地面积 1.84hm²。

弃土场选址不占用自然保护区、风景名胜区等各类环境敏感区、基本农田、生态保护红线、天然林、公益林、河道管理范围及城镇规划范围等禁止占用区域，已从选址阶段避让敏感保护目标。汽车在弃土场内运输、倒土、弃渣的碾压时采取移动式喷雾洒水措施；堆存结束后立即进行复垦，对不能及时复垦的区域，铺设防风抑尘网；在弃土场四周设置固定的喷雾洒水设施，在弃土场周边安装高于弃土堆存高度 2m 的围挡等措施控制弃土场扬尘污染影响。此外，设置沉淀池收集淋溶水并经沉淀处理后回用于弃土场防尘洒水，不外排。

弃土场的选址合理性分析见表 3.5-1，综上所述，弃土场选址是合理的。

综上所述，本项目 3 个混凝土及水稳拌合站、1 个弃土场选址均不违背法律法规，为了降低 2#拌合站对生态公益林的破坏和影响，经与建设单位衔接及对周边商砼供应情况调查后，建设单位承诺取消了 2#拌合站，采用外购方式解决筑路材料问题，取消 2#拌合站后，本项目的筑路材料仍能得到保障，因此本项目临时工程选址合理可行。

表 3.5-1 各临时工程选址合理性分析

编号	名称	位置	占地面积	基本情况	现场照片	与生态保护红线位置关系图	与永久基本农田位置关系图	选址合理性
1	弃土场	线路左侧： K2+980~K3+360，紧邻公路	1.84hm ²	弃土场内设置表土堆存区域，弃土场容量为 10.12 万 m ³ 。不占用自然保护区等各类环境敏感区、基本农田、生态保护红线、天然林、公益林、河道管理范围等禁止占用区域。				合理
2	1#混凝土及水稳拌合站	线路右侧： K0+095~K0+270，紧邻公路	0.62hm ²	主要为混凝土现场拌合功能；项目建成后即拆除。不占用自然保护区等各类环境敏感区、基本农田、生态保护红线、天然林、公益林及城镇规划范围等。				合理
3	2#混凝土及水稳拌合站（取消）	线路右侧： K23+370~K23+460，紧邻公路	2.35hm ²	主要为混凝土现场拌合功能；项目建成后即拆除。不占用自然保护区等各类环境敏感区、基本农田、生态保护红线、天然林，设计及城镇规划范等，涉及占用地方公益林 1.52hm ² ，不属于禁用林地。				合理

4	3#混凝土及水稳拌合站	线路左侧： K26+920~K27+040，紧邻拟建公路	0.86hm ²	主要为混凝土及水稳拌合功能；项目建成后即拆除。不占用自然保护区等各类环境敏感区、基本农田、生态保护红线、天然林、公益林及城镇规划范围等。				合理
5	施工便道	K20+820~K20+950	/	主要为隧道施工进口便道，设置在永久用地范围内				合理
		K21+135~K21+450	/	主要为隧道施工出口便道，设置在永久用地范围内				
备注：虽然本项目 2#混凝土及水稳拌合站选址符合国家法律法规要求，但为降低其占用林地的影响，经与建设单位沟通及区域现状调查，取消 2#混凝土及水稳拌合站，采用外购 K10+000 的开阳智科建材有限公司商砼解决原材料不足的问题。								

4.环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况及社会环境

4.1.1 地理位置

开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路全线位于开阳县，项目 K0+000 起于开阳县花梨镇清江村，顺接 G354 国道 K1344+500 处，拟合既有道路在 K1+506.907 处利用洛旺河大桥，在 K5+352 处利用杀牛沟中桥，在 K7+101.712 处利用翁昭大桥，K8+012 处截弯取直新建大水井大桥，在大弯村处由于现状老路纵坡较陡，在该处进行了回头展线。K14+000-K20+000 段受老路两侧基本农田限制，围绕提升既有道路的同行能力进行设计；K20+930-K21+295 处设置顶兆隧道穿过垭口；在 K23+347 处利用后山河大桥，在 K24+270 处新建尖山营大桥，在 K27+183 处新建 1-30 米预应力砼 T 梁上跨遵义路（城市次干路），终点 K30+262 止于分水垭处与科技大道（城市主干道，30 米宽）平交。

4.1.2 地形地貌

项目区地处黔中高原盆地分区，处于云贵高原贵州斜坡的第二阶梯上。属低中山地貌类型，县境大部分海拔在 506.5~1702 米之间，相对高差 1195.5 米，地势西南高东北低，由西南分水岭地带向北面乌江河谷和东面清水河谷倾斜。河流向南和向西流。项目区内山峦重叠、沟壑纵横、地貌破碎，地形多样，全县地貌可分为山地、丘陵、河谷三类形态，以山地、丘陵为主，河谷交错分布。项目区主要发育分布碳酸盐岩、碎屑岩，及部分浅变质岩，三种岩类组成的地貌在成因和形态上有着明显的区别。根据区域内地貌的成因、形态和组合特征，沿线地貌可划分为岩溶地貌和侵蚀构造地貌两大地貌单元。

4.1.3 地层及地质构造

（1）地层岩性

项目区域路线走廊带主要出露地层有：元古界的震旦系和上板溪群；下古生界的寒武系；上古生界的二迭系；新生界的第四系，走廊带内地层从新到老简述如下：

1、新生界第四系（Q4）：

(1) 残坡积层 (Q)：褐黄色黏土、亚黏土、砂土，厚 0~5m，主要分布于地势平坦丘间盆地及农田地带，平缓斜坡带零星分布。

(2) 崩坡积层 (Q_{4c})：以块碎石为主，其岩性主要为砂岩、灰岩等，块石间多为黏土充填，呈棱角状、次棱角状，一般粒径 20~100cm。厚度一般 3~15m，局部地段可达 30m 以上，结构一般稍密~中密，分布于高陡斜坡坡脚地段。

(3) 冲洪积层 (Q_{4al+pl})：以圆砾、砂砾 (卵) 石、亚黏土、亚砂土为主，灰黄色、黄褐色，主要分布溪沟河流河床及两岸。以圆砾、砂砾 (卵) 石为主，充填少量粉细砂、亚砂土，厚度一般 1~3m，结构松散~稍密。

2、二迭系 (P)

①下统梁山组、栖霞组 (P_{1q+l})：

梁山组 (P_{1l}) 为自上而下：褐黄色页岩夹砂质页岩及炭质页岩；浅灰色石英砂岩；杂色铝土页岩或豆状铝土岩，局部地区底部含煤、菱铁矿、黄铁矿、多水高岭土、铝土矿等，厚 0~26m。

栖霞组 (P_{1q}) 为深灰、灰色中厚层灰岩，含泥质、有机质及燧石结核或条带，下部间夹少量棕色片状钙质页岩，厚 91~145m。

主要分布在 K21+980~K22+180、K22+180~K24+100 等路段。

3、寒武系 (Є)：

①下统牛蹄塘组 (Є_{1n})

第一段为灰黑、黑色炭质黏土岩，底部为硅质岩夹磷块岩，厚 62~69m。

第二段为灰绿、黄绿、灰黑色薄层—中厚层粉砂质黏土岩、页岩夹粉砂岩，厚 64~69m。

②下统明心寺组 (Є_{1m})

第一段为灰、灰绿、黄绿色粉砂质黏土 (页) 岩、黏土 (页) 岩夹粉砂岩，厚 291~380m。

第二段为灰、深灰色含砂质微晶灰岩、生物碎屑微晶灰岩夹白云岩及鲕粒灰岩，厚 18~19m。

第三段为灰绿、灰黄绿色薄—厚层粉—细砂岩夹粉砂质黏土 (页) 岩，厚 56~70m。

③下统金顶山组 (Є_{1j})：上部为灰、灰黄色薄至厚层砂岩，夹砂质页岩、灰岩，下部为灰色中厚层至厚层灰岩、泥质灰岩，厚度 151~397m。

④下统清虚洞组 (ϵ_{1q}): 上部为灰色中至厚层白云岩夹白云质灰岩, 底部常夹白云质页岩, 中部为灰、绿灰色厚层白云质灰岩, 夹鲕状灰岩, 下部为灰色厚层灰岩夹泥质灰岩, 鲕状灰岩, 含粉砂质页岩, 厚度 198~273m。

⑤中统高台组 (ϵ_{2g}): 上部为灰色薄层至中厚层微至细粒白云岩, 夹泥质白云岩及角砾状白云岩, 顶部常有白云质粉砂岩, 下部为薄层至中厚层白云岩, 夹泥云岩或白云质灰岩, 底部常为鲕状白云岩, 厚 205~298m

⑥中统娄山关群 ($\epsilon_{3.3ls}$): 灰至浅灰色中厚层微晶至细晶白云岩, 含少许燧石团块, 夹鲕状白云岩及角砾状白云岩数层, 顶部夹硅质白云岩, 厚 767~1305m。

主要分布在 K0+340~K0+340、K11+460~K21+980、K22+180~K23+000、K24+100~项目终点等路段, 分布广泛。

4、震旦系 (Z):

①上统灯影组 (Z_{6d})

灯影段为上部为浅灰色细粒白云岩, 夹硅质条带状白云岩, 局部含泥质, 下部为灰白色白云岩, 厚 10~218m。

陡山沱段为灰黑色炭质页岩夹白云岩, 紫红、灰绿色页岩与泥云岩互层, 下为角砾状硅质岩, 厚 >600m。

主要分布在 K1+340~K1+890、K3+000~K4+240、K9+100~K11+460 等路段。

5、上板溪群:

灰绿、黄绿色中厚层至厚层变余层纹状玻屑凝灰岩, 层纹状层凝灰岩, 夹变余石英砂岩及绢云母板岩。顶部为浅灰、灰绿色变余含砾砂岩, 厚 0~80m。

主要分布在 K4+240~K9+100 等路段。

(2) 地质构造

项目区内的褶皱构造, 具有背斜短而宽缓呈穹状, 向斜窄而紧凑呈线状的特点。褶皱轴向主要为北北东—南南西, 南部则偏转为北东—南西。主要褶皱构造有: 翁昭背斜展布于县境东部; 洋水背斜展布于县境西部, 最宽广开阔的清河背斜展布于县境南部。这三大背斜, 形成县境内地质构造的主要格架。此外, 北部有五台山向斜, 中部有两路口向斜, 东部为平寨向斜。

项目区域无活动断层, 适宜建设控制性区域断裂, 仅发育一些次生断层, 受

断层影响，局部岩层较破碎，节理、裂隙发育。由于区内路线经过断层带，岩体较破碎，易引起斜坡滑塌，工程地质条件较差，经过工程措施处理后适宜建设，对路线稳定无影响。

4.1.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），开阳县地震动峰值为0.05g，根据《中国地震动反应谱特征周期区划图》，附录D表1，地震动峰值加速度分区与地表基本烈度对照表，得测区设计烈度等于6度。

4.1.5 水文

（1）地表水

开阳县境内河流均属山区雨源型河流，由降雨补给河川径流，均属长江流域乌江水系。主要河流有乌江、清水河、鱼梁河、谷撒河，分别流经县境的北、东、南和西北，其中乌江的全部、清水河的大部和谷撒河的部分河段为界河，致使本县三面为河流环绕。全县流域面积在20平方公里、河长大于10公里以上的河流共有30余条，流域面积在20平方公里以下的溪流亦有30条，其中流域面积大于10000平方公里的有乌江，流域面积在1000~10000平方公里的有清水江和鱼梁河，流域面积在100~1000平方公里的有谷撒河、马岔河、花桥河、细泥河、洋水河，其余河流流域面积不足100平方公里。境内河流流向总的是由西南流向东北。全县河流总长911.7公里，河网密度每平方公里450米。

拟改扩建工程所在区域河流属长江流域乌江水系，主要河流为清水河及其支流大水井河、杀牛沟小河、马岔河。

清水河：发源于苗岭北麓的平坝县境东部，西南向东北流经贵阳（流经贵阳河段称南明河），再流经开阳、瓮安等县，最后在开阳东北注入乌江，河长217.3km，流域面积6519.8km²。按河谷地形与河道特征，划为三段：河源至乌当定扒桥为上游；乌当定扒桥至两岔河为中游；两岔河以下为下游。

大水井河：发源于东南侧的下翁丑，流经约8.5km汇入马岔河。公路伴行河流，在翁昭村附近以翁昭大桥跨越该河流，跨越段河流宽度为7m。

杀牛沟小河：小河，水量受季节影响较大，发源于本项目东南侧朝阳附近，汇入马岔河。

马岔河：发其为东风水库库区下游河流，流经项目K23区域后在尖山营大

桥下游的进水洞处进入地下伏流，根据当地走访调查，出露点位于进水点东北侧 1.3km 的出水洞。为清水河一级支流，进入落水洞前流量达到 1606.3m³/h，从出水洞出露为地表水后，沿途有各类支流汇入，水量逐渐增大。后山河大桥跨越处河流宽度为 5.5m，尖山营大桥跨越处河流宽度为 8.5m。

拟建项目所在区域水系图见附图 12。

(2) 地下水

本项目区域内地下水类型可分为碳酸盐岩类岩溶水、基岩裂隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、松散岩类孔隙水四大类。该区域地下水埋藏较浅，其分布、埋藏、运动条件受地层岩性、地质构造、地貌的控制。大气降水是地下水垂向补给的主要来源，地下水补给排泄区以乌江为主的地表水系，是区域内地下水的主要排泄基准面。其中碳酸盐岩类岩溶水根据岩性组合及地下水类型又细分为纯碳酸盐岩类岩溶水、碳酸盐岩夹碎屑岩类岩溶水二个含水岩组。

4.1.6 气象与气候

开阳属亚热带季风湿润气候，气候温凉，四季分明，冬无严寒，夏无酷暑。年平均气温 20℃左右，最热月（7 月）平均 22.3℃，极端最高 35.4℃，极端最低 -10.1℃，年平均无霜期 270 天，年平均日照数 1241.2 小时。最大年降雨 1419.51 毫米，最小年降雨量 720.4 毫米，最大日降雨量 171.4 毫米，最大小时降雨量约为 65 毫米，年平均降雨量 1305.7 毫米，集中于下半年，年平均降雨日数 192 天。主要灾害性天气有暴雨、伏旱、凝冻、冰雹等，出现频率较高。

4.1.7 社会环境

4.1.7.1 开阳港基本情况

根据《贵阳市开阳港总体规划（2015～2030）》，本项目洛旺河大桥跨越清水河，在大桥跨越处左右岸设置有开阳港第一作业区、第二作业区。根据其岸线开发利用的规划，本项目不涉及港口作业区、岸线的范围。



4.1.7.2 清水河航道基本情况

根据《贵州省“十四五”交通运输发展规划》、《贵州省“十四五”水运交通发展规划》及《乌江航运扩能工程乌江渡-龚滩三级航道建设工程环境影响报告书》，乌江乌江渡～龚滩三级航道建设工程属于其中的重点工程，清水河具备III级通航功能。

内河航道等级是根据《内河通航标准》GB50139-2014 制定的分类体系，将国内内河航道按可通行船舶吨位划分为7个等级及等外级航道。III级航道：通航1000吨级船舶，通航净空尺度为双向通航净宽要求110m，单向通航净宽要求55m，通航净高要求10m。

4.2.地表水环境现状调查与评价

4.2.1.沿线主要水体及其功能调查

(1) 地表水体

根据《贵州省水功能区划》（2025版）、《贵阳市水功能区划(2021年)》，本项目涉及的马岔河属于马岔河开阳开发利用区，控制河段为上光西至羊场坝清水河汇入口，水质目标为III类；大水井河属于大水井河开阳保留区，控制河段范围为翁朵村胡家寨龙洞至大水井河和马岔河汇口处，水质目标为III类。清水河属于南明河贵阳市黔南保留区乌当定扒桥至河口（汇入乌江），水质目标为II类。杀牛沟小河汇入马岔河按照马岔河水功能区划III类执行。

拟改扩建工程所在区域河流属乌江水系，项目临近和跨越的主要河流为清水河、杀牛沟小河、大水井河、马岔河。评价范围内的主要河流情况见表 4.2-1，拟建改扩建公路区域水系图见附图 12。

表 4.2-1 拟建公路沿线所跨主要水体情况一览表

序号	桩号	河流名称	路线跨越地表水体方式	桥梁长度 (m)	桥面面积 (m ²)	河流中设置桥墩情况	执行标准
1	K1+506.907	清水河	洛旺河大桥 (利用)	280	2660	涉及 (全线采用 3 座涉水桥墩)	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 的 II 类标准
2	K5+352	杀牛沟小河	杀牛沟中桥 (利用)	73	657	3 个桥墩，不涉水	
3	K7+101.712	大水井河	翁昭大桥 (利用)	217.48	2066	14 个桥墩，10 个涉水桥墩	
4	K23+399.603	马岔河	后山河大桥 (利用)	116	1392	10 个桥墩，4 个涉水桥墩	
5	K27+183		尖山营大桥 (新建)	42	504	无涉水桥墩	

(3) 水源保护区

拟改扩建工程全线未穿越集中式饮用水水源保护区，与工程沿线的开阳县翁井水源保护区的最近距离为 1.3km；与开阳县城关镇白安河水库饮用水水源保护区的最近距离为 1.9km。项目与沿线饮用水水源保护区的位置关系见图 2.10-2。

4.2.2.地表水环境现状监测

(1) 监测断面的布设

由于本项目洛旺河大桥跨越清水河、翁昭大桥跨越大水井河、后山河大桥跨越马岔河，因此在以上河流布设监测断面，以说明沿线的水环境质量现状。

环评阶段设置的监测断面具体情况详见表 4.2-2，拟建改扩建公路地表水监测断面见附图 12。

表 4.2-2 地表水环境现状监测布点一览表

测点编号	监测断面名称	监测断面位置	监测因子
W1	清水江	洛旺河大桥跨越处下游 200m	流量、流速、水温、pH 值、SS、BOD ₅ 、COD、氨氮、石油类、氟化物。
W2	杀牛沟小河	杀牛沟中桥跨越处下游 200m	
W3	大水井河	翁昭大桥跨越处下游 200m	
W4		后山河大桥跨越处下游 200m	
W5	马岔河	尖山营大桥尖山营大桥跨越处	

(2) 监测单位、监测时间与频次

本项目监测单位为凯乐检测认证集团（贵州）有限公司。

采样监测时间为 2025 年 11 月 13~15 日。

连续监测 3 天，每天一次。

(3) 评价因子

流量、流速、水温、pH 值、SS、BOD₅、COD、氨氮、石油类、氟化物。

(4) 监测方法

样品的采集和样品分析方法按国家环保局《水和废水监测分析方法》（第四版）执行。

(5) 监测结果

根据采样及化验结果，清水河各监测断面水质现状监测数据见表 4.2-3；大水井河、三岔河各监测断面水质现状监测数据见表 4.2-4。

4.2.3.现状评价

(1) 评价方法

根据水质现状监测的项目与结果，采用单因子指数方法进行现状评价。由 $S_{i,j}$ 值的大小，评价监测项目的水质现状。

①一般因子指数计算公式

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测浓度值，mg/L；

C_{sj} ——评价因子 i 在 j 点的评价标准限值，mg/L。

②pH 值的指数计算公式

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

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

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j ——pH 实测值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的上限值；

如水质参数的标准指数 >1 时，表明该水体中该项污染物含量已超过了规定的水质标准，已不能满足水体的功能要求。

(2) 评价结果

项目地表水监测断面单因子指数及水质达标分析情况，详见表 4.2-3、4.2-4。

4.3.地下水环境现状调查与评价

4.3.1.现状调查

(1) 地下水类型

本项目区域内地下水类型主要为碳酸盐岩类岩溶水、基岩裂隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、松散岩类孔隙水四大类。

(2) 地下水污染源调查

拟改扩建公路工程沿线地下水的污染源主要来自生活污染和农业污染，项目沿线不存在大中型的工业企业污染源。

经实地踏勘了解，工程沿线居民的生活污水收集系统尚不完善，存在分散居民生活污水随意外排问题。生活污水在排放过程中难免会入渗地下，但由于工程沿线包气带较厚，对污染的截留能力较强，生活污水对沿线地下水水质的影响较小。

另外，由于拟改扩建工程沿线有农田较多，且以旱地居多，土壤耕作层较厚，总体来说，当地农业生产对沿线地下水的污染也较为轻微。

4.3.2.现状评价

4.3.2.1 监测布点及监测项目

(1) 监测布点

根据评价范围内井泉的分布、出露地层及功能的情况，本次在调查评价区选取 2 个泉点作为地下水水质监测点，详见表 4.3-1 和监测布点图 14。

表 4.3-1 地下水质量现状监测点

序号	编号	名称	位置
1	D1	小湾 1#泉点	小湾附近
2	D2	分水压泉点	分水埡居民点附近

(2) 监测项目

监测因子包括以下指标：pH 值、总硬度、挥发酚、氨氮、溶解性总固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量、总大肠菌群，同时测定流量、水位、水温。

(3) 监测时间及频次

本次监测时间为 2025 年 11 月 13 日、15 日，一期监测，监测 3 天，每天监测 1 次。

(4) 地下水分析测试

水质测定按《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020) 规定的测定方法进行。

4.3.2.2 地下水质量现状评价

(1) 评价方法

根据导则要求，对调查评价区地下水质量进行评价，并采用单因子标准指数法进行评价。

1) 单因子指数计算： $P_i=C_i/S_i$

式中： P_i 为 i 污染物质量指数； C_i 为 i 污染物浓度，mg/L； S_i 为 i 污染物环境质量标准，mg/L。

2) 对于浓度限度一定范围内的评价因子 pH 值选用以下公式计算：

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

式中： S_{pH} 为 pH 的单因子指数； pH_j 为水样现状 Ph 值； pH_{sd} 为水质环境标准中 pH 的下限； pH_{su} 为水质环境标准中 pH 的上限。

标准指标数大于 1，就表明水中该项组分超过了规定的水质标准。

(2) 评价标准

区域地下水执行《地下水质量标准》(GB14848-2017)III类。

4.4.环境空气现状调查与评价

4.4.1.环境空气功能区划

本项目不涉及各类环境空气敏感区，沿线区域属于二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

4.4.2.现状调查

通过对拟改扩建工程沿线的现场环境调查，本工程沿线未发现大中型工矿企

业,沿线主要的空气污染源是城镇餐饮和交通造成的空气污染,以及农户的燃煤、炭薪等造成局部的空气污染。沿线空气扩散条件较好,大气环境总体良好。

4.4.3.环境空气质量达标区判断

本项目全线均位于开阳县境内,根据《2024年贵阳市生态环境状况公报》,大气环境质量方面:贵阳市六项污染物浓度分别为二氧化硫年均浓度为7微克/立方米,二氧化氮年均浓度为14微克/立方米,可吸入颗粒物年均浓度为30微克/立方米,细颗粒物年均浓度为20微克/立方米,臭氧日最大8小时平均第90百分位数浓度为120微克/立方米,一氧化碳日均第95百分位数浓度为0.7毫克/立方米。全部达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。贵阳市14个区(市、县、开发区)环境空气质量优良率在98.1%~99.7%,平均为99.3%。故开阳县为环境空气质量达标区。

4.4.4 环境空气质量补充监测现状评价

由于项目所在的开阳县仅开展了二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、可吸入颗粒物及细颗粒物六项基本污染因子监测,本工程运行期无大气污染物产生,结合项目施工期排放的废气污染物及其分布区域,本次评价委托凯乐检测认证集团(贵州)有限公司对评价区的大气环境质量进行补充监测。

(1) 监测布点及监测因子

评价区布设3个大气环境质量现状监测点,监测点位置见下表,监测点布置详见监测布点图。

表 4.4-2 大气环境现状监测布点及检测因子表

序号	编号	名称	位置	监测因子
1	A1	起点附近	起点附近	TSP
2	A2	中段	南凉村居民点附近	TSP
3	A3	新建路段	祥云山居民点附近	TSP、苯并芘

(2) 监测频次

每个测点连续监测7天,TSP、苯并芘每日应有24h的采样时间。

(3) 监测结果

凯乐检测认证集团(贵州)有限公司于2023年10月8日~2023年10月15日,对起点附近、南凉村及祥云山居民点连续采样7天的大气环境质量现状监测,其监测结果见下表。

表 4.4-3 环境空气质量现状监测结果一览表

监测点位	A1 起点附近	A2 南凉村居民点	A3 祥云山居民点	
检测因子	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	苯并芘 (ng/m ³)
2023.10.8-9	0.078	0.063	0.054	ND
2023.10.9-10	0.095	0.047	0.047	ND
2023.10.10-11	0.086	0.054	0.041	ND
2023.10.11-12	0.073	0.043	0.037	ND
2023.10.12-13	0.089	0.052	0.059	ND
2023.10.13-14	0.065	0.050	0.044	ND
2023.10.14-15	0.091	0.040	0.062	ND

(4) 评价方法

采用单项污染指数法进行评价，模式如下：

$$I_i = C_i / C_{si}$$

式中：

I_i —— i 污染物的单因子污染指数，大于 1 表明该因子超标；

C_i —— i 污染物的实测浓度 (mg/m³；ng/m³)；

C_{si} —— i 污染物的评价标准 (mg/m³；ng/m³)。

(5) 评价结果

评价区环境空气质量监测点均执行《环境空气质量标准》(GB3095—2012)及其修改单二级标准。根据现状监测数据，得出评价区环境空气质量达标情况及环境空气现状评价结果如下表。

表 4.4-4 环境空气质量现状评价结果表 (日平均浓度，单位：mg/m³)

监测点位	监测项目	范围值	平均值	标准值	标准指数	超标率 (%)	达标情况
A1 起点附近	TSP (mg/m ³)	0.065~0.095	0.082	0.3	0.22~0.32	0	达标
A2 南凉村居民点		0.040~0.063	0.050	0.3	0.13~0.21	0	达标
A3 祥云山居民点		0.037~0.059	0.049	0.3	0.12~0.20	0	达标
A3 祥云山居民点	苯并芘 (ng/m ³)	ND	0.025	2.5	0.01	0	达标

注：苯并芘检出限为 0.05ng/m³，低于检出限以检出限的一半参与标准指数的计算

从表 4.4-4 评价结果可知，本次评价设置的 3 个监测点位的 TSP 及 1 个点位

的苯并芘日平均值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，表明项目所在区域内的环境空气质量现状良好。

4.5.声环境现状调查与评价

4.5.1.声环境现状调查

（1）评价范围声功能区划

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB15190-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）以及《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94号）、《贵阳市声环境功能区划分和调整方案》（2019年），判定项目现状执行标准详见表1.6-3。

（2）沿线主要噪声污染源

经过现场调查，拟改扩建公路工程大部分路段地处农村地区，目前沿线主要噪声源为现有公路交通噪声及居民生活噪声。

（2）评价范围内的声环境敏感点调查

依据拟改扩建工程设计方案并结合实地踏勘结果，本工程沿线评价范围内声环境敏感点共计47处敏感点（其中40处居民点，1所幼儿园，4所小学，2所中学），详见表1.9-3。

4.5.2.环境噪声现状监测

（1）现状监测布点及监测要求

根据沿线居民点住户垂向布置情况，结合居民点的在项目沿线的分散分布，评价设置了其中23处敏感点（其中16处居民点，1所幼儿园，4所小学，2所中学）设置了声环境现状监测点位，同时布设1处衰减断面（N24 苦竹沟居民点噪声衰减断面），并委托凯乐检测认证集团（贵州）有限公司于2025年11月08日、11月09日开展一期声环境质量现状监测。具体见表4.5-1，监测布点见附图4。

表 4.5-1 声环境监测布点及断面情况一览表

序号	编号	敏感点名称	距路中心线/红线距离（m）	桩号	备注	执行标准
1	N1	夹岩居民点	路左右 6.25/2	K0+315~K0+420	路基段	4a
2	N2-1	桥头居民点	路左右 7/2.75	K1+890~K2+320	路基段住宅一层，	4a
	N2-2				三层	
	N2-3				桥端住宅（同时位	4a

					于航道 2 侧)	
3	N3	清江小学	路左右 148/143.75	K2+300~K2+410	小学 (背景点)	1
4	N4-1	清江村	路左右 6.25/2	K2+760~K3+090	临街第一排	4a
	N4-2				临街第三排	2
	N4-3				背景点 (道路中心 线外 200m)	2
5	N5	港口边	支路左右	ZK0+900~ZK1+150	支线路基	2
6	N6	翁昭小组居民 点	路左 144.25/140	K6+900~K7+050	背景点 (道路中心 线外 185m)	2
7	N7	翁昭小学	路左 189.25/185	K7+000~K7+050	现状值	1
8	N8-1	中院村居民点	路左右 13.25/9	K10+890~K11+010	临路	4a
	N8-2				背景点 (道路中心 线外右侧 150m)	2
9	N9	总上居民点	路右 99.25/95	K12+400~K12+500	背景点 (道路中心线外 95m, 现状 200m 外)	2
10	N10-1	南凉村	路左右 9.25/5	K15+550~K15+880	现状值	4a
	N10-2				背景点 (道路中心 线外 180m)	2
11	N11-1	顶兆小学	路左 16.75/12.5	K18+300~K18+400	1 层	2
	N11-2				3 层	
12	N12-1	茅稗田幼儿园	路左 7.75/3.5	K22+180~K22+220	第一层	2
	N12-2				第三层	
13	N13-1	城关社区	路左 19.25/15	K21+600~K23+200	第一排 1 层	4a
	N13-2				第一排 3 层	
	N13-3				第一排 5 层	
	N13-4	城关社区	路左 60.25/56	K21+600~K23+200	第二排 1 层	2
	N13-5				第二排 3 层	
	N13-6				第二排 5 层	
	N13-7	城关社区	路左 200	K21+600~K23+200	背景点 (道路中心 线外 200m)	2
14	N14-1	开阳五中	路左 84.25/80 (教学楼最近 115m)	K22+180~K22+220	临路第一排, 教学楼 1 层	1
	N14-2				临路第一排, 教学楼 3 层	
	N14-3				临路第一排, 教学楼 5 层	
15	N15-1	开阳三中	路左 64.25/60 (教学楼最近 65m)	K23+200~K23+600	临路第一排, 教学楼 1 层	1
	N15-2				临路第一排, 教学楼 3 层	
	N15-3				临路第一排, 教学楼 5 层	
16	N16-1	锦绣花园	路左 12.25/8	K23+400~K23+800	临路第一排 1 层	4a
	N16-2				临路第一排 3 层	

	N16-3				临路第一排 5 层	
	N16-4				临路第一排 9 层	
	N16-5				临路第一排 15 层	
	N16-6				临路第一排 21 层	
	N16-7	锦绣花园	路左 164.25/160	K23+400~K23+800	第二排 1 层	2
	N16-8				第二排 3 层	
	N16-9				第二排 5 层	
	N16-10				第二排 9 层	
	N16-11				第二排 15 层	
	N16-12				第二排 21 层	
17	N17-1	保龙寨居民点	路左 62.25/58	K24+120~K24+220	临路第一排 1 层	4a
	N17-2				临路第一排 3 层	
	N17-3				临路第一排 5 层	
	N17-4				临路第一排 9 层	
18	N18	洞上居民点	路左右 6.85/2.6	K24+200~K24+700	背景值（新建公路段）	2
19	N19	开阳县第七小学	路左右 164.25/160	K24+600~K24+720	背景值（新建公路段）	1
20	N20	祥云山居民点	路左 49.25/45	K26+030~K26+780	临遵义路第一排	4a
21	N21-1	牛滚凼居民点	路左右 19.25/15	K27+400~K28+130	背景点（新建公路段）	2
	N21-2				背景点（现有遵义路附近）	4a
22	N22	旧寨居民点	路左右 9.85/5.6	K28+650~K29+150	背景点（新建公路段）	2
23	N23-1	分水埡居民点	路右 15.25/11	K29+000~K29+580	背景点（新建公路段）	2
	N23-2				受现有噪声影响	2

①监测项目：等效连续 A 声级 LAeq（昼间 Ld、夜间 Ln）。

②监测频率：连续监测 2 天，每天昼间（6:00~22:00）夜间（22:00~次日 6:00）各 1 次，每次监测 20 分钟。

③监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）（附录 C：噪声敏感建筑物监测方法）和《环境监测技术规范》（噪声部分）进行。

（2）现状监测结果及达标分析

各敏感点及监测断面的环境现状噪声结果及达标分析见表 4.5-2，车流量统计详见表 4.5-3。

表 4.5-2 项目沿线声环境敏感点现状监测结果及达标分析表 单位：dB（A）

编号	监测日期	监测点位		功能区	监测时段：昼间			监测时段：夜间		
		名称	备注		监测值	执行标准	是否达标	监测值	执行标准	是否达标
N1	11.8	夹岩居	/	4a	56.2	70	达标	47.4	55	达标

	11.9	民点			55.8	70	达标	50.6	55	达标
N2-1	11.8	桥头居民点	路基段住宅一层	4a	55.6	70	达标	44.9	55	达标
	11.9				57.7	70	达标	49.8	55	达标
N2-2	11.8		路基段住宅三层	4a	54.6	70	达标	46.6	55	达标
	11.9				57.3	70	达标	51.1	55	达标
N2-3	11.8		桥端住宅（同时位于航道2侧）	4a	54.4	70	达标	45	55	达标
	11.9				61.5	70	达标	50.5	55	达标
N3	11.8	清江小学	/	1	54.2	55	达标	43.8	45	达标
	11.9				50.7	55	达标	42.6	45	达标
N4-1	11.8	清江村	临街第一排	4a	62.6	70	达标	46.8	55	达标
	11.9				63.9	70	达标	50.9	55	达标
N4-2	11.8		临街第三排	2	55.3	60	达标	45.2	50	达标
	11.9				56.4	60	达标	48.8	50	达标
N4-3	11.8		背景点（道路中心线外200m）	2	55.2	60	达标	45.4	50	达标
	11.9				57.1	60	达标	45.8	50	达标
N5	11.8	港口边	支线路基	2	54.6	60	达标	46.2	50	达标
	11.9				53.3	60	达标	47	50	达标
N6	11.8	翁昭小组居民点	远离道路一侧	2	57.2	60	达标	47.1	50	达标
	11.9				55.9	60	达标	48	50	达标
N7	11.8	翁昭小学	面向道路一侧	1	50.5	55	达标	41.7	45	达标
	11.9				50.4	55	达标	44.1	45	达标
N8-1	11.8	中院村居民点	临路	4a	53.2	70	达标	44.8	55	达标
	11.9				56.9	70	达标	53.7	55	达标
N8-2	11.8		背景点（道路中心线外右侧150m）	2	54.2	60	达标	47.5	50	达标
	11.9				55.6	60	达标	47.8	50	达标
N9	11.8	总上居民点	背景点（道路中心线外95m，现状200m外）	2	52.9	60	达标	48.2	50	达标
	11.9				54.2	60	达标	47.1	50	达标
N10-1	11.8	南凉村	临路	4a	52.8	70	达标	51.9	55	达标
	11.9				53.9	70	达标	48.6	55	达标
N10-2	11.8		背景点（道路中心线外180m）	2	55.6	60	达标	46.6	50	达标
	11.9				53.1	60	达标	45.6	50	达标

N11-1	11.8	顶兆小学	1层	2	52.6	55	达标	41.5	45	达标
	11.9				54.2	55	达标	44	45	达标
N11-2	11.8		3层		52.5	55	达标	43.4	45	达标
	11.9				53.1	55	达标	42.1	45	达标
N12-1	11.8	茅稗田幼儿园	1层	2	54.5	55	达标	40.8	45	达标
	11.9				51.1	55	达标	41.3	45	达标
N12-2	11.8		3层		54.2	55	达标	44	45	达标
	11.9				50.3	55	达标	42.2	45	达标
N13-1	11.8	城关社区	临路第一排1层	4a	53.5	70	达标	52.4	55	达标
	11.9				57.1	70	达标	45.2	55	达标
N13-2	11.8		临路第一排3层		51.5	70	达标	50.8	55	达标
	11.9				56.4	70	达标	47.1	55	达标
N13-3	11.8		临路第一排5层		52.1	70	达标	50.2	55	达标
	11.9				55.7	70	达标	45.4	55	达标
N13-4	11.8		临路第二排1层	2	52.5	60	达标	45.6	50	达标
	11.9				53.8	60	达标	46.3	50	达标
N13-5	11.8		临路第二排3层		51.8	60	达标	47.2	50	达标
	11.9				54.9	60	达标	46.1	50	达标
N13-6	11.8		临路第二排5层		52	60	达标	44.6	50	达标
	11.9				54.2	60	达标	47.2	50	达标
N13-7	11.8		背景点（道路中心线外200m）	2	54.6	60	达标	45.3	50	达标
	11.9				54.4	60	达标	46.2	50	达标
N14-1	11.8	开阳五中	临路教学楼1层	1	53.7	55	达标	43.5	45	达标
	11.9				51.3	55	达标	43.8	45	达标
N14-2	11.8		临路教学楼2层		51.9	55	达标	44.3	45	达标
	11.9				51	55	达标	43	45	达标
N14-3	11.8		临路教学楼5层		49	55	达标	43.3	45	达标
	11.9				50.2	55	达标	41.5	45	达标
N15-1	11.8	开阳三中	临路教学楼1层	1	51.9	55	达标	43.5	45	达标
	11.9				51.3	55	达标	44.5	45	达标
N15-2	11.8		临路教学楼2层		54.5	55	达标	42.5	45	达标
	11.9				53.2	55	达标	43.1	45	达标
N15-3	11.8		临路教学楼5层		53.8	55	达标	43.4	45	达标
	11.9				53	55	达标	43.5	45	达标
N16-1	11.8	锦绣花园	临路第一排1层	4a	57.1	70	达标	54.3	55	达标
	11.9				58.6	70	达标	49.3	55	达标
N16-2	11.8		临路第一排3层		58.1	70	达标	53.3	55	达标
	11.9				58.3	70	达标	48.6	55	达标
N16-3	11.8		临路第一排5层		59.2	70	达标	52.5	55	达标
	11.9				58.9	70	达标	49.7	55	达标
N16-4	11.8		临路第一排9层		57	70	达标	51.8	55	达标
	11.9				55	70	达标	49	55	达标
N16-5	11.8		临路第一排15层		56	70	达标	53.1	55	达标

	11.9	保龙寨居民点		2	58.2	70	达标	46.2	55	达标
N16-6	11.8		临路第一排 21 层		57.5	70	达标	46	55	达标
	11.9				54.5	70	达标	46.7	55	达标
N16-7	11.8		第二排 1 层		55.1	60	达标	44.7	50	达标
	11.9				57.6	60	达标	45.5	50	达标
N16-8	11.8		第二排 3 层		54.4	60	达标	45.3	50	达标
	11.9				58.1	60	达标	47	50	达标
N16-9	11.8		第二排 5 层		50.8	60	达标	46.4	50	达标
	11.9				57.5	60	达标	46.4	50	达标
N16-10	11.8		第二排 9 层		51.9	60	达标	45.1	50	达标
	11.9				57.3	60	达标	43.7	50	达标
N16-11	11.8		第二排 15 层		54	60	达标	44.6	50	达标
	11.9	56.6		60	达标	47.7	50	达标		
N16-12	11.8	第二排 21 层	56.6	60	达标	46.4	50	达标		
	11.9		54.6	60	达标	45.8	50	达标		
N17-1	11.8	保龙寨居民点	临路第一排 1 层	4a	65.9	70	达标	52.5	55	达标
	11.9				63.9	70	达标	51.3	55	达标
N17-2	11.8		临路第一排 3 层		60.9	70	达标	53	55	达标
	11.9				62.2	70	达标	49.8	55	达标
N17-3	11.8		临路第一排 5 层		56.5	70	达标	48.6	55	达标
	11.9				58.9	70	达标	50.4	55	达标
N17-4	11.8		临路第一排 9 层		54.6	70	达标	53.3	55	达标
	11.9				57.9	70	达标	52.2	55	达标
N18	11.8	洞上居民点	背景值（新建公路段）	2	56.5	60	达标	47.8	50	达标
	11.9				54.6	60	达标	49	50	达标
N19	11.8	开阳县第七小学	背景值（新建公路段）	1	50.5	55	达标	43.9	50	达标
	11.9				50.6	55	达标	43.9	50	达标
N20	11.8	祥云山居民点	临遵义路第一排	2	62.6	70	达标	50.2	55	达标
	11.9				59.2	70	达标	50.5	55	达标
N21-1	11.8	牛滚凼居民点	背景点（新建公路段）	2	54.3	60	达标	48.7	50	达标
	11.9				55.3	60	达标	48.7	50	达标
N21-2	11.8		现有遵义路附近	4a	53.6	70	达标	48.3	55	达标
	11.9				53.6	70	达标	46.1	55	达标
N22	11.8	旧寨居民点	背景点（新建公路段）	2	53.3	60	达标	46.4	50	达标
	11.9				51.8	60	达标	48.6	50	达标
N23-1	11.8	分水堰居民点	背景点（新建公路段）	2	50.1	60	达标	48.6	50	达标
	11.9				53.6	60	达标	46.4	50	达标
N23-2	11.8		现有遵义路附近	2	55.8	60	达标	46.6	50	达标
	11.9				52.5	60	达标	46.7	50	达标
N24-1	11.8	苦竹沟衰减断面	临路居民点	4a	58.2	70	达标	49	55	达标
	11.9				56.1	70	达标	49.1	55	达标
N24-2	11.8		20m		58	70	达标	48	55	达标

	11.9				55.7	70	达标	47.8	55	达标
N24-3	11.8		40m		57.3	70	达标	47.2	55	达标
	11.9				54.6	70	达标	47.3	55	达标
N24-4	11.8		60m		56.6	60	达标	46.3	50	达标
	11.9				54.3	60	达标	46.7	50	达标
N24-5	11.8		80m		56.1	60	达标	46.1	50	达标
	11.9				53.3	60	达标	46.5	50	达标
N24-6	11.8		120m		55.1	60	达标	45.2	50	达标
	11.9				51.6	60	达标	44.8	50	达标
N24-7	11.8		150m		54.9	60	达标	43.8	50	达标
	11.9				50.9	60	达标	44.2	50	达标

注：由于牛滚凼、祥云山居民点位于现有遵义路旁，根据贵阳市声功能区划中开阳县声功能区划，临路居民点执行4a类标准。

表 4.5-3 监测期间各监测点位车流量统计一览表

测点 编号	11月8日昼间				11月8日夜间				11月9日昼间				11月9日夜间			
	L _{eq}	测量时段（20分钟）车流量 （辆）			L _{eq}	测量时段（20分钟）车流量 （辆）			L _{eq}	测量时段（20分钟）车流量 （辆）			L _{eq}	测量时段（20分钟）车流量 （辆）		
		大型	中型	小型		大型	中型	小型		大型	中型	小型		大型	中型	小型
N1	56.2	1	2	6	47.4	3	1	3	55.8	1	2	7	50.6	3	3	4
N2-1	55.6	2	0	4	44.9	2	0	5	57.7	2	1	5	49.8	0	2	6
N2-2	54.6	2	3	8	46.6	2	1	6	57.3	3	4	8	51.1	2	3	4
N2-3	54.4	1	3	9	45	3	1	3	61.5	1	3	7	50.5	3	3	7
N4-1	62.6	0	2	7	46.8	2	1	4	63.9	0	3	8	50.9	1	1	5
N8-1	53.2	3	4	11	44.8	3	6	7	56.9	2	3	10	53.7	3	2	7
N10-1	52.8	2	4	9	51.9	2	3	8	53.9	1	4	8	48.6	2	2	9
N13-1	53.5	4	4	12	52.4	4	4	6	57.1	3	5	12	45.2	4	4	6
N13-2	51.5	3	5	10	50.8	3	5	10	56.4	2	6	15	47.1	3	2	4
N13-3	52.1	3	5	12	50.2	3	4	8	55.7	3	5	15	45.4	2	1	4
N16-1	57.1	1	3	20	54.3	1	2	10	58.6	1	3	21	49.3	0	2	11
N16-2	58.1	0	4	18	53.3	1	1	12	58.3	2	5	25	48.6	1	3	14
N16-3	59.2	1	4	22	52.5	0	3	9	58.9	1	2	20	49.7	0	1	10
N16-4	57	1	2	25	51.8	0	2	10	55	3	5	26	49	0	3	15
N16-5	56	1	2	28	53.1	0	2	11	58.2	1	4	22	46.2	1	1	8
N16-6	57.5	2	5	22	46	0	2	15	54.5	1	6	27	46.7	0	2	5
N17-1	65.9	1	4	26	52.5	1	2	12	63.9	1	3	27	51.3	0	2	11
N17-2	60.9	2	2	30	53	2	4	14	62.2	2	5	33	49.8	1	0	10
N17-3	56.5	1	1	27	48.6	1	1	9	58.9	1	2	31	50.4	0	4	15
N17-4	54.6	1	4	24	53.3	0	5	8	57.9	1	3	35	52.2	2	1	8
N20	62.6	4	3	28	50.2	0	2	10	59.2	5	7	20	50.5	2	3	8
N24-1	58.2	3	5	16	49	1	4	12	56.1	2	5	18	49.1	2	2	14

(3) 背景监测点及达标分析

本着“以点和代表性区段为主，点段结合，反馈全线”的评价原则，在项目现状监测时，全线选择了其中 21 处具有代表性监测点设置了环境背景监测点位，根据表 4.5-2 设置的监测点位，作为背景监测点位的代表情况具体见表 4.5-4。

表 4.5-4 声环境敏感点背景监测点设置情况一览表

编号	桩号	监测点名称	监测项目及监测因子	距本项目现有道路中心线最近距离	监测目的
N3	K2+300~K2+410	清江小学	环境噪声、 L_{Aeq}	路左右 148/143.75	背景值
代表清江小学的背景值					
N4-3	K2+760~K3+090	清江村	环境噪声、 L_{Aeq}	路右 200m	背景值
代表清江村及地形相似、环境情况类似的益源居民点、大湾子居民点、夹岩居民点、桥头居民点、小岔居民点、新寨居民点背景值					
I#监测断面	K5+720	苦竹沟衰减断面	环境噪声、 L_{Aeq}	路左 150m	背景值
代表地形相似、周边环境类似的穿洞居民点、石埂沟居民点、朝阳居民点、苦竹沟居民点、金家寨居民点背景值					
N5	ZK0+900~ZK1+150	港区边	环境噪声、 L_{Aeq}	支线路左右	背景值
代表支线港区边居民点背景值					
N6	K6+900~K7+050	翁昭小组居民点	环境噪声、 L_{Aeq}	道路中心线外 185m	背景值
代表翁昭小组及地形相似，环境情况类似的均有通村公路经过的翁昭村居民点、石宝寨居民点背景值					
N7	K7+000~K7+050	翁昭小学	环境噪声、 L_{Aeq}	路左 189.25/185	背景值
代表翁昭小学背景值					
N8-2	K10+890~K11+010	中院村居民点	环境噪声、 L_{Aeq}	路右 150m	背景值
代表中院村及地形相似、环境情况类似的小湾居民点，小关居民点背景值					
N9	K12+400~K12+500	总上居民点	环境噪声、 L_{Aeq}	道路中心线外 95m，现状 200m 外	背景值
代表总上及地形相似、环境情况类似的上寨居民点、大湾居民点的背景值					
N10-2	K15+550~K15+880	南凉村	环境噪声、 L_{Aeq}	道路中心线外 180m	背景值
代表南凉村及地形相似、环境情况类似的观音居民点、坪上居民点、楠木田居民点背景值					
N13-7	K21+600~K23+200	城关社区	环境噪声、 L_{Aeq}	道路中心线外 200m	背景值

代表城关社区及地形相似,环境情况类似的顶兆小学、茅稻田幼儿园、顶兆村居民点、温泉村居民点、麻窝园居民点背景值					
N14-1	K22+180~K22+220	开阳五中	环境噪声、 L_{Aeq}	教学楼路左 115m	背景值
代表开阳五中、开阳三中背景值					
N16-7~112	K23+400~K23+800	锦绣花园	环境噪声、 L_{Aeq}	路左 160m	背景值
代表锦绣花园各层楼背景值					
N17-1	K24+120~K24+220	保龙寨居民点	交通噪声、环境噪声、 L_{Aeq}	拟建路左 58m	背景值
代表保龙寨居民点背景值					
N18	K24+200~K24+700	洞上居民点	环境噪声、 L_{Aeq}	拟建路左右 6.85/2.6	背景值
代表洞上居民点及地形相似,环境情况类似的、贼洞居民点、上坝居民点背景值					
N29	K24+600~K24+720	开阳七小	环境噪声、 L_{Aeq}	拟建路左 164.25/160	背景值
代表开阳七小背景值					
N20	K26+030~K26+780	祥云山居民点	交通噪声、环境噪声、 L_{Aeq}	拟建路右 23m	背景值
代表祥云山居民点背景值					
N21-1	K27+400~K28+130	牛滚凼居民点	环境噪声、 L_{Aeq}	路左 55m	背景值
代表不受现有公路影响的牛滚凼 2 类区居民点背景值					
N21-2	K27+400~K28+130	牛滚凼居民点	交通噪声、环境噪声、 L_{Aeq}	拟建路左右 155m	背景值
代表牛滚凼居民点位于目前 4a 类区域,受现有公路噪声影响的居民点背景值					
N22	K28+700~K28+230	旧寨居民点	环境噪声、 L_{Aeq}	拟建路左右 9.85/5.6	背景值
代表旧寨居民点背景值					
N23-1	K29+000~K29+580	分水堰居民点	环境噪声、 L_{Aeq}	拟建路左 15.25m	背景值
代表本项目建成后 4a 类区域的分水堰居民点背景值(不受现有公路噪声影响)					
N23-2	K29+000~K29+580	分水堰居民点	交通噪声、环境噪声、 L_{Aeq}	路左 200m	背景值
代表受现有公路影响的分水堰 2 类区居民点背景值					

结合表 4.5-2、4.5-4,本项目各背景点满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

4.5.3.声环境质量现状评价

从环境噪声监测结果可以看出,沿线 4a 类区、2 类区内的居民点均能分别

满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类、2类标准。沿线茅稗田幼儿园、顶兆小学能够达到2类标准，其余5所学校能够达到1类标准。

综上所述，评价区域声环境质量总体较好。

4.6.土壤环境现状调查与评价

4.3.1.现状调查

开阳县境内土壤面积 202.23 万亩，占土地总面积 66.5%。土壤类型分为 6 个土类，18 个亚类，45 个土属，119 个土种。其中水稻土 20.77 万亩，占土壤面积的 10.3%；黄壤 140.58 万亩，占土壤面积的 69.5%；山地黄棕壤 1.0178 万亩，占土壤面积的 0.5%；石灰土 38.021 万亩，占土壤面积的 18.8%；紫色土 1.8 万亩，占土壤面积的 0.9%；潮土 301 亩，占土壤面积的 0.01%。

4.3.2.现状评价

本项目为改扩建二级公路，工程不设置加油站，项目建成运营后不涉及易燃易爆和有毒有害危险物质的生产、使用、储存，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的附录 A，本项目属IV类建设项目，按规定可不开展土壤环境影响评价。

因此，本项目不开展土壤环境影响评价，仅对项目所在区域土壤环境进行简单分析。

4.7.生态环境现状调查与评价

4.7.1 调查方法

4.7.1.1 陆生植被、植物

（1）收集资料

收集评价区内陆生生态相关的历史资料，包括县林业、环保、农业、国土资源等部门提供的相关资料等，并参考了《贵州植被》（黄威廉、屠玉麟、杨龙，1988 年）、《贵州野生珍贵植物资源》（贵州省林业厅，2000 年）、《贵州植物志》（陈谦海，2004）、《2000~2010 年贵州省植被净初级生产力时空变化研究》（林晓扬等，2015 年）、《贵州农田植被的主要类型及分区》（屠玉麟，1983）等，收集影响评价区及周围陆生生态相关调查成果、周边范围内开发建设项目陆生生态调查成果、周边相关科研调查成果等内容。重点收集调查区域植物

区系组成、植被类型和分布特点，以及生态特性方面资料；收集珍稀植物及古大树种类、种群规模、生态习性、种群结构、生境条件及分布、保护级别与保护状况等等；收集道路沿线可能涉及的环境敏感区规划文本、图鉴等资料。

（2）遥感影像调查

本次调查主要采用高分 2 号卫星数据，星下点空间分辨率可达 0.8m，现状影像成像时间为 2025 年 6 月。按照相关分类标准，建立解译上图单元，同时结合野外调查数据进行核实与验证，绘制土地利用图、植被类型图等相关图件。

（3）实地调查

2023 年 10 月和 2025 年 6 月，开展了 2 次植被植物野外调查。

①植被及植物调查方法

主要通过样方调查及收集资料进行。植物和植被调查采用路线法和样方法相结合，野外工作时，除记录观察到的植物物种外，同时在地形图上勾绘观察到的植物群落类型和边界。沿样线随机确定植物群落调查样方，样方分成森林、灌丛及灌草丛类型，其大小根据调查要求和评价区地形特点分为 20m×20m、5m×5m、1m×1m。

②样方调查原则

代表性原则：评价区陆生植物主要分为森林、灌丛，本次调查选择有代表性的群落（如分布面积大，群落结构完整等）设置固定样方调查点。

随机性原则：样方调查点随机设置。

整体性原则：样地的布局要尽可能全面，分布在整个调查地区内的各代表性地段。

典型性原则：对评价范围涉及典型的生态敏感区域布设样方点。

样方设置能够反映区域植被特点的典型植物群系开展调查，同时在工程占地范围内、生态保护红线、公益林、天然林等保护目标区域设置相应的调查样方。

③样方点位设置概况

根据导则，生态二级评价范围涉及的每种植被类型原则上各设置 3 个以上植物样方调查点，本次评价设置了代表性样方 24 个，样方调查布置图见附图，调查样方具体情况详见附录 1。

4.7.1.2 陆生脊椎动物

（1）实地观察

2023 年 10 月和 2025 年 6 月，开展了 2 次动物野外调查。本项目依据动物不同栖息生境，生态二级评价不同生境满足 3 条及以上样线涉及的要求，涉及到的生境均有：针叶林生境、阔叶林生境、阔叶灌丛生境、草丛生境、耕地生境、居住地生境、工矿交通生境，在评价区域调查区域累积设置 3 条样线，拟建项目样线调查布置图见附图，调查样线具体情况详见附录。

（2）调查访问

通过对当地村民进行访问调查，以获取该地区野生动物分布的概况和种类等基本情况。当地的村民长期生活在这里，见到的野生动物较多，他们虽然说不出某些野生动物的学名，但却能够说出所见动物的大小、形状、颜色、叫声、发现的地点等信息。将动物彩色图谱给当地村民指认，当地是否存在。再通过不同对象的多次访问，对他们的共同描述，可以确定当地有分布的动物。

（3）资料查阅

主要是查阅前人的调查工作，特别是专业人员的调查研究工作。专业调查成果：《贵州两栖类动物志》《贵州爬行类动物志》《贵州鸟类志》《贵州兽类志》《中国鸟类图谱》《贵州爬行动物分布名录》（李德俊，1985 年）、《贵州省两栖爬行动物资源现状及保护利用对策》（李川等，2008 年）、《贵州省啮齿动物分布及名录》（龚晓俊等，2013 年）等文献中，每一种动物都记载有分类地位、形状大小、颜色、叫声、生活习性、居住环境、分布地、区系成分等。把搜集到的野外资料、标本、照片等信息与志书进行对照，就可确定调查区的动物。

4.7.2 陆生植被、植物现状调查

4.7.2.1 植被分类原则及植被区划

（1）植被分类

参考《中国植被》等专著中采用的分类系统，遵循群落学—生态学的分类原则，运用 3 个主级分类单位，即植被型（高级分类单位）、群系（中级分类单位）和群丛（低级分类单位），各级再设亚级或辅助单位。具体分类系统如下：

1) 植被高级分类单位—植被型：以群落外貌特征为依据，群落外貌和结构主要决定于优势种或标志种以及与之伴生的相关植物的生态生物学特性。一般群落主要结构单元中的优势种生活型相同或相似，对水热条件生态一致的植物群落

联合为植被型。

2) 植被中级分类单位之一—群系组：在群落结构和外貌特征相同的前提下，根据建群种亲缘关系近似、生活型近似或生境相似等特征，而划分成群系组。

3) 植被最常用中级分类单位—群系：在群落结构和外貌特征相同的前提下，以主要层优势种(建群种)或共建种为依据。群落的基本特征取决于群落主要层次的优势种或标志种，采用优势种或标志种为植被类型分类的基本原则，能够简明快速地判定植被类型。

(2) 植被区划

根据《贵州省植被区划》，评价区属于亚热带常绿阔叶林带——中亚热带常绿阔叶林亚带——贵州高原湿润性常绿阔叶林地带——黔中山原灰岩常绿栎林常绿落叶阔叶混交林及马尾松林地区——贵阳安顺石灰岩山原常绿栎林常绿落叶混交林及石灰岩植被小区。

4.7.2.2 植被类型

在样方调查的基础上，根据评价区植物群落的特征，参照黄威廉、屠玉麟及杨龙《贵州植被》中对贵州自然、人工植被的分类系统，划分出本次工程评价区域不同的植被类型。

(1) 自然植被现状

依据上述植被分类的依据与原则，结合实地考察，评价区自然植被可以划分成 4 个植被型组，4 个植被型，8 个植物群系。各种植被类型的分布情况及特点详见下表。

表 4.7-1 评价范围植物类型统计表

植被系列	植被型组	植被型	群系	主要分布区域	占用面积 (hm ²)
酸性土植被	一、针叶林	I. 亚热带山地暖性针叶林	1. 马尾松群系 (Form. <i>Pinus massoniana</i>)	评价区多有分布	10.67
			2. 杉木群系 (Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>)	评价区多有分布	0.00
	二、阔叶林	II. 中亚热带落叶阔叶林	3. 枫香群系 (Form. <i>Liquidambar formosana</i>)	评价区多有分布	2.34
	三、灌丛及灌草丛	III. 灌草丛	4. 蕨群系 (Form. <i>Pteridium aquilinum</i>)	各地荒山广布	0.27
			5. 芒群系 (Form. <i>Miscanthus sinensis</i>)	农林交错带区域，评价区道路边	

碱性土植被	四、钙质土针叶林	IV. 亚热带石灰岩山地暖性针叶林	6. 柏木群系 (Form. <i>Cupressus funebris</i>)	各地喀斯特石山广泛分布	5.16
	五、钙质土灌丛及灌草丛	V. 石灰岩山地常绿藤刺灌丛	7. 火棘、马桑群系 (Form. <i>Pyracantha fortuneana</i> , <i>Coriaria sinica</i>)	各地喀斯特石山广泛分布	5.89
			8. 荚蒾群系 (Form. <i>Viburnum dilatatum</i>)	各地喀斯特石山广泛分布	

4.7.2.3 植被类型特征描述

(1) 酸性土植被

① 马尾松群系

马尾松林是评价区森林植被中最常见的群系类型，该群系发育于砂岩、碎屑砂岩、砂页岩等岩石风化形成的酸性黄壤上，分布面积较广，马尾松群系分布海拔一般不超过 1500m。评价区马尾松群落主要建群种类为马尾松，其树高一般在 10~18m 之间，胸径 10~30cm，最大可达 40cm 以上，枝下高 1~2m，林木分布较为均匀，生长茂盛，总盖度约 50-80%，群落可分为三层，乔木层、灌木层和草本层。乔木层高度约 15m，盖度 70% 左右，主要为马尾松 (*Pinus massoniana*)，除部分区域是纯林外，大部分群落内混生有杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、枫香 (*Liquidambar formosana*)、光皮桦 (*Betula luminifera*) 等树种。灌木层高度约 3.0m，盖度 30%，灌木层种类相对较为丰富，主要有构树 (*Broussonetia papyrifera*)、白栎 (*Quercus fabri*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、川榛 (*Corylus heterophylla* var. *spinifolium*)、铁仔 (*Myrsine africana*)、小果南烛 (*Lyonia elliptica*)、野花椒 (*Zanthoxylum bungeanum*)、钩儿茶 (*Berchemia lineata*)、(*Rubus biflorus*) 等。草本层高度约 1.0m，盖度约 30%。主要有芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、紫花地丁 (*Viola philippica*)、过路黄 (*Lysimachia christinae*)、丝茅 (*Imperata koenigii*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、芒萁、马兰、蕨、狗尾草、茅叶荩草、光里白、三叶鬼针草、狗脊等。

② 杉木群系

以杉木为主构成的针叶林是评价区常见的植被类型之一，由于该类型群落为评价区周边居民的主要用材林，人类活动对其群落结构的干扰较大。多分布缓坡、沟谷、山坳、以及山体下缘水肥条件较好的地段，多呈片断化分布。评价区内的

杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 大部为人工杉木纯林、松杉混交林、杉竹混交林。群落盖度为 50~80%，乔木层以杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 为势种，偶见枫香树。乔木层胸径 8~40cm，树高 13~20m，枝下高 0.4~3m，长势良好，林相外观整齐，杉木林下灌木及草本种类稀少。灌木层株高多在 1.2~2.5m 之间，层盖度 20%，常见灌木有槲木 (*Loropetalum chinense*)、美丽胡枝子 (*Lespedeza thunbergii* subsp. *formosa*)、大果木姜子 (*Litsea lancilimba*)、槲木 (*Aralia elata*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、枫香幼树 (*Liquidambar formosana*)、悬钩子 (*Rubus* sp.)、油桐 (*Vernicia fordii*)、南烛 (*Lyonia ovalifolia*)、中华绣线菊 (*Spiraea chinensis*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、多种菝葜 (*Smilax* sp.)、油茶 (*Camellia oleifera*)、刺梨、白栎、黄荆、蒙桑、湖北算盘子、麻栎、山鸡椒等物种。在较为干燥的阳坡，草本层往往以芒萁 (*Dicranopteris dichotoma*)、芒 (*Miscanthus sinensis*) 占优势，其高度在 0.2~1.0m 之间，在潮湿的阴坡，草本层往往被光里白 (*Diplopterygium laevissimum*)、乌毛蕨 (*Blechnopsis orientalis*) 所占据优势，其高在 1.5~2.5m 之间，并偶见有丝茅 (*Imperata koenigii*)、天胡荽 (*Hydrocotyle sibthorpioides*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*)、千里光 (*Senecio scandens*)、毛茛 (*Ranunculus japonicus*)、各种苔草 (*Carex* sp.)、蕨、芒萁、紫萁、龙茅草、蕺菜、芒、糯米团、铁芒萁、淡竹叶、乌毛蕨、莓草、石松 (*Lycopodium japonicum*) 等草本植物。

③ 枫香群系

该群落在评价区各地广泛分布，是评价区重要的森林类型，为马尾松林正向演替过程中群落里发育出阔叶成分而成。该类型群落亦为评价区周边居民的主要用材林，人类活动对其群落结构的干扰较大，枫香成为森林群落的优势种，伴生马尾松、杉木等乔木，乔木层均高 15.0m，胸径 10~40cm，郁闭度 50%，盖度 70-80%；灌木层主要有白栎 (*Quercus fabri*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、南烛 (*Vaccinium bracteatum*)、铁仔 (*Myrsine africana*)、茅栗 (*Castanea seguinii*)、竹叶花椒 (*Zanthoxylum armatum*)、油茶、槲木、菝葜 (*Smilax china*)、枫香幼树、细齿叶柃 (*Eurya nitida*)、木姜子 (*Litsea pungens*)、槲栎 (*Quercus aliena*) 等，平均高度 3.5m，盖度 35%；草本层主要有芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、里白 (*Hicriopteris glauca*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、蕨 (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*)、紫花地丁 (*Viola philippica*)、珍

珠菜 (*Lysimachia clethroides*)、矛叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、爵床 (*Rostellularia procumbens*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、黄花蒿 (*Artemisia annua*)、乌毛蕨、黄茅、朝天罐、狗脊、海金沙、毛茛、各种苔草、石松等草本植物。

④蕨群系

此类灌草丛植被是评价区内常见的植被类型，常广泛分布各地荒坡，群落发育于丘陵山地的酸性土山坡，是由于人为活动或山火的频繁干扰而形成。群落的总覆盖度多在 50~90%，部分地段可达 95% 以上。灌草丛的优势种为蕨，其叶层高度一般为 120cm 左右，生殖层高度为 170~200cm，此外，群落中常见有荩草 (*Arthraxon prionodes*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、芒萁以及豆科、菊科的草本，其叶层高度一般在 40~50cm 之间，生殖苗高可达 180cm。草本层中除上述优势种外，尚有茜草 (*Rubia cordifolia*)、朝天罐、黄背草 (*Themeda japonica*)、野古草 (*Arundinella anomala*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、委陵菜 (*Potentilla chinensis*)、金发草 (*Pogonatherum paniceum*) 等。此外，在群落中也常有多种灌木稀疏生长，如槲木、荚蒾、马桑、胡枝子、铁仔等。

⑤芒群系

芒群系在评价区也较常见，群落高可达 1.0~2.0m，盖度约 50~80%，常见种类有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、扭黄茅 (*Heteropogon contortus*)、细柄草 (*Capillipedium parviflorum*)、求米草 (*Oplismenus undulatifolius*) 等。

(2) 钙质土植被

⑥柏木群系

此类群落多为近年来封山育林过程中人工栽种后处于自然生长状态，一般分布于石灰岩、白云岩风化壳形成的钙质土山地丘陵，多以疏散状态存地，评价区各地均有零星分布，林冠覆盖较差，总覆盖度仅在 60%~70% 左右，平均高度 8m，群落结构简单，一般层次分明。乔木中除柏木占优势外，混生的有马尾松、杉木等。林内灌木一般高 1~2 米，覆盖度为 20~30%，种类较多，主要有竹叶椒 (*Zanthoxylum armature*)、铁仔、火棘、金佛山荚蒾 (*Viburnum chinshanense*)、马桑、盐肤木、悬钩子、绣线菊 (*Spiraea salicifolia*)、化香树、算盘子 (*Glochidion puberum*)、糯米团 (*Gonostegia hirta*)、小叶鼠李 (*Rhamnus parvifolius*)、小果

蔷薇 (*Rosa cymosa*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*) 等。草本层多以丝茅、芒为主, 常有一些喜钙的蕨类植物和耐旱的禾草, 如蜈蚣草 (*Eremochloa ciliaris*)、斑茅、翠云草、地果、苎草、斑茅、蜈蚣草、凤尾蕨 (*Pteris cretica*)、鬼针草等。

⑦火棘、马桑群系

该群落在评价区广泛分布于各地喀斯特山地。群落生境为碳酸盐岩丘陵山地, 群落内结构较为简单, 一般可分为灌木层和草本层两层, 群落高度约 2m, 盖度约 75%。常见种类为马桑 (*Coriaria nepalensis*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、金丝桃 (*Hypericum monogynum*)、荚蒾 (*Viburnum dilatatum*)、蔷薇 (*Rosa spp.*) 等。草本层高度约 1m, 盖度约 30%, 常见种类有丝茅、芒 (*Miscanthus sinensis*)、野古草、千里光 (*Senecio scandens*)、蒲公英、青蒿、鬼针草等。

⑧荚蒾群系

荚蒾群系是石灰岩山地常见的一种植被类型, 群落生境为碳酸盐岩丘陵山地, 生境中石灰岩、白云质灰岩等碳酸盐岩出露较多, 形成典型的石芽、石沟等形态, 土层浅薄, 且土被不连续。群落高约 2.5m, 盖度约 70%, 一般分灌木层和草本层。灌木层高度约 2.5m, 层盖度约 50%, 除优势种外, 其他常见有野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、勾儿茶 (*Berchemia sinica*)、菝葜 (*Smilax china*)、金丝桃 (*Hypericum monogynum*)、鼠李 (*Rhamnus hemsleyana*)、金丝梅 (*Hypericum patulum*) 等; 草本层高度约 1.0m, 盖度约 30%, 常见种类有芒 (*Miscanthus sinensis*)、蕨 (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、火绒草 (*Leontopodium dedekensii*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*)。

(3) 人工植被

人工植被指人类在自然环境中, 根据人类生产、生活的需要, 通过人为的经营、管理措施 (包括农艺和园艺的技术措施) 而培育形成的植被类型。人工植被主要为以农业技术措施为主培育形成的农田植被和经济果木林, 农田植被包括水田植被和旱地植被, 现分别就各类人工植被分析如下:

⑨经济果木林

近年来, 由于区域发展经济, 工程线路 K0~K7 段分布较多的枇杷园, 枇杷为常绿乔木。

⑩玉米、油菜 (小麦) 一年两熟旱地作物组合。

植被的夏秋建群层片以玉米为主。在玉米间常间作黄豆、四季豆等各种豆类，形成高矮不同的空间层片结构，冬春建群层片则以小麦、油菜、豌豆、胡豆、洋芋等小季作物为主，形成“玉—麦”、“玉—薯”、“玉—豆”等多种作物组合。该区域植被由于受喀斯特生态环境干旱的影响较大，生产水平不高，玉米平均单产不到 350kg/亩，油菜籽平均单产仅 50kg/亩，因此改善旱地植被的生态条件，尤其是保证作物生长所需的水、肥，乃是提高旱地植被生产水平的重要措施。以玉米、油菜为主的旱地植被是本区粮油的主要生产基地，对评价区农民生活水平的保证和农村经济的发展具有重要意义。

⑩水稻、油菜（小麦）一年两熟水田作物组合

以水稻、油菜（小麦）为主的一年一熟或一年二熟水田植被的层片结构因作物组合而异，在少数水源条件较差的地段，多为望天水田，植被则为一年一熟的单季水稻，植被仅有一个建群层片，即夏秋建群层片。多数水水源较好的地段，则为一年两熟作物组合，植被具有两个建群层片。夏秋建群层片以水稻为主，冬春建群层片以油菜、小麦为主，或间有豌豆、胡豆、洋芋等小季作物搭配，形成“稻—油”、“稻—麦”、“稻—豆”、“稻—芋”等多种类型。受水源及耕作管理水平的影响，本区水田植被的生产水平不高，部分水源条件较差的水田水稻单产在 250~350kg/亩左右，油菜籽仅 50kg/亩左右；部分有水源保证且耕作管理水平较高的水田单产水稻可达 500kg/亩以上，油菜籽产量可达 95kg/亩，反映出本类植被生产水平的地域差异。

（4）植被的地理分布规律

①植被的水平地带性分布规律

植被的水平分布规律，主要是受热量条件和水分条件的影响，植被发生在纬度方向（南-北方向）上和经度方向（东-西方向）上的相应变化，即在纬度方向上代表热量条件的纬度地带性和在经度方向上代表水分条件的经度地带性。

工程地处贵州高原南部地区，由于评价区跨越纬度、经度范围较小，因此评价区域植被在水平地带性上未表现出差异性。

②垂直地带性

由于评价区面积较小，海拔差异变化不大，因此评价区植被在垂直地带性上未表现出差异性。

③非地带性分布规律

评价区植被非地带性规律主要由土壤决定,在评价区植被主要由酸性黄壤植被和碱性石灰土植被构成,在酸性黄色土壤地段,植被主要以森林植被为主,主要建群种植物有马尾松、杉木、枫香等,灌草丛植被有芒、蕨灌草丛。评价区主要分布在 K15~K30 段评价区。

而在岩溶山地地段主要以灌丛及灌草丛植被以及柏木林为主,主要分布坡度较为陡峭区域,主要建群种植物有柏木、火棘、马桑、莢莲等。评价区主要分布在 K0~K15 段评价区。

(5) 植被的基本特征

①植被的次生性较明显

评价区属于亚热带常绿阔叶林植被带,目前原生常绿阔叶林已消耗殆尽,现状植被演变为次生性植被,如以马尾松、杉木、枫香、柏木为主的常绿针叶林、落叶阔叶林,以及以火棘、马桑、莢莲等灌丛植被等都表现出较强的植被次生性。常绿阔叶林的消失,使蕴藏其中的大部分珍稀动植物失去生存繁衍的环境,同时,植被的明显次生性致使区内植被生态效应的有效性、生物物种的多样性及植被生物量的丰富程度都受到一定的影响。

②评价区森林覆盖率高,生态质量处于优等水平

评价区主要以森林植被为主,其次为灌丛植被,但由于区域水热条件较好,灌丛植被发育较好,以灌木林形式存在。故森林覆盖率较高,其森林覆盖率达 70%,高于贵州省的全省森林覆盖率。

③喀斯特石灰土植被与酸性土植被均有分布

评价区主要分布有偏碱性的石灰土和偏酸性的黄壤为主,喀斯特石灰土植被与酸性土植被共存的特点。酸性黄色土壤上主要发育以马尾松、枫香、杉木为主的森林植被和以芒、蕨为主的灌草丛植被;碱性石灰土上主要发育以柏木为主的森林之别,以火棘、马桑、莢莲等组成的灌丛植被。从统计面积比较分析,评价区以碱性土植被为主。

4.7.2.4 陆生植物

(1) 植物种类组成

工程评价范围内有陆生维管束植物共有 111 科 247 属 379 种,其中蕨类植物 13 科 17 属 26 种、裸子植物 4 科 6 属 6 种、被子植物 94 科 223 属 343 种。评价

范围内维管束植物科、属、种组成详见下表。植物种类组成具体情况见附录 2 陆生维管束植物名录。

表 4.7-2 评价区维管束植物种类组成表

植物类群	科	属	种(变种)	贵州省总数	种(变种)占贵州省总数的%
蕨类植物	13	18	30	850	3.53
裸子植物	4	6	6	117	5.13
被子植物	94	223	343	7645	4.49
合 计	111	247	379	8612	4.40

(2) 种子植物属的区系分析

根据统计,监测区种子植物区系地理成分复杂,以温带分布性质的成分稍占优势。根据吴征镒(1991年,云南植物研究,增刊IV)对中国种子植物分布区类型的划分,所有15个分布区类型在监测区除中亚分布外,其他均有分布。对监测区域种子植物区系的地理成分进行了分析统计,其结果见表4.7-3。

表 4.7-3 评价区植物区系组成表

植物区系地理成分	属数(个)	占总数(%)
1、世界分布	49	—
2、泛热带分布	38	21.11
3、热带亚洲和热带美洲间断分布	11	6.11
4、旧世界热带分布	15	8.33
5、热带亚洲至热带大洋洲分布	10	5.56
6、热带亚洲至热带非洲分布	12	6.67
7、热带亚洲分布	23	12.78
8、北温带分布	18	10.00
9、东亚和北美洲间断分布	15	8.33
10、旧世界温带分布	13	7.22
11、温带亚洲分布	2	1.11
12、地中海区、西亚至中亚分布	3	1.67
13、中亚分布	0	0.00
14、东亚分布	19	10.56
15、中国特有分布	1	0.56
合 计	180(世界分布除外)	100.00

1) 植物种类组成较为贫乏

建设项目评价区域虽地处水热条件相对良好的贵州高原湿润性常绿阔叶林地带,但由于人口密集、开发历史较为久远,人类活动对自然环境的干扰频繁。自然植被在人类活动严重的干扰影响下,地带性植被类型几乎绝迹,现状植被多为次生性的常绿针叶林、灌丛和灌草丛,因此,亚热带地区生长种类繁多的植物现已多不再存留,致使本区蕨类植物和被子植物种数只及贵州省总数的 3.53%和 5.13%。评价区全部维管植物仅占贵州总数的 4.40%,反映出项目评价区植物种类较为贫乏的特点。

2) 植物地理成分复杂,热带、亚热带性质的成分比重明显高于温带性质的成分

根据吴征镒《中国种子植物属的分布区类型专辑》的划分方案,对评价区域种子植物区系的地理成分进行了分析统计,从上表可以看出,本区域的植物区系地理成分较为复杂,全国 15 个地理成分除了“中亚分布”缺失以外,其他地理成分都不同程度具有。

其中泛热带分布最多,占总属数的 21.11%;北温带分布和东亚分布也占有较大的比例,充分反映了区系地理成分的复杂性。在 14 种区系成分中,热带性质的属共计 109 个,占总属数的 60.56%;温带性质的属共计 48 个,占总属数的 26.66%;反映出项目区域热带、亚热带成分占优势的特点。此外,本区域植物区系受人为活动影响较大,原生性(反映亚热带特点)植被受到了严重破坏。

3) 珍稀濒危植物及特有成分贫乏

拟建项目区域因人类活动频繁,干扰影响较大,森林保存较少,特别是原生性常绿阔叶林留存较少,因此珍稀植物种类、古树大树及特有成分均较贫乏。

由于森林植被及原生性常绿阔叶林的破坏,致使植物区系中中国特有成分也很少。据统计,评价区仅有中国特有属 1 个,即杉木属 *Cunninghamia*, 占本区域种子植物总属数的 0.56%。典型的中国特有植物有杉木、枳等物种,而真正成为本省本地区所特有的植物却没有发现。上述情况反映了本评价区的珍贵稀有、特有植物极为稀少的特点。

4.7.2.5 国家重点保护野生植物和古大树

(1) 国家重点保护野生植物

通过野外实地调查并结合走访当地群众,根据《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告(2021年第15号))以及其它相关规定,调查中均未见有国家级保护野生植物分布。

(2) 古树名木

根据《全国古树名木普查建档技术规定》、《贵州省古树名木大树保护条例》和《贵州省古树名木大树认定办法》,未在评价区发现有古树名木分布。

(3) 珍稀濒危野生动物

根据《中国生物多样性红色名录—高等植物卷(2020)》,评价范围无濒危(EN)等级以上物种分布。

4.7.2.6 外来入侵植物

本次在影响评价区调查发现外来入侵有害植物 14 种,分别为一年蓬(*Erigeron annuus*)、鬼针草(*Bidens pilosa*)、苏门白酒草(*Conyza sumatrensis*)、小蓬草(*Conyza canadensis*)、牛膝菊(*Galinsoga parviflora*)、藿香蓟(*Ageratum conyzoides*)、野茼蒿(*Crassocephalum crepidioides*)、苍耳(*Xanthium sibiricum*)、落葵薯(*Anredera cordifolia*)、棕叶狗尾草(*Setaria palmifolia*)、土人参(*Talinum paniculatum*)、垂序商陆(*Phytolacca acinosa*)、野胡萝卜(*Daucus carota*)、土荆芥(*Dysphania ambrosioides*)。

入侵植物主要分布于人为干扰较大的区域,主要为路边、田埂、村寨周围。其中鬼针草、苏门白酒草、牛膝菊在分布影响评价区农田、路边均有分布。棕叶狗尾草零星分布于林中小路两侧;落葵薯零星分布于评价区村寨房前屋后;其他种类均零星分布在影响评价区道路两侧或耕地等人为干扰较大区域。

4.7.3 陆生动物现状调查

4.7.3.1 物种组成

根据现场调查和相关历史调查资料(《贵州兽类志》、《贵州鸟类志》、《贵州两栖类动物志》、《贵州爬行类动物志》、《中国鸟类图谱》、《贵州爬行动物分布名录》(李德俊,1985年)、《贵州省两栖爬行动物资源现状及保护利用对策》(李川等,2008年)、《贵州省啮齿动物分布及名录》)综合分析,评价区分布有陆生脊椎动物 95 种,其中两栖类 12 种,分隶 1 目 5 科;爬行动物 14 种,分隶 2 目 5 科;鸟类 51 种,分隶 12 目 23 科;兽类 18 种,分隶 4 目 9

科。

表 4.7-4 评价范围内陆生脊椎动物各纲下分类阶元种类数量

纲	目	科	种	全省同 类种数	各类总数占全省同类种数 比例 (%)	占评价区总种数 比例 (%)
两栖纲	1	5	12	74	16.22%	11.88%
爬行纲	2	5	14	104	13.46%	13.86%
鸟 纲	12	23	51	509	10.02%	50.50%
哺乳纲	4	9	18	141	12.77%	17.82%
合 计	20	43	95	828	11.47%	94.06%

4.7.3.2 两栖动物

①物种组成

通过野外调查并结合历史资料,评价区域共有 12 种两栖类动物,隶属于 1 目 5 科,无贵州特有种,均为常见种类,中华大蟾蜍、泽陆蛙较为常见,数量较多。

②区系分析

评价区两栖动物共有 12 种,无古北种两栖类分布,属古北东洋界广布种有 1 种,占总数的 8.33%,属于东洋界的有 11 种,占总数的 91.67%,其中以中华华南区种占优势,共 7 种,其他西南区种 1 种,华中区种 3 种。可见本区域的两栖动物以东洋界华中华南区种为主体。

③生态习性

根据两栖动物生活习性的不同,可将评价范围内的两栖动物分为以下 4 种生态类型:

静水型(在静水或缓流中觅食):绿臭蛙、沼水蛙 2 种,主要在评价区内的池塘、湖泊及稻田等静水水域中分布,与人类活动关系较密切。

溪流型(在流水中活动觅食):棘胸蛙、棘腹蛙 2 种,主要分布在评价范围内的山涧溪流。

陆栖型(在陆地上活动觅食):中华蟾蜍、粗皮姬蛙、小弧斑姬蛙、饰纹姬蛙共 4 种,它们主要在评价区内离水源不远的陆地上如草地,石下,田埂间等生境内活动,与人类活动关系较密切。

树栖型(在树上活动觅食,离水源较近林子):包括大树蛙、斑腿树蛙、华西雨蛙 3 种,他们主要在评价范围内离水源不远的树上生活。

4.7.3.3 爬行类

①物种组成

通过野外调查并结合历史资料，评价区内爬行动物共有 2 目 5 科 14 种，其中优势科是游蛇科，分布有 7 种。

②区系分析

评价区爬行类动物共有 14 种，评价区爬行类动物均为东洋界种类，无古北种两栖类分布，属古北东洋界广布种有 3 种，占总数的 21.43%，属于东洋界的有 11 种，占总数的 78.57%，其种以华中华南区种占据优势，共 9 种，其他西南区种 1 种，华中区种 1 种，华南区种 1 种。

③生态习性

根据评价范围内爬行动物生活习性的不同，可以将评价范围内爬行动物分为以下 3 种生态类型：

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：包括赤链蛇 1 种，主要在评价区中的建筑物如居民区附近活动，与人类活动关系较密切。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：北草蜥、石龙子、蓝尾石龙子、白头蝯、烙铁头 5 种。它们主要在评价范围内的山林灌丛中活动中。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：包括王锦蛇、玉斑锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇和竹叶青蛇等 5 种。它们主要在评价区内水域附近的山间林地活动。评价区中林栖傍水型爬行类种类数量最多，此种生态类型构成了评价区爬行类的主体。

4.7.3.4 鸟类

①物种组成

根据历史文献和野外调查资料，评价区内共有鸟类 12 目 23 科 51 种，区域中的鸟类物种数占全省有鸟记述种 509 种的 10.02%，说明区域鸟类组成较为缺乏。51 种鸟类种雀形目 12 科 36 种，非雀形目 11 科 15 种，分别占调查区域内鸟类种类数的 70.59%与 29.41%。根据历史资料记载及访问调查，评价区内国家级二级重点保护野生动物鸟类共 2 种，分别为画眉、灰林鸮。

②区系组成

评价区 51 种鸟类中繁殖鸟（留鸟和夏候鸟）共 40 种，繁殖鸟中留居鸟类居

多，共 32 种，占鸟类总数的 62.75%；夏候鸟 8 种，占 15.69%；非繁殖鸟（冬候鸟和旅鸟）共 11 种，其中冬候鸟 10 种，占 19.61%；旅鸟 1 种，占 1.96%。

从动物地理分布上，繁殖鸟中共有东洋界鸟类有 20 种，达到了总数的 39.22%；古北界鸟类有 9 种，占总数的 17.65%；广布种有 11 种，占总数的 21.57%。区域内的鸟类以东洋界种成分占优，根据上述数据表明，鸟类区系组成中东洋种类占了绝对优势，形成了该区鸟类重要成分。

③生态习性

按生活习性的不同，可以将评价范围内的鸟类分为以下六类：

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）：包括鸕鹚目和雁形目的种类的小鸕鹚、绿头鸭等种类，它们在评价范围内主要在河岸边活动、捕食，主要分布于水流较缓水深较深的水域中，如河面、鱼塘等。

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：包括鸕形目的苍鹭、白鹭、池鹭等种类，它们在评价区内主要分布于河流两岸、水库岸边的滩涂，以及水田等处。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包括鸡形目和鸽形目的灰胸竹鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠等种类，它们在评价区内主要分布于林地及林缘地带或农田区域。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：包括鸱形目的灰林鸱等种类，猛禽处于食物链顶端，在生态系统中占有重要地位。它们在控制啮齿类动物的数量，维持环境健康和生态平衡方面具有不可替代的作用。由于数量稀少，我国将所有猛禽都列为国家重点保护鸟类。它们在评价区内主要分布于树林或林缘，活动范围较广。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：包括鸱形目、佛法僧目和鸱形目的普通翠鸟、冠鱼狗、黑枕绿啄木鸟、普通夜鹰等种类，在评价区内除了佛法僧目翠鸟科的种类主要分布于水域附近外，其他种类主要分布于各种树林中，有部分也在林缘村庄内活动。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，共有 37 种，它们在评价区内广泛分布，主要生境为树林或灌丛。

4.7.3.5 哺乳类动物

①物种组成

根据历史文献记载和野外调查结果，评价区内分布有兽类 4 目 9 科 18 种。其中翼手目 2 科 4 种，食肉目 1 科 2 种，啮齿目 4 科 12 种，兔形目 1 科 2 种，以啮齿目动物占据优势。

②区系分析

评价区内兽类以东洋界种类占据优势，共计 11 种，占评价区兽类物种总数的 61.11%；古北界物种共 2 种，占评价区兽类物种总数的 11.11%；广布种有 5 种，占评价区兽类物种总数的 27.78%。评价区地理位置位于动物区划的东洋界中印亚界西南区西南山地亚区，区系特征表现为东洋界种类所占的比例较大。

③哺乳类生态类群

根据评价范围兽类生活习性的不同，可以将上述种类分为以下 5 种生态类型：

半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：此种类型的有小家鼠、黄胸鼠、褐家鼠、大足鼠、社鼠、猪獾、黄鼬、草兔、华南兔、普通田鼠、黑线姬鼠共 11 种，它们在评价区内主要分布在树林和农田中，其中小家鼠、褐家鼠等与人类关系密切。

地下生活型（主要在地下活动、觅食，很少到地面活动，无毛相）：仅有银白花竹鼠 1 种，它们在评价区主要分布于树林、灌丛和竹林等。

地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：仅有豪猪 1 种，在评价范围内的山体林中分布，与人类关系较密切。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：有大蹄蝠、西南鼠耳蝠、普通长翼蝠、印度翼蝠 4 种，它们在评价范围内主要分布于岩洞和居民点附近，傍晚接近天黑时出来活动。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：该类型有赤腹松鼠 1 种，在评价范围内分布在各水源区两岸的树林中。

4.7.3.6 珍稀濒危及保护动物

（1）国家重点保护野生动物

根据国家林业和草原局农村农业部公告 2021 年第 3 号《国家重点保护野生动物名录》，评价范围内陆生脊椎动物中，评价范围内陆生脊椎动物中，无国家

一级保护动物分布；分布有国家二级重点保护野生动物 2 种，分别为：灰林鸮、画眉，详见下表。国家级重点保护野生动物分布图见附图 13。

表 4.7-5 评价区国家重点保护野生动物名录

中文名、拉丁名	分布区域	保护级别	数量
1. 灰林鸮 <i>Strix aluco</i>	K0-K22 段线路植被茂密区域	国家二级	+
2. 画眉 <i>Garrulax canorus</i>	K0-K22 段线路植被茂密区域	国家二级	+

注：++++为常见种，+++为较常见种，++为少见种，+为偶见种

①灰林鸮 *Strix aluco*

保护级别：国家二级。

外形特征：灰林鸮为中型鸮类，体长 37-40 厘米，头圆，无耳簇羽，面盘明显。橙棕色或黑褐色，上体暗灰色，呈棕色与褐色斑杂状，外侧翅上覆羽外缘棕白色，在翅上形成显著的棕白色翅斑。下体白色或皮黄白色。胸具细密条纹和虫霉状斑。

生境：灰林鸮主要栖息于山地阔叶林和混交林中，尤其喜欢河岸和沟谷森林地带，也出现于林缘疏林和灌丛地区，较喜欢近水源的地方。

习性：灰林鸮常成对或单独活动。夜行性，白天多躲藏在茂密的森林中，一动不动地、直立地栖息在靠近树干而又有浓密枝叶的粗枝上，黄昏和晚上才出来活动和猎食，有时在阴暗的白天和树林深处亦出来活动。主要以啮齿类为食，也吃小鸟、蛙、小型兽类和昆虫，偶尔在水中捕食鱼类。

②画眉 *Garrulax canorus*

保护级别：国家二级。

外形特征：体长约 23 厘米。上体橄榄色，头顶至上背棕褐色具黑色纵纹，眼圈白色，并沿上缘形成一窄纹向后延伸至枕侧，形成清晰的眉纹，极为醒目。下体棕黄色，喉至上胸杂有黑色纵纹，腹中部灰色。虹膜橙黄色或黄色，上嘴橘色，下嘴橄榄黄色，跗蹠和趾黄褐色或浅角色。

生境：主要栖息于海拔 1500 米以下的低山、丘陵和山脚平地地带的矮树丛和灌木丛中，也栖于林缘、农田、旷野、村落和城镇附近小树丛、竹林及庭院内。

习性：留鸟，生活在山林地区，常单独或成对活动，偶尔也结成小群。性胆怯而机敏，平时多隐匿于茂密的灌木丛和杂草丛中，喜在灌丛中穿飞和栖息，不时地上到树枝间跳跃、飞翔。杂食性，但全年食物以昆虫为主，尤其在繁殖季节，

其中大部分是农林害虫，包括蝗虫、椿象、松毛虫、金龟甲、鳞翅目的天社蛾幼虫和其他蛾类的幼虫等，都是它的捕捉对象。植物性食物主要为种子、果实、草籽、野果、草莓等。

（2）贵州省级重点保护野生动物

根据贵州省林业局 2024 年 1 月发布的《贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生动物名录的通知》（黔府发〔2023〕20 号），评价区未发现省级重点保护野生动物。

（3）珍稀濒危物种

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，评价范围无濒危（EN）等级以上物种分布，分布有易危（VU）物种有：乌梢蛇（*Ptyas dhumnades*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）

4.7.3.7 外来入侵动物

评价区域发现外来入侵动物 1 种，即赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）。

4.7.4 土地利用类型及生态系统调查与评价

4.7.4.1 土地利用现状

参考评价区周边土地利用特征以及影像数据特征，确定区分 18 种土地利用类型：采矿用地、城镇住宅用地、港口码头用地、工业用地、公路用地、灌木林地、果园、旱地、河流水面、科教文卫用地、坑塘水面、农村道路、农村宅基地、其他草地、乔木林地、水库水面、特殊用地、水田。采用野外调查与室内解译相结合的方法，首先通过野外实地考察，利用 GPS 收集土地利用类型遥感影像监督分类的训练区，对土地利用类型典型区域做重点记录，在室内应用 ERDAS IMAGINE 8.7 对两期影像进行监督分类，在 ArcGis 进行人工修改并出图，获取区域土地利用类型图。

工程调查区土地利用以乔木林地为主，占总面积的 38.67%，其次为旱地，占总面积的 17.72%。说明区域森林覆盖率较高，生态环境较好，同时也受到较多的人为干扰。

表 4.7-6 评价区域土地利用现状

序号	土地利用类型	评价区		永久占地红线		临时占地	
		面积 (hm ²)	比例	面积 (hm ²)	占用比例 (%)	面积 (hm ²)	占用 比例

							(%)
13.	采矿用地	10.48	0.25%	0.03	0.29	0.62	5.92
14.	城镇住宅用地	14.78	0.36%	0.26	1.76	0.00	0.00
15.	港口码头用地	3.16	0.08%	0	0.00	0.00	0.00
16.	工业用地	4.28	0.10%	0.04	0.93	0.00	0.00
17.	公路用地	46.49	1.12%	10.33	22.22	0.00	0.00
18.	灌木林地	532.58	12.83%	5.89	1.11	0.86	0.16
19.	果园	515.71	12.42%	3.69	0.72	0.00	0.00
20.	旱地	735.59	17.72%	7.16	0.97	1.84	0.25
21.	河流水面	10.74	0.26%	0	0.00	0.00	0.00
22.	科教文卫用地	19.58	0.47%	0	0.00	0.00	0.00
23.	坑塘水面	10.91	0.26%	0	0.00	0.00	0.00
24.	农村道路	65.2	1.57%	0.65	1.00	0.00	0.00
25.	农村宅基地	149.08	3.59%	0.93	0.62	0.00	0.00
26.	其他草地	22.43	0.54%	0.27	1.20	0.00	0.00
27.	乔木林地	1604.89	38.67%	17.83	1.11	0.00	0.00
28.	水库水面	146.34	3.53%	0	0.00	0.00	0.00
29.	水田	257.8	6.21%	1.55	0.60	0.00	0.00
30.	特殊用地	0.67	0.02%	0	0.00	0.00	0.00
合计		4150.71	100.00%	48.63	1.17	3.32	0.08

4.7.4.2 生态系统

(1) 生态系统组成

根据遥感影像结合现场调查,提取评价区的生态系统类型分布图。按照《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》II级分类标准,通过遥感解译,评价区的生态系统类型可分为工矿交通生态系统、耕地生态系统、草丛生态系统、居住地生态系统、针叶林生态系统、河流生态系统、园地生态系统、阔叶灌丛生态系统共8种生态系统类型。生态系统类型的面积统计见下表。

表 4.7-8 评价区生态系统面积现状统计表

生态系统类型	评价范围		占地红线	
	面积 (hm ²)	面积比例	面积 (hm ²)	占用比例 (%)
草丛生态系统	22.43	0.54%	0.27	1.20
耕地生态系统	993.39	23.93%	8.71	0.88
工矿交通生态系统	130.28	3.14%	11.06	8.49

河流生态系统	167.99	4.05%	0.00	0.00
居住地生态系统	183.44	4.42%	1.19	0.65
阔叶灌丛生态系统	532.58	12.83%	5.89	1.11
园地生态系统	515.71	12.42%	3.69	0.72
针叶林生态系统	1604.89	38.67%	17.78	1.11
合计	4150.71	100.00%	48.63	1.17

(2) 植被覆盖度

植被覆盖度是指植被(包括叶、茎、枝)在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比。目前已经发展了很多利用遥感测量植被覆盖度的方法,较为常用的方法是建立植被指数与植被覆盖度的转换关系,常用的植被指数为NDVI(归一化植被指数)。归一化植被指数: $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$ 。本项目利用高分1号数据中的近红外波段和红光波段进行计算获取评价区植被覆盖度信息。采用归一化植被指数(NDVI)估算植被覆盖度的方法如下:

$$FVC = \frac{(NDVI - NDVI_s)}{(NDVI_v - NDVI_s)}$$

式中: FVC —— FVC 所计算像元的植被覆盖度;

$NDVI$ ——所计算像元的NDVI值;

$NDVI_v$ ——纯植物像元的NDVI值;

$NDVI_s$ ——完全无植被覆盖像元的NDVI值。

通过对评价区的植被覆盖情况进行分析,评价区的植被覆盖度见下表:

表 4.7-9 工程评价区域植被覆盖度信息统计表

植被覆盖度(%)	面积(hm ²)	所占比例
80-100	462.55	11.14%
60-80	259.98	6.26%
40-60	745.88	17.97%
20-40	556.32	13.40%
0-20	2125.98	51.22%
合计	4150.71	100.00%

(3) 生物量

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量,本文种生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活的有机物质之重量(干

重)，以 t/hm^2 表示。本项目乔木林、灌木林生物量引用《贵州森林生态效益监测与评价技术研究报告(2012 年)》中对乔木林和灌木林生物量研究成果。

1) 乔木林及灌木林生物量

根据《贵州森林生态效益监测与评价技术研究报告(2012 年)》，全省森林植被总生物量 54110.13 万 t，其中包括乔木林生物量 49103.76 万 t，占 90.75%，单位面积生物量 $74.96t/hm^2$ ，灌木林地生物量 3614.93 万 t，占 6.68%，单位面积生物量 $16.4t/hm^2$ 。

2) 灌草丛生物量

根据野外实际对灌草丛的生物量测量,估算项目区域灌草丛的生物量约为 $12.06t/hm^2$ 。

3) 农田植被生物量

农田植被生物量由三部分组成，即作物籽粒、秸秆和根茬。由于目前尚无评价区农田的秸秆、根茬单位面积产量数据，为此借用张云生等的研究结果，玉米籽粒、秸秆、根茬生物量比例为：1:1.24:0.28，水稻籽粒、秸秆、根茬生物量比例为：1:0.87:0.38。根据评价区内作物（籽粒）的平均产量（玉米： $300.0kg \times 15$ 亩 = 4500kg；水稻： $500.0kg \times 15$ 亩 = 7500 kg），估算出评价区实际生物量为：以玉米、油菜为主的旱地植被生物量 $11340.0kg/hm^2$ ，以水稻、油菜为主水田植被 $16875.0kg/hm^2$ 。

4) 生物量估算

在生物量估算中，首先要统计出各类植被的面积。本次分析根据评价区域遥感卫星数据，归纳汇总成各植被所占面积，其中，森林植被指林业用地中的“乔木林地”面积，包括各种类型的森林群落，本评价范围有少量落叶经济果木林，因面积极小，对评价区的植被影响也很小，因此将落叶经济果木林归属至森林植被一并计算；灌丛面积主要是林业用地中的“灌木林地”面积，灌草丛面积主要由土地利用中的“其他草地”构成。根据前述计算方法，本评价区植被面积及生物量情况如下表。

表 4.7-10 评价区生态系统生物量估算表

类型	面积 (hm^2)	平均生物量 (t/hm^2)	总生物量 (t)	占总生物量比例
森林生态系统	2120.6	74.96	158960.18	87.99%
灌丛生态系统	532.58	16.4	8734.31	4.83%
灌草丛生态系统	22.43	12.06	270.51	0.15%

水田生态系统	257.8	16.875	4350.38	2.41%
旱地生态系统	735.59	11.34	8341.59	4.62%
合计	3669.00	/	180656.96	/

在各生物量中，森林生物量所占比重最大，为 158960.18t，占总生物量的 87.99%，表明森林植被是本评价区域最重要的生态系统，在维持区域生态平衡方面有重要作用。灌丛生物量占总生物量的 4.83%，旱地植被生物量占总生物量的 4.62%，草丛植被和水田植被所占比例相对较小，分别为 0.15%、2.41%。

(4) 生产力

生产力是生态系统的生物生产能力，反映生产有机质或积累能量的速率。群落（或生态系统）初级生产力是单位面积、单位时间群落（或生态系统）中植物利用太阳能固定的能量或生产的有机质的量。净初级生产力（NPP）是从固定的总能量或产生的有机质总量中减去植物呼吸所消耗的量，直接反映了植被群落在自然环境条件下的生产能力，表征陆地生态系统的质量状况。

NPP 可利用统计模型（如 Miami 模型）、过程模型（如 BIOME-BGC 模型、BEPS 模型）和光能利用率模型（如 CASA 模型）进行计算。本评价中采用 Miami 模型，以年降水量和平均温度预测净第一性生产力（即评价区域土地的自然生产力），即：

$$NPP(T) = 3000/[1+\exp(1.315-0.119T)]$$

$$NPP(P) = 3000/[1-\exp(-0.000664P)]$$

式中：T 为年平均气温（℃），P 为年平均降水量（mm），e 为自然对数的底数。NPP(T)和 NPP(P)分别为以温度和降水量估算的土地自然生产力（g/m²·a）。

根据 Liebig 的限制因子定律，选取两者中的最低值作为区域生物生产力的数据。根据计算评价区的 NPP(T)为 1888.10g/m²·a，NPP(P) 为 4603.66g/m²·a，即本区域自然生产力为 18.88t/hm²·a。

4.7.5 景观现状调查与评价

一切自然地、人为的形态、结构和色彩都可以构成景观，而道路景观是由公路主体、附属设施、周围环境等因素构成，它包括公路本身形成的景观，也包括其沿线的自然景观和人文景观（即景观环境）。可以说，道路景观就是公路及其沿线一定范围内的视觉环境总体。

道路景观评价通过识别本工程的自然景观和人文景观（即景观环境），根据

景观的敏感度、美学质量、阈值进行景观现状评价，再根据工程特点分析可能造成的景观影响并提出相应的措施。

4.7.5.1 景观类型构成及分布概况

根据本工程沿线区域地貌、植被及人类活动的影响特点，结合现场调查情况，可将沿线景观类型细分为森林景观、灌丛景观、灌草丛景观、河流景观、农田景观、城市景观、农村居民点景观和道路景观 8 种类型。

表 4.7-11 本工程沿线主要景观构成

	景观类型	景观组成	备注
本工程景观	森林景观	沿线针叶林、针阔混交林、阔叶落叶林等	
	灌丛景观	灌木林	
	河流景观	马岔河、清水河等	
	灌草丛景观	路线穿越的沿线山地草坡	
	农田景观	沿线各地，含水田、旱地、园地	
	农村居民点景观	沿线各村庄，呈点状分布	
	城市景观	沿线乡镇	包含沿线各乡镇村落
	道路景观	省道，高速路，国道	包括通乡公路等

4.7.5.2 景观敏感性评价

景观敏感性是景观被注意到的程度，它是景观醒目程度的综合反映。景观敏感性较高的区域或部位，即使受到轻微干扰，也会对视觉造成较大冲击，因而应作为重点保护区域，即景观敏感点。景观敏感性采用视距、相对坡度、特殊性、相融性以及出现几率等指标分级得分进行综合评价。

(1) 视距

视距指从行车者视点至所视景物的最短距离。按视距分为近景(0m~400m)、中景(400m~800m)和远景(800m~1600m)，分别得 3 分、2 分、1 分。

(2) 相对坡度

景物表面相对于主视线的坡度为相对坡度。景观表面相对于观景者视线的坡度越大，景观被看到的部位和被注意到的可能性也越大。相对坡度指标划分为坡度为 90°、坡度为 60°至 90°之间、坡度为 30°至 60°之间、坡度为 0°至 30°之间、坡度为 0°等 5 级，分别得 4 分、3 分、2 分、1 分、0 分。

(3) 特殊性

特殊性指景观的重要地位和，一般用来评价国家法律、法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的需特殊保护的地区，如自然保护区、风景名胜、国家重点文物保护单位、森林公园、地质遗迹保护区、世界遗产、历史文化保护地等的特殊性价值。特殊性划分为世界级、国家级、省(直辖市)、地市级、县市级及县市级以下等 6 级，分别得 5 分、4 分、3 分、2 分、1 分、0 分。

(4) 相融性

相融性指视觉上公路构筑物与周围环境的融合程度，可划分为不相融、较不相融、中度相融、高度相融，分别得 4 分、3 分、2 分、1 分。

(5) 出现几率

景观在观景者视域内出现的几率越大或持续时间越长，景观的敏感度就越高，则景观及其附近的人为活动可能带来的冲击就越大。出现几率可划分为总是出现、常见、偶尔出现、很少见等 4 级，分别得 3 分、2 分、1 分、0 分。

根据上述指标，对沿线主要景观类型逐一进行评分，评分结果见下表。

表 4.7-12 本工程沿线景观环境敏感性指标评分表

指标	景观类型							
	森林景观	灌丛景观	河流景观	灌草丛景观	农田景观	农村居民点景观	城市景观	道路景观
视距	3	3	3	3	3	2	3	2
相对坡度	2	2	0	2	2	1	4	1
特殊性	3	0	2	0	1	0	0	0
相融性	1	1	1	1	1	1	3	1
出现几率	3	3	1	2	3	1	1	1
合计	13	9	5	8	10	5	9	5

从上表中可以看出，公路施工、营运期行车者和路外观赏者产生视觉冲击影响从低到高为森林景观、农田景观、城市景观与灌丛景观并列，灌草丛景观、河流景观与农村居民点景观与道路景观并列最后，得 13 分、10 分、9 分、8 分、5 分。

采用下表中的指标值确定各类景观敏感性的级别。

表 4.7-13 本工程沿线景观环境敏感性指标评分表

级别	I	II	III	IV
评分	16~14	13~10	9~5	4~2
观赏者对该目标关注程度	极为关注	非常关注	较为关注	较少关注
景观敏感目标类别	高度敏感	次高度敏感	中级敏感	低敏感目标

根据表 4.7-12 和表 4.7-13 可知，森林景观、农田景观为公路沿线次高度敏感类型景观，观赏者对该目标将非常关注；其余景观类型均为中级敏感类型，观赏者对其较为关注。可见，工程沿线森林景观和农田景观的敏感性较高，公路建设将对这些敏感性景观的质量产生一定影响。

4.7.5.3 景观阈值评价

景观阈值是景观对外界干扰(尤其是人为干扰)的忍受能力、同化能力和遭到破坏后的自我恢复能力的度量。景观阈值可以采用地形地貌、景观生态、气候以及景观色彩等 4 项指标进行度量，其评分标准见表 4.7-14。

表 4.7-14 景观阈值评价指标表

评价指标		状态	评分
地形地貌	地形	森林山地	2
		平原、丘陵	1
		高原、沙漠	0
	坡度	相对平坦($0^{\circ}\sim 25^{\circ}$)	2
		缓坡($25^{\circ}\sim 55^{\circ}$)	1
		陡坡($>55^{\circ}$)	0
	土壤侵蚀度 [侵蚀模数: $t/(k\cdot m^2\cdot 年)$]	<1000	5
		$1000\sim 2500$	4
		$2500\sim 5000$	3
		$5000\sim 8000$	2
$8000\sim 15000$		1	
>15000		0	
景观生态	植物丰富度	群落结构丰富,为热带雨林、针、阔混交林等	3
		群落结构一般,为针叶林、乔木林、灌木等	2
		群落结构单一,为荒地、草地与田野等	1
		无明显群落结构	0
	动物丰富度	评价区域内兽类、鸟类、爬行类、两栖类均有分布	3
		评价区域内兽类、鸟类、爬行类、两栖类任有三类分布	2
		评价区域内兽类、鸟类、爬行类、两栖类任有两类分布	1
		评价区域内兽类、鸟类、爬行类、两栖类任有一类或没有	0
	水体丰富度	区域分布有大量或大型水体	2
		区域有一定水体分布	1
区域无水体分布或有零星分布		0	
气候	气候适宜,如温热多雨	3	
	气候状况恶劣,如多雪、多风、低温	0	
景观色彩	土壤/植被(岩石)色彩对比	裸土与相邻植被(岩石)的色彩对比比较弱	2
		裸土与相邻植被(岩石及荒地、田野)中度色彩对比	1
		裸土与相邻植被(岩石)具有强烈色彩对比	0

根据表 4.7-14 对评价区景观进行具体的景观的阈值评分，得分情况见表 4.7-15。

表 4.7-15 本工程敏感性景观阈值评价指标表

评价指标		景观类型							
		森林景观	河流景观	灌丛景观	灌草丛景观	农田景观	农村居民点景观	城市景观	道路景观
地形地貌	地形	2	2	2	2	2	2	0	1
	坡度	1	2	1	1	1	2	2	2
	土壤侵蚀度	5	2	4	4	3	0	0	0
景观生态	植物丰富度	3	0	2	1	1	0	0	0
	动物丰富度	3	1	3	2	2	1	0	0
	水体丰富度	0	2	0	0	1	0	0	0
气候		3	3	3	3	3	3	3	3
景观色彩	土壤/植被	2	2	2	2	1	0	0	0
得分合计		19	14	17	15	14	8	5	6

从表 4.7-15 中可以看出，森林景观阈值最高，其次为灌丛景观，然后为灌草丛景观，河流景观和农田景观也相对较大。

景观阈值类别划分为一级、二级、三级、四级阈值区，其评价标准见表 4.7-16。

表 4.7-16 景观阈值区级别评价表

级别	I	II	III	IV
评分	25~20	19~14	13~10	9~0
项目建设活动容忍能力	能够容忍高强度的	造成局部影响	造成较大影响	轻度或局部项目带来强烈的影响
阈值区类别	一级阈值区	二级阈值区	三级阈值区	四级阈值区

根据表 4.7-15 和表 4.7-16 可知，森林景观、灌丛景观、灌草丛景观、河流景观和农田景观均属于二级阈值区，生物多样性丰富，对外界干扰的忍受能力较强，在无人为干扰情况下，自然景观恢复较快。城市、乡村、道路景观属于四级阈值区，这类人造景观完全依赖于人类的设计和建造，无法自然恢复其景观外貌，工程建设的设计与施工将直接对这些景观产生强烈的影响。

4.7.5.4 景观价值评价

(1) 景观的生态美学价值评价

景观的生态美学价值指按生态原则来衡量生态美学质量的标准，包括景观的生物多样性、森林植被自然性、植被覆盖率、植被代表性等指标。景观的生态美学价值按表 4.7-17 进行评价。

表 4.7-17 景观生态美学价值评分表

评价指标	状态	评分
生物多样性	大面积自然植被地区或珍奇的动植物栖息地,具有重要科研价值以及价值较高的湿地	7
	大面积的人工林(通常具有野生动物储备功能)	6
	永久性草地	5
	灌木、乔木构成的绿地或绿篱	4
	林地、水岸和道路边缘林带	3
	园林用地和非生产性果园	2
	散布的自然植被	1
	人为破坏地区	0
森林植被自然性	极少受到人类侵扰,接近原始状态	6
	受到人类轻微侵扰或破坏,但结构无明显变化	4
	受到人类较严重的破坏,并趋向于地带性类型发展	2
	受到人类严重破坏,无向地带性类型发展的趋势	0
植被覆盖率, %	>95	5
	85~95	4
	75~85	3
	40~75	2
	10~40	1
	<10	0
植被代表性	植被特征在植被地带内具有代表性	4
	植被特征在植被亚地带内具有代表性	2
	植被特征不具有代表性	0

根据表 4.7-17,本工程沿线景观敏感性较高、景观阈值较低的各类景观的生态美学价值评分情况见表 4.7-18。

表 4.7-18 本工程敏感性景观生态美学价值评分表

评价指标	景观类型							
	森林景观	灌丛景观	河流景观	灌草丛景观	农田景观	农村居民点景观	城镇景观	道路景观
生物多样性	6	4	7	2	2	0	0	0
森林植被自然性	4	4	4	2	2	0	0	0
植被覆盖率, %	4	3	0	2	4	0	0	0
植被代表性	4	2	2	2	4	0	0	0
得分合计	18	13	13	8	12	0	0	0

从表 4.7-18 中可以看出,森林景观具有较高的生态美学价值,得分为 18 分。灌草丛景观生态美学价值稍低,为 8 分;农村居民点、道路和城镇景观几乎无生态美学景观特点。

景观的生态美学价值等级的确定标准见表 4.7-19。

表 4.7-19 景观生态美学价值等级评价表

生态美学价值等级	I	II	III	IV
----------	---	----	-----	----

现状评分	22~19	18~14	13~8	7~0
------	-------	-------	------	-----

从表 4.7-18 和表 4.7-19 中可以看出,公路沿线森林景观的生态美学价值等级为II类,灌丛景观、河流景观、农田景观、灌草丛景观美学价值为III类。其余景观生态美学价值很低,为IV类。

(2) 景观的资源价值评价

景观作为一种服务于人类精神生活的资源,具有资源的价值。资源价值指标是衡量景观作为资源的现实价值和潜在价值的标准,其可采用历史性、实用性、特殊性等指标来进行评价,评价标准见表 4.7-20。

表 4.7-20 景观的资源价值指标评价标准表

评价指标	状态		评分
历史性	秦	公元前 221~公元前 206	9
	汉、三国	公元前 206~公元 280	8
	晋	265~420	7
	南北朝、隋	420~618	6
	唐、五代	618~960	5
	宋、辽	960~1125	4
	金、元	1115~1368	3
	明	1368~1644	2
	清	1616~1911	1
	现代	1912~	0
实用性	旅游、度假或其他项目的开发利用价值高		5
	旅游、度假或其他项目的开发利用价值低		3
	无旅游、度假或其他项目的开发利用价值		0
特殊性	世界		10
	国家		8
	省、直辖市		6
	地市级		4
	县级		2
	县市级以下		0

根据表 4.7-20,本工程沿线景观敏感性较高、景观阈值较低的各类景观的资源价值评分情况见表 4.7-21。

表 4.7-21 本项目敏感性景观的资源价值指标评分表

评价指标	森林景观	灌丛景观	河流景观	灌草丛景观	农田景观	居民点景观	城市景观	道路景观
历史性	0	0	0	0	0	0	0	0
实用性	5	3	3	3	3	3	3	0
特殊性	8	0	4	0	0	0	2	0
合计	13	3	7	3	3	3	5	0

从表 4.7-21 中可以看出，本工程沿线分布较多森林植被，具有很多的旅游价值和特殊性。

景观的资源价值等级根据得分划分为四级，具体标准值见表 4.7-22。

表 4.7-22 景观的资源价值等级评价表

资源价值等级	I	II	III	IV
现状评分	24~19	18~13	12~7	6~0

从表 4.7-21 和表 4.7-22 中可以看出，公路沿线森林景观资源评价最高，河流景观的资源价值其次，具有较高的资源价值。其余景观均为IV类。

(3) 景观的视觉价值评价

视觉价值指标是评价人们对景观视觉总体印象的综合指标。根据《公路景观评价指标体系(报批稿)》，其可采用地形、植被、水体、色彩、奇异罕见景观、空间配置、相融性等指标来进行评价，评价标准见表 4.7-23。

表 4.7-23 景观的视觉价值指标评价表

评价指标	状态	评分
地形	高耸入云陡峭险峻的山峰，其中分布着奇峰怪石	5
	峡谷等地形起伏地带，其中细部景观尚能引人瞩目	3
	低矮平缓的丘陵或盆地，其中缺少吸引人的细部景物	1
	地形中无吸引人的景物	0
植被	群落结构丰富，如为热带雨林、针、阔混交林等	5
	群落结构一般，如为针叶林、乔木林、灌木等	3
	群落结构单一，如为荒地、草地与田野等	1
	无明显群落结构	0
水体	在视觉中具有极为突出的地位	5
	洁净流畅，但在视觉中不具有突出地位	3
	几乎没有或无法观看	0
色彩	色彩配置多样而生动，令人欢快的土壤/植被、湖泊/雪原的色彩对比	5
	色彩配置及土壤/岩石、植被对比在景观中所起作用不占主要地位	3
	色彩配置贫乏单调	0
奇异罕见景观	独树一帜，难以忘怀，在当地极为罕见的景观(包括稀有动植物)	5
	尽管多少与其他景色有点相同，但尚有自身特色的景观	3
	在当地极为常见而无趣味的景观	0

根据表 4.7-23，本工程沿线景观敏感性较高、景观阈值较低的各类景观的视觉价值评分情况见表 4.7-24。

表 4.7-24 本工程敏感性景观的视觉价值指标评分表

评价指标	森林景观	灌丛景观	河流景观	灌草丛景观	农田景观	农田居民点景观	城市景观	道路景观
------	------	------	------	-------	------	---------	------	------

评价指标	森林景观	灌丛景观	河流景观	灌草丛景观	农田景观	农田居民点景观	城市景观	道路景观
地形	3	3	3	1	0	0	0	0
植被	5	3	0	1	1	0	0	0
水体	3	0	5	0	0	0	0	0
色彩	5	3	3	1	3	0	0	0
奇异罕见景观	3	3	3	0	0	0	0	0
合计	19	12	11	3	4	0	0	0

从表 4.7-24 中可以看出,河流景观、森林景观的视觉价值较高,其余几类景观视觉价值远低于上述景观。

景观的视觉价值等级根据得分划分为四级,具体标准值见表 4.7-25。

表 4.7-25 景观的视觉价值等级评价表

视觉价值等级	I	II	III	IV
现状评分	25~19	18~12	11~5	5~0

从表 4.7-24 和表 4.7-25 中可以看出,本工程沿线的森林景观视觉价值等级为I类;灌丛景观为II类,河流景观的视觉价值等级均为III类,灌草丛景观、农田景观和城市景观的视觉价值等级均为IV类,差异显著。

(4) 综合评价

景观价值综合评价采用综合评价指数,其计算公式为:

$$B = \sum X_i F_i$$

式中: B——景观价值综合评价指数;

X_i ——评价指标 i 的权值;

F_i ——评价指标 i 在某等级下的评分。 X_i 、 F_i 的取值见表 4.5-16。

表 4.7-26 综合评价指数计算权值及评分取值表

评价指标	权值	等级	评分
生态美学价值	0.35	I	8
		II	4
		III	2
		IV	0
资源价值	0.25	I	8
		II	4
		III	2
		IV	0
视觉价值	0.4	I	8
		II	4
		III	2

评价指标	权值	等级	评分
		IV	0

根据表 4.7-26，本工程沿线景观敏感性较高、景观阈值较低的各类景观的价值综合评分情况见表 4.7-27。

表 4.7-27 本工程敏感性景观的价值综合评分表

景观类型	等 级			综合评分
	生态美学价值	资源价值	视觉价值	
森林景观	I	I	II	6.4
灌丛景观	II	II	III	3.2
河流景观	III	I	III	4.2
灌草丛景观	III	IV	II	2.3
农田景观	IV	IV	IV	0
农村居民点景观	IV	IV	IV	0
城镇景观	IV	IV	IV	0
道路景观	IV	IV	IV	0

从表 4.7-27 中可以看出，森林景观的价值综合评分最高，得分为 6.4 分；河流景观其次为 4.2 分；灌丛景观为 3.2 分，灌草丛景观为 2.3 分；其余景观综合评分均为 0 分。

(5) 景观现状评价

根据《道路景观评价指标体系》，景观环境质量现状采用下式进行计算：

$$M = 0.125B_i \times 100\%$$

式中：M——景观类型 i 现状质量评价分值；

B_i ——景观类型 i 的价值综合指数。

则本工程沿线景观敏感性较高、景观阈值较低的各类景观的质量现状评分值见表 4.7-28。

表 4.7-28 本工程沿线敏感性景观的现状质量评分表

景观类型	价值综合指数(Bi)	现状质量评分(M)
河流景观	4.2	51.55
森林景观	6.4	80.00
灌丛景观	3.2	40.00
灌草丛景观	2.3	28.75
农田景观	0	0
农村居民点景观	0	0
城镇景观	0	0

道路景观	0	0
------	---	---

从表 4.7-28 可以看出,本工程沿线森林景观的现状质量评分最高,达 80.00 分;河流景观为 51.55 分,之后为灌丛景观 40.00 分,灌草丛景观 28.75 分,其余景观为 0 分。

景观环境现状质量等级分四级,各等级的判定标准见表 4.7-29。

表 4.7-29 景观环境现状质量等级划分表

景观环境现状质量等级	I	II	III	IV
M, %	100~80	79~60	59~30	30 以下
景观环境质量	好	较好	一般	差

根据表中的等级划分标准可知,本工程沿线森林景观的现状质量等级达到 I 级,景观环境较好。

综合景观敏感性及景观现状质量评价结果,公路沿线各类景观中,森林景观的景观价值最高、其次为河流景观,因而应作为重点保护区域。现状评价结果表明,沿线景观环境现状质量较好。为避免对上述敏感性景观类型造成视觉冲击影响,公路建设过程中应注重对沿线景观环境资源的保护,并做好施工结束后的景观恢复与创造工作,使公路外部景观保存完整。同时,为了在营运期给司乘人员创造美好的景观环境,应加强公路内部景观的营造工作,做到公路内部景观流畅,内部景观融入外部景观,协调一致。

4.7.6 水生生态

4.7.6.1 水生生态调查方法及断面

(1) 调查方法

按照《内陆水域渔业资源调查手册》、《水库渔业资源调查规范》(SL167-2014)、《河流水生生物调查指南》、《渔业生态环境监测规范》(SC/T 910 2.3-2007)、《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》(HJ 710.7-2014)、《淡水浮游生物调查技术规范》(SC/T 9402-2010)等进行现场调查、采样和检测。

①浮游植物

浮游植物定性样品采集:用 25 号浮游生物网在水面下约 0.5m 深的水层中,以每秒 20~30cm 的速度,呈“∞”字形循环缓慢拖网约 10min 左右采样,样品加

入 1.5% 鲁哥氏液后, 再加入 4% 甲醛溶液固定。定量样品采集: 采用有机玻璃采水器在距水面约 0.5m 的水层中采样, 取 1,000mL 水样加鲁哥氏液 15mL 和 4% 的甲醛固定。定量水样带回实验室后, 在分析前先置入分液漏斗中静置 24h, 用虹吸法仔细吸出上部分不含藻类的上清液, 浓缩至 30mL, 倒入定量瓶中以备计数。

将定量的浓缩水样充分摇匀后, 用移液枪吸取 0.1mL 水样, 注入 0.1mL 浮游植物计数框内, 在显微镜下观察计数。每瓶进行 2 次有效计数, 取其平均值。按以下公式计算出每 L 水中浮游植物的数量:

$$N = \frac{C_s}{F_s \times F_n} \times \frac{V}{v} \times P_n$$

式中: N ——1L 水样中浮游植物的数量 (ind./L);

C_s ——计数框面积 (mm²);

P_s ——视野面积 (mm²);

F_n ——每片计数过的视野数;

V ——1L 水样经浓缩后的体积 (mL);

v ——计数框容积 (mL);

P_n ——计数所获得的个数。

②浮游动物

浮游动物定性标本的采集: 用 13 号浮游生物网在水面下约 0.5m 水深缓慢作“∞”形循环拖动 10min, 采得的水样加 4% 的甲醛固定。定量标本的采集: 用北原式有机玻璃采水器采集 30L 水样, 并采用 25#浮游生物网进行浓缩过滤至 30mL 待镜检。室内镜检采用移液枪吸取 1mL 于浮游动物计数框中全片计数, 每样品有效计数 2 片。按下式计算每升水中的浮游动物数量:

$$N = \frac{nV_1}{CV}$$

式中: N ——1L 水样中浮游动物的数量 (ind./L);

V ——采样体积 (L);

v ——样品浓缩后的体积 (mL);

C ——计数样品体积 (mL);

n ——计数所获得的个数。

生物量的计算，原生动物、轮虫用体积法求得生物体积，比重取 1，再根据体积换算重量和生物量。甲壳动物用体长——体重回归方程，由体长求得体重（湿重）。

③底栖动物

底栖动物定性标本的采集：分别在采集断面河岸边翻捡卵石等物体，河道中采用 D 型网逆流固定，将上游底质翻起，使底栖动物顺水进入 D 型网中。收集后采用手刷或镊子分样筛逐级筛取标本，用 4% 甲醛溶液固定。定量标本的采集：采用 D 型网托扫定量底质，每个断面采 2 次，将采得的泥样用 40 目铜丝筛在水中轻轻摇荡，筛选出各类标本。将每个断面采集到的底栖动物样品，鉴定到属或种，再分种分别计数和称重，换算成 1m^2 面积上的个数（种类密度）和重量（生物量）。

④鱼类

通过收集、市场调查、走访渔民和当地水产部门，了解鱼类资源状况，并沿河实地查看了解河流形态和水文状况，结合鱼类资源的有关资料，对鱼类资源现状进行分析评价。

（2）调查断面

本工程对水生生态的影响主要体现为跨河桥梁涉水桥墩建设对河流水生生境及生物的影响，根据实际情况水生生态调查共布 2 个断面，分别为洛旺河大桥（清水河）断面、尖山营中桥（马岔河）断面。各采样断面的理化条件见下表。调查出水生生物种类具体见附录 5 水生生物名录。

表 4.7-18 各采样断面理化性质

编号	采样断面	水温 $^{\circ}\text{C}$	透明度	底质	生境
1#	洛旺河大桥断面	19.2	2m	泥沙、卵石	缓流
2#	尖山营中桥断面	17.8	见底	泥沙、卵石	急流



图 4.7-2 水生生态调查现场图

4.7.6.2 浮游生物

(1) 浮游植物

a) 种类组成

评价河段共检出浮游植物 4 门 39 种，以河流型硅藻种类为主，蓝、绿藻种类有一定数量。各断面浮游植物种类组成见下表。

表 4.7-19 各断面浮游植物种类组成

采样断面	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	甲藻门	总计
1#	13	8	6	1	28
2#	10	8	3	1	22
合计	23	16	9	2	39

b) 现存量

评价水域检出浮游植物密度平均密度为 $4.5739 \times 10^5 \text{ cells/L}$ 。浮游植物密度以硅藻门种类为主，绿藻门和蓝藻门次之。各断面浮游植物密度组成见下表。

表 4.7-20 各断面浮游植物密度组成 单位： 10^5 cells/L

采样断面	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	甲藻门	总计
------	-----	-----	-----	-----	----

1#	2.7542	1.5213	0.5954	0.1826	5.0535
2#	1.9845	1.4512	0.5065	0.1521	4.0943
平均值	2.36935	1.48625	0.55095	0.16735	4.5739

评价水域检出浮游植物平均生物量为 9.934 mg/L。评价水域内的浮游植物生物量组成仍以硅藻门为主，绿藻门、蓝藻门次之。其余种类所占比例较小。各断面浮游植物生物量组成见小表。

表 4.7-21 各断面浮游植物生物量组成 单位：mg/L

采样断面	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	甲藻门	总计
1#	5.8988	3.6511	2.2245	0.3875	12.1619
2#	3.5462	2.0522	1.8682	0.2395	7.7061
平均值	4.7225	2.85165	2.04635	0.3135	9.934

(2) 浮游动物

a) 种类组成

评价河段共检出浮游动物 3 类 14 种。浮游动物优势种类主要为轮虫类的龟甲轮虫和晶囊轮虫，枝角类的象鼻溞，桡足类的剑水蚤等，各河流均有分布。各断面浮游动物种类组成见下表。

表 4.7-22 各断面浮游动物种类组成

采样断面	轮虫	枝角类	桡足类	总计
1#	5	4	3	12
2#	3	2	2	7
合计	8	6	5	19

b) 现存量

评价水域检出浮游动物平均密度为 61.425ind./L。浮游动物密度组成以轮虫为主，其次为枝角类，桡足类最低。各断面浮游动物密度组成见下表。

表 4.7-23 各断面浮游动物密度组成 单位：ind./L

采样断面	轮虫	枝角类	桡足类	总计
1#	38.99	15.35	12.84	67.18
2#	32.65	11.89	11.13	55.67
平均值	35.82	13.62	11.985	61.425

评价水域检出浮游动物平均生物量为 0.6588mg/L。浮游动物生物量以枝角类和桡足类为主。

表 4.7-24 各断面浮游植物生物量组成 单位：mg/L

采样断面	轮虫	枝角类	桡足类	总计
------	----	-----	-----	----

1#	0.0845	0.1254	0.6021	0.812
2#	0.0225	0.0321	0.4510	0.5056
平均值	0.0535	0.07875	0.52655	0.6588

(3) 底栖动物

a) 种类组成

评价水域共检出底栖动物 3 门 14 种。其中软体动物 5 种，节肢动物 5 种，环节动物 4 种。

表 4.7-25 各断面底栖动物种类组成

采样断面	软体动物	环节动物	节肢动物	总计
1#	3	3	3	9
2#	3	2	2	7
种类合计	6	5	5	16

b) 现存量

评价水域检出底栖动物平均密度为 50.33ind./m²。评价水域底栖动物密度主要是节肢动物和环节动物。

表 4.7-26 各断面底栖动物密度组成 单位：ind./m²

采样断面	软体动物	环节动物	节肢动物	总计
1#	11.25	17.85	22.65	51.75
2#	10.23	15.65	23.02	48.9
平均值	10.74	16.75	22.84	50.33

评价水域检出底栖动物平均生物量为 14.75g/m²。底栖动物的生物量组成为软体动物，平均生物量为 14.30g/m²；环节动物平均生物量为 0.26g/m²；节肢动物平均生物量为 0.19g/m²，占比较小。

表 4.7-27 各断面底栖动物生物量组成 单位：g/m²

采样断面	软体动物	环节动物	节肢动物	总计
1#	16.25	0.31	0.30	16.86
2#	12.34	0.21	0.08	12.63
平均值	14.30	0.26	0.19	14.75

4.7.6.3 鱼类资源

(1) 鱼类种类组成

本次鱼类调查范围为马岔河整个流域，清水河洛旺河大桥跨河上游鱼梁河与清水河汇口至下游清水河与红水河汇口，共约 36km 河段。

根据现场调查和资料查询结果,结合历史资料及当地居民了解,评价区有鱼类 36 种(不包括外来鱼类),隶属 5 目 8 科 27 属,其中鲤形目 2 科 18 属 25 种,鲇形目 3 科 6 属 8 种,鲱形目、鲈形目、合鳃鱼目各有 1 科 1 属 1 种。

表 4.7-28 鱼类种类组成

目	鲤形目		鲇形目			鲱形目	鲈形目	合鳃目
科	鲤科	鳅科	鲇科	鮠科	鲶科	鲱科	鲈科	合鳃鱼科
属	14	4	2	3	1	1	1	1
种	21	4	3	4	1	1	1	1

表 4.7-29 鱼类种类名录

科	种名及拉丁学名
鲤形目	
鳅科	1、长薄鳅 <i>Leptobotia elongata</i>
	2、泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
	3、短体条鳅 <i>Nemacheilus patanini</i>
	4、红尾条鳅 <i>Nemacheilus variegatus</i>
鲤科	5、青鱼 <i>Myloohar yngodon piceus</i>
	6、草鱼 <i>Ctenophar yngodon idellus</i>
	7、鲮 <i>Aristichys nobilis</i>
	8、鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
	9、中华鲮 <i>Rhodeus sinensis</i>
	10、刺鲃 <i>B. caldwelli</i>
	11、中华倒刺鲃 <i>Barbodes sinensis</i>
	12、多斑金线鲃 <i>Sinocyclocheilus multipunctatus</i>
	13、鲃 <i>Percocypris pingi pingi</i>
	14、华鲮 <i>Similabeo rendahli rendahli</i>
	15、岩原鲤 <i>Procypris rabaudi</i>
	16、三角鲤 <i>Cyprinus multitaeniata</i>
	17、鲤 <i>Cyprinus carpio haematopterus</i>
	18、鲫 <i>Carassius auratus</i>
	19、马口鱼 <i>Opsarichthys bidens</i>
	20、麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>
	21、鲃 <i>Parasilurus asotus</i>
	22、昆明裂腹鱼 <i>Schizothorax grahami</i>
	23、四川裂腹鱼 <i>Schizothorax kozlovi Nikolsky</i>
	24、白甲鱼 <i>Onychostoma sima</i>
	25、鳊结鱼 <i>Tor brevifilis</i>
鲇形目	

科	种名及拉丁学名
鲇科	26、胡鲇 <i>Clarias batrachus</i>
	27、越鲇 <i>Parasilurus cochinchinensis</i>
	28、鲇 <i>Parasilurus asotus</i>
鲿科	29、黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fuvidraco</i>
	30、粗唇鲿 <i>Leiocassis crassilabris</i>
	31、钝吻鲿 <i>L. crassirostris</i>
	32、短尾拟鲿 <i>Pseudobagrus brevicaudatus</i>
鲃科	33、中华纹胸鲃 <i>Glyptothorax sinensis</i>
鱗形目	
青鳉科	34、青鳉 <i>Oryzias latipes</i>
合鳃鱼目	
合鳃鱼科	35、黄鳝 <i>Monopterus albus</i>
鲈形目	
鳊科	36、乌鳊 <i>Channa argus</i>

(2) 区系复合体组成

鱼类区系由以下 4 个鱼类区系复合体组成。

1) 热带平原鱼类区系复合体

该复合体的鱼类起源于南岭以南的亚热带地区鱼类，包括鲤科中的鲃亚科、合鳃科和鲿科等鱼类。

2) 江河平原鱼类区系复合体

该复合体的鱼类自第三纪由亚热带迁入我国长江、黄河流域为主的平原区形成的，包括鲤科中的大部分鱼类。

3) 第三纪早期鱼类区系复合体

该复合体鱼类为第三纪早期在北半球北温带地区形成的鱼类，并且在第四纪冰川后期残留下来的鱼类，包括鲤亚科、鲇科等鱼类。

4) 中亚高原山区鱼类区系复合体

近于西北区的特有类型，兼有华南和西北区的一些特点，主要有鳅科的一些种类。

(3) 生态习性

1) 栖息习性

根据水域流态特征及鱼类的栖息特点，鱼类大致可分为以下 3 个类群。

①急流底栖类群

此类群部分种类多分布于水流较急的河段，多数体形细长、善于游泳或有吸盘等吸附构造，适于附着在急流河底物体上生活，以底栖、固着生物及有机碎屑等为食，也有少数头部不具特化的吸附结构但习惯于生活于激流的种类，以藻类、有机碎屑或以小型鱼类及软体动物等为食，主要包括野鲮亚科等的部分或全部种类，如墨头鱼、中华纹胸鮡等。

②流水类群

此类群主要或完全生活在江河流体环境中，体形较长，略侧扁，游泳能力强。主要以着生藻类、底栖无脊椎动物、软体动物、水草、鱼虾、有机碎屑等为食，主要包括鮡科、鲃亚科等的一些或全部种类。

③静缓流类群

此类群适宜静缓流水体环境，浮游生物或动物性食性，或杂食性。一些种类需要在流水环境中产漂流性卵，因此也可归入流水类群。主要包括鲤形目鲃亚科、鮡亚科部分、鲮亚科、鲤亚科、鲴科、合鳃鱼科等的部分或全部种类。

2)繁殖习性

评价区河段不具备产漂流性卵的产卵条件，无法满足草、鲢、鳙等产漂流性卵鱼类完成全部生活史需要有关。调查中访问到的鲢、鳙、草鱼等产漂流性卵的个体应是人工引入。

该水域鱼类绝大多数鱼类为产粘沉性卵类群，包括鲴、马口鱼、鲤、鲫、白甲鱼、麦穗鱼等与微粘性卵鱼类，如中华倒刺鲃等。产卵季节多在春夏季节，也有部分种类晚至秋季，多数种类都需要一定的流水刺激。产出的卵或粘附于石砾、岩石、水草等基质发育，或产于石缝间在激流冲击下发育，或在泥沙上“筑窝”产卵。

微粘性卵鱼类，如中华倒刺鲃等，在发育过程中粘性逐步消失，由于卵黄具较大油球，也可随水漂流发育。

3)食性

调查水域鱼类以食性可划分为以下几个类群。

①动物食性的鱼类

包括凶猛肉食性鱼类，即通常以其他鱼类或本种鱼为食的种类；温和性肉食类鱼类，主要以虾，水生昆虫及其他无脊椎动物为食，有的也兼食一些着生藻类；

以浮游动物为食的种类，如马口鱼、鲇等。

②以水生植物为主要食物的鱼类

包括以固着藻类为主要食物、以水生维管束植物为主要食物的种类，主要有白甲鱼等。

③杂食性鱼类

该类群鱼类随水域环境食物组成不同存在差异，既摄食水生昆虫、小鱼虾、软体动物、鱼卵等动物性饵料，也摄食藻类及植物的种子、碎片等，该类群有鲤、鲫等。

④碎屑食性鱼类

以吸取或刮食水底层碎屑或从周生物为食，口多为下位，下颌的角质边缘较发达，经常摄取大量腐殖质，或在水底刮产食物，其肠管中往往混杂泥沙和动植物尸体，并夹杂一些小型底栖动物，实际也为杂食性鱼类。

4.7.7.生态敏感区

4.7.7.1 生态保护红线

为落实党中央、国务院决策部署，自然资源部按照2022年4月27日“三区三线”划定工作电视电话会议要求，印发《全国“三区三线”划定规则》；同年11月，自然资源办公厅发布《自然资源部办公厅关于辽宁等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》。文件指出，辽宁、黑龙江、湖北、四川、贵州、甘肃省6省人民政府办公厅，按照《全国国土空间规划纲要（2021—2035年）》确定的耕地和永久基本农田保护红线任务和《全国“三区三线”划定规则》，你省（市）完成了“三区三线”划定工作，划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。

经叠图分析，项目不占用生态保护红线，K5—K7段距离乌江中下游水土保持生态保护红线最近距离3m，影响范围涉及生态保护红线。根据样方调查，本项目邻近生态红线区域植被类型主要为马尾松林，柏木林，以及火棘、马桑灌丛。

4.7.7.2 黔中岩溶石漠化省级水土流失重点治理区

本项目位于开阳县云开街道、晒城街道（云开街道、晒城街道即为原城关镇）和花梨镇3个街道乡镇，根据《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（黔水保〔2015〕82号），花梨镇属于黔中

岩溶石漠化省级水土流失重点治理区。

4.7.8.天然林、公益林

经调查，项目占用天然林 5.9156 公顷；项目取消 2#混凝土及水稳拌合站后，地方公益林占地减少 1.52 公顷占用，减少后项目占用公益林 4.1606 公顷（国家级二级公益林 0.897 公顷，地方级公益林 4.1606 公顷，全部为永久用地占用。评价区广泛分布有天然林、公益林。植被类型主要是亚热带山地暖性针叶林、亚热带石灰岩山地暖性针叶林，涉及群系为马尾松、枫香群系，柏木群系，主要植物有马尾松、枫香、侧柏、杉木、柏木、光皮桦、白栎、麻栎、鼠刺、悬钩子、算盘子、绣线菊、紫花地丁、丝茅、芒、千里光、鬼针草、地果。

4.7.9.临时工程区生态现状

工程临时占地包括 2 处混凝土拌和站、1 处弃土场，临时占地 3.32hm²。

表 4.7-28 临时工程生态现状统计表

工程名称	占用植被	主要植物种类	面积 (hm ²)	备注
1#混凝土及水稳拌合站	不占用	不占用	0.62	现地已无植被
3#混凝土及水稳拌合站	火棘、马桑灌丛，荚蒾灌丛	马桑、火棘、金丝桃、荚蒾、蔷薇、丝茅、芒、野古草、千里光、蒲公英、青蒿、鬼针草等。	0.86	
弃土场	旱地植被	旱地作物	1.84	

5. 环境影响预测与评价

5.1. 水环境影响预测与评价

5.1.1. 地表水环境影响分析与评价

5.1.1.1 施工期地表水环境影响分析

拟改扩建工程位于贵阳市开阳县境内，沿途居民较为集中，生活便利，本项目不设置施工营地，租用民房作为施工营地。

根据前文分析，项目施工期间对水环境的影响主要有跨河桥梁施工时废料及污水洒落进入水体、施工机械漏油污染、隧道涌水、路基路面施工生产废水排放以及车辆运输与物料堆放对水体的影响等。

①桥梁施工对水环境的影响分析

本项目跨越的河流有清水河、大水井河、杀牛沟小河、马岔河。涉及清水河的为洛旺河大桥、涉及大水井河的为翁昭大桥、涉及杀牛沟小河的为杀牛沟中桥，涉及马岔河的后山河大桥，上述4座桥梁均为完全利用老桥，仅对路面进行修整，无其他建设工程。

本项目新建的3座桥梁中仅尖山营大桥跨越河流马岔河，新建桥梁为桩柱式墩，桥墩位于河道管理范围线范围外，不涉及河流水体。

综上所述，本项目涉及水中墩的桥梁均为完全利用老桥，仅对路面进行修整，无其他建设工程；所有新建桥梁都不设置水中墩。对地表水的污染影响主要来自于新建的尖山营大桥施工及上述利用的老桥桥面养护维修施工工程，施工过程中产生的养护废水、施工机械油污水及材料堆存雨水冲刷等其他因素会对地表水产生一定的污染影响，具体影响分析如下：

A、桥梁养护废水对水体的影响

桥梁养护过程中，由于洒水过多会形成地表径流，如不对其进行收集处置，将会直接流入地表水体，将会对地表水体产生影响。因此在养护过程中，要求采用喷雾洒水、定量洒水等方式减少水的用量及地表径流形成的可能，桥面设置集水装置，对于桥面形成的径流进行收集，沉淀后回用，不会对地表水体造成污染。

B、施工机械油污水对水体的影响

桥梁施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油，随着降雨冲刷进入地表河流可能会对水体造成严重的油污染，因此施工单位要严格管理，定时对机械设备进行维护和检修，同时对机械维修过程中产生的残油进行收集处理后全部回用，不外排，避免施工活动对沿线水体造成油污染。

C、施工时其它因素对水体的影响

施工时需要的物料、油料、化学品等若堆放在两岸，管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体；而粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘落入水体从而污染水体；若物料堆放的地点高度低于河流丰水期的水位，则遇到暴雨季节，物料可能被河水淹没，从而进入河流污染水体。因此施工单位要对物料的使用和堆放严格管理。

施工时应合理安排施工计划、方式、时序；施工场地应围挡，加强施工作业带清理；施工时段宜选择枯水期；含油废水要集中收集处理后全部回用，不外排；要合理设置物料堆场的位置，堆放时要采取防雨水冲刷措施，防止污染水体。施工中注意加强施工管理，禁止将施工泥渣、废水等随意丢弃排放到水体。施工期对水体的影响较小，且这种影响将会随着施工结束而消失。

②路基、路面施工中水环境影响分析

本工程在路基路面开挖、填筑、路面铺设、混凝土养护等施工过程中，以及施工机械在运行中都将产生一定量的施工废水，其主要的污染物为SS、石油类等。施工中，如不采取相应的措施加以防护而进入周边河流，将会对其水体水质产生一定的影响。

③车辆运输与物料堆放对水环境影响分析

拟改扩建公路线路位于河流汇水范围内。路基的填筑、各种筑路材料、渣土运输等产生的扬尘积存在路两侧，在大雨天气下，积尘受雨水冲刷，可能随雨水进入河流；若物料堆放位置低于周边水体洪水水位或最高水位，在暴雨情况下，物料可能会被淹没，从而进入周边水体对水环境造成污染。物料的堆放，如果未做好防雨、防冲刷等保护工作，堆放的物料可能在雨水的冲刷下，有毒有害废物被雨水析出，其有毒有害物随雨水进入河流，造成对河流水体的污染危害。

④隧道涌水对外环境的影响分析

隧道施工时会伴随着地下含水层的破坏，产生一定量的涌水。隧道涌水主要污染物为SS、石油类，若不加处置直接外排将对周边土地，顺着土地入渗及排

放造成污染影响。隧道施工涌水经隔油沉淀后达到《污水综合排放标准》(GB8978—1996)一级标准回用于施工场地降尘或施工用水不外排。

⑤弃土场淋溶水对外环境的影响分析

弃渣堆存过程中，雨水冲刷，导致场内淋溶水含有大量 SS，若直接排放，将对下游的清水河水质造成污染。

⑥机械含油废水

3 个拌合站内车辆、机械设备冲洗，施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械受雨水冲刷等将产生少量含油废水，由于周边无直接联通的地表水体，直接排放将由土地对污水进行吸附，对周边环境造成污染影响。

⑦混凝土及水稳拌合站废水

拌合站存在拌合设备冲洗废水、车辆清洗废水、地面冲洗废水及初期雨水，若不采取治理措施将，由于周边无直接联通的地表水体，直接排放将由土地对污水进行吸附，对周边环境造成污染影响。

⑧生活污水

本项目施工人员高峰期时约有 60 人，施工人员租用当地民房作为生活营地，不在现场单独设置生活营地。施工期生活污水排放量为 $3.84\text{m}^3/\text{d}$ 。施工期间施工人员生活污水依托租用房屋的污水收集设施进行处置。

5.1.1.2 营运期地表水环境影响分析

本工程营运期不设收费站、管理中心等产生生活污水的服务设施，不存在服务设施外排污水影响周边水体的问题。拟改扩建工程建成运营后，随着交通量的逐年增加，沉降在路面上的机动车尾气排放物，汽车泄漏的油类以及散落在路面上的其它有害物质也会随之增加。上述污染物一旦随降水径流进入水体，将对受纳水体的水质产生一定影响。

营运期路（桥）面径流对地表水体的污染主要表现在跨河路段桥面径流对所跨越水体水质的影响。许多公路的研究表明，在桥面污染负荷比较一致的情况下，降雨初期，桥面径流污染一般随着降雨量的增加而增大，降雨一段时间后，污染将会逐渐减弱。本工程路（桥）面径流污染物浓度详见第二章表 2.8-2 中的有关分析。

①桥面径流量

根据有关资料，拟改扩建工程区域年平均降水量约 1305.7mm，最大小时降水量约 65mm。根据设计，本工程为沥青路面，径流系数取 0.95。以跨越河流的 3 座代表性桥梁计算工程桥面径流情况，计算结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 桥面径流量计算表

桥梁名称及桩号	汇入河流名称	河流平均流量 (m³/s)	河道上桥面面积 (m²)	桥面径流入河流量 (m³/s)	桥面径流入河流量 (m³/20min)
洛旺河大桥 (K1+506.907)	清水河	709.43	2660	0.0456	54.75
杀牛沟中桥 (K5+352)	杀牛沟小河	/	657	0.0112	13.52
翁昭大桥 (K7+101.712)	大水井河	3.22	2066	0.0354	42.52
后山河大桥 (K23+399.603)	马岔河	0.43	1392	0.0238	28.65
尖山营大桥 (K24+270)			1218	0.0208	25.07

注：计算桥面径流入河流量作为应急收集池设置的依据。由于杀牛沟小河与大水井河均为马岔河的支流，距离相近，因此以大水井河代表杀牛沟小河的情况；后山河大桥与尖山营大桥均跨越马岔河，以尖山营大桥代表后山河大桥跨越时的情况。

②污染物入河后水质变化

桥面径流污染物中，SS 入河后污染物浓度增加量相对较小，对河流水质的影响是几乎可以忽略不计的；石油类入河后污染物浓度增加量相对较大，可能会在短时间内对河流水质产生一定的影响。

5.1.1.3 对沿线集中式饮用水水源保护区的影响分析

项目全线未穿越集中式饮用水水源保护区，与工程沿线的开阳县翁井饮用水水源保护区的最近距离为 1.3km；与开阳县白安河饮用水水源保护区的最近距离为 1.9km；拟改扩建公路工程不在以上集中式饮用水水源保护区的汇水区域，也不在跨越地表水桥梁的下游 10km 范围内，因此本项目建设不会对以上水源保护区造成影响。

5.1.2.地下水环境影响分析与评价

5.1.2.1 施工期地下水环境影响分析

拟改扩建公路工程施工期对地下水的影响，主要表现为公路用地占用、废弃土石方压占，施工废水排入对周边泉水质的影响；施工生产拌合站及弃土场等占用井泉位置的影响。根据前文对沿线泉水的调查，各泉点与路基的位置关系详见图 5.1-1，影响分析见下表 5.1-3，经分析本项目建设对各泉点影响较小。

表 5.1-3 地下水影响分析表

序号	桩号	名称	距离	高差	环境概况	影响分析
1	K8+920	D1 小湾 1#泉点	右侧最近约 11m	+2m	D1 泉点位于现有公路路基的右侧山坡上, 标高+747m, 与现有公路高差 2m, 与扩建后路基边界最近距离为 11m, 本项目在该段采用向左侧扩宽的方式, 路基高度与现状保持一致, 标高为+745m。	公路以路基的形式通过, 低于泉点, 对水质、水位、水量影响较小
2	K9+220	D2 小湾 2#泉点	右侧最近约 7m	+3m	D2 泉点与本项目的位置关系见下图 5.1-2。根据图 5.1-2 位置关系图可知, D2 泉点位于现有公路路基的右侧山坡上, 标高+768m, 与现有公路高差 3m, 与扩建后路基边界最近距离为 7m, 本项目在该段采用向左侧扩宽的方式, 路基高度标高为+765m。	公路以路基的形式通过, 低于泉点, 对水质、水位、水量影响较小
3	K29+950	D3 分水埡泉点	侧最近约 35m	+14m	D3 泉点与本项目的位置关系见下图 5.1-3。根据图 5.1-3 位置关系图可知, D3 泉点位于现有公路路基的右侧山坡上, 标高+1248m, 与拟建公路高差 14m, 与路基边界最近距离为 35m, 本项目全部为新建, 路基高度标高为+1235m。。	公路以路基的形式通过, 低于泉点, 对水质、水位、水量影响较小



图5.1-1 D1泉点与路基的位置关系图



图5.1-2 D2泉点与路基的位置关系图



图5.1-3 D3泉点与路基的位置关系图

5.1.2.2 运营期地下水环境影响分析

运营期不设加油站、管养工区及收费站，无产生污水的服务设施。公路运营期产生的污水主要是初期雨水形成的路（桥）面径流，初期雨水形成的路面径流的主要污染因子是 SS 和石油类。

根据 D1、D2、D3 泉点与公路位置关系可知，泉点标高均高于路基，且均位于路基右侧山体的山坡上，公路左侧为河流沟谷，地下水整体流向为从右侧山体向左侧河流沟谷排泄，泉点不在公路径流排泄的下方向，因此路（桥）面径流不会渗入泉点中。

此外，在正常情况下路（桥）面径流经自然汇流、土壤净化处理后排入地表河流，路面径流中的主要污染是 SS 和石油类，随着降雨时间的推移，路面径流中的污染物浓度会逐渐降低，而且降雨时产生的路（桥）面径流仅有部分渗入地下，大部分随着径流进入地表水体中，在天然河道自然净化作用下污染物去除，总体而言，路（桥）面径流对区域泉点、地下水的影响较小。

5.2.环境空气影响预测与评价

5.2.1.施工期环境空气影响评价

拟改扩建工程施工过程中,将进行大量的土石方填挖、筑路材料的运输及摊铺等施工作业。根据工程设计方案,本工程路面采用沥青混凝土路面,该工程施工期的主要环境空气污染物是 TSP,其次为沥青熬炼、摊铺时的沥青烟和动力机械排出的尾气等,其中以 TSP 对周围环境影响较为突出,其次为沥青烟、苯并芘的影响。

(1) TSP 影响分析

TSP 污染的主要来源是:拌合扬尘、弃土场、开放或封闭不严的堆料场、土方开挖、物料运输的漏撒扬尘,爆破扬尘,施工便道及未铺装公路路面起尘等。

①混凝土及水稳拌合产生的粉尘污染

根据前文分析可知混凝土生产过程中砂石投料、提升以及拌和过程粉尘(以颗粒物计)产生量较大,若不处理直接排放,对周边环境空气质量影响较大。

A、有组织:混凝土生产线粉尘在采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“3021 水泥制品制造(含 3022 砼结构构件制造、3029 其他水泥类似制品制造)行业系数手册-3021 水泥制品制造(含 3022 砼结构构件、3029 其他水泥类似制品制造)行业”可行性废气处理技术——布袋除尘器(去除效率 99.7%)处理后水稳拌合站粉尘(以颗粒物计)排放浓度为 $18.2\text{mg}/\text{m}^3$,满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)最高允许排放浓度 $20(\text{mg}/\text{m}^3)$ 排放限值要求。

B、无组织: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。

a、1#混凝土及水稳拌合站位于起点附近,利用其他工程使用后的空地,周边 50m 范围内无居民住户分布,但是在西侧 50m 处有夹岩居民点 7 户分布,在东北侧 100m 处有益源居民点有 1 户住户分布,此外在拌合站 200m 范围内无其他住户分布。拌合站位于夹岩居民点的上风向,地形高于该居民点约 5m,虽然存在一定的植被隔离,但拌合站使用期间会对夹岩居民点环境空气产生一定影响。拌合站位于益源居民点的下风向且有山体阻隔,地形低于该居民点,对其影响稍小。为保障居民点环境空气质量,评价要求拌合站需安装收尘、除尘措施,并采取防尘洒水相关措施,确保厂界达标。在采取上述措施确保厂界达标后,施工期拌合站对益源、夹岩居民点及周边环境空气影响较小。

b、2#混凝土及水稳拌合站取消建设后，不会因拌合站运行对周边环境空气产生影响。

c、3#混凝土及水稳拌合站位于路段终点附近，拌合站周边 200m 范围内无居民住户分布，距离最近的居民点位于北侧 230m 的祥云山居民点，其下风向最近的居民点为 320m 处的牛滚幽居民点。拌合站位于沟谷内，四周为山体阻隔，植被茂密，在采取降尘措施后施工期拌合对区域的环境空气影响较小。

②散体材料的储运

石灰、砂石等散体材料储料场在风力作用下也易发生扬尘。其扬尘基本上集中在下风向 50m 条带范围内，考虑到其对人体和植物的有害影响，对其存放应做好防护工作。通过洒水、蓬布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

散体材料运输极易引起粉尘污染，根据类似施工现场运输引起扬尘的现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 浓度为 $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处 TSP 浓度为 $9.69\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处 TSP 浓度为 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过了环境空气质量一级标准。因此，对运输散料车辆必须严加管理，采取用加盖蓬布或加水防护措施，避免对周边居民点产生影响。

③施工便道扬尘

本工程为改扩建工程，沿线乡村公路较为密集和完善，且路面均已进行硬化处理，工程施工期大部分区域利用这些公路作为施工便道，其产生的扬尘量较小。全线仅在顶兆隧道进出口设置长 1760 米施工便道，施工便道距离较短，且顶兆隧道附近住户分布较少，植被茂密，总体上，施工期便道扬尘对周边环境的影响较小。

④隧道爆破施工扬尘

隧道施工作业时，常规的施工工作扬尘影响一般局限在隧道内及隧道口附近，但爆破作业时将在瞬时产生大量扬尘，扬尘以 TSP 为主要污染物，随着通风系统由隧道口排出。在爆破作业前对爆破区域进行洒水，保证爆破体的湿度，爆破作业后及时进行喷雾洒水，直至降尘基本消散为止。由于隧道口附近 100m 范围内无居民分布，仅在西南侧 120m 有 3 户住户分布，爆破施工作业短暂住户人数较少，隧道口位于植被茂密区域，经自然沉降和植被吸附后对周边环境空气影响较小。

(2) 路面施工扬尘及沥青铺设对周边大气环境的影响分析

公路在对路面进行沥青摊铺的过程中，会产生一定的沥青烟无组织排放，但由于沥青摊铺仅在路面上作业，周边场地空旷，且沥青摊铺作业为移动式作业，相对于周边敏感目标时间较短，因此本工程沥青路面铺装施工对周围环境影响较小。

(3) 燃油机械废气对周边大气环境影响分析

施工中将使用各类大、中、小施工机械，主要以汽油、柴油等燃料为动力，特别是大型工程机械将使用柴油作动力，排放的尾气、烟气对区域环境空气有一定的影响。

(4) 弃渣运输、堆存对周边大气环境的影响分析

本工程施工期渣土运输、装卸等过程中产生的扬尘将对周边居民住宅等环境空气敏感区造成一定影响。根据类比估算，在空气干燥、风力三级及以上的气象条件下，运输公路两侧 30m 范围内下风向将受到明显影响；在地面湿润，静风的气象条件下，运输公路两侧的影响范围主要集中在路两侧 10m 范围内，装卸扬尘影响主要是场区内比较明显。因此，本项目在实施过程中需要做好运输公路的扬尘防控工作，避免对周边居民住宅等敏感目标造成影响。

项目设置弃土场 1 座，位于清江村附近的沟谷内，周边分布有清江村、新寨居民点，虽然弃土场场标高低于周边居民点，与最近的居民最近仅 5m，弃渣堆存、碾压时产生扬尘对周边环境造成一定污染影响需采取洒水防尘、临时覆盖等环境保护措施降低对周边居民的扬尘影响。

5.2.2. 营运期环境空气影响分析

本工程营运期不设收费站、养护工区、服务区等产生大气污染物的服务设施，工程营运期的大气环境影响主要为公路上行驶的汽车尾气对周边环境的影响。

(1) 路基段环境空气影响分析

类比贵州省同类公路项目，在车流量和建设规模基本相当的情况下，正常气象条件下，汽车尾气中 NO_2 最大浓度值出现在距路中心线 30m 以内，在营运近期日均污染浓度最大值约为 $13\text{--}18\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；营运中期约为 $22\text{--}26\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；营运远期约为 $34\text{--}38\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。由上述类比分析结果来看，近、中、远期本项目 NO_2 扩散浓度日均值未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准日平均浓度限值（为 $\leq 80\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），对周边环境影响较小。

(2) 隧道段环境空气影响分析

运营期对隧道环境空气的影响主要为汽车尾气对隧道内环境和隧道外环境的影响。相对其他路段，隧道内处于一个封闭的状态，受影响的对象为过往的司乘人员，车辆经过隧道的时间在几秒至几百秒之间，且路上过往的车辆一般车窗处于全封闭状态，隧道内集聚的汽车尾气对司乘人员的影响很小。因此，本环评主要分析隧道内集聚的汽车尾气经隧道洞口排放后对外环境的影响。运营近中远期排放的量较小且隧道长 365m 距离较短，隧道两侧通风效果较好，隧道口周边 200m 范围内无住户，相应的距离隧道口的环境空气质量达标距离较小，对环境空气影响较小。

综上所述，拟建项目建设与运营期，对沿线环境空气的影响较小。

5.3.声环境影响预测与评价

5.3.1.施工期声环境影响预测与评价

(1) 施工期噪声污染源及其特点

拟建公路建设工期历时 2 年，项目工期较长，施工中将使用多种大中型设备进行机械化施工作业；拌合站为固定区域，使用固定设备；弃土场有车辆往返堆存弃渣噪声；隧道爆破施工等噪声。施工期机械噪声特点是：噪声值高，而且无规则，往往会对施工场地、拌合站、隧道、弃土场附近的居民点等声环境敏感点产生较大的影响。道路施工噪声的特点，表现为：

①施工机械种类繁多，经常使用的机械有：运输车辆、筑路机、大型搅拌机等，还有其它施工机械，如空压机、汽锤等，但均为短期使用；不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，这就决定了施工噪声的随意性和没有规律性。

②不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的，突发的及脉冲特性的，对人的影响较大；拟建工程施工所用机械的噪声均较大，有些设备的运行噪声可高达 90dB 左右。

③公路施工机械一般都是暴露在室外的，而且它们还会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定噪声源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染还是在局部范围内的。施工机械噪声可视为点声源。

④拌合站设备运行较为集中，噪声影响更大。

(2) 施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性,以及施工噪声影响的区域性和阶段性,本报告书根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围,以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

施工噪声可近似视为点声源处理,根据点声源噪声衰减模式,估算出离声源不同距离处的噪声值,预测模式如下:

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中: L_i ——距声源 R_i 米处的施工噪声预测值, dB(A);

L_0 ——距声源 R_0 米处的施工噪声级, dB(A);

ΔL ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响,应按下式进行声级叠加:

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 \times L_i}$$

(3) 施工噪声影响范围计算和影响分析

① 施工噪声影响范围计算

A、路面施工噪声影响范围

根据前述的预测方法和预测模式进行计算,得到施工过程中各种设备及施工作业在其不同距离下的噪声级和噪声影响范围,见表 5.3-1、5.3-2 所示。

表 5.3-1 主要施工机械及作业不同距离处的噪声级 单位: dB(A)

序号	机械设备	1m	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
1	液压挖掘机	76.02	76.02	70.00	63.98	57.96	54.44	51.94	50.00	46.48	43.98
2	轮式装载机	81.02	81.02	75.00	68.98	62.96	59.44	56.94	55.00	51.48	48.98
3	推土机	71.02	71.02	65.00	58.98	52.96	49.44	46.94	45.00	41.48	38.98
4	压路机	76.02	76.02	70.00	63.98	57.96	54.44	51.94	50.00	46.48	43.98
5	静力压桩机	61.02	61.02	55.00	48.98	42.96	39.44	36.94	35.00	31.48	28.98
6	震动夯锤	86.02	86.02	80.00	73.98	67.96	64.44	61.94	60.00	56.48	53.98
7	商砼搅拌车	76.02	76.02	70.00	63.98	57.96	54.44	51.94	50.00	46.48	43.98
8	混凝土振捣器	74.02	74.02	68.00	61.98	55.96	52.44	49.94	48.00	44.48	41.98
9	空压机	78.02	78.02	72.00	65.98	59.96	56.44	53.94	52.00	48.48	45.98

10	多台施工机械 叠加值	102.72	88.75	82.72	76.71	71.19	68.73	66.69	64.55	59.67	57.73
----	---------------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

表 5.3-2 施工机械噪声影响范围一览表 单位: dB (A)

序号	机械设备	标准值 dB (A)		达标距离 (m)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	液压挖掘机	70	55	10	严禁夜间施工
2	轮式装载机	70	55	18	严禁夜间施工
3	推土机	70	55	6	严禁夜间施工
4	压路机	70	55	10	严禁夜间施工
5	静力压桩机	70	55	2	严禁夜间施工
6	震动夯锤	70	55	30	严禁夜间施工
7	商砼搅拌车	70	55	10	严禁夜间施工
8	混凝土振捣器	70	55	8	严禁夜间施工
9	空压机	70	55	13	严禁夜间施工
10	多台施工机械 叠加值	70	55	45	严禁夜间施工

由计算可知,施工机械在无遮挡情况下,如果使用单台机械,昼间振动夯锤施工噪声对环境的影响最大,影响距离为 30m;如果多台施工机械工作时,施工噪声对环境的影响距离为 45m;夜间在 248m 距离之外,可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。

B、拌合站噪声

根据前述的预测方法和预测模式进行计算,得到施工期拌合站工作过程中各种设备及施工作业在其不同距离下的噪声级和噪声影响范围,见表 5.3-3、5.3-4 所示。

表 5.3-3 拌合站主要施工机械及作业不同距离处的噪声级 单位: dB (A)

序号	机械设备	1m	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
1	配料机	80	66.02	60.00	53.98	47.96	44.44	41.94	40.00	36.48	33.98
2	铲车	80	66.02	60.00	53.98	47.96	44.44	41.94	40.00	36.48	33.98
3	搅拌机	90	76.02	70.00	63.98	57.96	54.44	51.94	50.00	46.48	43.98
4	螺旋输送机	80	66.02	60.00	53.98	47.96	44.44	41.94	40.00	36.48	33.98
5	运输车辆	80	66.02	60.00	53.98	47.96	44.44	41.94	40.00	36.48	33.98
6	皮带输送机	75	61.02	55.00	48.98	42.96	39.44	36.94	35.00	31.48	28.98
7	粉料罐自带袋式除尘器风机	85	71.02	65.00	58.98	52.96	49.44	46.94	45.00	41.48	38.98
8	水泵	85	71.02	65.00	58.98	52.96	49.44	46.94	45.00	41.48	38.98
9	多台施工机械	/	79.94	73.92	67.90	61.88	58.35	55.85	53.92	50.39	47.90

	叠加值									
--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 5.3-4 拌合站施工机械噪声影响范围一览表 单位: dB (A)

序号	机械设备	标准值 dB (A)		达标距离 (m)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	配料机	70	55	4	严禁夜间施工
2	铲车	70	55	4	严禁夜间施工
3	搅拌机	70	55	11	严禁夜间施工
4	螺旋输送机	70	55	4	严禁夜间施工
5	运输车辆	70	55	4	严禁夜间施工
6	皮带输送机	70	55	2	严禁夜间施工
7	粉料罐自带袋式生器风机	70	55	6	严禁夜间施工
8	水泵	70	55	6	严禁夜间施工
10	多台施工机械叠加值	70	55	16	严禁夜间施工

由于拌合站属于为本项目施工服务,因此按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的标准要求执行。由计算可知,施工机械在无遮挡情况下,如果使用单台机械,昼间搅拌机施工噪声对环境的影响最大,影响距离为11m;如果多台施工机械工作时,昼间达标距离为16m,夜间为82m。在上述距离之外,可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。

②施工噪声影响分析

通过对表 5.3-1、5.3-2、5.3-3、5.3-4 的分析可得出如下结论:

a、一方面由于预测中未考虑障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量,单台设备噪声影响范围比预测值要小;另一方面在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业,则此时施工噪声影响的范围可能比预测值还要大,很难一一用声级叠加公式进行计算。因此,本评价仅简化分析单台设备不考虑障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量的简单条件先对环境的噪声影响。

b、路面施工区施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响,这种噪声影响白天将主要出现在距施工场地 45m 范围内,夜间出现在距施工场地 248m。由于夜间强噪声源是禁止施工的,基于此前提下,针对项目施工区沿线的声环境敏感目标,昼间距离施工场地 45m 范围内可能受施工噪声影响超过《建筑施工场

界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求的声环境敏感点主要有 41 处。项目需要采取措施加以减缓，受影响情况详见表 5.3-5。

c、拌合站噪声将对周边声环境质量产生一定的影响，这种噪声影响白天将主要出现在距施工场地 16m 范围内，夜间将主要出现在距拌合站 82m 范围内。拌合站周边居民距离拌合站均大于 16m，昼间居民点受拌合站噪声影响不会超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求；夜间 1#拌合站附近的夹岩居民点 1 处超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，项目需要采取措施加以减缓，受影响情况详见表 5.3-5。

d、另外，施工中爆破作业对附近的居民点等声环境敏感目标产生一定的影响。爆破作业分为隧道爆破及路基工程开拓爆破，爆破作业噪声特点表现为无规则的突发噪声，时间较短，爆破作业的噪声值与爆破工艺和装药量有较大关系，爆破工艺先进、单孔装药量少爆破噪音值就较小。隧道口附近 200m 范围内无居民点分布，隧道爆破施工作业对周边居民影响较小；路基沿线有较多居民点分布，在爆破作业中应采用先进的爆破工艺和控制单孔装药量，同时禁止夜间爆破作业。采取以上降噪措施后，爆破作业对附近的居民点等声环境敏感点影响较小。

表 5.3-5 项目沿线受施工噪声影响的敏感点情况表

序号	桩号	敏感点名称	距路中心线/边界线距离 (m)	工程形式	声环境保护目标与路面高差 (m)	可能造成超标的施工机械或作业
1	起点附近	益源居民点	起点东北侧 15m	路基	0	除公路施工机械外还存在 1#混凝土及水稳拌合站的配料机、铲车、搅拌机、螺旋输送机、运输车辆、皮带输送机、粉料罐自带袋式尘器风机、水泵等
2	K0+315~K0+420	夹岩居民点	路左右 6.25/2	路基	0	
3	K0+500~K0+680	大湾子居民点	路左右 9.25/5	路基	6	
4	K1+890~K2+320	桥头居民点	路左右 7/2.75	路基	0.5	液压挖掘机、轮式装载机、推土机、压路机、静力压桩机、震动夯锤、商砼搅拌车、混凝土振捣器、空压机等
5	K2+130~K2+510	小岔居民点	路左右 8/3.75	路基	2	
6	K2+760~K3+090	清江村	路左右 6.25/2	路基	1	

7	K3+750~K3+850	穿洞居民点	路左 13.5/9	路基	1
8	K3+920~K4+300	石埡沟居民点	路左 6.75/2.5	路基	1
9	K4+700~K4+850	朝阳居民点	路左右 14.25/10	路基	0.5
10	K5+630~K6+080	苦竹沟居民点	路左右 14.25/10	桥梁+路基	0.2
11	K6+490~K8+020	金家寨居民点	路右 6.25/2	路基	0.5
12	K7+220~K18+400	翁昭村居民点	路左右 6.25/2	路基	0.2
13	K7+660~K8+100	石宝寨居民点	路左右 5.75/1.5	路基	0
14	K9+270~K9+470	小湾居民点	路左右 14.25/10	路基	-5
15	K10+890~K11+010	中院村居民点	路左右 13.25/9	路基	0.5
16	K11+880~K11+220	小关居民点	路左右 16.25/12	路基	-3
17	K13+910~K14+070	上寨居民点	路左右 11.25/7	路基	0.2
18	K14+050~K14+150	观音居民点	路右 9.25/5	路基	0.5
19	K14+300~K15+100	坪上居民点	路左右 8.75/4.5	路基	0.5
20	K15+550~K15+880	南凉村	路左右 9.25/5	路基	1
21	K16+130~K16+420	楠木田居民点	路右 14.75/10.5	路基	1
22	K18+100~K18+300	顶兆村居民点	路左右 7.75/3.5	路基	1
23	K18+300~K18+400	顶兆小学	路左 16.75/12.5	路基	-1
24	K18+700~K21+500	温泉村居民点	路左右 6.25/2	路基	2
25	K20+000~K20+200	小龙门居民点	路左 30.75/26.5	路基	-8

26	K22+180~K22+220	茅稗田幼儿园	路左 7.75/3.5	路基	0	
27	K21+600~K23+200	城关社区	路左右 19.25/15	路基	0.5	
28	K23+550~K23+800	锦绣花园	路左 12.25/8	路基	1	
29	K24+200~K24+700	洞上居民点	路左右 6.85/2.6	路基	0.5	
30	K25+020~K25+300	上坝居民点	路左 17.25/13	路基	5	
31	K27+400~K28+130	牛滚函居民点	路左右 59.25/15	路基	-8.5	
32	K28+650~K29+150	旧寨居民点	路左右 9.85/5.6	路基	1	
33	K29+680~K30+100	分水堰居民点	路右 15.25/11	路基	-3	
34	ZK0+050~ZK0+650	新寨居民点	路左右 6.55/2.3	路基	0.5	
35	ZK0+900~ZK1+150	港区边居民点	路左右 6.15/2	路基	0.5	

5.3.2. 营运期声环境影响预测与评价

(1) 公路交通噪声预测模式选择

根据改扩建公路工程特点、沿线的环境特征,以及工程设计的交通量等因素,采用《环境影响评价技术导则公路建设项目》(HJ1358-2024) 9.2.4.2 中提出的公路交通运输噪声预测模式进行预测。

(1) 第 i 类车等效声级的预测模式

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

式中: L_{Aeq} ——第 i 类车的小时等效声级, dB (A);

$\overline{(L_{0E})_i}$ ——距第 i 类车水平距离为 7.5m 处的平均辐射噪声级, dB

(A), 本次评价 i 类车水平距离为 7.5m 处的平均辐射噪声级详见表 2.8-6;

N_i ——昼间、夜间通过某预测点的第 i 类车平均小时车流量, 辆/h;

V_i ——第*i*类车的平均车速, km/h;

T ——计算等效声级的时间, 1h;

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

θ ——预测点到有限长路段两端的张角, 弧度, 详见图 5.3-1;

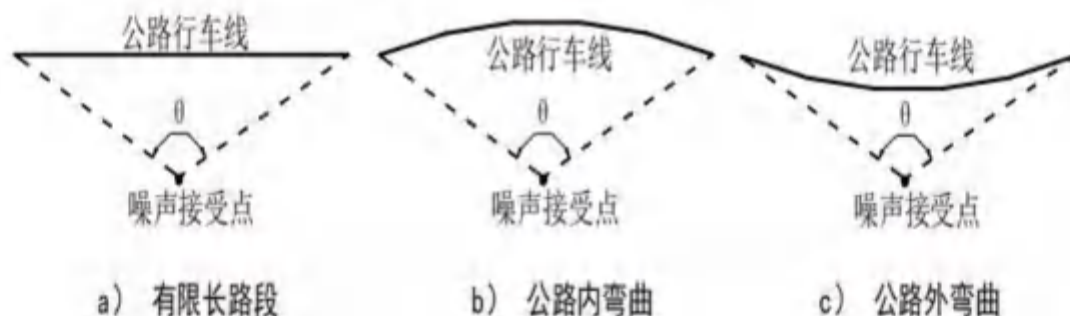


图 5.3-1 预测点到有限长路段两端的张角

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

ΔL ——由其他因素引起的修正量, dB (A)。

$\Delta L_{\text{距离}}$ 按下式计算:

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

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

r ——从车道中心线到预测点的距离, m;

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

ΔL 按下式计算:

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

式中: ΔL ——由其他因素引起的修正量, dB (A);

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量, dB (A) ;

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB (A) 。

ΔL 按下式计算:

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

式中: $\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$ ——线路因素引起的修正量, dB (A) ;

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

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

ΔL_2 按下式计算:

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

式中: ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB (A) ;

A_{gr} ——地面吸收引起的衰减量, dB (A) ;

A_{bur} ——遮挡物引起的衰减量, dB (A) ;

A_{fol} ——绿化林带引起的衰减量, dB (A) ;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减量, dB (A) 。

(2) 噪声贡献值

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

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

L_{Aeq1} ——大型车的噪声贡献值, dB (A) ;

L_{Aeqm} ——中型车的噪声贡献值, dB (A) ;

L_{Aeqs} ——小型车的噪声贡献值, dB (A) 。

(3) 噪声预测值

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

式中: L_{Aed} ——预测点的噪声预测值, dB (A) ;

L_{Aeqg} ——预测点的噪声贡献值，dB（A）；

L_{Aeqb} ——预测点的背景噪声值，dB（A）。

（4）修正量和衰减量（ ΔL ）的计算

①公路纵坡引起的修正量（ $\Delta L_{\text{坡度}}$ ）

公路纵坡引起的修正量按公式可按下式计算：

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

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

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

式中： $\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量；

β ——道路纵坡坡度，%。

②公路路面类型引起的修正量（ $\Delta L_{\text{路面}}$ ）

公路路面类型引起的修正量按表 5.3-1 取值。

表 5.3-1 常见路面噪声修正量

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

③大气吸收引起的衰减量（ A_{atm} ）

大气吸收引起的衰减量按下式计算：

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

式中： A_{atm} ——大气吸收引起的衰减量，dB（A）；

α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数，见表 5.3-2；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参照点距声源的距离，m。

表 5.3-2 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

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

④地面吸收引起的衰减量（ A_{gr} ）

地面吸收引起的衰减量按下式计算：

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

式中： A_{gr} ——地面吸收引起的衰减量，dB（A）；

r ——预测点距声源的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按图 4.2-2 计算， $h_m = F/r$ ， F 为阴影面积， m^2 。

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可取 0，其他情况可参照 GB/T17247.2 计算。

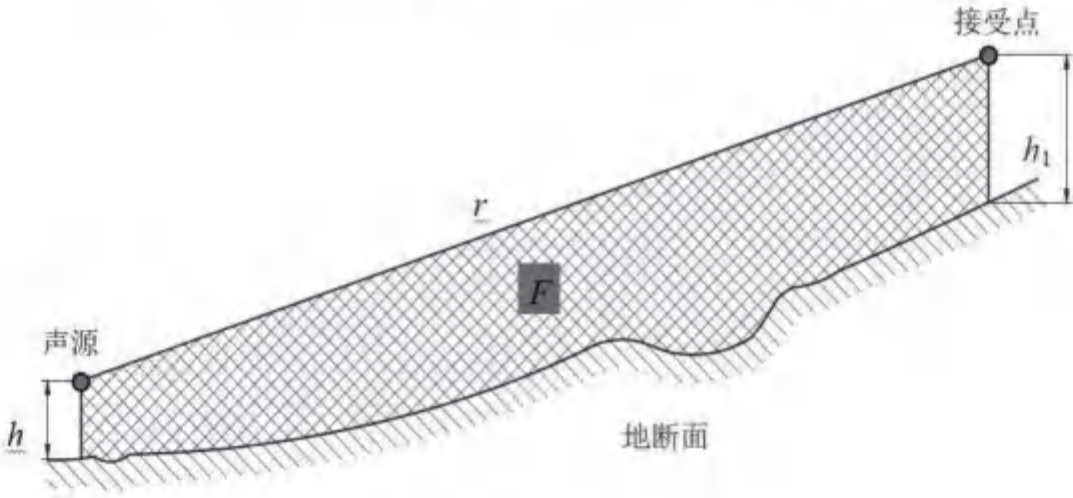


图 5.3-2 估计平均高度 h_m 的方法

⑤遮挡物引起的衰减量（ A_{bar} ）

遮挡物引起的衰减量按下式计算：

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

式中： A_{bar} ——遮挡物引起的衰减量，dB（A）；

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

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

I、建筑物引起的衰减量（ $\Delta L_{\text{建筑物}}$ ）

建筑物引起的衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A3 计算，在沿公路第一排房屋声影区范围内，可按图 5.3-2 和表 5.3-3 近似计算。

表 5.3-3 建筑物引起的衰减量估算值

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

注：表 5.3-6 中仅适用于平路堤路侧的建筑物。

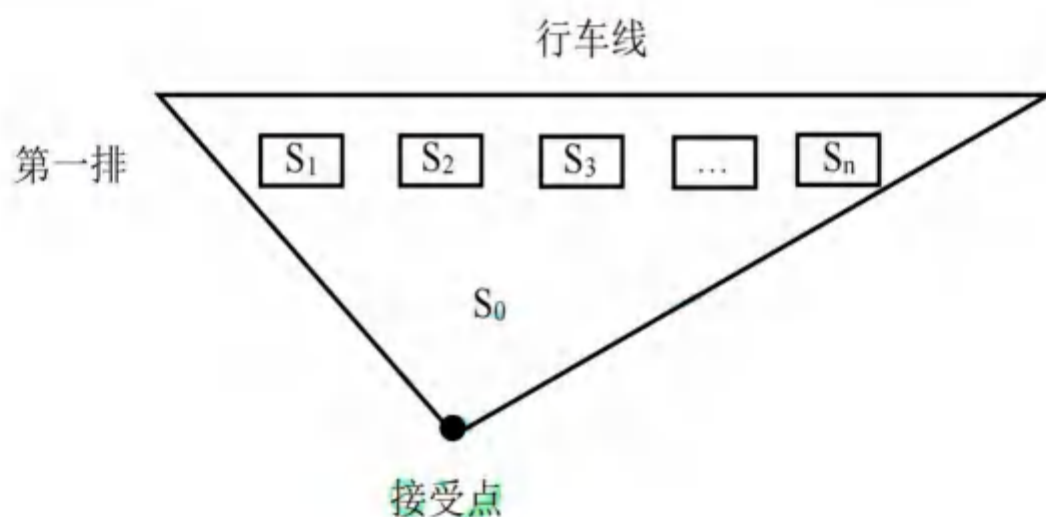


图 5.3-3 建筑物引起的衰减量计算示意图

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

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

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

式中：N——菲涅尔数，按公式下式计算：

$$N = \frac{2\delta}{\lambda}$$

式中： δ ——声程差，m，按图 5.3-4 计算， $\delta = a + b - c$ 。

λ ——声波波长，m。

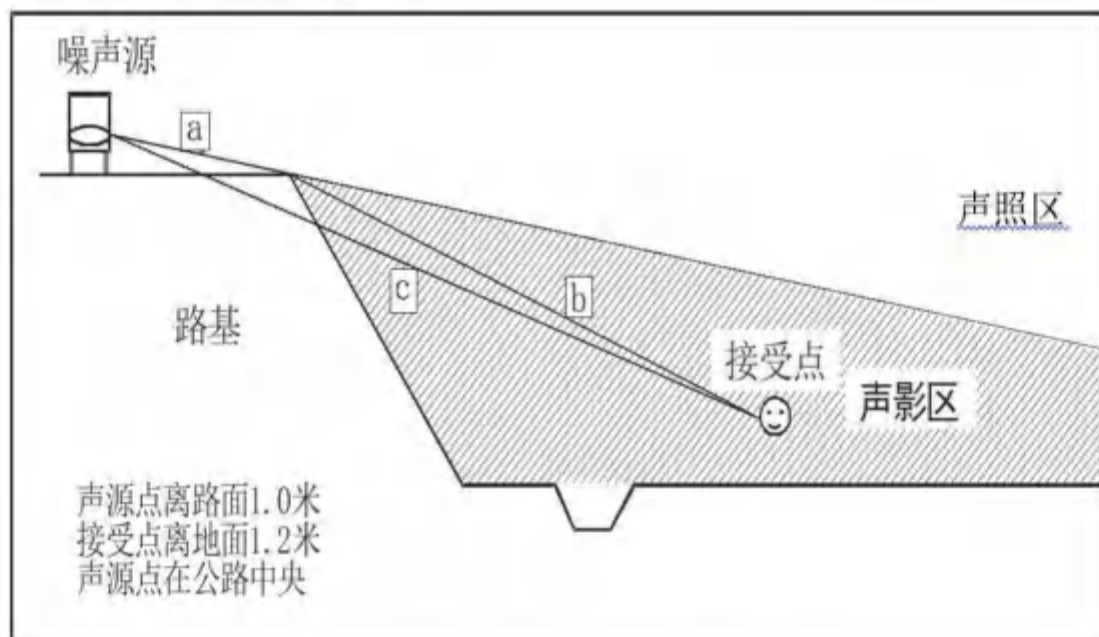


图 5.3-4 声程差 δ 计算示意图

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

⑥绿化林带引起的衰减量（ A_{fol} ）

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减。详见图 5.3-4。

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 df 的增长而增加，其中

$d_f = d_1 + d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 5.3-4 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时，由密叶引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数；当通过密叶的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减。

表 5.3-4 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

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

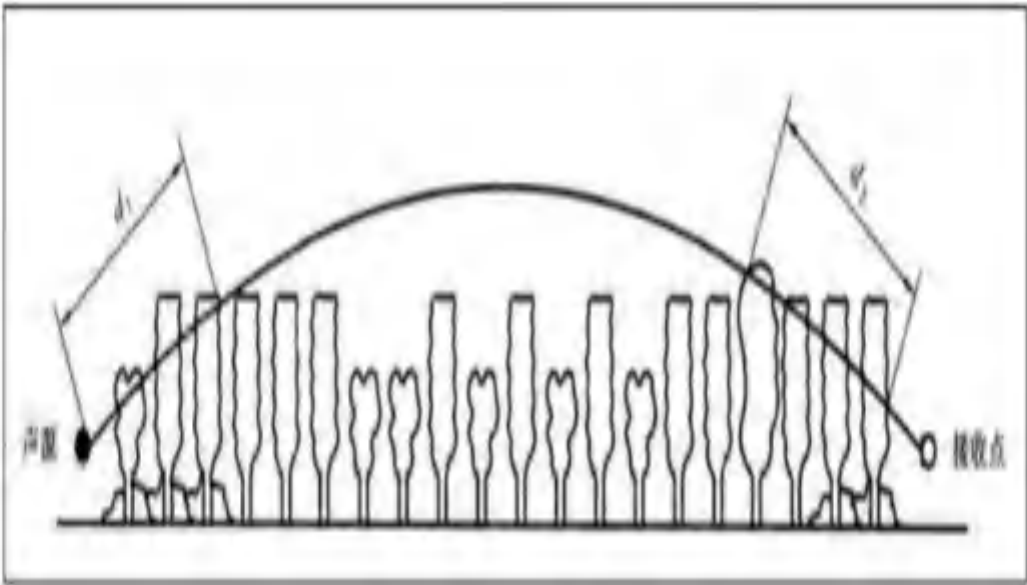


图 5.3-4 通过树和灌木时噪声衰减示意图

(2) 噪声预测评价

根据前面的预测方法、预测模式和设定参数，对道路的交通噪声进行预测计算。预测内容包括：交通噪声在不同运营期、不同时间段、距路边不同距离的影响预测以及沿线敏感点环境噪声预测。

项目为二级公路，本报告中，出于预测的可行性考虑，预测基于路段零路基高度（较为不利的情况）这一假定，预测点高度取距地面 1.2m。按不同车流量、不同时期针对 2 类、4a 类标准的达标距离进行预测。

评价采用环安科技有限公司开发的 NoiseSystem 噪声预测软件进行预测：

(1) 不同运营期、不同时间段距公路中心线不同距离处的交通噪声预测

根据拟改扩建工程前期工作的交通量预测结果，交通量预测特征年分别为2028年、2034年和2042年，本项目各特征年交通量预测结果见表5.3-5~表5.3-8。预测内容包括：交通噪声在不同营运期、不同时间段距道路不同距离的影响预测，以及沿线敏感点环境噪声预测。

由于本项目纵面线形变化较大，路面与地面之间的高差不断变化。评价预测得到的达标距离是针对平路堤、最大影响状况来考虑的，实际上存在有限长路段、路堤路堑衰减、房屋等障碍物衰减、地面衰减、林带衰减等衰减因素，实际影响小于预测值。

预测结果分析如下：

主线：

①按4a类标准：

拟改扩建工程营运近、中、远期昼间达标距离为路肩处，夜间近、中、远期达标距离分别为距中心线17.25m、17.95m、18.78m。

②按2类标准：

拟改扩建工程营运近、中、远期昼间达标距离分别为距公路中心线20.53m、21.24m、22.66m，夜间近、中、远期达标距离分别为距公路中心线33.25m、34.88m、36.32m。

支线（2类区）：

拟进行路面改造的支线工程营运近、中、远期昼间达标距离分别为距公路中心线路肩、14.22m、15.85m，夜间近、中、远期达标距离分别为距公路中心线26.24m、32.60m、42.64m。

从本工程的交通噪声预测达标距离看出，公路营运近期、中期、远期各路段达标距离的增加，主要是因为其近期、中期、远期交通量增大所致。

（2）敏感点环境噪声预测与评价

敏感点环境噪声预测应考虑其所处的路段及所对应的地面覆盖状况、公路结构、路堤或路堑高度、公路有限长声源、地形地物等因素修正，由交通噪声预测贡献值叠加相应的声环境背景值得到。

①声环境保护目标噪声预测值

（1）背景值

本项目为改扩建公路，由于本期对大部分敏感点进行了声环境现状监测，因

此本次预测中各声环境保护目标的预测背景值，基本为各敏感点处不受环境噪声影响的背景值作为代表，详见表 4.5-2。

(2) 预测值

本项目实施后，评价范围需预测共有敏感点 22 处（主线 18 处，连接线 4 处），主线周边敏感点声环境受本项目主线噪声源影响较为明显，连接线周边敏感点声环境受本项目连接线噪声源影响较小。

②声环境保护目标处交通噪声环境影响评价

本项目主线沿线 46 处敏感点，支线 2 处（其中 1 处同时为主线敏感点）。本次评价噪声预测考虑路基填挖、垂直高度变化对噪声的衰减，预测结果见表 5.3-8。主线：本项目主线 46 处敏感点，其中 39 个敏感点中期噪声预测值达标，7 个敏感点中期噪声预测值超标，预测结果分析如下：

1) 运营近期：**4a 类区**：中的昼间均达标，夜间 4 处（清江村、金家寨居民点、温泉村居民点、茅稗田幼儿园）超标，超标范围 0.79~2.99dB。**2 类区**：昼间均达标，夜间 1 处（开阳三中）超标，超标 0.04~1.73dB。

2) 运营中期：**4a 类区**：中的昼间均达标，夜间 5 处（清江村居民点、金家寨居民点、顶兆小学、温泉村居民点、茅稗田幼儿园）超标，超标范围 0.26~3.30dB。**2 类区**：昼间均达标，夜间 2 处（新寨居民点、开阳三中）超标，超标 0.14~2.44dB。

3) 运营远期：**4a 类区**：昼间 1 处（顶兆小学）超标，超标 0.01dB；夜间 11 处（桥头居民点、小岔居民点、清江村、穿洞居民点、金家寨居民点、翁昭村居民点、石宝寨居民点、顶兆小学、温泉村居民点、茅稗田幼儿园、洞上居民点）预测点位超标，超标 0.28~3.69dB。**2 类区**：昼间 1 处（新寨居民点）预测点位超标，超标范围 0.34dB；夜间 2 处（新寨居民点、开阳三中）预测点位超标，超标范围 0.26~2.48dB。

支线：本项目支线 2 处敏感点，其中 1 个敏感点中期噪声预测值达标，1 个敏感点（新寨居民点）中期噪声预测值超标，由于其同时属于主线保护目标，已纳入主线统计。

综上所述，本项目近期 5 处敏感点超标，中期 7 处敏感点超标，远期 13 处敏感点超标。

表 5.3-5 营运期全线交通噪声贡献值预测结果一览表

序号	路段	评价时期	评价时段	距公路中心线外不同水平距离下的交通噪声贡献值 (dB(A))											达标距离 (m)	
				10	20	30	40	50	60	80	100	120	160	200	4a 类	2 类
1	主线	近期	昼间	65.11	60.24	56.54	53.98	52.02	50.52	48.72	46.98	45.54	43.87	41.42	路肩	20.53
			夜间	58.5	53.62	49.92	47.36	45.42	43.92	42.14	40.41	38.97	37.3	34.85	17.25	29.74
		中期	昼间	65.44	60.59	56.89	54.33	52.48	50.98	49.28	47.57	46.14	44.49	42.05	路肩	21.34
			夜间	58.85	54	50.30	47.74	45.91	44.41	42.74	41.03	39.61	37.96	35.52	17.95	31.02
		远期	昼间	66	61.14	57.44	54.88	53.06	51.56	49.88	48.17	46.75	45.1	42.66	路肩	22.66
			夜间	59.26	54.4	50.70	48.14	46.3	44.80	43.11	41.4	39.97	38.33	35.88	18.78	32.44
2	支线	近期	昼间	57.87	52.3	48.78	46.28	44.02	42.52	41.57	40.85	39.62	37.98	36.26	/	路肩
			夜间	54.18	51.18	49.42	48.42	47.91	47.75	47.61	47.47	47.31	47.1	46.78	/	26.24
		中期	昼间	62.78	56.19	52.49	50.62	48.8	47.30	46.26	45.5	44.2	42.42	40.49	/	14.22
			夜间	56.52	52.76	50.47	48.85	48.41	48.25	47.91	47.73	47.52	47.24	46.87	/	32.6
		远期	昼间	63.85	57.26	53.56	51.31	49.86	48.36	47.31	46.54	45.23	43.44	41.49	/	15.85
			夜间	56.55	52.78	51.37	50.25	48.92	47.97	47.92	47.73	47.52	47.24	46.87	/	42.64

表 5.3-6 本项目运营期声环境保护目标预测位置及修正参数一览表

序号	声环境保护目标名称	方位	距道路边 界(红线) 距离/m	距道路中 心线距离 /m	预测点 与声源 高差/m	建筑高 度/m	影响区类 别	线路形式	预测高 度(m)	绝对高 度(m)	声屏障衰 减 (dBA)	声影区衰 减 (dBA)	阻隔衰减 (dBA)	树林带衰 减 (dBA)	衰减合计 (dBA)
1	益源居民点 (4a 类区)	右侧	2	6.25	0.6	6	声照区	路基	1.2	1.8					0
	益源居民点 (2 类区)	左侧	150	154.25	4.6	9	声照区	路基	1.2	5.2					0
2	夹岩居民点 (4a 类区)	右侧	2	6.25	0.6	6	声照区	路基	1.2	1.8					0
3	大湾子居民点 (4a 类区)	右侧	5	9.25	6.6	9	声照区	路基	1.2	7.2			3		3
4	桥头居民点 (临航道 4a 类区)	左侧	2.75	7	1.1	12	声照区	路基+桥梁	1.2	1.7					0
	桥头居民点 (临公路 4a 类区)	左侧	100	104.25	-2.6	9	声照区	路基+桥梁	1.2	-2					0
5	小岔居民点 (2 类区)	左侧	3.75	8	2.6	9	声照区	路基	1.2	3.2					0
	小岔居民点 (4a 类区)	左侧	118.25	122.5	-30.6	9	声影区	路基	1.2	-30			6	2	8
6	清江小学 (1 类区)	左侧	143.75	148	6.6	6	声照区	路基	1.2	7.8					0
7	清江村 (2 类区)	右侧	50	54.25	2.6	9	声照区	路基	1.2	3.2			8		8
	清江村 (4a 类区)	右侧	2	6.25	1.6	9	声照区	路基	1.2	2.2					0
8	新寨居民点 (2 类区)	左侧	120	124.25	1.1	9	声照区	路基	1.2	1.7				2	2
9	穿洞居民点 (2 类区)	左侧	9	13.5	1.6	9	声照区	路基	1.2	2.2					0
	穿洞居民点 (4a 类区)	左侧	50	54.25	1.6	9	声照区	路基	1.2	2.2					0
10	石埡沟居民点 (4a 类区)	右侧	2.5	6.75	1.6	9	声照区	路基	1.2	2.2					0
	石埡沟居民点 (2 类区)	右侧	52	56.25	1.6	9	声照区	路基	1.2	2.2			3	1	4
11	朝阳居民点 (2 类区)	左侧	10	14.25	1.1	9	声照区	路基	1.2	1.7					0
	朝阳居民点 (4a 类区)	右侧	82.85	87.5	1.1	9	声照区	路基	1.2	1.7			3	1	4
12	苦竹沟居民点 (2 类区)	左侧	10	14.25	0.8	9	声照区	路基	1.2	1.4					0
	苦竹沟居民点 (4a 类区)	左侧	50	54.25	0.8	9	声照区	路基	1.2	1.4			3		3
13	金家寨居民点 (4a 类区)	右侧	2	6.25	1.1	9	声照区	路基	1.2	1.7					0
14	翁昭小组居民点 (2 类区)	左侧	140	144.25	2.6	6	声照区	路基+桥梁	1.2	3.8			4.5	1	5.5
15	翁昭小学 (1 类区)	左侧	185	189.25	-1.6	6	声照区	路基	1.2	-0.4					0
16	翁昭村居民点 (4a 类区)	右侧	2	6.25	0.8	9	声照区	路基+桥梁	1.2	1.4					0
17	石宝寨居民点 (2 类区)	左侧	1.5	5.75	0.6	9	声照区	路基	1.2	1.2			4.5		4.5
	石宝寨居民点 (4a 类区)	左侧	54	58.25	0.6	9	声照区	路基	1.2	1.2					0
18	小湾居民点 (4a 类)	左侧	10	14.25	-5.6	6	声照区	路基	1.2	-4.4			2	2	4
19	中院村居民点 (2 类)	左侧	9	13.25	1.1	6	声照区	路基	1.2	2.3				1	1
	中院村居民点 (4a 类)	右侧	70	74.25	2.6	6	声照区	路基	1.2	3.8				2	2
20	小关居民点 (4a 类区)	右侧	12	16.25	-3.6	6	声照区	路基	1.2	-2.4					0
21	大湾居民点 (2 类区)	右侧	74	78.25	10.6	6	声照区	路基	1.2	11.8				2	2
22	上寨居民点 (4a 类)	右侧	7	11.25	0.8	9	声照区	路基	1.2	1.4					0
	上寨居民点 (2 类)	右侧	136	140.25	0.8	9	声照区	路基	1.2	1.4				2	2
23	总上居民点 (2 类)	右侧	95	99.25	-46	9	声影区	路基	1.2	-45.4		5	3	3	11
24	观音居民点 (2 类)	右侧	5	9.25	1.1	9	声照区	路基	1.2	1.7				1	1

	观音居民点 (4a类)	右侧	100.2	104.45	2.6	9	声照区	路基	1.2	3.2			3	2	5
25	坪上居民点 (2类)	右侧	59	63.25	1.1	9	声照区	路基	1.2	1.7				1	1
	坪上居民点 (4a类)	左侧	4.5	8.75	1.1	9	声照区	路基	1.2	1.7			2	1	3
26	南凉居民点 (4a类)	右侧	50	54.25	1.6	9	声照区	路基	1.2	2.2				1	1
	南凉居民点 (2类)	左侧	5	9.25	1.6	9	声照区	路基	1.2	2.2			2	2	4
27	楠木田居民点 (2类)	左侧	10.5	14.75	1.6	9	声照区	路基	1.2	2.2				1	1
	楠木田居民点 (4a类)	右侧	60	64.25	1.6	9	声照区	路基	1.2	2.2			2	2	4
28	顶兆村居民点 (2类)	右侧	3.5	7.75	1.6	9	声照区	路基	1.2	2.2					0
	顶兆村居民点 (4a类)	左侧	50	54.25	1.6	9	声照区	路基	1.2	2.2			2	0.5	2.5
29	顶兆小学 (2类)	左侧	12.5	16.75	-1.6	9	声照区	路基	1.2	-1.0				2	2
30	温泉村居民点 (4a类)	右侧	2	6.25	2.6	27	声照区	路基	1.2	3.2					0
	温泉村居民点 (2类)	右侧	50	54.25	3.6	27	声照区	路基	1.2	4.2			5		5
31	小龙门居民点 (2类)	左侧	26.5	30.75	-8.6	9	声照区	路基	1.2	-8					0
	小龙门居民点 (4a类)	左侧	52	56.25	-8.6	9	声照区	路基	1.2	-8			2	1	3
32	麻窝园居民点 (2类区)	左侧	50	54.25	-20.6	6	声影区	路基	1.2	-19.4				1.5	1.5
33	茅稗田幼儿园 (2类)	左侧	3.5	7.75	0.6	9	声照区	路基	1.2	1.2			8		8
34	城关社区 (4a类)	左侧	15	19.25	1.1	18	声照区	路基	1.2	1.7				0.5	0.5
	城关社区 (2类)	左侧	50	54.25	1.1	18	声照区	路基	1.2	1.7			8		8
35	开阳五中 (1类)	左侧	135	139.25	2.6	15	声照区	路基	1.2	3.2				1	1
36	开阳三中 (1类)	左侧	63	67.25	4.6	15	声照区	路基+桥梁	1.2	5.2				1	1
37	锦绣花园 (2类)	左侧	8	12.25	1.6	66	声照区	路基	1.2	2.2			2		2
	锦绣花园 (4a类)	左侧	92	96.25	3.6	66	声照区	路基	1.2	4.2			20	3	23
38	保龙寨居民点 (4a类)	左侧	58	62.25	0.4	27	声照区	路基+桥梁	1.2	1			2	0.5	2.5
39	洞上居民点 (4a类)	左侧	2.6	6.85	1.1	9	声照区	路基	1.2	1.7					0
39	洞上居民点 (2类)	左侧	35	39.25	1.1	9	声照区	路基	1.2	1.7			3		3
40	开阳县第七小学 (1类)	左侧	264	268.25	-35.6	12	声影区	路基	1.2	-35					0
41	贼洞居民点 (2类)	左侧	130.5	134.75	0.1	15	声照区	路基	1.2	0.7				1	1
42	上坝居民点 (2类区)	左侧	13	17.25	5.6	6	声照区	路基	1.2	6.8				0.5	0.5
	上坝居民点 (4a类区)	左侧	35	39.25	5.6	6	声照区	路基	1.2	6.8			3		3
43	祥云山居民点 (4a类区)	右侧	45	49.25	-37.6	9	声影区	路基	1.2	-37		5		3	8
44	牛滚凼居民点 (临遵义路 4a类区)	左侧	15	19.25	-9.1	9	声照区	路基	1.2	-8.5					0
	牛滚凼居民点 (临本项目 4a类区)	左侧	165	169.25	-10.1	12	声照区	路基+桥梁	1.2	-9.5					0
	牛滚凼居民点 (2类区)	左侧	35	39.25	-9.1	9	声照区	路基	1.2	-8.5			3		3
45	旧寨居民点 (2类区)	左侧	5.6	9.85	1.6	9	声照区	路基	1.2	2.2					0
	旧寨居民点 (4a类区)	左侧	35	39.25	5.6	9	声照区	路基	1.2	6.2			3	1	4
46	分水堰居民点 (2类区)	左侧	11	15.25	-3.6	9	声照区	路基	1.2	-3				1.5	1.5
	分水堰居民点 (4a类区)	左侧	65	69.25	-8.6	9	声照区	路基	1.2	-8			2	2	4
47	港区边 (2类区)	右侧	5	8.5	1.1	6	声照区	路基	1.2	2.3					0

表 5.3-7 运营期环境敏感点噪声预测结果与达标分析表 单位: dB(A)

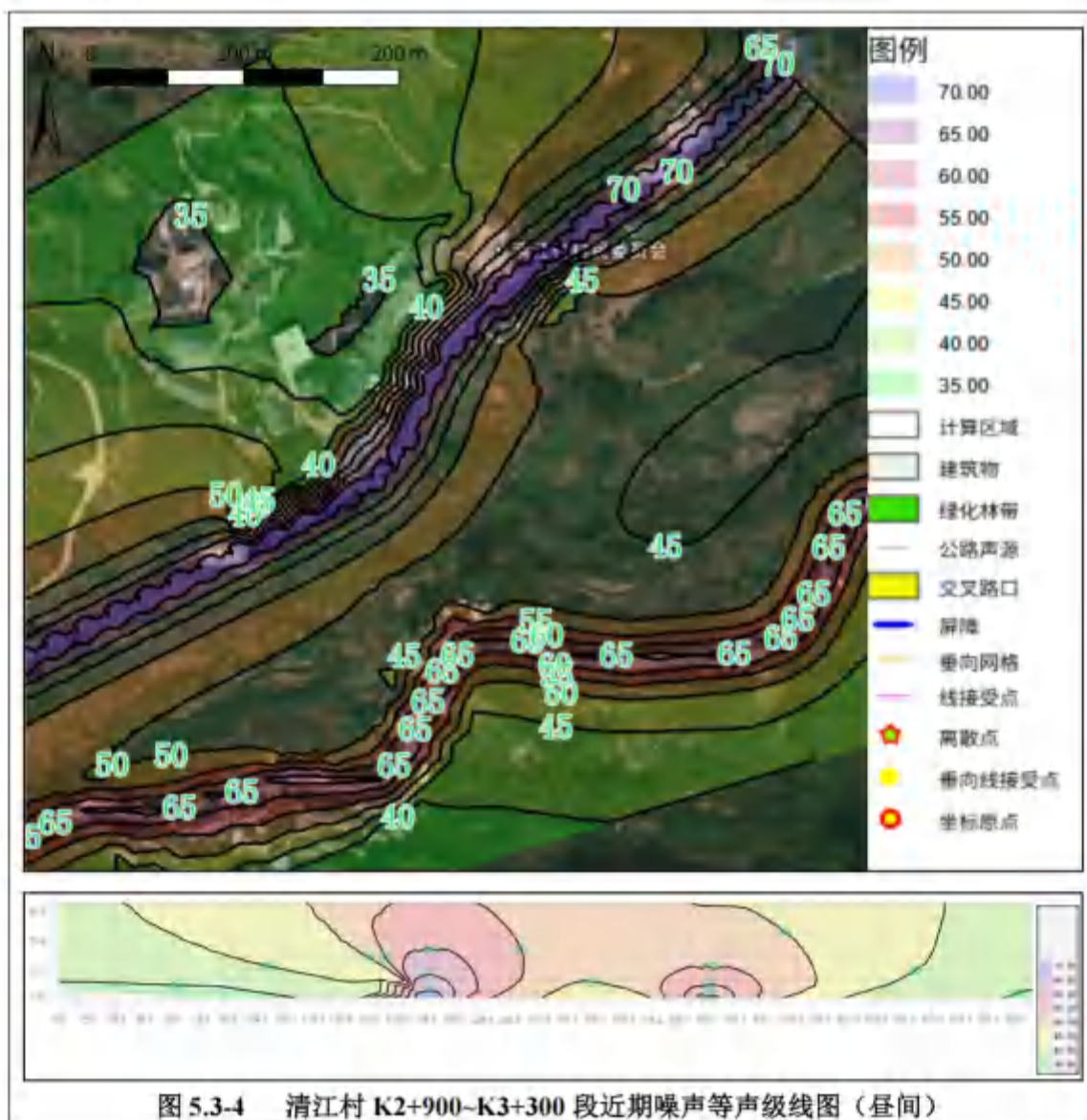
编号	预测点名称	预测 楼层	现状值		标准值		背景值		近期昼间				近期夜间				中期昼间				中期夜间				远期昼间				远期夜间			
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	贡献 值	预测值	较现状 增加值	超标值	贡献值	预测值	较现 状增 加值	超标值	贡献值	预测值	较现状噪声 增加值	超标值	贡献值	预测值	较现状增加 值	超标值	贡献值	预测值	较现状增加 值	超标值	贡献值	预测值	较现状增加 值	超标值
1	益源居民点 (4a类区)	1	/	/	70	55	56.25	45.6	55.21	58.71	/	0.00	48.6	50.36	/	0.00	55.54	58.86	/	0.00	48.95	50.60	/	0.00	56.09	59.13	/	0.00	49.35	50.88	/	0.00
	益源居民点 (2类区)	1	/	/	60	50	56.25	45.6	39.17	56.24	/	0.00	32.56	45.81	/	0.00	39.51	56.24	/	0.00	32.92	45.83	/	0.00	40.07	56.26	/	0.00	33.33	45.85	/	0.00
2	美岩居民点 (4a类区)	1	56.00	49.29	70	55	56.25	45.6	57.01	59.61	3.61	0.00	50.4	51.64	2.35	0.00	57.34	59.79	3.79	0.00	50.75	51.91	2.62	0.00	57.89	60.12	4.12	0.00	51.15	52.22	2.93	0.00
3	大湾子居民点 (4a类区)	1	/	/	70	55	56.25	45.6	53.15	57.91	/	0.00	46.54	49.11	/	0.00	53.48	58.03	/	0.00	46.89	49.30	/	0.00	54.03	58.23	/	0.00	47.3	49.54	/	0.00
		3	/	/	70	55	56.25	45.59	57.77	60.04	/	0.00	51.16	52.22	/	0.00	58.1	60.24	/	0.00	51.51	52.50	/	0.00	58.65	60.59	/	0.00	51.92	52.83	/	0.00
4	桥头居民点 (临航道 4a类区)	1	59.26	48.57	60	50	56.25	45.6	43.78	56.39	-2.87	0.00	37.17	46.18	-2.39	0.00	44.12	56.41	-2.85	0.00	37.53	46.23	-2.34	0.00	44.68	56.45	-2.81	0.00	37.94	46.28	-2.29	0.00
		3	/	/	60	50	56.25	45.6	45.24	56.49	/	0.00	38.63	46.39	/	0.00	45.58	56.51	/	0.00	38.99	46.46	/	0.00	46.14	56.56	/	0.00	39.4	46.53	/	0.00
	桥头居民点 (临公路 4a类区)	1	56.78	48.01	70	55	56.25	45.6	53.81	58.14	1.36	0.00	47.2	49.48	1.47	0.00	54.14	58.27	1.49	0.00	47.55	49.69	1.68	0.00	54.69	58.49	1.71	0.00	47.95	49.95	1.94	0.00
		3	56.16	49.41	70	55	56.14	45.59	61.9	62.92	6.76	0.00	53.09	53.80	4.39	0.00	62.23	63.18	7.02	0.00	54.04	54.62	5.21	0.00	62.78	63.63	7.47	0.00	55.04	55.51	6.10	0.51
5	小岔居民点 (2类区)	1	/	/	60	50	54.93	44.76	39.56	55.06	/	0.00	32.99	45.04	/	0.00	40.2	55.08	/	0.00	33.66	45.09	/	0.00	40.81	55.1	/	0.00	34.03	45.11	/	0.00
		3	/	/	60	50	55.16	44.92	40.03	55.29	/	0.00	33.46	45.22	/	0.00	40.66	55.31	/	0.00	34.13	45.27	/	0.00	41.27	55.33	/	0.00	34.49	45.30	/	0.00
	小岔居民点 (4a类区)	1	/	/	70	55	56.14	45.59	59.29	61	/	0.00	52.68	53.46	/	0.00	59.62	61.23	/	0.00	53.03	53.75	/	0.00	60.18	61.62	/	0.00	53.44	54.10	/	0.00
		3	/	/	70	55	56.12	45.57	60.72	62.01	/	0.00	54.11	54.68	/	0.00	61.06	62.26	/	0.00	54.46	54.99	/	0.00	61.61	62.69	/	0.00	54.87	55.35	/	0.35
6	清江小学 (1类区)	1	52.79	43.24	55	45	52.45	43.2	42.26	52.85	0.06	0.00	35.7	43.91	0.67	0.00	42.91	52.91	0.12	0.00	36.38	44.02	0.78	0.00	43.53	52.97	0.18	0.00	36.75	44.09	0.85	0.00
7	清江村 (2类区)	1	55.88	47.36	60	50	55.96	45.45	40.47	56.08	0.20	0.00	33.88	45.74	-1.62	0.00	40.88	56.09	0.21	0.00	34.31	45.77	-1.59	0.00	41.45	56.11	0.23	0.00	34.7	45.80	-1.56	0.00
		3	/	/	60	50	55.93	45.42	41.82	56.09	/	0.00	35.23	45.82	/	0.00	42.25	56.11	/	0.00	35.68	45.86	/	0.00	42.82	56.13	/	0.00	36.07	45.90	/	0.00
	清江村 (4a类区)	1	63.30	49.32	70	55	56.13	45.58	61.02	62.24	-1.06	0.00	54.42	54.95	5.63	0.00	61.36	62.5	-0.80	0.00	54.77	55.26	5.94	0.26	61.91	62.93	-0.37	0.00	55.17	55.63	6.31	0.63
		3	/	/	70	55	56.06	45.53	64.12	64.75	/	0.00	57.52	57.78	/	2.78	64.46	65.04	/	0.00	57.87	58.11	/	3.11	65.01	65.53	/	0.00	58.27	58.50	/	3.50
8	新寨居民点 (2类区)	1	/	/	60	50	56.17	46.43	48.25	56.82	/	0.00	42.49	47.92	/	0.00	52.88	57.84	/	0.00	46.79	49.63	/	0.00	53.93	58.2	/	0.00	46.83	49.66	/	0.00
		3	/	/	60	50	55.94	46.26	52.77	57.65	/	0.00	46.99	49.65	/	0.00	57.33	59.7	/	0.00	51.24	52.44	/	2.44	58.38	60.34	/	0.34	51.29	52.48	/	2.48
9	穿洞居民点 (2类区)	1	/	/	60	50	52.87	43.98	47.28	53.93	/	0.00	40.69	45.65	/	0.00	47.76	54.04	/	0.00	41.2	45.82	/	0.00	48.35	54.18	/	0.00	41.59	45.95	/	0.00
		3	/	/	60	50	52.67	43.81	49.79	54.48	/	0.00	43.19	46.52	/	0.00	50.22	54.63	/	0.00	43.65	46.74	/	0.00	50.79	54.84	/	0.00	44.04	46.94	/	0.00
	穿洞居民点 (4a类区)	1	/	/	70	55	52.84	43.95	54.87	56.98	/	0.00	48.27	49.64	/	0.00	55.27	57.24	/	0.00	48.7	49.95	/	0.00	55.84	57.61	/	0.00	49.09	50.25	/	0.00
		3	/	/	70	55	52.62	43.76	60.79	61.41	/	0.00	54.19	54.56	/	0.00	61.15	61.72	/	0.00	54.56	54.91	/	0.00	61.7	62.21	/	0.00	54.96	55.28	/	0.28
10	石塘沟居民点 (4a类区)	1	/	/	70	55	52.89	43.99	57.91	59.09	/	0.00	51.3	52.04	/	0.00	58.24	59.35	/	0.00	51.65	52.34	/	0.00	58.79	59.79	/	0.00	52.06	52.69	/	0.00
		3	/	/	70	55	52.81	43.92	64.18	64.49	/	0.00	53.57	54.02	/	0.00	64.51	64.8	/	0.00	53.92	54.33	/	0.00	65.07	65.32	/	0.00	54.33	54.71	/	0.00
	石塘沟居民点 (2类区)	1	/	/	60	50	52.89	43.99	45.52	53.62	/	0.00	38.91	45.17	/	0.00	45.88	53.68	/	0.00	39.3	45.26	/	0.00	46.44	53.78	/	0.00	39.7	45.37	/	0.00
		3	/	/	60	50	52.85	43.96	47.1	53.88	/	0.00	40.5	45.58	/	0.00	47.46	53.95	/	0.00	40.88	45.70	/	0.00	48.02	54.09	/	0.00	41.28	45.83	/	0.00
11	朝阳居民点 (2类区)	1	/	/	60	50	52.9	44	46.46	53.79	/	0.00	39.86	45.41	/	0.00	46.8	53.85	/	0.00	40.21	45.51	/	0.00	47.35	53.97	/	0.00	40.61	45.64	/	0.00
		3	/	/	60	50	52.89	43.99	47.28	53.94	/	0.00	40.68	45.65	/	0.00	47.62	54.02	/	0.00	41.03	45.77	/	0.00	48.17	54.15	/	0.00	41.43	45.91	/	0.00
	朝阳居民点 (4a类区)	1	/	/	70	55	52.9	44	58.34	59.43	/	0.00	51.73	52.41	/	0.00	58.67	59.69	/	0.00	52.08	52.71	/	0.00	59.22	60.13	/	0.00	52.48	53.06	/	0.00
		3	/	/	70	55	52.89	43.99	61.39	61.96	/	0.00	53.78	54.21	/	0.00	61.72	62.26	/	0.00	54.13	54.53	/	0.00	62.27	62.75	/	0.00	54.54	54.91	/	0.00
12	苦竹沟居民点 (2类区)	1	/	/	60	50	52.9	44	44.06	53.43	/	0.00	37.46	44.87	/	0.00	44.4	53.47	/	0.00	37.8	44.93	/	0.00	44.95	53.55	/	0.00	38.21	45.02	/	0.00
		3	/	/	60	50	52.9	44	45.51	53.62	/	0.00	38.9	45.17	/	0.00	45.84	53.68	/	0.00	39.25	45.25	/	0.00	46.39	53.77	/	0.00	39.66	45.36	/	0.00
	苦竹沟居民点 (4a类区)	1	/	/	70	55	52.9	44	52.96	55.94	/	0.00	46.35	48.34	/	0.00	53.29	56.11	/	0.00	46.7	48.56	/	0.00	53.84	56.41	/	0.00	47.1	48.83	/	0.00
		3	/	/	70	55	52.9	44	57.92	59.11	/	0.00	51.31	52.05	/	0.00	58.25	59.36	/	0.00	51.66	52.35	/	0.00	58.8	59.8	/	0.00	52.07	52.70	/	0.00
13	金家寨居民点 (4a类区)	1	/	/	70	55	52.9	44	58.76	59.76	/	0.00	52.15	52.77	/	0.00	59.09	60.02	/	0.00	52.5	53.07	/	0.00	59.64	60.47	/	0.00	52.9	53.43	/	0.00
		3	/	/	70	55	52.9	44	64.82	65.09	/	0.00	58.21	58.37	/	3.37	65.15	65.4	/	0.00	58.56	58.71	/	3.71	65.7	65.93	/	0.00	58.97	59.10	/	4.10
14	游昭小组居民点 (2类区)	1	56.60	47.57	60	50	56.55	47.55	41.38	56.68	0.08	0.00	34.77	47.77	0.20	0.00	41.71	56.69	0.09	0.00	35.12	47.79	0.22	0.00	42.27	56.71	0.11	0.00	35.53	47.81	0.24	0.00
15	游昭小学 (1类区)	1	50.45	43.06	55	45	50.45	42.9	40.36	50.86	0.41	0.00	33.75	43.40	0.34	0.00	40.69	50.89	0.44	0.00	34.1	43.44	0.38	0.00	41.25	50.94	0.49	0.00	34.51	43.49	0.43	0.00

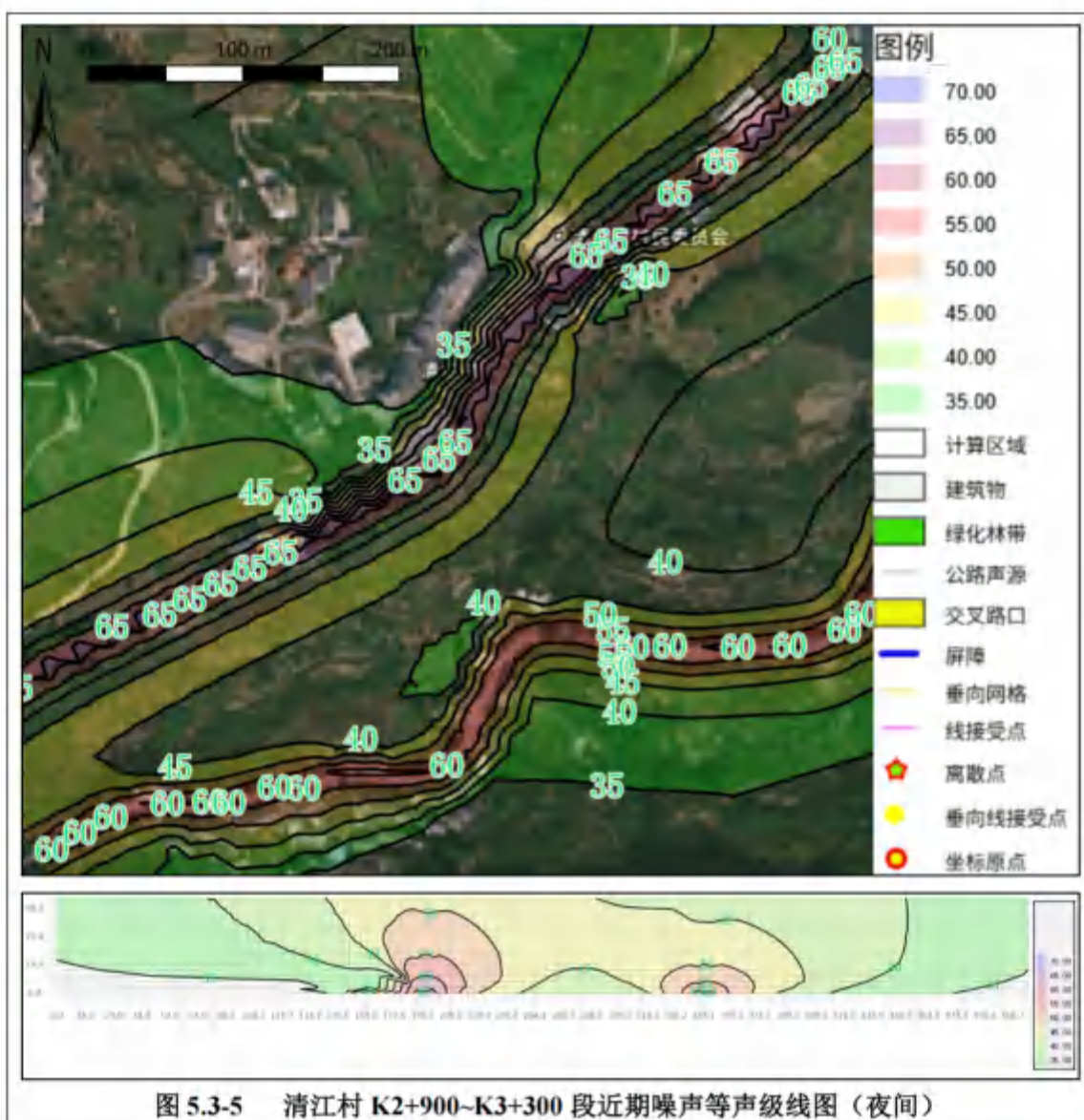
24	观音居民点 (2类)	1	/	/	60	50	53.55	47.65	35.39	53.62	/	0.00	28.78	47.71	/	0.00	35.72	53.62	/	0.00	29.13	47.71	/	0.00	36.27	53.63	/	0.00	29.53	47.72	/	0.00
		3	/	/	60	50	54.35	47.65	44.49	54.78	/	0.00	37.89	48.09	/	0.00	44.83	54.81	/	0.00	38.24	48.12	/	0.00	45.38	54.87	/	0.00	38.64	48.16	/	0.00
		3	/	/	60	50	54.35	47.65	45.45	54.88	/	0.00	38.84	48.19	/	0.00	45.78	54.91	/	0.00	39.19	48.23	/	0.00	46.33	54.99	/	0.00	39.59	48.28	/	0.00
		3	/	/	70	55	54.35	47.65	58.71	60.07	/	0.00	51.11	52.73	/	0.00	59.04	60.31	/	0.00	51.46	52.97	/	0.00	59.6	60.74	/	0.00	51.86	53.26	/	0.00
25	观音居民点 (4a类)	3	/	/	70	55	54.35	47.65	61.33	62.12	/	0.00	53.22	54.28	/	0.00	61.66	62.4	/	0.00	54.00	54.91	/	0.00	62.22	62.87	/	0.00	54.48	55.30	/	0.00
		1	/	/	60	50	54.35	47.65	39.22	54.48	/	0.00	32.61	47.78	/	0.00	39.55	54.49	/	0.00	32.96	47.79	/	0.00	40.11	54.51	/	0.00	33.37	47.81	/	0.00
		3	/	/	60	50	54.35	47.65	41.74	54.58	/	0.00	35.14	47.89	/	0.00	42.07	54.6	/	0.00	35.48	47.91	/	0.00	42.63	54.63	/	0.00	35.89	47.93	/	0.00
		1	/	/	70	55	54.35	47.65	59.86	60.93	/	0.00	52.25	53.54	/	0.00	60.19	61.19	/	0.00	52.6	53.81	/	0.00	60.75	61.64	/	0.00	53.01	54.12	/	0.00
26	埕上居民点 (2类)	3	/	/	70	55	54.35	47.65	61.17	61.99	/	0.00	53.16	54.24	/	0.00	61.5	62.27	/	0.00	53.71	54.67	/	0.00	62.06	62.74	/	0.00	54.12	55.00	/	0.00
		1	53.38	50.56	70	55	54.35	47.65	51.52	56.17	2.79	0.00	44.91	49.50	-1.06	0.00	51.85	56.29	2.91	0.00	45.26	49.63	-0.93	0.00	52.4	56.5	3.12	0.00	45.66	49.78	-0.78	0.00
		3	/	/	70	55	54.35	47.65	59.55	60.69	/	0.00	52.94	54.06	/	0.00	59.88	60.95	/	0.00	53.29	54.34	/	0.00	60.43	61.39	/	0.00	53.69	54.66	/	0.00
		1	54.53	46.13	60	50	54.35	47.65	37.47	54.44	-0.09	0.00	30.86	47.74	1.61	0.00	37.8	54.44	-0.09	0.00	31.21	47.75	1.62	0.00	38.36	54.46	-0.07	0.00	31.62	47.76	1.63	0.00
27	楠木田居民点 (2类)	3	/	/	60	50	54.35	47.65	41.44	54.57	/	0.00	34.83	47.87	/	0.00	41.77	54.58	/	0.00	35.18	47.89	/	0.00	42.33	54.61	/	0.00	35.59	47.91	/	0.00
		1	/	/	60	50	54.35	47.65	49.93	55.69	/	0.00	43.32	49.01	/	0.00	50.26	55.78	/	0.00	43.67	49.11	/	0.00	50.81	55.94	/	0.00	44.07	49.23	/	0.00
		3	/	/	60	50	54.35	47.65	51.68	56.22	/	0.00	45.07	49.56	/	0.00	52.01	56.34	/	0.00	45.42	49.69	/	0.00	52.56	56.56	/	0.00	45.82	49.84	/	0.00
		1	/	/	70	55	54.35	47.65	57.32	59.09	/	0.00	50.71	52.46	/	0.00	57.65	59.32	/	0.00	51.06	52.69	/	0.00	58.21	59.7	/	0.00	51.47	52.98	/	0.00
28	楠木田居民点 (4a类)	3	/	/	70	55	54.35	47.65	59.11	60.36	/	0.00	52.5	53.73	/	0.00	59.44	60.61	/	0.00	52.85	53.99	/	0.00	59.99	61.04	/	0.00	53.25	54.31	/	0.00
		1	/	/	60	50	54.5	45.75	42.21	54.75	/	0.00	35.6	46.15	/	0.00	42.54	54.77	/	0.00	35.95	46.18	/	0.00	43.1	54.8	/	0.00	36.36	46.22	/	0.00
		3	/	/	60	50	54.5	45.75	44.99	54.96	/	0.00	38.38	46.48	/	0.00	45.32	55	/	0.00	38.73	46.54	/	0.00	45.88	55.06	/	0.00	39.14	46.61	/	0.00
		1	/	/	70	55	54.5	45.75	58.84	60.2	/	0.00	52.24	53.12	/	0.00	59.18	60.45	/	0.00	52.59	53.40	/	0.00	59.73	60.87	/	0.00	52.99	53.74	/	0.00
29	顶兆村居民点 (2类)	3	/	/	70	55	54.5	45.75	60.22	61.25	/	0.00	53.61	54.27	/	0.00	60.55	61.51	/	0.00	53.96	54.57	/	0.00	61.11	61.96	/	0.00	54.37	54.93	/	0.00
		1	53.47	42.93	60	50	54.5	45.75	56.88	58.86	5.39	0.00	50.27	51.59	8.66	1.59	57.21	59.07	5.60	0.00	50.62	51.85	8.92	1.85	57.77	59.45	5.98	0.00	51.03	52.16	9.23	2.16
		3	52.81	42.80	60	50	54.5	45.75	57.69	59.39	6.58	0.00	52.08	52.99	10.19	2.99	58.02	59.61	6.81	0.00	52.43	53.28	10.48	3.28	58.58	60.01	7.20	0.01	52.84	53.61	10.81	3.61
		1	/	/	70	55	54.5	45.75	64.31	64.74	/	0.00	57.71	57.97	/	2.97	64.64	65.04	/	0.00	58.05	58.30	/	3.30	65.2	65.56	/	0.00	58.46	58.69	/	3.69
30	温泉村居民点 (4a类)	3	/	/	70	55	54.5	45.75	63.71	64.2	/	0.00	57.1	57.41	/	2.41	64.04	64.5	/	0.00	57.45	57.73	/	2.73	64.59	65	/	0.00	57.85	58.11	/	3.11
		5	/	/	70	55	54.5	45.75	62.08	62.78	/	0.00	55.48	55.92	/	0.92	62.41	63.06	/	0.00	55.82	56.23	/	1.23	62.97	63.55	/	0.00	56.23	56.60	/	1.60
		1	/	/	60	50	54.5	45.75	43.82	54.86	/	0.00	37.22	46.32	/	0.00	44.16	54.88	/	0.00	37.57	46.36	/	0.00	44.71	54.93	/	0.00	37.97	46.42	/	0.00
	温泉村居民点 (2类)	3	/	/	60	50	54.5	45.75	44.46	54.91	/	0.00	37.85	46.40	/	0.00	44.79	54.94	/	0.00	38.2	46.45	/	0.00	45.35	55	/	0.00	38.61	46.52	/	0.00
		5	/	/	60	50	54.5	45.75	45.08	54.97	/	0.00	38.48	46.50	/	0.00	45.42	55	/	0.00	38.83	46.55	/	0.00	45.97	55.07	/	0.00	39.23	46.62	/	0.00
		7	/	/	60	50																										

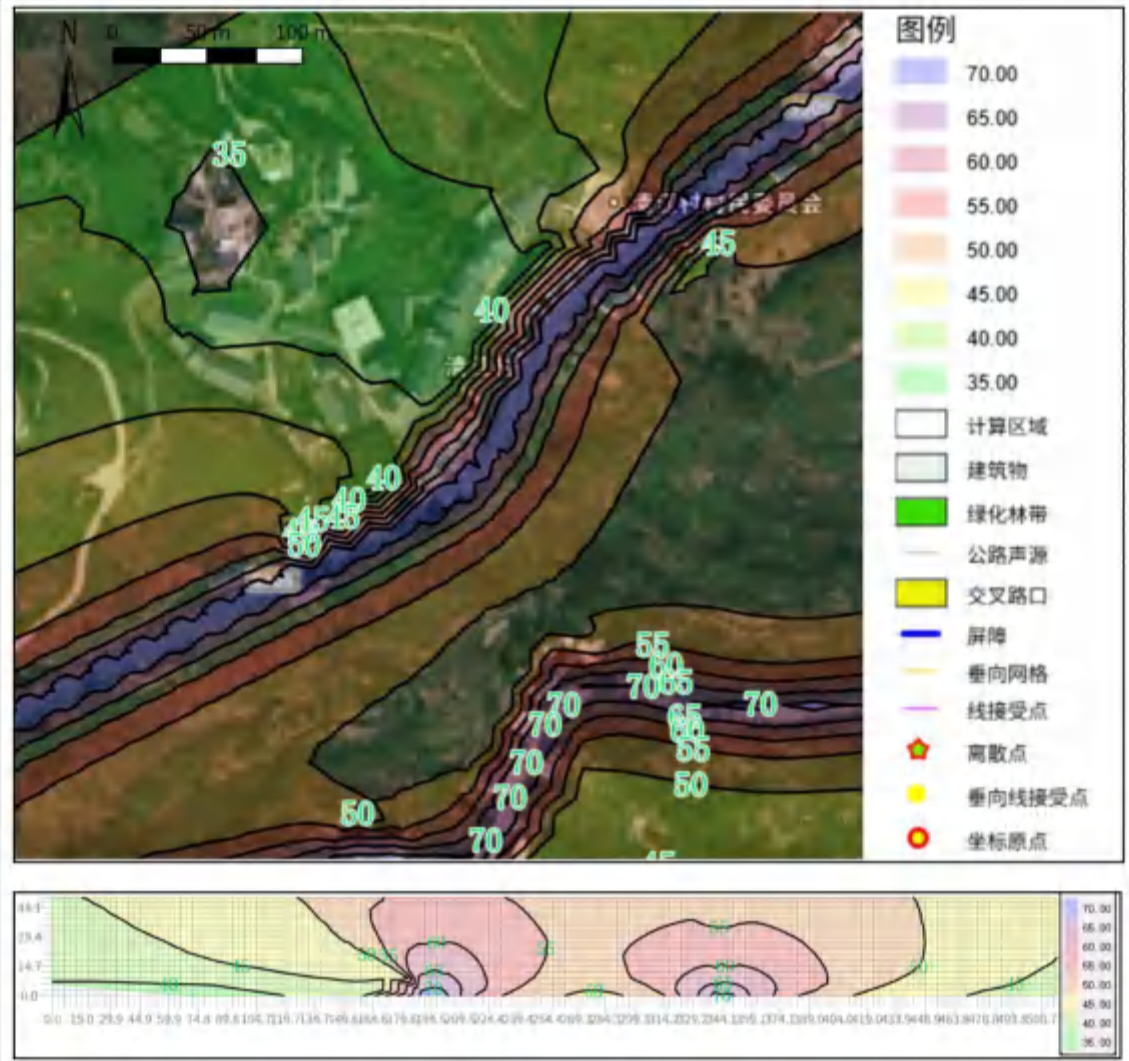
		5	55.33	46.40	70	55	56.18	45.06	57.46	59.88	4.55	0.00	50.86	51.87	5.47	0.00	57.8	60.07	4.74	0.00	51.21	52.15	5.75	0.00	58.35	60.41	5.08	0.00	51.61	52.48	6.08	0.00
		7	/	/	70	55	56.15	45.06	59.01	60.82	/	0.00	52.4	53.14	/	0.00	59.34	61.04	/	0.00	52.75	53.43	/	0.00	59.9	61.43	/	0.00	53.16	53.78	/	0.00
		9	55.39	44.46	70	55	56.11	45.05	58.77	60.65	5.26	0.00	52.16	52.93	8.47	0.00	59.1	60.87	5.48	0.00	52.51	53.23	8.77	0.00	59.66	61.24	5.85	0.00	52.92	53.57	9.11	0.00
		11	/	/	70	55	56.06	45.04	57.87	60.07	4.58	0.00	51.26	52.19	/	0.00	58.2	60.27	/	0.00	51.61	52.48	/	0.00	58.76	60.63	/	0.00	52.02	52.81	/	0.00
		15	55.49	46.42	70	55	55.94	45.02	56.26	59.12	#REF!	0.00	49.66	50.94	4.52	0.00	56.6	59.29	3.80	0.00	50.01	51.20	4.78	0.00	57.15	59.6	4.11	0.00	50.41	51.52	5.10	0.00
		19	/	/	70	55	55.8	45	54.55	58.23	/	0.00	47.95	49.73	/	0.00	54.88	58.38	/	0.00	48.29	49.96	/	0.00	55.44	58.63	/	0.00	48.7	50.24	/	0.00
		21	55.71	46.11	70	55	55.75	44.99	53.95	57.95	2.24	0.00	47.35	49.34	3.23	0.00	54.28	58.09	2.38	0.00	47.69	49.56	3.45	0.00	54.84	58.33	2.62	0.00	48.1	49.83	3.72	0.00
38	保龙寨居民点（4a类）	1	65.01	51.94	70	55	64.79	51.85	47.22	64.87	-0.14	0.00	40.62	52.16	0.22	0.00	47.55	64.87	-0.14	0.00	40.96	52.19	0.25	0.00	48.11	64.88	-0.13	0.00	41.37	52.22	0.28	0.00
		3	61.60	51.69	70	55	64.74	51.82	50.08	64.89	3.29	0.00	43.47	52.42	0.73	0.00	50.41	64.9	3.30	0.00	43.82	52.46	0.77	0.00	50.97	64.92	3.32	0.00	44.23	52.52	0.83	0.00
		5	57.86	49.59	70	55	64.65	51.78	51.5	64.85	6.99	0.00	44.9	52.59	3.00	0.00	51.84	64.87	7.01	0.00	45.25	52.65	3.06	0.00	52.39	64.9	7.04	0.00	45.65	52.73	3.14	0.00
		7	/	/	70	55	64.52	51.72	52.25	64.77	/	0.00	45.65	52.68	/	0.00	52.59	64.79	/	0.00	46	52.75	/	0.00	53.14	64.82	/	0.00	46.4	52.84	/	0.00
		9	56.56	52.78	70	55	64.36	51.64	52.32	64.62	8.06	0.00	45.71	52.63	-0.15	0.00	52.65	64.64	8.08	0.00	46.06	52.70	-0.08	0.00	53.21	64.68	8.12	0.00	46.47	52.79	0.01	0.00
39	洞上居民点（4a类）	1	55.65	48.44	70	55	55.55	48.4	60.06	61.37	5.72	0.00	52.35	53.82	5.38	0.00	60.39	61.62	5.97	0.00	52.7	54.07	5.63	0.00	60.95	62.05	6.40	0.00	53.21	54.45	6.01	0.00
		3	/	/	70	55	55.55	48.4	61.22	62.27	/	0.00	53.52	54.68	/	0.00	61.56	62.53	/	0.00	53.87	54.95	/	0.00	62.11	62.98	/	0.00	54.37	55.35	/	0.35
	洞上居民点（2类）	1	/	/	60	50	55.56	48.4	46.72	56.09	/	0.00	40.12	49.00	/	0.00	47.06	56.13	/	0.00	40.47	49.05	/	0.00	47.61	56.2	/	0.00	40.87	49.11	/	0.00
		3	/	/	60	50	55.56	48.4	49.05	56.44	/	0.00	42.44	49.38	/	0.00	49.38	56.5	/	0.00	42.79	49.45	/	0.00	49.94	56.61	/	0.00	43.2	49.54	/	0.00
40	开阳县第七小学（1类）	1	50.55	43.90	70	55	50.55	43.9	36.84	50.73	0.18	0.00	30.24	44.08	0.18	0.00	37.18	50.75	0.20	0.00	30.59	44.10	0.20	0.00	37.73	50.77	0.22	0.00	30.99	44.12	0.22	0.00
41	贼洞居民点（2类）	1	/	/	60	50	55.55	48.4	42.52	55.76	/	0.00	35.91	48.64	/	0.00	42.85	55.78	/	0.00	36.26	48.66	/	0.00	43.41	55.81	/	0.00	36.67	48.68	/	0.00
		3	/	/	60	50	55.54	48.39	43.75	55.82	/	0.00	37.14	48.71	/	0.00	44.08	55.84	/	0.00	37.49	48.73	/	0.00	44.64	55.88	/	0.00	37.9	48.76	/	0.00
		5	/	/	60	50	55.53	48.38	44.87	55.89	/	0.00	38.26	48.78	/	0.00	45.2	55.92	/	0.00	38.61	48.81	/	0.00	45.76	55.97	/	0.00	39.02	48.85	/	0.00
42	上坝居民点（2类区）	1	/	/	60	50	55.55	48.4	49.93	56.6	/	0.00	43.32	49.58	/	0.00	50.26	56.68	/	0.00	43.67	49.66	/	0.00	50.82	56.81	/	0.00	44.08	49.77	/	0.00
	上坝居民点（4a类区）	1	/	/	70	55	55.55	48.4	55.62	58.6	/	0.00	49.01	51.73	/	0.00	55.95	58.77	/	0.00	49.36	51.92	/	0.00	56.51	59.07	/	0.00	49.77	52.15	/	0.00
43	祥云山居民点（4a类区）	1	61.22	50.35	70	55	55.59	52.44	39.9	55.7	-5.52	0.00	33.29	52.49	2.14	0.00	40.23	55.71	-5.51	0.00	33.64	52.50	2.15	0.00	40.79	55.73	-5.49	0.00	34.05	52.50	2.15	0.00
		3	/	/	70	55	55.59	52.45	40.32	55.72	/	0.00	33.72	52.51	/	0.00	40.66	55.73	/	0.00	34.07	52.51	/	0.00	41.21	55.75	/	0.00	34.47	52.52	/	0.00
44	牛滚凼居民点（临遵义路4a类区）	1	53.60	47.34	70	55	54.8	48.7	38.84	54.91	1.31	0.00	32.24	48.79	1.45	0.00	39.18	54.92	1.32	0.00	32.59	48.80	1.46	0.00	39.73	54.93	1.33	0.00	32.99	48.81	1.47	0.00
		3	/	/	70	55	54.8	48.7	39.31	54.92	/	0.00	32.71	48.81	/	0.00	39.65	54.93	/	0.00	33.06	48.82	/	0.00	40.2	54.95	/	0.00	33.46	48.83	/	0.00
	牛滚凼居民点（临本项目4a类区）	1	/	/	70	55	53.6	47.2	45.37	54.21	/	0.00	38.83	47.79	/	0.00	45.77	54.26	/	0.00	39.18	47.84	/	0.00	46.33	54.35	/	0.00	39.59	47.89	/	0.00
		3	/	/	70	55	53.6	47.2	47.47	54.55	/	0.00	40.93	48.12	/	0.00	47.88	54.63	/	0.00	41.28	48.19	/	0.00	48.43	54.75	/	0.00	41.69	48.28	/	0.00
		1	54.83	48.70	60	50	53.6	47.2	40.53	53.81	-1.02	0.00	33.99	47.40	-1.30	0.00	40.93	53.83	-1.00	0.00	34.34	47.42	-1.28	0.00	41.49	53.86	-0.97	0.00	34.75	47.44	-1.26	0.00
45	旧寨居民点（2类区）	1	52.61	47.64	60	50	52.55	47.5	43.95	53.11	0.50	0.00	37.41	47.91	0.27	0.00	44.36	53.16	0.55	0.00	37.76	47.94	0.30	0.00	44.91	53.24	0.63	0.00	38.17	47.98	0.34	0.00
		3	/	/	60	50	52.55	47.5	45.9	53.4	/	0.00	39.36	48.12	/	0.00	46.31	53.48	/	0.00	39.72	48.17	/	0.00	46.86	53.59	/	0.00	40.12	48.23	/	0.00
	旧寨居民点（4a类区）	1	/	/	70	55	52.55	47.5	58.44	59.44	/	0.00	51.91	53.25	/	0.00	58.85	59.77	/	0.00	52.26	53.51	/	0.00	59.41	60.22	/	0.00	52.67	53.82	/	0.00
		3	/	/	70	55	52.55	47.5	59.91	60.64	/	0.00	53.38	54.38	/	0.00	60.32	60.99	/	0.00	53.73	54.66	/	0.00	60.88	61.47	/	0.00	54.14	54.99	/	0.00
		1	52.19	47.64	60	50	54.15	46.65	45.37	54.69	2.50	0.00	38.84	47.32	-0.32	0.00	45.78	54.74	2.55	0.00	39.19	47.37	-0.27	0.00	46.34	54.81	2.62	0.00	39.6	47.43	-0.21	0.00
46	分水埡居民点（2类区）	3	/	/	60	50	54.14	46.65	46.45	54.83	/	0.00	39.92	47.49	/	0.00	46.86	54.89	/	0.00	40.27	47.55	/	0.00	47.42	54.98	/	0.00	40.67	47.63	/	0.00
	分水埡居民点（4a类区）	1	54.46	46.65	70	55	51.85	47.5	54.01	56.07	1.61	0.00	47.47	50.50	3.85	0.00	54.41	56.33	1.87	0.00	47.82	50.67	4.02	0.00	54.97	56.7	2.24	0.00	48.23	50.89	4.24	0.00
		3	/	/	70	55	51.85	47.5	58.64	59.46	/	0.00	52.1	53.40	/	0.00	59.05	59.8	/	0.00	52.45	53.66	/	0.00	59.6	60.28	/	0.00	52.86	53.97	/	0.00
47	港区边（2类区） （支线居民点）	1	54.00	46.62	60	50	56.15	45.6	42.34	56.33	2.33	0.00	36.34	46.09	-0.53	0.00	46.08	56.56	2.56	0.00	39.93	46.64	0.02	0.00	47.07	56.66	2.66	0.00	40.02	46.66	0.04	0.00

③典型路段交通噪声影响分析

拟改扩建公路属于二级公路，本次评价选择较平缓的清江村 K2+760~K3+090段及城关社区作为代表性路段，绘制近、中、远期交通噪声贡献值等声级线图，对未来规划可起到一定的指导作用。清江村项目营运近期、中期、远期交通噪声贡献值平面及垂向等声级线图见图5.3-4~图5.3-9。城关社区项目营运近期、中期、远期交通噪声贡献值平面及垂向等声级线图见图5.3-10~图5.3-15。







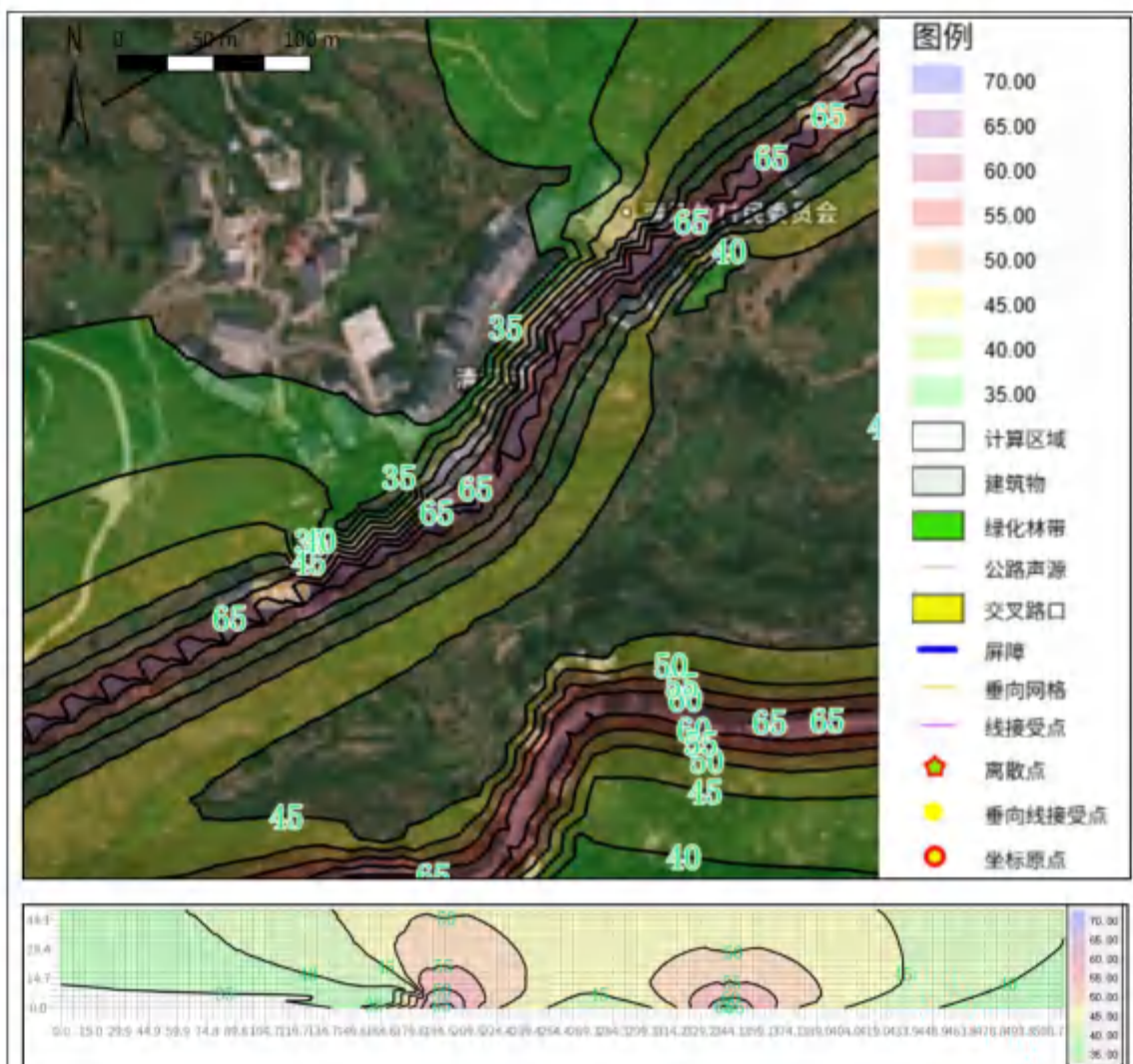
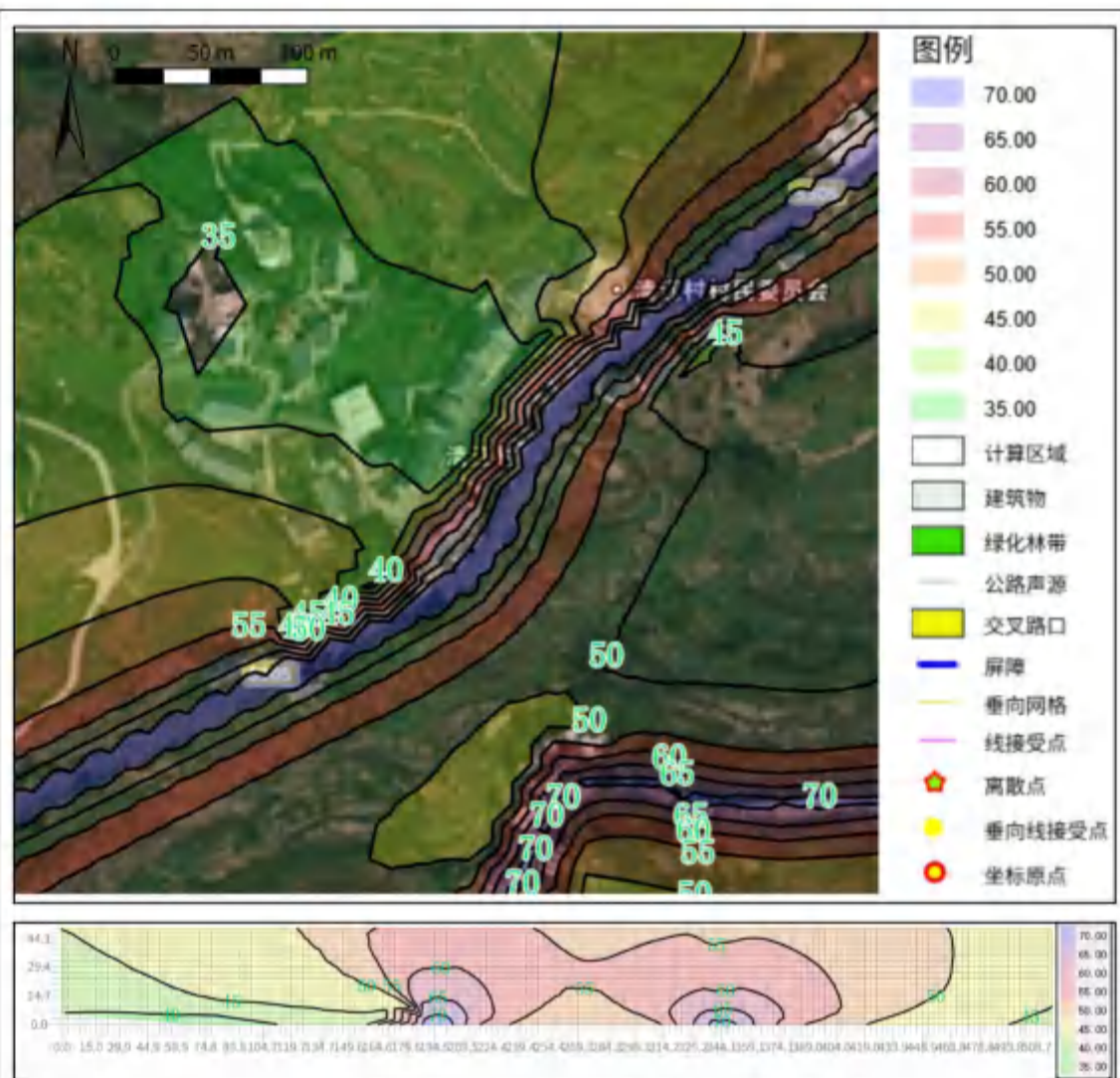
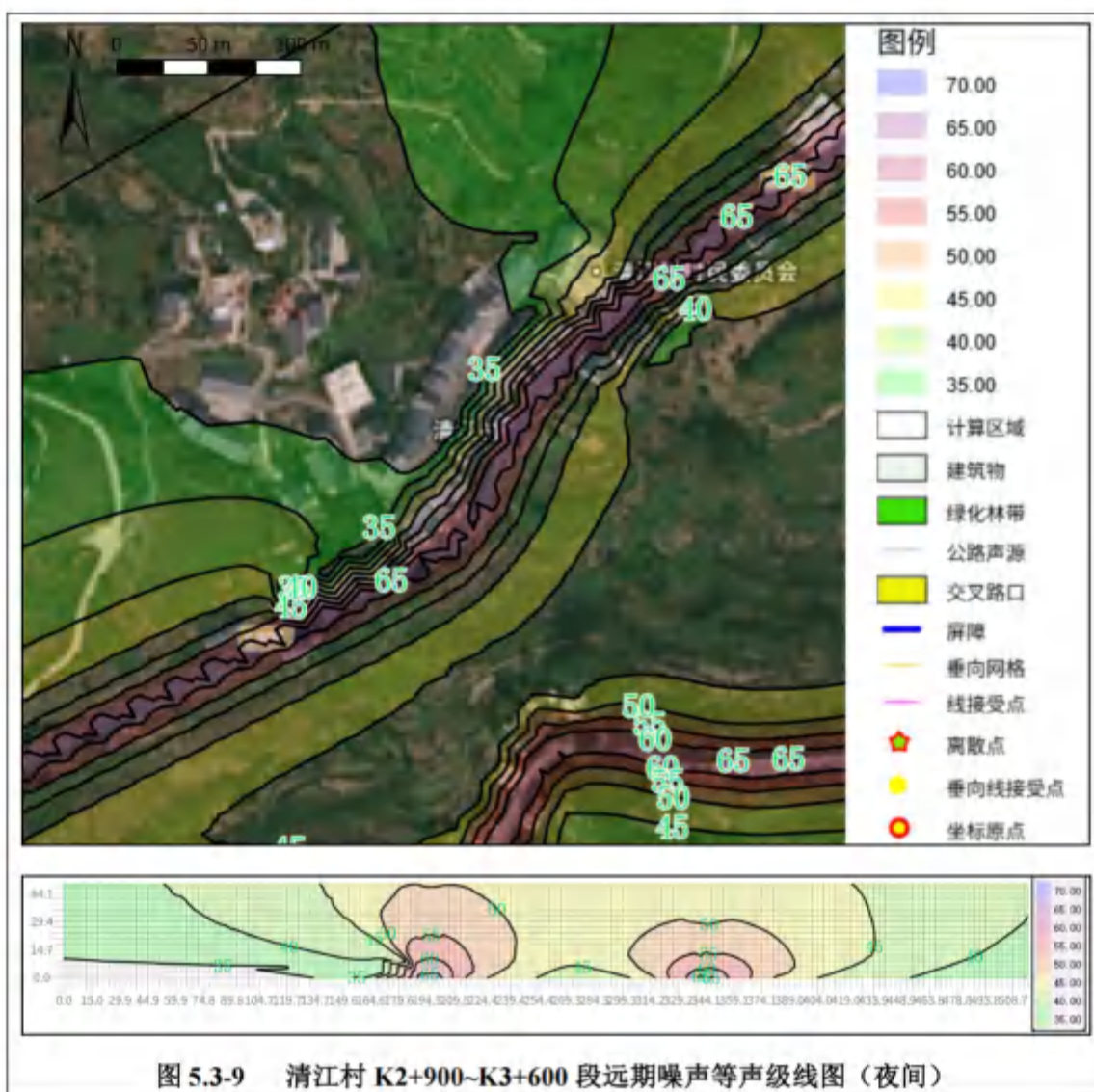
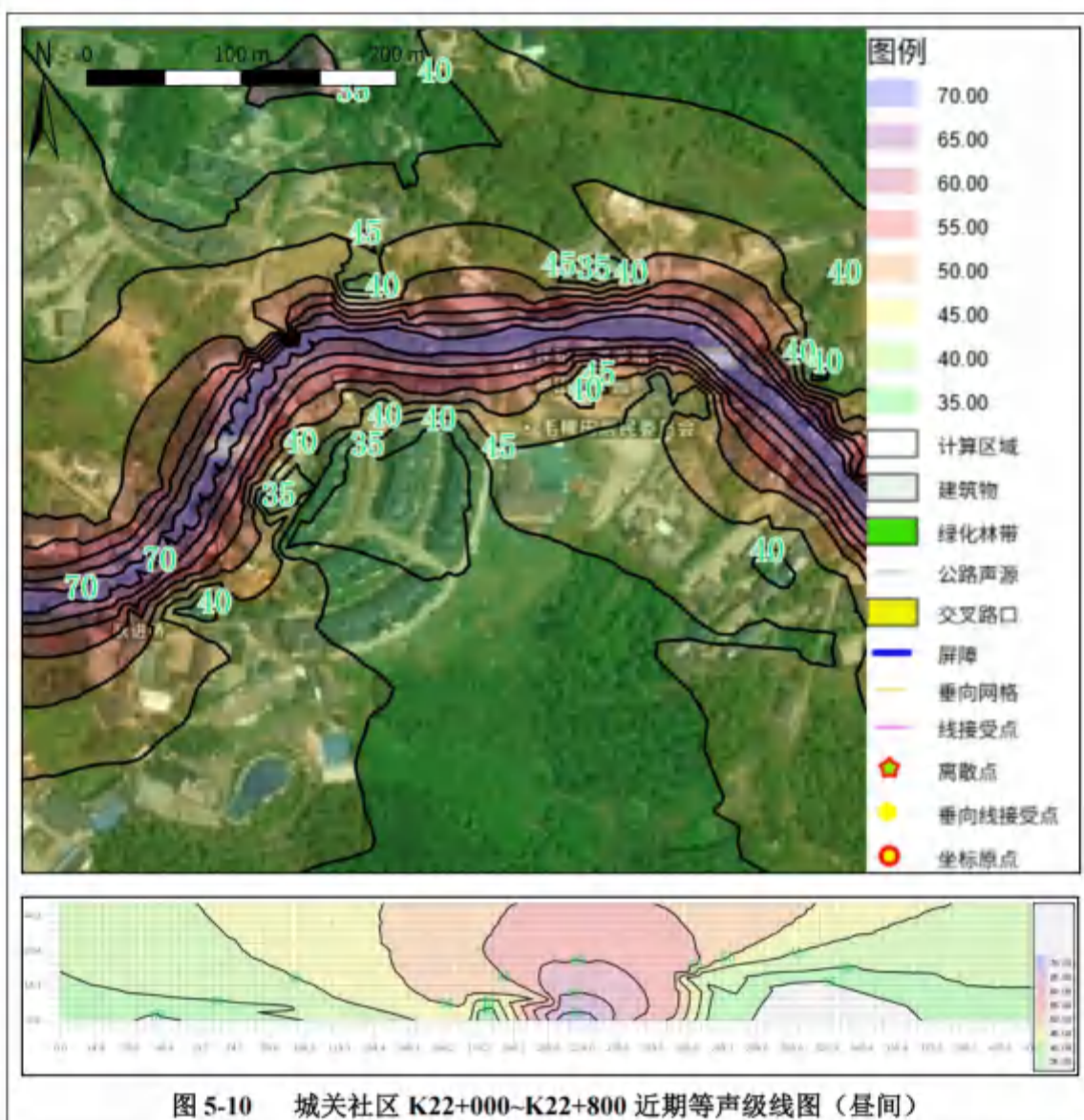
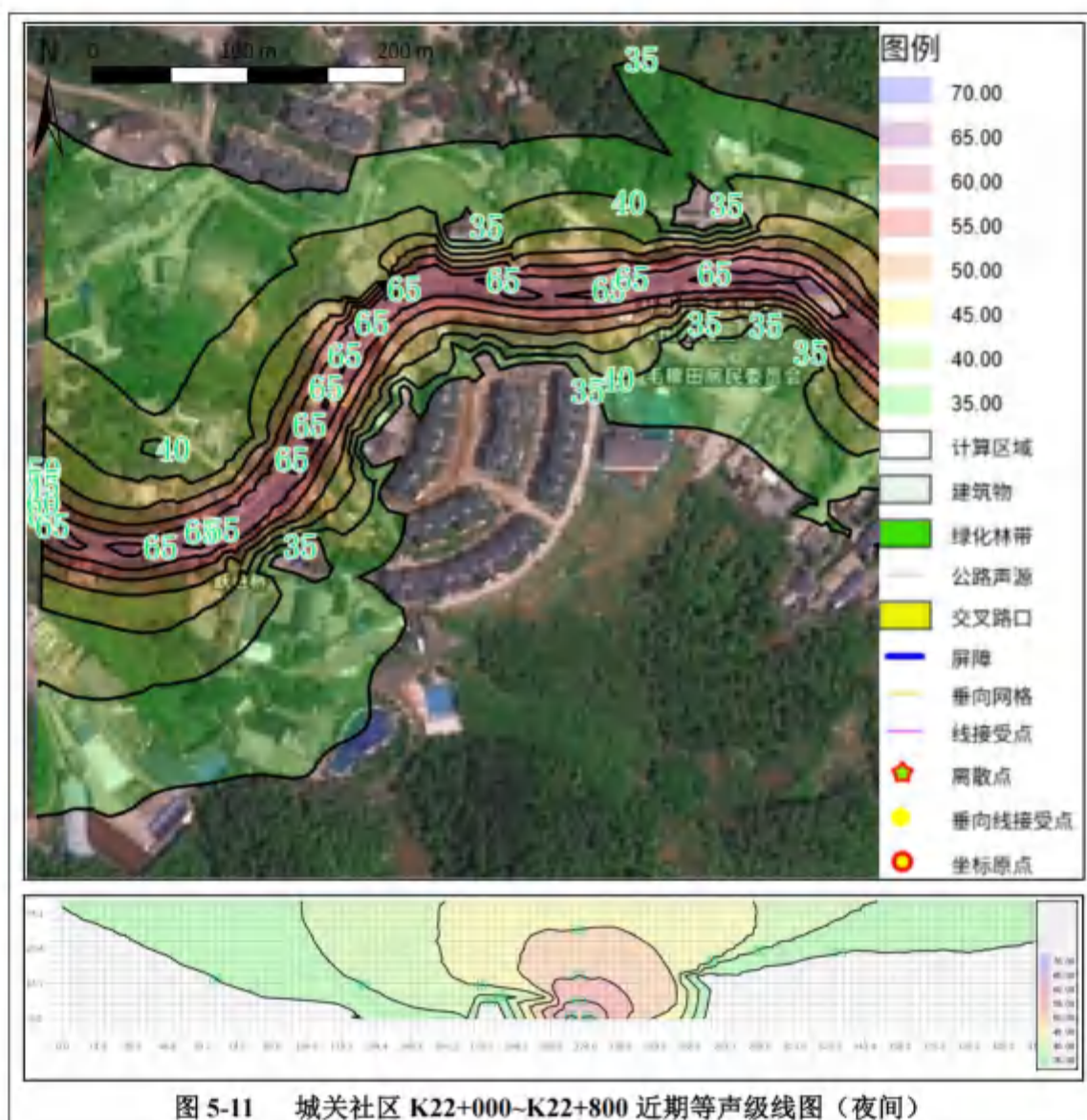


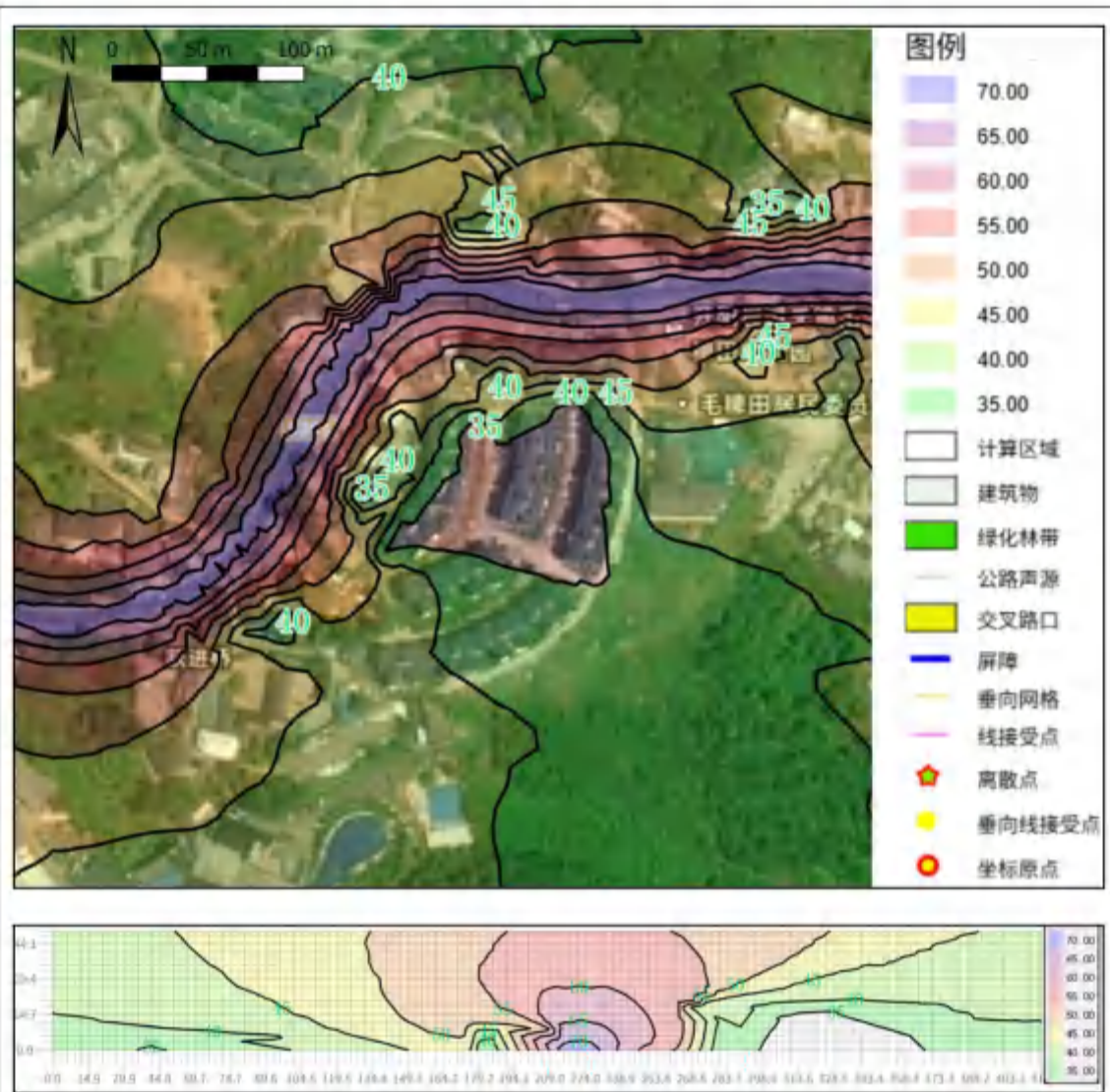
图 5.3-7 清江村 K2+900~K3+300 段中期噪声等声级线图（夜间）

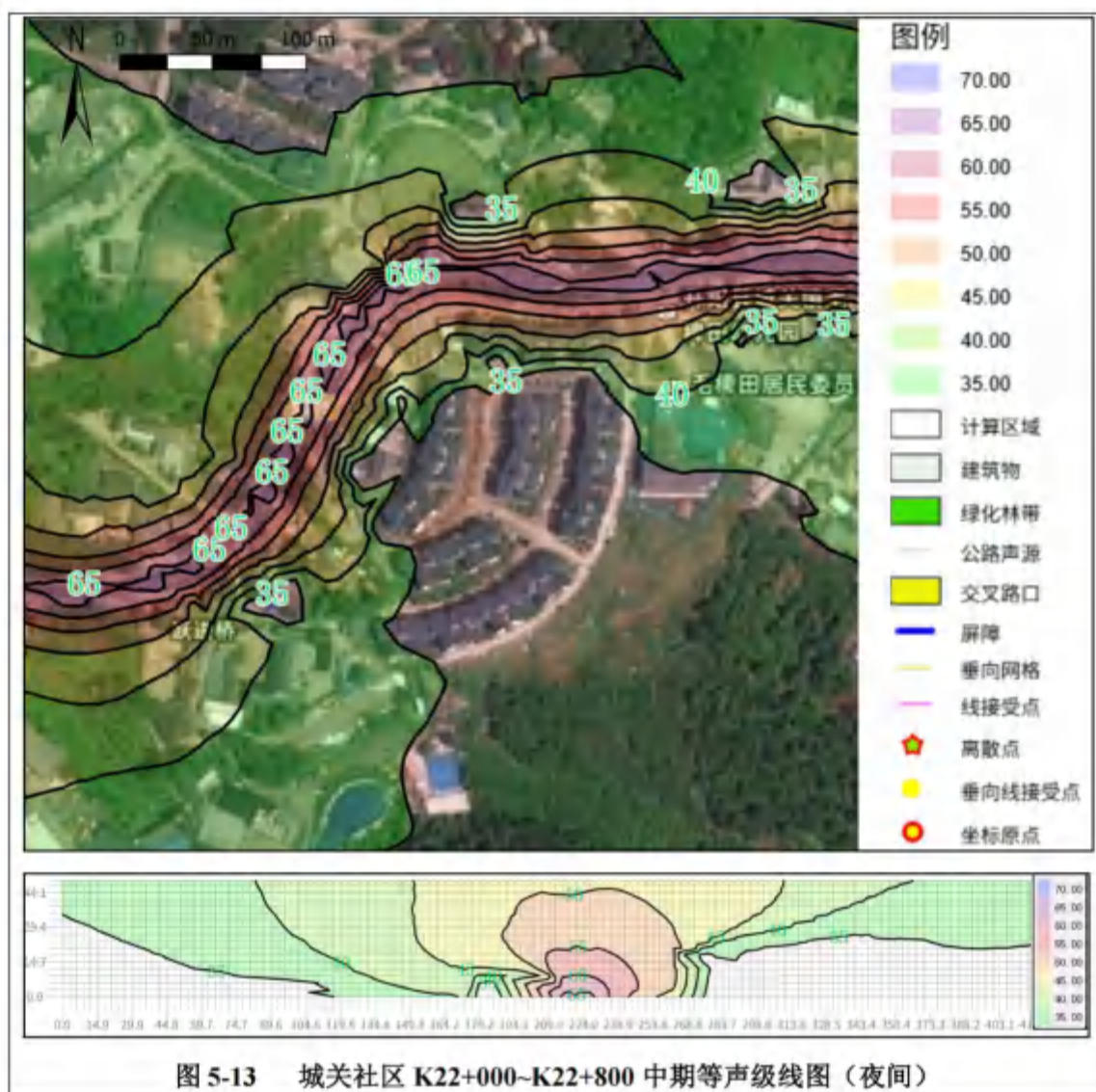


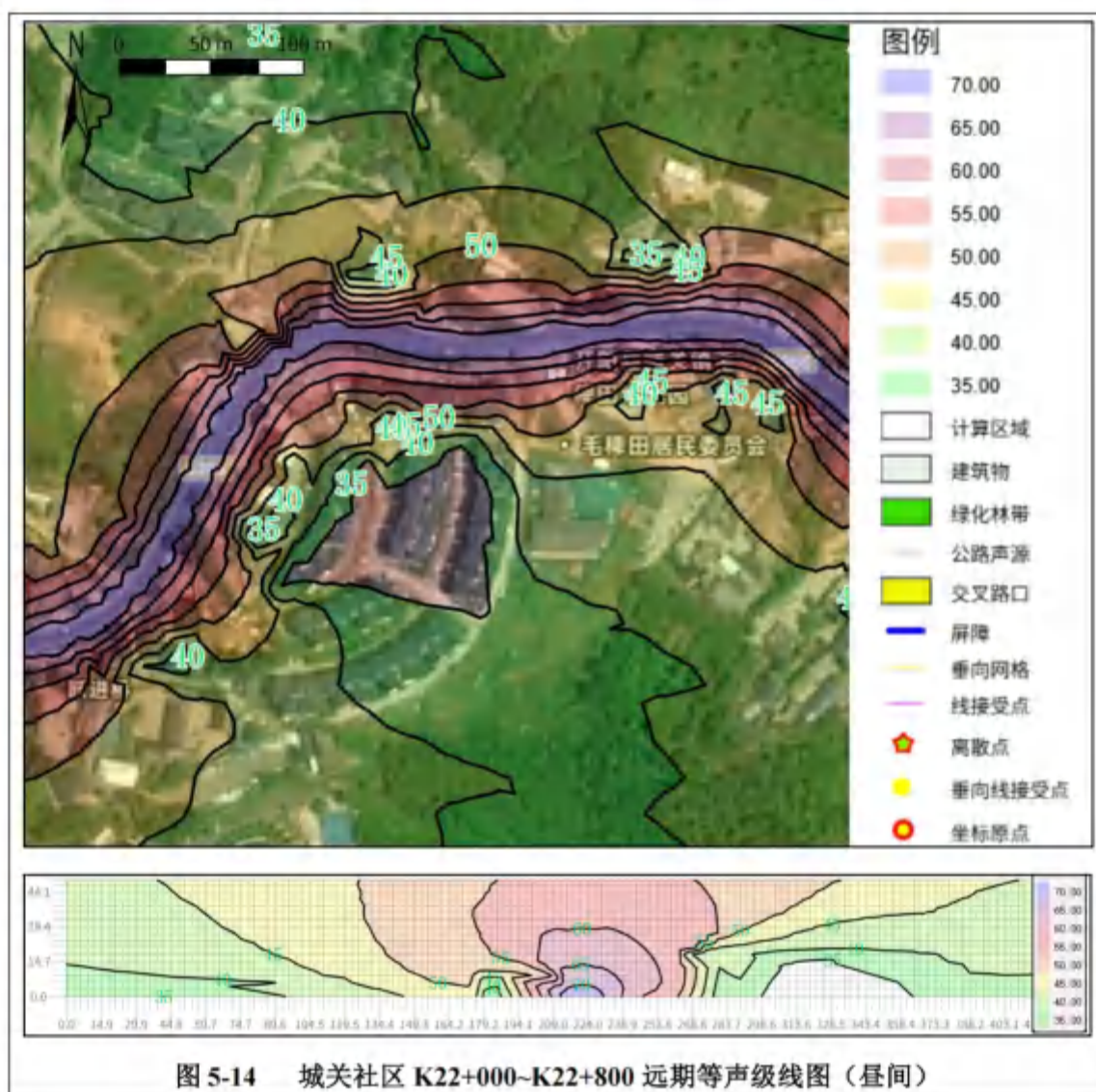


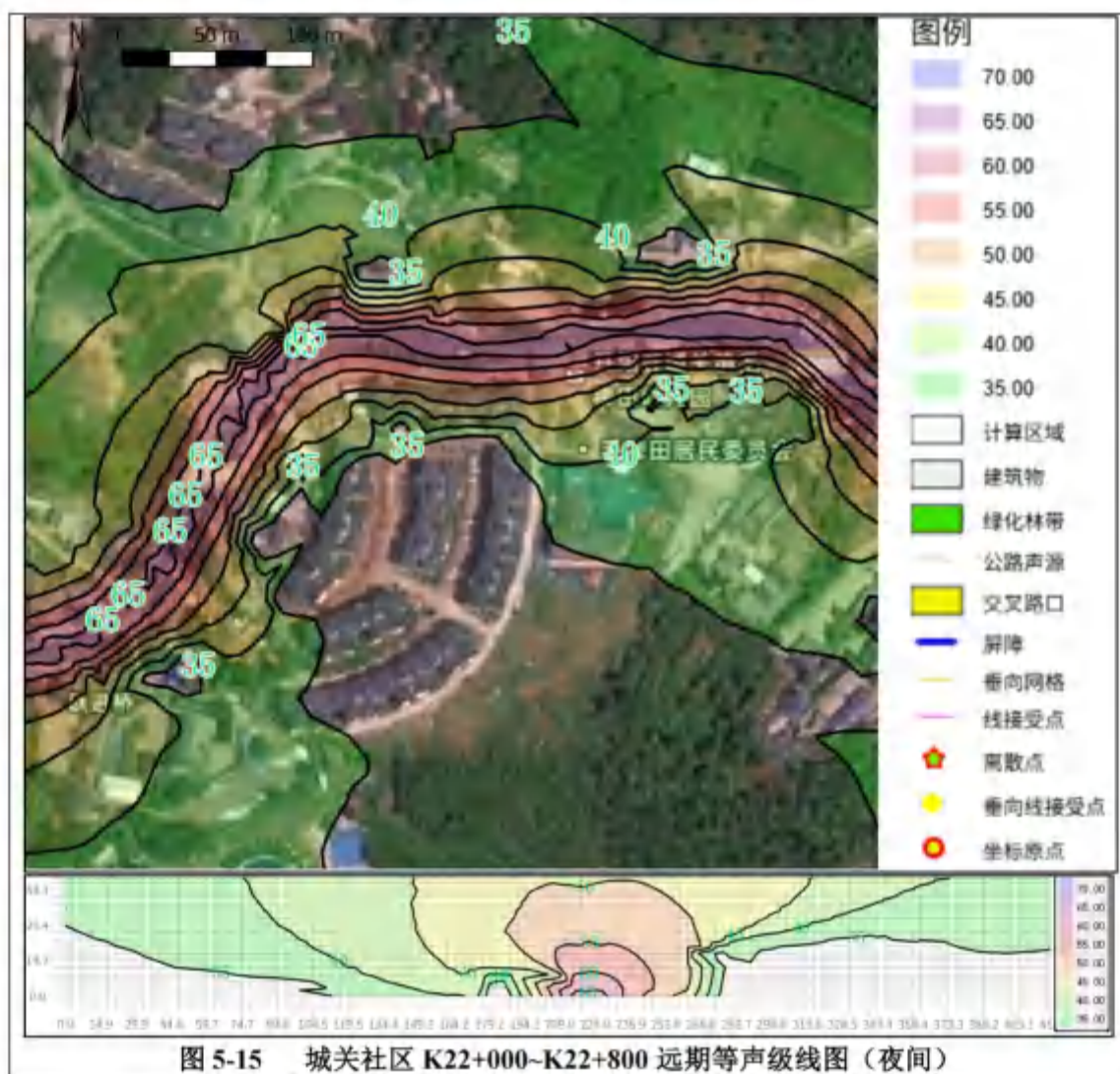












④本项目超标情况统计

拟改扩建公路属于二级公路，现有居民点毗邻公路建设，虽然进行路面改造后能够很大程度的降低公路噪声源强，但随着后期车流量的增加，仍然会导致住户声环境超标。本项目超标情况统计如下表 5.3-8。

表 5.3-8 声环境敏感点（含不同楼层）噪声预测超标情况统计表

编号	超标点名称	楼层	标准值		近期昼间			近期夜间			中期昼间			中期夜间			远期昼间			远期夜间			超标原因分析
			昼间	夜间	贡献值	预测值	超标值	贡献值	预测值	超标值	贡献值	预测值	超标值	贡献值	预测值	超标值	贡献值	预测值	超标值	贡献值	预测值	超标值	超标值
1	桥头居民点（临公路 4a 类区）	1	70	55	53.81	58.14	0.00	47.2	49.48	0.00	54.14	58.27	0.00	47.55	49.69	0.00	54.69	58.49	0.00	47.95	49.95	0.00	主要是 远期 3 层 超标
		3	70	55	61.9	62.92	0.00	53.09	53.80	0.00	62.23	63.18	0.00	54.04	54.62	0.00	62.78	63.63	0.00	55.04	55.51	0.51	
2	小岔居民点（4a 类区）	1	70	55	59.29	61	0.00	52.68	53.46	0.00	59.62	61.23	0.00	53.03	53.75	0.00	60.18	61.62	0.00	53.44	54.10	0.00	主要是 远期 3 层 超标
		3	70	55	60.72	62.01	0.00	54.11	54.68	0.00	61.06	62.26	0.00	54.46	54.99	0.00	61.61	62.69	0.00	54.87	55.35	0.35	
3	清江村（4a 类区）	1	70	55	61.02	62.24	0.00	54.42	54.95	0.00	61.36	62.5	0.00	54.77	55.26	0.26	61.91	62.93	0.00	55.17	55.63	0.63	同时受 主线、支 线影响； 支线在 远期活 动增加
		3	70	55	64.12	64.75	0.00	57.52	57.78	2.78	64.46	65.04	0.00	57.87	58.11	3.11	65.01	65.53	0.00	58.27	58.50	3.50	
4	新寨居民点（2 类区）	1	60	50	48.25	56.82	0.00	42.49	47.92	0.00	52.88	57.84	0.00	46.79	49.63	0.00	53.93	58.2	0.00	46.83	49.66	0.00	主要是 远期活 动增加
		3	60	50	52.77	57.65	0.00	46.99	49.65	0.00	57.33	59.7	0.00	51.24	52.44	2.44	58.38	60.34	0.34	51.29	52.48	2.48	
5	穿洞居民点（4a 类区）	1	70	55	54.87	56.98	0.00	48.27	49.64	0.00	55.27	57.24	0.00	48.7	49.95	0.00	55.84	57.61	0.00	49.09	50.25	0.00	主要是 远期 3 层 超标
		3	70	55	60.79	61.41	0.00	54.19	54.56	0.00	61.15	61.72	0.00	54.56	54.91	0.00	61.7	62.21	0.00	54.96	55.28	0.28	
6	金家寨居民点（4a 类区）	1	70	55	58.76	59.76	0.00	52.15	52.77	0.00	59.09	60.02	0.00	52.5	53.07	0.00	59.64	60.47	0.00	52.9	53.43	0.00	现有住 宅已紧 邻公路
		3	70	55	64.82	65.09	0.00	58.21	58.37	3.37	65.15	65.4	0.00	58.56	58.71	3.71	65.7	65.93	0.00	58.97	59.10	4.10	
7	翁昭村居民点（4a 类区）	1	70	55	54.02	58.48	0.00	47.42	50.50	0.00	54.36	58.6	0.00	47.76	50.67	0.00	54.91	58.82	0.00	48.17	50.88	0.00	主要是 远期 3 层 超标
		3	70	55	61.16	62.45	0.00	53.15	54.21	0.00	61.49	62.69	0.00	53.9	54.81	0.00	62.04	63.12	0.00	54.3	55.13	0.13	
8	石宝寨居民点（4a 类区）	1	70	55	55.09	58.89	0.00	48.48	51.05	0.00	55.42	59.03	0.00	48.83	51.25	0.00	55.97	59.28	0.00	49.24	51.49	0.00	主要是 远期 3 层 超标
		3	70	55	62.24	63.27	0.00	53.13	54.19	0.00	62.57	63.54	0.00	53.98	54.87	0.00	63.12	63.98	0.00	54.38	55.20	0.20	
9	顶兆小学（2 类）	1	60	50	56.88	58.86	0.00	50.27	51.59	1.59	57.21	59.07	0.00	50.62	51.85	1.85	57.77	59.45	0.00	51.03	52.16	2.16	标准要 求高，距 离公路 较近
		3	60	50	57.69	59.39	0.00	52.08	52.99	2.99	58.02	59.61	0.00	52.43	53.28	3.28	58.58	60.01	0.01	52.84	53.61	3.61	
10	温泉村居民点（4a 类）	1	70	55	64.31	64.74	0.00	57.71	57.97	2.97	64.64	65.04	0.00	58.05	58.30	3.30	65.2	65.56	0.00	58.46	58.69	3.69	现有住 宅已紧 邻公路
		3	70	55	63.71	64.2	0.00	57.1	57.41	2.41	64.04	64.5	0.00	57.45	57.73	2.73	64.59	65	0.00	57.85	58.11	3.11	
		5	70	55	62.08	62.78	0.00	55.48	55.92	0.92	62.41	63.06	0.00	55.82	56.23	1.23	62.97	63.55	0.00	56.23	56.60	1.60	
11	茅榨田幼儿园（2 类）	1	60	50	51.04	56.12	0.00	44.44	48.15	0.00	51.37	56.22	0.00	44.79	48.30	0.00	51.93	56.41	0.00	45.19	48.49	0.00	标准要 求高，夜 间超标； 夜间不 使用
		3	60	50	56.11	58.38	0.00	49.5	51.03	1.03	56.44	58.59	0.00	49.85	51.28	1.28	57.00	58.94	0.00	50.26	51.57	1.58	
12	开阳三中（1 类）	1	55	45	45.96	53.41	0.00	39.35	45.04	0.04	46.29	53.48	0.00	39.7	45.14	0.14	46.85	53.59	0.00	40.11	45.26	0.26	标准要 求高，距 离公路 较近；
		3	55	45	48.24	53.94	0.00	41.63	45.79	0.79	48.57	54.03	0.00	41.98	45.93	0.93	49.13	54.19	0.00	42.39	46.10	1.10	
		5	55	45	50.34	54.64	0.00	43.73	46.73	1.73	50.67	54.76	0.00	44.08	46.91	1.91	51.23	54.99	0.00	44.49	47.13	2.13	
13	洞上居民点（4a 类）	1	70	55	60.06	61.37	0.00	52.35	53.82	0.00	60.39	61.62	0.00	52.7	54.07	0.00	60.95	62.05	0.00	53.21	54.45	0.00	主要是 远期 3 层 超标
		3	70	55	61.22	62.27	0.00	53.52	54.68	0.00	61.56	62.53	0.00	53.87	54.95	0.00	62.11	62.98	0.00	54.37	55.35	0.35	

5.4.固体废弃物污染影响评价

5.4.1.施工期固体废弃物影响分析

本工程施工期间不设施工营地，施工营地为租用当地民房。施工期间的固体废物主要为废弃土石方、拆迁建筑垃圾及施工期间施工机械维护保养产生废矿物油等。

(1) 生活垃圾

本项目施工期生活垃圾产生量30kg/d，施工按年工作日300d计算，施工期生活垃圾产生量为9t/a，在项目施工营地应设置垃圾集中收集箱收集后再委托当地环卫部门定期清运。

(2) 弃渣

本项目总开挖土石方76.30万 m^3 （其中表土4.84万 m^3 ，土方14.83万 m^3 ，石方56.63万 m^3 ），回填土石方68.67万 m^3 （其中表土4.84万 m^3 ，土方12.71万 m^3 ，石方51.12万 m^3 ），挡墙水沟利用石方2.62万 m^3 ，废弃土石方5.01万 m^3 （其中土方2.12万 m^3 ，石方2.89万 m^3 ），产生的弃方堆存在弃土场内妥善处置，弃渣堆存对环境产生一定影响的噪声、扬尘影响。

(3) 路面改造废弃面层及基层

项目针对支线及主线局部路段仅进行路面改造，产生废弃面层材料2185 m^3 ，废弃基层材料5326 m^3 。根据初步设计中回收及循环利用设计，废弃路面路基材料全部由贵阳公路段进行回收利用用于其他公路建设项目。评价要求建设单位依承诺进行回收利用，禁止随意堆放，若无法进行回收利用，则应运至建筑垃圾填埋场进行处置，采取相应回收及处置措施后对环境的影响较小。

(4) 建筑垃圾

建筑垃圾主要来源于房屋拆迁过程，主要有废砖瓦、废木料、玻璃、塑料、金属等，本项目预计拆迁建筑物面积3850 m^2 ，主要为砖混结构房屋，部分为木结构房屋，建筑垃圾产生量按900kg/ m^2 计，拆迁产生建筑垃圾3465t，5775 m^3 ，运至附近开阳县合法的建筑垃圾填埋场处置，禁止进入弃土场，采取规范措施处置后对环境的影响较小。

(5) 危险废物

项目施工中使用大量的施工机械，难免会产生少量的废机油、废润滑油等废矿物油。根据《国家危险废物名录（2021年版）》以上固废均属于危险废物，废物类别为HW08废矿物油与含矿物油废物。施工单位应在施工现场设置危废暂存间，危险固废严禁与其他固体废物混存，暂存间地面应做防渗及硬化处理，设置防雨棚，并设置危险废物的相关标识，妥善贮存，及时交由有危险废物处理资质的单位处理，对环境的影响较小。

5.4.2. 营运期固体废弃物影响分析

拟改扩建公路工程营运期不设养护工区、收费站等管理服务设施，营运期产生的固体废弃物主要是司乘人员丢弃的垃圾和运输车辆洒落的固废。司乘人员丢弃的垃圾、运输车辆洒落的固废定期由当地环卫部门做统一清运处理，营运期固体废物对周边环境的影响较小。

5.5. 生态环境影响评价

本工程对生态环境的影响主要发生在施工期，主要表现在主体工程及配套临时工程对土地的占用和分割，改变了土地利用性质，使评价范围植被覆盖率下降，林地面积减少，耕地利用压力增大；路基的填筑与开挖等的施工，破坏了地表植被和地形、地貌，而这些变化若是路基占用部分，则是永久无法恢复的；该工程的施工、建设，在一定时段和一定区域将造成水土流失，土壤肥力和团粒结构发生改变；工程活动打破了原有的自然生态和环境，还会对评价区的动植物的生长、分布、活动产生一定不利的影响。

5.5.1 项目建设对沿线植被的影响分析

5.5.1.1 对陆生植物植被影响分析

（1）永久占地

本项目的建设首先造成永久占地范围用地性质的改变，植被将永久性消失。公路新增永久占地48.63hm²，这些土地一旦被占用，其覆盖的植被将遭到破坏且是无法恢复，这会直接导致区域被植物物种以及生物量的损失。

根据现场调查结果，公路永久性占地主要破坏了沿线的一些区域性植被，破坏的植被主要包括人工林、灌丛和灌草丛，永久占地影响区常见的植物有马尾松、杉木、柏木、麻栎、栓皮栎、枫香、慈竹、胡枝子、清香木、白栎、槲栎、火棘、悬钩子、灰毛浆果楝、鼠刺、盐肤木、牡荆、马桑、芒、细柄草、黄背草、芒萁、

蕨草、芒、蕨、狗脊、蒿等。人工林有桂花苗圃等。这些植物都是当地普通的、周边常见的植物，未发现特有种以及窄域分布种，因此项目的建设对区域植物多样性的影响甚微。施工结束后，沿线的绿化建设及植被的恢复，可逐渐弥补植物物种多样性的损失。工程永久占用植被类型统计表：

表 5.5-1 永久占地涉及植被类型统计表

植被类型	占用面积 (hm ²)
以芒、蕨为主的灌草丛	0.27
旱地作物	7.16
经济果木林	3.69
以火棘、马桑、荚蒾为主的石灰岩山地常绿藤刺灌丛	5.89
水田作物	1.55
以马尾松为主的亚热带山地暖性针	10.67
以柏木为主的亚热带石灰岩山地暖性针叶林	5.16
以枫香为主的中亚热带落叶阔叶林	2.34

(2) 临时占地

工程临时占地包括 3 处混凝土拌和站及 1 处一处弃土场，其中 2#混凝土拌和站占地范围内为马尾松、枫香林以及旱地植被等，主要为地方公益林，环评阶段已取消；取消后项目临时占地共计 3.32hm²。

根据现场调查结果，1#混凝土拌和站为利用原有砂石堆存遗留用地，3#混凝土及水稳拌合站涉及火棘、马桑灌丛和荚蒾灌丛，其中火棘、马桑灌丛 0.46hm²，荚蒾灌丛 0.4hm²。具体影响情况见下表：

表 5.5-2 临时工程生态现状统计表

工程名称	占用植被	主要植物种类	面积 (hm ²)	备注
1#混凝土及水稳拌合站	不占用	不占用	0.62	依托现有拌合站
3#混凝土及水稳拌合站	火棘、马桑灌丛，荚蒾灌丛	马桑、火棘、金丝桃、荚蒾、蔷薇、丝茅、芒、野古草、千里光、蒲公英、青蒿、鬼针草等。	火棘、马桑灌丛 0.46hm ² ，荚蒾灌丛 0.4hm ²	
弃土场	旱地植被	旱地作物	1.84	

根据上述分析可知，临时占地范围内均为常见植物物种且施工占地面积较小，不会造成区域植被类型消失，对植被影响较小。此外，施工结束后及时对临时占地将进行生态修复，恢复植被和原来用地类型，项目临时用地对评价区土地

利用的影响较小。

5.5.1.2 永久占地对生物量的影响

(1) 公路占地引起的植被损失

经计算，因工程永久占地导致植物损失生物量 1543.74 t，占评价区总生物量约 0.85%，永久占地对评价区总体生物量影响不大，具体见下表。项目建设对沿线植被存在一定的影响，但总体损失量相对不大，并不会使区内生态体系的生物量发生明显的改变。

表 5.5-3 拟建项目永久征地带来的生物量损失估算表

植被类型	平均生物量 (t/hm ²)	永久占地面积(hm ²)	受损生物量(t)
森林植被	74.96	17.83	1336.54
灌丛植被	16.4	5.89	96.60
灌草丛植被	12.06	0.27	3.26
旱地植被	11.34	7.16	81.19
水田植被	16.875	1.55	26.16
合计	/	32.7	1543.74

(2) 公路绿化补偿

扩建公路对沿线绿化工程非常重视，全线进行绿化，虽然拟建项目的绿化工程数量尚未确定，但按照山区公路的类比，树木绿化面积达到破坏面积的 15%~25%左右，一定程度上可弥补公路永久占地损失的生物量。

总体而言，工程占地造成的带状地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于整个区域来说是极少量的，而公路绿化又将弥补相当的生物量，因此，公路破坏的植被对沿线生态系统物种的丰度和生态功能产生影响较小。

5.5.1.3 对重点保护植物植的影响分析

项目占地区及评价区内未发现保护植物分布，工程不会对重点保护植物造成影响。

5.5.1.4 顶兆隧道对洞顶植被的影响分析

顶兆隧道区域洞顶植被地面标高约 1307m，隧道内路基标高 1250m，隧道距离洞顶植被约 52m（隧洞建筑高度 5m）。由于隧道的施工建设，破坏地下水的水力联系，隧道施工涌水形成地下水降落漏斗，导致地下水水位下降。区域内生长的植被树种多为：马尾松、枫香林，树种根系多在 1~5m 间分布，吸收的多为潜水含水层的水分，工程建设破坏的主要为承压水，因此对洞顶植被的生长影响

较小。

5.5.2 项目建设对野生动物的影响

拟建线路对陆生动物的影响可从影响的时间上分为施工期和运营期的影响，按影响因子来分，施工期主要包括占地、噪声、震动、扬尘、施工废水、生活垃圾、人类活动；运营期包括车辆通行、车辆噪声、灯光、尾气、阻隔等。拟建工程对陆生动物各类群主要影响因子及影响程度一览表见下表。

表 5.5-4 对动物各主要类群的主要影响因子一览表

动物类群 影响因子	施工期							运营期				
	占地	施工 噪声	震 动	扬 尘	施工废 水	生活 垃圾	人 类 活 动	车 辆 通 行	噪 声	灯 光	尾 气	阻 隔
两栖类	⊙	○	○	○	●	○	⊙	○	○	○	○	⊙
爬行类	⊙	○	○	○	⊙	⊙	⊙	⊙	○	○	○	●
鸟类	○	●	⊙	⊙	⊙	○	⊙	●	⊙	⊙	⊙	—
兽类	○	⊙	⊙	○	○	⊙	⊙	⊙	○	●	○	●

●：影响较大；⊙：影响一般；○：影响较小；—：影响甚微或无影响

5.5.2.1 施工期对动物的影响分析

5.5.2.1 施工期对动物的影响分析

工程施工期对动物的影响主要包括：工程永久占地占用动物生境；施工产生的各种噪声对动物栖息和繁殖的干扰；施工产生的震动对动物的干扰和驱赶；施工产生的扬尘污染动物的生境；施工产生的各种废水以对动物生境的污染；施工人员产生的生活垃圾对动物分布的影响；人类活动对动物的干扰等。

(1) 两栖类动物

评价范围内两栖动物主要栖息在沿线河流以及附近的池塘、山涧、溪流等处，工程施工期对两栖类的影响主要有施工废水对其生境的污染，施工占地对其生境的占用，人类活动对其的干扰，施工噪声、震动、扬尘生活垃圾对其的影响等。其中对其影响较明显的有施工废水、占地及人类活动的影响。

施工期基础设施的建设将会导致水质、水体酸碱度的变化及水域附近的环境破坏，施工废水若不经处理随意排放到附近水体中，会导致两栖类的生活环境恶化，破坏两栖类体表内外的渗透压平衡、酸碱度平衡，影响其对外界环境的适应能力，导致栖息地缩小和种群及数量的减少。但这种影响只是暂时的，并且通过严格地施加相关的保护措施可以减小部分影响。

施工占地将占用两栖类的生境，使其生境面积缩小，种群数量下降，评价区内的陆栖型两栖动物包括中华蟾蜍、黑眶蟾蜍、饰纹姬蛙、粗皮姬蛙、棘腹蛙；树栖型两栖动物包括斑腿树蛙，它们主要是在评价范围内离水源不远的农田、溪流及附近的坡草丛、树林中活动，工程施工占地将占用其部分生境，迫使其寻找替代生境生活。评价区内及其附近还有存在大面积的相似生境，可以供这些动物转移。施工活动结束后，随着水土保持工程的开展，植被的恢复。

人类活动对两栖类的影响主要是人为捕杀，两栖类中一些种类肉味鲜美，有较高的经济价值，如沼水蛙等，若施工人员对其进行捕杀将会造成部分个体死亡，但这种影响可通过宣传教育等措施加以避免。除此之外施工噪声、震动、扬尘和施工人员产生的生活垃圾等也会对其造成一定不利影响，但其影响程度相对较小。

（2）爬行动物

爬行类对水也有一定依赖性，但其体表被鳞的生理特点决定了其对水的依赖性不如两栖类明显。其生存能力比两栖类要强，生存方式也较两栖类更为多样。有生活于灌丛石隙下的灌丛石隙型、生活于水域附近潮湿的林间的林栖傍水型以及生活于人类居民点附近的住宅型等。工程施工期对其影响主要有，施工占地对其生境的占用，施工废水对其生境的污染，生活垃圾对其觅食的影响，人类活动对其的干扰等。同时施工噪声、震动、扬尘对其也有一定影响。其中对其影响较明显的有占地、施工废水、生活垃圾及人类活动的影响。

评价区中爬行类种类较和数量多的是林栖傍水型。主要有赤链蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、滑鼠蛇等，主要在拟建公路沿线靠近水域的林地、灌丛内活动，有时也活动到民宅附近。施工占地将占用其生境，将其驱赶到附近替代生境中生活。由于工程影响区域附近相似生境较多，爬行类可以顺利迁移。

与两栖类类似，爬行类动物对水也有一定依赖性，因此，施工废水也会对其生境产生一定影响，但这种影响只是暂时的，施工期结束后这种影响便会消失。

施工过程中，施工人员的生活垃圾若随意丢弃，将对爬行类产生一定影响。生活垃圾的丢弃将吸引昆虫和鼠类的聚集，以昆虫和鼠类为食物的爬行类较多，会使这些爬行类聚集在这些区域，对其分布格局产生一定影响，同时可能会造成传染病的传播。这种影响可以通过对施工人员进行宣传教育、对生活垃圾及时处理等方式加以避免。

与两栖类类似，爬行类中也有一些种类经济价值较高，可能遭到施工人员的捕杀，如黑眉锦蛇和乌梢蛇等。因此在施工期间一定要加大对施工人员的动物保护的宣传，并制定相应的处罚措施。

（3）鸟类

评价区的鸟类中，以鸣禽最多，如家燕、棕背伯劳、喜鹊、金翅雀、树麻雀、燕雀等，它们在评价区范围内广泛分布，尤其是林地较多的路段。由于鸣禽多善于飞翔，且评价区附近植被类型一致，使得这些鸟类在施工期容易找到替代生境，工程对其直接影响不大，只局限于施工期缩减它们的生境与活动范围，施工噪声及废气的污染。

除鸣禽外，还有一些在水体中或水体附近活动的鸟类，如白鹭、池鹭、普通翠鸟、冠鱼狗、白胸苦恶鸟等等。通过实地考察，该工程实际涉水区域较少，仅为少量支流和山间溪流，工程施工占地、噪声对这些地区鸟类的直接影响较小，施工现场周边仍可见到上述鸟类活动。

评价区内猛禽有红隼、鸢等，它们活动范围广，生活能力强，工程对其影响较小。

评价区中的陆禽和攀禽包括山斑鸠、珠颈斑鸠、雉鸡、大拟啄木鸟、棕腹啄木鸟等，它们主要在山林地和林缘村庄等处生活。工程施工对其影响较其它鸟类种类而言稍大，如人为猎捕、噪声及占用生境等。但其在评价区内可找到相同或类似生境，本工程在施工期对其影响是暂时的。

春季是鸟类的繁殖季节，公路施工期等石料堆放等活动若占用其生境，将对其产卵和做巢有一定的影响，考虑到工程沿线附近有相似生境供鸟类栖息和生活，工程对鸟类的繁殖影响是短期的。其次，公路施工爆破尽量避免在春季，以此减少噪声对鸟类繁殖的影响。

工程施工将占用条带型林地、耕地，且工程施工对两栖爬行类的影响也会间接影响这些鸟类的食物来源，但这些影响都较小，这种不利影响有时间限制，当前施工结束，部分鸟类回到原来的领域，继续生活；永久占地只是整个评价区的一条带状区域，影响不大。

（4）兽类

兽类感官非常敏锐、迁移能力较强，对人类活动的敏感程度较鸟类更甚。由于建设项目沿线兽类种类和数量较少，附近区域多为小型的常见野生动物。因此，

本项目的建设对兽类的影响是有限的。目前评价区分布的兽类主要以半地下生活型为主，工程施工期对其影响主要有施工噪声、震动对其的驱赶，生活垃圾对其觅食和分布的影响，人类活动对其惊扰，占地、扬尘、施工废水对其的影响等。

施工过程中施工人员产生的生活垃圾若不经处理随意丢弃，将会招引鼠类及昆虫类。一方面，鼠类聚集，对其分布格局产生一定影响；另一方面，昆虫的增多会吸引其捕食者如蛙类等，从而使捕食蛙类的蛇类等也向生活垃圾丢弃处集中，蛇类同时也是鼠类的捕食者。这些因素综合起来会导致鼠类数量和分布格局的改变，同时鼠类的聚集也会导致传染病的传播，危害施工人员及当地居民健康。

拟建工程施工期间占用部分林地，会使林地中生活的兽类生境有一定缩减。兽类繁殖一般在植被较好的山地中，施工活动对其活动、食物来源都有一定影响。施工活动对其活动、食物来源都有一定影响，但是在施工工程沿线有许多兽类的替代生境，且兽类的活动能力较强，可以比较容易的在评价区周围找到相似生境，施工活动不会对其有大的影响。另外扬尘、施工废水对兽类也有一定影响，但影响较小。

5.5.2.2 运行期对动物的影响分析

①车辆通行对动物的影响

公路建成后，由于公路上行驶的车辆，动物横穿公路时视觉不够敏锐（主要是两栖、爬行动物）或由于车速快，躲避不够及时（主要是鸟类、兽类）从而直接造成动物个体死亡。两栖、爬行类中的一些种类，如蛇类和部分小型兽类等车辆的通行可能导致其被碾死；鸟类善飞翔，迁移能力最强，公路两侧的鸟类穿越公路的几率比其他类群高，因此相对来说车辆的通行对鸟类的影响最小。

②车辆噪声对动物的影响

运行期公路上车辆行驶、车辆的鸣笛会产生噪声。对公路两侧生活的动物产生一定影响，主要是驱赶的影响，迫使其迁移他处。大多数动物对噪声较为敏感，特别是在植被状况较好路段，噪声将使其远离在公路两侧栖息，缩小其生境范围；鸟类对噪声最为敏感，且分布广，相对来说对鸟类影响程度最大。但这种噪声持续时间较长，鸟类对长期而无害的噪声会有一定适应性，且本项目为原有道路改扩建，对鸟类的影响因子本已经存在，本工程建成后，影响范围和程度基本保持原有状态。

③灯光对动物的影响

公路建成后，车辆夜间行驶的灯光在夜间会显得较为醒目。灯光对于陆生动物来说是人类活动的直接信号，会直接干扰它们的正常活动，将迫使它们避开道路两侧的灯光影响带。另外灯光对某些夜行性动物的生活节律有一定影响，可能会由于趋光性而导致撞击事故的发生，造成个体受伤或死亡。灯光还会对夜行的两栖类和爬行类造成一定的影响。

从影响范围上看，灯光的干扰只是在有限时间内，随着部分动物对长期明亮的灯光逐渐适应。本项目为原有道路改扩建，灯光影响因素已经存在，周围动物已经适应此类影响，因此影响较小。

④汽车尾气对动物的影响

公路改扩建工程完工后，车流量会有一定程度的增加，车辆行驶时产生的尾气也会增加，尾气会对动物的生存环境造成污染，增加动物的生存压力，迫使动物寻找其他的活动和栖息场所，其影响范围主要局限在公路两侧一定距离内，对鸟类的影响仅是对其的驱赶，使其远离公路两侧活动。

⑤公路阻隔对动物的影响

本工程为公路建设项目，工程建成后会对连续的自然景观进行切割，其核心影响是导致了生境破碎化，并由此产生一系列生态后果。公路路基、护栏、排水沟等构筑物形成一道物理屏障，直接阻断了动物原有的活动路径和迁徙廊道。将连续的种群分割成小而孤立的亚种群，阻碍个体间的基因交流，导致近亲繁殖和遗传多样性丧失。动物无法自由到达水源地、觅食区、繁殖地等关键生境，导致生存压力增大。

车辆与动物相撞，造成个体直接死亡。种群数量下降对繁殖率低、寿命长的大型动物和两栖爬行类影响尤为显著。过滤作用使得某些勇敢或适应性强的物种能穿越，而胆怯或移动缓慢的物种则被“过滤”掉，改变区域物种组成。

对于本项目而言，虽然对于分布在评价区内的动物而言，会对动物活动形成一道屏障，增加了动物栖息地的破碎性，使动物的活动范围受到阻隔限制，这对动物的觅食和繁殖具有一定的影响。受阻隔影响的主要是两栖爬行类和小型兽类，鸟类善于飞翔，因此受影响较小。本项目为原有道路改扩建，原有公路已经对形成了阻隔，因此工程建设前后对动物的阻隔影响变化不大，基本保持在原有影响的程度。

5.5.2.3 对重点保护野生动物的影响

评价区内陆生野生脊椎动物中，分布有国家二级重点保护野生动物 2 种，分别为：灰林鸮、画眉。无国家一级和贵州省级重点保护动物分布。

公路建设对重点保护野生动物的影响主要有：工程占地破坏植被，减少其活动区域面积和食物来源；工程施工噪声和营运灯光干扰其正常生活；公路的阻隔效应导致种群异质化等。

（2）对重点保护鸟类的影响

工程影响区有国家二级重点保护鸟类 2 种，分别为灰林鸮、画眉。

根据鸟类的生态类型，可将工程影响区分布的国家以及贵州省重点保护鸟类分为猛禽（包括灰林鸮）、攀禽（黑枕绿啄木鸟）。猛禽和攀禽为森林鸟类，主要在森林、灌丛中活动，其中猛禽领地大，活动范围广，主要在林缘、开阔地活动；攀禽活动范围性较小，主要在森林和灌丛中活动。

工程影响区的国家二级重点保护鸟类有 2 种，其中猛禽 1 种，分别为灰林鸮，在山区林地、河流沿岸以及农田、灌丛都有分布，猛禽的领域大，活动范围广，整个工程影响区都是它们的活动范围，但由于线路附近人为干扰较大，其对人类活动已习以为常，工程对这些猛禽的影响主要是施工噪声的影响。由于其主要活动区域不在工程影响区，仅捕食过程中经过工程影响区上空并做短暂停留；工程影响区周边还存在大量可供它们活动的场所，因此这种影响甚微，工程施工结束后这些影响将消失。运营期车辆噪声也会对其早成一定干扰，但也仅是使其不敢靠近公路觅食，总的来说工程对国家重点保护鸟类的影响甚微。

本工程所在区域受保护的鸟类主要是灰林鸮、画眉等，数量很少，往往数平方公里只有一只。这些鸟类数量很少，但活动范围比较广，一般栖息于低山、较崎岖的山地丛林中，以针叶林、阔叶林为最适栖息地。根据历史资料和现场调查分析，本工程沿线山区林地有上述鸟类分布。

但由于本工程基本上布设在山谷和河谷等相对人类行为较多的地区内，在地势陡峭、生境较好评价区主要以隧道形式穿越，不牵涉到栖息地和繁殖地的保护，本工程沿线只是其一般活动范围。由于这些鸟类具有强大的飞行能力和较大的活动范围，本工程运营期对其影响轻微。

5.5.3 对水生生态影响评价

5.5.3.1 施工期对水生生态的影响分析

对浮游生物的影响：临河工程基础开挖或渣土运输造成部分渣土滚落河道，在水流的冲刷下渣土解析导致细砂悬混上浮，造成施工水域在一定范围、一定时间段内悬浮物浓度大量增加，从而对水域水质及水生生物产生一定的影响。施工时混凝土浆的渗漏将使水体变浊，并加重水体的碱性，也将对浮游植物的生存造成影响，有可能改变局部水域浮游生物的种类组成和群落结构。但由于浮游生物的普生性及种类的相似性，这种影响只是局部的、暂时的，不会造成区域浮游生物结构和生物量改变。本工程在路基开挖、填筑、路面铺设，混凝土养护等施工过程中，以及施工机械在运行中都将产生一定量的施工废水，其主要的污染物为SS、石油类等。施工中，如不采取相应的措施加以防护而进入周边河流，将会对其水体水质产生一定的影响。施工结束后，相关影响消失，受影响河段藻类的数量可逐渐恢复到原有水平。

对底栖动物的影响：底栖动物移动能力弱，多营定居生活，自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着很大的关系。本工程无涉水作业，仅工程开挖渣土滚落以及运输时渣土掉落将造成底栖动物生境覆压影响。工程施工可能造成区域底栖动物死亡消失，改变部分区域生境底质，但总体影响不大。

对鱼类的影响：工程施工会造成弃渣下河，导致的水质破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有施工范围内鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其他地方，施工区域鱼类密度将降低。施工作业产生的悬浮物对水生生物的影响也只是局部的和暂时的，施工作业结束后，水质将逐渐得以恢复，大部分水生生物也会逐渐恢复。

5.5.3.2 运营期对水生生态的影响分析

对浮游生物的影响：工程运行期路面会存在雨水径流和道路表面污染物的排放。这些排水系统可能直接或间接地与附近的淡水体相连，特别是在跨河桥梁路段，容易将路面沉积物、油类、重金属和其他污染物带入这些水体。这些污染物可能对浮游生物产生负面影响，包括抑制其生长、繁殖和生存能力。桥梁结构会遮挡部分阳光，形成阴影区域，光照不足会影响水生植物的光合作用，进而影响其生长和繁衍。综上，项目建设运行后区域生境不会产生较大变化，浮游生物的种类和组成将维持现状，工程对其生命活动（特别是浮游植物）有一定影响，但非常有限。

对底栖生物的影响：除雨水径流和道路表面污染物的排放会对底栖生物和着生藻类造成不良影响外，底栖生物（如螺类、昆虫幼虫等）对振动可能特别敏感。振动可能导致它们离开原来的栖息地，或者干扰它们的觅食和繁殖行为。工程建设完毕后需对区域生境进行恢复工作，随着时间推移和水流的冲刷，可恢复原来河流状态。

对鱼类的影响：项目运行不产生废污水，桥面雨水经过引流后进入截污水沟，对河流水质无影响。运行期交通噪声和振动也可能对附近的水生生态系统产生微妙的影响，特别是鱼类，可能对交通噪声产生行为上的反应。这些反应可能包括逃避行为、减少觅食活动、改变栖息地选择或繁殖行为的变化。例如，鱼类可能会因为噪声而远离公路附近的水域，或者改变它们的迁徙模式，但震动和噪音通过介质传递到水体后，产生的影响较小，基本不会改变河段鱼类生态分布。

5.5.4 项目建设对生态完整性及土地利用的影响评价

5.5.4.1 生态完整性的内涵与关键因子分析

生态完整性就是指一个区域的自然因素与自然过程可以良好地自我发展与延续的属性。也由此可以看出，生态完整性这个概念的内涵十分丰富，包含了许多科学问题，比如：自然因素的系统结构、结构要素之间的作用关系，反馈机制、动力学机制、系统功能（物质、能量、信息等的流转）正常运行的表征等等。要解决这些问题必须建立在两个方面的研究工作的基础上，一是对一个区域的自然生态系统的结构的研究，把握区域自然生态系统的关键或瓶颈问题，二是对区域自然生态系统长期的观测、研究以获得大量的区域自然生态系统运行的基础数据。我国目前对自然资源的普查工作已积累了不少基础资料，因此，通过资料收集结合现场踏勘，第一个方面的工作的开展相对容易，但由于我国的生态监测体系建立得较晚，数据积累得相当有限，因此第二个方面的工作需要开展专项研究，并要有一定的时间跨度才有可能解决问题。

通过对生态完整性的内涵的分析，决定一个区域的生态完整性的关键因子包括以下几个方面：

- （1）区域自然生态系统中的关键自然生物组分
- （2）区域自然生态系统中景观生态空间格局
- （3）区域自然生态系统中生物结构
- （4）区域自然生态系统中的生产力水平

事实上决定生态系统健康的几个指标如：恢复稳定性、阻抗稳定性都是由上述几个关键因子联合决定的。

现行的“非污染生态环境影响评价技术导则”中提出对区域环境现状的生态完整性进行评价，并对区域生态完整性受到的影响进行评价。如前所述，对一个区域的生态完整性进行科学评价，如果没有前期的专项研究做基础，完全通过一个建设项目的环评来给出答案是不太现实的。但建设项目对区域生态完整性可能产生的影响倒是可以针对性作出预测与评价。这是因为，决定一个区域的生态完整性的关键因子一般可以通过现状调查识别，因此如果能够针对工程建设项目对这些关键因子的影响进行研究，并做出一定的判断，就可以藉此推断工程对区域生态完整性的影响。

5.5.4.2 对区域关键因子植被的影响

由野外调查和遥感解译可知：拟建项目所在区域以森林生态系统为主；区域景观生态系统中决定着生态完整性的主要生物因素是各种类型的植被。植被既决定了区域自然生态系统的第一性生产力水平，也决定了其他生物类群的生境质量与数量，对区域的水土保持起着很关键的作用。

工程区域很少有地带性典型的自然植被留存，拟建项目沿线的林地基本上以人工阔叶落叶林、针叶林为主。本工程沿线基本沿既有原有道路进行改扩建，局部采用新建，尽可能的降低了对生态环境的破坏；但仍然有可能会因工程施工过程中的山体切削和道路在林中穿越，对森林群落及植被产生直接的破坏作用；施工过程中大量的人流和车流的进入，对乔木层、灌木层和草本层的破坏相对明显，特别是对灌木层及草本层的破坏。总体而言，工程对该地区的自然植被群落影响较小。

5.5.4.3 对自然体系生产力的影响分析

工程的建设会造成地表植被的破坏，会对区域自然体系生产力产生影响。运行期工程永久占地对地表植被的破坏是永久的、不可恢复的，由于自然植被的减少，将导致自然体系生产力降低。

永久工程占用植被面积为 48.63hm²，永久占用的主要是林地、灌草丛植被等。工程永久占地区域生产能力的损失情况如表所示：

表 5.5-5 工程永久占地区域生产力损失一览表

植被类型	永久占地(hm ²)	平均净生产力(t/hm ² ·a)	生产量损失(t/a)
------	------------------------	------------------------------	------------

森林植被	8.2	5.95	48.79
灌丛植被	24.47	9.91	242.50
草丛植被	6.73	13.05	87.83
旱地植被	9.62	11.34	109.09
水田植被	5.19	15.19	78.84
合计	48.63	-	567.04

（1）对恢复稳定性的影响分析

自然景观生态体系恢复稳定性的度量，通过植被生产力作为指标进行评价。工程评价区植被现状的实际净生产力为 180656.96 t/a，建设永久占地生产量损失为 567.04 t/a，降低 0.31%，影响较小。但通过实施生态恢复等措施以后，自然生态体系有能力从工程造成的干扰中恢复生态系统的良性循环之中。

（2）景观异质性的影响分析

工程建设对评价范围内景观异质性的影响主要表现为工程开挖、施工设施占压、等改变了局部区域地面景观斑块类型以及相关斑块的连通性和嵌套关系。由于本工程建设征地按照“尽量少占地”的原则，从景观生态异质性改变程度来分析，其改变幅度较小，同时由于本工程周围森林植被覆盖率较低，具有较强的抗外界干扰能差，工程兴建对影响范围内的主要影响在施工期，施工将使施工区的森林、灌丛生态系统转变为人工建筑生态系统，降低了森林、灌丛、农田等生态系统的优势度，但是施工结束，绿化选择当地乡乔、灌、藤等植物种类进行恢复，可以在一定程度上恢复林、灌生态系统。

（3）阻抗稳定性的影响分析

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的高低决定的。异质性是指一个区域里（景观或生态系统）对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性质）在空间或时间上的变异程度（或强度）。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。另一方面，异质化程度高的自然系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于体系生态稳定性的提高。

从工程影响区的斑块类型数目和面积分析，工程实施后土地利用格局发生了变化。工程建设用地的景观比例增加，其它斑块类型均有所减少，工程区的建设用地斑块属于干扰斑块，这种干扰斑块的增加不利于自然系统生态平衡的维护。

从整个工程影响区来看，占用林地 30.2449hm²，评价区林地面积 1604.24hm²，因此森林面积减少了 1.88%，占比较低，说明项目引起区域景观的多样性、异质性变化不大。因此工程建成后对景观自然体系的生产能力和稳定状况及组分异质化程度影响不大，区域自然体系抗干扰能力仍较强，阻抗稳定性仍较好。

因此，在评价范围内，特别是建设征地范围内的人工斑块类型改变区域斑块比例和镶嵌格局，不会影响评价范围内景观生态的稳定性，景观生态体系阻抗稳定性仍然维持原状，整体而言，工程建设将对区域生态系统结构、生态功能以及生态系统的稳定和完整性影响不大。随着当地政府对环境保护的投入，“退耕还林”和“以电代柴”政策的落实、禁止乱砍滥伐、人民环保意识的增强，生态环境也将走向良性循环发展，提高生物多样性和景观生态异质性，景观生态的阻抗稳定性也将逐步得到提高。

5.5.4.4 区域自然生态系统中生物结构的影响

公路建设项目对自然生态系统中生物结构的影响最主要体现在两个方面，一是对自然植物群落结构的影响，一是对野生动物栖息地的分割，进而影响动物的群落结构和生物多样性。

（1）公路建成后林地自然植物群落演替分析

如果公路穿越密集林地，公路建成后永久占地内的林地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型。由于将原来整片的林地切出一条带状空地，使群落产生林缘效应，从林地边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致林地边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内的梯度发生不同程度的变化。研究认为，边缘对小气候的影响可从林缘延伸至林内 15-60m 处。由于拟建项目基本上不经过密集林地，林地多以灌丛为主，局部有少量乔木散布其中，因此边缘效应不会很明显。

从与本项目同区域的植被分布情况来看，沿线植被多为强阳生的灌丛和灌草丛，局部靠近公路的次生林和松林的林下植被也以阳生植物为主。可以预见，项目建成若干年后，经过林地路段两侧的植被将以强阳生的灌丛和灌草丛为主。

（2）对野生动物群落结构的影响

野生动物的群落结构是与其所在的自然生境密切相关的，如果自然生境斑块面积比较大，那么野生动物的群落结构就可以比较复杂，食物链的长度就会比较长，甚至形成较为复杂的食物网，生物多样性的程度也会比较高。

由于建设项目沿线乡镇、村庄密布，人为活动干扰强烈，较少有野生动物活动。大量桥梁和涵洞可以减少对野生动物的阻隔影响，基本保证动物活动或迁移的畅通性。总体而言，拟建项目对野生动物群落结构的影响轻微。

本次评价就本项目对区域自然植被空间格局、自然生态系统的生产力水平、区域自然生态系统中生物结构可能产生的影响的研究分析表明：工程对该地区的自然植被群落影响较小；工程实施后建筑用地有所提高，但作为森林、灌草地和耕地仅少量降低，仍然维持在较高的水平，不会使自然体系生产力水平发生明显的改变。因此，项目建设不会对区域生态完整性产生重大的影响。

5.5.4.5 景观影响分析

项目沿线现有景观类型为森林景观、灌丛景观、灌草丛景观、河流景观、农田景观、城市景观、农村居民点景观和道路景观 8 种类型，由于项目的实施建设尤其是新建路段的建设，将不可避免的破坏其中的景观敏感度为次高度敏感的森林景观、灌丛景观、灌草丛景观，造成景观的切割，与周边的相融性降低，景观阈值降低，景观生态美学价值降低。虽然项目会破坏一定带状森林植被，随着公路的建成，两侧的植被将根据新的光照、降雨、地形条件生长，林缘景观的恢复，将和周围景观类型重新融合形成新的景观类型；同时，公路设计和建设时，边坡、绿化等设计应考虑景观的协调性，边坡采用植被覆盖的草方格边坡，加强绿化强度，绿化植被尽量选用当地物种。采取上述措施后，项目建设对景观的影响破坏将降到最低。

5.5.5 对土地利用类型的影响

本项目对土地利用的影响主要为工程永久占地对评价区土地利用类型的造成改变，拟建项目新增永久占地 48.63hm²，新增的永久用地将改变土地利用类型，改变类型为：旱地、乔木林地、灌木林地、公路用地，根据表 4.7-6，项目区广泛分布旱地、乔木林地、灌木林地，土地利用类型的改变在全区占比较小，项目永久用地对土地利用类型改变影响较小。

项目新增的临时用地 3.32hm²，主要占地类型为旱地、灌木林地及未利用地，在项目施工结束后立即进行复垦复绿，短期内会改变土地利用类型但经过复垦复绿后，长期看不会永久改变土地利用类型。

由于本工程为线性工程，且在原有道路进行改扩建，总体上工程新增永久及临时占地面积较小，工程建设前后区域内土地利用分布格局以及面积基本维持现

状，工程对土地利用的影响程度较小。

5.5.6 生态环境敏感区影响评价

5.5.6.1 水土流失重点治理区的影响评价

根据贵州省水利厅文件《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（黔水保[2015] 82 号）可知，部分永久工程及临时工程位于黔中岩溶石漠化省级水土流失重点治理区，永久工程（K0+000~K13+900 路段）占用黔中岩溶石漠化省级水土流失重点治理区为 15.09hm²；临时工程弃土场 1.84hm²、1#混凝土及水稳拌合站 0.62hm²，共计 2.46hm²，本项目占用黔中岩溶石漠化省级水土流失重点治理区面积为 17.55hm²。

工程建设过程中路基清表和开挖、填筑将会对沿线的原始地貌造成较大的扰动，产生大量的光滑、裸露的高陡边坡，这将导致坡面径流速度加大，冲刷力增强。同时，路基的施工直接导致地表原始植被的丧失和土壤结构的破坏，使得地表土壤的抗冲蚀能力降低，为水土流失的加剧创造了条件。此外路基开挖和填筑后，易形成滑坡和边坡易坍塌失稳的路段，路基开挖的施工行为可能影响土层及岩层的稳定性，如果防护不当，造成沿线大量水土流失。

1#混凝土及水稳拌合站利用原有废弃土地，场地物料堆存、雨水冲刷等带来水土流失。

弃土场的清表、边沟、拦挡坝等修建时造成原始地貌的扰动，产生相应的水土流失；此外，废弃土石方的堆存，在降雨时冲刷带来水土流失。

5.5.6.2 对天然林、公益林植被的影响分析

（1）天然林、公益林占地影响

本项目项目占用天然林 5.9156 公顷、公益林 4.1606 公顷（国家级二级公益林 0.7159 公顷，地方级公益林 4.2274 公顷），但不涉及 1 级保护林地。本项目占用天然林、公益林造成林地面积减少，植被破坏。由于本项目占整个评价区天然林、公益林的比例较小，且对占用的天然林、公益林，建设单位正在办理林地相关手续，采取“占一补一”措施，补偿后区域基本维持平衡；临时用地占用的地方公益林在施工结束后采取林地恢复措施。此外，项目占用天然林、公益林造成植被的直接破坏，短期内区域生物量降低。但由于项目占用的上述植被主要为马尾松、杉木、枫香、柏木，根据项目使用林地可行性研究报告，项目将进行占一补一生态补偿，补偿的植被为同类型植被，上述树种在评价区分布广泛且生长

较快，区域生物量能够得到补偿和增加，因此占地对公益林、天然林的影响较小。

(2) 对沿线分布的天然林公益林影响

项目施工扬尘如控制不当将对沿线的天然林和公益林植被光合作用产生一定间接影响；施工过程中开挖废弃土石方、建筑垃圾和生活垃圾的随意堆放，会压占天然林、公益林；如遇降雨天气，施工区产生的水土流失易冲刷至天然林和公益林用地范围内，也会造成原始植被的破坏。此外，由于不规范施工或施工管理不当造成越界施工等可能对沿线天然林、公益林造成影响。

5.5.6.3 对临近生态保护红线区域的影响

本工程不占用生态保护红线，不会对生态保护红线产生直接影响。但项目边界线与生态保护红线最近距离为3m，根据项目周边分布的生态保护红线类型（乌江中下游水土保持生态保护红线）功能可知，项目区域植被破坏、水土流失会对区域水土流失生态保护功能产生一定影响。

5.6 振动环境影响评价

5.6.1 施工期振动环境影响预测与评价

本工程施工期振动主要来源于各种施工机械和重型运输车辆产生的振动。根据本工程的施工特点，产生振动的施工机械和设备包括挖掘机、推土机、载重汽车、压路机、空压机、风镐等。一般施工机械和设备在距振源10m处振动水平为74~85dB，距振源30m处振动水平小于或接近70dB，施工期不可避免的会在距离居民点30m范围内施工，施工振动短期内对施工区域附近住户产生一定影响。

此外，本工程涉及少量爆破工程，爆破产生的振动强度影响因素很多，其中起到决定作业的是装药量的多少。本项目爆破属于硐室爆破对地面建筑物的影响，结合本项目隧道上方无保护目标分布，对敏感目标影响较小。

5.6.2 运营期振动环境影响分析

运营期振动影响主要是隧道内车辆运行产生的振动。本项目隧道上方无居民住宅保护目标分布，因此本项目运营期隧道交通振动对隧道上方的建筑物的影响较小。

5.5.7 航运、开阳港港区社会影响分析

5.5.7.1 对清水河航运社会影响分析

根据《乌江航运扩能工程乌江渡-龚滩三级航道建设工程环境影响报告书》，本项目涉及的洛旺河大桥上跨该工程中的清水河航道，根据其结论，本项目正常运行期间不会对其通航产生影响，可能产生影响的环节在发生在桥梁改造施工期间及运营期发生交通事故的情况下。

1、施工期对航运影响分析

本项目涉及的洛旺河大桥不进行主体结构的改造，仅进行路面改造及应急事故收集系统等改造。施工期若发生施工原料、弃渣等保管不当的情况，将从桥面下坠进入清水河，从而影响航运安全。

2、运营期对航运影响分析

本项目运营期不会对航运造成影响，仅在发生交通事故时，车辆、物体等意外翻落桥面，从而影响航运安全。此外，若发生危险化学品、油类物质泄漏等进入清水河后对其航运安全造成影响。

5.5.7.2 对洛旺河港区社会影响分析

本项目施工期、运营期正常情况下对洛旺河港区不会产生影响。在应急状态下对港区作业产生影响。

1、施工期对港区影响分析

本项目涉及的洛旺河大桥不进行主体结构的改造，仅进行路面改造及应急事故收集系统等改造。施工期若发生施工原料、弃渣等保管不当的情况，将从桥面下坠进入港区作业区区域，对船舶靠岸、港区人员作业等带来影响，从而影响港区作业安全及进度。

2、运营期对港区影响分析

本项目运营期不会对港区作业造成影响，仅在发生交通事故时，车辆、物体等意外翻落桥面，或发生危险化学品、油类物质泄漏等进入清水河，进而污染港区作业区域，对其港区安全生产造成影响。

6.环境风险评价

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358—2024），应识别环境风险敏感路段，识别重点是涉及饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口，跨越Ⅱ类及以上水体等水环境风险敏感路段。本项目不涉及饮用水水源保护区及取水口，但在清水河处跨越Ⅱ类水体，因此，本项目的环境风险敏感路段为清水河，重点分析施工对水环境风险敏感路段的环境风险；运营期应分析危险货物运输车辆事故对水环境风险敏感路段的环境风险。

6.1.施工期环境风险分析

（1）危险品泄漏

本项目在施工过程中不可避免的会使用一些油漆、油料等化学品。一方面这些危险物品如果管理不善意外发生爆炸、燃烧将危害施工人员及沿线群众的人身安全，造成严重后果；另一方面这些危险物品若发生泄漏，将会对沿线水体产生污染，特别是在公路跨河路段、临近清水河、马岔河路段一旦发生油料、漆料等化学品泄漏，若不采取防范措施，对沿线地表水体产生较大影响，造成严重后果。

①洛旺河大桥改造施工对地表水及地下水的污染风险

洛旺河大桥跨越清水河，属于Ⅱ类地表水体，若桥梁路面改造施工过程或施工期经过大桥的车辆装载危险化学品、有毒有害物质、油类的车辆驶入或者发生跑、冒、滴、漏进入清水河区域，将对地表水造成污染影响。

②尖山营大桥施工对地表水及地下水的污染风险

尖山营大桥跨越马岔河，距离地下伏流入口较近，若施工期装载危险化学品、有毒有害物质、油类的车辆驶入或者发生跑、冒、滴、漏进入马岔河及伏流入口区域，将对地表水及地下水造成污染影响。

（2）不良地质

本工程沿线不良地质受地形地貌、地层岩性、地质构造及公路工程布置控制，主要分布于工程地质条件差及路基高挖方顺向坡地段，表现为边坡失稳、岩溶、软土等。施工期间可能在这些路段引发地质灾害，如塌方、滑坡等。

（3）隧道涌水风险

隧道涌水是隧道施工过程中围岩含水层的地下水在水头压力和其它压力的综合作用下,克服了阻隔层、断层、裂隙带等的阻力,以突然的方式涌入隧道的现象,隧道涌水对环境的影响是巨大的。地下水位剧烈下降使隧道周边水环境完全改变,地表水下渗,井水枯竭,生态环境恶化,隧道顶部及周边有些植物因此无法生存,造成生态环境中生物链的断链而无法恢复。

(4) 弃土场溃坝风险

弃土场为洼地型,随着弃土的堆高,若发生溃坝,弃渣向外蔓延淹没土地、溪沟等。

6.2. 营运期环境风险分析

6.2.1. 营运期危险品运输车辆交通事故概率计算

拟改扩建工程营运期对周边环境的主要污染风险是运输危险化学品的车辆在发生交通事故情况下,泄漏的危险品进入周边水体造成的环境风险。

(1) 计算公式

拟改扩建工程建成营运后,危险品运输车辆的交通事故概率估算主要依据本项目交通量、交通事故率、从事危险品运输车辆所占比重、预测年交通量和考核路段长度等参数计算确定。在本公路上某预测年全路段或跨河路段危险品运输车辆可能发生交通事故次数,即概率的计算公式为:

$$P_0 = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E}{F}$$

式中: P_0 —在拟建公路全段或考核路段上预测年危险品运输车辆交通事故概率,次/年。

A—某一基年交通事故率,次/百万车·km,取为 0.5 次/百万辆·km。

B—危险品运输车辆所占比重,取 0.002;

C—预测年拟改扩建公路考核路段年均交通量,百万辆/年;

D—考核路段(全路段或跨越河流段桥梁)长度, km;

E—可比条件下,由于拟改扩建公路的建设可能降低交通事故的比重,取 0.5;

F—危险品运输车辆交通安全系数,取 1.5。

(2) 各路段危险品运输车辆交通事故的概率

经计算,各路段各特征年(预测年)危险品车辆交通事故概率见表 6.2-1。

表 6.2-1 各路段危险品运输车辆事故概率 单位：起/年

路 段	里程（公里）	近期	中期	远期
全路段	30.262	0.0182337	0.0194272	0.0208196
洛旺河大桥	0.28	0.0001686	0.0001797	0.0001925
杀牛沟中桥	0.073	0.0000440	0.0000468	0.0000502
翁昭大桥	0.21748	0.0001310	0.0001396	0.0001496
后山河大桥	0.116	0.0000699	0.0000744	0.0000798
尖山营大桥	0.1015	0.0000611	0.0000651	0.0000698

注：由于线路距饮用水水源保护区的位置较远，不在饮用水水源保护区的汇水区域，位于水源保护区下游，因此对饮用水水源保护区的风险极小，不做专门的风险分析。

6.2.2.危险品运输风险简要分析

（1）事故风险概率分析

由表 6.2-1 的计算结果可以看出，当拟改扩建工程建成通车后，在全线及各跨河路段近、中、远期每年发生危险品运输车辆交通事故概率均远小于 1 起，远期最高也仅有 0.0208196 起/年，事故发生概率虽然极低，但并不能排除存在风险的可能。

本工程营运过程中，应重点防范危险品运输车辆发生交通事故，以尽可能减少造成环境污染的几率。交通事故的严重和危害程度差别很大，一般来说，交通事故中一般事故和轻微事故所占比重较大，重大和特大恶性事故所占比重很小。因此，就危险货物运输的交通事故而言，由交通事故引起的爆炸、火灾以及泄漏的事故在临近及跨越水体路段发生的概率甚小，其脱离路面而掉入河中的可能性更低。

总之，从事危险货物运输，车辆在本公路上一旦出现交通事故而给公路沿线，特别是沿线水体造成严重污染的可能性很小。

（2）事故风险危害分析

尽管运输危险化学品车辆在拟改扩建公路上发生事故泄漏的概率很小，但从以上表 6.2-1 的计算结果表明，危险货物运输车辆发生交通事故的概率不为零，并不能排除重大交通事故等意外事件发生的可能，也就不能排除危险货物运输车辆在拟改扩建公路上出现交通事故而严重污染环境（如有毒气体的扩散或有害液体流入到水系等）的可能性。

①有毒气体事故泄漏环境危害分析

根据调查，本项目涉及的气态危险化学品运输种类主要包括液化石油气、瓦斯气体、氧气等。以液化石油气为例，如果其在运输过程中发生事故泄漏，将会

在迅速形成大面积的蒸气云团，另外，由于大多数石油气比重大于空气，一旦在大气中扩散又无外力的推动，它将沉积在大气的底部，对局部区域将造成严重的环境污染。液化石油气中大多数成分有毒，一旦出现上述情况，将会对周围环境中的人员造成窒息、中毒、麻醉、灼伤、冻伤等危害，还有可能会引起灾难性的火灾和爆炸。此类事故的敏感路段为公路沿线居民集中区。

②液态有毒危化品事故泄漏环境危害分析

据调查，项目涉及的液态危险化学品主要包括汽、柴油等轻质油品、煤化工附属产品煤焦油和粗苯以及硫酸等，这类危化品一旦在运输过程中因事故发生泄漏进入沿线下游水体将可能对其水质造成严重的污染。本项目以洛旺河大桥跨越清水河、翁昭大桥跨越大水井河、尖山营大桥跨越马岔河上发生交通事故，运输的油品泄漏进入清水河、大水井河和马岔河，导致河流水质的污染事故为例，计算本项目事故的最大影响程度。

由表 6.2-1 的计算结果可以看出，本项目通车后，在本工程各路段每年发生油品运输交通事故均远小于 1 起，导致油品泄漏的概率更小，就重大交通事故而言，由于交通事故引起的爆炸、火灾以及泄漏的事故在本项目各路段发生事故的更低，但不排除有泄漏的油料流入沿线地表水体的可能，因此必须做好安全防范措施，同时制定严格的风险应急措施。本次风险评价按照储罐 40m³ 的最大泄漏量全部进入马岔河、大水井河以及下游清水河进行风险计算，见表 6.2-2。

表 6.2-2 本项目油品泄漏风险事故影响程度预测表

序号	跨河桥梁	河流名称	油品种类	泄漏量 (m ³)	经完全扩散后覆盖水体面积 (m ²)	影响河流长度 (km)	水体石油类浓度 (mg/L)
1	洛旺河大桥	清水河	轻油（主要为汽油、柴油）	40	800000	5.16	≤15 [*]
2	翁昭大桥	大水井河				9.41	≤15 [*]
3	尖山营大桥	马岔河				18.55	≤15 [*]

注：1、*根据相关文献介绍，常温时在搅拌的状态下轻油在水中可达到的最大溶解度。2、尖山营大桥及后山河大桥均跨越马岔河，但由于尖山营大桥距离马岔河进入地下伏流入口更近，因此评价选取尖山营大桥进行预测。

计算结果表明，油品运输车辆发生交通事故的概率不为零，40m³ 油品泄漏后在油膜完全扩散的状态下，洛旺河大桥发生运输油品车辆泄漏事故后，洛旺河大桥跨河处及下游 5.16km 河段将被油膜完全覆盖；翁昭大桥大桥发生交通事故后，油膜从大水井河汇入马岔河，再经马岔河汇入清水河，大水井河处及下游马

岔河、清水河，共计约 9.41km 河段将全部被油膜覆盖；尖山营大桥发生交通事故后，尖山营跨河处及下游 0.25km 的河段将全部被油膜覆盖，随着三岔河两次从地表水转入地下伏流，油膜将对地下水造成污染影响，地表水影响范围蔓延至马岔河汇入清水河的河口；进入河流的油膜在扩散的过程中不断向水体垂向扩散，致使水体石油类含量不断增高，远远超出其 II、III 类水体的标准限值，同时还将对地下水造成污染影响。

本项目营运期间危化品运输车辆在上述路段发生事故的几率很小，但一旦发生，将会造成较为严重的环境污染危害。为防止危险品运输的污染风险，本项目建设及运营过程中必需采取有效的预防和应急措施，编制完善的应急预案，保证在油品等其他危险物质泄漏进入水体后在尽可能短的时间内对其进行拦截、中和或抽出处理等应急处理措施。

6.3.环境风险防范措施及危险品运输预防管理应急预案

6.3.1.施工期环境风险防范措施

(1) 施工期危险品管理

施工期间针对易燃、易爆和有毒物品必须由专人存放、保管，详细登记取用时间、人员、数量和用途等，定期检查，并应对保管人员进行专业培训。施工期间严格遵守作业规则，防止因操作不当等造成泄漏事故；加强施工机具的日常维护工作和更新工作，防止因施工机具故障等原因造成跑冒滴漏等问题；对施工过程中采用的汽油、漆料等加强管理，尤其对于易燃、易爆和有毒物品在其使用过程中需严格执行登记制度，详细记录使用人员、数量和用途，在使用过程中加强操作管理，避免上述物品因施工中的操作撒漏进入水体。同时，施工队伍必须有紧急事故处理组织和准备，一旦发现事故预兆或事故，应当迅速采取应急措施，控制事故危害范围和程度；配备围油、吸油、除油或消油的设备或器材，并指定保管和使用的人员，以及时应对发生的风险事故，降低事故影响。

(2) 地质灾害路段风险预防措施

①对危害性大区、中区内的滑坡、潜在滑坡、潜在崩塌进行详细的岩土工程勘察，定量评价其稳定性，提出合理的边坡支护方案。

②对区内岩溶较发育地段应详细勘察，查清拟改扩建公路区内的岩溶发育程度、规模等因素，评价其岩溶顶板能否满足拟改扩建公路承载力的要求，并提出

相应的防治措施。

③对拟改扩建公路工程开挖切坡及危岩剥除的弃渣，应选择合适的堆放填点，根据工程特点，需要进行填方的地段，建议将上述工程弃渣作为填方的材料，以免引发新的地质灾害。

④针对可能存在隐伏岩溶区，在施工时必须进行详细勘察，并进行可靠治理。

⑤公路若通过采空区路段，对公路的路基可能产生一定的影响，必须对其进行详细勘察，并进行可靠治理。

⑥对滑坡及潜在滑坡所在的斜坡地段进行开挖时，应遵循先整治后开挖的原则，分段开挖、分段支护的原则，还应遵循从上到下分层开挖、分层支护和信息化施工的原则。

⑦对于沿线可能遭受工程建设引发地质灾害危害的村寨，应将其搬迁至影响区外。

(3) 洛旺河大桥改造及尖山营大桥施工期风险防范措施

施工期应严格制定危险品运输路线，避让清水河、马岔河伏流入口段。施工期禁止装载危险化学品、有毒有害物质、油类的车辆驶入清水河、马岔河及伏流入口区域的，同时尽量选用先进的设备、机械、以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数。施工机械必须定期至远离清水河、马岔河及伏流入口的修理厂进行保养检查，防止放生泄漏事故。施工机械均应配备采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至施工区域外有资质的单位集中处理。

除了按照施工期危险品管理相关要求外，针对洛旺河大桥、尖山营大桥施工作业制定详细的突发环境事件应急预案，并按照要求配备油膜收集器、消解剂等应急设施。

(4) 隧道涌水风险防范措施

隧道防排水设计一般应遵循“防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理”的原则，使隧道建成后达到洞内基本干燥的要求，保证结构和设备的正常使用及行车安全；对于地下暗河、管道岩溶水应采取宜疏不宜堵的原则，不改变地下水总的流动趋势；当隧道建设对地表村庄生活、生产带来较大影响，甚至引发地质灾害，应对隧道防排水采取“以堵为主，限量排放”的对策。

1) 洞身防水

隧道二次衬砌采用抗渗等级不低于 P8 的混凝土,在初期支护和二次衬砌之间敷设防水层,隧道施工缝、沉降缝均采用中埋式橡胶止水带,沉降缝在衬砌背后同时施做背贴式橡胶止水带。当隧道开挖后水量很大,地表水泄漏对地表生态环境影响严重时,将考虑对围岩注浆堵水的措施,限制或减小水的排泄。

2) 洞身排水

洞身衬砌排水是在防水层与喷射混凝土之间设完善的纵、环向排水盲沟,确保衬砌背后的围岩渗水通过中心排水沟通畅排出。在初期支护与防水层之间铺设环向排水盲沟,在隧道两侧边墙脚纵向设置波纹管与中心排水沟相连,由中心排水沟将地下水排出洞外;在隧道路面两侧设置路缘边沟排放路面积水和运营期间清洗污水,使污水和衬砌围岩水分开排。

3) 洞口防排水

明洞衬砌外侧防水层采用“双工一膜”及隔水粘土层,并确保搭接良好。洞口排水结合地形在洞顶边仰坡开挖线设置截水天沟,将地表水截排至天然沟谷或路基排水沟,防止雨水对坡面及洞口直接冲刷;洞门墙顶设置排水沟将洞门墙背后积水排至天然沟谷或路基排水沟。

4) 设置涌水处理设施

在隧道口合适位置根据隧道施工期预估涌水量设置隔油沉淀池,对涌水进行酸碱中和、沉淀、隔油除渣等处理达到《污水综合排放标准》(GB8978—1996)一级标准后回用于施工场地降尘或施工用水不外排。

5) 弃土场溃坝风险防范措施

根据水土保持方案对弃土场周围设置挡墙,下游设置拦挡坝,同时设置排水盲管,加强弃土场防洪排涝措施,严防弃土场溃坝。

6.3.2.运营期环境风险防范措施

(1) 危险品运输预防管理

防范危险品运输风险事故的最主要措施是要严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。相关法规有:《危险化学品安全管理条例》、《道路危险货物运输管理规定》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、《中华人民共和国放射性同位素与射线装置放射保护条例》等。结合公路运输实际,本环评提出具体措施如下:

①加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。

②危险品运输车辆在进入本公路前，应向当地公路运输管理部门领取申报表，接受公安或交通管理部门的抽查，并提交申报表。申报表主要报告危险货物运输执照号码、货物品种、等级和编号、收发货人姓名、装卸地点、货物特性等。危险品运输车辆一般应安排在交通量较少时段通行，在气候不好的条件下应禁止其上路，以加强对运输危险品车辆的有效管理。

③实行危险品运输车辆的检查制度，在本工程营运期设置设置危险品运输申报点。对申报运输危险品的车辆进行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员证”和危险品运输行车路单（以下简称“三证一单”）检查，“三证一单”不全的车辆将不允许驶上公路。除证件检查外，必要时应对运输危险品的车辆进行安全检查。如《压力容器使用证》的有效性及其检验合格证等，对检查出的有安全隐患的车辆，在未排除隐患前不允许进入公路。

④考虑到一些司机对公路行车环境尚不熟悉，采取向司机发放《安全行车指南》。该《指南》应由交通安全专家负责编制，内容包括紧急事故处理办法、联系电话和通讯地址等。

⑤交通、公安、环保部门要相互配合，提高快速反应、应急处置能力，要改善和提高相应的装备水平。

⑥运输途中发生燃烧、爆炸、污染、中毒等事故时，驾驶员必须根据承运危险货物的性质，按规定要求，采取相应的救急措施，防止事态扩大，并及时向当地路管、公安、环保等部门报告，与有关部门共同采取措施，清除危害。

⑦本工程营运期间，建设单位应按有关要求编制环境风险应急预案，设置风险应急组织机构，制定风险防范措施。

（2）跨越水体路段风险预防措施

根据国家环境保护总局文件《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发[2007]184号）第七条：公路建设应特别重视对饮用水水源地的保护，路线设计时，应尽量绕避饮用水水源保护区。为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和Ⅱ类以上水体的桥梁，在确保安全和可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统，并在桥梁两侧设置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全。

本工程全线均不穿越饮用水水源保护区和准保护区，但工程沿线跨越的水体有 II 类水体及 III 类下游 235m 汇入地下水，水体类别及环境较为敏感，因此本项目跨越水体桥梁根据（环发[2007]184 号）及有关法规的规定，提出以下风险防范措施详见表 6.3-1：

表 6.3-1 本工程跨河路段风险控制措施一览表

桥梁名称及桩号	保护目标	最大降雨 20min 径流量 (m³)	水环境保护措施
洛旺河大桥 (K1+506.907)	清水河	54.75	①测定现有护栏防撞等级及功能强度，必要时更新现有防撞护栏，2×280m，共计 560m； ②在桥梁两侧设桥面径流收集管网，2×300m，共计 600m； ③在根据桥面高程情况，在桥面较低处桥头设置容积为 65m³ 的应急收集池一个，桥面径流收集系统配管联通应急收集池。 ④沿跨越水体两端各延伸 10m 的桥梁长度范围内禁止设置直排孔。
设置原因：大桥跨越清水河属于 II 类地表水体，水体较为敏感。			
杀牛沟中桥 (K5+352)	杀牛沟小河	13.52	①测定现有护栏防撞等级及功能强度，必要时更新现有防撞护栏，2×73m，共计 146m； ②在桥梁两侧设桥面径流收集管网，2×80m，共计 160m
设置原因：中桥跨越水体为清水河支流，属于 III 类地表水体。			
翁昭大桥 (K7+101.712)	大水井河	42.52	①测定现有护栏防撞等级及功能强度，必要时更新现有防撞护栏，2×218m，共计 436m；
设置原因：大桥跨越水体为清水河支流，属于 III 类地表水体；现状已设置桥面径流收集排放管网。			
后山河大桥 (K23+399.603)	马岔河	28.65	①测定现有护栏防撞等级及功能强度，必要时更新现有防撞护栏，2×116m，共计 232m； ②在桥梁两侧设桥面径流收集管网，2×120m，共计 240m；
设置原因：大桥跨越水体为清水河支流，属于 III 类地表水体。			
尖山营大桥 (K24+270)	马岔河	25.07	①两侧安装加强型防撞护栏，2×101.5m，共计 203m； ②在桥梁两侧设桥面径流收集管网，2×105m，共计 210m； ③在根据桥面高程情况，在桥面较低处桥头设置容积为 30m³ 的应急收集池一个，桥面径流收集系统配管联通应急收集池。 ④沿跨越水体两端各延伸 10m 的桥梁长度范围内禁止设置直排孔。
设置原因：大桥跨越水体为清水河支流马岔河，属于 III 类地表水体，但下游约 235m 汇入地下伏流，为防范地表水地下水污染因此提高环境保护要求。			

本项目共设置加强型防撞护栏，桥梁两侧设桥面径流收集管网，针对敏感水

体应急收集池，防止一旦发生意外交通事故，污染物进入水中，给水环境造成严重影响。

6.3.3.项目所在区危险品运输事故应急处理

拟改扩建工程位于贵阳市开阳县，本次评价要求营运期建设（管理）单位发布相应的公路交通运输事故的应急预案，对加强公路运输管理，防止和减少公路交通事故，防止危险品运输事故的发生，以及有关的应急处理措施等都作了较为详尽的规定。

本项目可参照贵州省内已建公路正在执行的危险品事故应急预案，同时建议在危险品安全运输管理体系的基础上，联合相关部门，建立更加完善通畅的信息网络，将市、县（区）、乡镇的事故应急预案、企业危险品事故应急预案和公路事故应急预案相衔接，完善地区相关公路事故应急预案和监测体系，并在危险品突发事故发生后及时采取补救措施，以减小或避免危险品事故发生时对周围环境和居民造成的不利影响。另外，建议在已有的公路监控通信收费系统的基础上，增加环境保护的指挥功能。拟建公路突发性环境污染事故控制指挥系统参见图 6.3-1。

为保护沿线各重要环境敏感点，对各跨（临）河路段的危险货物运输风险问题应给予足够重视。为此，建议沿线各级政府将本公路以上路段的运输风险的应急救援问题纳入到公路化学危险货物运输事故应急预案。该应急预案包括组织机构、工作职责和制度、应急工作规程和处置原则等。

组织机构由贵阳市开阳县交通局、公安局和生态环境分局分管领导分别联合成立公路化学危险品运输事故协调小组，负责组织协调公路危险品运输事故的抢救和处理工作。工作职责主要有研究制订本区段内公路化学危险品运输安全措施和政策，建立辖区内化学危险品运输业户和车辆、人员档案，定期开展对公路化学危险品运输业户的安全检查，并定期召开协调领导小组成员会议，通报公路化学危险品运输事故情况，定期组织公路化学危险品运输业主负责人、驾驶员、押运员、装卸人员进行业务培训和开展应急预案的演练，积极开展各种形式的宣传活动，提高沿线群众和从业人员的安全生产意识，做好公路化学危险品运输事故的统计与上报工作等。应急工作规程及处置原则有以下几点：

①一旦事故发生，任何发现人员应及时通过路侧紧急电话或其它通讯方式向监控通信分中心或公路沿线县、市公路化学危险品运输事故协调小组报告。

②监控通信管理所或协调小组接到事故报告后，应立即通知就近的公路巡警前往事故地点控制现场。同时，通知就近的地方消防部门派消防车辆和人员前往救援。

③如果危险品为固态，可按照规范要求清扫处置，并对事故记录备案。

④如果危险品为气态且有剧毒，消防人员应戴防毒面具进行处理；在危险品逸漏无法避免的情况下，需立即通知环保部门、公安部门，在必要时对沿线处于污染范围内的人员进行疏离，避免发生人员中毒伤亡事件。

⑤如果危险品为液态，并已进入公共水体，应立即通知环保部门。环保部门接报后立即派环保专家和监测人员到现场进行监测分析，配合相关部门及时打捞掉入水体的危险品容器。

6.4 突发环境事件应急预案

6.4.1 风险事件分级

(1) 突发事件分级

遵循《中华人民共和国水污染防治法》和相关法律法规，根据本工程经过沿线水体的实际情况，以及环境污染事件的危害程度、影响范围，将环境污染事件分为特别重大污染事故、重大污染事故、较大污染事故和一般污染事故四级，分级标准见表 6.4-1。

表 6.4-1 环境污染突发事件分级标准

突发事件等级	突发事件严重性(级别)	各项指标受污染后情况	
		危害程度定量化	影响范围及程度
I 级	特别重大污染事故	对水、气、土壤造成不可逆污染	影响范围超 100km ² ，人数超 5 万人
II 级	重大污染事故	对水、气、土壤造成污染恢复需要 3 个月以上	影响范围超 20km ² ，人数超 1 万人
III 级	较大污染事故	对水、气、土壤造成污染恢复需要 1 个月以上	影响范围超 10km ² ，人数超 1000 人
IV 级	一般污染事故	对水、气、土壤造成污染恢复可短时间恢复	影响范围超 1km ² ，人数不超 1000 人

(2) 风险事故等级确定

本项目工程在日常运行过程中，针对具体的风险事故，首先根据事故影响判定属于哪一级别的污染事件，然后根据具体时间启动相应级别的环境事故风险应急预案。

6.4.2 风险事故应急预案

1、突发事件应急组织体系

为保证应急救援、处置等工作及时、有序的进行，本工程应在营运期由贵州省贵阳公路管理局、贵阳市救援中心、监控中心、路政大队协同贵阳市人民政府管理部门以及水利、航运、生态环境等管理部门等机构组成应急指挥部，在具体处置中成立指挥协调组、现场保护和交通疏导组、事故调查组、信息联络组、危险化学品处置组、后勤保障组等若干工作小组，各小组具体职责是：

(1) 指挥协调组：负责应急救援、处置工作的指挥、组织和部门之间的工作协调及应急救援工作情况的汇报。

(2) 交通疏导组：协助交警、消防等部门做好现场的保护、警戒、交通疏导、

管制和安全防范工作。

(3) 事故调查组：协助交警和路政部门做好事故现场勘查和调查取证工作。

(4) 信息联络组：负责事故基本情况、施救、处置进展等情况的信息搜集、整理和反馈工作，做好上传下达、请示报告、对外新闻发布工作。

(5) 危险化学品处置组：协助安监、消防、医疗、交通路政等部门根据现场情况，确定危险区域，疏散无关人员，进行现场施救，处理、清理危险化学品。

(6) 后勤保障组：协助当地政府、医疗、交警等单位做好现场死伤人员、乘客的转移安置工作，根据勘查和抢救工作的需要，做好车辆、物资的调度工作。

2、应急保障机构

在应急指挥部指挥长领导下，主要负责应急预案的具体实施，包括预警与预测、险情报告、执行应急调度、实施应急抢险措施、执行险情监测和巡查、组织人员应急转移、实施善后处理、信息发布等。

6.4.3 事故应急预案运行机制

1、环境监测

以管理单位委托的具有资质的环境监测单位为主，建设单位协助监测单位工作，对水质、生态环境进行定期监测，监测的频次可根据实际情况自行确定。水质监测的主要水化学指标为水的 pH 值、SS、BOD₅、COD、氨氮、石油类等，生态监测主要针对重点保护植物和动物。

2、演练过程

定期演练，主要针对本项目在跨河路段演练风险响应机制，风险应急情况。

对跨河清水河、马岔河路段，根据现场调查、监测，应急监测组初步判断泄漏物质，污染物泄漏地点，判断是否污染河流。安全转移污染源。应急监测组从下游各级断面分别采样，利用快速测定仪对污染物进行定性、定量分析，根据结果，启动后续措施。

3、应急物资的准备工作

为了在环境敏感区路段和跨河路段危险化学品运输车辆事故造成水质污染突发事件时能及时有效供应物资，援救中心设立应急物资储备系统，做好物资储备应急响应工作。

(1) 常备不懈，确保供给。应急物资储备系统要做好应对污染突发事件的思想准备、预案准备、机制准备和工作准备，做到品种适宜、质量可靠、数量充足、

常备不懈，应急储备物资使用后应得到及时补充，确保储备物资应对突发公共事件之需。

(2) 协调配合，快速反应。物资储备系统应对污染突发事件时，要与相关部门密切协调配合，做到信息及时准确传递，应急处置工作反映灵敏、快速有效，保证储备物资调得出、用得上。

(3) 当发生污染突发事件后，应急指挥部根据需要及时调动储备物资，启动本预案，并下达处置指令。援救中心物资储备工作组应根据应急指挥部的指令，调动储备物资，保证调动的储备物资品种、数量、时限、地点符合应急指挥部的要求。

(4) 援救中心应当指导、监督物资储备系统做好应急物资调出、运输、在目的地的储存和保管、投放等实施过程中，加强与公安、交通等相关部门的沟通，共同开展好工作。

(5) 预案启动后，应急物资储备系统应实行 24 小时应急值班制度，及时收集信息，在第一时间报送，保持应急物资储备信息网通畅。信息报送内容应准确、完整、及时，不得瞒报、谎报、误报。加强与相关单位、部门的联系，掌握物资流动状况，做好记录并及时上报情况，确保物资按要求安全送达。

(6) 污染突发事件处置结束后，由援救中心会同应急指挥部，及时补办动用或收储物资手续的结算物资资金及费用开支，并及时补充及更新储备物资，恢复应对污染突发事件的能力。

6.4.4 应急救援处置程序

1、事故发生初期

(1) 应急办值班室实行 24 小时值班制度，及时受理交警、路政等相关部门的事故通报，详细了解发生交通事故时间、地点、车辆类型、车辆牌号、是否载有危险物品、人员伤亡等简要情况，并认真做好记录。对接到通报后的处置情况，也应认真做好记录。

(2) 应急办在了解事故现场的具体位置和性质后，立即通知应急队伍赶到处置现场，并迅速报告单位主要负责人。

(3) 应急指挥。单位主要负责人接报后立即向当地安监局、生态环境局、消防农业等相关单位和部门报告，并请求政府启动应急救援预案，并调集增援民警、施救人员迅速赶赴现场。

(6) 应急办应做好先期处置时与各联动单位的联络工作，及时通知医疗、急

救、路政部门及政府安监部门、上级机关赶赴现场协调、指导应急救援工作。

2、现场处置

(1) 先期到达的应急队伍到达事故现场后，要协助交警等单位迅速设置警示标志、警示牌，停放好警车，划定警戒区，同时迅速查明现场情况（包括死伤人数、危化品的种类及损失等情况），并向公司上报事故情况，在确认中心现场无安全隐患前提下，尽快组织抢救伤员，减少损失。

对于危险化学品泄漏等危险情况，不得盲目操作，应立即向事故所在地人民政府报告，按指令启动应急预案，采取有效措施处理，以减少不必要的伤亡及损失。

(2) 现场应急处置领导小组应迅速按预案要求分工，迅速采取措施控制现场局势。

(3) 各联动部门应急处置小组应按照分工，各司其职：

①现场保卫和交通疏导组以民警为主，对现场进行警戒或管制，应按照下列要求进行：

A、根据人民政府、应急指挥部或者有关负责部门的指令，协同有关部门划定隔离区，封闭道路、疏散过往车辆、人员，禁止无关人员、车辆进入现场。同时，根据需要采取临时交通分流、交通管制措施，并安排民警在来车方向警戒，防止发生二次事故。

B、确保紧急救援通道畅通，引导指挥、消防、急救、勘查、抢险、环保等部门的车辆驶入现场依次停放在警戒线内的来车方向便于勘查、救援的位置（车辆应当开启警灯，夜间还应当开启危险报警闪光灯和示廓灯），指挥其他车辆迅速驶离现场。

C、指挥驾驶人、乘客等人员在路边安全地带等候，劝说围观人员退离现场划定范围，防止发生意外。

②危险化学品处置组原则上以当地政府、安监、环保、消防、旅游等部门为主：

A、及时向驾驶人、押运人员及其他有关人员了解运载物品的情况和可能造成的危害程度，随时向应急指挥部报告；尽可能查清泄漏物的种类、属性和泄漏源，不要让有毒和腐蚀性物质沾在手上和皮肤上。

B、流淌在地面的泄漏物，不要随意践踏，可指导有关部门或有关人员用泥土筑围拦截；现场如有容易被腐蚀、污染的物品，可指导有关部门或有关人员采取转移、遮盖等保护措施。

C、会同安监、生态环境、航运、水务、消防、医疗、交通路政等部门根据现场情况，确定危险区域，疏散无关人员，进行现场施救，处理、清理危险化学品。

D、在警戒区域内严禁吸烟、拨打手机、使用明火和能够产生静电的器材等可能引起燃烧、爆炸等严重后果的行为；一旦出现槽罐安全阀发出声响或槽罐变色，要立即将现场警力和其它人员撤至警戒区域外；尽量选择上风口位置站立，避免吸入有毒气体。

E、除发生爆炸、起火和其他原因，有人员需要救护的紧急情况外，民警一般不得靠近载物车；原则上营救工作由受过专门训练的消防人员或其他部门专业人员承担，民警予以协助。

③事故调查组以民警为主，现场调查应注意：

A、对载有易燃、易爆和危险化学品的车辆发生交通事故的，民警应当立即按规定穿防护服、佩戴防护用具，在了解所载物品性质前，民警不得进入警戒区域，待险情消除后方可勘查现场。在此之前可先在警戒线外拍摄、摄录现场情况。

B、事故调查组勘查交通事故现场，拍摄现场照片和对现场进行摄像，绘制现场图，采集、提取痕迹、物证，制作现场勘查笔录。

C、对确定的交通事故肇事人，要采取必要的控制措施，同时注意查找相关证人。

④信息联络组：负责事故基本情况、施救、处置进展等情况的信息搜集、整理和反馈，做好上传下达、请示报告工作。同时，及时联络现场的新闻记者，指定新闻发言人发布事故的情况。

⑤后勤保障组：做好现场死伤人员、乘客的转移安置工作，根据勘查和抢救工作的需要，做好车辆、物资的调度工作。

3、现场撤除及其它善后工作

（1）现场勘查完毕后，应当组织清理现场，登记、保存当事人遗留物品和有使用价值的物品，并根据环保部门对危化品遗留及危害情况的监测，确定恢复交通。

（2）及时确定交通事故死亡人员、受伤人员及其姓名、住址、家属联系方式及伤者所住医院、伤情和安置情况，视情况通知当事人家属及单位。

（3）询问当事人，查找证人，进行检验鉴定，展开事故调查。对涉嫌构成犯罪的交通事故当事人，依法采取强制措施。

（4）综合事故救援、调查等情况，按照要求在 24 小时内上报事故书面报告。

7.环境保护措施及技术经济论证

根据公路沿线的地形、地貌、地质、水文、河流等自然条件，充分考虑路线与沿线自然环境的协调性，环境影响评价阶段与设计单位、建设单位在选择路线过程中遵循了以下原则：

（1）充分考虑地方城镇发展的影响，做到“近城而不进城”，满足沿线城镇发展规划需求，同时兼顾地方经济发展，有利于群众的生产和生活。

（2）公路选线结合沿线生态敏感区、水源保护区、居民集中区、学校、集镇等环境敏感区分布情况，并尽可能予以避让。

（3）施工便道尽量利用公路沿线已经建成的道路来作为施工便道，减少新建施工便道的数量，新建施工便道应当设置在植被稀少区域避让植被相对茂盛的区域，尽量设置在永久用地范围内。

（4）根据项目临时用地涉及到占用 1.52 公顷地方公益林，经建设单位、环境影响评价单位沟通及对周边商砼的调查，取消 2#拌合站，在环境影响评价阶段进行了选址优化。

7.1.水环境保护措施

7.1.1.施工期水环境保护措施

（1）桥梁施工水污染防治措施

①桥梁桩基施工产生的钻渣应及时清运至指定场所处理，禁止排入地表河流。

②项目施工中机械、设备的维修保养应尽量选择在远离水体或沟渠的场所进行，对产生的落地油、废机油、废含油抹布等，应及时进行清理和按要求处置。

③施工中砂石、水泥、石灰等散体物料，特别是化学品、油料等有毒、有害材料尽量远离水体堆放，堆放应采取遮盖及防雨水冲刷的措施。

④施工中产生的废弃渣土应及时回填或清运，施工场地产生的生活垃圾集中收集后，交由当地环卫部门妥善处置，严禁随意丢弃或处置。

⑤在桥梁混凝土的浇筑时应尽可能避免溢料的溢出或掉落进入河流，新建的尖山营大桥施工及洛旺河大桥等利用的老桥桥面养护维修施工工程施工

时设置防落网。

⑥混凝土的养护采用保湿覆盖等养护措施，尽量减少养护用水量和养护用水的外流，采用喷雾洒水、定量洒水等方式减少水的用量及地表径流形成的可能，桥面设置集水装置，对于桥面形成的径流进行收集，沉淀后回用。

⑦在新建的3座桥梁施工场地分别设1个10m³隔油沉淀池，含油污水由沉淀池收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后回用，沉淀池收集的废油、含油废渣送有相应危废处置资质的单位处理，施工结束后将沉淀池覆土掩埋复垦，禁止含油污水排入地表河流。

⑧桥涵施工所用的施工机械设备等必须经过严格的漏油检查，避免在施工时发生油料泄漏污染水体水质。

⑩桥梁施工过程中，加强施工监理，强化现场环保管理，严禁有乱堆、乱弃现象，加强现场施工布置，临时工程设施应远离河岸布置，经常检修机械设备，使其处于良好运行状态。

（2）车辆运输与物料堆放对水污染控制措施

工程承包合同中应明确筑路材料（如沥青、油料、化学品等）在运输过程中的防止洒漏条款，施工中运输车辆按指定路线行驶，施工区域车辆运输线路应采取硬化、清扫及洒水等措施，保持道路清洁。临近河流的施工线路，应采取防冲撞的措施，防止施工运输车辆进入河流。施工中的砂石、水泥、石灰等散料，特别是油漆、化学品等有毒有害物料应尽量远离河流及其附近沟渠堆放，堆放的物料应采取覆盖、截水等防冲刷等措施，河流、水库水体的汇水范围内不得堆放或倾倒任何含有有害物质的材料或废弃物，也不得设取土场和临时弃土场。

（3）路基、路面施工时水环境保护措施

本项目在路基开挖、填筑过程中，应尽量减小开挖、填筑路段的工作面，做到及时防护，以减少开挖、填筑未防护的暴露时间；路面铺筑及养护过程中，严禁将铺筑残料谁丢随弃，应按要求处置；混凝土的养护应采取措施尽可能防止养护废水外溢或流出养护区。

由于本项目弃土场选址位于起点附近，大部分的弃渣运输均需由现有伴行马岔河的路段运输，运输时应加强运输车辆的维护和风险管控，避免弃渣散落马岔河或车辆翻入马岔河内。在土石方工程施工期间，要求

土石方开挖后及时调运回填，雨季对未及时调运的裸露土石方进行覆盖，雨季禁止进行土石方开挖作业，避免开挖的土石方在雨水冲刷下造成河道淤积，影响河道泄洪能力，做好土石方管理工作，土石方施工作业期间需设置拦挡，避免土石方沿坡下落至河边造成河道淤积。对于位于河流和农田附近的填方路段，施工期需严格实施相应的水土保持措施，避免填方形成泥浆及悬浮物随地表径流进入水域或农田。

（4）隧道涌水造成的污染控制措施

隧道施工产生一定量的涌水，评价要求在隧道口合适位置根据隧道施工期预估涌水量设置一座 50m^3 的隔油沉淀池，对涌水进行酸碱中和、沉淀、隔油除渣等处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1997）一级标准后回用于施工场地降尘或施工用水不外排。

（5）施工过程的含油污水控制措施

①尽量选用先进的设备、机械、以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。在不可避免的跑、冒、滴、漏过程中尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，及时交由相应危险废物处理的资质单位处理。

②机械、设备及运输车辆的维修保养尽量送至有资质的机械车辆维修点进行；在不能外送进行的情况下，维修活动应远离马岔河、清水河等地表河流，控制维修水的使用，维修产生的少量含油污水（产生量一般不大于 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ），用固态吸油材料吸收后收集封存，废水交由附近的污水处理厂处置。

③对收集的浸油废料采取打包密封后，及时交由相应危险废物处理的资质单位处理。

（6）混凝土及水稳拌合站初期雨水及污水污染控制措施

①初期雨水

项目拌合站应采取雨污分流制度，截排场区外雨水。拌合站产生的污废水主要为搅拌机清洗废水、车辆清洗废水、地面冲洗废水及初期雨水，评价要求项目设置初期雨水收集池对拌合站区域内雨水进行收集处理后回用，拌合过程中产生的清洗等各类废水应沉淀后全部回用，不外排。初期雨水产生量计算如下：

$$Q = \psi q F ;$$

$$\text{其中: } q = \frac{5055(1+0.473\lg p)}{(t+17)^{0.95}}$$

式中: Q--设计初期雨水量, L/s;

Ψ --径流系数, 取 0.8;

F--汇水面积, hm^2 (面积分别为: 1#混凝土及水稳拌合站 0.62hm^2 ; 3#混凝土及水稳拌合站 0.86hm^2);

q--设计暴雨强度, $\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$;

p--重现期, 按照最大小时降雨量 m 设计, 取 65mm;

t--降雨历时, min (取 1h)。

根据公式计算, 暴雨强度 $q=117.5\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$, 初期雨水收集前 10min (即 600s) 的雨水量, 则本项目 1#混凝土及水稳拌合站初期雨水量为 34.94m^3 /次、3#混凝土及水稳拌合站初期雨水量为 48m^3 /次。拌合站应同步设计和施工能够容纳初期雨水产生量的初期雨水池用于初期雨水的收集、沉淀和储存。1#混凝土及水稳拌合站设置初期雨水池至少 40m^3 , 3#混凝土及水稳拌合站设置初期雨水池至少 50m^3 。初期雨水进入初期雨水收集池, 经沉淀后回用于混凝土等拌合站生产; 后期雨水中 SS 含量逐步降低, 为较洁净雨水, 可随边沟排出场外。

②拌合站废水

拌合站运行过程中产生少量混凝土生产废水, 全部回用不外排。此外, 场地冲刷时产生废水, 经沉淀后用于场地防尘洒水, 不外排。

(7) 弃土场淋溶水处置措施

弃土场周边设置截排水沟, 避免场外的雨水进入弃土场; 在弃土场下游设置拦渣坝, 沉淀池, 将场区内的淋溶水收集沉淀处理后回用于场区内防尘洒水避免对下游清水河的水质造成污染。

弃土场淋溶水产生量计算如下:

$$Q = \psi q F ;$$

$$\text{其中: } q = \frac{5055(1+0.473\lg p)}{(t+17)^{0.95}}$$

式中: Q--设计初期淋溶水水量, L/s;

Ψ --径流系数，取 0.5；

F --汇水面积， hm^2 （面积为： 1.84hm^2 ）；

q --设计暴雨强度， $\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ ；

p --重现期，按照最大小时降雨量 m 设计，取 65mm；

t --降雨历时，min（取 1h）。

根据公式计算，暴雨强度 $q=117.5\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ ， $Q=164\text{L/s}$ ，由于本弃土场堆存的为开挖的废土石，冲刷时造成局部 SS 增高，为降低短期淋溶水可能造成下游河流水质污染，因此取前 5 分钟的雨量，则为 $49\text{m}^3/\text{次}$ 。

评价要求在弃土场下游设置 50m^3 的沉淀池，将初期淋溶水进行收集沉淀后用于防尘洒水。

（8）生活污水污染防治措施

施工人员租用当地民房作为生活营地，不在现场单独设置生活营地，施工期生活污水排放量为 $3.84\text{m}^3/\text{d}$ 。施工期间施工人员生活污水依托租用房屋的污水收集设施进行处置。

（9）地下水污染防治措施

施工开挖过程中应根据地质情况，采取隧道超前探水和防堵水措施，防止因地下水大量涌出而造成地下水水位下降、地表塌陷、污染水质、自然生态破坏等现象的发生。在隧道涌水防护对策上应贯彻“以堵为主、限量排放、有效利用”的原则，避免破坏地下水流态。注浆用原材料选配须考虑长期的环保要求，避免采用可能造成地下水污染。

①隧道施工应避开雨季。如果必须在雨季施工，应对天气进行超前预测预报，尽量避免在大降雨时进行开挖。

②施工前对隧址区进行详细的地质和水文地质勘察，必要时进行超前探测预报，查清地下水赋存规律和补径排条件，判断有无大的导水构造，并尽量避开断层等不良地质条件。制定详细的隧道施工防治水方案。施工前应制定相应的安全技术措施并进行岗前培训。

③在隧道施工中一经发现异常情况，应立即停下来对有可能导致隧道涌水的关键部位进行详细探查。加强对隧道漏水点的封堵措施，特别是隧道穿越断层破碎带等强导水构造时应加强勘探，进行超前预注浆。

④隧道施工时，必须设置足够排水能力的洞内抽水系统。洞口排水系统必须

确保通畅，对于洞口及排水下游民房存在安全隐患时，必须予以拆除。

⑤预留隧道漏水补偿费，对于因隧道施工渗水、漏水等造成的环境影响采取补救措施。

⑥隧道施工前应查明该区域的水力联系，施工期若发现地下水水位大幅度下降，应立即停止施工，查明原因，采取相关补救措施再进行施工。

⑦在桥面和桥墩灌注时，采取封闭施工缩小地下钻孔施工过程中与地下周围环境的接触面积，减少地下水环境因泥浆等物质造成的污染。

（10）泉点保护措施

本项目全线共发现3处地下水泉点，以路基形式从附近通过。针对本项目沿线的3个井泉，施工期加强环境管理，严禁在泉点周边设置弃渣场、材料堆放；加强对泉点区域地下水的勘察，获取井泉区域地下水的详细水文地质资料，施工中注意避开井泉补给路径强烈的区域；制定周密的施工方案，施工期不在泉点周边设置临时施工场地，尽量降低施工期间扬尘对泉点水质的影响。若因为施工不当导致泉点漏失或污染，根据沿线“城乡供水一体化”保障取用城乡供水水源等，一旦发生突发事件，即刻启动应急预案，保证周边正常供水不受影响。

7.1.2. 营运期水环境保护措施

本工程营运期不设收费站、养护工区等产生废水的服务设施，也不存在穿越水源保护区及其汇水区的问题。工程营运期对水环境的影响主要是跨河桥梁桥面径流对沿线水体水质的影响。

根据本工程特点及周边环境特征，路（桥）面径流水污染物主要来源于降雨时路面及跨河桥梁桥面积水形成的径流水，经以上分析，本工程营运期路（桥）面径流对临近河流水体的影响总体较小。但是，营运期如运输危险化学品的车辆在跨河路段发生事故导致危险品泄漏时，泄漏的危险化学品可能会进入河流，从而导致水体水质受到污染，此种情形采取的污染防治措施本环评归类为环境风险防范措施。具体风险防范措施见环境风险评价6.3.2 章节。

本项目按等级公路标准进行设计，未设计污水收集管网等其他附属设施，由于公路部分路段穿越城镇规划区，环评建议穿越城镇规划区路段提前布局，设置污水收集管网等其他附属设施，以便后期城镇污水收集时避免重复开挖造成更多的污染影响。

7.2. 环境空气保护措施及建议

7.2.1.施工期环境空气保护措施

(1) 施工便道大气污染防治措施

建设单位应要求施工承包单位至少自备2台洒水车,对沿线施工便道、进出堆场的道路及时洒水降尘,一般每天可洒水三次,早中晚各一次,但在干燥炎热的夏季或大风天气,应适当增加洒水次数;并铺设竹笆、草包等,以减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘;同时,及时清除散落的物料,保持道路整洁。

(2) 施工场地大气污染防治措施

①施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具,确保其废气排放符合国家有关标准。

②建筑垃圾、工程渣土等在48小时内未能清运的,应当在施工工地内设置临时堆放场,临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施。

③水泥、砂、石灰等易洒落散装物料在装卸、使用、运输、转运和临时存放等过程中必须采取防风遮盖措施,以减少扬尘。

④石灰、细砂等物料运输时必须压实,填装高度禁止超过车斗防护栏,避免洒落而引起二次扬尘;施工时,物料堆场应根据主导风向,尽量设在附近村庄、学校等敏感点下风向200米以外,并采取全封闭作业;并在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性围挡,必要时采取加盖篷布等表面抑尘措施。

⑤沥青铺装阶段,在符合施工工序和操作规程情况下,尽量选择有风天气,以便于极少量沥青烟和微量苯并(a)芘的散发,减少集聚,尽量缩短摊铺时间。

⑥风速四级以上易产生扬尘时,建议施工单位应暂停土方开挖,采取覆盖堆料、湿润等措施,有效减少扬尘污染。

⑦施工过程中受环境空气污染的最为严重的是施工人员,施工单位应着重对施工人员采取防护和劳动保护措施,如缩短工作时间和发放防尘口罩等。

(3) 拌合站废气治理措施

混凝土生产线粉尘经布袋除尘器(去除效率99.7%)处理后满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)最高允许排放浓度20(mg/m³)排放限值要求由15m排气筒排放。混凝土及水稳拌合站均应该在物料装卸,局部密封,排风口引入布袋除尘器;拌合站场界周边应设置喷雾洒水设施。

(4) 弃土场扬尘控制措施

汽车在弃土场内运输、倒土、弃渣的碾压时采取移动式喷雾洒水措施;堆存

结束后立即进行复垦，对不能及时复垦的区域，铺设防风抑尘网；在弃土场四周设置固定的喷雾洒水设施，在弃土场周边安装高于弃土堆存高度 2m 的围挡等措施控制弃土场扬尘污染影响。

(5) 隧道施工扬尘控制措施

隧道爆破、机械施工等作业时采取湿式作业，施工期采取喷雾洒水措施。隧道排风口应安装至背离居民点一侧。

7.2.2. 营运期环境空气保护措施

(1) 建议结合当地生态建设等规划，在靠近公路两侧，尤其是敏感点附近多种植乔、灌木（如玉兰、杜鹃、小叶女贞、夹竹桃等），树种宜选择吸烟滞尘植物），这样即可以净化吸收机动车尾气中的污染物、公路粉尘，又可以美化环境，改善路容。当由于路线较长，沿线区域地理特征变化大，建议在实际选用植物中应结合当地特点确定。

(2) 建议规划部门在制定和审批城镇建设规划时，对在公路附近建设住宅、学校等大气敏感目标加以限制。

(3) 建议实施上路车辆的达标管理制度，对于排放不达标的车辆不允许其上路。另外，随着汽车工业的飞速发展和燃料的改进，也将会有助于降低公路汽车尾气的影响。

7.3. 声环境保护措施

7.3.1. 施工期声环境保护措施

(1) 拌合站生产设备选用低噪声设备，加强建筑物和绿化的隔声作用，合理布局。2#拌合站取消，1#拌合站夜间不运行。若需要运行，需在拌合站靠近夹岩一侧边界设置声屏障以确保拌合站场界噪声达标排放。

(2) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

(3) 为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间。对距辐射高强噪声源较近的施工人员，除采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

(4) 筑路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点，施工现场噪声超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》噪声标准时，采取施工方法变动、高噪声源不同步运行的措施加以缓解。噪声源较强的作业可放在昼间（06:00~22:00）的非午休时段或对各种施工机械操作时间作适当调整。

(5) 夜间禁止施工，对距居民区 45m 以内的施工现场，设置临时声屏障围挡。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地生态环境部门取得联系，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。

(6) 建设单位应责成施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，建设单位在接到施工噪声扰民报案后，及时与当地生态环境部门取得联系，及时处理各种环境纠纷。

(7) 爆破作业通过采用分段延迟起爆技术及光面爆破技术，减少一次起爆药包的个数和装药量，或开挖减震沟或是铺垫缓冲材料减震；夜间、午休时段禁止爆破。

(8) 对距离学校、居民集中区等敏感目标较近的临时工程应加强管理，如设置禁令标牌以禁止运输车辆超速、超载、鸣笛。

(9) 在利用现有的道路用于运输施工物资时，应合理选择运输路线，并尽量在昼间进行运输，以减少对运输道路两侧居民夜间休息的影响。施工期环保监理或环保专业人员确认施工路线在减缓噪声影响方面的合理性。建设单位根据确定后的运输路线进行监督，并可联合地方生态环境部门加强监督力度。

(10) 通过施工机械在不同距离处的噪声级（详见表 5.3-1、5.3-3）和沿线受施工噪声的声环境敏感点分布状况（表 5.3-5）可知，本项目可能受施工噪声影响的声环境敏感点 35 处。以上敏感点路段施工时设置移动或临时声屏障。同时，禁止在午间（12:00~14:00）和夜间（22:00~06:00）在上述声环境敏感点路段、区域施工。

(11) 按照表 8.2-2 开展施工期监测。

通过采取以上措施，可最大限度地减少施工噪声对周围环境的影响，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，保证居民的正常生活受到的干扰降到最低。

7.3.2. 营运期声环境保护措施

(1) 声环境保护措施配置原则

拟改扩建公路在改善区域交通条件的同时,将对周边环境增加新的噪声污染源,并对沿线环境敏感点产生交通噪声污染。防治公路交通噪声可以从以下几个方面着手:第一,做好规划设计工作,这包括做好路线的规划设计,尽可能将线路远离噪声敏感点,这在施工图设计方案中已做了较多考虑。同样,开阳县城市总体规划在规划居民住宅区等噪声敏感目标时,也应使其远离交通干线;第二,采取工程措施控制和降低交通噪声的危害,例如:公路两侧加设声屏障、种植绿化林带降噪或对建筑物做吸隔声处理等。针对拟改扩建工程的具体建设情况和环境特点,本评价提出以下声环境保护原则:

①根据环发[2010]7号“关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知”要求,优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施,实施噪声主动控制;对不宜对交通噪声实施主动控制的,对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施,保证室内合理的声环境质量。

②加强交通管理,严格执行限速和禁止超载等交通规则,在通过人口密度较大的村寨、学校路段附近设置禁鸣标志,以减少交通噪声扰民问题。

③加强拟改扩建公路沿线的声环境质量的环境监测工作,对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度,根据因交通量增大引起的声环境污染程度,及时采取相应的减缓措施。

④经常养护路面,保证拟建公路的良好路况,维持公路路面的平整度。

⑤结合当地生态建设规划,加强拟改扩建工程征地范围内可绿化地段的绿化工作。对路基边坡、排水沟边路段等进行统一的绿化工程设计,公路村庄路段两侧在可能情况下营造多层次结构的绿化林带,使之形成立体屏障,加强对交通噪声的阻隔、吸收作用。同时尽量利用村镇与公路之间的闲散空地营建四旁林。

⑥拟改扩建工程建成后,如沿线进行整体开发时,对距公路中心线 17.25m 以内范围即营运中期达标距离新开发的房屋,建议设计加入防噪设计或改变建筑物使用功能等。城镇管理部门应提出科学的城镇交通管理办法和严格的管理措施,严禁不合格的车辆通行。

(2) 敏感点声环境保护措施

考虑本次改扩建公路周边属于农村地区,沿线的敏感点短时间不会发生改

变，因此是工程防噪措施是针对项目营运近、中期预测超标的敏感点，对营运远期超标的敏感点要求采用跟踪监测。根据声环境保护原则，结合超标敏感点的环境特征，建议的声环境保护措施如下：

为使公路沿线两侧居民有一个安静的工作、生活的环境，根据敏感点噪声预测超标情况、位置、规模、当地条件以及工程特点来采取相应的噪声防治措施。一般来说，可供选择的声环境保护措施有：建声屏障、居民住宅环保搬迁、隔声窗、绿化降噪及修建围墙等。

各种措施方案比选和降噪效果分析见表 7.3-2。

表 7.3-1 常用降噪措施一览表

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	声屏障对距离较近的、敏感点降噪效果好，造价较高；影响行车安全。	声屏障设计应由专业环保设计和结构设计单位承担，且首先应做好声屏障声学设计，即合理设计声屏障位置、高度、长度、插入损失值、声学材料等一般可降低噪声 15~20dB	1500~3000 元/延米（根据声学材料区别）
通风隔声窗	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。	需要解决通风问题。	根据实际采用经验，在窗户全关闭的情况下，室内噪声可降低 11~15dB，双层玻璃窗比单层玻璃窗降低 10dB 左右，可大大减轻交通噪声对村庄的干扰	400 元/m ²
低噪声路面	经济合理、保持环境原有风貌，行车安全、行车舒适	耐久性差、空隙易堵塞造成减噪效果降低	可降低噪声 2~5dB	约 300 万元/km（与非减噪路面造价基本相同）
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	考虑重新征用土地进行开发建设，综合投资大，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	按 40 万元/户计
栽植绿化降噪林带	防噪、防尘、水土保持、改善生态环境和美化环境等综合功能对人的心理作用良好	占地较多，公路建设部门要面临购买土地及解决林带结构和宽度问题，一般对绿化林带的降噪功能不可估计过高	与林带的宽度、高度、位置、配置方式以及植物种类有密切关系，密植林带 10m 时可降噪 1dB，加宽林带宽度最多可降低噪声 10dB	100 元/m ² （只包括苗木购置费和养护费用）

①营运近、中期环境噪声敏感点降噪措施

本工程主线及支线沿线 47 处敏感点，根据噪声的预测结果，本评价对推荐方案沿线营运中期因受拟建公路交通噪声影响预测结果超标的 7 处敏感点提出了降噪措施。本评价除从技术可行性和经济合理性角度考虑降噪措施的合理性外，还考虑声屏障从传播途径上降噪，而隔声窗是从敏感目标自身上降噪，在技术经济都较为可行的情况下，优先推荐采用低噪声路面，其次为声屏障。改造低噪声路面（特殊设计材料种类及级配）应融入设计及施工中，并对有效性开展跟踪监测，若效果无法达到时增设方案一隔声窗，预留隔声窗费用。本项目共设置隔声窗 4 个居民点沿公路一侧房屋共计约 103 户，降噪工程费用共计 51 万元，采取措施后敏感点声环境质量均达标，详见表 7.3-1。

②营运远期环境噪声预测值超标的环境保护目标降噪措施

根据表 5.3-8 噪声的预测结果，远期新增超标的敏感点为：桥头居民点、小岔居民点、穿洞居民点、翁昭村居民点、洞上居民点采取跟踪监测，视超标情况采取和调整相应的降噪措施，当噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准时，建设方负责可根据实际情况设置隔声、吸声等措施将噪声对环境的影响减到最低，降低噪声对居民生活及周边环境的影响。

表 7.3-2 本项目沿线超标敏感点降噪措施一览表

序号	桩号	敏感点名称	方位	工程形式	与路面高差(m)	行政区划	评价范围内受影响户数(户/人)		噪声污染防治措施方案比选及经费预算							
							营运中期超标量		声环境		降噪措施及技术经济论证	推荐措施及降噪效果(dB)			实施费用(万元)	采取措施后达标情况
							昼间	夜间	4a类	2类		名称	数量	降噪量dB(A)		
1	K2+760~K3+090	清江村	路左右	路基	4	花梨镇	0	3.11	17	0	方案一：安装隔声窗。超标范围内约 17 户，按每户 0.5 万元计，投资 8.5 万元，要求降噪效果 3.11dB(A)。 方案二：声屏障。拟建公路右侧 285m，左侧 125m，设置 410m(长)×3m(高)声屏障，2000 元/m，投资 81 万元，要求降噪效果 3.11B(A)。 方案三：密植绿化降噪带。公路右侧设置 410m(长)×3m(高)绿化林带，3m 间隔，种植树木 104 棵，每棵 1000 元/棵，投资 10.4 万元。 隔声窗可以取得较好的降噪效果。环境保护目标位于开阔地带，为便于出行，采取优先考虑采用隔声窗。 方案四：改造低噪声路面(特殊设计材料种类及级配)，融入设计中，并对效果开展跟踪监测，降低源强约 3~5dB(A)。 推荐方案四，并在施工图及施工中体现，对有效性开展跟踪监测，若效果无法达到时增设方案一隔声窗，预留隔声窗费用。	隔声窗	17 户	>10	8.5	达标

2	K6+490 ~K8+020	金家寨居民点	路左右	路基	0.5	花梨镇	0	3.71	19	0	方案一：安装隔声窗。超标范围内约 19 户，按每户 0.5 万元计，投资 9.5 万元，要求降噪效果 3.71dB (A)。 方案二：声屏障。拟建公路左右侧 335m，设置 700m (长)×3m (高) 声屏障，2000 元/m，投资 140 万元，要求降噪效果 3.71B (A)。 方案三：密植绿化降噪带。公路右侧设置 335m (长)×3m (高) 绿化林带，3m 间隔，种植树木 234 棵，每棵 1000 元/棵，投资 23.4 万元。 隔声窗可以取得较好的降噪效果，环境保护目标位于开阔地带，地形条件不便于绿化，为便于出行，采取优先考虑采用隔声窗。 方案四：改造低噪声路面（特殊设计材料种类及级配），融入设计中，并对效果开展跟踪监测，降低源强约 3~5dB (A)。 推荐方案四，并在施工图及施工中体现，对有效性开展跟踪监测，若效果无法达到时增设方案一隔声窗，预留隔声窗费用。	隔声窗	19 户	>10	9.5	达标
3	K18+700~K21+500	温泉村居民点	路左右	路基	2	云开街道	0	3.30	41	0	方案一：安装隔声窗。超标范围内约 41 户，按每户 0.5 万元计，投资 20.5 万元，要求降噪效果 3.3dB (A)。 方案二：声屏障。拟建公路左侧 620m，右侧 380m，设置 1000m (长)×3m (高) 声屏障，2000 元/m，投资 200 万元，要求降噪效果 3.3B (A)。 方案三：密植绿化降噪带。公路右侧设置 1000m (长)×3m (高) 绿化林带，3m 间隔，种植树木 334 棵，每棵 1000 元/棵，投资 33.4 万元。 隔声窗可以取得较好的降噪效果，地形不适宜种植绿化，环境保护目标位于开阔地带，为便于出行，采取优先考虑采用隔声窗。 方案四：改造低噪声路面（特殊设计材料种类及级配），融入设计中，并对效果开展跟踪监测，降低源强约 3~5dB (A)。 推荐方案四，并在施工图及施工中体现，对有效性开展跟踪监测，若效果无法达到时增设方案一隔声窗，预留隔声窗费用。	隔声窗	41 户	>10	20.5	达标
4	K18+300~K18+	顶兆小学	路左	路基	-1	云开街道	0	3.28	全部	/	顶兆小学夜间不上课，无需增设保护措施	/	/	/	/	/

	400																		
5	K22+180~K22+220	茅稗田幼儿园	路左	路基	1.2	云开街道	0	0.14	全部	/	茅稗田幼儿园夜间不上课, 无需增设保护措施	/	/	/	/	/	/	/	/
6	K23+200~K23+600	开阳三中	路左	路基	+4	云开街道	0	3.71	/	全部	开阳三中夜间不上课, 无需增设保护措施	/	/	/	/	/	/	/	/
7	K3+000~K3+300	新寨居民点	路左	路基	-5	云开街道	0	2.44	/	全部	方案一: 安装隔声窗。超标范围内约 25 户, 按每户 0.5 万元计, 投资 12.5 万元, 要求降噪效果 2.44dB(A)。 方案二: 声屏障。拟建公路左侧 500m, 设置 1000m(长)×3m(高)声屏障, 2000 元/m, 投资 100 万元, 要求降噪效果 2.44B(A)。 方案三: 密植绿化降噪带。公路左侧设置 500m(长)×3m(高)绿化林带, 3m 间隔, 种植树木 170 棵, 每棵 1000 元/棵, 投资 17 万元。 该居民点同时受主线及支线噪声影响, 隔声窗可以取得较好的降噪效果, 地形不适宜在支线侧种植绿化, 环境保护目标位于开阔地带, 为便于出行, 采取优先考虑采用隔声窗。 方案四: 改造低噪声路面(特殊设计材料种类及级配), 融入设计中, 并对效果开展跟踪监测, 降低源强约 3~5dB(A)。 推荐方案四, 并在施工图及施工中体现, 对有效性开展跟踪监测, 若效果无法达到时增设方案一隔声窗, 预留隔声窗费用。	隔声窗	25 户	>10	12.5	达标			

7.4.固体废物治理措施

7.4.1.施工期固体废物治理措施

(1) 对项目沿线施工中的表土剥离、保存，达到合理利用表土资源的目的。同时，施工中尽可能保护表层有肥力的土壤，集中堆放并采取临时防护措施，以便于后期绿化利用。本项目施工期路基施工产生的表土暂存于公路永久占地范围的弃土场内的表土堆场范围内，用于公路后期绿化。

(2) 施工废弃土石方大部分回填，弃方运至弃土场堆存，在运输的过程，须注意渣土覆盖并选定合理的运输时间，避免输送过程中产生的其他环境影响。

(3) 严格实行施工渣土清运资质管理。凡从事施工渣土运输业务的单位和个人，必须具备城市管理部门认定的施工渣土清运资质。建设、施工单位不得雇请无施工渣土清运资质的单位和个人承运施工渣土。

(4) 严格执行施工场地、弃土场保洁措施。需要排放施工渣土的工地及弃土场出入口必须采取硬化措施并配置浅水池。进出施工现场的车辆应保护整洁，禁止车轮带泥上路。

(5) 凡从事施工渣土运输的车辆应按照道路交通运输管理要求不超载超高等管理要求，同时必须设置密闭式加盖装置，否则，不得从事施工渣土运输业务，当施工过程中遇到有毒有害废弃物时，应暂停施工并及时与生态环境、卫生部门联系，经采取措施妥善处置后再继续施工；工程竣工后，由建设单位负责督促施工单位在1个月内将工地剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净。

(6) 施工中使用的施工机械故障及维修时会产生少量废矿物油。施工过程中应尽量选用先进的设备、机械，并保持其良好的运行状态，有效地减少跑、冒、滴、漏的数量以及机械设备在施工现场维修的次数，尽量减少废矿物油的产生量。若车辆和机械发生故障导致燃油、机油的泄漏时，应及时进行收集处理，并将设备送至有资质的维修点进行维修，禁止在现场对机械设备及车辆进行拆解维修。项目区施工机械必须定期至送有资质的修理厂进行保养检查，防止发生机械故障、泄漏事故等，施工机械均应配备采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至有资质的处理场集中处理。另外，项目施工场地含油污水经隔油沉淀池沉淀处理后回用，其定期清掏出一定量的浮

油、浮渣和污泥也属于危险废物。施工单位应对施工期间产生的废矿物油、隔油沉淀池沉淀浮油浮渣及污泥，单独收集，妥善贮存，再交由有危险废物处理资质的单位处理，严禁与其他施工固体废物混存。

(7) 施工单位应分别在3个拌合站分别设置一个危废暂存间(5m³)，产生的危险废物收集至危险废物暂存间分类存放，严禁与其他施工固体废物混存。危险废物暂存间地面应做防渗及硬化处理，设置防雨棚，并设置危险废物的相关标识。危险废物暂存间的建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2023)，同时按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)设置标识标牌。危险废物暂存期间施工单位应建立危险废物管理台账，危险废物进出及去向应做好登记记录，台账中应明确危险废物数量、类型、接收、外送处置日期及接收、运输人员等相关信息。另外，施工期间施工单位应与有相应危废处置资质的单位签订处置协议，危险废物应定期送往有危废处置资质的单位进行处理，不得随意丢弃或处置。

(8) 拆迁建筑弃渣运至开阳县合法建筑垃圾填埋场处置，禁止进入本项目弃土场填埋或任意丢弃处置。

(9) 施工期施工人员生活垃圾在项目施工营地应设置垃圾集中收集箱收集后再委托当地环卫部门定期清运。

(10) 评价要求建设单位对路面改造时产生的废弃面层、基层材料依承诺进行回收利用，禁止随意堆放，若无法进行回收利用，则应运至建筑垃圾填埋场进行处置，采取相应回收及处置措施后对环境影响较小

7.4.2.运营期固体废物治理措施

本工程为普通国道改扩建项目，营运期不设收费站、服务区等服务设施，营运期也不设置专门的管理中心、养护工区等管理用房，工程营运期不存在服务设施及养护、管理用房产生生活垃圾的问题。

本工程营运期产生的固体废弃物主要是司乘人员丢弃的垃圾和运输车辆洒落的固废。司乘人员丢弃的垃圾、运输车辆洒落的固废定期由当地环卫部门做统一清运并按要求处置。

7.5.生态环境保护措施

7.5.1 施工期生态环境保护措施

在施工过程中应加强施工管理，施工场地、材料堆存禁止超越永久及临时工程的征占地红线，避免野蛮施工带来的生态破坏；征占用土地均应实施表土剥离及保存，并采取防流失措施；加强施工人员管理，保护野生动物，强化生态保护措施。针对区域内主要生态系统、陆生植物、动物等的保护措施细化如下：

7.5.1.1 主要生态系统保护措施

(1) 森林生态系统保护措施

①施工时严格按照施工红线进行，特别是大型开挖工程时尽量减少对林地的破坏，减缓施工对沿线生态公益林、天然林的破坏，保护生物多样性，降低对森林生态系统的破坏。

②加强道路两侧的绿化，恢复林缘景观，以减少公路建设对区域内景观的破坏。以林地景观为背景，种植结构以乔、灌、草结合的形式为最佳，尽量减少单一的草坪结构。

③在林地较密集路段，应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短施工作业时间。

(2) 农业生态系统保护措施

①对于占用的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。

②在农田周围施工时，尽量减少施工人员的活动、机械的碾压等对农作物的影响及对农田土质的影响；对路基、构筑物侵占、隔断的沟渠应予以连通，对损毁的水利设施予以一定的赔偿，最大限度保护农田。尤其雨季在这些地段施工时，更要对物料堆场采取临时防风、防雨设施；对施工运输车辆采取遮挡措施。

③工程施工尽量避免农作物收获时间，如在农作物收割之后开始施工，可减少经济损失。

7.5.1.2 陆生植物保护措施

(1) 植物保护措施

1) 避免和消减措施

①施工开始前，施工单位必须取得使用林地同意书，并按照当地林业管理部门的要求进行采伐，完成占一补一的补偿等，尽量减少对作业区周围的土壤和林地植物的破坏。

②确定林地征用范围后工程施工前，联系当地林业部门或保护区管理部门对

征地范围进行调查，同时加强施工人员发现、识别重点保护动植物和古树名木的宣传教育工作。

③在施工过程中，建议由当地林业部门和施工单位共同划出保护线，避免越界施工。

④在林区路段的施工应注意防火，施工用火要向有关单位进行申报取得批准。

2) 补偿和恢复措施

①路基边坡的植被恢复。路基边坡设置网格状挡土并进行草籽、灌木等的撒播，坡面种植攀援植物或匍匐类灌木等。

②扰动迹地生态修复。在生态恢复措施中最有效方法的是尽快采用乡土物种恢复因施工而形成的土地裸漏面。对因施工期间破坏的各种植被和生境类型，包括公路边坡及公路两侧，应该尽量通过植被恢复措施使其逐步得到恢复；施工中除了永久占地之外，对其他临时占地范围，施工后的营运期中都要完全恢复，并尽量连成片，为陆生动物的迁移和基因交流有意识地构建新的生物廊道；在修建施工道路时，凡经过季节性溪沟或沟谷的地段需设置小型生物涵洞，以确保两栖和爬行动物的通道畅通。

3) 管理措施

①环保宣传。施工前及工程建设期，要积极开展环保宣传与教育，提高施工人员的环境保护意识。

②人员管理。施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境。

③工完成后进行植被恢复。采取播撒草籽、灌木、栽植花、草等措施；尽量把施工期安排在春季，以便更好的进行移栽植物工作。

④外来物种的严格控制。加强施工车队和建筑材料的监测和管理，防止外来物种携带入工程区内；完工后植被恢复阶段，严格采用本地常见易活物种，防止外来物种入侵。

⑤征地前应联系当地林业部门对上述地区征地范围进行调查，同时加强对施工人员发现、识别重点保护植物的宣传教育工作，施工过程中若发现其他保护植物应上报上级主管部门，对其进行移栽保护。

7.5.1.3 陆生动物保护措施

(1) 在施工过程中应加强施工管理，施工场地、材料堆存禁止超越永久及临时工程的征占地红线，避免更多的占用野生动物的生境，尽量减少对野生动物及其可能生境的影响。

(2) 在林区施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的惊扰。

(3) 加强对工程施工人员的生态教育和野生动物保护教育。采用在工程施工区分发宣传资料、日常工作会议中重点告示的方式，对施工人员进行野生动物尤其是重点保护动物有关的培训，禁止捕杀野生动物；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野生动植物保护管理站等部门联系，由专业人员处理。

(4) 优选施工时间，避开春秋交配季节及野生动物活动的高峰时段施工，调整高噪声施工机械的施工时段。早晨、黄昏和晚上是野生动物活动、繁殖和觅食的高峰时段，应禁止在早晨、黄昏和晚上进行爆破、打桩等高噪声作业。

(5) 公路修建完成后，在公路两侧种植本地适生乔木，结合灌木和草本植物，进行恢复和补偿措施，尽可能的补偿野生动物的生境。

(6) 从保护生态与环境的角度出发，施工期间加强废水、固废、噪声的污染治理，降低环境污染对动物生存环境的影响。

7.5.1.4 挖填方路段的生态保护措施

①开挖土石方严格按照要求及时回填，严禁随意堆放。

②开挖面需严格实施相应的水土保持措施，避免形成裸露，遇降雨易形成新的水土流失，坡顶和平台布设水土保持和绿化树种，进行坡面恢复和绿化防护，避免明显的裸露形成不良景观。

③对于位于河流和农田附近的填方路段，施工期需严格实施相应的水土保持措施，避免填方形成泥浆及悬浮物随地表径流进入水域或农田。

④设计针对有较大挖填方的路段均采取了相应的边坡治理和防护措施，主要措施包括综合护坡（包括衬砌拱护坡、锚杆框架梁植草防护、窗式护面墙等）、排水工程（包括边沟、排水沟、截水沟、急流槽、消能池等）及植物防护（包括植草灌防护、边坡植被防护、锚杆框架植草绿化、三维网喷播植草）等。

7.5.1.5 水生生态保护措施

(1) 河流沿线工程的开挖施工时应尽量避开雨水期，对施工场地内堆放的多余土石方和建筑材料进行必要的遮盖，建筑材料采用仓库堆存；桥梁施工尽量

避免施工泥砂、材料、固废等落入河流影响水质。

(2) 在弃土场周围应该开设导流渠、排水沟渠和沉淀池，集中沉淀处理混浊的污水，弃土场堆存过程中应及时进行覆盖和恢复，弃土场使用结束应及时对其进行生态环境再造和生态恢复与复垦措施。

(3) 禁止在河流汇水区域内进行施工机械、汽车等维修、冲洗和保养，同时要防止油类物质、含油污水的泄漏，避免对水域水体造成影响。

(4) 施工单位应加强对施工人员的环保意识教育，增设环境保护设施，在施工场地设置隔油和混凝沉淀池，砂石料冲洗废水经沉淀处理后回用；施工区含油废水经隔油沉砂处理后的用于运输路线洒水或再回用，禁止施工废水外排进入河流。

(5) 新建桥梁及桥梁路面改造施工时加强污水、固体废弃物的管理，禁止排入马岔河、清水河等河流水体，加强环境风险应急演练，配备应急物资。

7.5.2 营运期生态环境保护措施

7.5.2.1 营运期植被保护与恢复措施

①及时实施公路两侧的绿化工程，并加强对绿化植物的管理与养护，保证成活。

②强化公路沿线沿线固体废弃物污染治理监督工作，要求运输含尘物料的汽车应加盖篷布。

③土地补偿措施及农田环境保护应严格按照国家和地方的相关法规执行。

④公路绿化要认真贯彻保护耕地的有关要求，对公路沿线是耕地的，要严格控制绿化带宽度。在切实做好公路用地范围内绿化工作的同时，要在当地人民政府的领导下，配合有关部门做好绿色通道建设。对不符合规定的绿化用地，有关部门不予批准。

⑤施工期扰动破坏的农地及绿地在公路修建完成后应及时进行复垦及补种。

⑥对顶兆隧道洞顶植被进行生态监测，监测内容为：植物群落、数量及分布变化情况。

7.5.2.2 营运期动物保护措施

针对本项目动物保护重点在于两栖类和爬行类的保护，两栖类和爬行类行动能力较弱，而本工程又为开放型公路，两栖和爬行动物在跨越公路时很容易被来往车辆碾压致死，应在野生动物活动频繁的地方设置警示标志，提醒司机减速避

让。

7.5.2.3 运营期水生生态保护措施

(1) 事故防范措施和突发事件应急方法

①事故的防范措施

A、工程措施

在桥两端范围内设置警示牌，限速牌等，加强跨桥两端的标志、标识等设施的管理。

B、管理措施

联合交通部门加强车辆管理和检查，禁止车辆超载超高，加强车检工作，保证上路车辆车况良好，减少交通事故发生的概率。此外，运输危险品的车辆须持有公安部门颁发的三张证书方可上路运输。

②应急方案与措施

由于项目涉及的清水河等为Ⅱ类水体，马岔河为其一级支流，项目涉及水体较为敏感，为了使溢油和化学品泄漏事故发生后能够有效而迅速的做出应急反应，对于控制污染损失起到关键的作用，因此，工程需制定环境事故污染应急预案，建立应对突发性事故的抢险指挥系统，设立处理突发性事故污染的风险资金，配备一定数量的溢油回收作业必需的器材、设备和药品，做好各体系间沟通、对接工作。应急预案主要包括：

A、成立应急领导小组，由建设单位的领导担任组长，路政、排障等领导为组员，另外联系当地相关部门，如公安、环保、消防、卫生等，成为领导小组的成员。建设单位应根据应急预案，统一应急行动，明确应急责任人和有关部门的职责，确保在最短的时间将事故控制，以减少对环境的破坏；此外，针对本项目的特点，应急预案需要与河流主管部门以及环保部门挂钩，紧急状况下及时告知，并采取应急行动。

B、应急反应过程中，及时对事故的通报是决定整个反应过程和消除污染效果的关键，因此须建立快速报警系统和通讯指挥联络系统，建立与水上应急救援体系的联系，保证事故发生后救援器材以最快的时间到达现场；一旦在跨河桥上发生运输危险品的事故，由应急电话拨打至应急中心或者是监控中心通过监控设备得知情况后马上通知应急中心，应急中心值班人员了解情况后立即通知应急指挥人，由应急指挥人立即通知事故处理小组的相关人员迅速前往现场，采取进一

步的应急措施，防止污染和危险的扩散。

C、应急中心或者是监控中心通过监控设备得知情况后马上通知应急中心，应急中心值班人员了解情况后立即通知应急指挥人，由应急指挥人立即通知事故处理小组的相关人员迅速前往现场，采取进一步的应急措施，防止污染和危险的扩散。

D、事故应急响应时间：在洛旺河大桥、翁昭大桥、后山河大桥、尖山营大桥等桥梁两侧张贴标注管理部门及事故应急电话。一旦发生可能污染水质的事故，需要在30分钟内告知河流管理部门。

E、事故应急处理：接到报警后，路政人员携带橡胶塞和沙袋前往现场，初步了解事故性质，同时用橡胶塞和沙袋封堵附近的桥梁可能存在泄漏的地方，以防止危险品泄漏进入水体，减少对陆生及水生生态环境的影响。

F、应急培训计划：对相关应急人员应进行事故应急培训，使其具有相应的环保知识和应急事故处理的能力；定期进行相应的演练工作，主要是事故一旦发生后的应急救援工作。

G、对于桥面上发生的交通事故，项目公司必须配备一些必要的应急救援设备和仪器，以便进行应急救助。主要包括应急防护处理车辆、降毒解毒药剂、固液物质清扫回收设备、橡胶塞以及沙袋等。

H、应急环境监测、抢险、救援及控制措施：由环境监测站对事故现场周围水质进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

I、人员紧急撤离、疏散、应急剂量控制、撤离组织计划：在事故现场，由领导小组领导，其他各个协调管理机构对现场进行处理，本项目建设单位主要进行协调和沟通工作，并负责工作的汇报。

J、事故应急救援关闭程序与恢复措施。现场处理完毕后，由地方环境监测站跟踪监测水质状况，并进行总结，汇报。

K、公众教育和信息。对发生的危险品污染事故，通过媒体对公众进行公示，起到教育和警示作用。

(2) 水生生态保护措施

加强过往车辆的监督管理，禁止漏油车辆上路，货车应严格控制其装载高度、重量，以防止桥上的车辆漏油和货物洒落，造成河流生态环境污染。

7.5.3 生态环境敏感区保护措施

7.5.3.1 生态保护红线保护措施

本工程不占用生态保护红线，与生态保护红线最近距离为 3m，施工期间，严格限制施工范围，施工临时设施不占用生态保护红线，采取上述措施控制对生态保护红线的影响。根据项目周边分布的生态保护红线类型（乌江中下游水土保持生态保护红线）可知，区域需要严格控制水土流失，因此项目虽然未直接占用生态保护红线，但仍然应该按照区域规划的功能做好水土保持措施，因此评价提出如下要求：

（1）水土保持保护措施

①尽快完成项目水土保持方案审批，在取得主管部门批复意见前，不得施工。

②因地制宜、因害设防、科学配置，结合工程设计和项目区水土流失现状的原则。由于拟建公路沿线降雨丰富，因此在表土临时堆放区防护中要注重拦挡，做好坡面排水工程和植被恢复措施。

③预防为主的原则。尽量减少对原地貌和植被的破坏面积。

建设项目表土应及时运输至弃土场内的表土存放区域集中堆放，并采取相应的防治措施，以减少对原地貌和植被的破坏面积。并且对运输公路提出管理措施，约束施工车辆在划定的施工道路范围内运输，以减少对周围地貌、植被的扰动和破坏。

④注重生态环境保护的原则。公路建设项目属线性工程，其造成的新增水土流失呈带状分布，拟建公路建设区生态环境优越，为保护其周边的自然生态环境，在施工期考虑对主体工程施工区域采取临时性防护措施，已便将工程建设的扰动面积尽量控制在征地范围内，减少直接影响区面积。

⑤注重借鉴当地水土保持的成功经验，通过公路建设水土保持情况的了解和咨询，制定拟建公路的水土流失防治措施。使得提出的措施具有针对性和可操作性。

⑥树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。水土保持植物措施尽量选择当地的乡土物种，使得植被恢复后能与周边的景观融为一体。

⑦根据公路建设工程水土流失特点、危害程度和防治目标、防治分区，依据治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合、治理水土流失与重建和提高土地生产力相结合的原则，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治

体系。

（2）生态环境保护措施

①加强施工期环境保护工作。加强主体工程施工期及工程完建期的环境保护工作，同步开展施工期环境监理工作。认真落实施工期污（废）水、生活垃圾处理（处置）、扬尘、渣土、噪声污染防治等对策措施。施工废水和生活污水严禁外排，施工中的废机油、废抹布等属危废，须按照相关规定办法进行管理。严禁将渣场、料场、施工场区、搅拌站、施工营地等临时工程布置在环境敏感区范围内。

②加强生态环境保护。优化施工方案，各类施工活动应严格控制在使用范围内，施工占地和开挖落实表层土的剥离、储存，并用于复垦或植被恢复。

③进一步优化线路，因地制宜地做好景观设计。设计和施工应结合沿线自然环境和人文景观特征，并采取有效的保护措施，防止因该项目建设产生破坏性影响。同时采取合理的形式，使路段路基边坡防护设计应与周边生态景观相协调。按照有关规定做好沿线涉及的文物、珍稀动植物、林区和古树名木的保护。加强施工队伍的教育和管理，禁止破坏生态植被、动物栖息地等，确保在环境敏感区等不受施工影响。

④加强水环境保护措施。跨河桥梁须设置完善的桥面径流收集系统，桥梁两侧设置应急收集池，事故废水严禁排入水体。加强沿线地下水的保护，防止施工活动造成地下水的漏失和污染，并做好相应的赔偿、补偿和应急供水安排。施工前须对将受影响的集中取水点采取新建砖瓦结构泵房等加盖措施防止施工期对其造成不良影响。在施工期应避免深挖，防止切断地下水对水井的补给通道。地下水井周边严禁设置料场、弃土场和施工营地，防止施工废水污染地下水。

⑤做好固体废物的处理处置。工程开挖的弃土方须及时清运至指定地点回填，生活垃圾以及废水处理系统产生的污泥等应及时交由环卫部门统一处理。

⑥进一步研究施工组织方案，尽可能地减少作业面对生态保护红线的影响，不得在生态保护红线范围内设取料场、工程废渣场等场地。施工期间及建成运营后要加强对生态保护红线资源和环境的保护工作。

7.5.3.2 水土流失重点治理区保护措施

本项目应按照水土保持方案采取水土流失治理措施：

（1）道路工程区

①公路区:

施工前期,设计考虑本项目对表土进行剥离保护;施工过程中,设计沿路堑边坡坡脚布设浆砌石矩形边沟、排水沟。在较大开挖边坡上游布设浆砌石梯形截水沟;布设钢筋砼盖板涵,将两侧排水沟相连接。在较大开挖和回填边坡布设锚索框架植草护坡、衬砌拱植草护坡、拱形骨架植草护坡。施工后期,在大于4m的路边坡设挂三维网喷播草灌护坡,在小于等于4m的边坡布设灌木护坡绿化;在路两侧有种植条件的平台撒播草种,在公路两侧路界边沿种植常绿乔木。对边坡及绿化区域进行覆土整治;在排水沟末端布设沉沙池。施工期间布设永临结合排水沟;在表土堆放区域布设临时苦盖;裸露边坡布设临时苦盖。

(2)弃土场区

施工前期在弃土场上游布设浆砌石梯形截水沟。对占地范围内可剥离表土的区域进行表土剥离;对边坡及复耕区域进行覆土整治;撒播草籽、绿肥。施工期间表土堆放区域临时苦盖;表土堆放处周围布设临时拦挡,弃土场下游设置拦挡坝。

(3)混凝土拌合站区

施工前期对占地范围内可剥离表土的区域进行表土剥离。施工期间表土堆放区域的临时苦盖;表土堆放处周围布设临时拦挡,围绕场地布设临时排水沟,临时沉砂池。施工后期对占地区域进行拆除,场地进行覆土整治,撒播草灌进行复绿。

7.5.3.3 公益林、天然林的保护措施

本项目涉及占用天然林及公益林,但不涉及I级保护林地,对于项目永久用地范围内天然林、公益林,建设单位正在办理林地相关手续,采取“占一补一”措施。对临时占地涉及的林地,在施工结束后采取植被恢复措施,种植马尾松、杉木、枫香、柏木等现有占用类型树种。

对于项目沿线用地范围线外可能受影响的天然林、公益林采取避让保护措施,要求不得在沿线未征用的天然林、公益林区域内设置弃渣土场、施工生产生活区、取料场、施工便道、拌合站等临时工程。对易产生扬尘污染材料的堆放、装卸,应采取有效遮盖、封闭等防尘措施,禁止露天长期敞开堆放易产生扬尘的材料。运输易产生扬尘材料时应按规定实施密闭运输,实现无抛洒滴漏,同时施工期采取洒水降尘措施,减轻粉尘对天然林、公益林的影响。施工时加强施工管

理，严格按项目划定的红线范围施工，不得越界施工，严格限制施工机械和人员活动范围，必要时使用地表铺垫（草垫、钢板垫），加强施工人员生态保护教育，严禁随意砍伐天然林和公益林。同时在紧邻天然林、公益林的边界树立施工警示标牌，减缓对天然林和公益林的影响。

7.6.生态修复措施

7.6.1 表层土集中贮存和防护措施

永久占地及临时占地在使用前对表土进行剥离并作为后期恢复耕地和绿化用土，剥离表土临时堆放于项目的弃土场内临时表土堆存区域。表土贮存过程中，应做好一下防护要求：

a.表土剥离后应及时集中贮存，不得随意堆弃及填埋。

b.路基工程剥离的表土堆放至指定临时表土堆存点，堆高不高于5米，临时堆土场在堆土前应采用编织袋装土作为临时挡墙，同时合理设置截、排水沟，为避免堆土期间流失的泥沙随排水沟中的径流直接排入地表水，影响水质，造成大量水土流失，需在临时堆土场排水沟出口设置沉砂池。

c.表土临时堆放，应设置围栏档护并加盖篷布。防止雨水冲刷造成肥力流失，同时防止干旱大风天气起尘致使表土流失。

d.暂存的表土，待施工结束后用于主体工程区绿化覆土，有利于绿化植被快速适应新环境。

7.6.2 绿化美化

边坡开挖及回填后不能立即支护的边坡进行防尘网临时苫盖，可有效避免雨水直接冲刷边坡，回填边坡底部设置编织土袋临时拦挡。临时苫盖和临时拦挡主要针对土质边坡，稳定岩质边坡原则上不必要采取临时防护。临时排水可利用排水边沟开挖后的沟槽进行排水，边沟沟槽应在边坡开挖完成后立即实施，以保证边坡裸露期间坡面来水的及时排放。

植被较差和边坡路基路段应注重边坡绿化类型的选择，在地质条件允许的情况下应尽量考虑自然式护坡，石质边坡应采用伏地、攀爬藤蔓植物等绿化形式尽可能的对边坡钢筋混凝土网进行覆盖遮蔽。

7.6.1 临时工程生态恢复措施

本项目涉及3个施工场地，2个为拌合站及1个弃土场，施工结束后应尽快拆

除2个拌合站的临时建构物，并在拆除过程做好防护，拆除后均应采取生态恢复措施，恢复面积为临时用地占用的所有面积。

生态恢复过程应采取科学的修复方案，避免选择外来入侵物种，选择适宜本土环境的当地物种。同时为达到预期修复效果，维护生态系统功能及安全，本项目生态修复工程联动应结合生态功能区划以及目前占用土地类型、林地类型等，同时根据修复区域环境及生境特点，合理选择修复物种和种植方法，科学合理地进行生态修复工作。

1、生态修复目标及原则

(1) 生态修复目标

在不破坏当地生态安全或引起外来入侵物种的情况下，可适当考虑当地适生的植物种类和景观效果提升，主要目标包括：

1) 在充分调查工程修复区生态系统结构和功能的基础上，提出植被恢复的关键技术与主要措施。

2) 遵循植被自然演替规律原则，充分调查当地土著物种，筛选适于工程区植被恢复的植物种类。

(2) 生态修复原则

1) 安全性原则：禁止引种栽培境外入侵物种；

2) 功能性原则：有利于生态系统修复和景观效果提升；

3) 协调性原则：生态修复后的区域与周围环境具有协调性；

4) 经济性原则：应选择常见种类，少选择珍稀种类；

5) 因地制宜原则：因地制宜，适地适树，注重乡土植物应用，突出地方特色。适应性强是乡土植物的一大特点，乡土植物经过长期的自然选择、进化，能够适应当地特殊的土壤、气候以及水分条件，并且具有抗虫害、耐瘠薄等优良特性。所选植物要求具备丰富的种源，且在市场上能够购买或在山上可以采集到。

6) 突出本土特色的原则：景观设计要融入地方区域文化特色，突出本土的风貌特征，展现区域的独特风采，体现沿线人文历史的底蕴。

7) 多样性原则：植物选择以乔、灌，草相结合，常绿与落叶相结合，营造多层次的植物群落。

2、修复物种选择及配置

（1）植物选用原则及依据

①选用原则

结合《水源涵养林建设规范》（GB/T2693—2011），水源涵养林树种选择应遵循以下原则：树种生态学特征与造林立地条件相适应；树种枝叶茂盛、根系发达；树种适应性强、稳定性好、抗性强；充分利用优良乡土树种、适当推广引进取得成功的优良树种。

②选用依据

气候条件（降水和温度）：地区的降水量和温度条件，对植被的成活率及长势都有着重要的影响。

土壤条件：绿化植被的选用应结合土壤的肥力，酸碱性，厚度，结构，成分进行选用。

种植目的：本项目植被恢复的目的是固土护坡，控制土壤沙化，降低水土流失，最大限度减弱工程建设对当地生态保护红线水源涵养功能的影响。

（2）植物的配置

不同绿化植物的搭配及栽培方式由绿地类型及其功能决定，绿地类型因修复工程立地条件而定，在修复过程中要考虑树种特性和修复地的立地条件，使立地条件与树种特性相互适应。另外，植物的配比及密度、植物物种的选择和配比，需要考虑长短结合，保证植物物种结构的合理稳定。同时要求在合理的密度条件下，不同的植物物种之间需要有共生性，按照设计途径实现自然演替，避免由于植物物种的侵占和繁衍能力不同造成后期植物之间的比例失控，目标群落不能如期实现。

3、后期养护及管理

后期养护是生态修复的重要一环。为保证生态修复后期植物成活率，生态修复后需注重后期植物养护措施，防止苗木死亡、草地退化、病虫害等问题出现，逐步恢复植被的生态功能。后期养护工作主要有以下措施。

（1）水分管理

在日常养管中，浇水次数多少，依天气状况和旱情而定，以能保证各种植物正常生长为原则。在自然降雨量少的环境下，特别易出现旱情，必须掌握好生长期的浇水即4~10月的浇水次数，休眠期的浇水，即11月上、中旬的封冻水，2月

中、下旬至3月上旬的解冻水，每次灌水量深15~20 cm，单植株每穴灌水0.15~0.2 m。浇水应依次进行，以防漏浇。浇水必须适时，不能等旱情特重的时候进行。如有条件的情况下，浇水后要适时松土除草，既减少土壤水分蒸发，又减少杂草与树木争水争肥，以利于保墒、通气和根系发达。院落、立交草坪应见干即浇，而中央分隔带的草皮一般随浇树时进行。

（2）养分管理

基肥一般在深秋和初冬进行，此时树木从根茎以上均处于休眠期，而地下部分还处于高峰期，有利于根伤愈合，而且增加土壤孔隙度，有利于保墒。

（3）病虫害防治

经常巡视，发现病虫害就及时防治，若不及时防治就会迅速蔓延，应预防为主，防治结合。

4、各临时占地修复方向

（1）弃土场

为防止水土流失，应在渣场设置截、排水沟，为避免营运期流失的泥沙随排水沟中的径流直接排入地表水，影响水质，造成大量水土流失，需在弃渣场排水沟出口设置沉砂池；弃渣时应按相关技术规范逐层填埋、压实，当弃渣完毕后，采取乔灌草结合的栽种方式，采取当地常见的植物种类作为恢复绿植物种，人工促进该地植物群落自然演替，生态系统自我恢复的进程。占用耕地的应修复污染土壤、提升土壤肥力和改良土壤结构，使土壤满足复耕条件。

（2）拌合站

拌合站施工结束后及时拆除建筑物，清理恢复施工迹地、平整场地，采取乔灌草结合的栽种方式恢复植被；对于占用耕地的，应修复达到复耕条件；对于租用当地民房或后期作为其他用途的场房，需办理移交手续，明确后期环保、水保责任。典型生态保护措施分布见附图19，恢复方向统计如下表：

7.6-1 临时工程生态恢复方向统计表

工程名称	恢复方向	恢复物种选择	恢复面积 (hm ²)
1#混凝土及水稳拌合站	乔木林地	柏木、火棘、马桑	0.62
3#混凝土及水稳拌合站	灌木林地	马桑、火棘、金丝桃、莢迷等	0.86
弃土场	旱地	旱地作物	1.84

7.7 振动保护措施

施工期选择振动影响小的设备，加强设备维护保养，在距离居民点住宅较近的区域施工时段应避开昼间的午休时段及夜间。爆破时严格按照爆破相关规程进行爆破。

7.8 航运、开阳港港区保护措施

加强管理，制定突发环境事件、突发安全事件应急预案，施工期若发生施工原料、弃渣等保管不当的情况从桥面下坠进入清水河的情况，运营期若发生交通事故时，车辆、物体等意外翻落桥面，或发生危险化学品、油类物质泄漏等进入清水河时，均应立即报告，并采取应急措施，避免影响航运、港区作业安全。

8.环境管理及环境监测计划

8.1.环境保护管理计划

8.1.1.环境管理计划目标

通过制订系统的、科学的环境管理计划，本报告书针对开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路建设过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施，在该项目的设计、施工和营运中逐步得到落实，从而使得环保设施建设和公路主体工程符合国家同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求。为环境保护措施得以有计划的落实和地方环保部门对其进行监督提供依据。

通过环境管理计划的实施，将本工程对沿线环境带来的不利影响减缓到相应法规和标准限值要求之内，使工程建设的经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

8.1.2.环境保护管理机构及职责

贵州省贵阳公路管理局为本工程的建设实施单位，具体负责贯彻、执行国家、贵州省、贵阳市、开阳县人民政府的各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定，并负责未来本公路建设项目的运营管理。

开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路的环境管理、监督体系见图 8.1-1。

各级环境管理机构在本工程环境保护管理工作中的具体职责见表 8.1-1。

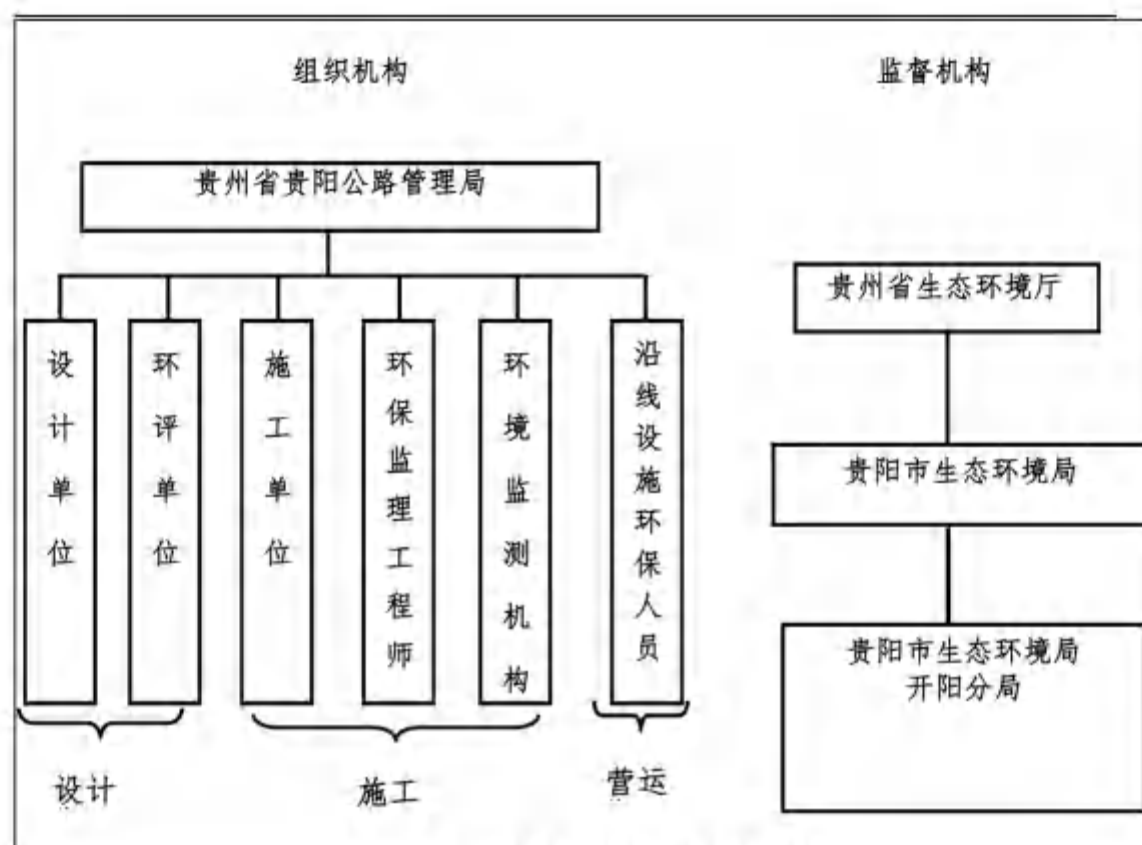


图 8.1-1 本项目环境管理、监督体系图

表 8.1-1 拟建公路建设项目环境管理机构及其职责

项目阶段	管理、执行单位	工作职责
可研阶段	贵州省贵阳公路管理局	具体负责开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路的环境保护工作，委托环评单位承担本项目环境影响评价，编制环评报告书。
设计阶段	贵州省贵阳公路管理局	协调环评报告书提出的措施、建议在设计中的落实工作，环保设计审查等。 委托环保设计单位进行绿化工程、降噪、沿线设施污水处理工程等环保工程的设计工作。
施工期	贵州省贵阳公路管理局	负责本项目施工期环境管理计划的实施与各项环境保护管理工作，编制本项目施工期、营运期的环境保护规划及行动计划，监督环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况，组织实施施工期环境监测计划。 施工期成立环保领导小组，具体负责施工期环境保护管理工作。 委托监理公司进行施工期工程环境监理工作，工程环境监理纳入工程监理开展。 委托监测单位承担本项目沿线施工期的环境监理和监测工作。
营运期	贵州省贵阳公路管理局	组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作；组织实施营运期环境监测计划；营运期设立环保科，负责环保设备的使用维护，负责营运期环境保护管理工作

8.1.3.环境管理计划

拟改扩建公路工程环境管理计划见表 8.1-2。

表 8.1-2 拟改扩建公路工程环境管理计划

阶段	潜在的负影响	减缓措施	实施机构	负责机构
施工期	施工现场的粉尘、摊铺沥青烟、噪声污染影响	加强文明施工监理工作，安装责任标牌，定期洒水，在设备上安装减震消声设施，加强对机械设备的维护保养，临近居民、学校等声敏感点路段禁止夜间施工；爆破作业等强噪声施工活动禁止夜间施工，昼间也应避开午休时段；沥青摊铺选择在风速较低天气，分段摊铺。	建设单位、设计单位	建设单位、监理单位
	拌合站粉尘、噪声污染及污废水	拌合站夜间及中午午休时段严禁高噪声作业；多台设备联合作业，尽量缩短施工时间；选用低噪声设备，保持设备良好运行状态；噪声源远离居民点一侧；产生粉尘区域局部密封，厂界周边设置喷雾洒水设施。拌合过程中产生的清洗等各类废水应沉淀后全部回用，不外排；初期雨水进入初期雨水收集池，经沉淀后回用于混凝土等拌合站生产。		
	弃土场粉尘、噪声污染及淋溶水处理	汽车在弃土场内运输、倒土、弃渣的碾压时采取移动式喷雾洒水措施；堆存结束后立即进行复垦，对不能及时复垦的区域，铺设防风抑尘网；在弃土场四周设置固定的喷雾洒水设施，在弃土场周边安装高于 2m 的围挡等措施控制弃土场扬尘污染影响。在弃土场下游设置拦渣坝，沉淀池，将场区内的淋溶水收集沉淀处理后回用于场区内防尘洒水避免对下游清水河的水质造成污染		
	施工现场的生产污水和废油，生产垃圾对土壤和水体污染	加强环境管理和监督，修建废水处理设施并保证正常运行，废油统一存放和按要求处理，提供合适的卫生场所，施工人员生活垃圾集中收集后统一交由当地环卫部门处理。		
	影响景观	严格按设计实施景观工程，及时进行绿化工作。		
	发现地下文物	立即停止挖掘，并上报当地文物保护部门。		
	弃渣、建筑垃圾处置	加强监督管理，指定统一存放或回填地点，统一处理		
	影响现有交通的通行	加强交通管理，及时疏通公路。		
	可能的传染病传播	定期健康检查，加强卫生监督。		
	临时弃渣对土地利用的影响	弃土场及时平整土地，进行复垦绿化。		
	土地资源	做好表土剥离保存，剥离表土用于临时工程及沿线裸土的绿化及复耕复垦工作。		
	施工便道	施工完毕后进行拆除及场地平整工作，利用剥离表土进行覆土复耕或植被绿化工作。		

	对生态保护红线的影 响	严格控制占地范围，禁止在生态保护红线等敏感区内占地，禁止在其范围内设置料场、弃土场、施工营地、拌合站等临时工程，禁止向生态保护红线范围排放废水、倾倒弃渣等。		
营 运 期	生态环境恢复、大气污 染和噪声污染	结合工程拆迁、景观建设工程，精心对公路两侧的植被绿化进行养护和管理。	建设 单位	建设 单位、 养护 单位
	路面径流污染	定期疏通公路沿线的雨水管渠，保证其使用功能，使其处于良好运行状态，不使其直接排入清水河、马岔河等地表河流。		
	危险品运输风险事故	编制突发环境事件应急预案，制定和执行危险品运输风险事故应急计划并加强管理。		
	交通事故	制定和执行交通事故处置计划。		

8.1.4.环境保护计划的执行

环境保护计划的制定主要是为了落实本环境影响报告书所提出的环境保护措施及建议；对项目的实施（设计、施工）期间的监督和营运期的监测等工作提出要求。

（1）设计阶段

设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工图设计中；建设单位应负责环保措施在工程设计方案中落实情况的监督、审查工作，并接受当地环保部门监督。

（2）招、投标阶段

建设单位按环评报告书所提出的环境保护措施和建议制定建设期环境保护实施行动计划和管理办法，并将其编入招标文件和承包项目的合同中；施工单位在投标书中应含有包括环境保护和文明施工的内容，在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的相应条文。

（3）施工期

建设单位组织开展环境保护宣传、教育和培训工作，组织实施工程的环境保护行动计划，及时处理环境污染事故和污染纠纷，接受环保管理部门的监督和指导。

建设单位应要求各施工监理机构配备具有一定环境保护知识和技能的工作人员，负责施工期的环境管理与监督，重点是弃渣作业、景观及植被的保护、施工期废水、噪声和粉尘污染。

施工单位应接受建设单位和当地环保部门的监督和指导，并按中标书、施工合同落实各项环境保护和文明施工措施，各施工单位至少应配备一名专职环保员，具体监督、管理环保措施的实施情况。

在施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时设施，恢复被破坏的土地和植被。

(4) 营运期

营运期的环保管理、监测和需补充的环境保护工程措施等由贵州省贵阳公路管理局会同建设项目工程运营管理机构实施。

8.2.环境监测计划

8.2.1.制订目的及原则

制订环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实执行情况，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，为环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的环保竣工验收和后评价提供依据。

制定的原则是根据预测和建设各个阶段的主要环境影响、可能超标路段和超标指标而定，重点是各环境敏感点。

8.2.2.监测目标

施工期环境影响的主要监测项目是施工期沿线地表水体的水质、空气质量和施工噪声等。营运期监测项目主要是敏感点的环境噪声和环境空气质量监测等。

8.2.3.环境监测计划

拟改扩建工程环境监测计划分为大气环境、声环境、地表水环境、地下水及生态五部分，具体见表 8.2-1~表 8.2-5。

表 8.2-1 大气环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构	执行标准
施工期	1#、3#混凝土及水稳拌合站场界监控点（上风向及下风向）；排气筒有组织排放	颗粒物	1次/季度	3天/次	监测单	建设单	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1、表 3 中相关标准

	弃土场场界监控点 (上风向及下风向加密点)	颗粒物			位	位	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
--	--------------------------	-----	--	--	---	---	-----------------------------

表 8.2-2 声环境监测计划

阶段	监测地点	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构	执行标准
施工期	拌合站场界四周	1 次/季度	2 天/次, 每天昼间、夜间各监测 1 次	监测单位	建设单位	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	选取选取新寨居民点、开阳三中、顶兆小学、桥头居民点、小岔居民点、清江村、穿洞居民点、金家寨居民点、翁昭村居民点、石宝寨居民点、顶兆小学、温泉村居民点、茅坪田幼儿园、洞上居民点采取跟踪监测, 监测面向本工程一侧声环境质量	1 次/季度	2 天/次, 每天昼间、夜间各监测 1 次; 夜间不施工可不监测夜间。			《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类、2 类标准(路边区 50m 范围内执行 4a 类, 茅坪田幼儿园及顶兆小学及居民点执行 2 类; 其余学校执行 1 类)
营运期	选取新寨居民点、开阳三中、顶兆小学、桥头居民点、小岔居民点、清江村、穿洞居民点、金家寨居民点、翁昭村居民点、石宝寨居民点、顶兆小学、温泉村居民点、茅坪田幼儿园、洞上居民点采取跟踪监测, 监测面向本工程一侧声环境质量	近期 1 次/年; 中、远可适当减少	2 天/次, 每天昼间、夜间各监测 1 次	监测单位		

表 8.2-3 地表水质监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	采样时间	实施机构	负责机构	执行标准
施工期	清水河(洛旺河大桥下游 200m 处)、马岔河(尖山营大桥下游 200m 处)	pH 值、SS、BOD ₅ 、COD、氨氮、石油类、氟化物	1 次/季度(桥梁施工期间)	3 天/次, 1 次/每天	监测单位	建设单位	清水河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类, 马岔河执行 III 类标准

表 8.2-4 地下水监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	采样时间	实施机构	负责机构	执行标准
施工期	小湾泉点、分水堰泉点	pH 值、总硬度、挥发酚、氨氮、溶解性总固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量、总大肠菌群, 同时测定流量、水位、水温	1 次/半年	采样 3 天/次	监测单位	建设单位	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准

表 8.2-5 生态环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构
施工期	弃土场	弃土场截排水、挡渣墙、沉淀池等水土流失防治工程措施	陆生生态 1次/年	选取每年植被生长旺盛的时间进行生态监测	有相关技术能力的单位	
	清水河（洛旺河大桥处）；三岔河（尖山营大桥处）	水体理化性质，浮游植物、浮游动物、底栖动物种群结构、生物量及分布情况、鱼类种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应。	1次/年	每年4~7月监测1次		
营运期	弃土场、拌合站临时用地恢复区域；顶兆隧道洞顶	覆土复绿、植被生长情况；洞顶植被生长情况	1次/年，监测至运营期第5年	调查记录选取每年植被生长旺盛的时间进行生态监测	有相关技术能力的单位	建设单位
	清水河（洛旺河大桥处）；三岔河（尖山营大桥处）	水体理化性质，浮游植物、浮游动物、底栖动物种群结构、生物量及分布情况、鱼类种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应。	正式投运后的第1、3、6年	每年4~7月监测1次		

8.2.4.监测经费

施工期环境空气、声环境、水环境、生态监测费用为80万元（每年40万元，2年）；营运期生态环境监测费用为60万元（每年20万元，按3年计），以上合计为140万元。具体监测实施费用，由于项目在实施、营运过程中，点位有可能变更，应以负责实施机构与地方环境监测单位签订的正式合同为准。

8.2.5.监测报告制度

每次监测工作结束后，监测单位应提交正式监测报告，并按程序逐级上报。在施工期应有季报和年报，在营运期应有半年报和年报。若遇有突发性事故发生时，必须立即监测和上报。

8.3.工程环境监理计划

8.3.1.监理依据

拟改扩建公路工程开展工程环境监理的主要依据包括：

- (1) 国家、贵州省、贵阳市、开阳县有关环境保护的法律、法规；
- (2) 国家和交通部有关标准、规范；
- (3) 本项目的环境影响报告书相关批复；
- (4) 本项目施工图设计文件和图纸；
- (5) 《施工监理服务合同》和《施工承包合同》；
- (6) 业主认可的有关工程环境保护会议决定、电函和文字记载。

8.3.2.监理阶段

与主体工程监理阶段划分一致，拟改扩建公路工程的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段以及交工验收与缺陷责任期三个阶段。

8.3.3.监理范围、内容及方式

拟改扩建公路工程环境监理范围为公路工程项目建设区与工程直接影响区域，包括公路主体工程、临时工程的施工现场以及承担大量工程运输的当地现有公路。

监理内容包括生态保护、水土保持、地质灾害防治、绿化、污染防治以及社会环境等环境保护工作的所有方面。

根据《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交通部、交环发[2004]314号），拟改扩建公路工程的工程环境监理工作作为工程监理的一个重要组成部分，纳入主体工程监理体系。

8.3.4.监理工作内容

拟改扩建公路工程的工程环境监理的工作内容包括环保达标监理和环保工程监理。

环保达标监理指对主体工程的施工过程是否符合环境保护的要求进行监理，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等，施工是否造成水土流失和生态环境破坏，是否符合有关环境保护法律、法规规定等进行监理。

环保工程监理是指对为保护施工和营运期的环境而建设的各项环境保护设

施（包括临时工程）进行监理，如污水处理设施、绿化工程等，详见附表3。

8.3.5. 监理组织机构及工作制度

拟改扩建公路工程设立环保总监（由总监兼任），主管工程环境监理工作；环监办（由监理办兼）负责组织实施，由各现场环境监理工程师具体承担监理任务。现场环境监理工程师由监理办的路基、路面、交通工程以及试验专业监理工程师兼任。

工程环境监理的工作制度主要包括：环境监理会议制度、环境监理记录与报告制度、人员培训制度、函件来往制度、环境监理奖惩制度以及环境监理资料归档制度。

8.3.6. 工程环境监理重点

（1）环保达标监理

拟改扩建公路工程环保达标监理的重点为路基工程、路面工程、桥梁工程等施工期排放及周边环境要素达标。

（2）环保工程监理

环保工程与公路主体工程一样，实施质量、进度和费用监理，其监理的重点为质量监理。环保工程的质量监理内容及方法按交通行业有关标准、规范进行。

8.4. 人员培训计划

拟改扩建公路工程的环保培训以省内培训为主。施工期环保培训分为建设单位环境管理人员培训、施工单位环保人员培训以及环境监理工程师上岗培训等三部分，营运期培训主要为该公路管理养护单位环保专职人员培训，包括环保设施操作运行管理培训、绿化养护管理培训以及营运期危险品车辆事故应急预案培训等。

8.5. 环保竣工验收的建议

（1）竣工验收的目的

调查工程在施工、运行和管理等方面落实环境影响报告书、工程设计所提出的环保措施情况，以及对各级环保行政管理部门批复要求的落实情况。

调查拟改扩建工程已采取的环境保护、水土保持及污染控制措施的有效性。

（2）验收建议

拟改扩建公路工程除按建设项目一般环保竣工验收条件执行外，重点进行声

环境敏感目标的保护情况、环境风险防范设施落实情况、环保经费落实情况验收。
环保竣工验收一览表见附表 2。

9.环保投资估算及环境影响经济损益分析

9.1.环保投资费用估算

拟改扩建公路工程总投资估算约为 37772.92 万元，环保投资 1471 万元，环保投资占总投资的 3.89%。详见表 9.1-1。

表 9.1-1 环境保护措施及投资估算

环保投资类别		环保设施	设置地点及功能、参数	环保投资 (万元)
施工期	生产废水、施工废水	桥梁施工废水沉淀池	3 座新建桥梁施工场地两侧分别设置 1 座废水沉淀池（10m ³ ）。	18
		隧道涌水隔油沉淀池	隧道出口附近设置 1 座隔油沉淀池 50m ³ 。	10
		初期雨水沉淀池	1#混凝土及水稳拌合站 40m ³ 、3#混凝土及水稳拌合站 50m ³ 。	20
		沉淀池	弃土场下游设置 50m ³ 沉淀池。	20
	地下水保护措施	围挡	设置在取水点，涉及到供水管线的迁改纳入工程投资。	3
	环境空气	车辆冲洗池	在道路起点和终点路段各设 1 座车辆冲洗池（10m ³ ），用于进出施工场地车辆的冲洗，2 座	10
		洒水车	配置于施工区域，主要用于施工区及进出场地运输道路沿线的巡逻洒水抑尘；2 台。	20
		拌合站防尘措施	每个拌合站各一套布袋除尘器+15m 排气筒。拌合站物料装卸，局部密封，排风口引入布袋除尘器；拌合站场界周边应设置喷雾洒水设施。	45
	噪声	移动声屏障	在施工临近 35 处敏感点设置临时声屏障，缓解施工噪声对敏感点的影响	60
	固体废物	危险废物暂存间 2 个	危废暂存间（5m ² ）设置于 2 个拌合站内，临时存储废矿物油，及时外运至有相应资质的危废处理单位。	10
运营期	生态环境	绿化美化	在公路沿线裸露地表进行植被绿化，设置绿化林带。	纳入工程或水保投资
		生态恢复	拌合站拆除建筑，拌合站及弃土场临时工程场地土地复垦，植被复绿复垦	
运营期	噪声	噪声污染治理措施	改造低噪声路面（特殊设计材料种类及级配）应融入设计及施工中，并对有效性开展跟踪监测，若效果无法达到时增设方案一隔声窗，预留隔声窗费用。本项目共设置隔声窗 4 个居民点沿公路一侧房屋共计约 103 户	51
		禁鸣标志标牌	人口密度较大的社区、村寨，学校路段附近设置禁鸣标志	15

风险防治措施	跨越河流的桥梁水污染及风险防范措施	设置于跨河的翁昭大桥、后山河大桥，尖山营大桥、洛旺河大桥，杀牛沟中桥防止意外交通事故导致污染物进入水中。按照表6.3-1 设置加强型防撞护栏，桥梁两侧设桥面径流收集管网，洛旺河大桥及尖山营大桥设置应急收集池	400
人员培训、宣传教育	对施工人员进行宣传和教育培训	工程施工期，对全体施工人员进行有关环保的宣传和培训教育	10
环境保护手续办理		按照法律法规要求完善审批手续	35
施工及运营期环境监测（含噪声及生态跟踪监测）		为各项环保措施提供依据	480
施工期环境监理		保证各项环保措施落实到位	80
环境保护管理		保证各项环保措施的落实和执行	20
环保竣工验收		保证各项环保措施落实到位	30
小计			1337
不可预见费	按上述费用 5%计	用于产生的环保不可预见费用的准备金	138
合计	/	/	1471

9.2.环境经济效益分析

（1）社会经济效益简析

拟改扩建工程作为基础设施，本身将产生巨大的社会效益和经济效益，同时也将带动相关产业（如建材业、筑路机械业、运输业）的发展；扩大内需、启动市场、增加就业，成为新的经济增长点。

（2）节约能源，从而改善区域汽车尾气排放效益

随着改革开放政策的不断深入，国民经济的飞速发展，对交通基础设施的需求日益加大，机动车数量与日俱增。而机动车增加，必然导致汽油、柴油等燃料消耗量增加，进而加重机动车尾气排放对区域环境质量的影响程度。另一方面，拟改扩建工程的建设，对改善区域交通环境的同时亦将改善工程沿线机动车的运行条件，从而减少区域汽车尾气的排放。

（3）改善交通条件，减少沿线交通噪声污染

工程实施前的原路面狭窄，坡陡弯急，路面状况不平整，工程沿线车辆通行条件较差，以致于同等运输条件下，运输车辆对沿线产生的交通噪声、汽车尾气等对周边环境的影响较大。本改扩建工程改造投入营运后，原有通行条件得到明显的改善、通行能力大为提高，从而使沿线的声环境、大气环境得到明显的改善。这一效益是显而易见的，但很难量化。

9.3.环境影响损失分析

（1）生态影响损失分析

拟改扩建工程建设征用了耕地、林地等土地资源，造成了环境资源的损失。进而，被征用的这些环境资源由于工程的破坏必然失去其生态功能，损失其生态价值。

（2）环境资源的损失

拟改扩建工程造成的环境资源损失主要是沿线土地的占用和植被的破坏。本工程新增永久占地 48.63hm²，新增临时用地 3.32hm²，工程建设将直接造成这些土地资源及植被的长时间损失。

（3）生态价值损失分析

对于生态价值，目前还没有很成熟的理论及计算方法。也有不少专家进行了研究和探讨。比如说林地的生态价值（效益）主要包括经济效益和公益效益两开阳面：经济效益即木材生产效益，公益效益主要包括森林的水源涵养效益、固土保肥效益、森林改良土壤效益、森林净化大气效益、森林景观效益等。另外公路施工噪声、扬尘、水土流失及运营后的交通噪声、汽车尾气、污水排放等造成沿线环境质量下降，影响居民身体健康和生活质量。如果把这些无形的生态价值用经济学方法进行量化，其数值之大往往是人们不能够接受的。随着社会经济发展和人们生活水平的不断提高，人们对环境的舒适性服务的需求，即对环境价值的重视程度就会迅速提高，环境资源的生态价值也会日益显现和积累。

9.4.环境影响损益分析

对受本工程有影响的主要环境因素，分别采用补偿法、打分法等分析方法对拟改扩建公路工程的环境损益进行了定性分析，其结果见表 9.4-1。

环境损益分析结果表明，拟改扩建公路工程环境正效益约为负效益的 1.6 倍，说明拟改扩建公路工程所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环保角度来看该项目是可行的。

表 9.4-1 拟改扩建公路工程环境影响的经济效益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益	备注
1	环境空气、声环境	拟改扩建公路两侧声、气环境质量下降（-3） 城镇现有道路两侧声、气环境好转（+2）	-1	按影响程度由小到大
2	水质	影响较小	-1	分别打
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于就医	+1	1、2、3
4	动物	施工期对野生动物及其生存环境影响较小	-1	分；“+”
5	植物	施工期占用成片林地，有一定不利影响（-3） 营运期各种绿化工程，增加植被覆盖度（+1）	-2	正效
6	旅游资源	无显著的不利影响，有利于资源开发	+2	益；“-”

7	矿产	有利于矿产资源的开发利用	+1	负效益
8	农业	加速城区内的物流交换 (+3)，减少部分农用地 (-2)	+1	
9	城镇规划	与城市总体规划有一定干扰、与路网规划相协调	0	
10	景观绿化美化	改善沿线环境质量	+1	
11	水土保持	影响较小	-1	
12	拆迁安置	拆迁集中安置	-1	
13	土地价值	公路两侧土地价值提高	+3	
14	提升工业效率	提升工业运输效率，增加地方经济效益，增加地方就业机会	+3	
15	直接社会效益	节约时间、降低油耗、提高安全性等 3 种效益	+2	
16	间接社会效益	体现社会共同进步、公平原则，改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3	
17	环保措施	增加工程投资	-1	
合计		正效益：(+18)；负效益：(-8)；正效益/负效益=2.25	+5	

10.排污许可

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部第 11 号令，2019 年 11 月 20 日）中第二条规定：国家根据排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）污染物产生量、排放量、对环境的影响程度等因素，实行排污许可重点管理、简化管理和登记管理。对污染物产生量、排放量或者对环境的影响程度较大的排污单位，实行排污许可重点管理；对污染物产生量、排放量和对环境的影响程度较小的排污单位，实行排污许可简化管理。对污染物产生量、排放量和对环境的影响程度很小的排污单位，实行排污登记管理。实行登记管理的排污单位，不需要申请取得排污许可证，应当在全国排污许可证管理信息平台填报排污登记表，登记基本信息、污染物排放去向、执行的污染物排放标准以及采取的污染防治措施等信息；未纳入固定污染源排污许可分类管理名录的排污单位，暂不需申请排污许可证。

项目属于公路建设工程建筑，根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》中，本项目属于未纳入固定污染源排污许可分类管理名录的排污单位，无水、大气污染物排放总量控制指标，不需要申请排污许可证。

11.评价结论及建议

11.1.工程建设内容

开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路位于贵阳市开阳县花梨镇、云开街道、硒城街道，双向两车道二级公路，路宽 8.5m，设计行车速度 40km/h（局部困难路段选择 30km/h），线路总长 31.532km（其中主线全长 30.262km，支线长 1.27km），其中新建段为 10.132km，改扩建段为 21.4km。全线约 33.16%路段新建，改扩建公路在保龙寨附近按照新规划路线修建。全线共设置桥梁 871.48 米/7 座，其中大桥 756.48m/3 座，中桥 115m/4 座，小桥 26m/1 座；全线共设涵洞 1400m/79 道；全线设置隧道 365m/一座；全线无互通式立体交叉和分离式立体交叉，与市政道路相交的平面交叉 1 处，与现有乡村道路、居民以及废弃的老路等等外级公路平面交叉 30 处，共设置平面交叉 31 处。总投资 37772.92 万元，建设工期 24 个月。

11.2.与相关规划协调性

拟改扩建公路工程的建设符合《产业结构调整指导目录(2019 年本)》（国家发展改革委 2019 年第 29 号令）、《国家公路网规划（2013-2030）》、《国家公路网规划环境影响报告书》及审查意见（环审[2013]3 号）、《贵阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（筑府发〔2020〕20 号）、“三线一单”等相关要求。

11.3.环境现状评价结论

11.3.1.水环境

通过对涉及的清水河、大水井河、马岔河等水体水质的现状评价，清水河监测断面中各项监测因子均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准要求；大水井河、三岔河监测断面各项监测因子均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准要求，区域地表水环境质量状况较好。

通过对沿线 2 个泉点进行水质采样分析，均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，区域地下水环境质量较好。

11.3.2.环境空气

根据《2024年贵阳市生态环境状况公报》,大气环境质量方面:贵阳市六项污染物浓度分别为二氧化硫年均浓度为7微克/立方米,二氧化氮年均浓度为14微克/立方米,可吸入颗粒物年均浓度为30微克/立方米,细颗粒物年均浓度为20微克/立方米,臭氧日最大8小时平均第90百分位数浓度为120微克/立方米,一氧化碳日均第95百分位数浓度为0.7毫克/立方米。全部达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,为环境空气质量达标区。此外评价于2023年设置的3个监测点位的TSP及1个点位的苯并芘日平均值均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准,表明项目所在区域内的环境空气质量现状良好。

11.3.3.声环境

评价开展了沿线23居民点、学校等的监测,从环境噪声监测结果可以看出,沿线4a类区、2类区内的居民点均能分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类、2类标准。沿线茅稗田幼儿园、顶兆小学能够达到2类标准,其余5所学校能够达到1类标准。综上所述,评价区域声环境质量总体较好。

11.3.4.生态环境

(1)开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路位于贵州省贵阳市开阳县花梨镇、云开街道、晒城街道境内,根据《贵州生态功能区划(2016年修编)》,项目区域属于II中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区——II3黔中深切切割低中山、深中丘针阔混交林土壤保持与农产品提供生态功能亚区——II3-8龙水-南龙土壤保持与水源涵养生态功能小区。

(2)根据《贵州省植被区划》,评价区属于亚热带常绿阔叶林带——中亚热带常绿阔叶林亚带——贵州高原湿润性常绿阔叶林地带——黔中山原灰岩常绿栎林常绿落叶阔叶混交林及马尾松林地区——贵阳安顺石灰岩山原常绿栎林常绿落叶混交林及石灰岩植被小区。

(3)评价区自然植被可以划分成4个植被型组,4个植被型,8个植物群系。工程评价区主要以马尾松、杉木等为主的森林植被为主,旱地、灌木林地、果园植被占有一定比例,其他植被类型均较少。根据调查,评价区未发现国家重点保护植物及名木古树分布。

(4)评价区内两栖动物共有1目5科12种,无贵州特有种,均为常见种类;

评价区内爬行动物共有 2 目 5 科 14 种，未发现地方特有种及国家重点保护爬行动物分布；评价区内国家级二级重点保护野生动物鸟类共 2 种。

(5) 评价区内共有鸟类 12 目 23 科 51 种，评价区内国家级二级重点保护野生动物鸟类共 2 种，分别为画眉、灰林鸮。

11.4.环境影响评价结论

11.4.1.地表水环境影响评价结论

(1) 施工期

拟改扩建工程施工期间施工人员产生生活污水依托当地污水处理设施处理后对环境影响较小。施工期间施工废水对水环境的影响主要有临时工程拌合站拌合废水、场地冲刷初期雨水及场地冲洗水、弃土场淋溶水，经收集全部回用不外排，对地表水环境影响较小。永久工程施工区跨河桥梁施工时废料及污水（桥梁养护废水）洒落进入水体、施工机械漏油污水、物料堆放被淹没冲刷进入地表水、路基路面施工生产废水排放、车辆运输及物料堆放管理不当与对水体产生一定影响。隧道涌水经隔油沉淀处理后全部进行回用，对地表水环境影响很小。

(2) 营运期

本工程营运期不设收费站、管理中心等产生生活污水的服务设施，不涉及服务设施外排污水。营运期对沿线水体的影响主要为跨河路段桥面径流对所跨越水体水质的影响。

降雨初期，桥面径流污染一般随着降雨量的增加而增大，降雨一段时间后，污染将会逐渐减弱，桥面径流污染物中，SS 入河后污染物浓度增加量相对较小，对河流水质的影响很小。石油类入河后污染物浓度增加量相对较大，可能会在短时间内对大水井河及马岔河河流水质产生一定的影响，不能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。项目全线未穿越集中式饮用水水源保护区，不在集中式饮用水水源保护区的汇水区域，位于水源保护区下游，不会对以上水源保护区造成影响。从总体上看，本项目营运期对项目沿线地表水体的影响较小。

11.4.2.环境空气影响评价结论

(1) 施工期

工程施工过程中主要环境空气污染物是 TSP，其次为沥青摊铺时的沥青烟、苯并芘和动力机械排出的尾气等，其中以 TSP 对周围环境影响较为突出，其次

为沥青烟、苯并芘影响。TSP 污染的主要来源是：拌合站扬尘、弃土场、土方开挖、物料及渣土运输的漏撒扬尘，爆破扬尘，施工便道及未铺装公路路面起尘等。上述施工区域污染物对周围环境产生一定的污染影响。此外，本项目设置 2 座混凝土及水稳拌合站，采用密闭、布袋除尘器处理及防尘洒水等措施后对大气环境影响较小。弃土场采取防尘洒水措施后对周边环境的影响较小。

(2) 营运期

本工程营运期不设收费站、养护工区、服务区等产生大气污染物的服务设施，工程营运期的大气环境影响主要为公路上行驶的汽车尾气对周边环境的影响。运营近、中、远期本项目 NO_2 扩散浓度日均值未超过《环境空气质量标准》

(GB3095-2012) 二级标准日平均浓度限值 (为 $\leq 80\mu\text{g}/\text{m}^3$)。运营近中远期排放的量较小且隧道长 365m 距离较短，隧道两侧通风效果较好，隧道口周边 200m 范围内无住户，相应的距离隧道口的环境空气质量达标距离较小，对环境空气影响较小。拟建项目营运期对沿线环境空气的影响较小。

11.4.3. 声环境影响评价结论

(1) 施工期

施工期施工设备和工程施工都会对周围声环境造成一定的影响，由于受施工噪声的影响，距公路施工场界昼间 45m 以内、夜间 248m 以内的区域出现施工噪声超标排放现象，因此夜间不施工。拌合站施工机械多台施工机械工作时，昼间达标距离为 16m，夜间为 82m 以内会出现施工噪声超标排放现象，夜间不施工。施工区域超标量与影响范围将随着使用的设备种类及数量、施工过程不同而出现波动。施工区域沿线及施工场地影响范围内可能受超标影响的声环境敏感点有 35 个。由于施工过程为短期过程，施工过程采取相应的噪声污染防治措施，施工期的噪声影响将随着施工作业结束而消失，同时可通过加强施工管理与组织，确定合理的施工时间及施工方案等方式减缓施工噪声影响。

(2) 运营期

①不同营运期、不同时间段、距路边不同距离的交通噪声预测

主线：

①按 4a 类标准：

拟改扩建工程营运近、中、远期昼间达标距离为路肩处，夜间近、中、远期达标距离分别为距中心线 17.25m、17.95m、18.78m。

②按 2 类标准:

拟改扩建工程营运近、中、远期昼间达标距离分别为距公路中心线 20.53m、21.24m、22.66m, 夜间近、中、远期达标距离分别为距公路中心线 33.25m、34.88m、36.32m。

支线 (2 类区):

拟进行路面改造的支线工程营运近、中、远期昼间达标距离分别为距公路中心线路肩、14.22m、15.85m, 夜间近、中、远期达标距离分别为距公路中心线 26.24m、32.60m、42.64m。

从本工程的交通噪声预测达标距离看出, 公路营运近期、中期、远期各路段达标距离的增加, 主要是因为其近期、中期、远期交通量增大所致。

②敏感点环境噪声预测与评价

根据对本工程沿线两侧营运近、中、远期各敏感点噪声超达标情况的分析, 营运中期存在 4 处居民点及 3 处学校噪声超标。

11.4.4.固体废物影响评价结论

(1) 施工期

本工程施工期间施工人员产生少量生活垃圾。施工期间的固体废物主要为路面改造废弃面层及基层、废弃材料、废弃土石方、拆迁建筑垃圾及施工期间施工机械维护保养产生废矿物油等。

生活垃圾定点收集后委托环卫部门外运处置; 废弃路面路基材料全部由贵阳公路段进行回收用于其他公路建设项目, 若无法进行回收利用, 则应运至建筑垃圾填埋场进行处置; 项目废弃土石方运至弃土场处置; 拆迁产生建筑垃圾外运至附近合法的建筑垃圾填埋场处置; 施工中施工机械会产生少量的废机油、废润滑油等废矿物油, 属于危险废物, 废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物。施工单位应在 2 个拌合站设置危废暂存间, 及时交由有危险废物处理资质的单位处理。采取上述措施后, 固体废物对环境的影响较小。

(2) 营运期

拟改扩建公路工程营运期不设养护工区、收费站等管理服务设施, 营运期产生的固体废弃物主要是司乘人员丢弃的垃圾和运输车辆洒落的固废。司乘人员丢弃的垃圾、运输车辆洒落的固废定期由当地环卫部门做统一清运处理, 营运期固体废物对周边环境的影响较小。

11.4.5.生态环境影响评价结论

(1) 对沿线植被的影响

本项目的建设首先造成永久占地范围用地性质的改变，植被将永久性消失。公路新增永久性占地 48.63 公顷，公路永久性占地主要破坏了沿线的一些区域性植被，破坏的植被多数当地普通的、周边常见的植物，未发现特有种以及窄域分布种。施工结束后，沿线的绿化建设及植被的恢复，可逐渐弥补植物物种多样性的损失。因此，公路破坏的植被对沿线生态系统物种的丰度和生态功能产生影响较小。

(2) 对野生动物的影响

工程施工期对动物的影响主要包括工程永久占地占用动物生境；施工产生的各种噪声对动物栖息和繁殖的干扰；施工产生的震动对动物的干扰和驱赶；施工产生的扬尘污染动物的生境；施工产生的各种废水对动物生境的污染；施工人员产生的生活垃圾对动物分布的影响；人类活动对动物的干扰等。

运行期公路上车辆行驶、车辆的鸣笛会产生噪声，车辆夜间行驶的灯光在夜间会显得较为醒目。对公路两侧生活的动物产生一定影响，主要是驱赶的影响，迫使其迁移他处，噪声将使其远离在公路两侧栖息，缩小其生境范围。本项目为原有道路改扩建，噪声灯光影响因素已经存在，周围动物已经适应此类影响，因此影响较小。对于分布在评价区内的动物而言，会对动物活动形成一道屏障，增加了动物栖息地的破碎性，使动物的活动范围受到阻隔限制，这对动物的觅食和繁殖具有一定的影响。受阻隔影响的主要是两栖爬行类和小型兽类，鸟类善于飞翔，因此受影响较小。本项目为原有道路改扩建，原有公路已经对其形成了阻隔，因此工程建设前后对动物的阻隔影响变化不大，基本保持在原有影响的程度。

(3) 对重点保护野生动物的影响

评价区内分布有国家二级重点保护野生动物 2 种，分别为：灰林鸮、画眉。公路建设对重点保护野生动物的影响主要有工程占地破坏植被，减少其活动区域面积和食物来源；工程施工噪声和营运灯光干扰其正常生活；公路的阻隔效应导致种群异质化等。由于上述影响都是暂时的，施工结束时这些负面影响因子也随即消失。工程本身为改扩建工程，目前公路来往车辆较多，人类活动较为频繁，重点保护野生动物已经适应此种活动干扰，因此对其影响较小。

(4) 对生态完整性的影响

本次评价就本项目对区域自然植被空间格局、自然生态系统的生产力水平、区域自然生态系统中生物结构可能产生的影响的研究分析表明：工程对该地区的自然植被群落影响较小；工程实施后建筑用地有所提高，但作为森林、灌草地和耕地仅少量降低，仍然维持在较高的水平，不会使自然体系生产力水平发生明显的改变。因此，项目建设不会对区域生态完整性产生重大的影响。

11.5.环境风险

拟改扩建工程的环境风险主要来自施工期危险物品发生泄漏、地质灾害路段风险、生态风险；营运期危险化学品运输车辆发生事故状态下对沿线地表水体污染危害的风险。经预测，运营期本公路全线、桥梁段的事故概率远小于1起/a，说明发生事故的可能性很小，本评价要求在沿线的跨水体的桥梁路段两侧设置或更换加强型防撞护栏，桥梁两侧设桥面径流收集管网，在洛旺河大桥桥面较低处桥头设置应急收集池，沿跨越水体两端各延伸10m的桥梁长度范围内禁止设置直排孔，可防止危险物品运输车辆事故落入河中，防止事故废水对水体造成污染。

11.6.主要环境保护措施

11.6.1.地表水环境保护措施

(1) 施工期

桥梁桩基施工产生的钻渣应及时清运至指定场所处理，禁止排入地表河流。项目施工中机械、设备的维修保养应尽量选择在远离水体或沟渠的场所进行，对产生的落地油、废机油、废含油抹布等，应及时进行清理和按要求处置。施工中砂石、水泥、石灰等散体物料，特别是化学品、油料等有毒、有害材料尽量远离水体堆放，堆放应采取遮盖及防雨水冲刷的措施。施工中产生的废弃路面路基材料、拆迁建筑垃圾、废弃渣土应及时回填或清运，施工场地产生的生活垃圾集中收集后，交由当地环卫部门妥善处置，严禁随意丢弃或处置。在桥梁混凝土的浇筑时应尽可能避免溢料的溢出或掉落进入河流，新建的尖山营大桥施工及洛旺河大桥等利用的老桥桥面养护维修施工工程施工时设置防落网。要求桥梁施工期缩短，降低对地表水体影响程度。混凝土的养护采用保湿覆盖等养护措施，尽量减少养护用水量和养护用水的外流，采用喷雾洒水、定量洒水等方式减少水的用量。隧道涌水加强水文地质勘察，隧道涌水采取封堵和疏排结合方式，涌水经隔油沉淀后回用不外排。在桥梁施工场地设隔油沉淀池，含油污水由沉淀池

收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等处理后回用防尘洒水。桥涵施工所用的施工机械设备等必须经过严格的漏油检查，避免在施工时发生油料泄漏污染水体水质。桥梁施工过程中，加强施工监理，强化现场环保管理，严禁有乱堆、乱弃现象，加强现场施工布置，临时工程设施应远离河岸布置，经常检修机械设备，使其处于良好运行状态。尽量选用先进的设备、机械、以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，在不可避免的跑、冒、滴、漏过程中尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，及时交由相应危险废物处理的资质单位处理。在土石方工程施工期间，要求土石方开挖后及时调运回填，雨季对未及时调运的裸露土石方进行覆盖，雨季禁止进行土石方开挖作业，做好土石方管理工作，土石方施工作业期间需设置拦挡，避免土石方沿坡下落至河边造成河道淤积。

（2）营运期

本工程营运期不设收费站、养护工区等产生废水的服务设施，也不存在穿越水源保护区及其汇水区的问题。工程营运期路（桥）面径流对临近河流水体的影响总体较小。但是，营运期如运输危险化学品的车辆在跨河路段发生事故导致危险品泄漏，对水体水质的影响，通过对跨主要水体的桥梁路段两侧设置或更换加强型防撞护栏，桥梁两侧设桥面径流收集管网，在洛旺河大桥桥面较低处桥头设置应急收集池，沿跨越水体两端各延伸 10m 的桥梁长度范围内禁止设置直排孔，尽可能避免环境风险事故发生的可能。

11.6.2.环境空气保护措施

（1）施工期

施工场地：建设单位应要求施工承包单位至少自备 1 台洒水车，对沿线施工便道、进出堆场的道路及时洒水降尘，一般每天可洒水三次，早中晚各一次，但在干燥炎热的夏季或大风天气，应适当增加洒水次数；及时清除散落的物料，保持道路整洁。施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。水泥、砂、石灰等易洒落散装物料在装卸、使用、运输、转运和临时存放等过程中必须采取防风遮盖措施，以减少扬尘。石灰、细砂等物料运输时必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，避免洒落而引起二次扬尘；并在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性围栏，必要时采取加

盖蓬布等表面抑尘措施。不得在生态保护红线范围内设置取土（石料）场、弃土场、拌合站。大风天气易产生扬尘时，建议施工单位应暂停土方开挖，采取覆盖堆料、湿润等措施，有效减少扬尘污染。施工过程中受环境空气污染的最为严重的是施工人员，施工单位应着重对施工人员采取防护和劳动保护措施，如缩短工作时间和发放防尘口罩等。

拌合站：混凝土生产线粉尘经布袋除尘器（去除效率 99.7%）处理后满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）最高允许排放浓度 20（mg/m³）排放限值要求由 15m 排气筒排放。混凝土及水稳拌合站均应该在物料装卸、物料搅拌环节加水搅拌、局部密封，排风口引入布袋除尘器；拌合站场界周边应设置喷雾洒水设施。

弃土场：汽车在弃土场内运输、倒土、弃渣的碾压时采取移动式喷雾洒水措施；堆存结束后立即进行复垦，对不能及时复垦的区域，铺设防风抑尘网；在弃土场四周设置固定的喷雾洒水设施，在弃土场周边安装高于 2m 的围挡等措施控制弃土场扬尘污染影响。

隧道：隧道爆破、机械施工等作业时采取湿式作业，施工期采取喷雾洒水措施。隧道排风口应安装至背离居民点一侧。

（2）营运期

①在靠近公路两侧，尤其是敏感点附近多种植乔、灌木（树种宜选择吸烟滞尘植物），这样即可以净化吸收机动车尾气中的污染物、公路粉尘，又可以美化环境，改善路容。

②建议实施上路车辆的达标管理制度，对于排放不达标的车辆不允许其上路。

11.6.3.声环境保护措施

（1）施工期

拌合站生产设备选用低噪声设备，在距离居民点较近一侧边界设置声屏障；加强建筑物和绿化的隔声作用，合理布局。施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩，同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机

械，减少接触高噪声的时间。对距辐射高强噪声源较近的施工人员，除采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。筑路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点。据调查，施工现场噪声有时超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》噪声标准，一般可采取施工方法变动措施加以缓解。如噪声源较强的作业可放在昼间（06:00~22:00）进行或对各种施工机械操作时间作适当调整。为减少施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。夜间禁止施工，对距居民区 45m 以内的施工现场，设置临时声屏障围挡。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地生态环境部门取得联系，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。建设单位应责成施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，建设单位在接到施工噪声扰民报案后，及时与当地环保部门取得联系，及时处理各种环境纠纷。爆破作业通过采用分段延迟起爆技术及光面爆破技术，减少一次起爆药包的个数和装药量，或开挖减震沟或是铺垫缓冲材料减震。对距离学校、居民集中区等敏感目标较近的临时工程应加强管理，如设置禁令标牌以禁止物料、渣土运输车辆超速超载；施工便道在经过居民集中区、学校路段应减速慢行、禁止鸣笛。在利用现有的道路用于运输施工物资时，应合理选择运输路线，并尽量在昼间进行运输，以减少对运输道路两侧居民夜间休息的影响；此外，需新修筑的施工便道应尽量远离学校和村镇等敏感建筑物。由于目前运输路线无法确定，因此建议建设单位对施工承包商的运输路线提出要求，要求承包商必须提供建材运输路线，并请环保监理或环保专业人员确认施工路线在减缓噪声影响方面的合理性。建设单位根据确定后的运输路线进行监督，并可联合地方生态环境部门加强监督力度。本项目可能受施工噪声影响的声环境敏感点 35 处，以上敏感点拟采取移动或临时声屏障，施工机械等强噪声源加装隔声罩等减缓降噪措施；同时，禁止在午间（12:00~14:00）和夜间（22:00~06:00）在上述声环境敏感点路段施工。

（2）营运期

①加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过人口密度较大的社区、村寨、学校路段附近设置禁鸣标志，以减少交通噪声扰民问题。

②加强拟改扩建公路沿线的声环境质量的环境监测工作，对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度，根据因交通量增大引起的声环境污染

程度，及时采取相应的减缓措施。

③经常养护路面，保证拟建公路的良好路况。

④加强拟改扩建工程征地范围内可绿化地段的绿化工作。公路村庄路段两侧在可能情况下营造多层次结构的绿化林带，尽量利用村镇与公路之间的闲散空地营建四旁林。

⑤针对中期超标居民点采取噪声治理措施：针对远期超标居民点噪声开展跟踪检测并治理预留费用。

⑥拟改扩建工程建成后，如沿线进行整体开发时，对比较靠近，距路中心线17.25m 以内范围新开发的房屋，建议设计加入防噪设计或改变建筑物使用功能等。

11.6.4.固体废物处置措施

(1) 施工期

①施工期剥离的表土暂存于弃土场内设置的单独表土堆场内，用于公路后期绿化；施工弃方运至项目弃土场堆存；建筑垃圾外运至附近合法的建筑垃圾填埋场；路面改造产生的废弃面层、基层材料建设单位依承诺进行回收利用，禁止随意堆放，若无法进行回收利用，则应运至建筑垃圾填埋场进行处置；施工人员生活垃圾定点收集后委托环卫部门外运处置。

②施工机械必须定期送有资质的修理厂进行保养检查，施工机械均应配备采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），将施工机械跑、冒、滴、漏废油收集转化到固态物质中，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至有资质的处理场集中处理，严禁与其他施工固体废物混存。

③施工单位应在2处拌合站设置危废暂存间，产生的危险废物收集至危险废物暂存间分类存放。危险废物暂存间暂存间地面应做防渗及硬化处理，设置防雨棚，并设置危险废物的相关标识。施工单位应建立危险废物管理台账，与有相应危废处置资质的单位签订处置协议，危险废物应定期送往有危废处置资质的单位进行处理，不得随意丢弃或处置。

(2) 运营期

本工程运营期不设收费站、服务区、管理中心、养护工区等服务设施。工程运营期产生的固体废弃物主要是司乘人员丢弃的垃圾和运输车辆洒落的固废，定期由当地环卫部门做统一清运并按要求处置。

11.6.5.生态环境保护措施

(1) 陆生植被保护与恢复

严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。施工期尽量避免和减少植被的破坏，施工完成后采取绿化措施对破坏的植被进行补偿，防止外来物种入侵，严格采用本地常见易活物种。及时实施公路两侧的绿化工程，并加强对绿化植物的管理与养护，保证成活。

(2) 野生动物保护措施

宣传野生动物保护法规，打击捕杀野生动物的行为。提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家及地方保护动物。禁止往水域里排放未处理达标的施工废水及生活污水，避免在鱼类繁殖季节涉水作业。运营期应在野生动物活动频繁的地方设置警示标志，提醒司机减速避让。

11.6.6.振动保护措施

施工期选择振动影响小的设备，加强设备维护保养，在距离居民点住宅较近的区域施工时段应避开昼间的午休时段及夜间。爆破时严格按照爆破相关规程进行爆破。

11.6.7 航运、开阳港港区保护措施

施工期加强管理，制定突发环境事件、突发安全事件应急预案，若发生施工原料、弃渣等保管不当的情况从桥面下坠进入清水河的情况，应立即报告，并采取应急措施，避免影响航运安全。

运营期若发生交通事故时，车辆、物体等意外翻落桥面，或发生危险化学品、油类物质泄漏等进入清水河时，应立即报告，并采取应急措施，避免影响航运、港区作业安全。

11.7.环境经济损益分析

拟改扩建公路工程总投资估算约为 37772.92 万元，环保投资 1471 万元，环保投资占总投资的 3.89%。环境损益分析结果表明，拟改扩建公路工程环境正效益约为负效益的 1.6 倍，说明本工程所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环保角度来看该项目是可行的。

11.8.公众参与

建设单位在确定环境影响报告书编制单位后，于2023年9月1日日在贵州省贵阳公路管理局网站进行了信息公开；建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，于2023年12月22日在贵州省贵阳公路管理局网站进行了信息公开，同时于2023年12月26日及2023年12月29日在项目所在地公众易于接触的贵阳日报进行了信息公开，于2023年12月22日~2024年1月8日；在涉及村张贴公示日期为2025年9月29~10月20日在项目线路经过的所有乡镇、行政村公众易于知悉的场所通过张贴公告的方式进行了信息公开；建设单位在向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，于2025年11月20日在贵州省贵阳公路管理局网站进行了信息公开。于2025年9月至11月期间，对沿线涉及的乡镇、行政村学校及紧邻公路两侧的个人进行了问卷调查，确保当地公众对本项目的环境知情权和发表意见的建议权。报告书编制阶段公众参与调查主要通过网络公示的方式进行；在征求意见稿阶段主要通过报纸公示、张贴公示、网上公示等方式进行。

根据根据问卷调查结果统计，本项目所在地的个人和团体单位提出的意见主要未提出具体意见。

11.9.排污许可

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，项目为二级公路，本项目不属于该名录第1至107类行业的排污单位，也不属于名录第108类行业的排污单位，且项目不涉该名录规定的通用工序重点管理、简化管理或者登记管理，因此，项目不纳入排污许可管理。

11.10.评价结论

开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路，符合相关规划及法律法规要求，符合国家当前的产业政策。

本工程的建设将会对沿线地区的环境、沿线居民生活质量等产生一定的不利影响，但只要认真落实本报告所提出的减缓措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，可实现施工、运营期污染物达标排放，减轻其噪声、生态破坏和水土流失，针对工程穿越生态敏感区进行景观协调性设计及实施，减少对沿线动植物的影响，工程结束后及时对工程沿线生态环境进行修复，尤其是针对生态敏感区采取严格的生态修复措施，工程所产生的负面影响是完全可以得到有效控制的，并能为环境所接受。

综上所述，本评价认为，从环境保护的角度考虑，开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路的建设是可行的。

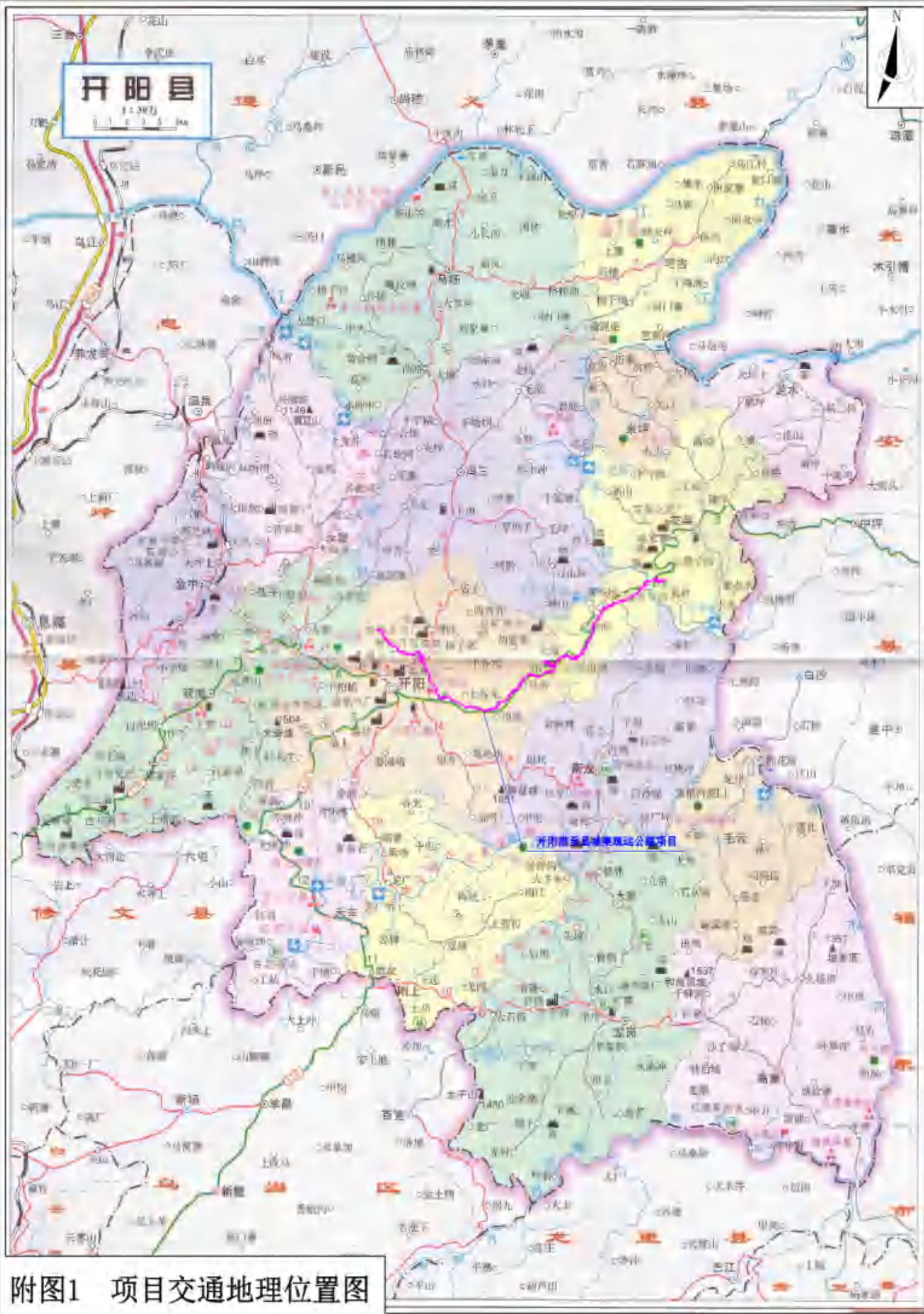
11.11.建议

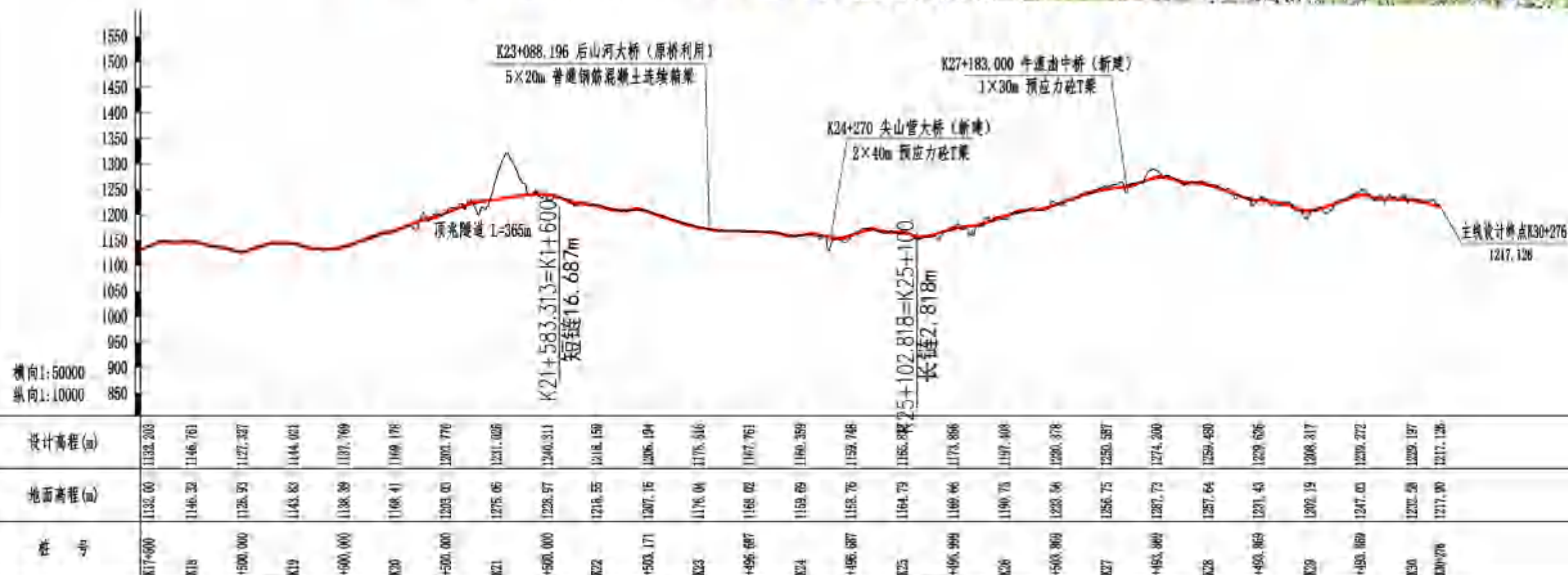
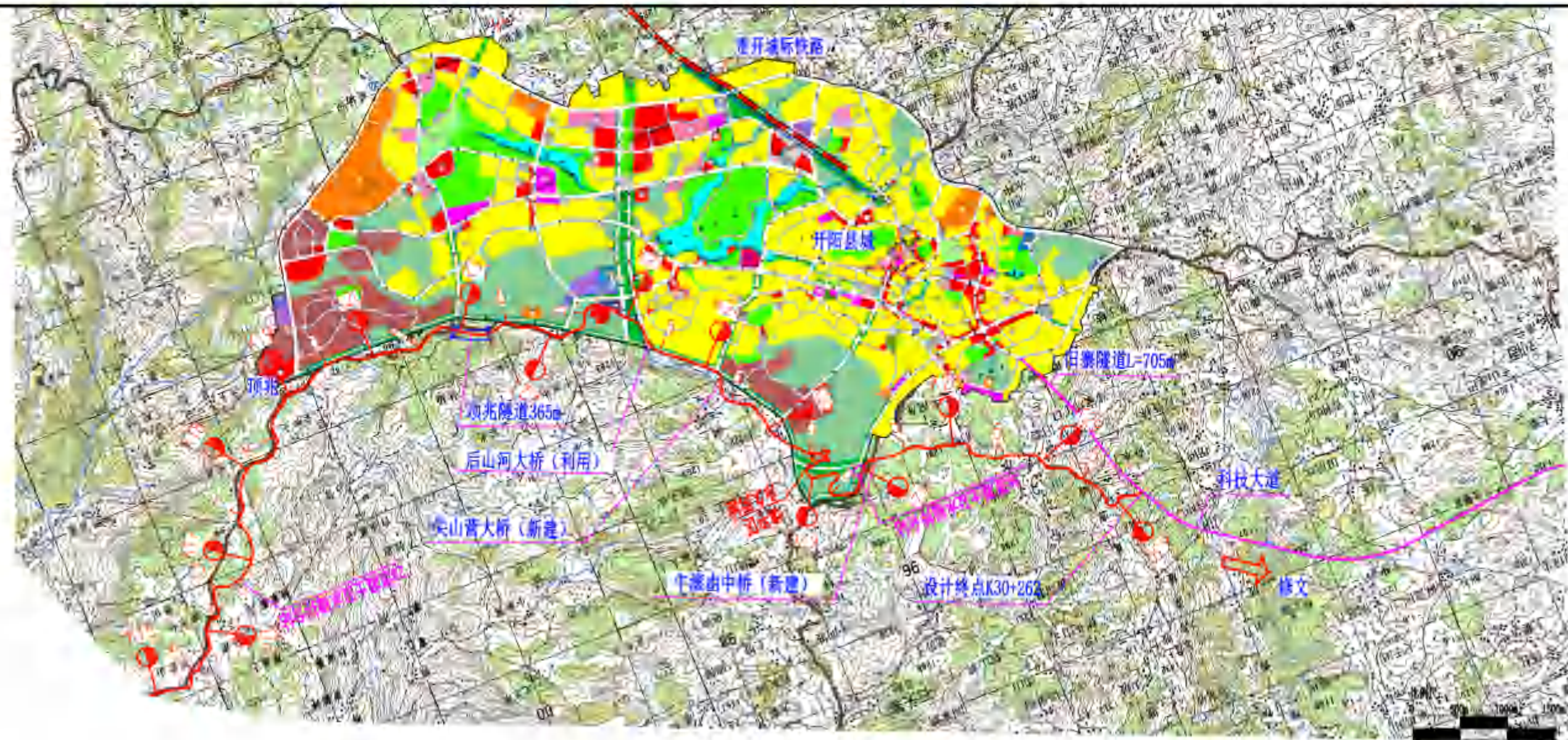
(1) 本环评价报告在工程方面的依据为施工图设计，随着设计的不断深化与优化，项目沿线设计的环境敏感点与工程的相对位置可能发生变化，因此，在进行环保验收时，应结合实际情况进行。

(2) 本报告提出的各项环保措施是依据现有施工图设计方案的线位确定的，在后续施工设计中，若有环境敏感目标在位置上的变更，环保措施须相应调整。

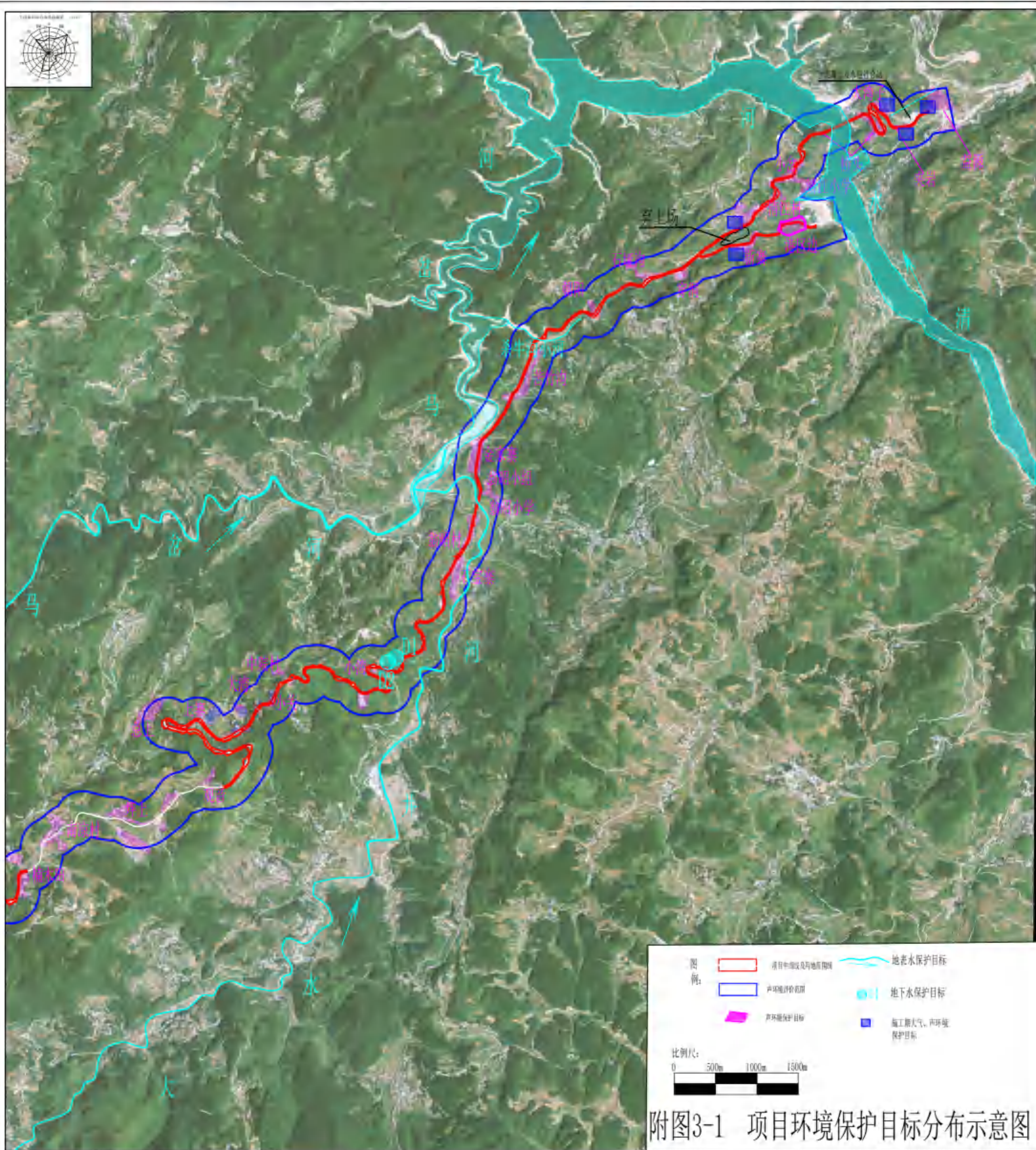
(3) 因本项目涉及市政道路的交叉施工，应加强联络制定详细的封闭施工方案，避免对现有交通造成中断导致周边住户对项目产生反对情绪。

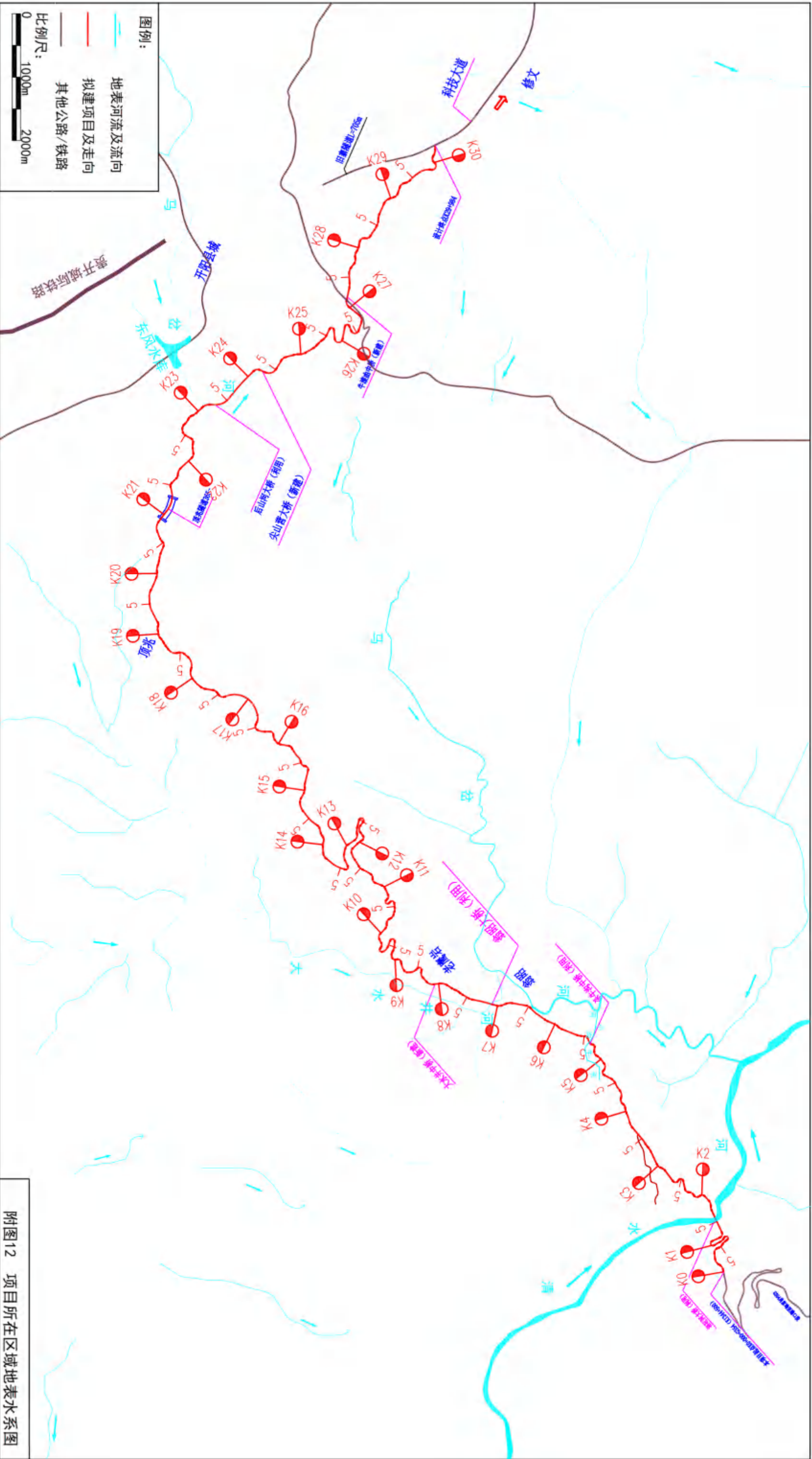
(4) 项目配套的拌合站在现阶段均只拟定了用地红线及主要的工艺，应针对拌合站开展环保专项设计，使环境保护措施能够满足“三同时”，以达到保护环境的目的。





附图2-2 开阳港洛旺河港区至开阳县城集疏运公路路线平、纵面缩图(K15-K30+262段)





附图12 项目所在区域地表水系图