

广东梅州市长潭水库扩建工程先行建设

项目环境影响报告书

(征求意见稿)

广东省韩江流域管理局

珠江水资源保护科学研究所

2025 年 8 月

目 录

1 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 工作特点	3
1.3 环评工作过程	4
1.4 分析判定相关情况	5
1.5 关注的主要环境问题	6
1.6 环境影响评价主要结论	7
2 总则	8
2.1 编制依据	8
2.2 环境功能区划	11
2.3 评价标准与评价因子	21
2.4 评价等级	28
2.5 评价范围	31
2.6 环境保护目标	37
3 工程分析	47
3.1 项目概况	47
3.2 环境影响因素分析	63
3.3 污染源强核算	64
3.4 与相关规划和政策的符合性分析	75
4 环境现状调查与评价	87
4.1 区域概况	87
4.2 环境质量现状调查与评价	91
5 环境影响预测与评价	140
5.1 生态影响预测与评价	140
5.2 声环境影响预测与评价	154
5.3 地表水环境影响预测与评价	183
5.4 大气环境影响预测与评价	184
5.5 固体废物影响预测与评价	187
5.6 环境风险分析	188

6 环境保护措施及可行性论证	190
6.1 生态保护措施	190
6.2 声环境保护措施	196
6.3 地表水环境保护措施	206
6.4 大气环境保护措施	207
6.5 固体废物污染防治措施	208
6.6 环境风险防范措施	209
7 环境投资估算及经济影响损益分析	211
7.1 环境影响经济损益分析	211
7.2 环境保护投资估算	213
7.3 小结	217
8 环境管理与监测计划	218
8.1 环境管理计划	218
8.2 环境监测计划	220
8.3 环境监理计划	221
8.4 环境保护措施“三同时”竣工验收清单	223
9 环境影响评价结论	225
9.1 工程概况	225
9.2 环境质量现状评价	225
9.3 环境影响预测	227
9.4 环境保护措施	229
9.5 公众意见采纳情况	232
9.6 综合结论	232
附表	233
附录	258

1 概述

1.1 项目背景

近年来，韩江流域极端气候频发，洪涝灾害威胁频繁，仅 2024 年就发生 6 次编号洪水，是近 20 年发生编号洪水次数的总和，特别是 2024 年梅州“6·16”特大暴雨对平远县、蕉岭县等地造成严重影响。同时，又面临严重的干旱问题，特别是 2020 年至 2022 年汛前，粤东地区遭遇了 60 年来最严重旱情，多地错峰用水，粤东地区数百万居民的供水受到影响。为提高韩江流域防洪减灾能力和水资源调配能力，通过梅州市长潭水库扩建工程，进一步优化东南区域水网建设布局，保障石窟河流域的防洪安全，减轻韩江中下游的防洪压力，有效提高韩江下游及三角洲地区的水资源保障能力。

梅州市长潭水库扩建工程是国家“两重”建设标志性重大水利工程项目，且经国家同意视为“十四五”规划内项目，也是水利部 2025 年重点推进前期工作的工程之一，是 2025 年广东省《政府工作报告》要求今年开工建设的项目。2024 年 4 月，国家防总副总指挥、水利部部长李国英率国家防总检查组检查珠江流域东江、韩江防汛工作时，提出要“加快控制性水库建设和堤防达标建设，完善流域防洪工程体系”。2024 年 7 月，水利部副部长陈敏在广东省调研水网规划建设、灾后水利项目重建等工作时，现场查勘了长潭水库，提出要“加快推进大埔茶阳防洪工程、长潭水库扩建等重点项目建设”。广东省各级政府十分重视该工程，省委书记黄坤明亲临长潭水库库区进行现场调研，对长潭水库扩建工程作出重要指示。广东省政府多次向水利部和国家发改委汇报工作；水利部领导多次现场调研，指导开展项目前期研究论证工作；广东、福建两省人民政府签署了《广东省人民政府福建省人民政府建立广东梅州市长潭水库扩建工程项目沟通协调工作机制的备忘录》；库区民众支持并迫切要求尽快实施。

长潭水库扩建后，工程任务由以现状发电为主调整为以防洪、水资源配置为主，结合发电，兼顾航运，为改善水生态水环境创造条件。主要建设内容为新建混凝土重力坝、发电厂房及其他发电设施及附属工程。水库正常蓄水位由 148m 抬高到 178m，总库容由 1.72 亿 m^3 增加至 4.86 亿 m^3 ，防洪库容由 0.44 亿 m^3 增

加至 1.12 亿 m^3 ，兴利库容由 0.55 亿 m^3 增加至 4.06 亿 m^3 ，最大坝高由 71.3m 增加至 107m。工程淹没涉及广东梅州平远县、蕉岭县和福建龙岩武平县，涉及搬迁人口 5249 人（其中广东 3266 人、福建 1983 人），占用耕地 1665 亩（其中广东 862 亩、福建 803 亩），总投资约 89 亿元。

李国英部长在 2025 年全国水利工作会议上的讲话指出“加快长潭水库扩容等工程前期工作”，2025 年广东省政府工作报告提出“新开工梅州长潭水库扩建工程”。考虑目前长潭水库扩建工程正在开展前期可行性研究工作，为满足省委、省政府制定的长潭水库扩建工程于 2025 年开工建设目标，需开展长潭水库扩建工程先行建设项目研究工作。

本项目建设内容为进场公路。进场公路起点与长潭镇麻坑村坳上附近的 S334 顺接，沿西南走向，终点接至现状上坝公路附近，路线全长 1.135km。进场公路按照二级公路设计标准，路基宽 10 米、路面宽 8.5m。

蕉岭县地图

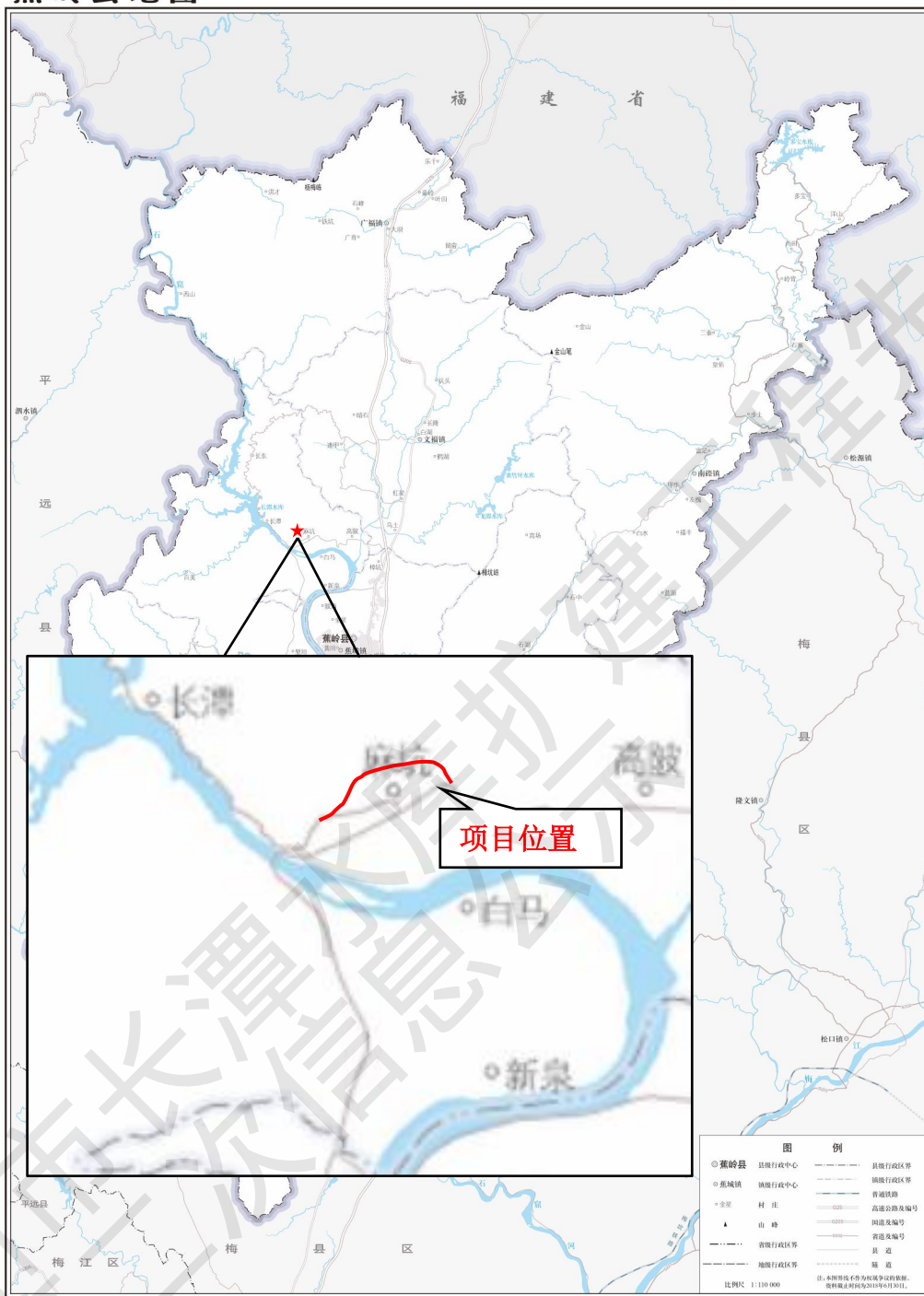


图 1.1-1 工程地理位置图

1.2 工作特点

项目产生污染物较为简单，废水主要为施工废水、施工人员生活污水及初期雨水，主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油和石油类；废气主要为扬尘、车辆尾气，主要污染因子为 TSP、CO 和 NO_x；噪声主要来自于各

类施工机械设备以及行驶车辆；固体废弃物主要为建筑垃圾、施工人员生活垃圾和开挖弃土。项目产生的各类污染物均得到合理的处理和处置，不会对周围环境产生不良影响。

工程不涉及风景名胜区、世界文化和自然遗产地、重要湿地、饮用水源保护区等环境敏感区，工程占用不涉及、评价范围涉及广东蕉岭长潭省级自然保护区，距离项目最近距离为 0.74km，工程占用穿越公益林（一般区域基础性）0.6km，占用面积为 1.847 公顷，不涉及天然林。项目沿线评价范围内共有 5 处声环境保护目标，总体以农村住宅为主。

1.3 环评工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等法律法规，本项目必须执行环境影响评价制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令第 16 号）的规定，本项目应编制环境影响报告书。为此，经项目建设单位广东省韩江流域管理局同意，中水珠江规划勘测设计有限公司委托珠江水资源保护科学研究所（以下简称“编制单位”）承担该项目的环境影响报告书编制工作。

接受委托后，编制单位立即成立项目组，在建设单位、初设单位的积极配合下，深入梅州市、蕉岭县有关部门调查，全面收集工程环境影响相关资料，详细踏勘工程建设现场，同时委托中检标测（北京）国际检验监测研究院华南分院开展了环境质量现状调查及监测；在此基础上，按照环评相关技术导则和规范的要求，编制完成了《广东梅州市长潭水库扩建工程先行建设项目环境影响报告书（送审稿）》，通过客观、科学、合理地预测分析工程建设可能对周围环境的影响，从生态、声环境、地表水环境、大气和固体废物以及环境风险等各方面提出了有针对性的环境影响减缓措施，为建设项目的工程设计和环境管理提供科学依据。在上述工作期间，建设单位按照相关要求开展了公众参与工作。本项目环境影响评价工作程序见图 1.3-1。

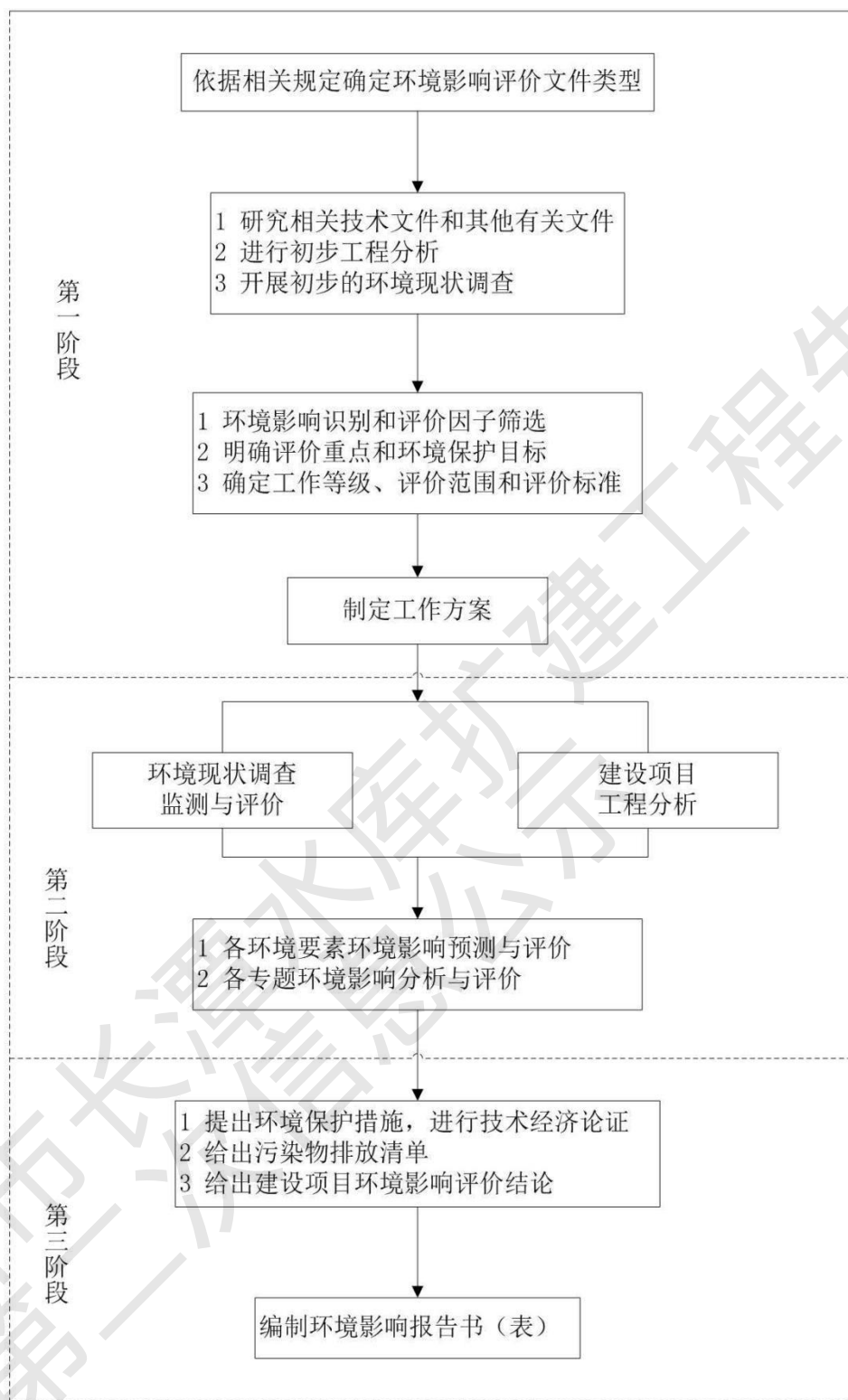


图 1.3-1 环评工作程序示意图

1.4 分析判定相关情况

1、环评文件类型判定

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，本项目属于名

录中“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）”中的“新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”，应编制环境影响报告书。

2、产业政策符合性判定

本项目属于公路建设项目，根据国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于上述目录所列的允许类，不在国家产业政策中限制类和淘汰类之列。

根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目为许可准入类中（七）交通运输、仓储和邮政业项目，不属于市场准入负面清单中禁止准入事项。

综上，本项目的建设符合国家相关产业政策的规定。

3、相关规划符合性判定

本项目建设符合《全国主体功能区规划》《广东省主体功能区规划》、国土空间规划“三区三线”及路网规划要求，同时符合《广东省环境保护条例》《广东省生态环境保护“十四五”规划》《梅州市生态环境保护“十四五”规划》相关要求。

4、“三线一单”符合性分析

本项目位于梅州市蕉岭县长潭镇，属于“YS4414273110001(蕉岭县一般管控区)”、“ZH44142730001(蕉岭县一般管控单元)”，不涉及生态保护红线。本项目不设排污口，所在区域各环境要素均符合相应的功能区划要求，环境质量良好，项目建设不突破区域环境质量底线。项目营运过程中消耗资源量相对区域可利用资源总量较少，符合资源利用上限要求。

综上，本项目符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》以及《梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的管控和准入要求。

1.5 关注的主要环境问题

1.5.1 施工期主要环境问题

噪声、大气：本工程施工期将使用挖掘机、推土机及运输车辆等施工机械设备，在作业期间所产生的噪声、扬尘及车辆尾气对周边群众等有一定影响。

废水：本工程施工期对水环境的影响主要包括施工废水和施工人员生活污水。

固体废物：道路施工过程中会产生一定量的建筑垃圾、施工人员生活垃圾和

开挖弃土。

风险：施工机械设备不及时维修保养，发生漏油事故后油类物质进入水体。

1.5.2 运营期主要环境问题

噪声：本工程运营期的噪声源主要为道路上行驶车辆产生的噪声，噪声对评价范围内的声环境及敏感点将会产生一定的影响。

大气：本工程运营期的大气污染源主要为交通汽车尾气，工程产生的汽车尾气对周围空气环境产生一定的影响。

废水：本工程运营期车辆行驶产生的泥沙、扬尘和其它有害物质，将会随着降水产生的路面径流进入沿线水体，进而影响评价范围内的水环境。

固体废物：固体废物主要来自道路路面破损及车辆坠落物等。项目产生的固废定期派人进行清扫，并交由环卫部门处理，对周围环境影响较小。

风险：本工程运营期环境风险主要是道路上发生交通事故，危险化学品运输车辆的撞车、翻车等事故，造成化学品泄漏到大气环境，污染大气。

1.6 环境影响评价主要结论

本环评报告对工程沿线进行了环境质量现状监测、调查及预测评价，并提出了污染防治措施及对策。项目污染控制重点是控制施工期间机械设备噪声、扬尘等对周围居民带来的影响；控制运营期道路机动车尾气排放以及减轻机动车噪声对周围声环境的影响。环境保护的重点目标是声评价范围内的敏感点等。根据现状监测及影响预测结果表明：本项目建成通车后，交通噪声和汽车尾气会对周边群众造成一定程度影响，经采取相应措施后，可以将其对环境的影响程度降至最低。

项目的建设运营对当地环境有一定的负面影响，但只要建设单位切实落实报告中提出的各项环境保护措施，加强项目建设不同阶段的环境管理和监控，可以做到污染物达标排放，生态影响最小，项目建成后沿线的环境质量能够满足环境功能的要求。

因此，从环保角度出发，建设单位在确保落实“三同时”制度的前提下，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
- (5) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修正）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日施行）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- (9) 《中华人民共和国公路法》（2017 年 11 月修订）；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行）；
- (13) 《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日施行）；
- (14) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；
- (15) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (16) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（部令第 9

号，2019年11月1日实施）；

(17) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号，2024年2月1日施行）；

(18) 《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号）；

(19) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年9月7日施行）；

(20) 关于印发《“十四五”噪声污染防治行动计划》的通知（环大气〔2023〕1号）；

(21) 《突发环境事件信息报告办法》（环保部令第17号，2011年5月1日）；

(22) 《国家突发环境事件应对预案》（2014年12月29日）；

(23) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；

(24) 《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）。

2.1.2 地方性法规及规范性文件

(1) 《广东省环境保护条例》（2022年11月30日修正并施行）；

(2) 《广东省大气污染防治条例》（2018年11月29日通过，2019年3月1日实施，2022年11月30日修正并施行）；

(3) 《广东省水污染防治条例》（2020年11月27日通过，2021年1月1日实施，2021年9月29日修正并施行）；

(4) 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》（2018年11月29日修正并实施）；

(5) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019年3月1日实施，2022年11月30日修正并施行）；

(6) 《广东省机动车排气污染防治条例》（2018年11月29日修正并实施）；

(7) 《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）；

(8) 《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459号）；

(9) 《广东省环境保护厅关于广东省提前执行第五阶段国家机动车大气污染物排放标准的通告》（粤环〔2015〕16号）；

(10) 《广东省环境保护厅关于做好第五阶段国家机动车大气污染物排放标准实施工作的通知》（粤环〔2015〕28号）；

(11) 《广东省人民政府关于实施轻型汽车国六排放标准的通告》（粤府函〔2019〕147号）；

(12) 《梅州市人民政府关于印发梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（梅市府〔2021〕14号）；

(13) 《梅州市人民政府关于印发梅州市国土空间总体规划(2021-2035年)的通知》（梅市府〔2024〕14号）；

(14) 《关于发布梅州市生态环境局审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2025年本）的通知》；

(15) 《关于印发蕉岭县声环境功能区划分方案的通知》（蕉府办〔2023〕1号）。

2.1.3 技术规范性文件

(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) 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）；

(10) 《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号）；

(11) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（公告2013年第59号），2013年9月13日；

(12) 《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）；

(13) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（HJ552-2010）；

(14) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》

(HJ/T394-2007)；

(15) 《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》
(GB18352.6-2016)；

(16) 《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》
(GB17691-2018)；

(17) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

(18) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

2.1.4 其他相关依据

(1) 《广东梅州市长潭水库扩建工程先行建设项目初步设计报告》（2025年7月），中水珠江规划勘测设计有限公司；

(2) 《省道 S334 线蕉岭县樟坑至麻坑段路面改造工程项目环境影响报告表》（2020年6月）。

2.2 环境功能区划

2.2.1 生态功能区划

(1) 广东省“三线一单”生态环境分区管控单元

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号），本项目位于“一般管控单元”。

(2) 梅州市“三线一单”生态环境分区管控单元

根据《梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024版）》，本项目位于“YS4414273110001（蕉岭县一般管控区）”、“ZH44142730001（蕉岭县一般管控单元）”，不涉及生态保护红线。



图 2.2-1 本项目与广东省生态空间的位置关系图



图 2.2-2 本项目与广东省生态环境管控单元的位置关系图

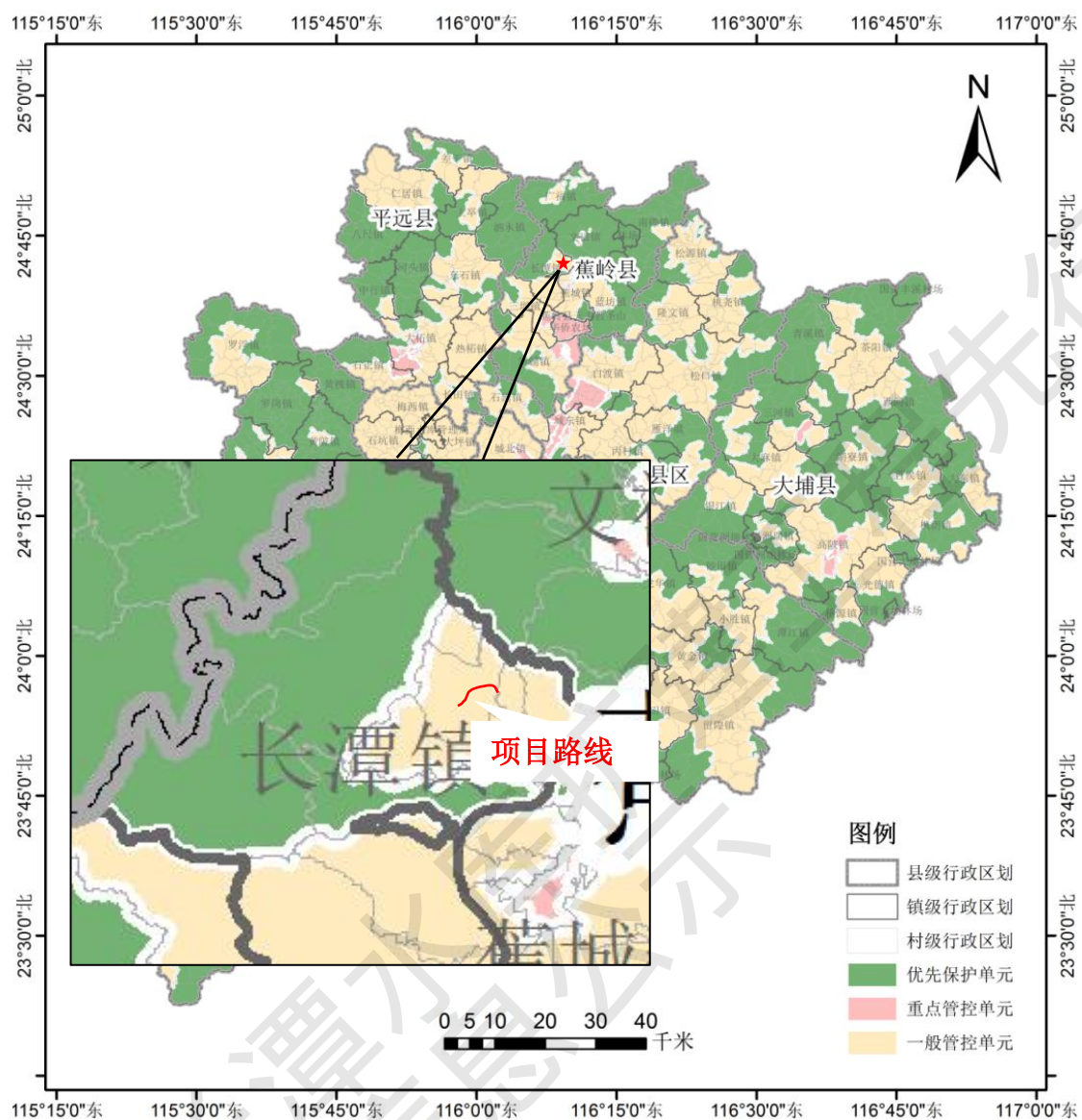


图 2.2-3 本项目与梅州市环境管控单元的位置关系图

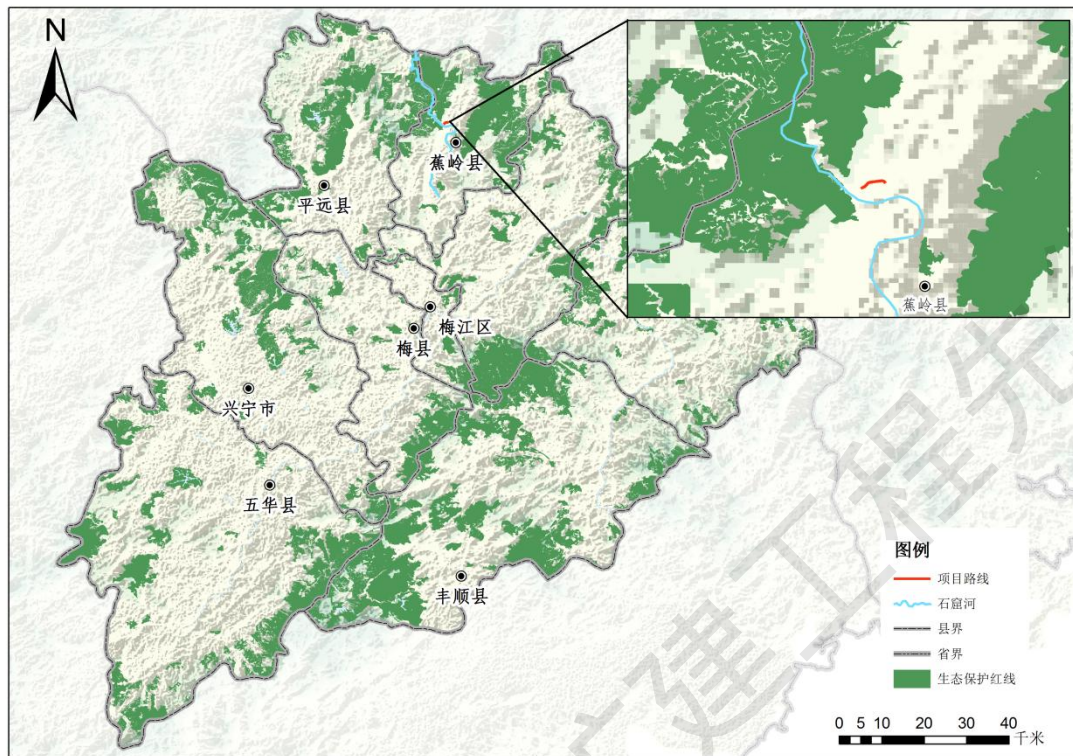


图 2.2-4 本项目与生态保护红线的位置关系图

2.2.2 声环境功能区划

根据《关于印发蕉岭县声环境功能区划分方案的通知》（蕉府办〔2023〕1号），村庄原则上执行1类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求；道路交通干线边界线外4a类功能区的划分要求：（1）若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）的建筑为主，将第一排建筑物面向道路一侧至道路边界线（道路红线）的区域划为4a类声环境功能区；（2）若临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将道路边界线外一定距离的区域划为4a类声环境功能区。4类声环境功能区两侧距离划定要求见下表。

表 2.2-1 4类声环境功能区两侧距离的划定要求

类别	源强类型	划分距离(m)	相邻功能区类型
4a类	高速公路、城市快速路	55	1类区
		40	2类区
		25	3类区
	一级公路、二级公路、城市主干路、城市次干路、	50	1类区

类别	源强类型	划分距离(m)	相邻功能区类型
4b 类	内河航道、场站	35	2 类区
		20	3 类区
	铁路干线	55	1 类区
		40	2 类区
		25	3 类区

根据《省道 S334 线蕉岭县樟坑至麻坑段路面改造工程建设项目环境影响报告表》（2020 年 6 月），省道 S334 线蕉岭县樟坑至麻坑段起点位于蕉岭县蕉城镇樟坑村，接 G205 国道，沿旧路经高陂村，终点位于长潭镇麻坑村，接长潭大道，公路等级为二级。根据《关于印发蕉岭县声环境功能区划分方案的通知》（蕉府办〔2023〕1 号），现状评价区域位于省道 S334 线道路边界线外扩 35m 范围内执行 4a 类声环境功能区标准，35m 范围外执行 2 类声环境功能区标准。

运营期，由于本项目所建道路为二级公路，相邻功能区为 2 类声环境功能区，根据《关于印发蕉岭县声环境功能区划分方案的通知》（蕉府办〔2023〕1 号），项目建成后道路边界线外扩 35m 范围内的区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类声环境功能区标准，项目道路边界线外扩 35m 范围外的区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类声环境功能区标准。

2.2.3 地表水环境功能区划

根据《梅州市生态环境保护“十四五”规划》，本项目周边水体为石窟河，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。项目周边水体所在水环境功能区划情况详见图 2.2-5。

2.2.4 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》，本项目位于 H084414002T02 粤东韩江梅州蕉岭地下水水源涵养区，地下水水质保护目标类别为 III 类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，详见图 2.2-6。

2.2.5 环境空气功能区划

根据《梅州市生态环境保护“十四五”规划》，本项目沿线为大气二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（公告 2018 年第 29 号）中的二级标准。详见图 2.2-7。

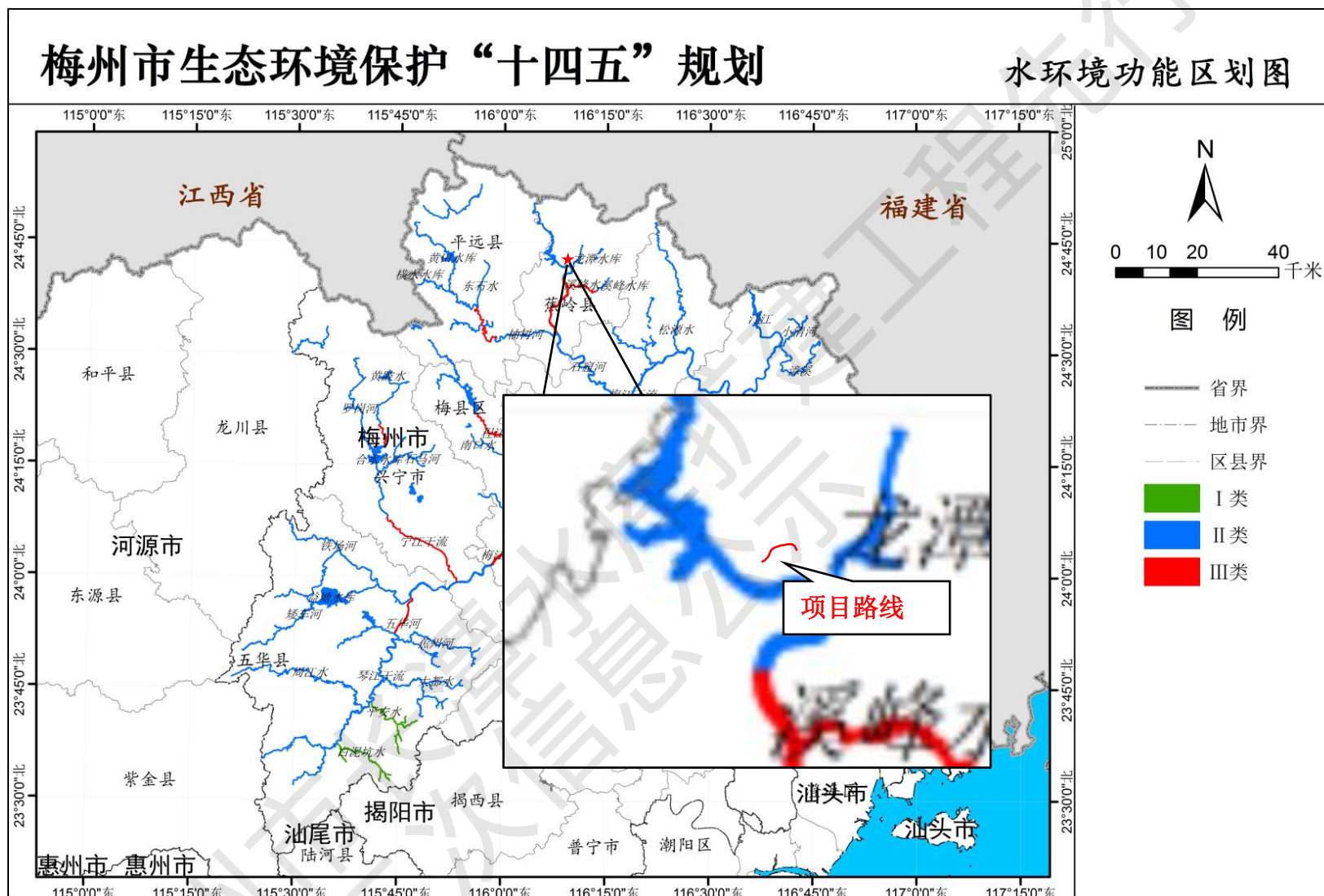


图 2.2-5 本项目与梅州市水环境功能区划位置关系图

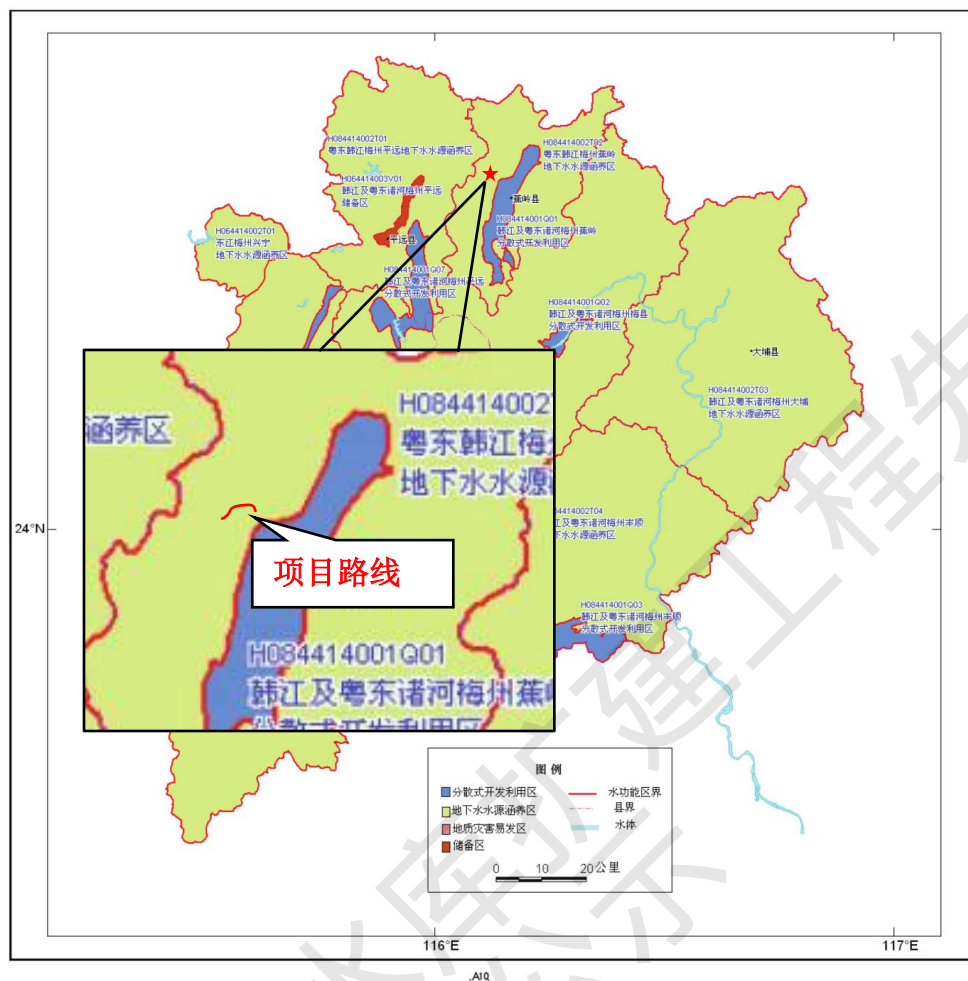


图 2.2-6 本项目与梅州市地下水功能区划位置关系图

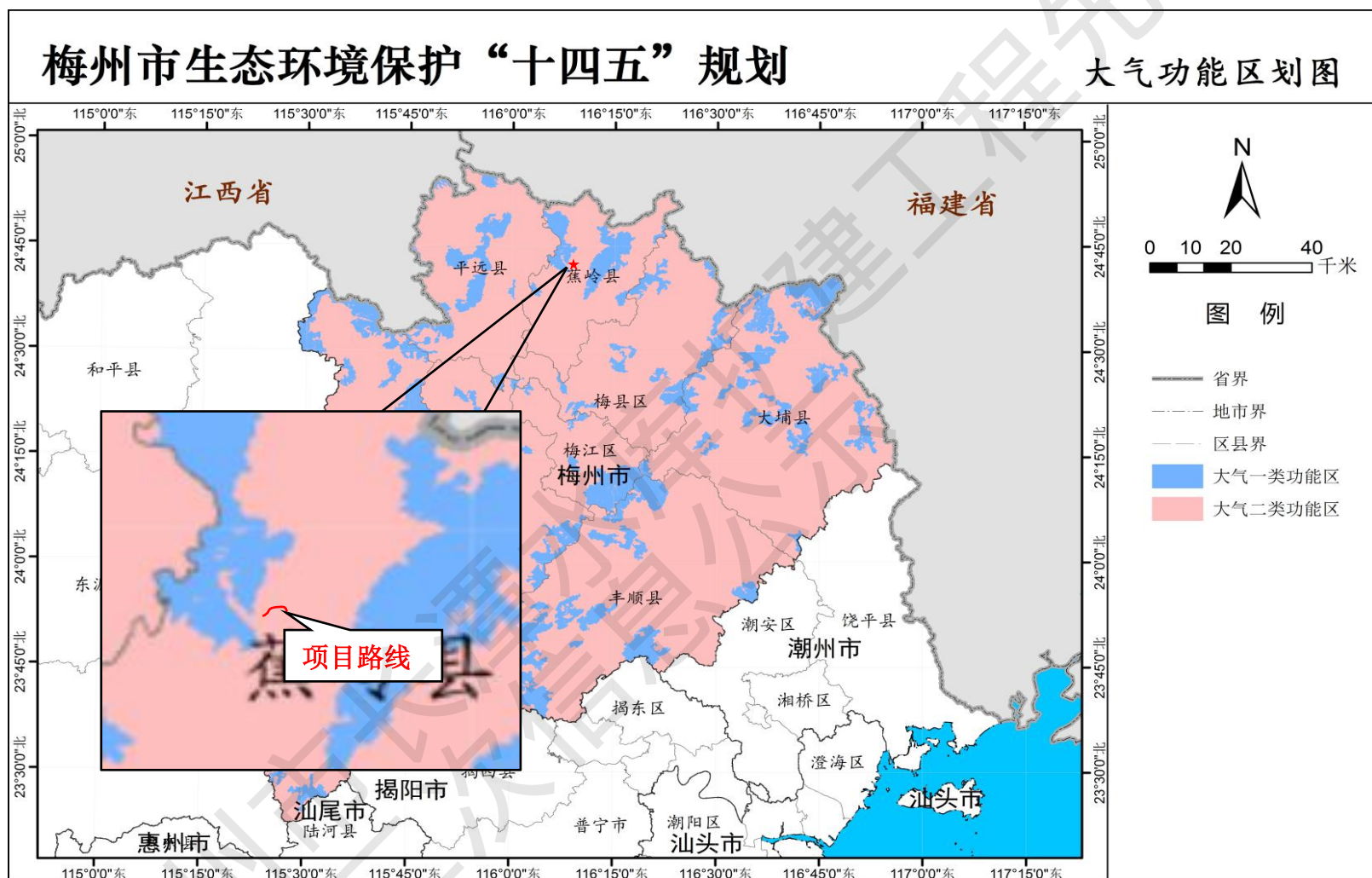


图 2.2-7 本项目与梅州市大气功能区划位置关系图

2.3 评价标准与评价因子

2.3.1 环境质量标准

1、声环境质量标准

本项目所在区域声环境功能区包含 2 类、4a 类声功能区，分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类、4a 类标准。其执行标准见下表。

表 2.3-1 《声环境质量标准》（GB3096-2008）摘录 单位：dB（A）

时段 声环境功能类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	70	55

敏感点室内声环境执行《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）中的室内声环境限值。具体标准值如下：

表 2.3-2 敏感建筑室内允许噪声级一览表

《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）			本项目取值	
房间的使用功能	昼间	夜间	昼间	夜间
睡眠	40	30	45	35
日常生活	40		45	
阅读、自学、思考	35		40	
教学、医疗、办公、会议	40		45	

注：1、当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB（A）。
2、夜间噪声限值应为夜间 8h 连续测得的等效声级 $L_{Aeq,8h}$ 。
3、当 1h 等效声级 $L_{Aeq,1h}$ 能代表整个时段噪声水平时，测量时段可为 1h。
本项目评价范围内敏感建筑位于 2 类声功能区，噪声限值放宽 5dB（A）。

2、大气环境质量标准

项目所在地属于二类环境空气质量功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（2018 年第 29 号）中的二级标准，各污染物浓度参数详见表 2.3-3。

表 2.3-3 项目环境空气质量执行标准

污染物名称	取值时间	浓度限值二级标准	单位	标准来源
二氧化硫 SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》
	24 小时平均	150	μg/m ³	

污染物名称	取值时间	浓度限值二级标准	单位	标准来源
	1 小时平均	500	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	(GB3095-2012)及其修改单(2018年第 29 号)中的二级标准
二氧化氮 NO_2	年平均	40	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	80	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
可吸入颗粒物 PM_{10}	年平均	70	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
可吸入颗粒物 $\text{PM}_{2.5}$	年平均	35	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	75	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
O_3	日最大 8 小时平均	160	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
CO	1 小时平均	10	mg/m^3	
	24 小时平均	4	mg/m^3	
TSP	24 小时平均	300	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	年平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
NO _x	年平均	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	250	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	

3、水环境质量标准

根据现场勘查,根据前述地表水功能区划情况可知,石窟河水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准。

表 2.3-4 地表水环境质量标准 单位: mg/L, pH 除外

序号	标准值项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	水温 (°C)	人为造成的环境水温变化应限制在: 周平均最大温升 ≤ 1 周平均最大温降 ≤ 2				
2	pH 值 (无量纲)	6~9				
3	溶解氧 $\geq$	饱和率 90% (或 7.5)	6	5	3	2
4	高锰酸盐指数 $\leq$	2	4	6	10	15
5	化学需氧量 (COD) $\leq$	15	15	20	30	40
6	五日生化需氧量 (BOD ₅) $\leq$	3	3	4	6	10
7	氨氮 (NH ₃ -N) $\leq$	0.15	0.5	1	1.5	2

序号	标准值项目	I类	II类	III类	IV类	V类
8	总磷（以P计）≤	0.02（湖、库0.01）	0.1（湖、库0.025）	0.2（湖、库0.05）	0.3（湖、库0.1）	0.4（湖、库0.2）
9	总氮（湖、库，以N计）≤	0.2	0.5	1	1.5	2
10	铜≤	0.01	1	1	1	1
11	锌≤	0.05	1	1	2	2
12	氟化物（以F ⁻ 计）≤	1	1	1	1.5	1.5
13	硒≤	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
14	砷≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
15	汞≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
16	镉≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
17	铬（六价）≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
18	铅≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
19	氰化物≤	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
20	挥发酚≤	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
21	石油类≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1
22	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
23	硫化物≤	0.05	0.1	0.2	0.5	1
24	粪大肠菌群（个/L）≤	200	2000	10000	20000	40000

2.3.2 污染物排放标准

1、噪声排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准，具体见表 2.3-5。

表 2.3-5 《建筑施工场界环境噪声排放标准》

执行标准	标准值/dB (A)	
	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	70	55

2、大气污染物排放标准

（1）施工期

施工期扬尘、施工机械尾气、混凝土搅拌站等产生的 TSP、氮氧化物、一氧化碳等大气污染物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第

二时段无组织排放监控浓度限值。

沥青拌合站、路面铺设等过程沥青烟、苯并[a]芘排放浓度执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准及无组织排放标准。

具体标准详见下表。

表 2.3-6 《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（摘录）

生产工艺	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	排气筒高度 (m)	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放监控浓度 限值 (mg/m ³)
沥青熔炼、 拌合、路面 铺设	沥青烟	30	15	0.15	生产设备不得有明显 无组织排放存在
			20	0.25	
			30	1.1	
			40	2.0	
	苯并[a]芘	0.30×10 ⁻³ （沥青及 碳素制品生产和加工）	15	0.04×10 ⁻³	0.008ug/m ³
			20	0.07×10 ⁻³	
			30	0.24×10 ⁻³	
			40	0.41×10 ⁻³	
扬尘、机械 尾气、混凝土 搅拌等	TSP	120（其他）	/	/	周界外浓度最高点 1.0
机械尾气	氮氧化物	120（其他）	/	/	周界外浓度最高点 0.12
	CO	1000	/	/	周界外浓度最高点 8

（2）运营期

项目运营期大气污染物主要为机动车尾气。

根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）：自 2020 年 7 月 1 日起，应符合 6a 阶段限值要求；自 2023 年 7 月 1 日，应符合 6b 阶段限值要求；根据《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）：燃气车辆 2019 年 7 月 1 日起、城市车辆 2020 年 7 月 1 日起、所有车辆 2021 年 7 月 1 日起，应符合 6a 阶段限值要求；燃气车辆 2021 年 1 月 1 日起、所有车辆 2023 年 7 月 1 日起，应符合 6b 阶段限值要求。因此本项目近期（2027 年）、中远期（2033 年）、远期（2041 年）轻型汽车尾气污染物的排放因子采用《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》6b 阶段限值要求，重型汽车尾气污染物的排放因子采用《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）中 6b 阶段限值要求。

表 2.3-7 轻型汽车污染物排放限值（中国第六阶段） 单位：mg/km

阶段	类别	级别	基准质量 (RM) /kg	限值				
				CO	HC	NMHC	NO _x	PM
6a	第一类车	-	全部	700	100	68	60	4.5
	第二类车	I	RM≤1305	700	100	68	60	4.5
		II	1305≤RM≤1760	800	130	90	75	4.5
		III	1760≤RM	1000	160	108	82	4.5
6b	第一类车	-	全部	500	50	35	35	3.0
	第二类车	I	RM≤1305	500	50	35	35	3.0
		II	1305≤RM≤1760	630	65	45	40	3.0
		III	1760≤RM	740	80	55	50	3.0

表 2.3-8 重型汽车污染物排放限值（国六） 单位：mg/kWh

发动机类型	CO	NO _x
压燃式	6000	690
点燃式	6000	690
双燃料	6000	690

3、水污染物排放标准

本项目的废水主要包括施工期废水和运营期路面径流。

（1）施工期

①生活污水

本项目拟就近租用当地居民房屋作为生活、办公区，施工期产生的生活污水排入市政污水管网。

②施工期废水

施工期的水污染源主要来自施工机械及车辆冲洗水，以及施工机械跑、冒、滴、漏的油污；施工废水采取隔油、沉淀、过滤等预处理措施后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）建筑施工回用水标准，回用于施工场地洒水降尘，不外排。

(2) 运营期

运营期污水主要为路面雨水，雨水经雨水沟接驳入项目附近的雨水管网排放。

表 2.3-9 项目废水污染物回用标准（单位：mg/L，pH 除外）

序号	项目	冲厕、车辆清洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工	本项目执行标准
1	pH	6-9	6-9	6-9
2	色度、铂钴色度单位	≤15	≤30	≤15
3	嗅	无不快感	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU	≤5	≤10	≤5
5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）/（mg/L）	≤10	≤10	≤10
6	氨氮/（mg/L）	≤5	≤8	≤5
7	阴离子表面活性剂/（mg/L）	≤0.5	≤0.5	≤0.5
8	铁/（mg/L）	≤0.3	-	≤0.3
9	锰/（mg/L）	≤0.1	-	≤0.1
10	溶解性总固体/（mg/L）	≤1000	≤1000	≤1000
11	溶解氧/（mg/L）	≥2.0	≥2.0	≥2.0
12	总氯/（mg/L）	1.0（出厂），0.2（管网末端）	1.0（出厂），0.2（管网末端）	1.0（出厂），0.2（管网末端）
13	大肠埃希氏菌/（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	无	无	无

4、固体废弃物污染控制标准

施工期固体废弃物处置执行《建筑垃圾处理技术规范》（CJJ/T134-2019）及《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），产生的废机油、废润滑油等执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中相关要求。

2.3.3 评价因子

本项目环境影响评价因子如下：

1、生态环境

现状评价因子：沿线动物、植被、土地利用现状、生物量。

影响评价因子：沿线动物、植被、土地利用、生物量。

表 2.3-10 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、种群数量、种群结构、行为等	施工期工程临时占地和永久占地、施工活动以及运营期对两栖动物、爬行动物、小型兽类、鸟类等物种的分布范围、种群数量、行为等产生直接、间接影响；	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	施工期和运营期永久占地会减少生境面积，线性工程会降低生境间连通性，产生直接、间接影响	长期、不可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期工程占地、施工活动对陆生动、植物群落结构产生直接、间接影响	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程占地等对植被覆盖度、生物量、生产力等产生直接、间接影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地、施工活动、工程运营等对物种丰富度等产生直接、间接影响	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	不涉及	/	/
自然景观	景观多样性、完整性等	不涉及	/	/
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	不涉及	/	/

注 1：应按施工期、运营期以及服务期满后（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；施工活动以及运营期噪声、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

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
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。				

2、声环境

现状及影响评价因子:等效连续 A 声级 $Leq(A)$ 。

3、地表水环境

现状评价因子: pH、 COD_{cr} 、DO、 NH_3-N 、 BOD_5 、石油类、SS。

影响评价因子: COD_{cr} 、SS、 BOD_5 、氨氮、石油类。

4、大气环境

现状评价因子: SO_2 、 NO_2 、CO、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 O_3 共 6 项。

影响评价因子: TSP、沥青烟、CO、 NO_2 。

5、环境风险: 交通事故风险, 危险化学品。

表 2.3-11 评价因子表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	
		施工期	运营期
生态环境	评价范围内的沿线动物、植被、土地利用现状、生物量	评价范围内的沿线动物、植被、土地利用、生物量	评价范围内的沿线动物、植被
声环境	等效连续 A 声级 $Leq(A)$	等效连续 A 声级 $Leq(A)$	等效连续 A 声级 $Leq(A)$
大气	SO_2 、 NO_2 、CO、 O_3 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$	TSP、沥青烟	NO_2 、CO
地表水	pH、 COD_{cr} 、DO、 NH_3-N 、 BOD_5 、石油类、SS	COD_{cr} 、 NH_3-N 、 BOD_5 、石油类、SS	COD_{cr} 、 NH_3-N 、 BOD_5 、石油类、SS
环境风险	/	施工期事故风险	交通事故风险, 危险化学品

2.4 评价等级

2.4.1 地表水环境影响评价等级

施工期产生的生活污水排入市政污水管网, 施工废水处理达标后回用于施工场地洒水降尘, 不外排; 运营期工程本身不产生水污染物, 道路设有雨水沟, 雨水经雨水沟接驳入项目附近的雨水管网排放。根据《环境影响评价技术导则 地

表水环境》（HJ 2.3-2018）表 1，本工程排放方式为“间接排放”，水污染型地表水环境影响评价为三级 B。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）：a）项目线位或沿线设施直接排放受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 HJ 2.3 中水污染影响型项目相关规定分路段确定评价等级。b）其他路段，不必进行评价等级判定。本项目沿线不新增排污口且不涉及跨越Ⅱ类及以上水体，不必进行评价等级判定。

综上，本项目不必进行地表水环境影响评价等级判定。

2.4.2 生态影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）的要求，生态影响评价宜根据沿线敏感程度分段确定评价等级，评价等级按《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中的评价等级划分标准，生态影响评价等级划分见表 2.4-1。

表 2.4-1 生态影响评价等级划分表

序号	判定依据	本项目情况	评价等级
1	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	本项目沿线不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不涉及
2	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级	本项目沿线不涉及自然公园	不涉及
3	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	本项目沿线不涉及生态保护红线	不涉及
4	d) 根据 HJ 2.3 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且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不涉及
5	e) 根据 HJ 610、HJ 964 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	本项目涉及占用地方公益林	二级
6	f) 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	本项目占地面积约 4.22 公顷（0.0421km ² ）<20km ²	不涉及
7	除本条 a）、b）、c）、d）、	本项目涉及 e)	二级

序号	判定依据	本项目情况	评价等级
	e)、f) 以外的情况，评价等级为三级		
8	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	本项目不涉及上述区域	不涉及
9	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	本项目不同时涉及陆生、水生生态影响	不涉及
10	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	本项目不涉及上述情况	不涉及
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。	本项目不涉及上述情况	不涉及

2.4.3 声环境影响评价等级

根据《关于印发蕉岭县声环境功能区划分方案的通知》（蕉府办〔2023〕1号），现状评价区域位于省道 S334 线道路边界线外扩 35m 范围内执行 4a 类声环境功能区标准，35m 范围外执行 2 类声环境功能区标准。本项目位于声环境功能区 2、4a 类区，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB(A) 以上，工程建成后受噪声影响人口数量增加较多，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）的要求，按照一级评价工作等级开展工作。

2.4.4 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—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 HJ610 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 HJ610 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。

本项目为道路项目，本次评价内容不包含加油站建设内容。因此本项目不必进行地下水环境影响评价等级判定。

2.4.5 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024），土壤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 H964 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。

本项目为道路项目，本次评价内容不包含加油站建设内容。因此本项目不必进行评价等级判定。

2.4.6 大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），大气环境影响评价不必进行评价等级判定。

2.4.7 环境风险评价等级

本项目属于公路交通类型，不涉及危险物质的存储，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），环境风险评价不必进行评价等级判定。

2.5 评价范围

2.5.1 地表水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），地表水环境影响评价范围要求为：（1）路中心线两侧各 200m 以内的范围；（2）跨越河流时，为跨河位置上游 200m、下游 1km 的范围，当河流为感潮河段时，为跨河位置上下游各 1km 的范围；（3）跨越湖库路段，为路中心线两侧各 1km 的范围。

本项目施工期产生的生活污水排入市政污水管网，施工废水处理达标后回用于施工场地洒水降尘，不外排；运营期工程本身不产生水污染物，道路设有雨水沟，雨水经雨水沟接驳入项目附近的雨水管网排放。本项目路中心线两侧各 200m 以内的范围不涉及地表水且本项目不涉及跨越河流、湖库路段，因此不设置地表水环境影响评价范围。

2.5.2 生态影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）及《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）的具体要求及项目的具体生态特征，评价范围应涵盖项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，本项目为线性工程，根据沿线的生态敏感性，按以下条件确定生态评价范围：

（1）在穿越生态敏感区路段，以穿越段向两端各外延 1km，线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围。实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整。当生态敏感区位于线路单侧时，无生态敏感区一侧评价范围可至路中心线外 300m。当主要保护对象为野生动物及栖息地时，应在调查野生动物习性及其栖息地分布的基础上确定评价范围；受工程影响的野生动物迁移洄游通道应纳入评价范围。工程以地下穿越或地表跨越的方式通过生态敏感区且在生态敏感区内无永久占地、临时用地时，评价范围以线路中心线两侧各外延 300m 为参考评价范围；

（2）不涉及生态敏感区的一般路段，以中心线向两侧各外延 300m 为参考评价范围。

（3）临时用地，以用地边界外扩 200m 为参考评价范围；涉及生态敏感区的，按照 HJ 19 确定评价范围。

根据上述要求，确定本项目生态影响评价范围如下：

（1）陆生生态：由于本线路部分地段涉及生态公益林，考虑到生物多样性保护及评价范围结构功能的完整性，本次全线路两侧外扩 1km 作为评价范围，总面积 461.6 公顷。

（2）水生生态：本项目不占用河道，无涉水作业，且按照导则要求未设置地表水环境影响评价范围，因此本项目不设置水生生态评价范围。

2.5.3 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）及《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）的具体要求，施工期评价范围为施工场界外扩 200m；运营期评价范围应符合下列规定：（1）一级评价一般以路中心线两侧各 200m 以内为评价范围；（2）二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域、相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小；

(3) 如依据建设项目声源计算得到的噪声贡献值到 200 m 处，仍不能满足相应声环境功能区标准值时，应将评价范围扩大到运营中期噪声贡献值满足标准值的距离。

根据上述要求，本项目施工期评价范围为施工场界外扩 200m，运营期评价范围为路中心线两侧各 200m。

2.5.4 地下水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），无需进行地下水环境评价等级判定和确定评价范围。

2.5.5 土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），无需进行土壤环境评价等级判定和确定评价范围。

2.5.6 大气环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），大气环境影响评价不必进行评价等级判定和确定评价范围。

2.5.7 环境风险评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），环境风险评价不必进行评价等级判定和确定评价范围。



图 2.5-1 陆生生态评价范围示意图

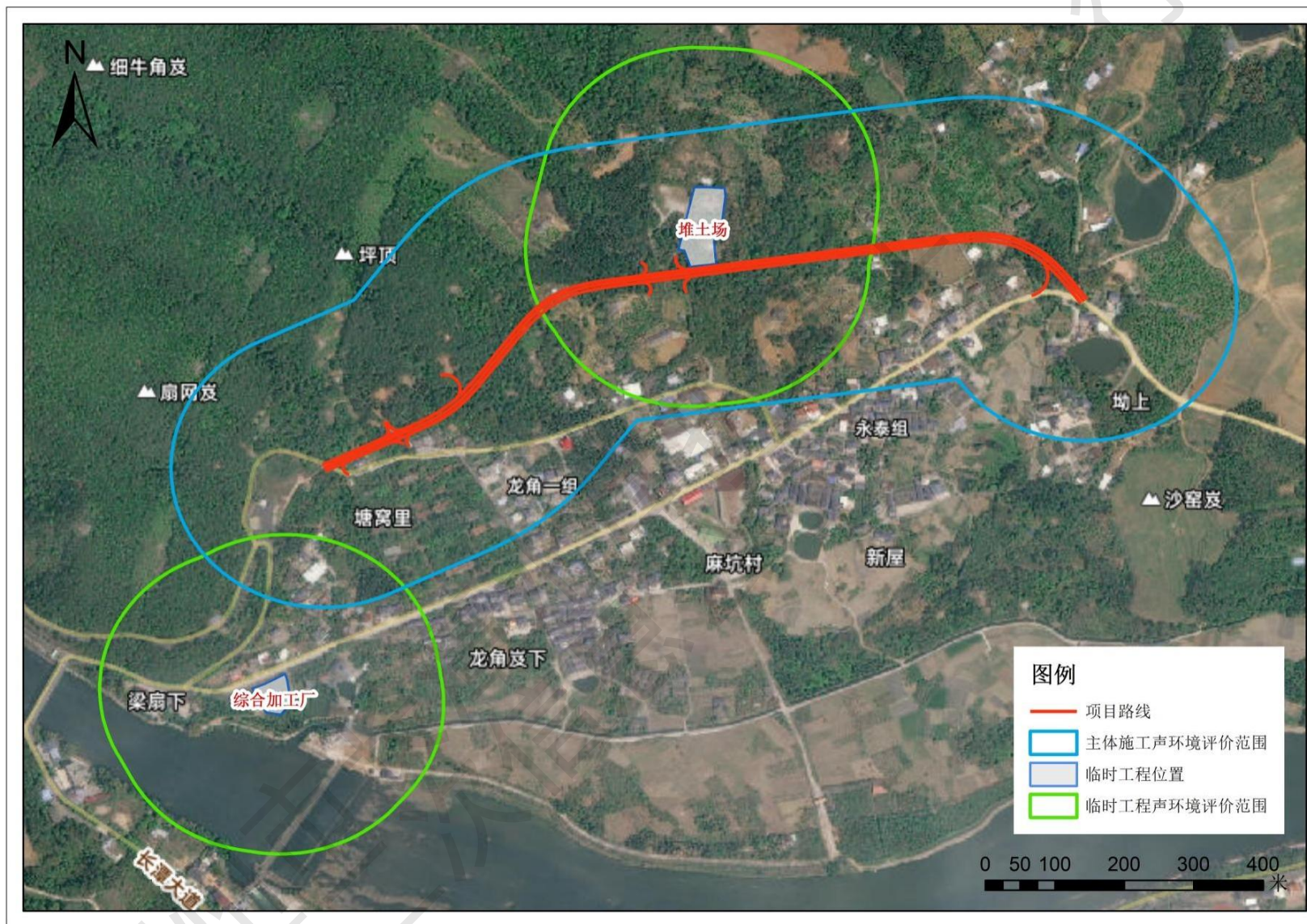


图 2.5-2 施工期声环境影响评价范围图

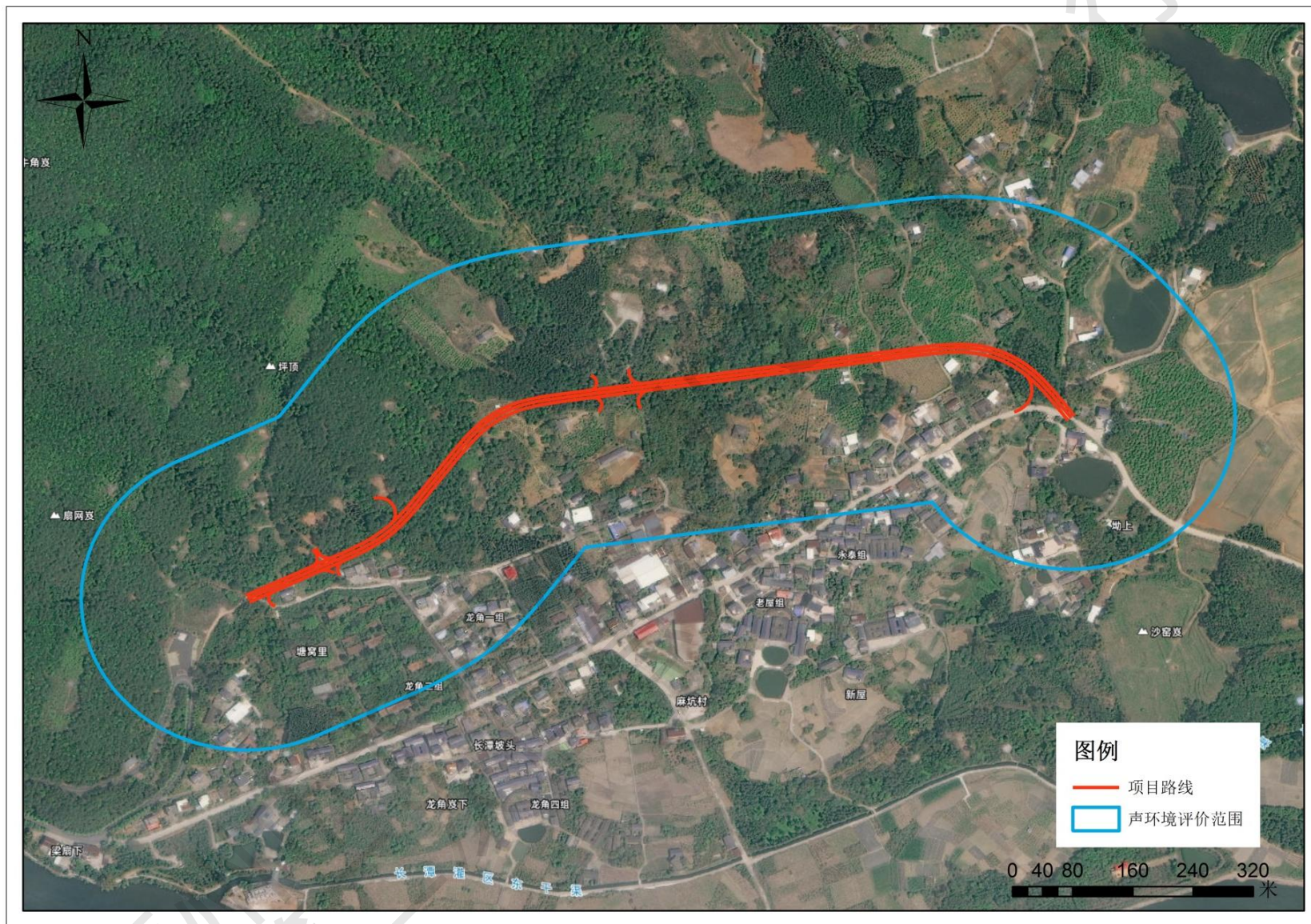


图 2.5-3 运营期声环境影响评价范围图

2.6 环境保护目标

2.6.1 生态环境保护目标

根据调查，本项目评价范围内不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、基本农田等生态敏感区。

本项目穿越地方公益林 0.6km，占用面积为 1.847hm²，其中永久占用地方公益林 1.546hm²，临时占用地方公益林 0.301hm²。评价范围涉及广东蕉岭长潭省级自然保护区。

本项目生态影响评价范围内共记录有重要野生植物 24 种，其中中国特有种 23 种，分别为翠云草、贯众、马尾松、紫玉盘柯、藤构、黄绒润楠、金线吊乌龟、米碎花、细柄蕈树、峨眉鼠刺、火棘、藤黄檀、毛冬青、黄毛冬青、轮叶蒲桃、红鳞蒲桃、异药花、黄毛槲木、野柿、女贞、粗毛耳草、玉叶金花、南方荚蒾；古树名木 1 株，为榕树。共记录重要野生动物 28 种，其中，被列入国家二级保护的动物有 10 种，分别为白眉山鹧鸪、白鹇、褐翅鸦鹃、赤腹鹰、黑鸢、普通鵟、蛇雕、斑头鸺鹠、红隼和画眉；列入广东省重点保护动物名录的有 9 种，分别是苍鹭、白鹭、夜鹭、斑鱼狗、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟、灰头鹇、小鹇和小鹿；列入濒危（EN）级别的有 1 种，为中华鳖；易危（VU）级别的有 4 种，包括银环蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、白眉山鹧鸪；特有种有 4 种，分别为中国壁虎、白眉山鹧鸪、灰胸竹鸡和小鹿。

2.6.2 声环境保护目标

根据现场调查，本项目沿线评价范围内共有 5 处声环境保护目标，声环境保护目标详见表 2.6-2 及图 2.6-1。

表 2.6-1 生态保护目标表

生态保护目标		保护级别	主要保护对象	与工程的位置关系
类别	名称			
生态敏感区	广东蕉岭长潭省级自然保护区	省级	中亚热带常绿阔叶林生态系统、国家和广东省重点保护的珍稀濒危动植物及其栖息地	工程占用不涉及，评价范围涉及，距离项目最近距离为 0.74km
	生态保护红线	国家级	不涉及	/
	生态公益林	地方级	评价范围内分布的公益林均为地方公益林，不涉及天然林	工程占用穿越公益林（一般区域基础性）0.6km，占用面积为 1.847 公顷。其中，永久占地涉及地方公益林 1.546 公顷，临时用地涉及地方公益林 0.301 公顷
重要物种	重要野生植物	中国特有种	23 种：翠云草、贯众、马尾松、紫玉盘柯、藤构、黄绒润楠、金线吊乌龟、米碎花、细柄蕈树、峨眉鼠刺、火棘、藤黄檀、毛冬青、黄毛冬青、轮叶蒲桃、红鳞蒲桃、异药花、黄毛櫟木、野柿、女贞、粗毛耳草、玉叶金花、南方茛苕	评价区内分布较为广泛，均为评价区内常见植物
		古树名木	1 株：榕树	距离施工道路直线距离 134m
	重要野生动物	国家二级	10 种：白眉山鹧鸪、白鹇、褐翅鸦鹃、赤腹鹰、黑鸢、普通鵟、蛇雕、斑头鸺鹠、红隼和画眉	除白眉山鹧鸪、白鹇主要活动于林地深处外，其他分布较为广泛
		广东省级	9 种，苍鹭、白鹭、夜鹭、斑鱼狗、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟、灰头鸢、小鸢和小鹿	苍鹭、白鹭、夜鹭主要活动于石窟河沿岸的浅水区，斑鱼狗、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟为攀禽类，除斑鱼狗偶见于石窟河沿岸，其他种类在居民区和农田周边的林地均有分布，灰头鸢、小鸢于林地、灌丛和农田均有分布；小鹿为地面生活性哺乳类，主要活动于线路以北的林地，

生态保护目标		保护级别	主要保护对象	与工程的位置关系
类别	名称			
		珍稀濒危	濒危（EN）级别的有 1 种，为中华鳖；易危（VU）级别的有 4 种，包括银环蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、白眉山鹧鸪	中华鳖主要分布于评价区石窟河的水产种质资源保护区范围；银环蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇主要为林栖傍水型，一般活动于线路两侧的林地环境
		特有种	4 种，包括中国壁虎、白眉山鹧鸪、灰胸竹鸡和小鹿	中国壁虎多活动于居民区附近，主要为住宅区

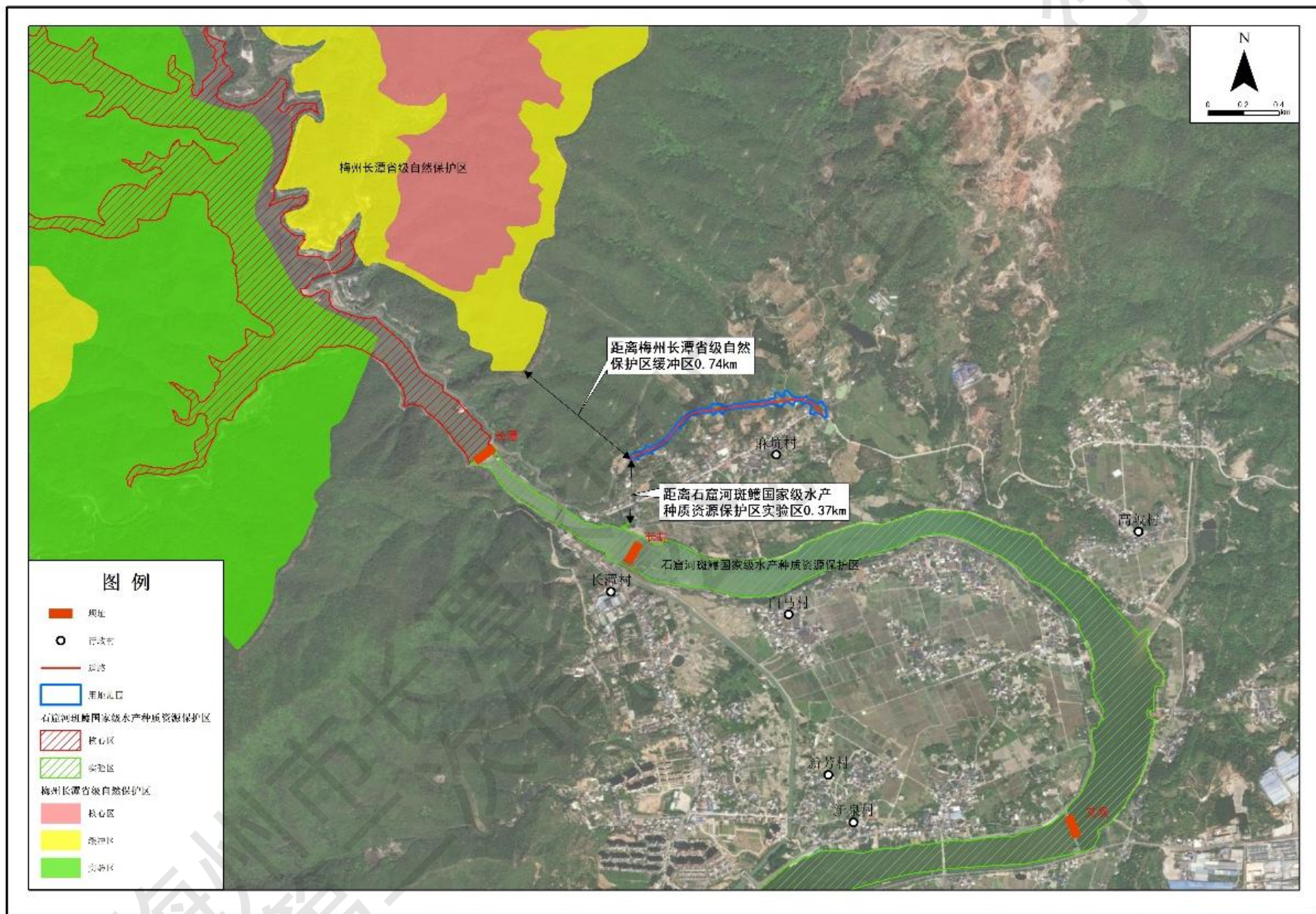


图 2.6-1 工程与周边生态敏感区的位置关系示意图

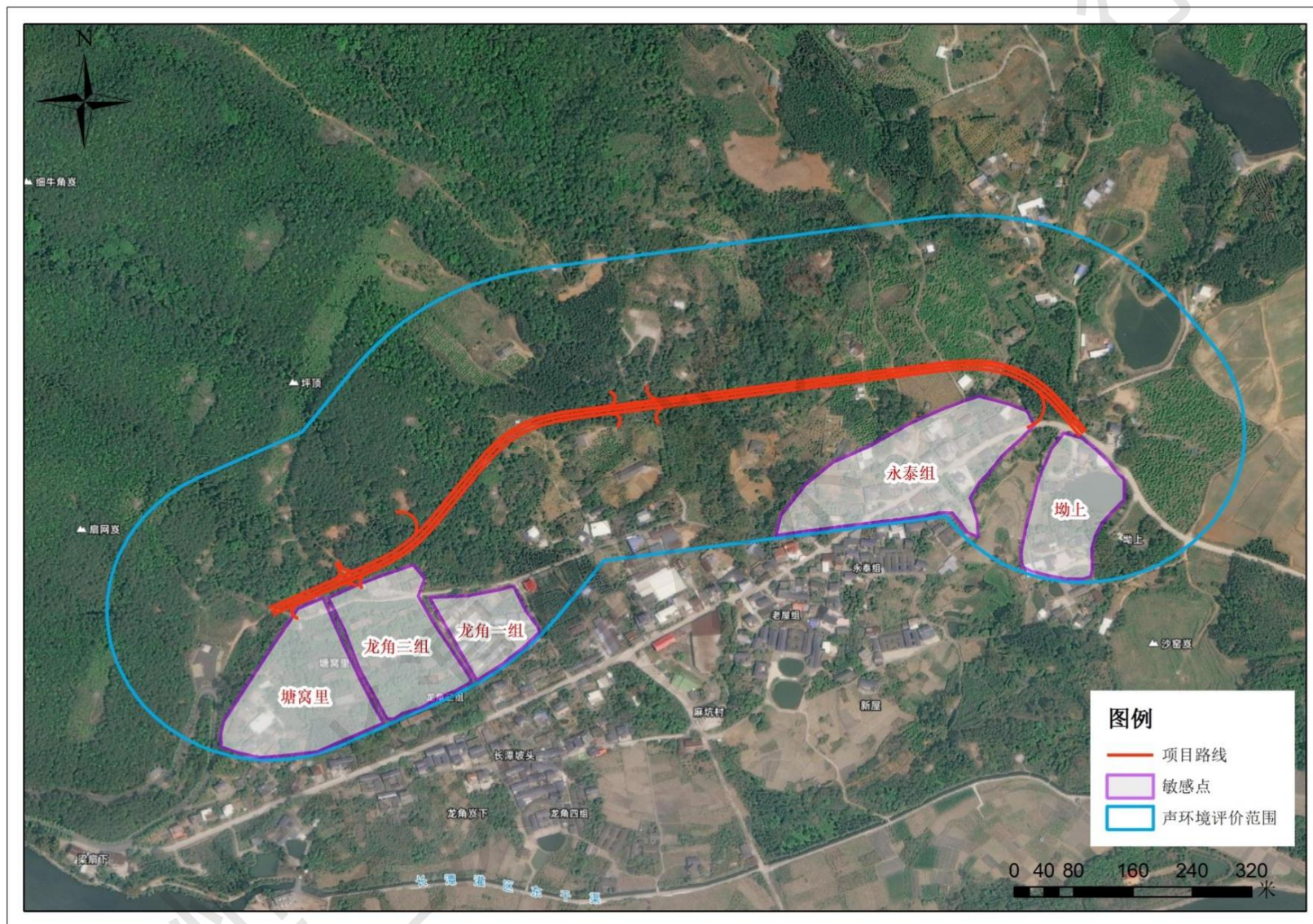


图 2.6-2 声环境保护目标示意图

表 2.6-2 本项目评价范围内主要声环境敏感点

序号	声环境保护目标名称	性质	里程范围	方位	线路形式	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界（红线）距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）	现状照片
									4a类	2类		
1	塘窝里	村庄	AK1+060~AK1+120	南	路基	4~28	120	130	1	10	房屋排列紧密，背对项目，房屋以 1F~3F 为主，砖瓦、砖混结构；周边植被情况较好，主要为桉树及其他树林，地面类型主要为混合地面。	

序号	声环境保护目标名称	性质	里程范围	方位	线路形式	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界（红线）距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）	现状照片
									4a类	2类		
2	龙角二组	村庄	AK0+960~AK1+060	南	路基	4~24	117	142	3	8	房屋排列紧密，背对项目，房屋以 1F~3F 为主，砖瓦、砖混结构；周边植被情况较好，主要为桉树及其他树林，地面类型主要为混合地面。	

序号	声环境保护目标名称	性质	里程范围	方位	线路形式	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界（红线）距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）	现状照片
									4a类	2类		
3	龙角一组	村庄	AK0+560~AK0+960	南	路基	6~22	163	172	0	15	房屋排列紧密，背对项目，房屋以 1F~3F 为主，砖瓦、砖混结构；周边植被情况较好，主要为桉树及其他树林，地面类型主要为混合地面。	

序号	声环境保护目标名称	性质	里程范围	方位	线路形式	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界（红线）距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）	现状照片
									4a类	2类		
4	永泰组	村庄	AK0+080~AK0+560	南	路基	2~14	148	176	17	8	房屋排列紧密，背对项目，房屋以1F~3F为主，砖瓦、砖混结构；周边植被情况较好，主要为桉树及其他树林，地面类型主要为混合地面。	

序号	声环境保护目标名称	性质	里程范围	方位	线路形式	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界（红线）距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）	现状照片
									4a类	2类		
5	坵上	村庄	AK0+000~AK0+020	南	路基	2	139	153	2	8	房屋排列紧密，背对项目，房屋以 1F~3F 为主，砖瓦、砖混结构；周边植被情况较好，主要为桉树及其他树林，地面类型主要为混合地面。	 江门市鹤岭县麻坑村 7°C 北风

3 工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：广东梅州市长潭水库扩建工程先行建设项目；

建设单位：广东省韩江流域管理局；

项目性质：新建；

道路等级：二级公路；

建设地点：位于梅州市蕉岭县长潭镇，公路起点与长潭镇麻坑村坳上附近的 S334 顺接，沿西南走向，终点接至现状上坝路附近；

工程总投资：2793.89 万元；

项目概况：

先行建设项目建设内容为进场公路。进场公路起点与长潭镇麻坑村坳上附近的 S334 顺接，沿西南走向，终点接至现状上坝公路附近，路线全长 1.135km。进场公路按照二级公路设计标准，路基宽 10 米、路面宽 8.5m。

3.1.2 主要工程

3.1.2.1 主要经济技术指标

根据项目初设报告，本项目的主要经济技术指标如下表。

表 3.1-1 主要经济技术指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	基本指标			
1	公路等级	级	公路二级	
2	计算行车速度	Km/h	40	
3	占用土地	亩	55.63	
4	工程概算	万元	2793.89	
5	公路每公里造价	万元	2461.58	
二	路线			
6	路线总长	Km	1.135	
7	路线增长系数		1.108	

序号	指标名称	单位	数量	备注
8	平均每公里交点个数	个	2.643	
9	平曲线最小半径	m/个	125	
10	平曲线占线路总长	m	494.077	
		%	43.531	
11	直线最大长度	m	433.378	
12	最大纵坡	%	7	
		m/处	1	
13	最短坡长	m	120	
14	竖曲线占线路总长	m	228.6	
		%	20.141	
15	平均每公里纵坡变坡次数	次	5.286	
16	竖曲线最小半径			
	凸型	m/个	400.000/1	
	凹型	m/个	700.000/1	
三	路基、路面			
17	路基宽度	m	10	
18	土石方数量			
	土方开挖	m ³	40959	
	石方开挖	m ³	14445	
	土石方回填	m ³	30998	
19	路面结构类型			
	25cm 厚 $f_r \geq 5.0\text{Mpa}$ 水泥混凝土 面层	m ²	22215	
	0.8cm 沥青同步碎石封层	m ²	22215	
	18cm 厚 5%水泥稳定碎石	m ²	23213	
	15cm 厚 3%水泥稳定碎石	m ²	12106	
	15cm 级配碎石底基层	m ²	13317	
四	桥梁、涵洞			
20	设计车辆荷载		公路— I 级	
21	大桥	m/座	/	
22	涵洞	m/座	222/8	
23	平均每公里大中桥长	m	/	
五	隧道			
24	隧道	m/处	无	

序号	指标名称	单位	数量	备注
六	路线交叉			
25	与公路平面交叉	处	8	
七	交通安全设施			
26	SB 级波形梁护栏	m	1873	
27	单柱式铝合金标志牌(含基础)	个	6	
28	单悬臂标志牌(含基础)	个	2	
29	热熔标线	m ²	562	
30	里程碑	个	6	
31	界碑	个	8	

3.1.2.2 工程总布置

结合进场公路所在路网道路等级及长潭水库扩建工程施工期车流密度测算和车型情况，进场公路按三级公路标准建设可满足主体项目施工期及运行期需求。

根据广东省普通国省道“十四五”规划建设项目表，省道 S334 为规划二级公路，进场公路与规划省道 S334 的一段重合；根据蕉岭县人民政府《关于支持提高长潭水库扩建工程桥梁道路标准的请示》（详见附件 7），结合《梅州市蕉岭县旅游产业集聚发展规划(2024-2035 年)》及 2024 年省委坤明书记长潭调研指示精神，进场公路按照二级公路标准（路基宽 10m、路面宽 8.5m）建设。设计方案分别结合当地诉求标准与水利项目建设标准进行分析。

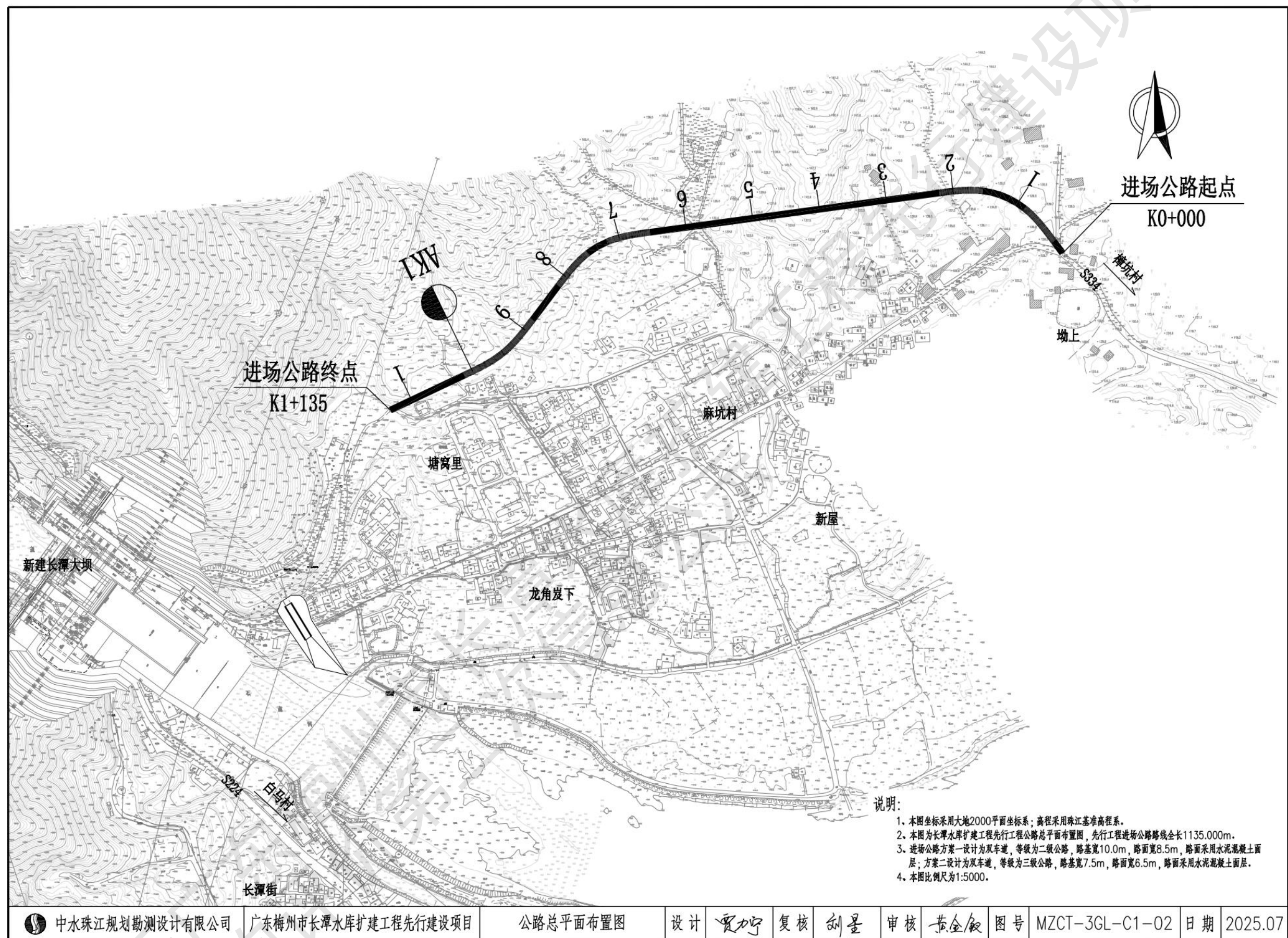


图 3.1-1 公路总平面布置图

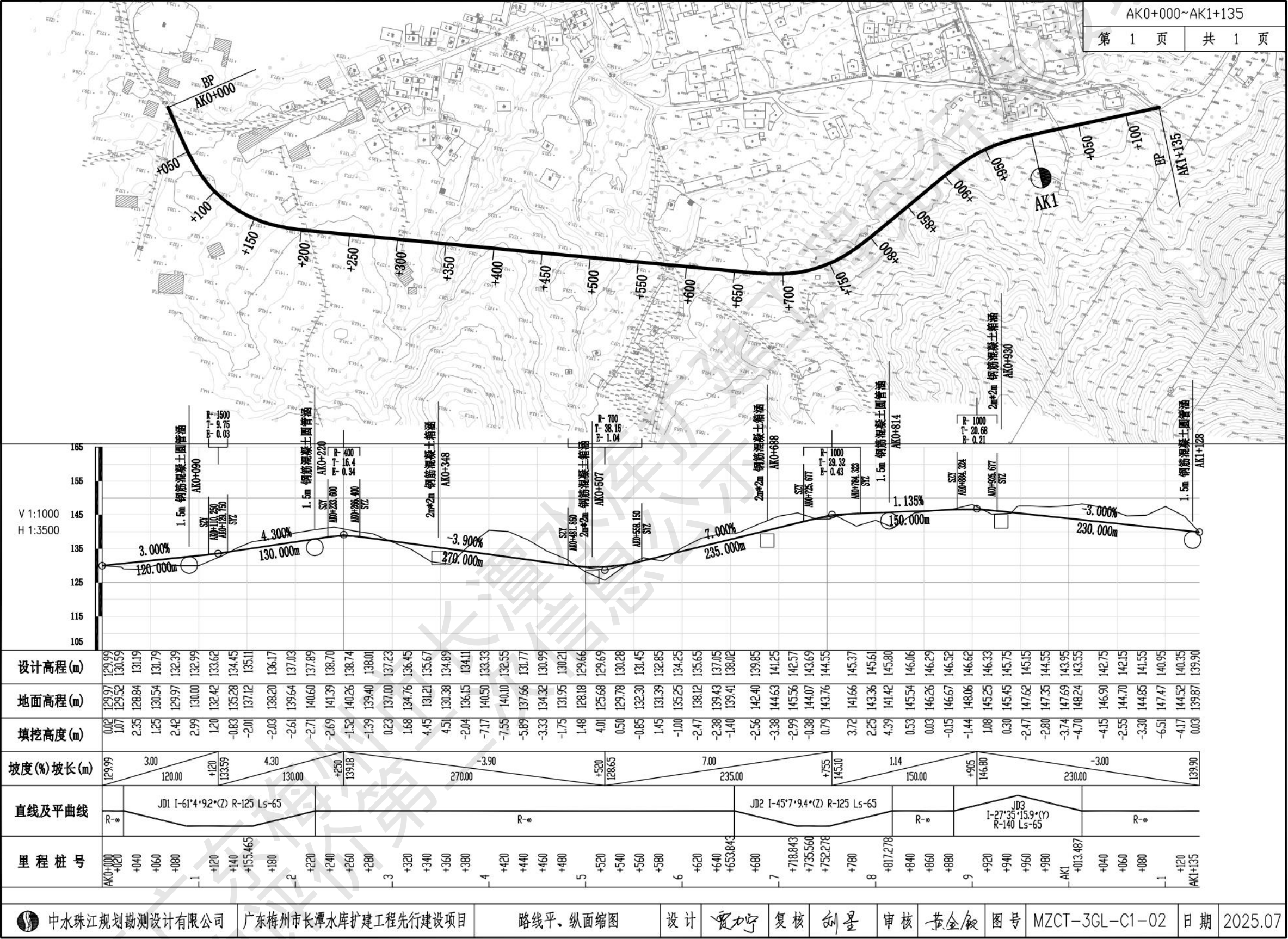


图 3.1-2 路线平、纵面缩图

3.1.2.3 路线设计

1、设计标准

本项目进场公路的公路等级为二级公路，设计时速采用 40km/h，设双车道，路基宽 10.0m，路面宽 8.5m，汽车荷载等级为公路-I级。

2、平面设计

本项目进场公路起点与长潭镇麻坑村坳上附近的 S334 顺接，沿西南走向，经塘窝里，终点与长潭镇长潭大道 S224 相接，路线全长 1.135km。进场公路共有交点 3 个，平均每公里交点数 2.643 个，路线增长系数 1.108，平曲线最小半径 125.000/2m/个，平曲线总长 494.077m，占路线总长的 43.531%，直线最大长度为 433.378m。

3、纵断面设计

进场公路共设置变坡点 6 个，平均每公里纵坡变坡次数 5.286 次，最大纵坡 7%（共 1 处），竖曲线总长 228.600m，占路线总长的 20.141%，凸型竖曲线最小半径为 400.000/1m/个，凹型竖曲线最小半径为 700.000/1m/个。

3.1.2.4 路基、路面

1、路基设计

（1）全挖方路段路基设计

挖方路基边坡是根据边坡高度、地质条件、密实度等综合因素，参照《公路路基设计规范》、天然稳定边坡和原公路实际边坡及类比工程经验确定，采用值为：土质边坡 1:0.75~1:1.5，岩质边坡 1:0.3~1:1.0，并于坡脚处设宽为 1.0m 碎落台；深路堑边坡每 10m 设一级开挖平台，平台宽 2m。

（2）半填半挖路段路基设计

根据实际地形情况，半填半挖路段填方侧路基的支护均采用斜坡路堤形式。对于半填半挖路基，为减小不均匀沉降，挖方路基部分在路床面以下超挖 80~100 厘米后再以土方回填。路基纵向填挖交界处超挖处理渐变长度不得小于 10 米。

开挖后按设计断面进行选料填筑，由于路线全路段均无洪水问题，为了与周围环境保护协调，填方边坡均采用草皮护坡。填方边坡第一级坡高 8m，坡度为 1:1.5，二级坡坡高 8m，坡度为 1:1.75。填方边坡在有条件的情况下应采用石料填筑，若填筑石料缺乏时，也可选择级配较好的砾质土、砂砾土等粗粒土作为填筑料，并确保路基压实度满足设计要求。

（3）全填方路段路基设计

公路沿线路基表层覆盖有大量的草皮、树根和腐殖土等，因此，路基填筑前需对路基用地范围内原地面以下的草皮、植物根系及腐殖土等应予以清除，清理的耕植土应结合地形条件进行集中堆放，用作道路绿化填土使用。

全填方路基的填方边坡视填土土质、高度等情况，结合实际地形地质条件并参照类似工程确定。当填方高度在 0~10m 之间，填方边坡为 1:1.5，在 10~20m 之间为 1:1.75。填方用料优先考虑路基挖方料，然后再考虑路外借方。当地面横坡陡于 1:5 时，应挖成台阶，宽度不小于 2.0m。边坡高度大于 10m 时，在高度 10m 处设一平台，平台宽 2.0m。

（4）特殊路基处理

①路基填挖交界处理

半挖半填路基的填料当挖方区为土质时，优先采用渗水性好的材料填筑，同时对挖方区路床 0.8m 范围内进行超挖回填碾压处理。当路基稳定性不够时，根据地形地质条件，在路堤边坡下方设置支挡工程。

纵向填挖交界处设置过渡段，土质地段过渡段采用强风化开挖料填筑。

②低矮潮湿路基处理

在本项目路线位于山坡地段低矮潮湿路基地段，须将地面线以下 50cm 范围换填为开山石渣，以确保路基处于干燥或中湿状态。

（5）路基边坡防护

①填方边坡防护

填方边坡防护型式一般采用喷播（草籽+灌木籽）植草或喷播植草等措施；对高路堤路段根据地形、地质条件等分别采用挡土墙等防护型式。

对高路堤陡坡地段，无放坡条件时，设置路肩挡土墙或路堤挡土墙收坡。挡土墙采用浆砌片石砌筑，挡土墙基础设置于稳定地层或岩基上，其型式采用衡重式。

②挖方边坡防护

填方边坡防护型式一般采用喷播（草籽+灌木籽）植草、喷混植生、锚杆框格梁等措施。

考虑到路堑边坡防护设计，尤其在复杂地质条件下，尚有一些难以把握的不确定因素，当山体开挖以后，现场情况可能与设计时所掌握的情况有出入，甚至

出入较大，为确保设计的可靠性和经济性，使用的安全性，避免盲目性，在施工过程中，由设计人员跟踪施工现场，及时调整原设计，使设计更趋完善和合理。

2、路基、路面排水设计

(1) 边沟、排水沟

边沟为矩形，底宽 0.8m，深 0.8m，内外侧边坡为垂直边坡。边沟用 C20 砼砌筑，边沟纵坡与路线纵坡基本保持一致，边沟沟底纵坡应大于 0.3%，满足公路排水规范要求。在边沟施工的过程中，要密切结合路线纵坡和涵洞的设置情况，以确保边沟排水顺畅。由边沟汇集后的地表水均通过涵洞或填方边坡排出至远离公路路基的沟道内。地势平坦、无水流冲刷、无积水的路段，可不设边沟。石质边坡下部的边沟可直接开挖至规定尺寸，无需砌筑。

路面排水系统主要考虑路面表面排水，由路拱自然漫流排向路肩外，再汇进边沟或排水沟。

(2) 截水沟

公路沿线地形较陡，设计时挖方边坡高于 5m 时，应在边坡坡顶处设置截水沟，在陡坎或者落差相对较大处可采取多级跌水坎结构形式。截水沟为矩形，底宽 0.8m，深 0.8m，位于挖方边坡外 5m。

(3) 急流槽

急流槽的设置原则和情况如下：

- ①填方路段采用集中排水，边坡设置急流槽。
- ②在斜坡路段的涵洞出入口段，根据地面坡度设置急流槽。

(4) 路面排水

采用纵、横向相结合的方法，横向设置 2% 的横坡、纵向设置不小于 0.3% 的纵坡，路面水通过纵、横向分散排水至边沟或路基以外。

3、路面设计

进场公路等级为二级公路，路面宽度为 8.5m，路拱采用人字坡，行车道采用 2% 的横坡，路肩采用 3% 的横坡，路面结构形式为：

25cm 厚 $f_r \geq 5.0\text{Mpa}$ 水泥混凝土——面层

0.8cm 厚沥青同步碎石——封层

18cm 厚 5% 水泥稳定碎石——上基层

15cm 厚 3% 水泥稳定碎石——下基层

15cm 厚级配碎石底——基层

3.1.2.5 涵洞

进场公路共设涵洞 8 座,其中 $\phi 1.5\text{m}$ 圆管涵 4 座、单孔 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 箱涵 4 座。

3.1.2.6 线路交叉

进场公路路线交叉均为平面交叉,交叉口范围采取加铺转角的方式,使行车安全、舒适,排水顺畅。交叉口合理设置交通标志、标线,确保道路通行安全。

3.1.2.7 安全设施

根据道路等级、设计车速、设计荷载、交通量等技术指标,并考虑沿线地形地貌和地质情况设置一定的安全措施。根据路线几何参数的不同,设置了限速、急弯、上陡坡、下陡坡等标志,设置限速标志的路段,路面中心线为黄色实线;标志结构形式为单柱式和单悬臂式。填方路段及地形陡峻的路段设置了护栏,挖方路段原则上不设置路侧护栏,但若挖方段长度较短,考虑到护栏设置长度的要求,进行了连续设置。

1、标志

(1) 本工程所有交通标志的形状、图案、颜色按照《公路交通标志和标线设置

规范》(JTGD82-2009)规定执行。为了确保指路标志的视认性,本工程指路标志汉字及阿拉伯数字必须采用标准交通工程字体(字高 35cm),拼音和英文字母也采用标准交通工程字体。阿拉伯数字与汉字高度(h)的关系为:字高= h ,字宽= $0.6h$,笔画粗= $h/6$;拼音及英文与汉字高度(h)的关系为:字高(大写)= $h/2$ 。指路标志的汉字或其他文字的间距、行距与汉字高度(h)的关系为:字间距 $>h/10$,笔画粗= $h/10$,字行距= $h/4$,距标志边缘最小距离= $0.1h$ 。

(2) 交通标志的边框外缘有衬底色。衬底色规定为:警告标志黄色,禁令标志白色,指示、指路标志蓝色。

(3) 本工程道路标牌的牌面均贴超II类反光膜。

(4) 指示标志牌表面无明显皱纹、凹槽或弯形,每平米的平整度公差小于 1.0mm 。

(5) 标牌面无裂纹、无明显划痕、无损伤、无颜色不均匀和逆反射性能不均匀等现象。

(6) 标志板与立柱采用包箍连接,连接处保证有相应的铝槽。

2、标线

(1) 一般路段道路中心线为长 4m，间隔 6m 的黄色虚线，线宽 15cm。在视距不良段道路中心线为黄色单实线。交叉路口段设减速标线。

(2) 所有标线均设置反光交通标线，并采用热熔型标线。

3、护栏

考虑到水库建设期运输重车较多，路侧危险程度较大，因此，在填方高度较高路段设置波形梁钢护栏。

4、视线诱导标

所有护栏上设置轮廓标。

5、里程碑、百米桩

沿线每公里设一个里程碑；每百米设一个百米桩；每五十米设一个界碑。

3.1.3 施工组织设计

3.1.3.1 施工条件

1、工程位置及对外交通条件

本工程位于梅州市蕉岭县城上游直线距离约 5km，距蕉岭县城约 11km，距离梅州市区 55km。公路交通方面，本工程现有 X046 和 G205 公路通往蕉岭县和梅州市区，交通方便。铁路方面，梅州市广梅汕铁路线通过；可通往梅州和福建。

2、建筑材料及施工用水供应条件

(1) 建筑材料

本先行建设项目工程量不是特别大，考虑到筹建期时间短，来不及开展土、石料场的勘察和征用等工作，建筑材料考虑采用外购料，混凝土就近从蕉岭县的多家商品混凝土公司择优采购，运距约 15km。钢筋、钢材、木材拟从当地建材市场购买；油料拟由当地加油站供应。建筑材料均可直接从公路运输至场址。

(2) 施工用水

施工期供水对象主要是公路路面混凝土养护用水及生活用水等。生产和生活用水均采用当地自来水。

3.1.3.2 料场的选择与开采

1、天然建材需用量

本工程公路路基需碎石垫层 0.61 万 m³、砂砾反滤料 0.30 万 m³；考虑从周边市场购买，调研到的新娘山石场砂石储量、质量满足本工程的需要，可作为外购料源参考点，运距 21km。混凝土采用商品混凝土，不单独采购骨料。路基填筑所需土石方均采用开挖料，无需外购土石方。

2、料场的选择

经调查，蕉岭县文福镇现有花岗岩及灰岩石料开采场，商品料场丰富。文福镇坑头石场原岩为石炭系中统（C2）的灰白色微显红色厚至巨厚层状白云岩、白云质灰岩夹灰岩及二叠系下统栖霞组（P1q）的巨厚层灰岩，运距约 15km，抗压强度 40MPa。文福镇新娘山石场、三盛石场岩性均为侏罗纪黄竹塘单元（J2H）细粒斑状黑云母二长花岗岩，运距 21km，抗压强度大于 40MPa。据调查，各石场储量大于 1000 万 m³，年开采能力达 88 万~150 万 m³。

由于本先行建设项目规模不大，但建设时间紧迫，考虑到坑头石场岩石抗压强度不高，因此工程所需砂砾料和碎石垫层料考虑就近从上述新娘山石料场或三盛石料场购买，参考运距 21km。

3.1.3.3 施工导截流

先行建设项目进场道路跨越 8 个小山沟，永久设计采用埋箱涵方式跨越。其中 4 处现状常流水很小，设计采用公路下埋直径 1.5m 圆涵导流，埋设涵管期间可不设导流建筑物；另 4 处有常流水，设计采用公路下埋 2.0m×2.0m 矩形箱涵导流，根据汇水面积估算流量施工期间导流流量较小，箱涵施工期间采用临时混凝土涵管导流，涵管直径 1.5m，壁厚 12cm。

3.1.3.4 主体工程施工

1、土石方开挖

（1）土方开挖

土方开挖先用推土机清除山体表层杂物后，采用 1m³挖掘机装 10t 自卸汽车运输，开挖料一部分直接利用于路基填筑，一部分临时堆存在临时堆土场，作为后期路基填筑用料，多余部分运至排土场，运距均 17km。

（2）石方开挖

石方明挖由手风钻钻孔配合风镐开挖，再用 1m³挖掘机装渣、10t 自卸汽车运输。开挖料就近作为路基回填料，多余的部分运往排土场，运距为 17km。

2、路基填筑

本工程路基填筑主要采用土方填筑，间接利用开挖料采用 10t 自卸汽车运输到场，包括直接利用的开挖料采用推土机摊铺，12t 振动碾压实。

砂垫层、碎石垫层采用 10t 自卸汽车运输到场，挖掘机及人工配合摊铺，12t 振动碾压实。

3、混凝土浇筑

公路现浇路面、排水沟、挡墙及涵洞等混凝土均采用商品混凝土，采用 6m³ 混凝土搅拌运输车运至现场直接入仓，人工振捣密实。

4、机械设备汇总

主要施工设备见下表。

表 3.1-2 主要施工设备表

序号	施工机械名称	单位	数量
1	1m³ 挖掘机	台	3
2	2m³ 挖掘机	台	1
3	10t 自卸汽车	辆	4
4	55kW 推土机	台	2
5	履带式液压钻	台	5
6	手风钻	台	4
7	6m³ 混凝土搅拌运输车	台	2
8	12t 振动碾	台	1
9	手持式振捣器	台	2

3.1.3.5 施工分区布置规划

本工程综合加工系统和设备停放及保养、物资堆放均布置在长潭大桥左岸下游 260m 麻坑村西侧。布置包括钢筋加工厂、木材加工厂、机械设备停放、综合仓库等；生活、办公区就近租用民房。不在现场设置油库和炸药库，油料由蕉岭县城加油站供应，石方开挖主要利用手风钻配合风镐开挖，不考虑利用爆破方式。

本工程采用商品混凝土，由混凝土搅拌运输车直接运输至现场。现场不设置砂石料加工系统和混凝土拌合设施。

综合加工系统主要包括：钢筋加工厂、木材加工厂等，主要承担工程所需的钢筋的半成品和成品、木模板和细木制品的生产加工任务。

本工程综合加工厂和设备停放及保养站、综合仓库均布置在长潭大桥左岸下游侧 260m。

钢筋加工厂承担工程所用的钢筋加工任务，根据混凝土浇筑强度计算，钢筋加工厂按每天两班制生产，生产能力为 3t/班。加工厂根据需要设置相关设备；钢筋加工厂设置建筑面积 100m²，占地面积 800m²。

木材工厂承担工程所用的木材加工任务，根据混凝土浇筑强度计算，木材加工厂按每天两班生产，生产能力为 2m³/班。加工厂根据需要设置相关设备；木材加工厂设置建筑面积 80m²，占地面积 200m²。

3.1.3.6 土石方平衡

根据项目初设报告，本工程合计土石方开挖量为 5.54 万 m³（自然方），工程回填料主要是路基回填土方 2.17 万 m³（实方）、路面碎石垫层 0.61 万 m³，箱涵墙背回填砂砾石 0.30 万 m³。开挖料优先利用用于路基回填，剩余渣料外运至排土场，碎石和砂砾料从附近石料场外购。经土石方平衡后弃渣约 1.89 万 m³，全部运往弃土场，运距 17km。

工程距离蕉岭县城直线距离 5km，周边村庄比较稠密，土地大多为高标准农田或基本农田，地形上难觅适合堆渣的场地。通过政府协调，本先行建设项目弃渣可运往文福镇长隆山石灰石矿场弃土场，运距 17km，渣土收纳费根据当地市场价为 12 元/t。

表 3.1-3 土石方平衡表 单位：m³

开挖（自然方）				回填（实方）			弃渣
部位	类型	自然方	实方	公路			土石
				土方	碎石	砂砾	
				21731	6172	3095	
公路	土方	40959	34815	21731			
	石方（含混凝土拆除）	14445	18924				
外购	碎石		6172		6172		
	砂砾		3095			3095	
小计	土方		37910	21731		3095	13084
	石方		25096		6172		18924

3.1.3.7 建设征地情况

1、土地

根据工程总布置方案、施工组织和工程管理设计成果，按最终用途确定用地性质，分为永久用地和临时用地。根据本阶段施工组织设计选定的施工总布置方案，先行建设项目永久用地范围为进场公路用地。根据进场公路设计成果及公路工程项目建设用地指标，路基宽度 10m，占地范围按开挖线和放坡线外扩 1 米确定。临时用地范围包括堆土场和综合加工厂的占地，根据施工总布置和施工组织

设计成果划定的范围为依据，进行用地指标符合性检查后，确定用地范围。施工临时用地与永久用地重合的范围纳入永久用地。

工程永久征收土地总面积 55.64 亩，其中：园地（果园）17.36 亩、林地 36.11 亩（乔木林地 35.64 亩、竹林地 0.47 亩）、住宅用地（农村宅基地）0.09 亩、交通运输用地 2.08 亩（公路用地 0.30 亩、农村道路 1.78 亩）。涉及征收高标准农田 22.04 亩、生态公益林 23.20 亩。

工程临时征用土地总面积 7.63 亩，均为林地（乔木林地），其中生态公益林 4.51 亩。项目用地面积详见下表。

表 3.1-4 先行建设项目用地面积表

用地性质	用地名称	占地面积（亩）
永久用地	进场公路	55.64
临时用地	堆土场	5
	综合加工厂	2.63
	小计	7.63
合计		63.27

2、人口、房屋及其他

项目范围涉及搬迁安置人口 1 户 6 人；影响农村各类房屋 690.30m²，零星树木 24 株，坟墓 10 座；涉及农村宗教信仰设施 1 处。

3.1.3.8 施工进度安排

根据项目初设报告，本工程施工总进度划分为筹建期、施工准备期、主体工程施工期及工程完建期，施工总工期按后三项之和考虑。

施工进度安排分施工准备期 2 个月、主体施工期 6 个月、工程完建期 1 个月，施工工期为 9 个月。根据目前业主的计划，本工程计划于 2025 年 11 月开工，施工准备期安排 2025 年 11 月开始 2025 年 12 月结束；主体施工期从 2026 年 1 月开始 2026 年 6 月结束，工期完建期为 2026 年 7 月底结束。

施工准备期：主要完成办公生活区租用、综合加工系统场地平整和搭建，通水、通电等。

主体工程施工期：完成进场路开挖、路基填筑、路面铺设等。

工程完建期：设备退场、场地清理，资料整理等。

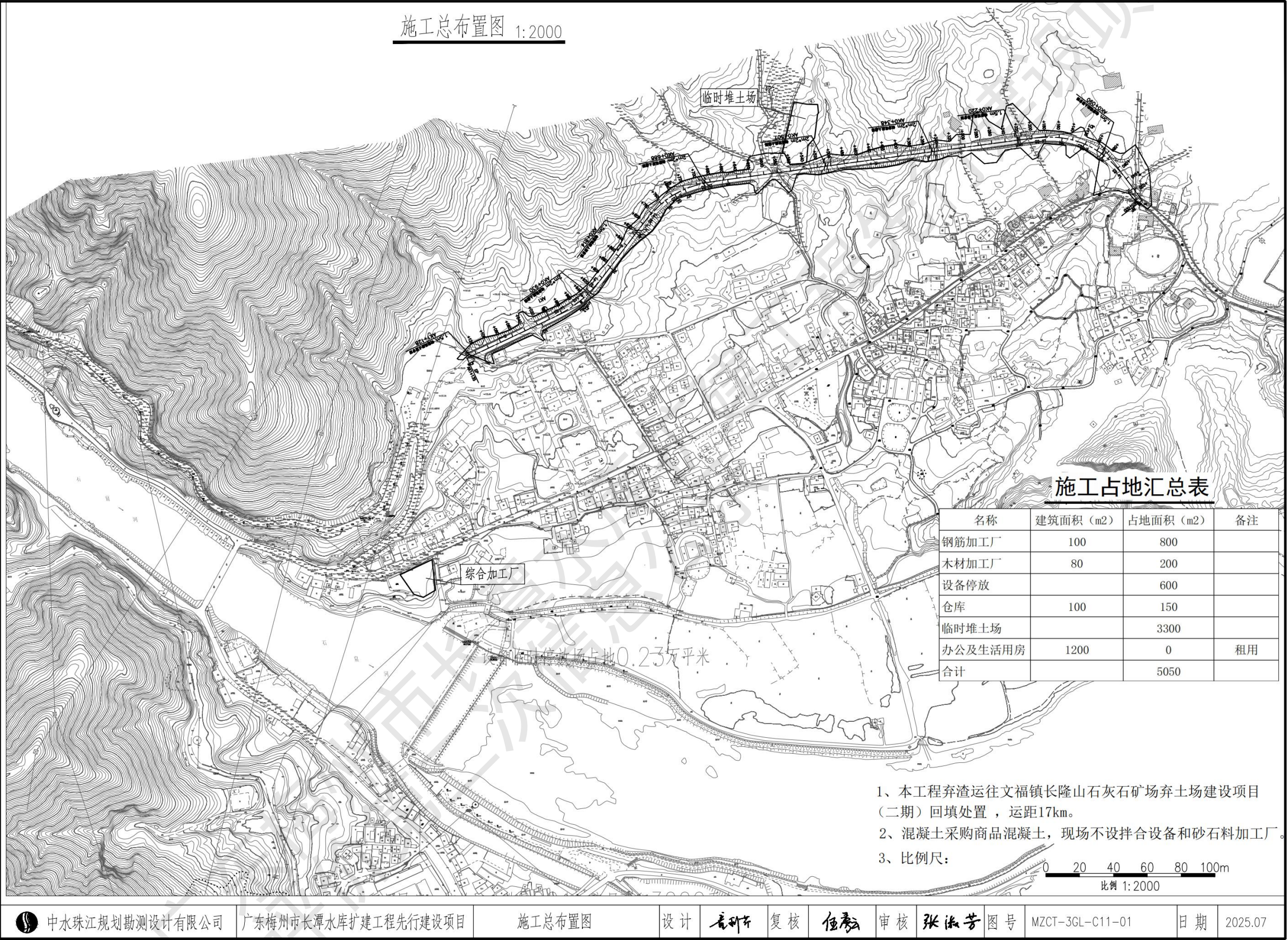


图 3.1-3 施工总布置图

3.1.4 交通量预测

3.1.4.1 预测特征年确定

本项计划于 2026 年 7 月底建成，本项目特征年份取运营后的第 1、7、15 年，即 2027 年、2033 年和 2041 年分别代表运营近期、中期和远期。

3.1.4.2 交通量预测结果

根据项目初设报告，本项目交通量预测结果如下表。

表 3.1-5 本项目特征年预测交通量

年份	绝对数 (veh/d)						
	中小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	特大货 (集装箱)	小计
2027	1868	84	262	212	238	41	2705
2033	3524	127	387	309	426	63	4836
2041	6995	199	585	466	838	101	9184

根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)附录 B，车型分类方法按照《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)中有关车型划分的标准进行。

“通常将汽车按照总质量分为小型、中型、大型三种，小型车指座位≤19 座的客车和载质量≤2t 货车，中型车指座位>19 座的客车和 2t<载质量≤7t 货车，大型车指 7t<载质量≤20t 货车，汽车列车指载质量 > 20t 的货车”。

表 3.1-6 各汽车代表车型及车辆折算系数

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小	小型车	1.0	座位≤19 座的客车和载重量≤2t 的货车
中	中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2t<载重量≤7t 的货车
大	大型车	2.5	7t<载重量≤20t 的货车
	汽车列车	4.0	载重量>20t 的货车
备注：交通量折算采用小客车为标准车型。			

表 3.1-7 车型分类后的小、中、大型车车流量结果一览表 单位：辆/d

年份	小型车	中型车	大型车	合计
2027	2130	296	279	2705
2033	3911	436	489	4836
2041	7580	665	939	9184

表 3.1-8 小、中、大型车车型比例

年份	小型车	中型车	大型车	合计
2027	78.74%	10.94%	10.31%	100%

年份	小型车	中型车	大型车	合计
2033	80.88%	9.01%	10.11%	100%
2041	82.53%	7.24%	10.22%	100%

从环境影响评价角度而言，夜间概念是指 22:00--次日 6:00 时间段。其中昼间 16 小时与夜间 8 小时车流量比为 9: 1，项目路段各预测年昼、夜的小、中、大型车流量见下表。

表 3.1-9 本项目各预测年车流量预测结果一览表 单位：辆/h

时间	车流量							
	小型车		中型车		大型车		合计	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2027	120	27	17	4	16	3	152	34
2033	220	49	25	5	28	6	272	60
2041	426	95	37	8	53	12	517	115

3.2 环境影响因素分析

3.2.1 施工期环境影响因素分析

1、生态环境影响因素

施工期间路面填挖石方将使沿线的植被遭到一定程度的破坏，地表裸露，植被覆盖率降低，从而使沿线的生态结构发生一定变化；挖、填工程会破坏当地的植被、动物栖息地，影响景观。此外，施工期的噪声、扬尘等可能对水生生态产生轻微影响。

2、声环境影响因素

公路施工中施工机械较多，施工机械噪声等施工噪声属突发性非稳态噪声源，对周围村庄声环境产生一定影响。

3、水环境影响因素

本项目施工过程中对水环境的影响主要来自施工废水及施工人员生活污水等。

4、大气环境影响因素

路基施工中由于挖方、填方、推土及搬运泥土和水泥、石灰、砂石等的装卸、运输过程中有大量尘埃散逸到环境空气中；运送物料的汽车行驶、物料堆放期间由于风吹都会引起扬尘污染；运送施工材料和设施的车辆，以及内燃机、打桩机

等施工机械的运行时排放出的污染物也可能对空气造成一定的污染；沥青的铺设过程中产生的沥青烟气中含有 THC、TSP 及苯并[a]芘等有毒有害物质。

5、固体废物影响因素

施工期废弃物主要来源于施工弃渣和施工人员生活垃圾，弃渣成分主要为弃土、混凝土块等，将运送往指定收纳场进行处置。

3.2.2 运营期环境影响因素分析

1、生态环境影响因素

交通噪声、汽车尾气等将破坏附近动物的原有生境环境质量；公路将对陆生野生动物的活动区间产生一定的阻隔限制作用，对野生动物的栖息、觅食和活动范围有轻微影响。

2、声环境影响因素

运营期工程本身不造成噪声污染，主要声源为交通噪声，将对项目周边一定范围内的环境敏感区造成影响。

3、水环境影响因素

运营期工程本身不产生水污染物，道路设有雨水沟，雨水经雨水沟接驳入项目附近的雨水管网排放。

4、大气环境影响因素

项目运营期间仅存在机动车尾气污染，主要污染物为 CO、NO_x 等。

5、固体废物影响因素

本项目运营期固体废物主要来源于植物落叶、道路行人及车辆抛弃物，经环卫人员清扫、收集后，交由环卫部门统一处置，不会对周边环境产生明显不良影响。

3.3 污染源源强核算

3.3.1 施工期污染源源强分析

3.3.1.1 施工期噪声源强

根据道路工程施工特点，可以把施工过程分为两个阶段：路基施工、路面施工。

公路建设施工期噪声主要来源于道路施工场地和临时工程的施工机械噪声以及交通运输带来的噪声，施工场地和临时工程的施工机械噪声源相对固定，临

时工程的噪声要大于道路施工噪声，主要表现在持续时间长，设备声功率级高，交通运输噪声具有流动性和不稳定性。临时工程区噪声主要为综合加工厂（钢筋加工厂、木材加工厂）、堆土场设备运行产生的噪声。

在公路施工期间，作业机械类型较多，如公路地基处理时有挖掘机、打桩机、钻孔机械、真空压力泵和混凝土搅拌机械等；路基填筑时有推土机、压路机、平地机、装载机等；公路路面施工时有铲运机、平地机、压路机等。施工机械产生的突发性非稳态噪声源将对周围环境产生一定影响。

表 3.3-1 不同施工阶段采用的施工机械

施工阶段		主要路段	施工机械
路基施工		全线路段	液压挖掘机、轮式装载机、电动挖掘机、平地机、推土机、
路面施工		全线路段	沥青混凝土摊铺机、振动压路机、
堆土场		主线路基 K0+540 北侧	推土机、装载机
综合加工厂	钢筋加工厂	长潭大桥左岸下游侧	切断机、对焊机、空压机、弯曲机
	木材加工厂	长潭大桥左岸下游侧	木工电锯

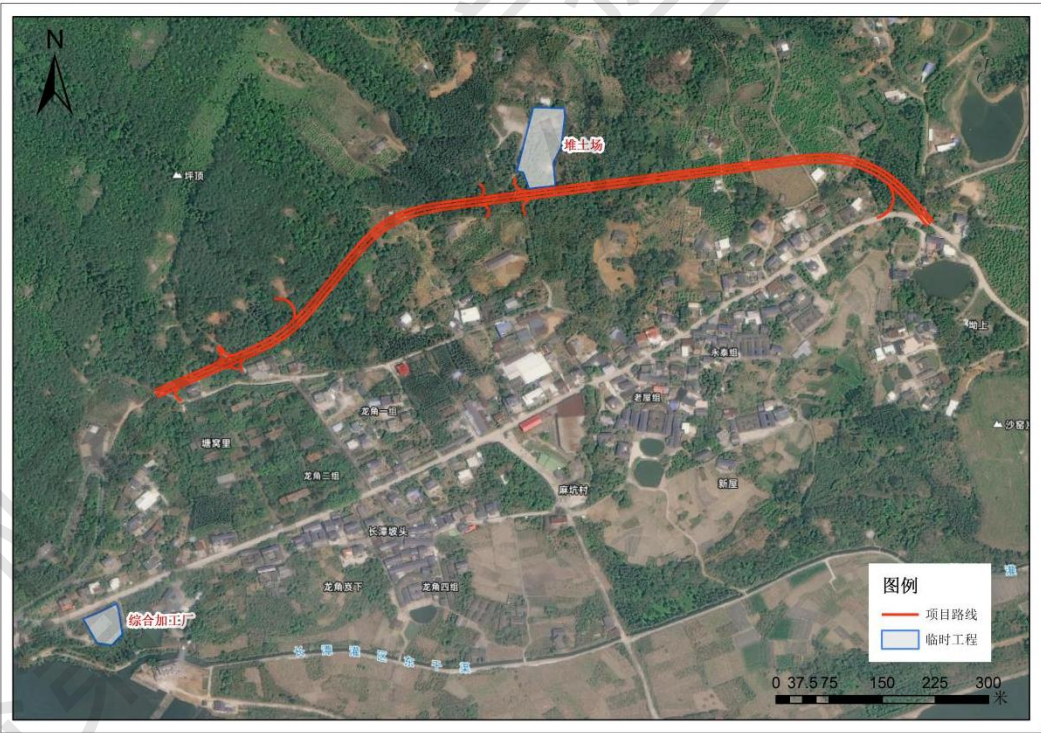


图 3.3-1 临时工程平面布置图

参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）以及《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），常用施工机械测点距施工机械距离 5m 的噪声声压级见下表：

表 3.3-2 工程机械噪声源强

类别	施工阶段	施工机械	源强声级	
			测距	声压级
主体工程	路基施工	液压挖掘机	5m	90
		电动挖掘机	5m	86
		轮式装载机	5m	90
		平地机	5m	85
		推土机	5m	85
	路面施工	震动压路机	5m	90
		混凝土摊铺机	5m	82
临时工程	综合加工场	切断机	5m	93
		对焊机	5m	80
		空压机	5m	88
		弯曲机	5m	71
		木工电锯	5m	85
	堆土场	10t 自卸汽车	5m	90
		推土机	5m	85

3.3.1.2 施工期水污染源强

本项目施工期污水主要来自施工废水及施工人员生活污水等。

1、施工废水

本项目施工废水主要为车辆、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污水。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1359-2024）附录 E.2 冲洗汽车用水量参考值中客车或载货车的冲洗用水量参考值为 40~80L/车，因此施工场地车辆、机械冲洗水量按 80L/车·d，共 24 部计，每天冲洗 1 次，则施工冲洗用水量为 1.92m³/d，产污系数按 0.9 计，则施工废水产生量为 1.73m³/d。主要水污染物为 COD_{Cr}、SS 和石油类，COD_{Cr}、SS 和石油类产生浓度分别为：150mg/L、250mg/L 和 20mg/L，则施工废水的 COD_{Cr}、SS、石油类的总产生量分别为 0.23、0.39、0.03t。根据项目初设，施工废水经隔油池、沉淀池处理达标后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

表 3.3-3 施工废水及污染物产生情况一览表

类别	项目	COD _{Cr}	SS	石油类
施工废水	产生浓度(mg/L)	150	250	20
	产生量(kg/d)	0.26	0.43	0.03
	总产生量(t)	0.23	0.39	0.03

2、施工人员生活污水

本项目施工高峰期预计施工人员约 80 人，施工期为 9 个月，施工人员生活污水根据《广东省用水定额（DB44T1461-2021）》中等城镇居民生活用水定额，人均用水量按 150L/人·d 计，产污系数取 0.8，则生活污水产生量约为 10.8m³/d，施工期生活污水总产生量为 2916m³。参考同类工程，施工人员生活污水主要污染物及其浓度分别为 COD_{Cr}250mg/L、BOD₅ 150mg/L、SS 150mg/L、氨氮 30mg/L，则施工人员生活污水的 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮的总产生量分别为 0.73、0.44、0.09、0.44t。本项目拟就近租用民房作为生活、办公区，施工期产生的生活污水排入市政污水管网。施工人员生活污水产生量见表 3.3-4。

表 3.3-4 施工人员生活污水及污染物产生情况一览表

类别	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	SS
施工人员生活污水	产生浓度(mg/L)	250	150	30	150
	产生量(kg/d)	2.70	1.62	0.32	1.62
	总产生量(t)	0.73	0.44	0.09	0.44

3.3.1.3 施工期大气污染源强

公路施工过程污染源主要有扬尘污染、沥青烟气污染、施工机械和运输车辆尾气污染。其中扬尘污染主要来源于筑路材料在运输、装卸、堆放过程中、物料拌合过程以及凿岩、挖掘等过程；沥青烟气主要来源于路面施工阶段的沥青的熔融、搅拌、摊铺过程，主要成分是 THC、TSP 以 BaP；施工机械和运输车辆尾气主要来源于施工过程中由于施工机械和车辆发动机燃油所产生的废气，主要成分是 CO、CO₂、总烃等。

(1) 施工扬尘

施工期间，土料、砂石料以及水泥等均需从外运进，运输量很大，运输扬尘、汽车尾气会对局部区域空气质量产生影响，其次土方的挖掘、回填以及现场堆放同样会产生大量扬尘。

施工期扬尘根据国内高速公路施工现场监测数据类比分析，类比《沈阳至海口国家高速公路汕尾陆丰至深圳龙岗段改扩建项目》，不同施工类型周边 TSP 浓度见下表：

表 3.3-5 高速公路施工期环境空气监测数据

监测时段	监测场地	TSP 日均浓度范围 (mg/m ³)	监测点位置
路基、桥涵施工阶段	二标段	0.38-0.84	施工场界下风向

路面施工、边坡防护和护栏施工	三标段	0.42-2.12	远离施工现场
	五标段	0.54-1.14	
	对照点	0.26-0.48	
	七标段	0.10-1.62	施工场界下风向
	八标段	0.36-1.06	
	九标段	0.34-2.83	
	十标段	0.26-2.97	
	对照点	0.26-0.97	远离施工现场

在采取有效措施后，施工场界满足广东省地方标准《大气污染排放限值》（DB4427-2001）第二时段颗粒物无组织排放监控浓度 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

（2）沥青烟气

沥青烟气主要发生在公路路面施工阶段的沥青裂变熬炼、搅拌和路面铺设过程中，其中以沥青熬炼过程中沥青烟气排放量最大。沥青烟气中主要有毒有害物质 3、4-苯并芘、THC。目前公路建设多采用设有除尘设备的封闭式厂拌工艺，用无热源或高温容器将沥青运铺浇工地。

以交通部公路科学研究所委托北京市环境保护监测中心对京郊大羊坊沥青混凝土搅拌站进行的现场监测进行类比分析，根据监测结果，在下风向 100m 处，沥青拌合站周围空气中的沥青烟排放平均浓度为 $1.16\sim 1.29\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量 $0.70\text{kg}/\text{h}$ 。

以目前公路施工中常用的沥青拌合设备的排放源强为例，封闭式拌合站工艺周围污染物浓度在下风向 100m 分别为：THC 浓度为 $0.057\text{mg}/\text{m}^3$ （《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 中标准值 $4\text{mg}/\text{m}^3$ ）；苯并(a)芘的平均值 $0.15\times 10^{-2}\mu\text{g}/\text{m}^3$ （低于《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 中标准值 $0.8\times 10^{-2}\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）；酚 $<0.01\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 中标准值 $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ ），因此，施工期间产生的沥青烟气对环境空气的影响较小。

（3）施工机械和运输车辆尾气

施工期间，使用液体燃料的施工机械设备以及运输车辆发动机排放的尾气中含有 CO、NO_x、颗粒物等污染物，一般情况下，这种污染物较分散且具有一定的流动性，各种污染物的排放量不大，且为间断排放，加之施工场地较为开阔，扩散条件良好，影响范围有限，对环境空气的影响较小。

3.3.1.4 施工期固体废物源强

本项目为公路工程，施工期固废主要为建筑垃圾、施工人员生活垃圾和开挖

弃土等。

(1) 建筑垃圾

本工程施工过程产生的建筑垃圾主要有废弃的筑路材料及拆迁建筑废料,包括废钢筋、废木板、废木件、废塑料等。

①拆迁建筑垃圾

本工程拆迁建筑物种类主要为砖混建筑、砖瓦建筑、棚、水泥坪、围墙等,合计拆迁面积约 690.3m²。根据《拆毁建筑垃圾产生量的估算方法探讨》(陈军等),非民用混合结构建筑拆毁建筑垃圾产生系数为 1178.4kg/m²,经计算拆迁建筑垃圾产生量约为 813.45t,其主要成分为废钢材、废混凝土砂石、废砖、废玻璃及其它废料等,其中废钢材可回收利用,不可回收利用部分则送往政府指定的建筑垃圾消纳场处置。

②施工建筑垃圾

本项目施工期产生的建筑垃圾,主要有废弃的筑路材料,经与类似项目施工期固废排放情况类比,采用建筑面积预测建筑垃圾的产生量:

$$J_s = Q_s \cdot C_s$$

式中: J_s — 建筑垃圾总产生量 (t);

Q_s — 总建筑面积 (m²),

C_s — 平均每平方米建筑面积垃圾产生量 (t/m²), 取 0.06t/m²。

本工程总建筑面积约为 9647.5m²,则本项目建设过程中产生的建筑垃圾量约为 578.85t。

综上,项目施工期产生的建筑垃圾合计为 1392.3t,其中,经过分类收集后可以利用的部分如钢筋、木材等加以回收利用,其余不能利用部分建筑垃圾收集后送往政府指定的建筑垃圾消纳场处置。

(2) 生活垃圾

施工期间的施人工员约 80 人/d,按生活垃圾产生量 0.5kg/d·人计,施工人员生活垃圾产生量为 0.04t/d,工程施工建设期为 30 个月,则施工期共产生生活垃圾约 36t,生活垃圾由当地环卫部门集中收集处理。

(3) 工程弃方

根据项目初设报告,本工程合计土石方开挖量为 5.54 万 m³(自然方),工程回填料主要是路基回填土方 2.17 万 m³(实方)、路面碎石垫层 0.61 万 m³,

箱涵墙背回填砂砾石 0.30 万 m³。开挖料优先利用用于路基回填，剩余渣料外运至排土场，碎石和砂砾料从附近石料场外购。经土石方平衡后弃渣约 3.20 万 m³，全部运往弃土场，运距 17km。

工程距离蕉岭县城直线距离 5km，周边村庄比较稠密，土地大多为高标准农田或基本农田，地形上难觅适合堆渣的场地。通过政府协调，本先行建设项目弃渣可运往文福镇长隆山石灰石矿场弃土场，运距 17km。

3.3.2 运营期污染源源强分析

3.3.2.1 运营期噪声源强

公路投入运营后，在道路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态声源，主要由车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统形成的噪声、行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面产生的摩擦噪声以及路面平整度引起的震动噪声组成。

根据《广东梅州市长潭水库扩建工程先行建设项目初步设计报告》，本项目设计车速为 40km/h，不满足《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中所要求的车速范围 48-140km/h。因此，本项目根据《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）教材中推荐的源强计算公式，该公式适用于计算车速范围为 20-80km/h 的噪声源强。

小型车： $L_{OEL} = 25 + 27lgV_L$

中型车： $L_{OEM} = 38 + 25lgV_M$

大型车： $L_{OEH} = 45 + 24lgV_H$

式中： L_{OEi} -该车型的单车源强，dB（A）。

V_i -该车型的行驶速度，km/h；L、M、H 分别表示小、中、大型车，本报告以设计车速计算。

项目建成后道路噪声源清单见下表。

表 3.3-6 项目各车型平均行驶时速及噪声源强

车型	时段		源强公式	车速 (km/h)	辐射声级 dB (A)
小型车	2027	昼间	$L_{OEL} = 25 + 27lgV_L$	40	68.26
		夜间		40	68.26
	2033	昼间		40	68.26
		夜间		40	68.26
	2041	昼间		40	68.26
		夜间		40	68.26

车型	时段		源强公式	车速 (km/h)	辐射声级 dB (A)
中型车	2027	昼间	$L_{OEM} = 38 + 25\lg V_M$	40	78.05
		夜间		40	78.05
	2033	昼间		40	78.05
		夜间		40	78.05
	2041	昼间		40	78.05
		夜间		40	78.05
大型车	2027	昼间	$L_{OEH} = 45 + 24\lg V_H$	40	83.45
		夜间		40	83.45
	2033	昼间		40	83.45
		夜间		40	83.45
	2041	昼间		40	83.45
		夜间		40	83.45

表 3.3-7 项目路段车流量、预测车速、噪声源强一览表

因子	时期	小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
车流量 (辆/h)	2027	120	27	17	4	16	3
	2033	220	49	25	5	28	6
	2041	426	95	37	8	53	12
预测车速 (km/h)	2027	40	40	40	40	40	40
	2033	40	40	40	40	40	40
	2041	40	40	40	40	40	40
源强 (dB)	2027	68.26	68.26	78.05	78.05	83.45	83.45
	2033	68.26	68.26	78.05	78.05	83.45	83.45
	2041	68.26	68.26	78.05	78.05	83.45	83.45

3.3.2.2 运营期水污染源强

本工程建成通车后，水污染来源主要为路面雨水。由于大气降尘、飘尘、气溶胶、路面腐蚀、轮胎与路面磨损、车辆外排泄物及人类活动残留物，通过降水将其大部分经由排水系统进入受纳水体，将会对水体水质产生一些影响。根据《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010），降雨冲刷路面产生的路面径流污水量计算采用下列公式：

$$Q = q \cdot F \cdot \Psi$$

式中：Q——雨水径流量，L/s；

q——暴雨强度，L/s · hm²；

F——汇水面积，hm²；

ψ——径流系数，依据《公路排水设计规范》（JTG/TD33-2012），本项目

采用沥青混凝土路面，径流系数选取 0.95。

根据《给水排水设计手册》，暴雨强度计算采用梅州市暴雨强度公式：

$$q = \frac{167 \times (47.102 + 30.666 \lg P)}{(t + 22.811)^{0.954}}$$

式中：P——设计降雨重现期，本次采用 5a；

t——降雨历时，min，本工程取用 15min。

本工程路面汇水面积约 0.96hm²，经计算，本工程路面雨水径流量为 327.89L/s，则 1 小时路面雨水径流量为 1180.41m³/h。

国内外研究表明，路面雨水中污染物浓度与路面行驶的机动车流量、类型、降水强度、周期、道路性质及机动车燃料性质等多项因素有关，一般较难估算。根据国家环保总局华南环科所对《广东省潮州市潮州大桥工程环境影响报告书》路面径流污染情况所做的实测数据估算本项目污染物排放量。经计算，一次降雨历时为 1h 的道路路面雨水 COD_{Cr}、总磷、石油类、SS 的排放量分别为 0.054、0.001、0.013、0.118t，本项目路面雨水污染物排放情况，具体见下表。

表 3.3-8 道路路面雨水中污染物浓度值一览表(mg/L)

污染物	径流开始后时间 (min)			平均值	本项目排放量 (t)
	5~20	20~40	40~60		
COD _{Cr}	87~55	55~20	22~4.0	45.5	0.054
总磷	0.99~0.81	0.81~0.70	0.70~0.63	0.81	0.001
石油类	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25	0.013
SS	231.4~158.8	158.5~90.4	90.4~18.7	100	0.118

3.3.2.3 运营期大气污染源强

本项目沿线不设置服务区、收费站、管理中心等，因此项目运营期间仅存在机动车尾气污染，汽车尾气主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发以及排气筒的排放，主要污染物为 CO、NO_x 等。

2018 年，广东省人民政府发布《广东省人民政府关于全面推广使用国 VI 类车用燃油的通知》（粤府函〔2018〕218 号），自 2018 年 9 月 1 日起，全省 21 个地级以上市全部销售国 VI 车用柴油/汽油。

本工程预测小型车和中型车采用《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第 VI 阶段）》（GB18352.3-2016）的标准进行大气污染源强核算，大型车采用

《重型柴油汽车污染物排放限值及测量方法（中国第Ⅵ阶段）》（GB17691-2018）进行大气污染源强核算。

根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第Ⅵ阶段）》（GB18352.6-2016）相关规定，2021年7月1日起所有车辆执行6a阶段标准，2023年7月1日起所有车辆执行6b阶段标准。根据《重型柴油污染物排放限值及测量方法（中国第Ⅵ阶段）》（GB17691-2018）相关规定，2019年7月1日起，该标准替代《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国第Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB17691-2005）。因此本项目近期（2028年）、中期（2034年）、远期（2042年）轻型汽车尾气污染物的排放因子采用（2034年）、远期（2042年）轻型汽车尾气污染物的排放因子采用《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第Ⅴ阶段）》《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第Ⅵ阶段）》限值要求，重型汽车尾气污染物的排放因子采用《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国第Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB17691-2005）、《重型柴油污染物排放限值及测量方法（中国第Ⅵ阶段）》（GB17691-2018）中限值要求。

表 3.3-9 《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第Ⅴ阶段）》摘录

车辆类别		测试质量 (TM)/kg	限值			
			CO/ (g/km)		NO _x / (g/km)	
			PI	CI	PI	CI
第一类车		全部	1.00	0.50	0.060	0.180
第二类车	I	TM≤ 1305	1.00	0.50	0.060	0.180
	II	1305< TM≤ 1760	1.81	0.63	0.075	0.235
	III	1760< TM	2.27	0.74	0.082	0.280

注：PI=点燃式、CI=压燃式

表 3.3-10 《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第Ⅴ阶段）》摘录

阶段	限值	
	CO (mg/kWh)	NO _x (mg/kWh)
VI	1500	2000

表 3.3-11 《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第Ⅵ阶段）》摘录

车辆类别	测试质量	6a 阶段限值	6b 阶段限值
------	------	---------	---------

			CO/ (mg/km)	NO _x / (mg/km)	CO/ (mg/km)	NO _x / (mg/km)
第一类车	全部		700	60	500	35
第二类车	I	TM≤ 1305	700	60	500	35
	II	1305< TM≤ 1760	880	75	630	45
	III	1760< TM	1000	82	740	55
2020 年 7 月 1 日前, 汽油车过渡限值为 6.0×10 ¹² 个/km						

表 3.3-12 《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第 VI 阶段）》摘录

阶段	限值	
	CO (mg/kWh)	NO _x (mg/kWh)
VI	1500	400

由于无法详细区分柴油汽油车辆, 以及点燃、非直喷、直喷等机动车辆, 因此均采用平均数据计算。小型车、中型车和大型车分别对应于第一类车、第二类车和重型车。

本项目近期道路车流量预测的年份为 2027 年, 根据时间部署, 并且考虑到原有车型还有一定的服役期, 在近期内还难以实现完全达标排放, 因此, 结合实际情况, 本评价近期 (2027 年) 机动车大气源强采用国 V、国 VI (6a 阶段) 各占 50%考虑、中期 (2033 年) 机动车大气源强采用国 VI (6a 阶段)、国 VI (6b 阶段) 各占 50%考虑, 远期年 (2041 年) 机动车大气源强全部采用国 VI (6b 阶段) 考虑。NO_x 排放量换算成 NO₂ 排放量的校正系数, 取 0.8。综合以上考虑, 本项目运营期汽车尾气污染物排放系数汇总如下:

表 3.3-13 项目采用的 CO、NO_x 单车排放因子 单位 g/km

车型	近期 (2028 年)		中期 (2034 年)		远期 (2042 年)	
	国 V50%, 国 VI a50%		国 VI a50%, 国 VI b50%		国 VI b	
	CO	NO _x	CO	NO _x	CO	NO _x
小型车	0.73	0.09	0.60	0.05	0.50	0.035
中型车	1.01	0.11	0.62	0.06	0.62	0.045
大型车	1.5	2.0	1.5	1.2	1.5	0.4

根据项目建成后各类型机动车流量及各类型机动车尾气污染物排放系数等参数, 可以计算出评价路段行驶机动车尾气的排放源强, 计算公式如下:

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_j E_{ij}$$

式中： Q_j -j 类气态污染物排放源强，g/km.s；

A_j -i 类型机动车预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij} -i 类型机动车 j 类污染物在预测年的单车排放因子，g/km.s。

根据上述计算模式、排放系数以及车流量等数据，估算本项目运营期各特征年平均小时车流量下本项目的大气污染物排放源强计算结果见下表。

表 3.3-14 项目车辆尾气污染物排放源强 单位 g/km.s

年份	小时均值					
	昼间		夜间		高峰期	
	CO	NOx	CO	NOx	CO	NOx
2027	0.061	0.015	0.014	0.003	0.109	0.028
2033	0.073	0.016	0.016	0.004	0.129	0.028
2041	0.097	0.011	0.021	0.002	0.172	0.020

3.3.2.4 运营期固体废物源强

项目运营期固体废物主要来源是运输车辆散落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品等及行人丢弃的垃圾，沿道路呈线性分布。若按每天 400m² 产生 1kg 固体废物计算，本项目道路全线路面面积为 9647.5m²，每天产生固体废物 24.12kg/d，所产生的垃圾由当地环卫部门集中收集处理。本工程建成通车后，路面固体废物为一般城市垃圾，可交由环卫部门进行处置，经妥善处置后，将不会对周边环境产生污染影响。

3.4 与相关规划和政策的符合性分析

3.4.1 与产业政策的符合性分析

本项目属于公路建设项目，根据国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于上述目录所列的允许类，不在国家产业政策中限制类和淘汰类之列。

根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目为许可准入类中（七）交通运输、仓储和邮政业项目，不属于市场准入负面清单中禁止准入事项。

综上，本项目的建设符合国家相关产业政策的规定。

3.4.2 与法律法规的符合性分析

3.4.2.1 与《水产种质资源保护区管理暂行办法》的符合性分析

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2011年3月施行）第十七条：在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。第十八条规定：省级以上人民政府渔业行政主管部门应当依法参与涉及水产种质资源保护区的建设项目环境影响评价，组织专家审查建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并根据审查结论向建设单位和环境影响评价主管部门出具意见。第二十条规定：禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。第二十一条规定：禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。

根据《广东梅州市长潭水库扩建工程先行建设项目初步设计报告》，项目所在地周边水产种质资源保护区为石窟河国家级斑鳢水产种质资源保护区，最近距离约370米，工程不涉及水产种质资源保护区，且施工及运营期间均不设排污口；正常施工、运营期间不会对保护区产生不利影响。

综上，本项目建设符合《水产种质资源保护区管理暂行办法》。

3.4.2.2 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《广东省饮用水源水质保护条例》的符合性分析

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

根据《广东省饮用水源水质保护条例》第十五条：饮用水地表水源保护区内

禁止建设下列项目：（一）新建、扩建排放含有持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、铬等污染物的项目；（二）设置排污口；（三）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈、油气管道和废弃物回收场、加工场；（四）设置占用河面、湖面等饮用水源水体或者直接向河面、湖面等水体排放污染物的餐饮、娱乐设施；（五）设置畜禽养殖场、养殖小区；（六）其他污染水源的项目。

根据《广东梅州市长潭水库扩建工程先行建设项目初步设计报告》，项目所在地周边饮用水源保护区为长潭水库饮用水源保护区，最近距离约 770 米，不在饮用水源保护区保护范围内，与《广东省饮用水源水质保护条例》不冲突。

本工程不涉及《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《广东省饮用水源水质保护条例》禁止行为。工程正常运营期间均无废污水排入河道，不会对长潭水库饮用水源保护区取水口水质造成不利影响。为避免事故条件下，废水对长潭水库饮用水源保护区取水口水质造成的不利影响，施工期产生的生活污水排入市政污水管网，施工废水处理达标后回用于施工场地洒水降尘，不外排；运营期工程本身不产生水污染物，道路设有雨水沟，雨水经雨水沟接驳入项目附近的雨水管网排放。

综上，本项目建设符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《广东省饮用水源水质保护条例》。

3.4.2.3 与《自然保护区管理条例》的符合性分析

《中华人民共和国自然保护区条例》二十六条：禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。第二十七条规定：禁止任何人进入自然保护区的核心区。第二十八条规定：禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。第三十二条规定：在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。

本项目不占用自然保护区，与自然保护区最近距离 740m，不涉及《中华人民共和国自然保护区条例》禁止活动。

综上，本项目建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》相关要求。

3.4.3 与相关规划的符合性分析

3.4.3.1 与全国主体功能区划的符合性分析

根据《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号），全国国土空间将被统一划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四大类主体功能区，其中限制开发区包含农产品开发区域和重点生态功能区域两部分。国家重点生态功能区分为水源涵养型、水土保持型、防风固沙型和生物多样性维护型四种类型。禁止开发区域包括自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜區、国家森林公园、国家地质公园。

本项目不涉禁止开发区，本项目位于国家重点生态功能区-南岭山地森林及生物多样性生态功能区。南岭山地森林及生物多样性生态功能区类型为水源涵养，发展方向为禁止非保护性采伐，保护和恢复植被，涵养水源，保护珍稀动物。本项目占用少量地方公益林，已按照占补平衡原则及时进行调整补充；工程施工期间，严格控制施工场地、施工便道的设置数量及施工人员的活动范围，严格控制施工活动，避免影响征地范围以外的生态公益林，同时，加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作。

综上，本项目建设符合《全国主体功能区规划》要求。

3.4.3.2 与广东省主体功能区划的符合性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。本项目不涉及广东省禁止开发区，项目所在区域蕉岭县为国家重点生态功能区-南岭山地森林及生物多样性生态功能区粤北部分。按照《广东省主体功能区规划》分区指引，南岭山地森林及生物多样性生态功能区粤北部分要禁止非保护性采伐，保护和恢复植被，涵养水源，保护珍稀动物。推进天然林保护，治理水土流失，加强石漠化治理，维护或重建湿地、森林等生态系统。严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止无序采矿、毁林开荒等行为。加强植树造林，减少面源污染。

本项目占用少量地方公益林，已按照占补平衡原则及时进行调整补充；工程施工期间，严格控制施工场地、施工便道的设置数量及施工人员的活动范围，严格控制施工活动，避免影响征地范围以外的生态公益林，同时，加强对生态公益

林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作。

综上，本项目建设符合《广东省主体功能区规划》要求。

3.4.3.3 与国土空间规划“三区三线”的符合性分析

“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。其中，城镇空间是指以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间；农业空间是指以农业生产、农村生活为主的功能空间；生态空间是指以提供生态系统服务或生态产品为主的功能空间。“三线”分别对应城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。其中，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陆域、水域、海域等区域。永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，依据国土空间规划确定的不能擅自占用或改变用途的耕地。城镇开发边界是指在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设，重点完善城镇功能的区域边界，涉及城市、建制镇和各类开发区等。

本项目建设内容为长潭水库扩建工程进场道路，路线全长 1.135km；根据叠图分析，上述工程建设内容不涉及基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。

综上，本项目建设符合国土空间规划“三区三线”管控要求。

3.4.3.4 与路网规划的符合性分析

梅州市长潭水库扩建工程是国家“两重”建设标志性重大水利工程，受到省委、省政府和水利部高度重视，黄坤明书记、王伟中省长和李国英部长多次做出重要批示，要求加快推进项目前期工作，推动工程尽早开工建设。李国英部长在 2025 年全国水利工作会议上的讲话指出“加快长潭水库扩容等工程前期工作”，2025 年广东省政府工作报告提出“新开工梅州长潭水库扩建工程”。本工程为梅州市长潭水库扩建工程先行工程，主要建设内容为进场公路。作为长潭水库扩建工程的重要组成部分，进场公路的先行建设直接关系到主体工程的顺利推进。先行建设项目建成后为枢纽运行管理、库区防汛抢险、促进经济发展等都具有非常重要的意义。

从进场公路段来看，根据《广东省普通国道“十四五”规划》，本项目进场公路与规划省道 S334（省道 S334 线蕉岭县长潭镇龙角岗至广福普滩大桥段）的部分路段重合，本项目建设基本符合路网规划。

3.4.4 与环境保护规划的符合性分析

3.4.4.1 与《广东省环境保护条例》的符合性

根据《广东省环境保护条例》第四十七条规定：“在依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态和文化自然遗产原真性、完整性，在进行旅游资源开发时应当同步建设完善污水、垃圾等收集清运设施，保护环境质量。在自然保护区的核心区禁止从事任何生产建设活动；在缓冲区，禁止从事除经批准的教学研究活动外的旅游和生产经营活动；在实验区，禁止从事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划的旅游，以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外的其他生产建设活动。森林公园除必要的保护设施和附属设施外，禁止从事与资源保护无关的任何生产建设活动；禁止随意占用、征用、征收和转让林地；禁止种植掠夺水土资源、破坏土壤结构的劣质树种。…”

本项目用地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，项目建设符合《广东省环境保护条例》相关要求。

3.4.4.2 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性

对照《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号），本项目建设与该文件相关要求符合性分析，详见下表。

表 3.4-1 本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

规划相关要求		本项目情况	符合性
坚持战略引领，以高水平保护助推高质量发展方面	统筹布局和优化提升生产、生活、生态空间，按照“一核一带一区”发展格局，完善“三线一单”生态环境分区管控体系，细化环境管控单元准入。调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。深入实施重点污染物总量控制，优化总量分配和调控机制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工	本项目建设符合“三线一单”生态环境分区管控的相应管理要求；本项目不属于工业项目类别且不涉及重点水污染物总量控制，符合规划的管理要求。	符合

规划相关要求		本项目情况	符合性
	业园区、战略性产业集群倾斜，超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新改扩建项目重点污染物实施减量替代。		
加强协同控制，引领大气环境质量改善方面	大力推进挥发性有机物（VOCs）源头控制和重点行业深度治理。开展无组织排放源排查，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，深入推进泄漏检测与修复（LDAR）工作。	本项目不涉及挥发性有机物和锅炉的管控；通过加强施工区扬尘控制措施，通过 7 个百分之百的管理措施，加强堆土场和裸露土地扬尘污染控制，可以降低工程施工期的扬尘影响。符合规划的管理要求。	符合
实施系统治理修复，推进南粤秀水长清方面	全面统筹规划饮用水水源地，加强重要江河湖库水质保护，持续推进饮用水水源地“划、立、治”，保障饮用水水源地水质稳定达标。坚持全流域系统治理，深入推进工业、城镇、农业农村、船舶港口四源共治，推动重点流域实现长治久清；实施最严格的水资源管理制度，加强生产生活领域节水改造，强化雨污水资源化利用，健全水生态流量保障机制。	施工期及运营期均无废水污水排入河道，工程建设符合管理要求。	符合
加强生态保护监管，筑牢南粤生态屏障	严格保护重要自然生态空间。落实国土空间规划用途管制，强化自然生态空间保护，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线。生态保护红线内的自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、城市基础设施建设、村庄建设等人为活动。	本项目不涉及生态红线、森林公园、饮用水源保护区等核心区域。	符合

3.4.4.3 与《梅州市生态环境保护“十四五”规划》的符合性

对照《梅州市生态环境保护“十四五”规划》，本项目建设与该文件相关要求符合性分析，详见下表。

表 3.4-2 本项目与《梅州市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

规划相关要求		本项目情况	符合性
坚持战略引领，着力构建绿色生态发展高地	建立健全“三线一单”生态环境分区管控体系，实施分级分类管控。优先保护生态空间，生态保护红线按照国家和省的有关要求实施强制性保护，一般生态空间以维护生态系统功能为主，限制大规模、高强度的工业和城镇建设。饮用水水源保护区全面加强水源涵养，强化源头控制，禁止新建排污口，严格防范水源污染风险，切实保障饮用水安全。大气环境优先保护区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目。强化面上共抓保护、点上高效开发的发展导向，加快构建生态型、组团式空间格局，合理引导常住人口向中心城区及城镇转移，推动中心城区、县城、中心镇以及重大发展平台集聚开发。优化总量分配和调控机制，重点污染物排放总量指标优先向重点工业园区、重点建设项目倾斜，推动各类资源要素向中心城区、县城区、高新区等重点区域集聚。	本项目建设符合“三线一单”生态环境分区管控的相应管理要求；本项目不涉及饮用水源保护区，不属于大气污染物排放工业项目类别且不涉及重点水污染物总量控制，符合规划的管理要求。	符合
实施重大生态保护修复工程，提升生态系统质量和稳定性	坚持系统观念，尊重自然、顺应自然、保护自然，统筹推进山水林田湖草沙系统治理，推动实施重大生态保护修复工程，加强生态保护监管，守住自然生态安全边界，提升生态系统质量和稳定性。	本项目不涉及生态红线、森林公园等核心区域。	符合
实施三水统筹，打造梅州美丽河湖	持续推进水污染防治攻坚，坚持污染减排与生态扩容两手发力，统筹水资源利用、水生态保护和水环境治理，深入打好水污染防治攻坚战，全力保障饮用水水源安全，持续改善水环境质量，提升河湖生态功能，打造“鱼翔浅底、水草丰美、秀水长清”	施工期及运营期均无废水污水排入河道，工程建设符合管理要求。	符合
聚焦臭氧防控，推动大气环境质量改善	强化 VOCs 源头控制和集中治理。对 VOCs 指标实行动态管理，严格控制区域 VOCs 排放量。建立 VOCs 重点企业分级管控机制，推进 C 级管控企业 VOCs 排放过程管控和深度治理，加强电子电路、木质家具等重点行业，以及机动车和油品储运销等领域 VOCs 减排。	不涉及挥发性有机物和锅炉的管控；通过加强施工区扬尘控制措施，通过 7 个百分百的管理措施，加强堆土场和裸露土地扬尘污染控制，可以降低工程施工期的扬尘影响。符合规划的管理要求。	符合

3.4.4.4 与“三线一单”的符合性

1、广东省“三线一单”生态环境分区管控方案

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号），全省陆域生态保护红线面积36194.35平方公里，占全省陆域国土面积的20.13%；一般生态空间面积27741.66平方公里，占全省陆域国土面积的15.44%。《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》提出“一核一带一区”区域管控要求：“北部生态发展区。大力强化生态保护和建设，严格控制开发强度。重点加强南岭山地保护，推进广东南岭国家公园建设，保护生态系统完整性与生物多样性，构建和巩固北部生态屏障。强化流域上游生态保护与水源涵养功能，建立完善突发环境事件应急管理体系，保障饮用水安全。”

本项目不涉及基本农田、不占用生态保护红线、不涉及自然保护区、饮用水源保护区，因此符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》标准要求。

2、梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案

根据《梅州市生态环境局关于印发梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024版）的通知》，本项目沿线涉及一个一般管控单元，相关信息见下表。

表 3.4-3 本项目所在环境管控单元信息表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区域			管控单元分类	要素细类
		省	市	县		
ZH44142730001	蕉岭县一般管控单元	广东省	梅州市	蕉岭县	一般管控单元	生态保护红线、一般生态空间、水环境一般管控区、大气环境布局敏感重点监控区、大气环境优先保护区

表 3.4-4 本项目涉及的广东省“三线一单”生态环境分区管控单元管控要求

管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】依托世界长寿乡品牌和广东梅州大健康高科技产业园，大力发展健康养生产业，构建以丝苗米为龙头的现代农业产业体系；探索竹制品深加工综合产业化，推动毛竹全产业链发展。因地制宜发展安全、环保、节能绿色建筑材料、装配式建材。	不涉及	符合
	1-2.【产业/综合类】单元内新建项目准入应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》以及《广东省国家重	本项目为公路建设项目，不属于上述	符合

管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
	点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中蕉岭县国家重点生态功能区产业准入负面清单等相关产业政策的要求。	产业禁止类项目	
	1-3.【生态/禁止类】单元内的生态保护红线按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的相关要求进行管控，其中自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目不涉及生态保护红线和自然保护区	符合
	1-4.【生态/限制类】单元内的一般生态空间在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动；一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐和树种更新等经营活动。	本项目不涉及上述生态限制类项目	符合
	1-5.【大气/鼓励引导类】单元内部分区域涉及大气环境高排放重点管控区，该区内强化达标管理，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	本项目为公路建设项目，不属于大气高排放建设项目	符合
	1-6.【大气/禁止类】单元内梅州长潭地方级自然保护区等区域属于环境空气质量一类功能区，该区内禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家、省和市规定不纳入环评管理的项目除外）。	不涉及	符合
	1-7.【大气/限制类】单元内部分区域涉及大气环境受体敏感重点管控区，该区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目。	本项目为公路建设项目，不属于上述限制类项目	符合
	1-8.【大气/限制类】单元内部分区域涉及大气环境布局敏感重点管控区，该区内严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低 VOCs 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制；限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）尘排放较高的建设项目。	本项目建设期间不涉及高挥发性有机物原辅材料项目	符合
能源资源利用	2-1.【矿产资源/鼓励引导类】加快单元内矿山改造升级，逐步达到绿色矿山建设要求，鼓励企业积极利用矿山废弃物和通过废弃矿	不涉及	符合

管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
	山土地整理、生态和环境修复的方式副产建筑砂石骨料，加快发展机制砂生产基地，装配式建筑生产基地一体化大项目，提高废弃物综合利用水平。		
	2-2.【能源/综合类】单元内水泥制品行业能耗需满足《水泥制品单位产品能源消耗限额》（GB38263-2019）要求。	不涉及	符合
	2-3.【能源/综合类】推进单元内水泥行业企业固废替代原（燃）料、旋窑水泥节能减排等技改，因厂制宜采用汽轮机通流部分改造、锅炉烟气余热回收利用等成熟适用的节能改造技术，提升能源利用率。	不涉及	符合
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取沿河截污、调蓄和治理等措施，提升蕉岭县蕉城污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度。	不涉及	符合
	3-2.【水/综合类】现有规模化畜禽养殖场（小区）要配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施；现有散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。	本项目为公路建设项目，不属于上述类型项目	符合
	3-3.【大气/综合类】单元内水泥行业企业应加强污染治理设施运营，颗粒物、二氧化硫和氮氧化物排放浓度应执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）特别排放限值的要求。涉及水泥窑协同处置固体废物的项目，应执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）。	本项目为公路建设项目，不属于上述类型项目	符合
环境风险防控	4-1.【水/综合类】蕉岭县蕉城污水处理厂应采取有效应急措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。	不涉及	符合
	4-2.【风险/综合类】大、中型矿山企业应建立地质灾害防灾预案制度，对矿区范围的地质构造、土壤、地下水等矿山地质环境要素进行监测。	本项目为公路建设项目，不属于上述类型项目	符合

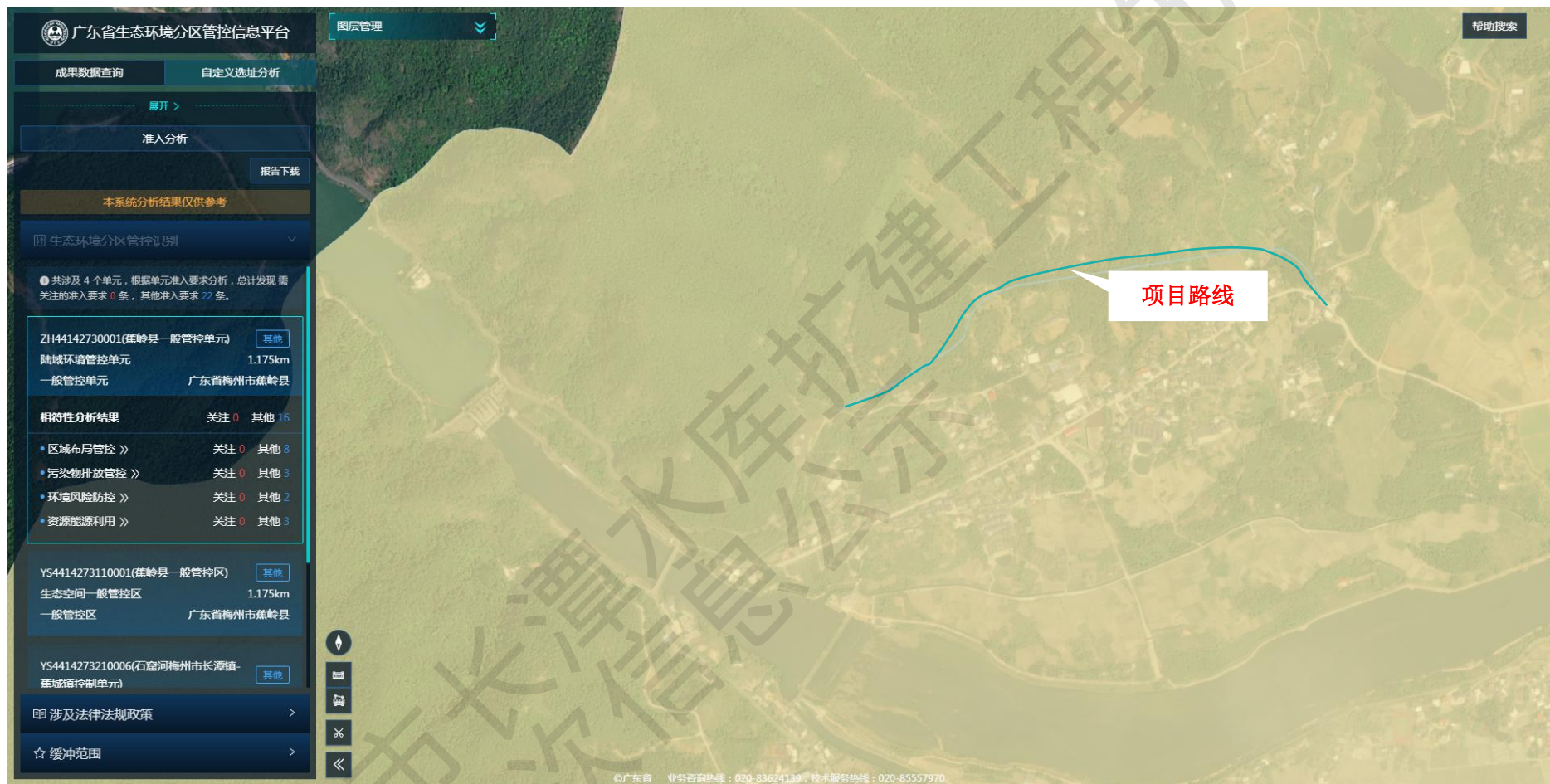


图 3.4-1 项目涉及环境管控单元叠图

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

4.1.1 地理位置

蕉岭县位于广东省东北部，韩江上游，西与平远县相连，东南与梅县接壤，北与福建省武平、上杭两县毗邻。205 国道和天汕高速公路贯穿南北，扼闽粤公路交通之咽喉。县境四面环山，由北向南倾斜。辖蕉城、长潭、三圳、新铺、文福、广福、蓝坊、南礫 8 个镇，共 97 个村委会和 10 个居委会。

4.1.2 地形地貌

区域北部陆域地处闽粤赣隆起区，地形以山区、丘陵为主，山脉多呈北东～南西走向延伸，由西北向东南相间排列，峰顶多在千米以上。西北部为呈北东向延伸的武夷山、九连山、于山、诸广山、大庾岭，中部为北东向延伸的莲花山和玳瑁山脉，峰顶多在千米以上。山脉之间常发育规模不大的盆地、谷地，山脉高度一般向东南和西北呈递降的趋势，即由深切割的中山递降到浅切割的低山和轻微切割的丘陵，北东向延伸的山脉亦有自北东向南东降低的趋势。东南部由丘陵山地、红土台地逐步过渡到沿海平原以及滨海岛链带和台湾海峡盆地。区域总体地势西北高、东南低，呈阶梯状下降。受北北东～北东向断裂断块的差异性活动影响，区内地貌具有北东向条带状，从而形成自西北逐渐向东南沿海有规律排列的构造地貌景观。区内平原多为沿海冲积、海积小平原，海拔高仅数米，主要有赣州盆地、潮汕盆地、海丰梅陇盆地、惠东盆地、漳州盆地和泉州盆地等。平原周围被低山、丘陵环抱，平原内分布有残丘、台地。沿海一带丘陵排列、断陷盆地发育，均受北东向和北西向构造线影响。区域东南部为台湾海峡和南海海域。本项目沿线地貌为剥蚀残丘地貌，地面高程 130m～170m。工程位于丘陵地貌与河谷盆地交界处。

4.1.3 气象

石窟河流域属亚热带季风气候，春夏多吹东南风，秋冬多吹西北风，7 月～10 月为台风盛行季节。四季主要特点为春季阴雨天气较多；夏季高温湿热水汽

含量大，常有大雨、暴雨；秋季常有热雷雨、台风雨；冬季寒冷，雨量稀少、霜冻期短。

1、气温

根据长潭水库坝址附近蕉岭县气象站资料统计，蕉岭县多年平均气温 21.1℃，5 月～9 月平均气温多在 25℃以上，最高气温常发生在 7 月～8 月，最低气温多发生于 1 月～2 月。极端最高气温 39.2℃（1987 年 7 月 12 日），极端最低气温 -2.9℃（1991 年 12 月 29 日）。

2、风速、风向

根据蕉岭县气象站资料统计，多年平均风速 1.8m/s，多年平均最大风速 12.8m/s，最大风速为 24.0m/s，相应风向为 S。

3、降水

石窟河流域内雨量充沛，4 月～6 月多为锋面雨，7 月～9 月多为台风雨。流域多年平均降水量在 1400mm～1800mm 之间，蕉岭气象站多年平均降水量 1595mm。流域上游武平县附近存在降水高值区；降水量年内分配不均匀，汛期为 4 月～9 月，降水量占全年的 75%。

4、蒸发

石窟河流域多年平均水面蒸发量在 850mm～1000mm 之间，长潭坝址附近多年平均水面蒸发量为 872mm，一般夏秋高温期蒸发量较大，冬春蒸发量较小。

5、湿度

流域内水汽充沛，湿度较大，全年平均相对湿度在 80%左右。

4.1.4 水文

石窟河是韩江上游梅江的一级支流，发源于福建武平洋石坝，于蕉岭广福流入梅州，于河子口汇仁居河，于长潭汇路亭水，经蕉岭石窟河盆地，于新铺汇坝头水，流经梅县白渡，在丙村东洲坝汇入梅江。石窟河流域面积 3681km²，干流河长 179km，河道平均坡降 1.79‰；广东境内流域面积 2295km²，干流长 87km。沿河有武平河、中赤河、差干河、仁居河、坝头水等主要支流汇入。

石窟河流域径流主要由降水形成，多年平均径流深在 700mm～1200mm 之间，总体上表现出上游径流深大于下游径流深的特点。径流年内分配不均匀，4 月～9 月经流量占全年的 70%以上。长潭水库坝址多年平均径流量 17.40 亿 m³，

多年平均流量 55.2m³/s，年径流深 874mm。

4.1.5 地质条件

4.1.5.1 底层岩性

工程区及附近地层由新到老主要为第四系覆盖层（Q）、石炭系下统船山组（Cc）、石炭系下统忠信组（Cz）、泥盆系老虎头组（Dl），局部发育的燕山期侵入岩（ $\gamma\pi$ ），各地层由新到老简述如下。

①-1 素填土（Q_{4s}）：灰褐色～灰黄色，多个钻孔揭露到该层，主要分布于与进场道路交叉的公路附近，一般层厚 0.4m～2.3m，AK1+260～AK1+380 段填土层稍厚，厚约 5.8m。桥梁工程各钻孔亦均有揭露，左岸主墩处填土层厚度较大，厚达 13.7m，一般为含砾黏土或碎石土，棕黄色，分选性差，级配不良，一般呈欠压实～稍压实状，属于高压缩性土，由附近开挖边坡堆填的弃渣。

②-1（冲积）砂卵砾石层（Q_{4apl}）：由石英质中砂和花岗岩、砂岩类卵砾石组成。分布于河床及两岸阶地。厚 4～10 米，坝址河床厚 5～8 米。

②-2（冲积）含泥中粗砂（Q_{4apl}）：棕黄色，河道两岸多个钻孔均揭露到该层，连续分布，层厚约 6m，饱和，中密，级配不良，主要成分为中粗粒，夹泥，属于中等压缩性土。

②-3（冲洪积）粉质黏土（Q_{4apl}）：黄色，主要成分为粘粒，次为粉粒，夹局部夹砂粒，可塑～硬可塑状，粘性及韧性好，切面较光滑，可搓条，标贯击数 8～16 击，为中等压缩性土。

②-4（冲洪积）砂质黏土（Q_{4apl}）：棕黄色～棕褐色，主要成分为粘粒，次为细粒，硬可塑～硬塑，难搓条，无摇振反应，为中压缩性～低压缩性土。

③（残坡积）粉质黏土（Q_{4cdl}）：褐黄色～黄色，主要成分为粘粒及粉粒，含砾石，偶见风化岩块，无光泽，韧性差，粘性一般，一般呈硬塑状，少部分呈可塑～硬可塑状。道路沿线广泛分布，一般层厚 3.3m～8.1m，部分区段层厚达 10m 以上，属于中等压缩性土。

④-1（全风化）花岗斑岩（ $\gamma\pi$ ）：棕黄色、灰白色，多见白色斑点，除石英外均被风化成土状，遇水易散，用镐可以开挖，偶见中风化岩块，原岩结构可辨，湿，标贯击数 35～61，部分反弹，密实状，属中等～低压缩性土。

④-3-1（全风化）石英砂砾岩（Cz）：棕黄色，钻取岩芯呈散体状，偶夹强～

中风化岩块，遇水易散，黏性差，原岩结构可辨，密实状，属中等～低压缩性土。主要分布于拟建长潭大桥右岸及进场道路沿线。

④-3-2（全风化）粉砂岩（Cz）：紫红色，主要成分为长石、黏土矿物、绢云母等，岩芯呈土状，原岩结构可辨，夹砾石，偶夹强风化岩块，遇水易散，有一定塑性，中密～密实状，属中等～低压缩性土。主要分布于拟建长潭大桥右岸及进场道路沿线。

⑤-1（强风化）花岗斑岩（ $\gamma\pi$ ）：棕黄色、灰白色，钻取岩芯呈土夹石状，岩块风化较强，锤击声哑，长潭大桥右岸钻孔有揭露，分布于覆盖层之下、石炭系地层之上，压缩性低。

⑤-3-1（强风化）石英砂砾岩（Cz）：棕黄色，主要成分为石英，颗粒较粗，压缩性低，钻取岩芯呈砂状或碎块夹砂状，易塌孔，拟建长潭大桥右岸钻孔有揭露。

⑤-3-2（强风化）粉砂岩（Cz）：紫红色，主要成分为长石、黏土矿物、绢云母等，钻取岩芯有土夹碎石、碎屑状、碎块状三种状态，原岩结构可辨，密实状，压缩性低。拟建长潭大桥右岸钻孔有揭露。

⑥-1（中风化）花岗斑岩（ $\gamma\pi$ ）：呈不规则脉状穿插于山下坪断层带之中，偶然也具有侵入于中上泥盆系。本次勘察未揭露到该层。

⑥-2（中风化）白云岩（Cc）：浅灰色，灰白色，岩质中硬～坚硬，在拟建桥梁处左岸隐伏，地表未见揭露，本次勘察在长潭大桥左岸有揭露。临河处岩溶强发育，多见溶洞，全充填状，充填物一般为流塑状砂质黏土或泥质中粗砂，远离石窟河处岩溶弱发育～不发育，岩体完整性较好。

⑥-3-1（中风化）石英砂砾岩（Cz）：浅黄色，岩质中硬～坚硬，分布于长潭大桥右岸，受区域断裂构造影响，岩体完整性极差，钻取岩芯呈碎块状。

⑥-3-2（中风化）粉砂岩（Cz）：暗紫红色、青灰色，主要成分为长石、石英、绢云母、黏土矿物等，岩质中硬，本次勘察未揭露到该层。

4.1.5.2 地质构造

工程区附近分布的断裂构造主要为山下坪断裂，断裂南起象岭村，走向 NW，自南东向北西经徐溪镇后转向 NNE 直抵储村并隐伏于燕山期侵入岩之中，倾向 NW 或 SW，倾角较陡。断裂具有分支现象，北端 3 条断裂近平行切穿白湖-永定挤压带的白湖向斜，南端 2 条平行断裂抵达梅县-蕉岭山字形反射弧东翼。断裂

在区内长度约 28km。沿线主要切割泥盆系、石炭系和二叠系，断裂带常发育数米至 10m 宽的构造角砾岩带，有时沿断裂带贯入石英脉，其后又被挤压破碎形成碎裂岩并有花岗斑岩侵入。沿断裂曾发生 2016 年 3.5 级地震，小震零散，取断裂经过河谷第二级阶地样品做光释光（OSL）测年，结果显示二级阶地年龄为 4.5 万年，为早-中更新世断裂。在工程区附近山下坪断裂整体产状 $40^{\circ}/NW \angle 65^{\circ}$ 。

4.1.5.3 水文地质条件

1、地下水类型及含水层渗透性

工程区按含水岩组划分将地下水类型划分为三种：第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、岩溶水。（1）第四系松散岩类孔隙水：主要赋存于工程区沿线残坡积黏性土、冲洪积砂性土、黏性土及人工填土的孔隙，含水层一般层厚 3.3m~8.1m，部分区段层厚达 10m 以上，渗透系数 $1.63 \times 10^{-4} \sim 1.17 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，透水性为中等透水；冲洪积砂卵石孔隙含水层分布于河床及河道两侧阶地，透水性强，层厚约 5~8 米。（2）基岩裂隙水：主要赋存于碎屑岩及侵入岩，深埋于地下，强风化层渗透性一般为中等透水，中风化岩体渗透性一般为弱透水~微透水。（3）岩溶水：主要赋存于石炭系船山组白云岩，其隐伏于石窟河左岸，长潭大桥左岸主墩及引桥桥墩处下伏基岩均为白云岩。岩溶发育强烈，多见溶洞，地下水位与石窟河水位持平。

2、地下水补给、径流、排泄特征

地下水受大气降水补给，经第四系孔隙含水层向基岩裂隙含水层及岩溶水层补给，在河床及两岸冲沟、支流等陡降部位排泄，类型为潜水，局部为承压水。河道两岸地下水位略高于石窟河，石窟河为工程区最低排泄面。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 生态现状调查与评价

4.2.1.1 土地利用现状

评价区内土地利用现状调查是在卫片解译的基础上，参考《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中有关分类标准，结合国土三调数据、现有资料，运用景观生态法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，因此本报告将土地利用格局的拼块类型分为林地、草地、耕地、园地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、商服用

地、工矿仓储用地、特殊用地以及其他土地 12 种类型。

表 4.2-1 评价区土地利用现状

土地类型	面积 (hm ²)	占比 (%)	二级分类	面积 (hm ²)	占比 (%)
林地	253.33	54.88	乔木林地	245.76	53.24
			其他林地	2.48	0.54
			竹林地	4.01	0.87
			灌木林地	1.08	0.23
草地	6.08	1.32	其他草地	6.08	1.32
园地	78.01	16.90	可调整果园	21.25	4.60
			果园	50.22	10.88
			其他园地	6.54	1.42
耕地	28.14	6.10	水浇地	1.58	0.34
			水田	24.84	5.38
			旱地	1.72	0.37
水域及水利设施用地	54.05	11.71	沟渠	2.73	0.59
			河流水面	36.72	7.95
			水库水面	4.15	0.90
			坑塘水面	5.45	1.18
			水工建筑用地	5	1.08
交通运输用地	10.6	2.30	城镇村道路	0.84	0.18
			农村道路	4.67	1.01
			公路用地	4.8	1.04
			交通服务场站用地	0.29	0.06
住宅用地	22.6	4.90	城镇住宅用地	1.21	0.26
			农村宅基地	21.39	4.63
工矿仓储用地	5.65	1.22	物流仓储用地	1.04	0.23
			工业用地	4.61	1.00
公共管理与公共服务用地	0.4	0.09	公共设施用地	0.18	0.04
			机关团体新闻出版用地	0.11	0.02
			科教文卫用地	0.11	0.02
商服用地	1.32	0.29	商业服务业用地	1.32	0.29
其他土地	1	0.22	设施农用地	1	0.22
特殊用地	0.42	0.09	特殊用地	0.42	0.09
合计	461.6	100	-	461.6	100

由上表可知,评价区林地面积最大,为 253.33hm²,所占比例最高,为 54.88%,其次为园地和水域及水利设施用地,分别为 78.01hm²和 54.05hm²,占评价区总面积的 16.90%和 11.71%,其他土地类型面积相对较小。

4.2.1.2 植被和植物群落现状

为客观评价项目建设运营对区域植物及植被的影响,2025 年 4 月 19 日-2025

年4月28日和7月3日-7月8日，评价组相关专业技术人员对评价区植物多样性、植被类型、重要野生植物等开展了2次现场调查。植物技术人员根据区域环境状况、植被类型、群系及群落结构等设置了17个样方进行了详细调查，每个群落类型设置样方数量不低于3个，调查时间选择植物生长旺盛季节，涵盖了植物花期和果期，调查时间和群系样方数量均满足陆生生态二级评价要求，具体如表4.2-2所示。



图 4.2-1 植物现场调查工作照



图 4.2-2 植物调查样方点位分布示意图

表 4.2-2 样方设置情况一览表

序号	群落	地点（小地点/工程位置）	经纬度	海拔 m	地形	坡度	坡向	样方序号	调查时间
1.	马尾松林	长潭水库坝下右岸	E: 116°8'29.19", N: 24°41'33.56"	171	低山	20	W	3	2025-04-18
2.		长潭水库坝下左岸	E: 116°08'36.98", N: 24°41'46.61"	151	低山	25	W	4	2025-04-25
3.		龙角一组/先行道路中段	E: 116°08'46.7587", N: 24°41'56.6931"	154	低山	15	S	13	2025-07-6
4.		麻坑村附近/先行道路中段	E: 116°09'00.9638", N: 24°42'23.6022"	216	低山	15	ES	17	2025-07-8
5.	木荷林	长潭街	E: 116°08'33.7234", N: 24°41'32.1526"	145	低山	30	E	14	2025-07-8
6.		长潭街	E: 116°08'25.2914", N: 24°41'44.5697"	145	低山	20	EN	15	2025-07-8
7.		长潭街	E: 116°08'26.2600", N: 24°41'43.8621"	146	低山	25	EN	16	2025-07-8
8.	桉树林	新屋/先行道路附近	E: 116°09'10.1627", N: 24°41'45.6105"	109	低山	15	S	5	2025-07-8
9.		石灰窑下/先行道路附近	E: 116°09'28.0539", N: 24°41'45.5184"	106	低山	5	S	6	2025-07-4
10.		坳上/先行道路末端	E: 116°09'18.4940", N: 24°42'03.2544"	135	低山	10	S	7	2025-07-8
11.		长潭镇中心小学/先行道路附近	E: 116°09'24.6717", N: 24°41'36.3126"	103	低山	5	N	9	2025-07-8
12.	牡荆灌丛	长潭水库坝址右岸	E: 116°08'26.33", N: 24°41'53.18"	180	低山	25	WS	1	2025-04-26
13.		长潭水库坝址右岸	E: 116°08'18.59", N: 24°42'00.17"	183	低山	30	W	2	2025-04-28
14.		长潭水库坝址左岸	E: 116°08'11.4737", N: 24°41'56.9212"	182	低山	20	EN	12	2025-07-6
15.	五节芒灌草丛	长潭镇中心小学	E: 116°09'27.5330", N: 24°41'36.8516"	103	河漫滩	-	-	-	2025-07-5
16.		龙角四组	E: 116°09'06.1828", N: 24°41'36.0282"	103	河漫滩	-	-	-	2025-07-5
17.		山下坪	E: 116°08'52.8759", N: 24°41'31.2903"	105	河漫滩	-	-	8	2025-07-5

1、植物多样性

(1) 植物区系概况

评价区位于广东省梅州市蕉岭县，根据《中国种子植物区系地理》（科学出版社，2011），评价区属东亚植物区-中国-日本森林植物亚区-粤北亚地区。

(2) 植物区系组成成分数量统计分析

通过对现场调查采集的植物标本鉴定，以及对评价区历年积累的植物区系资料系统的整理，评价区有维管束植物 107 科 283 属 371 种，其中野生维管束植物共 105 科 248 属 330 种。评价范围内维管束植物科、属、种数分别占广东省维管束植物总科数、总属数和总种数的 38.63%、16.69%和 5.61%，占全国维管束植物总科数、总属数和总种数的 25.48%、8.22%和 1.19%（详见表 4.2-3）。

表 4.2-3 评价区维管束植物统计表

项目	蕨类植物			种子植物						维管植物		
				裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	14	18	23	2	2	2	91	263	346	107	283	371
广东省	45	121	553	9	18	55	223	1557	6008	277	1696	6616
全国	63	224	2600	11	36	190	346	3184	28500	420	3444	31290
评价区 占广东 (%)	31.11	14.88	4.16	22.22	11.11	3.64	40.81	16.89	5.76	38.63	16.69	5.61
评价区 占全国 (%)	22.22	8.04	0.88	18.18	5.56	1.05	26.30	8.26	1.21	25.48	8.22	1.19

注：数据来源参考《广东种子植物区系科的组成及其特点》（仲铭锦、廖文波，1995 年），蕨类植物参考《广东蕨类植物区系的特点》（廖文波、张宏达，1994）；中国蕨类植物（吴兆洪，1991 年），中国种子植物（吴征镒，2011 年）等。

(3) 植物区系地理成分数量统计分析

属往往在植物区系研究中作为划分植物区系地理的标志或依据，统计分析评价区野生维管束植物属的地理成分具有重要意义。蕨类植物属按《中国植物志》（第一卷）陆树刚关于中国蕨类植物属的分布区类型（2004 年），种子植物属按照吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型系统（1991 年、1993 年），将评价区野生维管束植物 248 属划分为 12 个分布区类型（见表 4.2-4）。

表 4.2-4 评价区野生维管束植物属的分布区类型

属的分布区类型	评价区内属数	占评价区非世界分布属数百分比(%)
1.世界分布	37	/
2.泛热带分布	68	32.23

属的分布区类型	评价区内属数	占评价区非世界分布属数百分比(%)
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	5	2.37
4.旧世界热带分布	17	8.06
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	20	9.48
6.热带亚洲至热带非洲分布	14	6.64
7.热带亚洲分布	28	13.27
第 2-7 项热带分布	152	72.04
8.北温带分布	43	20.38
9.东亚和北美洲间断分布	7	3.32
10.旧世界温带分布	4	1.90
11.温带亚洲分布	1	0.47
12.地中海、西亚至中亚分布	0	0
13.中亚分布	0	0
14.东亚分布	4	1.90
第 8-14 项温带分布	59	27.96
15.中国特有分布	0	0
合计	248	100

由上表可知，评价区 248 属野生维管束植物可分为世界分布、热带分布（第 2~7 类）、温带分布（第 8~14 类）3 个大类，其中热带分布属、温带分布属分别占评价区野生维管束植物非世界分布总属数的 72.04%、27.96%。在热带分布型中，以泛热带分布属最多，占评价区野生维管束植物非世界分布总属数的 32.23%，其他热带分布属所含比例相对较少；在温带分布型中，北温带分布属居首位，占评价区野生维管束植物非世界分布总属数的 20.38%，其他温带分布属所含比例较少。

（4）植物区系特点

评价区地处低纬，近临南海、太平洋，且受山区特定地形影响，具有夏日长、冬日短、气温高、光照充足和雨水丰盈且集中等低纬气候特点，又具有冷热悬殊、气流闭塞，易有旱涝灾害，地形小气候突出等山区气候特点。评价区属于典型的亚热带季风气候，该气候区是南亚热带和中亚热带气候区的过渡地带。评价区区系的主要特点有：

①植物种类相对丰富

评价区有维管束植物 107 科 283 属 371 种，其中野生维管束植物共 105 科 248 属 330 种。评价范围内维管束植物科、属、种数分别占广东省维管束植物总科数、总属数和总种数的 38.63%、16.69%和 5.61%，占全国维管束植物总科数、总属数和总种数的 25.48%、8.22%和 1.19%。评价区面积相对较小，物种丰富度却较高。

②区系表现出较强的热带成分

评价区热带分布属和温带分布属分别占评价区非世界分布总属数的 72.04%、27.96%，热带地区分布的属以泛热带分布为主，温带地区分布的属以北温带分布为主。反映出评价区处于南亚热带地区，其植物区系表现出较强的热带成分。

③植物在区系分布上具有古老性

评价区内分布有一定数量的古老物种或在系统进化上具有重要地位的科属，如蕨类植物中的卷柏科、海金沙科等均起源于白垩纪晚期至早第三纪，被子植物中金缕梅科也是较古老的科，这都说明了评价内植物在区系分布上具有原始性和古老性。

2、植被

(1) 植被区划

按照《中国植被》评价区属于亚热带东部湿润常绿阔叶林区域——中亚热带常绿阔叶林地带——南岭、闽中山地栲类、蕈树林区；按照《广东植被》，评价区属于亚热带植被带——南岭山地亚热带常绿林“亚地带”——南岭山地东段丘陵山地亚热带“植被段”——蕉岭盆谷丘陵山地“植被分段”。

(2) 植被类型

按照《中国植被》和《广东植被》可以将本区域的主要群系分为 3 个植被型组，4 个植被型，4 个植被亚型，4 个群系。具体见表 4.2-5

。

表 4.2-5 评价区植被类型表

自然植被						
植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
阔叶林	I. 常绿阔叶林	一、典型常绿阔叶林	(1) 木荷林 (Form. <i>Schima superba</i>)	评价范围右岸附近山脊小面积分布	0.000	0.000
针叶林	II. 暖性针叶林	二、暖性常绿针叶林	(2) 马尾松林 (Form. <i>Pinus massoniana</i>)	评价区内广泛分布	2.771	0.600
灌丛和灌 草丛	III. 落叶阔叶灌丛	三、暖性落叶阔叶灌丛	(3) 牡荆灌丛 (From. <i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i>)	坝址左岸, 工程终点附近或伴生于其他乔木林内	0.000	0.000
	IV. 灌草丛	四、暖热性灌草丛	(4) 五节芒灌草丛 (Form. <i>Miscanthus floridulus</i>)	评价区内广泛分布	0.110	0.024
栽培植被						
经果林		柚子、枇杷、桉林、龙眼、荔枝、黄皮、香蕉等		评价区分布于村落周边	1.287	0.279
农作物		水稻、玉米、花生等			0.041	0.009

注: 其中占用面积不包括建设用地面积, 表中只列举了永久占地面积

(3) 主要植被类型描述

1) 马尾松林 (From. *Pinus massoniana*)

马尾松为阳性树种，不耐庇荫，喜光、喜温湿环境，其根系发达，主根明显，有根菌。对土壤要求不严格，喜微酸性土壤，在干旱瘠薄的红壤、石砾土、沙质土、粘土、山脊和阳坡的冲刷薄地上，以及陡峭的石山岩缝里都能生长，为荒山恢复森林的先锋树种，常组成次生纯林或与栎类等阔叶树混生。马尾松主产我国汉水流域以南、长江中下游各省区，评价区内广泛分布。

乔木层郁闭度 0.4-0.6，层均高 9m-13m，优势种为马尾松(*Pinus massoniana*)，高 11m-13m，胸径 15cm-16cm，盖度约为 40%-50%，主要伴生种有木荷(*Schima superba*)、木油桐(*Vernicia montana*)、黧蒴锥(*Castanopsis fissa*)和杉木(*Cunninghamia lanceolata*)等。

灌木层均高 1.3m-1.5m，层盖度约 25% - 60%，优势种常为峨眉鼠刺(*Itea omeiensis*)，常见植物为红鳞蒲桃(*Syzygium hancei*)、轮叶蒲桃(*Syzygium grijsii*)、九节(*Psychotria rubra*)、鹅掌柴(*Schefflera heptaphylla*)、毛果算盘子(*Glochidion eriocarpum*)、桃金娘(*Rhodomyrtus tomentosa*)、椿叶花椒(*Zanthoxylum ailanthoides*)等。

草本层均高 0.5m-1m，层盖度约 30%-60%，优势种主要为芒萁(*Dicranopteris pedata*)。常见植物有山菅(*Dianella ensifolia*)、薹草(*Carex* sp.)、粗毛耳草(*Hedyotis mellii*)等。

样方位置：①长潭水库坝下右岸(E: 116°8'29.19", N: 24°41'33.56", H:171m) ②长潭水库坝下左岸(E: 116°08'36.98", N: 24°41'46.61", H:151m) ③先行道路中段(120~140 段)占地范围内(E: 116°08'46.7587", N: 24°41'56.6931", H:154m)。

2) 木荷林 (From. *Schima superba*)

乔木层郁闭度 0.4- 0.5，层均高 9m-13m，优势种为木荷，高 11m-13m，胸径 16cm，盖度约为 50%，主要伴生种有马尾松和黧蒴锥等。该群落主要分布于潭水库坝址右岸。

灌木层均高 1.3m-1.5m，层盖度约 20% - 30%，优势种常为牡荆，常见植物为山黄麻、米碎花(*Eurya chinensis*)、山鸡椒、八角枫等。

草本层均高 0.5m-1m，层盖度约 20%-30%，优势种主要为芒萁。常见植物有珠芽狗脊(*Woodwardia prolifera*)、翠云草(*Selaginella uncinata*)、半边旗(*Pteris*

semipinnata)、飞扬草 (*Euphorbia hirta*)、细风轮菜 (*Clinopodium gracile*)、龙葵 (*Solanum nigrum*) 等。

样方位置: ①长潭街 (E: 116°08'33.7234", N: 24°41'32.1526", H:145m) ②长潭街 (E:116°08'25.2914", N: 24°41'44.5697", H:145m) ③长潭街 (E: 116°08'26.2600", N: 24°41'43.8621", H:146m)。

3) 牡荆灌丛 (*Form. Vitex negundo var. cannabifolia*)

落叶灌木或小乔木, 多生于低山山坡灌木丛中、山脚、路旁及村舍附近向阳干燥的地方。在评价区常见分布于坝址左岸, 工程终点附近或伴生于其他乔木林内。

灌木层均高 1.5m, 层盖度 60%-70%, 优势种为牡荆, 高 1.5m-2m, 盖度 30%-50%, 常见植物为桑 (*Morus alba*)、桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosa*)、华南毛柃 (*Eurya ciliata*)、柏拉木 (*Blastus cochinchinensis*)、白背叶 (*Mallotus apelta*) 等。

草本层均高 0.5m-1m, 层盖度 20% -35%, 优势种为五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、鸡眼草 (*Kummerowia striata*)、葎菜 (*Houttuynia cordata*)、蜈蚣凤尾蕨 (*Pteris vittata*)、如意草 (*Viola arcuata*)、马齿苋 (*Portulaca oleracea*)、一点红 (*Emilia sonchifolia*)、千里光 (*Senecio scandens*) 等。

样方位置: ①长潭水库坝址右岸 (E:116°08'26.33", N:24°41'53.18", H:180m) ②长潭水库坝址右岸 (E:116°08'18.59", N:24°42'00.17", H:183m) ③长潭水库坝址左岸 (E: 116°08'11.4737", N: 24°41'56.9212", H:182m)。

4) 五节芒灌草丛 (*Form. Miscanthus floridulus*)

五节芒常生长于低海拔 800m 以下的撂荒地或丘陵潮湿谷地和山坡或草地上。喜温暖湿润气候, 抗寒力强, 耐阴性, 适宜在酸性土壤栽植。在评价区分布广泛。

草本层盖度 60%, 层均高 1.5m, 优势种为五节芒, 层盖度 50%-60%, 均高 1.8cm, 常见植物为鬼针草、芦苇 (*Phragmites australis*) 和莎草等。

样方位置: ①长潭镇中心小学 (E: 116°08'52.8759", N: 24°41'31.2903", H:105m) ②龙角四组 (E: 116°09'27.5330", N: 24°41'36.8516", H:103m) ③山下坪 (E:116°09'06.1828", N: 24°41'36.0282", H:103m)。

(4) 植被分布特征

评价区地处岭南山系, 属南亚热带季风气候, 具有气候温湿、雨量充沛、光

热充足等特点，植被分布特征主要受海拔、地形地貌、水分条件及人为活动等因素影响。由于受到人为干扰的影响，评价区山脚常见植物为人工林桉树林，靠近河道区域常见植被为五节芒灌草丛，山腰至山脊以马尾松林为主。评价区范围较小，垂直分布特征和水平分布特征均不明显。

3、重要野生植物

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

(1) 重点保护野生植物

依据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部，2021年第15号，2021年9月7日公布、施行）、《广东省重点保护野生植物名录》（粤府函〔2023〕30号）等相关资料，同时对区域集市、居民及农林业技术人员等进行了访问调查及现场实地调查，未在评价范围内调查到国家重点保护植物和广东省省级重点保护野生植物。

(2) 古树名木

根据《古树名木鉴定规范》（2017年1月）、《古树名木普查技术规范》（2017年1月）及本项目所在行政区内其他关于古树名木及其分布的资料，同时对广东省蕉岭县林业部门及附近村民进行访问调查及现场实地调查，在评价区发现有古树1株，为榕树，具体分析信息见表4.2-6。

表 4.2-6 评价范围内古树资源一览表

序号	物种名称	生长状况	树龄	编号	经纬度和海拔	工程占用情况	
						是/否	与工程位置关系
1.	榕树(<i>Ficus microcarpa</i>)	①树均高15m②平均胸径113cm③平均冠幅11m×14m④正常	110年	44142711620310106	E: 116°09'19.7358" ; N: 24°41'58.2152"; 136m	否	距离施工道路直线距离134m

	物种：榕树 编号：44142711620310106 位置：永泰组 调查时间：2025.7.4
---	---

图 4.2-3 评价区内古树现状图

(3) 珍稀濒危植物

依据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（生态环境部、中国科学院，2023 年第 15 号），参考本项目所在行政区内有关珍稀濒危植物及其分布的相关资料，根据标本及文献资料查证、野外实地调查及访问调查，未在评价区内调查到易危、极危和濒危植物。

(4) 特有物种

依据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（2013 年第 54 号）、《中国特有种子植物的多样性及其地理分布》（黄继红、马克平、陈彬，2014 年）等，参考本项目所在行政区内其他有关特有植物的相关资料，根据标本及文献资料查证，野外实地调查及访问调查，确定区域及周边地区分布有中国特有植物 23 种，分别为翠云草、贯众（*Cyrtomium fortunei*）、马尾松、紫玉盘柯（*Lithocarpus uvariifolius*）、藤构（*Broussonetia kaempferi* var. *australis*）、黄绒润楠（*Machilus grijsii*）、金线吊乌龟（*Stephania cepharantha*）、米碎花、细柄蕈树、峨眉鼠刺、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、藤黄檀（*Dalbergia hancei*）、毛冬青（*Ilex pubescens*）、黄毛冬青（*Ilex dasyphylla*）、轮叶蒲桃、红鳞蒲桃、异药花（*Fordiophyton faberi*）、黄毛櫟木（*Aralia chinensis*）、野柿（*Diospyros kaki* var. *silvestris*）、女贞（*Ligustrum lucidum*）、粗毛耳草、玉叶金花（*Mussaenda pubescens*）、南方荚蒾（*Viburnum fordiae*），均为评价区内常见分布物种。

评价区内无狭域分布种，无地方特有种分布。

4、外来入侵植物

通过现场调查，并根据《中国外来入侵种名单（第一批）》（2003）、《中国外来入侵种名单（第二批）》（2010）、《中国外来入侵种名单（第三批）》

（2014）、《中国外来入侵种名单（第四批）》（2016）、《重点管理外来入侵物种名录》（2022），评价区内少量分布有鬼针草（*Bidens pilosa*）和藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）等外来入侵植物，其中鬼针草主要分布于道路 600-620 段附近，分布面积约 10m²，藿香蓟主要零星分布于长潭水库坝址左岸附近。

	
物种：鬼针草 位置：道路 600-620 段 调查时间：2025.7.5	物种：藿香蓟 位置：长潭水库坝址左岸附近 调查时间：2025.7.6

图 4.2-3 评价区内外来入侵植物分布生境图

5、林木病害现状

评价区分布着大面积马尾松，马尾松极易受到松材病虫危害，根据《广东省松材线虫病防控区划表》，梅州市蕉岭县属于重型疫区，但根据本次现场调查，未在评价区内调查到松材病虫危害现象

4.2.1.3 野生动物资源现状

2025 年 4 月和 7 月，技术人员对先行工程段评价区进行了 2 次调查，同时搜集了区域附近自然保护区、森林公园等生态敏感区近期的科考和本底资源调查成果。在调查过程中，根据工程特点，选择典型生境进行考察分析，采用样线法、访问法对陆生动物进行调查。根据调查范围、调查对象、地形地貌特征及实际情况设置开展样线调查。调查内容包括野生动物种类、数量及分布特点，国家和广东省重点保护动物种群数量、生态习性、分布格局等。现场调查公布设动物样线 5 条，涉及野生动物活动的乔木林、灌木林、内陆水体、农田及居民区等多种动物生境，每种生境的样线数量有 3 条以上，总体符合新导则的动物调查要求。



图 4.2-4 动物现场调查工作照
表 4.2-7 评价区动物样线信息一览表

序号	样线编号	调查时间	调查地点	经纬度		起止点海拔/m	样线长度/km	生境	调查人
1	11	2025.04.19	长潭街-坪顶	起点	E116° 08'18.15", N24° 41'36.46"	128-154	1.32	居住点、灌木林、乔木林、内陆水体	张亚楠、杨莉、赵冬冬
				终点	E116° 08'22.86", N24° 42'03.05"				
2	31	2025.07.04	长潭-麻坑村	起点	E116°08'25.90", N24°42'04.00"	155-154	1.59	乔木林、居住点、灌木林	曾勇航、杨莉、刘庆明、赵冬冬
				终点	E116°09'21.06", N24°42'0.89"				
3	27	2025.07.04	长潭村-石灰窑下	起点	E116°08'29.06", N24°41'52.11"	114-111	1.82	乔木林、内陆水体、农田、居住点	曾勇航、杨莉、刘庆明、赵冬冬
				终点	E116°09'07.14", N30°4'45.11"				
4	32	2025.07.05	山下坪-仓楼下	起点	E116°08'34.62", N24°41'40.49"	107-109	2.03	内陆水体、农田、乔木林、灌木林、居住点	曾勇航、杨莉、刘庆明、赵冬冬
				终点	N24°41'50.39", E116°09'24.25"				
5	33	2025.07.06	麻坑村-山寨下	起点	N24°41'55.14", E116°9'44.86"	115-174	2.28	内陆水体、农田、乔木林、灌木林、居住点	曾勇航、杨莉、刘庆明、赵冬冬
				终点	N24°42'27.35", E116°9'12.18"				



图 4.2-5 动物调查点位分布示意图

在实地调查访问的基础上，查阅并参考《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁等，2012）、《中国爬行纲动物分类厘定》（蔡波等，2015）、《中国两栖爬行动物更新名录》（王凯，任金龙等，2020 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第 4 版）》（郑光美，2023）、《中国哺乳动物多样性编目（第 2 版）》（蒋志刚等，2017）、《国家重点保护野生动物名录（2021 版）》《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》（生态环境部 公告 2023 年第 15 号）等相关文献资料，对评价区的动物资源现状得出综合结论。

1、评价区动物地理区划

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），评价区处于东洋界-中印亚界-华南区-闽广沿海亚区，涉及 1 个动物地理省，主要为东部丘陵省（VIIA1）-热带常绿阔叶林、农田动物群。

按照区系类型将评价区内的陆生动物分为 3 种区系，其中东洋种 66 种，占评价区陆生动物种数的 57.39%；古北种 7 种，占评价区陆生动物种数的 6.09%；广布种 42 种，占评价区陆生动物种数的 36.52%。评价区位于东洋界的华南区，因此古北种相对较少，主要为迁徙鸟类。

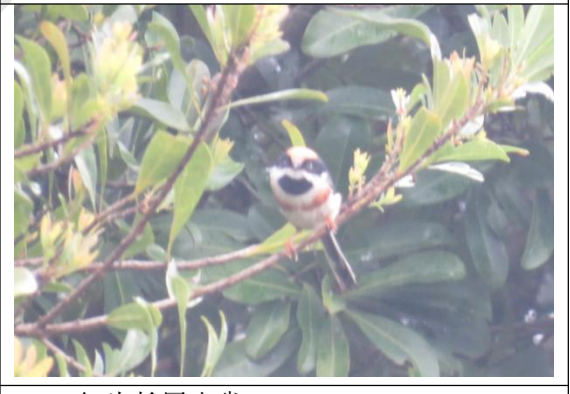
根据实地考察及对历史资料的综合分析，评价区共有陆生野生脊椎动物 4 纲 25 目 64 科 115 种，其中两栖动物有 1 目 5 科 9 种，爬行动物 2 目 8 科 12 种，

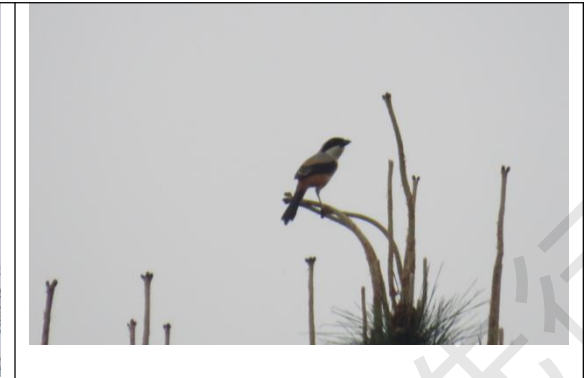
鸟类 16 目 41 科 78 种，哺乳类 6 目 10 科 16 种。

评价区未记录到有国家一级重点保护野生动物分布，有国家二级重点保护野生动物 10 种，均为鸟类；有广东省级重点保护动物种类 9 种；另外还有中国特有种 4 种。评价区内陆生动物的群落组成、区系、保护等级见表 4.2-8。

表 4.2-8 评价区陆生动物种类组成、区系和保护等级

种类组成				动物区系			国家级保护		省级保护	特有
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	一级	二级		
两栖纲	1	5	9	7	0	2	0	0	0	0
爬行纲	2	8	12	9	0	3	0	0	0	1
鸟纲	16	41	78	41	7	30	0	10	8	2
哺乳纲	6	10	16	9	0	7	0	0	1	1
合计	25	64	115	66	7	42	0	10	9	4

	
珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i> 2025 年 4 月摄于石窟河右岸	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i> 2025 年 4 月摄于石窟河右岸
	
红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i> 2025 年 4 月摄于石窟河左岸	红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i> 2025 年 4 月摄于石窟河左岸

	
八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i> 2025 年 4 月摄于石窟河右岸	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i> 2025 年 4 月摄于麻坑村附近
	
白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i> 2025 年 4 月摄于麻坑村附近	白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i> 2025 年 4 月摄于麻坑村附近
	
暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i> 2025 年 4 月摄于麻坑村附近	黑喉山鹪莺 <i>Prinia atrogularis</i> 2025 年 4 月摄于麻坑村附近
	
赤红山椒鸟 <i>Pericrocotus flammeus</i> 2025 年 4 月摄于石窟河右岸	叉尾太阳鸟 <i>Aethopyga christinae</i> 2025 年 4 月摄于石窟河右岸

	
蓝矶鸫 <i>Monticola solitarius</i> 2025 年 4 月摄于石窟河岸边	纯色山鹪莺 <i>Prinia inornata</i> 2025 年 4 月摄于石窟河左岸
	
夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i> 2025 年 7 月摄于石窟河附近	鹊鸂 <i>Copsychus saularis</i> 2025 年 7 月摄于长潭村

图 4.2-6 评价区现场调查动物图片

2、陆生动物现状

(1) 两栖类现状

1) 群落组成

评价区两栖类有 1 目 5 科 9 种，暂未发现国家和广东省级保护两栖类。根据《中国生物多样性红色名录-脊椎动物 2020》，评价区内未记录有易危（VU）、濒危（EN）、极危（CR）以及中国特有的两栖类。评价区内两栖类以黑眶蟾蜍、中华蟾蜍、弹琴蛙等数量相对丰富，其他物种较为少见。

2) 区系组成

按区系类型分，评价区的两栖类除中华蟾蜍和黑斑侧褶蛙外，其余 7 种均为东洋界成份，占评价区记录两栖类种数的 77.78%。这种区系组成特点，与评价区所处的地理位置和生态环境密切相关。

3) 生态类型及分布

根据两栖动物生活习性的不同，将评价区内的 9 种两栖动物分为以下 3 种生态类型：

陆栖型（在陆地上活动觅食）：有中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑眶蟾蜍（*Duttaphrynus melanostictus*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、花狭口蛙（*Kaloula pulchra*）4种。它们主要是在评价区内离水源不远或较潮湿的陆地上活动。

静水型（在静水或缓流中觅食）：有黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）、弹琴蛙（*Nidirana adenopleura*）和沼蛙（*Boulengerana guentheri*）4种。主要在评价区内水流较缓的水域，如池塘、稻田、水洼中生活，与人类活动关系较密切。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林子）：有斑腿泛树蛙（*Philautus megacephalus*）1种，它们主要是在评价区内临近水源的林中活动，树栖型两栖类适应了树上的生活环境，利用树枝、树叶等作为栖息和觅食的场所。

（2）爬行类现状

1）群落组成

评价区爬行类共有2目8科12种。评价区未发现国家和广东省级重点保护野生爬行类分布。评价区有被《中国生物多样性红色名录-脊椎动物2020》评估为濒危（EN）的物种1种，为中华鳖（*Pelodiscus sinensis*）、易危（VU）级别的爬行类3种，分别为银环蛇（*Bungarus multicinctus*）、黑眉锦蛇（*Orthriophis taeniurus*）和乌梢蛇（*Ptyas dhumnades*），有中国特有爬行类中国壁虎（*Gekko chinensis*）1种。评价区以铜蜓蜥（*Sphenomorphus indicus*）和变色树蜥（*Calotes versicolor*）等种群数量较为丰富，其余物种种群数量较为稀少。

2）区系组成

评价区内分布的12种爬行类有东洋种9种，占评价区爬行类总种数的75.0%，其余3种均为广布种，占25.0%。未记录到有古北种分布，因此评价区的爬行类区系具有明显的东洋界特征。

3）生态类型及分布

根据爬行动物生活习性的不同，将评价区内的12种爬行动物分为以下4种生态类型：

水栖型（在水中生活、觅食）：有中华鳖（*Pelodiscus sinensis*）1种，主要分布于评价区的河流、沟渠、池塘等区域。

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：有中国壁虎和原尾蜥虎（*Hemidactylus bowringii*）2种。主要在工程评价区内的居民点附近活

动。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括铜蜓蜥、中国石龙子（*Plestiodon chinensis*）、南草蜥（*Takydromus sexlineatus*）、变色树蜥（*Calotes versicolor*）、福建竹叶青蛇（*Viridovipera stejnegeri*）5种。它们主要栖息环境为阳光比较充足的道路两侧灌草丛、石堆或开阔的环境地带，部分种类会在植物树枝及叶片上活动。

林栖傍水型（在有溪流的近水岸边或山坡上活动）：包括银环蛇、红脖颈槽蛇（*Rhabdophis subminiatus*）、黑眉锦蛇和乌梢蛇4种。主要在评价区内有近水岸边或阴湿山坡等环境中活动、觅食。林栖傍水型爬行类既需要树林提供遮蔽和栖息场所，又依赖水边的环境获取食物和水源。

（3）鸟类现状

1）群落组成

评价区内鸟类共有16目41科78种。其中，以雀形目鸟类最多，共48种，占评价区内鸟类总数的61.54%。评价区未发现国家一级保护鸟类；有国家二级保护鸟类10种，包括白眉山鹧鸪（*Arborophila gingica*）、白鹇（*Lophura nycthemera*）、褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、赤腹鹰（*Accipiter soloensis*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、普通鵟（*Buteo buteo*）、蛇雕（*Spilornis cheela*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）、红隼（*Falco tinunculus*）和画眉（*Garrulax canorus*）。

评价区记录有广东省级保护鸟类8种，分别为苍鹭（*Ardea cinerea*）、白鹭（*Egretta garzetta*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、斑鱼狗（*Ceryle rudis*）、大斑啄木鸟（*Picoides major*）、灰头绿啄木鸟（*Picus canus*）、灰头鹀（*Emberiza spodocephala*）和小鹀（*Emberiza pusilla*）。

根据《中国生物多样性红色名录-脊椎动物2020》，白眉山鹧鸪被为易危（VU）级别，有中国特有鸟类2种，为白眉山鹧鸪和灰胸竹鸡。评价区红耳鹎、白喉红臀鹎、白鹡鸰（*Motacilla alba*）、大山雀（*Parus major*）和红尾水鸲（*Rhyacornis fuliginosus*）等为评价区内的优势种，现场目击频率较高，这些优势种在评价区的生态系统中占据重要地位，对维持生态平衡发挥着积极作用。

2）区系组成

按照区系类型分，将评价区内的鸟类分为3种区系类型：东洋种41种，占评价区鸟类总数的52.56%；广布种30种，占评价区鸟类总数的38.46%；古北种有7

种，占评价区鸟类总数8.98%。这种区系组成反映了评价区鸟类来源的多样性，受到多种生态因素的影响。

3) 居留型

在评价区内鸟类中，留鸟56种，占评价区鸟类总数的71.79%；夏候鸟15种，占评价区鸟类总数的19.23%；冬候鸟4种，占评价区鸟类总数的5.13%，旅鸟3种，占评价区鸟类总数的3.85%。评价区内繁殖鸟（留鸟和夏候鸟）有71种，占评价区鸟类总数的91.02%，表明评价区的鸟类大部分在此区域内繁殖，这一现象说明评价区的生态环境适宜鸟类繁殖，为鸟类提供了丰富的食物资源和适宜的栖息条件。

4) 生态类型及分布

根据鸟类生活习性的不同，将评价区内的78种鸟类分为以下6种生态类型：

游禽（具有扁阔或尖的嘴，脚趾间有蹼，走路和游泳向后伸，善于游泳，潜水和在水中获取食物。不善于在陆地上行走，但飞翔迅速，多生活在水上）：评价区内分布的游禽有雁形目、鸕鹚目的部分种类，如：绿翅鸭（*Anas crecca*）、小鸕鹚（*Tachybaptus ruficollis*）、普通鸕鹚（*Phalacrocorax carbo*）3种。其主要活动在石窟河沿线的湿地环境活动。

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）：评价区分布的涉禽有鹭科、鹬科、秧鸡科种类，主要有苍鹭（*Ardea cinerea*）、白鹭（*Egretta garzetta*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、矶鹬（*Actitis hypoleucos*）、红脚田鸡（*Zapornia akool*）、白骨顶（*Fulica atra*）6种。其主要分布于石窟河沿线和其他附近农田等区域中活动。

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）：评价区分布的陆禽有鸡形目的部分种类，如：白眉山鹧鸪、灰胸竹鸡、环颈雉、白鹇、山斑鸠和珠颈斑鸠6种。主要栖息于山地密林及林缘，路边灌丛和农田等生境。

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）：评价区分布的猛禽有鸱形目和鹰形目的部分种类，如：赤腹鹰（*Accipiter soloensis*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、普通鵟（*Buteo buteo*）、蛇雕（*Spilornis cheela*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）、红隼6种。它们活动范围较广，偶尔在评价区上空游荡。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。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：评价区分布的攀禽有鹃形目、犀鸟目、佛法僧目、啄木鸟目的部分种类，如：四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、大杜鹃（*Cuculus canorus*）、褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、戴胜（*Upupa epops*）、普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、斑鱼狗（*Ceryle rudis*）、大拟啄木鸟（*Megalaima virens*）、大斑啄木鸟（*Picoides major*）和灰头绿啄木鸟（*Picus canus*）共9种。其中鹃形目和啄木鸟目种类主要分布于高大乔木林间，戴胜主要分布于居民区与农田区域；普通翠鸟和斑鱼狗主要见于水域附近。

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）：评价区分布的48种雀形目鸟类均为鸣禽，它们在评价区内广泛分布，主要生境为林地或临水灌丛。

（4）哺乳类现状

1）种类和数量

评价区内哺乳类共有6目10科16种。其中，以啮齿目最多，共有6种，占评价区内哺乳类总数的37.50%。评价区未记录到有国家级保护哺乳类；有广东省级保护哺乳类小鹿1种。根据《中国生物多样性红色名录-脊椎动物2020》，评价区未记录到有受威胁种类，发现有中国特有小鹿1种。评价区总体人为活动频繁，以小型啮齿类为主。

2）区系组成

评价区内哺乳类有东洋种9种，广布种7种，各占评价区内哺乳类总数的56.25%和43.75%。评价区位于东洋界，未发现有古北界种分布。

3）生态类型及分布

根据哺乳类生活习性的不同，将评价区内的16种野生哺乳类分为以下4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）：此种类型的有灰麝鼯（*Crocidura attenuata*）、板齿鼠（*Bandicota indica*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、小家鼠（*Mus musculus*）、黄胸鼠（*Rattus tanezumi*）、北社鼠（*Niviventer confucianus*）和华南兔（*Lepus sinensis*）7种。其主要栖息于山林、农田和居民区，其中啮齿类对人为干扰适应能力较强，

伴人而居的类群。

地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：有黄鼬（*Mustela sibirica*）、黄腹鼬（*Mustela kathiah*）、猪獾（*Arctonyx collaris*）、果子狸（*Paguma larvata*）、野猪（*Sus scrofa*）和小麂（*Muntiacus reevesi*），共6种。地面生活型的哺乳类在评价区相对较少见，多栖息于工程北部的山林环境。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：该类型有倭花鼠（*Tamias maritimus*）1种，主要活动于评价区内人为干扰较小的林中，抗人为干扰能力较弱。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型哺乳类）：有普通伏翼（*Pipistrellus pipistrellus*）和小菊头蝠（*Rhinolophus pusillus*）2种。它们主要在评价区荒废房屋的屋顶、墙缝中。

3、重要野生动物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要野生动物主要包括国家及省级重点保护野生动物、中国或地方特有动物以及《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷 2020》等记录的珍稀濒危物种。

1) 国家保护动物

根据现场调查及相关资料分析，评价区未记录到有国家一级保护动物分布，有国家二级保护动物10种，均为鸟类，包括白眉山鹳、白鹇、褐翅鸦鹃、赤腹鹰、黑鸢、普通鵟、蛇雕、斑头鹳、红隼和画眉。

2) 广东省级重点保护野生动物

评价区内陆生脊椎动物中，有广东省级重点保护野生动物9种，其中广东省级重点保护鸟类8种，分别为苍鹭、白鹭、夜鹭、斑鱼狗、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟、灰头鹇和小鹇，另外还有广东省级保护哺乳类小麂1种。

3) 珍稀濒危野生动物

根据《中国生物多样性红色名录-脊椎动物 2020》，评价区野生动物中，被列为濒危（EN）级别的有1种，为中华鳖；易危（VU）级别的有4种，包括银环蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、白眉山鹳。

评价区有中国特有动物4种，包括中国壁虎、白眉山鹳、灰胸竹鸡和小麂。

表 4.2-9 评价区重点野生动物

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危 等级	特有 种	分布区域	来源	工程占用情况 (是/否)
1	中国壁虎 <i>Gekko chinensis</i>	/	LC	是	栖息在评价区的建筑物的缝隙中,野外岩缝中、石下、树上及柴草堆内亦常有发现。	资料	是, 分布于居民区, 工程占地涉及
2	中华鳖 <i>Pelodiscus sinensis</i>	/	EN	否	分布于石窟河水域附近。	资料	否
3	银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	/	VU	否	栖息于评价区的林缘和村边。	资料	是, 工程占地涉及部分生境
4	黑眉锦蛇 <i>Orthriophis taeniurus</i>	/	VU	否	栖息于评价区的林缘和村边。	资料	是, 工程占地涉及部分生境
5	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	/	VU	否	栖息于评价区的林缘和村边。	资料	是, 工程占地涉及部分生境
6	白眉山鹧鸪 <i>Arborophila gingica</i>	国家二级	VU	是	分布于评价区的密林中。	资料	否
7	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	/	LC	是	分布于评价区的密林中。	目击	否
8	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	国家二级	LC	否	分布于评价区的密林中。	资料	否
9	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	国家二级	LC	否	分布于评价区的林缘地带。	目击	是, 工程占地涉及部分生境
10	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	广东省级	LC	否	分布于石窟河沿岸及附近农田。	目击	是, 工程占地涉及部分生境
11	白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	广东省级	LC	否	分布于石窟河沿岸及附近农田。	目击	是, 工程占地涉及部分生境
12	夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	广东省级	LC	否	分布于石窟河沿岸及附近农田。	资料	是, 工程占地涉及部分生境
13	赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	国家二级	LC	否	分布于沿线的山地森林和林缘地带	目击	否
14	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	国家二级	LC	否	分布于沿线的山地森林和林缘地带	目击	否
15	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	国家二级	LC	否	分布于沿线的山地森林和林缘地带	目击	否
16	蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	国家二级	NT	否	分布于沿线的山地森林和林缘地带	目击	否
17	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	国家二级	LC	否	分布于沿线的山地森林和林缘地带	资料	否
18	斑鱼狗 <i>Ceryle rudis</i>	广东省级	LC	否	分布于石窟河沿岸	目击	是, 工程占地涉及部分生境
19	大斑啄木鸟 <i>Picoides major</i>	广东省级	LC	否	分布于评价区的林缘地带。	目击	是, 工程占地涉及部分生境
20	灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>	广东省级	LC	否	分布于评价区的林缘地带。	目击	是, 工程占地涉及部分生境
21	红隼 <i>Falco tinunculus</i>	国家二级	LC	否	分布于沿线的山地森林和林缘地带	目击	否
22	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家二级	NT	否	分布于沿线的山地森林和林缘地带	目击	是, 工程占地涉及部分生境
23	灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>	广东省级	LC	否	分布于沿线的林缘及周边的耕地和草地环境。	目击	是, 工程占地涉及部分生境

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危 等级	特有 种	分布区域	来源	工程占用情况 (是/否)
24	小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	广东省级	LC	否	分布于沿线的林缘及周边的耕地和草地环境。	目击	是，工程占地涉及部分生境
25	小鹿 <i>Muntiacus reevesi</i>	广东省级	NT	是	分布于评价区的密林中。	资料	否

4.2.1.4 生态系统现状

1、生态系统组成

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》（HJ 1166—2021）对评价区的生态系统划分，根据对评价区内建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，将评价区生态系统分为森林生态系统、灌丛/草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统，根据评价区土地利用现状和遥感数据，评价区内各生态系统的分布面积见表 4.2-10。

表 4.2-10 评价区内各生态系统面积统计表

I级分类	面积 (hm ²)	面积占比 (%)	II级分类	面积 (hm ²)	面积占比 (%)
森林生态系统	252.25	54.65	阔叶林	94.55	20.48
			针叶林	157.7	34.16
灌丛/草地生态系统	7.16	1.55	阔叶灌丛/草丛	7.16	1.55
农田生态系统	106.15	23.00	园地	78.01	16.90
			耕地	28.14	6.10
湿地生态系统	54.05	11.71	河流	54.05	11.71
城镇生态系统	41.99	9.10	工矿交通	16.25	3.52
			居住地	25.74	5.58
总计	461.6	100	小计	461.6	100

根据上表可知，根据评价区的生态系统类型占比情况来看，依次为森林生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统、草地生态系统和灌丛生态系统等，其中森林生态系统面积为 252.25hm²，占评价区总面积的 54.65%；农田生态系统面积为 106.15hm²，占评价区总面积的 23.00%。其他生态系统面积和比例相对较小。

2、生态系统结构和功能

(1) 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成的一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最大、重要的自然生态系统之一。评价区内森林生态系统面积为 252.25hm²，所占比例为 54.65%。森林生态系统在评价区内分布较为广泛，主要分布在评价区北部的山地。

1) 植被现状

评价区森林生态系统内植被以针叶林、阔叶林为主，其中针叶林主要为马尾

松林(Form. *Pinus massoniana*); 区域阔叶林主要为木荷林(Form. *Schima superba*)等, 其中马尾松林于评价区内广泛分布, 木荷林主要小面积分布于石窟河右岸附近山脊。

2) 动物现状

森林生态系统是野生动物重要的栖息地, 其分布的两栖和爬行类主要有中华蟾蜍(*Bufo gargarizans*)、变色树蜥(*Calotes versicolor*)、福建竹叶青蛇(*Viridovipera stejnegeri*)等; 分布的鸟类主要有灰胸竹鸡(*Bambusicola thoracica*)、褐翅鸦鹃(*Centropus sinensis*)、红头穗鹛(*Stachyris ruficeps*)等; 栖息的哺乳类主要有猪獾(*Arctonyx collaris*)、野猪(*Sus scrofa*)、倭花鼠(*Tamias maritimus*)等。

评价区森林生态系统分布面积较大, 生态系统内植被发育良好、类型多样, 其平均生产力及生物量较高。生态系统内动植物种类组成丰富, 食物网结构、营养结构相对复杂, 其生态服务功能较强。主要包括涵养水源、保持水土、调节气候、孕育和保存生物多样性等方面。



图 4.2-7 评价区森林生态系统现状照片

(2) 灌丛/草地生态系统

灌丛/草地生态系统通常是灌丛群落与草丛等环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体。评价区内灌丛/草地生态系统面积为 7.16hm², 所占比例为 1.55%。评价区内灌丛/草地生态系统主要分布在森林生态系统下部以及河流湿地、农田、道路边缘, 面积相对较小。

1) 植被现状

评价区内灌丛/草地生态系统主要为阔叶灌丛, 常见植被类型有牡荆灌丛(Form. *Vitex negundo*)和五节芒灌草丛(Form. *Miscanthus floridulus*)等, 其他常见伴生植物有牛筋草(*Eleusine indica*)、芒(*Miscanthus sinensis*)等。

2) 动物现状

灌丛/草地生态系统中分布的两栖和爬行动物有黑眶蟾蜍 (*Duttaphrynus melanostictus*)、泽陆蛙 (*Fejervarya multistriata*)、铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*) 等；常见的鸟类主要有戴胜 (*Upupa epops*)、纯色山鹧鸪 (*Prinia inornata*)、小鹀 (*Emberiza pusilla*) 等；常见的哺乳类主要有黄鼬 (*Mustela sibirica*)、华南兔 (*Lepus sinensis*) 等。

评价区灌丛生态系统分布面积较小，相对分散，空间结构和营养链式结构简单。灌丛生态系统服务功能主要体现在涵养水源、保持水土等方面。



图 4.2-8 评价区灌丛生态系统现状照片

(3) 农田生态系统

农田生态系统是以种植经济型作物为目的的生态系统，与各种自然生态系统和城镇生态系统之间有着极其密切的联系。评价区农田生态系统面积为 106.15hm²，占评价区总面积的 23.0%。

1) 植被现状

评价区内农田生态系统面积主要分布在评价区南部村庄附近，该类生态系统内野生动植物种类贫乏，多零散分布。常见植物为人工种植的农作物和经济果林，如水稻、花生、香蕉、黄皮和龙眼等。

2) 动物现状

农田生态系统中分布的动物种类主要有黑眶蟾蜍、环颈雉、珠颈斑鸠、喜鹊 (*Pica pica*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、黄胸鼠 (*Rattus tanezumi*) 等。

评价区农业生态系统群落结构及物种组成较简单，常为单优群落，伴生有杂草、昆虫、鼠、鸟等其他小型动物。农田生态系统是随着人类的发展而出现的，它的主要功能就是满足人们对粮食的需求，为人们提供充足的食物供给。此外，农田生态系统也具有土壤保持、养分循环等功能。



图 4.2-9 评价区农田生态系统现状照片

(4) 湿地生态系统

据现场踏勘结合遥感图片解译，湿地生态系统总面积为 54.05hm^2 ，所占比例为 11.71%。评价区内湿地生态系统主要为石窟河及周边的少量池塘等水域环境。

1) 植被现状

评价区内湿地生态系统主要植被类型为湿地植物组成，根据现场调查，评价区河道两岸大部分已经硬化，湿地植被相对较少。附近陆域环境有少量草本植物，常见有芦苇、莎草等物种。

2) 动物现状

湿地生态系统栖息的野生动物以两栖、爬行类和湿地鸟类为主，其中两栖和爬行类主要有黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*)、沼水蛙 (*Boulengerana guentheri*)、中华鳖 (*Pelodiscus sinensis*) 等；鸟类有绿翅鸭 (*Anas crecca*)、小鸕鶿 (*Tachybaptus ruficollis*)、苍鹭 (*Ardea cinerea*)、红脚田鸡 (*Zapornia akool*) 等。

评价区内湿地生态系统面积以石窟河以及周边滩涂为主，湿地生态系统结构简单，湿地植被类型单一。湿地常常作为居民生活用水、工业生产用水和农业灌溉用水的水源。调节流量，控制洪水；湿地是一个巨大的蓄水库，可以在暴雨和河流涨水期储存过量的降水，均匀地把径流放出，减弱危害下游的洪水。湿地中生长着多种多样的植物，这些湿地植被的根系可以固定、稳定堤岸，免受河水冲击，固定堤岸土壤。



图 4.2-10 评价区湿地生态系统现状照片

(5) 城镇生态系统

城镇生态系统是一个高度复合的人工生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。评价区城镇生态系统面积为 41.99hm^2 ，占评价区总面积的 9.10%。

1) 植被现状

评价区内城镇生态系统里面以观赏植物为主，常见种类有叶子花 (*Bougainvillea spectabilis*)、朱缨花 (*Calliandra haematocephala*)、凤凰木 (*Delonix regia*) 和朱槿 (*Hibiscus rosa-sinensis*) 等，房前屋后还种植了部分果树，如黄皮、阳桃 (*Averrhoa carambola*) 和龙眼等。

2) 动物现状

城镇生态系统中常见动物有中国壁虎、麻雀、喜鹊、乌鸫、大山雀、北红尾鸲、褐家鼠等。

评价区城镇生态系统主要特点人为活动频繁，动植物种类及数量较少；人口密度较小，产业性质以农牧业为主。其生态服务功能主要是提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。



图 4.2-11 评价区城镇生态系统现状照片

4.2.1.5 生态公益林

1、生态公益林及占用情况

通过使用 ArcGIS 软件将评价范围在生态公益林分布图上进行叠加分析可知，本工程评价范围内无国家级公益林分布，均为地方公益林。其中工程占用穿越地方公益林（一般区域基础性）0.6km，占用面积为 1.847hm²。其中，永久占地涉及地方公益林 1.546hm²，临时用地涉及地方公益林 0.301hm²。

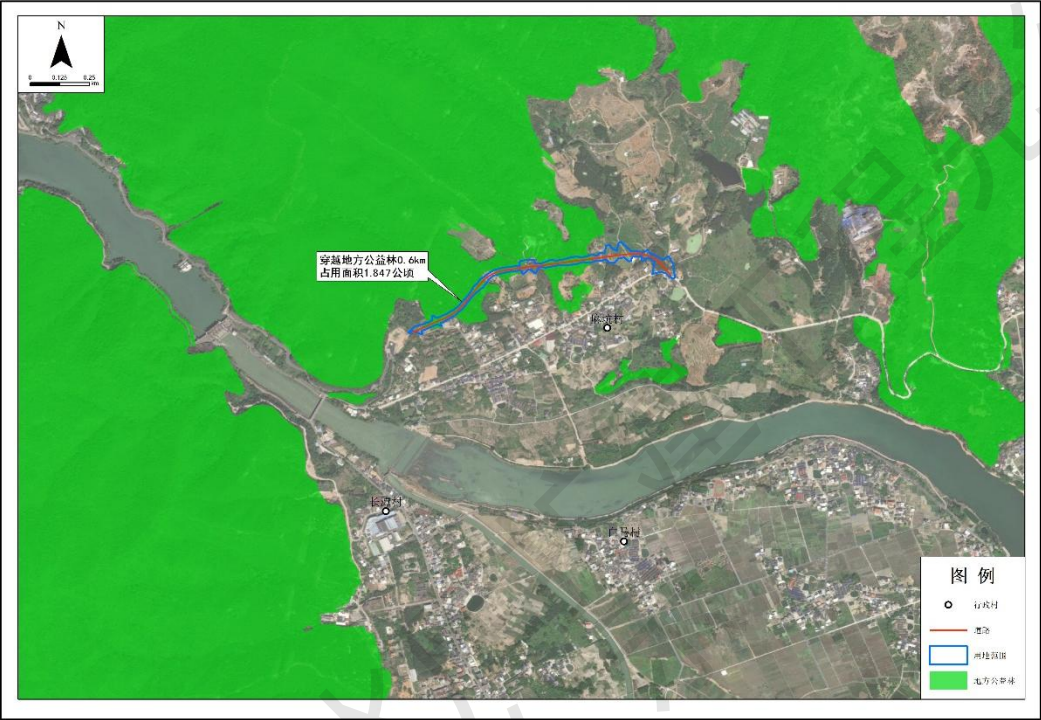


图 4.2-12 工程与生态公益林位置关系示意图

2、生态公益林现状调查

根据现场调查，生态公益林以针叶林、阔叶林为主，其中针叶林主要的植物种类为马尾松，区域阔叶林主要植物种类有木荷林，其他还有少量的鰲蒴锥等。其分布的两栖和爬行类常见有中华蟾蜍、变色树蜥、福建竹叶青蛇等；常见的鸟类主要有灰胸竹鸡、褐翅鸦鹃、红头穗鹛等；栖息的哺乳类主要有猪獾、野猪、倭花鼠等。

4.2.1.6 水生环境现状调查

1、鱼类资源

（1）种类组成

2005-2007 年，石窟河保护区河段科学考察阶段调查共采集到鱼类 6 目 16 科 58 属 75 种。其中鲤形目 53 种：鲤科 34 属 38 种，鳅科 7 属 8 种，平鳍鳅科 3 属 7 种；占总数的 70.67%；鲇形目 7 种：鲇科 1 属 1 种，胡子鲇科 1 属 1 种，鮠科 3 属 4 种，鮡科 1 属 1 种；鳗鲡目 2 种：鳗鲡科 1 属 2 种；鲟形目 1 种：鲟

目 (Order)	种数 (Number of Species)
鲤形目 (Cypriniformes)	53
鲈形目 (Perciformes)	10
鲇形目 (Siluriformes)	7
鳊形目 (Balitoriformes)	2
合鳃目 (Synbranchiformes)	1
鲡形目 (Acipenseriformes)	1

(2) 区系组成

第一类，第三纪中新世及其以前残留下来的鱼类。如鲤、鲫、鲢鳊类、赤眼鳟、麦穗鱼、泥鳅、鲇类及鳊类等。

a、江河平原鱼类群：包括鲤科的绝大部分和鲃科的鳊属鱼类，如草鱼、青鱼、鲢、鳙、鳊、鲂、鳊、鲟属、鮰属、属、鲴属等，为最具有代表性的优势种类。

c、北方山麓平原鱼类群：形成于第三纪全新冰川期，如花鳅属鱼类等，种类很少。

a、印度平原区鱼类：包括鲤科的鲃亚科、野鲮亚科；鳅科的沙鳅属、薄鳅属；鲢科、胡子鲇科、合鳃鱼科、塘鳢科的塘鳢属、虾虎鱼科、斗鱼科、鰕科的鰕属、刺鳅科的刺鳅属等。这个类群中包含具有典型地方特色的韩江鱼类。

122

(3) 生态类型

① 食性

石窟河不同河段饵料生物情况不同,所栖息鱼类的食性也就不同。一般来说,上游地区的食物资源比较贫乏和单纯,中、下游水体尤其是附属湖泊中饵料资源多样而且丰富。饵料资源分布的不平衡决定了石窟河鱼类食性的基本特点是:从上游到下游,鱼类的食性类型由单纯趋向多样;凶猛鱼类种类由少到多;专食高等植物、浮游生物及大型底栖动物的鱼类由无到有;以周丛生物和小型底栖动物为食的鱼类相对减少。根据食性的特征,石窟河水系鱼类的食性特点可以分为以下几类:

浮游生物食性鱼类:这类食性的鱼鳃耙排列紧密,有较长而盘曲的肠管。常见的种类有鲢、鳙、银鱼。

水生植物食性鱼类:这类鱼类的摄食器官也有相应的构造,如有的具有发达的下咽齿或坚硬或锋利的颌缘。常见的种类有台湾白甲鱼、南方白甲鱼、草鱼、黄尾密鲮等。

底栖无脊椎动物食性鱼类:这类鱼类常见的有黄鳝、条纹鲃、粗唇鲃、银鲃、点纹银鲃、蛇鲃、似鲃、片唇鲃、乐山小鰾鲃、福建小鰾鲃、光倒刺鲃、三角鲂、广东鲂、小鰾、黑鳍鰾、侧条光唇鱼、韩江光唇鱼。

杂食性鱼类:这类鱼类的口多数为下位,都有不同程度发达的唇部,有的还有触须,有的下颌还特别坚硬呈角质化。这类鱼所摄取食物的种类比较广泛,往往有的种类是以动物性食物为主,兼食其他植物性饵料,反之亦然。常见种类包括鲤、鲫、鳊、银鲃、泥鳅、麦穗鱼、棒花鱼、南方拟鳊、马口鱼、宽鳍鱲等。

动物食性鱼类:这类鱼类常常是一些凶猛鱼类,多数具有特殊的摄食器官和摄食方式,如一般都游泳活泼、口裂大,善于追逐猎食;有的具有发达的吻部,或具有坚硬颌部,或上下颌具有锐利的颌齿,而适于撕裂食物;有的鳃耙两侧呈齿状,利于阻拦食物脱逃。鳊、鲃、海南鲃、胡子鲃、大眼鰾、斑鰾、波纹鰾、马口鱼等。

碎屑食性鱼类:这类鱼类以吸取或刮舔水底层碎屑或丛周生物为食,他们口多数下位,而且下颌的角质边缘更为发达,由于它们经常摄取大量腐质,或在泥沙或石上刮食。因此,其肠管中往往出现泥沙和动植物碎屑以及夹杂些小型底栖动物。常见的种类有南方白甲鱼、东方墨头鱼、间鰾等。

②生态类群

石窟河水系鱼类按照主要生活环境和生活水层的不同,该水系鱼类生态类群有下列类群:

静水水体中上层类群:细鳊、鳊、麦穗鱼、食蚊鱼、斑鳊、大眼鳊、叉尾斗鱼、乌鳢、斑鳢、月鳢等,这些鱼类主要分布在石窟河的上游和各支流的上游。这些鱼类在非越冬期主要在静水水体的中上层生活,往往有集群活动的规律。

静水缓流水中下层类群:棒花鱼、鲤、鲫、泥鳅、鲇科、鲿科鱼类以及鲢、鳙、黄尾鲴、雅罗鱼亚科的大多数种类等。

流水急流水中下层类群:宽鳍鱲、马口鱼、片唇鲈、乐山小鰾鲈、鲃亚科、平鳍鳅科、鮡科、美丽小条鳅、野鲮亚科中的一些高度特化的种类如墨头鱼、卷口鱼等以及侧条光唇鱼、鳅科中的其他一些种属。这些鱼类主要栖息于干流水流湍急的滩头或支流急流,对水体中溶氧要求较高,一般不适应在水较深且水流较缓的环境生活。

石窟河中上游及其支流的激流险滩多,下游水流较缓。将以上三大类粗略划分并结合分布的河段来分析,可知流水急流中下层类群鱼类在石窟河干流上游及支流较多;静水水体中上层类群石窟河中上游及其支流较多;静水缓流水中下层类群下游比上游多,干流比支流多。

但是随着石窟河水利工程的建设,使石窟河的水文环境发生了较为显著的变化,大坝上游的鱼类分布也随着发生变化,流水急流水中下层鱼类如光唇鱼、马口鱼等的分布范围不断缩小,种群数量也不断减少;而一些静水类群较为适应库区的环境,得到较好的繁衍,种群数量不断增加,如鳊、麦穗鱼等。

③繁殖习性

通过在繁殖季节对石窟河鱼类产卵场和产卵习性的调查,可以将石窟河鱼类的产卵类型可分为以下类型:

产漂流性卵鱼类:卵的密度略大于水,鱼卵吸水膨胀后卵膜增大,卵粒在膜内借助水流的翻滚在水层中漂流直至孵化。产漂流性卵鱼类种类多,数量大,是韩江流域的一大特色。主要有以下种类:草鱼、青鱼、鲢、鳙、鲮、赤眼鳟、鳊、广东鲂、蛇鲈、银鲈、倒刺鲃、美丽小条鳅、美丽沙鳅、花斑副沙鳅、中华花鳅等。其产卵活动同汛期水文密切相关。产卵活动一般在涨水、流水的生态条件下进行。卵在水流中边漂流边孵化。仔鱼顺洪水进入附属水体(同江支流及港汊)以

及漫水滩洼场所摄食成长。

泡沫巢卵鱼类：亲鱼口吐泡沫悬于水面，鱼卵具浮性悬于泡沫下发育的。主要有斑鳢、黄鳢、叉尾斗鱼等。

产黏性卵鱼类：卵的黏性强，密度大于水。石窟河流域此类鱼十分丰富。依照黏附基质的不同，主要的又可分为两类：a、草上产卵鱼类；b、砾石产卵鱼类。草上产卵鱼类多分布于附属湖泊和其他静止水体中。砾石产卵鱼类多分布于河道等流动性水体中。

草上产卵鱼类有：鲤、鲫、三角鲂、鳊、红鳍原鲌、海南鲌、胡子鲇、越鲇、泥鳅、桂华鲮等。

砾石产卵鱼类有：黄尾密鲮、马口鱼、光倒刺鲃、银鲮、宽鳍鱮、间鲮、银鲃、棒花鱼、条纹二须鲃、大刺鲃、刺鲃、福建纹胸鲃、瓦氏黄颡鱼、福建小鰾、乐山小鰾、似鲃、东方墨头鱼、胡鲃、南方白甲鱼、黑鳍鲈、盎堂拟鲈、褐带鰾鱼、侧条光唇鱼、麦穗鱼等。

隐藏性卵鱼类：鱼卵产在自营巢或其他隐藏物如石隙中发育的称隐藏性卵。石窟河水系主要有挖巢的胡子鲇、产卵于草丛下砂底洞巢的黄颡鱼，产卵于边滩卵石隙的尖头塘鳢和产卵于壁石隙、桥墩遗洞的斑鳢、粗唇鲃。如斑鳢，大多在岸壁红色砂页岩、砾岩洞隙中产卵。

胎生性卵鱼类：体内受精行卵胎生繁殖，胚后发育至可对外营养摄食时从母体孵出，这种鱼类，有食蚊鱼 1 种。

缠挂性卵鱼类：卵膜分泌出丝带状腺丛，缠挂在水生维管束植物上进行发育的鱼类，有青鳉。

口含护卵鱼类：引进的养殖鱼类莫桑比克罗非鱼、尼罗罗非鱼因洪水冲走而从池塘进入石窟河水系后，大多能自行繁殖，落户江河。此类鱼类卵粒本为沉性卵、产出受精后，雄鱼大多将鱼卵含在嘴内，让胚胎安全发育至对外营养时方吐出摄食。鱼卵被含在口内发育，有两种。

河蚌护卵鱼类：主要为鲮亚科的鱼类，大多以肛门伸出的输卵管插入河蚌内产卵，让卵向外摄食后即从蚌中游出。主要的种类有高体鲮、大鳍鲮、越南鲮及兴凯鲮等。

(4) 重要物种

石窟河记录的鱼类种类中，鲃(*Tenualosa reevesii*)被列为国家一级重点保护

动物，花鳗鲡(*Anguilla marmorata*)、斑鳗(*Mystus guttatus*)为国家二级重点保护动物。其中鲟已多年未见，为记录种。花鳗鲡在石窟河还没有捕获记录，可能分布在石窟河下游河段。斑鳗主要分布在差干河、中赤河等石窟河上游一些支流。

被列入中国生物多样性红色名录中极危（CR）的有鲟，濒危（EN）的有花鳗鲡、日本花鳗鲡，易危（VU）的有小口白甲鱼，近危（NT）的有台湾白甲鱼。

现简介国家级保护鱼类如下：

①鲟(*Tenualosa reevesii*)

鲟，是鲱形目鲱科鲟属的一种鱼类。其体长椭圆形，头侧扁，前端钝，头背光滑，顶骨缘无细纹，少数顶骨缘或有很窄的细纹，吻圆钝，中等长，眼较小，体被圆鳞，不易脱落，背鳍始于体中央稍后的上方，体背部绿色，体侧和腹部银白色，鳍淡黄色，背、尾鳍边缘灰黑色。因每年初夏时方出，余时不复见，故名。

鲟分布于中国黄海、东海、南海沿岸和珠江、钱塘江、长江等水域，朝鲜半岛和菲律宾沿海及各通海江河亦有分布。栖息于海中，喜在水体中上层活动，为溯河产卵洄游性鱼类。主要摄食浮游动物，兼食幼小鱼虾。每年2月下旬至3月初，生殖群体由海洋溯河作生殖洄游，在5-7月，即在江河的支流或湖泊中有洄水缓流、砂质底的河段繁殖。产卵时间多在傍晚或清晨，生殖后亲鱼仍游归海中。

长江鲟鱼目前处于野外功能性灭绝状态。

②花鳗鲡(*Anguilla marmorata*)



属鳗鲡目、鳗鲡科、鳗鲡属。国家二级保护动物。花鳗鲡体圆筒形，尾部稍侧扁，腹缘平直，头背缘稍呈弧形，吻端稍平扁，眼较小，眼间隔较宽。口大，前方口裂伸越眼后缘，鳃孔小。紧靠胸鳍基部前下方。体被细鳞，各鳞互相垂直交叉，呈席纹状。埋于皮下，侧线完全，起点在胸鳍前上方。平直。行于体中侧偏下方，侧线孔间距离较大。胸鳍短，后缘圆形，尾鳍末端稍尖，肛门在臀鳍起点前方。体背侧密布黄色斑块和斑点，腹部白色，胸鳍边缘黄色，其余各鳍也有许多蓝绿色斑块。花鳗鲡为降河性洄游鱼类，栖息于江河、水库。摄食小鱼、虾、贝类，为较凶猛肉食性鱼类。

花鳗鲡是降河洄游鱼类，幼鱼生长于河口、沼泽、河溪、湖、塘、水库内，发现其溯游可达浙江的天台山、雁荡山，广东韩江上游以及许多内陆山溪。成年的花鳗鲡于冬季降河洄游到江河口附近性腺才开始发育，而后进入深海产卵繁殖。每年3~4月幼鳗开始进入河口溯河觅食生长，在河溪中营穴居生活。花鳗鲡最大个体达2.3m以上，重40~50kg，在广东称作鳝王。平常捕获的花鳗鲡一般长700~800mm，重约5kg。花鳗鲡溯游可攀越一定高度涉水水闸进入山溪河谷。花鳗鲡为国家二级保护动物。

花鳗鲡分布较广，在非洲、澳洲、亚洲一些地方有分布。我国珠江、广东、

海南、福建等地均有分布。由于石窟河下游多个水闸的对鳗鲡洄游通道的阻隔，能洄游至韩江大埔段的花鳗鲡十分稀少，从高陂、大麻、三河镇等地的渔民的采访中得知，他们在近几年的捕鱼中均未捕到花鳗鲡；而从沿岸的渔民了解到，大埔段捕获的基本为日本鳗鲡，但数量亦较少。在石窟河附近河段的渔业资源调查中，尚未发现花鳗鲡，但根据对当地渔民的访谈，可以认为在石窟河有花鳗鲡存在。

③斑鳅(*Mystus guttatus*)



属鲇形目，鲿科，鳅属。

体长，侧扁。头平扁，吻宽而圆钝，略似犁头状。口宽大，下位，弧形。上、下颌齿带弧形，腭骨齿带略呈半环形，齿绒毛状。唇厚，下唇中间不连续。两鼻孔略近，前鼻孔管状，后鼻孔前缘有鼻须。须4对：上颌须最大，末端达腹鳍基；鼻须较短；颌须2对，外侧1对较长，可达鳃孔。眼中等大，眼睑游离。背鳍短，硬刺细短，后缘具细弱锯齿；胸鳍刺扁长，前缘锯齿细弱，埋于皮下，后缘锯齿粗大；腹鳍与臀鳍均短，无硬刺。脂鳍高，特别长，起点接近背鳍，末端靠近尾鳍，但不与尾鳍相连，后缘游离，圆形；尾鳍分叉，上叶略长。体呈棕色，腹部黄色；体侧具大小不等、排列不规则的圆形蓝色斑点（幼鱼无斑）。背鳍、脂鳍

及尾鳍灰黑色，有褐色小斑点；胸鳍、腹鳍及臀鳍色淡，很少有斑点。

栖息于江河的底层，以小型水生动物为食，如水生昆虫、小鱼、小虾等，也食少量的高等水生植物碎屑。每年 4—6 月繁殖，但在 6—8 月也发现有成熟个体。由于人类活动的影响，目前斑鳢的资源量呈下降趋势，2021 年斑鳢被列为国家二级保护动物。由于斑鳢的人工繁殖技术还不成熟，做好其野生资源的保育工作就显得十分重要。天然水域中斑鳢主要以甲壳类、昆虫类、鱼类、环节动物、植物碎屑等为食，其中甲壳类出现频率为 78.6%，水生昆虫的出现频率为 45.8%。

2007 年保护区科考调查显示石窟河斑鳢性比为雌：雄=1:0.95，雌多于雄。产卵类型为砂石或石砾产卵型，产卵于缓流，粘性较小，沉性。产卵场特征是水流较为缓慢的石砾或沙质底的避风合流处，在石窟河地区的水库上游差干河、中赤河等支流是其繁殖、产卵的主要场所。

2、鱼类重要生境

(1) 产卵场

①产漂流卵鱼类产卵场

保护区内“四大家鱼”青鱼、草鱼、鲢、鳙等是产漂流性卵的鱼类。这些鱼类产卵需要一定的水流刺激，受精卵随水漂流孵化，在评价区内水流速 0.5m/s，水温 18~29℃的情况下，需较长流水河段才能够满足大部分漂流性受精卵的正常孵化。保护区总长约为 46km 且有众多拦河大坝，难以满足大部分产漂流性卵鱼类受精卵漂流孵育距离，因此不能形成有效的大规模产漂流性卵鱼类产卵场。

②产粘沉性卵鱼类产卵场

保护区内产黏性卵鱼类分为产黏草基质卵鱼类和产粘砾石基质卵鱼类。产黏草基质卵鱼类如鲤、鲫、泥鳅等，产粘砾石基质卵鱼类如黄尾鲮、马口鱼、宽鳍鱲、光倒刺鲃、大刺鲃、似鲃、斑鳢等。草上产卵类多分布于附属湖泊和其他静止水体中，砾石产卵类群鱼类多分布于河道多砾石等流动性水体中。历史记录保护区核心区上游长潭水库库尾至上游边界河段和石窟河与梅江交汇处是鲤、鲫等产黏草基质卵鱼类和斑鳢、黄颡鱼、鲇等产黏砾石基质卵鱼类较好的繁育场所。

(2) 索饵场

鳢属、鮡属、鳅属、鳊属、鲃科鱼类等以鱼类为食的索饵场，随其生活习性及摄食鱼群的分布而分布。鲤、鲫、赤眼鳟等杂食性鱼类索饵场的环境基本特征是缓流或静水，水深 0.1~0.5m，其间有水草、砾石、沙质岸边，这些区域易于

躲避敌害，同时，这些区域小型饵料丰富，敌害生物少，有利于幼鱼的存活。草鱼等以摄食水生维管束植物、黄颡鱼等以摄食螺蚌为生的鱼类主要生活在水生植物及底栖动物丰度的区域。

（3）越冬场

冬季来临之前，河道水量减少，水位降低，气温、水温逐渐下降，鱼类的活动力减弱，部分鱼类为了保证在寒冷的季节有适宜栖息条件，往往由支流及浅水区进入干流或深潭越冬。鱼类越冬场位于干流的河床深处或坑穴中，多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水，底质多为乱石或礁石，凹凸不平。长潭水库库区河段水位较其他河段深，是鱼类良好的越冬场所。

（4）鱼类洄游通道

长潭水库下游有 7 个拦河建筑物，其中包括坝头、瓜洲 2 个中高坝，这使下游洄游性鱼类难以上溯。历史上石窟河渔获物中有大量半洄游性鱼类广东鲂，由于洄游通道阻隔，目前长潭水库以上广东鲂资源量很少，本次现场调查也暂未采集到。花鳢是河海洄游性鱼类，长潭水库以上花鳢已不能降海洄游。石窟河的洄游通道效果基本丧失。

4.2.1.7 生态敏感区

评价区主要涉及的生态敏感区为广东蕉岭长潭省级自然保护区。

（1）保护区概况

广东蕉岭长潭省级自然保护区位于广东省梅州市蕉岭县西北部，西邻平远县，北靠福建省武平县下坝乡，南以长潭水库大坝为界。2004 年 1 月经省政府批准正式升格为省级自然保护区，总面积 5585.7 公顷。截至 2013 年，保护区内动植物资源相当丰富，有植物 1300 多种，古树群落 26 处，古树名木 2000 多株，有罕见的千年古藤和千年蓝果。

保护区地处北回归线北缘，具有南亚热带向中亚热带过渡气候特点，属于森林生态系统类型自然保护区。其主要保护对象为：中亚热带常绿阔叶林生态系统、国家和广东省重点保护的珍稀濒危动植物及其栖息地、广东省生态公益林示范基地、广东韩江的水源地、森林湿地生态系统等。区内保存着完整的山地森林生态系统，分布有大片完好的中亚热带天然次生常绿阔叶林，自然条件优越，动植物资源丰富。

（2）和保护区的位置关系

根据核实，保护区位于工程以北，本工程不涉及自然保护区，最近的路基工程距离保护区北部缓冲区边界为 740m，距离核心区边界为 1.25km。

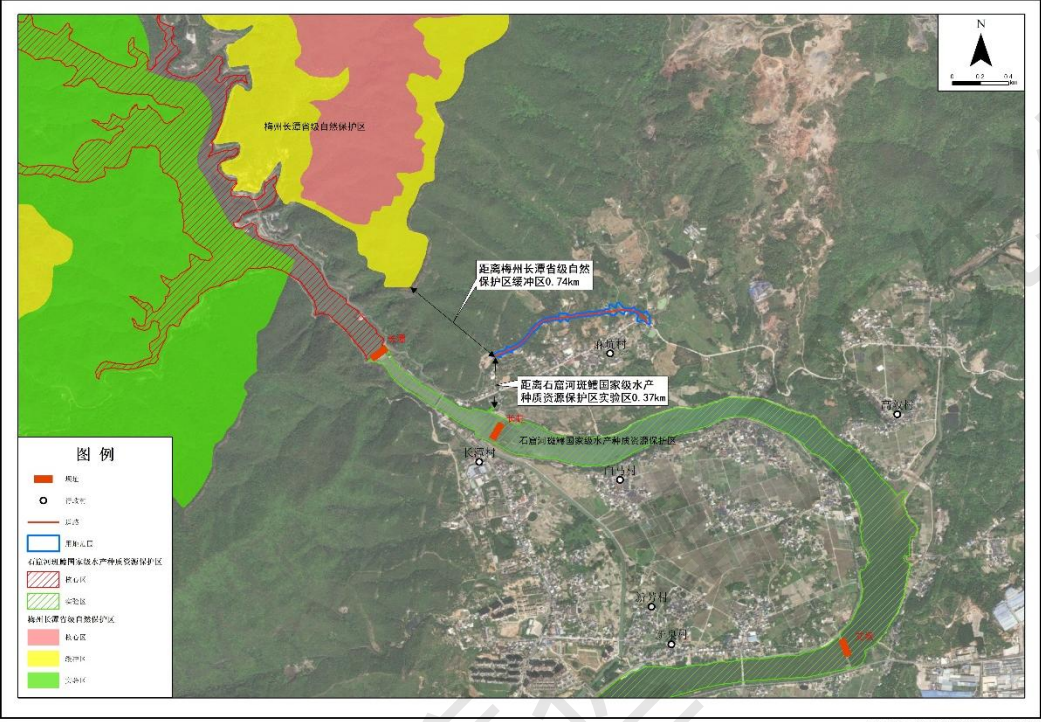


图 4.2-28 工程与周边生态敏感区的位置关系示意图

4.2.1.8 生态现状小结

1、陆生生态现状小结

评价区内土地利用类型中，以林地面积最大，为 253.33hm²，所占比例最高，为 54.88%，其次为园地和水域及水利设施用地，分别为 78.01hm² 和 54.05hm²，占评价区总面积的 16.90%和 11.71%，其他土地类型面积相对较小。

评价区生态系统按照面积大小，依次为森林生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统、草地生态系统和灌丛生态系统等，其中森林生态系统面积为 252.25hm²，占评价区总面积的 54.65%；农田生态系统面积为 106.15hm²，占评价区总面积的 23.00%。其他生态系统面积和比例相对较小。

评价区植物区系区划属东亚植物区-中国-日本森林植物亚区-粤北亚地区。评价区域内主要维管束植物 107 科 283 属 371 种，其中野生维管束植物共 105 科 248 属 330 种。将评价区自然植被初步划分为 3 个植被型组，4 个植被型，4 个植被亚型，4 个群系。根据现场调查以及资料搜集，评价区内暂未记录到有国家和省级重点保护植物分布，未记录到有珍稀濒危种类分布，记录有中国特有种 23 种，有古树名木 1 株。

评价区在中国动物地理上属于东洋界的华南区，根据实地考察及对历史资料的综合分析，评价区共有陆生野生脊椎动物 4 纲 25 目 64 科 115 种，其中两栖动物有 1 目 5 科 9 种，爬行动物 2 目 8 科 12 种，鸟类 16 目 41 科 78 种，哺乳类 6 目 10 科 16 种。评价区未记录到有国家一级重点保护野生动物分布，有国家二级重点保护野生动物 10 种，均为鸟类；有广东省级重点保护动物种类 9 种；另外还有中国特有种 4 种。

2、水生生态现状小结

石窟河有鱼类 6 目 16 科 58 属 75 种。其中鲃被列为国家一级重点保护动物，花鳗鲡、斑鳢为国家二级重点保护动物。鲃已多年未见，为记录种。花鳗鲡在石窟河还没有捕获记录，可能分布在石窟河下游河段。斑鳢主要分布在差干河、中赤河等石窟河上游一些支流。被列入中国生物多样性红色名录中极危（CR）的有鲃，濒危（EN）的有花鳗鲡、日本花鳗鲡，易危（VU）的有小口白甲鱼，近危（NT）的有台湾白甲鱼。

斑鳢、黄颡鱼、鲃等产黏砾石基质卵鱼类产卵场位于干流园丰水电站坝下支流汇入口处、坝头水电站下游至河口河段。支流库尾中山河马窟湖生态公园、中赤河鸡栖潭水库下游、差干河罗庚坝水电站下游等区域。鲤、鲫等产黏草基质卵鱼类产卵场在各水电站库区零散分布。

石窟河斑鳢国家级水产种质资源保护区位于广东省梅州市蕉岭县河段内，是 2007 年 12 月经农业农村部（农业部公告第 947 号）批准成立的第一批国家级水产种质资源保护区之一。本工程不涉及该水产种质保护区。

4.2.2 声环境现状调查与评价

4.2.2.1 评价范围内主要现状声源

本项目沿线穿越农村区域。沿线主要噪声源为交通运输噪声以及社会生活噪声。

评价范围内现有交通声源 1 处，具体见下表。

表 4.2-24 项目评价范围内现状主要交通声源

序号	噪声源名称	等级	与本项目位置关系	受影响目标
1	S334	二级	与本项目平行	塘窝里、龙角二组、龙角一组、永泰组、坳上

4.2.2.2 声环境现状监测

1、监测点位布置原则

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中的要求，根据如下原则布点：

- （1）对于沿线无明显噪声源，现状噪声主要为社会生活噪声的保护目标，监测点位布设在离本项目最近的敏感建筑前；
- （2）对于受现有声源影响的保护目标，分不同声功能区监测，并同步统计交通流量；
- （3）当保护目标高于三层建筑且有明显声源时，选取有代表性的不同楼层设置监测点；
- （4）学校、医院、养老院等声环境保护目标均布点监测；
- （5）室外监测点位置均布置在位于窗外 1m，离各楼层高 1.2m 处。

2、监测布点

根据上述原则，本项目评价范围内有 5 处声环境敏感点，具体监测点位设置情况详见下表。

表 4.2-25 具体点位设置情况

名称	监测点	距离中心线距离 (m)	保护目标性质	平均楼层	监测楼层	监测布点所属声功能区	经度 (° E)	纬度 (° N)	受现有道路影响情况
塘窝里	N1	131	居民	2	首层	2 类	116.1448628	24.69644691	/
龙角二组	N2	26	居民	2	首层	2 类	116.146718	24.69892971	/
龙角一组	N3	168	居民	/	首层	2 类	116.14820620	24.69824506	/
永泰组	N4	105	居民	3	首层、3 层室外 1m	4a 类	116.153934	24.70062624	S334
	N5	187	居民	/	首层	2 类	116.15335582	24.69959156	/
坵上	N6	25	居民	3	首层、3 层室外 1m	4a 类	116.1553965	24.70053359	S334
	N7	85	居民	/	首层	2 类	116.15491345	24.70005192	/

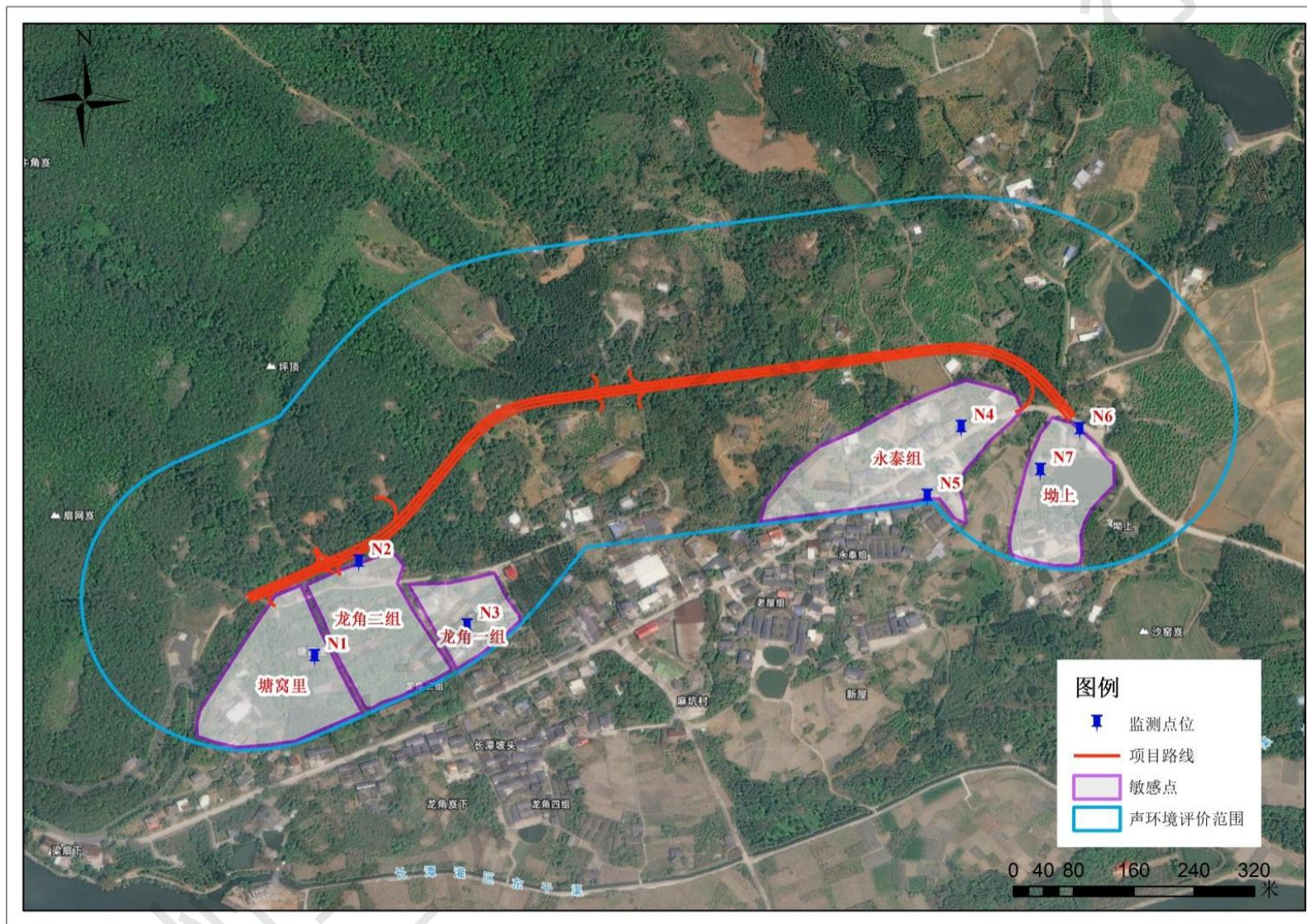


图 4.2-29 监测点位分布示意图

3、监测频次

针对每个监测点连续监测 2 天，每天昼夜各采样一次，昼间（6:00～22:00）、夜间（22:00～次日 6:00）；每次连续监测 20 分钟以上。

4、监测单位和监测时间

中检标测（北京）国际检验监测研究院华南分院于 2025 年 7 月 25 日-27 日对本项目开展了噪声监测。

5、监测方法

声环境质量现状按《声环境质量标准》（GB3096-2008）以及《环境监测技术规范》中有关规定进行，并按声环境评价技术导则的要求选用噪声统计分析仪，以等效连续 A 声级 L_{eq} 作为评价量，原则上选无雨、风速小于 5.0m/s 的天气进行测量。

每次测量前后均用活塞发生器校准。在现场监测时，同时记录监测点主要噪声源、周围环境特征等，受其他道路影响的敏感点，监测期间同时记录 20min 大、中、小型车的车流量。

4.2.2.3 沿线交通声源调查结果

表 4.2-26 项目交通噪声源调查统计结果表 单位：辆/（20min）

监测点	道路	2025 年 7 月 25 日						2025 年 7 月 26 日					
		昼间			夜间			昼间			夜间		
		大型车	中型车	小型车	大型车	中型车	小型车	大型车	中型车	小型车	大型车	中型车	小型车
永泰组	S334	0	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0
坳上	S334	1	0	4	0	0	1	2	0	5	0	0	1

4.2.2.4 敏感点声环境现状调查结果

表 4.2-27 本项目敏感点监测结果

序号	敏感点名称	监测点编号	楼层	监测时段	监测值										评价量 Leq/dB (A)	评价标准/dB (A)	达标情况
					第一天					第二天							
					L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}			
1	塘窝里	N1	1F	昼间	46.9	48.8	46.5	44.3	59.8	49.3	49.1	46.2	43.1	61.1	48.1	60	达标
				夜间	41.3	47.0	45.7	43.5	54.8	40.9	46.5	44.8	42.3	55.6	41.1	50	达标
2	龙角二组	N2	1F	昼间	47.8	45.5	43.1	41.4	60.5	48.2	48.3	46.1	44.3	55.3	48.0	60	达标
				夜间	41.8	49.4	46.1	44.3	55.3	40.4	48.5	46.1	44.2	53.5	41.1	50	达标
3	龙角一组	N3	1F	昼间	49.5	48.8	46.7	44.8	59.7	46.8	45.1	43.2	40.4	60.1	48.2	60	达标
				夜间	41.1	47.4	45.5	43.6	53.9	37.9	47.4	45.0	43.2	60.1	39.5	50	达标
4	永泰组	N4	1F	昼间	47.7	46.5	43.2	41.7	61.2	49.7	46.2	44.9	42.6	58.5	48.7	70	达标
				夜间	39.9	47.3	45.8	42.1	54.1	42.5	47.4	45.0	43.2	53.7	41.2	55	达标
			3F	昼间	48.5	47.6	45.4	43.6	59.9	46.6	47.5	45.1	43.4	61.4	47.6	70	达标
				夜间	40.5	45.4	43.2	41.2	54.5	40.9	48.3	46.1	44.7	54.5	40.7	55	达标
		N5	1F	昼间	47.8	47.1	45.2	43.0	59.8	48.7	48.7	46.2	44.1	60.5	48.3	60	达标
				夜间	38.2	47.5	45.6	42.4	55.2	39.9	48.0	45.2	43.1	54.8	39.1	50	达标
5	坳上	N6	1F	昼间	47.4	47.4	45.1	43.2	61.7	49.2	47.5	45.8	43.7	62.1	48.3	70	达标
				夜间	38.5	43.1	41.2	39.0	55.2	38.6	48.3	46.2	44.6	54.4	38.6	55	达标
			3F	昼间	46.8	47.2	45.6	43.4	61.3	49.8	48.9	46.4	44.8	58.9	48.3	70	达标
				夜间	41.8	44.7	42.5	40.5	54.3	39.9	49.7	47.6	45.1	54.3	40.9	55	达标
		N7	1F	昼间	47.5	48.7	46.3	44.8	60.5	48.5	50.4	48.1	46.5	61.2	48.0	60	达标
				夜间	41.1	46.4	44.2	42.1	54.0	40.5	47.0	45.2	43.2	53.8	40.8	50	达标

4.2.2.5 声环境质量现状评价结论

本次对沿线 5 个声环境敏感点进行实测，根据监测结果，现状声环境监测值昼间为 47.6-48.7dB（A），夜间为 38.6-41.2dB（A）。其中 4a 类区声环境现状值为昼间 47.6-48.7dB（A），夜间 38.6-41.2dB（A）；2 类区声环境现状值为昼间 48.0-48.3dB（A），夜间 39.1-41.1dB（A），均可达标。

对照《声环境质量标准》（GB3096-2008），敏感点均能满足声环境质量标准。

4.2.3 地表水环境现状调查与评价

项目区域石窟河段的常规监测断面有长潭水库以及长潭断面，分别位于长潭水库坝址上游 1.3km 及下游 0.8km，与项目最近距离分别为 1.9km 及 0.6km。根据《2023 年 12 月蕉岭县环境质量状况月报》《2024 年 12 月蕉岭县环境质量状况月报》《2025 年 3 月蕉岭县环境质量状况月报》，长潭水库断面 2023~2025 年 3 月各月水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质要求，长潭断面 2023 年、2025 年各月水质均能够满足II类水质要求，2024 年 4 月、7 月、8 月的水质为III类，超标因子主要为氨氮、溶解氧。

表 4.2-28 2023~2025 年 3 月石窟河地表水常规监测结果

监测断面	年份	水质目标	水质情况（水质类别）											
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
长潭水库	2023	III类	II	II	II	III	II	II	III	III	III	III	II	II
	2024		III	II	I	II	II	II	II	II	II	II	III	II
	2025		II	I	II									
长潭	2023	II类	II	II	II	II	II	II	I	II	II	II	II	II
	2024		I	II	I	III	II	II	III	III	II	II	II	II
	2025		II	I	II									

4.2.4 大气环境现状调查与评价

本项目进场公路起点与长潭镇麻坑村坳上附近的 S334 顺接，沿西南走向，终点接至现状上坝公路附近，路线全长 1.135km，主要涉及梅州市蕉岭县一个行政区域。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。项目所在区域达标判定优先采用国家或地

方生态环境主管部门公开公布的评价基准年环境质量公报或环境质量报告中的数据或结论。本次评价选择 2024 年作为评价基准年。

根据梅州市生态环境局发布的《2024 年梅州市生态环境质量状况》，2024 年，梅州市 SO₂ 年平均浓度为 7μg/m³，NO₂ 年平均浓度为 16μg/m³，PM₁₀ 年平均浓度为 28μg/m³，PM_{2.5} 年平均浓度为 18μg/m³，CO 第 95 百分位浓度为 0.8mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度为 106μg/m³，具体数据见下表。各项监测指标年评价浓度均达到国家《环境空气质量》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准要求，因此，项目所在地环境空气质量达标，属于达标区。

表 4.2-29 项目所在区域 2024 年空气质量现状

地区	污染物	评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情 况
梅州市	SO ₂	年平均值	7	60	11.67	达标
	NO ₂	年平均值	16	40	40	达标
	PM ₁₀	年平均值	28	70	40	达标
	PM _{2.5}	年平均值	18	35	51.43	达标
	CO	日平均第 95 百分位浓度	800	4000	20	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度	106	160	66.25	达标

5 环境影响预测与评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 对沿线土地利用的影响

项目实施后，受工程占地的影响，评价区土地利用现状也发生一定的改变。本工程总占地 4.218hm^2 ，其中永久占地面积 3.709hm^2 ，临时占地面积 0.509hm^2 。工程的永久占地以林地和园地为主，分别为 2.407hm^2 、 1.157hm^2 ，分别占评价区总面积的比例为 0.522% 、 0.251% 。占用的林地中，乔木林地较多，占用的园地主要为果园。

临时占地土地利用类型以林地为主，占地面积为 0.509hm^2 ，占评价区总面积的 0.110% 。林地类型中又以乔木林地占用最多。具体如下表所示：

表 5.1-1 评价区占用土地类型一览表

土地类型	永久占地		临时占地		地类名称 (二级分类)	永久占地		临时占地	
	面积 (hm^2)	占比 (%)	面积 (hm^2)	占比 (%)		面积 (hm^2)	占比 (%)	面积 (hm^2)	占比 (%)
林地	2.407	0.522	0.509	0.110	乔木林地	2.376	0.515	0.509	0.110
					竹林地	0.031	0.007	/	/
园地	1.157	0.251	/	/	果园	1.157	0.251	/	/
交通运输用地	0.139	0.030	/	/	农村道路	0.119	0.026	/	/
					公路用地	0.020	0.004	/	/
住宅用地	0.006	0.001	/	/	农村宅基地	0.006	0.001	/	/
合计	3.709	0.282	0.509	0.110	0.804	0.509	0.282	0.509	0.110

工程用地会导致评价范围内林地、园地、耕地、草地等土地类型减少，但公路工程建设使得交通运输用地等建设用地面积增加。通过对工程建设总用地分析，永久及临时工程主要用地类型主要有林地、园地，工程建设总占用的林地（ 2.916hm^2 ）、园地（ 1.157hm^2 ）面积分别占评价范围内林地（ 253.33hm^2 ）、园地（ 78.01hm^2 ）面积的 1.151% 、 1.483% ，所占比例较小，工程建设对评价范围内土地利用格局的影响有限。

5.1.2 对沿线植被和植物资源的影响

5.1.2.1 施工期对植物的影响

先行建设项目建设内容主要为进场公路。进场道路为永久道路，施工建设占地将对沿线植被和植物资源造成直接影响，施工活动对道路周边植物也会造成一定间接影响。

(1) 施工占地影响

道路施工前，将对施工区域内的所有乔木、灌木、草本植物、地被层彻底砍伐、挖掘和清除，将对评价区内植物和植被造成直接影响。通过计算，本工程总占地 4.218hm^2 ，其中永久占地面积 3.709hm^2 ，临时占地面积 0.509hm^2 。工程的永久占地以林地和园地为主，占地面积分别为 2.407hm^2 、 1.157hm^2 ，分别占评价区总面积的比例为 0.522%、0.251%。现场调查到工程周边村落较多，周边植被受到人为干扰大，两端主要植被以五节芒灌草丛为主，周边常见植物为簕竹 (*Bambusa blumeana*)、慈竹 (*Bambusa emeiensis*)、藿香蓟、芒和狗尾草等。道路终点段 (即桩号+220~+600) 已有原有道路，道路周边多为榕树、秋枫 (*Bischofia javanica*) 等栽培植物。道路中段 (桩号+140~+220 段) 主要占用马尾松林，占用植物主要为樟 (*Cinnamomum camphora*)、牡荆、白背叶 (*Mallotus apelta*)、盐肤木、山莓、山黄麻、菝葜、芒萁、五节芒、乌毛蕨、乌蕨等。道路起点段 (000~+140 段) 主要植被为人工林桉树林，常见植物为楝 (*Melia azedarach*)、金合欢 (*Acacia farnesiana*)、野牡丹 (*Melastoma malabathricum*)、木薯 (*Manihot esculenta*)、盐肤木、白背叶、乌饭树、五节芒、鬼针草、白茅和红毛草 (*Melinis repens*) 等。道路施工所占用的植被和植物均为评价区内常见类型，未在占地范围内调查到重点保护植物和珍稀濒危植物等重要物种；道路沿线占用的园地主要为果园，园地内主要种植了芭蕉、龙眼、黄皮等。根据工程施工布置，并结合评价区内各植被类型平均生物量情况，计算出评价区内植被总生物量为 38784.92t ，施工建设占用评价区内总植被生物量 368.98t ，占总生物量 (38784.92t) 的 0.951%，生物量损失量占比较小，施工占地对评价区内植被生物量影响较小。

表 5.1-2 永久占地生物量损失量影响情况表

类型	代表物种	平均生物量/t	面积 (hm ²)	生物量总量 t	永久占地面积 (hm ²)	生物量变化量 t	变化比例%
针叶林	马尾松林等	149.97	157.7	23650.27	-1.589	-238.30233	-1.01
阔叶林	木荷、桉树等	151.27	94.55	14302.58	-0.818	-123.73886	-0.87
灌丛	牡荆等	9.13	1.08	9.86	0	0	0.00
草丛	五节芒、芒萁等	22.39	6.08	136.13	0	0	0.00
农作物	水稻、玉米、花生等	6	106.15	636.9	-1.157	-6.942	-1.09
河流水域	芦苇等	0.91	54.05	49.19	0	0	0.00
合计	-	-	-	38784.92	-3.564	-368.98	-0.951

注： 1) 表中数据未包含建设用地等涉及的城镇生态系统；2) 各植被类型平均生物量数据来源于：①《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）；②《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜 等，1999）等文献；3) 表中仅列举永久占地生物量损失情况。

临时占地面积为 0.509hm²，占评价区总面积的 0.110%，临时占地主要占用了马尾松林，临时占地范围内未调查到重点保护植物、珍稀濒危物种以及古树名木等重要植物，施工占地仅造成部分常见植被分布面积和植物个体数量减少，此外，施工结束后将针对临时占地及时开展植被恢复措施，可逐渐恢复临时占地区植被覆盖度和植物生物量。

综上，施工占地对评价区植被和植物影响较小。

(2) 施工活动影响

①扬尘、噪声和震动、尾气影响：土方作业、车辆运输将产生大量粉尘，覆盖附近植物叶片，阻碍光合作用和呼吸作用。大型机械运行、打桩等产生高强度噪音和振动，可能直接损伤植物组织（尤其根系和幼嫩部分），干扰生理过程。施工机械排放的尾气（含氮氧化物、硫氧化物、颗粒物等）对植物造成直接伤害或形成酸沉降。

②机械碾压影响：重型机械反复碾压导致土壤密度剧增，孔隙度急剧下降，影响靠近道路旁植物根系生长、水分渗透和气体交换。

③地下水位变化影响：深基坑开挖、打桩等作业可能短期或长期改变局部地下水流向和水量，影响依赖地下水的植物。

(3) 水土流失影响

根据现场调查,道路需穿越低山区,路基开挖和边坡形成会造成大量人工陡坡,这些坡面在初期往往是完全裸露,极易发生侵蚀,道路硬化面和压实的地基几乎完全阻止了雨水下渗,增加了地表径流总量和峰值流量,更容易造成土壤养分流失,但在施工过程中采取水土保持措施,如设置挡土墙、排水沟等措施可有效减少影响。

受工程影响区域的植被多为次生类型,天然植被类型极少,构成植被的植物成分较为贫乏,植被结构较为简单。施工沿线具有多年形成的较稳定的农田生态系统和森林生态系统,工程影响范围内地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响,但不会导致原生植被的逆行演替。

因此在采取一定水土保持后,施工所产生的水土流失影响将减小。

5.1.2.2 运营期对植物的影响

本工程为新建道路,工程完工后,会对临时占地区进行植被恢复。但是运营期车辆尾气的排放、城市边缘效应等均可能对周边植被造成一定的影响,同时工程完工后植被恢复工作将会带来一定的正面影响。

(1) 废气、废油、废水、固废等影响。工程实施后,随着车流量的增加,汽车行驶过程中产生的尾气、废油、废水等污染也将增多,来往车辆也有可能产生固废等垃圾,将影响植物生长的环境因素,从而影响其生长发育。来往车辆等一般不会对道路上逗留,产生的固废等污染物较少,因此废气、废油、废水、固废对评价区内的植物影响较小。

(2) 边缘效应对植物群落演替的影响: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。由于将原来整片的森林要隔出一条带状空地,使森林群落产生林缘效应,从森林边缘向林内,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森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘至林内的发生一定程度的变化。

道路硬化后,地表反射太阳辐射、改变风场,形成“热岛”效应,导致路边区域温度、湿度、风速等小气候条件发生变化,影响周边植物生长,但根据工程设计,道路宽度为路线全长 1.135km,路基宽 10 米、路面宽 8.5m,硬化长度和面积相对较小,道路两旁植被覆盖度高,因此道路运营期间产生的小气候改变对周边植物和植被影响较小。

(3) 大型车辆行驶过程中可能剐蹭周边大型乔木，容易造成树木病害发生。

5.1.2.3 对古树的影响

评价区内分布有古树 1 株，为榕树，分布区域距离道路直线距离约 134m，施工车辆运输产生的扬尘废气可能影响古树的生长，车辆若发生漏油事故，可能污染土壤，进而影响古树根系生长，但根据现场调查，该株古树与拟建道路之间有房屋和其他植物相隔，道路建设对其影响较小。

5.1.2.4 对中国特有种的影响

评价区内分布有中国特有植物 23 种，道路施工可能会造成部分植物如马尾松、黄绒润楠、金线吊乌龟、细柄蕈树、轮叶蒲桃、红鳞蒲桃、玉叶金花、南方荚蒾等个体数量减少，这些物种在评价区内分布较为广泛，均为评价区内常见植物，道路施工建设不会对评价区内中国特有种造成较大影响。

5.1.2.5 外来入侵植物的影响

现场调查到评价区内分布有外来入侵植物共 2 种，分别为鬼针草和藿香蓟，其中鬼针草分布面积相对较大，主要分布于施工道路附近，鬼针草主要依靠种子繁殖，该物种单株产籽量极高，其瘦果具有倒刺钩结构，使其极易粘附在动物和人身上进行远距离传播，施工前对地表植被清理过程中，如采用不合适的清除方式，可能会无意间携带其种子扩散至其他区域，施工车辆运输和施工人员活动也可能无意间扩大其分布范围；藿香蓟具有超强繁殖与传播能力，该物种单株年产种子数百至上千粒，冠毛结构使种子可随风飘散，传播范围极广，其种子休眠期长，在土壤中存活数年仍可萌发，形成持久种子库。该物种耐贫瘠，对生境条件要求不高，极易扩散繁殖。

施工前针对已分布的外来入侵植物开展清除措施，并加强植被恢复物种检疫后，外来入侵种入侵影响较小。

5.1.3 对沿线动物资源的影响

5.1.3.1 施工期对动物资源的影响

工程施工期对动物的影响主要包括：工程永久和临时占地占用野生动物生境；施工产生的噪声、振动对动物的惊吓、驱赶；施工产生的扬尘、废水以及施工人员的生活污水、生活垃圾等对动物生境的破坏及对部分啮齿目种类分布格局的影响；人类活动对动物的干扰等。

1、对两栖和爬行动物的影响

两栖类的身体结构决定了其对水存在很大的依赖性。评价区内的两栖动物主要分布于石窟河水域附近较潮湿地段。爬行动物主要分布于灌丛、草地等区域。施工期对两栖类动物的影响主要有，永久及临时占地对其生境的占用；施工便道的阻隔、施工车辆碾压；施工废水及生活污水对其生境的污染；人类活动对其的干扰；施工噪声、振动、扬尘、弃渣、生活垃圾对其影响等。

（1）工程占地对两栖爬行类生境的影响

由于特殊的地理位置和气候条件，区域内栖息的两栖类和爬行类活动较为频繁。项目实施对两栖和爬行类的影响主要体现在对其适宜生境的占用和破坏，主要为林地、湿地、农田等生境。本工程永久和临时占地面积为 4.218hm^2 ，破坏的植被面积较小，占评价区比例为 0.91%，且周边可替代生境较多，工程占地对区域两栖和爬行动物的影响较为有限。

工程区的爬行类中，中华鳖为水栖型种类，其他主要为陆域活动种类。其中工程施工便道建设会破坏中国石龙子、铜蜓蜥等种类的栖息生境，在施工期间其生境会被占用，个体也会被噪声驱赶，而远离工程影响区，在受本工程影响以外的区域寻找相似生境。由于工程区周围相似生境丰富，因此，生境破坏及噪声驱赶对其影响总体较小。而本工程无涉水施工，避免了对水体的扰动，对水栖型的中华鳖影响较小。

（2）施工活动干扰的影响

工程施工期间施工机械增加，两栖类动物由于迁移能力相对较弱，施工机械和人员活动等施工噪音将对种群量大、分布广的中华蟾蜍、泽陆蛙等两栖类动物产生一定的干扰，导致其向周边区域迁移，部分可能会遭受机械路杀。工程施工过程中的噪音污染、水环境污染、振动、粉尘等可能会对区域两栖爬行动物的繁殖和行为造成短期影响，这些影响在施工后会逐渐缓解或消失。另外，施工人员进驻将增加人为干扰，如不加强对施工人员管理，某些具有经济价值的蛙类可能会遭到捕捉。

（3）水污染的影响

本项目无涉水工程，避免了对水体的扰动。而施工废水、施工人员的生活污水若不经处理直接排放到附近水体中，会导致两栖类的生活环境恶化。水质的破坏（如石灰、水泥、渣料等溶于水会造成水体的 pH 值的改变、无机盐浓度的改

变)对于皮肤透水性、能通过表皮吸水的蛙类来说具有很大的威胁。且两栖类的繁殖过程会在水中进行,水中的毒害物质也会威胁到两栖类动物繁衍后代。但这种影响可以通过污水处理达标之后外排、严格废水排放等保护措施加以避免和消减,且这种影响是暂时的,施工结束后将消失。

2、对鸟类的影响

工程施工对鸟类的影响主要是由工程占地、噪声、水污染及人为活动等引起。

(1) 工程占地的影响

施工期间对植被的占用会破坏喜栖于此鸟类的生境,迫使其转移至其他替代生境。本工程所涉及的路线占地区两侧森林生态系统的鸟类种类及数量会有所减少,一些原在此地栖息的攀禽、陆禽和鸣禽类会迁往它处。根据现场调查,工程线路靠近现有道路及村庄,总体上人为干扰较大,现场调查记录的鸟类在占地区附近较为常见,偶见有少量珍稀濒危种类如褐翅鸦鹃、画眉等种类在此活动,总体上周边相似生境较多,占地区外分布较为广泛。由于工程占地面积占评价范围面积较小,且鸟类飞行运动能力强,周边可替代生境多,因此工程占地对鸟类的影响较小。

(2) 噪声的影响

鸟类对噪声比较敏感,噪声不仅会干扰鸟类正常的休息,还会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用,造成施工区域和邻近区域内鸟类数量减少。噪声源主要为施工作业机械、交通运输车辆产生的。由于工程靠近现有道路及村镇,附近来往车辆频繁,区域内鸟类本身对周边的干扰和持续性的背景噪声有一定的适应性。

(3) 水污染的影响

水污染对鸟类的影响主要是影响石窟河沿线的湿地鸟类和傍水型鸟类栖息环境和饮用水源地。本工程为陆域施工,施工期的水污染源主要来自于施工生活区生活污水以及施工废水等。施工废水若不合理排放会间接影响到下游鸟类的取水或取食。受影响的种类主要为游禽(如:绿翅鸭、小鹭鸶等)、涉禽(如:白鹭、矶鹬等)、部分攀禽(如:普通翠鸟等)和部分鸣禽(如:白鹡鸰、红尾水鸲等)。由于评价范围内可替代生境多,鸟类活动能力强,且施工期间会设置废水处理设施,总体上水体污染程度较小,不会造成评价范围内湿地鸟类多样性明显改变。此外随着水土保持措施的实施和水环境的自净作用,水污染对鸟类的影响

响将逐渐被消减。

(4) 人为活动的影响

评价范围内部分鸟类具有食用和观赏价值，如灰胸竹鸡、褐翅鸦鹃、画眉等。它们有可能会遭到施工人员的捕捉和杀害，造成其种群数量减少或消失，这种影响可以通过对施工人员进行生态保护意识教育，禁止捕杀动物加以避免。

总体而言，工程施工对鸟类的影响主要为施工噪声、施工期植被破坏及人为活动。但由于工程占地面积占评价范围面积较小，区域内鸟类本身对周边的干扰和持续性的背景噪声有一定的适应性且鸟类飞行运动能力强，周边可替代生境多，因此项目建设对鸟类的影响较小。

3、对哺乳动物的影响

哺乳类感官非常敏锐、迁移能力较强，对人类活动的敏感程度较鸟类更甚。其生活类型也是多种多样，有筑巢于地下但主要在地面觅食的半地下生活型，有主要在地面觅食活动的地面生活型，有活动于林中的树栖型和在人类居民点或岩洞中生活的岩洞栖息型等。工程施工期影响主要有施工占地占用其生境；施工噪声的驱赶，如施工机械噪声、车辆运输噪声等惊扰；生活垃圾对其觅食和分布的影响；人类活动的影响；扬尘、施工废水和生活污水污染其生境等。

(1) 工程占地的影响

工程施工将占用部分林地、耕地等生境，其中占用林地面积较大，会迫使原有生境的哺乳类迁移至它处，迁移过程可能会引发种内和种间斗争，造成评价范围内哺乳类生存压力增加，数量减少。本工程占用的林地面积共计 2.407hm^2 ，占评价范围内原有的林地面积的 0.95% ，占用面积和比例相对较小。同时，在评价范围内外均可找到较多的替代生境，引发种间和种内斗争的概率低，因此工程占地对哺乳类影响较小。

(2) 噪声及振动的影响

施工期，受施工噪声影响，区域内的哺乳类可能会远离原来的栖息地（果子狸、黄鼬等）。哺乳类活动能力强，能较容易地找到替代生境，且工程完工后，它们仍可以回到原来的栖息地。因此噪声对哺乳类影响较小。

(3) 人为活动的影响

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，会对鼠类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。

总体而言，工程施工对哺乳类的影响主要为水体污染和人为活动，建议工程施工时做好水体保持工作和施工废水处理措施、施工单位禁止施工人员捕杀动物、和集体妥善处理施工人员生活垃圾，以减轻工程施工对哺乳类的影响。

5.1.3.2 运营期对动物资源的影响

本工程全长路线全长 1.135km，公路建设完成进入运行时，施工活动停止，工程机械噪音和人类活动得到减弱，对破坏的迹地也得到了一定程度的恢复，在施工期的水土流失和污染物的排放也将得到控制，生境变化对野生动物产生的异化效应得以缓解。运营期对动物的主要影响为公路造成的栖息生境的破碎化和阻隔、运行时产生的噪音和灯光污染等。

工程建设完成后，将对沿线陆生动物的生境造成线性切割，使得动物生境丧失及生境片段化，另外公路噪声将会对野生动物造成驱赶影响导致其远离工程区域，从而使得陆生动物种群数量的变动和分布格局的变化。

1、对两栖和爬行动物的影响

运行期对两栖类的影响主要有栖息地隔离、迁徙阻隔以及运行噪音震动等影响。

评价区两栖类多分布在河流滩地、两岸的水田及附近潮湿处，工程实施后，对两栖和爬行动物的阻隔影响较小；对路基工程区域活动的陆栖型两栖类如中华蟾蜍及灌丛石隙型爬行类如铜蜓蜥、中国石龙子等会造成一定隔离，由于路基工程相对较短，对周边两栖和爬行类造成生境阻隔作用相对较小。考虑到运营期来往车辆增多，两栖和爬行类通过公路时可能有被碾压的风险。因此在施工过程中建议在路基工程区域适当增设涵洞等设置，为公路两侧的两栖和爬行类提供来往交流的通道，减少车辆伤害的风险。

运行期噪声和振动主要来源汽车行驶过程。本工程靠近村庄及现有道路，区域人为干扰程度相对大，且汽车噪声具有间歇性，且运行的汽车速度较快，其产生的噪声、振动短暂。随着两栖和爬行动物的逐渐适应，噪音及震动影响就会逐渐降低。

2、对鸟类的影响

公路运营期对鸟类的影响主要为汽车行驶时产生的噪音、灯光对鸟类的驱赶、迁徙阻隔的影响等。影响主要在以下几方面：

（1）运行噪声的影响

运营期噪声主要是车辆行驶噪声以及车辆鸣笛产生。噪声的影响对象主要为鸟类，车辆通过时，产生的噪音会对线路两侧的鸟类造成惊扰。但本工程靠近现有道路及村庄，噪声背景值较高，鸟类对环境噪音已有一定的适应；因此车辆通行产生的噪音对区域内鸟类影响相对有限。线路两侧及路基边坡的植被恢复，可起到一定降噪作用。随着鸟类的适应，这种影响会逐年减低，甚至适应这种间歇性噪声的影响。

（2）夜间灯光对鸟类的影响

汽车夜间运行时的灯光也会对鸟类产生影响，如夜间飞行的鸟类斑头鸺鹠等，适应晚间的黑暗，而夜间突来的强光会影响它们的视线，干扰其生活节律。从影响范围上看，车辆灯光的干扰只是在有限范围内，如线路两侧。且项目区沿线村庄较多，周边的鸟类本身对存在的灯光有一定的适应，由此车辆行驶灯光对周边鸟类的影响有限。

（3）栖息地隔离和迁徙阻隔的影响

公路建设避免不了对鸟类的领域分割，破坏栖息地的完整性，种群习性受到割裂，主要影响地栖性鸟类如灰胸竹鸡等。本工程沿山体下走线，鸡形目鸟类多在靠近山体一侧林地区域活动，较少活动于南侧的居民区和农田环境，总体上对这些鸟类生境切割影响不大。

3、对哺乳类的影响

公路运营期对哺乳类的影响为公路运行时产生的噪音、灯光、迁徙阻隔以及对穿行公路的哺乳类产生的伤害等：

（1）运行噪音的影响

公路噪声具有间歇性，且车辆行驶噪声源强不高，噪声影响相对较小，动物会对长期无害化的噪声产生一定的适应，因此在运行一段时间后，区域内的哺乳类对汽车运行产生的噪音将会逐渐适应；另外除部分常见的啮齿类活动于周边的居民区和农田之外，大部分哺乳类主要活动于线路北侧的林地，由于乔木林降噪作用，运行期车辆行驶噪音对区域内动物影响有限。

（2）夜间灯光对动物的影响

项目建成后，汽车夜间行驶的灯光会显得较为醒目。灯光对于陆生动物来说是人类活动的直接信号，会直接干扰哺乳类的正常活动，将迫使哺乳类避开线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，如蝙蝠类等。从影响范围上看，灯光的干扰只是在公路两侧的限范围内。从影响时间上看，汽车通行时间快，通过某一区域时间短，因此灯光持续时间短，对区域内哺乳类影响有限。

(3) 栖息地隔离和迁徙阻隔的影响

公路工程的实施对哺乳动物的会对两侧哺乳动物的正常交流和活动造成一定阻隔，根据工程设计，本工程共设涵洞 8 座，平均每 140m 设置 1 座涵洞，其中 $\phi 1.5\text{m}$ 的圆管涵 4 座，其余均为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 箱涵。工程实施后，线路两侧的哺乳类可以通过路基下的涵洞来回两边进行正常的交流活动，在一定程度上不仅减缓对两侧哺乳类的隔离，还可以减少哺乳类直接进入公路与车辆相撞的风险。

5.1.3.3 对重要野生动物的影响

本工程评价区未记录到有国家一级保护动物分布，有国家二级保护动物 10 种，均为鸟类，包括白眉山鹧鸪、白鹇、褐翅鸦鹃、赤腹鹰、黑鸢、普通鵟、蛇雕、斑头鸺鹠、红隼和画眉；有广东省级重点保护野生动物 9 种，分别为苍鹭、白鹭、夜鹭、斑鱼狗、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟、灰头鹁、小鹁和小鹿；根据《中国生物多样性红色名录-脊椎动物 2020》，评价区野生动物中，被列为濒危（EN）级别的有 1 种，为中华鳖；易危（VU）级别的有 4 种，包括银环蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、白眉山鹧鸪。同时，评价区有中国特有动物 4 种，包括中国壁虎、白眉山鹧鸪、灰胸竹鸡和小鹿。

1、对重点保护动物的影响

评价区记录国家和省级重点保护动物 19 种，其中国家二级保护动物 10 种，广东省级重点保护动物 9 种。除小鹿外，其他保护种类均为鸟类。

白眉山鹧鸪和白鹇为陆禽类，主要活动于线路以北的山林中，主要活动区距离工程距离较远，工程实施影响相对较小。赤腹鹰、黑鸢、普通鵟、蛇雕、斑头鸺鹠、红隼为猛禽类，活动范围较为广泛，一般偶见于评价区，本工程对它们的影响主要源于施工过程中产生的噪声干扰。由于评价区内适宜它们生存的栖息地较为丰富，且猛禽在工程影响区域出现的频次较低，所以工程对其产生的影响相对较小。褐翅鸦鹃、斑鱼狗、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟为攀禽类，除斑鱼狗偶

见于石窟河沿岸，其他种类在居民区和农田周边的林地均有分布，本身抗干扰能力较强，工程实施对其影响不大；苍鹭、白鹭、夜鹭属于湿地鸟类，主要活动于石窟河沿岸的浅水区，由于工程实施无涉水工程，对水体的扰动总体有限，对苍鹭、白鹭、夜鹭正常栖息和觅食不会造成明显影响；其他种类如画眉、灰头鹀、小鹀为鸣禽类，画眉主要活动于评价区北部的林地，其他种类林地、灌丛和农田均有分布，本身比较适应评价区人为干扰较大的环境，项目实施对其影响相对较小。

小鹿为地面生活性哺乳类，主要活动于线路以北的林地，总体上距离工程影响区较远，受工程占地的影响较小。主要在施工过程中产生的噪声对其正常栖息和觅食会造成一定扰动，迫使其迁移至影响区之外活动，总体上影响相对可控，不会造成个体伤亡。

2、对珍稀濒危特有种类的影响

评价区珍稀濒危特有种类主要有中华鳖、银环蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、白眉山鹧鸪、中国壁虎、灰胸竹鸡和小鹿，其中，白眉山鹧鸪同时是国家二级保护种类，小鹿为广东省级重点保护种类。

中华鳖主要分布于评价区石窟河的水产种质资源保护区范围，数量相对较少，总体相对少见。本项目无涉水工程，因此对中华鳖的栖息环境影响不大，且周边的临时工程均采用污水和废水处理措施，对石窟河水环境影响较小。

银环蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇主要为林栖傍水型，一般活动于线路两侧的林地环境，受工程实施的影响，会增加生境的破碎化。由于工程直接影响区外分布着大量适宜的栖息地，受工程占地和扰动的影响，这些物种会迅速逃离，因此工程占地对其影响基本可控。再加上路基工程区域设置有 8 个涵洞，在一定程度上可以减缓对重要爬行类的阻隔影响。

中国壁虎多活动于居民区附近，主要为住宅区。本工程占用住宅区面积较小，共计 0.437 公顷，占评价区住宅用地总面积的 0.03%，占用面积较小，对中国壁虎的正常栖息活动影响不大。

5.1.4 对生态系统的影响

5.1.4.1 对生态系统组成的影响

建设前评价区内生态系统面积大小依次为森林生态系统、农田生态系统、湿

地生态系统、城镇生态系统和灌丛/草地生态系统。建设后各生态系统类型大小排序未发生明显变化。工程永久占用森林生态系统面积 2.407hm²、永久占用农田生态系统面积为 1.157hm²。工程建设后永久工程会转变为工矿交通，使得面积增加，城镇生态系统面积增加。各生态系统类型变化情况见表 5.1-3。

表 5.1-3 工程建设前后评价区生态系统类型变化

I 级分类	II 级分类	建设前		建设后		变化情况	
		面积 (hm ²)	面积占比 (%)	面积 (hm ²)	面积占比 (%)	面积 (hm ²)	面积占比 (%)
森林生态系统	阔叶林	94.55	20.48	92.961	20.14	-1.589	-0.34
	针叶林	157.7	34.16	156.882	33.99	-0.818	-0.18
灌丛/草地生态系统	阔叶灌丛/草地	7.16	1.55	7.16	1.55	0	0
农田生态系统	园地	78.01	16.9	76.853	16.65	-1.157	-0.25
	耕地	28.14	6.1	28.14	6.1	0	0
湿地生态系统	河流	54.05	11.71	54.05	11.71	0	0
城镇生态系统	工矿交通	16.25	3.52	19.814	4.29	3.570	0.77
	居住地	25.74	5.58	25.734	5.57	-0.006	-0.001
总计		461.6	100	461.6	100	0	0

5.1.4.2 对生态系统结构和功能的影响

生态系统结构主要包括组分结构、时空结构和营养结构三个方面。

1、组分结构

组分结构主要讨论的是生物群落的种类组成及各组分之间的量比关系。通过对比施工前后土地利用类型和生态系统类型变化可知，评价区内森林生态系统在工程建设前后均占优势，除城镇生态系统外的均有所减少，但减少的面积较小，变化幅度较小。因此，评价区内的生态系统组分结构变化幅度较小。

2、时空结构

时空结构包括水平分布上的镶嵌性、垂直分布上的成层性和时间上的发展演替特征，即水平结构、垂直结构和时空分布格局。

水平结构：生态系统的水平结构是指在一定生态区域内生物类群在水平空间上的组合与分布，主要受地形、水文、土壤、气候等环境因子的影响。评价区内植被的水平分布来源于地形地貌差异。而评价区内的石窟河主要以湿地生态系统

为主；其他路基工程周边主要以森林生态系统为主；线路路基部分穿过农田、村庄等，该区域主要以灌丛生态系统、农田生态系统、城镇生态系统组成，人为干扰严重。

垂直结构：指不同类型生态系统在海拔不同的生境上的垂直分布。评价范围海拔变化较小，生态系统类型受海拔梯度的影响不大，主要受人为干扰和地形地貌的影响。海拔最低的区域是石窟河的水面及滩涂湿地，该区域主要是以湿地植被和湿地鸟类组成的湿地生态系统。河两岸的陆地区域，多以农田生态系统、城镇生态组成；周边零星的空地及山坡下部主要以灌丛和草地组成的灌丛/草地生态系统；再往上山坡的中上部主要是针叶林、阔叶林为主的森林生态系统。线路穿越段基本在森林生态系统、农田生态系统和城镇生态系统之间，这几类生态系统本身人为干扰严重，对工程建设的敏感性较低。因此，公路工程的施工建设对生态系统的垂直结构影响较小。

时空分布格局：生态系统的时空分布格局表现为生态系统的演替。工程建设影响的范围较小，影响到的植被类型在评价区内较为常见，对生态系统在水平结构和垂直结构上的影响均较小。

3、营养结构

营养结构是指生态系统中生物与生物之间，生产者、消费者和分解者之间以食物营养为纽带所形成的食物链和食物网。生产者是生态系统营养结构的基础，也是本项目建设的直接影响对象。评价区内的生产者包括乔木、灌木、草本、农作物等能进行光合作用的生物类群，消费者为栖息于植物群落中的人类和动物等。工程建设占用了部分陆生植物和动物的生境，但建设完成后的植被恢复，在一定程度上将恢复原有的生境。总体来说，对评价区内生态系统的营养结构影响较小。

5.1.5 对生态公益林的影响

拟建线路占用地方公益林，其中工程占用穿越地方公益林（一般区域基础性）0.6km，占用面积为 1.847 公顷。其中，永久占地涉及地方公益林 1.546 公顷，临时用地涉及地方公益林 0.301 公顷。占地区植被主要为马尾松林以及部分黧蒴锥、木荷等。

占用公益林会破坏部分植被，对区域生态公益林的水土保持等生态服务功能的发挥将产生一定影响。但由于占用面积相对较小，影响总体不大。工程建成后，

临时占地区内恢复的植被将在一定程度上发挥生态公益林的作用，减缓对公益林的影响。

5.1.6 对水生生态的影响

本工程无涉水施工，并且工程距离石窟河等水体相对较远，对水生生态不造成明显影响。

5.1.7 对生态敏感区的影响

根据核实，保护区位于工程以北，本工程不涉及广东蕉岭长潭省级自然保护区，最近的路基工程距离保护区北部缓冲区边界为 740m。

本工程不占用保护区，对保护区的结构和功能不会造成明显的影响。工程对保护区的影响主要为施工期间的噪声对保护区内动物资源的惊扰。由于保护区距离工程较远，且中间的森林生态系统能够通过树叶的声波消散功能有效降低噪音污染，因此施工的噪声的影响范围有限，对保护区内栖息的野生动物正常栖息和觅食活动影响较小。

5.2 声环境影响预测与评价

5.2.1 施工期

5.2.1.1 施工不同阶段噪声源分析

本项目建设工期约 9 个月，根据施工方案，施工内容主要包括路基施工以及路面施工。公路建设施工阶段主要的噪声源来自于主体工程以及临时工程施工机械和运输车辆的辐射噪声，这部分噪声虽然是暂时的，但是由于项目工期较长，施工机械较多，而这些施工机械一般都有高噪声无规则等特点，如不加以控制，往往会对附近村庄等声环境敏感点产生较大噪声污染。

公路施工噪声有其自身特点，主要表现为：

①施工机械种类繁多，不同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，导致了施工噪声的随意性和无规律性。

②不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备是呈震动式、突发的及脉冲特性的，对人的影响较大；有些设备频率低沉，不易衰减，易使人感觉烦躁；施工机械的噪声均较大，但他们之间的声级相差同样也很大，有些设备的运行噪声最高可达 93dB（A）。

根据公路施工特点，可以把施工过程主要分为以下几个阶段，各阶段所采用的主要施工机械见下表。

表 5.2-1 不同施工阶段和临时工程采用的施工机械

施工阶段		主要路段	施工机械
路基施工		全线路段	液压挖掘机、轮式装载机、电动挖掘机、平地机、推土机、
路面施工		全线路段	沥青混凝土摊铺机、振动压路机、
综合加工厂	钢筋加工厂	长潭大桥左岸下游侧	切断机、对焊机、空压机、弯曲机
	木材加工厂	长潭大桥左岸下游侧	木工电锯
堆土场		主线路基 K0+540 北侧	推土机、装载机

5.2.1.2 施工噪声预测模式及源强

1.预测模型

鉴于施工机械的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本报告书根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）针对不同施工阶段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。

施工机械的噪声可近似视为点声源处理，其噪声影响随着距离增加而逐渐衰减，根据点声源衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20lg \frac{r_i}{r_0}$$

式中：L_i—预测点处的声压级，dB（A）；

L₀—参照点处的声压级，dB（A）；

r_i—预测点距声源的距离，m；

r₀—参照点距声源的距离，m；

对于多台施工机械对于同一保护目标的影响，应进行声级叠加，按下列公式计算：

$$L = 10lg \sum 10^{0.1L_i}$$

式中：L—多台施工机械在保护目标处叠加的声压级，dB（A）；

L_i—第 i 台施工机械在保护目标处的声压级，dB（A）。

2.噪声源强

(1) 路线施工噪声源强

施工期使用到的机械设备见下表 5.2-2。

表 5.2-2 主要施工机械噪声源强

类别	施工阶段	施工机械	源强声级	
			测距	声压级
主体工程	路基施工	液压挖掘机	5m	90
		电动挖掘机	5m	86
		轮式装载机	5m	90
		平地机	5m	85
		推土机	5m	85
	路面施工	震动压路机	5m	90
		混凝土摊铺机	5m	82
临时工程	综合加工场	切断机	5m	93
		对焊机	5m	80
		空压机	5m	88
		弯曲机	5m	71
		木工电锯	5m	85
	堆土场	10t 自卸汽车	5m	90
		推土机	5m	85

在不考虑遮挡的情况下，根据上述公式计算单台设备在单独正常运行时施工机械或车辆噪声随距离衰减的情况见下表。

表 5.2-3 单台施工机械单独运行时噪声随距离衰减预测结果

类别	施工阶段	施工机械	距声源不同距离噪声预测值 (dB (A))										
			5m	10m	20m	30m	40m	50m	60m	80m	100m	150m	200m
主体工程	路基施工	液压挖掘机	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
		电动挖掘机	86	80	74	70	68	66	64	62	60	56	54
		轮式装载机	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
		平地机	85	79	73	69	67	65	63	61	59	55	53
		推土机	85	79	73	69	67	65	63	61	59	55	53
	路面施工	震动压路机	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
		混凝土摊铺机	82	76	70	66	64	62	60	58	56	52	50
临时工程	综合加工厂	切断机	93	87	81	77	75	73	71	69	67	63	61
		对焊机	80	74	68	64	62	60	58	56	54	50	48
		空压机	88	82	76	72	70	68	66	64	62	58	56
		弯曲机	71	65	59	55	53	51	49	47	45	41	39
		木工电锯	85	79	73	69	67	65	63	61	59	55	53
	堆土场	10t 自卸汽车	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
		推土机	85	79	73	69	67	65	63	61	59	55	53

表 5.2-4 声级满足施工场界标准的受声点与单台施工机械的距离

类别	施工阶段	施工机械	源强声级		受声点与声源的距离 r_2 (m)	
			测距	声压级	昼间	夜间
主体工程	路基施工	液压挖掘机	5m	90	50	281
		电动挖掘机	5m	86	32	177
		轮式装载机	5m	90	50	281
		平地机	5m	85	28	158
		推土机	5m	85	28	158
	路面施工	震动压路机	5m	90	50	281
		混凝土摊铺机	5m	82	20	112
临时工程	综合加工厂	切断机	5m	93	71	397
		对焊机	5m	80	16	89
		空压机	5m	88	40	223
		弯曲机	5m	71	6	32
		木工电锯	5m	85	28	158
	堆土场	10t 自卸汽车	5m	90	50	281
		推土机	5m	85	28	158

施工期涉及的各种运输车辆等为流动源强，虽影响范围广，但由于车流量有限，对保护目标的影响相对较小。表中计算的距离衰减是未考虑地面吸收、空气吸收等的理论值。此外由于工程作业的地形限制，作业场所与保护目标之间有遮挡，且每天的作业时间不连续，实际的噪声大小、影响时间和程度都比预测值小。

5.2.1.3 施工阶段噪声影响分析

1. 施工场界噪声预测

主体工程施工场界是项目用地红线，项目主体工程施工期主要分为路基施工、路面施工等，由于施工期在有村庄路段施工除工艺要求等必须连续作业外，禁止夜间（22:00-6:00）和敏感时段施工，因此本项目施工期主体工程不同施工阶段和临时工程的影响只考虑昼间影响，不分析夜间影响。

按照最不利影响，即所有阶段施工设备均位于道路边线并同时运行，不同施工阶段施工场界外 1m 处昼间预测结果见下表。

表 5.2-5 不同施工阶段场界外 1m 处昼间预测分析

施工阶段	施工场界外 1m 处	排放限制	执行标准
路基施工	95	70	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
路面施工	91	70	

由上表预测结果可知，不同施工阶段场界外 1m 处均未能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）排放标准限值。需结合项目敏感点所

受的噪声影响采取一定的噪声防治措施。

2.临时工程场界噪声预测

由于公路工程作业量大，而且机械化程度越来越高，在实际工作中可能出现多台设备同时在一处作业，实际情况较为复杂。本次结合实际情况，预测多台设备同时运行时所产生的噪声叠加影响。

项目临时工程在施工过程中产生的噪声主要来源于切断机、对焊机、空压机、推土机等机械设备运行时产生的噪声，其噪声值约为 71-93dB（A），叠加噪声源强及分布情况见下表 5.2-6。

从上表预测结果可知，临时工程厂界外 1m 均未能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。根据其他项目相关经验，项目建设过程中对临时工程的设备进行基础减震和场界位置建设围挡可减少噪声对周围环境的影响，根据《环境噪声控制工程》郑长聚等编，高等教育出版社，1990，围挡隔声量可以达到 15-25dB（A），考虑到声音会传播出去，故保守估计取 20dB（A），而正确设计和安装基础减震（尤其配合惯性基础块）通常可以实现 5dB（A）到 15dB（A）的噪声降低，因此考虑采取一系列措施之后，噪声隔声量保守考虑 30dB（A）降噪量，因此，临时工程可在场界周围设置声屏障或是建设封闭厂房，施工机械在封闭厂房内作业可实现降噪 30dB（A），建议临时工程尽量选用低噪声设备或建立封闭厂房，确保场界噪声满足《工业企业场界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应限值。

本项目以平均声源位置距离场界 20m 计，采取一系列措施后临时工程源强见下表 5.2-7。

表 5.2-6 临时工程场界外 1m 处昼间预测分析 单位 dB (A)

类别	施工阶段	施工机械	源强声级		噪声叠加值	距离声源距离 (m)									
			测距	声压级		5	10	20	40	60	80	100	120	160	200
临时工程	综合加工场	切断机	5m	93	95	95	88	82	76	72	70	68	66	64	62
		对焊机	5m	80											
		空压机	5m	88											
		弯曲机	5m	71											
		木工电锯	5m	85											
	堆土场	10t 自卸汽车	5m	90	91	91	85	79	73	69	67	65	63	61	59
		推土机	5m	85											

表 5.2-7 临时工程场界噪声预测结果

临时工程类别	厂界噪声贡献值 (dB (A))	拟采取措施	采取措施后厂界噪声贡献值 (dB (A))	标准值 (dB (A))	达标情况
综合加工厂	82	采用低噪声设备，施工场界周围建立围挡	52	70	达标
堆土场	79	采用低噪声设备，施工场界周围建立围挡	49	70	达标

5.2.1.4 施工期噪声对敏感点的影响分析

1.主体工程施工对周边敏感点的影响

根据周围环境敏感点的分布情况，项目工程施工期各敏感点在以上三个阶段噪声预测结果如下表 5.2-8 所示。

从预测结果可见，项目主体施工阶段距离施工场界较近的声环境敏感目标塘窝里、龙角二组、龙角一组、永泰组、坳上所受的施工噪声不能达到声环境功能质量标准的要求。因此，项目主体工程施工期间需要采取必要的噪声防治措施。

项目主体工程施工时必须声环境保护目标所在施工路段场界处设置具有隔声功能的施工围挡，并采取合理安排施工时间，选用低噪声施工设备，高噪声设备远离施工场界等措施，以减轻施工噪声对各个声环境保护目标的影响。同时，禁止夜间施工，对于因生产工艺要求或其他特殊需要，确需在夜间进行超过噪声标准施工的，施工前建设单位应向有关部门提出申请，经批准后方可进行夜间施工，并适当采取移动声屏障等噪声防治措施。采取上述措施后，项目主体工程施工噪声对声环境保护目标的影响较小。

表 5.2-8 主体工程施工对敏感点噪声预测值

序号	敏感点	功能区类别	楼层	背景值	距离项目边界距离/m	标准值	路基施工			路面施工			拟采取措施	降噪要求	采取措施后达标情况
							贡献值	预测值	超标量	贡献值	预测值	超标量			
1	塘窝里	2类	1F	48.1	5	60	95.0	95.00	35.00	91.00	91.00	31.00	设置具有隔声功能的施工围挡，采取合理安排施工时间，选用低噪声施工设备，高噪声设备远离施工场界等措施	35.00	达标
2	龙角二组	2类	1F	48.1	12	60	87.4	87.40	27.40	83.40	83.40	23.40		27.40	达标
3	龙角一组	2类	1F	48.2	78	60	71.1	71.16	11.16	67.14	67.19	7.19		11.16	达标
4	永泰组	4a类	1F	48.7	95	70	69.4	69.46	达标	65.42	65.52	达标		/	达标
			3F	47.6	95	70	69.4	69.45	达标	65.42	65.50	达标		/	达标
		2类	1F	48.3	185	60	63.6	63.76	3.76	59.64	59.94	达标		3.76	达标
5	坵上	4a类	1F	48.3	21	70	82.5	82.54	12.54	78.54	78.54	8.54		12.54	达标
			3F	48.3	21	70	82.5	82.54	12.54	78.54	78.54	8.54		12.54	达标
		2类	1F	48	74	60	71.6	71.61	11.61	67.59	67.64	7.64		11.61	达标

2.临时工程对周边敏感点的影响

本项可能产生噪声影响的临时工程主要包括堆土场、综合加工厂，考虑多台设备同时运行所产生的噪声叠加影响，对临时工程周边保护目标受施工噪声影响情况进行预测，预测仅考虑噪声随距离衰减效应，不考虑地形、建筑等遮挡。预测结果见表 5.2-9，其中梁扇下与坵上周边环境类似，都存在交通噪声影响，龙角岌下与塘窝里周边环境类似，主要为社会生活噪声，因此分别取坵上、塘窝里的现状噪声类比梁扇下、龙角岌下的现状噪声值。

表 5.2-9 临时工程对各敏感点噪声预测值

序号	声环境保护目标	临时工程	与场界距离(m)	标准值/dB(A)	达标情况			
					背景值	贡献值	预测值	达标情况
1	龙角一组	堆土场	125	60	48	27	48	达标
2	梁扇下	综合加工厂	98	70	48	32	48	达标
3	塘窝里	综合加工厂	25	70	48	44	50	达标
4	龙角岌下	综合加工厂	165	70	48	28	48	达标

5.2.1.5 施工期噪声影响评价结论

在未采取任何措施的情况下，施工场界噪声排放超出《工业企业场界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应限值要求。本评价根据敏感点与本项目的距离关系以及施工机械的作业时间，对沿线 5 个声环境保护目标进行预测分析。

本评价预测过程仅考虑了距离衰减，对于建筑物遮挡影响并未考虑，因此实际施工过程中，各施工过程对敏感点的实际声环境影响将低于预测值。且施工时，由于项目施工期间施工过程较为复杂和多变，项目实际施工过程对敏感点的影响可能会有一定的差别，需加强施工期的日常监测和管理，对于现状达标的敏感点，要求采取相关措施后确保声环境达标；对于现状超标的敏感点，要求采取相关措施后确保声环境不恶化。

通过对综合加工厂、堆土场等采取施工围挡、对设备安装消声减震装置、加强设备管理、采用低噪声设备等综合措施，并合理安排施工时间，加强施工组织，能够确保其场界达到《工业企业场界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准限值要求，确保临时工程不会对周围敏感点产生不利影响。

5.2.2 运营期

5.2.2.1 预测内容

拟建公路进入运营期后，对声环境的影响主要来自于交通噪声。因此，有必要对公路建成通车后在近、中、远期的噪声总体水平及其对周围评价范围内的敏感点的噪声影响做出预测和评价，以便根据噪声影响的实际情况因地制宜的制定合理的降噪措施，并给今后在项目沿线内的相关规划提供科学依据。

(1) 路段交通噪声预测。按照交通量划分的路段预测各路段在运营近、中、远期的昼间和夜间噪声贡献值。

(2) 声环境保护目标噪声预测。预测各预测点的贡献值、预测值、预测值与现状噪声的差值。按照贡献值绘制代表性路段的等声级线图，分析敏感目标所受噪声影响的程度，确定噪声影响的范围，并说明受影响人口分布情况。

本次噪声预测模式采用《声环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)中推荐的预测模式进行预测，通过模式计算得到本项目对评价范围内声环境敏感目标的贡献值，叠加背景值，得到敏感目标最终预测值，在此基础上进行评价。

5.2.2.2 公路交通运输噪声预测模式

本次声环境影响评价主线选用《声环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)中推荐的预测模式进行预测。

(1) 噪声预测模式

①第 i 类车等效声级的预测模型

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

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

$(\overline{L_{OE}})_i$ —距第 i 类车水平距离为 7.5m 处的平均辐射噪声级，dB (A)；

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；

ΔL —由其他因素引起的修正量，dB (A)。

$\Delta L_{\text{距离}}$ 按下列公式计算:

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

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 按公式计算:

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

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

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

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 —声传播途径引起的衰减量, dB (A);

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

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

A_{gr} —地面吸收引起的衰减量, dB (A);

A_{bar} —遮挡物引起的衰减量, dB (A);

A_{fol} —绿化林带引起的的衰减量, dB (A);

A_{atm} —大气吸收引起的衰减量, dB (A)。

②噪声贡献值

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

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

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

L_{AeqI} —预测点的噪声贡献值, dB (A) ;

L_{Aeqm} —预测点的噪声贡献值, dB (A) ;

L_{Aeqs} —预测点的背景贡献值, dB (A) ;

5.2.2.3 预测参数的确定

1、车流量

本项目车流量根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中附录 B.2.1.1.中车型分类及交通量折算方法进行折算和合并。车流量详见前文“3.1.4 交通量预测”小节。

2、车速及单车行驶辐射噪声级

根据前文工程分析,本项目各预测特征年各车型各时段车速的单车辐射噪声级详见前文 3.3.2.1 小节。

3、修正量和衰减量的计算

(1) 线路因素引起的修正量 (ΔL_I)

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下列公式计算:

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

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

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

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

β —公路纵坡度, %。

根据工程可研报告,本项目为新建二级公路,公路各参数取值为平整度 IRI=5, 平均纵坡 G%=3%, 因此本项目路段不同车型导致的纵坡修正量分别为: 小型车 1.5; 中型车 2.19; 大型车 2.94。

2) 公路路面引起的修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

公路路面引起的修正量按下表 5.2-11 取值。

表 5.2-10 常见路面修正量

路面类型	不同行驶速度修正量 [dB (A)]		
	30 (km/h)	40 (km/h)	≥50 (km/h)
普通沥青混凝土	0	0	0
普通水泥混凝土	+1.0	+1.5	+2.0

路面类型	不同行驶速度修正量 [dB (A)]		
	30 (km/h)	40 (km/h)	≥50 (km/h)
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-1 dB (A) ~-3 dB (A) 修正（设计车速较高时，取较大修正量），多层或其他新型低噪声路面修正量可根据工程验证的研究成果适当增加。		

本项目路面为改性沥青混凝土路面，沥青混凝土路面面层材料选用 SBS AC-13C 细粒式改性沥青，为低噪声路面。根据收集到的资料及类比数据，当车速为 40-60km/h 时源强可降噪至少约 1dB (A)。因此，本次评价路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 取值为-1dB (A)。

(2) 声传播途径引起的衰减量

1) 大气吸收引起的衰减量

大气吸收引起的衰减量按下列公式计算：

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

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衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所在区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数，见下表；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参照点距声源的距离，m。

表 5.2-11 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

温度 /℃	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

本项目取倍频带中心频率为 500Hz，温度为 20℃，相对湿度为 70%时对应的 α 值进行计算，即 2.8dB (A) /km。

2) 地面效应引起的衰减 (A_{gr})

地面类型可分为：

a) 坚实地面，包括铺筑过的路面、水泥、冰面以及夯实地面。

b) 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生

长的地面；

c) 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下面公式计算。

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

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；可按下图进行计算， $h_m = F/r$ ； F ：面积， m^2 ；若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。其他情况可参照 GB/T17247.2 计算。

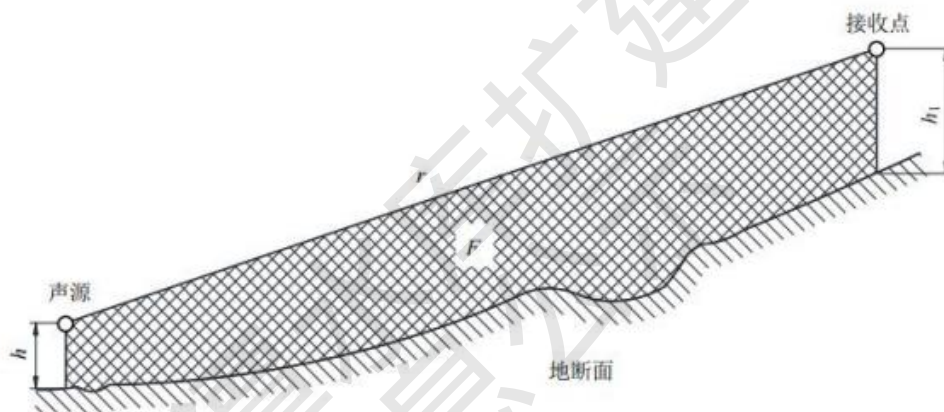


图 5.2-1 估计平均高度 h_m 的方法

本项目沿线各敏感点之间多数为农田、草地、林地等疏松地面，根据上式计算各敏感点处地面效应衰减。

3) 遮挡物引起的衰减量 (A_{bar})

遮挡物引起的衰减量按下列公式计算：

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

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)。

a) 建筑物引起的衰减量 ($\Delta L_{\text{建筑物}}$)

建筑物引起的衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A3 计算，在沿公路第一排房

屋声影区范围内，可按照表近似计算。

表 5.2-12 建筑物引起的衰减量估算值

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

注：仅适用于平路堤路侧的建筑物

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

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

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

式中：N—菲涅尔数，按下列公式计算：

$$N = \frac{2\delta}{\lambda}$$

式中： δ —声程差，m，按下图计算， $\delta=a+b-c$ ；

λ —声波波长，m。

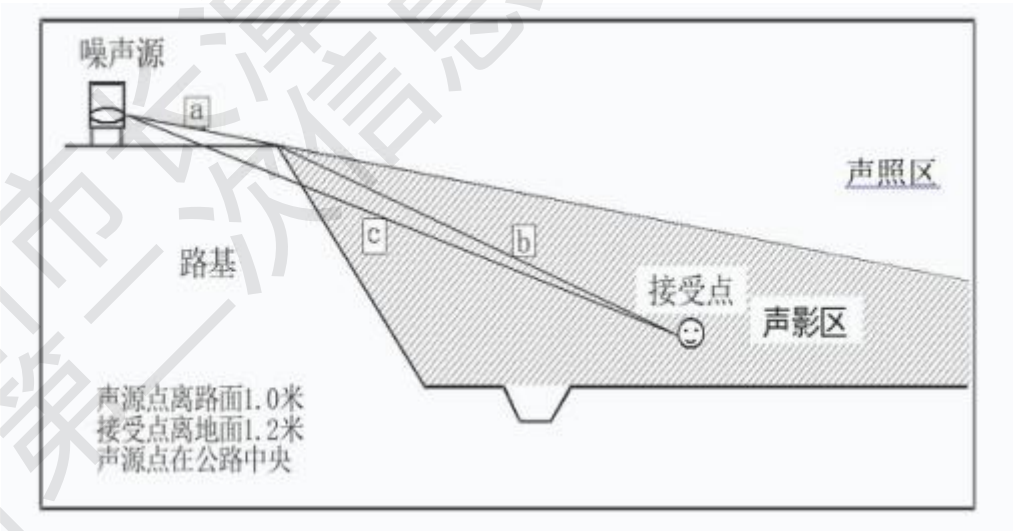


图 5.2-2 声程差 δ 计算示意图

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

4) 绿化带引起的衰减量

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，或两者均有的情况可以使声波衰减，见下图。

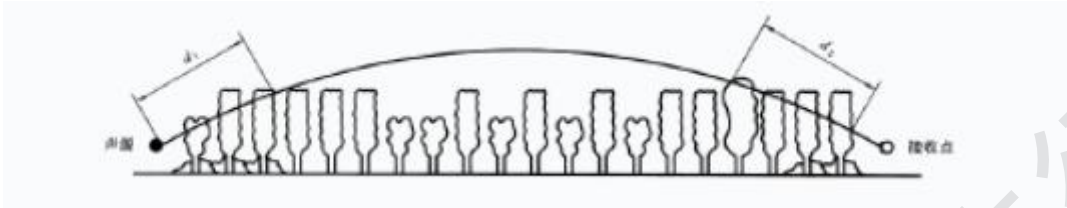


图 5.2-3 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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

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

表 5.2-13 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

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

5.2.2.4 预测参数选择与汇总

本项目噪声预测参数的具体选取见下表。

表 5.2-14 噪声预测参数汇总一览表

序号	参数	参数意义	选取值	说明
1	$(L_{OE})_i$	距第 i 类车水平距离为 7.5m 处的平均辐射噪声级，dB (A)	见 3.3.2.1 交通噪声源强	根据工程分析
2	$\Delta L_{\text{坡度}}$	路面坡度引起的修正量，dB (A)	小型车 1.5；中型车 2.19；大型车 2.94	根据工程分析
3	$\Delta L_{\text{路面}}$	公路路面引起的修正量，dB (A)	$\Delta L_{\text{路面}}$ 取值为 -1dB (A)	低噪声路面
4	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	见交通量预测	根据工程分析
5	V_i	第 i 类车平均车速，km/h	取设计车速 40km/h	根据工程分析
6	T	计算等效声级的时间，h	1	预测模式要求

5.2.2.5 噪声预测主要参数设置

本次噪声预测采用环安科技有限公司研发的噪声影响评价系统（NoiseSystem）软件，如实模拟了本项目的路线走向、横纵断面等设计参数，

并考虑地形、建筑遮挡、地面吸收、空气吸收、声屏障衰减等因素。

1、模型预测参数截图

①计算选项

计算选项

空气对噪声传播的影响

气压 (Pa):

101325

气温 (°C):

20

相对湿度 (%):

70

☒ 是否考虑地面效应

地面效应计算方法:

导则算法

距离选项

声源有效距离 (m):

2000

最短计算距离 (m):

0.01

其它选项

最大反射次数:

0

网格步长

矩形网格步长 (m):

10

三角网格步长 (m):

30

约束线采样间距 (m):

5

道路声源距离衰减计算选项

☐ HJ 2.4—2021:声环境导则

☒ HJ 1358—2024:公路建设项目导则

确定 (O)

取消 (C)

②时间段设置

时间段设置

序号	时段名称	关联类型	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h
1	2027昼间	昼间	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
2	2027夜间	夜间	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
3	2033昼间	昼间	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
4	2033夜间	夜间	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
5	2041昼间	昼间	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
6	2041夜间	夜间	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

添加 (A)

删除 (D)

确定 (O)

取消 (C)

③公路声源设置

公路 (L)

序号	编辑	名称	坐标	路面类型	路面高度 (m)	车道个数	各车道中心偏置中心线距离 (m)	路面宽度 (m)	路面参数	车流量参数										7.5米处平均A声级				
										时段	设计车速 (km/h)	小型车	中型车	大型车	汽车列车	总流量	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车		
1	编辑	公路	(462.75, 613.07, 0.0, 0.0)	沥青混凝土	0.6	4	-3.1875, -1.0625, 1.0625, 3.1875	8.5	路段数量22	2027昼间	40	120	17	16	0	153	40	40	40	68.26	78.05	83.45		
			(518.42, 642.26, 0.0, 0.0)							2027夜间	40	27	4	3	0	34	40	40	40	68.26	78.05	83.45		
			(560.59, 653.61, 0.0, 0.0)							2033昼间	40	220	25	28	0	273	40	40	40	68.26	78.05	83.45		
			(596.27, 664.96, 0.0, 0.0)							2033夜间	40	49	5	6	0	60	40	40	40	68.26	78.05	83.45		
			(623.04, 676.31, 0.0, 0.0)							2041昼间	40	426	37	53	0	516	40	40	40	68.26	78.05	83.45		
			(648.16, 690.91, 0.0, 0.0)							2041夜间	40	95	8	12	0	115	40	40	40	68.26	78.05	83.45		
			(669.24, 706.75, 0.0, 0.0)																					
			(693.57, 721.45, 0.0, 0.0)																					

+

-

删除

确定 (O)

取消 (C)

5.2.2.6 背景值及现状值选取依据

本项目的背景噪声是指本项目交通噪声以外的环境噪声,包括现有的其他道路交通噪声、社会生活噪声等其他各种声源的影响。项目沿线敏感点噪声现状值监测时,项目全线均未运营通车,故敏感点噪声现状值不包括本项目交通噪声影响。

项目沿线麻坑村塘窝里、龙角一组、永泰、坳上等敏感点受省道 S334 交通噪声影响,以上敏感点监测时,S334 已通车,监测值能够反映敏感点的背景噪声,现状监测值可作为背景值。对于现状主要为社会生活噪声的敏感点,如龙角二组,本次选取代表性的敏感点进行实测,监测期间无明显噪声源,主要为社会生活噪声,监测值能够反映敏感点的背景噪声,现状监测值可作为背景值。

5.2.2.7 运营期交通噪声预测结果

1、道路两侧水平方向交通噪声预测结果

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024),路段交通噪声预测,按照交通量划分的路段预测各路段在运营近、中、远期的昼间和夜间噪声贡献值。当车道数 ≤ 4 时,预测距离分别取距路中心线 20m、30m、40m、50m、60m、80m、100m、120m、160m 和 200m;当车道数 >4 时,预测距离分别取距路中心线 30m、40m、50m、60m、80m、100m、120m、160m 和 200m。本项目车道为双向 4 车道布置,因此预测距离取距路中心线 20m、30m、40m、50m、60m、80m、100m、120m、160m 和 200m,预测路段在运营近、中、远期的昼间和夜间噪声贡献值。

对路段交通噪声的预测仅考虑公路距离衰减、空气衰减以及地面效应衰减影响,不考虑路基高差、建筑物遮挡、有限路段修正、纵坡影响等因素。假定公路两侧为空旷地带,仅给出公路所在平面的噪声值,但在实际情况中,考虑到路基高差、建筑物遮挡、路段修正等因素,实际的噪声达标距离要小于理论值。结合公路断面分析、流量预测等情况,预测断面选择距离地面 1.2m 处,预测结果及噪声达标距离见下表。

表 5.2-15 本项目空旷地带噪声预测值一览表 单位: dB (A)

距离道路 中心线距 离 (m)	2027 年		2033 年		2041 年	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
20	58.42	51.48	60.74	54.03	63.36	56.87
30	55.5	48.57	57.82	51.11	60.44	53.95

距离道路 中心线距 离 (m)	2027 年		2033 年		2041 年	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
40	53.9	46.97	56.22	49.51	58.84	52.35
50	52.64	45.71	54.97	48.25	57.59	51.1
60	51.72	44.78	54.04	47.33	56.66	50.17
80	50.38	43.45	52.7	45.99	55.32	48.83
100	49.15	42.21	51.47	44.76	54.09	47.6
120	48.22	41.29	50.54	43.83	53.16	46.67
160	46.67	39.74	48.99	42.28	51.62	45.13
200	45.3	38.36	47.62	40.91	50.24	43.75

表 5.2-16 本项目路段各特征年份交通噪声达标距离 单位: m

功能区	2027 年		2033 年		2041 年	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
4a 类	4	12	5	17	7	27
2 类	15	25	22	38	34	63

注: 达标距离指与道路中心线的距离

根据水平方向预测结果可知,路面行驶的机动车产生的噪声在道路两侧的噪声贡献值随距离的增加而逐渐衰减变小,但伴随着车流量的增加预测噪声值也随之增加。

2、现状敏感点噪声预测结果

①水平声场综合预测结果

本项目属于道路新建工程,在评价过程中采用道路运营期各特征年的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为对现状敏感点的影响评价依据。根据本项目的建设内容和沿线声屏障、地表建筑物分布情况,在噪声预测软件中进行模拟建模,预测路段水平声场分布情况。

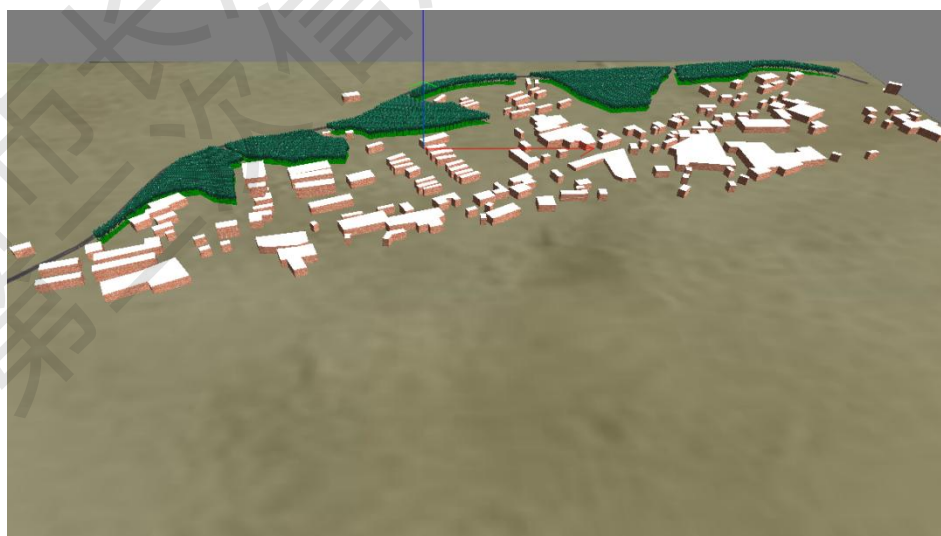


图 5.2-4 项目沿线建模图

本次预测背景值的选取已经考虑了现阶段各现有道路的噪声影响。

根据公路运营后各敏感点的交通噪声与各敏感点处的背景值叠加后, 计算得出工程运营后各敏感点的声环境预测结果和受影响情况, 本项目建设对道路沿线敏感点的昼夜噪声贡献值等声级线图见图 5.2-5。

②垂直声场综合预测结果

为了解主要路段运营期噪声垂向扩散情况, 以及部分具有代表性的噪声敏感目标所在断面的垂直声场分布情况, 在噪声环境影响评价系统中进行模拟建模, 预测主要路段垂直声场分布情况。

根据本项目工程内容及沿线建筑特征, 利用模型可模拟得到本项目建成后沿线典型敏感点在不同预测时段垂直方向的等声级线图。

③敏感点噪声综合预测结果

敏感点噪声预测考虑大气吸收衰减、敏感点建筑物的遮挡屏蔽作用以及绿化林带引起的衰减。预测时间为近期(2027年)、中期(2033年)、远期(2041年)的昼间、夜间。预测值由路段交通噪声预测值叠加噪声本底值而成。在不考虑噪声防治措施的前提下, 本项目道路两侧敏感点的环境噪声预测结果见表。

根据预测结果, 运营近期昼间预测值 48.34-59.58dB(A), 夜间预测值 40.01-52.65dB(A); 运营中期昼间预测值 48.50-61.78dB(A), 夜间预测值 40.37-55.06dB(A); 运营远期昼间预测值 48.80-64.31dB(A), 夜间预测值 41.05-57.81dB(A)。各保护目标不同声功能区近、中、远期超达标情况见下表。

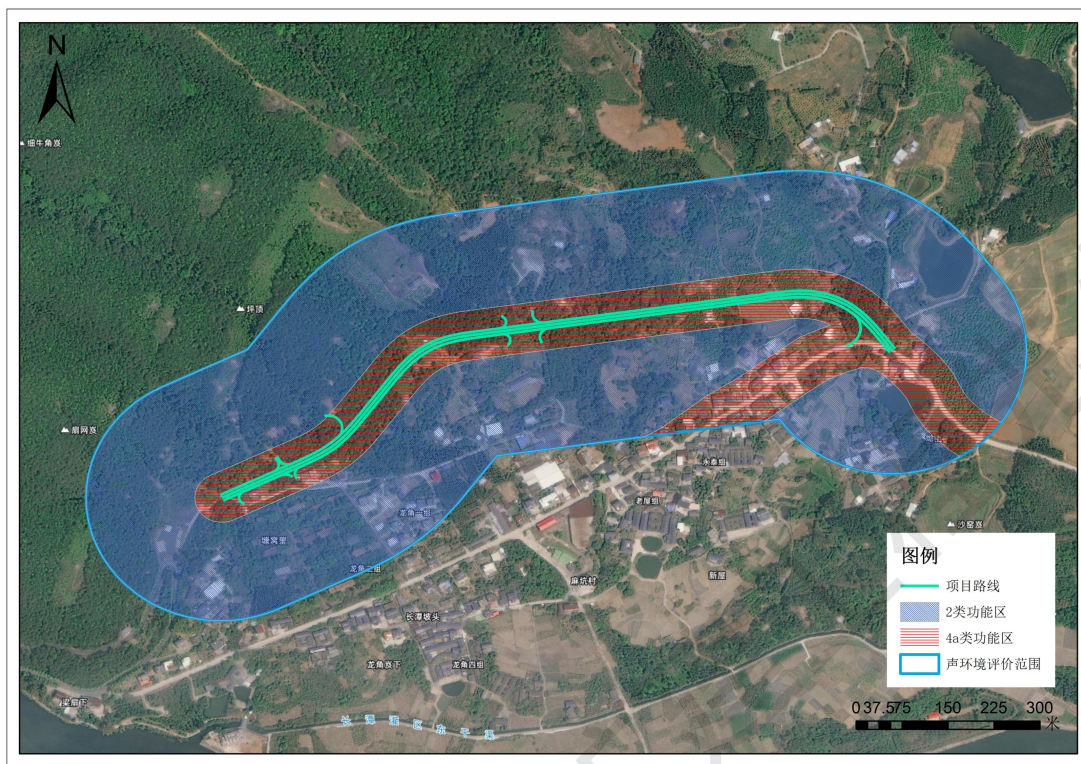


图 5.2-5 项目建成后声环境功能区划图

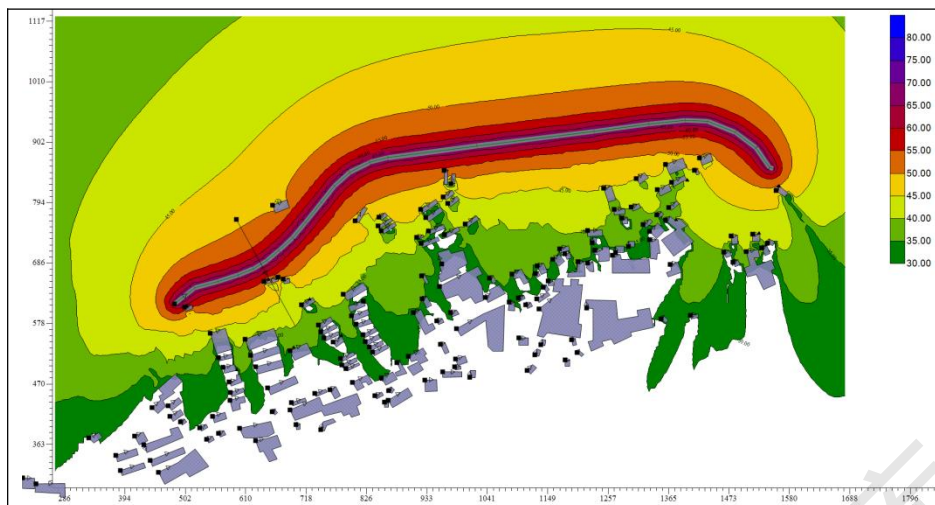
表 5.2-17 敏感点超标情况一览表

序号	敏感点名称	功能区类别	楼层	距离新建道路边界距离/m	时段	标准值/dB(A)	运营前期		运营中期		运营后期	
							预测值	超标量	预测值	超标量	预测值	超标量
1	塘窝里	4a类	1F	5	昼间	70	59.58	达标	61.78	达标	64.31	达标
		4a类	1F	5	夜间	55	52.65	达标	55.06	0.06	57.81	2.81
		2类	1F	120	昼间	60	48.34	达标	48.50	达标	48.80	达标
		2类	1F	120	夜间	50	41.34	达标	41.53	达标	41.89	达标
2	龙角二组	4a类	1F	12	昼间	70	55.60	达标	57.59	达标	59.99	达标
		4a类	1F	12	夜间	55	48.67	达标	50.86	达标	53.48	达标
		2类	1F	107	昼间	60	48.54	达标	48.77	达标	49.19	达标
		2类	1F	107	夜间	50	40.01	达标	40.37	达标	41.05	达标
3	龙角一组	2类	1F	78	昼间	60	49.34	达标	50.00	达标	51.08	达标
		2类	1F	78	夜间	50	41.12	达标	42.08	达标	43.59	达标
4	永泰组	4a类	1F	95	昼间	70	49.66	达标	50.23	达标	51.19	达标
		4a类	1F	95	夜间	55	42.28	达标	42.98	达标	44.16	达标
		4a类	3F	95	昼间	70	49.58	达标	50.59	达标	52.08	达标
		4a类	3F	95	夜间	55	42.67	达标	43.78	达标	45.45	达标
		2类	1F	185	昼间	60	48.90	达标	49.28	达标	49.94	达标
		2类	1F	185	夜间	50	40.06	达标	40.70	达标	41.79	达标

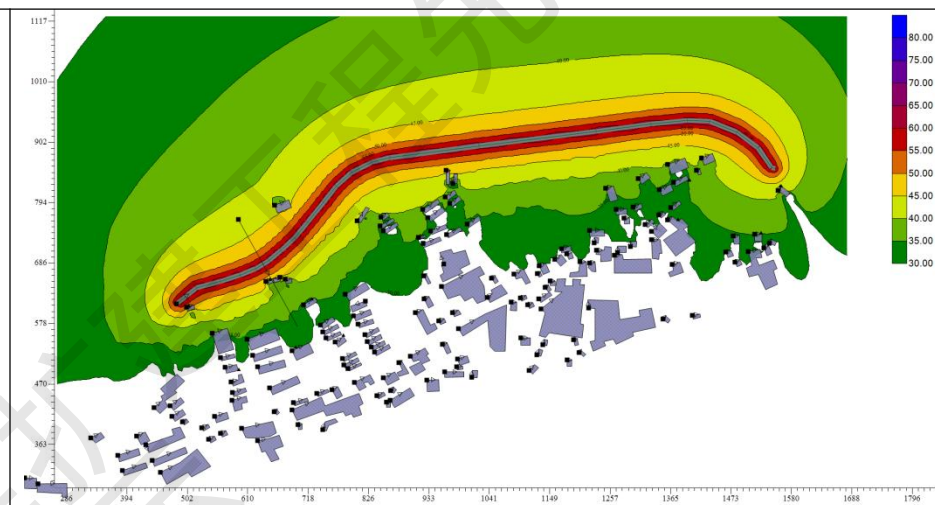
序号	敏感点名称	功能区类别	楼层	距离新建道路边界距离/m	时段	标准值/dB(A)	运营前期		运营中期		运营后期	
							预测值	超标量	预测值	超标量	预测值	超标量
5	坵上	4a类	1F	21	昼间	70	52.10	达标	53.59	达标	55.59	达标
					夜间	55	44.21	达标	46.19	达标	48.66	达标
			3F	21	昼间	70	54.04	达标	55.85	达标	58.11	达标
					夜间	55	46.99	达标	49.03	达标	51.53	达标
		2类	1F	74	昼间	60	49.00	达标	49.59	达标	50.57	达标
					夜间	50	41.86	达标	42.55	达标	43.71	达标

3、声环境影响评价结论

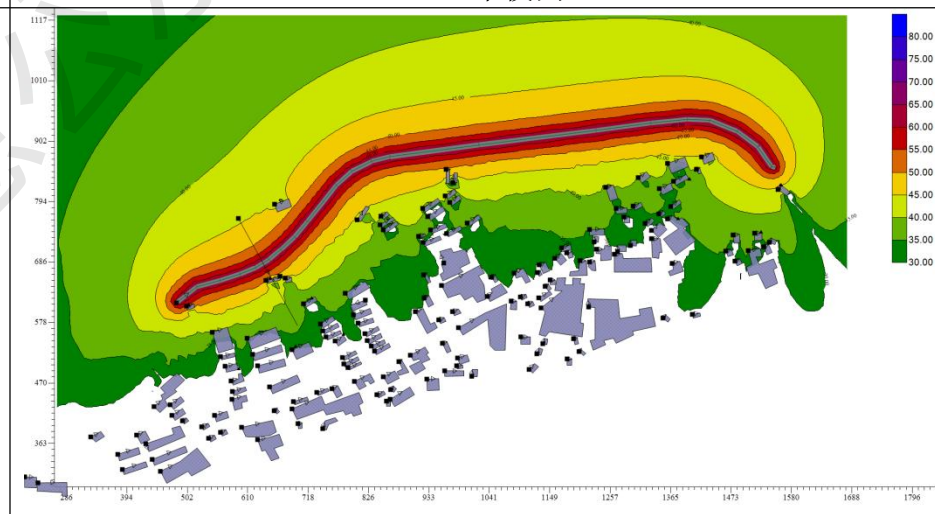
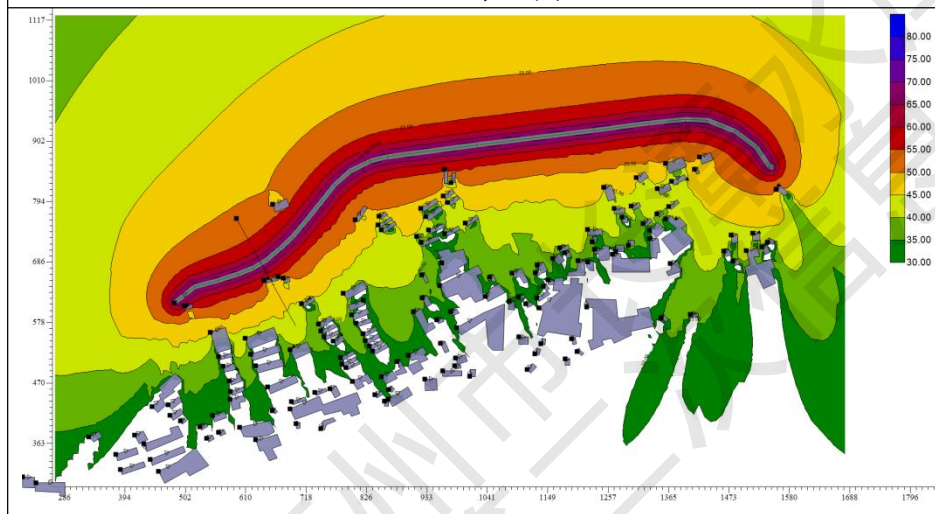
声环境影响预测结果表明，本项目建成通车后，道路两侧的噪声值受交通噪声影响将会增加。根据预测结果，项目运营期沿线声环境敏感点中除位于 4a 类功能区的塘窝里的 1 户住户外，其余声环境敏感点均能够达到声环境质量限值标准，后续道路运行过程需要采取一定的措施减缓项目沿线噪声对塘窝里的影响。



2027 年昼间



2027 年夜间



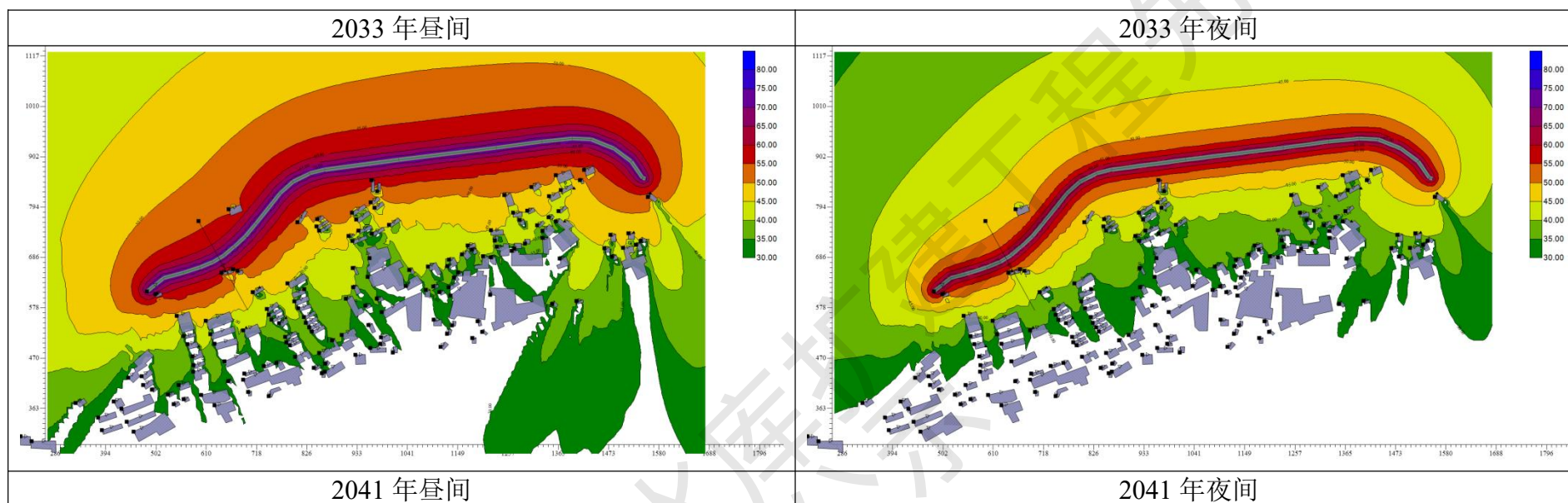
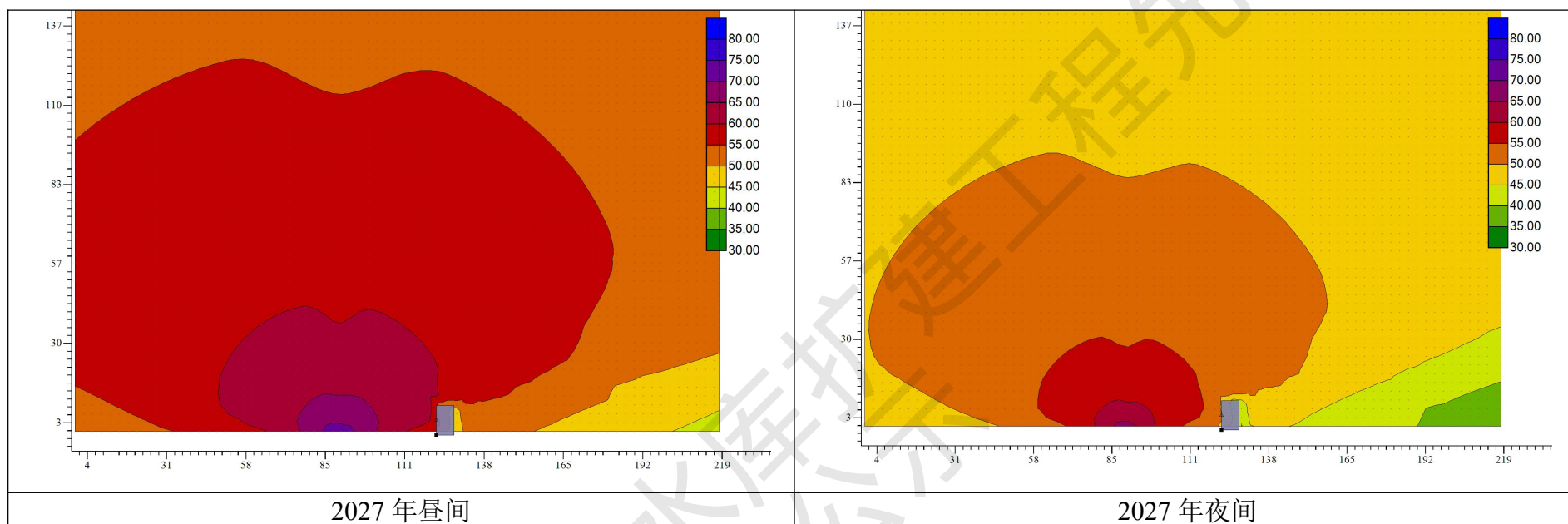
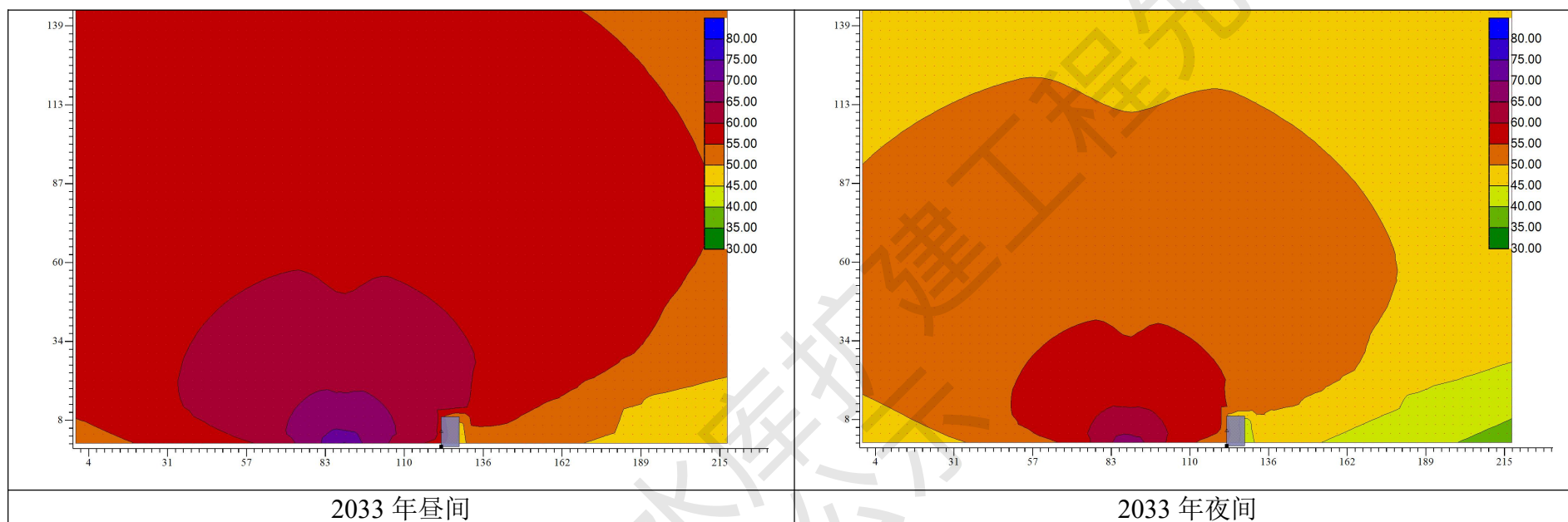


图 5.2-5 项目路段水平等声级线示意图





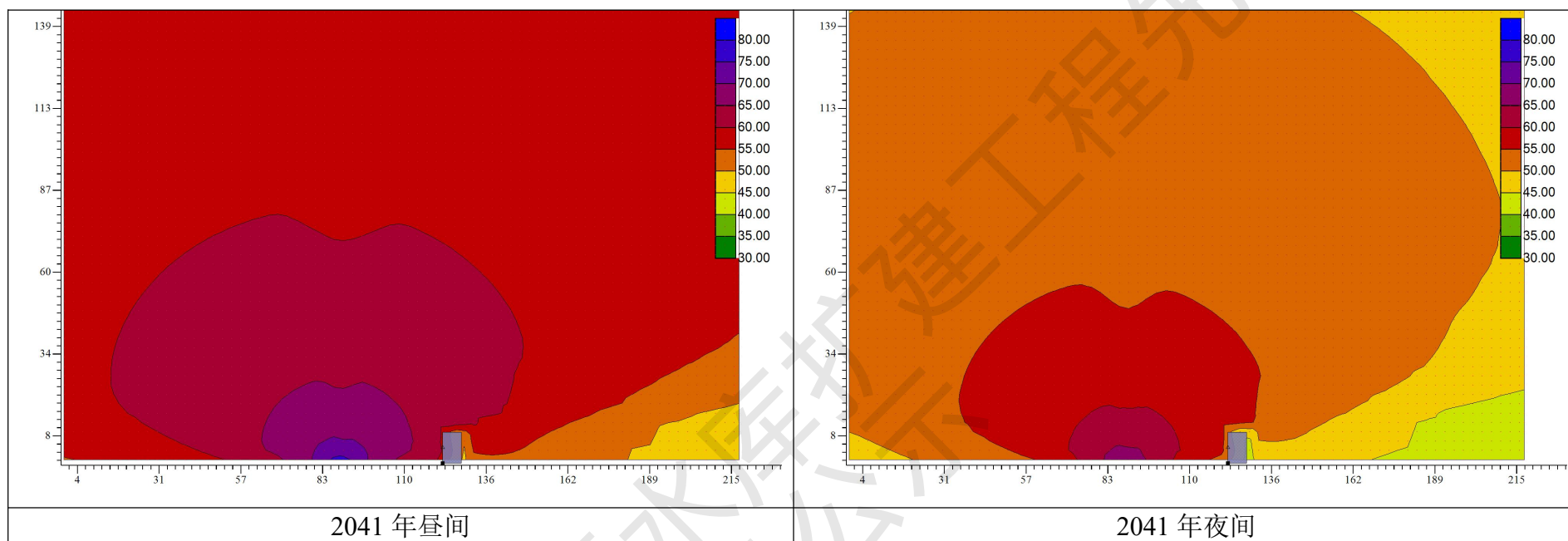


图 5.2-6 本项目路段垂向等声级线图
表 5.2-18 项目运营期敏感点噪声预测

序号	敏感点	功能区类别	楼层	时段	标准值 /dB(A)	背景值 /dB(A)	现状值	近期				中期				远期			
								贡献值	预测值	较现状值增量	是否达标	贡献值	预测值	较现状值增量	是否达标	贡献值	预测值	较现状值增量	是否达标
1	塘窝里	4a 类	1F	昼间	70	48.0	48	59.27	59.58	11.58	达标	61.59	61.78	13.78	达标	64.21	64.31	16.31	达标
				夜间	55	41.1	41.1	52.34	52.65	11.55	达标	54.88	55.06	13.96	不达标	57.72	57.81	16.71	不达标
		2 类	1F	昼间	60	48.1	48.1	35.62	48.34	0.24	达标	37.94	48.50	0.40	达标	40.56	48.80	0.70	达标
				夜间	50	41.1	41.1	28.68	41.34	0.24	达标	31.23	41.53	0.43	达标	34.07	41.89	0.79	达标

序号	敏感点	功能区类别	楼层	时段	标准值 /dB(A)	背景值 /dB(A)	现状值	近期				中期				远期			
								贡献值	预测值	较现状值 增量	是否达标	贡献值	预测值	较现状值 增量	是否达标	贡献值	预测值	较现状值 增量	是否达标
2	龙角二组	4a类	1F	昼间	70	48.0	48	54.77	55.60	7.60	达标	57.09	57.59	9.59	达标	59.71	59.99	11.99	达标
				夜间	55	41.1	41.1	47.84	48.67	7.57	达标	50.38	50.86	9.76	达标	53.22	53.48	12.38	达标
		2类	1F	昼间	60	48.2	48.2	37.36	48.54	0.34	达标	39.68	48.77	0.57	达标	42.3	49.19	0.99	达标
				夜间	50	39.5	39.5	30.42	40.01	0.51	达标	32.97	40.37	0.87	达标	35.81	41.05	1.55	达标
				夜间	50	39.5	39.5	27.35	39.76	0.26	达标	29.89	39.95	0.45	达标	32.73	40.33	0.83	达标
3	龙角一组	2类	1F	昼间	60	48.2	48.2	42.99	49.34	1.14	达标	45.31	50.00	1.80	达标	47.93	51.08	2.88	达标
				夜间	50	39.5	39.5	36.05	41.12	1.62	达标	38.6	42.08	2.58	达标	41.44	43.59	4.09	达标
4	永泰组	4a类	1F	昼间	70	48.7	48.7	42.64	49.66	0.96	达标	44.96	50.23	1.53	达标	47.59	51.19	2.49	达标
				夜间	55	41.2	41.2	35.71	42.28	1.08	达标	38.25	42.98	1.78	达标	41.1	44.16	2.96	达标
			3F	昼间	70	47.6	47.6	45.22	49.58	1.98	达标	47.55	50.59	2.99	达标	50.17	52.08	4.48	达标
				夜间	55	40.7	40.7	38.29	42.67	1.97	达标	40.83	43.78	3.08	达标	43.68	45.45	4.75	达标
		2类	1F	昼间	60	48.3	48.3	39.99	48.90	0.60	达标	42.31	49.28	0.98	达标	44.93	49.94	1.64	达标
				夜间	50	39.1	39.1	33.05	40.06	0.96	达标	35.6	40.70	1.60	达标	38.44	41.79	2.69	达标
5	坳上	4a类	1F	昼间	70	48.3	48.3	49.75	52.10	3.80	达标	52.07	53.59	5.29	达标	54.69	55.59	7.29	达标
				夜间	55	38.6	38.6	42.82	44.21	5.61	达标	45.36	46.19	7.59	达标	48.21	48.66	10.06	达标
			3F	昼间	70	48.3	48.3	52.69	54.04	5.74	达标	55.01	55.85	7.55	达标	57.63	58.11	9.81	达标
				夜间	55	40.9	40.9	45.76	46.99	6.09	达标	48.30	49.03	8.13	达标	51.14	51.53	10.63	达标
		2类	1F	昼间	60	48.0	48	42.14	49.00	1.00	达标	44.46	49.59	1.59	达标	47.08	50.57	2.57	达标
				夜间	50	40.8	40.8	35.21	41.86	1.06	达标	37.75	42.55	1.75	达标	40.6	43.71	2.91	达标

5.3 地表水环境影响预测与评价

5.3.1 施工期

本项目施工期污水主要来自施工废水及施工人员生活污水等。

1、施工废水

本项目施工废水主要为车辆、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污水。

根据 3.3.1 节，施工废水产生量为 $1.73\text{m}^3/\text{d}$ 。主要水污染物为 COD_{Cr} 、SS 和石油类， COD_{Cr} 、SS 和石油类产生浓度分别为： 150mg/L 、 250mg/L 和 20mg/L ，则施工废水的 COD_{Cr} 、SS、石油类的总产生量分别为 0.23、0.39、0.03t。根据项目初设，施工废水经隔油池、沉淀池处理达标后回用于施工场地洒水降尘，不外排。在严格落实各种管理及防护措施后，施工废水不会对周边地表水环境带来明显影响。

2、施工人员生活污水

根据 3.3.1 节，生活污水产生量约为 $10.8\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期生活污水总产生量为 9720m^3 。本项目拟就近租用民房作为生活、办公区，施工期产生的生活污水排入市政污水管网。因此，施工人员生活污水不会对项目周边的水环境产生明显影响。

5.3.2 运营期

本项目运营期的水污染来源主要为路面雨水。降雨冲刷路面产生的路面径流污水，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。根据国家环保总局华南环科所对《广东省潮州市潮州大桥工程环境影响报告书》路面径流污染情况所做的实测数据估算本项目污染物排放量，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1 小时，降雨强度为 81.6mm ，在 1 小时内按不同时间段采集水样，测定分析路面径流污染物的变化情况。测定结果表明，降雨初期到形成路面径流的前 30 分钟，雨水径流中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，SS 和石油类的含量可达 $158.5\sim 231.4\text{mg/L}$ 和 $19.74\sim 22.30\text{mg/L}$ ；30 分钟后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，雨水径流中 BOD_5 的浓度随降雨历时的延长下降速度较前者慢，pH 值相对较稳定。60 分钟后，路面基本被冲刷干净。根据 3.3.2 节，一次降雨历时为 1h 的道路路面雨水 COD_{Cr} 、总磷、石油类、SS 的排放量分别为 0.054、0.001、0.013、0.118t。根据项目初设，道路设有雨水

沟，雨水经雨水沟接驳入项目附近的雨水管网排放，因此路面雨水不会对项目周边的水环境产生明显影响。

5.4 大气环境影响预测与评价

5.4.1 施工期

本项目施工期的环境空气污染主要来自施工现场的未完成路面、堆场和施工车辆进出工地道路等产生的扬尘污染，以及沥青摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染。

1、施工扬尘影响分析

施工期间的扬尘主要来源于路肩开挖、路基边坡拆除、筑路材料的装卸、运输等过程。

(1) 运输扬尘

施工道路扬尘主要由运输施工材料引起，尤其是运输粉状物料。本项目施工所需石料、砂料、水泥等均采用汽车运输，主要通过现有道路作为施工材料运输通道。道路扬尘与路面积尘数量与湿度、施工机械和运输车辆速度、风速等有关，此外风速和风向还直接影响道路扬尘的污染范围。由于乡村道路等级不高，项目所利用的现有施工便道也多为无铺装的土路，路面含尘量很高，尤其遇到干旱少雨季节，道路扬尘较为严重，施工便道和未完工路段的路面积尘数量与湿度、施工机械和运输车辆速度、风速等有关，此外风速和风向还直接影响道路扬尘的污染范围。另外，建筑材料尤其是粉状材料若遮盖不严，在运输过程中也会随风起尘，对运输道路两侧的居民产生影响。京津唐高速施工道路扬尘洒水降尘试验监测结果显示，运输车辆的行驶产生的扬尘最高可占总扬尘量的 60%，在同样路面清洁的情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速的情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70% 左右，可将 TSP 污染距离缩小到 20-50m 范围。因此限速行驶以及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。

(2) 堆场扬尘

公路施工一般在施工场地内设置物料堆场，堆场物料的种类、性质及风速对起尘量有很大影响，比重小的物料容易受到扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场扬尘包括堆料的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起的路

面积尘二次扬尘等，对周围环境带来一定影响，通过适时洒水可有效抑制扬尘。此外，对一些粉状材料采取一些遮盖防风措施也可有效减少扬尘污染。

为减小堆场扬尘对居民区敏感点的污染影响，施工物料堆场应根据当地主导风向，设在远离居民区位置。若无法满足上述需求的，应采取密闭措施，减少对沿线居民等环境保护目标的影响。

（3）施工作业扬尘

路基开挖、填筑等均产生施工作业扬尘。公路施工阶段施工扬尘对施工场界下风向有一定影响，且路基施工阶段的影响程度大于施工后期路面工程阶段。因此拟建项目施工期对公路两旁的居民和农作物有一定的不利影响，必须采取相应的防护措施以减少对公路两旁的居民点和农作物的影响。通过对施工场地进行洒水固尘，可以有效地减少起尘量，进一步减轻对周围敏感点的影响。

项目在施工过程中经过敏感点附近时，加强施工降尘措施，在施工区域设置密闭围挡，在大风天气暂停施工，减少对敏感点的影响。同时加强施工期监测随时监测敏感点 TSP 现状值。同时，施工单位应做好与村民的沟通，由于施工过程是短暂的，在施工结束后，施工扬尘对各敏感点的影响也会逐渐消失。

（4）拆迁扬尘

项目建设过程中需要拆除建筑物和构造物如伯公庙，在拆迁过程中会产生一定的扬尘，主要来源于现有房屋的拆迁、石块的破碎等，建设单位应制定合理的拆迁方案，并在拆迁过程中进行洒水作业，尽量避免对周围居民的影响。

2、沥青烟气污染分析

本项目全线为沥青混凝土路面，沥青外购，不设沥青搅拌站，施工阶段的沥青烟气主要在路面铺设过程中。沥青的熔融、搅拌、摊铺时会产生以 THC、TSP 和 BaP 为主的烟尘，其中 THC 和 BaP 为有害物质。有研究表明，沥青加热至 180°C 以上时会产生大量沥青烟，对环境空气造成一定污染，对施工人员也会造成一定伤害。沥青烟气影响较大的阶段为路面摊铺阶段，为了了解和评价路面摊铺阶段沥青烟气对环境空气的影响，类比广东开春高速公路开平至阳春段施工期间沥青拌合站厂界及路面摊铺阶段进行的 BaP 监测结果，路面铺设沥青期间道路沿线环境空气中 BaP 日均浓度值均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

表 5.4-1 广东省高速潮州至惠州高速公路施工期间 BaP 监测结果

监测时段	监测场地		BaP 日均浓度范围 ($10^{-3}\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	监测点位置
路面摊铺施工结 算	K28	未铺路面	0.54	道路沿线
		路面铺设时	6.8-6.9	
		超标率	0	
	K52	未铺路面	0.58	
		路面铺设时	2.7-3.5	
		超标率	0	
	K82	未铺路面	0.77	
		路面铺设时	4.5-5.2	
		超标率	0	
	K114	未铺路面	0.33	
		路面铺设时	2.5-3.3	
		超标率	0	
	K134	未铺路面	0.56	
		路面铺设时	3.3-6.0	
		超标率	0	

由此可知，路面铺设沥青期间道路沿线环境空气中 BaP 日均浓度值均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值要求。在施工期沥青摊铺时，应注意风向，对于离路近的敏感点需加强监测，同时采取两侧设置施工围挡等措施减小对居民的影响。由于沥青摊铺过程历时短，且施工区域空间开阔，大气扩散能力强，沥青烟气对沿线环境影响较小。

3、运输车辆和非道路移动机械尾气影响分析

“非道路移动机械”是指不符合《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）规定的Ⅲ类限值标准的非道路移动机械。对于公路建设项目而言，施工期使用的“非道路移动机械”包括但不限于挖掘机、推土机、装载机、压路机、摊铺机等。由于传统非道路移动机械的柴油发动机高耗能、高污染，因此需要针对非道路移动机械的废气进行管理。

根据《梅州市非道路移动机械大气污染防治工作实施方案》（梅市府〔2018〕27号），自2019年2月1日起，禁止不符合《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法（GB 36886—2018）》规定的Ⅲ类限值标准的非道路移动机械进入梅州市中心城区建成区，禁止不符合《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法（GB 36886—2018）》规定的Ⅲ类限值标准的非道路移动机械进入梅州市中心城区建成区。本项目沿线暂不属于梅州市禁止高排放非道路移动机械使用区域。

在按照上述条例进行管理的前提下，非道路移动机械的废气影响较小。

5.4.2 运营期

项目建成运营后，沿线不设附属设施，因此工程运营期主要的环境空气影响主要是汽车尾气排放。

运营期废气主要是机动车排放的尾气，污染物主要有 CO、NO_x。根据现阶段经验和实测数据，类比于相同气候、地貌条件下具有相似车流量的其他公路的预测结果，在常规气象条件下（D 类稳定度），拟建项目在营运近、中期在沿线 200 米范围内 NO₂ 和 CO 的小时平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准的要求，而由于远期车流量的增大或处于静风、E 类稳定大气层等不利气象条件下，在距路较近的区域 NO₂ 将可能出现超标现象，而距路较远区域基本仍可以满足二级标准的要求。

公路为开放式的广域扩散空间，且单车为移动式污染源，整个公路可看作很长路段的线状污染源，汽车尾气对于长路段来说，扩散至公路两侧一定距离的保护目标处的 CO 和 NO_x 较低。因此，本项目建成后对环境空气质量的影响较小。

5.5 固体废物影响预测与评价

5.5.1 施工期

本项目施工期的固体废弃物主要为建筑垃圾、施工人员生活垃圾和开挖弃土等。

（1）建筑垃圾

项目施工期产生的建筑垃圾合计为 1392.3t，其中，经过分类收集后可以利用的部分如钢筋、木材等加以回收利用，其余不能利用部分建筑垃圾收集后送往政府指定的建筑垃圾消纳场处置。

（2）生活垃圾

根据 3.3.1 节，施工期共产生生活垃圾约 36t。根据项目可研，拟在施工临建区和施工人员租用的生活区等人员生活集中的地方设置 8 个大型的垃圾桶，安排清洁工负责日常生活垃圾的清扫，并按照煤灰、建筑废弃物等无机垃圾和菜叶、果皮、食物残渣等有机可降解成分其进行简单的分类筛选，施工区垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水。施工单位定期组织运输车辆，清运至指定生活垃圾处置场处

理，可运往市政垃圾填埋场，也可以委托所在镇的环卫部门统一收运及处置，运输过程中需避免对居民和生态环境造成不利影响。

(3) 工程弃方

根据项目初设报告，本工程合计土石方开挖量为 5.54 万 m³（自然方），工程回填料主要是路基回填土方 2.17 万 m³（实方）、路面碎石垫层 0.61 万 m³，箱涵墙背回填砂砾石 0.30 万 m³。开挖料优先利用用于路基回填，剩余渣料外运至排土场，碎石和砂砾料从附近石料场外购。经土石方平衡后弃渣约 3.20 万 m³，全部运往弃土场，运距 17km。

工程距离蕉岭县城直线距离 5km，周边村庄比较稠密，土地大多为高标准农田或基本农田，地形上难觅适合堆渣的场地。通过政府协调，本先行建设项目弃渣可运往文福镇长隆山石灰石矿场弃土场，运距 17km。

因此，在采取上述环保处理措施后，本工程施工期产生的各类固体废弃物对环境的影响较小。

5.5.2 运营期

本工程建成通车后运营期的固体废物主要为运输车辆散落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品等及行人丢弃的垃圾，沿道路呈线性分布。公路路面固体废物属于一般城市垃圾，交由环卫部门定期打扫清运处置，经妥善处置后，不会对周边环境造成明显影响。

5.6 环境风险分析

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到接受水平。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），通过风险识别、风险事故分析和风险防范措施等开展环境风险简单评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

5.6.1 环境风险识别

本项目为公路项目，属于非污染型的建设项目，仅在施工期产生少量废水、

废气并排放一定废渣，运营期主要污染为汽车尾气和路面径流污水，一般情况，道路对沿线区域的环境质量不会造成明显的不利影响。然而，由于公路上行驶的车辆难免因各种原因发生意外，造成车辆倾覆，从而导致货物破损和人员伤亡。从环境风险角度考虑，其中的货物破损特别是化学危险品运输事故为本项目环境风险事故的主要源头。

1、施工期风险识别

施工机械设备不及时维修保养，发生漏油事故后油类物质进入水体。

2、运营期风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目属于交通运输项目，运营期主要环境风险为运输化学品车辆发生事故情况下的泄露，项目本身无危险化学品的储存、使用和生产，并不存在环境风险，因此危险物质数量与临界量比值 $Q=0$ ，可确定项目环境风险潜势为 I。

根据上述分析可判定，本工程运营期主要环境风险有：

本项目公路上发生交通事故，危险化学品运输车辆的撞车、翻车等事故，造成化学品泄漏到大气环境，污染大气。

5.6.2 环境风险分析

本项目可能发生的环境风险事故主要为危险品泄漏到大气中，污染大气。

当危险品泄漏到大气中时，本项目周边的居民区等将受到其影响，如果是剧毒物质泄漏，将造成下风向的部分人群中毒、不适甚至死亡。本项目应建立环境风险预案，与梅州市交通应急系统进行对接和联动，快速处理，将有毒气体泄漏产生的影响降低到最低。

表 5.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	广东梅州市长潭水库扩建工程先行建设项目	
建设地点	广东省梅州市蕉岭县长潭镇。	
地理坐标	经度 116.14548226°E	纬度 24.69862247°N
主要危险物质及分布	柴油	
环境影响途径及危害后果	泄漏的柴油遇到火源发生火灾或爆炸等产生污染物将对周围空气质量产生不利影响。	
风险防范要求	安全操作、建立相应的风险管理制度和应急预案。	

6 环境保护措施及可行性论证

6.1 生态保护措施

6.1.1 对陆生植物的保护措施

6.1.1.1 避免与消减措施

(1) 拟建公路永久占用林地面积为 2.407hm^2 ，占评价区森林生态系统的 0.95% ，工程占用评价区林地面积相对其他土地利用类型较多。因此应优化施工设计，道路选线应尽量避免植被覆盖度较高区域，在工程+200~+820 段森林植被覆盖度较高的区域应避免高挖低填，尽量避让。若无法避让植被覆盖度高的区域，建议在施工区与高植被覆盖度区域设置硬质挡板，挡板高度大于 1.8m ；阻隔机械碾压和粉尘扩散；选线应尽量避免易发生水土流失的区域；

(2) 划定施工活动范围。施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对耕地的占用，加强对林草地的保护，禁止施工材料和弃渣随意堆放；

(3) 合理安排施工时间和施工时序。合理安排昼夜施工时间，减少噪声污染。统筹施工的时序，在农忙时节避免在耕地集中分布区施工，影响耕作和收成，施工时应注意控制对农作物和耕作的影响。

(4) 设置警示牌。施工期间，在临近水域施工区设置生态保护警示牌。规范施工活动，防止发生水污染事故。

(5) 定期喷洒道路周边植物茎叶，冲洗施工粉尘；

(6) 设置植物保护警示牌，对施工人员宣传植物保护相关知识。

6.1.1.2 恢复措施

(1) 临时占地的清理、复垦和植被恢复。施工结束后对临时占地及时清理、松土、覆盖表层土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。由于占地面积中耕地比例较大，表层土的收集以及再利用是非常重要的工作，其费用应列入工程预算。

(2) 施工结束后，将施工前剥离保存的表土回填至绿化区域，针对临时工区及时开展植被恢复措施。参考本项目水土保持措施，针对各施工区分别采取以

下措施:

1) 道路工程区

施工前对占地范围内的林地、园地等区域进行表土剥离,剥离的表土集中堆放在临时堆土场内并采取临时措施进行防护;本工程填方路堤最大高度为 7.57m,填方路堤施工前在路堤两侧设置编织土袋拦挡及临时排水沟,排水沟出口处设置沉沙池,填方路堤回填完毕后,在路面两侧设置挡水埂,边坡稳定后对填方边坡高度小于 5.0m 的边坡采取喷播植草护坡措施进行防护,永久边坡防护措施未实施前,雨天对裸露边坡采取临时覆盖措施进行防护。挖方路堑施工前在挖方边坡顶部外侧 5m 设置截水沟,边坡形成后及时设置路基排水沟,本工程挖方边坡最大高度为 10.19m,对高度大于 8.0m 的边坡采取分级开挖及防护,挖方边坡采取喷播植草、锚杆框格梁植草护坡措施进行防护,永久边坡防护措施未实施前,雨天对裸露边坡采取临时覆盖措施进行防护;施工结束后,对路肩等区域采取表土回覆及绿化措施。

2) 施工临建区

施工临建区建设前,对占用林地区域采取表土剥离措施,剥离的表土临时堆放在场地内的一角并采取临时覆盖及拦挡措施进行防护;施工临建区周边设置临时排水沟措施,排水沟出口设置沉沙池;施工结束后,施工临建区全部拆除,采取表土回覆、土地整治、栽植乔灌木及撒播种草等措施恢复原地貌。

对施工结束后恢复成林地的区域采取乔、灌、草综合恢复,即乔木下栽植灌木,灌木下进行撒播种草。造林总面积为 0.18hm²,共栽植乔木 116 株,栽植灌木 618 株,林下撒播种草面积为 0.19hm²。乔木树种可选用樟树、大叶榕、细叶榕、相思按照株行距 4.0m×4.0m 的种植密度,栽植坑直径 0.5m,深 0.6m,乔木造林密度 625 株/hm²;灌木可选用紫穗槐,株行距为 2.0m×1.5m,灌木造林密度 3333 株/hm²。撒播种草草种采用结缕草+狗牙根或白三叶混播方式,混播比例为 1:3,播种量采用 80kg/hm²。

3) 临时堆土场区

临时堆土场使用前,对占用林地区域采取表土剥离措施,剥离的表土临时堆放在场地内的一角并采取临时覆盖及拦挡措施进行防护;临时堆土场周边设置编织土袋拦挡及临时排水沟措施,排水沟出口设置沉沙池,雨天对其他临时堆放的土方采取彩条布临时覆盖措施进行防护;施工结束后,对临时堆土场采取表土回

覆、土地整治及林地恢复措施等恢复原地貌。

对施工结束后恢复成林地的区域采取乔、灌、草综合恢复，即乔木下栽植灌木，灌木下进行撒播种草。造林总面积为 0.33hm^2 ，共栽植乔木 212 株，栽植灌木 1133 株，林下撒播种草面积为 0.34hm^2 。乔木树种可选用樟树、大叶榕、细叶榕、相思按照株行距 $4.0\text{m}\times 4.0\text{m}$ 的种植密度，栽植坑直径 0.5m ，深 0.6m ，乔木造林密度 625 株/ hm^2 ；灌木可选用紫穗槐，株行距为 $2.0\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，灌木造林密度 3333 株/ hm^2 。撒播种草草种采用结缕草+狗牙根或白三叶混播方式，混播比例为 1:3，播种量采用 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

6.1.1.3 管理措施

(1) 加强宣传教育活动，强化对现有森林的管理。施工前印发环境保护手册，组织专家对施工人员进行环保宣传教育；施工期严禁山火，加强森林病虫害防治，强化对现有森林的管理。

(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乱砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境；加强施工人员安全防火教育，注意防火。

(3) 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，防止外来物种和松材病害侵入工程区内；完工后植被恢复阶段，严格采用本地常见易活物种，防止外来物种入侵占据生态位。

(4) 在征地前应联系当地林业部门对征地范围继续进行调查，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，施工过程中若发现保护植物应上报上级主管部门，对其进行避让迁移保护。

(6) 生态监测和监理。通过监测，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

6.1.1.4 中国特有植物保护措施

评价范围内分布有中国特有植物共 23 种，施工建设将造成部分特有植物个体数量减少，因此在施工前应做好规划设计，尽量避开植被覆盖度较高的区域，加强监管，禁止越界施工。

6.1.1.5 古树保护措施

评价范围内分布有古树一株，为榕树，施工不会对其造成直接影响，施工期间应加强施工废水和扬尘管理，对古树定期开展监测，评估古树是否受到工程建设的影响。

6.1.1.6 外来入侵植物防治措施

评价区内分布有外来入侵植物共 2 种，分别为鬼针草和藿香蓟，其中鬼针草分布面积相对较大藿香蓟多为零星分布，建议在施工前及时清除已分布的外来入侵植物，并在开展植被恢复时，加强植物检疫，避免引入新的外来入侵种或扩大已有外来入侵植物的分布范围。这 2 种外来入侵植物的繁殖方式主要为种子繁殖，建议在其结实或开花前开展清除措施。

鬼针草花期为 8~9 月，果期 9~11 月，藿香蓟花果期全年，根据现场调查结果，评价区内藿香蓟于 4 月前还未大面积开花，可在 4 月前开展清除工作。清除方式可采取人工拔除的方式进行，拔除的外来入侵植物应堆放在一起及时统一清理，建议可将植株交由当地环卫部门、园林绿化部门或有资质的危险/特殊废弃物处理公司统一处理。

清理工作结束后，彻底清理使用过的铲子、锄头、手套、鞋子和车辆轮胎等，防止携带种子或根茎到新地点。

6.1.2 对陆生动物保护措施

6.1.2.1 避免和消减措施

(1) 施工期合理安排工程施工时段和方式，抓紧施工进度，尽量缩短施工作业时间，减少对沿线野生动物的惊扰。

(2) 建议工程施工前对施工区域周边野生动物进行驱赶，同时严禁烟火和狩猎，并以警戒线划分施工区域边界，防止施工人员误入工区外的区域，对野生动物造成伤害。

(3) 优先选用低噪音的施工设备，合理安排打桩、开挖等这类高噪声作业的时间。野生鸟类通常在早晨、黄昏外出觅食，正午时分休息；兽类也多在早晚或夜间活动。因此，需要精心规划施工方式与时间安排，坚决避免在晨昏和正午时段进行大型机械施工，以最大程度降低噪声对野生动物的惊扰。

(4) 施工期间加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污

水），避免生活污水的直接排放，减少水体污染。

（5）工程施工严格控制征地范围，及时对临时占地进行恢复，对永久占地进行绿化。

（6）针对石窟河较近的施工生活区，应该妥善处理生活污水，避免直接排放水体。同时保管好施工材料，防止施工材料进入水域，污染水质，破坏两栖类和部分爬行类、鸟类的栖息地。

（7）工程建设完成后，为防止公路与两侧道用地部分的野生动物入侵，公路两侧设置防护网或防护栏以防野生动物上路发生交通事故。

6.1.2.2 恢复和补偿措施

（1）撤离施工现场后及时清理建筑垃圾和一切非原始栖息地所属物品。工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。公路修建完成后，在公路两侧合理绿化，种植本地适生乔木为主，结合灌木和草本植物，可以起到减噪、避光的生态作用。

（2）可作为通道的路基下方涵洞及附近 500m 范围内应及时清理平整、移除施工材料和一切非自然物；不保留的施工便道及时进行植被恢复。

6.1.2.3 管理措施

（1）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，增加施工人员的生态保护意识，防止人为捕杀活动；另一方面，一旦发现上述动物误入施工区，应及时停止该区域的施工，并向区域野生动物救护中心或野生动物主管部门汇报。

（2）对施工便道实施严格管理，在施工期间控制工程车辆运行速度，在施工结束后及时封闭临时施工便道，以利于植被恢复。

（3）建立长期监测体系，进行持续动态监测研究。对公路建设和运营等不同时期进行长期的监测，尤其是对涉及林地资源丰富段的动物进行监测。

6.1.2.4 重要野生动物保护措施

对于评价区内的重要保护野生动物的保护措施可参考本报告章节 6.1.2.1~6.1.2.2，并采取以下相关措施。

（1）在工程施工过程中发现受伤、病弱、饥饿、受困、迷途的重要保护野生动物时，应根据《中华人民共和国野生动物保护实施条例》（2016 年修订）

中第二章第九条中规定执行：及时报告梅州市或蕉岭县野生动物行政主管部门，由其采取救护措施或者就近送具备救护条件的单位救护。

（2）建议设立野生动物救助奖励措施：当施工人员在施工过程中发现并救助受伤的野生动物或者发现并联系保护区管理人员救助受伤的野生动物时，可根据救助情况给予一定的奖励，以培养、激励施工人员保护野生动物意识。

（3）若本项目评价区施工过程中发现非法捕杀国家重点保护野生动物的施工人员，应依照《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日修订，2023年5月1日起施行）中有关规定从严执行。

（4）建议邀请地方林业主管部门对施工人员进行野生动物保护教育，并做内部宣传，以确保本项目施工人员熟知国家重点野生动物保护相关法律。加强施工人员的环保意识，加强施工人员对野生动物的发现与救护的宣传教育工作。

6.1.3 对生态公益林的保护措施

生态公益林的维护和改善对评价区生态环境，保持生态平衡，保护生物多样性等具有极其重要的作用。为此，建议采取以下措施加以保护：

（1）施工期严格控制施工场地、施工便道的设置数量及施工人员的活动范围，严格控制施工活动，避免影响征地范围以外的生态公益林。

（2）在施工期内，应当加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作。广泛开展生态公益林区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。

（3）确定因工程建设必须征用、征收或者占用生态公益林林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请。经审核后，按照管理权限报上级林业行政主管部门审核，再由国土资源行政主管部门依法办理土地征占用审批手续，并按照规定标准缴纳森林植被恢复费。

6.1.4 对水生生态的保护措施

施工期间注意做好水保及污水处理，防止施工污水随地表径流进入石窟河内。

6.1.5 对生态敏感区的保护措施

本工程不直接占用广东蕉岭长潭省级自然保护区，因此对保护区的保护措施

主要集中在施工管理和减缓噪声对野生动物的影响等方面，如优先选用低噪音的施工设备，合理安排打桩、开挖等这类高噪声作业的时间。野生鸟类通常在早晨、黄昏外出觅食，正午时分休息；兽类也多在早晚或夜间活动。因此，需要精心规划施工方式与时间安排，坚决避免在晨昏和正午时段进行大型机械施工，以最大程度降低噪声对野生动物的惊扰。

6.2 声环境保护措施

6.2.1 施工期

保护对象包括沿线受影响的声敏感点，主要采取如下措施：

(1) 施工时间安排：对于噪声影响范围内特别是施工现场 100m 内的环境敏感点附近的施工场地，应合理安排施工时间，尽量避开居民休息时间。

(2) 靠近声敏感点要进行连续作业的场地，要求取得城管部门和环保部门的夜间施工许可，并张贴安民告示，获取周围民众理解。

(3) 施工车辆在居民区附近限速。

(4) 合理选择施工机械设备：施工单位应尽量选用低噪声、低振动的各类施工机械设备；尽量避免高噪声的机械设备在同一时间使用；对于排放高强度噪音的施工机械设备，应在靠近敏感点一侧设置隔声挡板或吸声屏障，减少施工噪声对环境的影响。

(5) 在施工中做好定点定时监控，一旦发现环境敏感目标附近的噪声值超标，就应该尽快采取设置施工屏障、施工围栏等必要的防护措施，尽可能降低施工噪声对环境的影响。

(6) 合理安排施工车辆进出管理，合理安排原材料运输时间和运输路线，尽量避开敏感区和敏感时段，加强对运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。在工区出入口设置限速警示牌，出入施工工地的所有车辆无特殊情况禁止鸣笛，避免急刹车、大马力启动加速等操作。

(7) 对施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，亦可采取个人防护措施，如戴隔声耳罩、头盔等。

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

强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声加重。

（9）临时工程噪声防治措施

①合理布局噪声源，尽量不要将噪声源设于临时工程边界附近，对高噪声设备采取相应的隔声和减震措施。

②在设备使用期间加强日常维护与保养，及时更换磨损严重的零件。

③合理安排生产作业流程，尽量减少同时开工的设备数量。

④合理设置临时工程作业时间段，在临时工程厂界设置围挡，以减轻对周围环境的噪声影响。

道路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，不会对周边环境产生长远影响。建设施工单位为保护周边居民的正常生活和休息，应合理安排施工进度和时间，文明、环保施工，并采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。

6.2.2 运营期

拟建公路在改善区域交通条件的同时，也会对周边环境增加新噪声污染源，并对沿线环境敏感点产生交通噪声污染。为使公路沿线居民有一个正常的、安静的工作和生活环境，应根据预测超标路段的不同情况采取相应的噪声防治措施。

6.2.2.1 声环境保护措施选取原则

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），噪声防治应优先采取噪声源和传播途径控制技术，必要时，可提出声环境保护目标自身防护措施。

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号）对地面交通噪声污染防治及责任明确如下：

1、地面交通噪声防治应遵循如下原则：

- （1）坚持预防为主，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局；
- （2）噪声源、传声途径、敏感建筑物三者的分层次控制与各负其责；
- （3）在技术经济可行条件下，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；
- （4）坚持以人为本原则，重点对噪声敏感建筑物进行保护。

2、地面交通噪声污染防治应明确责任和控制目标要求：

(1) 在规划或已有地面交通设施临近区域建设噪声敏感建筑物，建设单位应当采取间隔必要的距离、噪声源控制、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标。

(2) 因地面交通设施的建设后运行造成环境噪声污染、建设单位、运营单位应当采取间隔必要的距离、噪声源控制、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标；如通过技术经济论证，认为不宜对交通噪声实施主动控制的，建设单位、运营单位应当对噪声敏感建筑物采取有效的噪声环境措施，保证室内合理的声环境质量。

本次评价所采取的降噪措施按最不利影响情况远期 2041 年考虑，本次评价采取的噪声污染防治措施原则及控制目标如下：

①敏感点现状达标，预测结果超标的，需采取有效的降噪措施，使其声环境质量达到相应的标准要求。

②现状由于其他噪声源引起超标的，预测结果没有增量的，不采取降噪措施；若预测结果有增量，需采取降噪措施控制达到维持现状水平或室内达标。

6.2.2.2 常见的交通噪声污染防治措施

1、管理措施

(1) 作为主要噪声源主体的车辆本身性能的优劣，直接影响道路沿线的声环境质量。车辆本身经常性的保养，可以大大降低噪声源强，从而减轻噪声的污染程度。

(2) 控制道路沿线建设，道路两侧不宜规划新建学校、医院、敬老院等对环境要求较高的建筑及单位。

(3) 注意路面保养，维持路面平整，避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。

(4) 加强道路交通管理，可以有效控制噪声污染源，在声环境目标路段设置禁鸣标志。

(5) 安装超速监控设施，防止车辆超速行驶。

(6) 在规划设计住宅功能布局时，可将浴室、厨房和电梯等辅助建筑面向公路的一侧，以减弱噪声的影响。

2、工程技术措施

(1) 噪声源控制

①采用改性沥青低噪声路面：低噪声路面作为一种降低轮胎/路面噪声源强，减轻交通噪声影响的措施，相比阻隔噪声传递路径的声屏障，更具有普适作用。研究表明，用坑纹混凝土铺设的路面，会明显增加道路的噪声水平，因为车辆在粗糙的路面高速行驶时，轮胎和路面的摩擦会产生较大的噪声。低噪声路面实际上是一种改性沥青多孔材料铺设的路面，其路面的空隙较大，对高速行驶的车辆，特别是小型车，它能够比较有效的吸收轮胎与路面的摩擦声，达到减轻噪声的效果。

②减振降噪伸缩缝：减振降噪型伸缩缝具有耐久性好、适应性好、抗渗性好、施工便捷等优点。减振降噪伸缩缝装置采用刚柔结合等措施，从构造上较彻底地消除了汽车行驶时产生跳车的条件，整体刚性好，车辆行驶平稳，无冲击震动，减少桥梁的冲击力，减振降噪效果好。

（2）传播途径控制

①生态廊道、降噪林

生态廊道是利用树林的散射、吸声作用以及地面吸声，以达到降低噪声的目的。如采用种植灌木丛或多层林带构成绿林实体或修建高出路面 1m 的土堆并在土堆边坡种植防噪林带均可达到一定的降噪效果。大多数绿林实体的衰减量平均为 0.15-0.17dB (A) /m，如松林（树冠）全频带噪声级降低量平均值为 0.15dB (A) /m，冷杉（树冠）为 0.18dB (A) /m，茂密的阔叶林为 0.12-0.17dB (A) /m，浓密的绿篱为 0.25-0.35 dB (A) /m，草地为 0.07-0.10dB (A) /m。从以上数据可见林带的降噪量并不高，但绿化在人们对防噪声的心理感觉上有良好的效果，同时可以清洁空气、调节小气候和美化环境。在经济方面，建设降噪林带的费用本身并不高，一般 30m 深的林带为 1200~3000 元/m。

②声屏障

声屏障适用于高架道路桥梁或道路两侧无交叉干扰且超标声环境保护目标相对集中的情况。其结构形式和材料种类较多，费用从 1500 元/m-2900 元/m。声屏障有着较好的隔声效果，一般 3m 高的声屏障，可降低交通噪声 9-12dB (A)。声屏障可以直接布置在道路用地红线范围内，容易实施。

（3）声环境保护目标自身控制

按照国家环保局发布的《隔声窗》(HJ/T17-1996)标准，隔声窗的隔声量应大于 25dB (A)。传统隔声窗在阻挡噪声传播的同时，也阻隔了室内外的空气流

动，给居民生活造成不便。通风隔声窗则同时满足了隔声和空气流通的要求。通风隔声窗是一种用隔断附吸收声音的塑钢或铝合金型材加上特有结构降低声音传输过程的装置，通过特有的消声通道达到在空气流通的同时降低噪声的效果。隔声窗的价格通常在 1500 元/m²。通风隔声窗仅能对室内环境进行保护，适用于噪声超标量大、室内环境需要重点保护的情况。

6.2.2.3 敏感点降噪措施达标可行性分析

1. 路面交通噪声源的控制措施

(1) 严格执行限速措施。本项目主线路段限速 40km/h，在靠近居民区、学校等敏感点处及辅道、匝道出入口安装超速拍摄仪器，在通过学校等敏感点的路段出入口可适当设置减速带主动减缓行车速度。道路全路段禁鸣喇叭，在本项目道路沿线的明显位置设置禁鸣喇叭标志。加强监管及时纠正或处罚违规车辆。

(2) 控制道路通行车型，从交通安全和环境安全方面考虑，本项目实行在夜间 22:00 至次日 6:00 时段禁止中型以上货车通行，后期道路运营单位应加强该时段内中型以上货车通行本道路的监管。

(3) 加强道路养护，减少路面破损引起的颠簸噪声，许多城市道路路面破损、缺乏养护，致使车辆行驶时产生颠簸，增加行驶噪声，因此，加强路面养护，保持良好的路况，能有效减少道路交通噪声。

(4) 采用低噪声路面。本项目路面均采用三层沥青混凝土路面，具体结构为：上层：4cm 厚 SBS AC-13C 细粒式改性沥青混凝土；粘层油：乳化沥青 PC-3 (0.3~0.6L/m²)；下面层：8cm 厚 AC-20C 中粒式沥青混凝土。本项目路线设计车速 40km/h，降噪量可减 1dB (A)。

2. 噪声传播途径控制措施

本项目为二级公路，属于开放式道路，敏感点与道路的高程差不明显，且本项目与多处敏感点、规划道路相对接，设置声屏障可能会影响交通出入，总体安装声屏障的条件较小。建议建设单位根据实际情况，综合居民意见后，有条件建议安装半封闭声屏障。

3. 敏感点保护措施

根据沿线敏感点特征、道路特点、降噪效果以及各种降噪措施适用的条件等因素采取不同的噪声防治措施。在经济技术可行的条件下，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。在噪声源方面优先考虑低噪声

路面和声屏障等主动降噪措施；若主动降噪措施无法满足标准要求，为沿线敏感点加装通风隔声窗。

根据《环境影响评价技术导则-公路建设项目》（HJ1358-2024），应根据运营中期噪声预测结果，提供声环境保护规划防治对策、技术防治措施和环境管理措施。对于运营近、中期不超标但远期超标的声环境保护目标，应提出噪声跟踪监测计划和根据需要强化保护措施的要求。

根据预测结果，本项目不存在运营近、中期不超标但远期超标的声环境保护目标，需针对声环境保护目标提出噪声监测计划和根据需要强化保护措施的要求。针对运营中期噪声超标的声环境保护目标采取声环境保护规划防治对策、技术防治措施和环境管理措施。

建设单位为了保障沿线居民的环境权益，拟预留噪声污染防治费用，结合运营后的噪声跟踪监测结果，为有必要、有需要和有安装意愿的住户改造、更换符合设计规范要求且隔声性能良好的隔声门窗。

表 6.2-1 各类隔声降噪措施比较

隔声窗类型	降噪量	优缺点分析	估计费用
双层中空隔声窗	20-25dB（A）	对保护敏感点室内声环境效果较好，费用较低，适应性强。但是不通风，炎热的夏季不适用，影响居民生活	500-600 元/m ²
自然通风隔声窗	25-28dB（A）	具备通风和隔声功能，造价较低，通风量不能量化，通风量受气象条件和周围环境等因素的制约，通风量不能保障	800-1000 元/m ²
机械通风隔声窗	24-25dB（A）	具有通风和隔声功能，降噪效果最好，通风量可以量化、有保障、不受其他因素影响，室内换气次数可满足国家标准要求，但是造价较高，需要耗电。	1300-1500 元/m ²

根据《建筑环境通用规范》（GB55016-2021），即房间内的使用功能为睡眠的，昼间噪声限值≤40dB（A），夜间≤30dB（A）；房间使用功能为日常生活的，昼间、夜间噪声限值≤40dB（A）；房间为教学、医疗、办公、会议的昼间和夜间噪声限值≤40dB（A）。当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB（A）。对于住宅、学校建筑，室内允许噪声级，应符合下表规定，当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB，由于本项目主要位于 2 类、4a 类声环境功能区，因此本项目室内噪声限值取值为昼间 45dB（A）、夜间 35dB（A）。

表 6.2-2 主要功能房间室内噪声限值

房间使用功能	噪声限值（等效声级 $L_{Aeq, T}$, dB）		本项目取值	
	昼间	夜间	昼间	夜间
睡眠	40	30	45	35
日常生活	40		45	
阅读、自学、思考	35		40	
教学、医疗、办公、会议	40		45	

根据现场勘查，项目沿线的声环境保护目标以村民自建村屋为主，安装普通的铝合金窗。通过监测声环境保护目标室内噪声值，针对项目运营远期的声环境保护目标（塘窝里、龙角二组、龙角一组、永泰组、坳上），考虑现状铝合金窗的隔声量，隔声量取值 10dB（A）。根据隔声量可计算得未安装隔声窗时声环境保护目标室内噪声达标情况，进而再核定选用自然通风隔声窗的需求范围如表 6.2-3 所示。

表 6.2-3 本项目交通噪声控制措施及投资表

序号	敏感点	功能区类别	楼层	时段	标准值 /dB(A)	背景值 /dB(A)	室外执行标准	远期预测值	远期室外超标量/dB	采取自身防护措施					受影响户数/户	噪声防治措施及投资			
										现状隔声窗隔声量	考虑现状窗户隔声量后室内噪声(dB)	室内噪声标准	考虑现状窗户隔声量后室内超标量(dB)	不考虑现状窗户隔声量后室内超标量(dB)		类型	规模	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元
1	塘窝里	4a类	1F	昼间	70.00	48.00	70.00	64.31	达标	10.00	54.31	45.00	9.31	19.31	受影响户数1户,约4人	降噪量 ≥25dB(A) 隔声窗	安装隔声窗 10m ²	达标	1.00
				夜间	55.00	41.10	55.00	57.81	2.81	10.00	47.81	35.00	12.81	22.81					
		2类	1F	昼间	60.00	48.10	60.00	48.80	达标	10.00	38.80	45.00	达标	3.80	/	/	/	/	/
				夜间	50.00	41.10	50.00	41.89	达标	10.00	31.89	35.00	达标	6.89					
2	龙角二组	4a类	1F	昼间	70.00	48.00	70.00	59.99	达标	10.00	49.99	45.00	4.99	14.99	受影响户数3户,约12人	降噪量 ≥25dB(A) 隔声窗	安装隔声窗 30m ²	达标	3
				夜间	55.00	41.10	55.00	53.48	达标	10.00	43.48	35.00	8.48	18.48					
		2类	1F	昼间	60.00	48.20	60.00	49.19	达标	10.00	39.19	45.00	达标	4.19	/	/	/	/	/
				夜间	50.00	39.50	50.00	41.05	达标	10.00	31.05	35.00	达标	6.05					
3	龙角	2类	1F	昼间	60.00	48.20	60.00	51.08	达标	10.00	41.08	45.00	达标	6.08	/	/	/	/	/

序号	敏感点	功能区类别	楼层	时段	标准值 /dB(A)	背景值 /dB(A)	室外执行标准	远期预测值	远期室外超标量/dB	采取自身防护措施					受影响户数/户	噪声防治措施及投资			
										现状隔声窗隔声量	考虑现状窗户隔声量后室内噪声(dB)	室内噪声标准	考虑现状窗户隔声量后室内超标量(dB)	不考虑现状窗户隔声量后室内超标量(dB)		类型	规模	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元
	一组			夜间	50.00	39.50	50.00	43.59	达标	10.00	33.59	35.00	达标	8.59					
4	永泰组	4a类	1F	昼间	70.00	48.70	70.00	51.19	达标	10.00	41.19	45.00	达标	6.19	受影响户数7户,约28人	降噪量≥25dB(A)隔声窗	安装隔声窗70m²	达标	7
				夜间	55.00	41.20	55.00	44.16	达标	10.00	34.16	35.00	达标	9.16					
			3F	昼间	70.00	47.60	70.00	52.08	达标	10.00	42.08	45.00	达标	7.08					
				夜间	55.00	40.70	55.00	45.45	达标	10.00	35.45	35.00	0.45	10.45					
		2类	1F	昼间	60.00	48.30	60.00	49.94	达标	10.00	39.94	45.00	达标	4.94	/	/	/	/	/
				夜间	50.00	39.10	50.00	41.79	达标	10.00	31.79	35.00	达标	6.79					
5	坳上	4a类	1F	昼间	70.00	48.30	70.00	55.59	达标	10.00	45.59	45.00	0.59	10.59	受影响户数2户,约8人	降噪量≥25dB(A)隔声窗	安装隔声窗20m²	达标	2
				夜间	55.00	38.60	55.00	48.66	达标	10.00	38.66	35.00	3.66	13.66					
			3F	昼间	70.00	48.30	70.00	58.11	达标	10.00	48.11	45.00	3.11	13.11					
				夜间	55.00	40.90	55.00	51.53	达标	10.00	41.53	35.00	6.53	16.53					
		2类	1F	昼间	60.00	48.00	60.00	50.57	达标	10.00	40.57	45.00	达标	5.57	/	/	/	/	/

序号	敏感点	功能区类别	楼层	时段	标准值 /dB(A)	背景值 /dB(A)	室外执行标准	远期预测值	远期室外超标量/dB	采取自身防护措施					受影响户数/户	噪声防治措施及投资			
										现状隔声窗隔声量	考虑现状窗户隔声量后室内噪声(dB)	室内噪声标准	考虑现状窗户隔声量后室内超标量(dB)	不考虑现状窗户隔声量后室内超标量(dB)		类型	规模	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元
				夜间	50.00	40.80	50.00	43.71	达标	10.00	33.71	35.00	达标	8.71					
合计															受影响户数13户，约52人	/	安装隔声窗130m ²		13

6.3 地表水环境保护措施

6.3.1 施工期

1、施工管理措施

(1) 施工现场临河道一侧应设置水泥围挡，避免雨天冲刷导致废物流入河道，并在施工场地周围建设简易的排水沟，雨水经排水沟接驳入项目附近的雨水管网排放。

(2) 施工场地主要出入口设置在远离河道一侧，并设置洗车槽、隔油沉淀池、排水沟等设施，以收集冲洗车辆、施工机械产生的废水，使废水经隔油沉淀池预处理达标后回用于施工场地，严禁直接排出。

(3) 在施工过程中应加强环境管理。挖方时应边施工边清运，填方时应做好压实覆盖工作，不设土方临时堆放点，以减少雨季的水土流失。

(4) 施工单位应根据梅州市降雨特征，制定雨季、特别是暴雨期的排水应急响应工作方案，以便在需要时实施，避免雨季排水不畅对河道的影响。

(5) 施工时产生的泥浆水及冲孔钻孔桩产生的泥浆要与开挖地基产生的多余土方掺和后外运至规定地点处置，不得污染现场及周围环境。

(6) 废物不堆放在临河道一侧及靠近水域置，定点存放，并做好如修建雨棚、铺设隔水布、设置挡板等防护措施，大型堆放点要建设简易的排水沟，雨水经排水沟接驳入项目附近的雨水管网排放。同时要做好废物存放点的防渗漏措施，防止污染地下水。

(7) 针对不同的施工区域，采取有效的工程或植物水土保持措施，防止降雨时泥浆水进入河涌污染水体。

(8) 合理设计施工计划，缩短地基施工阶段的时间。

(9) 加强管理，加强宣传教育。建立水污染事件应急指挥系统，加强预防、指挥的组织和应变能力。制定污染应急预案，与区域相关应急预案衔接；准备应急物资，及时发现污染事故，启动污染应急预案。

2、工程措施

(1) 施工废水

根据项目初设，施工废水经隔油池、沉淀池处理达标后回用于施工场地洒水降尘，不外排。在严格落实各种管理及防护措施后，施工废水不会对周边地表水

环境带来明显影响。

（2）施工人员生活污水

本项目拟就近租用民房作为生活、办公区，施工期产生的生活污水排入市政污水管网。因此，施工人员生活污水不会对项目周边的水环境产生明显影响。

6.3.2 运营期

（1）在道路两侧设雨水沟，雨水经雨水沟接驳入项目附近的雨水管网排放。因此路面雨水不会对项目周边的水环境产生明显影响。

（2）加强安全行驶教育，制定保证安全的规章制度，一旦发生事故，采取应急措施，尽量减少污染物排放量。

（3）道路管理单位配备各类事故应急防护处理的设备及器材，如应急防护处理车辆、围油栏、降毒解毒药剂、固液物质清扫回收设备等。

（4）安装提示运输有毒、易燃、易爆物品车辆慢行的警告牌。

6.4 大气环境保护措施

6.4.1 施工期

1、施工扬尘及运输扬尘控制

（1）控制施工扬尘。加强建设项目施工期扬尘控制的环境监理。督促施工单位落实施工现场封闭围挡、冲洗设施、道路硬底化等扬尘防治措施。施工现场做到“六个 100%”，即施工现场 100%围挡、工地砂土 100%覆盖、工地路面 100%硬化、拆除工程 100%洒水、出工地运输车辆 100%冲净车轮车身且密闭无洒漏、暂不开发的场地 100%绿化。

（2）村庄敏感点附近的施工场地周围应当设置连续、密闭的围挡。施工场地围墙高度不低于 2.5m。站场与沿线施工临时堆土超过 48 小时的，应当采取覆盖等扬尘污染防治措施。

（3）土石方、砂石料等易洒落散装物料在装卸、运输、转运和临时存放、使用等全部过程，必须采取防风遮盖措施，以减少扬尘。

（4）对堆场加强管理，在四周设置挡风墙（网），合理安排堆垛位置，减少起尘量，并采取加盖篷布等遮挡措施。

（5）运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒落装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；并规划好运输车辆的运行路线与时间，车辆途经村庄等

敏感点附近时应限速通行，运输车辆加蓬盖。

(6) 出厂车辆先进行清洗，车辆按照核定载重装载，装载砂石等易产生扬尘物料时车辆顶部加帆布遮挡。

(7) 在施工场地进出口处设置专门冲洗点，对驶离施工场区的车辆冲洗干净后方可进入城市道路；冲洗废水经沉淀后回用作场地洒水降尘，不排放。

(8) 施工单位现场定期洒水，减缓扬尘对周边环境空气的影响。

2、机械燃油废气和运输车辆尾气防治措施

施工现场的机械及运输车辆使用国家规定的标准燃油。燃油机械及运输车辆要定时保养，调整到最佳状态运行，对于工况较差的机械、车辆应停止使用，严禁使用报废车和淘汰设备，使用低含硫量的柴油等合格油品作为机械设备的燃料，以减轻对周围环境的影响。

3、沥青烟气控制措施

沥青摊铺过程应合理安排施工时间，尽量安排在人员稀少时段；应考虑风向，避免施工现场位于敏感点的上风向；必要时通知附近居民在摊铺作业时关闭门窗，采取两侧设置施工围挡等措施减少对居民的影响。

6.4.2 运营期

(1) 加强道路管理，做好路面清洁和洒水降尘减少道路扬尘，做好路面养护保持道路良好的运营状态，减少车辆滞速怠速状态从而减少车辆尾气的排放。

(2) 加强路面养护，保持道路良好的运营状态。

(3) 加强组织管理，对上路车辆进行检查，禁止车况差、超载、装卸物品遮盖不严密容易洒落的车辆上路，减少车辆滞速怠速状态，减少汽车尾气排放对沿线环境空气的影响。

(4) 加强绿化措施，有针对性地优化绿化树种、绿化结构和层次，提高绿化防治效果，减少气态污染物对周围环境的影响。

6.5 固体废物污染防治措施

6.5.1 施工期

1、生活垃圾处置

拟在施工临建区和施工人员租用的生活区等人员生活集中的地方设置 8 个大型的垃圾桶，安排清洁工负责日常生活垃圾的清扫，并按照煤灰、建筑废弃物

等无机垃圾和菜叶、果皮、食物残渣等有机可降解成份其进行简单的分类筛选，施工区垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水。施工单位定期组织运输车辆，清运至指定生活垃圾处置场处理，可运往市政垃圾填埋场，也可以委托所在镇的环卫部门统一收运及处置，运输过程中需避免对居民和生态环境造成不利影响。

2、施工弃渣

- (1) 必须按计划 and 施工操作规程，使施工用料计划到位，尽量减少余料，并对余料进行合理的处置，严格控制环境污染物排弃；
- (2) 对建筑余料，可结合地方的建设要求，供乡村道路修建或建筑之用；
- (3) 对于开挖的土石方，应及时进行回填，多余的运至指定的消纳场处理；
- (4) 临时堆场设置应远离敏感水体和敏感目标，做好防渗措施；
- (5) 对于不易回用处理的建筑垃圾交由政府指定弃渣场处理。

6.5.2 运营期

道路项目运营期固体废物主要来源于道路行人、车辆抛弃物以及道路两边绿化带的季节性落叶，经环卫人员清扫、收集后，交由环卫部门统一处置。

6.6 环境风险防范措施

6.6.1 环境风险防范措施

道路运营单位应了解工程可能发生的环境风险事故的类型，对可能造成环境风险事故发生的因素进行辨别，对可能造成环境风险发生的因素进行重点监控。

(2) 考虑到风险事故的突发性，工程应准备必要的应急设施和应急行动计划工作人员，现场针对风险事故应准备好应急物资。道路投入运营后，运营单位应当制定事故应急救援预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练。

(3) 建设并完善日常和应急监测系统，编制日常和应急监测方案，提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力。

(4) 应当按照生态环境主管部门的有关要求和技术规范，完善突发环境事件风险防控措施。配置并确保排障车和事故处理应急系统处于良好状态。

(5) 针对该项目运营期的可能的环境风险，应由建设单位牵头建立起相应的风险事故协同联防的应急联动机制，组织机构包括道路交通、消防、林业、生

态环境等部门以及区域内企事业予以支持和配合，建立联动体系的联动电话。如危险化学品运输车进入本项目所在路段时发生泄漏事故，可及时联系相关部门进行处理。

6.6.2 环境风险应急措施

本工程应根据《突发环境事件应急管理办法》（2015年6月5日起实施）及《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）的相关要求编制应急预案，设立事故处理应急办公室，同时与梅州市、蕉岭县应急预案进行衔接，实现环境风险联动应急机制。

制定风险事故应急预案的目的是在发生环境风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。建设单位必须制定切实可行的风险事故应急预案，以便事故发生时，通过事故鉴别，能及时分别采取针对性措施，控制事故的进一步发展，把事故造成的破坏降至最低程度。

7 环境投资估算及经济影响损益分析

环境影响经济损益分析即针对项目性质和当地具体情况，确定环境影响因子，从而对项目影响范围内的环境影响总体做出经济评价。即主要从项目的环境保护措施估算、环境影响经济损失、环境经济效益以及项目环境影响总体经济方面等进行评价。本项目属于非污染型生态建设项目，本身可以直接创造经济效益，此外还能够通过改善交通条件、减少堵车、节省时间等方面获取较大的综合经济效益。

7.1 环境影响经济损益分析

项目的直接影响区为梅州市蕉岭县，其影响包括正面影响和负面影响。拟建项目的相关利益方包括地方政府及相关部门、相关企事业单位和项目所在地区居民。

7.1.1 社会经济正面效益分析

（1）对人们日常生活的影响

本项目建成后将有效促进蕉岭县交通条件的改善。交通的发展与人们日常的衣、食、住、行息息相关，对城市的形成和发展、居民的生活质量影响较大。

本项目建成后，一方面将大大促进蕉岭县交通条件的改善，减少周边居民出行距离及出行时间，缓解区域内交通压力，另一方面还将带动沿线诸多产业兴起和资源开发利用，由此为社会提供大量的就业机会。

（2）项目建设对城市经济发展的影响

良好的公路条件有利于开发库区资源、推动旅游业、航运业等产业发展，吸引投资，提高居民生活水平。进场公路的建设将扩大对外开放、深度开发库区自然资源、大力发展绿色经济、加强客家地区文化交流、加快贫困地区脱贫致富步伐，将促进区域经济社会协调发展，带来良好的经济和社会效益。工程不仅能为梅州市带来可观的经济收益，更是传承红色基因、讲述苏区故事的重要窗口，而且能增强区域文化软实力和竞争力。

（3）项目地区基础设施、社会服务容量和城市化进程的影响

项目的建设期间对沿线居民的出行和生活会带来较大的影响，但在运营期间，无该影响，并且对提高社会服务容量和推进城市化进程有较大的促进作用。

（4）项目对当地就业的影响

公路项目作为基础设施建设项目，投资巨大，建设和运营期间均可提供大量的就业机会。拟建项目不仅在建设期间为当地居民提供了直接的就业机会，而且建成通车后，由于对经济发展的促进作用，还能为当地居民提供很多的间接就业机会，从而提高就业者的收入，改善其生活水平。项目的建设还能够促进公路沿线经济布局，促进旅游开发。

（5）对当地卫生、文化、教育水平的影响

由于拟建项目的建设和营运，将有力地促进当地的国民经济发展，本区域的卫生文化设施也将随着经济水平的提高而同时发展，项目影响区居民将能更好地利用本地区内各中心城镇的科教设施，提高自身文化修养。此外，项目的建成也将进一步促进区域间文化的交融，居民的文化交往和教育资源更加频繁地交流，从而打破孤立封闭状态，促进文化教育事业的发展。同时，本项目的建设也将显著改善影响区内居民的就医条件，增强对项目所在地区的应急救灾反应能力，减少医疗不发达地区居民疾病的延误，降低死亡率。

7.1.2 社会经济负面效益分析

任何一个项目对社会所带来的影响不可能完全是正向的，也可能存在着负面的不利影响。

本项目属于新建项目，在实施过程中，涉及到土地占用和房屋拆迁，因此，对沿线居民原有的生活秩序和生活水平会产生一定的影响。

此外，施工过程中筑路材料运输将产生噪声、扬尘和汽车尾气，将对沿线居民的生产、生活、学习及周边生态环境产生一定的不利影响，需采取必要的环境保护措施。同时公路施工期间，将创造就业机会，吸引外地的剩余劳动力，短期内将增加公路沿线的人口总数，但随着施工结束这种影响将随之消失。

根据分析，本项目对社会经济的正面影响将大大高于负面影响

7.2 环境保护投资估算

7.2.1 工程环保投资估算

本项目环境保护投资 173.76 万元（不包含绿化投资和水土保持投资），占工程总投资的 6.22%，其中环境保护措施投资 56 万元，环境监测费 26 万元，独立费用 83.19 万元，不可预见费 8.27 万元。工程环保投资见下表。

表 7.1-1 环保投资费用估算表

序号	措施类型	措施内容	单位	数量	单价(万元)	总价(万元)	备 注
一	环境保护措施投资					56	
1	生态环境 保护	施工临建区表土剥离、回覆	/	/	/	/	计入水土保持 投资
2		植被恢复措施	/	/	/	/	
3		水土保持措施	/	/	/	/	
4	声环境保 护措施	隔声屏障	m	200	0.1	20	
5		隔声窗	m2	130	0.1	13	
6	水环境保 护措施	施工期临时沉淀池、隔油池	项	1	18	18	
7		道路工程区、施工临建区临时排水沟	/	/	/	/	计入水土保持 投资
8		雨水沟	/	/	/	/	计入建筑安装工程费
9	大气环境 保护措施	施工期洒水、道路清扫、垃圾处置等费用	项	1	5	5	
10	固体废物 污染防治 措施	弃渣处置费用	/	/	/	/	计入施工场地 建设费
11		施工期生活垃圾处置费用	/	/	/	/	
二	环境监测费					26	
1	施工期环 境监测	大气环境、声环境定期监测	期	3	2	6	

序号	措施类型	措施内容	单位	数量	单价(万元)	总价(万元)	备 注
2	运营期环境监测	大气环境、声环境监测	年	10	2	20	暂按 10 年计
三	独立费用					83.19	
1	环境管理费		项	1		3.0	一、二项之和的 4.0%
2	环境评价费		项	1		30	
3	环境保护验收费		项	1		30	
4	施工期环境监理费		项	1		10	
5	环境风险防范应急预案		项	1		10	
6	工程质量监督费		项	1		0.19	一、二项之和的 0.25%
一、二、三项合计						165.49	
不可预见费						8.27	一、二、三项之和的 5.0%
环境保护总投资						173.76	

7.2.2 环境损失分析

本工程造成的主要环境损失如下：

(1) 土地资源利用形式的改变

项目建设将使土地资源利用形式发生改变，从环境保护的角度分析，这种土地资源利用形式的改变将造成原生态环境的切割和破坏，项目造成的生态损失是不可逆的。从土地利用经济价值的改变来看，路桥建设占用的土地资源是增值的，是通过环境的局部或暂时的损失换来的。

(2) 土地征用造成生物量损失

工程永久占地和临时占地会造成生物量的损失，但项目运营期通过植草绿化，可以补偿一部分生物量损失。

(3) 环境质量现状改变

项目的建设将会改变沿线环境质量现状，尤其是沿线居民受交通噪声影响的程度加剧，将会给他们的生活、工作和身心健康带来较大的影响，从而带来间接的经济损失。

表 7.1-2 工程建设造成的主要环境损失

环境类别	造成影响	可能影响程度
声环境	施工期施工机械及运营期车辆产生的噪声对环境的影响。	施工机械噪声对环境的影响范围白天为 100m，夜间 400m，主要对附近居民产生影响。
水环境	施工期间施工废水及施工人员的生活污水造成的影响。	对当地周边水系及其他环境造成不同程度影响。
生态环境	施工过程中取土弃土等造成的植被破坏。	改变地形地貌及自然景观看，是区域植被覆盖和植物多样性下降，自然景观破碎化，导致生态系统的结构和功能下降。
环境空气	施工期间平整土地、打桩、铺浇路面、材料运输等产生的扬尘与沥青烟气对周围环境空气质量的影响。	施工期扬尘影响范围基本在施工场界 300m 内，沥青烟气污染影响约为下方向 300m 左右。
固体废物	施工期间施工人员产生的建筑垃圾、工程弃土和生活垃圾等。	对沿线景观及自然环境造成不利影响等。

7.2.3 环境经济效益分析

(1) 直接效益

拟建公路车辆运输产生的噪声及其尾气排放会对沿线周边居民生活造成不利影响，对周边生态产生一定程度的负面影响，给沿线区域带来的环境问题是多方面的。因此，采取切实可行、可操作性较强的环保措施后，所产生的直接效益是显而易见的，但目前难以用具体货币进行衡量。只能对工程建设过程中，导致生态、大气和声环境等质量的变化所引起的沿线民众身体健康、生活质量及农业生产等方面的经济损失作粗略估算或定性分析用以反馈环保投资的直接效益。

(2) 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下的间接效益：保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序，维护居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它应是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

由于工程在设计、施工过程中，采取了大量生态防护和恢复措施，注重生态环境。同时随着人均收入的提高，民众环保意识也逐步增强。公路修建完成后，当地人员流动性增加，货运量也会有一定程度增长。增加的客运和货运收入即为因环境质量改善获得的经济效益。本工程采取的环保措施及取得的环境效益见下表。

表 7.1-3 环保措施综合损益定性分析表

环保措施		环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期环保措施	1) 合理安排施工时间 2) 洒水降尘 3) 施工废水处理 4) 妥善处置施工固废	1) 防止噪声扰民 2) 防止空气污染 3) 防止水环境污染 4) 防止固废污染	1) 保护人们的生活, 生产环境 2) 保护土地、植被等资源 3) 保护国家财产安全, 公众身体健康	使施工期的不利影响降低到最小程度, 道路建设得到社会公众的支持
路界内、外绿化	1) 道路绿化 2) 临时用地恢复	1) 道路景观 2) 水土保持 3) 恢复补偿植被	1) 防止土壤侵蚀进一步扩大 2) 保护土地资源 3) 增加土地使用价值 4) 改善道路整体环境	1) 改善地区的生态环境 2) 增加旅客乘坐安全, 舒适感 3) 提高司机安全驾驶性
噪声防治工程	低噪声沥青混凝土路面、隔声窗等	减小道路交通对沿线居住区的影响	保护城镇居民的生活环境	保护人们生产、生活环境质量及人们的身体健康
污水处理工程	污水处理、排水及防护工程	保护道路沿线地区河流的水质	水资源保护、水土保持	保护水资源

表 7.1-4 环境影响经济效益分析表

环境要素	影响程度描述	效益
环境空气	无明显的不利影响	0
声环境	现有道路两侧声环境恶化	-3
水环境	无明显的不利影响	0
人群健康	无显著不利影响, 交通方便有利于就医	+1
矿产资源、特产	有利于资源开发	+3
旅游资源	无显著的不利影响, 极大有利于旅游资源开发	+3
农业	不影响农业生产, 加速对外的物流交换	+2
城镇规划	无显著的不利影响, 有利于城镇社会发展	+2
水土保持	造成局部水土流失增加; 增加防护、排水工程及环保措施	-1
土地价值	道路沿线两侧居住用地贬值; 产业用地增值	+2
道路直接社会效益	节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性	+3
道路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3
环保措施	增加工程投资	-1

备注: 按影响程度由小到大分别打 1、2、3 分: “+”表示正效益; “-”表示负效益。

总的来说, 本工程所产生的环境经济正效益占主导地位, 从环保角度来看该项目是可行的。

7.3 小结

综上所述，本工程建设具有良好的社会效益，建设工程产生的社会、环境、经济综合效益大于其带来的损失，因此，从环境经济的角度分析，该工程建设是可行的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理计划

8.1.1 环境保护管理计划

本工程的环境保护工作由建设单位负责，具体负责贯彻执行国家、交通部和广东省各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。建议设立环境监理机构，配置环保专业人员，专门负责本道路建设工程施工期的环境保护管理工作。本工程的环境管理机构体系见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境管理体系组成表

项目阶段	环境保护内容	环境保护执行单位	管理部门
工程可行性研究阶段	环境影响评价	环评单位	建设单位
设计期	环保工程设计	环保设计单位	
施工期	实施环保措施,环境监测,处理突发性环境问题	承包商	
竣工验收期	竣工验收调查报告、制订运营期环境保护制度	建设单位、运营单位	
运营期	环境监测及管理	委托监测单位	道路运营单位

8.1.2 环境保护管理职责

建设单位应做好以下工作：

- (1) 贯彻执行国家、省内各项环境保护方针、政策和法规。
- (2) 负责编制本工程在施工期的环境保护规划及行动计划，督促设计单位依据报告书及其批复要求，在编制设计的同时，同步完成环境保护工程设计，并将相关投资纳入工程概算，监督报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况。
- (3) 负责制定运营期环境保护工作制度，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。
- (4) 组织环境监测计划的实施。
- (5) 负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，提高工作人员的环保意识和素质。
- (6) 负责环保设备的使用和维护，确保各项环境保护设施的良好运行。

8.1.3 环境保护管理任务

(1) 施工期环境管理任务

为有效地控制工程施工期间的环境污染,不但要在建设施工阶段对工程的施工质量、进度进行管理,同时必须对施工的文明程度、环境影响减缓措施的落实情况,以及环境保护方面合同条款的执行情况进行监督检查。

①建设单位在工程总体发包时要将施工期环境保护措施列入合同文本,要求施工单位严格执行,并实行奖惩制度。

②施工单位应遵照工程合同的要求,按照国家和地方政府制定的各项环保、环卫法规组织施工,并按环评报告书建议的各项环境保护措施和建议,做到文明施工、保护环境。

③委托具有相应资质的监理单位设专职环境保护监理工程师,监督施工单位落实各项施工期环境保护措施。

④施工单位应在各施工工场配专(兼)职环境管理人员,负责各类污染源的现场控制与管理。尤其对高噪声、高振动施工设备应严格控制其施工时间。

⑤做好宣传工作。由于技术条件和施工环境的限制,即使采取了相应的控制措施,施工时带来的环境污染仍是避免不了的。因此要向沿线及受影响区域的居民做好宣传工作,以提高人们对不利影响的心理承受能力,取得理解,克服暂时困难,配合施工单位顺利地完成工程的建设任务。

⑥主管部门及施工单位应设立专门“信访办”,设置专线投诉电话。接待群众投诉并派专人限时解决问题,妥善处理市民投诉。

(2) 运营期环境管理任务

运营期环境管理是一项长期的管理工作,必须建立完善的管理机构和体系,并在此基础上建立健全的环境监督和管理制度。定期维护、保养和检修各项环保处理设施,以保证这些设施的正常运行;根据环境监测的结果,制定改进或补充环保措施的计划。

8.1.4 环境管理计划

环境管理计划的目的是评价各项减轻环境污染措施的有效性,对项目施工和营运过程中未曾预测到的环境问题及早做出反应,根据监测数据制定政策,改进

或补充环保措施，以使项目对环境的影响降到最低程度。制定的原则是根据预测和建议中各个阶段主要环境影响、可能超标路段及超标指标而定，重点是敏感区。

施工期：针对本工程施工期可能产生的环境污染进行监测，制定监控计划，将施工期对地表水、环境空气、生态、环境噪声影响的污染因素等内容，反馈给建设单位和施工部门，以改进施工方法和施工计划，使施工期的污染影响降到最低程度，有效控制施工期污染。

运营期：针对本项目建成投入使用后的环境污染因素，重点对道路机动车噪声污染、尾气污染以及生态恢复状况进行监测，以反映项目环境保护措施的有效性，项目建成后影响区域的环境质量，同时验证环评结论。

8.2 环境监测计划

8.2.1 制定目的

制定环境监测计划的目的是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，为项目的后评估提供依据。

8.2.2 监测机构

本项目施工期和运营期的环境监测可以委托有资质的监测单位承担，应定期定点监测，编制监测报告，提供给项目公司，以备各级生态环境局监督。若在监测中发现问题应及时报告，以便及时有效地采取措施。

8.2.3 监测计划

根据项目所在地的基本情况及道路的污染特征，本项目施工期和运营期监测的主要环境因子是噪声、环境空气。

表 8.2-1 声环境监测计划一览表

阶段	监测点/断面	监测项目	监测频次	实施机构	责任单位
施工期	施工场界	L_{Aeq}	每个季度一次，每次监测分昼间和夜间各一次	有资质单位	建设单位
运营期	声环境保护目标	L_{Aeq}	近期 1 次/年，每次监测分		

阶段	监测点/断面	监测项目	监测频次	实施机构	责任单位
			昼间和夜间各一次，中、远期适当减少		
注：施工期间的监测次数可根据需要适当增加。					

表 8.2-2 环境空气监测计划一览表

阶段	监测点/断面	监测项目	监测频次	说明	实施机构	责任单位
施工期	麻坑村	TSP	1 次/年，连续 24 小时采样	施工现场下风向设监测点，并同时在上风向 100m 以内处设比较监测点	有资质单位	建设单位

8.3 环境监理计划

根据交通部交环发〔2004〕314 号文要求，交通部决定在交通行业内广泛开展工程环境监理工作，并作为工程监理的重要组成部分，纳入工程监理管理体系。为做好这项工作，交通部制定了《开展交通工程环境监理工作实施方案》。依据该方案，应积极开展工程环境监理工作，确保项目实施得到良好的环境效益和社会效益。

8.3.1 环境监理目的

对本项目实施环境监理的目的是使施工现场的环境监督、管理责任分明，目标明确，并贯穿于整个工程实施过程中，从而保证环境保护设计、环境影响报告书中提出的各项环境保护措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款切实得到落实。

8.3.2 环境监理范围

工程所在区域与工程影响区域，包括施工现场、施工生产生活区、施工便道、辅助设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏区域。

8.3.3 环境监理内容

按照建设项目环境保护法律法规及项目招标文件的一般要求，环境监理主要

工作内容有：

(1) 审查工程初步设计、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施；

(2) 协助建设单位组织工程施工和管理人员的环境保护培训；

(3) 审核工程合同中有关环境保护的条款；

(4) 对施工过程中保护陆生生态、水生生态，及水、声、气环境，减少工程环境影响的措施以及环境保护工程监理，按照标准进行阶段验收；

(5) 系统记录工程施工环境影响情况，环境保护措施的效果，环境保护工程建设情况；

(6) 及时向工程监理组反映有关环境保护措施和施工中出现的意外问题，提出解决建议；

(7) 负责工程环境监理工作计划和总结。

8.3.4 环境监理计划

项目至少配备一名专职（或兼职）的现场环境监理人员，以便及时发现施工中可能出现的各类生态破坏和环境污染问题。具体监理计划如下：

1、施工开始前，认真检查施工计划中是否包含有环境保护措施。

2、根据施工日程安排，定期检查监督施工过程“三废”排放是否符合环保要求，重点检查监督以下内容：

(1) 废物处置方式或堆放地点是否合适。

(2) 在各噪声敏感点附近施工时，施工噪声污染控制措施落实情况，高噪声级的机械使用时间安排是否合适。

3、检查监督施工过程的生态环境保护措施，重点检查监督：

(1) 临时占地的植被保护及植被恢复计划执行情况；

(2) 土地开挖时，表层土是否有收集与保存措施；

4、检查监督其他环境保护措施和计划

(1) 车辆及各类施工机械的管理及维护措施是否满足环境保护要求；

(2) 对各类车辆、设备使用后废弃的燃油、机油和润滑油是否加强管理，有无随意倾倒现象，处理方式是否符合环保要求；

(3) 施工场地洒水车是否按规定进行降尘；

5、水土保持措施检查

各施工场地开挖点水土保持方案是否制定恰当，是否符合当地实际情况；施工过程中是否按水土保持方案要求执行。

严格监理施工单位按报告书提出的水土流失保护措施施工，环境监理工程师要对施工过程中的取土、挖方进行深入调查，监督施工单位按要求堆放到指定地点，并做好水土保持措施，严禁乱堆乱放。

8.4 环境保护措施“三同时”竣工验收清单

本项目“三同时”环保验收主要内容见下表：

表 8.4-1 本项目“三同时”环保设施验收一览表

序号	项目	验收内容	验收标准	责任单位
1	水环境保护设施	施工场地排水沟、隔油池、沉淀池建成并排水畅通，边沟、收集池做好防渗处理，设置沉砂池	/	建设单位
2	声环境保护设施	施工期使用低噪声设备，合理安排高噪声设备作业时间段，采用隔声、减振等治理措施；运营期沿线敏感点声环境质量标准是否符合声环境功能区划要求，对周边敏感点采取声屏障、隔声窗及交通管理等措施；在征得敏感点居民同意的前提下采用隔声窗进行降噪）；对各敏感点采取跟踪监测措施，并预留降噪措施费用。	确保施工期噪声能达到《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的要求；确保沿线敏感点采取声屏障、隔声窗降噪措施，使声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类和4a类标准的要求或使敏感点室内噪声符合《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）对室内噪声评价值的要求	
3	大气环境保护设施	沿线敏感点的环境空气是否符合大气环境功能区划要求。	环境空气符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准	
4	生态保护措施	项目沿线绿化建设，水土保持措施落实情况等	不对生态环境造成明显影响	
5	固体废物处理措施	建筑垃圾、余泥渣土分别清运至政府指定的建筑垃圾消纳场和弃土场；设置	不对周边环境造成明显影响	

		垃圾桶对生活垃圾进行收集，并交由环卫部门清运处理		
6	环境监理实施	施工期环境监理报告	/	
7	环境监测实施	环保人员负责环境管理，落实环境监测计划；施工期环境监测报告	/	

9 环境影响评价结论

9.1 工程概况

先行建设项目建设内容为进场公路。进场公路起点与长潭镇麻坑村坳上附近的 S334 顺接，沿西南走向，终点接至现状上坝公路附近，路线全长 1.135km。进场公路按照二级公路设计标准，路基宽 10 米、路面宽 8.5m。

9.2 环境质量现状评价

9.2.1 生态环境质量现状

1、陆生生态现状小结

评价区内土地利用类型中，以林地面积最大，为 253.33hm²，所占比例最高，为 54.88%，其次为园地和水域及水利设施用地，分别为 78.01hm² 和 54.05hm²，占评价区总面积的 16.90%和 11.71%，其他土地类型面积相对较小。

评价区生态系统按照面积大小，依次为森林生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统、草地生态系统和灌丛生态系统等，其中森林生态系统面积为 252.25hm²，占评价区总面积的 54.65%；农田生态系统面积为 106.15hm²，占评价区总面积的 23.00%。其他生态系统面积和比例相对较小。

评价区植物区系区划属东亚植物区-中国-日本森林植物亚区-粤北亚地区。评价区域内主要维管束植物 107 科 283 属 371 种，其中野生维管束植物共 105 科 248 属 330 种。将评价区自然植被初步划分为 3 个植被型组，4 个植被型，4 个植被亚型，4 个群系。根据现场调查以及资料搜集，评价区内暂未记录到有国家和省级重点保护植物分布，未记录到有珍稀濒危种类分布，记录有中国特有种 23 种，有古树名木 1 株。

评价区在中国动物地理上属于东洋界的华南区，根据实地考察及对历史资料的综合分析，评价区共有陆生野生脊椎动物 4 纲 25 目 64 科 115 种，其中两栖动物有 1 目 5 科 9 种，爬行动物 2 目 8 科 12 种，鸟类 16 目 41 科 78 种，哺乳类 6 目 10 科 16 种。评价区未记录到有国家一级重点保护野生动物分布，有国家二级重点保护野生动物 10 种，均为鸟类；有广东省级重点保护动物种类 9 种；另外

还有中国特有种 4 种。

2、水生生态现状小结

石窟河有鱼类 6 目 16 科 58 属 75 种。其中鲟被列为国家一级重点保护动物，花鳗鲡、斑鳢为国家二级重点保护动物。鲟已多年未见，为记录种。花鳗鲡在石窟河还没有捕获记录，可能分布在石窟河下游河段。斑鳢主要分布在差干河、中赤河等石窟河上游一些支流。被列入中国生物多样性红色名录中极危（CR）的有鲟，濒危（EN）的有花鳗鲡、日本花鳗鲡，易危（VU）的有小口白甲鱼，近危（NT）的有台湾白甲鱼。

斑鳢、黄颡鱼、鲃等产黏砾石基质卵鱼类产卵场位于干流园丰水电站坝下支流汇入口处、坝头水电站下游至河口河段。支流库尾中山河马窟湖生态公园、中赤河鸡栖潭水库下游、差干河罗庚坝水电站下游等区域。鲤、鲫等产黏草基质卵鱼类产卵场在各水电站库区零散分布。

石窟河斑鳢国家级水产种质资源保护区位于广东省梅州市蕉岭县河段内，是 2007 年 12 月经农业农村部（农业部公告第 947 号）批准成立的第一批国家级水产种质资源保护区之一。本工程不涉及该水产种质保护区。

9.2.2 声环境质量现状

本次对沿线 5 个声环境敏感点进行实测，根据监测结果，现状声环境监测值昼间为 47.6-48.7dB（A），夜间为 38.6-41.2dB（A）。其中 4a 类区声环境现状值为昼间 47.6-48.7dB（A），夜间 38.6-41.2dB（A）；2 类区声环境现状值为昼间 48.0-48.3dB（A），夜间 39.1-41.1dB（A），均可达标。

对照《声环境质量标准》（GB3096-2008），敏感点均能满足声环境质量标准。

9.2.3 地表水环境质量现状

根据《2023 年 12 月蕉岭县环境质量状况月报》《2024 年 12 月蕉岭县环境质量状况月报》《2025 年 3 月蕉岭县环境质量状况月报》，长潭水库断面 2023~2025 年 3 月各月水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类水质要求，长潭断面 2023 年、2025 年各月水质均能够满足 II 类水质要求，2024 年 4 月、7 月、8 月的水质为 III 类，超标因子主要为氨氮、溶解氧。

9.2.4 大气环境质量现状

项目所在地的各项监测指标年评价浓度均达到国家《环境空气质量》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准要求，因此，项目所在地环境空气质量达标，属于达标区。

9.3 环境影响预测

9.3.1 生态影响预测与评价

本工程总体占地面积相对较小，主要以林地为主，项目实施后对土地利用的总体格局影响有限，也不会对生态系统的结构和功能造成较大影响。

工程施工期对植物及植被的影响因子主要有施工占地、水土流失、外来入侵种、人为干扰及施工活动产生的废水、扬尘、弃渣、固废等。工程占地面积占评价区面积的比例较小，未记录到有重点保护植物，对评价区古树影响有限。在落实相关保护措施的前提下，工程对植物的影响较小。

本工程施工对陆生动物的影响主要表现在占地、噪声、震动、扬尘、施工废水、生活污水、生活垃圾、人类活动等。由于评价区人为活动频繁，区域野生动物对人为活动已有一定适应性，另外工程周围有相似生境较多，在采取相关保护措施后，工程对动物的影响可以控制在比较低的水平。

工程不涉及广东蕉岭长潭省级自然保护区，距离边界最近距离约 740 米，工程在施工期间的噪声等可能对保护区内栖息的野生动物造成一定扰动，这种影响有限，施工结束后影响逐渐消失。

9.3.2 声环境影响预测与评价

9.3.2.1 施工期声环境影响评价结论

本项目施工期噪声主要来自施工开挖、钻孔、混凝土浇筑、沥青摊铺等施工活动中的施工机械运行、车辆运输等过程。施工期间在不采取任何防护措施的情况下会对周围居民区居民的正常生活产生一定的影响。但随着工程竣工，项目施工噪声的影响将不复存在，施工噪声对环境的影响是暂时的、短期的行为。

在施工堆土场、综合加工厂等地设置具有隔声功能的围挡，合理安排施工时间等降噪措施能够明显降低施工噪声对声环境保护目标的影响，达到声环境保护目标标准限值。因此临时工程施工噪声不会对声环境保护目标造成影响。

9.3.2.2 运营期声环境影响评价结论

项目建成通车后的噪声源主要由道路上行驶的机动车辆产生,一般为非稳态源。根据声环境影响预测结果,本项目建成通车后,道路两侧的声环境受交通噪声的影响将会有所增加,在不考虑噪声防护措施的情况下,路面上行驶的机动车辆产生的噪声在道路两侧的噪声贡献值随距离的增加而逐渐衰减。声环境预测结果表明,道路的建设不会对声环境保护目标产生明显影响,道路建成通行后沿线声环境保护目标室外噪声依然能够达到相应标准限值。对于部分室内噪声超标的声环境保护目标,项目采取安装隔声窗来降低交通噪声对环境保护目标的影响。在采取降噪措施后,项目评价范围内的声环境保护目标室内噪声能达到相应标准。

9.3.3 地表水环境影响预测与评价

本项目施工期污水主要来自施工废水及施工人员生活污水等。施工废水经隔油池、沉淀池处理达标后回用于施工场地洒水降尘,不外排。在严格落实各种管理及防护措施后,施工废水不会对周边地表水环境带来明显影响。施工期产生的生活污水排入市政污水管网。因此,施工人员生活污水不会对项目周边的水环境产生明显影响。

本项目运营期的水污染来源主要为路面雨水。道路设有雨水沟,雨水经雨水沟接驳入项目附近的雨水管网排放,因此路面雨水不会对项目周边的水环境产生明显影响。

9.3.4 大气环境影响预测与评价

9.3.4.1 施工期大气环境影响评价

施工期的主要污染物为扬尘、作业机械尾气和沥青烟。本项目施工场地拟采取“6个100%措施”、增加洒水次数、设置施工围挡、防风遮盖、限制施工车辆运行等措施尽可能减轻施工扬尘对沿线环境的影响。本项目所需的沥青烟均采用商品沥青,不进行现场熬制和搅拌,因此沥青烟主要产生在运输和摊铺过程。施工单位在沥青路面铺设过程应严格注意控制沥青温度,以免产生过多有害气体。

9.3.4.2 运营期大气环境影响评价

项目运营期的大气污染物主要来源于机动车尾气排放,污染物主要有CO、NO_x。汽车尾气污染物的影响主要局限在道路两侧较近距离的范围内,对公路两侧的环境空气质量有一定影响,在近期、中期和远期正常车流量下,本项目大气

污染物排放浓度较低，不会对各环境保护目标的大气环境质量造成不良影响。

9.3.5 固体废物影响预测与评价

本项目施工期的固体废弃物主要为建筑垃圾、施工人员生活垃圾和开挖弃土等。其中建筑垃圾经过分类收集后可以利用的部分如钢筋、木材等加以回收利用，其余不能利用的部分建筑垃圾收集后送往政府指定的建筑垃圾消纳场处置；生活垃圾由施工单位定期组织运输车辆，清运至指定生活垃圾处置场处理，可运往市政垃圾填埋场，也可以委托所在镇的环卫部门统一收运及处置；开挖弃渣可运往文福镇长隆山石灰石矿场弃土场处置。

运营期的固体废物主要为运输车辆散落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品等及行人丢弃的垃圾，交由环卫部门定期打扫清运处置，经妥善处置后，不会对周边环境造成明显影响。

综上所述，在采取上述环保处理措施后，本工程产生的各类固体废弃物对环境的影响较小。

9.3.6 环境风险分析

运营期道路管理单位应加强危险品化学品运输管理，防范运营期风险事故发生率。制定突发环境事件应急预案，保证应急预案的有效实施。如此，本项目环境风险可以控制在可控范围内。

9.4 环境保护措施

9.4.1 生态保护措施

1、对陆生植物的保护措施

优化施工设计，道路选线应尽量避免植被覆盖度较高区域，在森林植被覆盖度较高的区域应避免高挖低填，尽量避让，若无法避让植被覆盖度高的区域，建议在施工区与高植被覆盖度区域设置硬质挡板，挡板高度大于 1.8m，阻隔机械碾压和粉尘扩散；选线应尽量避免易发生水土流失的区域；施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围；合理安排施工时间和施工时序；施工结束后对临时占地及时清理、松土、覆盖表层土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

2、对陆生动物的保护措施

优先选用低噪音的施工设备,合理安排打桩、开挖等这类高噪声作业的时间;撤离施工现场后及时清理建筑垃圾和一切非原始栖息地所属物品,工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作,尤其是临时占地,以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。公路修建完成后,在公路两侧合理绿化,种植本地适生乔木为主,结合灌木和草本植物,可以起到减噪、避光的生态作用;可作为通道的路基下方涵洞及附近 500m 范围内应及时清理平整、移除施工材料和一切非自然物;加强对工程施工人员的生态教育和野生动物保护教育。

3、对生态公益林的保护措施

施工期严格控制施工场地、施工便道的设置数量及施工人员的活动范围,严格控制施工活动,避免影响征地范围以外的生态公益林;在施工期内,应当加强对生态公益林的保护,制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患,做好病虫害预防工作;广泛开展生态公益林区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。

4、对水生生态的保护措施

施工期间注意做好水保及污水处理,防止施工污水随地表径流进入石窟河内。

5、对生态敏感区的保护措施

本工程不直接占用保护区,因此对保护区的保护措施主要集中在施工管理和减缓噪声对野生动物的影响等方面,如优先选用低噪音的施工设备,合理安排打桩、开挖等这类高噪声作业的时间。

9.4.2 声环境保护措施

1、施工期

合理安排施工时间,选用低噪声、低振动的各类施工机械设备;尽量避免高噪声的机械设备在同一时间使用;对于排放高强度噪音的施工机械设备,应在靠近敏感点一侧设置隔声挡板或吸声屏障,减少施工噪声对环境的影响;在施工中做好定点定时监控,一旦发现环境敏感目标附近的噪声值超标,就应该尽快采取设置施工屏障、施工围栏等必要的防护措施,尽可能降低施工噪声对环境的影响。

2、运营期

本项目将采取铺设改性沥青路面、隔声窗等工程措施和一系列管理措施控制交通噪声污染。拟采取的管理措施主要包括加强交通管理和路面养护、跟踪监测

等。经采取上述工程措施和管理措施，本项目运营期产生的交通噪声将得到有效控制和阻隔，对沿线声环境敏感目标产生的不良影响将控制在可接受的范围。

9.4.3 地表水环境保护措施

施工废水经隔油池、沉淀池处理达标后回用于施工场地洒水降尘，不外排。在严格落实各种管理及防护措施后，施工废水不会对周边地表水环境带来明显影响。本项目拟就近租用民房作为生活、办公区，施工期产生的生活污水排入市政污水管网。因此，施工人员生活污水不会对项目周边的水环境产生明显影响。

在道路两侧设雨水沟，雨水经雨水沟接驳入项目附近的雨水管网排放。因此路面雨水不会对项目周边的水环境产生明显影响。

9.4.4 大气环境保护措施

建设单位应加强管理，设置工地围挡，加强防尘效果；采用洒水等办法降低施工粉尘的影响；工地内设置洗车池，防止车辆将工地的泥土带到外面道路，形成二次扬尘；对材料临时堆放场所采取防风遮盖措施，以减少扬尘；及时做好地面硬化，防止交通扬尘和自然扬尘。

运营期加强道路管理，做好路面清洁和洒水降尘减少道路扬尘，做好路面养护保持道路良好的运营状态，减少车辆滞速怠速状态从而减少车辆尾气的排放，加强绿化措施，有针对性地优化绿化树种、绿化结构和层次，提高绿化防治效果，减少气态污染物对周围环境的影响。

9.4.5 固体废物污染防治措施

项目施工期拟在施工临建区和施工人员租用的生活区等人员生活集中的地方设置 8 个大型的垃圾桶，安排清洁工负责日常生活垃圾的清扫，并按照煤灰、建筑废弃物等无机垃圾和菜叶、果皮、食物残渣等有机可降解成分其进行简单的分类筛选，施工区垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水。施工单位定期组织运输车辆，清运至指定生活垃圾处置场处理，可运往市政垃圾填埋场，也可以委托所在镇的环卫部门统一收运及处置，运输过程中需避免对居民和生态环境造成不利影响。

道路项目运营期固体废物主要来源于道路行人、车辆抛弃物以及道路两边绿化带的季节性落叶，经环卫人员清扫、收集后，交由环卫部门统一处置。

9.5 公众意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）相关要求，要求进行环境影响评价信息公开。根据本次评价采纳建设单位调查的公众参与结果，由于在公示期间未收到公众提出公众参与调查表等相关意见，因此本评价对公众意见无未采纳情况。

9.6 综合结论

广东梅州长潭水库扩建工程先行建设项目符合国家法律法规，与相关规划和政策相协调，社会经济效益明显。项目建设将主要带来生态环境、噪声、大气环境等方面的影响，在全面落实报告书提出的各项污染防治、生态恢复措施后，工程建设对环境的不利影响可得到有效控制和缓解。从环境保护的角度来讲，本项目的建设是可行的。

附表

附表 1 广东梅州长潭水库工程评价区植物样方调查表

植物样方调查记录表——1 牡荆灌丛

调查时间：2025-04-26

调查人员：杨莉、张亚楠

样方序号：1

植被类型	牡荆灌丛 (Form. <i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i>)			样方面积		5m×5m	
地点	蕉岭县长潭镇			工程位置		石窟河右岸附近	
经纬度	E:116°08'26.33",N:24°41'53.18"			海拔高度 (m)		180	
地形	低山	坡度 (°)	25	坡向	WS	坡位	中
起源			原生	覆盖度 (%)		70	
灌木层盖度 (%)	60	层均高 (m)	1.5	草本层盖度 (%)	35	层均高 (m)	0.5
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名		多度	平均高度 m		盖度%	物候期
牡荆	<i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i>		Cop3	2		40	营养期
桑	<i>Morus alba</i>		Sp.	1.5		4	营养期
桃金娘	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>		Sp.	1		5	营养期
华南毛柃	<i>Eurya ciliata</i>		Sp.	2		4	营养期
柏拉木	<i>Blastus cochinchinensis</i>		Sp.	1		5	营养期
白背叶	<i>Mallotus apelta</i>		Sp.	2		4	营养期
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名		多度	平均高度 m		盖度%	物候期
五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>		Cop1	1.5		10	末花期
鸡眼草	<i>Kummerowia striata</i>		Cop1	0.1		8	营养期
蕺菜	<i>Houttuynia cordata</i>		Sp.	0.3		4	初花期
蜈蚣凤尾蕨	<i>Pteris vittata</i>		Sol.	0.5		0.1	营养期
如意草	<i>Viola arcuata</i>		Sp.	0.1		5	营养期
马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>		Sp.	0.1		4	营养期
一点红	<i>Emilia sonchifolia</i>		Sp.	0.3		4	初花期
千里光	<i>Senecio scandens</i>		Sp.	1		4	营养期
层间植物							
种中文名	种拉丁名		多度	平均高度 m		盖度%	物候期
金线吊乌龟	<i>Stephania cepharantha</i>		Sp.	-		3	营养期
葛	<i>Pueraria montana</i> var. <i>lobata</i>		Sp.	-		3	营养期



植物样方调查记录表——2 牡荆灌丛

调查时间：2025-04-28 调查人员： 杨莉、张亚楠 样方序号： 2

植被类型	牡荆灌丛（Form. <i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i> ）			样方面积		5m×5m	
地点	蕉岭县长潭镇			工程位置		石窟河右岸附近	
经纬度	E:116°08'18.59",N:24°42'00.17"			海拔高度（m）		183	
地形	低山	坡度（°）	30	坡向	W	坡位	下
起源			原生	覆盖度（%）		70	
灌木层盖度（%）	60	层均高（m）	1.5	草本层盖度（%）	30	层均高（m）	0.5
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名		多度	平均高度 m		盖度%	物候期
牡荆	<i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i>		Cop1	1.5		30	营养期
轮叶蒲桃	<i>Syzygium grijsii</i>		Sp.	1.5		4	营养期
大青	<i>Clerodendrum cyrtophyllum</i>		Sp.	2		5	营养期
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>		Sp.	2		4	营养期
柏拉木	<i>Blastus cochinchinensis</i>		Sp.	1.5		5	营养期
欖木	<i>Loropetalum chinense</i>		Sp.	1.3		4	营养期
柞木	<i>Xylosma congestum</i>		Sp.	1.3		4	营养期
粗叶榕	<i>Ficus hirta</i>		Sp.	1.3		4	营养期
毛冬青	<i>Ilex pubescens</i>		Sp.	1.3		4	营养期
山莓	<i>Rubus corchorifolius</i>		Sp.	1.5		4	营养期
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名		多度	平均高度 m		盖度%	物候期
芒	<i>Miscanthus sinensis</i>		Cop1	1		10	营养期
浆果薹草	<i>Carex baccans</i>		Sp.	0.3		4	营养期

光头稗	<i>Echinochloa colona</i>	Sp.	0.5	4	营养期
金丝草	<i>Pogonatherum crinitum</i>	Sp.	0.3	4	营养期
鸭跖草	<i>Commelina communis</i>	Sp.	0.3	5	营养期
阔鳞鳞毛蕨	<i>Dryopteris championii</i>	Sp.	0.3	4	营养期
照片					

植物样方调查记录表——3 马尾松林

调查时间：2025-04-18				调查人员：杨莉、张亚楠				样方序号： 3				
植被类型		马尾松林（Form. <i>Pinus massoniana</i> ）				样方面积		20m×20m				
地点		蕉岭县长潭镇				工程位置		石窟河右岸附近				
经纬度		E: 116°8'29.19", N: 24°41'33.56"				海拔高度（m）		171				
地形		低山	坡度（°）		20		坡向	W		坡位	中	
起源					原生		覆盖度（%）		60			
乔木层郁闭度			0.5			层均高（m）		11				
灌木层盖度（%）		30	层均高（m）		1.5		草本层盖度（%）	30	层均高（m）		0.5	
乔木层物种记录												
种中文名		种拉丁名			株数	平均胸径 cm	平均高度 m	平均冠 幅 m×m	盖度%	物候期		
马尾松		<i>Pinus massoniana</i>			16	16	13	4×4	50	营养期		
木荷		<i>Schima superba</i>			4	9	10	3×3	10	营养期		
木油桐		<i>Vernicia montana</i>			2		8	1×1	5	营养期		
灌木层物种记录												
种中文名		种拉丁名			多度		平均高度 m		盖度%	物候期		
峨眉鼠刺		<i>Itea omeiensis</i>			Cop2		1.8		20	盛花		
红鳞蒲桃		<i>Syzygium hancei</i>			Sp.		1.5		10	营养期		
轮叶蒲桃		<i>Syzygium grijsii</i>			Sp.		1		5	营养期		
九节		<i>Psychotria asiatica</i>			Sp.		1		5	营养期		
鹅掌柴		<i>Heptapleurum</i>			Sp.		1.5		5	营养期		

	<i>heptaphyllum</i>				
毛果算盘子	<i>Glochidion eriocarpum</i>	Sp.	1.2	5	营养期
桃金娘	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	Sp.	1	5	营养期
椿叶花椒	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	Sol.	0.5	1	营养期
草本层物种记录					
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
芒萁	<i>Dicranopteris pedata</i>	Cop3	0.5	30	营养期
山菅兰	<i>Dianella ensifolia</i>	Sp.	0.3	5	盛果
薹草	<i>Carex</i> sp.	Sp.	0.5	5	营养期
粗毛耳草	<i>Hedyotis mellii</i>	Sp.	0.2	5	营养期
照片					

植物样方调查记录表——4 马尾松林

调查时间：2025-04-25				调查人员： 杨莉、张亚楠		样方序号： 4	
植被类型	马尾松林（Form. <i>Pinus massoniana</i> ）			样方面积		20m×20m	
地点	蕉岭县长潭镇			工程位置		石窟河右岸	
经纬度	E: 116°08'36.98",N: 24°41'46.61"			海拔高度（m）		151	
地形	低山	坡度（°）	25	坡向	W	坡位	下
起源		原生		覆盖度（%）		60	
乔木层郁闭度		0.6		层均高（m）		9	
灌木层盖度（%）	60	层均高（m）	1.5	草本层盖度（%）	50	层均高（m）	0.5
乔木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	株数	平均胸径 cm	平均高度 m	平均冠幅 m×m	盖度%	物候期
马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	16	16	13	4×4	50	营养期
木荷	<i>Schima superba</i>	4	9	6	3×3	10	营养期
木油桐	<i>Vernicia montana</i>	2	12	8	3×3	5	营养期

灌木层物种记录					
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
牡荆	<i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i>	Cop1	1.5	10	营养期
野漆	<i>Toxicodendron succedaneum</i>	Sp.	1.5	4	营养期
白背叶	<i>Mallotus apelta</i>	Sp.	2	4	营养期
鹅掌柴	<i>Heptapleurum heptaphyllum</i>	Sp.	1.5	5	营养期
山乌柏	<i>Sapium discolor</i>	Sp.	1.3	4	营养期
南方荚蒾	<i>Viburnum fordiae</i>	Sp.	1.3	4	营养期
地桃花	<i>Urena lobata</i>	Sp.	1.3	5	营养期
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>	Cop1	1.5	8	营养期
亮叶猴耳环	<i>Abarema lucida</i>	Sol.	1.5	1	营养期
粗叶榕	<i>Ficus hirta</i>	Sp.	1.3	4	营养期
毛冬青	<i>Ilex pubescens</i>	Sp.	1.3	4	营养期
常山	<i>Dichroa febrifuga</i>	Sp.	1.3	4	营养期
山莓	<i>Rubus corchorifolius</i>	Sp.	1.5	4	营养期
草本层物种记录					
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
芒萁	<i>Dicranopteris pedata</i>	Cop1	0.2	10	营养期
五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>	Cop1	1.5	8	营养期
鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	Sp.	0.3	4	营养期
海芋	<i>Alocasia odora</i>	Sol.	1	0.1	营养期
薹草	<i>Carex</i> sp.	Sp.	0.3	5	营养期
棕叶狗尾草	<i>Setaria palmifolia</i>	Sp.	0.3	4	营养期
虎杖	<i>Reynoutria japonica</i>	Sp.	0.5	4	营养期
半边旗	<i>Pteris semipinnata</i>	Sp.	0.3	4	营养期
鸭跖草	<i>Commelina communis</i>	Sp.	0.3	5	营养期
阔鳞鳞毛蕨	<i>Dryopteris championii</i>	Sp.	0.3	4	营养期
广西过路黄	<i>Lysimachia alfredii</i>	Cop1	0.3	7	盛花期
层间植物					
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
五叶地锦	<i>Parthenocissus semicordata</i>	Sp.	-	3	营养期

阔叶猕猴桃	<i>Actinidia latifolia</i>	Sp.	-	3	营养期
照片					

植物样方调查记录表——5 桉树林

调查时间：2025-07-4 调查人员： 杨莉、曾勇航 样方序号： 5

植被类型	桉树林（Form. <i>Eucalyptus robusta</i> ）			样方面积		20m×20m	
地点	新屋			工程位置		先行道路附近	
经纬度	E: 116° 09'10.1627",N: 24° 41'45.6105"			海拔高度（m）		109	
地形	低山	坡度（°）	15	坡向	S	坡位	下
起源			人工	覆盖度（%）		60	
乔木层郁闭度		0.5		层均高（m）		10	
灌木层盖度（%）	30	层均高（m）	1.5	草本层盖度（%）	30	层均高（m）	2
乔木层物种记录							
种中文名	种拉丁名		株数	平均胸径 cm	平均高度 m	平均冠幅 m×m	盖度% 物候期
桉	<i>Eucalyptus robusta</i>		16	16	13	4×4	50 营养期
楝	<i>Melia azedarach</i>		4	6	6	3×3	5 营养期
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名		多度		平均高度 m		盖度% 物候期
金合欢	<i>Vachellia farnesiana</i>		Cop2		2		15 盛果期
野牡丹	<i>Melastoma candidum</i>		Sp.		1.3		5 营养期
木薯	<i>Manihot esculenta</i>		Sp.		1.5		3 营养期
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>		Sp.		1.5		3 营养期
白背叶	<i>Mallotus apelta</i>		Sp.		1.5		4 营养期
乌饭树	<i>Vaccinium bracteatum</i>		Sp.		1.3		3 初花期
草本层物种记录							

种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>	Sp.	1.5	3	营养期
白花鬼针草	<i>Bidens alba</i>	Cop2	0.5	15	营养期
蜈蚣凤尾蕨	<i>Pteris vittata</i>	Sp.	0.3	3	营养期
香蕉	<i>Musa 'Hybrids'</i>	Sol.	3	<1	营养期
柔枝莠竹	<i>Microstegium vimineum</i>	Cop1	0.3	8	营养期
水蓼	<i>Persicaria hydropiper</i>	Sp.	0.3	3	营养期
照片					

植物样方调查记录表——6 桉树林

调查时间：2025-07-4

调查人员：杨莉、曾勇航

样方序号：6

植被类型	桉树林 (Form. <i>Eucalyptus robusta</i>)			样方面积	20m×20m		
地点	石灰窑下			工程位置	先行道路附近		
经纬度	E: 116° 09'28.0539", N: 24° 41'45.5184"			海拔高度 (m)	106		
地形	低山	坡度 (°)	5	坡向	S	坡位	下
起源		人工		覆盖度 (%)		50	
乔木层郁闭度		0.4		层均高 (m)		11	
灌木层盖度 (%)	20	层均高 (m)	2	草本层盖度 (%)	15	层均高 (m)	0.5
乔木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	株数	平均胸径 cm	平均高度 m	平均冠幅 m×m	盖度%	物候期
桉	<i>Eucalyptus robusta</i>	16	16	13	4×4	50	营养期
龙眼	<i>Euphoria longan</i>	4	9	6	3×3	10	初果期

樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	2	12	8	3×3	5	营养期
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
楝	<i>Melia azedarach</i>	Sp.	3	3	营养期		
九里香	<i>Murraya exotica</i>	Sp.	3	3	营养期		
白背叶	<i>Mallotus apelta</i>	Sp.	1.5	3	营养期		
山黄麻	<i>Trema tomentosa</i>	Cop1	1.3	10	初花期		
山莓	<i>Rubus corchorifolius</i>	Sp.	1.3	4	营养期		
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
柔枝莠竹	<i>Microstegium vimineum</i>	Cop1	0.3	10	营养期		
海芋	<i>Alocasia macrorrhiza</i>	Sp.	1.3	3	营养期		
白花鬼针草	<i>Bidens alba</i>	Sp.	0.5	4	盛花期		
照片							

植物样方调查记录表——7 桉树林

调查时间：2025-07-4 调查人员： 杨莉、曾勇航 样方序号： 7

植被类型	桉树林 (Form. <i>Eucalyptus robusta</i>)			样方面积	20m×20m		
地点	坳上			工程位置	先行道路末端		
经纬度	E: 116° 09'18.4940",N: 24° 42'03.2544"			海拔高度 (m)	135		
地形	低山	坡度 (°)	10	坡向	S	坡位	下
起源			人工	覆盖度 (%)	70		
乔木层郁闭度	0.5			层均高 (m)	11		
灌木层盖度 (%)	30	层均高 (m)	1.5	草本层盖度 (%)	30	层均高 (m)	1.5
乔木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	株数	平均胸径 cm	平均高度 m	平均冠幅 m×m	盖度%	物候期
桉	<i>Eucalyptus robusta</i>	19	16	13	4×4	50	营养期

灌木层物种记录					
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
牡荆	<i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i>	Cop1	1.5	10	营养期
金合欢	<i>Vachellia farnesiana</i>	Cop2	2	20	营养期
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>	Sp.	1.5	3	营养期
女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	Sp.	1.7	3	初花期
草本层物种记录					
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>	Cop2	1.8	15	营养期
白花鬼针草	<i>Bidens alba</i>	Cop1	0.3	8	营养期
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	Sp.	0.3	3	营养期
红毛草	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Cop1	0.3	8	营养期
层间植物					
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
乌敛莓	<i>Cayratia japonica</i>	Sp.	-	3	营养期
照片					

植物样方调查记录表——8 五节芒灌草丛

调查时间：2025-07-5

调查人员：杨莉、曾勇航

样方序号：7

植被类型	五节芒灌草丛 (Form. <i>Miscanthus floridulus</i>)			样方面积	5m×5m		
地点	山下坪			工程位置	桥起点附近		
经纬度	E: 116°08'52.8759", N: 24°41'31.2903"			海拔高度 (m)	105		
地形	河漫滩	坡度 (°)	-	坡向	-	坡位	-
起源		原生	覆盖度 (%)		60		
灌木层盖度 (%)	-	层均高 (m)	-	草本层盖度 (%)	60	层均高 (m)	1.5
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		

五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>	Cop3	1.8	50	营养期
芦苇	<i>Phragmites australis</i>	Cop1	1.5	8	营养期
白花鬼针草	<i>Bidens alba</i>	Cop1	0.3	8	盛花期
莎草	<i>Cyperus</i> sp.	Sp.	0.3	3	营养期
照片					

植物样方调查记录表——9 桉树林

调查时间：2025-07-5 调查人员： 杨莉、曾勇航 样方序号：9

植被类型	桉树林（Form. <i>Eucalyptus robusta</i> ）			样方面积		20m×20m	
地点	长潭镇中心小学			工程位置		先行道路附近	
经纬度	E: 116° 09'24.6717",N: 24° 41'36.3126"			海拔高度（m）		103	
地形	低山	坡度（°）	5	坡向	N	坡位	下
起源			人工	覆盖度（%）		70	
乔木层郁闭度		0.5		层均高（m）		13	
灌木层盖度（%）	20	层均高（m）	1.5	草本层盖度（%）	30	层均高（m）	1.5
乔木层物种记录							
种中文名	种拉丁名		株数	平均胸径 cm	平均高度 m	平均冠幅 m×m	盖度% 物候期
桉	<i>Eucalyptus robusta</i>		21	16	13	4×4	50 营养期
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名		多度		平均高度 m		盖度% 物候期
水茄	<i>Solanum torvum</i>		Sp.		1.5		4 营养期
双荚决明	<i>Senna bicapsularis</i>		Sp.		1.5		3 营养期
金合欢	<i>Vachellia farnesiana</i>		Sp.		2		3 营养期
南美山蚂蟥	<i>Desmodium tortuosum</i>		Cop1		1.5		10 初花期
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名		多度		平均高度 m		盖度% 物候期
五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>		Cop2		1.8		15 营养期
白花鬼针草	<i>Bidens alba</i>		Cop1		0.3		8 盛花期

南美蟛蜞菊	<i>Sphagneticola trilobata</i>	Sp.	0.3	3	盛花期
海芋	<i>Alocasia odora</i>	Cop1	0.3	8	营养期
照片					

植物样方调查记录表——10 五节芒灌草丛

调查时间：2025-07-5 调查人员： 杨莉、曾勇航 样方序号： 10

植被类型	五节芒灌草丛（Form. <i>Miscanthus floridulus</i> ）			样方面积	5m×5m		
地点	长潭镇中心小学			工程位置	桥梁附近		
经纬度	E: 116° 09'27.5330",N: 24° 41'36.8516"			海拔高度（m）	103		
地形	河漫滩	坡度（°）	-	坡向	-	坡位	-
起源			原生	覆盖度（%）		60	
灌木层盖度（%）	-	层均高（m）	-	草本层盖度（%）	60	层均高（m）	1.5
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名		多度	平均高度 m		盖度%	物候期
五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>		Cop2	1.8		60	营养期
白花鬼针草	<i>Bidens alba</i>		Cop1	0.3		8	盛花期
照片							

植物样方调查记录表——11 五节芒灌草丛

调查时间：2025-07-5 调查人员： 杨莉、曾勇航 样方序号： 11

植被类型	五节芒灌草丛 (Form. <i>Miscanthus floridulus</i>)			样方面积	5m×5m	
地点	龙角四组			工程位置	石窟河右岸附近	
经纬度	E:116° 09'06.1828",N: 24° 41'36.0282"			海拔高度 (m)	103	

地形	河漫滩	坡度 (°)	-	坡向	-	坡位	-
起源			原生	覆盖度 (%)		60	
灌木层盖度 (%)	-	层均高 (m)	-	草本层盖度 (%)	60	层均高 (m)	1.5
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名		多度	平均高度 m		盖度%	物候期
五节芒	Miscanthus floridulus		Cop2	1.8		50	营养期
芒	Miscanthus sinensis		Cop1	1		8	营养期
白花鬼针草	Bidens alba		Cop1	0.3		8	营养期
照片							

植物样方调查记录表——12 牡荆灌丛

调查时间：2025-07-6				调查人员： 杨莉、曾勇航		样方序号：12	
植被类型	牡荆灌丛（Form. <i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i> ）			样方面积		5m×5m	
地点	长潭水库坝址			工程位置		石窟河左岸附近	
经纬度	E: 116° 08'11.4737",N: 24° 41'56.9212"			海拔高度（m）		182	
地形	低山	坡度（°）	20	坡向	EN	坡位	下
起源			原生	覆盖度（%）		70	
灌木层盖度（%）	60	层均高（m）	1.5	草本层盖度（%）	25	层均高（m）	1.5
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名		多度	平均高度 m		盖度%	物候期
牡荆	<i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i>		Cop1	2		50	初花期
羊角拗	<i>Strophanthus divaricatus</i>		Sp.	1.3		8	营养期
野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i>		Sp.	1.5		3	盛果期
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名		多度	平均高度 m		盖度%	物候期
五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>		Cop2	1.8		15	营养期

山菅兰	<i>Dianella ensifolia</i>	Sp.	0.5	4	营养期
肾蕨	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Sp.	0.3	3	营养期
白花鬼针草	<i>Bidens alba</i>	Sp.	0.3	3	营养期
藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i>	Sp.	0.3	4	盛花期
层间物种记录					
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
秤钩风	<i>Diploclisia affinis</i>	Cop1	-	10	营养期
照片					

植物样方调查记录表——13 马尾松林

调查时间：2025-07-6 调查人员：杨莉、曾勇航 样方序号：13

植被类型	马尾松林 (Form. <i>Pinus massoniana</i>)			样方面积	20m×20m		
地点	龙角一组			工程位置	先行道路中端		
经纬度	E: 116° 08'46.7587", N: 24° 41'56.6931"			海拔高度 (m)	154		
地形	低山	坡度 (°)	15	坡向	S	坡位	中
起源		原生		覆盖度 (%)		60	
乔木层郁闭度		0.5		层均高 (m)		11	
灌木层盖度 (%)	30	层均高 (m)	1.5	草本层盖度 (%)	25	层均高 (m)	1.5
乔木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	株数	平均胸径 cm	平均高度 m	平均冠幅 m×m	盖度%	物候期
马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	14	16	12	4×4	50	营养期
龙眼	<i>Dimocarpus longan</i>	3	15	11	4×4	5	初果期
樟	<i>Camphora officinarum</i>	2	13	9	4×4	5	营养期
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m		盖度%	物候期	
牡荆	<i>Vitex negundo</i> var.	Cop2	1.5		15	营养期	

	<i>cannabifolia</i>				
白背叶	<i>Mallotus apelta</i>	Cop1	2	8	营养期
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>	Sp.	1.5	3	营养期
山莓	<i>Rubus corchorifolius</i>	Sp.	1.3	3	营养期
山黄麻	<i>Trema tomentosa</i>	Sp.	1.3	3	初花期
菝葜	<i>Smilax china</i>	Sp.	1.5	3	营养期
草本层物种记录					
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
芒萁	<i>Dicranopteris pedata</i>	Cop2	0.3	15	营养期
五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>	Sp.	1.5	4	营养期
乌毛蕨	<i>Blechnopsis orientalis</i>	Sp.	1	3	营养期
乌蕨	<i>Odontosoria chinensis</i>	Sp.	0.3	4	营养期
层间植物					
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
金线吊乌龟	<i>Stephania cephalantha</i>	Sp.	-	3	营养期
垂穗石松	<i>Palhinhaea cernua</i>	Sp.	-	3	营养期
照片					

植物样方调查记录表——14 木荷林

调查时间：2025-07-8

调查人员：杨莉、曾勇航

样方序号：14

植被类型	木荷林 (Form. <i>Schima superba</i>)			样方面积		20m×20m	
地点	长潭街			工程位置		石窟河左岸附近	
经纬度	E: 116° 08'33.7234",N: 24° 41'32.1526"			海拔高度 (m)		145	
地形	低山	坡度 (°)	30	坡向	E	坡位	中
起源			原生	覆盖度 (%)		60	
乔木层郁闭度		0.4		层均高 (m)		12	

灌木层 盖度 (%)	30	层均高 (m)	1.5	草本层盖 度 (%)	25	层均高 (m)	0.5
乔木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	株数	平均胸径 cm	平均高度 m	平均冠幅 m×m	盖度%	物候期
木荷	Schima superba	12	16	13	4×4	50	营养期
马尾松	Pinus massoniana	5	15	11	4×4	5	初果期
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m		盖度%	物候期	
牡荆	Vitex negundo var. cannabifolia	Cop2	1.5		15	营养期	
山黄麻	Trema orientalis	Cop1	2		8	营养期	
米碎花	Eurya chinensis	Sp.	1.5		3	营养期	
山鸡椒	Litsea cubeba	Sp.	1.8		3	营养期	
八角枫	Alangium chinense	Sp.	2		3	初花期	
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m		盖度%	物候期	
珠芽狗脊	Woodwardia prolifera	Sp.	1		4	营养期	
翠云草	Selaginella uncinata	Cop1	0.2		10	营养期	
半边旗	Pteris semipinnata	Sp.	0.5		3	营养期	
飞扬草	Euphorbia hirta	Sp.	0.2		4	初花期	
细风轮菜	Clinopodium gracile	Sp.	0.2		4	营养期	
龙葵	Solanum nigrum	Sp.	0.5		4	营养期	
层间植物							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m		盖度%	物候期	
垂穗石松	Palhinhaea cernua	Sp.	-		3	营养期	



植物样方调查记录表——15 木荷林

调查时间：2025-07-8 调查人员： 杨莉、曾勇航 样方序号： 15

植被类型		木荷林（Form. <i>Schima superba</i> ）		样方面积		20m×20m		
地点		长潭街		工程位置		石窟河左岸附近		
经纬度		E:116° 08'25.2914",N: 24° 41'44.5697"		海拔高度（m）		145		
地形		低山	坡度（°）	20	坡向	EN	坡位	中
起源			原生		覆盖度（%）		60	
乔木层郁闭度		0.5			层均高（m）		11	
灌木层盖度（%）	20	层均高（m）	1.5		草本层盖度（%）	25	层均高（m）	0.5
乔木层物种记录								
种中文名	种拉丁名		株数	平均胸径 cm	平均高度 m	平均冠 幅 m×m	盖度%	物候期
木荷	<i>Schima superba</i>		16	16	13	4×4	50	营养期
鵝蒴锥	<i>Castanopsis fissa</i>		3	16	13	4×4	5	营养期
灌木层物种记录								
种中文名	种拉丁名		多度		平均高度 m		盖度%	物候期
柃木	<i>Eurya japonica</i>		Cop1		1.5		10	营养期
红背山麻杆	<i>Alchornea trewioides</i>		Sp.		1.5		4	营养期
白花悬钩子	<i>Rubus leucanthus</i>		Sp.		1.5		4	营养期
野牡丹	<i>Melastoma candidum</i>		Sp.		1		4	营养期
草本层物种记录								
种中文名	种拉丁名		多度		平均高度 m		盖度%	物候期
芒萁	<i>Dicranopteris pedata</i>		Cop2		0.3		15	营养期
团叶鳞始蕨	<i>Lindsaea orbiculata</i>		Sp.		0.3		4	营养期
乌毛蕨	<i>Blechnum orientale</i>		Sp.		1		5	营养期
葎草	<i>Arthraxon hispidus</i>		Sp.		0.3		4	营养期
层间植物								

种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
海金沙	<i>Lygodium japonicum</i>	Sp.	-	3	营养期
照片					

植物样方调查记录表——16 木荷林

调查时间：2025-07-8

调查人员：杨莉、曾勇航

样方序号：16

植被类型	木荷林 (Form. <i>Schima superba</i>)			样方面积		20m×20m	
地点	长潭街			工程位置		石窟河左岸附近	
经纬度	E: 116° 08'26.2600",N: 24° 41'43.8621"			海拔高度 (m)		146	
地形	低山	坡度 (°)	20	坡向	EN	坡位	中
起源			原生	覆盖度 (%)		60	
乔木层郁闭度		0.5		层均高 (m)		11	
灌木层盖度 (%)	25	层均高 (m)	1.3	草本层盖度 (%)	20	层均高 (m)	0.5
乔木层物种记录							
种中文名	种拉丁名		株数	平均胸径 cm	平均高度 m	平均冠 幅 m×m	盖度% 物候期
木荷	<i>Schima superba</i>		14	16	13	4×4	50 营养期
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名		多度		平均高度 m		盖度% 物候期
细齿叶柃	<i>Eurya nitida</i>		Cop1		1.5		10 营养期
檵木	<i>Loropetalum chinense</i>		Cop1		1.3		8 营养期
山莓	<i>Rubus corchorifolius</i>		Sp.		1.3		3 营养期
山血丹	<i>Ardisia lindleyana</i>		Sp.		1		3 营养期
大青	<i>Clerodendrum cyrtophyllum</i>		Sp.		1.3		3 营养期
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名		多度		平均高度 m		盖度% 物候期
淡竹叶	<i>Lophatherum gracile</i>		Sp.		0.3		3 营养期

浆果薹草	<i>Carex baccans</i>	Sp.	0.3	4	营养期
芒萁	<i>Dicranopteris pedata</i>	Cop1	0.5	8	营养期
乌毛蕨	<i>Blechnopsis orientalis</i>	Sp.	1	4	营养期
乌蕨	<i>Odontosoria chinensis</i>	Sp.	0.3	3	营养期
山菅兰	<i>Dianella ensifolia</i>	Sp.	0.3	3	营养期
照片					

附表2 广东梅州长潭水库工程评价区动物样线调查记录表

可变宽度样线法记录表 1

日期		2025.04.19	天气		小雨	温度	22℃
观测者		张亚楠、杨莉、赵冬冬		记录者	张亚楠	样线编号	11
起点		长潭街			海拔/m		128
起点经纬度坐标		E 116°08'18.1574", N 24°41'36.4634"			开始时间		7:50
终点经纬度坐标		E 116°08'22.8648", N 24°42'03.0500"			结束时间		9:32
终点		坪顶			海拔/m		154
生境类型		居住点、灌木林、乔木林、内陆水体			样线长度/km		1.32
人为干扰类型		其他			人为干扰强度		中
备注							
序号	中文名	个体总数	数量			截距 /m	生境
			雌	雄	幼体		
	珠颈斑鸠	4				25	居住点
	黑短脚鹌	7				30	乔木林
	赤红山椒鸟	8				35	乔木林
	白头鹎	4				20	灌木林
	红耳鹎	15				25	乔木林
	红头长尾山雀	13				20	灌木林
	白头鹎	8				15	乔木林
	八哥	1				30	乔木林
	金腰燕	4				35	居住点
	棕背伯劳	1				35	乔木林
	白颊噪鹛	2				15	居住点
	白喉红臀鹎	12				25	乔木林
	领雀嘴鹎	5				15	乔木林
	暗绿绣眼鸟	7				20	乔木林
	褐翅鸦鹃	1				35	乔木林
	白鹡鸰	1				15	居住点
	黑喉山鸫莺	1				10	灌木林
	赤红山椒鸟	4				35	乔木林
	暗绿绣眼鸟	4				25	灌木林
	叉尾太阳鸟	1				15	乔木林
	红头穗鹛	1				15	灌木林
	蓝矶鸫	1				20	内陆水体
	纯色山鸫莺	1				15	灌木林
	赤红山椒鸟	3				20	乔木林

	鹊鸂	1				15	居住点
	树鸂	1				20	乔木林

可变宽度样线法记录表 2

日期		2025.07.04		天气		晴			
观测者、鉴定者		曾勇航、杨莉、刘庆明、赵冬冬		记录者		曾勇航		样线编号	31
起点		长潭				海拔/m			155
起点经纬度坐标		N24°42'04.00",E116°08'25.90"					开始时间		16:08
终点经纬度坐标		N24°42'0.89",E116°09'21.06"					结束时间		17:14
终点		麻坑村				海拔/m			154
生境类型		乔木林、居住点、灌木林					样线长度/km		1.59
人为干扰类型		道路交通					人为干扰强度		中
备注									
序号	中文名	个体总数	数量			截距 /m	生境		
			雌	雄	幼体				
	红耳鹎	4				30	乔木林		
	鹊鸂	2				20	乔木林		
	长尾缝叶莺	2				10	灌木林		
	棕背伯劳	1				30	居住点		
	麻雀	8				20	居住点		

可变宽度样线法记录表 3

日期		2025.07.04		天气	晴		
观测者、鉴定者		曾勇航、杨莉、刘庆明、赵冬冬		记录者	曾勇航	样线编号	27
起点		长潭村			海拔/m		114
起点经纬度坐标		N24°41'52.11", E 116°08'29.06"				开始时间	14:54
终点经纬度坐标		N30°4'45.11", E 116°09'07.14"				结束时间	16:01
终点		石灰窑下			海拔/m		111
生境类型		乔木林、内陆水体、农田、居住点				样线长度/km	1.82
人为干扰类型		道路交通				人为干扰强度	弱
备注							
序号	中文名	个体总数	数量			截距 /m	生境
			雌	雄	幼体		
	夜鹭	1				50	内陆水体
	白头鹎	3				35	乔木林
	普通翠鸟	1				25	内陆水体
	鹊鸂	1				20	农田
	麻雀	4				30	农田
	白鹡鸰	1				30	内陆水体
	黑领棕鸟	2				35	乔木林
	棕背伯劳	1				20	农田
	纯色山鹡鸰	2				15	农田

可变宽度样线法记录表 4

日期		2025.07.05		天气	晴		
观测者、鉴定者		曾勇航、杨莉、刘庆明、赵冬冬		记录者	曾勇航	样线编号	32
起点		山下坪			海拔/m		107
起点经纬度坐标		N24°41'40.49", E 116°08'34.62"			开始时间		8:15
终点经纬度坐标		N 24°41'50.39", E 116°09'24.25"			结束时间		9:27
终点		仓楼下			海拔/m		109
生境类型		内陆水体、农田、乔木林、灌木林、居住点			样线长度/km		2.03
人为干扰类型		道路交通			人为干扰强度		弱
备注							
序号	中文名	个体总数	数量			截距 /m	生境
			雌	雄	幼体		
	夜鹭	2				50	内陆水体
	纯色山鹧鸪	2				5	灌木林
	白鹭	1				5	内陆水体
	大山雀	2				15	灌木林
	棕背伯劳	1				10	乔木林
	珠颈斑鸠	1				40	乔木林
	普通翠鸟	1				20	内陆水体
	小鸊鷉	2				30	内陆水体
	白头鹎	2				20	乔木林
	白鹡鸰	1				30	内陆水体
	红脚田鸡	1				30	农田
	长尾缝叶莺	2				20	灌木林
	红耳鹎	4				30	乔木林
	白鹭	1				50	内陆水体

可变宽度样线法记录表 5

日期	2025.07.06	天气	晴		
观测者、鉴定者	曾勇航、杨莉、刘庆明、赵冬冬	记录者	曾勇航	样线编号	33
起点	麻坑村	海拔/m	115		
起点经纬度坐标	N24°41'55.14", E116°9'44.86"			开始时间	9:55
终点经纬度坐标	N24°42'27.35", E116°9'12.18"			结束时间	11:20

终点		山寨下			海拔/m		174
生境类型		内陆水体、居住点、乔木林、灌木林、农田			样线长度/km		2.28
人为干扰类型		道路交通、人为活动			人为干扰强度		中
备注							
序号	中文名	个体总数	数量			截距 /m	生境
			雌	雄	幼体		
	家燕	8				20	居住点
	麻雀	5				10	居住点
	大山雀	1				10	乔木林
	黑领椋鸟	3				30	乔木林
	红耳鹎	2				20	灌木林
	棕背伯劳	1				20	灌木林
	白头鹎	3				30	乔木林
	画眉	1				50	乔木林

附表 3 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种√；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他（生态公益林）√
	影响方式	工程占用√；施工活动干扰√；改变环境条件√；其他□
	评价因子	物种√（分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境√（生境面积、质量、连通性等） 生物群落√（物种组成、群落结构等） 生态系统√（植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等） 生物多样性√（物种丰富度、均匀度、优势度等） 生态敏感区√（主要保护对象、生态功能等） 自然景观√（景观多样性、完整性等） 自然遗迹□（ 其他□（ ）
评价等级		一级□ 二级√ 三级□ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（118.24）km ² ；水域面积：（13.21）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集√；遥感调查√；调查样方、样线√；调查点位、断面√；专家和公众咨询法√；其他□
	调查时间	春季√；夏季√；秋季□；冬季□
	所在区域的生态问题	水土流失√；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵√；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落√；土地利用√；生态系统√；生物多样性√；重要物种√；生态敏感区√；其他√
生态影响	评价方法	定性□；定性和定量√

预测与评价	评价内容	植被/植物群落√；土地利用√；生态系统√；生物多样性√；重要物种√；生态敏感区√；生物入侵风险√；其他√
生态保护 对策措施	对策措施	避让√；减缓√；生态修复√；生态补偿√；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期√；长期跟踪□；常规□；无□
	环境管理	环境监理√；环境影响后评价√；其他□
评价结论	生态影响	可行√；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

附录

附录 1 广东梅州长潭水库工程评价区主要维管植物名录

本名录收集评价区维管束植物共计 107 科、283 属、371 种（含种下分类等级，下同），科、属、种的排列方式分别是：蕨类植物科按照秦仁昌蕨类植物分类系统（1978 年）排列，裸子植物科按照郑万钧植物分类系统（1978 年）排列，被子植物科按照恩格勒植物分类系统（1964 年）排列。另外，带符号“*”者为栽培植物。

一、蕨类植物 Pteridophyta（秦仁昌系统）

- | | |
|---|---|
| 一、石松科 Lycopodiaceae | 九、紫萁科 Osmundaceae |
| 1) 垂穗石松属 <i>Palhinhaea</i> | 10) 紫萁属 <i>Osmunda</i> |
| 1. 垂穗石松 <i>Palhinhaea cernua</i> | 11. 紫萁 <i>Osmunda japonica</i> |
| 二、卷柏科 Selaginellaceae | 十、铁线蕨科 Adiantaceae |
| 2) 卷柏属 <i>Selaginella</i> | 11) 铁线蕨属 <i>Adiantum</i> |
| 2. 卷柏 <i>Selaginella tamariscina</i> | 12. 扇叶铁线蕨 <i>Adiantum flabellulatum</i> |
| 3. 翠云草 <i>Selaginella uncinata</i> | 十一、凤尾蕨科 Pteridaceae |
| 三、木贼科 Equisetaceae | 12) 凤尾蕨属 <i>Pteris</i> |
| 3) 问荆属 <i>Equisetum</i> | 13. 半边旗 <i>Pteris semipinnata</i> |
| 4. 节节草 <i>Equisetum ramosissimum</i> subsp. <i>ramosissimum</i> | 14. 蜈蚣草 <i>Pteris vittata</i> |
| 四、里白科 Gleicheniaceae | 15. 井栏边草 <i>Pteris multifida</i> |
| 4) 芒萁属 <i>Dicranopteris</i> | 十二、金星蕨科 Thelypteridaceae |
| 5. 芒萁 <i>Dicranopteris pedata</i> | 13) 金星蕨属 <i>Parathelypteris</i> |
| 五、海金沙科 Lygodiaceae | 16. 金星蕨 <i>Parathelypteris glanduligera</i> |
| 5) 海金沙属 <i>Lygodium</i> | 14) 毛蕨属 <i>Cyclosorus</i> |
| 6. 海金沙 <i>Lygodium japonicum</i> | 17. 渐尖毛蕨 <i>Cyclosorus acuminatus</i> |
| 六、碗蕨科 Dennstaedtiaceae | 18. 华南毛蕨 <i>Cyclosorus parasiticus</i> |
| 6) 鳞盖蕨属 <i>Microlepia</i> | 十三、乌毛蕨科 Blechnaceae |
| 7. 华南鳞盖蕨 <i>Microlepia hancei</i> | 15) 乌毛蕨属 <i>Blechnum</i> |
| 七、鳞始蕨科 Lindsaeaceae | 19. 乌毛蕨 <i>Blechnum orientale</i> |
| 7) 乌蕨属 <i>Odontosoria</i> | 16) 狗脊蕨属 <i>Woodwardia</i> |
| 8. 乌蕨 <i>Odontosoria chinensis</i> | 20. 狗脊 <i>Woodwardia japonica</i> |
| 8) 鳞始蕨属 <i>Lindsaea</i> | 21. 珠芽狗脊 <i>Woodwardia prolifera</i> |
| 9. 团叶鳞始蕨 <i>Lindsaea orbiculata</i> | 17) 贯众属 <i>Cyrtomium</i> |
| 八、蕨科 Pteridiaceae | 22. 贯众 <i>Cyrtomium fortunei</i> |
| 9) 蕨属 <i>Pteridium</i> | 十四、鳞毛蕨科 Dryopteridaceae |
| 10. 蕨 <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> | 18) 鳞毛蕨属 <i>Dryopteris</i> |
| | 23. 阔鳞毛蕨 <i>Dryopteris championii</i> |

二、种子植物 Spermatophyta（恩格勒系统）

（一）裸子植物 Gymnospermae

一、松科 Pinaceae

1) 松属 *Pinus*

1. 马尾松 *Pinus massoniana*

二、杉科 Taxodiaceae

2) 杉木属 *Cunninghamia*

2. 杉木 *Cunninghamia lanceolata*

(二) 被子植物 Angiospermae

I 双子叶植物 Dicotyledons

一、胡桃科 Juglandaceae

1) 枫杨属 *Pterocarya*

1. 枫杨 *Pterocarya stenoptera*

二、杨柳科 Salicaceae

2) 柳属 *Salix*

2. 垂柳* *Salix babylonica*

3. 旱柳 *Salix matsudana*

三、壳斗科 Fagaceae

3) 栗属 *Castanea*

4. 栗* *Castanea mollissima*

4) 锥属 *Castanopsis*

5. 锥 *Castanopsis chinensis*

6. 甜槠 *Castanopsis eyrei*

7. 栲 *Castanopsis fargesii*

8. 黧蒴锥 *Castanopsis fissa*

9. 毛锥 *Castanopsis fordii*

5) 青冈属 *Cyclobalanopsis*

10. 青冈 *Cyclobalanopsis glauca*

11. 小叶青冈 *Cyclobalanopsis gracilis*

6) 柯属 *Lithocarpus*

12. 紫玉盘柯 *Lithocarpus uvariifolius*

四、榆科 Ulmaceae

7) 朴属 *Celtis*

13. 朴树 *Celtis sinensis*

8) 山黄麻属 *Trema*

14. 光叶山黄麻 *Trema cannabina*

15. 山黄麻 *Trema. orientalis*

五、桑科 Moraceae

9) 构属 *Broussonetia*

16. 构树 *Broussonetia papyrifera*

17. 藤 构 *Broussonetia kaempferi* var. *australis*

10) 榕属 *Ficus*

18. 异叶榕 *Ficus heteromorpha*

19. 榕树 *Ficus microcarpa*

11) 桑属 *Morus*

20. 桑树 *Morus alba*

21. 鸡桑 *australis*

六、大麻科 Cannabidaceae

12) 葎草属 *Humulus*

22. 葎草 *Humulus scandens*

七、荨麻科 Urticaceae

13) 苎麻属 *Boehmeria*

23. 序叶苎麻 *Boehmeria clidemioides* var. *diffusa*

14) 糯米团属 *Memoralis*

24. 糯米团 *Memoralis hirta*

15) 冷水花属 *Pilea*

25. 冷水花 *Pilea notata*

八、蓼科 Polygonaceae

16) 蓼属 *Polygonum*

26. 扁蓄 *Polygonum aviculare*

27. 火炭母 *Polygonum chinense*

28. 虎杖 *Polygonum cuspidatum*

29. 酸模叶蓼 *Polygonum lapathifolium*

30. 杠板归 *Polygonum perfoliatum*

17) 虎杖属 *Reynoutria*

31. 虎杖 *Reynoutria japonica*

18) 酸模属 *Rumex*

32. 酸模 *Rumex acetosa*

19) 何首乌属 *Fallopia*

33. 何首乌 *Fallopia multiflora*

九、商陆科 Phytolaccaceae

20) 商陆属 *Phytolacca*

34. 商陆 *Phytolacca acinosa*

十、紫茉莉科 Nyctaginaceae

21) 叶子花属 *Bougainvillea*

35. 叶子花* *Bougainvillea spectabilis*

- 十一、马齿苋科 *Portulacaceae*
22)马齿苋属 *Portulaca*
36.马齿苋 *Portulaca oleracea*
- 十二、石竹科 *Caryophyllaceae*
23)繁缕属 *Stellaria*
37.繁缕 *Stellaria media*
- 十三、藜科 *Chenopodiaceae*
24)藜属 *Chenopodium*
38.藜 *Chenopodium album*
25)地肤属 *Kochia*
39.地肤 *Kochia scoparia*
26)菠菜属 *Spinacia*
40.菠菜**Spinacia oleracea*
- 十四、苋科 *Amaranthaceae*
27)牛膝属 *Achyranthes*
41.土牛膝 *Achyranthes aspera*
42.牛膝 *Achyranthes bidentata*
28)苋属 *Amaranthus*
43.凹头苋 *Amaranthus lividus*
44.苋 *Amaranthus tricolor*
29)青葙属 *Celosia*
45.青葙 *Celosia argentea*
- 十五、酢浆草科 *Oxalidaceae*
30)阳桃属 *Averrhoa*
46.阳桃* *Averrhoa carambola*
31)酢浆草属 *Oxalis*
47.酢浆草 *Oxalis corniculata*
48.红花酢浆草 *Oxalis corymbosa*
- 十六、番荔枝科 *Annonaceae*
32)瓜馥木属 *Fissistigma*
49.瓜馥木 *Fissistigma oldhamii*
- 十七、钩吻科 *Gelsemiaceae*
33)钩吻属 *Gelsemium*
50.钩吻 *Gelsemium elegans*
- 十八、樟科 *Lauraceae*
34)樟属 *Cinnamomum*
51.阴香 *Cinnamomum burmannii*
52.樟**Cinnamomum camphora*
35)厚壳桂属 *Cryptocarya*
53.厚壳桂 *Cryptocarya chinensis*
36)山胡椒属 *Lindera*
54.乌药 *Lindera aggregata*
37)木姜子属 *Litsea*
55.潺槁木姜子 *Litsea glutinosa*
56.山鸡椒 *Litsea cubeba*
38)钓樟属 *Lindera*
57.香叶树 *Lindera communis*
39)润楠属 *Machilus*
58.黄绒润楠 *Machilus grijsii*
- 十九、毛茛科 *Ranunculaceae*
40)铁线莲属 *Clematis*
59.山木通 *Clematis finetiana*
- 二十、防己科 *Menispermaceae*
41)木防己属 *Cocculus*
60.木防己 *Cocculus trilobus*
42)千金藤属 *Stephania*
61.金线吊乌龟 *Stephania cepharantha*
62.千金藤 *Stephania japonica*
- 二十一、叶下珠科 *Phyllanthaceae*
43)土蜜树属 *Bridelia*
63.土蜜树 *Bridelia tomentosa*
- 二十二、三白草科 *Saururaceae*
44)戴菜属 *Houttuynia*
64.戴菜 *Houttuynia cordata*
- 二十三、胡椒科 *Piperaceae*
45)胡椒属 *Piper*
65.假蒟 *Piper sarmentosum*
- 二十四、山茶科 *Theaceae*
46)山茶属 *Camellia*
66.油茶**Camellia oleifera*
67.茶**Camellia sinensis*
47)柃属 *Eurya*
68.细齿叶柃 *Eurya nitida*
69.米碎花 *Eurya chinensis*
70.华南毛柃 *Eurya ciliata*
71.格药柃 *Eurya muricata*
72.细枝柃 *Eurya loquaiana*
73.二列叶柃 *Eurya distichophylla*
74.柃木 *Eurya japonica*
48)木荷属 *Schima*
75.木荷 *Schima superba*
- 二十五、十字花科 *Cruciferae*
49)芸苔属 *Brassica*
76.青菜**Brassica chinensis*
50)芥属 *Capsella*
77.荠菜 *Capsella bursa-pastoris*

- 51)碎米荠属 *Cardamine*
78.碎米荠 *Cardamine hirsuta*
- 二十六、金缕梅科 Hamamelidaceae
52)枫香属 *Liquidambar*
79.枫香 *Liquidambar formosana*
- 53)欏木属 *Loropetalum*
80.欏木 *Loropetalum chinense*
- 二十七、蕈树科 Altingiaceae
54)蕈树属 *Altingia*
81.蕈树 *Altingia chinensis*
82.细柄蕈树 *Altingia gracilipes*
- 二十八、景天科 Crassulaceae
55)景天属 *Sedum*
83.佛甲草 *Sedum lineare*
- 二十九、粟米草科 Molluginaceae
56)粟米草属 *Mollugo*
84.粟米草 *Mollugo stricta*
- 三十、虎耳草科 Saxifragaceae
57)常山属 *Dichroa*
85.常山 *Dichroa febrifuga*
- 三十一、山茱萸科 Cornaceae
58)八角枫属 *Alangium*
86.八角枫 *Alangium chinense*
- 三十二、鼠刺科 Iteaceae
59)鼠刺属 *Itea*
87.峨眉鼠刺 *Itea omeiensis*
- 三十三、蔷薇科 Rosaceae
60)龙牙草属 *Agrimonia*
88.龙牙草 *Agrimonia pilosa*
- 61)蛇莓属 *Duchesnea*
89.蛇莓 *Duchesnea indica*
- 62)枇杷属 *Eriobotrya*
90.枇杷**Eriobotrya japonica*
- 63)石楠属 *Photinia*
91.桃叶石楠 *Photinia prunifolia*
92.石楠 *Photinia serratifolia*
- 64)李属 *Prunus*
93.桃**Prunus persica*
94.李**Prunus salicina*
- 65)火棘属 *Pyracantha*
95.火棘 *Pyracantha fortuneana*
- 66)石斑木属 *Rhaphiolepis*
96.石斑木 *Rhaphiolepis indica*
- 67)蔷薇属 *Rosa*
97.小果蔷薇 *Rosa cymosa*
98.野蔷薇 *Rosa multiflora*
- 68)悬钩子属 *Rubus*
99.粗叶悬钩子 *Rubus alceaefolius*
100.茅莓 *Rubus parvifolius*
101.高粱泡 *Rubus lambertianus*
102.白花悬钩子 *Rubus leucanthus*
103.山莓 *Rubus corchorifolius*
104.寒莓 *Rubus buergeri*
105.蓬蘽 *Rubus hirsutus*
- 三十四、豆科 Leguminosae
69)金合欢属 *Acacia*
106.羽叶金合欢 *Acacia pennata*
- 70)两型豆属 *Amphicarpaea*
107.两型豆 *Amphicarpaea bracteata* subsp. *edgeworthii*
- 71)落花生属 *Arachis*
108.落花生**Arachis hypogaea*
- 72)鸡眼草属 *Kummerowia*
109.鸡眼草 *Kummerowia striata*
- 73)猴耳环属 *Archidendron*
110.亮叶猴耳环 *Abarema lucida*
- 74)羊蹄甲属 *Bauhinia*
111.龙须藤 *Bauhinia championii*
- 75)黄檀属 *Dalbergia*
112.藤黄檀 *Dalbergia hancei*
- 76)朱缨花属 *Calliandra*
113.朱缨花**Calliandra haematocephala*
- 77)决明属 *Cassia*
114.黄槐决明**assia surattensis*
- 78)猪屎豆属 *Crotalaria*
115.猪屎豆 *Crotalaria pallida*
- 79)凤凰木属 *Delonix*
116.凤凰木**Delonix regia*
- 80)胡枝子属 *Lespedeza*
117.胡枝子 *Lespedeza bicolor*
118.美丽胡枝子 *Lespedeza formosa*
- 81)含羞草属 *Mimosa*
119.含羞草 *Mimosa pudica*
120.光荚含羞草 *Mimosa sepiaria*
- 82)菜豆属 *Phaseolus*
121.长豇豆* *Vigna unguiculata* subsp.

- sesquipedalis*
- 83) 葛属 *Pueraria*
122. 葛 *Pueraria montana*
- 三十五、牻牛儿苗科 Geraniaceae
- 84) 老鹳草属 *Geranium*
123. 老鹳草 *Geranium wilfordii*
- 三十六、大戟科 Euphorbiaceae
- 85) 铁苋菜属 *Acalypha*
124. 铁苋菜 *Acalypha australis*
- 86) 山麻杆属 *Alchornea*
125. 红背山麻杆 *Alchornea trewioides*
- 87) 秋枫属 *Bischofia*
126. 秋枫 *Bischofia javanica*
- 88) 银柴属 *Aporosa*
127. 银柴 *Aporosa dioica*
- 89) 大戟属 *Euphorbia*
128. 飞扬草 *Euphorbia hirta*
129. 地锦 *Euphorbia humifusa*
- 90) 白饭树属 *Flueggea*
130. 白饭树 *Flueggea virosa*
- 91) 算盘子属 *Glochidion*
131. 算盘子 *Glochidion puberum*
132. 毛果算盘子 *Glochidion eriocarpum*
- 92) 野桐属 *Mallotus*
133. 白背叶 *Mallotus apelta*
134. 石岩枫 *Mallotus repandus*
- 93) 木薯属 *Manihot*
135. 木薯 *Manihot esculenta*
- 94) 油桐属 *Vernicia*
136. 油桐 *Vernicia fordii*
137. 木油桐 *Vernicia montana*
- 95) 蓖麻属 *Ricinus*
138. 蓖麻 *Ricinus communis*
- 96) 乌柏属 *Sapium*
139. 山乌柏 *Triadica cochinchinensis*
- 三十七、芸香科 Rutaceae
- 97) 柑桔属 *Citrus*
140. 桔 *Citrus reticulata*
- 98) 黄皮属 *Clausena*
141. 黄皮 *Clausena lansium*
- 99) 蜜茱萸属 *Melicope*
142. 三桠苦 *Melicope pteleifolia*
- 100) 九里香属 *Murraya*
143. 九里香 *Murraya exotica*
- 101) 花椒属 *Zanthoxylum*
144. 椿叶花椒 *Zanthoxylum ailanthoides*
145. 臭草 *Boenninghausenia albiflora*
- 三十八、楝科 Meliaceae
- 102) 楝属 *Melia*
146. 楝树 *Melia azedarach*
- 三十九、漆树科 Anacardiaceae
- 103) 杧果属 *Mangifera*
147. 杧果 *Mangifera indica*
- 104) 盐肤木属 *Rhus*
148. 盐肤木 *Rhus chinensis*
- 105) 漆树属 *Toxicodendron*
149. 野漆 *Toxicodendron succedaneum*
- 四十、无患子科 Sapindaceae
- 106) 荔枝属 *Litchi*
150. 荔枝 *Litchi chinensis*
- 107) 龙眼属 *Dimocarpus*
151. 龙眼 *Dimocarpus longan*
- 四十一、冬青科 Aquifoliaceae
- 108) 冬青属 *Ilex*
152. 冬青 *Ilex chinensis*
153. 枸骨 *Ilex cornuta*
154. 毛冬青 *Ilex pubescens*
155. 黄毛冬青 *Ilex dasyphylla*
- 四十二、鼠李科 Rhamnaceae
- 109) 枳椇属 *Hovenia*
156. 枳椇 *Hovenia acerba*
- 110) 雀梅藤属 *Sageretia*
157. 雀梅藤 *Sageretia thea*
- 四十三、葡萄科 Vitaceae
- 111) 乌菰莓属 *Cayratia*
158. 乌菰莓 *Causonis japonica*
- 112) 地锦属 *Parthenocissus*
159. 五叶地锦 *Parthenocissus semicordata*
- 113) 葡萄属 *Vitis*
160. 蘼蓼 *Vitis bryoniifolia*
- 114) 蛇葡萄属 *Ampelopsis*
161. 显齿蛇葡萄 *Ampelopsis grossedentata*
- 四十四、锦葵科 Malvaceae
- 115) 木槿属 *Hibiscus*

- 162.朱槿 **Hibiscus rosa-sinensis*
- 116)黄花稔属 *Sida*
- 163.黄花稔 *Sida acuta*
- 117)梵天花属 *Urena*
- 164.地桃花 *Urena lobata*
- 四十五、报春花科 Primulaceae
- 118)珍珠菜属 *Lysimachia*
- 165.广西过路黄 *Lysimachia alfredii*
- 四十六、胡颓子科 Elaeagnaceae
- 119)胡颓子属 *Elaeagnus*
- 166.蔓胡颓子 *Elaeagnus glabra*
- 四十七、大风子科 Flacourtiaceae
- 120)柞木属 *Xylosma*
- 167.柞木 *Xylosma japonicum*
- 四十八、堇菜科 Violaceae
- 121)堇菜属 *Viola*
- 168.堇菜 *Viola verecunda*
- 169.紫花地丁 *Viola yedoensis*
- 170.如意草 *Viola arcuata*
- 四十九、远志科 Polygalaceae
- 122)远志属 *Polygala*
- 171.瓜子金 *Polygala japonica*
- 五十、葫芦科 Cucurbitaceae
- 123)冬瓜属 *Benincasa*
- 172.冬瓜 **Benincasa hispida*
- 124)丝瓜属 *Luffa*
- 173.丝瓜 **Luffa cylindrica*
- 125)黄瓜属 *Cucumis*
- 174.黄瓜 **Cucumis sativus*
- 126)栝楼属 *Trichosanthes*
- 175.栝楼 *Trichosanthes kirilowii*
- 127)南瓜 *Cucurbita*
- 五十一、千屈菜科 Lythraceae
- 128)紫薇属 *Lagerstroemia*
- 176.紫薇 *Lagerstroemia indica*
- 五十二、桃金娘科 Myrtaceae
- 129)桉属 *Eucalyptus*
- 177.桉 **Eucalyptus robusta*
- 130)番石榴属 *Psidium*
- 178.番石榴 **Psidium guajava*
- 131)桃金娘属 *Rhodomyrtus*
- 179.桃金娘 *Rhodomyrtus tomentosa*
- 132)蒲桃属 *Syzygium*
- 180.轮叶蒲桃 *Syzygium grijsii*
- 181.红鳞蒲桃 *Syzygium hancei*
- 182.赤楠 *Syzygium buxifolium*
- 五十三、野牡丹科 Melastomaceae
- 133)野牡丹属 *Melastoma*
- 183.野牡丹 *Melastoma candidum*
- 184.地苿 *Melastoma dodecandrum*
- 185.毛苿 *Melastoma sanguineum*
- 134)柏拉木属 *Blastus*
- 186.柏拉木 *Blastus cochinchinensis*
- 135)异药花属 *Fordiophyton*
- 187.异药花 *Fordiophyton faberi*
- 五十四、柳叶菜科 Onagraceae
- 136)柳叶菜属 *Epilobium*
- 188.柳叶菜 *Epilobium hirsutum*
- 137)水龙属 *Jussiaea*
- 189.水龙 *Jussiaea repens*
- 190.毛草龙 *Jussiaea suffruticosa*
- 138)丁香蓼属 *Ludwigia*
- 191.丁香蓼 *Ludwigia prostrate*
- 五十五、小二仙草科 Haloragidaceae
- 139)小二仙草属 *Haloragis*
- 192.小二仙草 *Haloragis micrantha*
- 五十六、五加科 Araliaceae
- 140)幌伞枫属 *Heteropanax*
- 193.幌伞枫 *Heteropanax fragrans*
- 141)天胡荽属 *Hydrocotyle*
- 194.野天胡荽 *Hydrocotyle vulgaris*
- 142)鹅掌柴属 *Heptapleurum*
- 195.鹅掌柴 *Heptapleurum heptaphyllum*
- 143)楸木属 *Aralia*
- 196.黄毛楸木 *Aralia chinensis*
- 五十七、伞形科 Umbelliferae
- 144)鸭儿芹属 *Cryptotaenia*
- 197.鸭儿芹 *Cryptotaenia japonica*
- 五十八、杜鹃花科 Ericaceae
- 145)杜鹃属 *Rhododendron*
- 198.满山红 *Rhododendron mariesii*
- 199.杜鹃 *Rhododendron simsii*
- 146)越桔属 *Vaccinium*
- 200.乌饭树 *Vaccinium bracteatum*
- 五十九、紫金牛科 Myrsinaceae
- 147)紫金牛属 *Ardisia*

- 201.朱砂根 *Ardisia crenata*
 202.紫金牛 *Ardisia japonica*
 203.山血丹 *Ardisia lindleyana*
 148)杜茎山属 *Maesa*
 204.杜茎山 *Maesa japonica*
 205.鲫鱼胆 *Maesa perlaris*
 149)铁仔属 *Myrsine*
 206.铁仔 *Myrsine africana*
 六十、伞形科 Umbelliferae
 150)鸭儿芹属 *Cryptotaenia*
 207.鸭儿芹 *Cryptotaenia japonica*
 151)水芹属 *Oenanthe*
 208.水芹 *Oenanthe javanica*
 152)窃衣属 *Torilis*
 209.窃衣 *Torilis scabra*
 六十一、柿树科 Ebenaceae
 153)柿树属 *Diospyros*
 210.柿 *Diospyros kaki*
 211.野柿 *Diospyros kaki* var. *silvestris*
 六十二、山矾科 Symplocaceae
 154)山矾属 *Symplocos*
 212.山矾 *Symplocos caudata*
 213.华山矾 *Symplocos chinensis*
 214.白檀 *Symplocos paniculata*
 215.老鼠矢 *Symplocos stellaris*
 六十三、木犀科 Oleaceae
 155)女贞属 *Ligustrum*
 216.女贞 *Ligustrum lucidum*
 217.小蜡 *Ligustrum sinenses*
 156)木犀属 *Osmanthus*
 218.桂花 *Osmanthus fragrans*
 六十四、马钱科 Loganiaceae
 157)醉鱼草属 *Buddleja*
 219.白背枫 *Buddleja asiatica*
 六十五、夹竹桃科 Apocynaceae
 158)鸡骨常山属 *Alstonia*
 220.糖胶树 *Alstonia scholaris*
 159)夹竹桃属 *Nerium*
 221.夹竹桃 *Nerium indicum*
 160)络石属 *Trachelospermum*
 222.络石 *Trachelospermum jasminoides*
 六十六、爵床科 Acanthaceae
 161)爵床属 *Rostellularia*
 223.爵床 *Justicia procumbens*
 六十七、茜草科 Rubiaceae
 162)梔子属 *Gardenia*
 224.梔子 *Gardenia jasminoides*
 163)耳草属 *Hedyotis*
 225.粗毛耳草 *Hedyotis mellii*
 164)玉叶金花属 *Mussaenda*
 226.玉叶金花 *Mussaenda pubescens*
 227.大叶白纸扇 *Mussaenda shikokiana*
 165)鸡矢藤属 *Paederia*
 228.鸡矢藤 *Paederia scandens*
 166)蔓节属 *Psychotria*
 229.九节 *Psychotria rubra*
 167)钮扣草属 *Spermacoce*
 230.阔叶丰花草 *Spermacoce alata*
 168)水团花属 *Adina*
 231.水团花 *Adina pilulifera*
 169)狗骨柴属 *Diplospora*
 232.狗骨柴 *Diplospora dubia*
 六十八、旋花科 Convolvulaceae
 170)番薯属 *Ipomoea*
 233.蕹菜 *Ipomoea aquatica*
 234.番薯 *Ipomoea batatas*
 六十九、紫草科 Boraginaceae
 171)斑种草属 *Bothriospermum*
 235.柔弱斑种草 *Bothriospermum tenellum*
 七十、马鞭草科 Verbenaceae
 172)大青属 *Clerodendron*
 236.臭茉莉 *Clerodendron chinense* var. *simplex*
 237.海州常山 *Clerodendron trichotomum*
 238.大青 *Clerodendron cyrtophyllum*
 173)马鞭草属 *Verbena*
 239.马鞭草 *Verbena officinalis*
 174)牡荆属 *Vitex*
 240.牡荆 *Vitex negundo* var. *cannabifolia*
 七十一、唇形科 Labiatae
 175)筋骨草属 *Ajuga*
 241.金疮小草 *Ajuga decumbens*
 176)益母草属 *Leonurus*

242. 益母草 *Leonurus japonicus*
- 177) 石芥苳属 *Mosla*
243. 石芥苳 *Mosla scabra*
- 178) 紫苏属 *Perilla*
244. 紫苏 *Perilla frutescens*
- 179) 风轮菜属 *Clinopodium*
245. 细风轮菜 *Clinopodium gracile*
- 180) 鼠尾草属 *Salvia*
246. 荔枝草 *Salvia plebeian*
247. 鼠尾草 *Salvia japonica*
- 181) 黄芩属 *Scutellaria*
248. 韩信草 *Scutellaria indica*
- 182) 紫珠属 *Callicarpa*
249. 枇杷叶紫珠 *Callicarpa kochiana*
250. 大叶紫珠 *Callicarpa macrophylla*
- 七十二、泡桐科 *Paulowniaceae*
- 183) 泡桐属 *Paulownia*
251. 毛泡桐 *Paulownia tomentosa*
- 七十三、茄科 *Solanaceae*
- 184) 茄属 *Solanum*
252. 龙葵 *Solanum nigrum*
253. 水茄 *Solanum torvum*
- 七十四、玄参科 *Scrophulariaceae*
- 185) 通泉草属 *Mazus*
254. 通泉草 *Mazus japonicus*
- 七十五、车前草科 *Plantaginaceae*
- 186) 车前草属 *Plantago*
255. 车前 *Plantago asiatica*
- 七十六、忍冬科 *Caprifoliaceae*
- 187) 忍冬属 *Lonicera*
256. 忍冬 *Lonicera japonica*
- 188) 荚蒾属 *Viburnum*
257. 南方荚蒾 *Viburnum fordiae*
258. 荚蒾 *Viburnum dilatatum*
- 七十七、菊科 *Compositae*
- 189) 藿香蓟属 *Ageratum*
259. 藿香蓟 *Ageratum conyzoides*
- 190) 金钮扣属 *Spilanthes*
260. 金钮扣 *Spilanthes paniculate*
- 191) 铁鸬菊属 *Vernonia*
261. 夜香牛 *Vernonia cinerea*
- 192) 牛膝菊属 *Galinsoga*
262. 牛膝菊 *Galinsoga parviflora*
- 193) 蒿属 *Artemisia*
263. 黄花蒿 *Artemisia annus*
264. 野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia*
- 194) 马兰属 *Kalimeris*
265. 狭叶马兰 *Kalimeris indica*
- 195) 小苦荬属 *Ixeridium*
266. 小苦荬 *Ixeridium dentatum*
- 196) 鬼针草属 *Bidens*
267. 鬼针草 *Bidens pilosa*
- 197) 飞廉属 *Carduus*
268. 飞廉 *Carduus crispus*
- 198) 野苘蒿属 *Crassocephalum*
269. 野苘蒿 *Crassocephalum crepidioides*
- 199) 鳢肠属 *Eclipta*
270. 鳢肠 *Eclipta prostrata*
- 200) 地胆草属 *Elephantopus*
271. 白花地胆草 *Elephantopus tomentosus*
- 201) 一点红属 *Emilia*
272. 一点红 *Emilia sonchifolia*
- 202) 飞蓬 *Erigeron*
- 203) 泥胡菜属 *Hemistepta*
273. 泥胡菜 *Hemistepta lyrata*
- 204) 苦荬菜属 *Ixeris*
274. 中华苦荬菜 *Ixeris chinensis*
- 205) 千里光属 *Senecio*
275. 千里光 *Senecio scandens*
- 206) 豨薟属 *Siegesbeckia*
276. 毛梗豨薟 *Siegesbeckia glabrescens*
- 207) 紫菀属 *Aster*
277. 钻叶紫菀 *Aster subulatus*
- 208) 蒲公英属 *Taraxacum*
278. 蒲公英 *Taraxacum mongolicum*
- 209) 鼠麴草属 *Gnaphalium*
279. 鼠曲草 *Gnaphalium affine*
- 210) 苍耳属 *Xanthium*
280. 苍耳 *Xanthium sibiricum*
- 211) 黄鹌菜属 *Youngia*
281. 黄鹌菜 *Youngia japonica*

II 单子叶植物 Monocotyledons

- 七十八、百合科 Liliaceae
- 212)山菅属 *Dianella*
- 282.山菅 *Dianella ensifolia*
- 213)菝葜属 *Smilax*
- 283.菝葜 *Smilax china*
- 284.土茯苓 *Smilax glabra*
- 七十九、百部科 Stemonaceae
- 214)百部属 *Stemona*
- 285.大百部 *Stemona tuberosa*
- 八十、薯蓣科 Dioscoreaceae
- 215)薯蓣属 *Dioscorea*
- 286.薯蓣 *Dioscorea opposita*
- 八十一、雨久花科 Pontederiaceae
- 216)雨久花属 *Monochoria*
- 287.鸭舌草 *Monochoria vaginalis*
- 八十二、鸭跖草科 Commelinaceae
- 217)鸭跖草属 *Commelina*
- 288.鸭跖草 *Commelina communis*
- 218)水竹叶属 *Murdannia*
- 289.水竹叶 *Murdannia triquetra*
- 八十三、谷精草科 Eriocaulaceae
- 219)谷精草属 *Eriocaulon*
- 290.谷精草 *Eriocaulon buergerianum*
- 八十四、禾本科 Gramineae
- 220)荎草属 *Arthraxon*
- 291.荎草 *Arthraxon hispidus*
- 221)金发草属 *Pogonatherum*
- 292.金丝草 *Pogonatherum crinitum*
- 222)野古草属 *Arundinella*
- 293.野古草 *Arundinella anomala*
- 223)薏苡属 *Coix*
- 294.薏苡 *Coix lacryma-jobi*
- 224)箬竹属 *Bambusa*
- 295.孝顺竹 *Bambusa multiplex*
- 296.箬竹 *Bambusa blumeana*
- 297.粉单竹 *Bambusa chungii*
- 298.慈竹 *Bambusa emeiensis*
- 225)箭竹属 *Fargesia*
- 299.箭竹 *Fargesia spathacea*
- 226)金须茅属 *Chrysopogon*
- 300.竹节草 *Chrysopogon aciculatus*
- 227)狗牙根属 *Cynodon*
- 301.狗牙根 *Cynodon dactylon*
- 228)马唐属 *Digitaria*
- 302.马唐 *Digitaria sanguinalis*
- 303.二型马唐 *Digitaria heterantha*
- 229)稗属 *Echinochloa*
- 304.光头稗 *Echinochloa colona*
- 230)稗属 *Eleusine*
- 305.牛筋草 *Eleusine indica*
- 231)画眉草属 *Eragrostis*
- 306.画眉草 *Eragrostis pilosa*
- 232)鹧鸪草属 *Eriachne*
- 307.鹧鸪草 *Eriachne pallescens*
- 233)白茅属 *Imperata*
- 308.白茅 *Imperata cylindrica*
- 234)箬竹属 *Indocalamus*
- 309.箬竹 *Indocalamus tessellatus*
- 235)芦竹属 *Arundo*
- 310.芦竹 *Arundo donax*
- 236)淡竹叶属 *Lophatherum*
- 311.淡竹叶 *Lophatherum gracile*
- 237)糖蜜草属 *Melinis*
- 312.红毛草 *Melinis repens*
- 238)莠竹属 *Microstegium*
- 313.蔓生莠竹 *Microstegium fasciculatum*
- 314.刚莠竹 *Microstegium ciliatum*
- 239)芒属 *Miscanthus*
- 315.五节芒 *Miscanthus floridulus*
- 316.芒 *Miscanthus sinensis*
- 240)类芦属 *Neyraudia*
- 317.类芦 *Neyraudia reynaudiana*
- 318.山类芦 *Neyraudia montana*
- 241)求米草属 *Oplismenus*
- 319.求米草 *Oplismenus undulatifolius*
- 242)稻属 *Oryza*
- 320.稻 *Oryza sativa*
- 243)芦苇属 *Phragmites*
- 321.芦苇 *Phragmites australis*
- 244)雀稗属 *Paspalum*
- 322.雀稗 *Paspalum thunbergii*
- 245)黍属 *Panicum*
- 323.铺地黍 *Panicum repens*
- 246)狼尾草属 *Pennisetum*
- 324.狼尾草 *Pennisetum alopecuroides*

- 325.象草 *Pennisetum purpureum*
247)刚竹属 *Phyllostachys*
326.毛竹 *Phyllostachys edulis*
248)早熟禾属 *Poa*
327.早熟禾 *Poa annua*
249)狗尾草属 *Setaria*
328.棕叶狗尾草 *Setaria palmifolia*
250)甘蔗属 *Saccharum*
329.甘蔗**Saccharum officinarum*
251)粽叶芦属 *Thysanolaena*
330.粽叶芦 *Thysanolaena maxima*
252)玉蜀黍属 *Zea*
331.玉蜀黍**Zea mays*
八十五、莎草科 *Cyperaceae*
253)莎草属 *Cyperus*
332.扁穗莎草 *Cyperus compressus*
333.异型莎草 *Cyperus difformis*
334.香附子 *Cyperus rotundus*
254)薹草属 *Carex*
335.十字薹草 *Carex cruciate*
336.浆果薹草 *Carex baccans*
255)黑莎草属 *Gahnia*
337.黑莎草 *Gahnia tristis*
八十六、灯心草科 *Juncaceae*
256)灯心草属 *Juncus*
338.灯心草 *Juncus acutus*
八十七、棕榈科 *Palmae*
257)棕榈属 *Trachycarpus*
339.棕榈 *Trachycarpus fortune*
八十八、天南星科 *Araceae*
258)海芋属 *Alocasia*
340.海芋 *Alocasia cucullata*
259)芋属 *Colocasia*
341.芋**Colocasia esculenta*
260)菖蒲属 *Acorus*
342.菖蒲 *Acorus calamus*
八十九、香蒲科 *Typhaceae*
261)香蒲属 *Typha*
343.水烛 *Typha angustifolia*
九十、芭蕉科 *Musaceae*
262)芭蕉属 *Musa*
344.香蕉**Musa nana*
345.芭蕉**Musa basjoo*
九十一、兰科 *Orchidaceae*
263)羊耳蒜属 *Liparis*
346.见血青 *Liparis nervosa*

附录 2 广东梅州长潭水库工程评价区陆生动物名录

附录 2-1 两栖类名录

中文名、拉丁名	生境	区系	珍稀度	资源量	资料来源
一、无尾目 ANURA					
(一) 蟾蜍科 Bufonidae					
1. 中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	栖息在离水源不太远的陆地上或阴暗有一定湿度的丘陵地带的林间草丛中。	广布种	LC、三有	++	目击
2. 黑眶蟾蜍 <i>Duttaphrynus melanostictus</i>	在生活于海拔 10-2400m 的多种环境内，非繁殖期该蟾营陆栖生活，常活动在草丛、石堆、耕地、水塘边及住宅附近。	东洋种	LC、三有	++	目击
(二) 蛙科 Ranidae					
3. 弹琴蛙 <i>Nidirana adenopleura</i>	栖息于海拔 30-1800m 山区的梯田、水草地、水塘。	东洋种	LC	+++	目击
4. 黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	常栖息于水田、池塘湖沼、河流及海拔 2200m 以下的山地。	广布种	NT	++	资料
5. 沼蛙 <i>Boulengerana guentheri</i>	一般都分散生活在静水池或稻田内。	东洋种	LC	++	目击
(三) 叉舌蛙科 Dicroglossidae					
6. 泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	生活于平原、丘陵和 2000m 以下山区的稻田、沼泽、水塘、水沟等静水域或其附近的旱地草丛。	东洋种	LC	++	资料
(四) 树蛙科 Rhacophoridae					
7. 斑腿泛树蛙 <i>Philautus megacephalus</i>	常栖息树林，稻田及池塘附近。	东洋种	LC、三有	++	资料
(五) 姬蛙科 Microhylidae					
8. 花狭口蛙 <i>Kaloula pulchra</i>	生活于海拔 150m 以下的住宅附近或山边的石洞、土穴中或树洞里。	东洋种	LC	+	资料
9. 饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>	生活于海拔 1400 米以下的平原，丘陵和山地的水田、水坑、水沟的泥窝或土穴内，或在水域附近的草丛中。	东洋种	LC	++	资料

附录 2-2 爬行类名录

中文名、拉丁名	生境	区系	珍稀度	资源量	资料来源
一、龟鳖目 TESUDINEST					
(一) 鳖科 Trionychidae					
1. 中华鳖 <i>Pelodiscus sinensis</i>	生活在江河、湖沼、池塘、水库等水流平缓的淡水水域。	广布种	EN	+	资料
二、有鳞目 SQUAMATA					
(二) 壁虎科 Gekkonidae					
2. 中国壁虎 <i>Gekko chinensis</i>	栖息在建筑物的缝隙中, 野外岩缝中、石下、树上及柴草堆内亦常有发现。	东洋种	LC、特、三有	+	资料
3. 原尾蜥虎 <i>Hemidactylus bowringii</i>	栖息于建筑物的檐缝、墙缝等隐蔽地方。	东洋种	LC、三有	+	资料
(三) 石龙子科 Scincidae					
4. 铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	栖息在荒坡、路边、阴湿乱石堆。	东洋种	LC、三有	++	目击
5. 中国石龙子 <i>Plestiodon chinensis</i>	常见于住宅附近、公路旁边、草丛中以及低矮灌木林下和杂草茂密的地方。	广布种	LC、三有	++	资料
(四) 蜥蜴科 Lacertidae					
6. 南草蜥 <i>Takydromus sexlineatus</i>	栖息于海拔 700~1200 米的山地林下或草地。	东洋种	LC、三有	++	资料
(五) 鬣蜥科 Agamidae					
7. 变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	栖息于热带、亚热带地区多草木灌丛处	东洋种	LC、三有	++	目击
(六) 蝰科 Viperidae					
8. 福建竹叶青蛇 <i>Viridovipera stejnegeri</i>	大部分时间栖居在乔木或灌木上	东洋种	LC、三有	+	资料
(七) 眼镜蛇科 Elapidae					
9. 银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	主要栖息于山区、丘陵以及平原等多种地形, 包括稻田、灌丛、林缘和村边等。	东洋种	VU、三有	+	资料
(八) 游蛇科 Colubridae					
10. 红脖颈槽蛇 <i>Rhabdophis subminiatus</i>	常在河谷坝区的水稻田、缓流及池塘中活动捕食。	东洋种	LC	+	资料
11. 黑眉锦蛇 <i>Orthriophis taeniurus</i>	生活在高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近, 也常在稻田、河边及草丛中, 有时活动与农舍附近。	广布种	VU、三有	+	资料
12. 乌梢蛇 <i>Ptyas</i>	生活在丘陵地带	广布	VU、三有	+	资料

中文名、拉丁名	生境	区系	珍稀度	资源量	资料来源
<i>dhumnades</i>		种			

附录 2-3 鸟类名录

中文名、拉丁名	生境	居留型	区系	珍稀度	资源量	资料来源
一、鸡形目 GALLIFORMES						
(一) 雉科 Phasianidae						
1. 白眉山鹧鸪 <i>Arborophila gingica</i>	见于海拔 500~1900 米低山密林中。	留鸟	东洋种	II、VU、特	+	资料
2. 灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	活动于干燥的矮树丛、竹林灌丛，至海拔 1000 米处。	留鸟	东洋种	LC、特、三有	++	目击
3. 环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	栖息于低山丘陵、农田、地边、沼泽草地，以及林缘灌丛和公路两边的灌丛与草地中。	留鸟	广布种	LC、三有	++	目击
4. 白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	栖于开阔林地及次生常绿林，高可至海拔 2000 米。	留鸟	广布种	II、LC	+	资料
二、雁形目 ANSERIFORMES						
(二) 鸭科 Anatidae						
5. 绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>	主要栖息在开阔、水生植物茂盛且少干扰的中小型湖泊和各种水塘中。	冬候鸟	古北种	LC、三有	+	资料
三、鸊鷉目 PODICIPEDIFORMES						
(三) 鸊鷉科 Podicipedidae						
6. 小鸊鷉 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	喜在清水及有丰富水生生物的湖泊、沼泽及涨过水的稻田。	留鸟	东洋种	LC、三有	++	目击
四、鸽形目 COLUMBIFORMES						
(四) 鸠鸽科 Columbidae						
7. 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	栖于平原和山地树林间，冬季活动在农田里。以各种浆果及种子为食。	留鸟	广布种	LC、三有	++	目击
8. 珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	栖息于丘陵山地树林和多树的平原郊野、农田附近，秋季通常结成小群活动。	留鸟	东洋种	LC、三有	++	目击
五、鹃形目 CUCULIFORMES						
(五) 杜鹃科 Cuculidae						
9. 大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	多栖于高山、丘陵及平原地带的森林的树上。	夏候鸟	广布种	LC、三有	++	目击
10. 四声杜鹃 <i>Cuculus</i>	栖息于山地森林和山麓平原地带的	夏候	广	LC、三	++	目击

<i>micropterus</i>	森林中	鸟	布种	有		
11. 褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	喜林缘地带、次生灌木丛、多芦苇河岸及红树林。	留鸟	东洋种	II、LC	++	目击
六、鸮形目 CHARADRIIFORMES						
(六) 鹬科 Scolopacidae						
12. 矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i>	栖息于海拔 4000m 以下的湖泊、河流、沼泽地带。	旅鸟	古北种	LC、三有	+	目击
七、鲼鸟目 SULIFORMES						
(七) 鸬鹚科 Pelecanidae						
13. 普通鸬鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i>	常栖息于水边岩石上或水中，呈垂直站立姿势。	留鸟	广布种	LC、三有	+	目击
八、鸬鹚形目 PELECANIFORMES						
(八) 鹭科 Pelecanidae						
14. 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	栖息于江河、溪流、湖泊、水塘、海岸等水域岸边及其浅水处。	夏候鸟	广布种	粤、LC、三有	++	目击
15. 白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	水田、池塘、江河、水库等处的浅水中。	夏候鸟	东洋种	粤、LC、三有	++	目击
16. 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	栖息于山地丘陵和山脚平地地带的河流、湖泊、池塘边的芦苇丛。	夏候鸟	东洋种	粤、LC、三有	++	目击
九、鸬鹚形目 GRUIFORMES						
(九) 秧鸡科 Rallidae						
17. 红脚田鸡 <i>Zapornia akool</i>	繁殖在多芦苇或多草的沼泽。	留鸟	东洋种	LC、三有	+	目击
18. 白骨顶 <i>Fulica atra</i>	强栖水性和群栖性；常潜入水中在湖底找食水草。	冬候鸟	古北种	LC、三有	+	资料
十、鹰形目 ACCIPITRIFORMES						
(十) 鹰科 Accipitridae						
19. 赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	喜开阔林区。	留鸟	东洋种	II、LC	+	目击
20. 黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带。	留鸟	广布	II、LC	+	目击

			种			
21. 普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	主要栖息于山地森林和林缘地带。	旅鸟	古北种	II、LC	+	目击
22. 蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	一般生活于山中的常绿森林。	留鸟	东洋种	II、NT	+	目击
十一、鸢形目 STRIGIFORMES						
(十一) 鸱鸃科 Strigidae						
23. 斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	常光顾庭园、村庄、原始林及次生林。 主为夜行性	留鸟	东洋种	II、LC	+	资料
十二、犀鸟目 BUCEROTIFORMES						
(十二) 戴胜科 Upupidae						
24. 戴胜 <i>Upupa epops</i>	栖息于低山平原和丘陵地带、林缘耕地等处。	夏候鸟	广布种	LC、三有	++	目击
十三、佛法僧目 CORACIIFORMES						
(十三) 翠鸟科 Coraciidae						
25. 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	栖息于平原、丘陵、山区。常站在水域和稻田边的石头或电线、树杈上。	留鸟	广布种	LC、三有 ⁺		目击
26. 斑鱼狗 <i>Ceryle rudis</i>	常光顾流速快、多砾石的清澈河流及溪流。栖于大块岩石。	留鸟	东洋种	粤、LC、三有	+	目击
十四、啄木鸟目 PICIFORMES						
(十四) 拟啄木鸟科 Capitonidae						
27. 大拟啄木鸟 <i>Megalaima virens</i>	在中国南方的常绿林中相当常见，可至 2000 米以上的中海拔地带。	留鸟	东洋种	LC、三有	+	资料
(十五) 啄木鸟科 Picidae						
28. 大斑啄木鸟 <i>Picoides major</i>	山地针叶林、针阔叶混交林和常绿及落叶阔叶林中。	留鸟	广布种	粤、LC、三有	+	目击
29. 灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>	栖息于山区、丘陵、平原等的树上。	留鸟	古北种	粤、LC、三有	+	目击
十五、隼形目 FALCONIFORMES						
(十六) 隼科 Falconidae						
30. 红隼 <i>Falco tinunculus</i>	栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原和农田地	留鸟	广布	II、LC	+	目击

	区。		种			
十六、雀形目 PASSERIFORMES						
(十七) 山椒鸟科 Campephagidae						
31. 赤红山椒鸟 <i>Pericrocotus flammeus</i>	主要栖息于山地森林中。无论是山地常绿阔叶林、落叶阔叶林、针阔叶混交林，还是针叶林，都见有栖息。	留鸟	东 洋 种	LC、三 有	+	目击
(十八) 伯劳科 Laniidae						
32. 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	栖息于山地乔木林。	留鸟	东 洋 种	LC、三 有	++	目击
(十九) 卷尾科 Dicruridae						
33. 黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	栖于开阔地区，常立在小树或电线上。	夏候 鸟	广 布 种	LC、三 有	++	目击
(二十) 椋鸟科 Sturnidae						
34. 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	主要栖息于海拔 2000 米以下的低山丘陵和山脚平原地带的次生阔叶林、竹林和林缘疏林中。	留鸟	东 洋 种	LC、三 有	+++	目击
35. 丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	多栖息于开阔平原、农作区和丛林间。	留鸟	东 洋 种	LC、三 有	+++	目击
36. 黑领椋鸟 <i>Spodiopsar cineraceus</i>	常见于中国南方的农田，一般结小群取食于稻田、牧场及开阔地。	留鸟	东 洋 种	LC、三 有	++	目击
(二十一) 鸦科 Corvidae						
37. 大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	主要栖息于低山、平原和山地阔叶林、针阔叶混交林、针叶林、次生杂木林、人工林等各种森林类型中。	留鸟	广 布 种	LC	++	目击
38. 红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	栖于阔叶林及果园附近。	留鸟	东 洋 种	LC、三 有	++	目击
39. 喜鹊 <i>Pica pica</i>	栖息于山地村落、平原林中。常在村庄、田野、山边林缘活动。	留鸟	广 布 种	LC、三 有	+++	目击
(二十二) 山雀科 Paridae						
40. 大山雀 <i>Parus cinereus</i>	栖息于平原、丘陵、山区的林间	留鸟	广 布 种	LC、三 有	++	目击
(二十三) 燕科 Hirundinidae						
41. 金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>	与家燕相似。含泥做窝，窝呈葫芦状。	夏候 鸟	广 布 种	LC、三 有	+++	目击

42. 家燕 <i>Hirundo rustica</i>	降落在枯树枝、柱子及电线上。屋檐下筑巢。	夏候鸟	广布种	LC、三有	+++	目击
(二十四) 鹎科 Pycnonotidae						
43. 领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	通常栖息于次生植被及灌丛。	留鸟	东洋种	LC、三有	++	目击
44. 红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	主要栖息在低山地带的次生阔叶林、竹林、灌丛以及村寨、地边和路旁树上或小块丛林中。	留鸟	东洋种	LC、三有	+++	目击
45. 白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	喜开阔林地或有矮丛的栖息环境、林缘、次生植被、公园及林园。	留鸟	东洋种	LC、三有	++	目击
46. 白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	栖于平原至丘陵的竹林灌丛及疏林地带。	留鸟	东洋种	LC、三有	++	目击
47. 黑短脚鹎 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>	栖息于低山丘陵或海拔较高的高山中的次生林、阔叶林和针阔混交林及林缘地带。	夏候鸟	东洋种	LC、三有	++	目击
(二十五) 扇尾莺科 Cisticolidae						
48. 纯色山鹧鸪 <i>Prinia inornata</i>	多栖于高草及灌丛，常在耕地活动。	留鸟	东洋种	LC、三有	++	目击
49. 黑喉山鹧鸪 <i>Prinia atrogularis</i>	生活于低山及山区森林的草丛和低矮植被下。	留鸟	东洋种	LC、三有	++	目击
50. 长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>	多见于稀疏林、次生林及林园。	留鸟	东洋种	LC、三有	++	目击
(二十六) 柳莺科 Phylloscopidae						
51. 黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	主要栖息于针叶林、针阔混交林和林缘疏林地带。	夏候鸟	广布种	LC、三有	+	资料
52. 黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	栖于森林的中上层。	旅鸟	古北种	LC、三有	+	目击
(二十七) 树莺科 Cettiidae						
53. 强脚树莺 <i>Horornis fortipes</i>	栖息于山脚和平原地带的果园、农耕地及村舍竹丛或灌丛中，经常不停地穿梭于茂密的枝间。	留鸟	东洋种	LC、三有	++	目击
(二十八) 长尾山雀科 Aegithalidae						
54. 红头长尾山雀	主要栖息于山地森林和灌木林间，也	留鸟	东	LC、三	++	目击

<i>Aegithalos concinnus</i>	见于果园、茶园等人类居住地附近的小林内。		洋种	有		
(二十九) 莺鹛科 Sylviidae						
55. 棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	常结群在灌木荆棘间窜动，在灌丛间作短距离的低飞。	留鸟	广布种	LC、三有	++	资料
(三十) 绣眼鸟科 Zosteropidae						
56. 暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	主要栖息于阔叶林和针阔叶混交林、竹林、次生林等，也栖息于果园、林缘以及村寨和地边高大的树上。	夏候鸟	东洋种	LC、三有	+	目击
(三十一) 林鹛科 Timaliidae						
57. 棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	甚常见于海拔 80~3400 米混交林、常绿林或有竹林的矮小次生林。	留鸟	东洋种	LC、三有	+	目击
58. 红头穗鹛 <i>Stachyris ruficeps</i>	主要栖息于山地森林中。	留鸟	东洋种	LC、三有	+	目击
(三十二) 幽鹛科 Pellorneidae						
59. 灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>	栖息于海拔 2500 米以下的山地和山脚平地地带的森林和灌丛中	留鸟	东洋种	LC、三有	++	目击
(三十三) 噪鹛科 Leiothrichidae						
60. 灰翅噪鹛 <i>Garrulax cineraceus</i>	主要栖息于海拔 600~2600m 的常绿阔叶林、落叶阔叶林、针阔叶混交林、竹林和灌木林等各类森林中。	留鸟	广布种	LC、三有	++	资料
61. 白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	栖于平原和山丘。	留鸟	东洋种	LC、三有	++	目击
62. 黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	结小至大群栖于森林树冠层或于浓密的棘丛。	留鸟	广布种	LC、三有	++	目击
63. 画眉 <i>Garrulax canorus</i>	栖息于山丘的灌丛和村落附近的灌丛或竹林中	留鸟	东洋种	II、NT	++	目击
(三十四) 河乌科 Cinclidae						
64. 褐河乌 <i>Cinclus pallasii</i>	栖息于山涧河谷溪流露出的岩石上。	留鸟	东洋种	LC、三有	+	目击
(三十五) 鹎科 Turdidae						
65. 乌鹎 <i>Turdus merula</i>	栖息于平原草地或园圃间，筑巢于乔木的枝梢上。	留鸟	东洋种	LC、三有	++	目击

(三十六) 鹎科 Muscicapinae						
66. 鹎 Copsychus saularis	主要栖息于海拔 2000m 以下的低山、丘陵和山脚平地地带的次生林、竹林、林缘疏林灌丛和小块丛林等开阔地方。	留鸟	东 洋 种	LC、三 有	++	目击
67. 北红尾鹎 Phoenicurus aureus	栖于园圃藩篱或低矮灌木间。	夏候 鸟	广 布 种	LC、三 有	++	目击
68. 红尾水鹎 Rhyacornis fuliginosa	栖息于山区、河谷、溪边的岩石间。	留鸟	广 布 种	LC、三 有	+	目击
69. 灰背燕尾 Enicurus schistaceus	常立于林间多砾石的溪流旁。	留鸟	东 洋 种	LC、三 有	+	目击
70. 蓝矶鹎 Monticola solitarius	常栖于突出位置如岩石、房屋柱子及死树	留鸟	东 洋 种	LC、三 有	+	目击
71. 黑喉石鹎 Saxicola torquatus	主要栖息于低山、丘陵、平原、草地、沼泽、田间灌丛、旷野以及湖泊与河流沿岸附近灌丛草地。	冬候 鸟	广 布 种	LC、三 有	++	目击
(三十七) 花蜜鸟科 Nectariniidae						
72. 叉尾太阳鸟 Aethopyga christinae	栖于森林及有林地区甚至城镇，常光顾开花的矮丛及树木。	留鸟	东 洋 种	LC、三 有	+	目击
(三十八) 雀科 Passeridae						
73. 麻雀 Passer montanus	栖于村镇和农田附近，活动范围广泛。以农作物为食，繁殖时亦食昆虫。	留鸟	广 布 种	LC、三 有	+++	目击
(三十九) 鹛科 Motacillidae						
74. 白鹛 Motacilla alba	喜滨水活动，多在河溪边、湖沼、水渠等处，在离水较近的耕地附近、草地、荒坡、路边等处也可见到。	留鸟	广 布 种	LC、三 有	+++	目击
75. 树鹛 Anthus hodgsoni	栖息于山区或平原的树林及草地中，迁徙时集群。	夏候 鸟	广 布 种	LC、三 有	+	目击
(四十) 燕雀科 Fringillidae						
76. 金翅雀 Chloris sinica	栖息于灌丛、旷野、人工林、林园及林缘地带。	留鸟	广 布 种	LC、三 有	++	目击
(四十一) 鹀科 Emberizidae						
77. 灰头鹀 Emberiza spodocephala	栖息于海拔 3000 米以下的平原和中山地区，生活于山区的河谷溪流，	夏候 鸟	广 布	粤、 LC、三	++	目击

	平原灌丛和较稀疏的林地、耕地等环境。		种	有		
78. 小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	栖息于灌木丛、小乔木、村边树林与草地、苗圃、麦地和稻田中。	冬候鸟	古北种	粤、LC、三有	+	目击

附录 2-4 兽类名录

中文名、拉丁名	生境	区系	珍稀度	资源量	数据来源
一、劳亚食虫目 EULIPOTYPHLA					
(一) 鼯鼠科 Soricidae					
1. 灰麝鼯 <i>Crocidura attenuata</i>	栖息于山地森林, 灌丛草丛, 针叶林。	东洋种	LC	+	资料
二、翼手目 CHIROPTERA					
(二) 菊头蝠科 Rhinolophidae					
2. 小菊头蝠 <i>Rhinolophus pusillus</i>	栖于低山山洞、坑道或居民点附近的洞穴内。	东洋种	LC	++	资料
(三) 蝙蝠科 Vespertilionidae					
3. 普通伏翼 <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	栖息于房屋屋檐下或古老的房屋中, 也常隐匿在屋顶瓦隙或树洞中	广布种	LC	++	资料
三、食肉目 CARNIVORA					
(四) 鼬科 Mustelidae					
4. 黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	栖息环境极其广泛, 常见于森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地。	广布种	LC、三有	++	目击
5. 黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>	多栖于山地森林、草丛、低山丘陵、农田及村庄附近。	东洋种	NT、三有	+	资料
6. 猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>	穴居于岩石裂缝、树洞和土洞中, 亦侵占其他兽穴。	广布种	NT、三有	+	资料
(五) 灵猫科 Viverridae					
7. 果子狸 <i>Paguma larvata</i>	主要栖息在森林、灌木丛、岩洞、树洞或土穴中。	东洋种	NT、三有	+	资料
四、鲸偶蹄目 CETARTIODACTYLA					
(六) 猪科 Suidae					
8. 野猪 <i>Sus crofa</i>	主要栖息于阔叶林、针阔混交林, 也出没于林缘耕地。	广布种	LC	++	资料
(七) 鹿科 Cervidae					
9. 小麝 <i>Moschus moschiferus</i>	栖息于多种灌木、树木和草本植物的枝叶。	东洋种	NT、三有	+	资料

			三有		
五、啮齿目 RODENTIA					
(八) 松鼠科 Sciuridae					
10. 倭花鼠 <i>Tamias maritimus</i>	树栖性，生活在有橡树、月桂及马尾松的常绿阔叶林或混交中生林内	东洋种	LC、三有	+	目击
(九) 鼠科 Muridae					
11. 板齿鼠 <i>Bandicota indica</i>	喜栖于潮湿近水而较高的地方。	东洋种	LC	++	资料
12. 褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	栖息生境十分广泛，多与人伴居。仓库、厨房、荒野等地均可生存。	广布种	LC	+++	资料
13. 小家鼠 <i>Mus musculus</i>	栖息环境广泛，凡是有人居住的地方，都有小家鼠的踪迹。	广布种	LC	+++	资料
14. 黄胸鼠 <i>Rattus tanezumi</i>	多于住房、仓库内挖洞穴居。	东洋种	LC	++	资料
15. 北社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>	主要栖息于丘陵树林、竹林、茅草丛、荆棘丛生的灌木丛或近田园、杂草间、山洞石隙、岩石缝和溪流水沟茅草中。	东洋种	LC	+++	资料
六、兔形目 LAGOMORPHA					
(十) 兔科 Leporidae					
16. 华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	栖息于山麓或山腰灌丛中，巢多筑在茂密的灌丛或草丛中。	广布种	LC、三有	++	资料

注：两栖动物分类系统参照《中国现生、原生两栖动物更新名录》，王凯等，2020；爬行动物分类系统参考《中国现生、原生爬行动物更新名录》，王凯等，2020；鸟类分类系统参考《中国鸟类分类与分布名录 第四版》，郑光美等，2023 年；哺乳动物分类系统参考《中国生物多样性红色名录：脊椎动物 第一卷 哺乳动物》，将志刚，科学出版社，2021 年。

珍稀度：I-国家Ⅰ级重点保护野生动物，II-国家Ⅱ级重点保护野生动物，粤-广东省级重点保护野生动物，三有-《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》中的物种。

《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷》（2020）：CR-极危级别；EN-濒危级别；VU-易危级别；NT-近危级别；LC-无危级别。