

国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段 改建工程环境影响报告书

建设单位：江门市公路事务中心

编制单位：广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司

编制时间：二〇二六年一月

目录

1. 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 环境影响评价的工作过程	3
1.3 产业政策及规划相符性分析	4
1.4 项目选线的合理合法性分析	23
1.5 关注的主要评价的工作过程	23
2 总则	24
2.1 编制依据	24
2.2 环境功能区划	28
2.3 评价因子及评价标准	37
2.4 评价工作等级和评价范围	43
2.5 环境保护目标	50
3 工程概况	70
3.1 选址选线方案环境比选	70
3.2 项目工程概况	70
3.3 工程建设方案	83
3.4 工程占地及拆迁	100
3.5 施工方案	107
4 工程分析	112
4.1 工程环境影响因素识别	112
4.2 污染物排放源强	113
5 环境质量现状调查与分析	126
5.1 自然环境概况	126
5.2 环境空气现状调查与分析	130
5.3 地表水环境现状调查与分析	131
5.4 声环境现状调查与分析	136
5.5 生态环境现状调查与评价	148
5.6 水土流失现状调查	197

5.7 生态系统类型调查	197
5.8 调查区植被覆盖度	202
5.9 土地利用现状调查	202
6 环境影响预测与分析	207
6.1 施工期环境影响分析	207
6.2 营运期环境影响预测及评价	221
7 环境保护措施及其可行性论证	255
7.1 施工期环境保护措施	255
7.2 运营期环境环保措施	259
8 环境影响经济损益分析	269
8.1 社会经济效益分析	269
8.2 环保措施投资估算	270
8.3 环境经济损益分析	271
8.4 损益分析	272
9 环境管理与环境监测	273
9.1 环境管理	273
9.2 环境监测计划	276
9.3 环境监理计划	277
9.4 “三同时”竣工验收内容	280
10 评价结论	282
10.1 工程概况	282
10.2 环境质量现状	282
10.3 环境影响评价	284
10.4 环境保护措施及对策	286
10.5 产业政策及规划符合性分析	286
10.6 公众参与	287
10.7 综合结论	287

1. 概述

1.1 项目背景

国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程，位于台山市北陡镇，为广东台山西南部的重要通道，为东西走向。现状道路全段至今未进行大修，仅作日常养护处理。项目所在地为旅游区，国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段是连接台山市北陡镇各旅游景点的主要通道，旅游旺季交通量较大，且项目周边无公路服务设施。本项目的建设对完善台山市镇海湾生态片区基础建设有很好的促进作用，促进了整合资源优势，加快台山市发展的重大举措，满足了改善人居环境，优化城市空间的需要。加快推进服务设施建设改造，构建布局合理、功能完善的服务设施网络，提供高品质、高水平的公路运行配套服务，让公众充分感受和共享公路交通发展的成果，切实提升人民群众出行的获得感、幸福感、安全感。

2025 年 4 月，根据《广东省发展改革委关于国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程可行性研究报告的批复》（粤发改投审〔2025〕40 号），本项目可行性研究报告通过批复。

本项目以《国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程勘察设计两阶段初步设计》作为编制依据。本项目主要建设情况如下：起点位于北陡镇那琴桥南侧，桩号为 K6223+060，沿旧路至石山村西侧位置拐出，另新建道路衔接远期规划线位，途径崩冈山，在沙咀河北侧接入现状 G228，后经坡仔村、北邑村，终点与阳江市交界，桩号 K6229+836.25，全长 6.776km，设计速度采用 60km/h（局部困难路段 K6223+060~K6223+800 采用 40km/h），按二级公路双向二车道标准建设，路基宽 12m，设小桥（不建设涉水桥墩，其中石山桥为现状利用，其余拆除重建）55.7m/3 座，中桥 45.5m/1 座，设涵洞 15 道。同时于 K6225+600~K6225+700 处设置 1 处服务区（不含加油站，与养护工区合建）。

。



图 1.1-1 项目路线图

1.2 环境影响评价的工作过程

本项目为国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程，本项目主体工程包含对既有 G228 的改扩建，以及 K6223+600~K6226+380.601 新建段，新建段按二级公路标准建设，且涉及声环境敏感目标，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业-130 等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路中的新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路）”，因此本项目需编制环境影响报告书。2025 年 7 月，建设单位委托广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司开展《国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程环境影响报告书》编制工作，项目环评工作正式启动。我司在接受委托后，立即组织有关专业技术人员研究工程可研及初设等技术文件，进行项目工程初步分析，同步开展环境状况调查和收集相关资料；在前期工作的基础上，进行环境影响因素识别与评价因子筛选，明确了评价重点与环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，制定了详细的工作方案；根据工作方案，项目组深入项目沿线对项目评价范围内的环境敏感点、环境状况进行走访调查。随后，委托检测单位对工程所在地的环境质量现状进行监测。根据调查、收集到的有关文件、资料，利用计算机模型、类比等方法，对各环境要素进行了预测、分析及评价；根据各要素预测成果，同时结合公众意见和建议，提出环保措施，在此基础上编制完成了《国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程环境影响报告书》。

环境影响评价工作程序如下：

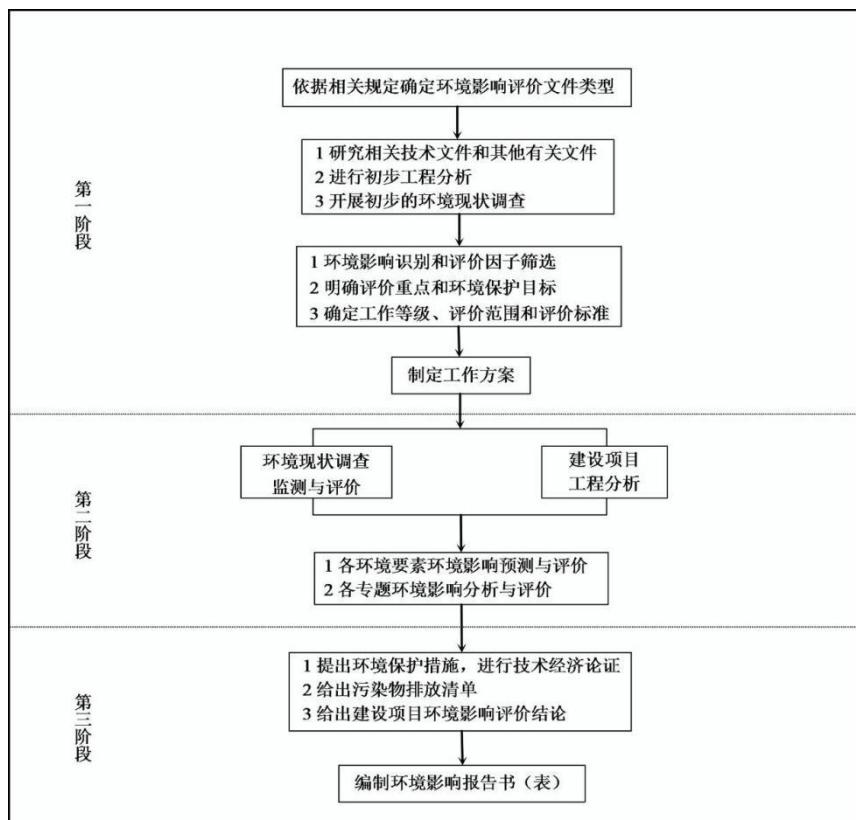


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 产业政策及规划相符性分析

1.3.1 产业政策相符性分析

本项目属于公路建设工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委第 7 号令）中公布的鼓励类项目；不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）中所列项目。因此，本项目的建设符合国家和地方的有关产业政策。

1.3.2 与《市场准入负面清单（2025 年版）》的相符性分析

《根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目属于“许可准入类，（七）交通运输、仓储和邮政业 45 未获得许可，不得从事公路、水运及与航道有关工程的建设及相关业务”。本项目已取得《广东省发展改革委关于国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程可行性研究报告的批复》（粤发改投审〔2025〕40 号）。因此本项目建设符合《市场准入负面清单（2025 年版）》。

1.3.3 与《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年修正）相符合性分析

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年修正）：

第二十四条 新建、改建、扩建可能产生噪声污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。本项目为新建道路，会产生噪声污染的建设项目，本报告依法进行了环境影响评价。

第四十一条 在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。本项目采用低噪声设备来施工降低施工噪声对周边环境的影响。

第四十三条 在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业。本项目禁止夜间施工。

第四十六条 制定交通基础设施工程技术规范，应当明确噪声污染防治要求。新建、改建、扩建经过噪声敏感建筑物集中区域的高速公路、城市高架、铁路和城市轨道交通线路等的，建设单位应当在可能造成噪声污染的重点路段设置声屏障或者采取其他减少振动、降低噪声的措施，符合有关交通基础设施工程技术规范以及标准要求。

本项目为二级公路建设项目，积极落实本次环评提出的施工期、营运期各项噪声污染防治措施，有效降低噪声对周边声环境的不利影响。根据上述分析，本项目与《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年修正）是相符的。

1.3.4 与广东省各政策的相符合性分析

1.3.4.1 本项目与《广东省环境保护条例》相符合性分析

根据《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修订）的第四十七条：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。

本项目为二级公路，不涉及重要水生生物的三场一道、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，本项目建设与《广东省环境保护条例》（2022

年 11 月 30 日修订) 相符。

1.3.4.2 本项目与《广东省国土空间规划(2021—2035 年)》的相符性分析

《规划》以当好“两个重要窗口”为主题以“在全面建设社会主义现代化国家新征程中走在全国前列、创造新的辉煌”为总要求，坚持“高水平保护、高质量发展、高品质生活、高效能治理”的规划理念，提出面向未来广东国土空间开发保护的基本思路。规划范围包括陆地和海洋国土。规划基期为 2019 年，规划期限为 2020—2035 年展望至本世纪中叶。

开展生态保护红线与自然保护地优化：全省划定生态保护红线 52782 平方千米、全省陆海自然保护地 29549 平方千米。本项目用地红线不涉及生态保护红线、不涉及陆海自然保护地。

建立“三横六纵两联”的综合交通体系：提升交通基础设施服务水平，优化城市道路布局，提高路网密度，合理分配道路空间资源；完善滨海旅游公路等设施建设。

本项目作为“黄金海岸区域联系轴”和台山市“一纵一横”普通国道中“一横”西南部区域的主要组成部分，项目的建设将会完善台山城乡便捷交通网，能够有效的提高公路等级，改善当地居民的出行条件，提高道路通行能力，消除交通安全隐患，对乡村振兴和保障人民生命和财产安全有重要的作用。

综上所述，本项目与《广东省国土空间规划(2021-2035 年)》是相符的。

1.3.4.3 本项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》：从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为 1912 个陆域环境管控单元和 471 个海域环境管控单元的管控要求。

本项目线路途径一般管控单元，项目与该文件相符性分析见下表。

表1.3-1 本项目与广东省“三线一单”相符性分析

《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》	本项目	相符性判定
(一) 全省总体管控要求。		
——区域布局管控要求。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按	本项目为公路项目，项 目的建设将完善台山城	符合

《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》	本项目	相符合判定
照“一核一带一区”发展格局，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。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。	乡便捷交通网，推动了城镇发展空间布局。	
——能源资源利用要求。积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	本项目单位土地面积利用强度高，提高土地利用效率。	符合
——污染物排放管控要求。优化调整供排水格局，禁止在地表水I 、II类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。.....	本项目不属于管控要求的企业，不在地表水I 、II类水域新建排污口。	符合
——环境风险防控要求。 加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。	本项目为公路项目，不涉及饮用水水源地等环境，不属于上述要求的企业。本项目运营期间应加强管理，加强演练和培训，制定应急预案，配备应急物资，避免突发环境事件对环境引发的次生环境风险事故带来的不利影响。	符合
（二）“一核一带一区”区域管控要求-沿海经济带		
——区域布局管控要求。 加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护，强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地，实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群，大力发展先进核能、海上风电等产业，建设沿海新能源产业带。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围，引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区以外区域布局，推动涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目的园区在具备排海条件的区域布局。积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。	本项目为公路项目，不穿越云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等天然生态屏障保护。	符合
——能源资源利用要求。 优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉	本项目单位土地面积利用强度高，提高土地利用效率，控制了新增建	符合

《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》	本项目	相符合判定
<p>炉。健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平衡。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。保障自然岸线保有率，提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方式，提高岸线和海域的投资强度、利用效率。</p> <p>盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。</p>	设用地规模。	
<p>——污染物排放管控要求。</p> <p>在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。严格执行练江、小东江等重点流域水污染物排放标准。进一步提升工业园区污染治理水平，推动化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目清洁生产达到国际先进水平。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设。加强湛江港、水东湾、汕头港等重点海湾陆源污染控制。严格控制近海养殖密度。</p>	本项目为公路项目，不属于上述类型项目。	符合
<p>——环境风险防控要求。</p> <p>加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地的环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。科学论证茂名石化、湛江东兴石化等企业的环境防护距离，全力推进环境防护距离内的居民搬迁工作。加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险。</p>	本项目运营期间应加强管理，加强演练和培训，制定应急预案，配备应急物资	符合
(三) 环境管控单元总体管控要求-重点管控		
<p>以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。</p> <p>——省级以上工业园区重点管控单元。</p> <p>.....周边 1 公里范围内涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。.....</p> <p>——水环境质量超标类重点管控单元。</p> <p>.....严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。.....</p> <p>——大气环境受体敏感类重点管控单元。</p>	本项目为公路项目，不属于管控要求里面的行业	符合

《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》	本项目	相符合性判定
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；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。		
（四）环境管控单元总体管控要求-一般管控		
执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。	本项目为公路项目，项目执行区域生态环境保护的基本要求	符合



图 1.3-1 本项目与陆域环境管控单元位置关系图



图 1.3-2 本项目与生态空间一般管控区位置关系图



图 1.3-3 本项目与大气环境一般管控区位置关系图



图 1.3-4 本项目与水环境一般管控区位置关系图

1.3.5 与江门市各政策的相符性分析

1.3.5.1 本项目与《台山市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《规划》中强化面源污染防控。建立完善施工工地扬尘防治长效机制和污染天气扬尘污染应对工作机制，实施建设工地扬尘精细化管理，严格落实建筑工地扬尘视频监控和在线监控要求。加强道路扬尘污染控制，利用洗扫一体化运作方式加强道路保洁。在秋冬季持续加强道路绿化带的喷淋作业，充分发挥道路绿化带降尘、抑尘作用。全市散体物料运输车辆 100%实现全封闭运输。全面推行绿色施工，将施工工地扬尘治理与施工企业资质评价、信用评价等挂钩，建立完善施工扬尘污染防治长效机制和污染天气扬尘污染应对工作机制。加强堆场和裸露土地扬尘污染控制，对煤堆、料堆、灰堆、产品堆场以及混凝土（沥青）搅拌、配送站等扬尘源进行清单化管理并定期更新。加强农业秸秆综合利用和焚烧管控，充分利用视频监控等手段强化清扫废物、园林废物、秸秆等露天焚烧的监管，全面加强露天烧烤和燃放烟花爆竹的管控。

本项目施工期运送散装含尘物料的车辆，要用蓬布苫盖，以防物料飞扬。对运送砂石料的车辆应限制超载，不得沿途洒漏。运营期加强公路路基边坡绿化带的日常养护管理，定期清扫路面和洒水，减少路面扬尘对周边环境的影响。

综上所述，本项目与《台山市生态环境保护“十四五”规划》（台府〔2023〕2号）是相符的。

1.3.5.2 本项目与《江门市综合交通运输体系发展“十四五”规划》《江门市综合交通一体化规划（2018-2035 年）》《台山市综合交通运输体系发展“十四五”规划》的相符性分析

本项目位于江门市台山市，是国家沿海通道的组成部分，是江门市向东通往珠海、澳门、香港，向西通往粤西的通道。主要由西部沿海高速公路、黄茅海跨海通道、国道 G228，及谋划的深珠铁路西延线（预留珠江西岸沿海高铁）等组成。

本项目作为“黄金海岸区域联系轴”中重要的交通通道，项目的建设将构进一步完善台山黄金海岸区域联系轴，对于北陡镇对外的联系沟通起到重要作用，

同时对构建台山西南部发展主要地带，拉动社会经济快速发展均具有重要意义。本项目作为台山市“一纵一横”普通国道中“一横”西南部区域的主要组成部分，项目的建设将会完善台山城乡便捷交通网，能够有效的提高公路等级，改善当地居民的出行条件，提高道路通行能力，消除交通安全隐患，对乡村振兴和保障人民生命和财产安全有重要的作用。

综上，本项目的建设是加快区域交通运输发展的重要抓手，符合区域交通运输发展规划的相关要求。

1.3.5.3 本项目与《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《江门市城市总体规划（2017-2035 年）》的相符性分析

《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中指出，要建设现代化基础设施体系增强发展支撑能力，加快完善内联外通的公路网逐步消除干线瓶颈制约，推动国省道干线提质改造。

本项目是《江门市城市总体规划（2017-2035 年）》“四轴联结三通道”发展格局中三通道之一的北通道的重要组成部分，也是《台山市城市总体规划（2014-2030）》“1+2+11+6”的城镇体系的重要组成部分。

本项目建成后将进一步完善区域通道网络，为大广海湾沿海发展主轴，对接香港、澳门、珠海、阳江，将成为台山市发展海洋产业、粤港澳合作的主要走廊。

综上，本项目的建设是顺应区域社会经济发展的重要举措，符合区域社会经济发展规划的相关要求。

1.3.5.4 本项目与《江门市国土空间总体规划》（2020~2035 年）的相符性分析

根据《江门市国土空间规划》（2020~2035 年）“江门市以“三区三线”为基础，落实主体功能区战略，统筹优化农业、生态、城镇、海洋等功能空间，构建“一心两带三轴线、三山两江一海湾”的国土空间开发保护格局。为打造综合交通枢纽，构建“三横三纵”运输通道，全面建设海陆空联运体系，高水平推进综合交通枢纽建设，构筑“三横三纵”内联外通的立体交通网络“三横”：北通道对接广州都市圈，中通道对接深圳都市圈，南通道对接香港、澳门、珠海；“三纵”加强“东部产城融合轴”、“中部陆海空联通轴”“西部生态旅游发展轴”三条纵向发展轴的交通建设，完善市域内部结构性路网体系。推动国省道干线提

质改造，落实广东省干线公路规划，在江门市域内形成“两纵一横”国道网。重点推进跨区域的骨干路网建设，实现“一心五组团”互联互通”。

本项目是江门市国道网“两纵一横”中“两纵”的重要组成部分。

因此，本项目的建设符合《江门市国土空间总体规划（2020-2035 年）》的相关要求。

江门市国土空间总体规划(2021-2035年) 市域国土空间控制线规划图

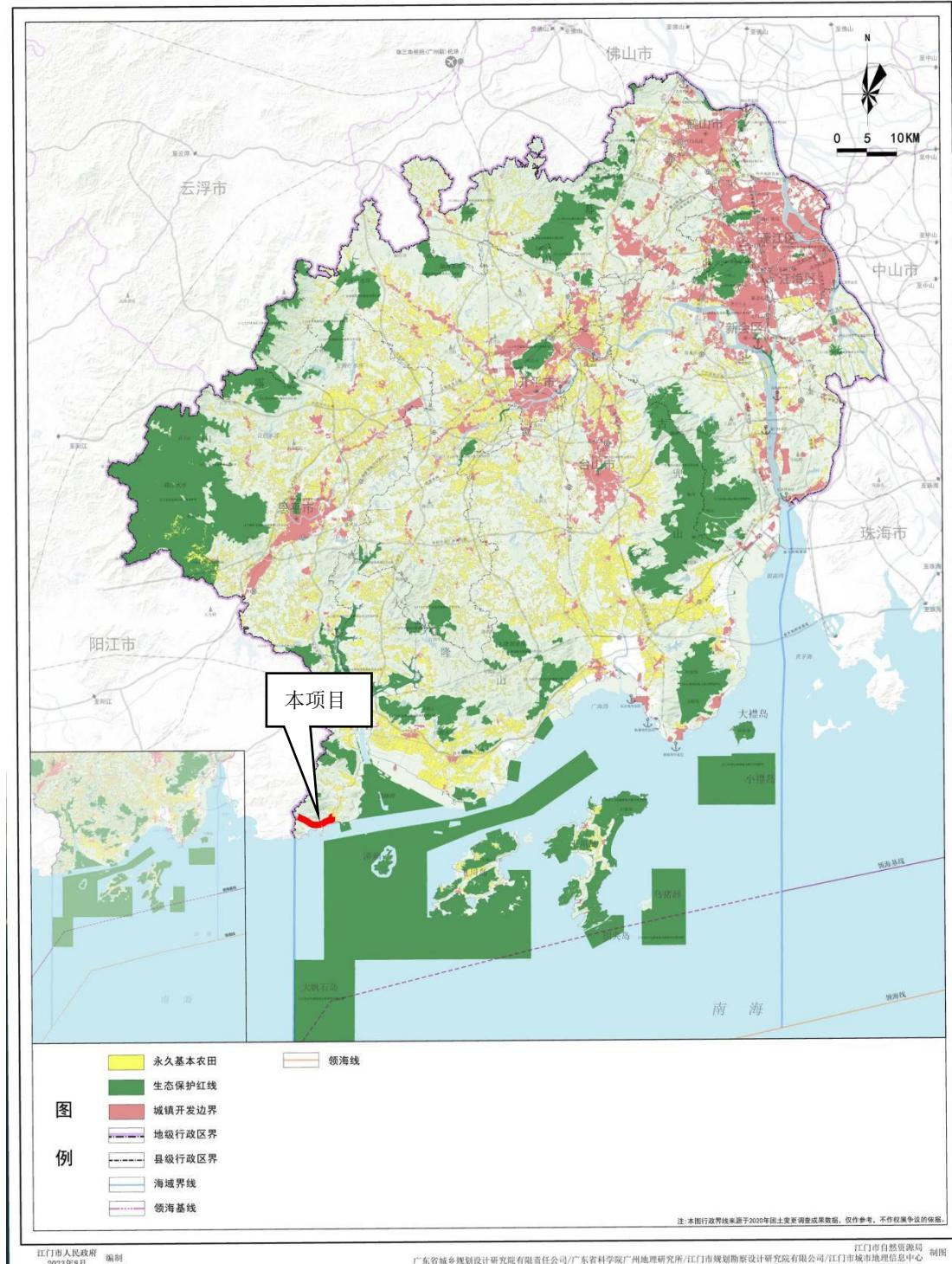


图 1.3-5 本项目与市域国土空间控制线规划位置关系图

江门市国土空间总体规划(2021-2035年) 市域生态系统保护规划图

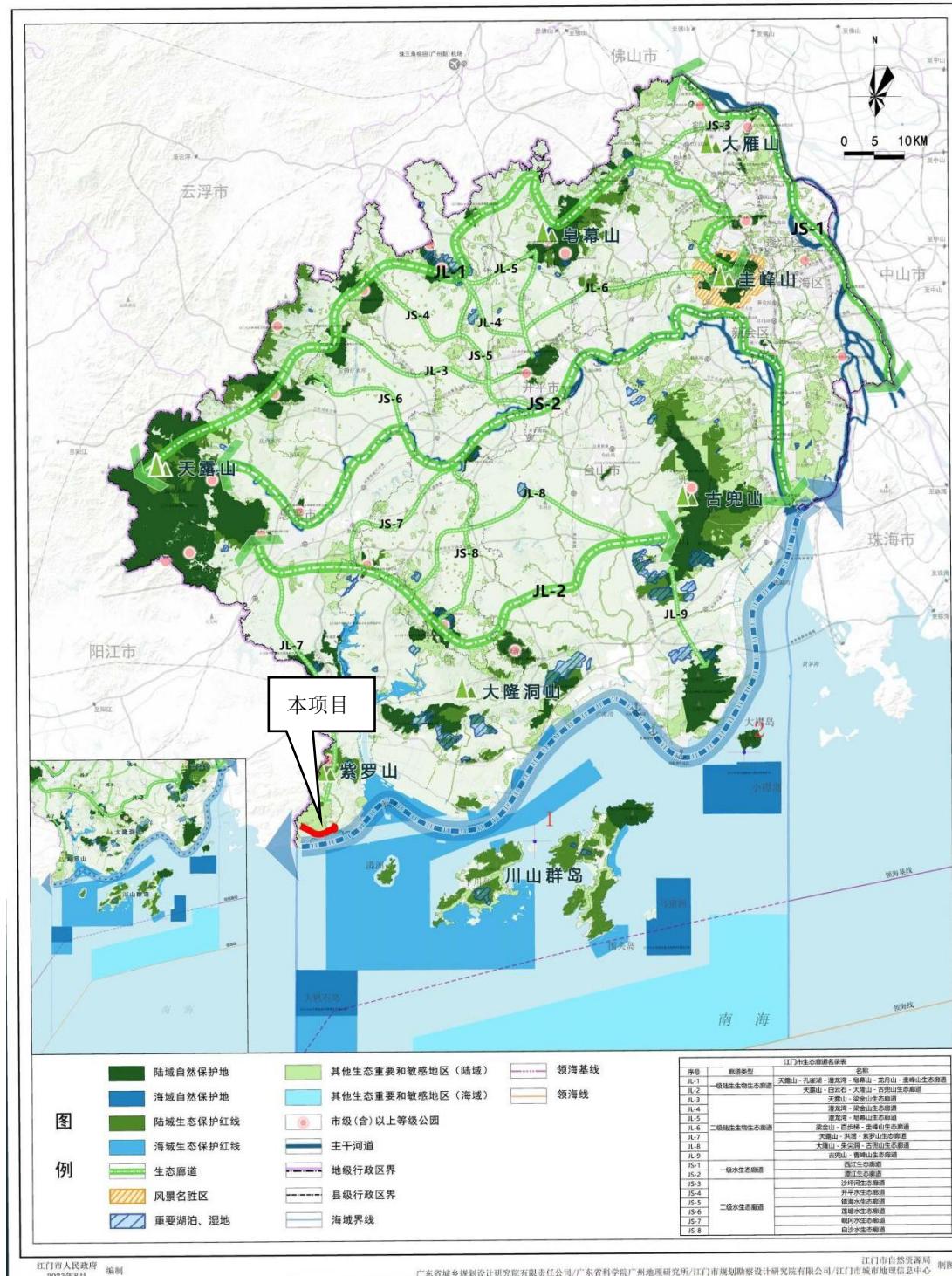


图 1.3-6 本项目与市域生态系统保护规划位置关系图

1.3.5.5 本项目与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通

知》（江府〔2021〕9号），《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）的通知》（江府〔2024〕15号），本项目沿线共穿越了台山市一般管控单元，具体符合性分析见下表。

表1.3-2 与“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类	与管控要求的相符性	
		省	市	区				
ZH44078130005	台山市一般管控单元 5	广东省	江门市	台山市	一般管控单元	生态保护红线、一般生态空间	相符	
管控维度	管控要求						是否满足管控要求	
区域布局管控	1-1.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。法律法规规定允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地用海用岛审批。 1-2.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。 1-3.【生态/综合类】单元内江门台山康洞地方级森林自然公园按《广东省森林公园管理条例》规定执行。 1-4.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及桂南水库、大田龙水库饮用水水源保护区一级、二级保护区，饭果岗水库、碌古水库、付竹凹水库、山窖屋水库、丹竹水库、紫罗山水库、风疆水库饮用水水源保护区一级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 1-5.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。						本项目属于道路项目，不涉及畜禽养殖，不涉及生态红线、江门台山康洞地方级森林自然公园、饮用水水源保护区。符合管控要求。	
能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新上“两高”项目能效水平达到国内先进水平，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长。 2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。 2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。 2-4.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性							本项目为道路项目，在施工期选用节能机械设备，节约用水，符合管控要求。

	指标要求，提高土地利用效率。	
污染物排放管控	<p>3-1. 【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制，加强定型机废气、印花废气治理。</p> <p>3-2. 【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p> <p>3-3. 【水/综合类】强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。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。新建、扩建污水处理设施和配套管网须同步设计、同步建设、同时投运。</p> <p>3-4. 【水/鼓励引导类】提高污水处理厂进水浓度，推动该污水厂提标改造，区域新建、改建和扩建城镇污水处理设施出水全面执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值。</p>	本项目为道路项目，不产生工业废水、生活污水和工业废气，一般不会造成土壤污染。符合管控要求。
环境风险防控	<p>4-1. 【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。</p> <p>4-2. 【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。</p>	本项目将落实有效的环境风险和应急措施，有效防范环境风险事故；土壤用途变更按照规定开展相应工作。符合管控要求。

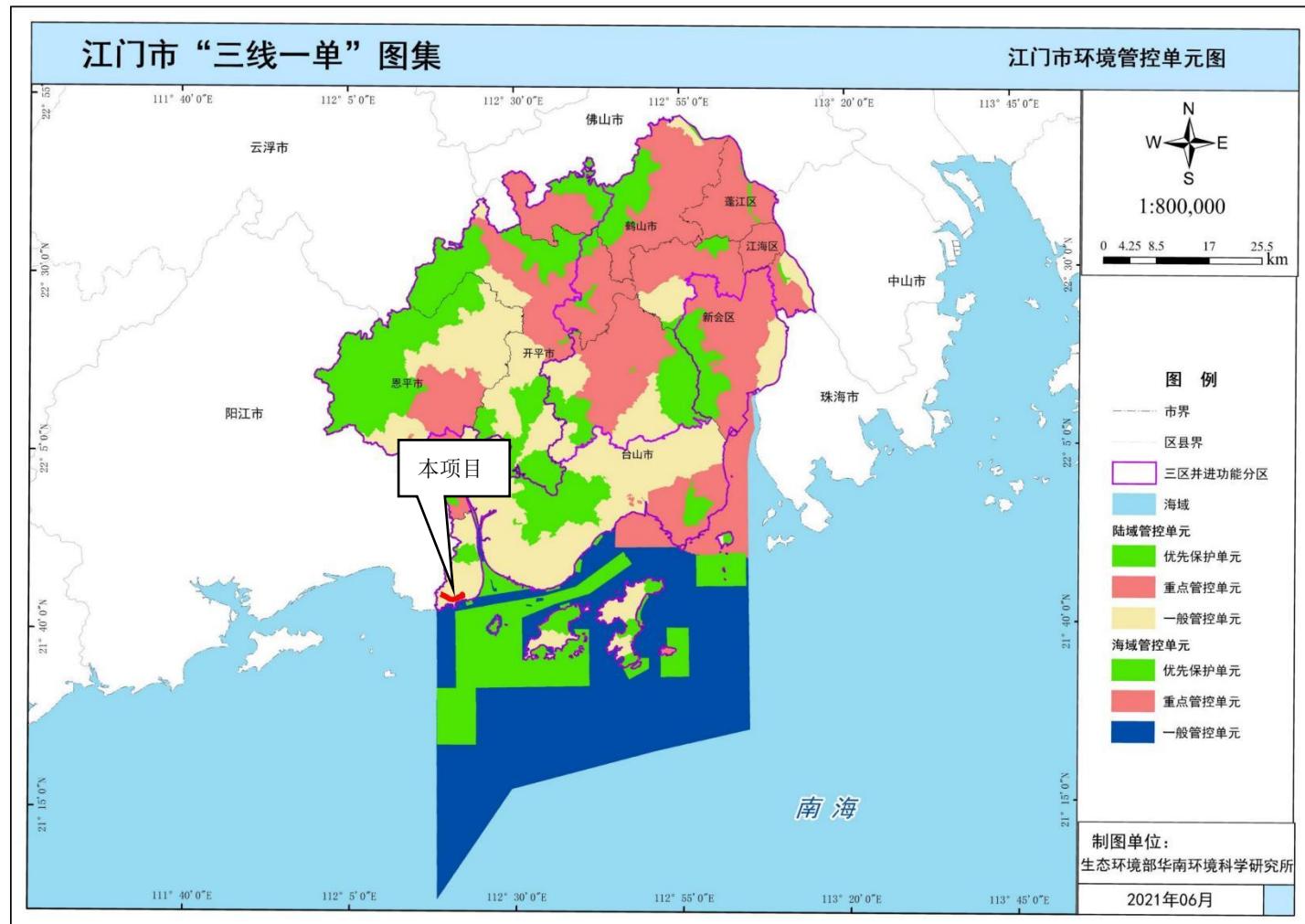


图 1.3-7 本项目与江门市环境管控单元位置关系图

1.4 项目选线的合理合法性分析

本项目符合属于公路建设工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委第 7 号令）中公布的鼓励类项目；不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）中所列项目。同时本项目为《广东省综合交通运输体系“十四五”发展规划（2021-2035 年）》规划中的线路，因此，本项目的选线符合国家和地方的有关产业政策及规划。本项目已取得用地预审意见（用字第 4407812024XS0008S01 号），项目选线选址符合用地规划要求，同时本项目不占用基本农田，不涉及生态保护红线，不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等，因此本项目选线合理合法。

1.5 关注的主要评价的工作过程

调查项目沿线区域的自然环境概况、环境保护目标、主要环境问题及主要污染源的分布，掌握评价区域大气环境、水环境、声环境及生态现状；根据项目的工程特征，分析和预测项目建设期和营运期可能对声环境、大气环境、生态环境和景观、水环境等造成不利影响的范围和程度，从生态环境保护的角度论证建设项目与法律法规和相关规划的符合性、选线的合理性；分析项目拟采取的环保措施；针对项目建设、运行过程中给环境带来的不利影响，制定技术上可行、经济上合理的预防、减少或消除这些不利影响的环保措施和防治对策，明确建设单位的环境保护责任，最大限度地减少对项目周围环境的不利影响，使项目对环境的不良影响降至环境可承受的程度；从生态环境保护角度论证工程建设的可行性，从而为生态环境行政管理部门进行环境管理、污染防控措施的落实提供科学的依据。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律依据

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；
2. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
3. 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
4. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
5. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日实施）；
6. 《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）；
7. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日审议通过，2019 年 1 月 1 日起施行）；
8. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
9. 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修订；
10. 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
11. 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修正）。

2.1.2 全国性环境保护行政法规和法规性文件

1. 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
2. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；
3. 《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）；
4. 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；
5. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
6. 《国家环境保护总局、国家发展和改革委员会、交通部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，2007.12.1；
7. 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》，环境保护部办公厅，环办〔2015〕112 号，2015 年 12 月 22 日；
8. 《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），自 2024 年 2 月 1 日起施行；

9. 《国家发展改革委 商务部关于印发《市场准入负面清单(2025年版)》的通知》，发改体改规〔2025〕466号，2025年04月16日；
10. 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》，环境保护部，环发〔2010〕144号，2010年12月15日；
11. 《地面交通噪声污染防治技术政策》，环境保护部，环发〔2010〕7号，2010年1月11日；
12. 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》交环发〔2004〕314号；
13. 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令 第4号），自2019年1月1日起施行；
14. 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》，环发〔2003〕94号，2003年5月27日；
15. 《公路交通突发事件应急预案》（交公路发〔2009〕226号）；
16. 《分层次控制地面交通噪声——对环境保护部新出台的交通噪声污染防治相关政策的解析》（环境保护部科技标准司，2010）；
17. 《公路安全保护条例》（国务院令593号，2011年3月7日）；
18. 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（1989年7月10日国家环保局、卫生部、建设部、水利部、地矿部〔89〕环管字第201号发布，2010年12月修正）；
19. 《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14号，2025年12月27日）。

2.1.3 地方性环境保护行政法规和规范性文件

1. 《广东省环境保护条例》，广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第124号，2022年11月30日修正；
2. 《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》，粤环〔2011〕14号，2011.2.14；
3. 《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号）；
4. 《广东省人民政府关于印发<广东省水污染防治行动计划实施方案>的通知》（粤府〔2016〕9号）；
5. 《广东省人民政府关于印发<广东省土壤污染防治行动计划实施方案>的通知》（粤府〔2016〕145号）；
6. 《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）；

7. 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 11 月 29 日修订）；
8. 《广东省水土保持条例》（2016 年 9 月 29 日）；
9. 《广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知》（粤环〔2021〕10 号）；
10. 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）；
11. 《印发广东省珠江三角洲清洁空气行动计划的通知》，粤环〔2013〕14 号，20180 年 1 月 1 日；
12. 《广东省采石取土管理规定》（2008 年 5 月 29 日修订）；
13. 《广东省人民政府关于印发<广东省国土空间规划（2021—2035 年）>的通知》（粤府〔2023〕105 号）；
14. 《江门市水污染防治行动计划实施方案》（江府〔2016〕13 号）；
15. 《江门市人民政府关于印发<江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要>的通知》（江府〔2021〕8 号）；
16. 《江门市人民政府关于印发江门市综合交通运输体系发展“十四五”规划的通知》（江府〔2021〕16 号）；
17. 《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府〔2024〕15 号）；
18. 《江门市人民政府印发江门市机动车排气污染防治实施方案的通知》（江府办〔2008〕74 号）；
19. 《江门市人民政府关于印发<江门市水污染防治行动计划实施方案>》（江府〔2016〕13 号）；
20. 《江门市扬尘污染防治条例》（江门市第十五届人民代表大会常务委员会公告（第 64 号））；
21. 《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环〔2019〕378 号）；
22. 《关于对<江门市声环境功能区划>解释说明的通知》；
23. 《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕273 号）；
24. 《江门市生态环境局关于印发<江门市水生态环境保护“十四五”规划>的通知》（江环〔2023〕89 号）；

25. 《江门市人民政府关于印发<江门市生态环境保护“十四五”规划>的通知》(江府〔2022〕3号)；
26. 《台山市生态环境保护“十四五”规划》。

2.1.4 评价导则、标准与技术规范

1. 《建设项目环境影响评价技术导则 总则》(HJ2.1-2016)；
2. 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024)；
3. 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
4. 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
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 地下水环境》(HJ610-2016)；
8. 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964—2018)；
9. 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
10. 《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)；
11. 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；
12. 《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)；
13. 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)；
14. 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)；
15. 《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007)；
16. 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》(HJ552-2010)；
17. 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T394-2007)；
18. 《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010)；
19. 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)。
20. 《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第五阶段)》(GB18352.5-2013)；
21. 《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III、IV、V阶段) (GB17691-2005)；
22. 《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)；
23. 《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)；
24. 《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》(GB/T 8485-2008)；

25. 《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；
26. 《住宅项目规范》（GB55038-2025）。

2.1.5 项目其他文件依据

1. 项目委托书；
2. 《国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程工程可行性研究报告（修编稿）》（2025 年 1 月）；
3. 《广东省发展改革委关于国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程可行性研究报告的批复》（粤发改投审[2025]40 号）；
4. 《国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程两阶段初步设计（修编稿）》（2025 年 7 月）；
5. 《广东省交通运输厅关于国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程初步设计的批复》（粤交基[2025]538 号）；
6. 建设单位提供的相关资料。

2.2 环境功能区划

2.2.1 环境空气功能区

根据《江门市环境空气质量功能区划（2024 年修订版）》（粤 JS（2024）006 号），本项目所在地属大气环境二级功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，详见图 2.2-1。

2.2.2 地表水环境功能区划

根据《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2019]273 号），本项目沿线不涉及饮用水水源保护区。

本项目涉及石山排洪渠、坡仔排洪渠、北邑排洪渠、大河均未划定水功能区划。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号文）的相关要求“：各地表水环境功能区按照水质目标，对照《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》的相应类别标准，进行单因子评价，衡量是否达标，各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别。”；《江门市人民政府办公室关于印发<江门市 2024 年水污染防治工作方案>的通知》（江府办函[2024]55 号）以及《2025 年第三季度江门市全面推行河长

制水质季报》相关要求“目前未划定水功能区的流入西江及潭江的支流（水闸）断面暂执行所流入西江或潭江的水功能区水质目标降低一级标准；其余未划分水功能区的河流（湖库）暂执行流入水功能区的水质目标”。由于本项目涉及的 4 条河流均未流入西江、潭江及其他列入水功能区的河流，本次评价参考附近流通水域的那扶河水质目标执行。水系图见图 2.2-2。

2.2.3 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划的复函》（粤府办〔2009〕459 号），项目位于粤西桂南沿海诸河江门沿海地质灾害易发区（H094407002S01），地下水类型为孔隙水和裂隙水，地下水水质保护目标分别为Ⅲ类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。江门市浅层地下水功能区划图见图 2.2-3。

2.2.4 声环境功能区及执行标准

项目沿线经过台山市北陡镇，根据《江门市声环境功能区划》（江环〔2019〕378 号），项目沿二级公路，项目建成后其道路边界线两侧一定距离内执行 4a 类标准。

4a 类声功能区：

（1）现状或近期规划为交通干线边界线外两侧一定距离内的区域：

①相邻区域为 1 类区域，距离为 50m；

②相邻区域为 2 类区域，距离为 35m；

③相邻区域为 3 类区域，距离为 20m；

（2）不低于三层楼房的临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域；

（3）城市轨道交通（地面）场站、公交枢纽、港口站场、高速公路服务区等具有一定规模的交通服务区域。

本项目路基段道路边界线具体指地面机动车道边界线；桥梁段道路边界线具体指桥梁垂直投影边界线。

项目工程沿线涉及的声环境功能区名称及范围如下：

表2.2-1 项目沿线的声环境功能区划表

声环境功能区划	序号	所属镇区	区域范围
2类声环境功能区	/	北陡镇	北陡镇镇所辖范围内除1、3、4类区以外的范围。
4a类声环境功能区	/	/	G228

2.2.5 沿线区域的环境功能属性汇总表

本项目沿线区域的环境功能属性如下：

表2.2-2 区域环境功能区划属性表

序号	项目	功能区划名称	功能属性
1	环境空气质量功能区	《江门市环境空气质量功能区划(2024年修订版)》(粤JS〔2024〕006号)	项目沿线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)及其修改单二级标准。
2	地表水环境功能区	《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14号)	本项目涉及石山排洪渠、坡仔排洪渠、北邑排洪渠、大河均未划定水功能区划。根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14号文)的相关要求：“各地表水环境功能区按照水质目标，对照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)》的相应类别标准，进行单因子评价，衡量是否达标，各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别。”；《江门市人民政府办公室关于印发<江门市2024年水污染防治工作方案>的通知》(江府办函〔2024〕55号)以及《2025年第三季度江门市全面推行河长制水质季报》相关要求“目前未划定水功能区的流入西江及潭江的支流(水闸)断面暂执行所流入西江或潭江的水功能区水质目标降低一级标准；其余未划分水功能区的河流(湖库)暂执行流入水功能区的水质目标”。由于本项目涉及的4条河流均未流入西江、潭江及其他列入水功能区的河流，本次评价参考附近流通水域的那扶河水质目标IV类执行。
3	地下水环境功能区	《广东省地下水功能区划》(2009年)	项目位于粤西桂南沿海诸河江门沿海地质灾害易发区(H094407002S01)，地下水类型为孔隙水和裂隙水，地下水水质保护目标分别为III类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。
4	声环境功能区	《江门市声环境功能区划》(江环〔2019〕378号)	本项目沿线评价范围内涉及2类和4a类声环境功能区。
5	是否基本农田保护区	/	否
6	是否名胜风景保护区	/	否
7	是否水库库区	/	否
8	是否污水处理厂集水范围		否
9	是否环境敏感区	/	是
10	是否人口密集	/	否

序号	项目	功能区划名称	功能属性
	区		
11	是否生态敏感 与脆弱区	/	是



图 2.2-1 江门市空气质量功能区划图



图 2.2-2 本项目沿线区域水系分布示意图

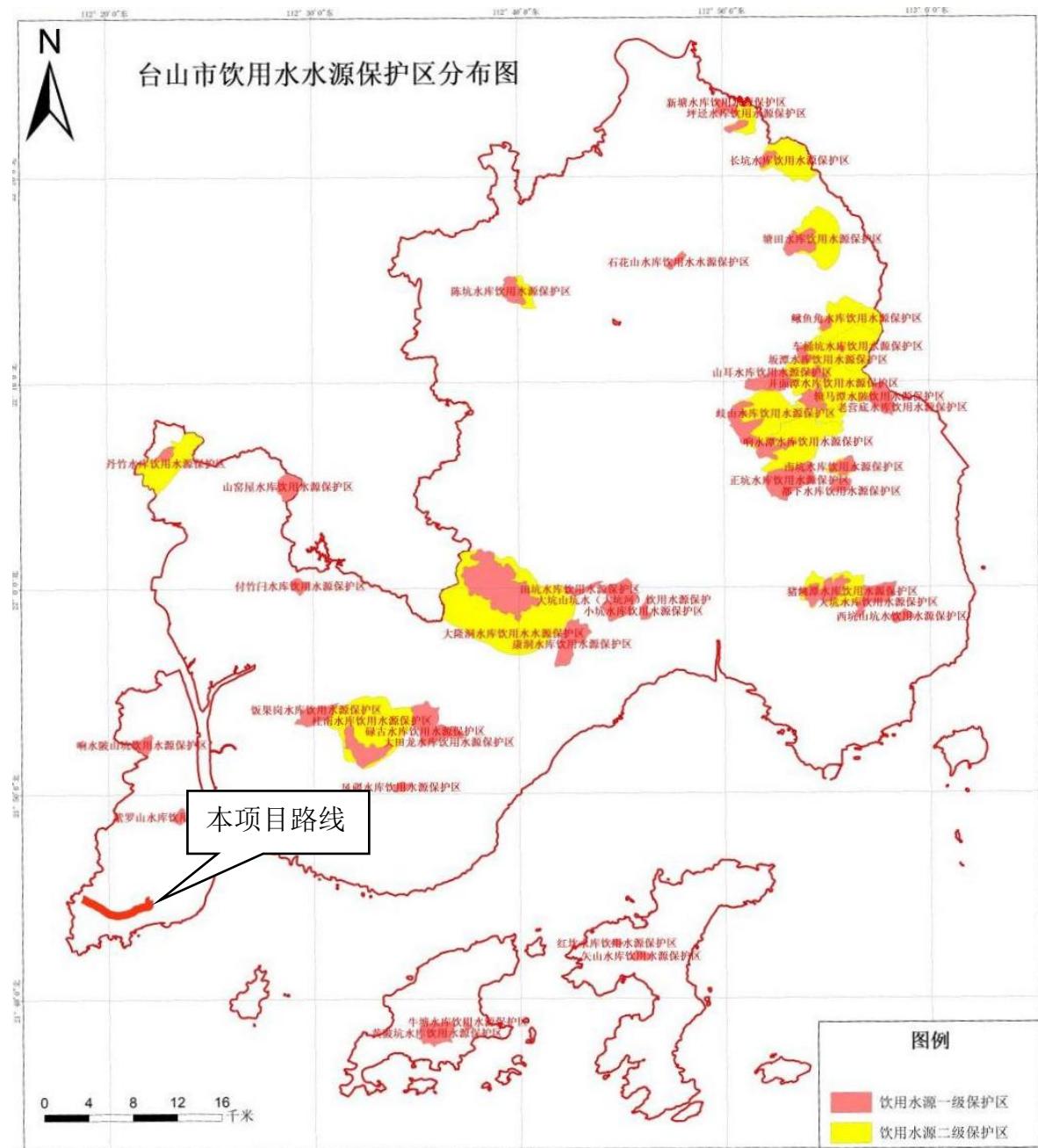


图 2.2-3 江门市饮用水水源保护区示意图



图 2.2-4 江门市浅层地下水功能区划图

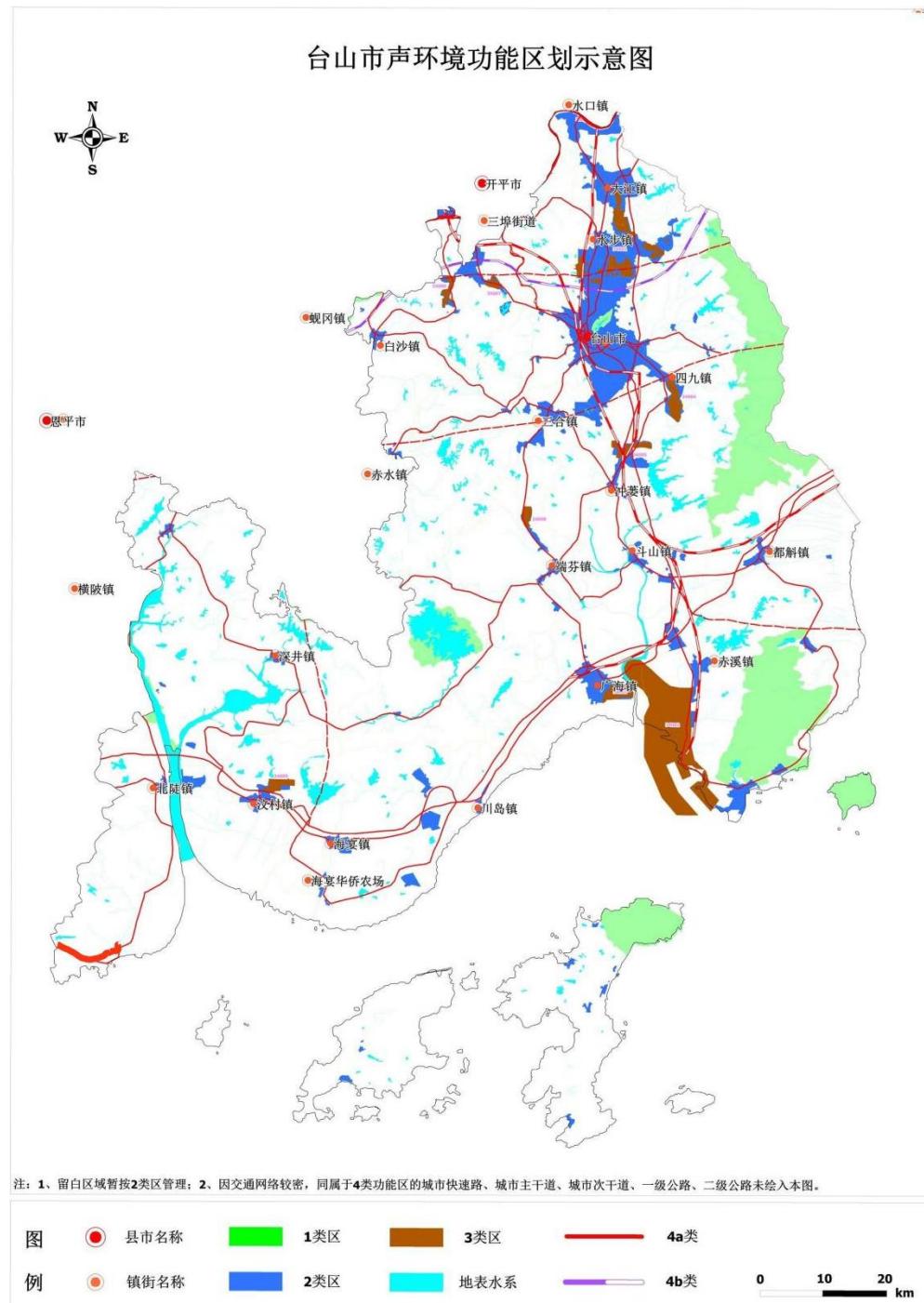


图 2.2-5 本项目声环境功能区划图

2.3 评价因子及评价标准

2.3.1 评价因子筛选与确定

2.3.1.1 环境影响因素分析

(1) 施工期的环境影响：施工产生的大气污染物对环境空气产生影响；施工噪声对沿线声环境产生影响；施工期的生活污水、设备产生水污染对环境影响；施工产生的固体废物对环境的影响；项目施工破坏现有的部分公用设施和影响交通；施工活动对沿线植被、野生动物的影响、道路施工产生的水土流失影响等。

(2) 营运期的环境影响：交通噪声会对沿线声环境产生影响；汽车尾气对沿线大气环境产生影响；路面雨水径流对水环境产生影响；车辆及行人洒落固体废物对环境的影响；公路运营对沿线植被、野生动物、景观的影响；危险品运输存在事故风险影响等。

道路工程环境影响因素识别如下：

表2.3-1 道路工程环境影响因素识别表

时期	影响分类	影响来源与环节	主要污染物	影响位置	影响程度	影响特点
施工期	生态环境	路基施工、桥梁施工	土石方、水土流失、植被破坏	路基建设	较严重	与施工期同步
	声环境	运输车辆、施工机械	施工机械及运输噪声	施工路段、运输路线两侧、混凝土拌合站、预制场	严重	
	大气环境	物料运输、堆放及施工场地、沥青路面摊铺/拌合站、施工燃油机械排放的废气及运输车辆汽车尾气	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、沥青烟气	施工路段沿线、混凝土拌合站、预制场	较严重	
	水环境	施工场地废水、施工生活污水、暴雨地表径流	SS、石油类	施工路段沿线、混凝土拌合站、预制场	一般	
	固体废物	施工场地	施工弃土	施工路段沿线、混凝土拌合站、预制场	一般	
	社会环境	占地、拆迁		沿线区域	一般	
营运期	声环境	车辆行驶	噪声	沿线	严重	长期影响
	大气环境	汽车尾气	CO、NO ₂	沿线	一般	
	水环境	路面雨水径流、生活污水	SS、石油类等	沿线	轻微	
	固体废物	车辆及行人洒落	生活垃圾	沿线	轻微	
	运输化学品事故风险	运输有害物质发生事故	气、液、固	事故发生点	较严重	

2.3.1.2 评价因子的确定

根据本项目实际情况以及《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016), 并参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024), 主要评价因子筛选如下:

(1) 声环境

现状评价: L_{eq} 。

预测评价因子: L_{eq} 。

(2) 环境空气

现状监测评价指标 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 O_3 。

(3) 地表水环境

现状调查评价因子为: 水深、流速、河宽、氨氮、水温、pH 值、化学需氧量、溶解氧、五日生化需氧量、悬浮物、石油类。

(4) 生态环境

本次生态影响评价因子见下表。

表2.3-2 生态影响评价因子筛选表

影响阶段	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
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工导致个体直接死亡; 施工噪声、震动、灯光等对野生动物行为产生干扰	短期可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	临时占地、永久占地直接影响	短期可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	施工导致个体直接死亡, 改变群落结构	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	施工导致植被覆盖度下降、生产力和生物量降低, 但不会导致生态系统功能退化	短期可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工导致物种丰富度下降、均匀度降低	短期可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	/	短期可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	施工对自然景观暂时破坏	短期可逆	弱
运行期	自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	无自然遗迹	/	/
	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	物种主要分布在周边山体, 与本项目建设前比较, 种群数量、结构基本不发生变化	/	/
	生境	生境面积、质量、连通性等	项目在建成区内建设, 人工园林植被范围总体减少, 生境质量、连通性变化不大	/	/
	生物群落	物种组成、群落结构等	建设前后物种组成、群落结构基本不变	/	/
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量	总体植被覆盖度稍有减少, 生态系统功能不变	/	/

影响阶段	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
生态敏感区	生态系统	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	建设前后物种丰富度等基本不变	/	/
	自然景观	主要保护对象、生态功能等	/	长期不可逆	弱
	自然遗迹	景观多样性、完整性等	项目建成后恢复浅根植被, 对周边景观影响不大	/	/
	自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	无自然遗迹	/	/

2.3.2 环境质量标准

2.3.2.1 环境空气

本项目沿线属于二类环境空气质量功能区, 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准, 具体标准值如下。

表2.3-3 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单(摘录)

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值(二级)	单位
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³
		24小时平均	150	
		1小时平均	500	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	μg/m ³
		24小时平均	80	
		1小时平均	200	
3	一氧化碳 (CO)	24小时平均	4	mg/m ³
		1小时平均	10	
4	臭氧 (O ₃)	日最大8小时平均	160	μg/m ³
		1小时平均	200	
5	颗粒物(粒径小于等于10μm) (PM ₁₀)	年平均	70	μg/m ³
		24小时平均	150	
6	总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200	μg/m ³
		24小时平均	300	
7	颗粒物(粒径小于等于2.5μm) (PM _{2.5})	年平均	35	μg/m ³
		24小时平均	75	

2.3.2.2 声环境质量标准

项目沿线区域分别执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类、4a类标准; 本项目属于交通干线, 其道路边界线两侧一定距离内执行4a类标准。具体标准值如下:

表2.3-4 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 摘录

声环境功能区类别	环境噪声限值 单位: dB(A)	
	昼间	夜间

声环境功能区类别	环境噪声限值 单位: dB(A)	
	昼间	夜间
2类	60	50
4a类	70	55

本项目沿线受影响的居民住宅区、学校等敏感目标的室内允许噪声级执行《建筑环境通用规范》（GB55016-2021），该规范规定了主要功能房间的噪声限值：

表2.3-5 《建筑环境通用规范》 单位: dB(A)

房间的使用功能	允许噪声级	
	昼间	夜间
睡眠	≤40	≤30
日常生活		≤40
阅读、自学、思考		≤35
教学、医疗、办公、会议		≤40

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；2.夜间噪声限值应为夜间8h连续测得的等效声级 $Leq,8h$ ；3.当1h等效声级 $Leq,1h$ 能代表整个时段噪声水平时，测量时段可为1h。

本项目敏感目标建筑位于2类、4类声环境功能区，噪声限值放宽5dB，则室内噪声限值标准为昼间45dB(A)，夜间35dB(A)。

2.3.2.3 地表水环境质量标准

本项目沿线的石山排洪渠、坡仔排洪渠、北邑排洪渠、大河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，具体标准值如下：

表2.3-6 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）摘录

序号	项目	IV类标准限制(单位: mg/L)
1	pH值(无量纲)	6~9
2	化学需氧量(COD_{Cr}) ≤	30
3	五日生化需氧量(BOD_5) ≤	6
4	石油类 ≤	0.5
5	悬浮物(SS) ≤	100
6	溶解氧(DO) ≥	3
7	氨氮≤	1.5

注：SS参照执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的旱地作物标准。

2.3.3 污染物排放标准

2.3.3.1 大气污染物排放标准

施工期主要大气污染物有施工扬尘、沥青摊铺过程产生的沥青烟和苯并[a]芘、施工燃油机械排放的废气及运输车辆汽车尾气。施工期施工扬尘和沥青烟气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的无组织排放监控浓度限值标准（第

二时段)；施工机械和车辆大气污染物排放限值执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国III、IV阶段)》(GB 20891-2014)。

表2.3-7 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) (第二时段) (摘录)

序号	产生工艺	污染物	无组织排放监控浓度限值	
			监控点	浓度 (mg/m ³)
1	施工扬尘	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
2	沥青拌合、摊铺	沥青烟气	生产设备不得有明显无组织排放存在	

表2.3-8 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值 (GB20891-2014) (摘录)

阶段	额定净功率 (P _{max}) (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	HC+NO _x (g/kWh)	PM ₁₀ (g/kWh)
第三阶段	P _{max} > 560	3.5	--	--	6.4	0.20
	130 ≤ P _{max} ≤ 560	3.5	--	--	4.0	0.20
	75 ≤ P _{max} < 130	5.0	--	--	4.0	0.30
	37 ≤ P _{max} < 75	5.0	--	--	4.7	0.40
	P _{max} < 37	5.5	--	--	7.5	0.60
第四阶段	P _{max} > 560	3.5	0.40	3.5	--	0.10
	130 ≤ P _{max} ≤ 560	3.5	0.19	2.0	--	0.025
	75 ≤ P _{max} < 130	5.0	0.19	3.3	--	0.025
	56 ≤ P _{max} < 75	5.0	0.19	3.3	--	0.025
	37 ≤ P _{max} < 56	5.0	--	--	4.7	0.025
	P _{max} < 37	5.5	--	--	7.5	0.60

运营期排放的主要大气污染物是道路上车辆行驶产生的尾气和服务区餐饮油烟，主要污染物为 CO、NO_x 和厨房油烟等。

服务区餐饮油烟经净化装置处理后达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 排放。

根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第五阶段)》(GB18352.5-2013)、《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III、IV、V阶段) (GB17691-2005)、《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) 和《重型柴油污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB17691-2018) 的相关规定，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。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)》限值要求，重型汽车尾气污染物的排放因子采用《重型柴油污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB17691-2018) 中限值要求。

表2.3-9 轻型汽车污染物排放限值(中国第六阶段) (GB18352.6-2016) (摘录)

阶	车辆类型	基准质量	排放限值 (mg/km)
---	------	------	--------------

			CO	THC	NOx
6a	第一类车	全部	700	100	60
	I	RM≤1305	700	100	60
	第二类车	1305<RM≤1760	880	130	75
	III	1760<RM	1000	160	82
6b	第一类车	全部	500	50	35
	I	RM≤1305	500	50	35
	第二类车	1305<RM≤1760	630	65	45
	III	1760<RM	740	80	50

表2.3-10 重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）（GB 17691-2018）

阶段	排气污染物排放标准值[g/ (kW·h)]		
	CO	THC	NOx
VI	1.5	0.13	0.4

2.3.3.2 水污染物排放标准

施工期废水主要是施工废水及施工人员生活污水，施工生活污水依托附近民居污水处理设施处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排放；施工废水经处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

（GB/T18920-2020）表1中建筑施工标准后回用为降尘水、绿化用水等，不外排。执行标准如下。

表2.3-11 广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）（摘录） 单位mg/L

序号	项目	第二时段三级标准
1	pH值（无量纲）	6~9
2	化学需氧量（COD _{Cr} ）	500
3	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	300
4	悬浮物（SS）	400
5	石油类	20
6	动植物油	100

表2.3-12 城市杂用水水质基本控制项目及限值（GB/T18920-2020）（摘录） 单位mg/L

污染物名称	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	
	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
pH	6.0~9.0	6.0~9.0
BOD ₅ ≤	10	10
氨氮 ≤	5	8
色度 ≤	15	30
浊度 ≤	5	10
嗅	无不快感	无不快感
溶解氧 ≤	2.0	2.0
溶解性总固体 ≤	1000	1000
阴离子表面活性剂 ≤	0.3	0.5

营运期废水主要是路面径流雨水和附属设施生活污水。路面径流中的主要水污染物为 SS 和石油类等，路面径流雨水经道路排水系统就近排入道路沿线水体，路面径流雨水中的 SS 和石油类等一般在河流自然降解的范围内，不会对受纳水体造成污染。

服务区产生的生活污水经成套污水处理设施处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后接入台山市北陡镇美丽海湾（镇海湾）污水治理工程处理。

2.3.3.3 噪声排放标准

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）的要求，相关标准值如下。

表 2.3-13 建筑施工场界环境噪声排放标准

昼间	夜间
70 dB(A)	55 dB(A)

2.4 评价工作等级和评价范围

2.4.1 评价工作等级

2.4.1.1 生态环境

本项目为国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程，位于江门市台山市北陡镇，本项目主体工程包含对既有 G228 的改扩建，以及 K6223+600~K6226+380.601 新建段两部分，总线路长 6.776km，项目沿线不涉及生态保护区，其中 K6224+320~K6225+630 路段属于生态敏感区（生态公益林路段）。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），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。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。依照评价等级判定原则，本项目生态影响评价等级判定情况如下：

①本项目永久、临时占地均不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；不涉及自然公园；

②根据 HJ2.3-2018 判断，本项目沿线跨河桥梁均无涉水桥墩，因此本项目的水生生态影响评价定为三级；

③本项目地下水和土壤影响范围内有生态公益林，因此本项目生态影响评价等级为二级；

④项目总占地 $0.2053\text{km}^2 < 20\text{km}^2$ 时（包括永久占地 266.3 亩（ 177533.3m^2 ），临时用地 41.6 亩（ 27761.8m^2 ），评价等级为三级；

⑤项目不涉及对保护生物多样性具有重要意义的区域，评价等级为三级；

综上，本次生态环境评价工作等级陆生生态定为二级，水生生态定为三级。

2.4.1.2 声环境

按《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）中的规定，根据建设项目所在区域的声环境功能区类别、建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度和受建设项目影响人口的数量来划分声环境影响评价工作等级。

根据关于印发《江门市声环境功能区划》的通知（江环〔2019〕378号），项目沿线分布有 2 类、4a 类声环境功能区，建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增加值为 15.0dB(A) ，因此，本项目声环境影响评价工作等级为一级。

2.4.1.3 地表水环境

本项目的废水主要包括施工期废水和运营期污水。施工期废水主要是生产废水及施工人员生活污水，施工生活污水依托附近民居污水处理设施处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排放，禁止直接排入河流水体；施工生产废水经沉淀处理后回用于洒水降尘。因此，施工期及运营期所产生的生活污水采用间接排放方式，不直接排放。

营运期主要是路面径流雨水，路面径流雨水主要污染物为 SS 和石油类等，路面径流雨水经道路排水系统就近排入道路沿线水体，进入水体的地表径流中所含污染物一般在河流自然降解的范围内，不会对受纳水体造成污染。同时本项目受纳水体影响范围内无地表水饮用水源保护区、集中式饮用水源取水口。

本项目共拆除重建桥梁 3 座，均不设置涉水桥墩，无水体施工，且未跨越 II 类及以上水体。

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

2.4.1.4 地下水环境

本项目为二级公路建设项目，不设加油站等设施，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），因此地下水环境影响评价不必进行评价等级判定。

2.4.1.5 土壤环境

本项目为二级公路建设项目，建设内容中服务区不设加油站，根据《环境影响评价

技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），因此土壤环境影响评价不必进行评价等級判定。

2.4.1.6 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）“7.1.6 大气环境影响评价、环境风险评价不必进行评价等級判定”，因此本项目大气环境影响评价不必进行评价等級判定。

2.4.1.7 环境风险

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）“7.1.6 大气环境影响评价、环境风险评价不必进行评价等級判定”，因此本项目环境风险评价不必进行评价等級判定。

2.4.1.8 环境评价工作等级小结

本建设项目各环境要素或专题环境影响评价工作等级如下：

表2.4-1 环境评价工作等级汇总表

序号	环境影响要素	环境影响评价工作等级
1	生态环境	陆生生态：二级 水生生态：三级
2	声环境	一级
3	地表水	不必进行评价等級判定
4	地下水	不必进行评价等級判定
5	土壤环境	不必进行评价等級判定
6	大气环境	不必进行评价等級判定
7	环境风险	不必进行评价等級判定

2.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则》和《公路建设项目环境影响评价规范》的要求及道路工程污染特点，对照本项目评价等级，确定本项目环境影响评价范围如下：

表2.4-2 评价范围一览表

序号	环境影响要素	评价范围
1	生态环境	依据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本次 K6224+320~K6225+630生态敏感区路段评价范围为中心线向两侧外延1km 区域，其他非生态敏感区路段为中心线向两侧外延300m区域；大临工程位于项目红线范围内，因此不额外设置临时用地生态环境影响评价范围
2	声环境	施工期：施工厂界外扩200m 运营期：根据建设项目声源计算得到的贡献值到200m处可知，本项目的评价范围为线路中心线外两侧200m

3	地表水	不设置地表水环境影响评价范围
4	地下水环境	不设置地下水环境影响评价范围
5	土壤环境	不设置土壤环境影响评价范围
6	大气环境	不设置大气环境影响评价范围
7	环境风险	不设置环境风险环境影响评价范围



图 2.4-1 本项目生态环境影响评价范围图

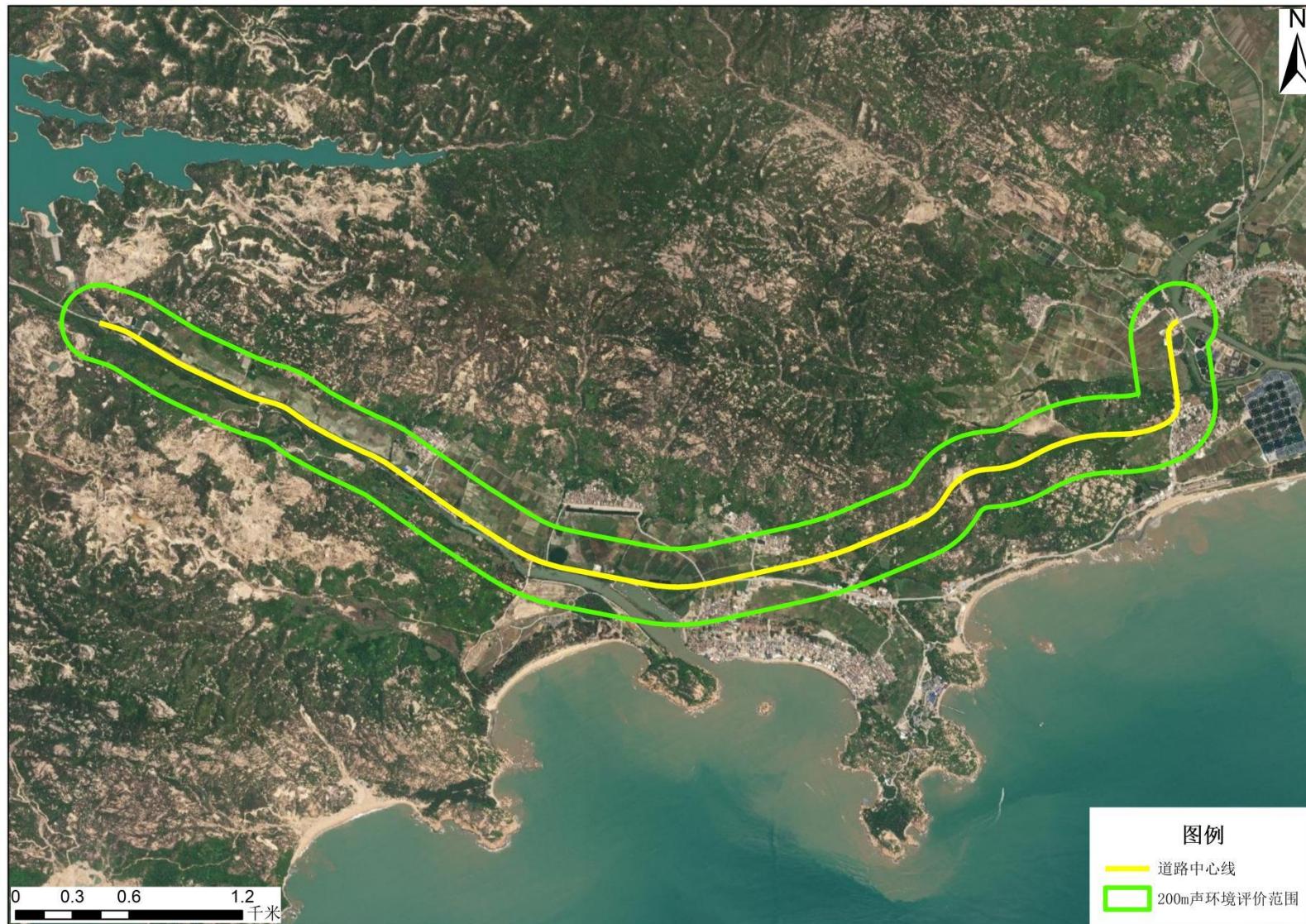


图 2.4-2 本项目运营期声环境影响评价范围图

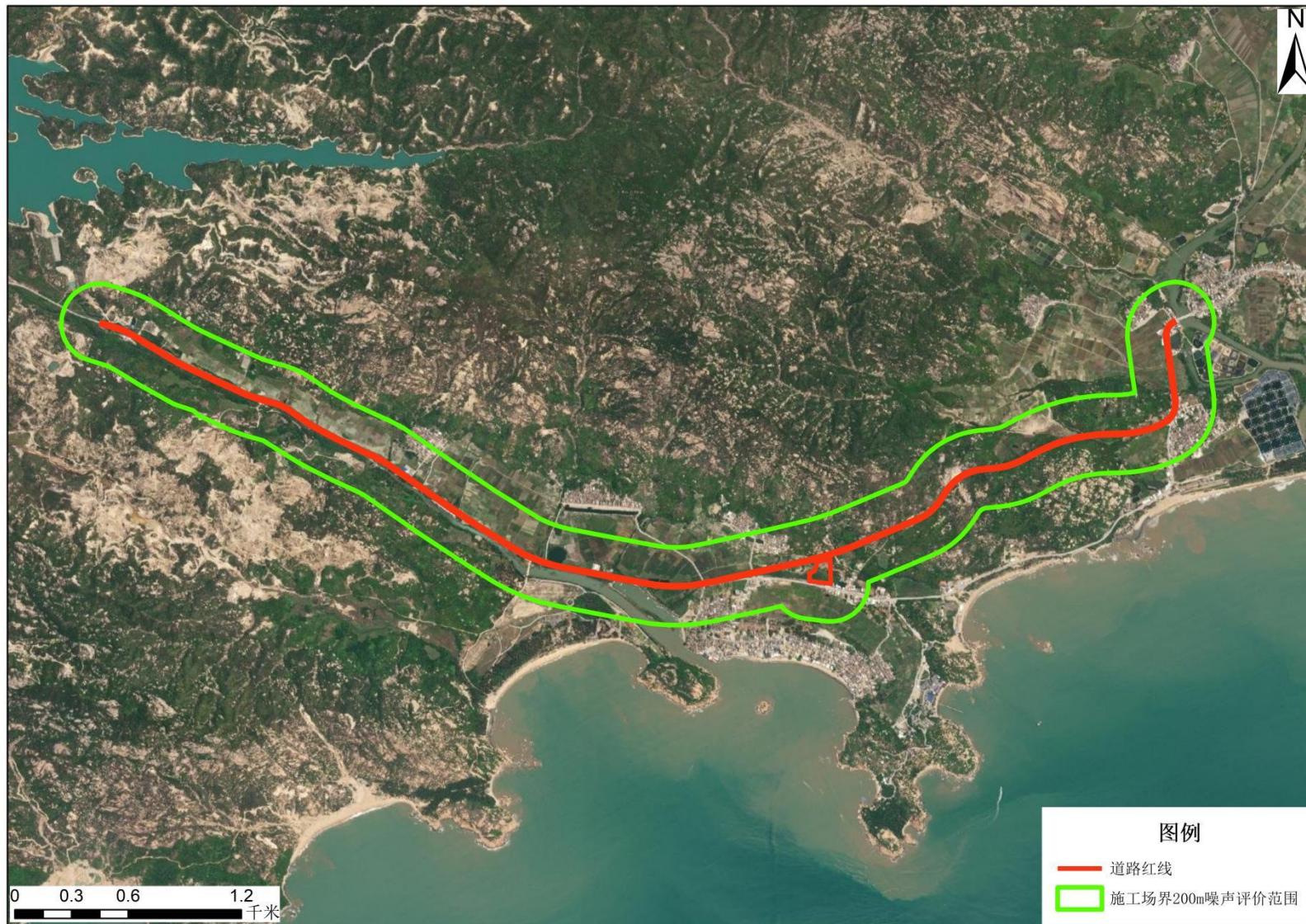


图 2.4-3 本项目施工期声环境影响评价范围图

2.4.3 评价重点

根据国家和地方各级环境保护方针、政策及其环境管理要求，结合项目的排污特点和项目沿线环境状况，经类比同类项目的主要环境问题，确定本项目的评价重点为：

- (1) 建设项目工程分析；
- (2) 项目施工期对沿线声环境、生态环境的影响分析与预测评价；
- (3) 项目运营期对沿线声环境的影响分析与预测评价；
- (4) 环境影响防治措施及其技术经济可行性论证。

2.4.4 评价时段

评价时段考虑施工期和营运期。

- (1) 施工期：2025 年 12 月~2027 年 5 月，预计 2027 年正式通车；
- (2) 营运期：根据特征年交通量预测确定评价时段，即 2027 年（近期）、2033 年（中期）、2041 年（远期）。

2.5 环境保护目标

2.5.1 水环境保护目标

本项目的水环境保护目标如下，项目主要以桥梁跨越形式建设，不设置涉水桥墩，保护水体水质不因本工程的建设而改变。

本项目涉及石山排洪渠、坡仔排洪渠、北邑排洪渠、大河均未划定水功能区划。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号文）的相关要求“：各地表水环境功能区按照水质目标，对照《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》的相应类别标准，进行单因子评价，衡量是否达标，各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别。”；《江门市人民政府办公室关于印发<江门市 2024 年水污染防治工作方案>的通知》（江府办函[2024]55 号）以及《2025 年第三季度江门市全面推行河长制水质季报》相关要求“目前未划定水功能区的流入西江及潭江的支流（水闸）断面暂执行所流入西江或潭江的水功能区水质目标降低一级标准；其余未划分水功能区的河流（湖库）暂执行流入水功能区的水质目标”。由于本项目涉及的 4 条河流均未流入西江、潭江及其他列入水功能区的河流，本次评价参考附近流通水域的那扶河水质目标执行。

表2.5-1 工程沿线主要水环境敏感点一览表

序号	水环境敏感区名称	所属行政区域	功能	水质目标	与项目位置关系
1	石山排洪渠	江门市	农用	IV 类	跨越, 不设涉水桥墩
2	坡仔排洪渠	江门市	农用	IV 类	跨越, 不设涉水桥墩
3	北邑排洪渠	江门市	农用	IV 类	跨越, 不设涉水桥墩
4	大河	江门市	农用	IV 类	跨越, 不设涉水桥墩



图 2.5-1 本项目沿线水环境敏感点图

2.5.2 声环境保护目标

经与《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（粤府函〔2023〕197 号）比对核查，本项目道路两侧评价范围内无已备案拟建或者在建的学校、村庄、医院、住宅小区等敏感建筑。

规划用地用海（规划至2035年的国土空间规划）

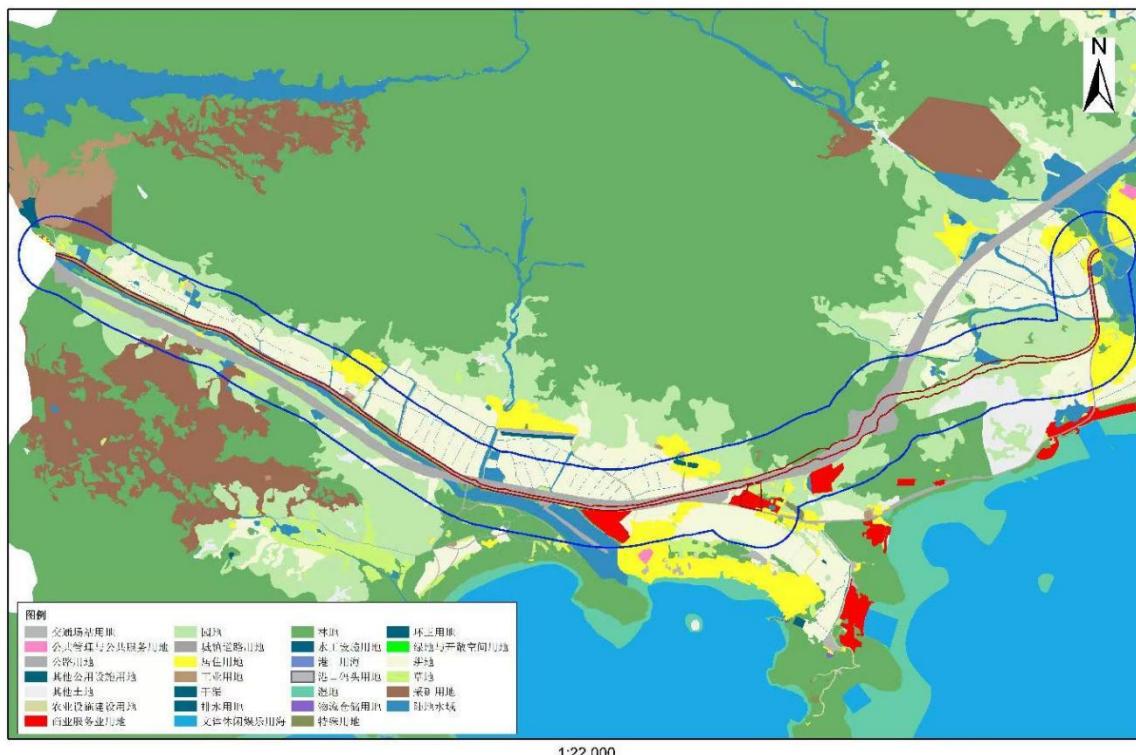


图 2.5-2 本项目评价范围内用地规划图

根据现场踏勘结果，项目运营期的现有声环境敏感点共有 6 个，按照敏感点类型划分，6 个居住区，详细情况如下。



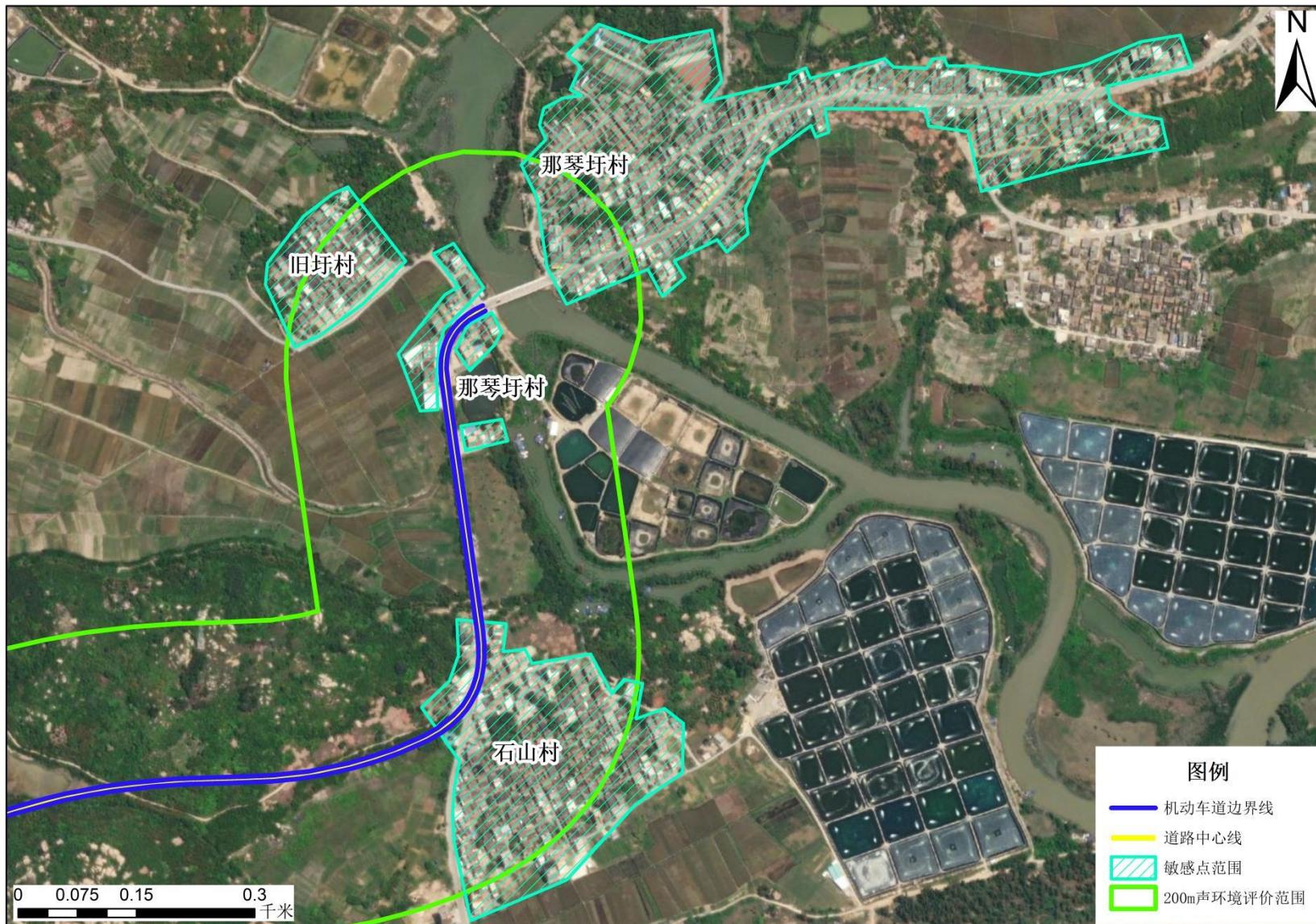


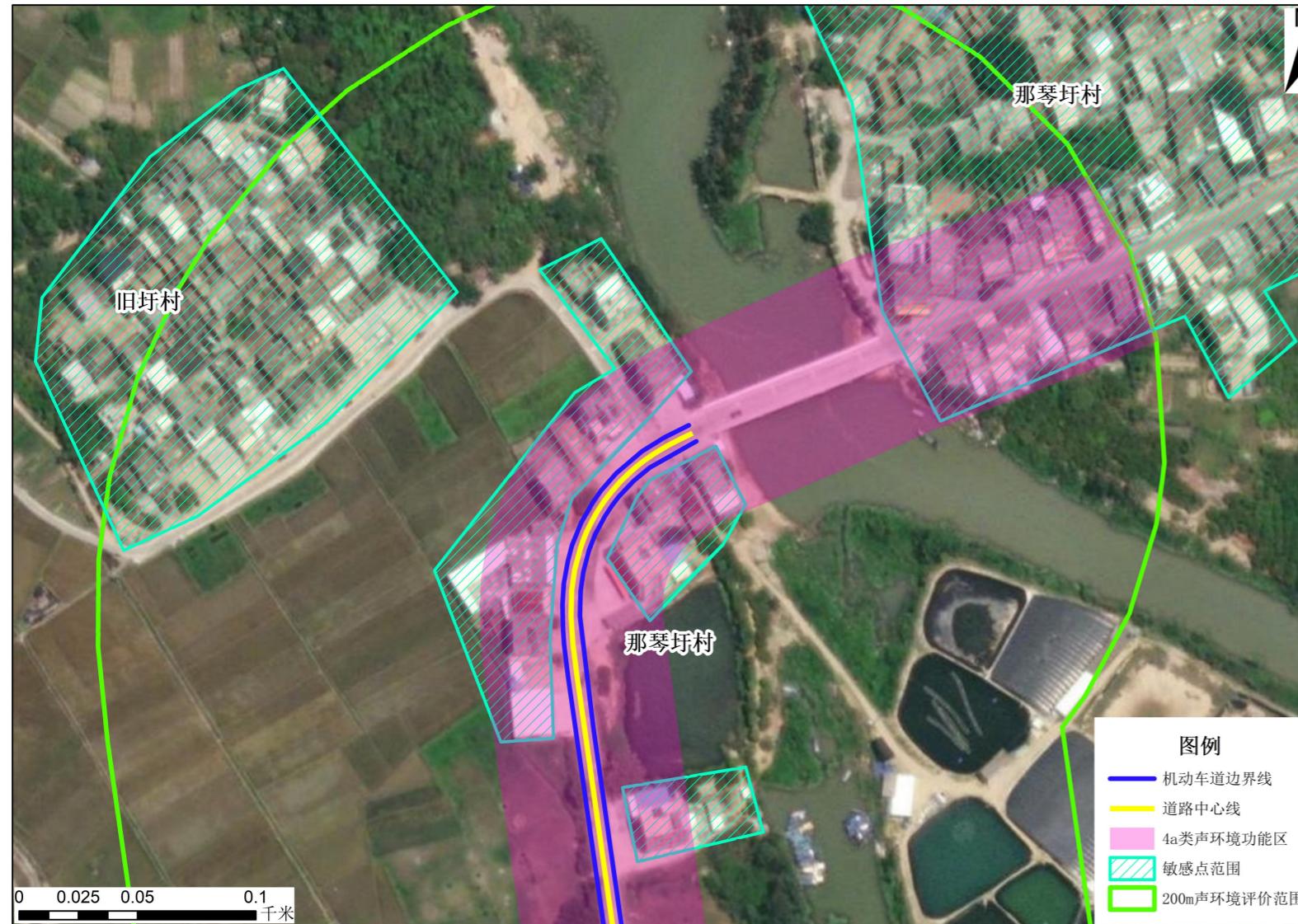


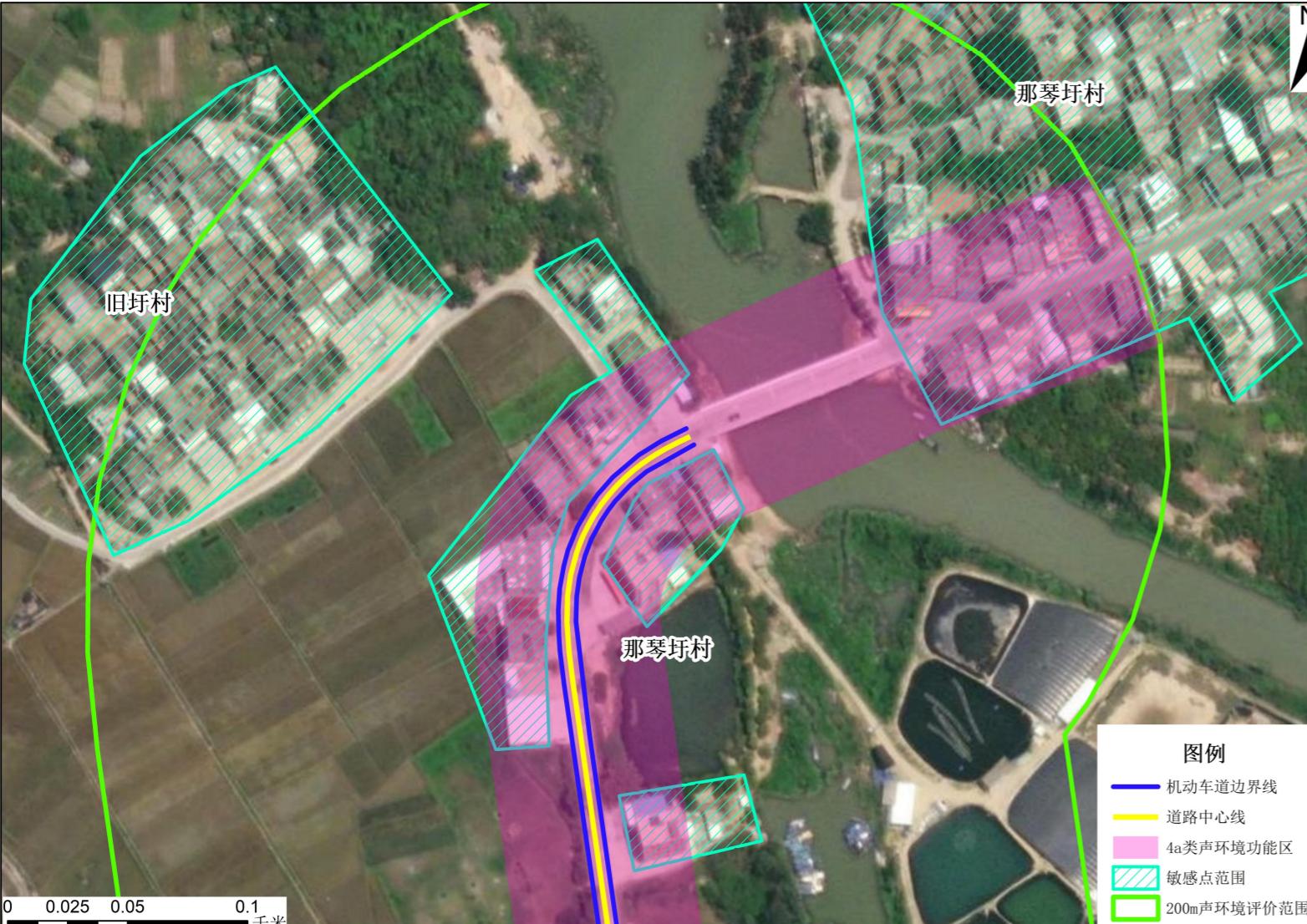


图 2.5-3 本项目沿线声敏感点分布图

表2.5-2 本项目沿线现状声环境保护目标一览表

序号	所属镇区	敏感点名称	里程范围	类型	通过形式	坡度%	高差 (m)	与本项目的位置关系	排数	与本项目主道的距离 (m)			与现状 G228 的距离 (m)			现状其他主要声源与本项目敏感点的距离 (m)	建成前不同功能区划及户数	建成后的不同功能区划及户数	敏感点规模	环境特征
										中心线	车道边线	红线	中心线	车道边线	红线					
1	江门市台山市	那琴圩村	K6223+060	村庄	路基	-3.620	-1.8~1.1	两侧	第一排	8	4.25	2	8	4.5	3	/	4a类22栋，22户(约88人)；2类13栋，13户(约52人)。	4a类22栋，22户(约88人)；2类13栋，13户(约52人)。	评价范围内总共35栋敏感建筑物，主要以3层为主，共计约35户，砖混结构，村庄总体沿本项目垂直分布。	区域地面类型为坚实地面，敏感点与本项目之间无遮挡。
									第二排	54.5	50.75	48.5	54.5	51.0	49.5					
									第三排	142.6	138.85	136.6	142.6	139.1	137.6					



序号	所属镇区	敏感点名称	里程范围	类型	通过形式	坡度%	高差 (m)	与本项目的位置关系	排数	与本项目主道的距离 (m)			与现状 G228 的距离 (m)			现状其他主要声源与本项目敏感点的距离 (m)	建成前不同功能区划及户数	建成后不同功能区划及户数	敏感点规模	环境特征											
										中心线	车道边线	红线	中心线	车道边线	红线																
2	江门市台山市	旧圩村	K6223+060~K6223+200	村庄	路基	-3.62/0.06	-3.3~0.7	路右	第一排	119.1	115.35	113.1	119.1	115.6	114.1	/	2类 48 栋, 48 户 (约 192 人)。	2类 48 栋, 48 户 (约 192 人)。	评价范围内总共 48 栋敏感建筑物, 主要以 2~3 层为主, 共计约 35 户, 砖混结构, 村庄总体沿本项目垂直分布。	区域地面类型为混合地面, 敏感点与本项目之间有一排建筑遮挡。											
									第二排	135.9	132.15	129.9	135.9	132.4	130.9																
									第三排	149.6	145.85	143.6	149.6	146.1	144.6																
																															
敏感点位置图										敏感点现状照片																					

序号	所属镇区	敏感点名称	里程范围	类型	通过形式	坡度%	高差 (m)	与本项目的位置关系	排数	与本项目主道的距离 (m)			与现状 G228 的距离 (m)			现状其他主要声源与本项目敏感点的距离 (m)	建成前不同功能区划及户数	建成后的不同功能区划及户数	敏感点规模	环境特征
										中心线	车道边线	红线	中心线	车道边线	红线					
3	江门市台山市	石山村	K6223+480~K6223+700	村庄	路基	-0.85/0.85	-1.4~-0.1	路左	第一排	9.6	5.85	3.6	9.6	6.1	4.6	/	4a类 27 栋，27 户 (约 108 人)；2 类 107 栋，107 户 (约 428 人)。	4a类 27 栋，27 户 (约 108 人)；2 类 107 栋，107 户 (约 428 人)。	评价范围内总共 134 栋敏感建筑物，主要以 3~5 层为主，共计约 134 户，砖混结构，村庄总体沿本项目垂直分布。	区域地面类型为混合地面，敏感点与本项目之间无遮挡。
										29.7	25.95	23.7	29.7	26.6	24.7					
										83.5	79.75	77.5	83.5	80.0	78.5					

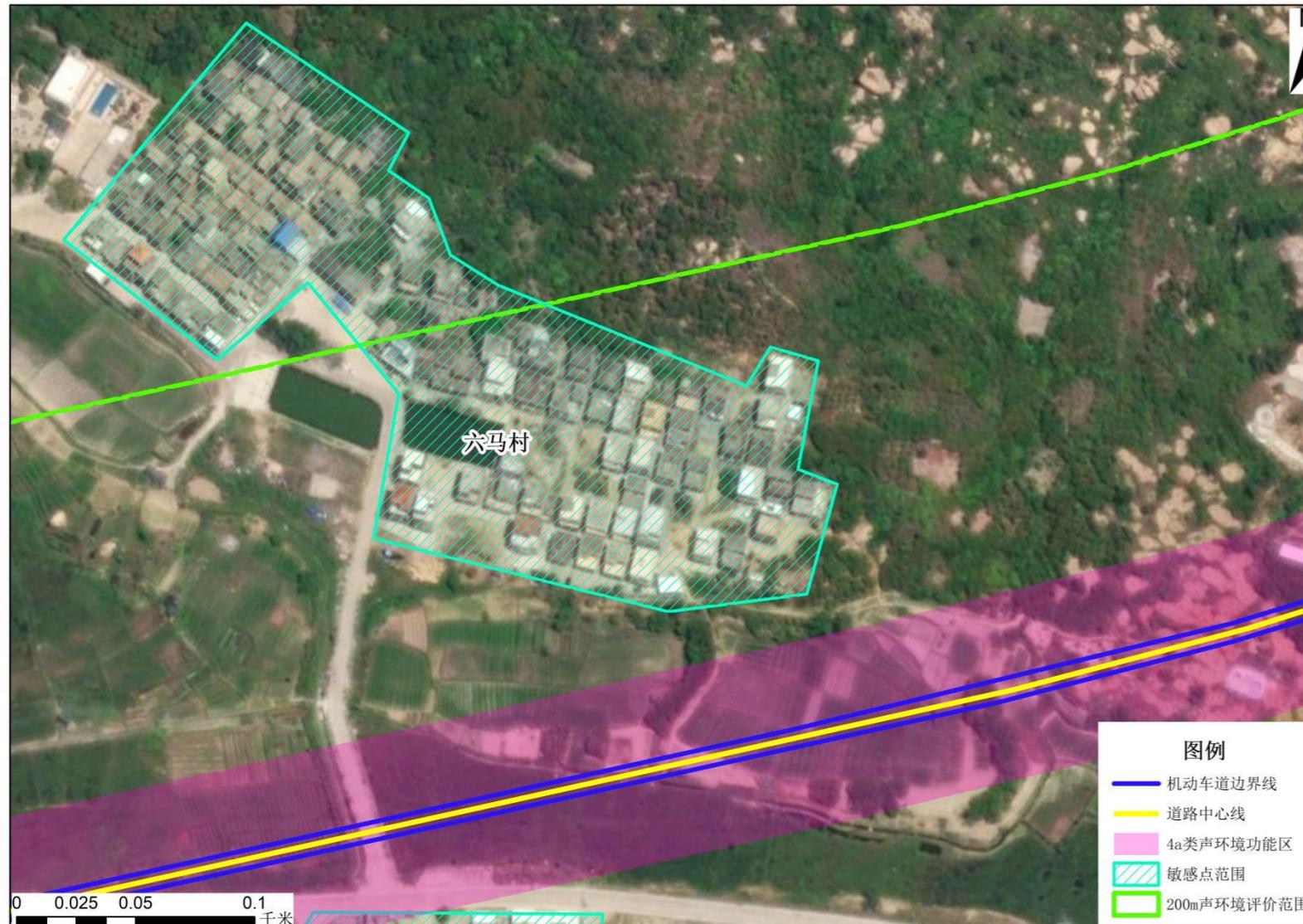
图例

- 机动车道边界线
- 道路中心线
- 4a类声环境功能区
- 敏感点范围
- 200m声环境评价范围

敏感点位置图

敏感点现状照片

序号	所属镇区	敏感点名称	里程范围	类型	通过形式	坡度%	高差 (m)	与本项目的位置关系	排数	与本项目主道的距离 (m)			与现状 G228 的距离 (m)			现状其他主要声源与本项目敏感点的距离 (m)	建成前不同功能区划及户数	建成后的不同功能区划及户数	敏感点规模	环境特征
										中心线	车道边线	红线	中心线	车道边线	红线					
4	江门市台山市	六马村	K6225+820~K6226+080	村庄	路基	-1.15	-0.2~1.2	路右	第一排	76.4	72.65	69.65	127.6	124.1	122.6	/	2类 52 栋, 52 户 (约 208 人)。	2类 52 栋, 52 户 (约 208 人)。	评价范围内总共 52 栋敏感建筑物, 主要以 3 层为主, 共计约 52 户, 砖混结构, 村庄总体沿本项目垂直分布。	区域地面类型为混合地面, 敏感点与本项目之间无遮挡。
									第二排	96.3	92.55	89.55	144.9	141.4	139.9					
									第三排	111.8	108.05	105.05	159.3	155.8	154.3					



敏感点位置图



敏感点现状照片

序号	所属镇区	敏感点名称	里程范围	类型	通过形式	坡度%	高差 (m)	与本项目的位置关系	排数	与本项目主道的距离 (m)			与现状 G228 的距离 (m)			现状其他主要声源与本项目敏感点的距离 (m)	建成前不同功能区划及户数	建成后的不同功能区划及户数	敏感点规模	环境特征
										中心线	车道边线	红线	中心线	车道边线	红线					
5	江门市台山市	沙咀村	K6225+550~K6226+400	村庄	路基	-3/-1.15/-0.3	-0.7~1.1	路左	第一排	52.2	48.45	46.95	8.4	4.9	3.4	/	4a类 9 栋, 9 户(约 36 人); 2类 109 栋, 109 户(约 436 人)。	2类 109 栋, 109 户(约 436 人)。	评价范围内总共 109 栋敏感建筑物, 主要以 3 层为主, 共计约 109 户, 砖混结构, 村庄总体沿本项目垂直分布。	区域地面类型为混合地面, 敏感点与本项目之间无遮挡。
									第二排	103.7	99.95	98.45	92.3	88.8	87.3					
									第三排	114.6	110.85	109.35	103.4	99.9	98.4					

Figure showing the sensitive point location map. The map displays the relationship between the project road and the existing G228 road. It includes the 200m sound environment evaluation range (green hatched area) and the 4a environmental function zone (pink area). The map also shows the project road boundary (blue line), the road centerline (yellow line), and the sensitive point range (green line). A north arrow is present, and a scale bar indicates distances up to 0.2 kilometers.

敏感点位置图

Photograph showing the current status of the sensitive point, which is a residential area with brick buildings.

敏感点现状照片

序号	所属镇区	敏感点名称	里程范围	类型	通过形式	坡度%	高差 (m)	与本项目的位置关系	排数	与本项目主道的距离 (m)			与现状 G228 的距离 (m)			现状其他主要声源与本项目敏感点的距离 (m)	建成前不同功能区划及户数	建成后的不同功能区划及户数	敏感点规模	环境特征
										中心线	车道边线	红线	中心线	车道边线	红线					
6	江门市台山市	北邑村	K6227+950~K6228+150	村庄	路基	0.34/-0.4	-2.8~-1.3	路右	第一排	88.8	85.05	82.05	88.8	85.3	83.8	/	4a类 9 栋, 9 户(约 36 人); 2 类 109 栋, 109 户(约 436 人)。	2 类 109 栋, 109 户(约 436 人)。	评价范围内总共 109 栋敏感建筑物, 主要以 3 层为主, 共计约 109 户, 砖混结构, 村庄总体沿本项目垂直分布。	区域地面类型为混合地面, 敏感点与本项目之间无遮挡。
									第二排	152.1	148.35	145.35	152.1	148.6	147.1					
									第三排	162.3	158.55	155.55	162.3	158.8	157.3					

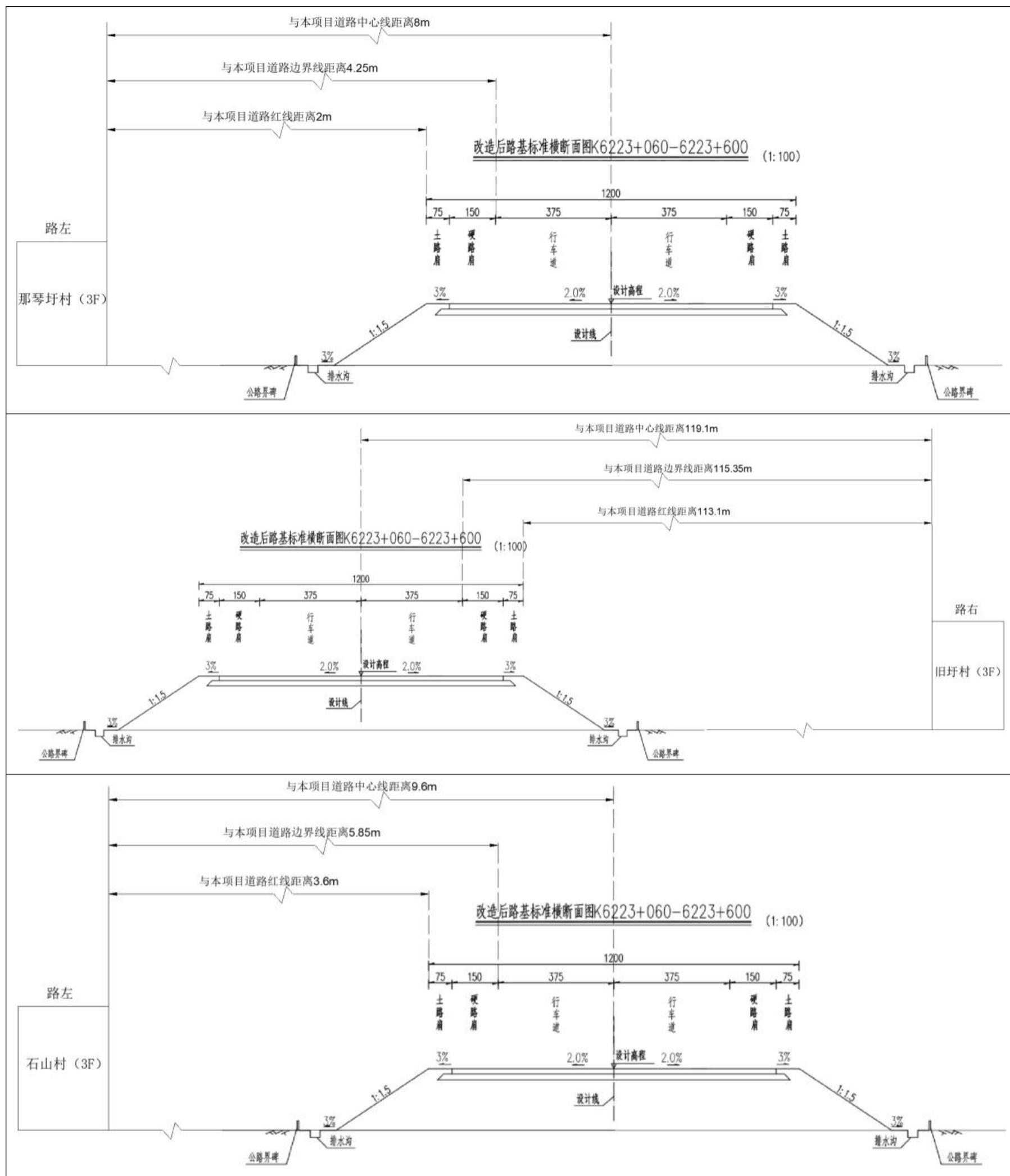


敏感点位置图



敏感点现状照片

注: 本项目敏感点统计按照每户 4 人核算。



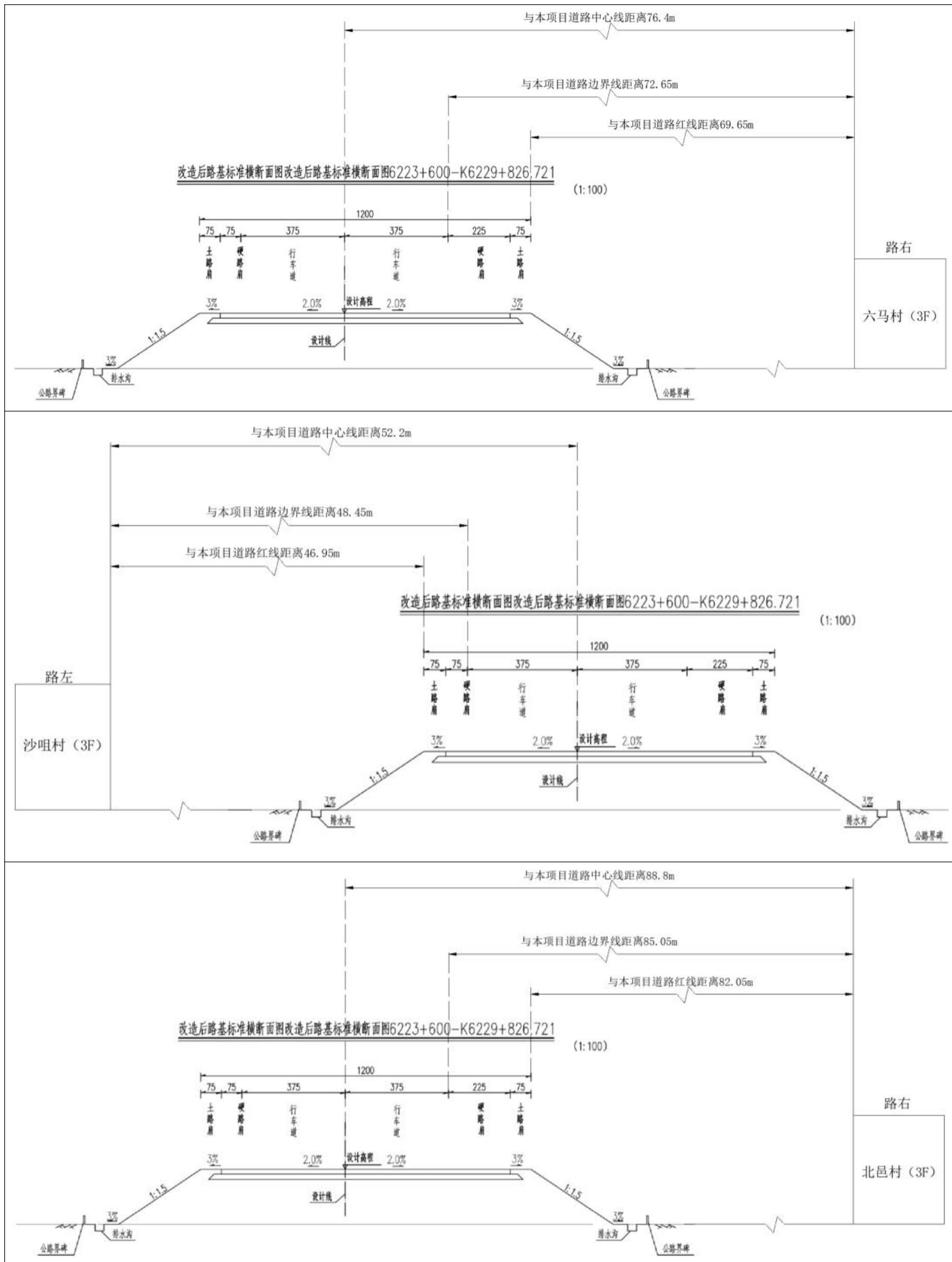


图 2.5-2 现状敏感点与道路剖面的位置示意图

2.5.1. 生态环境保护目标

保护项目及周边区域的生态环境，减少施工区域的水土流失和扬尘污染，保护周边山体动植物及生境，使其实现生态环境的良性循环，创造舒适的环境。

表2.5-3 生态环境保护目标

保护目标	保护目标特征	相关关系	主要影响或保护内容
野生动物	广东省重点保护野生动物--白鹭；共有“三有”动物 34 种，其中两栖类 3 种，爬行类 10 种，鸟类 21 种。	工程全线	施工对局部路段野生动物的觅食环境造成影响，使之被动迁徙。
野生植物	评价范围内未发现保护野生植物种类，均为当地及周边常见种。	工程全线，占用	土地占用将造成植被的损失，主要是施工期影响。
古树名木	评价范围内共有古树 4 株，为榕树、高山榕	与本项目最近距离约 80m	避免施工活动对古树造成影响
生态公益林	主要为常绿针叶林，以松树群系为主	工程全线	土地占用将造成部分生态公益林的损失，主要是施工期影响。
水土保持	水土流失	工程全线	施工期开挖与填筑破坏地表植被，引发水土流失，随水保措施实施，逐步得到控制

表2.5-4 本项目评价范围内的公益林分布情况一览表

区	镇(街道)	村	使用林地地块序号	林地落界地籍小班号	面积(hm ²)	地类	林地权属	林地保护等级	森林类别	使用林地类型	优势树种组	龄组
台山市	北陡镇	沙咀村	1	440781018024 000101404	1.0609	乔木林地	集体	II级	国家二级公益林地	防护林林地	荔枝(龙眼)	盛产期
台山市	北陡镇	沙咀村	2	440781018024 000101501	0.0779	乔木林地	集体	IV级	重点商品林地	经济林林地	荔枝(龙眼)	盛产期
台山市	北陡镇	沙咀村	3	440781018024 000101403	0.4117	其他无立木林地	集体	IV级	一般商品林地	用材林林地		
台山市	北陡镇	沙咀村	4	440781018024 000101402	0.4460	乔木林地	集体	II级	国家二级公益林地	防护林林地	荔枝(龙眼)	盛产期
台山市	北陡镇	沙咀村	5	440781018024 000101502	0.1894	乔木林地	集体	IV级	一般商品林地	用材林林地	针阔混交林	中龄林
台山市	北陡镇	沙咀村	6	440781018024 000101401	0.1189	国家特别规定灌木林地	集体	II级	国家二级公益林地	防护林林地	其它硬阔	幼龄林
台山市	北陡镇	那琴村	7	440781018022 000102401	0.0658	乔木林地	集体	II级	国家二级公益林地	防护林林地	其它软阔	幼龄林
台山市	北陡镇	那琴村	8	440781018022 000102501	1.0571	其他无立木林地	集体	IV级	一般商品林地	用材林林地		
台山市	北陡镇	那琴村	9	440781018022 000102503	0.8478	乔木林地	集体	IV级	重点商品林地	经济林林地	荔枝(龙眼)	盛产期
台山市	北陡镇	那琴村	10	440781018022 000102702	0.4915	乔木林地	集体	IV级	重点商品林地	经济林林地	荔枝(龙眼)	盛产期
台山市	北陡镇	那琴村	11	440781018022 000102600	0.6083	乔木林地	集体	IV级	重点商品林地	经济林林地	荔枝(龙眼)	盛产期



图 2.5-4 项目与生态公益林位置关系（紫色为生态公益林，红色为本项目）



图 2.5-5 项目与古树名木位置关系

3 工程概况

3.1 选址选线方案环境比选

本项目线位走向与《广东省自然资源厅关于国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程项目建设用地预审选址要求的复函》(粤自然资(江门)函[2024]4号)和《广东省交通运输厅关于国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程初步设计的批复》(粤交基(2025)538号)确定的线位一致,项目选址选线具有唯一性。

项目选址选线的环境可行性分析:

本项目属于二级公路改扩建工程,属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》(国家发展改革委第7号令)中公布的鼓励类项目;不属于《市场准入负面清单(2025年版)》(发改体改规(2025)466号)中所列项目。同时本项目为《交通运输部关于印发公路“十四五”发展规划中期调整有关事项的通知》(交规划发[2023]163号)中确定规划升级改造的线路,因此,本项目的选线符合国家和地方的有关产业政策及规划。同时本项目不占用基本农田,不涉及生态保护红线,不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等,因此本项目选线合理合法。本项目建设对完善台山市镇海湾生态片区基础建设有很好的促进作用。项目的建设运营对周边的大气、声及局部区域生态系统产生一定的不利影响,所有影响通过采取保护措施减缓后,项目环境影响在可接受范围内。从环保角度分析,本项目的建设是可行的。

3.2 项目工程概况

3.2.1 项目基本情况

工程名称: 国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程

建设性质: 新建、改扩建

建设地点: 广东省江门市台山市北陡镇

建设单位: 江门市公路事务中心

路线走向: 起点位于北陡镇那琴桥南侧,桩号为 K6223+060,沿旧路至石山

村西侧位置拐出，另新建道路衔接远期规划线位，途径崩冈山，在沙咀河北侧接入现状 G228，后经坡仔村、北邑村，终点与阳江市交界。

公里技术等级：二级公路

工程总投资及环保投资：本项目工可投资估算总金额 12637.68 万元，其中环保投资 337.5075 万元，占总投资额 3.17%。

工程概况：

原国道 G228 线，K6223+060~K6225+655 段和 K6226+090~K6229+836.869 段原设计公路等级为三级公路，设计时速为 30km/h，路面宽约为 10m，K6225+655~K6226+090 段原设计公路等级为四级公路，路面宽 10m，设计时速为 20km/h，全段均为双向两车道，路面采用水泥混凝土路面。现状水泥砼路面结构总体完整性较好、强度高、路面抗滑能力良好，路面病害较少、局部位置存在中轻裂缝、接缝损坏等病害，断板率较低、行车舒适性良好。存在的现有主要环境问题主要集中为沿线交通噪声对环境敏感保护目标的影响以及机动车尾气影响。

本项目为国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程，位于广东省江门市台山市北陡镇，起点位于北陡镇那琴桥南侧，桩号为 K6223+060，沿旧路至石山村西侧位置拐出，另新建道路衔接远期规划线位，途径崩冈山，在沙咀河北侧接入现状 G228，后经坡仔村、北邑村，终点与阳江市交界，桩号 K6229+836.25，全长 6.776km，设计速度采用 60km/h（局部困难路段 K6223+060~K6223+800 采用 40km/h），按二级公路双向二车道标准建设，路基宽 12m，设小桥（不建设涉水桥墩，其中石山桥为现状利用，其余拆除重建）55.7m/3 座，中桥 45.5m/1 座，设涵洞 15 道。同时于 K6225+600~K6225+700 处设置 1 处服务区（不含加油站，与养护工区合建）。改扩建路段采用单侧加宽为主，局部为双侧加宽的方式。

施工计划：2026 年 3 月～2027 年 8 月，施工期 18 个月，预计 2027 年正式通车。

本项目工程组成及主要工程见下表：

表3.2-1 工程组成一览表

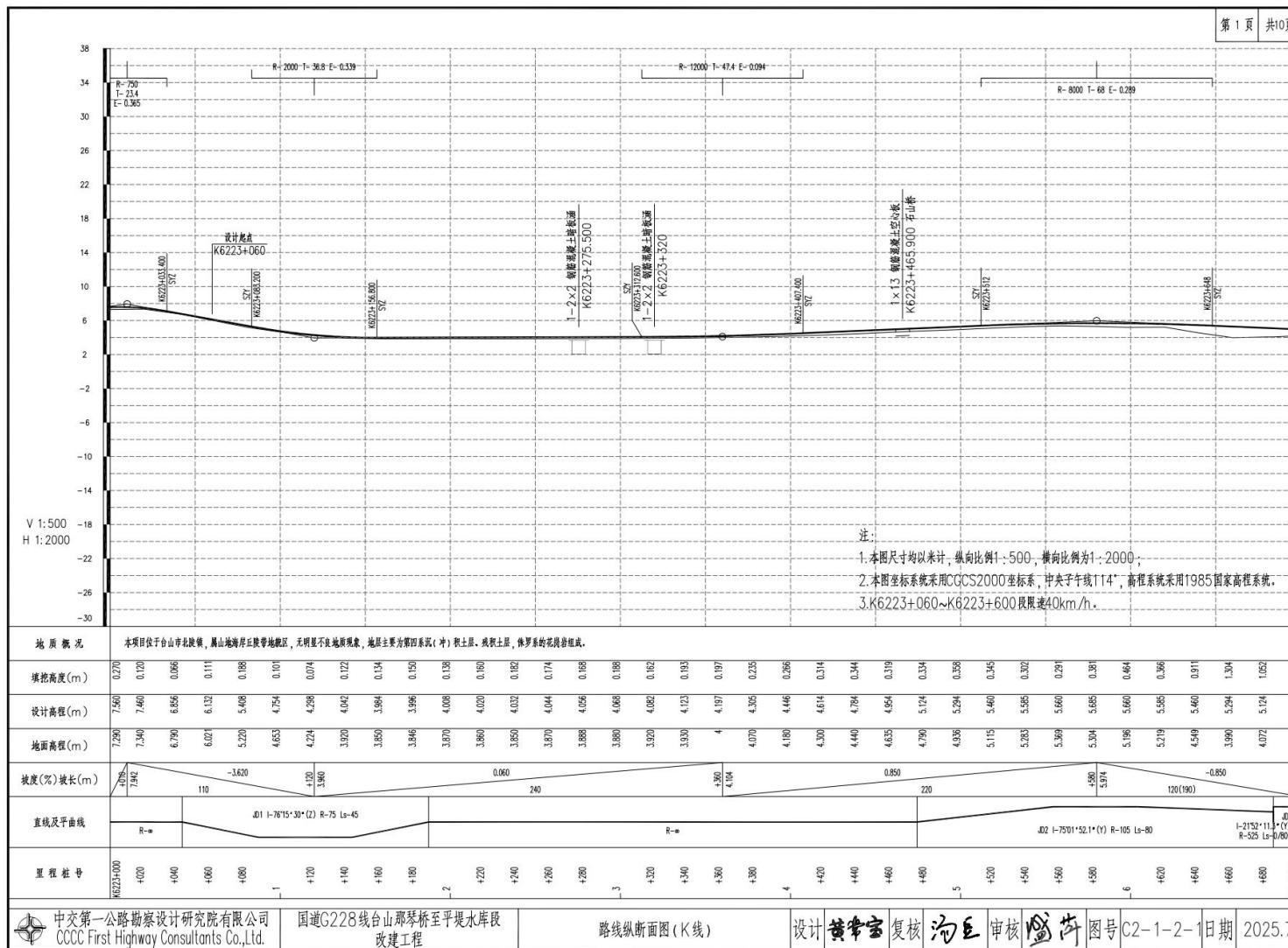
工程组成	工程内容
道路工程	国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程为全长为 6.776km 的双向二车道的二级公路。

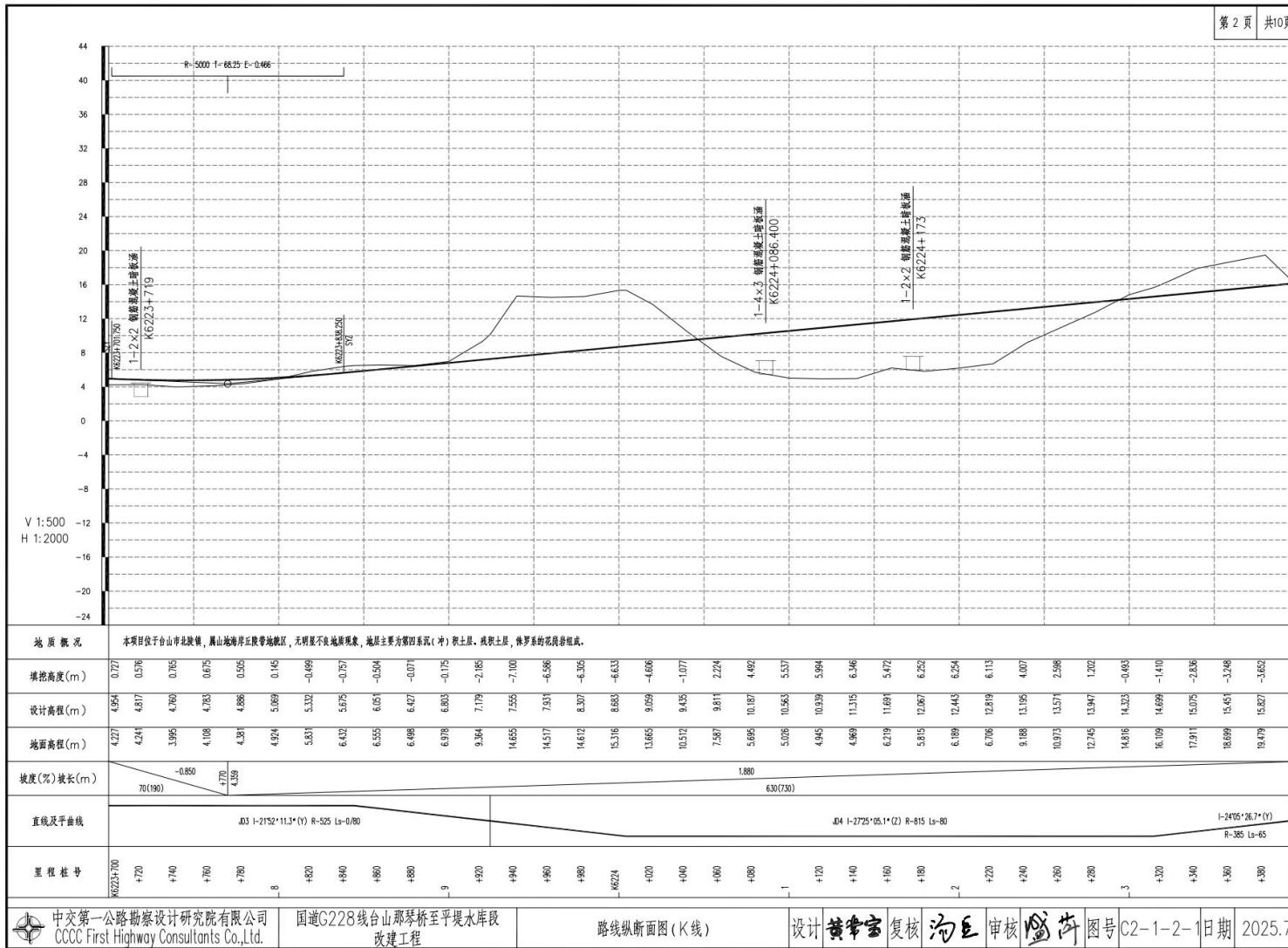
工程组成	工程内容	
桥涵工程	本项目共设置 4 座桥梁, 其中, 设小桥 3 座, 包括石山桥全长 11m, 桥面宽度 12m; 坡仔桥全长 23.7m, 桥面宽度 12m; 北邑桥全长 21m, 桥面宽度 12m。3 座桥梁均无涉水桥墩; 1 座中桥, 为鱼磷石桥全长 45.5m, 桥面宽度 10m。	
排水工程	<p>路基排水: 建设排水沟, 将边沟、边坡和路基附近积水引入桥梁或路基以外的地方, 排水沟的宽度和深度 (一般尺寸为 0.6/0.8m×0.6/0.8m)。</p> <p>路面排水: 路面水由路拱横坡向两侧自然分散均以漫流的形式直接排入位于坡脚的边沟与排水沟中。</p>	
交通工程	工程主要包括标志、标线、标牌、信号灯等设施。	
照明工程	工程建设内容包括路灯管线及照明灯具等。	
绿化工程	工程在沿线道路路旁进行绿化种植 (以乡土树种为主, 选择耐贫瘠、易养护、抗病虫害树种优先)。	
其他工程	设置 1 处服务区兼养护区 (不含加油站), 约 16 亩	
环保工程	施工期	<p>环境空气保护措施: 落实施工工地围蔽, 做到“六个 100%”, 项目在施工场地周围设置不低于 2.5m 高的连续、密闭围挡, 对场地内部进行洒水降尘处理。</p> <p>地表水环境保护措施: 建设隔油池、沉沙池, 对施工废水进行隔油、沉沙处理, 回用于施工场地洒水降尘。桥涵建设采用围堰施工。雨天施工做好排水和防渗设施。</p> <p>声环境保护措施: 施工选用低噪音和隔声消声设备, 设置临时降噪声屏障。</p> <p>固体废物治理措施: 生活垃圾、建筑垃圾、沉淀池沉渣送至符合相关规定的消纳场所。</p> <p>生态环境保护措施: 施工期间做好水土保持措施, 场内设置临时排水、沉沙措施, 表土堆放采用编织土袋挡墙进行拦挡, 施工结束后, 尽快做好道路附近绿化恢复工作。</p>
	运营期	<p>环境空气保护措施: 通过合理设计交通安全设施, 加强路面维护, 确保车辆良好运行, 减少怠速状态下排放的尾气。</p> <p>地表水环境: 进行排水系统日常维护, 确保排水畅通。</p> <p>声环境保护措施: 项目对于受项目噪声影响较大的敏感目标, 采用安装通风隔声窗的措施。</p> <p>固体废物治理措施: 通过环卫部门对路线进行维护、清洁。</p> <p>生态环境保护措施: 在项目工程范围内进行绿化种植。管理部门对沿线的工程防护设施加强管理。</p>
依托工程	本项目施工期施工人员生活污水依托项目周边民房所在区域的生活污水处理系统处理。	
临时工程	本项目不设置取土场、弃土场, 本项目沿线设置 1 个混凝土拌合站和 1 个预制场, 均位于项目红线范围内, 以及 2200m 施工便道等临时工程 (桩号位置 K6223+600~K6226+140)。	

3.2.2 主要控制点

主要道路: 现状 G228 线及其他村道。

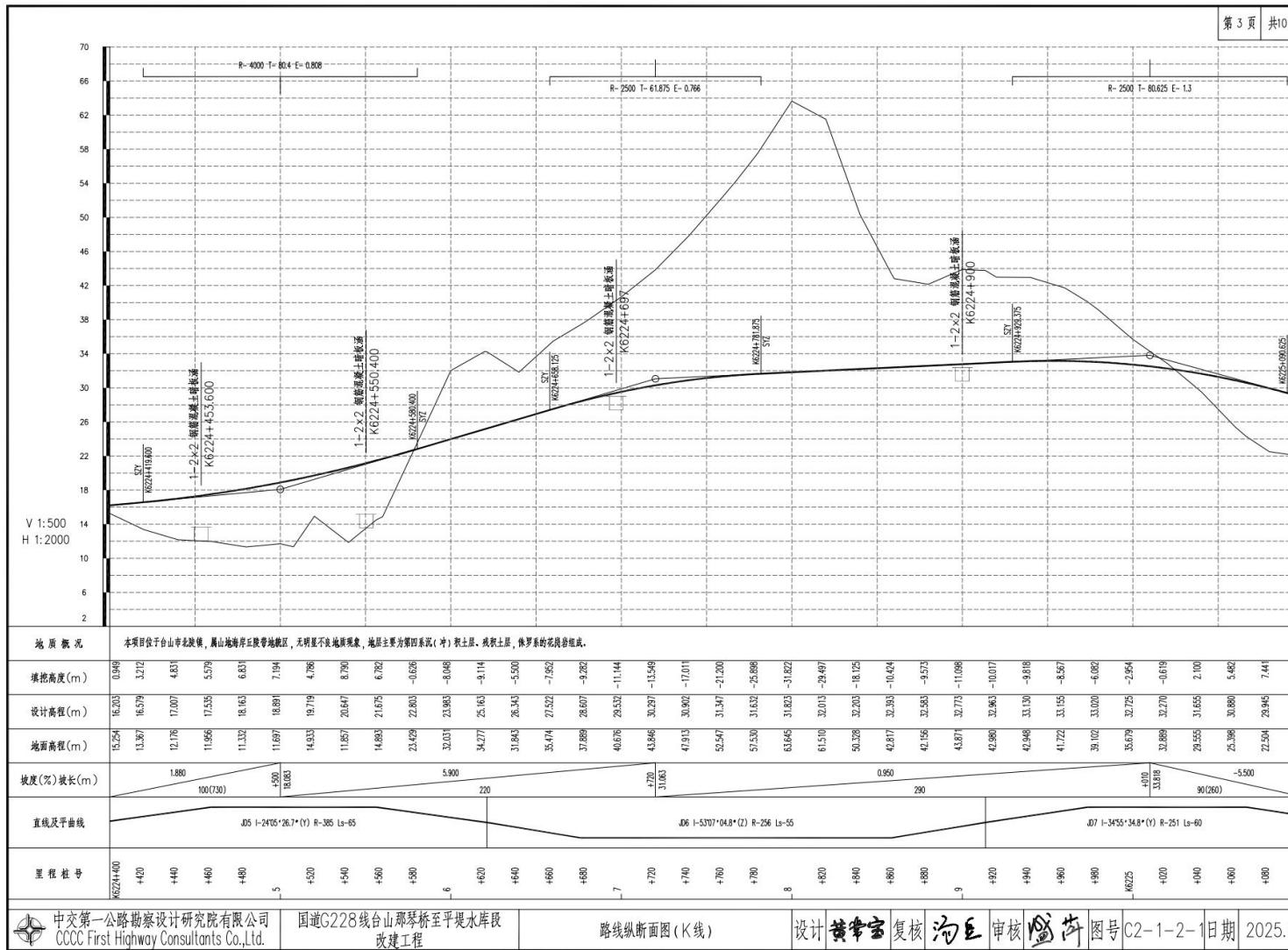
国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程环境影响报告书

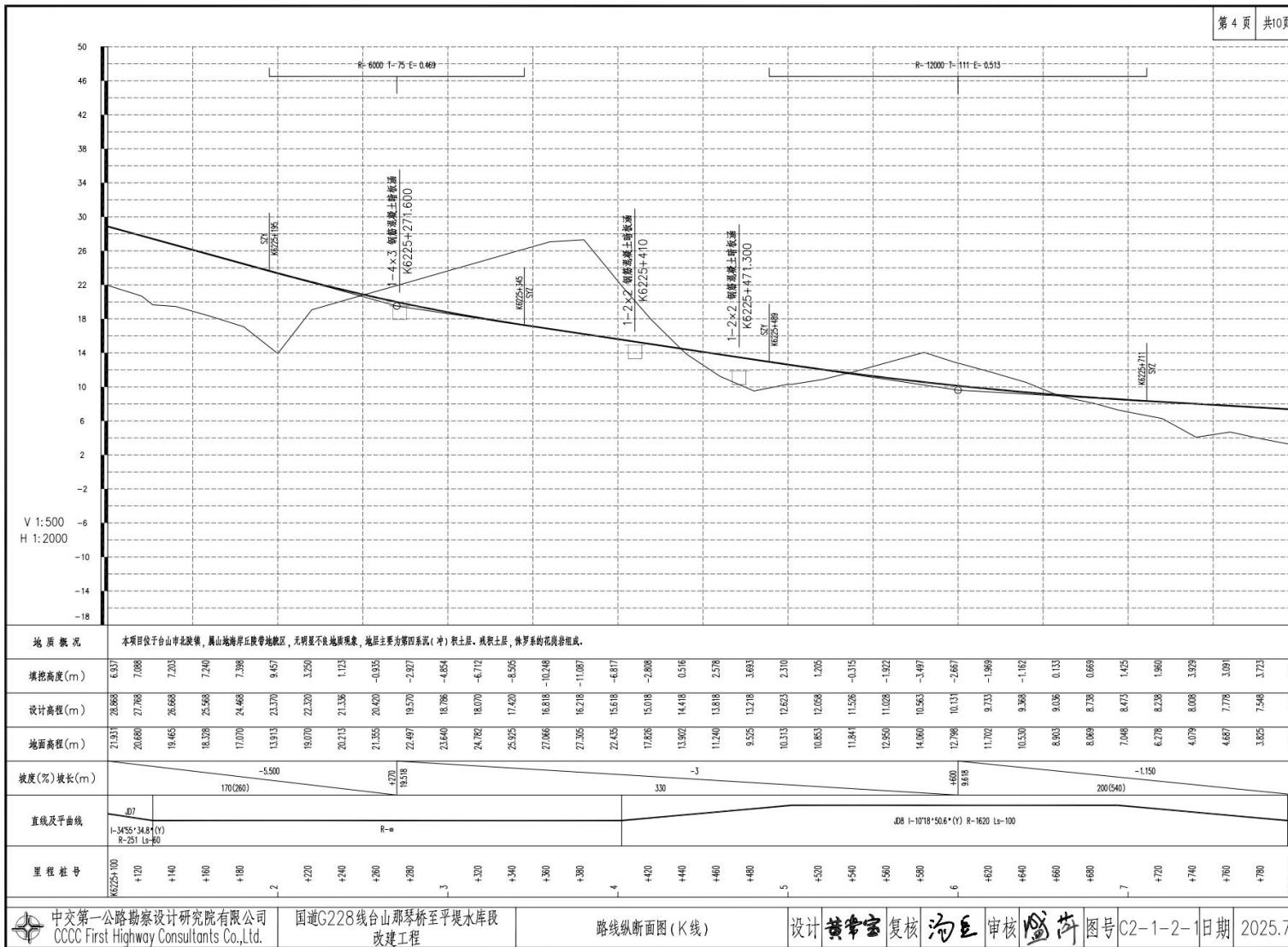




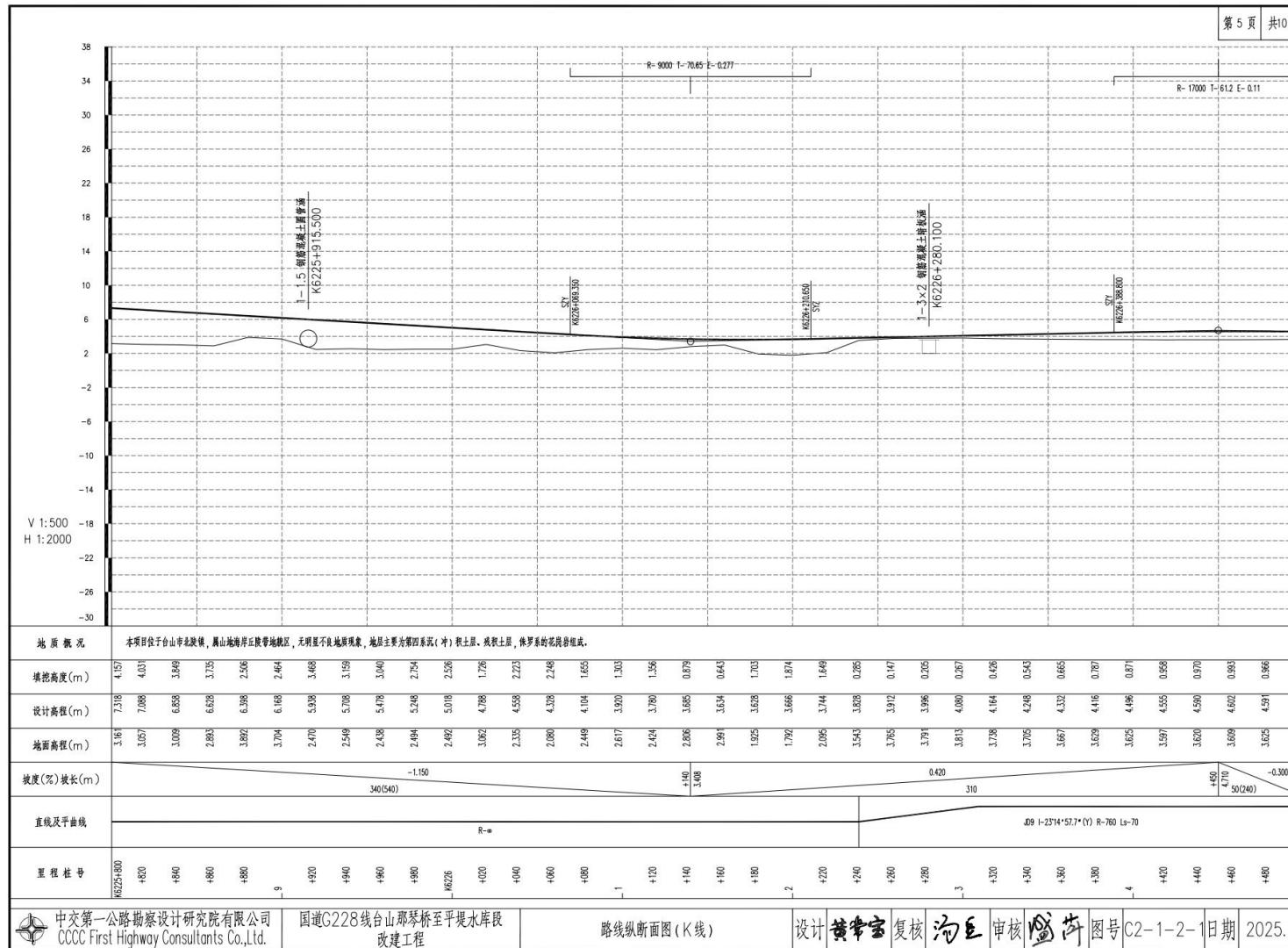
国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程环境影响报告书

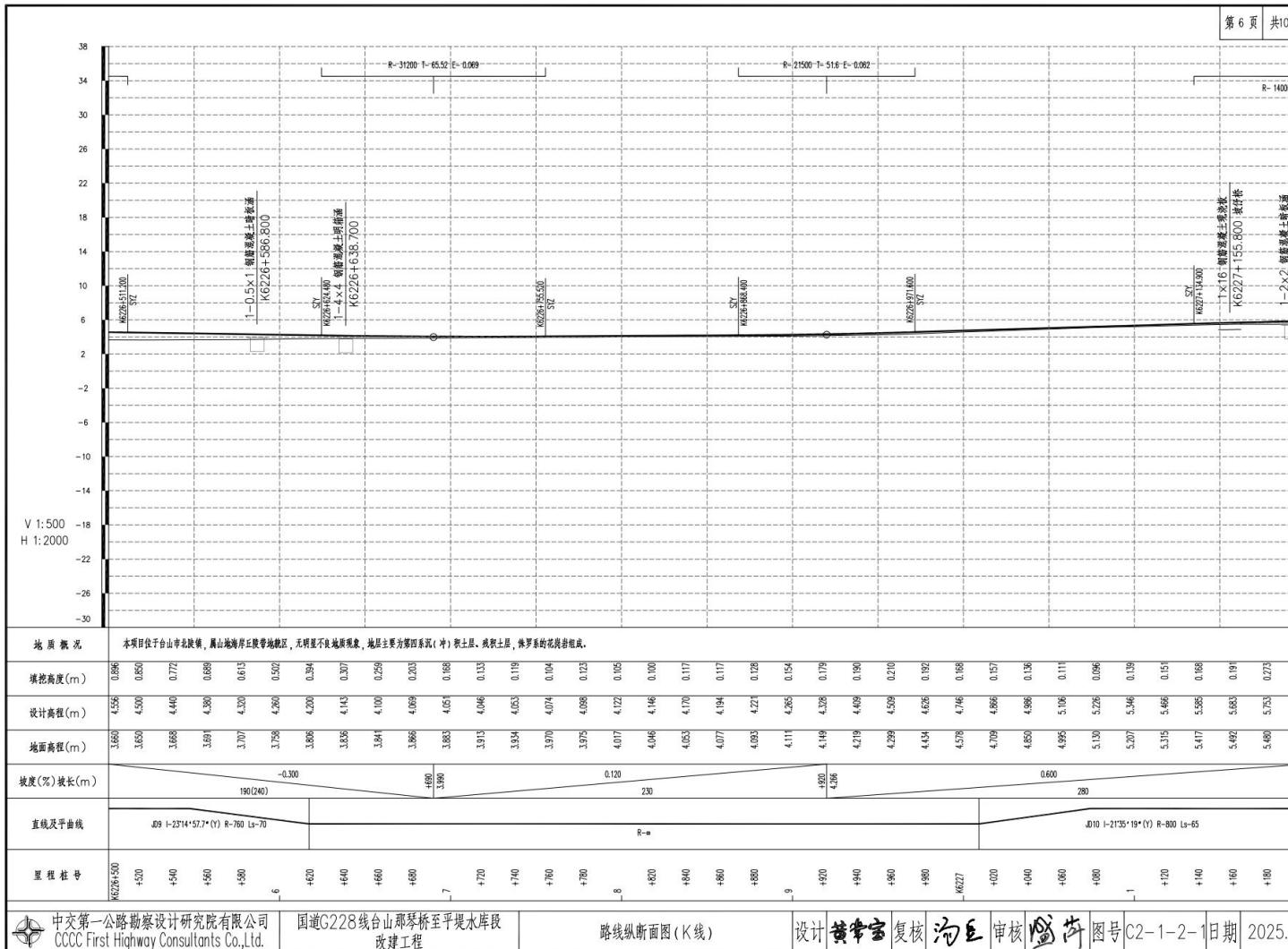
第 3 页 共 10 页



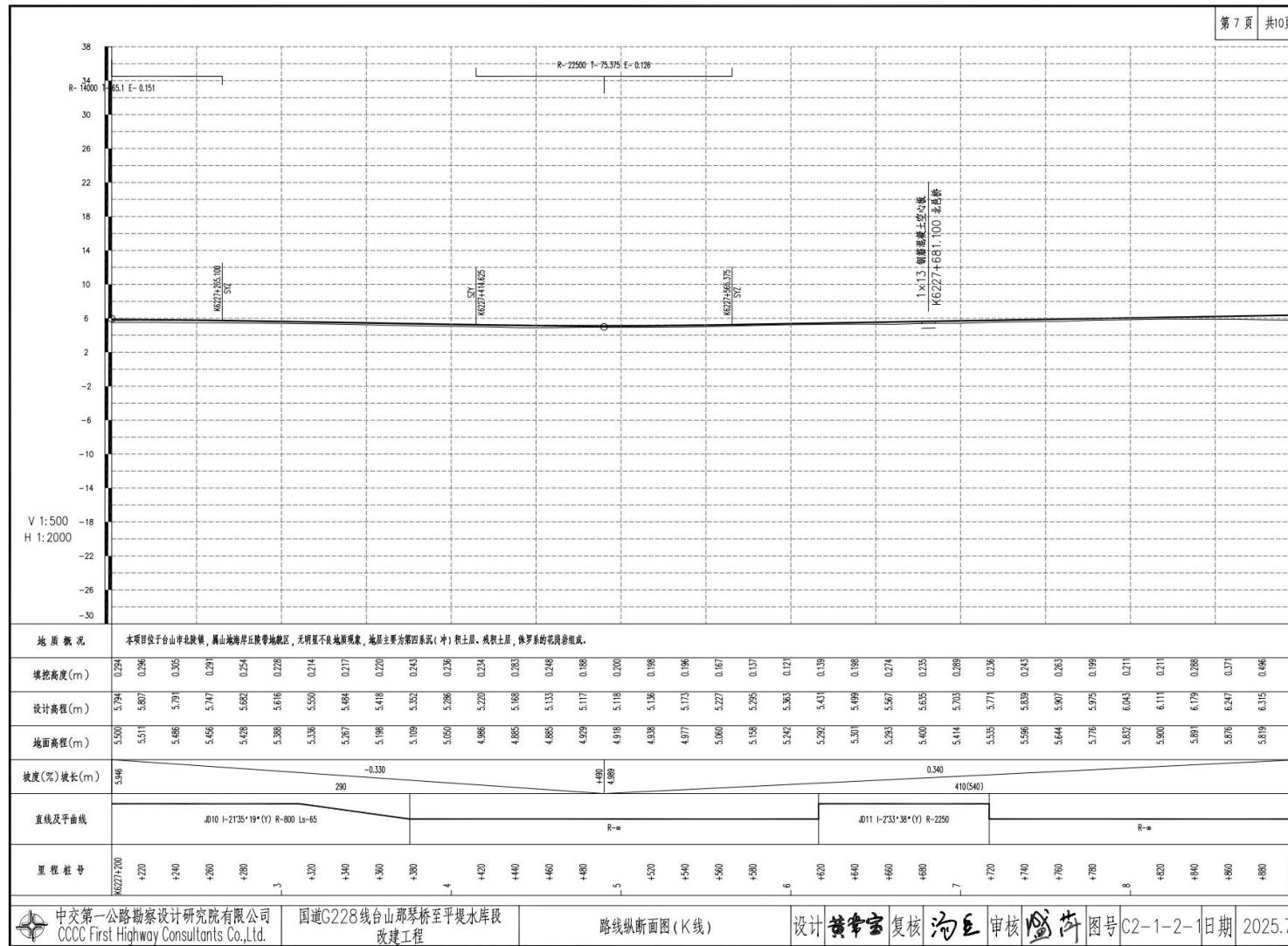


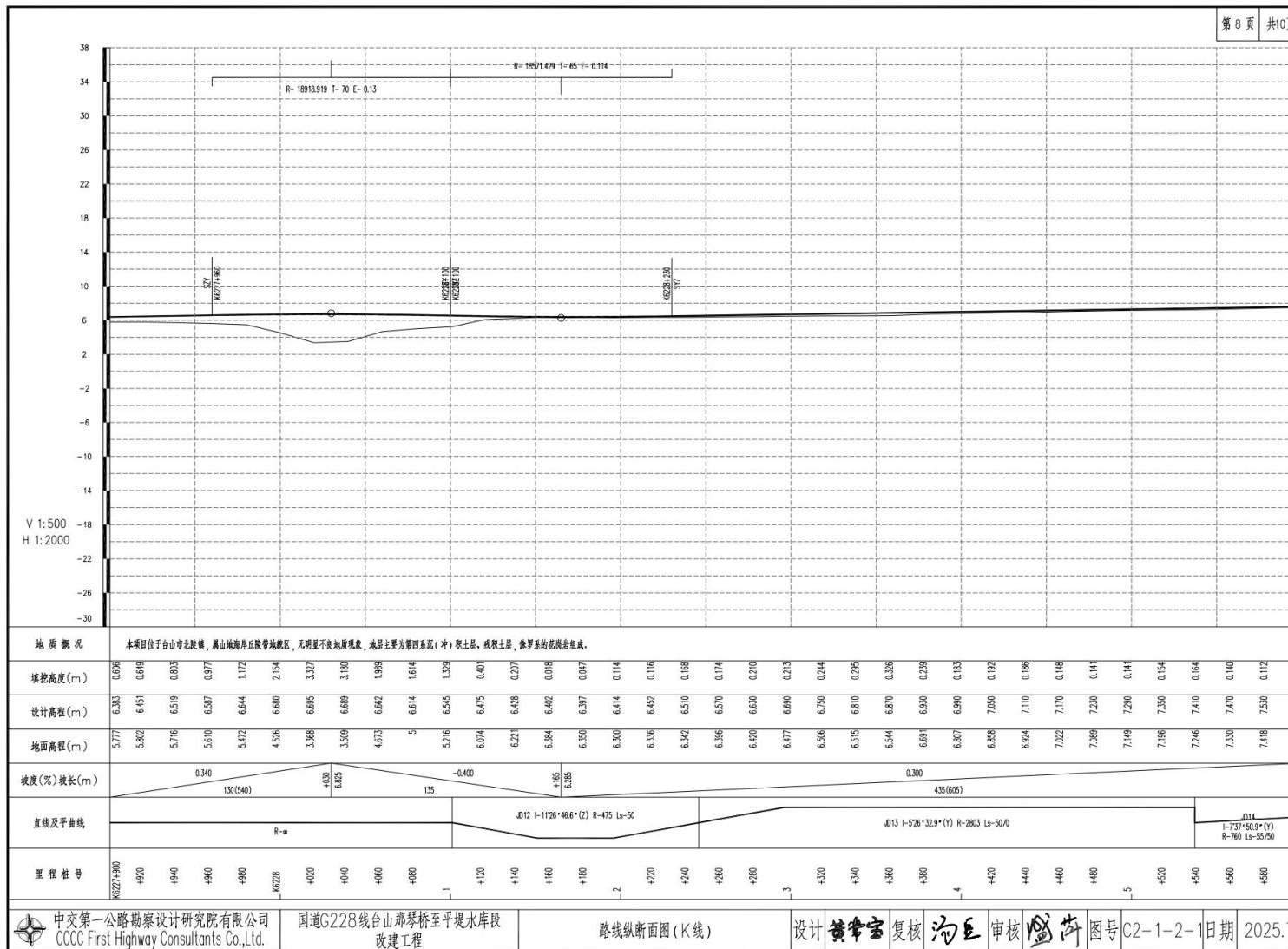
国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程环境影响报告书

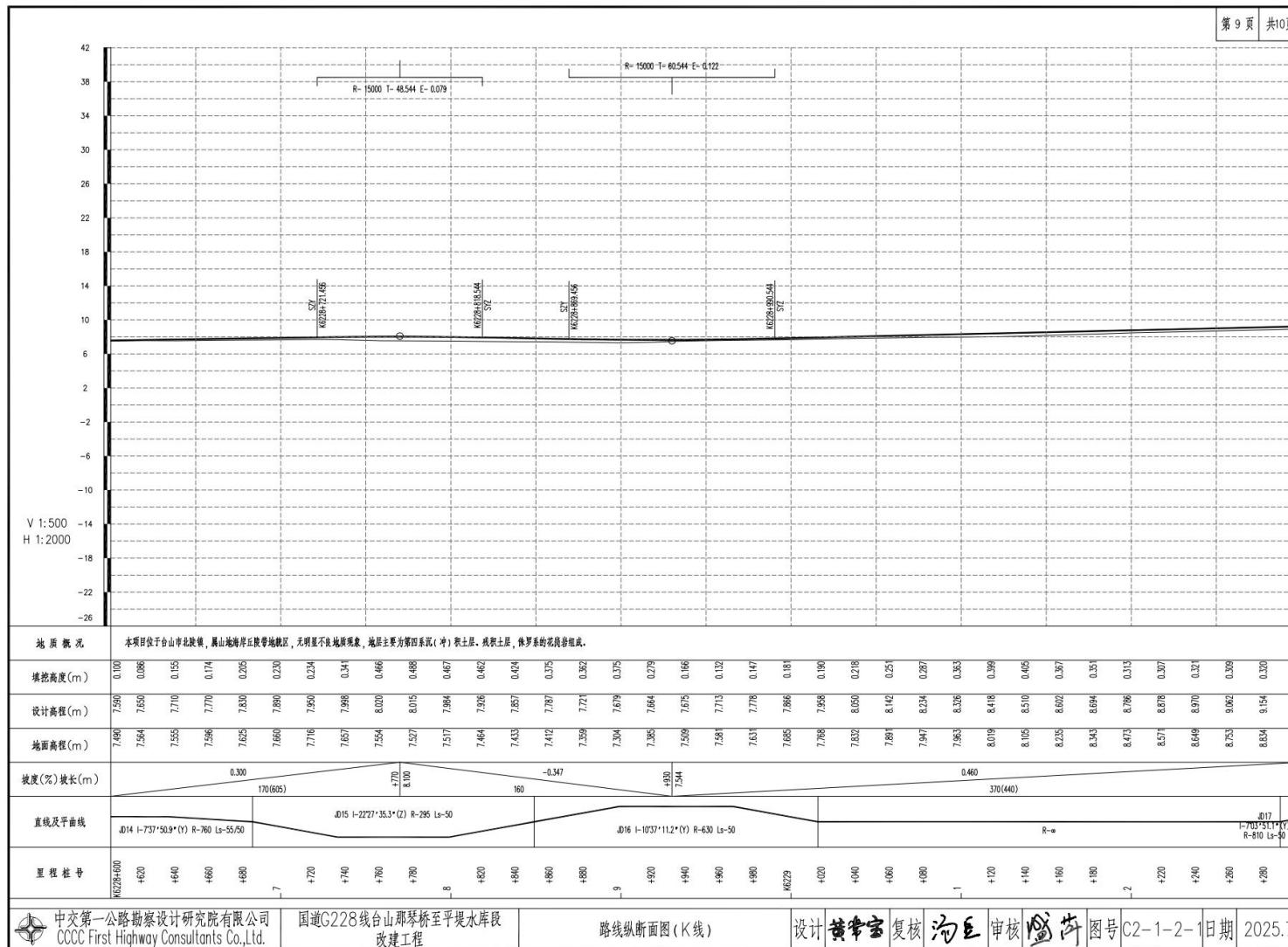




国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程环境影响报告书







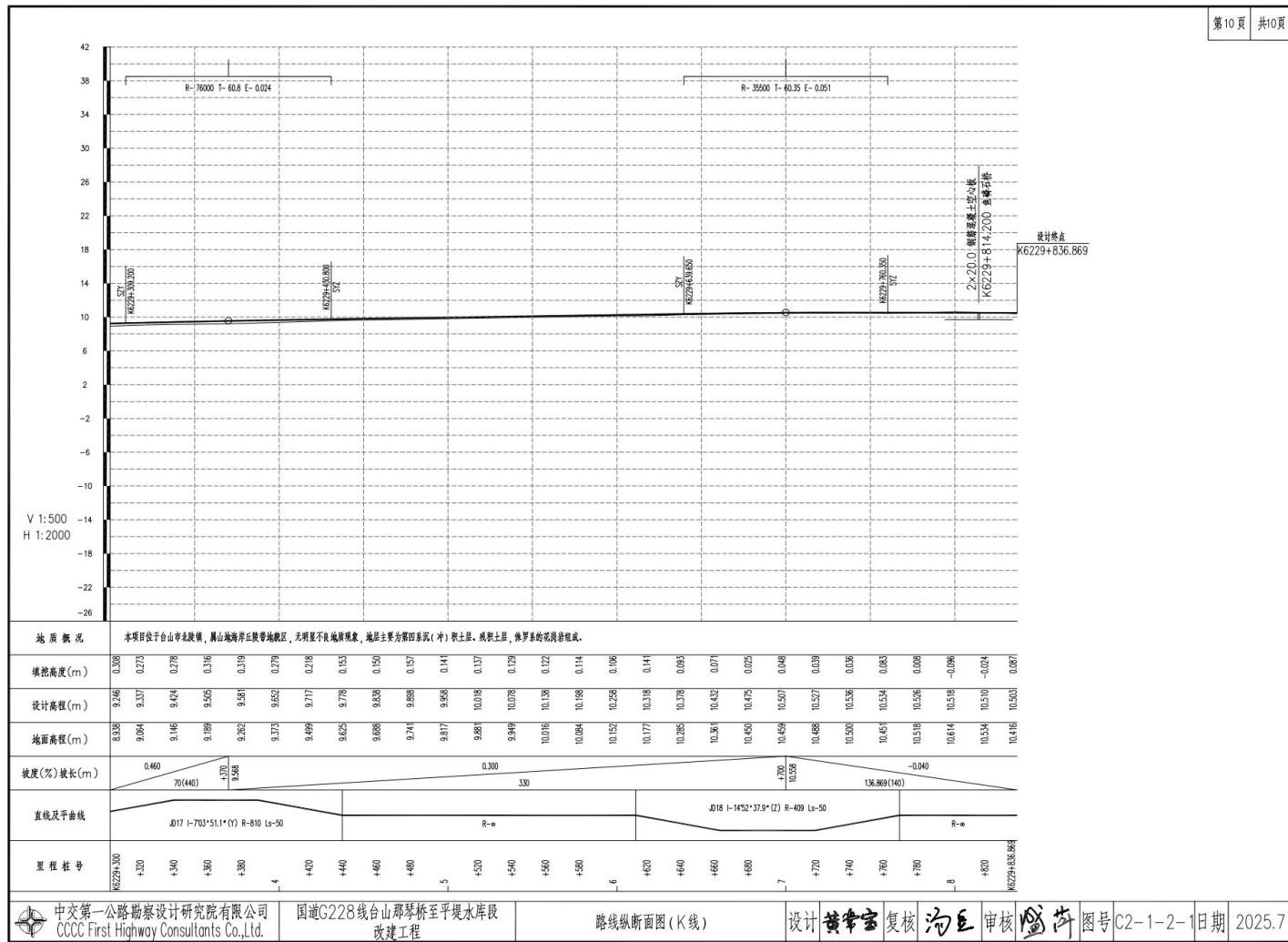


图 3.2-1 本项目纵断面图

3.3 工程建设方案

3.3.1 技术标准

拟建项目所采用的主要技术经济指标表见下表。

表3.3-1 技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
	一、基本指标			
1	公路等级	/	二级公路	
2	设计速度	km/h	60	局部限速 40
3	占用土地	亩	266.3	
4	拆迁建筑物(砼及砖屋)	m ²	287	含服务区
5	拆迁电讯、电力线	km	10.3	
	二、路线			
7	路线总长	km	6.777	
8	路线增长系数	%	1.19	
9	平均每公里交点数	个	2.66	
10	平曲线最小半径	m	251	受限段75m
11	平曲线占路线总长	%	62.53	
12	直线最大长度	m	445.000	
13	最大纵坡	%/m/处	5.9/220/1	
14	最短坡长	m/%	135/0.4	受限段110/3.26
15	竖曲线占路线总长	%	40.85	
16	平均每公里纵坡变更次数	次	3.10	
17	竖曲线最小半径			
17.1	凸型	m/个	2500	受限段8000
17.2	凹型	m/个	4000	受限段2000
	三、路基路面			
18	路基宽度	m	12.0	
19	土石方数量			含服务区
19.1	挖方	万m ³	30.9	
19.2	填方	万m ³	21.44	
19.3	弃方	万m ³	9.46	
	四、桥梁涵洞			
20	设计车辆荷载		公路-I级	
21	中、小桥	m/座	102.5/4	
22	涵洞	道	17	
	五、沿线设计与其他工程			
23	安全设施	km	6.777	
24	服务区兼养护区	处	1	16亩
	六、环境保护			
25	环境保护	km	6.777	

3.3.2 路基工程

3.3.2.1 一般路基

(1) 原地面应进行表面清理, 清理深度应根据种植土厚度决定, 清出的种植土应集中堆放。填方段在清理完地表面后, 应整平压实至规定要求, 才可进行填方作业。

(2) 应做好原地面临时排水设施, 并与永久排水设施相结合。排走的雨水, 不得直接流入农田、耕地。

(3) 路堤填筑范围内, 原地面的坑、洞、墓穴等应用原地土回填, 并按规定压实。

(4) 路堤基底为耕地或松土时, 应先清除有机土、种植土, 平整后按规定压实。在深耕地段, 必要时, 应将松土翻挖, 土块打碎, 然后回填、整平、压实。

(5) 路堤基底原状土的强度不符合要求时, 应进行换填, 并予以分层压实。

(6) 路堤应水平分层填筑压实。分层的最大松铺厚度不应超过 30cm, 如原地面不平, 应由最低处分层填起, 每填一层, 经过压实后, 再填上一层。

3.3.2.2 低填浅挖路基

对于路堤高度或挖方深度小于路面厚度与路床厚度 (80cm) 之和的路基, 称为低填浅挖路基。为保证低填浅挖路段路床范围土体强度、粒径及压实度要求, 对天然土体压实度达不到要求时需进行换填处理。

(1) 土质挖方及全风化岩质挖方段路基, 地基天然压实度达不到要求时, 应超挖至路面结构层底 80cm, 路床超挖后回填 50cm 石屑+30cm 级配碎石; 对于岩体破碎的岩质地基, 应处理至路面结构层底面 30cm, 采用级配碎石回填; 对于岩体完整的岩质地基, 可不必处理; 对于高液限土或膨胀土, 路床超挖后回填 50cm 石屑+30cm 级配碎石。处理后路床压实度不小于 96%。为保证碎石的排水效果, 要求碎石渗水系数不小于 100ml/min。

(2) 压实沉降差法采用 18t 以上压路机碾压, 其稳定标准为: 要求相邻碾压两遍后各测点的高程差平均值不大于 5mm, 且标准差不大于 3mm。

3.3.2.3 桥梁、涵洞台背处理

对于桥台和涵洞衔接部位的路基, 主要是桥台和涵洞结构体刚度及材料差异, 引起差异沉降问题, 直接表现为桥头路基的沉降变形与桥头跳车现象, 大大影响

了行车安全和行车舒适度。目前设计主要采用了桥头、涵洞后部倒梯形过渡的方法进行处理。过渡区要求采用水稳定性良好的材料与其后路堤同步填筑成型。

为了减少路基在构造物两侧产生不均匀沉降，达到减轻跳车现象、提高车辆行驶的舒适性，对桥梁桥台台后路基、涵洞两侧路基挡土墙墙后路基的填筑需进行特殊处理。

3.3.2.4 新旧路基处理

本项目为改扩建工程，为避免新旧路基之间的不均匀沉降导致道路通车后路面出现纵、横向裂缝等病害，需对新旧路基衔接处进行处治。

路基施工时，应先根据填土高度确定最底层台阶的高度和具体位置，然后自下而上，逐层开挖，开挖一阶及时填筑一阶。台阶坡率 1:0.75，高度 2 米，平台宽度 1.5m，在拼接部位进行压实补强。采用液压式压路机夯实补强，每填高 2m 采用液压式压路机压实 5 遍，补强后路基压实度应提高一个百分点。

路基填筑时，在路床底部铺设 2 层土工格栅，土工格栅间距 30cm，以下台阶每两层台阶铺一层土工格栅，拼宽宽度小<5m 时土工格栅应通铺，拼宽宽度>5m 时格栅从台阶边缘铺设伸长 5m 止。土工格栅应张拉均匀并用 U 形钢钉固定，钢钉用 Φ8 钢筋制作，插入土 30cm。铺设土工格栅的层面应平整，不得有片块石等坚硬凸出物，在距土工格栅 10cm 以内的路基填料，其最大粒径不得大于 8cm。

挡墙段加宽时，既有挡墙拆除至新路路床底，向旧路内开挖高 0.8m 的台阶，回填宽度小于 3m 时采用级配碎石回填，宽度大于 3m 时底部采用碎石土回填。路堤墙拓宽时，如有条件尽量保留，以减少对旧路的影响。

3.3.2.5 纵、横向填挖交界路基处理

(1) 路基横向填挖交界处为防止或减缓填挖交界处路基开裂，地面坡率陡于 1:2.5 的情况下，填挖交界处路床分别设置两层双向土工格栅（30cm 和 80cm 处），沿纵向填挖交界处大致对称布置。地面坡度陡于 1:5 时，原地面应挖台阶，台阶宽度不小于 2m，台阶面应设 4%的反坡。当填土高度 $4.0m \leq H < 10m$ 时，在由上到下的第一级台阶上布设一层土工格栅，长 6m；当填土高度 $H \geq 10m$ 时，在由上到下的第一、二级台阶上布各设一层土工格栅，长 6m；全填方稳定路基、剥皮稳定路基不设置土工格栅。土工格栅采用双向钢塑土工格栅，技术参数为：

每延米纵横向抗拉强度不小于 80kN/m，纵横向 2%伸长率的的拉伸力不小于 28kN/m，纵横向 5%伸长率的拉伸力不小于 56kN/m，连接点的极限分离力不小于 500N，纵横向标称伸长率不大于 10%。

(2) 路基纵向填挖交界处为防止或减缓填挖交界处路基开裂，地面坡率陡于 1:2.5 的情况下，填挖交界处路床分别设置两层双向土工格栅（30cm 和 80cm 处），沿纵向填挖交界处大致对称布置，格栅横向宽度需达到路基设计边坡线。地面坡度陡于 1:5 时，原地面应挖台阶，台阶宽度不小于 2m，台阶面应设 4% 的反坡。土工格栅采用双向钢塑土工格栅，技术参数为：每延米纵横向抗拉强度不小于 80kN/m，纵横向 2%伸长率的的拉伸力不小于 28kN/m，纵横向 5%伸长率的拉伸力不小于 56kN/m，连接点的极限分离力不小于 500N，纵横向标称伸长率不大于 10%。

(3) 填挖交界填方段应设置过渡段，过渡段顶面宽 10m。过渡段填料材质采用未筛分碎石，过渡段用采用液压式压路机加强碾压，保证压实度不小于 96%。对纵向填挖交界分布比较密集的路段，全路段路床底面采用液压式压路机补压一次。

(4) 路基纵向填挖交界如挖方为岩石路基，则不进行超挖，填挖过渡段可用填石路基。

(5) 路基纵向填挖交界处在地下水发育处靠填方一侧根据地形可设置一道横向排水盲沟。对于用细粒土填筑横向填挖交界段，可根据坡面情况可设置几道纵、横向截、排水盲沟。

3.3.2.6 高填、高陡路基及深挖路堑路基处理

(1) 高填路基处理

表3.3-2 高填、高陡路基一览表

序号	起讫桩号	工程名称	位置	长度 (m)	最大坡高 (m)	初拟路基处理方案
1	K6224+465~K6224+590	高填路堤	右侧	125	12.75	高性能压路机补强压实、路基加筋、下部填石

①基底为承载力得不到要求的粘性土地基，路堤填筑前基底夯（压）实处理，压实度（重型）不小于 90%，然后填筑路堤；当基底为水田或浅水塘时，则应先挖沟疏干，清除表层淤泥腐质土然后填筑路堤；在基底强度不足或属沟间浅薄层软土时则应作稳定性验算，并采取换填等处理措施；当地下水位较高时，应在基

底填石或块片石等透水填料。基底为深层软土地基，路堤填筑前基底先对软土地基处理。

②填土高度大于 12m 的高填土路基，以最高填筑断面底部 1/3 路基高度处为界，以下范围填料采用强风化土（岩），强风化土（岩）修正后的标准贯入击数 $N > 50$ ；以上范围填料采用全风化土、强风化土或普通土，直剪内摩擦角小于 20° 的填料不能直接用于 20m 以上路基的填料。在受水淹、浸的部分应采用水稳性和透水性均良好的材料。

③对于填土高度大于 12m 的高填路堤，从地面至上路堤底面（路基顶面以下 1.5m），在路基达到正常压实度的基础上，采用 32T 或以上压路机每 1m 补强一次，每次 5 遍。

④当基底为斜坡时，应分别作如下处理：地面横坡为 1:10~1:5 时，填前应清除表层根植土，并夯（压）实基底，压实度不小于 90%；地面横坡陡于 1:5 但缓于 1:2.5 时，应先挖内倾 4% 横坡台阶（台阶宽度不小于 2.0m）而后填筑；地面横坡陡于 1:2.5 时，按陡坡路堤设计。

⑤为减少坡面水对坡面及坡脚的冲刷，在每级边坡平台处设置平台排水沟，并间隔一定距离设置急流槽将坡面水集中排入排水沟。

⑥为增强路基顶面的抗裂效果，在路床 30cm、80cm 处铺设两层钢塑格栅，格栅拉紧后用 U 型钉固定，U 型钉采用 $\Phi 8\text{mm}$ 钢筋制作，正方形布置，间距 2mx2m。路堤土工格栅采用双向钢塑土工格栅，其技术指标为纵向抗拉强度 $> 120\text{KN/m}$ ，横向抗拉强度 $> 120\text{KN/m}$ ，纵横向极限抗拉强度下的伸长率 $\leq 3\%$ ，结点剥离力 $> 500\text{N}$ ，建议单幅宽度 4-6m。

（2）高陡路基处理

基底应清除干净耕植土、腐殖土等表层土。地面坡度陡于 1:5 时，需挖台阶，台阶宽度不得小于 2m，设置 4% 的反坡；上下路床底部各设一层土工格栅。土工格栅采用双向钢塑土工格栅。对于填土高度大于 12m 的高填路堤，从地面至上路堤底面（路基顶面以下 1.5m），在路基达到正常压实度的基础上，采用 25t 或以上压路机每 1m 补强一次。高填方路堤基底处治、支挡工程需结合各工点地质情况进行分析，采取有效措施保证地基承载力、抗滑稳定满足要求。路基底部填筑石料时，石料按工点图纸设计要求执行。不能采用风化严重，易溶性，崩解性，

膨胀性和盐化岩石。

(3) 深挖路堑路基处理

表3.3-3 深挖路堑路基一览表

序号	起讫桩号	位置	长度 (m)	最大坡高 (m)	初拟路基处理方案
1	K6224+700~K6224+880	右侧	180	25	边坡坡率为1: 0.5、1: 1、1: 1.25，平台宽2.0，采用客土喷播植草防护及锚索，锚杆防护
2	K6224+760~K6224+900	左侧	140	33	
3	K6224+900~K6225+040	左侧	140	43	
4	K6224+920~K6225+050	右侧	130	28	
5	K6225+320~K6225+450	右侧	130	23	

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

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

③对于欠稳定的边坡，即在采用常规的坡形坡率设计后，边坡稳定系数介于1.0至1.05之间，若不增设支挡加固工程，可以保持暂时稳定，但在各种不利因素的作用下，将有边坡失稳或垮塌的可能。设计首先考虑采用进一步放缓边坡、加宽平台并适当坡面加固的方式来提高边坡的稳定性；当卸载受限制时，采取“强支挡、弱削方”的原则来加固边坡。

④对于不稳定的边坡，即边坡稳定系数小于1.0，必须进行支挡加固工程设计，以及采用刷坡放缓与支挡加固相结合处理，确保边坡稳定系数达到规范要求的各种工况稳定安全系数。

3.3.3 路面工程

本项目均采用沥青混凝土路面，其路面结构方案如下：

(1) 新建路段

层位	材料	厚度 (cm)
上面层	细粒式密级配沥青混合料 (SBS改性AC-13C)	4
	乳化沥青粘层油	
下面层	中粒式密级配沥青混凝土 (AC-20C)	6
封层	同步碎石封层	1
透层	乳化沥青透层	
上基层	水泥稳定碎石 (5%)	20

下基层	水泥稳定碎石 (4%)	20
-----	-------------	----

(2) 拓宽路段

层位	材料	厚度 (cm)
上面层	细粒式密级配沥青混合料 (SBS改性AC-13C)	4
	乳化沥青粘层油	
下面层	中粒式密级配沥青混凝土 (AC-20C)	6
封层	同步碎石封层	1
调平层	水稳或沥青混凝土	
上基层	C40水泥混凝土	25/22
下基层	水泥稳定碎石 (5%)	25
垫层	级配碎石	15

(3) 桥面铺装

层位	材料	厚度 (cm)
上面层	细粒式密级配沥青混合料 (SBS改性AC-13C)	4
	乳化沥青粘层油	
中面层	中粒式密级配沥青混凝土 (AC-20C)	6
封层	同步碎石封层	1

3.3.4 路基标准横断面

本项目的路基标准横断面具体如下：

(1) K6223+060~K6223+600 段路基标准横断面：设计车速 60km/h，双向二车道，沥青混凝土路面，路基宽度 12.0m。左侧土路肩 0.75m+左侧硬路肩 1.5m+左侧机动车道 3.75m+右侧机动车道 3.75m+右侧硬路肩 1.5m+右侧土路肩 0.75m=12m。

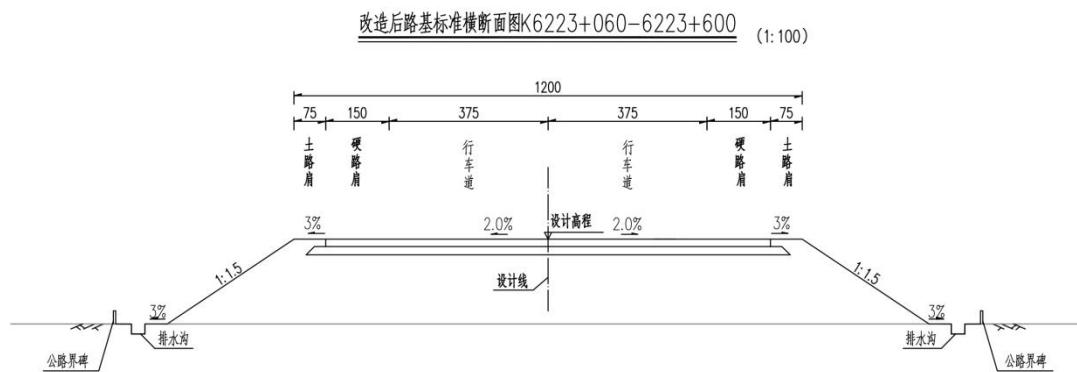


图 3.3-1 K6223+060~K6223+600 段 12m 路基标准横断面

(2) K6223+600~K6229+826.721 段路基标准横断面：设计车速 60km/h，双向二车道，沥青混凝土路面，路基宽度 12.0m。左侧土路肩 0.75m+左侧硬路肩

0.75m+左侧机动车道 3.75m+右侧机动车道 3.75m+右侧硬路肩 2.25m+右侧土路肩 0.75m=12m。

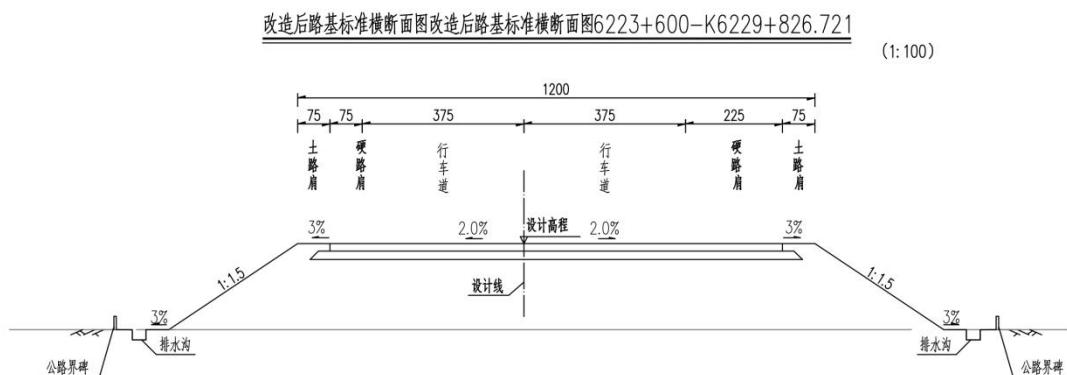


图 3.3-2 K6223+600~K6229+826.721 段 12m 路基标准横断面

3.3.5 桥涵工程

3.3.5.1 技术标准

- (3) 设计时速: 60km/h(局部困难路段 K6223+060~K6223+800 采用 40km/h);
- (4) 设计荷载: 公路-I 级;
- (5) 地震动峰值加速度: 桥位区地震动峰值加速度为 0.05g (相当于地震基本烈度 VI 度); ;
- (6) 设计洪水频率: 小桥、涵洞 1/50。

3.3.5.2 桥梁布设情况

本项目共设置桥梁 101.2m/4 座, 其中中桥 45.5m/1 座、小桥 55.7m/3 座, 拆除新建 2 座 (坡仔桥、北邑桥), 现状利用 2 座 (石山桥、鱼磷石桥), 具体详见下表, 本项目桥墩建设均不涉水。

表3.3-4 项目桥梁设置一览表

序号	中心桩号	桥名	所涉水系	桥梁宽度 (m)	孔径布置 (孔·m)	交角 (°)	全长 (m)	结构类型
1	K6223+466.050	石山桥	石山排洪渠	10	1x8	0	11	上部结构: 预应力混凝土空心板
2	K6227+193.550	坡仔桥	坡仔排洪渠	12	1x16	0	23.7	下部结构: 柱式台、桩基础
3	K6227+719.119	北邑桥	北邑排洪渠	12	1x13	70	21	

序号	中心桩号	桥名	所涉水系	桥梁宽度 (m)	孔径布置 (孔·m)	交角 (°)	全长 (m)	结构类型
4	K6229+814.200	鱼磷石桥	大河	10	2x20	70	45.5	上部结构: 钢筋混凝土空心板 下部结构: 柱式墩、桩基础

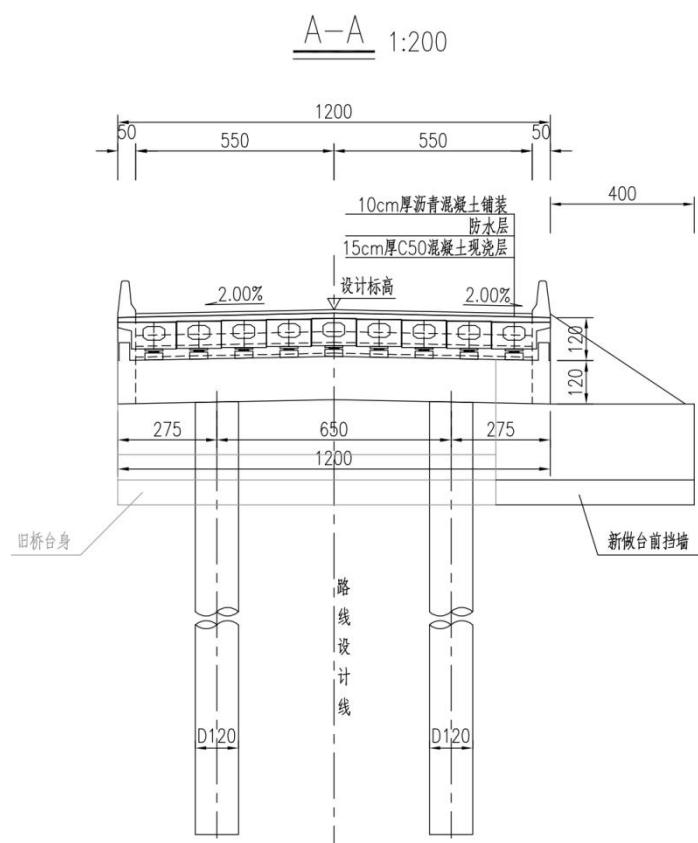


图 3.3-3 石山桥桥型布置图

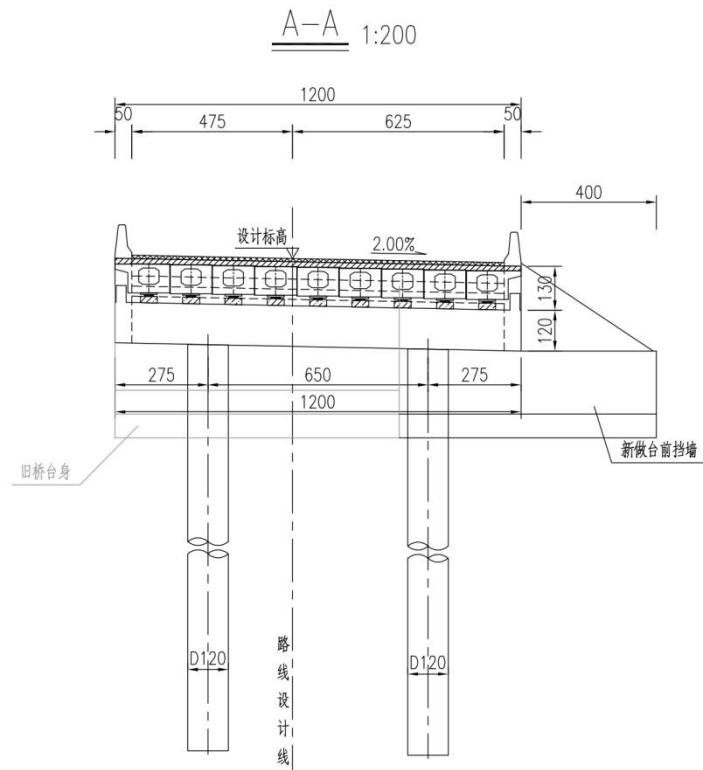


图 3.3-4 坡仔桥桥型布置图

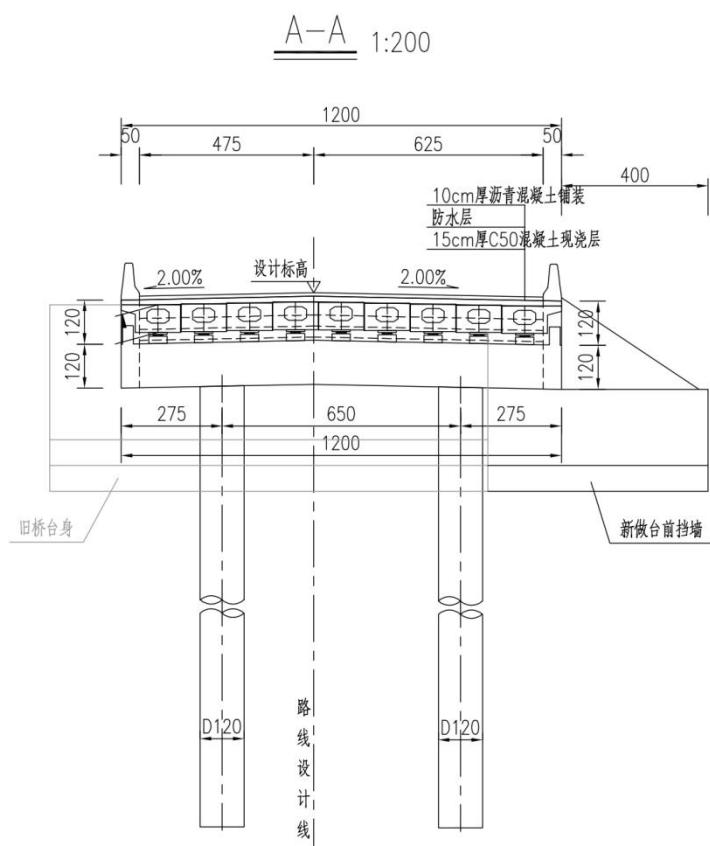


图 3.3-5 北邑桥桥型布置图

3.3.5.3 涵洞

本项目共设置 15 道涵洞，具体情况见下表。

表3.3-5 项目涵洞设置一览表

序号	中心桩号	结构形式	孔数-孔径 (孔-m)	斜交角度 (°)	涵长 (m)	进出口型式		备注
						进口	出口	
1	K6223+275.500	钢筋混凝土明板涵	1-3.5x2.5	90	15.8	八字墙	八字墙	旧涵利用
2	K6223+320.000	钢筋混凝土暗板涵	1-2.2x2.5	90	14.5	八字墙	八字墙	旧涵利用
3	K6223+719.000	钢筋混凝土暗板涵	1-2x2	60	16.4	八字墙	八字墙	
4	K6224+115.500	钢筋混凝土暗板涵	1-4x3	45	17.97	八字墙	八字墙	
5	K6224+173.000	钢筋混凝土暗板涵	1-2x2	45	31.92	八字墙	八字墙	
6	K6224+453.600	钢筋混凝土暗板涵	1-2x2	90	20	八字墙	八字墙+出口急流槽	
7	K6224+550.400	钢筋混凝土暗板涵	1-2x2	110	25.68	八字墙	八字墙+出口急流槽	
8	K6225+271.600	钢筋混凝土暗板涵	1-4x3	90	16.0	八字墙	八字墙+出口急流槽	
9	K6225+471.300	钢筋混凝土暗板涵	1-4x2	90	16.0	八字墙	八字墙	
10	K6225+735.5	钢筋混凝土暗板涵	1-2x2	90	25.0	八字墙	八字墙	
11	K6225+915.5	钢筋混凝土圆管涵	1-D1.5	30	25.0	直墙+一字墙	直墙+一字墙	接灌溉渠
12	K6226+278.100	钢筋混凝土暗板涵	1-3x2	145	26.2	八字墙	八字墙	旧涵利用
13	K6226+587.239	钢筋混凝土暗	1-0.5x1	60	19.3			旧涵

序号	中心桩号	结构形式	孔数-孔径 (孔-m)	斜交角度 (°)	涵长 (m)	进出口型式		备注
						进口	出口	
		板涵						利用
14	K6226+636.733	钢筋混凝土明箱涵	1-4x4	90	13.1			旧涵利用
15	K6227+189.795	钢筋混凝土暗板涵	1-2x2	85	16.9			旧涵利用

3.3.6 排水工程

3.3.6.1 路基排水

(1) 挖方路段边沟用于排泄路面及路堑坡面雨水。本设计采用明沟式边沟，采用 C20 现浇砼，边沟截面尺寸为 80cm (宽) x80cm (深)。

(2) 路堤两侧的排水沟设置于护坡道外侧，排泄路基范围的地表水，与桥涵及排灌系统形成综合排水系统。一般路段排水沟采用矩形，采用 C20 砼现浇，截面尺寸为 80cm (宽) x80cm (深)。

(3) 边坡平台上设置 40x30cm 平台排水沟，平台排水沟采用浆砌片石，拦截坡面或路面水；排水沟与路基急流槽相接。在路堤挡土墙段，坡面水通过墙顶排水沟汇入到急流槽中，再排入路基外的排水系统中。

(4) 路堑顶汇水面积小及反坡时不设置截水沟。设置的截水沟在路堑坡口 5m 以外，拦截上边坡地表水，分段引入自然沟谷或排水沟中，以减轻路堑边沟的泄水负担，降低水流对路堑边坡的冲刷影响。截水沟采用浆砌片石矩形沟，尺寸为 60cm (宽) x60cm (深)。截水沟开挖后多余的土方不能随意堆放在截水沟附近。坡顶至截水沟范围内的植被应尽量保持原生态，如被破坏，施工时应注意加以恢复。从景观的要求考虑，坡顶至截水沟之间种植矮灌木加以遮掩。

3.3.6.2 路面排水

路面水由路拱横坡向两侧自然分散均以漫流的形式直接排入位于坡脚的边沟与排水沟中。

3.3.6.3 路堑边坡排水

(1) 坡体表面排水：与路基工程结合设置挖方边沟，每级边坡平台均设平

台截水沟，在坡顶外大于 5m 处设截水沟；自然山坡凹槽处的相应坡面设置急流槽。边沟、排水沟和急流槽均采用现浇砼，平台排水沟、截水沟采用浆砌片石。每级边坡平台排水沟，通过引流槽引入截水沟。

(2) 坡体深层排水：对于地下水（孔隙水、裂隙水、断层破碎带赋水或岩溶水等）埋藏丰富的边坡采用斜孔排水的方法，疏导坡体内的水，降低地下水位，以提高坡体自身的稳定性。斜孔一般深 15~20m，孔径中 130mm，斜孔有 5°~10° 向外斜率，孔内放置 110mm 硬式透水管。可根据实际情况动态调整。

3.3.7 交通量预测

1、PCU及车型比

根据建设单位提供资料，本项目主要对近、中、远期车流量进行预测，预测年限为：开通年 2027 年；中期 2033 年；远期 2041 年。2041 年交通流量数据源自施工设计文件，2027 年、2033 年交通流量采用内插法计算所得。本项目预测特征年的交通流量见下表。

表3.3-6 项目全日交通流量预测 (pcu/d)

路段名称	2027 年	2033 年	2041 年
国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段工程	3352	4485	6255

根据建设单位提供的资料，项目预测特征年各车型比例如下表。

表3.3-7 项目全日车型比

路段名称	时段	日均车型比例			
		座位≤19 座的客车和载质量≤2t 货车	座位>19 座的客车和 2t<载质量≤7t 货车	7t<载质量≤20t 货车	载质量>20t 的货车
国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段工程	2027 年	79.62%	9.68%	4.35%	6.35%
	2033 年	80.66%	7.59%	4.57%	7.18%
	2041 年	80.96%	5.89%	4.92%	8.23%

2、自然车流量

各车型车流量折算成当量小客车流量时的折算系数及车型分类归并依据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录B中表B.1车型分类表要求。

表 3.3-7 车型分类表（摘自 HJ1358-2024 附录 B）

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

根据各车型的换算系数及车型比例，对设计车流量（PCU 值）进行换算，得到道路的实际车流量。换算方法如下：

$$Q_{\text{标}} = \partial_1 \cdot \eta_1 \cdot Q_{\text{总}} + \partial_2 \cdot \eta_2 \cdot Q_{\text{总}} + \cdots + \partial_n \cdot \eta_n \cdot Q_{\text{总}}$$

式中： $Q_{\text{标}}$ ——全天标准车流量，pcu/d；

$\partial_1, \partial_2 \cdots \partial_n$ ——各车型和标准车的换算系数；

$\eta_1, \eta_2 \cdots \eta_n$ ——实际车流量的各车型所占的比例；

$Q_{\text{总}}$ ——自然车流量，辆/d。

表3.3-8 项目预测所需各特征年车型构成比例归并结果

道路名称	年份	小型车	中型车	大型车	合计
国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段工程	2027 年	88.72%	9.72%	1.56%	100.0%
	2033 年	89.86%	9.42%	0.72%	100.0%
	2041 年	90.64%	8.88%	0.48%	100.0%

表3.3-9 各特征年份不同车型交通量预测结果 辆/日

路段名称	年份 (年)	具体车型分类			
		小型车	中型车	大型车	合计
国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段工程	2027 年	2046	249	275	2570
	2033 年	2737	258	399	3393
	2041 年	3751	273	609	4633

根据广东省对公路现状连续一周监测数据比例进行核算，得到昼间（6:00~22:00）与夜间（22:00~6:00）车流量比为 9:1。根据广东同类项目调查结果，高峰小时车流量为日交通量的 9%左右。本项目各路段各车型预测特征年份小时车流量见下表。

表3.3-10 项目各路段各车型预测特征年份小时车流量表 辆/h

道路名称	车型	日均车流量			昼间小时车流量			夜间小时车流量			高峰小时车流量		
		2027	2033	2041	2027	2033	2041	2027	2033	2041	2027	2033	2041
国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段工程	小型车	2046	2737	3751	115	154	211	26	34	47	184	246	338
	中型车	249	258	273	14	14	15	3	3	3	22	23	25
	大型车	275	399	609	15	22	34	3	5	8	25	36	55
	合计	2570	3393	4633	145	191	261	32	42	58	231	305	417

3.3.8 交通工程及照明工程

(1) 交通设施

建设内容主要包括：标志、标线、标牌、信号灯等。

(2) 照明设施

建设内容主要包括路灯管线、路灯等。

3.3.9 绿化工程

(1) 在绿化种植的选择上坚持以乡土树种为主，适地适树因地制宜保护当地生态环境，与原生环境协调和谐；

(2) 在植物的选择上以耐贫瘠、易养护、抗病虫害的树种优先，便于养护管理，同时有利于降低养护成本。

3.3.10 沿线设施

本项目设置 1 处服务区兼养护区，主要功能为停车场、餐饮和零售等、卫生间，不设置车辆维修场和加油站等服务设施，具体情况如下。

表3.3-11 服务区建筑物一览表

建筑名称	层数	各层层高 (m)	总高度 (m)	基底面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	计容面积 (m ²)	结构类型	耐火等级
服务楼	1 层	5.0 (地上)	5.0	840.0	840.0	840.0	框架	二级
公共卫生间	1 层	4.2 (地上)	4.2	120.0	120.0	120.0	框架	二级

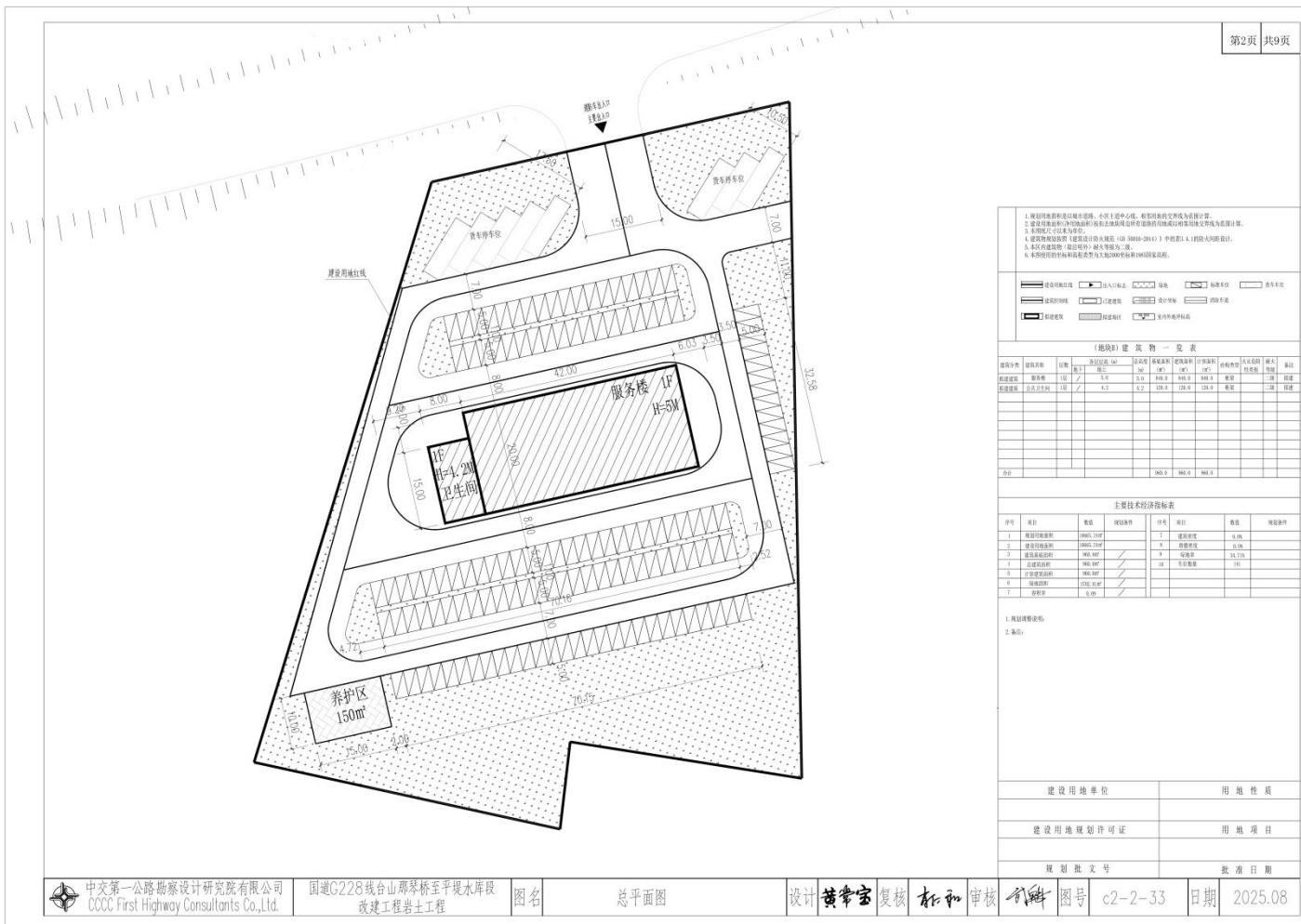


图 3.3-6 服务区总平面布置图

3.3.11 大临工程

根据设计单位提供的资料，本项目采用拌合站和预制场等集中设置的原则，全部位于本项目红线内。经统计，本项目大临工程共计占地面积约 4300m²，占地类型为荒地和林地。

表3.3-12 本项目大临工程设置情况一览表

序号	项目名称	桩号位置	占地面积 (m ²)	占地性质	备注
1	水稳拌合站	K6225+600~K6225+700	4000	位于红线范围内	新建
2	预制场	K6225+600~K6225+700	300	位于红线范围内	新建

3.3.12 施工便道

项目区周边现状交通路网较发达，工程材料可通过周边公路网络，除了充分利用现有的交通设施，还需修建施工便道。根据设计单位提供的资料，修建施工临时道路 2200m，占地面积 9900m²。

表3.3-13 施工便道数量表

序号	桩号位置	新建长度 (m)	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	占地面积 (m ²)	土地类别	备注
1	K6223+600~K6226+140	2200	6600	10700	9900	林地	新建便道

3.4 工程占地及拆迁

3.4.1 工程占地

1、永久占地

本工程用地红线内不占用基本农田，总用地面积为 266.3 亩 (177533.3m²)，见下表。

表3.4-1 工程永久占地类型及数量表

序号	起讫桩号	所属县镇	长度 (m)	土地类别及数量							
				农用地					建设用地	未利用地	合计
				耕地 (亩)	园地 (亩)	林地 (亩)	荒地 (亩)	其他农用地 (亩)	交通运输用地 (亩)	河流水面 (亩)	
1	K6223+060~K6223+399	北陡镇	339	0.9	3.7			0.2	3.5		8.3
2	K6223+399~K6224+000		601	2.0	8.0		0.1	0.5	7.7	0.1	18.4
3	K6224+000~K6225+000		1000		37.9	19.5	1.2	2.3		5.0	65.9
4	K6225+000~K6226+000		1000	11.9	17.0	16.8	6.5	2.1			54.3
5	K6226+000~K6226+638		638	5.0		2.2	3.3	2.1	6.6		19.2
6	K6226+638~K6227+000		362	2.3		1.0	1.5	1.0	3.0		8.8
7	K6227+000~K6228+000		1000	0.3	0.1	5.6	0.2	1.8	18.2		26.2
8	K6228+000~K6229+000		1000			1.7		2.8	22.6	0.3	27.4
9	K6229+000~K6229+837		837			11.0	0.7	0.7	8.8	0.5	21.7
10	K10+750~K11+000		100			5.9	10.2				16.1
合计			/	22.4	66.7	63.7	23.7	13.5	70.4	5.9	266.3

2、临时占地

根据建设单位提供资料，项目临时占地主要用于临时便道、拌合站、预制场以及改路、改沟（河）等临时工程。拌合站和预制场共计 4300m²，均位于项目红线范围内；施工便道约 9900m²；改路、改沟（河）共计 6181.8m²。因此工程需新增临时占地面积共计 20381.8m²。

3.4.2 工程拆迁

本项目工程拆迁原则：位于项目征地红线内的建筑物均进行工程拆迁。

实施单位及责任主体：台山市北陡镇人民政府。

根据建设单位提供资料，本项目拟拆迁构筑物面积为 287m²，其中砖混楼房 54m²，一般砖木结构 36m²，简易棚房 197m²；还有其他零星建筑物及附属设施包括砖砌水池 1 个，石砌围墙 48.5m，坟墓 29 座。本项目拆迁数量具体统计见下表。

表3.4-2 工程拆迁建筑物数量表 (m²)

序号	起讫桩号	所属镇区	房屋及附属设施					
			砖混楼房 (m ²)	一般砖木结构 (m ²)	简易棚房 (m ²)	零星建筑物及附属设施		
						砖砌水池 (个)	石砌围墙 (米)	坟墓 (座)
1	K6223+723.154	北陡镇		20	4		44.5	
2	K6223+749.156			16				
3	K6225+649.508				193			
4	K6228+045.581		34					
5	K6223+600~K6225+600		20			1	4	17
6	服务区							12

3.4.3 道路、沟道改移情况

通过对沿线乡村道路及排灌系统的调查，初步设计时，在保持原有道路通行及水系排灌功能的前提下，对少量乡村道路和沟渠进行适当的改移、合并，以减少构造物设置的数量，降低工程造价。道路改移按不低于原标准设计，沟道改移不压缩原过水断面和过水量。

本项目改路总长度约 657.1m，改路工程占地总面积约 5513.8m²；改沟（河）工程占地总面积约 668m²；改路改沟（河）工程占地总面积约 6181.8m²，红线内不重复统计面积，故改路改沟（河）工程临时用地面积为 6181.8m²。

表3.4-3 改路改沟工程数量表

序号	起讫或中 心桩号	改路 位置	改移 长度 (m)	路基 宽度 (m)	路面 结构 类型	改沟 (河) 位置	断面 形式	改沟 (河)高 度 (m)	用地面积 (m ²)
一、改路工程									
1	K6223+689 .275	左侧	176.0	7.5	混凝 土				2312.8
2	K6224+071 .623	右侧	63.4	3.0	土路				566.5
3	K6224+844 .715	右侧	163.0	9.0	土路				项目在建， 仅预留平 交条件
4	K6225+284 .029	右侧	144.5	4.5	混凝 土				1848.1
5	K6228+830	右侧	63.2	2.5	土路				313.0
6	K6229+620	右侧	47.0	2.5	土路				473.4
二、改沟、改河工程									
1	K6226+590 ~K6226+6 35					右侧	梯形	2	205.0
2	K6227+934 ~K6227+9 84					右侧	矩形	2	125.0
3	K6228+710 ~K6228+7 38					右侧	梯形	2	110.0
4	K6228+850 ~K6228+9 65					右侧	矩形	1	174.0
5	K6229+490 ~K6229+5 10					右侧	矩形	1	54.0

3.4.4 土石方、取弃土场设置及表土剥离及利用情况

1、土石方数量

本项目挖方总计 30.9 万 m³，填方总计 21.44 万 m³，调出 6.93 万 m³，调入 6.93 万 m³，弃方 9.46 万 m³。

其中弃土方 0.26 万 m³ 运往弃土场处置；弃石方作为本项目筑路材料利用，利用方约 8.27 万 m³（含加工损耗），余弃石方约 0.93 万 m³ 运往政府指定的弃土场，纳入公共资源交易平台。

表3.4-4 土石方平衡表 (单位: 万m³)

道路名称	挖方			填方			调入			调出			弃方		
	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方
路基工程	23.6	12.25	11.35	9.6	7.45	2.15	0	0	0	4.8	4.8	0	9.2	0	9.2
服务区场地平整	0	0	0	3.56	3.56	0	3.56	3.56	0	0	0	0	0	0	0
表土剥离与回填	1.58	1.58	0	1.58	1.58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
旧路面挖除处理	0.03	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.03	0	0	0	0
特殊路基基础处理	2.82	2.82	0	5.44	5.44	0	2.62	2.62	0	0	0	0	0	0	0
桥涵工程	1.59	1.59	0	0.07	0.07	0	0	0	0	1.52	1.52	0	0	0	0
排水工程	1.03	1.03	0	0.19	0.19	0	0	0	0	0.58	0.58	0	0.26	0.26	0
防护工程	0.05	0.05	0	0.22	0.22	0	0.17	0.17	0	0	0	0	0	0	0
改路改沟工程	0.14	0.14	0	0.69	0.69	0	0.55	0.55	0	0	0	0	0	0	0
其它工程	0.06	0.06	0	0.09	0.09	0	0.03	0.03	0	0	0	0	0	0	0
合计	30.9	19.55	11.35	21.44	19.29	2.15	6.93	6.93	0	6.93	6.93	0	9.46	0.26	9.2

2、取土场和弃渣场设置

(1) 取土场

项目施工过程中主线路基、边坡、施工生产区、施工临时道路区回填土方均利用自身挖方，无需外借土方，故本项目不设取土场。

(2) 弃土场

根据项目土石方平衡情况，本项目产生弃土方 0.26 万 m^3 运往弃土场处置；弃石方作为本项目筑路材料利用，利用方约 8.27 万 m^3 （含加工损耗），余弃石方约 0.93 万 m^3 运往政府指定的弃土场，纳入公共资源交易平台。本项目共设置弃土场 1 处，具体情况详见下表。

表3.4-5 弃土场布设情况一览表

序号	弃土场名称	位置	用地面积(亩)	土地利用类型	弃土容量(m^3)	计划弃土量(m^3)	弃土场类型
1	1号弃土场	K6225+450	2.41	旱地	3876.75	2600	凹地型

弃土场选址合理性分析：

经识别，本项目已设置的弃土场均不涉及森林公园、饮用水源保护区、生态保护红线等各类环境敏感区，也不涉及大气环境一类区。

1号弃土场临近本项目，现状为旱地，基本无植被生长，弃方运输和处置便利，完善相应水保措施后对生态环境影响较小。

因此，本项目弃土场的选址具备环境合理性。

(3) 表土剥离及利用情况

本项目施工范围内的原地表耕植土应在施工前进行清表。本项目表土距离弃土点距离短，因此主体考虑堆方时间短，剥离表土可用于桩号路段规划公路绿化区域，基本可在当天完成处理。

依据项目清表及回填利用设计，项目桩号 K6223+560 至 K6229+790 均有可剥离表土资源，长度约 3308.0m，平均处理宽度 2.9~26.8m，清表厚度约 0.30m，剥离表土面积约 36039.4 m^2 ，统计表土剥离与回填约 1.58 万 m^3 ，表土剥离与回填数量具体情况详见下表。

表3.4-6 表土剥离与回填数量表 单位: 万m³

序号	起讫桩号	清表土			夯实填前压实			剥离回填
		处理长度	平均处理宽度	清表厚度	处理长度	平均处理宽度	填前压实面积	土方
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m ³)
1	K6223+560~K6223+605	45	5.71	0.3	45	5.7	256.9	112.40
2	K6224+050~K6224+280	230	18.88	0.3	230	18.8	4342	1898.93
3	K6224+380~K6224+580	200	26.16	0.3	200	26.2	5231	2287.73
4	K6225+000~K6225+280	280	26.77	0.3	280	26.8	7496	3278.30
5	K6225+405~K6225+520	115	8.47	0.3	115	8.5	974	425.97
6	K6226+030~K6226+280	250	13.07	0.3	250	13.1	3266.5	1428.57
7	K6226+295~K6226+845	550	6.97	0.3	550	7	3836	1677.64
8	K6226+905~K6227+150	245	8.33	0.3	245	8.3	2040	892.17
9	K6227+160~K6227+205	45	4.49	0.3	45	4.5	202	88.34
10	K6227+225~K6227+355	130	2.92	0.3	130	2.9	380	166.19
11	K6227+915~K6227+985	70	8.46	0.3	70	8.5	592	258.91
12	K6227+990~K6228+120	130	6.92	0.3	130	6.9	899	393.17
13	K6228+702~K6228+755	53	3.47	0.3	53	3.5	184	80.47
14	K6228+758~K6228+960	202	6.85	0.3	202	6.8	1383	604.84
15	K6228+967~K6229+540	573	6.71	0.3	573	6.7	3846	1682.01
16	K6229+600~K6229+790	190	5.85	0.3	190	5.8	1111	485.89
合计		3308.0			3308.0		35498.9	15761.53

3.4.5 筑路材料和运输条件

本项目所需的沥青、木材、钢材和水泥原则上按市场价在市场上统一购买。为保证材料的品质，业主可根据市场情况，选择信誉好、质量可靠的生产厂家和厂商，采取订购的方式购买，亦可采用招标方式进行购买。

(1) 砂石料

本项目主要位于台山市北陡镇，沿线地方道路路网发达，工程材料采购运输条件较为便利。经现场调查本项目区域内沿线石料场分布范围较远。本项目石料主要从阳江市调运，施工中可根据工程需求有计划的统一调运，以满足施工需求。桥涵、防排水等构造物与路面上、中、下面层基层、底基层骨料拟采用位于阳西县祥和矿业有限公司（原泰丰石场）所产石料与边坡开挖产生的坚石。

(2) 钢材、木材、水泥、沥青

钢筋、沥青、木材等三大外购材料可与当地物资管理部门联系购买，水泥可从斗山宝隆混凝土有限公司购买，位于台山市斗山镇六福管理区松莲村工业区 1 号之 2，产品使用性能好。可通过可西部沿海高速、丹东线、紫云路、G228 道路运输，交通便利。

3.5 施工方案

3.5.1 建设工期安排

项目拟于 2026 年 3 月开工，2027 年 8 月通车，工期 18 个月。

3.5.2 施工布置

3.5.2.1 施工便道

项目区周边现状交通路网较发达，工程材料可通过周边公路网络，除了充分利用现有的交通设施，还需修建施工便道。根据设计单位提供的资料，修建施工临时道路 2200m，占地面积 9900m²。

表3.5-1 施工便道数量表

序号	桩号位置	新建长度 (m)	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	占地面积 (m ²)	土地类别	备注
1	K6223+600~K6226+140	2200	6600	10700	9900	林地	新建

							便道
--	--	--	--	--	--	--	----

3.5.2.2 大临工程

根据设计单位提供的资料，本项目采用拌合站和预制场等集中设置的原则，全部位于本项目红线内。经统计，本项目大临工程共计占地面积约 4300m²，占地类型为荒地和林地。

表3.5-2 本项目大临工程设置情况一览表

序号	项目名称	桩号位置	占地面积 (m ²)	占地性质	备注
1	水稳拌合站	K6225+600~K6225+700	4000	位于红线范围内	新建
2	预制场	K6225+600~K6225+700	300	位于红线范围内	新建

3.5.2.3 材料堆场

项目施工过程，材料均堆放在红线内。

3.5.3 重点工程施工工艺

3.5.3.1 路基工程

1、挖方路段

路基开挖前对沿线土质进行检测试验。适用于种植草皮的表土应储存于指定地点；对于挖出的土方，优先用于路基填筑，不适用于填筑的材料做外弃处理。土质路基开挖前要先制定开挖计划，修筑好临时土质排水沟，开挖时应自上而下，并根据不同土质及运输距离配置不同机械，200m 以内用铲运机或推土机为主，200m 以外用挖掘机挖掘，自卸车运输。移挖作填时，应按不同的土层分层挖掘，以满足路基填筑要求。施工程序为：清表→开挖排水沟→截、排水沟放样→路基填筑，边坡开挖→路基维护。

2、填方路段

路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工序为：挖除树根，排除地表水→清除表土→平地机、推土机整平→压路机压实→路基填筑。适用于绿化等种植用的表层土集中堆放，待路基填筑完毕后用于边坡和中央分隔带绿化。

3、软土路段

拟建线路区的特殊性岩土为三角洲沉积的淤泥、淤泥质土、淤泥质粉质粘土，该层沿线广泛分布，埋深浅，厚度较大。软土层岩性一般为灰黑色淤泥、淤泥质粉质粘土等，一般含水量大，为流塑～软塑状态，厚度较大，具强度低、高压缩性，具有蠕变性。对软土路基的处理应结合软土层的厚度、埋深情况等。对于埋

深较浅,厚度不大的路段建议清除后换填碎石土;对于埋深较深,厚度较大的路段建议采复合地基(如粉喷桩、CFG 桩等)进行地基处理。

3.5.3.2 路面工程

本工程采用沥青混凝土路面,沥青混凝土路面是由颗粒大小不同的矿料(如:碎石,砂等),用沥青作结合料,按混合比进行配合,并经严格的搅和,运输至现场摊铺压实成型的高级路面。路面施工应配备相应的路面施工机械,所采用的沥青质量应该严格符合标准,以保证路面的工程质量。

3.5.3.3 桥梁工程

桥梁施工工序为:平整施工场地(围堰、搭设施工栈桥)→基础施工(钻孔灌注桩)→桥梁上部结构施工。

1、基础施工工艺

本工程桥梁为陆地桥梁。

(1) 陆地桥梁的基础施工

钻孔灌注桩采用旋挖钻机钻进,泥浆护壁,导管法灌注水下混凝土的施工工艺。其施工顺序为:

①场地平整:施工前对桩位及周围场地进行平整,松软场地进行适当处理。

②埋设护筒:桩基孔口埋设钢护筒,其内径比桩径大 20cm,护筒顶端高出地面 30cm,并保证高于地下水位或最高水位 1.5~2.0m,采取措施稳定护筒内水头。护筒埋深根据地质情况决定,护筒周围一定范围内用粘土回填,以防漏水。

③钻机成孔

桩基础钻孔前应挖好沉淀池,钻进过程中泥浆循环固壁,并在循环过程中将土石带入沉淀池进行土石的沉淀,沉淀后的泥浆循环利用。

造浆:泥浆制备采用粘土及优质膨润土,钻进过程中要根据不同的土层调整泥浆浓度,使泥浆既起到护壁及清孔的作用,又不致于太浓而影响钻进速度。

冲孔:钻机就位后,进行桩位校核,保证就位准确。造浆完毕后在孔内倒入泥浆,即可冲击钻进。整个成孔过程中分班连续作业,专人负责记录检查孔内泥浆与岩样情况。

出渣:破碎的钻渣和部分泥浆一起被挤进孔壁,大部分需清出孔外,每进尺 0.5m 掏渣一次,掏出的钻渣倒入沉淀池沉淀处理。

清孔:当钻进至设计标高后进行终孔检查,作好记录,进行清孔作业。

④钢筋笼加工与吊装

根据桩长和吊车起吊能力，在施工现场分节制作钢筋笼。钢筋笼吊放就位后与护筒临时焊接固定，以确保钢筋笼在灌注砼时不上浮，下沉和移位。

⑤灌注水下砼

用导管法灌注水下砼，导管在使用前进行水密及承压试验，确保导管密闭不漏水。首盘灌注的砼要保证封住导管底，并使其埋入一定深度。砼开灌后要连续不间断灌注，灌注过程中实测砼顶面高度，掌握导管的准确深度，及时拆卸导管，确保埋深控制在 2~4m 范围内，灌注至设计桩顶标高以上 1m 时停止灌注。陆域桥梁施工主要的污染物为施工废水、泥浆等。

3.5.3.4 交通工程及沿线设施施工工艺

交通工程及沿线设施主要包括服务区（兼养护区），整个工程分为基础施工期、主体结构施工期、装修施工期，各施工期通过平衡协调、调度紧密地组成一体。土方工程采用反铲挖土机施工，挖出土方运至填方处填筑。机械挖土方应挖基底标高上 500mm 处，由人工挖土、清底至基底设计标高。填方处回填时应分层进行，每层虚铺厚度控制在 250mm 范围内，并控制土的含水率，打夯不得少于三遍。场地平整完后，基槽采用人工开挖，挖至距基底 20cm 左右时，由测量人员抄平，人工配合清理找平，验收后抓紧砼垫层施工，以免雨水泡坑。

3.5.3.5 改路、改沟（河）施工工艺

改路施工工艺流程：施工准备→测量放样→地基处理→路基分层填筑→底基层、基层→水泥砼路面。

改沟（河）施工工艺流程：施工准备→测量放样、确定渠道界线→场地清理→土石方机械开挖→修整渠道边坡→衬砌渠道。

3.5.3.6 施工便道施工工艺

施工便道修建前先剥离表土，就近集中堆放，采用编织土袋拦挡和彩条布覆盖进行保护；修建施工临时排水设施，排水至天然沟道或农用渠道，并做好临时覆盖防护。施工结束后对弃用的便道进行全面整地、回覆表土，并进行植被恢复。

3.5.4 施工期交通组织方案

本项目计划 2026 年 3 月开工建设，工期 18 月。施工计划与导改方案联系紧密，相互影响，相互制约。

本项目包含新建段和改建段，改建段施工包含路面拓宽（单侧加宽为主，局部为双侧加宽）、病害处理、沥青加铺，现状通行主要为沥青加铺和病害处理，根据实际情况施工经验，将交通组织分为三个阶段。

第一阶段：

在路基施工初期，利用一侧的旧路作为临时便道，将车辆引流到旧路上实行双向通行，围蔽另一侧进行路基各项工程的施工。如遇到存在交叉口或者病害处理路段，可将交叉口视为单个节点进行疏解。

第二阶段：

在第一阶段的前提下，有一侧的已经完成施工了，可以利用新建的一侧的道路作双向通行将车辆引流到新建的道路上，从而围蔽另一侧，进行各项工程的施工。

第三阶段：

在阶段一、阶段二完成后，全断面边可以通车，开放双向通车。

路线沿线基本没有其他大的道路系统，沿线土石方调配、材料运输、施工机械设备进出场都将沿用现有 G228，这需要施工期间交通组织的合理性，尽可能的满足运输的方便。项目施工在充分利用现有道路条件的基础上，新建段还需要设置了纵向主便道，部分横向和纵向支便道，独立便涵，桥梁。

对于桥梁等预制安装的构件，设置预制场，预制场地选择尽可能利用路基，方便施工便道运输，节省施工临时用地。根据预制场地条件部分设置了构件运输轨道和桥上架设轨道，并设置混凝土搅拌站。由于项目所在地在建施工项目较多，已建成较多拌合站等附属工程设施，为避免重复浪费，减低工程造价，本项目现阶段建议采用自拌混凝土，北陡镇配合征地工作。

4 工程分析

4.1 工程环境影响因素识别

根据公路建设项目的特 点，拟建项目对环境的影响范围、程度与工程所处的阶段紧密相关，不同的工程行为对环境各要素的影响是不同的。根据工程项目的进展 程序，环境影响可分为项目施工期和营运期两个阶段，以下分别对其进行环境影响分析与识别。

4.1.1 施工期环境影响识别

本工程将进行路基、桥涵工程的建设。这些工程施工将直接导致占用土地，破坏植被，引发水土流失；产生施工噪声；影响桥梁所跨越的水体水质；产生扬尘和沥青烟气污染周围环境空气，并对周围的环境产生一定的影响。

表4.1-1 施工期主要环境影响因素识别

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
声环境	施工噪声	公路施工中施工机械较多，施工机械噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响。	短期可逆不利
	施工运输车辆	拟建项目几乎所有的筑路材料将通过汽车运输，运输车辆的交通噪声将影响沿线声环境。	
环境空气	施工扬尘	①土方施工过程产生扬尘影响周边大气环境； ②施工运输车辆行驶产生扬尘影响周边大气环境； ③原料堆放过程产生扬尘影响周边大气环境；	短期可逆不利
	沥青烟气	路面铺设过程产生沥青烟气影响周边大气环境	
生态环境	施工燃油机械排放的废气及运输车辆汽车尾气	使用液体燃料的施工机械设备废气、运输车辆发动机排放的尾气对周边大气环境有一定影响	长期不利不可逆
	永久占地	项目主要占用草地、工业预留用地等，植被破坏后将不利于当地生态环境的恢复，影响野生动物活动	
	临时占地	临时占地对生态环境、地表植被等产生一定的影响	短期不利可逆
地表水环境	水土流失	施工前期挖方段的路堤、路堑会产生水土流失	
	桥涵施工	陆上桥墩施工产生施工泥浆水	短期可逆不利
	车辆冲洗	车辆冲洗废水经隔油沉淀后回用于洒水降尘，对周边地表水体影响不大	
社会环境	暴雨地表径流	暴雨地表径流进入周边地表水体对水质有一定影响	短期不利
	拆迁安置	征地与拆迁对沿线的居民生活和生产会带来一定的影响	
	阻隔影响	影响沿线群众的出行和安全	

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
	水利设施	影响沿线水利设施的完整性	可逆

4.1.2 运营期环境影响识别

拟建工程建成通车后，此时公路临时占地（临时便道、拌合站等）生态影响逐步消失，公路边坡已经得到良好的防护，公路绿化系统已经建成。因此，交通噪声将成为营运期最主要的环境影响因素。此外，装载有毒、有害物质的车辆发生事故造成泄漏产生的废水污染物也不容忽视。

表4.1-2 跨水体桥梁营运期主要环境影响因素识别

环境要素	影响因素	工程影响分析	影响性质
声环境	交通噪声	在公路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态源。公路营运后，车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声。另外，行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声，会对沿线一定范围内居民区造成一定的影响	长期、不利、不可逆、明显
环境空气	汽车尾气	汽车尾气的排放对公路两侧一定范围内的环境空气造成影响	长期、不利、不可逆、轻微
水环境	路面径流	降雨冲刷路面，产生的路面径流排入沿线的河流会产生轻度的污染影响	长期、不利、不可逆、轻微
	危险品运输事故	装载危险品的车辆发生交通事故造成危险品泄漏，可能对水体水质产生污染影响，但事故发生概率很低	长期、不利、可逆、严重
生态环境	汽车噪声、灯光	交通噪声、灯光将影响公路沿线附近动物的原有生境	长期、不利、公路阻隔不可逆、轻微
	公路阻隔	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，对沿线景观切割	
社会环境	区域发展	公路建成后，将改善区域的交通条件，有利于沿线的社会经济发展，有助于提高沿线居民生活水平	长期、有利、明显

4.2 污染物排放源强

4.2.1 施工期

4.2.1.1 大气污染源

项目施工中主要大气污染物为施工扬尘、施工机械废气、路面用沥青材料摊铺过程中会产生少量的沥青烟气。

(1) 施工扬尘

道路红线范围内的土石方开挖、路基填筑、开挖、堆土、拌合工作、物料搬运产生的扬尘以及建筑材料搬运运输等环节均可产生大量粉尘散落到周围大气中；尤其在天气干燥、风速较大情况下，粉尘污染更为严重，对临近施工现场周

边大气环境将产生较大不利影响。

在施工阶段，产生扬尘的作业主要有路基开挖、回填、露天堆放、装卸等过程，如遇干旱无雨季节，加上大风，施工扬尘将更严重。据有关调查显示，施工场地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，约占扬尘总量的 60%，与道路路面及车辆行驶速度有关。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \frac{V}{5} \times \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘产生量，kg/km·辆；

V——汽车行驶速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

由上式可知，载重车辆行驶扬尘产生量与汽车行驶速度和道路表面粉尘量成正比。

由公式可知，在相同路面清洁程度下，车速越快，产生的扬尘量越大；相同行车速度下，路面清洁程度越差，扬尘产生量越大。因此，限制车辆行驶速度和保持路面清洁是减少汽车扬尘产生量的有效手段。

洒水是另一种抑制扬尘产生的简捷有效的方法。若施工期对路面每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右，最终其影响不大。

（2）沥青烟气

沥青在摊铺过程产生沥青烟气，沥青烟气中含有 THC、PM₁₀ 和苯并[a]芘等有毒有害物质，对操作人员和周边居民的身体健康将产生一定的损害。

由于沥青摊铺过程为非封闭式作业，作业过程烟气在空气中流通，通过在空气稀释扩散，烟气中有害物质浓度降低，对人体危害不大。为了减少沥青烟气中有毒有害物质对人体的影响，在敏感点附近施工时，尽量安排在村民活动较少的时间段进行铺设。规范沥青铺设操作，以减少沥青烟雾对工地周围环境的影响。

3、燃油机械设备废气及运输车辆汽车尾气影响分析

施工期间，使用液体燃料的施工机械设备以及运输车辆的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，这种污染源较分散且有一定的流动性，各种污染物的排放量不大，且为间断排放，影响范围有限，对环境空气的影响较小。

4.2.1.2 水污染源强

本项目不设置施工营地，施工人员均在台山市北陡镇项目周边租住，施工人员生活污水依托附近民居污水处理系统处理。施工废水污染源主要有：施工生产区废水、桥涵施工废水、暴雨地表径流等。

1、施工生产区废水

施工中所需要的挖掘机、推土机、压路机、运输车辆等，都将在进出施工场区(拌合站和预制场)时进行冲洗。根据《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010)和类比调查结果，施工场地车辆冲洗水平为 $0.40\text{m}^3/\text{辆}\cdot\text{次}$ ，预计施工高峰期每天需要冲洗的各种施工运输车辆和流动机械共约 20 辆，废水产生量为用水量的 90%，本工程施工期间冲洗废水最大产生强度约为 $7.2\text{t}/\text{d}$ 。施工机械冲洗废水经隔油、沉淀处理回用作施工场地抑尘降尘喷洒用水，不外排。

2、桥涵施工废水

本项目拆除重建桥梁 3 座，均不涉及水体施工。桥涵施工废水包括桥梁涵上部结构施工混凝土漏浆及养护废水、涵面施工废水和陆上桥墩施工废水。

(1) 涵面施工废水

在桥涵路面的铺建过程中，不可避免会有沥青、混凝土等材料和其他涵面铺装垃圾等掉入桥下水体，因此需要采取一定的防护措施，对施工人员进行严格的管理。

(2) 陆上桥墩施工废水

桥梁桩基钻孔施工需使用泥浆。废弃泥浆抽运至陆地的泥浆池，泥浆处理采用混凝沉淀法。废弃泥浆的污染物主要为 COD_{cr} 和 SS ，类比同类工程研究成果（范英宏等.高速铁路桥梁施工废弃泥浆处理工艺研究[J].铁道建筑，2009(12):21-23），经混凝沉淀处理后的上清液回用，沉渣与桥梁桩基钻渣用于沿线场地平整。

3、暴雨地表径流

施工现场地表植被或覆盖物被破坏后，水土保持功能大大降低，暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，会夹带大量泥沙，废水进入水体后会造成水体 SS 浓度的增高，对受纳水体水质会产生一定的影响。因此，要做好水土流失防治措施。

4.2.1.3 声环境污染源强

施工期噪声主要来自道路施工场地的施工机械噪声以及交通运输带来的噪声，施工场地的施工机械噪声源相对固定，拌合站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及不稳定性。

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，根据调查，本项目施工期常用施工机械见下表。

表4.2-1 施工阶段常用机械一览表

施工阶段	主要施工机械名称
路基及基础施工阶段	空压机、风镐、挖掘机、振动夯锤、推土机、平地机、装载机、重型运输车等
主体施工阶段	移动式发电机、起重机、混凝土输送泵、混凝土振捣器、商砼运输车和重型运输车等
路面施工阶段	摊铺机、压路机、重型运输车等
大临工程	预制场：混凝土搅拌机、混凝土振捣机、混凝土输送泵、起重机 拌合站：混凝土搅拌机、轮式装载机

参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）附录 D 表 D.1 工程机械噪声源强，同时考虑江门市属于经济较发达地区，施工机械化水平较高，施工机械较先进，因此工程机械噪声源强取中值。本项目施工中几种主要设备的噪声源强如下：

表4.2-2 道路施工机械噪声源强

距离 (m) 机械名称	距声源 5m 噪声源强 dB(A)	来源
液压挖掘机	86	《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）附录 D
电动挖掘机	83	
轮式装载机	93	
推土机	86	
移动式发电机	99	
各类压路机	85	
木工电锯	96	
电锤	95	
振动夯锤	96	
打桩机	105	
静力压桩机	73	
风镐	90	
混凝土输送泵	92	

距离 (m) 机械名称	距声源 5m 噪声源强 dB(A)	来源
商砼搅拌车	88	
混凝土振捣器	84	
云石机、角磨机	93	
空压机	90	
重型运输车	86	《环境噪声与振动导则》 (HJ2034-2013)
摊铺机	86	类比
起重机	88	
平地机	88	

4.2.1.4 固体废物

(1) 施工弃土

根据工程土石方平衡后，本项目产生弃土方 0.26 万 m³ 运往弃土场处置；弃石方作为本项目筑路材料利用，利用方约 8.27 万 m³（含加工损耗），余弃石方约 0.93 万 m³ 运往政府指定的弃土场，纳入公共资源交易平台。

(2) 建筑垃圾

建筑垃圾主要是拆除建筑物或施工过程产生的碎砖瓦、混凝土碎块、废弃钢筋、管线、木料、施工下脚料。道路红线范围内需拆除的构筑物有：本项目拟拆迁构筑物面积为 287m²，其中砖混楼房 54m²，一般砖木结构 36m²，简易棚房 197m²。按照拆除 1 平方米的建筑物约产生 50kg 的建筑垃圾，根据估算，本项目拆除建筑（构）筑物产生建筑垃圾约 14.35t，全部运往指定的余泥渣土消纳场。

(3) 生活垃圾

施工期间，施工人员将产生一定量生活垃圾，预计本项目施工高峰期总人数约 100 人，按人均产生生活垃圾 0.5kg/d 计算，估算施工期间生活垃圾产生强度约 50kg/d。生活垃圾交由当地环卫部门收集处置。

4.2.2 运营期

4.2.2.1 大气污染源

1、机动车废气

行驶的机动车会产生 NOx、CO 等污染物，最主要的污染物来自机动车曲轴箱漏气、燃料系统挥发和排气管的排放，而大部分碳氢化合物和几乎全部的氮氧

化物及一氧化碳都来源于排气管。一氧化碳是燃料在发动机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性；氮氧化物产生于过量空气中的氧气和氮气在高温高压的气缸内；碳氢化合物产生于汽缸壁面淬冷效应和混合气不完全燃烧。

运营期机动车尾气排放量与车流量、车速、不同车型耗油量及排放系数有一定的关系。根据国内外有关资料统计表明，汽车排放污染物与汽车行驶速度有密切关系。

参考《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）推荐的行驶车辆排放气态污染源强计算公式进行估算，计算公式如下：

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

式中： Q_j ——j 类气态污染物排放源强，mg/ (m·s)；

A_i ——i 型车预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij} ——汽车专用道路运行工况下 i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子，mg/ (辆·m)。

汽车单车排放因子 (E_{ij}) 是源强模式中最重要的，也是最难准确预测的参数。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 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。随着我国汽车污染物排放标准的日趋严格，单车排放因子将大幅度的减小，但由于尾气排放与车型、运行工况、燃油的质量等众多因素相关，因此，从安全预测角度考虑，本项目预测年份 2027 年按照第 V 阶段 30%、第 VI 阶段占 70%（其中 6a 占 50%，6b 占 20%）考虑；2033 年按照第 VI 阶段进行预测，其中 6a、6b 各占 50%；2041 年按照第 VI 阶段 6b 标准进行计算。

本项目汽车污染物排放系数主要依据：《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013）、《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 III、IV、V 阶段）（GB17691-2005）、《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)、《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB 17691-2018)的相关规定标准来计算本项目机动车尾气污染源源强。

在我国一般小型车、中型车多为汽油机,大型车为柴油机,本报告按小型车、中型车均为汽油机、大型车按重型车计算。

表4.2-3 第V阶段的轻型汽车污染物排放限值 单位: g/km·辆

类别	级别	基准质量(RM)(kg)	CO		HC		NO _x	
			L1 (g/km)		L2 (g/km)		L4 (g/km)	
			PI	CI	PI	CI	PI	CI
第一类车	一	全部	1.00	0.50	0.100	-	0.060	0.180
第二类车	I	RM≤1305	1.00	0.50	0.100	-	0.060	0.180
	II	1305<RM≤1760	1.81	0.63	0.130	-	0.075	0.235
	III	1760<RM	2.27	0.74	0.160	-	0.082	0.280

表4.2-4 第VI阶段的轻型汽车污染物排放限值 单位: g/km·辆

阶段	类车 辆别	级别	测试质量 (TM) (kg)	限值		
				CO	NO _x	THC
VI (6a)	第一类车		全部	0.7	0.06	0.1
	第二 类车	I	TM≤1305	0.7	0.06	0.1
		II	1305<TM≤1760	0.88	0.075	0.13
		III	1760<TM	1	0.082	0.16
VI (6b)	第一类车		全部	0.50	0.035	0.05
	第二 类车	I	TM≤1305	0.50	0.035	0.05
		II	1305<TM≤1760	0.63	0.045	0.065
		III	1760<TM	0.74	0.050	0.08

表4.2-5 第V、VI阶段重型车污染物排放限值

阶段	CO g/(Kw·h)	HC g/(Kw·h)	NOX g/(Kw·h)	PMg/(Kw·h)
V	1.5	0.46	2.0	0.02
VI	1.5	0.13	0.4	0.01

表4.2-6 国标各阶段的单车排放系数 单位: g/(km·辆)

车型	V阶段标准			VI (6a) 阶段标准			VI (6b) 阶段标准		
	HC	CO	NO _x	HC	CO	NO _x	HC	CO	NO _x
小型车	0.1	1	0.06	0.1	0.7	0.06	0.05	0.5	0.035
中型车	0.13	1.81	0.075	0.13	0.88	0.075	0.065	0.63	0.045
大型车	0.46	1.5	2.0	0.13	1.5	0.4	0.13	1.5	0.4

本项目单车汽车尾气排放因子见下表所示:

表4.2-7 本项目单车汽车尾气排放因子 单位: mg/(辆·m)

时段	车型	本项目单车排放因子		
		HC	CO	NO _x
2027 年	小型车	0.090	0.750	0.055
	中型车	0.117	1.109	0.069

时段	车型	本项目单车排放因子		
		HC	CO	NOx
2033 年	大型车	0.229	1.500	0.880
	小型车	0.075	0.600	0.048
	中型车	0.098	0.755	0.060
2041 年	大型车	0.130	1.500	0.400
	小型车	0.050	0.500	0.035
	中型车	0.065	0.630	0.045
	大型车	0.130	1.500	0.400

根据各预测年份车流量预测数据, 计算出日均小时、高峰小时情况下汽车尾气污染物排放源强见下表。

表4.2-8 各路段机动车尾气污染物排放源强 单位: mg/m·s

道路	时段	高峰小时			日均小时		
		HC	CO	NO ₂	HC	CO	NO ₂
国道 G228 线台山那琴 桥至平堤水 库段工程	2027 年	0.003	0.025	0.004	0.007	0.056	0.009
	2033 年	0.003	0.028	0.004	0.007	0.061	0.008
	2041 年	0.003	0.034	0.004	0.007	0.074	0.01

2、服务区(兼养护区)厨房油烟

沿线服务区(兼养护区)附属设施餐饮厨房安装高效油烟净化设施, 确保油烟排放符合《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)要求。

4.2.2.2 水污染源

营运期水环境污染源主要来源于服务区(兼养护区)沿线服务设施的生活污水和降雨冲刷路面产生的路面径流。

1、路面径流

路面雨水主要是雨水冲刷路面上的大气降尘、飘尘、气溶胶、汽车轮胎与地面摩擦产生的磨损物, 汽车行驶泄漏物等产生的废水, 路面雨水的主要污染物包括 SS、石油类等。路面雨水流出量可根据路面面积和当地的年均降雨量来计算:

$$\text{路面雨水流出量} = \text{产流系数} \times \text{路面面积} \times \text{当地年均降雨量}$$

根据设计资料, 本项目路面面积约 177533.3m², 年均降雨量为 1939.0mm, 由于路面为不透水的沥青混凝土结构, 综合产流系数取 0.85, 则项目路面年均雨水流出量为 $177533.3 \times 1.939 \times 0.85 = 292601\text{m}^3$ 。

路面径流污染物的浓度取决于多种因素, 如交通强度、降雨强度、灰尘沉降量和降雨前干旱时间长短等, 所以, 降雨产生的路面径流污染物含量的影响因素多, 随机性大, 难以得出一个一般规律。一般情况, 在降雨初期到形成地面径流

的 30 分钟内，路面径流中的悬浮物（SS）和石油类物质等污染物浓度较高；半小时后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快；降雨历时 60 分钟后，路面基本被冲洗干净。经统计，路面径流污染物浓度表如下：

表4.2-7 道路路面雨水中污染物浓度值 单位:mg/L

项目	5-20min	20-40min	40-60min	平均值
SS	231.42-158.22	158.22-90.36	90.36-18.71	125
石油类	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.25

则项目沿线路面径流的 SS 约为 36.6t/a、石油类约为 3.3/a。

2、沿线设施废水污染物

（1）污染物情况

本项目全线共设置 1 处服务区（兼养护区）。服务区常驻工作人员约 20 人。按照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)，公路沿线辅助设施生活污水量参考值具体见表 1。本项目位于江门市台山市，水资源丰富，取高值。

表4.2-9 沿线设施生活污水量参考值

序号	公路沿线设施	平均日污水量 (L/人)
1	服务区工作人员	95~160
2	服务区过往人员（就餐）	8~20
3	服务区过往人员（冲厕）	10~20

注：结合项目所在区域水资源禀赋与气候条件、生活习惯适当取值，水资源贫乏地区宜取低值、水资源丰富地区宜取高值。

（2）服务区污水

本项目全线共设置 1 处服务区（兼养护区）。根据项目设计资料，服务区主要功能为停车场、餐饮和零售等、卫生间，不设置车辆维修场和加油站等服务设施。服务区所产生的废水主要为服务区常驻职工和过往乘客所产生的生活污水。

①服务区常驻职工生活污水

预计工作人员定额 20 人，所产生的废水主要为工作人员生活污水。人均污水产生量依据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)中取高值，为 160L/人。

②过往乘客生活污水

根据本项目路段交通量（中期 2033 年）预测情况（具体见表 3.3-9），类比同类服务区项目，驶入率按 10%计算，可以得出每天进入服务区的各类车辆数。每天进入服务区的小型车（主要为小客车和小货车）273 辆，平均每辆车以 4 人

计算；中型车（主要为大客车）25 辆，平均每辆车以 20 人计算；大型车（主要为大货车、特大货车和集装箱货车）39 辆，平均每辆车以 2 人计算，按其中 50% 人员在服务区就餐或如厕计算，使用本项目服务区且产生废水的过往人员数量为 835 人次/d。人均污水产生量依据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中取高值，为 20L/人。

③各类附属设施排水去向

服务区（兼养护区）产生的生活污水经成套污水处理设施处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后接入台山市北陡镇美丽海湾（镇海湾）污水治理工程处理。

④汇总

本项目沿线服务设施污染物产生及排放情况详见下表。

表4.2-10 沿线服务设施废水产生情况一览表

序号	位置	污水种类	预计规模	污水排放系数	废水量
			(人/d)	(L/d · 人)	(t/d)
1	服务区	服务区工作人员生活污水	20	160	3.2
		服务区过往人员生活污水	835	20	16.7
合计					19.9

表4.2-11 本项目沿线服务设施水污染物产生情况一览表

名称	污水排放量		污染物						
	t/d	t/a	类别	COD _{Cr}	SS	BOD ₅	氨氮	石油类	动植物油
服务区	19.9	7263.5	产生浓度 (mg/L)	800	500	400	40	2	15
			日产生量 (t/d)	0.0159	0.0099	0.0079	0.00079	0.000039	0.000298
			年产生量 (t/a)	5.8108	3.63175	2.9054	0.29054	0.014527	0.1089525
			排放浓度 (mg/L)	/	/	/	/	/	/
			日排放量 (t/d)	0	0	0	0	0	0
			年排放量 (t/a)	0	0	0	0	0	0

注：本表污染物浓度取值根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)表E.3 取低值。

4.2.2.3 交通噪声源

(1) 噪声源及特性

道路项目运营期的噪声污染源主要是正常行驶的车辆产生的交通噪声，交通噪声源为非稳态源。主要噪声源包括机动车辆的发动机、冷却系统、排气系统、传动系统等部件产生的噪声，车辆行驶过程引起的气流湍动、轮胎与路面摩擦产生的噪声，以及路面平整度等原因而使高速行驶的汽车产生的整车噪声。交通噪声是一个综合噪声源，与车流量、车型、荷载、车速等密切相关。

(2) 实际通行能力 (C) 的确定

本项目道路实际通行能力参照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024) 附录 C “C.3.2 一级、二级公路” 计算公式如下：

$$C = C_0 \times f_{CW} \times f_{DIR} \times f_{FRIC} \times f_{HV}$$

式中：C——实际条件下的通行能力，pcu/h；

C_0 ——基准通行能力，pcu/h，本项目为二级公路，设计车速为 60km/h，
则 C_0 取值 2500pcu/h；

f_{CW} ——车道宽度对通行能力的修正系数，本项目单车道宽度为 3.75m，
双向车道宽度为 7.5m，则 f_{CW} 参考取值 0.84；

f_{DIR} ——方向分布对通行能力的修正系数，取值 1.00；

f_{FRIC} ——横向干扰对通行能力的修正系数，取值 0.83；

f_{HV} ——交通组成对通行能力的修正系数。

其中交通组成对通行能力的修正系数 f_{HV} 按下式计算：

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + \sum p_i(E_i - 1)}$$

式中： f_{HV} ——交通组成对通行能力的修正系数；

p_i ——第 i 类车的绝对交通量占绝对交通量总量的百分比；

E_i ——第 i 类车的车辆折算系数。

本项目实际通行能力计算参数如下：

表4.2-12 本项目实际通行能力

C_0 (pcu/h)	f_{CW}	f_{DIR}	f_{FRIC}	f_{HV}			C (pcu/h)		
				2027	2033	2041	2027	2033	2041
2500	0.84	1.00	0.83	0.767	0.756	0.741	1337	1318	1292

本项目负荷系数如下表：

表4.2-13 本项目的负荷系数

昼间小时车流量 pcu/h			夜间小时车流量 pcu/h			昼间			夜间		
						V/C			V/C		
2027	2033	2041	2027	2033	2041	2027	2033	2041	2027	2033	2041
189	252	352	42	56	78	0.14	0.19	0.27	0.03	0.04	0.06

注 1: 车流量昼夜比取 9:1;

注 2: 本项目设计速度 60km/h, 双向二车道二级公路标准。

(2) 平均车速

参考《公路工程技术标准》(JTG B01-2014) 附录 A 中表 A.0.1-3 二级公路路段服务水平分级:

表 1 二级公路路段服务水平分级

服务 水 平 等 级	延误率 (%)	设计速度 (km/h)										
		80			60			40				
		速度 (km/h)	V/C		速度 (km/h)	V/C		V/C		V/C		
			禁止超车区 (%)			禁止超车区 (%)		禁止超车区 (%)		禁止超车区 (%)		
			< 30	30~70		< 70	30~70	≥ 70	< 30	30~70	≥ 70	
			≤35	≥76	0.15	0.13	0.12	≥58	0.15	0.13	0.11	0.14
二	≤50	≥72	0.27	0.24	0.22	≥56	0.26	0.22	0.20	0.25	0.19	0.15
三	≤65	≥67	0.40	0.34	0.31	≥54	0.38	0.32	0.28	0.37	0.25	0.20
四	≤80	≥58	0.64	0.60	0.57	≥48	0.58	0.48	0.43	0.54	0.42	0.35
五	≤90	≥48	1.00	1.00	1.00	≥40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
六	>90	<48	-	-	-	<40	-	-	-	-	-	-

综上, 本项目路段昼间基本达到二级服务水平, 夜间基本达标一级服务水平, 交通流处于完全自由流状态, 运营中期车流量基本可按照设计车速正常行驶。因此本项目昼夜间平均车速定为小型车 60km/h、中型车 60km/h、大型车 60km/h。

(3) 各类型车的平均辐射噪声级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024) 附录 B, 各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级 $(\overline{L_{OE}})_i$ 按下列公式计算:

$$\text{大型车 } (\overline{L_{OE}})_l = 22.0 + 36.32 \lg v_l \quad (\text{适用车速范围: } 48 \text{ km/h} \sim 90 \text{ km/h})$$

$$\text{中型车 } (\overline{L_{OE}})_m = 8.8 + 40.48 \lg v_m \quad (\text{适用车速范围: } 53 \text{ km/h} \sim 100 \text{ km/h})$$

$$\text{小型车 } (\overline{L_{OE}})_s = 12.6 + 34.73 \lg v_s \quad (\text{适用车速范围: } 63 \text{ km/h} \sim 140 \text{ km/h})$$

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

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

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

v_l ——大型车的平均速度, km/h;

v_m ——中型车的平均速度, km/h;

v_s ——小型车的平均速度, km/h。

由于本项目的平均车速超出适用范围, 因此本项目不采取环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024) 附录 B 的计算方法。

本项目采用环评上岗证教材《环境影响评价技术原则与方法》(国家环境保护总局开发监督司编制, 北京大学出版社) 中的计算模式以确定本项目各类型车平均辐射声级:

$$\text{小型车 } L_{os} = 25 + 27 \lg V_s$$

$$\text{中型车 } L_{om} = 38 + 25 \lg V_M$$

$$\text{大型车 } L_{ol} = 45 + 24 \lg V_L$$

式中: S、M、L ——分别表示小、中、大型车;

V_i ——该车型车辆的行驶速度(该速度为设计车速), km/h, 适用范围 20~80km/h。

因此本项目大、中、小三种车型平均辐射声级如下:

表 4.2-11 车速取值及单车辐射声级计算结果

车型	昼间及夜间	
	车速取值 (km/h)	单车辐射声级 (dB(A))
小型车	60	73.0
中型车	60	82.5
大型车	60	87.7

5 环境质量现状调查与分析

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

台山市位于珠江三角洲西南部，东邻珠海特区，北靠江门新会区，西连开平、恩平、阳江三市，南临南海，毗邻港澳，水陆交通方便。新台高速公路、西部沿海高速公路、国道 G228、G240、省道 S273、S274、S275、S276、S367 等干线公路纵横贯穿台山市。台山素有“全国第一侨乡”，“内外两个台山”之美誉，有 160 多万台山籍乡亲旅居海外及港澳等 90 多个国家和地区。

国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程，位于台山市北陡镇，为广东台山西南部的重要通道，为东西走向，起点位于北陡镇那琴桥南侧，桩号为 K6223+060，沿旧路至石山村西侧位置拐出，另新建道路衔接远期规划线位，途径崩冈山，在沙咀河北侧接入现状 G228，后经坡仔村、北邑村，终点与阳江市交界，桩号 K6229+836.869，全长 6.776km。

5.1.2 工程地质

5.1.2.1 地形地貌

台山市北陡镇面临南海，因岸流强烈、波浪作用的影响，形成的地貌较为曲折，海湾和岬角发达。区内的紫罗山、葵田山、鬼仔顶，为花岗岩构成的中、低山地。山地一般坡度为 30-40 度山顶上部达 70-80 度，形成上陡下缓的态势。山脊线起伏，多呈锯齿状。本区属山地海岸丘陵带，溪河多由北向南。本区受海蚀作用影响，形成不同高度的海崖与排石的地貌。

5.1.2.2 地层岩性

沿线范围内主要揭露第四系全新统人工填土 (Q_{4ml}) 素填土，海陆交互相沉积层 (Q_{4mc})、淤泥质土、黏土、粗砂，残积土层 (Q_{el})，下伏基岩为燕山期花岗岩 (J32C η γ)：

1、素填土 (Q_{4ml})：褐黄、灰黄色，主要由粉质粘土组成，局部含碎石，为已有路基填土 (14、18、19 钻孔除外)，地面 0~30cm 为混凝土，稍密。

2、粘土 (Q_{4al})：灰褐色，主要由粘粒组成，韧性中等，稍有光泽，干强度中等，无摇

振反应，可塑。

3、粗砂（Q_{4al}）：褐黄、灰色，以粗砂、中砂为主，次为砾石、细砂，成分主要为石英、长石，粒径不均匀，分选性差。级配较好，松散~稍密，饱和。

4、淤泥质土（Q_{4mc}）：灰黑色，主要由粘粒组成，含粉细砂、腐植质，流塑，饱和。

5、粘土（Q_{4al}）：灰黄、灰色，主要由粘粒组成，韧性中等，稍有光泽，干强度中等，无摇振反应，可塑。

6、粗砂（Q_{4al}）：灰、褐黄色，以粗砂、中砂为主，次为砾石、细砂，成分主要为石英、长石，粒径不均匀，分选性差。级配较好，中密，饱和。

7、中风化花岗岩（J32C₁₁γ）：灰、灰黄色，花岗结构，块状构造，岩石较新鲜，节理裂隙较发育，节理面多见有铁锰质侵染；岩芯呈柱状，锤击声不清脆，岩芯采取率85%~100%，岩石质量指标RQD值75~100。属较硬岩，岩体较破碎，基本质量等级为IV级。

5.1.2.3 区域、沿线地质构造

本区大地构造位于华南褶皱系粤中拗陷的增城~台山隆断东西南部，第四系沉积土层广泛覆盖，区域构造形迹不明显。近场区主要发育翠亨~田头断裂带和那扶~镇海湾断裂带。翠亨~田头断裂带走向北东60°，倾向北西，倾角80°，出露于沥岐新村、虎跳门等地，有辉绿岩脉侵入，活动年代为中更新世末，方式为粘滑兼蠕滑，历史上无中强以上地震。那扶~镇海湾断裂带长度超30km，走向350°，倾向80°，倾角75°，硅化、糜棱岩化发育，具左旋剪切和多期次活动特征，控制镇海湾形成，热释光测年为23.36万年。项目区50公里内未见构造断裂，但钻探揭示基岩裂隙发育，不均匀风化，工程地质条件复杂。

5.1.2.4 新构造运动、地震

近场区地震活动较弱，历史破坏性地震包括1656年鹤山4.75级、1936年中山5.0级、1969年阳江6.4级等，1970年以来仅有少量小震记录，强度低、频度小，无密集分布。项目位于冲积平原，新构造运动影响小，工程地质条件简单，无不良地质现象，基岩埋藏浅、稳定，土类型为中硬土，建筑场地类别为II类。据《中国地震动参数区划图》，地震动峰值加速度0.10g，特征周期0.35s；抗震设防烈度为7度，设计地震分组为第一组。

5.1.3 气象与气候条件

台山市位于广东省南部、珠江口以西，地处低纬度，在北回归线以南，光照充足，气候温和，水源丰富。台山属亚热带海洋性季风型气候，夏季盛吹南风、冬季盛吹北风，受海洋性气候影响，夏不酷热，冬无严寒。年平均气温 21.8℃，最热七月平均气温 28℃，最冷一月平均气温 13.5℃；年平均日照时数约 2000 小时。年平均降雨量约 1936 毫米。雨热同季达半年时间，雨季正常始于 4 月上中旬，结束于 10 月上旬，雨量充沛，但时空分布不均，降雨集中在 4~9 月，占全年总雨量 85%；冬春少雨，10 月至 3 月只占全年总雨量 15%。每年 5~11 月是台风影响季节，但相对集中在 7、8、9 三个月，年平均影响台风有 2~3 个。年蒸发量为 1252.7~1887.7 毫米，平均年蒸发量为 1566 毫米。影响台山的主要灾害性天气有台风、暴雨、雷电、强风、冬春冷害和长阴雨等。

5.1.4 水文特征

北陡镇天然水系发育旺盛，地下水资源比较丰富。全镇有那琴河、沙咀河、寨门河、陡门河、沙头冲河等五条河流，总长度 50.6 公里，年流量达 1.32 亿立方米。最长河流为那琴河，长 17 公里，流域面积 64 平方公里。全镇建有叶坑、果仔园、紫罗山、石井、滑坑等 5 个中小型水库。其中叶坑水库集雨面积 8.04 平方公里，果仔园水库集雨面积 2.25 平方公里，石井水库集雨面积 5.88 平方公里，紫罗山水库集雨面积 0.62 平方公里。全镇水库山塘总蓄水量达 1353 立方米。沿线地表水系较发育，主要为烽火角水系、白宵河、大马河、小马河等。受地形、气候和大气降水的影响，本区地表水均水系均为直接汇入广海湾的河流。

5.1.5 地下水

沿线地下水类型主要为基岩裂隙水、松散层孔隙水。基岩裂隙水主要赋存于基岩裂隙中，受风化及构造作用影响较大，赋水量较贫乏，以潜水为主，局部受构造作用可能存在承压水，在断裂带附近以温泉水形式排出。松散层孔隙水分布于山间洼地及河流谷地范围，含水层为洪冲积层及坡残积层，涌水量一般。地下水主要接受大气降水、河流水及侧向径流补给，以蒸发及侧向径流方式排泄。水位受季节影响涨落起伏较大。

5.1.6 土壤

台山市境内土壤划分为水稻土、黄壤、红壤、赤红壤、滨海盐渍沼泽土 5 个土类，9 个亚类，27 个土属，46 个土种。全市土壤总面积 377.81 万亩，按其用途分，耕作土壤占 98.81 万亩，山地丘陵占 279 万亩。水稻土面积 82.31 万亩，占全市耕地面积 83.30%，其中，丘陵、台地水稻土和滨海围田水稻土各占 50%。黄壤面积 2000 亩，占山地丘陵总面积 0.07%。分布在古兜山海拔 800 米以上山地上。红壤面积 5.5 万亩，占山地丘陵面积 1.97%。主要分布在古兜山、紫罗山、铜鼓山、大隆洞山上 600~800 米高度的地方。赤红壤面积 274.8 万亩，占山地旱地面积 92.99%。分布在 600 米以下的低山、丘陵台地，及村前、后高岗处。滨海盐渍沼泽土面积 15 万亩，占山地丘陵面积 5.38%。分布于都斛至北陡的滨海地带。

5.1.7 动植物

台山市国家重点保护和珍稀濒危植物较多，而且表现较强的特有性。其中国家重点保护野生植物有金毛狗、厚叶木莲、绣球茜、四药门花华南锥、樟、苦梓、格木等 8 种，珍稀濒危植物有穗花杉、白桂木、吊皮锥等，此外引种有福建柏、单性木兰等。国家重点保护野生植物和珍稀濒危植物主要分布于古兜山和上川岛，绣球茜、四药门花是中国特有的国家 II 级重点保护野生植物，前者在古兜山分布广泛，后者为我国特有而残遗的单种属植物，数量极为稀少，在广东省仅见分布于古兜山台山原始次生林天然植被主要有亚热带常绿季雨林、南亚热带常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林针阔混交林、灌丛与草坡。亚热带常绿季雨林以西草科、藤黄科、山龙眼科、榆科（白颜树属）、樟科等热带、泛热带等科为建群种。南亚热带常绿阔叶林以乡土树种壳斗科、樟科、山茶科、山竹子科大戟科、豆科、冬青科、桑科为主。

台山市境内野生动物有兽类 100 多种鸟类 300 多种、蛇类 100 多种、昆虫类 200 多种国家重点保护野生动物计有 27 种，其中国家一级重点保护动物有蟒蛇、巨蜥(五爪金龙)2 种，国家二级重点保护动物有猕猴、穿山甲、水獭、小爪水獭、小灵猫、大灵猫、赤腹鹰、鸳鸯、苍鹰、黑翅鸢、游隼、红隼、普通鳲、白腹鹞、领鸺、斑头鸺鹠、长耳鸮、灰林鸮、红角鸮、草鸮、栗鸮、褐翅鸺鹠、小鸺鹠、绿背金鸠、三线闭壳龟（金钱龟）和虎纹蛙共 26 种。

5.2 环境空气现状调查与分析

5.2.1 空气质量达标区判定

国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程，位于台山市北陡镇，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），若存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区。

（1）判定依据

按《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。

（2）数据来源

本次数据来源于江门市生态环境局发布的《2024 年江门市生态环境质量状况公报》中的数据和结论。

（3）判定结果

台山市区域空气质量现状评价见下表。

表5.2-1 项目所在评价区域2024年空气质量情况

地区	污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
台山市	SO ₂	年平均值	7	60	11.66	达标
	NO ₂	年平均值	19	40	47.50	达标
	PM ₁₀	年平均值	33	70	47.14	达标
	PM _{2.5}	年平均值	20	35	57.14	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度值	900	4000	22.50	达标
	O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值	140	160	87.5	达标

根据江门市生态环境局发布的《2024 年江门市生态环境质量状况公报》，台山市所有指标均达到了《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。综上所述，本项目所在评价区域属于达标区。

5.2.2 区域空气质量现状小结

台山市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年均值，一氧化碳的 24 小时平均第 95 百分位数浓度值，臭氧的日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值均达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准，本项目所在评价区域属于达标区。

5.3 地表水环境现状调查与分析

5.3.1 监测断面情况

为了解沿线河流的水质情况，我司委托广东增源检测技术有限公司于 2025 年 10 月 15 日~2025 年 10 月 17 日连续 3 天对大河的水质进行监测。

(1) 监测断面布设情况见下表。

表5.3-1 河流水体环境现状监测点位的布设

测点编号	水体名称	断面位置
W1	大河	北邑排洪渠汇入处

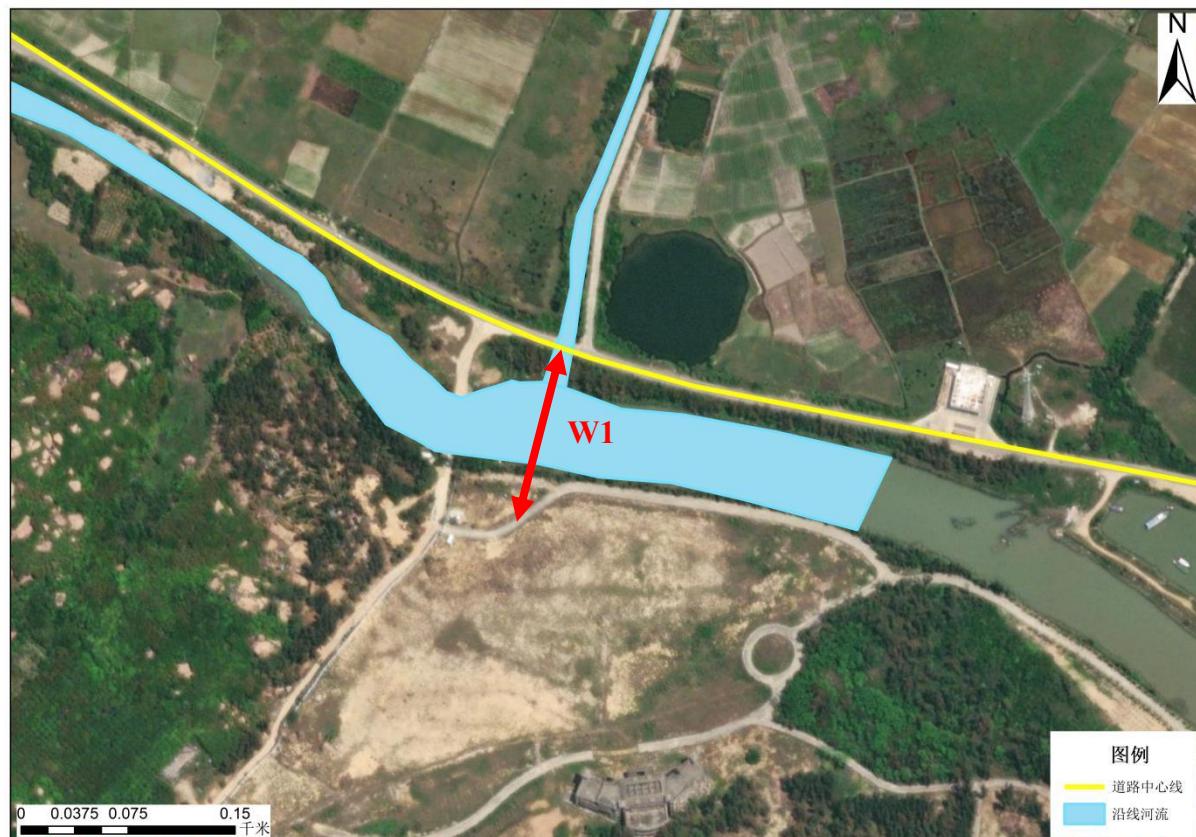


图 5.3-1 本项目地表水监测断面示意图

(2) 监测因子

水深、流速、河宽、水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量（COD_{Cr}）、五日生化需

氧量 (BOD₅)、氨氮、悬浮物 (SS)、石油类。

(3) 监测时间和频率

本次地表水质量现状监测，监测 1 期，采样时间为 2025 年 10 月 15 日~2025 年 10 月 17 日，监测点位连续监测三天。

(4) 采样和分析方法

采样、样品保存和分析方法按《地表水环境质量监测技术规范》 (HJ 91.2-2022)、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》 (HJ 493-2009) 进行。

表5.3-2 水环境现状监测项目分析方法及最低检出值

监测项目	标准方法及年号	设备名称	检出限
水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》 GB/T 13195-1991	温度计	0.1℃
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	笔式酸度 pH-100	—
溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》 HJ 506-2009	笔式智能溶解氧分析仪 JPB-70A	—
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB/T 11901-1989	梅特勒-托利多电子分析天平 AL-204、电热鼓风干燥箱 101-3A	4mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.025mg/L
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	全自动滴定管	4mg/L
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法》 HJ 505-2009	溶解氧测定仪 JPSJ-605F、恒温恒湿箱 LHS-250HC-1	0.5mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)》 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.01mg/L

5.3.2 评价标准

本项目涉及大河未划定水功能区划。根据《广东省地表水环境功能区划》 (粤环 [2011]14 号文) 的相关要求：“各地表水环境功能区按照水质目标，对照《地表水环境质量标准 (GB3838-2002)》的相应类别标准，进行单因子评价，衡量是否达标，各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别。”；《江门市人民政府办公室关于印发<江门市 2024 年水污染防治工作方案>的通知》(江府办函[2024]55 号) 以及《2025 年第三季度江门市全面推行河长制水质季报》相关要求“目前未划定水功能区的流入西江及潭江的支流 (水闸) 断面暂执行所流入西江或潭江的水功能区水质

目标降低一级标准；其余未划分水功能区的河流（湖库）暂执行流入水功能区的水质目标”。由于本项目涉及的 4 条河流均未流入西江、潭江及其他列入水功能区的河流，本次评价参考附近流通水域的那扶河水质目标 IV 类执行。

5.3.3 评价方法

采用《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）推荐的单项指标标准指数法对水环境质量现状进行评价。

(1) 一般性水质因子单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数计算公式为：

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

式中： $S_{i,j}$ ——单项评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ —— i 种污染物在第 j 点的监测浓度值，mg/L；

C_{si} —— i 种污染物标准浓度值，mg/L。

(2) pH 的标准指数计算公式为：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ ——第 j 个断面的 pH 值标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j ——第 j 个断面的 pH 监测值；

pH_{sd} ——水质标准中规定的 pH 的下限值；

pH_{su} ——水质标准中规定的 pH 的上限值。

(3) 溶解氧 (DO) 的标准指数计算公式为：

$$\begin{cases} S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} & DO_j > DO_f \\ S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j} & DO_j \leq DO_f \end{cases}$$

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

式中：

DO_f 饱和溶解氧浓度；

DO_j 溶解氧在 j 点的实测统计代表值；

DO_s 溶解氧的水质评价标准限值；

T 水温。

5.3.4 监测结果及分析

本次评价水质现状各监测指标监测值及统计结果详见下表。

表5.3-3 地表水水环境质量现状监测结果及评价

检测断面	检测项目	2025.10.15		2025.10.16		2025.10.17		地表水环境质量分类	评价标准	2025.10.15		2025.10.15		2025.10.15		达标情况
		退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮			退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	
大河	水温(℃)	30.0	29.1	29.7	28.6	29.5	28.4	IV类	/	/	/	/	/	/	/	/
	pH值	7.7	7.8	7.6	7.7	7.6	7.7		6~9	0.35	0.40	0.30	0.35	0.30	0.35	达标
	溶解氧	5.3	5.2	5.1	5.1	5.2	5.1		3	0.57	0.58	0.59	0.59	0.58	0.59	达标
	悬浮物	8	8	7	9	8	7		100	0.08	0.08	0.07	0.09	0.08	0.07	达标
	化学需氧量	8	10	8	8	12	10		30	0.27	0.33	0.27	0.27	0.40	0.33	达标
	五日生化需氧量	1.6	2.1	1.8	1.6	2.5	2.1		6	0.27	0.35	0.30	0.27	0.42	0.35	达标
	氨氮	0.319	0.296	0.334	0.304	0.339	0.312		1.5	0.21	0.20	0.22	0.20	0.23	0.21	达标
	石油类	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03		0.5	0.04	0.06	0.04	0.06	0.04	0.06	达标

5.3.5 河流水文要素现状调查

为了解沿线建设桥涵河流的水文情况，本次评价在进行河流水质监测时，同步进行了河流水文要素的调查，结果如下：

表5.3-4 水文参数

水体名称	采样日期	流速 (m/s)		河宽 (m)		水深 (m)		水位 (m)	
		退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮
大河	2025.10.15	0.41	0.22	10	12	0.50	0.74	-8.426	-8.185
	2025.10.16	0.47	0.23	10	11	0.55	0.80	-8.377	-8.125
	2025.10.17	0.46	0.21	11	12	0.55	0.75	-8.376	-8.175

5.4 声环境现状调查与分析

5.4.1 监测点的布设

经现场调查，拟建公路评价范围内声环境敏感点主要受现状交通噪声和环境噪声影响，交通噪声主要来自现有公路 G228。

为了掌握项目沿线声环境质量现状，根据沿线声污染源调查结果和噪声敏感点所在的不同声环境功能，结合其各自所处的地理位置特点及声环境背景，选取项目沿线有代表性的敏感区域作为声环境现状监测区域。

本项目采取以下监测布点原则：

(1) 当保护目标高于(含)三层建筑，选取有代表性的不同楼层设置监测点；

(2) 当两个声环境保护目标处于同一路段，且周边声环境现状相似，与本项目之间的位置关系相似时，则选择其中一个进行监测，另一个采用类比法。

本次评价委托广东增源检测技术有限公司于 2025 年 10 月 15 日~10 月 16 日对沿线敏感点进行现状监测。

表5.4-1 噪声现状监测点位布设情况一览表

序号	监测点名称	监测点位编号或类比点位编号	测点位置	监测楼层	监测布点所属声功能区	受现有道路影响情况	与现有道路红线距离(m)	类比情况	可类比性分析
1	那琴圩村	N5-1 (类比)	面向本项目第一排	1/3 层室外 1m	4a 类	本项目现状	3	类比“3、石山村 N5-1 面向本项目第一排”	那琴圩村最近现有声源为本项目现状，那琴圩村面向本项目第一排距离本项目现状红线 3m，石山村面向本项目第一排距离本项目现状红线 4.6m，距离相近，且执行的声环境质量标准一致，现状环境情况相差不大，具有可类比性
		N5-2 (类比)	面向本项目第二排	1/3 层室外 1m	2 类	/	49.5	类比“3、石山村 N5-2 面向本项目第二排”	那琴圩村面向本项目第二排和石山村面向本项目第二排均有前排建筑阻隔，远离现有道路声源，执行的声环境质量标准一致，仅有生活噪声影响，现状环境情况相差不大，具有可类比性
2	旧圩村	N5-2 (类比)	面向本项目第一排	1/3 层室外 1m	2 类	/	114.1	类比“3、石山村 N5-2 面向本项目第二排”	旧圩村面向本项目第一排和石山村面向本项目第二排均有前排建筑阻隔，远离现有道路声源，执行的声环境质量标准一致，仅有生活噪声影响，现状环境情况相差不大，具有可类比性
3	石山村	N5-1	面向本项目第一排	1/3 层室外 1m	4a 类	本项目现状	4.6	/	/
		N5-2	面向本项目第二排	1/3 层室外 1m	2 类	/	24.7	/	/

序号	监测点名称	监测点位编号或类比点位编号	测点位置	监测楼层	监测布点所属声功能区	受现有道路影响情况	与现有道路红线距离(m)	类比情况	可类比性分析
		N5-3	内部敏感点	1/3 层室外 1m	2类	/	78.5	/	/
4	六马村	N3-1	面向本项目第一排	1/3 层室外 1m	2类	/	122.6	/	/
		N3-2	面向本项目第二排	1/3 层室外 1m	2类	/	139.9		
		N4-1	东侧面向本项目现状第一排	1/3 层室外 1m	4a类	本项目现状	3.4	/	/
5	沙咀村	N4-2	东侧面向本项目第二排	1/3 层室外 1m	2类	/	62.1		
		N4-3	西侧面向本项目第一排	1/3 层室外 1m	2类	本项目现状	81.2		
		N4-4	西侧内部敏感点	1/3 层室外 1m	2类	/	104.3		
		N1-1	面向本项目第一排	1/3 室外 1m	2类	/	83.8	/	/
6	北邑村	N1-2	面向本项目第二排	1/3 室外 1m	2类	/	147.1		

5.4.2 监测方法

采用积分声级计，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关要求进行等效连续 A 声级的监测。选在无雨、无雷电，风速小于 5.5m/s 的天气进行测量，户外测量时传声器设置在户外 1m 处，高度为 1.2~1.5m。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。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。

表5.4-2 检测方法、仪器及方法检出限一览表

类别	检测指标	检测方法	仪器设备名称及编号	检出限
噪声	等效连续 A 声级 L_{eq}	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	多功能声级计 AWA5688、AWA5680	35dB (A)

5.4.3 监测时间及频次

每个测点测量 2 天，昼间、夜间各测量一次；昼间监测时间在 06:00~22:00 之间，夜间监测时间在 22:00~6:00 之间，交通噪声每次每个测点测量 20min 的等效声级，并分大、中、小车型记录车流量。

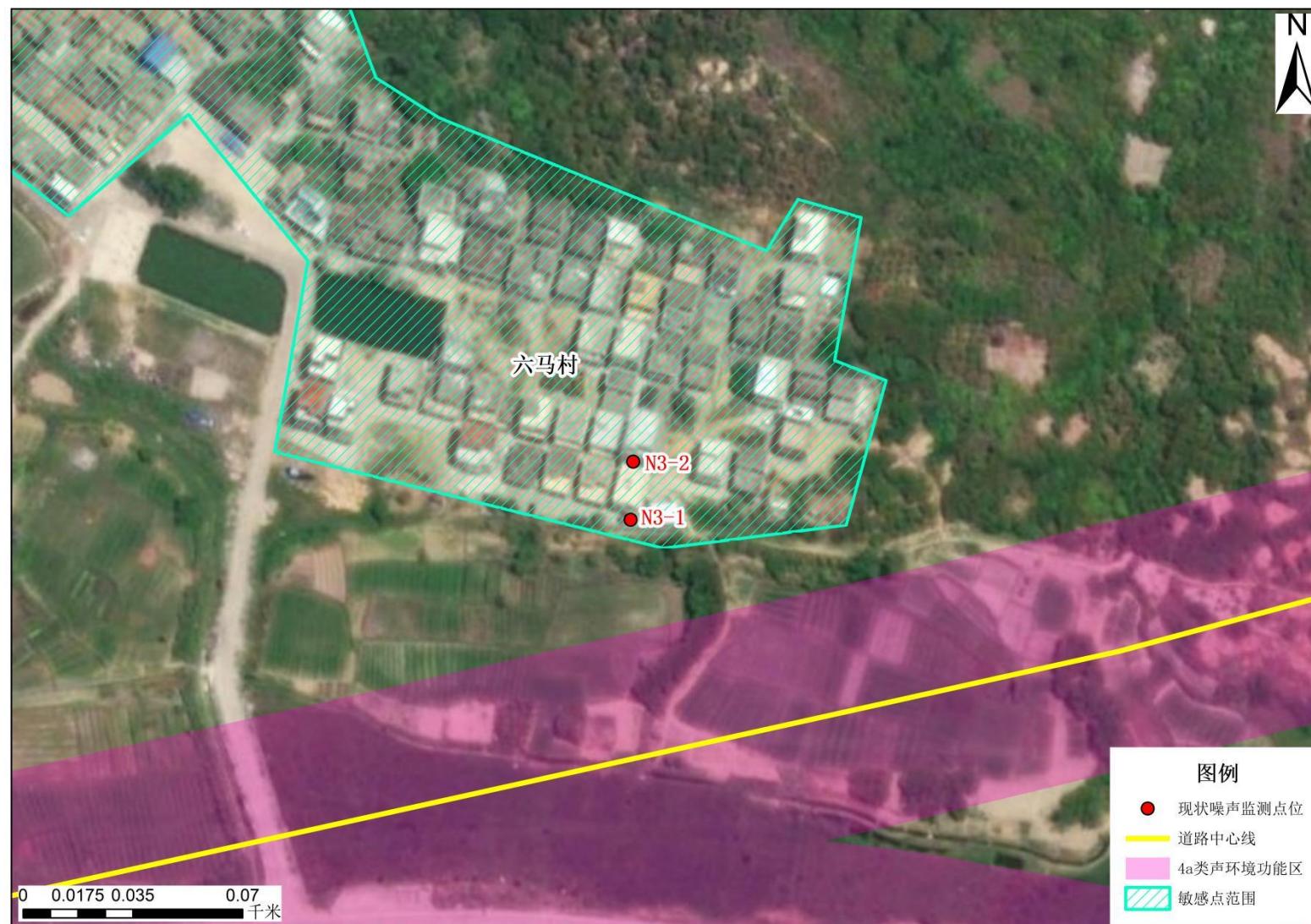
环境噪声监测因子： L_{Aeq} 、 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{min} 、 L_{max} 。

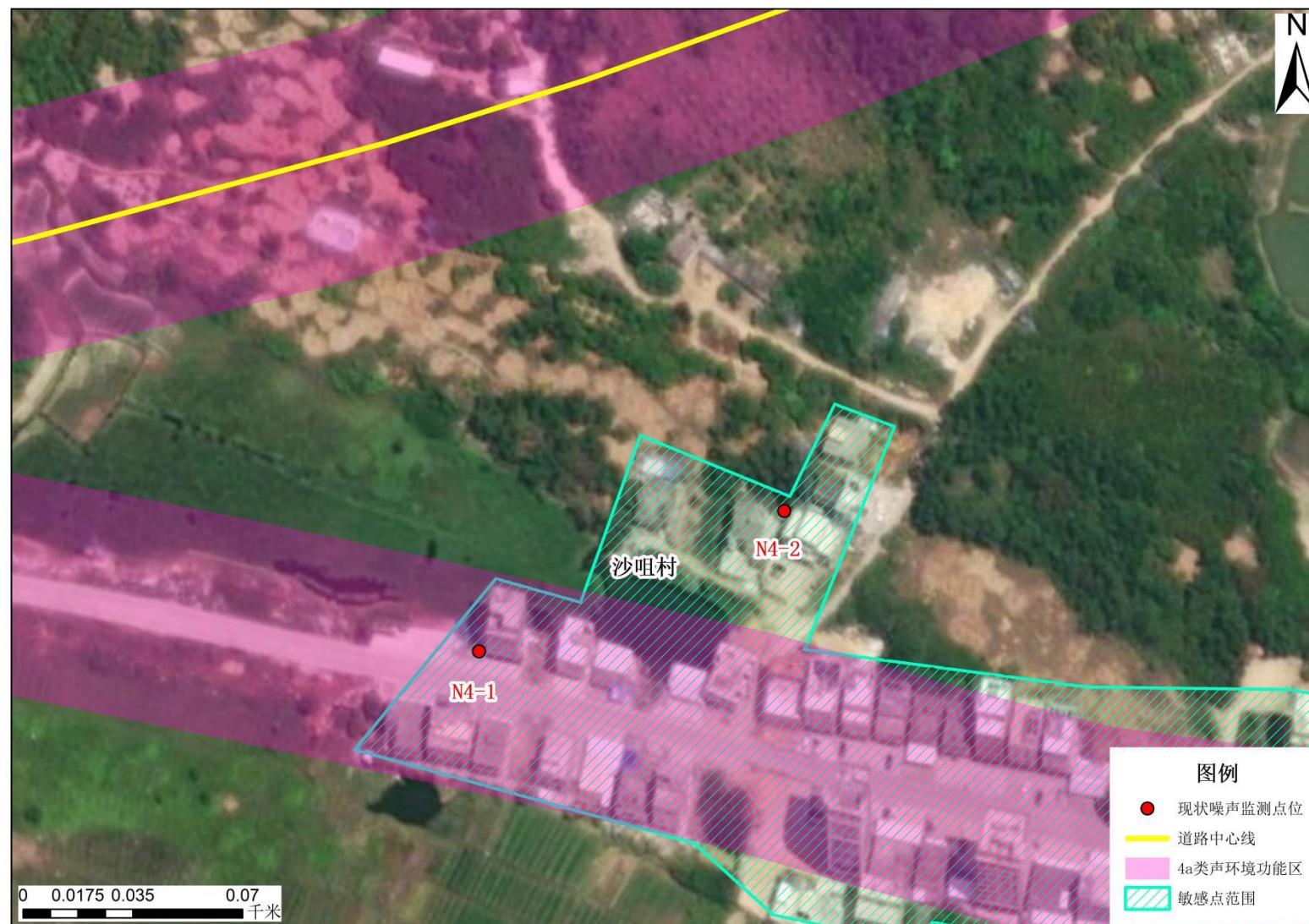
交通噪声监测因子： L_{Aeq} 、 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{min} 、 L_{max} 。

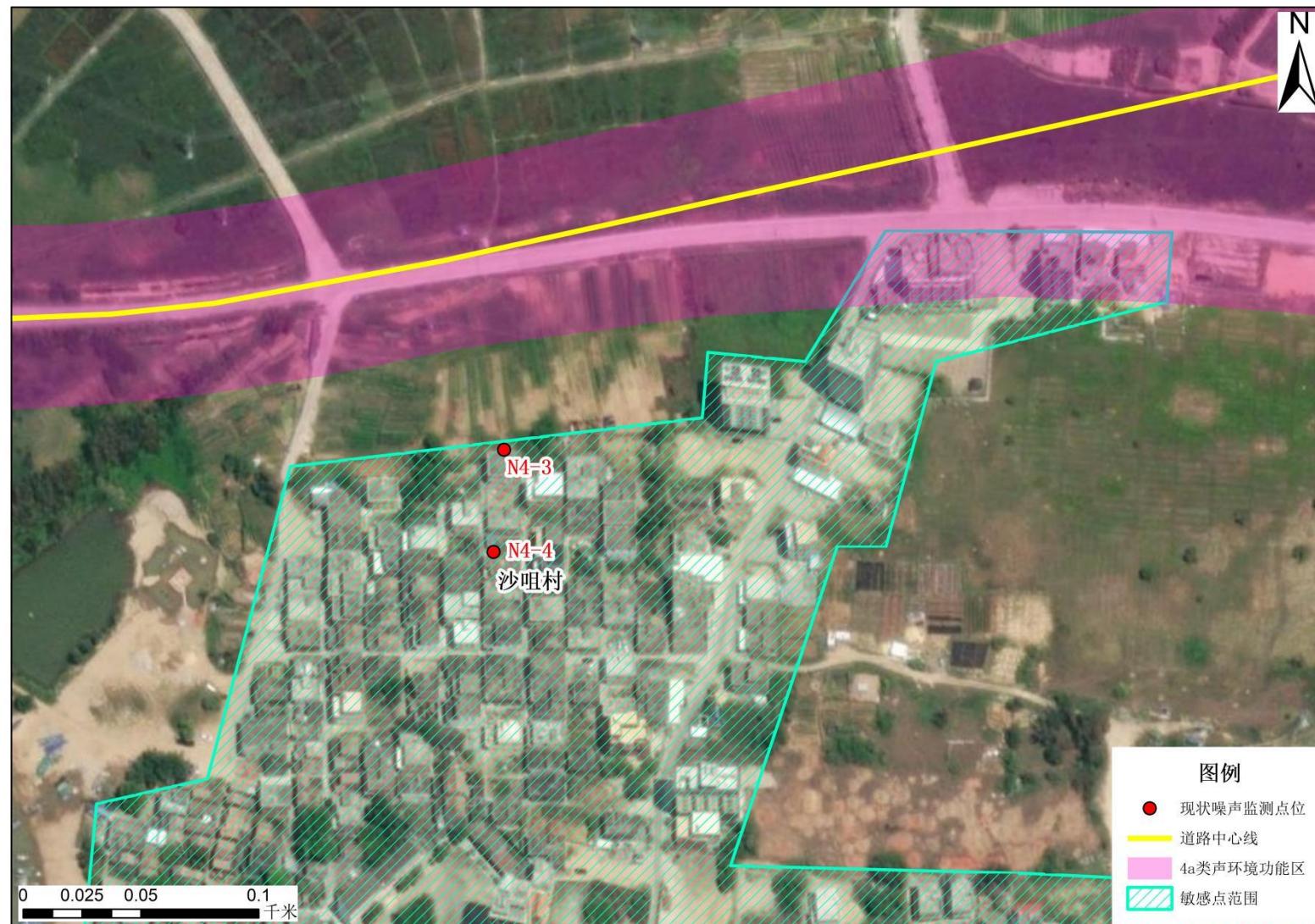
5.4.4 评价标准

根据《江门市声环境功能区划》（江环〔2019〕378 号），本次声环境现状监测的点位在现状评价阶段各监测点分别执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类、4a 类标准。









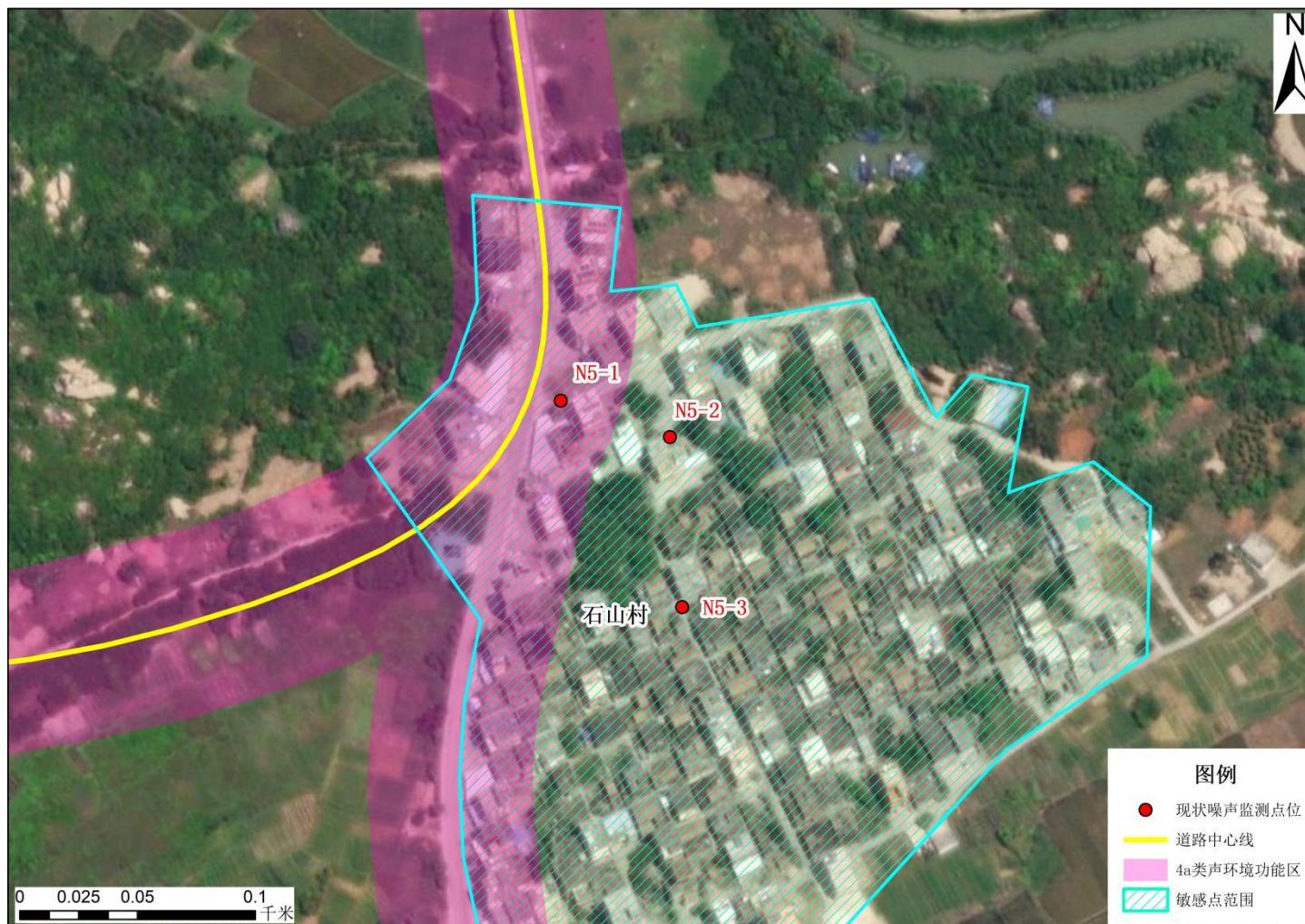


图 5.4-1 本项目声环境监测点位图

5.4.1. 监测结果与评价

本项目现状评价阶段声环境监测结果如下：本次现状监测对全线 6 处保护目标中的 4 处敏感点进行实测，其余 2 处进行类比，本次评价共布设监测点位 11 个。根据监测结果，所有敏感点现状昼间、夜间均达标。

表5.4-3 敏感点声环境质量现状监测结果 单位: dB(A)

环境监测条件: 晴, 风速 1.2~1.3m/s					监测时间	第一天噪声监测结果[dB(A)]						第二天噪声监测结果[dB(A)]						算术平均值	评价标准	现状主要声源	超标情况dB (A)	超标原因	
序号	敏感点名称	监测日期	测点位置			L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	L _{min}	L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	L _{min}	L _{Aeq}					
1	那琴村	2025.10.15~025.10.16	类比 N5-1 面向本项目第一排现状监测点位	1 层室外 1m	昼间	49	51.8	48.6	45.6	57.2	41.1	50	53.4	48.8	45.4	59.7	39.2	50	70	社会生活噪声、本项目现状交通噪声	达标	/	
					夜间	46	48.0	45.0	42.4	63.2	38.4	46	48.0	45.2	42.2	57.5	38.5	46	55		达标		
				3 层室外 1m	昼间	52	55.0	51.8	48.8	61.1	40.7	52	55.8	51.2	47.4	61.8	39.9	52	70		达标		
					夜间	47	49.6	46.6	44.0	62.5	39.5	47	49.4	46.4	43.0	57.3	38.9	47	55		达标		
	旧村		类比 N5-2 面向本项目第二排现状监测点位	1 层室外 1m	昼间	46	48.8	45.4	43.0	55.2	39.8	49	52.0	47.6	44.2	57.9	39.3	48	60	社会生活噪声	达标	/	
					夜间	44	46.4	44.0	42.0	58.6	38.9	45	46.8	44.0	41.4	56.4	38.4	45	50		达标		
				3 层室外 1m	昼间	49	51.4	48.4	45.4	57.6	41.2	50	53.0	48.4	44.8	57.9	39.0	50	60		达标		
					夜间	45	47.2	44.6	42.4	58.2	38.8	46	48.2	45.2	42.2	57.7	38.7	46	50		达标		
	石山村		类比 N5-2 面向本项目第二排现状监测点位	1 层室外 1m	昼间	46	48.8	45.4	43.0	55.2	39.8	49	52.0	47.6	44.2	57.9	39.3	48	60	社会生活噪声	达标	/	
					夜间	44	46.4	44.0	42.0	58.6	38.9	45	46.8	44.0	41.4	56.4	38.4	45	50		达标		
				3 层室外 1m	昼间	49	51.4	48.4	45.4	57.6	41.2	50	53.0	48.4	44.8	57.9	39.0	50	60		达标		
					夜间	45	47.2	44.6	42.4	58.2	38.8	46	48.2	45.2	42.2	57.7	38.7	46	50		达标		
			N5-1 面向本项目第一排	1 层室外 1m	昼间	49	51.8	48.6	45.6	57.2	41.1	50	53.4	48.8	45.4	59.7	39.2	50	70	社会生活噪声、本项目现状交通噪声	达标	/	
					夜间	46	48.0	45.0	42.4	63.2	38.4	46	48.0	45.2	42.2	57.5	38.5	46	55		达标		
				3 层室外 1m	昼间	52	55.0	51.8	48.8	61.1	40.7	52	55.8	51.2	47.4	61.8	39.9	52	70		达标		
					夜间	47	49.6	46.6	44.0	62.5	39.5	47	49.4	46.4	43.0	57.3	38.9	47	55		达标		
			N5-2 面向本项目第二排	1 层室外 1m	昼间	46	48.8	45.4	43.0	55.2	39.8	49	52.0	47.6	44.2	57.9	39.3	48	60	社会生活噪声	达标	/	
					夜间	44	46.4	44.0	42.0	58.6	38.9	45	46.8	44.0	41.4	56.4	38.4	45	50		达标		
				3 层室外 1m	昼间	49	51.4	48.4	45.4	57.6	41.2	50	53.0	48.4	44.8	57.9	39.0	50	60		达标		
					夜间	45	47.2	44.6	42.4	58.2	38.8	46	48.2	45.2	42.2	57.7	38.7	46	50		达标		
			N5-3 内部敏感点	1 层室外 1m	昼间	47	49.2	46.0	43.6	55.3	39.1	48	51.4	45.0	41.0	56.8	37.5	48	60	社会生活噪声	达标	/	
					夜间	44	46.0	43.6	41.8	56.7	38.8	44	46.4	43.8	41.4	58.0	38.6	44	50		达标		
				3 层室外 1m	昼间	48	50.4	47.0	44.4	57.6	41.5	49	52.0	47.4	44.2	58.0	39.6	49	60		达标		
					夜间	45	47.2	44.6	42.4	62.5	39.2	46	48.2	45.0	42.2	57.0	38.0	46	50		达标		
	六马村		N3-1 面向本项目第一排	1 层室外 1m	昼间	48	49.6	46.8	43.2	62.8	39.0	46	49.2	44.6	42.0	55.1	38.8	47	60	社会生活噪声	达标	/	
					夜间	45	47.0	44.6	42.6	54.9	39.1	45	48.0	44.6	41.2	57.7	37.5	45	50		达标		
				3 层室外 1m	昼间	49	51.4	48.6	44.8	60.6	40.6	48	50.2	47.0	44.4	56.2	41.0	49	60		达标		
					夜间	47	48.4	46.0	44.0	56.2	40.6	47	49.4	46.2	42.0	57.3	37.5	47	50		达标		
			N3-2 面向本项目第二排	1 层室外 1m	昼间	47	48.6	46.4	43.4	54.4	37.5	46	48.8	44.6	41.0	54.7	37.9	47	60	社会生活噪声	达标	/	
					夜间	44	46.2	43.0	40.6	61.8	37.1	45	48.2	43.4	40.4	59.9	37.3	45	50		达标		
				3 层室外 1m	昼间	47	49.2	46.8	43.8	75.6	38.0	46	48.8	45.8	43.4	55.1	40.2	47	60		达标		
					夜间	45	47.																

环境监测条件: 晴, 风速 1.2~1.3m/s							第一天噪声监测结果[dB(A)]						第二天噪声监测结果[dB(A)]						算术平均值	评价标准	现状主要声源	超标情况dB (A)	超标原因						
序号	敏感点名称	监测日期	测点位置		监测时间	L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	L _{min}	L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	L _{min}	L _{Aeq}											
6	北邑村		一排	3 层室外 1m	昼间	51	53.4	50.6	46.0	60.4	35.7	51	53.2	50.0	47.0	58.4	40.2	51	70	项目现状	达标	/							
					夜间	47	49.4	46.0	43.4	56.6	39.0	48	51.0	46.0	42.6	63.8	38.1	48	55	交通噪声	达标								
			N4-2 东侧面向本项目第二排	1 层室外 1m	昼间	45	47.0	44.6	41.6	56.1	34.2	47	49.2	46.2	43.8	56.0	40.0	46	60	社会生活噪声	达标	/							
					夜间	45	46.8	44.0	41.8	58.4	38.2	45	48.4	43.4	40.2	59.3	37.2	45	50		达标								
				3 层室外 1m	昼间	48	50.2	47.8	44.6	59.0	35.4	48	50.2	47.0	44.4	55.8	40.4	48	60		达标								
					夜间	46	47.8	45.2	42.8	56.6	38.8	46	49.6	44.6	41.4	59.9	38.0	46	50		达标								
			N4-3 西侧面向本项目第一排	1 层室外 1m	昼间	46	49.4	44.8	42.0	66.6	37.8	47	50.2	45.8	43.0	57.5	40.3	47	60	社会生活噪声	达标	/							
					夜间	44	45.4	43.0	41.2	58.2	38.0	46	48.4	45.2	42.2	55.9	38.9	45	50		达标								
				3 层室外 1m	昼间	48	51.0	47.2	44.6	69.0	40.2	48	52.0	46.8	43.8	57.8	41.1	48	60		达标								
					夜间	46	48.4	45.4	42.6	59.8	39.5	47	50.0	46.4	43.4	56.2	37.1	47	50		达标								
			N4-4 西侧内部敏感点	1 层室外 1m	昼间	45	48.2	44.0	41.0	66.6	37.2	46	47.6	44.8	42.6	57.6	39.9	46	60	社会生活噪声	达标	/							
					夜间	44	45.6	43.4	41.4	58.5	38.2	45	46.6	44.2	41.4	56.1	37.4	45	50		达标								
				3 层室外 1m	昼间	47	49.4	45.8	42.6	66.7	37.6	47	49.0	45.6	43.2	55.2	39.7	47	60		达标								
					夜间	44	46.2	44.0	41.8	58.9	38.2	46	47.6	45.2	42.4	55.6	38.0	45	50		达标								
			N1-1 面向本项目第一排	1 层室外 1m	昼间	47	49.4	45.8	42.8	58.8	39.1	48	50.2	47.6	43.4	61.0	38.6	48	60	社会生活噪声	达标	/							
					夜间	47	49.8	45.8	41.8	59.0	37.3	46	48.6	45.8	43.2	58.2	38.3	47	50		达标								
				3 层室外 1m	昼间	50	52.6	49.4	46.4	59.5	41.1	50	52.6	49.6	46.2	60.5	40.0	50	60		达标								
					夜间	48	51.2	47.2	43.0	59.1	37.1	48	50.0	47.8	45.2	59.3	40.0	48	50		达标								
			N1-2 面向本项目第二排	1 层室外 1m	昼间	46	48.8	45.2	42.6	55.5	39.4	47	48.8	46.0	42.6	63.1	38.0	47	60	社会生活噪声	达标	/							
					夜间	45	47.4	43.6	40.2	57.9	36.8	45	47.0	44.2	42.2	61.5	38.6	45	50		达标								
				3 层室外 1m	昼间	47	49.6	46.4	43.6	56.3	39.7	50	52.0	49.4	45.2	60.0	40.0	49	60		达标								
					夜间	46	49.4	45.6	41.4	57.6	37.0	46	48.0	45.4	43.2	59.9	38.6	46	50		达标								
N6 衰减断面							20 米	昼间	53	55.6	53.0	50.0	63.0	43.2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	达标	/				
								夜间	48	49.4	47.0	44.0	60.7	38.7	/	/	/	/	/	/	/	/		达标					
							40 米	昼间	52	53.6	51.0	48.2	62.3	42.1	/	/	/	/	/	/	/	/		达标					
								夜间	46	47.4	45.0	42.4	61.0	38.4	/	/	/	/	/	/	/	/		达标					
							60 米	昼间	48	50.6	47.6	45.2	65.7	41.1	/	/	/	/	/	/	/	/		达标					
								夜间	45	47.1	44.1	41.9	52.1	38.3	/	/	/	/	/	/	/	/		达标					
							80 米	昼间	48	50.0	46.2	43.8	65.3	39.9	/	/	/	/	/	/	/	/		达标					
								夜间	45	46.6	44.2	41.8	61.4	36.5	/	/	/	/	/	/	/	/		达标					
							120 米	昼间	47	49.8	45.6	43.2	63.4	40.3	/	/	/	/	/	/	/	/		达标					
								夜间	44	46.0	43.8	41.8	60.2	38.7	/	/	/	/	/	/	/	/		达标					
							200 米	昼间	46	48.9	44.6	42.2	61.5	39.4	/	/	/	/	/	/	/	/		达标					
								夜间	44	46.0	43.8	41.8	60.1	38.8	/	/	/	/	/	/	/	/		达标					

表5.4-4 G228敏感点车流量监测结果

采样日期	检测点位	检测时间	测试时间段内车流量(辆/20min)		
			小型车	中型车	大型车
2025.10.15	N1-1 北邑村面向本项目第一排	昼间	28	0	0
		夜间	10	0	0
	N3-1 六马村面向本项目第一排	昼间	22	0	0
		夜间	8	0	0
	N4-1 沙咀村东侧面向本项目第一排	昼间	27	0	0
		夜间	7	0	0
	N5-1 石山村面向本项目第一排	昼间	35	0	0
		夜间	9	0	0
2025.10.16	N1-1 北邑村面向本项目第一排	昼间	27	0	0
		夜间	11	0	0
	N3-1 六马村面向本项目第一排	昼间	16	0	0
		夜间	7	0	0
	N4-1 沙咀村东侧面向本项目第一排	昼间	28	0	0
		夜间	14	0	0
	N5-1 石山村面向本项目第一排	昼间	43	0	0
		夜间	7	0	0

5.5 生态环境现状调查与评价

5.5.1 生态环境现状调查与评价方法

5.5.1.1 基础资料收集

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，包括江门市的统计年鉴、自然资源、生态环境、农业、水利等部门提供的相关资料，并且参考《广东植被》（广东省植物研究所，1976）、《广东植物志》（中国科学院华南植物研究所）、《广东森林》（广东森林编辑委员会，1990）、《广东陆生脊椎动物分布名录》、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号，2021 年 2 月 1 日）、《广东省重点保护野生植物名录》（粤府函〔2023〕30 号）、《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18 号）等相关文件、专著，以及关于本地区多篇已经正式发表的动植物科研论文。

5.5.1.2 生物资源调查方法

（1）调查时间和范围

本次生态环境调查时间在 2025 年 9 月，调查范围为：穿越生态公益林段，

以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 范围；其余路段以线路中心线向两侧外延 300m 范围。生态调查范围总面积为 8.10km²。重点调查植被丰富区域。

（2）植物资源调查方法

对调查范围内的植被类型、植物多样性进行较全面的科学考察。调查方法有样线调查、样方调查、资料查阅等。

①样线调查

在图纸上对调查区预设样线，使样线贯穿调查区内各种不同的地形地貌，记录样线两侧可视范围内见到的所有植物，现场能识别的种类登记在植物种类样线调查表中；对存疑种采集标本并拍摄照片进行专门鉴定；对珍稀濒危植物、古树名木调查采取资料查询、野外调查相结合的方法进行，记录其位置及个体数。

②样方调查

调查目的是通过样方的研究准确推测调查区植被的总体，所选取的样方应具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。参照《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物（HJ 710.1-2014）》，①对森林群落设置 20m×20m 样方用于观测胸径（DBH） $\geq 5\text{cm}$ 乔木，样方内四个边角及中心位置共设置 5 个 1m×1m 样方，用于观测胸径（DBH） $< 5\text{cm}$ 乔木、灌木、草本植物；②对灌丛、果园群落设置 10m×10m 样方用于观测灌木，样方内四个边角及中心位置共设置 5 个 1m×1m 样方，用于观测草本植物；③对红树林、草地群落设置 5m×5m 样方。

样方布设的原则如下：

- a. 考虑调查区内布点的均匀性。
- b. 所选取的样点植被为评价区域分布比较普遍的类型。
- c. 样点的设置避免对同一种植被进行反复设点，特别重要的植被内植物变化较大的情况进行增加设点。
- d. 尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被包括了绝大部分主要植被类型。

③资料查阅

主要查阅并参考《广东植被》《广东森林》《广东陆生脊椎动物分布名录》等资料。

（3）陆生野生脊椎动物调查方法

本次调查涵盖调查区全部范围，对调查区内脊椎动物和其栖息地进行较全面的调查。调查方法有样线调查、访谈调查、文献分析等。

①样线调查

所设的调查样线综合考虑野生动物不同类群的生活习性、地形条件、植被覆盖和人为干扰程度等因素，尽可能将样线布设在不同的生境类型。每条样线由 2 人组成一队，速度控制在 1km/h，用双筒望远镜辅助观察，行进期间，记录物种名称和个体数量。

两栖类和爬行类动物在样线两侧 20m 以内开展调查，多数爬行类和两栖类动物喜欢日落后出动，也有部分爬行类动物喜晒太阳，因此，两栖类和爬行类调查重点在日落后 2h 和白天日出后 2h，重点调查溪流、池塘边缘等地带。

哺乳类在样线两侧约 30m 的范围内进行调查，观察动物实体、痕迹、粪便、卧迹、食迹、毛发、巢穴和叫声等；另外辅以调查访问当地生活的居民，获得部分动物种类和活动的信息。

鸟类在样线两侧 200m 范围内进行调查，鸟类有晨聚的习惯，故重点选择早晨时段重点观察鸟类和辨识鸟类的鸣声。

②访谈调查

访谈法是一种重要的动物学调查方法。许多野生动物行迹隐蔽，野外难以发现，需要长期的调查才能掌握有关情况。调查区周边居民长期生活在这里，对野生动物的种类、数量、历史动态等有一定的了解。调查过程中，调查人员对当地村民进行访谈。访谈时，先让访谈对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述动物的形态特征和生活习性，最后提供动物图片供其辨认以确定具体种类。访谈时，调查人员避免诱导性提问，尽可能获得客观信息。调查人员对访谈对象提供的信息进行综合分析，确定物种的有无情况。访谈法可以快速了解野生动物在调查范围内的种类、分布情况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有利于了解整个评价区的动物资源状况。

③文献分析

利用各种渠道广泛收集沿线区域野生动物背景资料,主要包括陆生野生脊椎动物的资料和分布信息。这些信息资料涵盖了两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类动物的种类、地理分布、丰富度,另外还检索有关动物的国内、国际保护地位等信息,这些信息资料是本文的重要数据来源之一。参考《广东陆生脊椎动物分布名录》等权威文献确定各个物种的分布信息的可靠性。

物种分类及鉴定参考《中国动物志》(中国科学院中国动物志编辑委员会)、《中国两栖动物及其分布彩色图谱》(费梁等,2012),《中国动物志 爬行纲 第一卷 总论/龟鳖目/鳄形目》(张孟闻等,1998),《中国动物志 爬行纲 第三卷 有鳞目蛇亚目》(赵尔宓等,1998),《中国动物志 爬行纲 第二卷 有鳞目蜥蜴亚目》(赵尔宓等,1999),《广东省两栖动物和爬行动物》(黎振昌等,2011),《中国鸟类野外手册》(Mackinnon 等,2000),《中国香港及华南鸟类野外手册》(尹琏等,2017),《中国兽类野外手册》(Smith,解炎,2009),《中国兽类图鉴》(刘少英,吴毅,2019)。并采取多种凭证方式进行记录,如照片凭证、录音凭证、标本凭证等。

(4) 水生生态调查方法

鱼类种类及资源采用访谈调查、文献分析法。

(5) 样线样方设置与导则相符性分析

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)7.3.6,二级评价开展样线、样方调查的,应合理确定样线、样方数量、长度或面积,涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型。由于项目所在地及周边生态调查资料较少,本环评在竭尽收集有效资料的基础上,开展现场实地调查,通过收集资料、查找相关文献及实地调查结果,对生态现状进行分析。

表5.5-1 本项目调查点位与导则相符性分析

类别	导则要求	本次环评调查点位	相符性
陆生植被	二级评价开展样线、样方调查的,应合理确定样线、样方数量、长度或面积,涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型。	本项目全线生态评价工作等级为二级。生态评价范围内涉及木麻黄+海桑群系、松树群系、稗+铺地黍群系、荔枝群系、水稻群系等5个植被群系,本环评共设置15个植被调查样方,每个植物群系各设置3个样方。	符合
陆生动物		本项目全线生态评价工作等级为二级。生态评价范围内涉及乔木林--常绿针叶林、农田--水田、农田--果园、居住点--乡村、沿海--河口、沿海--外海等6种生境类	符合

	被类型及生 境类型。	型。本环评设动物调查样线共 24 条，每种生境类型 设调查样线 3~6 条，符合导则要求。	
--	---------------	--	--

5.5.1.3 植物群落生物量和净生产量估算

调查和收集评价范围内分布植被类型的生物量和净生产量文献资料，并根据现场调查情况，估算评价区内的植被类型生物量和净生产量。

(1) 生物量

①乔木层

采用木材蓄积量计算法计算其样方生物量。由于对乔木层样方的树木只进行了每木调查，所以采用广东省主要树种二元立木材积表，计算每个样方内各个树种的材积量，分别代入相关公式中进行计算，最终换算为木材蓄积量，再乘以比重得到生物量。样方内乔木的计算公式为：

木材蓄积量：一定面积森林中现存各种活立木的材积总量 (m³/hm²)

材积公式：V=a×D^b×H^c

其中：V 为体积 (m³)，D 为胸径 (cm)，H 为树高 (m)，a、b、c 为常数。

生物量计算：W=木材蓄积量×比重

其中：W—乔木层生物量 (kg/hm²)；比重—木材密度 (kg/m³) 与 4°C 下水密度之比。

②灌木层

采用类比方法，以每株灌木满 1m 高按 1kg 作为基本值推算，对丛生灌木，株树按一半计算（国家环境保护总局环境工程评估中心，2008）。

③草本层

根据乔木层生物量(如果没有乔木层，则根据灌木层生物量)总量乘以 0.0052 计算。

(2) 净生产量

因为实地测定净生产量需要较长的时间，本评价根据以往研究得到的各种植物群落的生物量和净生产量关系方程对净生产量进行推算。

①林地、灌木林、草地

A 常绿阔叶树

$$\frac{1}{Y} = 2.615 \frac{1}{X} + 0.0471$$

B 松树

$$Y = 5.565X^{0.157}$$

D 疏林、灌木林

$$\frac{1}{Y} = \frac{1.27}{X^{1.196}} + 0.056$$

F 草本

草本植物大部分是一年生植物，在评价中草本植物的净生产量与其生物量相等。

$$Y=X$$

方程式中 X 为生物量 (g/m²)，Y 为净生产量 (g/m²·a)。

5.5.1.4 评价方法与评价标准

绿色植物的生物量和生产量是生态系统物流和能流的基础，它是生态系统最重要的特征和最本质的标志。此外，生态环境的稳定性与生物种类的多样性成正相关，同时，生物种类的多样性是生物充分利用环境的最好标志。因此，在本评价中，我们用植物的生物量、生产量和物种量作为生态环境评价的基本参数。

(1) 植物生物量及其标定相对生物量

据《中国森林生物量的估算》(方精云等, 2002)、《珠江三角洲森林的生物量和生产力研究》(杨昆、管东生, 2006)、《广东省阔叶林生物量的分布规律研究》(薛春泉等, 2008)等研究, 项目所在区域地带性植被亚热带常绿阔叶林植物生物量的最大值约为380-400t/hm², 目前广东省阔叶林的平均生物量为76.82t/hm²。本评价以300t/hm²作为最高一级植物生物量及标定生物量, 并将植物生物量划分为六级, 每一级生物量与标定生物量的比值为标定相对生物量。

$$Ba=Bi/Bmax$$

式中: Ba——标定相对生物量

Bi——生物量 (t/hm²)

Bmax——标定生物量 (t/hm²)

Ba 值越大, 则环境质量越好。

表5.5-2 广东亚热带植被的生物量及其标定相对生物量

生物量 (t/hm ²)	标定相对生物量	级别	评价
≥300	≥1.00	I	好
300-200	1.00-0.67	II	较好

200-100	0.67-0.33	III	中
100-50	0.33-0.17	IV	较差
50-20	0.17-0.07	V	差
<20	<0.07	VI	很差

(2) 植物的净生产量及其标定相对净生产量

植物净生产量是植物光合作用所产生的有机物质的总量减去植物本身呼吸消耗所剩余的量。植物的净生产量与植被对碳、氧平衡和污染物的净化能力直接相关。因此，植物净生产量的大小与区域生态环境有密切的关系。根据目前对地带性植被亚热带常绿阔叶林的研究，其净生产量的最大值约为 $25\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 左右。因此，以此值作为最高一级净生产量及标定生产量，并将净生产量划分为六级，每一级生产量与标定净生产量的比值为标定相对净生产量。

$$Pa = Pi/Pmax$$

式中： Pa ——标定相对净生产量

Pi ——净生产量 ($\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$)

$Pmax$ ——标定净生产量 ($\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$)

Pa 值越大，则环境质量越好。

表5.5-3 广东亚热带植被的净生产量及其标定相对净生产量

净生产量 ($\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$)	标定相对净生产量	级别	评价
≥ 25	≥ 1.00	I	好
25-20	1.00-0.80	II	较好
20-15	0.80-0.60	III	中
15-10	0.60-0.40	IV	较差
10-5	0.40-0.20	V	差
<5	<0.20	VI	很差

(3) 植物种数及其标定相对物种量

根据《鼎湖山南亚热带常绿阔叶林 20 公顷样地群落特征研究》（叶万辉等，植物生态学报，2008）、《亚热带常绿阔叶林区域的物种丰富度尺度变化规律》（关少华，厦门大学硕士毕业论文）等文献资料，亚热带常绿阔叶林 1000m^2 样方中的物种数最大值超过 100 种，在样地面积小于 2500m^2 时，物种随面积的增加而急剧增加；面积在 2500m^2 以上时，物种数增加比较缓慢；面积在接近 20hm^2 时，物种增加才趋于平稳。本评价以 60 种/ 400m^2 为最高一级物种量及标定物种量。

$$Sa = Si/Smax$$

式中: S_a ——标定物种量

S_i ——物种量 (种/400m²)

S_{max} ——标定物种量 (种/400m²)

S_a 值越大, 则环境质量越好。

表5.5-4 广东亚热带植被的物种量及标定相对物种量

物种量	标定相对生物量	级别	评价
≥ 60	≥ 1.00	I	好
60-50	1.00-0.83	II	较好
50-35	0.83-0.58	III	中
35-20	0.58-0.33	IV	较差
20-10	0.33-0.17	V	差
< 10	< 0.17	VI	很差

(4) 覆盖度及覆盖度指数 (I_c)

植被覆盖度 (V_c) 指单位地表面积内植被的垂直投影面积所占百分比, 常用%表示。覆盖度是许多全球及区域气候数值模型中所需的重要信息, 也是描述生态系统的重要基础数据, 在研究地表植被蒸腾和土壤水分蒸发损失总量, 光合作用的过程时, 植被盖度都是作为一个重要的控制因子而存在。90%为覆盖度标定值。

$$I_c = V_c / V_{co}$$

表5.5-5 植被覆盖度等级评价

覆盖度 (%)	覆盖度指数	级别	评价
≥ 90	≥ 1.00	I	高覆盖度
90-80	1.00-0.89	II	中高覆盖度
80-60	0.89-0.67	III	中覆盖度
60-40	0.67-0.44	IV	中低覆盖度
40-20	0.44-0.22	V	低覆盖度
< 20	< 0.22	VI	裸地

(5) 群落综合指标 (P_c)

综合上述指标 (分因子) 的平均值, 可视为群落的生态重要值 (P_c)。

$$P_c = (B_a + P_a + S_a + I_c) / 4$$

根据亚热带地区的生态环境特征, 以实际调查结果与标定值的比例, 分别对上述指标的标定值分 6 等级进行评价。

表5.5-6 群落综合评价指标

评价方法	群落综合指标	级别	评价
$P_c = (B_a + P_a + S_a + I_c) / 4$	≥ 1.00	I	好
	1.00-0.71	II	较好

	0.70-0.51	III	中
	0.50-0.31	IV	较差
	0.30-0.15	V	差
	<0.15	VI	很差

5.5.2 植物现状调查与评价

5.5.2.1 江门市植被资源概况

广东省江门市植被资源丰富,生态环境优越,是珠三角地区重要的生态屏障。江门市地处南亚热带季风气候区,植被类型多样,主要包括天然植被和人工植被。天然植被以南亚热带常绿阔叶林为主,山地植被发育良好,乔木层包括马尾松、中国台湾省相思、大叶相思、多花山矾、鹅掌柴、棟、野漆、亮叶猴耳环、铁冬青等;灌木层有桃金娘、野牡丹、豺皮樟、春花、酒饼簕、梅叶冬青、三花冬青、岗松、九节、龙船花、变叶榕、红背山麻杆、三桠苦、梔子、山黄麻、了哥王、马樱丹、毛竹等;藤本层包括拔契、白花酸藤果、粗叶悬钩子、两面针、玉叶金花、金银花、寄生藤、野葛、牛百藤等;草本层则有芒萁、乌毛蕨、蜈蚣蕨、半边旗、鳶尾、山菅兰、类芦、两耳草等。此外,江门市还拥有丰富的红树林资源,总面积达 1798 公顷,排全省第二,其中镇海湾的天然红树林面积为 134.4 公顷,是珠三角连片面积最大、保护情况最好的红树林之一,计划建设广东镇海湾红树林湿地公园。

人工植被方面,江门市广泛种植速生桉、湿地松、尾叶桉、中国台湾省相思等树种,用于绿化、用材、防护和经济林建设。城市绿化方面,江门市已建成各级各类公园 1341 个,口袋公园 42 个,森林小镇 15 个,村居公园 1238 个,古树公园 22 个,城区绿化覆盖率高达 45.34%,人均公园绿地面积达 19.6 平方米。此外,江门市还拥有丰富的农田林网、水系林网和道路林带,形成了“两江六脉、百山嵌城”的组团城市结构。

在生物多样性方面,江门市维管植物共有 183 科 618 属 1184 种,其中国家重点保护植物有紫荆木、白桂木、华南杉、吊皮锥、绣球茜草、藤槐等。古兜山、恩平七星坑自然保护区等地区还保存有刺木桫椤等国家级和省级珍稀濒危保护植物。动物资源方面,江门市共有 140 余种陆生野生动物,包括斑鸠、白头翁、钓鱼郎、猫头鹰、麻雀、黄灵等。此外,江门市海域面积广阔,中华白海豚等国家一级保护动物活跃于此。

江门市的森林覆盖率长期保持在 45% 以上，林业用地面积占国土总面积的 47% 左右，森林蓄积量达 2526.52 万立方米，是粤港澳大湾区中森林覆盖率和绿化水平较高的城市之一。近年来，江门市持续推进国家森林城市建设，通过植树造林、封山育林、生态修复等措施，不断优化森林结构，提升生态功能，形成了覆盖广泛的森林景观廊道网络。同时，江门市还依托森林资源优势，发展林业产业，包括商品林、种苗花卉、林下种植、林产品加工、森林旅游等，实现了生态效益与经济效益的双赢。

江门市植被资源丰富，生态体系完善，森林覆盖率高，生物多样性显著，是珠三角地区重要的生态屏障和绿色发展的典范。

5.5.2.2 沿线植物资源概况

根据《广东海岛植被和林业》（陈树培等著，广东科技出版社），调查区地质构造与沿海海岸带同处于新华夏系粤西断块差异隆起带和雷州半岛新生代拗陷区。组成岩层多样复杂，大致是由中生代的花岗岩及古生代加里东期混合花岗岩和混合岩所构成。

调查区地处北回归线以南海域，太阳辐射强烈，热量丰富，且全年较均匀分布，冬季盛行东北季风，冬春少雨，夏季盛行东南季风，多高温多雨天气，受海洋气团影响显著，热带季风海洋气候特征明显。

在热带、亚热带生物气候条件下，由于高温多雨，母岩风化迅速，物质分解旺盛，淋溶作用强烈，致使土壤盐基高度淋失，铁铝大量聚积，从而形成地带性赤红壤。此类土壤由于高温多雨而淋溶强烈，土壤富铝过程的特征也十分明显，亦具有呈酸性反应和肥力偏低等特点。

评价区范围内植被以常绿针叶林为主，组成类型为松林。在样线和样方调查的基础上，参考相关资料和文献，根据沿线植被特点和群落特征，通过比较各种植物群落之间的异同点，参照《中国植被》《广东森林》《中国植被志》的植被分类系统、植被类型划分及编排体系》（方精云等，2020）的植被分类原则，依据植物种类组成、外貌结构等特征，将调查区的植被划分为 4 个植被型组、5 个植被型、5 个植被亚型、5 个群系。

本调查区内植被型包括红树林、常绿针叶林、杂类草草地、果园、粮食作物等 5 个；植被群系包括木麻黄+海桑群系、松树群系、稗+铺地黍群系、荔枝群

系、水稻群系等 5 个。

表5.5-7 植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	评价范围内面积 (km ²)	工程占用面积(hm ²)	工程占用比例 (%)
I.阔叶林	一、红树林	(一)海岸红树林	1.木麻黄+海桑群系	河流入海口区域的河岸边	0.05	0	0
II.针叶林	二、常绿针叶林	(二)亚热带常绿针叶林	2.松树群系	沿线丘陵区域广泛分布	3.04	8.14	68.63
III.草本植被	三、杂类草草地	(三)亚热带草丛	3.稗+铺地黍群系	路边空地、山窝等	0.90	1.16	9.78
IV.农业植被	四、果园	(四)亚热带果园	4.荔枝群系	沿线丘陵区域广泛分布	0.61	2.40	20.24
	五、粮食作物	(五)粮食作物	5.水稻群系	沿线农田区域广泛分布	1.18	0.16	1.35

表5.5-8 植物群落调查结果统计表

样方编号	样方所属群系	样方群落名称	经纬度	坡位	海拔	地点
1#	木麻黄+海桑群系	无瓣海桑+木麻黄-鱼藤-厚藤群落	112°21'34.948",21°44'12.454"	平地	2.3m	那琴圩村那琴河入海口
2#	木麻黄+海桑群系	无瓣海桑+木麻黄-老鼠簕-鬼针草群落	112°21'32.418",21°44'16.046"	平地	0.8m	那琴圩村那琴河入海口
3#	木麻黄+海桑群系	无瓣海桑+木麻黄-鱼藤-厚藤群落	112°21'37.806",21°44'6.989"	平地	3.1m	那琴圩村那琴河入海口
4#	松树群系	马尾松+山乌柏-芒萁群落	112°20'57.020",21°43'41.825"	上坡	33.7m	本项目道路沿线松树林
5#	松树群系	马尾松+豺皮樟-桃金娘-芒萁群落	112°20'50.685",21°43'35.182"	中坡	31.3m	本项目道路沿线松树林
6#	松树群系	湿地松+荔枝-芒萁群落	112°20'41.995",21°43'31.706"	下坡	13.9m	本项目道路沿线松树林
7#	稗+铺地黍群系	稗+铺地黍+鬼针草群落	112°21'35.296",21°43'58.820"	平地	2.2m	石山村北侧草地
8#	稗+铺地黍群系	铺地黍+稗+水蓼群落	112°20'29.481",21°43'23.865"	平地	3.1m	沙咀村北侧
9#	稗+铺地黍群系	铺地黍+稗群落	112°18'29.593",21°43'56.850"	平地	6.1m	本项目道路南侧草地
10#	荔枝群系	荔枝群落	112°21'31.588",21°43'50.361"	平地	4.5m	石山村西侧果园
11#	荔枝群系	荔枝群落	112°21'19.615",21°43'48.932"	平地	12.4m	石山村西侧果园
12#	荔枝群系	荔枝群落	112°21'10.383",21°43'46.151"	平地	46.8m	本项目道路沿线果园
13#	水稻群系	水稻群落	112°21'30.236",21°44'5.502"	平地	2.4m	旧圩村农田
14#	水稻群系	水稻群落	112°20'23.494",21°43'25.874"	平地	3.7m	沙咀村北侧
15#	水稻群系	水稻群落	112°19'25.018",21°43'34.603"	平地	2.9m	北邑村东侧农田

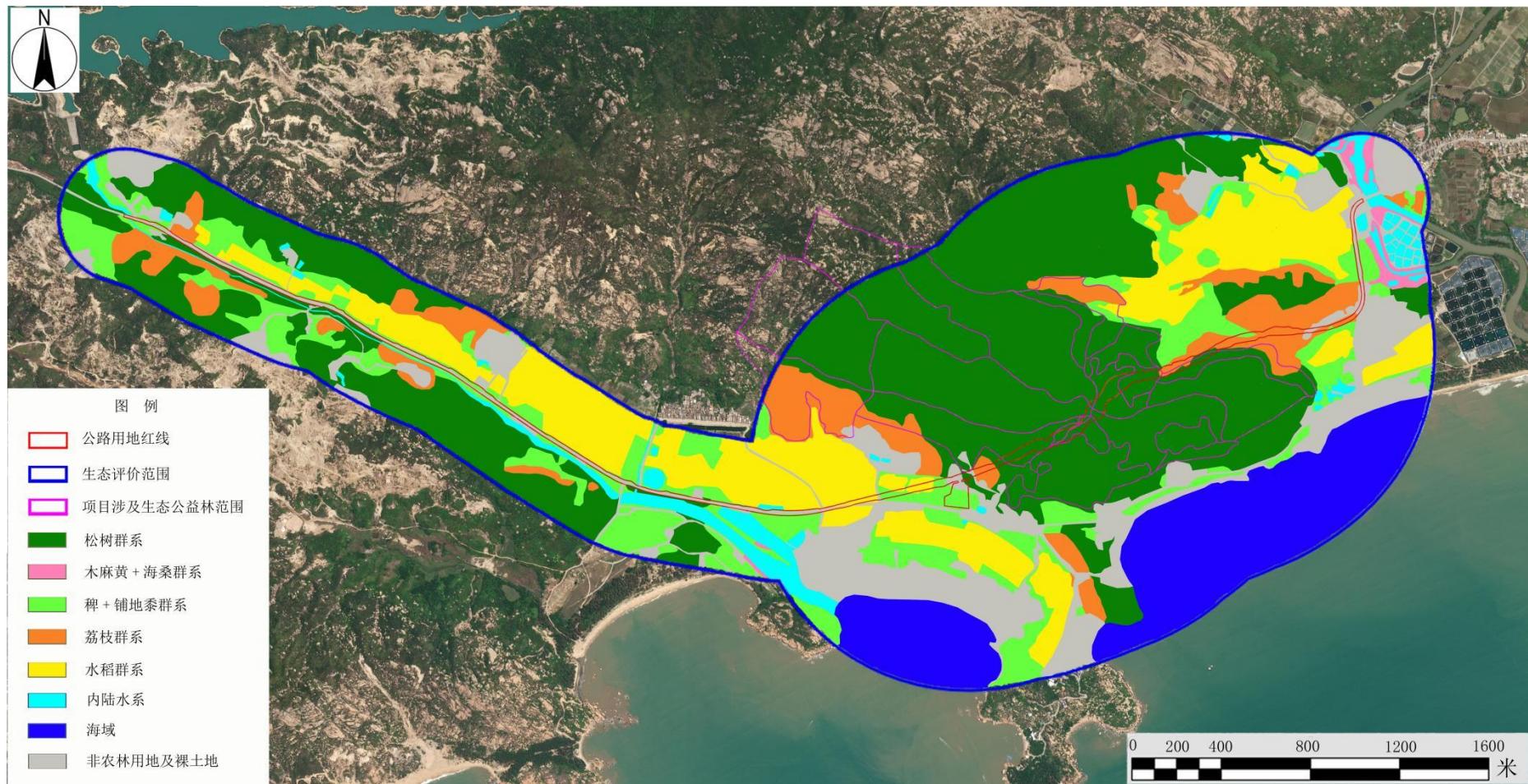


图 5.5-1 植被类型分布图

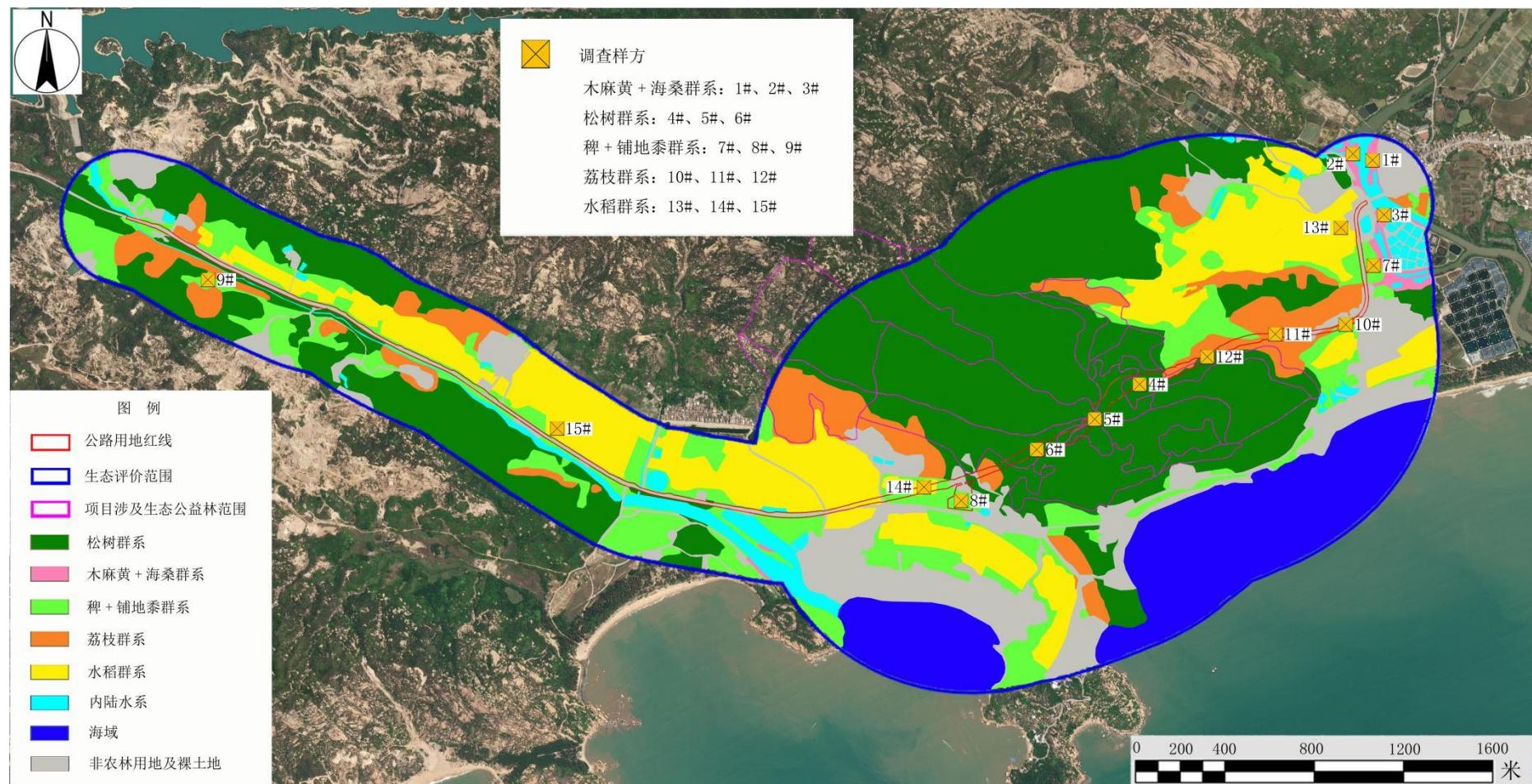


图 5.5-2 植被样方调查分布图

5.5.2.3 评价区主要植被类型及群落特征

I、阔叶林

一、红树林

(一) 海岸红树林

1、木麻黄+海桑群系

红树林是以红树科植物为主组成的海洋木本植物群落，因树干呈淡红色而得名。本评价区域内的红树林位于项目沿线河流入海口区域的河岸两侧，乔木层以千屈菜科的无瓣海桑 (*Sonneratia apetala*)、木麻黄科的木麻黄 (*Casuarina equisetifolia*)、锦葵科的黄槿 (*Talipariti tiliaceum*) 为主，林木一般较稀疏，郁闭度0.2-0.3，乔木层高约6-10m；灌木层有爵床科的老鼠簕 (*Acanthus ilicifolius*)、海榄雌 (*Avicennia marina*)，红树科的秋茄 (*Kandelia obovata*)、木榄 (*Bruguiera gymnorhiza*)，蝶形花科的鱼藤 (*Derris trifoliata*) 等为常见，灌木层高约0.5-1.5m，盖度约20%-30%；草本（藤本）层以厚藤 (*Ipomoea pes-caprae*)、卤蕨 (*Acrostichum aureum*)、鬼针草 (*Bidens bipinnata*)、稗 (*Echinochloa crusgalli*)、铺地黍 (*Panicum repens*) 等为主，草本层盖度约40-80%不等，高度约0.3-1m。

表5.5-9 木麻黄+海桑群系样方调查表

样方编号: 1#			群落名称: 无瓣海桑+木麻黄-鱼藤-厚藤群落			
经纬度: 112°21'34.948",21°44'12.454"			地点: 那琴村那琴河入海口			
坡位: 平地			海拔: 2.3m			
植被起源/干扰程度: 自然林/轻度			样方面积: 5×5m			
编号	种名	株(丛)数	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)	盖度(%)	备注
乔木层	1	无瓣海桑	5	5.0	15	15
	2	木麻黄	3	11.0	18	6
灌木层	1	老鼠簕	++	1.0	10	盖度约
	2	鱼藤	++	1.0	25	35%
草本层	1	厚藤	+++	--	30	盖度约
	2	稗	+++	1	5	35%
建群种: 无瓣海桑、木麻黄 优势种: 无瓣海桑、木麻黄 关键种: 无瓣海桑、木麻黄、鱼藤、厚藤						

备注: “++++”标示非常多；“+++”标示很多；“++”标示多；“+”标示一般。

样方编号: 2#		群落名称: 无瓣海桑+木麻黄-老鼠簕-鬼针草群落	
经纬度: 112°21'32.418",21°44'16.046"		地点: 那琴村那琴河入海口	
坡位: 平地		海拔: 0.8m	
植被起源/干扰程度: 自然林/轻度		样方面积: 5×5m	

	编号	种名	株(丛)数	平均高度(m)	平均胸径(cm)	盖度(%)	备注
乔木层	1	无瓣海桑	6	5.0	16	20	郁闭度 0.25
	2	木麻黄	2	12	20	5	
灌木层	1	无瓣海桑	++	2		5	盖度约 12%
	2	老鼠簕	+++	1.2		10	
	3	秋茄	+	1		2	
草本层	1	卤蕨	+	1		5	盖度约 35%
	2	鬼针草	+++	0.5		30	
建群种: 无瓣海桑、木麻黄 优势种: 无瓣海桑、木麻黄 关键种: 无瓣海桑、木麻黄、老鼠簕、鬼针草							

备注: “++++”标示非常多; “+++”标示很多; “++”标示多; “+”标示一般。

样方编号: 3#				群落名称: 无瓣海桑+木麻黄-鱼藤-厚藤群落			
经纬度: 112°21'37.806", 21°44'6.989"				地点: 那琴村那琴河入海口			
坡位: 平地				海拔: 3.1m			
植被起源/干扰程度: 自然林/轻度				样方面积: 5×5m			
	编号	种名	株(丛)数	平均高度(m)	平均胸径(cm)	盖度(%)	备注
乔木层	1	木麻黄	4	11	20	8	郁闭度 0.2
	2	无瓣海桑	3	5.5	17	12	
灌木层	1	鱼藤	+++	-		50	盖度约 55%
	2	老鼠簕	+++	1		3	
	3	秋茄	+	1.2		2	
草本层	1	厚藤	+++	-		60	盖度约 80%
	2	鬼针草	++	0.5		20	
建群种: 无瓣海桑、木麻黄 优势种: 无瓣海桑、木麻黄 关键种: 无瓣海桑、木麻黄、鱼藤、厚藤							

备注: “++++”标示非常多; “+++”标示很多; “++”标示多; “+”标示一般。





图 5.5-3 木麻黄+海桑群系照片

II、针叶林

二、常绿针叶林

(二) 亚热带常绿针叶林

2、松树群系

调查区内松树群系在丘陵、低山区域广泛分布，受沿海多风气候和瘠薄土壤等多因素影响，松树群系整体植被群落高度不足 5.0m，且多巨型岩石裸露，整体植被盖度不高。松树群系乔木层高度多为 3-4m，局部混生桉树，高度约 7-8m，乔木层植被种类以马尾松 (*Pinus massoniana*)、湿地松 (*Pinus elliottii*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 等针叶树为主，混生有桉树 (*Eucalyptus robusta*)、木荷 (*Schima superba*)、鹅掌柴 (*Heptapleurum heptaphyllum*)、豺皮樟 (*Litsea rotundifolia*)、台湾相思 (*Acacia confusa*)、白楸 (*Mallotus paniculatus*)、假苹婆 (*Sterculia lanceolata*)、潺槁木姜子 (*Litsea glutinosa*)、野漆 (*Toxicodendron succedaneum*)、水同木 (*Ficus fistulosa*)、对叶榕 (*Ficus hispida*)、山乌桕 (*Triadica cochinchinensis*)、三桠苦 (*Melicope pteleifolia*) 等阔叶种类，但树形均较小，乔木层郁闭度约 0.4-0.7 不等。灌木层一般盖度在 10%~30%，主要灌木种类有桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosa*)、豺皮樟 (*Litsea rotundifolia*)、假鹰爪 (*Desmos chinensis*)、细齿叶柃 (*Eurya nitida*)、九节 (*Psychotria rubra*)、潺槁木姜子 (*Litsea glutinosa*)、齿叶冬青 (*Ilex crenata*)、秤星树 (*Ilex asprella*)、土蜜树 (*Bridelia tomentosa*)、水团花 (*Adina pilulifera*)、米碎花 (*Eurya chinensis*)、粗叶榕 (*Ficus hirta*)、黑面神 (*Breynia fruticosa*)、石斑木 (*Rhaphiolepis indica*) 等，灌木层高度 1-2m，且常有罗浮买麻藤 (*Gnetum lofuense*)、锡叶藤 (*Tetracera asiatica*) 等木质藤本缠绕。草本层盖度一般在 10% 以下或 50% 以上，高度约 0.5-1.5m，草本种类有芒萁 (*Dicranopteris dichotoma*)、扇叶铁线蕨 (*Adiantum flabellulatum*)、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、黑莎草 (*Gahnia tristis*)、

淡竹叶(*Lophatherum gracile*)、海金沙(*Lygodium japonicum*)、鸡眼藤(*Morinda parvifolia*)、剑叶始鳞蕨(*Lindsaea ensifolia*)、寄生藤(*Dendrotrophe varians*)、锡叶藤(*Tetracera asiatica*)等。调查样方详见下表。

表5.5-10 松树群系样方调查表

样方编号: 4#				群落名称: 马尾松+山乌柏-芒萁群落				
经纬度: 112°20'57.020", 21°43'41.825"				地点: 本项目道路沿线松树林				
坡位: 上坡				海拔: 33.7m				
植被起源/干扰程度: 自然林/轻度				样方面积: 20×20m				
	编号	种名	株(丛)数	平均高度(m)	平均胸径(cm)	盖度(%)	备注	
乔木层	1	马尾松	18	4	18	35	郁闭度 0.5	
	2	山乌柏	4	5	8	10		
	3	鹅掌柴	1	5	5	2		
	4	木荷	2	5	15	5		
灌木层	1	鹅掌柴	2	1		5	盖度约 30%	
	2	豺皮樟	4	2		10		
	3	山乌柏	4	2		10		
	4	潺槁木姜子	2	0.5		5		
草本层	1	芒萁	++++	0.3		70	盖度约 14%	
	2	乌毛蕨	+	1		5		
	3	海金沙	++	-		2		
建群种: 马尾松								
优势种: 马尾松、山乌柏								
关键种: 马尾松、山乌柏、芒萁								

备注: “++++”标示非常多; “+++”标示很多; “++”标示多; “+”标示一般。

样方编号: 5#				群落名称: 马尾松+豺皮樟-桃金娘-芒萁群落			
经纬度: 112°20'50.685", 21°43'35.182"				地点: 本项目道路沿线松树林			
坡位: 中坡				海拔: 31.3m			
植被起源/干扰程度: 自然林/轻度				样方面积: 20×20m			
	编号	种名	株(丛)数	平均高度(m)	平均胸径(cm)	盖度(%)	备注
乔木层	1	马尾松	15	4	15	30	郁闭度 0.5
	2	豺皮樟	4	5	10	8	
	3	山乌柏	2	7	12	5	
	4	杉木	1	10	20	3	
	5	湿地松	2	10	18	7	
灌木层	1	岗松	100	1		5	盖度约 43%
	2	土蜜树	3	1		3	
	3	桃金娘	10	1.5		30	
	4	鹅掌柴	2	1.5		5	
草本层	1	芒萁	++++	0.3		60	盖度约

2	蔓生莠竹	++	0.8		5	77%
3	鬼针草	+++	0.5		5	
4	半边旗	++	0.2		1	
5	飞机草	+++	1.3		5	
6	山菅	++	0.3		1	
建群种: 马尾松 优势种: 马尾松、豹皮樟 关键种: 马尾松、豹皮樟、桃金娘、芒萁						

备注: “++++”标示非常多; “+++”标示很多; “++”标示多; “+”标示一般。

样方编号: 6#			群落名称: 湿地松+荔枝-芒萁群落				
经纬度: 112°20'41.995", 21°43'31.706"			地点: 本项目道路沿线松树林				
坡位: 下坡			海拔: 13.9m				
植被起源/干扰程度: 自然林/轻度			样方面积: 20×20m				
	编号	种名	株(丛)数	平均高度 (m)	平均胸 径(cm)	盖度 (%)	备注
乔木层	1	湿地松	25	7	19	50	郁闭度 0.58
	2	荔枝	3	4	25	8	
灌木层	1	秤星树	1	1.5		2	盖度约 17%
	2	三桠苦	1	2		3	
	3	盐肤木	1	1.5		2	
	4	九节	8	0.8		10	
草本层	1	芒萁	++++	0.3		40	盖度约 55%
	2	乌毛蕨	++	1.3		10	
	3	海金沙	++	-		1	
	4	海芋	++	0.5		2	
	5	微甘菊	+	-		1	
	6	拔葜	+++	-		2	
建群种: 湿地松 优势种: 湿地松、荔枝 关键种: 湿地松、荔枝、芒萁							

备注: “++++”标示非常多; “+++”标示很多; “++”标示多; “+”标示一般。

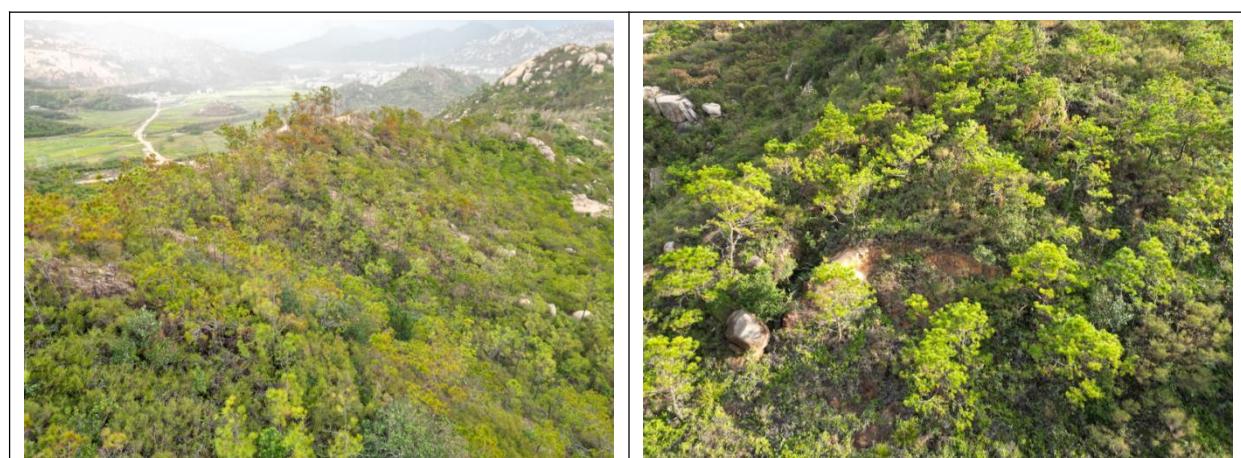




图 5.5-4 松树群系照片

III、草本植被

三、杂类草草地

(三) 亚热带草从

3、稗+铺地黍群系

稗+铺地黍群系在评价区内分布非常广泛，基本为天然次生杂草，常见的有稗、铺地黍、白花鬼针草、五爪金龙、芒等。

稗+铺地黍群系样方调查如下：

表5.5-11 稗+铺地黍群系样方调查表

样方编号: 7#				群落名称: 稗+铺地黍+鬼针草群落			
经纬度: 112°21'35.296",21°43'58.820"				地点: 石山村北侧草地			
坡位: 平地				海拔: 2.2m			
植被起源/干扰程度: 自然林/轻度				样方面积: 5×5m			
编号	种名	株(丛)数	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)	盖度(%)	备注	
草本层	1	稗	++++	0.8	60	盖度约 90%	
	2	铺地黍	++++	0.2	30		
	3	鬼针草	++++	0.6	10		
建群种: 稗、铺地黍							

优势种：稗、铺地黍、鬼针草

关键种：稗、铺地黍、鬼针草

备注：“++++”标示非常多；“+++”标示很多；“++”标示多；“+”标示一般。

样方编号：8#				群落名称：铺地黍+稗+水蓼群落			
经纬度：112°20'29.481",21°43'23.865"				地点：沙咀村北侧			
坡位：平地				海拔：3.1m			
植被起源/干扰程度：自然林/轻度				样方面积：5×5m			
草本层	编号	种名	株数	高度(m)	胸径(cm)	盖度(%)	备注
	1	铺地黍	++++	0.3		60	盖度约90%
	2	水蓼	++	0.4		5	
	3	稗	+++	0.5		30	
建群种：铺地黍、稗 优势种：铺地黍、稗 关键种：铺地黍、稗、水蓼							

备注：“++++”标示非常多；“+++”标示很多；“++”标示多；“+”标示一般。

样方编号：9#				群落名称：铺地黍+稗群落			
经纬度：112°18'29.593",21°43'56.850"				地点：本项目道路南侧草地			
坡位：平地				海拔：6.1m			
植被起源/干扰程度：自然林/轻度				样方面积：5×5m			
草本层	编号	种名	株数	高度(m)	胸径(cm)	盖度(%)	备注
	1	铺地黍	++++	0.3		90	盖度约95%
	2	稗	++	0.5		10	
	3	鬼针草	+	0.5		2	
	4	五爪金龙	+	-		2	
建群种：铺地黍 优势种：铺地黍 关键种：铺地黍、稗							

备注：“++++”标示非常多；“+++”标示很多；“++”标示多；“+”标示一般。





图 5.5-5 稗+铺地黍群系照片

IV、农业植被

四、果园

(四) 亚热带果园

4、荔枝群系

调查区沿线的果园广泛分布，种植最多的是荔枝 (*Litchi chinensis*)，其他有少量散生的柑橘 (*Citrus reticulata*)、番石榴 (*Psidium guajava*)、龙眼 (*Dimocarpus longan*)、木瓜 (*Carica papaya*) 等。由于果园群落受人为精细管理，林下多为铺地黍、稗、鬼针草、少花龙葵 (*Solanum photoinocarpum*) 等杂草。

荔枝群系样方调查如下：

表5.5-12 荔枝群系样方调查表

样方编号：10#				群落名称：荔枝群落			
经纬度：112°21'31.588",21°43'50.361"				地点：石山村西侧果园			
坡位：下坡				海拔：4.5m			
植被起源/干扰程度：人工/重度				样方面积：10×10m			
编号	种名	株(丛)数	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)	盖度(%)	备注	
乔木层	1	荔枝	19	4.0	25.0	60	盖度约

							60%
草本层	1	白花鬼针草	+++	0.6		5	盖度约 30%
	2	阔叶丰花草	++++	0.3		10	
	3	胜红蓟	+++	0.4		5	
	4	少花龙葵	+	0.5		3	
	5	小蓬草	+	1.0		2	
	6	微甘菊	+	-		1	
	7	地胆草	++	0.2		5	
	8	含羞草	+	0.3		1	
	9	海芋	8	0.3		1	
建群种: 荔枝 优势种: 荔枝 关键种: 荔枝							

备注: “++++” 标示非常多; “+++” 标示很多; “++” 标示多; “+” 标示一般。

样方编号: 11#			群落名称: 香蕉群落				
经纬度: 112°21'19.615", 21°43'48.932"			地点: 石山村西侧果园				
坡位: 平地			海拔: 12.4m				
植被起源/干扰程度: 人工/重度			样方面积: 10×10m				
	编号	种名	株(丛)数	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)	盖度(%)	备注
乔木层	1	荔枝	22	4.0	25.0	70	盖度约 70%
草本层	1	稗	+++	0.4		25	盖度约 30%
	2	白花鬼针草	+	0.4		3	
	3	马唐	+	0.3		2	
	4	地胆草	+	0.2		1	
	5	车前	+	0.2		1	
	6	一年蓬	+	0.3		1	
建群种: 荔枝 优势种: 荔枝 关键种: 荔枝							

备注: “++++” 标示非常多; “+++” 标示很多; “++” 标示多; “+” 标示一般。

样方编号: 12#			群落名称: 荔枝群落				
经纬度: 112°21'10.383", 21°43'46.151"			地点: 本项目道路沿线果园				
坡位: 下坡			海拔: 46.8m				
植被起源/干扰程度: 人工/重度			样方面积: 10×10m				
	编号	种名	株(丛)数	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)	盖度(%)	备注
乔木层	1	荔枝	18	4.0	25.0	60	盖度约 60%
草本层	1	白花鬼针草	+++	0.6		10	盖度约 50%
	2	阔叶丰花草	++++	0.3		20	

3	胜红蓟	+++	0.4		10	
4	少花龙葵	+	0.5		3	
5	小蓬草	+	1.0		2	
6	微甘菊	+	-		1	
7	地胆草	++	0.2		5	
8	含羞草	+	0.3		1	
9	海芋	8	0.3		1	
建群种: 荔枝 优势种: 荔枝 关键种: 荔枝						

备注: “++++” 标示非常多; “+++” 标示很多; “++” 标示多; “+” 标示一般。





图 5.5-6 荔枝群系照片

五、粮食作物

(五) 粮食作物

5、水稻群系

调查区内水稻群系有较大面积，主要分布在项目沿线水田地。受人类耕作活动影响，稻田内杂草植被很少，只有少量杂草分布在田埂、路边等。

表5.5-13 水稻群系样方调查表

样方编号：13#			群落名称：水稻群落			
经纬度：112°21'30.236",21°44'5.502"			地点：旧圩村农田			
坡位：平地			海拔：2.4m			
植被起源/干扰程度：人工/重度			样方面积：5×5m			
编号	种名	株(丛)数	平均高度 (m)	平均胸 径(cm)	盖度(%)	备注
1	水稻	++++	0.5		90	盖度约 95%
2	鳢肠	++	0.3		1	
3	白花鬼针草	++	0.4		1	
4	喜旱莲子草	++	0.3		2	
5	黄鹌菜	++	0.5		1	
6	雀稗	++	0.3		1	
7	马唐	++	0.4		1	
8	野菊	++	1.1		1	
9	微甘菊	+	-		1	
建群种：水稻 优势种：水稻 关键种：水稻						

备注：“++++”标示非常多；“++”标示很多；“+”标示多；“+”标示一般。

样方编号：14#		群落名称：水稻群落	
经纬度：112°20'23.494",21°43'25.874"		地点：沙咀村北侧	
坡位：平地		海拔：3.7m	
植被起源/干扰程度：人工/重度		样方面积：5×5m	

	编号	种名	株(丛)数	平均高度 (m)	平均胸 径(cm)	盖度(%)	备注
草本层	1	水稻	++++	0.5		90	盖度约 95%
	2	稗	++	0.5		1	
	3	牛筋草	++	0.2		4	
	4	马唐	++	0.4		2	
	5	异型莎草	+	0.4		1	
	6	酸模叶蓼	+	0.2		1	
	7	鳢肠	+	0.3		1	
	8	祚酱草	+	0.1		2	
建群种: 水稻 优势种: 水稻 关键种: 水稻							

备注: “++++”标示非常多; “+++”标示很多; “++”标示多; “+”标示一般。

样方编号: 15#			群落名称: 水稻群落				
经纬度: 112°19'25.018", 21°43'34.603"			地点: 北邑村东侧农田				
坡位: 平地			海拔: 2.9m				
植被起源/干扰程度: 人工/重度			样方面积: 5×5m				
	编号	种名	株(丛)数	平均高度 (m)	平均胸 径(cm)	盖度(%)	备注
草本层	1	水稻	++++	0.5		90	盖度约 95%
	2	白花鬼针草	++	0.4		1	
	3	淡竹叶	+++	0.5		1	
	4	微甘菊	+	-		1	
	5	海金沙	++	-		1	
	6	海芋	++	0.4		1	
	7	扛板归	+	-		0.5	
	8	马唐	++	0.3		0.4	
	9	火炭母	+	-		0.5	
建群种: 水稻 优势种: 水稻 关键种: 水稻							

备注: “++++”标示非常多; “+++”标示很多; “++”标示多; “+”标示一般。



图 5.5-7 水稻群系照片

5.5.2.4 植物种类多样性

(1) 评价区植物科属种类

本次调查共记录到维管植物 110 科 289 属 367 种，其中蕨类植物 13 科 15 属 23 种，裸子植物 3 科 3 属 4 种，被子植物 94 科 271 属 340 种（双子叶植物 81 科 223 属 280 种，单子叶植物 13 科 48 属 60 种）。调查中收录了 43 种栽培种类（表中用*标注于中文名前）。

表5.5-14 评价区维管束植物组成

类别	科	比例%	属	比例%	种	比例%
蕨类植物	13	12	15	5	23	6
裸子植物	3	3	3	1	4	1
被子植物	双子叶植物	81	74	223	77	280
	单子叶植物	13	12	48	17	60
	小计	94	85	271	94	340
合计	110	100	289	100	367	100

(2) 植物区系分析

参照《广东平远植物区系的研究》（冯志坚等，华南农业大学学报，1994 年），广东植物区系属于古热带植物区的华南亚区。

本评价区调查收集到的维管植物共 289 属, 根据《中国种子植物属的分布区类型》(吴征镒, 云南植物研究, 1991 年), 中国种子植物属的分布区类型有 15 个。从属级区系分析可知, 评价区的植物属的区系以泛热带分布的最多, 有 98 属, 占总属数的 34%。除此之外, 热带亚洲分布也有较多种类, 有 47 属, 占总属数的 16%, 其次是旧世界热带分布和东亚分布, 有 30 属和 24 属, 分别占总属数的 10% 和 8%。综上, 评价区其区系以热带成分为主。

表5.5-15 评价区植物属的地理成分统计表

地理成分 (根据吴征镒, 1991, 2003)	属数	占比%
1. 世界分布	22	8
2. 泛热带分布	98	34
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	2	1
4. 旧世界热带分布	30	10
5. 热带亚洲和热带大洋洲分布	14	5
6. 热带亚洲和热带非洲分布	13	4
7. 热带亚洲分布	47	16
8. 北温带分布	23	8
9. 东亚和北美间断分布	5	2
10. 旧世界温带分布	9	3
11. 温带亚洲分布	0	0
12. 地中海、西亚至中亚分布	1	0.3
13. 中亚分布	0	0
14. 东亚分布	24	8
15. 中国特有分布	1	0.3
总计	279	100

评价区中国种子植物属的分布区类型:

1. 世界分布的属有: 铁线蕨属 (*Adiantum*)、碎米荠属 (*Cardamine*)、蓼属 (*Polygonum*)、马齿苋属 (*Portulaca*)、悬钩子属 (*Rubus*)、堇菜属 (*Viola*)、蒿属 (*Artemisia*)、鬼针草属 (*Bidens*)、车前属 (*Plantago*)、茄属 (*Solanum*)、飞蓬属 (*Erigeron*)、鸭跖草属 (*Commelina*)、莎草属 (*Cyperus*)、狗牙根属 (*Cynodon*)、马唐属 (*Digitaria*)、稗属 (*Echinochloa*)、画眉草属 (*Eragrostis*)、狗尾草属 (*Setaria*) 等。
2. 泛热带分布的属有: 海金沙属 (*Lygodium*)、乌蕨属 (*Odontosoria*)、鳞始蕨属 (*Lindsaea*)、凤尾蕨属 (*Pteris*)、乌毛蕨属 (*Blechnum*)、毛蕨属 (*Cyclosorus*)、蕨属 (*Pteridium*)、金星蕨属 (*Parathelypteris*)、粟米草属 (*Mollugo*)、苋属 (*Amaranthus*)、青葙属 (*Celosia*)、桃金娘属 (*Rhodomyrtus*)、藤黄属 (*Garcinia*)、大戟属 (*Euphorbia*)、乌桕属 (*Sapium*)、苘麻属 (*Abutilon*)、油桐属 (*Vernicia*)、五月茶属 (*Antidesma*)、

含羞草属 (*Mimosa*)、金合欢属 (*Acacia*)、合欢属 (*Albizia*)、羊蹄甲属 (*Bauhinia*)、云实属 (*Caesalpinia*)、猪屎豆属 (*Crotalaria*)、黄檀属 (*Dalbergia*)、田菁属 (*Sesbania*)、相思子属 (*Abrus*)、银合欢属 (*Leucaena*)、木麻黄属 (*Casuarina*)、朴属 (*Celtis*)、山黄麻属 (*Trema*)、葎草属 (*Humulus*)、苎麻属 (*Boehmeria*)、南蛇藤属 (*Celastrus*)、卫矛属 (*Euonymus*)、乌蔹莓属 (*Cayratia*)、蜜茱萸属 (*Melicope*)、鹅掌柴属 (*Schefflera*)、柿属 (*Diospyros*)、紫金牛属 (*Ardisia*)、酸藤子属 (*Embelia*)、杜茎山属 (*Maesa*)、络石属 (*Trachelospermum*)、羊角拗属 (*Strophanthus*)、巴戟天属 (*Morinda*)、粗叶木属 (*Lasianthus*)、狗骨柴属 (*Diplospora*)、水团花属 (*Adina*)、丰花草属 (*Borreria*)、栀子属 (*Gardenia*)、耳草属 (*Hedyotis*)、玉叶金花属 (*Mussaenda*)、鸡矢藤属 (*Paederia*)、九节属 (*Psychotria*)、藿香蓟属 (*Ageratum*)、下田菊属 (*Adenostemma*)、鳢肠属 (*Eclipta*)、地胆草属 (*Elephantopus*)、一点红属 (*Emilia*)、假泽兰属 (*Mikania*)、破布木属 (*Cordia*)、番薯属 (*Ipomoea*)、牵牛属 (*Pharbitis*)、母草属 (*Lindernia*)、大青属 (*Clerodendrum*)、马缨丹属 (*Lantana*)、广防风属 (*Anisomeles*)、罗勒属 (*Ocimum*)、芭蕉属 (*Musa*)、菝葜属 (*Smilax*)、凤眼莲属 (*Eichhornia*)、大薸属 (*Pistia*)、芋属 (*Colocasia*)、省藤属 (*Calamus*)、仙茅属 (*Curculigo*)、露兜树属 (*Pandanus*)、弓果黍属 (*Cyrtococcum*)、黍属 (*Panicum*)、穆属 (*Eleusine*)、鸭嘴草属 (*Ischaemum*)、雀稗属 (*Paspalum*)、粽叶芦属 (*Thysanolaena*) 等。

3. 热带亚洲和热带美洲间断分布的属有：木姜子属 (*Litsea*)、番泻决明属 (*Senna*) 等。

4. 旧世界热带分布的属有：芒萁属 (*Dicranopteris*)、鳞盖蕨属 (*Microlepia*)、无根藤属 (*Cassytha*)、牛膝属 (*Achyranthes*)、鼠刺属 (*Itea*)、风车子属 (*Combretum*)、梵天花属 (*Urena*)、山麻秆属 (*Alchornea*)、猴耳环属 (*Pithecellobium*)、海红豆属 (*Adenanthera*)、榕属 (*Ficus*)、鹊肾树属 (*Streblus*)、寄生藤属 (*Dendrotrophe*)、鸦胆子属 (*Brucea*)、龙船花属 (*Ixora*)、假臭草属 (*Praxelis*)、石胡荽属 (*Centipeda*)、野茼蒿属 (*Crassocephalum*)、蟛蜞菊属 (*Wedelia*)、独脚金属 (*Striga*)、山姜属 (*Alpinia*)、海芋属 (*Alocasia*)、黑莎草属 (*Gahnia*)、鹧鸪草属 (*Eriachne*) 等。

5. 热带亚洲和热带大洋洲分布的属有：樟属 (*Cinnamomum*)、细基丸属 (*Polyalthia*)、锡叶藤属 (*Tetracera*)、柏拉木属 (*Blastus*)、野牡丹属 (*Melastoma*)、石斑木属 (*Rhaphiolepis*)、葛属 (*Pueraria*)、白颜树属 (*Gironniera*)、九里香属 (*Murraya*)、

山油柑属(*Acronychia*)、吴茱萸属(*Tetradium*)、山矾属(*Symplocos*)、山菅属(*Dianella*)等。

6. 热带亚洲和热带非洲分布的属有: 鳞毛蕨属(*Dryopteris*)、秤钩风属(*Diploclisia*)、水东哥属(*Saurauia*)、黄牛木属(*Cratoxylum*)、土蜜树属(*Bridelia*)、千斤拔属(*Flemingia*)、葫芦茶属(*Tadehagi*)、构属(*Broussonetia*)、小盘木属(*Microdesmis*)、东风菜属(*Doellingeria*)、苍耳属(*Xanthium*)、扁莎属(*Pycreus*)等。

7. 热带亚洲分布的属有: 瓜馥木属(*Fissistigma*)、假鹰爪属(*Desmos*)、鹰爪花属(*Artobotrys*)、紫玉盘属(*Uvaria*)、润楠属(*Machilus*)、山胡椒属(*Lindera*)、新木姜子属(*Neolitsea*)、轮环藤属(*Cyclea*)、木防己属(*Cocculus*)、细圆藤属(*Pericampylus*)、草胡椒属(*Peperomia*)、山香圆属(*Turpinia*)、大头茶属(*Gordonia*)、木荷属(*Schima*)、绞股蓝属(*Gynostemma*)、蒲桃属(*Syzygium*)、破布叶属(*Microcos*)、翅子树属(*Pterospermum*)、苹婆属(*Sterculia*)、梭罗树属(*Reevesia*)、山芝麻属(*Helicteres*)、白饭树属(*Flueggea*)、黑面神属(*Breynia*)、算盘子属(*Glochidion*)、血桐属(*Macaranga*)、野桐属(*Mallotus*)、叶下珠属(*Phyllanthus*)、油麻藤属(*Mucuna*)、鱼藤属(*Derris*)、红花荷属(*Rhodoleia*)、柑橘属(*Citrus*)、黄皮属(*Clausena*)、橄榄属(*Canarium*)、棟属(*Melia*)、荔枝属(*Litchi*)、龙眼属(*Dimocarpus*)、南酸枣属(*Choerospondias*)、杧果属(*Mangifera*)、密花树属(*Rapanea*)、木属(*Wendlandia*)等。

8. 北温带分布的属有: 木贼属(*Equisetum*)、紫萁属(*Osmunda*)、秋枫属(*Bischofia*)、蔷薇属(*Rosa*)、杨梅属(*Myrica*)、冬青属(*Ilex*)、盐肤木属(*Rhus*)、漆属(*Toxicodendron*)、八角枫属(*Alangium*)、越橘属(*Vaccinium*)、忍冬属(*Lonicera*)、接骨木属(*Sambucus*)、蒿属(*Artemisia*)、菊属(*Dendranthema*)、苦荬菜属(*Ixeris*)、苍耳属(*Xanthium*)、天门冬属(*Asparagus*)、菖蒲属(*Acorus*)、蜈蚣草属(*Eremochloa*)等。

9. 东亚和北美间断分布的属有: 铁线莲属(*Clematis*)、鼠刺属(*Itea*)、枫香树属(*Liquidambar*)、皂莢属(*Gleditsia*)、东风菜属(*Doellingeria*)等。

10. 旧世界温带分布的属有: 刺藜属(*Teloxys*)、胡颓子属(*Elaeagnus*)、女贞属(*Ligustrum*)、山黄菊属(*Anisopappus*)、黄鹌菜属(*Youngia*)、野甘草属(*Scoparia*)、沿阶草属(*Ophiopogon*)、刚竹属(*Phyllostachys*)等。

11. 温带亚洲分布的属有: 无。

12. 地中海、西亚至中亚分布的属有: 刺藜属(*Teloxys*)。

13. 中亚分布的属有：无。
14. 东亚分布的属有：双盖蕨属（*Diplaziopsis*）、夜花藤属（*Hypserpa*）、节节菜属（*Rotala*）、蕓花属（*Wikstroemia*）、山龙眼属（*Helicia*）、岗松属（*Baeckea*）、石楠属（*Photinia*）、鸡血藤属（*Callerya*）、胡枝子属（*Lespedeza*）、排钱草属（*Phyllodium*）、山蚂蝗属（*Desmodium*）、锥属（*Castanopsis*）、雀梅藤属（*Sageretia*）、积雪草属（*Centella*）、簕竹属（*Bambusa*）、箬竹属（*Indocalamus*）、矢竹属（*Pseudosasa*）、野古草属（*Arundinella*）、淡竹叶属（*Lophatherum*）、莠竹属（*Microstegium*）、芒属（*Miscanthus*）等。
15. 中国特有分布的属有：山柑属（*Capparis*）。

（3）植物群落生物多样性

为评价调查区植物群落生物多样性，采用物种丰富度、香农威纳多样性指数（H）、Pielou 均匀度指数（J）、Simpson 优势度指数（D）等。

①物种丰富度：调查区内物种种类数之和。

②香农威纳多样性指数计算公式：

$$H = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

H——香农威纳多样性指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i ——调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N，第 i 种个体数为 n_i ，则 $P_i = n_i/N$ 。

③Pielou 均匀度指数反映调查区各物种个体数目分配均匀程度的指数，计算公式：

$$J = \left(-\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i \right) / \ln S$$

J——Pielou 均匀度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i ——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

④Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$$

D——Simpson 优势度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i ——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

根据下表, 调查区内马尾松+白楸+木荷+豺皮樟群系的物种丰富度、香农威纳多样性指数高于含羞草-田菁+鬼针草-篱栏网群系, Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数二者相差不大。

表5.5-16 评价区植物群落生物多样性

样方编号	所属群系	群落名称	物种丰富度	H	J	D
1#	木麻黄+海桑群系	无瓣海桑+木麻黄-鱼藤-厚藤群落	6	1.23	0.69	0.67
2#	木麻黄+海桑群系	无瓣海桑+木麻黄-老鼠簕-鬼针草群落	7	1.25	0.64	0.62
3#	木麻黄+海桑群系	无瓣海桑+木麻黄-鱼藤-厚藤群落	7	1.17	0.60	0.64
4#	松树群系	马尾松+山乌柏-芒萁群落	11	0.50	0.21	0.21
5#	松树群系	马尾松+豺皮樟-桃金娘-芒萁群落	15	1.14	0.42	0.47
6#	松树群系	湿地松+荔枝-芒萁群落	12	1.08	0.44	0.49
7#	稗+铺地黍群系	稗+铺地黍+鬼针草群落	3	0.90	0.82	0.54
8#	稗+铺地黍群系	铺地黍+稗+水蓼群落	3	0.81	0.74	0.50
9#	稗+铺地黍群系	铺地黍+稗群落	4	0.50	0.36	0.24
10#	荔枝群系	荔枝群落	10	2.00	0.87	0.83
11#	荔枝群系	荔枝群落	7	1.03	0.53	0.45
12#	荔枝群系	荔枝群落	10	1.79	0.78	0.78
13#	水稻群系	水稻群落	9	0.49	0.22	0.17
14#	水稻群系	水稻群落	8	0.57	0.28	0.22
15#	水稻群系	水稻群落	9	0.38	0.17	0.13

(4) 野生保护植物和古树名木

①野生保护植物

本次未在调查区记录到国家和广东省保护野生植物。根据《中国生物多样性红色名录——高等植物卷》(2013), 本次未在调查区记录到极危(CR)、濒危(EN)、易危(VU)植物种类。

②中国特有种

评价区内调查到有 19 种中国特有种(详见植物名录), 均不属于列入国家和地方保护名录的珍稀濒危保护野生植物种类, 这些植物除见于本项目的评价区之内, 还分布于项目区之外、广东省各地及全国其他省份, 这些植物物种群数量大, 分布广, 工程

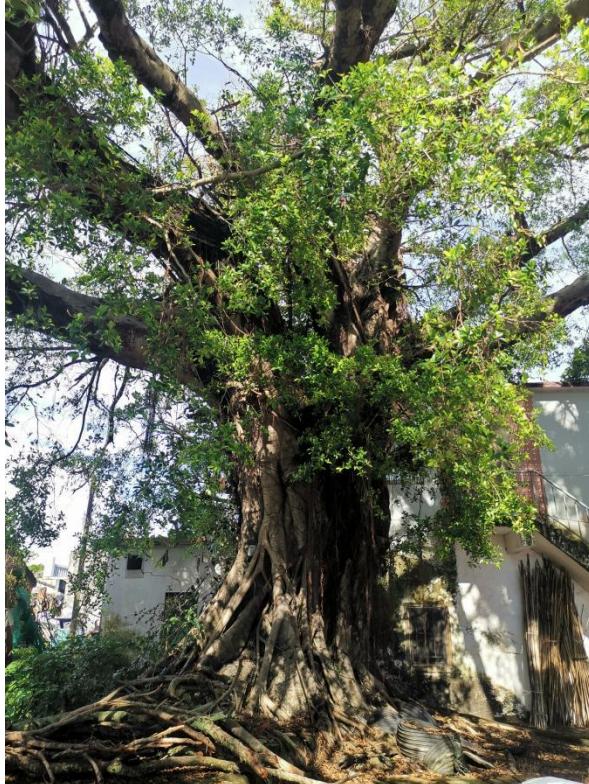
线状占地对它们的种群影响不大，不会造成某一植物物种的消失。

③古树名木

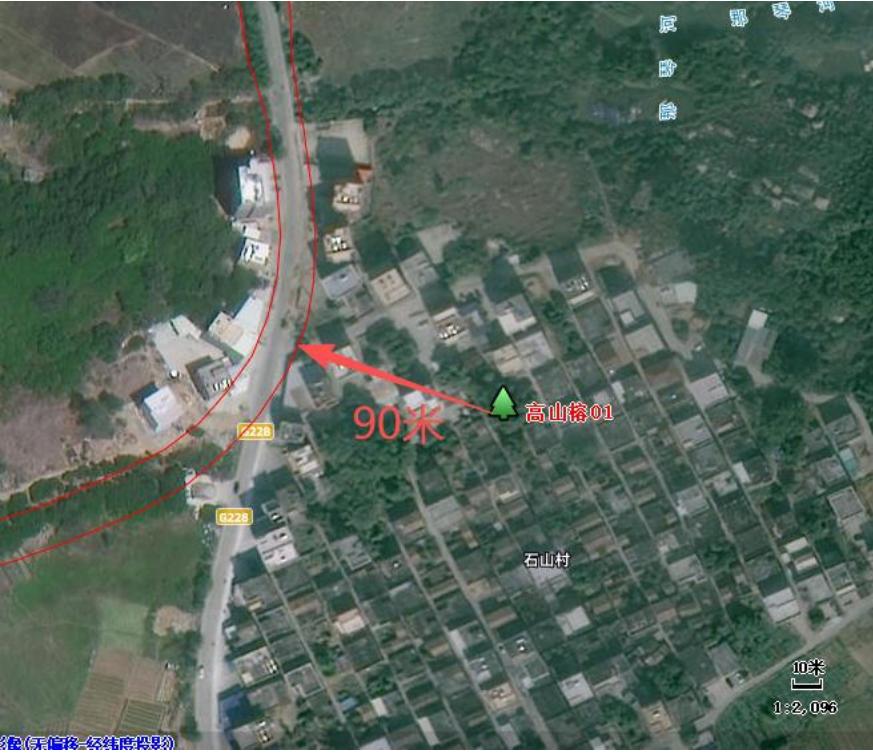
参照《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）和《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016），本次调查范围内记录到名木古树 4 株，树种主要为榕树、高山榕，部分古树已挂牌。

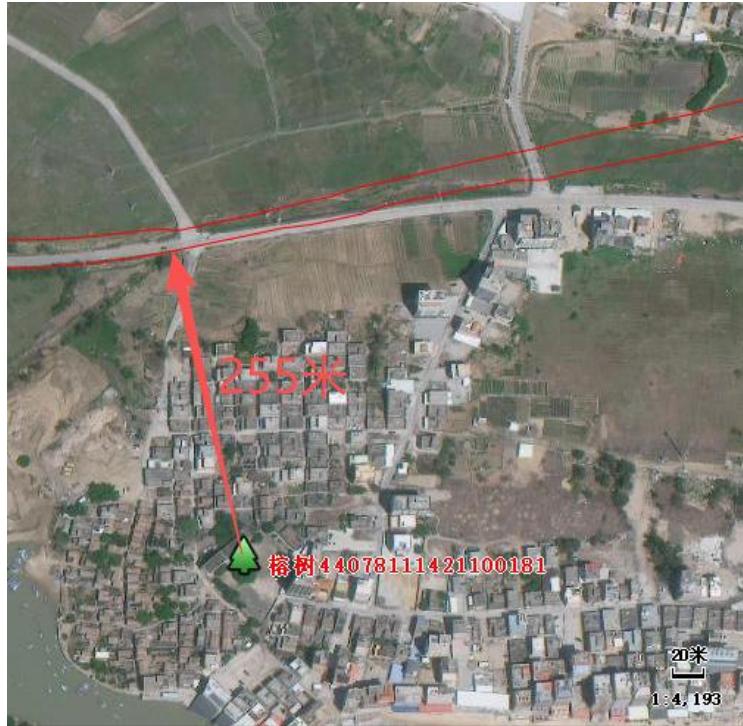
表5.5-17 古树情况一览表

古树编号	名称	拉丁名	科	树龄	古树等级	树高/m	胸围/cm	平均冠幅/m	生长势	与调查区位置关系
4407811142 1000210	榕树	<i>Ficus microcarpa</i>	桑科	11 5	三级	15	200	28	正常	距离项目 190m
位置	江门市台山市北陡镇那琴圩村									



112°21'38.861", 21°44'13.657", 高程 6.7m

古树编号	名称	拉丁名	科	树龄	古树等级	树高/m	胸围/cm	平均冠幅/m	生长势	与调查区位置关系										
未挂牌 (01)	高山榕	<i>Ficus altissima</i>	桑科	100	三级	20	120	30	正常	距离项目90m										
位置	江门市台山市北陡镇石山村																			
																				
																				

112°21'37.388", 21°43'52.039", 高程 8.0m																				
古树编号	名称	拉丁名	科	树龄	古树等级	树高/m	胸围/cm	平均冠幅/m	生长势	与调查区位置关系										
4407811142 1100181	榕树	<i>Ficus microcarpa</i>	桑科	11 7	三级	8.7	138	12.5	正常	距离项目 255m										
位置	江门市台山市北陡镇沙咀村																			
																				
																				
112°20'9.191", 21°43'13.858", 高程 6.9m																				

古树编号	名称	拉丁名	科	树龄	古树等级	树高/m	胸围/cm	平均冠幅/m	生长势	与调查区位置关系										
未挂牌 (02)	榕树	<i>Ficus microcarpa</i>	桑科	100	三级	15	120	30	正常	距离项目80m										
位置	江门市台山市北陡镇北邑村																			
																				
																				
112°19'13.612", 21°43'43.917", 高程 5.3m																				

(5) 入侵植物情况

根据国家环保部 2003、2010、2014 和 2016 年公布的 4 批外来入侵物种名单, 评价区内发现 13 种入侵植物, 主要位于林缘、路边。虽未发现它们大面积存在, 但需十分警惕, 以防这些外来入侵植物泛滥成灾。值得注意的是, 有关学者认为其他的一些物种具有潜在的入侵风险, 该类具有潜在入侵风险的物种记录到 3 种, 也需要提高警惕。

表5.5-18 调查区内主要入侵物种

序号	物种中文名	物种学名	入侵风险
1	大薸	<i>Pistia stratiotes</i>	入侵物种
2	凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i>	入侵物种
3	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	入侵物种
4	光荚含羞草	<i>Mimosa sepia</i>	入侵物种
5	鬼针草	<i>Bidens bipinnata</i>	入侵物种
6	假臭草	<i>Praxelis clematidea</i>	入侵物种
7	微甘菊	<i>Mikania micrantha</i>	入侵物种
8	五爪金龙	<i>Ipomoea cairica</i>	入侵物种
9	马缨丹	<i>Lantana camara</i>	入侵物种
10	水茄	<i>Solanum torvum</i>	潜在入侵风险
11	野甘草	<i>Scoparia dulcis</i>	潜在入侵风险
12	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	入侵物种
13	小蓬草	<i>Conyza canadensis</i>	入侵物种
14	苏门白酒草	<i>Conyza sumatrensis</i>	入侵物种
15	含羞草	<i>Mimosa pudica</i>	潜在入侵风险
16	篱栏网	<i>Merremia hederacea</i>	入侵物种

5.5.2.5 陆生植被生态环境质量评价

群落综合评价根据相对生物量, 相对生长量, 相对物种量, 覆盖度指数 4 个评价因子加权得出, 可反映出不同群落类型综合水平。

根据前面提供的公式和样方数据, 经计算可知, 评价区内木麻黄+海桑群系、松树群系、水稻群系样方群落综合指数介于 0.51~0.61, 综合评价等级为Ⅲ, 评价结果为中等水平; 稗+铺地黍群系、荔枝群系样方群落综合指数介于 0.46~0.50, 综合评价等级为Ⅳ, 评价结果为较差水平。

从各植被类型生态评价结果来看, 评价区内木麻黄+海桑群系、松树群系、水稻群系生态质量中等; 稗+铺地黍群系、荔枝群系生态质量较差。

表5.5-19 各植被类型生态质量基本参数情况表

样方 编号	样方所属群系	平均净生产量(t/hm ² ·a)		平均生物量 (t/hm ²)		种/400m ²		平均覆盖度 (%)		群落综合指标	
		均值	标定	均值	标定	均值	标定	均值	标定	标定值	评价
1#	木麻黄+海桑群系	10.6	0.42	108	0.36	18	0.30	85	0.94	0.51	III-中
2#	木麻黄+海桑群系	10.2	0.41	105	0.35	21	0.35	85	0.94	0.51	III-中
3#	木麻黄+海桑群系	10.5	0.42	107	0.36	21	0.35	85	0.94	0.52	III-中
4#	松树群系	12.4	0.50	126	0.42	22	0.37	90	1.00	0.57	III-中
5#	松树群系	12.7	0.51	130	0.43	30	0.50	90	1.00	0.61	III-中
6#	松树群系	13.1	0.52	138	0.46	24	0.40	90	1.00	0.60	III-中
7#	稗+铺地黍群系	18.2	0.73	18	0.06	12	0.20	90	1.00	0.50	IV 较差
8#	稗+铺地黍群系	17.3	0.69	17	0.06	12	0.20	90	1.00	0.49	IV 较差
9#	稗+铺地黍群系	17.0	0.68	17	0.06	16	0.27	90	1.00	0.50	IV 较差
10#	荔枝群系	9.6	0.38	97	0.32	20	0.33	80	0.89	0.48	IV 较差
11#	荔枝群系	9.8	0.39	102	0.34	14	0.23	80	0.89	0.46	IV 较差
12#	荔枝群系	9.9	0.40	104	0.35	20	0.33	80	0.89	0.49	IV 较差
13#	水稻群系	34.2	1.00	17.1	0.06	18	0.30	80	0.89	0.56	III-中
14#	水稻群系	34	1.00	17	0.06	16	0.27	80	0.89	0.55	III-中
15#	水稻群系	34.4	1.00	17.2	0.06	18	0.30	80	0.89	0.56	III-中

5.5.3 动物现状调查与评价

2025 年 9 月对评价区动物现状进行了实地调查及资料收集, 得出评价范围内脊椎动物种类、数量和分布现状。为表示各类动物种类数量的丰富度, 报告中动物多样性调查采用了数量等级表示方法。

数量等级: 某动物种群, 在单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上, 用“+++”表示, 该物种为当地优势种; 某动物种群, 在单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%~10%, 用“++”表示, 该物种为当地普通种; 某动物种群, 在单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%以下或仅见 1 只, 用“+”表示, 该物种为当地稀有种。数量等级评价标准见下表。

表5.5-20 估计数量等级评价标准

种群状况	表示符号	估计标准
当地优势种	+++	数量多
当地普通种	++	数量较多
当地稀有种	+	数量少

5.5.3.2 样线设置

参照《生物多样性观测技术导则》, 本项目生态评价区内涉及乔木林--常绿针叶林、农田--水田、农田--果园、居住点--乡村、沿海--河口、沿海--外海等 6 种生境类型。本环评设动物调查样线共 24 条, 具体分布详见下表。

表5.5-21 野外现场调查样线一览表

生境类型	调查线路编号	重点调查野生动物类型
乔木林--常绿针叶林	X11、X15、X16、X17、X22、X24	两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类
农田--水田	X5、X6、X20、X23	两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类
农田--果园	X7、X9、X10	两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类
居住点--乡村	X1、X8、X18	两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类 调查到古树 4 株。
沿海--河口	X2、X3、X4、X19、X21	两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类 调查到广东省保护动物--白鹭。
沿海--外海	X12、X13、X14	两栖类、爬行类、鸟类



图 5.5-8 调查样线分布图

5.5.3.3 鱼纲

调查区濒临那腰湾、草塘湾，且有河流汇入大海，根据对北陡镇那琴圩村、沙咀村的村民走访和垂钓爱好者调查走访，由于调查区入海河流水量较小，河水较浅，河流水量主要受潮汐影响，涨潮时水量大，退潮时水量少至露出河滩，因此入海口处鱼类主要以小型鱼类为主，常见的有弹涂鱼(*Periophthalmus cantonensis*)、尼罗非鲫(*Oreochromis mossambicus*)、豹纹翼甲鲶(*Pterygoplichthys pardalis*)等。调查区内记录到鱼类12种，隶属于4目8科，没有调查到国家和广东省野生保护鱼类。

根据资料查询和走访调查，项目评价范围内没有鱼类“三场”（产卵场、索饵场、越冬场）的分布。

5.5.3.4 两栖纲

物种鉴定及分类系统依据《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁等，2012）、《广东省两栖动物和爬行动物》（黎振昌等，2011）。

本次调查在评价区共记录到两栖动物1目5科7种，物种数占广东省已记录的64种（黎振昌等，2011）的9.4%，占全国已记录406种（费梁等，2012）的1.5%。记录的7种两栖动物中，蟾蜍科1种，叉舌蛙科1种，姬蛙科3种，蛙科1种，树蛙科1种。

在珍稀濒危种类方面，评价区内未记录到列入国家和广东省两栖类重点保护野生动物。黑眶蟾蜍、泽陆蛙、斑腿泛树蛙共3种被列入《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告2023年第17号）中，为“三有动物”，具有一定的保护价值。

调查区主要种类的生活习性及其分布介绍如下：

黑眶蟾蜍：分布于中国境内的宁夏、四川、云南、贵州、浙江、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、海南。其他分布在南亚、中南半岛及东南亚等国家和地区。以昆虫为食。白天多隐蔽在土洞或墙缝中，晚上爬向河滩及水塘边。以昆虫为食。黑眶蟾蜍的适应性强，能在不同环境下生存。主要栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区，如庭院及沟渠等。

泽陆蛙：是中国南方的常见蛙类，分布广，从沿海平原、丘陵地区至1700米左右的山区都能见到它的踪迹。在夜间活动，白天和夜晚都能觅食，以凌晨前和黄昏后为觅食高潮。该蛙适应性强，生活在稻田、沼泽、水沟、菜园、旱地及草丛。但主要栖息在稻田区及其附近，极为常见。

斑腿泛树蛙：生活于海拔80–2200米的丘陵和山区，常栖息在稻田、草丛或泥窝内，

或在田埂石缝以及附近的灌木、草丛中。傍晚发出“啪（pa）、啪、啪”的鸣叫声。行动较缓，跳跃力不强。捕食蜚蠊、蝗虫、象蝉等多种害虫，也捕食螳螂、蜘蛛、蚯蚓、虾和螺类等无脊椎动物。

根据对两栖类动物的调查和资料收集，中华蟾蜍、泽陆蛙的数量相对较多。由于评价范围内多稻田和鱼塘，适合两栖类动物栖息，其在评价范围内存在一定的种群数量。



图 5.5-9 部分两栖类动物照片

5.5.3.5 爬行纲

评价范围内调查有爬行类 2 目 4 科 11 种。其中，有鳞目石龙子科 4 种、鬣蜥科 1 种、壁虎科 2 种，蛇目游蛇科 4 种。

在珍稀濒危种类方面，评价区内未记录到列入国家和广东省爬行类重点保护野生动物。

中国石龙子（*Plestiodon chinensis*）、蓝尾石龙子（*Eumeces elegans*）、铜蜓蜥（*Sphenomorphus indicus*）、南滑蜥（*Scincella reevesii*）、变色树蜥（*Calotes versicolor*）、原尾蜥虎（*Hemidactylus bowringii*）、中国壁虎（*Gekko chinensis*）、黄斑渔游蛇（*Xenochrophis flavipunctatus*）、草腹链蛇（*Amphiesma stolatum*）、红脖颈槽蛇（*Rhabdophis subminiatus*）等 10 种被列入《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号）中，为“三有动物”，具有一定的保护价值。中国壁虎（*Gekko chinensis*）为中国特有物种。

主要物种的生活习性和分布数量：

中国石龙子：当地称为“四脚蛇”，生活于低海拔的山区，平原耕作区，住宅附近公路旁边草丛中，及树林下的落叶杂草中，丘陵地区青苔和茅草丛生的路旁，低矮灌木林下和杂草茂密的地方，均可见石龙子。卵生，每年 5 至 7 月繁殖，一年只产一次卵，每次产卵多枚，不同地方卵数不一致。卵白色，椭圆球形，卵壳革质。多产于石下或草根、树根下的土洞中自然孵化。

黄斑渔游蛇：生活在山区丘陵、平原及田野的河湖水塘边。半水生，夜行性，能在水中潜游。性凶猛，常攻击捕蛇者。主要猎捕小鱼，兼食蛙、蟾蜍等。当受到惊吓时，它会抬起身体前部，采取攻击的姿势。每年 5—7 月产卵，每次产 3—14 枚卵，自然孵化，孵化期为一个多月。其胆可药用。无毒。

草游蛇：生活于平原、丘陵或山区耕作地帶，常出没于小河边以及山涧旁寻觅猎物，喜欢捕食青蛙、鱼类、昆虫、鼠类等，属益蛇，也是一种常见的无毒中小型游蛇类。

爬行类中游蛇科种类主要生活于水沟及附近草丛内；石龙子科主要分布于低海拔地区、平原及山地阴湿草丛中以及荒石堆或有裂缝的石壁处；壁虎科种类主要生活于建筑物的缝隙及岩缝、石下、树下或草堆柴堆内；变色树蜥则主要在灌木林活动，遇危险时常攀爬上树，在评价区较为常见。

5.5.3.6 鸟纲

物种鉴定及分类系统依据《中国鸟类观察手册》（刘阳等，2021）。本次调查记录到鸟类 8 目 18 科 26 种。其中鹳形目鹭科 1 种、鸡形目雉科 1 种、鸽形目鵝科 2 种、鸽形目鸠鸽科 2 种、鹃形目杜鹃科 2 种、佛法僧目翠鸟科 1 种、犀鸟目戴胜科 1 种、雀形目 11 科 16 种。鸟类组成以雀形目为优势，占评价区鸟类物种总数的 62%。

在珍稀濒危种类方面，有列入《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18 号）重点保护野生动物——白鹭（*Egretta garzetta*）。有中国特有 1 种，为灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracicus*）。

另外有 21 种鸟类被列入《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号）中，为“三有动物”，具有一定的保护价值。

数量分析：白鹭（*Egretta garzetta*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、家燕（*Hirundo rustica*）、麻雀（*Passer montanus*）等是该地区的优势种，种群数量占总数的 30% 以上。

从鸟类的区系看，东洋型的有 16 种，占 62%；古北型的有 1 种，占 4%；广泛分布型的有 9 种，占 34%。由此可见，项目地内东洋型、广泛分布型的鸟类具有明显的优势。

在项目地的鸟类中，古北界的鸟类，以及在东洋界、古北界各区之间广泛分布的鸟类比例较大，这是由于鸟类具有飞翔的运动特点，活动能力较强，而古北界和东洋界之间没有能起到有效阻隔作用的天然屏障，使南北两界鸟类在分布上出现相互渗透现象。这也是全球鸟类分布在相邻的各界、各区、各亚区之间，普遍存在的情况。



图 5.5-10 鸟类照片

5.5.3.7 哺乳纲

经调查和资料收集，评价区所在区域有哺乳类野生动物 4 目 4 科 6 种，其中，有猬形目猬科 1 种、食虫目鼩鼱科 1 种、翼手目蝙蝠科 2 种、鼠科 2 种。

在珍稀濒危种类方面，评价区内未记录到列入国家和广东省哺乳纲重点保护野生动物。未发现列入《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号）中的“三有动物”。

分布特点分析：啮齿类动物既是该区域内种类和数量最多的兽类，又是人类重要的

伴生动物。鼠类的部分种类，其栖居和活动的生境与人类的经济活动区有较大的重叠性，其中部分种类具有家野两栖的习性。随着季节不同，在野外和人类的居室间进行更换。如小家鼠（*Mus musculus*）、黄胸鼠（*Rattus tanezumi*）等在冬天野外食物短缺时，从室外进入室内生活，而到次年春天野外的气温回升、食物丰富时又从室内跑到室外生活。部分种类对农、林有较大的危害。如鼠科中的黄胸鼠、褐家鼠，能盗食和破坏大量的稻、麦、玉米等农作物；有的种类还贮存大量的土豆于洞穴中以备越冬的习性；部分种类是某些自然疫源性疾病的传播源，对人畜都有极大的危害性。

5.5.3.8 重点保护野生动物

根据实地踏勘、历史调查资料收集、走访调查，项目所在区域内有列入《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18号）重点保护野生动物——白鹭（*Egretta garzetta*）。有中国特有2种——中国壁虎（*Gekko chinensis*）、灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracicus*）。

列入《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告2023年第17号）“三有”动物34种，其中两栖类3种，爬行类10种，鸟类21种。

5.5.3.9 野生动物资源现状调查综合评价

经实地踏查及查阅相关资料，调查范围内未发现国家和省级保护野生动物栖息地、繁殖地。调查区内记录到野生脊椎动物19目39科62种（陆生野生脊椎动物15目31科50种），其中鱼类4目8科12种，两栖类1目5科7种，爬行类2目4科11种，鸟类8目18科26种，哺乳类4目4科6种。上述物种中，有广东省保护野生动物1种，为鸟类的白鹭。有中国特有2种：中国壁虎、灰胸竹鸡。有《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告2023年第17号）名录中的“三有”动物34种，其中两栖类3种，爬行类10种，鸟类21种。

表5.5-22 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有物种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1.	白鹭（ <i>Egretta garzetta</i> ）	省重点	LC	否	栖息于河川、海滨、沼泽地或水田中	现场调查	工程未占用。 调查区内河流、草地、 湿地等是其生境

注 1: 保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定。
注 2: 濒危等级、特有物种根据《中国生物多样性红色名录》确定。
注 3: 分布区域应说明物种分布情况以及生境类型。
注 4: 资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。
注 5: 说明工程占用生境情况。涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积, 不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。

5.5.4 生态环境现状综合评价

调查区地质构造由中生代的花岗岩及古生代加里东期混合花岗岩和混合岩所构成，调查区地处北回归线以南海域，太阳辐射强烈，热量丰富，且全年较均匀分布，冬季盛行东北季风，冬春少雨，夏季盛行东南季风，多高温多雨天气，受海洋气团影响显著，热带季风海洋气候特征明显。调查区土壤类型以赤红壤为主，成土母岩多为花岗岩和砂页岩，土壤呈酸性反应和肥力偏低等特点。评价区范围内植被以常绿针叶林为主，组成类型为松林。

在样线和样方调查的基础上，参考相关资料和文献，根据沿线植被特点和群落特征，通过比较各种植物群落之间的异同点，参照《中国植被》《广东森林》《〈中国植被志〉的植被分类系统、植被类型划分及编排体系》（方精云等，2020）的植被分类原则，依据植物种类组成、外貌结构等特征，将调查区的植被划分为4个植被型组、5个植被型、5个植被亚型、5个群系。本调查区内植被型包括红树林、常绿针叶林、杂类草草地、果园、粮食作物等5个；植被群系包括木麻黄+海桑群系、松树群系、稗+铺地黍群系、荔枝群系、水稻群系等5个。

本次调查共记录到维管植物110科289属367种，其中蕨类植物13科15属23种，裸子植物3科3属4种，被子植物94科271属340种（双子叶植物81科223属280种，单子叶植物13科48属60种）。调查中收录了43种栽培种类。本次在调查区记录到中国特有种19种，未在调查区记录到国家和广东省保护野生植物。

参照《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）和《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016），本次调查范围内记录到名木古树4株，树种主要为榕树、高山榕，部分古树已挂牌。

从各植被类型生态评价结果来看，评价区内木麻黄+海桑群系、松树群系、水稻群系生态质量中等；稗+铺地黍群系、荔枝群系生态质量较差。

经实地踏查及查阅相关资料，调查范围内未发现国家和省级保护野生动物栖息地、繁殖地。调查区内记录到野生脊椎动物19目39科62种（陆生野生脊椎动物15目31科50种），其中鱼类4目8科12种，两栖类1目5科7种，爬行类2目4科11种，鸟类8目18科26种，哺乳类4目4科6种。上述物种中，有广东省保护野生动物1种，为鸟类的白鹭。有中国特有2种：中国壁虎、灰胸竹鸡。有《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告2023年第17号）名录中的“三

有”动物 34 种，其中两栖类 3 种，爬行类 10 种，鸟类 21 种。

5.6 水土流失现状调查

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，其土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据《关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号）、《关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（广东省水利厅，2015 年 10 月 13 日）和《广东省江门市水土保持规划（2016~2030 年）》，项目沿线所在地不属于国家级、广东省、江门市水土流失重点预防区及重点治理区。项目区土壤侵蚀类型属南方红壤丘陵区，以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

根据主体工程设计资料及现场实地踏勘了解，项目开工前，项目区属微度侵蚀范围，项目区土壤侵蚀模数背景值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

5.7 生态系统类型调查

根据《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）附录 A，本项目沿线地形地貌包括丘陵、平地，沿线主要生态系统类型包括森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。

（1）森林生态系统

调查区内的森林生态系统主要为常绿针叶林，总面积为 3.04km^2 ，总占比 37.52%。

①植被现状

评价区内的常绿针叶林主要植物群落为松树群系，主要的植物种类有马尾松、湿地松、杉木、白楸、豺皮樟、台湾相思、木荷、鹅掌柴、假苹婆、潺槁木姜子、野漆、水同木、对叶榕、山乌柏、三桠苦等。

②动物现状

评价区内分布有大面积的常绿针叶阔叶混交林，在评价区内连片分布。在森林生态系统中分布的动物有两栖动物（黑眶蟾蜍、斑腿泛树蛙等）、爬行动物（中国石龙子、蓝尾石龙子、变色树蜥等）、鸟类（山斑鸠、噪鹛、大山雀、乌鸫、褐柳莺等）、哺乳动物（刺猬、臭鼬等）等。

③生态功能

森林生态系统是地球上最重要的生态系统之一，具有丰富的生物多样性和复杂的结

构。其特点包括：生物种类繁多，结构复杂，垂直分层明显，营养结构多样；生态系统稳定性高，能够通过自我调节维持长期稳定。森林生态系统主要由乔木、灌木、草本植物及多种动物和微生物组成，适应不同气候和地理条件。森林生态系统的主要功能包括：调节气候、涵养水源、保持水土、净化空气、固碳释氧、维护生物多样性等。它通过光合作用吸收二氧化碳并释放氧气，对缓解全球气候变化具有重要作用。此外，森林还为人类提供木材、药材、水果等资源，并在科学研究、教育和文化传承中发挥着不可替代的作用。森林生态系统在维持生态平衡、改善人类生存环境方面具有重要意义。

（2）草地生态系统

调查区内的草地生态系统主要为亚热带草丛，总面积为 0.90km^2 ，总占比 11.07%。

①植被现状

评价区内的常亚热带草丛主要植物群落为稗+铺地黍群系，主要的植物种类有稗、铺地黍、鬼针草、含羞草、银合欢、光荚含羞草、对叶榕、马缨丹、白背叶、田菁、马唐、海芋、五节芒、芒、篱栏网、五爪金龙、蟛蜞菊、微甘菊、野葛等，其中有多种入侵植物种类。

②动物现状

灌丛生态系统中分布的动物有两栖动物（泽陆蛙、沼水蛙、饰纹姬蛙等）、爬行动物（中国石龙子、铜蜓蜥、南滑蜥、草腹链蛇等）、鸟类（白鹭、珠颈斑鸠、家燕、灰椋鸟、麻雀、褐翅鸦雀等）、哺乳动物（刺猬、小家鼠等）等。

③生态功能

灌丛生态系统是全球重要的陆地生态系统之一，具有多重生态功能。它通过密集的根系和植被覆盖实现水源涵养、保持水土、侵蚀控制和防风固沙，显著降低地表径流和土壤流失；植株光合作用固碳释氧，储存有机质，发挥碳汇和空气净化作用；灌丛为多样的动物、昆虫提供栖息地和食物，维护生物多样性并保留基因资源；同时参与养分循环、废物分解和微生物活动，促进土壤形成和养分再利用；其覆盖面广、适应性强，能够调节局部气候、改善微环境，并具备美学观赏价值，提升人居环境质量；在干旱半干旱地区，灌丛还能拦截风沙、提升土壤水分保持能力，增强生态系统抗逆性。因此，保护和合理利用灌丛对生态安全和可持续发展具有重要意义。

（3）湿地生态系统

调查区内湿地生态系统主要是评价区内的河流和水塘，面积为 0.25km^2 ，占比 3.04%。

①动物现状

湿地生态系统除人工养殖的鱼、虾等水生物种外，还有部分野生动物，比如有两栖动物（沼水蛙和黑眶蟾蜍等）、爬行动物（黄斑渔游蛇等）、鸟类（白鹭、鹊鸲、白头鹎和白鹡鸰、麻雀等）。

②生态功能

湿地生态系统是地表过湿或常年积水的地区，生长着湿地植物，是开放水域与陆地之间的过渡性生态系统。其特点包括：水文条件特殊，具有季节性或常年性积水；土壤以不渗水的有机质土层为主；植被类型多样，包括湿生、沼生、水生或喜湿地盐生植物。湿地生态系统具有高生物多样性，是许多珍稀濒危物种的栖息地，同时也是天然基因库和独特的生境。湿地生态系统的主要功能包括：提供水源、补充地下水、调节径流和控制洪水、净化水质、防风固沙、保护海岸与堤岸、维持生物多样性、提供可利用资源及生态旅游价值等。湿地通过植物吸收和微生物分解作用，有效清除水中的污染物和杂质，改善水质。此外，湿地还具有高效的初级生产力，每年平均生产蛋白质 9g/m^2 ，是陆地生态系统的 3.5 倍。湿地在调节气候、维持生态平衡和促进可持续发展方面发挥着不可替代的作用。

（4）农田生态系统

调查区内的农田生态系统包括水稻田、荔枝园等，其中耕地面积为 1.18km^2 、占比 14.55%，园地面积为 0.61km^2 、占比 7.50%。农田生态系统是人类在自然基础上经人工控制形成的生态系统，其核心功能是生产农产品以满足人类社会的生存和发展需求。其特点包括：生物群落结构简单，通常以单一作物为主，伴生生物种类较少，如杂草、昆虫、土壤微生物等；生态系统高度依赖人类管理，如播种、施肥、灌溉、除草和治虫等活动，一旦人类作用消失，系统将迅速退化。此外，农田生态系统具有较高的生产力，能够实现高产稳产，为人类提供粮食、蔬菜、水果等多种农产品。在功能方面，除了生产功能外，农田生态系统还具有一定的生态效益，如保持水土、调节水分循环、维持部分生物多样性等。然而，由于其结构简单、自控能力弱，农田生态系统对环境变化和自然灾害的抵御能力较弱，需要通过科学管理和技术手段加以保护和优化。

（5）城镇生态系统

调查区城镇生态系统面积中居住地、工矿交通、城市绿地等占地 1.08km^2 ，占比 13.39%。城镇生态系统是一种以人类活动为主导的复合人工生态系统，其特点包括：以人为主体，高度依赖外部输入的能源和物质；具有高度的人工化特征，如人工地形、建筑、道路等；生态系统结构复杂，由自然、经济和社会三个子系统组成。此外，城镇生

态系统具有较强的开放性和脆弱性，其自然调节能力较弱，容易受到环境污染等问题的影响。在功能方面，城镇生态系统主要承担生产功能，为社会提供物质和信息产品，包括食物加工、原材料生产、出行等；同时，它还具有生活功能，为居民提供居住和生活环境；以及还原功能，通过自然和人工手段净化环境，维持生态平衡。城镇生态系统通过高效的资源利用和信息处理，支持城市的社会经济发展和居民生活质量的提升。

表5.7-1 调查区内生态系统类型现状

I级代码	I级分类	II级代码	II级分类	面积 km ²	占比 %	空间分布
1	森林生态系统	12	针叶林	3.04	37.52	H=3~30m, C≥0.2, 针叶
3	草地生态系统	33	草丛	0.90	11.07	K≥1, H=0.03~3m, C≥0.2
4	湿地生态系统	42	湖泊	0.25	3.04	自然水面, 静止
		43	河流			自然水面, 流动
5	农田生态系统	51	耕地	1.18	14.55	人工植被, 土地扰动, 水生或旱生作物, 收割过程
		52	园地	0.61	7.50	人工植被, C≥0.2, 包括经济林等
6	城镇生态系统	61	居住地	1.08	13.39	城市、镇、村等聚居区
		63	工矿交通			人工挖掘表面和人工硬表面, 工矿用地、交通用地
		62	城市绿地			城市的公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地以及风景林地等
7	海域	/	/	1.00	12.30	/
合计				8.10	100	

备注：C：覆盖度/郁闭度；H：植被高度（m）；F：针叶树与阔叶树的比例；K：湿润指数。

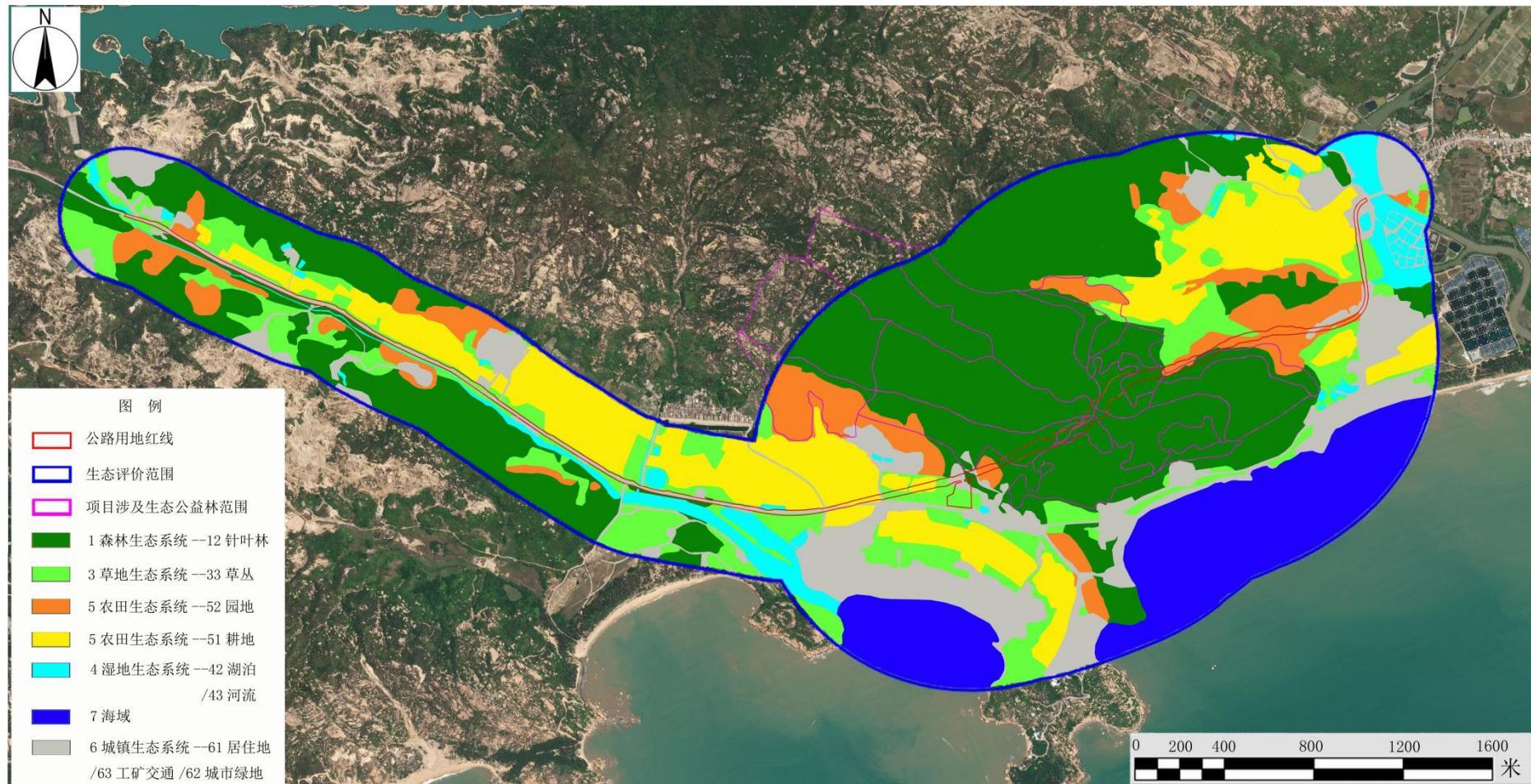


图 5.7-1 项目调查区生态系统分布图

5.8 调查区植被覆盖度

植被覆盖度现状采用的是施工前的遥感影像数据。植被覆盖度结果为 0 表示该区域是裸土、岩石、水域或建筑物等，植被覆盖度的值越大表示植被覆盖度越高。从下表可以看出，植被覆盖度为 0%~20% 的面积为 2.51km²，占整个评价区的 30.97%；植被覆盖度为 21%~40% 的面积为 0.56km²，占整个评价区的 6.85%；植被覆盖度为 41%~60% 的面积为 0.98km²，占整个评价区的 12.16%；植被覆盖度为 61%~80% 的面积为 3.56km²，占整个评价区的 44.00%；植被覆盖度为 81%~100% 的面积为 0.49km²，占整个评价区的 6.02%。就整个调查区来说，植被覆盖度高于 60% 的区域占比 50.02%。

表5.8-1 调查区植被覆盖度统计表

植被覆盖度等级	面积 (km ²)	比例 (%)
0%~20%	2.51	30.97
21%~40%	0.56	6.85
41%~60%	0.98	12.16
61%~80%	3.56	44.00
81%~100%	0.49	6.02
合计	8.10	100

5.9 土地利用现状调查

根据调查及遥感影像解译，调查范围位于广东省江门市台山市北陡镇。参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），评价区内土地利用类型以林地和建设用地为主。

表5.9-1 调查区内土地利用现状

一级地类	二级地类	调查范围面 积 (km ²)	占 比%	备注	
				占 比%	备注
01 耕地	0101 水田	1.18	14.55	指用于种植水稻、莲藕等水生农作物的耕地，包括实行水生、旱生农作物轮种的耕地	
02 园地	0201 果园	0.61	7.50	指种植果树的园地	
03 林地	0301 乔木林地	3.04	37.52	郁闭度≥0.2 的林地	
	0303 红树林地	0.05	0.63	指沿海生长红树林植物的林地	
04 草地	0404 其他草地	0.90	11.07	指树木郁闭度<0.1，表层为土质，不用于放牧的草地	
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	0.25	3.04	指天然形成或人工开挖河流常水位岸线之间的水面	
	1104 坑塘水面			人工开挖或天然形成的蓄水量<10 万立方米的坑塘	

土地利用类型				备注
一级地类	二级地类	调查范围面 积 (km ²)	占 比%	
其他非农林用地	其他非农林用地	1.08	13.39	包括 05 商服用地、06 工矿仓储用地、07 住宅用地、10 交通运输用地、1206 裸土地等
海域	/	1.00	12.30	/
合计		8.10	100	

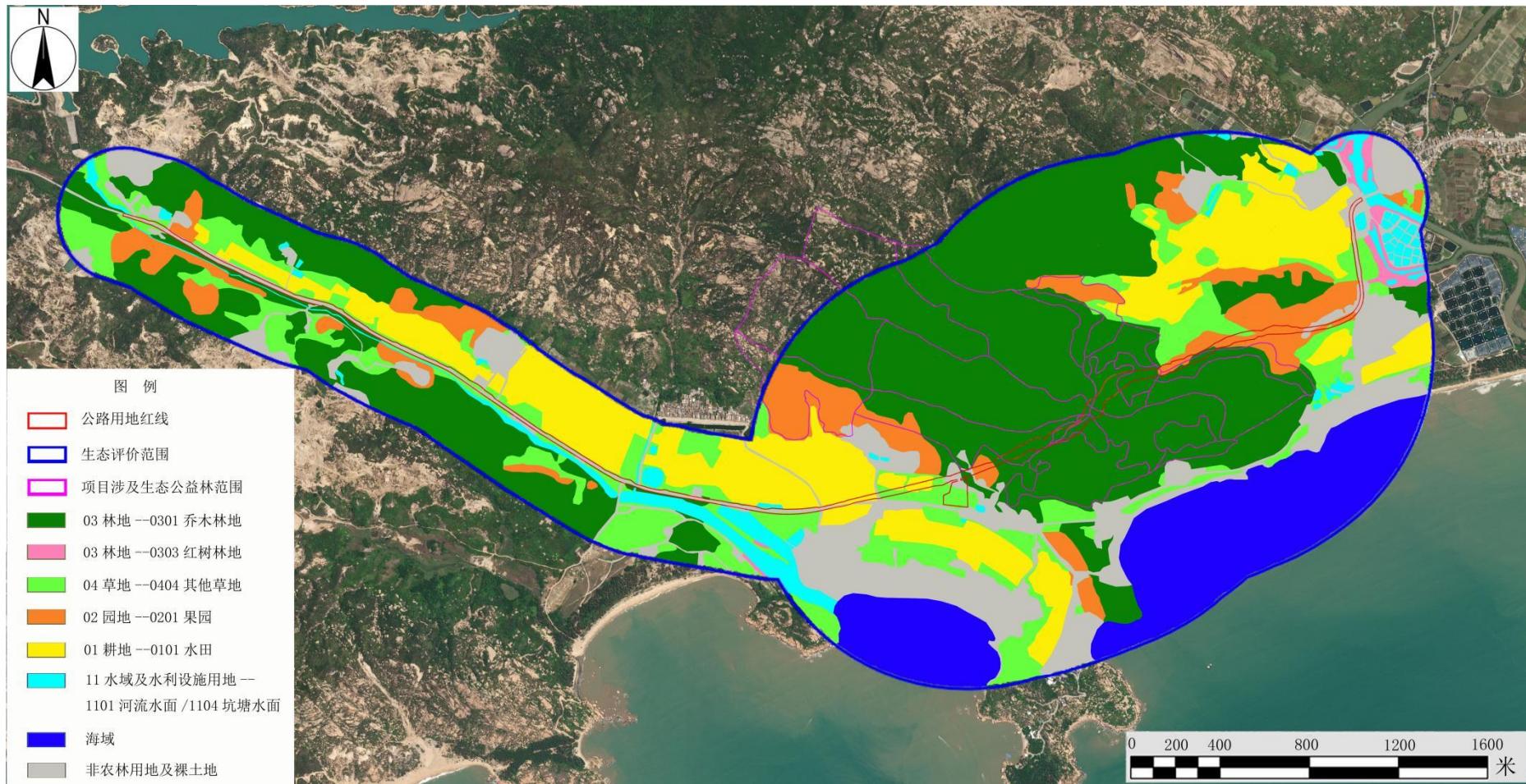


图 5.9-1 调查区土地利用现状图



图 5.9-2 广东省水土流失重点防治区划分图

江门市水土流失重点防治区划分图

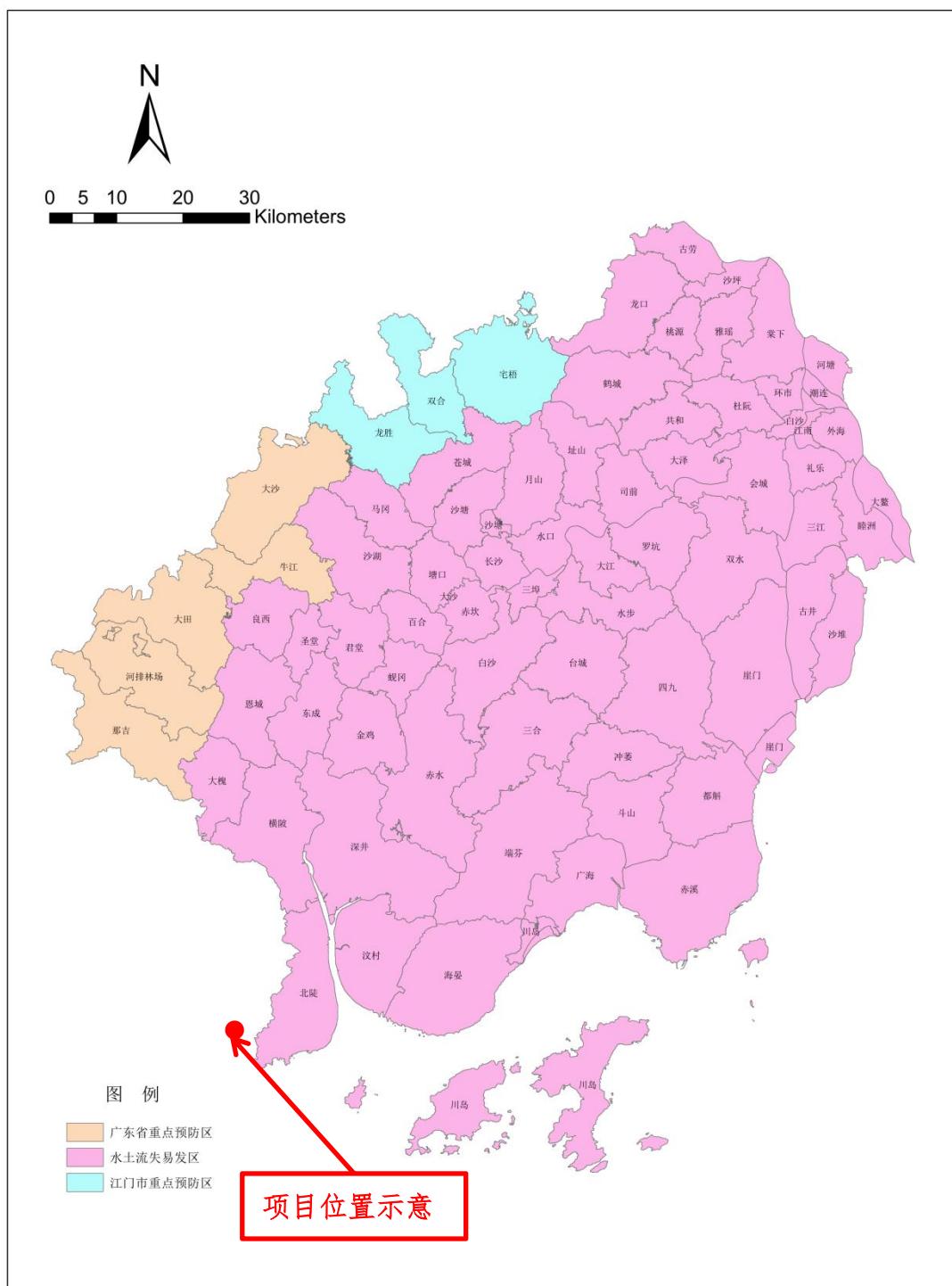


图 5.9-3 江门市重点防治区划分图

6 环境影响预测与分析

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目在施工期对大气环境的影响主要表现为施工扬尘、施工机械废气、路面用沥青材料摊铺过程中会产生少量的沥青烟气。

1、施工扬尘影响分析

施工期间的扬尘主要包括土方施工扬尘、道路运输扬尘、物料拌合扬尘、堆场扬尘、土壤扬尘等，本项目施工扬尘主要来源于建（构）筑物拆除、土石方开挖、路基填筑、路面基层材料拌合、材料的运输和装卸等环节。施工扬尘浓度与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区及天气等诸多因素有关，通常在天气干燥、风速较大等情况下，施工扬尘污染更为明显。

据有关资料介绍，能产生扬尘的颗粒物粒径分布为： $<5\mu\text{m}$ 的占 8%， $5\sim50\mu\text{m}$ 的占 24%， $>20\mu\text{m}$ 占 68%，施工现场有大量的颗粒物粒径在可产生扬尘的粒径范围内（扬尘粒径 0.1mm 左右），极易造成粉尘污染。类比同类型工程施工扬尘影响情况分析，由于施工扬尘产生源高度较低，扬尘颗粒物粒径较粗，因此污染扩散距离不会很远，一般情况下施工扬尘对大气环境的影响距离约 150m 以内，也就是说，施工扬尘的影响范围一般不会超过施工场地下风向 150m。

本项目砂石料需设置物料堆场存放，堆场物料的种类、性质、粒径比例及风速与起尘量有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的尘污染，会对周围环境带来一定的影响，但通过洒水可有效抑制扬尘量，根据调查一般可使扬尘量减少 70%。建议堆场应尽量远离周围环境敏感点下风向 200m 以外，并采取遮盖等一些防风措施减少扬尘污染。

施工期车辆运输产生的扬尘是另外一个非常重要的污染源。车辆洒落的尘土的一次扬尘污染和车辆行驶时产生的二次扬尘污染均会对环境产生明显不利影响。运输扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、行驶速度、路面状况、天气条件等因素关系密切。此外，施工车辆在未铺装道路上产生扬尘污染比较严重，且影响范围也较大。据

有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（ $10\sim20\mu\text{m}$ ），而未铺装道路表面（泥土）粉尘粒径分布小于 $5\mu\text{m}$ 的约 8%； $5\sim10\mu\text{m}$ 的约 24%；大于 $30\mu\text{m}$ 的约 68%。因此，施工便道和正在施工的道路极易起尘，根据交通部公路所对施工期车辆扬尘的监测，下风向 150m 处，TSP 浓度约为 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的有关标准，车辆行驶速度较快、风速大时污染影响范围增大。

施工过程中扬尘污染的危害性是不容忽视的。浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入，可引起各种呼吸道疾病，影响施工人员及周围居民的身体健康。此外，施工扬尘降低能见度，易引发施工事故。粉尘飘落在附近建筑物和树叶上，影响景观。

为减少施工扬尘量，建议在易产生扬尘的作业时段、作业环节采用洒水的办法减轻扬尘污染，只要增加洒水次数，即可大大减少空气中粉尘浓度；同时，运输车辆在土石方和散粒建筑材料时，应按载重量装载并且设有拦挡、遮盖以及对运输车辆进行冲洗等防护措施。由于本建设项目地处南方地区，雨量充沛，气候湿润，有利于粉尘沉降，加上沿线植被覆盖率较高，土壤湿润，能阻止尘土飞扬。因此，在干旱季节，只要采取适当措施，可以将施工带来的粉尘污染降到最小限度。

2、燃油机械设备尾气影响分析

施工期间，使用液体燃料的施工机械设备以及运输车辆的发动机排放的尾气中含有 CO、THC、NO_x、颗粒物等污染物，一般情况下，这种污染源较分散且有一定的流动性，各种污染物的排放量不大，且为间断排放，影响范围有限，对环境空气的影响较小。

3、沥青烟的影响分析

本项目路面采用改性沥青路面，施工阶段的沥青烟气主要在路面铺设过程中。

本项目采用商品沥青，不存在沥青熬炼过程，拌和好的沥青混凝土材料采用专用车辆运输至施工场地，沥青混合料摊铺温度控制在 $135\sim165^\circ\text{C}$ ，对施工现场及周边的影响只有沥青冷却固化过程中挥发的少量烟气。沥青摊铺采用全幅一次摊铺成型，对周围环境影响时间也比较短暂。因此只要施工单位在沥青路面铺设过程中严格注意控制沥青的温度，另外要规范沥青铺设操作，以免产生过多的有害气体，本项目沥青铺设过程中产生的废气不会对周围环境产生较大影响。

6.1.2 施工期水环境影响分析

1、施工人员生活废水

本项目不设置施工营地，施工人员均在台山市北陡镇项目周边租住，施工人员生活

污水依托附近民居经过三级化粪池处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准后处理排放。

2、施工机械设备冲洗废水

施工期生产废水主要来自拌合站和预制场施工场地机械设备冲洗废水、机械设备跑、冒、滴、漏的污水、砂石料的冲洗废水及露天机械经雨水冲刷后产生的污水等，主要含有悬浮物和石油类等污染物，其中 SS 一般约 300~1500mg/L，石油类一般约 10~50mg/L。本项目不设机械设备修配站，施工机械均在专门的修理厂进行维修保养，无机械维修废水产生。施工高峰期每天需要冲洗的各种施工运输车辆和流动机械共约 20 辆（台），每次每辆（台）平均冲洗废水量约为 0.25m³，废水产生量为用水量的 90%，冲洗废水量约 4.5t/d。施工机械设备冲洗废水经隔油、沉淀处理后回用作施工场地抑尘降尘喷洒用水，不外排，不会对周边水环境产生明显影响。

3、暴雨地表径流影响

施工现场地表植被或覆盖物被破坏后，水土保持功能大大降低，暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，会夹带大量泥沙，废水进入水体后会造成水体 SS 浓度的增高，对受纳水体水质会产生一定的影响。因此在施工场地的雨水汇水处应开挖二级沉砂池，雨水经沉淀后再排入周边水体，可将径流雨水带来的影响降至最低。

4、桥涵施工的影响

在桥涵路面的铺建过程中，不可避免会有沥青、混凝土等材料和其他涵面铺装垃圾等掉入桥下水体，因此需要采取一定的防护措施，对施工人员进行严格的管理。

项目陆域桥梁施工工序为：平整施工场地→基础及下部结构施工（钻孔灌注桩）→桥梁上部结构施工。该施工工艺主要产生的水污染物为桩基施工的泥浆水。

陆域施工场地内设置沉淀池处理废弃泥浆。废弃泥浆经絮凝沉淀法处理。类比同类工程研究成果（范英宏等.高速铁路桥梁施工废弃泥浆处理工艺研究[J].铁道建筑, 2009(12): 21-23），经混凝沉淀处理后的上清液回用于新鲜泥浆的制备，沉渣与桥梁桩基钻渣用于沿线场地平整，则经处理后对周边地表水体的影响不大。

6.1.3 施工期声环境影响分析

6.1.3.1 噪声源强分析

根据工程分析，施工期噪声主要源于各种施工机械设备运作和运输车辆行驶产生的噪声，其中施工时间为昼间施工（16 小时）。施工噪声源强因各种机械设备或车辆的种

类和型号不同而多样化，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 中的数据，考虑台山市属于经济较发达地区，施工机械化水平较高，施工机械较先进进行取值。

6.1.3.2 评价标准

施工期的噪声评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）建筑施工场界噪声限值要求：即昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)。

6.1.3.3 主体工程施工期噪声影响预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），固定、稳定施工设备噪声可选择点声源预测模式来模拟预测。预测模式如下：

① 点声源的几何发散衰减公式：

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

式中：

L_2 —距施工噪声源 r_2 米处的噪声预测值，dB(A)；

L_1 —距施工噪声源 r_1 米处的参考声级值，dB(A)；

r_2 —预测点距声源的距离，m；

r_1 —参考点距声源的距离，m；

ΔL —各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等），dB(A)。

② 对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用合成声源计算公式：

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

式中： L_{eq} —预测点的总等效声级，dB(A)；

L_i —第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

6.1.3.4 主体工程施工阶段噪声影响分析

施工中几种主要设备的噪声预测值如下：

表6.1-1 主要施工机械在不同距离的噪声预测值 单位：dB (A)

机械名称	5	10	20	30	40	50	100	150	200	300	400	500
液压挖掘机	86	80	74	70	68	66	60	57	54	50	48	46

距离 (m) 机械名称	5	10	20	30	40	50	100	150	200	300	400	500
电动挖掘机	83	77	71	67	65	63	57	54	51	47	45	43
轮式装载机	93	87	81	77	74	73	67	63	61	57	54	53
推土机	86	80	74	70	67	66	60	56	54	50	47	46
移动式发电机	99	93	87	83	80	79	73	69	67	63	60	59
各类压路机	85	79	73	69	67	65	59	56	53	49	47	45
重型运输车	86	80	74	70	68	66	60	57	54	50	48	46
木工电锯	96	90	84	80	78	76	70	67	64	60	58	56
电锤	103	97	91	87	84	83	77	73	71	67	64	63
振动夯锤	95	89	83	79	77	75	69	66	63	59	57	55
打桩机	105	99	93	89	87	85	79	76	73	69	67	65
静力压桩机	73	67	61	57	54	53	47	43	41	37	34	33
风镐	90	84	78	74	72	70	64	61	58	54	52	50
混凝土输送泵	92	86	80	76	73	72	66	62	60	56	53	52
商砼搅拌车	88	82	76	72	69	68	62	58	56	52	49	48
混凝土振捣器	84	78	72	68	66	64	58	55	52	48	46	44
云石机、角磨机	93	87	81	77	75	73	67	64	61	57	55	53
空压机	90	84	78	74	72	70	64	61	58	54	52	50

施工过程中一般情况下均是多重机械同时施工，仅有一种机械在运行的情况较少，且不同施工阶段，使用的施工机械也不尽相同，本次评价将施工期划分为三个阶段，分别为路基及基础施工阶段、主体施工阶段、路面施工及装饰阶段，基础施工阶段使用的施工机械主要有空压机、风镐、挖掘机、振动夯锤、推土机、平地机、装载机和重型运输车等，主体工程施工阶段施工机械主要有移动式发电机、混凝土输送泵、混凝土振捣器、起重机、商砼运输车和重型运输车等，路面施工及装饰阶段主要施工机械为移动式发电机、摊铺机、各类压路机和运输车辆等。

不同施工阶段多台施工机械同时使用，所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级，由于道路沿线分布有村庄等敏感点，除工艺要求等必须连续作业外，禁止夜间（22:00-6:00）在敏感路段进行施工，因此本次施工期主体工程不同施工阶段影响只考虑昼间影响，不再分析夜间影响。计算结果如下。

表6.1-2 多台设备同时运转到达预定地点距离的总声压级 单位：dB (A)

施工阶段	距离 (m)											
	5	10	20	30	40	50	100	150	200	300	400	500

基础施工阶段	98	92	86	84	80	78	72	69	66	63	60	58
主体施工阶段	99	93	87	85	81	79	73	70	67	64	61	59
路面施工阶段	99	93	87	85	81	79	73	70	67	64	61	59

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施工阶段噪声预测结果如下:

表6.1-3 不同施工阶段的施工机械在敏感点处的噪声影响情况

序号	敏感点名称	距本项目道路边界线距离 (m)		噪声预测结果 (dB(A))			昼间超标量 (dB(A))			现状环境质量标准值 (dB(A))
		工程前	工程后	基础施工阶段	主体施工阶段	路面施工阶段	基础施工阶段	主体施工阶段	路面施工阶段	
1	那琴圩村	4.5	4.25	100	101	101	30	31	31	70
2	旧圩村	115.6	115.35	71	72	72	11	12	12	60
3	石山村	6.1	5.85	97	98	98	27	28	28	70
4	六马村	124.1	72.65	75	76	76	15	16	16	60
5	沙咀村	4.9	48.45	78	80	79	18	20	19	60
6	北邑村	85.3	85.05	73	75	75	13	15	15	60

根据表 6.1-1 的预测结果,单机施工机械噪声最大的为打桩机,在施工场界噪声值超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准限值(昼间 70 dB(A));根据表 6.1-2 的预测结果,假定工况下的多种施工机械同时作业噪声在施工场界噪声值超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准限值。根据表 6.1-3,假定工况下的不同施工阶段的作业噪声在敏感点处的噪声影响情况分析可知,第一排敏感点处的噪声值超出对应的《声环境质量标准》(GB3096-2008) 标准值要求。

设备噪声尽管在施工期间产生,但由于具有噪声声级高,有的持续时间长并伴有强烈的振动,对场地周边声环境有一定的危害。但影响的大小很大程度是取决于施工点与以上敏感点的距离和施工时段,距离施工场地越近或在夜间施工影响是最大的,本工程施工区域较小,噪声源基本固定,影响范围也相对较小。施工期相对营运期而言其噪声影响是短暂的,一旦施工活动结束,施工噪声也就随之结束。

项目沿线的有较多的敏感目标距离施工点较近,如不采取噪声防治措施,可能对距离本项目施工点较近的敏感目标产生不同程度的影响,各种运输车辆的交通噪声产生的影响也可能对运输道路沿线的敏感目标产生影响,多高噪声设备同时施工将导致敏感点噪声超标严重。因此,从保护环境角度分析,建设单位应严格执行《建筑施工场界环境

噪声排放标准》(GB12523-2011)的有关规定,采取工程防治措施和管理措施来缓解施工期噪声影响,包括但不限于如下措施:

①在建筑施工期间的不同施工阶段,严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)对施工场界进行噪声控制;在施工过程中应尽量选用低噪声设备;施工单位应合理安排施工进度和时间,禁止夜间(22:00-6:00)在敏感点路段施工,避免高噪声设备同时施工,保护施工区域周围的声环境。

②施工单位应在施工范围的场地进行围蔽,一般2.5m高的围蔽措施,其降噪量约为5dB(A),且项目高噪声设备不同时使用。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与预测结果有一定的差别,除采取移动声屏障措施外,还需加强施工期的日常监测和管理。施工期的噪声的影响将随着施工作业的结束而消失。

③在居民住宅区等噪声敏感建筑物集中区域内,必须使用低噪声施工工艺、施工机械和其他辅助施工设备,禁止使用国家明令淘汰的产生噪声污染的落后施工工艺和施工机械设备,产生噪声的设备尽可能安装在远离居民住宅的位置,减少施工噪声对居民正常生活的影响。

④运输车辆进入施工现场,严禁鸣笛,装卸材料应做到轻拿轻放,尽量减少交通堵塞。

因此,为降低施工期噪声对沿线居民正常工作、生活的影响程度,除了设置2.5m高的围蔽,建设单位还应合理安排施工进度和时间,禁止夜间施工,同时,施工过程中还需采取低噪声设备,避免高噪声设备同时施工。

施工期噪声是短暂的,噪声属无残留污染,其对周围声环境质量的影响随施工结束而消失。从而进一步降低施工噪声对声敏感目标的影响。

由于项目施工期间施工过程噪声受到多种因素影响,项目实际施工过程对敏感点的影响会与预测结果有一定的差别,因此除对超标敏感点采取声屏障等降噪措施外,还需加强施工期的日常监测和管理。

6.1.3.5 大临工程厂界噪声环境影响预测

(1) 大临工程涉及的施工机械及噪声预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),固定、稳定施工设备噪声可选择点声源预测模式来模拟预测。预测模式如下:

◆点声源的几何发散衰减公式：

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

◆当多台设备同时运行时，声级按下式叠加计算：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

T：用于计算等效声级的时间，s；

N：室外声源个数；

t_i ：在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M：等效室外声源个数；

t_j ：在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

L_{Ai} ：第 i 个声源在预测点产生的 A 声级；

L_{Aj} ：第 j 个声源在预测点产生的 A 声级。

本项目涉及的大临工程包括预制场、拌合站等可能会产生噪声的工程。类比相似项目，各大临工程所需的典型机械具体如表6.1-4所示，各施工机械施工时间按照4小时计算，在未采取措施的情况下，大临工程机械叠加后于不同距离处的噪声影响情况具体见表6.1-5。

表6.1-4 大临工程所需机械噪声不同距离处噪声预测一览表 单位：dB (A)

施工类型	施工机械	源强	工作时间/h	与道路边线的距离 (m)										
				5	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200
预制场	起重机	87	4	81	75	69	65	63	61	59	57	55	51	49
	混凝土振捣机	84	4	78	72	66	62	60	58	56	54	52	48	46
	混凝土搅拌机	87	4	81	75	69	65	63	61	59	57	55	51	49
	混凝土输送泵	92	4	86	80	74	70	68	66	64	62	60	56	54
拌合站	混凝土搅拌机	87	4	81	75	69	65	63	61	59	57	55	51	49
	轮式装载机	90	4	84	78	72	68	66	64	62	60	58	54	52

表6.1-5 大临工程机械叠加噪声预测一览表 单位: dB (A)

施工类型	与道路边线的距离 (m)										
	5	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200
预制场	83	77	71	67	65	63	61	59	57	53	51
拌合站	80	74	68	64	62	60	58	56	54	50	48

(2) 大临工程厂界噪声预测与评价

由于大临工程场内设备具体布局尚未确定, 本评价以平均声源位置离厂界距离约20m考虑, 大临工程(拌合站和预制场)各施工设备均在封闭厂房内作业, 厂房隔声量按20dB (A)计。经预测后大临工程厂界外1m处噪声预测情况具体见下表。

表6.1-6 大临工程厂界噪声预测一览表 单位: dB (A)

大临工程名称	厂界噪声贡献值	经厂房外墙隔声后贡献值	2类区达标情况
预制场	71	51	达标
拌合站	68	48	达标

注: 仅考虑昼间施工影响。

6.1.3.6 施工期噪声影响评价结论

根据预测结果可知, 道路施工机械所产生的噪声对施工场地附近200米范围内的声环境敏感点将产生一定的影响, 施工单位应选用低噪声机械设备, 对高噪声设备采取隔声、减振措施。合理安排作业时间, 在村庄集中路段把排放噪声强度大的施工安排在白天施工, 禁止夜间(22: 00~6: 00)施工。特殊情况需连续作业时, 除采取有效措施外, 报主管部门批准后施工, 并公告附近群众。

预制场和拌合站工作过程, 施工单位应采用低噪声工艺和设备, 对高噪声设备进行减振处理, 各拌合、钢筋加工设备在厂房内作业, 加强设备维护, 保证拌合站厂界噪声贡献值达《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523—2011)4类标准限值。

施工噪声的影响是短暂的, 施工结束就不会产生影响。因此建设单位应加强施工期间的噪声污染防治, 尽量降低项目施工期的噪声影响。

6.1.4 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要来自废弃土方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

生活垃圾交由当地环卫部门收集处置; 本项目弃土方运往弃土场处置, 弃石方作为本项目筑路材料利用, 余弃石方运往政府指定的弃土场, 纳入公共资源交易平台; 建筑垃圾运往指定的余泥渣土受纳场堆放或委托具备相关资质的单位接受; 施工废水隔油处理产生油渣, 油渣属于危险废物HW08, 交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

采取上述措施后，固体废物运输的环境影响可以处于可接受的程度。

6.1.5 生态环境的影响评价

6.1.5.1 对土地资源的影响

工程建设占用的土地为永久占地，具有不可逆性，将对土地资源造成一定程度的影响。工程占地使土地利用价值发生了改变，对农业用地来说，原有价值被公路工程营运带来的价值所代替。

拟建项目工程占用主要为耕地、园地、林地、荒地、其他农用地、交通运输用地和未利用地等，项目占地已在规划中预留，通过占补平衡、土地利用规划调整，工程占地不会改变台山市土地利用总体格局。

临时占地为拌合站和预制场占地，位于服务区（兼养护区）用地范围内，在本项目征地红线范围内，现状为林地和荒地。不占用基本农田、不占用生态保护红线。

项目沿线两侧有基本农田，为最大限度降低对基本农田的影响，施工过程应做到：

- (1) 施工过程利用现有的道路或在本项目路线范围内运输，不占用基本农田；
- (2) 严禁在基本农田内取土、弃土；
- (3) 现状为基本农田区域的施工，应将表层耕作层土壤进行剥离、搬运、集中堆放，施工结束后作为用地范围内绿化用土，或临时施工用地土地的恢复和复垦；
- (4) 途径基本农田段的施工，需采取防护措施，尽量避免施工期沥青、渣土、施工生产废水等对农田土壤的影响；
- (5) 做好施工生产废水的处理工作，避免施工生产废水进入沿线农田中。

则经采取上述措施后，项目的建设对沿线土地资源的影响不大。

6.1.5.2 对农业生态的影响

(1) 施工对农灌水体和农作物的影响

如果路基施工时，两侧不同时开挖临时边沟，雨季则易造成对地表的冲刷及沿线灌渠淤积，特别是路基施工中的石灰土路基垫层施工中，如遇暴雨可能将石灰等冲入沿线灌溉水体；施工材料堆场如果不采取临时防护措施，可能会被风吹或者被雨水冲入附近水体；粉状施工材料运输过程中如果不采取防护措施，会被风吹到沿线的水体，所有这些因素都可能对沿线水体和土壤产生影响。石灰和水泥 pH 值较高，一般为 8~10

(无量纲)，一旦通过灌溉进入农田，将造成土壤板结，导致农田土壤碱化，降低土壤质量，进而影响农作物的生长。

因此，公路路基施工应采取临时防护措施，对物料堆场采取临时防风、防雨措施，对施工运输车辆采取遮挡措施，尽量降低施工期对灌溉水体和农作物的影响。

(2) 工程建设造成的农业生产损失分析

工程永久占用耕地、园地等将造成农业生产损失，对工程占地造成的耕地、园地所有人农业生产经济损失，建设单位将按照有关规定给予所有人经济补偿，保证不减少其经济收入，不影响其生活。永久占地将造成永久占地范围内的农业生产的永久损失，但通过占地补偿等措施，保证占用的农用地数量得到一定程度的补充，永久占地不会影响区域总体农业生产收入。

3、占用基本农田的可行性说明

根据《广东省自然资源厅关于国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程建设项目用地预审选址要求的复函》（粤自然资（江门）函（2024）4 号），项目用地不占用永久基本农田和生态保护红线，不涉及围填海。施工期占地应合理选择利用道路用地红线范围内的土地。

6.1.5.3 对植被的影响分析

工程永久占地导致的植被生物量损失按下式计算，公路主体工程完工后，临时用地得以恢复植被，并会对沿线采取绿化措施，也可以补偿项目实施造成的生物量的损失，分别计算施工期和项目营运后植被恢复量。由计算结果可知，项目永久占地造成的生物量损失为 1202.7t。施工期临时占地范围内造成的生物量可在施工结束后进行生态恢复，影响不大。项目建设造成的总生物量损失为 1460.62t。

可见，项目建设会造成一定程度的植被损失，但由于植被损失面积与路线所经地区相比是极少量的，因此，公路破坏的植被不会对沿线生态系统物种的丰度和生态功能产生影响。

$$C_{损} = \sum_{i=1}^n Q_i S_i$$

式中：C 损——总生物量损失值，kg；

Q_i——第 I 种植被生物生产量，kg/hm²；

S_i——占用第 I 种植被的土地面积，hm²。

表6.1-7 工程占地损失生物量统计

植被类型	单位面积生物量(t/亩)	施工期生物量损失				总生物损失量(t)	
		永久占地		临时占地			
		占地面积(亩)	生物损失量(t)	占地面积(亩)	生物损失量(t)		
农用地	6.2	190	1178	41.6	257.92	1435.92	
建设用地	0.2	70.4	14.08	0	0	14.08	
未利用地	1.8	5.9	10.62	0	0	10.62	
总计	/	266.3	1202.7	41.6	257.92	1460.62	

6.1.5.4 对动物的影响分析

经实地踏查及查阅相关资料, 调查范围内未发现国家和省级保护野生动物栖息地、繁殖地。调查区内记录到野生脊椎动物 19 目 39 科 62 种 (陆生野生脊椎动物 15 目 31 科 50 种), 其中鱼类 4 目 8 科 12 种, 两栖类 1 目 5 科 7 种, 爬行类 2 目 4 科 11 种, 鸟类 8 目 18 科 26 种, 哺乳类 4 目 4 科 6 种。上述物种中, 有广东省保护野生动物 1 种, 为鸟类的白鹭。有中国特有 2 种: 中国壁虎、灰胸竹鸡。有《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》(国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号) 名录中的“三有”动物 34 种, 其中两栖类 3 种, 爬行类 10 种, 鸟类 21 种。

评价区域内陆生动物对于生长环境要求较宽, 对人为影响适应性较强。工程建设基本不会干扰上述动物的正常活动, 也不会对其生活习性造成大的改变。

6.1.5.5 对生态公益林的影响

本项目施工期对评价区生态公益林的影响主要为占地、施工活动等对其影响。本项目工程范围内的生态公益林面积约 5.3753hm²。本工程在线路设计阶段已经考虑到对林地的保护, 尽量减少对林地的占用和破坏。施工期, 施工活动产生的废气、废水、废渣和噪声等带来的污染, 会直接或间接影响生态公益林内动植物及其栖息环境。通过现场调查, 本工程占用生态公益林组成结构相对简单, 植物多为抗逆性强、适应性强的种类, 受施工活动影响的动植物、群系均为常见种, 施工活动对其影响较小。且施工活动会严格划定施工活动范围, 对弃渣、废水统一处理, 洒水抑尘, 工程完工后会尽快采取植被恢复措施, 力求将工程对生态公益林的影响降低。在相关措施得到落实后, 施工活动对生态公益林的影响较小。

工程建设前, 应与工程线路涉及江门市林业局核实具体占用公益林的面积, 并取得林业许可。工程建设后, 依据《广东省森林保护管理条例》对采伐林地及时更新造林, 降低对生态公益林的影响。

6.1.5.6 水土流失影响分析

本项目沿线经过广东省江门市台山市北陡镇。项目沿线地形以三角洲平原为主，耕种历史悠久，现状上以耕地、林地为主。现场勘查阶段发现项目沿线植被覆盖良好，项目建设区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园等保护区域，因此项目建设区不涉及水土保持敏感区。

1、水土流失的影响因素如下：

①施工期（包括施工准备期）

由于“三通一平”、土方开挖、土方回填、路基工程、路面工程等，这些工程施工将扰动原地貌，损坏现有土地、植被，造成大量的裸露地表和堆填挖损边坡，直接降低和破坏原有土地的水土保持功能。地基填筑的土壤结构比较松散，在降雨和重力作用下极易发生片蚀、浅沟侵蚀等形式的水土流失；裸露地表在降雨作用下也易发生水土流失。

②自然恢复期

项目区气候条件好，雨量充沛，湿度相对较大，植树种草后，一般经过两年的养护，基本可以成活生长，但因该时期植物固土保水能力尚不完善，尚存在少量的水土流失现象。

2、建设方案与布局评价

（1）本工程选址无水土保持方面制约因素，项目选址基本符合水土保持限制性规定和要求。

（2）从水土保持角度分析评价，本项目总体布局、工程占地、土石方挖填调配、施工组织等安排基本合理，符合水土保持要求。

（3）主体工程设计中已列的泥浆沉淀池、坡脚排水沟、坡顶截水沟、排水沟、植草护坡、园林绿化等水土保持措施，这些措施满足水土保持需要、具有良好的水土保持功能。

3、水土保持措施

为防治本工程建设过程中造成的水土流失，除项目主体工程拟采取的防治措施外应注意包含以下水土保持措施：

①主体工程区：本工程属线性工程，施工前首先沿征地红线设置临时编织土袋挡墙和临时土质排水沟；雨天准备防水塑料彩条布覆盖开挖回填坡面以及堆土、堆料。

②施工工区：施工工区所在位置地形平坦，场区内做好临时排水、沉沙措施。施工

完毕后进行全面整地并撒播草籽绿化。

③临时施工道路：道路低洼一侧布设临时土质排水沟、沉沙池，施工结束后对场地进行全面整地并撒草籽绿化。

④表土堆放区：工程利用自身剥离表土部分需要临时堆放在表土堆放区，表土堆放场四周布设临时排水措施，排水出口设置沉沙池。临时堆土四周采用编织土袋挡墙进行拦挡，堆高不超过 3m，坡比为 1:2。预备塑料彩条布，降雨天对临时裸露区覆盖防护。表土全部回填结束后，全区域全面整地，撒草籽绿化。

6.1.5.7 大临工程的影响分析

（1）拌合站、预制场等临时工程

对生态环境的影响主要表现在于直接影响即侵占植被生存空间，破坏了土壤结构，改变了地形地貌以及自然景观；间接影响是扬尘、生产废水，生活污水和生活垃圾污染附近的土壤和水环境。因此，为改善区域生态和大气环境，减少水土流失，在工程施工期间和施工结束后，都须实施有效的恢复措施。

（2）红线外施工便道

本项目所在区域公路交通较为发达，形成了以国省道为框架的便捷的公路交通网络，以及分布广泛的县乡公路。交通方便，但连接施工现场运输条件一般，除了充分利用现有的交通设施，还需修建施工便道。本项目新建施工便道 2.2km。施工便道对生态环境的主要影响包括两个方面，一是占地对于地表植被和地表表层土壤的破坏，进而造成水土流失加剧，使得施工便道建设区域成为水土流失源地之一；二是施工便道使用过程中，工程材料及渣料的运输形成的粉尘、噪声对施工便道两侧区域造成的声环境和空气环境的污染。因此，施工期间及施工便道使用期间必须制定严格的生态环保施工组织方案，施工期间应设置洒水车定期对沿线施工便道进行洒水降尘，后期进行植草绿化等。经采取上述措施后，施工便道对周边生态环境影响较小。

6.1.5.8 生态环境影响评价结论

（1）工程占地不会改变当地土地利用总体格局；

（2）项目破坏的植被不会对项目所在地的生态系统物种的多样性和生态功能产生影响。

（3）评价区域内陆生动物对人为影响适应性较强，工程建设基本不会干扰他们的正常活动，也不会对其生活习性造成大的改变。

（4）项目建设选址、建设方案及布局和水土流失防治满足《中华人民共和国水土

保持法》《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）关于对主体工程的约束性规定，不存在严格限制的水土保持制约因素。主体工程布局、占地、设计等基本满足水土保持需要、具有良好的水土保持功能。

6.2 营运期环境影响预测及评价

6.2.1 运营期声环境影响预测与评价

项目公路进入营运期后，对声环境的影响主要来自公路行驶车辆的交通噪声。本项目多数敏感点距离公路较近，因此，有必要对项目公路建成通车后在近期、中期和远期的噪声总体水平及其对周边评价范围内的敏感点噪声影响作出预测和评价，以便根据噪声影响的实际情况因地制宜制定合理的降噪措施，并给今后项目沿线的相关规划提供科学依据。

6.2.1.1 声环境影响预测模式

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中推荐的公路（道路）交通运输噪声预测模型进行预测，本次预测采用《噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）》（版本 V4.5.2024.4）预测软件进行计算。本工程考虑噪声几何距离的衰减，同时考虑评价范围内所有建筑物的影响。

（1）第 i 类车等效声级的预测模型

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

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

$(\overline{L_{OE}})_i$ ——距第 i 类车速度为 7.5m 处的平均辐射噪声级，dB (A)；

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

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

θ ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，如下图所示；

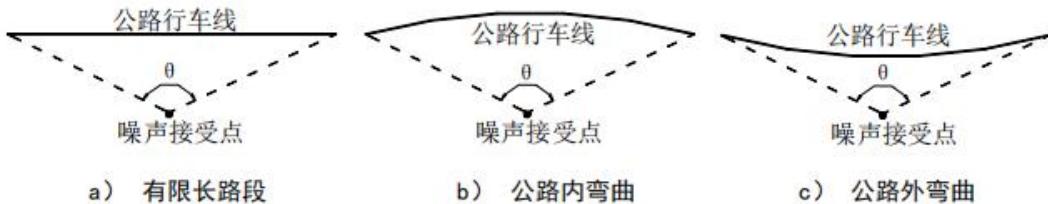


图 6.2-1 预测点到有限长路段两端的张角

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

$\Delta L_{\text{距离}}$ 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, 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;

有限路段的修正函数, A~B 为路段, P 为预测点

ΔL 按下列公式计算:

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

式中: ΔL ——由其他因素引起的修正量, dB(A);

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量, dB(A);

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

ΔL_1 按下列公式计算:

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

式中: ΔL_1 ——线路因素引起的修正量, dB(A);

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

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

ΔL_2 按下列公式计算:

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

式中: ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

A_{gr} ——地面吸收引起的衰减量, dB(A);

A_{bar} ——遮挡物引起的衰减量, dB(A);

A_{fol} ——绿化林带引起的衰减量, dB(A);

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减量, dB(A);

(2) 噪声贡献值

噪声贡献值按下式公式计算:

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

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_{Aeql} ——大型车的噪声贡献值, dB (A) ;

L_{Aeqg} ——中型车的噪声贡献值, dB (A) ;

L_{Aeqg} ——小型车的噪声贡献值, dB (A) 。

(3) 噪声预测值

噪声预测值按下列公式计算:

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

式中: L_{Aeq} ——预测点的噪声预测值, dB(A);

L_{Aeqg} ——预测点的噪声贡献值, dB (A) ;

L_{Aeqb} ——预测点的背景噪声值, dB (A)

如某个预测点受多条线路交通噪声影响(如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响, 路边高层建筑预测点受地面多条车道的影响), 应分别计算每条道路对该预测点的声级后, 经叠加后得到贡献值。

6.2.1.2 预测参数的确定

1. 车流量

车流量详见前文 3.3.7 章节。

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及预测路段距道路中心线 7.5m 处单车辐射噪声级详见前文 4.2.2.3 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_1)

① 纵坡修正量 (ΔL 坡度)

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下式计算：

$$\text{大型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta \text{dB(A)}$$

$$\text{中型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta \text{dB(A)}$$

$$\text{小型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta \text{dB(A)}$$

式中: β —公路纵坡坡度, %。

本项目声环境敏感目标预测按所在路段的实际坡度考虑纵坡修正, 在建模时考虑桥梁/道路的实际设计高程, 由软件预测模型根据导则要求自动修正。

②路面修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

道路路面引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 取值按下表取值。

表 6.2-1 常见路面噪声修正值 ΔL

路面类型	不同行驶速度修正量 (dB(A))		
	30 km/h	40 km/h	$\geq 50 \text{ km/h}$
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

注: 表中修正量为 $(L_{0E})_i$ 在沥青混凝土路面测得结果的修正。

本项目全线均采用沥青混凝土路面, 路面修正量为 0。

(2) 声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL_2)

1) 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按如下公式计算:

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

式中: A_{atm} —大气吸收引起的衰减, dB; a —与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数, 预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数; r —预测点距声源的距离; r_0 —参考位置距声源的距离。

表6.2-2 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 a

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

15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

本报告考虑大气吸收引起的衰减，取平均气温为 23.6°C，空气相对湿度为 78.3%，空气大气压为 1 标准大气压。

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、水面、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。

周围环境特征见 2.5 小节中本项目声环境敏感点一览表。

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

式中：A_{gr}—地面效应引起的衰减，dB；r—预测点距声源的距离，m；h_m—传播路径的平均离地高度，m；可按下图进行计算，h_m=F/r；F：面积，m²；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 进行计算。

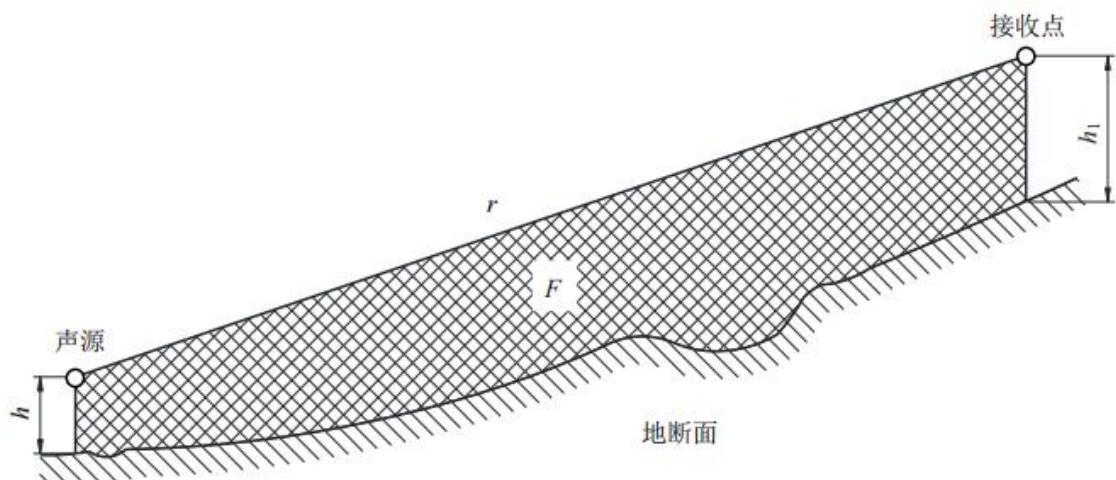


图 6.2-1 估计平均高度 hm 的方法

根据前文分析，本项目周边主要以农田和林地为主，属于混合地面，在预测模型建模时按导则算法进行计算。

3) 障碍物屏蔽引起的衰减 (A_{bar})① 声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

a) 无限长声屏障可按下式计算：

$$A_{\text{bar}} = \begin{cases} 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2 \ln t + \sqrt{t^2-1}} & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases}$$

式中：

f—声波频率, Hz;

δ—声程差, m;

c—声速, m/s。

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

在使用上式计算声屏障衰减时, 当菲涅尔数 $0 > N > -0.2$ 时也应计算衰减量, 同时保证衰减量为正值, 负值时舍弃。

b) 有限长声屏障计算：

有限长声屏障的衰减量 (A'_{bar}) 可按下式近似计算：

$$A'_{\text{bar}} \approx -10 \lg \left(\frac{\beta}{\theta} 10^{-0.1 A_{\text{bar}}} + 1 - \frac{\beta}{\theta} \right)$$

式中: A'_{bar}——有限长声屏障引起的衰减, dB; β——受声点与声屏障两端连接线的夹角, (°); θ——受声点与线声源两端连接线的夹角, (°); A_{bar}——无限长声屏障的衰减量, dB。

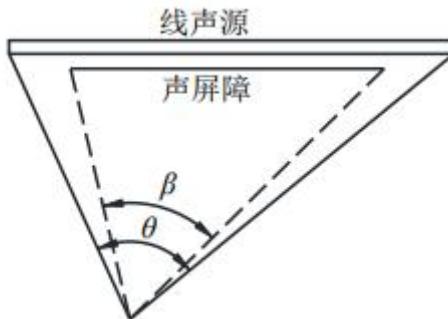


图 6.2-2 受声点与线声源两端连接线的夹角

声屏障的透射、反射修正可参照《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T90-2004)计算。

4) 其他方面效应引起的衰减 (Amisc)

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。工业场所的衰减、房屋群的衰减等可参照《声学 户外声传播的衰减 第 2 部分：一般计算方法》(GB/T 17247.2-1998) 进行计算。

本项目考虑工业场所屋附加衰减量：根据预测模型计算。

5) 绿化林带引起的衰减 (Afol)

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见下图。

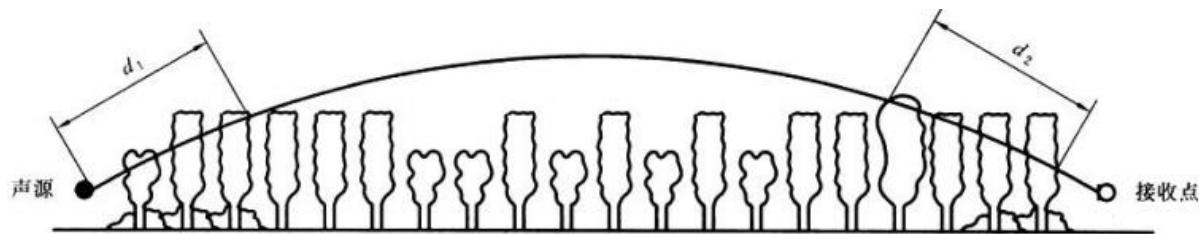


图 6.2-3 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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 5 km。表 6.2-3 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间林带时的衰减系数；当通过林带的路径长度大于 200 m 时，可使用 200m 的衰减值。

表6.2-3 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

本项目不考虑绿化林带噪声衰减量。

(3) 两侧建筑物的反射声修正量 (ΔL_3)

公路(道路)两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时, 其反射声修正量为:

两侧建筑物是反射面时:

$$\Delta L_3 = 4H_b / w \leq 3.2 \text{ dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面时:

$$\Delta L_3 = 2H_b / w \leq 1.6 \text{ dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面时:

$$\Delta L_3 \approx 0$$

式中: ΔL_3 ——两侧建筑物的反射声修正量, dB;

w——线路两侧建筑物反射面的间距, m;

H_b ——建筑物的平均高度, 取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算, m。

表6.2-4 噪声预测参数一览表

序号	参数	参数意义	选取值	说明
1	$(L_{0E})_i$	第 <i>i</i> 类车速度为Vi, km/h; 水平距离为7.5m处的能量平均A声级, dB(A)	见4.2.2.3营运期交通噪声源	根据工程分析
2	$\Delta L_{路面}$	路面引起的修正量dB(A)	无	无
3	$\Delta L_{坡度}$	纵坡引起的修正量dB(A)	道路的实际设计高程	根据工程分析
4	N_i	通过某个预测点的第 <i>i</i> 类车平均小时车流量, 辆/h	见3.3.7交通量预测	根据工程分析
5	Vi	第 <i>i</i> 类车的平均车速, km/h	均为设计车速	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
7	ΔL_2	障碍物衰减量, dB	噪声预测软件计算得出	根据项目实际情况考虑
8		声屏障引起的衰减量, dB		根据项目实际情况考虑
9		有限长声屏障引起的衰减量, dB		根据项目实际情况考虑

序号	参数	参数意义	选取值	说明
10	A_{atm}	空气吸收引起的衰减, dB	平均气温为23.6°C, 空气相对湿度为 78.3%, 空气大气压 101325Pa	根据项目实际情况考虑
11		A_{gr} 地面效应引起的衰减值, dB	混合地面	根据项目实际情况考虑
12		A_{misc} 其它多方面原因引起的衰减, dB	软件计算得出	根据项目实际情况考虑
13		A_{fol} 绿化带引起的衰减, dB	/	不考虑
14	ΔL_3	两侧建筑物的反射声修正量, dB	/	不考虑

(4) 预测建模方法

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 (版本 V4.5.2024.4)，如实模拟了本项目的路线走向、横纵断面等设计参数，并综合考虑了地形、建筑遮挡、地面吸收、空气吸收等因素。

(5) 预测思路

本次噪声预测模型具体设置内容如下：

- ① 属于本工程实施范围的进行建模预测，不属于本工程内容不建模；
- ② 本工程全线不涉及与本工程相交的已批未建或者已批在建的道路。

(6) 噪声预测现状值、背景值

采用敏感点的现状实际监测值的算术平均值作为现状值，本次评价所称背景噪声指除本项目交通噪声以外的环境噪声，包括现有交通噪声、社会生活噪声等其他各种声源的叠加影响。由于本项目全线均为新建道路与改扩建项目，因此背景值选取原则为：

新建路段及敏感点离改扩建工程较远路段：第一排沿线敏感点采样现状监测值作为背景值；第二排及往后排敏感点采用第二排沿线敏感点采样现状值作为背景值。

改扩建路段：现状监测时第一排建筑物的受本项目原有道路车流量的影响，本项目为改扩建项目，预测时需背景值需选取不受本项目既有道路影响的监测值作为背景值，因此**第一排建筑物**的背景值选用第二排建筑物不受本项目既有道路影响的现状噪声监测值作为背景值，第二排建筑物的敏感点的背景值选用第二排建筑物的现状噪声监测值作为背景值，第三排及往后建筑物的敏感点的背景值选用内部敏感点现状噪声监测值作为背景值。

6.2.1.3 模型预测参数截图

计算选项

空气对噪声传播的影响

气压 (Pa):	101325
气温 (C):	23.6
相对湿度 (%):	78.3

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
---------	---

是否考虑地面效应
地面效应计算方法: 导则算法

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 (D) **取消 (C)**

时间轴设置

序号	时段名称	时段类型	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
1	近期夜间	夜间	<input type="checkbox"/>																							
2	近期日间	日间	<input checked="" type="checkbox"/>																							
3	中期夜间	夜间	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
4	中期日间	日间	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
5	远期夜间	夜间	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
6	远期日间	日间	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						

添加 (A) **删除 (D)** **确定 (D)** **取消 (C)**

公路(1)

序号	编辑	名称	坐标	路面类型	路面高度 (m)	车道个数	行车道中心线偏高 (m)	路面宽度 (m)	路面参数	车流量参数			车流量 (辆/h)			车速 (km/h)			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
1	G228	沥青混凝土	0.6	2	-1.875, 1.875	12	路段数量61	近期夜间	60	115	14	15	0	144	60	60	60	73	82.5	87.7	
								近期日间	60	26	3	3	0	32	60	60	60	73	82.5	87.7	
								中期夜间	60	154	14	22	0	190	60	60	60	73	82.5	87.7	
								中期日间	60	34	3	5	0	42	60	60	60	73	82.5	87.7	
								远期夜间	60	211	15	34	0	260	60	60	60	73	82.5	87.7	
								远期日间	60	47	3	8	0	58	60	60	60	73	82.5	87.7	

+ **-** **删除** **确定 (D)** **取消 (C)**

公路

公路参数

公路名称:	G228	声源距路面高度 (m):	0.6
路面类型:	沥青混凝土	各车道中心偏高 (m):	-1.875, 1.875
车道个数:	2	路面宽度 (m):	12

路面参数

序号	坐标	路面类型	兼面宽度 (m)	屏障参数		
				左屏障参数	右屏障参数	地面屏障
1	(-36, 97, 19, 5, 97, 0, 27, 6, 24) (32, 35, 93, 81, 6, 0, 066, 6, 07) (29, 52, 91, 09, 6, 0, 11, 6, 11) (25, 5, 88, 97, 6, 0, 11, 6, 11) (25, 44, 86, 49, 6, 0, 18, 6, 18) (23, 1, 83, 81, 6, 0, 1, 6, 1) (24, 1, 83, 81, 6, 0, 1, 6, 1) (18, 32, 76, 14, 6, 0, 12, 6, 12) (15, 99, 71, 53, 6, 0, 15, 6, 15) (13, 36, 55, 15, 6, 0, 16, 6, 16) (12, 25, 61, 91, 6, 0, 13, 6, 13) (10, 36, 55, 15, 6, 0, 16, 6, 16) (9, 12, 48, 55, 6, 0, 16, 6, 16) (8, 89, 46, 43, 6, 0, 16, 6, 16) (8, 56, 42, 53, 6, 0, 16, 6, 16) (8, 41, 33, 34, 6, 0, 1, 6, 16) (8, 46, 33, 04, 6, 0, 19, 6, 24) (8, 57, 30, 4, 6, 14, 0, 17, 6, 31) (8, 01, 24, 95, 6, 23, 0, 23, 6, 95) (8, 95, 19, 93, 6, 81, 0, 23, 6, 74)	地面道路	地面道路	无		
		(29, 52, 91, 09, 6, 0, 11, 6, 11)	地面道路	地面道路	无	
		(27, 5, 88, 97, 6, 0, 11, 6, 11)	地面道路	地面道路	无	
		(25, 44, 86, 49, 6, 0, 18, 6, 18)	地面道路	地面道路	无	
		(23, 1, 83, 81, 6, 0, 1, 6, 1)	地面道路	地面道路	无	

车流参数

序号	时段	设计车速 (km/h)	车流量 (辆/h)			车速 (km/h)			7.5米处平均A声级 (dB)				
			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	近期夜间	60	115	14	15	0	144	60	60	60	73	82.5	87.7
	近期日间	60	26	3	3	0	32	60	60	60	73	82.5	87.7

估算车速 **估算A声级** **确定 (D)** **取消 (C)**

6.2.1.4 交通噪声预测结果与分析

(1) 典型路段交通噪声预测结果

道路纵面线型不断变化，与地面的高差不断变化，因此分别预测主线各路段各特征年在平路基地面，地面类型为疏松地面的情况下的交通噪声，不考虑地形因素影响、路面高差、其他建筑物和道路两侧绿化带等的遮挡屏蔽等影响，仅考虑距离衰减（Adiv）、大气吸收衰减（Aatm）、地面效应衰减（Agr）。预测特征年为 2027 年（近期）、2033 年（中期）和 2041 年（远期），采用环安科技 noise-system 软件（V4.5.2024.4），计算得到各预测年份各路段不同距离噪声预测结果及达标距离，见下表。

表6.2-5 本项目各特征年份交通噪声贡献值 单位: dB (A)

距离道路 中心线距 离/m	距离车道 边界线距 离/m	2027 年		2033 年		2041 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
20	16.25	59	52	61	54	62	56
30	26.25	55	48	56	50	58	52
40	36.25	53	46	54	48	56	49
50	46.25	51	44	52	46	54	47
60	56.25	49	43	51	44	52	46
80	76.25	47	40	49	42	50	44
100	96.25	46	39	47	40	49	42
120	116.25	44	37	46	39	47	41
160	156.25	42	35	43	37	45	39
200	196.25	40	33	42	35	43	37

表6.2-6 本项目各预测年份交通噪声达标距离

路段名称	功能区	2027 年		2033 年		2041 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
国道 G228 线台山那 琴桥至平 堤水库段 改建工程	4a 类	20	20	20	20	20	20
	2 类	20	30	30	30	30	40

根据以上预测结果可知：

本项目各路段营运车流量较大：近期车流量相对较小而预测值小，中远期车流量大而预测值大。车流量小时，随距离衰减较快，车流量较大时，随距离衰减较慢。

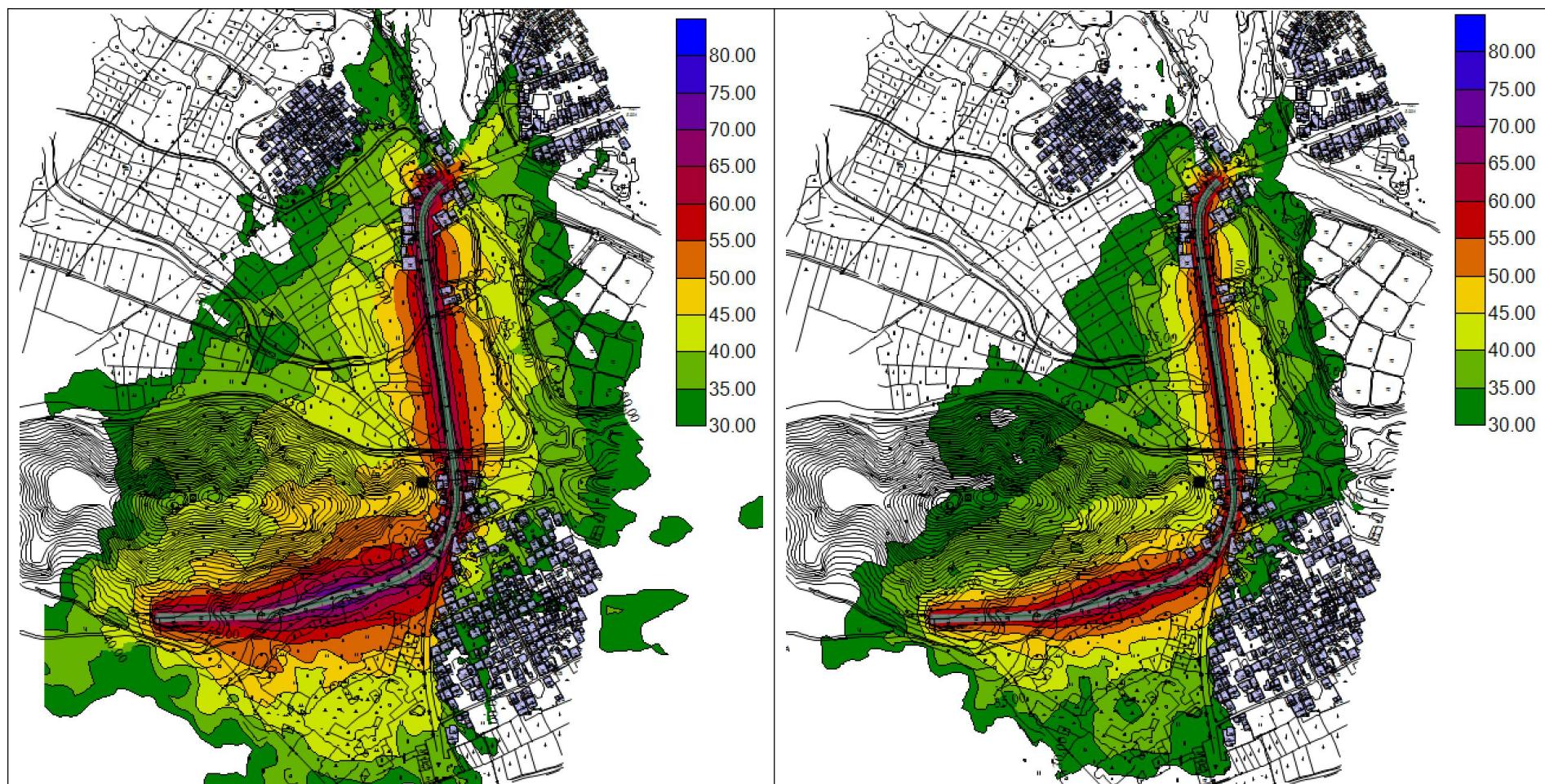
综上，本次评价达标距离定为道路中心线外两侧 200m。

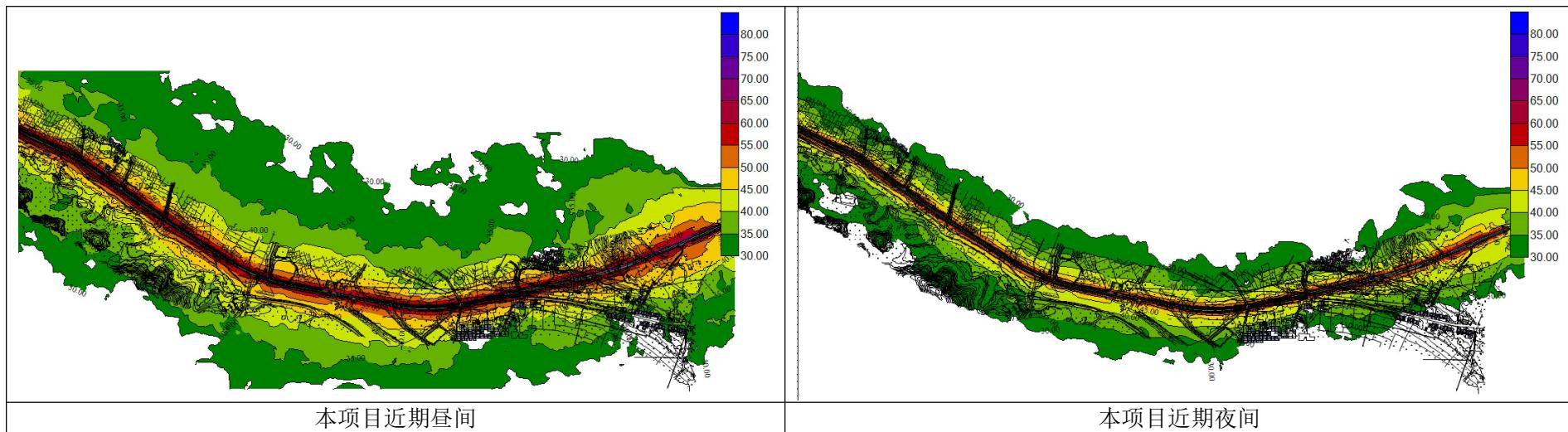
6.2.1.5 敏感点噪声预测与分析

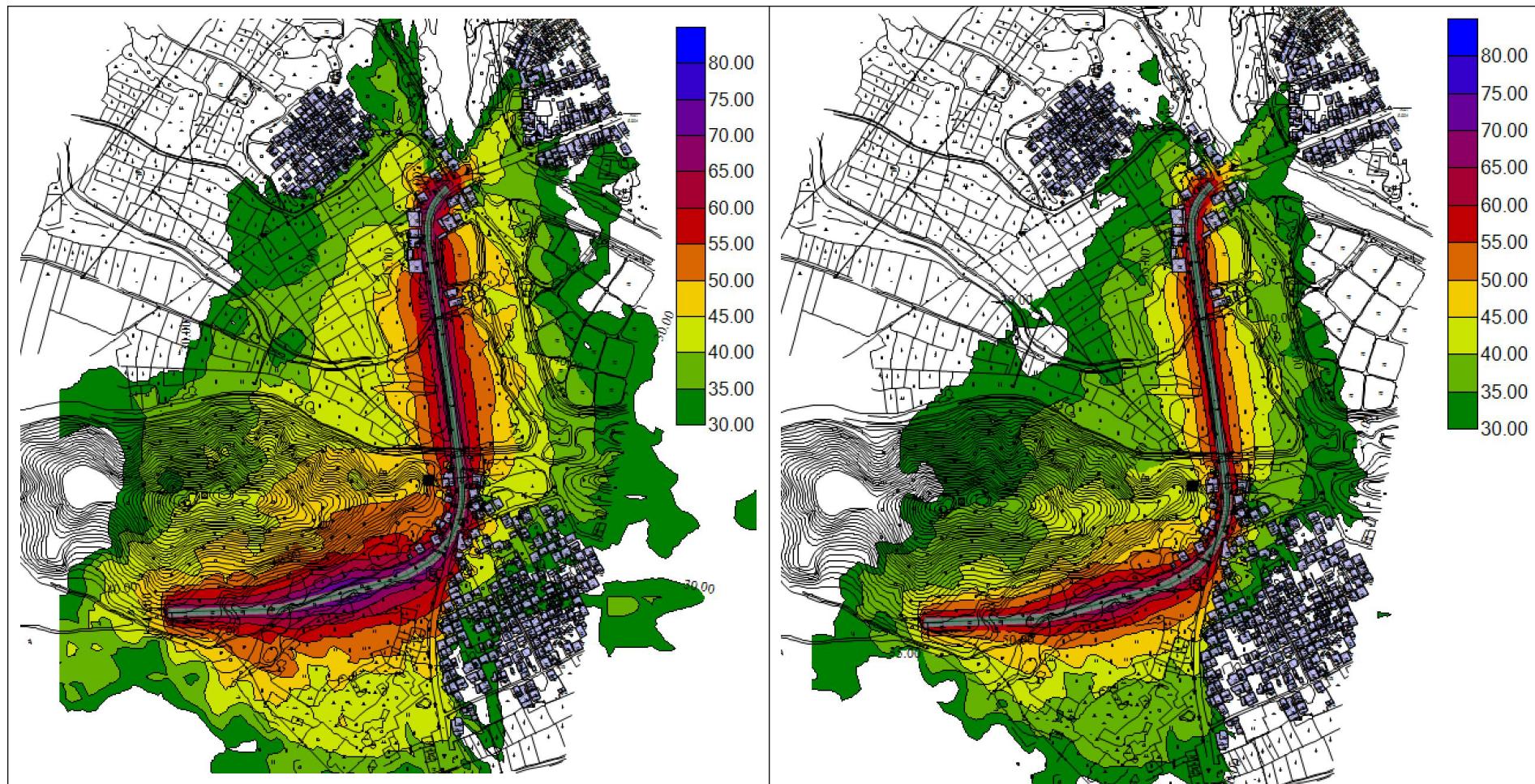
(1) 水平声场综合预测结果

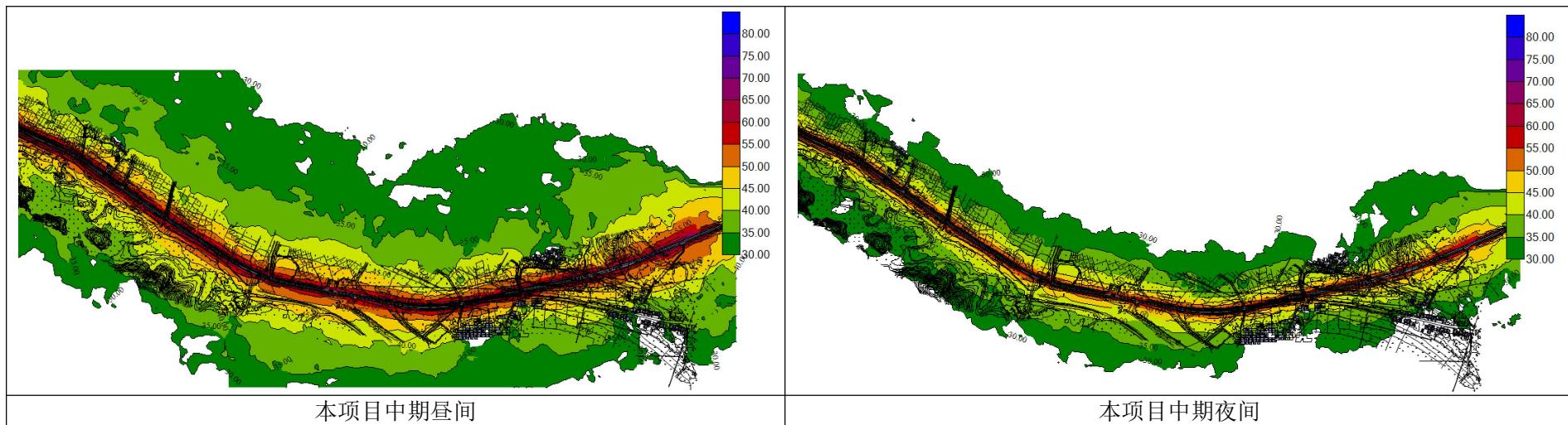
根据本项目建设内容、地表建构筑物分布情况，在噪声环境影响评价系统软件中进

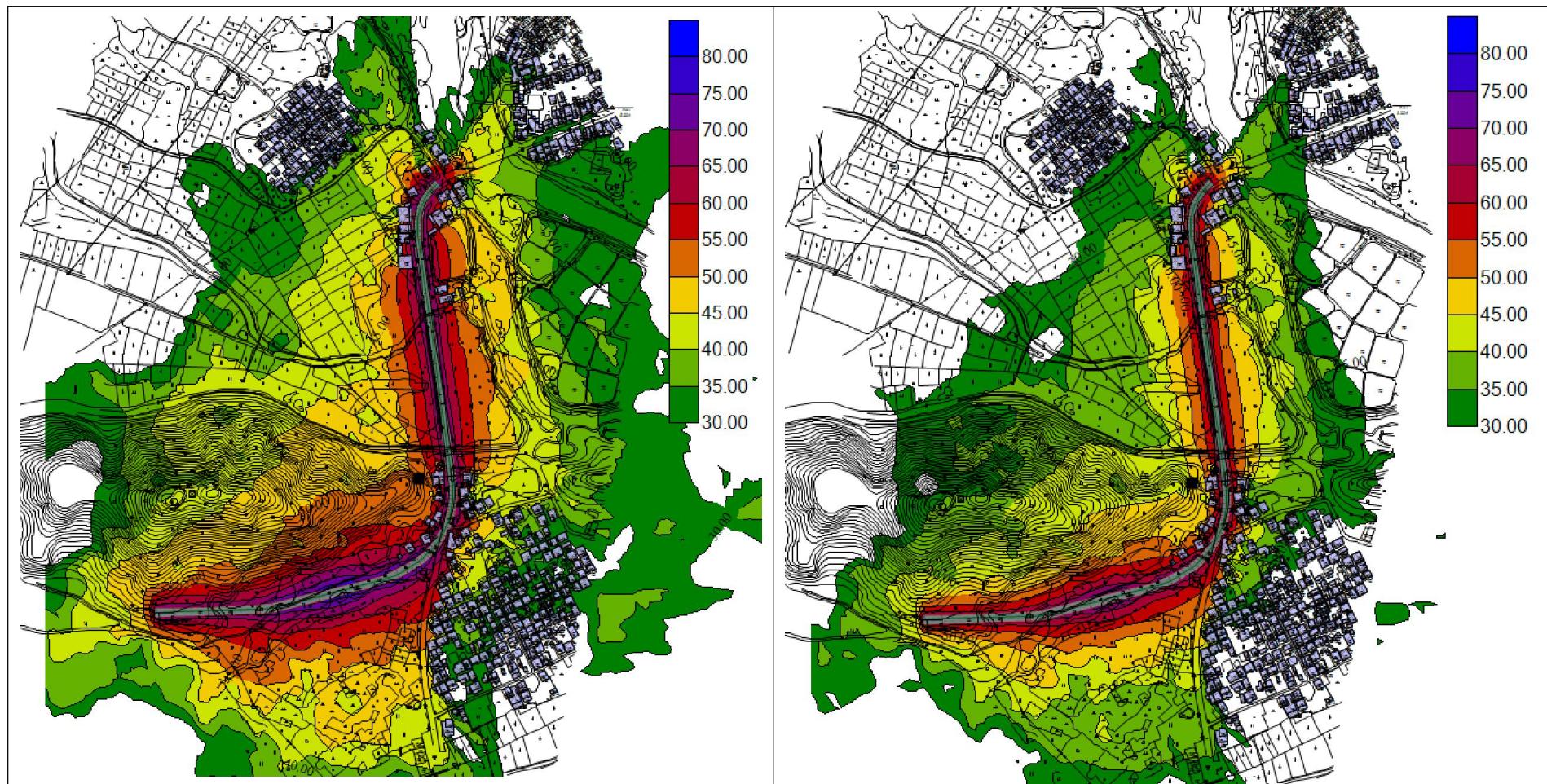
行模拟建模，预测各主要路段水平声场分布情况，考虑纵坡修正、距离衰减（ A_{div} ）、大气吸收衰减（ A_{atm} ）、地形地貌引起的地面效应衰减（ A_{gr} ）及敏感点建筑物的遮挡屏蔽作用。











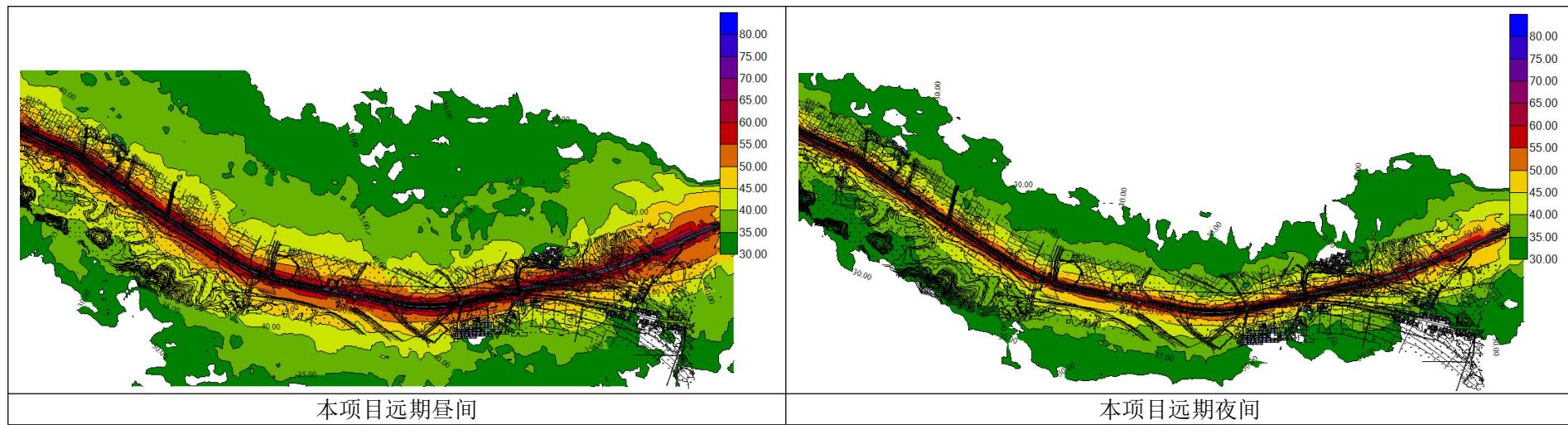
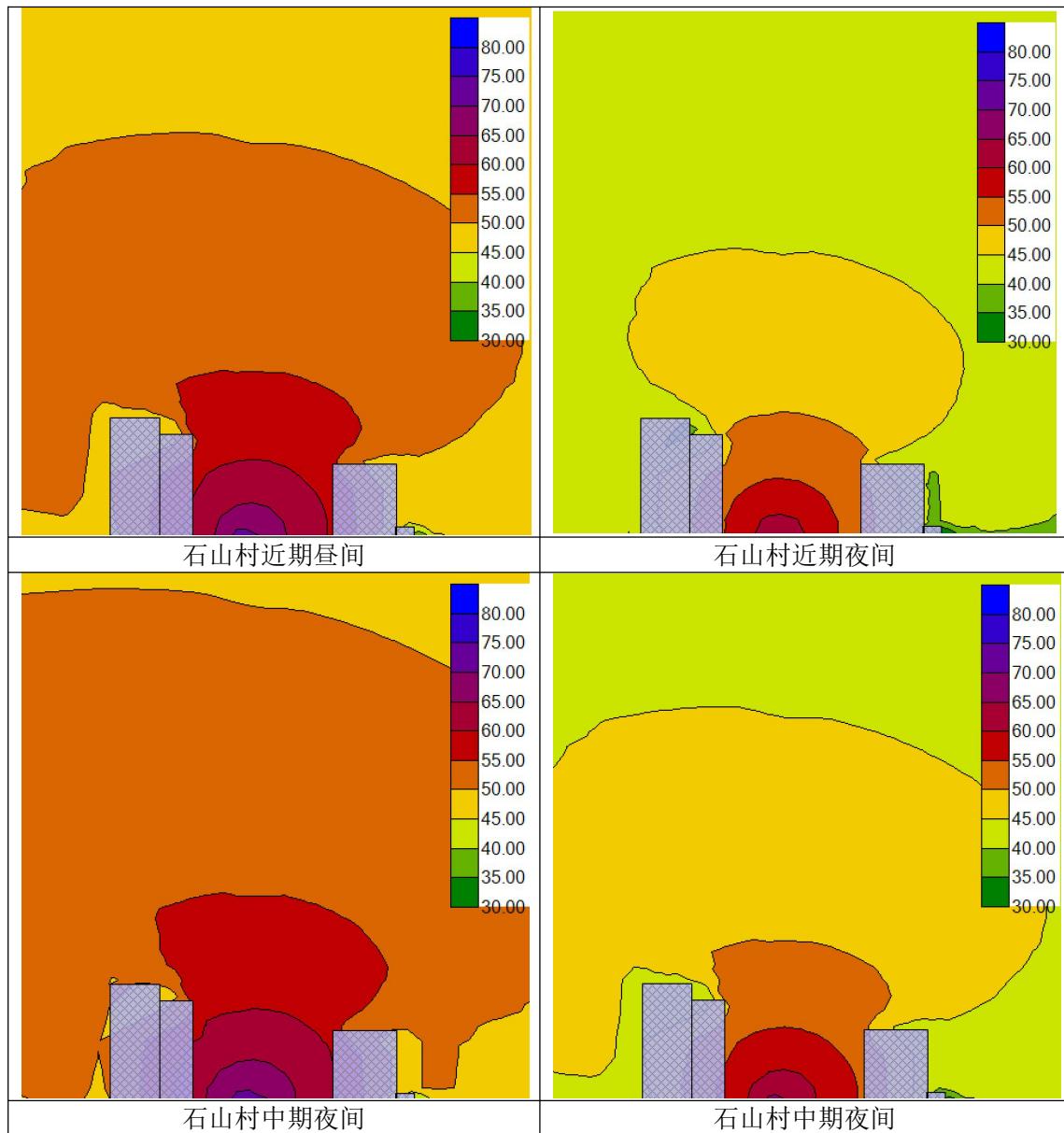


图 6.2-4 本项目水平等声级线示意图

2、垂直声场综合预测结果

为了解主要路段营运期噪声垂向扩散衰减情况,以及部分具有代表性噪声敏感目标所在断面的噪声垂向扩散情况,在噪声环境影响评价系统软件中进行模拟建模,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,详见下图。



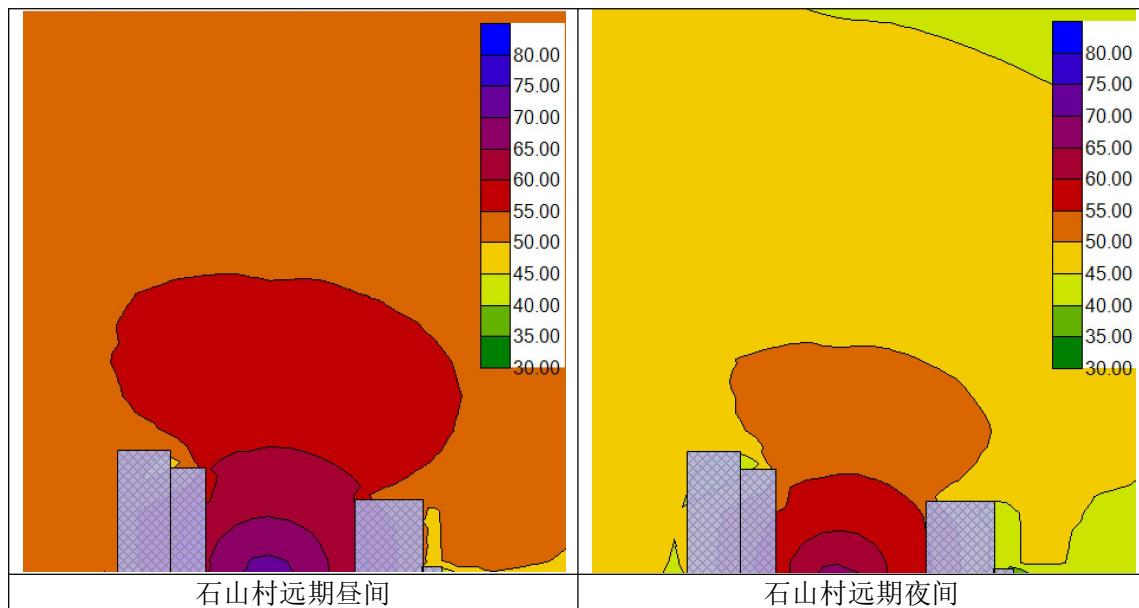


图 6.2-5 垂向网格远期垂向等声级线示意图

3、敏感点噪声综合预测结果

敏感点噪声预测考虑纵坡修正、距离衰减 (A_{div}) 、大气吸收衰减 (A_{atm}) 、地形地貌引起的地面效应衰减 (A_{gr}) 及敏感点建筑物的遮挡屏蔽作用。预测时间为近期（2027 年）、中期（2033 年）、远期（2041 年）的昼间、夜间。本项目敏感点噪声预测结果如下表。

表6.2-7 项目沿线敏感目标交通噪声预测结果表 单位: dB (A)

序号	所属镇街	敏感点名称	桩号范围	车道边线与敏感点的距离(m)	预测点位	楼层(层)	标准值		现状噪声		背景噪声		现状噪声达标情况		贡献值			预测值(贡献值叠加现状值)			预测值超标情况			预测值对于现状噪声增量			进一步噪声防治措施														
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间															
1	江门市台山市	那琴圩村	K6223+060	4.25	端点处临本项目首排	1	70	55	50	46	48	45	达标	达标	62	55	63	57	65	58	62	55	63	57	65	58	达标	达标	达标	2	达标	3	12	9	13	11	15	12	那琴圩村现状达标, 预测值超标, 需采取进一步防噪措施		
						3	70	55	52	47	50	46	达标	达标	63	56	64	58	66	59	63	56	64	58	66	60	达标	1	达标	3	达标	5	11	9	12	11	14	13			
						4	70	55	52	47	50	46	达标	达标	64	57	66	59	67	61	64	58	66	59	67	61	达标	3	达标	4	达标	6	12	11	14	12	15	14			
				95.1	端点后临本项目首排	1	60	50	48	45	48	45	达标	达标	35	28	36	30	38	32	48	45	48	45	48	45	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	/	/	/	/	旧圩村现状达标, 预测值仍然达标, 无需采取进一步防噪措施
						3	60	50	50	46	50	46	达标	达标	39	32	40	34	42	35	50	46	50	46	51	46	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	/	1	/		
						1	70	55	48	45	48	45	达标	达标	32	25	34	27	35	29	48	45	48	45	48	45	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	/	/	/		
2	江门市台山市	旧圩村	K6223+060~K6223+200	115.35	临本项目首排	1	70	55	48	45	48	45	达标	达标	32	25	34	27	35	29	48	45	48	45	48	45	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	旧圩村现状达标, 预测值仍然达标, 无需采取进一步防噪措施							
						2	70	55	50	46	50	46	达标	达标	37	30	38	32	40	33	50	46	50	46	50	46	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标								
				5.85	临本项目首排	1	70	55	50	46	48	45	达标	达标	60	53	61	55	63	56	60	54	61	55	63	57	达标	达标	达标	达标	达标	2	10	8	11	9	13	11	石山村现状达标, 预测值超标, 需采取进一步防噪措施		
						3	70	55	52	47	50	46	达标	达标	61	54	62	56	64	57	61	55	62	56	64	58	达标	达标	达标	达标	1	达标	3	9	8	10	9	12	11		
						4	70	55	52	47	50	46	达标	达标	62	55	63	57	65	58	62	55	63	57	65	59	达标	达标	达标	达标	2	达标	4	10	8	11	10	13	12		
						1	60	50	48	45	48	45	达标	达标	34	27	36	29	37	31	48	45	48	45	48	45	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	/	/	/			
				25.95	临本项目二排	1	60	50	48	45	48	45	达标	达标	40	33	42	35	43	37	50	46	51	46	51	47	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	1	/	1	1	石山村现状达标, 预测值超标, 需采取进一步防噪措施	
						3	60	50	50	46	50	46	达标	达标	40	33	41	35	43	37	50	46	50	46	50	46	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	1	/	1			
				79.75	临本项目三排	1	60	50	48	44	48	44	达标	达标	38	31	39	32	41	34	48	44	49	44	49	44	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	1	/	1	石山村现状达标, 预测值超标, 需采取进一步防噪措施		
						3	60	50	49	46	49	46	达标	达标	40	33	41	35	43	37	50	46	50	46	50	46	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	1	/	1	/	1			
						1	70	55	50	46	50	46	达标	达标	51	44	52	46	54	48	54	49	56	50	50	46	达标	达标	达标	达标	4	2	4	3	6	4					
						3	70	55	52	47	52	47	达标	达标	52	45	53	47	55	49	56	50	57	51	51	47	达标	达标	达标	达标	3	2	4	3	5	4					
4	江门市台山市	六马村	K6225+820~K6226+080	72.65	临本项目首排	1	60	50	47	45	47	45	达标	达标	45	39	47	40	48	42	49	46	50	46	51	47	达标	达标	达标	达标	达标	2	1	3	1	4	2	六马村现状达标, 预测值仍然达标, 无需采取进一步防噪措施			
						3	60	50	49	47	49	47	达标	达标	48	41	49	43	51	44	51	48	52	48	53	49	达标	达标	达标	达标	达标	2	1	3	1	4	2				

表6.2-8 超标敏感点噪声影响统计一览表

执行标准	敏感点数	敏感点名称	时段	超标敏感点数量(处)			超标范围(dB(A))			超标户数(户)
				近期	中期	远期	近期	中期	远期	
4a类	2	那琴圩村	昼间	0	0	0	/	/	/	12
			夜间	1	1	1	1~3	2~4	3~6	
	2	石山村	昼间	0	0	0	/	/	/	17
			夜间	1	1	1	1	1~2	2~4	

6.2.1.6 噪声环境影响小结

(1) 根据各标准横断面在不同特征年份情况下的噪声值预测结果可知：

①随着离中心线距离的增加，贡献值变大；声照区路段，随着离中心线距离的增加，贡献值变小。

②随着交通量增加，本项目道路沿线声环境质量变差，营运近期声环境质量一般，中期次之，远期最差。

(2) 根据敏感点噪声预测结果：

①那琴圩村端点处临本项目首排、石山村临本项目首排现状达标，预测值超标，需采取进一步噪声防治措施；

②其他敏感点现状达标，预测值仍然达标，无需采取进一步噪声防治措施。

6.2.2 营运期环境空气影响分析

6.2.2.1 沿线机动车尾气影响分析

根据前文工程分析内容，本项目单车汽车尾气排放因子见下表所示：

表6.2-9 本项目单车汽车尾气排放因子

时段	车型	本项目单车排放因子		
		HC	CO	NOx
2027年	小型车	0.090	0.750	0.055
	中型车	0.117	1.109	0.069
	大型车	0.229	1.500	0.880
2033年	小型车	0.075	0.600	0.048
	中型车	0.098	0.755	0.060
	大型车	0.130	1.500	0.400
2041年	小型车	0.050	0.500	0.035
	中型车	0.065	0.630	0.045
	大型车	0.130	1.500	0.400

公路上行驶汽车排放的尾气产生的污染可作为线源处理，源强 Q 可根据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006) 中计算汽车尾气污染源强计算公式计算：

$$Qj = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} Ai Eij$$

式中: Qj —j 类气态污染物排放源强, $\text{mg}/(\text{s}\cdot\text{m})$;

Ai —i 型机动车预测年的小时交通量, 辆/h;

Eij —i 机动车 j 类污染物在预测年的单车排放因子, $\text{mg}/(\text{辆}\cdot\text{m})$

根据各预测年份车流量预测数据, 计算出日均小时、高峰小时情况下汽车尾气污染物排放源强见下表。

表6.2-10 各路段机动车尾气污染物排放源强 单位: $\text{mg}/\text{m}\cdot\text{s}$

道路	时段	高峰小时			日均小时		
		HC	CO	NO_2	HC	CO	NO_2
国道 G228 线 台山那琴 桥至平堤水 库段工程	2027 年	0.003	0.025	0.004	0.007	0.056	0.009
	2033 年	0.003	0.028	0.004	0.007	0.061	0.008
	2041 年	0.003	0.034	0.004	0.007	0.074	0.01

本项目建成运营后, 随着车流量的增加, 项目各道路沿线一氧化碳、二氧化氮等浓度将有所增加, 汽车尾气污染物对道路沿线的环境空气质量及环境敏感点有一定的影响, 但机动车尾气经自然通风, 大气稀释扩散后, 污染物很快得到稀释, 道路机动车尾气不会对沿线敏感点环境空气质量产生明显的不良影响。随着我国执行单车排放标准的不断提高, 单车尾气的排放量将会不断降低, 运输车种构成比例将更为优化, 逐步减少高能耗、高排污的车种比例, 汽车尾气排放将大大降低, 因此公路汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围将会缩小, 公路对沿线空气质量带来的影响轻微。

6.2.2.2 沿线设施废气影响分析

本项目设置 1 处服务区 (兼养护区), 大气污染物主要来自餐饮服务设施排放的油烟废气。服务区产生的餐饮油烟废气排放要求达到《饮食业油烟废气排放标准 (试行)》(GB18483-2001), 并根据其规模配套安装油烟净化设施, 餐饮使用能源尽量采用清洁能源。类比广东省同类型相关监测数据, 在严格采取油烟净化设施后, 服务区餐饮油烟外排均能符合《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中表 2 的油烟 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 最高允许排放浓度要求。在采取上述环保措施后, 餐饮油烟废气排放, 不会对周围的环境空气产生明显的影响。

表6.2-11 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等 级与范 围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	不需开展 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>	/

工作内容		自查项目						
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a		500~2000t/a		<500t/a		
	评价因子	基本污染物 () 其他污染物 ()			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2024) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/> ADMS <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		c _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>			c _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>		
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物、沥青烟气、苯并[a]芘)			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: (NO ₂ 、CO)			监测点位数 ()	无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a		VOCs: () t/a		

注: “”为勾选项, 填“”; “()”为内容填写项

6.2.3 营运期水环境影响分析

6.2.3.1 路面径流

路面雨水主要是雨水冲刷路面上的大气降尘、飘尘、气溶胶、汽车轮胎与地面摩擦产生的磨损物，汽车行驶泄漏物等产生的废水，路面雨水的主要污染物包括 SS、石油类等。路面雨水流出量可根据路面面积和当地的年均降雨量来计算：

$$\text{路面雨水流出量} = \text{产流系数} \times \text{路面面积} \times \text{当地年均降雨量}$$

根据设计资料，本项目路面面积约 177533.3m²，年均降雨量为 1939.0mm，由于路面为不透水的沥青混凝土结构，综合产流系数取 0.85，则项目路面年均雨水流出量为 $177533.3 \times 1.939 \times 0.85 = 292601\text{m}^3$ 。

路面径流污染物的浓度取决于多种因素，如交通强度、降雨强度、灰尘沉降量和降雨前干旱时间长短等，所以，降雨产生的路面径流污染物含量的影响因素多，随机性大，难以得出一个一般规律。一般情况，在降雨初期到形成地面径流的 30 分钟内，路面径流中的悬浮物（SS）和石油类物质等污染物浓度较高，半小时后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 60 分钟后，路面基本被冲洗干净。

6.2.3.2 沿线设施生活污水影响分析

1. 服务区（兼养护区）

本项目设有 1 处服务区（兼养护区），设置 1 套污水处理设施。服务区污水排放具有水质、水量波动大、不稳定的特点，生活污水水质具有浓度适中、可生化性好等特征，本项目服务区产生的生活污水经成套污水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化、冲厕用水标准后回用于绿化及冲厕。

表6.2-12 沿线公路设施污水处理措施和排放情况汇总表

序号	沿线设施名称	污水类型	污水产生量		排放标准	去向及要求
			t/d	t/a		
1	服务区(兼养护区)	生活	19.9	7263.5	广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准	接入台山市北陡镇美丽海湾（镇海湾）污水治理工程处理，不外排

综上所述，采取以上措施后，运营期间废水均能得到有效处理，总体而言，本项目建设对沿线水环境的影响不大。

表6.2-13 建设项目水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目								
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/> ；复合影响型 <input type="checkbox"/>								
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>								
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型						
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>						
评价等级	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>						
		水污染影响型		水文要素影响型						
	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>						
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源						
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>						
	受影响水体环境质量	调查时期		数据来源						
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>							
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>								
		调查时期		数据来源						
	水文情势调查	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>							
		监测时期		监测因子	监测断面或点位					
现状评价	补充监测	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	水深、河宽、流速、水温、pH 值、化学需氧量、生化需氧量、SS、石油类	监测断面或点位个数（1）个						
		评价范围								
		评价因子								
		评价标准								
		评价时期								
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>							
影	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²								

工作内容		自查项目						
响 预 测	预测因子	()						
	预测时期	丰水期□; 平水期□; 枯水期□; 冰封期□ 春季□; 夏季□; 秋季□; 冬季□ 设计水文条件□						
	预测情景	建设期□; 生产运行期□; 服务期满后□ 正常工况□; 非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区(流)域环境质量改善目标要求情景□						
	预测方法	数值解□; 解析解□; 其他□ 导则推荐模式□; 其他□						
影响 评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标□; 替代削减源□						
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ✓ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区(流)域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□						
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)		
防治 措施	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)		
		()	()	()	()	()		
		()	()	()	()	()		
	生态流量确定	生态流量: 一般水期 () m ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 () m ³ /s 生态水位: 一般水期 () m; 鱼类繁殖期 () m; 其他 () m						
	环保措施	污水处理设施□; 水文减缓设施□; 生态流量保障设施□; 区域削减□; 依托其他工程措施□; 其他□						
	监测计划			环境质量		污染源		
		监测方式		手动□; 自动□; 无监测□	手动□; 自动□; 无监测 ✓			
		监测点位		()	()			
	污染物排放清单	□						
评价结论		可以接受 ✓ ; 不可以接受□						
注: “□”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。								

6.2.4 营运期固体废物环境影响分析

道路运营期固体废物主要来自运输车辆撒落的运载物及乘客丢弃的物品等。由当地

环卫部门专门集中收集处置，对环境影响不大。

6.2.5 营运期生态环境影响分析

6.2.5.1 对沿线植被的影响

本项目的建设将造成一定程度的植被损失，根据现场样方调查情况，本次调查共记录到维管植物 110 科 289 属 367 种，其中蕨类植物 13 科 15 属 23 种，裸子植物 3 科 3 属 4 种，被子植物 94 科 271 属 340 种（双子叶植物 81 科 223 属 280 种，单子叶植物 13 科 48 属 60 种）。调查中收录了 43 种栽培种类。本次在调查区记录到中国特有 19 种，未在调查区记录到国家和广东省保护野生植物。在工程影响范围内植被类型均属一般常见种以及外来入侵物种，生长范围广，适应性强，不会因项目建设而导致植物种群消失，而且项目的影响范围为带状，因此本工程对沿线生态环境产生的影响较为轻微，不会影响生态系统的稳定性和完整性。此外，项目通车后，车辆尾气会对沿线陆生植被产生一定的影响。项目所处区域比较开阔，尾气扩散良好，且随着国家执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，汽车尾气对沿线陆生植被的影响将进一步降低。

6.2.5.2 对沿线动物的影响

运营期间，项目对动物的主要影响为噪声、灯光。公路建成后，交通噪声和夜间车辆行驶时灯光会对陆生动物的栖息和繁殖有不利影响，例如影响动物的交配和产卵。有研究表明，一些物种在面对人为噪音时改变了鸣声特征，如鸣叫频次、鸣叫时长等。不仅如此，人为噪音还会掩盖雌性对雄性声学信号的感知，降低雌性对雄性鸣叫的响应率，影响雌性的繁殖迁徙、增加两栖动物体内的皮质酮浓度等。与人为噪音一样，夜间人造光也会改变两栖动物的鸣叫行为、糖皮质激素水平。此外，夜间人造光还会对两栖动物的发育和生长产生影响，在幼体阶段经过夜间人造光处理过的蝌蚪，其变态发育时间会减少，登陆之后生长速度降低。动物在选择生境和建立巢区时，通常会回避并远离公路。对于本项目而言，运营期间的噪声影响范围被限定在路侧 200 米以内，这一范围相对较小。考虑到动物的活动范围广泛且存在多处适宜的生境，因此，项目运营期间的噪声对评价区域的影响相对较轻。

6.2.5.3 对沿线景观的影响

项目在建成之后，在一定程度上改变了原有的景观，从景观生态学的角度看，是降低了原有景观的自然性，打破了原有景观的完整性和连续性。对景观的影响主要表现在

以下方面：

项目对于沿线区域景观改变最大的地段，是在线路沿线一带的林地区。这里目前生态环境状况良好。生态景观美学的第二要素，在于其整体性，组成生态系统的各要素之间相互匹配，从而构成和谐的整体。

项目的建设将原来整体的景观一分为二，使沿线林业景观发生变化，取而代之以水泥路面为主的人工景观，破坏了景观的连续性，减低了原有景观的自然性，导致斑块数量增加、斑块面积缩小，增加了景观的破碎度，也增加了异质性。从生态景观完整性角度来看，属于不利变化。从色彩学角度看，大片的绿色背景中加入了灰色线条，显得突兀、不协调。

虽然拟建公路对自然景观的切割影响是不可避免的，但可以在设计阶段注重对景观的设计，尽量与周围环境相协调。建议措施如下：

1.绿化良好、配置合理的道路可减少沿线的水土流失，改善沿线景观。道路构筑物若与自然景观相互协调，将会使沿线自然景观与人文景观形成和谐的景观带，既为公路使用者提供舒适的行车环境，同时也使公路以外观察者感到公路环境与周围环境的和谐统一。随着运营时间的延续，依托道路的绿化带逐步定型、成熟，该区域的植物生态系统重新得以构筑，形成新的群落景观。

2.公路连绵数里，因此，公路的色彩在环境中产生的效果与影响也就不容忽视。灰色会使空间气氛变得沉闷，并与周围的自然景观反差较大。道旁设计和栽种植物将切实地改善这种状况，因此，要注意采用高和中的视觉质量设计来营造。

3.路基阻断视野，改变原有区域的视角环境。原来广阔的原野被道路隔断，视野变窄，可视范围缩小。所以，路基对于该地原有景观的负面影响是需要加以关注的。对于此类影响，一般采用“隐”的方法，将不美丽的因素隐藏起来，令路基与周围的环境从几何形状上、色彩上能够达到协调，重新构成一个相对统一体。

表6.2-14 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他 ✓
	影响方式	工程占用 ✓ ；施工活动干扰 ✓ ；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种 ✓ （分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境 ✓ （生境面积、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 <input checked="" type="checkbox"/> （主要保护对象、生态功能等） 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （景观多样性、完整性等） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ ） 其他 <input type="checkbox"/> （ ）
	评价等级（陆生）	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
	评价等级（水生）	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价范围	陆域面积：（0.1775）km ² ; 水域面积：（ ）km ²
生态现状 调查与 评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态 问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input checked="" type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预 测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护 对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

6.2.6 营运期环境风险分析

6.2.6.1 风险识别

在营运期间，道路上行驶的车辆难免由于各种原因而发生意外事故，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，其中的货物破损造成突发性的环境污染是本项目环境风险事故的主要源头。

（1）危险货物定义

在货物运输中，凡具有燃烧、腐蚀、毒害、放射性等性质，在运输、装卸、保管过程中能引起人身伤亡和财产损失而需要特别防护的货物，均属危险货物。上述定义包含三点具体要求：

①具有一定的危险性质，如易燃、易爆、有毒有害、腐蚀性、放射性等。即具有造成灾害的内在潜在因素。

②能构成危害，在一定条件下，可能导致危险效应，造成货物损失，对环境造成危害。

③在运输、装卸、保管过程中需要特别防护，包括特殊包装要求、环境温度控制、抑制剂添加、辐射屏蔽及配装要求等。

(2) 危险性能分类

对危险货物按其危险性能分类，一般分为三种危险性：火灾危险性、人体健康危险性、反应危险性。

(3) 道路运输方式的风险特征

危险物质本身具有潜在危险性，但其对环境造成风险则是因为外部诱发因素所致。

危险货物运输的风险特征见下表。

表6.2-15 运输方式的风险特征

运输方式	风险类型	危害	原因简析
道路运输	渗漏	污染陆域 污染地表水 火灾	碰撞、翻车 装卸设备故障 错误操作
	火灾	财产损失 人员伤亡 污染环境	易燃物质泄漏 存在机械、高温、电气、化学、火源

6.2.6.2 事故发生概率

根据交管部门统计资料，危险品运输事故发生概率很低，危险品运输的环境风险值的可接受程度为 $10^{-6}/a$ 。

6.2.6.3 危险品运输环境风险影响

(1) 对大气污染的影响分析：运输有毒有害的气相化学危险品的车辆在运输途中发生交通事故引发毒气突然泄漏会造成严重的环境危害，集中表现为造成对人体（或生态系统）的一定危害强度（如：立即死亡、急性中毒，对应有毒气体的死亡浓度阈值与急性中毒浓度阈值）下的事故危害区域和事故危害时间。与其他危险品相比，有毒气体泄漏的突发性事故具有严重的危害性，主要是因为交通事故毒气泄漏具有扩散快、不受地域限制和事故发生后难预防等特点。

(2) 对土壤污染的影响分析：危险货物泄漏和火灾、爆炸事故一旦发生，会引起泄漏、火灾和爆炸，将对区域内的土壤生态造成严重污染，一旦泄漏并渗透到土壤中，土壤中的各种生物及植物将全部死亡，被污染的土壤得到完全净化是一个相当长的时间，恢复其原有的功能，需要十几年甚至更长的时间。

6.2.6.4 环境风险分析小结

本项目营运期最有可能发生的事故为危化品运输车辆发生事故导致危化品泄漏。

风险分析表明发生以上风险事故的概率较低，通过制订风险应急预案等可以进一步降低风险事故发生的概率，降低事故的危害。

表6.2-16 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程
建设地点	广东省江门市台山市北陡镇
地理坐标	起点坐标 (N21°44'8.935", E112°21'34.362") 终点坐标 (N21°44'6.627", E112°18'16.034")
主要危险物质及分布	危险品运输车辆发生泄漏、火灾、爆炸时
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	化学品及油品泄漏、导致大气及土壤污染
风险防范措施要求	制定风险应急预案，加强日常管理

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

从本项目对环境的影响程度分析,工程施工期可能对环境产生污染的生产环节主要是声、气、水影响及生态破坏、水土流失等,防治的重点是加强施工期的管理和监督,包括施工工序的组织管理和对施工人员的环境保护意识的宣教工作。所有的环境保护工程和对其监督管理的要求都应作为工程承包商的制约条件。

7.1.1 空气环境影响减缓措施

(1) 施工扬尘以及运输扬尘控制

①按照《广东省珠江三角洲清洁空气行动计划》有关要求,结合《江门市扬尘污染防治条例》,建立健全余泥渣土清运及综合利用管理机制,落实施工工地围蔽,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。在挖土、装土、堆土、破碎等作业时,应当采用洒水等措施防止扬尘污染,使用风钻挖掘地面或者清扫施工现场时,应当向地面洒水。站场与管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、使用、运输、转运和临时存放等全部过程中时,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,必要时在堆垛表面掺和外加剂或喷洒润滑剂使材料稳定,减少可能的起尘量,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做场地洒水降尘,不排放。

⑦施工单位配备现场洒水车，定期洒水，在干燥大风天气增加洒水次数。

⑧拌合站等施工场地合理选址，采取全封闭场拌作业，并配备除尘设施。

（2）机械燃油废气防治措施

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。

（3）沥青烟气控制措施

施工单位在沥青路面铺设过程中严格注意控制沥青的温度，另外要规范沥青铺设操作，沥青摊铺采用全幅一次摊铺成型。

7.1.2 水环境影响减缓措施

（1）项目施工过程将有一定的挖、填过程，将造成一定量的裸露地表，在雨水冲刷下将产生水土流失。为控制施工期的水土流失，需合理安排施工期，避开雨季进行土石方挖填等施工作业，做好排水及渣土的清运。施工前要求施工单位编制的施工方案考虑水土保持措施。施工期路面地表径流经沉砂池处理后排放，施工生产废水经隔油、沉淀处理后回用作施工场地抑尘降尘喷洒用水、不外排。

（2）使用性能良好的施工机械，及时保养和维修，防止漏油。

（3）本项目施工生活污水依托附近民居污水处理设施处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排放，施工期生活污水经妥善处理后对周边水环境影响较小。

（4）台山市处在多雨的地帶，在雨季施工，基坑底两侧的排水沟和集水坑应加深，以适应大体积抽水的需要，尽量做到雨停基坑内无积水的现象；雨天要加强基坑外排水系统的畅通。雨季施工要与防台、防汛工作相结合，编制专项措施方案，使防台、防汛工作落到实处。

7.1.3 声环境影响减缓措施

施工噪声的产生是不可避免的，只要有建设工地就会有施工噪声，为尽可能的防止其污染，在具体施工的过程中，应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》和地方的环境噪声污染防治规定。

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），本项目必须在边界执行上述标准，以减少和消除施工期间噪声对周围环境的影响。通过预测结果可知，该项目施工期间所产生的噪声绝大多数超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求，

虽然施工作业噪声不可避免，但为减小其对周围环境的影响，建设单位和工程施工单位必须按照当地政府部门关于控制夜间施工噪声的相关规定，规范施工行为。建议建设单位从以下几方面着手，采取适当的实施措施来减轻其噪声的影响：

（1）施工时段控制

合理安排作业时间，在学校、村庄、医院、住宅小区集中路段把排放噪声强度大的施工安排在白天施工，禁止夜间施工（22: 00~6: 00）。特殊情况需连续作业时，报主管部门批准后施工，并公告附近群众，且采取有效措施。

（2）施工机械维护和人员保护

① 施工单位应选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备，施工单位要注意保养机械，使机械维持最低声级水平；安排工人轮流操作机械，减少工作接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，可采取发放防声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

② 对噪声大的声源实行封闭式管理，对施工机械实行施工前鉴定措施，未达到产品噪声限值者不准使用等措施。土方工程应尽量安排多台设备同时作业，缩短影响时间。将施工场的固定振动源相对集中，以减少振动干扰的范围。

③ 根据施工噪声影响预测，打桩机是施工期最大的噪声源，在满足施工工艺要求的前提下，应尽量采用静压桩机、螺旋打桩机等低噪声打桩设备代替落锤打桩机、柴油锤打桩机等高噪声设备；有市电供应条件时禁止使用移动柴油发电机组。

（3）其他措施

①选用低噪声设备，同时加强设备的维护和保养，对振动大的设备采用减振基座。

②运输车辆经过居民区时应适当减速，禁止鸣笛。汽车晚间运输尽量用灯光示警，禁鸣喇叭，到达运输点后尽量熄火，可减少噪声扰民。

③项目施工区采用封闭施工，围蔽采用的 2.5m 高的彩钢挡板对噪声有一定的屏蔽作用，降低施工期噪声可能产生的影响。

④施工环保监理单位应按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求严格监督施工单位，若出现违规现象，则应及时通知建设单位的环保管理人员，并有权现场制止施工。

⑤与周边居民做好沟通与交流，以取得居民的谅解。

⑥施工期必须做好施工监理工作，对敏感点噪声进行跟踪监测，发现由于道路施工引起的噪声超标问题，施工单位必须进行整改。

7.1.4 固体废物污染防治措施

生活垃圾交由当地环卫部门收集处置；本项目弃土方运往弃土场处置，弃石方作为本项目筑路材料利用，余弃石方运往政府指定的弃土场，纳入公共资源交易平台；建筑垃圾运往指定的余泥渣土受纳场堆放或委托具备相关资质的单位接受；施工废水隔油处理产生油渣，油渣属于危险废物 HW08，本评价要求施工单位按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定，于施工场地专门设置危废暂存间暂存，其建设标准应满足相关设计规范的要求，同时如实向当地生态环境主管部门申报，定期交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。采取以上处置措施后，可将施工期固废对周围环境的影响降至最小。

7.1.5 生态环境保护措施

（1）水土保持措施

为防治本工程建设过程中造成的水土流失，除项目主体工程拟采取的防治措施外应注意包含以下水土保持措施：

①主体工程区：本工程属线性工程，施工前首先沿征地红线设置临时编织土袋挡墙和临时土质排水沟；雨天准备防水塑料彩条布覆盖开挖回填坡面以及堆土、堆料。

②施工工区：施工工区所在位置地形平坦，场区内做好临时排水、沉沙措施。施工完毕后进行全面整地并撒播草籽绿化。

③临时施工道路：道路低洼一侧布设临时土质排水沟、沉沙池，施工结束后对场地进行全面整地并撒草籽绿化。

④表土堆放区：工程利用自身剥离表土部分需要临时堆放在表土堆放区，表土堆放场四周布设临时排水措施，排水出口设置沉沙池。临时堆土四周采用编织土袋挡墙进行拦挡，堆高不超过 3m，坡比为 1:2。预备塑料彩条布，降雨天对临时裸露区覆盖防护。表土全部回填结束后，全区域全面整地，撒草籽绿化。

（2）生态保护及修复措施

①建设单位必须担负生态保护、恢复、补偿、建设和管理责任，依法补偿征地费用，合理安排使用土地，降低生态破坏程度。

②在施工结束后，应做好临时占地的恢复工作。除补偿因临时占地对农业生产的直接损失外，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏对农作物产量的间接损失以及土壤恢复的补偿费等。

③选择当地气候适宜的、耐污染、抗病虫、易成活、快生长的本土植物种类，采取

科学种植、抚育措施，适时尽早尽快对工程区内外空地、裸露地、空隙地、绿化用地进行植树种草，并加强绿化管理和植被养护。在种草植树过程中应增施有机肥料和补施氮、磷、钾肥，以促进植被迅速发展。通过营造绿地，恢复植被，保持水土，净化空气，改善生态，美化环境，保护景观。

（3）土地资源保护措施

本项目所涉及的永久占地和临时占地都应按有关土地管理办法的要求，上报有审批权的政府部门批准，对于永久占地，应纳入当地土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。

（4）复绿要求

对施工临时用地进行复绿，及时恢复植被，补偿植被生物量损失。对于工程用地占用耕地部分的表土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化；其费用应列入工程预算。临时占地施工完成后，对临时占地进行整理，并将之前收集的表土铺设在其上作为种植层，采用乡土植物进行绿化，并进行必要的养护。

（5）其他保护措施

在施工期间，以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动植物常识的宣传，提高施工人员的环境保护意识，使其在施工过程中能自觉保护生态环境及野生动植物，并遵守相关的生态保护规定，

加强施工期环境监控和管理。同时，在工程建设前，工程建设单位应切实做好非施工区的保护工作，严格控制施工行为和施工范围，施工过程中不得越界施工，不得破坏除道路行道树以及道路红线外以外区域的现状植被；同时做好施工扬尘、施工废水、建筑垃圾等防护措施和水土保持措施，避免水土流失、扬尘、施工废水等对道路红线范围以外的区域生态环境和景观造成不良影响。

7.2 运营期环境环保措施

随着环境保护法律法规的逐步健全和完善，尤其是建设项目“三同时”制度的有力推行，道路建设项目在设计、施工和营运期都积累了较为成熟的环境污染防治措施，证明了其技术是可行的；道路项目投资较大，环境保护措施所占的投资比较相对较少，通过采用加强交通管理，设置禁鸣标志，加强道路沿线绿化，工程实施过程中，应依据居民意愿，为超标住户换装通风隔声窗，使超标建筑室内噪声满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）。同时，实施噪声跟踪监测的降噪措施，预留一定的噪声防治费用。

可做到投资节省，技术合理，又有可操作性，可达到预期的环保效益。

7.2.1 空气环境保护措施

项目营运期间产生的大气污染物主要是行驶的机动车排放的尾气和沿线设施厨房油烟，对周围环境会产生一定的影响。

1.机动车排放的尾气

(1) 根据当地气候、土壤等特点，建议在道路两侧及中间绿化带多种植乔木、灌木。这样即可净化吸收车辆尾气中的污染物，吸附大气中悬浮微粒，又可起到美化环境、降低噪声以及改善拟建道路沿线景观的效果。

(2) 定期检查与保养路面，及时对受损路面维修和修复，使路面保持良好状态，减少交通拥堵；

(3) 设置车道隔离栏，疏通交通，减少交通事故，严格的交通和环境管理措施，减少交通堵塞。

2.厨房油烟

服务区餐馆设施安装与其规模相匹配的油烟净化设施，油烟废气排放应执行《饮食业油烟废气排放标准(试行)》(GB18483-2001)，油烟最高允许排放浓度不大于 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。应当定期对油烟净化设施进行维护保养，保证油烟净化设施的正常运行，并保存维护保养记录。

通过采取以上治理措施，项目营运期间产生的大气污染物对周围影响不大。

7.2.2 水污染保护措施

1.路面径流

项目营运期路面径流污水经过雨水管道，进入水体的地表径流中所含污染物一般也在河流可自然降解的范围内，不会对水体造成污染，技术可行。

2.沿线设施生活污水

本项目设有 1 处服务区（兼养护区），设置 1 套污水处理设施，产生的生活污水经成套污水处理设施处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后接入台山市北陡镇美丽海湾（镇海湾）污水治理工程处理，技术可行。

7.2.3 声环境保护措施

7.2.3.1 噪声污染防治措施原则

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），声环境保护措施原则如下：

- (1) 加强源头控制，科学选址选线，合理规划公路建设项目与噪声敏感建筑物的距离，预防或减轻对声环境保护目标的影响；
- (2) 应根据运营中期噪声预测结果，提出声环境保护规划防治对策、技术防治措施和环境管理措施。对于运营近、中期不超标但远期超标的声环境保护目标，应提出噪声跟踪监测计划和根据需要强化保护措施的要求；
- (3) 噪声防治应优先采取噪声源和传播途径控制技术措施，必要时，可提出声环境保护目标自身防护措施；
- (4) 当声环境现状超标时，属于与本项目有关的噪声问题应一并解决；属于本项目和项目外其他因素综合引起的，应主要针对本项目的噪声贡献值进行治理，或推动相关方面依据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定在相关噪声超标区域采取综合治理措施；
- (5) 应进行噪声防治措施技术和经济论证，确定最佳防治方案，明确防治目标和降噪效果，说明责任主体，给出投资估算。

7.2.3.2 敏感点声环境保护措施

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本次评价所采取的降噪措施按中期 2033 年考虑。

1.本次评价采取的噪声污染防治措施原则：

- (1) 敏感点现状达标，预测结果达标的，无需采取降噪措施；
- (2) 敏感点现状达标，预测结果超标的，需采取有效的降噪措施，使其声环境质量达标相应的标准要求；
- (3) 敏感点现状超标，由本项目引起超标的，需采取噪声污染防治措施，使其声环境质量达标相应的标准要求；
- (4) 敏感点现状超标，现状由于其它噪声源引起超标的，预测结果没有增量的（保持现状），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；

(5) 对于需要采取降噪措施的，在具备上声屏障主动措施的条件下，优先上声屏障等主动措施；上完主动措施仍不达标、降噪效果不明显的，或者不具备上主动措施条件的，上被动措施，使敏感点室内声环境质量达到相应的标准要求。

2. 规划建设控制要求

(1) 本项目建成后将改变道路两侧声环境功能，道路边界线两侧 35m 范围内区域声环境功能区将由原先的 2 类区变为 4a 类区。因此建议项目沿线规划新建敏感目标时，参考本评价项目沿线交通噪声预测结果，执行 4a 类限值的区域需进行功能布局调整。

(2) 确实需要在项目沿线执行 4a 类限值区域规划敏感建筑时，敏感点建设单位应对敏感建筑物采取必要的隔声降噪措施，如建筑退让、调整建筑朝向、优化建筑物布局、安装通风隔声窗、加强绿化等，确保其室内声环境满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021) 及《住宅项目规范》(GB55038-2025) 的标准要求。

7.2.3.3 管理措施

(1) 加强道路交通管理，舒缓交通，减少拥堵，可以有效降低交通噪声污染源强。

(2) 加强道路通车后的养护工作，维持道路路面的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸而引起交通噪声。

7.2.3.4 工程降噪措施

(1) 沥青路面

本项目采用改性沥青混凝土路面，对于传统的水泥路面，改性沥青混凝土路面不仅在使用性能上优于传统水泥路面，对行车安全、防尘、排水、路面保养都有好处，减少车辙，在一定程度上降低噪声的影响。

(2) 声屏障

声屏障作为一种通过控制交通噪声传播途径来降低交通噪声的措施，由于其简单、实用、有效，已成为交通环境保护中的一项重要手段。

根据项目的建设的环境情况，敏感点周边现状道路为路基路段。由于声屏障实施在路两侧，对道路的横向通行造成了阻挡视线，存在安全隐患，同时影响行人通行，不利于居民的行走，同时声屏障一般只针对道路相对封闭的路段实施，根据现场的环境，路基路段无条件安装声屏障，因此本项目不选用安装声屏障措施。

(3) 通风隔声门窗

通风隔声窗的隔声量确定原则如下：

通风隔声窗是刚性体，部分声波在玻璃界面上产生反射，从而起到阻挡噪声的作用。

双层铝合金窗依靠两层玻璃之间夹层材料的阻尼和吸声作用，致使声能衰减，并减弱共振与吻合效应。而对于由两片玻璃组成的中空玻璃，其中间形成空心层，周边粘结密封，由于有不产生空气对流的中间层，故有显著的隔声性能。同时通风隔声窗应满足国家标准《室内空气质量标准》（GB18883-2002）要求的每人每小时不少于 30m³ 新风量的要求，既保证室内持续有新鲜空气的流量，又能减缓外界噪声对室内的干扰。

①根据《建筑环境通用规范》（GB55016-2021），以“睡觉”为主要功能的房间，室内噪声要求满足昼间≤40dB、夜间≤30dB；以“日常生活、教学、医疗、办公、会议”为主要功能的房间，室内噪声要求满足昼间≤35dB。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。

②一般通风隔声窗的隔声量不小于 25dB（A）。

③根据《住宅项目规范》(GB 55038-2025)，6.1.3 住宅外墙、外门窗空气声隔声性能应符合临街住宅建筑朝交通干线侧卧室外门窗的计权隔声量与交通噪声频谱修正量之和（Rw + Ctr）不应小于 35dB；其他外门窗的计权隔声量与交通噪声频谱修正量之和（Rw + Ctr）不应小于 30dB。

7.2.3.5 措施采取情况

本项目声环境敏感点的降噪措施经济技术论证见下列表格。

表7.2-1 项目拟实施的通风隔声窗措施

序号	实施敏感点名称	通风隔声窗措施	工程数量 (m ²)	环保投资 (万元)	实施主体
1	那琴圩村临本项目首排	隔声量：35dB（A）	180（12户）	35.1	江门市公路事务中心
2	石山村临本项目首排	隔声量：35dB（A）	255（17户）	49.725	
合计			435（29户）	84.825	

注：本次评价每户按15m²隔声窗面积，具体以施工时实际测量为准，其中35dB（A）隔声窗单价预估为1950/m²。

表7.2-2 超标敏感点噪声防治措施一览表

序号	所属镇街	敏感点名称	桩号范围	车道边线与敏感点的距离(m)	预测点位	楼层(层)	标准值		现状噪声		背景噪声		本项目营运中期情况dB(A)				实施声屏障后室内情况		本项目需采取的降噪措施	措施效果分析				
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	预测值对于现状值的增量	室内环境标准值	预测值与室内标准限值的差值							
1	江门市台山市	那琴圩村	K6223+060	4.25	端点处临本项目首排	1 3 4	70	55	50	46	48	45	63	57	63	57	达标	2	13	11	45	35	18	22
							70	55	52	47	50	46	64	58	64	58	达标	3	12	11	45	35	19	23
							70	55	52	47	50	46	66	59	66	59	达标	4	14	12	45	35	21	24
3	江门市台山市	石山村	K6223+480~K6223+700	5.85	临本项目首排	1 3 4	70	55	50	46	48	45	61	55	61	55	达标	达标	11	9	45	35	16	20
							70	55	52	47	50	46	62	56	62	56	达标	1	10	9	45	35	17	21
							70	55	52	47	50	46	63	57	63	57	达标	2	11	10	45	35	18	22

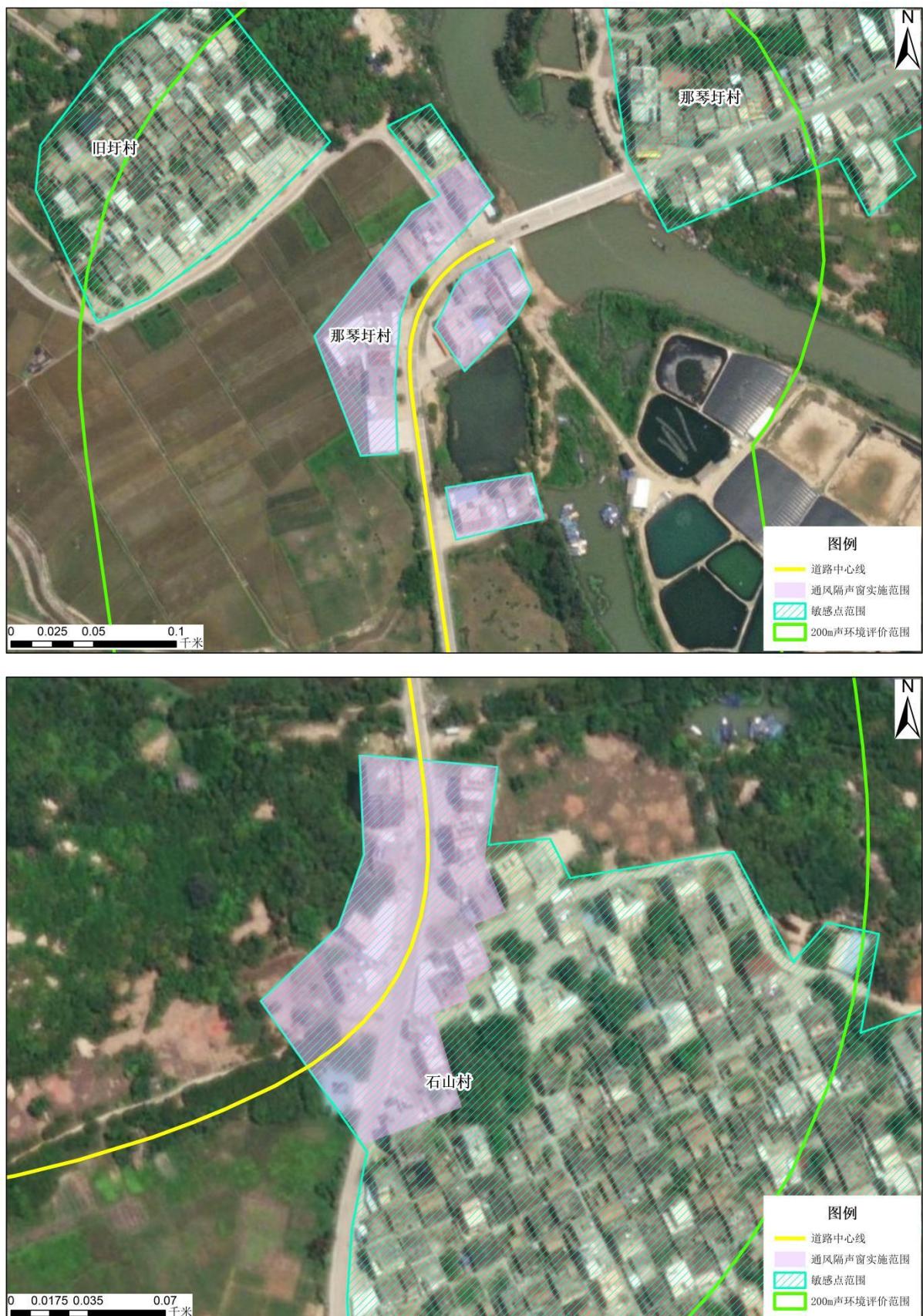


图 7.2-1 安装通风隔声窗范围图

根据噪声预测结果, 本项目 6 处现有敏感点中, 2 处现有敏感点的建筑物采取安装

通风隔声窗的降噪措施，通风隔声窗工程数量共 435 平方米，约 84.825 万元。采取以上降噪措施后，各敏感点均可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相关要求，或可满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)及《住宅项目规范》(GB55038-2025)相关要求。同时本项目应预留经费（约 100 万元），对 6 处现有敏感点进行跟踪监测，在竣工环保验收不达标的情况下，预留通过采取堆坡种树，增加通风隔声窗等措施的费用。

综上，本次从合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防护、加强交通噪声管理等方面分析，本项目在敏感建筑噪声防护及加强交通噪声管理方面经济技术可行。此外，本次提出了合理规划布局的建议，并考虑对敏感目标实施噪声跟踪监测措施，预留一定的噪声防治费用。可做到投资节省，技术合理，又有可操作性，可达到预期的环保效益，技术上可行。

7.2.4 固体废物污染防治措施

营运期本道路将由交通部门、环卫部门和绿化部门对道路全线进行维护、清洁。本项目固废处置措施政策、技术可行。

7.2.5 生态环境保护措施

对于施工期间破坏的各种植被和生境要进行人工抚育，尽量采用自然更新的方式恢复植被，可以缩短植被恢复时间，促使林分提早郁闭；加大力度注意恢复过程中的植物保护，通过围栏等措施防止人、畜破坏。对于提供给动物穿越的下行通道，定期进行检查维护，使道路廊道具有通透度。

在道路两侧设绿化带。绿化植物应当优先考虑乡土物种，并注意绿化的层次性和多样性。

注意道路配套设施的颜色应与周围环境相协调。

7.2.6 环境风险防治措施

本项目主要环境风险是运输过程中的危险化学品泄漏以及泄露引起的火灾。通过采取如下措施，可以减少风险的发生：

（1）应当建立危险化学品运输过程的信息通报和备案制度，事先向当地公安、交通、

环保等部门报告，并提出危险化学品运输过程环境风险应急预案。

(2) 危险货物运输车辆必须严格执行《汽车危险货物运输规则》(JT617-2004)中的有关规定, 配备与所运输化学品相匹配的事故应急处置物资和设备, 加强对运输人员的应急防控能力培训, 预防和控制运输过程中的突发环境事件。

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

由于危险货物具有易爆易燃、有毒有害、腐蚀性、放射性等特性, 特别是在运输中容易发生燃烧、爆炸等化学危险安全事故, 且一般危险化学品的危险性多数均具有二重甚至多重性。因此, 危险货物运输过程中一旦发生泄漏事故, 应立即采取以下措施:

(4) 驾驶员和押运人员应立即向有关部门报告(当地消防、环保、安监、道路管理部门、医院、行业主管部门等), 说明所载化学危险品的名称和泄漏的情况, 在等待专业人员救援的同时要保护、控制好现场。在保证自身安全的情况下, 采取一切办法切断事故源, 查清泄漏目标和部位。

(5) 疏散无关人员, 隔离泄漏污染区。如果是易燃易爆化学品的大量泄漏, 则必须立即消除泄漏污染区域内的各种火源。

(6) 事故发生后, 应根据化学品泄漏扩散的情况或火焰热辐射所涉及到的范围建立警戒区, 将警戒区及污染区内与事故应急处理无关的人员撤离, 以减少不必要的人员伤亡。并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

(7) 对于气体泄漏物, 紧急疏散时应注意: 如事故物质有毒时, 需要佩戴个体防护用品或采用简易有效的防护措施并有相应的监护措施; 应向侧上风方向转移, 明确专人引导和护送疏散人员到安全区, 并在疏散或撤离的路线上设立哨位, 指明方向; 不要在低洼处滞留; 要查清是否有人留在污染区与着火区。

(8) 对于少量液体泄漏物, 可用砂土或其它不燃吸附剂吸附, 收集于专门的容器内后进行处理; 大量液体泄漏后四处蔓延扩散, 难以收集处理, 可以采用筑堤堵截或者引流到安全地点。

(9) 桥梁设置防撞护栏, 同时设置排水沟及雨污水管道以降低初期雨水及发生化学品泄漏事故导致的环境影响。

因此, 必须采取措施防范此类环境风险事故的发生, 通过加强道路危险化学品运输管理措施, 可以降低事故的发生概率。通过制定事故应急预案, 准备应急物资, 进行应急演练, 可以减少发生事故时的环境危害。建立与沿线政府相关部门和可能受影响单位

的应急联动机制。在采取风险防范措施以及应急预案保障的情况下，可以有效降低本项目环境风险的发生概率和影响程度。

8 环境影响经济损益分析

环境影响的经济损益分析，也称为环境影响的经济评价，是指根据项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。即估算某一项目所引起环境影响的经济价值，并将环境影响的价值纳入项目的经济分析中去，以判断这些环境影响对该项目的可行性会产生多大的影响。根据理论发展和多年以来的实际经验，任何工程都不可能对全部环境影响因子作出经济评价，因此环境影响经济损益分析的重点，是针对工程的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用效益总体分析评价。

8.1 社会经济效益分析

本工程建设产生的社会及经济效益主要有：

（1）完善江门市的干线公路网的布局。本项目是江门市国道网“两纵一横”中“两纵”的重要组成部分。因此，本项目的建设符合《江门市国土空间总体规划（2020-2035年）》的相关要求。

（2）可以加快城市快速交通的建设，改善沿线区域的交通状况、提升基础设施水平，促进沿线土地开发和城市化进程。

（3）有效处理持续增长的交通需求与有限的道路供给能力之间的矛盾，以实现城市交通安全、有序、通畅、方便和高效的综合目标，保证城市的可持续发展，满足交通快速化发展的需求。

（4）进一步完善沿线镇区的道路网络，优化城市道路系统，有效扩大区域间干线通道容量，快速疏解长距离出行交通，缓解机动车化带来的交通压力，解决部分路段的瓶颈节点，提高路网的机动性和服务水平，使片区路网更畅通、更安全、更高效。

（5）节省货物在途时间，可以产生相应的效益；

（6）减少交通事故，可以产生相应的效益；

本工程建设将承担组团间快速联系，疏解城市内外交通转换，承担江门路网与城市内部路网交通转换的功能，有利于提高片区的竞争力，对促进地区的经济发展、改善周边环境有着积极意义。

8.2 环保措施投资估算

本项目投资估算总金额 12637.68 万元, 其中环保投资 337.5075 万元, 占总投资额 3.17%。建设单位在工程建设及运营过程需按照本环评提出的要求落实各项环保措施, 确保各阶段各废物得到有效治理, 确保各污染物达标排放, 各环境保护目标达到相应质量标准要求。环保工程的投入可减少或控制因工程建设而引起的环境影响, 产生一定的环境效益。

表8.2-1 环境保护措施投资估算

序号	投资项目	投资 (万元)	备注
一、	环境污染治理投资	254.825	
1	声环境污染防治	199.825	
1.1	施工期简易挡墙等围护结构	15	
1.2	换装通风隔声窗	84.825	
1.3	预留噪声防治费用	100	
2	环境空气污染治理	10	
2.1	施工期洒水降尘措施	5	
2.2	运输车辆冲洗费用	3	
2.3	篷布遮盖运输	2	
3	地表水污染治理	25	
3.1	设置沉淀池、隔油池	15	
3.2	桥面、路面径流收集系统及收集池	10	
4	固体废物	10	
4.1	施工期建筑垃圾清运	5	
5	环境风险	10	
5.1	购置应急物资	5	
二、	生态环境保护投资	--	
1	绿化工程	--	已计入主体工程投资
2	水土保持措施	--	已计入主体工程投资
三、	社会经济环境保护投资	2	
1	施工期交通调度和警示标志及公告	2	
四、	环境管理及其科技投资	50	
1	项目环境保护专业人员技术培训费	5	
2	环境工程(设施)维护和运营费用	15	
3	工程环境监理费用	15	
4	环境保护设施“三同时”验收费	15	
五、	不可预见费 (10%)	30.6825	

六、	合计	337.5075
----	----	----------

注：本表合计中包括已计入主体工程的投资。

8.3 环境经济损益分析

对拟建道路的主要环境要素，分别采用影子工程法、土地价值法、接受补偿法、专家打分法等进行经济估算，结果如下。

表8.3-1 拟建项目环境影响经济损益定量分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益	备注
1	环境空气、声环境	沿线空气、声环境质量下降	-2	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
2	水环境	无明显不利影响	0	
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于沿线居民就医	+1	
4	动物资源	无明显不利影响	0	
5	植物资源	施工期短期沿线绿化植被被铲除，施工后期绿化带建设将恢复植被，长期无明显不利影响	-1	
6	旅游资源	有利于旅游资源开发	+2	
7	城市规划	无明显不利影响，有利于城市发展	+1	
8	景观绿化	短期景观受影响，长期而言有利于改善城市景观	-1	
9	水土保持	工程区产生一定的不利影响，需落实相应环保措施	-1	
10	土地价值	沿线商业用地增值	+2	
11	直接社会效益	完善路网结构，提高交通安全，提高运输质量，带动城市片区开发，完善城市基础设施，提升人居环境等效益	+3	
12	间接社会效益	改善投资环境，促进经济发展	+3	
13	环保措施	增加工程投资	-2	
	合计	正效益(+12)；负效益(-7)； 正效益/负效益=1.7	/	

由上表可见，拟建项目环境正效益是负效益的 1.7 倍，项目建设产生的环境正效益占主导地位。

表8.3-2 环境影响损益定性分析表

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. 施工区设置硬质挡板 3. 洒水降尘 4. 加强对施工机械与车辆维护 5. 做好安全管理	1. 减缓噪声扰民 2. 减缓空气污染 3. 确保施工安全 4. 确保周边居民车辆安全	1. 降低对周边商户不利影响； 2. 保护周边居民生活环境 3. 保护公众权益	使施工期的不利影响降低到最小程度，项目建设得到社会公众的支持

环保措施		环境效益	社会经济效益	综合效益
运营期环保措施	做好道路两侧噪声防护距离规划, 临路建筑应做好隔声降噪防护	降低项目交通噪声对沿线声环境的不利影响	维护道路两侧良好的声环境质量, 提高区域环境质量水平	保护人们生产、生活环境质量及人们的身体健康
生态环境保护	项目主体工程绿化	1. 美化道路环境景观, 防止水土流失 2. 恢复补偿植被	1. 保护土地资源价值 2. 改善项目生态环境	1. 改善地区生态环境 2. 改善城市景观
环境监测、环境管理	1. 施工期监测 2. 营运期监测	1. 监测沿线地区的环境质量 2. 保护沿线地区的环境质量	保护人类生存的环境	使经济与环境协调发展

从上述分析可以看出, 拟建项目完成, 运营后所产生的社会效益、经济效益显著, 对环境而言, 有利有弊, 但其环境效益大于环境损失, 可为区域环境所接受。

8.4 损益分析

本项目在建设和运营过程中, 不可避免的会对环境产生一定的负面影响, 但这种影响完全是可控的, 只要严格按照相关的法律法规和规范来进行施工和管理, 其影响是很小的。同时项目在运营后, 将会产生较大的社会效益和经济效益, 对于本地区的长远发展也是极为有利的, 因而从环境经济损益分析的角度来看, 本项目的建设是可行的。

9 环境管理与环境监测

9.1 环境管理

环境管理制度提出的目的是减少项目建设期及营运期的环境影响,根据项目的环保措施和污染源情况及当地的环境保护目标,提出对项目建成后应设置配备的管理机构、人员等具体要求,建立一套环境管理制度与监测计划。为将来建设项目搞好环境保护工作提供必要的制度、物力及人力等保护。为此,在环境管理方面应做好以下工作:建设好环境管理机构,制定与实施科学、合理的监测计划。

9.1.1 环境管理机构

为保证环境管理任务的顺利实施,建设单位的法定负责人,是控制环境污染,保护环境的法律责任者。此外,建设单位应该设立专门的环保机构和专职负责人,负责本项目的施工期和营运期的环境管理工作。环境管理机构及人员的设置如下:

表9.1-1 机构及人员的设置

部门	人员设置	职责
建设单位	专职环保专业技术管理人员2名	负责全面环境管理
施工单位	每个施工段环境管理人员1~2名	负责所承包工程范围内的施工环境管理工作

9.1.2 环境管理主要职责

- (1) 做好环境教育和宣传工作,提高各级管理人员和工作人员的环境保护意识和技术水平,提高对环境污染控制的责任心,自觉为创造美好环境作出贡献,推动环境保护工作的发展,特别是负责对工程承包商环境管理员的环境知识的培训工作。
- (2) 制定项目施工期和运营期的环境管理办法和污染防治设施的操作规程。制定交通事故对沿线周边水体水质、生态环境影响的防范措施和事故处理应急预案;
- (3) 负责监督“三同时”的执行情况,检查各种环保设施的运行状态,负责设施的正常运转和维护;
- (4) 负责环境监测计划的实施;
- (5) 配合环境保护行政主管部门进行环境管理、监督和检查工作。
- (6) 配合环境保护行政主管部门解决各种环境污染事故的处理等。

9.1.3 环境管理计划

9.1.3.1 建设期环境管理

为有效地控制本项目施工期间的环境污染，项目在建设施工阶段，不但要对工程的施工质量、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）项目前期工作阶段

① 可行性研究阶段

在此阶段建设单位应做的环境管理工作是负责提供项目的环境影响报告书，并报请环保主管部门审批。

② 设计阶段

设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施列入设计和投资概算中，建设单位应对环保措施的设计方案进行审查，并及时提出修改意见。

③ 招、投标阶段

建设单位按环评报告书所提出的环境保护措施和建议制定建设期环境保护实施行动计划和管理办法，并将其编入招标文件和承包项目的合同中；施工单位在投标书中应含有包括环境保护和文明施工的内容，在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的相应条文。

（2）施工期环境管理及保护计划

建设单位组织开展环境保护宣传、教育和培训工作，组织实施工程的环境保护行动计划，及时处理环境污染事故和污染纠纷，接受生态环境主管部门的监督和指导。建设单位在施工开始后应配备专职环保管理人员，专门负责项目施工期的环境管理和监督。

建设单位应委托具有相应资质的施工监理机构，负责施工期的环境管理与监督。

施工单位应接受建设单位和当地生态环境主管部门的监督和指导，并按中标书、施工合同落实各项环境保护和文明施工措施，各施工单位至少应配备 1~2 名专职环保员，具体监督、管理环保措施的实施情况。

① 监督实施环保设施的“三同时”

A、各项环保设施的设计、施工计划必须与主体工程同时进行。

B、在施工过程中必须经常检查环保设施建设进度，如有滞后，应立即纠正。

② 施工期间环境保护实施计划

A、施工期环境管理

a、建设单位的环保机构在施工开始后应派管理人员专门负责施工期环境管理与监督，本项目施工期环境管理与监督的重点是：i 严格建设过程中的渣土、废水的处置及水土流失；ii 控制高噪声、高振动设备的施工时间，采取必要的隔振、降噪措施，避免其对周围环境的影响；iii 控制施工扬尘对周边环境的影响；

b、施工期间应对各施工队伍的施工环保实施计划进行检查监督，对施工中的排污情况进行监督，对造成严重水土流失、生态破坏或其它重大污染事故进行调查处理，直至法律追究。

c、各施工单位（承包商）应配备 1~2 名环保员，根据承包工程的环境问题提出环保实施计划，并根据审批的计划进行实施、监督、管理，对发生的水土流失事件或其它污染事故应组织处理，并及时向建设单位环保机构和地方环保部门报告。

B、施工现场环境恢复监督

在施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出施工场，拆除临时设施，恢复植被，使工程以整洁的面貌投入营运。

C、竣工环境保护验收

工程在正式营运前，必须进行项目竣工环境保护验收。经验收合格后，方可正式投入使用。

9.1.3.2 营运期环境管理

营运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各项环境监督和管理制度。根据环境监测的结果，制定改进或补充环保措施的计划。营运期的环境管理、监测和需补充的环境保护工程措施等由运营管理单位组织实施。

(1) 进行环境监测工作，重点是对项目沿线声敏感目标的噪声监测，并做好记录，不得弄虚作假。监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施；

(2) 制定环境监测资料的存贮建档与上报计划，并接受生态环境主管部门的检查；

(3) 建立污染事故报告制度。当污染事故发生时，必须在事故发生后及时向环保部门作出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告；事故查清后，向环保部门书面报告事故发生的原因，采取的措施，处理结果，并附有关证明。建设单位有责任排除危害，并对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。

9.2 环境监测计划

9.2.1 监测计划

项目监测计划包括环境噪声、水体水质、环境空气和生态监测，常规监测要求定点和不定点、定时和不定时抽检相结合的方式进行。因此应根据施工时间，对不同监测点的监测时间进行适当调整。

(1) 项目施工期和营运期具体环境监测计划见下表。

表9.2-1 环境监测计划（环境空气）

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	监测方法	实施机构	负责机构
施工期	北邑村、六马村、沙咀村、石山村	TSP	每个季度一次 +不定期抽查	1-2日	TSP连续24小时采样	按照GB3095	委托有资质监测单位	项目公司
	拌合站厂界处	TSP	每个季度一次 +不定期抽查	1-2日	TSP连续24小时采样	按照GB3095	委托有资质监测单位	项目公司

注：施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

表9.2-2 环境监测计划（环境噪声）

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	监测方法	实施机构	负责机构
施工期	北邑村、六马村、沙咀村、石山村	L _{Aeq}	主要在路基工程、路面工程，阶段监测4次/年	1日	昼夜各1次	参照《声环境质量标准》(GB3096-2008)的有关规定	受业主委托的有资质的监测单位	项目公司
	临时工程用地厂界	L _{Aeq}	厂界，阶段监测4次/年	1日	昼夜各1次	参照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的有关规定		
营运期	全部沿路敏感点	L _{Aeq}	1次/年	2日	昼夜各1次	参照《声环境质量标准》(GB3096-2008)及室内《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)的有关规定		

注：施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

施工期噪声监测超标较严重的敏感点可以采取临时性的降噪措施，如设置临时隔声墙或临时隔声板等，同时制定好在敏感点附近施工时的施工管理计划。

表9.2-3 环境监测计划（水土流失）

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	监测方法	实施机构	负责机构
施工	重点施工	水土流失状况、水土流失危害	2次/年	1日	1次	参照《水土保持监测技术规程》	受业主委托的有资质的监测单位	项目公司

期	工点	等			(SL277-2002) 的 有关规定	质的监测 单位	
---	----	---	--	--	------------------------	------------	--

表9.2-4 环境监测计划(地表水)

阶段	监测水体名 称	监测项 目	监测频次	监测历 时	采样时 间	实施机构	负责 机构
营运期	发生环境风 险事故时受 污染河流	特征污 染物	视事故污染程度 决定	视事故 污染程 度决定	视事故 污染程 度决定	受业主委托 的有资质的 监测单位	项目 公司

(2) 事故监测

若施工期及营运期若发生重大环境污染事故，应及时进行跟踪监测，监测项目为主要事故污染物质，监测结果应及时向有关部门通报，以便及时采取应急对策。

9.2.2 监测数据分析和管理

环境监测数据对以后的环境管理有着重要的价值，通过这些数据可以看出以后的环境质量的变化是否与预期结果相符，为今后制订或修改环境管理措施提供科学依据，建立环境监测数据的档案管理和数据库管理，编写环境监测分析评价报告。具体要求如下：

- (1) 报告内容：原始数据（包括参数、测点、监测时间和监测的环境条件、监测单位）、统计数据、环境质量分析与评价、责任签字。
- (2) 报告频率：每季度提交一份综合报告、每年提交一份总报告。

9.2.3 三同时竣工验收监测计划

竣工验收工作按照《项目竣工验收环境保护验收技术规范 公路》(HJ552-2010)以及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T 394-2007)有关要求进行。

9.2.4 监测计划费用

按照以上环境监测工作量，估算监测费用如下：

施工期：1万元/月×18月=18万元；

营运期：5万元/年×10年=50万元（纳入营运公司费用）。

不可预计费用：5万/年。

9.3 环境监理计划

根据交通部交环发(2004)314号文件的要求，按照《开展交通工程环境监理工作

实施方案》。依据该方案，编制本项目施工期环境监理计划。

9.3.1 环境监理方案

(1) 审查环保施工单位工程施工安装资质，核查项目环境保护工程及配套的污染治理设施设备，检查施工单位编制的分项工程施工方案中的环保措施是否可行。

(2) 对施工现场、施工作业和施工区环境敏感点，进行巡视或旁站监理，检查环评文件中提出的项目环境保护对象和配套污染治理设施、环保措施的落实情况。包括如下内容：

①大气污染防治措施的环境监理。检查和监测施工期大气污染防治达标排放情况，施工影响区域应达到规定的环境质量标准。

②施工期生产和生活污水的环境监理。内容包括来源、排放量、水质标准、处理设施的建设过程和处理效果等，检查和监测是否达到了污水排放标准。

③固体废物处理措施的环境监理。包括施工废渣、生活垃圾的产生与处理，监督固体废物处理的程序和达标情况，保证工程所在地现场清洁整齐，不污染环境。

④噪声控制措施的环境监理。为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，应按环评文件要求进行防治。监督施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准，重点是靠近生活营地和居民区施工，必须避免噪声扰民。

⑥野生动植物及生态保护措施的环境监理。避免夜间使用灯光照射，干扰野生动物交配、栖息，对施工范围周边发现的野生动物进行驱赶，如发现施工范围内有野生动物栖息地，应及时做好迁移栖息地等保护工作。禁止施工人员、施工场地和施工机械进入沿线广东省严格控制区内额外占地，乱砍滥伐。

⑦施工期危险化学材料的管理的环境监理。监督危险化学材料的放置场所、使用行为和处置方法措施是否符合环保要求，保证危险化学材料的安全使用和处置。

⑧监督落实环评文件提出的生态环保措施，并对环评文件未提出的环保措施进行必要的补充。

⑨施工监理单位应根据环评报告内容及有关部门批复意见，重点监督建设单位是否存在禁止或限制的工程内容和施工方式，对于处于负面清单上的施工行为应及时监督整改。

(3) 工程建设中产生环境污染的工序和环节的环境监理。包括桥梁、公路施工过程中的土地开挖过程；车辆运输过程；砂石料场开采、加工、储存及环保措施的落实情

况；施工材料运输过程中的环保防护措施落实情况；施工便道修筑和使用情况；生态环境脆弱、敏感地带或敏感点施工；临时用地植被恢复及水保措施等。

（4）根据施工环境影响情况，组织环境监测，依据监测结果，行使环境监理监督权。

（5）向施工单位发出环境监理工作指示，并检查环境监理指令的执行情况。

（6）编写环境监理月报、季报、年报和专项报告

（7）组织环境监理工地例会。由项目建设单位、环境监理单位、专家、施工单位、社会公众代表组成，对施工现场、施工作业的环境问题进行检查。工程建设过程中，应根据项目周围环境敏感点、水源保护区、人口密集的地区或项目施工影响的情况，每隔一定时间开展一次例会，就前一阶段项目施工环境影响进行评估，采取的措施和效果进行总结，找到新的解决方案与办法，并责成建设方、施工单位实施，

（8）协助环境保护行政主管部门和建设单位、施工单位处理突发环保事件。

9.3.2 本项目环境监理重点

工程环境监理主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等。环保工程监理包括生态环境保护，水土保持等地的保护，包括水处理设施、边坡防护、排水工程、绿化等在内的环保设施建设的监理。环境保护监理的工作内容主要为：针对施工期环境保护措施，以及落实为项目生产营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况进行技术监督。

表9.3-1 施工期环境措施监理重点

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
1	大临工程、施工便道	(1) 监督施工承包商是否严格执行了标书中的“施工人员环保教育”； (2) 监督在施工场地设置沉淀池等处理设施； (3) 对沿线施工便道、新铺设路面和进出堆场的道路是否进行不定期洒水； (4) 加强施工期拌合站大气污染物排放情况监测，厂界应达标排放。
2	沿线受影响的派出所和集中居民区	(1) 监督施工场地是否尽量远离集中居民区； (2) 监督是否按照环评要求禁止夜间施工，特殊情况需连续作业时，报主管部门批准后施工，并公告附近群众，且采取有效措施。
3	路基工程区、临时工程占地 区	(1) 根据不同的占地类型，对占用的旱地、旧路及建筑用地的表层土壤分别进行剥离； (2) 表土剥离后，就近堆放于临时堆土场。临时堆土场主要布设在旱桥桥底和交叉工程区的空闲地内，不新增临时占地； (3) 临时堆土场应布设临时覆盖、拦挡及排水沉砂措施，减少径流对土体的冲刷。

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
4	环境投诉处理	是否有群众对本项目施工进行环境投诉，要回应并采取针对性环保措施。

9.3.3 环境监理费用估算

监理经费包括生活设施费、办公设施费用、人员劳务服务、培训及交通费用等，按10万/年估算。

9.4 “三同时”竣工验收内容

本项目环保设施“三同时”竣工验收表如下：

表 9.4-1 竣工环境保护验收及监测一览表（施工期）

序号	污染物				环保设施	验收执行标准	监测点位
	要素	生产工艺	污染物因子	核准排放量t/a			
1	废水	施工废水	SS、石油类	0	施工废水经隔油池、沉淀处理后回用	符合环保要求	/
		地表径流	SS	/	雨水收集沉淀后排放	是否到位	/
2	废气	施工扬尘	TSP	少量	洒水降尘，运输车辆加蓬盖等	是否到位	/
		施工机械废气	CO、NO _x	少量	采用环保设备及符合标准要求的燃油	是否到位	/
		拌合站、预制场	颗粒物	少量	洒水降尘	符合环保要求	拌合站
3	噪声	施工噪声	Leq(A)	/	选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备，施工单位要注意保养机械，封闭施工	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	道路沿线敏感点
4	固废	弃土	/	0.26万m ³	弃土方运往弃土场处置；弃石方作为本项目筑路材料利用，余弃石方约0.93万m ³ 运往政府指定的弃土场，纳入公共资源交易平台。	是否到位	/
		建筑垃圾	/	0	运往指定的余泥渣土受纳场堆放或委托具备相关资质的单位接受	是否到位	/
		生活垃圾	/	0	交由当地环卫部门收集处置	是否到位	/
		废油	/	0	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理	是否到位	/

表9.4-1 竣工环境保护验收及监测一览表（运营期）

序号	污染物				环保设施	验收执行标准	监测点位
	要素	生产工艺	污染物因子	核准排放量t/a			

序号	污染物				环保设施	验收执行标准	监测点位
	要素	生产工艺	污染物因子	核准排放量t/a			
1	废水	路面径流	SS 石油类	/	雨水排入附近雨水系统或排入附近河流	是否到位	/
		沿线设施生活污水	SS、 COD、 BOD ⁵ 、 NH ₃ -N、 TP	/	经成套污水处理设施处理达到标准后接入台山市北陡镇美丽海湾（镇海湾）污水治理工程处理	《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001) 第二时段 三级标准	/
2	废气	运营期车辆尾气	CO、 NO _x	/	加强绿化	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	/
		厨房油烟	厨房油烟	/	高效油烟净化设施	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)	/
3	噪声	运营期交通噪声	Leq(A)	/	沥青路面、通风隔声窗 (隔声量大于等于35dB(A))	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类、4a类标准；室内执行《建筑环境通用规范》(GB55016-2021) 有关标准	道路沿线敏感点
4	固废	生活垃圾	/	/	交由当地环卫部门收集处置	是否到位	/
5	环境风险	/	事故废水	/	加强道路危险化学品运输管理措施,制定事故应急预案,准备应急物资,进行应急演练	是否到位	/

10 评价结论

10.1 工程概况

本项目为国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程，位于广东省江门市台山市北陡镇，起点位于北陡镇那琴桥南侧，桩号为 K6223+060，沿旧路至石山村西侧位置拐出，另新建道路衔接远期规划线位，途径崩冈山，在沙咀河北侧接入现状 G228，后经坡仔村、北邑村，终点与阳江市交界，桩号 K6229+836.25，全长 6.776km，设计速度采用 60km/h（局部困难路段 K6223+060~K6223+800 采用 40km/h），按二级公路双向二车道标准建设，路基宽 12m，设小桥（不建设涉水桥墩，其中石山桥为现状利用，其余拆除重建）55.7m/3 座，中桥 45.5m/1 座，设涵洞 15 道。同时于 K6225+600~K6225+700 处设置 1 处服务区（不含加油站，与养护工区合建）。改扩建路段采用单侧加宽为主，局部为双侧加宽的方式。

10.2 环境质量现状

（1）环境空气

根据台山市生态环境局发布的《2024 年江门市环境空气质量月报》，台山市所有指标均达到了《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。综上所述，本项目所在评价区域属于达标区。

（2）地表水环境

监测结果表明，大河监测断面各监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

（3）声环境

本次现状监测对全线 6 处保护目标中的 4 处敏感点进行实测，其余 2 处进行类比，本次评价共布设监测点位 11 个。根据监测结果，所有敏感点现状昼间、夜间均达标。

（4）生态环境

调查区地质构造由中生代的花岗岩及古生代加里东期混合花岗岩和混合岩

所构成，调查区地处北回归线以南海域，太阳辐射强烈，热量丰富，且全年较均匀分布，冬季盛行东北季风，冬春少雨，夏季盛行东南季风，多高温多雨天气，受海洋气团影响显著，热带季风海洋气候特征明显。调查区土壤类型以赤红壤为主，成土母岩多为花岗岩和砂页岩，土壤呈酸性反应和肥力偏低等特点。评价区范围内植被以常绿针叶林为主，组成类型为松林。

在样线和样方调查的基础上，参考相关资料和文献，根据沿线植被特点和群落特征，通过比较各种植物群落之间的异同点，参照《中国植被》《广东森林》《〈中国植被志〉的植被分类系统、植被类型划分及编排体系》(方精云等, 2020)的植被分类原则，依据植物种类组成、外貌结构等特征，将调查区的植被划分为4个植被型组、5个植被型、5个植被亚型、5个群系。本调查区内植被型包括红树林、常绿针叶林、杂类草草地、果园、粮食作物等5个；植被群系包括木麻黄+海桑群系、松树群系、稗+铺地黍群系、荔枝群系、水稻群系等5个。

本次调查共记录到维管植物110科289属367种，其中蕨类植物13科15属23种，裸子植物3科3属4种，被子植物94科271属340种(双子叶植物81科223属280种，单子叶植物13科48属60种)。调查中收录了43种栽培种类。本次在调查区记录到中国特有物种19种，未在调查区记录到国家和广东省保护野生植物。

参照《古树名木鉴定规范》(LY/T2737-2016)和《古树名木普查技术规范》(LY/T2738-2016)，本次调查范围内记录到名木古树4株，树种主要为榕树、高山榕，部分古树已挂牌。

从各植被类型生态评价结果来看，评价区内木麻黄+海桑群系、松树群系、水稻群系生态质量中等；稗+铺地黍群系、荔枝群系生态质量较差。

经实地踏查及查阅相关资料，调查范围内未发现国家和省级保护野生动物栖息地、繁殖地。调查区内记录到野生脊椎动物19目39科62种(陆生野生脊椎动物15目31科50种)，其中鱼类4目8科12种，两栖类1目5科7种，爬行类2目4科11种，鸟类8目18科26种，哺乳类4目4科6种。上述物种中，有广东省保护野生动物1种，为鸟类的白鹭。有中国特有物种2种：中国壁虎、灰胸竹鸡。有《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》(国家林业和草原局公告2023年第17号)名录中的“三有”动物34种，其中两栖类3种，爬

行类 10 种，鸟类 21 种。

10.3 环境影响评价

10.3.1 环境空气

(1) 本项目施工期的大气污染主要来自扬尘污染、施工机械及运输车辆尾气污染和沥青烟气污染。采取设置围挡、施工现场洒水、施工场地合理选址等措施，可以有效降低施工期施工扬尘、沥青烟气对沿线大气环境的影响；燃油机械及运输车辆定时保养，调整到最佳状态运行可减少施工机械及运输车辆尾气。由于施工是暂时的，随着施工的结束，上述环境影响也将消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放对沿线敏感点的影响处于可以接受的程度。

(2) 本项目营运期根据类比分析结果，项目营运后各时期机动车废气排放的 CO、NO₂，在道路评价范围的浓度均能达到二级大气环境质量标准，浓度增值也均小于环境空气质量标准浓度限值，因此本道路汽车经过排放的废气基本不会对周围大气环境产生明显影响；服务区厨房油烟经安装高效油烟净化设施，确保油烟排放符合《饮食业油烟排放标准(试行)》（GB18483-2001）要求，对周边大气环境影响不大。

10.3.2 水环境

(1) 施工场地产生的生产废水经隔油、沉淀处理后回用作施工场地抑尘降尘喷洒用水、不外排；桥涵施工废水经混凝沉淀处理后的上清液回用于新鲜泥浆的制备，沉渣与桥梁桩基钻渣用于沿线场地平整；施工生活污水依托附近民居污水处理设施处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排放，本项目对水环境影响不大。

(2) 路面径流经收集后排至无饮用养殖功能的河流、天然沟渠，桥面径流不直接排至所跨河流，径流排放对受纳水体的影响是十分轻微的，不会改变沿线水体的水质类别。

(3) 运营期服务区产生的生活污水经成套污水处理设施处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后接入台山市北陡镇美丽海湾(镇海湾)污水治理工程处理,对周边水环境影响不大。

10.3.3 声环境

(1) 根据预测结果,施工期各种施工机械对周围环境及敏感点影响较大,需要重点考虑距离道路较近的敏感点,通过选用低噪声设备或采用消声器、消声管或声障等措施进行控制。合理安排施工计划和施工机械设备组合,在声敏感点范围内严禁在 22: 00~6: 00 及 12: 00~14: 00 之间使用高噪声设备。

(2) 在运营期,各标准横断面在不同车流量的情况下的噪声值的预测结果可知:地面路段随着离中心线距离的增加,贡献值变小;随着交通量增加,本项目道路沿线声环境质量影响逐渐增加;在相同的营运期,夜间预测值小于昼间。

(3) 根据敏感点噪声预测结果,营运期内:

①那琴圩村端点处临本项目首排、石山村临本项目首排现状达标,预测值超标,需采取进一步噪声防治措施;

②其他敏感点现状达标,预测值仍然达标,无需采取进一步噪声防治措施。

10.3.4 固体废物

生活垃圾交由当地环卫部门收集处置;本项目弃土方运往弃土场处置,弃石方作为本项目筑路材料利用,余弃石方运往政府指定的弃土场,纳入公共资源交易平台;建筑垃圾运往指定的余泥渣土受纳场堆放或委托具备相关资质的单位接受;施工废水隔油处理产生油渣,油渣属于危险废物 HW08,交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

营运期本道路将由交通部门、环卫部门和绿化部门对道路全线进行维护、清洁。

因此,本项目固体废物对环境的影响较小。

10.3.5 环境风险事故

本项目最有可能发生的事故为营运期危险化学品泄漏、危化品运输车辆在桥面上发生事故导致危化品泄漏。

本项目未跨越敏感水体,当以上环境风险事故发生后,主要对附近农田灌溉

用水构成威胁影响当地农业生产。预测结果表明公路发生以上风险事故的概率较低，通过加强路基防撞设计、设置径流收集系统、制订风险应急预案等可以进一步降低风险事故发生的概率，降低事故危害，使环境风险事故处于可接受的水平。

10.3.6 生态环境

本项目工程占地不会改变当地土地利用总体格局；项目破坏的植被不会对项目所在地的生态系统物种的多样性和生态功能产生明显不利影响。评价区域内陆生动物对人为影响适应性较强，工程建设基本不会干扰他们的正常活动，也不会对其生活习性造成大的改变。项目工程施工期间造成的新增水土流失，采取相应的预防及治理措施后对环境影响较小。

10.4 环境保护措施及对策

本项目在施工期中和建设完成后必将带来一定的环境影响，本评价基于前各专题的评价结论，分别对施工期和营运期的大气、噪声、固体废物、生态等环境保护提出污染防治措施，特别要强调以下的防污染措施：

（1）严格按照环境保护的有关要求，对不利环境影响采取有效的预防或减缓措施；加强环境管理、监理和监测。

（2）施工期采取防止扬尘污染措施。施工单位配备现场洒水车，定期洒水，在干燥天气增加洒水次数。

（3）选用低噪声和低振动施工设备，限制夜间（22: 00～次日 6: 00）和午间（12: 00～14: 30）施工。

（4）沿线政府部门应合理规划沿线土地使用和建设布局。

（5）未来道路沿线若建设居住区等噪声敏感建筑，建筑开发商应考虑采取房屋的建筑隔声措施。同时建筑物外墙及道路一侧的门窗应进行隔声设计。在设计住宅楼功能布局时，可将浴室、厨房和电梯间等辅助建筑布置在面向道路一侧，以降低可能产生的噪声影响。

10.5 产业政策及规划符合性分析

本项目属于公路建设工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委第 7 号令）中公布的鼓励类项目；不属于《市场准入负面清单

(2025 年版)》(发改体改规〔2025〕466 号) 中所列项目。因此, 本项目的建设符合国家和地方的有关产业政策。

本项目建设符合《台山市生态环境保护“十四五”规划》《江门市国土空间总体规划》(2020~2035 年)《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》等相关规划。项目建设选址合理, 也符合相关规划要求。

10.6 公众参与

根据建设单位编制的《国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程环境影响评价公参说明》, 本项目公众调查采取了网上公示、报纸公示、现场张贴信息公告和问卷调查相结合的方式来征求公众意见。公众调查的程序具有合法性, 调查形式有效, 调查对象为沿线受影响的个人和单位, 具有代表性, 调查的结果真实有效。

建设单位委托环评单位 7 日内, 于 2025 年 7 月 25 日通过网络和现场公示开展了环境影响评价第一次公示, 符合《环境影响评价公众参与暂行办法》相关要求。根据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号) 的要求, 于 2025 年 12 月 2 日至 2025 年 12 月 16 日通过网络平台、现场公示、登报公示同步进行的方式, 开展了环境影响评价第二次公示, 公布了本项目的征求意见稿和建设项目环境影响评价公众意见表。

公示期间未收到对于本建设项目的环保相关的意见, 未收到反对意见。建设单位认为: 本工程通过多种方式进行了公众参与, 了解广大公众的意见和建议, 采取安装通风隔声窗等措施减轻对周围环境的影响, 并对部分意见进行了采纳, 符合《环境影响评价公众参与办法》的相关要求。

10.7 综合结论

国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程属于公路建设项目, 符合国家和地方产业政策、土地利用规划和交通规划。本项目建设对沿线区域发展有一定的促进作用, 其建成通车将有利于完善江门市台山市交通路网。项目的建设运营对周边的大气、声及局部区域生态系统产生一定的不利影响, 所有影响通过采取保护措施减缓后, 项目环境影响在可接受范围内。从环保角度分析, 本项目的建设是可行的。

建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设 项 目	项目名称	国道 G228 线台山那琴桥至平堤水库段改建工程			建设内容	全长 6.776km, 设计速度采用 60km/h (局部困难路段 K6223+060~K6223+800 采用 40km/h), 按二级公路双向二车道标准建设, 路基宽 12m, 设小桥 (不建设涉水桥墩, 其中石山桥为现状利用, 其余拆除重建) 55.7m/3 座, 中桥 45.5m/1 座, 设涵洞 15 道。同时于 K6225+600~K6225+700 处设置 1 处服务区 (不含加油站, 与养护工区合建)				
	项目代码	2212-440781-18-01-992908								
	环评信用平台项目编号									
	建设地点	江门市台山市北陡镇			建设规模	全长 6.776km, 设计速度采用 60km/h (局部困难路段 K6223+060~K6223+800 采用 40km/h), 按二级公路双向二车道标准建设, 路基宽 12m, 设小桥 (不建设涉水桥墩, 其中石山桥为现状利用, 其余拆除重建) 55.7m/3 座, 中桥 45.5m/1 座, 设涵洞 15 道。同时于 K6225+600~K6225+700 处设置 1 处服务区 (不含加油站, 与养护工区合建)				
	项目建设周期 (月)	18								
	建设性质	新建、改建			计划开工时间	2026 年 3 月				
	环境影响评价行业类别	“五十二、交通运输业、管道运输业”中“130、等级公路”								
	现有工程排污许可证或排污登记表编号 (改、扩建项目)	现有工程排污许可 管理类别 (改、扩 建项目)			项目申请类别	新申报项目				
	规划环评开展情况	不需开展								
	规划环评审查机关	/			规划环评文件名	/				
	建设地点中心坐标 (非线性工程)	经度	纬度			占地面积 (平 方米)	177533.3	环评文件类别	环境影响报告书	
	建设地点坐标 (线性工程)	起点经度	E112°21'34.36 2"	起点纬度	N21°44'8.935 "	终点经度	E112°18'16.03 4"		终点纬度	N21°44'6.627"
总投资 (万元)	12637.68			环保投资 (万元)	337.5075	所占比例 (%)	3.17			
建设 单 位	单位名称	江门市公路事务中心	法定代表人	严岩	环评 编制 单位	单位名称	广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司		统一社会信 用代码	91440000455857836N
			主要负责人	许君瑜		姓名	邓燕军	联系电话	020-86089200	
	统一社会信用代码 (组织机构代码)	12440700456174869A	联系电话	0750-3991323		信用编号	BH033169			
	通讯地址	江门市蓬江区建设三路 8 号公路大厦				职业资格证书 管理号	20190503544000006			
污 染 物 排 放 量	污染物	现有工程 (已建+在建)	本工程 (拟建或调整变 更)	总体工程 (已建+在建+拟建或调整变更)					区域削减量来源 (国家、省级审批 项目)	
		①排放量 (吨/年)	②许可排放量 (吨/年)	③预测排放量 (吨/年)	④“以新带老”削减量 (吨/年)	⑤区域平衡替代本工程削减量 (吨/ 年)	⑥预测排放总量 (吨/年)	⑦排放增减量 (吨/年)		
		废水	废水量 (万吨/年)							
		COD								
		氨氮								
		总磷								
	总氮									
	铅									

	废气	汞											
		镉											
		铬											
		类金属砷											
		其他特征污染物											
		废气量 (万标立方米/年)											
		二氧化硫											
		氮氧化物											
		颗粒物											
		挥发性有机物											
项目涉及法律法规规定的保护区情况		影响及主要措施 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象 (目标)	工程影响情况	是否占用	占用面积 (公顷)	生态防护措施				
		生态保护红线	/						避让	减缓	补偿	重建(多选)	
		自然保护区	/			核心区、缓冲区、实验区			避让	减缓	补偿	重建(多选)	
		饮用水水源保护区(地表)	/		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			避让	减缓	补偿	重建(多选)	
		饮用水水源保护区(地下)	/		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			避让	减缓	补偿	重建(多选)	
		风景名胜区	/		/	核心景区、一般景区			避让	减缓	补偿	重建(多选)	
		其他	/						避让	减缓	补偿	重建(多选)	
主要原料及燃料信息		主要原料					主要燃料						
		序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量(%)	序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位	
大气 污染 治理 与排 放信 息	有组 织 排 放 (主 要排 放)	序 号 (编 号)	排放口名称	污染防治设施工艺		生产设施		污染物排放					
				序号(编号)	名称	污染防治设 施处理效率	序号(编号)	名称	污染物种类	排放浓度(毫克/立方米)	排放速率(千克/小时)	排放量(吨/年)	

口)	无组织排放	序号	无组织排放源名称						污染物排放					
									污染物种类	排放浓度 (毫克/立方米)	排放标准名称			
水污染治理与排放信息 (主要排放口)	车间或生产设施排放口	序号 (编号)	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺				排放去向	污染物排放				
					序号(编号)	名称	污染治理设施处理水量(吨/小时)			污染物种类	排放浓度 (毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称	
	总排放口 (间接排放)	序号 (编号)	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量 (吨/小时)	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放					
						名称	编号		污染物种类	排放浓度 (毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称		
	总排放口 (直接排放)	序号 (编号)	排放口名称	污染防治设施工艺	受纳水体			污染物排放						
					污染防治设施处理水量(吨/小时)			名称	功能类别	污染物种类	排放浓度 (毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称	
固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量 (吨/年)	贮存设施名称	贮存能力	自行利用 工艺	自行处置 工艺	是否外委处置		
	一般工业固体废物													

