国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：江门市公路事务中心

评价单位：广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司

二〇二六年七月

声明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国行政许可法》《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办[2013]103 号）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第 4 号），特对环境影响评价文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的**《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程环境影响报告书》**不含国家秘密，商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

注：本声明原件交环保审批部门，声明单位可保留复印件。

承诺书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国行政许可法》《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第 4 号）特对报批的**国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程**环境影响评价文件作出如下承诺：

1、我们承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于项目建设内容、建设规模、环境质量现状调查、相关监测数据、公众参与调查结果）的真实性负责；如违反上述事项,，在环境影响评价工作中不负责任或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实，我们将承担由此引起的一切责任。

2、我们承诺提交的环境影响评价文件报批稿已按照技术评估的要求修改完善，本报批稿的内容与经技术评估同意报批的版本内容完全一致，我们将承担由此引起的一切责任。

3、在项目施工期和营运期，严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施，如因措施不当引起的环境影响或环境事故责任由建设单位承担。

打印编号：1776838279000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	7vej1a
建设项目名称	国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程
建设项目类别	52—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）
环境影响评价文件类型	
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	
统一社会信用代码	
法定代表人（签章）	
主要负责人（签字）	
直接负责的主管人员（签字）	
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	
统一社会信用代码	
三、编制人员情况	
1. 编制主持人	
姓名	
邓燕军	
2. 主要编制人员	

姓名	主要编写内容	
邓燕军	工程概况、评价结论	
邹家举	环境质量现状调查与分析、环境影响经济损益分析、环境管理与环境监测	
周旋	概述、总则、工程分析、环境影响预测与分析、环境保护措施及其可行性论证	

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位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）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程项目环境影响报告书（表）基本

（依次全部列出）等3人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）

2026年4月14日

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。

中华人民共和国
人力资源和社会保障部

中华人民共和国
生态环境部

广东省社会保险个人参保证明

20260708623859477 3

广东省社会保险个人参保证明

广东省社会保险个人参保证明

目　　录

1. 概 述.....1

1.1. 项目背景.....1
1.2. 项目特点.....4
1.3. 环境影响评价工作过程.....4
1.4. 分析判断相关情况.....6
1.5. 关注的主要环境问题.....18
1.6. 环境影响评价的主要结论.....18

2. 总则.....19

2.1. 编制依据.....19
2.2. 沿线环境功能区划.....22
2.3. 评价标准.....33
2.4. 评价因子、评价等级、评价范围、评价时段和评价重点.....40
2.5. 环境保护目标.....43

3. 工程概况与工程分析.....68

3.1. 项目概况.....68
3.2. 路线走向及涉及原有道路情况.....68
3.3. 技术标准和建设规模.....74
3.4. 推荐方案工程情况.....75
3.5. 工程用地情况.....102
3.6. 施工组织与施工方案.....108
3.7. 预测交通量.....111
3.8. 工程分析.....121

4. 环境现状调查与评价.....142

4.1. 自然环境.....142
4.2. 声环境现状调查与评价.....148
4.3. 地表水环境现状调查与评价.....160
4.4. 陆生生态质量现状调查与评价.....169
4.5. 水生生态质量现状调查与评价.....248
4.6. 环境空气质量现状调查与评价.....290

5. 项目穿越水源保护区和种质资源保护区选址唯一性论证和环境可行性分析.....293

5.1. 项目涉及水源保护区和种质资源保护区情况.....293
5.2. 本项目线路跨越饮用水水源保护区的建设方案.....296
5.3. 项目跨越饮用水水源保护区和种质资源保护区的路线唯一性分析.....297
5.4. 项目建设对饮用水水源保护区的影响分析.....304
5.5. 项目建设对种质资源保护区的影响分析.....310
5.6. 涉及保护区保护措施及建议.....326
5.7. 小结.....338

6. 环境影响预测与评价.....340

6.1. 声环境影响分析.....340
6.2. 生态环境影响分析与评价.....400
6.3. 水环境影响分析.....410
6.4. 环境空气影响分析.....426
6.5. 固体废物影响分析.....431

7. 环境风险评价.....432

7.1. 风险识别.....432
7.2. 工程施工期环境风险分析及防范措施.....433

7.3. 运营期危险品事故概率计算 435
7.4. 运营期环境风险分析 437
7.5. 风险管理与防范措施 444
7.6. 突发环境事件应急预案 450
7.7. 小结 453
8. 环境保护措施及其可行性分析 455
8.1. 施工期环境保护措施 455
8.2. 运营期环境保护措施 461
8.3. 经济技术可行性分析 493
8.4. 建设项目竣工环境保护验收 494
9. 环境影响经济损益分析 496
9.1. 分析方法 496
9.2. 环境影响经济损益分析 496
9.3. 生态经济损失 498
9.4. 社会经济效益损失分析 499
9.5. 环境影响经济损益分析 499
9.6. 环保投资估算及其效益简析 500
9.7. 小结 502
10. 环境管理与监测计划 503
10.1. 环境管理 503
10.2. 环境监测计划 505
11. 环境影响评价结论 514
11.1. 工程概况 514
11.2. 产业政策与用地规划相符性结论 514
11.3. 环境质量现状评价结论 515
11.4. 主要环境影响及环保措施结论 516
11.5. 公众参与结论 519
11.6. 综合结论 519

1. 概 述

1.1. 项目背景

（1）项目意义

江门作为珠江西岸腹地，区位优势独特，东连广佛都市圈、深港澳经济圈两大龙头，西扼省战略西拓的区位优势，是珠三角与粤西连接的重要枢纽，被列为179 个国家公路运输枢纽之一。根据《粤港澳大湾区发展规划纲要》和省委赋予江门的新使命新定位，提出要打造珠西综合交通枢纽，加快基础设施建设，构建集高铁、城市轨道、高速公路、港口、机场“五位一体”的海陆空综合交通体系网络。打造“一带一路”重要节点，以江门北站建设为契机，依托国际陆港项目的启动，建设集铁路、客货运、轻轨、公交于一体的综合交通枢纽，高起点、高标准、高要求的将片区打造成物流产业新城的核心示范区，成为新城的发展引擎，辐射珠西乃至大西南的综合物流枢纽中心，成为粤港澳大湾区区域重要物流枢纽的核心起步区。鹤山市作为江门市下辖的县级市，位于江门市的北部，作为江门通向广佛“桥头堡”，推动江门及鹤山融入湾区，成为联系珠江三角洲地区与粤西地区的纽带。

国道 G325 线（广州-南宁）作为国家公路网东西向横线的重要一段，是珠三角往返粤西及广西地区的重要干线公路，也是广东省内联系广佛江地区与阳茂湛地区最直接的国道干线公路。其中江门段途径鹤山、新会、开平、恩平，长约 146 公里。

国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程（以下简称“本项目”）是国道 G325 线江门段的一部分，路线起点位于开平市茅冈村连接现状国道 G325 处，路线大致呈东西走向，经开平市百合镇、恩平市君堂镇、东成镇、圣堂镇至恩城，终点位于恩平市恩城街道新汽车客运总站西南侧接回现状国道 G325，并对接规划恩平大道东延线，路线里程 19.732km。

国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段是连接开平、恩平两市重要的交通干线，也是两市沿交通干线产业区的主要交通组成部分，其沿线已成为两市经济最为活跃的地区。但随着城市的发展，目前国道 G325 恩平、开平的城镇路段周边城市化严重，交通拥堵现象时有发生，在一定程度上抑制了城市的发展，也成为江门

对外经济交流的瓶颈，同时市内短途交通与过境交通混行存在较大的安全隐患。因此，迫切需要有一条新的通道来提升这一经济干线的通行能力和运行速度。

本项目的建设将为国道 G325 扩容，拉近恩平和开平两地间的时空距离，有利于提升珠三角地区通向粤西地区交通运输通道的服务水平，推进江门珠西枢纽城市建设，在珠三角与粤西互动发展新格局中充分发挥门户和纽带作用；有利于江门落实新定位要求，形成对外“东联西拓”、对内“东提西进、同城共融”的区域发展格局；有利于江门实现 “打造三门”、“建设三心”的总目标，对实现全省“三个定位、两个率先”的总体目标，实现区域协调发展都具有重要的作用。

图 1.1-1 项目地理位置图

（2）方案研究过程

2022 年至 2024 年期间，建设单位会同设计单位就路线方案及沿线控制因素深入研究，从各层面开展沟通、协调，对路线方案进行优化，并充分征求地方意见。

起点论证：根据对现有国道 G325 的分析，沿线城市化严重，平面指标交差，沿旧路扩建困难，实施困难，本次对现状 G325 改线。从现有国道 G325 走向来看，国道 G325 恩平段选择在开平百合镇茅冈圩改线至恩平，将大大缩短路线里

程，有利于区域的快速连接；同时结合地形地物、潭江的流向、基本农田的避让等，本项目起点选择在开平茅冈村，本项目起点位置唯一。

终点论证：本项目第一段君堂镇、圣堂镇路段现状道路两侧城市化严重，路线绕行且不顺畅，指标较差，沿线扩建条件困难，难以实施；第二段位于恩平中心城区段，道路指标能够满足 80km/h 的要求，但道路两侧城市化严重，市内交通和过境交通混行、拥堵，沿旧路扩建困难，且即使扩建以后，仍然存在市内交通和过境交通的混行，难以保证过境交通的快速通行。根据以上旧路的问题分析，结合本次国道 G325 改扩建的目标，分离市内交通与过境交通，提高过境交通的通行效率，加快区域快速连接，本次国道 G325 首先需改移至君堂镇、圣堂镇外侧，下一次需完全改移至恩平城区外侧，彻底使过境交通不进城。因此，结合恩平城区的城镇规划，为使国道 G325 彻底绕避城区，结合远期规划，改线终点拟定位于恩平城区西南侧附近接回既有国道 G325。

主要控制点：项目跨越潭江处涉及潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区、开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区，是本项目的主要控制点之一。综合考虑通航、鱼类保护、饮用水源保护等因素，项目确定以百合大桥（采用 37.5+65+37.5m 连续钢构）的形式跨越潭江，主桥施工采用悬臂挂篮施工，对桥下通航及鱼类保护区基本不影响，挂篮施工工艺成熟，混凝土结构后期运营养护难度及工作量也相对较小。

从功能定位、城市规划、路网布局、实施条件、环境保护、地方意见等多角度研究，最终确定了本次推荐方案如下：

本项目推荐方案（K 线）起点位于开平市百合镇茅冈村附近，连接现状国道 G325（起点桩号为 K136+380），路线在香锦村附近偏离旧路，路线转向西南，在石安村附近跨越潭江后进入恩平市君堂镇，路线继续往西南方向沿线经过黄竹水、高荫塘后与现状省道 S297 交叉，后经过果园村、狮山村，之后在坑尾村附近路线进入东成镇，继续向西南经过平郎、独岭、岭南村后与省道 S297 交叉，后路线沿规划路网向西，经塘仔村后与省道 S367 交叉，路线继续向西在下棉湖村附近跨越锦江，进入圣堂镇与恩城街道，终点（K156+112.123）在恩城街道新汽车客运总站西南侧与现状国道 G325 交叉，并对接规划恩平大道，路线长度为 19.732km（其中开平段长约 2.855km，恩平段长约 16.877km）。

根据《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程施工图设计》，本项目途经开平市百合镇和蚬冈镇、恩平市君堂镇、东成镇、圣堂镇和恩城街道，路线全长 19.732km，总体为东西走向，采用双向六车道一级公路技术标准，设计速度 80km/h，路基宽 33.0m。设置桥梁 2448.6m/13 座，设东成服务区 1 处、养护工区 1 处（与东成服务区合建）。概算总造价为 175548.33 万元。

1.2. 项目特点

（1）工程特点

本项目虽名为改建工程，实际性质为新建一级公路，路线仅在起点终点与现状国道 G325 相接，其余部分偏移较大，主要工程特点为：

1）本项目路线全长 19.732km，途经开平市和恩平市，其中开平段长约 2.855km，恩平段长约 16.877km。沿线敏感点主要涉及开平市百合镇和蚬冈镇、恩平市君堂镇、东成镇、圣堂镇和恩城街道，共 6 个镇区。

2）本项目共设置桥梁 2448.6m/13 座，桥梁占比 12.31%，设服务区 1 处，养护工区 1 处（与服务区合建）。

3）项目共设 3 处大临工程，4 处取土场，2 处弃土场。本项目挖方少，填方多，借方较多，全线（含交叉工程）挖方共计约 77.516 万 m^3，填方约 219.768 万 m^3，借方约 191.372 万 m^3，弃方 49.12 万 m^3。

（2）环境特点

1）受地形、区域发展和工程条件限制，本项目百合大桥穿越开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区，穿越饮用水水源准保护区路段桩号为 K138+057~K138+550，跨越水域范围路段桩号为 K138+254~K138+353。

2）本项目不穿越自然保护区、风景名胜区和森林公园。本项目于潭江段以百合大桥跨越潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区的实验区，与下游潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区的核心区距离约 2.06km。

3）沿线声环境保护目标较多，评价范围内有 53 处敏感点，以农村住宅为主，总体规模较小，分布较为零散，有 2 处高层住宅小区。

1.3. 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》的相关规定，本项目应编制环境影响报告书。2024 年 12 月 6 日，江门

市公路事务中心委托广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目的环境影响报告书工作。2024 年 12 月 12 日，建设单位在江门市公路事务中心网站进行了首次环境影响评价信息公开。接受委托后，我公司组成项目组，进行了详细的调研和实地踏勘，收集基础资料并识别项目沿线涉及的环境敏感区，并对沿线声环境现状、生态环境现状等进行了多次实地调查。

（1）穿越饮用水水源保护区前期论证工作情况

受地形、区域发展和工程条件限制，本项目主线局部路段穿越了开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区，按照广东省环境保护厅文件《关于饮用水水源保护区调整及线性工程项目穿越饮用水水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函〔2015〕1372 号），“线性工程项目穿越饮用水水源二级保护区、准保护区的项目选址唯一性和环境可行性纳入环境影响评价一并论证和审批。环评时应将项目选址唯一性和环境可行性列为环境影响评价报告书的重要内容，设置专章进行充分论证”。因此，本项目专门编制了《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程穿越开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区路线方案唯一性论证报告》，并通过专家咨询论证。本次评价设置专章对选址穿越饮用水水源保护区的唯一性和环境可行性进行分析论证，详见第 5 章节。

（2）穿越国家级水产种质资源保护区前期论证工作情况

此外，本项目部分路段不可避让地穿越潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区的实验区，根据《开平市人民政府办公室关于印发潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区管理办法的通知》（开府办[2022]42 号）：“第八条在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、桥梁建设、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，将其纳入环境影响评价报告书，并根据渔业行政主管部门意见采取有关保护措施。”因此，建设单位委托编制了《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程对潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，于 2025 年 9 月获得了广东省农业农村厅的审查意见。本次环评报告根据管理办法的要求将专题论证报告及其审查意见一并纳入。

本次环评将上述专题报告的最终成果作为重要编制依据，整合纳入了环评报告中，在上述工作基础上，以项目施工图设计资料为依据，编制完成《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程环境影响报告书》（送审稿）。

1.4. 分析判断相关情况

1.4.1.产业政策相符性分析

国道 G325 是联系广东、广西两省的重要通道，国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程是国道 G325 的重要组成部分，该项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类“二十四、公路及道路运输（含城市客运）中‘1.公路交通网络建设：国省干线改造升级’”类型项目。

根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于禁止准入类的清单内容，本项目的建设符合国家产业政策。

根据《江门市投资准入负面清单（2018 年本）》，本项目不属于禁止准入或限制准入的类别，本项目的建设符合地方产业政策。

因此，本项目的建设符合国家和地方的有关产业政策。

1.4.2.与规划的相符性分析

1、与《江门市城市总体规划（2017-2035）》的相符性分析

根据《江门市城市总体规划（2017-2035）》，江门市未来规划总目标：珠江西岸新增长极和沿海经济带的江海门户、粤港澳大湾区先进制造业强市、华侨华人交往窗口城市、国际人文生态旅游目的地、滨海生态宜居城市。本项目是江门市构建的“三通道”发展策略中的重要干道。国道 G325 产业带作为江门市沿交通干线产业区的主要部分，其包括鹤山的桃源、鹤城、址山－云乡；开平的水口、水井－月山、开平城区、赤坎、塘口；恩平的江洲－君堂、圣堂、恩平城区、大槐－恩侨。该产业带利用其优越的交通条件，发展外向型加工工业，是江门市域重要的产业带。对推动江门市成为珠江西岸腹地有举足轻重的作用。

2、与《江门市公路网规划（2004-2030 年）》的相符性分析

根据《江门市公路网规划（2004-2030 年）》，江门市干线公路道规划方案为“十一纵、十二横”的总体布局形态。规划干线公路总长（不含干线性主干道）约 1267 公里，其中现状干线公路约为 716 公里，规划新增 551 公里。规划中的

横三线位即利用国道 G325 线位，本项目属于国道 G325 的重要组成部分，因此，本项目建设符合《江门市公路网规划（2004-2030 年）》。

3、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》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》第八章——建设现代化基础设施体系 增强发展支撑能力，第一部分构建珠西综合交通枢纽中指出，加快完善内联外通的公路网。推动高速公路建设，加快形成“六纵六横两联一展望”市域高速公路网。推动环都市核心区快速干线、都市核心区大环线建设，加快城市骨干道路成环成网，推进发展大道过江通道、省道 S272 线华安路至育德街口段改扩建等工程建设，加快“七纵八横”城市快速路网构建。逐步消除干线瓶颈制约，推动国省道干线提质改造。加强通景区农村公路建设，积极创建交通运输部“四好农村路”示范县和广东省“四好农村路”示范市。该部分明确了“十四五”期间江门市交通基础设施重点项目，其中，国省道部分就包括了本项目。因此，本项目的建设符合江门市“十四五”规划和 2035 远景目标。

专栏 7 交通基础设施重点项目
国省道：建成广佛江快速通道三江至南门大桥段、广佛江快速通道新会会城至崖门段、国道 G325 鹤山址山至开平塘口段改建工程、国道 G240 台山大江至那金段改扩建工程、国道 G240 新会会城至牛湾段改建工程；推动国道 G325 开平赤坎至百合段改扩建工程，**国道 G325 新塘村至恩城段改线工程**、江门市区-珠三角枢纽机场快速路、国省道城区过境改扩建项目等前期工作；积极谋划建设省道 S269 改扩建工程（江海至斗门公路）。

4、与《开平市公路网规划（2016-2030）》的相符性分析

根据《开平市公路网规划（2016-2030）》，开平市公路网规划分为四个层次：主骨架公路、主干线公路、次干线公路和农村公路，共同组成开平市干线公路网。干线公路网由主骨架、主干线、次干线三个层次构成，其中主骨架布局为“四横一纵”，共 142 公里，主干线布局为“四纵四横一环”共 9 条线路组成，共约 388 公里，次干线 35 条，共 283 公里。本项目属于四横主干线公路中的一条，其建设符合开平市公路网规划。

综上可知，本项目建设符合相关总体规划和路网规划。

1.4.3.与“三线一单”的相符性分析

1、与广东省《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71 号）：“环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。全省共划定陆域环境管控单元 1912 个，其中：优先保护单元 727 个，主要涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域；重点管控单元 684 个，主要包括工业聚集、人口集中和环境质量超标区域；一般管控单元 501 个，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。”

本项目跨越潭江、锦江处建设百合大桥和东圣大桥，桥体设置有前面径流收集系统，桥体两端设有雨水收集沉淀池（作为事故应急池使用），符合总体管控要求中“环境风险防控要求”的“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）”要求。

根据《广东省“三线一单”生态坏境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）和《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）可知，本项目不位于广东省和江门市生态红线范围内。根据管控单元具体管控要求，本项目工程与“三线一单”相符性分析见下表。

表 1.4-1 本项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》要求相符性

类别	相符性分析	符合性
生态保护红线	本项目不涉及生态保护红线范围。	符合
资源利用上线	道路运营过程中路灯、信号灯的运行会消耗少量电能，路面洒扫、绿化浇水等日常维护消耗少量水资源。本项目给水由市政供水接入；电能由区域电网供应；两者均不会突破当地的资源利用上线。	符合
环境质量底线	本项目为城市道路项目。施工期将采取相应的污染防治措施，随着施工结束，施工期对环境的影响也将消失。运营期主要污染为道路交通噪声、汽车尾气和路面径流等。运营期采取地面降噪措施、雨污管网、完善道路绿化等相应污染防治措施后，各类污染物的影响会得到有效控制，不会突破区域环境质量底线。	符合
准入清单	本项目为城市道路项目，项目线路不涉及饮用水源保护区，不属于新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，因此不属于相应管控单元准入清单中的限制类及禁止类项目。	符合

2、与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》相符性分析

本项目位于开平市和恩平市，沿线经过一般管控单元和重点管控单元，包括开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区（开平段）（ZH44078310003）、

开平市一般管控单元 4（ZH44078330004）、恩平市重点管控单元 1（ZH44078520002）、恩平市一般管控单元 1（ZH44078530001）。本项目不属于新建、改建、改扩建排放污染物的建设项目，符合各管控单元相关管控要求，不涉及生态保护红线，不受生态空间分区管控要求约束，与江门市“三线一单”生态环境分区管控方案相符合，相符性分析见下表。

表 1.4-2 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

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	符合性分析
		省	市	区			
ZH44078310003	开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区（开平段）	广东省	江门市	开平市	优先保护单元	生态保护红线、水环境优先保护区	
管控纬度	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/限制类】加强对保护区内取土、挖砂、采石等活动的管理。 1-3.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区（开平段）一级、二级保护区。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。 1-4.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。						符合。 本项目为道路建设工程，不涉及自然保护区、风景名胜区，以百合大桥跨越开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区，不涉及畜禽养殖设施建设内容。
能源资源利用	/						/
污染物排放管控	3-1.【水/禁止类】船舶航经开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区时，应当保证其污水外排口全程处于有效锁闭状态。 3-2.【水/禁止类】开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区内禁止排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物。						符合。 本项目为道路工程项目，不属于工业污染影响类项目。
环境风险防控	4-1.【水/综合类】对集中式饮用水源保护区范围内的点源、非点源环境风险源定期进行排查与整治。						符合。 项目建成后会进行定突发环境事件应急预案和竣工环境保护验收。

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	符合性分析
		省	市	区			
ZH44078330004	开平市一般管控单元 4	广东省	江门市	开平市	一般管控单元	生态保护红线、一般生态空间、大气环境弱扩散重点管控区	
管控纬度	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】单元内江门开平百足山地方级自然保护区按《中华人民共和国自然保护区条例》及其他相关法律法规实施管理。 1-4.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。 1-5.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。						符合。 本项目为道路建设工程，项目线路不涉及生态保护红线；项目用土以借方为主；不涉及百足山地方级自然保护区，不涉及畜禽养殖设施建设内容，本项目符合河道整治规划和航道整治规划。
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指标要求，提高土地利用效率。						符合。 本项目为道路建设项目，不涉及煤炭消费和供热锅炉建设；施工期用水经沉淀循环利用，符合节约用水规划，项目建成有利于居民出行，拉近开平、恩平两地距离，提高出行效率，提高了土地利用率。

<table>
<tr><td>污染物排放管控</td><td colspan="6">3-1.【大气/限制类】大气环境弱扩散重点管控区，加大区域内大气污染物减排力度，限制引入大气污染物排放较大的建设项目。
3-3.【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。</td><td>符合。
本项目为道路工程项目，不属于工业污染影响类项目。</td></tr>
<tr><td>环境风险防控</td><td colspan="6">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。
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。</td><td>符合。
项目建成后会进行定突发环境事件应急预案和竣工环境保护验收；项目为道路类项目，不涉及住宅变更。</td></tr>
<tr><td>环境管控单元编码</td><td>环境管控单元名称</td><td colspan="3">行政区划</td><td>管控单元分类</td><td>要素细类</td><td rowspan="3">符合性分析</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>省</td><td>市</td><td>区</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>ZH44078520002</td><td>恩平市重点管控单元 1</td><td>广东省</td><td>江门市</td><td>恩平市</td><td>重点管控单元</td><td>生态保护红线、一般生态空间、大气受体敏感重点管控区、大气弱扩散重点管控区、高污染燃料禁燃区</td></tr>
<tr><td>管控纬度</td><td colspan="6">管控要求</td></tr>
<tr><td>区域布局管控</td><td colspan="6">1-1.【产业/禁止类】新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》《江门市投资准入禁止限制目录》等相关产业政策的要求。
1-2.【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。
1-3.【生态/禁止类】单元内的一般生态空间，主导生态功能为生物多样性维护和水源涵养。禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎。保护自然生态系统与重要物种栖息地，限制或禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。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。
1-4.【生态/禁止类】单元内江门鳌峰山地方级森林自然公园、江门响水龙潭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。</td><td>符合。
本项目已已履行许可准入类审批程序（立项批复），符合相关产业政策要求；项目不涉及生态保护红线和重要物种栖息地；不属于污染排放类项目；不属于畜禽养殖业；符合河道整治规划和航道整治规划。</td></tr>
</table>

	1-5.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产、使用高 VOCs 原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目，涉及 VOCs 无组织排放的企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等标准要求。 1-6.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。 1-7.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。	
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.【能源/禁止类】在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。 2-4.【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。 2-5.【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指标要求，提高土地利用效率。	符合。 本项目为道路建设项目，不涉及煤炭消费和供热锅炉建设；施工期用水经沉淀循环利用，符合节约用水规划，项目建成有利于居民出行，拉近开平、恩平两地距离，提高出行效率，提高了土地利用率。
污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区，城市建成区建设项目的施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备；合理安排作业时间，适时增加作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。 3-2.【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。 3-3.【水/鼓励引导类】实施管网混错接改造、管网更新、破损修复改造等工程，实施清污分流，全面提升现有设施效能。城市污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度低于 100 mg/L 的，要围绕服务片区管网制定“一厂一策”系统化整治方案，明确整治目标和措施。推进污泥处理处置及污水再生利用设施建设。人口少、相对分散或市政管网未覆盖的地区，因地制宜建设分散污水处理设施。 3-4.【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。	符合。 本项目施工期用水经沉淀后循环利用于洒水降尘，本项目禁止夜间施工；本项目是道路类项目，不属于工业污染影响类项目。

<table>
<tr><td>环境风险防控</td><td colspan="6">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。
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。
4-3.【土壤/综合类】重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</td><td>符合。
项目建成后会进行定突发环境事件应急预案和竣工环境保护验收；项目为道路类项目，不涉及住宅变更；事故应急池已设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境管控单元编码</td><td rowspan="2">环境管控单元名称</td><td colspan="3">行政区划</td><td rowspan="2">管控单元分类</td><td rowspan="2">要素细类</td><td rowspan="3">符合性分析</td></tr>
<tr><td>省</td><td>市</td><td>区</td></tr>
<tr><td>ZH44078530001</td><td>恩平市一般管控单元 1</td><td>广东省</td><td>江门市</td><td>恩平市</td><td>一般管控单元</td><td>生态保护红线、一般生态空间、大气环境弱扩散重点管控区</td></tr>
<tr><td>管控纬度</td><td colspan="6">管控要求</td></tr>
<tr><td>区域布局管控</td><td colspan="6">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】单元内的一般生态空间，主导生态功能为生物多样性维护和水源涵养。禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎。保护自然生态系统与重要物种栖息地，限制或禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。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】单元内江门恩平莲塘河地方级湿地自然公园按照《湿地保护管理规定》《广东省湿地公园管理办法》及其他相关法律法规实施管理。
1-4.【生态/综合类】单元内广东地热国家地质自然公园按《地质遗迹保护管理规定》规定执行。
1-5.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。
1-6.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。</td><td>符合。
项目不涉及生态保护红线和重要物种栖息地；不涉及江门恩平莲塘河地方级湿地自然公园和广东地热国家地质自然公园；不属于畜禽养殖业；符合河道整治规划和航道整治规划。</td></tr>
</table>

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指标要求，提高土地利用效率。	符合。 本项目为道路建设项目，不涉及煤炭消费和供热锅炉建设；施工期用水经沉淀循环利用，符合节约用水规划，项目建成有利于居民出行，拉近开平、恩平两地距离，提高出行效率，提高了土地利用率。
污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】大气环境弱扩散重点管控区，加大区域内大气污染物减排力度，限制引入大气污染物排放较大的建设项目。 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。	符合。 本项目为道路工程项目，不属于工业污染影响类项目。
环境风险防控	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。 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。 4-3.【土壤/综合类】重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	符合。 项目建成后会进行定突发环境事件应急预案和竣工环境保护验收；项目为道路类项目，不涉及住宅变更；事故应急池已设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置。

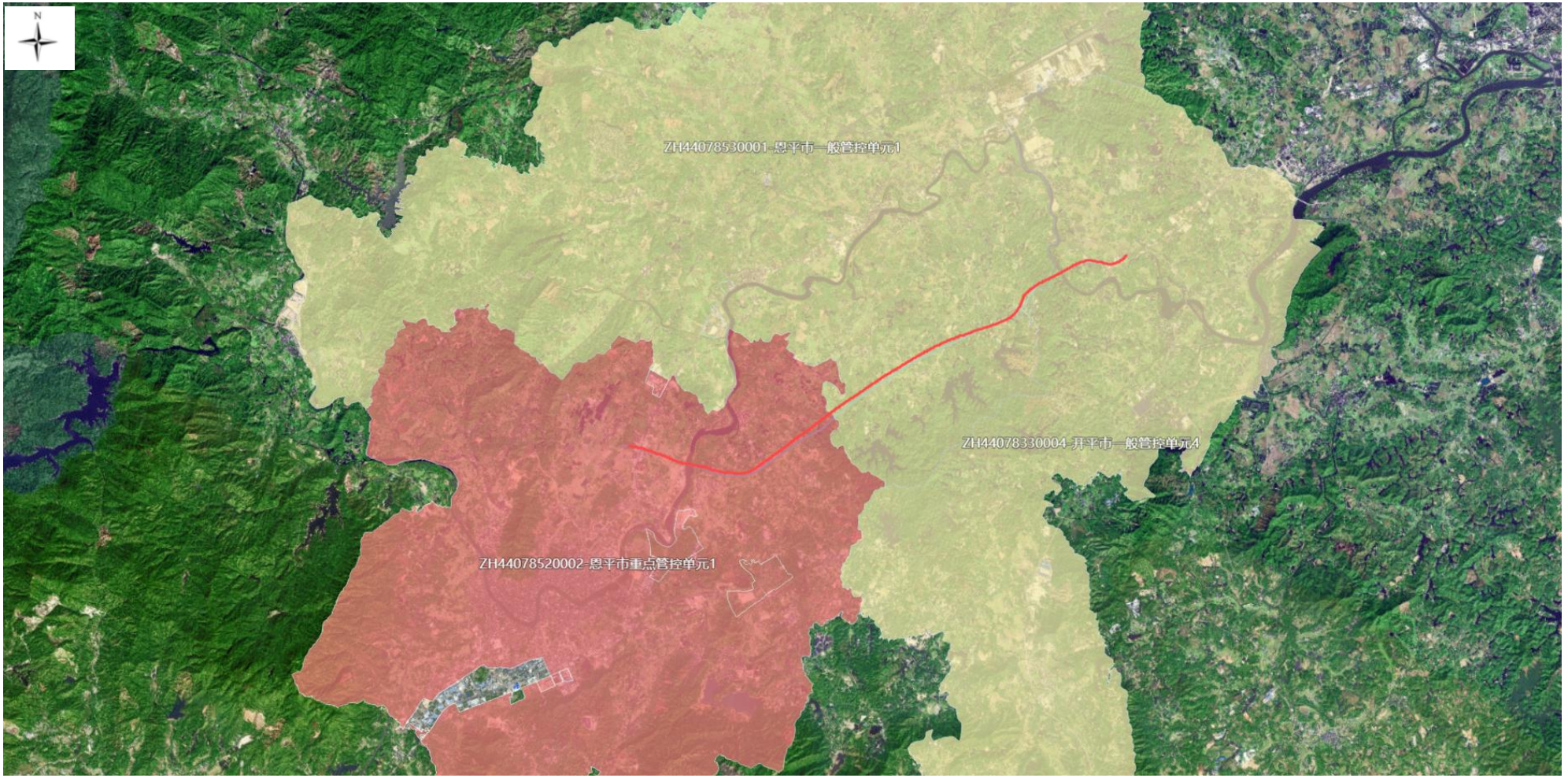


图 1.4-1 项目与广东省陆域环境管控单元位置关系图

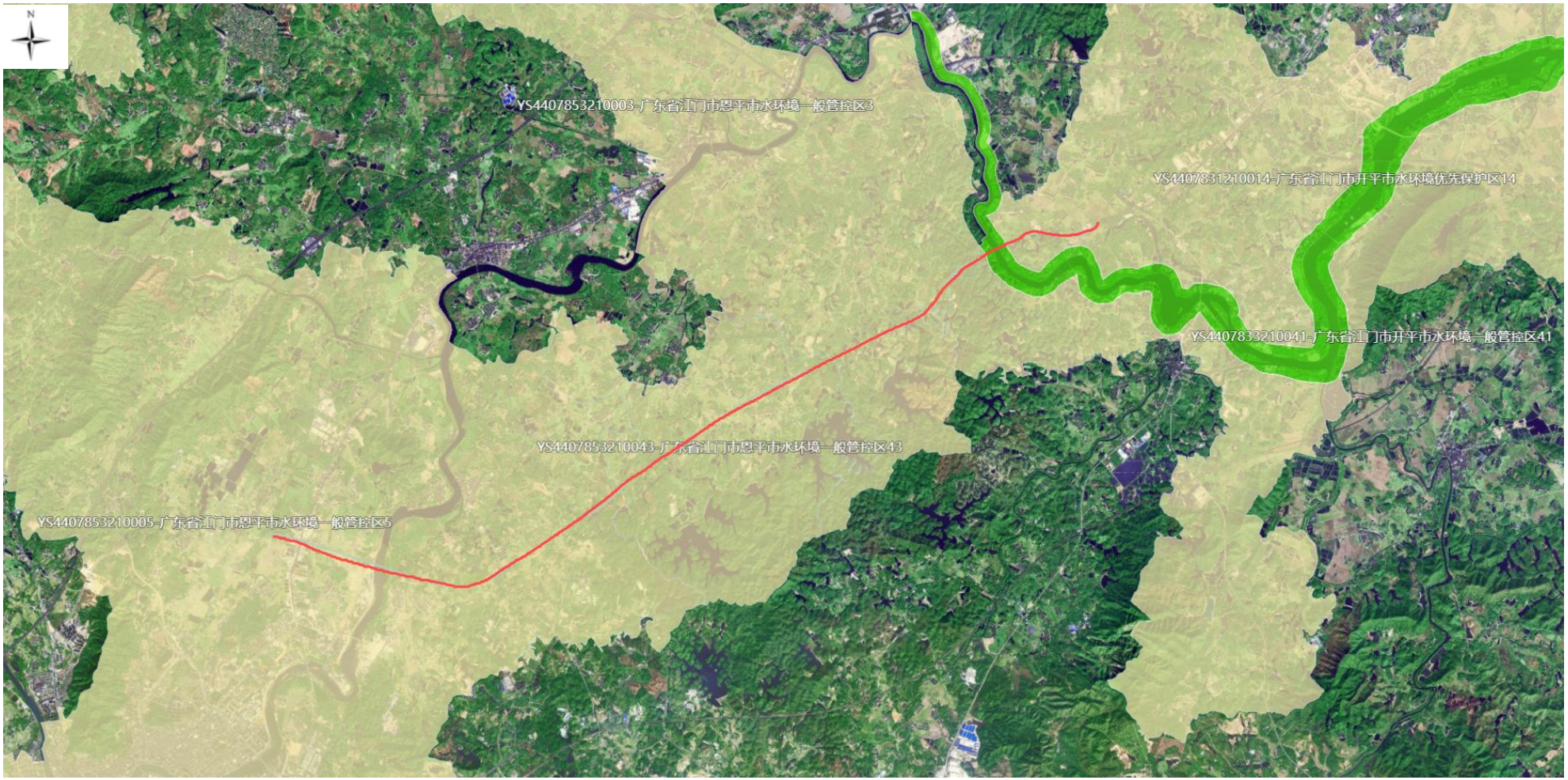


图 1.4-2 本项目与广东省水域环境管控单元位置关系图

1.5. 关注的主要环境问题

道路工程施工期，对环境的影响主要是施工扬尘对环境空气的污染、施工机械噪声对声环境的影响、施工废水对地表水环境的污染以及对生态环境的影响百合大桥施工过程对渔业资源和水生生态的影响、对潭江水质安全的影响等。上述环境影响随着施工期的结束，影响将得以消除。因此，只要加强施工期间的管理，本项目施工期对周围环境的影响不大。

运营期主要的环境影响为本项目交通噪声对敏感点的影响，通过预测，确定本项目对敏感点可能造成的不良影响的范围和程度，从而提出合理的污染防治措施。此外，针对本项目的路面径流以及各种设施生活污水对水环境的影响、汽车尾气的影响、通车后对生态系统和景观的影响、百合大桥和东圣大桥对水质安全的影响分析，以及相关的污染防治措施也是本项目的重点。

1.6. 环境影响评价的主要结论

国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程建设符合国家和地方的产业政策，符合生态环境保护规划、城市总体规划、公路网规划。项目建设涉及开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区，已做穿越饮用水水源保护区的唯一性论证；涉及潭江广东鲈国家级水产种质资源保护区的实验区，已编制专题论证报告。项目不涉及自然保护区、风景名胜区等需要特别保护的区域，不占用基本农田，选址选线合理。项目建设将大幅提升现有通道运输能力和车辆运输速度，有效消除交通拥堵现象，优化路网结构，提高路网协调性，提高通道的运输效益和运输水平。

本次环评主要关注项目建设期以及建成运营后可能会产生的环境影响，项目在严格执行环境保护法律法规和政策制度，认真落实本环境影响报告书提出的各项环保措施及环保投资的情况下，项目建设期以及运营期造成的生态破坏和环境影响均在可接受范围内，不会对环境与敏感人群造成大的影响，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

2. 总则

2.1. 编制依据

2.1.1.国家法律、法规、规章

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》,2018 年 12 月 29 日修正并实施；

（3）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021 年 12 月 24 日修订，2022 年 6 月 5 日施行；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》,2018 年 10 月 26 日修正并实施；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修正，2018 年 1 月 1 日施行；

（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，2020 年 9 月 1 日施行；

（7）《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行；

（8）《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修正，2020 年 1 月 1 日施行；

（9）《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日修正并实施；

（10）《中华人民共和国公路法》，2017 年 11 月 4 日修订，2017 年 11 月 5 日实施；

（11）《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日修订；

（12）《中华人民共和国森林法实施条例》，2018 年 3 月 19 日修订；

（13）《中华人民共和国河道管理条例》，2018 年 3 月 19 日修订；

（14）《中华人民共和国航道管理条例》（2008 年 12 月 27 日修订）；

（15）《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日施行；

（16）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日施行；

（17）《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；

（18）《关于发布＜地面交通噪声污染防治技术政策＞的通知》（环发〔2010〕7 号，2010 年 1 月 11 日）；

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

（20）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；

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

（22）《生态环境部关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号，2021 年 11 月 19 日）；

（23）其他。

2.1.2.地方法规、规章及规划

（1）《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；

（2）《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正）；

（3）《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；

（4）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；

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

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

（7）《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）；

（8）《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）；

（9）《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）；

（10）《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》（粤府〔2006〕35 号）；

（11）《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）；

（12）《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》，（粤府函〔2015〕17 号）；

（13）《江门市潭江流域水质保护条例》（2016 年 9 月 30 日）；

（14）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）；

（15）《开平市公路网规划（2016-2030）》；

（16）《江门市生态环境局关于印发江门市声环境功能区划的通知》（江环〔2019〕378 号）；

（17）《关于修改<江门市声环境功能区划>及延长文件有效期的通知》，（江环〔2025〕13 号）；

（18）《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25 号）；

（19）其他。

2.1.3.相关技术文件

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）；

（3）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（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）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；

（9）《住宅项目规范》（GB55038-2025）；

（10）《公路工程施工环境保护技术规范》（JTG/T 3602-2025）；

（11）《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；

（12）《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；

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

（14）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）；

（15）《环境影响评价技术原则与方法》，国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社。

2.1.4.相关工程研究文件

（1）委托书；

（2）《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程可行性研究报告》，广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司；

（3）《关于国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程可行性研究报告审查意见的函》（粤交规函〔2023〕106 号）；

（4）《关于国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程可行性研究报告的批复》，粤发改投审〔2024〕130 号；

（5）《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程初步设计》，广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司；

（6）《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程施工图设计》，广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司；

（7）《国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程水土保持方案报告书》；

（8）《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改线工程跨河桥梁工程防洪评价报告》；

（9）建设单位提供的其它相关资料及图件等。

2.2. 沿线环境功能区划

2.2.1.声环境功能区划

本项目途经开平市百合镇、蚬冈镇和恩平市君堂镇、东成镇、圣堂镇和恩城街道，均已划定声环境功能区划。根据《江门市生态环境局关于印发江门市声环境功能区划的通知》（江环〔2019〕378 号）、《江门市生态环境局关于修改江门市声环境功能区划及延长文件有效期的通知》（江环〔2025〕13 号），本项目

评价范围内涉及 2 类、4 类声环境功能区，4 类声环境功能区为交通干线及特定路段两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域及高速公路服务区等具有一定规模的交通服务区域。

表 2.2-1 沿线声环境功能区划

类别	对应路段
2 类	除 4 类区外其余路段
4 类	既有 G325 国道、S297 省道、S367 省道、锦江河（潭江上中游）边界线外 35m 内的区域

本项目与沿线声环境功能区划位置关系示意图见下图。

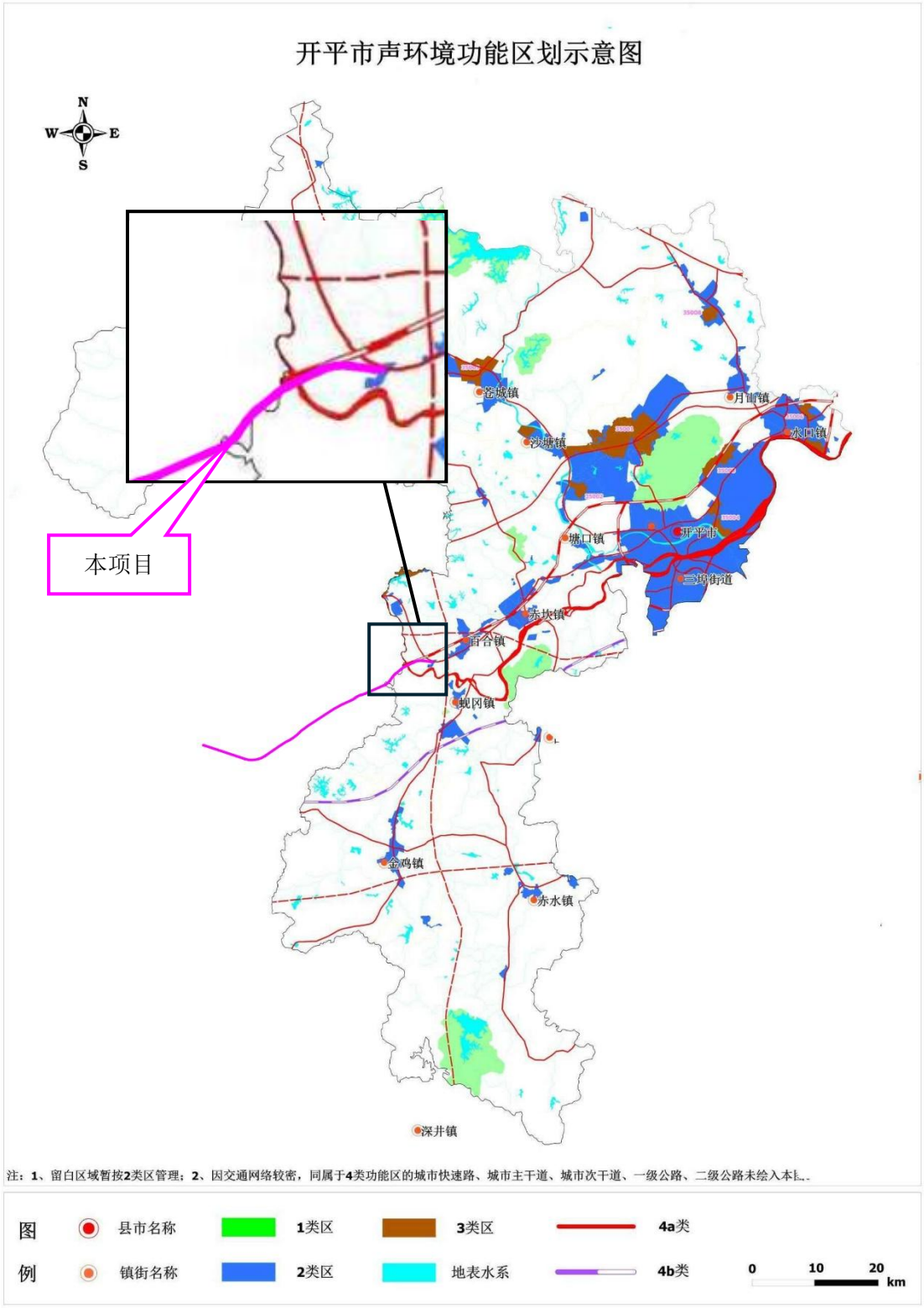


图 2.2-1 项目与开平市声功能区区划关系图

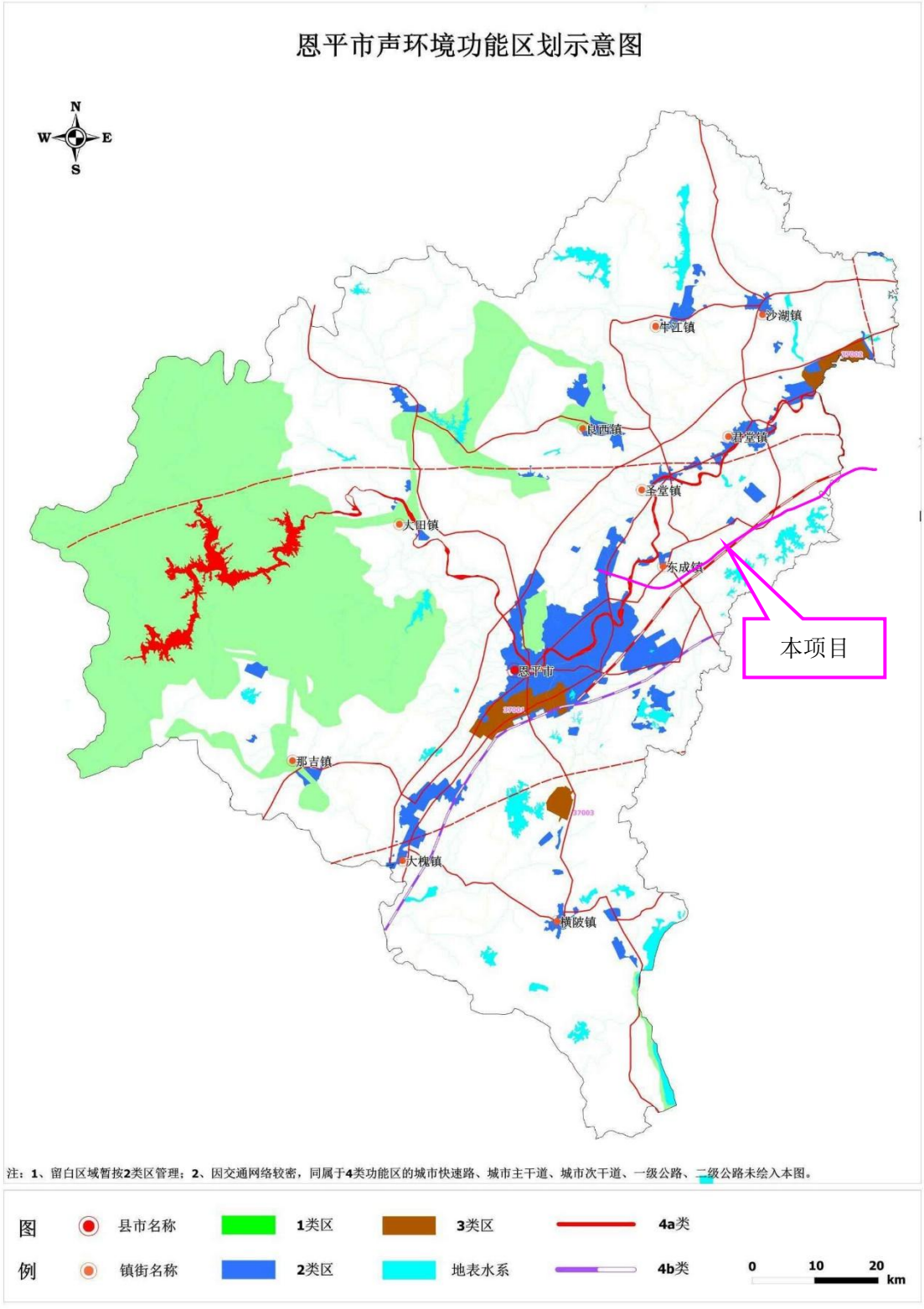


图 2.2-2 项目与恩平市声功能区区划关系

2.2.2.地表水环境功能区划

（1）地表水功能区划

本项目全线主要跨越 9 处地表水体，从起点到终点依次为：潭江、琅哥河、虎山塘水库出库河流、下陂庙河、青南角水库干渠、黄竹水河、锦江、江北干渠、清仔湖。本项目服务区（含养护工区）废水纳污水体为虎山塘水库出库河流。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号），本项目跨越的潭江段水质现状为Ⅱ类水体，水质目标为Ⅱ类水体；跨越的潭江锦江段水质现状为Ⅱ类水体，水质目标为III类管理，Ⅱ类控制。

根据《江门市全面推行河长制水质月报》，本项目跨越的琅哥河水质目标为 III 类水体。

虎山塘水库出库河流、下陂庙河、青南角水库干渠、黄竹水河、江北干渠、清仔湖均未划定水功能区划。根据《关于国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程沿线环境功能区划属性情况的复函》：“下陂庙河、青南角水库干渠、黄竹水河、江北干渠可执行 III 类水质目标标准，虎山塘水库出库河流、清仔湖可执行Ⅳ类水质目标标准。”

本项目与所跨河流、纳污水体及位置关系见下表和下图。

表 2.2-2 本项目线路跨越水体和纳污水体环境功能区划表

序号	功能现状	所属河流	河流名称	范围		所在行政区	长度(km)	水质现状	水质目标
				起点	终点				
1	饮工农渔	潭江	潭江	义兴	祥龙水厂吸水点下1km	江门市	35	II	II
2	饮渔工农	潭江	锦江	国道 325 大桥	义兴	江门市	31	II	II
3	/	潭江一级支流	琅哥河	/	/	恩平市	/	III	III
4	灌溉	潭江二级支流	虎山塘水库出库河流	/	/	恩平市	/	/	Ⅳ
5	/	潭江一级支流	下陂庙河	/	/	恩平市	14.01	/	III
6	灌溉	潭江一级支流	青南角水库干渠	/	/	恩平市	/	/	III
7	/	潭江一级支流	黄竹水河	/	/	恩平市	17.58	/	III
8	灌溉	潭江一级支流	江北干渠	/	/	恩平市	/	/	III
9	/	潭江二级支流	清仔湖	/	/	恩平市	/	/	Ⅳ

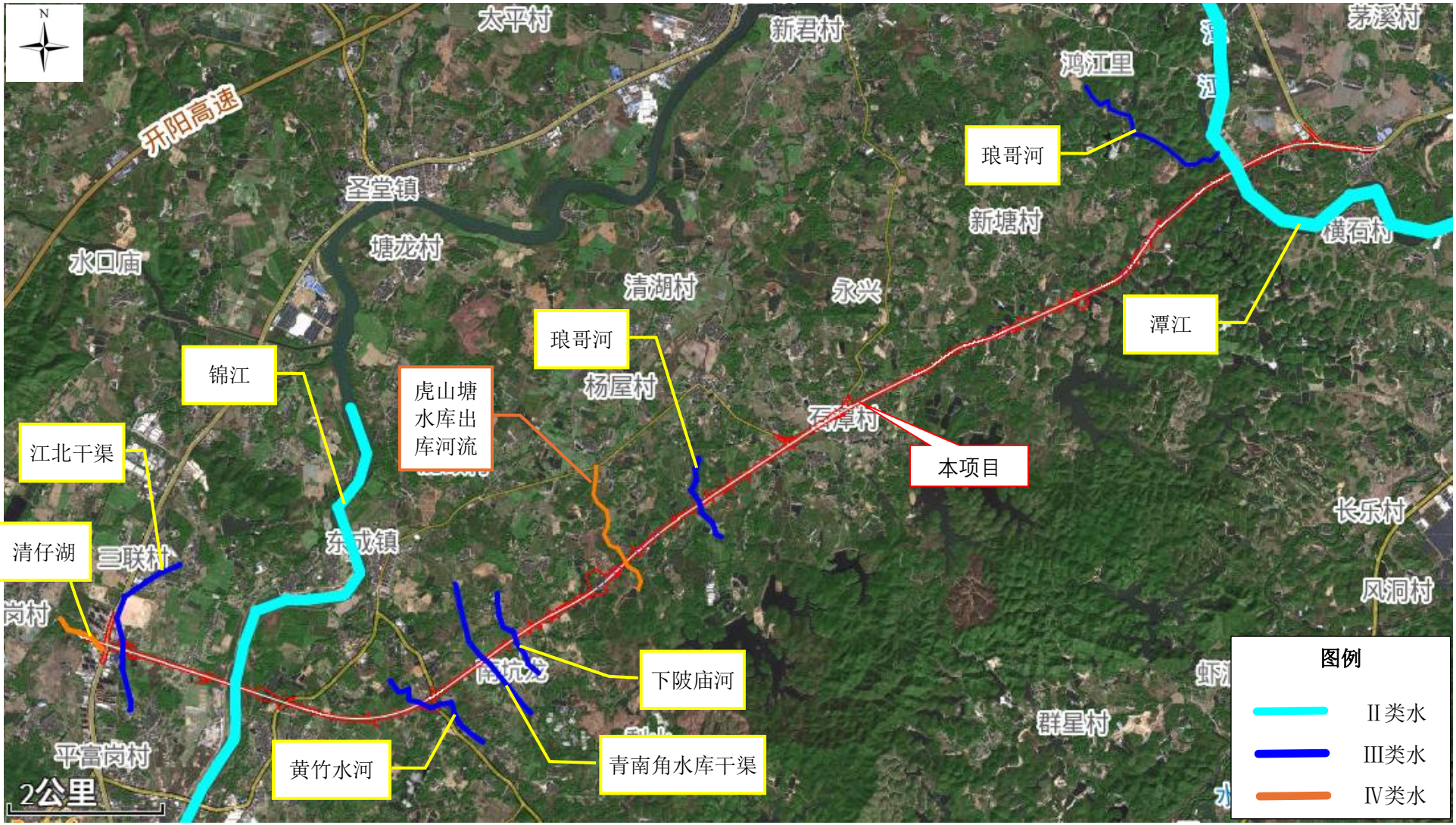


图 2.2-3 本项目与所跨河流位置关系

（2）饮用水源保护区

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）、《江门市人民政府关于重新上报调整江门市部分饮用水水源保护区划的请示》（江府报[2018]42 号文）和《广东省生态环境厅、广东省水利厅关于印发广东省县级以上城市饮用水水源保护区名录（2023 年）的通知》（粤环函[2023]450 号）、《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），本项目线路穿越的饮用水水源保护区有开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区，不涉及饮用水水源保护区一级保护区。本项目跨越的饮用水水源保护区一览表见表 2.2-3，本项目线位与饮用水水源保护区的位置关系见图 2.2-4。

表 2.2-3 项目跨越饮用水水源保护区一览表

序号	行政区	保护区名称	水质保护目标	保护区级别	调整前保护区范围			调整后保护区范围			与本项目位置关系
					水域	陆域	面积(km^2)	水域	陆域	面积(km^2)	
1	开平市	开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区	Ⅱ类	一级	潭江开平市南楼水厂南楼吸水点上游 1000 米至下游 2000 米河段的水域。	潭江河段相应一级保护区水域两岸河堤外坡脚向外纵深 200 米的陆域。	2.1	潭江开平市南楼水厂南楼吸水点上游 1500 米至下游 1500 米行洪控制线（30 年一遇）所能淹没的河段。	潭江河段相应一级保护区水域两岸向陆域纵深 50 米的陆域。	1.18	不涉及，跨越处百合大桥与一级保护区上边界的距离约 21.4km
			Ⅱ类	二级	潭江开平、恩平交界处至南楼吸水点下游 3000 米河段（除一级保护区外的水域）。	相应二级保护区水域两岸河堤外坡脚向外纵深 200 米的陆域。	18.93	潭江赤坎西头咀分汊口处至南楼吸水点下游 3000 米行洪控制线（30 年一遇）所能淹没的河段（除一级保护区外）。	相应一级和二级保护区水域两岸向陆域纵深 200 米的陆域（除一级保护区陆域外）	3.85	不涉及，跨越处百合大桥与二级保护区上边界的距离约 19.1km
			Ⅱ类	准保护区	——	——	0	潭江开平、恩平交界处至南楼吸水点上游二级保护区边界行洪控制线（30 年一遇）所能淹没的河段。	相应准保护区水域两岸向陆域纵深 200 米的陆域。	17.18	百合大桥 K138+025~K138+403 跨越

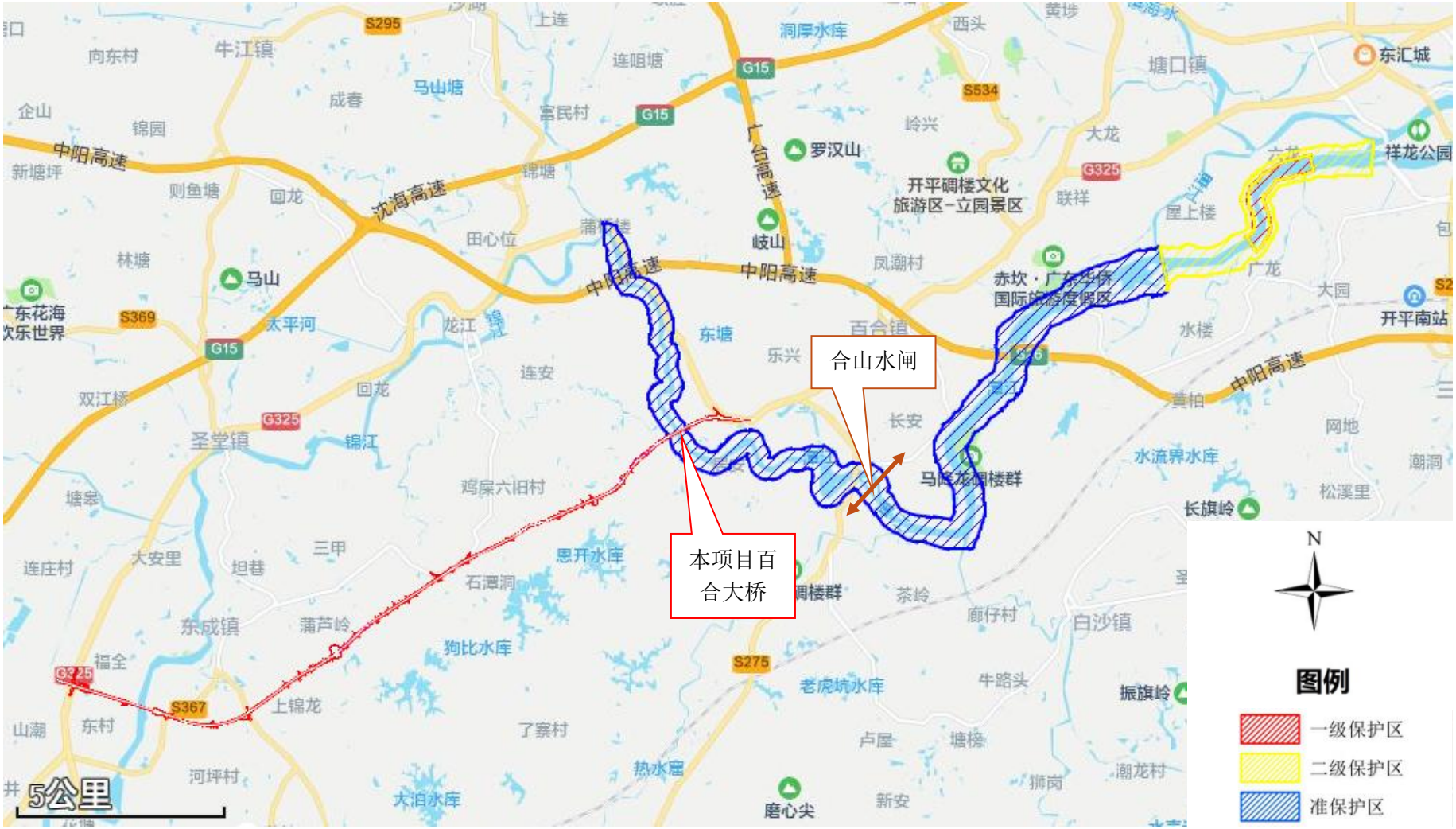


图 2.2-4 本项目与水源保护区位置关系图

2.2.3.环境空气功能区划

根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25 号）和江门市环境空气质量功能区划图，本项目所在区域属环境空气质量二类功能区，不涉及江门市环境空气一类区。项目距离最近的环境空气一类区为江门开平百足山地方级自然保护区，最近距离约 5.9km。环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）。项目与江门市环境空气功能区划关系见图 2.2-5。

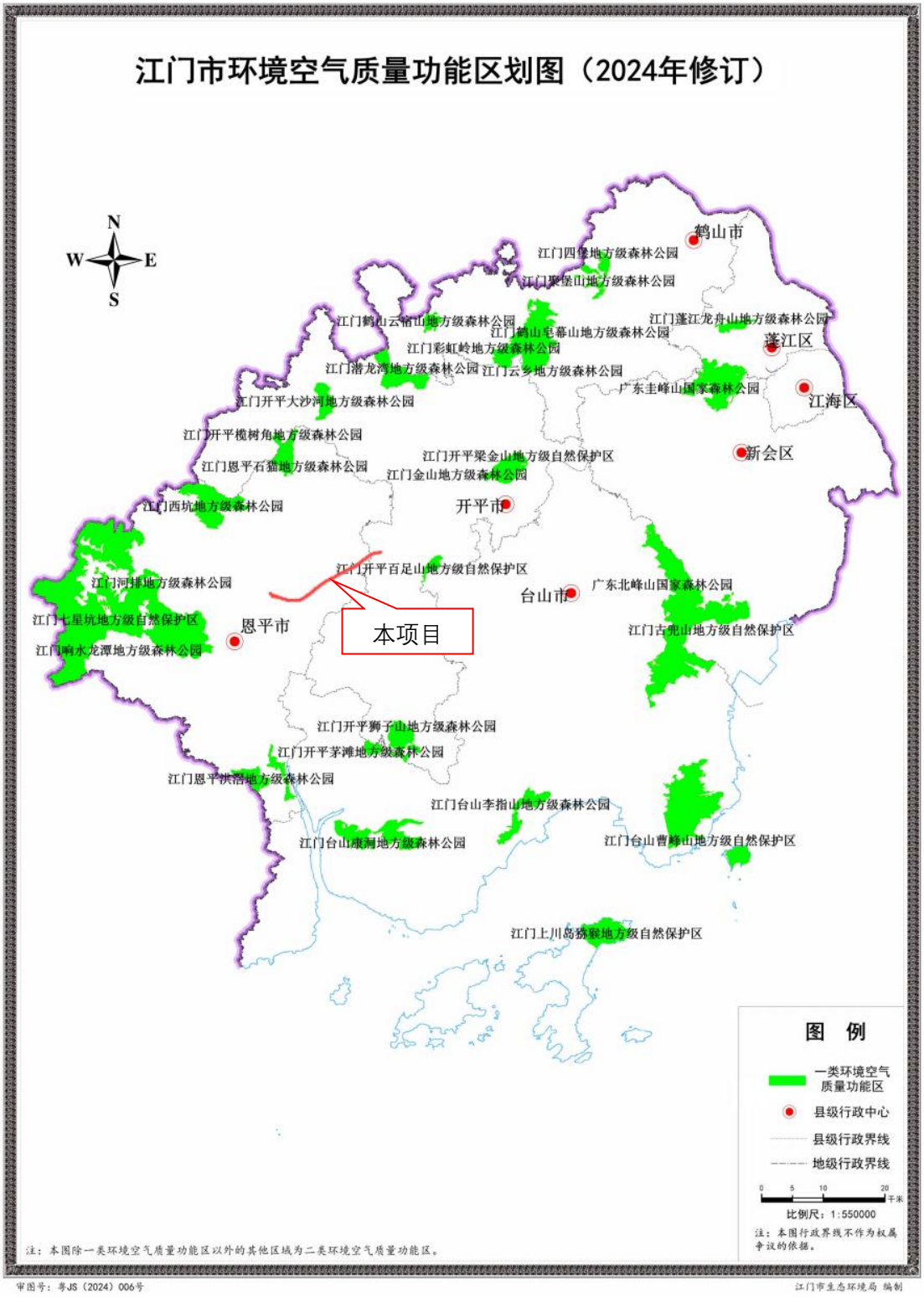


图 2.2-5 江门市环境空气功能区划图

2.2.4.地下水功能区划

根据《广东省地下水功能区划的复函》（粤府办（2009）459 号），项目位于珠江三角洲江门潭江沿岸分散式开发利用区（H074407001Q01）和珠江三角洲

江门开平台山地下水水源涵养区（H074407002T03），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下图。

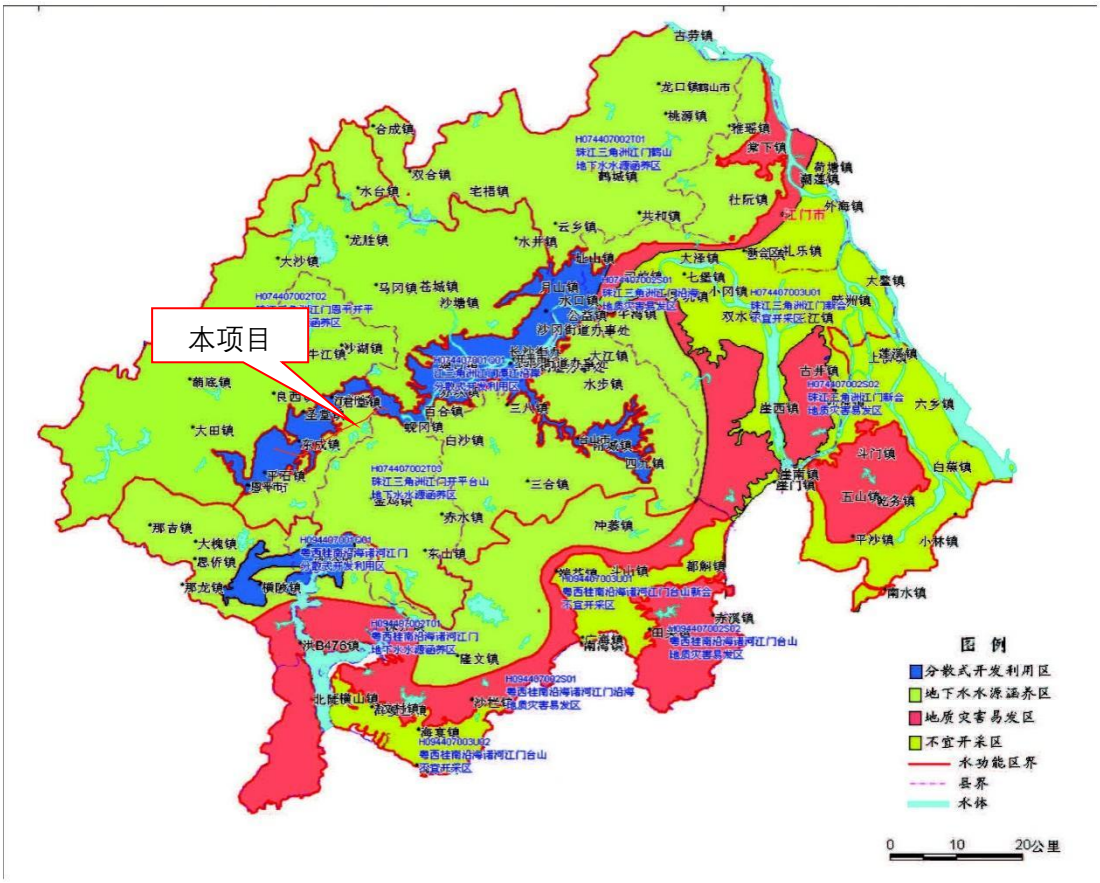


图 2.2-6 江门市浅层地下水功能区划图

2.3. 评价标准

2.3.1.环境质量标准

2.3.1.1. 声环境

（1）室外声环境

本项目沿线涉及开平市 2 类声环境功能区、恩平市 2 类声环境功能区，未划分功能的区域留白，暂时按 2 类区管理，因此总体执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）分别执行 2 类标准，本项目和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执行 4 类标准。交通干线边界线外两侧分别与 1 类区、2 类区、3 类区相邻时，道路边界线外两侧纵深 50m、35m、20m 范围内寄服务区用地红线范围内执行 4 类标准。

根据《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号）：评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外昼间按 60 分贝、夜间按 50 分贝执行。各路段两侧声环境执行标准见下表。

表 2.3-1 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别		昼间	夜间	对应路段
2 类		60	50	除 4 类区外其余路段
4 类	4a 类	70	55	①项目涉及的高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段，主要包括轻轨、有轨电车）、内河航道（可通航的内河水域及其港口）边界线外两侧纵深范围； ②服务区边界线内。

根据《江门市生态环境局关于印发江门市声环境功能区划的通知》（江环〔2019〕378 号）、《江门市生态环境局关于修改江门市声环境功能区划及延长文件有效期的通知》（江环〔2025〕13 号），本项目本次涉及的交通干线及其边界线见下表。

表 2.3-2 评价范围内涉及交通干线边界线汇总

类型	边界线
公路	道路边界线
城市道路	道路与人行道交界线
内河航道	河堤护栏或堤外坡角
服务区	用地红线

表 2.3-3 本项目沿线涉及的交通干线一览表

序号	声源名称	等级	与本项目位置关系	与本项目交叉桩号
1	G325 国道	国道	重叠、立交	K137+100、K155+822
2	S297 省道	省道	重叠、交叉	K144+541、K145+391.5
3	S367 省道	省道	交叉	K151+236、K153+300
4	锦江河（潭江上中游）	内河航道	本项目上跨	K138+300、K154+019
5	恩平大道东（已批在建）	一级公路兼城市快速路	与本项目终点连接	K156+112.123

注：另有本项目涉及的江恩城际为远期规划城市轨道交通，本次评价不纳入。

（2）室内声环境

根据《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）有关要求，民用建筑室内应减少噪声干扰，应采取隔声、吸声、消声、隔振等措施使建筑声环境满足使用功

能要求。建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值应符合下表的规定。

表 2.3-4　敏感点室内声环境噪声限值 单位：dB(A)

房间的使用功能	噪声限值（等效声级 LAeq，T，dB）	
	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 LAeq，8h；

3、当 1h 等效声级 LAeq，1h 能代表整个时段噪声水平时，测量时段可为 1h。

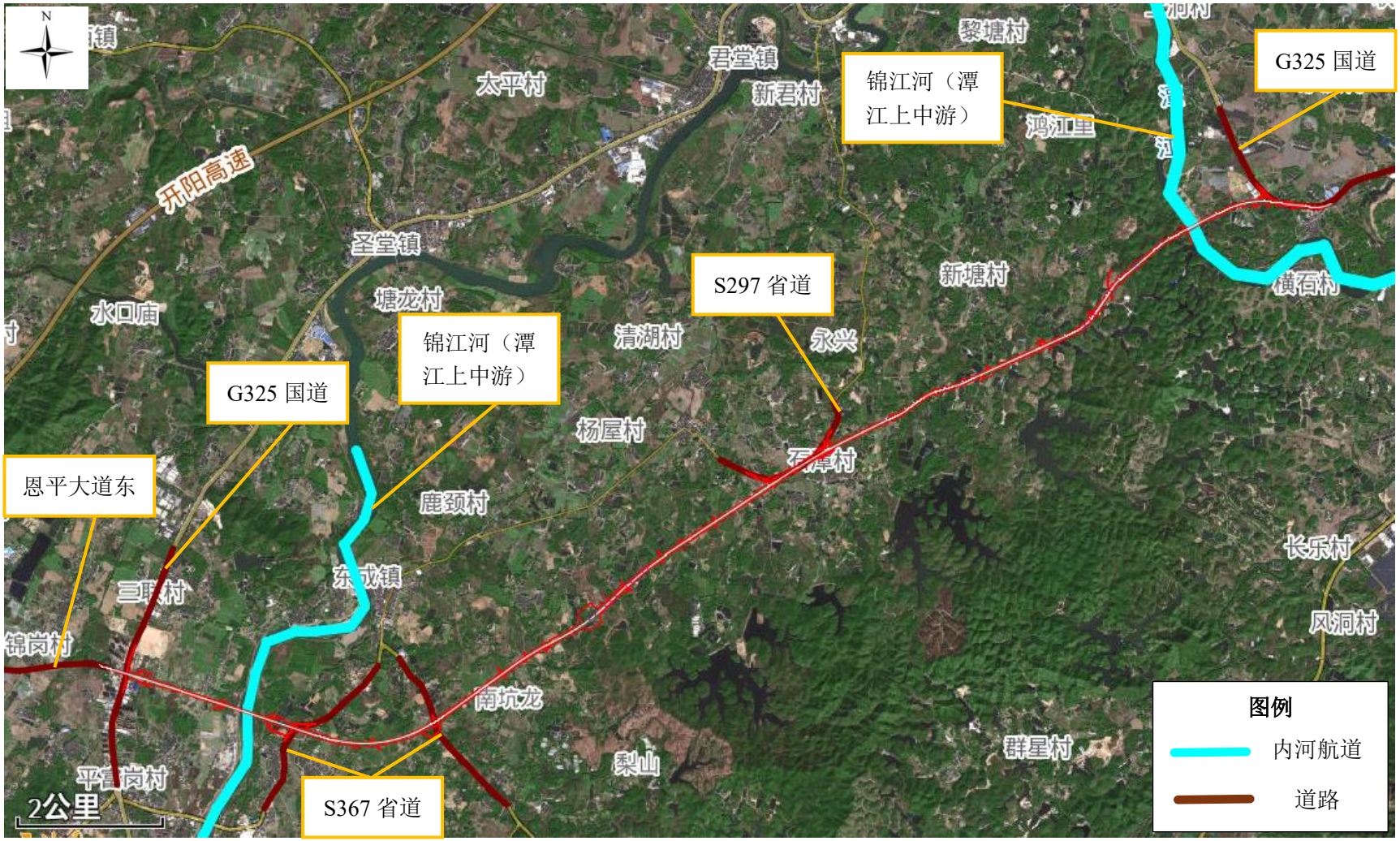


图 2.3-1 本项目沿线涉及的交通干线分布图

2.3.1.2. 地表水

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号文），本项目潭江段水质现状为Ⅱ类水体，水质目标为Ⅱ类水体；潭江锦江段水质现状为Ⅱ类水体，水质目标为Ⅲ类管理，Ⅱ类控制，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。琅哥河、下陂庙河、青南角水库干渠、黄竹水河、江北干渠执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。虎山塘水库出库河流、清仔湖执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

表 2.3-5 地表水环境质量标准一览表

序号	标准值项目	II类	III类	Ⅳ类
1	水温(℃)	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2		
2	pH 值(无量纲)	6～9		
3	溶解氧（mg/L）	≥6	≥5	≥3
4	化学需氧量(COD_{Cr})（mg/L）	≤15	≤20	≤30
5	五日生化需氧量(BOD_5)（mg/L）	≤3	≤4	≤6
6	氨氮(NH_3-N) （mg/L）	≤0.5	≤1.0	≤1.5
7	总磷(以 P 计) （mg/L）	≤0.1	≤0.2	≤0.3
8	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.2	≤0.2	≤0.3
9	石油类（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.5
10	SS（mg/L）	≤80	≤80	≤80

注：悬浮物 SS 的评价标准参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的水田作物标准。

2.3.1.3. 环境空气

本项目沿线空气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级浓度限值。

表 2.3-6 环境空气质量标准一览表

项目	取值时间	过渡阶段浓度限值	单位	选用标准
SO_2	年平均	60	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO_2	年平均	40	μg/m³	
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m³	

项目	取值时间	过渡阶段浓度限值	单位	选用标准
	1 小时平均	10		
O_3	日最大 8 小时平均	160	μg/m³	
	1 小时平均	200		
PM_{10}	年平均	60	μg/m³	
	日平均	120		
$PM_{2.5}$	年平均	30	μg/m³	
	日平均	60		

2.3.2.污染物排放标准

2.3.2.1.噪声

施工期场界和大临工程场界执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。

运营期附属工程噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

表 2.3-7 环境噪声排放限值（摘录） 单位：dB(A)

时段	标准类别	昼间	夜间
施工期施工场界和大临工程场界	/	70	55
附属设施	2 类	60	50
	3 类	65	55
	4 类	70	55

2.3.2.2.废水

项目设置施工营地，施工人员生活污水经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/T 18920-2020)后回用于场地抑尘、运输车辆清洗、冲厕等，不外排。

项目施工期生产废水经隔油、沉淀处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)后回用作场地洒水降尘，不外排。

项目运营期污水主要是服务区、养护工区生活污水和地面径流雨水。东成服务区（含合建的养护工区）的生活污水经配套的污水处理设施处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 标准的较严值后排放至虎山塘水库出库河流，再汇入琅哥河。地面径流中的主要污染物为 CODCr、石油类和 SS，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。

表 2.3-8《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）（节选）

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1.	pH	6.0~9.0	
2.	色/度≤	15	30
3.	嗅	无不快感	
4.	浊度/NTU≤	5	10
5.	溶解性总固体（mg/L）≤	1000	1000
6.	五日生化需氧量（mg/L）≤	10	10
7.	氨氮（mg/L）≤	5	8
8.	阴离子表面活性剂（mg/L）≤	0.5	0.5

表 2.3-9 附属工程废水排放标准

污染物	pH	CODcr	BOD_5	氨氮	SS	动植物油	石油类
DB44/26-2001 第二时段一级标准	6-9	90	20	10	60	10	5
GB 18918-2002 一级 A	6-9	50	10	5	10	1	1
排放标准	**6-9**	**50**	**10**	**5**	**10**	**1**	**1**

2.3.2.3. 大气污染物排放标准

（1）施工期

项目未在大气一类区设置施工/运营场所，施工期扬尘、施工机械尾气、混凝土搅拌等产生的 TSP 等大气污染物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

沥青拌合站、路面铺设过程中产生的沥青烟、苯并[α]芘排放浓度执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准及无组织排放标准，详见下表。

表 2.3-10 广东省《大气污染物排放限值》（摘录）

污染物	最高允许排放浓度（mg/m^3）	排气筒高度（m）	最高允许排放速率（kg/h）（二级）	无组织排放监控浓度限值（mg/m^3）
沥青烟	30	15	0.15	生产设备不得有明显无组织排放存在
		20	0.25	
		30	1.1	
		40	2.0	
苯并[α]芘		15	0.04×10^{-3}	周界外浓度最高点 0.008μg/m³
		20	0.07×10^{-3}	

污染物	最高允许排放浓度（mg/m³）	排气筒高度（m）	最高允许排放速率（kg/h）（二级）	无组织排放监控浓度限值（mg/m³）
	0.30×10⁻³（沥青及碳素制品生产和加工）	30	0.24×10⁻³	
		40	0.41×10⁻³	
颗粒物	120（其它）	/	/	周界外浓度最高点 1.0
氮氧化物	120（其它）	/	/	周界外浓度最高点 0.12
一氧化碳	1000	/	/	周界外浓度最高点 8

（2）运营期

运营期排放的大气污染物主要来自服务区的油烟排放，主要污染物是油烟。项目沿线拟建服务区（含合建养护工区）的油烟排放参照执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。具体见下表。

表 2.3-11《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度（mg/m³）	2.0		
净化措施最低去除率（%）	60	75	85

2.4. 评价因子、评价等级、评价范围、评价时段和评价重点

2.4.1.评价因子

通过对项目所在区域的环境现状调查，结合本项目环境影响因素的识别与分析，确定本项目主要评价因子如下：

（1）声环境：等效连续 A 声级；

（2）生态环境：物种组成、群落结构、生境质量、生物多样性、生态系统完整性等；

（3）地表水环境：pH、水温、DO、CODcr、BOD_5、氨氮、SS、总磷、石油类、LAS；

（4）环境空气：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、沥青烟气；

（5）环境风险：油品、可溶性化学品。

2.4.2.评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）以及工程环境影响识别，本项目各单项的环境影响评价等级确定如下表。

表 2.4-1 评价等级划分及依据

环境因素	划分依据		工作等级
声环境	依据 HJ 1358-2024 和 HJ2.4，本项目处于 2 类区，沿线受影响的人口数量增加较多，本项目建设后评价范围内部分保护目标噪声级最大增量大于 5dB(A)，故确定声环境影响评价工作等级为一级。		一级
地表水环境	①依据 HJ1358-2024，本项目分段确定评价等级。 ②本项目百合大桥 K138+057~K138+555 跨越开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区，东圣大桥 K153+875~K154+154.5 跨越锦江为Ⅱ类水体，线位影响范围涉及饮用水水源保护区敏感水体，评价等级依据 HJ2.3-2018 判断为二级。 ③其他路段不必进行评价等级判定。 ④东成服务区（含养护工区）废水处理达标后排放至虎山塘水库出库河流，评价等级根据 HJ2.3-2018 判定为二级。		部分路段二级
生态	陆生	①项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区；项目不涉及生态保护红线，主线在桩号 K138+364~K138+517.5 和 K138+543.5~K138+655 两侧分布有省级公益林，依据 HJ 19-2022，本项目涉公益林路段陆生生态评价等级为二级。 ②项目永久和临时占地面积为 1.65km^2＜20km^2，其余路段生态评价等级为三级。	涉公益林路段二级，其余三级
	水生	本项目跨越开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区和潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区（为重要生态敏感区），且有 2 组涉水桥墩，潭江段水生生态评价等级为一级，其他路段水生生态评价等级为三级。	潭江一级，其余三级
环境空气	依据 HJ1358-2024，公路建设项目大气环境影响评价不必进行评价等级判定。		/
环境风险	依据 HJ1358-2024，公路建设项目环境风险评价不必进行评价等级判定。		/
地下水环境	本项目不含加油站工程建设，依据 HJ1358-2024，不必进行评价等级判定。		/
土壤环境	本项目不含加油站工程建设，依据 HJ1358-2024，不必进行评价等级判定。		/

2.4.3.评价范围

根据公路建设项目环境影响评价的特点和实际操作经验，结合本项目沿线的环境特征，本项目环境评价范围确定见下表所示。

表 2.4-2 评价范围

评价内容	评 价 范 围
声环境	依据 HJ 1358-2024： 施工期：施工场界外扩 200m；

评价内容	评 价 范 围
	运营期：一般以公路中心线两侧 200m 以内的区域为评价范围。本项目部分路段声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值，对应路段评价范围扩大到营运中期噪声贡献值满足标准值的距离。经预测，各路段因流量和周边地形、建筑物遮挡等不同，最终评价范围为 200~260m 不等，具体各路段评价范围见表 2.4-3。
地表水环境	依据 HJ 1358-2024，路中心线两侧各 200m 以内的范围；黄竹水河的评价范围为跨河位置上游 200m、下游 1km 的范围；锦江、潭江为感潮河段，评价范围为跨河位置上下游各 1km 的范围。 潭江饮用水水源保护区路段扩大至可能产生影响的范围。 依据 HJ2.3-2018，纳污水体评价范围为虎山塘水库出库河流排污口上游 100m 至汇入琅哥河处，约 4.6km；琅哥河上为虎山塘水库出库河流汇入口上游 500m 至下游 2000m 处，约 2.5km。
生态	依据 HJ 1358-2024，陆生生态二级评价范围为桩号 K138+364~K138+517.5 和 K138+543.5~K138+655 路段向两端外延 1km、道路中心线向两侧外延 1km，面积为 3.70km^2；三级评价范围为其余路段线路中心线向两侧外延 300m，面积为 10.78km^2。水生生态一级评价范围为跨越潭江道路中心线向两侧外延 1km 的河段，三级评价范围为跨越水域道路中心线向两侧外延 300m 的河段。
环境空气	依据 HJ1358-2024，公路建设项目大气环境影响评价不必确定评价范围。
地下水环境	本项目工程不含加油站工程，运营期有加油站进驻需单独申报相关手续。加油站选址区域不涉及 HJ610 中地下水“敏感”区域；其他区段中心线两侧 200m 及两端各延长 200m 的范围与地下水饮用水水源保护区（或饮用水取水井）范围不存在空间交叠，依据 HJ1358-2024，不必确定评价范围。
土壤环境	本项目工程不含加油站工程，运营期有加油站进驻需单独申报相关手续。依据 HJ1358-2024，不必确定评价范围。
环境风险	依据 HJ1358-2024，公路建设项目环境风险影响评价不必确定评价范围。

表 2.4-3 声环境评价范围一览表

路段	评价范围
起点-茅冈交叉口	中心线外两侧 200~290m 范围
茅冈交叉口-省道 S297 圣堂交叉口	中心线外两侧 200~290m 范围
省道 S297 圣堂交叉口-K145+422.0 支路口	中心线外两侧 200~320m 范围
K145+422.0 支路口-东成交叉口	中心线外两侧 200~300m 范围
东成交叉口-绵湖路交叉口	中心线外两侧 200~300m 范围
绵湖路交叉口-三联交叉口	中心线外两侧 200~320m 范围
三联交叉口-终点	中心线外两侧 200~310m 范围

2.4.4.评价时段

施工期：计划 2026 年 10 月全线开工建设，2028 年 12 月建成通车。

运营期：2029 年（近期）、2035 年（中期）、2043 年（远期）。

2.4.5.评价重点

结合项目工程特点及环境特点，本次环评的评价重点为建设项目工程分析、项目施工期和运营期对沿线声环境、大气环境、生态环境等影响、施工期及运营期的环保措施及对策。

2.5. 环境保护目标

2.5.1.声环境保护目标

（1）现状保护目标

本项目沿线共 53 处现状声环境保护目标，本项目评价范围内声环境保护目标一览表具体见表 2.5-1。其中：

①开平市共有 7 处保护目标，其中 6 处村庄，1 处卫生站；

②恩平市共有 46 处保护目标，其中 44 处村庄，2 处小区。

③运营期 53 处保护目标中，34 处仅执行执行 2 类标准，2 处仅执行 4a 类标准，17 处执行 4a 类/2 类标准。

（2）规划保护目标

项目沿线共涉及 1 处规划保护目标，为规划学校用地，本项目评价范围内规划保护目标一览表见

表 2.5-2。

表 2.5-1 评价范围内声环境保护目标一览表

编号	声环境保护目标名称	行政区域	所在路段	桩号范围	线路形式	方位	朝向	声环境保护目标预测点与路面高差/m	与道路红线距离/m	与道路边界线距离/m	与道路中心线距离/m	其他主要现状声源			运营期不同功能区户数或人数		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）
												名称	距其边界线距离（m）	高差（m）	2 类	4a 类	
M1	茅冈村	开平市百合镇	起点-茅冈交叉口	K136+380~K136+720	路基	两侧	正对	0.17	15	18.6	32.5	G325 国道	20	0.50	约 85 户	约 20 户	评价范围内首排 1-4 层砖混结构住宅，临现状 G325 首排一层基本为商铺二排 1-3 层砖混结构住宅，整体 1-4 层砖混结构住宅。朝南向和北向，道路与首排建筑之间为坚实地面，有绿化带遮挡
M2	茅冈村卫生站			K136+380	路基	路左	正对	-0.37	73	76.5	86	G325 国道	65	-0.60	/	/	评价范围内为 3 层砖混结构的建筑，不设病床位。朝西北向，道路与建筑之间为坚实地面，有茅冈村建筑遮挡
M3	光汉村			K136+380~K136+600	路基	路右	侧对	0.07	108	113	126	G325 国道	111.5	0.35	约 50 户	/	评价范围内首排 1-4 层砖混结构住宅，二排 1-3 层砖混结构住宅，整体 1-5 层砖混结构住宅，朝西南向，道路与首排建筑之间为混合地面，有茅冈村建筑和树木遮挡
M4	香锦村			K136+780~K137+000	路基	路右	正对	-1.41	82	93	113	G325 国道	101	-0.52	约 35 户		评价范围内首排 1-3 层砖混结构住宅，二排 1-3 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖混结构住宅，朝南向和西南向，道路与首排建筑之间为混合地面，有竹林遮挡
M5	沙嘴		茅冈交叉口-省道 S297 圣堂交叉口	K137+385~K137+390	路基	路左	正对、侧对	-1.34	4	17.5	34	G325 国道	171	-0.71	6 户	2 户	评价范围内均为 1 层砖结构住宅，朝向北、西、西南，首排建筑与道路之间为疏松地面，二排建筑与道路之间有竹林遮挡
M6	横坑			K137+850~K137+930	路基	路右	正对	-5.31	118	129.5	146	/	/	/	10 户	/	评价范围内首排 1-2 层砖混结构住宅，二排 1-2 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖混结构住宅，朝南向，道路与首排建筑之间为疏松地面，有竹林遮挡
M7	石安村			K138+140~K138+200	桥梁	路右	侧对	-9.58	96.5	99.5	116	潭江	68	/	约 14 户	/	评价范围内首排位 2 层砖混结构住宅，二排为 1-2 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖混结构住宅，朝西向，道路与首排建筑之间为疏松地面，有竹林遮挡
M8	补碌坑	恩平市君堂镇	茅冈交叉口-省道 S297 圣堂交叉口	K140+500~K140+630	路基	路右	侧对	-4.98	181.5	193	209.5	/	/	/	7 户	/	评价范围内首排 1-2 层砖混结构住宅，二排 1 层砖结构住宅，整体 1-2 层混合结构住宅，朝西南向，道路与首排建筑之间为疏松地面，有树林遮挡
M9	大朗			K142+880~K142+960	路基	路左	侧对	-4.90	88.5	99.5	116	/	/	/	约 16 户	/	评价范围内首排 3 层砖混结构碉楼，二排 1 层砖结构住宅，整体 1-2 层砖结构住宅，朝西向，道路与首排建筑之间为疏松地面，有树林遮挡

M10	涟坑			K142+500~K143+160	路基	路右	正对、侧对	-2.74	25	32	48.5	/	/	/	约 14 户	1 户	评价范围内首排 1-2 层砖混结构住宅，二排 1 层砖结构住宅，整体 1-2 层砖和砖混结构住宅，朝西南和东南向，道路与首排建筑之间为疏松地面，有树林遮挡
M11	阵山			K143+380~K143+610	路基	路左	正对	-1.44	48.7	69	85.7	/	/	/	约 37 户	/	评价范围内首排 1-3 层砖和砖混结构住宅，二排 1-4 层砖和砖混结构住宅，整体 1-4 层砖和砖混结构住宅，朝西北向，道路与首排建筑之间为混合地面，无遮挡
M12	高荫塘			K143+400~K143+640	路基	路右	正对	-2.17	16.7	21	37.5	/	/	/	约 17 户	约 7 户	评价范围内首排 1-3 层砖和砖混结构住宅，二排 1-3 层砖和砖混结构住宅，整体 1-3 层砖和砖混结构住宅，朝南向，道路与首排建筑之间为混合地面，无遮挡
M13	网山			K143+780~K143+880	路基	路左	正对	-1.50	68	76	92.5	/	/	/	约 13 户	/	评价范围内首排 1-3 层砖混结构住宅，二排 2 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖混结构住宅，朝东北向，道路与首排建筑之间为疏松地面，无遮挡
M14	新安村			K143+980~K144+300	路基	路右	正对、侧对	4.64	115.6	122.5	139	S297 省道	35	-3.19	约 10 户	4 户	评价范围内首排 1-2 层砖和砖混结构住宅，二排 2 层砖混结构住宅，整体 1-2 层砖和砖混结构住宅，朝东南、西北向，道路与首排建筑之间为疏松地面，有少量树木遮挡
M15	新李		省道 S297 圣堂交叉口 - K145+422.0 支路口	K144+440~K144+520	路基	路右	侧对	2.23	252	259	279	S297 省道	127/改建后 127	-3.21	约 19 户	/	评价范围内首排 1-3 层砖混结构住宅，二排 1-3 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖混结构住宅，朝西南向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，无遮挡
M16	旧李			K144+560~K144+660	路基	路右	正对	-2.42	64	91	107.5	S297 省道	106/改建后 72	-3.58	约 31 户	/	评价范围内首排 2 层砖混结构住宅，二排 1-3 层砖和砖混结构住宅，整体 1-3 层砖和砖混结构住宅，朝西南向，道路与首排建筑之间有改建后的省道 S297，其余主要为疏松地面，无遮挡
M17	石潭村			K144+550~K144+920	路基	路左	侧对、背对	-2.08	5	62	78.5	S297 省道	70/改建后 106.5	-1.43	约 75 户	/	评价范围内首排 1-3 层砖和砖混结构住宅，二排 1-3 层砖和砖混结构住宅，整体 1-3 层砖和砖混结构住宅，朝南、北向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有树林遮挡
M18	琅新村			K144+740~K144+890	路基	路右	正对	-4.87	146	164	180.5	S297 省道	188/改建后 150	-4.21	约 35 户	/	评价范围内首排 1-4 层砖混结构住宅，二排 1-3 层砖混结构住宅，整体 1-4 层砖混结构住宅，朝南、西南向，道路与首排建筑之间有改建后的省道 S297，其余主要为疏松地面，无遮挡
M19	旧李新村			K144+760~K144+940	路基	路左	侧对	-2.37	5.5	8	24.5	S297 省道	7/改建后 45	-1.26	约 17 户	约 7 户	评价范围内首排 1-4 层砖和砖混结构住宅，二排 1-3 层砖和砖混结构住宅，整体 1-4 层砖和砖混结构住宅，朝东南、西南

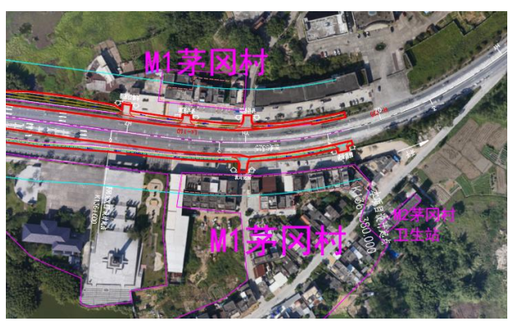
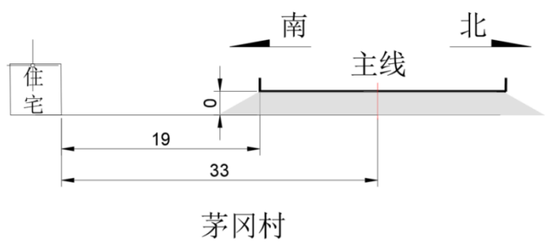
															向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有树林遮挡
M20	塘面村			K145+020~K145+360	路基	路左	正对、侧对	-6.35	233.4	247	263.5	/	/	/	约 30 户	/	评价范围内首排 1-3 层砖混结构住宅，二排 2-4 层砖混结构住宅，整体 1-4 层砖混结构住宅，朝西、北向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，无遮挡
M21	安塘			K145+340~K145+470	路基	路右	侧对	-8.02	12.4	主线 48 匝道 30.8	主线 64.5 匝道 34.5	S297 省道	23.4/改建后 15.4	-0.61	约 20 户	2 户	评价范围内首排 1 层砖混结构住宅，二排 1-3 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖混结构住宅，朝西、南向，道路与首排建筑之间有改建后的省道 S297，其余主要为疏松地面，东侧有树林遮挡
M22	元碌			K145+530~K145+600	路基	路右	侧对	-4.58	9	主线 51 匝道 19	主线 71.5 匝道 23.6	S297 省道	11/改建后 34.5	-1.18	约 25 户	3 户	评价范围内首排 1-4 层砖混结构住宅，二排 1-3 层砖混结构住宅，整体 1-4 层砖混结构住宅，朝东、西南向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有少量树木遮挡
M23	果园		K145+422.0 支路口-东成交叉口	K145+460~K145+700	路基	路左	正对	-5.18	72	主线 94 匝道 74	主线 110 匝道 76	/	/	/	约 30 户	/	评价范围内首排 1-3 层砖和砖混结构住宅，二排 1-3 层砖和砖混结构住宅，整体 1-3 层砖和砖混结构住宅，朝西北、西南向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，无遮挡
M24	安塘新村			K145+800~K146+020	路基	路右	正对、侧对	-9.56	35.8	41	57	/	/	/	约 12 户	/	评价范围内首排 1-3 层砖混结构住宅，二排 1-3 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖混结构住宅，朝东、东南向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，无遮挡
M25	果园新村			K145+800~K145+940	路基	路左	侧对	-0.12	136.5	143	159.7	/	/	/	约 27 户	/	评价范围内首排 5 层砖混结构住宅，二排 1-2 层砖和砖混结构住宅，整体 1-5 层砖和砖混结构住宅，朝西、东向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，无遮挡
M26	马山村			K146+630~K146+690	路基	路右	背对	-8.56	11	26	42.5	/	/	/	约 10 户	5 户	评价范围内首排 1-3 层砖混结构住宅，二排 1 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖混结构住宅，朝东、西、南向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，位于 2 类区的建筑与道路之间有树林遮挡
M27	坑尾村			K147+900~K148+040	路基	路右	背对	-7.08	24	44	64.5	/	/	/	约 40 户	/	评价范围内首排 1-3 层砖混结构住宅，二排 2-3 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖混结构住宅，朝西北向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有树林遮挡
M28	六斗田	恩平市东成镇	K145+422.0 支路口-东成交叉口	K148+550~K148+600	路基	路右	侧对	-2.80	82	226	259	/	/	/	3 户	/	评价范围内首排 1 层砖混结构住宅，二排 1 层砖混结构住宅，整体 1-2 层砖混结构住宅，朝西向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有树林遮挡
M29	风门凹			K149+380~K149+460	路基	路左	正对、侧对	-3.10	16	20	36.5	/	/	/	9 户	1 户	评价范围内 1-2 层砖混结构住宅，朝西北向，道路与建筑之间主要为疏松地面，有树林遮挡

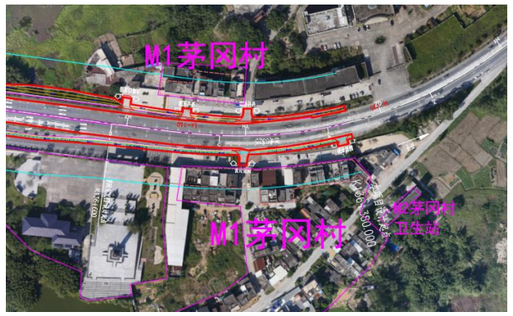
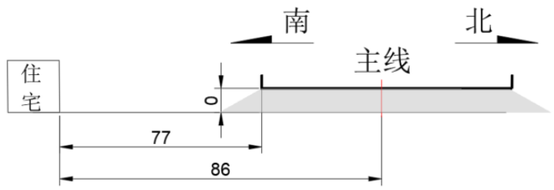
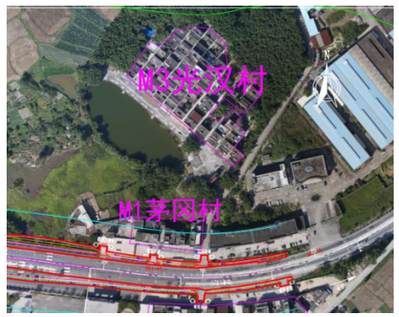
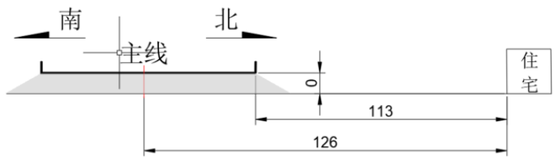
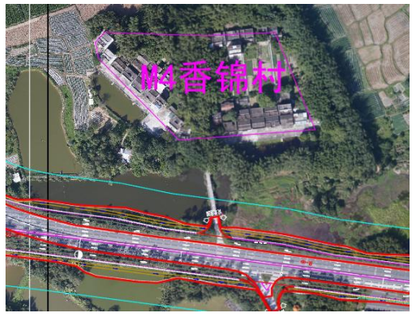
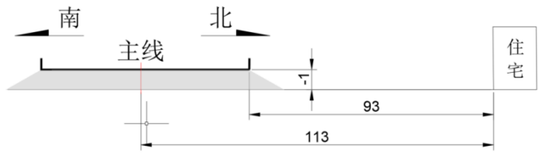
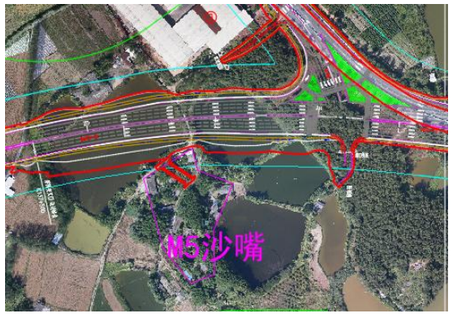
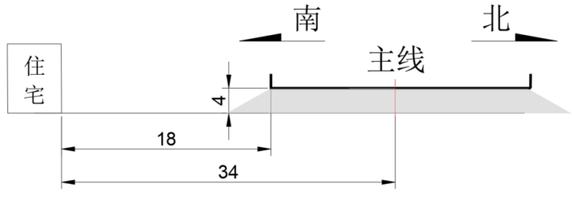
M30	勒侧朗			K149+620~K149+820	路基	路左	正对	-2.37	3	8.5	25	/	/	/	约 7 户	3 户	评价范围内首排 1-3 层砖和砖混结构住宅，二排 1 层砖结构住宅，整体 1-3 层砖和砖混结构住宅，朝北向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，无遮挡
M31	平朗			K149+780~K149+940	路基	路右	背对	-3.34	104	110	126.5	/	/	/	约 20 户	/	评价范围内首排 1-3 层砖和砖混结构住宅，二排 1 层砖和砖混结构住宅，整体 1-3 层砖和砖混结构住宅，朝北向和东向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有竹林遮挡
M32	下锦龙			K149+980~K150+020	路基	路左	侧对	-2.27	27.5	33	50	/	/	/	约 10 户	1 户	评价范围内首排 1 层砖和砖混结构住宅，二排 1 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖和砖混结构住宅，朝东向、东北向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有竹林遮挡
M33	南坑龙			K150+100~K150+260	路基	路左	背对	-0.88	241	249	265	/	/	/	约 14 户	/	评价范围内首排 1-2 层砖和砖混结构住宅，二排 1 层砖结构住宅，整体 1-2 层砖和砖混结构住宅，朝南向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有竹林遮挡
M34	上独岭			K150+240~K150+320	桥梁	路右	侧对	-8.14	188	207	223	/	/	/	约 17 户	/	评价范围内首排 1-2 层砖混结构住宅，二排 1-2 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖混结构住宅，朝东向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有香蕉林遮挡
M35	岭南村			K150+600~K150+690	路基	路右	侧对	-3.07	201	210	226.5	/	/	/	约 15 户	/	评价范围内首排 1-3 层砖和砖混结构住宅，二排 1-3 层砖和砖混结构住宅，整体 1-3 层砖和砖混结构住宅，朝南向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，无遮挡
M36	涎坑村			K150+670~K150+730	路基	路左	侧对	-3.04	167	175	192	/	/	/	7 户	/	评价范围内 1-3 层砖混结构住宅，朝西向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，无遮挡
M37	泉塘村		东成交叉口-绵湖路交叉口	K151+000~K151+100	路基	路左	侧对	-3.29	31	40	60.5	S367 省道	151	0.84	约 28 户	/	评价范围内首排 1-3 层砖混结构住宅，二排 2 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖和砖混结构住宅，朝西南向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有竹林遮挡
M38	黄竹水			K151+160~K151+340	路基	路右	侧对	-5.14	0.5	5	25.5	S367 省道	3	-0.58	约 65 户	约 10 户	评价范围内首排 1-3 层砖和砖混结构住宅，二排 1-2 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖和砖混结构住宅，朝西南向、东向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，无遮挡
M39	桔仔坑			K152+000~K152+060	路基	路左	背对	-1.49	7	13	29.5	/	/	/	约 2 户	约 4 户	评价范围内首排 1 层砖结构住宅，二排 1 层砖混结构住宅，整体 1 层砖和砖混结构住宅，朝南向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有竹林遮挡

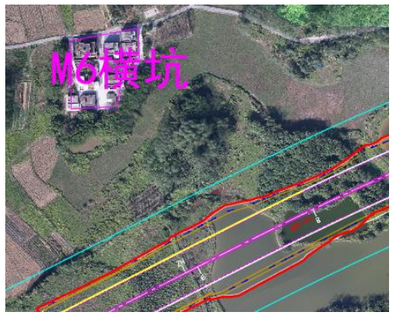
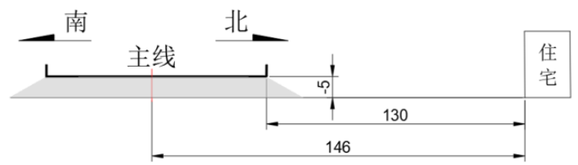
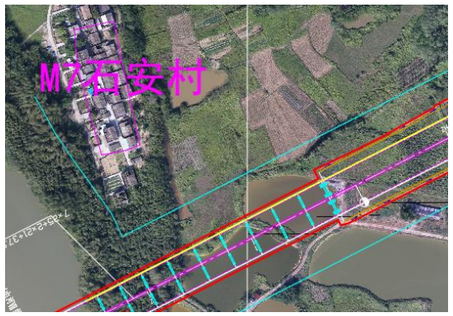
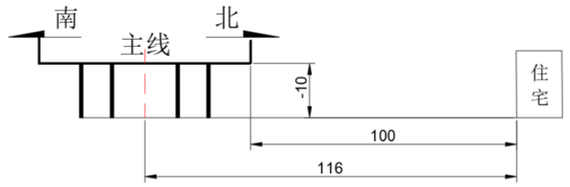
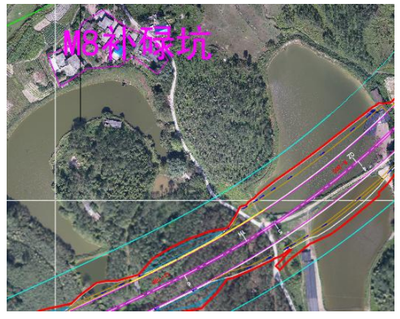
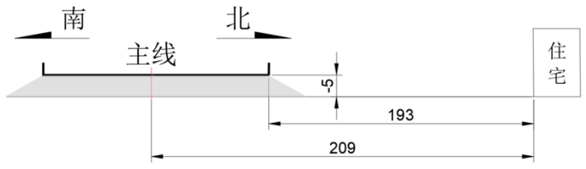
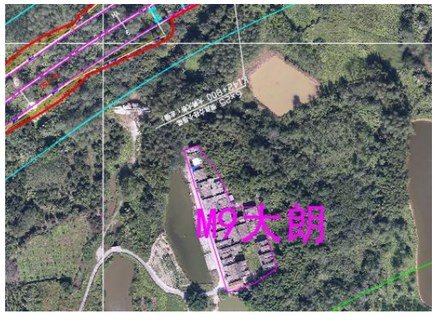
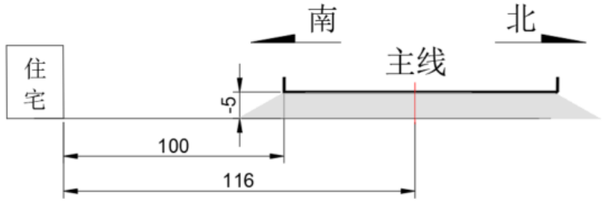
M40	鸭山			K152+360~K152+400	桥梁	路左	侧对	-2.98	171.4	177.5	193.5	/	/	/	4 户	/	评价范围内 1-2 层砖和砖混结构住宅，朝西向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有树林遮挡
M41	塘仔			K152+580~K152+640	路基	两侧	侧对	-5.91	4.4	7.2	23.8	/	/	/	约 10 户	约 7 户	评价范围内首排 1 层砖和砖混结构住宅，二排 1-2 层砖和砖混结构住宅，整体 1-3 层砖和砖混结构住宅，朝东向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，无遮挡
M42	上绵湖村			K152+840~K153+140	路基	路左	背对、侧对	-4.06	103	122	138.6	/	/	/	约 22 户	/	评价范围内首排 1-3 层砖混结构住宅，二排 2 层砖混结构办公楼，整体 1-3 层砖混结构住宅，朝南向、北向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有竹林遮挡
M43	厂仔			K153+140~K153+340	路基	路左	背对	-2.92	1.5	8	27	S367 省道	26	-1.24	约 40 户	约 12 户	评价范围内首排 2-3 层砖混结构住宅，二排 2-3 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖混结构住宅，朝南向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，部分有竹林遮挡
M44	下绵湖村		绵湖路交叉口-三联交叉口	K152+460~K152+510	路基	路左	侧对	-1.07	93.5	247	263	S367 省道	97	-0.45	约 12 户	/	评价范围内首排 3 层砖混结构住宅，二排 3 层砖混结构住宅，整体 2-3 层砖混结构住宅，朝西向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有树林遮挡
M45	提边村	恩平市圣堂镇	绵湖路交叉口-三联交叉口	K154+320~K154+380	桥梁	路右	侧对	-8.58	114	152	168	锦江	153	/	约 16 户	/	评价范围内首排 1-3 层砖混结构住宅，二排 1-3 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖和砖混结构住宅，朝西北向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有竹林遮挡
M46	玉和村			K154+420~K154+540	路基	路右	侧对	-6.53	4	7.5	24	/	/	/	约 4 户	约 11 户	评价范围内首排 1-2 层砖和砖混结构住宅，二排 1-3 层砖和砖混结构住宅，整体 1-4 层砖和砖混结构住宅，朝西北向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，无遮挡
M47	企岭村			K154+560~K154+740	路基	路右	侧对	-3.27	70.5	79	95	/	/	/	约 70 户	/	评价范围内首排 1-3 层砖混结构住宅，二排 1-3 层砖混结构住宅，整体 1-3 层砖混结构住宅，朝东向、西向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，部分有竹林遮挡
M48	榄树村			K154+700~K154+740	路基	路左	正对	-3.80	232	240	257	/	/	/	约 18 户	/	评价范围内首排 1-4 层砖和砖混结构住宅，二排 1-3 层砖和砖混结构住宅，整体 1-4 层砖和砖混结构住宅，朝东北向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，无遮挡
M49	大地村			K154+900~K154+990	路基	路右	背对	-3.64	5	9	25.5	/	/	/	/	约 9 户	评价范围内首排 1-3 层砖混结构住宅，二排 1-3 层砖和砖混结构住宅，整体 1-3 层砖和砖混结构住宅，朝西南向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，无遮挡
M50	猪仔山村			K155+350~K155+630	路基+桥梁	两侧	侧对	-7.34	1.3	主线 28.7 匝道 11	主线 45.2 匝道 19.6	G325 国道	194/改建后 188	-0.98	约 54 户	4 户	评价范围内首排 1-3 层砖混结构住宅，二排 1-4 层砖混结构住宅，整体 1-4 层砖和砖混结构住宅，朝东向、西向，道路与首

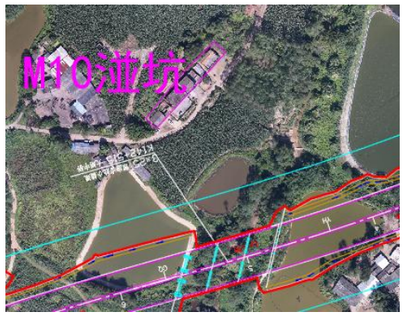
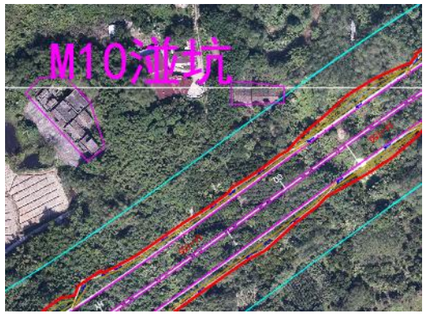
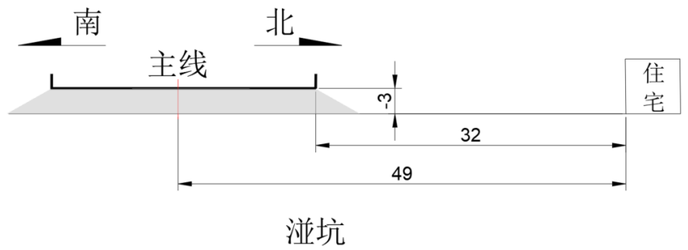
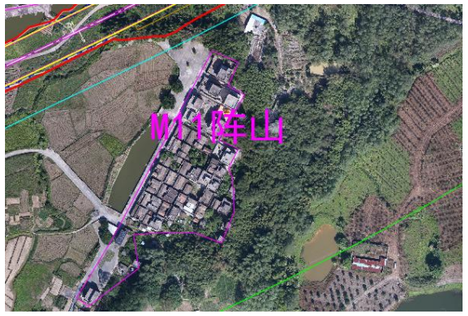
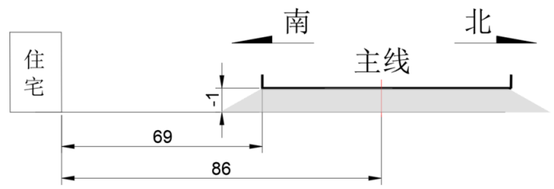
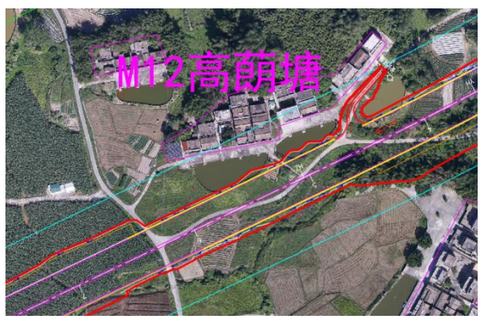
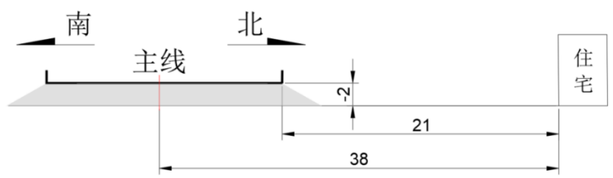
																排建筑之间主要为疏松地面，部分有竹林和建筑物遮挡
M51	樵顺·嘉宝新城	恩平市恩城街道	三联交叉口-终点	K155+870~K156+085	路基+桥梁	路右	正对	-6.88	109	137	153.5	G325 国道	45/改建后45	0.06	约1150户	/	该小区规划有 20 栋高层住宅（28-32 层），其中 11 栋已建，9 栋未建。评价范围内首排为 4 栋 29 层住宅，二排为 2 栋 30 层住宅、1 栋 31 层住宅，三排为 2 栋 30 层住宅、1 栋 31 层住宅。住宅外围有 2-4 层的商铺。南北向，道路与首排建筑之间主要为硬质化地面，无遮挡
												恩平大道东（在建）				
M52	天南天誉城			K155+865~K156+110	路基+桥梁	路左	正对	-4.68	73	110	126.5	G325 国道	32/改建后32	0.13	约 892 户	//	该小区规划有 19 栋高层住宅（17-26 层），其中一期的 8 栋已建，二期有 2 栋在建、4 栋未建（已批），三期的 5 栋未批未建（不纳入评价）。评价范围内首排为二期的 3 栋 23 层住宅（未建），二排为二期的 3 栋 26 层住宅（2 栋在建，1 栋未建），三排为一期的 4 栋 26 层住宅。住宅外围有 2 层的商铺。南北向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有 1-5 层建筑遮挡
												恩平大道东（在建）				
M53	新安			K156+110~K156+112.123	路基	路左	侧对	-6.34	54	55	71.5	恩平大道东（在建）	38.4	/	5 户	/	评价范围内首排 1 层砖结构住宅，二排 1 层砖混结构住宅，整体 1 层砖和砖混结构住宅，朝西北向，道路与首排建筑之间主要为疏松地面，有树林遮挡

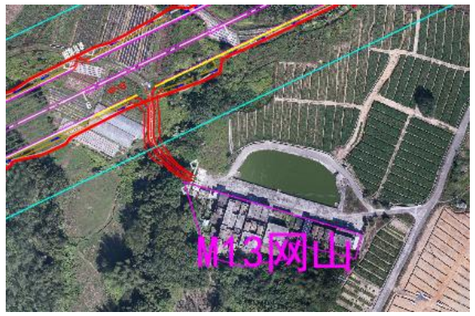
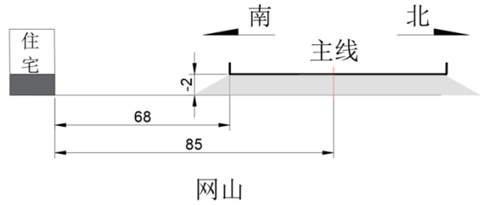
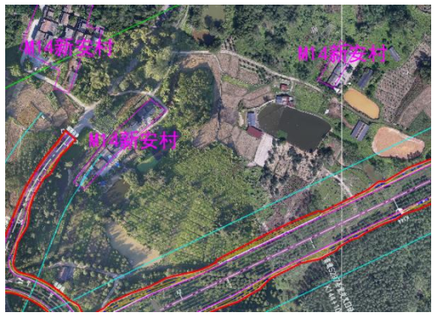
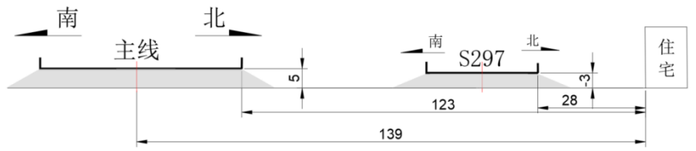
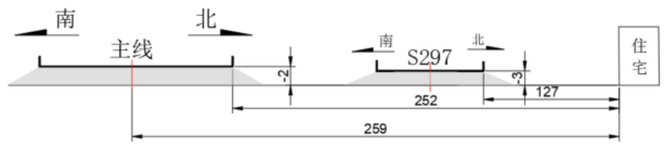
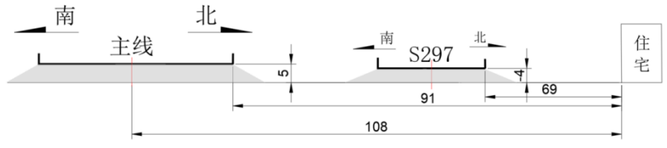
注：1、高差=保护目标地面高程-路面设计高程；2、表格中距离以带线位的地形图 cad 测量为主。

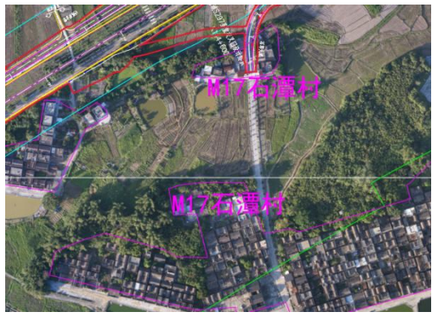
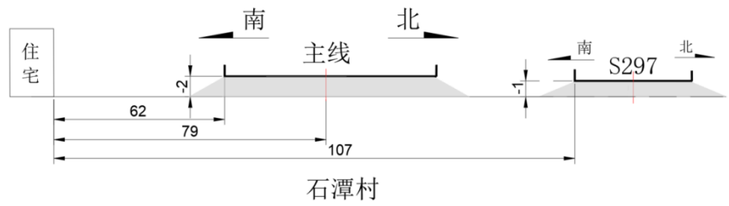
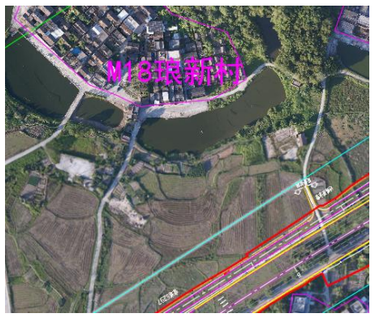
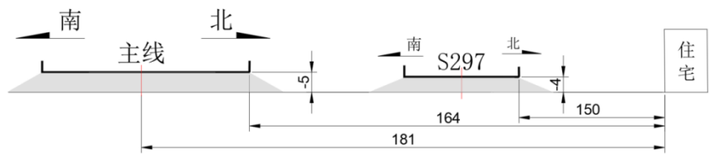
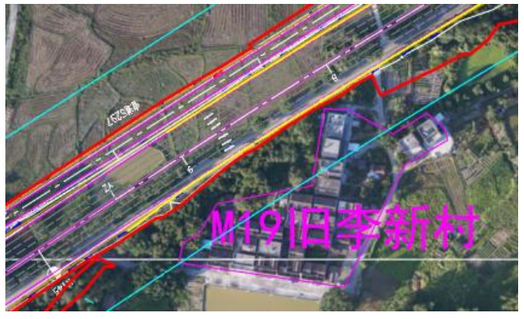
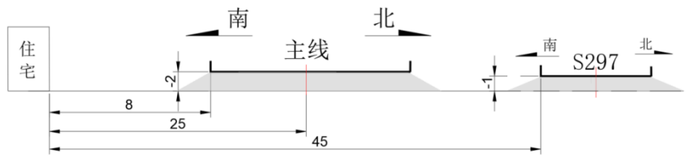
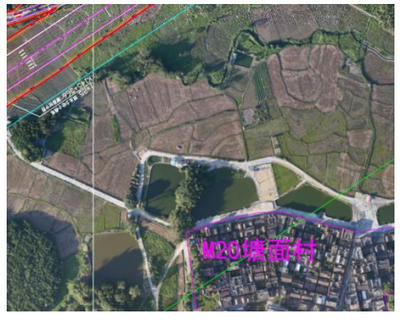
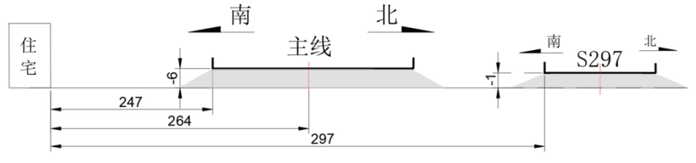
编号	声环境保护目标名称	平面示意图	剖面示意图	现状照片
M1	茅冈村			

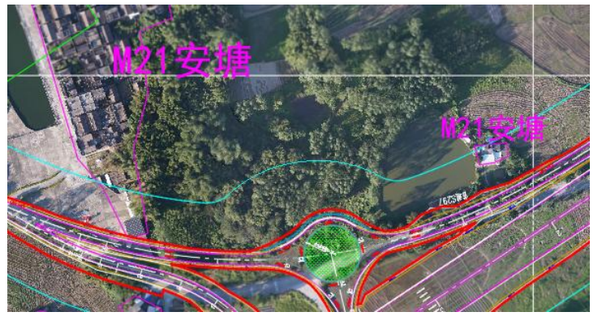
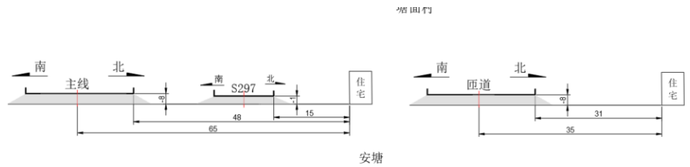
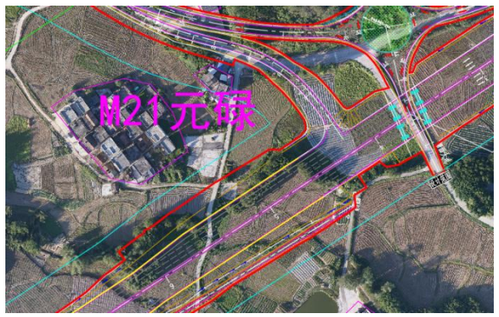
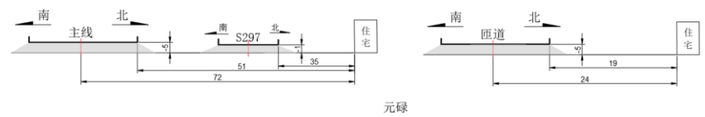
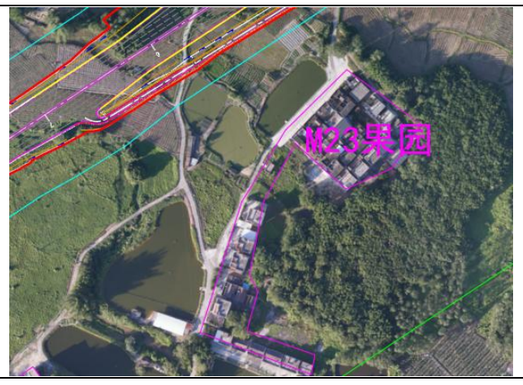
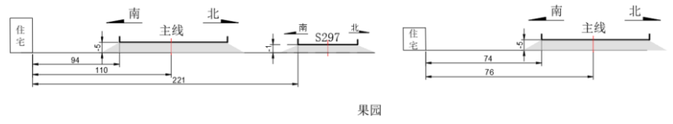
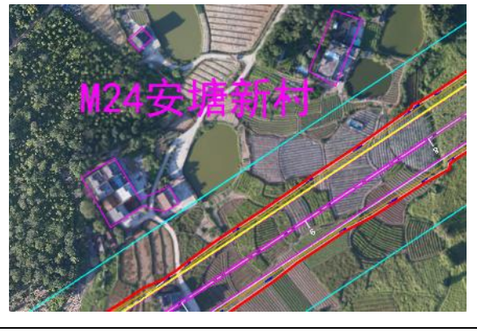
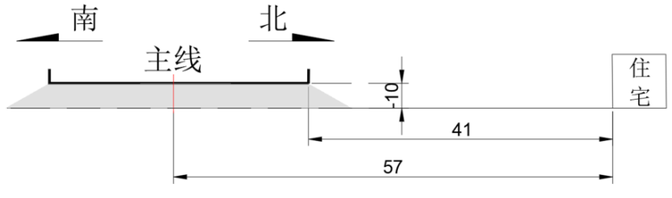
M2	茅冈村卫生站		 茅冈村卫生站	
M3	光汉村		 光汉村	
M4	香锦村		 香锦村	
M5	沙嘴		 沙嘴	

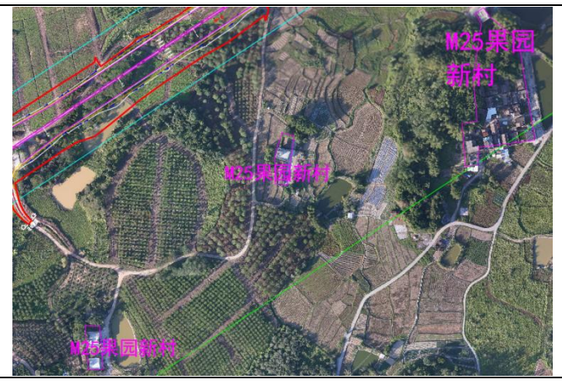
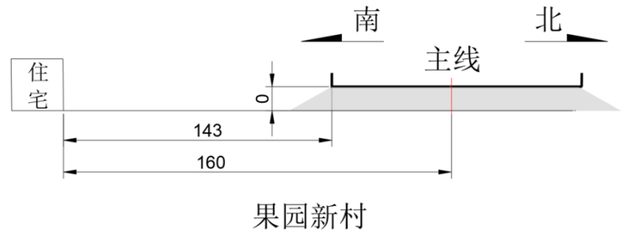
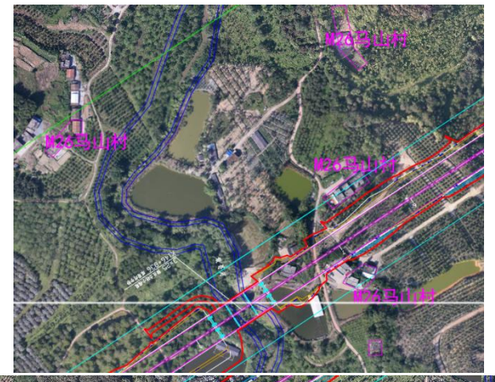
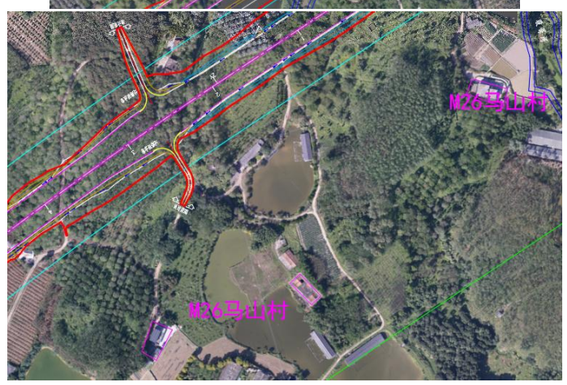
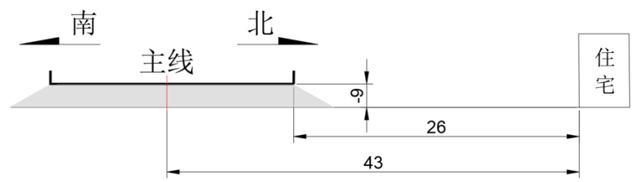
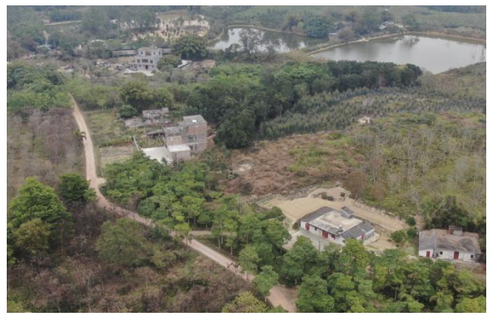
M6	横坑		 横坑	
M7	石安村		 石安村	
M8	补碌坑		 补碌坑	
M9	大朗		 大朗	

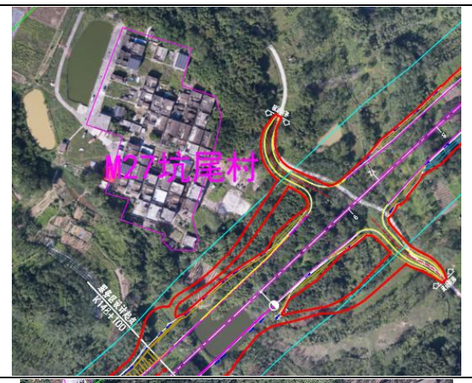
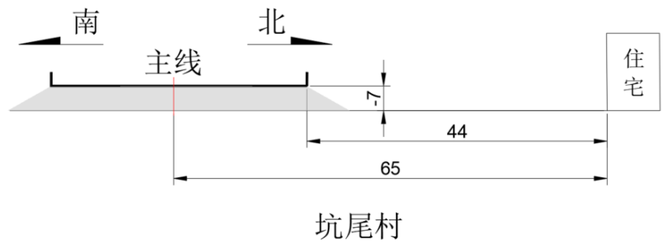
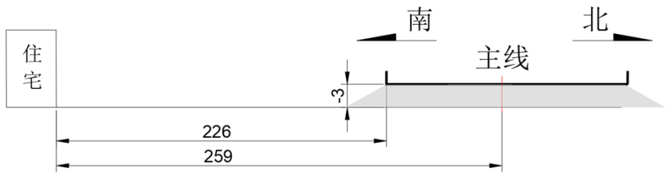
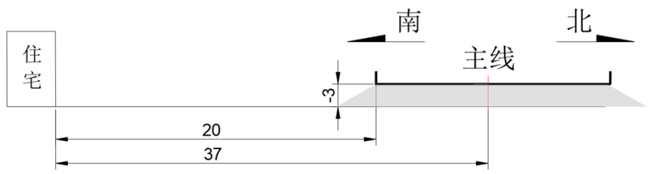
M10	涎坑	 	 涎坑	
M11	阵山		 阵山	
M12	高荫塘		 高荫塘	

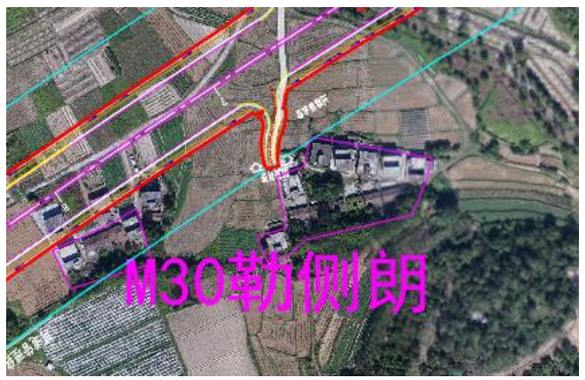
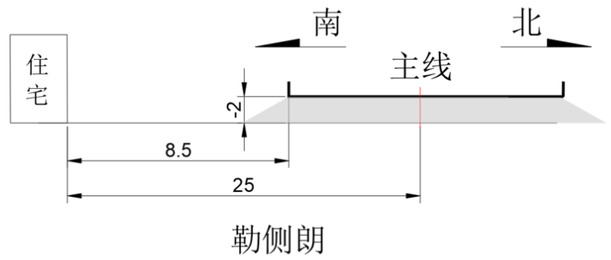
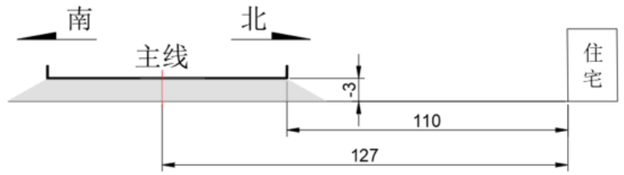
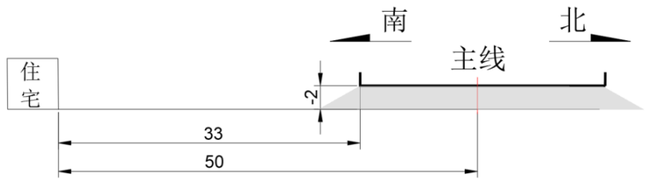
M13	网山		 网山	
M14	新安村		 新安村	
M15	新李		 新李	
M16	旧李		 旧李	

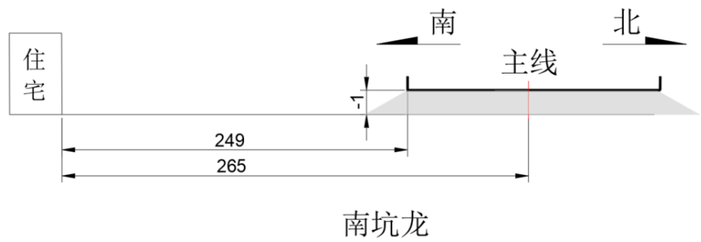
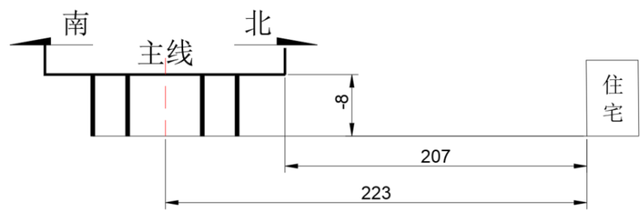
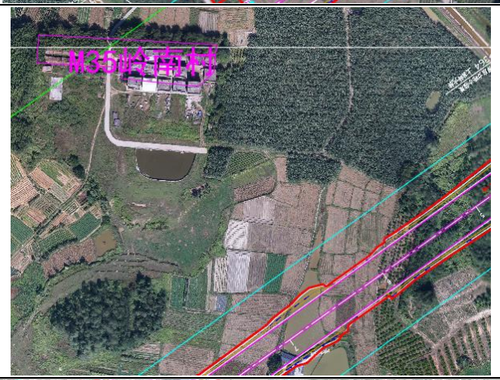
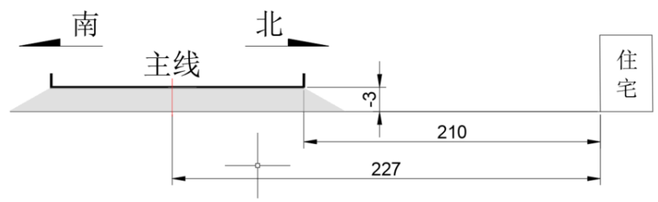
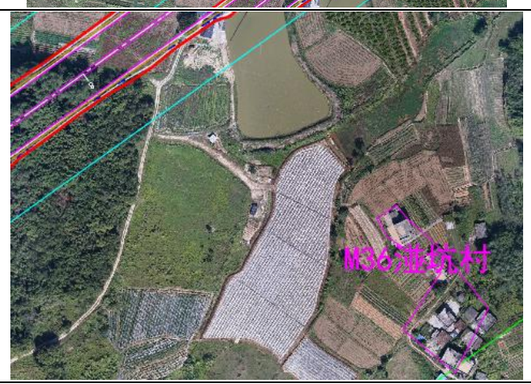
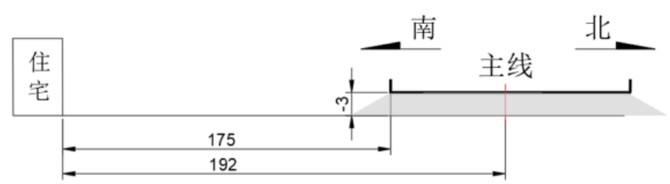
M17	石潭村		 石潭村	
M18	琅新村		 琅新村	
M19	旧李新村		 旧李新村	
M20	塘面村		 塘面村	

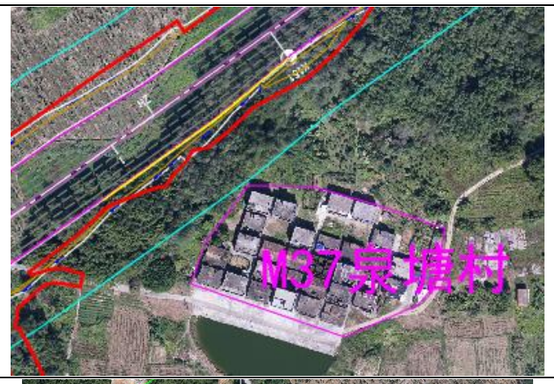
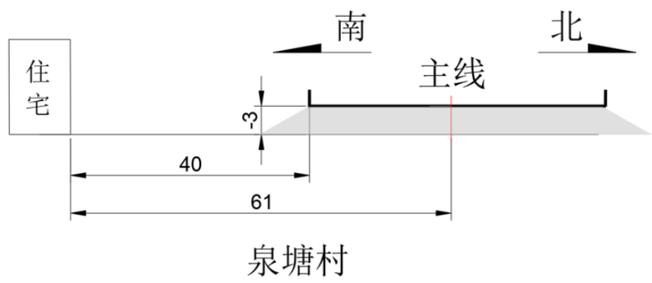
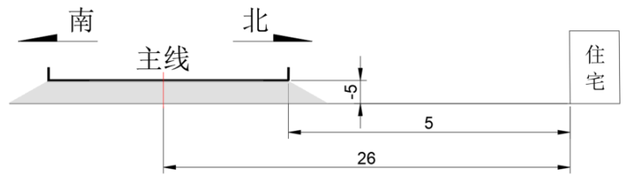
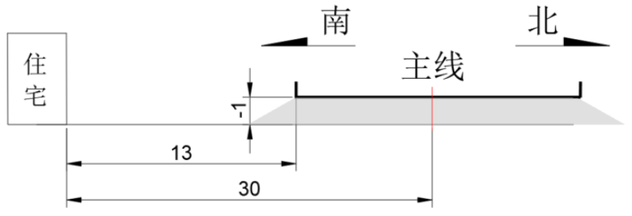
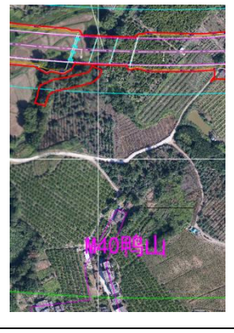
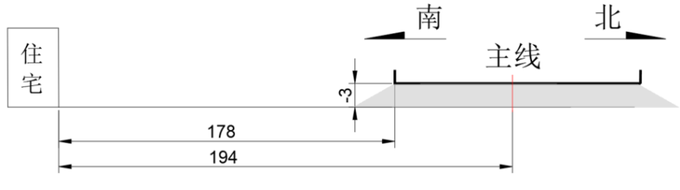
M21	安塘		 安塘	
M22	元碌		 元碌	
M23	果园		 果园	
M24	安塘新村		 安塘新村	

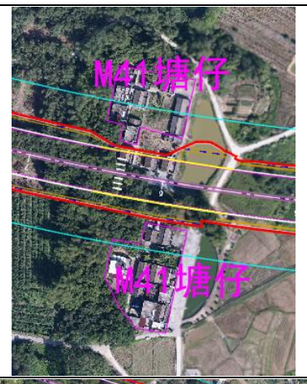
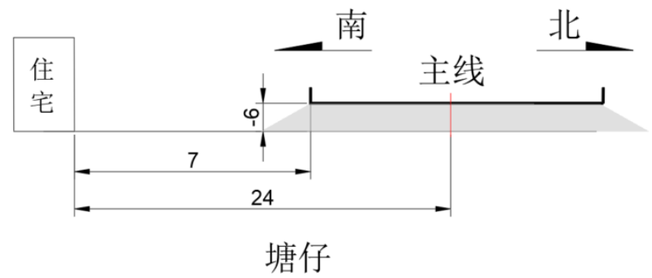
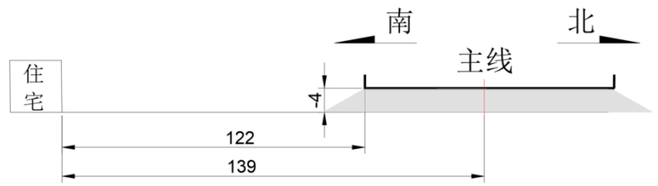
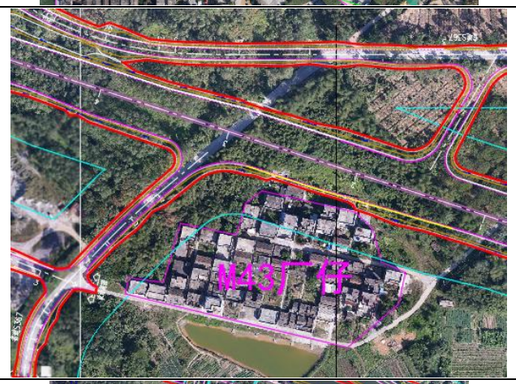
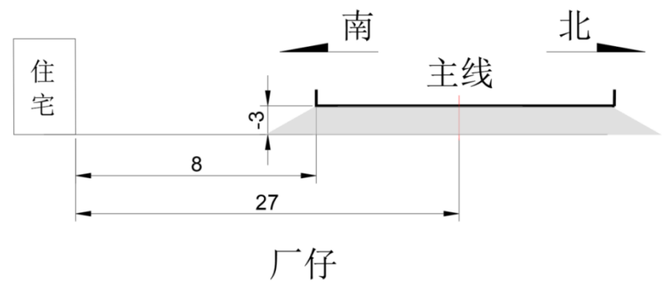
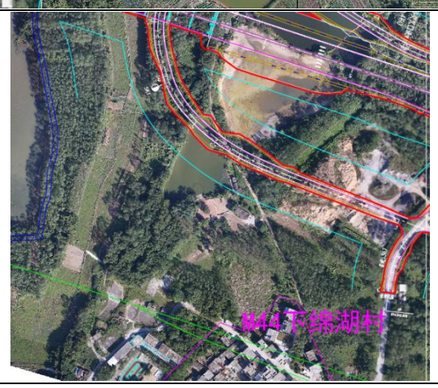
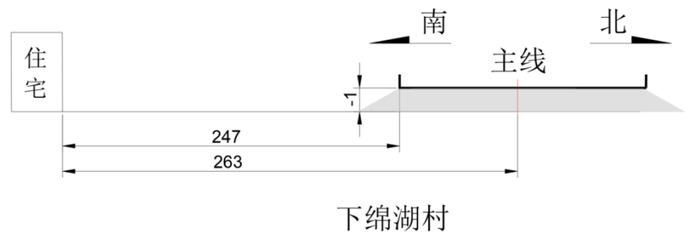
M25	果园新村		 果园新村	
M26	马山村	 	 马山村	 

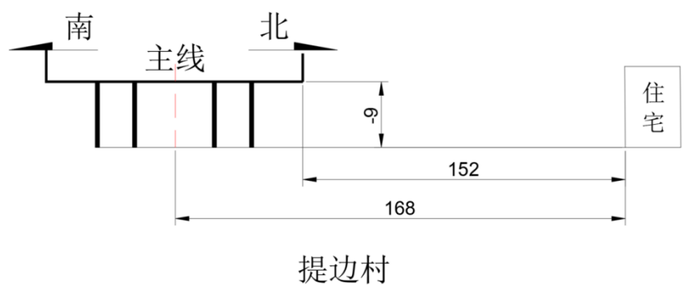
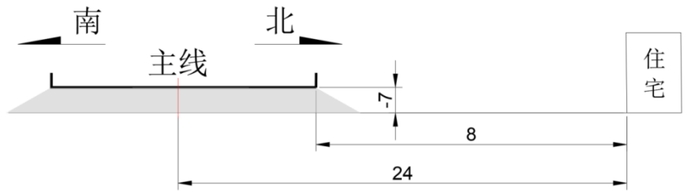
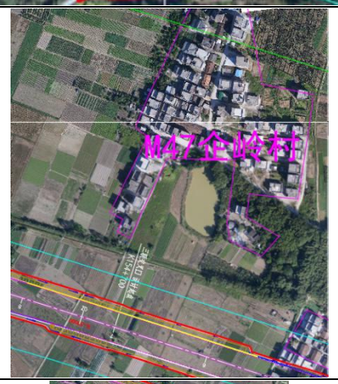
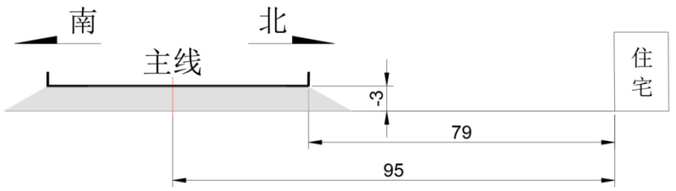
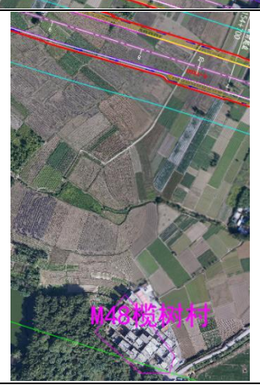
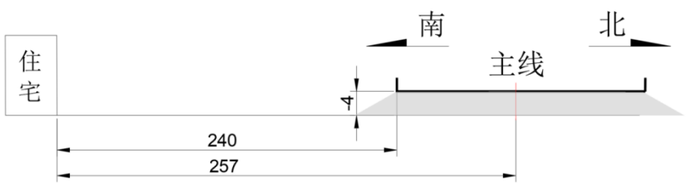
M27	坑尾村		 坑尾村	
M28	六斗田		 六斗田	
M29	风门凹		 风门凹	

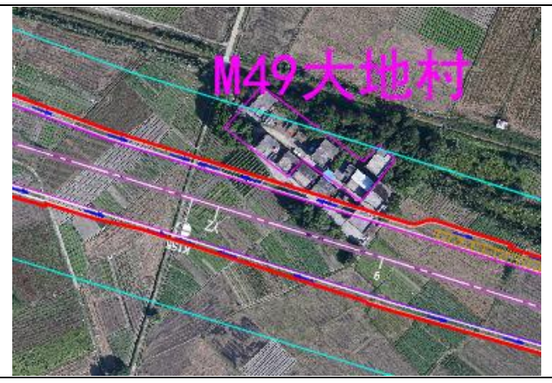
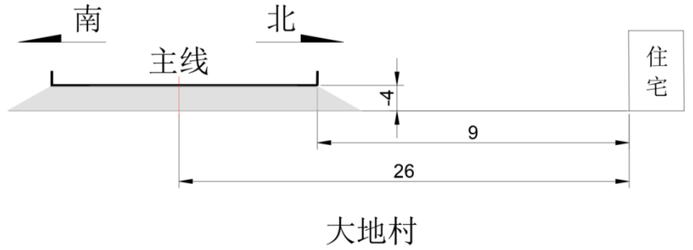
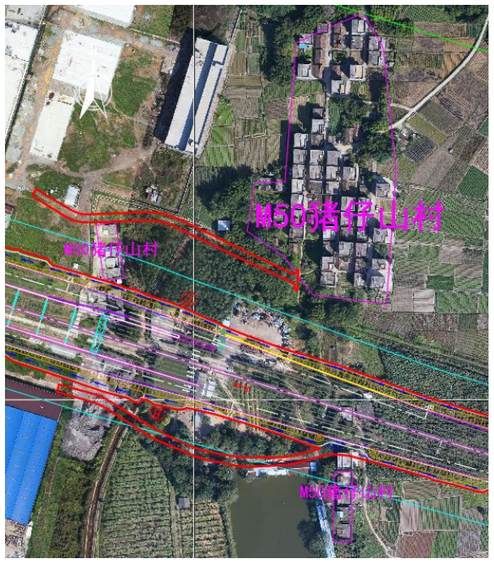
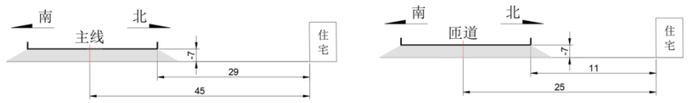
M30	勒侧朗		 勒侧朗	
M31	平朗		 平朗	
M32	下锦龙		 下锦龙	

M33	南坑龙		 南坑龙	
M34	上独岭		 上独岭	
M35	岭南村		 岭南村	
M36	涎坑村		 涎坑村	

M37	泉塘村		 泉塘村	
M38	黄竹水		 黄竹水	
M39	桔仔坑		 桔仔坑	
M40	鸭山		 鸭山	

M41	塘仔		 塘仔	
M42	上绵湖村		 上棉湖村	
M43	厂仔		 厂仔	
M44	下绵湖村		 下绵湖村	

M45	提边村		 提边村	
M46	玉和村		 玉和村	
M47	企岭村		 企岭村	
M48	榄树村		 榄树村	

M49	大地村		 大地村	
M50	猪仔山村		 猪仔山村	

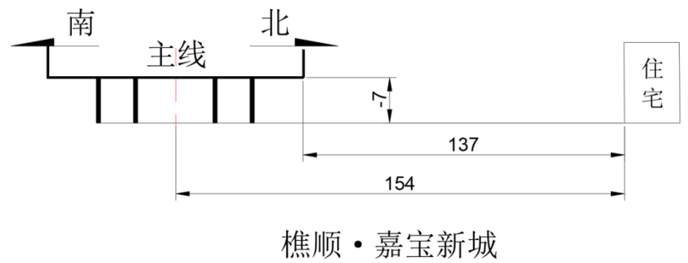
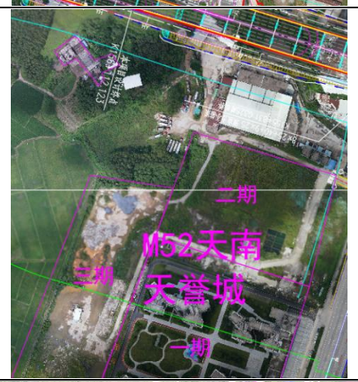
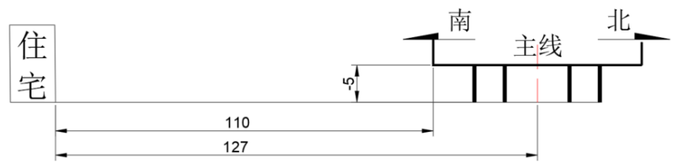
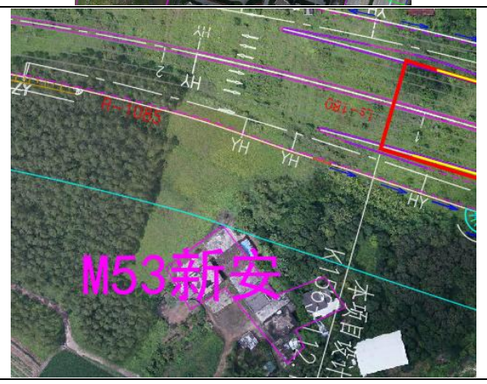
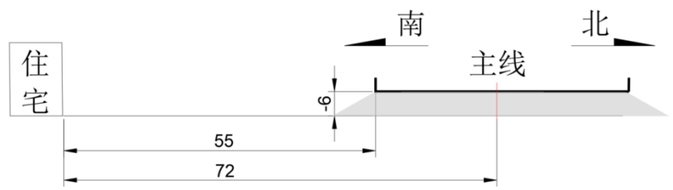
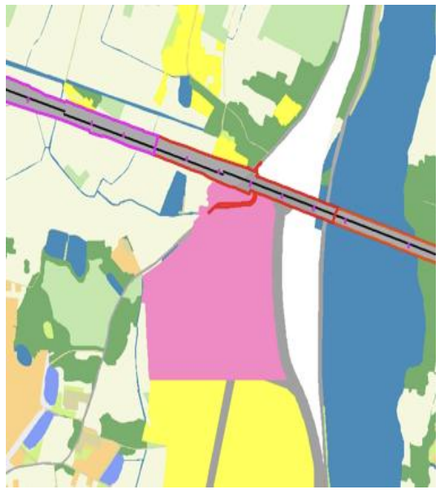
M51	樵顺·嘉宝新城		 樵顺·嘉宝新城	
M52	天南天誉城		 天南天誉城	
M53	新安		 新安	

表 2.5-2 本项目城镇规划噪声敏感建筑物地块一览表

编号	规划用地性质	现状情况	方位	桩号范围	所在路段	地块边界与本项目最近距离（m）	平面示意图
GH1	教育用地	拌合场、耕地	南	K154+300~K154+650	绵湖路平交-三联平交	1	

2.5.2.生态保护目标

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 本项目生态环境保护目标

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	评价范围内发现国家二级重点保护野生动物褐翅鸦鹃，省级重点保护野生动物白鹭、池鹭；共有“三有”动物 35 种，其中两栖类 3 种，爬行类 11 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。
植被	沿线植被以人工园林植被为主，评价范围内未发现保护野生植物种类。	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。临时用地造成植被损失与破坏，随施工结束可逐渐恢复
古树名木	评价范围内共有古树 5 株，其中榕树 3 株、樟树 2 株	距离本项目最近的为 3 株榕树古树，距离本项目红线为 60-70m	避免施工活动对古树造成影响
生态公益林	水源涵养林	桩号 K138+364~K138+517.5 和 K138+543.5~K138+655 路段穿越生态公益林	避免工程施工活动占用红线外的生态公益林，避免道路建设对公益林原生生境造成干扰
水土保持	防止水土流失	项目全线施工路段	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

2.5.3.地表水环境保护目标

本项目沿线地表水环境保护目标主要包括跨越、临近的主要河流和饮用水水源保护区，见表 2.5-4、表 2.5-5。

表 2.5-4 地表水环境保护目标一览表（跨越河流）

序号	地表水体名称	位置关系	水质目标
1	潭江	跨越	II
2	琅哥河	跨越	III
3	虎山塘水库出库河流	跨越	IV
4	下陂庙河	跨越	III

5	青南角水库干渠	跨越	III
6	黄竹水河	跨越	III
7	锦江	跨越	II
8	江北干渠	跨越	III
9	清仔湖	跨越	IV

表 2.5-5 地表水环境保护目标一览表（饮用水水源保护区）

序号	饮用水水源保护区名称	所在河流/水库	位置关系	水质目标
1	开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区	潭江	百合大桥 K138+057~K138+555 跨越准保护区	II类

注：南楼水厂是开平市的主力供水厂，以大沙河水库为主水源，以潭江为备用。

2.5.4.大气环境保护目标

本项目全线不设隧道，设置 1 处服务区，不设锅炉等集中式排放源。根据调查，服务区周围 200m 范围内有 1 处农村居民点。

表 2.5-6 大气环境保护目标一览表

名称	坐标	保护对象	保护内容	环境功能区	相对服务区方位	相对服务区距离/m
六斗田	112.408526°E 22.244069°N	居民	5 户	2 类	西北	77

3. 工程概况与工程分析

3.1. 项目概况

项目名称：国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程

建设单位：江门市公路事务中心

建设地点：开平市，恩平市

项目性质：新建、改造

项目里程：19.732km

技术标准：一级公路

双向车道数：双向六车道

设计车速：80km/h

施工工期：预计 2026 年 10 月开工，2028 年 12 月建成，工期 27 个月

项目投资：175548.33 万元

3.2. 路线走向及涉及原有道路情况

3.2.1.路线走向

国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程总体呈东西走向，起点位于开平市百合镇茅冈村附近，连接既有国道 G325 线，起点桩号为 K136+380，路线沿旧路行进，在百合镇香锦村南侧往西南改线并设茅冈交叉口（信控平交），经石安村附近设百合大桥跨越潭江后进入恩平市君堂镇，路线继续往西南方向，经黄竹塘村、大朗村、高荫塘后与现状省道 S297 交叉，路线利用省道 S297 约 1km 后继续向西南行进，分别经果园新村、狮山村、坑尾村后转入东成镇，在东成镇坑尾村附近设东成服务区（与养护工区合建），经平郎、独岭、岭南、泉塘村后与省道 S367 交叉，后路线继续向西在下绵湖村附近设东圣大桥跨越锦江后进入圣堂镇，经提边村、玉和村后，终点（K156+112.123）在恩城街道新汽车客运总站西南侧设三联交叉口（主线直行高架+地面渠化平交）与现状国道 G325 进行转换，同时主线对接规划恩平大道东延线，路线长度为 19.732km（其中开平段长约 2.855km，恩平段长约 16.877km）。

表 3.2-1 各镇路线长度统计表

序号	市界	镇区分界桩号	起点桩号	终点桩号	里程长度（m）	主要结构物
1	开平市	百合镇	K136+380	K138+515	2135	茅冈交叉口、百合大桥
2		蚬冈镇	K138+515	K138+717	202	/
3			K139+289.5	K139+555	265.5	/
4			K140+258	K140+511	253	/
5	恩平市	君堂镇	K138+717	K139+289.5	572.5	大朗大桥
6			K139+555	K140+258	703	
7			K140+511	K148+062	7551	
8		东成镇	K148+062	K154+134	6072	东成服务区+养护工区
9		圣堂镇	K154+134	K155+387	1253	东圣大桥
10		恩城区	K155+387	K156+112.123	725.123	三联交叉口
		合计			19732.12	

3.2.2.路线走向比选论证

1、起点论证比选

根据项目工可报告：根据对现有国道 G325 的分析，沿线城市化严重，平面指标较差，沿旧路扩建困难，本次对现状 G325 改线。从现有国道 G325 走向来看，国道 G325 恩平段选择在开平百合镇茅冈圩改线至恩平，将大大缩短路线里程，有利于区域的快速连接；同时结合地形地物、潭江的流向、基本农田的避让等，本项目起点选择在开平茅冈村，本项目起点位置唯一。

对于起点位置与既有国道顺接，拟定了 K 线和 K1 线进行比选。

K 线直接利用旧路线型，在香锦村附近偏离旧路，路线转向西南；K1 线则是从中兴村南侧顺接既有国道 G325，偏离旧路后将路线拉直，利用仁兴村和香锦村中间的空隙穿过，然后路线转向西南，跨过既有国道 G325。

K1 线对起点路线改造，将路线拉直，使本次改线与旧国道 G325 衔接更为顺畅，有利于过境车辆的快速通行，但 K1 线方案占用了工矿用地，与规划不符，地方政府强烈反对，因此难以实施；K 线沿规划预留通道，与规划相符，直接利用旧路线型，可充分利用旧路，但该位置往开平方向与起点衔接的旧路现状道路为一半径为 370m 的圆曲线，不满足 80km/h 设计速度圆曲线一般值要求（400m），需限速 60km/h，旧路与本项目项目的衔接不顺畅。

考虑到该位置的规划及用地问题，地方建议采用 K 线方案。因此综合以上因素，**本次起点采用 K 线方案**。

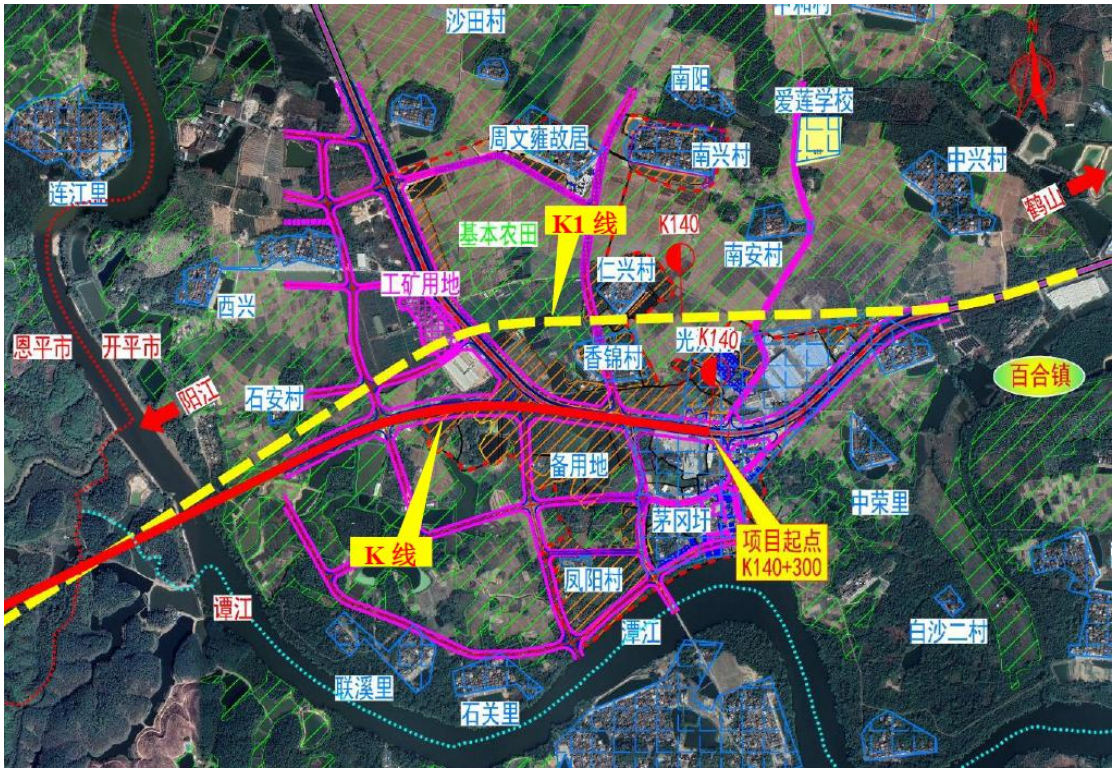


图 3.2-1　起点路线方案示意图

2、终点论证

本项目第一段君堂镇、圣堂镇路段现状道路两侧城市化严重，路线绕行且不顺畅，指标较差，沿线扩建条件困难，难以实施；第二段位于恩平中心城区段，道路指标能够满足 80km/h 的要求，但道路两侧城市化严重，市内交通和过境交通混行、拥堵，沿旧路扩建困难，且即使扩建以后，仍然存在市内交通和过境交通的混行，难以保证过境交通的快速通行。

根据以上旧路的问题分析，结合本次国道 G325 改扩建的目标，分离市内交通与过境交通，提高过境交通的通行效率，加快区域快速连接，本次国道 G325 首先需改移至君堂镇、圣堂镇外侧，下一次需完全改移至恩平城区外侧，彻底使过境交通不进城。因此，结合恩平城区的城镇规划，为使国道 G325 彻底绕避城区，结合远期规划，改线终点拟定位于恩平城区西南侧附近接回既有国道 G325。

3、路线走廊比选

从本项目有利于提高过境交通的通行效率、分离市内交通与过境交通的功能、有利于城市发展出发，根据恩平市中心城区总体规划、路网规划等，以及该区域主要控制因素及项目总体走向的分析，工可研究过程中考虑从恩平市城区北部绕

城区改线或者中部沿既有 G325 穿过，以及从城区南部沿铁路与城区之间的狭长通道布设，拟定了北线（K 线）、中线（A 线+旧 G325）、南线（D 线、跨过深茂铁路南侧线位）方案。

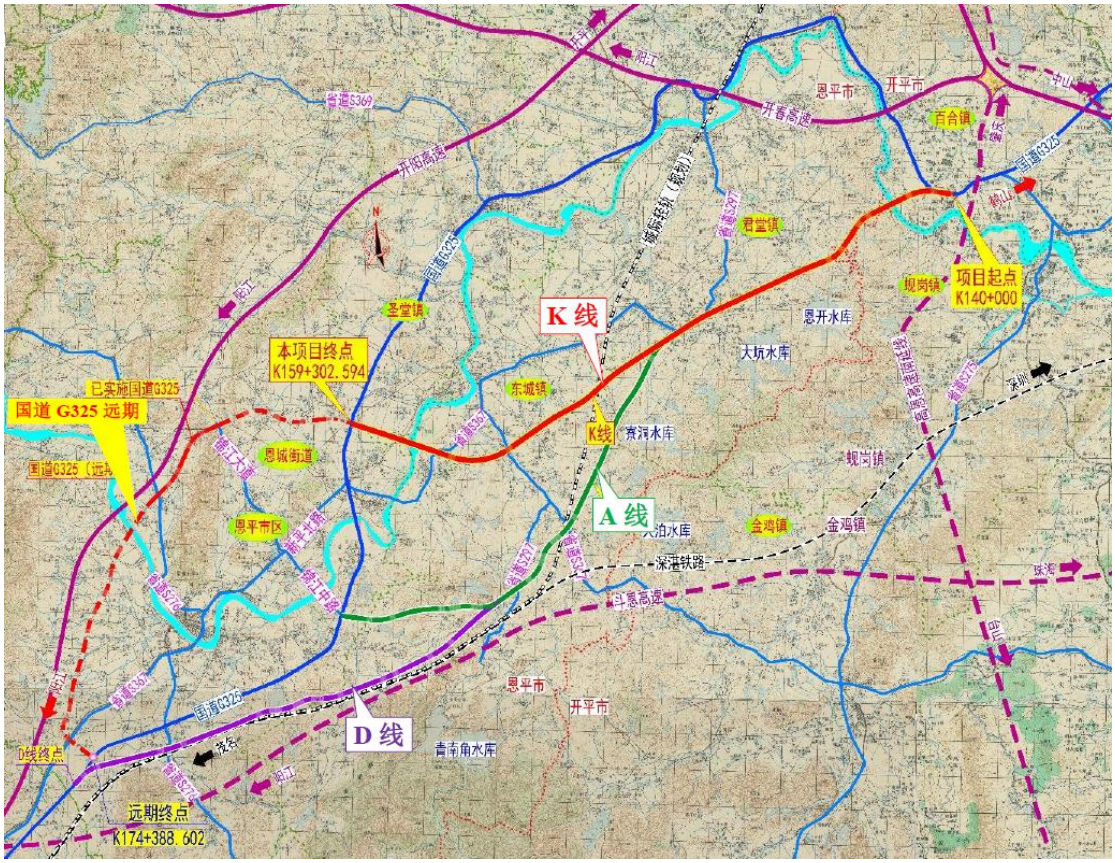


图 3.2-2　路线走廊比选方案示意图

表 3.2-2 路线方案优缺点综合比较表

方案	K 线	A+旧路	D 线
路线长	34.389km	31.03km	31.358km
优点	1、绕避恩平中心城区，有利于过境交通快速通行，提高通行效率； 2、经济带动性强； 3、优化城区发展，拓展城市空间； 4、完善恩平市路网； 5、不占用基本农田。	1、新建长度短，工程规模小； 2、占用基本农田 102.87 亩； 3、路线经过恩平高铁站，有利于服务高铁站产业集聚区。	1、在一定程度上绕避了城区； 2、路线相对顺直，终点与旧国道 G325 衔接顺畅。
缺点	新建路段长，工程规模大。	1、未完全绕避城区，过境交通通行效率低，后期城区段扩建困难； 2、经济带动性弱； 3、过境交通对恩平高铁站存在一定影响。	1、与规划不符，穿越现状工业园，难以实施； 2、未完全绕避城区，过境交通通行效率低； 3、经济带动性弱。

经过论证比选，从行驶快捷性、经济的带动性、城区的扩容发展、过境交通便捷性、地方意见等综合考虑，推荐采用 K 线，近期实施至三联村（本项目终

点），远期规划路线沿恩平城区西侧往南，终点于恩平城区西南侧（米仓二路）接回国道 G325。

3.2.3.项目改建情况说明

本项目为国道 G325 改建工程，对象为现状通过开平市百合镇茅冈村至恩平市圣堂镇南侧三联村的国道 G325。国道 G325 是开平、恩平两市重要的交通干线，也是两市沿交通干线产业区的主要交通组成部分，其沿线已成为两市经济最为活跃的地区。但随着城市的发展，目前国道 G325 恩平、开平的城镇路段周边城市化严重，交通拥堵现象时有发生，在一定程度上抑制了城市的发展，也成为江门对外经济交流的瓶颈，同时市内短途交通与过境交通混行存在较大的安全隐患。因此，迫切需要有一条新的通道来提升这一经济干线的通行能力和运行速度。

根据对现有国道 G325 的分析，沿线城市化严重，平面指标较差，沿旧路扩建困难，本次对现状 G325 改线。从现有国道 G325 走向来看，国道 G325 恩平段选择在开平百合镇茅冈圩改线至恩平，将大大缩短路线里程，有利于区域的快速连接。

3.2.4.建设中涉及的改造路段情况说明

1、省道 S297

本项目在君堂镇经过石潭村至元碌的路段占用现状省道 S297，并在原有道路基础上进行扩宽和改造，桩号范围为 K144+540~K145+200。目前省道 S297 为双向二车道，宽度约 9m。改建后在项目北侧新增省道 S297 改线，并分别设置联络车道与国道 G325 进行两处交叉。改线后的省道 S297 仍为双向二车道，宽度 8.5m。

图 3.2-3　省道 S297 现状照片

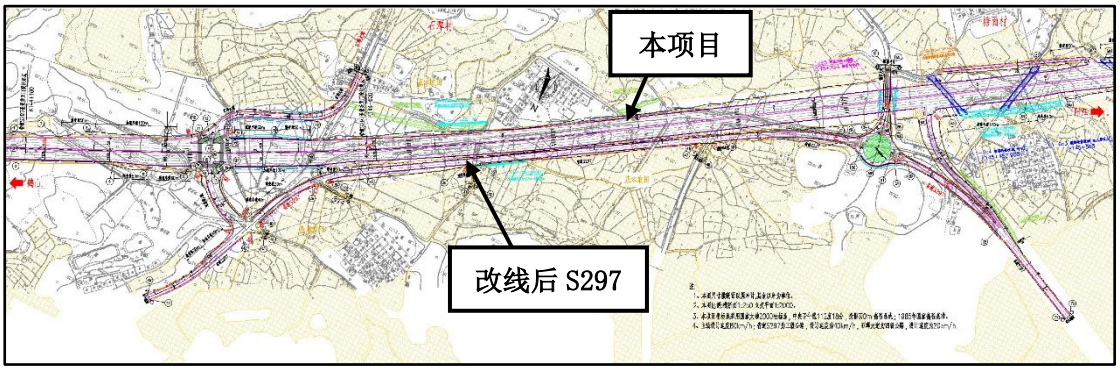


图 3.2-4　改线后省道 S297 平面图

2、省道 S367

现状省道 S367 为三级公路技术标准、设计速度 40km/h，双向两车道，路基标准宽度为 10.5m。本项目与省道 S367 有三处交叉：东成交叉口、棉湖交叉口（左侧、右侧）。在棉湖交叉口对省道 S367 进行改道至国道 G325 东圣大桥桥下，实现省道 S367 的过路功能，同时在国道 G325 上设置平交口（右进右出），可实现省道 S367 与国道 G325 的交通转换。

图 3.2-5　省道 S367 现状照片

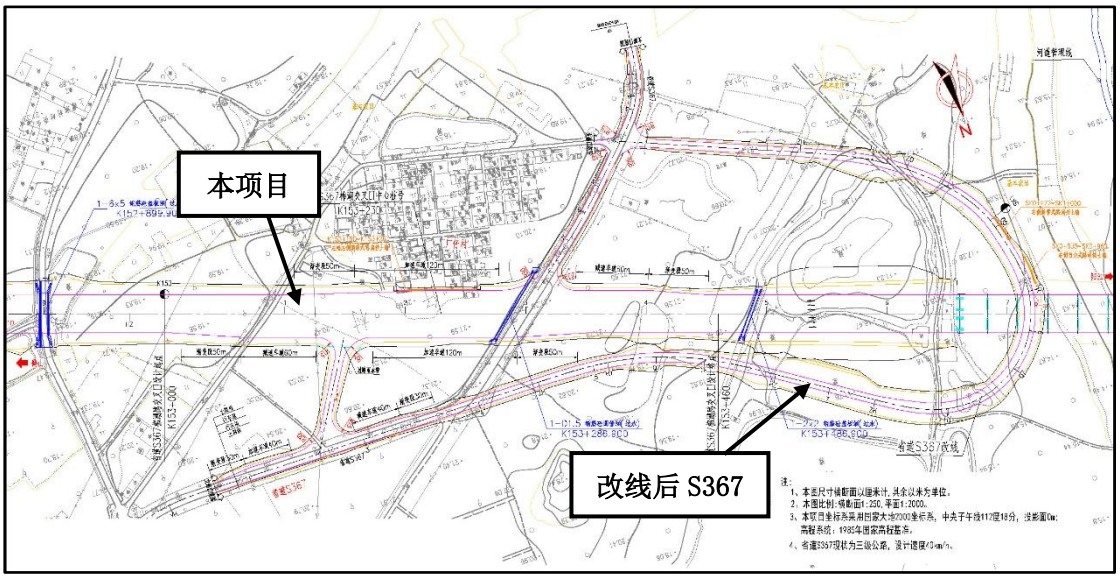


图 3.2-6　改线后棉湖交叉省道 S367 平面图

3.3. 技术标准和建设规模

3.3.1.技术标准

本项目采用双向六车道一级公路技术标准，设计速度 80km/h。路基宽 33m。桥梁与路基同宽，设计车辆荷载为公路一 I 级。本项目主要技术标准见下表。

表 3.3-1 本项目主要技术标准表

序号	指标名称	单位	指标
1	道路等级		一级公路
2	设计速度	km/h	80
3	车道数		6
4	停车视距	m	110

序号	指标名称		单位	指标
5	平曲线	一般最小半径	m	800
6		极限最小半径	m	/
7	不设超高平曲线最小半径		m	2500
8	最大纵坡		%	3
9	最短坡长		m	240
10	凸形竖曲线	一般最小半径	m/个	6333.3
		极限最小半径	m/个	/
11	凹形竖曲线	一般最小半径	m/个	5624.3
		极限最小半径	m/个	/
12	路基宽度		m	33.0
13	桥涵设计车辆荷载			公路－I 级
14	地震动参数			0.05g

3.3.2.建设规模

本项目路线长 19.732km。全线（含立交桥）共设桥梁 2448.6m/13 座，其中大桥 2032.5m/6 座，中桥 416.1m/7 座，全线主线桥梁长度占路线总长的 12.31%。设东成服务区 1 处、养护工区 1 处（与东成服务区合建），设交叉口 6 处。

表 3.3-2 本项目主要工程数量表

序号	项目	单位	工程量
1	公路等级		一级公路
2	设计速度	km/h	80
3	建设里程	km	19.732
4	路基宽度	m	33
5	车道数	道	6
6	桥梁	m/座	2448.6/13
7	涵洞	道	47
8	交叉口	处	6
9	服务区	处	1
10	养护工区	处	1

3.4. 推荐方案工程情况

3.4.1.路基工程

3.4.1.1.标准横断面

1、本项目（G325 改建段）

本项目主线全长 19.732km，采用双向六车道一级公路技术标准，设计速度 80km/h，路基宽 33m。

33m 宽整体式路基断面各部分组成：左侧土路肩 0.75m +左侧硬路肩 3.0m(含路缘带 0.5m)+行车道 3×3.75m，中间带 3m(包括中央分隔带 2.0m，两侧路缘带 2×0.5m)，右侧行车道 3×3.75m+右侧硬路肩 3.0m(含路缘带 0.5m) +右侧土路肩 0.75m。

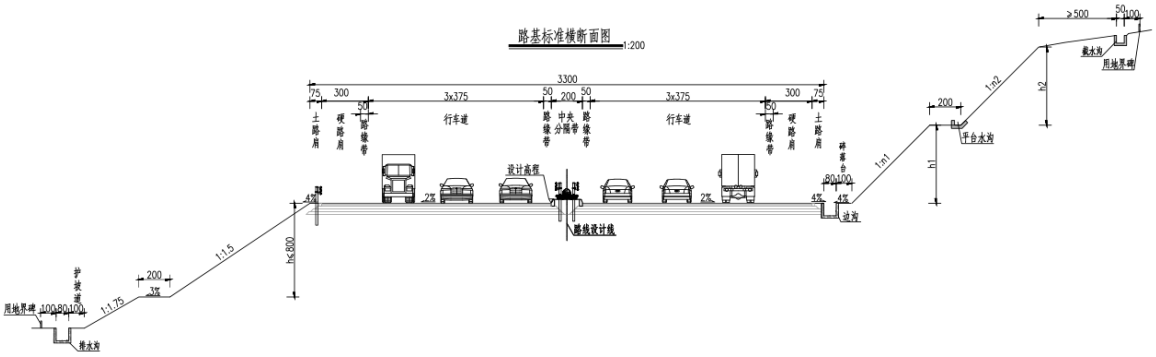


图 3.4-1 本项目路基标准横断面图

2、现状国道 G325（茅冈交叉口）

现状国道 G325 茅冈交叉口段为双向四车道，现状限速 60km/h。路基宽度 23.5m，其组成为：左侧土路肩 0.75m+左侧硬路肩 2.75m(含路缘带 0.5m)+行车道 2×3.75m，中间带 1.5m(包括防撞栏 0.5m，两侧路缘带 2×0.5m)，右侧行车道 2×3.75m+右侧硬路肩 2.75m(含路缘带 0.5m) +右侧土路肩 0.75m。

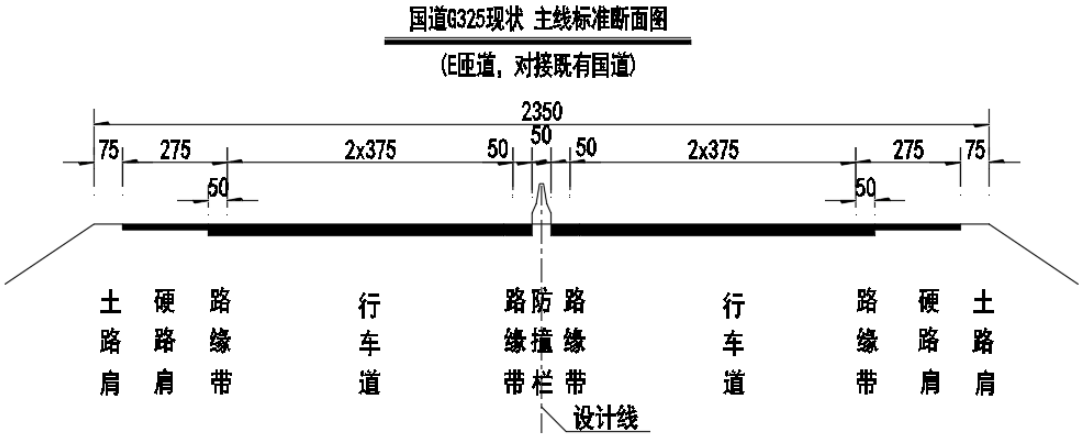


图 3.4-2 现状 G325 路基标准横断面图

改建后该路段标准段为双向八车道，**维持现状限速 60km/h**，路基宽度 40.5m，其组成为：左侧土路肩 0.75m+左侧硬路肩 3.0m+行车道 4×3.75m，中间带 3.0m(包括中央分隔带 2.0m，两侧路缘带 2×0.5m)，右侧行车道 4×3.75m+右侧硬路肩 3.0m+右侧土路肩 0.75m。

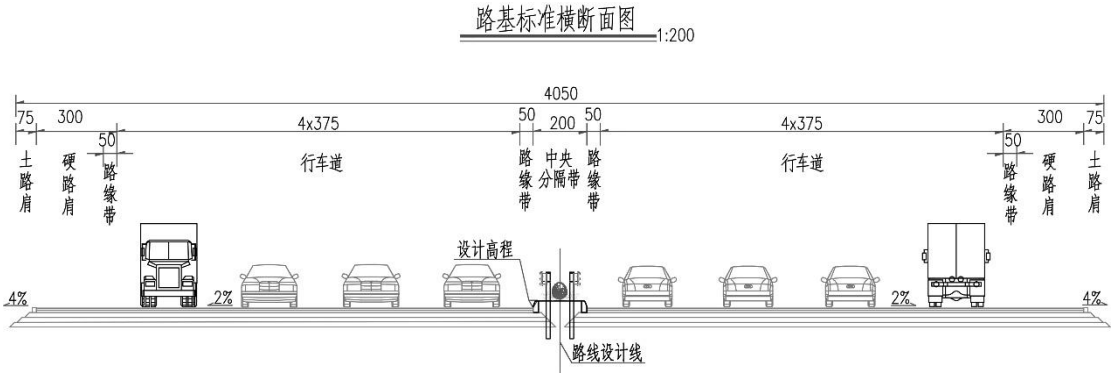


图 3.4-3 茅冈交叉口改建 G325 路基标准横断面图

3、省道 S297 改线（圣堂交叉口）

现状省道 S297 为三级公路，双向两车道，设计速度 40km/h。路基宽度 8.5m，其组成为：左侧土路肩 0.75m+左行车道 3.5m，右侧行车道 3.5m+右侧土路肩 0.75m。此次省道 S297 改线与现状保持一致。

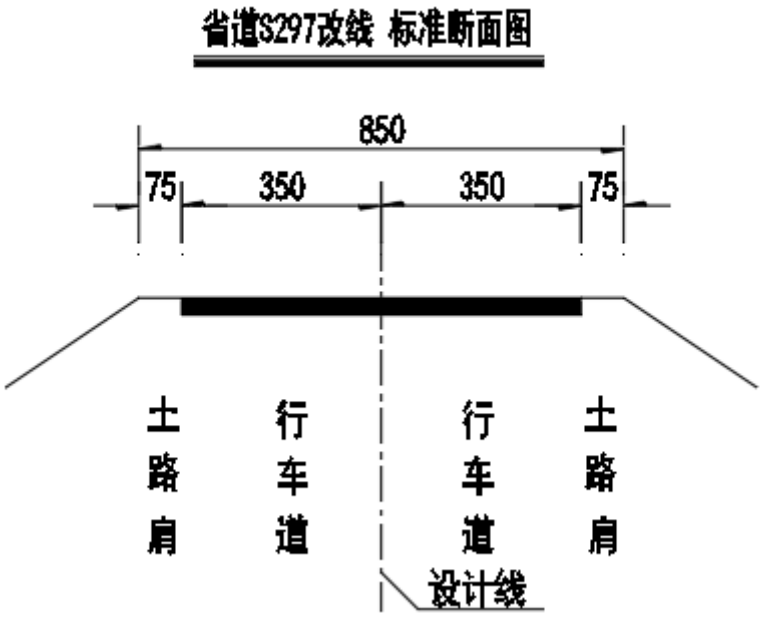


图 3.4-4 S297 改线后路基标准横断面图

4、石潭大道（圣堂交叉口）

现状石潭大道为四级公路，双向两车道，设计速度 20km/h。路基宽度 7.5m，其组成为：左侧土路肩 0.5m +行车道 3.25m，右侧行车道 3.25m+右侧土路肩 0.5m。此次石潭大道改线与现状保持一致。

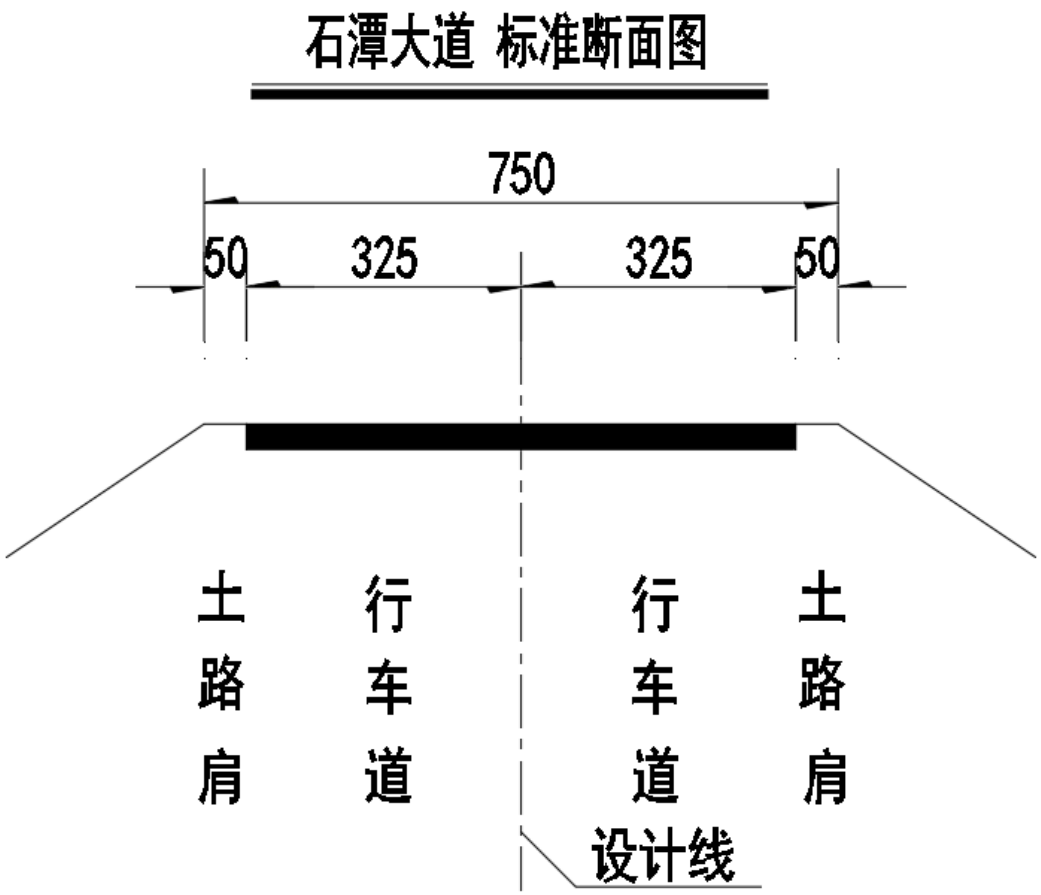


图 3.4-5 石潭大道路基标准横断面图

5、现状省道 S367（东成交叉口）、省道 S367 改线（棉湖交叉口）

现状省道 S367 为三级公路，双向两车道，设计速度 40km/h。路基宽度 8.5m，其组成为：左侧土路肩 0.75m+左行车道 3.5m，右侧行车道 3.5m+右侧土路肩 0.75m。省道 S367 在东成交叉口与本项目十字交叉，无改线。棉湖交叉口改线的省道 S367 与现状保持一致。

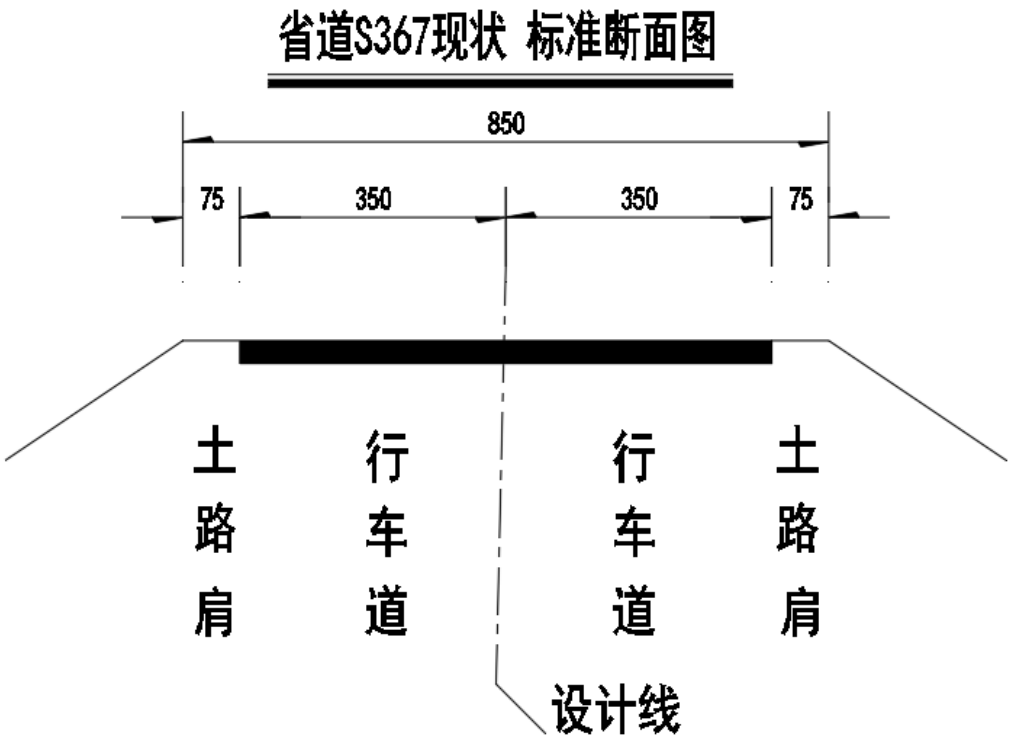


图 3.4-6 石潭大道路基标准横断面图

6、国道 G325（三联互通）

现状 G325 三联互通段为双向六车道，现状限速 60km/h，路基宽度 30.5m。为与改建 G325 进行连接，此次拟对该段现状 G325 进行改建，改建后该路段标准段为双向八车道，**维持现状限速 60km/h**，路基宽度 32.6m，其组成为：左侧土路肩 0.75m+左侧硬路肩 0.75m+行车道 4×3.5m，中间带 1.6m(包括中央分隔带 0.6m，两侧路缘带 2×0.5m)，右侧行车道 4×3.5m+右侧硬路肩 0.75m+右侧土路肩 0.75m。

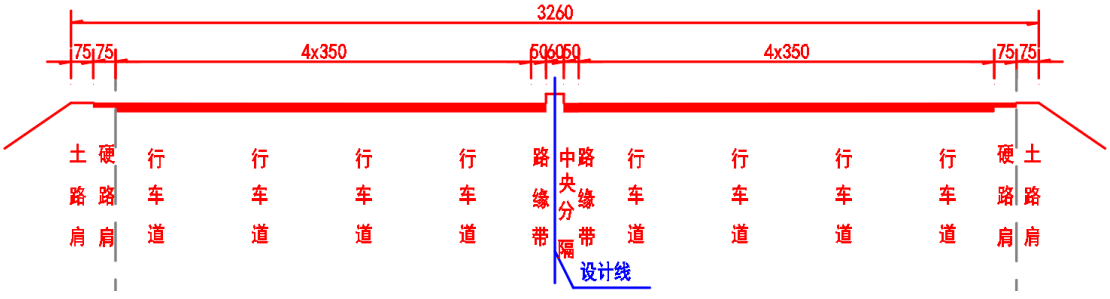


图 3.4-7 现状 G325 三联互通段路基标准横断面图

3.4.1.2. 一般路基

3.4.1.2.1. 填方路堤边坡

本项目一般填方路段的边坡坡率如下表。

表 3.4-1 填方路堤边坡坡率表

路段	边坡高度 H	边坡坡率
主线	H≤8.0m	1:1.5
	8.0m＜H≤12.0m	上部 8.0m 边坡坡率采用 1:1.5，下部边坡坡率采用 1:1.75
	12.0m＜H≤18.0m	上部 8.0m 边坡坡率采用 1:1.5，下部边坡坡率采用 1:1.75，并在坡顶下 8.0m 处设置 2.0m 的平台
匝道	按照上述边坡设计参数执行，并可视情况适当放缓边坡，尤其匝道圈内边坡可结合土方调配及景观绿化需要放缓坡率。	

（1）在有条件的地方，如挖方大的荒地地段，可适当放缓边坡坡率，以消耗土方并有利于路侧安全。

（2）对于填石路堤，路堤边坡坡率根据填料情况确定。

（3）当路基边坡受到限制时，则设置护脚、路肩墙、路堤挡土墙等支挡结构。

（4）一般路段填方边坡坡脚均设置护坡道，护坡道宽度取 1m，护坡道设置外倾 4%的横坡。

3.4.1.2.2. 桥头路基设计方案

为减少路基在构造物两侧产生不均匀沉降，减轻桥头跳车现象，提高公路车辆行驶的舒适性，对桥梁两侧路基填筑需进行处理。

1、处理范围

桥台台背处理范围：在台后填筑前，先对地基进行补压夯实，台背填土顺路线方向长度，填土顶部外缘距台背外边缘不小于（坡率×H+底宽）m，过渡段按倒梯形设计，H 为台后填土高度。其中对于柱式台和肋板台，坡率为 0.5，底宽 1m，柱式台位于挖方时，坡率改为 0.75；对于扶壁台和挡土台，底宽均为 2m，坡率分别为 0.5 和 1.5。

2、台后路基填筑要求

台背或墙后填料宜采用石屑。石屑材料应均匀、密实，并应满足最小强度要求和 96%的压实度要求。路床填料最大粒径应小于 100mm，其中小于 0.05mm 的细粒料含量不应小于 30%。

台后填筑宜待桥台施工架梁完后，且桥台砼强度达到设计强度的 100%后进行。

台背或墙后填土应采用分层回填压实，分层松铺厚度宜小于 20cm；当采用小型夯实机或小型振动压路机时，松铺厚度不宜大于 15cm，并应充分压(夯)实。

锥坡填土应与台背填土同时进行，并应按设计宽度一次填足。对于扶壁台宜在梁体安装完成以后，在两侧平衡地进行；对于柱式、肋式桥台，宜在柱和肋柱侧对称、平衡地进行。

台背回填部分的路床宜与路堤路床同步填筑。

涵洞填土应在涵洞两侧对称均匀分层回填压实。

3、包边土施工

包边土应和台后填料同步进行施工，并应分层压实。包边土采用亚粘土或粘土，液限 WL 小于 50%，塑性指数大于 8、小于 26。在进行包边前，应就土的物理性质进行室内试验和现场试验。包边土应分层压实或夯实，压实度与一般填土路基相应层位的压实度一致。

3.4.1.2.3. 低填浅挖路基处治设计方案

由于受地形、地貌等条件的制约，部分路段（如部分主线、匝道路基）路基填土高度较低，有部分路段为零填挖。鉴于该区域降雨量较大，地势低洼处长期或临时积水，为保证路面不处于潮湿甚至过湿状态，对于路堤高度或挖方深度小于路面厚度与路床厚度之和，地基天然压实度达不到要求时，对天然地基进行超挖回填，具体措施如下：

1）路面结构层下换填 30cm 未筛分碎石+50cm 石渣。

2）浅挖段应根据前后地势设置盲沟，盲沟应与路面的垫层相连。

3）换填材料指标：未筛分碎石应参照《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）执行，含泥量＜1.5%，压碎值≤30%，针片状颗粒含量＜25%，母岩单轴饱和抗压强度≥30MPa。石渣要求粒径小于 100mm，含泥量＜5%，母岩单轴饱和抗压强度≥30MPa。

3.4.1.2.4. 陡坡路基及填挖交界处治设计

（1）在填挖交界处向挖方方向超挖 80cm 深，横向超挖长度为 8m，纵向超挖长度为 10m，然后再回填符合要求的材料碾压，其压实度要求应与上路床相同。

（2）纵横向填挖交界附近地面陡于 1:5 时，原地面应挖台阶，台阶宽度不小于 2m，并压实。

（3）横向填挖交界附近地面陡于 1:2.5 时，根据填土高度、地面横坡及地质情况在路床范围内设置 2 层土工格栅，分别位于上下路床底部，长 16m，对称布置于填挖交界处，路床以下设置 1～2 层土工格栅，长 6m。

（4）纵向填挖交界附近地面陡于 1:2.5 且挖方为土质路基时，路床范围内设置 2 层土工格栅，分别位于上下路床底部，长 10m；纵向填挖交界附近地面陡于 1:2.5 且挖方为岩石路基时，路床范围内设置 2 层土工格栅，分别位于上下路床底部，长 15m。

（5）纵向填挖交界挖方段为土质时，填方段纵向 10m 范围内填料材质与一般填筑段落相同，但其压实度不小于 96%。在路基达到设计压实度的基础上，采用 32T 或以上压路机每 1m 补强一次，每次 5 遍。

（6）填挖交界处应设置碎石渗沟，渗沟应接入边沟或急流槽。

3.4.1.2.5. 新旧路基拼接设计

部分路段需对原道路路基进行拓宽，路基填筑前，需对原旧路边坡进行挖台阶处理，以利于新旧路基结合。旧路边坡需清表 50cm，逐层清表及开挖台阶,台阶每级水平宽度为 1.1m，开挖坡率 1:0.4，设置 4%的反坡，台阶的纵向坡率同路线纵坡。拼宽宽度≤1.75m 时，采用砼护肩拼宽方案。

一般填方段的补强施工，路基在达到要求的压实度基础上在基底、及至下路床底面之间填平部分每隔 2m 填土高度采用液压式压路机压实 5 遍。液压式压路机最大夯击势能为 30kJ，夯实机按施工作业点中心距 75cm 布置，由外侧向路中心夯实，其中桥台后第一排采用 10kJ 12 锤夯实，其它位置采用 30kJ 9 锤夯实

土工材料采用双向土工格栅。纵、横向标称抗拉强度大于等于 80kN/m,纵、横向 2%伸长率时的拉伸强度不小于 28kN/m，纵、横向 5%伸长率时的拉伸强度不小于 56kN/m，连接点的极限分离力不小于 500N，其余技术指标严格执行国标《土工合成材料、塑料土工格栅》（GB/T 17689-2008）。

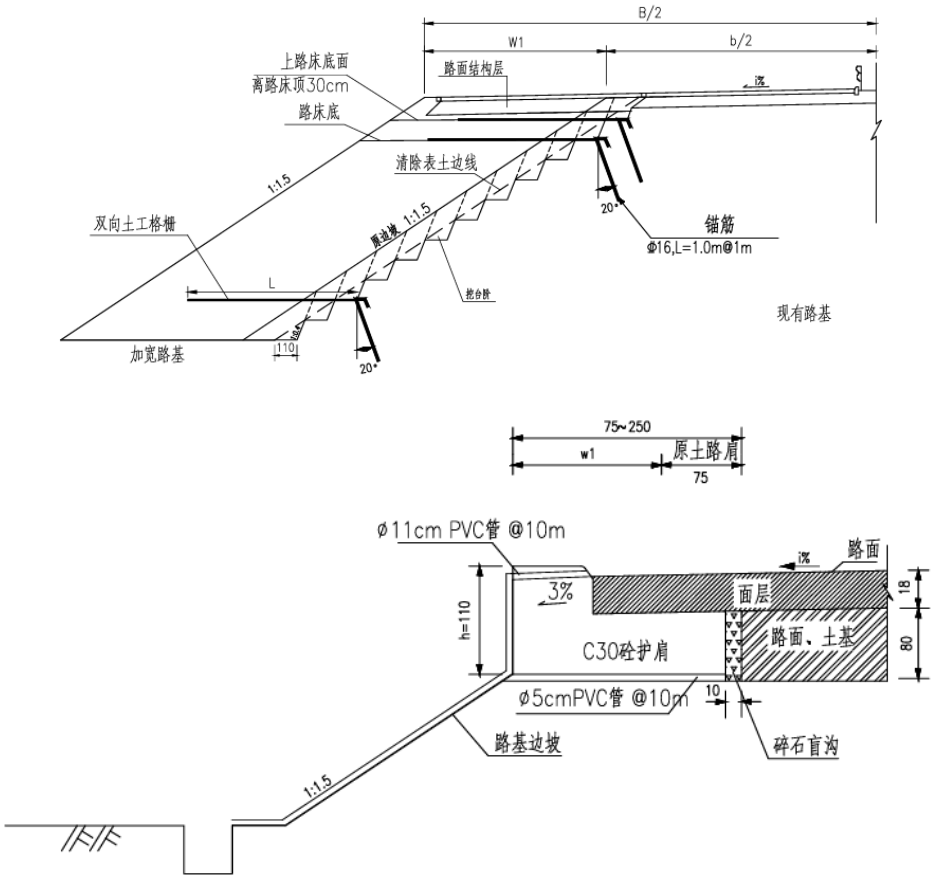


图 3.4-8 路基拼接设计图

3.4.1.3. 特殊路基

3.4.1.3.1. 软土路基处治设计

项目区位于冲积平原，根据调绘及勘探资料显示，项目区位于河流及鱼塘底存在有浅层浮泥的分布，软土的厚度不均。根据地质调绘资料和地质钻孔揭露情况，项目区多分布为淤泥及淤泥质粉质黏土，层厚 0.5～5.0m，埋深为 0.5～8.1m。

（1）设计方案

1）对软土埋深不超过 3m 的一般路段或埋深不超过 5m 的山间洼地软弱地基采用换填处理；

2）对软土埋深大于 5m 的路段采用双向水泥搅拌桩处理。

（2）主要材料

1）碎石垫层

碎石垫层采用未筛分碎石，直径不得大于 5cm。

注意：碎石垫层应铺至路基坡脚位置，使之形成排水通道，避免通道不畅导致软基处理效果不明显。

2）土工格栅

复合地基处理路段采用双向钢塑土工格栅 GSGS80-80。土工格栅采用一次拉伸成型的双向钢塑土工格栅，不得焊接无节点，每延米纵、横向极限抗拉强度不小于 80kN/m，纵、横向标称抗拉强度下的伸长率不大于 3%，结点极限剥离力不小于 500N，结点厚度不小于 5mm。

3）双向水泥搅拌桩

双向水泥搅拌桩采用 42.5 级普通型硅酸盐水泥，水灰比宜为 0.45～0.55，水泥的掺和量为 12%～18%，设计水泥量为 70kg/m，其中水泥量为暂定值，桩身 28 天无侧限抗压强度应达到 0.8MPa 以上，单桩承载力和复合地基承载力应达到设计要求。

3.4.1.3.2. 高液限土路基处治设计

本工程遵照“珍惜土地资源、合理利用高液限土，加强技术措施、确保道路安全”的设计原则，由于本项目高液限土范围较少，因此建议将挖除的高液限土全部作弃方处理，对于路床范围存在高液限土则进行换填处理，超挖 80cm 后回填 30cm 未筛分碎石+50cm 石渣。

3.4.1.3.3. 岩溶路基处治设计

根据钻孔揭露和地质调绘，项目区东圣大桥及终点附近分布有可溶性碳酸盐岩、局部灰岩。

按照广东省内岩溶路基处治经验，溶洞上方覆盖层厚度大于 15m 可不处理。根据地质资料（钻孔 XZK73、QZK23 和 QZK28）显示，溶洞上方覆盖层厚度分别为 9.4m、13.3m 和 14.3 米，需要进行处理。

本项目岩溶路基处治以减缓溶洞发展和经济性为原则，处理方案如下：

（1）地表进行冲击压实，冲击式压路机冲击势能≥25kJ，碾压遍数为 10 遍。

（2）路基基底铺设两层钢塑格栅，间距 1m。。

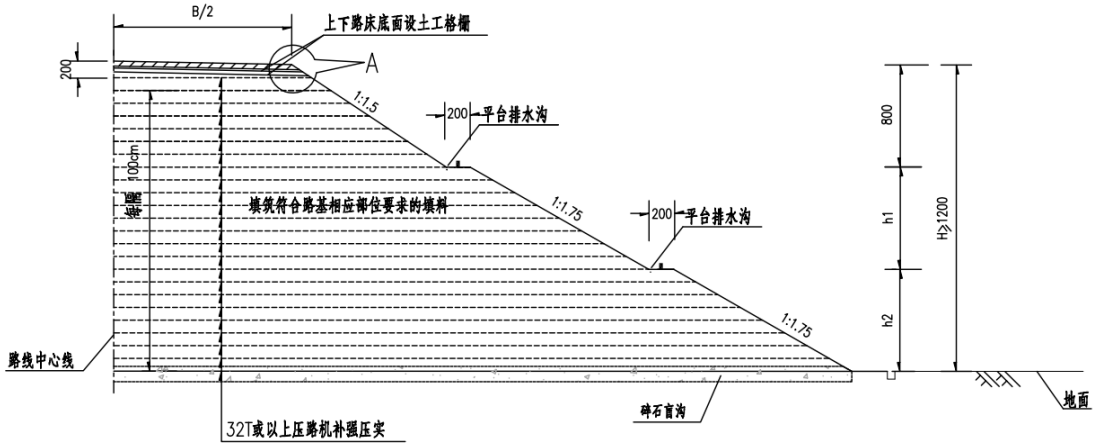
3.4.1.3.4. 人工填土设计

根据地勘报告，本项目人工填土主要为市政修筑时填筑的素填土、鱼塘基填土、村道乡道填土，略经压实，主要由碎石土、粉质粘土等组成，部分表层 20～40cm 为砼。沿线钻孔均有揭示人填土，全场地分布。层面较平坦，均暴露在地表，密实度不一、承载力差异较大，对路线有一定影响。

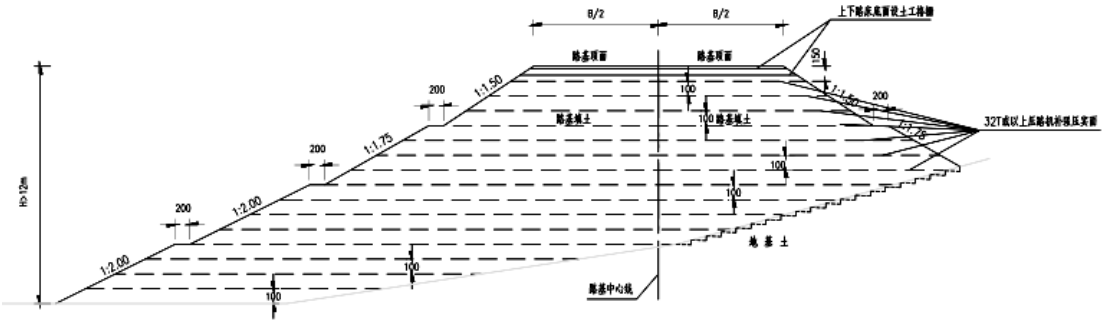
处治方案：采用 32T 重型压路机压实补强压实，压实次数为 5 遍。

3.4.1.4. 高填高陡路堤

1、高填路堤设计方案



2、高陡路堤设计方案



3.4.1.5. 路基防护、支挡加固工程

1、填方边坡防护设计

本地区属南方暖湿气候，降雨量较为充沛，存在有利于植物生长的先决条件。从沿线外业调查来看，路线经过地区植被非常茂密，为与周围自然景观充分融合，将工程对环境的影响降低小程度，保证行车安全，提高公路舒适性，恢复自然植被，减少水土流失，本项目边坡防护以植物防护为主，植物防护与工程防护相结合的防护原则。具体方案如下：

（1）路基边坡

1）边坡高度小于 4m，边坡采用喷播植草防护。

2）边坡高度 H>4m 时，采用人字形骨架植草防护；

3）桥台锥坡推荐采用六菱形砖铺砌，中央空心处植草。

（2）护坡道

护坡道采用 15cmC20 混凝土硬化。土路肩采用铺草皮防护。

（3）水田、菜地地段及鱼塘、水渠等浸水地段

路基通过水田、菜地地段，采用培土植草防护；当通过鱼塘、水渠等浸水地段，采用 C20 砼护坡加固防护。

（4）边坡植草采用液压喷播植草。

（5）对于挡土墙外的自然边坡，根据实际情况对其加强绿化防护。

2、填方路基支挡设计

本项目在局部路段放坡受限路段，为保证路基的稳定性、方便施工、不致路基放坡太远，或占用基本农田、地方道路、河流、民房，根据具体情况采用护肩、护脚或挡土墙防护。本项目主要采用重力式挡土墙、悬臂式钢筋砼挡土墙。重力式混凝土挡土墙墙身采用 C20 砼砌筑，悬臂式挡土墙墙身采用 C30 钢筋砼砌筑。重力式挡土墙垫层采用碎石垫层，悬臂式及扶壁式挡土墙墙身采用 10cm C25 素砼。混凝土防撞栏采用 C30 钢筋砼。

3.4.1.6. 路堑高边坡设计

1、高边坡加固防护设计思路

本线路堑高边坡设计遵循“减载、固脚、强腰、排水”的原则，贯彻“建绿色通道，走环保之路”、“恢复自然、水土保持、综合治理、因地制宜、技术先进、经济美观”的理念。在卸载受限制，放坡对自然植被影响严重的路段，采取“强支挡、弱削方”的原则来加固边坡；部分工点具备放坡施工条件，采用放坡减载设计，以缩短工期和降低工程造价。

2、坡形坡率设计

坡形设计：设计统一采用台阶式边坡，一般 8m 一级，边坡平台一般宽 2m，对于高度较大的边坡，如有卸载条件，常在坡体中部设计一个或多个 6～12m 的宽平台，以减少坡脚应力集中。

坡率设计如下表所示：

表 3.4-2 路堑边坡坡高坡率表

岩性	风化程度	每级坡高	坡率
花岗岩、混合花岗岩等	中风化	8.0m	1:1.00
	强风化	8.0m	1:1.25
	全风化	8.0m	1:1.25～1:1.50

平台设计	采用台阶式边坡，坡高 8m 或 10m 一级，平台一般宽 2m，对于高度较大的边坡，如有卸载条件，一般设计一个或多个 4～12m 的宽平台，以减少坡脚应力集中。

3.4.1.7. 路堤边坡防护

结合本地区路基填料及气候特点，并考虑造价的影响，为避免填方边坡受雨水冲刷，选择路堤边坡防护方案如下：当路堤边坡高 H≤4.0m 时，边坡防护推荐采用喷播植草（草灌混植）防护；当填土高度 H≥4m 时，采用 C20 预制块拼接而成的人字形骨架并植草（草灌混植）防护。

3.4.1.8. 路堑边坡防护

本项目路堑边坡共有 44 处，其中路堑高边坡（H≥30m）的 1 处，一般路堑边坡（H<30m）的 43 处。

3.4.2. 路面工程

1、新建路面结构方案

本项目新建主线、辅道、匝道、桥面铺装均采用 AC-13C（SBS 改性）的路面结构。

表 3.4-3 本项目新建路面结构表

路面结构层		主线、匝道和交叉口一般路段		岩石路基段		新建桥		被交路 S297 和 S367 改线路段	
面层	上	4cm	细粒式沥青玛蹄脂碎石 SMA-13(SBS 改性)	4cm	细粒式沥青玛蹄脂碎石 SMA-13(SBS 改性)	4cm	细粒式沥青玛蹄脂碎石 SMA-13((SBS 改性)	25cm	水泥砼（5.0Mpa）
	粘层	沥青层改性乳化沥青粘层		沥青层改性乳化沥青粘层		沥青层改性乳化沥青粘层		—	
	中	6cm	中粒式沥青砼 AC-20C (SBS 改性)	6cm	中粒式沥青砼 AC-20C (SBS 改性)	6cm	中粒式沥青砼 AC-20C (SBS 改性)	—	
	粘层	沥青层改性乳化沥青粘层		沥青层改性乳化沥青粘层		—		—	
	下	8cm	粗粒式沥青砼 AC-25C	8cm	粗粒式沥青砼 AC-25C	—		—	
封层		SBS(I-D 型)改性热沥青+洒布瓜米石		SBS(I-D 型)改性热沥青+洒布瓜米石		—		SBS(I-D 型)改性热沥青+洒布瓜米石	
防水粘结层		—		—		改性乳化沥青+SBS(I-D 型)改性热沥青+洒布瓜米石		—	
透层		乳化沥青		乳化沥青		—		—	
基层		18cm	5%水泥稳定级配碎石（5.0MPa）	20cm	5%水泥稳定级配碎石（5.0MPa）	—		18cm	5.0%水泥稳定级配碎石（5.0MPa）
基层		18cm	5%水泥稳定级配碎石（5.0MPa）	—		—		—	
底基层		20cm	4%水泥稳定级配碎石（3.5Mpa）	20cm	4%水泥稳定级配碎石（3.5Mpa）	—		18cm	4%水泥稳定级配碎石（3.5Mpa）
垫层		15cm	级配碎石	15cm	级配碎石	—		15cm	级配碎石
路面总厚度		89cm		73cm		10 cm		76cm	

2、既有旧路改建路面方案

（1）茅冈交叉口旧国道 G325

本项目茅冈交叉口与现状 G325 连接，现状路面顶面为沥青面层，现状行车道路面结构由 2 个时期改造的路面结构组成，分别为旧路加铺范围和拼宽后加铺范围。

旧路行车道加铺范围路面结构为：5cm 中粒式改性沥青砼 GAC-16C+2cm 中粒式改性沥青砼 AK-16A+6cm 中粒式沥青砼 AC-20(I)+18cm 6%水泥稳定级配碎石基层+旧水泥砼板；

行车道拼宽后加铺范围路面结构为：5cm 中粒式改性沥青砼 GAC-16C+2cm 中粒式改性沥青砼 AK-16A+6cm 中粒式沥青砼 AC-20(I)+18cm 6%水泥稳定级配碎石上基层+ 20cm 6%水泥稳定级配碎石下基层+20cm 4%水泥石屑底基层；

现状硬路肩的路面结构为：5cm 中粒式改性沥青砼 GAC-16C+2cm 中粒式改性沥青砼 AK-16A+6cm 中粒式沥青砼 AC-20(I) + 18cm 6%水泥稳定级配碎石基层+ 20cm 6%水泥稳定级配碎石底基层。

本项目拟采用铣刨面层和对局部基层损坏导致沉陷的路段进行基层补强等旧路病害处理措施后进行加铺、加宽处理。

（2）三联交叉口旧国道 G325

三联交叉口 G325 本项目三联交叉口与现状 G325 连接，现状路面顶面为沥青面层，现状行车道路面结构为：4cm 细粒式改性沥青砼 AC-13C+6cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C+8cm 粗粒式 ATB-25 沥青碎石+ 均厚 3cm 粗粒式 ATB-25 沥青碎石调平层+26cm 共振碎石化旧砼面板+旧路调平基层+25cm 厚旧水泥砼路面板；现状硬路肩的路面结构为：4cm 细粒式改性沥青砼 AC-13C+6cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C+8cm 粗粒式 ATB-25 沥青碎石+ 均厚 3cm 粗粒式 ATB-25 沥青碎石调平层+18cm 旧砼面板+旧路调平基层+25cm 厚旧水泥砼路面板。**本项目拟对旧路进行拼宽后直接加铺沥青处理。**

3.4.3.排水工程

3.4.3.1. 路基排水

路基排水系统包括排水沟、边沟、急流槽等。

1、边沟

（1）挖方路段需设置与路线纵坡一致并不小于 3‰的边沟。边沟尺寸及类型根据现状公路排水沟尺寸及排水量的大小、挖方路段长度、超高段情况，并按

照“安全、美观、环保、经济”的原则，本项目采用 80cm×80cm 现浇 C20 砼矩形边沟。

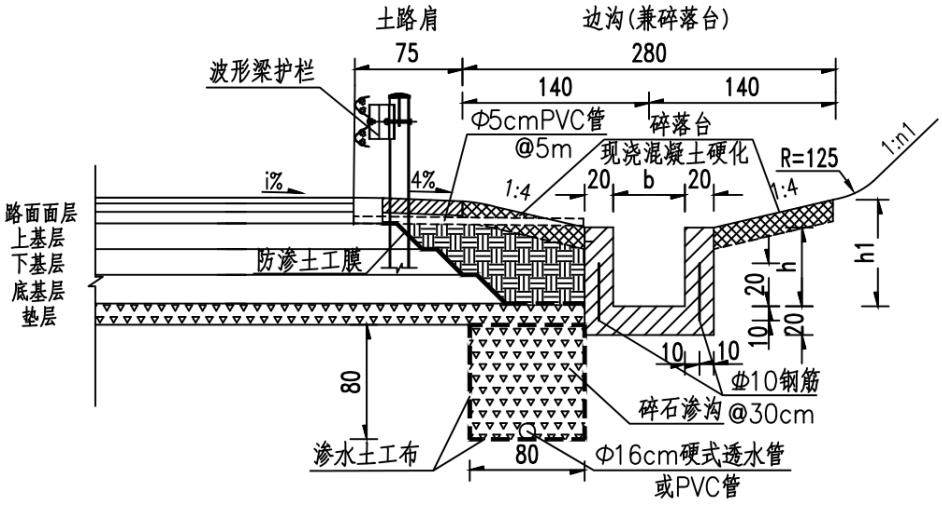


图 3.4-9 边沟设计图

（2）边沟汇集路面水、上边坡的边坡流水，其汇水经急流槽流至排水沟、涵洞或人工、自然沟渠内。

（3）对于地下水位较高、裂隙水发育或土基含水量较大的挖方路段，需在边沟下设置碎石盲沟。盲沟尺寸根据地下水位以及土基含水量等因素确定。

碎石盲沟汇集路面或上边坡渗水，然后纵向排入边沟与排水沟连接的急流槽中。如汇水量较大，挖方边坡长，当两侧为全挖方时，可加大碎石盲沟尺寸；当两侧为半填半挖路基时，则可在中间设置一道横向排水管。

2、平台排水沟

（1）路堤及路堑边坡每级平台中需设置平台排水沟，平台排水沟一般为倒梯形，底宽为 45cm，高为 40cm。

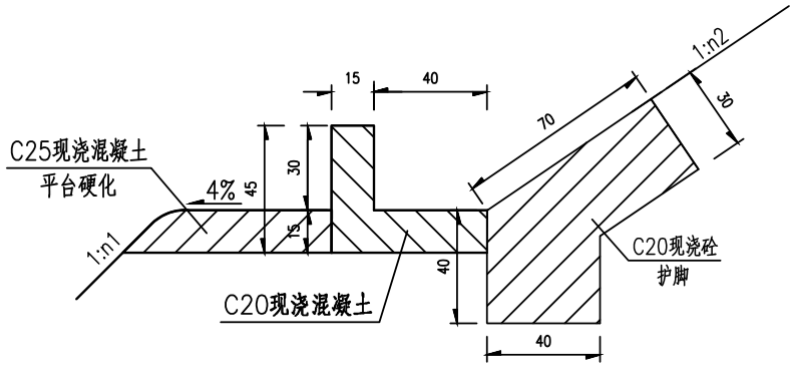


图 3.4-10 平台排水沟设计图

（2）平台排水沟采用 C20 现浇砼而成。

（3）路堤平台排水沟汇水通过边坡两端边沟与排水沟相接的急流槽引至路堤排水沟处或通过坡面急流槽引至路堤排水沟处；路堑平台排水沟汇水通过边坡两端截水沟引至路堤排水沟处或通过坡面急流槽引至路堑边沟处。

3、排水沟

（1）根据排水量的大小、排水长度、项目区的降雨、径流特点以及环保景观的要求，排水沟采用尺寸：矩形 80×80cm 尺寸。各种断面的排水沟，均采用 C20 现浇砼。该类型排水沟断面流量较大，泄水能力较大，防冲刷能力强，可适应本项目降雨量大的特点。

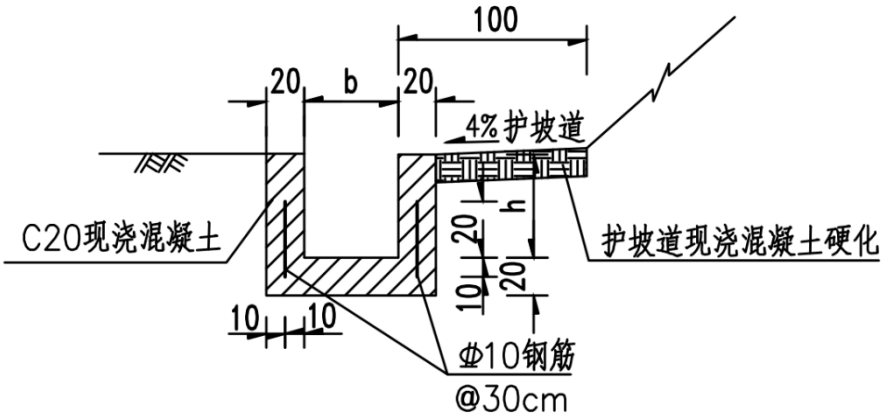


图 3.4-11 排水沟设计图

（2）填方路基两侧必要时修建横向排水沟，将水流引至附近天然排水系统。

（3）当排水沟与通道路面相交时，通道路面下设置纵向排水涵管与两侧排水沟相连。

当公路排水沟的设置长度较长，或需汇集路基两侧的水流，流量较大，因此对于此种情况，排水沟采用分段变尺寸的形式，上游尺寸小，下游尺寸加大，并与改沟或自然河渠相结合。当正常尺寸无法满足要求时，则加大排水沟尺寸。

3、急流槽

急流槽的设置原则和情况如下：

（1）填土路段的路面水由路拱向拦水路缘石汇集，经路堤急流槽排入排水沟。

（2）边沟与排水沟相连处需根据地面坡度设置急流槽。

（3）坡顶截水沟与自然河沟、排水沟相连处需根据地面坡度设置急流槽。

急流槽槽身采用 C20 砼现浇，槽身部分每隔 2m 水平距离设置一个防滑平台锚固。

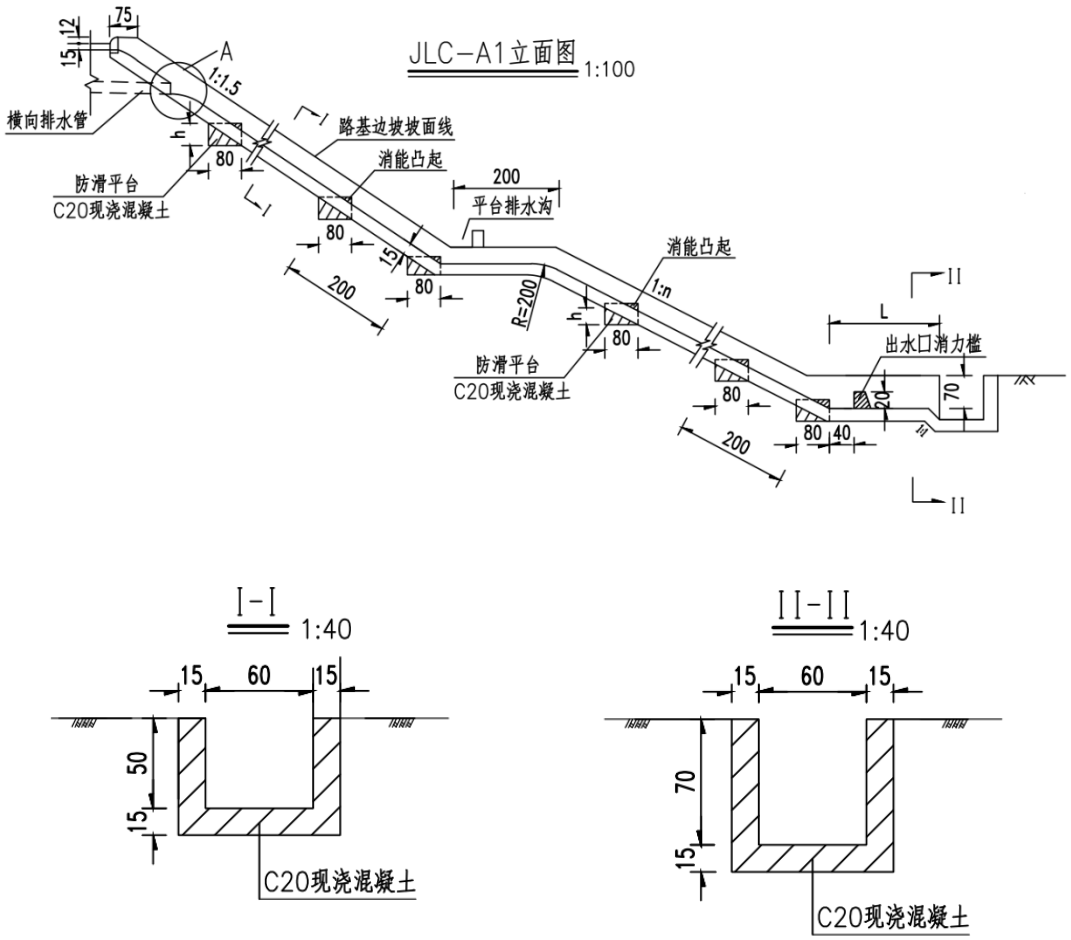


图 3.4-12 急流槽设计图

3.4.3.2. 路面排水

1、正常路段和超高段内侧路面排水

根据项目所在区实际情况，本项目采用分散排水和集中排水相结合的方式，具体如下：

（1）挖方路段由路拱经平缘石漫流排出土路肩外，汇集到边沟后排至排水沟中。

（2）填方路段通过拦水缘石、路堤急流槽排至路基排水沟内，拦水缘石开口与急流槽相接处，采用现浇 C20 砼，即美观又方便施工。

（3）对于路肩挡土墙路段，墙顶设置钢筋砼护栏，通过在护栏上每隔 5m 设置一个泄水槽，槽底接固定于墙身的 Φ11cmPVC 管，将雨水集中引入排水沟中。

2、超高段外侧路面排水

在超高段外侧视排水量大小，紧贴中央分隔带砼护栏每隔一定间距设置集水井，集水井与边坡急流槽位置一一对应。集水井间用纵向矩形排水沟连接，将路

面水及护栏内部渗水先汇集到纵向矩形排水沟，再汇到集水井中，并通过与集水井相连的横向排水管排出到填方边坡坡面，通过路堤急流槽汇集到排水沟中。

非超高段，中央分隔带排水仅考虑排泄护栏背后渗水，其量较小，通过路面散排。

3、中央分隔带内排水

中央分隔带顶面设置双向横坡，为防止地表水渗入路面基层与路基，设置了防渗土工膜作为隔渗层，纵向设置碎石渗沟，渗沟内采用φ15cm 硬式透水管将水汇集，并一定间距通过横向 PVC-U 管接入雨水口或检查井。

4、路面结构层排水

排除通过路面接缝、裂隙或空隙及由路基或路肩渗入并滞留在路面结构内的自由水，沿路面边缘设置边缘排水系统，或者在路面结构层内设置排水垫层系统。

路面边缘排水系统：在路肩下设置碎石盲沟及横向 PVC 管将路面结构内的自由水排出。

5、桥面排水

本项目大中桥桥面均采用集中排水，设置泄水管收集桥面雨水，流入桥下设置排水沟或雨水口，再引入附近河沟或者管道排水系统中。

3.4.4.桥涵工程

3.4.4.1.桥梁工程

本项目全线共设桥梁 2448.6m/13 座，其中大桥 2032.5m/6 座，中桥 416.1m/7 座，全线主线桥梁长度占路线总长的 12.31%。

（1）技术标准

➢主线桥梁标准横断面：桥梁宽度 32.5m

➢设计行车速度：80km/h；

➢桥梁设计荷载：公路－I 级；

➢设计洪水频率：特大桥 1/300，大、中、小桥 1/100；

➢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）；

➢桥梁护栏防撞等级：主线桥梁外侧护栏采用 SS 级防撞护栏，中央分隔带侧护栏采用 SAm 级。

（2）桥梁横断面图

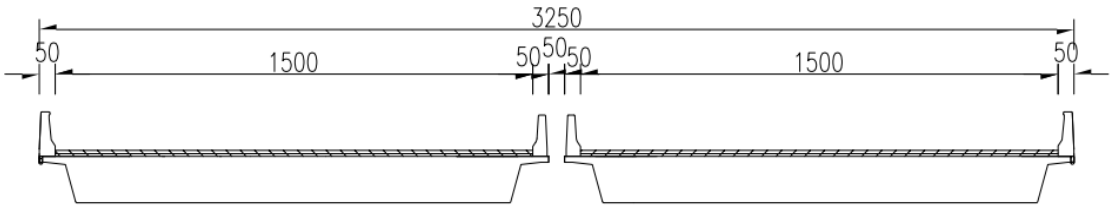


图 3.4-13 桥梁标准横断面图

表 3.4-4 本项目新建桥梁设置一览表

序号	分跨中心桩号	桥梁名称	起点桩号	终点桩号	孔数×孔径(孔×m)	桥长(m)	桥面全宽(m)	结构类型					备注
								上部构造	下部构造				
									墩	0#台	n#台	基础	
1	K138+213.894	百合大桥	K138+022.894	K138+404.894	7*25+2*21+37.5+65+37.5+25	387.6	2x16	预应力砼小箱梁+连续刚构	柱式墩、薄壁墩	肋式台	柱式台	桩基础	开平段
2	K141+087.444	K141+087.444中桥	K141+074.944	K141+099.944	1*25	32.5	2x16	预应力砼小箱梁	/	扶壁台	扶壁台	桩基础	恩平段
3	K141+799.944	阳光大道大桥	K141+712.444	K141+887.444	7*25	180.6	变宽	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋式台	肋式台	桩基础	
4	K142+514.944	大朗中桥	K142+477.444	K142+552.444	3*25	80.6	2x16	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	肋式台	桩基础	
5	K142+799.944	大朗大桥（左幅）	K142+724.944	K142+874.944	6*25	155.6	2x16	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋式台	肋式台	桩基础	
	K142+787.444	大朗大桥（右幅）	K142+724.944	K142+849.944	5*25	130.6	2x16	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋式台	肋式台	桩基础	
6	K145+366.554	塘面村中桥	K145+354.054	K145+379.054	1*25	30.6	2x16	预应力砼小箱梁	/	肋式台	肋式台	桩基础	
7	K146+836.444	琅哥河中桥	K146+798.944	K146+873.944	3*25	80.6	2x16	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋式台	肋式台	桩基础	

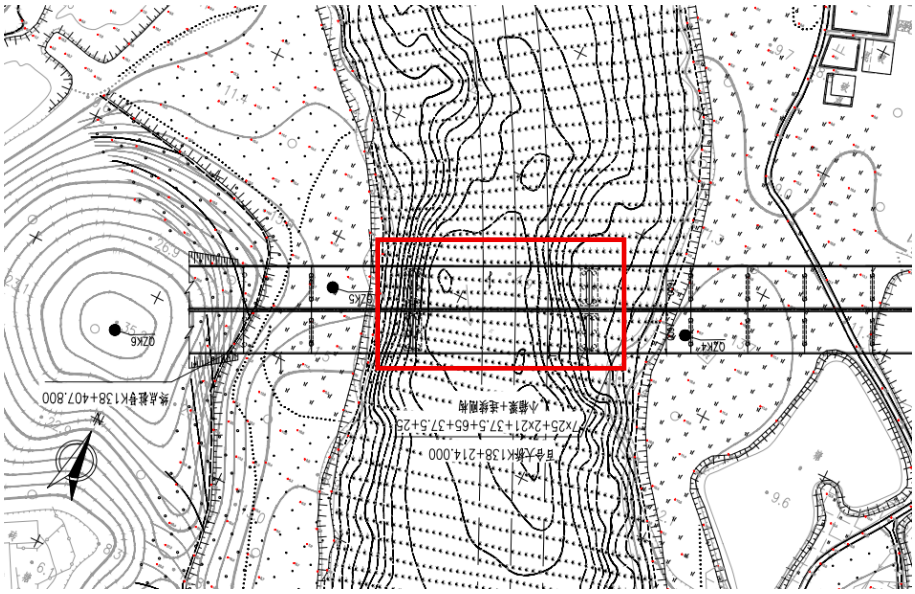
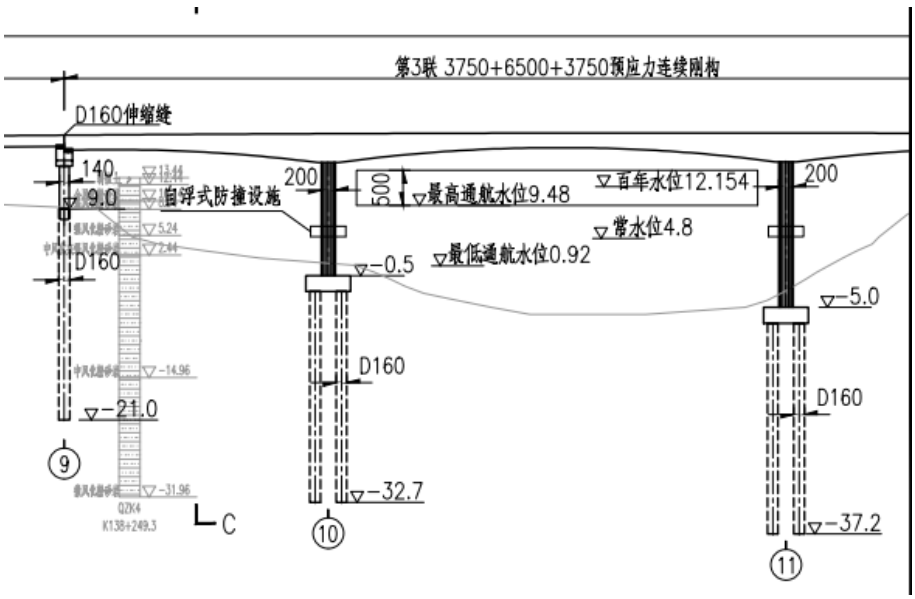
8	K149+921.444	下陂庙河中桥	K149+908.944	K149+933.944	1*25	30.6	2x16	预应力砼小箱梁	/	柱式台	柱式台	桩基础	
9	K150+364.144	上独岭大桥	K150+301.644	K150+426.644	5*25	131.9	2x16	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋式台	肋式台、挡土台	桩基础	
10	K151+422.444	黄竹水 1 号中桥	K151+384.944	K151+459.944	3*25	80.6	变宽	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	柱式台	桩基础	
11	K152+373.444	黄竹水 2 号中桥	K152+335.944	K152+410.944	3*25	80.6	2x16	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	肋式台	桩基础	
12	K154+016.158	东圣大桥	K153+658.658	K154+373.658	8*25+6*40+35+40+8*25	720.6	2x16	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋式台	肋式台	桩基础	
13	K155+830.944	G325 跨线桥	K155+598.444	K156+063.444	8*25+40+9*25	470.0	2x16	预应力砼小箱梁	柱式墩	挡土台	挡土台	桩基础	

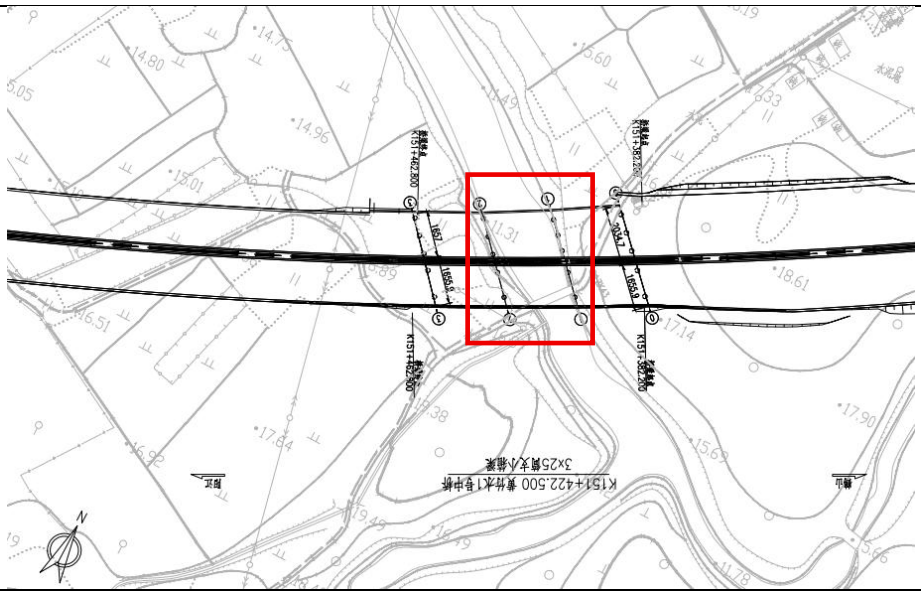
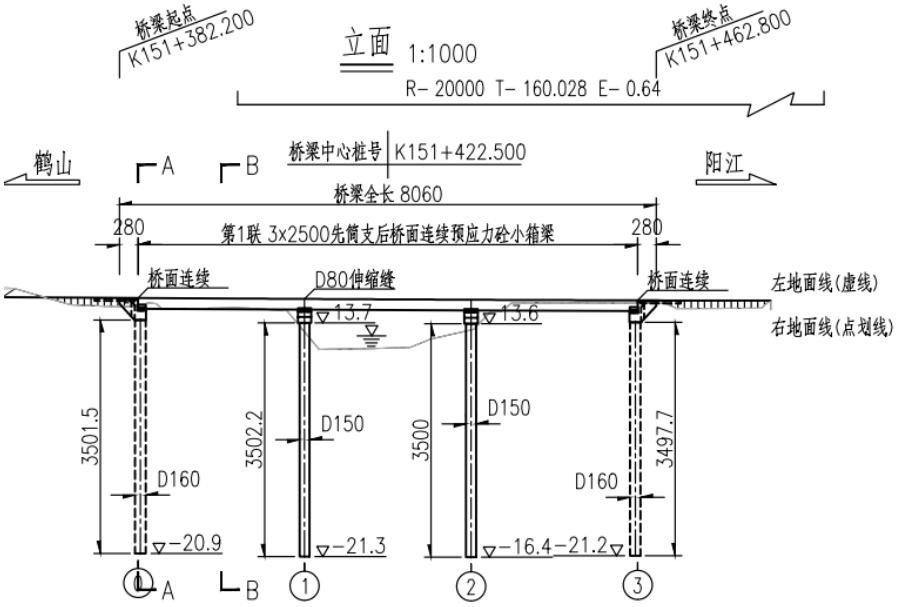
3.4.4.2. 涉水桥梁

本项目桥梁工程中有 3 座桥梁涉及水中桥墩，涉水桥梁布置情况详见下表。

表 3.4-5 涉水桥梁布置情况一览表

序号	桥梁名称	跨越水体	建设方式	跨河桩号范围	跨河长度（m）	涉水桥墩（组）
1	百合大桥	潭江	新建桥梁	K138+244.5~K138+360	115.5	2
2	黄竹水 1 号中桥	黄竹水河	新建桥梁	K151+408.6~K151+437.15	28.55	2
3	东圣大桥	锦江	新建桥梁	K153+875~K154+154.3	279.3	7

桥梁名称	桥位图、桥型图
百合大桥桥位图	
百合大桥桥型图	

黄竹水 1 号中桥桥位图	
黄竹水 1 号中桥桥型图	
东圣大桥桥位图	

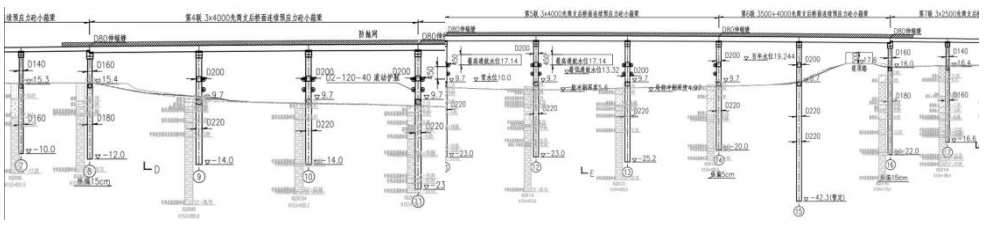
东圣大桥桥型图	

图 3.4-14 涉水桥梁桥位和桥型图

3.4.4.3. 涵洞工程

全线主线涵洞共设 47 道，主要采用钢筋混凝土盖板涵、圆管涵。

3.4.5.交叉工程

本项目设有主要交叉口 6 个，设置情况见下表。

表 3.4-6 主要交叉口设置一览表

序号	交叉桩号	交叉口名称	位置	现状路面	公路等级	交叉形式	交叉角度	改造方案
1	K137+160.410	茅冈交叉口	与旧国道 G325 交叉处	沥青路面	一级公路	十字交叉	75°	渠化交通，设加、减速车道
2	K144+293.292	省道 S297 圣堂交叉口	与省道 S297 交叉处	水泥路面	三级公路/四级公路	十字交叉	90°	渠化交通，设加、减速车道
3	K151+234.005	省道 S367 东成交叉口	与省道 S367 交叉处	水泥路面	三级公路	十字交叉	116°	渠化交通，设加、减速车道
4	K153+153.291	省道 S367 棉湖路交叉口	与省道 S367 交叉处	水泥路面	三级公路	T 型交叉	102°	右进右出，出入口设加、减速车道
5	K153+298.658	省道 S367 棉湖路交叉口	与省道 S367 交叉处	水泥路面	三级公路	T 型交叉	122°	右进右出，出入口设加、减速车道
6	K155+820.551	三联交叉口	与旧国道 G325 交叉处	沥青路面	一级公路	十字交叉	80°	主线直行高架+地面渠化平交

3.4.6.附属工程

根据设计资料，项目全线设服务区 1 处、养护工区 1 处（与东成服务区合建）。

表 3.4-7　附属设施设置情况

序号	名称	中心桩号	占地面积（亩）	备注
1	东成服务区	K148+550	40	分南、北服务区
2	养护工区	K148+550	30	与东成服务区北侧合建

图 3.4-15 东成服务区平面图

3.4.7.环保工程

（1）降噪措施

本次初步设计阶段已考虑路面降噪、声屏障主动降噪措施，具体如下：

1）路面降噪

本项目主线路面、桥面均采用 SBS 改性沥青，可以从源头降噪约 1dB(A)。

2）声屏障

本次初步设计阶段对部分保护目标路段采取 4m 高直立式声屏障（含防撞栏高度），实施长度覆盖保护目标范围详见下表。

表 3.4-8 初步设计声屏障一览表

序号	路段	起迄桩号	方位	长度/m	高度/m	覆盖保护目标
1	茅冈交叉口-君堂交叉口 2	K137+800～K138+250	右侧	450	4	横坑、石安村
2		K140+500～K140+650	右侧	150	4	补碌坑
3		K143+350～K143+650	右侧	300	4	高荫塘
4		K143+350～K143+600	左侧	250	4	阵山
5		K143+750～K143+900	左侧	150	4	网山
6	君堂交叉口 2-君堂交叉口 1	K144+600～K144+900	右侧	300	4	旧李、琅新村
7		K144+600～K144+950	左侧	350	4	石潭村、旧李新村
8	君堂交叉口 1-东成交叉口	K145+460～K147+700	右侧	240	4	元碌
9		K145+460～K147+700	左侧	240	4	果园
10		K145+760～K146+050	右侧	290	4	安塘新村
11		K147+950～K148+050	右侧	100	4	坑尾村
12		K149+780～K149+960	右侧	180	4	平朗
13		K151+000～K151+120	左侧	120	4	泉塘村
14	东成交叉口-棉湖交叉口	K152+000～K152+070	左侧	70	4	桔仔坑
15		K152+550～K152+650	两侧	200	4	塘仔
16		K153+120～K153+280	左侧	160	4	厂仔
17	棉湖交叉口-三联交叉口	K154+410～K154+800	右侧	390	4	玉和村、企岭村
18		K155+350～K155+500	右侧	150	4	猪仔山村
19	三联交叉口-终点	K155+800～K156+100	两侧	600	4	樵顺·嘉宝新城、天南天誉城
20	总长			4690	/	/

（2）水和风险措施

设计阶段对跨越潭江、锦江等饮用水水源保护区或敏感水体路段设置桥面径流收集系统，径流收集管道沿桥面坡度铺设，将桥面各泄水管排水截流收集至桥下事故应急池，事故应急池设置见下表。

表 3.4-9 工程沿线涉及的事故应急池汇总表

桥梁名称	路宽	长度(m)	事故池设计容积（m^3）	应急池位置
百合大桥	32	387.6	250×2	主线桥梁下方
东圣大桥	32	720	250×4	主线桥梁下方

3.5. 工程用地情况

3.5.1.永久占地

根据设计资料，本项目永久占地面积为 1838.18 亩（122.55 公顷）。

本项目占用水田面积最大，占用 347.71 亩，占比 18.92%，是因为项目沿线多为农田，占用的水田均不属于基本农田；其次占用乔木林地 327.4 亩，占比 17.81%，未占用省级公益林；占用坑塘水面 248.75 亩，占比 13.53%；占用其他园地 221.26 亩，占比 12.04%。本项目永久占地工程量详见表 3.5-1。

表 3.5-1 本项目永久占地类型及数量表

序号	起讫桩号	所属县、镇	土地类别及数量(亩)																					
			农用地												建设用地							未利用地			合计
			耕地				园地		林地			草地	其他农用地			工矿仓储用地	住宅用地			交通运输用地		风景名胜及特殊用地	未利用土地	其他土地		
			水田	旱地	水浇地	设施农用地	果园	其他园地	乔木林地	竹林地	其他林地	其他草地	坑塘水面	养殖坑塘	可调整养殖坑塘	采矿用地	城市用地	村庄	建制镇	农村道路	公路用地		裸土地	河流水面	沟渠	
1	K136+380.000~K138+515.000	开平市百合镇	16.30	0.00	0.05	1.99	0.00	3.87	19.65	21.14	1.57	5.16	35.43	10.97	17.46	0.00	0.00	2.82	1.16	2.42	12.44	0.00	0.00	6.60	1.42	160.45
2	K138+515.000~K138+717.000	开平市蚬冈镇	0.00	3.48	0.00	3.20	0.00	0.07	27.24	0.00	13.18	0.48	8.37	0.00	10.97	0.00	0.00	0.43	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	68.88
3	K139+289.500~K139+555.000																									
4	K140+258.000~K140+511.000																									
5	K138+717.000~K139+289.500	恩平市君堂镇	166.98	4.25	2.91	11.72	36.10	105.39	194.07	18.39	46.48	11.86	118.05	22.00	0.00	0.00	0.00	12.96	0.00	15.85	33.92	0.00	0.00	5.18	5.06	811.17
6	K139+555.000~K140+258.000																									
7	K140+511.000~K148+062.000																									
8	K148+062.000~K154+134.000	恩平市东成镇	107.92	18.28	0.00	9.06	84.13	108.85	71.71	73.72	6.62	1.65	80.54	0.00	0.00	1.54	0.00	9.58	0.00	11.07	16.09	0.72	1.25	20.24	2.41	625.38
9	K154+134.000~K155+387.000	恩平市圣堂镇	56.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.46	3.25	1.88	10.71	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	11.67	0.00	0.00	4.29	0.00	0.00	4.53	1.70	96.11
10	K155+387.000~K156+112.123	恩平市恩城街道	0.00	0.00	6.36	4.34	0.12	3.08	13.27	0.00	2.19	16.25	6.25	0.00	0.00	0.00	0.00	10.46	4.26	0.00	3.02	5.36	0.00	0.00	0.00	1.23	76.19
开平市小计			**16.30**	**3.48**	**0.05**	**5.19**	**0.00**	**3.94**	**46.89**	**21.14**	**14.75**	**5.64**	**43.80**	**10.97**	**28.43**	**0.00**	**0.00**	**3.25**	**1.16**	**3.42**	**12.44**	**0.00**	**0.00**	**6.60**	**1.88**	**229.33**
恩平市小计			**331.41**	**22.53**	**9.27**	**25.12**	**120.35**	**217.32**	**280.51**	**95.36**	**57.17**	**40.47**	**204.95**	**22.00**	**0.00**	**1.54**	**10.46**	**38.47**	**0.00**	**29.94**	**59.66**	**0.72**	**1.25**	**29.95**	**10.40**	**1608.85**
合计			**347.71**	**26.01**	**9.32**	**30.31**	**120.35**	**221.26**	**327.40**	**116.50**	**71.92**	**46.11**	**248.75**	**32.97**	**28.43**	**1.54**	**10.46**	**41.72**	**1.16**	**33.36**	**72.10**	**0.72**	**1.25**	**36.55**	**12.28**	**1838.18**

3.5.2.工程拆迁

项目工程范围内建筑物拆迁量共约 28086.4m²，详见下表。

表 3.5-2 本项目拆迁建筑物数量表

所属市	所属镇街	房屋拆迁量（m²）						合计
		一般混合结构	砖混结构	砖木结构	简易棚房	简单房屋	破坏房屋	
开平市	百合镇	0.0	22.9	1387.3	4.1	0.0	0.0	1414.3
	蚬冈镇	0.0	0.0	594.9	245.6	0.0	0.0	840.5
恩平市	君堂镇	0.0	1909.6	6776.0	798.8	0.0	35.7	9520.1
	东成镇	0.0	609.7	7549.1	29.4	0.0	0.0	8188.2
	圣堂镇	2813.4	0.0	431.2	31.9	0.0	0.0	3276.5
	恩城街道	2096.4	1674.4	230.1	212.8	632.9	0.0	4846.6
主线合计		**4909.8**	**4216.7**	**16968.7**	**1322.6**	**632.9**	**35.7**	**28086.4**

3.5.3.改路、改河、改沟

改路工程主要分布本项目线位附近，服务于沿途村庄，由于本项目的实施占用或者影响了原地方道路使用，一般按原有道路标准恢复建设，维持其功能。本项目改路工程量总计 6783.81m，其中水泥混凝土路面 2476.986m，碎石路面 4306.824m，改路路基宽度 2.0~8.0m，路面宽度 2.0~7.0m。

本项目在终点处有 1 处改河工程，长度 289m。

改沟工程为沿线零星分布，一般需按原有沟渠标准恢复建设，维持其既有过水功能，部分改沟渠路段为了减少占地，将路基边沟和改渠工程合并实施。本项目改沟工程量总计 1377m。

经核实，本项目改路、改河、改沟工程均在评价范围内，不涉及新增保护目标。

3.5.4.临时用地

3.5.4.1.取、弃土场

本项目全线（含交叉工程）挖方共计约 77.516 万 m³，填方约 219.768 万 m³，借方约 191.372 万 m³，弃方 49.12 万 m³。项目取弃土场设置情况见下表。

表 3.5-3 本项目取弃土场设置一览表

编号	桩号位置	相对位置及与道路中心线最近距离	所属镇街	占地类型	取弃土数量（万 m^3）	占地面积（亩）
1#取土场	K138+800	右侧 28m	恩平市君堂镇	山地	68.4	56.7
2#取土场	K140+600	左侧 25m	恩平市君堂镇	山地	21.2	31.8
3#取土场	K141+300	左侧 20m	恩平市君堂镇	山地	18.5	34.8
4#取土场	K149+500	左侧 200	恩平市东成镇	山地	61.0	70.4
1#弃土场	K140+000	左侧 415m	恩平市君堂镇	山地	39.5	148.1
2#弃土场	K149+500	左侧 35m	恩平市东成镇	山地	11.4	42.8
合计					/	**384.6**

3.5.4.2. 临时堆土场

项目设计阶段暂未设置临时堆土场，后期临时堆土场的选址应尽量设置在道路用地范围内，远离居民点、饮用水水源保护区和河道管理范围。堆放前沿四周应布设编织土袋拦挡，在堆土四周修建临时排水沟疏导雨水，并在出口处布置临时沉沙池，堆土完成后应采取彩条布覆盖防止雨水冲刷；表土利用完毕后应进行全面整地、撒播草籽恢复绿化。

3.5.4.3. 大临工程

本项目拟设置预制梁场 2 处、水泥砼拌合站 2 处、沥青拌合站 1 处、水稳拌合站 1 处、钢筋加工场 2 处、项目管理驻地 2 处、工地实验室 1 处。其中 1#预制梁场、1#水泥砼拌合站、1#钢筋加工场、1#项目管理驻地位于开平市，其余位于恩平市。为节约占地，本项目大临设施采用合建方式，新增临时占地 151.5 亩，主要占地类型为荒地、草地、山地和鱼塘。大临工程设置情况见下表。

表 3.5-4 本项目大临工程设置一览表

工程名称	桩号位置	临时用地（亩）	占地类型	周边敏感点
1#预制梁场	K137+500 右侧，合建	27	荒地	西兴
1#水泥砼拌合站		9	荒地	
1#钢筋加工场		5.25	荒地	
1#项目管理驻地	K137+500 右侧	9	草地	/

水稳拌合站	K148+500 右侧，合建	22.5	草地	六斗田
2#项目管理驻地		9	草地	
工地实验室		3	草地	
沥青拌合站	K148+500 左侧	30	荒地、鱼塘	/
2#预制梁场	K154+400 右侧，合建	22.5	山地	提边村、玉和村、企岭村
2#水泥砼拌合站		9	山地	
2#钢筋加工场		5.25	山地	
合计		**151.5**		

3.5.4.4. 施工便道、便桥

项目建设过程中，部分路基以及桥梁施工区域交通不便，需新建施工便道，以土质路基为主；部分跨越水体及鱼塘路段需设置施工便桥，以钢便桥的形式。

根据设计资料，本项目拟设置施工便道总长约 24.5km，便道平均宽 4.5m，临时占地约 11.0219hm²；拟设置钢便桥 10 座，总长约 710m。

本项目施工便道、便桥设置情况见下表。

表 3.5-5 本项目施工便道、便桥设置一览表

序号	位置或桩号	主要工程点	与主线关系	便道			便桥			
				便道长度（km）	便道宽度（m）	占用土地（m²）	形式	数量（座）	长度（m）	宽度（m）
1	K137+000.0~ K138+580.0	百合大桥	右侧	1.6	4.5	7326	钢便桥	1	主栈桥 81.2m；支栈桥 78.8m	8
2	K138+580.0~ K140+990.0	百合大桥	右侧	3.6	4.5	16099	钢便桥	1	25	6
3	K140+990.0~ K144+580.0	大朗大桥	左侧	5.2	4.5	23558	钢便桥	3	100	6
4	K144+580.0~ K148+300.0	琅哥河中桥	右侧	5.5	4.5	24941	钢便桥	1	25	6
5	K148+300.0~ K150+050.0	下陂庙河中桥	左侧	2.6	4.5	11813	/	/	/	/
6	K150+050.0~ K150+380.0	上独岭大桥	右侧	0.3	4.5	1386	钢便桥	1	50	6
7	K150+380.0~ K151+250.0	上独岭大桥	右侧	1.0	4.5	4307	/	/	/	/
8	K151+250.0~ K153+300.0	黄竹水中桥	右侧	2.2	4.5	9900	钢便桥	2	50	6
9	K153+300.0~ K153+850.0	东圣大桥	左侧	0.3	4.5	1238	钢便桥	1	300	8
10	K153+850.0~ K155+800.0	东圣大桥	左侧	2.1	4.5	9653	/	/	/	/
11	**开平段小计**			**3.3**		**14907.8**		**2**	**185**	
12	**恩平段小计**			**21.2**		**95310.7**		**8**	**525**	
13	**合计**			**24.5**		**110219**		**10**	**710**	

3.5.5.土石方平衡

本项目全线（含交叉工程）挖方共计约 77.516 万 m^3，填方约 219.768 万 m^3，借方约 191.372 万 m^3，弃方 49.12 万 m^3。在尽量利用“移挖作填”的前提下，仍需较大量的取土，因此需设置取土场。部分鱼塘底泥无法利用的运至项目设置的弃土场存放。

根据调查情况，设计阶段拟定了以下取弃土设计原则是：

1、尽量利用纵向调配，移挖作填，以节约土地和降低取土对周围自然环境的影响。

2、对于取土后的山体除做好防护及排水设施以防止水土流失外，还要进行绿化，尽量降低取土对周围环境的影响。

3、对于弃土场需进行充分碾压和绿化，并设置必要的支挡设施和排水设施，以减少水土流失。对可进行复垦的路段，尽可能复垦。

3.6. 施工组织与施工方案

3.6.1.工期安排

根据工可报告及本项目的实际情况，本项目拟工期为 2026 年 10 月至 2028 年 12 月，总施工工期为 27 个月。

3.6.2.施工方法及工艺

3.6.2.1.路基工程

（1）填方段

填方段施工方法及工艺流程如下：

施工前清表→基底处理（排水、填前压实等）→分层填筑→摊铺平整→洒水晾晒→碾压夯实→路基整修→路基防护。

（2）挖方段

挖方路基施工以机械施工为主、并适当配合人工的施工方法。具体施工方法及工艺流程如下：

场地准备→施工放样→清表（剥离表土）→开挖截排水沟→路基开挖→拦截排水→防护工程施工→路基路面修整。

3.6.2.2. 路面工程

本项目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，本着密实原则按混合比进行配合，并经严格的拌和，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。

沥青路面施工工艺流程为：测量放线→沥青混合料运输→摊铺→静压（初压）→振动碾压（复压）→静压（终压）→接处理→检查验收。

3.6.2.3. 桥涵工程

（1）大桥施工方案

上部结构均采用预应力混凝土小箱梁或预应力砼现浇箱梁。施工期安排两年完成。施工前做好便道和便桥。在施工基础、下构后期，同时进行上部梁的预制工作，待下构施工完毕，检查合格后即可进行梁的安装就位，进行桥面现浇层以及桥面铺装施工。

下部构造可采用常规方法施工，但高桥墩施工时应严格做好施工控制。桩基施工可采用机械钻孔施工；桥墩采用滑模或爬模法施工。大桥施工安排两年内完成。

根据对公路桥梁施工现场的调查，涉水桥墩施工工艺和污染物排放节点分析如下：

水底压钢管围堰 → 抽出围堰内积水 →机械钻孔 → 机械灌土、灌浆注桩 →养护 →拆堰、吊装预制板、箱梁 → 桥面工程 →修整 →运行。

（2）中、小桥

一般桥梁大部分采用预应力小箱梁。预应力砼小箱梁均采用架桥机安装工艺，桥面采用斜吊的方式吊装；组合梁安装时首先从拼装平台位置向小里程侧安装，完成后后退至拼装平台位置，再安装大里程侧。施工工艺流程如下：

施工准备→测量放线→梁体运输→架桥机架设→制作安装→架桥机至下一孔就位。

为充分发挥施工机具和人力的效益，使各道工序相互协调，合理安排，采用流水作业法。在施工基础、下构后期，同时进行上部预应力混凝土小箱梁的预制工作，待下构施工完毕，检查合格后即可进行预应力小箱梁安装就位，进行桥面现浇层以及桥面铺装施工。安排两年内完成。

（3）涉水桥墩施工方案

本项目共涉及三座涉水桥梁，分别是：百合大桥（跨潭江，涉水桥墩 2 组）、黄竹水 1 号中桥（跨黄竹水，涉水桥墩 2 组）、东圣大桥（跨锦江，涉水桥墩 7 组）。

本项目涉水施工全程不依赖船舶作业，优先安排在枯水期实施。采用桩基础+预应力挑臂墩/框架墩，上部结构均采用简支预应力砼小箱梁。施工机械包括履带吊、振动锤、混凝土泵车和架桥机等陆基机械化设备。总体施工步骤：

①搭设临时施工栈桥至河中，栈桥两端设置在河堤上，各设置一处承台，栈桥采用组合梁，基础采用钢管桩；

②搭设桩基施工平台，钻孔灌注桩工法施工桩基，采用围堰方案施工；

③钢模板施工墩柱、盖梁等；

④桥上架设架桥机，架设小箱梁；

⑤施工桥面附属工程；

⑥拆除水上栈桥及施工平台，清理河床。

（4）涵洞工程

涵洞应配合路基同时施工，涵洞计划一年完工。

3.6.2.4.河道改造工程

根据设计，本工程不存在较大的改河渠情况，主要涉及小范围河沟的改移，对因本项目建设占用的现有河渠，均对其进行改移并与原河渠顺接，减少阻水比，确保河道行洪安全。

本项目河道改造工程采用围堰导流施工工艺，主要施工内容包括围堰修筑河道开挖、土方转运及护岸建设等。工程实施过程中将严格控制水环境污染，确保施工期间不对周边水体造成显著影响。

施工工艺流程：测量放线→围堰施工→导流排水→河道开挖→土方转运→护岸建设→围堰拆除→场地清理→验收交付。

3.6.3.施工期交通组织方案

本项目计划 2026 年 10 月开工建设，工期 27 个月。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、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，全断面可以通车，开放双向通车。

路线沿线还有省道 S297、省道 S367，沿线土石方调配、材料运输、施工机械设备进出场将利用这两条道路以及既有国道 G325，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。

3.7. 预测交通量

3.7.1.车流量

根据工可报告，本项目交通量预测结果如下表。

表 3.7-1 本项目主线各路段预测交通量（pcu/d）

路段	2029	2035	2040	2045
起点-茅冈交叉口	29628	43520	54441	60282
茅冈交叉口-省道 S297 圣堂交叉口	22297	32946	41822	46486
省道 S297 圣堂交叉口-K145+422.0 支路口	26443	38137	47697	52953
K145+422.0 支路口-东成交叉口	24255	35396	44583	49523
东成交叉口-绵湖路交叉口	23480	34275	43245	48060
绵湖路交叉口-三联交叉口	26930	39242	49173	54541
三联交叉口-终点	24793	36165	45501	50360

表 3.7-2 本项目匝道及改建其他道路的预测交通量（pcu/d）

交叉	匝道	2029	2035	2040	2045
茅冈交叉	E	14165	20430	24382	26657

K145+422.0 支路口		1074	1346	1522	1681
三联交叉	B	5927	8536	10187	11220
	C	6048	8710	10395	11449
省道 S297		10097	14491	17299	18952
省道 S367		10104	14168	16950	18860
三联交叉北侧现状国道 G325		21013	24567	28481	30651
三联交叉南侧现状国道 G325		27512	33898	39616	42992

注：三联交叉的 A、D 匝道由恩平大道东恩城高速口至新汽车客运总站段项目建设。

运营近、中和远期分别为 2029 年、2035 年和 2043 年，其中运营远期预测流量根据内插法计算得出，内插公式为：

$$N_{远期}=（N_{2045年}-N_{2040年}）/（2045-2040）*（2043-2040）+N_{2040年}$$

表 3.7-3 近、中、远期主线车流量（pcu/d）

路段	近期	中期	远期
	2029 年	**2035 年**	**2043 年**
起点-茅冈交叉口	29628	43520	57946
茅冈交叉口-省道 S297 圣堂交叉口	22297	32946	44620
省道 S297 圣堂交叉口-K145+422.0 支路口	26443	38137	50851
K145+422.0 支路口-东成交叉口	24255	35396	47547
东成交叉口-绵湖路交叉口	23480	34275	46134
绵湖路交叉口-三联交叉口	26930	39242	52394
三联交叉口-终点	24793	36165	48416

表 3.7-4 近、中、远期交叉匝道车流量（pcu/d）

交叉	匝道	近期	中期	远期
		2029 年	**2035 年**	**2043 年**
茅冈交叉	E	14165	20430	25747
K145+422.0 支路口		1074	1346	1617
三联交叉	B	5927	8536	10807
	C	6048	8710	11027
省道 S297		10097	14491	18291
省道 S367		10104	14168	18096
三联交叉北侧现状国道 G325		21013	24567	29783
三联交叉南侧现状国道 G325		27512	33898	41642

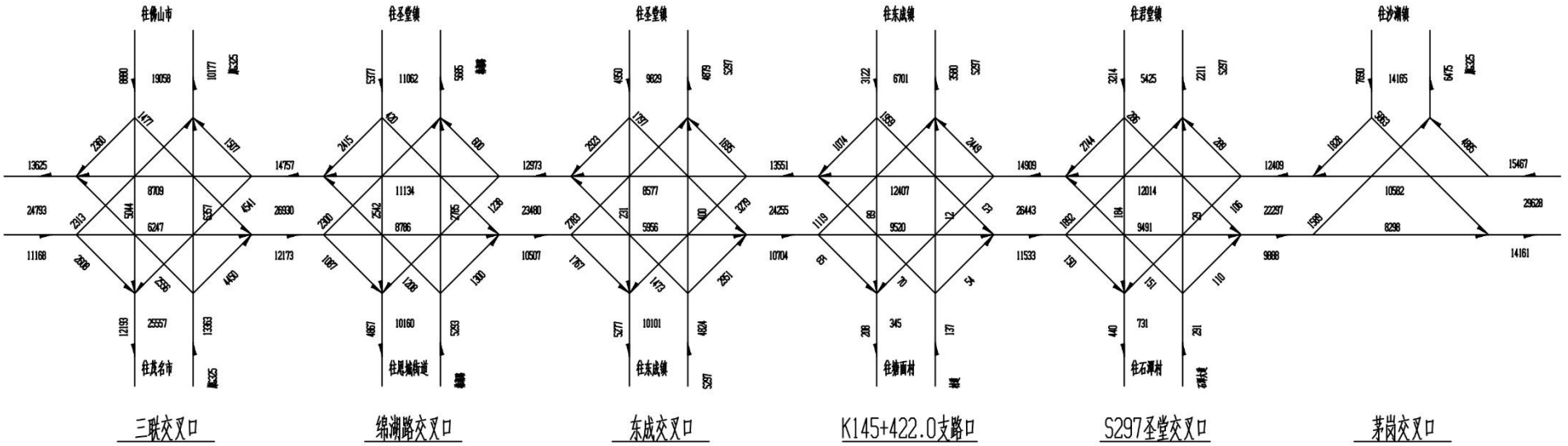


图 3.7-1 本项目 2029 年立交流量示意图（单位：pcu/d）

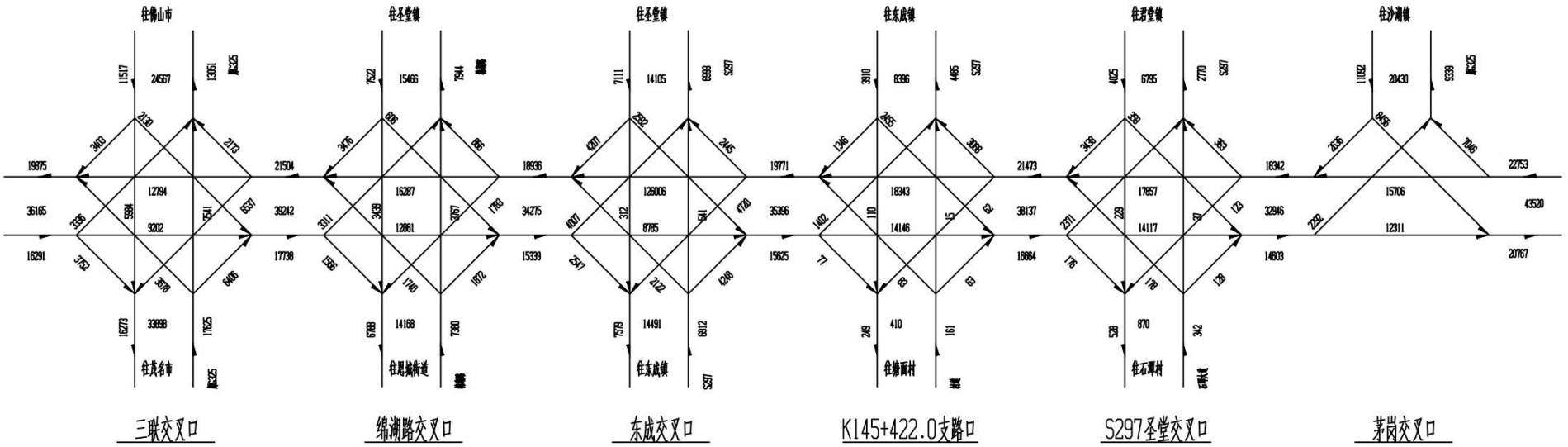


图 3.7-2 本项目 2035 年立交流量示意图（单位：pcu/d）

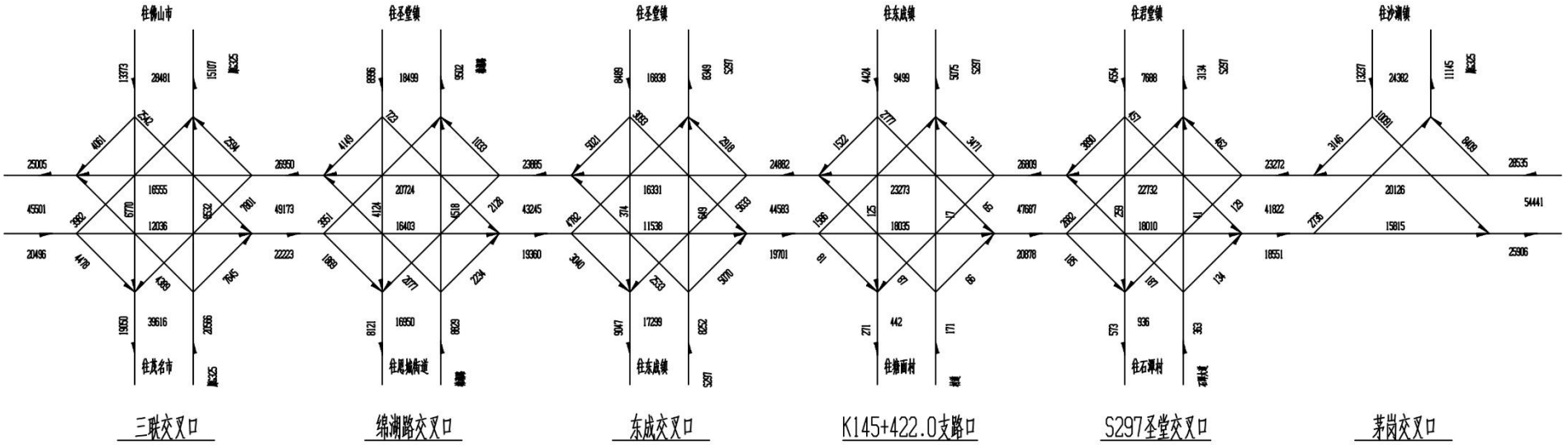


图 3.7-3 本项目 2040 年立交流量示意图（单位：pcu/d）

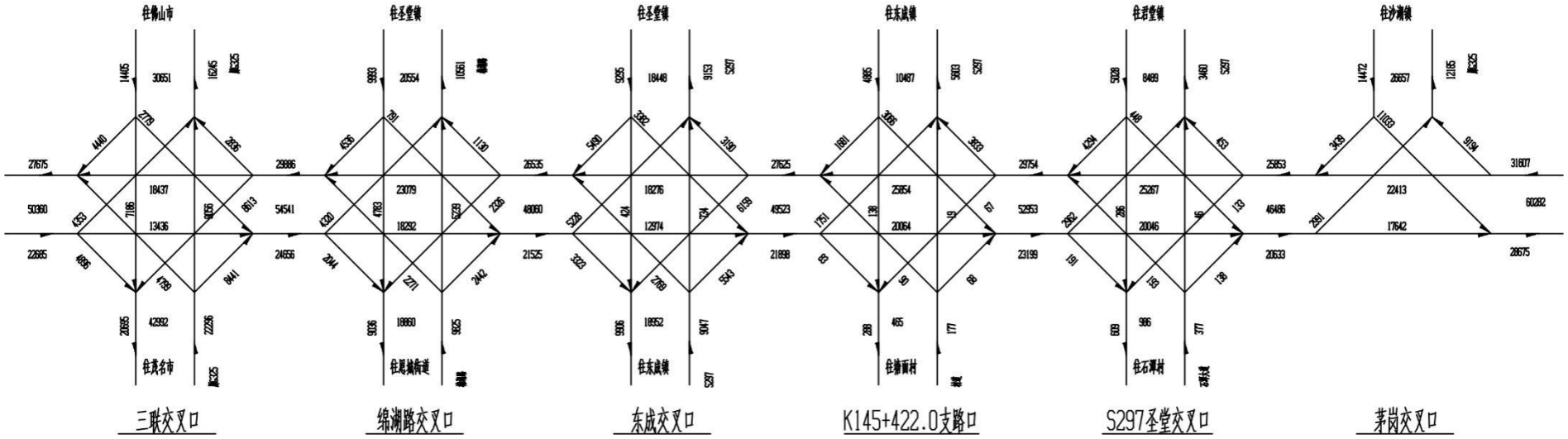


图 3.7-4 本项目 2045 年立交流量示意图（单位：pcu/d）

3.7.2.车型比

根据工可报告，本项目自然车车型比例及折算系数详见下表。

表 3.7-5 本项目自然车车型比例及折算系数

年份	小客车	大客车	小型货车	中型货车	大型货车	特大型货车	合计
2029	64.04%	3.15%	5.92%	7.00%	9.96%	9.93%	100.00%
2030	64.43%	3.10%	5.64%	6.88%	9.87%	10.08%	100.00%
2035	65.47%	2.68%	5.21%	6.52%	9.36%	10.76%	100.00%
2040	66.22%	2.34%	4.84%	5.89%	8.87%	11.84%	100.00%
2045	67.30%	2.22%	4.37%	5.36%	8.55%	12.20%	100.00%

由上表得项目预测特征年各车型比例如下表。

表 3.7-6 本项目预测特征年各车型比例

时段	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
2029 年	69.96%	10.15%	9.96%	9.93%
2035 年	70.68%	9.20%	9.36%	10.76%
2043 年	71.44%	7.82%	8.67%	12.07%

3.7.3.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根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）附录 B 中表 B.1 车型分类表要求。

表 3.7-7 各汽车代表车型与车辆折算系数

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

各型车自然车流量（单位：辆/日）按照下列公式计算：

$$N_d = \frac{n_p}{\sum_{i=1}^{N} \alpha_i \beta_i}$$

式中：N_d——日均自然车流量，辆/d；

n_p——路段涉及日均车流量，pcu/d；

α_i——第 i 型车的车辆折算系数，无量纲；

β_i——第 i 型车的自然车流量比例，%。

表 3.7-8 本项目主线各特征年不同车型交通量预测结果

路段		时期	各类车型预测交通量（辆/日）			
起点	终点		小型车	中型车	大型车	合计
起点	茅冈交叉口	2029 年	13837	2007	3934	19778
		2035 年	20381	2653	5802	28836
		2043 年	27038	2961	7847	37846
茅冈交叉口	省道 S297 圣堂交叉口	2029 年	10413	1511	2960	14884
		2035 年	15429	2008	4392	21829
		2043 年	20819	2280	6043	29142
省道 S297 圣堂交叉口	K145+422.0 支路口	2029 年	12349	1792	3511	17652
		2035 年	17861	2325	5084	25270
		2043 年	23727	2598	6886	33211
K145+422.0 支路口	东成交叉口	2029 年	11328	1643	3221	16192
		2035 年	16577	2158	4719	23454
		2043 年	22186	2429	6439	31054
东成交叉口	绵湖路交叉口	2029 年	10966	1591	3117	15674
		2035 年	16052	2090	4570	22712
		2043 年	21526	2357	6247	30130
绵湖路交叉口	三联交叉口	2029 年	12576	1824	3576	17976
		2035 年	18379	2392	5232	26003
		2043 年	24447	2677	7096	34220
三联交叉口	终点	2029 年	11579	1680	3291	16550
		2035 年	16937	2204	4821	23962
		2043 年	22591	2474	6557	31622

3.7.4.昼夜比

根据设计资料，本项目昼间（6:00-22:00）车流量占比为 90%，夜间（22:00-6:00）为 10%。

3.7.5.绝对交通量

经计算得出，本项目主线各路段和各交叉匝道的绝对交通量见下表。汽车列车折算后已纳入大车车型。

表 3.7-9 本项目主线各特征年绝对交通量

路段		时期	交通量/（辆/h）							
起点	终点		小型车		中型车		大型车		合计	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点	茅冈交叉口	近期	778	173	113	25	221	49	1112	247
		中期	1146	255	149	33	326	73	1621	361
		远期	1521	338	167	37	441	98	2129	473
茅冈交叉口	省道 S297 圣堂交叉口	近期	586	130	85	19	167	37	838	186
		中期	868	193	113	25	247	55	1228	273

路段		时期	交通量/（辆/h）							
起点	终点		小型车		中型车		大型车		合计	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
		远期	1171	260	128	29	340	76	1639	365
省道 S297 圣堂交叉口	K145+422.0 支路口	近期	695	154	101	22	197	44	993	220
		中期	1005	223	131	29	286	64	1422	316
		远期	1335	297	146	32	387	86	1868	415
K145+422.0 支路口	东成 交叉口	近期	637	142	92	21	181	40	910	203
		中期	932	207	121	27	265	59	1318	293
		远期	1248	277	137	30	362	80	1747	387
东成 交叉口	绵湖路 交叉口	近期	617	137	89	20	175	39	881	196
		中期	903	201	118	26	257	57	1278	284
		远期	1211	269	133	29	351	78	1695	376
绵湖路 交叉口	三联 交叉口	近期	707	157	103	23	201	45	1011	225
		中期	1034	230	135	30	294	65	1463	325
		远期	1375	306	151	33	399	89	1925	428
三联 交叉口	终点	近期	651	145	95	21	185	41	931	207
		中期	953	212	124	28	271	60	1348	300
		远期	1271	282	139	31	369	82	1779	395

表 3.7-10 本项目匝道及改建其他道路各特征年绝对交通量

路段	时期	交通量/（辆/h）							
		小型车		中型车		大型车		合计	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
茅冈交叉 E 匝道	近期	372	83	54	12	106	24	532	119
	中期	538	120	70	16	153	34	761	170
	远期	676	150	74	16	196	44	946	210
K145+422.0 支路	近期	28	6	4	1	8	2	40	9
	中期	35	8	5	1	10	2	50	11
	远期	42	9	5	1	12	3	59	13
三联交叉 B 匝道	近期	117	26	17	4	33	7	167	37
	中期	169	38	22	5	48	11	239	54
	远期	213	47	23	5	62	14	298	66
三联交叉 C 匝道	近期	40	9	6	1	11	3	57	13
	中期	57	13	7	2	16	4	80	19
	远期	72	16	8	2	21	5	101	23
省道 S297	近期	265	59	38	9	75	17	378	85
	中期	382	85	50	11	109	24	541	120
	远期	480	107	53	12	139	31	672	150
省道 S367	近期	265	59	38	9	75	17	378	85
	中期	373	83	49	11	106	24	528	118
	远期	475	106	52	12	138	31	665	149
三联交叉北侧现状国道 G325	近期	552	123	80	18	157	35	789	176
	中期	647	144	84	19	184	41	915	204

路段	时期	交通量/（辆/h）							
		小型车		中型车		大型车		合计	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	远期	782	174	86	19	227	50	1095	243
三联交叉南侧现状国道 G325	近期	723	161	105	23	205	46	1033	230
	中期	893	198	116	26	254	56	1263	280
	远期	1093	243	120	27	317	70	1530	340

3.8. 工程分析

3.8.1.工程环境影响因素识别

3.8.1.1. 设计期

项目设计期对环境的影响分析见下表。

表 3.8-1 设计期环境影响分析

设计类型	工程设计内容	环境影响分析
选址选线	路线走向	本项目新建路段受交通噪声的影响明显加重；同时，受汽车尾气的影响也明显加重。新建路段导致永久占地增加，占用耕地使农业减产，拆迁影响原住居民的生活。
土方工程	土方平衡	工程弃土占用土地资源，改变土地原有的使用功能。合理设计公路纵断面，尽量做到填方和挖方平衡，可以减少工程取土量和弃土量，减少生态及固体废物方面的环境影响。
排水工程	公路两侧修筑雨水边沟收集路面径流集中排入沿线地表水体	本项目公路段路面径流由沟渠收集后排入沿线地表水体，对受纳水体的水质有一定影响，事故状态会对河流水质有一定影响

3.8.1.2. 施工期

作为公路建设项目，施工期是项目对环境产生影响最明显的阶段，公路施工期将进行桥梁建设，堆筑填土路基，摊铺灰土和沥青混凝土路面。本项目施工期对环境的影响分析见下图和下表。

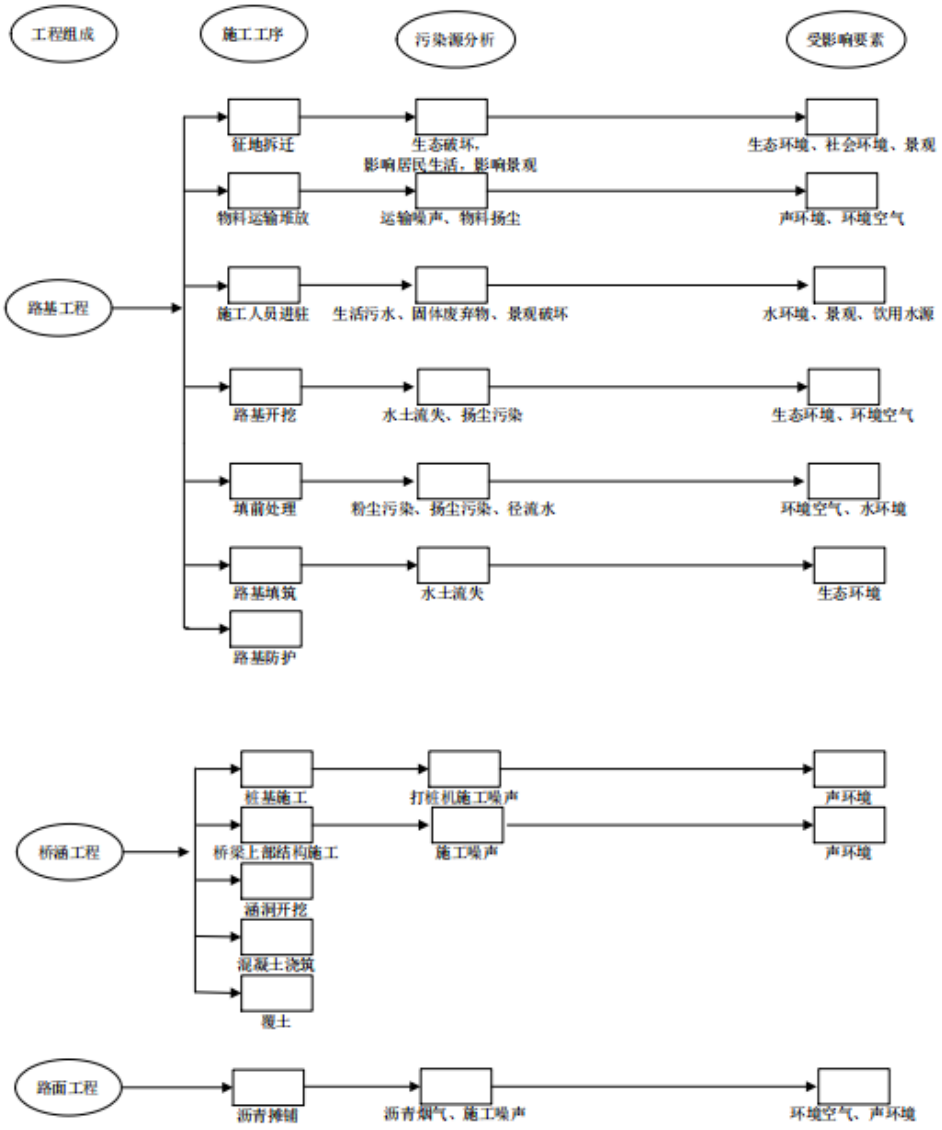


图 3.8-1 施工期污染源分析

表 3.8-2 施工期主要环境影响分析

环境要素	影响因素	环境影响	影响性质
声环境	施工机械	施工厂界及大临工程中施工机械噪声对作业场地附近声环境敏感点的影响。	短期可逆不利
	运输车辆	运输车辆在行驶过程中对沿线敏感点的噪声影响。	
大气环境	施工扬尘	散物料的装卸、运输、堆放过程中产生的扬尘；施工运输车辆在施工道路上行驶产生的扬尘；拆迁过程产生的扬尘。	短期可逆不利
	沥青烟气	沥青铺设过程中产生的沥青烟气中含沥青烟气有 THC、TSP 及苯并[a]芘等有毒有害物质。	
水环境	桥梁施工	① 项目跨越锦江、潭江等水体，其中还涉及开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区和潭江广	短期可逆

环境要素	影响因素	环境影响	影响性质
		东鲈国家级水产种质资源保护区，若桥梁施工产生施工泥渣，施工期管理不当导致少量机械漏油，上述污染物处理不当将影响水体水质； ② 百合大桥和东圣大桥施工栈桥占用水域，引起河流地形地貌与冲淤，水文动力环境和河水水质变化；对潭江航道通航产生一定影响。	不利
	大临工程	预制梁场、拌合站、管理驻地等设施内的生活污水、施工废水对周围水体水质也会产生一定的影响。	
	施工场地	施工机械跑、冒、滴、漏及露天机械受雨水冲刷后产生的油污水污染。	
固体废物	施工废渣/建筑垃圾	桩基钻渣和废弃土方堆存占用土地、产生扬尘。	短期 可逆 不利
	生活垃圾	生活垃圾污染环境卫生。	
生态环境	永久占地	工程永久占地破坏植被，造成原有生物量的损失。	长期 不可逆 不利
	临时占地	临时占地破坏植被，增加水土流失量。	短期 可逆 不利
	陆域施工活动	如公路的施工管理不当，将破坏征地范围外的植被，对当地陆生生态造成影响；公路施工活动将对沿线野生动物造成惊扰；在开挖作业等过程中易造成地表植被受损，如防护不当则易引发水土流失强度大幅增加，同时增加竣工后的恢复难度。	
	涉水施工活动	桥梁下部结构施工中的钻孔泥浆、围堰抽水等施工行为，会造成局部范围水体透明度下降，对浮游动植物、底栖生物及鱼类等产生一定影响。	

3.8.1.3. 运营期

本项目运营期对环境的影响分析见下表。

表 3.8-3 运营期主要环境影响分析

环境要素	影响因素	环境影响	影响性质
声环境	交通噪声	交通噪声影响沿线声环境保护目标，干扰居民正常的生产、生活。	长期 不可逆 不利
大气环境	附属设施餐饮油烟	服务区、养护工区的餐饮油烟	长期 不可逆 不利
地表水环境	桥面/路面径流	降雨冲刷路面产生的路面/桥面径流排入河流影响水质。	长期 不可逆 不利 轻微
	附属设施废水	服务区产生的废水排放会产生一定污染影响。	
	水文影响	涉水桥墩将轻微改变桥墩附近局部水文情势。	
固体废物	生活垃圾	服务区及过往车辆人员产生的生活垃圾等。	短期 可逆

环境要素	影响因素	环境影响	影响性质
			不利
生态环境	运营噪声、汽车灯光	运营期车辆行驶噪声、夜间行车及路灯灯光对林间野生动物产生错误的诱导作用。	长期 不可逆 不利 轻微
	公路占用	公路对永久用地的占用，缩小了陆生野生动物的活动区间。	
环境风险	危险品运输事故	装载危险品的车辆在经过饮用水水源保护区或II类水体路段发生交通事故造成危险品泄漏，可能会对敏感水体水质造成污染，但事故发生概率很低。	长期 不利 不可逆 严重

3.8.2.工程污染源强估算

3.8.2.1.施工期

1、噪声污染源强

公路建设施工阶段的主要噪声源来自施工机械和运输车辆，一般都具有高噪声、无规则等特点。

根据施工方案，本项目主要包括桥梁施工、路基施工、路面施工等施工阶段。此外，本项目设有预制梁场、拌合站、钢筋加工场等临时占地。不同施工阶段及临时占地所涉及的主要施工机械见下表。

表 3.8-4 不同施工阶段或临时占地采用的主要施工机械

序号	施工阶段或临时占地		主要路段	主要施工机械
1	桥梁施工		全线桥梁路段	钻机、起重机、混凝土输送泵、吊车、装载机
2	路基施工	软土路基处理	软基路段	挖掘机、空压机
		路基开挖、填筑	全线路基路段	推土机、挖掘机、风镐、装载机、平地机、压路机
3	路面施工		全线	摊铺机、压路机
4	预制梁场		全线	混凝土搅拌机、混凝土振捣机、混凝土输送泵、起重机、重型运输车
5	拌合站		全线	混凝土搅拌机、混凝土输送泵
6	钢筋加工场		全线	起重机、带锯床、空压机、云石机、角磨机

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）、《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）和《环境工程 环境噪声控制卷》，本项目主要施工设备机械噪声测试值见下表。

表 3.8-5 公路工程主要施工机械噪声源强值

序号	施工机械名称	距声源距离（m）	噪声源强（dB(A)）
1	钻机	5	95~110

序号	施工机械名称	距声源距离（m）	噪声源强（dB(A)）
2	吊车	5	74~80
3	起重机	5	87
4	混凝土振捣机	5	80~88
5	混凝土搅拌机	2	84~90
6	混凝土输送泵	5	88~95
7	推土机	5	83~88
8	装载机	5	90~95
9	挖掘机	5	80~90
10	压路机	5	80~90
11	平地机	5	80~90
12	重型运输车	5	82~90
13	摊铺机	5	82~87
14	空压机	5	88~92
15	风镐	5	88~92
16	带锯床	5	93~99
17	云石机、角磨机	5	90~96

2、废水污染源强

（1）生产废水

施工生产废水主要包括基坑及管道沟槽开挖排水、混凝土浇筑、料罐冲洗以及部分混凝土的养护排水及施工机械维修和清洗过程中产生的少量含油废水等，主要污染物为 pH、SS、COD、石油类。

类比同类项目，各类施工废水主要污染物产生浓度见下表，各类施工废水经临时隔油沉砂池处理，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）后回用于施工作业，不对外排放，各类施工废水主要污染物产生浓度见下表。

表 3.8-6 各类施工生产废水产生浓度一览表

废水类型	主要污染物	产生浓度（mg/L)
砂石材料冲洗废水	SS	1000
水下桥墩施工废水	SS	150
混凝土拌合废水	SS	800
养护废水	SS	500
施工机械冲洗喷淋含油废水	SS	250
	石油类	15

（2）生活污水

生活污水主要来自于施工营地的施工人员。生活污水包括施工人员的盥洗水、厕所冲刷水、餐厨废水等，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N、动植物油、LAS 等。生活污水产生量采用单位人口排污系数计算，本项目拟设置 3 处施工营地，高峰期每个施工营地工作人员按 100 人计，施工人员生活用水量依据广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》中中等城镇居民用水定额：150L 计，污水排放系数取 0.8，则每处施工营地产生的生活污水量约为 12m^3/d。施工期产生的生活污水总量为 36m^3/d。

本项目沿线大部分区域位于农村地区，无市政污水管网接驳条件，施工营地设置移动卫生间并建设化粪池收集，定期依托当地市政设施处理，不对外排放。

类比其他同等类型的公路，施工期生活污水中污染物浓度为COD_{Cr}：300mg/L、BOD_5：250mg/L、SS：200mg/L、NH_3-N：25mg/L、动植物油：30mg/L、LAS：10mg/L。生活污水主要污染物的产排情况见下表。

表 3.8-7 各类施工生产废水产生浓度一览表

污水量	项目	CODcr	BOD_5	SS	氨氮	动植物油	LAS
36m^3/d	产生浓度（mg/L）	300	250	200	25	30	10
	产生量（t/d）	0.011	0.009	0.007	0.001	0.001	0.0004

（3）桥梁施工废水

①涉水桥墩的施工废水

本项目桥梁工程存在涉水桥墩，施工采用钻孔灌注桩基础加钢围堰法，对水体扰动较小，并且通过控制措施可将扰动引起的悬浮物（SS）浓度限制在一定范围内。桥墩基础、墩身及临时支撑等水下构筑物的施工产生的 SS 会对水体水质产生短暂的影响。根据对公路桥梁施工现场的调查，在桥梁施工过程中，对水环境影响最大的三个环节是桥墩施工工艺中的水底压钢管围堰、抽出围堰内积水和机械钻孔。其他施工环节的主要污染物同样是 SS，但产生量和影响情况相对较小。采取适当的防护措施后，这些环节对水体的影响可以忽略不计。

水底压钢管围堰：扰动河床产生 SS，时间短暂，大量悬浮物在钢管围堰内，最大影响范围一般在 150m 内，随着距离加大，影响逐渐减轻。

抽出围堰内积水：积水中含有大量的悬浮物和少量的石油类，积水一般抽出在河道外设置多级沉淀池进行处理。

机械钻孔：桥梁施工钻渣不得排放进入水体中，废弃泥浆直接利用管道输送至周边泥浆沉淀池内存储，沉淀后用于平整场地并种植植被。

根据国内的环评资料和监测资料，围堰法施工时一般在水下构筑物周围约 50m 范围内的水体中悬浮物会有显著增加，随着距离增大，影响逐渐减小。桥梁施工其对水体的影响均为暂时性的，工程结束，影响消失。

②涉水桥墩的施工泥浆

桥梁基础钻孔灌注桩施工过程中会产生泥浆和钻渣等，水域钻孔的泥浆及钻渣由运输船运至陆域进行处理，通常的方法是在河道外设置沉淀池采用混凝沉淀法进行处理。施工结束后产生的废弃泥浆主要污染物为 COD 和 SS，类比同类工程研究成果，经混凝沉淀后的上清液中污染物可满足回用水要求，用于施工场地的洒水降尘和洗车等，沉渣和桥梁桩基钻渣则运送至其他填方路段利用。

③桥梁上部结构施工混凝土漏浆及养护废水

大桥上部结构采用现浇法浇筑混凝土。施工区域位于水面以上，不与水体直接接触。混凝土浇注在模板中进行，当模板链接不严密或模板移动时，会发生漏浆现象，未凝固的混凝土浆从漏缝处泄漏进入水体。漏浆发生时，混凝土浆液中的水从漏缝处泄漏，而砂石等则被截留，造成漏浆处结构强度降低，影响构件安全。因此，漏浆是混凝土浇筑过程中禁止发生的现象。本项目大桥工程质量要求高，在确保工程质量的情况下，选用高质量模板，固定支撑牢固，采用油腻子、双面胶带密封模板连接处，保证模板密封性能，避免发生漏浆现象，同时加强施工监理工作，施工中一旦发生漏浆现象，立即停止施工，对泄漏处进行封堵后再继续施工，则可尽量减少事故泄漏的混凝土浆的数量。因此，在保障工程质量的情况下，漏浆发生的概率、泄漏量和影响都很小。

混凝土养护废水为混凝土浇筑后养护阶段使用后排放的废水，养护用水用量一般以湿润混凝土表面为宜，且处于尚未拆除的模板内，养护过程中自然蒸发，不会进入下方水域，对跨越河道影响很小。

3、大气污染源强

施工期环境空气的污染主要来自施工扬尘、混凝土拌合站粉尘、机械排放的尾气和沥青熔融、摊铺废气。

（1）施工扬尘

施工扬尘包括施工过程中路基、场地开挖、回填、路面施工以及物料堆放、装卸、搅拌、运输等过程产生的扬尘。

路基开挖和路面施工过程要挖取土（石）、填方，推土及装卸、运输等，所以有大量尘埃散逸到周围环境空气中；同时物料堆放期间由于风吹等都会引起扬尘污染。在风速较大或物料装卸、汽车行驶速度较快情况下，粉尘（TSP）的污染尤为严重。

经验表明，若在施工时采取必要的控制措施，包括施工场地洒水和降低散料堆放区的起尘量（通过挡风结构或者适当的覆盖措施），则可明显减少扬尘量。具体措施包括：①施工场地洒水，定期洒水以保持湿润，减少粉尘飞扬；②临时堆土场的管理：进行覆盖、压实、洒水等压尘措施，弃土、弃料以及其它建筑垃圾的临时覆盖可用编织布或者密布网；③回填及时：建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施；④车辆清洗：运输车辆进出施工现场应进行冲洗，避免带泥上路。

本项目扬尘污染源强参照《广州市建筑施工扬尘排放量核算办法》计算，施工扬尘的排放量计算公式为：

$$W=W_b- W_p$$

式中：W——扬尘排放量，吨；

W_b——扬尘产生量，吨；

W_p——扬尘削减量，吨。

$$W_b=A\times T\times Q_b$$

式中：A——测算面积，万平方米，本项目用地面积 164.62 万平方米（其中永久占地 122.55 万平方米，临时用地 42.07 万平方米）；

T——施工期，月，取 27 个月；

Qb——扬尘产生量系数，吨/万平方米·月，市政工地取 11.02。

$$W_p=A\times T\times（P_{11}C_{11}+P_{12}C_{12}+P_{13}C_{13}+ P_{14}C_{14}+ P_{21}C_{21}+ P_{22}C_{22}）$$

式中：P_{11}、P_{12}、P_{13}、P_{14}——一次扬尘各项控制措施所对应的达标削减系数，吨/万平方米·月；参照《广州市建筑施工扬尘排放量核算办法》中表 2-1 市政工地类，取值分别为 0.67、0.34、0.42、0.25；

P_{21}、P_{22}——二次扬尘控制措施所对应的达标削减系数，吨/万平方米·月，参照《广州市建筑施工扬尘排放量核算办法》中表 2-1 市政工地类，取值分别为 2.72、2.04；

C_{11}、C_{12}、C_{13}、C_{14}、C_{21}、C_{22}——扬尘各项控制措施达标要求对应得分，扬尘削减量按照采取措施 100%合计计算，取值均为 1。

由上述公式计算得施工扬尘排放量为：W=20356.91 吨。

施工单位应严格落实六个“百分百”扬尘管控措施，重点落实和加强洒水抑尘措施，可有效减少扬尘对敏感点的影响，确保施工场地边界扬尘满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求，基本上将扬尘的影响范围控制在工地范围。

（2）混凝土拌合站废气

公路施工所使用的混凝土采用站拌的方式，分为水稳站拌合及混凝土拌合。水稳拌合站与混凝土拌合站生产工艺类似，主要原料为水泥、碎石，对环境空气的影响主要是粉尘。其生产工艺为：拌合时，石料已分类集中存储在料场，并加棚遮挡。由抓斗机将石料抓至选料机中，通过选料机进行选料和配料后，进入中央计量系统计量，再由封闭式廊道输送带输送出石料库到达中央搅拌机，再分别由水泥筒仓和储水罐加入定量的水泥、粉煤灰和新鲜水，进入拌合站密封搅拌，搅拌后由出料口出料装车。粉尘来源有生产过程在运输、计量、投料过程产生的粉尘、筒库呼吸孔粉尘、砂石堆场风力起尘及汽车动力起尘。

本项目拟设置 3 处混凝土拌合站，本工程所使用的水泥混凝土由拌合站运至项目工地，工地内不设置水泥混凝土原料堆场及其他水泥生产加工环节，由于搅拌机为全密闭设备，且混凝土性状为浆状，拌合站粉尘污染主要源自运输过程中的少量无组织粉尘。根据《浅议混凝土搅拌站环境影响评价》对拌合站粉尘无组织排放研究，逸尘系数仅为运输量的 0.00005%，全密闭混凝土搅拌站的厂界 TSP 浓度小于 1.00mg/m^3，影响较小。

（3）作业机械尾气

道路施工机械主要有载重车、压路机、起重机、柴油动力机械等燃油机械，它们排放的污染物主要有 CO、NO_2、THC。

考虑项目为等级公路项目，施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻，一般在距离现场 50m 处 CO、NO_2 1 小时平均浓度分别为 0.2mg/m^3 和 0.13mg/m^3；

日平均浓度分别为 0.13mg/m^3 和 0.062mg/m^3，均能满足环境空气质量二级标准的要求。考虑到其排放量不大，间歇排放，且场地扩散条件较好，影响范围有限，其环境影响较小。

（4）沥青烟气

项目全路段均采用沥青混凝土路面，沥青主要采用商品供应，外购半成品，并在施工生产生活区内设的沥青拌合站进行全封闭集中拌合。

沥青在摊铺时会产生以 THC、TSP 和 BaP 为主的烟尘，其中 THC 和 BaP 为有害物质。有研究结果表明，沥青加热至 180℃以上时会产生大量沥青烟，对环境空气造成污染，对施工人员及周边人群也会造成一定影响。

本工程拟采用先进的全封闭沥青拌和装置，并配置除尘、沥青烟净化和排放设施，因此在沥青拌和阶段沥青烟气对环境空气的影响相对较小。

对于沥青烟气影响较大的阶段为路面摊铺阶段，为了了解和评价路面摊铺阶段沥青烟气对环境空气的影响，本评价类比广东开春高速公路开平至阳春段施工期间沥青拌合站厂界及路面摊铺阶段进行沿线环境敏感点的 BaP 监测结果显示，施工期间，沥青拌合站厂界及沿线环境敏感点 BaP 浓度均低于检出限 0.0001μg/m^3，施工期间沥青拌合站厂界及沿线环境敏感点 BaP 满足《环境空气质量标准》（GB 3095—2026）二级浓度限值 0.0025μg/m^3 要求，其环境影响较小。

4、固体废物

施工期固体废物主要包括施工过程产生的弃土弃渣和施工人员生活垃圾。

（1）生活垃圾

施工营地生活垃圾集中收集后，由环卫部门回收处置。全线拟设 3 个施工营地，每个施工营地常驻施工人员每处按 100 人计，施工营地内施工人员产生的生活垃圾，按 1.0kg/人·d 计，则施工期间每处施工营地产生的生活垃圾为 0.1t/d，全线施工营地产生生活垃圾 0.3t/d，109.5t/a。

（2）弃土弃渣

项目建设挖方总量约 77.516 万 m³，填方总量约 219.768 万 m³，借方约 191.372 万 m³，弃方 49.12 万 m³，设置 2 处弃土场。

本项目初步设计阶段暂未设置表土临时堆放场，后期表土临时堆放场选址应远离居民点、饮用水水源保护区和河道管理范围，堆放前沿四周应布设编织土袋

拦挡，在堆土四周修建临时排水沟疏导雨水，并在出口处布置临时沉沙池，堆土完成后应采取彩条布覆盖防止雨水冲刷；表土利用完毕后应进行全面整地、撒播草籽恢复绿化。

3.8.2.2. 运营期

1、噪声污染源强

主要噪声源：

公路投入营运后，在公路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声；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；由于公路路面平整度等原因而使行驶中的汽车产生整车噪声。

此外，本项目附属设施包括服务区 1 处、养护工区 1 处（与服务区合建），附属设施的设备也将产生一定噪声。

（1）交通噪声源强

本项目采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）推荐的模型，主线根据 HJ1358-2024 附录 B 的大、中、小型车平均辐射噪声级公式确定，匝道参照《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）教材中的源强计算公式进行计算（适用 20~80km/h）。

1）平均车速的确定

平均车速的确定与负荷系数（或饱和度）有关。负荷系数为服务交通量（V）（V 取各代表年份的昼间、夜间相对交通量预测值，pcu/(h·ln）或 pcu/h，pcu 为标准小客车当量数，ln 为车道）与实际通行能力（C）的比值，反映了道路的实际负荷情况。

小型车比例为 45%~75%之间时，平均车速计算可参考以下方法确定。

当 V/C≤0.2 时，各类型车昼间平均车速按下列公式计算：

$$v_l = v_0 \times 0.90$$

$$v_m = v_0 \times 0.90$$

$$v_s = v_0 \times 0.95$$

式中：v_l、v_m、v_s——分别表示大、中、小型车的平均速度，km/h；v_0——各类型车的初始运行车速，km/h，按下表取值。

对应的夜间平均车速可按白天平均车速的 0.9～1.0 倍取值。夜间有照明的公路，取较高值；高速公路和全部控制出入的一级公路，可取 1.0。

表 3.8-8 初始运行车速（km/h）

公路设计车速		120	100	80	60
初始运行车速	小型车	120	100	80	60
	大、中型车	80	75	65	50

当 0.2<V/C≤0.7 时，平均车速按下列公式计算：

$$v_i = \left(k_{1i}u_i + k_{2i} + \frac{1}{k_{3i}u_i + k_{4i}}\right) \times \frac{v_d}{120}$$

式中：v_i——平均车速，km/h；

v_d——设计车速，km/h；

u_i——该车型的当量车数，按以下公式计算：

$$u_i = vol \times \left(\eta_i + m_i(1 - \eta_i)\right)$$

式中：vol——单车道绝对交通量，辆/h；

η_i——该车型的车型比；

m_i——该车型的加权系数，见取值见表 3.8-9；

k_{1i}、k_{2i}、k_{3i}、k_{4i}——分别为系数，取值见表 3.8-9。

表 3.8-9 车速计算公式系数

车型	系数				
	k_{1i}	k_{2i}	k_{3i}	k_{4i}	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
大、中型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

当 V/C>0.7 时：

各类型车车速取同一值，通常可按路段设计车速的 50%取平均车速。

2）实际通行能力（C）的确定

一级公路实际通行能力按下列公式计算：

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

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，根据 HJ1358-2024 附录 C 的表 C.3，取 1900[pcu/(h・ln)]；

f_{CW}——车道宽度对通行能力的修正系数，根据 HJ1358-2024 附录 C 的表 C.6，取 1.00；

f_{DIR}——方向分布对通行能力的修正系数，根据 HJ1358-2024 附录 C 的表 C.7，取 1.00；

f_{FRIC}——横向干扰对通行能力的修正系数，根据 HJ1358-2024 附录 C 的表 C.8 和表 C.9，取 0.85；

f_{HV}——交通组成对通行能力的修正系数，按下列公式计算：

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

式中：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。

3）平均辐射噪声级

本项目主线（设计车速 80km/h）各类车型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》（HJ1358-2024）附录 B 中的公式计算：

大型车：$(\overline{L_{0E}})_l = 22.0 + 36.32lgv_l$（适用车速范围：48km/h~90km/h）

中型车：$(\overline{L_{0E}})_m = 8.8 + 40.48lgv_m$（适用车速范围：53km/h~100km/h）

小型车：$(\overline{L_{0E}})_s = 12.6 + 34.73lgv_s$（适用车速范围：63km/h~140km/h）

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

本项目匝道（设计车速 40km/h）平均车速取相应的设计车速，匝道各类车型的平均辐射声级根据《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）教材中的源强计算公式取得：

小型车　　L_{oS} =25+27lgV_S

中型车　　L_{oM} =38+25lgV_M

大型车　　L_{oL} =45+24lgV_L

式中：L_{oL}、L_{oM}、L_{oS}——分别表示大、中、小型车的平均辐射声级，dB(A)；

V_L、V_M、V_S——分别表示大、中、小型车的最高限速，km/h。

4）计算结果

①本项目近、中、远期小型车比例分别为 69.96%、70.68%、71.44%，均在 45%~75%之间，计算的负荷系数（V/C）见下表。

表 3.8-10 项目各路段负荷系数

路段		时期	昼间负荷系数	夜间负荷系数
起点	终点			
起点	茅冈交叉口	近期	0.26	0.06
		中期	0.38	0.09
		远期	0.51	0.11
茅冈交叉口	省道 S297 圣堂交叉口	近期	0.19	0.04
		中期	0.29	0.06
		远期	0.40	0.09
省道 S297 圣堂交叉口	K145+422.0 支路口	近期	0.23	0.05
		中期	0.33	0.07
		远期	0.45	0.10
K145+422.0 支路口	东成交叉口	近期	0.21	0.05
		中期	0.31	0.07
		远期	0.42	0.09
东成交叉口	绵湖路交叉口	近期	0.20	0.05
		中期	0.30	0.07
		远期	0.41	0.09
绵湖路交叉口	三联交叉口	近期	0.23	0.05
		中期	0.34	0.08
		远期	0.47	0.10
三联交叉口	终点	近期	0.22	0.05
		中期	0.32	0.07
		远期	0.43	0.10

由上表可知，各路段中，茅冈交叉口-省道 S297 圣堂交叉口和东成交叉口-棉湖交叉口路段近期的昼间负荷系数小于等于 0.2，其余均大于 0.2、小于等于 0.7；各路段各预测时期的夜间负荷系数均小于 0.2。

②由上述公式计算出各路段的中型车平均车速均低于使用车速范围，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）附录 B.1.1.1 规定：当平均车速超出适用车速范围时，平均辐射噪声级可采用类比调查或参考有关研究成果确定。

③调查路段

国道 G325 开平百合至恩平圣堂段现状主要为双向四车道，局部路段限速 60km/h、40km/h，部分路段为混凝土路面，与本项目运行条件不太相符，不宜作为类比对象。

本项目挑选**国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段**作为类比对象。该路段于 2019 年 6 月完成改线工程，采用一级公路标准，双向六车道，设计车速 80km/h，路面为沥青结构，各技术指标及参数与本项目相当，具备可类比性。

表 3.8-11 本项目类比路段技术指标及参数对比表

	类比路段	本项目
道路等级	一级公路	一级公路
设计车速	80	80
车道宽度	3.75 米	3.75 米
路肩宽度	0.75 米	0.75 米
车道数	双向六车道	双向六车道
服务水平	二级	二级

④调查时间及方法

为确保类比数据的数量和精准度，本次类比车速调研通过调取国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段相邻 2 个龙门架的监控视频，得到每辆车通过相邻 2 个龙门架的时间，计算得出时间差，通过两个龙门架之间的距离计算得到车辆的行驶车速。

本次选择上述路段 2026 年 5 月 11 日~5 月 12 日的车辆通行数据进行类比车速调查。选择的调查路段平坦顺直，调查时间内天气晴好，无雨雪发生，未发生交通管制、交通事故等情况，可较好地反应现状车辆行驶平均车速。

表 3.8-12 类比路段龙门架起始点及长度

行驶方向	起点	终点	长度（km）
雁山至桃源	时代倾城龙门架	碧桂园星语龙门架	4.435
桃源至雁山	九号街龙门架	时代倾城龙门架	5.342

⑤调查结果

本次共收集了 400 个昼间有效通行数据，对收集到的车辆通行数据进行计算分析，最终得到该路段昼间不同车型的平均车速，即作为本项目运营期主线平均车速的取值。通过类比路段夜间的监控视频和有效通行数据，发现夜间各车型的平均车速小于昼间，原因是该路段夜间泥头车、大货车较多，小型车较少，与本项目夜间车型比例不符。故本项目夜间小型车采用设计车速，中型车和大型车采用昼间的类比车速。数值见下表。

表 3.8-13 平均车速取值表

时段	昼间			夜间		
车型	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
平均车速	78	70	70	80	70	70

设计车速小于 60km/h 或限速 60km/h 的路段和匝道车速取设计车速或限速。

根据以上公式，本项目主线各路段和匝道各车型平均车速及源强分别见下表。

表 3.8-14 项目匝道和改建其他道路噪声源强一览表

路段	车型	行驶速度（km/h）	单车辐射声级值
匝道、改建后S297、S367	小型车	40	68
	中型车	40	78
	大型车	40	83
三联交叉现状G325	小型车	60	73
	中型车	60	82
	大型车	60	88

表 3.8-15 项目主线噪声源强一览表

路段		时期	车流量/（辆/h）								设计车速/（km/h）						平均车速/（km/h）						源强/dB(A)					
起点	终点		小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点	茅冈交叉口	近期	778	173	113	25	221	49	1112	247	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	73	73	82	82	88	88
		中期	1146	255	149	33	326	73	1621	361	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	73	73	82	82	88	88
		远期	1521	338	167	37	441	98	2129	473	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	73	73	82	82	88	88
茅冈交叉口	省道 S297 圣堂交叉口	近期	586	130	85	19	167	37	838	186	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		中期	868	193	113	25	247	55	1228	273	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		远期	1171	260	128	29	340	76	1639	365	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
省道 S297 圣堂交叉口	K145+422.0 支路口	近期	695	154	101	22	197	44	993	220	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		中期	1005	223	131	29	286	64	1422	316	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		远期	1335	297	146	32	387	86	1868	415	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
K145+422.0 支路口	东成交叉口	近期	637	142	92	21	181	40	910	203	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		中期	932	207	121	27	265	59	1318	293	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		远期	1248	277	137	30	362	80	1747	387	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
东成交叉口	绵湖路交叉口	近期	617	137	89	20	175	39	881	196	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		中期	903	201	118	26	257	57	1278	284	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		远期	1211	269	133	29	351	78	1695	376	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
绵湖路交叉口	三联交叉口	近期	707	157	103	23	201	45	1011	225	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		中期	1034	230	135	30	294	65	1463	325	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		远期	1375	306	151	33	399	89	1925	428	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
三联交叉口	终点	近期	651	145	95	21	185	41	931	207	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		中期	953	212	124	28	271	60	1348	300	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		远期	1271	282	139	31	369	82	1779	395	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89

（2）附属设施设备噪声

本项目附属设施包括服务区、养护工区。其主要噪声影响为各类设备噪声，如水泵、风机、变压器、空调外机等。参照同类型的主要设备噪声源强，其噪声源强见下表。

表 3.8-16 设备噪声源强列表

序号	噪声源	类比声级（dB）	规律、特点
1	水泵	80~95	连续性
2	风机	75~100	连续性
3	变压器	60~65	连续性
4	空调外机	60~65	季节性

注：上述设备源强为距设备 1m 处的声压级。

2、废水污染源强

运营期水环境污染源主要是东成服务区（合建养护工区）等附属设施运营产生的生活污水和降雨冲刷路面产生的路面径流污水等。

（1）附属设施废水

本项目设 1 处服务区、1 处养护工区（与服务区合建）。服务区主要功能为加油、超市、公厕和临时停车等。服务区所产生的污水主要包括服务区员工生活污水、服务区过往人员冲洗厕所污水、服务区过往就餐人员产生的餐饮污水等。养护工区主要为工作人员生活等，产生员工生活污水。

1）服务区工作人员及过往人员生活污水

本项目设置 1 处东成服务区，预计工作人员 20 人。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）附录 E 表 E.1 中取高值 160L/人。

根据本项目主线交通量（中期 2035 年）预测结果，类比同类服务区项目，进入服务区的车辆按 10%计，可得到每天进入东成服务区的车辆数。每天进入服务区的小型车（主要为小客车和小货车）1658 辆，平均每辆车以 4 人计算；中型车（主要为中型货车和大客车）216 辆，平均每辆车以 20 人计算；大型车（主要为大货车和特大货车）472 辆，平均每辆车以 2 人计算；按其中 20%人员在服务区就餐，70%人员在服务区如厕计算。就餐和如厕人员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）附录 E 表 E.1 中中取高值 20L/人。

由上计算得服务区污水产生量为 217.32t/d。

2）养护工区工作人员生活污水

本项目设置 1 处养护工区，与东成服务区合建，预计工作人员 10 人，设有住宿，其污水量参照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 E 表 E.1 服务区工作人员平均日污水量 95~160L/人，本项目每人每日用水量定额取高值为 160L/人·d，则养护工区的生活污水产生量为 1.6t/d。

3）污水去向

东成服务区（合建养护工区）中期污水产生量共 218.92t/d，所在区域现阶段未具备市政纳管条件，产生的生活污水经配套生活污水处理设施处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 标准的较严值后排放至虎山塘水库出库河流。

本项目营运中期附属设施生活污水产生量见下表。

表 3.8-17 附属设施生活污水产生量表

服务设施名称	类型	预计规模（人）	产污系数（L/人·d）	污水产生量（m^3/d）
东成服务区（与养护工区合建）	服务区工作人员生活污水	20	160	3.2
	服务区过往人员就餐污水	2379	20	47.58
	服务区过往人员冲厕污水	8327	20	166.54
	养护工区工作人员生活污水	10	160	1.6
	小计			**218.92**

参照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 E 表 E.3 中对应的污水浓度限值，附属设施污水浓度见下表。

表 3.8-18 各类污水的主要污染因子的浓度值（单位：mg/L）

附属工程	污染因子						
	pH（无纲量）	CODcr	BOD_5	SS	氨氮	动植物油	石油类
服务区、养护工区	6.5-9.0	800	400	500	40	15	2

经计算，本项目附属设施污水排放量及污染物排放量汇总如下表。

表 3.8-19 附属设施生活污水主要污染物产排情况（单位：t/a）

附属设施名称	产生污水量 m^3/a	类别	污染因子					
			CODcr	BOD_5	SS	氨氮	动植物油	石油类
东成服务区、	79905.8	产生浓度 mg/L	800	400	500	40	15	2

养护工区		产生量 t/a	63.92	31.96	39.95	3.20	1.20	0.16
		排放浓度 mg/L	50	10	10	5	1	1
		排放量 t/a	4.00	0.80	0.80	0.40	0.08	0.08

注：年产生量按 365d/a 计。

（2）路面径流

路面径流污染物主要是悬浮物等，其浓度取决于交通量、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等多种因素，由于影响因素变化性大，随机性强，偶然性高，很难得出一般规律和统一的测算方法供采用。

原国家环保总局华南环科所曾对南方地区路面径流污染情况进行过试验，试验方法为：采用人工降雨方法形成路面径流，两次人工降雨时间段为 20 天，车流量和降雨量已知，降雨历时为 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时间采集水样，最后测定分析路面污染物变化情况见下表。

表 3.8-20 路面径流中污染物浓度测定值

项目	5-20 分钟	20-40 分钟	40-60 分钟	（DB44/26-2001）一级标准限值
pH	6.0-6.8	6.0-6.8	6.0-6.8	6-9
SS（mg/L）	231.42-158.52	185.52-90.36	90.36-18.71	60
COD	200.5-150.3	150.3-80.1	80.1-30.6	90
BOD_5（mg/L）	7.34-7.30	7.30-4.15	4.15-1.26	20
石油类（mg/L）	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	5.0

由测定结果可知：降雨初期到形成地面径流的 30 分钟内，路面雨水径流中的悬浮物和油类物质浓度较高，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，其污染物含量基本满足 DB44/26-2001 一级标准的要求。

本项目通过如下方式进行路面初期雨水的收集和处理：

通过设置路基边沟和排水沟、路面土路肩和横向塑料排水管、中央分隔带碎石盲沟和集水槽、桥涵构造物等形成独立、完备、畅通的道路排水系统；尽量使路基、路面径流水不直接排入沿线农田、鱼塘和重要水体，最大限度减缓水污染影响；当道路排水系统与沿线原有泄洪、排涝、灌溉、水产养殖系统交叉时尽量采用圆管涵等构造物进行立体排水设计，减少对沿线农田水利系统的干扰。

在涉及敏感水体桥梁段，设置桥面径流收集装置及应急事故池，收集、预处理后的初期雨水，通过排水系统汇集后排至排水渠或防洪沟渠，禁止直接排入水源保护区及敏感水体。

3、大气污染源强

项目设置的 1 处服务区和 1 处养护工区内设有餐饮（食堂），根据饮食业油烟排放标准结合类比同类现有公路服务区设置的灶头数，项目附属设施餐饮油烟产排情况具体见下表。

表 3.8-21 沿线附属设施餐饮油烟产排情况一览表

服务设施名称	灶头数（个）	灶头排风量($m^3/h·个$)	产生浓度（mg/m^3）	服务设施数量	油烟总量（g/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放量（g/h）
服务区	2	2000	8.0	1	32	2.0	8
养护工区	1	2000	8.0	1	16	2.0	4

4、固体废物

运营期的固体废物主要是服务区、养护工区等附属设施产生的生活垃圾。本项目设 1 处服务区和 1 处养护工区。工作员生活垃圾产生量按 1.0kg/d 估算，其中：服务区工作人员为 20 人；养护工区工作人员约 10 人；服务区过往人员生活垃圾产生量按 0.1kg/d 计算，中期过往人员约为 11896 人/天。

由此计算出全线每日生活垃圾产生量为 1.22t/d，运营时间按 365 天计，则中期附属设施生活垃圾产生量为 445.15t/a。生活垃圾交由环卫部门清运处理。

表 3.8-22　运营期固体废物产生情况

序号	类别		规模（人）	产生系数（kg/d·人）	固体废物产生量	
					kg/d	t/a
1	服务区	工作人员生活垃圾	20	1	20	7.3
2		过往人员生活垃圾	11896	0.1	1189.6	434.2
3	养护工区工作人员生活垃圾		10	1	10	3.65
合计					**1219.6**	**445.15**

4. 环境现状调查与评价

4.1. 自然环境

4.1.1.地理位置

江门市位于广东省中南部，珠江三角洲西侧。全境位于北纬 21°27′～22°51′，东经 111°59′～113°15′之间。辖蓬江、江海、新会三区和代管台山、开平、恩平和鹤山 4 个县级市，全市陆地总面积 9541 平方公里。

开平市地处广东省中南部、珠江三角洲西南面，五邑侨乡中部，地跨东经 112°13′~112°48′，北纬 21°56′~22°39′。全市总面积 1659 平方公里，2024 年户籍人口约 67.47 万，下辖 2 个街道、13 个镇和 1 个省级产业转移工业园，共有 270 个村（社区）。

恩平市位于粤港澳大湾区西南端，濒临南海、毗邻港澳，东至江门市辖属开平市、台山市，南邻阳江市，西接阳江市辖属阳春市，北与云浮市辖属新兴县接壤，是“双区”连接粤西地区和辐射大西南的重要节点。全市土地面积 1693.92 平方千米，辖 10 个镇、1 个街道，151 个村委会，24 个居委会，户籍人口 50.36 万人。

国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程位于开平市和恩平市境内，途经开平市百合镇、蚬冈镇和恩平市的君堂镇、东成镇、圣堂镇、恩城区，全长 19.732km，其中开平段长约 2.855km，恩平段长约 16.877km。

4.1.2.地形、地貌

项目区以低缓丘陵夹山间洼地、河流谷地为主。总体地势两侧较为平缓，中部较高。

1、河流谷地

位于潭江、锦江两侧，微起伏，微向河流倾斜，主要发育第四系冲洪积粘土、砂层等，厚度约 3-40m，基底为侏罗系砂岩、石炭系灰岩。分布在桩号 K136+380~K138+700、K143+500~K156+112.123。

2、低缓丘陵（夹山间洼地）

位于山地外围，呈带状，相对高差约 12～35m，山顶较为平缓，呈馒头状，山坡凸形，坡度 10-20°，坡残积层较发育，厚度约 5-25m，基底为侏罗系砂岩、粉砂岩。分布在桩号 K138+700~K143+500。

4.1.3.气象条件

本项目位于江门市，地处亚热带地区，属亚热带季风气候，由于受海陆分布和地形等因素的影响，气候具有温湿多雨，夏无酷暑，冬无严寒，四季草木常青等特点。雨量充沛，但季节分配不均、干湿季节明显。春秋季是季风转换季节，夏秋季有台风。

项目区多年年平均气温 21.8℃；7 月平均气温 28.4℃，1 月平均气温 13.0℃；气温具有明显的季节性变化，每年 3 月底至 4 月初，有南方暖湿气流加强并向北推进，气温明显回升，7 月达到最高值。11 月开始，北方寒冷干燥的冷空气不断南侵，本地受冷高压脊控制，气温显著下降。年平均无霜期 360 天，全年无雪。

本区的降水主要是锋面雨，其次是台风雨。年平均降水量 1700mm，雨季集中在 4～10 月，约占全年降水量 79%。

由于本区位置濒海，台风的影响较显著。台风次数较多，平均每年 2～4 次，风速最高可达 34m/s。台风影响时间为 7～10 月，台风带来大量的降雨。本区常年盛行风向为南东东和北东东向，其次为东北向和东向，年平均风速 2.6m/s。

项目区属于亚热带海洋性气象，受海洋气候调节，温和多雨，冬短夏长，气候宜人，雨量丰沛，光照充足。年平均气温在 21.8℃左右，年降水丰富，平均相对湿度 81%。由于区内以低山丘陵为主，区内高差较小，气温和降水量等气象要素地域差异不明显。

4.1.4.水文条件

项目区地表水系发育，总体属珠江水系（潭江及锦江），项目区水塘、鱼塘、河涌星罗棋布，水网密度大但流程较短，流量随季节变化大。河流主要有潭江、锦江，其余河流为地方性的河涌，水面较窄，水量较小，多为农业灌溉沟渠。水库主要有恩开水库、大坑水库、鹅山水库、寮洞水库、虎头塘水库等。

1、河流

潭江，发源于广东省阳江县牛围岭山，自西向东流经恩平市、开平市、台山县、鹤山县、新会县等县，在新会双水附近折向南流，汇入三角洲网河区，于新

会崖门口入海，干流长 248 公里。集水面积 5068 平方公里，平均坡降 0.45‰。与推荐线路桩号 K138+300 处以近乎垂直的走向横跨潭江相交，路线以桥梁形式通过，对路线的稳定性无影响。桥梁跨越处水面宽度约 100m，水深约 2.0-6.8m。

锦江（潭江上游），在恩平长度为 89.3 公里，流过大田、恩城、东成、圣堂、君堂等 5 个镇街，是潭江的上游，是恩平市农业灌溉的主流，锦江水质清澈，是恩平市的饮用水源，是水资源产业发展的源头。与推荐线路桩号 K154+041 处以近乎垂直的走向横跨锦江相交，路线以桥梁形式通过，对路线的稳定性无影响。桥梁跨越处水面宽度约 270m，水深约 1.5-6.5m。

其余河流为地方性的河涌，水面较窄，水量较小，多为农业灌溉沟渠。

2、水库

恩开水库，位于广东省江门市恩平市君堂镇，与路线 K141+300-K142+300 段左侧约 900-2200m 范围处，距离路线较远，对路线的稳定性影响甚微。

大坑水库，位于广东省江门市恩平市君堂镇，与路线 K143+000-K144+650 段左侧约 900-2500m 范围处，距离路线较远，对路线的稳定性影响甚微。

鹅山水库，位于广东省江门市恩平市君堂镇，与路线 K146+500-K147+000 段左侧约 1300-1570m 范围处，距离路线较远，对路线的稳定性影响甚微。

寮洞水库，位于广东省江门市恩平市君堂镇，与路线 K147+000-K148+100 段左侧约 1500-2600m 范围处，距离路线较远，对路线的稳定性影响甚微。

虎头塘水库，位于广东省江门市恩平市君堂镇，与路线 K148+250-K148+700 段左侧约 280-600m 范围处，路线多以挖方及填方形式通过，设计时应注意雨季因水位上升对路堤的浸泡带来的稳定性影响，并做好防排水措施。

4.1.5.区域地质条件

1、区域断裂构造

项目区断裂构造较发育，主要为北东向恩平-新丰褶断构造带（VI-1）及北北东向连阳-新兴构造带（II-1）。

恩平-新丰褶断构造带北起连平，往南经新丰、从化、广州、开平、恩平、到阳江海陵岛进入南海。省内长 450km，宽 5-20km。该带主要由数条区域性大断裂和若干构造盆地所组成，总体走向北东约 40°，断面主要倾向北西，局部倾向南东，倾角 30-60°不等。与本项目关系较密切的是西南段恩平－开平断褶构造带中的鹤城-金鸡断裂、苍城-恩平-海陵断裂、均安市断裂、三洲-西樵山断裂、连

阳。其中鹤城-金鸡断裂、苍城-恩平-海陵断裂在平面上略成喇叭状，之间发育中侏罗统狭长的百足山盆地，沉积了厚达 1800m 的内陆湖泊相碎屑物。

1）鹤城-金鸡断裂

位于构造带西南段的南东侧，总体倾向南东，倾角 50°-70°，压扭性为主，也有张性，最早形成于晚古生代，印支、燕山期有强烈活动，至今未止息。长约 120km，沿断裂岩层产状相交，普遍见老地层逆覆于新地层之上，发育构造角砾岩及糜棱岩，糜棱岩带宽 30-50m，个别硅化破碎带形成尖山脊，延长 8-9km。路线在起点附近与本断裂小角度相交。

2）苍城-恩平-海陵断裂

位于构造带西南段的北西侧，总体倾向北西，倾角南西段 30°-70°，北东段 45°-65°，压扭性为主，也有张性，最早形成于晚古生代，印支、燕山期有强烈活动，至今未止息。长约 180km，沿断裂发育片理化岩、糜棱岩、断层角砾岩及硅化破碎带，宽 10-30m 不等。老地层普遍逆覆于新地层之上，断距 200-1000m。在地貌上，沿线有断层崖。本断裂位于路线西侧，与路线走向近平行，距离较远，对路线影响小。

3）均安市断裂

位于构造带西南段的北西侧，倾向北西 270°-290°，倾角 40°-45°，压扭性为主，也有张性，燕山晚期、喜山期有活动。长约 50km，沿断裂两侧岩层产状相顶，老地层逆覆于新地层之上，断距达 200m 以上，局部见宽 5m 的角砾岩带，形成陡山脊。均安市断裂在 K156+000 附近与线位斜交，断裂带附近岩石节理裂隙发育，岩体破碎，局部发育岩脉，需注意边坡稳定性问题。

4）连阳-新兴构造带

构造带自湖南嘉禾、临武至粤西北三连一带，向南穿越吊藤岭、广宁县古水、高要县乐城、新兴县中和一带，止于恩平横陂附近，断续延长约 350km。构造带位于本线位西侧，距离线位较远，对场地稳定性无影响。

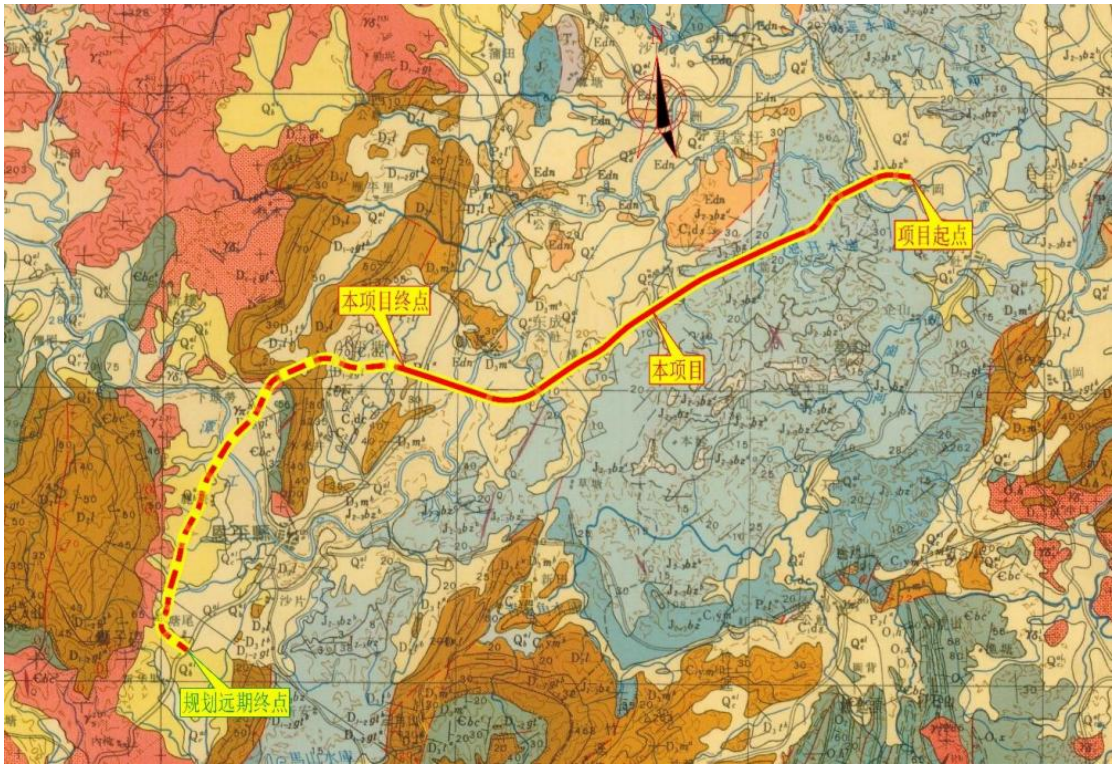


图 4.1-1 区域地质图

2、地震

本区的地震活动具有“频度高、震级低”的特点。根据工作区地震震中分布图，拟建项目场地地震活动水平强度相当低，是一个地震活动相对安全的地段，对拟建项目安全有利。

根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011－2010)，项目区沿线县级及县级以上设防城镇，设计地震分组均为第一组。根据《中国地震参数区划图》（GB18306-2015）附表 C.19，项目区抗震设防烈度为 6 度，地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s。沿线各构造物抗震措施设防烈度建议按安全第一原则采用。

3、地层岩性

区内分布的地层主要第四系（Q）松散沉积层、侏罗系中下统百足山群（J2-3bz）沉积岩。

（一）第四系（Q）松散沉积层：广泛分布于冲积平原区，上部为全新世海陆交互相淤积层，以灰－深灰色淤泥、淤泥质细砂为主，或成互层状产出。下部为晚更新世河流相冲积层，为黄色、灰黄色粘性土，浅灰色、灰白色、黄色砂层、卵石。

（二）侏罗系百足山群（J2-3bz）沉积岩：全线广泛分布，岩性主要为灰白、黄白、紫红色、紫灰色粉砂岩、泥质粉砂岩、页岩、凝灰岩、砾岩、砂岩、砂砾岩等，局部见凝灰质。

4.1.6.水文地质条件

1、水文地质条件

项目区气候温暖、湿润、多雨、水系发育。受气候、地貌、岩性及地质构造等因素控制，地表水相对发育；地下水补给源主要为大气降水和地表水迳流、地下水渗流，水位埋深随地形的起伏变化较大。

2、地下水类型及补给排泄

根据含水层岩性、成因类型、组合关系，赋存条件及水力特征，地下水可划分为松散岩类孔隙水，红层碎屑岩类裂隙孔隙水，碳酸盐岩类裂隙溶洞水和基岩裂隙水四大基本类型。项目内地下水主要受大气降水补给。

（1）松散层孔隙水

主要分布于河谷盆地及沿线河谷中。含水地层为第四系松散沉积物，岩性主要为砂和卵砾石等，水量贫乏。松散层孔隙水埋藏较浅，水位埋深随地形起伏变化较明显。河流侧向渗流补给是其主要补给来源，勘察期间未见承压水出漏，另外接受大气降水和基岩裂隙水的侧向补给。

（2）基岩裂隙水

基岩受构造作用及风化作用影响，基岩中的节理和表层风化裂隙发育，该类裂隙水迳流排泄方向以垂直为主，水平为辅。深部多为构造裂隙，赋存一定的基岩裂隙水。

基岩裂隙水的主要含水层为碎屑岩和灰岩的强风化带、中风化带和微风化带的基岩裂隙中、岩性主要有灰岩、炭质灰岩、炭质页岩、泥岩、粉砂岩、细砂岩、石英砂岩、砂砾岩等、地下水的赋存条件与岩性、岩石风化程度、裂隙发育程度与闭合程度等有关。场地内基岩裂隙水水量变化大、水量为贫乏～较丰富、透水性变化大。从埋藏条件分析、部分基岩裂隙水具承压性。

（3）岩溶裂隙水及岩溶水

岩溶裂隙水及岩溶水含水层主要位于石炭系炭质灰岩、灰岩分布区、其溶洞、溶隙富含地下水、亦为场地主要含水层。部分地段砂层直接覆盖在灰岩面上、砂层中的地下水与灰岩溶洞水连通呈互补给状态。

（4）地下水补给、径流、排泄

区内地下水比较丰富、这与该区的近海洋性气候、地貌、降雨量有关。地下水的补给、径流、排泄、主要取决于两点、即自然地理条件和构造地貌条件。地下水的补给主要为大气降水、河流及侧向径流。径流受地形地貌控制、流向与河流走向完全一致。排泄方式主要包括：向区外侧向迳流、向河流排泄及局部蒸发等。

（5）地下水活动与连通性

场地沿线砂土厚度大、分布广、地下水丰富、连通性好、主要接受大气降水补给。地下水以承压水类型为主、砂层主要被淤泥、淤泥质土及粉质黏土层覆盖、具弱承压性；部分含水砂层直接位于人工填土层之下、为潜水。

本场地灰岩裂隙和岩溶较发育、岩溶水和基岩裂隙水具有弱承压性。局部地段、砂层与灰岩直接接触、砂层孔隙水与岩溶水呈互相补给状态。溶洞多呈散点状分布、平面上和垂直方向没有规律性、规模较大、综合判断溶洞连通性较好、岩溶水较丰富。

岩溶和裂隙发育不均匀、地下水分布不均匀。

砂土层地下水与地表河涌河水大多有水力联系。局部岩溶水通过砂土层与地表河涌有间接的水力联系。

4.2. 声环境现状调查与评价

4.2.1.评价范围内噪声污染源调查

本项目为国道建设项目，起点为城镇建成区，沿线穿越农村地区及未开发区域。经调查，评价范围内对声环境保护目标有明显影响的既有噪声源主要为交通运输噪声污染源；同时编制单位收集了项目评价范围内相关规划资料，统计评价范围内主要噪声污染源情况具体见下表。

表 4.2-1 主要交通噪声源情况一览表

序号	噪声源名称	噪声污染源性质	类型/道路等级	本项目与其位置关系	与本项目交叉/伴行桩号	受影响的本项目声环境保护目标
1	现状国道 G325	既有	一级公路	起点共线/终点上跨	起点共线：K136+380~K137+000 终点上跨：K155+820	M1、M2、M3、M4、M5、M50、M51、M52
2	锦江河（潭江	既有	内河航道	上跨	K138+241.000	M7

	上中游）				K154+041.21	M45
3	S297 省道	既有	二级公路	共线、交叉口连接	共线：K144+556~K145+133 交叉：K144+500、K145+400	M14、M15、M16、M17、M18、M19、M21、M22
4	S367 省道	既有	三级公路	交叉口连接	K151+235、K153+295	M37、M38、M43、M44
5	恩平大道东	在建	一级公路	连接	K156+112.123	M51、M52、M53

4.2.2.声环境质量现状监测

4.2.2.1.监测点位布置原则

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），布点原则如下：

（1）学校、医院等特殊声环境保护目标均应实测；如：N2 茅冈村卫生站进行实测。

（2）无明显噪声源影响的声环境保护目标，可选取距离拟建公路最近噪声敏感建筑物前设置监测点位；在不受拟改扩建的既有公路噪声影响的区域布设监测点位；如 N12 高荫塘。

（3）有明显噪声源影响的声环境保护目标，应在不同的声环境功能区布设监测点位，并同步统计交通流量；如 N1-1 茅冈村临既有 G325 和拟建项目首排（4a 类区）、N1-2 茅冈村临既有 G325 和拟建项目二排（2 类区）；N38-1 黄竹水临既有 S367 和拟建项目 4a 类首排，N38-2 黄竹水临既有 S367 和拟建项目 2 类首排。

（4）当保护目标高于（含）三层建筑，且有明显声源时，选取有代表性的不同楼层设置监测点；如：N51 樵顺·嘉宝新城小区，选取 3/5/9/15/23/32 层设置监测点。

（5）必要时，还应选取地形相对平坦、开阔路段布设断面（可在垂直于既有公路不同水平距离处布设衰减测点）开展噪声监测，并同步记录交通量等相关参数。如：SJ1 香锦村旁，垂直距离既有 G325 中心线 40m、60m、80m、120m、200m 处布设衰减测点，并同步记录交通量。

4.2.2.2.监测点位布置

1、保护目标监测

根据上述原则，结合本项目保护目标分布情况，具体监测安排如下：为了解项目沿线区域的声环境质量现状情况，由于项目沿线村居较多，故对沿线 53 处保护目标中具有代表性的 14 处进行实测，其余保护目标现状情况通过类比获得。监测布点及可类比性分析见下表。

2、断面监测

为了解既有国道 G325 交通噪声衰减特征，本次在既有国道 G325 沿线筛选周边地形相对平坦、无声屏障、开阔路段布设断面噪声监测点。经筛选，在香锦村旁、樵顺·嘉宝新城对面各有 1 处具备断面噪声监测条件，每处断面在距离既有国道 G325 中心线 40m、60m、80m、120m 和 200m 处布置监测点位。

表 4.2-2 既有国道 G325 衰减断面噪声监测点位布置表

序号	敏感点名称	监测点编号	测点位置		现状执行标准	备注
1	衰减断面 1	SJ1	香锦村旁，与既有 G325 中心线的垂直距离	40m	4a 类	地形相对平坦、开阔路段
				60m	2 类	
				80m	2 类	
				120m	2 类	
				200m	2 类	
2	衰减断面 2	SJ2	樵顺·嘉宝新城对面，与既有 G325 中心线的垂直距离	40m	4a 类	地形相对平坦、开阔路段
				60m	2 类	
				80m	2 类	
				120m	2 类	
				200m	2 类	

表 4.2-3 本项目噪声监测点位布置表

保护目标编号	敏感点名称	监测点编号	测点位置	现状执行标准	监测楼层	现状主要噪声源/监测点距其边界线最近距离（m）	可类比保护目标	可类比性分析
M1	茅冈村	N1-1	临既有 G325 和拟建项目首排	4a 类	1/3	既有 G325/21.5		
		N1-2	临既有 G325 和拟建项目二排	2 类	1	既有 G325/54.5		
		N1-3	面向拟建项目临既有 Y753 首排	2 类	1/3	Y753/6		
M2	茅冈村卫生站	N2	茅冈村卫生站	2 类	1/3	既有 G325/75		
M3	光汉村	N3-1	面向既有 G325 和拟建项目首排	2 类	1/3	既有 G325/111	M4	地理位置接近，与现状 G325 距离近似，前排遮挡情况相似，整体区域声源近似，受影响情况相似。
		N3-2	面向既有 G325 和拟建项目二排	2 类	1/3	既有 G325/129		
		N3-3	背景值	2 类	1	既有 G325/		
M6	横坑	N6	面向拟建项目首排	2 类	1	/	M5	与现状 G325 之间有树林遮挡，整体区域声源近似，受影响情况相似。
M7	石安村	N7	临拟建项目面向潭江首排	2 类	1	潭江/68		
M12	高荫塘	N12	面向拟建项目首排	2 类	1/3	/	M8、M9、M10、M11、M13、M14、M20、M23、M24、M25、M26、M27	周边无明显现状噪声源，整体区域声源近似，受影响情况相似。

M14	新安村	N14	面向既有 S297 背向拟建项目	4a 类	1	S297/34	M19、M21、M22	地理位置接近，与现状 S297 距离近似，前排遮挡情况相似，整体区域声源近似，受影响情况相似。
M16	旧李	N16-1	临既有 S297 和拟建项目首排	2 类	1/2	S297/109.5	M15、M18、M19、M21、M22	地理位置接近，与现状 S297 距离近似，前排遮挡情况相似，整体区域声源近似，受影响情况相似。
		N16-2	临既有 S297 和拟建项目二排	2 类	1/3	S297/122		
M17	石潭村	N17	临拟建项目和石潭大道首排	2 类	1/3	S297/81		
M30	勒侧朗	N30	面向拟建项目首排	2 类	1/3	/	M28、M29、M31、M32、M33、M34、M35、M36	周边无明显现状噪声源，整体区域声源近似，受影响情况相似。
M38	黄竹水	N38-1	临既有 S367 和拟建项目 4a 类首排	4a 类	1/3	S367/2		
		N38-2	临既有 S367 和拟建项目 2 类首排	2 类	1/3	S367/46.5		
		N38-3	背景值	2 类	1		M39、M40、M41、M42	周边无明显现状噪声源，整体区域声源近似，受影响情况相似。
M43	厂仔	N43-1	临既有 S367 4a 类首排	4a 类	1/3	S367/29		
		N43-2	临既有 S367 2 类首排	2 类	1/2	S367/50.5	M44	地理位置接近，与现状 S367 距离近似，前排遮挡情况相似，整体区域声源
		N43-3	面向拟建项目首排	2 类	1/3	S367/156	M37	

								近似，受影响情况相似。
M47	企岭村	N47	面向拟建项目首排	2 类	1/2	/	M45、M46、M48、M49、M50、M53	周边无明显现状噪声源，整体区域声源近似，受影响情况相似。
M51	樵顺·嘉宝新城	N51-1	临既有 G325 首排	2 类	3/5/9/16/23/30	G325/49	M52	地理位置接近，与现状 G325 距离近似，前排遮挡情况相似，整体区域声源近似，受影响情况相似。
		N51-2	临既有 G325 和拟建项目首排	2 类	4/7/9/11/24/29	G325/99.5		
		N51-3	远离既有 G325 背景值	2 类	5/9/11/22/24/29	/		

4.2.2.3. 监测时间、方法和频次

项目委托广东未来环境监测有限公司于 2025 年 3 月 10 日至 2025 年 3 月 14 日对本项目开展了噪声监测。噪声监测严格按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的有关规定执行。

每个测点监测 2 天，工作日昼间(6:00～22:00)和夜间(22:00～次日 6:00)各测一次，每次监测 20min。对于受现状声源影响的监测点，同时记录现状声源的车流量运行次数。受航道噪声影响的，昼、夜各测量不低于平均运行密度的 1 小时值，并同步记录船流量。

选择无其它噪声干扰条件下进行监测，如避开雨天、施工噪声；对于受“犬吠”、“虫鸣”等特殊噪声干扰而导致噪声值受干扰的，重新选时监测。对于出现异常的噪声，简单分析并记录当时的情况，如果有鸣笛等明显的噪声干扰源，重测。其它要求按照国家相关规定执行。

4.2.2.4. 测量量与评价量

测量量：L_{Aeq} 以及 L_{10}、L_{50}、L_{90} 及 L_{max}。

评价量：L_{Aeq}，取两日监测值的算术平均值。

4.2.3. 声环境质量现状评价

4.2.3.1. 断面监测结果与评价

本次选取周边地形相对平坦、无声屏障、开阔路段，在既有国道 G325 与本项目交叉的起点和终点处分别布设 1 处断面开展噪声监测。

根据监测结果，本项目起点香锦村旁的噪声衰减较慢，距离中心线 40m 与 200m 处的监测值相差约 14dB(A)；本项目终点樵顺·嘉宝新城对面的噪声衰减较快，距离中心线 40m 与 200m 处的监测值相差约 18dB(A)。

表 4.2-4 断面噪声监测结果

断面	与既有 G325 中心线的距离	监测时间	监测值 dB(A)		平均值 dB(A)
			第一天	第二天	
本项目起点香锦村旁 SJ1	40m	昼间	65	65	65
		夜间	59	60	60
	60m	昼间	61	61	61
		夜间	55	55	55
	80m	昼间	57	57	57
		夜间	52	52	52

断面	与既有 G325 中心线的距离	监测时间	监测值 dB(A)		平均值 dB(A)
			第一天	第二天	
	120m	昼间	55	55	55
		夜间	50	50	50
	200m	昼间	51	51	51
		夜间	46	46	46
本项目终点樵顺·嘉宝新城对面 SJ2	40m	昼间	66	66	66
		夜间	63	64	64
	60m	昼间	60	60	60
		夜间	58	58	58
	80m	昼间	57	58	58
		夜间	55	55	55
	120m	昼间	53	53	53
		夜间	50	51	51
	200m	昼间	48	48	48
		夜间	46	46	46

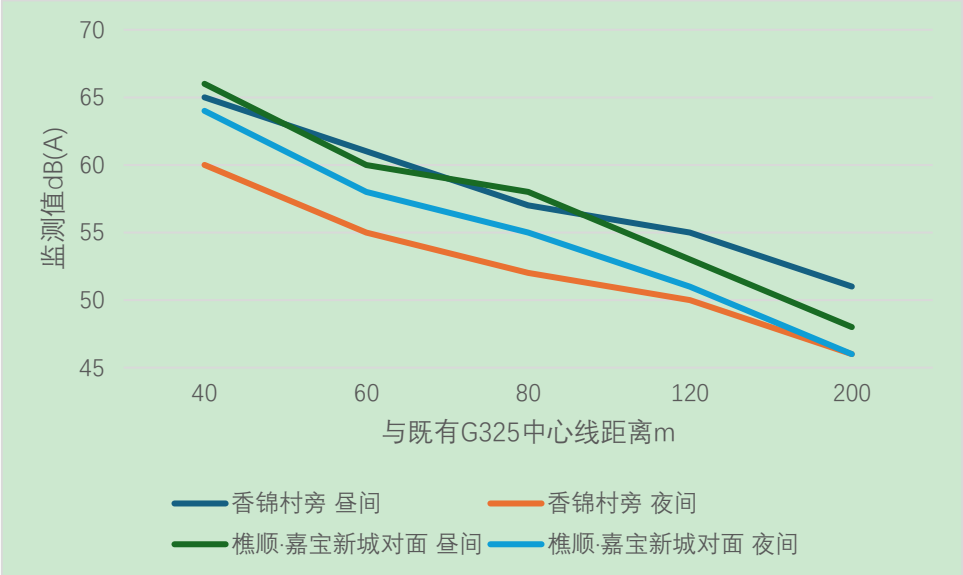


图 4.2-1 断面监测结果曲线图

4.2.3.2. 保护目标监测结果与评价

1、保护目标监测结果

本次保护目标声环境现状监测共在 14 处保护目标布设 25 个监测点，各监测点的昼夜间监测结果见下表。茅冈村卫生站不设床位，仅评价昼间噪声值。

表 4.2-5 声环境质量现状监测结果

编号	保护目标	监测点编号	监测楼层	监测时间	监测结果		平均值	执行标准	超达标情况
					第一天	第二天			
1	茅冈村	N1-1	1	昼间	64	64	64	70	达标
				夜间	60	60	60	55	5
			3	昼间	70	70	70	70	达标
				夜间	66	66	66	55	11
		N1-2	1	昼间	50	51	51	60	达标
				夜间	47	47	47	50	达标
		N1-3	1	昼间	49	50	50	60	达标
				夜间	45	46	46	50	达标
			3	昼间	54	54	54	60	达标
				夜间	50	50	50	50	达标
2	茅冈村卫生站	N2	1	昼间	54	54	54	60	达标
				夜间	/	/	/	/	/
			3	昼间	59	59	59	60	达标
				夜间	/	/	/	/	/
3	光汉村	N3-1	1	昼间	54	54	54	60	达标
				夜间	51	51	51	50	1
			3	昼间	58	58	58	60	达标
				夜间	55	55	55	50	5
		N3-2	1	昼间	53	53	53	60	达标
				夜间	50	50	50	50	达标
			3	昼间	56	56	56	60	达标
				夜间	53	54	54	50	4
		N3-3	1	昼间	45	45	45	60	达标
				夜间	43	43	43	50	达标
4	横坑	N6	1	昼间	47	47	47	60	达标
				夜间	44	44	44	50	达标
5	石安村	N7	1	昼间	46	46	46	60	达标
				夜间	44	44	44	50	达标
6	高荫塘	N12	1	昼间	43	44	44	60	达标
				夜间	41	41	41	50	达标
			3	昼间	44	45	45	60	达标
				夜间	42	42	42	50	达标
7	新安村	N14	1	昼间	46	47	47	70	达标
				夜间	43	43	43	55	达标
8	旧李	N16-1	1	昼间	46	47	47	60	达标
				夜间	43	44	44	50	达标
			2	昼间	50	50	50	60	达标
				夜间	47	47	47	50	达标

		N16-2	1	昼间	42	42	42	60	达标
				夜间	40	40	40	50	达标
			3	昼间	47	47	47	60	达标
				夜间	43	44	44	50	达标
9	石潭村	N17	1	昼间	47	47	47	60	达标
				夜间	44	44	44	50	达标
			3	昼间	48	48	48	60	达标
				夜间	45	45	45	50	达标
10	勒侧朗	N30	1	昼间	42	43	43	60	达标
				夜间	40	40	40	50	达标
			3	昼间	44	45	45	60	达标
				夜间	42	42	42	50	达标
11	黄竹水	N38-1	1	昼间	63	63	63	70	达标
				夜间	50	50	50	55	达标
			3	昼间	65	65	65	70	达标
				夜间	52	52	52	55	达标
		N38-2	1	昼间	48	48	48	60	达标
				夜间	44	44	44	50	达标
			3	昼间	49	49	49	60	达标
				夜间	45	46	46	50	达标
		N38-3	1	昼间	40	40	40	60	达标
				夜间	39	39	39	50	达标
12	厂仔	N43-1	1	昼间	52	52	52	70	达标
				夜间	47	47	47	55	达标
			3	昼间	55	55	55	70	达标
				夜间	50	51	51	55	达标
		N43-2	1	昼间	49	50	50	60	达标
				夜间	45	45	45	50	达标
			2	昼间	52	53	53	60	达标
				夜间	48	48	48	50	达标
		N43-3	1	昼间	44	44	44	60	达标
				夜间	41	42	42	50	达标
			3	昼间	46	47	47	60	达标
				夜间	43	44	44	50	达标
13	企岭村	N47	1	昼间	46	46	46	60	达标
				夜间	42	42	42	50	达标
			2	昼间	48	48	48	60	达标
				夜间	44	44	44	50	达标
14	樵顺·嘉宝新城	N51-1	3	昼间	62	63	63	60	3
				夜间	61	61	61	50	11
			5	昼间	68	68	68	60	8
				夜间	66	67	67	50	17
			9	昼间	69	69	69	60	9

				夜间	67	67	67	50	17
			16	昼间	67	67	67	60	7
				夜间	66	66	66	50	16
			23	昼间	66	66	66	60	6
				夜间	64	65	65	50	15
			30	昼间	64	64	64	60	4
				夜间	64	64	64	50	14
		N51-2	4	昼间	59	59	59	60	达标
				夜间	55	55	55	50	5
			7	昼间	61	61	61	60	1
				夜间	58	58	58	50	8
			9	昼间	61	61	61	60	1
				夜间	59	59	59	50	9
			11	昼间	62	62	62	60	2
				夜间	60	60	60	50	10
			24	昼间	62	63	63	60	3
				夜间	60	60	60	50	10
			29	昼间	61	62	62	60	2
				夜间	59	60	60	50	10
		N51-3	5	昼间	53	53	53	60	达标
				夜间	47	47	47	50	达标
			9	昼间	53	54	54	60	达标
				夜间	48	48	48	50	达标
			11	昼间	54	54	54	60	达标
				夜间	48	48	48	50	达标
			22	昼间	53	54	54	60	达标
				夜间	48	48	48	50	达标
			24	昼间	53	53	53	60	达标
				夜间	48	48	48	50	达标
			29	昼间	52	53	53	60	达标
				夜间	47	48	48	50	达标

表 4.2-6 监测期间既有道路车流量统计表　单位：辆/h

敏感点编号	敏感点名称	监测日期	时间段	交通源名称	小型车	中型车	大型车
M1、M2	茅冈村、茅冈村卫生站	2025.3.12	13:50-14:10	G325	146	19	99
			22:00-22:20		92	7	87
		2025.3.13	13:42-14:02		139	15	106
			22:00-22:20		85	10	91
M3	光汉村	2025.3.12	14:31-14:51	G325	132	16	110
			22:35-22:55		81	8	95
		2025.3.13	14:24-14:44		148	17	104
			22:34-22:54		88	11	90

敏感点编号	敏感点名称	监测日期	时间段	交通源名称	小型车	中型车	大型车
M14、M16	新安村、旧李	2025.3.12	15:28-15:48	S297	48	9	4
			23:30-23:50		11	1	0
		2025.3.13	15:23-15:43		57	11	3
			23:27-23:47		15	2	0
M38	黄竹水	2025.3.12	16:06-16:26	S367	75	3	8
			00:09-00:29		17	1	0
		2025.3.13	16:02-16:22		80	6	7
		2025.3.14	00:08-00:28		21	2	0
M43	厂仔	2025.3.12	17:10-17:30	S367	92	12	8
			01:06-01:26		25	1	0
		2025.3.13	17:09-17:29		101	15	10
		2025.3.14	01:07-01:27		30	2	0
M51	樵顺·嘉宝新城	2025.3.10	15:18-15:38	G325	414	52	104
			22:03-22:23		213	19	117
		2025.3.11	15:15-15:35		421	58	109
			22:00-22:20		232	23	112
		2025.3.10	16:20-16:22	G325	399	59	114
			22:47-23:07		164	9	140
		2025.3.11	16:01-16:21		417	56	118
			22:45-23:05		179	11	138
		2025.3.10	17:02-17:22	G325	458	43	111
			23:29-23:49		150	22	122
		2025.3.11	17:00-17:20		470	41	115
			23:27-23:47		156	24	128

表 4.2-7 潭江航道船流只量 单位：只/h

河流	时段	第一天			第二天		
		小	中	大	小	中	大
潭江	昼间	0	0	0	0	0	0
	夜间	0	0	0	0	0	0

2、保护目标现状评价

（1）监测结果评价

根据监测结果，现状监测值昼间为 40-70dB(A)，夜间为 39-67dB(A)。其中 4a 类区昼间现状值为 46-70dB(A)，均达标；夜间现状值为 43-66dB(A)，超标 1-11dB(A)。2 类区昼间现状值为 40-69dB(A)，超标 1-9dB(A)；夜间现状值为 39-67dB(A)，超标 1-17dB(A)。

（2）整体评价

本次对项目评价范围内 53 处保护目标中的 14 处保护目标进行实测，其余 39 处保护目标通过类比表征。根据实测及类比结果，53 处保护目标中有 5 处保护目标超标，48 处达标。

① 30 处保护目标不受交通噪声源影响（M6/M8/M9/M10/M11/M12/M13/M20/M23/M24/M25/M26/M27/M28/M29/M30/M31/M32/M33/M34/M35/M36/M39/M40/M41/M42/M46/M47/M48/M49）

其中 30 处均达标；昼间现状值为 40~48dB(A)，夜间现状值为 39~44dB(A)，昼、夜间均达标。

②8 处保护目标受既有 G325 影响（M1/M2/M3/M4/M5/M50/M51/M52）

其中 M2 处无居住功能，仅评价昼间，其昼间达标；M5、M50 距离既有 G325 较远，且中间有树林或其他建筑遮挡，受影响不大，昼间现状值为 46~48dB(A)，夜间现状值为 42~44dB(A)，均达标；其余 5 处均超标。4a 类的昼间现状值为 46~70dB(A)，昼间达标，夜间现状值为 43~66dB(A)，夜间超标 1~11dB(A)；2 类昼间现状值为 40~69dB(A)，昼间超标 1~9dB(A)，夜间现状值为 39~67dB(A)，夜间超标 1~17dB(A)。

③ 15 处保护目标受其他既有交通噪声源影响（M7/M14/M15/M16/M17/M18/M19/M21/M22/M37/M38/M43/M44/M45/M53）

其中 15 处均达标；4a 类的昼间现状值为 46~65dB(A)，夜间现状值为 43~52dB(A)，昼、夜间均达标；2 类昼间现状值为 42~53dB(A)，夜间现状值为 40~48dB(A)，昼、夜间均达标。

综上，省道 S297、S367 车流量不大，且多为小型车，潭江船只数量少，对沿线保护目标的影响不大，受其影响的保护目标昼夜间噪声值均能达标。既有 G325 车流量较大，受其影响的保护目标的昼夜间噪声值均存在超标现象。

4.3. 地表水环境现状调查与评价

4.3.1.沿线水体分布

本项目全线跨越 9 处地表水体，从起点到终点依次为：潭江、琅哥河、虎山塘水库出库河流、下陂庙河、青南角水库干渠、黄竹水河、锦江、江北干渠、清仔湖。其中潭江、锦江为通航河道，其余均为小型排渠、河涌。本项目服务区（含养护工区）废水纳污水体为虎山塘水库出库河流。

图 4.3-1 沿线主要水体现状航拍图

表 4.3-1 沿线水体与本项目关系一览表

序号	水体名称	桥梁名称	跨越中心桩号	与项目位置关系	涉水桥墩数量（组）	执行标准	是否通航	航道等级	所属行政区域
1	潭江	百合大桥	K138+214.00	跨越	2	II	是	内河VII级	开平市
2	锦江	东圣大桥	K154+041.21	跨越	7	II	是	内河VII级	恩平市
3	琅哥河	琅哥河中桥	K146+836.50	跨越	0	III	否	/	恩平市
4	虎山塘水库出库河流	涵	K148+110.0	跨越	0	IV	否	/	恩平市
5	下陂庙河	下陂庙河中桥	K149+921.5	跨越	0	III	否	/	恩平市
6	青南角水库干渠	上独岭大桥	K150+339.20	跨越	0	III	否	/	恩平市
7	黄竹水河	黄竹水1号中桥	K151+422.50	跨越	2	III	否	/	恩平市
		黄竹水2号中桥	K152+373.50	跨越	0				
8	江北干渠	G325跨线桥	K155+831.00	跨越	0	III	否	/	恩平市
9	清仔湖	G325跨线桥	K155+831.00	跨越	0	IV	否	/	恩平市

4.3.2.水环境开发利用现状及规划

1、水资源开发利用现状

根据《2023 年江门市水资源公报》，2023 年全市年均降雨量 2225.8mm，水资源总量 141.09 亿 m^3，其中地表水资源量 140.76 亿 m^3。全市大中型水库 2023 年末蓄水量 86534.8 万 m^3。

全市供用水总量为 26.0029 亿 m^3 (不包括电厂海水利用量 81.7043 亿 m^3)，较上年减少 0.1963 亿 m^3。供水以地表水源为主，地表水源供水量占供水总量的 93.7%，其中蓄水、引水和提水供水量分别占地表水源供水量的 50.3%、21.0%和

28.7%；地下水源和其他水源供水量分别占供水总量的 0.3%、和 6.0%。全市生产用水为 21.2019 亿 m^3，占用水总量的 81.5%。全市用水消耗量 10.9293 亿 m^3，综合耗水率为 42.0%。

2、水资源开发利用规划

根据《江门市水资源配置专项规划（2022-2035 年）》，以做大做强西江干流和锦江、大隆洞、大沙河、镇海等大型水库为核心，通过当地大中型水库之间以及大中型水库与西江水源之前的互联互通工程，推动江门水源的东西互济水平；以供水主管线的延伸，推动西江干流供水水源的向台开协同发展区和大广海湾区的延伸，并在此基础上，在沿海工程型缺水地区，因地制宜地新建甜水水库、大马河水库、竹湾水库等重点工程，通过建设一批市域骨干水资源配置工程，逐步形成“三带一核、五纵联调、东西互济、全域一体”的水资源配置格局，实现江门市水资源配置一张网和城乡供水一体化。

在大广海湾和银湖湾滨海新城，挖掘区域大隆洞、东方红等大中型水库的供水潜力，同时推动西江水源从鹤山址山南延、从蓬江棠下向新会南延等工程，新建甜水、竹湾等一批调蓄工程，远景形成以大隆洞水库为核心的水库群和西江干流的多水源保障格局，远景展望川岛镇跨海输配水管线工程，全面提升大广海湾、银湖湾等未来重点发展地区资源保障能力得到全面提升。预留锦江—那咀水库远景分质供水输配水干线工程，发挥锦江水库及沿线的大沙河水库、镇海水库及沿线中型水库的联调，在未来形成江门西部稳定、优质、可靠的大中型水库优质供水水源群。

4.3.3.水环境质量调查与评价

4.3.3.1.环境质量公报

根据《2024 年江门市生态环境质量状况公报》（网址：http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_3273685.html）：

1、城市集中式饮用水源

市区 2 个地级城市集中式饮用水源地水质优良，保持稳定，水质达标率 100%。15 个县级以上集中式饮用水源地（包括台山的大隆洞水库、石花山水库、塘田水库、鳅鱼角水库、坂潭水库、车桶坑水库、老营底水库、井面潭水库，开平的大

沙河水库、龙山水库、南楼备用水源地，鹤山的西江坡山，恩平的锦江水库、凤子山水库、江南干渠等）水质优良，达标率 100%。

2、主要河流

西江干流、西海水道水质优，符合Ⅱ类水质标准；江门河水质优，符合Ⅱ类水质标准；潭江上游水质优，符合Ⅱ类水质标准，中游水质良好，符合Ⅲ类水质标准，下游水质良好，符合Ⅲ类水质标准；潭江入海口水质优。

15 个地表水国考、省考断面水质优良比例 100%。

3、跨地级市界河流

西江干流下东、磨刀门水道六沙及布洲等三个跨地级市河流交接断面水质优。

4、入海河流

潭江苍山渡口、大隆洞河广发大桥、海宴河花田平台、那扶河镇海湾大桥等 4 个入海河流监测断面年度水质均达到相应水质目标要求。

4.3.3.2. 公布的水质数据

本次评价根据《江门市全面推行河长制水质月报》收集了项目沿线水体中潭江、琅哥河 2023 年 1 月-2025 年 11 月监测断面的水质资料，统计结果如下表。

表 4.3-2 潭江、琅哥河水质月报统计

监测时间	河流名称	考核断面	水质目标	水质现状	主要污染物及超标倍数
2023 年 1 月	潭江	义兴	II	II	
		潭江大桥	III	II	
	琅哥河	潢步头林场	III	IV	高锰酸盐指数(0.07)、氨氮(0.50)
2023 年 2 月	潭江	义兴	II	II	
		潭江大桥	III	II	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2023 年 3 月	潭江	义兴	II	II	
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2023 年 4 月	潭江	义兴	II	IV	溶解氧、高锰酸盐 指数(0.68)、化学需氧量(0.60)、氨氮(1.50)、总磷(0.40)
		潭江大桥	III	IV	溶解氧、氨氮 (0.28)

	琅哥河	潢步头林场	III	V	溶解氧、高锰酸盐指数(0.65)、化学需氧量(0.60)、氨氮(0.37)
2023 年 5 月	潭江	义兴	II	III	溶解氧、高锰酸盐指数(0.28)、化学需氧量(0.33)、氨氮(0.46)、总磷(0.30)
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2023 年 6 月	潭江	义兴	II	III	高锰酸盐指数(0.08)、氨氮(0.23)、总磷 (0.30)
		潭江大桥	III	IV	高锰酸盐指数(0.07)、 氨氮(0.10)、总磷 (0.10)
	琅哥河	潢步头林场	III	IV	溶解氧
2023 年 7 月	潭江	义兴	II	III	高锰酸盐指数(0.08)、化学需氧量(0.13)、总磷(0.20)
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	IV	高锰酸盐指数(0.02)
2023 年 8 月	潭江	义兴	II	III	溶解氧、总磷(0.20)
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2023 年 9 月	潭江	义兴	II	III	氨氮(0.63)、总磷 (0.90)
		潭江大桥	III	IV	总磷(0.20)
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2023 年 10 月	潭江	义兴	II	III	溶解氧、氨氮(0.00)
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2023 年 11 月	潭江	义兴	II	II	
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2023 年 12 月	潭江	义兴	II	IV	溶解氧、氨氮(0.31)
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	IV	高锰酸盐指数(0.13)、总磷(0.25)
2024 年 1 月	潭江	义兴	II	II	
		潭江大桥	III	II	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2024 年 2 月	潭江	义兴	II	III	氨氮(0.19)
		潭江大桥	III	II	
	琅哥河	潢步头林场	III	II	
2024 年 3 月	潭江	义兴	II	III	溶解氧、氨氮(0.19)
		潭江大桥	III	II	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	

2024 年 4 月	潭江	义兴	II	IV	溶解氧、高锰酸盐指数(0.02)、氨氮(0.94)、总 磷(0.30)
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	IV	高锰酸盐指数(0.18)、总磷(0.05)
2024 年 5 月	潭江	义兴	II	IV	溶解氧、高锰酸盐指数(0.08)、氨氮(1.82)、总磷(1.50)
		潭江大桥	III	IV	溶解氧、总磷(0.15)
	琅哥河	潢步头林场	III	V	高锰酸盐指数(0.43)、化学需氧量(0.15)、总磷(0.85)
2024 年 6 月	潭江	义兴	II	III	氨氮(0.75)、总磷(0.90)
		潭江大桥	III	IV	总磷(0.50)
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2024 年 7 月	潭江	义兴	III	II	
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2024 年 8 月	潭江	义兴	III	III	
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2024 年 9 月	潭江	义兴	III	IV	溶解氧、氨氮(0.16)
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	IV	总磷(0.25)
2024 年 10 月	潭江	义兴	III	II	
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2024 年 11 月	潭江	义兴	III	III	
		潭江大桥	III	II	
	琅哥河	潢步头林场	III	II	
2024 年 12 月	潭江	义兴	III	III	
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2025 年 1 月	潭江	义兴	III	III	
		潭江大桥	III	II	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2025 年 2 月	潭江	义兴	III	II	
		潭江大桥	III	II	
	琅哥河	潢步头林场	III	II	
2025 年 3 月	潭江	义兴	III	IV	化学需氧量（0.30）
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	IV	化学需氧量（0.15）
	潭江	义兴	III	III	

2025 年 4 月		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	
2025 年 5 月	潭江	义兴	III	IV	溶解氧
		潭江大桥	III	IV	溶解氧
	琅哥河	潢步头林场	III	IV	溶解氧、化学需氧量（0.15）
2025 年 6 月	潭江	义兴	III	III	
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	IV	溶解氧
2025 年 7 月	潭江	义兴	III	III	
		潭江大桥	III	IV	溶解氧、总磷（0.05）
	琅哥河	潢步头林场	III	IV	高锰酸盐指数（0.17）、总磷（0.20）
2025 年 8 月	潭江	义兴	III	III	
		潭江大桥	III	IV	溶解氧
	琅哥河	潢步头林场	III	IV	总磷（0.40）
2025 年 9 月	潭江	义兴	III	III	
		潭江大桥	III	IV	总磷（0.20）
	琅哥河	潢步头林场	III	IV	高锰酸盐指数（0.03）、化学需氧量（0.15）、总磷（0.15）
2025 年 10 月	潭江	义兴	III	III	
		潭江大桥	III	III	
	琅哥河	潢步头林场	III	IV	总磷（0.05）
2025 年 11 月	潭江	义兴	III	II	
		潭江大桥	III	II	
	琅哥河	潢步头林场	III	III	

由上表的统计结果可知，潭江和琅哥河水质均存在超标现象，主要超标因子包括溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷，超标原因可能是受周边农田废水和养殖废水的影响。

4.3.3.3. 补充监测

本项目跨越的潭江、锦江、黄竹水河设置有涉水桥墩，为了解黄竹水河的水质，本次环评委托广东未来环境监测有限公司于 2025 年 3 月 10 日至 2025 年 3 月 12 日对项目跨越黄竹水河处断面进行了水质监测。

为了解纳污水体虎山塘水库出库河流和琅哥河的水质，本次环评委托广东未来环境监测有限公司于 2026 年 1 月 27 日至 2026 年 1 月 29 日对虎山塘水库出库河流上服务区污水处理设施排污口处和汇入琅哥河处、琅哥河上汇入口上游 500m 处共 3 个断面进行了水质监测。

监测因子包括：水温、pH、DO、COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、总磷、石油类、SS、LAS 共 10 项。

监测结果如下表。

表 4.3-3 水质补充监测结果

采样点位名称	采样日期	检测结果 单位：（除水温：℃，pH：无量纲外）mg/L									
		水温	pH	溶解氧	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	石油类	阴离子表面活性剂	总磷
项目跨越黄竹水河断面	2025.3.10	22.3	8.2	5.21	23	34	9.6	1.78	0.03	ND	0.52
	2025.3.11	23.5	8.0	5.45	25	31	8.4	1.74	0.03	ND	0.52
	2025.3.12	22.9	8.1	5.38	21	32	8.9	1.74	0.02	ND	0.50
虎山塘水库出库河流汇入琅哥河处上游 500m	2026.1.27	24.9	7.4	9.14	24	16	3.6	0.574	0.04	0.06	0.06
	2026.1.28	24.1	7.3	9.17	22	16	3.6	0.568	0.03	0.06	0.05
	2026.1.29	24.6	7.5	9.15	23	17	3.6	0.570	0.03	0.06	0.08
执行标准		/	**6-9**	**5**	**80**	**20**	**4**	**1**	**0.05**	**0.2**	**0.2**
服务区污水处理设施排污口	2026.1.27	22.2	7.2	6.18	30	15	3.2	0.194	0.02	0.05L	0.06
	2026.1.28	22.4	7.3	6.12	28	17	3.6	0.188	0.02	0.05L	0.07
	2026.1.29	23.0	7.3	6.07	29	16	3.3	0.201	0.02	0.05L	0.06
虎山塘水库出库河流汇入琅哥河处	2026.1.27	20.9	7.5	6.40	24	18	3.8	0.633	0.02	0.05L	0.09
	2026.1.28	21.3	7.4	6.31	26	16	3.3	0.642	0.02	0.05L	0.09
	2026.1.29	21.6	7.5	6.18	25	18	3.7	0.624	0.02	0.05L	0.08
执行标准		/	**6-9**	**3**	**80**	**30**	**6**	**1.5**	**0.5**	**0.3**	**0.3**

由上表可知，黄竹水河水质不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，超标因子为 CODcr、BOD_5 和总磷，超标原因可能是受周边农村生活污水和农田废水的影响。虎山塘水库出库河流和琅哥河监测断面水质指标均能相应标准。

4.4. 陆生生态质量现状调查与评价

4.4.1.生态环境现状调查与评价

4.4.1.1. 生态环境现状调查与评价方法

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、水利等部门收集的相关资料，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。

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 7 月，调查范围为：桩号 K138+364~K138+517.5 和 K138+543.5~K138+655 路段向两端外延 1km、道路中心线向两侧外延 1km，面积为 3.70km^2；其余路段线路中心线向两侧外延 300m，面积为 10.78km^2。合计调查范围为 14.48km^2。重点调查森林公园、生态保护红线范围，以及其他植被丰富区域。

（2）植物资源调查方法

本次植被和植物调查，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。选择具有代表性的植被类型做样方（20m×20m），乔木层植物起测胸径为 5cm；在 20m×20m 样方内四个角设置 4 个 1m×1m 样方，用于草本和灌木观测。记录样方内的植物物种、株（丛）数、高度、盖度等，对典型的植被类型进行拍照。

样方布设的原则如下：

考虑调查区内布点的均匀性。

所选取的样点植被为评价区域分布比较普遍的类型。

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。

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 3 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，在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）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）7.3.4，陆生二级评价每种植物群落类型设置样方数量不少于 3 个，每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条。本次在开展现场调查的基础上，通过收集相关资料及查找相关文献，对现状情况进行分析。

本项目现状调查与导则的相符性详见下表。综上，本环评植物样方、动物样线调查的合理性和代表性符合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）相关要求。

表 4.4-1 本项目调查点位与导则相符性分析

类别	导则要求	本环评调查点位	相符性
陆生植被	陆生二级评价每种植物群落类型设置样方数量不少于 3 个	本项目全线生态评价工作等级为二级和三级。二级评价范围内涉及桉树林、丛生竹林、南亚热带稀树常绿阔叶灌丛、亚热带暖性杂草草丛、水稻、菜园、柑橘等 7 个植被群系，二级评价区域内本环评共设置 21 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	陆生二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条	本项目全线生态评价工作等级为二级和三级。二级评价范围内涉及乔木林--常绿阔叶林、灌木林及采伐迹地--灌丛、灌木林及采伐迹地--竹林、农田--水田、农田--果园、内陆水体--河流、内陆水体--大型湖泊、居住点--乡村等 8 种生境类型。二级评价区域内设动物调查样线共 24 条，每种生境类型设调查样线 3 条，符合导则要求。	符合

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林地

样方调查要测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算。

根据管东生的研究，林地生物量可由如下方程计算：

A 常绿阔叶树

树干 W=0.000023324(D2H)0.9750

树枝 W=0.000021428(D2H)0.906

树叶 W=0.00001936(D2H)0.6779

B 针叶林

树干 W=0.00004726(D2H)0.8865

树枝 W=0.000001883(D2H)1.0677

树枝 W=0.000000459(D2H)1.0968

方程式中 W 为生物量（t），D 为树干的胸高直径（cm），H 为树高（m）。

地下部分的生物量按下列关系推算：

A 常绿阔叶树

地下部分生物量＝地上部生物量×0.164

B 松树

地下部分生物量＝地上部生物量×0.161

②林下植物及草本、灌木群落

根据杨昆、管东生等对华南地区林下植物生物量的研究，灌木草本植被生物量可由如下方程推算：

林下灌木层单位面积生物量：

WU =-35.67+1333.32(PH)

WD =50.60+702.89(PH)

林下草本层单位面积生物量：

WU＝11.65+4.25（PH）

WD＝24.23+6.85（PH）

方程式中 WU 为地上生物量（g/m^2），WD 为地下生物量（g/m^2），H 为高度(m)，P 为植被的盖度（%）。

③农作物

根据方精云等人的研究，农作物生物量的计算公式为：

$$Y=\frac{(1-\text{经济产量含水率})\times\text{经济产量}}{\text{经济系数}}$$

主要农作物的经济系数和含水率取平均值，见下表。

表 4.4-2 主要农作物的经济系数及含水率

种类	经济系数	含水率%
稻谷	0.45	14.0
玉米	0.50	13.5

（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

$$1/Y = 2.6151/X + 0.0471$$

B 松树

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

D 疏林、灌木林

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

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/m^2），Y 为净生产量（$g/m^2 \cdot a$）。

②农作物

根据评价区域所处的地理位置，水稻是一年两熟作物，在本评价中水稻的净生产量取其生物量的两倍，其他一年生的作物，其净生产量与生物量相等。

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/hm^2，目前广东省阔叶林的平均生物量为 76.82t/hm^2。本评价以 300t/hm^2 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/hm^2）

Bmax——标定生物量（t/hm^2）

Ba 值越大，则环境质量越好。

表 4.4-3 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 25t/hm^2•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（t/hm^2·a）

Pmax——标定经生产量（t/hm^2·a）

Pa 值越大，则环境质量越好。

表 4.4-4 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(t/hm²·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）植物物种量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 1000m² 样方中的物种数最大值超过 100 种，在样地面积小于 2500m² 时，物种随面积的增加而急剧增加；面积在 2500m² 以上时，物种数增加比较缓慢；面积在接近 20hm² 时，物种增加才趋于平稳。本评价以 60 种/400m² 为最高一级物种量及标定物种量。

Sa=Si/Smax

式中：Sa——标定物种量

Si——物种量（种/400m²）

Smax——标定物种量（种/400m²）

Sa 值越大，则环境质量越好。

表 4.4-5 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（Ic）

植被覆盖度(Vc)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。

Ic=Vc/Vco

表 4.4-6 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(Pc)

综合上述指标(分因子)的平均值，可视为群落的生态重要值(Pc)。

Pc=（Ba+Pa+Sa+Ic）/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 4.4-7 群落综合评价指标

评价方法	群落综合指标	级别	评价
Pc=（Ba+Pa+Sa+Ic）/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

4.4.1.2. 植物现状调查与评价

4.4.1.2.1. 江门市陆生生态概况

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、楝、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、栀子、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、鸢尾、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。

4.4.1.2.2. 沿线植物资源概况

调查区地形地貌属于低山丘陵及平原，区域属南亚热带季风气候，气候温和，雨量充沛，日照时间长。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 pH 值多呈酸性，有机质含量较低，速效钾较高，缺磷少氮，属较贫瘠的土类。

评价区范围内植被以常绿阔叶林为主，组成类型为桉树林、竹林、稀树灌丛和果园、苗圃等，人工林占比较高，经过多年的自我演替，林内物种多样性有所提升。

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、6 个植被型 、8 个植被亚型、9 个群系。

本调查区内植被型包括森林、灌丛、草本植被、农业植被等 4 个；植被群系包括桉树林、丛生竹林、南亚热带稀树常绿阔叶灌丛、亚热带暖性杂草草丛、水稻、菜园、柑橘、香蕉、苗圃等 9 个。

表 4.4-8 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）
森林	常绿阔叶林	1 亚热带常绿阔叶林	I桉树林	较集中分布在二级评价区内，即连片丘陵区域，以及项目沿线广泛分布的小山包上面。	1.87	20.54
	竹林	2 其他竹林	II丛生竹林	广泛分布于村前屋后，河流、沟渠河岸两侧。	2.09	8.01
灌丛	常绿阔叶灌丛	3 亚热带常绿阔叶灌丛	III南亚热带稀树常绿阔叶灌丛	集中分布于二级评价区的长山、荔枝山一带，位于潭江西岸。	0.14	0
草本植被	杂类草草地	4 杂草草地	IV亚热带暖性杂草草丛	主要分布在村前屋后空地、路边空地、山沟、林间空地等，大部分为小片块状分布。	1.66	3.10
农业植被	粮食作物	5 粮食作物	V水稻	主要分布在项目沿线水田地。	0.51	22.72
	经济作物	6 菜园	VI菜园	主要分布在项目沿线旱田、水浇地等。	1.47	4.48
		7 果园	VII柑橘	分布在项目沿线的果园、低丘区域。	0.99	4.61
			VIII香蕉群系	分布在项目沿线的果园、低丘区域。	0.59	3.07
		8 其他经济作物	IX苗圃	分布在项目沿线的园地、低丘区域。	2.19	19.53

表 4.4-9 植物群落调查结果统计表

样方编号	样方所属群系	经纬度	样方群落名称	坡位	海拔	地点
16#	桉树林	112°29′29.735″,22°17′28.438″	尾叶桉-芒萁群落	中坡	13.4m	潭江西岸桉树林
17#	桉树林	112°29′25.139″,22°17′26.314″	尾叶桉-芒萁群落	下坡	9.9m	潭江西岸桉树林
18#	桉树林	112°29′4.205″,22°17′11.636	尾叶桉-白楸-芒萁群落	上坡	26.2m	潭江西岸桉树林
10#	丛生竹林	112°29′36.649″,22°17′31.817″	撑篙竹-假蒟群落	平地	11.2m	潭江东岸竹林
11#	丛生竹林	112°29′49.858″,22°17′38.924″	粉单竹-豺皮樟群落	平地	8.4m	石安村东侧竹林
12#	丛生竹林	112°29′59.785″,22°17′27.105″	撑篙竹-芒萁群落	平地	6.1m	联溪里北侧竹林
19#	南亚热带稀树常绿阔叶灌丛	112°29′25.583″,22°17′35.912″	盐肤木+鹅掌柴-乌毛蕨群落	下坡	7.8m	潭江西岸稀树灌丛
20#	南亚热带稀树常绿阔叶灌丛	112°29′17.202″,22°17′34.173″	盐肤木+潺槁木姜子+土蜜树-忍冬群落	中坡	8.1m	潭江西岸稀树灌丛
21#	南亚热带稀树常绿阔叶灌丛	112°29′18.206″,22°17′46.070″	破布叶+盐肤木+九节-乌毛蕨+忍冬群落	下坡	8.5m	潭江西岸稀树灌丛
13#	亚热带暖性杂草草丛	112°29′45.822″,22°17′35.332″	白花鬼针草+铺地黍+五爪金龙群落	平地	8.8m	石安村南侧杂草地
14#	亚热带暖性杂草草丛	112°29′27.766″,22°17′47.228″	草龙+喜旱莲子草+白花鬼针草群落	平地	10.7m	西兴新旧村南侧塘基杂草地
15#	亚热带暖性杂草草丛	112°29′50.689″,22°17′26.680″	短肠蕨+扛板归+野葛+肖菝葜群落	平地	8.4m	联溪里北侧山坡脚下杂草地
1#	水稻	112°29′57.892″,22°17′40.952″	水稻群落	平地	9.8m	石安村东侧水田
2#	水稻	112°29′52.823″,22°17′54.557″	水稻群落	平地	11.4m	西兴新旧村东侧水田
3#	水稻	112°30′0.934″,22°17′36.443″	水稻群落	平地	9.5m	联溪里北侧水田
4#	菜园	112°29′35.944″,22°17′44.747″	长豇豆+生菜群落	平地	10.3m	西兴新旧村东侧连片菜园
5#	菜园	112°29′41.352″,22°17′55.948″	芋+番薯叶+魔芋群落	平地	10.2m	西兴新旧村东侧连片菜园

6#	菜园	112°29′32.893″,22°17′50.791″	油麦菜+生菜+雍菜群落	平地	13.1m	西兴新旧村东侧连片菜园
7#	柑橘	112°29′37.315″,22°18′0.525″	柑橘群落	平地	11.2m	西兴新旧村西北侧柑橘园
8#	柑橘	112°29′30.131″,22°17′57.126″	柑橘群落	平地	14.1m	西兴新旧村西北侧柑橘园
9#	柑橘	112°29′1.202″,22°17′9.116″	柑橘群落	平地	25.0m	潭江西侧龙山柑橘园
22#	香蕉	112°27′32.058″,22°16′23.077″	香蕉群落	平地	15.8m	大朗村北侧香蕉园
23#	香蕉	112°26′56.833″,22°15′58.280″	香蕉群落	平地	14.2m	振山、网山村香蕉园
24#	香蕉	112°23′42.710″,22°14′1.173″	香蕉群落	平地	22.6m	上独岭村香蕉园
25#	苗圃	112°25′30.084″,22°15′10.889″	大王椰-铺地黍+白花鬼针草+芒萁群落	平地	28.9m	马山村东侧苗圃地
26#	苗圃	112°25′7.335″,22°14′56.907″	黄花风铃木-蕨+华南鳞盖蕨+剑叶凤尾蕨群落	平地	25.9m	马山村南侧苗圃地
27#	苗圃	112°24′7.314″,22°14′14.807″	人面子+假苹婆-白花鬼针草+芒群落	平地	20.1m	平朗村东侧苗圃地

4.4.1.2.3. 评价区主要植被类型及群落特征

（一）森林

1、常绿阔叶林

Ⅰ、桉树林群系

调查区内桉树林分布非常广泛，较集中分布在二级评价区内，即连片丘陵区域，以及项目沿线广泛分布的小山包上面。本项目沿线的桉树种类主要为速生经济林树种——尾叶桉（Eucalyptus urophylla），少量分布有赤桉（Eucalyptus camaldulensis）、柠檬桉（Eucalyptus citriodora）和窿缘桉（Eucalyptus exserta）。桉树可用于生产密度板、三合板等，是重要的速生经济树种。桉树生长速度快，在当地一般可经过 3 个轮伐期，5-6 年即可生长成材。调查区内的桉树林既有成熟林，也有幼林、中龄林。桉树林群落外貌绿色，林相整齐，季相变化不明显。乔木层覆盖度为 70%以上，桉树为单优种类，林层结构分明，中龄林的桉树树高可达 12-20m，但是冠幅均不大，多为 3m×4m 左右。林下灌木层盖度 10-20%，高 1.2-1.5m，主要种类有九节（Psychotria rubra）、山乌桕（Triadica cochinchinensis）、鹅掌柴、三桠苦（Melicope pteleifolia）、白花灯笼（Clerodendrum fortunatum）、白楸（Mallotus paniculatus）等，还有桉树的实生苗。草本层中多分布有火炭母（Polygonum chinense）、芒（Miscanthus sinenis）、芒萁、乌蕨（Odontosoria chinensis）、乌毛蕨（Blechnum orientale）、蜈蚣草（Pteris vittata）等物种。藤类植物常见的有海金沙（Lygodium japonicum）、菝葜（Smilax china）、锡叶藤（Tetracera asiatica）等物种。

桉树群系调查样方如下。

表 4.4-10 桉树群系样方调查表

样方编号：16#				群落名称：尾叶桉-芒萁群落			
经纬度：112°29′29.735″,22°17′28.438″				地点：潭江西岸桉树林			
坡位：中坡				海拔：13.4m			
森林起源：人工林				干扰程度：轻度			
	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	尾叶桉	102	13	11	70	郁闭度 0.70
灌木层	1	九节	6	1.0-1.5		1	盖度约 11%
	2	山鸡椒	1	2		0.5	
	3	石斑木	2	1.3		0.8	
	4	假鹰爪	2	1.5		0.8	

	5	黄牛木	1	3.0		1	
	6	盐肤木	5	1.2		1	
	7	鹅掌柴	7	1-1.5		1.5	
	8	破布叶	4	0.8-1.3		1	
	9	三桠苦	1	3		1	
	10	秤星树	2	1.5		0.8	
	11	齿叶冬青	1	1.2		0.3	
	12	桃金娘	2	1.4		0.5	
	13	野牡丹	1	1.4		0.3	
	14	紫玉盘	1	1.8		0.2	
	15	山乌桕	1	2		0.3	
草本层	1	芒萁	++++	0.6-0.8		60	盖度约 70%
	2	乌毛蕨	++	1.2-1.6		10	
	3	海金沙	+++	-		1	
	4	海芋	+	0.5-1		0.5	
	5	粪箕笃	+	-		0.1	
	6	五节芒	++	1.4		1	
	7	酸藤子	+	-		0.1	
	8	地胆草	+	0.2		0.2	
	9	土茯苓	+	-		0.1	
	10	微甘菊	+	-		0.2	
	11	玉叶金花	+	-		0.1	
	12	山菅	+	0.3		0.1	
	13	野葛	++	-		1	
	14	火炭母	+	-		0.1	
建群种：尾叶桉 优势种：尾叶桉、芒萁 关键种：尾叶桉、芒萁							

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

样方编号：17#				群落名称：尾叶桉-芒萁群落			
经纬度：112°29′25.139″,22°17′26.314″				地点：潭江西岸桉树林			
坡位：下坡				海拔：9.9m			
森林起源：人工林				干扰程度：轻度			
	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	尾叶桉	96	13	12	70	郁闭度 0.70
	2	土蜜树	1	5	6	1	
灌木层	1	石斑木	2	1.2		0.8	盖度约 9.5%
	2	土蜜树	3	0.6-1.2		1	
	3	山麻黄	1	2		0.7	
	4	秤星树	1	1.2		0.5	
	5	野漆	1	1.6		0.8	
	6	山鸡椒	1	1.5		0.5	

	7	鹅掌柴	5	1-1.5		1	
	8	三桠苦	1	1.6		1	
	9	白花灯笼	4	0.4-0.8		0.5	
	10	岗柃	1	0.9		0.4	
	11	野牡丹	1	1.4		0.2	
	12	九节	2	1.2		0.5	
	13	含羞草	3	-		0.1	
	14	粗叶榕	5	0.8-1.5		1	
	15	桃金娘	1	1.2		0.5	
	16	盐肤木	2	1		0.3	
草本层	1	芒萁	++++	0.5-1		50	盖度约 80%
	2	鸡矢藤	+++	-		10	
	3	扛板归	+++	-		10	
	4	五节芒	++	1-1.5		1	
	5	乌毛蕨	+	1-1.5		3	
	6	海金沙	++	-		2	
	7	山菅	+	0.4		0.1	
	8	芒	+	1-1.2		0.5	
	9	土茯苓	+	-		0.1	
	10	鬼针草	++	0.3-0.5		2	
	11	微甘菊	+	-		0.2	
	12	海芋	+	0.3-0.6		0.5	
	13	菝葜	+	-		0.3	
	14	小蓬草	+	1.0		0.1	
	15	淡竹叶	++	0.5		1	
建群种：尾叶桉 优势种：尾叶桉、芒萁 关键种：尾叶桉、芒萁							

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

样方编号：18#				群落名称：尾叶桉-白楸-芒萁群落			
经纬度：112°29′4.205″,22°17′11.636				地点：潭江西岸桉树林			
坡位：上坡				海拔：26.2m			
森林起源：人工林				干扰程度：轻度			
	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	尾叶桉	89	13	12	70	郁闭度 0.75
	2	木荷	2	10	15	4	
	3	潺槁木姜子	1	5	13	1	
灌木层	1	白楸	15	1.3-3		10	盖度约 20%
	2	三桠苦	1	1.9		0.5	
	3	山乌桕	1	2		1	
	4	桃金娘	2	1		0.5	
	5	野牡丹	2	1.3		0.7	

	6	鹅掌柴	4	0.5-1		1	
	7	盐肤木	5	1.3-1.5		1.5	
	8	白背叶	7	1.2-1.5		2	
	9	山鸡椒	2	2		1	
	10	对叶榕	1	2.5		0.5	
	11	马缨丹	4	1.5-2.5		2	
草本层	1	芒萁	++++	0.5-1		55	盖度约75%
	2	乌毛蕨	++	0.8-1.5		5	
	3	玉叶金花	++	-		0.5	
	4	海金沙	++++	-		4	
	5	淡竹叶	+++	0.3		1	
	6	白花鬼针草	++++	0.4-1		8	
	7	海芋	+++	0.4-1		1	
	8	山菅	+	0.3		0.2	
	9	扛板归	+	-		0.1	
	10	微甘菊	+	-		0.2	
	11	华南鳞盖蕨	+++	0.3		2	
	12	马唐	++	0.3		0.2	
	13	土茯苓	+	-		0.2	
	14	火炭母	+	-		0.1	
	15	拔葜	+++	-		1	
建群种：尾叶桉 优势种：尾叶桉、白楸、芒萁 关键种：尾叶桉、白楸、芒萁							

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

图 4.4-1 桉树群系照片

2、竹林

II、丛生竹林群系

项目调查沿线的竹林广泛分布于村前屋后，河流、沟渠河岸两侧。本项目调查区内主要分布的竹林种类为丛生的撑篙竹（Bambusa pervariabilis）、粉单竹（Bambusa chungii），局部少量分布青皮竹（Bambusa textilis）、毛竹（Phyllostachys edulis）。

撑篙竹产华南。多生于河溪两岸及村落附近，常见栽培。竿材坚实而挺直，常用于建筑工程脚手架、撑竿、担竿、扁担、农具，以及制造竹家具、竹编制品等。竿表面刮制的“竹茹”可供药用。

粉单竹为华南特产，分布湖南南部、福建（厦门）、广东、广西，竿直立，顶端微弯曲，高(3)5-10(18)米，直径 3-5(7)厘米；节间幼时被白色蜡粉，无毛，一般长 30-45 厘米。青皮竹是禾本科簕竹属乔木状竹类植物，竿高可达 10m，尾梢弯垂，下部挺直；节间绿色，竿壁薄；分布于中国广东和广西，西南、华中、华东各地均有引种栽培，常栽培于低海拔地的河边、村落附近。

竹子具有适应性强、繁殖容易、速生丰产的特点，是笋材两用竹种，也可美化环境、绿化荒山、护岸固沙。竹林群落高度一般 8-10m，群落盖度达 60%-80%，部分群落下方几乎无灌草，部分群落下方以蕨类草本植物为主，常见的有芒萁、乌毛蕨、扇叶铁线蕨（Adiantum flabellulatum）、中华蹄盖蕨（Athyrium sinense）、渐尖毛蕨（Cyclosorus acuminatus）、鸭跖草（Commelina communis）等。

表 4.4-11 丛生竹林群系样方调查表

样方编号：10#	群落名称：撑篙竹-假蒟群落
经纬度：112°29′36.649″,22°17′31.817″	地点：潭江东岸竹林
坡位：平地	海拔：11.2m

森林起源：自然林				干扰程度：轻微			
	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	撑篙竹	500	10	5	60	郁闭度约 0.6
灌木层	1	对叶榕	4	1-2		2	盖度约 5%
	2	秤星树青	2	1		1	
	3	米碎花	4	0.5		2	
	4	栀子	1	1		0.5	
草本层	1	假蒟	++++	0.3		40	盖度约 60%
	2	白花鬼针草	+++	0.4-0.6		10	
	3	菝葜	+	-		0.5	
	4	扇叶铁线蕨	+	-		4	
	5	华南毛蕨	+	0.5		2	
	6	微甘菊	+	-		0.5	
	7	铺地黍	+++	0.3		5	
	8	两耳草	+	0.5		1	
	9	蹄盖蕨	+	0.3		1	
建群种：撑篙竹 优势种：撑篙竹、假蒟 关键种：撑篙竹、假蒟							

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：粉单竹-豺皮樟群落			
经纬度：112°29′49.858″,22°17′38.924″				地点：石安村东侧竹林			
坡位：平地				海拔：8.4m			
森林起源：自然林				干扰程度：轻微			
	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	粉单竹	600	12	6	70	郁闭度约 0.7
灌木层	1	粗叶榕	5	1-1.5		1	盖度约 15%
	2	鹅掌柴	20	1-1.5		5	
	3	黑面神	5	0.5		1	
	4	豺皮樟	30	1-2		10	
草本层	1	海芋	+	0.6		1	盖度约 20%
	2	芒萁	++	-		2	
	3	乌毛蕨	+	-		1	
	4	小叶海金沙	+	-		0.5	
	5	扇叶铁线蕨	+	-		1	
	6	白花鬼针草	++	-		2	
	7	马唐	++	0.5		1	
	8	雀稗	+	0.3		1	
建群种：粉单竹 优势种：粉单竹、豺皮樟							

关键种：粉单竹、豺皮樟

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：撑篙竹-芒萁群落			
经纬度：112°29′59.785″,22°17′27.105″				地点：联溪里北侧竹林			
坡位：平地				海拔：6.1m			
森林起源：自然林				干扰程度：轻微			
	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	撑篙竹	600	11	6	70	郁闭度约 0.7
灌木层	1	粗叶榕	7	0.5-1.5		3	盖度约 11%
	2	马缨丹	2	1.5		2	
	3	秤星树	4	1.0		2	
	4	土蜜树	1	0.8		0.5	
	5	九节	6	1-1.5		2	
	6	粗叶地桃花	30	0.3		2	
草本层	1	海芋	++	0.5-1		3	盖度约 18%
	2	山菅	+	0.5		1	
	3	芒萁	+++	0.3-0.5		5	
	4	小叶海金沙	+++	-		2	
	5	扇叶铁线蕨	++	-		1	
	6	地胆草	++	-		4	
	7	马唐	+	0.3		2	
建群种：撑篙竹 优势种：撑篙竹 关键种：撑篙竹、芒萁							

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

图 4.4-2 丛生竹林群系照片

（二）灌丛

3、常绿阔叶灌丛

III、南亚热带稀树常绿阔叶灌丛群系

亚热带常绿阔叶灌丛在调查区内集中分布于二级评价区的长山、荔枝山一带，位于潭江西岸。该植被类型为人工绿化荒山后的天然次生植被，多处于幼龄-中龄林阶段，林分密度大，森林蓄积量较低，自然演替更新缓慢。该群落乔木层种类多、优势种不显著、稀疏、郁闭度较低，常见的乔木种类有白楸（Mallotus paniculatus）、猴耳环（Pithecellobium clypearia）、鹅掌柴（Heptapleurum heptaphyllum）、豺皮樟（Litsea rotundifolia）、银柴（Aporosa dioica）、黧蒴锥（Castanopsis fissa）、黄牛木（Cratoxylum cochinchinense）、秤星树（Ilex asprella）、桉树、八角枫（Alangium chinense）、红鳞蒲桃（Syzygium hancei）、浙江润楠（Machilus chekiangensis）、假苹婆（Sterculia lanceolata）、水同木（Ficus fistulosa）、黄杞（Engelhardia roxburghiana）、马尾松（Pinus massoniana）、降真香（Acronychia pedunculata）、岭南山竹子（Garcinia oblongifolia）、两广梭罗树（Reevesia thyrsoidea）、罗浮柿（Diospyros morrisiana）等，乔木层高度一般在 3-8m 不等，

多为幼龄-中龄林，郁闭度低于 0.2。灌木层一般盖度在 30-50%，主要灌木种类有假鹰爪（Desmos chinensis）、细齿叶柃（Eurya nitida）、豺皮樟（Litsea rotundifolia）、九节（Psychotria rubra）、齿叶冬青（Ilex crenata）、秤星树、桃金娘（Rhodomyrtus tomentosa）、土蜜树（Bridelia tomentosa）、潺槁木姜子（Litsea glutinosa）、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 1-3m，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，草本种类有扇叶铁线蕨（Adiantum flabellulatum）、乌毛蕨（Blechnum orientale）、芒萁（Dicranopteris dichotoma）、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）等。

表 4.4-12 南亚热带稀树常绿阔叶灌丛群系样方调查表

样方编号：19#				群落名称：盐肤木+鹅掌柴-乌毛蕨群落			
经纬度：112°29′25.583″,22°17′35.912″				地点：潭江西岸稀树灌丛			
坡位：下坡				海拔：7.8m			
森林起源：次生林				干扰程度：轻微			
	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	豺皮樟	2	5	6	2	郁闭度 0.1
	2	马尾松	1	6	15	1	
	3	鹅掌柴	5	4	5	3	
	4	黄牛木	1	4	5	1	
	5	罗浮柿	1	5	6	1	
	6	八角枫	1	5	5	1	
	7	山乌桕	1	5	6	1	
	8	银柴	2	5	6	1.5	
灌木层	1	鹅掌柴	26	0.5-1.5		10	盖度约 12%
	2	九节	5	0.5-1.0		1	
	3	九里香	4	1-1.5		1	
	4	假鹰爪	3	1.0-2.0		1	
	5	白楸	2	1.5		0.5	
	6	黄牛木	1	2		1	
	7	石斑木	2	1.2		0.5	
	8	盐肤木	30	1-1.6		10	
	9	桃金娘	1	1		0.2	
	10	三桠苦	1	1.5		0.2	
	11	土蜜树	10	0.5-0.8		0.2	

草本层	1	乌毛蕨	++++	1-2		40	盖度约55%
	2	半边旗	+++	0.3		2	
	3	金星蕨	++	0.9		2	
	4	芒萁	+	0.3		1	
	5	扇叶铁线蕨	++	-		0.5	
	6	白花鬼针草	++	0.3-0.5		2	
	7	海金沙	+	-		0.2	
	8	微甘菊	++	-		0.2	
	9	团叶始鳞蕨	+	0.3-0.4		0.1	
	10	双唇蕨	+++	1		4	
	11	凤尾蕨	+++	0.8		2	
	12	淡竹叶	+	0.5		1	
	13	山菅	+	0.3		0.1	
	14	海芋	++	0.4-1.0		1	
建群种：盐肤木、鹅掌柴、乌毛蕨 优势种：盐肤木、鹅掌柴、乌毛蕨 关键种：盐肤木、鹅掌柴、乌毛蕨							

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

样方编号：20#				群落名称：盐肤木+潺槁木姜子+土蜜树-忍冬群落			
经纬度：112°29′17.202″,22°17′34.173″				地点：潭江西岸稀树灌丛			
坡位：中坡				海拔：8.1m			
森林起源：次生林				干扰程度：轻微			
	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	潺槁木姜子	2	5	10	2	郁闭度0.1
	2	水同木	1	4	8	1	
	3	鹅掌柴	1	4	5	1	
	4	秤星树	2	4	5	1	
	5	盐肤木	1	3	5	1	
	6	黄杞	1	5	6	1	
	7	假苹婆	1	6	10	1	
	8	猴耳环	1	7	12	2	
灌木层	1	盐肤木	16	1-1.5		8	盖度约27%
	2	潺槁木姜子	14	1.5-2		7	
	3	假鹰爪	2	1.0		1	
	4	山鸡椒	1	1		0.2	
	5	鹅掌柴	3	0.5-1.5		0.5	
	6	土蜜树	13	0.8-1.5		8	
	7	三桠苦	1	2		0.5	
	8	石斑木	4	1.2		1	
	9	野牡丹	2	1.2		0.5	
	10	桃金娘	1	0.8		0.5	

草本层	1	玉叶金花	+++	-		5	盖度约70%
	2	蔓生莠竹	++	0.8		1	
	3	火炭母	++	-		0.5	
	4	芒萁	+++	1		5	
	5	毛柄短肠蕨	++	0.8		1	
	6	芒	++	1.5		1	
	7	忍冬	++++	-		40	
	8	半边旗	++	0.2		0.2	
	9	飞机草	+++	1.3-1.5		10	
	10	白花鬼针草	+	0.5		1	
	11	乌毛蕨	+++	1		6	
	12	山菅	+	0.3		0.1	
	13	海芋	+	0.4-1.0		0.2	
	14	双唇蕨	++	0.6		0.5	
	15	鹧鸪草	++	0.3		1	
	16	扇叶铁线蕨	++	-		0.5	
建群种：盐肤木、潺槁木姜子、土蜜树、忍冬 优势种：盐肤木、潺槁木姜子、土蜜树、忍冬 关键种：盐肤木、潺槁木姜子、土蜜树、忍冬							

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

样方编号：21#				群落名称：破布叶+盐肤木+九节-乌毛蕨+忍冬群落			
经纬度：112°29′18.206″,22°17′46.070″				地点：潭江西岸稀树灌丛			
坡位：下坡				海拔：8.5m			
森林起源：次生林				干扰程度：轻微			
	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	赤桉	3	7	10	2	郁闭度0.12
	2	山乌桕	2	5	5	1	
	3	木荷	2	10	12	2	
	4	黄牛木	1	5	7	1	
	5	马尾松	1	6	26	1	
	6	岭南山竹子	1	6	11	1	
	7	柚木	2	5	5	2	
	8	野漆	2	7	6	2	
	9	猴耳环	1	6	8	1	
灌木层	1	破布叶	20	1.2-1.5		10	盖度约35%
	2	三桠苦	3	1.5-2		2	
	3	桃金娘	1	1		0.3	
	4	盐肤木	18	1.5		9	
	5	九节	22	0.4-1.5		10	
	6	山鸡椒	1	2.5		0.5	
	7	红鳞蒲桃	1	1.5		0.5	

	8	山乌桕	1	3		0.5	
	9	野牡丹	2	1		0.3	
	10	豺皮樟	1	1.5		0.5	
	11	狗骨柴	1	1.5		0.3	
	12	鹅掌柴	5	0.8-1		0.5	
	13	土蜜树	8	0.5-0.8		1	
草本层	1	乌毛蕨	++++	1.3-1.5		40	盖度约70%
	2	白花鬼针草	+++	0.5		5	
	3	芒萁	+++	0.3-0.5		5	
	4	华南鳞盖蕨	++	1.2		2	
	5	忍冬	+++	-		10	
	6	海金沙	++	-		0.2	
	7	扛板归	++	-		4	
	8	淡竹叶	+	0.5		0.2	
	9	蔓九节	+	-		0.1	
	10	海芋	++	1-1.2		2	
	11	火炭母	+	-		0.1	
	12	马唐	++	0.3		0.2	
	13	微甘菊	+	-		0.1	
	14	毛柄短肠蕨	++	1.3		2	
	15	拔葜	+++	-		2	
建群种：破布叶、盐肤木、九节、乌毛蕨、忍冬 优势种：破布叶、盐肤木、九节、乌毛蕨、忍冬 关键种：破布叶、盐肤木、九节、乌毛蕨、忍冬							

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

图 4.4-3 南亚热带稀树常绿阔叶灌丛群系照片

（三）草本植被

4、杂类草草地

Ⅳ、亚热带暖性杂草草丛群系

调查区内亚热带暖性杂草草丛群系主要分布在村前屋后空地、路边空地、山沟、林间空地等，大部分为小片块状分布。调查区内的杂草群系主要有三种类型，一种为平地旱生杂草从，主要分布在村前屋后空地、路边空地，代表性植物为白花鬼针草（Bidens bipinnata）、芒（Miscanthus sinensis）、铺地黍（Panicum repens）、扛板归（Polygonum perfoliatum）等旱生草本植被；第二种为湿生杂草丛，主要分布在田间空地、山沟空地，水肥条件湿润，代表性植物为草龙（Ludwigia hyssopifolia）、喜旱莲子草（Alternanthera philoxeroides）等；第三种丘陵旱生杂草从，主要分布在林间空地，代表性植物以蕨类为主，包括海金沙（Lygodium japonicum）、毛柄短肠蕨（Diplazium dilatatum）、剑叶凤尾蕨（Pteris ensiformis）、半边旗（Pteris semipinnata）、双唇蕨（Lindsaea ensifolia）、海芋等。

表 4.4-13 亚热带暖性杂草草丛群系样方调查表

样方编号：13#	群落名称：白花鬼针草+铺地黍+五爪金龙群落
经纬度：112°29′45.822″,22°17′35.332″	地点：石安村南侧杂草地

坡位：平地				海拔：8.8m			
森林起源：人工林				干扰程度：轻度			
	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	白花鬼针草	++++	0.3-1		60	盖度约95%
	2	芒	+++	0.5-1		10	
	3	铺地黍	++++	0.3		20	
	4	扛板归	+++	-		1	
	5	酸藤子	++	-		0.5	
	6	微甘菊	++	-		0.5	
	7	火炭母	+	-		0.2	
	8	五爪金龙	++++	-		20	
建群种：白花鬼针草、铺地黍、五爪金龙 优势种：白花鬼针草、铺地黍、五爪金龙 关键种：白花鬼针草、铺地黍、五爪金龙							

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：草龙+喜旱莲子草+白花鬼针草群落			
经纬度：112°29′27.766″,22°17′47.228″				地点：西兴新旧村南侧塘基杂草地			
坡位：平地				海拔：10.7m			
森林起源：人工林				干扰程度：轻度			
草本层	1	草龙	++++	0.3-0.5		70	盖度约95%
	2	喜旱莲子草	+++	0.4		20	
	3	海芋	++	0.4		0.2	
	4	白花鬼针草	++	0.4		10	
	5	海金沙	++	-		0.5	
	6	粗毛鸭嘴草	++	0.3		0.5	
	7	微甘菊	+	-		0.5	
	8	小蓬草	+	0.5		0.2	
	9	火炭母	+	-		0.1	
建群种：草龙、喜旱莲子草、白花鬼针草 优势种：草龙、喜旱莲子草、白花鬼针草 关键种：草龙、喜旱莲子草、白花鬼针草							

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

样方编号：15#				群落名称：短肠蕨+扛板归+野葛+肖菝葜群落			
经纬度：112°29′50.689″,22°17′26.680″				地点：联溪里北侧山坡脚下杂草地			
坡位：平地				海拔：8.4m			
森林起源：人工林				干扰程度：轻度			
	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	海芋	++	0.5		2	盖度约

	2	海金沙	+++	-		2	95%
	3	乌毛蕨	+	1		1	
	4	火炭母	+	-		0.5	
	5	短肠蕨	+++	0.3		20	
	6	扛板归	++++	-		20	
	7	锡叶藤	++	-		0.5	
	8	剑叶凤尾蕨	+++	0.4		5	
	9	半边旗	+++	-		2	
	10	华南毛蕨	++	0.5		0.5	
	11	双唇蕨	+	1.2		0.2	
	12	微甘菊	+++	-		5	
	13	野葛	+++	-		20	
	14	扇叶铁线蕨	++	-		0.1	
	15	肖菝葜	+	-		10	
	16	粗叶悬钩子	+++	-		5	
	17	弓果黍	+++	0.3		5	
建群种：短肠蕨、扛板归、野葛、肖菝葜 优势种：短肠蕨、扛板归、野葛、肖菝葜 关键种：短肠蕨、扛板归、野葛、肖菝葜							

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

图 4.4-4 亚热带暖性杂草草丛群系照片

（四）农业植被

5、粮食作物

Ⅴ、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，本环评生态调查时部分水稻已收割，还有部分水稻收成较晚，尚未收割。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 4.4-14 水稻群系样方调查表

样方编号：1#				群落名称：水稻群落			
经纬度：112°29′57.892″,22°17′40.952″				地点：石安村东侧水田			
坡位：平地				海拔：9.8m			
森林起源：人工				干扰程度：重度			
	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	鳢肠	++	0.4		1	
	3	白花鬼针草	++	0.3		1	
	4	喜旱莲子草	++	0.3		2	
	5	黄鹌菜	++	0.5		1	
	6	雀稗	++	0.2		1	
	7	马唐	++	0.4		1	
	8	野菊	++	1.1		0.5	
	9	微甘菊	+	-		0.2	
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：2#				群落名称：水稻群落			
经纬度：112°29′52.823″,22°17′54.557″				地点：西兴新旧村东侧水田			
坡位：平地				海拔：11.4m			
森林起源：人工				干扰程度：重度			
	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	雀稗	++	0.4		1	
	3	牛筋草	++	0.2		4	
	4	马唐	++	0.3		2	
	5	异型莎草	+	0.4		0.5	
	6	毛蓼	+	0.3		0.1	
	7	酸模叶蓼	+	0.2		0.2	
	8	鳢肠	+	0.3		0.1	
	9	炸酱草	+	0.1		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。

样方编号：3#				群落名称：水稻群落			
经纬度：112°30′0.934″,22°17′36.443″				地点：联溪里北侧水田			
坡位：平地				海拔：9.5m			
森林起源：人工				干扰程度：重度			
	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92%
	2	白花鬼针草	++	0.4		1	
	3	淡竹叶	+++	0.3		1	
	4	微甘菊	+	-		0.2	
	5	海金沙	++	-		0.5	
	6	海芋	++	0.4		0.5	
	7	扛板归	+	-		0.5	
	8	马唐	++	0.3		0.4	
	9	土茯苓	+	-		0.2	
	10	火炭母	+	-		0.1	
	11	华南鳞盖蕨	+	0.3		0.4	
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 4.4-5 水稻群系照片

6、经济作物

Ⅵ、菜园

调查区内菜园群系有较大面积，主要分布在项目沿线旱田、水浇地等，常见蔬菜种类有茎叶类菜园、果菜类菜园、根茎类菜园等，受人类耕作活动影响，菜园内杂草植被较少。

表 4.4-15 菜园群系样方调查表

样方编号：4#				群落名称：长豇豆+生菜群落			
经纬度：112°29′35.944″,22°17′44.747″				地点：西兴新旧村东侧连片菜园			
坡位：平地				海拔：10.3m			
森林起源：人工				干扰程度：强			
	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	长豇豆	++++	1.5		60	盖度约90%
	2	生菜	+++	0.3		20	
	3	白花鬼针草	+++	0.3-0.5		10	
	4	扛板归	++	-		0.1	
	5	鳢肠	++	0.3		0.1	
	6	淡竹叶	++	0.4		0.2	
	7	炸酱草	+++	0.1		0.2	
	8	马唐	++	0.4		0.1	
	9	黄鹤菜	+	0.4		0.3	
建群种：长豇豆、生菜 优势种：长豇豆、生菜 关键种：长豇豆、生菜							

样方编号：5#				群落名称：芋+番薯叶+魔芋群落			
经纬度：112°29′41.352″,22°17′55.948″				地点：西兴新旧村东侧连片菜园			
坡位：平地				海拔：10.2m			
森林起源：人工				干扰程度：强			
	编号	种名	株(丛)	平均高	平均胸径	盖度(%)	备注

			数	度(m)	(cm)		
草本层	1	番薯叶	++++	0.3		20	盖度约95%
	2	魔芋	+++	1.2		20	
	3	芋	++++	1		50	
	4	白花鬼针草	+++	0.3		2	
	5	雀稗	+++	0.3		4	
	6	马唐	++	0.4		2	
	7	海芋	++	0.5-1		1	
	8	牛尾菜	++	0.3		0.5	
	9	黄鹌菜	++	0.5		0.8	
	10	微甘菊	++	-		0.2	
	11	鳢肠	+	0.3		0.5	
	12	地胆草	+	0.2		0.2	
	13	野茼蒿	+	0.4		0.5	
	14	牛白藤	++	-		0.1	
建群种：芋、番薯叶、魔芋 优势种：芋、番薯叶、魔芋 关键种：芋、番薯叶、魔芋							

样方编号：6#				群落名称：油麦菜+生菜+雍菜群落			
经纬度：112°29′32.893″,22°17′50.791″				地点：西兴新旧村东侧连片菜园			
坡位：平地				海拔：13.1m			
森林起源：人工				干扰程度：强			
	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	油麦菜	++++	0.3		30	盖度约85%
	2	生菜	+++	0.2		20	
	3	雍菜	+++	0.3		30	
	4	白花鬼针草	+++	0.3		5	
	5	扛板归	++	-		1	
	6	海芋	+++	0.6		2	
	7	炸酱草	+++	0.1		1	
	8	黄鹌菜	+	0.4		0.2	
	9	马唐	+	0.3		0.1	
	10	鳢肠	++	0.3		0.5	
	11	凤尾蕨	+	0.4		0.2	
	12	异型莎草	+	0.5		0.2	
建群种：油麦菜、生菜、雍菜 优势种：油麦菜、生菜、雍菜 关键种：油麦菜、生菜、雍菜							

图 4.4-6 菜园群系照片

7、果园

Ⅶ、柑橘

调查区内的柑橘园主要分布在项目沿线的果园、低丘区域。

小乔木。分枝多，枝扩展或略下垂，刺较少。单身复叶，翼叶通常狭窄，或仅有痕迹，叶片披针形，椭圆形或阔卵形，大小变异较大，顶端常有凹口，中脉由基部至凹口附近成叉状分枝，叶缘至少上半段通常有钝或圆裂齿，很少全缘。果形种种，通常扁圆形至近圆球形，果皮甚薄而光滑，或厚而粗糙，淡黄色，朱红色或深红色，甚易或稍易剥离，橘络甚多或较少，呈网状，易分离，通常柔嫩，中心柱大而常空，稀充实，瓢囊 7-14 瓣，稀较多，囊壁薄或略厚，柔嫩或颇韧，汁胞通常纺锤形，短而膨大，稀细长，果肉酸或甜，或有苦味，或另有特异气味。花期 4-5 月，果期 10-12 月。产秦岭南坡以南、伏牛山南坡诸水系及大别山区南部，向东南至台湾，南至海南岛，西南至西藏东南部海拔较低地区。广泛栽培，很少半野生。偏北部地区栽种的都属橘类，以红橘和朱橘为主。

表 4.4-16 柑橘群系样方调查表

样方编号：7#	群落名称：柑橘群落
经纬度：112°29′37.315″,22°18′0.525″	地点：西兴新旧村西北侧柑橘园
坡位：平地	海拔：11.2m

森林起源：人工				干扰程度：重度			
	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	柑橘	68	3	10	70	盖度约70%
草本层	1	白花鬼针草	+++	0.5		10	盖度约20%
	2	阔叶丰花草	++	0.3		0.3	
	3	少花龙葵	+	0.5		2	
	4	地胆草	+++	0.2		0.5	
	5	微甘菊	++	-		1	
	6	野茼蒿	++	0.6		1	
	7	小蓬草	+	1.0		0.2	
	8	胜红蓟	+	0.4		0.2	
	9	海芋	+	0.3		0.2	
	10	含羞草	+	0.3		0.1	
	11	芒萁	++	0.3		5	
建群种：柑橘 优势种：柑橘 关键种：柑橘							

样方编号：8#				群落名称：柑橘群落			
经纬度：112°29′30.131″,22°17′57.126″				地点：西兴新旧村西北侧柑橘园			
坡位：平地				海拔：14.1m			
森林起源：人工				干扰程度：重度			
	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	柑橘	65	3	12	75	盖度约75%
灌木层	1	九节	2	1.0		0.2	盖度约1%
	2	水茄	3	1.0		0.2	
	3	光荚含羞草	2	1.2		0.8	
草本层	1	白花鬼针草	+++	0.5		10	盖度约25%
	2	粗毛鸭嘴草	++	0.3		3	
	3	芒萁	++	0.3		5	
	4	海芋	++	0.4		2	
	5	微甘菊	+	-		1	
	6	雀稗	+	0.3		0.2	
	7	一点红	+	0.2		1	
	8	含羞草	+	0.3		0.5	
	9	苏门白酒草	++	0.8		2	
	10	地胆草	++	0.2		2	
建群种：柑橘							

优势种：柑橘 关键种：柑橘

样方编号：9#				群落名称：柑橘群落			
经纬度：112°29′1.202″,22°17′9.116″				地点：潭江西侧龙山柑橘园			
坡位：平地				海拔：25.0m			
森林起源：人工				干扰程度：重度			
	编号	种名	株数	高度(m)	胸径(cm)	盖度(%)	备注
乔木层	1	柑橘	75	3	11	70	盖度约70%
灌木层	1	黑面神	3	1.0		0.5	盖度约2.5%
	2	马缨丹	2	1.3		1	
	3	白花灯笼	10	0.5		1	
草本层	1	艳山姜	+	0.6		1	盖度约35%
	2	海芋	+	0.5	/	2	
	3	藿香蓟	+++	0.4		5	
	4	淡竹叶	+++	0.3	/	5	
	5	野甘草	++	0.5	/	5	
	6	白花鬼针草	+++	0.4	/	10	
	7	马唐	++	0.3		1	
	8	土茯苓	+	0.2		0.5	
	9	阔叶丰花草	+++	0.3	/	8	
	10	边缘鳞盖蕨	+	0.5		1	
	11	微甘菊	++	-		0.5	
	12	野茼蒿	+	0.8		1	
建群种：柑橘 优势种：柑橘 关键种：柑橘							

图 4.4-7 柑橘群系照片

Ⅷ、香蕉

调查区内的香蕉园主要分布在项目沿线的果园、低丘区域。

植株丛生，具匍匐茎；高达 5 米；假茎浓绿带黑斑，被白粉；叶长圆形，长（1.5-)2-2.2(-2.5)米，宽 60-70(-85)厘米，基部圆，两侧对称，上面深绿色，无白粉，下面浅绿色，被白粉；最大的果丛有果 150-200(-360)个；果稍呈弓形弯曲，长(10)12-30 厘米，径 3.4-3.8 厘米，有 4-5 棱，先端渐窄；果柄短；果皮青绿色，成熟后变黄；果肉松软，黄白色，味甜，香味浓，无种子。产地：台湾、福建南部、广东（英德以南）、广西南部以及云南南部均有栽培，其中尤以广东栽培最盛。

表 4.4-17 香蕉群系样方调查表

样方编号：22#				群落名称：香蕉群落			
经纬度：112°27′32.058″,22°16′23.077″				地点：大朗村北侧香蕉园			
坡位：平地				海拔：15.8m			
森林起源：人工				干扰程度：强			
	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	香蕉	++++	1.5		70	盖度约80%
	2	香蕉幼苗	+++	0.3-1		10	
	3	白花鬼针草	++	0.3		2	
	4	扛板归	+	-		0.1	
	5	鳢肠	++	0.3		0.1	
	6	牛筋草	++	0.2		0.2	
	7	马唐	++	0.3		0.2	
	8	狗牙根	+++	0.2		0.2	
	9	喜旱莲子草	++	0.4		0.1	
	10	草龙	+	0.4		0.3	
建群种：香蕉							

优势种：香蕉 关键种：香蕉

样方编号：23#				群落名称：香蕉群落			
经纬度：112°26′56.833″,22°15′58.280″				地点：振山、网山村香蕉园			
坡位：平地				海拔：14.2m			
森林起源：人工				干扰程度：强			
	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	香蕉	++++	1.5		70	盖度约80%
	2	香蕉幼苗	+++	0.3-1		10	
	3	刺苋	++	0.3		0.2	
	4	白花鬼针草	+++	0.3		2	
	5	马齿苋	+++	0.3		4	
	6	毛蓼	++	0.4		2	
	7	海芋	++	0.5-1		1	
	8	火炭母	++	-		0.5	
	9	黄鹌菜	++	0.5		0.8	
	10	微甘菊	++	-		0.2	
	11	鳢肠	+	0.3		0.2	
	12	青葙	+	0.2		0.2	
	13	粟米草	+	0.4		0.5	
	14	酢浆草	++	0.1		0.1	
建群种：香蕉 优势种：香蕉 关键种：香蕉							

样方编号：24#				群落名称：香蕉群落			
经纬度：112°23′42.710″,22°14′1.173″				地点：上独岭村香蕉园			
坡位：平地				海拔：22.6m			
森林起源：人工				干扰程度：强			
	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	香蕉	++++	1.5		70	盖度约85%
	2	香蕉幼苗	+++	0.3-1		10	
	3	酸模叶蓼	+++	0.3		1	
	4	白花鬼针草	+++	0.3		3	
	5	扛板归	++	-		0.2	
	6	海芋	++	0.6		1	
	7	炸酱草	+++	0.1		1	
	8	假蒟	+	0.4		0.2	
	9	龙珠果	+	-		0.1	

	10	鳢肠	++	0.3		0.5	
	11	节节菜	+	0.4		0.2	
	12	异型莎草	+	0.5		0.2	
建群种：香蕉 优势种：香蕉 关键种：香蕉							

图 4.4-8 香蕉群系照片

8、其他经济作物

IX、苗圃

调查区沿线苗圃地主要分布在园地、低丘区域，管理较粗放，分布范围较广泛。主要假植乔木树种，包括市场上常见的棕榈类植物、秋枫（Bischofia javanica）、榕树（Ficus microcarpa）、樟树（Cinnamomum camphora）、黄葛树（Ficus virens）、小叶榄仁（Terminalia mantaly）、乌墨（Syzygium cumini）、羊蹄甲（Bauhinia purpurea）、凤凰木（Delonix regia）、杧果（Mangifera indica）、盆架树（Alstonia rostrata）、黄花风铃木（Handroanthus chrysanthus）等。林下主要为杂草植被。

表 4.4-18 苗圃植被群系样方调查表

样方编号：25#	群落名称：大王椰-铺地黍+白花鬼针草+芒萁群落
经纬度：112°25′30.084″,22°15′10.889″	地点：马山村东侧苗圃地

坡位：平地				海拔：28.9m			
森林起源：人工林				干扰程度：重度			
	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	大王椰	50	9	30	40	郁闭度约 0.4
草本层	1	铺地黍	++++	0.1		40	盖度约 75%
	2	白花鬼针草	+++	0.4		20	
	3	芒萁	+++	0.3		10	
	4	小一点红	++	0.2		2	
	5	黄鹤菜	+	0.5		1	
	6	马唐	++	0.3		2	
	7	海芋	++	0.5		1	
建群种：大王椰 优势种：大王椰、铺地黍、白花鬼针草、芒萁 关键种：大王椰、铺地黍、白花鬼针草、芒萁							

样方编号：26#				群落名称：黄花风铃木-蕨+华南鳞盖蕨+剑叶凤尾蕨群落			
经纬度：112°25′7.335″,22°14′56.907″				地点：马山村南侧苗圃地			
坡位：平地				海拔：25.9m			
森林起源：人工林				干扰程度：重度			
	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	黄花风铃木	65	3	6	60	郁闭度约 0.6
草本层	1	芒萁	++++	0.4		10	盖度约 75%
	2	海芋	++	0.5-1		5	
	3	青葙	+	0.8		1	
	4	华南鳞盖蕨	+++	0.4-0.8		10	
	5	剑叶凤尾蕨	+++	0.5-1		10	
	6	蕨	+++	0.5-1		30	
	7	半边旗	++	0.2		5	
	8	海金沙	++++	-		2	
	9	草龙	+++	-		5	
建群种：黄花风铃木 优势种：黄花风铃木、蕨、华南鳞盖蕨、剑叶凤尾蕨 关键种：黄花风铃木、蕨、华南鳞盖蕨、剑叶凤尾蕨							

样方编号：27#	群落名称：人面子+假苹婆-白花鬼针草+芒群落
经纬度：112°24′7.314″,22°14′14.807″	地点：平朗村东侧苗圃地
坡位：平地	海拔：20.1m
森林起源：人工	干扰程度：重度

	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	人面子	30	4	10	25	郁闭度约 0.6
	2	假苹婆	40	4	10	35	
草本层	1	白花鬼针草	++++	0.3-0.5		70	盖度约 95%
	2	芒	++	0.5		20	
	3	马唐	++	0.3		1	
	4	雀稗	++	0.3		0.5	
	5	喜旱莲子草	+++	0.4		5	
建群种：人面子、假苹婆 优势种：人面子、假苹婆、白花鬼针草、芒 关键种：人面子、假苹婆、白花鬼针草、芒							

图 4.4-9 苗圃植被群系照片

4.4.1.2.4. 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 113 科 310 属 411 种，其中蕨类植物 13 科 15 属 23 种，裸子植物 3 科 4 属 5 种，被子植物 97 科 291 属 383 种（双子叶植物 84 科 236 属 310 种，单子叶植物 13 科 55 属 73 种）。调查中收录了 81 种栽培种类（表中用*标注于中文名前）。

表 4.4-19 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	4	1	5	1
被子植物	双子叶植物	84	74	236	76	310	75
	单子叶植物	13	12	55	18	73	18
	小计	97	86	291	94	383	93
合计		**113**	**100**	**310**	**100**	**411**	**100**

（2）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；

Pi——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 ni，则 Pi =ni/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：

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

J——Pielou 均匀度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

Pi——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；

Pi——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

根据下表，调查区内桉树林群系、南亚热带稀树常绿阔叶灌丛群系的物种丰富度、香农威纳多样性指数最高，其次为丛生竹林群系、柑橘和香蕉群系；丛生竹林群系、亚热带暖性杂草草丛群系的 Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数较高。

表 4.4-20 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
16#	桉树林群系	尾叶桉-芒萁群落	30	0.84	0.25	0.36
17#	桉树林群系	尾叶桉-芒萁群落	33	1.43	0.41	0.60
18#	桉树林群系	尾叶桉-白楸-芒萁群落	29	1.27	0.38	0.51
10#	丛生竹林群系	撑篙竹-假蒟群落	14	1.45	0.55	0.63
11#	丛生竹林群系	粉单竹-豺皮樟群落	13	2.02	0.79	0.81
12#	丛生竹林群系	撑篙竹-芒萁群落	14	2.00	0.76	0.84
19#	南亚热带稀树常绿阔叶灌丛群系	盐肤木+鹅掌柴-乌毛蕨群落	33	1.33	0.38	0.50
20#	南亚热带稀树常绿阔叶灌丛群系	盐肤木+潺槁木姜子+土蜜树-忍冬群落	34	1.67	0.47	0.67

21#	南亚热带稀树常绿阔叶灌丛群系	破布叶+盐肤木+九节-乌毛蕨+忍冬群落	37	1.68	0.47	0.67
13#	亚热带暖性杂草草丛群系	白花鬼针草+铺地黍+五爪金龙群落	8	1.27	0.61	0.64
14#	亚热带暖性杂草草丛群系	草龙+喜旱莲子草+白花鬼针草群落	9	0.91	0.42	0.48
15#	亚热带暖性杂草草丛群系	短肠蕨+扛板归+野葛+肖菝葜群落	17	2.19	0.77	0.86
1#	水稻群系	水稻群落	9	0.43	0.20	0.15
2#	水稻群系	水稻群落	9	0.42	0.19	0.16
3#	水稻群系	水稻群落	11	0.31	0.13	0.10
4#	菜园	长豇豆+生菜群落	9	0.92	0.42	0.50
5#	菜园	芋+番薯叶+魔芋群落	14	1.46	0.55	0.68
6#	菜园	油麦菜+生菜+雍菜群落	12	1.49	0.60	0.73
7#	柑橘	柑橘群落	12	1.62	0.65	0.71
8#	柑橘	柑橘群落	14	1.95	0.74	0.80
9#	柑橘	柑橘群落	16	2.15	0.78	0.85
22#	香蕉	香蕉群落	10	0.58	0.25	0.28
23#	香蕉	香蕉群落	14	0.96	0.36	0.40
24#	香蕉	香蕉群落	12	0.79	0.32	0.34
25#	苗圃	大王椰-铺地黍+白花鬼针草+芒萁群落	8	1.29	0.62	0.64
26#	苗圃	黄花风铃木-蕨+华南鳞盖蕨+剑叶凤尾蕨群落	10	1.87	0.81	0.79
27#	苗圃	人面子+假苹婆-白花鬼针草+芒群落	7	0.83	0.43	0.44

（3）野生保护植物和古树名木分布情况

①野生保护植物分布情况

参照《国家重点保护野生植物名录》（2021）、《广东省重点保护野生植物名录》（粤府函〔2023〕30 号）、《濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）》附录（2019）、《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（2021），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。本次在调查区记录到中国特有种 27 种，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。

②保护古树名木

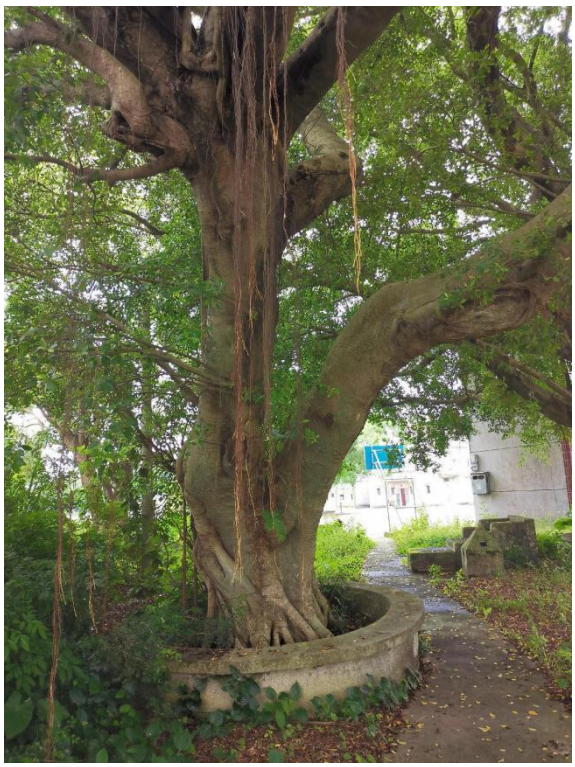
参照《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）和《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016），本次调查范围内记录到名木古树 5 株，其中榕树 3 株，樟树 2 株。

表 4.4-21 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
440783110223001009	榕树	*Ficus microcarpa*	桑科	114	三级	15	200	15	正常	距离项目 65m
位置	江门市开平市百合镇光汉村									

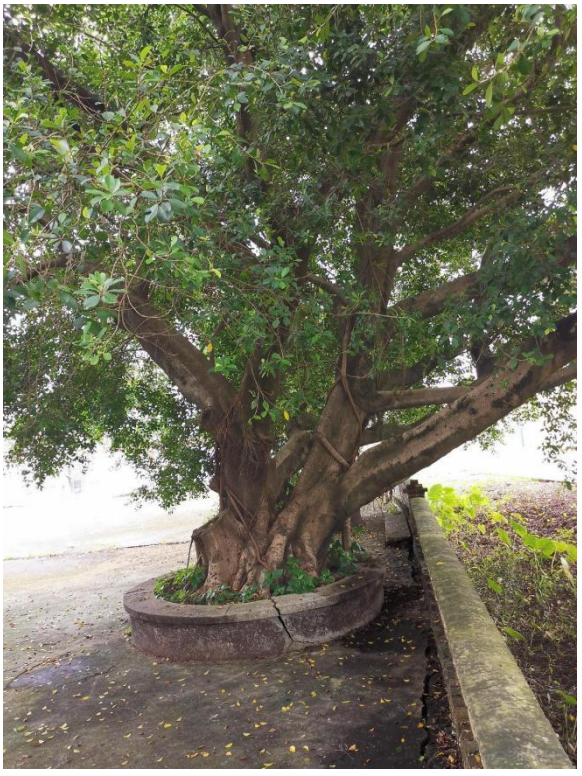
112°30′35.365″,22°17′42.817″,高程 9.5

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
无编号	榕树	*Ficus microcarpa*	桑科	114	三级	15	200	25	正常	距离项目 60m
位置	江门市开平市百合镇光汉村									



112°30′35.332″,22°17′42.472″,高程 9.5

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
无编号	榕树	*Ficus microcarpa*	桑科	114	三级	15	180	15	正常	距离项目 70m
位置	江门市开平市百合镇光汉村									



112°30′36.144″,22°17′43.090″,高程 10.0

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
440783110223001334	樟	*Cinnamomum camphora*	樟科	114	三级	15	60	10	正常	距离项目 700m
位置	江门市开平市蚬冈镇联江里村									

112°30′2.59923″,22°17′16.50726″,高程 9.0

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
44078311022300131	樟	*Cinnamomum camphora*	樟科	114	三级	15	60	10	正常	距离项目 750m

位置	江门市开平市蚬冈镇联江里村

112°30′2.69001″,22°17′14.36878″,高程 9.5

4.4.1.2.5. 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，评价区内桉树林群系样方群落综合指数介于 0.70-0.77，综合评价等级为III~II，评价结果为中等~较好水平，是评价区内群落综合指标最好的；丛生竹林、南亚热带稀树常绿阔叶灌丛、菜园、柑橘群系样方群落综合指数介于 0.54-0.69，综合评价等级为III，评价结果为中等水平；亚热带暖性杂草草丛、水稻、香蕉、苗圃群系的样方群落综合指数介于 0.40-0.51，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，评价区内桉树林群系生态质量中等偏上；丛生竹林、南亚热带稀树常绿阔叶灌丛、菜园、柑橘群系生态质量中等；亚热带暖性杂草草丛、水稻、香蕉、苗圃群系生态质量较差。

表 4.4-22 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/hm²·a）		平均生物量（t/hm²）		种/400m²		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
16#	桉树林	16.5	0.66	192.0	0.64	30	0.50	90	1.00	0.70	III-中
17#	桉树林	16.7	0.67	204.0	0.68	33	0.55	90	1.00	0.72	II-较好
18#	桉树林	17.6	0.70	268.0	0.89	29	0.48	90	1.00	0.77	II-较好
10#	丛生竹林	24.4	0.98	122	0.41	14	0.23	90	1.00	0.65	III-中
11#	丛生竹林	26.2	1.00	131	0.44	13	0.22	90	1.00	0.66	III-中
12#	丛生竹林	22.6	0.90	113	0.38	14	0.23	90	1.00	0.63	III-中
19#	南亚热带稀树常绿阔叶灌丛	16.3	0.65	99	0.33	33	0.55	95	1.00	0.63	III-中
20#	南亚热带稀树常绿阔叶灌丛	16.5	0.66	111	0.37	34	0.57	95	1.00	0.65	III-中
21#	南亚热带稀树常绿阔叶灌丛	16.8	0.67	143	0.48	37	0.62	95	1.00	0.69	III-中
13#	亚热带暖性杂草草丛	11	0.44	5.5	0.02	8	0.13	95	1.00	0.40	IV-较差
14#	亚热带暖性杂草草丛	12.4	0.50	6.2	0.02	9	0.15	95	1.00	0.42	IV-较差
15#	亚热带暖性杂草草丛	13.8	0.55	6.9	0.02	17	0.28	95	1.00	0.46	IV-较差
1#	水稻	13.6	0.54	6.8	0.02	9	0.15	95	1.00	0.43	IV-较差
2#	水稻	13.0	0.52	6.5	0.02	9	0.15	95	1.00	0.42	IV-较差
3#	水稻	14.0	0.56	7.0	0.02	11	0.18	92	1.00	0.44	IV-较差
4#	菜园	36.4	1.00	18.2	0.06	9	0.15	90	1.00	0.55	III-中
5#	菜园	34.6	1.00	17.3	0.06	14	0.23	95	1.00	0.57	III-中

6#	菜园	29	1.00	14.5	0.05	12	0.20	85	0.94	0.55	III-中
7#	柑橘	16.2	0.65	92	0.31	12	0.20	90	1.00	0.54	III-中
8#	柑橘	16	0.64	83	0.28	14	0.23	95	1.00	0.54	III-中
9#	柑橘	16.5	0.66	96	0.32	16	0.27	90	1.00	0.56	III-中
22#	香蕉	12.7	0.51	19.1	0.06	10	0.17	80	0.89	0.41	IV-较差
23#	香蕉	13.8	0.55	27.6	0.09	14	0.23	80	0.89	0.44	IV-较差
24#	香蕉	13.2	0.53	25.7	0.09	12	0.20	85	0.94	0.44	IV-较差
25#	苗圃	9.6	0.38	42.0	0.14	8	0.13	85	0.94	0.40	IV-较差
26#	苗圃	13.5	0.54	98.0	0.33	10	0.17	90	1.00	0.51	III-中
27#	苗圃	11.4	0.46	64.0	0.21	7	0.12	95	1.00	0.45	IV-较差

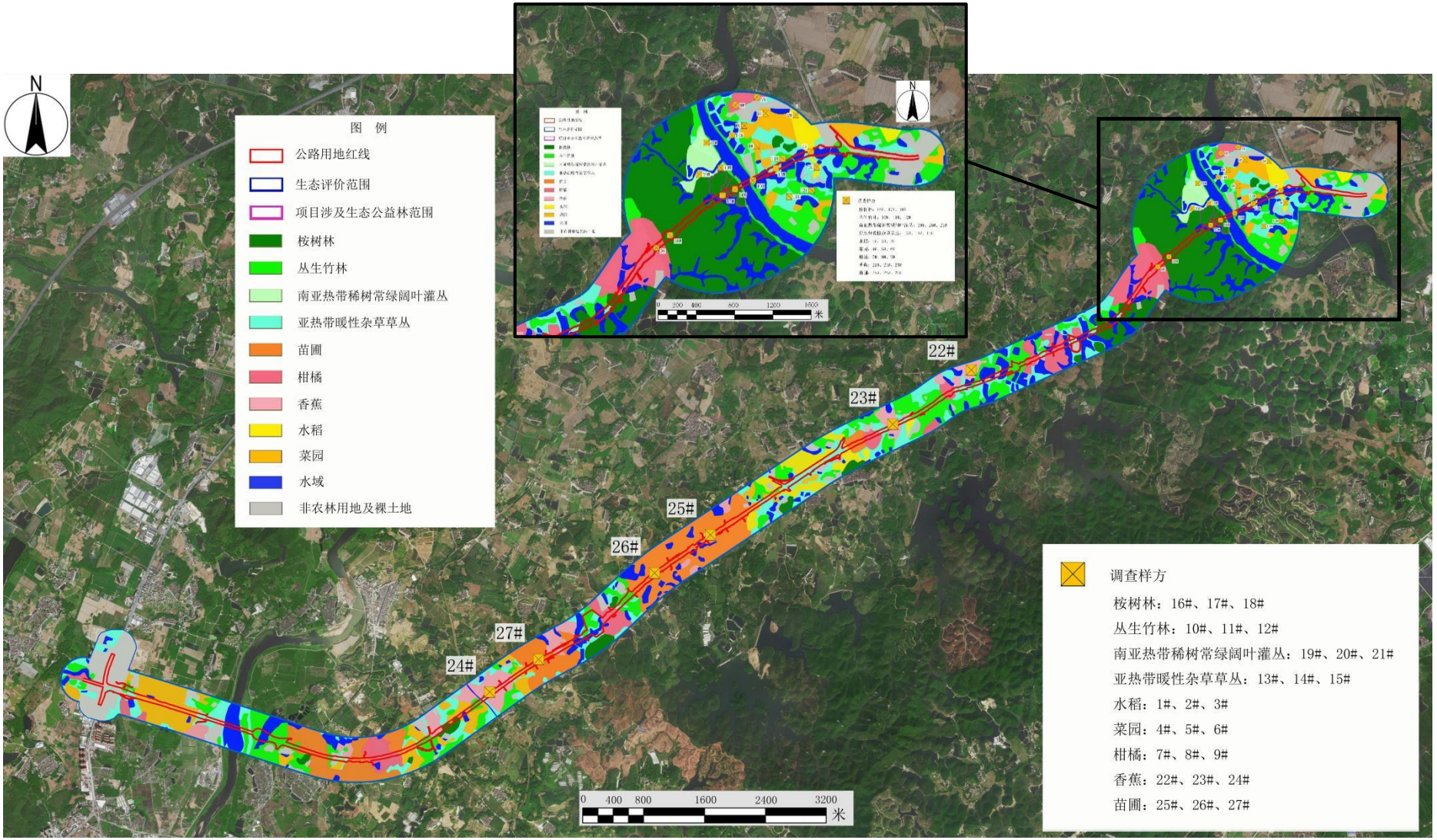


图 4.4-10 评价区内植被类型及调查样方分布图

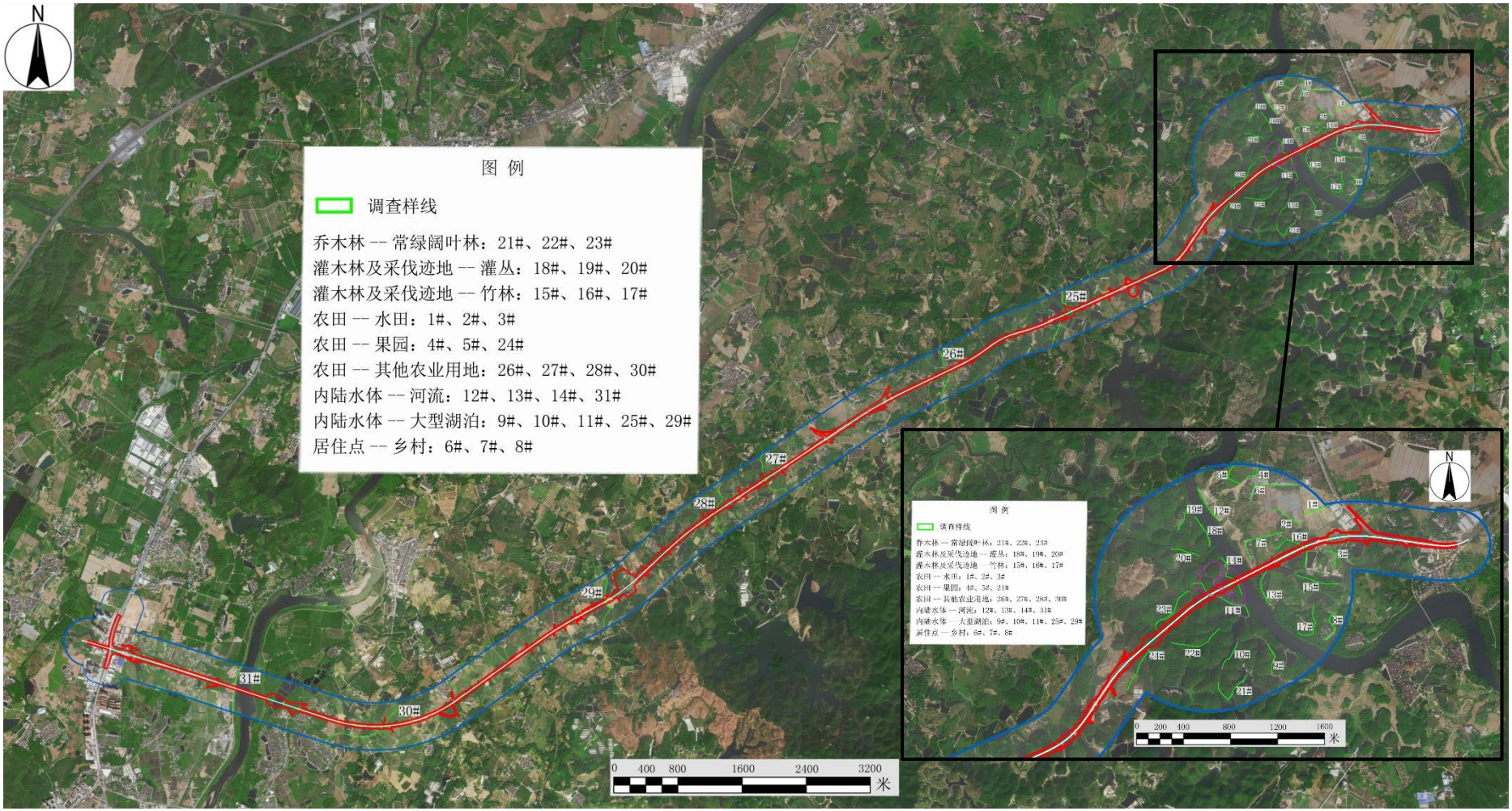


图 4.4-11 评价区内调查样线分布图

4.4.1.3.动物现状调查与评价

2025 年 7 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 4.4-23 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

4.4.1.3.1. 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--常绿阔叶林、灌木林及采伐迹地--灌丛、灌木林及采伐迹地--竹林、农田--水田、农田--果园、农田--其他农业用地、内陆水体--河流、内陆水体--大型湖泊、居住点--乡村等 9 种生境类型。本环评设动物调查样线共 31 条，具体分布详见下表。

表 4.4-24 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--常绿阔叶林	21#、22#、23#	爬行类、鸟类、哺乳类
灌木林及采伐迹地--灌丛	18#、19#、20#	爬行类、鸟类、哺乳类
灌木林及采伐迹地--竹林	15#、16#、17#	爬行类、鸟类、哺乳类
农田--水田	1#、2#、3#	两栖类、爬行类、鸟类
农田--果园	4#、5#、24#	两栖类、爬行类、鸟类
农田--其他农业用地	26#、27#、28#、30#	两栖类、爬行类、鸟类 调查到国家二级保护野生动物褐翅鸦鹃在林间小路穿过。
内陆水体--河流	12#、13#、14#、31#	两栖类、爬行类、鸟类
内陆水体--大型湖泊	9#、10#、11#、25#、29#	两栖类、爬行类、鸟类 调查到省级重点保护动物白鹭、池鹭在山塘边觅食。
居住点--城镇	6#、7#、8#	两栖类、爬行类、鸟类 调查到古树5株（榕树3株、樟树2株）。

4.4.1.3.2. 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。但上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、象蚧等多种害虫，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。

黑眶蟾蜍

斑腿泛树蛙

图 4.4-12 部分两栖类动物照片

4.4.1.3.3. 爬行纲

评价范围内调查有爬行类 2 目 5 科 12 种。其中，有鳞目石龙子科 4 种、鬣蜥科 1 种、壁虎科 2 种，蛇目盲蛇科 1 种、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）、钩盲蛇（Indotyphlops braminus）、黄斑渔游蛇（Xenochrophis flavipunctatus）、草腹链蛇（Amphiesma stolatum）、红脖颈槽蛇（Rhabdophis subminiatus）等 11 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、丘陵或山区耕作地带，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，遇危险时常攀援上树，在评价区较为常见。

4.4.1.3.4. 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 7 目 17 科 27 种。其中鹳型目鹭科 2 种、鸡形目稚科 1 种、鸽形目鸠鸽科 2 种、鹃形目杜鹃科 3 种、佛法僧目翠鸟科 2 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 64%。

在珍稀濒危种类方面，有列入《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）名录的国家重点保护鸟类 1 种，为褐翅鸦鹃（Centropus sinensis）；有列入《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18 号）的广东省重点保护鸟类 2 种，为白鹭（Egretta garzetta）、池鹭（Ardeola bacchus）。中国特有种 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 50%以上。

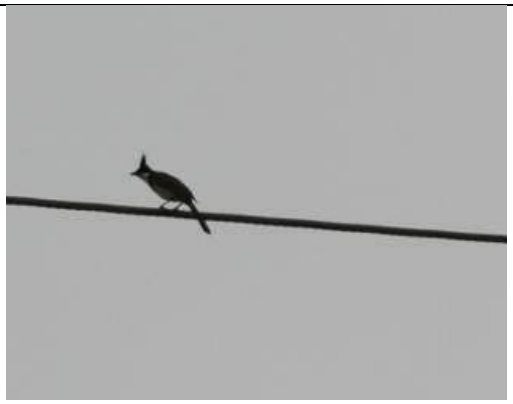
从鸟类的区系上看，东洋型的有 17 种，占 60%；古北型的有 1 种，占 4%；广泛分布型的有 9 种，占 36%。由此可见，项目地内东洋型、广泛分布型的鸟类具有明显的优势。

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。

白头鹎

家燕

棕背伯劳



八哥

白鹭

鹊鸲

图 4.4-13 鸟类“三有动物”照片

4.4.1.3.5. 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 7 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 3 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。如褐家鼠（Rattus norvegicus）、黄胸鼠（Rattus tanezumi）、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。

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，项目所在区域内记录到：

列入《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）名录的国家重点保护鸟类 1 种，为褐翅鸦鹃（Centropus sinensis）。

列入《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18 号）的广东省重点保护鸟类 2 种：白鹭（Egretta garzetta）、池鹭（Ardeola bacchus）。

有中国特有种 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 35 种，其中两栖类 3 种，爬行类 11 种，鸟类 21 种。

褐翅鸦鹃

白鹭

池鹭

灰胸竹鸡

图 4.4-14 珍稀保护动物照片

4.4.1.3.6. 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。调查区内记录到陆生野生脊椎动物 14 目 31 科 53 种，其中两栖类 1 目 5 科 7 种，爬行类 2 目 5 科 12 种，鸟类 7 目 17 科 27 种，哺乳类 4 目 4 科 7 种。上述物种中，有国家保护野生动物 1 种--褐翅鸦鹃；广东省保护野生动物 2 种--白鹭、池鹭。有中国特有种 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 35 种，其中两栖类 3 种，爬行类 11 种，鸟类 21 种。

表 4.4-25 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	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1.	褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）	国家二级	LC	否	栖息于次生林、高草丛、灌木丛、竹林、农田附近	现场调查	工程未占用。调查区内灌木丛、竹林、农田是其生境
2.	白鹭（*Egretta garzetta*）	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、鱼塘、湿地是其生境
3.	池鹭（*Ardeola bacchus*）	省重点	LC	否	栖息于稻田、池塘、沼泽	现场调查	工程未占用。调查区内河流、鱼塘、湿地是其生境

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。

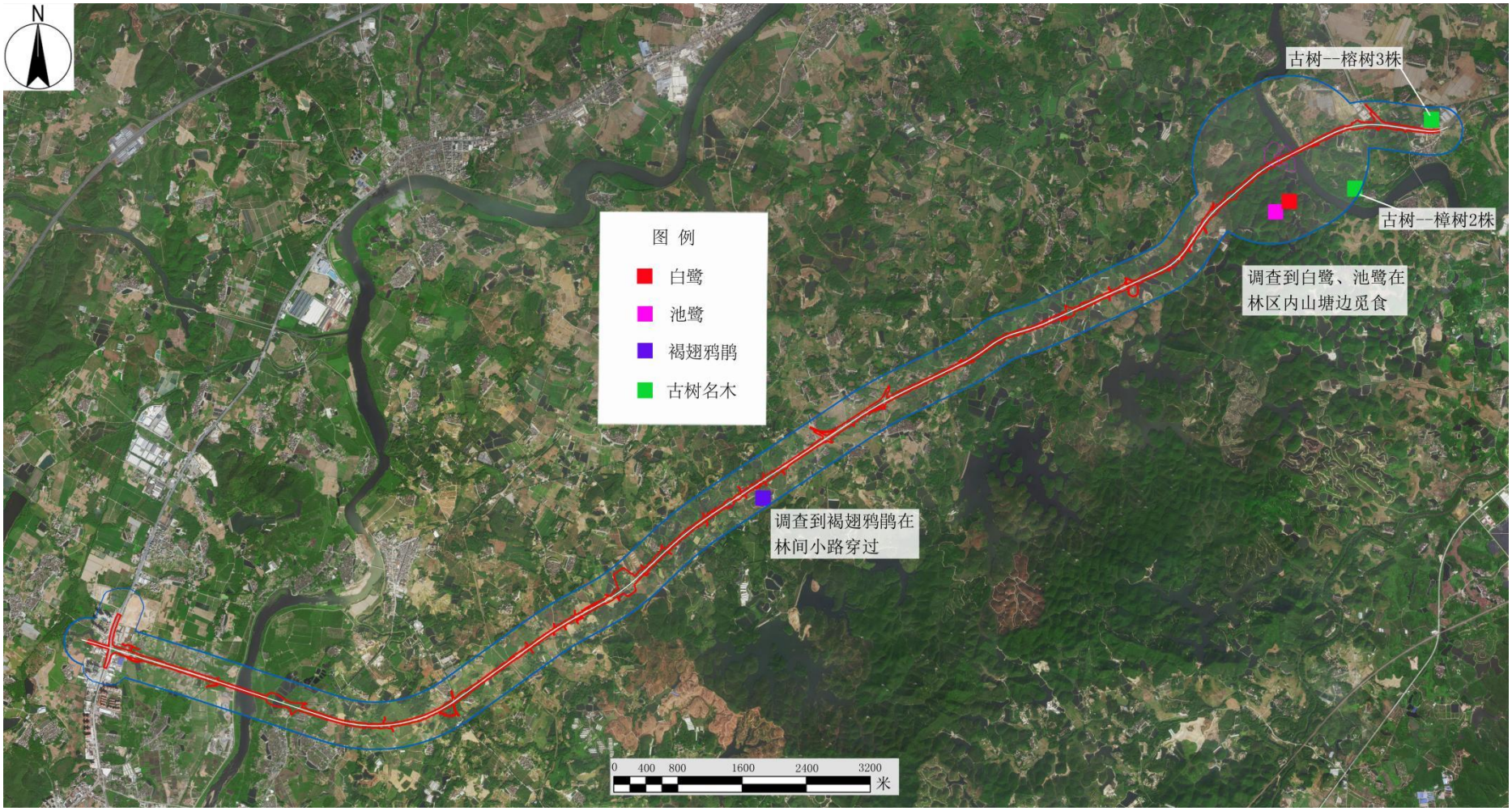


图 4.4-15 调查区重点保护动植物分布图

4.4.1.4. 生态环境现状综合评价

调查区地形地貌属于低山丘陵及平原，区域属南亚热带季风气候，气候温和，雨量充沛，日照时间长。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 pH 值多呈酸性，有机质含量较低，速效钾较高，缺磷少氮，属较贫瘠的土类。评价区范围内植被以常绿阔叶林为主，组成类型为桉树林、竹林、稀树灌丛和果园、苗圃等，人工林占比较高，经过多年的自我演替，林内物种多样性有所提升。

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、6 个植被型 、8 个植被亚型、9 个群系。本调查区内植被型包括森林、灌丛、草本植被、农业植被等 4 个；植被群系包括桉树林、丛生竹林、南亚热带稀树常绿阔叶灌丛、亚热带暖性杂草草丛、水稻、菜园、柑橘、香蕉、苗圃等 9 个。

本次调查共记录到维管植物 113 科 310 属 411 种，其中蕨类植物 13 科 15 属 23 种，裸子植物 3 科 4 属 5 种，被子植物 97 科 291 属 383 种（双子叶植物 84 科 236 属 310 种，单子叶植物 13 科 55 属 73 种）。调查中收录了 81 种栽培种类。本次在调查区记录到中国特有种 27 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 5 株，榕树 3 株、樟树 2 株。

从各植被类型生态评价结果来看，评价区内桉树林群系生态质量中等偏上；丛生竹林、南亚热带稀树常绿阔叶灌丛、菜园、柑橘群系生态质量中等；亚热带暖性杂草草丛、水稻、香蕉、苗圃群系生态质量较差。

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。调查区内记录到陆生野生脊椎动物 14 目 31 科 53 种，其中两栖类 1 目 5 科 7 种，爬行类 2 目 5 科 12 种，鸟类 7 目 17 科 27 种，哺乳类 4 目 4

科 7 种。上述物种中，有国家保护野生动物 1 种--褐翅鸦鹃；广东省保护野生动物 2 种--白鹭、池鹭。有中国特有种 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 35 种，其中两栖类 3 种，爬行类 11 种，鸟类 21 种。

4.4.2.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 500t/(km^2·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、广东省和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 500t/(km^2·a)。

根据主体工程设计资料及现场实地踏看了解，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 500t/km^2·a。

4.4.3.生态系统现状调查

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、灌丛生态系统、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包括桉树林、丛生竹林等，总面积为 3.96km^2，总占比 27.34%。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）灌丛生态系统

调查区内的灌丛生态系统主要为南亚热带稀树常绿阔叶灌丛，面积 0.14km^2，总占比 0.94%。灌丛生态系统是一种以低矮灌木为主导的陆地生态系统，其特点包括：植被高度通常不超过 5 米，盖度大于 30%，主要由丛生无主干的灌木组成，伴生草本植物丰富。灌丛生态系统具有较强的适应性，能够在干旱、贫瘠、盐碱或高寒等恶劣环境中生存，其根系发达，有助于保持水土、减少侵蚀，并在一定程度上调节气候。此外，灌丛生态系统在空间结构和营养链式结构上相对简单，但其生态服务功能多样，包括涵养水源、保持水土、防风固沙、固碳释氧、净化空气、维持生物多样性等。灌丛生态系统为多种动植物提供了栖息地和食物来源，是生物多样性的重要组成部分。例如，许多鸟类、哺乳动物和昆虫依赖灌丛生态系统中的植物生存。同时，灌丛生态系统在生态演替过程中也扮演着重要角色，如在森林被破坏后，灌丛可逐步演替为森林。然而，灌丛生态系统也面临人类活动的威胁，如城市化、农业扩张等，导致其退化和破坏。因此，保护灌丛生态系统对于维护生态平衡和生物多样性具有重要意义。

（3）草地生态系统

调查区内的草地生态系统主要为亚热带暖性杂草草丛，面积 1.66km^2，总占比 11.44%。草地生态系统是一种以多年生草本植物为主的陆地生态系统，其特点包括：植被类型多样，但群落结构相对简单；具有较强的适应性，能在干旱、贫瘠等恶劣环境中生存；此外，草地生态系统还具有高度的物种多样性，能够维持较稳定的种群结构。在功能方面，草地生态系统具有多种生态服务功能，如固碳释氧、防风固沙、保土涵养水源、调节气候、净化空气、维持生物多样性等。它不仅为人类提供丰富的动植物资源，支持畜牧业发展，还对维持生态平衡、保障区域生态安全具有重要作用。同时，草地生态系统在受到干扰后具有一定的恢复能力，但长期人为破坏可能导致其退化甚至沙漠化。因此，合理管理和保护草地生态系统对于实现可持续发展至关重要。

（4）湿地生态系统

调查区内湿地生态系统包括河流和坑塘等，面积为 1.90km^2，占比 13.11%。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/m²，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。

（5）农田生态系统

调查区内的农田生态系统包括水稻、菜园、柑橘、香蕉、苗圃等，其中耕地面积为 1.98km^2、占比 13.66%，园地面积为 3.78km^2、占比 26.10%。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。

（6）城镇生态系统

调查区城镇生态系统面积中居住地、工况交通、城市绿地占地 1.07km^2，占比 7.41%。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 4.4-26 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	11	阔叶林	3.96	27.34	H=3～30m，C≥0.2，阔叶。
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	0.14	0.94	H=0.3-5m，C≥0.2，阔叶
3	草地生态系统	33	草丛	1.66	11.44	K≥1，H=0.03~3m，C≥0.2
4	湿地生态系统	42	湖泊	1.90	13.11	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	1.98	13.66	人工植被，土地扰动，水生或旱生作物，收割过程
		52	园地	3.78	26.10	人工植被，C≥0.2，包括经济林等
6	城镇生态系统	61	居住地	1.07	7.41	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
合计				14.48	100	

备注：C：覆盖度/郁闭度；H：植被高度（m）；K：湿润指数。

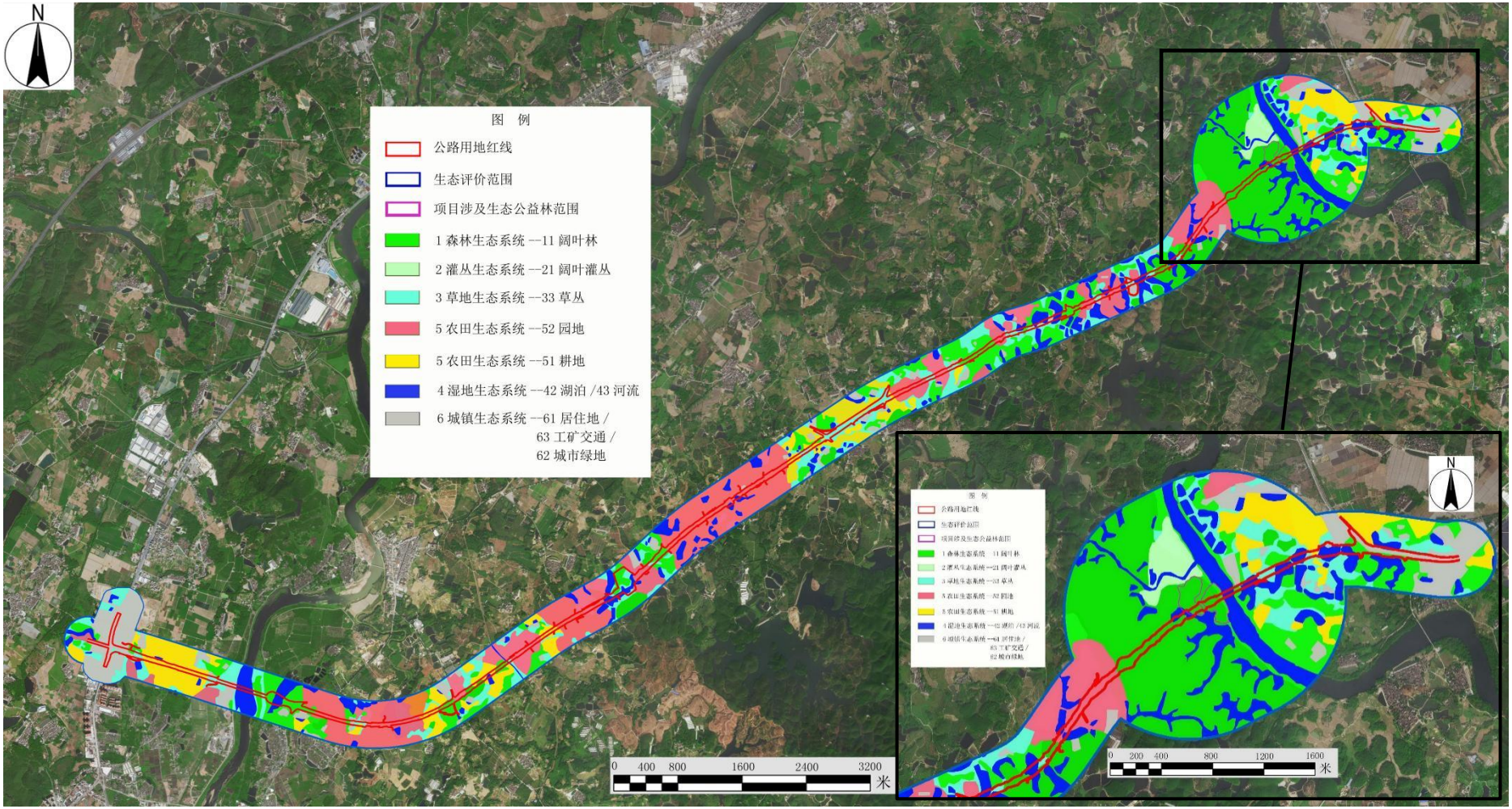


图 4.4-16 项目调查区生态系统分布图

4.4.4.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 2.78km^2，占整个评价区的 19.21%；植被覆盖度为 21-40%的面积为 1.19km^2，占整个评价区的 8.19%；植被覆盖度为 41-60%的面积为 2.48km^2，占整个评价区的 17.13%；植被覆盖度为 61-80%的面积为 4.70km^2，占整个评价区的 32.48%；植被覆盖度为 81-100%的面积为 3.33km^2，占整个评价区的 23.00%。就整个调查区来说，植被覆盖度高于 60%的区域占比 55.48%。

表 4.4-27 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%	2.78	19.21
21-40%	1.19	8.19
41-60%	2.48	17.13
61-80%	4.70	32.48
81-100%	3.33	23.00
合计	14.48	100

4.4.5.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开平市和恩平市。参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），评价区内土地利用类型以建设用地为主。

表 4.4-28 调查区内土地利用现状

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%**	
01 耕地	0101 水田	0.51	3.51	用于种植水稻、莲藕等水生农作物的耕地
	0102 水浇地	1.47	10.15	有水源保证和灌溉设施，在一般年景能正常灌溉，种植旱生农作物、蔬菜的耕地，包括非工厂化蔬菜大棚用地
02 园地	0201 果园	1.59	10.97	种植果树的园地
03 林地	0301 乔木林地	1.87	12.91	郁闭度≥0.2 的林地
	0302 竹林地	2.09	14.43	生长竹类植物，郁闭度

				≥0.2 的林地
	0305 灌木林地	0.14	0.94	灌木覆盖度≥40%的林地
	0307 其他林地	2.19	15.12	包括疏林地、未成林地、迹地、苗圃等
04 草地	0404 其他草地	1.66	11.44	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	1.90	13.11	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
其他非农林用地	其他非农林用地	1.07	7.41	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
合计		14.48	100	

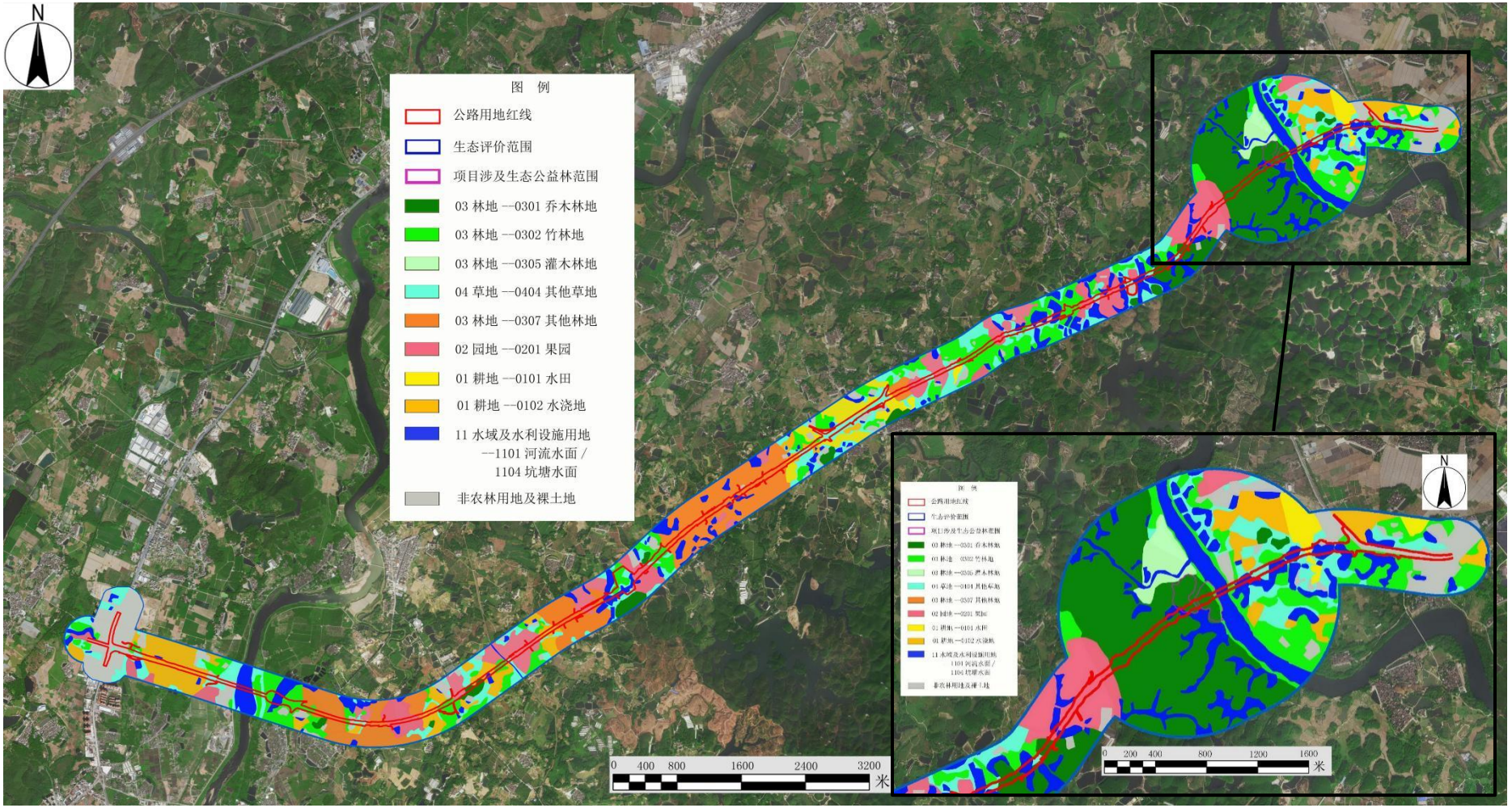


图 4.4-17 调查区土地利用现状图

4.4.6.调查区主要生态问题

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 12 种入侵植物，主要位于河流岸边林缘、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 4.4-29 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	*Pistia stratiotes*	入侵物种
2.	凤眼莲	*Eichhornia crassipes*	入侵物种
3.	喜旱莲子草	*Alternanthera philoxeroides*	入侵物种
4.	光荚含羞草	*Mimosa sepiaria*	入侵物种
5.	鬼针草	*Bidens bipinnata*	入侵物种
6.	假臭草	*Praxelis clematidea*	入侵物种
7.	微甘菊	*Mikania micrantha*	入侵物种
8.	五爪金龙	*Ipomoea cairica*	入侵物种
9.	马缨丹	*Lantana camara*	入侵物种
10.	水茄	*Solanum torvum*	潜在入侵风险
11.	野甘草	*Scoparia dulcis*	潜在入侵风险
12.	一年蓬	*Erigeron annuus*	入侵物种
13.	小蓬草	*Conyza canadensis*	入侵物种
14.	苏门白酒草	*Conyza sumatrensis*	入侵物种
15.	含羞草	*Mimosa pudica*	潜在入侵风险

4.4.7.二级评价区生态现状

4.4.7.1.项目与公益林位置关系

本项目桩号 K138+364~K138+517.5 和 K138+543.5~K138+655 路段穿越生态公益林，项目与生态公益林位置关系如下图。本项目桩号 K138+364~K138+517.5 和 K138+543.5~K138+655 路段生态评价等级按二级。

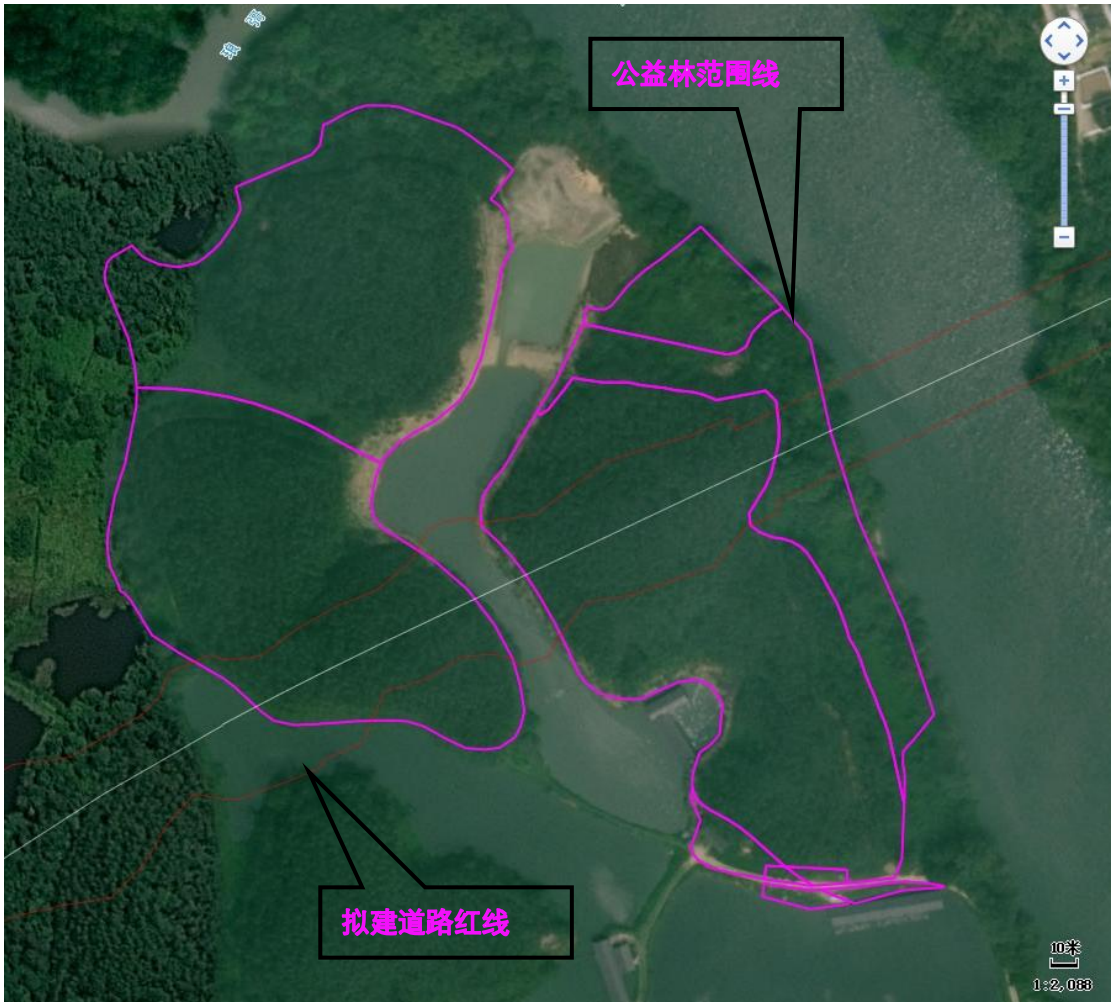


图 4.4-18 本项目与公益林位置关系遥感影像图

4.4.7.2. 二级评价区生态现状概况

本环评二级生态评价范围面积约 3.70km^2，位于潭江东西两岸，二级评价区内潭江西岸地形地貌为丘陵，以林地为主，潭江东岸地形地貌为平地，以农田、果园、竹林等为主。

二级评价区内植被型包括森林、灌丛、草本植被、农业植被等 4 个；植被群系包括桉树林、丛生竹林、南亚热带稀树常绿阔叶灌丛、亚热带暖性杂草草丛、水稻、菜园、柑橘等 7 个。潭江西岸片区主要为桉树林、南亚热带稀树常绿阔叶灌丛，潭江东岸片区主要为丛生竹林、亚热带暖性杂草草丛、水稻、菜园、柑橘等。二级评价区内生态系统类型包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。

二级评价区内共记录到维管植物 86 科 265 属 351 种，其中蕨类植物 13 科 15 属 23 种，裸子植物 3 科 4 属 5 种，被子植物 70 科 246 属 323 种（双子叶植物 59 科 1966 属 260 种，单子叶植物 11 科 50 属 63 种）。

二级评价区内调查发现古树 2 株，均为樟树，距离本项目 700m 以上。

根据评价分析，二级评价区内桉树林群系生态质量中等偏上；丛生竹林、南亚热带稀树常绿阔叶灌丛、菜园、柑橘群系生态质量中等；亚热带暖性杂草草丛、水稻群系生态质量较差。

经实地踏查及查阅相关资料，二级评价区内未发现国家和省级保护野生动物栖息地、繁殖地。记录到陆生野生脊椎动物 14 目 28 科 48 种，其中两栖类 1 目 5 科 7 种，爬行类 2 目 5 科 12 种，鸟类 7 目 14 科 22 种，哺乳类 4 目 4 科 7 种。上述物种中，有广东省保护野生动物 2 种--白鹭、池鹭。有中国特有种 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 35 种，其中两栖类 3 种，爬行类 11 种，鸟类 21 种。

图 4.4-19 广东省水土流失重点防治区划分图

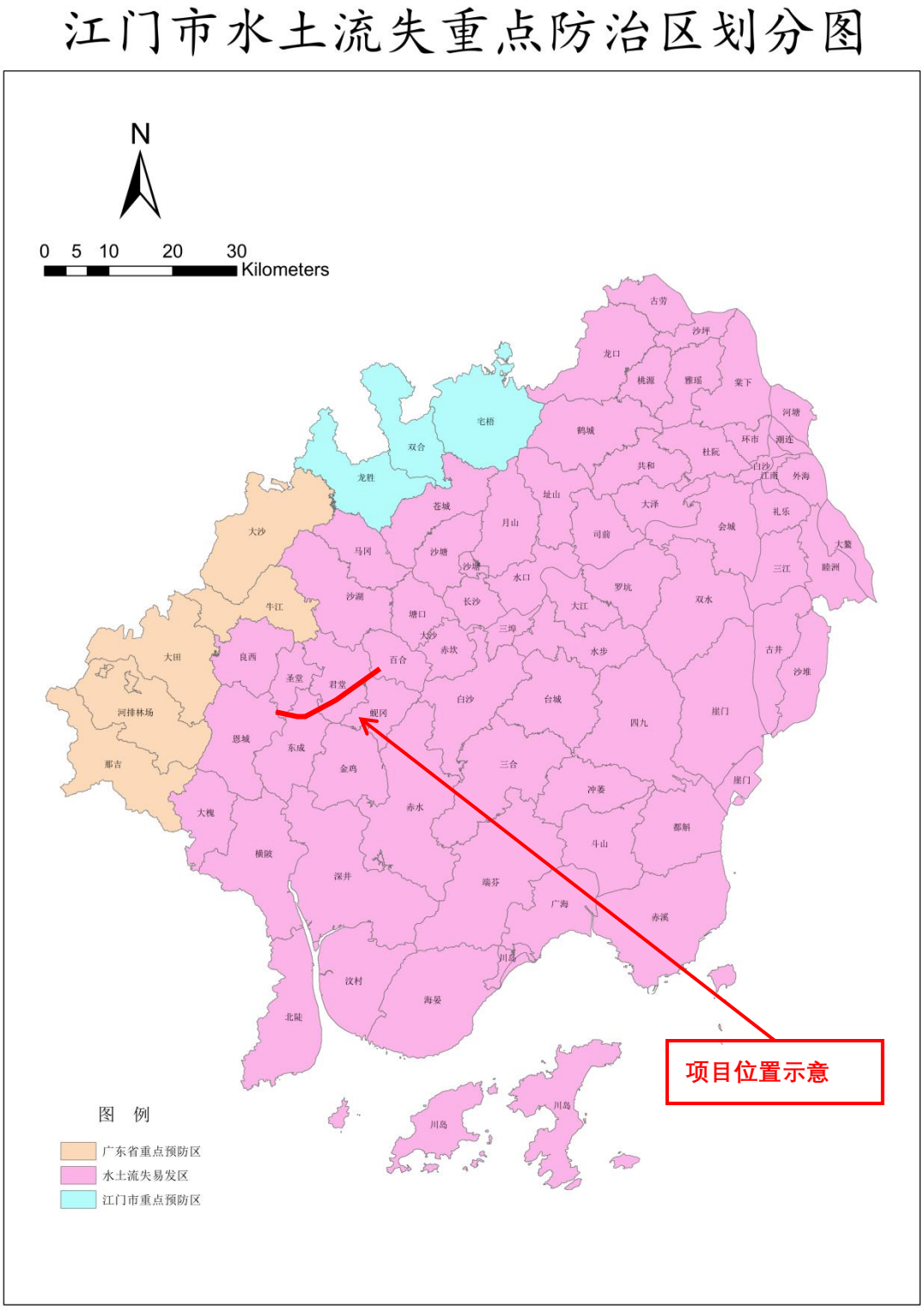


图 4.4-20 江门市水土流失重点防治区划分图

4.4.8.区域生态现状变化趋势

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，结合本项目评价范围陆生生态现状调查结果及区域生态问题，从生态系统结构、功能两方面，分析其总体变化趋势如下：

（1）评价范围内主要评价区范围内植被以常绿阔叶林为主，组成类型为桉树林、竹林、稀树灌丛和果园、苗圃等，人工林占比较高，经过多年的自我演替，林内物种多样性有所提升。评价区内发现 12 种入侵植物，主要位于河流岸边林缘、路边，构成区域主要生态问题，对生态系统结构完整性和功能稳定性产生一定影响。

（2）结构变化趋势方面，入侵植物虽目前分布零散，但凭借强适应性可能逐步扩散，挤占本土植被生存空间，导致本土物种多样性小幅下降，生态系统破碎化程度略有提升。若落实针对性防护措施，入侵植物扩散能被遏制，植被群落可逐步恢复，生态系统结构完整性将稳步提升。

（3）功能变化趋势方面，当前生态系统具备固土保水、净化空气、维持生物多样性等基础功能，受水土流失和生物入侵影响，固土保水功能局部弱化。未来，若忽视生态保护，水土流失加剧会导致土壤肥力下降，植被涵养水源能力进一步降低，生态系统服务功能逐步衰退；若严格落实生态防护、植被恢复及入侵植物清除措施，可有效提升植被覆盖度，增强生态系统固土保水、维持生物多样性功能，推动生态系统向稳定、健康方向发展。

总体而言，本项目评价范围陆生生态系统当前处于轻度干扰状态，若采取科学有效的生态保护与修复措施，可遏制负面变化趋势，实现生态系统结构与功能的逐步优化；反之，负面干扰将持续，生态系统质量将进一步下降。

4.5. 水生生态质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），当工程穿越河流、湖泊、水库或湿地等重要生境且有涉水施工时，应开展水生生态现状调查；调查点位或断面的数量和位置应根据水域类型和特征合理布设；评价等级为一级的路段应至少开展丰水期、枯水期（河流、湖库）或春季、秋季（入海河口、海域）两期（季）调查；显著改变水文情势的路段应增加调查频次；鱼类调查应包括主要繁殖期。本项目百合大桥跨越潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区的实验区，且有 2 组涉水桥墩，因此需对潭江水生生态一级评价路段开展现状调查。本评价引用《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程对潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》中的现状调查内容。

4.5.1.调查内容、范围、时段和调查方法

4.5.1.1. 调查内容

调查内容包括水体理化指标；渔业资源区系组成、种群结构和资源量；珍稀、特有和濒危水生生物分布情况；水生生物产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道分布情况；鱼类早期资源量情况；浮游生物和底栖动物种类组成、密度和生物量等。

4.5.1.2. 调查范围和时间

调查范围为保护区的核心区和实验区水域，在保护区共设置了 3 个调查站位：TJ1（E 112.516164°，N 22.289769°），TJ2（E 112.573189°，N 22.272311°）和 TJ3（E 112.598323°，N 22.325095°），其中 TJ1 和 TJ2 站位位于实验区，TJ2 位于核心区，站位位置见下图。

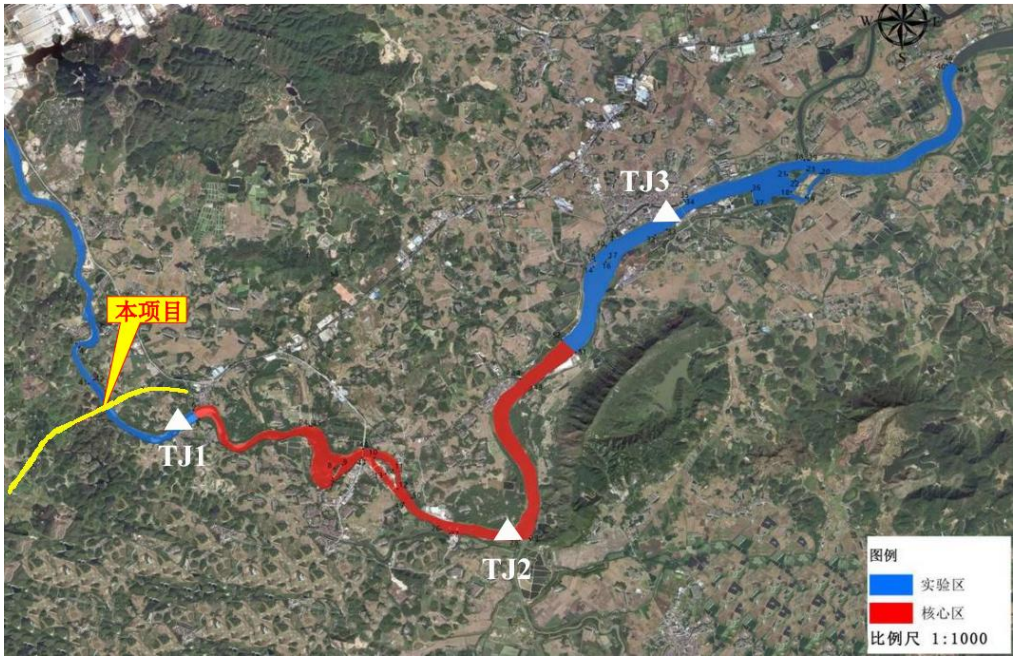


图 4.5-1 采样站位示意图

2023 年 7 月和 12 月在 TJ1，TJ2 和 TJ3 站位开展了鱼类资源调查；

2023 年 3 月和 8 月在 TJ1，TJ2 和 TJ3 站位开展了水环境、浮游生物和底栖动物调查；

2015 年 5 月在 TJ1，TJ2 和 TJ3 站位开展了鱼卵、仔鱼采样调查；

2021 年 9 月在合山电站上下游（TJ1，TJ2 站位附近水域）开展了鱼类资源声学探测。

4.5.1.3. 调查方法

（1）渔类资源

①渔获物调查

鱼类资源调查采样主要通过与当地渔民合作对调查江段随机捕捞、调查江段附近市场或码头的主要渔获物。为了更好地了解保护区江段渔业情况，我们还对专业渔民进行走访。捕捞工具为虾笼、三层流刺网（网眼大小为 1.5-7-1.5 cm）、钓钩。采集的标本进行称重、测体长，在标签上记录标本的物种名、采集地点和采集信息等基本信息，需要保存的样品用 10%的福尔马林固定液浸泡保存。鱼类鉴定主要依据《中国动物志-硬骨鱼纲》、《珠江鱼类志》和《广东淡水鱼类志》，物种濒危等级的获得则主要参考《中国濒危动物红皮书》、《中国物种红色名录》和《中国生物多样性红色名录》。

②鱼卵、仔鱼调查

鱼卵、仔鱼调查采样网具为圆锥网，每个站位每次采集 10 分钟，圆锥网网口面积 0.2m^2，网长 2m，网目 0.5mm，网体末端与不锈钢集苗器相连，集苗器呈圆柱形，长 20cm，直径 l2cm。采用船舶拖行采样，网口流速为 0.8m/s。采集到的鱼卵、仔稚鱼分别用 5%的甲醛溶液和 95%酒精固定，带回实验室利用形态学和分子生物学进行种类鉴定分析，所有种类鉴定至最小的分类单元。

③鱼类声学探测

采用声学评估法对保护区内水域鱼类密度及分布进行探测。使用 Simrad EY60 对该江段进行了走航探测，探测系统为：分裂式波束鱼探仪，工作频率为 120kHz，功率为 250W，-3dB 波束宽（beam width）为 7.0°，脉冲宽度（pulse duration）为 256μs；Garmin 公司的 GPS 72H；数据采集软件 ER60，其主要功能为实时显示采集的声学数据和 GPS 数据并保存、采集后进行回放；便携式电脑，用于存储数据。调查船为本地渔船，换能器放置于流线型导流罩内，使用钢管悬挂固定于船弦右侧，垂直向下，吃水约 0.5m。由于调查船较小，船速约为 3.5km/h，航线为“之”字形。

水声学探测目标强度和鱼体体长之间的关系采用 Foote 提出的有鳔鱼类的经验公式：

$$TS = 20\lg L\text{-}66.7$$

式中：TS 为目标强度（dB）；L 为体长（cm）。

声学数据都保存为.raw 格式，使用 Echoview 5.4 声学数据处理软件处理。声学数据处理采用回波计数法。用 Echoview 分别进行单体回波识别和计数，将声学回波分为 150m 的单元格，分析每个单元格鱼类的数量等数值并输出对应的地理坐标，最后获得鱼类密度分布情况。

鱼类密度的估算采用回声计数方法，算法如下：

$$V = \frac{1}{3} * \tan(\frac{\theta'}{2}) * \tan(\frac{\phi'}{2}) * (R_2^3 - R_1^3)$$

$$\varphi = \frac{N}{PV}$$

式中，N 为探测到的鱼类的数目；φ 为单位体积水体鱼类数量，即鱼类体积密度；V 为每一个 ping 探测的水体体积；P 为分析数据的 ping 数量；θ′和 ϕ′分别

为换能器的横向和纵向方向的有效检测角度；R2 为探测位置水深；R1 为换能器 1m 以下的水深。

（2）浮游生物

浮游动植物调查方法参照 SC/T9402-2010 淡水浮游生物调查技术规范、SC/T9102.3-2007 渔业生态环境监测规范第 3 部分：淡水 SL167-96 水库渔业资源调查规范、《河流水生生物调查指南》科学出版社确定如下方法：

①浮游植物

每个样点分定性样品和定量样品采集。

定性样品：每次采样时，用 25#浮游植物网在水体表层划“∞”约 5 分钟左右，然后将富集的样品放入 60mL 的样品瓶中，加 1-2mL 甲醛固定。摇匀后带回室内分析。瓶外标注：25#浮植定性、样点名称和采样日期。

定量样品：用 HQM-1 型 5L 有机玻璃采水器取表层（离水面 0.5m）水样，从中取 1000mL 水样装入 1000mL 聚乙烯瓶中，加鲁哥氏液固定，最终浓度为 15‰，摇匀、低温避光保存，带回实验室经沉淀浓缩后鉴定。瓶外标注：浮植定量、样点名称和采样日期。在实验室，样品静置沉淀 48h 后，用虹吸管轻轻吸掉上清液，将样品浓缩至 5-10mL，取 0.1mL 用浮游植物计数框在光学显微镜 OlympusBX-5 下进行藻类种类鉴定和定量计数。

分类鉴定主要参考《中国淡水藻类：系统、分类及生态》、《中国淡水藻志》、《Fresh water Algae of North America》和《Phycologia》等分类书和期刊。

②浮游动物

每个采样点须采集 4 个样品：

定量标本（2 个）：样品用有机玻璃采水器采集，一般原生动物和轮虫的采水量为 1-5L，装于相应容量的聚乙烯瓶中；甲壳类采水 30-50L，用 25 号浮游生物网过滤浓缩样品于 250mL 的聚乙烯瓶。均加 4％酒精固定。请在瓶外标注必要信息。

定性标本（2 个）：采集时，原生动物和轮虫用 25 号网；甲壳类用 13 号网，采集时间视生物量的多少而定，一般在水面至水表面下 0.5m 处捞取 2-3 分钟。将样品装入 250mL 的聚乙烯瓶后，请在瓶外标注必要信息。原生动物和轮虫用鲁哥氏液或者 4％福尔马林液固定；甲壳类加 4％酒精固定。

实验室样品静置沉淀 48h 后，用虹吸管轻轻吸掉上清夜，将样品浓缩至 10mL，样品处理后浮游动物定量计数，原生动物和轮虫浓缩计数。进行浮游动物计数的主要仪器是显微镜和计数框。计数原生动物用 0.1 毫升计数框，计数轮虫和甲壳动物用 1 毫升计数框。鉴定时把 30mL 水样混合充分摇匀均匀，原生动物用移液枪移取 0.1mL 注入计数框中，在 NIKONEclipse80i 光学显微镜 10×10 倍放大倍数下取 3 片计数并拍照。轮虫用移液枪移取 1mL 注入计数框，在 10×10 倍放大倍数下取 3 片计数并拍照，获得其平均值，结果和平均数之差不得大于 15%。以上种类鉴定主要依据王家楫等的著作。枝角类和桡足类计数用 1mL 浮游动物计数框分若干次全部计数并拍照。

分类鉴定主要参考《淡水浮游生物研究方法》、《淡水微型生物图谱》、《中国淡水轮虫志》各分卷、《中国淡水桡足类志》、《原生动物学专论》和《Protist》等分类书和期刊。

（3）底栖生物

用 Peterson 氏底泥采集器采集定量的样品，每个采样点采底泥样 2-3 个，软体动物定性样品用 D 形踢网（kick-net）进行采集，水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。砾石底质无法采泥器挖取的，捞取砾石用 60 目的筛绢网筛洗或直接翻起石块在水流下方用筛绢网捞取。

泥样倒入塑料盆中，对底泥中的砾石，要仔细刷下附着底栖动物，经 40 目分样筛筛选后拣出大型动物，剩余杂物全部装入塑料袋中，加少许清水带回室内，在白色解剖盘中用细吸管、尖嘴镊、解剖针分拣。软体动物用 5%甲醛或 75%乙醇溶液保存；水生昆虫用 5%甲醛固定数小时后再用 75%乙醇溶液保存；寡毛类先放入清水的培养皿中，并缓缓滴数滴 75%乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用用 5%甲醛或 75%乙醇溶液保存。

（4）水生维管束植物

水生维管束植物采用定性采样：挺水植物可直接用手采集；浮叶植物和沉水植物可用水草采集耙采集；漂浮植物可直接用手或带柄手抄网采集。用新鲜标本进行鉴定，所有标本应鉴定到种。

（5）水体理化指标

依据《渔业生态环境监测规范 第 3 部分：淡水》(SC/T 9102.3-2007)、HJ494-2009 水质采样技术指导、GB3838-2002 地表水标准，按水样采集规范，采集 0.5m

以上表层水。共测定分析 17 项指标，其中 ORP、水温(T)、透明度(SD)、盐度、pH、电导率、溶解氧(DO)和 TDS 为现场测定，磷酸盐、总磷(TP)、总氮(TN)、硝酸盐、氨氮(NH_4^+-N)、硅酸盐、高锰酸盐指数(COD_{Mn})、叶绿素 a 和亚硝酸盐为实验室测定。水体透明度采用萨氏盘测定，温度、pH、氧化还原电位、电导率、盐度、溶解氧、总溶解性固体含量的数据采集使用水质分析仪（YSI）现场测定。使用 5L 有机玻璃采水器取 0.5 m 表层水水样，从中取出 500 mL 水样，装入棕色玻璃瓶中，加少量 H_2SO_4 酸化至 pH<2，固定后于 4℃冷藏保存，带回实验室测定。样品分析处理方法均按照中国水质监测分析方法标准规定操作，本研究中化学耗氧量采用酸性高锰酸钾法（国家标准 GB11892-89）测定，记为 COD_{Mn}（mg/L）。另取一定量水样按要求处理后，经 Skalar 流动注射水质分析仪(荷兰，Skalar)测定 NH_4^+-N、NO_3^--N、NO_2^--N、TN、TP 和硅酸盐等营养盐指标（单位：mg/L，下同）；非离子氨（NH3，mg/L，下同）根据已测指标和公式计算得出。其它指标包括有机污染物、重金属、大肠菌、悬浮颗粒物等样品均按标准方法采集固体，放入 4℃冷藏保存，带回实验室分析测定。

表 4.5-1 水质监测项目与分析方法

监测项目	分析方法
温度、pH、氧化还原电位、电导率、盐度、溶解氧、总固体含量	YSI 仪器现场测定
透明度	塞氏盘法
总磷	过硫酸钾消解法
总氮	过硫酸钾氧化—紫外分光光度法
磷酸盐	钼蓝分光光度法
硝酸盐氮	紫外分光光度法
亚硝酸盐氮	N—（1—奈基）—乙二胺光度法
氨氮	纳氏试剂比色法
高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾法
叶绿素 a	N—N 二甲基甲酰胺测定法
石油类	紫外分光光度法
挥发酚	4—氨基安替比林法
铜、锌、铅、镉、镍、总铬	原子吸收分光光度法

监测项目	分析方法
汞、砷	原子荧光法

4.5.1.4. 评价标准与方法

1、水质

水质指标中除高锰酸盐指数、总磷、总氮依据《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）Ⅱ类水质标准以外，其它水质指标的评价标准主要依据《渔业水质标准》（GB 11607—1989）（见下表）。

表 4.5-2 地表水环境质量标准（单位：mg/L）

序号	分类/标准值/项目	II类
1	pH 值（无量纲）	
2	溶解氧≥	6
3	高锰酸盐指数≤	4
4	氨氮（NH3-N）≤	0.5
5	总磷（以 P 计）≤	0.1(湖、库 0.025)
6	总氮（湖、库，以 N 计）≤	0.5
7	铜≤	1.0
8	锌≤	1.0
11	砷≤	0.05
12	汞≤	0.00005
13	镉≤	0.005
14	铬（六价）≤	0.05
15	铅≤	0.01
16	氰化物≤	0.05
17	挥发酚≤	0.002
18	石油类≤	0.05

表 4.5-3 渔业水质标准（单位：mg/L）

项目序号	项目	标准值
1	pH 值	淡水 6.5～8.5，海水 7.0～8.5
2	镉	≤0.0005

项目序号	项目	标准值
3	铅	≤0.005
4	铬	≤0.05
5	铜	≤0.1
6	锌	≤0.01
7	镍	≤0.1
8	砷	≤0.05
9	非离子氨	≤0.02
10	挥发酚	≤0.005
11	石油类	≤0.05

2、多样性特征值

选用 Shannon-Wiener 多样性指数（H’）、Margalef 丰富度指数（D’）和 Pielou’s 均匀性指数（J’）等对群落物种多样性进行描述。以上各指数计算公式为：$H' = -\sum P_i \log_e P_i$（Pi 为群落中第 i 种的个体数占所有物种总个体数的比例）；$D' = (S-1)/\log_e N$（S 为样品中的种类总数，N 为样品中的生物个体总数）；$J' = H'/\log_e S$（S 为样品中的种类总数）。

4.5.2.保护区水生生物资源和水生态环境现状与评价

4.5.2.1.浮游植物

1、种类组成

2023 年调查共发现浮游植物 7 门，119 种。其中硅藻 45 种，占总种数的 37.82%；绿藻 36 种，占总种数的 30.25%；裸藻 16 种，占总种数的 13.45%；蓝藻 12 种，占总种数的 10.08%；甲藻 5 种，占总种数的 4.20%；隐藻 4 种，占总种数的 3.36%；黄藻 1 种，占总种数的 0.84%。物种名录见表 4-4。浮游植物种类数的变动范围为 65 ~ 78 种。

表 4.5-4 保护区调查浮游植物物种名录

编号	类别	中文名	拉丁名
	硅藻门		
1		扁圆卵形藻	*Cocconeis placentula*
2		变异直链藻	*Melosira varians*
3		波缘藻属	Cymatopleura sp.

4	缠结异极藻	Gomphonema intricatum
5	脆杆藻属	*Fragilaria sp.*
6	岛直链藻	*Melosira islandica*
7	短小曲壳藻	*Achnanthes exigua*
8	钝脆杆藻	*Fragilaria capucina*
9	谷皮菱形藻	*Nitzschia palea*
10	广缘小环藻	*Cyclotella bodanica*
11	极小桥弯藻	*Cymbella perpusilla*
12	尖布纹藻	*Gyrosigma acuminatum*
13	尖顶异极藻	*Gomphonema augur*
14	尖头舟形藻	*Navicula cuspidata*
15	尖针杆藻	*Synedra acusvar*
16	颗粒直链藻	*Melosira granulata*
17	卵形藻	Cocconeis sp.
18	卵圆双眉藻	Amphora ovalis
19	梅尼小环藻	*Cyclotella meneghiniana*
20	扭曲小环藻	*Cyclotella comta*
21	膨胀桥弯藻	*Cymbella tumida*
22	披针舟形藻	*Navicula lanceolata*
23	平板藻	Tabellaria sp.
24	普通等片藻	*Diatoma vulgare*
25	桥弯藻属	Cymbella sp.
26	曲壳藻属	Achnanthes sp.
27	双尖菱板藻小头变型	*Hantzschia amphioxys var. capitata*
28	双菱藻属	Surirella sp.
29	双头舟形藻	*Navicula cincta*
30	纤细异极藻	*Gomphonema gracile*
31	小环藻属	Cyclotella sp.
32	小桥弯藻	*Cymbella laevis*
33	小形异极藻	*Gomphonema parvulum*
34	小型舟形藻	*Navicula parva*
35	异极藻属	Gomphonema sp.
36	隐头舟形藻	*Navicula cryptocephala*
37	窄异极藻	Gomphonema angustatum
38	长圆舟形藻	*Navicula oblonga*

39	胀大桥弯藻	*Cymbella trugidula*
40	针杆藻属	Synedra sp.
41	针状菱形藻	*Nitzschia acicularis*
42	直链藻属	Melosira sp.
43	中型脆杆藻	*Fragilaria intermedia*
44	舟形藻属	Navicula sp.
45	肘状针杆藻	*Synedra ulna*
	绿藻门	
46	凹顶鼓藻	Euastrum ansutum
47	被甲栅藻	*Scenedesmus armatus*
48	齿牙栅藻	*Scenedesmus denticulatus*
49	单角盘星藻	*Pediastrum simplex*
50	单生卵囊藻	*Oocystis solitaria*
51	单针藻	Monoraphidium sp
52	顶锥十字藻	*Crucigenia apiculata*
53	二角盘星藻	*Pediastrum duplex*
54	二形栅藻	*Scenedesmus dimorphus*
55	浮游角星鼓藻	*Staurastrum planctonicum*
56	鼓藻属	Cosmarium sp.
57	河生集星藻	*Actinastrum fluviatile*
58	华美十字藻	*Crucigenia lauterbornei*
59	尖细栅藻	*Scenedesmus acuminatus*
60	具尾四角藻	*Tetraedron caudatum*
61	空星藻	*Coelastrum sphaericum*
62	孔纹四星藻	*Tetrastrum punctatum*
63	镰形纤维藻	*Ankistrodesmus falcatus*
64	卵囊藻	Oocystia sp.
65	扭曲蹄形藻	*Krichneriella contorta*
66	三角四角藻	*Tetraedron trigonum*
67	三叶四角藻	*Tetraedron triangulare*
68	双对栅藻	*Scenedesmus bijuga*
69	四角十字藻	*Crucigenia quadrata*
70	四尾栅藻	*Scenedesmus quadricauda*
71	蹄形藻	*Kirchneriella lunaris*
72	弯曲栅藻	*Scenedesmus arcuatus*

73	微小四角藻	*Tetraedron minimum*
74	狭形纤维藻	*Ankistrodesmus angustus*
75	纤细新月藻	*Closterium gracile*
76	纤细月牙藻	*Selenastrum gracile*
77	小空星藻	*Coelastrum microporum*
78	小球藻	*Chlorella vulgaris*
79	衣藻属	*Chlamydomonas sp.*
80	栅藻属	*Scenedesmus sp.*
81	针形纤维藻	*Ankistrodesmus acicularis*
	裸藻门	
82	编织鳞孔藻	*Lepocinclis texta*
83	多形裸藻	*Euglena polymorpha*
84	浮游囊裸藻	*Trachelomonas planctonica*
85	尖尾裸藻	*Euglena gasterosteus*
86	矩圆囊裸藻	*Trachelomonas oblonga*
87	卵形鳞孔藻	*Lepocinclis ovum*
88	裸藻属	Euglena sp.
89	秋鳞孔藻	*Lepocinclis autumnalis*
90	梭形鳞孔藻	*Lepocinclis marssonii*
91	梭形裸藻	*Euglena acus*
92	伪编织鳞孔藻	*Lepocinclispseudotexta*
93	纤细裸藻	*Euglena gracilis*
94	旋纹裸藻	*Euglena spirogyra*
95	鱼形裸藻	*Euglena pisciformis*
96	圆口壶藻	*Urceolus cyclostomus*
97	长尾扁裸藻	*Phacus longicauda*
	蓝藻门	
98	鞘丝藻	Lyrgbya sp
99	水生集胞藻	*Synechocystis aquatilis*
100	弯形尖头藻	*Raphidiopsis curvata*
101	伪鱼腥藻属	*Pseudoanabaena sp.*
102	席藻	Phormidium sp.
103	小尖头藻属	Raphidiopsis sp.
104	鱼腥藻	Anabaena sp.
105	颤藻	Oscillatoria sp

106	微小隐球藻	*Aphanocapsa delicatissima*
107	微囊藻	Microcystis sp
108	束丝藻	Aphanizomenon sp
109	平裂藻	Merismopedia sp
	甲藻门	
110	薄甲藻	Glenodinium sp.
111	裸甲藻	*Gymnodinium aeruginosum*
112	拟多甲藻属	Peridiniopsis sp.
113	微小多甲藻	*Peridinium pusillum*
114	楯形多甲藻	*Peridinium umbonatum*
	隐藻门	
115	尖尾蓝隐藻	*Chroomonas acuta*
116	啮蚀隐藻	*Cryptomonas erosa*
117	具尾蓝隐藻	*Chrcomonas caudata*
118	具尾蓝隐藻	*Chrcomonas caudata*
	黄藻门	
119	拟丝状黄丝藻	*Tribonema ulothrichoides*

2、细胞密度

浮游植物的细胞密度变化范围为 1.69×106~1.70×107 cells/L，均值为 7.88×106cells/L。其中，中下游 TJ2 和 TJ3 站位的浮游植物细胞密度较高，两次采样细胞密度均值分别为 1.01×107cells/L 和 9.21×106 cells/L，TJ1 站位的浮游植物细胞密度较低，均值为 4.29×106 cells/L（如下图）。

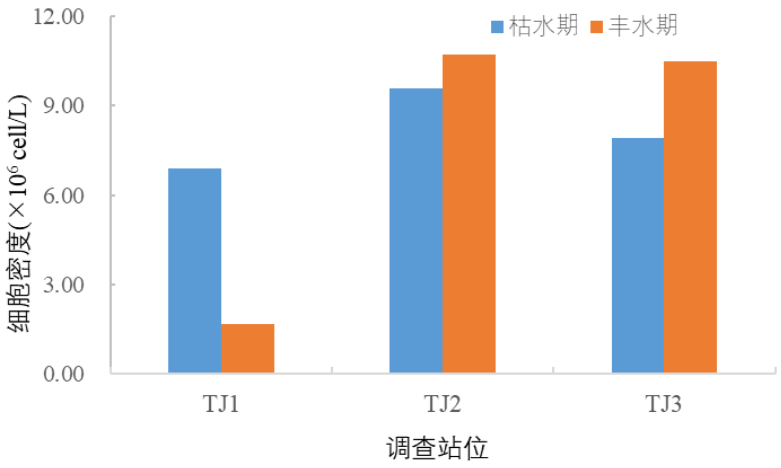


图 4.5-2 保护区浮游植物细胞密度

3、生物量

浮游植物生物量在 1.74 ~ 8.75mg/L 范围之间变化，平均值为 5.60mg/L。其中，TJ2 站位的浮游植物生物量最高，两次采样生物量均值为 7.64mg/L，TJ1 站位的浮游植物生物量数值略低，两次采样均值为 2.41mg/L（如下图）。

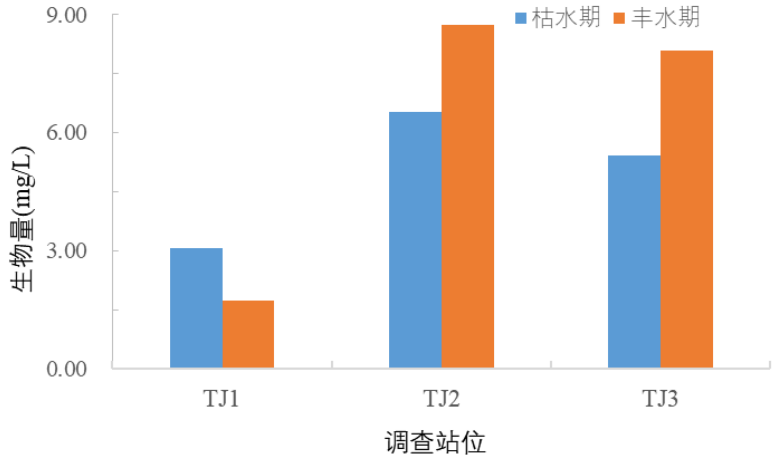


图 4.5-3 保护区浮游植物生物量

4、生物多样性指数

浮游植物多样性指数如下图所示，其变化范围为 2.32~2.89，均值为 2.61。其中 TJ1 站位的浮游植物多样性指数均值相对较高，两次多样性指数均值接近为 2.82，TJ2 和 TJ3 站位的浮游植物多样性指数均值分别为 2.48 和 2.53。

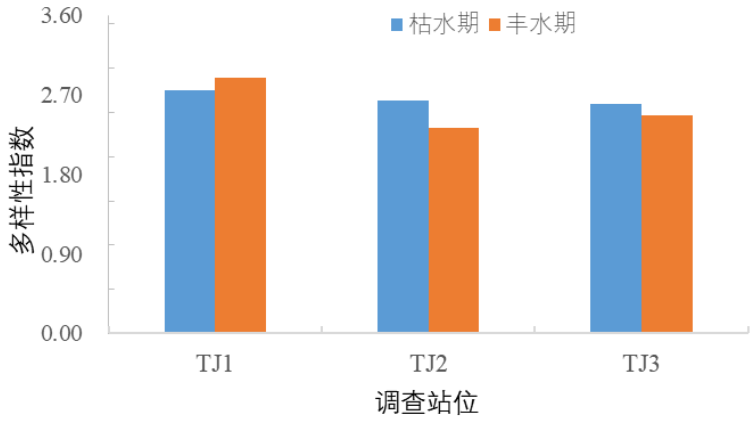


图 4.5-4 保护区浮游植物生物多样性指数

4.5.2.2. 浮游动物

1、种类组成

调查共检出浮游动物 24 种及桡足类幼体、无节幼体。其中原生动物 3 种，轮虫类 14 种，枝角类 3 种，桡足类 4 种。浮游动物种类名录如下表所示。

表 4.5-5 保护区浮游动物种类名录

类别	中文名	拉丁名

原生动物		
	针棘匣壳虫	*Centropyxis aculeata*
	王氏似铃壳虫	*Tintinnopsis wangi*
	锥形似铃壳虫	*Tintinnopsis conicus*
轮虫类		
	螺形龟甲轮虫	*Keratella cochlearis*
	前节晶囊轮虫	*Asplanchna priodonta*
	曲腿龟甲轮虫	*Keratella valga*
	浦达臂尾轮虫	*Brachionus budapestiensis*
	冠饰异尾轮虫	*Trichocerca lophoessa*
	剪形臂尾轮虫	*Brachionus forficula*
	裂足臂尾轮虫	*Brachionus diversicornis*
	角突臂尾轮虫	*Brachionus angularis*
	萼花臂尾轮虫	*Brachionus calyciflorus*
	针簇多肢轮虫	*Polyarthra trigla*
	蹄形腔轮虫	*Lecane ungulata*
	长三肢轮虫	*Filinia longiseta*
	暗小异尾轮虫	*Trichocerca pusilla*
	矩形臂尾轮虫	*Brachionus leydigi*
枝角类		
	颈沟基合溞	*Bosminopsis deitersi*
	柯氏象鼻溞	*Bosmina coregoni*
	长额象鼻溞	*Bosmina longirostris*
桡足类		
	广布中剑水蚤	*Mesocyclops leuckarti*
	跨立小剑水蚤	*Microcyclops(Microcyclops)varicans*
	台湾温剑水蚤	*Thermocyclops taihokuensis*
	微小近剑水蚤	*Tropocyclops parvus*

2、丰度

浮游动物的丰度变化范围为 128.00~1237.40 ind./L，均值为 406.94ind./L。最低丰度出现在下游的枯水期，最高丰度出现在上游的丰水期（如下图）。

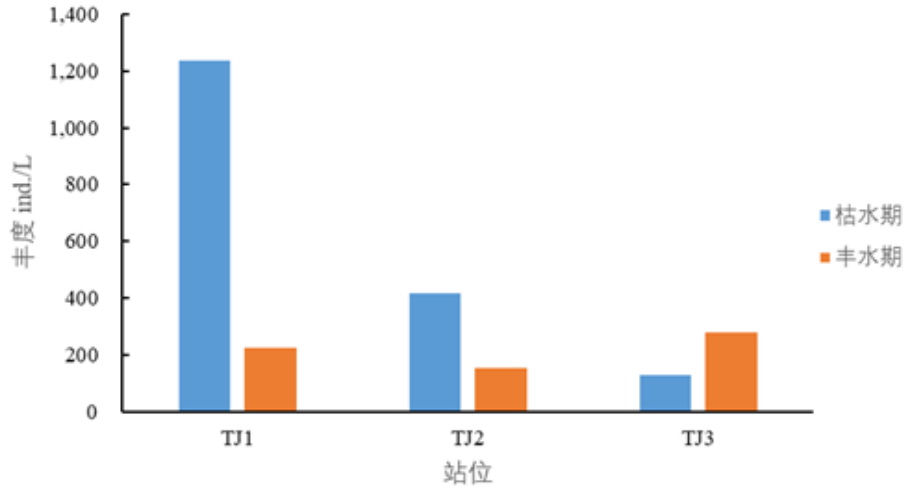


图 4.5-5 保护区浮游动物丰度分布

3、生物量

浮游动物生物量的变化范围为 2.598~22.615mg/L，均值为 7.581mg/L。最低生物量出现在中游的丰水期，最高生物量出现在上游的枯水期（如下图）。

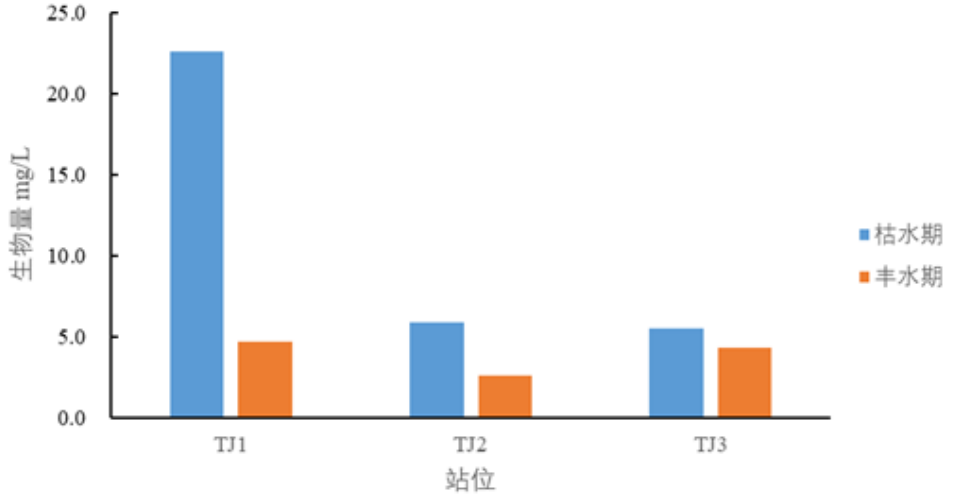


图 4.5-6 保护区浮游动物生物量分布

4、生物多样性指数

浮游动物生物多样性指数的变化范围为 2.46~2.88。其中上游枯水浮游动物生物多样性指数值最低，中游丰水期浮游动物生物多样性指数值最高（如下图）。

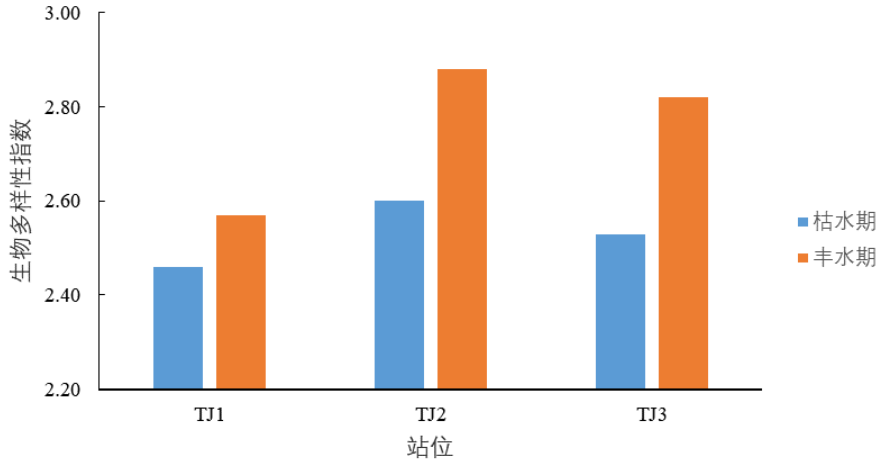


图 4.5-7 保护区浮游动物生物多样性指数分布

4.5.2.3. 底栖动物

1、种类组成

2023 年保护区枯水期底栖动物种类隶属节肢动物门，环节动物门和软体动物门三大类群，其中节肢动物种数有 10 种，占总种数的 55.56%；环节动物为 1 种，占总种数的 5.55%；软体动物为 7 种，占总种数的 38.89%。丰水期保护区底栖动物种类隶属节肢动物门，环节动物门和软体动物门三大类群，其中节肢动物种数有 5 种，占总种数的 38.46%；环节动物为 1 种，占总种数的 7.69%；软体动物为 7 种，占总种数的 53.85%（见下表）。

表 4.5-6 保护区底栖动物种类名录

	类别	中文名	拉丁文名
枯水期	节肢动物	黄色羽摇蚊	*Chironomus flaviplumosus*
		叶二叉摇蚊	*Dicrotendipes lobifer*
		德永雕翅摇蚊	*Glyptotendipes tokunagai*
		白角多足摇蚊	*Polypedilum albicorne*
		长跗摇蚊 C 种	Tanytarsus sp. C
		前突摇蚊属 C 种	Procaldius sp. C
		蛹	*Chironomidae pupa*
		狭溪泥甲属一种	Stenelmis sp.
		Macrobrachium sp.	Macrobrachium sp.

		Grandidicrclla	Grandidicrclla sp.
	环节动物		
		寡鳃齿吻沙蚕	*Nephtys oligobranchia*
	软体动物		
		梨形环棱螺	*Bellamya purificata*
		铜锈环棱螺	*Bellamya aeruginosa*
		大沼螺	*Parafossarulus eximius*
		河蚬	*Corbicula fluminea*
		淡水壳菜	*Limnoperna lacustris*
		剑状矛蚌	*Lanceolaria gladiola*
		褶纹冠蚌	*Cristaria plicata*
丰水期	节肢动物		
		小划蝽属一种	Micronecta sp.
		沼虾属一种	Macrobrachium sp.
		钩虾属一种	Gammarus sp.
		相手蟹科一种	Sesarmidae spp.
		大鳌蜚属一种	Grandidicrclla sp.
	环节动物		
		霍甫水丝蚓	*Limnodrilus hoffmeisteri*
	软体动物		
		梨形环棱螺	*Bellamya purificata*
		铜锈环棱螺	*Bellamya aeruginosa*
		带瓶螺属	*Pila tischbeini*
		拟沼螺属一种	Assiminea sp.
		光滑狭口螺	*Stenothyra glabra*
		河蚬	*Corbicula fluminea*
		淡水壳菜	*Limnoperna lacustris*

本次调查保护区内底栖动物类群种数及空间分布情况如图 3.14-16 所示。枯水期保护区的三个样点均发现底栖动物，本次调查节肢动物和软体动物类群出现率最高，均为 100%；其次为环节动物，其生物类群出现率为 66.66%。丰水期保

护区的三个样点均发现底栖动物，本次调查节肢动物和软体动物类群出现率最高，均为 100%；其次为环节动物，其生物类群出现率为 33.33%。

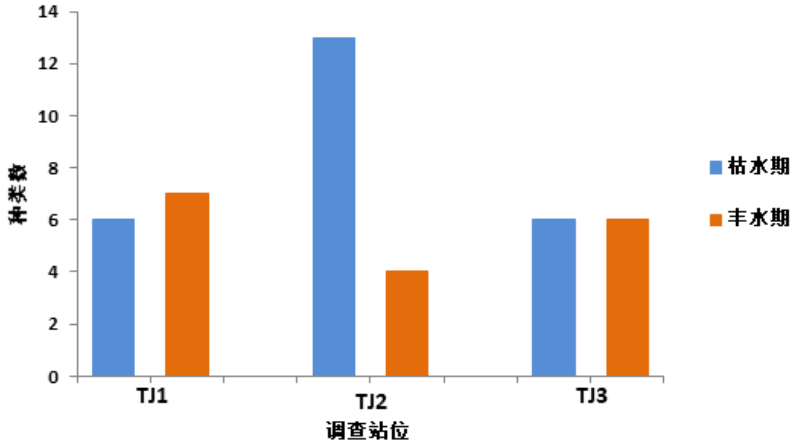


图 4.5-8 保护区底栖动物种类组成的空间分布

2、密度

本次调查保护区枯水期底栖动物栖息密度范围为 5.00～441.60ind./m²，平均栖息密度为 191.53ind./m²。其中保护区下游底栖动物栖息密度最高，为 441.60ind./m²；其次是保护区中游，底栖动物栖息密度为 128.00ind./m²；最后是保护区上游，底栖动物栖息密度为 5.00ind./m²。丰水期底栖动物栖息密度范围为 4.06～304.00ind./m²，平均栖息密度为 118.70ind./m²。其中保护区下游底栖动物栖息密度最高，为 304.00ind./m²；其次是保护区中游，底栖动物栖息密度为 48.03ind./m²；最后是保护区上游，底栖动物栖息密度为 4.06ind./m²（见下表）。

在枯水期底栖动物各类群的数量组成中，软体动物平均栖息密度最高，为 146.53ind./m²，占底栖动物平均栖息密度的 76.50%；其次为节肢动物，平均栖息密度为 34.33ind./m²，占底栖动物平均栖息密度 17.93%；最后为环节动物，平均栖息密度为 10.67ind./m²，占底栖动物平均栖息密度 5.57%。在丰水期底栖动物各类群的数量组成中，软体动物平均栖息密度最高，为 102.68ind./m²，占底栖动物平均栖息密度的 86.50%；其次为节肢动物，平均栖息密度为 16.01ind./m²，占底栖动物平均栖息密度 13.49%；最后为环节动物，平均栖息密度为 0.01ind./m²，占底栖动物平均栖息密度 0.01%（见下表）。

表 4.5-7 保护区底栖动物密度空间分布（单位：ind./m²）

	调查站位	节肢动物	环节动物	软体动物	总计
枯水期	TJ1	0.60	0.00	4.40	5.00

	TJ2	96.00	19.20	12.80	128.00
	TJ3	6.40	12.80	422.40	441.60
	平均值	34.33	10.67	146.53	191.53
丰水期	TJ1	0.03	0.00	4.03	4.06
	TJ2	37.33	0.03	10.67	48.03
	TJ3	10.67	0.00	293.33	304.00
	平均值	16.01	0.01	102.68	118.70

3、生物量

本次调查保护区内枯水期底栖动物各类群生物量变化范围为 9.33～371.32g/m^2，平均生物量为 173.64g/m^2。其中保护区下游生物量最高，为 371.32g/m^2；其次是保护区中游，其生物量为 140.26g/m^2；保护区上游生物量最少，生物量为 9.33g/m^2。丰水期底栖动物各类群生物量变化范围为 4.71～212.07g/m^2，平均生物量为 76.29g/m^2。其中保护区下游生物量最高，为 212.07g/m^2；其次是保护区中游，其生物量为 12.09g/m^2；保护区上游生物量最少，生物量为 4.71g/m^2（见下表）。

在本次调查中，枯水期软体动物平均生物量最高，为 173.35g/m^2，占总生物量的 99.84%；节肢动物平均生物量为 0.26g/m^2，占总生物量的 0.15%；环节动物的平均生物量为 0.02g/m^2，占总生物量的 0.01%。丰水期软体动物平均生物量最高，为 74.87g/m^2，占总生物量的 98.14%；节肢动物平均生物量为 74.87g/m^2，占总生物量的 1.86%；环节动物的平均生物量为 0.0001g/m^2（见下表）。

表 4.5-8 保护区底栖动物各类群生物量空间分布（单位：g/m² ）

	调查站位	节肢动物	环节动物	软体动物	总计
枯水期	TJ1	0.001	0.000	9.33	9.33
	TJ2	0.79	0.04	139.43	140.26
	TJ3	0.003	0.04	371.28	371.32
	平均值	0.26	0.02	173.35	173.64
丰水期	TJ1	0.0001	0.0003	4.71	4.71
	TJ2	0.07	0.00	12.02	12.09
	TJ3	4.18	0.00	207.89	212.07
	平均值	1.42	0.0001	74.87	76.29

4、生物多样性指数

潭江广东舫国家级水质种质资源保护区底栖动物 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）和 Pielou 均匀度指数（J）计算结果见下表。枯水期保护区上、中、下游 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）分别为 1.72、3.24 和 0.62，平均值为 1.86。保护区上、中、下游 Pielou 均匀度（J）分别为 0.66、0.87 和 0.24，平均值为 0.59。丰水期保护区上、中、下游 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）分别为 1.74、1.75 和 0.93，平均值为 1.47。保护区上、中、下游 Pielou 均匀度（J）分别为 0.62、0.88、0.36，平均值为 0.62。

表 4.5-9 保护区底栖动物多样性水平

	调查站位	种类数	多样性指数（*H′*）	均匀度（*J*）
枯水期	TJ1	6	1.72	0.66
	TJ2	13	3.24	0.87
	TJ3	6	0.62	0.24
	平均值	8.33	1.86	0.59
丰水期	TJ1	7	1.74	0.62
	TJ2	4	1.75	0.88
	TJ3	6	0.93	0.36
	平均值	4.33	1.47	0.62

4.5.2.4. 水生维管束植物

江河中的水生维管束植物是渔业资源的组成部分。作为水体中初级生产者的水生维管束植物，即是一些鱼类和底栖动物的良好饵料，同时又为它们提供繁殖栖息的场所，有些种类还有助于水质的净化，本次在保护区调查共鉴定水生维管束植物 7 科 9 属 9 种，详见下表。水生维管束植物生物量丰水期湿重生物量为 901.3g/m^2，丰水期干重生物量为 135.1g/m^2；枯水期湿重生物量为 2685.1g/m^2，干重生物量为 254.5g/m^2。

表 4.5-10 本次调查水生维管束植物物种名录

序号	科	物种
1	菊科	藿香蓟 *Ageratum conyzoides*
2		三叶鬼针草 *Bidens pilosa*
3		钻叶紫菀 *Symphyotrichum subulatum*

序号	科	物种
4	蓼科	火炭母 *Persicaria chinensis*
5	茜草科	丰花草 *Spermacoce pusilla*
6	天南星科	大薸 *Pistia stratiotes*
7	苋科	绿穗苋 *Amaranthus hybridus*
8	鸭跖草科	竹节菜 *Commelina diffusa*
9	雨久花科	凤眼莲 *Eichhornia crassipes*

4.5.2.5. 鱼类资源调查与评价

1、种类组成

2023 年共调查采集鱼类 4226 尾，757kg；隶属 12 目 24 科 38 属 44 种。鱼类组成以鲤形目最多，有 17 种，占总种类数的 41%；其次是鲈形目 8 种（17%），鲇形目 6 种（12%）；鲽形目、鲱形目、脂鲤目和合鳃鱼目各 2 种（各占 5%），海鲢目、颌针鱼目、鳗鲡目、鲀形目和鲻形目各 1 种（各占 2%）。在所有科中，鲤科鱼类最多，有 16 种，其次是鳢科 3 种，鲿科、丽鱼科、胡子鲇科 2 种，刺鳅科、大海鲢科、鲱科、合鳃鱼科、花鳅科、甲鲇科、鲮脂鲤科、鳗鲡科、鲇科、攀鲈科、鲆科、舌鳎科、塘鳢科、鳀科、鲀科、虾虎鱼科、鱵科、鲻科、脂鲤科各 1 种。

表 4.5-11 保护区鱼类调查名录

种类	2023 年	2015-18 年
一、海鲢目 Elopiformes		
（一）大海鲢科 Megalopidae		
1.大海鲢 *Megalops cyprinoides*	+	
二、鲻形目 Mugiliformes		
（二）鲻科 Mugilidae		
2.鲻 *Mugil cephalus*	+	
3.鲮 *Liza haematocheila*		+
三、鳗鲡目 Anguilliformes		
（三）鳗鲡科 Anguillidae		
4.花鳗鲡 *Anguilla marmorata*	+	+
5.日本鳗鲡 *Anguilla japonica*		+

四、鲱形目 Clupeiformes		
（四）鲱科 Clupeidae		
6.花鳓 *Clupanodon thrissa*	+	+
（五）鳀科 Engraulidae		
7.七丝鲚 *Coilia grayii*	+	+
五、鲤形目 Cypriniformes		
（六）鲤科 Cyprinidae		
8.宽鳍鱲 *Zacco platypus*	+	+
9.马口鱼 *Opsariichthys bidens*		+
10.草鱼 *Ctenopharyngodon idellus*		+
11.青鱼 Mylopharyngodon piceus		+
12.赤眼鳟 *Squaliobarbus curriculus*	+	+
13.海南鲌 *Erythroculter recurviceps*	+	+
14.广东鲂 *Megalobrama terminalis*	+	+
15.团头鲂 *Megalobrama amblycephala*		+
16.鳊 *Parabramis pekinensis*	+	+
17.䱗*Hemiculter leucisculus*	+	+
18.南方拟䱗*Pseudohemiculter dispar*		+
19.银鮈 *Squalidus argentatus*	+	
20.黄尾鲴 *Xenocypris davidi*	+	
21.鲫 *Carassius auratus*	+	+
22.鲤 *Cyprinus carpio*	+	+
23.鲢 *Hypophthalmichthys molitrix*	+	+
24.鳙 *Aristichthys nobilis*	+	+
25.鲮 *Cirrhina molitorella*	+	+
26.麦瑞加拉鲮 *Cirrhina mrigola*	+	+
27.露斯塔野鲮 *Labeo rohita*	+	
28.纹唇鱼 *Osteochilus salsburyi*	+	+
29.越南刺鳑鲏 *Acanthorhodeus* tonkinensis		+
30.高体鳑鲏 *Rhodeus ocellatus*		+
31.中华鳑鲏 *Rhodeus gunther*		+

32.条纹二须鲃 *Capoeta* semifasciolata		+
33.侧条光唇鱼 *Acrossocheilus* parallens		+
34.东方墨头鱼 *Garra orientalis*		+
35.间鲹*Hemibarbus medius*		+
36.麦穗鱼 *Pseudorasbora parva*		+
37.银鮈 *Squalidus argentatus*		+
38.棒花鱼 *Abbottina rivularis*		+
39.似鮈 *Pseudogobio vaillanti*		+
（七）鳅科 Cobitidae		
40.花斑副沙鳅 *Parabotia maculosa*		+
（八）条鳅科 Nemacheilidae		
41.美丽小条鳅 *Micronemachelus pulcher*		+
（九）花鳅科 Cobitidae		
42.泥鳅 *Misgurnus anguillicaudatus*	+	+
43.壮体沙鳅 *Botia robusta*		+
44.中华花鳅 *Cobitis sinensis*		+
六、脂鲤目 Characiformes		
（十）鲮脂鲤科 Prochilodontidae		
45.条纹鲮脂鲤 *Prochilodus lineatus*	+	+
46.短盖巨脂鲤 *Piaractus brachypomus*	+	
七、鲇形目 Siluriform		
（十一）鲇科 Siluridae		
47.鲇 *Silurus asotus*	+	+
（十二）胡子鲇科 Clariidae		
48.革胡子鲇 *Clarias gariepinus*	+	
49.胡子鲇 *Clarias fuscus*	+	+
（十三）甲鲇科 Loricariidae		
50.野翼甲鲇 *Pterygoplichthys disjunctivus*	+	
（十四）鲿科 Bagridae		
51.黄颡鱼 *Pelteobagrus fulvidraco*	+	+
52.瓦氏黄颡鱼 *Pelteobagrus vachelli*	+	+

53.粗唇鮠 *Leiocassis crassilabris*		+
54.斑鳢 *Mystus guttatus*		+
八、颌针鱼目 Beloniformes		
（十五）鱵科 Hemiramphidae		
55.间下鱵 *Hyporhamphus intermedius*	+	
九、合鳃鱼目 Synbranchiformes		
（十六）刺鳅科 Mastacembelidae		
56.大刺鳅 *Mastacembelus armatus*	+	+
（十七）合鳃鱼科 Synbranchidae		
57.黄鳝 *Monopterus albus*	+	+
十、鲈形目 Perciformes		
（十八）虾虎鱼科 Gobiidae		
58.舌虾虎鱼 *Glossogobius giuris*	+	
59.子陵吻鰕虎鱼 *Ctenogobius* giurinus		+
60.溪吻鰕虎鱼 *Ctenogobius duospilus*		+
61.鱊形鳗鰕虎鱼 *Taenioides anguillaris*		+
（十九）脂科 Serranidae		
62.斑鳜 *Siniperca scherzeri*		+
63.大眼鳜 *Siniperca kneri*		+
64.花鲈 *Lateolabrax japonicus*		+
（二十）鳢科 Channidae		
65.斑鳢 *Channa maculata*	+	+
66.乌鳢 *Channa argus*	+	
67.月鳢 *Channa asiatica*	+	+
（二十一）塘鳢科 Eleotridae		
68.尖头塘鳢 *Eleotris* oxycephala	+	+
69.锯塘鳢 *Prionobutis* koilomatodon		+
（二十二）攀鲈科 Anabantidae		
70.攀鲈 *Anabas testudineus*	+	+
（二十三）斗鱼科 Osphronemidae		
71.叉尾斗鱼 *Macropodus* opercularis		+

（二十四）丽鱼科 Cichlidae		
72.尼罗罗非鱼 *Tilapia niloticus*	+	+
齐氏罗非鱼 *Oceochromis zillii*	+	
73.莫桑比克非鲫 *Tilapia* mossambica		+
十一、鲽形目 Pleuronectiformes		
（二十五）鲆科 Bothidae		
74.花鲆 *Tephrinectes sinensis*	+	
（二十六）舌鳎科 Cynoglossidae		
75.三线舌鳎 *Cynoglossus* trigrammus	+	+
十二、鲀形目 Tetraodontiformes		
（二十七）鲀科 Tetraodontidae		
76.弓斑东方鲀 *Takifugu* ocellatus	+	+
十三、鲑形目 Salmoniformes		
（二十八）银鱼科 Salangidae		
77.白肌银鱼 *Leucosoma* chinensis		+

备注：2015-18 年数据为报告编制单位 2015-2018 年期间调查数据。

2、群落结构及优势种

2023 年共调查采集鱼类 4226 尾，渔获物个体数百分比组成见图，渔获物个体数占比前 10 位的依次为舌虾虎鱼（22.69%）、七丝鲚（16.10%）、鲮（15.94%）、齐氏罗非鱼（6.94%）、花鲹（5.44%）、鲫（4.69%）、赤眼鳟（4.57%）、海南鲌（4.34%）、鮻（3.14%）和尼罗罗非鱼（2.77%），百分比前 10 位鱼类共占总数量的 86.6%。

2023 年共调查采集鱼类 757kg，渔获物生物量百分比见图，渔获物生物量占比前 10 位的依次为鲮（19.59%）、鲤（15.19%）、鲢（12.80%）、齐氏罗非鱼（10.50%）、广东鲂（9.05%）、花鲹（6.12%）、鳙（5.85%）、尼罗罗非鱼（3.71%）、赤眼鳟（2.90%）和鲫（2.71%），百分比前 10 位鱼类共占总重量的 88.42%。

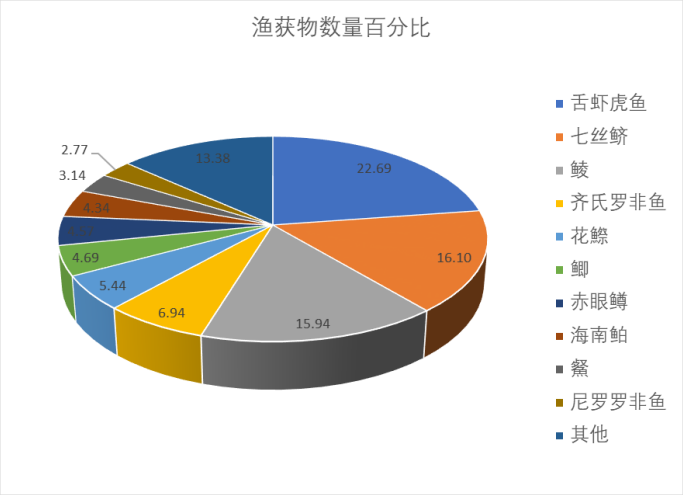


图 4.5-9 保护区鱼类群落数量结构

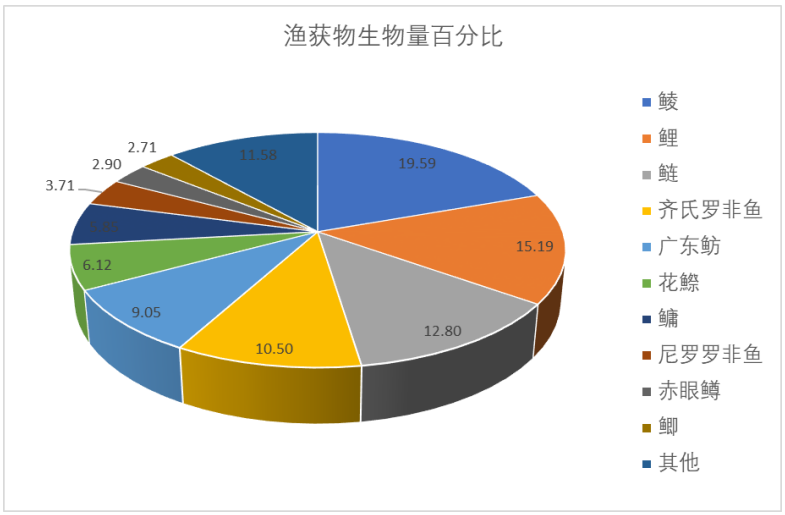


图 4.5-10 保护区鱼类群落重量结构

根据相对重要性指数分析，当 IRI≥1000 时，为优势种；当 1000≥IRI≥100 时，为重要种；当 100≥IRI≥10 时，为常见种；当 IRI＜10 时，为稀有种。保护区鱼类相对重要性指数分析结果见下表，结果表明：保护区的优势种 8 种：鲛、舌虾虎鱼、齐氏罗非鱼、七丝鲚、鲤、鲢、广东鲂和花鳓；重要种 10 种：赤眼鳟、鲫、尼罗罗非鱼、鳙、海南鲌、鯊、麦瑞加拉鲛、尖头塘鳢、黄颡鱼和草鱼；常见种 14 种：大刺鳅、短盖巨脂鲤、黄尾鲴、鲇、瓦氏黄颡鱼、三线舌鳎、鲻、纹唇鱼、野翼甲鲇、攀鲈、乌鳢、革胡子鲇、露斯塔野鲛和月鳢；稀有种 12 种：鳊、银鲴、黄鳝、花鲈、弓斑东方鲀、大海鲢、泥鳅、条纹鲛脂鲤、斑鳢、花鳗鲡、胡子鲇和间下鱵。

表 4.5-12 保护区渔业资源调查鱼类相对重要性指数

种类	数量占比/%	重量占比/%	相对重要性指数（IRI）	备注
鲛	15.9400	19.5893	3552.93	优势种

舌虾虎鱼	22.6910	1.8821	2457.31	优势种
齐氏罗非鱼	6.9386	10.5014	1743.99	优势种
七丝鲚	16.1041	0.7840	1688.81	优势种
鲤	1.6643	15.1863	1685.06	优势种
鲢	1.0783	12.7970	1387.53	优势种
广东鲂	2.6254	9.0535	1167.89	优势种
花鳉	5.4383	6.1154	1155.37	优势种
赤眼鳟	4.5710	2.8993	747.03	重要种
鲫	4.6882	2.7111	739.93	重要种
尼罗罗非鱼	2.7661	3.7113	647.74	重要种
鳙	0.4923	5.8542	634.65	重要种
海南鲌	4.3366	1.8472	618.38	重要种
鯊	3.1411	0.9939	413.51	重要种
麦瑞加拉鲮	0.3047	2.5121	281.69	重要种
尖头塘鳢	1.9222	0.1894	211.16	重要种
黄颡鱼	1.3596	0.3653	172.49	重要种
草鱼	0.1641	1.2983	146.24	重要种
大刺鳅	0.8673	0.1276	99.50	常见种
短盖巨脂鲤	0.4219	0.5430	96.49	常见种
黄尾鲴	0.3047	0.1412	44.59	常见种
鲇	0.2110	0.1479	35.89	常见种
瓦氏黄颡鱼	0.2579	0.0909	34.87	常见种
三线舌鳎	0.2579	0.0282	28.60	常见种
鲻	0.1875	0.0874	27.49	常见种
纹唇鱼	0.1875	0.0674	25.49	常见种
野翼甲鲇	0.1875	0.0578	24.53	常见种
攀鲈	0.1172	0.0507	16.79	常见种
乌鳢	0.0938	0.0647	15.85	常见种
革胡子鲇	0.0938	0.0370	13.08	常见种
露斯塔野鲮	0.0234	0.1041	12.75	常见种
月鳢	0.0703	0.0304	10.07	常见种

鳊	0.0469	0.0508	9.76	稀有种
银鲃	0.0703	0.0065	7.68	稀有种
黄鳝	0.0703	0.0021	7.25	稀有种
花鲆	0.0703	0.0013	7.16	稀有种
弓斑东方鲀	0.0469	0.0129	5.98	稀有种
大海鲢	0.0234	0.0252	4.86	稀有种
泥鳅	0.0469	0.0003	4.71	稀有种
条纹鲮脂鲤	0.0234	0.0211	4.46	稀有种
斑鳢	0.0234	0.0044	2.79	稀有种
花鳗鲡	0.0234	0.0028	2.62	稀有种
胡子鲇	0.0234	0.0025	2.60	稀有种
间下鱵	0.0234	0.0009	2.43	稀有种

3、生物多样性指数

Shannon 多样性指数从种群数和种群个体数的均匀性两方面衡量群落结构，是反映群落结构稳定的重要指标，群落物种越丰富，各种类个体数越均匀，则多样性指数高，群落越稳定。对保护区鱼类群落生物多样性分析可知：Shannon 指数为 2.52，均匀性指数为 0.67，丰富度指数为 5.14。

4、主要保护对象资源状况

潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区的主要保护对象是广东鲂，广东鲂是潭江主要的经济鱼类和重要的水产种质资源之一。根据 2023 年渔业资源调查结果，共采集广东鲂 112 尾，体长范围 18.3-47cm，体重范围 107.8-2243g。广东鲂在渔获物中数量占比 2.6254%，重量占比 9.0535%，相对重要性指数为 1167.89，在渔获物中为优势种类。

根据 2015 年至 2023 年调查结果比较分析，广东鲂在渔获物中的数量占比呈现先减小后增加再减小的趋势，这可能与捕捞方式和捕捞种类的变化有关，舌虾虎鱼、七丝鲚和鰶等小型鱼类在渔获物中的数量占比呈增加趋势；渔获物中广东鲂的重量占比呈现先减小后增加的趋势，表明广东鲂的资源状况有所恢复。

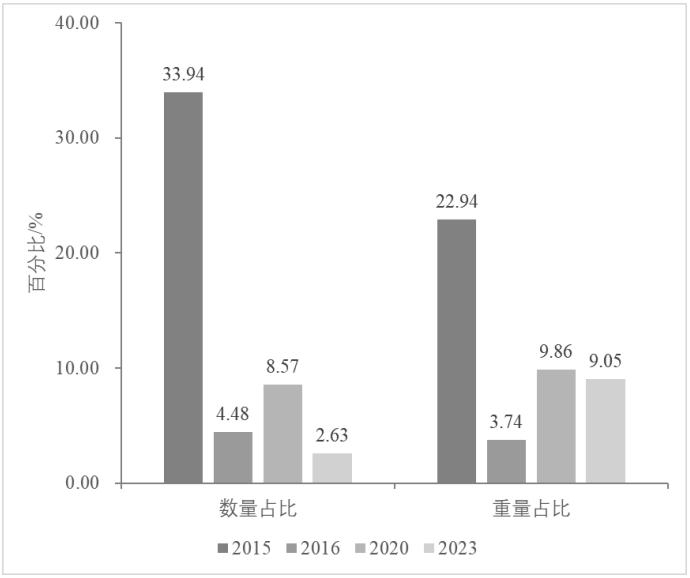


图 4.5-11 2015 年至 2023 年调查广东鲂资源状况比较

5、珍稀濒危鱼类状况

本年度调查采集到国家二级保护动物花鳗鲡 1 尾，体长 25cm，测量后放生。

6、鱼类早期资源调查与分析

鱼卵仔鱼调查结果参考《中开高速潭江特大桥对潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告，2015》，S1、S2、S3 三个站位共采集到鱼卵仔鱼 14 种，隶属于 2 目 5 科 14 属（见表 4-9），TJ1 站位的仔稚鱼密度为 46.92(ind/100m^3)、TJ2 站位的仔稚鱼密度为 87.73(ind/100m^3)、TJ3 站位的仔稚鱼密度为 69.38(ind/100m3)，平均密度为 67.36(ind/100m^3)。TJ1 站位的鱼卵密度为 20.8(ind/100m^3)、TJ2 站位的鱼卵密度为 28.58(ind/100m^3)、TJ3 站位的鱼卵密度为 48.98(ind/100m^3)，各站位平均鱼卵密度为 32.64(ind/100m^3)。

表 4.5-13 保护区水域鱼卵仔鱼名录

种类	仔稚鱼			鱼卵		
	TJ1	TJ2	TJ3	TJ1	TJ2	TJ3
一、鲤形目 Cypriniformes						
（一）鲤科 Cyprinidae						
1 广东鲂 *Megalobrama terminalis*	6	12	8		6	12
2 赤眼鳟 *Squaliobarus curriculus*		8	4			
3 鲮 *Cirrhina moitorella*	6	10	6			
4 餐条 *Hemiculter leucisculus*	4	8	4			
5 鲤 *Cyprinus carpio*	4	6	10		2	6
6 鲫 *Carassius auratus*		4	2	2	4	8
7 鲢 *Hypophthalmichthys molitrix*			4			

8 海南红鲌 *Erythroculter recurviceps*	2	5	6			
9 银鮈 *Squalidus cephalus*		3				
（二）鳅科 Cobitidae						
10 中华花鳅 *Cobitis sinensis*	4		6			
二、鲈形目 Perciformes						
（三）鳜科 Serranidae						
11 大眼鳜 *Siniperca chuatsi*		4				
（四）虾虎鱼科 Gobiidae						
12 子陵吻虾虎鱼 *Rhinogobius giurinus*	4	6	5			
（五）丽鱼科 Cichlidae						
13 罗非鱼 *Tilapia sp.*	4	6	5			
14 其他	10	12	8	18	16	22

7、鱼类声学调查

（1）鱼类密度

2021 年调查江段鱼类密度约为 0.48±0.67ind/m^3，其中，保护区合山电站水坝下游江段鱼类平均密度为 0.6491ind/m^3，合山电站水坝上游江段鱼类平均密度为 0.1944ind/m^3，具体信息见下表。由图 4.5-12、图 4.5-13 可以看出，坝上鱼类密度呈正态分布，主要分布在 0.1-0.4ind/m^3 之间，而坝下鱼类密度分布范围较广，分布有几个异常值（高密度区），平均密度较高。

表 4.5-14 鱼类密度分布状况

江段	坝上	坝下
平均密度	0.1944	0.6491
中位数	0.1839	0.4909
变异数	0.017	0.645
标准差	0.1296	0.8029
最小值	0.0157	0.0068
最大值	0.5553	3.4884
众数	0.0157	0.0068
偏度	0.888	0.888
峰度	0.569	0.569

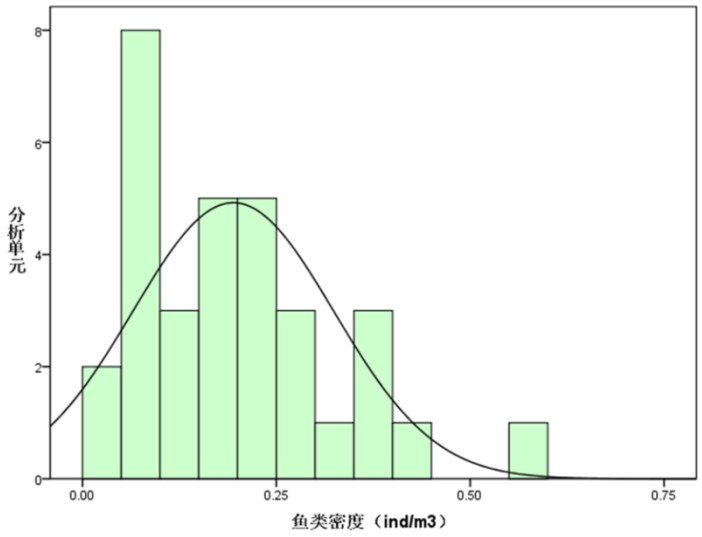


图 4.5-12 坝上江段鱼类密度分布

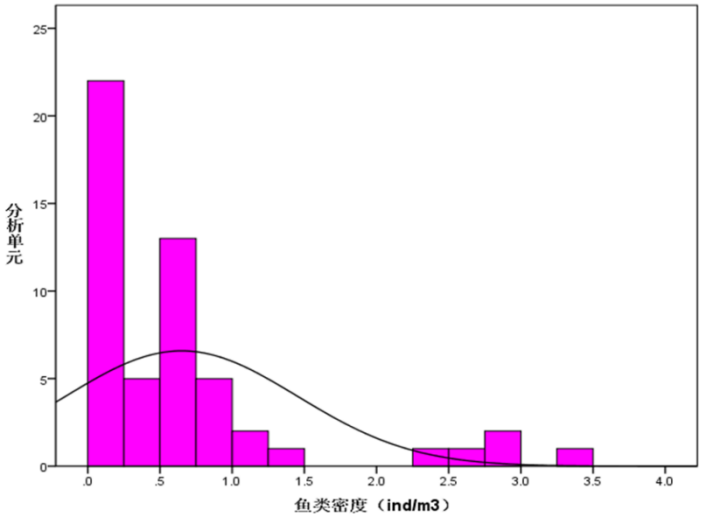


图 4.5-13 坝下江段鱼类密度分布图

（2）鱼体尺寸分布

2021 年共探测到 3708 个鱼体信号，其平均目标强度为-53.28dB。根据上述体长-目标强度转换经验公式可知，该区域鱼类平均体长约为 5cm。具体鱼类体长分布见下图。其中，小于 10cm 的个体约占总数的 97.18%；大于 10cm 小于 30cm 的个体占总数的 2.63%；大于 30cm 的个体占总数的 0.2%左右。

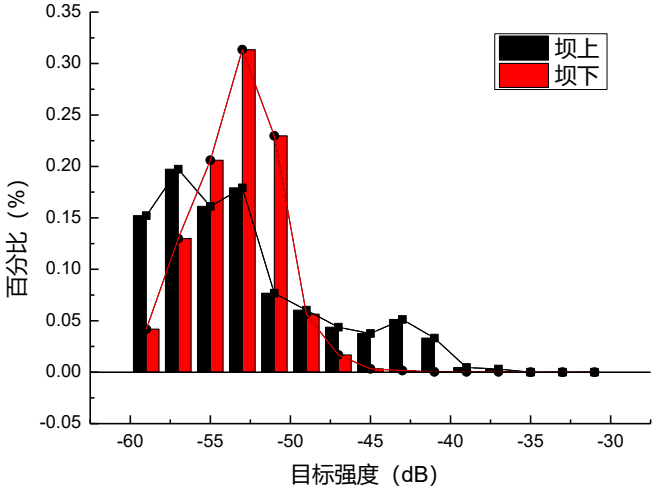


图 4.5-14 保护区江段水坝上下游鱼类目标强度分布

（3）鱼类垂直分布

探测江段平均水深为 4.4m，鱼类所处平均水深为 4.16m。由于百合电站的蓄水，相对坝下，坝上水深较深，鱼类分布水深也较深，平均水深为 4.76m，分布范围在 1.3-9.98m 之间。坝下鱼类分布平均水深为 4.02m，分布范围在 1.21-8.31m 之间。

8、鱼类“三场一通道”调查与评价

鱼类三场一通道是指“鱼类产卵场”、“鱼类越冬场”、“鱼类索饵场”和“鱼类洄游通道”，是考核水域生态环境及鱼类自然资源的重要指标。生殖、索饵和越冬是鱼类生命周期的三个主要环节，这三个环节往往相互联系。但一般情况下，只有生活在大江大河或海洋里的洄游性或半洄游性鱼类才具有典型的三个生活史阶段和相对固定的产卵场、索饵场和越冬场。另外，一般来说，对产卵环境条件要求较高的鱼类，其产卵场所相对集中，而对产卵环境条件要求不严格的鱼类，其产卵场所则相对分散，且具有可替代性。

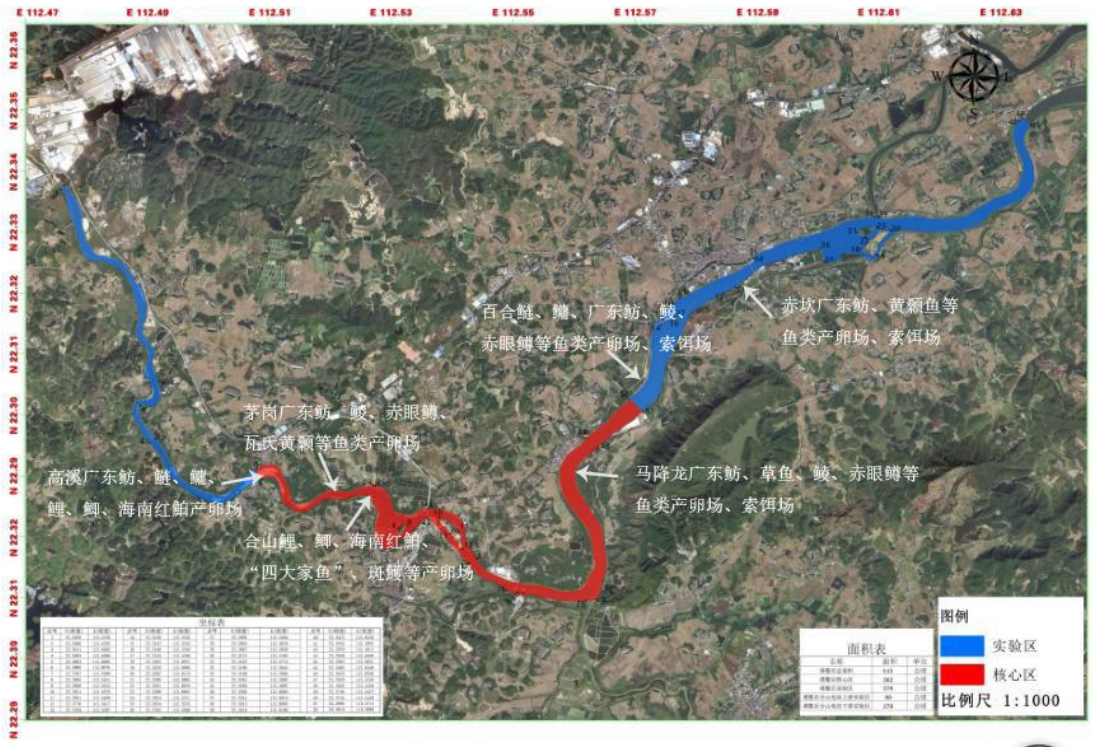


图 4.5-15 保护区内“三场”位置图

①鱼类产卵场

A、潭江中游保护区江段鱼类产卵类型

通过在繁殖季节对潭江中游保护区江段鱼类产卵场和产卵习性的研究，潭江中游保护区江段鱼类产卵类型如下：

产漂流性卵鱼类：卵的密度略大于水，鱼卵吸水膨胀后卵膜增大，卵粒在膜内借助水流的翻滚在水层中漂流直至孵化。这类鱼种类多、数量大。主要的种类有：鲮、鱥、鳊、银鮈、美丽小条鳅、中华花鳅、大眼鳜等，其产卵活动同汛期水文密切相关。产卵活动一般在涨水、流水的生态条件下进行，卵在水流中边漂流边孵化，遇到缓流或静水则沉底死亡。仔鱼顺洪水进入附属水体（同江支流及港汊）及漫水滩洼场所摄食成长。不同种类孵化时间长短不同，漂流的时间和路程也不同，四大家鱼一般要漂流几百公里，潭江并不具备四大家鱼的产卵场。

产粘性卵鱼类：这类鱼所产卵粘性强，密度大于水。潭江流域此类鱼较多，依黏附基质不同，可分为两大类：草上产卵鱼类：鲤、鲫、广东鲂、鳊、鳌、海南红鲌、胡子鲶、泥鳅，草上产卵类多分布于附属湖泊和其他静止水体中。

砾石产卵鱼类：黄尾鲴、马口鱼、宽鳍鱲、间鲹、棒花鱼、大刺鳅、似鮈、东方墨头鱼、侧条光唇鱼、麦穗鱼。砾石产卵类群鱼类多分布于河道多砾石等流动性水体中。

产隐藏性卵鱼类：卵产在自营或其他隐蔽物、石隙中并发育。包括挖巢的胡子鲶、产卵于草丛下沙底洞巢的黄颡鱼。产卵于边滩卵石缝的尖头塘鳢；产卵于壁石隙、桥墩遗洞的斑鳢。如斑鳢多在岸壁红色砂页岩、砾石洞穴中产卵。

口孵护卵鱼类：外来入侵物种罗非鱼类的产卵类型，先在水底挖巢，后交配产卵，雌鱼将卵含在口中孵化。

泡沫巢卵鱼类：斑鳢、黄鳝和叉尾斗鱼。

河蚌护卵鱼类：鳑鲏鱼类是这种类型，雌鱼肛门伸出一产卵管插入河蚌外套腔内产卵，鱼卵发育至能向外摄食时即从蚌内游出。

B、保护区江段重要产卵场

产卵场是指能为鱼类繁殖提供物理条件的场所，鱼类产卵往往要求一定的环境条件，那些适合鱼类产卵的地区，在繁殖期会出现大量亲鱼密集于此产卵，从而形成鱼的产卵场。是鱼类等水产动物孕育繁衍后代的重要场所，也是渔业资源量得到补充的宝贵腹地，鱼类产卵场是渔业资源管理和保护的重要阵地。鱼类的繁殖方式主要包括三种即卵生、卵胎生和胎生，鱼卵可分为浮性卵、粘性卵和沉性卵。鱼类所产卵的特性，是决定产卵场和产卵条件的重要因素之一。鱼类产卵场应具备下列条件，一是物理因素（包括水温、盐度、深度、水流、速度等）适合，二是化学因素（包括含氧量、PH 等）适合，三是生物环境（包括饵料生物和有害生物等）有利于仔鱼和幼鱼的生长。不同鱼类要求的产卵条件不同，产卵场也不相同，一般来说，产卵条件要求严格的鱼类，其产卵场往往有一定的范围和限制。鱼类生殖腺成熟时，性腺分泌的性激素刺激神经系统而导致鱼类排卵繁殖的要求，鱼类会聚群去寻找有利于亲体产卵、后代生长、发育和栖息的水域，产卵场就是它们的目的地。

保护区位于潭江中游江段，该江段与河口之间无水坝阻隔、保持连通，其所流经的地方多为平地，水面宽阔，部分江段中央分布有沙洲、岛屿，独特的气候、地理、水文环境为鱼类栖息提供了良好的庇护场所，也为鱼类繁殖提供优良的场地。根据中国水产科学研究院珠江水产研究所、华南师范大学、开平市水产局等单位走访、调查，保护区分布有 4 个广东鲂、鲮、黄颡鱼等鱼类大型产卵场，保护区江段分布有多个大型沙洲，沙洲的一边是急流，一边是缓流，河岸水生植物丰富，此种生境与西江广东鲂产卵场十分类似，是广东鲂等多种经济鱼类产卵的优良场所。

②鱼类越冬场

是鱼类冬季集群栖息的适温水域，是渔业三场之一。鱼类生物多为变温动物，它们必须生活在温度适宜的水体中，才能维持正常的新陈代谢和生长发育。由于气候的规律性变化，水域的环境温度会阶段性地变化，当鱼类生物所生活的水域进入温度较低的冬季时，随着水温的下降，鱼体的代谢强度也随之下降，摄食强度也变小，甚至停止摄食活动，鱼体活动能力下降，有时还处于休眠状态。这个时候，它们需要从温度不适合的水域向适温水域（越冬场）迁徙，鱼类生物有其不同的适温要求，故其越冬场的水域位置和水温、水深也不相同，淡水鱼类越冬场一般指距离水面 2 米以内的向阳暖水处。

根据现场与走访调查，保护区江段分布有合山鲤、鲫、海南红鲌越冬场，该水域是合山电站库区，水深，每到冬季水温下降，鲤、鲫、海南红鲌等鱼类游到这里越冬。马降龙广东鲂、草鱼、鲮、赤眼鳟等鱼类越冬场，百合鲢、鳙、广东鲂、鲮、赤眼鳟等鱼类越冬场，赤坎广东鲂、黄颡鱼等鱼类越冬场。这三个越冬场水面宽阔，水深，分布有沙洲和礁石，饵料生物丰富，是鱼类越冬的理想场所。

③鱼类索饵场

又称育肥场，是指鱼类集群索饵的水域，渔业养殖中指的是水生动物集群觅食育肥的水域，是渔业三场之一。自然水域鱼类饵料主要有浮游生物、底栖动物、水生植物、无机盐、腐植质、有机碎屑等，按照成鱼阶段所摄取的主要食物的组成，可以将鱼类食性分为草食性鱼类、肉食性鱼类和杂食性鱼类三种类型，形成索饵场的主要条件是饵料生物丰富，水域条件适宜，此外还与水生生物的历史遗传因子有关。河口湾、寒暖流交汇处等有机质、营养盐类丰富饵料生物量高的水域为海产水生动物集群索饵的主要场所。淡水索饵场一般在水草茂盛和底栖动物、浮游生物多的河汊或支流河口，河汊是河道曲流、水流冲刷、沉积而自然形成的静水、缓流区，一般靠主流侧为卵石漫滩，对侧为岩岸。支流河口为多条支流汇合处，此处河面宽阔，水流变缓，水质条件优良，上游冲来的饵料丰富。

河流型鱼类喜群集于各种各样的岸边浅水区索饵，主要水面开阔、缓流水区的回流、沙质岸边、沙砾石间的与江水相连的水坑、凹岸处饵料丰富区域，这些索饵场中还要有水较深的坑或与干流岸边水较浅的地方很近，遇到干扰时成群躲入坑中或水深处躲避，特别是有地下水渗出的岸边浅水区，更为常见。根据调查，保护区江段分布有有马降龙广东鲂、草鱼、鲮、赤眼鳟等索饵场，百合鲢、鳙广

东鲀、鲮、赤眼鳟等鱼类索饵场，该区域有多条支流汇入，水草茂盛，浮游生物、底栖动物相对丰富，是鱼类索饵的理想场所。

④鱼类洄游通道

有些鱼类在其生活史的不同阶段，对生命活动的条件均有其特殊要求，因此必须有规律地在一定时期集群，沿着固定路线作长短距离不等的迁移，以转换生活环境的方式满足它们对生殖、索饵、越冬所要求的适应条件，并在经过一段时期后又重返原地，这一过程所经过的水域称之为鱼类洄游通道。

鱼类洄游行程一般从几十公里到几千公里不等。洄游鱼类可分为三大生态类群：海洋性、淡水性和河口性洄游鱼类。海洋性鱼类一般是在外海和近岸水域之间进行迁徙；河口性洄游鱼类主要是在海洋和淡水之间进行洄游，主要有由海入河的溯河洄游和由河入海的降河洄游；淡水性洄游鱼类整个洄游过程都在淡水中进行，一般从湖泊或支流到干流繁殖、越冬，产卵后亲鱼又陆续洄游到原来食饵丰富的干流下游、支流或湖泊索饵。

保护区江段位于潭江中游江段，合山水电站下游与河口之间无水坝阻隔，是众多洄游性鱼类索饵、繁殖洄游的重要通道，根据调查，保护区江段分布有花鲈、弓斑东方鲀、三线舌鳎、鳊形鳗鲡虎鱼、日本鳗鲡、花鳗鲡、七丝鲚、花鳡等多种洄游性鱼类，保护区水域是这些鱼类洄游的重要通道。

4.5.2.6. 水环境状况调查

1、水质

（1）常规水质指标

2023 年水质监测结果见下表。

表 4.5-15 保护区枯水期常规水质指标

项目指标	站位			标准值
	TJ1	TJ2	TJ3	
水温（℃）	25.87	25.42	23.91	/
pH	8.1	7.66	7.71	6.5~8.5
电导率（μs/cm）	369.78	247.86	296.92	/
盐度（‰）	0.18	0.17	0.15	/
透明度（cm）	60	50	40	/

悬浮颗粒物（mg/L）	12.71	15.65	38.68	/
DO（mg/L）	9.29	8.35	9.14	≥6
总磷（mg/L）	0.129	0.212	0.212	≤0.1
总氮（mg/L）	2.829	3.177	2.564	≤0.5
非离子氨（mg/L）	0.019	0.002	＜0.001	≤0.02
高锰酸盐指数（mg/L）	5.58	4.88	4.71	≤4
石油类（mg/L）	0.03	0.017	0.017	≤0.05
挥发酚（mg/L）	0.002	0.002	0.002	≤0.005
砷（μg/L）	1.30	2.00	2.24	≤50
汞（μg/L）	0.050	0.061	0.075	≤0.5
铜（μg/L）	5.48	5.09	6.27	≤10
锌（μg/L）	0.25	9.96	36.59	≤100
铅（μg/L）	0.55	3.41	4.45	≤50
镉（μg/L）	0.024	0.314	0.134	≤5
镍（μg/L）	5.18	6.60	7.25	≤50
铬（μg/L）	11.54	10.34	11.72	≤100
总大肠菌群（个/L）	10	10	10	≤5000

备注：超标指标黑色加粗表示。下同。

表 4.5-16 保护区丰水期常规水质指标

项目指标	站位			标准值
	TJ1	TJ2	TJ3	
水温（℃）	29.38	30.98	31.14	/
pH	7.32	7.30	7.35	6.5~8.5
电导率（μs/cm）	219.19	193.91	184.46	/
盐度（‰）	0.09	0.08	0.08	/
透明度（cm）	25	35	30	/
悬浮颗粒物（mg/L）	28.92	19.29	24.69	/
DO（mg/L）	4.04	5.62	5.53	≥6
总磷（mg/L）	0.149	0.122	0.099	≤0.1
总氮（mg/L）	1.809	1.597	1.640	≤0.5
非离子氨（mg/L）	0.007	0.005	0.005	≤0.02

高锰酸盐指数（mg/L）	4.31	4.84	5.36	≤4
石油类（mg/L）	0.032	0.023	0.024	≤0.05
挥发酚（mg/L）	0.004	0.004	0.005	≤0.005
砷（μg/L）	3.54	2.91	3.82	≤50
汞（μg/L）	0.057	0.043	0.049	≤0.5
铜（μg/L）	1.73	2.56	2.50	≤10
锌（μg/L）	11.07	0.35	5.07	≤100
铅（μg/L）	1.13	1.16	1.06	≤50
镉（μg/L）	0.003	0.004	0.003	≤5
镍（μg/L）	4.00	2.94	0.59	≤50
铬（μg/L）	7.27	2.99	7.90	≤100
总大肠菌群（个/L）	4667	2000	10	≤5000

水体总氮、总磷含量和高锰酸盐指数较高，存在不同程度的超标。其中，总氮含量 1.597mg/L~3.177mg/L 之间，均值为 2.269mg/L，超标率 100%。总磷含量 0.099mg/L~0.255mg/L 之间，均值为 0.220mg/L，超标率 83%。总氮含量枯水期显著高于丰水期，总磷含量在枯水期、丰水期间差异不大。高锰酸盐指数为 4.31mg/L~5.58mg/L 之间，均值为 4.95mg/L，超标率为 100%。

综合两个调查时期，保护区水质综合污染指数均值为 0.623，属轻污染水平。其中丰水期水质综合污染指数均值为 0.586，达到轻污染水平；枯水期水质综合污染指数均值为 0.661，为轻污染水平；两个调查时期差异不大（图 4.5-16）。由保护区水质因子污染分担率（图 4.5-17）可见，保护区水质主要污染因子为总氮（占 42%），总磷（占 14%）及高锰酸盐指数（占 12%）。

除上述超标项目指标外，其他水体理化指标及其范围均符合渔业水质标准和地表水环境质量（Ⅱ类标准）要求，适宜鱼类生长繁殖需求。

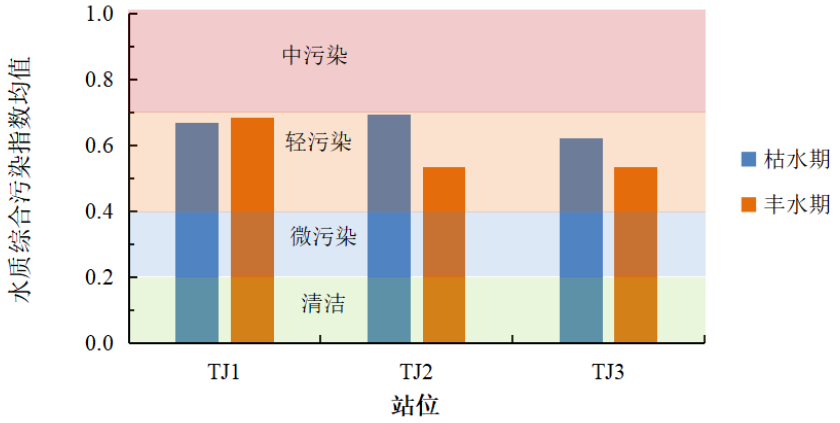


图 4.5-16 保护区水质综合污染指数均值

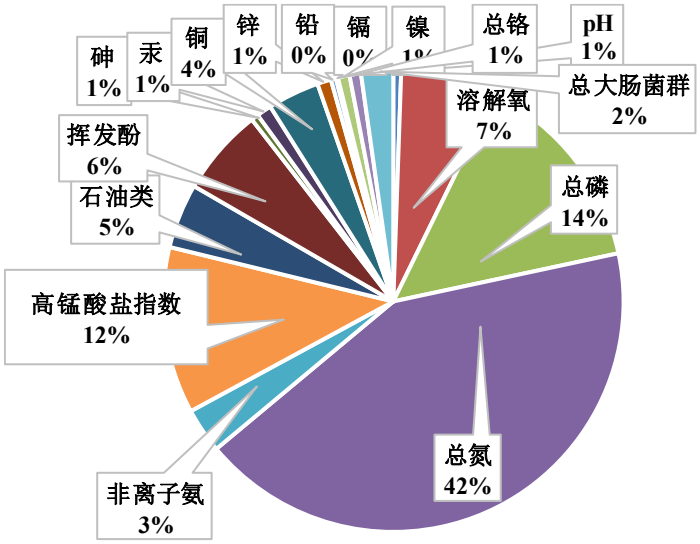


图 4.5-17 保护区水质因子污染分担率

（2）内分泌干扰物

除对常规水质指标开展调查监测外，分别于枯水期和丰水期调查了保护区水体中 5 种环境内分泌干扰物（雌酮（E1）、17-β-雌二醇（E2）和 17-α-乙炔基雌二醇（EE2）、壬基酚（NP）、双酚 A（BPA））的含量。调查结果如图 4-17 所示，保护区水中 E1 含量范围在 0.01～0.59 ng/L 之间，平均值为 0.18 ng/L；其中枯水期含量范围在 0.01 ~ 0.59 ng/L 之间，平均值为 0.21 ng/L；丰水期含量范围在 0.12～0.20 ng/L 之间，平均值为 0.15 ng/L；季节差异不大。E2 含量范围在 0.08 ~ 3.88 ng/L 之间，平均值为 1.27 ng/L；其中枯水期含量范围在 0.08 ~ 1.48 ng/L 之间，平均值为 0.61 ng/L；丰水期含量范围在 0.77 ~ 3.88 ng/L 之间，平均值为 1.92 ng/L；丰水期高于枯水期。EE2 含量范围在 1.43 ~ 3.45 ng/L 之间，平均值为 2.33 ng/L；其中枯水期含量范围在 1.57 ~ 3.45 ng/L 之间，平均值为 2.66

ng/L；丰水期含量范围在 1.43 ~ 2.35 ng/L 之间，平均值为 1.99 ng/L；季节差异不大。NP 含量范围在 172.3～1780.2 ng/L 之间，平均值为 563.2 ng/L；其中枯水期含量范围在 204.0～409.8 ng/L 之间，平均值为 288.1 ng/L；丰水期含量范围在 172.3～1780.2 ng/L 之间，平均值为 838.3 ng/L；丰水期高于枯水期。BPA 含量范围在 218.4～377.0 ng/L 之间，平均值为 312.3 ng/L；其中枯水期含量范围在 359.4～377.0 ng/L 之间，平均值为 367.1 ng/L；丰水期含量范围在 218.4～303.9 ng/L 之间，平均值为 257.5 ng/L；丰水期低于枯水期。

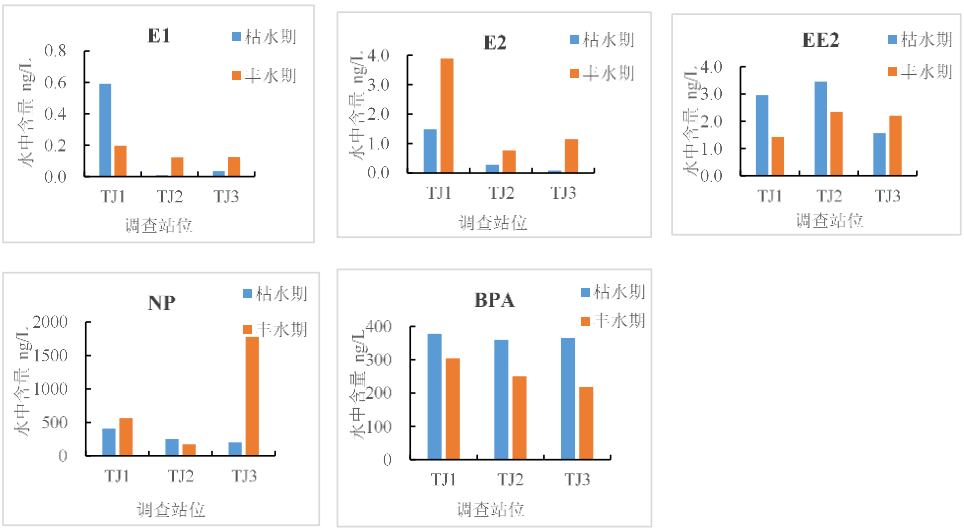


图 4.5-18 保护区水体 EDCs 含量

保护区水中 5 种 EDCs 的 RQ 值范围在 0.15～1.42 之间，平均值为 0.61；其中枯水期 RQ 值范围在 0.15 ~ 0.77 之间，平均值为 0.42；丰水期 RQ 值范围在 0.44～1.42 之间，平均值为 0.81。保护区水体中 EDCs 存在中、高程度生态风险，需要对环境进行监测，并在必要的时候尤其是丰水期采取相应的消减措施。

2、表层沉积物

（1）重金属及有机碳污染情况

2023 年潭江广东鲂国家级水质种质资源保护区表层沉积物各项目指标监测结果如下图所示。其中，铜含量 20.72～70.53 mg/kg（均值 37.50 mg/kg），超标率 33%，最大超标倍数为 1.02，均值超标 0.07 倍；锌含量 68.48 ~ 169.82 mg/kg（均值 109.05 mg/kg），超标率 17%，最大超标倍数为 0.13，均值未超标；铅含量 23.38～70.93 mg/kg（均值 34.63 mg/kg），超标率 17%，最大超标倍数为 0.18，均值未超标；镉含量 0.15 ~ 0.64 mg/kg（均值 0.30 mg/kg），超标率 17%，最大超标倍数为 0.28，均值未超标；砷含量 7.34～17.35 mg/kg（均值 12.29 mg/kg），

未超标；有机碳含量 2.18~5.63%（均值 3.93%），超标率 100%，最大超标倍数为 1.82，均值超标 0.97 倍。其他重金属指标镍含量 7.01~47.35 mg/kg（均值 27.41 mg/kg），铬含量 14.08～44.16 mg/kg（均值 28.82 mg/kg），低于标准限值。

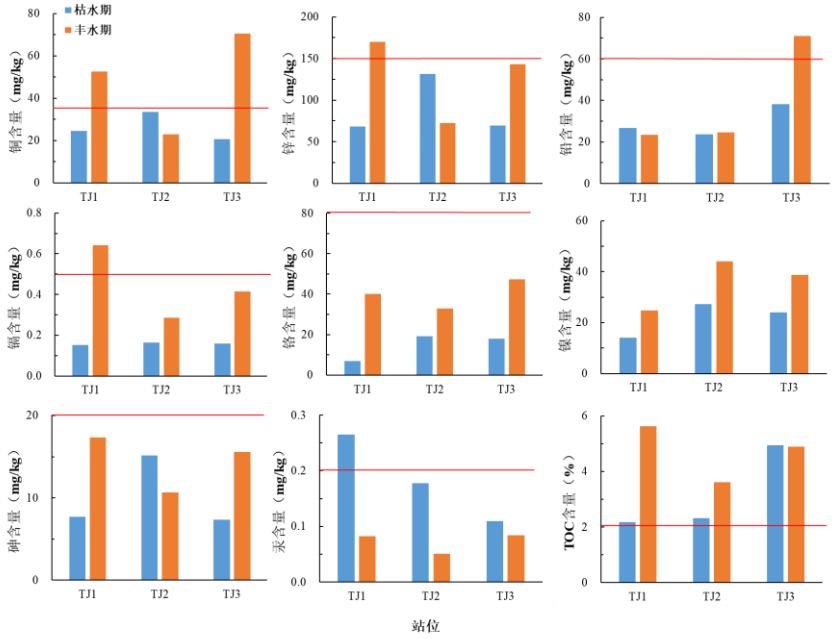


图 4.5-19 保护区表层沉积物质量（红线为海洋沉积物质量第一类标准限值）

从 2023 年潭江广东鲂国家级水质种质资源保护区表层沉积物质量监测可见，重金属铜、锌、铅、镉、汞及有机碳均存在不同程度的污染，其中丰水期重金属污染程度普遍高于枯水期。

（2）内分泌干扰物残留情况

保护区表层沉积物内 EDCs 的含量如下图所示。保护区沉积物中 E1 含量范围在 0.008～0.228 ng/g 之间，平均值为 0.071 ng/g；其中枯水期含量范围在 0.008～0.039 ng/g 之间，平均值为 0.022 ng/g；丰水期含量范围在 0.041～0.23 ng/g 之间，平均值为 0.12 ng/g；丰水期高于枯水期。E2 含量范围在 0.026～0.24 ng/g 之间，平均值为 0.18 ng/g；其中枯水期含量范围在 0.21～0.24 ng/g 之间，平均值为 0.23 ng/g；丰水期含量范围在 0.026～0.24 ng/g 之间，平均值为 0.14 ng/g；季节差异不大。EE2 含量范围在 0.24～1.89 ng/g 之间，平均值为 0.93 ng/g；其中枯水期含量范围在 0.51～1.89 ng/g 之间，平均值为 1.21 ng/g；丰水期含量范围在 0.24～0.89 ng/g 之间，平均值为 0.65 ng/g；丰水期低于枯水期。NP 含量范围在 20.0～138.4 ng/g 之间，平均值为 60.1 ng/g；其中枯水期含量范围在 20.0～138.4 ng/g 之间，平均值为 61.3 ng/g；丰水期含量范围在 32.1～96.0 ng/g 之间，平均值为 59.0 ng/g；季节差异不大。BPA 含量范围在 36.8～270.9 ng/g 之间，平均值为 85.4

ng/g；其中枯水期含量范围在 36.8～270.9 ng/g 之间，平均值为 114.9 ng/g；丰水期含量范围在 48.2～60.4 ng/g 之间，平均值为 55.9 ng/g；季节差异不明显。

保护区沉积物中 5 种 EDCs 的 RQ 值范围在 0.011 ～ 0.051 之间，平均值为 0.027；其中枯水期 RQ 值范围在 0.025～0.051 之间，平均值为 0.037；丰水期 RQ 值范围在 0.011 ～ 0.026 之间，平均值为 0.018。保护区沉积物中 EDCs 处于最低生态风险，暂时可不予干涉。

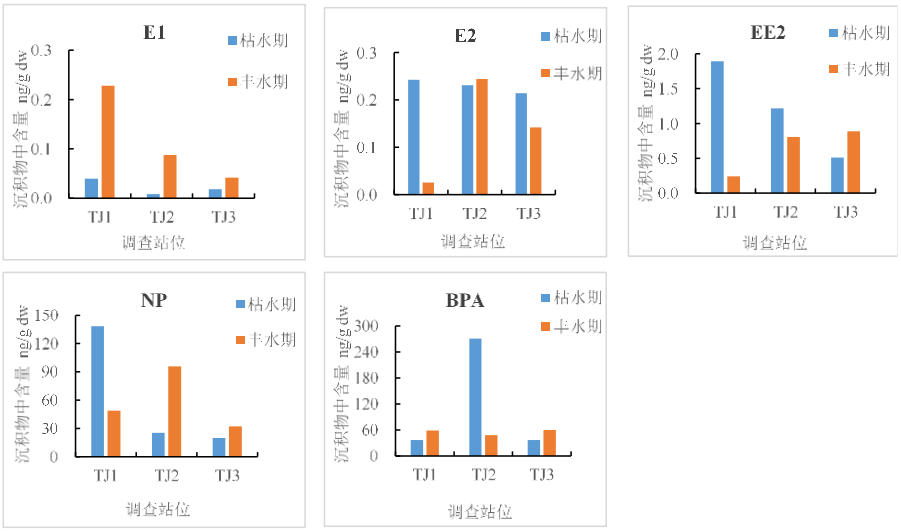


图 4.5-20 保护区表层沉积物 EDCs 残留

4.5.2.7. 水生态环境总体评价

2023 年潭江广东鲂国家级水质种质资源保护区水质综合污染指数均值约为 0.623，属轻污染水平，两个调查时期差异不大，主要污染组分为总氮、总磷和高锰酸盐指数。表层沉积物重金属铜、锌、铅、镉、汞及有机碳均存在不同程度的污染，且丰水期普遍高于枯水期，意味着保护区在丰水期可能受到外来污染源的汇入，并在表层沉积物中蓄积，将对当地水生生物和渔业资源产生不同程度的毒性威胁。

此外，保护区水体中浮游植物、浮游动物、底栖动物种类较为丰富，生物量及多样性指数均较高，表明保护区整体生态质量状况尚良好。

下一步需要继续加强水生态环境跟踪监测，必要时开展保护区沿岸带底质修复，可以通过科学规划开展水生植物种植及水草床重建等生态修复措施以恢复河岸带生境，更好地保护水生态环境，以维持当地渔业资源可持续发展。

鱼类调查现场照

鱼类调查现场照

鱼类调查现场照

鱼类调查现场照

鱼类调查现场照

水环境调查现场照

4.6. 环境空气质量现状调查与评价

根据《2024 年江门市生态环境质量状况公报》（网址：http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_3273685.html），2024 年度，江门市环境空气质量较去年同比改善，综合指数改善 0.6%；空气质量优良天数比例为 88.0%，同比上升 2.2 个百分点，其中优天数比率为 51.6%

（189 天），良天数比率为 36.3%（133 天），轻度污染天数比例为 10.7%（39 天）、中度污染天数比例为 1.4%（5 天），无重度及以上污染天气。$PM_{2.5}$ 平均浓度为 23 微克/立方米，同比上升 4.5%；PM_{10} 平均浓度为 39 微克/立方米，同比下降 4.9%；SO_2 平均浓度为 6 微克/立方米，同比持平；NO_2 平均浓度为 25 微克/立方米，同比持平；CO 日均值第 95 百分位浓度平均为 0.9 毫克/立方米，同比持平；O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度平均为 170 微克/立方米，同比下降 1.2%。

表 4.6-1 2024 年度江门市空气质量状况　单位：μg/m³（一氧化碳为 mg/m³）

所在区域	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
江门市	SO_2	年平均质量浓度	6	60	10.0%	达标
	NO_2	年平均质量浓度	25	40	62.5%	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	39	60	65.0%	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	23	30	76.7%	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	0.9	4.0	22.5%	达标
	O_3	日最大 8 小时值第 90 百分位数浓度	170	160	106.3%	超标
开平市	SO_2	年平均质量浓度	8	60	13.3%	达标
	NO_2	年平均质量浓度	21	40	52.5%	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	37	60	61.7%	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	22	30	73.3%	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	0.9	4.0	22.5%	达标
	O_3	日最大 8 小时值第 90 百分位数浓度	152	160	95.0%	达标
恩平市	SO_2	年平均质量浓度	8	60	13.3%	达标
	NO_2	年平均质量浓度	15	40	37.5%	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	29	60	48.3%	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	19	30	63.3%	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	0.9	4.0	22.5%	达标
	O_3	日最大 8 小时值第 90 百分位数浓度	126	160	78.8%	达标

根据《2024 年江门市生态环境质量状况公报》中的环境空气质量数据，项目所在的开平市和恩平市 2024 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的年平均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度、O_3 日最大 8 小时值第 90 百分位数浓度满足《环

境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值。综上，项目所在区域环境空气质量为达标区。

5. 项目穿越水源保护区和种质资源保护区选址唯一性论证和环境可行性分析

根据《广东省环境保护厅关于饮用水源保护区调整及线性工程项目穿越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函〔2015〕1372 号），“线性工程项目穿越饮用水源二级保护区、准保护区的项目选址唯一性和环境可行性纳入环境影响评价一并论证和审批。环评时应将项目选址唯一性和环境可行性列为环境影响评价报告书的重要内容，设置专章进行充分论证”。由于本项目涉及饮用水水源准保护区，因此特设专章进行论证。

5.1. 项目涉及水源保护区和种质资源保护区情况

本评价中对项目涉及到水源保护区、种质资源保护去等重点路段，需要进一步论证对于环境敏感路段路线方案、优化空间、避让空间，说明路线必须占用的原因和唯一性。建设单位已完成《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程对潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（中国水产科学研究院珠江水产研究所，2025 年 6 月）并通过专家咨询会，2026 年建设单位已完成《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程穿越开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区路线方案唯一性论证报告》并通过专家评审会。本项目进行进一步分析论证的路段见下表。

表 5.1-1 路线分析论证一览表

序号	路段名称	桩号范围	涉及敏感因素
1	主线跨越潭江路段	K138+057~K138+555	开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区
2	主线跨越潭江路段	K138+244.5~K138+360	潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区

1、开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区

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[2020]273 号），开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区划分为一级保护区、二级保护区和准保护区，具体划分范围见表 5.1-1 和图 5.1-1。

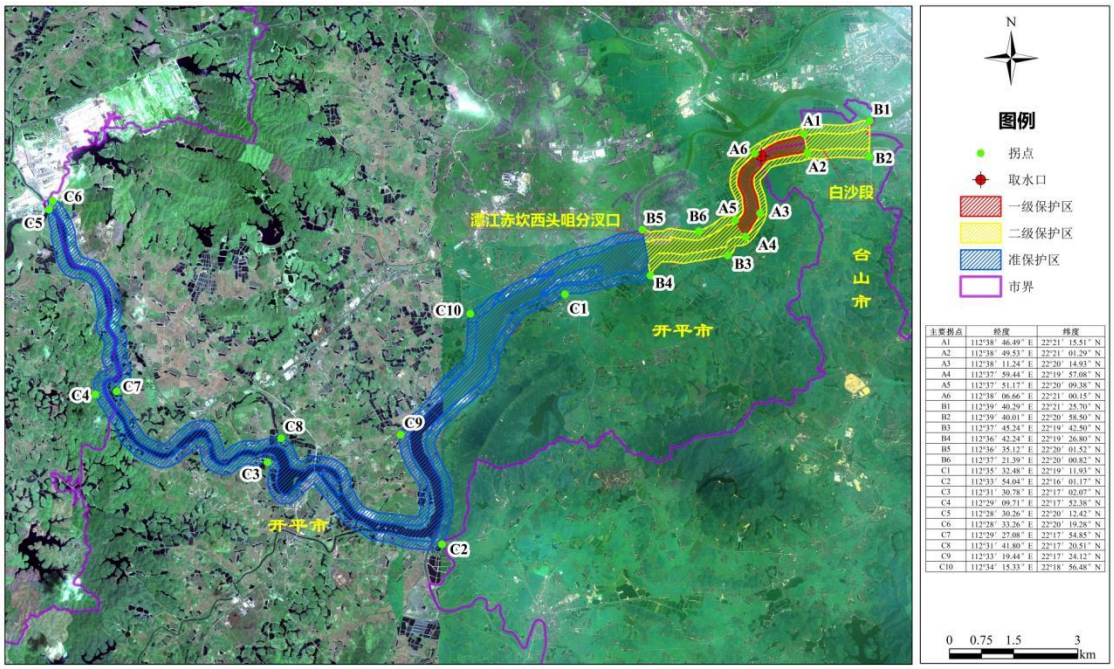


图 5.1-1 开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区划图

表 5.1-2 开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区边界拐点坐标

主要拐点	经度	纬度	主要拐点	经度	纬度
A1	112°38′46.49″E	22°21′15.51″N	B6	112° 37′ 21.39″ E	22° 20′ 00.82″ N
A2	112°38′49.53″E	22°21′01.29″N	C1	112° 35′ 32.48″ E	22° 19′ 11.93″ N
A3	112°38′11.24″E	22°20′14.93″N	C2	112° 33′ 54.04″ E	22° 16′ 01.17″ N
A4	112°37′59.44″E	22°19′57.08″N	C3	112° 31′ 30.78″ E	22° 17′ 02.07″ N
A5	112°37′51.17″E	22°20′09.38″N	C4	112° 29′ 09.71″ E	22° 17′ 52.38″ N
A6	112°38′06.66″E	22°21′00.15″N	C5	112° 28′ 30.26″ E	22° 20′ 12.42″ N
B1	112°39′40.29″E	22°21′25.70″N	C6	112° 28′ 33.26″ E	22° 20′ 19.28″ N
B2	112°39′40.01″E	22°20′58.50″N	C7	112° 29′ 27.08″ E	22° 17′ 54.85″ N
B3	112°37′45.24″E	22°19′42.50″N	C8	112° 31′ 41.80″ E	22° 17′ 20.51″ N
B4	112°36′42.24″E	22°19′26.80″N	C9	112° 33′ 19.44″ E	22° 17′ 24.12″ N
B5	112°36′35.12″E	22°20′01.52″N	C10	112° 34′ 15.33″ E	22° 18′ 56.48″ N

2、潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2016 年修正本）、《农业部办公厅关于印发建设项目对国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告编制指南的通知》（农办渔〔2014〕14 号），潭江广东鲈国家级水产种质资源保护区是国家级水产种质资源保护区（第六批），具体划分范围见图 1.3-7。

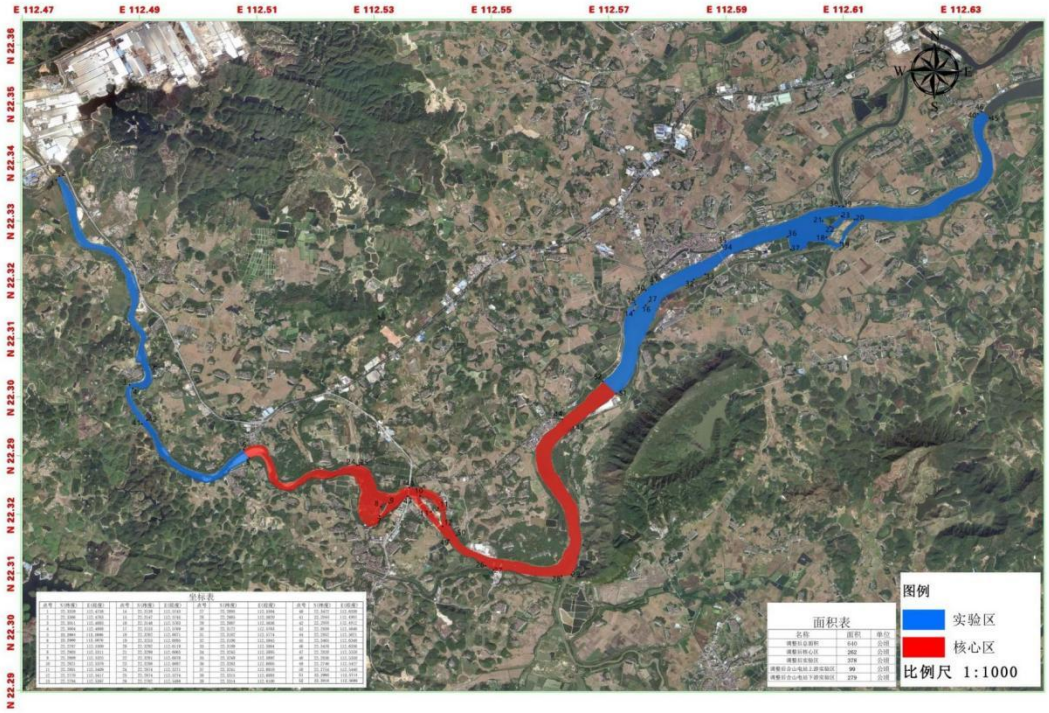


图 5.1-2 潭江广东鲈国家级水产种质资源保护区功能区划

保护区范围自广东省开平市潭江蒲桥（112° 28′ 34.68″ E，22° 20′ 11.76″ N）、（112° 28′ 32.88″ E，22° 20′ 9.24″ N）至南楼（112° 38′ 0.96″ E，22° 20′ 51.36″ N）、（112° 38′ 5.64″ E，22° 20′ 47.4″ N）江段。核心区为既有百合大桥下游 1 千米（112° 34′ 8.04″ E，22° 18′ 5.76″ N）、（112° 34′ 17.04″ E，22° 17′ 58.2″ N）至茅冈大桥（112° 30′ 27.36″ E，22° 17′ 24″ N）、（112° 30′ 30.96″ E，22° 17′ 18.24″ N）江段；实验区为蒲桥（112° 28′ 34.68″ E，22° 20′ 11.76″ N）、（112° 28′ 32.88″ E，22° 20′ 9.24″ N）至茅冈大桥（112° 30′ 27.36″ E，22° 17′ 24″ N）、（112° 30′ 30.96″ E，22° 17′ 18.24″ N）江段，南楼（112° 38′ 0.96″ E，22° 20′ 51.36″ N）、（112° 38′ 5.64″ E，22° 20′ 47.4″ N）至既有百合大桥下游 1 千米（112° 34′ 8.04″ E，22° 18′ 5.76″ N）、（112° 34′ 17.04″ E，22° 17′ 58.2″ N）江段。保护区主要保护对象为广东鲈，其他保护对象为日本鳗鲡、青鱼、草鱼、鲢、鳙等。

5.2. 本项目线路跨越饮用水水源保护区的建设方案

本项目采用桥梁形式跨越潭江，百合大桥中心桩号为 K138+214，桥位处通航等级为内河Ⅶ级，最高通航水位 9.48m，最低通航水位 0.92m。防洪标准为百年一遇，水位标高为 12.154m。桥位处跨越了广东鲈国家级水产种质资源保护区，大桥跨越潭江位置水面宽度为 100m，保护区主要保护对象为广东鲈，其他保护对象为日本鳗鲡、青鱼、草鱼、鲢、鳙等。

百合大桥（方案一）主桥采用（37.5+65+37.5）m 跨 P.C.连续刚构，挂篮悬浇施工，边中跨比值为 0.576。主桥箱梁采用 C50 混凝土，单箱双室断面，顶板宽 16m，底板宽 10.5m，两侧悬臂翼缘板长 2.75m；箱梁根部梁高 H 根＝4.0m，跨中及边跨现浇段梁高 H 中＝2.0m，箱梁梁高按 2 次抛物线变化，H 根/L＝1/16.25，H 中/L＝1/32.5。箱梁顶板横向设置向外 2%的横坡，横坡由腹板高度差调整，底板保持水平。

主桥上部结构采用悬臂浇筑施工，共分成 11 种梁段。其中 0#、1#梁段为立托架现浇，2~8#梁段采用挂篮悬臂现浇施工，9#、10#梁段为合龙段，11#梁段边跨现浇段(采用支架施工)。箱梁纵向分块为 4m（边跨现浇段）＋2.0m（边跨合龙段）＋4×4.0m＋3×3.5m＋10.0m（0#、1#梁段）＋3×3.5m＋4×4.0m＋2.0（中跨合龙段）。

主墩墩身采用薄壁墩，墩身纵桥向长 2.0m，横桥向与箱梁底板同宽为 10.5m。主墩采用承台桩基础，承台纵桥向长度 6.35m，横桥向宽度 11.5m，高度 2.5m，桩基采用 6 根 D160 群桩基础。

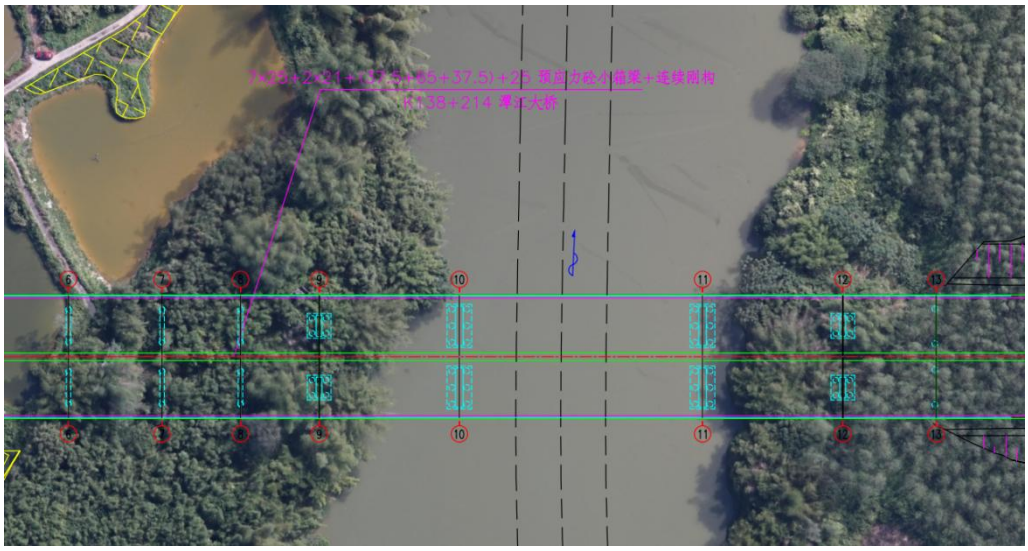


图 5.2-1 百合大桥桥位平面图

图 5.2-2 百合大桥桥位航拍现状图

5.3. 项目跨越饮用水水源保护区和种质资源保护区的路线唯一性分析

路线方案唯一性及方案比选引用《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程穿越开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区路线方案唯一性论证报告》内容：

1、路线方案唯一性研究

（1）起点

根据对现有国道 G325 的分析，沿线城市化严重，平面指标交差，沿旧路扩建困难，实施困难，本次对现状 G325 改线。从现有国道 G325 走向来看，国道 G325 恩平段选择在开平百合镇茅冈圩改线至恩平，将大大缩短路线里程，有利于区域的快速连接；同时结合地形地物、潭江的流向、基本农田的避让等，本项目起点选择在开平茅冈村，**本项目起点位置唯一**。

对于起点位置与既有国道顺接，为本次拟定了 K 线和 K1 线、K2 线进行比选。

K 线直接利用旧路线型，在香锦村附近偏离旧路，路线转向西南；K1 线则是从中兴村南侧顺接既有国道 G325，偏离旧路后将路线拉直，利用仁兴村和香锦村中间的空隙穿过，然后路线转向西南，跨过既有国道 G325。

K1 线对起点路线改造，将路线拉直，使本次改线与旧国道 G325 衔接更为顺畅，有利于过境车辆的快速通行，但 K1 线方案占用了工矿用地，与规划不符，地方政府强烈反对，因此难以实施；K 线沿规划预留通道，与规划相符，直接利用旧路线型，可充分利用旧路，但该位置往开平方向与起点衔接的旧路现状道路为一半径为 370m 的圆曲线，不满足 80km/h 设计速度圆曲线一般值要求（400m），需限速 60km/h，旧路与本项目项目的衔接不顺畅。

K2 线在 K1 线基础上，对起点路线进一步拉直，使得路线更顺直。本方案虽未占用工况用地，但是本方案直接从光汉村及香锦村村民房中间穿过，还需要拆除美加利水暖器材公司的厂房，实施难度极大，且也需要占用基本农田，因此，从定性方面分析，K2 线无实施可能性，方案仅做定性论述。

综合以上分析，考虑到该位置的规划及用地问题，地方建议采用 K 线方案。因此综合以上因素，本次起点采用 K 线方案。

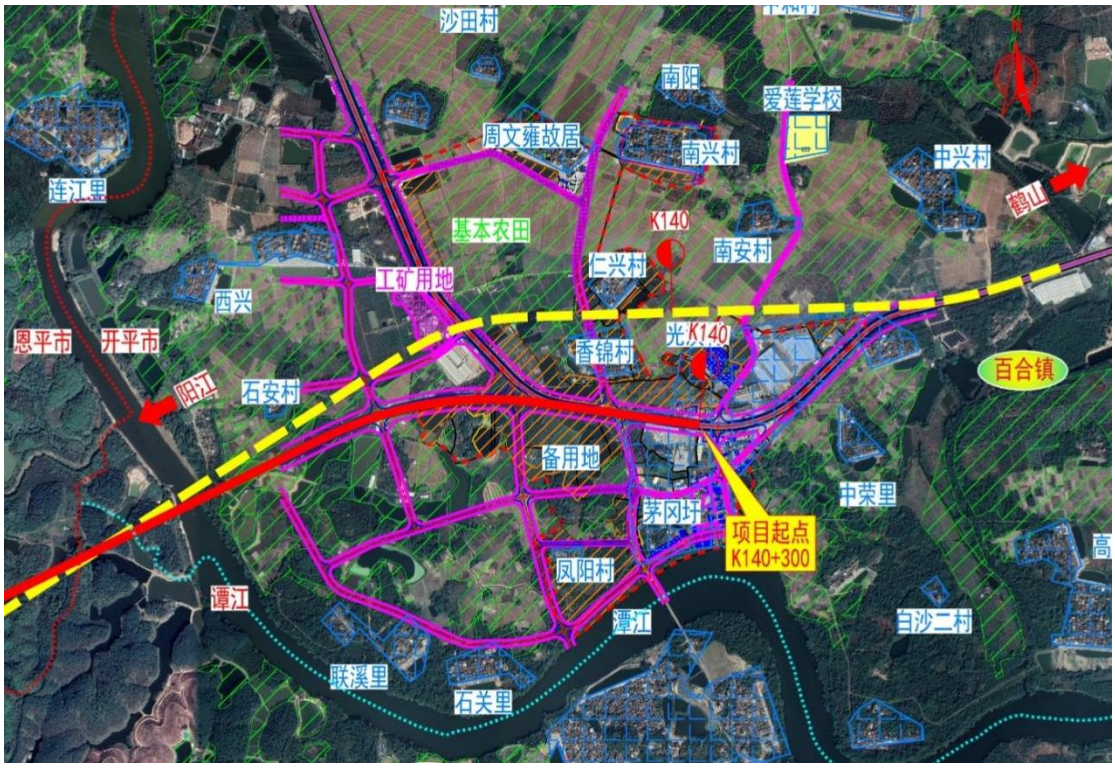


图 5.3-1 起点方案比选

（2）终点

1）项目远期终点

本项目第一段君堂镇、圣堂镇路段现状道路两侧城市化严重，路线绕行且不顺畅，指标较差，沿线扩建条件困难，难以实施；第二段位于恩平中心城区段，道路指标能够满足 80km/h 的要求，但道路两侧城市化严重，市内交通和过境交通混行、拥堵，沿旧路扩建困难，且即使扩建以后，仍然存在市内交通和过境交通的混行，难以保证过境交通的快速通行。

根据以上旧路的问题分析，结合本次国道 G325 改扩建的目标，分离市内交通与过境交通，提高过境交通的通行效率，加快区域快速连接，本次国道 G325 首先需改移至君堂镇、圣堂镇外侧，下一次需完全改移至恩平城区外侧，彻底使过境交通不进城。因此，结合恩平城区的城镇规划，为使国道 G325 彻底绕避城区，结合远期规划，改线终点拟定位于恩平城区西南侧附近接回既有国道 G325。

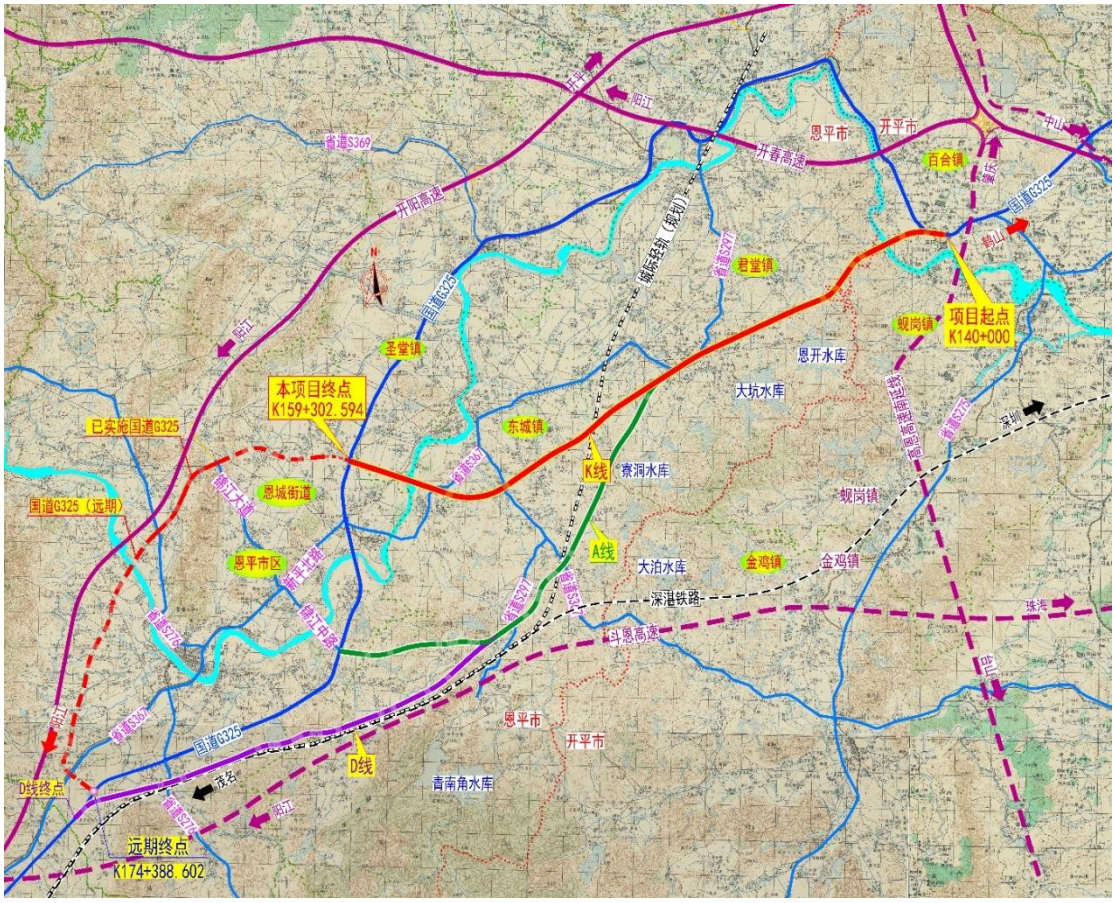


图 5.3-2 本项目规划远期终点位置

2）项目近期实施终点

根据以上分析，国道改移的目标为彻底分流过境交通，远期终点选定于恩平城区西南侧是合理的。根据与地方业主的沟通，鉴于投资规模的上考虑，地方政府由于财力有限，根据承受能力先实施一段。考虑到国道改线必须与现状国道衔

接，因此经多方协商近期实施终点为城区北侧三联村位置与既有国道 G325 衔接，终点与国道 G325 通过平交口进行衔接。

本项目近期实施终点与恩平大道东恩城出口至新汽车客运站段（简称恩平大道东)对接，恩平大道东为为双向六车道一级公路技术标准，设计速度 80km/h，为规划远期国道 G325 的一段，长约 3.9km。恩平大道东已完成工可立项，目前已完成初步勘察设计，由恩平市地方进行实施。根据实施计划，恩平大道东应先于本项目实施完成。

恩平大道东与开阳高速的恩城立交出口衔接。本项目及恩平大道东建成后，将可引导过境交通通过本项目及恩平大道东衔接至恩城立交，通过开阳高速迅速过境，从而减轻恩平市内国道的交通压力。

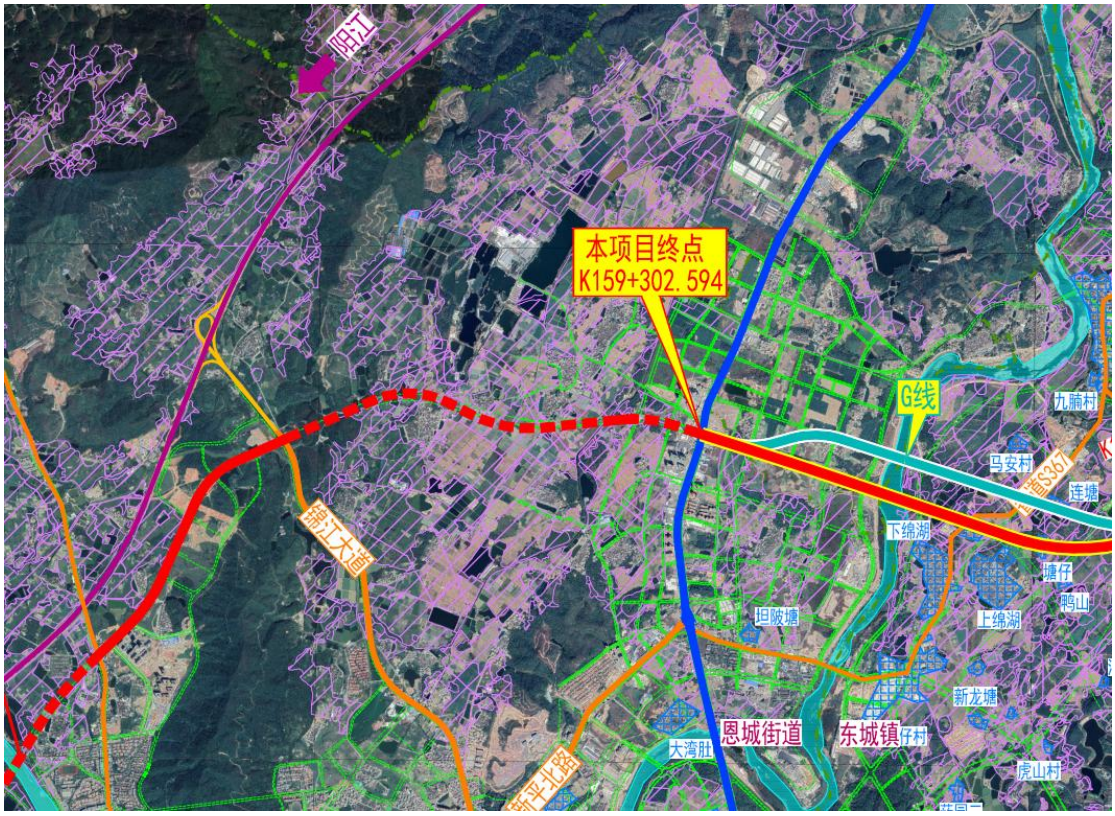


图 5.3-3 近期实施终点与相关路网衔接图

恩平大道为连接锦江大道及 S276，目前已通车，为双向六车道一级公路技术标准，长约 2.7km。本项目及恩平大道东建成后，将使恩平城区北侧进行北环路，将引导各交通与本项目及 S276、开阳高速、既有国道 G325 的紧密联系，打通城区北部的东西向交通瓶颈，引领北部的地块开发与经济发展。

2、区域走廊带方案研究

（1）走廊带拟定

根据前述起、终点点方案比选论证、收集的路网、环境敏感区、城镇规划等资料，针对跨越开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区（II 类准保护区），拟定了 K 线（新建走廊带）、A 线（旧路走廊带）。

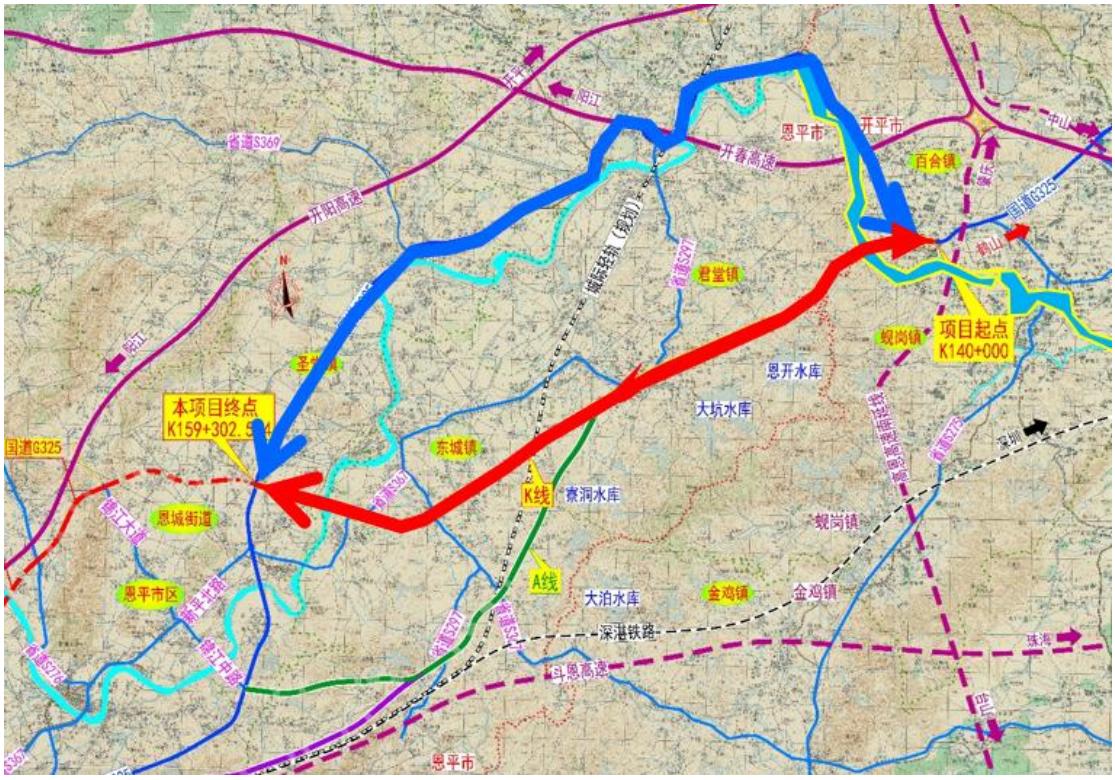


图 5.3-4 路线走廊带示意图

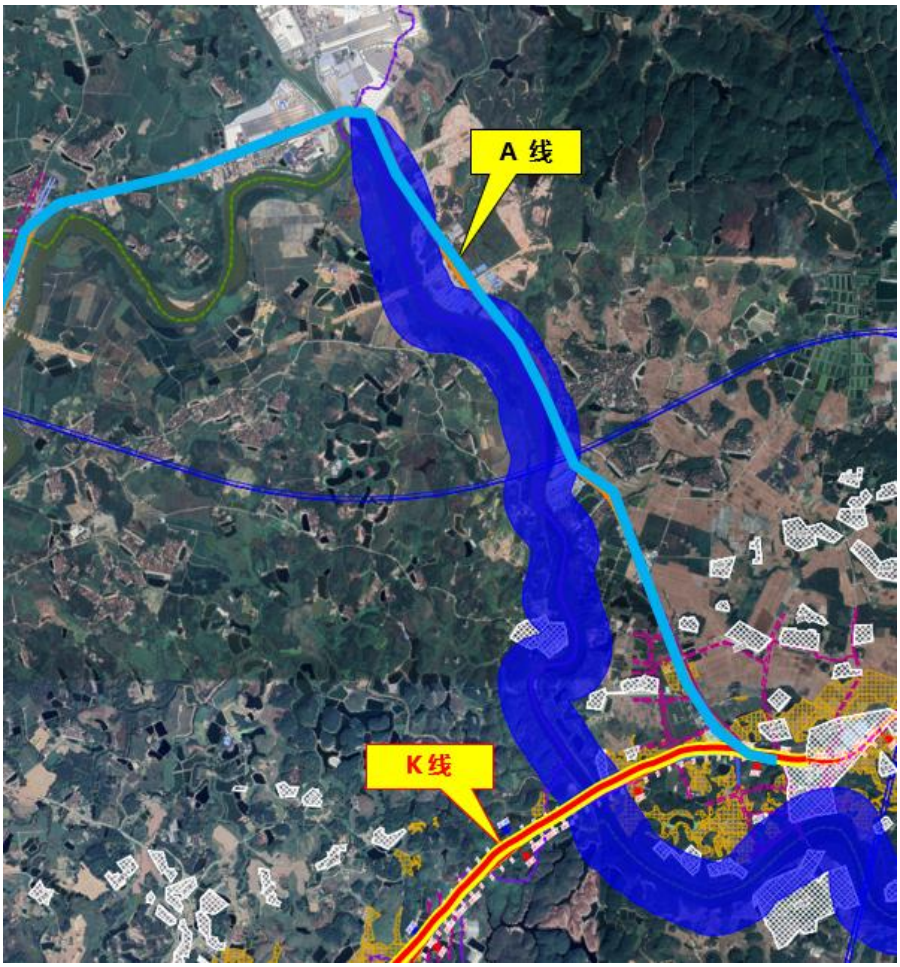


图 5.3-5 走廊带跨越备用饮用水源保护区示意图

1）K 线走廊带

提出理由：基于城市发展空间提出绕避所有镇区及城区的方案。

K 线起点于开平茅冈村连接现状国道 G325，后路线向西南跨越潭江进入君堂镇，经新塘、安塘新村、黄竹水等村后，路线与省道 S367 交叉后转向西侧布线，经上棉湖、下棉湖村后路线跨越锦江，于三联村南侧跨越现状国道 G325。路线长 19.732km。

2）A 线走廊带（旧路扩建）

提出理由：基于不跨越水源保护区，充分利用旧路扩建提出。

A 线（利用旧路方案）沿于现状国道 G325 进行，路线在香锦村转北与 K 线分离，路线行至百合镇蒲桥进入君堂镇镇区、沿旧路转西南进行，终点位于圣堂镇镇区后三联村南侧。路线长 26.267km。

（2）方案比选

1）建设里程

K 线里程长度为 19.732m；A 线里程长度为 26.267km，K 线在建设里程上比 A 线（旧路）里程短约 6.535km。

2）与规划相符性

K 线沿规划预留通道，与规划相符，A 线沿旧路布线与恩平市总体规划不符，因此在与规划相符性上，K 线占优。

3）实施难度

K 线为原国空预留廊道线位，沿线控制因素相对较少，实施难度较小。A 线沿旧路布线，由于旧国道 G325 沿线两侧城市化严重，基本全线道路两侧均分布厂房和居民区，尤其在君堂镇及恩平城区路段，两侧商铺、居民区、厂房建筑物密集，且多数路段紧邻现状道路边线，无扩建空间，如沿旧路扩建，将导致较大范围的拆迁。君堂镇江州圩附近部分路段仅为双向两车道，两侧居民房屋紧贴道路，存在较大安全隐患，实施难度较大。

4）技术指标

K 线采用新建，总体技术指标较高，满足规划和通行能力要求；A 线旧国道 G325 路线在君堂镇、圣堂镇路段平面指标较差。根据对旧路路线的拟合，旧路路线在吉龙村附近最小圆曲线半径仅为 200m（该路段现状限速 40km/h），不满足规范 80km/h 速度所要求的的圆曲线半径的极限值（220m）。在君堂镇江州圩附近连续转弯，路线相对绕行，圆曲线半径一般在 300m 左右，无法满足 80km/h 的一般要求值，平曲线长度较短，无法满足超高过渡段的要求。旧国道 G325 路线在经过恩平城区路段，根据曲线拟合，平面圆曲线半径最小为 700m。平面指标能够满足 80km/h 设计时速的指标要求，因此从技术标准角度，K 线较优。

5）走廊带对潭江备用饮用水源保护区的影响

潭江备用饮用水源保护区水域为潭江开平、恩平交界处至南楼吸水点上游二级保护区边界行洪控制线（30 年一遇）所能淹没的河段范围，陆域则为相应准保护区水域两岸向陆域纵深 200 米范围。

根据该保护区（调整后）与国道 G325 线交叉关系显示，K 线方案由于上下游均为保护区范围，采用桥梁形式上跨潭江。影响面积约 4290m^2，A 线沿旧路扩建，与保护区陆域范围在开平百合至蒲桥段存在两处交叉，影响面积约 13500m^2。

综上，K 线、A 线方案均与潭江备用饮用水源保护区存在交叉。K 线方案采用桥梁型式跨越，影响面积较小，因此推荐方案 K 线方案。

6）地方意见

由于 A 线与规划不符，恩平市不支持 A 线，地方较为支持 K 线。

7）综合选定

综上所述，K 线方案总体走向符合路网规划，A 线与规划不符且难以实施，考虑到两方案均与潭江备用饮用水源保护区存在交叉。K 线采用桥梁形式跨越，影响面积较小，同时综合考虑地方意见，**因此推荐采用 K 线方案**。

5.4. 项目建设对饮用水水源保护区的影响分析

5.4.1.相关法律法规及符合性分析

1、《中华人民共和国水污染防治法》

《中华人民共和国水污染防治法》规定：第六十四条“在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口”；第六十六条“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、改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”；第六十七条“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量”。

2、《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日施行）

第四十四条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、改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、改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；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。

3、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

二、二级保护区内

不准新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。改建项目必须削减污染物排放量；

原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准；

禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

三、准保护区内

直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。当排放总量不能保证保护区内水质满足规定的标准时，必须削减排污负荷。

4、符合性分析

本工程以桥梁形式跨越开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区，施工期未在饮用水水源保护区内设置施工临时场地，未在饮用水水源保护区内设置排污口，也不属于排放污染物的建设项目。项目运营后，涉饮用水水源保护区路段均设置警示牌，禁止运输有毒有害物质的车辆进入该路段，并设置防撞栏、防抛物网等措施，通过桥面排水系统、桥下排水管沟、隔油沉砂池、事故应急池等排水及应急防护措施，可以有效防护事故条件下废污染物进入饮用水水源保护区范围。综上，工程穿越饮用水水源保护区符合《中华人民共和国水污染防治法》、《广东省水污染防治条例》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的要求。

5.4.2.工程建设对饮用水水源保护区的影响分析

1、施工期环境影响分析

本项目穿越开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区，工程施工行为必将动用一些施工机械设备、设置施工场地和施工营地、进行物料运输等。工程施工期对该饮用水水源保护区的环境影响识别具体见表 5.4-1。

表 5.4-1 施工期主要环境影响识别

影响对象	主要影响因素	影响简析	影响性质
饮用水水源保护区	桥墩施工	本次新建百合大桥采用预应力砼小箱梁+连续刚构构造，需在水中设置桥墩，首尾跨桥台施工过程也会产生少量施工废水，如不加强管理可能会对饮用水水源造成污染	短期可逆不利
	路基路面施工	施工过程中开挖与填筑过程对项目占地范围内直接造成地表植被受损，对路基边坡周边区域，将	

		间接增加区域水土流失程度，若无防治措施将会污染饮用水水源水体	
	施工场地	施工场地会产生少量的施工废水，若无任何防治措施，施工废水随径流流入水体，将对饮用水水源造成污染	
	施工机械	各种施工机械跑、冒、滴、漏的油污水，如无相关措施将存在流入水源保护区水体的可能，届时必将造成影响，如在河流中清洗施工机械设备也会产生油污染和 SS 污染	

（1）桥墩施工废水

根据设计方案，本项目开平段涉及开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区水域部分的潭江河大桥拟在水域范围内新增 2 组桥墩。在桥墩施工过程中，会有少量的施工泥浆废水。桥墩拟采用钻孔灌注桩方式施工，因此，桥墩施工对周围水环境的影响主要来自护筒内的泥浆废水。

百合大桥钻孔产生的钻渣泥浆经施工便桥罐车附近的沉淀池、泥浆池。经沉淀后，泥浆循环利用，钻渣晾干后定期运至其他填方路段利用。

（2）施工场地废水

施工机械跑、冒、滴、漏的污油及露天机械被雨水等冲刷后产生一定量的油污水。类比相关资料，施工场地油污水污染物浓度见下表。

表 5.4-2 施工场地油污水污染物浓度（mg/L）

废水类型	数量	SS	COD	石油类
施工场地油污水	少量	500	100	20

工程建设需要的建筑材料，如水泥、沙石、钢筋不得长期在水源保护区里堆放，有毒、有害物质不得在水源保护区内堆放。临时堆放点应尽量远离保护区水体布置，有毒、有害物质堆放点在水源保护区水域的距离不小于 500 米，同时必须设置蓬盖，并设置截流沟。

水源保护区路段施工场地的生产废水需设置沉淀池集中处理，通过沉淀、隔油和中和处理后排放，排水口必须位于水源保护区外。

（3）钻渣（泥浆）泄漏对水体影响分析

跨河桥梁的桥墩基础、墩身、临时支撑等水下工程的施工会影响水体水质，这种影响随着施工期的结束而结束。在施工初期，由于围堰在作业场地周围会扰动河水，使底泥浮起导致局部悬浮物增加。目前跨越水体桥墩下部结构施工主要采用袋装沙土工布防渗围堰沉井施工工艺，桥墩桩基施工时将造成施工河段局部

水域 SS 增大，通过采用围堰或沉井施工工艺，可以有效地防止施工引起的水质污染。

百合大桥横跨潭江主干流，潭江流域属于江门市饮用水源保护区，项目下游有南楼水厂饮用水源取水口，属于水环境敏感区域。桥梁施工会扰动河底淤泥，使底泥浮起导致局部悬浮物增加。本评价以百合大桥为例，建立水动力模型，采用悬浮物输运扩散方程对污染范围进行模拟，对百合大桥施工中可能产生的泥渣等悬浮物进行预测分析。预测章节 6.3.1.3。

由桥梁施工栈桥和桥墩施工引起的悬浮物影响可持续性较短，施工停止后就不会继续产生悬浮物。根据《南沙至中山高速公路环境影响报告书》（苏交科集团股份有限公司，2020 年 4 月）分析资料，围堰法施工时水体局部 SS 浓度会增加，但在施工区下游 200m 左右可基本恢复到河流的本底水平，与本项目结论基本一致。因此，综上所述，百合大桥水下施工作业对水质环境的影响不显著。

此外，桥梁基础施工构筑围堰后，桥墩采用钻孔灌注桩基础。其钻孔泥浆基本循环利用，少量剩余泥浆不定期排出，产生量很少，主要污染物为悬浮物，排至沉淀池沉淀后堆放干化即可。施工时，在桥梁施工区开挖沉淀池，将钻渣及泥浆排入沉淀池沉淀后晾晒，晾晒后的钻渣能利用的尽量利用，不能利用的运至陆上处置，严禁直接排入水体。桥梁施工结束后清除围堰将河床恢复原貌。

本项目涉水桥墩采用围堰及钢套箱围堰法施工，泥浆循环系统泄漏将进入施工围堰中，一般不会进入周边水体，只需要将围堰中的污水抽走进行处理即可。鉴于围堰钢结构极难发生破损、产生裂缝，在围堰及钢套箱围堰安装完成后，定期进行围堰密闭性检查，能避免围堰施工的水环境风险。由于泥浆、钻渣事故性排放属于施工管理问题，属于严重违规施工，主要加强管理和施工期环境监理，该类事故发生的可能性很小。

（4）路基段施工废水

本项目穿越开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区路段亦涉及陆域路基施工。工程施工时需要在饮用水水源准保护区内开挖路基，路基开挖过程产生的裸露地表，项目区内临时堆放的未利用土石方或未及时清运的弃渣，遇降雨形成的地表径流冲刷后，产生水土流失，黄泥水外流均可能对潭江内水体带来影响。为有效的保护该饮用水水源保护区的水质不受项目施工带来的影响，要求

建设方在水源保护区内施工路段两侧设置排水沟，收集、引流施工中产生的场地废水，截断废水流向潭江的通道。

在施工阶段须提前制定好施工计划，除进场便道外，截留沟、渠、坝应先于本工程其它设施建设。在截水沟、渠和坝的排水末端排放口设置隔油沉淀池，将施工产生的废水进行隔油、沉淀处理后排放，排水口必须位于水源保护区外，径流水经澄清后可排放。对于少量无法通过隔油沉淀处理的施工废水、生活污水等拟收集后通过污水罐车外运送附近的污水处理厂处理。

现场施工中产生的弃土、弃渣应随挖随运，减少临时堆放的时间，施工完成后尽快落实保护区内施工点土地平整和生态修复等相关措施。

加强施工期环境管理，对经过饮用水水源准保护区内路段作为施工期重点的环境监理路段，开展涉开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区路段施工期地表水质监测。

工程建设不可避免地会在一定程度上影响当地地表水体的现状，但这种影响是短期的、局部的，待工程结束后不利影响会自然消失。此外，通过采取本次评价建议的环境保护及工程防护措施，加强环保管理监理，严格禁止向水源保护区排污、弃渣，禁止在饮用水水源保护区内设置施工临时场地等方式，工程对沿线饮用水水源保护区的影响是可控的。

2、运营期对水源保护区影响分析

本改扩建项目通车后，对于饮用水水源准保护区路段而言，桥面径流将成为运营期最主要的环境影响因素；此外，装载有毒、有害物质的车辆运输产生的危险品泄漏事故对该饮用水水源的污染风险也不容忽视。具体见下表。

表 5.4-3 运营期主要环境影响识别

环境要素	影响因素	影响性质	影响简析
水环境	桥面径流	长期、不利、轻微	路面径流中的初期雨水若进入保护水源，可能对水体造成一定程度的污染
	危险品运输泄露事故	长期、不利、低概率、较严重	装载危险品的车辆因交通事故在水源保护区路段发生泄漏汇入水域中，将对饮用水水源造成环境影响

本改扩建项目投入运行后，对水源保护区的影响主要是桥面/路面径流污染和运输危险品车辆的污染事故风险。

（1）路面/桥面径流对水源保护区影响

本改扩建项目投入运行后，各种类型车辆排放尾气中所携带的污染物在路面沉积、汽车轮胎磨损的微粒、车架上粘带的泥土、车辆制动时散落的污染物及车辆运行工况不佳时泄漏的油料等，都会随降雨产生的路面径流进入道路的排水系统并最终进入地表水体，其主要的污染物有：石油类、有机物和悬浮物等，这些污染物可能对沿线水体产生影响。

影响路、桥面径流污染的因素众多，包括降雨量、降雨历时、与车流量有关的路面及大气污染程度、路面宽度、灰尘沉降量和前期干旱时间、纳污路段长度等。因此，影响路、桥面径流污染物浓度的因素是多种多样的，由于其影响因素变化性大、各种因素随机性强，偶然性大，至今尚无普遍适用的方法可供采用。

原国家环保总局华南环科所曾对南方地区路面径流污染情况进行过试验，试验方法为：采用人工降雨方法形成路面径流，两次人工降雨时间段为 20 天，车流和降雨是已知，降雨历时为 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时间采集水样，最后测定分析路面污染物变化情况。试验结果表明，通常从降雨初期到形成径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，半小时之后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 40-60 分钟之后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。

本项目跨越开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区。根据《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 号文）有关规定："公路建设应特别重视对饮用水水源地的保护，路线设计时，应尽量绕避饮用水水源保护区。为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和二类以上水体的桥梁，在确保安全和技术可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统，并在桥梁两侧设置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全"。从保护饮用水水源和防止环境风险事故考虑，禁止桥面径流直接排入保护区内水体，桥面径流雨水须经集雨管网收集后引至大桥两端处理设施（设收集池），初期雨水经隔油隔渣沉淀后，径流雨水中所携带的污染物基本被去除，经处理后的路面、桥面径流引入保护区外沟渠排放。

对于保护区内的桥梁工程，通过完善公路两侧排水、集水系统，利用排水沟设置沉淀池（应急池），将桥面雨水引出保护区排放。若在保护区内发生环境风

险事故，可利用排水沟及沉淀池截流收集危险品及冲洗废水，再进行应急处置。边沟、事故应急池须做好防渗处理。

采取以上措施，本项目运营期桥面径流“污”水不会排入保护区水体，不会对保护区水质产生影响。

（2）环境风险影响

已涵盖于报告书环境风险章节，此处不再赘述。

5.5. 项目建设对种质资源保护区的影响分析

5.5.1.相关法律法规及符合性分析

1、《中华人民共和国渔业法》

《中华人民共和国渔业法》(2013.12.28 修订)规定：“第三十五条：进行水下爆破、勘探、施工作业，对渔业资源有严重影响的，作业单位应当事先同有关县级以上人民政府渔业行政主管部门协商，采取措施，防止或者减少对渔业资源的损害；造成渔业资源损失的，由有关县级以上人民政府责令赔偿”。

2、《水产种质资源保护区管理暂行办法》

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》“第十七条，在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书；第二十条，禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程；第二十一条，禁止在水产种质资源保护区内新建排污口；在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染”。

3、符合性分析

本工程跨越潭江广东鲈国家级水产种质资源保护区实验区，桥墩水下部分施工采用围堰，无水下爆破施工。虽然疏浚施工时会产生一定的悬浮物及噪声影响，但通过合理安排工期，将施工安排在枯水期进行，能够降低对渔业资源的影响，减轻对渔业资源的危害。同时，根据工程影响类型和时间，对受损害的渔业资源进行相应补偿，并制定生态补偿与修复措施，助力渔业资源的恢复和增殖。本工程不属于《水产种质资源保护区管理暂行办法》中禁止建设项目，并依据相关规

定编制专题论证并采取必要的生态补偿措施。综上，工程穿越潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区符合《中华人民共和国渔业法》、《水产种质资源保护区管理暂行办法》的要求。

5.5.2.施工期和运营期对重要环境因子的影响预测与分析

5.5.2.1.工程对保护区影响的因子识别

新建百合大桥跨越潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区实验区，拟在河道中拟布置 2 组桥墩，大桥全长 387.6m，宽 33m，大桥跨越潭江位置水面宽度为 92m。本工程在保护区范围内主要涉水施工内容为钢栈桥及钻孔平台施工、钢围堰施工。

施工期影响：①涉水施工可能对鱼类及其它水生生物造成机械损伤，甚至导致死亡；②涉水施工将扰动河床破坏底质，使河床底泥再悬浮，引起水体悬浮物浓度增大，造成有害悬浮物扩散，影响保护区栖息生境；将对底栖动物、水生维管植物产生破坏性影响，在相当长的时间内无法恢复，影响产粘性卵鱼类的繁殖及所有鱼类幼鱼的索饵，进而影响保护区鱼类等水生生物的种群补充，对渔业资源产生负面影响；③施工造成了原始水域河床形态、水流节律等诸多生态因子发生改变，对栖息于本水域的水生生物造成一定程度的不利影响；④施工场地受到雨水冲刷，可能会导致建筑材料流失进入水体，造成污染，影响水质；⑤施工期生活污水、垃圾及施工机械燃油、机油可能会进入保护区水域；⑥施工机械、运输车辆产生的噪声以及夜间施工产生的光照对周边水域的渔业生物造成扰动。上述影响均可能不同程度地降低保护区水域生态环境质量，影响鱼类等水生生物资源的正常栖息和繁衍。⑦土石方及物料运输、拌和过程将产生一定量的扬尘和粉尘等，造成周边环境空气污染。但扬尘经过一段时间后沉淀于周边陆地及河床上，极少部分着落于河道上形成悬浮物。但上述影响的时段仅限于施工期，进入运营期后上述影响将逐渐消除。

运营期影响：①桥墩长期占用保护区水域，改变了跨河段的底质类型，侵占鱼类等水生生物资源的生存空间，对渔业资源产生一定的影响；②夜间行车使用灯光造成的光照污染将对保护区生态环境及水生生物产生一定的影响；随着工程竣工运营，车辆通行使各类污染物进入保护区水体的风险增大；③桥墩将影响该

水域的水文情势；④随着工程竣工运营，保护区内大桥车辆通行将带来长期的噪声污染，程度也将加剧，将对保护区内栖息的鱼类等水生生物形成持续扰动。

5.5.2.2. 工程影响范围测算

大桥栈桥及钻孔平台、围堰等施工临时占用保护区面积 2522.6m^2；施工期间，钢栈桥及钻孔平台施工、钢围堰施工造成悬浮物扩散所影响的区域，影响区域主要在工程上游 0.5km 至下游 1km 范围；桥梁建成后涉水桥墩长期占用水域面积 84m^2；百合大桥投影面积占用保护区管理范围面积 3036m^2。

5.5.2.3. 施工期环境因子影响预测分析

桥梁基础工程施工使河底沉积悬浮物以及钻渣漏失影响下游水质。桥梁施工，特别是水中桥墩的施工作业对现场的河流地表水环境影响主要表现为悬浮物污染以及对局部水域流场的影响。

1、水环境影响分析

施工期废水污染源主要有：涉水施工对潭江扰动的环境影响；施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水冲刷产生的含油污水等；施工砂石料冲洗废水对水体的污染；施工现场工作人员生活污水。

（1）涉水施工：

桥墩下部结构施工扰动河床底质，使河床底泥再悬浮，引起水体悬浮物浓度增大，造成有害悬浮物扩散，使水体透明度下降。另外，桥梁基础施工有可能产生桩基泥浆水的泄漏，但水域桥梁桩基施工在围堰内，对围堰外水域影响较小，对水体的扰动仅发生在安装和拆除阶段，类比同类工程，局部水域的悬浮物浓度在 80-160mg/L。施工期间，作业开挖等产生的泥浆水等经沉淀池沉淀后回用，不外排，故对保护区水环境的影响较小。涉水施工工期尽量选择枯水季节进行，墩施工产生的钻渣应经固化后运至指定临时堆放区域进行填埋，在桥梁两侧分别设置一个沉淀池和泥浆池，废水沉淀后回用，避免进入水体对水环境造成二次污染。

（2）含油污水

水质污染的另一个主要来源为机械跑、冒、滴油导致的水体中石油类含量的增加，油类物质与水不相溶的特性，使其污染的时间长，影响范围广，应定期清理做好设备的维护，施工废渣定期组织清运，杜绝施工油类污染。

（3）施工机械、车辆冲洗废水

施工过程中包括冲洗运输车辆、设备以及生产场地地面冲洗后产生大量的废水，这些废水中因为含有水泥、砂石、粉煤灰、矿粉、外加剂等强碱性物质，pH 值达 11-12，悬浮物含量约为 2000-3500mg/L。砂石料等建材堆场遇降雨冲刷形成的地表径流含有浓度较高的悬浮物；进出施工场地车辆清洗废水中污染物浓度一般悬浮物：300mg/L，石油类：25mg/L。施工期间作业开挖等产生的泥浆水、施工机械及运输车辆的冲洗水等经沉淀池沉淀后回用，不外排，故对保护区水环境的影响较小。

（4）生活污水

施工营地生活设施产生的生活污水，禁止直接排入保护区水域。建议采用化粪池预处理后，统一集中处理，以减少对保护区水环境的影响。

2、噪音影响分析

各类施工机械（如挖掘机、推土机、平地机、混凝土搅拌机、压路机、装载机、钻井机等等），离施工机械 5m 处的声级值都高于 70dB（A），超出了《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的昼间标准（见表 5-1），影响范围在 250m 范围内，会对潭江跨越河段水域鱼类的产卵、索饵和洄游等活动产生一定的影响，但施工期最大噪声值约为 95dB。

目前关于鱼类对噪音的行为和生理反应的研究不多，特别是淡水鱼类鲜见报道。有研究表明钻井噪音与振动对草鱼生长有显著影响，其临界等效噪声和振动等级约为 84.4dB 和 90.2dB，影响水域直径约为 8.5m；噪声刺激鲈鱼和大黄鱼后，鱼类血液中皮质醇含量先上升、后下降，后逐渐恢复到原有水平；中华鲟在安静环境中遇到噪声时具有强烈的回避倾向。海水鱼类有正趋音或负趋音反应。一般认为鱼类对渔船、渔具发出的异常声音等呈负趋音性，有的鱼类在产卵期对声音高度敏感（何大仁等，1998；叶富良，2002）。虽然成鱼可以自然躲避噪音而游离施工影响区域，但回避行为将影响其正常摄食、生长和繁殖活动。对幼鱼特别是当年出生的稚鱼和幼鱼来说，在施工期会受到较大的影响。但只要噪声和振动不超过一定的阈值，不会对鱼类造成明显伤害或死亡。

表 5.5-1 不同施工机械在不同距离的噪声强度预测值

施工机械	5m	50m	100m	150m	200m	250m
挖掘机	90	70	64	60	58	56
推土机	86	66	60	56	54	52

搅拌机	79	59	53	49	47	45
发电机	93	73	67	63	61	59
冲击式钻井	87	67	61	58	55	53
冲击式打桩	87	67	61	58	55	53
轮式装载机	90	70	64	61	58	56

表 5.5-2 建筑施工场界环境噪声排放标准

昼间	夜间
70	55

本工程施工期施工主要在枯水期进行，加上施工期短，正常情况下施工影响的水域范围不超过 100m，同时鱼类具有回避噪声和振动的能力和行为，所以施工期噪声和振动对保护区鱼类影响较小，施工结束后，这种影响消失。但在鱼类繁殖季节（4-7 月），工程噪声和振动会影响附近的亲鱼繁殖活动，建议施工避开鱼类繁殖高峰期或采取隔音装置。

3、固体废弃物影响

施工期产生的固体废弃物主要包括建筑垃圾和生活垃圾。

（1）建筑垃圾

建筑垃圾主要为废弃的建筑材料，应统一堆放、统一处理；应安排专人负责生产废料的收集，严禁乱堆乱放，应统一回收，运至弃渣场集中统一处理；在运输过程中，应采取密闭或遮盖措施，避免砂石、土料等沿途洒落；工程结束后，拆除施工区的临建设施，对施工场地及时进行场地清理，清除建筑垃圾及各种垃圾，做好施工迹地恢复工作。故建筑垃圾不会对保护及周边环境造成显著影响。

（2）生活垃圾

生活垃圾主要为有机污染物，同时含有各类细菌和生活病原体，易成为苍蝇和蚊子等疾病传播媒介的孳生地，若不妥善清理，将污染附近水域和土壤，引起环境卫生状况恶化，破坏景观环境，危害施工人员身体健康。生活垃圾应集中存放，交环卫部门统一处理，对保护区及周边环境基本无影响。

4、水文情势影响分析

桥墩施工期内将在河道中搭建便桥、大桥桥墩、施工栈桥桥墩等建筑物，这些建筑物将缩小了河道过流面积，阻挡水流。非汛期时江水水位较低，水流速度

较慢，挡水建筑物的阻水影响较小。总的来说，大桥施工建筑物对所在保护区水域的水文情势有一定的影响，但它是暂时的、局部的，待施工结束后将有所缓解。

5、临时占用保护区水域影响分析

施工期保护区涉水工程主要为栈桥及钻孔平台、围堰等，临时占用水域面积分别为 2522.6m^2。施工期间，少量活动能力较强的底栖动物会逃往他处，更多的底栖种类则将被掩埋、覆盖，除少数可存活外，绝大多数则会死亡；从而影响鱼类生境，减少其活动场所。若在鱼类产卵期施工，还会影响鱼类的产卵和孵化，因此，合理安排涉水施工，避免在鱼类繁殖高峰期施工，减少涉水施工对保护区鱼类等水生生物生存繁殖的影响。

5.5.2.4. 运营期环境因子影响预测分析

1、水环境影响分析

车辆行驶过程中，会产生一定的泥沙、粉尘和其它有害物质，并随着降水产生的路面径流进入沿线水体，而影响周围的水环境。另外，本项目为跨河大桥，车辆在桥上行驶产生的有害物质，也会随着雨水部分进入河流，影响水环境。

（1）道路路面径流

对已建成道路路面径流水质监测调查表明，路面径流污染物浓度高于道路两侧纳入水体的污染物浓度，而道路两侧纳入水体的水质又比距道路略远的水体水质差，因此道路两侧的水体受机动车辆排放污染物的影响是明显存在的。道路路面径流中可能含有的有害物质主要有：机动车尾气中的有害物质及大颗粒物等通过降雨进入，路面的腐蚀、轮胎及路表面的磨损物、车辆外排泄物及人类活动的残留物等通过降雨大部分汇集到路面径流，污染物主要是悬浮物、油及有机物。降雨冲刷路面产生的路面径流污水，影响因素包括降雨强度、降雨历时、降雨频率、车流量、路面宽度和产污路段长度等。

（2）降雨路面径流对水体的影响

本项目路面径流将对沿线水体的水质会造成一定的影响。跨越河流的桥梁的桥面雨水收集系统应该加以特别设计，桥面上不留雨水直排孔，雨水汇集到桥梁两侧的雨水管内，再引到两侧适当地点贮存、处理和排放。运营期在路基两侧铺设专用集污管道，桥梁两端排水口修建一定容积的路面径流雨水沉降池，并定期进行清理；另在水口河桥的一侧设事故收集池，以收集事故发生时的废水，避免

排入水口河或附近农灌系统。路基的开挖使沿线植被遭到破坏，农田被侵占，地表裸露，从而使沿线地区的布局生态结构发生一定的变化。裸露的地面被雨水冲刷后将造成水土流失，进而降低土壤的肥力，影响局部水文条件和陆生生态系统的稳定性。

此外，道路径流中包含毒性物质，如重金属、毒性有机物等，这些物质绝大多数黏附于固体物质上并随着固体物质的沉积而存在于底泥当中，将对水体产生长期的、潜在的影响。考虑到该线路是区域内重要道路，交通比较繁忙，为了防止在河流路段路面产生的漏油污染水体，必须对路面发生的泄露事故进行及时处理。在集水区域若发生重大泄漏事故将有可能对水体产生重要影响，例如有大规模污染物外泄时，将影响流域的水质。因此必须采取有保证的常规措施，具体的措施将在风险评价和环保措施中详细提出。

2、噪音影响分析

运营期过往车辆将产生噪声，主要为车辆的动力噪声、轮胎噪声、风阻噪声及车辆鸣笛。根据《机动车辆允许噪声标准》（GB 1495-1979），车外最大允许噪声声级：载重汽车小于 89dB，轿车小于 82dB。桥梁位于保护区实验区，道路建成后该路段会设置禁止车辆通过桥梁时鸣笛。

道路噪声水平白天约为 70.2dB，夜间为 62.8dB，噪声水平最大的影响因素为车辆行驶速度，速度越快，噪声越大。汽车怠速时振动源强值仅 45dB，车速 80km/h 时，源强值为 55dB，车速 100km/h 时，源强值为 70dB。声音随传播距离的增加而逐渐衰减，距离越大衰减越多，桥梁距离水面高度一般在 30m 以上，且桥面本身对声音具有一定阻挡效应，经短距离传输后其影响降低；声音在不同介质间传播具有一定规律，噪声由空气介质传播至水面时，由于水体对声的阻抗和密度与空气大不相同，大部分的声波会被反射，仅有以一定角度入水的声波才能传入水中。因此，运营期噪声对保护区的影响较小。

3、振动影响分析

运营期车辆过桥时将会产生一定的振动，其振动与车速和路面状况有关：车速越快振动影响越大，路面越平顺振动越小。振动通过桥墩传入水中，对附近生活的鱼类等水生生物产生一定影响。为减小振动带来的影响，应降低车辆通过桥梁时的速度，同时定期进行道路检修。总体上，振动对保护区的影响较小。

4、固体废物环境影响分析

运营期间，固体废物主要来自周边服务设施工作人员生活垃圾，相对于施工期来说对环境的影响较小；由于运营期固体废物发生在距大桥较近的区域，与人的生活密切相关，若不妥善处置，则会影响景观、污染空气、传播疾病，危害人体健康。应做好大桥生活垃圾的收集、堆放和清运工作，防止随意堆置或丢弃，影响环境卫生。

5、光污染影响分析

曾有学者依据光照对鱼类活动的影响，将鱼类划分为白昼型、黄昏型和夜间型三种活动类型。这三种类型的最大活动照度界限分别为白昼型鱼类在 100 lx 以上，黄昏型鱼类在 1 到 10lx 之间，夜间型鱼类在 10-2lx 以下。运营期，桥面机动车及路灯使夜间照明增加，灯光照明会临近区域的昼夜光节律发生改变，主要影响为夜间光照强度增加。根据光的传播特性，夜间照明光强范围在 200m 左右会明显衰减。由于光线在水中折射、透射能力很强，水体的光强度可明显受到岸上光源的影响。因此，离岸 200m 内区域的水中光强会明显改变，打破昼夜节律，对水生生物分布产生影响。水体光环境周期发生改变，对水生生物的繁殖、摄食等行为有潜在的影响。

6、水文情势影响分析

桥墩的束窄作用使得桥址处水域过水断面减小，在流量一定的条件下，会引起局部水位壅高，且具有随阻水比增加而显著增加的特性。桥墩对水流产生阻水、扰流和导流作用，使得桥墩附近河段一定范围内的水流流速有所变化。桥墩上游一定范围内，由于水位壅高、水深加大，建桥后流速较建桥前有所减小；桥位处下游一定范围内，则由于比降加大及桥墩束水作用，流速有所增加。桥墩会导致水位壅高、水流减缓，但不会阻止水流通过，且桥墩占用保护区水域面积较小、阻水比小，故对保护区水文情势的影响较小。

7、底质影响分析

工程运行后，拟建工程涉保护区桥墩共 2 组，占用保护区面积 84m^2，所占用水域底质硬质化，底质被长期占用、破坏，而施工期间受到扰动的邻近水域的底质会逐渐得以恢复。

5.5.3.施工期和运营期对水生生物资源及保护区生态结构和功能的影响预测与评价

大桥施工过程中对保护区内水生生物的影响主要是水环境和水文情势的变化。从上述分析中可以看到，施工过程中将会产生悬浮物使得施工水域水体透明度下降；同时由于施工机械泄露会产生少量的油污；而施工营地所产生的生活污水将进行必要的处理，达标后再进行排放，因此这部分的水污染影响较小。大桥桥墩、施工便桥、钢围堰平台等建筑物会改变保护区水动力，其中对汛期鱼类繁殖造成一定程度影响。

5.5.3.1.对鱼类等水生生物区系组成的影响

施工期：由于在保护区内先要搭建便桥，在挖桩、灌浆等工程建设，产生的悬浮物、油污、生活废水等污染物会影响鱼类的生存和发育，影响范围在大桥工程下游 1 km 即可达到正常，且鱼类有较强的适应能力，对污染物会规避。涉水施工占用水域面积，破坏植被，压缩鱼类适宜产卵和索饵水域，影响渔业资源补充；将扰动河床底质，使河床底泥再悬浮，引起水体悬浮物浓度增大，影响邻近水域生境；将对底栖动物产生破坏性影响，在相当长的时间内无法恢复，导致鱼类的饵料资源下降，进而影响鱼类群体的补充。施工产生的噪声污染也使得鱼类等水生生物产生趋避行为，部分耐受能力低的渔业生物可能受到损害，但不会大量死亡。工程施工会对鱼类等水生生物的栖息繁殖及群体补充产生一定程度的影响，但因施工范围较小，并不会对保护区鱼类等水生生物区系组成产生显著影响。施工结束后，悬浮物扩散、扬尘沉降、噪声污染等不利因素逐渐消失。

运营期：本项目桥墩长期占用水域面积，将影响鱼类、饵料生物等水生生物资源，并侵占其生存空间；桥墩虽长期占用保护区水域，但工程水域仍与邻近水域水流相通，未形成阻隔现象；因此，在环保措施得以落实的前提下，工程运营对保护区鱼类等水生生物区系组成影响较小。

5.5.3.2.对鱼类等水生生物种种群结构的影响

施工期：新建百合大桥建设工程位于保护区实验区，施工过程中产生的扰动、污水、噪声等会对该区域的鱼类有一定程度的影响，根据上文悬浮物、油污影响范围分析，由于大部分污染物会经过前期处理后不排入潭江保护区，只有少量的污染物会直接排入保护区，大桥所产生的影响主要在 500m 范围之内。在桥梁施

工过程中，产生的噪声和振动是比较大的，会影响到这河段生存鱼类的生长和发育，但其主要影响范围一般在 10m 以内。短时间内该范围水域部分鱼类因负趋音而会逃离该水域，导致该水域鱼类种类减少，鱼类种群密度将会下降。

不同的物种应对外界胁迫的能力不同，同一物种在不同生活史阶段应对外界胁迫的能力也存在显著差异。鱼类幼体活动能力较弱，对恶劣生境的避让能力有限，更易受到损害。加之施工改变河段底质，对底栖动物产生破坏性影响，导致鱼类的饵料资源下降，进而影响鱼类资源量。因此，工程施工可能会导致鱼类补充群体资源受损，进而影响鱼类等水生生物的种群结构。在施工过程中各项环保措施充分落实的前提下，工程施工不会对鱼类等水生生物种群结构产生显著影响。

运营期：运营期间，施工期产生的不利因素将逐渐消失，辅以各种修复措施后，影响鱼类等水生生物的因素将消失。桥墩会导致水位壅高、水流减缓，但桥墩不会阻止水流通过，故对水文情势的影响较小，不会显著改变工程河段原有的生境特征。车辆通行会产生长期的噪声扰动，在一定范围对鱼类等水生生物产生影响，但该影响对鱼类种群而言一般不具有针对性，因此不会显著影响其种群结构。累积光照干扰将对胆小喜静鱼类生活习性及繁殖形成了一定程度的干扰。总体来讲，工程运营对保护区内鱼类等水生生物种群结构不会产生显著影响。

5.5.3.3. 对鱼类资源的影响

施工期：施工期间，涉水施工可能导致生活在该水域及邻近水域的渔业生物受伤甚至死亡，从而对渔业资源造成直接伤害。施工粉尘影响水体透明度，涉水施工导致该水域及周边水域悬浮物浓度上升，且有害物质可能对该水域内的鱼类及其它水生生物造成毒性胁迫；水体中悬浮物质含量过高，容易使鱼类的鳃部聚集杂质，减损鳃部的滤水呼吸功能，甚至导致鱼类窒息死亡。

施工期涉水施工内容主要为钢栈桥及钻孔平台施工、钢围堰施工，产生的悬浮物主要向下游扩散，按类比法对悬浮物增量进行预测，施工区上游 0.01km 至下游 0.01km 处超标 4-9 倍，下游 0.01km 至 0.3km 超标 1-4 倍，下游 0.3-1km 及上游 0.5-0.01km 处超标 1 倍以下。依据《关于印发建设项目对国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告编制指南的通知》（农办渔〔2014〕14 号）确定悬浮污染物对鱼类资源造成的损失率如下：施工区上游 0.01km 至下游 0.01km 范围

内成鱼损失率为 15%，下游 0.01km 至 0.3km 范围内成鱼损失率为 5%，下游 0.3-1km 及上游 0.5-0.01km 范围内成鱼损失率为 1%。

施工期间，栈桥及钻孔平台、围堰临时占用水域面积分别为 2522.6m^2，方式为水域空间临时占用，占用区域对成鱼造成的损失率为 100%。

运营期：运营期主要影响为涉水桥墩占用水域面积为 84m^2，方式为水域空间长期占用，占用区域对成鱼造成的损失率为 100%。

5.5.3.4. 对鱼类等水生生物繁殖的影响

施工期：新建百合大桥建设工程位于保护区实验区，该区域是广东鲂、鲮鱼等鱼类聚群产卵的重要场所，根据调查，该区域分布有高溪广东鲂、鲢、鳙、鲤、鲫、海南红鲌产卵场，茅岗广东鲂、鲮、赤眼鳟、瓦氏黄颡鱼等鱼类产卵场，合山鲤鱼、鲫鱼、海南红鲌产卵场，马降龙广东鲂、草鱼、鲮、赤眼鳟等鱼类产卵场，百合鲢、鳙、广东鲂、鲮、赤眼鳟等鱼类产卵场，赤坎广东鲂、黄颡鱼等鱼类产卵场，这些产卵场均在本大桥工程的下游，距离工程位置最近的高溪广东鲂、鲢、鳙、鲤、鲫、海南红鲌产卵场在工程下游约 2km 处。根据上文悬浮物、油污、噪声影响范围分析，大桥所产生的影响主要在 1km 范围之内，因而大桥施工过程不会直接对这些鱼类产卵场的功能造成影响。

但水体中的泥沙将降低鱼类的生长率、孵化率、仔鱼成活率和捕食效率等。泥沙沉降后，覆盖了河底的鱼卵，使孵化率大幅度下降，同时，泥沙沉降后，掩埋了水底的石砾、碎石及水底其他不规则的类似物，从而破坏了鱼苗天然的庇护场所，降低仔鱼的成活率；泥沙还将降低鱼类对疾病的抵抗力，干扰其产卵，改变其洄游习性等。

根据《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程对潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》中悬浮物增量预测结果，悬浮污染物对鱼类早期资源造成的损失率如下：施工区上游 0.01km 至下游 0.01km 范围内鱼类早期资源损失率为 40%，下游 0.01km 至 0.3km 范围内鱼类早期资源损失率为 17%，下游 0.3-1km 及上游 0.5-0.01km 范围内鱼类早期资源损失率为 5%。

施工期间，栈桥及钻孔平台、围堰临时占用水域面积分别为 2522.6m^2，方式为水域空间临时占用，占用区域对鱼类早期资源造成的损失率为 100%。

运营期：运营期主要影响为涉水桥墩占用水域面积为 84m^2，方式为水域空间长期占用，占用区域对鱼类早期资源造成的损失率为 100%。

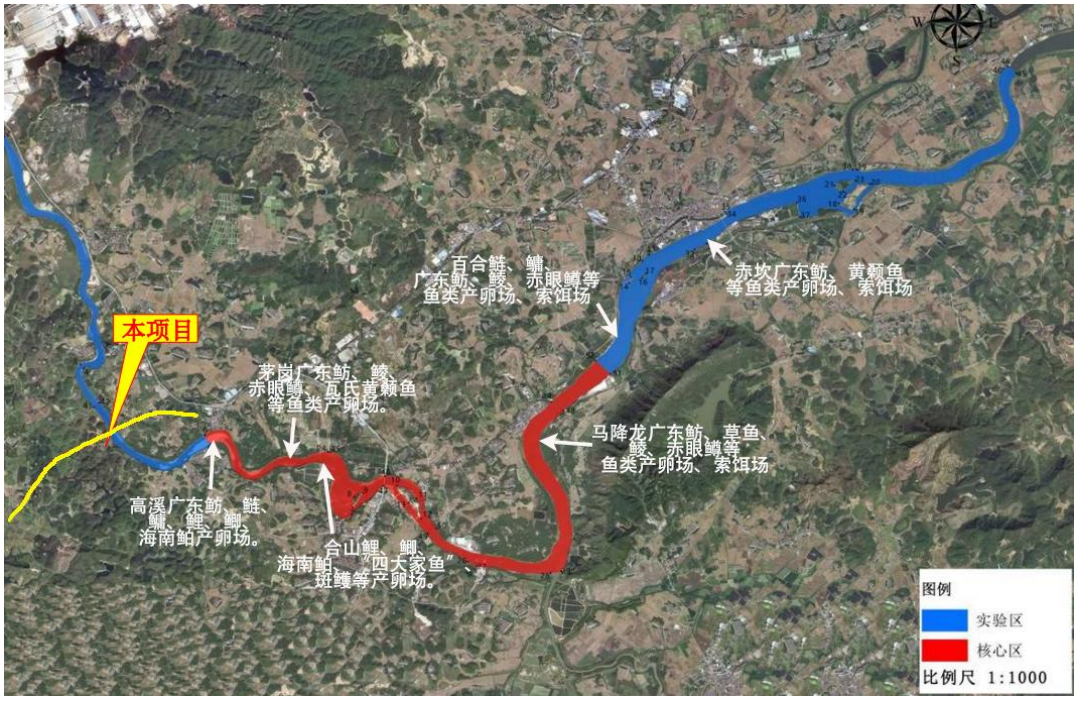


图 5.5-1 保护区内“三场”与工程位置示意图

5.5.3.5. 对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响

施工期：仔幼鱼由于器官发育还未完善，抵抗风浪等自然环境影响的能力差，活动力弱，易被凶猛性鱼类捕食，因而存活率低。涉水施工在一定时间内造成河段水质恶化，改变施工水域水体沉积物的空间异质性，破坏鱼类原有的栖息地条件。在悬浮物扩散影响水域内，鱼类仔稚鱼的正常生长和生存将受到影响；同时，部分对悬浮物浓度耐受性低的水生维管植物将死亡，浮游植物、浮游动物等饵料生物资源量将下降，从而间接影响鱼类仔稚鱼的庇护和生长。因此，主要涉水施工内容应避开主要保护对象及绝大多数鱼类的繁殖期，以减轻工程施工对鱼类仔幼鱼的影响。

运营期：仔幼鱼主要以浮游动物为食，会选择水流平缓，适口饵料丰富，水位相对稳定等为庇护场所。保护区江段桥墩建设将减缓该水域流速，营养物质滞留，透明度有所升高，水体生物生产力提高，有利于浮游动物的繁衍，可为仔幼鱼提供丰富的饵料，水面深度增加，有利于躲避敌害，成为仔幼鱼摄食和避敌的场所。

5.5.3.6. 对珍稀、濒危物种的影响

根据调查，保护区江段分布有国家II级保护动物花鳗鲡和斑鳢。花鳗鲡是洄游性鱼类，在河口繁殖后上溯至保护区江段育肥，在保护区江段种群数量十分稀少，为偶见种。施工期在保护区无爆破施工，施工期对其上溯造成一定干扰，总体影响可控，大桥建设后会改变原来的水文情势，将在一定程度阻碍其洄游通道，但花鳗鲡在保护区江段种群数量十分稀少，且其溯河能力强，因而大桥工程建设对其栖息及洄游影响较小。

斑鳢属底栖鱼类，经常栖息在江河的岸边或水流缓慢的水域，喜欢在江河边有岩石处或礁石洞穴处游弋觅食，喜钻岩洞，对水质要求相对较高，在保护区中上游有少量种群数量分布，是少见种。工程江段位于保护区下游，该江段河面开阔，为泥沙底质，不适合斑鳢栖息、繁殖，根据调查结果显示，该江段无斑鳢产卵场分布，基本无斑鳢分布，因此工程对斑鳢影响有限。

5.5.3.7. 对水生生物多样性影响

施工期：施工期间，围堰施工平台和施工栈桥的搭建将临时占用保护区水域面积，导致河床地形和底质发生一定变化，部分河段的水文、水质状况、饵料基础也将发生不同程度的变化。因此工程建设对水生生物多样性的影响，尤其是小生境类型多样性的影响是客观存在的。施工区域附近的水生生物资源量会有所下降，特别是围堰施工区域的底栖动物将会消失，但一般不会导致某些物种的灭绝。鱼类等活动能力较强的水生生物具有主动规避行为，将导致施工区域水生生物多样性明显降低。总体来说，施工活动对保护区水生生物多样性产生了负面影响。

运营期：本工程对长久适应原有环境在此栖息、繁殖、索饵、洄游的鱼类因环境突变将产生一定程度影响。本大桥涉水面积小，工期短，工程结束后，鱼类群落将得到恢复，保护区江段的鱼类等生物多样性将不会发生大的波动与变化。

5.5.3.8. 对鱼类等水生生物洄游阻隔的影响

施工期：施工期间，栈桥、围堰等临时占用保护区水域面积将在一定程度上阻隔、压缩水生生物的洄游通道，对鱼类等水生生物的迁移产生影响。

运营期：运营期间，悬浮物扩散、扬尘沉降、噪声污染等不利因素将逐渐消失，辅以各种修复措施后，影响保护区渔业资源的负面因素将逐渐消除。桥墩长

期占用保护区水域面积，但不会对上下游水体交流形成绝对阻隔，故运营期不会对洄游性物种产生直接影响。

5.5.3.9. 对饵料生物、底栖生物和水生植物的影响

（1）对饵料生物影响

施工期：施工期间，涉水施工内容使施工水域及邻近水域水体悬浮物及有害污染物浓度增加，悬浮物在重力、波浪、风力等因素作用下扩散，进而影响保护区以及工程邻近水域浮游生物的生存环境，造成水体透明度下降，导致光合作用强度下降，水体的初级生产力阶段性降低。此外，淤泥悬浮物对浮游生物有一定的致毒作用，使水域浮游生物的生存环境恶化，同样会造成水体的初级生产力下降。

根据悬浮物增量预测结果，悬浮污染物对浮游植物和浮游动物造成的损失率如下：施工区上游 0.01 km 至下游 0.01 km 范围内浮游植物和浮游动物损失率为 40%，下游 0.01 km 至 0.3 km 范围内浮游植物和浮游动物损失率为 20%，下游 0.3-1 km 及上游 0.5-0.01 km 范围内浮游植物和浮游动物损失率为 5%。

施工期间，栈桥及钻孔平台、围堰临时占用水域面积分别为 2522.6 m^2，方式为水域空间临时占用，占用区域对浮游植物和浮游动物造成的损失率为 100%。

运营期：运营期主要影响为涉水桥墩占用水域面积为 84 m^2，方式为水域空间长期占用，占用区域对浮游植物和浮游动物造成的损失率为 100%。

（2）对底栖动物影响

施工期：根据有关研究成果（晁敏等.长江口疏浚土掩埋对两种贝类存活的影响[J].应用与环境生物学报，2007,13(5):674-677），底栖生物在遭遇悬沙或底泥掩埋后会产生垂直迁移的应激反应，逃脱不利的生存环境。多数底栖动物长期生活在底泥中，具有区域性强，迁移能力弱等特点，对于环境变化通常缺少回避能力，其群落的破坏和重建需要相对较长的时间。施工期间，水下打桩、港池疏浚及抛石护岸等施工内容将直接破坏底质，对以此为栖息生境的底栖动物具有毁灭性的破坏。悬浮物扩散还将导致临近水域底栖动物资源受损，降低其生物量。同时，水下施工将改变施工水域及临近水域生境，底栖动物物种组成也会发生变化，如蚬类、贝类、多毛类等种群数量将减少，但另一些附着性贝类（如淡水壳菜）及螺蛳等，在短期内数量将有所下降。

根据悬浮物增量预测结果，悬浮污染物对底栖动物造成的损失率如下：施工区上游 0.01km 至下游 0.01km 范围内底栖动物损失率为 15%，下游 0.01km 至 0.3km 范围内底栖动物损失率为 5%，下游 0.3-1km 及上游 0.5-0.01km 范围内底栖动物损失率为 1%。

施工期间，栈桥及钻孔平台、围堰临时占用水域面积分别为 2522.6m^2，方式为水域空间临时占用，占用区域对底栖动物造成的损失率为 100%。

运营期：运营期主要影响为涉水桥墩占用水域面积为 84m^2，方式为水域空间长期占用，占用区域对底栖动物造成的损失率为 100%。

（3）对水生植物影响

水生维管束植物不仅提供鱼类栖息、避敌场所，同是也是部分鱼类良好的食料和产卵的介质。水生植物分布区域是鲤、鲫、黄颡鱼、鲇等产粘性卵鱼类的产卵场，这一类型产卵场一般分布在河流的沉水植物茂盛或被水淹没的草地浅水僻静地带，水深一般为 30～100cm，水有微弱的流动。

施工期：项目涉水桥墩施工会直接破坏水体中苦草草等水生植物。此外，涉水桥墩施工产生的大量泥沙和悬浮物会对附近和下游水体的水生维管束植物的生长产生影响。在泥沙型浑浊水体中，由于泥沙对光的吸收、散射等作用，导致水体中入射光衰减，水下光照不足，制约了沉水植物的生长。附着在沉水植物体表的泥沙，不仅影响沉水植物对光的利用，而且影响植物的正常生理活动，并可能导致沉水植物与水体间气体交换和营养物质交换的改变。

运营期：项目对水生维管束植物的影响主要是潭江特大桥桥面投影会阻挡光照，影响桥下水生植物的光合作用强度，影响其生长。

5.5.3.10.对保护区结构和功能的影响

施工期：桥梁跨越区域在保护区的实验区，该区域是鱼类栖息、繁殖的聚群区域，大桥的建设将在一定程度挤占鱼类等水生生物的栖息空间，对保护区的空间结构造成一定程度的破坏，对保护区的管理带来一定程度的影响。项目对整个潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区功能区的影响较小，对生态系统和生态过程的完整性及生物多样性的影响有限，工程不会对种质资源保护区形成完全的阻隔，水域生态系统在施工期结束后会逐渐恢复。施工期内保护区的结构和功能不会受到显著影响。

运营期：运营期桥墩对局部水域的水文特征将产生影响，但不会对该河段原有连续的生态系统产生绝对分割，保护区水域原有的生境特征不会发生显著改变，可以使保护区及其上下游江段鱼类基因得到有效交流，使保护区的功能得到正常发挥。此外，车辆通行产生的噪声、振动将一定程度上影响水生生物，若采取有效的措施后可显著减小影响，不会对保护区鱼类等水生生物产生显著影响。因此运营期内工程不会对保护区水域的结构和功能产生显著影响。

5.5.3.11.对主要保护对象广东鲂的影响

潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区的主要保护对象为广东鲂。

（1）对广东鲂栖息生境的影响

广东鲂生活在水体中下层，尤喜栖息于江河底质多淤泥或石砾的缓流处。广东鲂为杂食性鱼类，喜食水生植物及软体动物，幼鱼主要摄食浮游动物，成鱼主要摄食淡水壳菜、河蚬等软体动物，兼食高等水生植物。

施工期对广东鲂栖息生境的影响，主要包括以下几个方面：①涉水施工对广东鲂造成直接的机械损伤，导致其死亡；②涉水施工扰动河床底泥、破坏底质，使水体有害悬浮物扩散，致使水环境恶化；涉水施工也破坏河岸植被，均导致适宜广东鲂栖息的生境遭到破坏；③水体有害悬浮物浓度增加，导致广东鲂呼吸摄食等功能降低，甚至死亡；也导致水体透明度下降，导致广东鲂的饵料生物资源量下降，进而对广东鲂的生长发育产生影响。

运营期，桥墩占用保护区水域，侵占广东鲂的生存空间；也将改变桥墩附近的小生境，直接导致浮游生物数量的减少，将影响广东鲂的索饵。

（2）对广东鲂繁殖的影响

广东鲂具有洄游聚群产卵的习性，幼鱼在珠江口育肥，成熟后上溯到产卵场繁殖。据历史资料记载，广东鲂生殖群体 4 月进入繁殖高峰，形成渔汛，4-8 月为其产卵繁殖期。潭江分布广东鲂较大的种群数量，且分布有多处产卵场，这是继西江青皮塘、罗旁 2 个大型产卵场后新发现的广东鲂产卵场。

施工期对广东鲂繁殖的影响主要包括以下几个方面：①涉水施工扰动河床底泥，造成有害悬浮物浓度增加、水环境恶化，导致鱼卵和仔稚鱼的成活时间缩短，降低了广东鲂补充群体的存活率，致使补充群体资源量下降；②水体有害悬浮物浓度增加，致使水环境恶化，幼鱼的饵料生物资源量下降，导致补充群体资

源量下降；③施工机械等产生的噪声，可能对处于繁殖期的广东鲂形成干扰，对性腺发育、胚胎发育等正常的繁育环节造成胁迫，从而影响广东鲂的鱼卵和仔稚鱼发生量及成活率。

运营期的主要影响为车辆通行产生的噪声振动和夜间通行产生的光照污染，可能对处于繁殖期的广东鲂形成干扰，对性腺发育、胚胎发育以及苗种发育等正常的繁育环节造成胁迫，从而影响广东鲂的鱼卵和仔稚鱼发生量及成活率。因此在施工、运营期间需采取相应的保护措施，尽可能降低对广东鲂繁殖的干扰影响。

5.6. 涉及保护区保护措施及建议

5.6.1.设计期保护措施

（1）项目可研阶段对线路及桥跨进行了优化，百合大桥的桥墩采用 65m 的大跨穿越，减少在水源保护区范围的桥墩数量。

（2）百合大桥桥梁防撞护栏采用 SS 级。

5.6.2.施工期保护措施

（1）整个施工过程中必须与当地环保主管部门加强联系，听取并采纳对方的合理意见和建议，共同协助将施工期对水源保护区的影响降至最低。

（2）百合大桥涉水桥墩施工在枯水期开始进行施工栈桥及桥墩的钢板桩围堰施工，以减少对河道泥沙扰动的影响范围。

（3）保护区段桥梁桩基施工过程产生的钻渣、泥浆须运至保护区外指定弃渣场存放，干化后做为绿化用土或路基填土利用，严禁将桩基钻孔出渣及施工弃土排入地表水体。

（4）水源保护区范围内，不得设置施工营地、搅拌站、预制厂等施工设施；不得堆放或倾倒任何含有害物质的材料或废弃物；不得在饮用水水源保护区及集水区域内取土、弃土，破坏土壤植被；施工期陆域应设置废水事故应急池，收集施工废水和施工场地雨水，并引出水源保护区及汇水区外。

（5）本项目不在开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区范围内设置施工生活区和大临工程区。在水源保护区内施工路段两侧设置排水沟，收集、引流施工中产生的场地废水，截断废水流向潭江通道。涉开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区范围内的施工区域仅设置环保厕所。环保厕所生活污水

及对于少量无法通过隔油沉淀处理的施工废水经收集后，定期由环卫部门用罐车外运送附近的污水处理厂。

（6）工程物料堆场、搅拌站（厂）和预制场等场地选址须远离水源保护区，不在集雨区范围内。因工程建设需要而临时堆放在水体边的建筑材料，如水泥、沙石、钢筋等，须做到“日运日清”，并做好遮挡隔阻，避免因遮阻不善受暴雨冲刷等原因，使含泥沙、含酸性化学物质甚至建材进入水体。有毒、有害物质如油漆等不得堆放在保护区范围内。

（7）加强施工人员管理，禁止设置排污口，生活垃圾、施工物料垃圾等分类收集，废弃物应在施工中尽量回收利用，其余垃圾应分类集中堆放，并委托当地环卫部门及时清运处置。

（8）水源保护区路段施工中产生的弃土、弃渣应随挖随运，减少临时堆放的时间，禁止抛向河道。

（9）水源保护区路段施工过程垃圾、施工废料管理措施：

①一次性塑料餐具，统一收集，集中清运处理。

②妥善保管脱模剂，防止掉落水源区造成水污染。

③废油漆桶、废手套、衣物、油漆刷等有毒废弃物严禁抛入水中，必须全部回收统一处置。

④施工机械产生的废油料及润滑油等，集中收集运至指定的地点集中处理。

⑤加强对液压振动锤、发机电的检修，防止漏油。发电机和液压振动锤停置于船上时，必须设置滴油盆，防止漏油经冲洗水进入饮用水水源保护区。

⑥电焊作业的焊条严禁随意抛弃，必须全回收处理。

（10）合理安排施工期，保护区内的工程施工尽量安排在枯水期进行，防止水土流失对保护区水体造成影响。

（11）及时落实保护区内施工点土地平整和生态修复等相关措施。

（12）水源保护区路段施工过程地下水保护措施、要求：

①施工过程中应严格保护地下水资源，严禁大量开采地下水。

②加强地下水动态监测，避免因工程施工造成地下水水位发生剧烈变化，从而引起地面沉降、地面塌陷和地裂等地质灾害。

（13）加强工程经过饮用水水源保护区路段的施工管理和监督，落实并强化水源保护区施工期环境监理工作，重点关注桥梁施工工艺、泥浆处置、施工营地选址及生活污水、生产废水、垃圾、施工废料的处理措施、排放去向。

（14）项目建设单位及主管部门须加强施工期各项工作的管理，妥善落实施工期各项环保措施要求，防止工程施工和运行期间饮用水水源受污染。

5.6.3.运营期保护措施

（1）水源保护区路段桥梁应采用加强型 SS 级钢筋混凝土防撞护栏并安装防抛网。水源保护区范围内设置摄像头，进行实时监控，设置警示牌等（纳入本项目工程内容实施），并公布事故报警电话号码，提醒司机已进入水源保护区路段，谨慎驾驶，减少桥上发生交通事故的概率，即便事故发生，也能及时知悉并处理。

（2）按照《公路养护技术标准》（JTG5110-2023）中有关桥梁养护的要求，切实加强水源保护区桥梁的安全检查、监控，确保该路段的安全。

（3）严格执行水源保护区的各项规范和制度，确保饮用水水源水质安全。

（4）运营期有毒有害、油类等危险化学品运输须遵守《危险化学品安全管理条例》等管理要求。

（5）按广东省水源保护区管理要求，禁止运输剧毒物品（不含一般化学危险品）的车辆通行水源保护区。建设单位需在保护路段及进入保护区的前一个互通出口竖立剧毒物品禁行标志、绕道指引指标牌，让有运送此类物品的车辆绕道其他线路。

（6）装载煤、石灰、水泥、土方等易起尘的散货，必须加蓬覆盖后才能上道路行驶，防止撒落的材料经雨水冲刷后造成水体污染。

（7）制定本项目《环境风险事故应急预案》，并将该应急预案纳入到地方应急体系之下，做好与地方突发环境事件应急预案对接工作。

（8）项目建设单位及主管部门须加强道路运行期间的各项管理工作，妥善落实各项环保措施要求，防止运行期间饮用水水源受污染。

（9）本项目初步设计阶段在百合大桥、东圣大桥设置有桥面径流收集管，将桥面径流收集至大桥两侧的事故应急池。

5.6.4.保护原则

从保护区水生生态环境及水生生物保护角度考虑，尽可能降低工程对保护区生态与水生生物影响。施工过程中应采取优化施工方案、合理安排施工进度、避让鱼类繁殖期，对保护区水生生态和渔业造成影响的应采取生态补偿保护措施。

5.6.5.水环境保护措施

5.6.5.1.施工期水污染防治措施

（1）施工生活污水处理措施。对于施工人员生活污水如不采取相应的收集措施，产生的废水等可能会对施工营地附近的水环境造成不利的影响。施工营地生活污水量含 COD、BOD、SS、油脂，因此严禁生活污水排入潭江，建议使用移动式环保厕所，不对保护区周围区域产生影响，施工后生活污水统一处理。

（2）施工生产污水处理措施。严禁施工生产废水排入潭江广东鲈国家级水产种质资源保护区。施工冲洗废水处理：采用沉淀方法处理砂石料冲洗废水，施工场地应设防渗沉淀池和防渗蒸发池，经沉淀池处理后在蒸发池储存回收利用或蒸发，必要时可加絮凝剂促进沉淀，施工结束后蒸发池清理掩埋平整。相关部门应加强施工现场管理，确保施工过程中产生的泥浆不会排入潭江。

（3）碱性废水：采用间歇式自然沉淀的方式，加入适量的酸调节 pH，再进行中和沉淀处理。处理后的废水可回用，沉渣定期人工清理，脱水后可与工程弃料一并处理至保护区外的就近渣场。

（4）含油废水：设置简单的废水收集系统，收集含油废水，先静置再进行初级油水分离，投加破乳剂，过滤实现油、水分离。水源地路段的施工尽量选用先进环保的设备、机械，以有效地减少跑、冒、漏、滴的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

（5）残油、废油及洗涤油污水处理：施工场地应设置隔油池，及时收集含油污水，经隔油处理后再进入蒸发池，收集到的废油应回收利用。遗漏在土壤中的机械油料和废油要回收至有资质的单位进行处理，避免间接污染地下水质。

（6）基坑废水：向基坑中加入适量的酸调节 pH 呈中性，让坑水静止沉淀 2h 后抽出外排。处理后的废水可重复利用；池底泥浆清理后运至水源地二级保护区及国家级种质资源保护区外的就近渣场。

（7）施工船舶废水污染防治措施

施工船舶舱底含油污水经船舶自带的油水分离器处理达到《船舶污染物排放标准》要求后，再集中收集至陆域生活污水处理系统进行处理；加强对施工船舶的管理，防止发生机油泄漏事故；施工机械设备维修使用后的废油，包括擦油布、棉纱等，必须集中回收处理，不得乱倒乱放，严禁排入保护区河道。

5.6.5.2. 运营期水污染防治措施

根据国家环保和水利部门的要求，工程可采用初期雨水处理、后期雨水排放的保护方案。降水后公路路面与桥面径流是运营期的主要水污染源，如果排水设施不完善，初期雨水会将路面的泥沙、油污冲入水源地中，影响水体健康，主要污染物为 CODCr、石油类、SS 等。路面、桥面初期雨水需要单独收集、处理后排放，才能解决对水源保护区内的水污染控制。根据公路穿越保护区的

实际情况，拟考虑以下几个排水方案。

（1）低水平位植草皮排水沟。公路建设涉及水源保护地，属于敏感区域，必须选取能在施工期间、长期性预防水污染的工程保护措施，可以选取低水平位植草皮排水沟。

2）双排水系统。全线填方路基均考虑排水沟设计，通过桥涵构造物与沿线排洪沟渠衔接形成完整的排水系统。为保护水源环境路基排水突破传统的排水方式，采用双排水系统，分别收集路面雨水和路基边坡雨水。保护区路段路基排水边沟禁止设置外排口，该路段排水出口设置在保护区外的河沟，边坡雨水可以回收利用，用于农田灌溉等；桥面前期雨水需单独收集进入采用专业车辆统一运输到市政污水处理厂进一步处理，也可通过管道连接应急池将水外排，避免路面雨水直接排入水库、河流及农田而造成对当地饮用水的污染和危害。路基排水沟与沿线通道、灌渠交叉产生干扰时，采取边沟涵等立体交叉的排水形式，尽量

做到不干扰、不破坏原有的排灌体系。

（3）采用浆砌片石进行全铺砌防护。设置排水沟以及线外涵洞、急流槽等连通排水沟，各种桥涵等构造物，确保沿线的排水、灌溉体系的正常运作。为使排水通畅，便于维修、养护，路侧排水沟、边沟等均采用浆砌片石进行全铺砌防护。在挖方路堑边坡平台上根据边坡防护形式设置平台排水沟。路面径流雨水通过排水系统排放到路基两侧的排水沟、天然河沟内，或由路肩下铺。

（4）事故应急池。在桥梁两侧防撞护栏内设置排水槽或管道，桥面径流不得直接排入保护区；根据当地的暴雨强度和前期雨水计算公式，计算桥面前

15min 的汇水量，在跨越饮用水源地桥梁的两侧河堤外各设置相当容积的事故应急池，用于收集桥面初期雨水，设置液位阀，当水位达到容积时自动关闭阀门，事故应急池的前期雨水沉淀后由保护区附近的公路养护管理所的专业车辆统一运输到市政污水处理厂进一步处理；后期雨水可通过排水系统排入保护区外的河沟。

（5）另外，针对广东鲈国家级水产种质资源保护区和水源地保护，建设单位应在保护区附近设一个针对保护区的养护管理所，负责保护区范围内公路的日常事务管理。同时建议建设单位委托有资质的污水处理设计单位结合该地区的实际情况，污水的处理方式、设备进行专业设计，以保证其处理后用于绿地浇灌。

5.6.6.悬浮物污染防治措施

（1）在砂石料冲洗场周围修建排水沟、沉淀池，废水经沉淀后回收利用或排放，以减轻悬浮物对河水的污染。

（2）建筑物的养护、冲洗、打磨等产生的 SS 废水，应设集水池经沉淀处理后再进行回收利用。

（3）施工过程中产生的泥浆应设置泥浆沉淀池或抽提运输至陆域沉淀池沉淀处理，不得直接排放到河水中。

（4）加强大桥岸滩植被绿化和维护，减少水土流失。

（5）运营期桥面径流收集系统收集后进入桥梁两端设置的沉淀池，路面径流不直接进入水体。收集的雨水经过处理达到一级排放标准后，排放至主干流河堤 100 米外农灌渠。

5.6.7.环境噪声控制措施

（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪音的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪音源强。

（2）设置声屏障降噪。根据施工需要，建临时围挡，对施工噪音起到隔离缓冲的作用。

（3）禁止运输车辆鸣放高音喇叭，以降低施工环境噪音。

（4）限定施工作业时间，尽量减少夜间作业。

（5）加强对施工期噪音的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

（6）建设单位必须全面落实上述要求，不得对周边敏感点产生扰民现象，定期监测，使施工各阶段的噪音符合《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的规定。

5.6.8.施工固体废物处理处置措施

包括施工产生的生活垃圾、建筑垃圾、生产废料处理处置等。弃渣随意堆放将破坏景观，如果弃渣中含有重金属等有毒有害物质，还将污染农田和水源，进而对降水造成污染。工程应安排专门的弃渣场用于堆积弃渣，安排弃渣场时，宜结合当地整理，选择低凹处，既达到处理弃渣的目的，又为当地整理土地。弃渣场离保护区水域边界应有一定的安全距离，不得直接向保护区水域内及岸坡位置弃渣。必要时，在弃渣场周围修筑防止弃渣流失的保护设施，有效防止工程弃渣的流失和扩散。

对于生活垃圾，需定点设置若干垃圾桶，并配备专职的清洁员和必要的工具，每日定时把各点生活垃圾桶的垃圾收集进行分类处理，可回收利用的进行回收利用，无回收利用价值的按照当地环卫部门的规定进行统一处理；擦拭施工机械产生的废弃棉纱及含油污泥应按照有关规定处理。

5.6.9.保护区水生态保护措施

5.6.9.1.优化施工管理和施工工艺

在项目设计和施工中，采取生态系统优先管理和持续发展的有效措施，将不可避免的影响和不可逆转的变化控制在最小范围内，如加强施工管理，应尽量缩短施工期，水域施工范围应尽可能小，同时选在秋季至冬季枯水期施工，该段时间水生生物活动较少。

①为避免施工船舶对水生生物造成伤害，施工单位应优化施工工艺方案，控制施工作业污染物排放，抓紧施工进度，尽量缩短水上作业时间。

②水下施工中 SS 发生量取决于施工机械、施工方法、土石质量和粒度分布情况及河段水文条件等，施工中应尽量采用先进的施工技术，最大限度地控制水下施工作业对底泥的搅动范围和强度，减少悬浮泥砂的发生量。

③水面施工船舶严格控制燃油使用和减少跑冒滴漏，减少油类进入水体对生物的影响。

④项目建设完毕后，应立即对弃土弃渣区进行植被恢复，特别是四周护坡进行植被建设。

5.6.9.2. 水土保持措施

项目实施的水土流失主要发生在施工期间，弃土弃渣区水土保持工作应坚持及时、多样、因地制宜、长短期相结合以及总体和局部结合的原则。结合本建设区域的具体情况在施工中可以采取以下对策：

①本工程水土流失主要发生在施工期间，故在施工设计及实施中，必须要全面考虑到减少施工水土流失，并制定相应施工措施尽量减少水土流失。

②弃土弃渣区临时堆放需要进行遮盖，施工结束后立即回用于复垦工程。

③弃土弃渣区首先要开挖截、排水沟，边缘要设置拦挡设施，场地平整完成后进行临时遮盖处理，以减少水土流失。对项目占地内的表土堆积体也要采取拦挡和覆盖措施。

④建设单位在动工前应在必要地段完成拦土堤及护坡垒砌工程，在整体上形成完整的档土墙体系。同时，开边沟、边坡要用石块铺砌，填土场的上游要设置导流沟，防止上游的径流冲刷填土场。

5.6.9.3. 繁殖期避让措施

为减轻工程建设活动对鱼类繁殖的影响，业主单位应合理安排工程进度，水下作业应当避开春末夏初鱼虾类集中繁殖的产卵、索饵期，鱼类繁殖高峰期为 3-7 月。

业主单位应设定专人负责处理承建单位与环境保护目标（水生生态系统）之间发生的环境问题，监督在施工期间各种环境保护措施的执行力度。合理进行施工组织，工程水下施工尽量避开溯河性洄游鱼类的上溯期。建议组成由建设单位、施工单位、水生生物方面的技术人员和经验丰富的当地渔民，在工程施工水域现场监测珍稀动物是否靠近施工区域，视具体情况采取暂停施工，或敲击船舷的善

意驱赶方式，将其驱离施工水域，避免意外伤害事故发生。施工结束后应进行适当补偿，可进行一定量的鱼苗投放。

5.6.9.4. 施工期施工地点应执行禁渔措施

在项目施工过程中，大量施工人员集中在江段两岸，施工人员业余时间可能存在的炸鱼、电鱼的非法活动，以及施工期间大量人员集中城市化现象会增加对当地鱼产品的需求，从而导致江河鱼类资源的急剧消耗。

保护区管理部门及渔业管理部门在项目施工期加强宣传，设置警示牌，增强施工人员环保意识，加强工程施工行为的监控和管理，确保落实各项环保措施，禁止非法捕捞作业。

5.6.9.5. 珍稀濒危物种紧急救护、驱赶预案

保护区工程水域分布有国家二级保护动物花鳗鲡，工程建设方应会同保护区管理部门编制珍稀鱼类意外伤害、驱赶紧急救护预案，建立紧急救护协调机制，一旦发生珍稀鱼类花鳗鲡意外伤害事故，应立即报告保护区直接管理部门（开平市农业局），启动紧急救护机制，利用渔政船舶和保护区已建成的水上紧急救护站进行救护和驱赶。

5.6.10. 鱼类增殖放流

因大桥项目建设会对保护区功能、保护区栖息地、繁殖场造成一定程度的影响，为了避免保护区江段的生态系统遭到破坏，使保护区生态功能得以可持续发展，建议建设单位对该河段渔业资源和渔民资源进行施工前后评估，补偿渔业资源费，用于恢复和救助：如鱼苗增殖放流，补偿渔民损失等；具体补偿细则在经过评估后确定。人工增殖放流是恢复天然渔业资源的重要手段，通过有计划地开展人工增殖放流鱼类苗种，可以增加鱼类资源中低、幼龄鱼类数量，扩大群体规模，储备足够量的繁殖后备群体。人工增殖放流就是用人工方式向海洋、江河、湖泊等公共水域放流水生生物苗种或亲体的活动，人工增殖放流补充鱼类资源的有效途径之一。

增殖放流对象主要选择重点保护鱼类和地方特有鱼类，其次考虑主要经济鱼类。从技术角度考虑，增殖放流按照先易后难的原则进行。但鉴于不同鱼类的生物学研究和人工繁殖研究进展的不同拟对不同的鱼类作出不同的增殖放流计划。根据保护区鱼类分布情况及工程项目对潭江鱼类影响情况分析，根据保护区鱼类

分布情况及工程项目对潭江鱼类影响情况分析，选择广东鲂、黄颡鱼、草鱼、鲢和鳙 5 种鱼类作为主要放流对象，在项目运营期实施增殖放流，增殖放流鱼苗合计 150 万尾，放流的种类、数量见下表，购买增殖放流苗种所需费用 33 万元。具体由保护区管理部门进行操作实施。

表 5.6-1 增殖放流计划表

序号	放流种类	规格(cm)	参考单价(元/尾)	数量（万尾）	经费(万元)
1	广东鲂	3-6	0.3	60	18
2	黄颡鱼	3-6	0.2	20	4
3	草鱼	3-6	0.2	20	4
4	鲢	3-6	0.1	30	3
5	鳙	3-6	0.2	20	4
合计				150	33

5.6.11. 保护区生态跟踪监测

根据国家相关法律法规及技术规范，结合百合大桥工程的实际情况，本项生态监管工作主要包括项目立项前期阶段的介入、项目施工期的环境监管、项目运营期的环境监管等。

5.6.11.1.项目前期监管

潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区管理机构在本项目立项阶段的及时介入尤为重要，一方面可充分了解本项目规模、涉水面积，与保护区的关系情况等以及可能对保护区的影响，另一方面则可以尽可能地减少项目对保护区的不利影响。建设单位应该在项目前期主动联系保护区管理处，请求管理机构对本项目建设开展前期工作提出相关意见，依照管理机构的相关意见进行下一步工作安排。

5.6.11.2.施工期生态监管

国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程中新建百合大桥进入施工期后，建设单位应该配合保护区管理机构对施工期间的环保措施、生态保护措施的实施情况的监管，对保护区管理机构提出的问题应该及时按照管理机构的建议与意见进行解决。建设单位同时还应该对自身的施工人员、区域、施工方式等进行监管。

（1）施工人员监管

对本项目施工人员、工程相关人员等进行培训教育，并在施工前，或施工

过程中根据需要开展相关施工管理人员的环保教育培训讲座。编制生态环境保护手册对施工人员进行法律、法规培训以及自然保护知识的培训，教育施工人员在施工过程中注重对保护区内生物多样性的保护。

（2）施工区域和施工方式监管

本项目航道整治的施工必须严格控制在批准的施工区域内，在施工区域竖立临时标志牌，防止施工人员、施工机械进入其他区域。同时，还要加强对施工作业方式的管理，禁止采用水下爆破等对环境影响较大的施工方式，禁止排放施工废水及船舶油污水，禁止捕杀水生生物等。保护区管理机构定期或不定期对项目施工区域和施工方式进行巡护检查。

（3）施工时间监管

为了最大限度减少本项目建设对保护区内的水生生物及渔业资源造成的不利影响，施工作业应尽可能回避保护区幼鱼、幼虾等水产资源繁殖季节，建设部门可通过咨询保护区管理部门具体制定本工程切实可行的施工作业时间并按要求遵守实施。

（4）生态环保措施落实情况监管

本项目工程建设单位应该按照本报告提出的生态环保措施，在施工过程中严格落实。同时积极配合广东潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区管理部门定期或不定期对项目施工全过程落实相关生态环保措施情况进行巡航检查和监管。

（5）施工期生态监测和监管

施工期生态监测的目的是跟踪项目的建设进度，及时监测项目建设对保护区内生物资源及生态环境的影响。建设单位应该及时监控施工过程中对保护区水域生态环境的影响，如发现问题，应该及时上报然保护区管理部门。当本项目的施工对保护区的影响超过潭江水域环境影响评价的预测范围时，建设单位应该及时通知施工单位停止项目施工，上报保护区管理机构、环保等行政主管部门，直至找到解决问题的办法，否则不允许恢复施工。保护区管理机构在统筹保护区常规监测的基础上，对项目施工可能影响的临近海域进行动态监测和监管，以实际掌握项目施工影响情况。

5.6.11.3.运营期生态监管

工程运营期的生态监管主要包括生态保护、生态补偿措施的管理，项目竣工验收和对建设单位跟踪监测的监管等。

（1）生态保护、生态补偿措施监管

一般情况下，因工程建设而采取的生态保护、生态补偿措施的进度滞后于建设项目的进度，如渔业资源人工增殖放流、生态修复工程等都必须在建设项目基本完成后实施。本项目建设单位应与内陆渔业管理部门协商水生生态损失补偿合同签订事宜，将本工程实施造成的水生生态损失的补偿工作交由渔业管理部门代为实施，保护区管理部门协助生态补偿工作的落实并对实施过程、效果进行监管。

（2）项目竣工验收

潭江桥工程建成后，保护区管理机构参与项目的竣工验收，验收重点为环境保护设施、各项污水处理达标情况、生态保护和生态补偿措施落实情况等。

（3）跟踪监测和监管

建设项目对生态的影响机制比较复杂，其影响程度也很难完全准确预测。因此，在本项目在运营期内，建设单位应委托相关单位就项目运营期间对保护区影响进行跟踪监测。对跟踪监测中发现的超出预测影响的问题，应及时上报环保、渔业管理部门。

5.6.11.4.监管费用

保护区施工及运营期间，保护区管理单位需加强宣传、巡逻、救护等监管工作；为加强对保护区的保护工作，明确保护区横向边界，方便保护区管理，加强保护区管理的信息化水平，需要对保护区进行勘界立标，进行勘界、勘界成果图及矢量数据制作；在保护区上下边界、各功能分区边界、道路路口设置界碑、界桩、在保护区上下边界、城镇等人口密集区设置宣传牌，相关费用 30 万元。

5.6.12. 跟踪监测

该工程在施工和运行期间，将对保护区鱼类和其他水生生物资源产生可预见的和不可预见的影响，对此必须针对性的监测措施。

5.6.12.1.监测内容

内容至少应包括以下基本内容：

（1）非生物环境要素监测：水质和底质；

（2）生物要素监测：鱼类种类组成、群落结构、优势种、生物多样性、鱼类早期补充等；浮游植物、浮游动物、底栖动物等饵料生物的种类组成、生物量等。

5.6.12.2.监测方法

水质监测方法及标准参照《渔业水质标准》（GB11607-1989）、《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）；渔业资源调查及各项测定均按《河流水生生物调查指南》（科学出版社）进行。

5.6.12.3.监测站位布设

在工程位置及上下游河段布设 3 个采样站位开展鱼类群落、饵料生物及非生物环境等调查；鱼类早期资源调查在工程下游设置一个固定采样点进行跟踪调查，掌握工程所在河段鱼类早期资源状况。

5.6.12.4.监测时段和周期

施工期和运行期各 1 年，共 2 年；每年调查 2 次，丰水期和枯水期各 1 次。

5.6.12.5.监测费用

监测费用纳入项目建设成本，监测需委托具有相应技术力量的单位进行，监测费用每年 15 万元，2 年费用合计 30 万元。每年监测结束后提交年度监测报告给保护区管理部门。

5.6.13. 施工期生态监理

为确保工程方在施工过程中严格按照本报告中环保措施进行施工，业主应聘请第三方进行施工过程生态环境监理工作，确保施工过程中落实各项保护方案。

5.7. 小结

1、本项目穿越开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区路段新建桥梁。经综合比选，路线不可避免须穿越开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区，路线方案唯一。路线未涉及饮用水水源一级保护区，与国家相关法律法规不存在冲突。

从环境保护和风险防范的技术角度，通过采取合理有效的工程管理预防措施和事故应急机制，落实本报告提出的各项措施要求和建议，本项目对开平市潭江

干流南楼段备用饮用水水源准保护区的环境影响较小，可能引发的污染风险可得到有效控制，工程经过水源保护区的设计方案总体可行。

2、百合大桥工程位于潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区实验区内，工程施工造成的悬浮物、固体废弃物、振动、噪声等将会对保护区局部水域水生生物造成影响，也在一定程度上影响鱼类的洄游，会造成局部水域鱼类物种数量的减少和资源量的降低；这些影响在工程结束后将会逐步得到恢复。工程建成后，在保护区内有涉水桥墩 2 组，永久占用保护区的空间 84m^2，占用保护区面积较小；桥墩会在一定程度改变该江段的水文情势，对保护区的功能完整性造成一定程度的影响。鉴于工程对保护区造成的影响，可通过加强保护区管护、增殖放流等补偿措施减缓工程对保护区的影响。在建设单位严格执行国家有关法律、法规，确实落实各种环保措施、风险应急方案和生态补偿措施，同时保护区管理部门确实加强对工程建设的生态监管和保护的前提下，工程建设影响可以接受。

6. 环境影响预测与评价

6.1. 声环境影响分析

6.1.1.施工期声环境影响分析

（一）施工期噪声污染源特点

本项目工程建设期共约 27 个月。根据施工方案，施工内容主要包括桥梁施工、路基施工、路面施工等。此外，本项目设有预制梁场、拌合站、钢筋加工场等临时占地。

桥梁、路基、路面施工过程中将使用多种大中型设备进行机械化施工作业。施工期机械噪声的特点是噪声值高，噪声源的位置也并不固定，很多噪声源随施工进程的发展变换位置，随机性比较大。在施工初期，地面平整阶段，运输车辆的行驶和施工设备的运行具有分散性，噪声存在流动性和不稳定性，此阶段对周围环境的影响不明显。随后进行的定点开挖、建筑材料搅拌等固定噪声源的增多，此阶段对周围环境的影响将增大。

（二）施工期环境噪声影响分析

本项目施工期为 27 个月，某些施工机械的噪声高，对施工现场人员及沿线附近的居民生活环境将会产生一定程度的影响。

1、施工期的主要噪声源

施工期间路基工程主要来源于挖掘机、装载机、空压机、推土机、压路机等施工机械以及运送土石方的汽车行驶噪声等。常见公路项目施工机械施工源强如下表所示。

表 6.1-1　常见公路项目施工机械噪声源强

序号	施工机械名称	距声源距离（m）	噪声源强（dB(A)）
18	钻机	5	95~110
19	吊车	5	74~80
20	起重机	5	87
21	混凝土振捣机	5	80~88
22	混凝土搅拌机	2	84~90
23	混凝土输送泵	5	88~95
24	推土机	5	83~88
25	装载机	5	90~95
26	挖掘机	5	80~90
27	压路机	5	80~90
28	平地机	5	80~90

序号	施工机械名称	距声源距离（m）	噪声源强（dB(A)）
29	重型运输车	5	82~90
30	摊铺机	5	82~87
31	空压机	5	88~92
32	风镐	5	88~92
33	带锯床	5	93~99
34	云石机、角磨机	5	90~96

2、施工期噪声影响预测模式

施工机械的噪声可近似视为点声源，根据噪声衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_A=L_0-20lg（r_A/r_0）$$

式中：L_A －距声源为 r_A 处的声级，dB；

L_0 －距声源为 r_0 处的声级，dB。

当多台设备同时运行时，声级按下式叠加计算：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

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。

3、施工阶段噪声影响分析

（1）单台设备噪声衰减分析

根据表 6.1-1 中所列各类机械设备的源强值，计算出各设备不同距离处的噪声值，详见下表。

表 6.1-2 单台施工设备单独运行时噪声随距离衰减预测结果　　单位：dB（A）

序号	机械名称	运行时长（小时）	最大声级	等效连续 A 声级									
			距声源 5m	距声源距离（m）									
				5	10	20	40	60	80	100	120	160	200
1	钻机	7	95	91	85	79	73	70	67	65	64	61	59
2	吊车	6	74	70	64	58	52	48	46	44	42	40	38
3	起重机	6	87	83	77	71	65	61	59	57	55	53	51
4	混凝土振捣机	5	80	75	69	63	57	53	51	49	47	45	43
5	混凝土搅拌机	5	84	79	73	67	61	57	55	53	51	49	47
6	混凝土输送泵	5	88	83	77	71	65	61	59	57	55	53	51
7	推土机	6	83	79	73	67	61	57	55	53	51	49	47
8	装载机	4	90	84	78	72	66	62	60	58	56	54	52
9	挖掘机	5	80	75	69	63	57	53	51	49	47	45	43
10	压路机	4	80	74	68	62	56	52	50	48	46	44	42
11	平地机	4	80	74	68	62	56	52	50	48	46	44	42
12	重型运输车	2	82	67	61	55	51	49	47	45	43	41	67
13	摊铺机	3	82	75	69	63	57	53	51	49	47	45	43
14	空压机	3	88	81	75	69	63	59	57	55	53	51	49
15	风镐	3	88	81	75	69	63	59	57	55	53	51	49
16	带锯床	4	93	87	81	75	69	65	63	61	59	57	55
17	云石机、角磨机	4	90	84	78	72	66	62	60	58	56	54	52

注：本次源强取平均值。运行时长估算中，重型运输车考虑车辆经过的累计时间取值 2h。

根据上表，单台设备源强较大的为钻机，主要用于新建桥梁的施工。施工期涉及的各种运输车辆等为流动源强，虽影响范围广，但由于车流量有限，对保护目标的影响相对较小。

表中计算的距离衰减是未考虑地面吸收、空气吸收等衰减的理论值。此外，由于工程作业的地形限制，作业场所与保护目标之间有遮挡，实际的噪声大小、影响时间和程度都将小于预测值。

（2）施工场地对保护目标噪声影响预测

本项目施工过程主要包括桥梁施工、路基施工和路面施工。

本次结合施工实际情况，预测多台设备同时运行所产生的噪声叠加影响。在不采取噪声防治措施情况下，各施工阶段噪声随距离的衰减变化情况详见下表。

表 6.1-3 不同施工阶段噪声源强一览表　　单位：dB(A)

施工阶段		L_{max} 施工机械组合	距声源距离（m）								
			10	20	40	60	80	100	120	160	200
桥梁施工	新建桥梁	钻机×1、起重机×1、混凝土输送泵×1、吊车×1、装载机×1	87	81	75	71	69	67	65	63	61

施工阶段		L_{max} 施工机械组合	距声源距离（m）								
			10	**20**	**40**	**60**	**80**	**100**	**120**	**160**	**200**
路基施工	全线软土路基处理	挖掘机×1、空压机×1	76	70	64	60	58	56	54	52	50
	全线路基填筑	推土机×1、装载机×1、平地机×1、压路机×1	80	74	68	64	62	60	58	56	54
路面施工		摊铺机×1、压路机×1	71	65	59	56	53	51	50	47	45

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。本项目主体工程施工设备距离施工场界约 3m~20m，由上表可知，路面施工时，与场界距离 20m 的施工设备噪声值仅路面施工阶段最小（65dB(A)）能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中排放限值（场界昼间≤70dB(A)），其余阶段均不能满足。本项目施工期噪声影响复杂多变，表中计算的距离衰减只是理论上的，由于工程作业的地形限制，作业场所与敏感点之间有遮挡，且每天的作业时间是不连续的，实际的噪声大小、影响时间和程度都比预测值小。

本次对沿线保护目标在不同施工阶段受施工噪声影响进行预测，现阶段未能确定施工场界位置，为更准确地分析施工噪声对沿线声环境的影响，本环评按照所有发声施工设备均位于道路行车道边线的最不利情形进行预测，预测仅考虑噪声随距离衰减效应，不考虑地形、建筑等遮挡，预测结果见下表。

表 6.1-4　施工场地对保护目标的噪声影响预测　　单位：dB(A)

编号	保护目标	施工场地边界距离（m）	标准值	背景值	桥梁施工			路基施工			路面施工			建议降噪措施	降噪量要求	采取措施后达标情况
					贡献值	预测值	超标量	贡献值	预测值	超标量	贡献值	预测值	超标量			
M1	茅冈村	18.6	70	64	/	/	/	75	75	5	67	68	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	5	达标
M2	茅冈村卫生站	76.5	60	59	/	/	/	62	64	4	54	60	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	4	达标
M3	光汉村	113	60	54	/	/	/	59	60	达标	51	56	达标	可达标	达标	达标
M4	香锦村	93	60	54	/	/	/	61	61	1	53	56	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	1	达标
M5	沙嘴	17.5	70	47	/	/	/	75	75	5	67	67	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	5	达标
M6	横坑	129.5	60	47	/	/	/	58	58	达标	50	52	达标	可达标	达标	达标
M7	石安村	99.5	60	46	67	67	7	/	/	/	52	53	达标	建议采取施工围挡、	7	达标

													局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施		
M8	补碌坑	193	60	44	/	/	/	54	55	达标	46	48	达标	可达标	达标	达标
M9	大朗	99.5	60	44	/	/	/	60	60	达标	52	53	达标	可达标	达标	达标
M10	湴坑	32	70	44	/	/	/	70	70	达标	62	62	达标	可达标	达标	达标
M11	阵山	69	60	44	/	/	/	63	63	3	55	56	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	3	达标
M12	高荫塘	21	70	44	/	/	/	74	74	4	66	66	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	4	达标
M13	网山	76	60	44	/	/	/	63	63	3	55	56	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	3	达标
M14	新安村	122.5	60	44	/	/	/	58	58	达标	50	51	达标	可达标	达标	达标
M15	新李	127	60	44	/	/	/	58	58	达标	50	51	达标	可达标	达标	达标
M16	旧李	91	60	44	/	/	/	61	61	1	53	53	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	1	达标
M17	石潭村	62	60	44	/	/	/	64	64	4	56	56	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、	4	达标

													对设备安装消声减振 装置等综合措施		
M18	琅新村	164	60	44	/	/	/	56	56	达标	48	49	达标	可达标	达标	达标
M19	旧李新村	8	70	44	/	/	/	82	82	12	74	74	4	建议采取施工围挡、 局部采用移动式声屏障、 对设备安装消声减振 装置等综合措施， 并合理安排施工作业时间， 避免长时间对敏感点造成影响	12	达标
M21	安塘	30.8	70	44	/	/	/	70	70	达标	62	62	达标	可达标	达标	达标
M22	元碌	19	70	44	/	/	/	74	74	4	66	66	达标	建议采取施工围挡、 局部采用移动式声屏障、 对设备安装消声减振 装置等综合措施	4	达标
M23	果园	74	60	44	/	/	/	63	63	3	55	55	达标	建议采取施工围挡、 局部采用移动式声屏障、 对设备安装消声减振 装置等综合措施	3	达标
M24	安塘新村	41	60	44	/	/	/	68	68	8	60	60	达标	建议采取施工围挡、 局部采用移动式声屏障、 对设备安装消声减振 装置等综合措施	8	达标
M25	果园新村	143	60	44	/	/	/	57	57	达标	49	50	达标	可达标	达标	达标
M26	马山村	26	70	44	/	/	/	72	72	2	64	64	达标	建议采取施工围挡、 局部采用移动式声屏障、 对设备安装消声减振	2	达标

													装置等综合措施		
M27	坑尾村	44	60	44	/	/	/	67	67	7	59	59	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	7	达标
M29	风门凹	20	70	43	/	/	/	74	74	4	66	66	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	4	达标
M30	勒侧朗	8.5	70	43	/	/	/	81	81	11	73	73	3	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施，并合理安排施工作业时间，避免长时间对敏感点造成影响	11	达标
M31	平朗	110	60	43	/	/	/	59	59	达标	51	52	达标	可达标	达标	达标
M32	下锦龙	33	70	43	/	/	/	70	70	达标	62	62	达标	可达标	达标	达标
M36	湴坑村	175	60	43	/	/	/	55	55	达标	47	49	达标	可达标	达标	达标
M37	泉塘村	40	60	44	/	/	/	68	68	8	60	60	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	8	达标
M38	黄竹水	5	70	63	/	/	/	86	86	16	78	78	8	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施，	16	达标

													并合理安排施工作业时间，避免长时间对敏感点造成影响		
M39	桔仔坑	13	70	40	/	/	/	78	78	8	70	70	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	8	达标
M40	鸭山	177.5	60	40	62	62	2	/	/	/	47	48	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	2	达标
M41	塘仔	7.2	70	40	/	/	/	83	83	13	75	75	5	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施，并合理安排施工作业时间，避免长时间对敏感点造成影响	13	达标
M42	上绵湖村	122	60	40	/	/	/	58	58	达标	50	51	达标	可达标	达标	达标
M43	厂仔	8	70	44	/	/	/	82	82	12	74	74	4	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施，并合理安排施工作业时间，避免长时间对敏感点造成影响	12	达标
M44	下绵湖村	97	60	44	/	/	/	60	60	达标	52	53	达标	可达标	达标	达标
M45	提边村	152	60	46	63	63	3	/	/	/	48	50	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、	3	达标

													对设备安装消声减振 装置等综合措施		
M46	玉和村	7.5	70	46	/	/	/	82	82	12	74	74	4	建议采取施工围挡、 局部采用移动式声屏障、 对设备安装消声减振 装置等综合措施， 并合理安排施工作业时间， 避免长时间对敏感点造成影响	12	达标
M47	企岭村	79	60	46	/	/	/	62	62	2	54	55	达标	建议采取施工围挡、 局部采用移动式声屏障、 对设备安装消声减振 装置等综合措施	2	达标
M49	大地村	9	70	46	/	/	/	81	81	11	73	73	3	建议采取施工围挡、 局部采用移动式声屏障、 对设备安装消声减振 装置等综合措施， 并合理安排施工作业时间， 避免长时间对敏感点造成影响	11	达标
M50	猪仔山村	11	70	46	86	86	16	79	79	9	71	71	1	建议采取施工围挡、 局部采用移动式声屏障、 对设备安装消声减振 装置等综合措施， 并合理安排施工作业时间， 避免长时间对敏感点造成影响	16	达标
M51	樵顺·嘉宝新城	137	60	59	64	65	5	57	61	1	49	59	达标	建议采取施工围挡、 局部采用移动式声屏障、	5	达标

													对设备安装消声减振装置等综合措施		
M52	天南天誉城	110	60	59	66	67	7	59	62	2	51	60	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	7	达标
M53	新安	55	60	46	/	/	/	65	65	5	57	57	达标	建议采取施工围挡、局部采用移动式声屏障、对设备安装消声减振装置等综合措施	5	达标

注：注：根据 HJ 1358-2024，将施工场界外扩 200 m 范围纳入保护目标。“/”表示该保护目标 200m 内不涉及该施工阶段。

表 6.1-5 施工期降噪措施效果表

措施	适用降噪对象	综合降噪量 dB(A)
消声减振装置（设备隔声罩等）	小型可移动施工设备	≥15
封闭式厂房（隔声房）	中大型通用动力设备	≥25
施工围挡或移动式声屏障	施工场地	≥26

注：上表降噪量数据参考了《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB4403T 63-2020）

①桥梁施工

桥梁施工使用钻孔灌注桩工艺进行开钻和灌注混凝土，主要噪声源为桥梁下部基础施工中的钻机噪声。钻机一旦开始作业即具有连续性的特点，其对某一具体的保护目标影响时间为 3～4 个月。因此涉及保护目标的桥梁施工路段，应合理安排工期、采取相应措施，如施工围挡、临时声屏障等降低影响。

②路基、路面施工

路基、路面施工沿线路呈带状分布，主要声源为推土机、摊铺机和压路机等。土石方调配、材料运输作业干扰源的流动性强，但这种影响多限于昼间，且具有不连续性。

施工噪声对环境的不利影响为整个施工周期，随着项目工程竣工，施工噪声的影响将不再存在。结合本工程和沿线保护目标分布情况，本次对施工期噪声环境影响提出优化施工工艺和设备选型、合理布置施工场地、采取施工围挡、消声减震装置等噪声污染控制措施、控制施工行为等措施建议，确保施工场界满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）限值。

（3）大临工程噪声影响预测

本项目产生噪声影响的大临工程主要包括预制梁场、拌合站、钢筋加工场，其中，工地实验室主要为水泥、钢材、混凝土、沥青等筑路材料强度、硬度粘度等物理性能及材料质量检测，不涉及化学试剂的使用。主要污染源为实验过程中工业噪声，工地实验室建设在临时厂房内，且不涉及大型高分贝施工机械，经厂房隔声后影响较小。

考虑多台设备同时运行所产生的噪声叠加影响，在不采取噪声防治措施情况下，各类大临工程噪声随距离的衰减变化情况具体位置见下表。

表 6.1-6 大临工程设备噪声随随距离衰减情况 单位：dB(A)

大临工程	施工机械组合	距声源距离（m）								
		10	20	40	60	80	100	120	160	200
预制梁场	混凝土搅拌机×1、混凝土振捣机×1、混凝土输送泵×1、起重机×1、重型运输车×1	81	75	69	65	63	61	59	57	55
钢筋加工场	起重机×1、带锯床×1、空压机×1、角磨机×1、云石机×1	85	79	73	70	67	65	64	61	59
拌合站	混凝土搅拌机×1	73	67	61	57	55	53	51	49	47

1）大临工程厂界达标预测

本项目大临工程位置见附图 3。根据设计单位提供的大临设施平面布局情况，除大型运输车外，其余施工机械均可放置在封闭厂房内且大临工程施工机械的运行时长为 3~5h，参照《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB4403T 63-2020），封闭厂房综合降噪量可达 25dB(A)。

根据预测结果可知，大临工程各施工机械经封闭厂房隔声后，厂界满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相应限值。

表 6.1-7 大临工程场界噪声贡献值 单位：dB(A)

序号	桩号	临时工程类型	声功能区	执行标准	未采取措施下的厂界贡献值	措施	采取措施后的厂界贡献值	超达标情况
1	K137+500	1#预制梁场	2	60	72	封闭厂房、低噪声设备、远离保护目标布置	47	达标
2		1#水泥砼拌合站	2	60	70		45	达标
3		1#钢筋加工场	2	60	82		57	达标
4	K148+500	水稳拌合站	2	60	70	封闭厂房、低噪声设备、远离保护目标布置	45	达标
5		沥青拌合站	2	60	70		45	达标
6	K154+400	2#预制梁场	2	60	72	封闭厂房、低噪声设备、远离保护目标布置	47	达标
7		2#水泥砼拌合站	2	60	70		45	达标
8		2#钢筋加工场	2	60	82		57	达标

2）大临工程对保护目标的影响预测

本次识别了各大临工程厂界外 200m 内保护目标的分布情况，并对各大临工

程对保护目标的影响进行了预测，预测结果具体见下表。

本项目施工期优先考虑采取低噪声设备、封闭厂房作业、调整高噪声设备布局等降噪措施，经预测，在采取上述措施后，各保护目标可满足相应标准限值。

表 6.1-8 大临工程对保护目标噪声贡献值 单位：dB(A)

序号	保护目标名称	大临设施	桩号	声功能区	方位	距大临厂界距离（m）	贡献值(dB(A))	预测值(dB(A))	是否达标	大临设施位置图
1	西兴	1#预制梁场	K137+500	2	东南	约 86	35	50	达标	
		1#钢筋加工场		2	东南	约 35	46			
2	六斗田	水稳拌合站	K148+500	2	东南	约 88	28	44	达标	
3	提边村	2#预制梁场	K154+400	2	东南	约 18	42	49	达标	
		2#水泥砼拌合站		2	西南	约 18	38			
		2#钢筋加工场		2	西	约 80	41			
4	玉和村	2#预制梁场	K154+400	2	东	约 45	39	49	达标	
		2#水泥砼拌合站		2	东北	约 40	33			
		2#钢筋加工场		2	北	约 41	45			
5	企岭村	2#水泥砼拌合站	K154+400	2	东南	约 108	26	49	达标	
		2#钢筋加工场		2	东南	约 45	45			

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》》等规定，本工程在施工期应符合国家规定的建筑施工场界标准；在开工十五日前向工程所在地环境保护行政主管部门申报本工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的噪声污染防治措施的情况；在声环境敏感建筑集中区域，禁止午间和夜间进行产生环境噪声污染的施工作业，因特殊需要必须作业的，必须有县级以上人民政府或其有关主管部门的证明，并将批准的夜间作业公告附近居民。

（4）施工现场噪声环境影响分析

①拟建项目沿线施工现场噪声主要来源于筑路机械作业和车辆运输产生的噪声，从表中数据可以看出，噪声级随距离的增加而衰减。

②本项目评价范围内敏感点基本位于路线施工噪声影响范围内，经预测未采取措施下施工期产生的噪声会超出《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）限值；施工场地噪声对沿线临路敏感点将产生不同程度的影响，尤其是夜间施工的噪声导致超标的范围更大。由于道路两侧多为多层建筑物，施工噪声经建筑物阻挡后，主要对第一排的建筑影响较大，对后排建筑物的影响有限。本次对施工期噪声环境影响提出优化施工工艺和设备选型、合理布置施工场地、采取噪声污染控制措施、控制施工行为等措施建议，对施工场界进行围蔽处理，在敏感路段施工时提高围蔽高度。围蔽设置在施工场界，围蔽高度不低于 2.5m，然后在围蔽上方加装 0.5m~1m 高声屏障。围蔽声屏障应尽量做到连续设置，隔声效果不小于 26dB(A)。经上述有效降噪措施处理后，施工场界满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

③项目主要大临工程包括预制梁场、拌合站、钢筋加工场，大临工程各施工机械经封闭厂房隔声后，大临工程厂界贡献值满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），主要受影响敏感点西兴、六斗田、提边村、玉和村、企岭村满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准要求。

为降低施工期噪声对沿线居民正常工作、生活的影响程度，施工单位应合理安排施工进度和时间，尽量避免夜间施工，文明施工，并采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。

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。

6.1.2.运营期声环境影响分析

6.1.2.1. 预测模式

本评价选用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）噪声预测模型，使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）进行预测。

1、环境噪声级计算

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

式中：

L_{Aeq}—预测点的环境噪声值，dB；

L_{Aeqg}—预测点的公路交通噪声值，dB；

L_{Aeqb}—预测点的背景噪声值，dB；

2、公路交通噪声级计算

a)第 i 类车等效声级的预测模式

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

式中：

$L_{Aeq(h)i}$—i 类车的小时等效声级，dB；

$(L_{0E})_i$—公路交通噪声小时等效声级，dB；

V_i—第 i 类车速度为 Vi，km/h；

N_i—该车型车辆的小时车流量，辆/h；

T—计算等效声级的时间，取 T=1h；

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

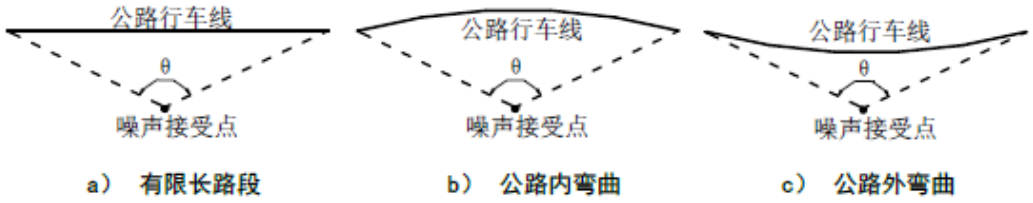
△L 距离—距离衰减量，dB(A)，

r—从车道中心线到预测点的距离；

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，本项目 N_{max} 为大于

300 辆/h，则本项目△L 距离=$10\lg(\frac{7.5}{r})$ 。

θ—— 预测点到有限长路段两端的张角，弧度；



a） 有限长路段　　b） 公路内弯曲　　c） 公路外弯曲

由其他因素引起的修正量（△L2 ）可按下式计算：

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

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

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

式中：$\triangle L_1$——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\triangle L_{坡度}$——公路纵坡修正量，dB(A)；

$\triangle L_{路面}$——公路路面引起的修正量，dB(A)；

$\triangle L_2$——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

$\triangle L_3$——由反射等引起的修正量，dB(A)。

b)总车流量等效声级

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

式中：Leq(T) ——总车流等效声级，dB(A)；

$Leq_{(h)大}$、$Leq_{(h)中}$、$Leq_{(h)小}$——大、中、小型车的小时等效声级，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。

6.1.2.2. 预测参数选择

1、车速及平均辐射噪声级

根据工程分析，本项目主线、匝道和改建其他道路的车速及平均辐射噪声级计算结果如下表所示：

表 6.1-9 项目主线噪声源强一览表

路段		时期	车流量/（辆/h）								设计车速/（km/h）						平均车速/（km/h）						源强/dB(A)					
起点	终点		小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点	茅冈交叉口	近期	778	173	113	25	221	49	1112	247	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	73	73	82	82	88	88
		中期	1146	255	149	33	326	73	1621	361	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	73	73	82	82	88	88
		远期	1521	338	167	37	441	98	2129	473	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	73	73	82	82	88	88
茅冈交叉口	省道 S297 圣堂交叉口	近期	586	130	85	19	167	37	838	186	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		中期	868	193	113	25	247	55	1228	273	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		远期	1171	260	128	29	340	76	1639	365	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
省道 S297 圣堂交叉口	K145+422.0 支路口	近期	695	154	101	22	197	44	993	220	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		中期	1005	223	131	29	286	64	1422	316	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		远期	1335	297	146	32	387	86	1868	415	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
K145+422.0 支路口	东成交叉口	近期	637	142	92	21	181	40	910	203	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		中期	932	207	121	27	265	59	1318	293	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		远期	1248	277	137	30	362	80	1747	387	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
东成交叉口	绵湖路交叉口	近期	617	137	89	20	175	39	881	196	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		中期	903	201	118	26	257	57	1278	284	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		远期	1211	269	133	29	351	78	1695	376	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
绵湖路交叉口	三联交叉口	近期	707	157	103	23	201	45	1011	225	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		中期	1034	230	135	30	294	65	1463	325	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		远期	1375	306	151	33	399	89	1925	428	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
三联交叉口	终点	近期	651	145	95	21	185	41	931	207	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		中期	953	212	124	28	271	60	1348	300	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89
		远期	1271	282	139	31	369	82	1779	395	80	80	80	80	80	80	78	80	70	70	70	70	78	79	83	83	89	89

表 6.1-10 项目匝道和改建其他道路噪声源强一览表

路段	时期	交通量/（辆/h）								设计车速（km/h）						源强/dB(A)					
		小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
茅冈交叉 E 匝道	近期	372	83	54	12	106	24	532	119	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
	中期	538	120	70	16	153	34	761	170	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
	远期	676	150	74	16	196	44	946	210	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
K145+422.0 支路匝道	近期	28	6	4	1	8	2	40	9	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
	中期	35	8	5	1	10	2	50	11	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
	远期	42	9	5	1	12	3	59	13	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
三联交叉 B 匝道	近期	117	26	17	4	33	7	167	37	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
	中期	169	38	22	5	48	11	239	54	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
	远期	213	47	23	5	62	14	298	66	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
三联交叉 C 匝道	近期	40	9	6	1	11	3	57	13	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
	中期	57	13	7	2	16	4	80	19	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
	远期	72	16	8	2	21	5	101	23	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
省道 S297	近期	265	59	38	9	75	17	378	85	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
	中期	382	85	50	11	109	24	541	120	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
	远期	480	107	53	12	139	31	672	150	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
省道 S367	近期	265	59	38	9	75	17	378	85	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
	中期	373	83	49	11	106	24	528	118	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
	远期	475	106	52	12	138	31	665	149	40	40	40	40	40	40	68	68	78	78	83	83
三联交叉北侧现状国道 G325	近期	552	123	80	18	157	35	789	176	60	60	60	60	60	60	73	73	82	82	88	88
	中期	647	144	84	19	184	41	915	204	60	60	60	60	60	60	73	73	82	82	88	88
	远期	782	174	86	19	227	50	1095	243	60	60	60	60	60	60	73	73	82	82	88	88

路段	时期	交通量/（辆/h）								设计车速（km/h）						源强/dB(A)					
		小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
三联交叉南侧现状国道 G325	近期	723	161	105	23	205	46	1033	230	60	60	60	60	60	60	73	73	82	82	88	88
	中期	893	198	116	26	254	56	1263	280	60	60	60	60	60	60	73	73	82	82	88	88
	远期	1093	243	120	27	317	70	1530	340	60	60	60	60	60	60	73	73	82	82	88	88

2、修正量和衰减量的计算

（1）线路因素引起的修正量（$\triangle L_1$）

a）纵坡修正量（$\triangle L_{坡度}$）

公路纵坡引起的交通噪声源强修正量△L 坡度计算按下公式计算。

$$\Delta L_{坡度}=\begin{cases}98\times\beta，大型车\\73\times\beta，中型车\\50\times\beta，小型车\end{cases}$$

式中：$\triangle L_{坡度}$——公路纵坡修正量；

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。

b）路面修正量（$\triangle L_{路面}$）

不同路面的噪声修正量见下表。

表 6.1-11　公路路面引起的噪声级修正值$\triangle L_{路面}$

路面类型	不同行驶速度修正量[dB（A)]		
	30(km/h)	40(km/h)	50(km/h)
普通沥青混凝土	0	0	0
普通水泥混凝土	+1.0	+1.5	+2.0
低噪声路面	单层低噪声路面对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面，可做-1dB（A）~-3dB（A）修正（设计车速较高时，取较大修正量），多层或其他新型低噪声路面修正量可根据工程验证的研究成果适当增加。		

本项目全线机动车道均采用改性 SBS 沥青混凝土路面结构，属于低噪声路面，本项目主线设计车速为 80km/h，主线降噪量取 1dB(A)。匝道和其他改建道路设计车速为 40km/h、60km/h，路面的噪声不进行修正。

（2）声波传播途径中引起的衰减量（$\triangle L_2$）

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：

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

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

表 6.1-12　倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

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

本报告考虑大气吸收引起的衰减，取江门市常年气象条件平均气温为 22.8℃，空气相对湿度为 78.1%，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。

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

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，hm=F/ r ；F：面积，m^2；若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T 17247.2 进行计算。

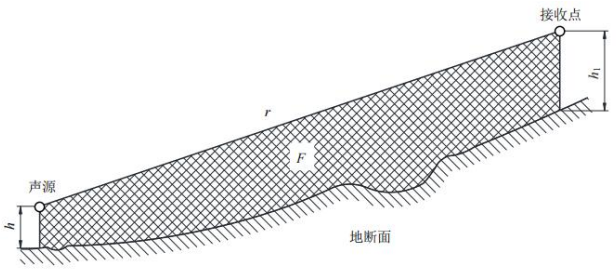


图 6.1-1 估计平均高度 hm 的方法

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：

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

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 500 Hz 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：

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

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。

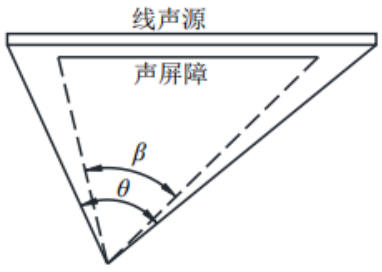


图 6.1-2 受声点与线声源两端连接线的夹角

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（A_{misc}）

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。

本次考虑建筑物附加衰减量：根据预测模型计算

5）绿化林带引起的衰减（A_{fol}）

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

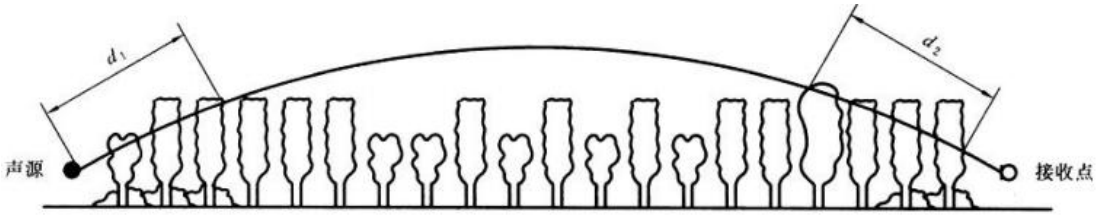


图 6.1-3 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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 df=d1+d2，为了计算 d_1 和 d2，可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 6.1-13 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

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

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

6）建筑群噪声衰减（A_{hous}）

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10dB 时，近似等效连续 A 声级按下式估算。当从受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10dB 时，近似等效连续 A 声级按式估算。当从

受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

$$A_{hous} = A_{hous,1} + A_{hous,2}$$

式中：

$A_{hous,1}$ 按下式计算，单位为 dB。

$$A_{hous,1} = 0.1Bd_b$$

式中：B——沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

d_b——通过建筑群的声传播路线长度，$d_b=d_1+d_2$。

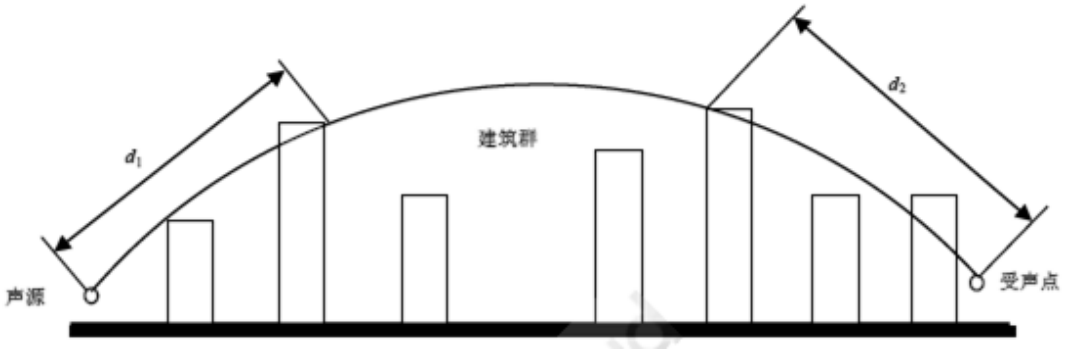


图 6.1-4 建筑群中声传播路径

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，则可将附加项 $A_{hous,2}$ 包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。$A_{hous,2}$ 按式计算。

式中：p——沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度，其值小于或等于 90%。

在进行预测计算时，建筑群衰减 A_{hous} 与地面效应引起的衰减 A_{gr} 通常只需考虑一项最主要的衰减。

对于通过建筑群的声传播，一般不考虑地面效应引起的衰减 A_{gr}；但地面效应引起的衰减 A_{gr}（假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 A_{hous} 时，则不考虑建筑群插入损失 A_{hous}。

7）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：

两侧建筑物为全吸收性表面时：

$$\Delta L_3 = 4H_b / w \leqslant 3.2dB$$

两侧建筑物是一般吸收性表面时：

$$\Delta L_3 = 2H_b / w \leqslant 1.6dB$$

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。

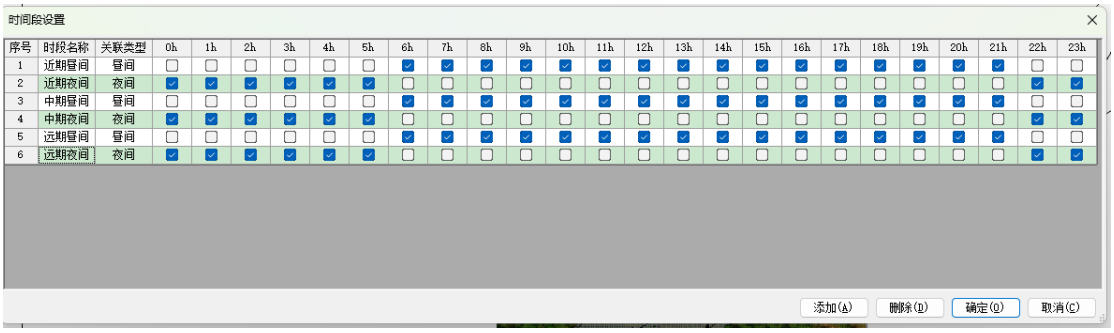
3、预测参数的确定

本次预测采用环安科技有限公司研发的噪声影响评价系统（NoiseSystem）V4.5 软件建模进行噪声影响预测分析，预测参数的选取如下：

表 6.1-14 预测模型参数选择

序号	参数	参数意义	选取情况	说明
1	$L_{eq}(h)_i$	第 i 类车的参考能量平均辐射声级 dB(A)	见表 6.1-9 本项目各车型平均辐射声级	主线采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）源强计算公式；闸道、辅道采用《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）教材中推荐的源强计算公式
2	N_i	指定的时间 T 内通过某预测点的第 i 类车流量，辆/h	见表 6.1-9 本项目各特征年各类车型交通量一览表	设计交通量
3	V_i	第 i 类车的平均车速 km/h	主线：60-80km/h 匝道：40km/h 改建其他道路：60km/h	主线采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）车速计算方法；匝道采用设计车速
4	T	计算等效声级的时间 h	1	预测模式要求
5	ΔL_1	纵坡修正量 dB(A)	/	根据公路纵断面导入，软件计算
		路面修正量 dB(A)	0-1	主线降噪量取 1dB(A)
6	ΔL_2	空气吸收 dB(A)	/	本报告考虑空气吸收引起的衰减，取平均气温为 22.8℃，空气相对湿度为 78.1%，空气大气压为 1 标准大气压

		地面吸收 dB(A)	周围环境特征见声环境敏感点一览表	结合各敏感点与项目之间实际环境特征来进行预测
		障碍物衰减量 dB(A)	/	水平声场及敏感点预测不考虑声屏障
		路堑引起的声影区衰减 dB(A)	/	/
		建筑物产生的衰减量 dB(A)	/	建模时已将各建筑导入，软件计算
		树林引起的衰减量 dB(A)	/	/
7	ΔL_3	建筑物多次反射叠加影响	/	建模时已将各建筑导入，软件计算
		声屏障反射噪声（影响）修正量 dB(A)	/	/
		高架桥底部修正量 dB(A)	/	/



公路

公路参数

公路名称：G325

路面类型：沥青混凝土

声源距路面高度(m)：0.6

车道个数：6

各车道中心偏离中心线距离(m)：-10.875,-7.125,-3.3

路面宽度(m)：33

路面参数

序号	坐标	道路类型	坡面宽度(m)	屏障参数	
				左屏障参数	
1	(934.2,578.63,0,23.58,23.58) (916.39,569.4,0,24.04,24.04) (898.52,560.41,0,24.44,24.44) (880.74,551.53,0,24.77,24.77) (863.02,542.23,0,25.03,25.03) (845.37,532.87,0,25.23,25.23) (827.64,523.61,0,25.36,25.36) (809.98,514.15,0,25.42,25.42) (792.32,504.62,0,25.42,25.42) (774.76,495.06,0,25.35,25.35) (757.23,485.38,0,25.21,25.21) (739.64,475.85,0,25.01,25.01) (722.22,465.97,0,24.79,24.79) (704.84,456.11,0,24.57,24.57) (687.52,446.19,0,24.35,24.35) (670.22,436.26,0,24.13,24.13) (652.91,426.24,0,23.91,23.91) (635.64,416.1,0,23.69,23.69) (618.45,405.94,0,23.48,23.48) (601.23,395.71,0,23.29,23.29)	路堤	0	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	2029昼间	80	695	101	99	99	994	78	70	70	77.31	82.49	88.01
2	2029夜间	80	154	22	22	22	220	80	70	70	77.69	82.49	88.01
3	2035昼间	80	1005	131	133	153	1422	78	70	70	77.31	82.49	88.01
4	2035夜间	80	223	29	30	34	316	80	70	70	77.69	82.49	88.01
5	2043昼间	80	1335	146	162	225	1868	78	70	70	77.31	82.49	88.01
6	2043夜间	80	297	32	36	50	415	80	70	70	77.69	82.49	88.01

估算车速　估算A声级　确定(O)　取消(C)

图 6.1-5 主要预测参数输入图例

4、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为充分考虑在建交通声源的影响，对受影响的保护目标，其现状值和背景值在现状监测的基础上叠加在建声源的贡献值。

6.1.2.3. 交通噪声预测结果与分析

1、不同距离处噪声预测

基于上述预测模型及参数，结合本项目工程形式的特点，预测本项目运营近、中、远期各路段不同距离处的昼间和夜间噪声贡献值，详见下表。

表 6.1-15 各路段不同距离处交通噪声预测结果

路段	时期	时段	距中心线距离（m）																
			20	30	40	50	60	80	100	150	200	250	260	270	280	290	300	310	320
起点-茅冈交叉口	近期	昼间	73	69	66	65	64	62	61	59	57	56	56	56	55	55	55	55	55
		夜间	66	62	60	58	57	56	55	52	51	50	49	49	49	49	49	48	48
	中期	昼间	74	70	68	67	65	64	63	61	59	58	58	57	57	57	57	57	56
		夜间	68	64	61	60	59	57	56	54	52	51	51	51	51	50	50	50	50
	远期	昼间	75	71	69	68	67	65	64	62	60	59	59	59	58	58	58	58	58
		夜间	69	65	63	61	60	59	57	55	54	52	52	52	52	52	51	51	51
茅冈交叉口-省道S297圣堂交叉口	近期	昼间	72	68	66	65	64	62	61	59	57	56	56	56	55	55	55	55	55
		夜间	66	62	60	58	57	56	54	52	51	50	49	49	49	49	48	48	48
	中期	昼间	74	70	68	66	65	64	63	60	59	58	57	57	57	57	57	56	56
		夜间	68	64	61	60	59	57	56	54	52	51	51	51	51	50	50	50	50
	远期	昼间	75	71	69	68	67	65	64	62	60	59	59	59	58	58	58	58	58
		夜间	69	65	63	61	60	59	57	55	54	52	52	52	52	52	51	51	51
省道S297圣堂交叉口-K145+422.0支路口	近期	昼间	73	69	67	66	64	63	62	60	58	57	57	56	56	56	56	55	55
		夜间	67	63	60	59	58	56	55	53	51	50	50	50	50	49	49	49	49
	中期	昼间	75	71	68	67	66	64	63	61	60	58	58	58	58	57	57	57	57
		夜间	68	64	62	61	60	58	57	55	53	52	52	51	51	51	51	51	50
	远期	昼间	76	72	70	68	67	66	64	62	61	60	59	59	59	59	58	58	58
		夜间	70	65	63	62	61	59	58	56	54	53	53	53	52	52	52	52	52
K145+422.0支路口-东成	近期	昼间	73	69	67	65	64	62	61	59	58	56	56	56	56	55	55	55	55
		夜间	66	62	60	59	58	56	55	53	51	50	50	49	49	49	49	49	48
	中期	昼间	74	70	68	67	66	64	63	61	59	58	58	58	57	57	57	57	57
		夜间	68	64	62	60	59	58	56	54	53	51	51	51	51	51	50	50	50

交叉口	远期	昼间	76	72	69	68	67	65	64	62	60	59	59	59	59	58	58	58	58
		夜间	69	65	63	62	60	59	58	56	54	53	53	52	52	52	52	52	51
东成交叉口-绵湖路交叉口	近期	昼间	73	69	66	65	64	62	61	59	57	56	56	56	56	55	55	55	55
		夜间	66	62	60	59	57	56	55	53	51	50	50	49	49	49	49	48	48
	中期	昼间	74	70	68	67	66	64	63	61	59	58	58	57	57	57	57	57	56
		夜间	68	64	62	60	59	58	56	54	53	51	51	51	51	51	50	50	50
	远期	昼间	76	72	69	68	67	65	64	62	60	59	59	59	58	58	58	58	58
		夜间	69	65	63	61	60	59	58	55	54	53	52	52	52	52	52	51	51
绵湖路交叉口-三联交叉口	近期	昼间	73	69	67	66	65	63	62	60	58	57	57	56	56	56	56	56	55
		夜间	67	63	60	59	58	56	55	53	52	50	50	50	50	49	49	49	49
	中期	昼间	75	71	69	67	66	65	63	61	60	58	58	58	58	58	57	57	57
		夜间	68	64	62	61	60	58	57	55	53	52	52	51	51	51	51	51	50
	远期	昼间	76	72	70	68	67	66	65	62	61	60	59	59	59	59	59	58	58
		夜间	70	66	63	62	61	59	58	56	54	53	53	53	53	52	52	52	52
三联交叉口-终点	近期	昼间	73	69	67	65	64	63	61	59	58	56	56	56	56	56	55	55	55
		夜间	67	62	60	59	58	56	55	53	51	50	50	50	49	49	49	49	49
	中期	昼间	75	70	68	67	66	64	63	61	59	58	58	58	57	57	57	57	57
		夜间	68	64	62	60	59	58	57	54	53	52	51	51	51	51	51	50	50
	远期	昼间	76	72	70	68	67	65	64	62	61	59	59	59	59	58	58	58	58
		夜间	69	65	63	62	61	59	58	56	54	53	53	52	52	52	52	52	51

2、达标距离

本次在考虑地形、绿化、建筑遮挡的情况下，基于设计阶段已考虑的低噪声路面、设计阶段声屏障等降噪措施，计算得到各路段贡献值满足标准值的最远达标距离。详见下表。

表 6.1-16 预测路段达标距离表　　单位：m

路段	标准	近期		中期		远期	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
起点-茅冈交叉口	4a 类	27	90	30	120	35	150
	2 类	125	230	155	290	200	350
茅冈交叉口-省道 S297 圣堂交叉口	4a 类	25	85	28	120	35	150
	2 类	120	220	150	290	200	360
省道 S297 圣堂交叉口-K145+422.0 支路口	4a 类	27	100	34	140	37	230
	2 类	140	250	170	320	110	390
K145+422.0 支路口-东成交叉口	4a 类	25	90	30	130	36	160
	2 类	120	230	175	300	200	370
东成交叉口-绵湖路交叉口	4a 类	25	90	30	130	35	150
	2 类	120	225	170	300	200	360
绵湖路交叉口-三联交叉口	4a 类	27	100	35	135	38	160
	2 类	140	250	175	320	220	400
三联交叉口-终点	4a 类	27	95	30	130	36	160
	2 类	135	240	170	310	210	380

3、噪声敏感建筑物集中路段等声级线图

本项目运营中期噪声敏感建筑物集中路段的等声级线图如下。

路段	运营中期-昼间	运营中期-夜间
茅冈交叉口		
茅冈交叉口-省道 S297 圣堂交叉口		
省道 S297 圣堂交叉口-K145+422.0 支路口		
K145+422.0 支路口-东成交叉口		
东成交叉口-绵湖路交叉口		
绵湖路交叉口-三联交叉口		

图 6.1-6　运营中期噪声敏感建筑物集中路段的等声级线图

6.1.2.4. 声环境保护目标噪声预测与分析

1、预测情景

施工图设计阶段已考虑的降噪措施包括：

（1）SBS 改性沥青路面；

（2）对部分保护目标路段一侧实施 4m 高直立式声屏障（含防撞墙高度），共 4690 延米。

基于以上措施，本次预测思路考虑如下：

（1）运营期预测基于施工图设计阶段已考虑的降噪措施计算得出各路段对应达标距离范围，确定本次评价范围；

（2）起点和终点段对现有国道 G325 有进行改建扩宽，模型中以扩宽车道的车流量进行预测，受影响的保护目标，其背景值取现状值，再叠加贡献值，以防出现预测值低于现状值的倒挂现象；

（3）M51 樵顺·嘉宝新城、M52 天南天誉城建成时间晚于现状 G325 建成时间，其声环境现状超标，预测评价标准为优于现状；

（4）本项目对现有 S297 和 S367 进行改线，涉及的保护目标现状值均达标。此次预测取不受现状声源影响的监测值作为背景值，再叠加改线后 S297、S367 和本项目的贡献值作为预测值。

2、背景值现状值选取

（1）选取思路

1）现状值选取

①以实测值作为现状值，部分点位现状值通过类比获得。

②受在建交通噪声源影响的，叠加相应贡献值。

2）背景值选取

①本项目包括现有 S297 改建，涉及保护目标有：M14 新安村、M15 新李、M16 旧李、M17 石潭村、M18 琅新村、M19 旧李新村、M21 安塘、M22 元碌，这些保护目标取不受现状声源影响的监测值作为背景值。

②其余保护目标选取现状值作为背景值。

③受在建项目影响的 3 处保护目标（M51、M52、M53），叠加相应贡献值。

（2）在建工程的影响

本项目终点与恩平大道东恩城高速口至新汽车客运总站段相接，该道路为新建项目（包括三联交叉的 A、D 匝道），已取得环评批复。受其影响的保护目标有 M51 樵顺·嘉宝新城、M52 天南天誉城、M53 新安。本次现状监测无法反映恩平大道东建成后对保护目标的噪声影响。因恩平大道东为新建项目，对上述受其噪声影响的保护目标，在预测营运期噪声时，取现状监测的背景值及现状值同步叠加恩平大道东采取主动降噪措施后的噪声贡献值。

叠加的贡献值引用其环评报告的预测结果，尽量选取与本项目预测点位一致的预测点进行影响叠加。无一致点位时，类比选取距离相近且工程形式相同的点位。

表 6.1-17 在建工程采取主动降噪措施后贡献值

在建工程	编号	保护目标名称	预测点位	预测楼层	近期（2028 年）		中期（2034 年）		远期（2042 年）	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
恩平大道东	M51	樵顺·嘉宝新城	首排	1	51	45	51	47	53	49
				5	52	45	52	47	54	49
				10	53	47	53	49	55	50
			二排	1	43	36	43	38	44	40
				5	43	37	44	39	45	41
				10	44	38	44	40	46	41
	M52	天南天誉城	面向本项目第一排	1	50	43	50	45	57	47
				3	50	44	50	46	52	48
	M53	新安	首排	1	54	47	54	50	56	51
			二排	1	48	42	48	44	50	45

（3）选取结果

各保护目标现状值、背景值选取说明详见下表。

表 6.1-18 保护目标背景值选取说明

保护目标编号	保护目标名称	点位描述	预测楼层	现状值			背景值		
				取值点位	取值方法	选取说明	取值点位	取值方法	选取说明
M1	茅冈村	临本项目 4a 类首排	1/3	N1-1	实测	/	N1-1	实测	/
		临本项目 2 类首排	1	N1-2	实测	/	N1-2	实测	/
M2	茅冈村卫生站	临本项目首排	1/3	N2	实测	/	N2	实测	/
M3	光汉村	临本项目首排	1/3	N3-1	实测	/	N3-1	实测	/
		临本项目二排	1/3	N3-2	实测	/	N3-2	实测	/
M4	香锦村	临本项目首排	1	N3-1	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响	N3-1	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响
		临本项目二排	1/2	N3-2	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响	N3-2	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响
M5	沙嘴	临本项目 4a 类首排	1	N6	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响	N6	类比	周边环境相似，现状无明显声源
		临本项目 2 类首排	1	N6	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响	N6	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M6	横坑	临本项目首排	1	N6	实测	/	N6	实测	/
M7	石安村	临本项目首排	1	N7	实测	/	N7	实测	/
M8	补碌坑	临本项目首排	1	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M9	大朗	临本项目首排	1	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M10	湴坑	临本项目 4a 类首排	1	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源
		临本项目 2 类首排	1	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M11	阵山	临本项目首排	1/3	N12	类比	周边环境相似，现状无	N12	类比	周边环境相似，现状无明

保护目标编号	保护目标名称	点位描述	预测楼层	现状值			背景值		
				取值点位	取值方法	选取说明	取值点位	取值方法	选取说明
						明显声源			显声源
M12	高荫塘	临本项目 4a 类首排	1	N12	实测	/	N12	实测	/
		临本项目 2 类首排	1/3	N12	实测	/	N12	实测	/
M13	网山	临本项目首排	1	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M14	新安村	临 S297 侧向本项目 4a 类首排	1	N14	实测	/	N14	类比	周边环境相似，现状无明显声源
		临本项目 2 类首排	1	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M15	新李	临 S297 和本项目首排	1	N16-1	类比	周边环境相似，受现有 S297 影响	N12	类比	周边环境相似，避开现有 S297 影响
M16	旧李	临 S297 和本项目首排	1/2	N16-1	实测	/	N12	类比	周边环境相似，避开现有 S297 影响
		临 S297 和本项目二排	1/3	N16-2	实测	/	N12	类比	周边环境相似，避开现有 S297 影响
M17	石潭村	临本项目和石潭大道首排	1/3	N17	实测	/	N12	类比	周边环境相似，避开现有 S297 和石潭大道影响
		临本项目首排	1	N16-1	类比	周边环境相似，受现有 S297 影响	N12	类比	周边环境相似，避开现有 S297 影响
M18	琅新村	临 S297 和本项目首排	1	N16-1	类比	周边环境相似，受现有 S297 影响	N12	类比	周边环境相似，避开现有 S297 影响
M19	旧李新村	临 S297 和本项目 4a 类首排	1/3	N14	类比	周边环境相似，受现有 S297 影响	N12	类比	周边环境相似，避开现有 S297 影响
		临 S297 和本项目 2 类首排	1/3	N16-1	类比	周边环境相似，受现有 S297 影响	N12	类比	周边环境相似，避开现有 S297 影响
M20	塘面村	临本项目首排	1	N12	类比	周边环境相似，现状无	N12	类比	周边环境相似，现状无明

保护目标编号	保护目标名称	点位描述	预测楼层	现状值			背景值		
				取值点位	取值方法	选取说明	取值点位	取值方法	选取说明
						明显声源			显声源
M21	安塘	临 S297 和本项目 4a 类首排	1	N14	类比	周边环境相似，受现有 S297 影响	N12	类比	周边环境相似，避开现有 S297 影响
		临 S297 和本项目 2 类首排	1	N16-1	类比	周边环境相似，受现有 S297 影响	N12	类比	周边环境相似，避开现有 S297 影响
M22	元碌	临 S297 和本项目 4a 类首排	1/3	N14	类比	周边环境相似，受现有 S297 影响	N12	类比	周边环境相似，避开现有 S297 影响
		临 S297 和本项目 2 类首排	1/3	N16-1	类比	周边环境相似，受现有 S297 影响	N12	类比	周边环境相似，避开现有 S297 影响
M23	果园	临本项目首排	1	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M24	安塘新村	临本项目首排	1	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M25	果园新村	临本项目首排	1/3	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M26	马山村	临本项目 4a 类首排	1/3	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源
		临本项目 2 类首排	1	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M27	坑尾村	临本项目首排	1/3	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N12	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M28	六斗田	临本项目首排	1	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M29	风门凹	临本项目 4a 类首排	1	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源
		临本项目 2 类首排	1	N30	类比	周边环境相似，现状无	N30	类比	周边环境相似，现状无明

保护目标编号	保护目标名称	点位描述	预测楼层	现状值			背景值		
				取值点位	取值方法	选取说明	取值点位	取值方法	选取说明
						明显声源			显声源
M30	勒侧朗	临本项目 4a 类首排	1/3	N30	实测	/	N30	实测	/
		临本项目 2 类首排	1/3	N30	实测	/	N30	实测	/
M31	平朗	临本项目首排	1/3	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M32	下锦龙	临本项目 4a 类首排	1	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源
		临本项目 2 类首排	1	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M33	南坑龙	临本项目首排	1	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M34	上独岭	临本项目首排	1	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M35	岭南村	临本项目首排	1/3	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M36	涎坑村	临本项目首排	1/3	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N30	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M37	泉塘村	临本项目首排	1/3	N43-3	类比	周边环境相似，受现有 S367 影响	N43-3	类比	周边环境相似，受现有 S367 影响
M38	黄竹水	临 S367 和本项目 4a 类首排	1/3	N38-1	实测	/	N38-1	实测	/
		临 S367 和本项目 2 类首排	1/3	N38-2	实测	/	N38-2	实测	/
M39	桔仔坑	背向本项目 4a 类首排	1	N38-3	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N38-3	类比	周边环境相似，现状无明显声源
		背向本项目 2 类首排	1	N38-3	类比	周边环境相似，现状无	N38-3	类比	周边环境相似，现状无明

保护目标编号	保护目标名称	点位描述	预测楼层	现状值			背景值		
				取值点位	取值方法	选取说明	取值点位	取值方法	选取说明
						明显声源			显声源
M40	鸭山	临本项目首排	1	N38-3	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N38-3	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M41	塘仔	临本项目 4a 类首排	1	N38-3	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N38-3	类比	周边环境相似，现状无明显声源
		临本项目 2 类首排	1	N38-3	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N38-3	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M42	上绵湖村	临本项目首排	1/3	N38-3	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N38-3	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M43	厂仔	临本项目 4a 类首排且临 S367	1/3	N43-1	实测	/	N43-3	实测	/
		临本项目 4a 类首排且远离 S367	1/3	N43-3	实测	/	N43-3	实测	/
		临本项目 2 类首排且临 S367	1/3	N43-2	实测	/	N43-3	实测	/
		临本项目 2 类首排且远离 S367	1/3	N43-3	实测	/	N43-3	实测	/
M44	下绵湖村	临 S367 和本项目首排	1/3	N43-3	类比	周边环境相似，受现有 S367 影响	N43-3	类比	周边环境相似，受现有 S367 影响
M45	提边村	临本项目首排	1/3	N47	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N47	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M46	玉和村	临本项目 4a 类首排	1/3	N47	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N47	类比	周边环境相似，现状无明显声源
		临本项目 2 类首排	1/3	N47	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N47	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M47	企岭村	临本项目首排	1/2	N47	实测	/	N47	实测	/

保护目标编号	保护目标名称	点位描述	预测楼层	现状值			背景值		
				取值点位	取值方法	选取说明	取值点位	取值方法	选取说明
M48	榄树村	临本项目首排	1/3	N47	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N47	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M49	大地村	临本项目 4a 类首排	1/3	N47	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N47	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M50	猪仔山村	临本项目 4a 类首排	1/3	N47	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N47	类比	周边环境相似，现状无明显声源
		临本项目 2 类首排	1/3	N47	类比	周边环境相似，现状无明显声源	N47	类比	周边环境相似，现状无明显声源
M51	樵顺·嘉宝新城	临本项目首排且临既有 G325	4/7/9/11/24/29	N51-2	实测+叠加	/	N51-2	实测+叠加	/
		临本项目二排且临既有 G325	3/5/9/16/23/30	N51-1	实测	/	N51-1	实测	/
		临本项目三排且临既有 G325	3/5/9/16/23/30	N51-1	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响	N51-1	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响
		临本项目首排且远离既有 G325	5/9/11/22/24/29	N51-3	实测+叠加	/	N51-3	实测+叠加	/
		临本项目二排且远离既有 G325	5/9/11/22/24/30	N51-3	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响	N51-3	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响
		临本项目三排且远离既有 G325	5/9/11/22/24/31	N51-3	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响	N51-3	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响
M52	天南天誉城	临本项目二期首排且临既有 G325	4/7/9/11/23	N51-2	类比+叠加	周边环境相似，受现有 G325 影响	N51-2	类比+叠加	周边环境相似，受现有 G325 影响

保护目标编号	保护目标名称	点位描述	预测楼层	现状值			背景值		
				取值点位	取值方法	选取说明	取值点位	取值方法	选取说明
		临本项目二期二排且临既有 G325	3/5/9/16/23/26	N51-1	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响	N51-1	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响
		临本项目一期首排且临既有 G325	3/5/9/16/23/26	N51-1	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响	N51-1	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响
		临本项目二期首排且远离既有 G325	5/9/11/23	N51-3	类比+叠加	周边环境相似，受现有 G325 影响	N51-3	类比+叠加	周边环境相似，受现有 G325 影响
		临本项目二期二排且远离既有 G325	5/9/11/23/26	N51-3	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响	N51-3	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响
		临本项目一期首排且远离既有 G325	5/9/11/23/26	N51-3	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响	N51-3	类比	周边环境相似，受现有 G325 影响
M53	新安	临本项目首排	1	N47	类比+叠加	周边环境相似，现状无明显声源	N47	类比+叠加	周边环境相似，现状无明显声源

3、保护目标噪声预测结果

保护目标预测在上述已说明的预测情景下开展，已考虑地形、绿化、建筑遮挡等条件及施工图已考虑的环保措施，逐栋进行了预测。运营期各声环境保护目标的预测结果见表 6.1-19。

4、预测结果分析与评价

经预测分析，以运营中期为例，在考虑设计阶段降噪措施的情况下：

1）整体情况

6 处保护目标达标，47 处超标。2 类昼间预测值 51~69dB(A)，超标 1~9dB(A)，夜间预测值 45~67dB(A)，超标 1~17dB(A)；4a 类昼间预测值 58~71dB(A)，超标 1dB(A)，夜间预测值 52~66dB(A)，超标 1~11dB(A)。

2）现状达标的保护目标

根据现状监测结果，48 处保护目标现状达标。根据预测结果，本项目建成后运营中期，6 处达标，42 处超标。

昼间预测值 51~71dB(A)，最大超标 6dB(A)；夜间预测值 45~65dB(A)，最大超标 10dB(A)。1 处受既有 G325 影响仅评价昼间且达标的保护目标（M2），在本项目建成后昼间仍达标。17 处受其他既有交通噪声源影响且现状达标的保护目标，在本项目建成后有 16 处超标。30 处不受交通噪声源影响且现状达标的保护目标，在本项目建成后有 26 处超标。

3）现状超标的保护目标

5 处现状超标的保护目标，本项目建成后，M1 茅冈村仍超标，但不超现状；M3 光汉村昼间超现状但达标，夜间仍超标，但不超现状；这 2 处位于项目起点段，背景值已超标；是既有 G325 双向四车道改建成双向六车道的渐变路段，增加的车流量影响较小。

M4 香锦村在本项目建成后仍超标且超现状，昼间预测值 53~59dB(A)，最大超现状 5dB(A)；夜间预测值 50~54dB(A)，最大超现状 3dB(A)。主要受本项目和既有 G325 交通噪声的叠加影响。

M51 樵顺·嘉宝新城在本项目和在建项目恩平大道东建成后，临本项目且临既有 G325 的首排各楼层均超标且超现状，二排和三排部分楼层不超现状；临本项目且院里既有 G325 的首排各楼层均超标且超现状，二排和三排各楼层均达标。M52 天南天誉城在本项目和在建项目恩平大道东建成后，临本项目且临既有

G325 的首排各楼层均超标且超现状，二排和三排部分楼层不超现状；临本项目且院里既有 G325 的首排各楼层均超标且超现状，二排高楼层夜间超标，三排各楼层均达标。主要受本项目和既有 G325、在建的恩平大道东交通噪声的叠加影响。

综上，本项目建成后，随着车流量的增加声环境影响也随之增加，下阶段需进一步采取噪声污染防治措施减缓影响。

表 6.1-19　　项目运营期声环境保护目标噪声预测　单位：dB(A)

敏感点编号	敏感点名称	预测点位置	与本项目边界线/中心线距离(m)	高差(m)	楼层	标准值		背景值		现状值		近期								中期								远期							
												昼间				夜间				昼间				夜间				昼间				夜间			
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	贡献值	预测值	较现状值增量	超标量	贡献值	预测值	较现状值增量	超标量	贡献值	预测值	较现状值增量	超标量	贡献值	预测值	较现状值增量	超标量	贡献值	预测值	较现状值增量	超标量	贡献值	预测值	较现状值增量	超标量
M1	茅冈村	临本项目 4a 类首排	约 19/33	约 0	1	70	55	64	60	64	60	45	64	0	达标	38	60	0	5	46	64	0	达标	40	60	0	5	47	64	0	达标	41	60	0	5
					3	70	55	70	66	70	66	49	70	0	达标	42	66	0	11	50	70	0	达标	44	66	0	11	51	70	0	达标	45	66	0	11
		临本项目 2 类首排	约 50/63	约 0	1	60	50	51	47	51	47	33	51	0	达标	26	47	0	达标	34	51	0	达标	28	47	0	达标	36	51	0	达标	29	47	0	达标
M2	茅冈村卫生站	临本项目首排	约 73/85	约 0	1	60	/	54	/	54	/	33	54	0	达标	/	/	/	/	34	54	0	达标	/	/	/	/	35	54	0	达标	/	/	/	/
					3	60	/	59	/	59	/	37	59	0	达标	/	/	/	/	38	59	0	达标	/	/	/	/	40	59	0	达标	/	/	/	/
M3	光汉村	临本项目首排	约 113/126	约 0	1	60	50	54	51	54	51	45	55	1	达标	39	51	0	1	47	55	1	达标	40	51	0	1	48	55	1	达标	41	51	0	1
					3	60	50	58	55	58	55	48	58	0	达标	42	55	0	5	50	59	1	达标	43	55	0	5	51	59	1	达标	44	55	0	5
		临本项目二排	约 129/142	约 0	1	60	50	53	50	53	50	31	53	0	达标	25	50	0	达标	33	53	0	达标	26	50	0	达标	34	53	0	达标	28	50	0	达标
					3	60	50	56	54	56	54	46	56	0	达标	39	54	0	4	47	57	1	达标	41	54	0	4	48	57	1	达标	42	54	0	4
M4	香锦村	临本项目首排	约 93/113	约-1	1	60	50	54	51	54	51	56	58	4	达标	50	53	2	3	57	59	5	达标	51	54	3	4	59	60	6	达标	52	55	4	5
		临本项目二排	约 128/148	约-1	1	60	50	53	50	53	50	42	53	0	达标	36	50	0	达标	44	53	0	达标	37	50	0	达标	45	54	1	达标	39	50	0	达标
					2	60	50	53	50	53	50	54	56	3	达标	47	52	2	2	55	57	4	达标	49	52	2	2	57	58	5	达标	50	53	3	3
M5	沙嘴	临本项目 4a 类首排	约 18/34	约-1	1	70	55	47	44	47	44	68	68	21	达标	61	61	17	6	69	69	22	达标	63	63	19	8	71	71	24	1	64	64	20	9
		临本项目 2 类首排	约 48-64	约-1	1	60	50	47	44	47	44	62	62	15	2	55	56	12	6	63	64	17	4	57	57	13	7	65	65	18	5	58	58	14	8
M6	横坑	临本项目首排	约 130/146	约-5	1	60	50	47	44	47	44	52	53	6	达标	46	48	4	达标	54	54	7	达标	47	49	5	达标	55	56	9	达标	49	50	6	达标
M7	石安村	临本项目首排	约 113/129	约-10	1	60	50	46	44	46	44	51	53	7	达标	45	48	4	达标	53	54	8	达标	47	49	5	达标	54	55	9	达标	48	49	5	达标
M8	补碌坑	临本项目首排	约 193/210	约-5	1	60	50	44	41	44	41	56	56	12	达标	49	50	9	达标	57	58	14	达标	51	51	10	1	59	59	15	达标	52	52	11	2

M9	大朗	临本项目首排	约 100/116	约-5	1	60	50	44	41	44	41	60	60	16	达标	54	54	13	4	62	62	18	2	55	56	15	6	63	63	19	3	57	57	16	7
M10	湴坑	临本项目 4a 类首排	约 32/49	约-3	1	70	55	44	41	44	41	65	65	21	达标	59	59	18	4	67	67	23	达标	60	61	20	6	68	68	24	达标	62	62	21	7
		临本项目 2 类首排	约 82/98	约-3	1	60	50	44	41	44	41	61	61	17	1	54	55	14	5	63	63	19	3	56	56	15	6	64	64	20	4	57	57	16	7
M11	阵山	临本项目首排	约 69/86	约-1	1	60	50	44	41	44	41	56	56	12	达标	49	50	9	达标	57	58	14	达标	51	51	10	1	59	59	15	达标	52	52	11	2
					3	60	50	45	42	45	42	58	58	13	达标	51	52	10	2	60	60	15	达标	53	53	11	3	61	61	16	1	54	55	13	5
M12	高荫塘	临本项目 4a 类首排	约 21/38	约-2	1	70	55	44	41	44	41	61	61	17	达标	54	54	13	达标	62	62	18	达标	56	56	15	1	64	64	20	达标	57	57	16	2
		临本项目 2 类首排	约 47/63.5	约-2	1	60	50	44	41	44	41	61	61	17	1	54	55	14	5	62	63	19	3	56	56	15	6	64	64	20	4	57	57	16	7
					3	60	50	45	42	45	42	59	59	14	达标	52	53	11	3	60	61	16	1	54	54	12	4	62	62	17	2	55	55	13	5
M13	网山	临本项目首排	约 79/95.5	约-2	1	60	50	44	41	44	41	55	55	11	达标	48	49	8	达标	57	57	13	达标	50	51	10	1	58	58	14	达标	51	52	11	2
M14	新安村	临既有 S297 侧向本项目 4a 类首排	本项目：约 148/167 s297：约 32/36	本项目：约 4 s297：约 -3	1	70	55	44	41	47	43	60	61	14	达标	54	54	11	达标	62	62	15	达标	55	56	13	1	63	63	16	达标	57	57	14	2
		临本项目 2 类首排	约 122/139	本项目：约 4 s297：约 -3	1	60	50	44	41	44	41	60	60	16	达标	54	54	13	4	62	62	18	2	55	56	15	6	63	63	19	3	57	57	16	7
M15	新李	临既有 S297 和本项目首排	本项目：约 259/279 s297：约 165/169	本项目：约-2 s297：约 -3	1	60	50	44	41	47	44	56	56	9	达标	49	50	6	达标	58	58	11	达标	51	51	7	1	59	59	12	达标	52	52	8	2
M16	旧李	临既有 S297 和本项目首排	本项目：约 91/107 s297：约 72/76	本项目：约-4 s297：约 -4	1	60	50	44	41	47	44	60	60	13	达标	54	54	10	4	62	62	15	2	55	55	11	5	63	63	16	3	56	56	12	6
					2	60	50	44	41	50	47	62	62	12	2	55	55	8	5	63	63	13	3	57	57	10	7	64	64	14	4	58	58	11	8
		临既有 S297 和本项目二排	本项目：约 106/122 s297：约 87/91	本项目：约-4 s297：约 -4	1	60	50	44	41	42	40	49	50	8	达标	42	45	5	达标	50	51	9	达标	44	46	6	达标	51	52	10	达标	45	46	6	达标
					2	60	50	45	42	47	44	55	56	9	达标	49	49	5	达标	57	57	10	达标	50	51	7	1	58	58	11	达标	51	52	8	2
M17	石潭村	临本项目和石潭大道首排	本项目：约 73/89 石潭大道：约 5/8	本项目：约-2 石潭大道：约-1	1	60	50	44	41	47	44	58	58	11	达标	51	52	8	2	59	59	12	达标	53	53	9	3	61	61	14	1	54	54	10	4
					3	60	50	45	42	48	45	63	63	15	3	56	57	12	7	64	64	16	4	58	58	13	8	65	65	17	5	59	59	14	9

		临本项目首排	约 178/193	约-2	1	60	50	44	41	47	44	49	50	3	达标	42	45	1	达标	50	51	4	达标	44	46	2	达标	51	52	5	达标	45	46	2	达标
M18	琅新村	临既有 S297 和本项目首排	本项目：约 164/181 s297：约 150/155	本项目：约-5 s297：约-4	1	60	50	44	41	47	44	55	55	8	达标	49	49	5	达标	57	57	10	达标	50	51	7	1	58	58	11	达标	51	52	8	2
					3	60	50	45	42	48	45	56	57	9	达标	50	50	5	达标	58	58	10	达标	51	52	7	2	59	59	11	达标	53	53	8	3
M19	旧李新村	临既有 S297 和本项目 4a 类首排	本项目：约 8/25 s297：约 48/52	本项目：约-2 s297：约-1	1	70	55	44	41	47	43	60	60	13	达标	53	54	11	达标	61	61	14	达标	55	55	12	达标	63	63	16	达标	56	56	13	1
					3	70	55	45	42	47	43	68	68	21	达标	62	62	19	7	70	70	23	达标	63	63	20	8	71	71	24	1	65	65	22	10
		临既有 S297 和本项目 2 类首排	本项目：约 45/62 s297：约 82/87	本项目：约-2 s297：约-1	1	60	50	44	41	47	44	51	52	5	达标	44	46	2	达标	52	53	6	达标	46	47	3	达标	53	54	7	达标	47	48	4	达标
					3	60	50	45	42	50	47	57	57	7	达标	51	51	4	1	59	59	9	达标	52	53	6	3	60	60	10	达标	53	54	7	4
M20	塘面村	临本项目首排	约 239/267	约-6	1	60	50	44	41	44	41	52	53	9	达标	46	47	6	达标	54	54	10	达标	47	48	7	达标	55	55	11	达标	49	49	8	达标
					2	60	50	44	41	44	41	55	56	12	达标	49	49	8	达标	57	57	13	达标	50	51	10	1	58	58	14	达标	52	52	11	2
M21	安塘	临既有 S297 和本项目 4a 类首排	主线：约 134/155 匝道：约 15/20	本项目：约-8 s297：约-1	1	70	55	44	41	47	43	65	65	18	达标	58	58	15	3	67	67	20	达标	60	60	17	5	68	68	21	达标	61	61	18	6
		临既有 S297 和本项目 2 类首排	本项目：约 210/229 s297：约 50/63	本项目：约-8 s297：约-1	1	60	50	44	41	47	44	57	57	10	达标	50	51	7	1	58	58	11	达标	52	52	8	2	59	59	12	达标	53	53	9	3
M22	元碌	临既有 S297 和本项目 4a 类首排	本项目：约 60/80 s297：约 87/101	本项目：约-5 s297：约-1	1	70	55	44	41	47	43	57	57	10	达标	50	51	8	达标	58	58	11	达标	52	52	9	达标	59	59	12	达标	53	53	10	达标
					3	70	55	45	42	47	43	60	60	13	达标	53	53	10	达标	61	61	14	达标	55	55	12	达标	62	62	15	达标	56	56	13	1
		临既有 S297 和本项目 2 类首排	主线：约 74/94 匝道：约 29/32	本项目：约-5 s297：约-1	1	60	50	44	41	47	44	57	57	10	达标	51	51	7	1	59	59	12	达标	52	53	9	3	60	60	13	达标	54	54	10	4
					3	60	50	45	42	50	47	59	59	9	达标	52	53	6	3	60	61	11	1	54	54	7	4	62	62	12	2	55	55	8	5
M23	果园	临本项目首排	主线：约 94/110	约-5	1	60	50	44	41	44	41	58	58	14	达标	51	52	11	2	59	60	16	达标	53	53	12	3	61	61	17	1	54	54	13	4
		临本项目二排	主线：约 94/110	约-5	1	60	50	44	41	44	41	56	56	12	达标	49	50	9	达标	57	58	14	达标	51	51	10	1	59	59	15	达标	52	52	11	2
			主线：约 94/110	约-5	3	60	50	44	41	44	41	62	62	18	2	56	56	15	6	64	64	20	4	57	57	16	7	65	65	21	5	59	59	18	9
M24	安塘新村	临本项目首排	约 41/57	约-10	1	60	50	44	41	44	41	59	59	15	达标	53	53	12	3	61	61	17	1	54	55	14	5	62	62	18	2	56	56	15	6

			约 41/57	约-10	3	60	50	44	41	44	41	61	61	17	1	54	55	14	5	63	63	19	3	56	56	15	6	64	64	20	4	57	57	16	7
M25	果园新村	临本项目首排	约 143/160	约 0	1	60	50	44	41	44	41	58	58	14	达标	52	52	11	2	60	60	16	达标	53	53	12	3	61	61	17	1	54	55	14	5
					3	60	50	45	42	45	42	58	59	14	达标	52	52	10	2	60	60	15	达标	54	54	12	4	61	61	16	1	55	55	13	5
M26	马山村	临本项目 4a 类首排	约 26/43	约-9	1	70	55	44	41	44	41	61	61	17	达标	54	54	13	达标	62	62	18	达标	56	56	15	1	64	64	20	达标	57	57	16	2
					3	70	55	45	42	45	42	67	67	22	达标	61	61	19	6	69	69	24	达标	62	62	20	7	70	70	25	达标	64	64	22	9
		临本项目 2 类首排	约 98/114	约-9	1	60	50	44	41	44	41	61	61	17	1	54	54	13	4	62	62	18	2	56	56	15	6	63	63	19	3	57	57	16	7
M27	坑尾村	临本项目首排	约 74/94	约-7	1	60	50	44	41	44	41	57	57	13	达标	51	51	10	1	59	59	15	达标	52	53	12	3	60	60	16	达标	53	54	13	4
					3	60	50	45	42	45	42	59	59	14	达标	53	53	11	3	61	61	16	1	54	55	13	5	62	62	17	2	56	56	14	6
M28	六斗田	临本项目首排	约 89/266	约-3	1	60	50	43	40	43	40	51	51	8	达标	44	46	6	达标	52	53	10	达标	46	47	7	达标	54	54	11	达标	47	48	8	达标
M29	风门凹	临本项目 4a 类首排	约 27/44	约-3	1	70	55	43	40	43	40	61	61	18	达标	55	55	15	达标	63	63	20	达标	56	56	16	1	64	64	21	达标	57	58	18	3
		临本项目 2 类首排	约 152/172	约-3	1	60	50	43	40	43	40	57	57	14	达标	51	51	11	1	59	59	16	达标	52	53	13	3	60	60	17	达标	54	54	14	4
M30	勒侧朗	临本项目 4a 类首排	约 10/32	约-2	1	70	55	43	40	43	40	60	60	17	达标	53	53	13	达标	61	61	18	达标	55	55	15	达标	63	63	20	达标	56	56	16	1
					3	70	55	45	42	45	42	68	68	23	达标	62	62	20	7	70	70	25	达标	63	63	21	8	71	71	26	1	65	65	23	10
		临本项目 2 类首排	约 45/62	约-2	1	60	50	43	40	43	40	61	61	18	1	55	55	15	5	63	63	20	3	56	56	16	6	64	64	21	4	58	58	18	8
					3	60	50	45	42	45	42	65	65	20	5	58	58	16	8	66	66	21	6	60	60	18	10	68	68	23	8	61	61	19	11
M31	平朗	临本项目首排	约 121/143	约-3	1	60	50	43	40	43	40	54	55	12	达标	48	48	8	达标	56	56	13	达标	49	50	10	达标	57	57	14	达标	51	51	11	1
					3	60	50	45	42	45	42	57	57	12	达标	51	51	9	1	59	59	14	达标	52	53	11	3	60	60	15	达标	53	54	12	4
M32	下锦龙	临本项目 4a 类首排	约 33/50	约-2	1	70	55	43	40	43	40	58	58	15	达标	51	52	12	达标	60	60	17	达标	53	53	13	达标	61	61	18	达标	54	55	15	达标
		临本项目 2 类首排	约 170/186.5	约-2	1	60	50	43	40	43	40	54	55	12	达标	48	49	9	达标	56	56	13	达标	50	50	10	达标	57	57	14	达标	51	51	11	1
M33	南坑龙	临本项目首排	243/268	约-1	1	60	50	43	40	43	40	48	49	6	达标	42	44	4	达标	50	51	8	达标	43	45	5	达标	51	52	9	达标	45	46	6	达标
M34	上独岭	临本项目首排	232/267	约-8	1	60	50	43	40	43	40	53	53	10	达标	46	47	7	达标	54	54	11	达标	48	48	8	达标	55	56	13	达标	49	49	9	达标

					3	60	50	45	42	45	42	55	56	11	达标	49	50	8	达标	57	57	12	达标	50	51	9	1	58	58	13	达标	52	52	10	2
M35	岭南村	临本项目首排	202/228	约-3	1	60	50	43	40	43	40	58	58	15	达标	51	52	12	2	59	60	17	达标	53	53	13	3	61	61	18	1	54	54	14	4
					3	60	50	45	42	45	42	59	59	14	达标	52	52	10	2	60	60	15	达标	54	54	12	4	61	62	17	2	55	55	13	5
M36	涎坑村	临本项目首排	约 186/203	约-3	1	60	50	43	40	43	40	53	53	10	达标	46	47	7	达标	54	55	12	达标	48	48	8	达标	56	56	13	达标	49	50	10	达标
					3	60	50	45	42	45	42	59	59	14	达标	53	53	11	3	61	61	16	1	54	54	12	4	62	62	17	2	56	56	14	6
M37	泉塘村	临本项目首排	约 40/61	约-3	1	60	50	44	42	44	42	58	58	14	达标	52	52	10	2	60	60	16	达标	53	53	11	3	61	61	17	1	54	55	13	5
					3	60	50	47	44	47	44	59	60	13	达标	53	53	9	3	61	61	14	1	55	55	11	5	62	62	15	2	56	56	12	6
M38	黄竹水	临既有 S367 和本项目 4a 类首排	约 3/37	约-5	1	70	55	63	50	63	50	66	68	5	达标	60	60	10	5	68	69	6	达标	61	62	12	7	69	70	7	达标	63	63	13	8
					3	70	55	65	52	65	52	68	69	4	达标	61	62	10	7	69	71	6	1	63	63	11	8	70	72	7	2	64	64	12	9
		临既有 S367 和本项目 2 类首排	约 56/76	约-5	1	60	50	48	44	48	44	62	62	14	2	55	56	12	6	63	63	15	3	57	57	13	7	65	65	17	5	58	58	14	8
					3	60	50	49	46	49	46	63	63	14	3	57	57	11	7	65	65	16	5	58	59	13	9	66	66	17	6	60	60	14	10
M39	桔仔坑	背向本项目 4a 类首排	约 23/40	约-1	1	70	55	40	39	40	39	62	62	22	达标	55	56	17	1	64	64	24	达标	57	57	18	2	65	65	25	达标	58	58	19	3
		背向项目本项目 2 类首排	约 46/63	约-1	1	60	50	40	39	40	39	49	49	9	达标	42	44	5	达标	50	51	11	达标	44	45	6	达标	52	52	12	达标	45	46	7	达标
M40	鸭山	临本项目首排	约 178/194	约-3	1	60	50	40	39	40	39	57	57	17	达标	50	50	11	达标	58	58	18	达标	52	52	13	2	59	59	19	达标	53	53	14	3
M41	塘仔	临本项目 4a 类首排	约 7/24	约-6	1	70	55	40	39	40	39	61	61	21	达标	54	54	15	达标	62	62	22	达标	56	56	17	1	63	63	23	达标	57	57	18	2
		临本项目 2 类首排	约 48/64	约-6	1	60	50	40	39	40	39	56	56	16	达标	49	50	11	达标	58	58	18	达标	51	51	12	1	59	59	19	达标	52	53	14	3
M42	上绵湖村	临本项目首排	约 122/139	约-4	1	60	50	40	39	40	39	58	58	18	达标	52	52	13	2	60	60	20	达标	53	53	14	3	61	61	21	1	55	55	16	5
					3	60	50	40	39	40	39	61	61	21	1	54	54	15	4	62	62	22	2	56	56	17	6	64	64	24	4	57	57	18	7
M43	厂仔	临既有 S367 和本项目 4a 类首排	主线:20/40 S367:52.5/58.5	约-3	1	70	55	44	42	52	47	61	61	9	达标	54	55	8	达标	62	63	11	达标	56	56	9	1	64	64	12	达标	57	57	10	2
					3	70	55	47	44	55	51	63	63	8	达标	57	57	6	2	65	65	10	达标	58	59	8	4	66	66	11	达标	60	60	9	5

		临本项目、远离既有 S367 4a 类首排	21.5/40.5	约-3	1	70	55	44	42	44	42	60	60	16	达标	53	54	12	达标	61	61	17	达标	55	55	13	达标	63	63	19	达标	56	56	14	1
					3	70	55	47	44	47	44	60	60	13	达标	53	54	10	达标	61	61	14	达标	55	55	11	达标	63	63	16	达标	56	56	12	1
		临既有 S367 和本项目 2 类首排	主线：42/62 s367：51/56	约-3	1	60	50	44	42	50	45	60	60	10	达标	54	54	9	4	62	62	12	2	55	56	11	6	63	63	13	3	57	57	12	7
					3	60	50	47	44	53	48	63	63	10	3	56	57	9	7	65	65	12	5	58	58	10	8	66	66	13	6	59	59	11	9
		临本项目、远离既有 S3672 类首排	45/63	约-3	1	60	50	44	42	44	42	59	59	15	达标	53	53	11	3	61	61	17	1	54	55	13	5	62	62	18	2	56	56	14	6
					3	60	50	47	44	47	44	61	61	14	1	54	55	11	5	62	63	16	3	56	56	12	6	64	64	17	4	57	57	13	7
M44	下绵湖村	临 S367 和本项目首排	主线：约 247/263 匝道：约 94/97	约-1	1	60	50	44	42	44	42	55	55	11	达标	48	49	7	达标	56	56	12	达标	50	50	8	达标	57	58	14	达标	51	51	9	1
					3	60	50	47	44	47	44	57	58	11	达标	51	52	8	2	59	59	12	达标	52	53	9	3	60	60	13	达标	54	54	10	4
M45	提边村	临本项目首排	约 152/168	约-9	1	60	50	46	42	46	42	53	54	8	达标	47	48	6	达标	55	56	10	达标	49	49	7	达标	56	57	11	达标	50	50	8	达标
					3	60	50	48	44	48	44	59	59	11	达标	52	53	9	3	60	61	13	1	54	54	10	4	62	62	14	2	55	55	11	5
M46	玉和村	临本项目 4a 类首排	约 9/25	约-6	1	70	55	46	42	46	42	58	58	12	达标	51	52	10	达标	59	59	13	达标	53	53	11	达标	60	61	15	达标	54	54	12	达标
					3	70	55	48	44	48	44	58	58	10	达标	51	52	8	达标	60	60	12	达标	53	54	10	达标	61	61	13	达标	54	55	11	达标
		临本项目 2 类首排	约 48/63	约-6	1	60	50	46	42	46	42	56	56	10	达标	50	50	8	达标	58	58	12	达标	51	52	10	2	59	59	13	达标	52	53	11	3
					3	60	50	48	44	48	44	56	57	9	达标	50	51	7	1	58	59	11	达标	52	52	8	2	59	60	12	达标	53	53	9	3
M47	企岭村	临本项目首排	约 79/95	约-3	1	60	50	46	42	46	42	57	57	11	达标	50	51	9	1	59	59	13	达标	52	53	11	3	60	60	14	达标	53	54	12	4
					2	60	50	48	44	48	44	58	58	10	达标	51	52	8	2	59	60	12	达标	53	53	9	3	60	61	13	1	54	54	10	4
M48	榄树村	临本项目首排	234/258	约-4	1	60	50	46	42	46	42	56	56	10	达标	49	50	8	达标	57	58	12	达标	51	51	9	1	59	59	13	达标	52	52	10	2
					3	60	50	48	44	48	44	58	59	11	达标	52	52	8	2	60	60	12	达标	53	54	10	4	61	61	13	1	55	55	11	5
M49	大地村	临本项目 4a 类首排	约 14/30.5	约-4	1	70	55	46	42	46	42	57	57	11	达标	51	51	9	达标	59	59	13	达标	52	53	11	达标	60	60	14	达标	54	54	12	达标
					3	70	55	48	44	48	44	64	64	16	达标	58	58	14	3	66	66	18	达标	59	59	15	4	67	67	19	达标	61	61	17	6
M50	猪仔山村	临本项目 4a 类首排	主线：约 29/45 匝道：约 11/20	主线：约-7	1	70	55	46	42	46	42	67	67	21	达标	61	61	19	6	69	69	23	达标	62	62	20	7	70	70	24	达标	63	63	21	8

				匝道：约-1	3	70	55	48	44	48	44	70	70	22	达标	63	63	19	8	71	71	23	1	65	65	21	10	73	73	25	3	66	66	22	11
		临本项目 2 类首排	主线：约 90.5/103 匝道：约 80/87	主线：约-2 匝道：约-1	1	60	50	46	42	46	42	60	61	15	1	54	54	12	4	62	62	16	2	56	56	14	6	63	63	17	3	57	57	15	7
					3	60	50	48	44	48	44	61	61	13	1	55	55	11	5	63	63	15	3	56	56	12	6	64	64	16	4	57	58	14	8
M51	樵顺·嘉宝新城	临本项目首排且临既有 G325	本项目：约 137/153.5 既有 G325:约 99/120	约-6	4	60	50	59	55	59	55	56	61	2	1	50	56	1	6	58	61	2	1	51	57	2	7	59	62	3	2	53	57	2	7
					7	60	50	61	58	61	58	57	63	2	3	51	59	1	9	59	63	2	3	53	59	1	9	60	64	3	4	54	59	1	9
					9	60	50	61	59	61	59	58	63	2	3	51	60	1	10	59	63	2	3	53	60	1	10	60	64	3	4	54	60	1	10
					11	60	50	62	60	62	60	59	64	2	4	53	61	1	11	61	64	2	4	54	61	1	11	62	65	3	5	55	61	1	11
					24	60	50	63	60	63	60	61	65	2	5	54	61	1	11	62	66	3	6	56	61	1	11	63	66	3	6	57	62	2	12
					29	60	50	62	60	62	60	60	64	2	4	54	61	1	11	62	65	3	5	56	61	1	11	63	66	4	6	57	62	2	12
		临本项目二排且临既有 G325	本项目：约 249/265.5 既有 G325:约 49/70	约-6	3	60	50	63	61	63	61	56	64	1	4	49	61	0	11	57	64	1	4	51	61	0	11	59	64	1	4	52	62	1	12
					5	60	50	68	67	68	67	56	68	0	8	50	67	0	17	57	68	0	8	51	67	0	17	59	68	0	8	52	67	0	17
					9	60	50	69	67	69	67	56	69	0	9	50	67	0	17	58	69	0	9	51	67	0	17	59	69	0	9	52	67	0	17
					16	60	50	67	66	67	66	57	67	0	7	50	66	0	16	58	68	1	8	52	66	0	16	59	68	1	8	53	66	0	16
					23	60	50	66	65	66	65	57	67	1	7	50	65	0	15	58	67	1	7	52	65	0	15	60	67	1	7	53	65	0	15
					30	60	50	64	64	64	64	57	65	1	5	50	64	0	14	58	65	1	5	52	64	0	14	60	65	1	5	53	64	0	14
		临本项目三排且临既有 G325	本项目：约 338/354.5 既有 G325:约 67/88	约-6	3	60	50	63	61	63	61	54	64	1	4	48	61	0	11	56	64	1	4	49	61	0	11	57	64	1	4	50	61	0	11
					5	60	50	68	67	68	67	54	68	0	8	48	67	0	17	56	68	0	8	49	67	0	17	57	68	0	8	50	67	0	17
					9	60	50	69	67	69	67	55	69	0	9	48	67	0	17	56	69	0	9	50	67	0	17	57	69	0	9	51	67	0	17
					16	60	50	67	66	67	66	55	67	0	7	48	66	0	16	56	67	0	7	50	66	0	16	57	67	0	7	51	66	0	16
					23	60	50	66	65	66	65	55	66	0	6	48	65	0	15	56	66	0	6	50	65	0	15	57	67	1	7	51	65	0	15
					30	60	50	64	64	64	64	55	64	0	4	48	64	0	14	56	65	1	5	50	64	0	14	57	65	1	5	51	64	0	14
		临本项目首排且远离既有 G325	约 195.5/212	约-4	5	60	50	53	47	53	47	55	57	4	达标	49	51	4	1	56	58	5	达标	50	52	5	2	58	59	6	达标	52	53	6	3
					9	60	50	54	48	54	48	56	58	4	达标	50	52	4	2	57	59	5	达标	52	53	5	3	59	60	6	达标	54	55	7	5

					11	60	50	54	48	54	48	57	59	5	达标	51	53	5	3	58	59	5	达标	52	54	6	4	59	61	7	1	53	54	6	4
					22	60	50	54	48	54	48	59	60	6	达标	52	54	6	4	60	61	7	1	54	55	7	5	61	62	8	2	55	56	8	6
					24	60	50	53	48	53	48	58	60	7	达标	52	54	6	4	60	61	8	1	54	55	7	5	61	62	9	2	55	56	8	6
					29	60	50	53	48	53	48	59	60	7	达标	52	54	6	4	60	61	8	1	54	55	7	5	61	62	9	2	55	56	8	6
		临本项目二排且远离既有 G325	约 249.5/266	约-6	5	60	50	53	47	53	47	44	53	0	达标	37	47	0	达标	45	54	1	达标	39	48	1	达标	47	54	1	达标	40	48	1	达标
					9	60	50	54	48	54	48	48	55	1	达标	42	49	1	达标	50	55	1	达标	44	49	1	达标	51	56	2	达标	45	50	2	达标
					11	60	50	54	48	54	48	49	55	1	达标	42	49	1	达标	50	56	2	达标	44	49	1	达标	51	56	2	达标	45	50	2	达标
					22	60	50	54	48	54	48	50	55	1	达标	43	49	1	达标	51	56	2	达标	45	50	2	达标	52	56	2	达标	46	50	2	达标
					24	60	50	53	48	53	48	50	55	2	达标	43	49	1	达标	51	55	2	达标	45	50	2	达标	53	56	3	达标	46	50	2	达标
					30	60	50	53	48	53	48	50	55	2	达标	43	49	1	达标	51	55	2	达标	45	50	2	达标	53	56	3	达标	46	50	2	达标
		临本项目三排且远离既有 G325	约 342/358.5	约-4	5	60	50	53	47	53	47	42	53	0	达标	36	47	0	达标	44	54	1	达标	37	47	0	达标	45	54	1	达标	39	48	1	达标
					9	60	50	54	48	54	48	45	55	1	达标	38	48	0	达标	47	55	1	达标	40	49	1	达标	48	55	1	达标	41	49	1	达标
					11	60	50	54	48	54	48	45	55	1	达标	39	49	1	达标	47	55	1	达标	40	49	1	达标	48	55	1	达标	42	49	1	达标
					22	60	50	54	48	54	48	47	55	1	达标	41	49	1	达标	49	55	1	达标	43	49	1	达标	50	56	2	达标	44	49	1	达标
					24	60	50	53	48	53	48	48	54	1	达标	41	49	1	达标	49	55	2	达标	43	49	1	达标	51	55	2	达标	44	49	1	达标
					31	60	50	53	48	53	48	48	54	1	达标	42	49	1	达标	50	55	2	达标	43	49	1	达标	51	55	2	达标	44	50	2	达标
M52	天南天誉城	临本项目二期首排且临既有 G325	本项目：约 120.5/137 既有 G325:约 63/79.5	约-6	4	60	50	59	55	59	55	55	60	1	达标	48	56	1	6	56	61	2	1	50	56	1	6	58	61	2	1	51	57	2	7
					7	60	50	61	58	61	58	59	63	2	3	52	59	1	9	60	64	3	4	54	59	1	9	61	64	3	4	55	60	2	10
					9	60	50	61	59	61	59	59	63	2	3	53	60	1	10	61	64	3	4	54	60	1	10	62	65	4	5	56	61	2	11
					11	60	50	62	60	62	60	61	64	2	4	54	61	1	11	62	65	3	5	56	61	1	11	63	66	4	6	57	62	2	12
					23	60	50	63	60	63	60	61	65	2	5	55	61	1	11	63	66	3	6	56	62	2	12	64	67	4	7	58	62	2	12

		临本项目二期二排且临既有 G325	本项目：约 194.5/211 既有 G325:约 64/82	约-6	3	60	50	63	61	63	61	55	64	1	4	49	61	0	11	57	64	1	4	50	61	0	11	58	64	1	4	52	61	0	11
					5	60	50	68	67	68	67	56	68	0	8	50	67	0	17	58	68	0	8	51	67	0	17	59	69	1	9	52	67	0	17
					9	60	50	69	67	69	67	56	69	0	9	50	67	0	17	58	69	0	9	51	67	0	17	59	69	0	9	53	67	0	17
					16	60	50	67	66	67	66	57	67	0	7	50	66	0	16	58	68	1	8	52	66	0	16	59	68	1	8	53	66	0	16
					23	60	50	66	65	66	65	57	66	0	6	50	65	0	15	58	67	1	7	52	65	0	15	59	67	1	7	53	65	0	15
					26	60	50	66	65	66	65	57	66	0	6	50	65	0	15	58	67	1	7	52	65	0	15	59	67	1	7	53	65	0	15
		临本项目一期首排且临既有 G325	本项目：约 271/289 既有 G325：约 58.5/76	约-6	3	60	50	63	61	63	61	56	64	1	4	49	61	0	11	57	64	1	4	51	61	0	11	58	64	1	4	52	61	0	11
					5	60	50	68	67	68	67	56	68	0	8	50	67	0	17	58	68	0	8	51	67	0	17	59	68	0	8	52	67	0	17
					9	60	50	69	67	69	67	57	69	0	9	50	67	0	17	58	69	0	9	52	67	0	17	59	69	0	9	53	67	0	17
					16	60	50	67	66	67	66	57	67	0	7	50	66	0	16	58	68	1	8	52	66	0	16	59	68	1	8	53	66	0	16
					23	60	50	66	65	66	65	56	66	0	6	50	65	0	15	58	67	1	7	51	65	0	15	59	67	1	7	52	65	0	15
					26	60	50	66	65	66	65	56	66	0	6	50	65	0	15	58	67	1	7	51	65	0	15	59	67	1	7	52	65	0	15
		临本项目二期首排且远离既有 G325	约 119/135.5	约-6	5	60	50	53	47	53	47	57	58	5	达标	50	52	5	2	58	59	6	达标	52	53	6	3	59	60	7	达标	53	54	7	4
					9	60	50	54	48	54	48	59	60	6	达标	53	54	6	4	61	61	7	1	55	55	7	5	62	63	9	3	56	56	8	6
					11	60	50	54	48	54	48	60	61	7	1	54	55	7	5	61	62	8	2	55	56	8	6	63	63	9	3	57	57	9	7
					23	60	50	54	48	54	48	61	62	8	2	55	56	8	6	62	63	9	3	56	57	9	7	64	64	10	4	57	58	10	8
		临本项目二期二排且远离既有 G325	约 190/206.5	约-6	5	60	50	53	47	53	47	50	55	2	达标	44	49	2	达标	52	55	2	达标	45	49	2	达标	53	56	3	达标	46	50	3	达标
					9	60	50	54	48	54	48	51	56	2	达标	44	50	2	达标	53	56	2	达标	46	50	2	达标	54	57	3	达标	47	51	3	1
					11	60	50	54	48	54	48	51	56	2	达标	45	50	2	达标	53	56	2	达标	46	50	2	达标	54	57	3	达标	48	51	3	1
					22	60	50	54	48	54	48	54	57	3	达标	48	51	3	1	56	58	4	达标	49	52	4	2	57	59	5	达标	50	52	4	2
					26	60	50	53	48	53	48	54	57	4	达标	48	51	3	1	56	58	5	达标	49	52	4	2	57	58	5	达标	51	52	4	2
		临本项目一期首排且远离既有 G325	本项目：约 271/289 既有 G325：约 152/170	约-6	5	60	50	53	47	53	47	48	54	1	达标	41	48	1	达标	49	55	2	达标	43	48	1	达标	51	55	2	达标	44	49	2	达标
					9	60	50	54	48	54	48	48	55	1	达标	42	49	1	达标	50	55	1	达标	43	49	1	达标	51	56	2	达标	44	50	2	达标

					11	60	50	54	48	54	48	48	55	1	达标	42	49	1	达标	50	55	1	达标	43	49	1	达标	51	56	2	达标	44	50	2	达标
					22	60	50	54	48	54	48	50	55	1	达标	43	49	1	达标	51	56	2	达标	45	50	2	达标	53	56	2	达标	46	50	2	达标
					26	60	50	53	48	53	48	50	55	2	达标	43	49	1	达标	52	55	2	达标	45	50	2	达标	53	56	3	达标	46	50	2	达标
M53	新安	临本项目首排	约 55/72	约-6	1	60	50	46	42	46	42	56	56	10	达标	49	50	8	达标	56	57	11	达标	51	52	10	2	58	58	12	达标	53	53	11	3

表 6.1-20　不同声功能区保护目标超达标情况一览表

序号	保护目标	总户数/人数	评价时期	超标程度 dB（A）				超标户数
				4a 类		2 类		
				昼间	夜间	昼间	夜间	
M1	茅冈村	105	近期	达标	5-11	达标	达标	24
			中期	达标	5-11	达标	达标	24
			远期	达标	5-11	达标	达标	24
M2	茅冈村卫生站	/	近期	/	/	达标	/	/
			中期	/	/	达标	/	/
			远期	/	/	达标	/	/
M3	光汉村	50	近期	/	/	达标	1-5	13
			中期	/	/	达标	1-5	13
			远期	/	/	达标	1-5	13
M4	香锦村	35	近期	/	/	达标	2-4	18
			中期	/	/	达标	3-5	18
			远期	/	/	达标	4-6	18
M5	沙嘴	8	近期	达标	7	2	7	2
			中期	达标	8	4	8	2
			远期	达标	9	5	9	2
M6	横坑	10	近期	/	/	达标	达标	/
			中期	/	/	达标	达标	/
			远期	/	/	达标	达标	/
M7	石安村	14	近期	/	/	达标	达标	/
			中期	/	/	达标	达标	/
			远期	/	/	达标	达标	/
M8	补碌坑	7	近期	/	/	达标	达标	/
			中期	/	/	达标	1	3
			远期	/	/	达标	2	3
M9	大朗	16	近期	/	/	达标	4	7
			中期	/	/	2	6	7
			远期	/	/	3	7	7
M10	湴坑	15	近期	达标	4	1	5	14
			中期	达标	6	3	6	14
			远期	达标	7	4	7	14
M11	阵山	37	近期	/	/	达标	2	8
			中期	/	/	达标	1-3	12
			远期	/	/	1	2-5	12
M12	高荫塘	24	近期	达标	达标	1	3-5	15
			中期	达标	1	1-3	4-6	21
			远期	达标	2	2-4	5-7	21
M13	网山	13	近期	/	/	达标	达标	/
			中期	/	/	达标	1	3

			远期	/	/	达标	2	5
M14	新安村	12	近期	达标	达标	达标	4	8
			中期	达标	1	2	6	12
			远期	达标	2	3	7	12
M15	新李	19	近期	/	/	达标	达标	/
			中期	/	/	达标	1	5
			远期	/	/	达标	2	5
M16	旧李	31	近期	/	/	2	4-5	9
			中期	/	/	2-3	5-7	10
			远期	/	/	3-4	6-8	10
M17	石潭村	75	近期	/	/	3	2-7	8
			中期	/	/	4	3-8	8
			远期	/	/	1-5	4-9	8
M18	琅新村	35	近期	/	/	达标	达标	/
			中期	/	/	达标	1-2	9
			远期	/	/	达标	2-3	9
M19	旧李新村	24	近期	达标	7	达标	1	7
			中期	达标	8	达标	3	7
			远期	达标	1-10	达标	4	7
M20	塘面村	30	近期	/	/	达标	达标	/
			中期	/	/	达标	1	11
			远期	/	/	达标	2	11
M21	安塘	22	近期	达标	3	达标	1	11
			中期	达标	5	达标	2	11
			远期	达标	6	达标	3	11
M22	元碌	28	近期	达标	达标	达标	1-3	4
			中期	达标	达标	1	3-4	4
			远期	达标	1	2	4-5	4
M23	果园	30	近期	/	/	2	2-6	13
			中期	/	/	4	1-7	13
			远期	/	/	1-5	2-9	13
M24	安塘新村	12	近期	/	/	1	3-5	7
			中期	/	/	1-3	5-6	7
			远期	/	/	2-4	6-7	7
M25	果园新村	27	近期	/	/	达标	2	5
			中期	/	/	达标	3-4	5
			远期	/	/	1	5	5
M26	马山村	15	近期	达标	6	1	4	12
			中期	达标	1-7	2	6	12
			远期	达标	2-9	3	7	12
M27	坑尾村	40	近期	/	/	达标	1-3	11
			中期	/	/	1	3-5	11

			远期	/	/	2	4-6	11
M28	六斗田	3	近期	/	/	达标	达标	/
			中期	/	/	达标	达标	/
			远期	/	/	达标	达标	/
M29	风门凹	10	近期	达标	达标	达标	1	9
			中期	达标	1	达标	3	10
			远期	达标	3	达标	4	10
M30	勒侧朗	10	近期	达标	7	1-5	5-8	10
			中期	达标	8	3-6	6-10	10
			远期	1	1-10	4-8	8-11	10
M31	平朗	20	近期	/	/	达标	1	1
			中期	/	/	达标	3	5
			远期	/	/	达标	1-4	5
M32	下锦龙	11	近期	达标	达标	达标	达标	/
			中期	达标	达标	达标	达标	/
			远期	达标	达标	达标	1	5
M33	南坑龙	14	近期	/	/	达标	达标	/
			中期	/	/	达标	达标	/
			远期	/	/	达标	达标	/
M34	上独岭	17	近期	/	/	达标	达标	/
			中期	/	/	达标	1	2
			远期	/	/	达标	2	2
M35	岭南村	15	近期	/	/	达标	2	9
			中期	/	/	达标	3-4	9
			远期	/	/	1-2	4-5	9
M36	涟坑村	7	近期	/	/	达标	3	1
			中期	/	/	1	4	1
			远期	/	/	2	6	1
M37	泉塘村	28	近期	/	/	达标	2-3	6
			中期	/	/	1	3-5	6
			远期	/	/	1-2	5-6	6
M38	黄竹水	75	近期	达标	5-7	2-3	6-7	18
			中期	1	7-8	3-5	7-9	18
			远期	2	8-9	5-6	8-10	18
M39	桔仔坑	6	近期	达标	1	达标	达标	1
			中期	达标	2	达标	达标	1
			远期	达标	3	达标	达标	1
M40	鸭山	4	近期	/	/	达标	达标	/
			中期	/	/	达标	2	1
			远期	/	/	达标	3	1
M41	塘仔	17	近期	达标	达标	达标	达标	/
			中期	达标	1	达标	1	6

			远期	达标	2	达标	2	6
M42	上绵湖村	22	近期	/	/	1	2-4	14
			中期	/	/	2	3-6	14
			远期	/	/	1-4	5-7	14
M43	厂仔	52	近期	达标	2	1-3	3-7	10
			中期	达标	1-4	1-5	5-8	10
			远期	达标	1-5	2-6	6-9	10
M44	下绵湖村	12	近期	/	/	达标	2	7
			中期	/	/	达标	1-3	7
			远期	/	/	达标	2-4	7
M45	提边村	16	近期	/	/	达标	3	4
			中期	/	/	1	4	4
			远期	/	/	5	5	4
M46	玉和村	15	近期	达标	达标	达标	1	/
			中期	达标	达标	达标	2	3
			远期	达标	达标	达标	3	3
M47	企岭村	70	近期	/	/	达标	1-2	6
			中期	/	/	达标	3	6
			远期	/	/	达标	4	6
M48	榄树村	18	近期	/	/	达标	2	8
			中期	/	/	达标	1-4	8
			远期	/	/	达标	2-5	8
M49	大地村	9	近期	达标	3	/	/	7
			中期	达标	4	/	/	7
			远期	达标	6	/	/	7
M50	猪仔山村	58	近期	达标	6-8	1	4-5	18
			中期	1	7-10	2-3	6	18
			远期	3	8-11	3-4	7-8	18
M51	樵顺·嘉宝新城	1150	近期	/	/	1-9	1-17	652（超标）/ 461（超现状）
			中期	/	/	1-9	2-17	664（超标）/ 520（超现状）
			远期	/	/	1-9	3-17	700（超标）/ 548（超现状）
M52	天南天誉城	892	近期	/	/	1-9	1-17	450（超标）/ 220（超现状）
			中期	/	/	1-9	2-17	456（超标）/ 356（超现状）
			远期	/	/	1-9	1-17	464（超标）/ 384（超现状）
M53	新安	5	近期	/	/	达标	达标	/
			中期	/	/	达标	2	5

			远期	/	/	达标	3	5

5、规划敏感目标预测结果

规划敏感目标噪声预测结果见下表

表 6.1-21 本项目取弃土场设置合理性分析

编号	敏感目标性质	预测位置	楼层	近期昼间	近期夜间	中期昼间	中期夜间	远期昼间	远期夜间
GH1	教育用地	距离本项目最近的位置，面向本项目第一排	1	56	50	58	51	59	52
			3	56	50	58	52	59	53

根据预测结果，规划敏感目标靠近项目侧中期夜间无法满足声环境质量二类区要求。在本项目规划许可之后建设的噪声敏感建筑，噪声防治设施的责任主体为各噪声敏感建筑的建设单位。

6.1.2.5. 附属设施噪声影响分析

本项目附属设施包括服务区、养护工区。其主要噪声影响为各类设备噪声，如水泵、风机、变压器、空调外机等。参照同类型的主要设备噪声源强，风机噪声源强约 75~100dB(A)，水泵噪声源强约 80~95dB(A)，变压器和空调外机源强约 60~65dB(A)。

经识别，本项目服务区、养护工区边界线外约 77m 处有一处居民点（六斗田）。

类比同类项目服务区的噪声监测结果，本项目附属设施营运期厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应标准要求，最近处敏感建筑可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应要求。

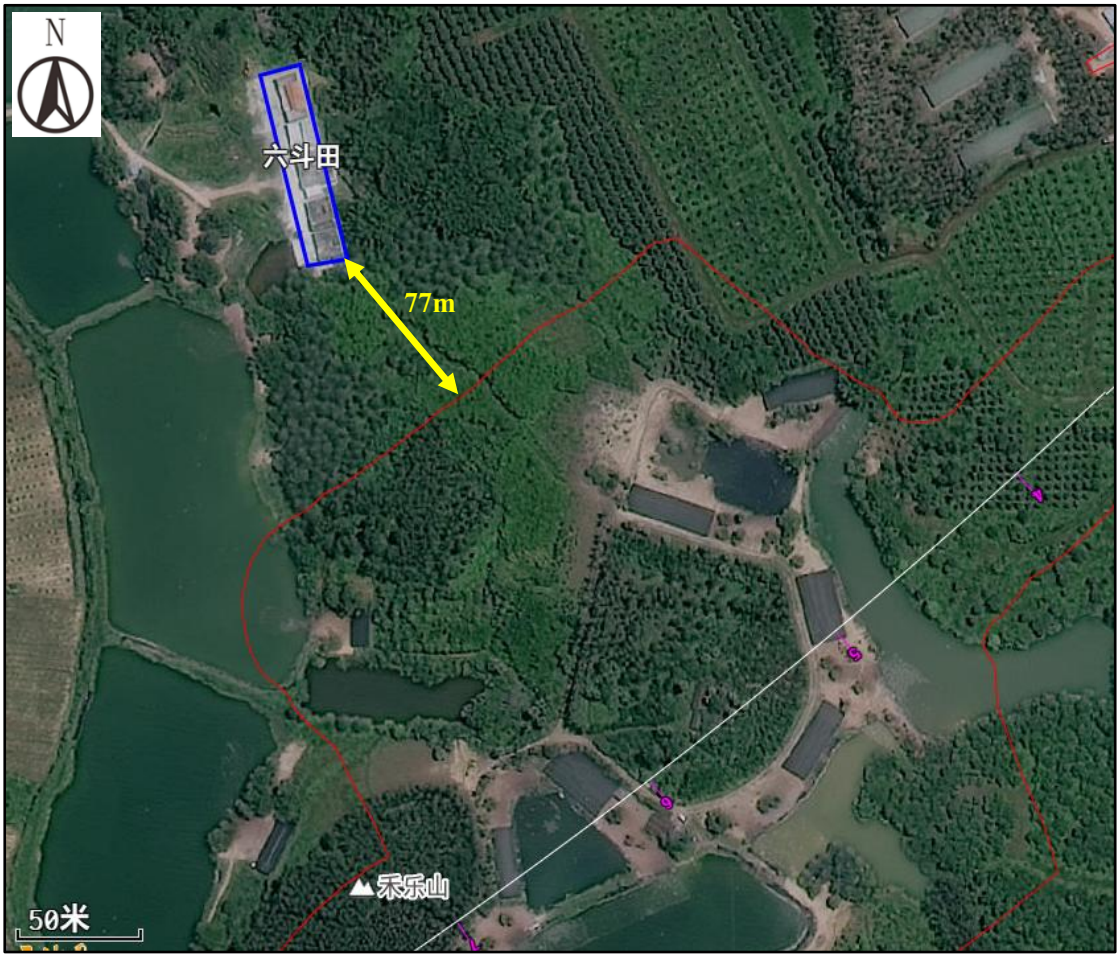


图 6.1-7 东成服务区、养护工区与周边保护目标位置关系图

6.2. 生态环境影响分析与评价

本次评价主要分析公路建设施工对植被、野生动物的影响，以及桥梁施工带来的生态环境影响。

6.2.1.对土地利用的影响分析

6.2.1.1. 对土地资源的影响

本项目主线全长 19.732km，新增永久占地 122.55hm^2。工程永久占地主要为耕地、林地、园地，林地主要为乔木林地和竹林地。

临时占地主要有取、弃土场、大临工程、施工便道等。项目临时占地总面积为 46.76hm^2，其中取、弃土场占地 25.64hm^2、大临工程占地 10.1hm^2、施工便道 11.02hm^2。

项目施工将扰动原地貌、破坏地表植被，导致施工场地的地表裸露和土层结构破坏，在降雨或者大风天气的作用下就会产生严重的水土流失。在施工过程中

需要加强施工管理，严格控制作业带宽度，尽可能地减少树木砍伐数量，开挖时可将原地表土和植被一起开挖并单独堆放，做好水土保持措施。施工结束后，应及时将地表植被和表土回填于管沟表面，尽量保持原有土壤结构，利于植被复绿，以降低施工过程中产生的植被损失影响。

6.2.1.2. 工程永久占地环境合理性分析

本项目主线长 19.732km，双向 6 车道，路基宽 33m，根据《公路工程建设项目用地指标》，本项目应对照Ⅰ类地形区（平原区）、一级公路、六车道指标值，本项目主线总占地指标为 126.16hm^2，主线占地面积为 122.55hm^2，小于占地指标。因此，本项目符合《公路工程建设项目用地指标》总体指标要求。

6.2.1.3. 临时用地合理性分析

根据设计资料，本项目共布设 4 处取土场、2 处弃土场、11 处大临工程，规划施工便道总长约 24.5km，新增钢便桥 10 座，总长约 710m。

1、大临工程

本项目共布设 11 处大临工程，包括预制梁场、拌合站、钢筋加工场、项目驻地等，总共占地 10.1 公顷（151.5 亩），具体见下表。大临工程占地范围内主要为荒地、草地和山地。

表 6.2-1 本项目大临工程设置合理性分析

序号	工程名称	桩号位置	临时用地（亩）	占地类型	是否位于环境敏感区	选址合理性分析
1	1#预制梁场	K137+500 右侧	27	荒地	否	200m 范围内存在居民区
2	1#水泥砼拌合站	K137+300 右侧	9	荒地	否	选址基本合理
3	1#钢筋加工场	K137+300 右侧	5.25	荒地	否	200m 范围内存在居民区
4	1#项目管理驻地	K137+500 右侧	9	草地	否	选址基本合理
5	水稳拌合站	K148+500 右侧	22.5	草地	否	200m 范围内存在居民区
6	2#项目管理驻地	K148+500 右侧	9	草地	否	200m 范围内存在居民区
7	工地实验室	K148+500 右侧	3	草地	否	200m 范围内存在居民区

8	沥青拌合站	K148+500 左侧	30	荒地、鱼塘	否	选址基本合理
9	2#预制梁场	K154+400 右侧	22.5	山地	否	200m 范围内存在居民区
10	2#水泥砼拌合站	K154+400 右侧	9	山地	否	200m 范围内存在居民区
11	2#钢筋加工场	K154+400 右侧	5.25	山地	否	200m 范围内存在居民区

2、取、弃土场

本项目沿线共设置 4 处取土场、2 处弃土场，共计 25.64 公顷（384.6 亩），具体见下表。取弃土场占地内主要为山地。

表 6.2-2 本项目取弃土场设置合理性分析

序号	编号	桩号位置	占地类型	占地面积（亩）	是否位于环境敏感区	选址合理性分析
1	1#取土场	K138+800	山地	56.7	否	选址基本合理
2	2#取土场	K140+600	山地	31.8	否	选址基本合理
3	3#取土场	K141+300	山地	34.8	否	选址基本合理
4	4#取土场	K149+500	山地	70.4	否	选址基本合理
5	1#弃土场	K140+000	山地	148.1	否	选址基本合理
6	2#弃土场	K149+500	山地	42.8	否	选址基本合理

3、施工便道

项目新建施工便道已避让生态保护红线、公益林、开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区准保护区和潭江广东鲈国家级水产种质资源保护区等环境敏感区域，选址设置基本合理。施工便道平均宽 4.5m，施工道路以土质路基为主。根据设计资料，本工程新建施工便道长度约为 24.5km，施工便桥长度约为 710m，宽度 6.0-8.0m，临时占地约 11.0219hm^2 。

考虑到下一步随着方案深化及施工单位进场，临时用地及大临设施方案可能发生调整，建议在下阶段对临时用地布置优化调整时应遵从以下原则：

（1）进一步缩减临时用地数量及面积，应充分利用红线内占地，对临时用地数量进行归并优化，减少对沿线土地的临时占用面积，进而减少对临时占地区域植被的破坏和动物的干扰；

（2）必须占用红线外用地时，应尽量选用荒地，并在满足施工要求的前提下紧凑布置，减少占地；

（3）钢筋加工场、拌合站、预制梁场等应尽量远离村庄、学校等敏感目标，选址宜满足《公路工程施工环境保护设计规范》（JTG/T3602-2025）的相关要求，对于无法满足规范要求的，应选用低噪声设备，采取封闭作业，配套抽风、除尘设施，以减少对敏感目标的噪声、扬尘等影响；

（4）后续阶段临时用地及大临设施位置若有调整，必须避免占用沿线环境敏感区域。

6.2.2.对生态系统的影响分析

根据本项目生态现状分布特点，项目区域人为活动较少，植物区系组成较简单，沿线以农田生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统等为主，起点和终点段分布有集中的村庄和小区。本次工程永久征地面积为 122.55hm^2，农田、森林、灌丛生态系统均有不同程度的减少，但总体上不会改变项目评价范围内生态系统分布格局，不会对现有生态系统的完整性带来大的影响。

6.2.3.对植被和植物资源的影响

6.2.3.1. 永久占地的影响

本项目的主体施工主要包括路基工程、大桥等工程建设，将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。

工程永久占地导致的植被生物量损失按下式计算.

$$C_{损} = \sum_{1}^{n} Q_i S_i$$

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/hm^2；

S_i——占用第 I 种植被的土地面积，hm^2。

本项目主线长 19.732km，永久占地面积为 122.55hm² 。项目永久占地类型及受损生物量情况见下表。

表 6.2-3 本项目永久占地生物量损失情况

土地利用类型	占地面积（亩）	平均生物量（t/亩）	生物量损失（吨）
农用地	1627.04	6.2	10087.648
建设用地	161.06	0.2	32.212

土地利用类型	占地面积（亩）	平均生物量（t/亩）	生物量损失（吨）
未利用地	50.08	1.8	90.144
合计	1838.18	/	10210.004

公路永久占地 122.55hm²，损失生物量 10210.004t。工程永久占地主要为耕地、林地和建设用地。

永久建设用地将破坏区域植被，使其失去原有的自然和生物生产力，降低景观的质量和稳定性。本项目建成后将进行绿化，绿化用植物采用本地乡土树种，一定程度上可以弥补公路永久占地损失的生物量。

6.2.3.2. 临时占地的影响

本项目临时用地包括预制梁场、拌合站、钢筋加工场等大临工程以及施工便道、取弃土场等。项目临时占地总面积为 46.76hm²，其中取、弃土场占地 25.64hm²、大临工程占地 10.1hm²、施工便道 11.02hm²。

现场调查结果显示，临时占地沿道路沿线布设，除农田外，占用的植被主要为桉树林、竹林等评价区常见植物群落，这些施工临时占地将对评价区植被产生直接的破坏作用，导致区域植物数量的相对减少，群落的生物多样性降低，场地平整、土石方填挖等会破坏原有植被，造成生物量损失。工程施工完成后，各类型临时占地均将进行后期植被恢复或土地复耕，恢复其土地利用功能。

因此工程建设带来的不利影响是暂时的，可恢复的。随着施工后期水保措施的落实，植被恢复工作预计将会有明显的效果，削弱临时占地对区域地表植被造成的不利影响。根据同类项目建设经验，临时占地影响是短期且可恢复的，一旦工程施工结束，采取必要的恢复措施，临时占地内的植被可逐步恢复。

且项目施工前，临时用地表土层土壤被挖掘并统一收集，用于施工完成后临时占地的恢复，由于表土层没有受到破坏，有利于后期进行植被恢复。此外，项目工程沿线季风性湿润气候特征明显，降水丰沛，水热条件好，有利于临时占地的植被恢复。

6.2.3.3. 对植物多样性的影响分析

本项目沿线地形地貌包括丘陵、平地，两侧小区、村庄等居民住宅以及建设用地分布较分散，农业活动较多，整体人为干扰较为严重。

根据占地类型，项目沿线主要为耕地、林地、及坑塘水面，植被以常绿阔叶林为主，组成类型为桉树林、竹林、稀树灌丛和果园、苗圃等，人工林占比较高；农用地则以农作物为主，种植有水稻、柑橘、香蕉等。

总体而言，项目区域人为活动频繁，生境状况较单一，植物种类组成相对贫乏，植物区系组成较简单。因此，本项目的建设不会对区域植物多样性产生明显的影响。

6.2.3.4. 对古树名木和珍稀保护植物的影响

经现场调查，本项目评价范围内有名木古树 5 株，其中榕树 3 株，樟树 2 株，树龄约 114 年，主要分布在开平市百合镇光汉村、开平市蚬冈镇联江里村，距离本项目约 60~750m。

本项目占地范围内未发现分布有古树名木和珍稀保护野生植物，工程建设距古树名木分布点有一定距离，施工过程中控制施工范围，禁止进入古树名木保护范围，严格控制工程开挖面、注意保护树木根系、加强施工管理、设置警示标志和围栏等措施，同时，禁止在古树名木所在区域设置大临工程、弃土场、施工便道等临时用地。

综上，施工期项目建设不会对古树名木产生直接影响，施工活动对其周边的栖息生境影响也较轻微，将对古树名木的影响降至最低。

此外，本工程运营期由于车流量增加产生的汽车尾气会对沿线植被生态系统造成一定的污染，但本项目沿线两侧地域较为开阔，空气扩散条件良好，车辆尾气对沿线植物的影响程度会有所降低，不会直接影响植物的生长。

6.2.4. 对动物资源的影响

本项目用地范围不涉及省级以上保护名录的陆生野生动物栖息地，项目对野生动物的影响主要是生境破坏、施工噪声和营运灯光（夜间公路灯光）等，为便于采取保护措施，评价方法主要采用生态机理法，根据工程影响因子和动物种群分布现状，结合主要物种的生态习性，应用生态学的原理和方法进行分析。

6.2.4.1. 两栖、爬行类动物

两栖类主要分布于沿线的水田和其他水域附近。工程施工期对其影响主要有施工废水及生活污水对其生境的污染，施工占地对其生境的占用，人类活动对其的干扰，施工噪声、振动、扬尘、生活垃圾对其的影响等。其中对其影响较明显

的有施工废水及生活污水、占地及人类活动的影响。但这种影响可以通过适当的保护措施加以避免和消减，且这种影响是暂时的，施工结束后将消失。

爬行动物一般在灌丛和石缝中产卵，繁殖期大都在春夏之际，有些生活在水里，有些生活在陆地上的石缝中。在项目评价范围内爬行类主要包括变色树蜥、中国石龙子、黄斑渔游蛇、草游蛇等。工程对其影响主要是占用部分生境以及施工噪声等影响。

临时及永久占地将占用其生境，将其驱赶到附近替代生境中生活，由于工程影响区域附近相似生境较多，爬行类可以顺利迁移，且临时占地植被恢复后，其可重新回到原来的栖息地生活。

由于爬行类对水也有一定依赖性，因此与两栖类类似，施工废水及生活污水也会对其生境造成一定污染，其中受这种影响较大者为水栖型爬行类，但这种影响是暂时的，施工结束后影响将消失。

6.2.4.2. 鸟类

项目区域的鸟类较多，东洋型的有 17 种，占 60%；古北型的有 1 种，占 4%；广泛分布型的有 9 种，占 36%，其分布路段主要项目沿线林地及林地和农田生境交界处。林地大部分为竹林、桉树林和其他灌木林。因此由于鸣禽多善于飞翔，在施工期较易找到替代生境，工程对其直接影响不大，只局限于施工期缩减它们的活动范围与生境，施工噪声与废气对生境的污染。工程施工将占用带状林地，且工程施工时影响了两栖爬行类也会间接影响这些鸟类的食物来源，但这些影响都较小。但是在鸟类繁殖期时施工噪声可能对其有较大影响。

除鸣禽外，还有一些在水体中或水体附近活动的鸟类，如白鹭、池鹭、家燕、麻雀等，它们多分布在河流两岸、水库岸边的滩涂，以及沿线的水田等处，在项目区的河溪附近施工或修建桥梁时，可能会由于污水对水体污染或较大的噪声干扰这些河溪中活动的鸟类，将其驱赶到其它河段活动。

项目评价区中还有陆禽，包括灰胸竹鸡、戴胜等鸟类，它们主要分布在林地中，工程施工对其影响较其它鸟类种类而言稍大，如人为猎捕、噪声及占用生境等。陆禽经常在地上活动，受到的影响比猛禽稍大，但其在项目评价区域内可找到相同或类似生境，拟建项目在施工期对其影响是暂时的。

春季是鸟类的繁殖季节，公路施工期等石料堆放等活动若占用其生境，将对其产卵和做巢有一定的影响，考虑到拟建项目沿线附近有相似生境供鸟类栖息和生活，项目对鸟类的繁殖影响是短期的。

6.2.4.3. 哺乳类

项目评价区域内的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。如褐家鼠、黄胸鼠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。项目施工占用了较多的林地，会使林地中生活的兽类生境有少量的缩减（与整个区域相比所占比例极小），兽类繁殖一般在山林中，施工活动可能对其活动、食物来源都有一定影响，但是兽类的活动能力较强，可以迁移到拟建项目评价区周围相似生境中，施工活动不会对其有明显的影响。

在公路项目的线路上有很多兽类的替代生境，动物比较易找到栖息场所。由于公路施工范围较小，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间较短，因此对野生动物不会造成较大的影响。而且还可随植被的恢复而缓解。公路经过的区域，当植被恢复后，它们仍可回到原来的活动区域。此外，项目施工活动带来的人为活动增多、施工噪声、废水、废气排放也将对项目评价区内的兽类活动带来间接的影响。

6.2.4.4. 对重点保护野生动物的影响

根据实地踏勘、历史调查资料收集、走访调查，项目所在区域内记录到：列入《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）名录的国家重点保护鸟类 1 种，为褐翅鸦鹃（Centropus sinensis）；列入《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18 号）的广东省重点保护鸟类 2 种：白鹭（Egretta garzetta）、池鹭（Ardeola bacchus）。

通过研究上述重点保护野生动物的生活习性、栖息特点、食性及在评价范围的分布情况等，分析本工程建设活动对上述重点保护动物的影响，重点保护动物习性及受影响方式详见下表。

表 6.2-4 重点保护动物影响分析一览表

序号	物种名称	动物习性	影响方式
1	褐翅鸦鹃	涉禽，主要以动物性食物为食，有时还吃一些杂草种子和果实等植物性食物； 留鸟，长期栖居在繁殖地域，不作周期性迁徙。	①噪声和行车灯光对其产生惊扰、驱逐影响，甚至影响其繁殖行为； ②人为捕捉影响
2	白鹭	涉禽，主要以各种小型鱼类为食，也吃虾、蟹、蛙类、软体动物、蝌蚪和水生昆虫等动物性食物； 留鸟，长期栖居在繁殖地域，不作周期性迁徙。	①噪声和行车灯光对其产生惊扰、驱逐影响，甚至影响其繁殖行为； ②人为捕捉影响
3	池鹭	涉禽，与人关系密切，主食水生生物及昆虫； 留鸟，长期栖居在繁殖地域，不作周期性迁徙。	①噪声和行车灯光对其产生惊扰、驱逐影响，甚至影响其繁殖行为； ②人为捕捉影响

由上表可知，项目建设对上述重点保护野生动物的影响主要来自噪声、行车灯光、及人为捕捉。根据现场调查和资料调研，项目评价范围内未记录到上述重点保护野生动物的栖息地、重要繁殖地、停歇地、越冬地和迁徙通道。项目评价范围为上述重点保护野生动物的捕食、休憩等活动场所。对飞禽类保护动物来说，本项目建设产生的噪声和行车灯光可能会对其产生惊扰，驱逐其远离施工区域至不受影响的区域进行捕食、休憩。考虑到上述重点保护野生动物的迁移、规避能力均较强，区域相似生境分布广泛，而项目建设对它们的影响主要为惊扰，驱逐，不会破坏它们的栖息、繁殖场所等，对其生长、繁殖不会产生明显不利影响。此外，施工前应对施工人员进行培训，竖立生态保护宣传牌，禁止人为捕捉野生动物，杜绝人为捕捉对重点保护野生动物的影响。综上，项目建设对评价范围的重点保护野生动物的影响较小。

6.2.4.5. 对水生生物的影响

本项目百合大桥、东圣大桥桥墩占据河床将导致小面积底栖生物生境永久占用，此外本项目桥梁围堰作业过程中将产生一定悬浮物，悬浮物浓度的增加将对项目所跨越处的河道底栖动物有一定影响。

（1）对底栖生物的影响

本项目涉水桥梁桥墩的施工将永久占用河流中底栖动物的栖息地，造成其生物量的永久减少，并对桥墩周围的底栖动物存在间接影响，致使其生物量和密度有所下降。根据设计资料，由于本项目涉水桥墩较少，永久占用天然水域面积较

小。随着施工的结束，河流底泥逐渐稳定，河流中的底栖动物将逐渐迁入受影响生境中活动和栖息，物种数量和生物量将会缓慢回升，工程建设对周围水域产生的间接影响较小。

（2）对浮游生物的影响

浮游生物的时空分布、数量变化与水体透明度密切相关，而工程施工期间涉水桥墩施工会产生一定量的悬浮物，悬浮物随着水体流场的变化扩散，会形成一定范围的悬浮物高浓度分布区，导致局部水体透明度下降，进而影响浮游生物的生长。

本项目所涉及涉水桥墩的施工均采用围堰法施工。根据国内的环境影响评价和监测资料，围堰法施工时一般在水下构筑物周围约 50m 范围内的水体中悬浮物会有显著增加，随着距离增大，影响逐渐减小，一般在施工区下游 200m 左右可基本恢复到河流的本底水平。

总体而言，由于施工作业的影响范围相对于评价水域是比较小的，同时施工的节点不多，施工导致的悬浮泥沙增量并不明显，施工结束后，扰动的底泥由于自身的重力以及江水的流动不断沉降、稀释，因此拟建项目对沿线河流浮游生物的影响有限。

（3）对鱼类的影响

涉水桥梁的施工会使得短时间内施工区域附近悬浮物浓度增加，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有施工范围内鱼类的生存、生长和繁衍条件，施工区域鱼类密度可能显著降低。桥梁施工期在水下作业时，搅动水体和河床底泥，局部范围内破坏了鱼类的栖息地，对鱼类有驱赶作用。

桥墩基础施工期间，由于局部悬浮物浓度增高，水体透明度下降，抑制浮游植物繁殖生长，从而导致水域初级生产力下降，进而影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，影响鱼类摄食率。

涉水施工产生的悬浮物可能会对鱼卵、仔鱼和鱼类幼体产生影响。本项目涉水施工均采用围堰法控制悬浮物的范围，以此降低施工对鱼类等水生生物的不利影响。此外，项目施工时，鱼类会本能的避开浑浊区域。因此，施工期对鱼类的影响只是局部的、暂时性的，待工程结束后，影响会逐渐消失。因此本项目工程对渔业资源的影响较小。

6.3. 水环境影响分析

6.3.1.施工期水环境影响分析

6.3.1.1. 施工期生活污水

本项目施工期为 27 个月。本项目施工营地设置在村庄附近或荒地，没有污水纳管条件。因此，本次环评要求施工营地设置化粪池，施工生活污水委托专业公司定期清运。

施工生活区的生活污水仅限于施工期，在加强环境管理和措施后不会对水环境质量产生明显影响。

6.3.1.2. 施工废水

施工期废水主要是施工生产废水、暴雨地表径流雨水，还包括桥梁涉水施工、河道改造施工对水体的影响。

（一）施工生产废水对水环境的影响

本工程施工期生产废水主要来自施工场地机械设备冲洗废水，主要污染物为 SS 和石油类。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。施工生产废水经隔油、沉淀处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）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。

（二）暴雨地表径流对水环境的影响

施工期用地范围内原覆盖物清除后，水土保持功能大大降低，裸露地表遇雨水冲刷，在未采取措施情况下，暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石等，会夹带大量泥沙，雨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。

项目所在地夏季多暴雨，特别是每年六至九月间，是该地区台风及暴雨多发季节，易出现施工期的地表径流污染。因此在施工场地的雨水汇水处应开挖沉砂池，雨水经沉淀后再排入市政雨水管网或沿线自然水体，可将径流雨水带来的影响降至最低。

（三）桥梁涉水施工对水环境的影响

由桥型布置、施工方案可知，大桥施工对水环境造成影响的环节主要来自以下几个方面：（1）桥梁下部（桩基础等）施工产生以 SS 为主的污染物；（2）

桥梁上部结构施工产生的生产污水；（3）临时栈桥修筑及拆除带来的以 SS 为主的污染影响。

（1）桥梁下部结构施工对水质的影响

桥墩基础、墩身，临时支撑等水下工程的施工对水体水质产生影响，在作业场地周围将会局部的扰动河底，故而会使局部水体中泥沙等悬浮物增加。

悬浮物增加的大小和影响范围与施工方法有着直接的联系。本项目涉水桥梁水下部分施工采用钢管围堰，针对桥墩的施工过程，钻孔、清孔、灌注等工序均在围堰内进行，围堰将施工环境与水域内外分隔，做好施工管理和环境监理工作，则桥梁基础施工对水体水质的影响较小。通过类比其它工程资料可知，相对一般围堰施工，采用钢围堰施工工艺，其污染程度大大减小，具体如下表所示。

表 6.3-1 桥墩施工期 SS 排放浓度类比结果

序号	施工工艺	SS 排放速率或浓度	
		无防护措施（或一般围堰防护）	有防护措施（钢围堰防护）
1	水下开挖、压桩	1.33kg/s	0.4kg/s
2	钻孔	0.31kg/s	0.10kg/s
3	钻渣沉淀池	500~1000mg/L	≤60mg/L

由上表可知，采用钢围堰施工工艺，桥梁下部基础施工引起的 SS 排放速率或浓度远远小于无防护措施或一般围堰工艺。根据国内的环境影响评价和监测资料，围堰法施工时一般在水下构筑物周围约 50m 范围内的水体中悬浮物会有显著增加，一般在 2000mg/L，随着距离增大，影响逐渐减小，一般在施工区下游 200m 左右可基本恢复到河流的本底水平，在有钢护筒围堰防护措施下，水下开挖、压桩和钻孔施工工序所产生的 SS 大大减少，对下游影响较轻，在下游 200m 左右时则远低于评价标准，基本恢复河流的本底水平，施工结束，影响消失。

因此，施工期应加强施工管理，采用先进环保的围堰施工等方法，禁止将施工泥渣随意弃入水体，则桥梁施工对水体水质的影响较小，而且这种影响将会随着施工期的结束而消失。

本项目下部结构采用水底压钢管围堰，桩基机械钻孔施工。桥梁基础钻孔灌注桩施工过程中产生的泥浆和钻渣等由运输船运至陆域进行处理，通常的方法是在河道外设置沉淀池采用混凝沉淀法进行处理。类比同类工程研究成果，经混凝沉淀后的上清液中污染物可满足回用水要求，用于施工场地的洒水降尘和洗车等，沉渣和桥梁桩基钻渣则运送至其它填方路段利用。

（2）桥梁上部结构作业对水环境的影响

桥梁上部结构采用现浇法浇筑混凝土，施工区域位于水面以上，不与水体直接接触，混凝土浇筑在模板中进行，当模板连接不严密或模板移动发生漏浆时，混凝土浆液中水分泄露，砂石被截留，会造成漏浆处的结构强度降低，直接影响构建安全。因此在混凝土与浇筑过程中禁止发生漏浆现象。本项目桥梁工程质量要求高，在确保工程质量的情况下，通过选用高质量模板，固定支撑牢固，并对模板连接处及进行密封，保证模板密封性能，避免发生漏浆现象。另一方面加强施工监理等工作，施工中一旦发生上述现象，立即停止施工并对泄露处进行封堵。因此在保障工程质量的情况下，上部结构施工漏浆发生的概率、泄漏量及影响都很小。此外对施工人员进行严格的管理，文明施工，严禁乱撒乱抛废弃物，桥面铺装垃圾要集中堆放并运送至指定地点，从而最大限度地减少对水体水质造成的影响。

（3）施工栈桥对水环境的影响

本项目施工过程中，为了提供施工便利，可能需架设临时施工栈桥。临时施工栈桥在钢管桩振动锤施打、架设，以及最终拆除过程中，都不可避免的对周边水体产生一定的扰动，从而造成局部水体 SS 升高等影响。本次评价要求实施临时施工栈桥打桩作业及拆除桩基时采用围堰法，减缓对水环境的影响。

综上所述，桥梁施工对水体水质的影响是短期的，可以通过工程措施和管理措施进行防治和缓解。通过做好施工期环境管理、监理、监督计划，使工程施工产生的影响降至最低程度。

（四）跨越二类水体的路段施工对水环境的影响

项目跨越二类水体的路段为百合大桥（潭江）、东圣大桥（锦江）。

（1）施工期初期雨水、地下涌水处理

施工过程中的初期雨水或地下涌水可能携带石油类、泥沙、悬浮物等污染物，若直接排放会污染二类水体，破坏水质及水生生态。建议建设单位采取以下措施：a、设置截水沟等临时排水系统，防止雨水或涌水直接流入水体。b、修建隔油池+沉淀池，通过隔油及自然沉降去除污染物。经处理后的初期雨水或地下涌水用于场地洒水降尘。

（2）施工期机械设备漏油影响分析及防治措施

施工期可能会发生机械设备漏油事件，机械漏油可能会造成二类水污染，建议建设单位采取以下措施：a、燃油机械布设在远离水体的位置，选用电动或低排放设备，减少燃油机械使用。b、燃油设备底部安装防渗托盘（容量≥最大油箱容积 1.1 倍），定期检查油路密封性。c、现场配备吸油毡、围油栏（如 PVC 充气式）等应急设备。

（五）河道改造施工对水环境的影响

根据设计，本工程不存在较大的改河沟情况，主要涉及小范围河沟的改移，对因本国道建设占用的现有河渠，均对其进行改移并与原河渠顺接，减少阻水比，确保河道行洪安全。项目改河河段详见下表。

表 6.3-2 本项目改河工程量表

序号	改河河段	所在河流	改河长度（m）	改河宽度（m）	护岸形式
1	K155+540～K155+800	江北干渠	289	5	梯形混凝土

从施工方法来看，改河工程采用围堰导流或截流后，开挖新的河道顺接，开挖过程与外界水体是隔离的，故开挖过程基本不会对水体造成污染。对水环境造成影响主要体现在围堰施工过程，目前围堰常用土袋围堰，在土袋沉入水中的初期，可能会产生部分土壤颗粒被水流冲进水域内，使围堰周边局部水域的混浊度提高，筑坝也会使坝周边局部水域的混浊度提高。由于线路涉及的改河河段均不大，主要功能是灌溉、防洪；且因工程量小，围堰施工工序时间短，工程完成后悬浮物会逐渐沉降。改河工程施工期间可能会暂时影响其泄洪或灌溉功能，开挖的土石方若直接堆放在岸边，易被雨水冲刷入河，引起水中悬浮物增加；因此，开挖的土石方应远离河道堆放，并视情况覆盖塑料薄膜。

综上，改河施工应安排在枯水期，施工完成后，应及时拆除有关设施，彻底清理施工场地上剩余物，恢复河道面貌，不能造成阻水碍洪等问题。在采取上述措施后，预计改河工程对地表水环境的影响在可接受范围内。

6.3.1.3. 施工期悬浮物影响分析

施工期桥梁基础施工、施工栈桥等临时工程建设期间，跨河大桥施工均会对河流水体产生一定的影响。采用围堰施工时，围堰和拆堰会引起水体局部短时间悬浮物增加，以及施工栈桥施工和拆除时对河床造成短时扰动，悬浮物浓度增加在短时间内对河水有一定影响。随着水流的流动、泥沙沉降，围堰和拆堰不会对

河水水质产生大的影响。拟建百合大桥位于开平市百合镇潭江中游，跨越段为开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区准保护区。基于项目建立的水动力模型对污染范围进行模拟，对施工中可能产生的泥渣等悬浮物扩散进行预测分析。

（1）悬浮物源强

本项目桥梁桩基的水域施工采取围堰法，桩基施工过程在围堰内完成，对围堰外水域的影响较小。桥梁桩基施工对水环境的影响主要表现在施工围堰和围堰拆除过程中，会引起局部水体 SS 浓度增高。根据同类工程类比分析，桥墩施工期 SS 排放浓度类比估算情况见下表。

表 6.3-3 施工期悬浮物预测工况

施工方式	无防护措施产生排放速度或浓度	有防护措施产生排放速度或浓度	备注
水下开挖、压桩	1.33kg/s	0.40kg/s	钢护筒防护，最大排水量按 100m^3/h
钻孔	0.31kg/s	0.1kg/s	钢护筒防护，及时运走钻孔产生的浮渣
钻渣沉淀池	500~1000mg/L	≤60mg/L	|防护措施为堤外渣场沉淀池或容器盛装|

（2）评价标准

施工扰动引起的泥沙主要是河道底泥，被扰动后在水中以悬浮物形式存在，故本次预测选择 SS 作为预测因子，因《地表水环境质量标准》中无 SS 指标值，SS 悬浮物参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中标准执行，所涉潭江段为饮用水水源准保护区，整体水质达到地表水 II 类，因此取《农田灌溉水质标准》中最严标准。

表 6.3-4 悬浮物浓度标准

位置	等级	预测因子	标准限值 mg/L	备注
项目影响范围内河段	饮用水水源准保护区	SS	≤60	作物种类按加工类蔬菜水果标准考虑

（3）计算工况

潭江水流流速较为平缓，枯水期较丰水期水量和流速都更小，悬浮物泄露进入水体后更不容易扩散流动，而丰水期水流条件较枯水期差异显著。考虑环境风险的最不利情况，分别分析枯水期、丰水期情形下的悬浮物扩散情况。分析范围

为拟建百合大桥至下游合山水闸区间范围，考虑到潭江下游从合山水闸以下为感潮区，因此不考虑下游潮水影响。施工期悬浮物源强如下表所示。

表 6.3-5 施工期悬浮物预测工况

工况	季节	悬浮物产生位置	产生强度（kg/s）
工况一	枯水期	施工栈桥	1.33
工况二	丰水期	施工栈桥	1.33

（4）施工期悬浮物预测评估

依据本项目所在潭江段水动力模型，设置桥位处发生底泥等悬浮物扩散，对不同工况下的悬浮物污染影响情况进行预测评价。

①工况一

在枯水期工况下，水体流动缓慢，悬浮物 SS 能更快沉积，由模型预测结果可知，栈桥桩基础施工时扰动水体产生的悬浮物进入潭江水体，施工期间水体悬浮物 SS 最大浓度始终大于 60mg/L。施工结束时，悬浮物 SS 扩散至下游 1.74km 处，位于镇前桥上游位置；待栈桥桩基础施工停止后，水体中悬浮物浓度值不再增加，悬浮物向下游水体扩散速度减缓，扩散分布面积不再明显增加。经过 2 小时 37 分后下游水体中悬浮物 SS 浓度降至 60mg/L 以下。

施工开始后 30 分钟水体中悬浮物 SS 浓度大于 60mg/L 影响范围总面积为 0.0048km^2，悬浮物 SS 浓度大于 5mg/L 影响范围总面积为 0.0119km^2，悬浮物 SS 浓度大于 0.5mg/L 影响范围总面积为 0.0196km^2。施工结束后水体中悬浮物 SS 浓度降至标准值以下时，悬浮物 SS 浓度大于 5mg/L 影响范围总面积为 0.1377km^2，悬浮物 SS 浓度大于 0.5mg/L 的影响范围面积为 0.1981km^2，整体影响范围较小。

表 6.3-6 施工期 SS 扩散范围统计

时间（min）	不同浓度扩散面积（km^2）		
	＞60mg/L	＞5mg/L	＞0.5mg/L
30	0.0048	0.0119	0.0196
600	0.0360	0.1356	0.1965
757	/	0.1377	0.1981

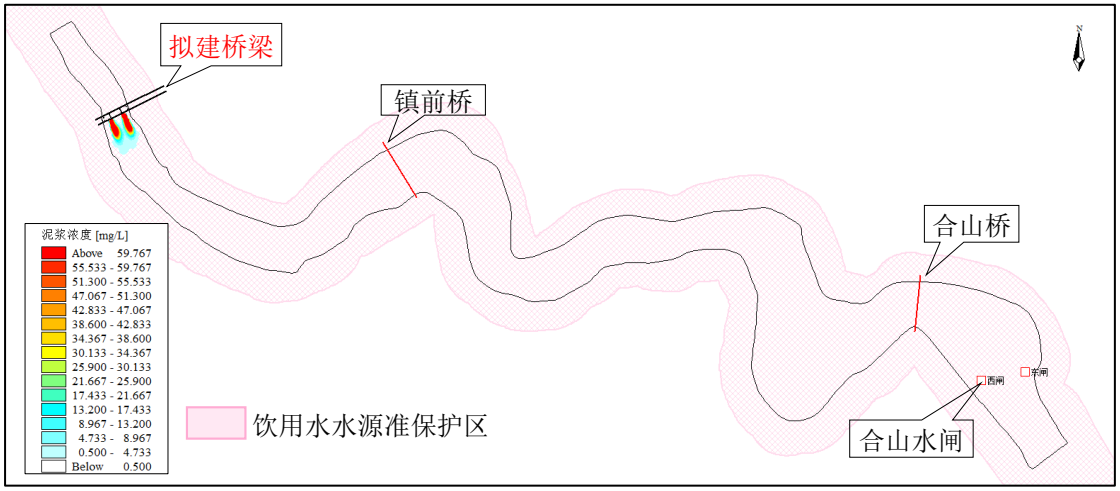


图 6.3-1 施工 30 分钟后泥浆扩散范围

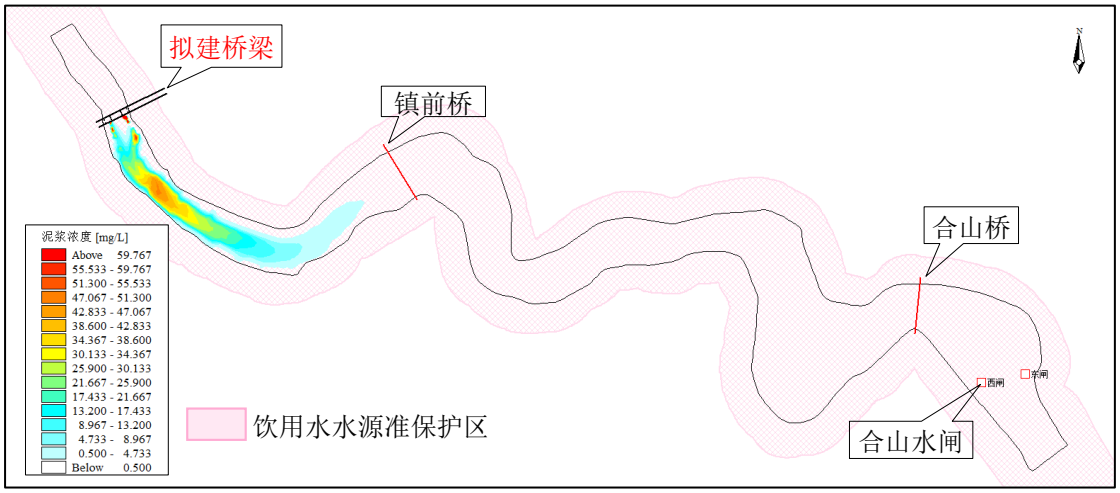


图 6.3-2 施工结束 2 小时 37 分钟后泥浆扩散范围

②工况二

在丰水期工况下，水体流动较快，悬浮物 SS 扩散速度更快，栈桥桩基础施工时扰动水体产生的悬浮物进入潭江水体，施工开始 30 分钟后，悬浮物向下游扩散较快且水体中悬浮物 SS 浓度较小，悬浮物 SS 浓度大于 60mg/L 的范围集中在桥墩近区 5-10m 范围内。施工期间在水流作用下污染悬浮物持续向下游扩散，于 4 小时 52 分钟后到达下游合山水闸位置，期间下游沿线水体悬浮物 SS 浓度大多＜5mg/L，高浓度悬浮物仍集中在桥位近区；施工结束后 10 分钟沿线水体中悬浮物 SS 浓度降至 15mg/L 之下。相较于枯水期水中泥浆悬浮物扩散缓慢，丰水期在水流裹挟下，施工产生的泥浆悬浮物向下游扩散迅速，呈现出“范围大、浓度低”的特点。

施工开始 30 分钟水体中悬浮物 SS 浓度大于 60mg/L 影响范围总面积小于 0.0001km^2，悬浮物 SS 浓度大于 5mg/L 影响范围总面积为 0.0258km^2，悬浮物 SS 浓度大于 0.5mg/L 影响范围总面积为 0.1576km^2。施工结束后水体中悬浮物 SS 浓度降至标准值以下时，悬浮物 SS 浓度大于 5mg/L 的影响范围面积为 0.0273km^2，悬浮物 SS 浓度大于 0.5mg/L 的影响范围面积为 1.6662km^2，整体影响范围较小。

表 6.3-7 施工期 SS 扩散范围统计

时间（min）	不同浓度扩散面积（km^2）		
	＞60mg/L	＞5mg/L	＞0.5mg/L
30	/	0.0258	0.1576
600	/	0.0298	1.6632
610	/	0.0273	1.6662

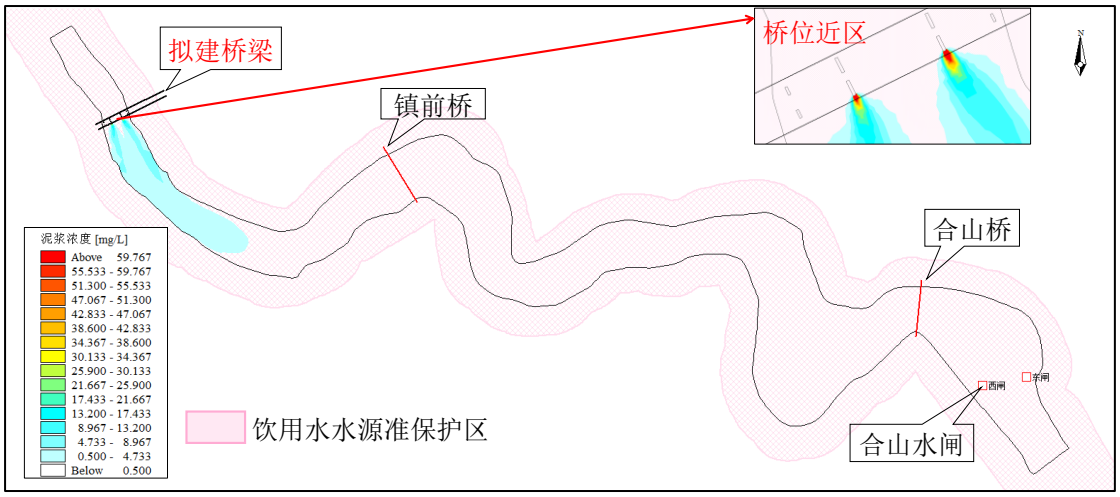


图 6.3-3 施工 30 分钟后泥浆扩散范围

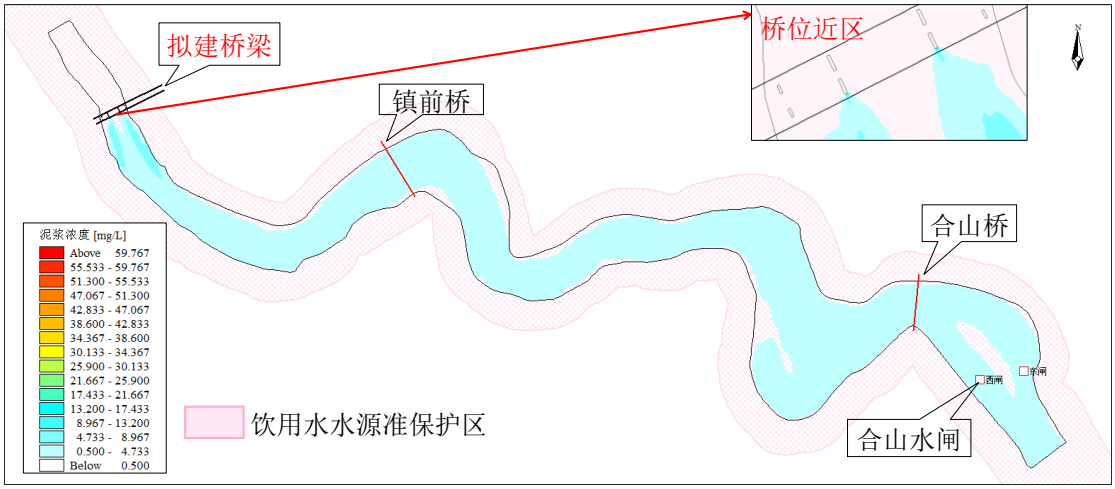


图 6.3-4 施工结束 10 小时 10 分钟后泥浆扩散范围

本次悬浮物 SS 模拟结果表明因施工产生的悬浮物 SS 未对下游水厂取水口造成影响，随着施工的结束，栈桥及桥墩水下施工产生悬浮物 SS 影响将很快消失，对潭江水体水质的影响较小。

拔桩及围堰拆除源强为 0.561kg/s，拔桩 SS 源强远远小于压桩时 SS 源强，由桥梁施工栈桥和桥墩施工引起的悬浮物影响可持续性较短，施工停止后就不会继续产生悬浮物。根据《南沙至中山高速公路环境影响报告书》（苏交科集团股份有限公司，2020 年 4 月）分析资料，围堰法施工时水体局部 SS 浓度会增加，但在施工区下游 200m 左右可基本恢复到河流的本底水平，与本项目结论基本一致。因此，综上所述，百合大桥水下施工作业对水质环境的影响不显著。

6.3.2.运营期水环境影响分析

本项目运营期对地表水的环境影响主要来源于降雨时的路面径流及附属设施生活污水水污染影响。

6.3.2.1.路面径流影响分析

项目沿线途经开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区准保护区和潭江广东鲈国家级水产种质资源保护区，根据《广东省水污染防治条例》及饮用水水源保护相关法规，生态、水环境敏感路段禁止设置排污口，本项目跨越前述路段设置路面径流收集系统，收集后至敏感区边界外排入非敏感水体。其余Ⅲ、Ⅳ类非敏感水体水污染物排放标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。

6.3.2.2.附属设施水环境影响分析

1、排水方案

本项目设置东成服务区 1 处，养护工区 1 处（与东成服务区合建）。根据工程分析，服务区和养护工区中期污水产生量共 218.92t/d，所在区域现阶段未具备市政纳管条件，拟设置配套污水处理设施，规模分别为 6t/h（北区）、6t/h（南区），产生的生活污水经污水处理设施处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 标准的较严值后排放至虎山塘水库出库河流，再汇入琅哥河，最终汇入潭江。

本项目附属设施排水量为 218.92m³ /d＞200m³ /d，根据工程分析各污染物排放量计算得最大当量数为 3995＜6000（无量纲），根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）水污染影响型建设项目评价等级判定，本项目附属设施污水处理后直接排放的地表水影响评价等级为二级。

2、纳污水体现状

根据现场调查，纳污水体流域内无生活和工业等取水口，虎山塘水库出库河流和琅哥河的主要用途为农业灌溉。虎山塘水库出库河流自排污口至汇入琅哥河段，在牛皮糖村和汇入琅哥河处设有 2 处跌水坝；琅哥河自虎山塘水库出库河流汇入处至汇入潭江段设有 2 处跌水坝。因此可将虎山塘水库出库河流和琅哥河视作不受涨落潮影响的河段。

3、纳污水体水文概况

虎山塘水库出库河流和琅哥河 90%最枯月平均流量水文参数见下表：

表 6.3-8 纳污河流水文参数

河流	平均流速（m/s）	平均宽度（m）	平均深度（m）	平均流量（m³/s）
虎山塘水库出库河流	0.01	3	0.6	0.018
琅哥河	0.03	15	0.7	0.315

4、预测方案

（1）预测因子

考虑到废水的性质和污染源强排放情况，选取 COD、氨氮作为本次预测的因子。

（2）预测范围

根据附属设施废水排放及受纳水体水环境功能区特征，评价范围为虎山塘水库出库河流排污口上游 100m 至汇入琅哥河处，约 4.6km；琅哥河上为虎山塘水库出库河流汇入口上游 500m 至下游 2000m 处，约 2.5km。

（3）预测情景

附属设施污染物排放源强分正常排放和非正常排放两种情况考虑。正常排放即附属设施废水经配套污水处理设施处理达标后排放，非正常排放即污水处理设施发生事故，废水未经处理全部排放。

表 6.3-9 污染物排放源强

排放工况		排放量
正常排放	废水量（t/d）	218.92
	CODcr（mg/L）	50
	氨氮（mg/L）	5
非正常排放	废水量（t/d）	218.92
	CODcr（mg/L）	800
	氨氮（mg/L）	40

（4）预测内容

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）8.3.3.1，当受纳水体为河流时，不受回水影响的河段，建设项目污染源排放量核算断面位于排放口下游，与排放口的距离应小于 2km，因此本评价选取污水处理设施废水排放口下游 2km 处为核算断面。选取虎山塘水库出库河流汇入琅哥河处（排放口下游 4.5km 处）、琅哥河上虎山塘水库出库河流汇入口下游 2km 处（排放口下游 6.5km 处）作为控制断面。

（5）预测断面本底浓度选取

本次预测选取补充监测中虎山塘水库出库河流、琅哥河对应断面的现状监测最大值作为预测的本底浓度，见下表。

表 6.3-10 预测断面本底浓度选取

预测断面	CODcr（mg/L）	氨氮（mg/L）
核算断面（排放口下游2km）	17	0.201
虎山塘水库出库河流汇入琅哥河处断面（排放口下游4.5km）	18	0.642
琅哥河上虎山塘水库出库河流汇入口下游2km处（排放口下游6.5km）	17	0.574

5、预测模型

本项目预测时期为枯水期，项目预测情景为运营期正常排放、非正常排放两种工况对水环境的影响。附属设施废水经处理达标后由虎山塘水库出库河流进入琅哥河。污染物排入水体后需要经过混合过程段才能达到完全混合。根据纳污水体的特征，结合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，混合过程段的长度按下式估算：

$$L_m=\left\{0.11+0.7\left[0.5-\frac{a}{B}-1.1\left(0.5-\frac{a}{B}\right)^2\right]^{1/2}\right\}\frac{uB^2}{E_y}$$

上式中：

L_m——混合段长度，m；

B——水面宽度，m；

u——断面流速，m/s；

α——排放口到岸边的距离，m；

E_y——污染物横向扩散系数，m^2/s。

利用河流水文参数，可计算出污染物**混合过程带长度为 276m**。

本项目附属设施废水排放属于岸边点源排放。虎山塘水库出库河流和琅哥河均属于小型河段，枯水期流量较小，河面较窄，可简化为矩形平直河流。根据本评价范围内纳污水体的特征，结合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，选用纵向一维水质模型进行模拟预测，根据河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件（即：O’Connor 数 α 和贝克来数 Pe 的临界值），选择相应的解析解公式。公式如下：

$$\alpha=\frac{kE_x}{u^2}$$

$$Pe=\frac{uB}{E_x}$$

式中：α：O’Connor 数，量纲为 1，表征物质离散降解通量与移流通量比值；

Pe：贝克来数，量纲为 1，表征物质移流通量与离散通量比值；

E_x：爱尔德法计算；

K：河流中污染物衰减系数，1/s；

u：流速 m/s；

B：水面宽度 m；

《环境影响评价技术导则 地表水环境》中规定当 α≤0.027、Pe≥1 时，适用对流降解模型；当 α≤0.027、Pe＜1 时，适用对流扩散降解简化模型；当 0.027＜α≤380 时，适用对流扩散降解模型；当 α＞380 时，适用扩散降解模型。

经过计算 α=0.0016、Pe=0.317，所以采用对流扩散降解简化模型公式。

$$C = C_0 \exp(-\frac{kx}{u}) \qquad x \geq 0$$

式中，c：污染物浓度，mg/L；

x：河流沿程坐标，m。x=0 指排放口处，x＞0 指排放口下游段；

u：断面流速，m/s；

k：河流中污染物衰减系数，1/s；

其中：C_0 计算公式如下：

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中，C_0：污染物浓度，mg/L；

C_p：污染物排放浓度，mg/L；

Q_p：污水排放量，m^3/s；

C_h：背景浓度，mg/L；

Q_h：河流流量，m^3/s。

综合衰减系数拟采用资料引用法确定。近年来，中山大学、华南环境科学研究所等多个科研单位对广东省网河区各类水体的 CODCr、氨氮衰减规律作了系统研究，研究成果如下表所示。参考相应研究成果，本项目选用的综合衰减系数分别取值 CODCr 为 0.15（1/d），氨氮为 0.07（1/d）。

表 6.3-11 相关研究成果采用的衰减系数　单位：　d^{-1}

项目名称	承担单位	COD_{Cr}	NH_3-N
广东省水资源保护规划要点	广东省水利厅	0.18	无
广州佛山跨市水污染综合整治方案	中山大学	0.2	0.05~0.1
广东省地表水环境容量核定技术报告	华南环境科学研究所	0.1~0.2	0.05~0.1
本项目取值	/	**0.15**	**0.07**

6、预测结果与分析

（1）虎山塘水库出库河流的影响预测结果

附属设施配套污水处理设施废水稳定连续排放，排入虎山塘水库出库河流后各污染物的贡献浓度见下表。

表 6.3-12 污水排放口污染物贡献浓度

情景	COD_{Cr}（mg/L）	NH_3-N（mg/L）
正常排放	6.17	0.617
非正常排放	98.74	4.937

①正常排放

附属设施建成后废水正常排放对虎山塘水库出库河流各断面的贡献浓度增值如下：

表 6.3-13 正常排放对虎山塘水库出库河流各断面的污染物贡献浓度增值

X(m)（与排放口距离）	CODcr(mg/L)	氨氮(mg/L)
10	6.2	0.617
100	6.2	0.617
500	6.1	0.615
1000	6.1	0.613
2000（核算断面）	6.0	0.608
3000	5.9	0.604
4000	5.8	0.599
4500（控制断面）	5.7	0.597

采取“本底浓度+新增贡献浓度”的方式得到，本项目建成运营后，附属设施废水正常排放下，对虎山塘水库出库河流各断面的影响预测结果如下：

表 6.3-14 正常排放对虎山塘水库出库河流各断面的叠加影响

预测断面	CODcr（mg/L）	氨氮（mg/L）
核算断面（排放口下游2km）	23.0	0.809
虎山塘水库出库河流汇入琅哥河处断面（排放口下游4.5km）	23.7	1.239
安全余量浓度	**27.6**	**1.38**
Ⅳ类水质标准	**30**	**1.5**

②非正常排放

附属设施建成后废水非正常排放对虎山塘水库出库河流各断面的贡献浓度增值如下：

表 6.3-15 非正常排放对虎山塘水库出库河流各断面的污染物贡献浓度增值

X(m)（与排放口距离）	CODcr(mg/L)	氨氮(mg/L)
10	98.7	4.937
100	98.6	4.933
500	97.9	4.919
1000	97.0	4.901
2000（核算断面）	95.4	4.865

3000	93.7	4.829
4000	92.1	4.794
4500（控制断面）	91.3	4.776

采取“本底浓度+新增贡献浓度”的方式得到，本项目建成运营后，附属设施废水非正常排放下，对虎山塘水库出库河流各断面的影响预测结果如下：

表 6.3-16 非正常排放对虎山塘水库出库河流各断面的叠加影响

预测断面	CODcr（mg/L）	氨氮（mg/L）
核算断面（排放口下游2km）	112.4	5.066
虎山塘水库出库河流汇入琅哥河处断面（排放口下游4.5km）	109.3	5.418
安全余量浓度	**27.6**	**1.38**
Ⅳ类水质标准	**30**	**1.5**

（2）琅哥河的影响预测结果

附属设施配套污水处理设施废水稳定连续排放，从虎山塘水库出库河流汇入琅哥河后各污染物的贡献浓度见下表。

表 6.3-17 虎山塘水库出库河流汇入琅哥河处污染物贡献浓度

情景	COD_{Cr}（mg/L）	NH_3-N（mg/L）
正常排放	1.45	0.076
非正常排放	6.69	0.332

①正常排放

附属设施建成后废水正常排放对琅哥河各断面的贡献浓度增值如下：

表 6.3-18 正常排放对琅哥河各断面的污染物贡献浓度增值

X(m)（与汇入口距离）	CODcr(mg/L)	氨氮(mg/L)
10	1.45	0.076
100	1.45	0.076
500	1.44	0.076
1000	1.43	0.075
2000（控制断面）	1.40	0.075

采取“本底浓度+新增贡献浓度”的方式得到，本项目建成运营后，附属设施废水正常排放下，对琅哥河断面的影响预测结果如下：

表 6.3-19 正常排放对琅哥河各断面的叠加影响

预测断面	CODcr（mg/L）	氨氮（mg/L）
琅哥河上虎山塘水库出库河流汇入口下游2km处（排放口下游6.5km）	18.4	0.649
Ⅲ类水质标准	**20**	**1**

②非正常排放

附属设施建成后废水非正常排放对琅哥河各断面的贡献浓度增值如下：

表 6.3-20 非正常排放对琅哥河各断面的污染物贡献浓度增值

X(m)（与汇入口距离）	CODcr(mg/L)	氨氮(mg/L)
10	6.69	0.332
100	6.68	0.331
500	6.63	0.330
1000	6.57	0.329
2000（控制断面）	6.46	0.327

采取“本底浓度+新增贡献浓度”的方式得到，本项目建成运营后，附属设施废水非正常排放下，对虎山塘水库出库河流各断面的影响预测结果如下：

表 6.3-21 非正常排放对虎山塘水库出库河流各断面的叠加影响

预测断面	CODcr（mg/L）	氨氮（mg/L）
琅哥河上虎山塘水库出库河流汇入口下游2km处（排放口下游6.5km）	23.46	0.901
Ⅲ类水质标准	**20**	**1**

根据上述预测结果可知：

（1）正常排放时，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）8.3.3.1，遵循地表水环境质量底线要求，主要污染物需预留必要的安全余量。虎山塘水库出库河流为Ⅳ类水域，安全水量按照不低于建设项目污染源排放量核算断面（点位）处环境质量标准的 8%确定（安全余量≥环境质量标准×8%）。

根据表 6.3-14 和表 6.3-17 的预测结果可知，本项目建成后，附属设施废水正常排放时，核算断面的各水质因子浓度可满足安全余量的要求；虎山塘水库出库河流控制断面的各水质因子浓度可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准；琅哥河控制断面的各水质因子浓度可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

（2）非正常排放时，根据表 6.3-16 和表 6.3-21，本项目建成后，附属设施废水非正常排放时，核算断面的各水质因子浓度均超过安全余量的要求；虎山塘水库出库河流控制断面的各水质因子浓度均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准；琅哥河控制断面的 CODcr 浓度超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。表明附属设施废水非正常排放时对纳污水体虎山塘水库出库河流污染影响严重，因此运营期需加强附属设施配套污水处理

设施的日常运行管理和应急预案配套工作，避免非正常工况下未处理达标的污水排放。

6.4. 环境空气影响分析

6.4.1.施工期环境空气影响分析

该项目施工期的大气污染源主要来自填挖土石方、筑路材料运输、拌和等作业产生的扬尘；运输车辆、燃油动力施工机械设备等产生的尾气（CO、NOx）；另外沥青铺设过程中产生沥青烟气，沥青烟气中含有 THC、酚、苯并[a]芘和 TSP 等有毒有害物质，对操作人员和附近居民的身体健康还可能造成一定的损害。

（一）扬尘影响分析

扬尘污染主要发生在施工前期路基填筑过程，以施工道路车辆运输引起的扬尘和施工区扬尘为主，据对道路施工现场及产生源地的调查，工地上产生扬尘的主要环节是汽车行驶及路面扬尘、物料扬尘、施工作业扬尘，其中主要是汽车行驶引起的道路扬尘和风吹堆场引起的扬尘。

（1）道路扬尘

引起道路扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。

根据类比分析，在天气晴朗、施工现场未定时洒水的情况下，道路施工过程中 TSP 浓度监测结果见下表。

表 6.4-1 道路施工现场 TSP 浓度

施工内容	起尘因素	风速（m/s）	距离（m）	浓度（mg/m³）
土方	装卸、运输、现场施工	2.4	50	11.7
			100	19.7
			150	5.0
灰土	装卸、混合、运输	1.2	50	9.0
			100	1.7
			150	0.8
石料	运输	2.4	50	11.7
			100	11.7
			150	5.0

从上表可以看出，施工期在天气晴朗、施工现场未定时洒水的情况下 TSP 污染严重。施工期间土方、石料在装卸、运输过程中，距现场 50m 处环境空气中 TSP 浓度高达 11.7mg/m³，距现场 100m 处环境空气中 TSP 浓度高达 19.7mg/m³，

距现场 150m 处，TSP 浓度仍达 5.0mg/m^3，远远超过国家环境空气质量标准（GB3095-2026）中二级标准 0.30mg/m^3，风速大时的污染影响范围将会增大，对环境空气的污染较大。本项目沿线部分路段距离居民区距离较近，因此施工期道路扬尘可能会导致沿线两侧敏感点环境空气局部时段超标，对周围居民生活环境产生较大影响。

（2）堆场扬尘

一般来说，在施工场地内设置物料堆场，且在沿线设置临时堆土场。堆场物料的种类、性质以及风速对起尘量有很大的关系，比重小的物料易受振动而起尘，物料中颗粒比较大时起尘量也大。

堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和经过车辆引起路面积尘再扬起等，在不采取任何防护措施的情况下，堆场将产生较大的扬尘污染，会对附近环境空气带来一定的影响。但是通过洒水可有效的抑制减少扬尘污染，可使扬尘量减少 70%。此外，对一些粉状材料采取遮盖等防风措施也将有效减少扬尘污染。因此，建议堆场应尽量远离敏感点，并对堆场采取全封闭措施。

（3）筑路扬尘

扬尘的产生，除跟设备、施工种类、施工时的气象条件密切相关外，与员工的操作熟练程度、文明施工意识等也有关系。本项目的铺路过程中，由于直接利用商品沥青砼，不需要沥青搅拌站，故本项目不设沥青搅拌站。项目施工现场不设水泥搅拌设备，而直接购买商品水泥，因此不会产生水泥搅拌粉尘。

在筑路现场，施工现场的路面也将产生一定量的扬尘，对施工场界下风向有影响，且路基施工阶段的影响程度大于路面工程阶段。在施工过程中产生的道路扬尘、堆场扬尘和施工现场扬尘对各居民点的环境影响较大，施工单位应采取有效的措施加以减缓。据有关资料，通过对路面定时洒水，可有效抑制扬尘，见下表。

表 6.4-2 施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离		0 m	20 m	50 m	100 m	200 m
TSP（mg/m^3）	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率（%）		81	52	41	30	48

通过上表可以看出，适时对路面洒水，对减少空气的 TSP 含量非常有效，特别是距离路边越近，洒水降尘效果越明显，距离路边越远的地方由于 TSP 浓度本身不高，所以效果不如路边明显。

为减轻施工期扬尘对周边环境空气的影响，需要采取切实有效的防治措施。施工单位应在本项目施工期间严格落实以下的扬尘防治措施，从源头减少施工扬尘的产生量并且加以有效的抑尘措施，减少对周边环境的影响。

①施工现场 100%围蔽

工地开工前，施工现场必须沿四周连续设置封闭围墙（围挡），宜选用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，并应保证施工作业人员和周边行人的安全。施工现场围墙建议采用连续封闭的轻钢结构预制装配式活动围挡，减少建筑垃圾，保护环境。

实行施工场地扬尘污染防治信息公示制。各施工单位要将工程概况、扬尘污染防治措施、非道路移动机械清单、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、本企业以及工程所在地相关行业主管部门的投诉举报电话等信息在工地围墙上（工地出入口正门围墙）向社会公示。

②工地路面 100%硬化

施工现场临建区主要包括临时办公区、工人宿舍区、生活服务区、材料存储区、施工设备停放区和安全设施区域。施工临建区现场大门内外通道、材料堆放场等区域，应当浇厚度不小于 20 厘米，强度不低于 C15 的混凝土进行硬底化，机动车通道的宽度不小于 3.5 米。

工地内采用可重复使用的预制混凝土构件或钢板铺设技术，进行全面硬底化处理。

当施工现场具备条件实行水泥混凝土硬地化条件的，尽量采用地面硬化措施，当无法使用硬化措施时，应采用定期洒水措施控制扬尘。

③工地砂土、物料 100%覆盖

工程渣土、建筑垃圾应当集中分类堆放，严密覆盖，严禁高空抛洒；非施工作业面的裸露土或临时存放的土堆闲置 3 个月内的，应该进行覆盖、压实、洒水等压尘措施。

弃土、弃料以及其它建筑垃圾的临时覆盖可用编织布或者密布网。

基坑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施。

对裸露的砂土可采用密布网进行覆盖或料斗封闭。

④施工作业 100%洒水（拆除工程 100%洒水降尘）

拆除工程必须采取喷水降尘措施，气象预报风速达到 5 级时，应当停止拆除工程施工。渣土要及时清运或者覆盖，在拆除施工完成之日起 3 日内清运完毕，并应遵守拆除工程管理的相关规定。

⑤出工地车辆 100%冲净车轮车身

施工临建区出入口应当安排专人进行车辆清洗和登记，进出工地的运输车辆的轮胎和车身外表应当完全冲洗干净后，方可进出施工临建区。

⑥长期裸土 100%覆盖或绿化。

施工现场内裸露 3 个月以上的土地，应当采取绿化措施；裸露 3 个月以下的土地，应当采取覆盖、压实、洒水等压尘措施。

需要堆放 3 个月以上的渣土、堆土等应覆盖遮阴网，喷水保湿、培育自然植被；或者种植成本不高、覆盖性强、生长较快的草本植物，实行临时绿化。短期内不能按规划实施的空间规划绿地，可采取生态喷播的办法试行临时绿化。施工工地裸露土地绿化率不少于 95%。

对土堆的边缘应适当垒砌砖石加以围挡处理，土堆应全面覆盖遮阴网，经常喷水，防止扬尘。进行草种、花卉播种，应使植物种子与表层土壤结合密切，然后喷水保湿，勤于养护，直至植物正常生长达到覆盖目的。施工工地堆土场宜设置简易喷灌设施，适时喷水保湿。

（二）施工机械废气及运输车辆尾气影响分析

本项目道路施工机械主要有轮式装载机、压路机、推土机、挖掘机、商砼搅拌车等燃油机械和车辆，施工机械和运输车辆会产生燃油废气。施工机械和运输车辆一般是燃烧柴油，产生的燃油尾气主要为 CO、THC 和 NOx 等，单车排放系数较大，但施工机械和运输车辆较为分散，施工期间加强设备和车辆维护，使施工设备和车辆在良好的状态下运行，且项目沿线较为空旷，燃油尾气容易扩散，不会对周围环境空气产生明显不良影响。

（三）施工期沥青摊铺烟气影响分析

施工阶段的沥青烟气主要出现在沥青熬炼、搅拌和路面铺设过程中，其中以沥青熬炼过程排放量最大。

本项目沥青混凝土使用量大，施工时需自行设置沥青混凝土拌合站，在拌合站熬炼和拌合过程中会产生大量沥青烟，另外，拌合中投料时还会产生较大的扬尘。

本项目拟采用先进的一体化沥青混凝土拌合设备，并安装除尘设施和沥青烟净化设施，可大大降低沥青烟和扬尘的排放量。整个沥青混凝土拌合站四周设置不低于 2.5m 的围挡，站内定期洒水降尘，拌合站的出入口设置洗车池，对出入的运输车辆进行冲洗。

拌合站拌合好的沥青混凝土用无热源或高温容器运至铺浇工地，沥青混合料摊铺温度控制在 135～165℃，对施工现场的影响只有沥青冷却固化过程中挥发的少量烟气。该部分烟气产生量相对于沥青熔融和搅拌过程要小的多，并且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，可以满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（第二时段）中沥青烟气最高允许排放浓度限值 30mg/m^3 要求。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。

本项目沥青混凝土拌合站选址在非人口密集区，在采取上述污染防治措施后，对周边敏感目标影响较小。

（4）预制梁场

本项目设有预制梁场，预制场在运行过程中会产生一定的扬尘，其主要产生环节包括水泥的存储、装卸、投料环节，砂石料的运输、储存和投料等环节，针对不同的产生环节，采取合理的治理措施，可大大降低粉尘和扬尘的产生量。

本项目预制梁场在水泥和砂石料的装卸和投料过程中均在密闭空间进行，同时配备脉冲式布袋除尘器，可将装卸和投料过程的粉尘产生量降低 99%。水泥堆放在三面封闭的堆场内，上部设置防雨、防风顶棚，其他砂石料堆场四周设置防风围挡，采取定期洒水措施，保证堆垛的湿润，并配备篷布遮盖。整个混凝土拌合站四周设置不低于 2.5m 的围挡，站内定期洒水降尘，拌合站的出入口设置洗车池，对出入的运输车辆进行冲洗。

采取上述措施后，可大大降低预制梁场的粉尘和扬尘影响。

综上所述，在采取上述措施并加强管理的情况下，本项目施工期产生的扬尘、车辆机械尾气、施工期沥青摊铺烟气、预制梁场扬尘等废气对周围环境空气产生的影响可接受。

6.4.2.运营期环境空气影响分析

本项目全线设置 1 处服务区、1 处养护工区（与服务区合建）。

运营期大气污染物主要来自附属设施餐饮服务设施排放的油烟废气。公路附属设施（服务区、养护工区）产生的餐饮油烟废气排放要求达到《饮食业油烟排放标准（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。类比广东省同类服务区相关监测数据，在严格采取油烟净化设施后，服务区、养护工区等附属设施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 2.0mg/m^3 最高允许排放浓度及最低去除效率（小型≥60%，中型≥75%）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。

6.5. 固体废物影响分析

6.5.1.施工期固体废物影响分析

本工程施工期的固体废弃物主要来自施工人员生活垃圾及工程固体废物。

全线拟设 3 个施工营地，每个施工营地常驻施工人员每处按 100 人计，施工营地内施工人员产生的生活垃圾，按 1.0kg/人·d 计，则施工期间每处施工营地产生的生活垃圾为 0.1t/d，全线施工营地产生生活垃圾 0.3t/d，109.5t/a。施工营地生活垃圾集中收集后，由环卫部门回收处置。

施工过程产生的弃方中的 49.7297 万 m^3，运至沿线设置的 2 处弃土场永久堆放，根据设计资料，2 处弃土场的容积为 50.9 万立方，可容纳本项目弃方。

综上所述，控制施工期固体废物污染源，避免各种固废的随意丢弃和排放；严禁将废弃的土石方、废弃的筑路材料、施工人员的生活垃圾随意排放，本项目产生的固体废物均能得到妥善处理和处置，不会对周边环境影响产生明显影响。

6.5.2.运营期固体废物影响分析

公路运营期固体废物主要是运输车辆撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品等。由于道路建成后由专业部门对道路全线进行维护、清洁，故运营期固体废弃物对环境影响不大。

6.5.3.施工期振动对沿线建筑物的影响分析

道路施工过程中，一些施工工艺，如压路机和桥梁桩基施工，会产生一定的振动，对道路沿线的建筑物造成一定的影响。根据国内外相关研究，振动的传导

距离与土质和振动源强有很大关系，道路施工和桩基施工的影响范围有限，由于目前国内无施工振动的相关标准，因此一般参照《爆破安全规程》（GB6722-2014）中爆破振动安全允许标准进行评价，一般施工点 20m 范围外即可满足（GB6722-2014）中一般民用建筑、古建筑和古迹的安全振动速度要求。

其他村民住宅，与本项目红线的水平距离在 20m 内的敏感目标。施工过程需采取一些措施后可有效降低对建筑的影响。研究发现，压路机产生的振动峰值出现在启动阶段，施工单位应注意不要在村庄附近启停压路机，可有效减少振动的对建筑物的影响。

7. 环境风险评价

本项目为等级公路新建项目，属于非污染型的建设项目，仅在施工期产生少量废水、废气并排放一定废渣，运营期主要污染为汽车尾气和路面径流，一般情况，道路对沿线区域的环境质量不会造成明显的不利影响，服务区仅提供加油站建设场地，运营期有加油站进驻需单独申报相关手续，不在本次评价范围内，同时也不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存，本次评价可不按照 HJ169-2018 开展环境风险评价工作。鉴于本项目沿线跨越部分涉及有水源保护区等较为敏感的水体，本次评价参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）中事故污染风险分析要求开展风险分析，并提出风险防范和管理对策。

7.1. 风险识别

7.1.1.风险事故类型

本项目为等级公路新建项目，根据本项目的使用性质，项目建成使用后作为运输活动的载体，其本身不会对环境产生明显的风险影响，其主要风险来源于行驶在道路上的车辆发生事故后可能对人群及周围环境产生的影响，重点是危险品运输车辆发生事故后，危险品泄露污染环境空气、水体及对人群健康产生的危害。

根据调查，公路运输危险品主要有汽油、化工原料、烟花爆竹、农药等，其中油罐车辆约占危险品运输车辆的一半。公路运输危险品种类多样，危险品本身危险属性各异，因交通事故的严重程度造成的环境风险程度也相差较大，主要风

险事故可归为以下几类：（1）在跨越或邻近敏感水体路段，因碰撞、翻车等交通事故造成车辆所载货物破损、倾覆或整车进入水体，车载液态或固态危险品泄漏进入水体，对水体和水体利用者产生风险事故；（2）运载危险品车辆因碰撞、翻车等交通事故造成车载危险品泄漏或挥发，产生有毒有害气体，对周围居民等群体产生危害；（3）当车载易燃易爆危险品时，因碰撞、翻车等交通事故造成危险品不稳定而发生燃烧或爆炸事故时，爆炸或燃烧会对桥梁、居民等造成危害，以及间接导致化学品泄漏进入水体。施工期间风险事故主要是水上桥梁施工过程中施工机械、车辆因意外事故产生油品泄漏，进入水体，造成水体污染。

7.1.2.本项目环境风险重点防范区域

项目沿线跨越潭江锦江段和开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区，一旦运输危险品的车辆发生事故，危险品泄漏进入上述敏感水体，将对饮用水水源保护区造成影响，因此须对工程经过水源保护区路段水污染事故风险引起关注。

7.2. 工程施工期环境风险分析及防范措施

7.2.1.施工期泥浆、钻渣事故性排放影响分析及防范措施

跨河桥梁的桥墩基础、墩身、临时支撑等水下工程的施工会影响水体水质，这种影响随着施工期的结束而结束。在施工初期，由于围堰或筑岛，在作业场地周围会扰动河水，使底泥浮起导致局部悬浮物增加。目前跨越水体桥墩下部结构施工主要采用袋装沙土工布防渗围堰沉井施工工艺，桥墩桩基施工时将造成施工河段局部水域 SS 增大，通过采用围堰或沉井施工工艺，可以有效地防止施工引起的水质污染。

百合大桥横跨潭江主干流，项目下游有开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区吸水点，属于水环境敏感区域。桥梁施工会扰动河底淤泥，使底泥浮起导致局部悬浮物增加。本评价以百合大桥为例，建立水动力模型，采用悬浮物输运扩散方程对污染范围进行模拟，对百合大桥施工中可能产生的泥渣等悬浮物进行预测分析。预测见 6.3.1.3 章节。

由桥梁施工栈桥和桥墩施工引起的悬浮物影响可持续性较短，施工停止后就不会继续产生悬浮物。根据《南沙至中山高速公路环境影响报告书》（苏交科集团股份有限公司，2020 年 4 月）分析资料，围堰法施工时水体局部 SS 浓度会增

加，但在施工区下游 200m 左右可基本恢复到河流的本底水平，与本项目结论基本一致。因此，综上所述，百合大桥水下施工作业对水质环境的影响不显著。

此外，桥梁基础施工构筑围堰后，桥墩采用钻孔灌注桩基础。其钻孔泥浆基本循环利用，少量剩余泥浆不定期排出，产生量很少，主要污染物为悬浮物，排至沉淀池沉淀后堆放干化即可。施工时，在桥梁施工区开挖沉淀池，将钻渣及泥浆排入沉淀池沉淀后晾晒，晾晒后的钻渣能利用的尽量利用，不能利用的运至陆上处置，严禁直接排入水体。桥梁施工结束后清除围堰将河床恢复原貌。

本项目涉水桥墩采用双壁钢吊箱围堰及钢套箱围堰法施工，泥浆循环系统泄漏将进入施工围堰中，一般不会进入周边水体，只需要将围堰中的污水抽走进行处理即可。鉴于围堰钢结构极难发生破损、产生裂缝，在双壁钢吊箱围堰及钢套箱围堰安装完成后，定期进行围堰密闭性检查，能避免围堰施工的水环境风险。由于泥浆、钻渣事故性排放属于施工管理问题，属于严重违规施工，主要加强管理和施工期环境监理，该类事故发生的可能性很小。

7.2.2.施工期水上施工油类泄露事故影响分析及防范措施

本项目水上施工过程，需要动用大量的施工器械，期间还有不少运输车辆来往。倘若施工器械（包括水上施工）或车辆发生故障，或车辆发生事故，可能会产生燃油或润滑油、泥浆等其他原料泄漏，并进入水体。

一般情况下，器械或车辆发生故障渗漏的燃油或润滑油量会相对较少；如果车辆发生事故，较严重的情况下可能会导致油箱或运输的泥浆罐破裂，产生较大的油类物质或泥浆泄漏量，对水体水质产生污染影响。

因此，需要从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，加强对施工机械的管理和维护，确保施工机械不漏油。

7.2.3.施工期废水事故性排放影响分析及防范措施

施工废水主要来源于各施工现场施工机械设备清洗等操作的废水。这些废水主要含有泥沙及少量的油污，一般呈弱碱性。

正常情况下，施工产生的废水通过临时排水系统，收集进入生产废水处理设施进行处理后，回用作为工程洒水、混凝土养护水。施工现场产生的施工废水量并不大，但如果是收集设施或处理设施发生故障，将有可能导致施工废水泄漏。

本项目施工场地设置在水源保护区及敏感水体 100 米范围外，废水收集、处理设施均应设在现场地势较低处，所以泄漏后的废水进入水源保护区及敏感水体的可能性不大，其水量也相对较少。

7.3. 运营期危险品事故概率计算

运输有毒有害化学品的车辆在运输过程中发生交通事故与许多因素有关，包括：驾驶员个人因素、化学品的运量、车次、车速、交通量、道路状况等交通条件、道路所在地区气候条件、跨越水域长度等因素。本评价利用所调查的资料和数据，运用概率法估算危险品运输事故发生概率，对事故发生后对重要水域产生的影响进行分析评述。

7.3.1.预测模式

根据《交通运输类 环境影响评价（上）》（环境保护部环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室编 中国环境科学出版社），本次评价采用概率计算法预测本项目在跨越饮用水水源准保护区和Ⅱ类水体路段发生危险品运输事故的概率，具体计算方法如下：

$$P=Q1\times Q2\times Q3\times Q4\times Q5\times Q6\times Q7$$

式中：

P——预测年水域路段发生化学品风险事故的概率，次/年；

Q1——该地区目前每年发生车辆相撞、翻车等重大交通事故的频次，次/百万辆×公里；

Q2——预测年的年绝对交通量，百万辆/年；

Q3——公路对交通事故的降低率，%；

Q4——具有景观效应的特大桥类比公路对交通事故的降低率，%；

Q5——货车占总交通量的比例，%；

Q6——运输化学危险品车辆占货车的比例，公里；

Q7——重要水域路段的长度，公里；

7.3.2.参数确定

Q1——参考广东省珠三角交通事故概率，交通事故概率平均约为 0.154 次/（百万辆×公里×年）；

Q2——根据拟建公路预测交通量（绝对值），重要水域路段的 Q2 值见下表；

表 7.3-1 项目重要水域路段的 Q2 值　　百万辆/年

预测路段	敏感水体	中心桩号	2029 年	2035 年	2043 年
百合大桥	开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区	K138+214.00	5.433	7.968	10.637
东圣大桥	锦江	K154+041.21	6.561	9.491	12.490

Q3——公路对交通事故的降低率，本项目属于一级公路，故取 1；

Q4——具有景观效应的特大桥类比公路对交通事故的降低率，本评价按无景观效应取 1；

Q5——货车占总交通量的比例，见下表；

表 7.3-2 本项目货车占交通量的比例一览表

特征年	2029 年	2035 年	2043 年
货车占交通量的比例（%）	32.81%	31.85%	30.48%

Q6——运输危险化学品车辆占货车的比例，类比其他道路，估算运输危险化学品的货车约占货车总量的 2%；

Q7——跨越处路段长度考虑整个汇水区域路段长度，公里，具体长度见**错误! 未找到引用源。**。

7.3.3.预测结果

根据预测模式和上述参数的确定，计算结果见下表。

表 7.3-3 敏感路段交通事故发生可能性预测　　次/年

预测路段	敏感水体	预测路段长度 (m)	2027 年	2033 年	2041 年
百合大桥	开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区	387.6	0.0021	0.0030	0.0039
东圣大桥	锦江	720.6	0.0048	0.0067	0.0084

7.3.4.事故后果分析

由上述计算结果可知，拟建项目在经过沿线敏感水域路段发生有毒有害危险品运输事故的可能性很小。但根据概率论的原理，这种小概率事件还是有可能发生的，一旦在这些敏感水域路段发生大范围的危险品运输泄漏事故，对水体会造成污染。因此，应当采取风险防范措施保护锦江和开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区水质不受运输泄漏事故影响。同时建议应急预案中应当包括并加强“危险品事故风险专项预案”，提出针对性的应急措施，把事故发生后对水环境的危害降低到最低程度，做到预防和救援并重。

7.4. 运营期环境风险分析

7.4.1.危险化学品溢油事故影响预测分析

7.4.1.1. 预测分析对象

本次终点分析危险品泄露风险事故发生对饮用水源保护区及下游合山水闸及电站的影响。

拟建百合大桥所处河段为开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区，拟建桥位处下游约 2km 为现状镇前桥、下游约 5.87km 为现状合山桥，下游约 6.5km 为合山水闸及电站（处于饮用水水源准保护区），具体位置关系见图 2.2-4。

7.4.1.2. 溢油源强

油品因其易燃易爆、有毒有害等特性，被明确列为重点监管的危险化学品之一。这些特性使得油品在运输、储存和使用过程中，一旦发生事故，极易引发火灾、爆炸或环境污染等严重后果。鉴于油品作为危险化学品在运输过程中存在的高风险性，且从历年交通事故引发的突发环境事件统计数据来看，油品泄漏事故数量众多。因此，选择油品作为突发环境事件的预测因子，是基于对统计数据的分析和评估的结果。具备典型性和代表性。

根据《道路危险货物运输管理规定》，运输爆炸品、强腐蚀性危险货物的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 20 立方米，运输剧毒化学品的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 10 立方米，但符合国家有关标准的罐式集装箱除外。本次预测按照运输车辆所转载的全部化学品或成品油泄漏入水体考虑，则一次泄漏量为 20 立方米。

表 7.4-1 污染物类别及污染源强

代表污染物	泄露体积（m^3）	密度（g/cm^3）	泄露质量（t）
汽油	20	0.725	14.5

7.4.1.3. 预测污染事件工况

本次预测按照溢油粒子模型进行溢油轨迹预测。汽油泄露至河道以后，会很快扩展成油膜，然后在风场和水流流场的影响下不断地在河流中漂移扩展。

油粒子在水体中运动主要受风力和水流流速影响。江门市年主导风向为北到东北风(N～NE)，各季节盛行风随季节交替变化，其中春季盛行偏东风(E)，夏季盛行偏南风(S)，秋冬季节盛行东北季风(NE)。统计可知，1992—2020 年江门市

年平均风速为 2.5m/s，第 4 季度平均风速最大，各月平均风速可达 2.7～2.9m/s；第 1 季度次之，为 2.5～2.8m/s，盛夏平均风速最小，8 月只有 2.0m/s。风向频率最多的是 NNE，频率达 20.5%；风向频率最少的是 NWW，频率为 0.89%。

本次预测平均风速按照江门市多年平均风速取值，由于工程所处潭江段整体自西北向东南流动，故不利风速考虑西西北风向，叠加同方向的水流作用油粒子扩散更快，影响更大。各工况条件如下所示。

表 7.4-2 汽油泄露事件预测工况

情形	季节	风向	风速（m/s）	备注	
工况 1	枯水期	NE	2.9	平均风速	风场为主
工况 2	丰水期	S	2.0	平均风速	流场为主
工况 3	枯水期	WNW	2.5	不利风速	风场为主
工况 4	丰水期	WNW	2.5	不利风速	流场+风场

模型中流量、水位数据主要采用《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程百合大桥跨潭江防洪评价报告》、《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程潭江大桥（调整方案）航道通航条件影响评价报告（报批稿）》中部分的水文数据，枯水期流量按照上游下泄的最小生态流量设置，丰水期按照平水年最大洪峰流量设置，模型上游边界采用流量数据、下游采用水位边界。

7.4.1.4. 溢油粒子模型原理

1、模型计算域的确定及网格剖分

溢油粒子模型计算域的确定、网格剖分和基本资料按照上节中已建立好的二维水动力模型作为基础。

2、漂移粒子方法将运动过程分为两个主要部分，即平流过程和扩散过程，采用确定性方法模拟溢油的输移过程。

（1）平流过程

单个粒子在Δt时段内由平流过程引起的位移可表达为：

$$\overline{\Delta S_i} = (\overline{\Delta U_i} + \overline{\Delta U_{wi}})\Delta t$$

式中：

$\overline{\Delta S_i}$——代表第 i 粒子的位置；

$\overline{\Delta U_i}$——代表质点初始位置处的平流速度;

$\overline{\Delta U_{wi}}$——表示风应力直接作用在油膜上的风导输移。

（2）水平扩散过程

采用随机走步方法来模拟湍流扩散过程，描述随机扩散过程表达式为：

$$\overline{\Delta\alpha_l} = R \cdot k_\alpha \Delta t$$

式中：

$\overline{\Delta\alpha_l}$——$\alpha$方向上的湍流扩散距离($\alpha$代表 x、y 坐标);

R——[-1,1]之间的均匀分布随机数;

k_α——α方向上的湍流扩散系数;

Δt——时间步长。

因此，单个粒子在时间段内的位移可以表示为：

$$\overline{\Delta\gamma_l} = (\overline{\Delta U_l} + \overline{\Delta U_{wl}})\Delta t + \overline{\Delta\alpha_l}$$

7.4.1.5. 边界条件处理

油粒子团在运动过程中可能到达陆地的边界，这时认为这些粒子粘附在陆地上，不再参与后续计算。

7.4.1.6. 预测结果分析

本项目位于潭江中游，位于饮用水水源准保护区的范围内，若溢油事故发生将会对饮用水水源准保护区产生影响。20 立方米的汽油污染物设置成点源，在 60 分钟内的泄漏完毕，油类等不可溶性污染物进入河道水体后，将沿着河道向下游扩散漂移，与此同时也会发生蒸发、乳化、溶解等过程。

1、工况 1

在枯水期主导风（NE，2.9m/s）作用下，油膜沿河道右侧岸线向下游（东南方向）运动。事故发生 60min 后，扩散至下游约 0.42km 处，此时油膜面积 0.009km^2；之后沿河道走向持续向下游扩散，但是受风场及河道形态影响，油膜扩散移动缓慢，501min 扩散至下游 0.66km 处并聚集在下游右岸，油膜厚度约 0.02mm~0.16mm，油膜面积 0.0079km^2；经过 24h 后扩散至下游 0.85km，此时油膜厚度 0.087mm，油膜面积约 0.0079km^2。

表 7.4-3 工况 1 污染物扩散情况

风况	饮用水水源保护区等级	扩散距离（km）	到达时间	油膜厚度（mm）	油膜面积（km^2）
NE 2.9m/s	饮用水水源准保护区	0.42	60min	1.08	0.0095
		0.66	501min	0.16	0.0079
		0.85	1440min	0.09	0.0079

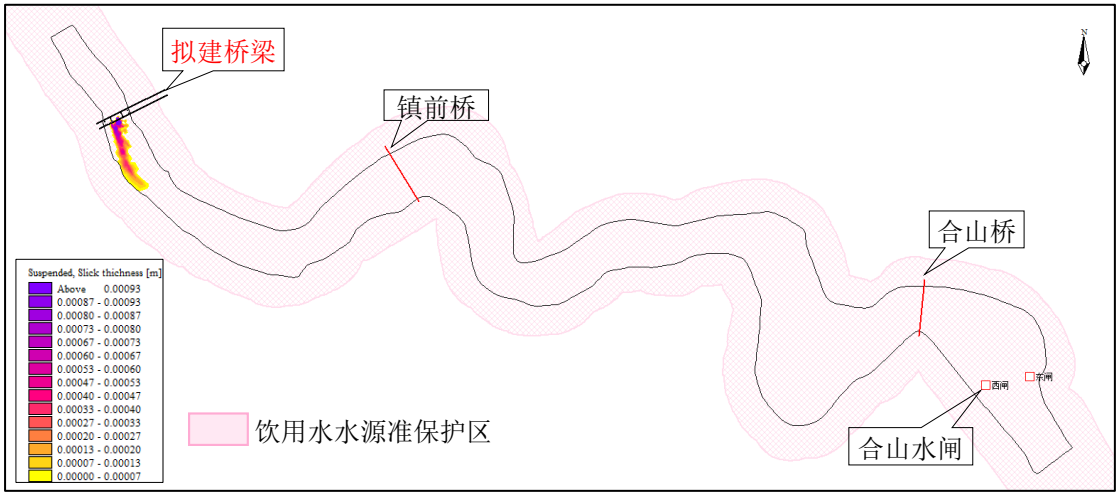


图 7.4-1 工况 1 发生汽油泄露事件 1h 后污染物扩散范围

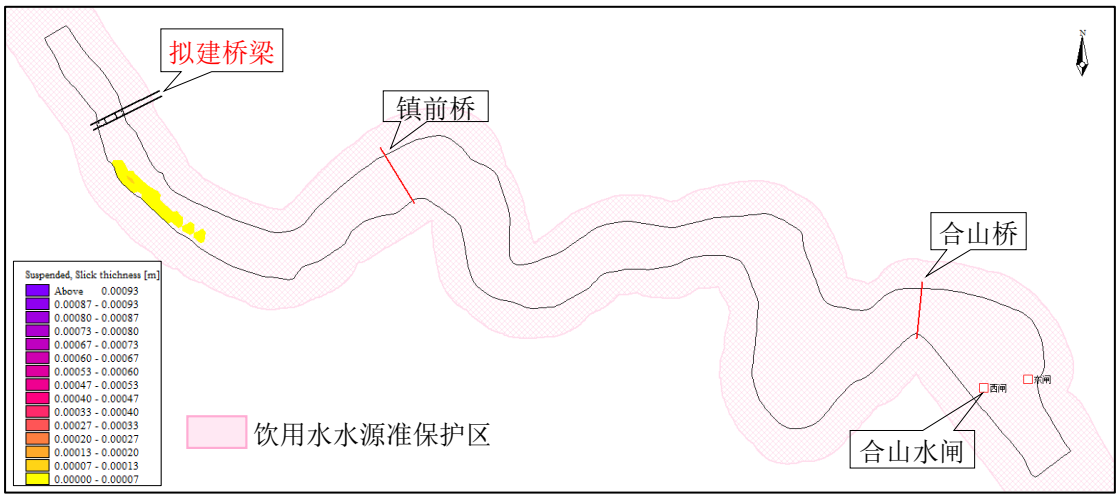


图 7.4-2 工况 1 发生汽油泄露事件 24h 后污染物扩散范围

2、工况 2

在丰水期主导风（S，2.0m/s）条件下，油膜沿河道左侧岸线向下游扩散，汽油污染物泄露事故发生 60 分钟后，油膜扩散至下游 1.96km 处，接近下游镇前桥，油膜面积约为 0.067km^2，对饮用水水源准保护区将造成严重的环境污染。经 734min 后油膜扩散至下游百合桥位置，此时在风力影响下，油膜扩散后沿河道左岸分布，在河道岸线上有少许油膜附着，油膜厚度小于 0.05mm。最终经过 1235min 后，油膜扩散至合山水闸位置，在风力影响下在油膜沿河道左岸在合山水闸东闸前聚积，油膜厚度约 0.02mm，油膜面积 0.039km^2。

表 7.4-4 工况 2 污染物扩散情况

风况	饮用水水源保护区等级	扩散距离（km）	到达时间	油膜厚度（mm）	油膜面积（km^2）
S 2.0m/s	饮用水水源准保护区	1.96	60min	1.13	0.067
		5.87	734min	0.05	0.038
		6.50	1235min	0.02	0.039

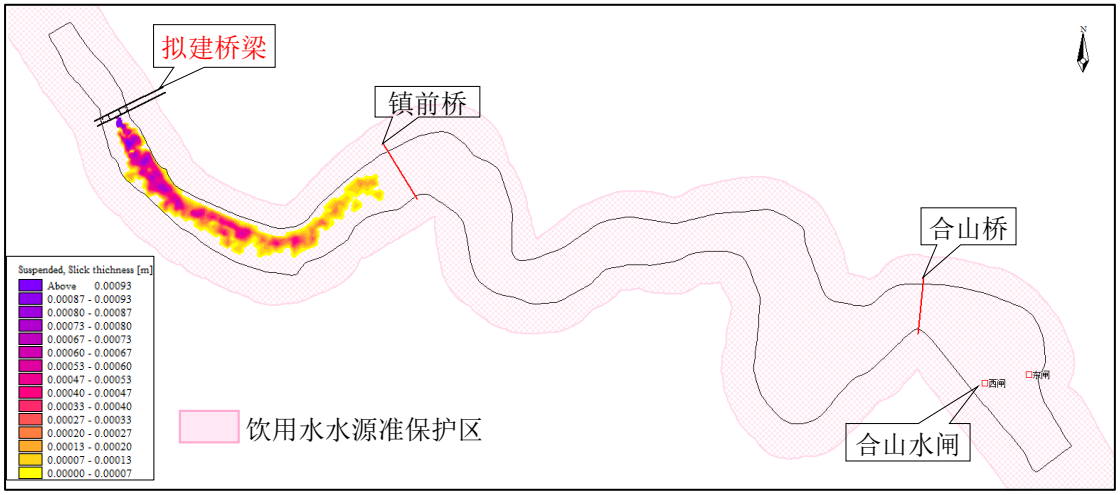


图 7.4-3 工况 2 发生汽油泄露事件 1h 后污染物扩散范围

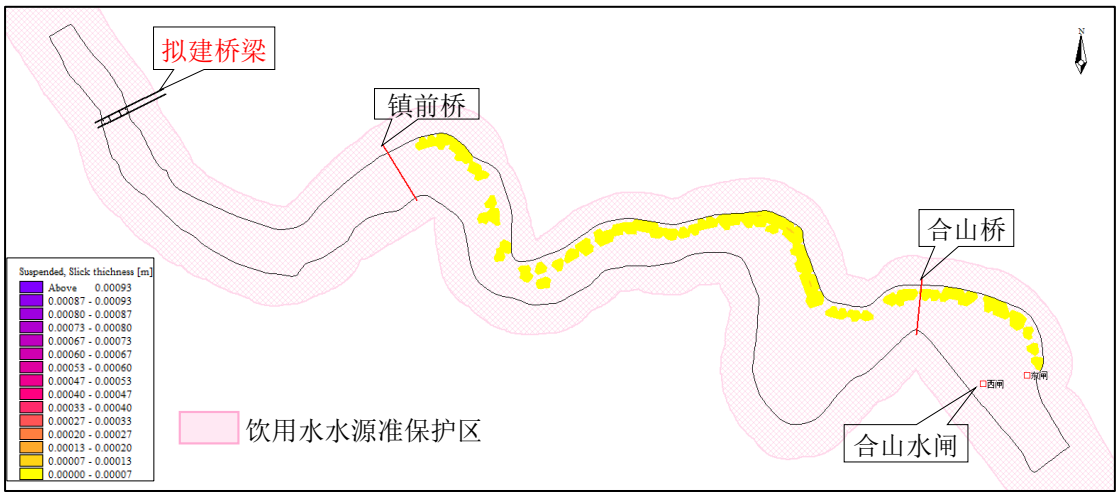


图 7.4-4 工况 2 汽油泄露扩散至合山水闸时污染物扩散范围

3、工况 3

在枯水期不利风向（WNW，2.5m/s）作用下，油膜快速向河道下游扩散，汽油污染物泄露事故发生 60 分钟后，油膜扩散至下游 0.97km 处，此时油膜面积约为 0.047km^2，油膜厚度多大于 1.18mm，对饮用水水源准保护区将造成严重的环境污染。泄露发生 120min 后，油膜抵达下游 1.21km 河道弯道位置，油膜面积约 0.058km^2。由于拟建桥位处下游河段弯道众多，枯水期河道流速较小，后续油膜在风力的影响下聚集在桥位下游 1.99km 弯道处，油膜附着在河道右岸位置，油膜面积约 0.015km^2。

表 7.4-5 工况 3 污染物扩散情况

风况	饮用水水源保护区等级	扩散距离（km）	到达时间	油膜厚度（mm）	油膜面积（km^2）
WNW 2.5m/s	饮用水水源准保护区	0.97	60min	1.18	0.047
		1.21	120min	0.52	0.058
		1.99	1440min	0.09	0.015

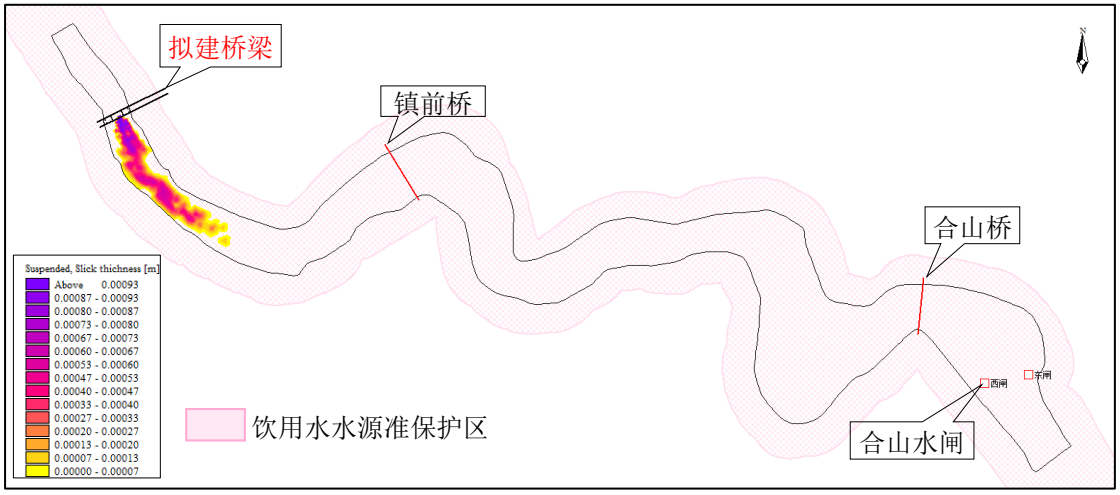


图 7.4-5 工况 3 发生汽油泄露事件 1h 后污染物扩散范围

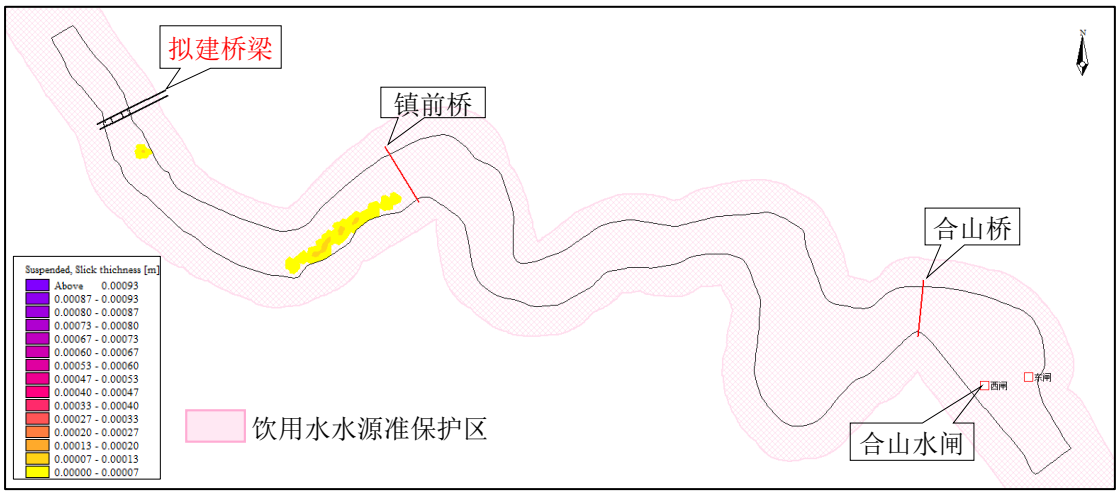


图 7.4-6 工况 3 发生汽油泄露事件 24h 后污染物扩散范围

4、工况 4

在丰水期不利风向（WNW，2.5m/s）条件下，汽油污染物泄露事故发生后油膜迅速向下游扩散，事件 60 分钟后，油膜扩散至下游 2.0km 镇前桥位置，油膜面积约为 0.092km^2，对饮用水水源准保护区将造成严重的环境污染。此后在风向、流场及河势走向的共同影响下，油膜沿河道右岸向下游移动，于 226min 后抵达下游 5.87km 现状合山桥位置，油膜面积 0.062km^2。经过 255min 后油膜扩散至下游合山水闸西闸位置，此时油膜面积 0.061km^2。此后油膜附着在河道右岸沿合山水闸西闸处持续向下游扩散，油膜厚度小于 0.17mm。

表 7.4-6 工况 4 污染物扩散情况

风况	饮用水水源保护区等级	扩散距离（km）	到达时间	油膜厚度（mm）	油膜面积（km^2）
WNW 2.5m/s	饮用水水源准保护区	2.00	60min	1.17	0.092
		5.87	226min	0.24	0.062
		6.50	255min	0.17	0.061

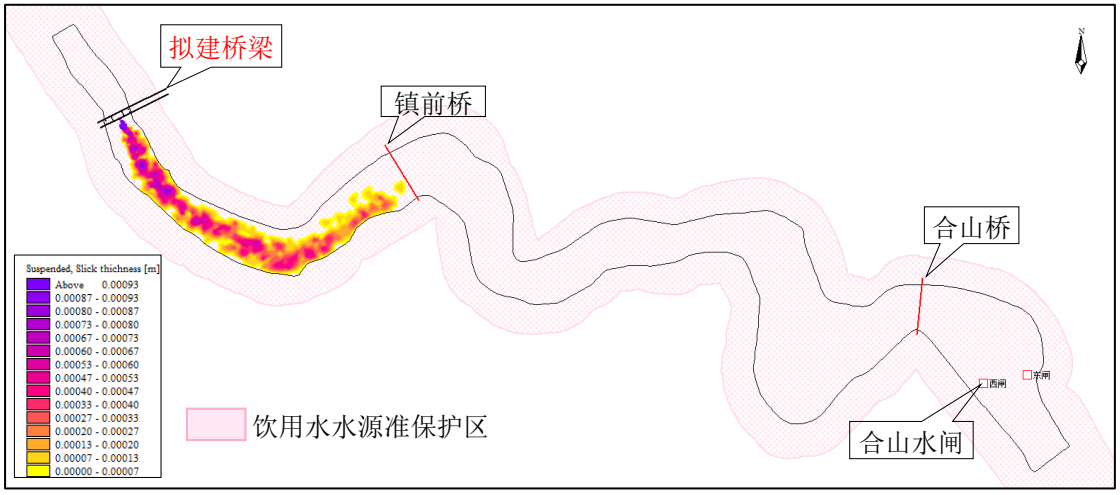


图 7.4-7 工况 4 发生汽油泄露事件 1h 后污染物扩散范围

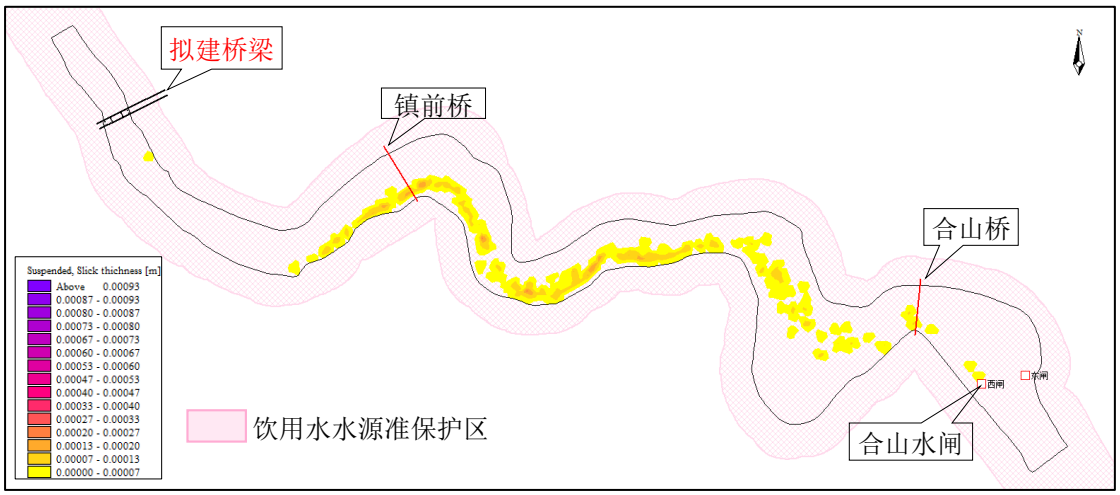


图 7.4-8 工况 4 汽油泄露扩散至合山水闸时污染物扩散范围

百合大桥位于开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区，距离下游饮用水水源二级保护区上边界约 19.1km，距离较远。桥位下游约 6.5km 处有合山水闸，该水闸主要根据防洪、上游农业灌溉、居民生活用水等进行日常运行调度。根据工况 1~工况 4 预测结果，发生事故后应立即采取应急处置措施，第一时间告知合山水闸管理人员，并将应急调度需求上报相关部门，组织潭江流域各水利工程进行联合调度，控制潭江百合段上游恩平市各水利工程泄放流量，避免污染物持续向下游饮用水水源保护区扩散。

7.4.2.船舶溢油事故影响预测分析

根据《广东省航道发展规划（2020-2035 年）》，桥梁所处河段航道发展规划技术等级为Ⅶ级。《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程航道通航条件影响评价报告》（以下简称《航评报告》）论证选用 50 吨级货船（32.5 米×5.5

米×0.7 米，总长×型宽×设计吃水）作为代表船型，50 吨级货船油舱油量为 10~20m^3，本次预测选用 20m^3 泄漏量进行预测。

桥梁建设施工期或项目运营期可能发生船舶与桥墩碰撞事故而导致船舶油箱泄露的环境影响事件，船舶油舱容积与危险化学品罐车容积一致，溢油源强接近，预测情况相同，船舶撞桥墩预测结果类比危险化学品车辆溢油事故影响分析，本环评不单独进行预测。

7.5. 风险管理与防范措施

7.5.1.施工期风险管理与防范措施

7.5.1.1. 施工期泥浆泄露风险防范措施

桥墩施工采用的钢护筒为半封闭结构，一般情况下不会发生水泥砂浆泄漏。但由于钢护筒需反复利用，可能发生因结构安装造成钢护筒的局部破损从而发生泄漏的风险。通过及时检查钢护筒的状态，加强施工过程的监控，这种风险是可以避免的。此外，一旦发现砂浆泄漏，应及时停止清孔或灌注，并对泄漏处进行有效封堵，使泥浆泄漏对河水水质和沉积物环境的影响降到最低。

7.5.1.2. 施工期溢油风险防范措施

施工前制定严格的施工操作规程，加强施工人员培训，施工期间严格遵守作业规则，防止因操作不当等造成泄漏事故；加强施工机具的日常维护工作和更新工作，防止因施工机具故障等原因造成跑冒滴漏等问题；对施工过程中采用的汽油、漆料等加强管理，尤其对于易燃、易爆和有毒物品在其使用过程中需严格执行登记制度，详细记录使用人员、数量和用途，在使用过程中加强操作管理，避免上述物品因施工中的操作撒漏进入水体。同时，施工队伍必须有紧急事故处理组织和准备，一旦发现事故预兆或事故，应当迅速采取应急措施，控制事故危害范围和程度；同时，在上述敏感水域路段施工时，应配备围油、吸油、除油或消油的设备或器材，并指定保管和使用的人员，以及时应对发生的风险事故，降低事故影响。

7.5.2.运营期风险管理与防范措施

7.5.2.1. 监控、通信、交通安全工程

1、在百合大桥、黄竹水中桥和东圣大桥路段设置摄像头，进行实时监控，完善大桥交通安全设施的建设、运营和维护，交通安全设施包括交通标志标线、照明设施、可变信息板、交通隔离与防护设施、防眩设施、监控设施等。

2、在潭江大桥两端设置限速、警示牌，警示牌警示车辆将经过的饮用水水源保护区并明确要求“减速慢行”，并注明突发事故时的应急报警电话。

3、完善路段交通安全设施的建设、运营和维护，交通安全设施包括交通标志标线、照明设施、可变信息板、交通隔离与防护设施、防眩设施、监控设施等。

7.5.2.2. 工程措施

1、桥墩防撞措施

为保护百合大桥、东圣大桥桥墩免受船舶撞击，桥墩的两侧须设置防撞装置。目前国内常用的防撞设施有船舶护舷、钢管保护桩、钢漂防撞装置等形式，由韧性材料制成，既能保护桥墩，也可以减少船舶撞损程度，在百合大桥、东圣大桥桥梁设计时可选择使用。

2、提高桥梁防撞护栏等级

根据《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017），本项目跨越饮用水水源准保护区路段的桥梁（百合大桥）应至少采用 SS 级防撞护栏，可最大程度的满足运输车辆环境风险事故防范要求。同时设置防落网以防止抛投物品坠入污染水体，以有效减轻发生翻车导致的风险事故对敏感水体的环境影响。

3、设置桥面径流收集系统和事故应急池

（1）桥面径流收集系统

根据环发[2007]184 号文要求：“对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和二类以上水体的桥梁，在确保安全和技术可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统，并在桥梁两侧设置事故应急池，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全”。结合本项目特点，本次对跨越潭江水源准保护区路段和跨越锦江路段设置桥面径流收集系统径流收集管道沿桥面坡度铺设，将桥面各泄水管排水截流收集排至桥下事故应急池，兼顾隔油功能。

事故应急池正常情况下用于初期雨水隔油沉淀，上清液暂存于池体内，定期排空；若出现危险品泄漏等风险事故，事故水和消防水在事故池中暂存，抽吸外运。

正常情况下，进水口处于常开状态，排水阀处于常开状态，排空事故池。发生事故时关闭电动阀门出水口，事故废水贮存在应急池内，由罐车清运，不排至附近水体。

桥面径流收集系统工艺流程如下图所示：

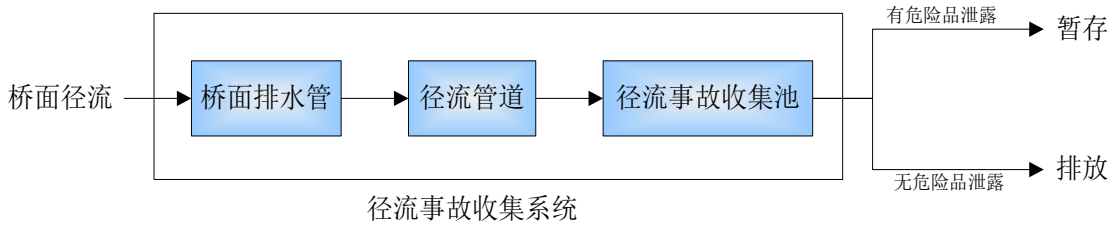


图 7.5-1 桥面径流系统收集示意图

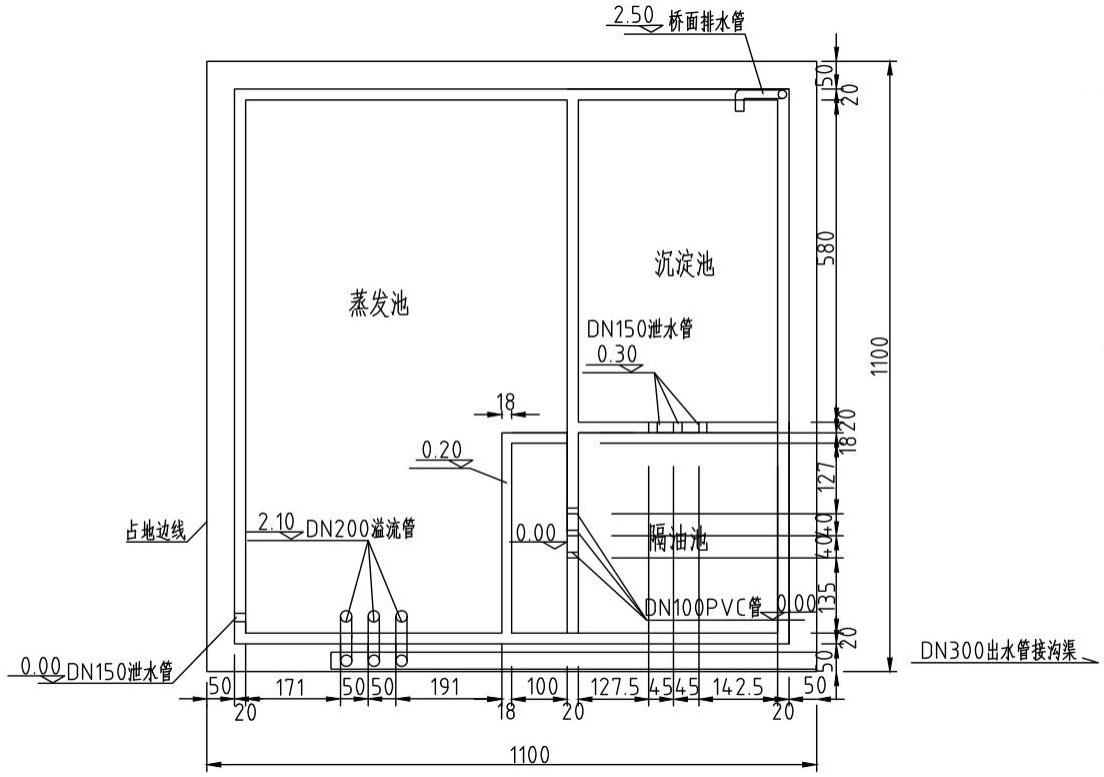


图 7.5-2 应急池设计示意图

（2）事故应急池容积估算

跨越II类水体的桥梁如：百合大桥、东圣大桥设置桥面径流收集系统，收集后的桥面径流汇入大桥两端的隔油沉淀池（事故应急池）。参考《石化企业水体

环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2018）事故排水储存设施的总有效容积计算公式为：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

注：$V_{总}$—事故排水储存设施的总有效容积（即事故排水总量），m^3；

$（V_1+V_2-V_3）_{max}$—对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算$(V_1+V_2-V_3)$，取其中最大值。

V1—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，m^3；储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应（塔）器或中间储罐计；

V_2—火灾延续时间内，事故发生区域范围内的消防用水量，m^3；

V_3—发生事故时可以储存、转运到其他设施的事故排水量，m^3；

V_4—发生事故时必须进入事故排水收集系统的生产废水量，m^3；

V_5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。

1）最大生产装置或储罐容积 V_1

道路危险货物运输管理规定》第八条规定运输爆炸品、强腐蚀性危险货物的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 $20m^3$，运输剧毒化学品的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 $10m^3$，但符合国家有关标准的罐式集装箱除外，故 $V_1=20m^3$。

2）最大消防废水量 V_2

$$最大消防废水量\ V_2=0.9nQ_{消}$$

$Q_{消}$—发生事故时需要调动的消防车水罐容量，m^3/辆；

n—发生事故时需要调动的消防车数量，辆；

消防废水产污系数按 0.9。

假设在运营期公路上发生交通事故时需要调用消防车进行消防抢险，选用的消防车类型为重型水罐消防车，单台车容量为 $12m^3$，发生一次重大交通事故需要 2 台消防车。因此计算可得一次重大交通事故所需的最大消防用水是 0.9×2×12=$21.6m^3$。即 $V2=21.6m^3$。

3）发生事故时可转移的物料量 V_3

无围堰，则 $V_3=0$。

4）发生事故时进入事故应急池的生产废水量 V_4

无生产废水，$V_4=0$。

5）事故时收集的降水量 V_5

径流量计算公式如下所示：

$$Q = q \times F \times \varphi$$

式中：Q——设计流量，L/s；

q——设计暴雨强度，L/s·ha；

F——汇水面积，ha；

Ψ——径流系数，路面取 0.95。

其中，设计暴雨强度 q 采用《江门市区暴雨强度公式及计算图表》数值。开平市、恩平市单一重现期暴雨强度公式：

五年一遇：$q = 3853.024/(t + 13.926)^{0.712}$L／s•ha

由上式计算得项目所在地暴雨强度 q=351.046L／s•ha。

事故应急池容积见下表。

表 7.5-1 工程沿线涉及的事故应急池汇总表

桥梁名称	路宽	长度(m)	径流收集量（m^3）	油罐车＋消防废水量（m^3）	应急池理论容积（m^3）	应急池设计容积（m^3）	应急池位置	初期雨水预处理后去向	保护对象
百合大桥	32	387.6	372.3	41.6	413.9	500	主线桥梁下方	经隔油沉沙后通过排水明渠引出保护区范围外	潭江
东圣大桥	32	720.6	692.1	41.6	733.7	800	主线桥梁下方	经隔油沉沙后过排水明渠引出保护区范围外	锦江段

事故应急池出水去向：路面一般雨水径流通过排水系统汇集后排至潭江、锦江外的排水渠；一旦发生交通事故并突发危险品泄露事故后，应急人员接到通知后需在 15 分钟内赶到现场，控制应急池排水口，切断与周边沟渠的联系，使事故泄漏物经排水口流入沉淀池后储存。收集到的废液经泵送至清理车外运，并根据废水的性质按照相关规定交由有资质的部门进行处置，不得排入潭江、锦江段及开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区。

为避免丢失，建议采用移动式水泵。池体做好防腐、防渗漏措施，池底定期进行清理。

事故应急池不同工况及运行方式见下表。

表 7.5-2 事故应急池不同工况及运行方式

序号	工况	运行方式
1	晴天，无危险品泄露	池空待用
2	晴天，有危险品泄露，泄漏量＜库容	危险品储于池内，待外运处置
3	有危险品泄露，适逢下雨满池	危险品经管渠系统随雨水流入池中，此间管理人员接到泄露报警后，并尽快赶至现场，收集污染废水并外运处置。
4	有危险品泄露，适逢下雨半池	同工况 3，若雨量不大，危险品不会溢出，外运处置
5	雨天，无危险品泄露	雨水先流入池中沉淀，上清液溢引入周边排水渠，天晴后低水位时打开放空闸门，腾空池容待用。

7.5.2.3. 管理措施

（1）为保证径流收集系统和事故应急池的有效性，运营单位应加强设备的维护，防止管道堵塞，并及时排除事故应急池的积水，确保风险事故发生时，事故应急池有足够的容积。

（2）道路落实危运车辆分类管理措施，通过标志牌警示车辆已进入水源保护区提醒司机谨慎驾驶，及时更新和储备应急物资和装备。

7.5.2.4. 风险应急措施

1、对跨饮用水水源保护区段应急措施

当发生危险品泄漏发生在百合大桥时，救援人员应及时对车辆或危险品进行打捞；如果水体中的危险品有明显扩散污染水体趋势的，应及时设置围油栏、吸油毡、围堰等方式对危险品进行拦截，并抽走被污染的水体进行处理。应急物资拟存放在养护区，预计 10-15 分钟可达到事故现场进行及时拦截。对受污染的河水做好警戒工作，并及时清除污染物，做好水质跟踪监测。当发现百合大桥雨水管道破损的情况，应及时维修更换。

2、对取水口的应急措施

百合大桥距离下游南楼水厂南楼取水口约 22.9km。南楼水厂供水规模为 20 万 m^3/d，水源为大沙河水库，现有潭江南楼取水口为备用取水口。

百合大桥下游约 6.5km 现有一座合山水闸及电站。合山水闸枢纽主要水工建筑物有东、西泄洪闸、船闸、电站。东泄洪闸共有 3 孔，每孔净宽 15.6m。西泄洪闸、船闸、电站位于西河上，电站靠左岸布置，船闸靠右岸布置，中间为泄洪

闸，闸墩上布置有交通桥；电站引水明渠长 90.5m，渠首底宽 10m，引水渠与河道之间为导水墙，明渠末端为电站；船闸闸室长 73.1m，净宽 11.2m，上、下闸首净宽 8m，闸室与河道之间为导航墙；中间泄洪闸为 4 孔，每孔净宽 16.25m。

根据 7.4.1.章节工况 1~工况 4 预测结果，发生事故后与合山水闸、南楼水厂的联动，在发生事故后第一时间告知合山水闸、南楼水厂，并于合山水闸、南楼水厂做好联动，控制合山水闸的泄放流量，暂停启动备用水源潭江取水。

7.6. 突发环境事件应急预案

根据《关于发布<突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）>的通知》（粤环〔2018〕44 号），本项目应编制突发环境事件应急预案并备案，纳入江门市等沿线市级应急体系之下。根据风险预测结果，要特别注意与南楼水厂的联动，在发生事故后第一时间告知南楼水厂，暂停取水，同时与伴行/邻近水源保护区的水体的相关水闸做好联动，发生泄漏后第一时间关闭水闸，防止污染水体进入保护区。本项目突发环境事件应急预案内容主要包括如下内容：

1、应急计划区

本项目改建后全线。

2、组织体系

突发环境事件应急组织体系由突发环境事件应急指挥部（以下简称应急指挥部）、各工作组、专家咨询组、突发环境事件应急机构和应急救援队伍组成。

突发环境事件应急指挥部由项目运营管理公司的领导担任总指挥，公司分管安全生产业务的副总经理任副总指挥，下设包括抢险救援组、警戒疏散组、医疗救护组、信息通报组、后勤与物资保障组、善后处理组、宣传报道组、专家咨询组等专业组。同时，将沿线相关部门如公安、水务、环保、消防、卫生等列为指挥部成员，项目运营管理公司应根据应急预案，统一应急行动，明确应急责任人和有关部门的职责，确保在最短的时间将事故控制，以减少对环境的污染影响。

应急执行单位：本项目突发环境事件应急预案的执行单位是公路运营管养单位。建议由运营管养单位成立风险预防应急机构，由该机构专职对项目全线尤其是涉及水环境敏感路段实施全天实时监控及维护。

应急机构的职能：风险预防应急机构必须配备专职人员（不少于 2 人）从事该项工作，该机构负责人由道路营运公司领导担任，应急机构必须制定详细的风

险应急预案，确定不同的事故情况下的具体的应急响应级别、应急时间、工作内容、应急处理步骤、事故上报单位等。应急机构还必须为应急预案配备相应的设备，并进行常年的维护和更新。

国道 G325 公路主要应急设备包括：实时监控系统、灭火设备及不同种类的灭火剂、路面清扫车和各种常见的清理物质材料，包括吸油毡、围油栏等对泄漏物进行堵截的材料，如沙包等、抽水设备、报警系统。

事故类型：水环境风险是本项目最大的环境风险。本项目应以《广东省突发环境事件应急预案》、《江门市突发环境事件应急预案》为指导，按照突发环境事件发生的紧急程度、发展态势和可能造成的社会危害程度，将本项目突发环境事件情况分为不同等级。根据不同等级制定应急措施。

3、预警分级

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（（HJ941-2018））的相关要求，结合本项目突发环境事件分析，本项目突发环境事件预警级别由高到低分为一级预警、二级预警和三级预警，分别用红色、黄色和蓝色标示。

4、分级响应机制

突发环境事件应急响应按照突发环境事件的危害程度、范围及其引发的次生、衍生灾害类别，有关单位要按照职责及相关应急预案启动应急响应，应急响应级别分为三级响应、二级响应、一级响应。

5、应急救援程序

1）发生交通事故，司机、主要负责人或目击者应当立即拨打报警电话 110、122、119、120 或事故应急救援指挥部救援电话。报告事故发生的时间、地点和简要情况，并随时报告事故的后续情况。

2）接警单位接到事故报告后，立即按照事故应急救援预案，做好指挥、领导工作。并立即报告当地应急局和公安、环境保护、质检等部门，负责安全监督管理综合工作的部门和生态环境、公安、卫生等有关部门，按照当地应急救援预案要求组织实施救援，不得拖延、推诿。应当立即采取必要措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大。

3）当应急指挥部确定事故不能很快得到有效控制应立即向上级主管报告，请求上级应急救援指挥部给予支援。指挥部各成员单位接到通知后立即赶赴事故现场，开展救援工作。

同时对现场救援专业组的建立与职责、事故现场的清除与净化、事故应急设施、设备及药剂、培训与演习等都制定了详细的预案。地表水环境风险应急体系为事故应急决策提供依据，考虑事故对敏感目标的影响，根据影响预测结果，确定敏感目标受损程度，采取相应减轻危害的措施，尽可能使受体不与风险因子接触。事故后应该采取相应恢复措施，并调整环境风险系统及其信息档案，追究相应人的责任。

6、事故现场的清除与净化

1）如果危险品为固态，可清扫处置，并对事故记录备案。

2）如果危险品为气态且有剧毒，消防人员应戴防毒面具进行处理；在危险品泄漏无法避免的情况下，需立即通知生态环境部门、公安部门，必要时对沿线处于污染范围内的人员进行疏离，避免发生人员中毒伤亡。

3）如果危险品为液态，并已进入公共水体，应立即通知生态环境部门。生态环境部门接报后立即派环保专家和监测人员到现场进行监测分析，配合相关部门及时打捞掉入水体的危险品容器。

针对事故对河流、土壤、动植物等造成的现实危害和可能危害，迅速采取封闭、隔离、清洗、吸附等措施，对事故外溢的有毒有害物质和可能对环境继续造成危害的物质，应及时组织人员予以清除，做好现场清洁，消除危害后果。

7、应急监测

应急监测组根据市应急指挥部指令组织监测人员迅速到达现场，本项目应急指挥部协调提供现场监测条件。

根据突发环境事件污染物的扩散速度和事件发生地的气象、水文和地域特点，布设相应数量的监测点位，开展应急监测，快速确定污染物扩散范围，及时报送监测结果。

随着污染物的扩散情况和监测结果的变化趋势适当调整监测频次、监测点位和监测项目。根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为处置突发环境事件应急决策的依据。

8、事件通报

接到突发环境事件通报后，事故所在地人民政府应当及时通知区内有关部门采取必要措施，并向本级人民政府报告。

按照市人民政府的指示，市应急指挥部及本项目应急指挥部及时向市人民政府有关部门、事发地人民政府以及军队有关部门通报突发事件的情况。

9、应急终止

突发环境事件得到有效处置后，经评估短期内突发环境事件影响不再扩大或已减轻，按“谁启动、谁结束”的原则，降低应急响应级别或终止响应，并落实有关单位继续组织进行环境监测和评价工作。

10、恢复重建

突发环境事件应急响应行动结束后，由应急救援指挥部总指挥相关部门制定恢复重建计划，并督促跟踪计划的实施。恢复重建计划应包括具体项目、可行性分析、完成时间、资金投入、预期效果、责任部门与验收条件等。

11、应急保障

从资金保障、物资保障、通信保障、人力保障、交通运输保障、医疗保障等多方面做好本项目突发环境事件应急预案的应急保障工作。

12、宣教培训及应急演练

宣教培训：项目应急指挥部应对项目管理单位、施工单位及工程监理单位组织开展环境应急预案的宣传教育，普及突发环境事件预防、避险、自救、互救和应急处置知识，建立健全突发环境事件应急管理培训制度，定期开展环境应急管理形势和突发环境事件应急预案的宣传和教育工作。

预案演练：项目应急指挥部应当按照环境应急预案及相关应急预案的规定，定期组织不同类型的环境应急演练和演习如桌面演练、功能演练、综合演练等，提高防范和处置突发环境事件的技能，增强实战能力。

7.7. 小结

项目在运营过程中在公路上行驶的危险品运输车辆具有一定的潜在危险性。重大危险源主要为运输危险化学品的车辆由于事故造成化学品泄漏或爆炸对沿线水体造成的威胁。根据预测，本项目发生危险品运输事故的概率是非常小的。但应加强防范，从源头杜绝事故的发生，也应完善应急处理设施。为确保水源安全，建议在饮用水水源保护区（含陆域范围）内做好相应的防撞措施以及泄漏物收集措施，尽可能杜绝事故时危险化学品进入饮用水水源保护区。

本项目竣工环保验收前，国道 G325 公路应编制突发环境事件风险应急预案，一旦发生事故，可按突发环境事件风险应急预案中相应措施进行实施，最大限度上减轻事故对社会、自然环境产生的影响。发生事故泄漏后对沿线各饮用水水源保护区管理单位发出预警，并建议在一定时间内暂停取水口取水作业。

总体而言，项目的环境风险处于可接受水平。

8. 环境保护措施及其可行性分析

8.1. 施工期环境保护措施

为减少施工期对交通和沿线居民的影响，结合项目特点，本工程总体的施工安排如下：

（1）分段施工。本工程为线性工程，因此采取分段施工的方式开展工程，尽可能将施工污染控制在小范围内，也减少对周边居民出行的影响。

（2）避开出行高峰期和夜间施工。道路早晚间高峰期不施工，避免因施工影响交通。若夜间不得不施工时，应主动向有关部门申请并获得批准后方可开展夜间施工，夜间施工时避免使用高噪声工具，以免影响居民晚间休息。

（3）施工期应实施环境监理，全程监督施工过程，采取各种措施，尽可能地降低施工污染对公众的影响。

8.1.1.水环境保护措施

（1）合理安排施工季节和采取工程措施减缓水土流失。合理安排施工季节，尽量避免雨季施工；并在施工区设置沉淀池、临时排水沟、临时拦挡等工程措施，减缓水土流失和项目施工对周边水环境的影响。注意沉淀池不得设在河道管理范围内。

（2）加强施工物料堆放和固体废物管理。施工材料如油料、化学品物质等的堆放地点应远离道路排水处，应备有临时遮挡的帆布或采取其他防止雨水冲刷的措施。施工机械的机修油污应集中处理；揩擦有油污的固体废物等不得随地乱扔，应集中填埋；严禁将废油、施工垃圾等弃于附近水体当中。

（3）合理处置施工生活污水。本项目施工营地设置在村庄附近或荒地，没有污水纳管条件。因此，本次环评要求施工营地设置化粪池，施工生活污水委托专业公司定期清运。

（4）涉水桥墩施工的环保措施

对于涉水桥墩，施工时采用钢护筒围堰施工方式，放置钢护筒时可能短暂扰动水体，此外护筒内抽出的泥浆钻渣可能对水环境造成影响。拟采取以下措施减缓涉水桥墩施工对水环境的影响：

①合理安排好桥梁施工时间，涉水桥墩基础施工尽量安排在枯水期施工，避免在丰水期施工，特别是洪水期严禁施工。施工单位应与当地气象部门取得联系，在洪水来临前，对施工场地进行处理，避免施工过程中产生的污染物随洪水进入水体。

②施工材料的堆放场地应设围挡措施，并加蓬布覆盖，以免雨水冲刷造成污染，并远离水体。

③项目桥梁基础拟采用钻孔灌注桩施工工艺，在钻孔前预先在岸边泥浆循环净化系统。桩基础施工中泥浆经泥浆槽运至岸边的沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用于绿化或路面洒水，施工结束后钻渣和泥浆与其他弃方一并转运至弃渣场堆放。

④桥梁基础施工过程中，先采取围堰措施，严禁将桥梁下部结构施工过程中产生的及施工废弃物排入地表水体，桥墩施工区附近设置必要的排水沟用以疏导施工废水，排水沟土质边坡及时夯实。

⑤施工废水不得排入河流。施工生产废水应集中收集，经沉淀、隔油除渣等简单处理后，上清液尽可能回用，或者作为场地洒水抑尘使用，不外排。

（5）对 II 类水功能区的保护措施：

①施工机械设备及时维护，避免机油跑、冒、滴、漏，尽量远离鹤城水、址山河停靠，下雨的时候不应停靠在两岸河堤上，避免含油污水流入河流；

②施工期间施工区域进行围蔽，并定期洒水抑尘；

③在施工区域两侧设置导流边沟，收集地表径流，在地势较低处设置简易临时沉淀池，将产生的机械设备清洗水等施工废水、泥浆水统一收集处理后回用于工地范围内洒水抑尘等，严禁未经处理直接排放，且施工废水不得排入鹤城水、址山河。

④本项目严格控制施工范围，超出用地红线外尽量少修建施工临时便道。临时排水沟设置在项目红线范围内，并结合道路雨水管的建设，考虑永临结合。施工结束后及时对临时排水沟进行平整和结合道路绿化进行生态修复。

⑤严禁在河道范围内堆放砂石等原料和土方，严禁在河道范围内倾倒施工废弃物和生活垃圾，严禁在河道范围内取土、弃土；材料和土方临时堆放区域应远离河道范围。

⑥加快河道范围内及邻近路段的施工进度，缩短施工期的影响时间。施工结束后及时落实施工点土地平整和生态修复等相关措施。

⑧加强工程经过潭江、锦江路段的施工管理和监督，并加强施工人员环境保护意识教育，妥善落实施工期各项环保措施要求，严格控制工程施工期间河流水质受到污染。

经采取相应的有效措施，可以把施工期对潭江、锦江的影响降至可接受的范围内。

（6）河道改造保护措施：

①优化施工时间选择，优先安排在枯水期施工，降低对河道泄洪、灌溉功能的影响，避免雨季施工导致水土流失加剧。避开农田灌溉高峰期，减少对周边农业用水的干扰。

②围堰施工时，在堰体下游设置临时沉淀池或过滤网，拦截悬浮物，降低水体浑浊度。对围堰周边水域进行分段分块施工，缩短单次作业面暴露时间。

③开挖的土石方远离河道堆放（建议距离河道边缘>50 米），并采用防尘网或塑料薄膜覆盖，防止雨水冲刷入河。

④弃渣及时清运至指定场地，避免长期露天堆积。

⑤施工期间定期监测河道水质指标（如 pH、悬浮物、COD 等），重点监测围堰周边及下游敏感区域。若发现浑浊度异常升高，立即暂停施工并启动应急净化措施（如投加絮凝剂）。

⑥河道功能与生态恢复施工完成后及时拆除围堰和临时设施，恢复河道原貌，确保泄洪、灌溉功能不受阻水碍洪影响。对施工扰动区域进行河岸植被修复，种植本地耐水性植物，防止岸坡水土流失。

⑦场地清理与污染防控，彻底清理施工残留物（如塑料薄膜、废弃土袋），避免二次污染。对堆放土石方的场地进行复绿或硬化处理，防止遗留环境风险。

8.1.2.大气环境保护措施

扬尘是建设阶段大气污染源的主要来源，扬尘污染来源包括基础土石方的挖掘、堆放、回填和清运过程，建筑材料（水泥、白灰、砂子等）运输、装卸、堆放、挖料过程，各种施工车辆行驶，施工垃圾堆放等。

本项目扬尘污染主要发生在施工前期土方开挖及路基填筑过程，包括施工运输车辆引起的道路扬尘、物料装卸扬尘、施工区扬尘等，另外，项目施工营地，如混凝土搅拌站、基料拌合站和预制梁场等区域也是扬尘易发区域。

为使建设项目在建设期间对周围环境的影响减少到尽可能小的限度，施工时拟采取以下防护措施：

（1）工地围挡

本项目施工工地周围均设置连续、密闭的硬质围挡，高度不低于 2.5m，并设置不低于 0.2 米的防溢座，围挡基础要牢固，整体坚固稳定、整洁美观；使用定型化彩色钢板围挡，其面层钢板厚度不得低于 0.5mm，设置地点为施工道路全线施工界线处，同时施工营地周围也需设置施工围挡，施工营地内的灰土拌合站、材料堆场及临时堆土场均设置围挡，能够有效降低扬尘及噪声污染。施工工地围挡外禁止堆放施工材料、建筑垃圾和工程渣土等与项目相关的所有物品。

（2）场地覆盖

本项目在土方、石灰、黄沙、水泥等散货物料的堆场四周设置围挡防风，控制堆垛的堆存高度小于 5m；土方、黄沙堆场采取定期洒水措施，保证堆垛的湿润，并配备篷布遮盖；石灰、水泥等不宜洒水的物料均贮存在三面封闭的堆场内，上部设置防雨、防风顶棚。对施工工地内裸露地面和堆放的易产生扬尘污染的物料，均使用篷布 100%覆盖。

（3）洗车平台

工地出入车辆 100%冲洗。洗车设备安装位置合理，设置沉淀池、过滤网、排水沟；洗车应采用全自动智能化冲洗设备，并辅以高压水枪等手动设备进行冲洗，确保出场运输车辆一车一洗，不带泥上路；加强对洗车设施的维护管理，保证正常使用。

（4）湿法作业

土方和拆迁施工 100%湿法作业。土方工程（含基坑开挖、道路刨掘、水渠开挖等）、房屋拆除作业时，须采取湿法作业，配备固定或移动式洒水降尘设备，施工过程中严格落实洒水、喷雾降尘等措施，确保作业区域全覆盖。道路、绿化工程施工中，实施挖土、装土、堆土、路面切割、破碎、铺装、清扫等作业时应辅以洒水降尘、封闭切割等措施；配备两台洒水车，每天早中晚进行洒水，抑制施工作业扬尘污染。

（5）混凝土拌合站防尘

本项目混凝土采用集中站拌的方式，拌合站设置的位置应确保至少 200m 范围内无敏感点分布，拌合配备脉冲式布袋防尘器，粉尘产生量减低 99%，同时拌合站四周设置不低于 2.5m 的围挡。

（6）其他管理措施

①道路运输防尘

建筑垃圾和工程渣土运输单位具有相关运输资质。施工单位对进入施工现场的各类运输车辆要严格管理，严禁车轮带泥驶出工地，保持工地出入口外道路无污染。运输渣土的单位应当申报运输线路。装卸时应当采取喷淋、遮挡等防尘措施；

装载物不得超过车厢挡板；采取密闭运输方式，运输途中不得泄漏、散落或者飞扬。配备洒水车给路面定期洒水，根据气候条件，晴朗天气每天洒水不低于 2 次；

保证道路表面密实、湿润，防止因土质松散、干燥而产生扬尘；土方和散货物料的运输采用密闭方式，运输车辆的车厢应配备顶棚或遮盖物，运输路线尽量避开村庄集中居住区。

②路面硬化

施工工地路面实施硬化，出入口外侧 10 米范围内用混凝土硬化，出口处硬化路面不小于出口宽度。

③其他要求

施工期需密切关注天气状况，在雾霾重污染天气情况下，不得进行产生扬尘污染的施工作业；气象预报风速达到 5 级以上时，不得进行产生扬尘污染的施工作业。

（7）沥青烟气控制

项目全线所需沥青混凝土集中拌合，不在施工现场分段拌合，可大大减少沥青烟对沿线的影响。同时商品沥青在运输时采用全封闭式装置，在进行铺装时也尽量采用密封式加热铺装装置。通过上述措施可最大程度的减少沥青烟对沿线大气环境的影响。

8.1.3.声环境保护措施

施工噪声给周边声环境造成的污染是不可避免的，但污染是短期的、暂时的。一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。但为保护沿线居民的正常生活和休息，施工单位应采取必要的噪声控制措施，在居民点等敏感目标附近，高噪声的重型施工设备应限制使用，严格控制施工时间，在施工中做到定点定时的监测，尽可能的降低施工噪声对环境的影响。根据影响分析，提出一般性的噪声污染防治措施如下：

（1）尽量采用符合国家有关标准的低噪声的施工机械和运输车辆，使用低噪声的施工工艺，如用液压工具代替气压工具，用低噪声的钻孔灌注桩代替冲击式或振动式打桩等。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时应注意对设备的养护和正确操作，尽量使筑路机械的噪声维持在最低声级水平。

（2）在施工中做到定点定时的监测，一旦发现环境敏感目标附近的噪声值超标，就应该尽快采取设置声屏障、木质隔声板等必要的防护措施，尽可能的降低施工噪声对环境的影响。

（3）原则上禁止开展产生噪声影响的夜间施工活动，若夜间不得不施工时，应主动向有关部门申请并获得批准后方可开展夜间施工。在居民较集中的路段，为保证居民午间和夜间休息，夜间（22 点到次日 6 点）和午间（12 点到 14 点）施工时避免使用高噪声工具。

（4）对施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，亦可采取个人防护措施，如戴隔声耳塞、头盔等。

（5）合理安排施工活动，尽量缩短施工期，减少施工噪声影响时间。避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用，在夜间不允许进行打桩作业。

（6）施工中注意选用高效、低噪的器械，并注意对机械的维修养护和正确的操作，使之维持最佳工作状态和最低声级水平。

（7）施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工活动声源，要求业主通过文明施工，加强有效管理予以解决。

（8）对强噪声施工机械采取临时性的噪声隔挡措施，高噪声的重型施工设备在环境敏感目标附近也应限制使用。

施工期噪声防治的主体为建设单位和施工单位，防治的对象为附近的居民。如发生施工期噪声扰民，相关责任由建设单位和施工单位承担。

8.1.4.固体废物处置

道路建设拆迁、施工过程中会产生建筑淤泥、渣土等固体废物，还有施工人员生活区产生的生活垃圾，以及建筑扬尘和交通扬尘等固体废物将对周围环境带来一定的影响，建议采取下述措施：

（1）对可再利用的废料，如木材、竹料等，应进行回收，以节省资源。

（2）对砖块瓦砾等块状物和颗粒状废物，可采用一般堆存的方法处理，但一定要将其最终运送到有关部门指定的建筑固体废物倾倒场。

（3）对可能产生扬尘的废物采用围隔堆放的方法处置。

（4）装运泥土时一定要加强管理，严禁野蛮装运和乱卸乱倒。运输车辆必须做到装载适量，加盖遮布，出施工场地前做好外部清洗，做到沿途不漏洒、不飞扬；运输必须限制在规定时段内进行。

（5）对余泥渣土必须运到有关部门规定的场地排放。

（6）实施全封闭型施工，尽可能使施工期间的污染和影响控制在施工场地范围内，尽量减少对周围环境的影响。

（7）施工固废保证日产日清，不得长期堆积在路面和人行道上。

（8）施工车辆的物料运输应尽量避开敏感点和交通高峰期，并采取相应的适当防护措施，减轻物料运输的交通压力和物料泄漏，以及可能导致的二次扬尘污染。

8.2. 运营期环境保护措施

8.2.1.水环境保护措施

8.2.1.1. 路面径流污染防治措施

（1）严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路，运货车辆需采取相应的防护措施，以防止一切运输物洒落对沿线环境（水、气等）产生影响。

（2）为避免地表水通过绿化带渗入路基，破坏路基的结构和稳定性，在绿化带下铺设防水土工膜，并设渗沟收集渗入的这部分雨水，然后通过横向排水管汇入市政排水系统。

（3）在路面两侧非机动车道内设置管道排水系统，收集路面径流，经沉淀后排入沿线的水体。

经上述措施后，本项目运营期可避免或降低路面径流对沿线水体的影响。

8.2.1.2. 附属设施水污染防治措施

本项目附属设施运营中期污水产生量共 218.92t/d，配套污水处理设施处理规模共 288m³ /d，拟采用 A/A/O 工艺，处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 标准的较严值后排放至虎山塘水库出库河流，再汇入琅哥河，最终汇入潭江。

附属设施产生的污水主要为生活污水和餐饮废水，可生化性好，A/A/O 工艺技术特点如下：①具有优良的除磷脱氮功能，确保在其它指标达标前提下，NH_3-N、PO_4^-指标能完全满足要求；②采用 A/A/O 工艺，氧利用率高、能耗低、经济性能高；③本工艺技术先进且成熟，处理出水水质指标和经济指标优良。附属设施采用的水污染防治措施技术成熟，设计中主要设备采用进口设备和国产优质设备，排污口作规范化处理，安装在线检测仪器。该工艺在城镇污水处理厂中已广泛应用，根据同类污水处理工艺项目的运行情况，本项目附属设施废水能处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 标准的较严值，因此，配套污水处理设施正常运转是有保证的，能达到相应的设计出水水质，不会对排放水体造成明显影响。

8.2.2.大气环境保护措施

（1）加强运输散装物资如煤、水泥、砂石材料及简单包装的化肥、农药等车辆的管理，运送上述物品需加盖蓬布。

（2）根据当地气候和土壤特征，在建设项目两侧种植乔、灌木等树种，既可以净化吸收车辆尾气中的污染物，减少大气中总悬浮微粒，又可以美化环境和改善道路沿线景观效果。

（3）严格执行汽车排放车检制度，限制尾气排放严重超标的车辆上路。

（4）执行环境空气监测计划，根据监测结果确定采取补充的环保措施。

经上述措施后，本项目运营期可避免或降低汽车尾气和扬尘对周边环境的影响。

8.2.3.声环境保护措施

8.2.3.1. 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。

8.2.3.2. 优化选址选线、合理规划布局

鉴于本项目所经区域土地资源稀缺，完全按照达标距离实施可操作层面不强，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》、《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》，结合本项目两侧土地利用规划，提出合理可行的规划控制建议：

1）建议临路首排尽量不布置居住、教学等敏感建筑或场所，可考虑布置体育场馆、辅助配套用房等对噪声不敏感的建筑、设施或场所。

2）若无法避免，则必须由具体项目的建设方通过实施敏感建筑物噪声防护措施（如建筑功能布局优化、开窗面积及朝向控制、建筑综合隔声等），对敏感建筑加以保护。由此带来的房屋建筑隔声措施以及环境污染防治环保投资应由建筑开发商承担。

3）根据预测结果，建议本项目两侧地块开发项目的环境影响评价中充分考虑本项目交通噪声影响，做好地块开发的建筑布局合理性分析，并制定必要的建筑隔声措施。

8.2.3.3. 噪声源控制措施

公路噪声源控制主要是从车速、路面噪声及减少异常噪声等方面入手。

（1）加强交通管理措施

由于本项目部分路段距离噪声敏感点较近，对两侧住户的影响较大，因此应严格限制行车速度，尤其要严禁夜间的超速行驶，建议安装超速监控设施，防止车辆超速行驶；加强上路车辆的管理，推广、安装效率高的汽车消声器，减少刹车、禁止违法改装车辆上路。

（2）路面噪声控制措施

实践表明，相对混凝土路面，改性沥青混凝土路面的减噪性能明显优于混凝土路面，因此本项目全线均采用沥青路面，可在一定程度上降低噪声的影响。

（3）异常噪声

及时做好路面的维护保养，对受损路面应及时修复，维持路面平整，避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。

8.2.3.4. 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。

8.2.3.5. 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 2035 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；敏感点 M51、M52 建成时间晚于既有 G325，其临既有 G325 一侧现状超标，本项目建成后预测结果应不恶化；

（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。

（3）按照《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令第 593 号）规定：国道建筑控制区的范围为项目用地外缘起向外距离不少于 20m，在公路建筑控制区内，除公路保护需要外，禁止修建建筑物和地面构筑。

（4）统筹规划、建设社区周边配套设施，优化布局，防止、减轻噪声污染对周边敏感建筑物的影响。临近公路两侧首排宜优先安排非噪声敏感建筑物，可因地制宜采用绿化带、声屏障、声景观等措施改善声环境质量。科学规划住宅、医院、学校等噪声敏感建筑物位置，避免受到周边噪声的影响。

（5）在待建敏感建筑物与本项目之间种植乔木、灌木及花草，充分利用植被对环境空气和噪声的改善作用。

8.2.3.6. 工程降噪措施

1、沥青路面

本项目采用 SBS 改性沥青路面，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，降噪量取 1dB(A)。

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。

根据运营中期各保护目标在采取初步设计声屏障后的预测结果，对无法满足降噪要求的保护目标，从优先考虑主动降噪的角度进行声屏障优化比选。

本项目路基段大部分高于周边保护目标，且设有交叉口和支路口与地方道路联通，供周边居民出行，具备实施声屏障的条件。在初步设计阶段已对部分保护目标路段采取 4m 高直立式声屏障（含防撞栏高度）共 4690m。

（1）比选思路

1）根据本项目工程形式、断面设计等特点，本次比选声屏障的参数包括声屏障高度、实施位置和声屏障型式：

①实施位置。对部分超标的敏感点且具备实施声屏障条件的路段新增、延长声屏障。

②声屏障高度。参考《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90-2004）：声屏障高度一般为 3~6m。参考深圳市地方标准《道路声屏障建设技术规范》（DB4403/T62-2020）：①声屏障高度不宜低于 3m；②声屏障高度超过 5m 时，宜采用顶部折板、弯折、增加吸声体等设计提高声屏障的有效高度，但其位置不应影响道路安全通行。初步设计声屏障高度为 4m，拟对部分超标的敏感点处的声屏障加高至 5m。

③声屏障型式。在高层噪声敏感建筑物所在的终点路段，对折臂式、全封闭声屏障的降噪效果、实施条件和经济性进行综合比选。

本项目终点三联交叉段有两处高层小区，此处设有跨线桥，但由于工程设计、安全等原因，不能设置全封闭声屏障，原因说明如下：

a.车辆汇入主线影响：G325 跨线桥主线安装全封闭隔声屏，则该节点 D 匝道汇入主线的车辆视距受影响，存在安全隐患。

b.存在火灾救援隐患：全封闭声屏障形成了类似于公路隧道的运营环境，由于具有封闭性强、能见度低等特点，一旦发生火灾，由于封闭结构限制了空气流

通，火势可能会迅速蔓延，产生的浓烟也难以排出，妨碍热和烟雾的扩散，其后果极具灾难性。全封闭声屏障主体钢结构和屏体材料存在扩大火灾的可能，封闭空间可能限制救援效率，增加人员伤亡和财产损失。

c.应急逃生困难：在紧急情况下，如发生交通事故或火灾等其他突发状况，全封闭隔声屏可能会阻碍人员的逃生通道。由于隔声屏的封闭结构，人员可能需要寻找特定的出口或通道才能离开隧道，增加了逃生的复杂性和时间成本。

d.维护成本较高：全封闭隔声屏的结构相对复杂，安装和维护都需要专业的设备和技术人员。由于其在户外环境中使用，长期受到风吹、日晒、雨淋等自然因素的影响，容易出现损坏、老化等问题，需要定期进行检查、维修和更换部件，这将增加维护成本和工作量。维护期间增加的施工噪声也会对周边的居民造成一定影响。

（2）声屏障设计及降噪效果

1）新增、延长声屏障

根据初设声屏障各敏感点预测结果，此次对比拟对部分敏感点新增或延长声屏障，其设置情况如下。

表 8.2-1 新增、延长声屏障设置表

性质	起迄桩号	方位	长度/m	高度/m	覆盖保护目标
新增	K142+850~K142+950	左侧	100	4	大朗
延长	K144+500～K144+600	右侧	100	4	旧李
延长	K144+500～K144+600	左侧	100	4	石潭村
延长	K145+400～K145+460	左侧	60	4	果园
延长	K145+700～K146+140	左侧	440	4	果园、果园新村
新增	K146+520～K146+720	右侧	200	4	马山村
新增	K146+660～K146+740	左侧	80	4	马山村
新增	K150+220~K150+320	右侧	100	4	上独岭
新增	K150+600~K150+700	右侧	100	4	岭南村
新增	K150+660～K150+720	左侧	60	4	湴坑村
延长	K150+940～K151+000	左侧	60	4	泉塘村
延长	K151+120～K151+160	左侧	40	4	泉塘村
新增	K154+300～K154+410	右侧	110	4	提边村
新增	K154+680～K154+800	左侧	120	4	榄树村
新增	K154+900～K155+000	右侧	110	4	大地村
合计			**1780**	/	/

按上述表格加装延长声屏障后，各敏感点运营中期的预测结果和对比情况见表 8.2-2。

对比结果分析：此次对比共新增、延长 4m 高直立式声屏障 1780m，覆盖的 13 处超标保护目标有 2 处能达标，仍有 11 处超标，昼间噪声预测值可削减 1-9dB(A)，夜间噪声预测值可削减 1-8dB(A)，超标户数可减少 10 户。

2）5m 声屏障

根据初设声屏障各敏感点预测结果，此次对比拟对部分敏感点的初设声屏障加高至 5m，各敏感点运营中期的预测结果和对比情况见表 8.2-3。

对比结果分析：此次对比共加高声屏障 4240m，覆盖的 22 处超标保护目标有 22 处仍超标，昼间噪声预测值可削减 1-3dB(A)，夜间噪声预测值可削减 1-3dB(A)，超标户数无减少，高层小区超现状户数减少 16 户。

3）折臂式声屏障

本项目终点段有两处高层小区，此次对比拟对终点段的初设声屏障设置为折臂式声屏障，下部声屏障高度为 4m，折臂高度 0.5m、宽度 0.5m。两次高层敏感点运营中期的预测结果和对比情况见表 8.2-4。

对比结果分析：此次对比共设置折臂式声屏障 600m，覆盖的 2 处超标保护目标仍超标，昼间、夜间噪声预测值削减量约等于 0，超标户数无减少，高层小区超现状户数无减少。

综上，从经济角度考虑，本次评价不对初步设计的声环境保护措施进行优化，在初步设计采取的 4690m 直立式声屏障（4m 高含防撞栏高度）基础上，对超标或超现状的住户采取安装通风隔声窗措施。

表 8.2-2 新增、延长声屏障预测对比结果

敏感点编号	敏感点名称	预测点位置	与本项目边界线/中心线距离(m)	高差(m)	楼层	标准值		背景值		初设声屏障（中期）							加装、延长声屏障（中期）							昼间对比值	夜间对比值	超标户数对比照
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间			夜间			超标户数	昼间			夜间			超标户数			
										贡献值	预测值	超标量	贡献值	预测值	超标量		贡献值	预测值	超标量	贡献值	预测值	超标量				
M9	大朗	临本项目首排	约 100/116	约-5	1	60	50	44	41	62	62	2	55	56	6	7	59	59	达标	53	53	3	7	-3	-3	0
M16	旧李	临既有 S297 和本项目首排	本项目：约 91/107 s297：约 72/76	本项目：约 -4 s297：约-4	1	60	50	44	41	62	62	2	55	55	5	10	61	61	1	55	55	5	10	0	0	0
					2	60	50	44	41	63	63	3	57	57	7		61	61	1	54	54	4		-2	-2	
		临既有 S297 和本项目二排	本项目：约 106/122 s297：约 87/91	本项目：约 -4 s297：约-4	1	60	50	44	41	50	51	达标	44	46	达标		50	51	达标	44	46	达标		0	0	
					2	60	50	45	42	57	57	达标	50	51	1		57	57	达标	50	51	1		0	0	
M17	石潭村	临本项目和石潭大道首排	本项目：约 73/89 石潭大道：约 5/8	本项目：约 -2 石潭大道：约-1	1	60	50	44	41	59	59	达标	53	53	3	8	58	58	达标	52	52	2	8	-1	-1	0
					3	60	50	45	42	64	64	4	58	58	8		60	60	达标	53	54	4		-4	-4	
		临本项目首排	约 178/193	约-2	1	60	50	44	41	50	51	达标	44	46	达标		47	49	达标	41	44	达标		-2	-2	
M23	果园	临本项目首排	主线：约 94/110	约-5	1	60	50	44	41	59	60	达标	53	53	3	13	58	58	达标	51	52	2	7	-2	-2	-6
		临本项目二排	主线：约 94/110	约-5	1	60	50	44	41	57	58	达标	51	51	1		56	57	达标	50	50	达标		-1	-1	
			主线：约 94/110	约-5	3	60	50	44	41	64	64	4	57	57	7		59	59	达标	52	53	3		-5	-5	
M25	果园新村	临本项目首排	约 143/160	约 0	1	60	50	44	41	60	60	达标	53	53	3	7	50	51	达标	44	46	达标	5	-8	-8	-2
					3	60	50	45	42	60	60	达标	54	54	4		50	51	达标	43	46	达标		-9	-8	
M26	马山村	临本项目 4a 类首排	约 26/43	约-9	1	70	55	44	41	62	62	达标	56	56	1	13	62	62	达标	56	56	1	13	0	0	0
					3	70	55	45	42	69	69	达标	62	62	7		62	62	达标	55	56	1		-7	-7	
		临本项目 2 类首排	约 98/114	约-9	1	60	50	44	41	62	62	2	56	56	6		61	61	1	55	55	5		-1	-1	
M34	上独岭	临本项目首排	232/267	约-8	1	60	50	43	40	54	54	达标	48	48	达标	2	53	54	达标	47	48	达标	0	-1	-1	-2
					3	60	50	45	42	57	57	达标	50	51	1		56	56	达标	49	50	达标		-1	-1	
M35	岭南村	临本项目首排	202/228	约-3	1	60	50	43	40	59	60	达标	53	53	3	9	59	59	达标	52	53	3	9	-1	-1	0
					3	60	50	45	42	60	60	达标	54	54	4		59	59	达标	53	53	3		-1	-1	
M36	涎坑村	临本项目首排	约 186/203	约-3	1	60	50	43	40	54	55	达标	48	48	达标	1	53	54	达标	47	48	达标	1	-1	-1	0
					3	60	50	45	42	61	61	1	54	54	4		60	60	达标	54	54	4		-1	-1	
M37	泉塘村	临本项目首排	约 40/61	约-3	1	60	50	44	42	60	60	达标	53	53	3	6	57	57	达标	50	51	1	6	-3	-2	0
					3	60	50	47	44	61	61	1	55	55	5		59	60	达标	53	53	3		-2	-1	
M45	提边村	临本项目首排	约 152/168	约-9	1	60	50	46	42	55	56	达标	49	49	达标	4	53	54	达标	47	48	达标	4	-1	-1	0
					3	60	50	48	44	60	61	1	54	54	4		57	58	达标	51	51	1		-3	-3	

M48	榄树村	临本项目首排	234/258	约-4	1	60	50	46	42	57	58	达标	51	51	1	8	57	57	达标	50	51	1	8	0	0	0
					3	60	50	48	44	60	60	达标	53	54	4		59	59	达标	52	53	3		-1	-1	
M49	大地村	临本项目 4a 类首排	约 14/30.5	约-4	1	70	55	46	42	59	59	达标	52	53	达标	7	59	59	达标	52	53	达标	7	0	0	0
					3	70	55	48	44	66	66	达标	59	59	4		66	66	达标	59	59	4		0	0	

表 8.2-3 加高声屏障预测对比结果

敏感点编号	敏感点名称	预测点位置	与本项目边界线/中心线距离(m)	高差(m)	楼层	标准值		背景值		初设声屏障（中期）							5m 声屏障（中期）							昼间对比值	夜间对比值	超标/超现状户数对比照
										昼间			夜间				昼间			夜间						
						昼间	夜间	昼间	夜间	贡献值	预测值	超标量	贡献值	预测值	超标量	超标/超现状户数	贡献值	预测值	超标量	贡献值	预测值	超标量	超标/超现状户数			
M8	补碌坑	临本项目首排	约 193/210	约-5	1	60	50	44	41	57	58	达标	51	51	1	3	57	58	达标	51	51	1	3	0	0	0
M11	阵山	临本项目首排	约 69/86	约-1	1	60	50	44	41	57	58	达标	51	51	1	12	57	57	达标	51	51	1	12	0	0	0
					3	60	50	45	42	60	60	达标	53	53	3		59	59	达标	53	53	3		0	0	
M12	高荫塘	临本项目 4a 类首排	约 21/38	约-2	1	70	55	44	41	62	62	达标	56	56	1	21	62	62	达标	56	56	1	21	0	0	0
		临本项目 2 类首排	约 47/63.5	约-2	1	60	50	44	41	62	63	3	56	56	6		62	63	3	56	56	6		0	0	
					3	60	50	45	42	60	61	1	54	54	4		60	60	达标	53	53	3		-1	-1	
M13	网山	临本项目首排	约 79/95.5	约-2	1	60	50	44	41	57	57	达标	50	51	1	3	57	57	达标	50	51	1	3	0	0	0
M16	旧李	临既有 S297 和本项目首排	本项目：约 91/107 s297：约 72/76	本项目：约-4 s297：约-4	1	60	50	44	41	62	62	2	55	55	5	10	62	62	2	55	55	5	10	0	0	0
					2	60	50	44	41	63	63	3	57	57	7		63	63	3	57	57	7		0	0	
		临既有 S297 和本项目二排	本项目：约 106/122 s297：约 87/91	本项目：约-4 s297：约-4	1	60	50	44	41	50	51	达标	44	46	达标		50	51	达标	44	46	达标		0	0	
					2	60	50	45	42	57	57	达标	50	51	1		57	57	达标	50	51	1		0	0	
M17	石潭村	临本项目和石潭大道首排	本项目：约 73/89 石潭大道：约 5/8	本项目：约-2 石潭大道：约-1	1	60	50	44	41	59	59	达标	53	53	3	8	59	59	达标	53	53	3	8	0	0	0
					3	60	50	45	42	64	64	4	58	58	8		64	64	4	58	58	8		0	0	
		临本项目首排	约 178/193	约-2	1	60	50	44	41	50	51	达标	44	46	达标		50	51	达标	43	45	达标		0	0	
M18	琅新村	临既有 S297 和本项目首排	本项目：约 164/181 s297：约 150/155	本项目：约-5	1	60	50	44	41	57	57	达标	50	51	1	9	57	57	达标	50	51	1	9	0	0	0

				s297：约-4	3	60	50	45	42	58	58	达标	51	52	2		58	58	达标	51	52	2		0	0	
M19	旧李新村	临既有 S297 和本项目 4a 类首排	本项目：约 8/25 s297：约 48/52	本项目：约-2 s297：约-1	1	70	55	44	41	61	61	达标	55	55	达标	7	59	59	达标	52	53	达标	7	-3	-3	0
					3	70	55	45	42	70	70	达标	63	63	8		69	69	达标	62	63	8		-1	-1	
		临既有 S297 和本项目 2 类首排	本项目：约 45/62 s297：约 82/87	本项目：约-2 s297：约-1	1	60	50	44	41	52	53	达标	46	47	达标		50	51	达标	44	46	达标		-2	-1	
					3	60	50	45	42	59	59	达标	52	53	3		57	57	达标	50	51	1		-2	-2	
M22	元碌	临既有 S297 和本项目 4a 类首排	本项目：约 60/80 s297：约 87/101	本项目：约-5 s297：约-1	1	70	55	44	41	58	58	达标	52	52	达标	4	58	58	达标	52	52	达标	4	0	0	0
					3	70	55	45	42	61	61	达标	55	55	达标		61	61	达标	55	55	达标		0	0	
		临既有 S297 和本项目 2 类首排	主线：约 74/94 匝道：约 29/32	本项目：约-5 s297：约-1	1	60	50	44	41	59	59	达标	52	53	3		59	59	达标	52	53	3		0	0	
					3	60	50	45	42	60	61	1	54	54	4		60	60	0	54	54	4		0	0	
M23	果园	临本项目首排	主线：约 94/110	约-5	1	60	50	44	41	59	60	达标	53	53	3	13	58	58	达标	52	52	2	13	-1	-1	0
		临本项目二排	主线：约 94/110	约-5	1	60	50	44	41	57	58	达标	51	51	1		57	57	达标	51	51	1		0	0	
			主线：约 94/110	约-5	3	60	50	44	41	64	64	4	57	57	7		61	61	1	55	55	5		-3	-3	
M24	安塘新村	临本项目首排	约 41/57	约-10	1	60	50	44	41	61	61	1	54	55	5	7	61	61	1	54	55	5	7	0	0	0
			约 41/57	约-10	3	60	50	44	41	63	63	3	56	56	6		62	62	2	56	56	6		0	0	
M27	坑尾村	临本项目首排	约 74/94	约-7	1	60	50	44	41	59	59	达标	52	53	3	11	59	59	达标	52	53	3	11	0	0	0
					3	60	50	45	42	61	61	1	54	55	5		61	61	1	54	55	5		0	0	
M31	平朗	临本项目首排	约 121/143	约-3	1	60	50	43	40	56	56	达标	49	50	达标	5	56	56	达标	49	50	达标	5	0	0	0
					3	60	50	45	42	59	59	达标	52	53	3		59	59	达标	52	53	3		0	0	
M37	泉塘村	临本项目首排	约 40/61	约-3	1	60	50	44	42	60	60	达标	53	53	3	6	59	60	达标	53	53	3	6	0	0	0
					3	60	50	47	44	61	61	1	55	55	5		61	61	1	54	55	5		0	0	
M39	桔仔坑	背向本项目 4a 类首排	约 23/40	约-1	1	70	55	40	39	64	64	达标	57	57	2	1	64	64	达标	57	57	2	1	0	0	0
		背向项目本项目 2 类首排	约 46/63	约-1	1	60	50	40	39	50	51	达标	44	45	达标		50	51	达标	44	45	达标		0	0	

M41	塘仔	临本项目 4a 类首排	约 7/24	约-6	1	70	55	40	39	62	62	达标	56	56	1	6	62	62	达标	56	56	1	6	0	0	0
		临本项目 2 类首排	约 48/64	约-6	1	60	50	40	39	58	58	达标	51	51	1		58	58	达标	51	51	1		0	0	
M43	厂仔	临既有 S367 和本项目 4a 类首排	主线:20/40 S367:52.5/58.5	约-3	1	70	55	44	42	62	63	达标	56	56	1	10	62	62	达标	56	56	1	10	0	0	0
					3	70	55	47	44	65	65	达标	58	59	4		65	65	达标	58	58	3		0	0	
		临本项目、远离既有 S367 4a 类首排	21.5/40.5	约-3	1	70	55	44	42	61	61	达标	55	55	达标		61	61	达标	55	55	达标		0	0	
					3	70	55	47	44	61	61	达标	55	55	达标		61	61	达标	54	55	达标		-1	-1	
		临既有 S367 和本项目 2 类首排	主线：42/62 s367：51/56	约-3	1	60	50	44	42	62	62	2	55	56	6		62	62	2	55	56	6		0	0	
					3	60	50	47	44	65	65	5	58	58	8		65	65	5	58	58	8		0	0	
		临本项目、远离既有 S3672 类首排	45/63	约-3	1	60	50	44	42	61	61	1	54	55	5		61	61	1	54	55	5		0	0	
					3	60	50	47	44	62	63	3	56	56	6		62	62	2	56	56	6		0	0	
M46	玉和村	临本项目 4a 类首排	约 9/25	约-6	1	70	55	46	42	59	59	达标	53	53	达标	3	59	59	达标	52	53	达标	3	0	0	0
					3	70	55	48	44	60	60	达标	53	54	达标		57	58	达标	51	52	达标		-2	-2	
		临本项目 2 类首排	约 48/63	约-6	1	60	50	46	42	58	58	达标	51	52	2		57	58	达标	51	51	1		0	0	
					3	60	50	48	44	58	59	达标	52	52	2		56	57	达标	50	51	1		-1	-1	
M47	企岭村	临本项目首排	约 79/95	约-3	1	60	50	46	42	59	59	达标	52	53	3	6	58	59	达标	52	52	2	6	0	0	0
					2	60	50	48	44	59	60	达标	53	53	3		59	59	达标	52	53	3		0	0	
M50	猪仔山村	临本项目 4a 类首排	主线：约 29/45 匝道：约 11/20	主线：约-7 匝道：约-1	1	70	55	46	42	69	69	达标	62	62	7	18	69	69	达标	62	62	7	18	0	0	0
					3	70	55	48	44	71	71	1	65	65	10		71	71	1	65	65	10		0	0	
		临本项目 2 类首排	主线：约 90.5/103 匝道：约 80/87	主线：约-2 匝道：约-1	1	60	50	46	42	62	62	2	56	56	6		62	62	2	55	56	6		0	0	
					3	60	50	48	44	63	63	3	56	56	6		63	63	3	56	56	6		0	0	
M51	樵顺·嘉宝新城	临本项目首排且临既有 G325	本项目：约 137/153.5 既有 G325:约 99/120	约-6	4	60	50	59	55	58	61	1	51	57	7	664/520	57	61	1	51	56	6	664/508	0	0	0/-12
					7	60	50	61	58	59	63	3	53	59	9		59	63	3	52	59	9		0	0	
					9	60	50	61	59	59	63	3	53	60	10		59	63	3	53	60	10		0	0	
					11	60	50	62	60	61	64	4	54	61	11		59	64	4	53	61	11		-1	0	

				24	60	50	63	60	62	66	6	56	61	11	62	65	5	55	61	11	0	0
				29	60	50	62	60	62	65	5	56	61	11	62	65	5	56	61	11	0	0
		临本项目二排且临既有 G325	本项目：约 249/265.5 既有 G325:约 49/70	3	60	50	63	61	57	64	4	51	61	11	57	64	4	51	61	11	0	0
				5	60	50	68	67	57	68	8	51	67	17	57	68	8	51	67	17	0	0
				9	60	50	69	67	58	69	9	51	67	17	57	69	9	51	67	17	0	0
				16	60	50	67	66	58	68	8	52	66	16	58	67	7	51	66	16	0	0
				23	60	50	66	65	58	67	7	52	65	15	58	67	7	52	65	15	0	0
				30	60	50	64	64	58	65	5	52	64	14	58	65	5	52	64	14	0	0
		临本项目三排且临既有 G325	本项目：约 338/354.5 既有 G325:约 67/88	3	60	50	63	61	56	64	4	49	61	11	56	64	4	49	61	11	0	0
				5	60	50	68	67	56	68	8	49	67	17	56	68	8	49	67	17	0	0
				9	60	50	69	67	56	69	9	50	67	17	56	69	9	50	67	17	0	0
				16	60	50	67	66	56	67	7	50	66	16	56	67	7	50	66	16	0	0
				23	60	50	66	65	56	66	6	50	65	15	56	66	6	50	65	15	0	0
				30	60	50	64	64	56	65	5	50	64	14	56	65	5	50	64	14	0	0
		临本项目首排且远离既有 G325	约 195.5/212	5	60	50	53	47	56	58	达标	50	52	2	56	58	达标	50	52	2	0	0
				9	60	50	54	48	57	59	达标	52	53	3	57	59	达标	52	53	3	0	0
				11	60	50	54	48	58	59	达标	52	54	4	57	59	达标	52	53	3	-1	0
				22	60	50	54	48	60	61	1	54	55	5	59	60	达标	53	55	5	0	0
				24	60	50	53	48	60	61	1	54	55	5	60	60	达标	54	55	5	0	0
				29	60	50	53	48	60	61	1	54	55	5	60	60	达标	54	55	5	0	0
		临本项目二排且远离既有 G325	约 249.5/266	5	60	50	53	47	45	54	达标	39	48	达标	45	54	达标	39	48	达标	0	0
				9	60	50	54	48	50	55	达标	44	49	达标	50	55	达标	44	49	达标	0	0
				11	60	50	54	48	50	56	达标	44	49	达标	50	56	达标	44	49	达标	0	0
				22	60	50	54	48	51	56	达标	45	50	达标	51	56	达标	45	50	达标	0	0
				24	60	50	53	48	51	55	达标	45	50	达标	51	55	达标	45	50	达标	0	0
				30	60	50	53	48	51	55	达标	45	50	达标	51	55	达标	45	50	达标	0	0
		临本项目三排且远离既有 G325	约 342/358.5	5	60	50	53	47	44	54	达标	37	47	达标	44	53	达标	37	47	达标	0	0

					9	60	50	54	48	47	55	达标	40	49	达标		46	55	达标	40	49	达标		0	0	
					11	60	50	54	48	47	55	达标	40	49	达标		47	55	达标	40	49	达标		0	0	
					22	60	50	54	48	49	55	达标	43	49	达标		48	55	达标	41	49	达标		0	0	
					24	60	50	53	48	49	55	达标	43	49	达标		48	54	达标	42	49	达标		0	0	
					31	60	50	53	48	50	55	达标	43	49	达标		49	55	达标	43	49	达标		0	0	
M52	天南天誉城	临本项目二期首排且临既有G325	本项目：约120.5/137 既有 G325:约63/79.5	约-6	4	60	50	59	55	56	61	1	50	56	6	456/356	56	61	1	50	56	6	456/352	0	0	0/-4
					7	60	50	61	58	60	64	4	54	59	9		60	64	4	54	59	9		0	0	
					9	60	50	61	59	61	64	4	54	60	10		60	64	4	54	60	10		0	0	
					11	60	50	62	60	62	65	5	56	61	11		61	65	5	55	61	11		-1	0	
					23	60	50	63	60	63	66	6	56	62	12		62	66	6	56	61	11		0	0	
		临本项目二期二排且临既有G325	本项目：约194.5/211 既有 G325:约 64/82	约-6	3	60	50	63	61	57	64	4	50	61	11		57	64	4	50	61	11		0	0	
					5	60	50	68	67	58	68	8	51	67	17		58	68	8	51	67	17		0	0	
					9	60	50	69	67	58	69	9	51	67	17		58	69	9	51	67	17		0	0	
					16	60	50	67	66	58	68	8	52	66	16		58	68	8	52	66	16		0	0	
					23	60	50	66	65	58	67	7	52	65	15		58	67	7	52	65	15		0	0	
					26	60	50	66	65	58	67	7	52	65	15		58	67	7	52	65	15		0	0	
		临本项目一期首排且临既有G325	本项目：约 271/289 既有 G325：约58.5/76	约-6	3	60	50	63	61	57	64	4	51	61	11		57	64	4	51	61	11		0	0	
					5	60	50	68	67	58	68	8	51	67	17		58	68	8	51	67	17		0	0	
					9	60	50	69	67	58	69	9	52	67	17		58	69	9	52	67	17		0	0	
					16	60	50	67	66	58	68	8	52	66	16		58	68	8	52	66	16		0	0	
					23	60	50	66	65	58	67	7	51	65	15		58	67	7	51	65	15		0	0	
					26	60	50	66	65	58	67	7	51	65	15		58	67	7	51	65	15		0	0	
		临本项目二期首排且远离既有G325	约 119/135.5	约-6	5	60	50	53	47	58	59	达标	52	53	3		57	59	达标	51	53	3		-1	0	
					9	60	50	54	48	61	61	1	55	55	5		58	60	达标	53	54	4		-2	-1	
					11	60	50	54	48	61	62	2	55	56	6		60	61	1	54	55	5		-1	-1	
					23	60	50	54	48	62	63	3	56	57	7		62	63	3	56	57	7		0	0	
		临本项目二期二排且远离既有G325	约 190/206.5	约-6	5	60	50	53	47	52	55	达标	45	49	达标		52	55	达标	45	49	达标		0	0	
					9	60	50	54	48	53	56	达标	46	50	达标		53	56	达标	46	50	达标		0	0	
					11	60	50	54	48	53	56	达标	46	50	达标		53	56	达标	46	50	达标		0	0	
					22	60	50	54	48	56	58	达标	49	52	2		56	58	达标	49	52	2		0	0	

					26	60	50	53	48	56	58	达标	49	52	2		56	58	达标	49	52	2		0	0	
		临本项目一期首排且远离既有 G325	本项目：约 271/289 既有 G325：约 152/170	约-6	5	60	50	53	47	49	55	达标	43	48	达标		49	55	达标	43	48	达标		0	0	
					9	60	50	54	48	50	55	达标	43	49	达标		50	55	达标	43	49	达标		0	0	
					11	60	50	54	48	50	55	达标	43	49	达标		50	55	达标	43	49	达标		0	0	
					22	60	50	54	48	51	56	达标	45	50	达标		51	56	达标	45	50	达标		0	0	
					26	60	50	53	48	52	55	达标	45	50	达标		52	55	达标	45	50	达标		0	0	

表 8.2-4 折臂式声屏障预测对比结果

敏感点编号	敏感点名称	预测点位置	与本项目边界线/中心线距离(m)	高差(m)	楼层	标准值		背景值		初设声屏障（中期）							折臂式声屏障（中期）							昼间对比值	夜间对比值	超标/超现状户数对比照
										昼间			夜间				昼间			夜间						
						昼间	夜间	昼间	夜间	贡献值	预测值	超标量	贡献值	预测值	超标量	超标/超现状户数	贡献值	预测值	超标量	贡献值	预测值	超标量	超标/超现状户数			
M51	樵顺·嘉宝新城	临本项目首排且临既有 G325	本项目：约 137/153.5 既有 G325:约 99/120	约-6	4	60	50	59	55	58	61	1	51	57	7	664/520	58	61	1	51	57	7	664/520	0	0	0/0
					7	60	50	61	58	59	63	3	53	59	9		59	63	3	53	59	9		0	0	
					9	60	50	61	59	59	63	3	53	60	10		59	63	3	53	60	10		0	0	
					11	60	50	62	60	61	64	4	54	61	11		61	64	4	54	61	11		0	0	
					24	60	50	63	60	62	66	6	56	61	11		62	66	6	56	61	11		0	0	
					29	60	50	62	60	62	65	5	56	61	11		62	65	5	56	61	11		0	0	
		临本项目二排且临既有 G325	本项目：约 249/265.5 既有 G325:约 49/70	约-6	3	60	50	63	61	57	64	4	51	61	11		57	64	4	51	61	11		0	0	
					5	60	50	68	67	57	68	8	51	67	17		57	68	8	51	67	17		0	0	
					9	60	50	69	67	58	69	9	51	67	17		58	69	9	51	67	17		0	0	
					16	60	50	67	66	58	68	8	52	66	16		58	68	8	52	66	16		0	0	
					23	60	50	66	65	58	67	7	52	65	15		58	67	7	52	65	15		0	0	
					30	60	50	64	64	58	65	5	52	64	14		58	65	5	52	64	14		0	0	
		临本项目三排且临既有 G325	本项目：约 338/354.5 既有 G325:约 67/88	约-6	3	60	50	63	61	56	64	4	49	61	11		56	64	4	49	61	11		0	0	
					5	60	50	68	67	56	68	8	49	67	17		56	68	8	49	67	17		0	0	
					9	60	50	69	67	56	69	9	50	67	17		56	69	9	50	67	17		0	0	
					16	60	50	67	66	56	67	7	50	66	16		56	67	7	50	66	16		0	0	
					23	60	50	66	65	56	66	6	50	65	15		56	66	6	50	65	15		0	0	
					30	60	50	64	64	56	65	5	50	64	14		56	65	5	50	64	14		0	0	
		临本项目首排且远离既有 G325	约 195.5/212	约-4	5	60	50	53	47	56	58	达标	50	52	2		56	58	达标	50	52	2		0	0	

					9	60	50	54	48	57	59	达标	52	53	3		57	59	达标	52	53	3		0	0	
					11	60	50	54	48	58	59	达标	52	54	4		58	59	达标	52	54	4		0	0	
					22	60	50	54	48	60	61	1	54	55	5		60	61	1	54	55	5		0	0	
					24	60	50	53	48	60	61	1	54	55	5		60	61	1	54	55	5		0	0	
					29	60	50	53	48	60	61	1	54	55	5		60	61	1	54	55	5		0	0	
		临本项目二排且远离既有 G325	约 249.5/266	约-6	5	60	50	53	47	45	54	达标	39	48	达标		45	54	达标	38	48	达标		0	0	
					9	60	50	54	48	50	55	达标	44	49	达标		50	55	达标	43	49	达标		0	0	
					11	60	50	54	48	50	56	达标	44	49	达标		50	55	达标	43	49	达标		0	0	
					22	60	50	54	48	51	56	达标	45	50	达标		51	56	达标	44	50	达标		0	0	
					24	60	50	53	48	51	55	达标	45	50	达标		51	55	达标	44	50	达标		0	0	
					30	60	50	53	48	51	55	达标	45	50	达标		51	55	达标	45	50	达标		0	0	
		临本项目三排且远离既有 G325	约 342/358.5	约-4	5	60	50	53	47	44	54	达标	37	47	达标		44	54	达标	37	47	达标		0	0	
					9	60	50	54	48	47	55	达标	40	49	达标		47	55	达标	40	49	达标		0	0	
					11	60	50	54	48	47	55	达标	40	49	达标		47	55	达标	40	49	达标		0	0	
					22	60	50	54	48	49	55	达标	43	49	达标		49	55	达标	42	49	达标		0	0	
					24	60	50	53	48	49	55	达标	43	49	达标		49	55	达标	43	49	达标		0	0	
					31	60	50	53	48	50	55	达标	43	49	达标		50	55	达标	43	49	达标		0	0	
M52	天南天誉城	临本项目二期首排且临既有 G325	本项目：约 120.5/137 既有 G325:约 63/79.5	约-6	4	60	50	59	55	56	61	1	50	56	6	456/356	56	61	1	50	56	6	456/356	0	0	0/0
					7	60	50	61	58	60	64	4	54	59	9		60	64	4	54	59	9		0	0	
					9	60	50	61	59	61	64	4	54	60	10		61	64	4	54	60	10		0	0	
					11	60	50	62	60	62	65	5	56	61	11		62	65	5	56	61	11		0	0	
					23	60	50	63	60	63	66	6	56	62	12		63	66	6	56	62	12		0	0	
		临本项目二期二排且临既有 G325	本项目：约 194.5/211 既有 G325:约 64/82	约-6	3	60	50	63	61	57	64	4	50	61	11		57	64	4	50	61	11		0	0	
					5	60	50	68	67	58	68	8	51	67	17		58	68	8	51	67	17		0	0	
					9	60	50	69	67	58	69	9	51	67	17		58	69	9	51	67	17		0	0	
					16	60	50	67	66	58	68	8	52	66	16		58	68	8	52	66	16		0	0	
					23	60	50	66	65	58	67	7	52	65	15		58	67	7	52	65	15		0	0	

			26	60	50	66	65	58	67	7	52	65	15		58	67	7	52	65	15		0	0	
		临本项目一期首排且临既有 G325	本项目：约 271/289 既有 G325：约 58.5/76	约-6	3	60	50	63	61	57	64	4	51	61	11		57	64	4	51	61	11		0	0	
					5	60	50	68	67	58	68	8	51	67	17		58	68	8	51	67	17		0	0	
					9	60	50	69	67	58	69	9	52	67	17		58	69	9	52	67	17		0	0	
					16	60	50	67	66	58	68	8	52	66	16		58	68	8	52	66	16		0	0	
					23	60	50	66	65	58	67	7	51	65	15		58	67	7	51	65	15		0	0	
					26	60	50	66	65	58	67	7	51	65	15		58	67	7	51	65	15		0	0	
		临本项目二期首排且远离既有 G325	约 119/135.5	约-6	5	60	50	53	47	58	59	达标	52	53	3		58	59	达标	52	53	3		0	0	
					9	60	50	54	48	61	61	1	55	55	5		60	61	1	55	55	5		0	0	
					11	60	50	54	48	61	62	2	55	56	6		61	62	2	55	56	6		0	0	
					23	60	50	54	48	62	63	3	56	57	7		62	63	3	56	57	7		0	0	
		临本项目二期二排且远离既有 G325	约 190/206.5	约-6	5	60	50	53	47	52	55	达标	45	49	达标		52	55	达标	45	49	达标		0	0	
					9	60	50	54	48	53	56	达标	46	50	达标		52	56	达标	46	50	达标		0	0	
					11	60	50	54	48	53	56	达标	46	50	达标		53	56	达标	46	50	达标		0	0	
					22	60	50	54	48	56	58	达标	49	52	2		56	58	达标	49	52	2		0	0	
					26	60	50	53	48	56	58	达标	49	52	2		56	58	达标	49	52	2		0	0	
		临本项目一期首排且远离既有 G325	本项目：约 271/289 既有 G325：约 152/170	约-6	5	60	50	53	47	49	55	达标	43	48	达标		49	55	达标	43	48	达标		0	0	
					9	60	50	54	48	50	55	达标	43	49	达标		50	55	达标	43	49	达标		0	0	
					11	60	50	54	48	50	55	达标	43	49	达标		50	55	达标	43	49	达标		0	0	
					22	60	50	54	48	51	56	达标	45	50	达标		51	56	达标	45	50	达标		0	0	
					26	60	50	53	48	52	55	达标	45	50	达标		52	55	达标	45	50	达标		0	0	

3、通风隔声门窗

（1）实施原则

本项目通风隔声窗实施原则如下：

①对无法采取主动降噪措施且受既有 G325 影响现状超标的保护目标采取通风隔声窗的降噪措施；

②对采取主动降噪措施后无法达标的受本项目影响的保护目标采取通风隔声窗措施费用。

（2）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 30m^3 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 十 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 十 Ctr）不应小于 30dB。

8.2.3.7.措施采取情况

1、声屏障

结合上述比选分析，最终本项目沿线拟设置的 4m 高直立式声屏障 4690m，预计费用约 703.5 万元。具体见下表。

声屏障材质和厚度要求声屏障专业设计单位在下一步深化设计中进一步明确，需满足环评报告降噪效果要求。

表 8.2-5 本项目拟采取的声屏障一览表

序号	路段	起迄桩号	方位	长度/m	高度/m	覆盖保护目标	费用（万元）
1	茅冈交叉口-君堂交叉口 2	K137+800～K138+250	右侧	450	4	横坑、石安村	67.5
2		K140+500～K140+650	右侧	150	4	补碌坑	22.5
3		K143+350～K143+650	右侧	300	4	高荫塘	45
4		K143+350～K143+600	左侧	250	4	阵山	37.5
5		K143+750～K143+900	左侧	150	4	网山	22.5
6	君堂交叉口 2-君堂交叉口 1	K144+600～K144+900	右侧	300	4	旧李、琅新村	45
7		K144+600～K144+950	左侧	350	4	石潭村、旧李新村	52.5
8	君堂交叉口 1-东成交叉口	K145+460～K147+700	右侧	240	4	元碌	36
9		K145+460～K147+700	左侧	240	4	果园	36
10		K145+760～K146+050	右侧	290	4	安塘新村	43.5
11		K147+950～K148+050	右侧	100	4	坑尾村	15
12		K149+780～K149+960	右侧	180	4	平朗	27
13		K151+000～K151+120	左侧	120	4	泉塘村	18
14	东成交叉口-棉湖交叉口	K152+000～K152+070	左侧	70	4	桔仔坑	10.5
15		K152+550～K152+650	两侧	200	4	塘仔	30
16		K153+120～K153+280	左侧	160	4	厂仔	24
17	棉湖交叉口-三联交叉口	K154+410～K154+550	右侧	140	4	玉和村	21
18		K154+550～K154+800	右侧	250	4	企岭村	37.5
19		K155+350～K155+500	右侧	150	4	猪仔山村	22.5
20	三联交叉口-终点	K155+800～K156+100	两侧	600	4	樵顺·嘉宝新城、天南天誉城	90

21	**总长**	**4690**	**/**	**/**	**703.5**

2、隔声窗

基于前述隔声窗措施的实施原则，本次拟采取隔声窗措施如下：

（1）对 3 处受既有 G325 交通噪声影响且声环境质量现状超标的保护目标采取通风隔声窗的降噪措施；

（2）对 2 处受既有 G325 交通噪声影响且声环境质量现状超标、本项目建成后超现状的保护目标采取通风隔声窗的降噪措施；

（3）对声环境质量现状达标、本项目建成后超标的 26 处不受交通噪声影响和 16 处受其他既有交通噪声源影响的保护目标采取通风隔声窗的降噪措施。

表 8.2-6 本项目拟实施的通风隔声窗一览表

序号	保护目标编号	保护目标名称	隔声窗安装范围及户数	隔声量要求	隔声窗面积（m^2）	投资（万元）
1	M1	茅冈村	临本项目首排、二排高于首排的建筑，约24户	35dB(A)	360	70.2
2	M3	光汉村	临本项目首排、二排高于首排的建筑，约13户	35dB(A)	195	38.025
3	M4	香锦村	临本项目首排、二排高于首排的建筑，约18户	35dB(A)	270	52.65
4	M5	沙嘴	临本项目首排建筑，约2户	35dB(A)	30	5.85
5	M8	补碌坑	临本项目首排建筑，约3户	35dB(A)	45	8.775
6	M9	大朗	侧向本项目首排建筑，约7户	35dB(A)	105	20.475
7	M10	湴坑	临本项目首排、二排建筑，约14户	35dB(A)	210	40.95
8	M11	阵山	临本项目首排建筑，约12户	35dB(A)	180	35.1
9	M12	高荫塘	临本项目首排、二排高于首排的建筑，约21户	35dB(A)	315	61.425
10	M13	网山	临本项目首排建筑，约3户	35dB(A)	45	8.775
11	M14	新安村	临本项目和S297首排建筑，约12户	35dB(A)	180	35.1
12	M15	新李	临本项目首排建筑，约5户	35dB(A)	75	14.625
13	M16	旧李	临本项目和S297首排、二排高于首排的建筑，约10户	35dB(A)	150	29.25
14	M17	石潭村	临本项目和石潭大道首排建筑，约8户	35dB(A)	120	23.4
15	M18	琅新村	临本项目首排建筑，约9	35dB(A)	135	26.325

序号	保护目标编号	保护目标名称	隔声窗安装范围及户数	隔声量要求	隔声窗面积（m^2）	投资（万元）
			户			
16	M19	旧李新村	临本项目和S297首排2层及以上建筑，约7户	35dB(A)	105	20.475
17	M20	塘面村	临本项目首排建筑，约11户	35dB(A)	165	32.175
18	M21	安塘	临S297和本项目首排、二排高于首排的建筑，约11户	35dB(A)	165	32.175
19	M22	元碌	临本项目2类首排，约4户	35dB(A)	60	11.7
20	M23	果园	临本项目首排建筑，约13户	35dB(A)	195	38.025
21	M24	安塘新村	临本项目首排、二排高于首排的建筑，约7户	35dB(A)	105	20.475
22	M25	果园新村	临本项目首排建筑，约5户	35dB(A)	75	14.625
23	M26	马山村	临本项目4a类首排、2类首排建筑，约12户	35dB(A)	180	35.1
24	M27	坑尾村	侧向本项目首排建筑，约11户	35dB(A)	165	32.175
25	M29	风门凹	临本项目首排建筑，约10户	35dB(A)	150	29.25
26	M30	勒侧朗	临本项目首排建筑，约10户	35dB(A)	150	29.25
27	M31	平朗	侧向本项目首排2层及以上建筑，约5户	35dB(A)	75	14.625
28	M34	上独岭	临本项目首排2层以上建筑，约2户	35dB(A)	30	5.85
29	M35	岭南村	临本项目首排及二排高于首排建筑，约9户	35dB(A)	135	26.325
30	M36	涟坑村	临本项目首排建筑，约1户	35dB(A)	15	2.925
31	M37	泉塘村	临本项目首排建筑，约6户	35dB(A)	90	17.55
32	M38	黄竹水	临S367和本项目4a类首排、2类首排建筑，约18户	35dB(A)	270	52.65
33	M39	桔仔坑	临本项目最近的1户	35dB(A)	15	2.925
34	M40	鸭山	侧向本项目首排建筑，约1户	35dB(A)	15	2.925
35	M41	塘仔	侧向本项目首排及2层以上建筑，约6户	35dB(A)	90	17.55
36	M42	上绵湖村	临本项目首排建筑，约14户	35dB(A)	210	40.95
37	M43	厂仔	临S367和本项目4a类首排、2类首排、远离S367且临本项目2类首排建筑，约10户	35dB(A)	150	29.25
38	M44	下绵湖村	临本项目首排建筑，约7	35dB(A)	105	20.475

序号	保护目标编号	保护目标名称	隔声窗安装范围及户数	隔声量要求	隔声窗面积（m^2）	投资（万元）
			户			
39	M45	提边村	临本项目首排、二排高于首排的建筑，约4户	35dB(A)	60	11.7
40	M46	玉和村	临本项目2类3层及以上建筑，约3户	35dB(A)	45	8.775
41	M47	企岭村	临本项目首排、二排高于首排的建筑，约6户	35dB(A)	90	17.55
42	M48	榄树村	临本项目首排建筑，约8户	35dB(A)	120	23.4
43	M49	大地村	临本项目首排、二排高于首排的建筑，约7户	35dB(A)	105	20.475
44	M50	猪仔山村	临本项目首排、二排高于首排的建筑，约18户	35dB(A)	270	52.65
45	M51	樵顺·嘉宝新城	临本项目首排4栋、临本项目二排1栋、临本项目三排1栋，约520户	35dB(A)	7800	1521
46	M52	天南天誉城	临本项目二期首排3栋、二排3栋、一期首排2栋，约356户	35dB(A)	5340	1041.3
47	M53	新安	全部住户，约5户	35dB(A)	75	14.625
48	**合计**				**19035**	**3711.825**

注：本次评价每户按15m^2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/m^2。

综上所述，本次环评阶段经充分的措施优化论证，最终确定的营运期主要噪声防治措施详见下表，费用总计约 4415.325 万元。

表 8.2-7 本项目主要噪声防治措施一览表

降噪措施	措施数量	覆盖保护目标	费用（万元）
SBS 改性沥青路面	全线主线	53 处	纳入主体工程
4m 高直立式声屏障	4690m	24 处	703.5
实施通风隔声窗	约 1269 户	47 处	3711.825
合计			**4415.325**

各保护目标拟采取措施情况具体见下表。

表 8.2-8 各保护目标噪声防治措施一览表

敏感点编号	敏感点名称	与道路边界线距离/m	预测点位置	楼层	标准值		背景值		现状值		本项目营运中期情况 dB（A）								实施声屏障后室内情况				本项目拟采取的降噪措施	措施效果分析
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	贡献值		预测值		较现状值增量		超达标情况		室内环境标准值		预测值与室内标准值的差值			
											昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
M1	茅冈村	18.6	临本项目 4a 类首排	1	70	55	64	60	64	60	46	40	64	60	0	0	达标	5	45	35	19	25	低噪声路面；实施通风隔声窗约 24 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	70	55	70	66	70	66	50	44	70	66	0	0	达标	11	45	35	25	31		
			临本项目 2 类首排	1	60	50	51	47	51	47	34	28	51	47	0	0	达标	达标	45	35	6	12		
M2	茅冈村卫生站	76.5	临本项目首排	1	60	/	54	/	54	/	34	/	54	/	0	/	达标	/	40	/	14	/	低噪声路面	室外达标
				3	60	/	59	/	59	/	38	/	59	/	0	/	达标	/	40	/	19	/		
M3	光汉村	113	临本项目首排	1	60	50	54	51	54	51	47	40	55	51	1	0	达标	1	45	35	10	16	低噪声路面；实施通风隔声窗约 13 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	58	55	58	55	50	43	59	55	1	0	达标	5	45	35	14	20		
			临本项目二排	1	60	50	53	50	53	50	33	26	53	50	0	0	达标	达标	45	35	8	15		
				3	60	50	56	54	56	54	47	41	57	54	1	0	达标	4	45	35	12	19		
M4	香锦村	93	临本项目首排	1	60	50	54	51	54	51	57	51	59	54	5	3	达标	4	45	35	14	19	低噪声路面；实施通风隔声窗约 18 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
			临本项目二排	1	60	50	53	50	53	50	44	37	53	50	0	0	达标	达标	45	35	8	15		
				2	60	50	53	50	53	50	55	49	57	52	4	2	达标	2	45	35	12	17		
M5	沙嘴	17.5	临本项目 4a 类首排	1	70	55	47	44	47	44	69	63	69	63	22	19	达标	8	45	35	24	28	低噪声路面；实施通风隔声窗约 2 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
			临本项目 2 类首排	1	60	50	47	44	47	44	63	57	64	57	17	13	4	7	45	35	19	22		
M6	横坑	129.5	临本项目首排	1	60	50	47	44	47	44	54	47	54	49	7	5	达标	达标	45	35	9	14	低噪声路面；4m 高直立式声屏障	室外达标
M7	石安村	99.5	临本项目首排	1	60	50	46	44	46	44	53	47	54	49	8	5	达标	达标	45	35	9	14	低噪声路面；4m 高直立式声屏障	室外达标

M8	补碌坑	193	临本项目首排	1	60	50	44	41	44	41	57	51	58	51	14	10	达标	1	45	35	13	16	低噪声路面；实施通风隔声窗约 3 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
M9	大朗	99.5	临本项目首排	1	60	50	44	41	44	41	62	55	62	56	18	15	2	6	45	35	17	21	低噪声路面；实施通风隔声窗约 7 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
M10	涟坑	32	临本项目 4a 类首排	1	70	55	44	41	44	41	67	60	67	61	23	20	达标	6	45	35	22	26	低噪声路面；实施通风隔声窗约 14 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
			临本项目 2 类首排	1	60	50	44	41	44	41	63	56	63	56	19	15	3	6	45	35	18	21		
M11	阵山	69	临本项目首排	1	60	50	44	41	44	41	57	51	58	51	14	10	达标	1	45	35	13	16	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 12 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	45	42	45	42	60	53	60	53	15	11	达标	3	45	35	15	18		
M12	高荫塘	21	临本项目 4a 类首排	1	70	55	44	41	44	41	62	56	62	56	18	15	达标	1	45	35	17	21	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 21 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
			临本项目 2 类首排	1	60	50	44	41	44	41	62	56	63	56	19	15	3	6	45	35	18	21		
				3	60	50	45	42	45	42	60	54	61	54	16	12	1	4	45	35	16	19		
M13	网山	76	临本项目首排	1	60	50	44	41	44	41	57	50	57	51	13	10	达标	1	45	35	12	16	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 3 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
M14	新安村	122.5	临既有 S297 侧向本项目 4a 类首排	1	70	55	44	41	47	43	62	55	62	56	15	13	达标	1	45	35	17	21	低噪声路面；实施通风隔声窗约 12 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
			临本项目 2 类首排	1	60	50	44	41	44	41	62	55	62	56	18	15	2	6	45	35	17	21		
M15	新李	259	临既有 S297 和本项目首排	1	60	50	44	41	47	44	58	51	58	51	11	7	达标	1	45	35	13	16	低噪声路面；实施通风隔声窗约 5 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
M16	旧李	91	临既有 S297 和本项目首排	1	60	50	44	41	47	44	62	55	62	55	15	11	2	5	45	35	17	20	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 10 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				2	60	50	44	41	50	47	63	57	63	57	13	10	3	7	45	35	18	22		
			临既有 S297 和本项目二排	1	60	50	44	41	42	40	50	44	51	46	9	6	达标	达标	45	35	6	11		

				2	60	50	45	42	47	44	57	50	57	51	10	7	达标	1	45	35	12	16		
M17	石潭村	62	临本项目和石潭大道首排	1	60	50	44	41	47	44	59	53	59	53	12	9	达标	3	45	35	14	18	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 8 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	45	42	48	45	64	58	64	58	16	13	4	8	45	35	19	23		
			临本项目首排	1	60	50	44	41	47	44	50	44	51	46	4	2	达标	达标	45	35	6	11		
M18	琅新村	164	临既有 S297 和本项目首排	1	60	50	44	41	47	44	57	50	57	51	10	7	达标	1	45	35	12	16	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 9 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	45	42	48	45	58	51	58	52	10	7	达标	2	45	35	13	17		
M19	旧李新村	8	临既有 S297 和本项目 4a 类首排	1	70	55	44	41	47	43	61	55	61	55	14	12	达标	达标	45	35	16	20	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 7 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	70	55	45	42	47	43	70	63	70	63	23	20	达标	8	45	35	25	28		
			临既有 S297 和本项目 2 类首排	1	60	50	44	41	47	44	52	46	53	47	6	3	达标	达标	45	35	8	12		
				3	60	50	45	42	50	47	59	52	59	53	9	6	达标	3	45	35	14	18		
M20	塘面村	247	临本项目首排	1	60	50	44	41	44	41	54	47	54	48	10	7	达标	达标	45	35	9	13	低噪声路面；实施通风隔声窗约 11 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				2	60	50	44	41	44	41	57	50	57	51	13	10	达标	1	45	35	12	16		
M21	安塘	48	临既有 S297 和本项目 4a 类首排	1	70	55	44	41	47	43	67	60	67	60	20	17	达标	5	45	35	22	25	低噪声路面；实施通风隔声窗约 11 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
			临既有 S297 和本项目 2 类首排	1	60	50	44	41	47	44	58	52	58	52	11	8	达标	2	45	35	13	17		
M22	元碌	51	临既有 S297 和本项目 4a 类首排	1	70	55	44	41	47	43	58	52	58	52	11	9	达标	达标	45	35	13	17	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 4 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	70	55	45	42	47	43	61	55	61	55	14	12	达标	达标	45	35	16	20		
			临既有 S297 和本项目 2 类首排	1	60	50	44	41	47	44	59	52	59	53	12	9	达标	3	45	35	14	18		
				3	60	50	45	42	50	47	60	54	61	54	11	7	1	4	45	35	16	19		
M23	果园	94	临本项目首排	1	60	50	44	41	44	41	59	53	60	53	16	12	达标	3	45	35	15	18	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；	

			临本项目二排	1	60	50	44	41	44	41	57	51	58	51	14	10	达标	1	45	35	13	16	实施通风隔声窗约 13 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	44	41	44	41	64	57	64	57	20	16	4	7	45	35	19	22		
M24	安塘新村	41	临本项目首排	1	60	50	44	41	44	41	61	54	61	55	17	14	1	5	45	35	16	20	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 7 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	44	41	44	41	63	56	63	56	19	15	3	6	45	35	18	21		
M25	果园新村	143	临本项目首排	1	60	50	44	41	44	41	60	53	60	53	16	12	达标	3	45	35	15	18	低噪声路面；实施通风隔声窗约 5 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	45	42	45	42	60	54	60	54	15	12	达标	4	45	35	15	19		
M26	马山村	26	临本项目 4a 类首排	1	70	55	44	41	44	41	62	56	62	56	18	15	达标	1	45	35	17	21	低噪声路面；实施通风隔声窗约 12 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	70	55	45	42	45	42	69	62	69	62	24	20	达标	7	45	35	24	27		
			临本项目 2 类首排	1	60	50	44	41	44	41	62	56	62	56	18	15	2	6	45	35	17	21		
M27	坑尾村	44	临本项目首排	1	60	50	44	41	44	41	59	52	59	53	15	12	达标	3	45	35	14	18	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 11 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	45	42	45	42	61	54	61	55	16	13	1	5	45	35	16	20		
M28	六斗田	226	临本项目首排	1	60	50	43	40	43	40	52	46	53	47	10	7	达标	达标	45	35	8	12	低噪声路面	室外达标
M29	风门凹	20	临本项目 4a 类首排	1	70	55	43	40	43	40	63	56	63	56	20	16	达标	1	45	35	18	21	低噪声路面；实施通风隔声窗约 10 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
			临本项目 2 类首排	1	60	50	43	40	43	40	59	52	59	53	16	13	达标	3	45	35	14	18		
M30	勒侧朗	8.5	临本项目 4a 类首排	1	70	55	43	40	43	40	61	55	61	55	18	15	达标	达标	45	35	16	20	低噪声路面；实施通风隔声窗约 10 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	70	55	45	42	45	42	70	63	70	63	25	21	达标	8	45	35	25	28		
			临本项目 2 类首排	1	60	50	43	40	43	40	63	56	63	56	20	16	3	6	45	35	18	21		
				3	60	50	45	42	45	42	66	60	66	60	21	18	6	10	45	35	21	25		
M31	平朗	110	临本项目首排	1	60	50	43	40	43	40	56	49	56	50	13	10	达标	达标	45	35	11	15	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 5 户，临	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	45	42	45	42	59	52	59	53	14	11	达标	3	45	35	14	18		

																					路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	
M32	下锦龙	33	临本项目 4a 类首排	1	70	55	43	40	43	40	60	53	60	53	17	13	达标	达标	45	35	15	18	低噪声路面	室外达标
			临本项目 2 类首排	1	60	50	43	40	43	40	56	50	56	50	13	10	达标	达标	45	35	11	15		
M33	南坑龙	249	临本项目首排	1	60	50	43	40	43	40	50	43	51	45	8	5	达标	达标	45	35	6	10	低噪声路面	室外达标
M34	上独岭	207	临本项目首排	1	60	50	43	40	43	40	54	48	54	48	11	8	达标	达标	45	35	9	13	低噪声路面；实施通风隔声窗约 2 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	45	42	45	42	57	50	57	51	12	9	达标	1	45	35	12	16		
M35	岭南村	210	临本项目首排	1	60	50	43	40	43	40	59	53	60	53	17	13	达标	3	45	35	15	18	低噪声路面；实施通风隔声窗约 9 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	45	42	45	42	60	54	60	54	15	12	达标	4	45	35	15	19		
M36	涎坑村	175	临本项目首排	1	60	50	43	40	43	40	54	48	55	48	12	8	达标	达标	45	35	10	13	低噪声路面；实施通风隔声窗约 1 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	45	42	45	42	61	54	61	54	16	12	1	4	45	35	16	19		
M37	泉塘村	40	临本项目首排	1	60	50	44	42	44	42	60	53	60	53	16	11	达标	3	45	35	15	18	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 6 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	47	44	47	44	61	55	61	55	14	11	1	5	45	35	16	20		
M38	黄竹水	5	临既有 S367 和本项目 4a 类首排	1	70	55	63	50	63	50	68	61	69	62	6	12	达标	7	45	35	24	27	低噪声路面；实施通风隔声窗约 18 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	70	55	65	52	65	52	69	63	71	63	6	11	1	8	45	35	26	28		
			临既有 S367 和本项目 2 类首排	1	60	50	48	44	48	44	63	57	63	57	15	13	3	7	45	35	18	22		
				3	60	50	49	46	49	46	65	58	65	59	16	13	5	9	45	35	20	24		
M39	桔仔坑	13	背向本项目 4a 类首排	1	70	55	40	39	40	39	64	57	64	57	24	18	达标	2	45	35	19	22	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 1 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
			背向项目本项目 2 类首排	1	60	50	40	39	40	39	50	44	51	45	11	6	达标	达标	45	35	6	10		
M40	鸭山	177.5	临本项目首排	1	60	50	40	39	40	39	58	52	58	52	18	13	达标	2	45	35	13	17	低噪声路面；实施通风隔声窗约 1 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求

M41	塘仔	7.2	临本项目 4a 类首排	1	70	55	40	39	40	39	62	56	62	56	22	17	达标	1	45	35	17	21	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 6 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
			临本项目 2 类首排	1	60	50	40	39	40	39	58	51	58	51	18	12	达标	1	45	35	13	16		
M42	上绵湖村	122	临本项目首排	1	60	50	40	39	40	39	60	53	60	53	20	14	达标	3	45	35	15	18	低噪声路面；实施通风隔声窗约 14 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	40	39	40	39	62	56	62	56	22	17	2	6	45	35	17	21		
M43	厂仔	8	临既有 S367 和本项目 4a 类首排	1	70	55	44	42	52	47	62	56	63	56	11	9	达标	1	45	35	18	21	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 10 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	70	55	47	44	55	51	65	58	65	59	10	8	达标	4	45	35	20	24		
			临本项目、远离既有 S367 4a 类首排	1	70	55	44	42	44	42	61	55	61	55	17	13	达标	达标	45	35	16	20		
				3	70	55	47	44	47	44	61	55	61	55	14	11	达标	达标	45	35	16	20		
			临既有 S367 和本项目 2 类首排	1	60	50	44	42	50	45	62	55	62	56	12	11	2	6	45	35	17	21		
				3	60	50	47	44	53	48	65	58	65	58	12	10	5	8	45	35	20	23		
			临本项目、远离既有 S3672 类首排	1	60	50	44	42	44	42	61	54	61	55	17	13	1	5	45	35	16	20		
				3	60	50	47	44	47	44	62	56	63	56	16	12	3	6	45	35	18	21		
M44	下绵湖村	247	临 S367 和本项目首排	1	60	50	44	42	44	42	56	50	56	50	12	8	达标	达标	45	35	11	15	低噪声路面；实施通风隔声窗约 7 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	47	44	47	44	59	52	59	53	12	9	达标	3	45	35	14	18		
M45	提边村	152	临本项目首排	1	60	50	46	42	46	42	55	49	56	49	10	7	达标	达标	45	35	11	14	低噪声路面；实施通风隔声窗约 4 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	48	44	48	44	60	54	61	54	13	10	1	4	45	35	16	19		
M46	玉和村	7.5	临本项目 4a 类首排	1	70	55	46	42	46	42	59	53	59	53	13	11	达标	达标	45	35	14	18	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 3 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	70	55	48	44	48	44	60	53	60	54	12	10	达标	达标	45	35	15	19		
			临本项目 2 类首排	1	60	50	46	42	46	42	58	51	58	52	12	10	达标	2	45	35	13	17		
				3	60	50	48	44	48	44	58	52	59	52	11	8	达标	2	45	35	14	17		
M47	企岭村	79	临本项目首排	1	60	50	46	42	46	42	59	52	59	53	13	11	达标	3	45	35	14	18	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；	

				2	60	50	48	44	48	44	59	53	60	53	12	9	达标	3	45	35	15	18	实施通风隔声窗约 6 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
M48	榄树村	240	临本项目首排	1	60	50	46	42	46	42	57	51	58	51	12	9	达标	1	45	35	13	16	低噪声路面；实施通风隔声窗约 8 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	60	50	48	44	48	44	60	53	60	54	12	10	达标	4	45	35	15	19		
M49	大地村	9	临本项目 4a 类首排	1	70	55	46	42	46	42	59	52	59	53	13	11	达标	达标	45	35	14	18	低噪声路面；实施通风隔声窗约 7 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	70	55	48	44	48	44	66	59	66	59	18	15	达标	4	45	35	21	24		
M50	猪仔山村	28.7	临本项目 4a 类首排	1	70	55	46	42	46	42	69	62	69	62	23	20	达标	7	45	35	24	27	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 18 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				3	70	55	48	44	48	44	71	65	71	65	23	21	1	10	45	35	26	30		
			临本项目 2 类首排	1	60	50	46	42	46	42	62	56	62	56	16	14	2	6	45	35	17	21		
				3	60	50	48	44	48	44	63	56	63	56	15	12	3	6	45	35	18	21		
M51	樵顺·嘉宝新城	137	临本项目首排且临既有 G325	4	60	50	59	55	59	55	58	51	61	57	2	2	1	7	45	35	16	22	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 520 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				7	60	50	61	58	61	58	59	53	63	59	2	1	3	9	45	35	18	24		
				9	60	50	61	59	61	59	59	53	63	60	2	1	3	10	45	35	18	25		
				11	60	50	62	60	62	60	61	54	64	61	2	1	4	11	45	35	19	26		
				24	60	50	63	60	63	60	62	56	66	61	3	1	6	11	45	35	21	26		
				29	60	50	62	60	62	60	62	56	65	61	3	1	5	11	45	35	20	26		
			临本项目二排且临既有 G325	3	60	50	63	61	63	61	57	51	64	61	1	0	4	11	45	35	19	26		
				5	60	50	68	67	68	67	57	51	68	67	0	0	8	17	45	35	23	32		
				9	60	50	69	67	69	67	58	51	69	67	0	0	9	17	45	35	24	32		
				16	60	50	67	66	67	66	58	52	68	66	1	0	8	16	45	35	23	31		
				23	60	50	66	65	66	65	58	52	67	65	1	0	7	15	45	35	22	30		
				30	60	50	64	64	64	64	58	52	65	64	1	0	5	14	45	35	20	29		
			临本项目三排且临既有 G325	3	60	50	63	61	63	61	56	49	64	61	1	0	4	11	45	35	19	26		
				5	60	50	68	67	68	67	56	49	68	67	0	0	8	17	45	35	23	32		
				9	60	50	69	67	69	67	56	50	69	67	0	0	9	17	45	35	24	32		

				16	60	50	67	66	67	66	56	50	67	66	0	0	7	16	45	35	22	31		
				23	60	50	66	65	66	65	56	50	66	65	0	0	6	15	45	35	21	30		
				30	60	50	64	64	64	64	56	50	65	64	1	0	5	14	45	35	20	29		
			临本项目首排且远离既有G325	5	60	50	53	47	53	47	56	50	58	52	5	5	达标	2	45	35	13	17		
				9	60	50	54	48	54	48	57	52	59	53	5	5	达标	3	45	35	14	18		
				11	60	50	54	48	54	48	58	52	59	54	5	6	达标	4	45	35	14	19		
				22	60	50	54	48	54	48	60	54	61	55	7	7	1	5	45	35	16	20		
				24	60	50	53	48	53	48	60	54	61	55	8	7	1	5	45	35	16	20		
				29	60	50	53	48	53	48	60	54	61	55	8	7	1	5	45	35	16	20		
			临本项目二排且远离既有G325	5	60	50	53	47	53	47	45	39	54	48	1	1	达标	达标	45	35	9	13		
				9	60	50	54	48	54	48	50	44	55	49	1	1	达标	达标	45	35	10	14		
				11	60	50	54	48	54	48	50	44	56	49	2	1	达标	达标	45	35	11	14		
				22	60	50	54	48	54	48	51	45	56	50	2	2	达标	达标	45	35	11	15		
				24	60	50	53	48	53	48	51	45	55	50	2	2	达标	达标	45	35	10	15		
				30	60	50	53	48	53	48	51	45	55	50	2	2	达标	达标	45	35	10	15		
			临本项目三排且远离既有G325	5	60	50	53	47	53	47	44	37	54	47	1	0	达标	达标	45	35	9	12		
				9	60	50	54	48	54	48	47	40	55	49	1	1	达标	达标	45	35	10	14		
				11	60	50	54	48	54	48	47	40	55	49	1	1	达标	达标	45	35	10	14		
				22	60	50	54	48	54	48	49	43	55	49	1	1	达标	达标	45	35	10	14		
				24	60	50	53	48	53	48	49	43	55	49	2	1	达标	达标	45	35	10	14		
				31	60	50	53	48	53	48	50	43	55	49	2	1	达标	达标	45	35	10	14		
M52		110		4	60	50	59	55	59	55	56	50	61	56	2	1	1	6	45	35	16	21		

	天南天誉城		临本项目二期首排且临既有G325	7	60	50	61	58	61	58	60	54	64	59	3	1	4	9	45	35	19	24	低噪声路面；4m 高直立式声屏障；实施通风隔声窗约 356 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求
				9	60	50	61	59	61	59	61	54	64	60	3	1	4	10	45	35	19	25		
				11	60	50	62	60	62	60	62	56	65	61	3	1	5	11	45	35	20	26		
				23	60	50	63	60	63	60	63	56	66	62	3	2	6	12	45	35	21	27		
			临本项目二期二排且临既有G325	3	60	50	63	61	63	61	57	50	64	61	1	0	4	11	45	35	19	26		
				5	60	50	68	67	68	67	58	51	68	67	0	0	8	17	45	35	23	32		
				9	60	50	69	67	69	67	58	51	69	67	0	0	9	17	45	35	24	32		
				16	60	50	67	66	67	66	58	52	68	66	1	0	8	16	45	35	23	31		
				23	60	50	66	65	66	65	58	52	67	65	1	0	7	15	45	35	22	30		
				26	60	50	66	65	66	65	58	52	67	65	1	0	7	15	45	35	22	30		
			临本项目一期首排且临既有G325	3	60	50	63	61	63	61	57	51	64	61	1	0	4	11	45	35	19	26		
				5	60	50	68	67	68	67	58	51	68	67	0	0	8	17	45	35	23	32		
				9	60	50	69	67	69	67	58	52	69	67	0	0	9	17	45	35	24	32		
				16	60	50	67	66	67	66	58	52	68	66	1	0	8	16	45	35	23	31		
				23	60	50	66	65	66	65	58	51	67	65	1	0	7	15	45	35	22	30		
				26	60	50	66	65	66	65	58	51	67	65	1	0	7	15	45	35	22	30		
			临本项目二期首排且远离既有 G325	5	60	50	53	47	53	47	58	52	59	53	6	6	达标	3	45	35	14	18		
				9	60	50	54	48	54	48	61	55	61	55	7	7	1	5	45	35	16	20		
				11	60	50	54	48	54	48	61	55	62	56	8	8	2	6	45	35	17	21		
				23	60	50	54	48	54	48	62	56	63	57	9	9	3	7	45	35	18	22		
			临本项目二期二排且远离既有 G325	5	60	50	53	47	53	47	52	45	55	49	2	2	达标	达标	45	35	10	14		
				9	60	50	54	48	54	48	53	46	56	50	2	2	达标	达标	45	35	11	15		
				11	60	50	54	48	54	48	53	46	56	50	2	2	达标	达标	45	35	11	15		
				22	60	50	54	48	54	48	56	49	58	52	4	4	达标	2	45	35	13	17		

				26	60	50	53	48	53	48	56	49	58	52	5	4	达标	2	45	35	13	17		
			临本项目一期首排且远离既有 G325	5	60	50	53	47	53	47	49	43	55	48	2	1	达标	达标	45	35	10	13		
				9	60	50	54	48	54	48	50	43	55	49	1	1	达标	达标	45	35	10	14		
				11	60	50	54	48	54	48	50	43	55	49	1	1	达标	达标	45	35	10	14		
				22	60	50	54	48	54	48	51	45	56	50	2	2	达标	达标	45	35	11	15		
				26	60	50	53	48	53	48	52	45	55	50	2	2	达标	达标	45	35	10	15		
M53	新安	55	临本项目首排	1	60	50	46	42	46	42	56	51	57	52	11	10	达标	2	45	35	12	17	低噪声路面； 实施通风隔声窗约 5 户，临路一侧隔声窗不小于 35dB，其他侧不小于 30dB。	室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）和《住宅项目规范》（GB55038-2025）的要求

8.2.4.生态环境保护措施

8.2.4.1.动植物保护措施

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。

8.2.4.2.农业生产保护措施

道路的建成截断了地表或浅表地下水，水道的改变可能在暴风雨来临的时候，使整个排水网络中的水流速度加快，从而淹没道旁的农田。因此，需要定期检修，保证沿线的水保设施以及集排水系统，如排水沟、涵洞通道的畅通；在条件许可的地方，在道路沿线适当的区域恢复部分池塘、溪流等湿地，并与道路的排水设施相连通，以作为滞洪区，从而减少对农田的影响，降低农作物的损失。

8.2.4.3.景观影响舒缓措施

（1）在道路两侧设有绿化带。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。

（2）注意道路配套设施的颜色应与周围环境相协调。譬如隔音挡板，避免选用沉重、与周围环境对比度大的颜色。

8.3. 经济技术可行性分析

8.3.1.施工期环保措施技术可行性分析

施工期废水收集后运至污水处理厂进行处理，不会对周边水体造成不良影响。

对施工期扬尘，通过洒水抑尘、遮盖散料等措施可以从源头上抑制其产生，减少扬尘对周边大气环境的影响。

对施工期噪声，建设单位通过合理安排施工时间，尽量避免在午间和夜间施工，确需夜间施工时，施工单位应在开工前向环境保护部门申请夜间施工备案，待取得建筑施工噪声排放特许证后方可施工。施工单位必须在施工场界四周显著位置和居民集中区域张贴公告，告知公众具体的施工时间及其它施工事项，自觉接受市民和管理部门的监督。选用低噪声设备，尽量降低短暂的施工期给周围居

民造成影响；对距离较近的居民点，可采取施工围挡的方式，减少噪声对其日常生活的影响。

项目开挖弃土可用于当地建设，需制定好利用计划，及时将弃土清运，施工期建筑垃圾应按《城市建筑垃圾管理规定》，到管理部门办理相关手续，垃圾应运输至经批准的消纳场处置。

施工期生态保护上，采取保留表土、完善水土保持工作、缩短施工时间和施工占地等措施，尽可能减少对生态环境的破坏。

以上措施均为道路项目常用环保措施，可减缓本项目的施工期建设对周边环境的影响。

8.3.2.运营期环保措施技术可行性分析

运营期在路面两侧非机动车道内设置管道排水系统，收集路面径流排入建好的雨水管网，最终排入沿线河涌。通过这些措施，可有效的保护周边河涌水质，能保障其水质不受本项目的建设而引起污染。

运营期需增加道路两侧绿化，能有效净化吸收车辆尾气中的污染物，又可以美化环境和改善道路沿线景观效果。另外，通过加强过往车辆管理，均可有效的保护本区域的空气环境。

运营期通过采用做好路面维护、严禁道路超速等管理措施以及对受本项目交通噪声影响较大的敏感点安装通风隔声窗等措施，可有效减缓本项目的噪声影响，保障本道路两侧敏感点的声环境质量不因本项目的建设而明显恶化。

因此，从现有技术水平来看，上述措施均为可行的。

本项目投资估算约 175548.33 万元，平均每公里造价为 8896.63 万元，总环保投资约 7334.325 万元，环保投资占比为 4.18%，为建设单位可接受范围内，所以在经济上是可行的。

综上，本评价所提环境保护措施，在经济技术上，均为可行的。

8.4. 建设项目竣工环境保护验收

根据《建设项目竣工环境保护设施验收管理办法》（国家环保总局令第 13 号）和《公路工程竣（交）工验收办法》，建设项目竣工环境保护验收条件是：

（1）建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全；

（2）环境保护设施及其他措施等已按批准的环境影响报告书或者环境影响登记表和设计文件的要求建设成或落实，其防治污染能力适应主体工程的需要；安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规程和检验评定标准；

（3）各项生态保护措施按环境影响报告书规定的要求落实，建设项目建设过程中受到破坏并可恢复的环境已按规定采取了恢复措施；

（4）环境影响报告书提出需对环境保护敏感点进行环境影响验证，对施工期环境保护措施落实情况进行工程环境监理的，已按规定要求完成；本项目属非污染型项目，根据《建设项目竣工环境保护设施验收管理办法》规定，由建设单位委托经环境保护行政主管部门批准有相应资质的环境监测站或环境放射性监测站，或者具有相应资质的环境影响评价单位编制环境保护验收调查报告（表）。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（HJ 552－2010）中要求，本项目竣工后，验收调查时按照实际交通量进行调查，注明实际交通量，未达到预测交通量的 75%时，应对中期预测交通量进行校核，并按照校核的中期预测交通量对主要环保措施进行复核，在试运营期根据监测结果采取环境保护措施，并预留治理经费预算。

公路工程项目在施工期和运营期均会对环境产生影响。就本项目的特点而言，尽管施工期的环境影响范围较广，影响程度也较大，但其影响有一定的时间性，随着施工工程的结束，这种影响也随之消失。而运营期产生的环境影响，却是长期的。因此，必须加强本项目的环境保护管理工作，采取有效的监控措施，使项目产生的环境影响降到最低程度。

9. 环境影响经济损益分析

由于环境资源的不可再生性，项目建设对环境带来的社会经济效益和生态效益的损失越来越受到重视，环境影响经济损益分析即针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目影响范围内的环境影响总体作出经济评价。

本项目属于非污染型生态建设项目，本身可以直接创造经济效益，此外还可以通过改善交通条件、减少堵车、节省时间等获取较大的综合经济效益（运输效益、社会效益、生态效益）。本报告对社会经济损益、环保投资的环境效益、社会经济效益以及对项目改建采取环保措施所带来的环境、社会和经济效益作分析。

9.1. 分析方法

工程成本、环保设施的运营费用、工程建设对自然生态环境、社会环境产生的负面效益等均纳入了成本范畴。负面效益共分为三种类型：直接经济损失、间接经济损失和被破坏的生态资源的恢复费用。本次评价对可量化的经济损失以货币计量，对不可量化的经济损失进行定性论述。分析以现场调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环保投资及施工运营各环节环境影响程度和范围的基础上，运用相应的计算方法进行经济损益定性或定量估算，据此进行分析评价。

9.2. 环境影响经济损益分析

本项目采取生态防护、恢复措施：表土回填，施工便道、施工营地的恢复措施，水土保持防护（包括植物恢复措施，施工便道、施工场地、施工营地的防护措施）。防护措施产生的生态效益虽然暂时难以定量化换算为货币价值，但其效益显著，对可持续发展的贡献也不容忽视。

表 9.2-1 工程建设造成的主要环境损失

环境要素	造成影响	可能影响程度
水环境	施工人员生活污水、施工机械产生的含油污水对环境影响	对当地周边水系及其他环境造成不同程度影响
空气环境	平整土地，打桩、铺浇路面，材料运输和混凝土搅拌、水泥装卸和加料搅拌等施工环节产生的扬尘与沥青烟气对周围环境空气质量的影响	施工扬尘影响范围基本在施工场界 300m 之内，沥青烟气污染影响距约为下风向 300m 左右

环境要素	造成影响	可能影响程度
声环境	施工期间公路施工机械设备（推土机、装载机、挖掘机等）及运营期公路运输车辆产生的噪声对环境影响	施工机械噪声对周围环境的影响范围为白天 100m，夜间 400m，夜间施工噪声影响将超标，夜间主要对村镇居民产生影响
固体废物	分布在公路两侧和公路所用施工营地附近，施工期间施工人员产生的生活垃圾及主要产生于公路整治路段两侧和公路所用料场、拌和站、运输便道等附近的生产垃圾	将对公路沿线景观和公路周围的自然生态环境造成不利影响，如果弃入水体中，将会污染公路沿线的水体
生态环境	工程临时占地、永久性占地造成村庄的耕地减少，公路施工过程中地表取沙石料、施工便道、桥涵工程建设、临时施工营地、对生态因素的影响	沿线人均耕地永久性减少，农业收入减少，破坏地表植被和土壤结构，改变了地形地貌、自然景观及地表植被。加剧水土流失。机械碾压，可影响植物生长发育，直至植物枯死。总之会改变地形地貌以及自然景观，使区域植被覆盖和植物多样性下降，自然景观破碎化，导致生态系统的结构和功能下降
社会环境	沿线人均耕地永久性减少，农业产量减少	影响居民的生产、生活及社会交往等活动；农业收入减少，而且由于人口不断增加，人均消费水平不断提高，从而进一步加重了对剩余耕地的压力，导致人地矛盾更加突出

由于工程在设计、修建过程中，采取了各类生态防护和恢复措施，注重保护生态环境。随着人均收入的提高，全民环保意识也将逐步增强。由于人员流动性增大，货运量也有一定程度的增长。这些增加的客货运收入即为因环境质量改善获得的经济效益。工程采取的环保措施取得的环境效益详见下表。

表 9.2-2 环保措施取得环境效益

环境要素	造成影响	可能影响程度
水环境	泥浆废水、施工营地生活污水主要通过在施工过程中控制和末端处理，在污水控制过程中还会产生部分固态废物或分离物，采取既定的措施进行处理。	避免泥浆废水形成凝块，破坏河床；免进入土壤，影响土壤表面的传质过程，影响植物的生长发育。
空气环境	加强运输管理，科学选择运输路线。定时洒水，粉状材料应罐装或袋装，禁止超载，并盖篷布。	减缓施工区内车辆运输引起的道路扬尘。
声环境	①合理安排施工时间，禁止在夜间（22：00-6：00）施工，若切实需要，则需上报当地环保主管部门通过批准后方可进行。	减轻对居民生活的干扰，减轻对施工人员的危害。

环境要素	造成影响	可能影响程度
	②施工设备选型时，优先选取配备消声、隔声、吸声、减振等性能的低噪声、低震动的施工机械。 ③合理布置施工场地，高噪声施工设备应远离噪声敏感建筑物。 ④采取必要的噪声污染控制措施，施工厂区围挡及移动声屏障；对无法满足间距控制要求的挖掘机、混凝土输送泵车等中大型通用动力设备，应做隔振处理并设置独立的隔音房。 ⑤合理安排运输车辆进出管理、运输时间和路线。 ⑥声屏障、低噪声路面、隔声窗措施。	
固体废物	挖基土及时清运，不得倒入河流或弃置河中。施工过程产生的废弃机具、配件、包装物以及各营地产生的生活垃圾，应集中收集、封存，及时外运。	减缓对公路沿线以及公路周围的自然生态环境造成不利影响，减缓对公路沿线水体的污染。
生态环境	集中砂石料场实施必要的水土保持措施，沙石开采后采取平整、覆盖等措施。砂石料场植被和表土预先剥离、另行存放。严格限制施工人员活动和机械车辆作业范围，减少人为活动对植被的破坏。	减缓对地表植被和土壤结构、自然景观及地表植被的破坏。减缓对植物生长发育的影响，减轻对于河道地形地貌、水文过程和地表植被及生态系统结构和功能的影响。减轻水土流失的影响。

9.3. 生态经济损失

本工程永久占地 1838.18 亩，占用农用地为 1627.04 亩，占总面积 88.51%。因此本项目引起的生态经济影响主要为农用地减少。

（1）耕地面积减少

本项目永久性占用耕地为 413.35 亩，公路永久占用耕地将给沿线局部村组农民造成耕地面积减少。

（2）生物量的影响

本项目主要占用林地 515.82 亩，占全部占地的 28.06%，将造成一定数量的植被减少。

工程占用耕地、林地和毁坏植被带来的影响主要表现生态服务功能的变化，主要为：①对大气的调节，即农作物和植被吸收固定温室气体 CO_2 功能以及释放温室气体 CH_4 的功能；②阻滞地表径流、减轻洪涝危害；③净化环境的功能。

（3）拆迁影响

本项目总拆迁各类建筑物共 28086.4 m²。居民房屋拆迁将给受影响者的正常生活习惯带来一定的影响，基础设施的拆迁还将在一段时间内影响该区域正常的生产、生活。

（4）环境空气、声环境和水环境影响

工程施工期间和运营期均将造成公路沿线的环境空气、水环境和声环境影响，影响与施工期的环境管理和措施密切相关。相对而言，环境空气带来的影响较小，水环境、声环境将给沿线环境带来一定的损失。

（5）环境风险事故

公路运营期一旦发生环境污染风险事故，将对区域水、空气和生态和居民产生污染影响。环境影响与事故类型、大小、事故地点和污染物性质等有关，其中最直接的影响因子为污染物类型和事故发生地点。

9.4. 社会经济效益损失分析

本项目的建设占用了耕地、园地、林地，直接导致了沿线区域农业和林业经济损失，初步估算为 361.4535 万元/年，如下表。

表 9.4-1 社会经济损失估算表

类型		占用量（亩）	平均产值（万元/亩•年）	损失产值（万元/年）
农业	耕地	413.35	0.21	86.8035
	园地	341.61	0.2	68.322
林业	林地	515.82	0.4	206.328
合计				361.4535

9.5. 环境影响经济损益分析

本项目的施工和运营可能会对沿线环境造成一定的干扰和影响，但采取一定的环保措施后，这些干扰和影响可以得以减轻或消除，有的甚至可能对社会环境和生态环境产生正效应。主要的环境影响减缓措施包括在沿线因噪声超标而设置的隔声窗和声屏障、水污染防治的污水处理设施、事故应急池等风险防范措施等以及本项目建设及营运的环境管理所需的费用，这部分资金是该公路环境保护的直接费用。经估算，该工程的直接环保设施投资约为 7603.95 万元。

环保投资产生的环境效益、社会经济效益和综合效益具体分析见下表。

表 9.5-1 本项目环境损益定性分析

环保投资	环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期环保措施	防止水生生态、渔业资源、珍稀野生动物受到影响和损失 防止地表水受到污染 防止环境空气受到污染 防止噪声影响居民等 防止农田、江滩等不必要占用 现有道路、农田水利等设施的修复	保护和改善沿线群众正常的生活、生产环境 保护耕地、植被及农业生产 保护人员人身安全	使施工期对环境的影响降到最低 使公路建设得到群众的支持 利用施工期改善一些现有设施，提高部分土地的利用价值
绿化和临时用地整治	美化公路景观 改善区域生态环境 防治沿线水土流失	改善整体环境 维护公路路基稳定 提高沿线土地价值，保护 耕地	改善区域的景观保护、改善地区的生态环境
噪声防治工程	防止交通噪声对沿线噪声保护目标的长期干扰	保护沿线居民等的生活环境	保护并改善人们生产、生活环境质量，保障人群和动植物的健康
水环境保护措施	保护沿线地表水水质，维护其原有水体功能	保护地表水资源	
环境管理和监控	掌握项目沿线地区环境质量状况及变化趋势 保护沿线地区环境	长期维护沿线环境质量	使环境和社会、经济协调发展

9.6. 环保投资估算及其效益简析

9.6.1.环保措施投资估算

本项目总投资约 17.55 亿元，其中环保投资约 7334.325 万元，占工程总投资约 4.18%。具体措施金额见下表。

表 9.6-1 本环境保护投资估算一览表

环保措施			单位	数量	投资（万元）	备注
环境污染治理投资						
施工期	噪声	隔声围挡、移动式隔声屏障等	处	若干	500	施工场地必要时设置临时隔声屏障
	废气	洒水抑尘、围挡封闭、冲洗运输车辆装置、设置临时蓬盖等	套	若干	500	施工场地内设置
	废水	沉淀池、隔油池、环保厕所、施工生活区污水处理设施	处	3	300	施工生产生活区设置

环保措施			单位	数量	投资（万元）	备注
	生态	临时拦挡、覆盖、植被恢复等水保措施	处	若干	/	已纳入水土保持工程费用
	固废	建筑垃圾、弃渣运送至弃土场	-	若干	200	/
	环境风险	应急物资	-	若干	20	/
运营期	噪声	4m 高直立式声屏障	m	4690	703.5	/
		实施通风隔声窗	-	若干	3711.825	约 1269 户
	废水	生活污水处理设施	套	2	400	服务区（含养护工区）设置污水处理设施 2 套
	风险防范措施	事故应急池	处	2	300	共 6 个
		限速标志和限速监控、警示牌	处	4	4	1 万/处，于水源保护区进出口设置
		应急物资	-	若干	50	
小计			6689.325			
环境管理投资						
环境监测费用		施工期	年	2.5	50	20 万/年
		运营期	年	15	225	15 万/年
环境监理费用			月	30	300	/
小计			575			
环保咨询费用						
竣工环保验收报告编制			/	/	50	/
应急预案编制（施工期与运营期）			/	/	20	/
小计			70			
总计			**7334.325**			

9.6.2.环保投资的效益分析

（1）直接效益

公路新建车辆运输产生的噪声及其尾气排所产生的直接效益是显而易见的，但目前难以用具体货币进行衡量。只能放会对沿线周边居民生活造成不利影响，对周边生态产生一定程度的负面影响，给沿线区域带来的环境问题是多方面的。因此，采取切实可行、可操作性较强的环保措施后，对工程建设过程中，导致生态、大气和声环境等质量的变化所引起的沿线民众身体健康、生活质量及农业生产等方面的经济损失，作粗略估算或定性分析用以反馈环保投资的直接效益。

（2）间接效益

公路新建后在落实有效的环保措施后，会产生以下各方面间接效益：保证沿线居民的生活质量及学校的教学秩序，维持居民的环境心理健康，减少社会不稳定的诱发因素等。虽然这些间接效益目前难以用货币形式衡量体现，但可以肯定它是环保投资所获取的社会效益的重要组成部分。

9.7. 小结

综上所述，本项目的扩建具有较好的社会、经济、环境综合效益，只要该项目在各个实施阶段过程中积极做好污染治理、环境保护和生态建设等工作，可以满足当地环境容量要求和环保管理需求，达到可持续发展目标。

10. 环境管理与监测计划

10.1. 环境管理

1、环境管理目标

本项目环境保护管理计划可分为施工期和运营期两部分，相应的环境保护组织机构从功能上可分为管理机构、监督执行机构和监测机构。本计划用于组织实施由本报告中所提出的环境影响减缓措施，计划指出了责任方、拟定了操作方案和监控项目。通过实施环境保护管理，以达到如下目的：

（1）通过制定系统科学的环境管理计划，使拟建道路的建设和运营符合国家经济建设和环境同步设计、同步施工和同步运营的“三同时”的基本指导思想，为环境保护措施得以有计划的落实，地方环保部门对其进行监督提供依据。

（2）通过实施环境管理计划，力图将公路新建对环境带来的不利影响减缓到最低限度，使道路建设的经济效益和环境效益得到协调、持续和稳定的发展。

2、环境管理体系

本项目环境保护工作的相关机构可分为：管理机构、监督机构。

3、环境管理职责

（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开展，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。

（3）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。

（4）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。

4、环境管理与监控计划

本项目施工期和运营期环境管理与监控计划见下表。

表 10.1-1 环境管理与监控计划

环境问题	环境保护工作要点	实施机构	负责机构
一、施工期			

环境问题	环境保护工作要点	实施机构	负责机构
1.施工噪声	●夜间（22：00～6：00）在沿线敏感点附近停止施工，如因工程原因难以避免，则需上报沿线市县生态环境部门通过批准后方可进行。 ●合理选择运输路线，并尽量在昼间进行运输，以减少对运输道路两侧居民夜间休息的影响；此外，在途经现有村镇、学校和医院时，应减速慢行、禁止鸣笛，需新修筑的施工便道应尽量远离学校和村镇等敏感建筑物； ●加强与道路交叉处的施工组织和施工管理，避免出现对现有交通的严重干扰，以避免出现车辆鸣笛扰民现象； ●对需要安装通风隔声窗的房屋要求在施工期之前落实到位； ●距道路很近、规模较大且受施工期噪声影响严重的敏感点，可以采取临时性的降噪措施，如设置临时降噪声屏障等措施。	施工单位	建设单位
2.地表水污染	●桥梁施工过程中施工机械、施工机械须严格检查，防止油料泄漏，禁止将废油、施工垃圾等抛入沿线河流等地表水体； ●禁止在水源保护区范围内设置弃渣场、预制场、施工营地、建材堆场、物料拌和站等； ●沥青、油类、漆料等化学品不得堆置于河流等水体附近，须备有遮盖的帆布等设施，防止施工物料随雨水进入水体； ●施工营地设化粪池，禁止污水直排河流等地表水体； ●施工产生的污水须经沉淀池澄清处理，上清液循环使用。	施工单位	建设单位
3.大气污染	●砂、石灰等易洒落物料运输和临时存放，应采取防风遮盖措施； ●施工单位配备洒水车，对施工道路、便道经常进行洒水以减轻扬尘污染。	施工单位	建设单位
4.建材运输	●与沿线村镇慎密协商，合理选择横穿现有道路的临时施工便道； ●粉状建材的运输应加盖蓬布等防止扬尘污染；制定建材运输计划，避开现有道路交通高峰，防止交通堵塞。	施工单位	建设单位
5.施工营地	●施工营地应设置化粪池，底泥由环卫部门定期抽运； ●生活垃圾和建筑垃圾应集中收集，定期清运。	施工单位	建设单位
二、运营期			
1.噪声污染	●实施环评报告书所提的噪声防治措施； ●建议沿线乡镇总体规划时，距道路中心线 200 米的范围内，不规划居民区、学校和医院等声环境敏感建筑及单位； ●通过加强道路交通管理，可有效控制交通噪声污染； ●做好运营期声环境监测。	路政、地方规划设计单位及主管部门	建设单位

环境问题	环境保护工作要点	实施机构	负责机构
2.地表水污染	●为跨越潭江锦江段和开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区的桥梁路段设计完善的径流收集系统，确保将事故径流汇入设置的收集池中，并委托有资质单位处理；对跨桥梁进行两侧防撞护栏设计，并设有 24 小时监控系统； ●维护道路沿线路基路面排水设施，确保雨天径流排水畅通； ●服务区、养护工区等附属设施污水采用生化处理满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 标准的较严值后外排；饮用水水源保护区路段污水禁止外排。	路政、运营单位、养护单位	建设单位
3.生态环境	●道路改扩建用地范围全线绿化； ●临时用地首先考虑复耕，对于难于复耕的临时用地考虑种植林木。	养护单位	建设单位
4.危险品泄漏风险	●制定应急预案及风险防范措施，并纳入当地总体应急预案之中。	建设单位	建设单位
5.空气污染	●严格执行汽车排放车检制度，禁止尾气严重超标车辆上路行驶。	建设单位	建设单位
6.环境监测	●监测技术规范按照国家环保总局颁布的监测标准、方法执行。	有资质监测单位	建设单位

10.2. 环境监测计划

10.2.1. 环境监测内容

1、制定目的、原则

制定环境监测计划的目的是为了监督各项措施的落实，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据，制定的原则是根据预期的各个时间的主要环境影响。

2、监测项目

本项目环境影响主要在施工阶段和运营期，其中施工阶段的监测项目主要是 TSP 和噪声。运营期的监测项目主要是 NO_2、噪声。施工期和工程运营期的监测计划，包括：监测点位、时段、频次、监测因子及环境监测机构。环境管理部门可根据环境监测结果调整环境保护管理计划并监督各项环保措施的落实，对各项环保处理措施的效果进行分析。

3、监测计划见下表。

表 10.2-1 施工期环境监测计划

环境要素	监测地点	监测项目	监测频次	采样方法	实施机构	负责机构	监督机构
空气	施工场地附近敏感点、沥青拌合站	TSP、PM_{10}；沥青拌合站厂界四周监测沥青烟、苯并[α]芘	1 次/季（不定期抽查）	《空气和废气监测分析方法》	有资质的监测单位	项目公司	建设单位、施工监理
噪声	施工场地附近居民点	噪声	1 次/季（根据施工进程监测）	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）			
水环境	潭江、黄竹水河、潭江锦江段	水温、pH、SS、COD_{cr}、BOD_5、氨氮、DO、石油类、LAS、TP	1 次/季（具体视施工情况而变化）	《污水监测技术规范》（HJ91.9—2019）			
生态	施工现场、绿化区域、临时堆土场、弃渣场、高挖填边坡	占地植被恢复情况	监督（具体视施工情况而变化）	抽查			

注：表中所列出的监测地点和监测频次，可根据当地具体情况进行调整。根据监测结果，应适时采取相应环保措施。

表 10.2-2 运营期环境监测计划

环境要素	监测地点	监测项目	监测频次	采样方法	实施机构	负责机构	监督机构
噪声	道路沿线学校及部分居民点（居民监测点位数量应大于 10 处）	噪声	前三年：2 次/年；其他年：1 次/年	《声环境质量标准》	有资质的监测单位	项目公司	建设单位
水环境	服务区、养护区污水出口	水温、pH、SS、COD_{cr}、BOD_5、氨氮、DO、石油类	2 次/年	《污水监测技术规范》（HJ91.9—2019）			

生态	施工现场、弃渣场、高挖填边坡	占地植被恢复情况	2 次/年	监督抽查			
大气	服务区、养护区食堂油烟	油烟	1 次/年	《饮食业油烟排放标准》			

注：表中所列出的监测站点和监测频次，可根据当地具体情况进行调整。根据监测结果，应适时采取相应环保措施。

10.2.2. 监测计划费用

按照以上监测工作量，结合项目施工期 2.5 年，估算监测费用如下：

施工期：20 万元/年×2.5 年＝50 万元；

运营期：15 万元×15 年＝225 万元。

10.2.3. 环境监理计划

根据交环发[2004]314 号文要求，开展本项目工程环境监理工作，并作为工程监理的重要组成部分，纳入工程监理管理体系。

10.2.3.1.监理范围

本项目施工期环境监理范围包括工程所在区域与工程影响区域，包括路基、桥梁施工现场、施工营地、施工便道、附属设施以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

10.2.3.2.环境监理内容

按照建设项目环保法律法规及项目招标文件的要求，环境监理具体工作内容有：

（1）设计阶段

a.审核公路施工组织设计中环保措施落实情况；

b.审核环保设计中采用的防治技术、措施、污染物最终处置方法和去向等内容；

c.审核施工承包合同中环境保护专项条款；

d.审核公路施工方案、生产规模、工艺路线、污染特征、排放特点及各污染控制节点等与项目环评报告及批复文件的符合性；

e.审核公路施工期环境管理体系建立、环境管理计划；

f.参与施工招标和施工合同编制，将有关环境保护条款列入标书文件，在公路施工合同中明确建设单位、施工单位环境保护责任与义务。

（2）施工期

a.环境监理单位应对在施工期过程中污染环境、破坏生态的行为进行监督；

b.对公路工程建设内容与原环评审批文件及设计文件的一致性进行环境监理，逐项核对工程建设内容变更情况，并作出环保合规性判断，必要时应发文函告建设单位、施工单位予以纠正；

c.涉及重大变更或存在重大环境隐患的，环境监理单位应上报环境保护行政主管部门；

d.针对环境影响评价文件及审批文件各项要求的落实情况逐项监理；

e.参加技术交底，对建设单位、施工单位开展环境保护及环境监理要点进行宣教，提醒和监督建设单位、施工单位落实各自环境保护责任；

f.对建设单位、施工单位环保达标和环境工程的人员、仪器设备准备情况进行检查；审核施工单位开工环保文件；

g.参加包括建设单位、施工单位和工程监理单位在内的第一次工地会议，并形成会议纪要。

（3）试运行（运营）阶段

主要监督检查污染源情况、污染源治理情况、达标排放情况、试生产阶段环境风险防范与应急措施落实情况等是否符合环境影响评价及批复中的要求，如果出现与上述文件不符的情况应及时报告建设单位和生态环境行政主管部门，并提出解决方案。

10.2.3.3.环境监理工作框架

（1）建立健全完善的环境监理保障组织体系

环境监理工作具有双重性，又具有相对独立性，须设置专职机构和配备专职人员。建议项目环境监理工作纳入工程监理工作范围，要求工程监理中有专职环保人员，按工程质量和环保质量双重要求，对项目进行全面质量管理。本项目环境保护工作和环境监理工作必须接受国家生态环境部、广东省生态环境厅及沿线市、区县生态环境部门监督。

（2）执行环保法规，制定实施细则

在执行国家、广东省环境保护政策、法规的基础上，按本项目的环评文件及报告书制定的环境监测和监理计划，制定《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程施工期环境保护管理办法》及《环境保护工作实施细则》等有关环保制度。

（3）建立完善的环境监理工作制度

主要工作制度：①记录制度：描述检查情况，分析环境问题发生的原因及责任单位，初步处理意见。②报告制度：包括环境监理工程师“月报”、“半年评估报告”等。③文件告知制度：环境监理工程师与承包商之间只是工作上的关系，双方办事均通过函文确认。④环境例会制度：每月召开一次环保会议，总结环境保护工作情况。召集承包商、环境监理工程师等商讨研究，针对存在问题，提出整改要求，形成实施方案。

10.2.3.4.环境监理要点

结合本项目特点及本报告提出的各项环保措施，对本项目提出以下环境监理要求，详见下表。

表 10.2-3 项目施工期环境监理重点

序号	监理活动	环境监理重点内容
环境达标监理		
一	大桥工程	
1	涉水桥梁	●监督大桥钻孔桩产生的废渣必须送到岸上选择适当的地点，采取一定的工程防护措施后统一处理，严禁弃入水体中。 ●监督桥梁施工过程中施工机械是否有油料泄漏现象，禁止将污水、垃圾抛入沿线水体，应全部收集并与大桥工地上的污染物一并处理。 ●监督是否按照环评要求，禁止直接排放任何施工废水和生活污水。 ●是否将未经处理的废水排入潭江、黄竹水河等水体。 ●主桥墩施工作业平台设移动环保厕所收集生活污水，交由环卫部门定期抽运。
2	大桥施工营地	●施工营地的选址是否避让了潭江锦江段、开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区的范围。 ●监督施工单位是否严格执行了标书中的“施工人员环保教育”。 ●监督是否按照环评报告书的要求，在施工营地设置采用化粪池将生活污水收集处理，排入市政污水管网；施工营地的污水严禁直接排入沿线水体。 ●监督施工营地的生活垃圾是否堆放在固定地点，其堆放点选址是否远离居民区、水体、鱼塘等敏感区，是否由环卫部门集中处理。

序号	监理活动	环境监理重点内容
二	潭江路段	
1	施工场地	●监督是否存在临时工程位于开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区范围内。 ●监督匝道施工土方开挖时是否做好苫盖，临时堆土场做好雨水导流和收集，严格收集处置施工废水，禁止施工生产废水及生活污水排入潭江。 ●监督是否在百合大桥设置径流收集池，容积应满足 800m³并设置管道引出保护区范围。 ●监督是否实施 SS 级防护栏，护栏高度不低于 110cm。
三	其他路段	
1	沿线集中居民区	●监督集中居民区等保护目标附近施工场地是否采取了临时降噪措施。 ●监督施工车辆在夜间施工时，要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施。 ●监督是否按照环评要求尽量避免夜间施工，桥梁路段若确实需要在夜间施工时，应严禁打桩等高噪声施工作业。
2	跨河路段	●监督涉水桥梁施工是否采用了钢围堰或钢套箱法。 ●监督项目施工是否设置沉淀池，防止泥水漫流；大桥施工抽排水体不得直接排入地表水体，须经过三级沉淀处理达到回用标准后回用或抽吸外运。 ●监督涉水桥梁产生的钻渣是否收集循环利用，剩余泥浆和钻渣运至指定的建筑垃圾消纳场。 ●监督对水体环境较敏感的潭江实施临时施工栈桥打桩作业及拆除桩基时，采用围堰法，减缓对水环境的影响。
3	施工站场	●监督预制梁场、混凝土搅拌站等施工临时场地可通过导水沟收集各类废水至三级沉淀池，处理后回用于洒水降尘、车辆冲洗等，对于沉淀池内的沉积物，定期清掏清运，确保沉淀池的正常运行。 ●监督施工生产废水严禁排入潭江、黄竹水河等水体。
4	沿线农田耕地路段	●监督是否对相对高差较大路段以及对于通过高产良田和农田保护区的路段，通过采取边坡加固措施以放陡边坡等综合措施，减少占地宽度。 ●监督是否及时恢复或新建损坏的灌溉或排水设施。 ●监督雨季施工是否采取合理措施，如土沉淀池、挡土墙等减少水土流失影响农田质量。
5	施工营地等大临工程	●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”。 ●监督在施工营地应优先选择有纳管条件的区域，避免进入潭江锦江段、开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区范围，生活污水须经化粪池处理后，排入市政污水管网。 ●监督施工营地产生的生活污水严禁直接进入潭江、锦江等水体。 ●监督施工营地的生活垃圾堆放是否堆放在固定地点，其堆放点选址是否合理，施工结束后作集中处理；施工营地的生活用水是否满足相关水质标准。

序号	监理活动	环境监理重点内容
6	其他共同监理事项	●监督施工人员有无砍伐、破坏施工区以外的植被和作物，破坏当地生态的行为。
7	文物保护	●监督设计时是否考虑已尽量避让文物保护单位。 ●协助文物保护机构对文物古迹和文物保护单位进行发掘保护的监理。
环境工程监理		
1	声屏障工程	●审核声屏障的长度、高度、位置是否符合环境影响报告书、批复及工程实际线位变化的要求。 ●施工过程中，协助工程监理进行有关声学技术方面的监理。 ●声屏障施工完毕后，督促开展单项工程验收所需的声学测试，检验声屏障的降噪效果，提出检查意见和建议。
2	污水处理工程	●监督附属设施是否按照环境影响报告书及批复的要求实施设计相应的污水处理设施，并纳入市政污水管网。
3	临时用地	●监督临时用地的设置是否符合环境影响报告书及批复的要求。 ●监理施工结束后，所有临时用地是否按照要求进行复垦。
4	绿化工程	●审核绿化工程方案和图纸。
环境风险防范工程		
1	航运	●监督是否针对潭江设置航道指示装置系统；并与交通监控并网建立船舶撞桥监控系统，一旦发生船舶撞桥事故，设在大桥附近的管理中心可以第一时间接收警报，及时启动应急体系。 ●监督是优化桥梁防撞设施，防撞设施除了满足桥墩安全保护之外，还须考虑尽量降低船舶受创程度，减少船舶事故泄漏概率。
2	监控、通信、交通安全	●监督是否在百合大桥等路段设置摄像头，进行实时监控，完善大桥交通安全设施的建设、运营和维护，交通安全设施包括交通标志标线、照明设施、可变信息板、交通隔离与防护设施、防眩设施、监控设施等。 ●监督是否在百合大桥段设置限速、警示牌，要求减速慢行，并注明突发事故时的应急报警电话。
3	工程措施	●监督是否在涉水桥梁大桥上设置径流收集系统。 ●监督是否在养护工区及管理中心配备应急物资。 ●监督是否对百合大桥段设置桥面径流收集系统。 ●监督潭江段、锦江段的防护栏是否采用加强型 SS 级钢筋混凝土防撞护栏，护栏高度不低于 110cm。

10.2.3.5.环境监理费用

施工期监理费用包括监理人员服务费、办公设施费、生活设施费、培训费及交通设施费用等，初步估算如下：

表 10.2-4 项目施工期环境监理费用估算

项目	费用（万元）	说明
监理人员服务费用	120	5000 元/月×30 月×8 人
监理办公设施费用	75	

监理生活设施费用	75	
培训与交通设施费用	30	
合计	300	

10.2.3.6.环境保护措施“三同时”竣工验收清单

项目污染防治措施和环保“三同时”验收汇总表见下表。

表 10.2-5 项目污染防治措施和环保“三同时”验收汇总表

序号	内容		验收内容		责任主体
一	组织结构		按照“环评报告书”要求，在养护工程部内成立环保小组。	由项目公司在提交验收申请报告时提供	江门市公路事务中心
二	动态监测资料		按照“环评报告书”要求，开展施工期环境监测和监理，并将每次或每年的监测报告和监理报告进行存档		
三	环保设施效果监测		进行试运营期间环保设施效果监测，并将监测报告存档		
四	环保措施		环境污染防治内容		
1	噪声	施工期	①施工期选用低噪声机械； ②高噪声机械在夜间（22：00-6：00）避免在声敏感点附近施工； ③选择施工场地等临时工程用地时，应保证周围 300 米内无敏感点分布； ④合理选择运输路线，并尽量在昼间进行运输； ⑤施工期进行噪声监测，施工噪声超标时，对附近居民点产生影响应及时采取有效的临时噪声污染防治措施		
		运营期	①声屏障+隔声窗：敏感点； ②隔声窗：采用通风隔声窗的降噪措施； ③警示、禁鸣标志：学校、医院等路段。		
2	水环境	施工期	①涉水桥墩尽量采取围堰施工，桥梁桥墩基础施工的时间应选择在枯水期； ②桥梁施工产生的少量油污水收集处理，并设置泥浆沉淀池对桥梁施工钻孔过程中产生的废泥浆进行沉淀处理； ③新建的施工营地应当远离地表水体，并设置化粪池，定期清污，生活污水不得随意排放，生活垃圾分类收集，联系环卫部门定期清运； ④施工废水、生活污水禁止排入饮用水水源保护区等敏感水体中。		
		运营期	服务区、养护工区生活污水处理设施及效果		
3	大气	施工期	①物料堆场四周设置挡风墙（网），合理安排堆垛位置，并采取加盖蓬布等遮挡措施；		

序号	内容		验收内容	责任主体
			②物料堆场、灰土拌合站、沥青搅拌站等选址宜满足《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010)的相关要求，对于无法满足规范要求的，应采取全封闭作业； ③对施工场地和施工便道定期洒水，减少扬尘污染。	
		运营期	服务区、养护工区食堂油烟采取油烟净化装置，油烟经处理后通过专用管道集中排放。	
4	生态环境	施工期	①各取土场取土前收集表土，按设计深度取土结束后对取土场平整土地，覆盖表土，进行生态恢复； ②严格控制施工占地范围，严禁砍伐征地范围以外的植被； ③施工便道、施工场地等临时用地尽量布设在永久用地范围，不得设置在自然保护区、湿地公园、森林公园、生态保护红线范围内，收集表层 30cm 耕植土； ④落实本项目相关水保措施。	
		运营期	①参考现有绿化工程，对改建后的道路全线绿化到位，绿化风格与现有工程保持一致；②落实对生态敏感区的保护措施，确保生态补充费用专款专用。	
5	固体废物	施工期	施工产生的建筑垃圾优先再生利用，无法利用的生活垃圾、废弃建材、包装材料等及时清运。	
		运营期	服务区、养护工区等附属设施设置垃圾桶，对生活垃圾进行集中收集后由环卫部门统一清运。	
6	环境风险		①对百合大桥、东圣大桥设置桥面径流收集系统和收集池； ②对跨越饮用水水源保护区路段设立警示牌； ③建立本项目的环境风险应急预案和防范措施，并配备应急设备。	
7	其他		施工前对项目区域涉及的文物保护单位进行全面的调查，制定详细的文物保护方案。在施工过程中发现文物，建设单位应及时向当地文物保护主管部门报告，并保护好现场。	

11. 环境影响评价结论

11.1. 工程概况

本项目推荐方案（K 线）起点位于开平市百合镇茅冈村附近，连接现状国道 G325（起点桩号为 K136+380），路线在香锦村附近偏离旧路，路线转向西南，在石安村附近跨越潭江后进入恩平市君堂镇，路线继续往西南方向沿线经过黄竹水、高荫塘后与现状省道 S297 交叉，后经过果园村、狮山村，之后在坑尾村附近路线进入东成镇，继续向西南经过平郎、独岭、岭南村后与省道 S297 交叉，后路线沿规划路网向西，经塘仔村后与省道 S367 交叉，路线继续向西在下棉湖村附近跨越锦江，进入圣堂镇与恩城街道，终点（K156+112.123）在恩城街道新汽车客运总站西南侧与现状国道 G325 交叉，并对接规划恩平大道，路线长度为 19.732km（其中开平段长约 2.855km，恩平段长约 16.877km），采用双向六车道一级公路技术标准，设计车速 80km/h。

11.2. 产业政策与用地规划相符性结论

（1）产业政策符合性：根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“公路及道路运输”中的国省干线改造升级，属于鼓励类项目。本项目符合国家和地方当前的相关产业政策。

（2）规划符合性分析：本项目的建设符合《江门市城市总体规划（2017-2035）》、《江门市公路网规划（2004-2030 年）》、《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》、《开平市公路网规划（2016-2030）》、《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》等。项目建设涉及开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区，已做穿越饮用水水源保护区的唯一性论证；涉及潭江广东鲂国家级水产种质资源保护区的实验区，已编制专题论证报告。项目不涉及自然保护区、风景名胜区等需要特别保护的区域，选址选线合理。项目建设的用地规模和功能分区合理，不涉及“三区三线”永久基本农田及生态保护红线，不突破法定城市（镇）总体规划确定的禁止建设区和强制性内容，与新的国土空间规划管理要求无矛盾冲突；与沿线自然条件、土地利用、城乡规划、综合交通规

划、城市居住及公共服务设施规划、环境保护规划、综合防灾规划、风景名胜区及文物古迹保护规划等相协调。

综合分析，从环境保护的角度看，项目选址基本合理，其建设具有合理合法和环境可行性。

11.3. 环境质量现状评价结论

11.3.1. 声环境现状评价结论

根据监测结果，现状监测值昼间为 40-70dB(A)，夜间为 39-67dB(A)。其中 4a 类区昼间现状值为 46-70dB(A)，均达标；夜间现状值为 43-66dB(A)，超标 1-11dB(A)。2 类区昼间现状值为 40-69dB(A)，超标 1-9dB(A)；夜间现状值为 39-67dB(A)，超标 1-12dB(A)。

11.3.2. 地表水环境现状评价结论

本项目全线跨越 9 处地表水体，从起点到终点依次为：潭江、琅哥河、虎山塘水库出库河流、下陂庙河、青南角水库干渠、黄竹水河、锦江、江北干渠、清仔湖。其中潭江、锦江为通航河道，其余均为小型排渠、河涌。

根据《2024 年江门市生态环境质量状况公报》，本项目所在区域地表水质量可达到相应功能区类别。

根据《江门市全面推行河长制水质月报》，本项目跨越的潭江和琅哥河水质均存在超标现象，主要超标因子包括溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷，超标原因可能是受周边农村生活污水和养殖废水的影响。

根据补充监测结果，本项目跨越的黄竹水河水质不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，超标因子为 CODcr、BOD_5 和总磷，超标原因可能是受周边农村生活污水和农田废水的影响。虎山塘水库出库河流和琅哥河监测断面水质指标均能相应标准。

11.3.3. 生态环境现状评价结论

调查区地形地貌属于低山丘陵及平原，区域属南亚热带季风气候，气候温和，雨量充沛，日照时间长。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 pH 值多呈酸性，有机质含量较低，速效钾较高，缺磷少氮，属较贫瘠的土类。评价区范围内植被以常绿阔叶林为主，组成类型为桉树林、竹林、

稀树灌丛和果园、苗圃等，人工林占比较高，经过多年的自我演替，林内物种多样性有所提升。

本次调查共记录到维管植物 113 科 310 属 411 种，其中蕨类植物 13 科 15 属 23 种，裸子植物 3 科 4 属 5 种，被子植物 97 科 291 属 383 种（双子叶植物 84 科 236 属 310 种，单子叶植物 13 科 55 属 73 种）。调查中收录了 81 种栽培种类。本次在调查区记录到中国特有种 27 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 5 株，榕树 3 株、樟树 2 株。

从各植被类型生态评价结果来看，评价区内桉树林群系生态质量中等偏上；丛生竹林、南亚热带稀树常绿阔叶灌丛、菜园、柑橘群系生态质量中等；亚热带暖性杂草草丛、水稻、香蕉、苗圃群系生态质量较差。

调查区内记录到陆生野生脊椎动物 14 目 31 科 53 种，其中两栖类 1 目 5 科 7 种，爬行类 2 目 5 科 12 种，鸟类 7 目 17 科 27 种，哺乳类 4 目 4 科 7 种。上述物种中，有国家保护野生动物 1 种--褐翅鸦鹃；广东省保护野生动物 2 种--白鹭、池鹭。有中国特有种 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 35 种，其中两栖类 3 种，爬行类 11 种，鸟类 21 种。

11.3.4. 环境空气现状评价结论

根据《2024 年江门市生态环境质量状况公报》中的环境空气质量数据，项目所在的开平市和恩平市 2024 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的年平均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度、O_3 日最大 8 小时值第 90 百分位数浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值。综上，项目所在区域环境空气质量为达标区。

11.4. 主要环境影响及环保措施结论

11.4.1. 声环境影响与措施结论

1、施工期噪声影响及环保措施

施工噪声给周边声环境造成的污染是不可避免的，但噪声污染具有短期、暂

时性的特点，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。为了保护沿线居民的正常生活和休息，施工单位应采取必要的噪声控制措施，在居民点等敏感目标附近，高噪声的重型施工设备应限制使用，严格控制施工时间，在施工中做到定点定时的监测，采取临时声屏障和围蔽等措施，尽可能的降低施工噪声对环境的影响。

2、运营期噪声影响及环保措施

环评从优先考虑主动降噪措施的角度，建议采取的声屏障降噪措施包括：4m 高直立式声屏障 4690 延米，在实施声屏障后，相应的敏感目标可满足室外声环境质量标准。环评建议采取的通风隔声窗措施的声环境保护目标共 47 处（1269 户），通风隔声窗的隔声量需满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的控制要求。

此外，运营期应对各保护目标加强跟踪监测，并根据监测结果及时增补和完善降噪措施。

11.4.2. 地表水环境影响与措施结论

1、施工期水环境影响及环保措施

施工期：施工期影响主要为涉水桥墩施工导致局部区域悬浮物浓度暂时增加，项目桥梁涉水桥墩施工采取钢围堰法，可进一步减小施工影响。钻孔作业使用反循环钻，可有效收集并循环利用泥浆，钻渣及废弃泥浆均需专门收集后运往规定范围内堆放或运至工程其他填方路段利用。

施工场地生产废水通过导水沟收集各类废水至三级沉淀池，处理后回用于洒水降尘、车辆冲洗等，不外排；施工营地设置化粪池，由清运公司定期清运。

2、运营期水环境影响及环保措施

该项目运营期的水污染物主要来自路面径流和附属设施废水。对此，应该采取以下环保措施：

（1）严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路，运货车辆需采取相应的防护措施，以防止一切运输物洒落对沿线环境产生影响。

（2）为避免地表水通过绿化带渗入路基，破坏路基的结构和稳定性，在绿化带下铺设防水土工膜，并设渗沟收集渗入的这部分雨水，然后通过横向排水管汇入市政排水系统。

（3）在路面两侧非机动车道内设置管道排水系统，收集路面径流排入市政雨水管网，避免路基、路面水直接排入沿线的水体。

（4）附属设施产生的废水经配套的污水处理设施处理达标后排放至周边地表水体。

经上述措施后，本项目运营期可避免或降低路面径流、附属设施废水对沿线水体的影响。

11.4.3. 大气环境影响与措施结论

本项目施工期主要大气污染物是 TSP，其次为沥青摊铺时的烟气和及少量苯并[a]芘）以及动力机械排出的尾气污染物，在采取适当措施后，施工期对大气环境影响较小。本项目建成并投入使用后，其道路扬尘及机动车尾气对周边环境保护目标的环境空气质量影响较小。总体而言，本项目对周边大气环境的影响在可接受的范围内。

11.4.4. 固体废物影响与措施结论

施工人员生活垃圾集中收集送到沿线当地环卫部门处理，施工建筑垃圾运至政府指定位置处置，不会对周围环境产生影响。因此，只要加强管理，采取切实可行的措施，本项目产生的固体废物不会对周围环境产生影响。

11.4.5. 生态环境影响与措施结论

项目施工期间，对生态环境的不利影响主要表现在于改变原地貌、破坏地表植被，从而引发沿线的土壤侵蚀，生境破碎，造成生态系统多样性损失，使生态功能受到破坏。

由于项目区域目前属于已经受到人类活动较强影响的区域，天然生境比较缺乏；项目的建设施工，对沿线区域动物的影响不严重；但应采取有效的防范措施，尽可能减少因项目施工对陆生动物及其栖息地的影响。

通过采取多样的生态环境保护措施，可减低本项目建设对植被生态的破坏程度；控制各种不利影响。该项目的建设和运营，对所在区域生态环境造成的影响是可以接受的。

11.4.6. 环境风险影响与措施结论

本次环评不包含加油站，运营期若有加油站进驻需单独申报相关手续，不在本次评价范围内。

本项目线位跨越潭江锦江段和开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源准保护区。本项目在全线跨河桥梁处设置防撞护栏，在 II 类水体路段设置桥面径流收集系统及事故应急池。在落实上述措施以及制定污染事故突发环境事件应急预案、强化危险化学品运输和管理、配备环境风险应急物资等风险防范和应急措施后，可降低突发环境事故产生的环境影响。

11.5. 公众参与结论

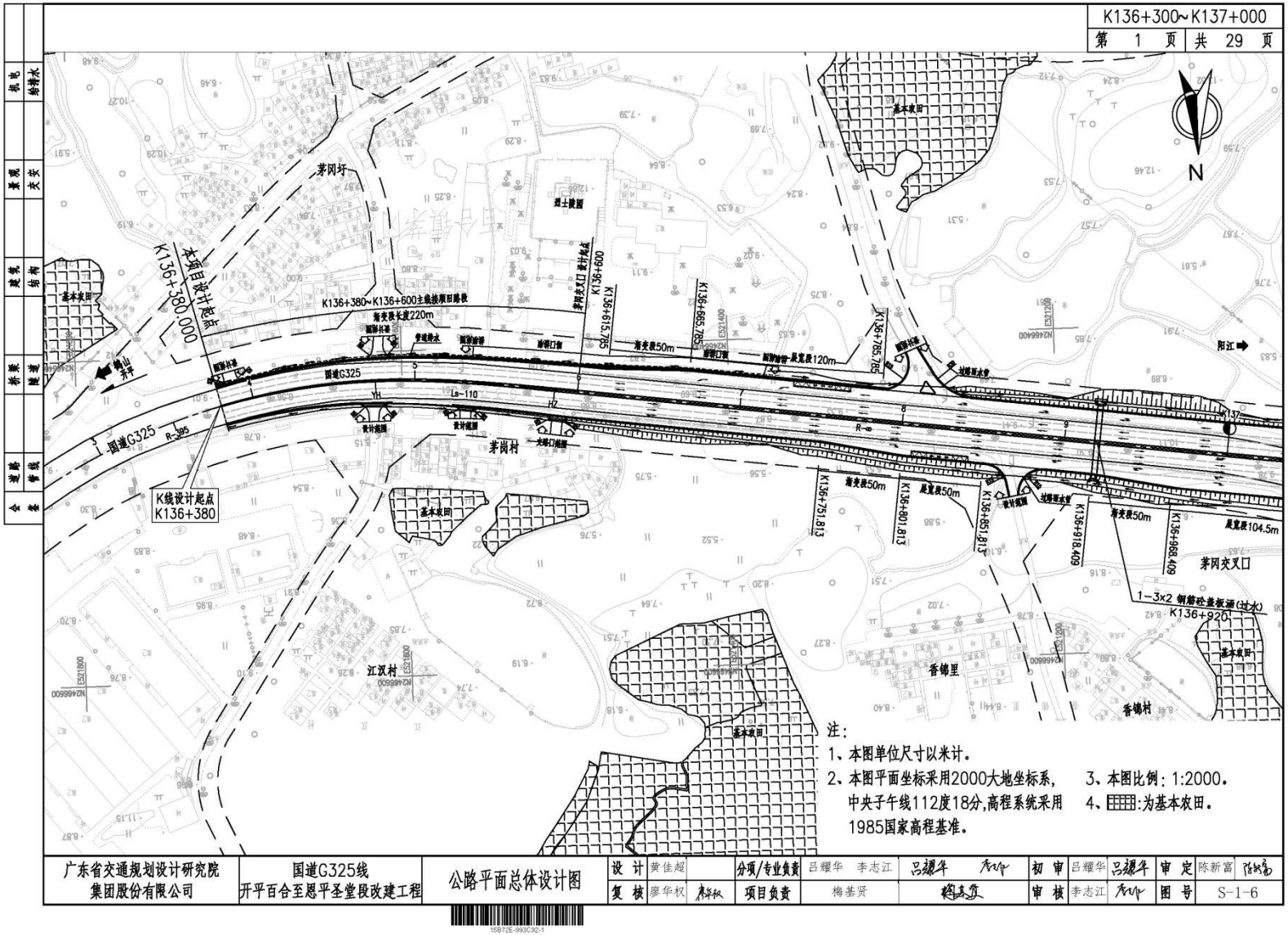
根据《国道 G325 线开平百合至恩平圣堂段改建工程环境影响评价公众参与说明》，本项目根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）要求开展了公众参与工作，根据统计结果，本项目环境影响评价信息首次公示和征求意见稿公示（含网络、报纸和现场粘贴公示）期间，均未收到公众对本项目环保方面的反馈意见。

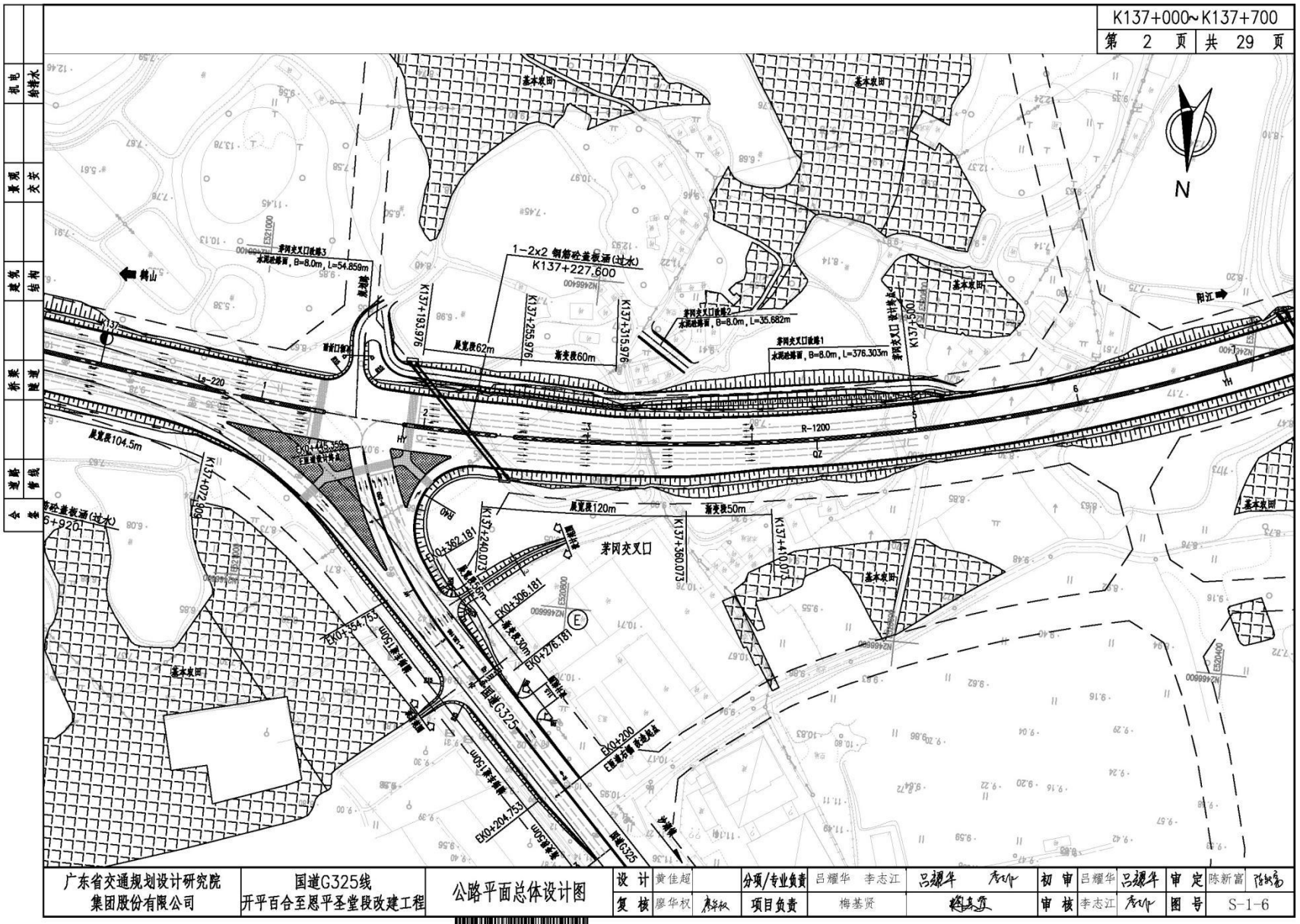
11.6. 综合结论

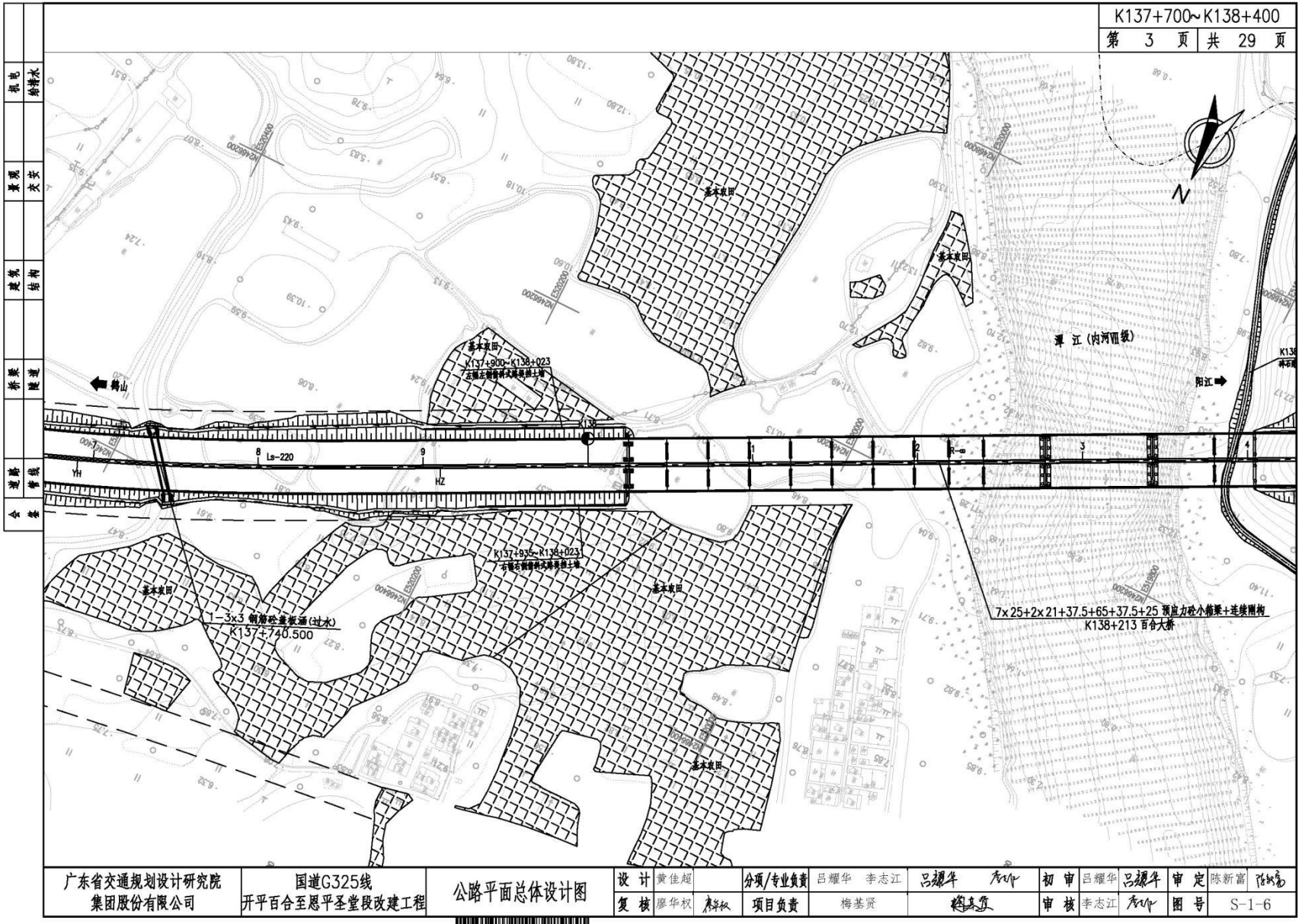
综上所述，本项目建设符合国家和地方产业政策要求。在项目设计、施工及运营阶段，严格落实报告书中提出的各项环保措施后，项目建设对环境的不利影响可得到有效控制或缓解；从环境保护角度分析，项目建设是可行的。

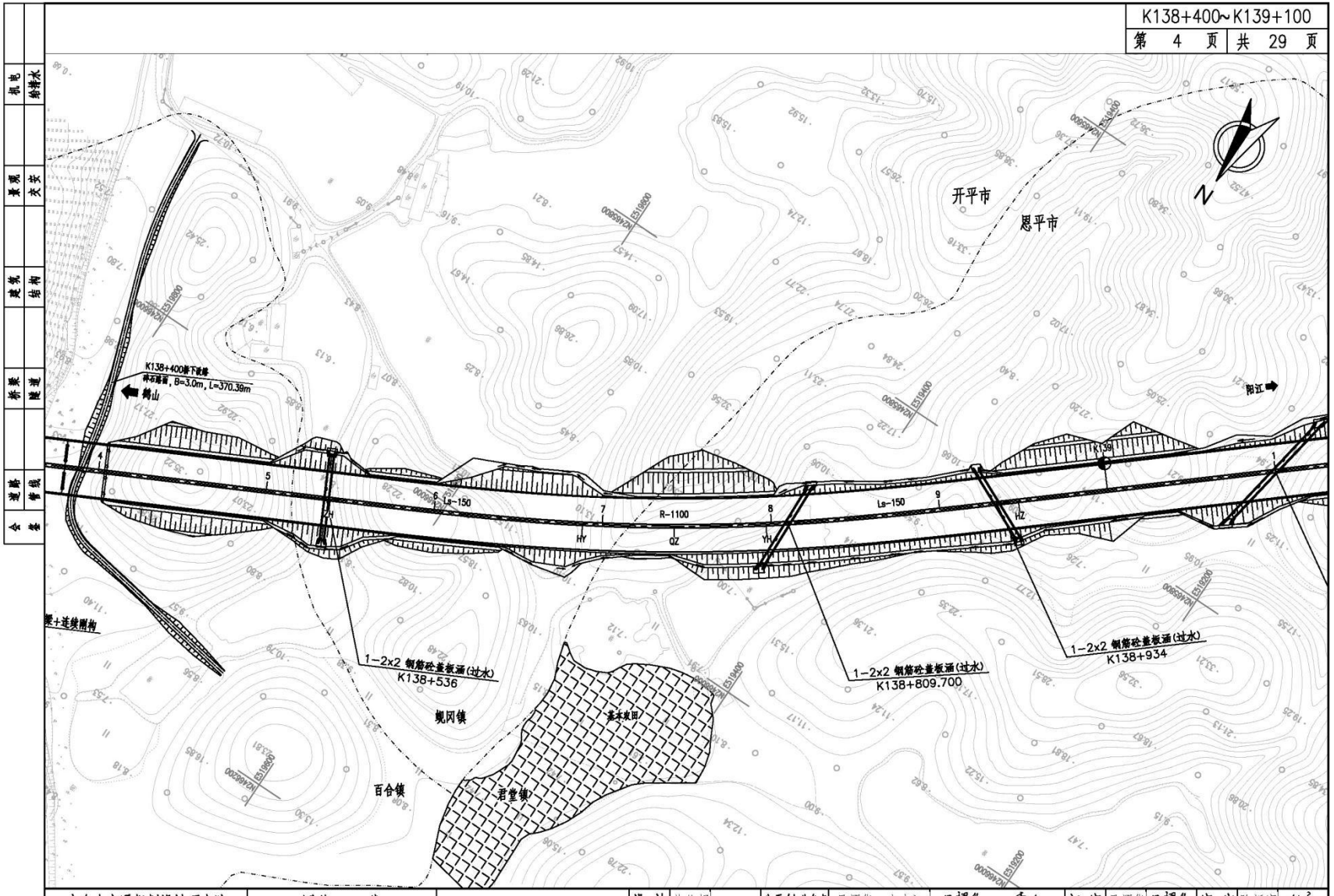
一、附图

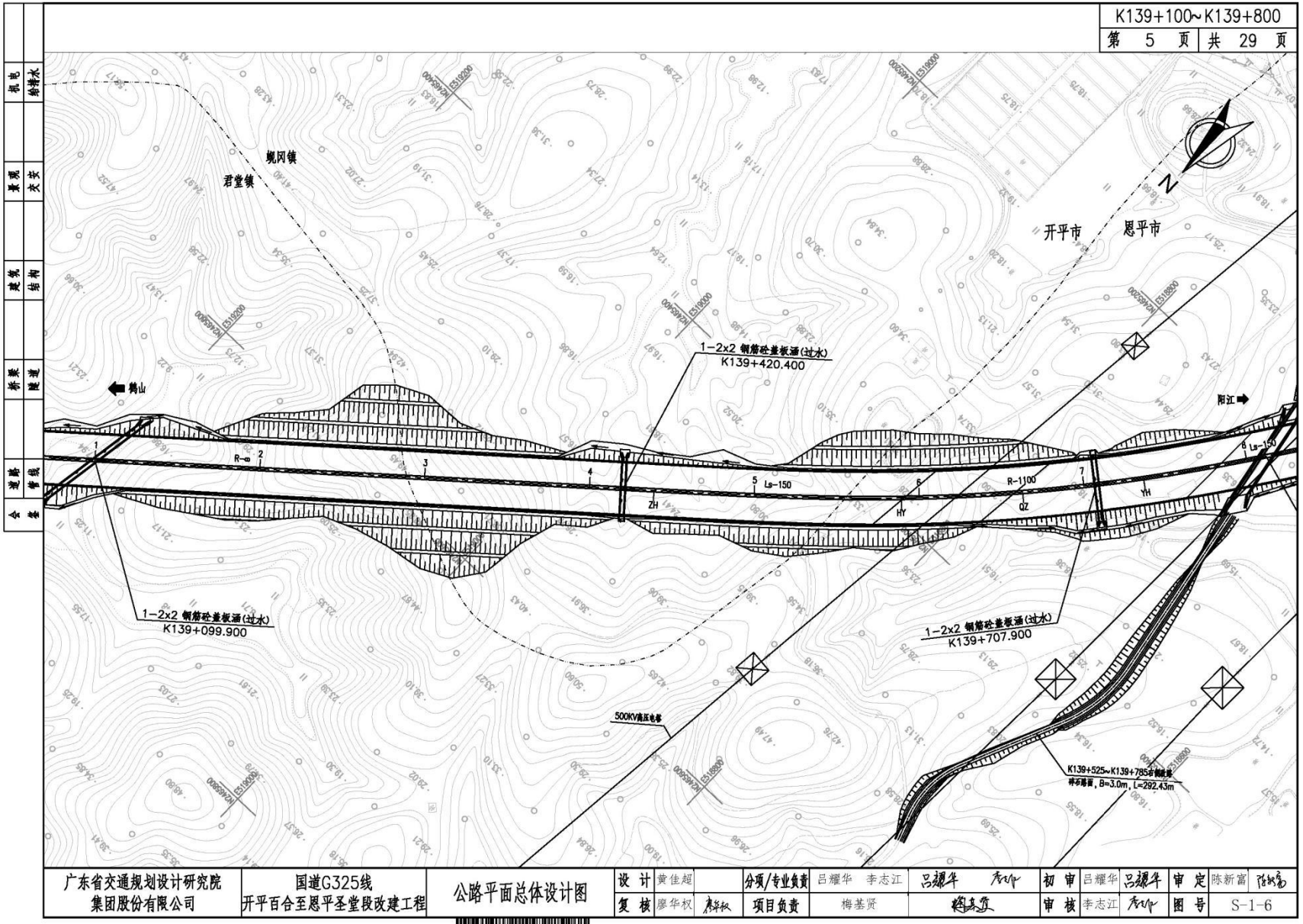
1、公路平面图

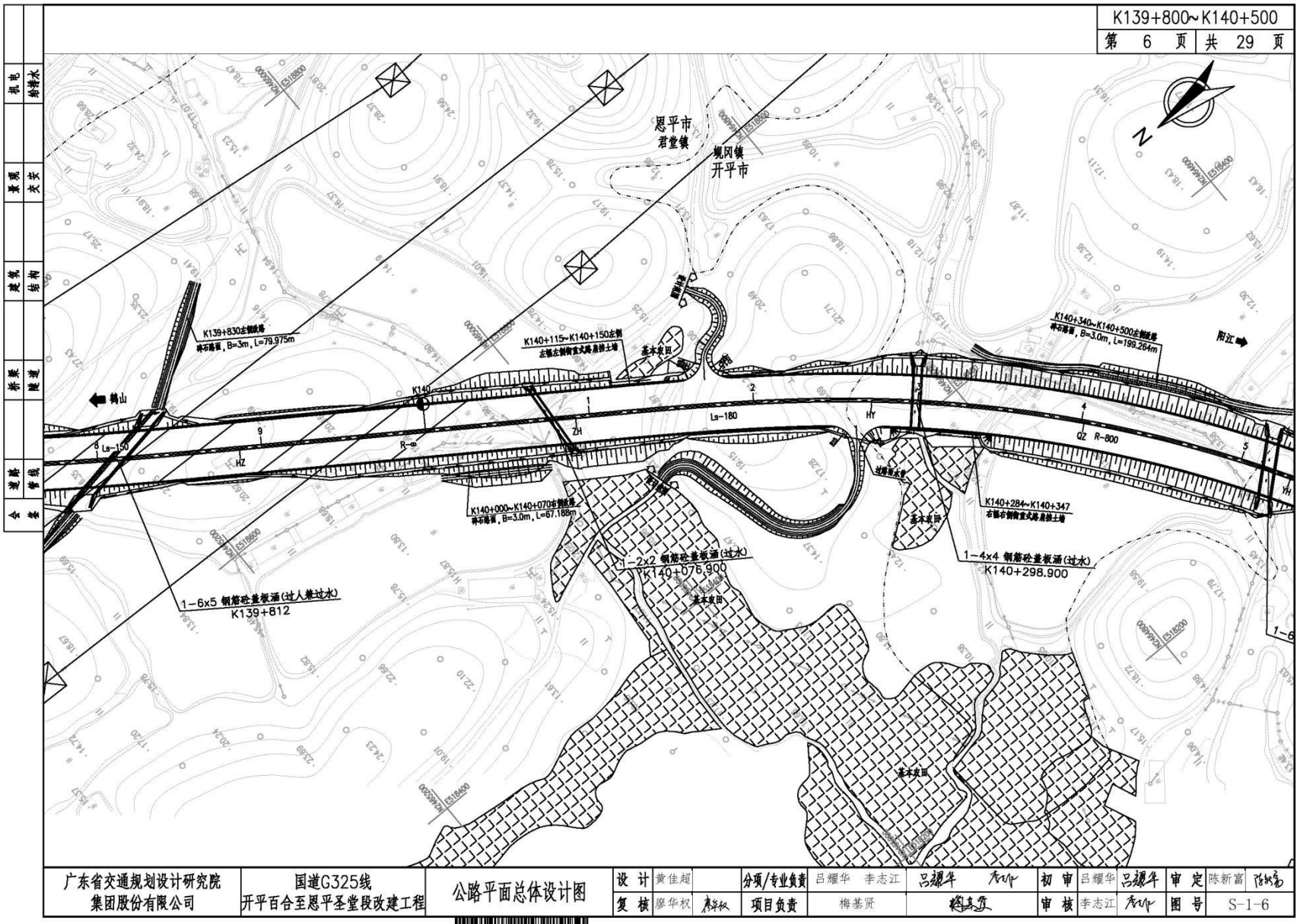

K136+300~K137+000
第 1 页 共 29 页
N
茅冈圩
本项目设计起点
K136+380.000
K136+380~K136+600主线接顶旧路段
渐变段长度220m
渐变段50m
渐变段50m
展宽段120m
国道G325
K线设计起点
K136+380
茅岗村
基本农田
江汉村
香锦里
香锦村
茅冈交叉口
渐变段50m
展宽段50m
渐变段50m
展宽段104.5m
1-3x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K136+920
阳江
注:
1、本图单位尺寸以米计。
2、本图平面坐标采用2000大地坐标系,中央子午线112度18分,高程系统采用1985国家高程基准。
3、本图比例: 1:2000。
4、:为基本农田。
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6


K137+000~K137+700
第 2 页 共 29 页
N
茅冈交叉口
1-2×2 钢筋砼盖板涵(过水)
K137+227.600
K137+193.976
K137+255.976
K137+315.976
K137+400.000
K137+240.073
K137+360.073
K137+410.073
K137+207.289
EK0+362.181
EK0+306.181
EK0+276.181
EK0+354.763
EK0+204.753
EK0+200
晨宽段62m
渐变段60m
晨宽段104.5m
晨宽段120m
渐变段50m
R-1200
Ls-220
基本农田
国道G325
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

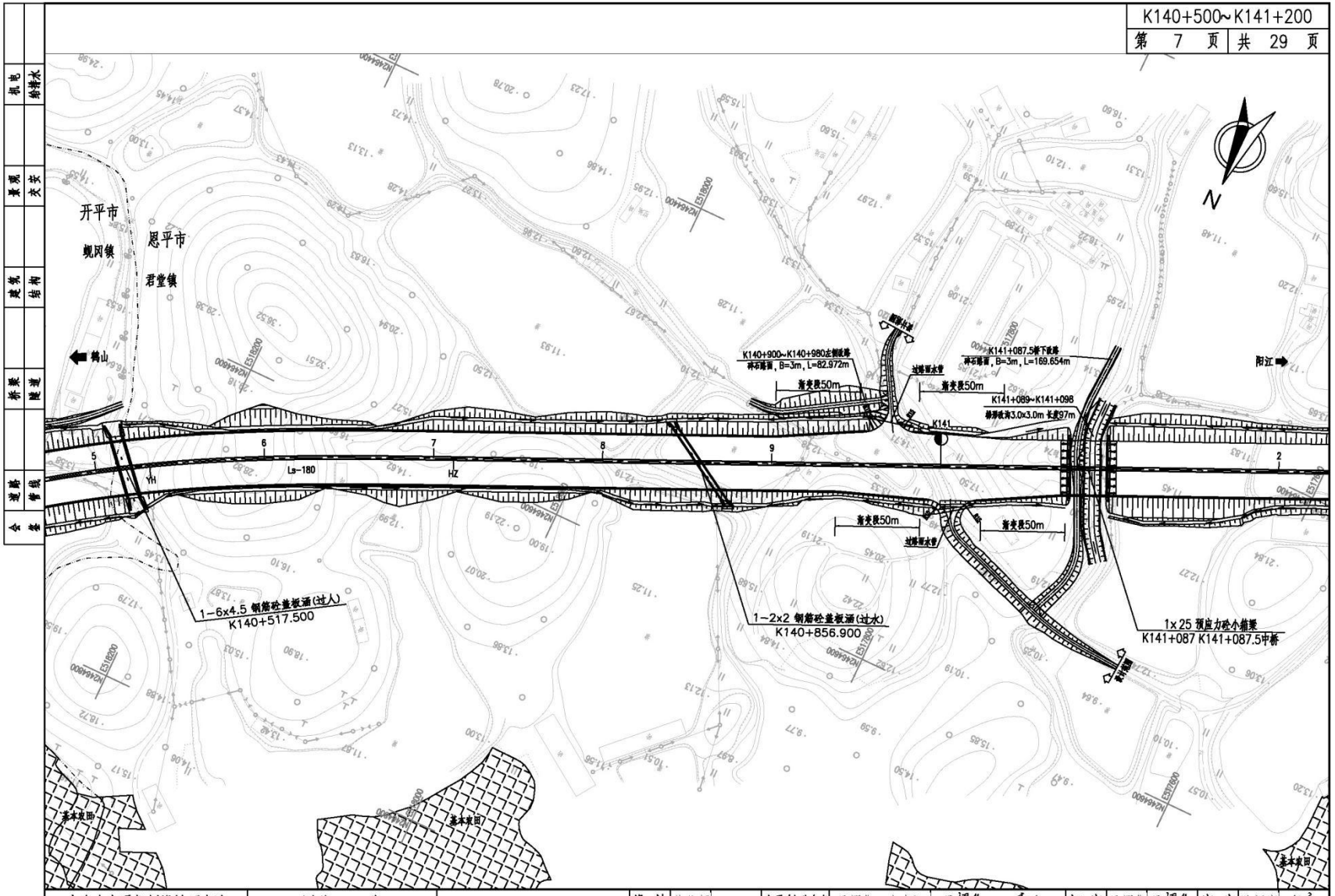

K137+700~K138+400
第 3 页 共 29 页
基本农田
K137+900~K138+023
右幅左侧临时大临用地土地
K137+935~K138+023
右幅右侧临时大临用地土地
鹤山
阳江
潭江（内河Ⅲ级）
Ls=220
HZ
1-3x3 钢筋砼盖板涵(过水)
K137+740.500
7x25+2x21+37.5+65+37.5+25 预应力砼小箱梁+连续刚构
K138+213 百合大桥
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线
开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6


K138+400~K139+100
第 4 页 共 29 页
开平市
恩平市
阳江
K138+400接下道路
碎石路面，B=3.0m，L=370.39m
鹤山
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K138+536
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K138+809.700
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K138+934
R-1100
Ls-150
Ls-150
ZH
HY
QZ
YH
HZ
K139
梁+连续刚构
龙冈镇
百合镇
君堂镇
基本农田
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

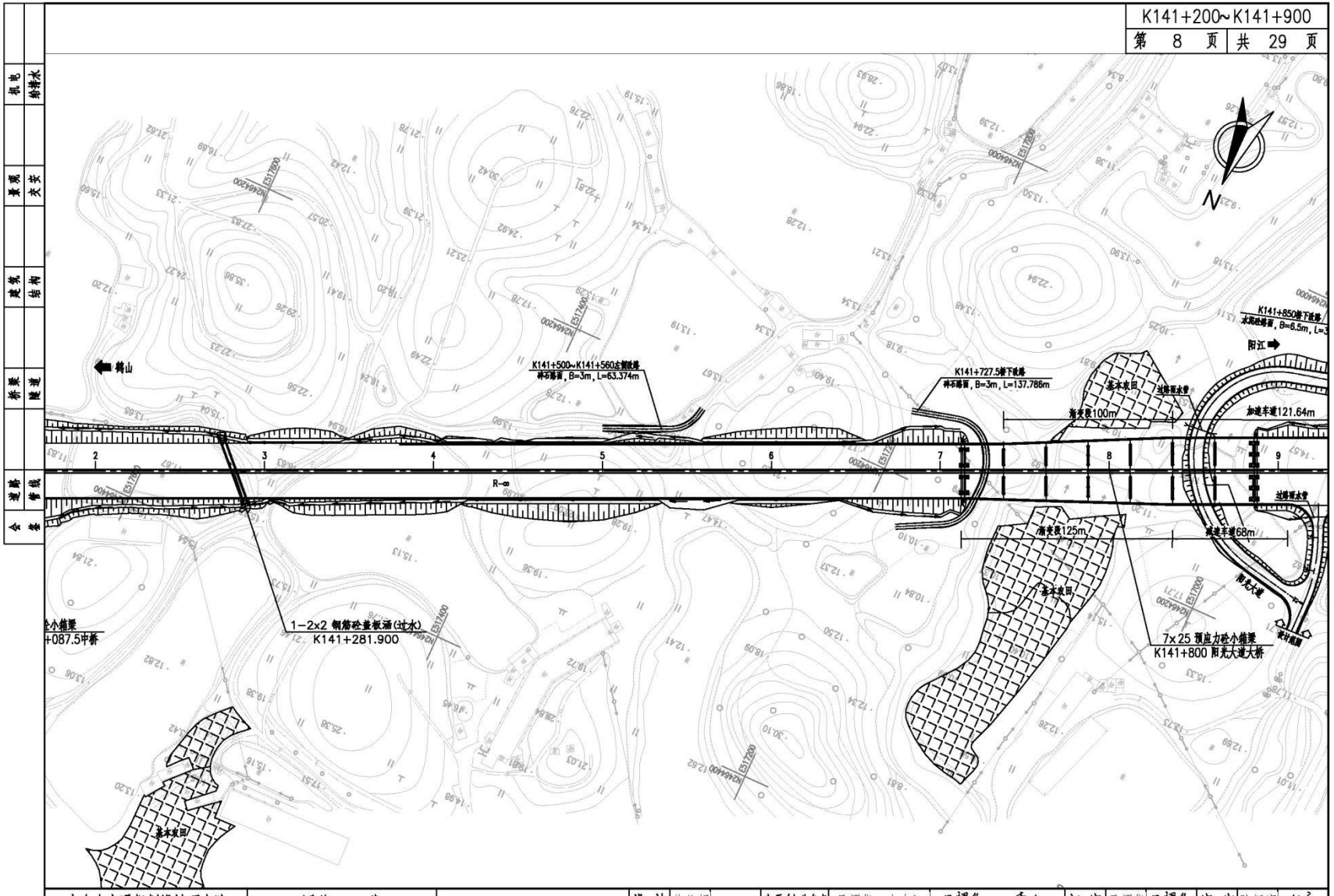

K139+100~K139+800
第 5 页 共 29 页
机电 给排水
景观 天桥
建筑 结构
桥梁 隧道
道路 管线
会签
蚬冈镇
君堂镇
开平市
恩平市
鹤山
阳江
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K139+420.400
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K139+099.900
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K139+707.900
500KV高压电塔
K139+525~K139+785右幅桥
桥右幅面，B=3.0m，L=292.43m
R-8
Ls-150
R-1100
ZH
HY
QZ
YH
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线
开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

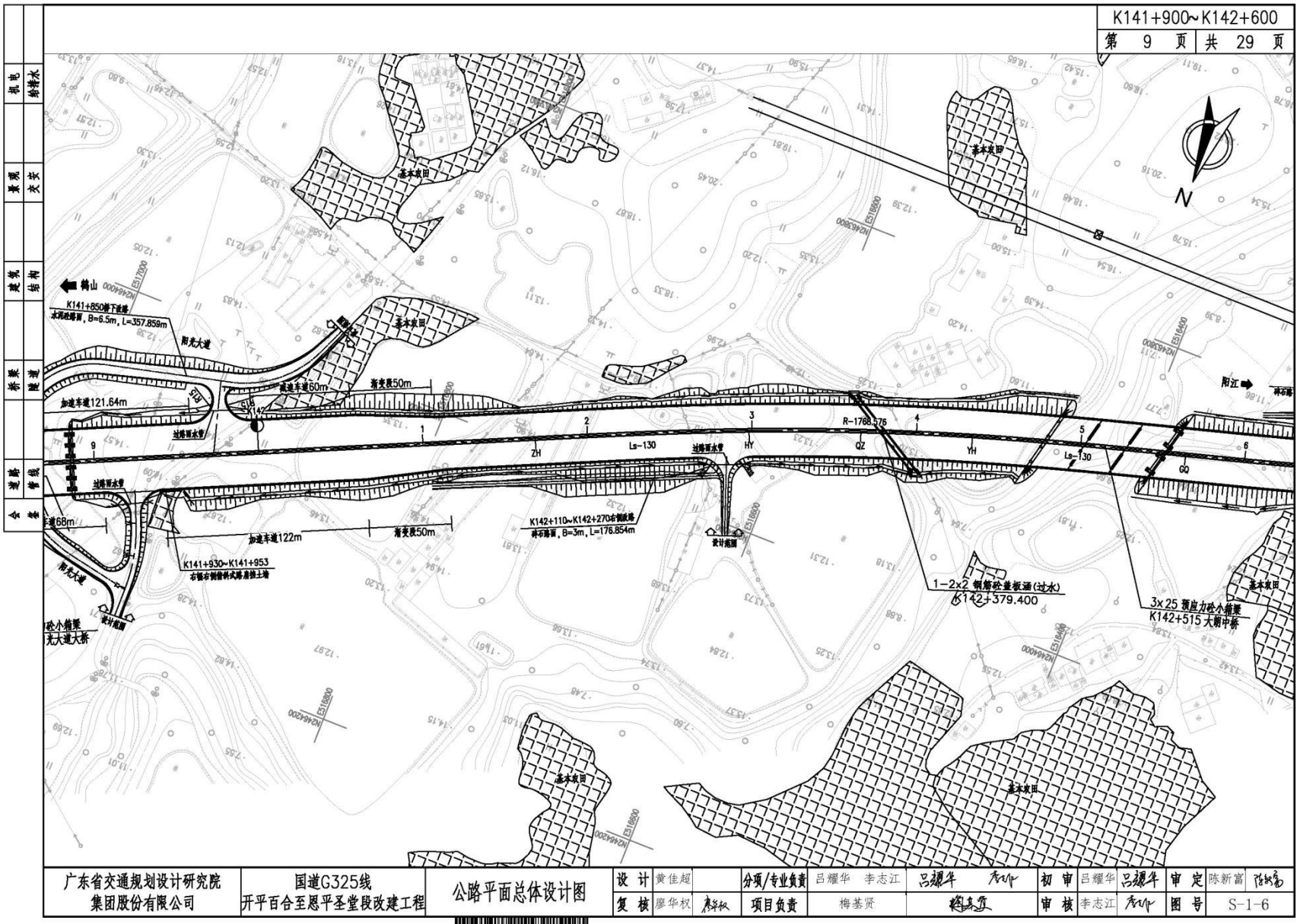


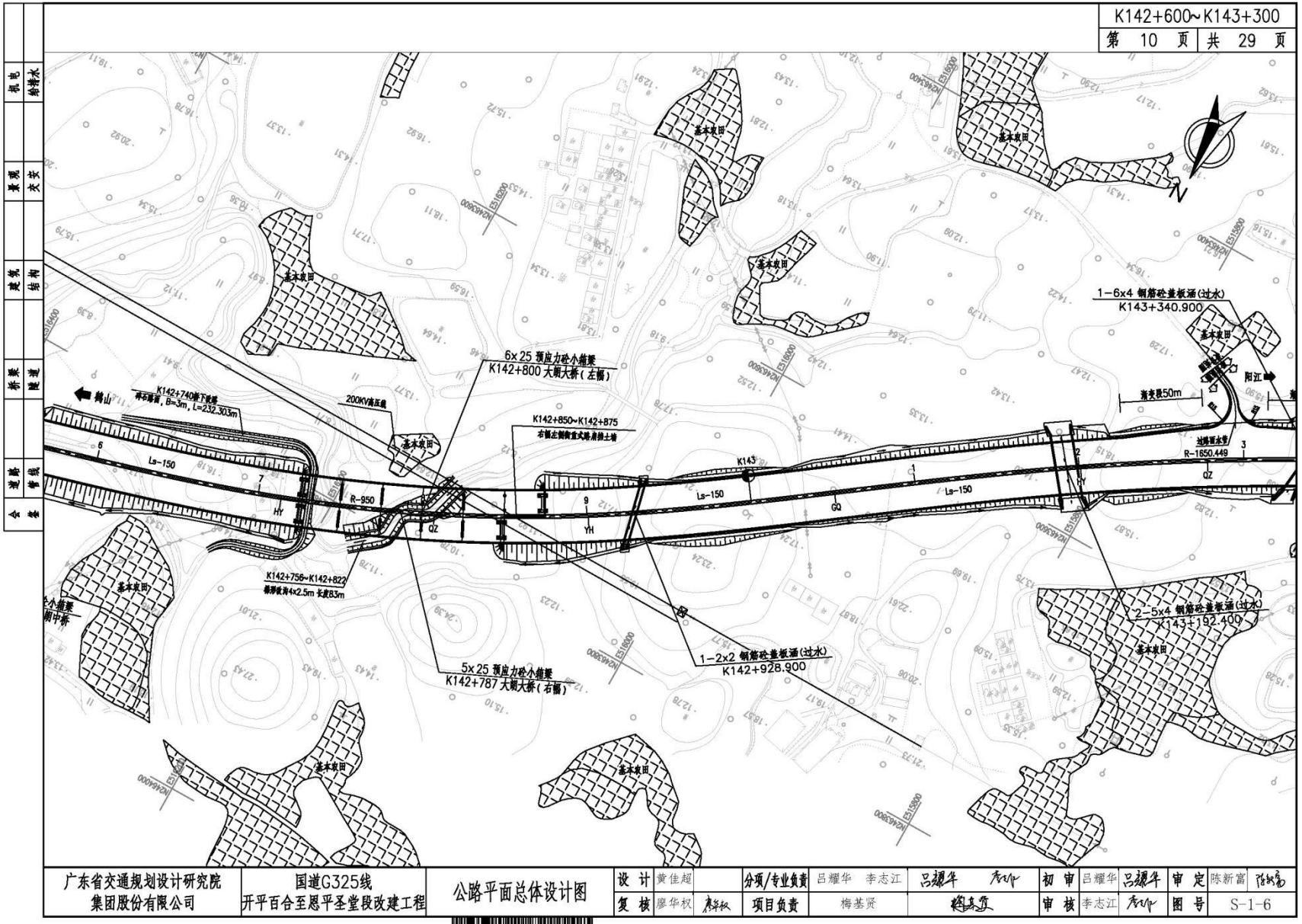
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司	国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程	公路平面总体设计图	设计	黄佳超		分项/专业负责	吕耀华 李志江	吕耀华 李志江	初审	吕耀华	吕耀华	审定	陈新富	
			复核	廖华权		项目负责	梅基贤		审核	李志江		图号	S-1-6	

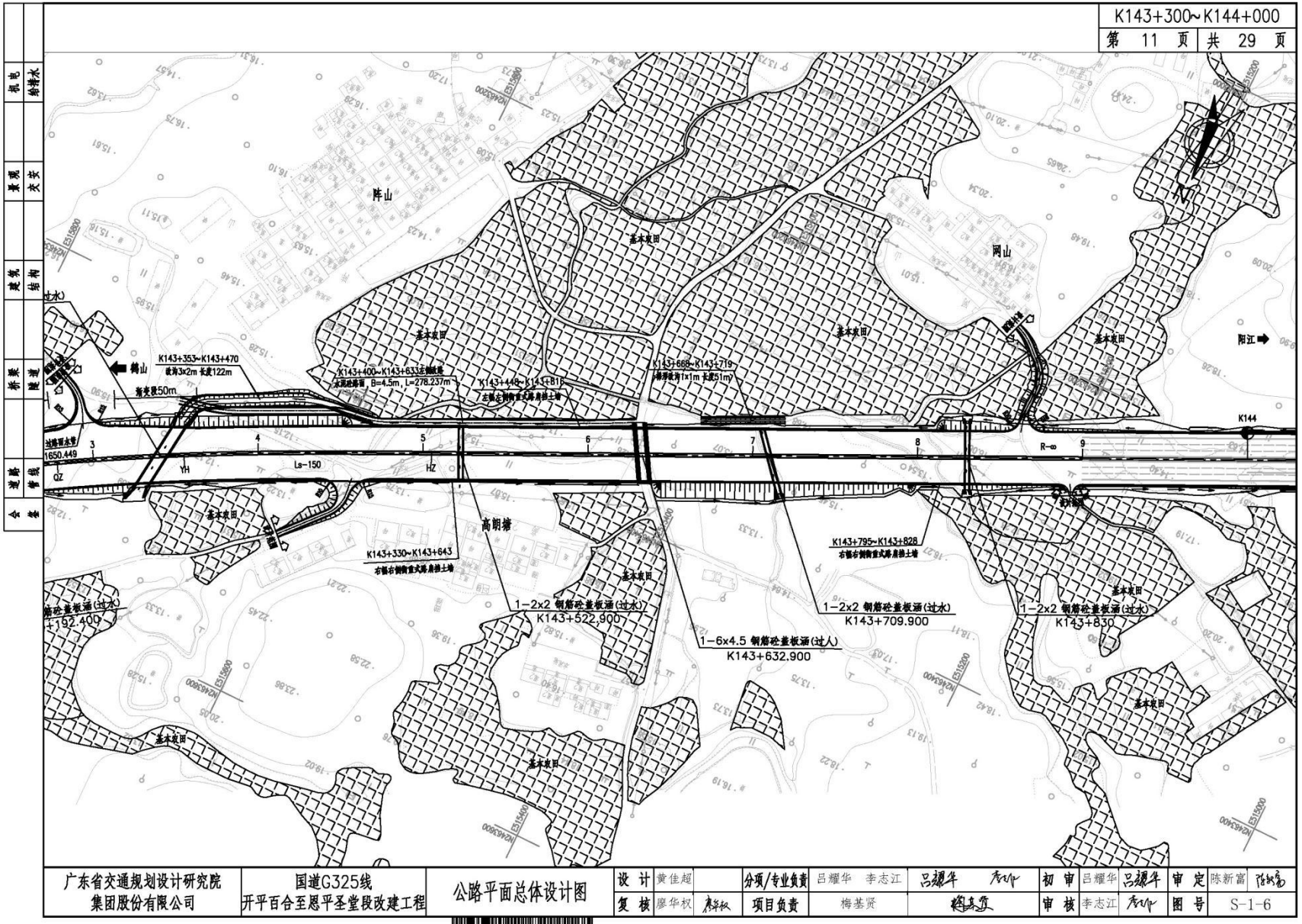


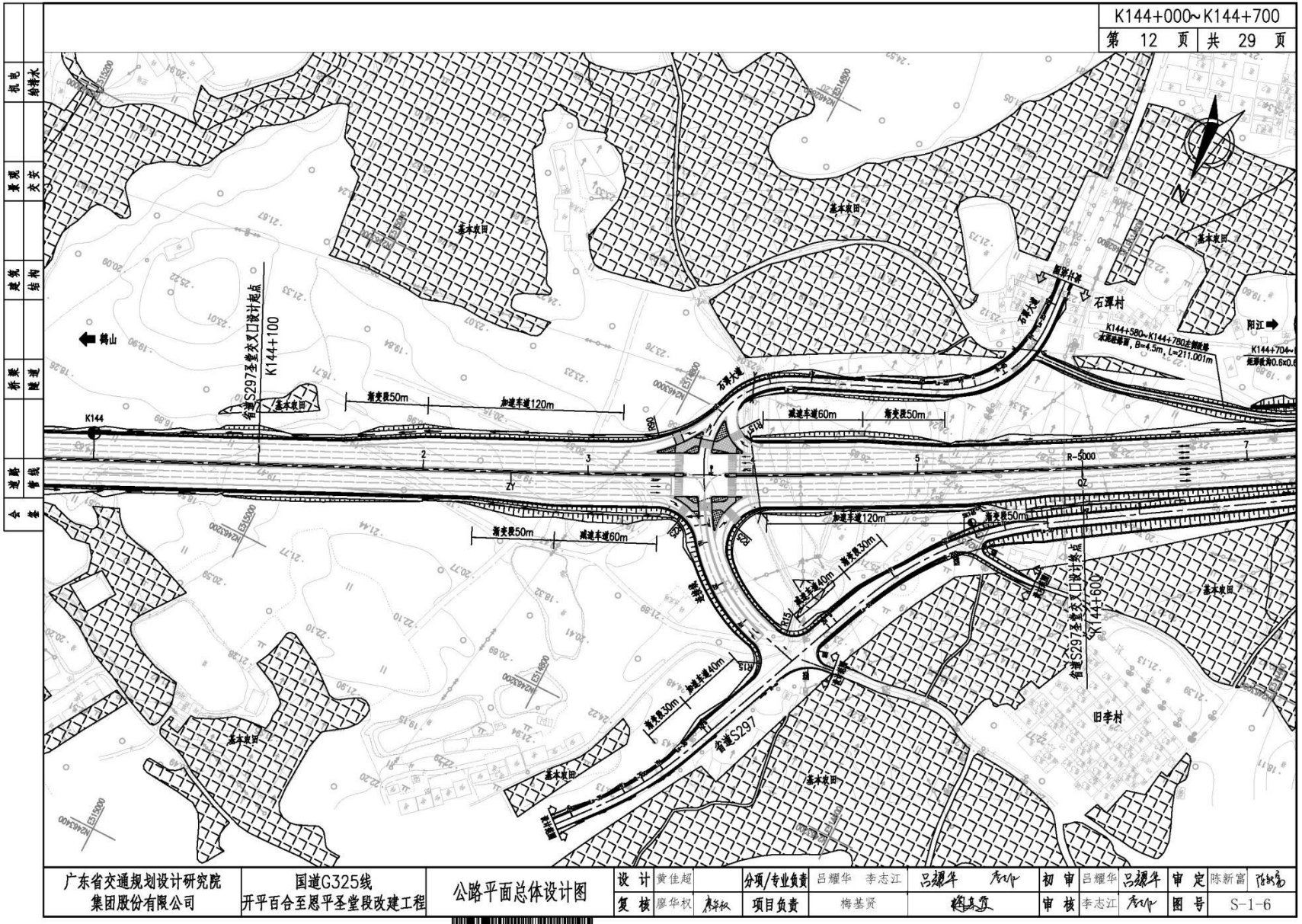
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司	国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程	公路平面总体设计图	设计	黄佳超	分项/专业负责	吕耀华 李志江	初审	吕耀华	审定	陈新富	
			复核	廖华权	项目负责	梅基贤	审核	李志江	图号	S-1-6	

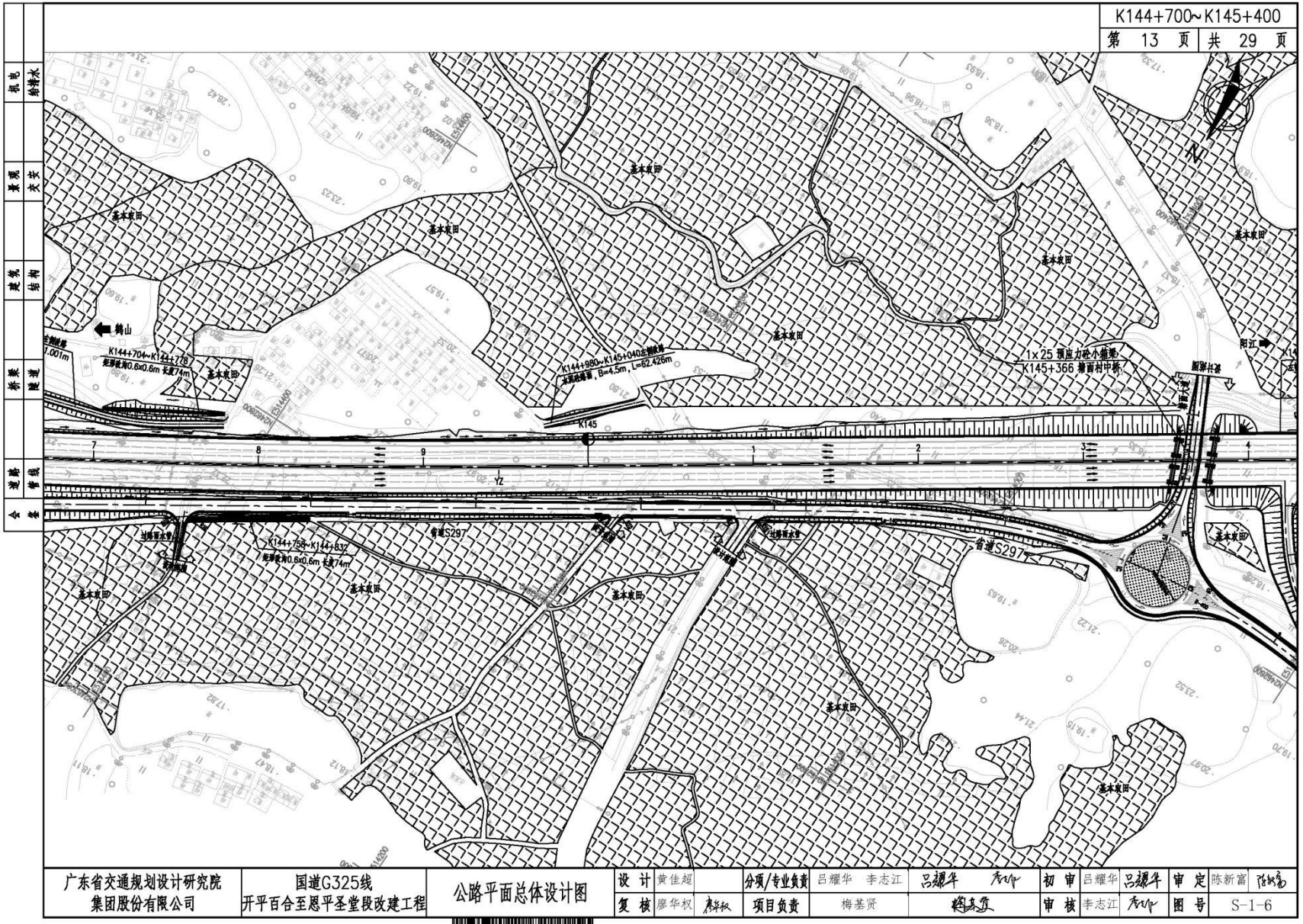

K141+200~K141+900
第 8 页 共 29 页
N
K141+500~K141+560左侧挡墙
挡石路肩，B=3m，L=63.374m
K141+727.5矮下跌落
挡石路肩，B=3m，L=137.786m
K141+850矮下跌落
水路挡石路肩，B=6.5m，L=3
阳江
鹤山
基本农田
过路雨水管
渐变段100m
加速车道121.64m
渐变段125m
减速车道68m
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K141+281.900
7x25 预应力砼小箱梁
K141+800 阳光大道大桥
阳光大道
7x25 预应力砼小箱梁
K141+087.5中桥
2
3
4
5
6
7
8
9
R-∞
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线
开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

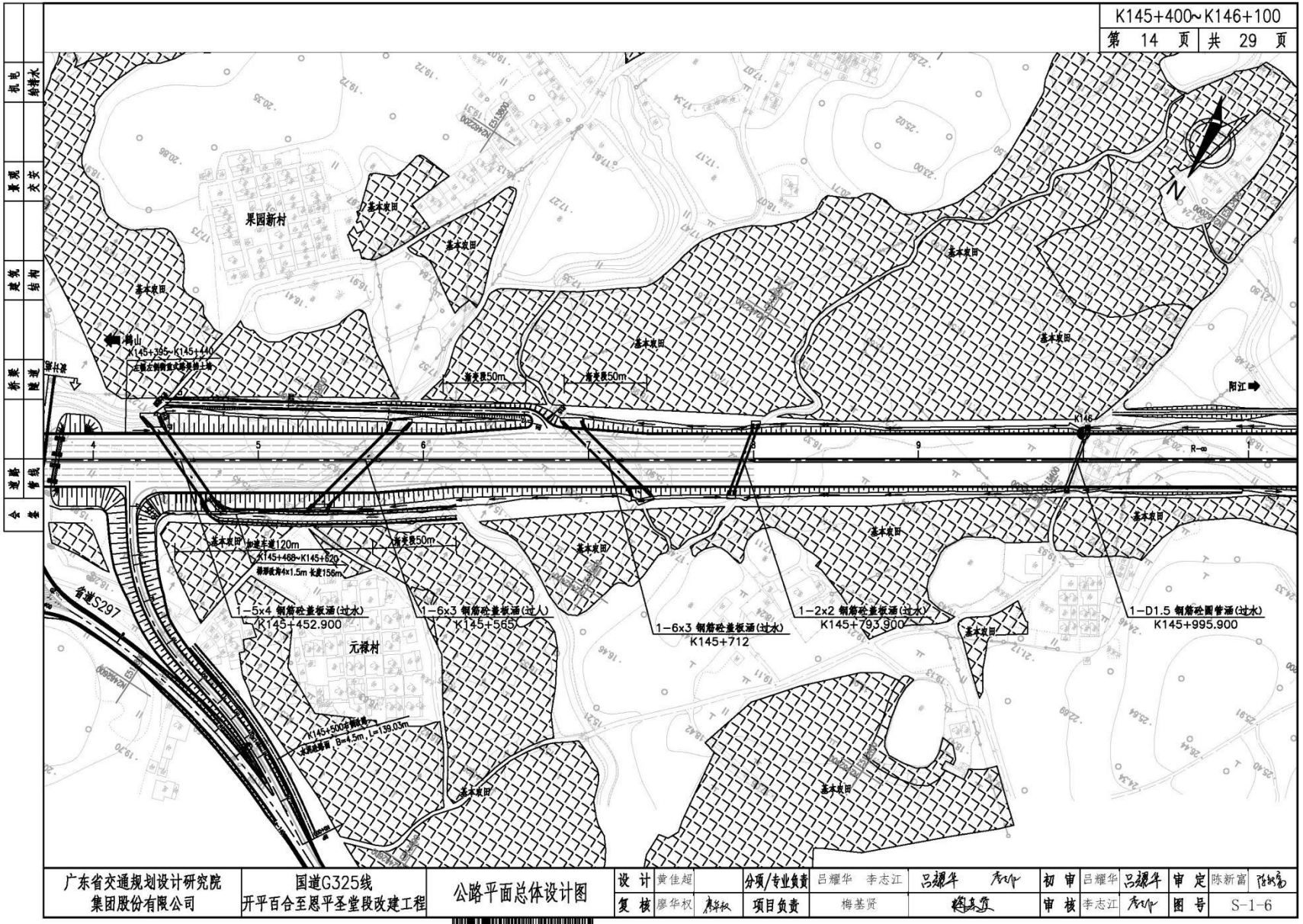

K141+900~K142+600
第 9 页 共 29 页
N
基本农田
鹤山
K141+850桥下道路
水泥砼路面，B=6.5m，L=357.859m
阳光大道
加速车道121.64m
过路雨水管
渐变段50m
K142+110~K142+270右侧挡土墙
砖石路面，B=3m，L=176.854m
ZH
Ls=130
HY
QZ
YH
R=1768.576
GQ
阳江
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K142+379.400
3x25 预应力砼小箱梁
K142+515 大朗中桥
K141+930~K141+953
右幅右侧挡墙式路肩挡土墙
设计范围
砼小箱梁
光大道大桥
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线
开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

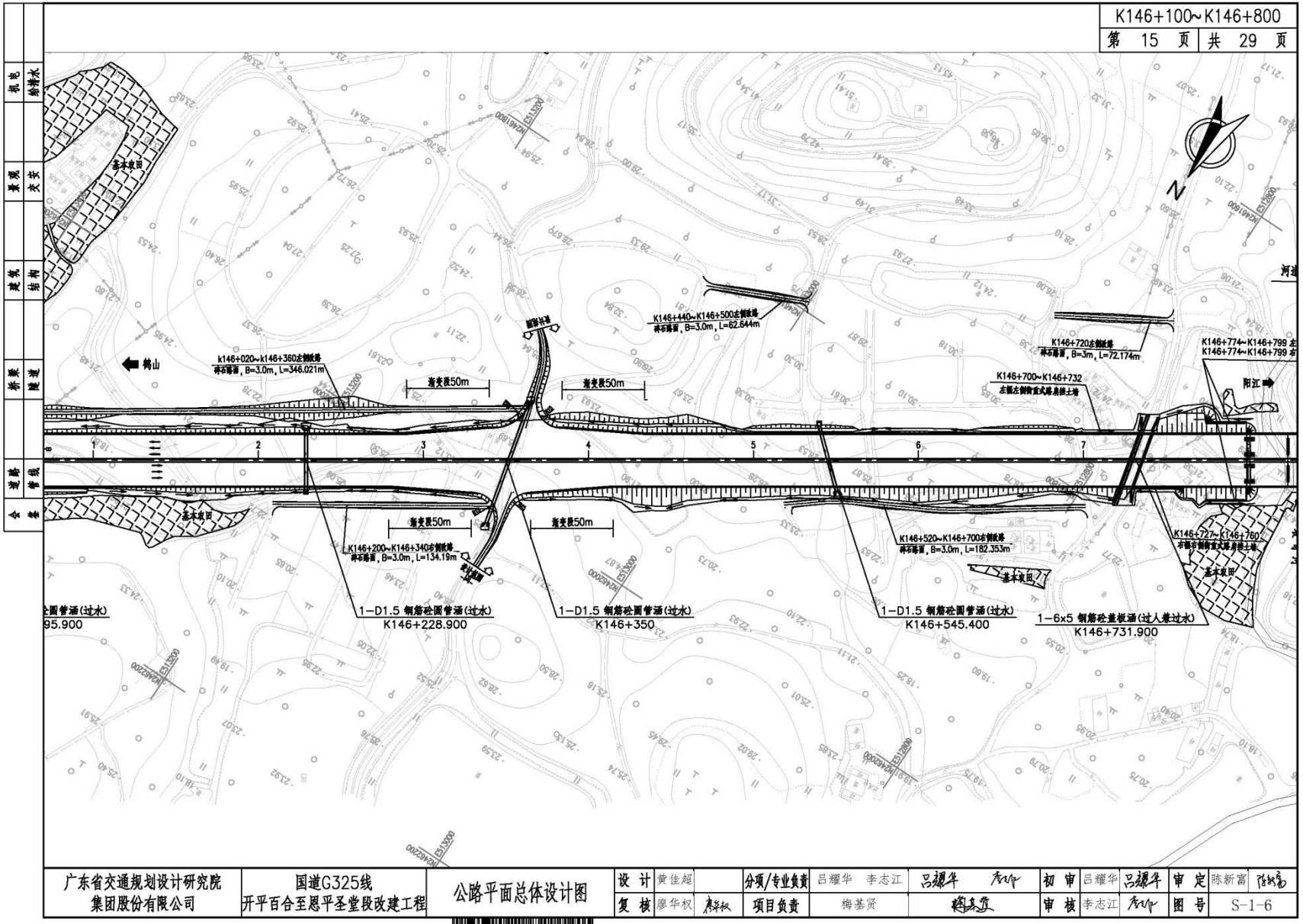

K142+600~K143+300
第 10 页 共 29 页
1-6x4 钢筋砼盖板涵(过水)
K143+340.900
6x25 预应力砼小箱梁
K142+800 大朗大桥(左幅)
K142+850~K142+875
右幅左侧侧重式路肩挡土墙
200KV高压线
K142+740渐下便桥
荷载等级:B-3m, L=232.303m
鹤山
阳江
Ls-150
R-950
HY
QZ
YH
GQ
K143
R-1650.449
K142+756~K142+822
排洪改道4x2.5m 长度83m
5x25 预应力砼小箱梁
K142+787 大朗大桥(右幅)
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K142+928.900
2-5x4 钢筋砼盖板涵(过水)
K143+192.400
基本农田
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线
开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

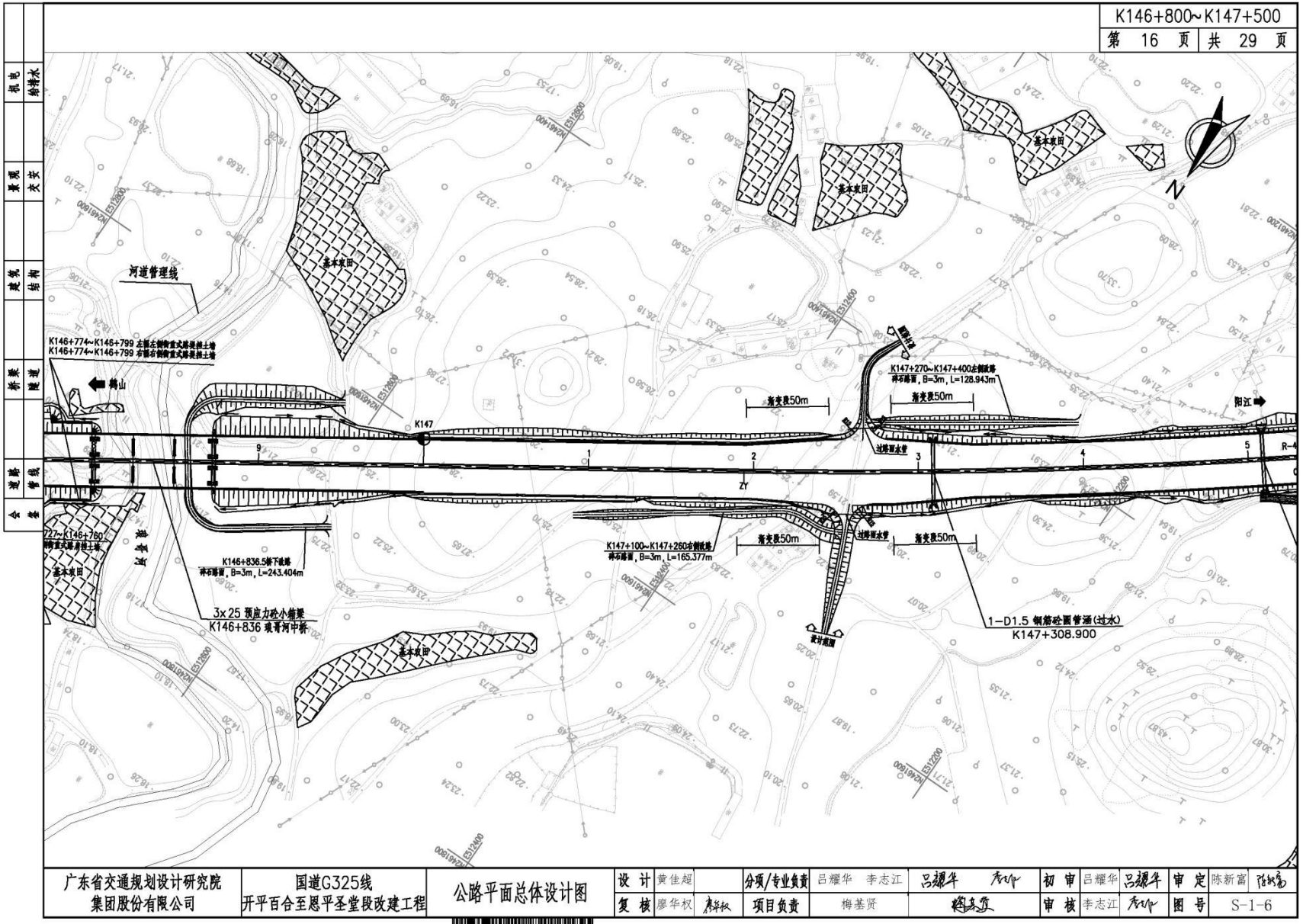

K143+300~K144+000
第 11 页 共 29 页
K143+353~K143+470
K143+400~K143+633
K143+448~K143+818
K143+668~K143+719
K143+330~K143+643
K143+795~K143+828
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K143+522.900
1-6x4.5 钢筋砼盖板涵(过人)
K143+632.900
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K143+709.900
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K143+830
高朗塘
阵山
网山
基本农田
K144
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6


K144+000~K144+700
第 12 页 共 29 页
N
基本农田
石潭村
旧李村
阳江
省道S297圣堂交叉口设计起点 K144+100
省道S297圣堂交叉口设计终点 K144+600
K144+580~K144+780连续坡
K144+704~
渐变段50m
加速车道120m
减速车道60m
渐变段30m
加速车道40m
减速车道40m
R=5000
ZY
QZ
K144
省道S297
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线 开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

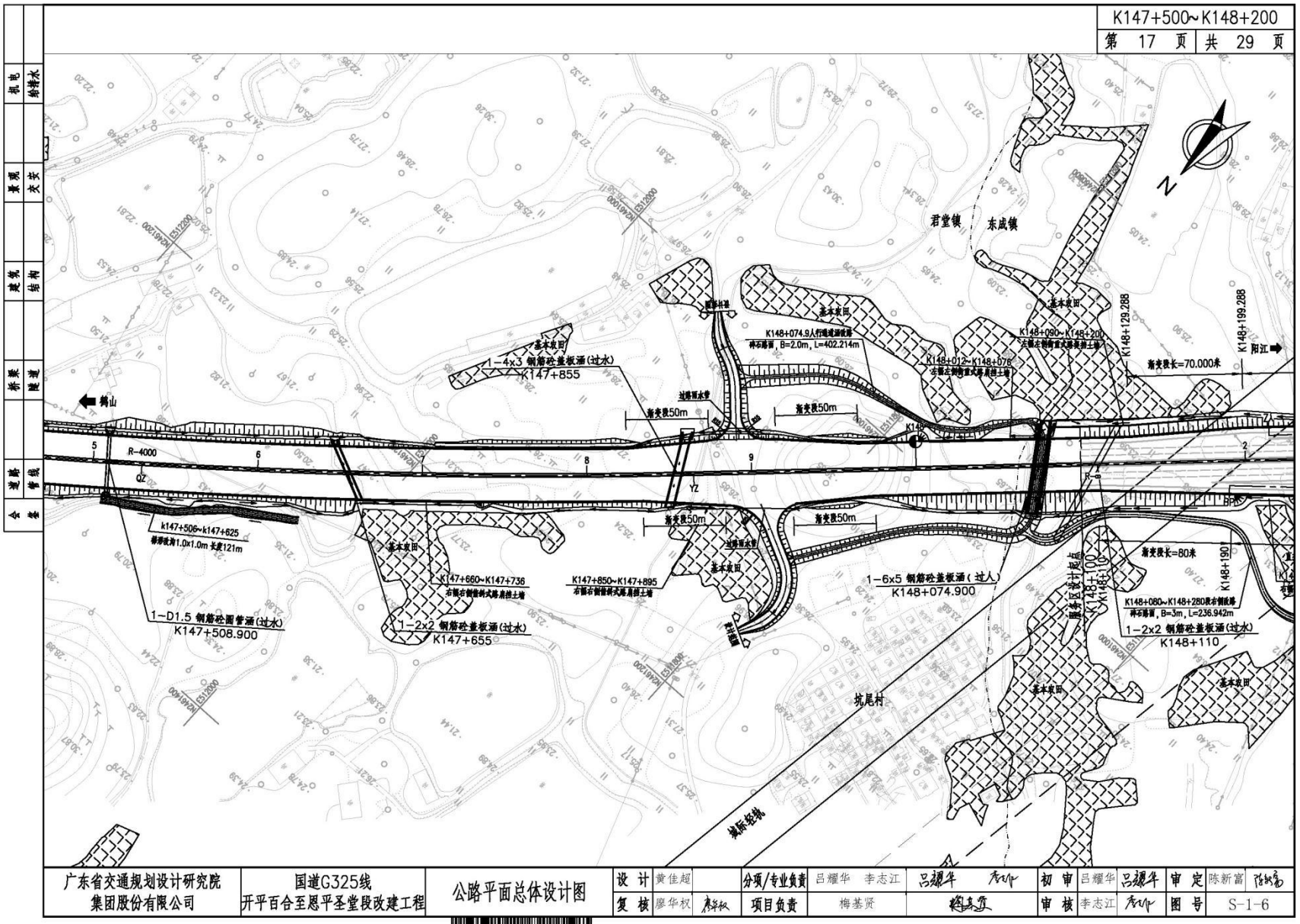

K144+700~K145+400
第 13 页 共 29 页
基本农田
鹤山
阳江
K144+704~K144+778 桩顶宽0.6x0.6m 长度74m
K144+980~K145+040左侧路堑 B=4.5m, L=62.426m
1x25 预应力砼小箱梁
K145+366 猪面村中桥
K145
Y2
省道S297
K144+758~K144+832 桩顶宽0.6x0.6m 长度74m
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线 开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

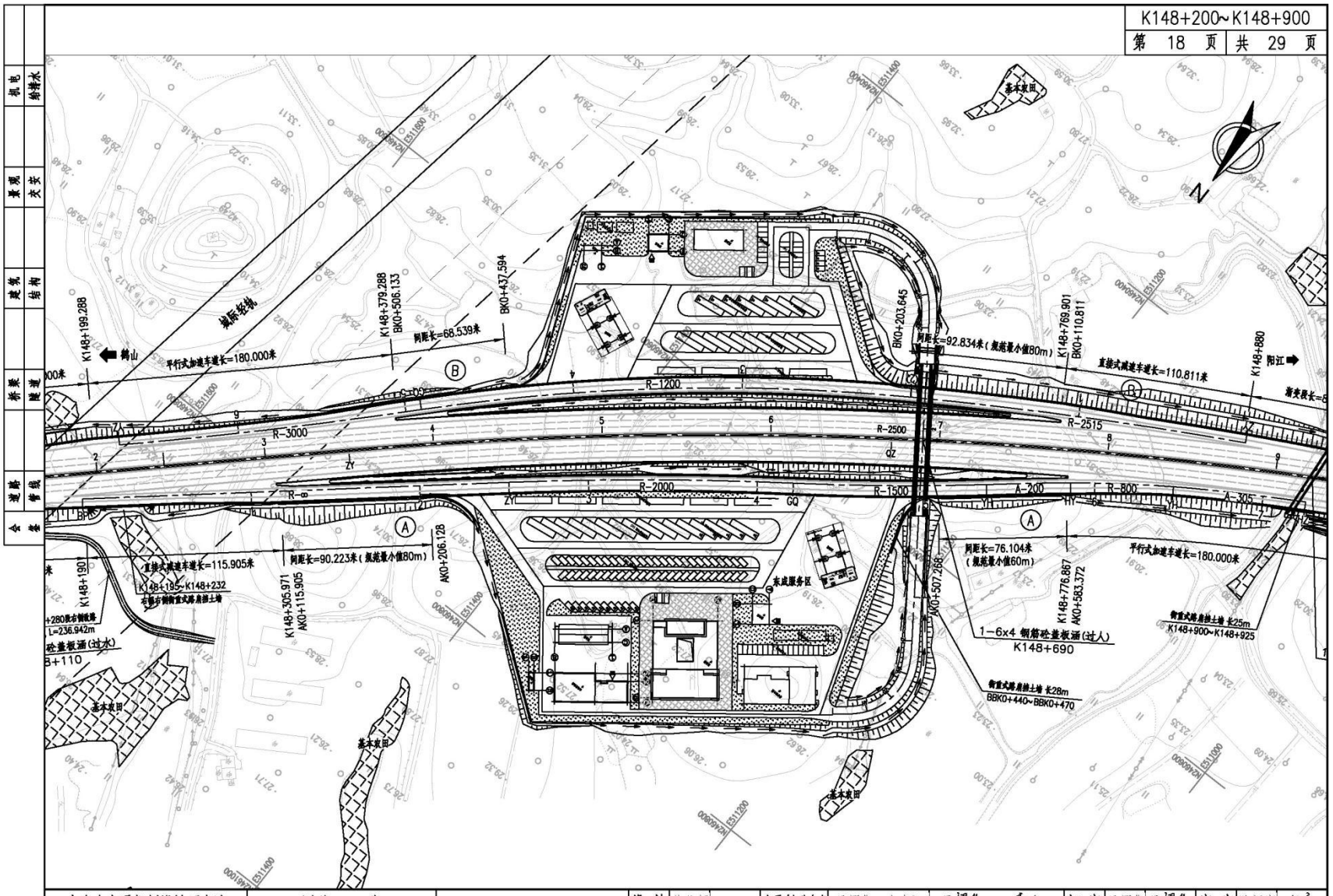

K145+400~K146+100
第 14 页 共 29 页
果园新村
基本农田
元禄村
省道S297
阳江
K146
1-5x4 钢筋砼盖板涵(过水)
K145+452.900
1-6x3 钢筋砼盖板涵(过人)
K145+565
1-6x3 钢筋砼盖板涵(过水)
K145+712
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K145+793.900
1-D1.5 钢筋砼圆管涵(过水)
K145+995.900
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6


K146+100~K146+800
第 15 页 共 29 页
基本农田
K146+020~K146+360左侧拦路
碎石路面，B=3.0m，L=346.021m
渐变段50m
渐变段50m
K146+440~K146+500左侧拦路
碎石路面，B=3.0m，L=62.644m
K146+720左侧拦路
碎石路面，B=3m，L=72.174m
K146+700~K146+732
左幅左侧钢筋混式路肩挡土墙
K146+774~K146+799
K146+774~K146+799
阳江
梅山
1
2
3
4
5
6
7
渐变段50m
渐变段50m
K146+200~K146+340右侧拦路
碎石路面，B=3.0m，L=134.19m
K146+520~K146+700右侧拦路
碎石路面，B=3.0m，L=182.353m
K146+727~K146+760
右幅右侧钢筋混式路肩挡土墙
基本农田
基本农田
1-D1.5 钢筋砼圆管涵(过水)
K146+228.900
1-D1.5 钢筋砼圆管涵(过水)
K146+350
1-D1.5 钢筋砼圆管涵(过水)
K146+545.400
1-6x5 钢筋砼盖板涵(过人兼过水)
K146+731.900
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线
开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

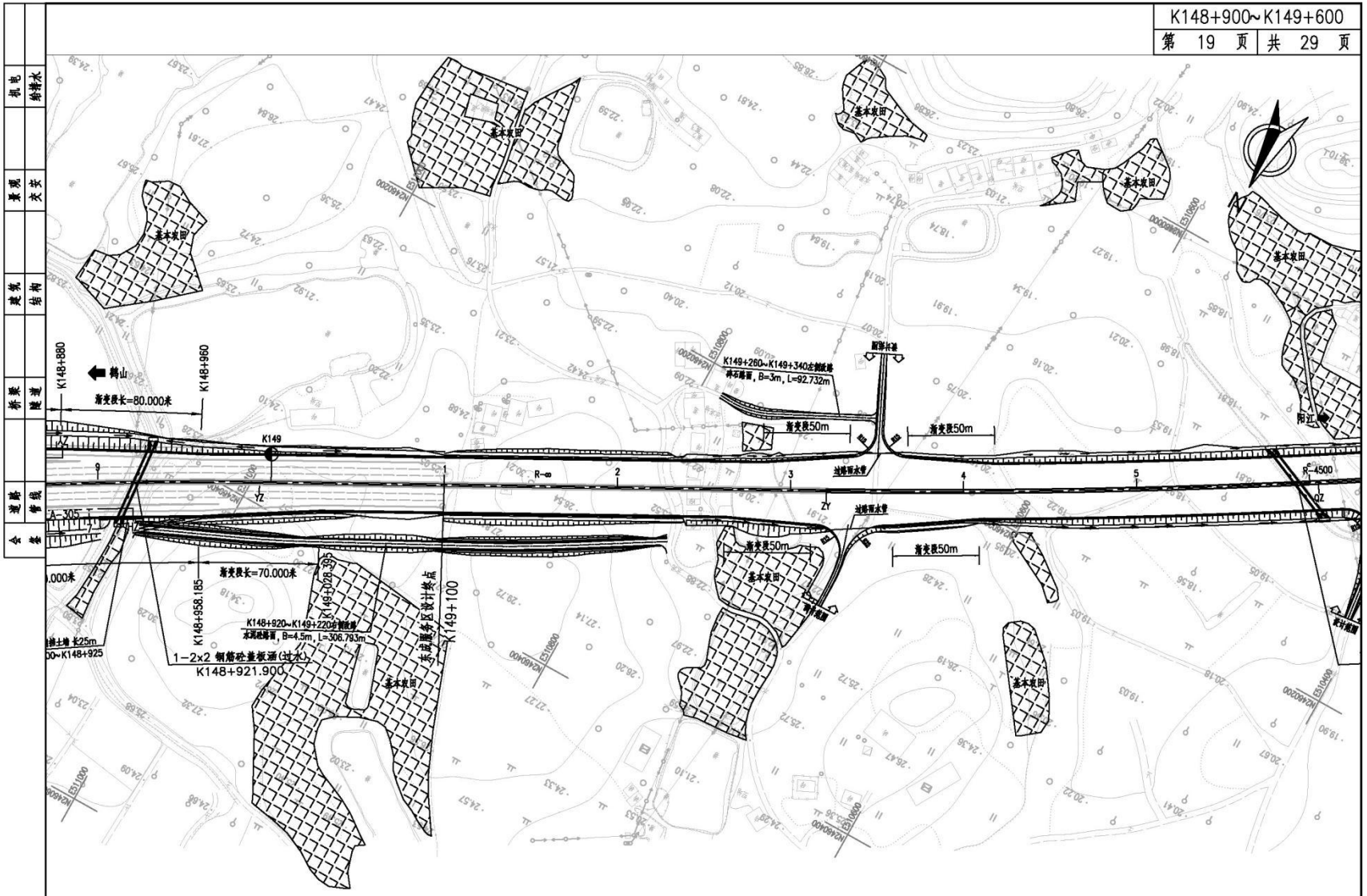


广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司	国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程	公路平面总体设计图	设计 黄佳超	分项/专业负责 吕耀华 李志江	初审 吕耀华	审定 陈新富
			复核 廖华权	项目负责 梅基贤	审核 李志江	图号 S-1-6

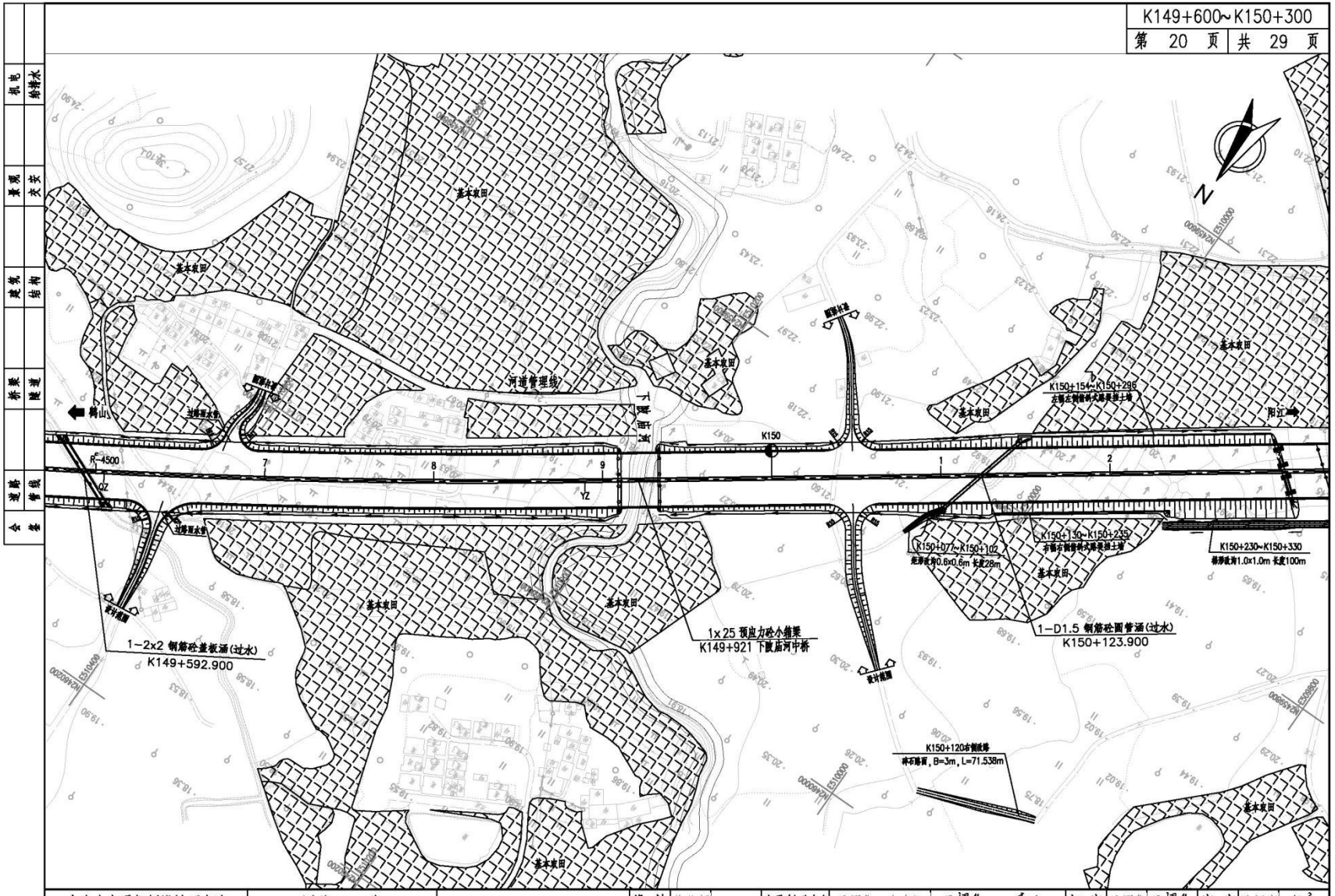

K147+500~K148+200
第 17 页 共 29 页
道路 管线 桥梁 隧道 建筑 结构 景观 美学 机电 给排水 会签
君堂镇
东成镇
坑尾村
规划路线
基本农田
1-4x3 钢筋砼盖板涵(过水)
K147+855
K148+074.9人行通道涵洞
砖石路面, B=2.0m, L=402.214m
K148+012~K148+076
右幅右侧挡墙式路肩挡土墙
K148+090~K148+200
左幅左侧挡墙式路肩挡土墙
渐变段长=70.000米
渐变段50m
过路雨水管
k147+506~k147+825
排洪改沟1.0x1.0m 长度121m
1-D1.5 钢筋砼圆管涵(过水)
K147+508.900
K147+660~K147+736
右幅右侧挡墙式路肩挡土墙
K147+850~K147+895
右幅右侧挡墙式路肩挡土墙
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K147+655
1-6x5 钢筋砼盖板涵(过人)
K148+074.900
K148+080~K148+280路右侧挡墙
砖石路面, B=3m, L=236.942m
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K148+110
渐变段长=80米
K148+129.288
K148+199.288
K148+190
K148+100
阳江
恩平
R=4000
QZ
YZ
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线 开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

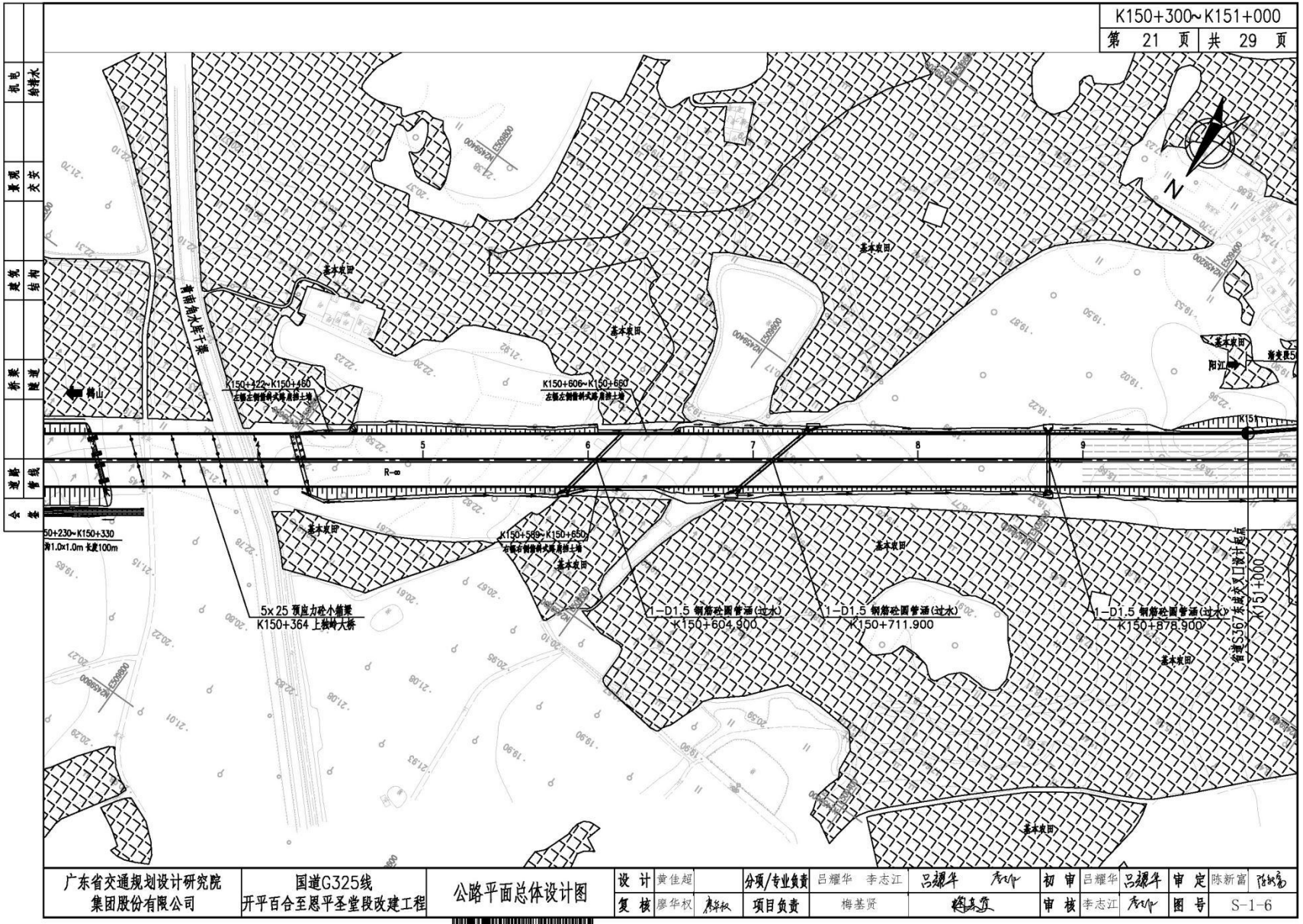


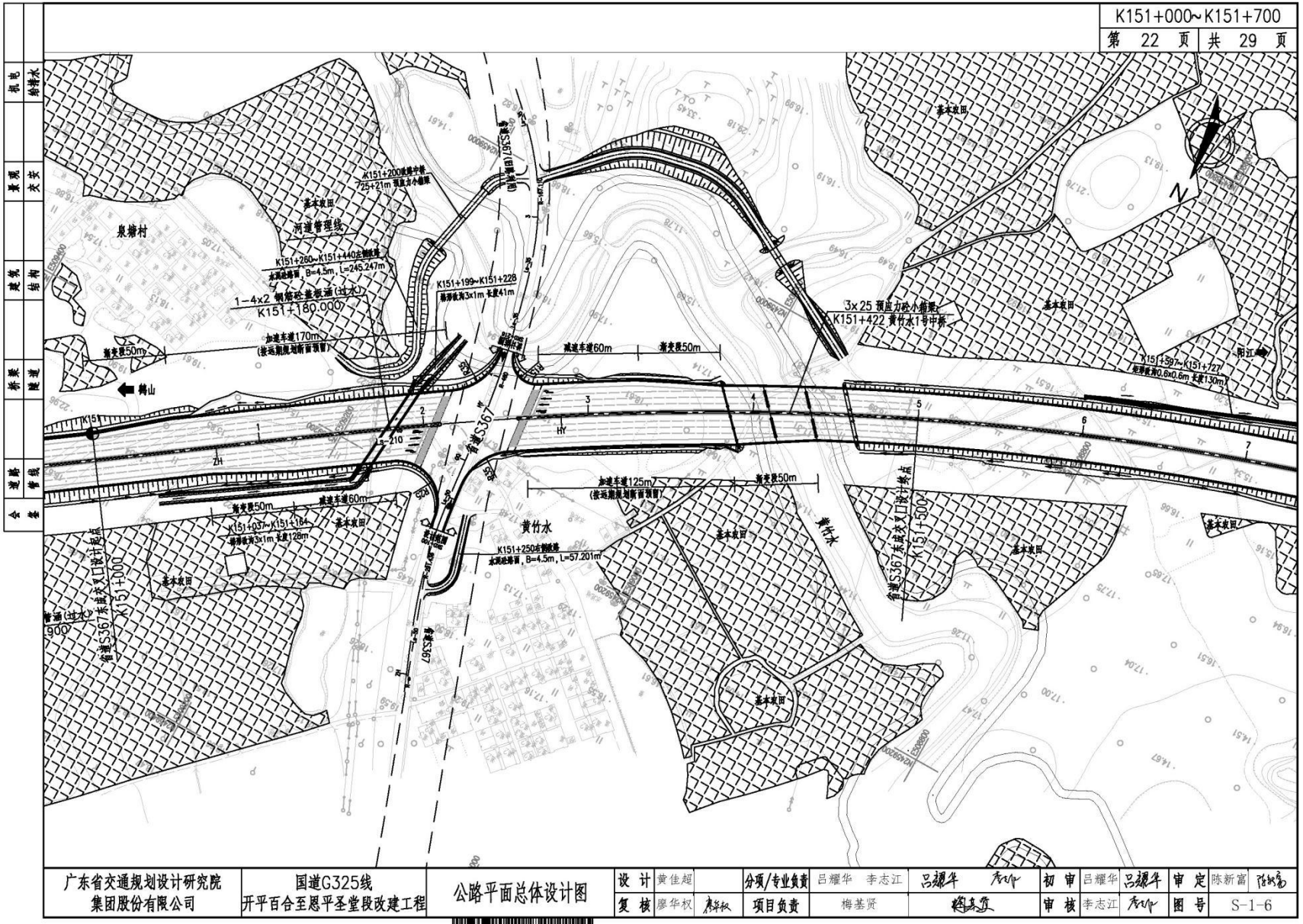
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司	国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程	公路平面总体设计图	设计 黄佳超	分项/专业负责 吕耀华 李志江	初审 吕耀华	审定 陈新富
			复核 廖华权	项目负责 梅基贤	审核 李志江	图号 S-1-6

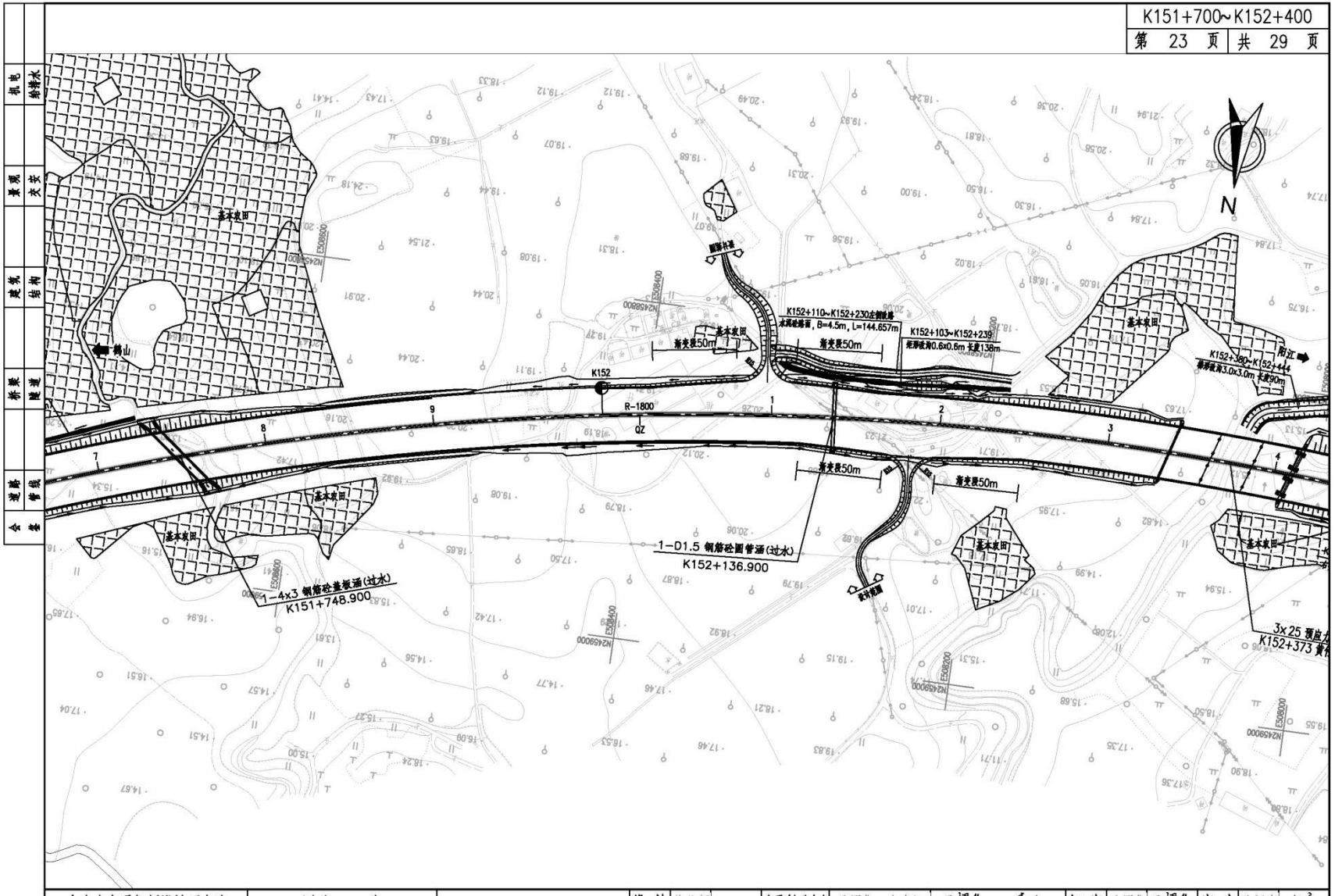


广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司	国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程	公路平面总体设计图	设计	黄佳超		分项/专业负责	吕耀华 李志江	吕耀华	初审	吕耀华	吕耀华	审定	陈新富
			复核	廖华权		项目负责	梅基贤		审核	李志江		图号	S-1-6

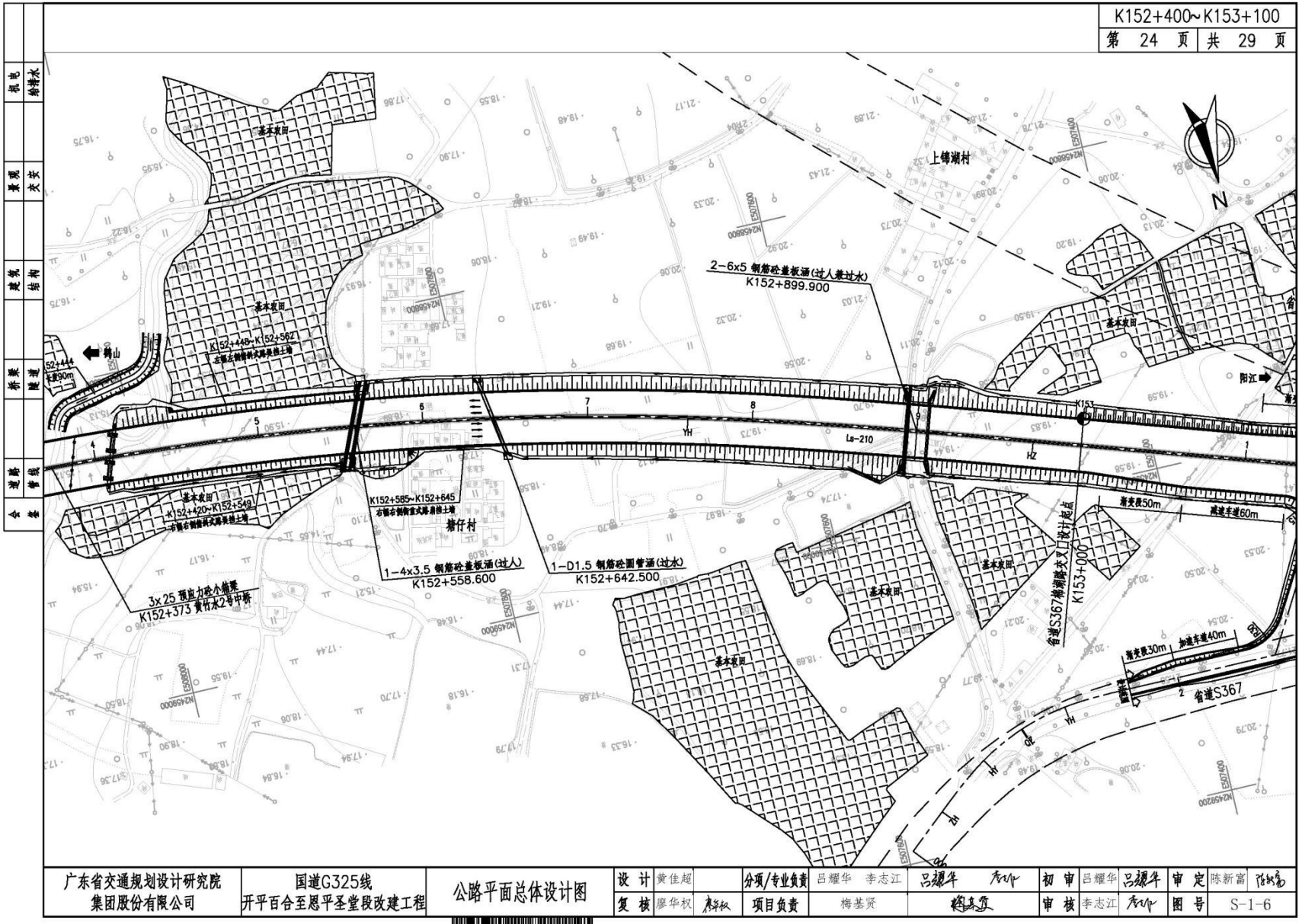

K149+600~K150+300
第 20 页 共 29 页
基本农田
河道管理线
K150
K150+154~K150+286
左幅右侧挡墙式路堤填土墙
K150+077~K150+102
K150+130~K150+235
K150+230~K150+330
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K149+592.900
1x25 预应力砼小箱梁
K149+921 下陂庙河中桥
1-D1.5 钢筋砼圆管涵(过水)
K150+123.900
K150+120古铜线路
阳江
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

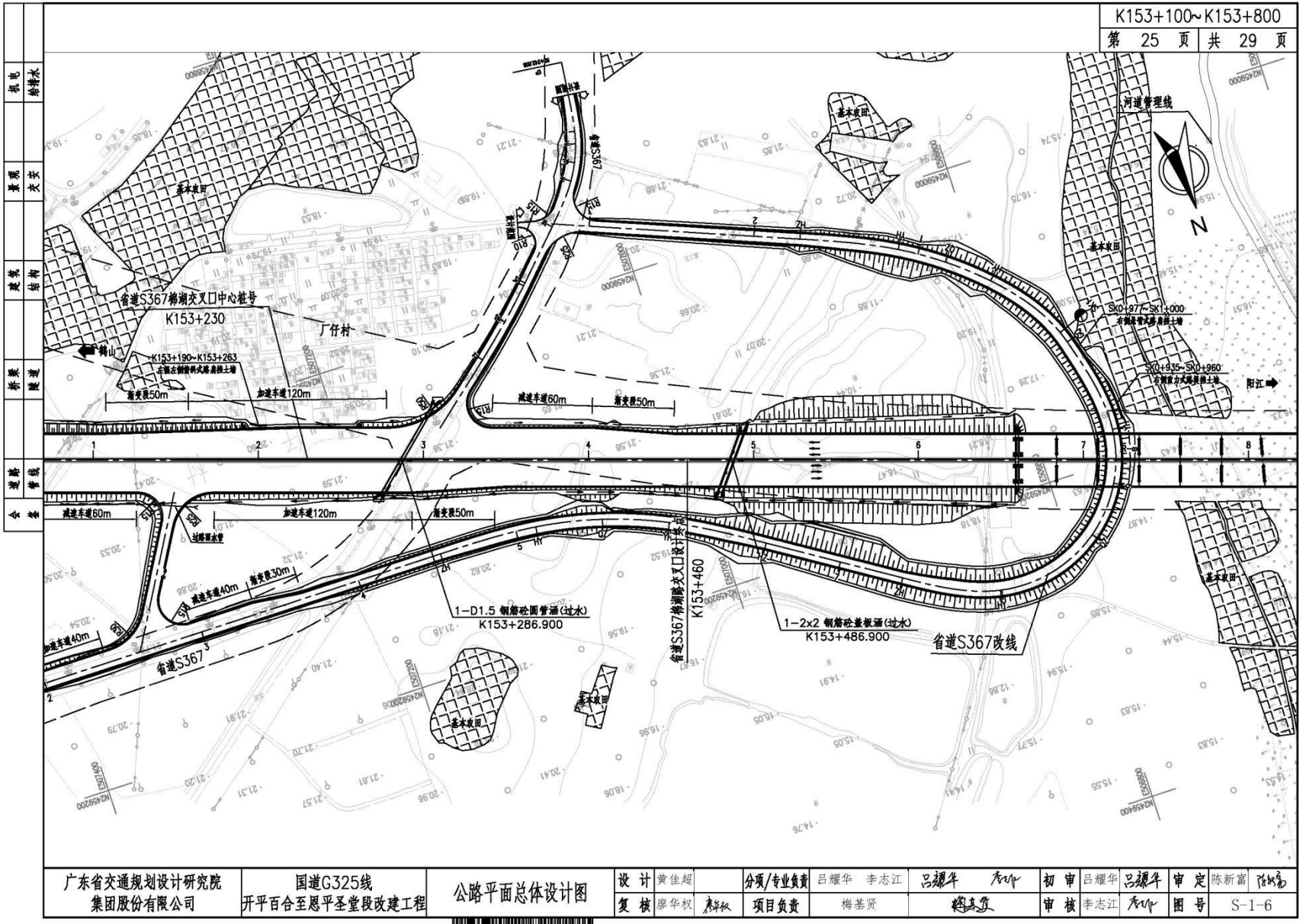

K150+300~K151+000
第 21 页 共 29 页
基本农田
有明渠水排干渠
K150+322~K150+480
K150+606~K150+680
K150+589~K150+650
K150+230~K150+330
河1.0x1.0m 长度100m
5x25 预应力砼小箱梁
K150+364 上板岭大桥
1-D1.5 钢筋砼圆管涵(过水)
K150+604.900
1-D1.5 钢筋砼圆管涵(过水)
K150+711.900
1-D1.5 钢筋砼圆管涵(过水)
K150+878.900
K151
阳江
鹤山
R-∞
N
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线
开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设 计 黄佳超
复 核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初 审 吕耀华
审 核 李志江
审 定 陈新富
图 号 S-1-6

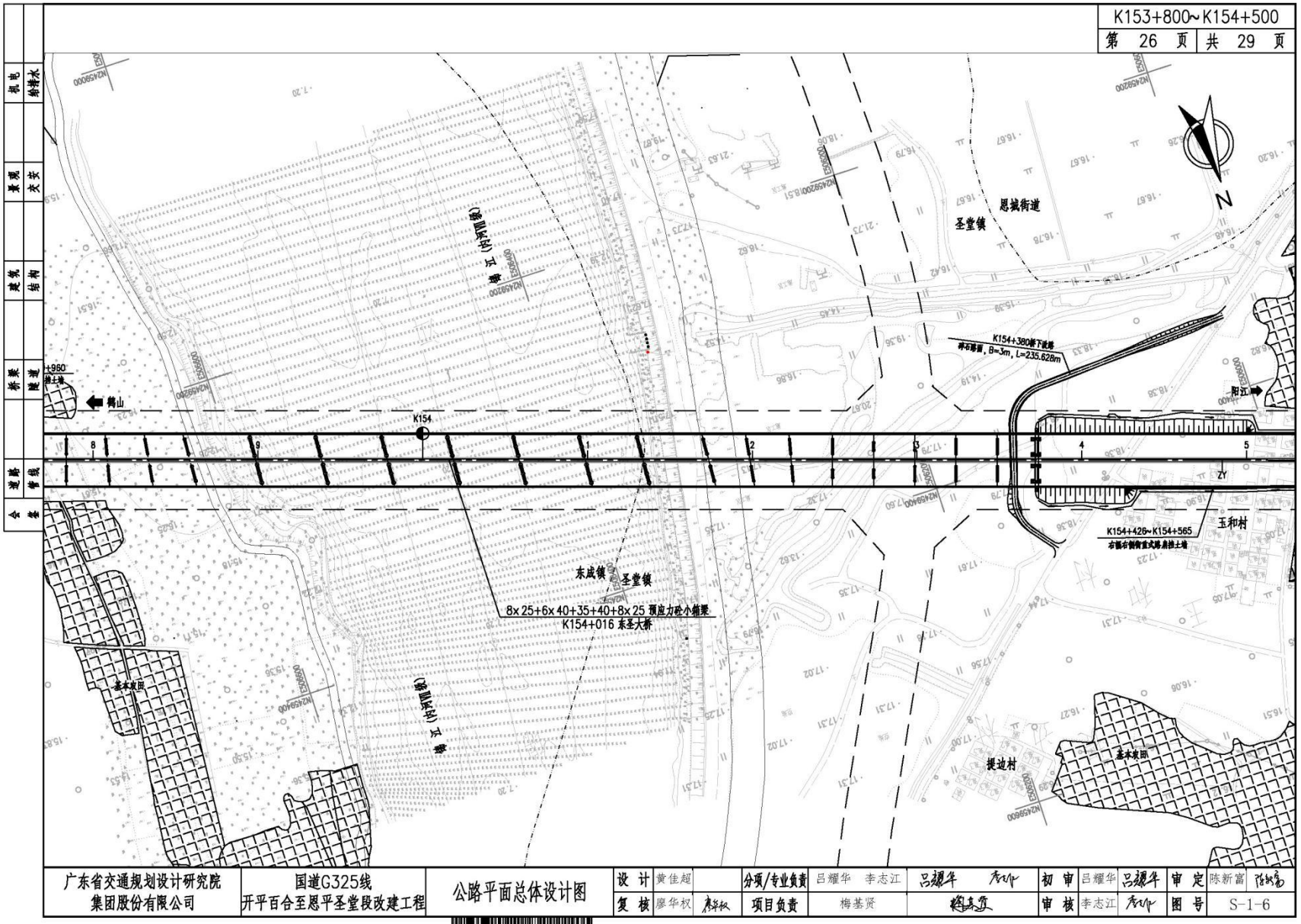

K151+000~K151+700
第 22 页 共 29 页
泉塘村
基本农田
河道管理线
K151+200连续中梁 725+21m 预应力小箱梁
K151+260~K151+440左侧路 水泥砼路面，B=4.5m，L=245.247m
1-4×2 钢筋砼盖板通(过水)
K151+180.000
K151+199~K151+228 路面收为3x1m 长度41m
3×25 预应力砼小箱梁
K151+422 黄竹水1号中桥
加速车道170m (按远期规划断面预留)
渐变段50m
减速车道60m
鹤山
阳江
K151+597~K151+727 矩形暗涵0.6x0.6m 长度130m
省道S367
ZH
HY
Ls=210
加速车道125m (按远期规划断面预留)
黄竹水
K151+250左侧路 水泥砼路面，B=4.5m，L=57.201m
K151+037~K151+184 路面收为3x1m 长度128m
K151+500
省道S367东成交叉口设计终点
省道S367东成交叉口设计起点
K151+000
普通(过水)
900
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线 开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

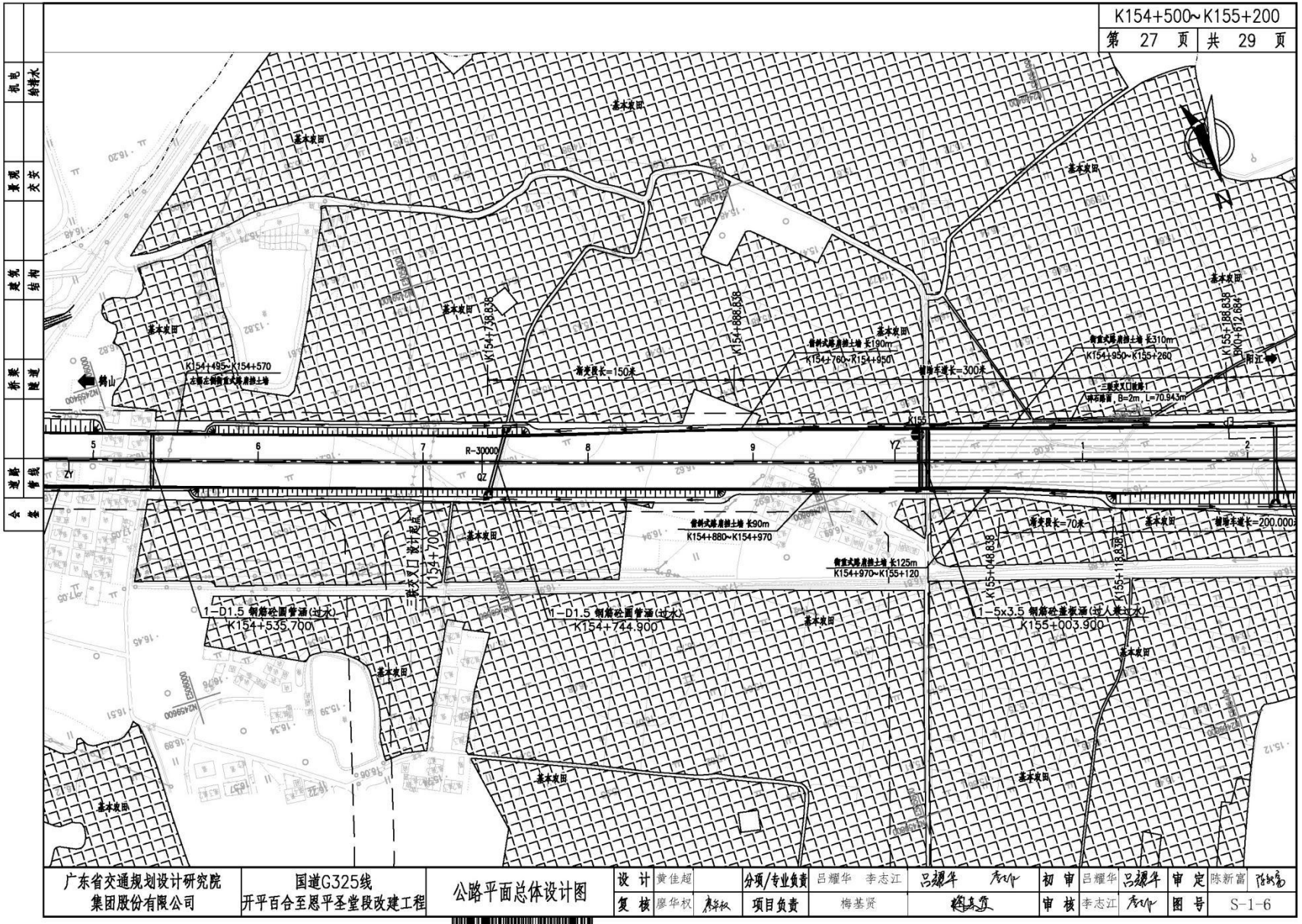


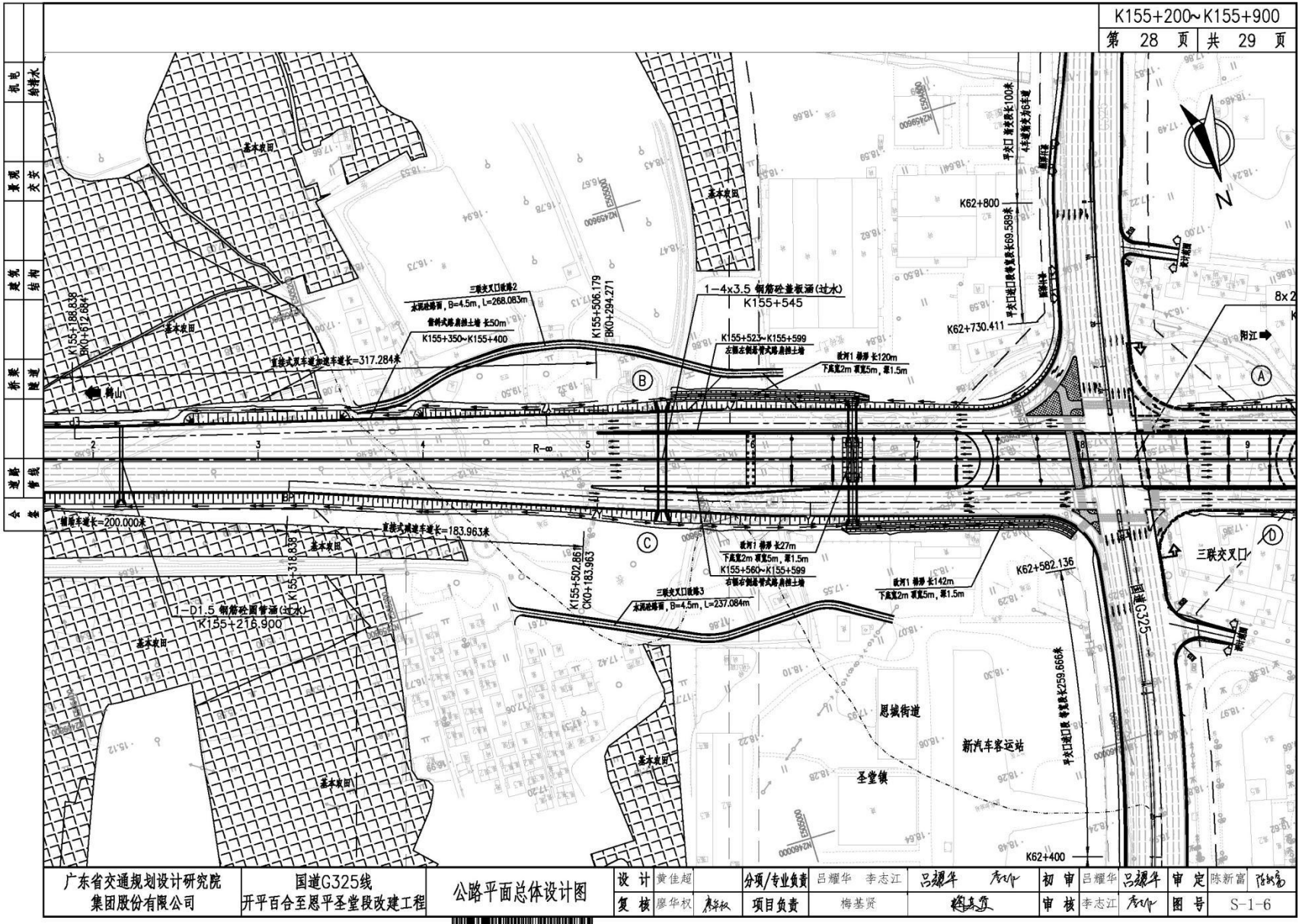
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司	国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程	公路平面总体设计图	设计	黄佳超		分项/专业负责	吕耀华 李志江	吕耀华	初审	吕耀华	吕耀华	审定	陈新富
			复核	廖华权		项目负责	梅基贤		审核	李志江		图号	S-1-6

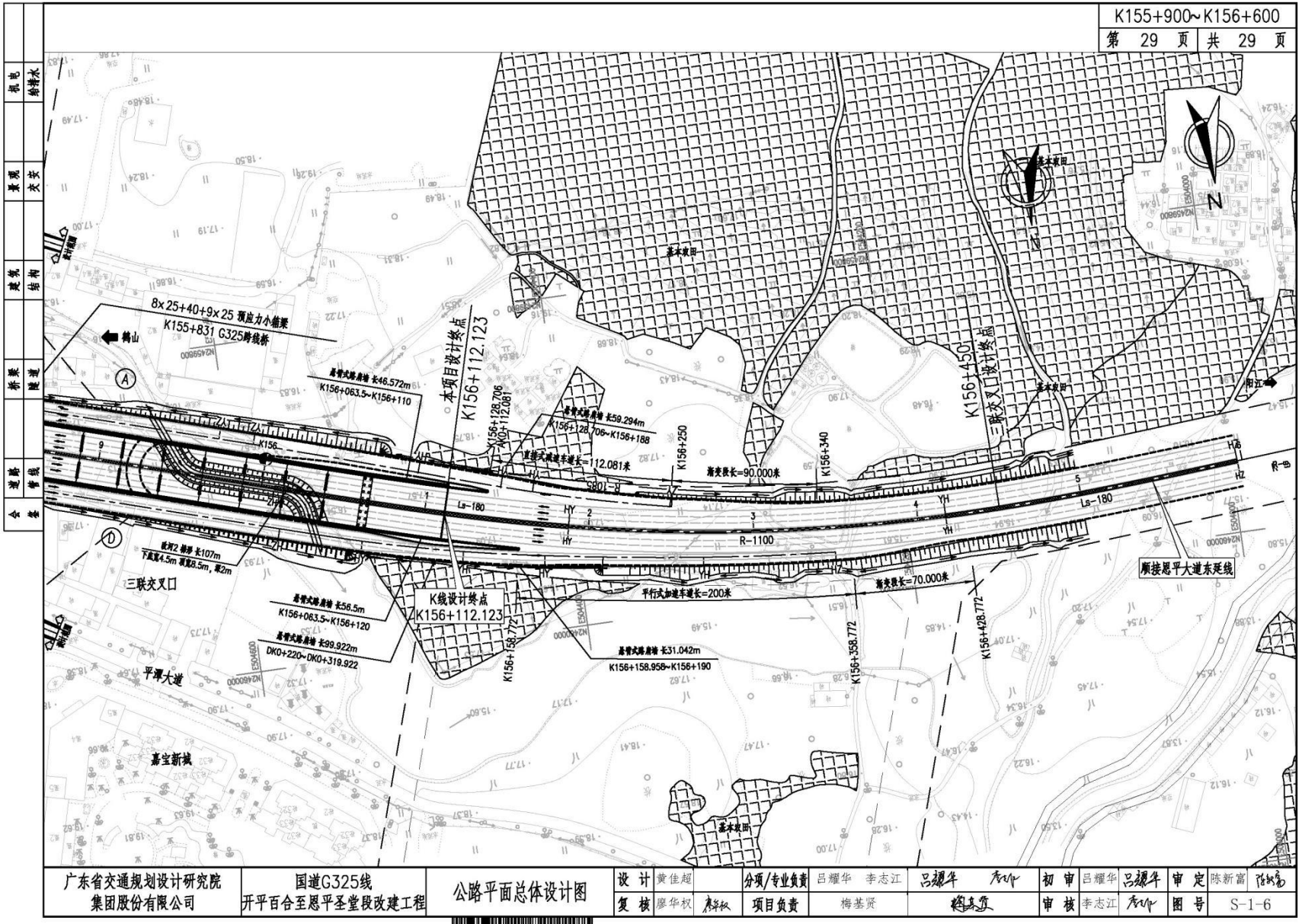

K152+400~K153+100
第 24 页 共 29 页
基本农田
上锦湖村
2-6x5 钢筋砼盖板涵(过人兼过水)
K152+899.900
K152+448~K152+562
右幅右侧临时施工用地
K152+420~K152+549
右幅右侧临时施工用地
K152+585~K152+645
右幅右侧临时施工用地
塘仔村
1-4x3.5 钢筋砼盖板涵(过人)
K152+558.600
1-D1.5 钢筋砼圆管涵(过水)
K152+642.500
3x25 预应力砼小箱梁
K152+373 黄竹水2号中桥
K153
K153+000
省道S367南湖路交叉口设计起点
渐变段50m
减速车道60m
渐变段30m
加速车道40m
省道S367
阳江
N
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6


K153+100~K153+800
第 25 页 共 29 页
省道S367棉湖交叉口中心桩号
K153+230
厂仔村
K153+190~K153+263
右侧左侧路桥式路基排土墙
减速车道60m
渐变段50m
加速车道120m
渐变段50m
减速车道60m
加速车道120m
渐变段50m
减速车道40m
渐变段30m
加速车道40m
过路涵水管
1-D1.5 钢筋砼圆管涵(过水)
K153+286.900
1-2x2 钢筋砼盖板涵(过水)
K153+486.900
省道S367棉湖段交叉口设计桩号
K153+460
省道S367
省道S367改线
基本农田
河道管理线
SK0+977~SK1+000
右侧路堑土质边坡
SK0+935~SK0+960
右侧重力式路基排土墙
阳江
N
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线
开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6


K153+800~K154+500
第 26 页 共 29 页
N
恩城街道
圣堂镇
K154+380桥下成路
水石路面，B=3m，L=235.628m
阳江
梅山
K154
ZY
玉和村
K154+426~K154+565
右侧右侧偏宽式路肩挡土墙
东成镇
圣堂镇
8x25+6x40+35+40+8x25 预应力砼小箱梁
K154+016 东圣大桥
基本农田
提边村
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线
开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

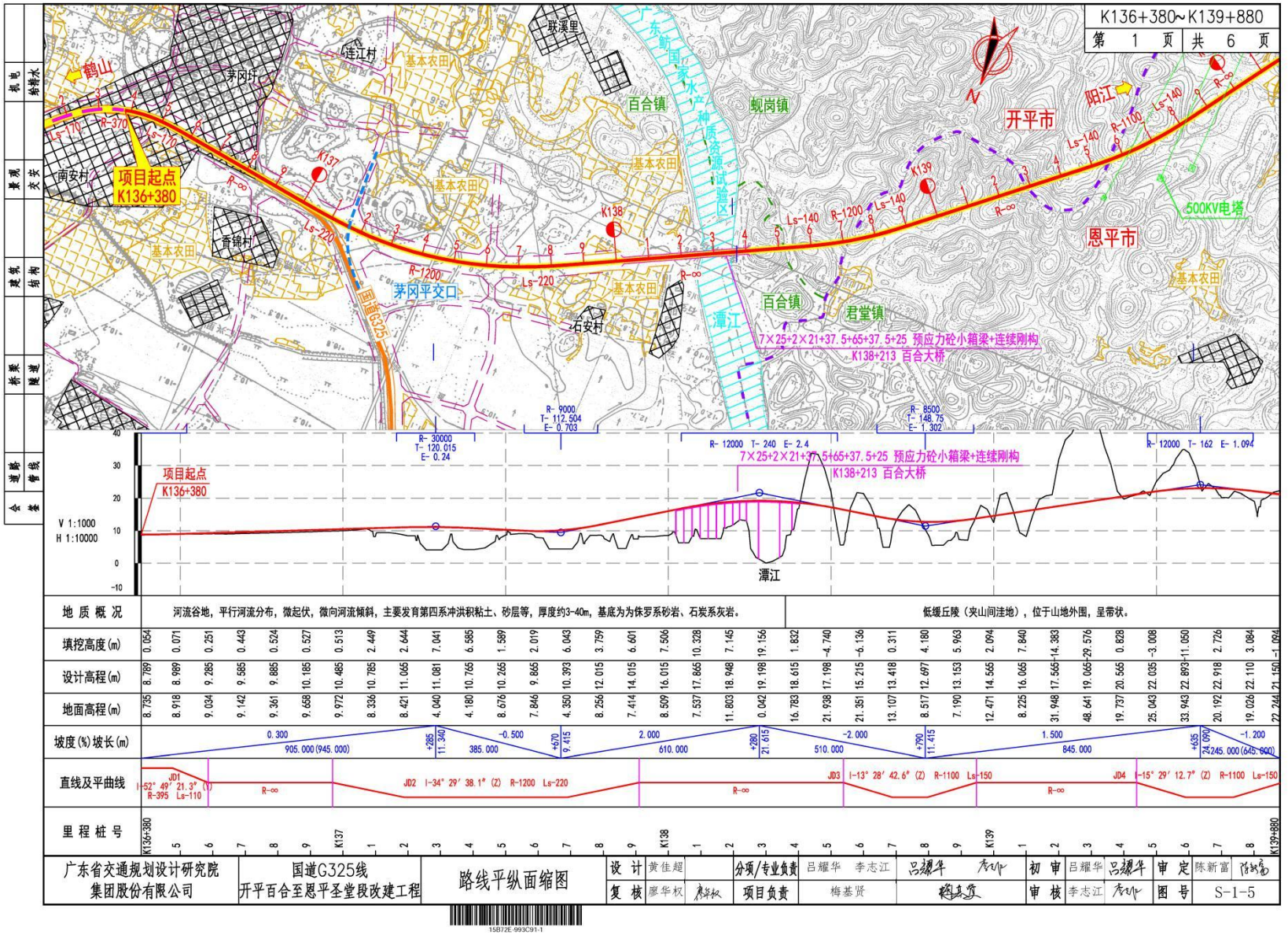

K154+500~K155+200
第 27 页 共 29 页
基本农田
K154+495~K154+570
右侧左侧路堑式路肩挡土墙
新会
ZY
QZ
YZ
R=30000
K154+700
三跌水入口 设计规范
1-D1.5 钢筋砼圆管涵(过水)
K154+535.700
1-D1.5 钢筋砼圆管涵(过水)
K154+744.900
1-5x3.5 钢筋砼盖板涵(过人兼过水)
K155+003.900
K154+738.838
K154+888.838
K155+048.838
K155+188.838
K155+612.884
斜坡段长=150米
斜坡段长=70米
错车道长=300米
错车道长=200.000米
K154+760~K154+950
K154+880~K154+970
K154+970~K155+120
K154+950~K155+260
一跌水入口设计规范
浆砌片石截水沟 B=2m, L=70.943m
K155
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线 开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

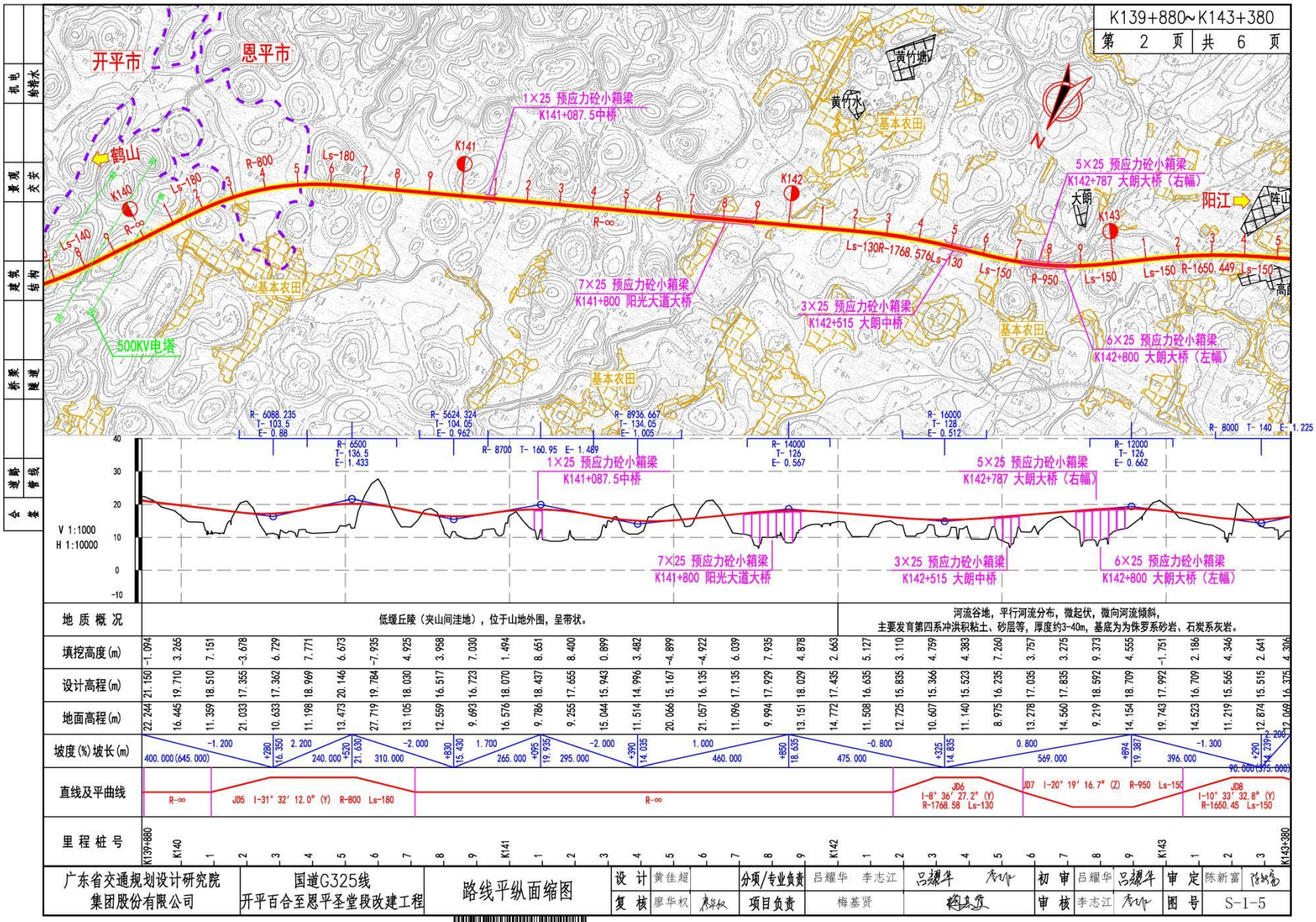

K155+200~K155+900
第 28 页 共 29 页
基本农田
三联交叉口连接线2
主线总体路面，B=4.5m，L=268.083m
管桥式路肩挡土墙 长50m
K155+350~K155+400
直接式双车道加速车道长=317.284米
K155+188.838
BK0+672.884
K155+506.179
BK0+294.271
1-4x3.5 钢筋砼盖板涵(过水)
K155+545
K155+523~K155+599
右幅右侧悬臂式路肩挡土墙
K62+800
平交口 南支路长100米
K62+730.411
平交口进口段专变段长69.589米
N
阳江
鹤山
直接式减速车道长=183.963米
K155+502.861
CK0+183.963
三联交叉口连接线3
主线总体路面，B=4.5m，L=237.084m
K155+560~K155+599
右幅右侧悬臂式路肩挡土墙
K62+582.136
三联交叉口
国道G325
1-D1.5 钢筋砼圆管涵(过水)
K155+216.900
恩城街道
新汽车客运站
圣堂镇
平交口进口段 专变段长259.666米
K62+400
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线
开平百合至恩平圣堂段改建工程
公路平面总体设计图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-6

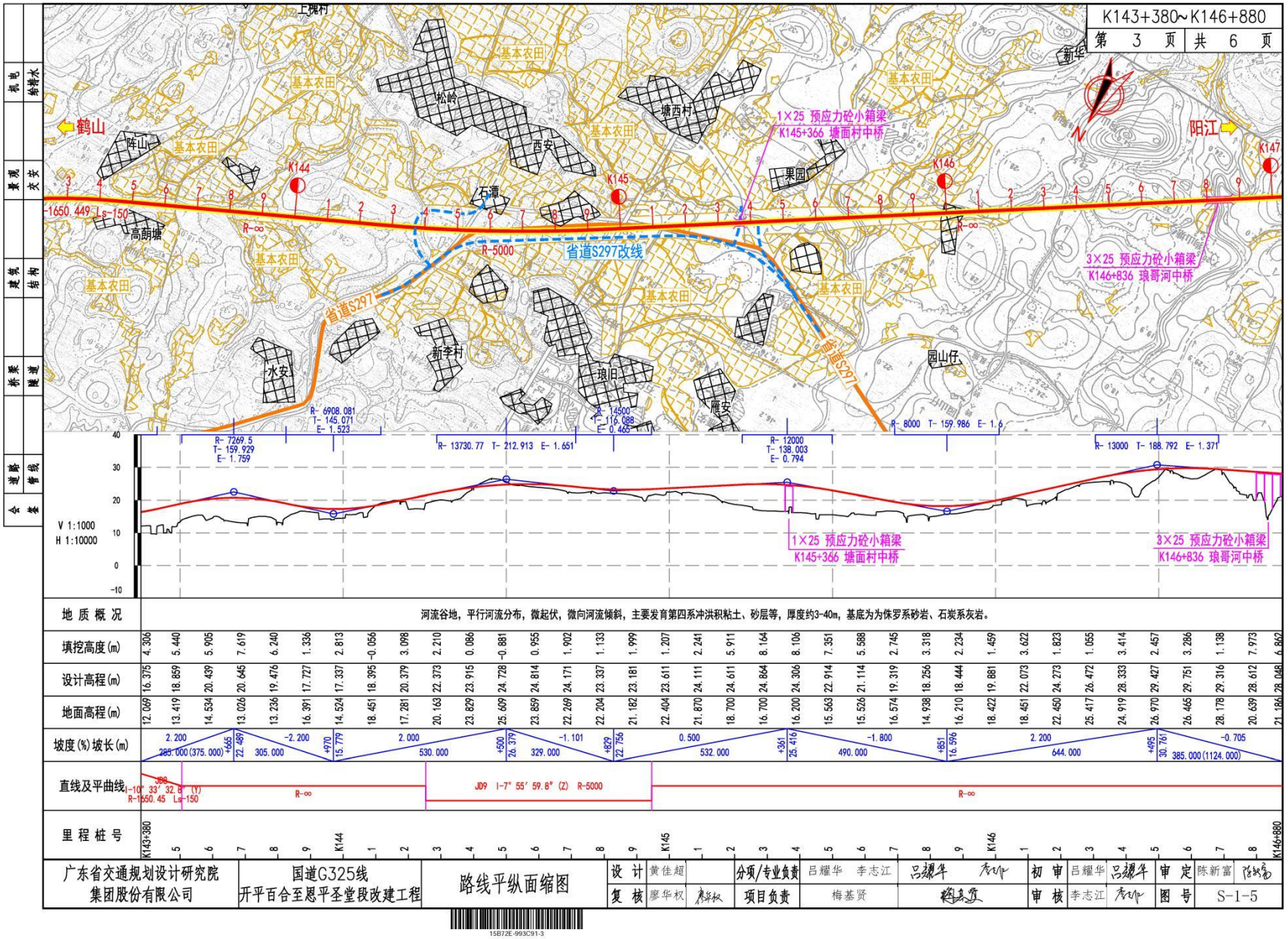


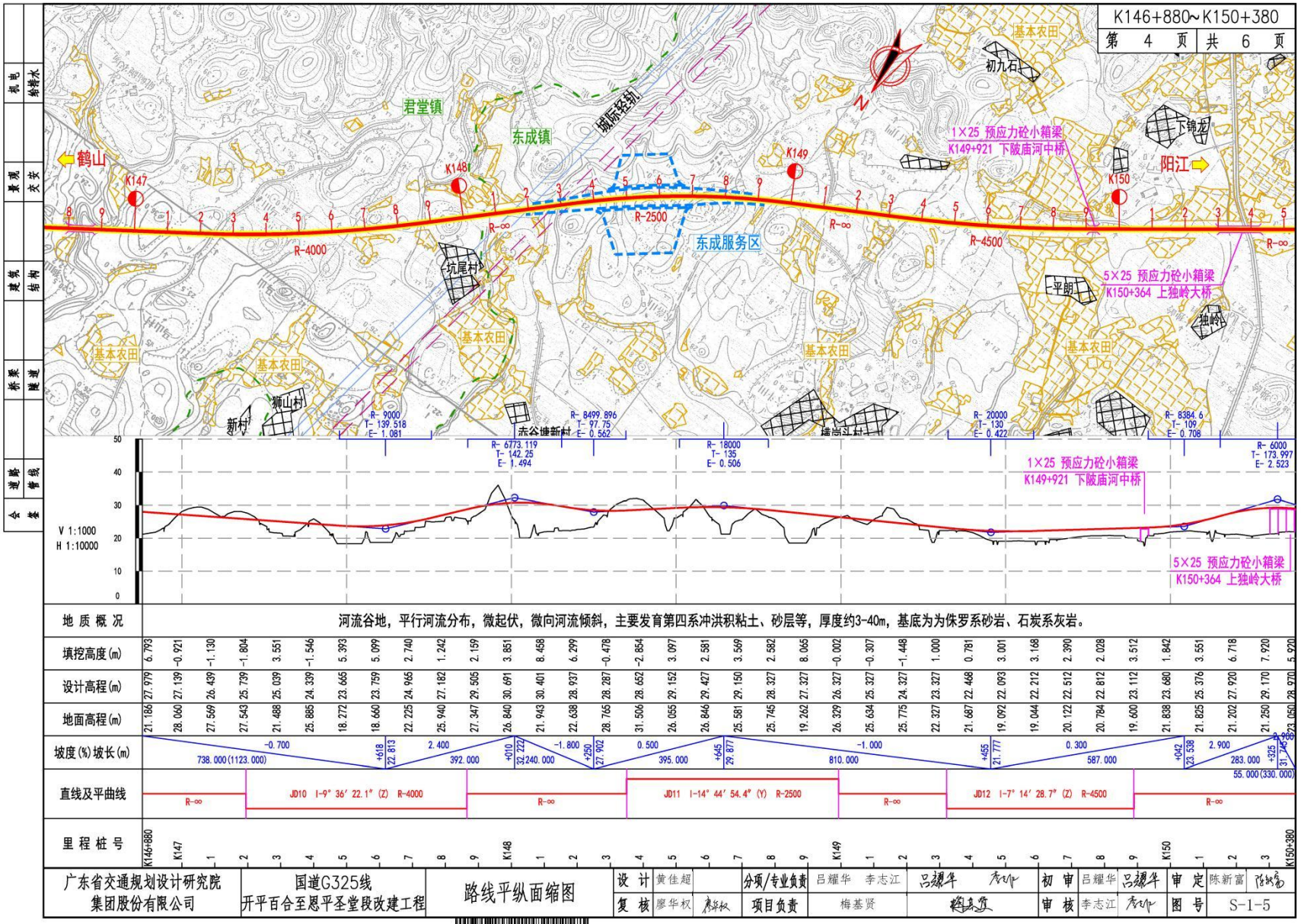
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司	国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程	公路平面总体设计图	设计	黄佳超		分项/专业负责	吕耀华 李志江	吕耀华	初审	吕耀华	吕耀华	审定	陈新富
			复核	廖华权		项目负责	梅基贤		审核	李志江		图号	S-1-6

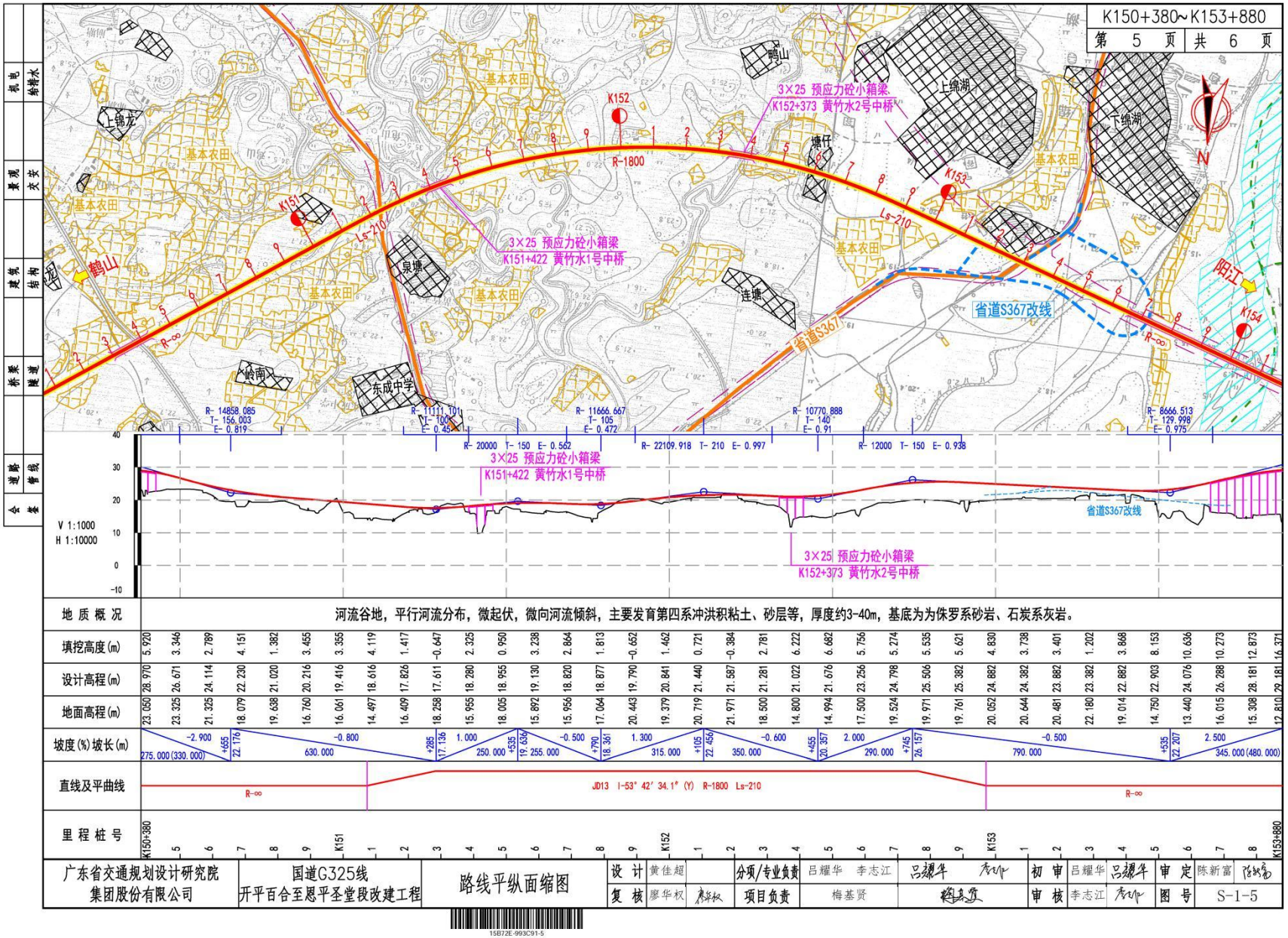
2、公路平纵缩图

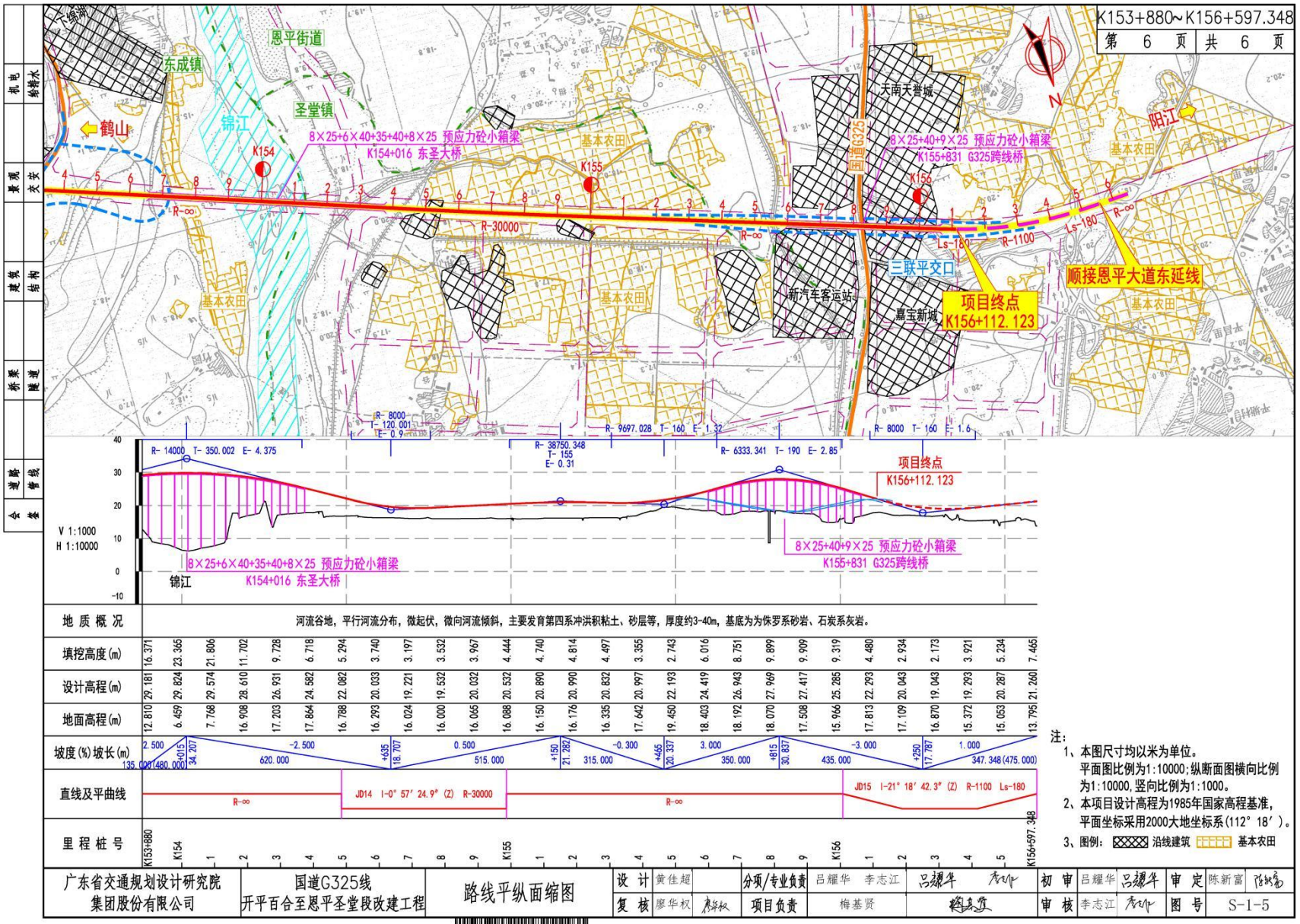

K136+380~K139+880
第 1 页 共 6 页
项目起点
K136+380
茅冈圩
连江村
南安村
香锦村
石安村
联溪里
基本农田
百合镇
蚬岗镇
开平市
恩平市
阳江
鹤山
茅冈平交口
国道G325
广东省国家水产种质资源试验区
潭江
500KV电塔
K137
K138
K139
R-370
Ls-170
R-∞
Ls-220
R-1200
Ls-140
R-1100
7×25+2×21+37.5+65+37.5+25 预应力砼小箱梁+连续刚构
K138+213 百合大桥
R= 30000
T= 120.015
E= 0.24
R= 9000
T= 112.504
E= 0.703
R= 12000 T= 240 E= 2.4
R= 8500
T= 148.75
E= 1.302
R= 12000 T= 162 E= 1.094
V 1:1000
H 1:10000
地质概况
河流谷地，平行河流分布，微起伏，微向河流倾斜，主要发育第四系冲洪积粘土、砂层等，厚度约3~40m，基底为为侏罗系砂岩、石炭系灰岩。
低缓丘陵（夹山间洼地），位于山地外围，呈带状。
填挖高度(m)
设计高程(m)
地面高程(m)
坡度(%)坡长(m)
直线及平曲线
JD1 I=52° 49′ 21.3″ (Y) R-395 Ls-110
JD2 I=34° 29′ 38.1″ (Z) R-1200 Ls-220
JD3 I=13° 28′ 42.6″ (Z) R-1100 Ls-150
JD4 I=15° 29′ 12.7″ (Z) R-1100 Ls-150
里程桩号
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线
开平百合至恩平圣堂段改建工程
路线平纵面缩图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-5


K139+880~K143+380
第 2 页 共 6 页
开平市
恩平市
鹤山
阳江
K140
K141
K142
K143
R-800
Ls-180
R-∞
Ls-140
Ls-130
R-1768.576
Ls-150
R-950
R-1650.449
1×25 预应力砼小箱梁
K141+087.5中桥
7×25 预应力砼小箱梁
K141+800 阳光大道大桥
3×25 预应力砼小箱梁
K142+515 大朗中桥
5×25 预应力砼小箱梁
K142+787 大朗大桥（右幅）
6×25 预应力砼小箱梁
K142+800 大朗大桥（左幅）
基本农田
500KV电塔
黄竹塘
黄竹水
大朗
R- 6088.235 T- 103.5 E- 0.88
R- 5624.324 T- 104.05 E- 0.962
R- 8936.667 T- 134.05 E- 1.005
R- 6500 T- 136.5 E- 1.433
R- 8700 T- 160.95 E- 1.489
R- 14000 T- 126 E- 0.567
R- 16000 T- 128 E- 0.512
R- 12000 T- 126 E- 0.662
R- 8000 T- 140 E- 1.225
V 1:1000
H 1:10000
地质概况
低缓丘陵（夹山间洼地），位于山地外围，呈带状。
河流谷地，平行河流分布，微起伏，微向河流倾斜，
主要发育第四系冲洪积粘土、砂层等，厚度约3-40m，基底为为侏罗系砂岩、石炭系灰岩。
填挖高度(m)
设计高程(m)
地面高程(m)
坡度(%)坡长(m)
直线及平曲线
JD5 I-31° 32′ 12.0″ (Y) R-800 Ls-180
JD6 I-8° 36′ 27.2″ (Y) R-1768.58 Ls-130
JD7 I-20° 19′ 16.7″ (Z) R-950 Ls-150
JD8 I-10° 33′ 32.8″ (Y) R-1650.45 Ls-150
里程桩号
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程
路线平纵面缩图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-5

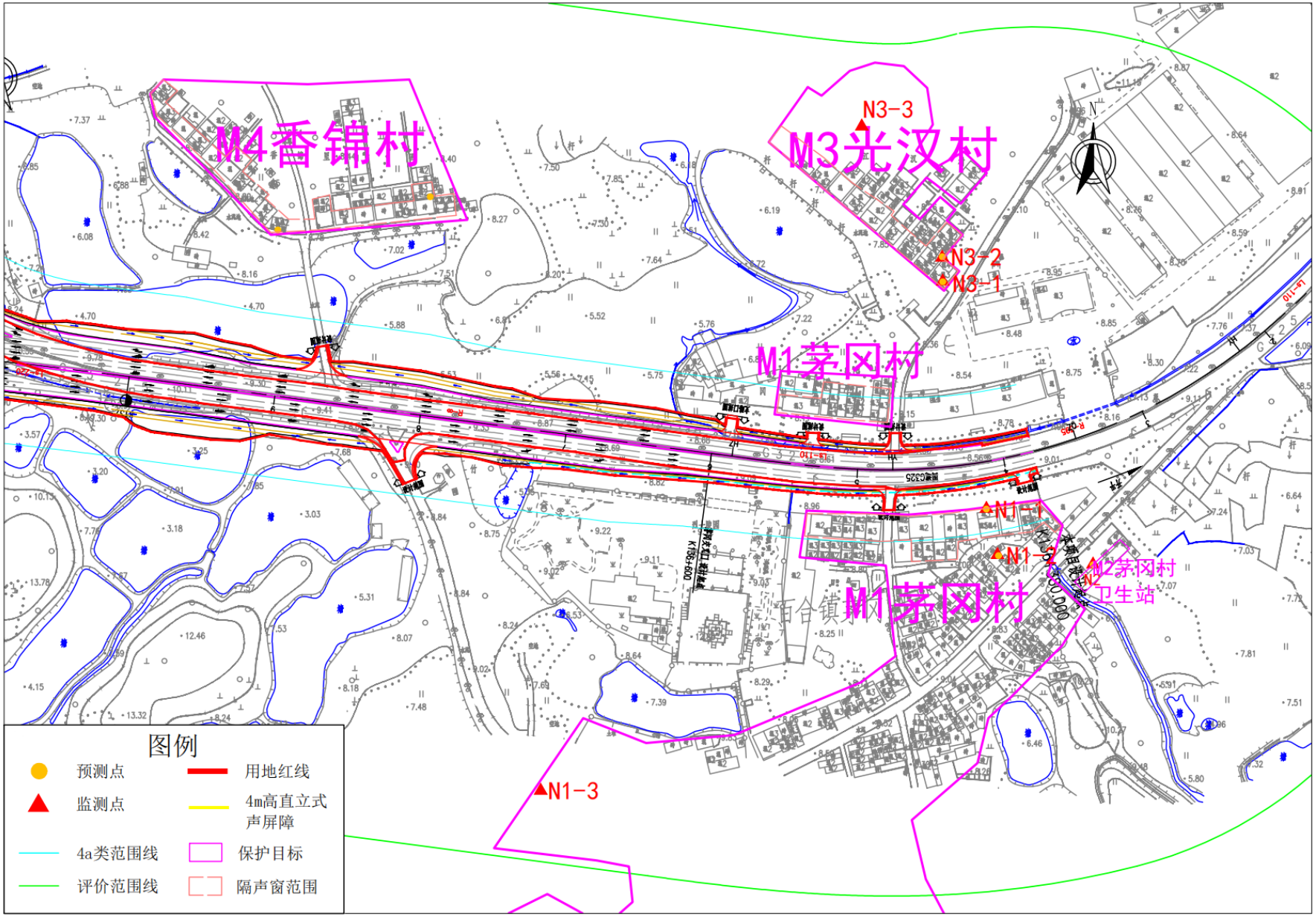

K143+380~K146+880
第 3 页 共 6 页
鹤山
阳江
K144
K145
K146
K147
省道S297
省道S297改线
1×25 预应力砼小箱梁
K145+366 塘面村中桥
3×25 预应力砼小箱梁
K146+836 琅哥河中桥
R-5000
R-∞
-1650.449 Ls-150
R= 7269.5 T= 159.929 E= 1.759
R= 6908.081 T= 145.071 E= 1.523
R= 13730.77 T= 212.913 E= 1.651
R= 14500 T= 116.088 E= 0.465
R= 12000 T= 138.003 E= 0.794
R= 8000 T= 159.986 E= 1.6
R= 13000 T= 188.792 E= 1.371
V 1:1000
H 1:10000
地质概况
河流谷地，平行河流分布，微起伏，微向河流倾斜，主要发育第四系冲洪积粘土、砂层等，厚度约3-40m，基底为为侏罗系砂岩、石炭系灰岩。
填挖高度(m)
设计高程(m)
地面高程(m)
坡度(%)坡长(m)
直线及平曲线
JD8 I-10° 33′ 32.8″ (Y) R-1650.45 Ls-150
JD9 I-7° 55′ 59.8″ (Z) R-5000
里程桩号
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程
路线平纵面缩图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-5

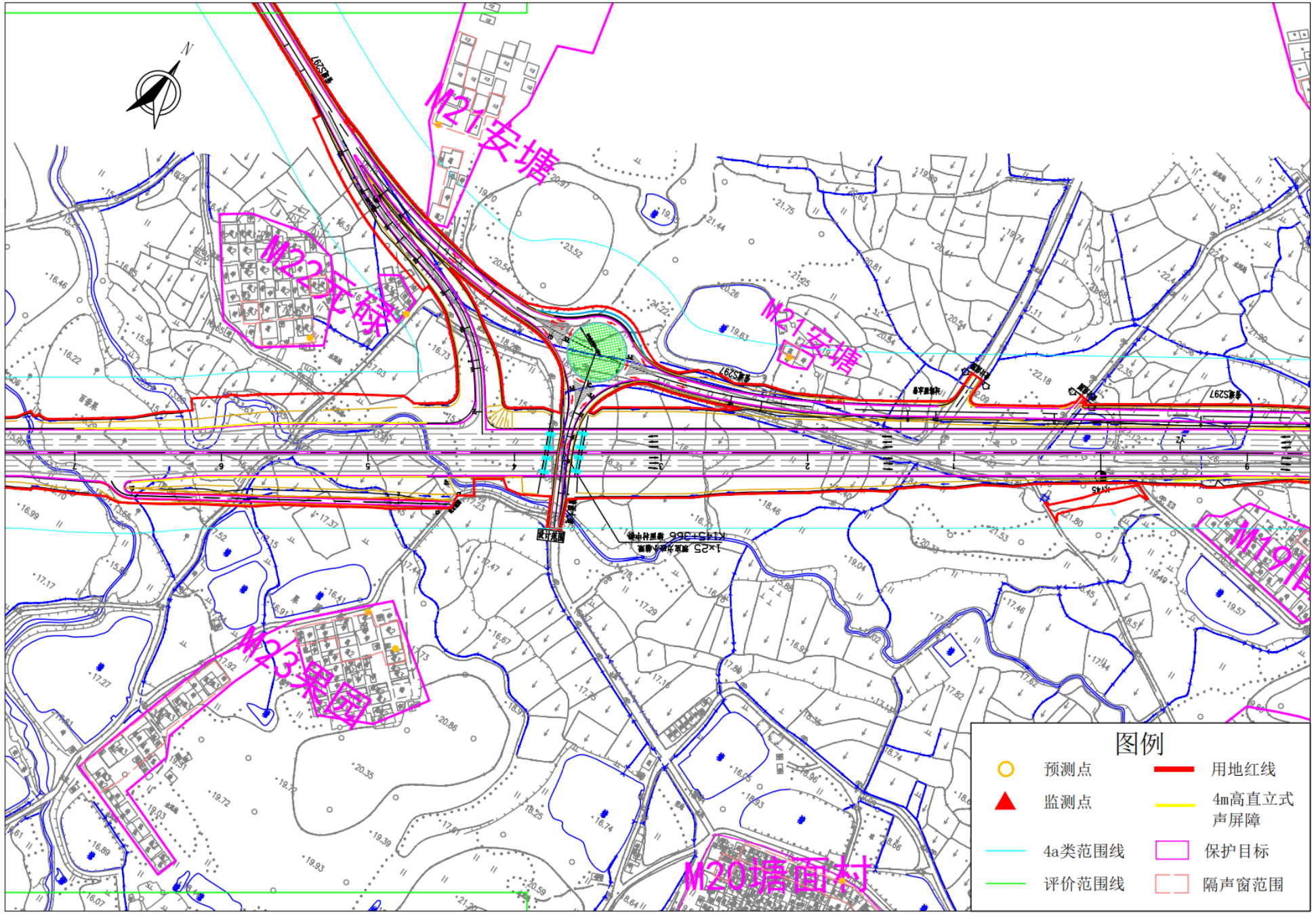

K146+880~K150+380
第 4 页 共 6 页
鹤山
君堂镇
东成镇
城际轻轨
东成服务区
阳江
K147
K148
K149
K150
R-4000
R-2500
R-4500
R-∞
1×25 预应力砼小箱梁
K149+921 下陂庙河中桥
5×25 预应力砼小箱梁
K150+364 上独岭大桥
坑尾村
狮山村
新村
赤岗塘新村
塘岗头村
平朗
独岭
初九石
下锦岗
基本农田
R- 9000
T- 139.518
E- 1.081
R- 8499.896
T- 97.75
E- 0.562
R- 6773.119
T- 142.25
E- 1.494
R- 18000
T- 135
E- 0.506
R- 20000
T- 130
E- 0.422
R- 8384.6
T- 109
E- 0.708
R- 6000
T- 173.997
E- 2.523
V 1:1000
H 1:10000
地质概况
河流谷地，平行河流分布，微起伏，微向河流倾斜，主要发育第四系冲洪积粘土、砂层等，厚度约3~40m，基底为为侏罗系砂岩、石炭系灰岩。
填挖高度(m)
设计高程(m)
地面高程(m)
坡度(%)坡长(m)
直线及平曲线
JD10 I=9° 36′ 22.1″ (Z) R=4000
JD11 I=14° 44′ 54.4″ (Y) R=2500
JD12 I=7° 14′ 28.7″ (Z) R=4500
里程桩号
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程
路线平纵面缩图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-5

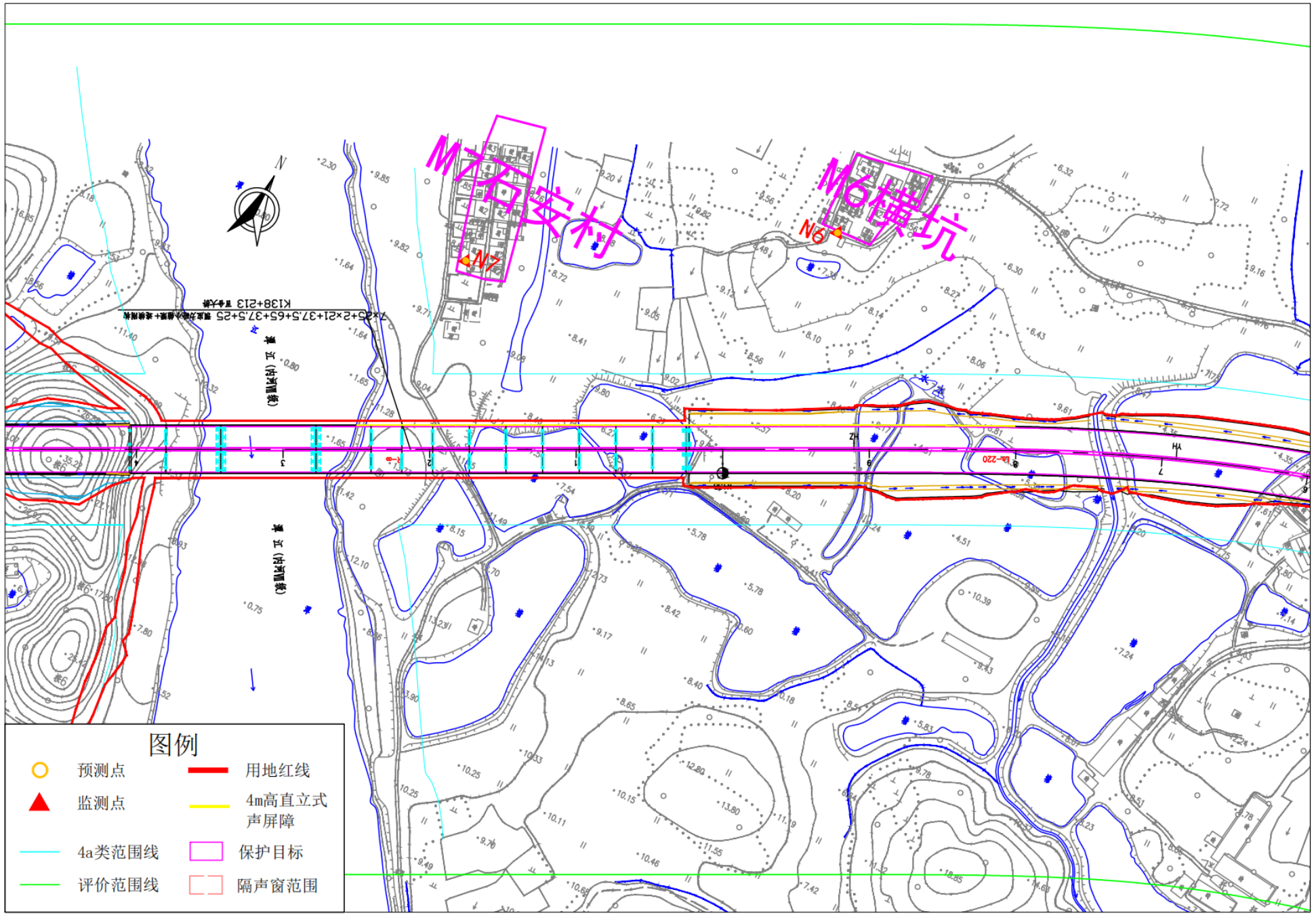

K150+380~K153+880
第 5 页 共 6 页
3×25 预应力砼小箱梁
K152+373 黄竹水2号中桥
3×25 预应力砼小箱梁
K151+422 黄竹水1号中桥
省道S367改线
省道S367
鹤山
阳江
上锦龙
泉塘
连塘
塘仔
鸭山
上绵湖
下绵湖
岭南
东成中学
基本农田
K151
K152
K153
K154
R-1800
Ls-210
R-∞
R- 14858.085 T- 156.003 E- 0.819
R- 11111.101 T- 100 E- 0.45
R- 20000 T- 150 E- 0.562
R- 11666.667 T- 105 E- 0.472
R- 22109.918 T- 210 E- 0.997
R- 10770.888 T- 140 E- 0.91
R- 12000 T- 150 E- 0.938
R- 8666.513 T- 129.998 E- 0.975
V 1:1000
H 1:10000
地质概况
河流谷地，平行河流分布，微起伏，微向河流倾斜，主要发育第四系冲洪积粘土、砂层等，厚度约3~40m，基底为为侏罗系砂岩、石炭系灰岩。
填挖高度(m)
设计高程(m)
地面高程(m)
坡度(%)坡长(m)
直线及平曲线
JD13 I=53° 42′ 34.1″ (Y) R-1800 Ls-210
里程桩号
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程
路线平纵面缩图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-5

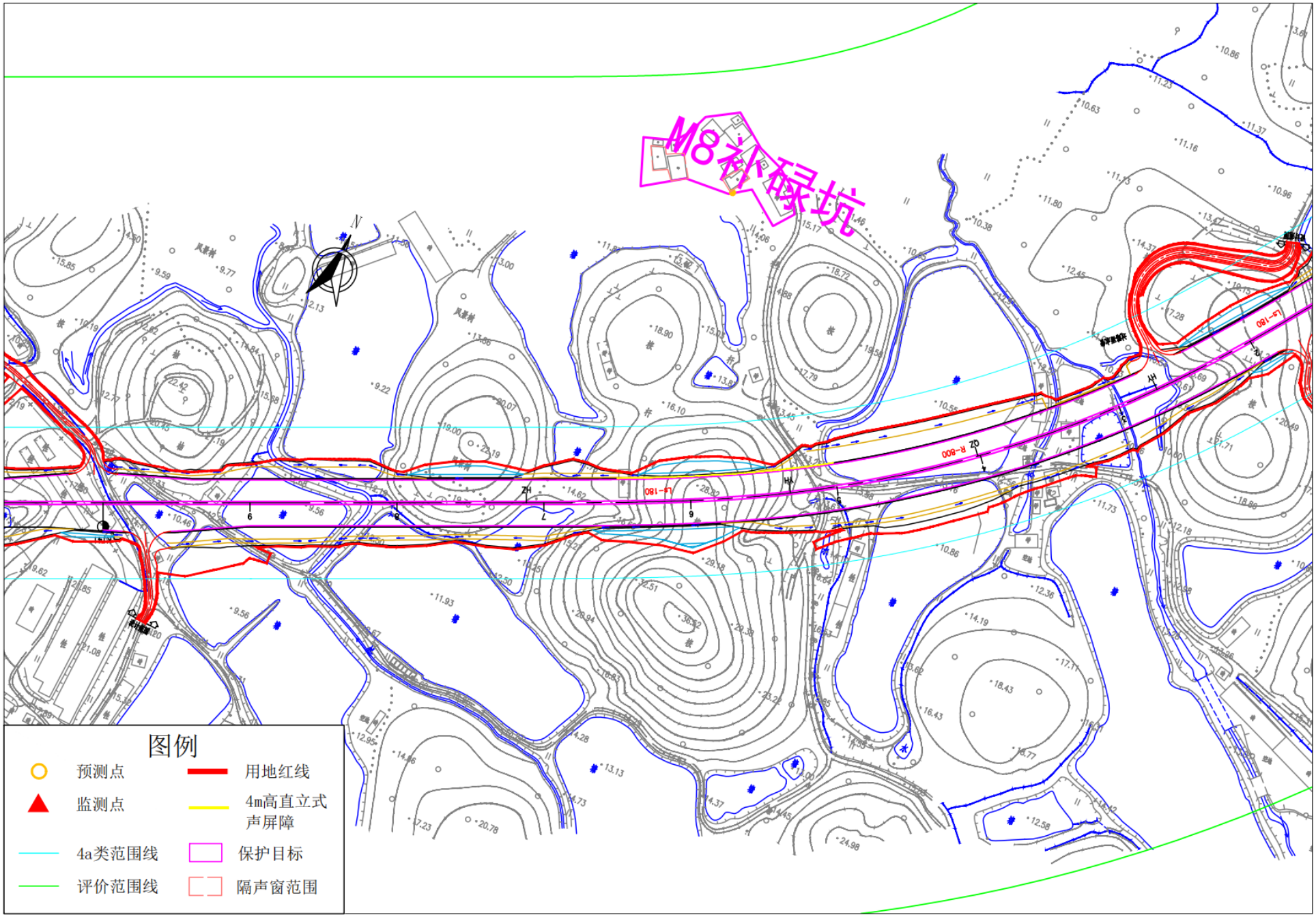

K153+880~K156+597.348
第 6 页 共 6 页
恩平街道
东成镇
圣堂镇
鹤山
锦江
K154
K155
K156
8×25+6×40+35+40+8×25 预应力砼小箱梁
K154+016 东圣大桥
8×25+40+9×25 预应力砼小箱梁
K155+831 G325跨线桥
国道G325
天南天誉城
三联平交口
新汽车客运站
嘉宝新城
阳江
顺接恩平大道东延线
项目终点
K156+112.123
基本农田
R-∞
R-30000
R-1100
Ls-180
R- 14000 T- 350.002 E- 4.375
R- 8000 T- 120.001 E- 0.9
R- 38750.348 T- 155 E- 0.31
R- 9697.028 T- 160 E- 1.32
R- 6333.341 T- 190 E- 2.85
R- 8000 T- 160 E- 1.6
V 1:1000
H 1:10000
地质概况
河流谷地，平行河流分布，微起伏，微向河流倾斜，主要发育第四系冲洪积粘土、砂层等，厚度约3-40m，基底为为侏罗系砂岩、石炭系灰岩。
填挖高度(m)
设计高程(m)
地面高程(m)
坡度(%)坡长(m)
直线及平曲线
JD14 I-0° 57′ 24.9″ (Z) R-30000
JD15 I-21° 18′ 42.3″ (Z) R-1100 Ls-180
里程桩号
注：
1、本图尺寸均以米为单位。
平面图比例为1:10000;纵断面图横向比例为1:10000,竖向比例为1:1000。
2、本项目设计高程为1985年国家高程基准，平面坐标采用2000大地坐标系(112° 18′)。
3、图例： 沿线建筑 基本农田
广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司
国道G325线开平百合至恩平圣堂段改建工程
路线平纵面缩图
设计 黄佳超
复核 廖华权
分项/专业负责 吕耀华 李志江
项目负责 梅基贤
初审 吕耀华
审核 李志江
审定 陈新富
图号 S-1-5

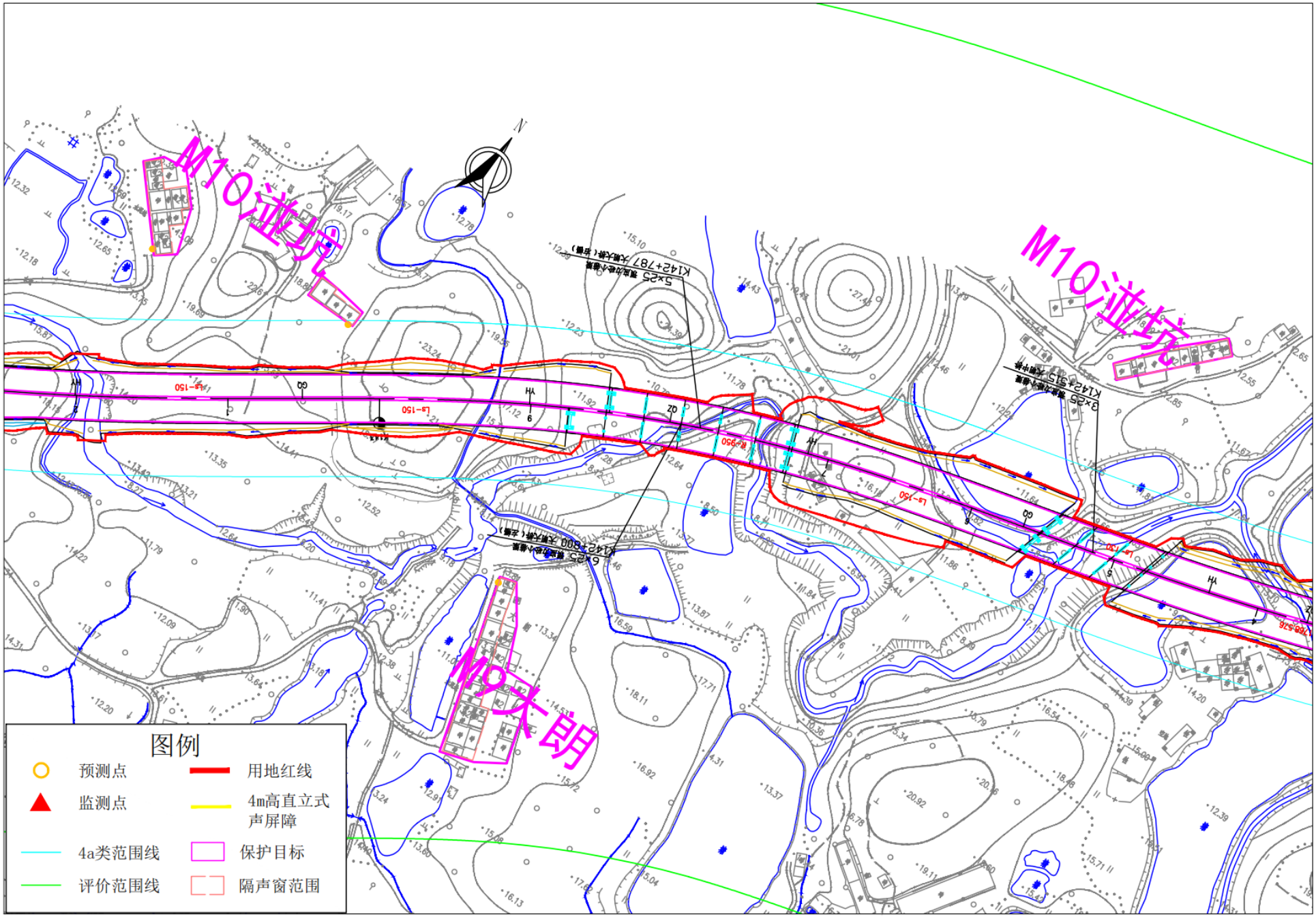
3、保护目标、声屏障、隔声窗分布图

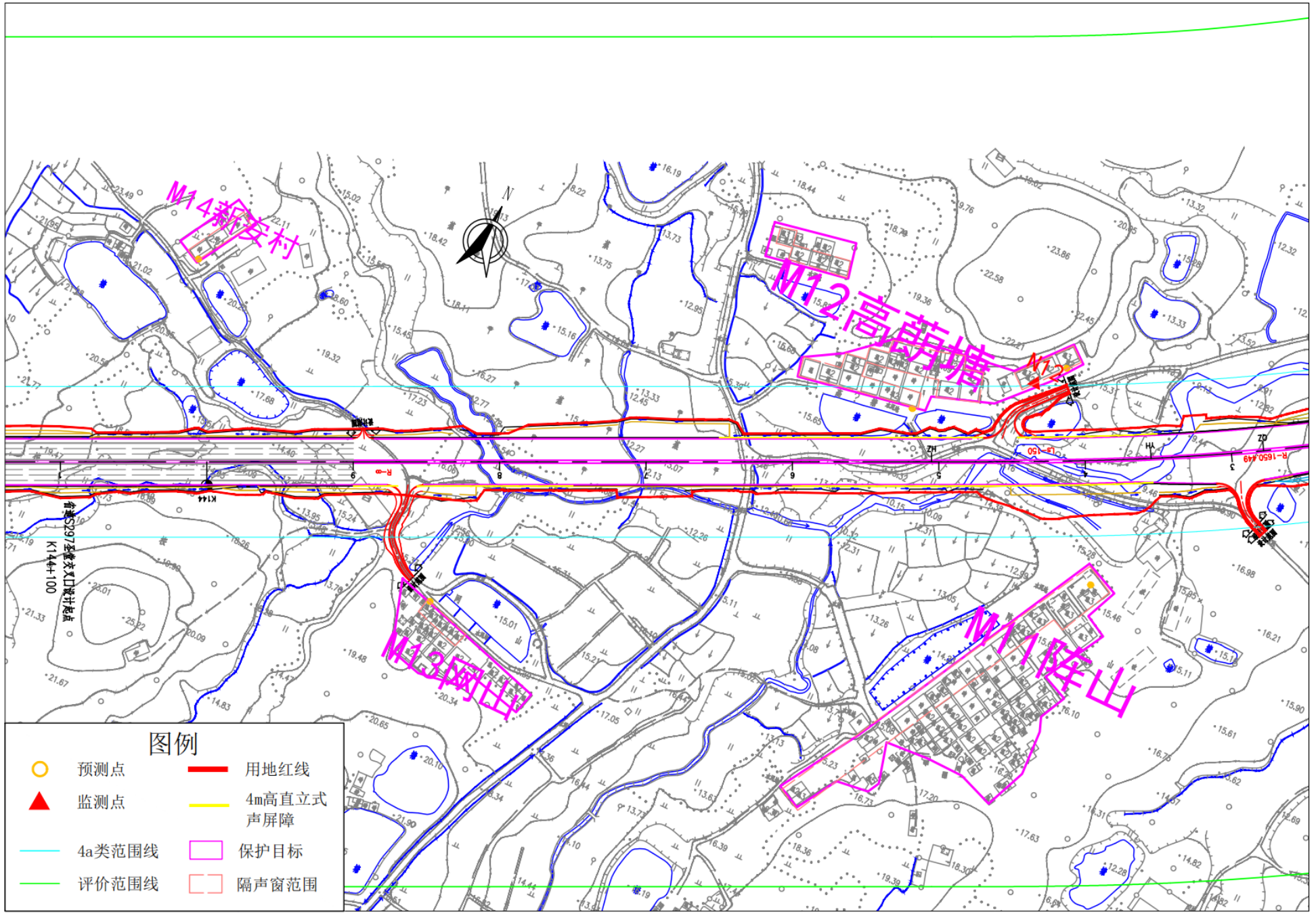

M4香锦村
N3-3
M3光汉村
N3-2
N3-1
M1茅冈村
N1
N1-2
N2
M2茅冈村
卫生站
M1茅冈村
N1-3
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围

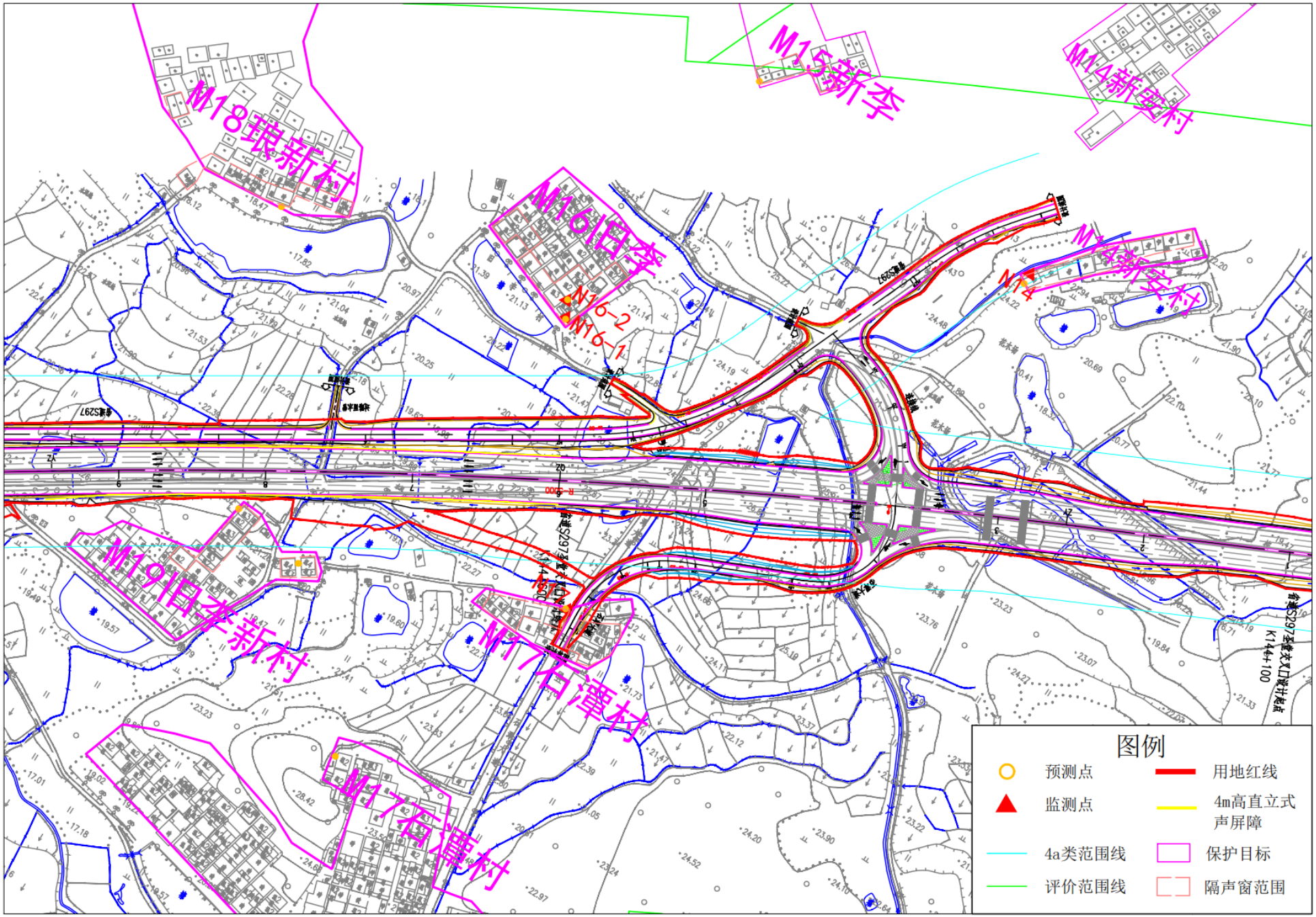

N
M21安塘
M22下陵
M21安塘
M23黎园
M19上
M20塘面村
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围

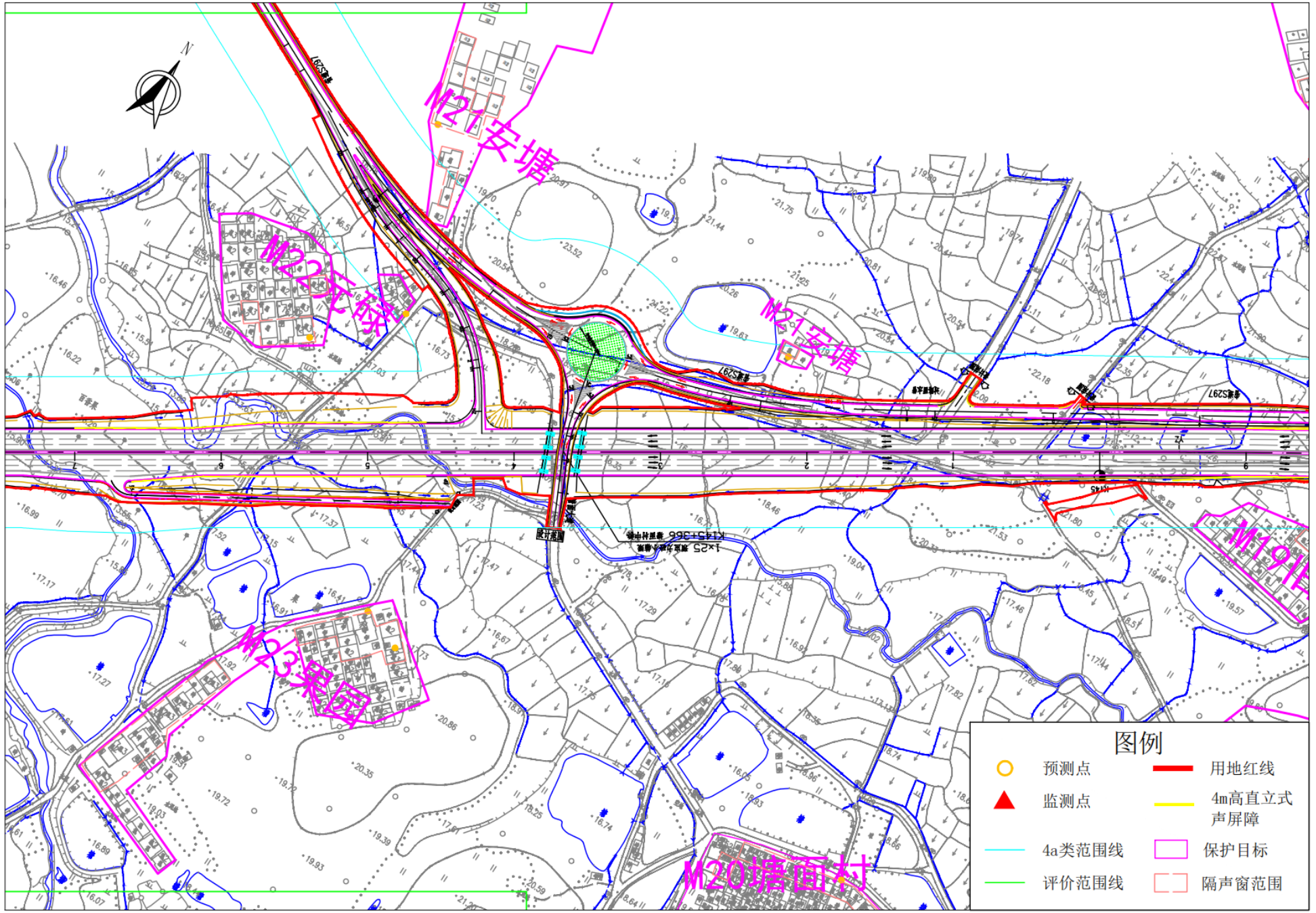

M7谷安村
M6横坑
N7
N6
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围

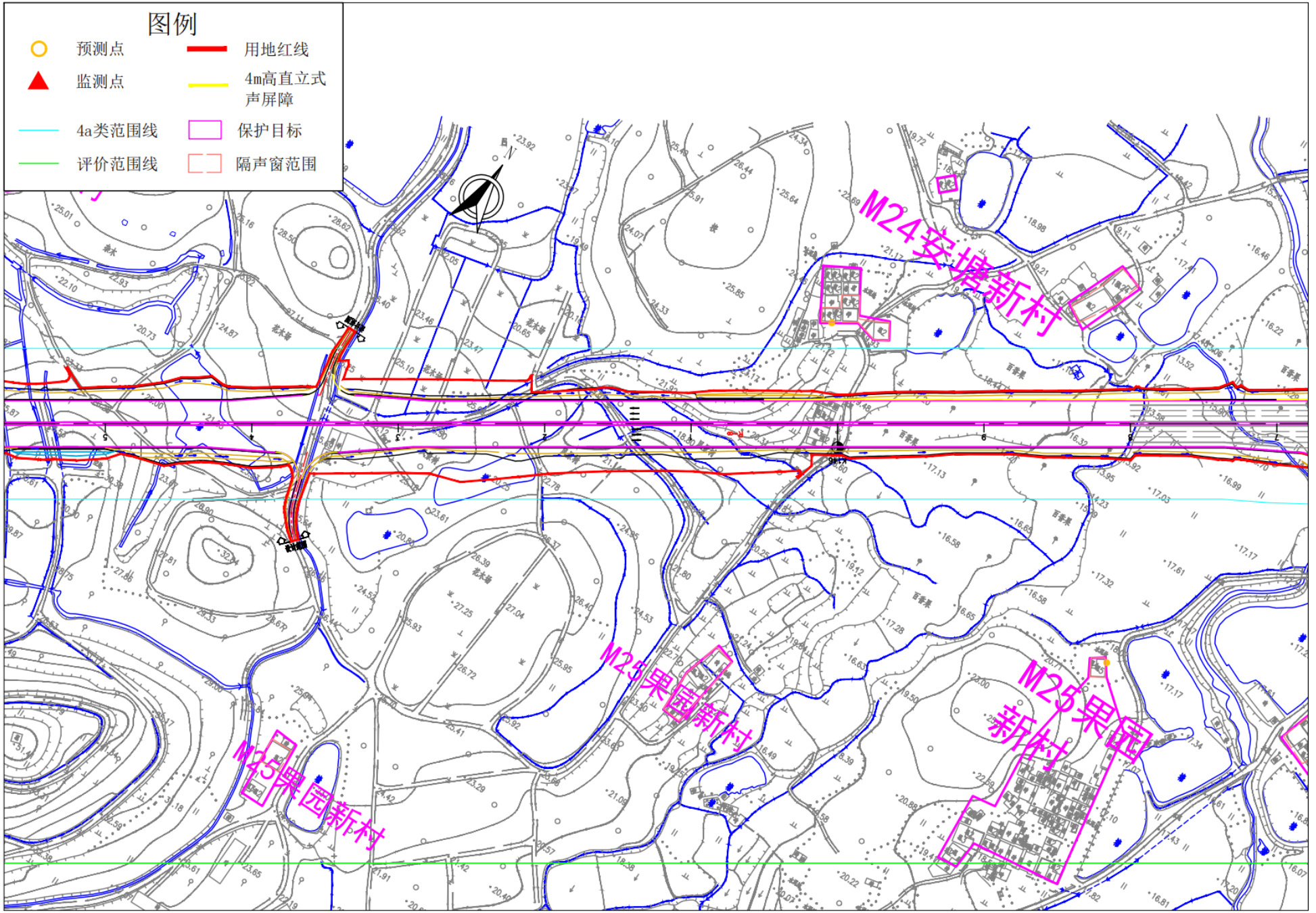

M8补绿坑
N
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围

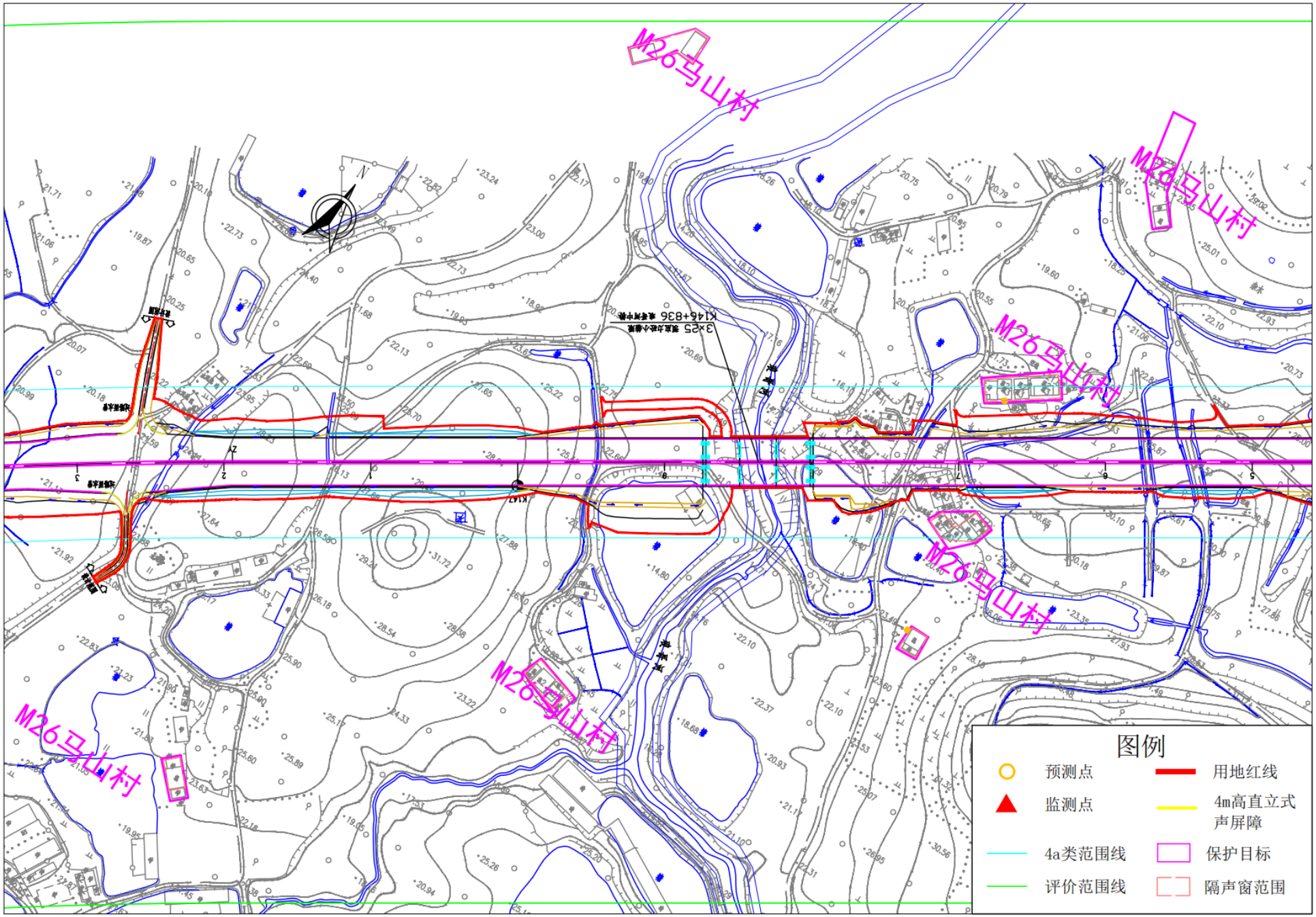

M10谁坊
M10谁坊
M9大朗
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围

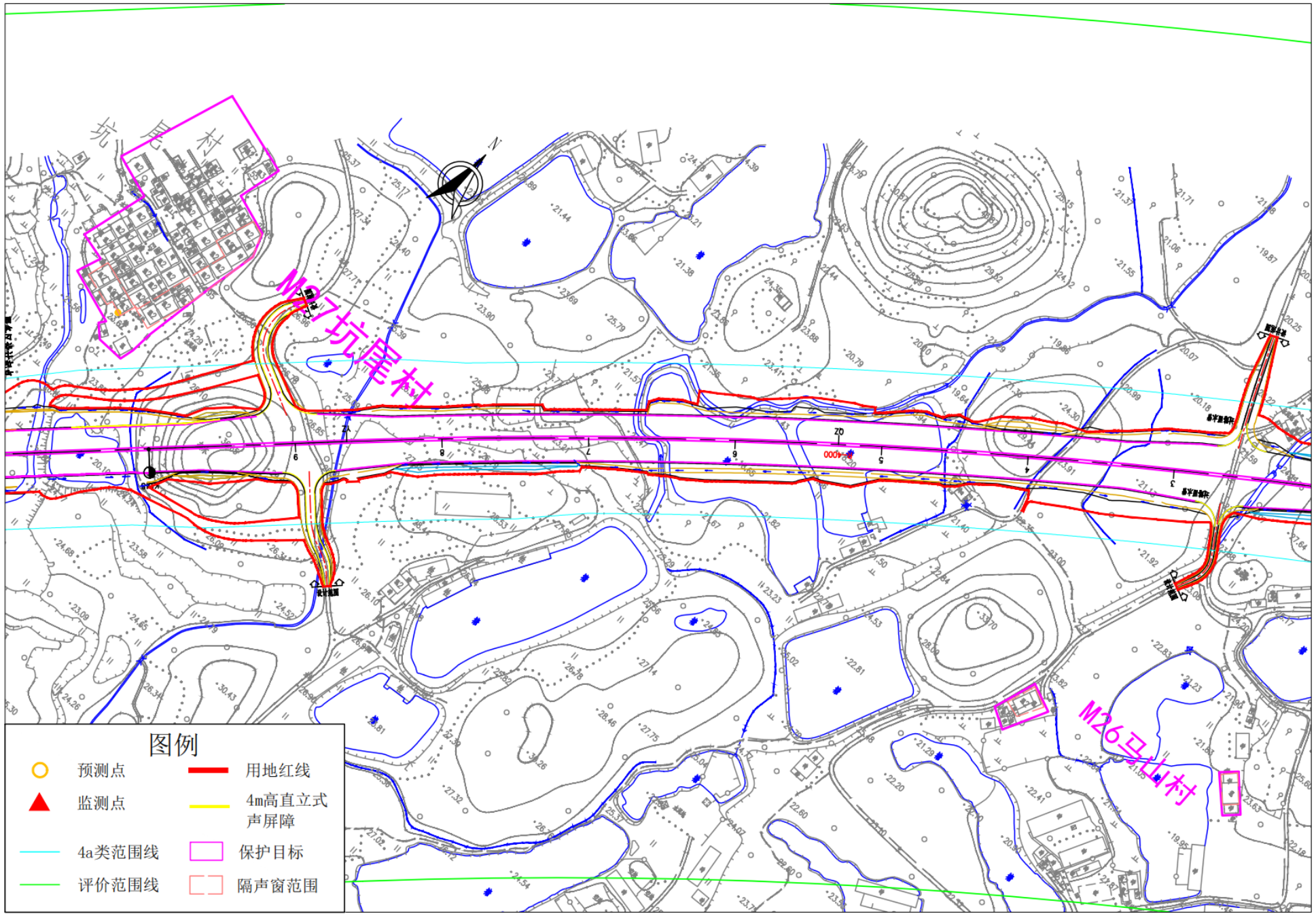

M14新安村
M12高萌塘
M12网田
M14洋山
N
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围

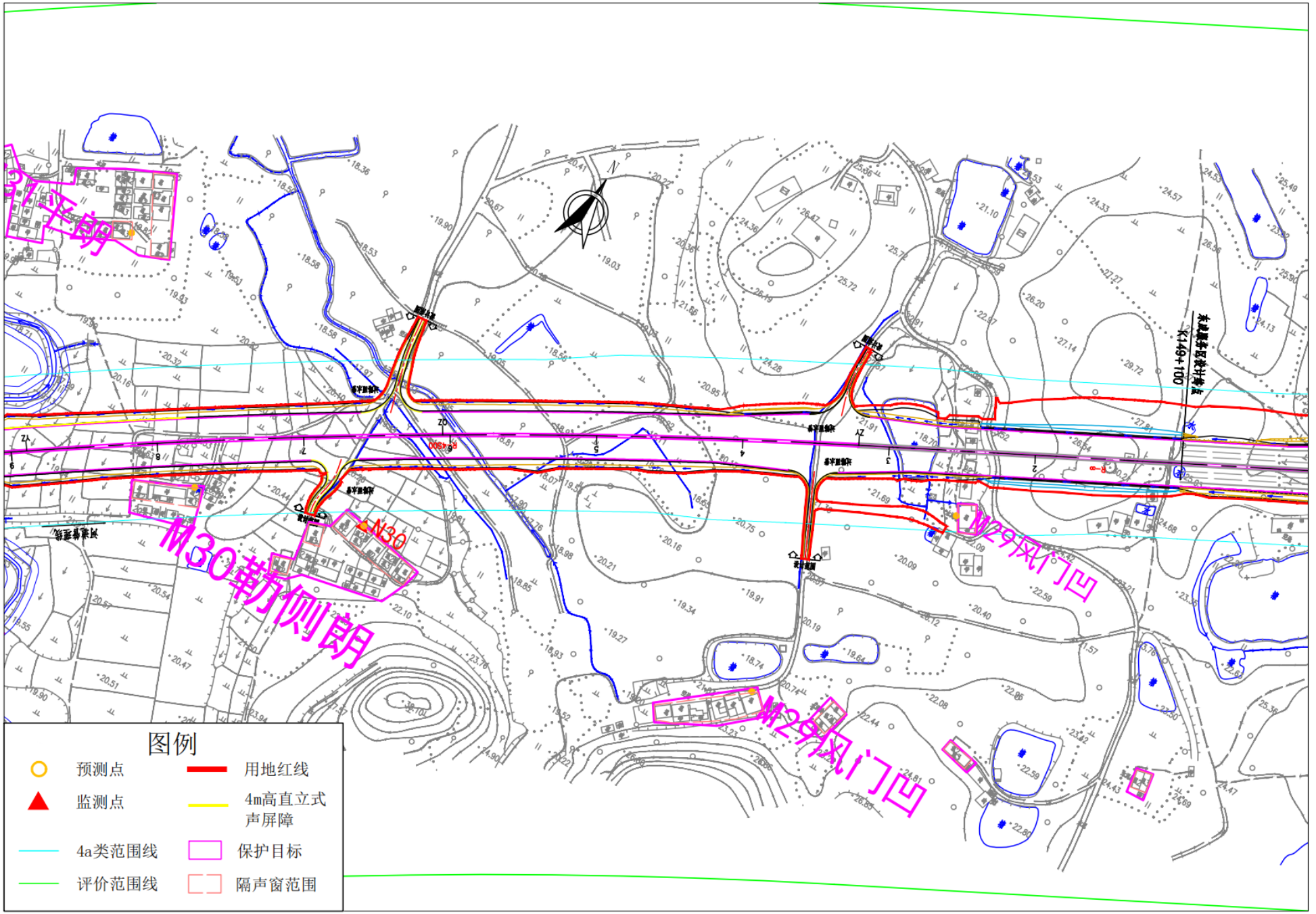

M18现新村
M15新李
M14新陂村
M6旧李
N16-2
N16-1
N14
M9旧禾新村
M7石潭村
M17石潭村
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围

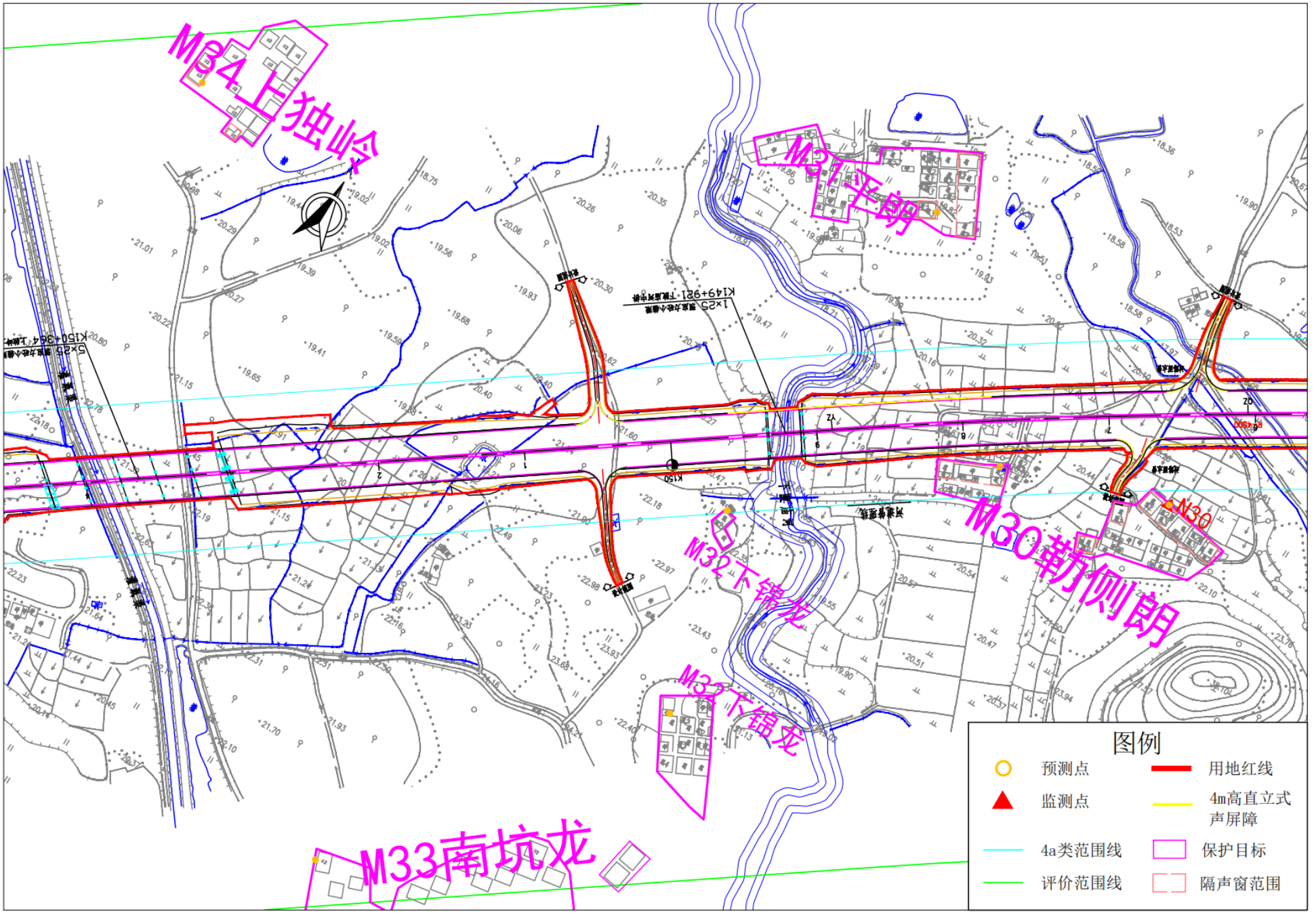

N
M21安塘
M22下陈
M21安塘
M23果园
M19北
M20塘面村
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围

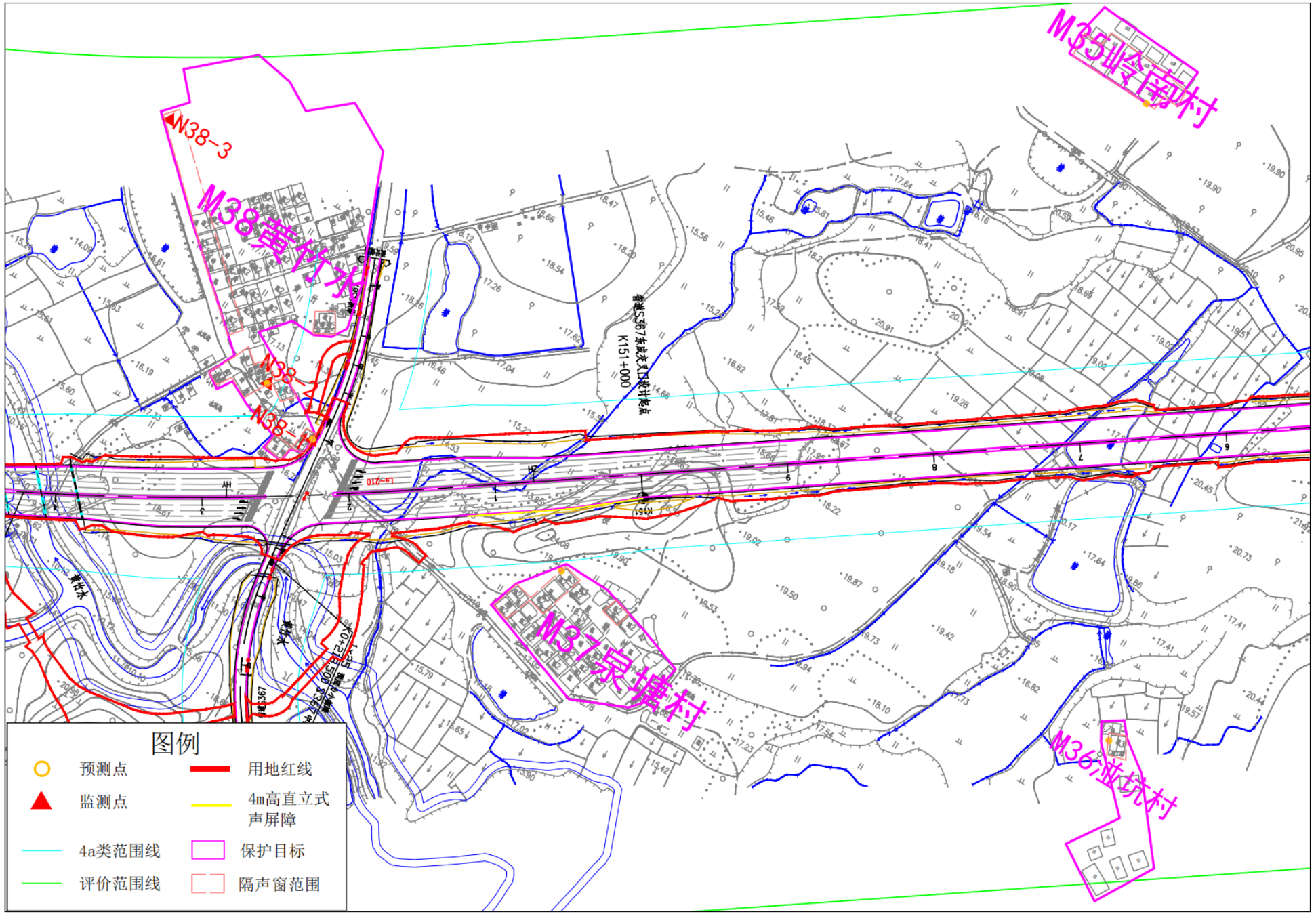

图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围
N
M24安塘新村
M25果园新村
M25果园新村
M25果园新村

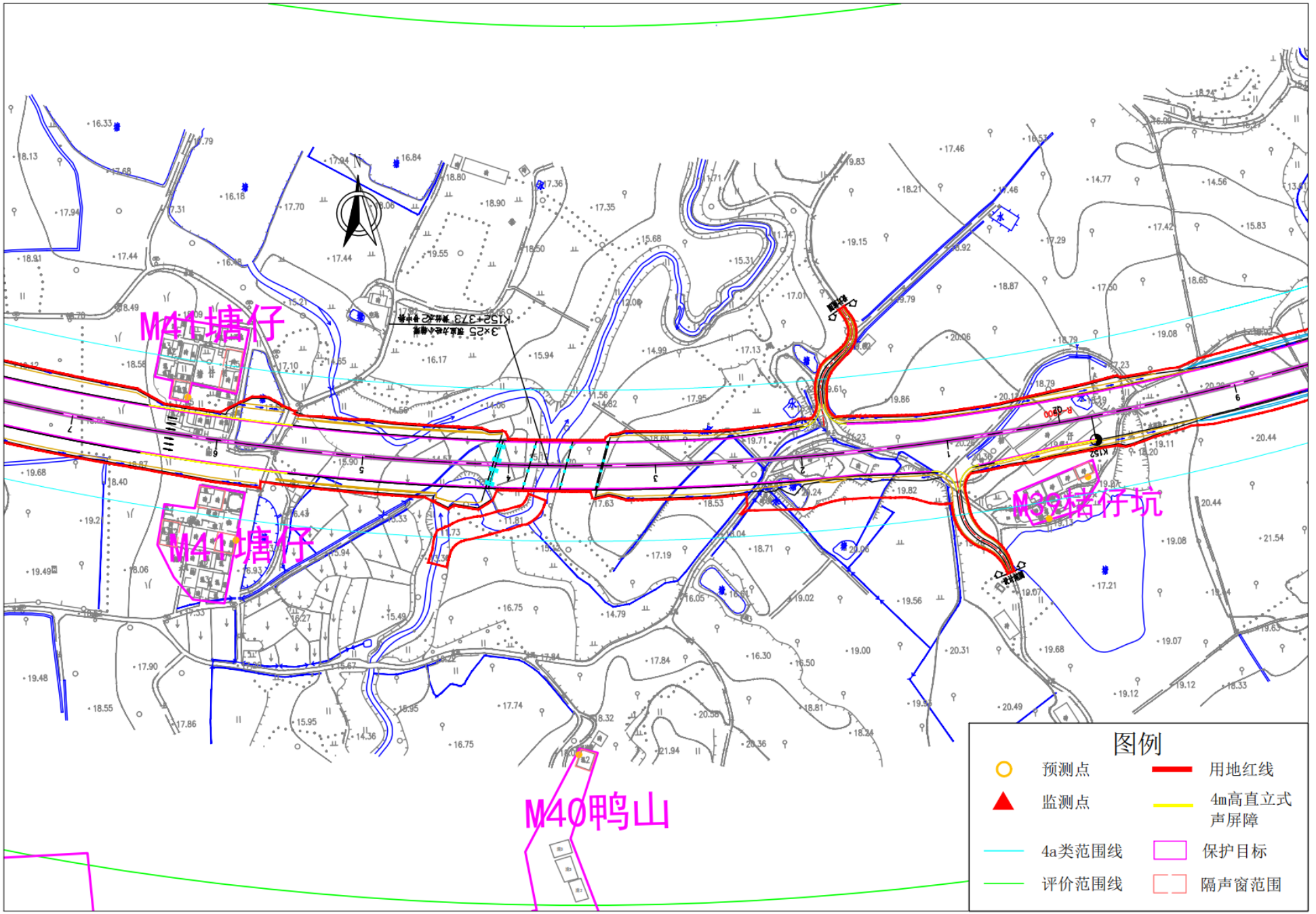

M26马山村
M26马山村
M26马山村
M26马山村
M26马山村
M26马山村
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围

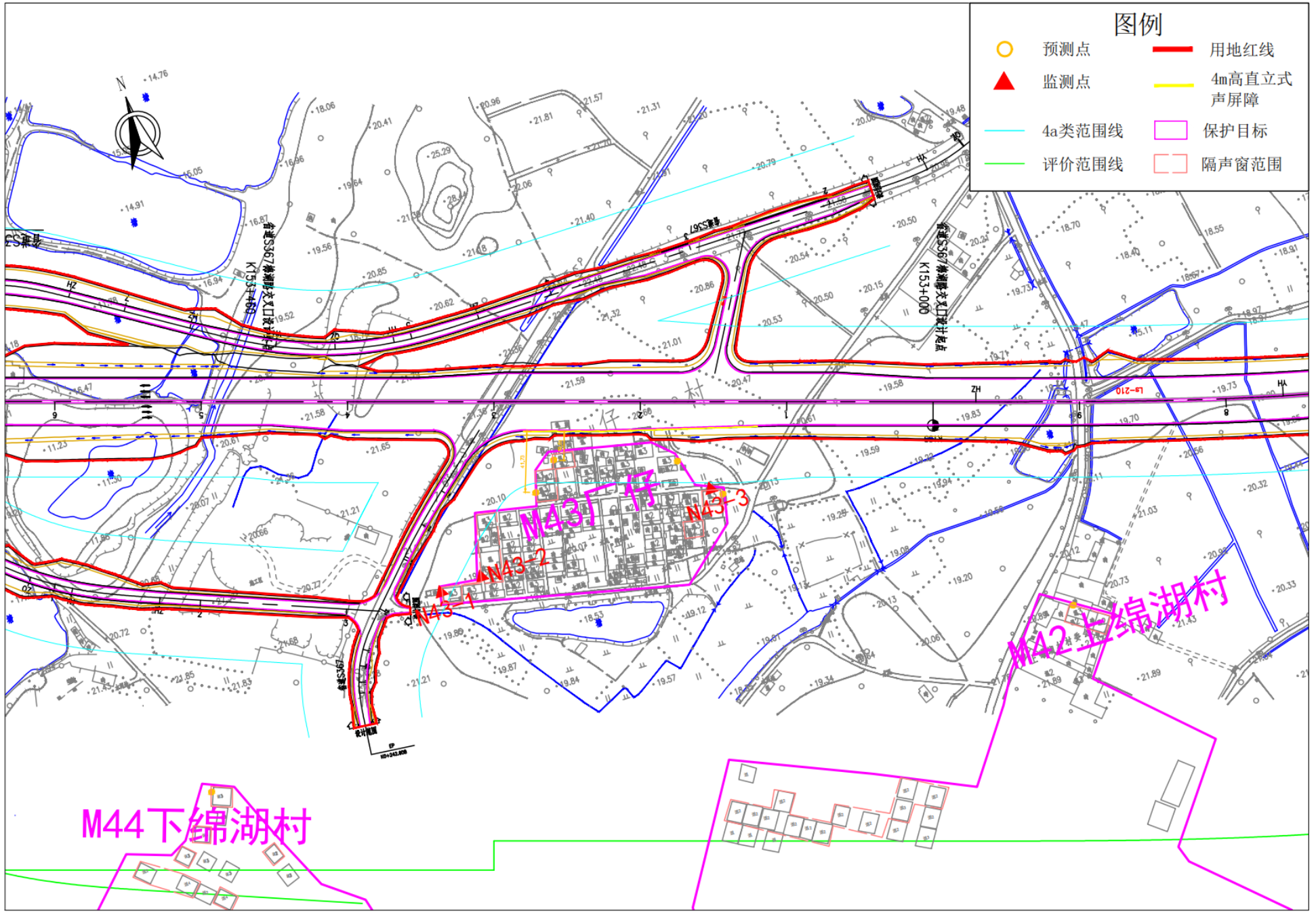

M27坑尾村
M26马山村
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围

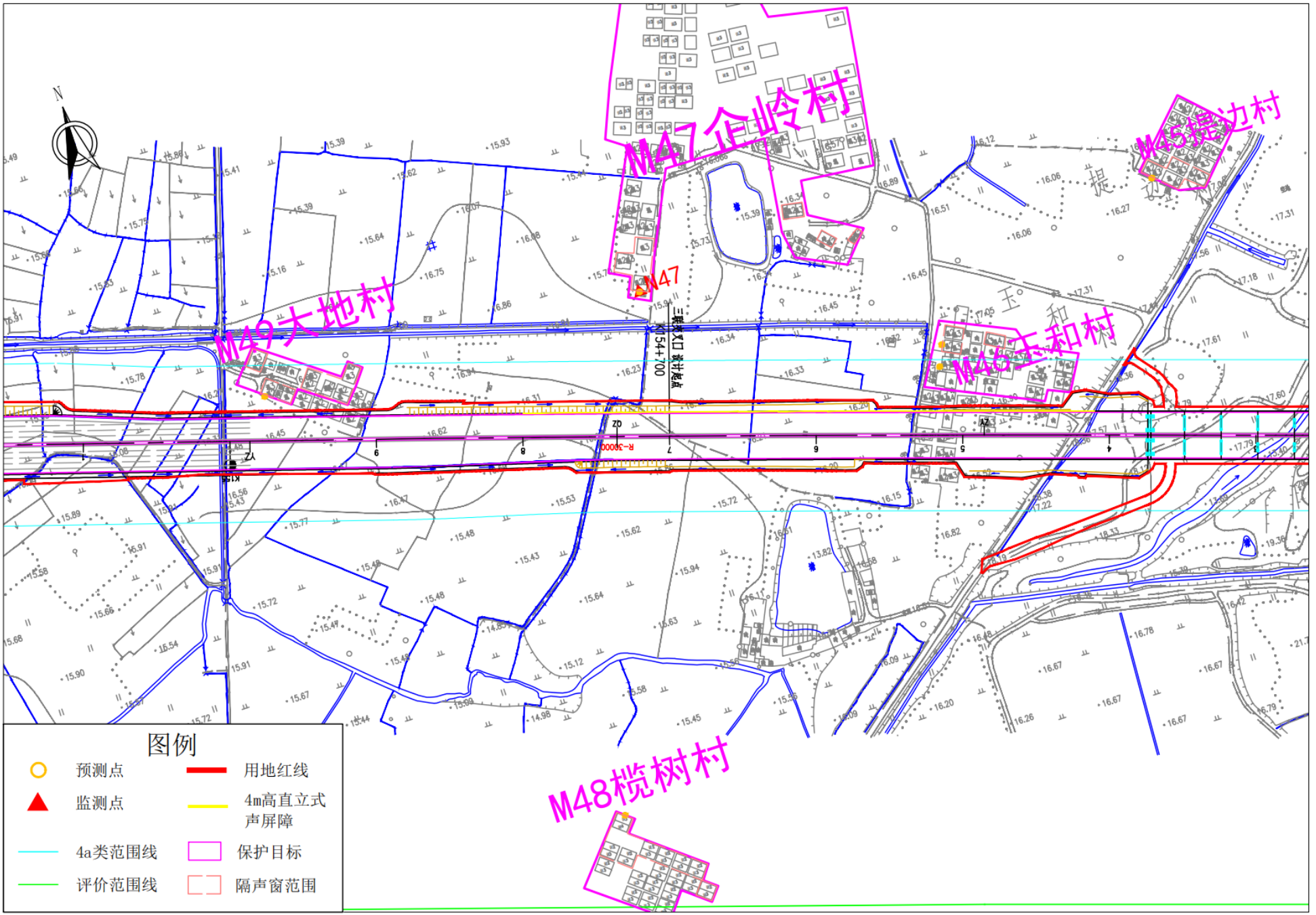

N30
N29风门口
N29风门口
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围

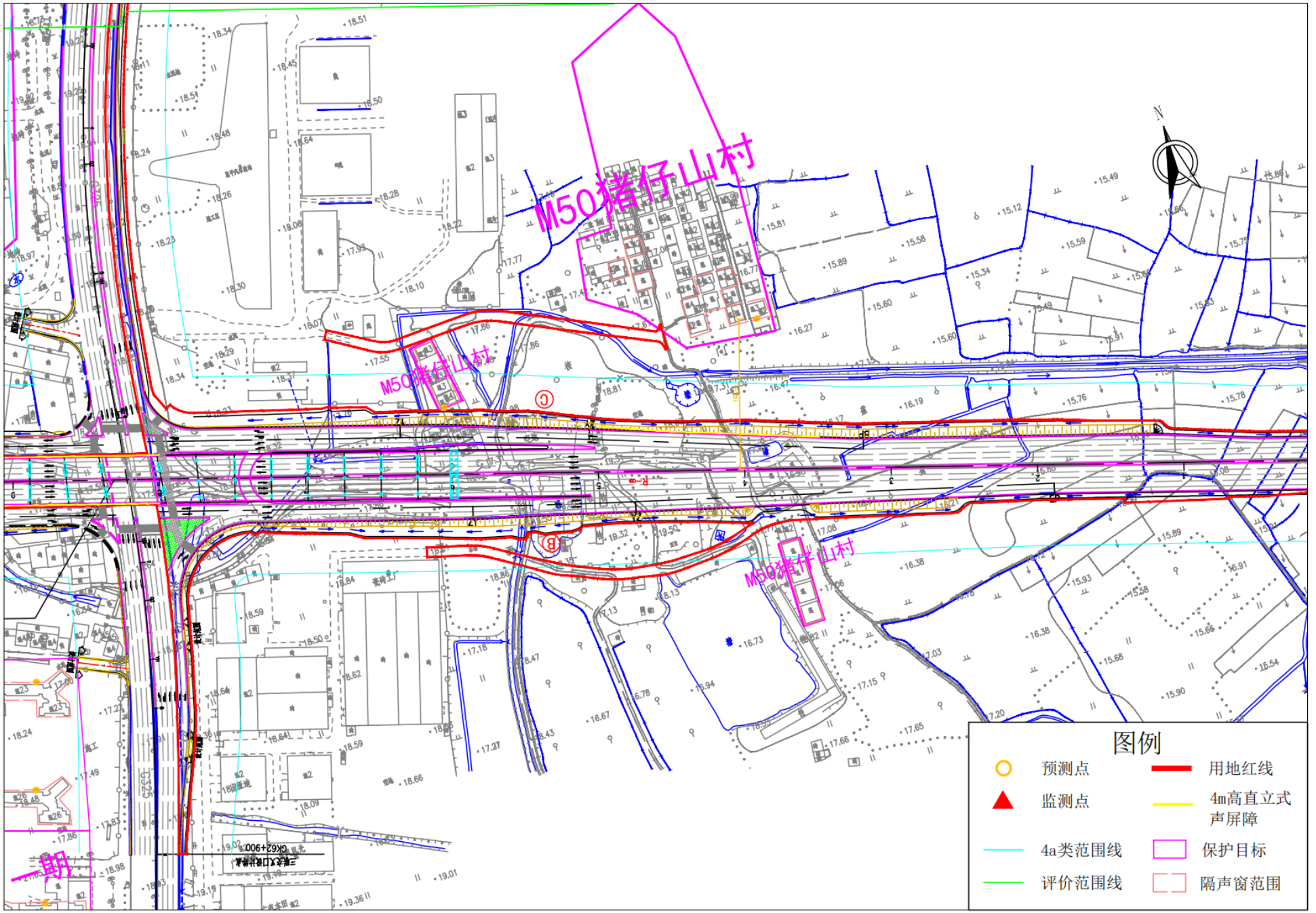

M34上独岭
M31平朗
M30朝侧朗
N30
M32下锦龙
M33下锦龙
M33南坑龙
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围

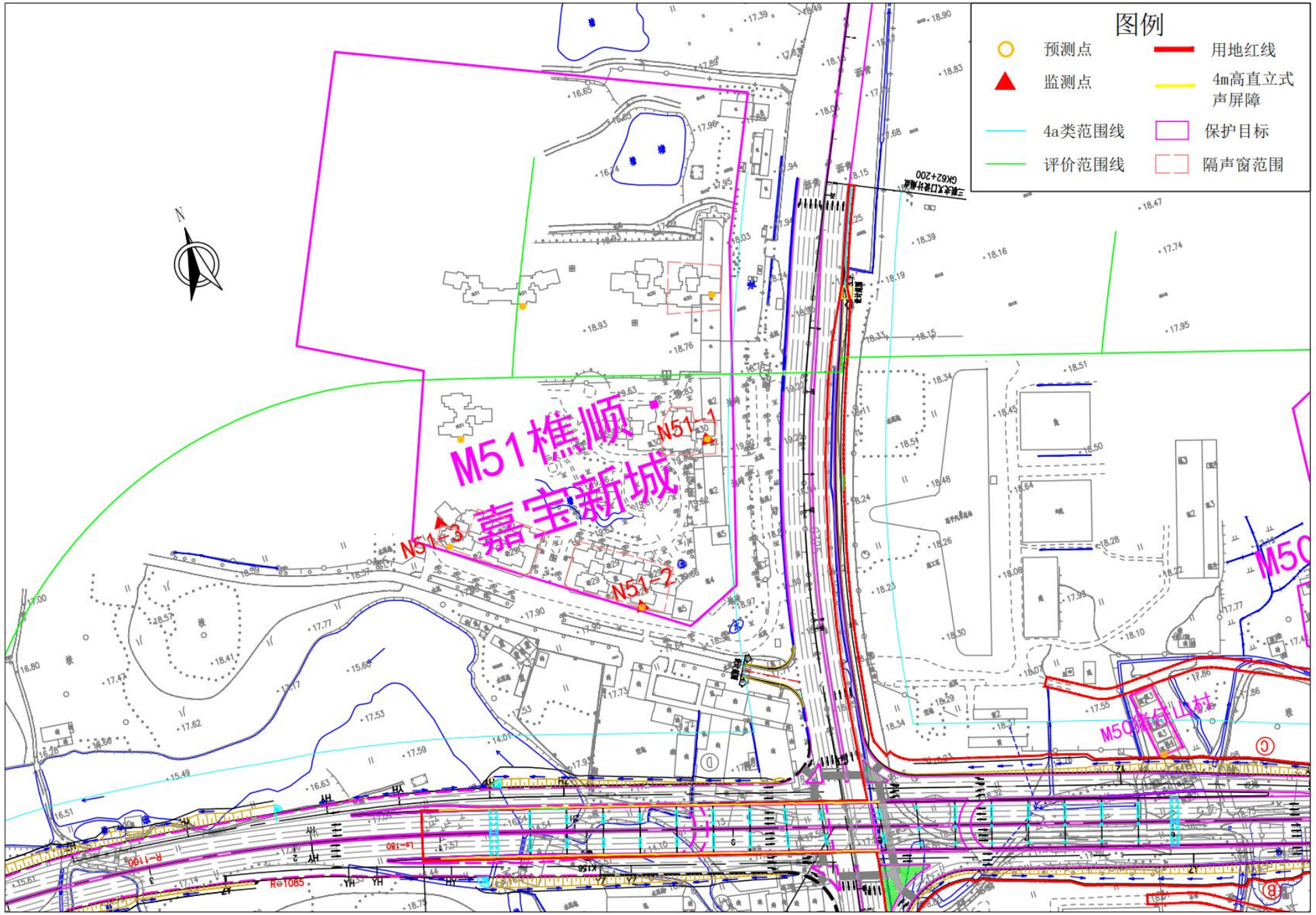

N38-3
N38-4
N38-5
M35山冬围村
M38黄冲水
M37宝塘村
M36新坑村
K151+000
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围

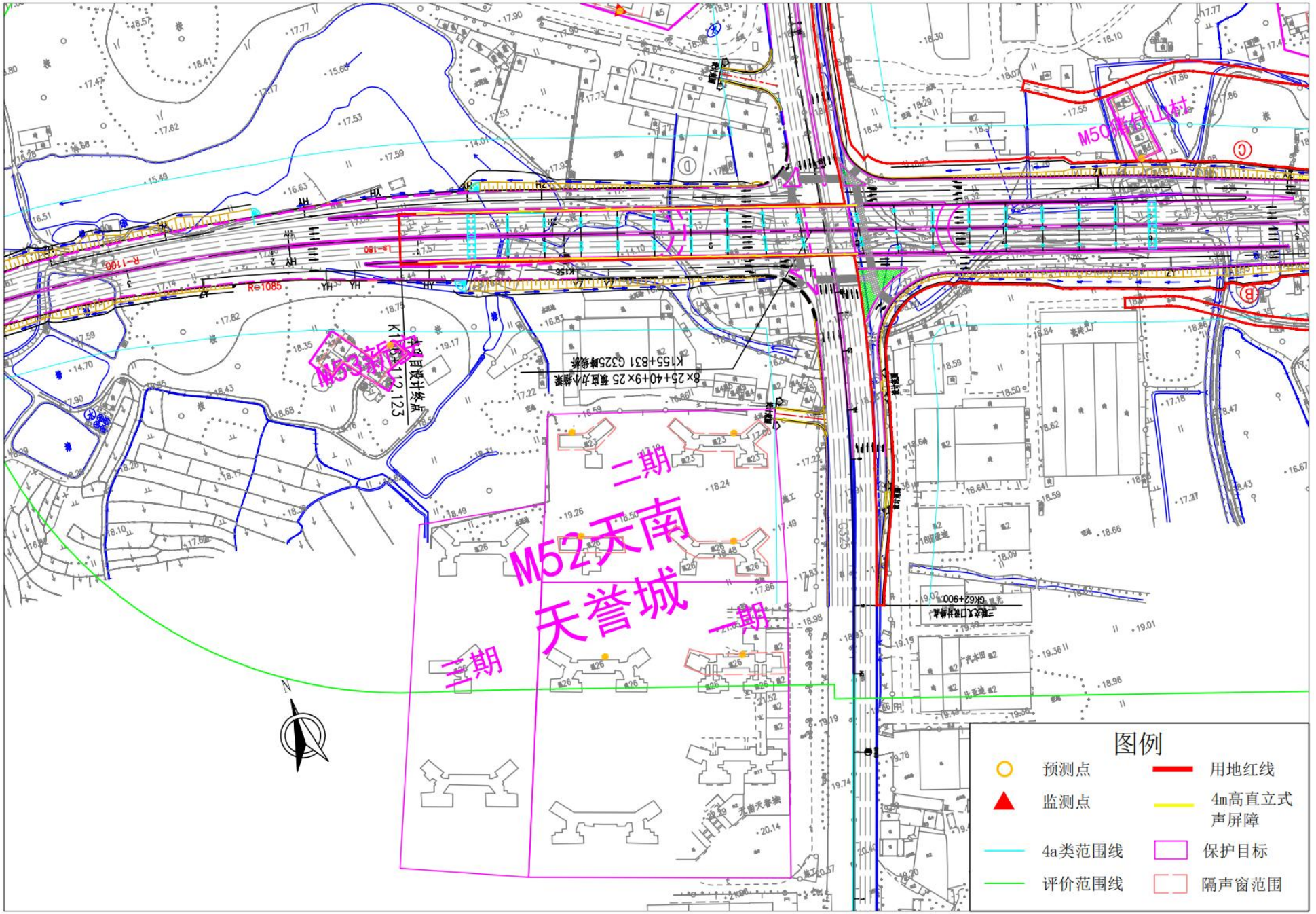

M41塘仔
M41塘仔
M39猪仔坑
M40鸭山
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围


图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围
N
M43厂仔
M44下绵湖村
M42上绵湖村
N43-1
N43-2
N43-3
K153+000
K153+480


M47企岭村
M49大地村
M46和村
M45塘边村
M48榄树村
M47
三联交口 设计高程
K54+700
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围


M50猪仔山村
M50猪仔山村
M50猪仔山村
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围


图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围
N
M51樵顺·嘉宝新城
N51-1
N51-2
N51-3
M50
M50往山村


M53新天南
二期
M52天南
天誉城
一期
二期
M50锦信山村
K155+831 G325跨线桥
8×25+40+9×25 预应力小箱梁
K156+112.123
中桥设计终点
图例
预测点
监测点
4a类范围线
评价范围线
用地红线
4m高直立式声屏障
保护目标
隔声窗范围