南海至新会高速公路

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：广东南新高速公路有限公司

编制单位：上海达恩贝拉环境科技发展有限公司

二〇二四年七月

目录

概述.....1
1 总 则.....1
1.1. 编制依据.....1
1.2. 评价因子、评价等级、评价范围、评价时段和评价重点.....6
1.3. 沿线环境功能区划.....8
1.4. 评价标准.....17
1.5. 环境保护目标.....23
1.6. 评价方法和评价工作程序.....39
2 工程概况及工程分析.....41
2.1. 选址选线方案环境比选.....41
2.2. 工程内容.....59
2.3. 施工组织与施工方案.....98
2.4. 工程分析.....104
3 环境现状调查与评价.....121
3.1. 声环境现状调查与评价.....121
3.2. 地表水环境现状调查.....132
3.3. 生态现状调查与评价.....140
3.4. 环境空气现状调查与评价.....226
4 穿越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区唯一性及环境可行性论证.....228
4.1. 水源保护区简介.....228
4.2. 本项目与水源保护区的位置关系.....230
4.3. 水源保护区内工程概况及施工方案.....231
4.4. 项目穿越水源保护区的唯一性论证.....235
4.5. 对水源保护区的影响分析.....237
4.6. 相关环保管理要求.....239
4.7. 饮用水水源保护区措施.....242
4.8. 小结.....244
5 环境影响预测与评价.....246
5.1. 声环境影响评价.....246
5.2. 地表水环境影响评价.....286
5.3. 生态影响评价.....298
5.4. 环境空气影响评价.....338
5.5. 固体废物环境影响分析.....343
6 环境风险评价.....345
6.1. 施工期风险分析.....345
6.2. 运营期风险分析.....370
6.3. 风险防范措施.....372
6.4. 风险应急.....382
6.5. 环境风险评价小结.....384
7 环境保护措施及其可行性论证.....386
7.1. 设计期.....386
7.2. 施工期环境保护对策措施.....388

7.3. 运营期环境保护对策措施及其技术经济论证.....399
8 环境影响经济损益分析.....425
8.1. 分析方法.....425
8.2. 环境影响经济损失分析.....425
8.3. 环保投资估算及其效益简析.....426
9 环境管理与监测计划.....429
9.1. 环境保护管理体系.....429
9.2. 环保管理机构及其职责.....430
9.3. 环境监测计划.....430
9.4. 施工期环境监理计划.....432
9.5. “三同时”环保验收.....436
9.6. 人员培训.....437
10 环境影响评价结论.....438
10.1. 工程概况.....438
10.2. 环境质量现状评价结论.....438
10.3. 环境影响预测评价结论及防治措施.....441
10.4. 结论.....446

概述

1.项目背景

粤港澳大湾区是由广州、佛山、肇庆、深圳、东莞、惠州、珠海、中山、江门 9 市和香港、澳门两个特别行政区形成的城市群。未来粤港澳大湾区城市群在空间上将会形成“3+3+3”的空间结构，形成以“广佛肇”、“深港莞惠”、“珠澳中江”为内核，构成三角形环珠江城市带，按照都市圈空间层次和模式规律组织空间功能，形成内部梯度集聚、外部高能释放的大湾区。随着黄茅海跨海工程等一系列项目的顺利推进，迅速打通广州、佛山至江门及粤西地区新通道，构建港澳地区辐射江门和粤西地区新通道，充分发挥港珠澳大桥功能作用，推进粤港澳大湾区基础设施互联互通显得尤为重要，对于推进粤港澳大湾区建设具有重要意义。

目前，江门与佛山间的南北向过境交通集中在佛山至开平高速和国道 G325 两条交通通道上，交通联系薄弱且公路负荷大。此外，国道 G325 作为区域间干线公路，交通流量大，随着两侧城市化的推进，交通干扰严重，在沿线特别是鹤山境内形成了严重的交通拥堵。这与佛山和江门经济发展要求远不相适应，严重制约了沿线地区经济发展。

南海至新会高速公路（以下简称“本项目”）是《广东省高速公路规划网（2020-2035）》（以下简称“省高网”）中第“十一射”广州番禺至珠海横琴的重要组成部分，位于佛山西南部和江门市西北部，总体呈北-南走向，起点与广州绕城高速（西二环）相接，终点与新台高速顺接。主线纵贯江门及佛山西部地区，构建了佛山至江门西部第二高速通道，项目建成后，可直接承担广佛地区及周边地区与江门之间的交通联系，实现过境车辆和城市内部交通分离，有效分流佛开高速、国道 G325 交通量，缓解现有纵向交通通道压力，提高路网通行能力，同时缩短佛山与江门之间的时空距离。本项目的建设与广州绕城高速公路、新台高速公路、黄茅海通道组成了广州→佛山→江门→珠海→港澳的新走廊带，在大湾区形成新的南北向高速通道，构建了港澳地区辐射江门和粤西地区的新通道，加强了大湾区西部地区的交流与合作，提升了粤港澳大湾区通向粤西地区交通运输通道的服务水平，对于推进粤港澳大湾区建设和基础设施互联互通具有重要意义。

根据《广东省发展改革委关于下达广东省 2024 年重点建设项目计划的通知》（粤发改重点〔2024〕89 号），本项目已纳入广东省 2024 年重点建设项目计划。



图 1.1-1 本项目区域位置示意图

根据《南海至新会高速公路工程可行性研究报告》（2023.8），本项目路线整体呈北-南走向，起于广东省佛山市南海区广州绕城高速（西二环）与南九路交叉节点，路线向南布设，跨越西江后进入江门市境，大部分路线穿过江门所属鹤山市境，终点位于江门市新会区司前镇，与新台高速顺接。本项目全长 50.736km，采用双向六车道高速公路技术标准，设计速度 120km/h，路基标准横断面宽度为 34.5m。全线桥梁总长 19975.8m/38 座，涵洞 73 道；设互通立交 9 处，预留互通立交 1 处；隧道 1125.75m/1 座；设服务区 1 处、管理中心 1 处、养护工区 1 处，其中，服务区仅提供加油站建设场地，不涉及加油站建设，运营期加油站进驻单独申报相关手续。

项目总投资 136.11 亿元，计划于 2024 年 12 月开工，2028 年 6 月建成通车，工期 3.5 年。

2.项目特点

本项目为新建高速公路项目，主要特点为：

（1）工程特点

1) 本项目为省高网第“十一射”的重要组成部分，本项目建成后组成了广州→佛山→江门→珠海→港澳的新走廊带，完善了路网布局。本项目全长 50.736km，沿线途经佛山市和江门市，其中佛山段全长 5.310km，占比 10.5%；江门段全长 45.426km，占比 89.5%。

2) 本项目采用双向六车道高速公路标准建设，设计车速 120km/h，技术等级高。为节约利用土地资源，本项目采取路基、桥梁和隧道等多种工程形式，本项目桥梁全长约 19.976km，隧道长约 1.126km，桥隧比约 41.6%。佛山段 5.310km 全线采用高架桥梁形式，桥梁占比 100%；江门段桥梁全长约 14.666km，隧道长约 1.126km，桥隧占比约 34.7%。

3) 本项目设置互通 9 处，平均 5.64km/处，根据沿线规划本次预留互通 1 处，互通设置较为密集，充分体现了本项目互联互通的作用。此外，本项目沿线设置收费站 6 处，服务区、管理中心、养护工区各 1 处，工程组成较为多样。

4) 本项目总体挖方大于填方，所需填方均可利用本项目挖方，不设置取土场，拟设置 10 处弃土场，均位于江门市。

（2） 环境特点

1) 本项目沿线以农村区域为主，声环境保护目标分布零散。评价范围内共有现状声环境保护目标 28 处。其中，佛山市境内 6 处，包括农村住宅 4 处、学校 2 处；江门市 22 处，包括农村住宅 16 处、居民小区 2 处、学校 3 处，敬老院 1 处。

2) 本项目佛山段以湿地生态系统为主，主要是人工养殖的鱼塘所形成的区域典型生态系统，受人为活动影响较大；江门段以森林生态系统为主。线位已充分避让国家公园、自然保护区等生态敏感区，受地形和工程条件的限制，局部路段以路基形式穿越 1 处江门市生态保护红线。此外，本项目跨越西江路段涉及重要水生生物的“三场一通道”。

3) 项目沿线整体水质要求较高，自北向南跨越的 7 条主要河流中 5 条河流为Ⅱ类水体，跨越西江处同时为鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的准保护区。

3.环境影响评价的工作过程

本项目为高速公路新建工程，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于其中“五十二、交通运输业、管道运输业 130 等级公路”中的“新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”，需编制环境影响报告书。

2023 年 8 月，广东南新高速公路有限公司委托上海达恩贝拉环境科技发展有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目的环境影响评价工作。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，收集有关资料、委托现状监测等工作，编制完成《南海至新会高速公路工程环境影响报告书》。

（1）穿越饮用水水源保护区前期工作开展情况

受地形、区域发展和工程条件限制，本项目部分路段不可避让地穿越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的准保护区，为充分论证项目选址选线的唯一性，建设单位委托广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司开展了穿越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区路线选址唯一性论证，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 4 章节。

（2）穿越生态保护红线前期工作开展情况

受地形、区域发展和工程条件限制，本项目穿越 1 处江门市生态保护红线。本项目于 2023 年 7 月 18 日取得《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，并于 2023 年 9 月 28 日取得用地预审与选址意见书。

（3）鱼类“三场一通道”调查工作开展情况

根据《佛山市农业农村局关于核查南海至新会高速公路建设项目敏感区域情况的复函》（佛山市农业农村局，2023.08.07）“项目沿线涉及区域为定居性鱼类（如鲤、鲫、鲗等）产卵场，产飘浮性鱼类（如青、草、鲢、鳙、鱥、鳍等）仔鱼育肥场，江海洄游性鱼类（花鳗鲡、花鲈、花鲚、三线舌鳎等）和江河半洄游性鱼类（青、草、鲢、鳙、鱥、鳍、广东鲂等）洄游通道。2022 年南海区农业农村局先后在九江镇海寿岛附近水域发现两尾国家二级保护水生野生动物斑鳢，其中一尾重约 1.5 公斤，另一尾长重约 13.7 公斤，均已当场放生，因此确认在西江水域九江段为野生斑鳢栖息地。项目范围内无水产种质资源保护区、无重点保护水生野生植物生长繁殖地、无天然渔场、无水生生物自然保护区。”

根据《关于反馈核查南海至新会高速公路建设项目与敏感区域衔接情况的复函》（江门市农业农村局，2023.07.26）“南海至新会高速公路经过我市地区不涉及水产种质资源保护区”。

为充分了解本项目沿线鱼类“三场一通道”的分布情况，项目组联合中国水产科

学研究院珠江水产研究所开展了水生生态及鱼类“三场一通道”调查，在现状调查及历史资料收集的基础上编制完成《南海至新会高速公路项目水生生物资源与水域生态环境调查评价报告》。

本次环评在上述工作基础上，以项目初步设计资料为依据，编制完成《南海至新会高速公路环境影响报告书》。

4.分析判定相关情况

本项目为高速公路建设项目，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》和《广东省产业结构调整指导目录（2011 年本）》，本项目不属于限制类和禁止类项目。根据《广东省发展改革委关于下达广东省 2024 年重点建设项目计划的通知》（粤发改重点〔20244〕89号），本项目为2024年重点建设项目。项目建设符合国家和广东省产业政策。

本项目已列入《广东省高速公路网规划（2020-2035 年）》，落实了《广东省高速公路网规划（2019-2035 年）环境影响报告书》中的相关要求。项目穿越的生态保护红线位于鹤山市优先保护单元，项目途经的其它管控单元均为重点管控单元和一般管控单元。建设单位已于2023年7月18日取得《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，本项目属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，满足准入要求。因此项目建设符合生态红线、环境质量底线、资源利用上线相关要求，项目为环境准入允许类别。

5.关注的主要环境问题

结合项目工程特点及环境特点，本次环评关注的主要环境问题为声环境影响评价、生态影响评价和地表水及环境风险影响评价。

6.报告书主要结论

（1） 噪声

本项目沿线以农村区域为主，声环境保护目标分布零散。本项目评价范围内共有现状声环境保护目标28处。其中，佛山市境内6处，包括农村住宅4处、学校2处；江门市22处，包括农村住宅16处、居民小区2处、学校3处，敬老院1处。

本次对全线28处保护目标中的24处保护目标进行实测，共布设监测点位52处，其余 4 处保护目标的声环境现状可通过类比表征。监测结果表明，现状监测值昼间为46~70 dB(A)，夜间为 44~62 dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标

准，28 处保护目标，12 处达标，16 处超标。昼间最大超标 4 dB(A)，夜间最大超标 10 dB(A)。超标原因主要受现状交通噪声及社会生产生活噪声的影响。

经预测，本项目运营中期昼间预测值 54~71dB(A)，夜间预测值 50~67dB(A)，28 处保护目标中，4 处达标，24 处超标。2 类昼间预测值 54~71dB(A)，超标 1~11dB(A)，夜间预测值 50~67dB(A)，超标 1~17dB(A)；4 类昼间预测值 56~71dB(A)，超标 1dB(A)，夜间预测值 53~58dB(A)，超标 1~9dB(A)。

环评阶段从优先考虑主动降噪措施的角度，对声屏障的实施高度和形式进行比选，最终拟采取的声屏障措施为 14820 米 4m 高直立式声屏障，2772 米 5m 高直立式声屏障和 350 米 6m 高直立式声屏障。在采取主动降噪措施的情况下，28 处保护目标中，16 处可满足达标或不劣于现状，12 处超标且超现状。其中，12 处现状达标的保护目标，8 处可满足室外声环境质量标准，4 处超标，对其采取 127 栋的隔声窗措施；16 处现状超标的保护目标，8 处可满足达标或不劣于现状，8 处超标且超现状，对其采取 303 栋的隔声窗措施，隔声量需满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的控制要求。此外，对运营远期不满足室外治理目标的共 16 处保护目标，预留隔声窗措施，共计预留约 149 栋农村住宅，隔声量需满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的控制要求。

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。

（2） 地表水环境

本项目评价范围内包括 8 条主要河流，分别为佛山市的陈仲海涌、镇南涌、东西运河，江门市的升平水、沙坪河、鹤城水、址山河及涉及两个地市的西江。其中，西江、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河为II类水体，东西运河为 III 类水体，镇南涌、陈仲海涌为 V 类水体。跨越西江的位置同时为鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区，此外，评价范围内不涉及其他饮用水水源保护区。

本次区域水环境调查以资料收集为主，本次收集了本项目跨西江桥位处上游约 20km 的富湾水厂监测断面及下游约 8km 的古劳监测断面 2022 年度及 2023 年度上半年的月均值。根据监测结果，西江水质均能够达到《地表水环境质量》（GB3838-2002）II 类水质标准。同时，本次收集了项目跨越址山河处下游汇入潭江最近一处监测断面（牛湾）2023 年度监测数据的月均值，根据监测结果，该断面水质无法稳定达到 II 类水质标准。根据《2023 年度佛山市生态环境状况公报》和《2023 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。

此外，本次对项目布置涉水桥墩处的西江、陈仲海涌、址山河水质进行了补充监

测。检测结果显示，各检测因子基本能达到相应标准值的要求，仅址山河的氨氮出现了超标，超标原因可能是受周围农业面源污染的影响。

受路线规划空间布局和自然因素限制，项目线路不可避免的穿越了鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的准保护区，穿越长度约 468m，对应桩号范围 K5+390~K5+858，根据论证结果，本项目路线唯一。准保护区内设置 4 组涉水桥墩、施工期设置 1 座临时栈桥，根据论证结果从环保角度影响可接受。

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，根据预测结果，施工引起的 10mg/L 增量浓度包络线向桥轴线上、下游扩展的最远距离局限于上下游约 300m 水域，仅影响项目所在的鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区，不会影响到一级、二级水源保护区及取水口，桥梁涉水桥墩施工采取钢围堰法，可进一步减小上述影响。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；隧道附近利用地形修建多级沉淀池去除隧道涌水的泥浆等杂质，沉淀池底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用或作为施工降尘、路面洒水和植被恢复绿化用水，禁止外排。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，由环卫部门定期清运。

本项目附属设施暂时无纳管条件，要求污水处理达标后回用或抽吸外运，禁止外排。根据分析，本项目附属设施污水具备回用的可行性。

（3） 生态

根据《佛山市自然资源局关于核查南海至新会高速公路建设项目与敏感区域衔接情况的复函》（佛山市自然资源局，2023.06.16）“一、经核对，项目用地范围不涉及佛山市国土空间总体规划“三区三线”永久基本农田和生态保护红线。二、根据提供的矢量数据，套合最新的广东省森林资源信息发布系统数据、现状自然保护地数据以及佛山市古树名木数据等分析：项目用地范围不涉及国家公园、自然保护区、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园、湿地公园、沙漠公园、草原公园等各类自然公园）、风景名胜区、海洋特别保护区、重要野生动植物栖息地、林业用地、公益林、天然林、古树名木等敏感区、不涉及种质资源保护区（林业）。”

根据《江门市自然资源局关于核查南海至新会高速公路建设项目与敏感区域衔接情况的复函》（江自然资函[2023]879 号）“一、项目选址范围压占鹤山市的生态保护红线 5.08 公顷（不涉及自然保护地核心保护区）。涉及占用我市林地面积 189.3 公顷，其中有 29.12 公顷为省级以上公益林。二、项目选址范围不涉及占用我市现有的自然保护

地（含自然保护区和风景名胜区、海洋特别保护区、湿地公园等自然公园），不涉及种质资源保护区（林业），不涉及古树名木。此外，江门市目前无国家公园、无重要野生动植物栖息地。”

根据《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路（江门段）项目用地预审与选址意见书初审意见的保护》（江自然资[2023]627 号）“该项目部分用地 3.6185 公顷位于“三区三线”划定成果的生态保护红线范围，涉及生态保护红线类型为珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，不涉及现有自然保护地。”

根据《佛山市农业农村局关于核查南海至新会高速公路建设项目敏感区域情况的复函》（佛山市农业农村局，2023.08.07）“项目沿线涉及区域为定居性鱼类（如鲤、鲫、鲗等）产卵场，产飘浮性鱼类（如青、草、鲢、鳙、鱘、鳍等）仔鱼育肥场，江海洄游性鱼类（花鳗鲡、花鲈、花鲚、三线舌鳎等）和江河半洄游性鱼类（青、草、鲢、鳙、鱘、鳍、广东鲂等）洄游通道。2022 年南海区农业农村局先后在九江镇海寿岛附近水域发现两尾国家二级保护水生野生动物斑鳢，其中一尾重约 1.5 公斤，另一尾长重约 13.7 公斤，均已当场放生，因此确认在西江水域九江段为野生斑鳢栖息地。项目范围内无水产种质资源保护区、无重点保护水生野生植物生长繁殖地、无天然渔场、无水生生物自然保护区。”

根据《关于反馈核查南海至新会高速公路建设项目与敏感区域衔接情况的复函》（江门市农业农村局，2023.07.26）“南海至新会高速公路经过我市地区不涉及水产种质资源保护区”

基于上述资料调研，本项目于桩号 K26+257~K27+035 段以路基形式穿越 1 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线（江门鹤山境内），占用面积 3.6185 hm2；于桩号 K5+390~K5+858 段以新建桥梁（西江特大桥）形式跨越西江鱼类“三场一通道”。

此外，根据工程设计资料、现场调查及资料调研，线位于 K27+035~K29+200 和鹤城西互通处邻近 2 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线（江门市境内），最近距离分别约 82m 和 157m；于古劳互通处邻近广东鹤山古劳水乡湿地公园，最近距离约 114m；评价范围内现有挂牌古树名木 8 株，分别为朴树、榕树和木棉，树龄约 100~300 多年，主要分布在佛山市南海区西樵镇的七星村和九江镇的烟南社区附近，距离本项目约 68~280m；共记录到国家二级保护野生动物 7 种，广东省重点保护野生动物 7 种，均为鸟类；广东省重点保护水生野生动物 1 种，为两栖类；《中国生物多样性红色名录》易危（VU）物种 2 种，均为爬行类。其中，凤头鹰、红隼、灰头鸦、小鸦、舟山眼镜蛇现场未目击到，为文献调查和现场公众咨询所得。

1）陆生生态

①陆生生态敏感区路段

本项目于 K26+257~K27+035 段以路基形式穿越 1 处江门鹤山市珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，穿越长度约 778m，占用面积 3.6185 hm2；于 K27+035~K29+200 和鹤城西互通处邻近 2 处江门市珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，最近距离分别约 82m 和 157m。建设单位已于 2023 年 7 月 18 日取得《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，认定本项目属于生态保护红线（陆域）内允许建设的有限人为活动。2023 年 9 月 28 日，本项目取得了广东省自然资源厅出具的《南海至新会高速公路用地预审选址要求》，通过了用地预审并取得用地预审与选址意见书。

穿越路段位于生态保护红线东部边缘区域，工程建设不会对生态保护红线的整体范围造成实际上的分割，其整体空间形态和格局基本未产生变化，对生态保护红线的结构功能和生态系统完整性影响均较小。工程附近主要群落类型有鸭脚木+黧蒴锥+白楸林、木荷林、马尾松+尾叶桉林等，主要为次生林和人工林，植被的自然属性均较低，植物种类在生态保护红线范围内广泛分布，工程的建设不会导致生态保护红线内物种组成、分布、植物多样性、植物区系、植被类型、群落结构及演替规律产生明显影响。评价范围内野生动物多为分布广泛、适应力较强的物种，调查范围内记录到的重点保护野生动物均为鸟类，施工活动会使它们远离施工区，在附近相似区域寻找新的活动觅食场所，工程区域相似生境分布较广，工程建设不会导致野生动物觅食困难，对其造成的影响较低。

项目于古劳互通处邻近江门鹤山市境内广东鹤山古劳水乡湿地公园，最近距离约 114m。线位与湿地公园之间相隔有省道 S270，工程内容主要为互通终点处路口的渠化工程。评价范围内的湿地公园为陆地，功能分区为合理利用区，与本项目中间并无水系连通。邻近区域的线位与湿地公园中间的 S270 现状已存在，且该区域附近已经有较成熟的城镇建设，人为影响长期存在，本项目的建设不会对其周边动物的生境造成明显改变。另外，根据现场调查，项目区域周边未发现保护动物出没，湿地公园的边缘人为扰动明显，动物鲜少在周边活动，故项目建设对湿地公园内动植物资源影响较小。

根据现场调查和查阅资料，项目评价范围内现有挂牌古树名木 8 株，树龄约 100~300 多年，主要分布在佛山市南海区西樵镇的七星村和九江镇的烟南社区附近，距离本项目约 68~280m。调查区域内共记录到国家二级保护野生动物 7 种，广东省重点保护野生动物 7 种，均为鸟类；广东省重点保护水生野生动物 1 种，为两栖类；《中

国生物多样性红色名录》易危（VU）物种 2 种，均为爬行类。其中，凤头鹰、红隼、灰头鹀、小鹀、舟山眼镜蛇现场未目击到，为文献调查和现场公众咨询所得。上述物种在项目所处区域生境分布相对较广，周边相似生境较多，工程影响区并不是其唯一的活动与觅食地，因此项目建设对其影响有限。施工期废气、噪声等对生态的影响是暂时的，随着施工期的结束即可消失。

②一般路段

根据现状调查，本项目佛山段以湿地生态系统为主，主要是人工养殖的鱼塘所形成的区域典型生态系统，受人为活动影响较大，植被覆盖度较低，沿线动物主要为一些常见的两栖爬行类及人工养殖的鱼类。线位在佛山段全线采用高架桥梁形式，桥梁占比 100%，对两侧沿线的生境阻隔较小，基本不会对附近野生动物的栖息、活动、觅食范围产生明显影响。

江门段以森林生态系统为主，植被类型以常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林和人工林为主，工程两侧区域分布有多处村庄和农田，沿线同样受到一定程度的人为活动干扰，终点区域呈现出城镇生态系统的特征。线位在江门段占用林地较多，根据调查结果，项目沿线两侧野生动物大多为常见种类，在评价范围内广泛分布。本项目在江门段局部以桥梁和隧道形式通过，桥隧占比约 34.7%，从源头上减少对地表植被的直接占用和对线路两侧动物生境阻隔的影响。

2）水生生态

本项目跨越西江处涉及重要水生生物的“三场一通道”，生态评价等级为一级，本次评价在西江布设了 3 个点位，并开展了丰水期和枯水期两期的水生生态现状调查。

根据中国水产科学研究院珠江水产研究所对本项目西江段的水生生态现状调查结果，西江（南海区江段）调查江段为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳠、日本鳗鲡、长臀鮠）和产漂浮性鱼类（如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳡）的索饵场，为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳠、日本鳗鲡和长臀鮠等）、江河半洄游性鱼类（青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳡和广东鲂等）和江海洄游鱼类（花鲈、花鳗和三线舌鳎等）的洄游通道。可能分布有花鳗产卵场，不存在明显的越冬场。

施工期，由于涉水桥墩及便桥搭建等涉水施工对水体进行扰动，将产生一定量的泥浆悬浮物，使得局部水生生物栖息环境的水质造成影响，进而影响到珍稀、濒危鱼类生长和发育。本次通过优化施工工艺、快速施工等措施减少对水体的扰动；施工前进行观测，对施工区域内的鱼类进行驱逐，避免对鱼类的误伤与影响；珍稀、濒危鱼

类洄游高峰期降低涉水施工强度减少对生境的影响程度。根据生态调查结果，项目所在区域西江段珍稀、濒危鱼类记录较少，而鱼类具备较强的迁移、规避能力，采取上述措施后，施工期对上述珍稀、濒危鱼类的影响较小。且施工期的影响具备局部性、短暂性和可逆性，施工结束后，水质好转后鱼类便会重新适应回归到原来的栖息场所。

运营期间，西江特大桥桥面径流收集至沉淀池后不排入西江， 9 组涉水桥墩与广珠货运铁路桥涉水桥墩顺位设置，建设后，基本不会改变现有的水文情势和水生生物栖息环境。工程建设对西江水生生境不产生明显影响。同时，历史资料及文献记载中提到的上述 10 种珍稀、濒危鱼类的繁殖和洄游时期大多集中在 4~8 月份，其洄游区域较广，大多都会在西江上游产卵繁殖，随后顺江漂流而下，逐步游至江河入海。本项目所在江段并非上述珍稀、濒危鱼类的唯一栖息生境。此外，现状西江航道来往船只等人为干扰明显，西江内珍稀鱼类种群数量分布已十分稀少。本次对涉水施工水生生物的影响进行生态补偿，总补偿金额为 30.86 万元。因此，项目运营期对“三场一通道”基本不产生影响。

综上，结合本项目工程特点，在项目设计、施工和运营管理中通过严格落实占地、植被恢复、生态补偿等各项生态保护和恢复措施后，工程对区域生态环境的影响是可以接受的。

（4） 环境空气

施工期主要大气污染物是 TSP，其次为沥青摊铺时的烟气和少量苯并[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。

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。附属设施区餐饮服务设施排放的油烟废气经净化系统处理后均达标排放，对周边环境空气影响较小。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。

（5） 固体废物

施工期的固体废物包括工程弃方、公路建筑工地产生的建筑垃圾、桥梁施工产生的泥浆、钻渣和现场施工人员的生活垃圾。项目施工期产生的生活垃圾由环卫部门定期清运；余方、废泥浆和桥梁钻渣一并运往弃土场；工程产生的建筑垃圾首先应通过项目内平衡处理，施工单位应当及时清运，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置，不得擅自倾倒、抛撒或者堆放。若实际施工过程中产生多余建筑垃圾，施工单位应当如实编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，在开工前报工程所在地的县级环境卫生主管部门备案，并办理城市建筑垃圾处置证或城市建筑垃圾排放证，

按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置，不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

运营期主要的生活垃圾是由服务区、管理中心和养护工区集中区及收费站产生的。应当统一收集后交由环卫部门处理。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。

（6） 土壤和地下水

本项目工程内容仅包括加油站建设场地，运营期有加油站进驻需单独申报相关手续。加油站选址区域不涉及 HJ 610 中地下水“敏感”区域；其他区段中心线两侧各 200 m 及两端各延长 200 m 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 HJ 1358-2024，不必进行地下水、土壤评价。

（7） 环境风险

本项目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。

本项目线位跨越的 II 类水体自北向南依次为西江、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河。其中跨越西江处上下游同时涉及了 3 处饮用水水源保护区：鹤山市西江东坡饮用水水源保护区、高明水厂饮用水水源保护区和九江自来水公司九江水厂水源保护区。其中，本项目跨越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区，位于高明水厂饮用水水源保护区位于本项目下游约 4km，位于九江自来水公司九江水厂水源保护区上游约 6km。

依据 HJ1358-2024，施工期主要环境风险识别为施工船舶在西江上的溢油风险；运营期环境风险主要识别为危险货物运输车辆对西江、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河等水环境敏感路段的环境风险。

施工期根据溢油风险预测，在各类预测情形下，对于鹤山市西江东坡饮用水水源保护区，最快约 1h 到达二级保护区，约 2h 到达一级保护区，约 3h 到达取水口；对于九江自来水公司九江水厂水源保护区，最快约 2h 到达二级保护区，约 4h 到达一级保护区，约 10h 到达取水口；对于高明水厂饮用水水源保护区约 2h 到达二级保护区，约 3h 到达一级保护区，约 3h 到达准保护区，溢油泄漏后的 48h 内，不会影响到取水口。

运营期根据预测，道路运输事故发生概率较小，设置防撞护栏后，可进一步大大减小发生车辆坠河的事故概率。再通过结合其他从工程设计、监控及管理等多方面的工程防范措施，可大大降低该类事故的发生几率，保护车辆发生事故后不会掉下河流

中，从而保障水质安全。

本项目于全线跨河桥梁处设置 SS 级防撞护栏，于跨越水源保护区的西江特大桥（K4+603~K5+977）防撞护栏等级提高至 HA 级。同时，在跨越水源保护区及 II 类水体路段桥面径流收集系统及沉淀池。在落实上述措施以及制定污染事故等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。

综上所述，南海至新会高速公路的建设符合国家和广东省相关产业政策要求，符合《广东省高速公路网规划（2020-2035 年）》，符合《广东省高速公路网规划（2019-2035 年）环境影响报告书》及其审查意见的要求。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。

1 总 则

1.1. 编制依据

1.1.1 法律法规

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

（8） 《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；

（9） 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修正；

（10） 《中华人民共和国野生动物保护法》，2022 年 12 月 30 日修订，2023 年 5 月 1 日施行；

（11） 《中华人民共和国森林法》，2019 年 12 月 28 日修订，2020 年 7 月 1 日施行；

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

（13） 《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；

（14） 《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；

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

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

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

1.1.2 部门规章和规范性文件

（1） 《环境影响评价公众参与办法》，2019.1.1；

（2） 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》，环办〔2013〕103 号，2013.11.14；

（3） 《国家环境保护总局、国家发展和改革委员会、交通部关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》，环发〔2007〕184 号，2007.12.1；

（4） 《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，2010.1.11；

（5） 《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，2003.5.27；

（6） 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》，环发〔2010〕114 号，2010.12；

（7） 《突发环境事件应急管理办法》，环保部令第 34 号，2015.6.5 施行；

（8） 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77 号，2012.7.3；

（9） 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98 号，2012.8.7；

（10） 《国务院关于印发中国水生生物资源养护行动纲要的通知》，国发〔2006〕9 号，2006.2.14；

（11） 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2013〕86 号，2013.8.5；

（12） 《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，2021.11.19；

（13） 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的

通知（试行）》，自然资发〔2022〕142 号，2022.8.16；

（14） 其他。

1.1.3 相关地方法规

（1） 《广东省环境保护条例》，广东省人大常委会，2022.11.30 修正；

（2） 《广东省水污染防治条例》，广东省人大常委会，2021.9.29 修正；

（3） 《广东省大气污染防治条例》，广东省人大常委会，2019.3.1；

（4） 《广东省固体废物污染环境防治条例》，广东省人大常委会，2022.11.30 修正；

（5） 《广东省建筑垃圾管理条例》，广东省人大常委会，2023.3.1 施行；

（6） 《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；

（7） 《广东省野生动物保护管理条例》，广东省第十三届人民代表大会常务委员会，2020 年 3 月修正；

（8） 《广东省林地保护管理条例》，广东省第十三届人民代表大会常务委员会，2022 年 2 月修正；

（9） 《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，2020.12.29；

（10） 《佛山市人民政府关于印发佛山市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，佛府〔2021〕11 号，2021.7.5；

（11） 《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，江府〔2021〕9 号，2021.6.24；

（12） 《关于进一步加强我省饮用水源保护区和生态严控区保护工作的会议纪要》，广东省人民政府办公厅，2014.2.20；

（13） 《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，2015.12.1；

（14） 《关于严格实施危险化学品道路运输安全风险管控十二项措施的通知》，粤应急〔2021〕81 号，2021.6.22；

（15） 《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》，粤自然资发〔2023〕11 号，2023.11.28；

（16） 《江门市潭江流域水质保护条例》，2019.3.28 修正；

（17） 其他。

1.1.4 相关规划及环境功能区划

（1） 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》，粤府〔2006〕35 号，2006.4.12；

（2） 《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，2015.2.2；

（3） 《广东省人民政府关于调整佛山市部分饮用水水源保护区的批复》，粤府函〔2018〕426 号，2018.12.29；

（4） 《广东省人民政府关于江门市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》，粤府函〔1999〕188 号，1999.5.28；

（5） 《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，2019.8.17；

（6） 《广东省生态环境保护“十四五”规划》，粤环〔2021〕10 号，2021.11.9；

（7） 《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》，粤环〔2011〕14 号，2011.2.14；

（8） 《佛山市生态环境局关于印发<佛山市生态环境保护“十四五”规划>的通知》，佛环〔2022〕3 号，2022.1.6；

（9） 《佛山市生态环境局关于印发<佛山市水生态环境保护“十四五”规划>的通知》，佛环函〔2022〕65 号，2022.3.25；

（10） 《佛山市人民政府关于印发佛山市环境空气质量功能区划的通知》，佛府〔2007〕154 号；

（11） 《佛山市人民政府办公室关于调整环境空气功能区划的复函》，佛府办函〔2018〕471 号；

（12） 《佛山市生态环境局关于印发<佛山市声环境功能区划>的通知》，佛环

〔2024〕1 号，2024.1.10；

（13） 《江门市环境环保规划（2006~2020）》，2007.2；

（14） 《江门市人民政府关于印发<江门市生态环境保护“十四五”规划>的通知》，江府〔2022〕3 号，2022.1.29；

（15） 《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，2019.12.31；

（16） 《江门市生态环境局关于对<江门市声环境功能区划>解释说明的通知》,江门市生态环境局，2023.9.8；

（17） 《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，2024.2.5。

1.1.5 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） 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（HJ522-2010）；

（9） 《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；

（10） 《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。

1.1.6 相关工程研究文件

（1） 《南海至新会高速公路工程可行性研究报告》，北京建达道桥咨询有限公司，2023.8；

（2） 《南海至新会高速公路工程（SJ1 标段）（K0+000~K25+537.101）两阶段初步设计》（送审稿），广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司，2023.11；

（3） 《南海至新会高速公路工程（SJ2 标段）（K25+536.989~K50+735.989）两阶段初步设计》（送审稿），中交第一公路勘察设计研究院有限公司，2023.11；

（4） 《南海至新会高速公路水土保持方案报告书（报批稿）》，广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司，2024.1；

（5） 《南海至新会高速公路西江特大桥工程航道通航条件影响评价报告（送审稿）》，广东正方圆工程咨询有限公司，2023.8；

（6） 《南海至新会高速公路跨西江特大桥工程防洪评价（送审稿）》，珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2024.1；

（7） 《南海至新会高速公路跨涉西樵镇河流桥梁工程防洪评价报告（送审稿）》，珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2023.11；

（8） 《南海至新会高速公路涉江门市鹤山市鹤城镇河道工程防洪评价（送审稿）》，珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2023.11。

1.2. 评价因子、评价等级、评价范围、评价时段和评价重点

1.2.1 评价因子

根据工程环境影响因素的识别及分析，并结合本项目的工程实际情况及沿线环境现状，主要评价因子筛选如下。

（1）声环境：等效连续 A 声级，L_{Aeq} 以及 L_{10}、L_{50}、L_{90}、L_{max}；

（2）生态：物种的分布范围、种群数量、种群结构等；生境面积、质量、连通性等；生物群落的物种组成、群落结构等；生态系统、物种丰富度、均匀度、优势度等；生态敏感区的主要保护对象、生态功能等；

（3）地表水环境：pH、COD、BOD_5、氨氮、SS、石油类；

（4）环境风险：油品、可溶性化学品；

（5）环境空气：CO、NO_2、SO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、臭氧、TSP、沥青烟气。

1.2.2 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表 1.2-1。

表 1.2-1 评价等级划分及依据

环境因素	工作等级	划分依据
声环境	一级	依据 HJ 1358-2024，本项目建设后评价范围内声环境保护目标噪声级最大增量大于 5dB(A)，评价等级为一级。
地表水环境	二级/三级 A	依据 HJ1358-2024，本项目分段确定评价等级。 本项目线位跨越的 II 类水体自北向南依次为西江、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河，依据 HJ2.3-2018 水污染影响型判定：1）跨越西江路段（K4+820-K5+780）设置 9 组涉水桥墩，影响范围涉及鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区，评价等级为**二级**；2）2 次跨越址山河路段（K37+577+K37+671、K38+056+K38+214）分别设置 2 组、4 组涉水桥墩，评价等级为**三级 A**。 其他路段不进行评价等级判定。
生态	一级/二级/三级	①项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产，项目跨越西江段涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，涉及重要生境，依据 HJ 1358—2024，西江段生态评价等级为一级； ②线位于 K26+257~K27+035 段以路基形式穿越 1 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，于 K27+035~K29+200 和鹤城西互通邻近 2 处生态保护红线，古劳互通处邻近广东鹤山古劳水乡省级湿地公园，依据 HJ 1358—2024，上述三个路段生态评价等级为二级； ③项目永久及临时占地面积为 6.4892km^2＜20km^2，依据 HJ 1358—2024，其余路段生态评价等级为三级。
环境空气	/	依据 HJ 1358-2024，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 HJ 1358-2024，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	/	本项目工程内容仅包括加油站建设场地，运营期有加油站进驻需单独申报相关手续。加油站选址区域不涉及 HJ610-2016 中地下水“敏感”区域，依据 H1358-2024，不必进行评价等级判定。
土壤	/	本项目工程内容仅包括加油站建设场地，运营期有加油站进驻需单独申报相关手续。依据 H1358-2024，不必进行评价等级判定。

1.2.3 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表 1.2-2 所示。

表 1.2-2 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； 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，评价范围扩大到满足标准值的距离。经预测，最终运营期各路段评价范围为 200~520m 不

评价内容	评 价 范 围
	等，具体各路段评价范围见表 1.2-3。
地表水	依据 HJ 1358-2024，路中心线两侧各 200m 以内的范围；跨越陈仲海涌、镇南涌、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河处，为跨河位置上游 200m、下游 1km；跨越的西江为感潮河段，为跨越处两侧各 1km 范围。
生态	依据 HJ 1358-2024： ①桩号 K26+257~K27+035 穿越生态保护红线路段以穿越段向两端外延 1km、中心线向两侧外延 1km 范围作为评价范围；其余路段以中心线向两侧各外延 300m 作为评价范围； ②西江段受工程影响的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道范围作为评价范围； ③临时占地边界外 200m 范围作为评价范围。
环境风险	依据 HJ 1358-2024，公路建设项目环境风险评价不必确定评价范围。
环境空气	依据 HJ 1358-2024，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	本项目工程内容仅包括加油站建设场地，运营期有加油站进驻需单独申报相关手续。加油站选址区域不涉及 HJ 610 中地下水“敏感”区域；其他区段中心线两侧各 200 m 及两端各延长 200 m 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 HJ 1358-2024，不必确定评价范围。
土壤	本项目工程内容仅包括加油站建设场地，运营期有加油站进驻需单独申报相关手续。依据 HJ 1358-2024，不必确定评价范围。

表 1.2-3 声环境评价范围一览表

路段	评价范围（m）
西樵枢纽立交~九江立交	约 200~520
九江立交~古劳立交	约 200~440
古劳立交~凤鸣枢纽立交	约 200~520
凤鸣枢纽立交~龙口南立交	约 200~510
龙口南立交~鹤城西立交	约 200~430
鹤城西立交~圩头立交	约 200~430
圩头立交~陈屋枢纽立交	约 200~500
陈屋枢纽立交~司前北-石名复合互通立交	约 200~393
司前北-石名复合互通立交~终点	约 200~310

1.2.4 评价时段

施工期：计划 2024 年 12 月开工，工期 3.5 年。

运营期：2028 年（近期）、2034 年（中期）、2042 年（远期）。

1.2.5 评价重点

结合项目工程特点及环境特点，本次环评关注的主要环境问题为声环境影响评价、生态影响评价和地表水及环境风险影响评价。

1.3. 沿线环境功能区划

1.3.1 声环境功能区划

本项目起点~K5+310 段位于佛山市南海区，K5+310~终点段位于江门市鹤山市和新

会区，所属佛山市和江门市均划定了声功能区划，具体如下：

根据《佛山市生态环境局关于印发<佛山市声环境功能区划>的通知》（佛环〔2024〕1号），本项目K0+600~K3+650两侧为“2311南海区临港新材料与精密制造产业聚集区片区”3类声环境功能区，其余路段位于乡村，未划定声环境功能区。本项目与佛山市南海区声环境功能区划位置关系图见图1.3-1。

根据《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环〔2019〕378号），本项目K6+000~K6+200两侧、K9+200~K10+000两侧、K32+100~K38+700东侧、K46+800~终点西侧、K49+100~终点东侧为鹤山市 2类声环境功能区和新会区 2类声环境功能区，K46+800~K49+100东侧为“33005江门市新会装备产业园（大泽、司前园区）” 3类声环境功能区，其余路段未划定声环境功能区。本项目与江门市声环境功能区划位置关系图见图1.3-2。

根据两地声环境功能区划，交通干线边界线外两侧一定距离内的区域划定4类声环境功能区，具体划分如下：1）相邻区域为1类声环境功能区，距离为50m；2）相邻区域为2类声环境功能区，距离为35m；3）相邻区域为3类声环境功能区，距离为20m。

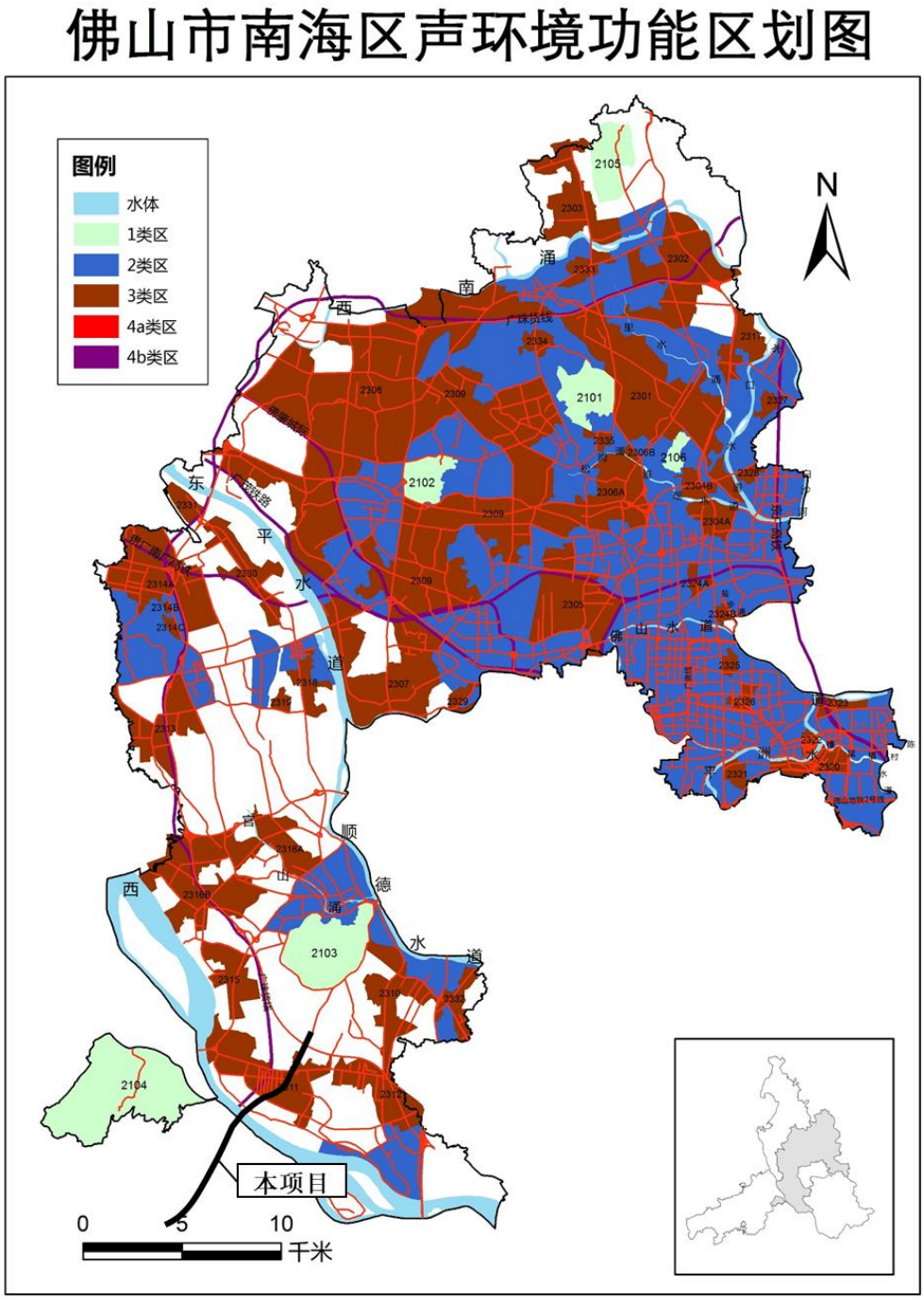


图 1.3-1 本项目与佛山市南海区声环境功能区区划位置关系示意图

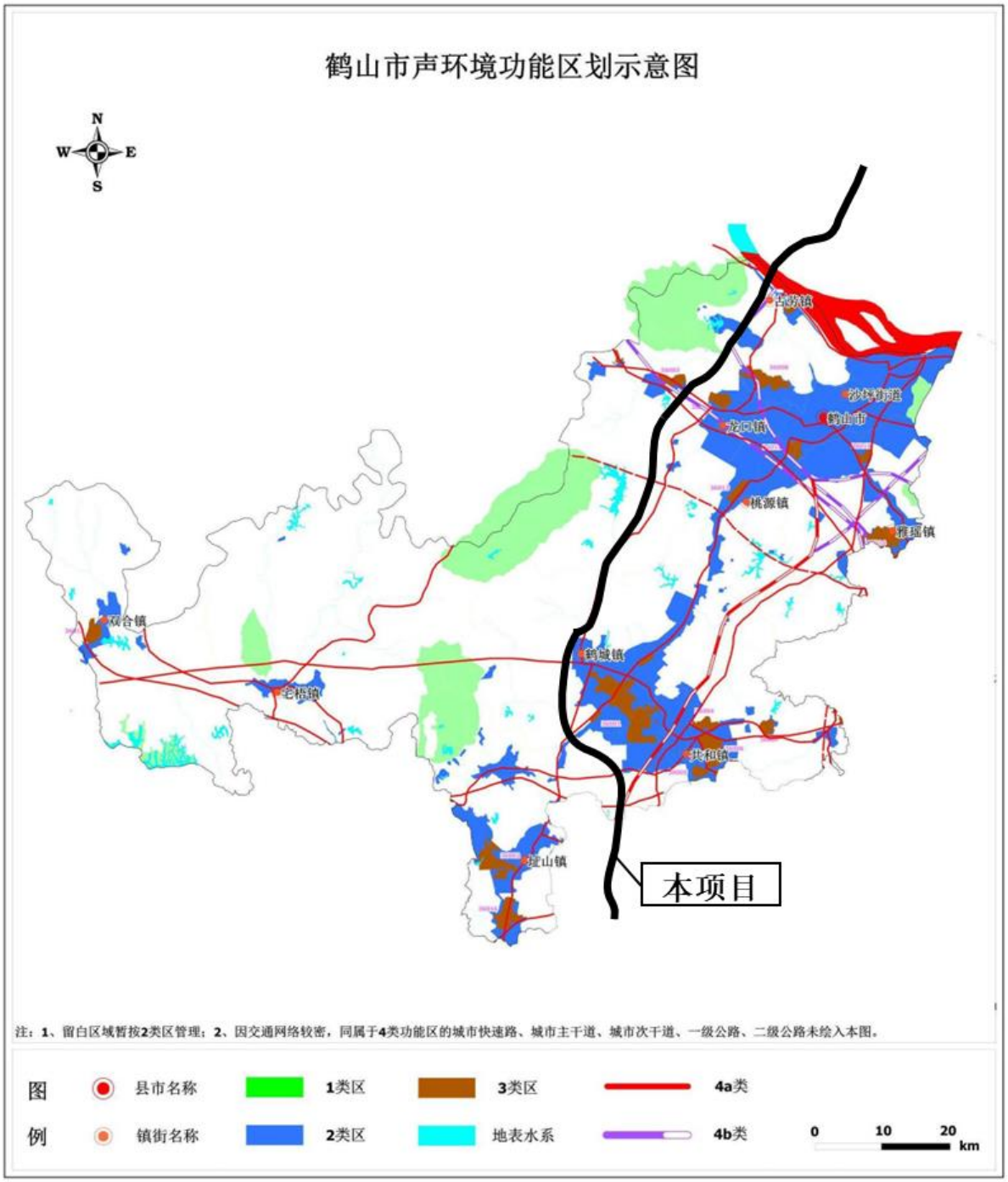


图 1.3-2 本项目与江门市鹤山市声环境功能区划位置关系示意图

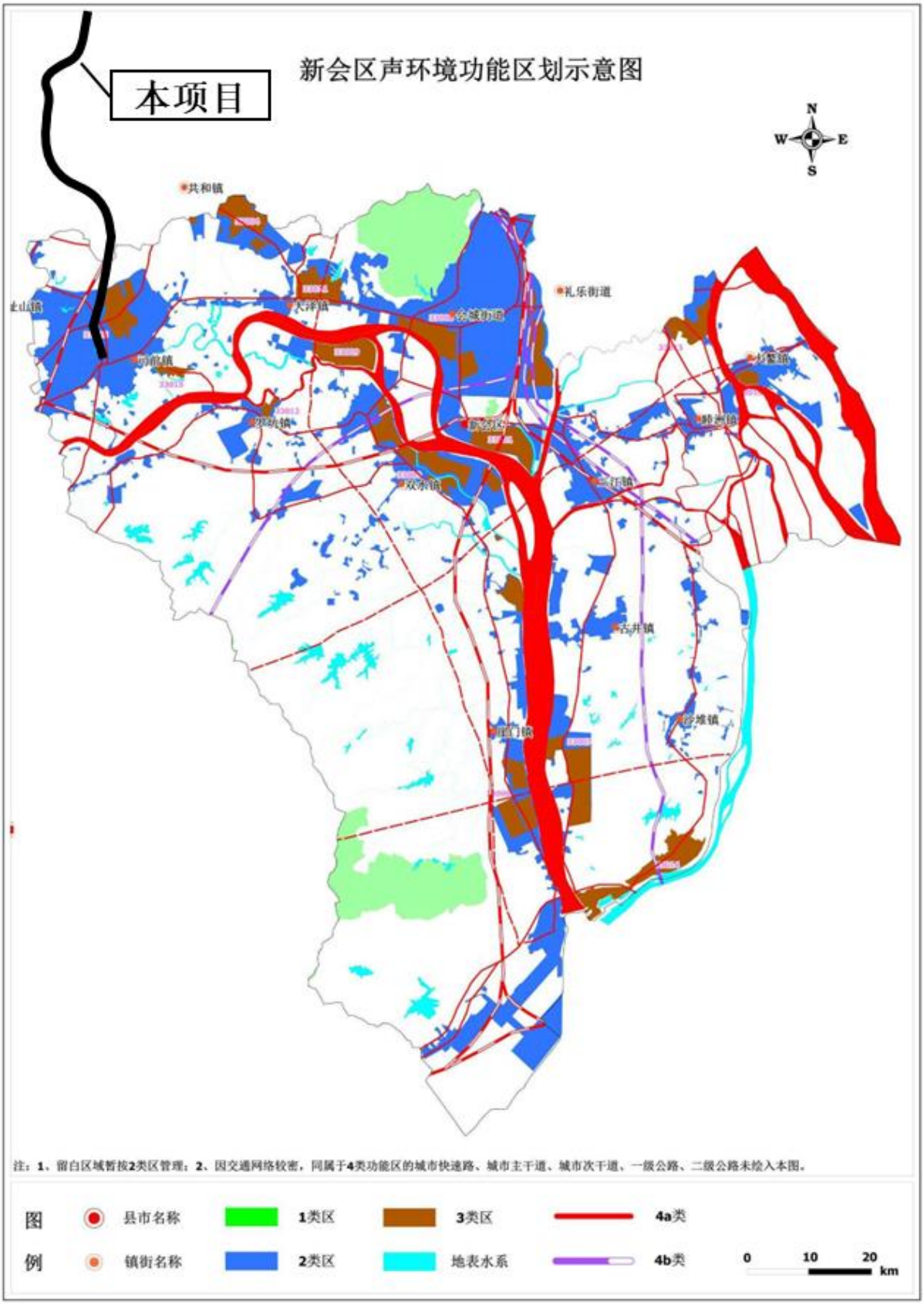


图 1.3-3 本项目与江门市新会区声环境功能区划位置关系示意图

1.3.2 生态功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要》（2006~2020 年）中的生态功能区划方案，本项目自西向东依次经过 “E4-3-1 珠三角平原生态农业与河网营养物质保持生态功能区”和“E2-2-1 台山-恩平农业-城镇经济生态功能区”两个生态功能区。工程各段所属生态功能区见表 1.3-1 及图 1.3-4。

表 1.3-1 评价区生态功能区划

序号	生态功能区			所属桩号
	一级	二级	三级	
1.	E4 珠江三角洲平原农业-都市经济生态区	E4-3 珠江三角洲依山环城平原生态农业生态亚区	E4-3-1 珠三角平原生态农业与河网营养物质保持生态功能区	起点~K7、K12~K20、K47~终点
2.	E2 粤北山地丘陵森林生态安全屏障区	E2-2 珠三角西部丘陵水土保持与生态农业生态亚区	E2-2-1 台山-恩平农业-城镇经济生态功能区	K7~K12、K20~K47

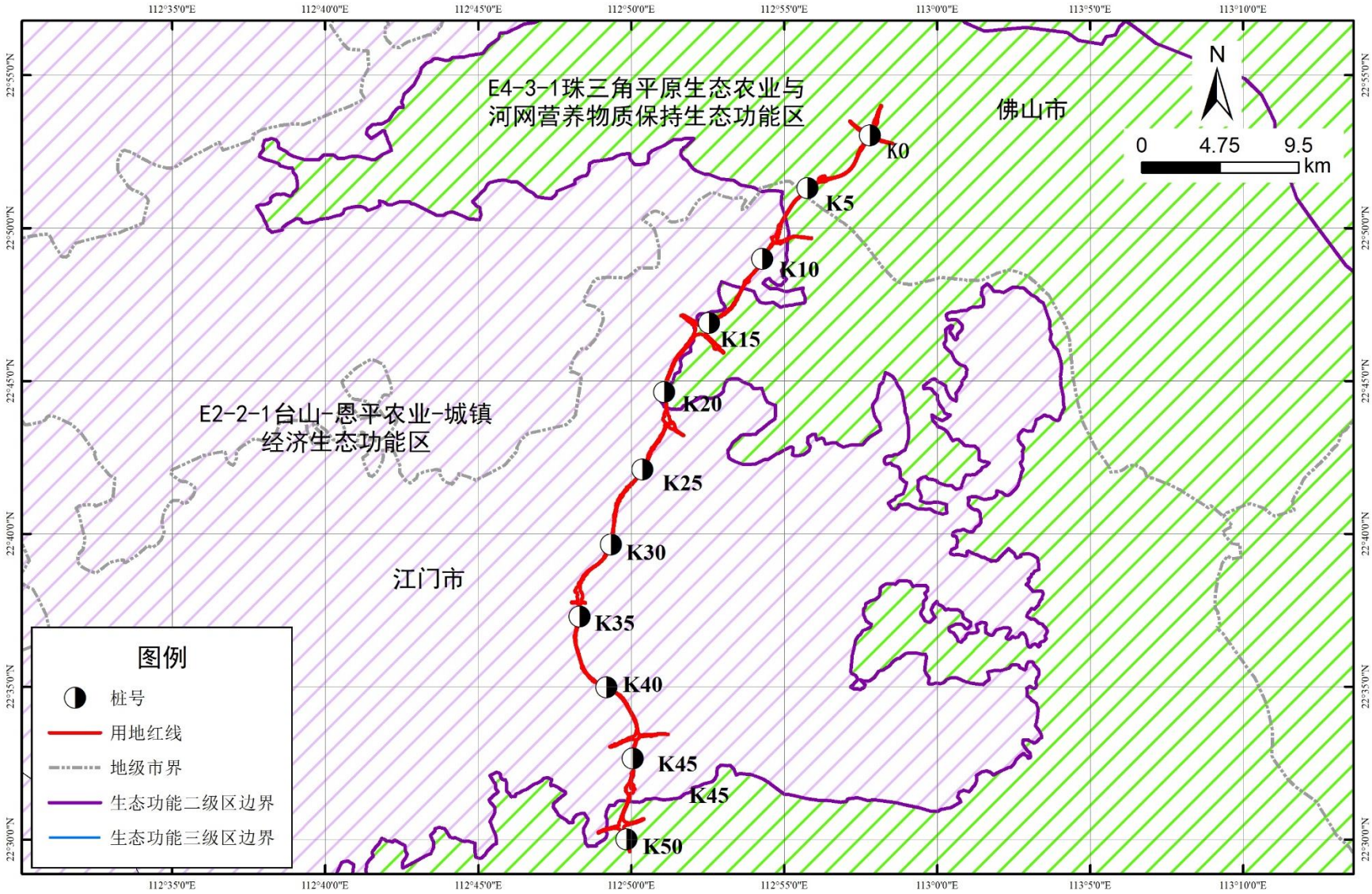


图 1.3-4 本项目与广东省生态功能区划位置关系

1.3.3 地表水环境功能区划

本项目评价范围内主要河流包括佛山市陈仲海涌、东西运河、镇南涌，佛山市与江门市交界处的西江，江门市升平水、沙坪河、鹤城水、址山河。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），西江、升平水、沙坪河、鹤城水和址山河水质目标为Ⅱ类，具体见表 1.3-2，陈仲海涌、东西运河、镇南涌等水体未明确功能区划。

表 1.3-2 沿线地表水环境功能区划

序号	水体	功能现状	水系	起点	终点	长度(km)	水质现状	水质目标	行政区	备注
1.	西江	饮工农	西江	广西省界	珠海大桥上游1.5km	350	II类	II类	佛山市江门市	
2.	升平水	饮工农	西江	皂幕山	黄沙滩	25	II类	II类	江门市	又名古劳河
3.	沙坪河	工农	西江	高明皂幕山	鹤山玉桥	23	II类	II类	江门市	又名龙口河
4.	鹤城水	工农	谭江	鹤山昆仑山	鹤山禾谷圩	13	III	II类	江门市	
5.	址山河	工农	谭江	鹤山横岗顶	新会田边村	38	/	II类	江门市	又名鹤山水

1.3.4 环境空气功能区划

根据《佛山市人民政府关于印发佛山市环境空气质量功能区划的通知》（佛府〔2007〕154 号），本项目佛山市路段位于二类区。

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），本项目 K26+257~K29+200 西侧邻近“I-15 江门四堡地方级森林公园-江门聚堡山地方级森林公园片区”，为一类环境空气质量功能区，其余路段位于二类大气环境质量功能区。

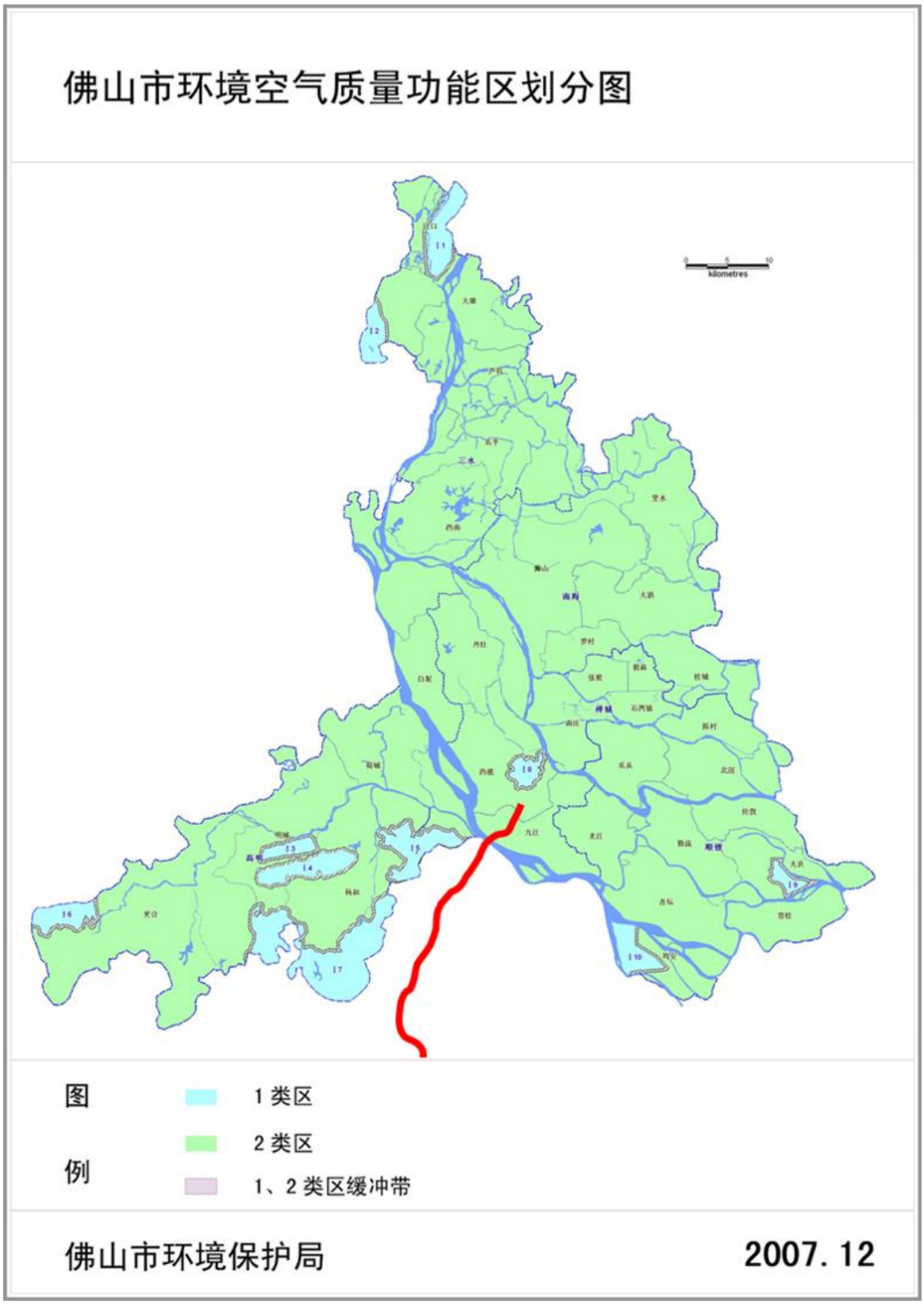


图 1.3-5 本项目与佛山市环境空气功能区划示意图

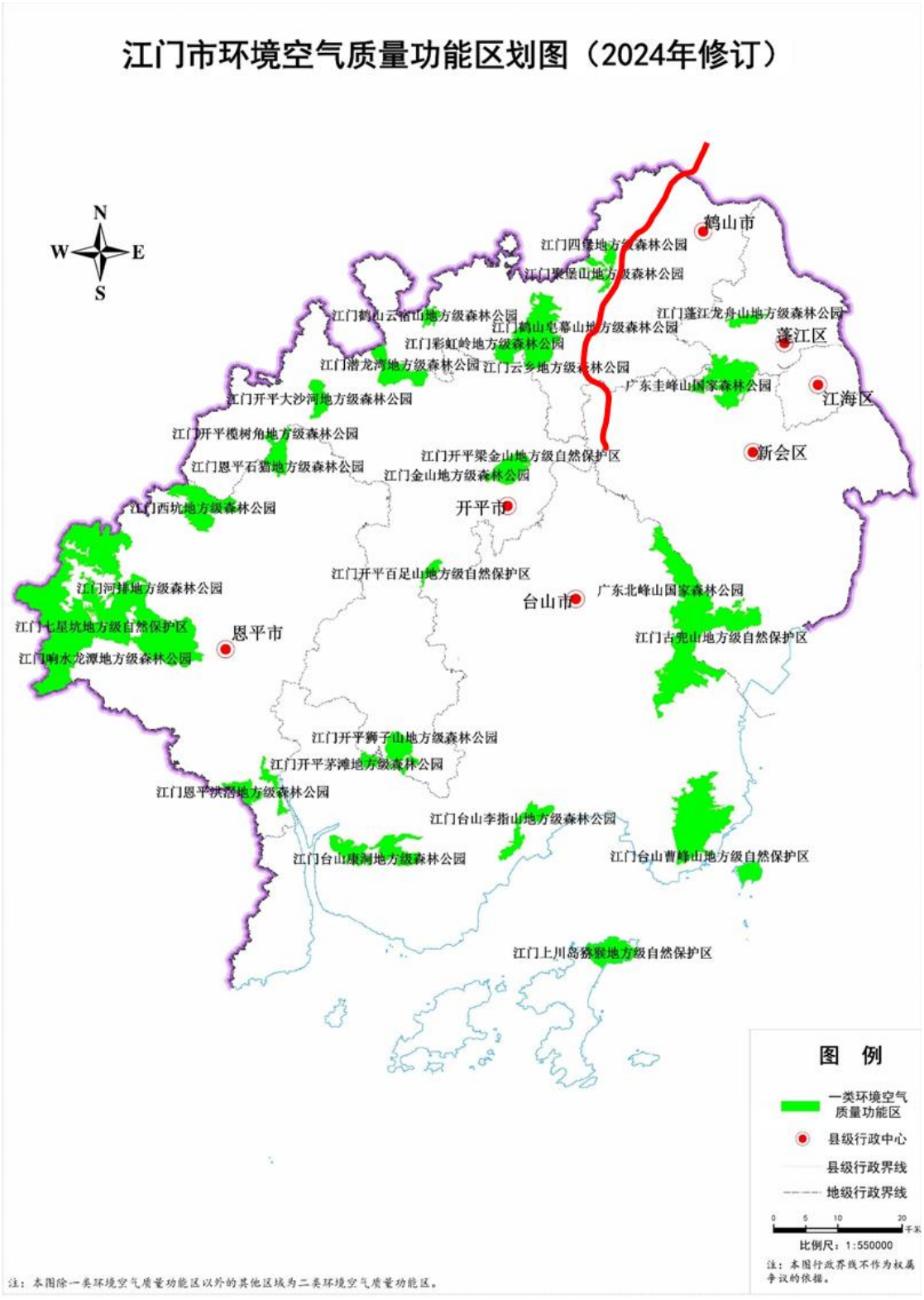


图 1.3-6 本项目与江门市大气环境功能分区位置关系图

1.4. 评价标准

本项目评价标准首先根据已划定的声环境、地表水和环境空气功能区划判断执行，对于未明确部分，如声环境中的乡村以及未明确功能区划的水体，由佛山

市生态环境局和江门市生态环境局分别行文确认。

1.4.1 环境质量标准

1.4.1.1. 声环境

根据《佛山市声环境功能区划》和《江门市声环境功能区划》，项目沿线涉及2类、3类标准适用区，分别执行2类、3类标准；本项目和其他交通干线两侧一定距离之内执行4类标准。距离的确定方法如下：1）相邻区域为1类声环境功能区，距离为50m；2）相邻区域为2类声环境功能区，距离为35m；3）相邻区域为3类声环境功能区，距离为20m。

本项目佛山市、江门市部分路段沿线未划定功能区划，经佛山市和江门市生态环境局确认，本次执行2类标准，项目沿线3类区中的声环境敏感目标（现状或规划为医院、学校、住宅等）执行2类标准。既有铁路干线两侧区域执行4b类标准。评价范围内的学校、医院等特殊敏感建筑，其室外昼间按60dB、夜间按50dB执行。

综上，本项目各路段两侧声环境执行标准见表1.4-1。

表1.4-1 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3类区外其余路段
3类	65	55	K0+600~K3+650两侧、K46+800~K49+100东侧（不含声环境敏感目标）
4a类	70	55	根据两地声环境功能区划，项目涉及的交通干线（除铁路外）边界线外一定距离内区域
4b类	70	55	广珠货运铁路（广珠货线）边界线外一定距离内区域

表1.4-2 本项目沿线交通干线一览表

序号	噪声源名称	行政区划	道路/航道等级	边界线	与本项目位置关系	与本项目交叉/伴行桩号
1	本项目	佛山市/江门市	高速公路	佛山市：机动车道边线或高架道路的地面投影边界线 江门市：公路的边界线	/	/
2	南九路	佛山市	城市快速路	机动车道边线或高架道路的地面投影边界线	起点顺接、共线	起点~K1+400
3	广州绕城高速	佛山市	高速公路	机动车道边线或高架道路的地面投影边界线	本项目上跨	K0+000
4	龙高路	佛山市	城市快速路	机动车道边线或高架道路的地面	本项目上跨	K1+450

序号	噪声源名称	行政区划	道路/航道等级	边界线	与本项目位置关系	与本项目交叉/伴行桩号
				投影边界线		
5	九江大道	佛山市	城市主干路	机动车道边线或高架道路的地面投影边界线	本项目上跨	K3+600
6	新堤西路	佛山市	城市次干路	机动车道边线或高架道路的地面投影边界线	本项目上跨	K4+700
7	广珠货运铁路（广珠货线）	佛山市/江门市	铁路	佛山市：外侧轨道中心线 江门市：铁路交通用地边界线	伴行/本项目上跨	K1+450~K10+800 伴行，K10+800 上跨
8	西江	佛山市/江门市	I级航道	内河航道的河堤护栏或堤外坡角	本项目上跨	K5+300
9	县道 X537	江门市	二级公路	公路的边界线	本项目上跨	K5+900
10	省道 S272	江门市	一级公路	公路的边界线	本项目上跨	K14+850
11	G94 珠三角环线高速	江门市	高速公路	公路的边界线	本项目上跨	K15+700
12	省道 S270	江门市	一级公路	公路的边界线	伴行/本项目上跨/互通匝道终点顺接	K25+700~K31+500 伴行，K28+800、K31+500 上跨/古劳立交终点顺接
13	双和公路	江门市	一级公路	公路的边界线	本项目上跨	K34+100
14	国道 G325	江门市	一级公路	公路的边界线	本项目上跨	K38+650
15	县道 X561	江门市	二级公路	公路的边界线	本项目上跨	K41+850
16	深岑高速	江门市	高速公路	公路的边界线	本项目上跨	K43+600
17	G15 沈海高速	江门市	高速公路	公路的边界线	本项目上跨	K49+100
18	新台高速	江门市	高速公路	公路的边界线	共线	K49+100~终点

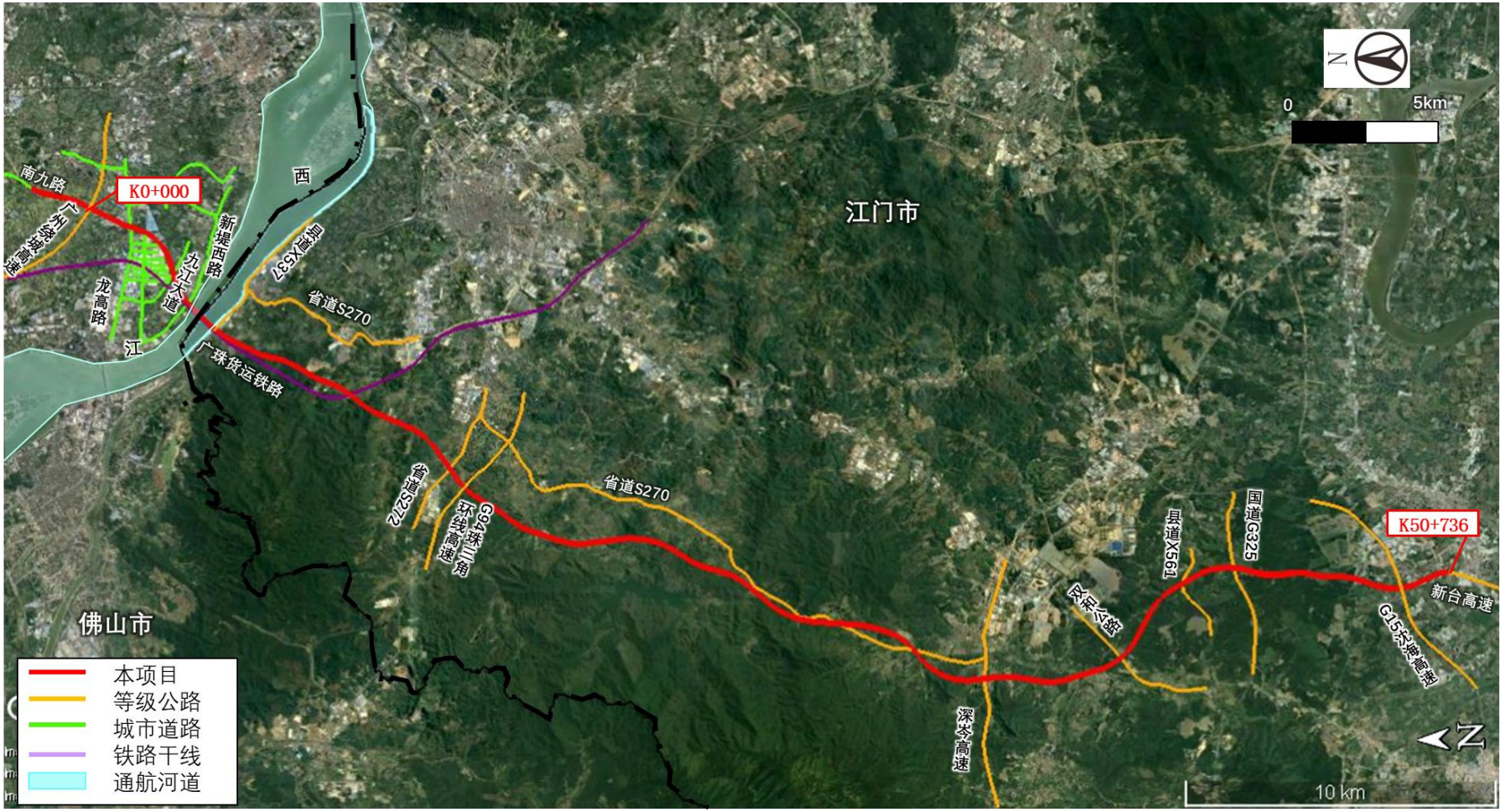


图 1.4-1 本项目交通干线示意图

1.4.1.2. 地表水

本项目跨越的西江、升平水、沙坪河、鹤城水和址山河执行《地表水环境质量》（GB3838-2002）II类水质标准，东西运河执行《地表水环境质量》（GB3838-2002）III类水质标准，佛山市陈仲海涌、镇南涌及其他小型沟渠执行《地表水环境质量》（GB3838-2002）V 类水质标准，江门市其他小型沟渠执行《地表水环境质量》（GB3838-2002）III类水质标准。SS 参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的水田作物标准。

表 1.4-3 水环境质量评价标准（摘录） [单位：mg/L 除 pH 外]

执行标准		pH	氨氮	COD	BOD_5	SS*	石油类	所经河流水体
标准名称	标准等级							
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	II类	6~9	≤0.5	≤15	≤3	≤80	≤0.05	西江、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河
	III类	6~9	≤1.0	≤20	≤4	≤80	≤0.05	东西运河、江门市其他小型沟渠
	V 类	6~9	≤2.0	≤40	≤10	≤80	≤1.0	佛山市陈仲海涌、镇南涌及其他小型沟渠

*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。

1.4.1.3. 环境空气

本项目现状和运营期均执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级、二级标准。

表 1.4-4 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）摘录

污染物名称	平均时间	一级限值	二级限值	单位
二氧化硫（SO_2）	年平均	20	60	μg/m³
	24 小时平均	50	150	μg/m³
	1 小时平均	150	500	μg/m³
二氧化氮（NO_2）	年平均	40	40	μg/m³
	24 小时平均	80	80	μg/m³
	1 小时平均	200	200	μg/m³
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	4	mg/m³
	1 小时平均	10	10	mg/m³
臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m³
	1 小时平均	160	200	μg/m³
PM_{10}	年平均	40	70	μg/m³
	24 小时平均	50	150	μg/m³
$PM_{2.5}$	年平均	15	35	μg/m³

1.4.2 污染物排放标准

1.4.2.1. 噪声

施工期场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

施工期大临设施和运营期附属设施噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

表 1.4-5 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	/	70	55
大临设施、服务区、管理中心、收费站及管理用房	4 类	70	55
	2 类	60	50
	3 类	65	55

1.4.2.2. 废水

本项目施工期及运营期废水全部回用或抽吸外运，不外排。

回用于道路冲洗、绿化浇灌、冲厕等回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）。

表 1.4-6 城市杂用水水质标准限值（摘录）

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

1.4.2.3. 大气

根据《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）一类区禁止新建污染源；其余路段执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

表 1.4-7《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（摘录）

污染物	最高允许排放浓度 mg/m³	最高允许排放速率，kg/h		无组织排放监控浓度
		排气筒高度，m	二级	
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	
		50	3.0	
颗粒物	120（其他）	15	2.9	周界外浓度最高点 1.0
		20	4.8	
		30	19	
		40	32	
		50	49	

1.5. 环境保护目标

1.5.1 声环境保护目标

根据现场踏勘，本项目评价范围内共有现状声环境保护目标 28 处，无在建或已获规划部门批准待建的声环境保护目标。

（1）按行政区域统计

佛山市境内 6 处，包括农村住宅 4 处、学校 2 处。

江门市 22 处，包括农村住宅 16 处、居民小区 2 处、学校 3 处，敬老院 1 处。

（2）按与本项目距离关系统计

按与本项目距离关系统计，距中心线外 200m 内保护目标居多，共 22 处，占比 78.6%，中心线 200m 外保护目标共 6 处，占比 21.4%。

（3）按对应工程形式统计

位于桥梁段的保护目标有 18 处，位于路堤段的保护目标有 6 处，位于路堤/桥梁段的保护目标有 1 处，位于路堑/桥梁段的保护目标有 3 处。隧道洞口处无保护目标分布。

（4）声环境质量标准变化统计

对比项目建设前后声环境保护目标执行标准，有 8 处发生变化，占比 28.6%。其中，M9 麦水村、M10 下六村、M11 中七村、M12 三凤村、M14 三洞村、M19 新联村、M20 禾谷村，由仅执行 2 类标准变为执行 4a/2 类标准区域；M7 丽水村，由执行 4b 类/2 类标准，变为执行 4a/4b/2 类标准。

本项目评价范围内声环境保护目标一览表具体见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价范围内声环境保护目标一览表

编号	保护目标名称	行政区域	所在路段	桩号范围	工程内容	线路形式	方位	高差（m）	距中心线/边界线最近距离（m）	相对朝向	纵坡（%）	评价标准（现状）	评价标准（运营期）	运营期评价范围内户数		其它主要噪声源/距边界线最近距离（m）	声环境保护目标情况说明	保护目标照片
														4 类	2 类/3 类			
M1	七星村*	佛山市南海区西樵镇七星村	起点~西樵枢纽互通	F1K2+650~F1K2+980	龙翔大桥及引道工程还建	路堤	左右两侧	2.1	约 45/41	侧对	0.7~-1.3	2 类	2 类	/	约 223	南九路/约 54 社会生活噪声	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 20 户 1~3 层农村住宅，砖混结构建筑。保护目标与本项目之间无建筑和绿化遮挡，与本项目间为混合地面。	
M2	朝山村*	佛山市南海区西樵镇朝山村	起点~西樵枢纽互通	HK0+750~HK1+100	西樵枢纽立交 H 匝道	桥梁	路右	3.3	约 48/44	侧对	1.2~2.6	2 类	2 类	/	约 67	广州绕城高速（西二环）/约 41 社会生活噪声	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 4 户 1~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑和绿化遮挡，与本项目间为混合地面。	
M3	烟南社区	佛山市南海区九江镇烟南社区	西樵枢纽互通~九江立交	K0+950~K1+650	主线	桥梁	路左	44.1	约 288/272	侧对	0.5~1.6	2 类	2 类	/	约 423	国道 G325/约 24 社会生活噪声	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 20 户 1~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑和绿化遮挡，与本项目间为混合地面。	
				F2K0+000~F2K0+500	龙翔大桥及引道工程还建	路堤	路左	1.1	约 251/247	侧对	0.7~3.0							
M4	烟南社区幼儿园	佛山市南海区九江镇烟南社区	西樵枢纽互通~九江立交	K1+210~K1+250	主线	桥梁	路左	44.0	约 489/473	侧对	0.5	（60，50）	（60，50）	/	约 300 师生	社会生活噪声	3 层幼儿园，夜间无住宿。砖混结构建筑。保护目标与本项目之间有 1~3 层建筑遮挡，与本项目间为坚实地面。	
				F2K0+160~F2K0+200	龙翔大桥及引道工程还建	路堤	路左	0.8	约 450/446	侧对	0.6							
M5	河清村*	佛山市南海区九江镇河清村	西樵枢纽互通~古劳立交	K2+700~K4+700	主线	桥梁	路右	19.8	约 73/54	正对	1.75~2.0	4a 类/2 类	4a 类/2 类/3 类	约 42	约 464	九江大道/约 15 社会生活噪声	1~4 层农村住宅，临本项目首排约 90 户 1~4 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑和绿化遮挡，与本项目间为混合地面。	
				DK0+500~DK0+900	九江立交 D 匝道	桥梁	路右	14.6	约 73/68	正对	0.7~1.8							
M6	儒林第二小学*	佛山市南海区九江镇河清村	九江立交~古劳立交	K4+380~K4+600	主线	桥梁	路右	24.8	约 122/102	正对/侧对	2.0	（60，50）	（60，50）	/	约 1000 师生	广珠货运铁路/约 228 社会生活噪声	4~6 层学校，夜间无住宿。砖混结构建筑。以砖混结构建筑为主，保护目标与本项目之间无建筑和绿化遮挡，与本项目间为混合地面。	

编号	保护目标名称	行政区域	所在路段	桩号范围	工程内容	线路形式	方位	高差（m）	距中心线/边界线最近距离（m）	相对朝向	纵坡（%）	评价标准（现状）	评价标准（运营期）	运营期评价范围内户数		其它主要噪声源/距边界线最近距离（m）	声环境保护目标情况说明	保护目标照片
														4 类	2 类/3 类			
M7	丽水村*	江门市鹤山市古劳镇丽水村	九江立交~古劳立交	K6+400~K7+600	主线	桥梁	左右两侧	25.6	约 39/22	正对/侧对	1.2~1.5	4b 类/2 类	4a 类/4b 类/2 类	约 35	约 260	广珠货运铁路/约 4 西江/约 113	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 40 户 1~3 层农村住宅。砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，与本项目间土为疏松地面。	
M8	鹤山慈善安老院*	江门市鹤山市古劳镇古劳村	古劳立交匝道	古劳立交 E 匝道终点	古劳立交 E 匝道	路堤	路右	1.6	约 97/79	侧对	2.8	（60，50）	（60，50）	/	80 张床位	省道 S270/约 24	2 层养老院，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，与本项目间为坚实地面。	
M9	麦水村*	江门市鹤山市古劳镇麦水村	古劳立交~凤鸣枢纽互通	K9+680~K9+850	主线	桥梁	路右	29.5	约 30/13	正对	0.5~1.7	2 类	4a 类/2 类	约 6	约 96	/	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 3 户 1~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，与本项目间为疏松地面。	
M10	下六村*	江门市鹤山市古劳镇下六村	古劳立交~凤鸣枢纽互通	K10+460~K10+760	主线	桥梁	路右	24.2	约 36/19	正对	1.9	2 类	4a 类/2 类	约 5	约 123	广珠货运铁路/约 113	1~4 层农村住宅，临本项目首排约 10 户 2~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，部分有土坡遮挡，与本项目间为疏松地面。	
M11	中七村*	江门市鹤山市龙口镇中七村	古劳立交~凤鸣枢纽互通	K11+900~K12+800	主线	桥梁	左右两侧	36.7	约 42/25	正对	0.7~2.0	2 类	4a 类/2 类	约 2	约 112	/	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 7 户 2~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，部分有土坡遮挡，与本项目间为疏松地面。	
M12	三凤村*	江门市鹤山市龙口镇三凤村	古劳立交~凤鸣枢纽互通	K14+250~K15+600	主线	路堑/桥梁	左右两侧	5.1	约 70/42	正对	1.0~1.7	2 类	4a 类/2 类	约 37	约 339	G94 珠三角环线高速/约 19 省道 S272/约 9	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 80 户 1~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，部分有土坡遮挡，与本项目间为疏松地面。	
				AK0+000~AK1+100	凤鸣枢纽互通 A 匝道	桥梁	路右	0.5	约 21/11	侧对	1.5~2.3							
				LBK0+080~LBK0+330	凤鸣枢纽互通 LB 匝道	桥梁	路右	5.4	约 22/2	侧对	0.7~3.2							

编号	保护目标名称	行政区域	所在路段	桩号范围	工程内容	线路形式	方位	高差（m）	距中心线/边界线最近距离（m）	相对朝向	纵坡（%）	评价标准（现状）	评价标准（运营期）	运营期评价范围内户数		其它主要噪声源/距边界线最近距离（m）	声环境保护目标情况说明	保护目标照片
														4 类	2 类/3 类			
M13	五福村*	江门市鹤山市龙口镇五福村	凤鸣枢纽互通~龙口南立交	K19+400~K19+850	主线	路堤	路右	9.9	约 182/145	侧对	0.7~0.8	2 类	2 类	/	约 65	/	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 8 户 1~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，与本项目间为疏松地面。	
M14	三洞村*	江门市鹤山市龙口镇三洞村	凤鸣枢纽互通~龙口南立交	AK0+350~AK0+900	龙口南立交匝道	路堤	路左	11.1	约 35/1	侧对	0.5~3.3	2 类	4a 类/2 类	约 13	约 132	/	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 15 户 1~3 层农村住宅。砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，部分土坡遮挡，与本项目间为疏松地面。	
M15	四堡村*	江门市鹤山市龙口镇四堡村	龙口南立交~鹤城西立交	K25+600~K26+400	主线	路堑/桥梁	左右两侧	12.7	约 27/10	正对/侧对	0.5~3.0	4a 类/2 类	4a 类/2 类	约 19	约 64	省道 S270/约 9	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 15 户 1~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，部分有土坡遮挡，与本项目间为疏松地面。	
M16	城西村*	江门市鹤山市鹤城镇城西村	龙口南立交~鹤城西立交	K28+400~K31+900	主线	路堤/桥梁	左右两侧	11.4	约 85/68	正对/侧对	2.0	4a 类/2 类	4a 类/2 类	约 37	约 223	省道 S270/约 15	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 30 户 1~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，与本项目间为疏松地面。	
M17	鹤城村	江门市鹤山市鹤城镇鹤城村	龙口南立交~鹤城西立交	K31+750~K32+200	主线	桥梁	路右	14.2	约 308/290	正对/侧对	1.5~2.0	4a 类/2 类	4a 类/2 类	约 2	约 8	省道 S270/约 27	1~3 层农村住宅，临本项目首排为 2 户 3 层农村住宅。砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，与本项目间为疏松地面。	
M18	先锋村*	江门市鹤山市鹤城镇先锋村	鹤城西立交~陈屋枢纽互通	K34+100~K36+300	主线	路堑/桥梁	左右两侧	26.8	约 65/48	正对/侧对	0.5~2.0	4a 类/2 类	4a 类/2 类	约 11	约 154	双和公路/约 25	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 20 户 1~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，部分有土坡遮挡，与本项目间为疏松地面。	
				GK0+095~GK0+365	鹤城西立交 G 匝道	桥梁	路右	13.9	约 20/15	侧对	1.5~2.5							
				LK1+000~LK1+130	鹤城西立交 L 匝道	桥梁	路右	19.1	约 41/7	侧对	2.5~3.5							

编号	保护目标名称	行政区域	所在路段	桩号范围	工程内容	线路形式	方位	高差（m）	距中心线/边界线最近距离（m）	相对朝向	纵坡（%）	评价标准（现状）	评价标准（运营期）	运营期评价范围内户数		其它主要噪声源/距边界线最近距离（m）	声环境保护目标情况说明	保护目标照片
														4 类	2 类/3 类			
M19	新联村*	江门市鹤山市鹤城镇新联村	鹤城西立交~陈屋枢纽互通	K36+750~K37+170	主线	桥梁	左右两侧	12.4	约 19/2	正对/侧对	2.0	2 类	4a 类/2 类	约 16	约 41	/	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 20 户 1~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，与本项目间为疏松地面。	
M20	禾谷村*	江门市鹤山市鹤城镇禾谷村	鹤城西立交~陈屋枢纽互通	K37+600~K40+800	主线	桥梁	左右两侧	13.9	约 18/1	正对/侧对	0.5~2.0	2 类	4a 类/2 类	约 10	约 123	/	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 25 户 1~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，与本项目间为疏松地面。	
M21	禾谷小学*	江门市鹤山市鹤城镇禾谷村	鹤城西立交~陈屋枢纽互通	K37+900~K38+000	主线	桥梁	路左	22.8	约 155/135	正对	2.0	（60，50）	（60，50）	/	约 500 师生	/	3~4 层学校，夜间无住宿。砖混结构建筑。保护目标与本项目之间无建筑遮挡，与本项目间为疏松地面。	
M22	新连村*	江门市鹤山市共和镇新连村	鹤城西立交~陈屋枢纽互通	K41+600~K43+280	主线	桥梁	左右两侧	8.7	约 33/15	侧对	0.5~2.6	4a 类/2 类	4a 类/2 类	约 10	约 57	深岑高速/约 320 县道 X561/约 16	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 15 户 1~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑遮挡，部分有土坡遮挡，与本项目间为疏松地面。	
				DK0+200~DK0+400	陈屋枢纽互通 D 匝道	路堤	路左	7.7	约 30/23	侧对	1.0~2.9							
M23	石名村*	鹤山市新会区司前镇石名村	陈屋枢纽互通-司前北-石名枢纽互通	K48+100~K50+500	主线	路堤/桥梁	左右两侧	2.0	约 45/24	正对/侧对	2.0	4a 类/2 类	4a 类/2 类	约 27	约 677	新台高速/约 45 G15 沈海高速/约 27	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 80 户 1~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑和绿化遮挡，与本项目间为疏松地面。	
				BK0+200~BK0+500	石名枢纽互通 B 匝道	桥梁	路左	8.3	约 63/57		1.0~3.8							
				CK1+050~CK1+445	石名枢纽互通 C 匝道	路堤	路右	6.7	约 29/15		1.6							
				DK0+000~DK0+250	石名枢纽互通 D 匝道	路堤/桥梁	路右	4.4	约 22/15		1.0~1.6							
				FK0+000~FK0+350	石名枢纽互通 F 匝道	路堤	路左	7.1	约 89/67		1.3~2.4							
				HK0+135~HK0+700	石名枢纽互通 H 匝道	路堤	路左	0.8	约 46/40		1.2~2.8							

编号	保护目标名称	行政区域	所在路段	桩号范围	工程内容	线路形式	方位	高差（m）	距中心线/边界线最近距离（m）	相对朝向	纵坡（%）	评价标准（现状）	评价标准（运营期）	运营期评价范围内户数		其它主要噪声源/距边界线最近距离（m）	声环境保护目标情况说明	保护目标照片
														4类	2类/3类			
M24	石名幼儿园*	鹤山市新会区司前镇石名村	司前北-石名枢纽互通	K49+700~K49+800	主线	路堤	路右	2.7	约 172/139	正对/侧对	0.5	2 类	2 类	/	约 300 师生	新台高速/约 165	3~5 层学校，夜间无住宿。砖混结构建筑。保护目标与本项目之间有建筑遮挡，与本项目间为混合地面。	
M25	石名小学*	鹤山市新会区司前镇石名村	司前北-石名枢纽互通	K49+700~K49+850	主线	路堤	路右	2.5	约 202/170	正对/侧对	0.5	2 类	2 类	/	约 600 师生	新台高速/约 191	2~4 层学校，夜间无住宿。砖混结构建筑。保护目标与本项目之间有建筑遮挡，与本项目间为混合地面。	
M26	名景雅苑	鹤山市新会区司前镇石名村	司前北-石名枢纽互通	K50+380~K50+450	主线	桥梁	路右	6.8	约 221/206	侧对	2	2 类	2 类	/	约 45	新台高速/约 209 中心大道/约 21	9 层居民住宅，首层不住人，钢筋混凝土结构。保护目标与本项目之间无建筑和绿化遮挡，与本项目间为疏松地面。	
M27	缤纷汇广场	鹤山市新会区司前镇石名村	司前北-石名枢纽互通	K50+500~K50+620	主线	桥梁	路右	5.3	约 220/203	侧对	2.0~2.4	2 类	2 类	/	约 156	新台高速/约 208 中心大道/约 76	11~15 层居民住宅，首层不住人，钢筋混凝土结构。保护目标与本项目之间无建筑和绿化遮挡，与本项目间为疏松地面。	
M28	天等村*	鹤山市新会区司前镇天等村	司前北-石名枢纽互通	K50+550~K50+700	主线	桥梁	左右两侧	7.1	约 46/29	正对/侧对	2.4	4a 类/2 类	4a 类/2 类	约 11	约 159	新台高速/约 25	1~3 层农村住宅，临本项目首排约 15 户 1~3 层农村住宅，砖混结构建筑，保护目标与本项目之间无建筑和绿化遮挡，与本项目间为疏松地面。	

注：

1、高差=路面设计高程-保护目标地面高程

2、表格中所列情况为根据现有工程设计资料、CAD 测量、现场调查以及与当地街镇核实确认所得。

3、佛山段边界线为机动车道边线或高架道路的地面投影边界线，江门段边界线为用地红线。

4、*保护目标同时为本项目施工期声环境保护目标。

1.5.2 生态保护目标

（1）生态敏感区

根据《佛山市自然资源局关于核查南海至新会高速公路建设项目与敏感区域衔接情况的复函》（佛山市自然资源局，2023.06.16）“一、经核对，项目用地范围不涉及佛山市国土空间总体规划“三区三线”永久基本农田和生态保护红线。二、根据提供的矢量数据，套合最新的广东省森林资源信息发布系统数据、现状自然保护地数据以及佛山市古树名木数据等分析：项目用地范围不涉及国家公园、自然保护区、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园、湿地公园、沙漠公园、草原公园等各类自然公园）、风景名胜区、海洋特别保护区、重要野生动植物栖息地、林业用地、公益林、天然林、古树名木等敏感区、不涉及种质资源保护区（林业）。”

根据《江门市自然资源局关于核查南海至新会高速公路建设项目与敏感区域衔接情况的复函》（江自然资函〔2023〕879号）“一、项目选址范围压占鹤山市的生态保护红线 5.08 公顷（不涉及自然保护地核心保护区）。涉及占用我市林地面积 189.3 公顷，其中有 29.12 公顷为省级以上公益林。二、项目选址范围不涉及占用我市现有的自然保护地（含自然保护区和风景名胜区、海洋特别保护区、湿地公园等自然公园），不涉及种质资源保护区（林业），不涉及古树名木。此外，江门市目前无国家公园、无重要野生动植物栖息地。”

根据《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路（江门段）项目用地预审与选址意见书初审意见的保护》（江自然资〔2023〕627 号）“该项目部分用地 3.6185 公顷位于“三区三线”划定成果的生态保护红线范围，涉及生态保护红线类型为珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，不涉及现有自然保护地。”

根据《佛山市农业农村局关于核查南海至新会高速公路建设项目敏感区域情况的复函》（佛山市农业农村局，2023.08.07）“项目沿线涉及区域为定居性鱼类（如鲤、鲫、鯊等）产卵场，产飘浮性鱼类（如青、草、鲢、鳙、鱥、鳍等）仔鱼育肥场，江海洄游性鱼类（花鳗鲡、花鲈、花鲚、三线舌鳎等）和江河半洄游性鱼类（青、草、鲢、鳙、鱥、鳍、广东鲂等）洄游通道。2022 年南海区农业农村局先后在九江镇海寿岛附近水域发现两尾国家二级保护水生野生动物斑鳢，其中一尾重约 1.5 公斤，另一尾长重约 13.7 公斤，均已当场放生，因此确认在西江水域九江段为野生斑鳢栖息地。项目范围内无水产种质资源保护区、无重点保护水生野生植物生长繁殖地、无天然渔场、无水生生物自然保护区。”

根据《关于反馈核查南海至新会高速公路建设项目与敏感区域衔接情况的复函》

（江门市农业农村局，2023.07.26）“南海至新会高速公路经过我市地区不涉及水产种质资源保护区”

综上，本项目于桩号 K26+257~K27+035 段以路基形式穿越 1 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，占用面积 3.6185 hm^2；于 K27+035~K29+200 和鹤城西互通处邻近 2 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，最近距离分别约 82m 和 157m；于古劳互通处邻近古劳水乡湿地公园，最近距离约 114m；于桩号 K5+390~K5+858 段以新建桥梁（西江特大桥）形式跨越西江鱼类“三场一通道”。

（2）重要物种

根据现场调查和查阅资料，项目评价范围内现有挂牌古树名木 8 株，树龄约 100~300 多年，主要分布在佛山市南海区西樵镇的七星村和九江镇的烟南社区附近，距离本项目约 68~280m。调查区域内共记录到国家二级保护野生动物 7 种，广东省重点保护野生动物 7 种，均为鸟类；广东省重点保护水生野生动物 1 种，为两栖类；《中国生物多样性红色名录》易危（VU）物种 2 种，均为爬行类。其中，凤头鹰、红隼、灰头鸦、小鸦、舟山眼镜蛇现场未目击到，为文献调查和现场公众咨询所得。

综上，本项目评价范围内生态保护目标主要有生态敏感区、重要物种及古树名木等，具体见表 1.5-2。

表 1.5-2 生态保护目标一览表

序号	类别	名称	等级	保护面积（公顷）	主要保护内容和保护对象	位置关系
1.	生态敏感区	珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线	省级	401.18	水土保持和水源涵养	（1）穿越 1 处：K26+257~K27+035 段以路基形式穿越生态保护红线，穿越长度约 778m，占用面积为 3.6185 公顷； （2）邻近 2 处：K27+035~K29+200 和鹤城西互通邻近 2 处生态保护红线，最近距离分别约 82m 和 157m。
2.		广东鹤山古劳水乡省级湿地公园	省级	70.21	人工湿地生态系统及生物多样性、人工河涌湿地景观	线位于古劳互通处邻近该湿地公园，最近距离约 114m。
3.		重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道	/	/	根据中国水产科学研究院珠江水产研究所对本项目西江段的水生生态现状调查结果，西江（南海区江段）调查江段可能分布有花鰶产卵场，为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡、长臀鮠）和产漂浮性鱼类（如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳡）的索饵场，为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡和长臀鮠等）、江河半洄游性鱼类（青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳡和广东鲂等）和江海洄游鱼类（花鲈、花鰶和三线舌鳎等）的洄游通道。 不存在明显的越冬场。	本项目西江特大桥以桥梁形式跨越西江，跨越长度约 960m，共设置 9 组涉水桥墩。
4.	重要物种	重点保护野生动物	/	/	国家二级保护野生动物 7 种：黑鸢、凤头鹰、红隼、领角鸮、褐翅鸦鹃、小鸦鹃和画眉；广东省重点保护野生动物 7 种：黑水鸡、夜鹭、池鹭、白鹭、斑姬啄木鸟、灰头鹀、小鹀；广东省重点保护水生野生动物 1 种：沼蛙；《中国生物多样性红色名录》易危（VU）物种 2 种：中国水蛇和舟山眼镜蛇。	主要分布于沿线山体及村庄附近区域。其中，凤头鹰、红隼、灰头鹀、小鹀、舟山眼镜蛇现场未目击到，为文献调查和现场公众咨询所得。
		古树名木	/	/	朴树 2 株；榕树 3 株；木棉 3 株	主要分布在佛山市南海区西樵镇的七星村和九江镇的烟南社区附近，距离本项目约 68~255m。

1.5.3 地表水环境保护目标

1.5.3.1. 饮用水水源保护区

根据《广东省人民政府关于调整佛山市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕426号）、《广东省生态环境厅关于对佛山市人民政府申请校正部分饮用水水源保护区图件的意见的函》（粤环函〔2019〕1167号）、《关于江门市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函[1999]188 号）、《关于江门市区西江生活饮用水地表水源保护区调整划定方案的批复》（粤府函[2004]328 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）及《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）：

（1）本项目跨越西江段上下游涉及多个水源保护区，其中：1）项目穿越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的准保护区，距下游二级保护区上边界约 2.2km；2）距上游高明水厂饮用水水源保护区二级保护区下边界约 4km；3）距下游九江自来水公司九江水厂水源保护区二级保护区上边界约 6km。项目与上述各水源保护区的总体位置关系具体详见图 1.5-1。

（2）本项目于 K18~K24 路段临近四堡水库饮用水源保护区，最近直线距离约494m。该保护区与本项目间以山脊线相隔，无直接水力联系，详见图 1.5-2。

综上，依据 HJ1358-2024，本项目评价范围内保护目标确定为鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区，本项目与其位置关系具体详见图 1.5-3。鹤山市西江东坡饮用水水源保护区划定情况、水环境功能区划及保护要求等详见表 1.5-3。

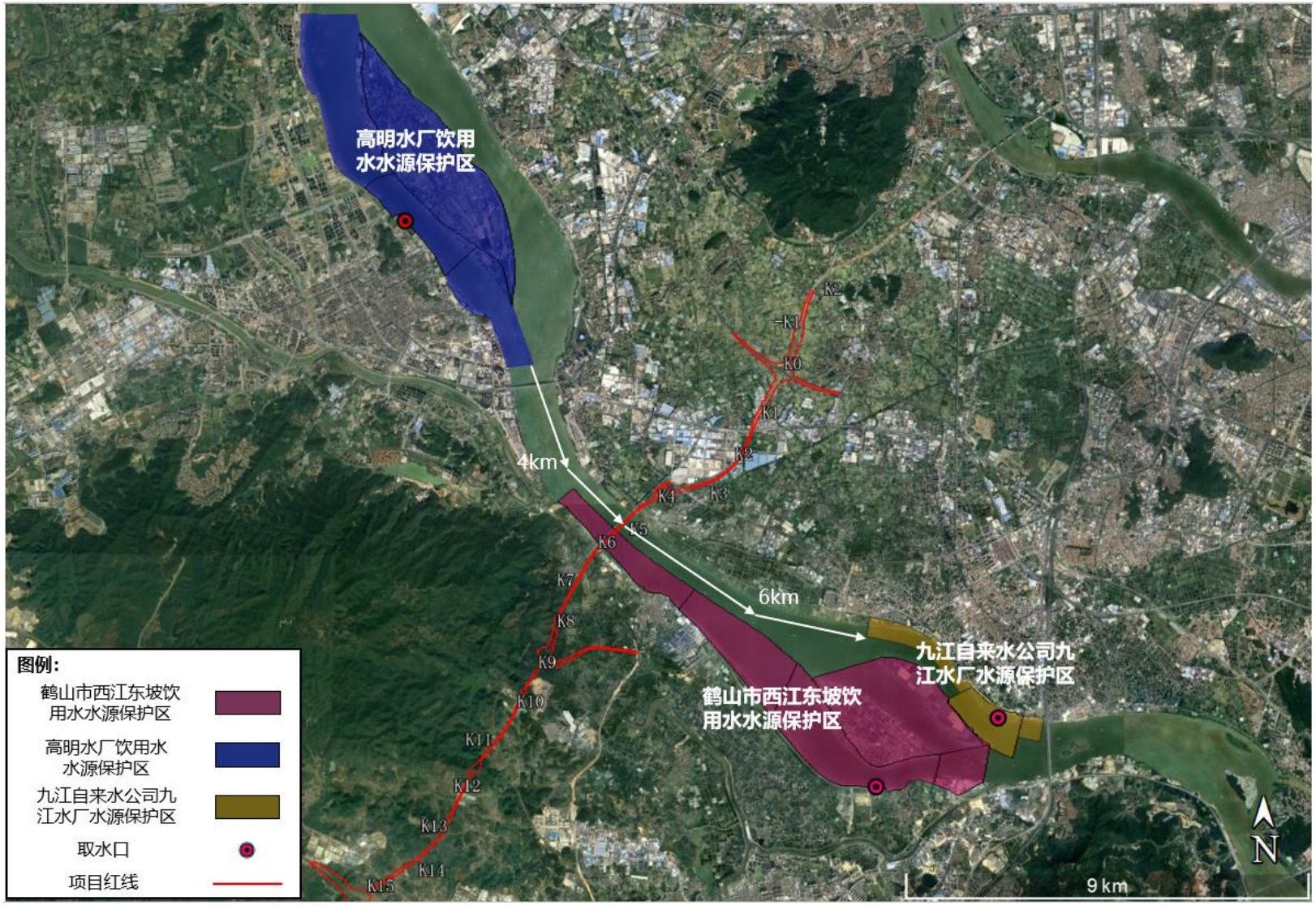


图 1.5-1 本项目与 3 处饮用水源保护区总体位置关系示意图

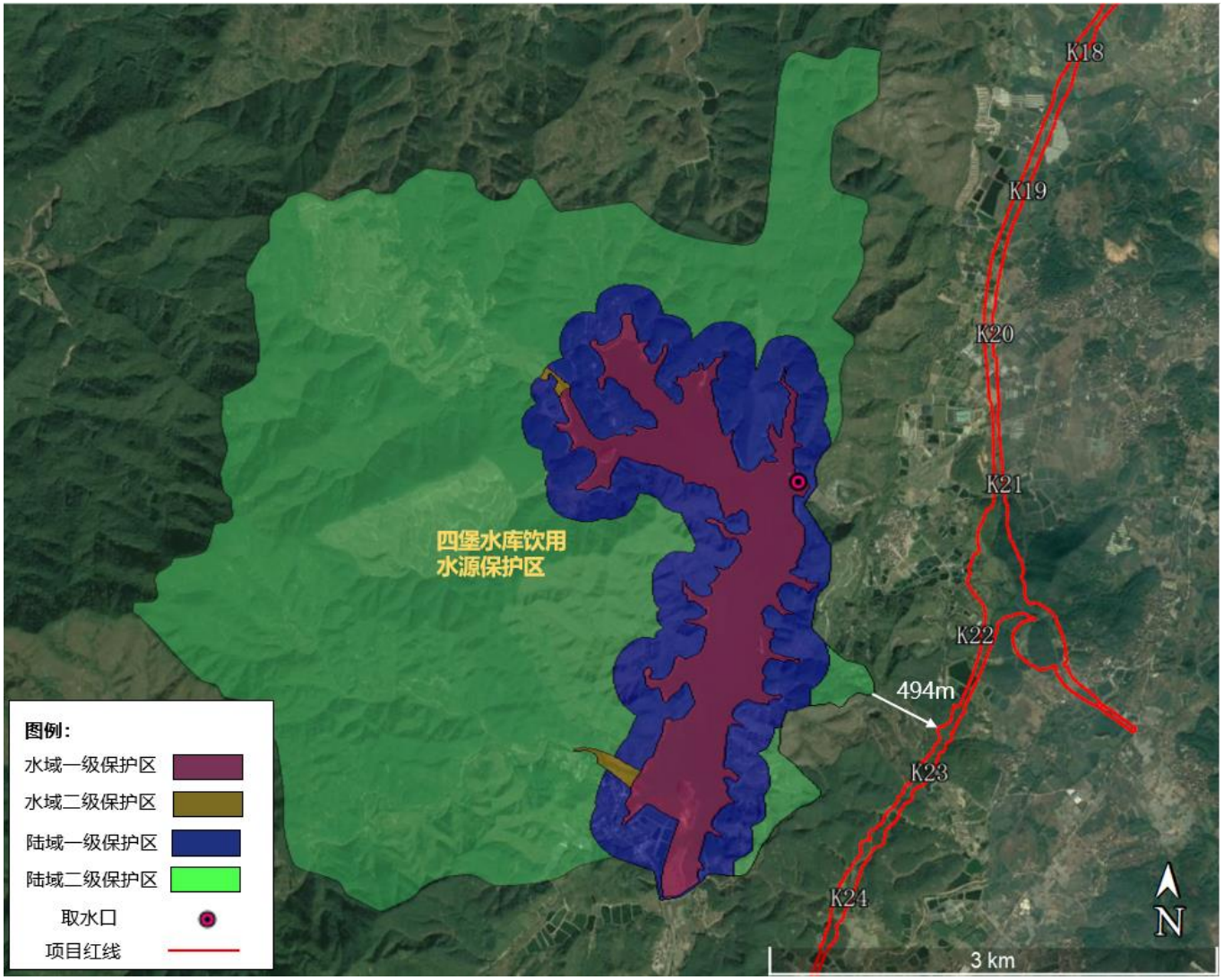


图 1.5-2 本项目与四堡水库饮用水源保护区的位置关系示意图

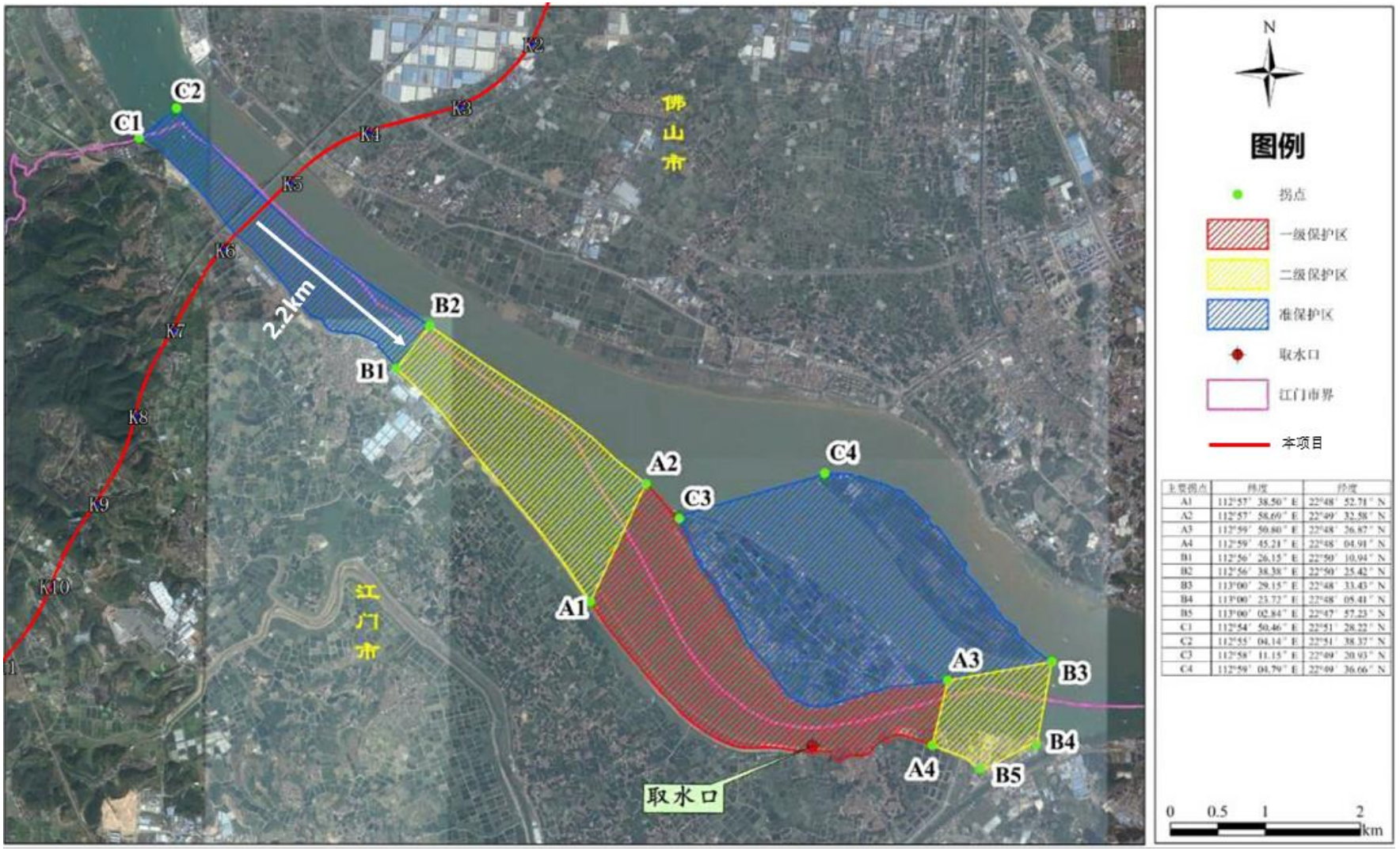


图 1.5-3 本项目与鹤山市西江东坡饮用水水源保护区位置关系示意图

表 1.5-3 评价范围内饮用水水源保护区

序号	保护对象	行政区	水质保护目标	内容	保护目标范围		位置关系	主要保护内容
					水域	陆域		
1	鹤山市西江东坡饮用水水源保护区	江门鹤山市和佛山南海区	II类	一级保护区及取水口	西江鹤山市供水总公司第二水厂取水口上游 3000 米至下游 1400 米的水域，其中与海寿岛之间的水域宽度为多年平均水位对应的高程线下的水域，除航道外的整个河道范围；其他的水域宽度则为取水口侧多年平均水位对应高程线至河道中泓线除航道外之间的范围。	相应一级保护区水域向陆至防洪堤顶临水侧的陆域。	项目位于一级保护区和取水口上游，距离一级保护区边界约 5.1km；距取水口约 8.2km。	II类水质
			II类	二级保护区	西江鹤山市供水总公司第二水厂取水口上游 3000 米起上溯 3000 米，下游 1400 米起下溯 1000 米河段的水域。水域宽度为取水口侧多年平均水位对应高程线至河道中泓线除航道外之间的范围。	相应二级保护区水域向陆至防洪堤顶临水侧的陆域。	项目位于二级保护区上游，距离二级保护区边界约 2.2km。	
			II类	准保护区	西江鹤山市供水总公司第二水厂取水口上游 6000 米起上溯至江门市界，其水域宽度为取水口侧多年平均水位对应高程线至河道中泓线除航道外之间的范围；以及海寿岛和海心沙两岛之间的水域。	西江河中的海寿岛和海心沙两岛除一级保护区外的其他陆域。	项目于 K5+390~K5+858 以桥梁形式穿越，穿越长度约 468m。	

1.5.3.2. 其他地表水体

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）、《佛山市生态环境局关于确认南海至新会高速公路（佛山段）环境影响评价执行标准的复函》、《江门市生态环境局关于确认南海至新会高速公路（江门段）环境影响评价执行标准的复函》，本项目评价范围内包括 8 条主要河流，分别为佛山市的陈仲海涌、镇南涌、东西运河，江门市的升平水、沙坪河、鹤城水、址山河及涉及两个地市的西江，均确定为本次地表水保护目标。具体详见表 1.5-、图 。

表 1.5-4 评价范围内主要河流

序号	水体名称	与本项目的位置关系	桥梁名称	跨越/伴行水体桩号	跨越/伴行水体长度（m）	工程是否涉水	水体类别	通航情况
1	陈仲海涌	跨越	西樵枢细互通主线桥	K0+770~K0+830	60	是	V	不通航
2	东西运河	伴行	/	K2+430~K3+200	770	否	III	不通航
3	镇南涌	跨越	九江大道跨线桥	K4+490~K4+510	20	否	V	不通航
4	西江	跨越	西江特大桥	K4+820~K5+780	960	是	II	I 级航道
5	升平水	跨越	广升水大桥	K12+132~K12+148	16	否	II	不通航
6	沙坪河	跨越	金四线跨线桥	K21+042~K21+048	6	否	II	不通航
7	鹤城水	跨越	龙眠岗 2 号大桥	K31+888+K31+912	24	否	II	不通航
8	址山河	跨越	圩头特大桥	K37+577+K37+671	94	是	II	不通航
		跨越		K38+056+K38+214	158			

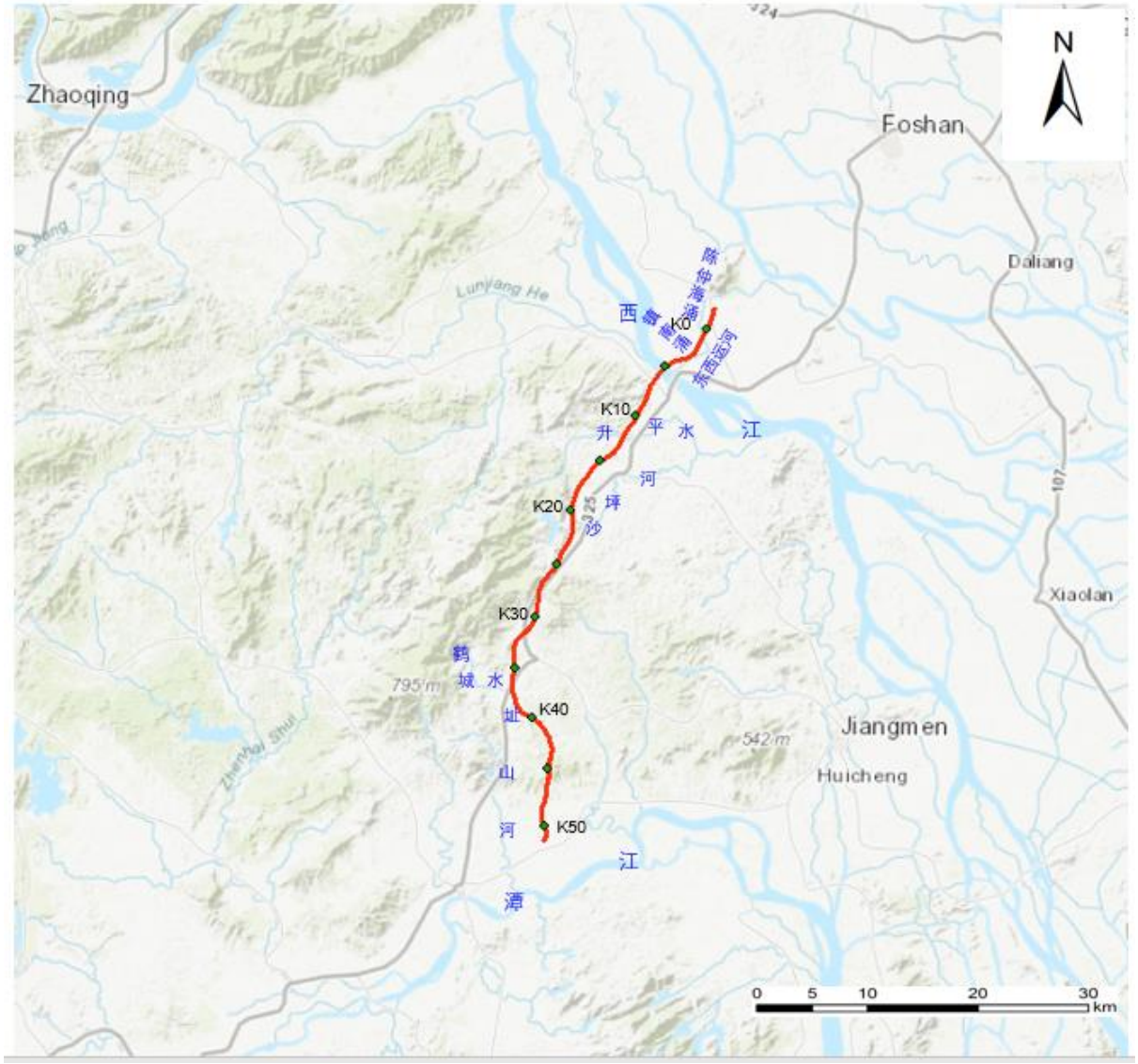


图 1.5-4 本项目与主要河流的位置关系

1.5.4 大气环境保护目标

本项目全线共 1 处隧道，为长隧道，采用机械通风，不设通风井。本项目设置 1 处服务区，不设锅炉等集中式排放源。根据调查，隧道洞口、服务区周围 200m 范围内不涉及居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域，因此，本项目无大气环境保护目标。

1.5.5 地下水环境保护目标

根据调查，本项目评价范围内不涉及地下水饮用水水源保护区、饮用水取水井（泉）以及泉域等特殊地下水资源保护区，无地下水环境保护目标。

1.6. 评价方法和评价工作程序

1.6.1 评价方法

本评价采用“以点为主，点段结合，反馈全线”的评价方法。各个专题的具体评价方法见表 1.6-1。

表 1.6-1 评价方法一览表

专题	现状评价	预测评价
声环境影响评价	现状监测	模式计算
生态影响评价	样方调查、资料收集	类比分析法、模式计算法、生态机理法
地表水环境影响评价	资料收集	资料收集、类比与模式计算相结合
环境空气质量评价	资料收集	类比分析
环境风险评价	/	资料收集、类比与模式计算相结合

1.6.2 评价工作程序

本评价工作的工作程序如图 1.6-1 所示。

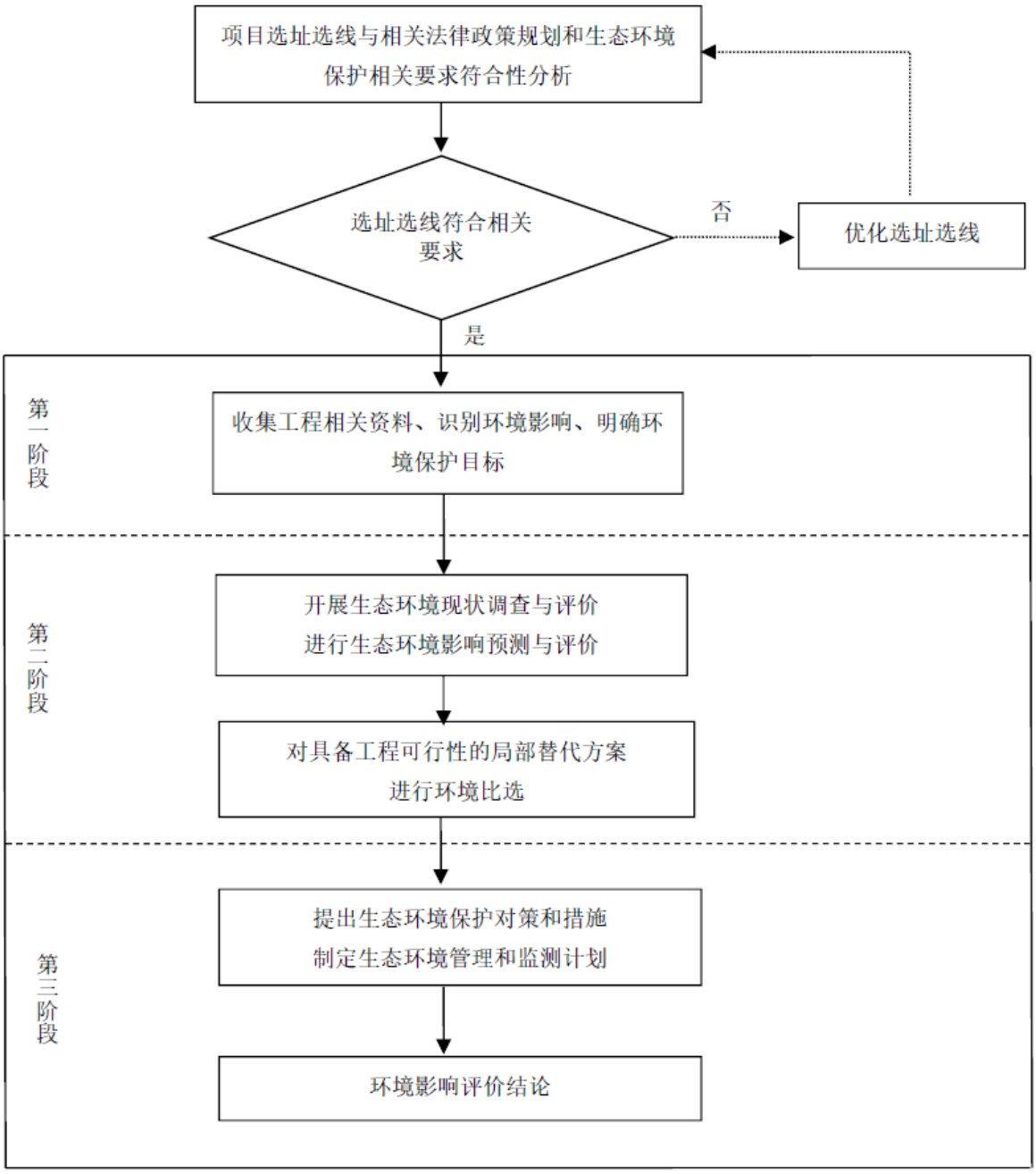

项目选址选线与相关法律政策规划和生态环境保护相关要求符合性分析
选址选线符合相关要求
否
优化选址选线
是
第一阶段
收集工程相关资料、识别环境影响、明确环境保护目标
第二阶段
开展生态环境现状调查与评价
进行生态环境影响预测与评价
对具备工程可行性的局部替代方案进行环境比选
第三阶段
提出生态环境保护对策和措施
制定生态环境管理和监测计划
环境影响评价结论

图 1.6-1 环评工作程序

2 工程概况及工程分析

2.1. 选址选线方案环境比选

2.1.1 选址选线涉及的主要环境敏感区

南海至新会高速公路（以下简称“本项目”）是《广东省高速公路规划网（2020-2035）》（以下简称“省高网”）中第“十一射”广州番禺至珠海横琴的重要组成部分，根据省高网和《广东省交通运输厅关于推进南海至新会高速公路建设专题会议纪要》（粤交办纪要〔2022〕36 号），本项目起点位于与西二环公路相接的西樵枢纽立交，终点衔接新台高速，项目起终点明确且唯一，建设单位和设计单位从功能定位、沿线规划、路网布局、实施条件、地方意见等多角度开展路线方案研究，最终确定了本项目路线沿省高网规划走廊带布设，项目线位走向整体与规划相符，方案稳定。

根据佛山市自然资源局和江门市自然资源局协助核查结果，本项目用地红线范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域，不涉及重要野生动植物栖息地、古树名木。根据现场调查及资料调研，线位于桩号 K26+257~K27+035 段以路基形式穿越 1 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，占用面积 3.6185 hm^2；于桩号 K5+390~K5+858 段以新建桥梁（西江特大桥）形式跨越西江鱼类“三场一通道”。

评价范围内线位于 K27+035~K29+200 和鹤城西互通处邻近 2 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，最近距离分别约 82m 和 157m；于古劳互通处邻近古劳水乡湿地公园，最近距离约 114m。

2.1.2 与路网规划及规划环评的符合性分析

2.1.2.1. 与《广东省高速公路网规划》（2020-2035 年）的相符性

根据《广东省高速公路网规划》（2020-2035 年），广东省未来高速公路网规划布局以“十二纵八横两环十六射”及 70 条加密线纵横交错的棋盘式布局为主，在珠江三角洲地区东西两翼采用环形放射加密，本项目是第“十一射”广州番禺至珠海横琴的重要组成部分，是规划在珠江三角洲地区新增 26 条线路的其中一条，因此，本项目的建设与《广东省高速公路网规划》（2020-2035 年）相符。

2.1.2.2. 与《广东省高速公路网规划（2019-2035 年）环境影响报告书》的相符性

《广东省高速公路网规划（2019~2035 年）环境影响报告书》于 2020 年 3 月 11 日取得了广东省生态环境厅的审查意见，对照《广东省高速公路网规划（2019-2035 年）环境影响报告书》及审查意见，对本项目及新建项目的相关要求符合性分析内容如下。

表 2.1-1 本项目建设与规划环评报告或审查意见的符合性分析

序号	规划环评报告或审查意见	符合性分析
1	南海至新会高速可能直接穿越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区。高速公路对水体敏感区域的环境影响主要体现为规划实施对水源保护区的生态破坏和污染。从预防措施的角度，建议对上述新建公路合理设计高速公路路线，禁止穿越饮用水源一级保护区，尽可能避让水源二级和准保护区。如路线确实需要穿越水源保护区的二级保护区和准保护区，应在项目环评阶段征得相关主管单位的行政许可。	符合。 ①本项目为新建高速公路项目，经合理设计线位，已避让了鹤山市西江东坡饮用水水源一级保护区和二级保护区，受地形、区域发展和工程条件限制，仍不可避免的穿越了鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的准保护区。 ②本项目穿越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区路段已开展路线选址唯一性论证，并根据《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）的相关要求在环评报告中设置专章对水源保护区选址唯一性和环境可行性进行分析。 ③经过环境影响论证，环评报告针对该路段提出了桥面径流收集、设置事故应急池等风险防范措施以确保饮用水源安全。
2	新建及改扩建项目选线不得穿越饮用水源一级保护区。尽量避让饮用水源二级保护区、准保护区，如经充分论证确实无法避让，应对穿越保护区造成的环境影响进行科学论证，采取有效的环境风险防范措施，保障饮用水源安全。	
3	新建及改扩建项目选线不得穿越依法设立的各类自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区或特殊保护区域。如经充分论证确实无法避让，应按照要求办理相关手续，强化生态保护和恢复措施，尽量避免和减缓项目建设造成的不良环境影响。同时，建议加强与广东省生态保护红线的衔接，保障规划与生态保护红线相协调。	符合。 本项目已避让自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区，项目涉及穿越 1 处生态保护红线，根据《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，本项目已纳入《江门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《鹤山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，属于生态保护红线（陆域）内允许建设的有限人为活动，并于 2023 年 9 月 28 日取得了广东省自然资源厅用地预审批复。
4	应重点对近期拟实施的项目环境影响进行充分论证，优化选址选线，避让环境敏感区，并加强生态环境保护和修复措施，减缓对环境的影响；应科学论证远期规划线路穿越环境敏感区的必要性，建议尽量避让。	
5	坚持“保护优先，避让为主”的原则，规划新建项目选线时应尽量远离集中居民区医院、学校等声环境敏感区域，并配合当地自然资源部门做好线路两侧用地规划工作。进一步完善现有项目的环境管理措施，建设单位应履行主体责任，落实好项目环评中提出的各项环境治理措施，加强跟踪监测，及时发现和解决存在的环保问题。	符合。 本项目未穿越现状及规划的集中居民区、医院、学校等声环境敏感区域。本项目通过对沿线声环境保护目标采取 SMA-13（改性）沥青混凝土路面、声屏障及隔声窗等措施，可以缓解交通噪声对沿线声环境敏感点的影响。
6	具体建设项目在开展环评及实施过程中，应深入开展规划协调性分析，识别项目选线可能涉及的环境敏感区，分析项目建设及运营对生态、噪声、水、大气等造成的环境影响。项目建设单位应重视环境保护、生态补偿及风险防范措施的研究与落实，并按要求开展公众参与工作，充分听取公众环境诉求。	符合。 项目在施工期和运营期会产生一定的噪声、废水、固体废物和废气等影响。建设单位将落实有关环保措施和相关主管部门的环保要求，严格执行“三同时”规定，在此基础上，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

2.1.3 与环境敏感区相关的法律法规政策符合性

2.1.3.1. 与水源保护区的符合性分析

2.1.3.1.1 与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》：

“第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十五条 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。

禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第六十六条 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。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

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。”

2.1.3.1.2 与《广东省水污染防治条例》符合性分析

根据《广东省水污染防治条例》：

“第四十三条 在饮用水水源保护区内禁止下列行为：

（一）设置排污口；

（二）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场；

（三）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；

（四）从事船舶制造、修理、拆解作业；

（五）利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；

（六）利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学

品；

（七）运输剧毒物品的车辆通行；

（八）其他污染饮用水水源的行为。

除前款规定外，饮用水水源一级保护区内还不得停泊与保护水源无关的船舶、木排、竹排，不得从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、放养畜禽活动或者其他可能污染饮用水水体的活动。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第四十四条 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；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。

第四十九条 禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。

……

禁止在西江干流、一级支流两岸及流域内湖泊、水库最高水位线水平外延五百米范围内新建、扩建废弃物堆放场和处理场。

……

已有的堆放场和处理场应当采取有效的防治污染措施，危及水体水质安全的，由县级以上人民政府责令限期搬迁。”

2.1.3.1.3 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22 修正）：

“第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第四十四条 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；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。

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：

……

三、准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。”

本项目为高速公路新建工程，穿越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的准保护区范围，工程范围不涉及一级保护区和二级保护区。本项目除必要的施工便桥外，在饮用水源保护区不设置弃土场、施工工区等大临工程。本项目施工生产废水全部收集回用不外排；项目收费站、管理中心等附属设施选址时已避开饮用水水源保护区，运营期对水源保护区的影响主要为桥面径流，本次在穿越水源保护区的路段设置桥面径流收集系统与沉淀池，可有效收集初期雨水。本项目施工期和运营期未在西江干流、一级支流两岸及流域内湖泊、水库最高水位线水平外延五百米范围内设置废弃物堆放场和处理场。因此项目与《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》和

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符，项目建设不会对沿线水体造成严重污染。

2.1.3.2. 本项目与生态保护红线相符性分析

根据《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11 号）：“一、规范管控允许有限人为活动生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；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，在符合现行法律法规前提下，仅允许《通知》中明确的 10 类允许有限人为活动。开展上述允许有限人为活动，涉及生态保护红线内自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等区域，需同时符合相关法律法规规定。涉及临时用地的，按照自然资源部和省自然资源厅关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。开展允许有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海。涉及开发利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。”

本项目以路基形式占用江门市鹤山市 1 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，对应生态保护红线不涉及自然保护地。建设单位已于 2023 年 7 月 18 日取得《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，认定本项目属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中允许有限人为活动的第 6 种情形，即“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施”情形，属于生态保护红线（陆域）内允许建设的有限人为活动。因此，本项目的建设与生态保护红线的管理要求相符。

2.1.3.3. 本项目与湿地公园的相符性分析

根据《广东省湿地保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）：

“第二十六条 禁止在湿地范围内从事下列活动：

（一）围垦、开垦、填埋自然湿地；

（二）排干自然湿地或者永久性截断自然湿地水源；

（三）擅自挖塘、挖砂、采砂、采矿、取土、取水、烧荒；

（四）直接排放未经处理或者排放不达标的污水，倾倒、储存、堆放有毒有害物质、废弃物、垃圾，投放可能危害水体、水生以及湿生生物的化学物品；

（五）破坏鱼类等水生生物洄游通道，采用电鱼、炸鱼、毒鱼、绝户网等灭绝性方式捕捞鱼类以及其他水生生物；

（六）破坏野生动植物的繁殖区、栖息地、原生地和迁徙通道，滥采滥捕野生动植物；

（七）引进、放生外来物种；

（八）过度放牧、捕捞；

（九）采伐林木，采集国家或者省重点保护的野生植物；

（十）猎捕保护的野生动物，在以水鸟为保护对象的自然保护地及其他重要栖息地捡拾掏取鸟蛋；

（十一）其他破坏湿地及其生态功能的活动。”

根据《广东省自然资源厅 广东省林业局关于印发广东省湿地公园管理办法的通知》（粤自然资发〔2022〕1号）：

“第十九条 湿地公园内禁止下列行为：

（一）开矿、采石、修坟以及生产性放牧等。

（二）从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。

（三）法律法规禁止的活动或者行为。

第二十条 建设项目应当不占用或者少占用湿地公园土地，禁止擅自使用、占用湿地公园土地。确需占用或临时占用省级湿地公园土地的，用地单位需征求省林业主管部门意见后，依法办理用地审批相关手续。”

本项目永久及临时占地均不涉及占用古劳水乡省级湿地公园，不在湿地公园范围内进行法律法规禁止的活动，符合相关要求。

2.1.4 项目选址选线

本项目起点位于与西二环公路相接的西樵枢纽立交，终点衔接新台高速，项目起终点明确且唯一，沿省高网规划走廊带布设。本项目已于2023年11月7日至9日通过了广东省交通运输厅组织的专家评审会，项目线位走向整体与规划相符，方案稳定，无具备工程可行性的整体比选方案。

受城市规划、沿线区域路网、沿线地形地物等因素限制，本项目部分路段不可避免地穿越了江门市生态保护红线和鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的准保护区。方案研究阶段，建设单位和设计单位针对穿越生态保护红线、鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的局部路段开展了方案比选。

2.1.4.1. 项目穿越水源保护区的唯一性论证

在路线走廊唯一的前提下，为充分论证本项目穿越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的唯一性，本次提出了避绕水源保护区的路线方案 H 线。该路段的主要控制因素是现状村庄、鹤山市西江东坡饮用水水源保护区、茶山森林公园、广珠货运铁路、南醌岸线、九江镇临港国际产业社区等因素。

K 线：起点沿现状龙翔大道布设，与其完全共线，形成上下层复合廊道，途经九江镇后，与广珠货运铁路并线穿越西江，后进入古劳镇。

H 线：起点衔接现状龙翔大道，经九江镇临港国际产业社区后，穿越西江，进入古劳镇后沿茶山森林公园边界布线。

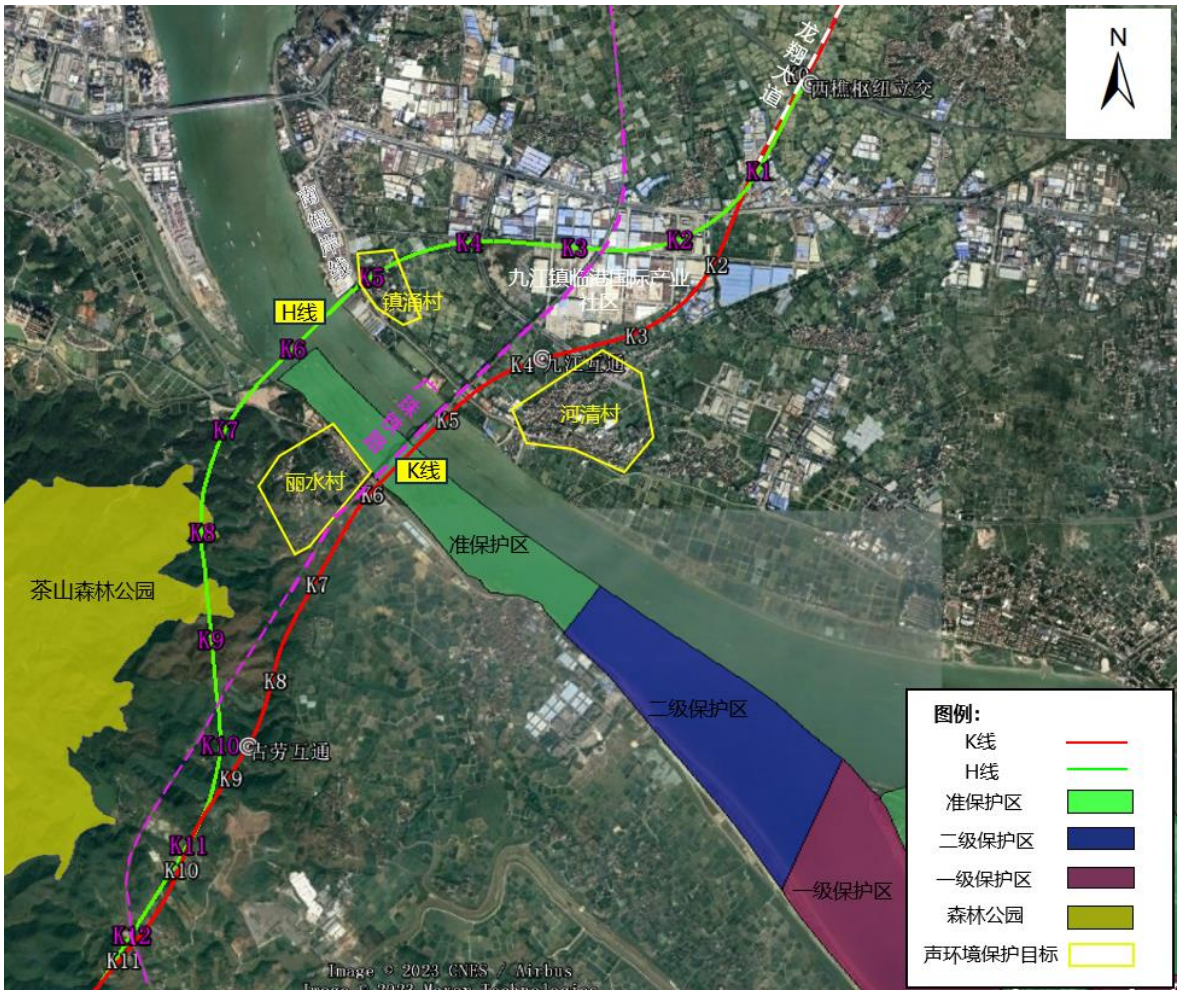


图 2.1-1 鹤山市西江东坡饮用水水源保护区段路线方案比选

经比选 H 线虽未直接穿越水源保护区但对保护区的环境影响相当。此外，H 线穿越了茶山森林公园和镇涌村，相较 K 线进一步加剧了对生态环境和声环境的影响。K 线方案工程规模小，节约资源，路线布设符合项目功能定位和经济需求，占地更少、拆迁量小，路网布设合理，地方政府及相关部门支持。故经综合比选，推荐采用 K 线方案，具体比选过程详见 4.4 章节。

2.1.4.2. 项目穿越生态保护红线的唯一性论证

在路线走廊唯一的前提下，为充分论证本项目穿越江门市生态保护红线的唯一性，本次提出了 K、A1、A2、A4、A5、A7 线等 6 条方案进行比选。沿线主要控制因素是现状村庄、民爆物品公司、生态保护红线、基本农田、G325 改线工程、现状 S270 及沿线地形地物分布等，该段方案的研究重点是在综合考虑沿线各种控制因素的情况下，合理控制项目与民爆物品公司的安全距离，尽可能的避让沿线村庄、基本农田等，最大程度减少项目对生态保护红线的侵占，并预留 G325 改线工程的建设空间、控制工程规模和项目征拆。

K 线：线位衔接 SJ1 标段，沿 S270 西侧山体布设线位，沿线避让岗背村、昆中等村庄，为满足《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB 50089-2018）中高速公路用地外缘需距离其单体炸药仓库大于 390m 的规范要求，同时预留 G325 改线工程空间，减少项目对山体大面积开挖和对自然山体的破坏，线位尽量靠近现状 S270，至营信村南侧上跨 S270；项目为远离村庄、避让基本农田需侵占生态保护红线（54.3 亩）；

A1 线：线位从 SJ1 标段范围内与 K 线分离，从佛爷岗南侧和新村北侧上跨 S270 转到 S270 东侧，为避让新村、下藕塘、上藕塘等村庄，线位布设于村庄东侧。为满足与民爆物品公司 390m 距离要求，A1 线从其东侧采用 1.44km 隧道穿越山体，于平顶村南侧后接入 K 线，线位周边基本农田布设较多，需侵占基本农田（40.2 亩）；

A2 线：线位远离 S270 和周边建筑，线位布设与半山腰，距离民爆物品公司最远，并有效避让现在 S270 西侧既有建筑，在营新村西侧上跨 S270 转后接入 K 线；

A4 线：线位从 SJ1 标段范围内与 K 线分离，从佛爷岗南侧和新村北侧小角度上跨 S270，利用新村和下藕塘村间山体布设线位，为满足与民爆物品公司 390m 距离要求，在昆中村东侧再次上跨 S270；为避让生态保护红线，线位尽量南移并将纵断面抬高减少边坡，侵占基本农田（17.3 亩）；

A5 线：考虑 K 线侵占生态保护红线，A5 线进一步将线位东移至山脚，避让生态保护红线，并保证满足与民爆物品公司 390m 的安全距离，线位与岗背村东侧和民爆品仓

库西侧与现状 S270 局部重叠，需对现状 S270 两处改线，影响 G325 改线工程空间布设；且线位从昆中村庄中间穿越，将村庄分割，侵占基本农田（22.6 亩）；

A7 线：线位在 A5 线方案的基础上进一步东移，从昆中村庄东侧外缘穿越，在满足与民爆物品公司距离大于 390m、避让生态保护红线的基础上，最大化减少对沿线村庄的影响；但线位基本与既有 S270 重叠，长度约为 854m，对现状交通影响大，同时考虑规划 G325 改线工程，该段需采用立体断面同步建设，且在民爆品仓库西侧未预留 G325 改线工程空间，并侵占基本农田（9.6 亩）。

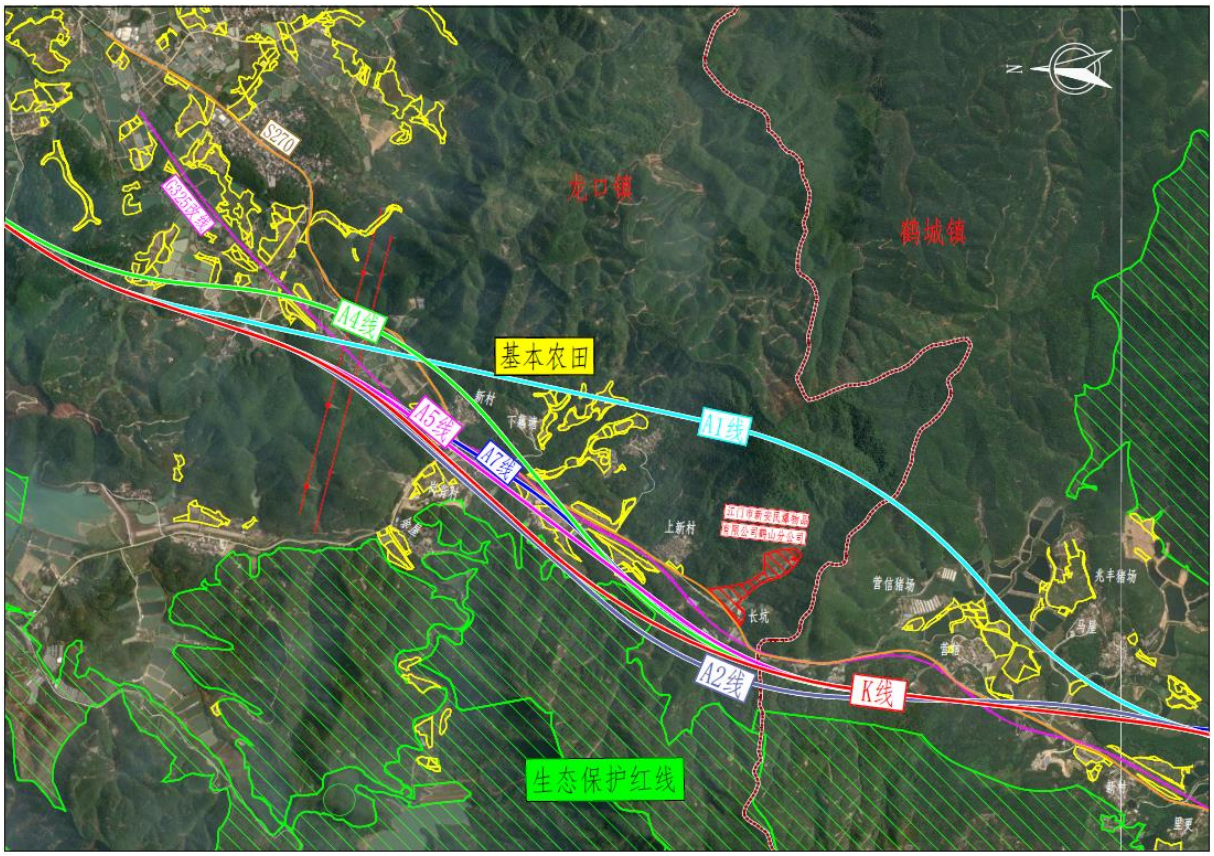


图 2.1-2 生态保护红线段路线方案比选

由于侵占基本农田、拆迁数量大、对既有交通影响大等原因，A1 线、A2 线、A4 线和 A7 线等 4 条路线不作为本次推荐方案，本次对 K 线和 A5 线进一步作了同深度比选。A5 线与 K 线相比，虽避让生态保护红线，但侵占基本农田 22.6 亩；项目横穿昆中村庄，需对该村庄整体进行拆迁；项目未预留规划 G325 改线工程空间，规划 G325 改线工程需对既有高边坡进行开挖，可能导致民爆品仓库的安全系数降低。K 线虽占用生态保护红线，但从生态保护红线最外缘经过，对生态影响较小，且平面指标最佳、工程规模最小、不侵占基本农田、对沿线村庄和道路交通基本无影响，故经综合比选，推荐采用 K 线方案，具体比选过程详见 5.3.6.1.1 章节。

2.1.5 其它规划相符性分析

2.1.5.1. 与产业政策的符合性分析

本项目为高速公路建设项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》和《广东省产业结构调整指导目录（2011 年本）》，本项目不属于限制类和禁止类项目。

根据《广东省发展改革委关于下达广东省2024年重点建设项目计划的通知》（粤发改重点〔2024〕89 号），本项目已列入广东省 2024 年重点建设项目计划。

因此项目的建设符合国家和广东省的产业政策。

2.1.5.2. 本项目与“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性分析

根据《广东省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）、《佛山市人民政府关于印发佛山市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（佛府〔2021〕11 号）及《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府〔2021〕9 号），本项目沿线共穿越了 1 处优先保护单元、5 处重点管控单元和 1 处一般管控单元。经分析，本项目与各单元具体管控要求相符，具体符合性分析如下。

表 2.1-2 与“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

管控单元类别	穿越的管控单元	区域布局管控要求	相符性判定
优先保护单元	ZH44078410002-鹤山市优先保护单元	【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（2019 年本）》《市场准入负面清单（2020 年版）》《江门市投资准入禁止限制目录（2018 年本）》等相关产业政策的要求。 【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及四堡水库、虹岭水库、云乡水库饮用水水源保护区一级、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。	符合。 本项目涉及穿越 1 处生态保护红线，对应生态保护红线不属于自然保护地核心区。建设单位已于 2023 年 7 月 18 日取得《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，本项目属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 本项目选址选线已充分考虑避让四堡水库、虹岭水库、云乡水库饮用水源保护区。本项目距四堡水库陆域二级保护区范围最近约 494m，距离红岭水库、云乡水库饮用水源保护区均超过 1km。
重点管控单元	ZH44060520004 - 西樵镇重点管控区	【生态/禁止类】单元内的一般生态空间，主导生态功能为水土保持，禁止在25度以上的陡坡地开垦种植农作物，禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等可能造成水土流失的活动。 【岸线/禁止类】严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。	不涉及
	ZH44060520001 - 九江镇重点管控区	【生态/禁止类】单元内的一般生态空间，主导生态功能为水土保持，禁止在25度以上的陡坡地开垦种植农作物，禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等可能造成水土流失的活动。 【水/限制类】严格限制在九江自来水公司九江水厂、右滩水厂、佛山市顺德藤溪水厂、佛山市禅城南庄紫洞水厂、佛山市禅城沙口（石湾）水厂饮用水水源保护区上游和周边区域建设列入“高污染、高环境风险”产品名录等可能影响水环境安全的项目。 【岸线/禁止类】严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。	符合

管控单元类别	穿越的管控单元	区域布局管控要求	相符性判定
		【水/综合类】加强单元内九江自来水公司九江水厂、右滩水厂、佛山市顺德藤溪水厂、佛山市禅城南庄紫洞水厂、佛山市禅城沙口（石湾）水厂饮用水水源保护区周边环境风险防控，完善突发环境事件应急管理体系。	
	ZH44078420002-鹤山市重点管控单元1	【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 【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。 【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
	ZH44078420004-鹤山市重点管控单元3	【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（2019 年本）》《市场准入负面清单（2020 年版）》《江门市投资准入禁止限制目录（2018 年本）》等相关产业政策的要求。 【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 【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	符合

管控单元类别	穿越的管控单元	区域布局管控要求	相符性判定
		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。	
	ZH44070520005-新会区重点管控单元2	【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 【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
一般管控单元	ZH44078430001-鹤山市一般管控单元	【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 【生态/综合类】单元内江门古劳水乡地方级湿地自然公园按照《国家湿地公园管理办法》（2017 年）《湿地保护管理规定》（国家林业局令〔2017〕第 48 号修改）《广东省湿地公园管理暂行办法》（粤林规〔2017〕1 号）及其他相关法律法规实施管理。 【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。本项目不涉及占用古劳水乡地方级湿地自然公园，最近距离约 114m。线位与湿地公园距离最近的位置之间相隔有省道 S270，且无水系连通。本项目的建设对湿地公园的总体影响较小。

佛山市环境管控单元图

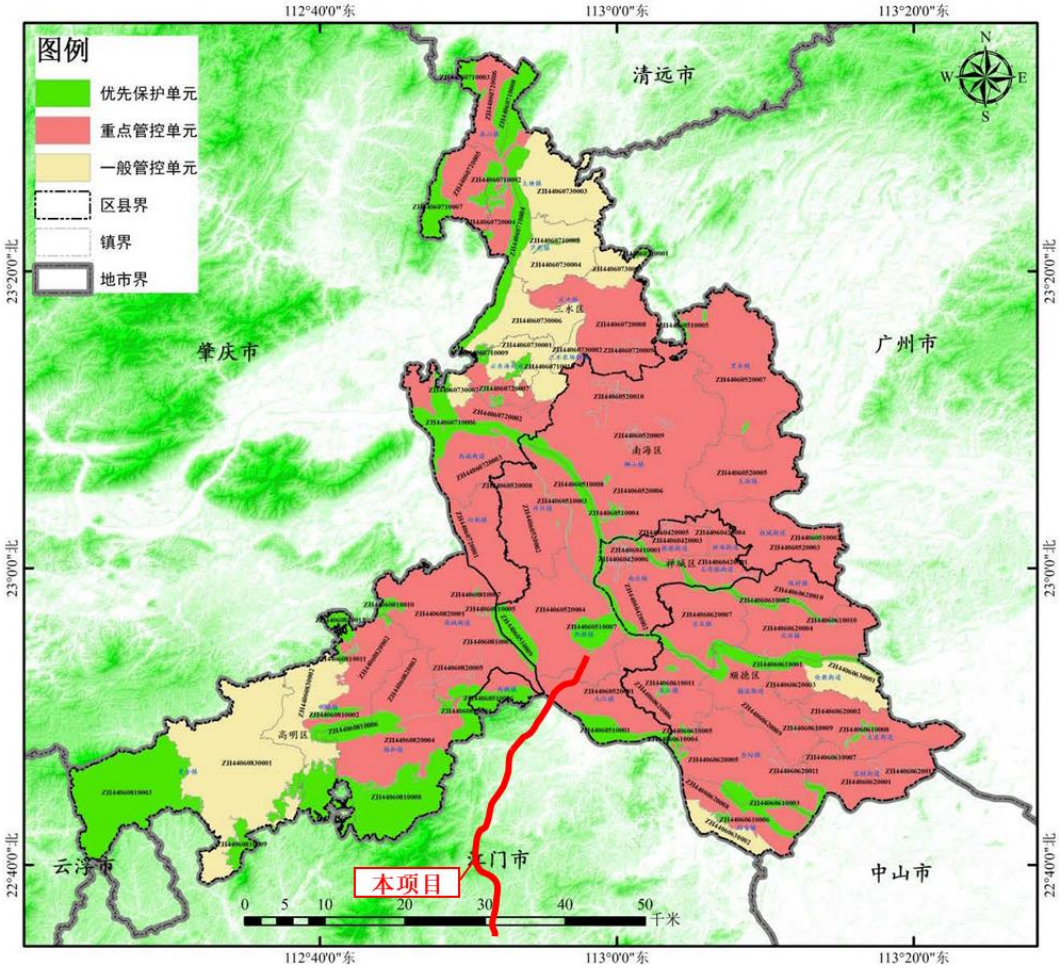


图 2.1-3 本项目与佛山市环境管控单元位置关系图

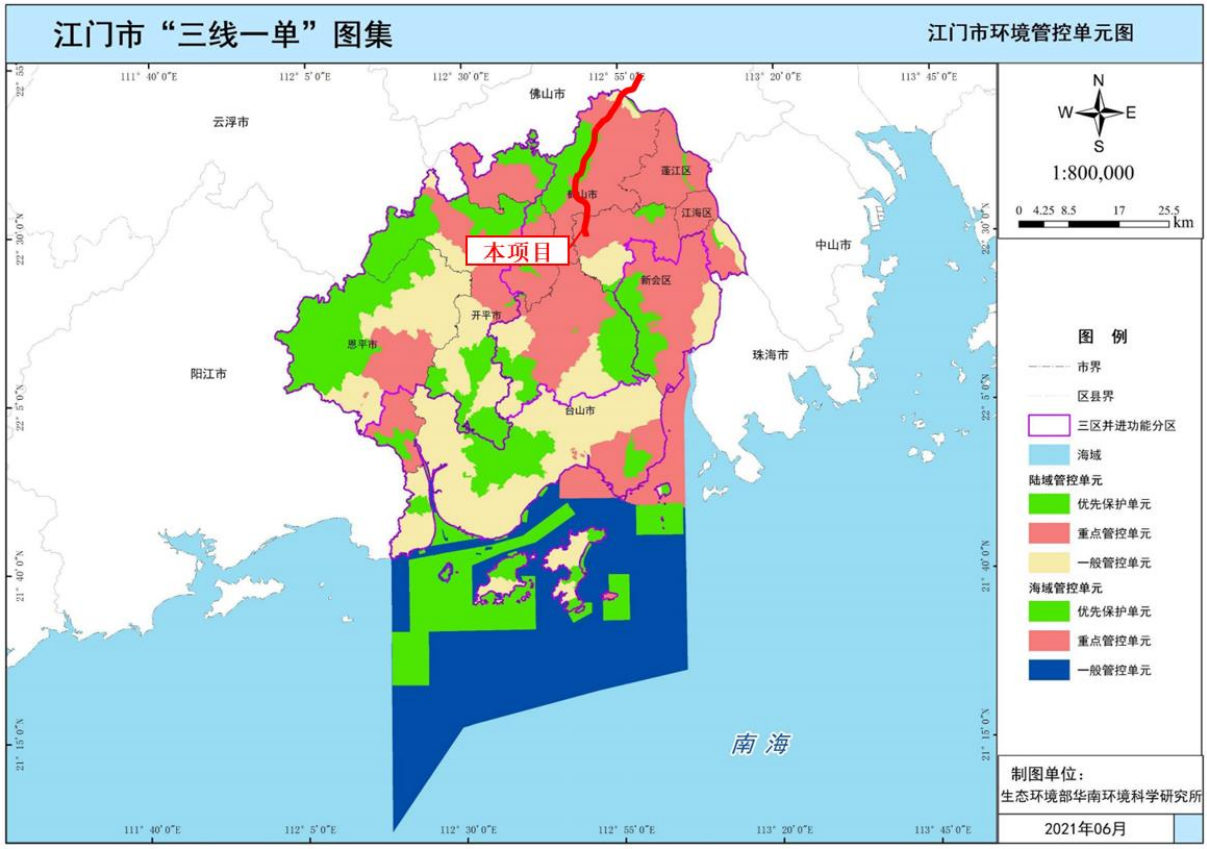


图 2.1-4 本项目与江门市环境管控单元位置关系图

2.1.5.3. 与国土空间规划相符性分析

2.1.5.3.1 与《佛山市国土空间总体规划》（2020~2035 年）（草案公示稿）相符性分析

根据《佛山市国土空间规划》（2020~2035 年）（草案公示稿），佛山市构建覆盖全市、通达湾区、联络世界的综合交通运输体系，打造湾区西部枢纽以及广州国际性综合交通枢纽的重要组成部分。

根据《佛山市自然资源局关于南海至新会高速公路用地预审与选址意见书初审意见的报告》（佛自然资报〔2023〕225 号），项目佛山段用地不涉及占用“三区三线”划定成果的永久基本农田。该项目佛山段用地符合国土空间规划（土地利用中体规划、城乡规划）管控细则，不位于各级自然保护区，不位于经国务院批准的生态保护红线内。该项目佛山段用地涉及占用土地利用总体规划确定的限制建设区 41.8755 公顷，不涉及占用禁止建设区。项目属于交通项目，符合《限制建设区用地项目目录》的要求。

因此，与《佛山市国土空间规划》（2020~2035 年）（草案公示稿）是相符的。

2.1.5.3.2 与《江门市国土空间总体规划》（2020~2035 年）相符性分析

根据《江门市国土空间规划》（2020~2035 年），江门市以“三区三线”为基础，落实主体功能区战略，统筹优化农业、生态、城镇、海洋等功能空间，构建“一心两带

三轴线、三山两江一海湾”的国土空间开发保护格局。完善内外衔接的市域交通网络，促进资源要素多向对流发展，国土空间开放畅通。本项目是“六横六纵两联一展望”市域高速公路网中“六纵”的重要组成部分。

根据《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路（江门段）项目用地预审与选址意见书初审意见的报告》（江自然资〔2023〕627 号），项目不涉及占用“三区三线”划定成果的永久基本农田。部分用地 3.6185 公顷位于“三区三线”划定成果的生态保护红线范围，涉及生态保护红线类型为珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，不涉及现有自然保护地。该项目已纳入在编的国土空间规划，是必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施，属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）允许有限人为活动的第6种情形，即“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动;已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”，符合生态保护红线内允许有限人为活动情形。江门市自然资源局已出具符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见。

因此，与《江门市国土空间总体规划（2020-2035 年）》是相符的。

2.1.5.4. 与相关环保规划的相符性分析

2.1.5.4.1 本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

根据 2021 年 12 月 3 日广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10 号），《广东省生态环境保护“十四五”规划》系统谋划“十四五”时期全省生态环境保护工作的指导思想、基本原则、主要目标、重点任务和政策措施，奋力开创广东生态环境保护新局面，推动生态文明建设取得新进步。该规划是“十四五”时期统筹推进广东省生态环境保护工作的重要依据和行动指南。

1）坚持战略引领，以高水平保护助推高质量发展方面

《广东省生态环境保护“十四五”规划》中对建立完善生态环境分区管控体系的要求为：统筹布局和优化提升生产、生活、生态空间，按照“一核一带一区”发展格局，完善“三线一单”生态环境分区管控体系，细化环境管控单元准入。调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。

2）“严格保护重要自然生态空间。落实国土空间规划用途管制，强化自然生态空间保护，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，

严守生态环境底线。生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、城市基础设施 建设、村庄建设等人为活动。”

本工程建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》《佛山市“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》的相应管理要求；本项目涉及穿越1处生态保护红线，根据《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，本项目已纳入《江门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》为“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施”情形，属于生态保护红线（陆域）内允许建设的有限认为活动。因此项目建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

2.1.5.4.2 与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的相符性

2021 年 12 月 3 日，广东省生态环境厅发布《广东省生态环境厅关于印发<广东省水生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环函〔2021〕652 号），提出“十四五”时期水生态环境保护的指导思想、基本原则、发展目标、总体布局，明确主要任务、重点项目和保障措施。规划要求：

（一）加强重要江河湖库水质保护。强化西江、北江、东江、韩江、鉴江等重要江河及新丰江、枫树坝、南水、白盆珠、高州、鹤地等重要水库饮用水水源保护。深入推进重要入河入库支流治理，对不符合水源涵养区、河湖生态缓冲带等保护要求的生产生活活动进行清理整治。

（二）强化饮用水水源地风险管控。重点加强西江、北江、东江和韩江等干流沿岸以及饮用水水源地环境风险防控，开展饮用水水源保护区及供水单位周边区域环境状况和污染风险调查评估，定期开展饮用水水源地周边环境安全隐患排查及县级以上饮用水水源地环境风险评估，编制应急预案并按规定备案，以广州、深圳等特大城市及韶关等水源环境风险高发区为重点，加强地表水型饮用水水源地预警监控能力建设，强化饮用水水源保护区交通穿越风险防控。

本项目穿越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的准水源保护区，本项目已提出设置桥面径流收集系统和事故池，将径流收集至饮用水水源保护区外排放。同时项目建成后会编制突发环境事件应急预案，并将其纳入佛山市和南海区、江门市和鹤山市应

急体系下，强化穿越饮用水水源保护区的风险防控。综上所述，本项目的建设符合《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

综上，本项目选址符合法规政策及相关规划要求，工程建设符合生态优先、节约集约、绿色低碳发展的要求。

2.2. 工程内容

2.2.1 工程基本情况

工程名称：南海至新会高速公路（以下简称本项目）

建设性质：新建

建设地点：位于佛山市和江门市境内，途经佛山市南海区、江门市鹤山市和新会区，全长 50.736km，佛山市境内长 5.310km，占比 10.5%；江门市境内长 45.426km，占比 89.5%。项目地理位置详见图 2.2-1。

路线走向：本项目路线起于佛山市南海区西樵镇朝山村，接西二环高速公路（设西樵枢纽互通立交），向南经佛山市九江镇、江门鹤山市古劳镇、鹤山市龙口镇、鹤城镇、共和镇，终于江门市新会区石名村，终点顺接新台高速。

本项目路线全长约 50.736km，采用双向六车道高速公路技术标准，设计速度 120km/h，整体式路基宽度为 34.5m，分离式路基宽度为 17.0×2m。设桥梁 19975.8m/38 座，其中特大桥 7931.7m/6 座、大桥 11731.1m/27 座、中小桥 313.0m/5 座；涵洞 73 道；长隧道 1125.75m/1 座；互通立交 9 处；设服务区 1 处、设管理中心 1 处、养护工区 1 处。

本项目投资估算为 136.11 亿元，平均每公里造价 2.68 亿元。项目计划 2024 年 12 月开工，工期 3.5 年。

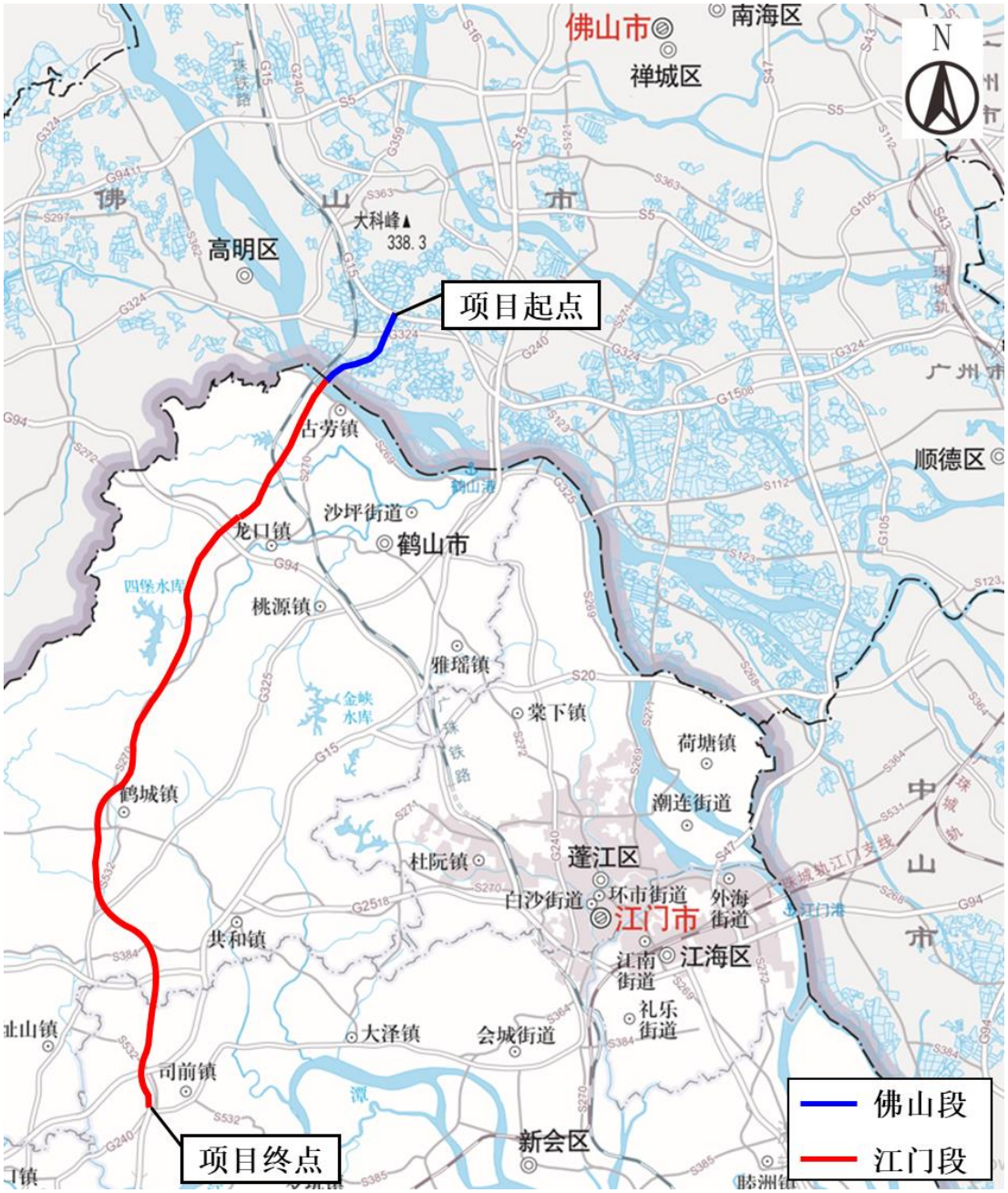


图 2.2-1 本项目行政区分段示意图

表 2.2-1 本项目各行政区范围分段表

序号	行政区域			桩号范围	长度(km)
	市	县/镇			
1	佛山市	南海区	西樵镇	K0+000~K1+132	1.132
			九江镇	K1+132~K5+310	4.178
	小计			**K0+000~ K5+310**	**5.310**
2	江门市	鹤山市	古劳镇	K5+310~K11+525	6.215
			龙口镇	K11+525~K27+592	16.067
			鹤城镇	K27+592~K41+048	13.456
			共和镇	K41+048~K45+348	4.300
		新会区	司前镇	K45+348~K50+736	5.388
	小计			**K5+310~ K50+736**	**45.426**
总计				**K0+000~K50+736**	**50.736**

2.2.2 主要技术标准

本项目建设内容主要包括路基路面工程、桥涵工程、交叉工程、隧道工程以及收费站、服务区等附属工程，主要技术经济指标详见表 2.2-2。

表 2.2-2 主要技术指标表

序号	指标名称		单位	数量
1.	公路等级		/	高速公路（双向六车道）
2.	设计速度		km/h	120
3.	车道数		/	6
4.	路基宽度		m	34.5/17.0*2
5.	车行道宽度		m	3.75*3*2
6.	硬路肩宽度		m	3.00*2
7.	停车视距		m	210
8.	不设超高最小平曲线半径		m	5500
9.	竖曲线最小半径	凸性	m	16000
10.		凹型	m	12000
11.	最大纵坡		%	3
12.	最短坡长		m	300
13.	桥梁设计荷载		/	公路－I 级
14.	桥涵设计洪水频率		/	特大桥：1/300，中、小桥、涵洞：1/100

2.2.3 路线方案

本项目全长 50.736km，总体呈南北走向，路线起于佛山市南海区西樵镇朝山村，接广州绕城高速（西二环）及龙翔大桥及引道工程（简称“龙翔项目”），路线沿龙翔项目采用整体式高架桥成复合通道布设，向南上跨龙高路后与龙翔项目分离，设置九江立交与九江大道进行交通转行，路线于儒林第二小学西北侧，与广珠货运铁路并行跨越西江，而后进入江门鹤山市，在麦水村西侧布设古劳立交与省道 S270 进行交通转换，而后转向西南上跨 G94 珠三角环线高速，设置凤鸣枢纽立交，向南经三洞村，设置龙口南立交（与服务区合建），为绕避江门市新安民爆物品有限公司鹤山分公司，沿其西侧山体布线，避让沿线村庄后向南上跨双和公路，设置鹤城西立交，从禾谷村东侧上跨址山河和国道 G325，经共和镇，向南下穿江罗高速后设置分洞隧道穿越柚柑山，进入司前镇规划深江产业园，设置司前北互通，终点下穿沈海高速设置石名枢纽互通并衔接新台高速。

主要控制点：西江、广珠货运铁路、龙翔大桥及引线工程、广州绕城高速（西二环）、九江大道、省道 S270、G94 珠三角环线高速、国道 G325、双和公路、G15 沈海高速、新台高速。

路线平纵面缩图见附图 3。

2.2.4 总体方案

本项目为新建高速公路工程，全长 50.736km，为节约利用土地，本项目起终点与现状道路共走廊带布置或顺接现状道路并进行改造。



图 2.2-2 本项目总体建设方案示意图

（1）起点建设方案

为节约利用土地，本项目在起点~龙高路段约 1.5km 与龙翔大桥及引道工程（以下简称“龙翔项目”）共走廊带布设，本项目位于龙翔项目上方，采用整体式桥梁方案，形成上下复合廊道。

龙翔项目总全长约 15.065km，起于高明大桥，对龙高路及南九路节点改造，沿线途经南海区九江镇、西樵镇，禅城区南庄镇及顺德区乐从镇。道路等级为一级公路标准兼顾城市道路功能，主路为双向六车道，辅路为双向六/四车道，设计时速主路为 80 公里/小时，辅路为 50 公里/小时。龙翔项目与本项目共线路段主线利用现状南九路，两侧新建双向四车道辅道。目前，龙翔项目南九路节点已建成通车，辅道尚未贯通。

本项目下部结构采取下部结构采用三柱式整体框架墩，为配合本项目落墩，需要对龙翔项目辅道向外挪动相应距离，见图 2.2-4。目前，本项目用地红线范围内龙翔项目辅道已停工建设，后续由本项目同步实施。



图 2.2-3 本项目与龙翔项目平面图示意图

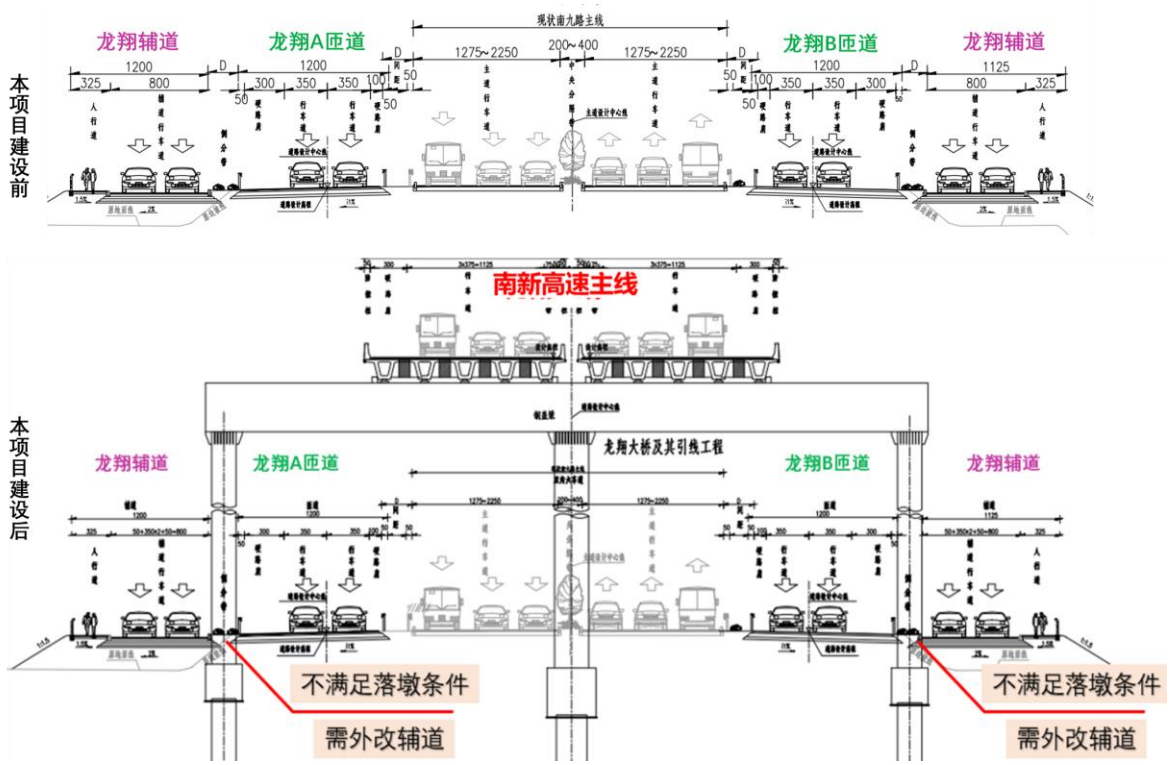


图 2.2-4 本项目与龙翔项目横断面示意图

（2）终点建设方案

新台高速北起江门市新会区司前镇，通过司前立交与佛开高速相接，终点与广东西部沿海高速公路南北立交相接，全长 52.92 公里，采用设计速度 120km/h 双向四车道高速公路标准，路基宽度 26m，采用 AC 沥青路面，本项目工程范围内未设置声屏障。根据新台高速运营单位提供的流量数据，新台高速现状交通量约 1.3~1.9 万 pcu/d。

本项目主线在石名枢纽互通（现状司前立交）下穿沈海高速后与新台高速顺接，新建南往返东西匝道连接新台高速及沈海高速，受此影响需调整新台高速纵断面并进行拼宽，新台高速约 1.6km 由现状双向四车道拼宽为双向六车道。

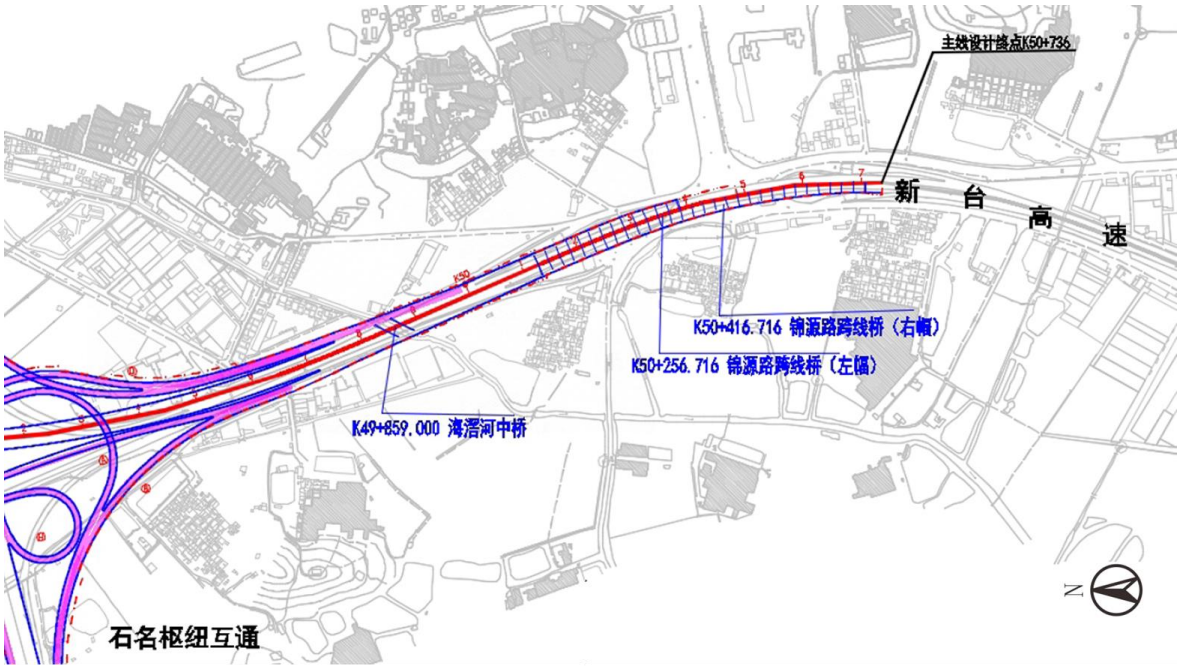


图 2.2-5 本项目与新台高速顺接段平面示意图

2.2.5 预测交通量

2.2.5.1. 相对交通量

根据工可报告本项目各特征年交通量见表 2.2-3。

表 2.2-3 各特征年预测交通量 单位：pcu/d

路段	2028 年	2030 年	2035 年	2040 年	2048 年	2053 年
西樵枢纽立交~九江立交	63463	81236	97711	107663	118612	124830
九江立交~古劳立交	62119	78160	93785	103112	113280	119086
古劳立交~凤鸣枢纽立交	59601	73321	87192	95468	104040	109133
凤鸣枢纽立交~龙口南立交	58403	72690	86385	94533	102945	107953
龙口南立交~鹤城西立交	56596	71294	84604	92468	100526	105346
鹤城西立交~圩头立交	51226	65333	76996	87915	95191	99599
圩头立交~陈屋枢纽立交	51226	65333	76996	83049	88002	91855
陈屋枢纽立交~司前北-石名复合互通立交	41941	55027	63842	67800	70136	72607
司前北-石名复合互通立交~终点	56878	65684	76418	79425	82498	84563

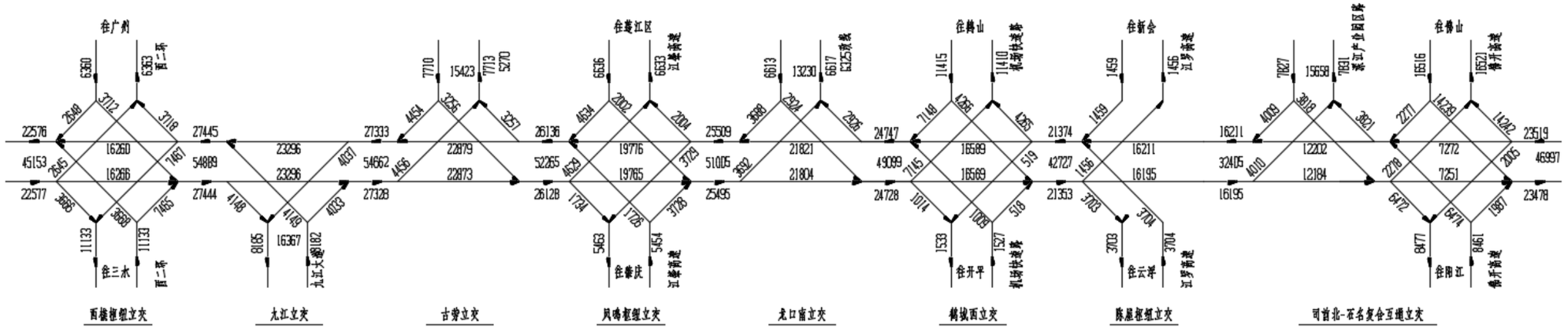
运营期本项目预测交通量计算结果详见表 2.2-4。

表 2.2-4 运营期预测交通量 单位：pcu/d

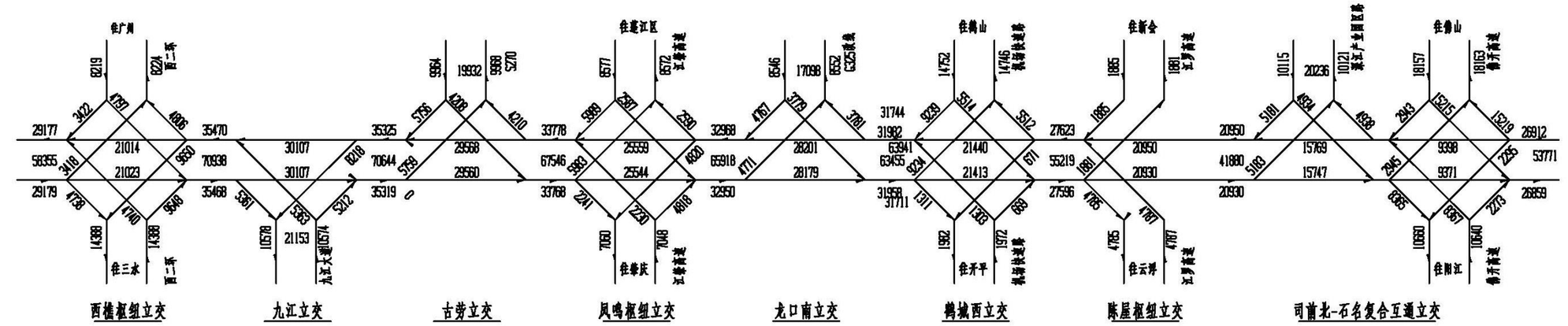
年份	2028 年	2034 年	2042 年
西樵枢纽立交~九江立交	54889	87614	108891
九江立交~古劳立交	54662	86352	107330
古劳立交~凤鸣枢纽立交	52265	79944	99284
凤鸣枢纽立交~龙口南立交	51005	78981	98092
龙口南立交~鹤城西立交	49475	76731	95309

年份	2028 年	2034 年	2042 年
鹤城西立交~圩头立交	42727	66811	90650
圩头立交~陈屋枢纽立交	42727	66811	82725
陈屋枢纽立交~司前北-石名复合互通立交	32405	51638	63946
司前北-石名复合互通立交~终点	46997	57391	66752

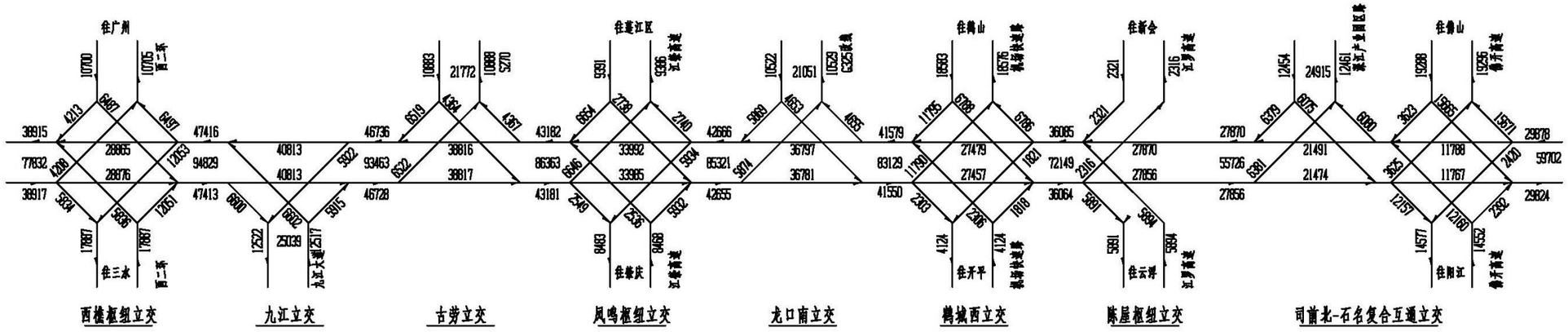
2028年



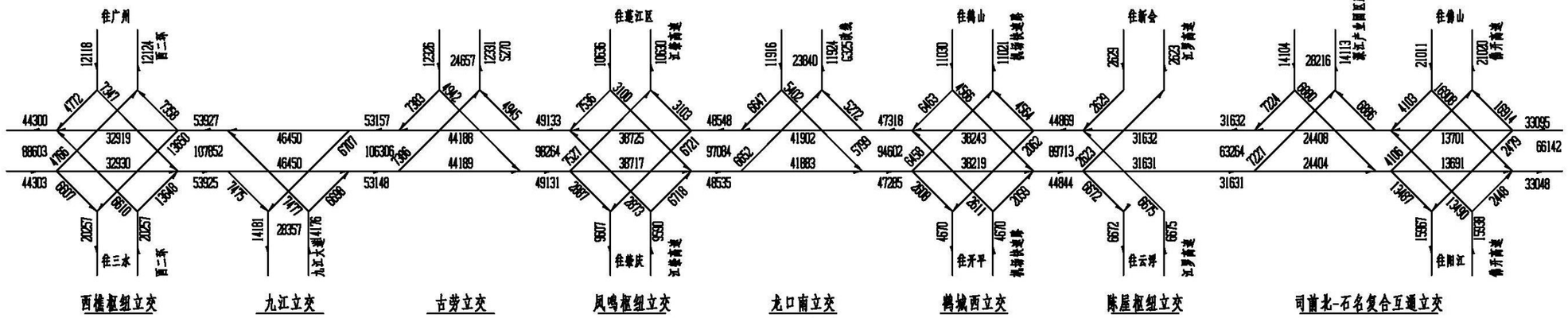
2030年



2035年



2040年



2048年

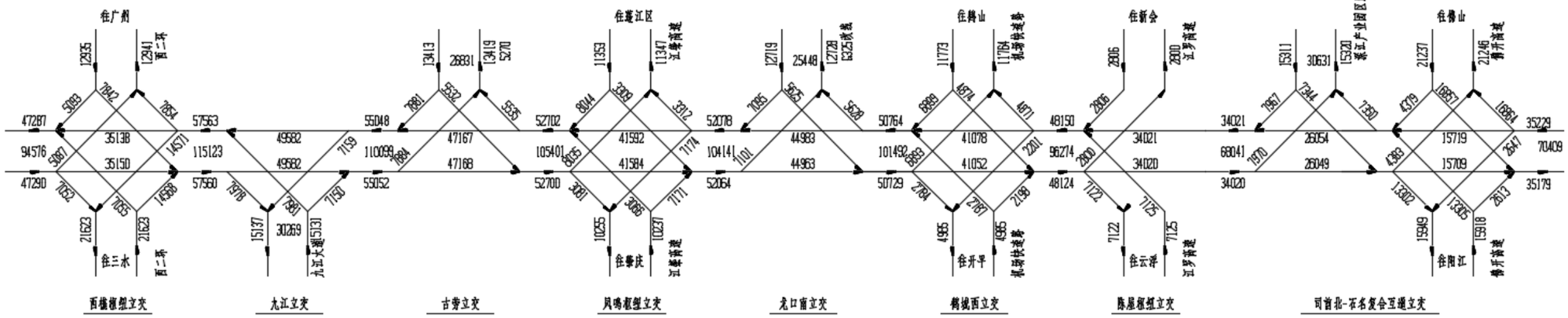


图 2.2-6 本项目立交交通量示意图

2.2.5.2. 车型比

根据设计资料，本项目各预测年绝对交通量车型比例及折算系数详见表 2.2-5。运营期本项目预测交通量绝对交通量车型比例见表 2.2-6。

表 2.2-5 本项目各特征年绝对交通量车型比例及折算系数

年份	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	汽车列车	合计
2028 年	74.80%	2.39%	11.32%	4.03%	6.08%	1.38%	100%
2030 年	75.80%	2.14%	10.68%	3.77%	6.18%	1.43%	100%
2035 年	76.97%	1.91%	9.98%	3.45%	6.23%	1.46%	100%
2048 年	77.86%	1.76%	9.32%	3.16%	6.39%	1.51%	100%
折算系数	1.0	1.5	1.0	1.5	2.5	4.0	/

表 2.2-6 运营期绝对交通量车型比例

年份	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	汽车列车	合计
2028 年	74.79%	2.39%	11.33%	4.03%	6.08%	1.38%	100%
2034 年	76.74%	1.96%	10.12%	3.51%	6.22%	1.45%	100%
2042 年	77.44%	1.83%	9.63%	3.29%	6.32%	1.49%	100%

2.2.5.3. 昼间系数

根据工可单位提供的资料，本项目昼间（6:00~22:00）绝对交通量占比为 85%，夜间（22:00~次日 6:00）为 15%。

2.2.5.4. 绝对交通量

经计算得出，本项目各路段的绝对交通量见表 2.2-7。

表 2.2-7 运营期不同车型的绝对交通量 单位：辆/h

路段	时段	小型车		中型车		大型车		合计	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
西樵枢纽立交~九江立交	2028 年	2493	880	186	66	216	76	2895	1022
	2034 年	3742	1321	236	83	331	117	4308	1521
	2042 年	4384	1547	258	91	393	139	5034	1777
九江立交~古劳立交	2028 年	2440	861	182	64	211	75	2833	1000
	2034 年	3593	1268	226	80	317	112	4137	1460
	2042 年	4195	1481	247	87	376	133	4818	1700
古劳立交~凤鸣枢纽立交	2028 年	2341	826	175	62	203	72	2719	959
	2034 年	3346	1181	211	74	296	104	3852	1360
	2042 年	3876	1368	228	80	347	123	4451	1571
凤鸣枢纽立交~龙口南立交	2028 年	2294	810	171	60	199	70	2664	940
	2034 年	3315	1170	209	74	293	103	3817	1347
	2042 年	3837	1354	226	80	344	121	4407	1555
龙口南立交~鹤城西立交	2028 年	2223	785	166	58	193	68	2581	911
	2034 年	3248	1146	205	72	287	101	3739	1320
	2042 年	3752	1324	221	78	336	119	4309	1521

路段	时段	小型车		中型车		大型车		合计	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
鹤城西立交~圩头立交	2028 年	2012	710	150	53	174	62	2337	825
	2034 年	2959	1044	186	66	261	92	3407	1202
	2042 年	3563	1258	210	74	319	113	4092	1444
圩头立交~陈屋枢纽立交	2028 年	2012	710	150	53	174	62	2337	825
	2034 年	2959	1044	186	66	261	92	3407	1202
	2042 年	3347	1181	197	70	300	106	3844	1357
陈屋枢纽立交~司前北-石名复合互通立交	2028 年	1647	581	123	43	143	50	1913	675
	2034 年	2460	868	155	55	217	77	2833	1000
	2042 年	2715	958	160	56	243	86	3118	1101
司前北-石名复合互通立交~终点	2028 年	2234	789	167	43	194	68	2594	900
	2034 年	2460	1039	185	65	260	92	2906	1196
	2042 年	3184	1124	187	66	285	101	3657	1291

2.2.6 主要工程技术方案

2.2.6.1. 路基、路面工程

2.2.6.1.1 路基标准横断面

本项目主线采用双向 6 车道高速公路标准，设计速度为 120km/h，整体式路基宽度为 34.5m，分离式路基单幅宽度为 17.0m。

整体式路基横断面组成为：中分带 3.0m+（0.75m 土路肩+3.0m 硬路肩+3*3.75m 行车道+0.75m 路缘带）×2=34.5m。

分离式单向路基横断面组成为：0.75m 土路肩+1.25m 路缘带+3*3.75m 行车道+3.0m 硬路肩+0.75m 土路肩=17.0m。

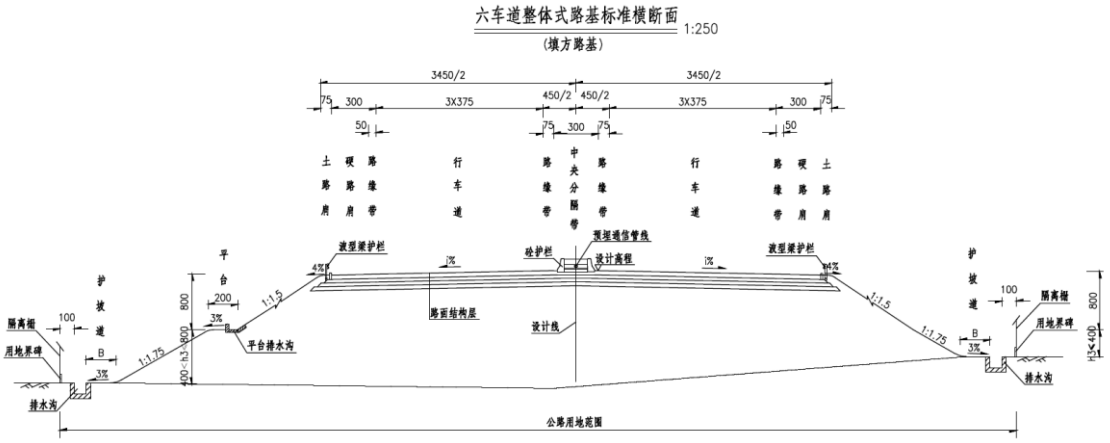


图 2.2-7 整体式路基标准横断面

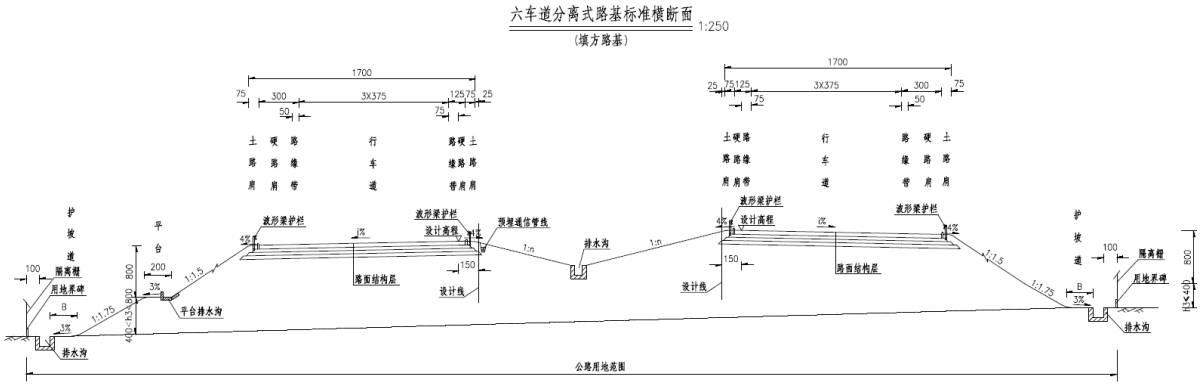


图 2.2-8 分离式路基标准横断面路基防护

2.2.6.1.2 路面工程

本项目主线、立交匝道路面、桥面铺装结构采用 SMA-13（改性）沥青混凝土路面结构，收费站路面采用水泥混凝土路面结构。具体见表 2.2-8。

表 2.2-8 本项目路面结构一览表

主线及互通立交匝道	桥面铺装	收费站路面
上面层：4cm 沥青玛蹄脂碎石 SMA-13（改性） 中面层：6cm 中粒式沥青砼 AC-20C（改性） 下面层：8cm 粗粒式沥青砼 AC-25 下封层：改性热沥青+洒布瓜米石 上基层：18cm 5%～6%水泥稳定级配碎石 下基层：18cm 5%～6%水泥稳定级配碎石 底基层：20cm 4%～5%水泥稳定碎石 垫 层：15cm 级配碎石 路面结构层总厚度为 89cm	上面层：4cm 沥青玛蹄脂碎石 SMA-13（改性） 下面层：6cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C（改性） 防水粘结层：改性乳化沥青+改性热沥青+洒布瓜米石 总厚度：10cm	面层：30cmC30 水泥混凝土 下封层：改性热沥青+洒布瓜米石 基层：20cm 5%～6%水泥稳定碎石 底基层：20cm 4%～5%水泥稳定碎石 功能层：15cm 级配碎石 总厚度：85cm

2.2.6.1.3 路基防护

（1）路堤防护

当路堤边坡高度 H≤8m 时，其边坡坡率采用 1:1.5；当路堤边坡高度 8m＜H≤12m 时，在 8m 处折线变坡，上部边坡坡率采用 1:1.5，下部边坡坡率采用 1:1.75；当路堤边坡高度 12m＜H≤18m 时，在 8m 处变坡，设置 2m 宽平台，上部边坡坡率采用 1:1.5，下部边坡坡率采用 1:1.75。当路堤边坡高度＞18m 时，上面 8m 边坡坡率为 1:1.5，8~16m 边坡坡率为 1:1.75，超过 16m 边坡坡率为 1:2；每 8m 设置 2m 宽的平台。

填方边坡坡脚均设置护坡道，填土高度不大于 6m 时，护坡道宽度取 1m，填土高度大于 6m 时，护坡道宽度取 2m，护坡道设置外倾 3%的横坡。

边坡防护采用喷播植草（草灌混植）防护、三维网植草（草灌混植）防护或人字

形骨架并植草（草灌混植）防护。

（2）路堑防护

路堑边坡高度 H≤12m 按 1:1.0~1:1.5 一坡到顶；路堑边坡高度 12m<H<22m 时，按二级设坡，一级 1:1，二级 1:1.25，一级边坡级高 8m 或 10m，平台宽 2m 并设平台截水沟；路堑边坡高度 H>22m 时，按三级设坡，一、二级边坡高各 8m 或 10m，一级坡率 1:1～1:1.25，二～三级坡 1:1.25，平台宽 2m，并设平台截水沟；地形陡峻地段边坡总高度 H>30m 时，各级坡用 1:1，尽量控制总高度≤30m，对二～三级坡做适当加固，平台宽 2m，并设平台截水沟。

边坡防护采用喷播植草防护、三维网植草防护、人字形骨架植草防护或厚客土喷播防护。

2.2.6.1.4 路基路面排水

（1）路基排水

本项目路基排水总体思路是将坡体表面汇水全部通过平台截水沟排到堑边两端的自然沟。特殊地段如自然山坡凹槽处的相应坡面设置急流槽，急流槽连通堑顶截水沟，将汇水排向边沟或引入下一级边坡平台排出坡面。路基处于潮湿地段时，应设置纵横向盲沟或排水垫层，将渗入路基内水排出路基外。

（2）路面排水

根据项目所在区实际情况，本项目拟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。

2.2.6.1.5 高填深挖路段

本项目超过 20m 的高填路段（高路堤）共 7 处，约 1310m，主要分布在隧道口之间、桥梁两端及部分低洼谷地；超过 30m 的深挖路段（深路堑）共 20 处，约 4368m，主要分布在地势较高的山坡和坡脚。

表 2.2-9 高填深挖路段一览表

序号	类型	起讫桩号	长度（m）	最大填高（挖深）（m）	平均填高（挖深）（m）	防护工程	排水工程
1		K27+740～K28+010	270	22.3	19.5	人字形骨架植草+喷播植草	排水沟
2		K29+420～K29+600	180	25.9	23.7	人字形骨架植草+喷播植草	排水沟
3		K32+200～K32+320	120	20.6	19.3	三维网植草护坡/人字形骨架植草+喷播植草	排水沟
4		K32+340～K32+460	120	23.0	22.0	人字形骨架植草+三维网植草护坡	排水沟
5		K35+420～K35+680	260	20.6	21.3	人字形骨架植草+三维网植草护坡	排水沟
6		K39+520～K39+760	240	23.6	23.1	人字形骨架植草+喷播植草	排水沟
7		K39+760～K39+880	120	22.3	22.1	人字形骨架植草+三维网植草护坡+喷播植草	排水沟
合计			1310	/	/	/	/
1	深路堑	K7+630~K7+840 右侧	210	46	/	锚杆格梁+客土喷播	排水沟+急流槽
2		K11+350~K11+700 左侧	350	72	/	锚杆格梁+锚索框梁+客土喷播+人字形骨架植草+三维网植草	排水沟+急流槽
3		K11+440~K11+730 右侧	290	48	/	锚杆格梁+锚索框梁+客土喷播	排水沟+急流槽
4		K16+680~K17+020 左侧	340	32	/	人字形骨架植草+三维网植草	排水沟+急流槽
5		K23+460~K23+620 左侧	160	31	/	锚杆格梁+客土喷播+人字形骨架植草+三维网植草	排水沟+急流槽
6		K23+590~K23+715 右侧	125	34	/	锚杆格梁+锚索框梁+客土喷播+人字形骨架植草+三维网植草	排水沟+急流槽
7		K24+900~K25+115 右侧	215	37	/	锚杆格梁+客土喷播+人字形骨架植草+三维网植草	排水沟+急流槽
8		K25+150~K25+365 右侧	215	33	/	锚杆格梁+客土喷播+人字形骨架植草+三维网植草	排水沟+急流槽
9		K26+255～K26+460 右侧	205	38	/	人字形骨架植草+三维网植草+客土喷播	排水沟+急流槽

序号	类型	起讫桩号	长度（m）	最大填高（挖深）（m）	平均填高（挖深）（m）	防护工程	排水工程
10		K26+940～K27+072 右侧	132	39	/	锚杆格梁+锚索框梁+客土喷播+人字形骨架植草+三维网植草	排水沟+急流槽
11		K27+102～K27+220 右侧	105	31	/	锚杆格梁+锚索框梁+客土喷播+人字形骨架植草+三维网植草	排水沟+急流槽
12		K27+220～K27+393 右侧	176	48	/	锚杆格梁+锚索框梁+客土喷播+人字形骨架植草+三维网植草	排水沟+急流槽
13		K27+425～K27+560 右侧	135	38	/	锚杆格梁+客土喷播+人字形骨架植草+三维网植草	排水沟+急流槽
14		K27+560～K27+674 右侧	114	34	/	锚杆格梁+客土喷播+人字形骨架植草+三维网植草	排水沟+急流槽
15		K28+026～K28+429 右侧	403	33	/	锚杆格梁+客土喷播+人字形骨架植草+三维网植草	排水沟+急流槽
16		K30+312～K30+649 右侧	337	37	/	客土喷播+三维网植草	排水沟+急流槽
17		K30+340～K30+642 左侧	302	40	/	客土喷播+三维网植草	排水沟+急流槽
18		K39+060～K39+255 右侧	195	36	/	锚杆格梁+锚索框梁+客土喷播+人字形骨架植草+三维网植草	排水沟+急流槽
19		K44+400～K44+560 右侧	160	37	/	锚杆格梁+锚索框梁+客土喷播+人字形骨架植草+三维网植草	排水沟+急流槽
合计			4368	/	/	/	/

2.2.6.2. 桥涵工程

2.2.6.2.1 桥梁概况

本项目桥梁总长19975.8m/38座，其中特大桥7931.7m/6座、大桥11731.1m/27座、中小桥313.0m/5座。本项目主线桥梁设置如表2.2-10所示。

2.2.6.2.2 设计标准

本项目桥梁涉及采用的主要技术标准如下：

1）设计行车速度：120km/h；

2）汽车荷载等级：公路—I 级；

3）桥梁宽度：主线桥梁按照上下行分离设置。主线桥梁宽度 2*16.5m，双向六车道；

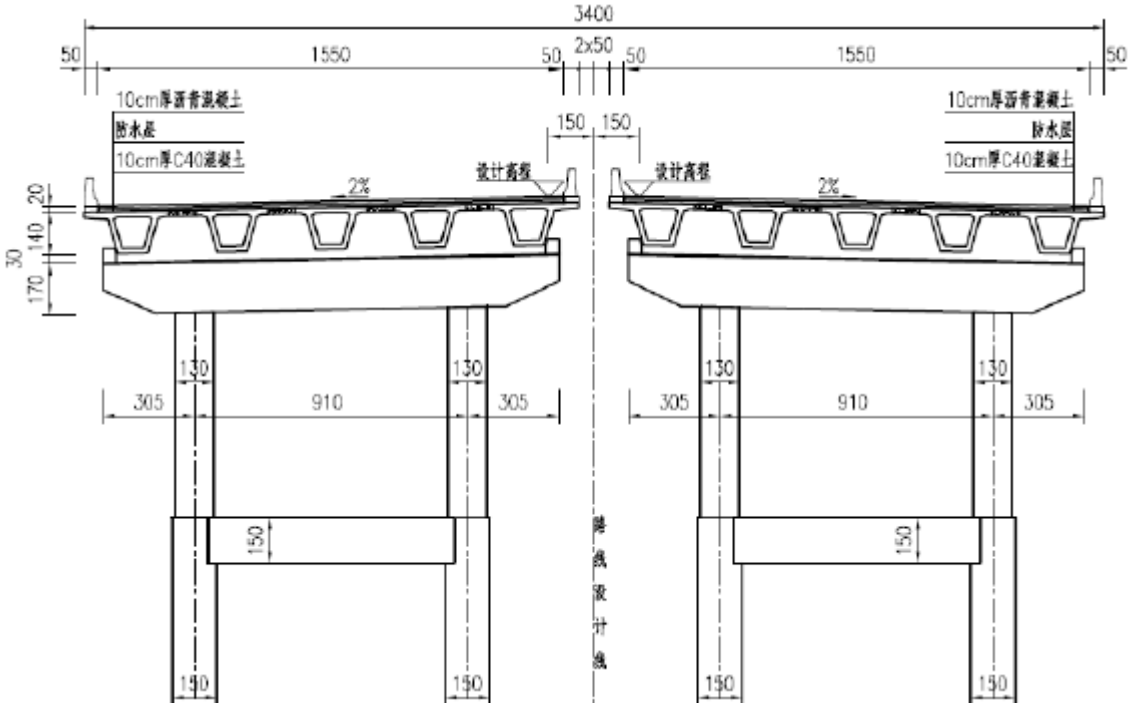


图 2.2-9 桥梁标准横断面

4）设计洪水频率：特大桥 1/300，大、中、小桥、涵洞 1/100；

5）地震动峰值加速度：0.10g，相当于抗震设防烈度Ⅶ度，按三级抗震措施设防。

表 2.2-10 桥梁设置一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁分类	跨径布置	桥面宽度(m)	桥梁长度(m)	结构类型				被交路/河道	涉水桥墩（组）	通航净空（m）
							上部构造	下部构造		基础			
								墩	台				
1	K1+080.048	西樵枢纽互通主线桥	特大桥	2*30+35+40+60+70+3*40+70+7*40+34.095+(90+125+90)+40	2*16.5	1114.1	预应力砼小箱梁+钢砼组合梁+钢箱梁	柱式墩	-	桩基础	陈仲海涌	1	/
2	K2+373.548	龙高高架桥	特大桥	2*39+38.013+2*38+3*36+36+2*40+3*38+10*40+5*30.5+30.392+12*30	2*16.5	1472.9	预应力砼小箱梁	框架墩+大悬臂盖梁桥墩	-	桩基础	/	/	/
3	K3+856.700	九江大道跨线桥	特大桥	12*30+27.4+2*27+26+2*40+26+2*27+27.4+29+38+10*30+38+40+4*30+9*30.4	2*16.5	1493.4	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	九江大道镇南涌	0	/
4	K4+956.700	西江特大桥	特大桥	56.8+5*80+56.8+111+2*230+111+48.8+80+48.8	2*16.5	1373.2	连续箱梁+混合梁连续钢构桥	薄壁墩	-	桩基础	西江	9	22
5	K6+511.600	丽水村大桥	特大桥	4*30+7*30.5+3*29+9*28.5+6*30.5+7*30	2*16.5	1070	预应力砼小箱梁	柱式墩	-	桩基础	/	/	/
6	K7+263.000	新溪村大桥(右幅)	大桥	11*30+4*25	16.5	510.3	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
	K7+335.500	新溪村大桥(左幅)	大桥	11*30+10*25	16.5		预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
7	K8+841.000	和尚岗大桥	大桥	25+6*30+3*25	2*16.5	285.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
8	K9+300.000	麦水工业园大桥	大桥	15*25	2*16.5	380.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁分类	跨径布置	桥面宽度(m)	桥梁长度(m)	结构类型				被交路/河道	涉水桥墩（组）	通航净空（m）
							上部构造	下部构造		基础			
								墩	台				
9	K9+887.000	白水坑大桥	大桥	18*30	2*16.5	546.4	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
10	K10+285.000	旺宅 1 号桥	大桥	4*25	2*16.5	105.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
11	K10+566.600	旺宅 2 号桥（右幅）	大桥	9*25+2*30+3*27	16.5	356.3	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
	K10+579.100	旺宅 2 号桥（左幅）	大桥	8*25+2*30+3*27	16.5		预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
12	K10+801.000	广珠铁路上跨桥	中、小桥	30+40+30	2*16.5	100.0	预应力砼小箱梁	柱式墩	-	桩基础	广珠货运铁路	/	/
13	K11+103.100	鸟石大桥	大桥	3*27+14*30	2*16.5	504.2	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
14	K12+275.000	广升水大桥	大桥	6*30+4*40+17*30	2*16.5	856.4	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	升平水	0	/
15	K14+889.400	S272 跨线桥	大桥	25+60+3*25	2*16.5	165.6	钢混组合梁+预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	S272	/	/
16	K15+533.1	江肇高速跨线桥（右幅）	大桥	9*25+5*23+2*20+36+2*30+40+2*20+3*25+20+25	16.5	681.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	江肇高速	/	/
	K15+533.1	江肇高速跨线桥（左幅）	大桥	9*25+5*23+2*20+36+2*30+40+8*20	16.5		预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	江肇高速	/	/
17	K17+748.000	珠江肇铁路桥下桥（左幅）	大桥	3*25	16.5	93.1	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋式台	桩基础	珠江肇铁路	/	/
	K17+764.500	珠江肇铁路桥下桥（右幅）	大桥	4*25	16.5		预应力砼小箱梁	柱式墩	肋式台	桩基础	珠江肇铁路	/	/

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁分类	跨径布置	桥面宽度(m)	桥梁长度(m)	结构类型				被交路/河道	涉水桥墩（组）	通航净空（m）
							上部构造	下部构造		基础			
								墩	台				
18	K20+860.200	金四线跨线桥	大桥	25+30+17*25+30+4*25	2*16.5	615.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	沙坪河	0	/
19	K21+776.500	龙口南立交跨线桥	中、小桥	3*25	2*16.5	80.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
20	K22+317.500	蟠龙大桥	大桥	17*25	2*16.5	430.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
21	K25+775.000	龙口镇大桥（右幅）	大桥	14*25	16.5	368.1	预应力砼小箱梁	柱式墩	座板台柱式台	桩基础	/	/	/
	K25+762.500	龙口镇大桥（左幅）	大桥	15*25	16.5							/	/
22	K28+868.000	新村大桥	大桥	21*30	2*16.5	636.4	预应力砼小箱梁	柱式墩、门架墩	座板台柱式台	桩基础	/	/	/
23	K30+046.000	南门咀大桥	大桥	16*30	2*16.5	486.4	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台柱式台	桩基础	/	/	/
24	K31+101.500	龙眠岗 1 号大桥（右幅）	大桥	6*25+6*40+3*25	16.5	445.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
	K31+076.500	龙眠岗 1 号大桥（左幅）	大桥	6*25+6*40+25	16.5		预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
25	K31+756.500	龙眠岗 2 号大桥（右幅）	大桥	9*25+20+60+40+16*25	16.5	763.1	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台柱式台	桩基础	鹤城水	0	/
	K31+794.000	龙眠岗 2 号大桥（左幅）	大桥	8*25+40+60+20+18*25	16.5						鹤城水	0	/
26	K33+527.000	鹤城西立交主线 1 号桥	中、小桥	1*40	2*16.5	48.0	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁分类	跨径布置	桥面宽度(m)	桥梁长度(m)	结构类型				被交路/河道	涉水桥墩（组）	通航净空（m）
							上部构造	下部构造		基础			
								墩	台				
27	K34+257.232	鹤城西立交主线 2 号桥（右幅）	大桥	40+50+3*25+2*(3*31.5)+3*30	16.5	447.2	预应力砼小箱梁、钢混组合梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
	K34+257.232	鹤城西立交主线 2 号桥（左幅）	大桥	2*40+4*31+2*(4*30)	16.5		预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
28	K34+599.232	鹤城镇大桥	大桥	2*（4*30）	2*16.5	243.2	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
29	K35+360.000	罗屋大桥（右幅）	大桥	6*25	16.5	143.1	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
	K35+347.500	罗屋大桥（左幅）	大桥	5*25	16.5		预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/	/
30	K37+328.000	圩头特大桥（右幅）	特大桥	28*25+40+50+2*40+6*25+8*40+2*25	16.5	1408.1	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台柱式台	桩基础	址山河	6	/
	K37+335.500	圩头特大桥（左幅）		27*25+40+50+2*40+6*25+8*40+3*25	16.5		预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台柱式台	桩基础	/	/	/
31	K38+680.000	国道 G325 跨线桥	大桥	3*30+40+5*30	2*16.5	286.4	预应力混凝土小箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础	G325	/	/
32	K40+650.500	桂坑村大桥	大桥	13*25	2*16.5	330.6	预应力砼小箱梁	柱式墩、门式墩	肋板台柱式台	桩基础	/	/	/
33	K41+956.000	龙尾大桥	大桥	10*25	2*16.5	255.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台柱式台	桩基础	/	/	/
34	K43+041.250	陈屋互通主线桥	大桥	17*25.5	2*16.5	439.1	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台柱式台	桩基础	/	/	/

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁分类	跨径布置	桥面宽度(m)	桥梁长度(m)	结构类型				被交路/河道	涉水桥墩（组）	通航净空（m）
							上部构造	下部构造		基础			
								墩	台				
35	K46+512.751	司前北互通主线桥	中、小桥	1*40	2*16.5	48.0	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台柱式台	桩基础	/	/	/
36	K47+998.196	司前北-石名枢纽互通主线桥	大桥	37*25	2*16.5	930.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台柱式台	桩基础	/	/	/
37	K49+859.000	海滘河中桥	中、小桥	1*30	2*16.5	36.4	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台柱式台	桩基础	/	/	/
38	K50+416.716	锦源路跨线桥（右线）	大桥	13*20+5*20+6*20+5*20	16.5	423.8	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台柱式台	桩基础	/	/	/
	K50+256.716	锦源路跨线桥（左线）	大桥	13*20	16.5		预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台柱式台	桩基础	/	/	/
合计						19975.8	/	/	/	/	/	/	/

注：“/”表示不涉及被交路或河道

2.2.6.2.3 特殊结构桥梁

（1）西江特大桥

西江特大桥全长 1373.2m，起点桩号 K4+603.400，终点桩号 K5+976.600，中心桩号 K4+956.700。桥位上游约 40m 处为广珠货运铁路桥，经与通航、铁路、防洪等主管部门沟通确认，西江特大桥水中部分采用与广珠货运铁路桥孔孔对齐的桥型方案，路线走向与广珠货运铁路平行，即跨径组合为北引桥（56.8+5×80+56.8）m+主桥（111+2×230+111）m+南引桥（48.8+80+48.8）m。桥梁上部结构采用连续箱梁+混合梁连续钢构；下部结构采用薄壁墩，钻孔灌注桩基础。西江特大桥外侧防撞栏采用 HA 级，内侧采用 SA 级。其中主桥防撞栏采用钢防撞栏，上引桥和下引桥采用混凝土防撞栏。

西江特大桥上跨西江，跨越处河道宽度约为 960m，平均水深约 25m，桥梁桥轴线和河道流水方向基本正交，桥下规划通航等级为内河Ⅰ级航道，双向通航。西江特大桥 4~12 号桥墩位于西江水域范围内，共 9 组涉水桥墩，对西江的水底扰动面积约 775.5m^2。

西江特大桥平面布置见图 2.2-10，主桥及引桥横断面及立面示意图见图 2.2-11~图 2.2-13。



图 2.2-10 西江特大桥平面布置图

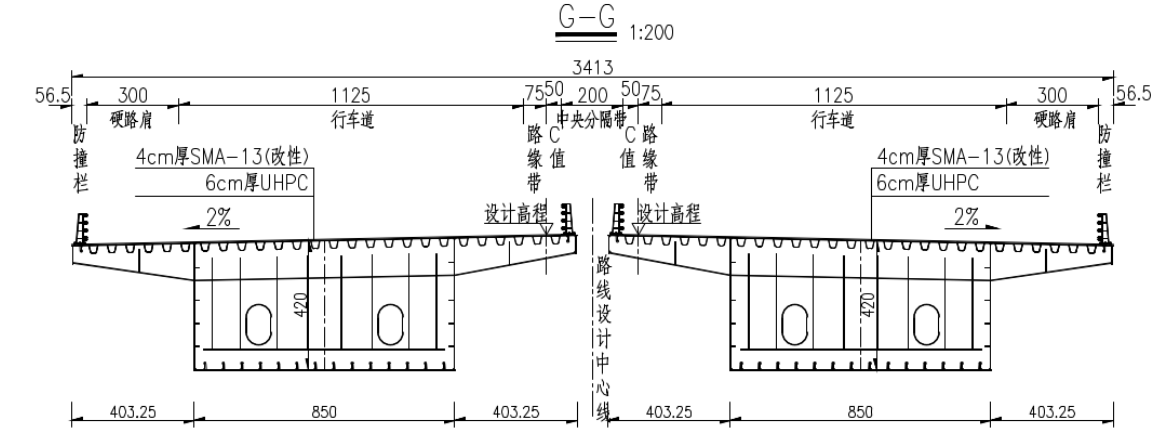


图 2.2-11 西江特大桥主桥标准横断面图

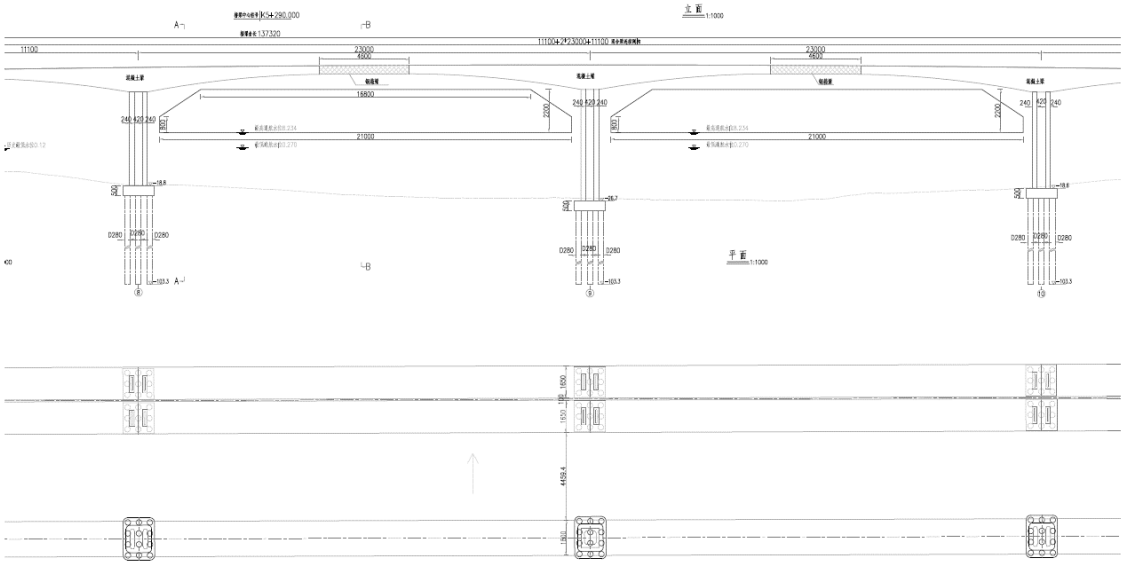


图 2.2-12 西江特大桥主桥立面示意图

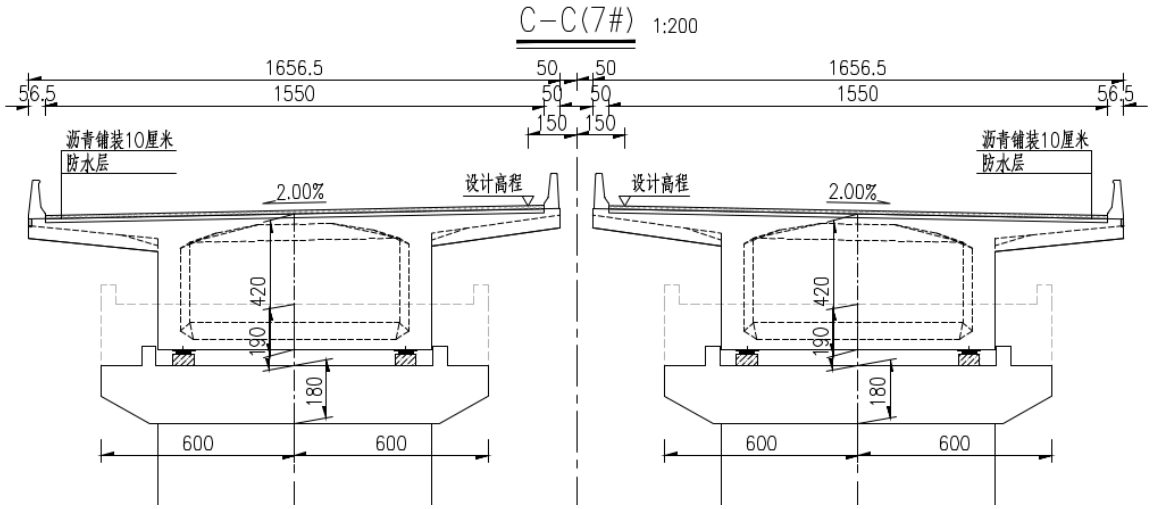


图 2.2-13 西江特大桥引桥标准横断面图

（2）西樵枢纽互通主线桥

西樵枢纽互通主线桥全长 1114.1m，起点桩号 K0+523.000，终点桩号 K1+637.090，中心桩号 K1+080.048，跨径组合为 2*30+35+40+60+70+3*40+70+7*40+34.095+(90+125+90)+40m。桥梁上部结构采用钢箱梁、预应力砼(后张）先简支后桥面连续小箱梁、钢砼组合梁，下部结构桥墩为柱式墩、基础为承台桩基础、单桩基础。

西樵枢纽互通主线桥于 K0+700 处跨越陈仲海涌，跨越处河道宽度约为 49.2m，桥梁桥轴线和河道流水方向呈 135°交角，设置 1 组涉水桥墩。

该段与龙翔项目共走廊带，本次对地面辅道桥进行外移还建，桥梁跨径与既有主线桥保持一致，共设置 4 组涉水桥墩。

西樵枢纽互通主线桥平面布置及立面示意图见图 2.2-14~图 2.2-16。

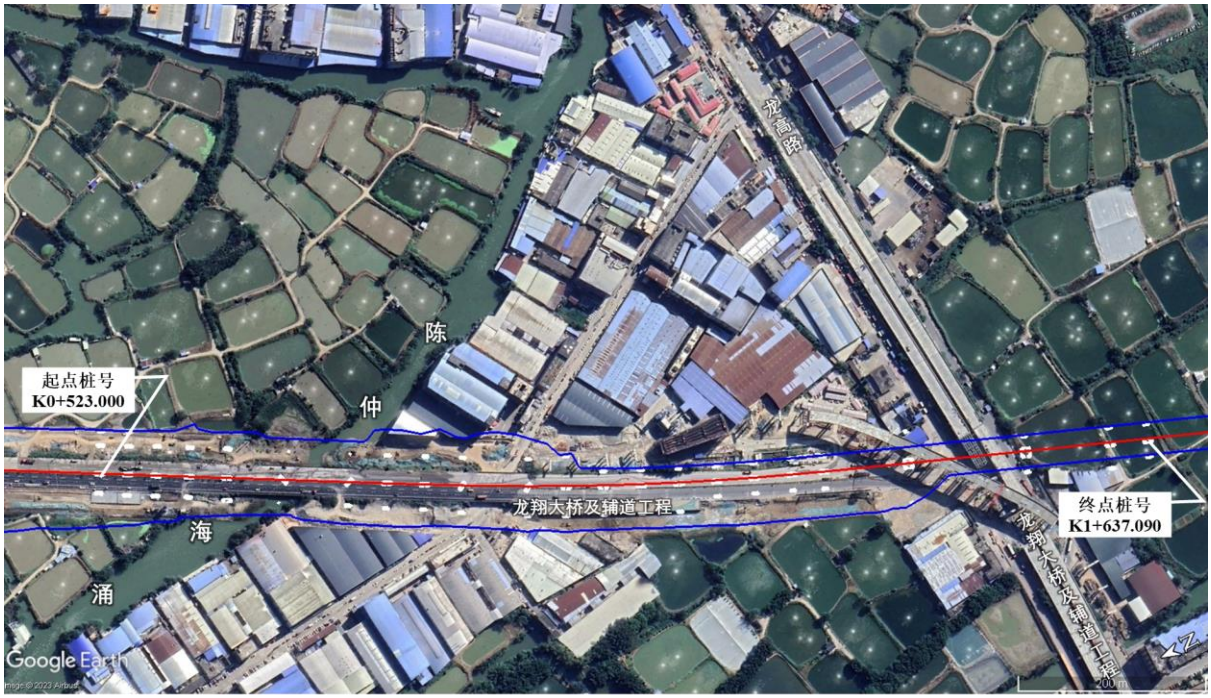


图 2.2-14 西樵枢纽互通主线桥平面布置图

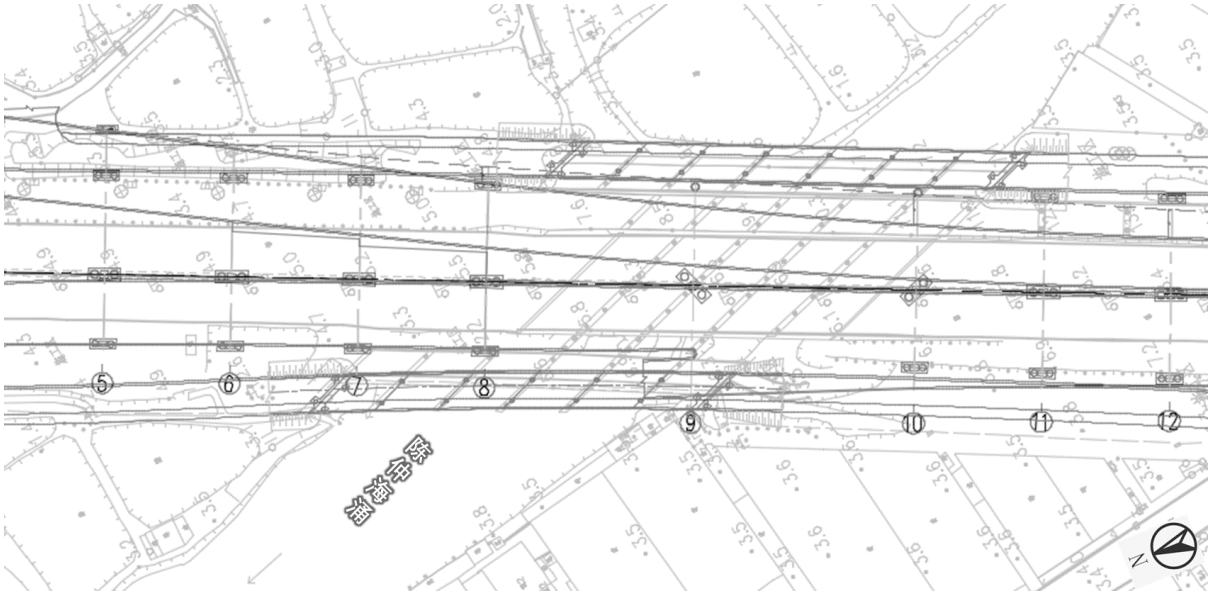


图 2.2-15 西樵枢纽互通主线桥跨陈仲海涌节点平面布置图

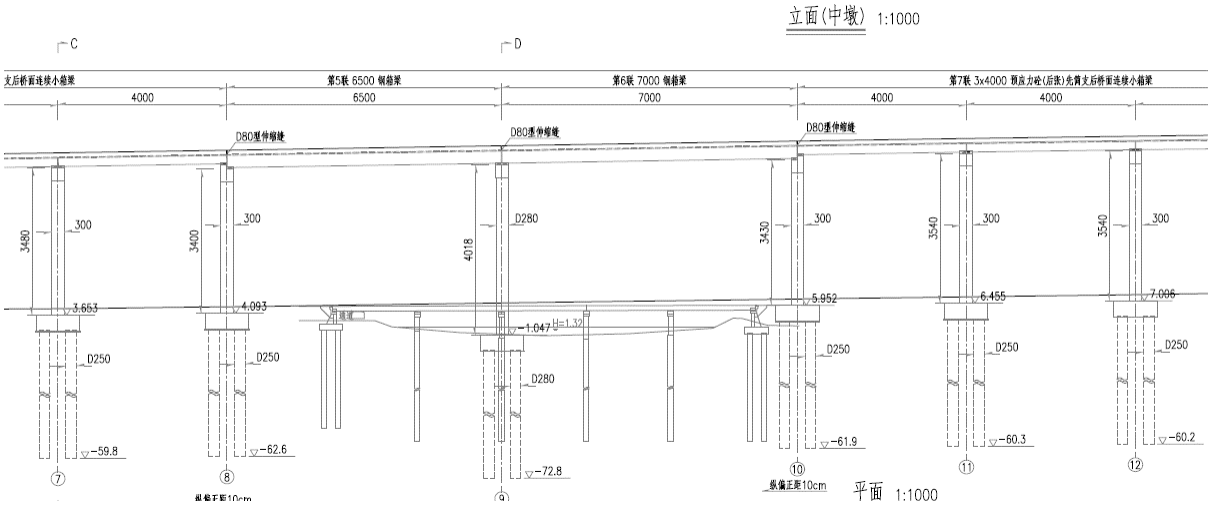


图 2.2-16 西樵枢纽互通主线桥跨陈仲海涌节点立面示意图

（3）圩头特大桥

圩头特大桥全长 1410.6m，起点桩号 K36+640.160，终点桩号 K38+050.840，左幅中心桩号 K37+335.500，右幅中心桩号 K37+328.000。桥梁上部结构采用预应力混凝土小箱梁先简支后桥面连续结构，下部结构河道中墩柱为方柱。

圩头特大桥分别于 K37+380、K37+920 处上跨址山河。K37+380 节点跨越处河道宽度约 67m，桥梁桥轴线和河道流水方向呈 45°交角，共设置 2 组桥墩；K37+920 节点跨越处河道宽度约 90m，桥梁桥轴线和河道流水方向呈 60°交角，共设置 4 组涉水桥墩。

圩头特大桥平面布置及立面示意图见图 2.2-17~图 2.2-19。



图 2.2-17 圩头特大桥平面布置图



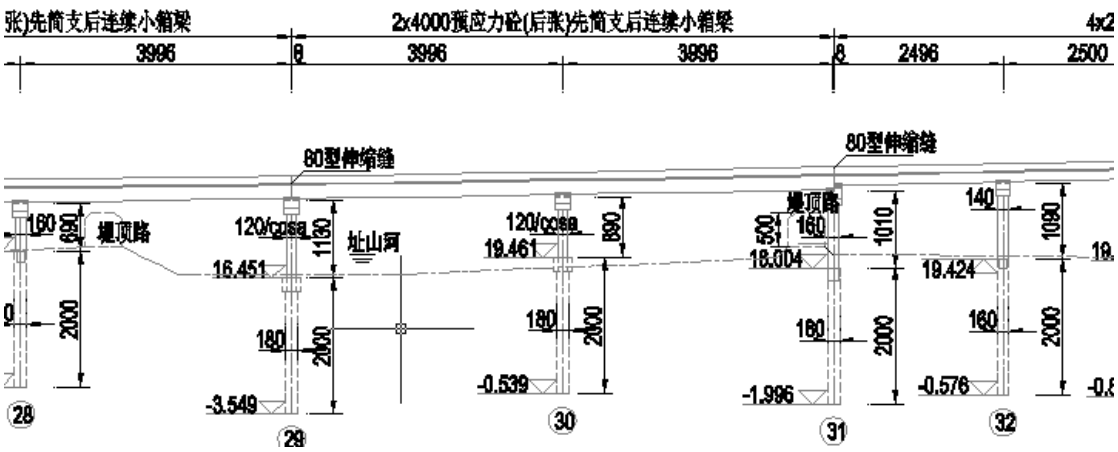
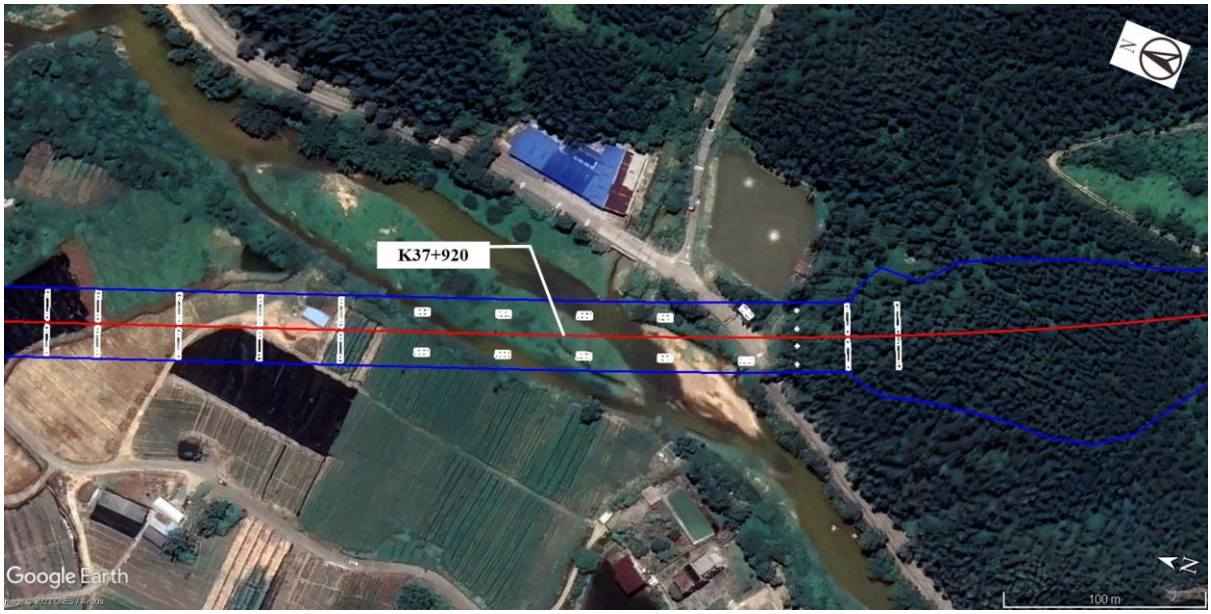


图 2.2-18 圩头特大桥 K37+380 节点平面、立面示意图



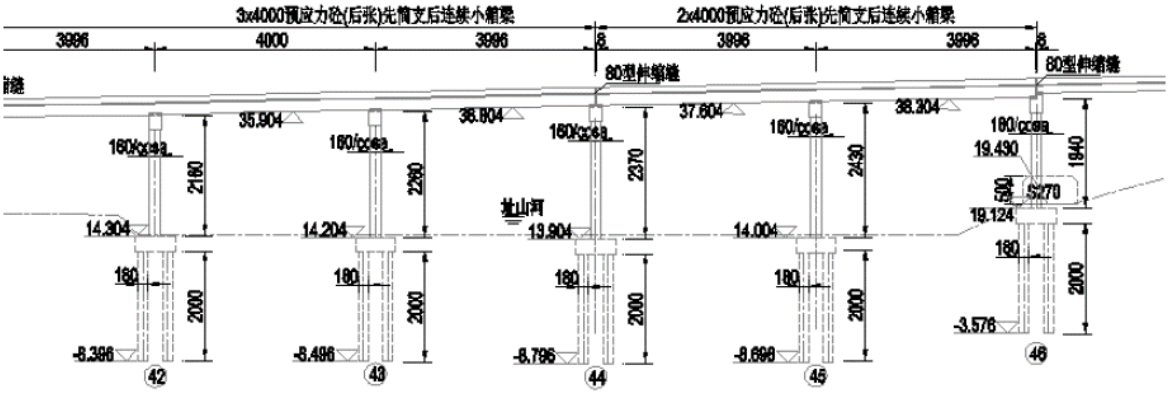


图 2.2-19 圩头特大桥 K37+920 节点平面、立面示意图

2.2.6.2.4 涵洞工程

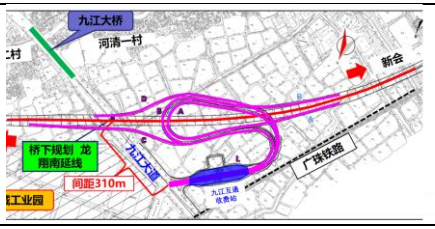
本项目共设置涵洞 73 道，以原有沟渠为基础，结构以钢筋砼盖板涵和箱涵为主。

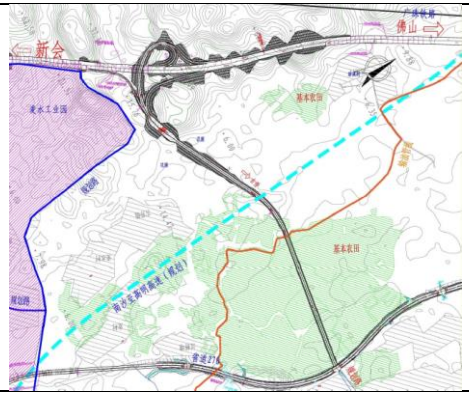
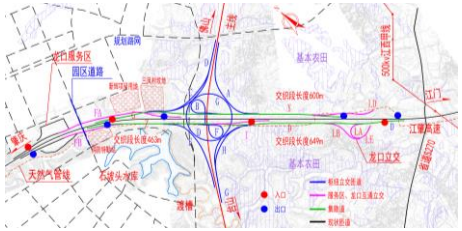
2.2.6.3. 路线交叉工程

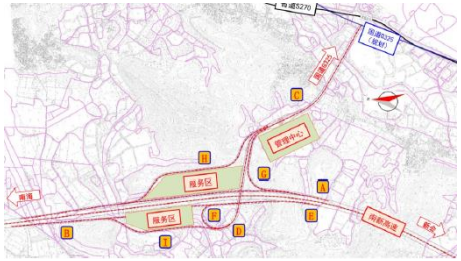
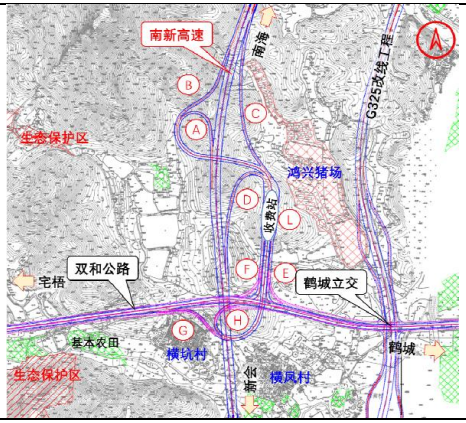
本项目共设置 9 处互通立交，其中枢纽互通 4 处，一般互通 5 处；预留互通立交 1 处，为圩头立交。互通立交设置情况详见表 2.2-11。

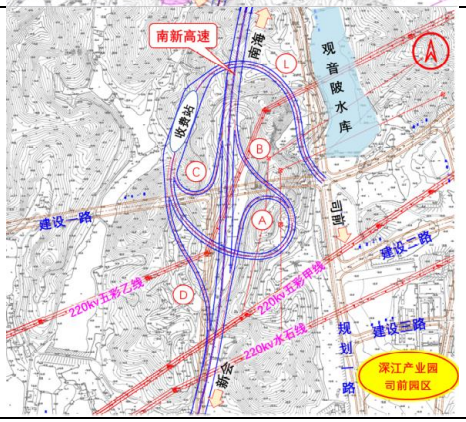
本项目分离式立交由桥孔兼跨，不设平面交叉、通道及天桥。

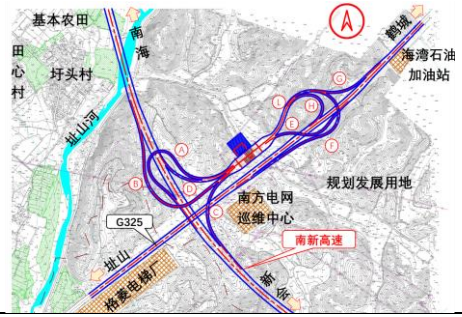
表 2.2-11 互通式立交设置一览表

序号	互通立交名称	交叉桩号	被交叉道路			用地		互通形式	工程内容	方案图
			名称	等级	交叉方式	占地面积（公顷）	土地利用类型			
1.	西樵枢纽立交	K0+000	广州绕城高速（西二环）/龙翔大桥及其引线工程	高速公路/一级公路	上跨/共线	39.03	农用地、建设用地、未利用地	涡轮型+半菱形	①新建 A、B、C、D、E、F、G、H 匝道与广州绕城高速（西二环）实现全互通，其中，A 匝道为单向单车道，其余匝道为单向双车道； ②新建 Y、Z 匝道接龙翔大桥及其引线工程，均为单向双车道； ③对工程范围内占用的龙翔大桥及其引线工程进行还建，为 F1、F2 辅道，均为单向双车道； ④设西樵收费站。	
2.	九江立交	K3+600	九江大道	城市主干道	上跨	14.07	农用地、建设用地、未利用地	T 型迂回型	①新建 A、B、C、D、I 匝道接九江大道，其中 I 匝道为双向四车道，其余匝道为单向双车道； ②设九江收费站。	

序号	互通立交名称	交叉桩号	被交叉道路			用地		互通形式	工程内容	方案图
			名称	等级	交叉方式	占地面积（公顷）	土地利用类型			
3.	古劳立交	K8+370	省道S270	一级公路	匝道平交	14.32	农用地、建设用地、未利用地	A型单喇叭形	①新建A、B、C、D、E匝道接省道S270，其中E匝道为双向四车道，A匝道为单向单车道，B、C、D匝道为单向双车道； ②设古劳收费站	
4.	凤鸣枢纽立交	K15+635	江肇高速	高速公路	上跨	65.08	农用地、建设用地、未利用地	复合式	①新建A、B、C、D、E、F、G、H匝道与江肇高速实现全互通，均为单向双车道； ②新建江肇高速Y、Z集散匝道，均为单向三车道； ③改建江肇高速FA、FB、LA、LB、LD、LE匝道，其中FB、LA匝道为单向单车道，FA、LB、LD匝道为单向双车道，LE匝道为双向三车道。	

序号	互通立交名称	交叉桩号	被交叉道路			用地		互通形式	工程内容	方案图
			名称	等级	交叉方式	占地面积（公顷）	土地利用类型			
5.	龙口南立交	K21+776.6	省道S270	一级公路	匝道平交	14.31	农用地、建设用地、未利用地	A型单喇叭形	①新建A、B、C、D、E接省道S270，其中A匝道为双向四车道，C匝道为单向双车道，其余匝道为单向单车道； ②新建、F、G、H匝道连接龙口南服务区，均为单向单车道； ③设龙口南立交、龙口南服务区、路段管理中心和养护工区。	
6.	鹤城西立交	K34+079.842	双和公路	一级公路	上跨	31.24	农用地、建设用地、未利用地	A型双喇叭形	①新建A、B、C、D、E、F、G、H、L匝道接双和公路，其中L匝道为双向四车道，其余匝道为单向双车道； ②设鹤城西收费站。	

序号	互通立交名称	交叉桩号	被交叉道路			用地		互通形式	工程内容	方案图
			名称	等级	交叉方式	占地面积（公顷）	土地利用类型			
7.	陈屋枢纽立交	K43+574.497	深岑高速	高速公路	上跨	45.13	农用地、建设用地、未利用地	迁回T形部分互通立交	新建A、B、C、D匝道连接深岑高速，其中B匝道为单向单车道，其余为单向双车道	
8.	司前北立交	K49+085.088	规划一路	城市主干路	匝道平交	24.56	农用地、建设用地、未利用地	迁回B型单喇叭	①新建 A、B、C、D、L匝道连接深规划司前路，其中 A、C 匝道为单向单车道，B、D 匝道为单向双车道，L 匝道为双向四车道； ②设司前北收费站。	

序号	互通立交名称	交叉桩号	被交叉道路			用地		互通形式	工程内容	方案图
			名称	等级	交叉方式	占地面积（公顷）	土地利用类型			
9.	石名枢纽立交		G15 沈海高速	高速公路	下穿	52.14	农用地、建设用地、未利用地	对角双环式变形苜蓿叶形	①新建 A、F、G、H 匝道连接沈海高速，其中 A、G 匝道为单向双车道，F、H 匝道为单向单车道； ②改建沈海高速 B、C、D、E匝道，其中B、D匝道为单向单车道，C、E匝道为单向双车道。	
10.	圩头立交（预留）	K38+650.238	国道 G325（规划）	一级公路	上跨	/	/	双 T 形互通立交	按规划预留实施条件。	

2.2.6.4. 隧道工程

本项目在陈屋枢纽互通~司前北-石名复合式互通立交路段设置 1 座分离式长隧道，折合整幅长度 1125.75 米，设置一处紧急停车带。隧道采用全射流风机纵向式通风方式，无风井、竖井、施工导洞，排水采用衬砌背后水和路面清洁污水分开排放的原则。

表 2.2-12 隧道一览表

序号	隧道名称	起讫桩号	隧道长度（m）	折合整幅长度（m）	结构形式	洞门形式	通风方式
1	柚柑山隧道左幅	ZK44+576.5～ZK45+715	1138.5	1125.75	分离式隧道	端墙式洞门	全射流风机纵向式通风方式
	柚柑山隧道右幅	K44+627～K45+740	1113				

（1）设计车速：120km/h；

（2）隧道建筑限界：

1）标准段单幅建筑限界限：

1.0m+0.25m+0.75m+3.75m*3+1.25m+1.0m=15.5m

2）紧急停车带单幅建筑限界限：

1.0m+0.25m+0.75m+3.75m*3+1.25m+3.0m+1.0m=18.5m

（3）行车道净空：限界净高为 5m；

（4）设计荷载：公路-Ⅰ级；

（5）地震：设防基本烈度值Ⅶ～Ⅷ，地震动峰加速度为 0.10g。

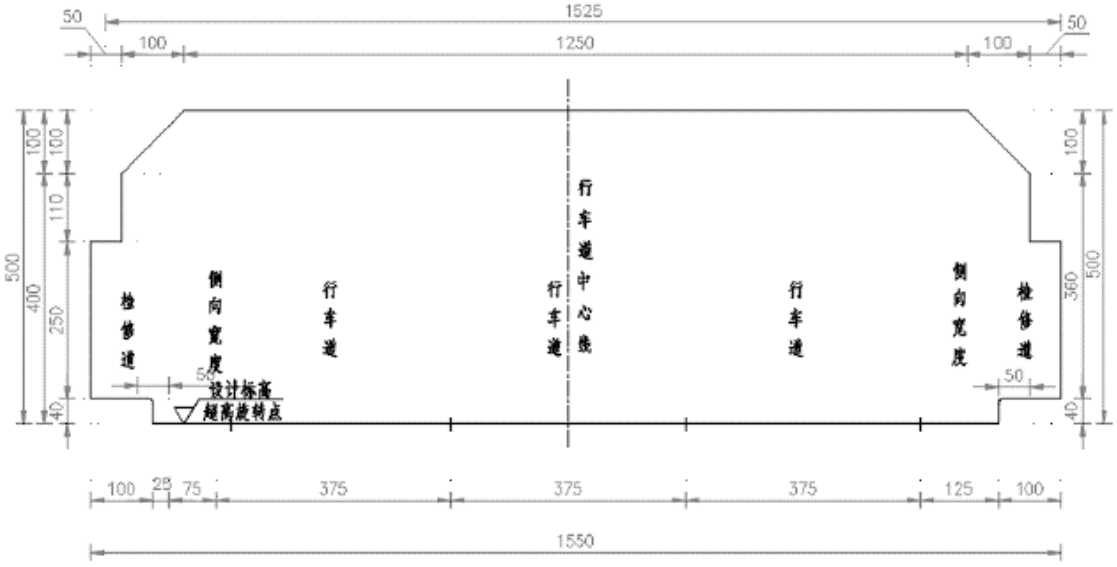


图 2.2-20 隧道标准段建筑限界图

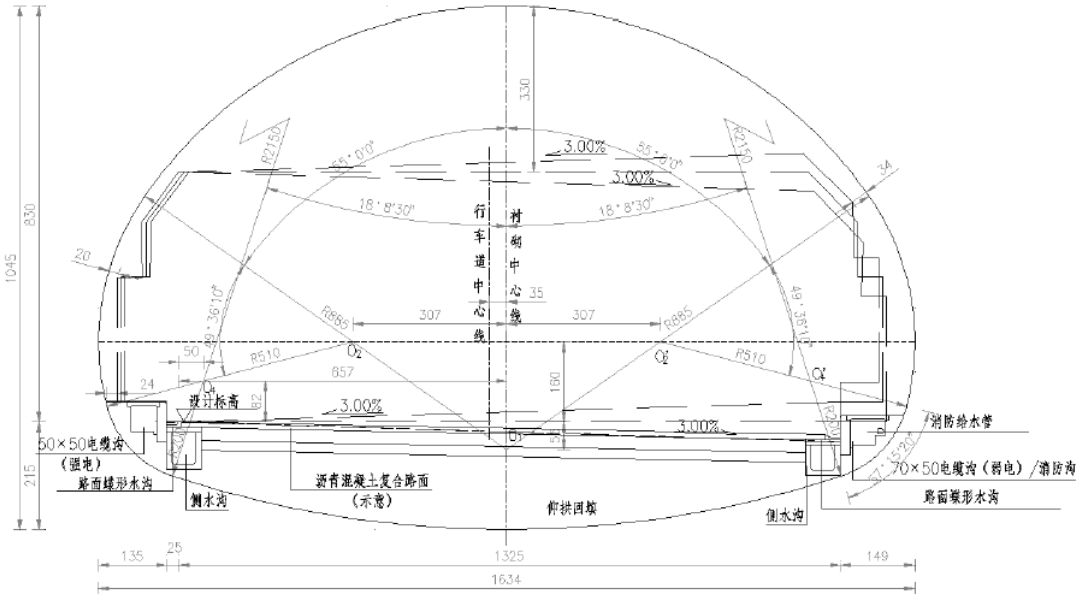


图 2.2-21 隧道标准内轮廓图

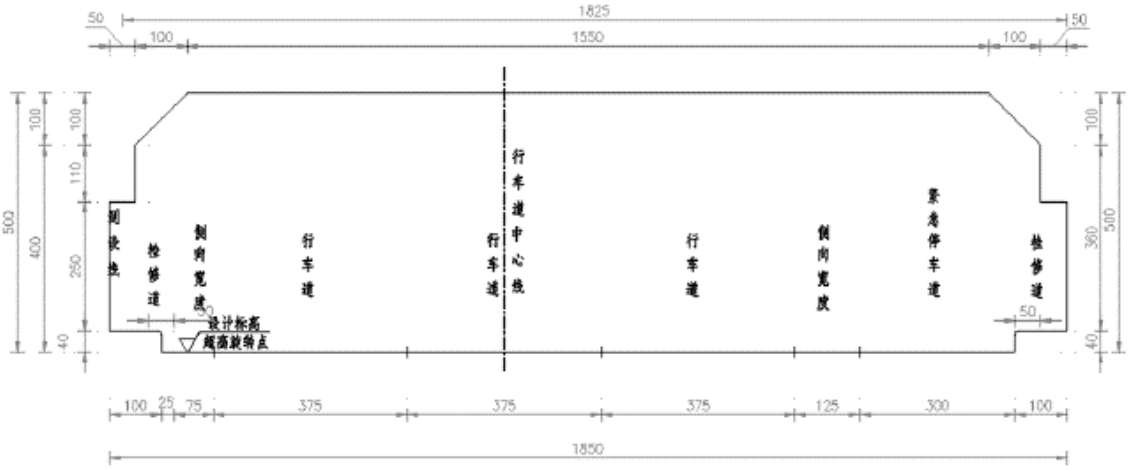


图 2.2-22 隧道紧急停车段建筑限界图

2.2.6.5. 附属设施

本项目拟设置收费站及管理区 6 处，设置服务区、管理中心、养护工区各 1 处。具体见表 2.2-13。

表 2.2-13 本项目附属设施设置情况

序号	附属设施名称	桩号	常驻人员数量	建筑面积（m^2）	占地面积（公顷）	土地利用类型	备注
1.	西樵收费站及管理区	西樵枢纽互通	10	1933.63	0.33	农用地	/
2.	九江立交收费站及管理区	K4+000	10	1266.68	0.20	农用地	/
3.	古劳立交收费站及管理区	K8+530	10	1266.68	0.20	农用地	/
4.	龙口南服务区	K21+400	40	5916.72	5.60	农用地	与龙口南互通合建；加油站另行

序号	附属设施名称	桩号	常驻人员数量	建筑面积（m^2）	占地面积（公顷）	土地利用类型	备注
							履行环保手续，不纳入本次评价范围
5.	管理中心+养护工区	K22+000	100	19213.85	5.33	农用地	与龙口南立交合建
6.	龙口南立交收费站及管理区	K22+000	10	1303.3	0.20	农用地	/
7.	鹤城西立交收费站及管理区	K34+500	10	1960.59	0.20	农用地	/
8.	司前北互通收费站及管理区	K46+700	10	1462.62	0.20	农用地	/
总计			200	34324.07	12.26		/

2.2.7 工程占地及拆迁改移

2.2.7.1. 工程占地

本项目推荐方案全长50.736km，永久占地557.20公顷，平均每公里10.98公顷。具体数量见表2.2-14。

其中占用面积最大的为林地，包括乔木林地、竹林地及其他林地，面积 259.26 hm^2，占比 46.5%；其次为交通运输用地和其他农用地，面积分别为 100.90 hm^2 和 97.67 hm^2，占比 18.1%和 17.5%；占用耕地和园地的面积分别为 39.66 hm^2 和 28.01 hm^2，占比 7.1%和 5.0%；占用住宅用地、草地、水工建设用地等面积较少，占比共5.8%。

其中，佛山段和江门段的永久占地具体情况为：

①佛山段占用面积最大的为其他农用地，包括水库水面、坑塘水面、养殖坑塘和设施农用地，面积 38.53 hm^2，占比 45.7%；其次为交通运输用地，面积为 30.70 hm^2，占比36.4%；占用住宅用地的面积为5.19 hm^2，占比6.2%；占用耕地、园地、草地等面积较少，占比共11.7%。

②江门段占用面积最大的为林地，包括乔木林地、竹林地及其他林地，面积259.14 hm^2，占比54.8%；其次为交通运输用地和其他农用地，面积分别为70.20 hm^2和59.14 hm^2，占比14.8%和12.5%；占用耕地和园地的面积分别为37.35 hm^2和26.81 hm^2，占比 7.9%和 5.7%；占用住宅用地、草地、水工建设用地等面积较少，占比共4.3%。

表 2.2-14 本项目永久占地数量表 单位：公顷

行政区划		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				交通运输用地			住宅用地		水工建设用地	风景名胜及特殊用地	未利用土地		其他土地		
		水田	水浇地	旱地	果园	茶园	其他园地	乔木林地	竹林地	其他林地	其他草地	水库水面	坑塘水面	养殖坑塘	设施农用地	铁路用地	公路用地	农村道路	建制镇	村庄			裸岩石砾地	裸土地	河流水面	沟渠	
佛山市	西樵镇	/	1.74	/	/	/	1.06	/	/	/	0.55	/	0.10	22.36	0.42	/	27.64	1.21	3.04	0.33	/	/	/	/	2.01	0.03	60.49
	九江镇	/	0.10	0.47	0.12	/	0.02	/	0.11	0.01	0.42	/	0.13	15.33	0.19	/	1.45	0.40	1.81	0.01	0.30	/	/	/	1.89	1.14	23.90
小计		/	1.84	0.47	0.12	/	1.08	/	0.11	0.01	0.97	/	0.23	37.69	0.61	/	29.09	1.61	4.85	0.34	0.30	/	/	/	3.90	1.17	84.39
占比		2.7%			1.4%			0.1%			1.1%	45.7%				36.4%			6.2%		0.4%	/	/		6.0%		100%
江门市	古劳镇	0.21	0.29	/	/	0.01	2.28	35.75	1.05	0.13	0.46	/	0.49	4.49	0.72	0.15	0.11	0.11	0.34	0.23	0.13	/	/	/	1.91	0.04	48.90
	龙口镇	28.01	0.05	0.96	1.07	/	6.81	105.85	3.94	0.29	1.35	/	4.13	23.51	1.79	/	15.18	0.86	0.18	1.17	0.06	/	/	/	0.16	0.77	196.14
	鹤城镇	2.28	/	/	0.32	/	9.40	54.83	0.39	14.13	1.13	/	2.31	4.69	0.93	/	4.04	0.59	0.21	2.21	/	0.05	/	/	0.87	0.61	98.99
	共和镇	1.51	/	/	0.24	/	1.87	14.28	0.48	/	0.41	/	2.37	8.79	0.70	/	11.46	0.91	0	0.18	/	/	/	/	/	1.84	45.04
	司前镇	4.03	0.01	/	4.30	/	0.51	27.87	/	0.15	0.43	0.16	3.08	0.93	0.05	/	36.57	0.22	1.90	2.73	0.07	/	0.34	0.38	/	0.01	83.74
小计		36.04	0.35	0.96	5.93	0.01	20.87	238.58	5.86	14.70	3.78	0.16	12.38	42.41	4.19	0.15	67.36	2.69	2.63	6.52	0.26	0.05	0.34	0.38	2.94	3.27	472.81
占比		7.9%			5.7%			54.8%			0.8%	12.5%				14.8%			1.9%		0.1%	0.0%	0.2%		1.3%		100%
合计		36.04	2.19	1.43	6.05	0.01	21.95	238.58	5.97	14.71	4.75	0.16	12.61	80.10	4.80	0.15	96.45	4.30	7.48	6.86	0.56	0.05	0.34	0.38	6.84	4.44	557.20
占比		7.1%			5.0%			46.5%			0.9%	17.5%				18.1%			2.6%		0.1%	0.0%	0.1%		2.0%		100%

注：“/”表示不涉及此类用地。

2.2.7.2. 临时占地

本项目临时占地包括取弃土场、施工生产生活区、临时便道等。

根据设计资料，本项目以弃方为主，不设取土场，全线共设置 10 处弃土场，弃土场占地约 30.82 公顷，占地类型均为林地。本项目弃土场设置情况详见 2.2.8.2 章节和表 2.2-17。

本项目施工生产生活区包括拌合站、钢筋加工场、预制梁场、项目部驻地等。为节约利用土地，上述尽量利用红线内占地或租用当地现有厂房、民房，其中红线内占地约 16.59 公顷，红线外新增占地共 39.50 公顷，具体设置情况详见 2.3.2 章节和表 2.3-1。

本项目西江特大桥采用搭设施工栈桥辅助施工，施工便桥面积约 0.6288 公顷，施工便道设置方案暂未明确。

2.2.7.3. 房屋建筑拆迁

根据设计资料，本项目共拆迁建筑物 118032.3m^2，共拆迁电力电讯线 134242m，主要拆迁建筑的种类和数量见表 2.2-15。

表 2.2-15 本项目推荐线拆迁数量表

行政区划		建筑物（m^2）							其他	电力电讯线（m）
		钢结构	框架结构	混合结构	砖木结构	简易结构	破坏房屋	围墙	坟墓(座)	
佛山市	西樵镇	/	/	22.4	5251.8	1321.1	/	/	/	16496
	九江镇	/	/	9702.6	637.9	5750.8	/	189	/	18920
江门市	古劳镇	/	/	218.1	7334.4	523.1	626.9	106	15	6250
	龙口镇	/	/	2191.7	13592.1	2760.8	2196.1	285	76	21500
	鹤城镇	/	457.2	3940.3	5192.4	9451.9	950.2	578.4	8	26690
	共和镇	/	/	1061.6	1017.7	3757.1	99.3	96.5	4	10736
	司前镇	10937.5	3056.6	13359.4	1040.1	8927.0	323.5	1076	22	33650
合计		10937.5	3513.8	30496.1	34066.4	32491.7	4196.0	2330.9	125	134242

注：“/”表示不涉及。

2.2.7.4. 道路、河渠沟道改移

（1）道路改移

本项目道路改移主要为村道的改移，多为通道两端与原有村道与机耕路的衔接段，道路改移原则按照不少于现有道路宽度、不低于现状面层等级，面层采用水泥混凝土或砂石。本项目道路改移共 8.734km，改移道路等级均乡道、村道，路基宽度 2.0m~7.0m，路面形式为泥结碎石路、砂土路和水泥砼路。

（2）河渠沟道改移情况

项目区内自然水系主要以山体雨水汇流后形成的自然水系。本次将路基范围内的河道、沟和水利渠移出路基范围外，并保持原有的过水断面及沟底标高不变，沟底纵坡与原排水、流水纵坡一致。本项目河渠沟道改移共3.905km。河渠沟道改移断面形式以矩形为主，部分为梯形。

2.2.8 土石方平衡

2.2.8.1. 土石方平衡

根据《南海至新会高速公路水土保持方案报告书（报批稿）》（广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司，2024年1月），本项目合计总挖方1736.80万m^3（含表土剥离61.87万m^3），填方1278.94万m^3（含表土回覆61.87万m^3），资源化利用土石方181.84万m^3，弃方276.02万m^3，无借方。土石方资源化利用方向包括项目砌石挡墙、排水沟、沉沙池、特殊路基处理片石回填、路基填平区/反压区回填利用，低填浅挖、高填方利用、台背回填、涵背回填、筑岛围堰、路面利用弃石方，以及利用隧道洞渣作路面结构层石方等。

本项目永久占地内分布有耕地、园地、林地、草地，上述用地分布有表层熟土，在施工前需考虑表土剥离，表土剥离厚度根据不同占地类型进行剥离，耕地多年耕植土表土剥离厚度按30cm，林地、园地和草地的土层剥离厚度按15cm。本项目共剥离表土 61.87 万 m^3，施工时先剥离表土并集中堆放于附近的表土临时堆放区，以用于后期绿化覆土，表土回覆数量61.87万m^3。

表2.2-16 项目土石方平衡表 单位：万m^3

工程内容	挖方					填方				项目利用	废方			
	总数量	土方	石方	表土	其他土方	总数量	土方	石方	表土	总数量	总数量	土方	石方	其他弃方
永久工程	1678.02	875.39	663.4	50.92	88.31	1173.32	815.08	316.41	41.83	181.84	276.02	53.08	134.63	88.31
大临设施	9.08	5.90	0	3.18	0	20.77	8.50	0	12.27	0	0	0	0	0
施工便道	45.17	41.93	0	3.24	0	80.32	46.56	30.52	3.24	0	0	0	0	0
弃土场	4.53	0	0	4.53	0	4.53	0	0	4.53	0	0	0	0	0
合计	1736.80	923.22	663.4	61.87	88.31	1278.94	870.14	346.93	61.87	181.84	276.02	53.08	134.63	88.31

2.2.8.2. 取土场和弃土场

（1）取土场

根据设计资料，工程沿线由于地形起伏大、地质环境复杂多变，路线设计中路堑方案较多，本项目以弃方为主，不设取土场，所需填方均可利用本项目挖方。

（2）弃土场

项目全线共设置 10 处弃土场，均在江门市境内，位于用地红线范围外。本项目弃土场占地约 30.82 公顷，占地类型为均为林地，可弃土总量约 335.07 万 m^3，根据土石方平衡，本项目弃方共 276.02 万 m^3，弃土场容量可满足本项目弃土要求。

表 2.2-17 本项目弃土场一览表

弃土场名称	位置桩号	行政区划	占地面积（公顷）	土地利用类型	弃土容量（万 m^3）	弃土场类型
1#弃土场	K8+000 西侧	江门市	2.26	林地	22.00	沟道型
2#弃土场	K8+300 西侧	江门市	3.58	林地	29.00	沟道型
3#弃土场	K23+300 西侧	江门市	6.00	林地	40.00	沟道型
4#弃土场	K24+000 西侧	江门市	3.20	林地	45.00	沟道型
5#弃土场	K25+540 东侧	江门市	0.78	林地	10.08	沟道型
6#弃土场	K32+850 东侧	江门市	2.44	林地	34.83	沟道型
7#弃土场	K32+800 西侧	江门市	4.96	林地	49.57	沟道型
8#弃土场	K33+000 西侧	江门市	2.66	林地	38.32	沟道型
9 弃土场	K35+500 西侧	江门市	3.30	林地	42.92	沟道型
10#弃土场	K44+600 西侧	江门市	1.64	林地	23.35	沟道型
合计			30.82	/	335.07	/

（3）外购筑路材料

本项目路线设计中路堑方案较多，取土来自本项目挖方，无需外购，项目所需砂石料购自周边砂石料场，不涉及大宗固废作为筑路材料。

表 2.2-18 外购砂石料场一览表

序号	料场名称	位置	材料类别
1.	高明区杨梅镇联发石场	K14+854 左侧 15000m	块石、碎石
2.	大泽永鑫白水带采石场	K25+454 右侧 28500m	块石、碎石
3.	锦兴矿业有限公司	K25+454 左侧 58000m	块石、碎石
4.	华宇石业	K44+300 右侧 34600m	块石、片石、碎石
5.	新会永鑫石业	K53+900 左侧 16400m	碎石、机制砂
6.	恒泰石场	K57+900 左侧 1700m	碎石、机制砂
7.	横江砂场	K16+200 左侧 27000m	细、粗砂
8.	江门市梅冈渔业砂场	K35+700 左侧 42000m	中砂
9.	梅冈砂场	K60+900 左侧 31100m	中、粗砂

2.3. 施工组织与施工方案

2.3.1.1. 投资估算及施工计划

本项目计划 2024 年 12 月开工，工期 3.5 年。各工程组成的工期安排如下：

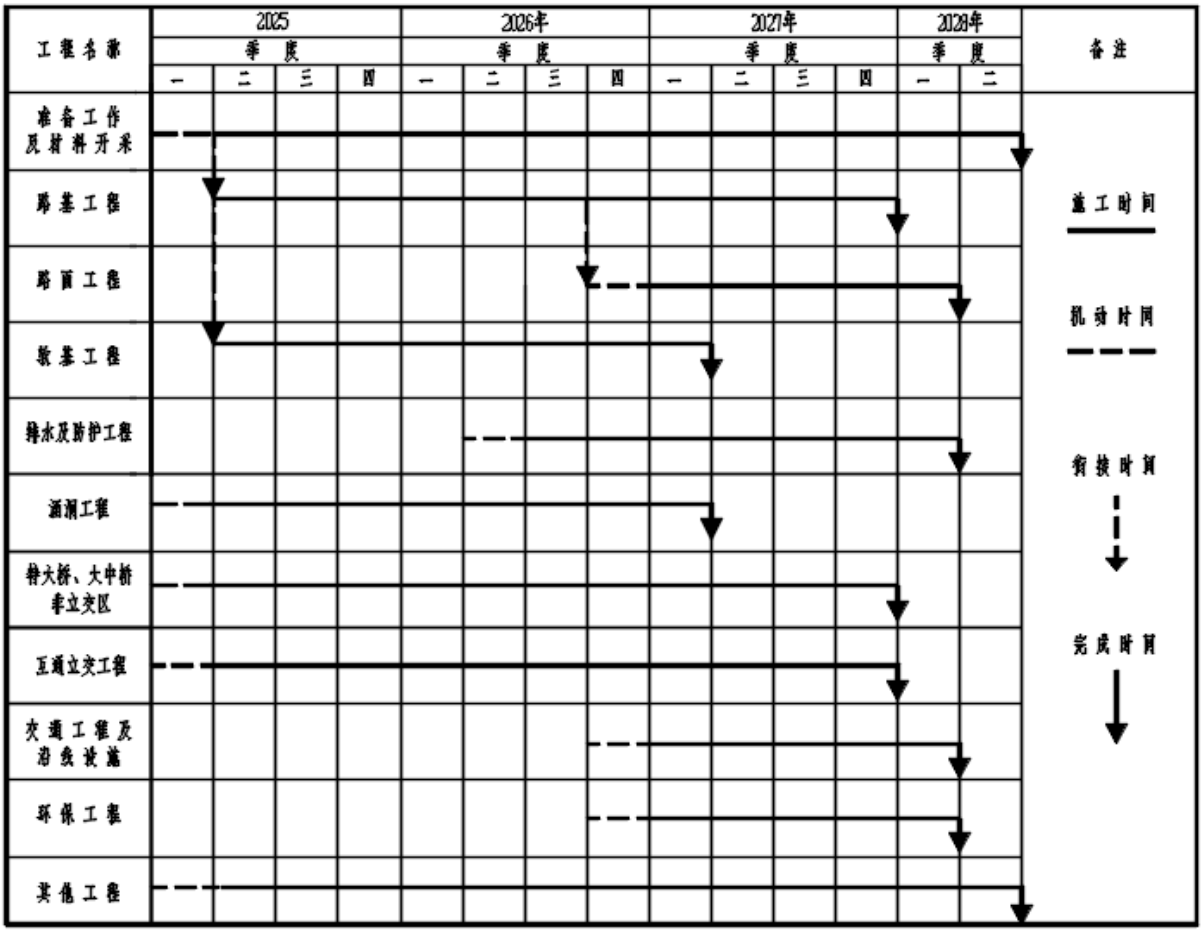


图 2.3-1 各工程组成的工期安排

2.3.2 施工生产生活区

根据设计资料，本项目施工生产生活区主要为拌合站、钢筋加工场、预制梁场、项目部驻地等。为节约利用土地，本项目大临设施尽量利用红线内占地或租用当地现有厂房、民房，其中红线内占地约 16.59 公顷，红线外新增占地共 39.50 公顷。

表 2.3-1 本项目大临设施设置一览表

标段	大临名称	位置桩号	用地方式	占地面积（公顷）		土地利用类型
				红线外	红线内	
1标	项目部驻地	K3+280 西侧	租用当地厂房	0.15	/	工业用地
	拌合站	K1+850 东侧	临时租用土地	1.66	/	其他农用地
	钢筋加工场	K1+850 东侧	临时租用土地	0.74	/	其他农用地
2标	预制梁场、钢筋加工场	K3+600 东侧	临时租用土地	11.23	/	其他农用地
3标	1#钢筋加工场	K9+900 东侧	临时租用土地	1.20	/	工业用地
	2#钢筋加工场	K4+700 东侧	临时租用土地	0.45	/	其它农用地
	项目部驻地	K9+900 西侧	租用当地厂房	0.71	/	工业用地
	混凝土拌合站	K1+900 东侧	临时租用土地	2.28	/	其它农用地
	1#项目部驻地	K9+500 东侧	租用当地厂房	2.42	/	工业用地

标段	大临名称		位置桩号	用地方式	占地面积（公顷）		土地利用类型
					红线外	红线内	
4标	项目部驻地	2#项目部驻地	K22+400 东侧	租用当地厂房	0.24	/	工业用地
		1#工区驻地	K12+700 东侧	租用当地民房	0.10	/	住宅用地
		2#工区驻地	凤鸣枢纽互通内	利用永久占地	/	0.15	耕地
		3#工区驻地	K21+150 东侧	临时租用土地	0.15	/	耕地
		4#工区驻地	K30+900 东侧	临时租用土地	0.10	/	林地
	预制梁场	1#预制梁场	K7+800~K8+575	利用永久占地	/	2.71	林地
		2#预制梁场	K14+100~K14+800	利用永久占地	/	2.44	耕地
		3#预制梁场	K21+200~K21+700	利用永久占地	/	2.71	林地
	钢筋加工场	1#钢筋加工场	K9+500 东侧	租用当地厂房	0.35	/	工业用地
		2#钢筋加工场	古劳立交内	利用永久占地	/	0.35	林地
		3#钢筋加工场	凤鸣枢纽互通内	利用永久占地	/	0.30	耕地
		4#钢筋加工场	K21+150 东侧	临时租用土地	0.30	/	耕地
		5#钢筋加工场	K30+900 东侧	临时租用土地	0.20	/	其它农用地
	拌合站	1#拌合站	K9+500 东侧	租用当地厂房	1.29	/	工业用地
		2#拌合站	K18+500 东侧	租用当地厂房	1.25	/	工业用地
		3#拌合站	K30+900 东侧	临时租用土地	0.80	/	其它农用地
	水稳站	1#水稳站	龙口南立交内	利用永久占地	/	1.50	林地
		2#水稳站	K30+900 东侧	临时租用土地	1.51	/	其它农用地
	沥青站		K30+900 东侧	临时租用土地	3.50	/	/
	预制构件厂	1#小型预制构件场	K9+500 东侧	租用当地厂房	0.25	/	工业用地
		2#小型预制构件场	K30+900 东侧	临时租用土地	0.50	/	其它农用地
5标	项目部驻地、拌合站		K36 东侧	临时租用土地	1.49	/	/
	民工驻地、预制梁场、钢筋加工场		鹤城西立交内	利用永久占地	/	4.04	林地
6标	项目部驻地		K46+800 西侧	临时租用土地	0.42	/	林地
	拌合站		K46+000 东侧	临时租用土地	2.50	/	林地
	钢筋加工场		K41+850 西侧	临时租用土地	0.23	/	林地
	预制梁场		司前互通内	利用永久占地	/	2.39	林地
7标	项目部驻地		K49+300 东侧	租用当地厂房	0.19	/	工业用地
	1#拌合站		K49+300 东侧	临时租用土地	0.95	/	其它农用地
	2#拌合站		K47+800 西侧	租用当地厂房	2.00	/	工业用地
	钢筋加工场		K48+520 东侧	租用当地厂房	0.34	/	工业用地
合计					39.50	16.59	

2.3.3 施工方法及工艺

2.3.3.1. 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。

2.3.3.2. 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）→接缝处理→检查验收。

2.3.3.3. 桥梁施工

（1）西江特大桥施工方案

西江特大桥采用连续箱梁+混合梁连续钢构桥，根据初步施工方案，拟建大桥桥墩桩基采用搭设施工栈桥辅助施工，左岸栈桥搭设至 8#墩位置，右岸栈桥搭设至 10#墩位置，9#中间墩计划采用钢平台+钢围堰施工，如下图所示。

表 2.3-2 西江特大桥施工栈桥设置一览表

序号	区域	桥梁名称	河道名称	数量（座）	长度（m）	宽度（m）	面积（m^2）
1.	佛山市/江门市	西江特大桥	西江	1	786	8	6288

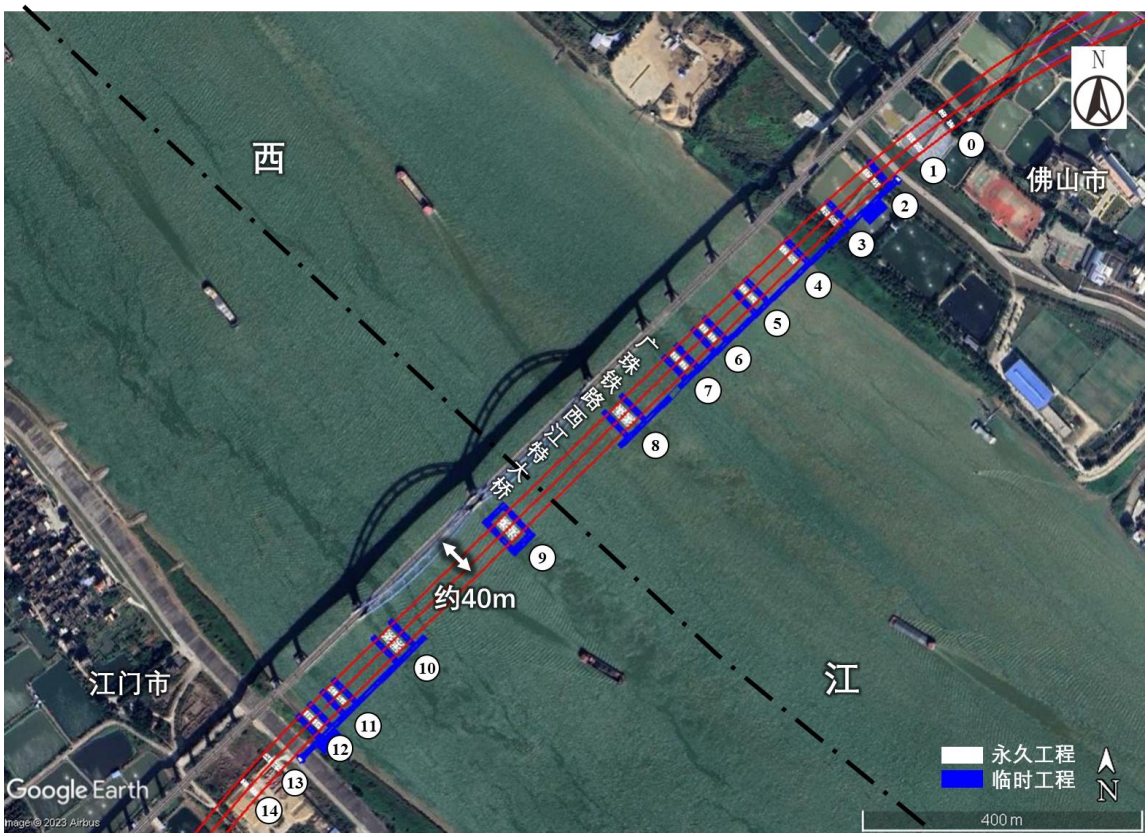


图 2.3-2 施工栈桥平面布置图

本次桩基础施工采用旋挖钻或冲击钻施工，并配备泥浆分离器；涉水桥墩承台采用双壁钢围堰施工，旱地桥墩采用钢板桩围堰施工，承台施工模板均采用钢模板；钢筋笼集中在钢筋加工场分节制作，运至施工现场焊接；混凝土在拌合站进行集中搅拌，通过运输车辆、施工船舶或施工栈桥运至作业平台浇筑。

主桥桥墩为双肢薄壁墩，引桥桥墩为板墩，均采用液压爬模施工，墩下首节墩身和承台采用一次浇筑完成。墩身模板采用钢模，利用爬架循环提升。

本桥梁引桥为预应力混凝土连续箱梁、主桥为钢混凝土混合梁连续钢构桥，上部结构采用挂篮悬臂浇筑方案。

西江特大桥施工总工期约 37 个月，具体施工工艺流程如下：

施工准备→栈桥、独立平台搭设→钻孔平台搭设→钻孔桩施工→钻孔平台拆除→双壁钢围堰施工→承台施工→墩身施工→混凝土梁挂篮悬臂现浇→边跨合龙段施工→钢混结合段施工→钢箱梁施工→桥面系及附属施工。南北两岸安排 2 个作业面平行施工，引桥同时跟进施工。

施工期间使用施工船舶的数量及型号如下。

表 2.3-3 施工船舶配备一览表

序号	机械名称	规格型号	单位	数量
1	打桩船	54m	艘	2
2	驳船	300t	艘	2
3	挖泥船	1.5m³	艘	2
4	小型交通船	/	艘	2
5	箱梁运输船	2000t	艘	1
6	混凝土泵船	800t	艘	2

（2）一般桥梁施工

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。

2.3.3.4. 隧道施工

本项目设 1 座分离式隧道，隧道施工按新奥法组织实施，主要工序采用机械化作业，隧道出渣采用无轨运输方式，隧道弃渣尽可能用于结构物和填筑路基。二次衬砌浇注采用模板台车。施工工艺流程如下：

施工准备→施工测量→洞口工程→爆破、开挖施工→喷混凝土、锚杆、钢筋网、钢支撑等外层支护→施工期防水排水→第二次衬砌→永久性防水排水设施→路基与路面施工→服务设施施工。

2.4. 工程分析

高速公路对环境的影响与工程所处阶段紧密相关，不同的工程行为对环境各要素的影响也不同。本项目的环境影响评价只针对推荐方案进行评价。根据工程进展阶段，项目的环境影响可分为生态影响因素和污染影响因素，分述如下。

2.4.1 生态影响因素分析

表 2.4-1 主要生态影响因素分析

环境要素	主要影响因素	影响性质	影 响 简 析
声环境	施工噪声 运输车辆	短期 可逆 不利	1、施工场界及大临设施中施工机械较多，施工机械噪声等施工噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响，需采取有效措施降噪减缓影响； 2、施工运输车辆交通噪声将影响沿线声环境。
施工期	永久占地	长期 不利 不可逆	工程永久占地可能破坏占地范围内的植被，一定程度上将会减少项目影响区域内的生物量。
	临时占地	短期 不利	项目施工时间长，施工营地、施工便道等临时占地将占用林地、耕地等，造成生态环境破坏及林地、水域等土地资源的损

环境要素	主要影响因素	影响性质	影 响 简 析
		可逆	失。
	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。
运营期	公路阻隔	长期不利不可逆	高速公路将对陆生野生动物的活动区间产生一定阻隔作用。
	汽车噪声		公路运营后，交通噪声将影响附近动物的原有生境。
	汽车灯光		夜间行车灯光对林间野生动物产生错误的诱导作用。

2.4.2 污染影响因素分析

2.4.2.1. 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，高速公路施工期将进行桥梁、隧道建设，堆筑填土路基，摊铺灰土和沥青混凝土路面。施工期环境影响分析具体参见表 2.4-2。

表 2.4-2 施工期主要环境影响评价

环境要素	主要影响因素	影响性质	影 响 简 析
声环境	施工噪声 运输车辆	短期 可逆 不利	1、施工场界及大临设施中施工机械较多，施工机械噪声等施工噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响，需采取有效措施降噪减缓影响； 2、施工运输车辆交通噪声将影响沿线声环境。
水环境	桥梁施工 隧道施工 施工场地 施工生活	短期 可逆 不利	1、跨河施工过程中钻孔泥浆、围堰抽（溢）水、上部结构施工等施工行为，会造成局部范围水体 SS 浓度增加； 2、临时场地，包括项目部驻地、拌合站、钢筋加工场的废水排放可能对周边水体造成影响； 3、临时施工栈桥、施工船舶等对水环境的影响； 4、施工生活废水若不妥善处理，可能影响周边水环境水质。
环境空气	扬尘 沥青烟气	短期 可逆 不利	1、粉状物料的装卸、运输、堆放、拌合过程中有扬尘散逸到周围环境空气中； 2、施工运输车辆行驶会产生扬尘； 3、沥青铺设过程中产生的沥青烟气中含有 THC、TSP 及苯并[a]芘等有毒有害物质。
环境风险	桥梁施工	短期 可逆 不利	施工船舶可能发生事故，燃料油泄漏可能对水质及水生生态产生影响。
固体废物	施工现场弃渣、生活垃圾	短期 可逆 不利	施工期产生的弃渣、拆除建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。

2.4.2.2. 运营期

项目运营期环境影响分析分别见表 2.4-3。

表 2.4-3 运营期主要环境影响评价

环境要素	主要影响因素	影响性质	工程影响分析
声环境	交通噪声	长期 不利 不可逆	交通噪声将干扰沿线一定范围内居民区、学校，影响人群的健康，并干扰人们的正常生产和生活。
水环境	水文影响	长期 不利 不可逆	涉水桥墩将轻微改变桥墩附近局部水文情势。
	服务区、收费站、管理中心	长期 不利 不可逆	服务区、收费站、管理中心等产生的生活污水等可能对周边水环境造成影响。
环境空气	隧道峒口附属设施	长期 不利 不可逆	1、隧道出口处汽车尾气中 NO_2、CO 排放量大，而 NO_2 环境容量相对较小，是影响沿线空气质量的主要因子； 2、附属设施油烟废气影响轻微。
环境风险	运输危险品的车辆发生事故	长期 不利 不可逆	装载危险品的车辆因交通事故在西江、升平水、沙坪河、址山河等水质要求较高的水体上跨桥梁路段发生泄漏或落入到相应水体中，如无任何防范措施和应急预案，将对水体水质及生态环境造成影响，但上述环境风险事故发生的概率很低。
	船舶溢油事故		可能发生船舶撞击桥墩发生泄漏，燃油泄漏将对水质及水生生态产生影响。
固体废物	生活垃圾	短期 可逆 不利	服务区、管理中心、收费站等附属设施工作人员产生生活垃圾。

2.4.3 源强估算

2.4.3.1. 施工期

（1）施工期声环境污染源强

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，本项目主要包括路基施工、路面施工、桥梁施工、隧道施工等。此外，本项目设有预制梁场、拌合站、钢筋加工场、钢构件加工场、项目部驻地等大临设施，不同施工阶段及临时占地主要施工机械见表 2.4-4。

表 2.4-4 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	主要内容	主要施工机械
1	路基施工	全线软土路基处理	挖掘机、空压机
		全线路基填筑	推土机、装载机、平地机、压路机
2	路面施工	全线	混凝土搅拌机、装载机、平地机、摊铺机、压路机
3	桥梁施工	小箱梁桥梁施工	打桩机、钻机、起重机、装载机、混凝土搅拌机、平地机、摊铺机、压路机
4	隧道施工	柚柑山隧道	挖掘机、空压机、钻机、混凝土搅拌机、混凝土输送泵、装载机、重型运输车、泵送设备

序号	施工阶段	主要内容	主要施工机械
5	大临设施施工	钢筋加工场、钢构件加工场	起重机、带锯床、空压机、云石机、角磨机
6		预制梁场	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
7		拌合站	混凝土搅拌机

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ1358-2024）和《环境工程手册 环境噪声控制卷》，本项目施工设备机械噪声测试值见表 2.4-5。

表 2.4-5 公路工程主要施工机械噪声源强值 单位：dB(A)

序号	施工机械名称	距声源距离（m）	最大声级 L_{max}（dB(A)）
1.	钻机	5	95~110
2.	打桩机	5	100~110
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.	带锯床	5	93~99
16.	云石机、角磨机	5	90~96
17.	泵送设备	5	93~99

本项目新建柚柑山隧道，采用新奥法施工，涉及爆破作业。根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）， 爆炸加工或特殊工程需要在地表进行大当量爆炸时，应核算不同保护对象所承受的空气冲击波超压值，并确定相应的安全允许距离。 在平坦地形条件下爆破时，可按下式计算超压。

$$\Delta P = 14Q/R^3 + 4.3Q^{2/3}/R^2 + 1.1Q^{1/3}/R$$

式中： ΔP 为空气冲击波超压值，10^5 Pa；

Q 为—次爆破梯恩梯炸药当量，秒延时爆破为最大一段药量，毫秒延时爆破为总药量，kg；

R 为爆源至保护对象的距离，m。

爆破噪声 S 声压级别为：$S = 20lg\frac{\Delta P}{P_0}$

其中， P_0为声压有效值， 在噪声测量中通常取 2×10^{-5}Pa。

根据设计单位提供的资料，隧道采用液压钻孔台车或人工钻爆爆破，一般情况下，一次爆破的总炸药量为 40kg。

（2）施工期地表水污染源强

本项目施工废水污染源主要来自跨河桥梁施工、隧道施工、大临设施施工废水。

1）跨河桥梁施工

跨河桥梁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；④施工船舶产生的生产废水。

a) 桥梁下部结构施工

根据对公路桥梁施工现场的调查，桥梁下部结构施工污染物排放节点主要为桥墩水下作业导致的水体搅浑，底泥悬浮。

本项目桩基采用钻孔灌注桩，水中桩基采用钢管或其他型钢搭设施工平台施工。钢护筒打入后钻孔时泄漏产生的悬浮泥沙源强采取如下公式进行计算：

$$M=0.25\cdot\pi d^2\cdot h\cdot\rho\cdot n$$

其中，M：桩基施工时产生的护筒内泥沙量，分为不同桥段相应泥沙产生量；

d：护筒直径，比桩基本身略大 10~30cm，本项目桥梁桩基直径和个数见表 2.4-6；

h：桩基深度，见表 2.4-6。

ρ：覆盖层泥沙干密度。按照公式 $1750D_{50}^{0.183}$ 计算，D_{50} 为泥沙中值粒径（根据历史资料统计，项目附近大部分取样点中值粒径在 0.006mm~0.520mm 之间，平均值为 0.017mm），由此估算覆盖层泥沙干密度为 830kg/m^3。

n：泄漏量，单桩泄漏量进入水体环境的泄漏量按照垢工量的 5%估算。

根据施工进度要求，各段桩基情况和源强估算情况见表 2.4-6、表 2.4-7。

表 2.4-6 桩基情况和施工时间

桥梁	桥墩	所涉水体	桩基数量（个）	桩基直径（m）	桩基深度（m）	钻孔设备	钻机数量（台）	工作时间（天）	单桩工作时间（天）
西江特大桥	8#、9#、10#主桥桥墩	西江	54	2.8	94.2	旋挖钻	6	126	2.33
	4#~7#、11#、12#引桥桥墩		72	2.0	47.3	旋挖钻	6	126	1.75

桥梁	桥墩	所涉水体	桩基数量（个）	桩基直径（m）	桩基深度（m）	钻孔设备	钻机数量（台）	工作时间（天）	单桩工作时间（天）
西樵枢细互通主线桥		陈仲海涌	3	2.5	10	旋挖钻	1	20	6.67
圩头特大桥		址山河 1	8	1.6	5.4	旋挖钻	1	50	6.25
		址山河 2	8	1.8	5.4	旋挖钻	1	50	6.25

表 2.4-7 施工泥浆泄漏引起的悬浮泥沙源强估算一览表

桥梁	桥墩	所涉水体	桩基直径（m）	单桩垢工量（kg）	单桩泄漏量（kg）	单桩泄漏源强（kg/s）	叠加作业源强（kg/s）
计算依据				$M=0.25\cdot\pi d^2\cdot h\cdot\rho$	按泄漏量5%计	单桩泄漏量/单桩作业时间	最大不利工况（所有桩基同时施工）
西江特大桥	8#、9#、10#主桥桥墩	西江	2.8	481187.92	24059.4	0.12	0.72
	4#~7#、11#、12#引桥桥墩		2.0	123273.26	6163.66	0.04	0.24
西樵枢细互通主线桥		陈仲海涌	2.5	40721.88	2036.09	0.01	0.01
圩头特大桥		址山河 1	1.6	9007.03	450.35	0.01	0.01
		址山河 2	1.8	11399.52	569.98	0.01	0.01

②桥梁上部结构结构施工

在桥面铺建过程中，不可避免会有桥面铺装垃圾和粉尘等掉入桥下水体，以及桥台、桥墩现浇过程水泥泄漏至水体对水质产生一定影响，主要表现为 pH 变化和 SS 浓度的局部升高。

③临时栈桥对水环境的影响

栈桥是桥梁施工必不可少的临时附属设施。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。

④施工船舶废水

施工船舶会产生一定的船舶废水，主要是洗舱水和舱底水。

洗舱水的主要成分是泥沙，兼有少量油和铁锈等；舱底水是管路中漏出的水与机器运转中漏出的润滑油、燃料油等组成的混合油污水，其成分复杂。

2）隧道施工

本项目于陈屋枢纽互通~司前北-石名复合式互通立交路段设置 1 座长隧道，长约1125.75m，最大埋深 78.68m。根据工程水文地质类型及含水层特征调查，该为花岗岩隧道。根据设计估算结果，施工采用的隧道正常涌水量为 4918m^3/d、隧道最大涌水量9665.86m^3/d。隧道涌水一般呈弱碱性，主要污染因子为 SS，和少量石油类。

3）大临设施施工废水

本项目沿线设置项目驻地、预制梁场、拌合站、钢筋加工场等大临设施，主要废水包括场地冲洗废水和施工人员生活污水。

① 场地冲洗废水

场地冲洗水主要污染物为 SS、COD 和少量石油类，类比同类型项目调查结果，产生浓度分别为 SS 500mg/L、COD 250mg/L、石油类 15mg/L。

② 施工人员生活污水

本项目施工人员按每标段 100 人计，7 个标段总计约 700 人。参照广东省《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中提供宿舍社会工作的用水定额先进值110L/人·d，产污系数取 0.9 计算，则排放量估算为 69.3m^3/ d。

施工生活污水主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便水，主要含动植物油脂、食物残渣、洗涤剂等各种有机物，其主要污染因子浓度及排放量详见下表。

表 2.4-8 施工生活污水主要污染因子浓度及排放量

组分	废水	BOD_5	COD	氨氮	动植物油	LAS
浓度（mg/L）	/	250	300	35	50	10
排放量（t/a）	25294.5	6.324	7.588	0.885	1.265	0.253

（3） 施工期环境空气污染源强

公路施工过程污染源主要为扬尘污染、沥青烟气污染、作业机械尾气污染和爆破过程中产生的 N、S 等有害气体化合物。其中，扬尘污染主要来源于筑路材料在运输、装卸、堆放过程、物料拌合过程和隧道凿岩、挖掘、爆破等过程；沥青烟气主要来源于路面施工阶段的沥青的熔融、搅拌、摊铺过程，主要产生以 THC、TSP 和 BaP 为主污染物。主要环境空气污染物源强如下：

扬尘污染源强：施工期间，土料、砂石料及水泥均需从外运进，运输量很大，运输扬尘、汽车尾气对局部区空气质量产生影响。根据相关类比监测数据，施工运输道路 TSP 浓度在下风向 50m、100m、150m 处分别为 11.652 mg/m^3、9.694 mg/m^3、

5.093mg/m^3；灰土拌和站：TSP 浓度在下风向 50m、100m、150m 处分别为 8.90 mg/m^3、1.65 mg/m^3 和 1.00 mg/m^3；混凝土搅拌站的厂界 TSP 浓度小于 1.00mg/ m^3，影响较小。

沥青融熔烟气源强：本项目沥青熔融烟气主要来源于路面摊铺阶段，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—2012）及其修改单二级浓度限值 0.0025μg/m^3 要求，其环境影响较小。

非道路移动机械尾气：道路施工非道路移动机械主要有载重车、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。考虑项目为高速公路项目，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。

爆破过程产生的有害气体化合物：爆破施工产生的主要气体物质为 N_2、NO、NO_2、NH_3、H_2S、SO_2、SO_3 等，污染物产生量随爆破强度变化较大，随爆破强度增大而增大。

（4） 固体废物

固体废物包括工程弃方、公路建筑工地产生的建筑垃圾、桥梁施工产生的泥浆、钻渣和现场施工人员的生活垃圾。

1）工程弃方

本项目弃方共 364.86 万 m^3，运至本项目弃土场进行堆放。

2）建筑垃圾

工程施工需拆除沿线建筑物主要为砖混房、土木房、简易房和砼电杆等，沿线拆除各类建筑共产生建筑垃圾约 1.50 万 m^3，运至本项目弃土场进行堆放。

3）桥墩泥浆、钻渣

本项目桥梁基础为钻孔桩基础，钻孔仅限于在孔口护筒内进行，不会与围堰外的水发生关系，故影响不大，但钻孔过程中会产生一定的钻渣，桥梁施工共计产生泥浆、钻渣共 6.31 万 m^3，泥浆及钻渣固化后运至本项目弃土场堆放。

4）施工人员生活垃圾

施工人员约 700 人，每人日产生生活垃圾约 1kg，因此，公路施工期平时生活垃圾的产生量约 255.5t/a。由于施工营造区分散，在施工营造区内设点定点堆放，并定期交由环卫部门清运处理，不对外排放。

2.4.3.2. 运营期

（1） 运营期声环境源强

主要噪声源：

公路投入运营后，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、管理中心 1 处、养护工区 1 处（与管理中心合建）、收费站 6 处，附属设施的设备也将产生一定噪声。

（1）车辆行驶噪声

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）。

噪声源强：

1）平均车速：本项目各评价水平年小型车比例约 86%~87%，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 C C.2.3 小型车比例小于 45%或大于 75%时，平均车速可采用类比调查方式确定。

①可类比性说明

本项目平均车速类比与本项目顺接的新台高速。新台高速全长 52.92 公里，采用设计速度 120km/h 双向四车道高速公路标准，新台高速不同路路段交通量约 1.3 万辆/天~1.9 万辆/天，根据计算，新台高速单车道交通量与本项目近中期交通量接近。本项目运营近中远期分别为一、二、三级交通服务水平，新台高速不同时段交通量可分别达到，一、二、三级交通服务水平，因此可认为本项目与新台高速具有相似的交通条件。

此外，本项目终点与新台高速顺接且设计车速相同，考虑到驾驶员通常会保持一定的驾驶习惯和模式，这些习惯在一定程度上是稳定的，不会因为道路的更换而立即

发生显著变化，因此驾驶员在本项目和新台高速上的行驶车速不会发生显著改变，本次平均车速类比新台高速是可行的。

②类比调研说明

为确类比数据的数量和精准度，本次类比车速调研采用牌照法，即通过调取高速公路运营中心的 ETC 门架监控数据，得到每辆车通过 2 个 ETC 门架的时间，得到路段长度 L（根据运营中心提供桩号位置确定）和行程时间。

根据车辆通过门架的时间及门架间距离计算得出车辆通过两个门架间的车速，手动剔除异常数据后，计算得出一段时间内所有车辆通过两个门架间的平均车速。根据调查，天气良好、无交通管制、交通事故等情况下，本次调研的新台高速路段无明显高峰时段和拥堵路段，不同时段的行车速度无明显差异，小型车平均行驶车速约 97~102km/h，中型车平均行驶车速约 76~85 km/h，大型车平均行驶车速约 74~79 km/h。

综上，本项目平均行驶车速类比新台高速平均行驶车速，小型车车速取 100km/h，中型车车速取 80km/h，大型车车速取 77km/h。

2）车型比

本项目评价大、中、小车各评价水平年占比具体见表 2.4-9。

表 2.4-9 本项目各评价水平年车型构成比例

评价水平年	小车	中车	大车	合计
2028 年	86.12%	6.42%	7.46%	100.00%
2034 年	86.86%	5.47%	7.67%	100.00%
2042 年	87.08%	5.12%	7.80%	100.00%

3）各车型自然车流量

根据折算系数对预测车流量进行转换，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，详见表 2.2-5；

β_i——第 i 型车的自然车流量比例，%；

4）单车行驶辐射噪声级：

本项目主线各类车型的平均辐射声级根据《公路建设项目环境影响评价规范》

（JTG B03-2006），附录 C 的规定计算：

小型车 $L_{os}=12.6+34.73\lg V_S$

中型车 $L_{om}=8.8+40.48\lg V_M$

大型车 $L_{ol}=22.0+36.32\lg V_L$

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。

本项目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 $L_{oS}=25+27\lg V_S$

中型车 $L_{oM}=38+25\lg V_M$

大型车 $L_{oL}=45+24\lg V_L$

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。

根据上述公式，拟建项目各路段噪声预测所需的大、中、小型车车流量及源强详见表 2.4-10。

表 2.4-10 噪声源强调查清单

路段	时段	车流量/(辆/h)								平均车速/(km/h)						预测车速/(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		小型车		中型车		大型车	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
西樵枢纽立交~九江立交	近期	2493	880	186	66	216	76	2895	1022	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	中期	3742	1321	236	83	331	117	4308	1521	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	远期	4384	1547	258	91	393	139	5035	1777	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
九江立交~古劳立交	近期	2440	861	182	64	211	75	2833	1000	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	中期	3593	1268	226	80	317	112	4137	1460	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	远期	4195	1481	247	87	376	133	4818	1701	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
古劳立交~凤鸣枢纽立交	近期	2341	826	175	62	203	72	2719	959	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	中期	3346	1181	211	74	296	104	3852	1360	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	远期	3876	1368	228	80	347	123	4451	1571	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
凤鸣枢纽立交~龙口南立交	近期	2294	810	171	60	199	70	2664	940	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	中期	3315	1170	209	74	293	103	3817	1347	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	远期	3837	1354	226	80	344	121	4407	1555	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
龙口南立交~鹤城西立交	近期	2223	785	166	58	193	68	2581	911	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	中期	3248	1146	205	72	287	101	3739	1320	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	远期	3752	1324	221	78	336	119	4309	1521	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
鹤城西立交~圩头立交	近期	2012	710	150	53	174	62	2337	825	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	中期	2959	1044	186	66	261	92	3407	1202	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	远期	3563	1258	210	74	319	113	4092	1444	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
圩头立交~陈屋枢纽立交	近期	2012	710	150	53	174	62	2337	825	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	中期	2959	1044	186	66	261	92	3407	1202	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	远期	3347	1181	197	69	300	106	3844	1357	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
陈屋枢纽立交~司前北-石名复合互通立交	近期	1648	581	123	43	143	50	1913	675	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	中期	2460	868	155	55	217	77	2833	1000	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	远期	2715	958	160	56	243	86	3118	1101	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
司前北-石	近期	2234	789	167	43	194	68	2594	900	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77

路段	时段	车流量/(辆/h)								平均车速/(km/h)						预测车速/(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		小型车		中型车		大型车	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
名复合互通立交~终点	中期	2460	1039	185	65	260	92	2906	1196	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
	远期	3184	1124	187	66	285	101	3657	1291	100	100	80	80	77	77	82.1	82.1	85.8	85.8	90.5	90.5	100	100	80	80	77	77
互通匝道	近期	20~643	7~227	2~48	1~17	2~56	1~20	24~747	8~263	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	68.3~73.0	68.3~73.0	78.1~82.5	78.1~82.5	83.4~87.7	83.4~87.7
	中期	54~930	19~328	3~60	1~21	5~82	2~29	62~1071	22~378	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	68.3~73.0	68.3~73.0	78.1~82.5	78.1~82.5	83.4~87.7	83.4~87.7
	远期	83~1137	29~401	5~67	2~24	7~102	3~36	95~1306	33~461	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	40~60	68.3~73.0	68.3~73.0	78.1~82.5	78.1~82.5	83.4~87.7	83.4~87.7

2）隧道峒口噪声

隧道峒口噪声采用CadnaA软件计算，用垂直面声源进行模拟，单位面积声功率级LW为CadnaA噪声计算软件计算的道路源强Lm,E加上修正量DL，DL为峒口周长、平均吸声系数等有关的参数，具体可由查表确定，计算的峒口参数具体见下表。

表2.4-11 CadnaA软件峒口噪声参数 单位：dB(A)/m²

峒口位置			参数	单位面积声功率级					
				近期		中期		远期	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
柚柑山隧道	现状隧道	北峒口	峒口宽约15.5m，埋深约9.0m，建筑限界高5m，平均吸声系数0.1	96.7	91.9	98.4	93.9	99.9	94.9
		南峒口	峒口宽约15.5m，埋深约1.0m，建筑限界高5m，平均吸声系数0.1	96.7	91.9	98.4	93.9	99.9	94.9

3）附属设施设备噪声

本项目附属设施包括服务区、养护工区、管理中心和收费站。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2.4-12 设备噪声源强列表

序号	噪声源	类比声级	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） 运营期水环境影响

运营期水环境污染源主要是附属设施产生的生活污水。

本项目共设收费站6处（无住宿），以每处10人计；设置管理中心1处（合建养护工区1处），以100人计；设置龙口南服务区1处，根据服务区功能，来往旅客人次按10000人/天计。选取《广东省用水定额 第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中提供的相应先进值计算，本项目附属设施污水产生量如下表。生活污水排放量按用水量的90%计算，则排放量估算为51165m³/a。

表2.4-13 本项目附属设施污水产生量估算

序号	附属设施	数量（处）	人次	用水定额	污水量（m³/a）
1.	收费站	6	10	10m³/（人·a）	540
2.	路段管理中心（含养护工区）	1	100	15 m³/（人·a）	1350
3.	龙口南服务区	1	10000/天	15L/人次	49275

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 E 表 E.3，沿线设施污水浓度见下表。

表 2.4-14 污水浓度（mg/L）

沿线设施	COD	BOD_5	SS	氨氮	石油类	动植物油
服务区	800	400	500	40	2	15
管理中心、收费站、消防应急救援分中心	400	200	500	40	2	15

经计算，本项目沿线各附属设施污水排放量及污染物排放量汇总如下表。

表 2.4-15 本项目沿线各附属设施污水及其污染物排放情况

项目	污水量（t/a）	污染物排放量(t/a）					
		COD	BOD_5	SS	氨氮	石油类	动植物油
收费站	540	0.22	0.11	0.27	0.02	0.00	0.01
管理中心（含养护工区）	1350	0.54	0.27	0.68	0.05	0.00	0.02
龙口南服务区	49275	39.42	19.71	24.64	1.97	0.10	0.74
总计	51165	40.18	20.09	25.59	2.04	0.10	0.77

（3） 运营期环境空气影响

本项目运营期对环境空气的影响主要是隧道峒口汽车尾气排放、服务区餐饮油烟废气排放。

1）隧道峒口汽车尾气

2015 年，广东省环保厅发出《关于广东省提前执行第五阶段国家机动车大气污染物排放标准的通告》（以下简称《通告》），要求自 2015 年 3 月 1 日起，在珠三角地区实施轻型汽油车国V标准；自 2015 年 7 月 1 日起，在粤东西北地区实施轻型汽油车国V标准；自 2015 年 7 月 1 日起，在珠三角地区的公交、环卫、邮政行业实施重型柴油车国V标准。

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

依据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB 18352.5—2013）中“I型试验排放限值”，国V阶段车辆单车排放因子推荐值见下表：

表 2.4-16 单一气体燃料车进行I型试验”国 V 阶段限值（g/km·辆）

类别		点燃式	压燃式	均值
小型车	CO	1.00	0.50	0.75
	NO_x	0.060	0.180	0.120
中型车	CO	1.81	0.63	1.22
	NO_x	0.075	0.235	0.155
大型车	CO	2.27	0.74	1.51
	NO_x	0.082	0.280	0.181

依据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 18352.6—2016）中“I型试验排放限值”，国 VI 阶段车辆单车排放因子推荐值见表 2.4-17，其中 6a 阶段为 2023 年 7 月 1 日前销售和注册的轻型汽车，6b 阶段为 2023 年 7 月 1 日后销售和注册的轻型汽车。

表 2.4-17 单一气体燃料车进行I型试验”国 VI 阶段限值（mg/km·辆）

类别		6a 阶段限值	6b 阶段限值
小型车	CO	700	500
	NO_x	60	35
中型车	CO	880	630
	NO_x	75	45
大型车	CO	1000	740
	NO_x	82	50

假设到 2027 年国 V、国 VI （6a 阶段）各占 50%，2033 年后全部为国 VI（6b 阶段）。综合计算各类车排放因子见表 2.4-18。

表 2.4-18 在用车综合排放因子 单位：mg/(m•辆)

预测年	污染物类别	车型		
		小型车	中型车	大型车
2027 年	CO	0.73	1.05	1.25
	NO_X	0.090	0.115	0.132
2033 年/2041 年	CO	0.50	0.63	0.74
	NO_X	0.035	0.045	0.050

根据相关规范，车辆排放污染物源强计算方法如下。

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

式中：

Q_j—j 类气态污染物排放源强度，mg/s•m；

A_i—i 型车预测年的小时交通量，辆/h；

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

小型车按照轻型汽车中的轿车排放源强，中车参考中型车柴油车排放源强，大车参考重型柴油车排放源强。

本项目柚柑山隧道位于陈屋枢纽立交~司前北-石名复合互通立交段，根据各类型车的车流量及单车排放因子计算的大气源强结果见下表：

表 2.4-19 污染物排放源强 mg/m·s

路段	预测时段	CO			NO_X		
		近期	中期	远期	近期	中期	远期
陈屋枢纽立交~司前北-石名复合互通立交	昼间	0.270	0.344	0.426	0.027	0.024	0.030
	夜间	0.095	0.121	0.150	0.010	0.008	0.010

2）附属设施餐饮油烟

拟建管理中心等附属设施的洗浴、饮水、取暖、餐饮一般使用电能、太阳能或者液化石油气，电能或太阳能属于清洁能源不会污染大气环境，液化石油气主要成分为碳氢化合物，燃烧产物主要为水和二氧化碳，对周边环境空气的影响相对较小。

服务设施餐饮采用低污染的天然气炉灶，且配备符合国家《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求的油烟净化和排放装置，油烟排放浓度小于 2.0mg/m^3。公路附属设施对四周局地范围内环境空气质量的污染影响轻微。

（4） 固体废物

运营期的固体废物主要是服务区、管理中心（合并养护工区）及收费站等附属设施产生的生活垃圾。本项目共设收费站 6 处，以每处 10 人计，设置路段管理中心 1 处（合并设置养护工区 1 处），以 100 人计，工作人员日产生物体废物约 1kg；设置龙口南服务区 1 处，根据服务区功能，根据服务区功能，来往旅客人次按 10000 人/天计，产生量按 0.1kg/（人·d）计算。

由此计算出全线每日生活垃圾产生量为 1160kg/d，运营时间按 365 天计，则全线生活垃圾产生量为 423.4t/a。

表 2.4-20 公路主要辅助设施固废产量

名称	附属设施人数/折合人数估计（人）次）	产生系数（kg/d·人）	固废产量（kg/d）	固废产量（t/a）
管理中心、养护工区	100	1	100	36.5
收费站 6 处	60	1	60	21.9
服务区	10000	0.1	1000	365
总计	10160	/	1160	423.4

3 环境现状调查与评价

3.1. 声环境现状调查与评价

3.1.1 评价范围内主要现状声源

本项目为新建高速公路项目，沿线穿越农村区域及城镇建成区。沿线噪声源主要为交通运输噪声，部分保护目标同时受到社会生活噪声的影响。

评价范围内交通噪声源共 18 处，包括 5 条高速公路、6 条一级公路、2 条二级公路、3 条城市道路、1 条铁路和 1 条内河航道。具体见表 3.1-1。

表 3.1-1 主要交通噪声源情况一览表

序号	噪声源名称	道路/航道等级	本项目与其位置关系	与本项目交叉/伴行桩号	受影响保护目标
1	南九路	一级公路	起点顺接	起点	M1 七星村
2	龙翔大桥及其引道工程	一级公路兼城市道路	伴行	起点~K1+400	M1 七星村
3	广州绕城高速（西二环）	高速公路	上跨	K0+000	M2 朝山村
4	龙高路	一级公路	上跨	K1+450	M3 烟南社区
5	九江大道	城市主干路	上跨	K3+600	M5 河清村
6	广珠货运铁路	铁路干线	伴行/上跨	K1+450~K10+800 伴行，K10+800 上跨	M6 儒林第二小学、M7 丽水村、M10 下六村
7	西江	I级航道	上跨	K5+300	M5 河清村、M7 丽水村
8	县道 X537	二级公路	上跨	K5+900	M7 丽水村
9	省道 S272	一级公路	上跨	K14+850	M12 三凤村
10	G94 珠三角环线高速	高速公路	上跨	K15+700	M12 三凤村
11	省道 S270	一级公路	伴行/上跨	K25+700~K31+500 伴行，K28+800、K31+500 上跨	M8 鹤山慈善安老院、M15 四堡村、M16 城西村、M17 鹤城村
12	双和公路	一级公路	上跨	K34+100	M18 先锋村
13	国道 G325	一级公路	上跨	K38+650	/
14	县道 X561	二级公路	上跨	K41+850	M22 新连村
15	深岑高速	高速公路	上跨	K43+600	M22 新连村
16	G15 沈海高速	高速公路	上跨	K49+100	M23 石名村
17	新台高速	高速公路	伴行	K49+100~终点	M23 石名村、M26 名景雅苑、M27 缤纷汇广场、M28 天等村
18	中心大道	城市支路	上跨	K50+450	M26 名景雅苑、M27 缤纷汇广场

3.1.2 声环境现状监测

3.1.2.1. 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 中的要求，特制订如下布点原则：

（1）对于沿线无明显噪声源，现状噪声主要是受生活噪声影响的保护目标，采取以“以点代线”的原则了解背景噪声，监测点位布设在离本项目最近敏感建筑前；

（2）对于受现有声源影响明显的保护目标，分不同声功能区监测，并同步统计交通流量；

（3）当保护目标高于（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；

（4）与现有道路交叉口有保护目标时在最不利点布点监测；

（5）对于受沿线声环境影响相似的保护目标，按照现有保护目标的分布情况，均匀布点；

（6）学校、医院、养老院等声环境保护目标均布点进行实测；

（7）室外监测点位置均布置在位于窗外 1m，离各层楼面高 1.2m 处。

3.1.2.2. 监测点位布置

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，对沿线 28 处保护目标的 24 处进行实测，其余 4 处保护目标现状情况通过类比获得。此外，选取 2 处评价范围外的监测点进行监测，以补充评价所需的现状值和背景值。

本项目的噪声监测点位布置见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目噪声监测点位布置表

序号	保护目标名称	监测点编号	监测点位置	监测楼层	现状执行标准	现状主要噪声源/距其边界线最近距离(m)	可类比保护目标	可类比说明
1.	M1 七星村	N1-1	临南九路首排	2	2 类	南九路/约 54	/	/
2.		N1-2	远离现状声源	2	2 类	/	/	/
3.	M2 朝山村	N2-1	临广州绕城高速（西二环）首排	2	2 类	广州绕城高速（西二环）/约 41	/	/

序号	保护目标名称	监测点编号	监测点位置	监测楼层	现状执行标准	现状主要噪声源/距其边界线最近距离(m)	可类比保护目标	可类比说明
4.	M3 烟南社区	N3-1	临拟建项目首排	2	2 类	/	/	/
5.	M4 烟南社区幼儿园	N4-1	临拟建项目首排教学楼	2	（60, 50）	/	/	/
6.	M5 河清村	N5-1	临九江大道首排	2	4a 类	九江大道/约 15	/	/
7.		N5-2	临九江大道次排	2	2 类	九江大道/约 52	/	/
8.		N5-3	远离现状交通声源	2	2 类	/	/	/
9.		N5-4	临西江首排	2	4a 类	西江/约 9	/	/
10.		N5-5	临西江第三排	2	2 类	西江/约 53	/	/
11.	M6 儒林第二小学	N6-1	临广珠货运铁路首排	1/3/5	（60, 50）	广珠货运铁路/约 228	/	/
12.	M7 丽水村	N7-1	临西江-广珠货运铁路首排	2	2 类	西江/约 113 广珠货运铁路/约 226	/	/
13.		N7-2	临广珠货运铁路首排	2	4b 类	广珠货运铁路/约 4	/	/
14.		N7-3	临广珠货运铁路第 5 排	2	2 类	广珠货运铁路/约 62	/	/
15.	N8 鹤山慈善安老院	N8	临省道 S270 首排	2	（60, 50）	省道 S270/约 24		
16.	M9 麦水村	N9-1	远离现状声源	2	2 类	/	M11 中七村	周边环境相似，不受其他现状声源影响
17.	M10 下六村	N10-1	临广珠货运铁路首排	2	2 类	广珠货运铁路/约 113	/	/
18.	M12 三凤村	N12-1	临省道 S272 首排	2	4a 类	省道 S272/约 9	/	/
19.		N12-2	临省道 S272 次排	2	2 类	省道 S272/约 36	/	/
20.		N12-3	临 G94 珠三角环线高速首排	2	4a 类	G94 珠三角环线高速/约 19	/	/
21.		N12-4	临 G94 珠三角环线高速次排	2	2 类	G94 珠三角环线高速/约 68	/	/
22.		N12-5	临 G94 珠三角环线高速互通匝道首排	2	2 类	匝道/约 47	/	/
23.	M14 三洞村	N14-1	远离现状声源	2	2 类	/	/	/

序号	保护目标名称	监测点编号	监测点位置	监测楼层	现状执行标准	现状主要噪声源/距其边界线最近距离(m)	可类比保护目标	可类比说明
24.	M15 四堡村	N15-1	临省道 S270 首排	2	4a 类	省道 S270/约 12	/	/
25.		N15-2	临省道 S270 次排	2	2 类	省道 S270/约 37	/	/
26.		N15-3	临拟建项目首排，省道 S270 后排	2	2 类	省道 S270/约 149	/	/
27.	M16 城西村	N16-1	临省道 S270 首排	2	4a 类	省道 S270/约 15	M17 鹤城村	周边环境相似，同时受省道 S270 噪声影响且与省道 S270 距离相近
28.		N16-2	临省道 S270 次排	2	2 类	省道 S270/约 43		
29.		N16-3	临拟建项目首排，背对省道 S270	2	2 类	省道 S270/约 37	/	/
30.	M18 先锋村	N18-1	临双和公路首排	2	4a 类	双和公路/约 25	/	/
31.		N18-2	临双和公路次排	2	2 类	双和公路/约 108	/	/
32.		N18-3	临拟建项目首排，远离双和公路	2	2 类	双和公路/约 214	/	/
33.		N18-4	远离现状声源	2	2 类	/	/	/
34.	M19 新联村	N19-1	临拟建项目首排	2	2 类	/	M20 禾谷村	周边环境相似，不受其他现状声源影响
35.	M21 禾谷小学	N21-1	临本项目首排教学楼	2	（60, 50）	/	/	2/
36.	M22 新连村	N22-1	临深岑高速首排	2	2 类	深岑高速/约 320	/	/
37.		N22-2	临县道 X561 首排	2	4a 类	县道 X561/约 16	/	/
38.		N22-3	临县道 X561 次排	2	2 类	县道 X561/约 44	/	/
39.	M23 石名村	N23-1	临石名枢纽互通匝道首排	2	2 类	匝道/约 37 G15 沈海高速/约 155	/	/
40.		N23-2	临 G15 沈海高速首排	2	4a 类	G15 沈海高速/约 27	/	/
41.		N23-3	临 G15 沈海高速次排	2	2 类	G15 沈海高速/约 45	/	/

序号	保护目标名称	监测点编号	监测点位置	监测楼层	现状执行标准	现状主要噪声源/距其边界线最近距离(m)	可类比保护目标	可类比说明
42.		N23-4	临新台高速首排	2	4a 类	新台高速/约 99	/	/
43.	M24 石名幼儿园	N24-1	远离现状声源	2	（60, 50）	/	/	/
44.	M25 石名小学	N25-1	远离现状声源	2	（60, 50）	/	/	/
45.	M26 名景雅苑	N26-1	临新台高速-中心大道首排	3/5/9	2 类	新台高速/约 209 中心大道/约 21	/	/
46.		N26-2	临新台高速首排	3/5/9	2 类	新台高速/约 270 中心大道/约 57	/	/
47.		N26-3	临新台高速-中心大道首排	3/5/9	2 类	新台高速/约 166 中心大道/约 28	/	/
48.	M27 缤纷汇	N27-1	临中心大道首排，远离新台高速	3/5/9/12/15	2 类	新台高速/约 401 中心大道/约 118	/	/
49.	M28 天等村	N28-1	临新台高速首排	2	4a 类	新台高速/约 25	/	/
50.		N28-2	临新台高速次排	2	2 类	新台高速/约 58	/	/
51.	BG1 泄蓼村	BG1-1	远离现状声源	2	2 类	/	M13 五福村	周边环境相似，不受其他现状声源影响
52.	BG2 华悦城市花园	BG2-1	远离现状声源	2	2 类	/	/	/

3.1.2.3. 监测因子

等效连续 A 声级，L_{Aeq} 以及 L_{10}、L_{50}、L_{90}、L_{max}。

3.1.2.4. 监测方法、频次

噪声监测严格按照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定执行。每个测点监测 2 天，选取每天昼间、 夜间的代表时段各监测 1 次，本次选取工作日昼间(6：00~22:00)和夜间(22::00~次日 6:00)各测一次，每次监测 20min。对于受现状声源的监测点，同时记录现状声源的车流量运行次数。受航道、铁路噪声影响的，昼、夜各测量不低于平均运行密度的 1

小时值，并同时记录船舶、铁路通过量。

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，应重新选时监测。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，应重测。其它要求按照国家相关规定执行。

3.1.2.5. 监测单位和监测时间

广东粤丘检测科技有限公司于 2023 年 8 月、9 月、12 月和 2024 年 7 月对本项目开展了噪声监测。

3.1.3 监测结果

各监测点昼夜监测数据具体见表 3.1-3。监测期间主要道路车流量统计见表 3.1-4。

表 3.1-3 声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

编号	保护目标	监测点编号	楼层	距本项目边界线距离（m）	距其他声源距离（m）	执行标准	监测值				平均值		标准值		超达标情况	
							第一天		第二天							
							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
M1	七星村	N1-1	2	41	南九路/约 54	2	58	56	58	56	58	56	60	50	达标	6
		N1-2	2	343	南九路/约 358	2	56	55	57	54	56	54	60	50	达标	4
M2	朝山村	N2-1	2	44	广州绕城高速（西二环）/约 41	2	63	59	65	60	64	60	60	50	4	10
M3	烟南社区	N3-1	2	247	/	2	60	58	59	58	60	58	60	50	达标	8
M4	烟南社区幼儿园	N4-1	2	446	/	（60，50）	56	50	55	49	56	50	60	/	达标	/
M5	河清村	N5-1	2	67	九江大道/约 15	4a	62	58	61	56	62	58	70	55	达标	3
		N5-2	2	95	九江大道/约 52	3	58	55	58	55	58	55	70	60	达标	达标
		N5-3	2	54	/	2	50	49	50	48	50	48	60	50	达标	达标
		N5-4	2	608	西江/约 9	4a	57	54	57	55	57	54	70	55	达标	达标
		N5-5	2	583	西江/约 53	2	51	48	52	49	52	48	60	50	达标	达标
M6	儒林第二小学	N6-1	1	102	广珠货运铁路/约 228	（60，50）	55	54	54	53	54	54	60	/	达标	/
			3			（60，50）	58	57	58	56	58	56	60	/	达标	/
			5			（60，50）	59	58	59	58	59	58	60	/	达标	/
M7	丽水村	N7-1	2	286	西江/约 113 广珠货运铁路/约 226	2	56	47	55	49	56	48	60	50	达标	达标
		N7-2	2	136	广珠货运铁路/约 4	4b	59	56	61	55	60	56	70	60	达标	达标
		N7-3	2	186	广珠货运铁路/约 62	2	57	53	58	52	58	52	60	50	达标	2
M8	鹤山慈善安老院	N8	2	79	省道 S270/24	（60，50）	61	54	60	55	61	55	1	5	超标	超标

编号	保护目标	监测点编号	楼层	距本项目边界线距离（m）	距其他声源距离（m）	执行标准	监测值				平均值		标准值		超达标情况	
							第一天		第二天							
							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
M9	麦水村	N9-1	2	13	/	2	51	50	49	47	50	48	60	50	达标	达标
M10	下六村	N10-1	2	175	广珠货运铁路/约113	2	53	51	53	51	53	51	60	50	达标	1
M12	三凤村	N12-1	2	80	省道 S272/约 9	4a	64	61	63	59	64	60	70	55	达标	5
		N12-2	2	62	省道 S272/约 36	2	59	56	56	54	58	55	60	50	达标	5
		N12-3	2	419	G94 珠三角环线高速/约 27	4a	61	56	59	54	60	55	70	55	达标	达标
		N12-4	2	400	G94 珠三角环线高速/约 68	2	53	52	52	51	53	52	60	50	达标	2
		N12-5	2	匝道/11	匝道/47	2	53	50	51	48	52	49	60	50	达标	达标
M14	三洞村	N14-1	2	301	/	2	50	47	49	47	50	47	60	50	达标	达标
M15	四堡村	N15-1	2	167	省道 S270/约 9	4a	61	54	62	54	62	54	70	55	达标	达标
		N15-2	2	195	省道 S270/约 37	2	55	49	56	49	56	49	60	50	达标	达标
		N15-3	2	10	省道 S270/约 149	2	47	46	49	46	48	46	60	50	达标	达标
M16	城西村	N16-1	2	252	省道 S270/约 15	4a	68	59	68	60	68	60	70	55	达标	5
		N16-2	2	263	省道 S270/约 43	2	57	50	58	51	58	50	60	50	达标	达标
		N16-3	2	68	省道 S270/约 37	2	58	52	58	52	58	52	60	50	达标	2
M18	先锋村	N18-1	2	34	双和公路/约 34	4a	51	50	51	49	51	50	70	55	达标	达标
		N18-2	2	38	双和公路/约 108	2	48	47	48	47	48	47	60	50	达标	达标
		N18-3	2	56	双和公路/约 214	2	50	46	50	48	50	47	60	50	达标	达标
		N18-4	2	335	/	2	49	46	49	48	49	47	60	50	达标	达标
M19	新联村	N19-1	2	2	/	2	54	51	54	52	54	52	60	50	达标	2
M21	禾谷小学	N21-1	2	135	/	（60，50）	57	46	55	44	56	45	60	50	达标	达标
M22	新连村	N22-1	2	23	深岑高速/约 320	2	47	44	48	44	48	44	60	50	达标	达标
		N22-2	2	15	县道 X561/约 16	4a	70	62	69	63	70	62	70	55	达标	7
		N22-3	2	38	县道 X561/约 44	2	63	55	61	56	62	56	60	50	2	6

编号	保护目标	监测点编号	楼层	距本项目边界线距离（m）	距其他声源距离（m）	执行标准	监测值				平均值		标准值		超达标情况	
							第一天		第二天							
							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
M23	石名村	N23-1	2	33	匝道/约 37 G15 沈海高速/约 155	2	63	59	62	58	63	58	60	50	3	8
		N23-2	2	492	G15 沈海高速/约 27	4a	65	60	63	61	64	60	70	55	达标	5
		N23-3	2	474	G15 沈海高速/约 44	2	63	55	60	56	62	56	60	50	2	6
		N23-4	2	74	新台高速/约 99	2	58	52	55	53	56	52	60	50	达标	2
M24	石名村幼儿园	N24-1	2	139	/	（60，50）	53	45	51	43	52	44	60	50	达标	达标
M25	石名小学	N25-1	2	170	/	（60，50）	55	44	54	44	54	44	60	50	达标	达标
M26	名景雅苑	N26-1	3	206	新台高速/约 209 中心大道/约 21	2	51	46	50	46	50	46	60	50	达标	达标
			5			2	52	47	51	47	52	47	60	50	达标	达标
			9			2	52	49	53	49	52	49	60	50	达标	达标
		N26-2	3	262	新台高速/约 270 中心大道/约 57	2	51	46	51	47	51	46	60	50	达标	达标
			5			2	52	48	52	48	52	48	60	50	达标	达标
			9			2	54	48	53	49	54	49	60	50	达标	达标
		N26-3	3	162	新台高速/约 166 中心大道/约 28	2	56	50	56	51	56	51	60	50	达标	1
			5			2	57	51	57	52	57	52	60	50	达标	2
			9			2	58	53	58	54	58	54	60	50	达标	4
M27	缤纷汇广场	N27-1	3	398	新台高速/约 401 中心大道/约 118	2	46	45	47	45	46	45	60	50	达标	达标
			5			2	48	47	49	47	48	47	60	50	达标	达标
			9			2	50	49	51	49	51	49	60	50	达标	达标
			12			2	54	50	54	50	54	50	60	50	达标	达标
			15			2	55	50	54	51	54	51	60	50	达标	1
M28	天等村	N28-1	2	29	新台高速/约 25	4a	69	59	68	60	68	60	70	55	达标	5
		N28-2	2	63	新台高速/约 58	2	62	51	61	53	62	52	60	50	2	2

编号	保护目标	监测点编号	楼层	距本项目边界线距离（m）	距其他声源距离（m）	执行标准	监测值				平均值		标准值		超达标情况	
							第一天		第二天							
							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
BG1-1	涟蓼村	BG1-1	2	236	/	2	49	47	50	44	50	46	60	50	达标	达标
BG2-1	华悦城市花园	BG2-1	2	406	/	2	45	41	46	44	46	42	60	50	达标	达标
			4			2	47	46	49	46	48	46	60	50	达标	达标

表 3.1-4 监测期间主要道路车流量统计表 单位：辆/20min

道路名称	第一天						第二天					
	昼间			夜间			昼间			夜间		
	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	小型车	中型车	大型车
龙翔大道	284	83	118	93	21	23	263	96	117	76	16	18
广州绕城高速（西二环）	712	122	168	416	37	64	818	137	182	518	56	88
九江大道	144	12	5	26	2	2	98	8	3	47	6	5
省道S272	84	27	49	62	14	28	87	31	44	59	24	21
省道S270	164	6	21	22	2	9	193	9	34	17	3	12
G94珠三角环线高速	151	47	68	124	36	44	147	39	61	114	31	38
双和公路	39	11	7	17	3	4	45	13	8	19	1	5
县道X561	20	17	44	9	2	10	22	14	40	12	3	12
新台高速	192	72	88	52	4	2	437	75	47	47	2	3
中心大道	208	36	4	52	6	1	196	31	7	74	9	3
西江（艘/h）	12			22			22			14		
广珠货运铁路（辆/h）	3			2			3			2		

3.1.4 沿线声环境质量现状评价

3.1.4.1. 监测结果

本次共布设监测点位 52 处。根据监测结果，现状监测值昼间为 46~70 dB(A)，夜间为 44~62 dB(A)。其中 4 类区昼间现状值为 51~70 dB(A)，均可达标，夜间现状值为 50~62 dB(A)，超标 3~7 dB(A)；2 类区昼间现状值 46~64dB(A)，超标 2~4dB(A)，夜间现状值 42~60 dB(A)，超标 1~10 dB(A)。

3.1.4.2. 整体评价

本次对全线 28 个保护目标中的 24 处保护目标进行实测，共布设监测点位 52 处，其余 4 处保护目标的声环境现状可通过类比表征。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准，28 处保护目标，12 处达标，16 处超标。

18 处保护目标现状受到南九路、广州绕城高速（西二环）、G94 珠三角环线高速、省道 S270、新台高速等交通噪声和社会生活噪声影响，其中 16 处超标，现状监测值昼间为 46~70 dB(A)，夜间为 44~62 dB(A)；1 处学校（M6）夜间无住宿，昼间可达 2 类标准；1 处保护目标（M18）邻近道路交通量较小，受到的影响较小，现状可达标。10

处保护目标现状无明显声源，现状均可达标。

佛山市 2 处学校夜间无住宿，可满足相应声环境质量标准；其余 4 处声环境保护目标无法满足相应声环境质量标准，昼间超标 4dB(A)，夜间超标 3~10dB(A)。超标原因主要受现状交通噪声及周边鱼塘增氧设施噪声的影响。

江门市 10 处保护目标可满足相应声环境质量标准，其余 12 处保护目标超标，昼间超标 1~3dB(A)，夜间超标 1~9dB(A)。超标原因主要受现状交通噪声的影响。

3.2. 地表水环境现状调查

3.2.1 本项目沿线水系情况

本项目评价范围内包括 8 条主要河流，分别为佛山市的陈仲海涌、镇南涌、东西运河，江门市的升平水、沙坪河、鹤城水、址山河及涉及两个地市的西江。其中，东西运河为伴行（不跨越），址山河以圩头特大桥形式跨越 2 次。项目沿线所经主要河流名称、水系情况见表 3.2-1、本项目工程涉水情况详见表 3.2-2。

表 3.2-1 沿线所经河流水系情况及执行标准

序号	水体名称	水系	水系汇入情况	执行标准	通航情况
1.	陈仲海涌	珠三角河网	汇入东西运河后汇入西江	V	不通航
2.	东西运河	珠三角河网	汇入西江	III	不通航
3.	镇南涌	珠三角河网	汇入东西运河后汇入西江	V	不通航
4.	西江	珠三角河网	经磨刀门入海	II	I 级航道
5.	升平水	珠三角河网	汇入沙坪河后汇入西江	II	不通航
6.	沙坪河	珠三角河网	汇入西江	II	不通航
7.	鹤城水	珠三角河网	汇入址山河后汇入潭江	II	不通航
8.	址山河	珠三角河网	汇入潭江	II	不通航

表 3.2-2 本项目工程涉水情况

序号	桥梁名称	水体名称	涉河中心桩号	涉水桥墩组数	涉水桥梁下部结构
1	西樵枢细互通主线桥	陈仲海涌	K0+803	1	柱式墩
2	九江大道跨线桥	镇南涌	K4+500	0	/
3	西江特大桥	西江	K5+300	9	薄壁墩
4	广升水大桥	升平水	K12+140	0	/
5	金四线跨线桥	沙坪河	K21+045	0	/
6	龙眠岗 2 号大桥	鹤城水	K31+900	0	/
7	圩头特大桥	址山河[1]	K37+624	2	柱式墩
8		址山河[2]	K38+135	4	

3.2.2 水资源开发利用状况

3.2.2.1. 佛山市

根据《2022 年佛山市水资源公报》，2022 年平均年降水量为 1875.5mm，全市水资源总量 40.20 亿 m^3，其中地表水资源量 39.04 亿 m^3。全市中型水库 2022 年末蓄水总

量为 1032.00 万 m³。供、用水量为 28.54 亿 m³，其中地表水源供水量 28.14 亿 m³。在用水量中，以工业用水为主，占 42.59%，农业用水占 18.12%，居民生活用水占 22.84%，城镇公共用水占 14.96%，生态环境用水占 1.50%。

3.2.2.2. 江门市

根据《2022 年江门市水资源公报》，2022 年全市年均降雨量 2626.9mm，水资源总量 158.92 亿 m³，其中地表水资源量 158.58 亿 m³。全市大中型水库 2022 年末蓄水量 93420.4 万 m³。供、用水量为 26.1992 亿 m³，其中地表水源供水量 24.7610 亿 m³。其中生产用水占用水总量的 82.7%。

3.2.3 地表水环境质量现状调查与评价

3.2.3.1. 区域水环境调查

根据《2023 年度佛山市生态环境状况公报》，2023 年全市饮用水水源地水质达标率 100%。7 个国考、7 个省考断面水质全部达标，达标率 100%，水质优良比例(达到或优于地表水 III 类标准)为 92.9%(13 个)，劣 V 类比例为 0。西江干流古劳、下东两个国考断面，水质均为 I 类:稳定达标，水质状况为优，水质与 2022 年持平。

根据《2023 年江门市生态环境质量状况公报》，2023 年江门市区 2 个城市集中式饮用水源地水质优良，保持稳定，水质达标率 100%。西江干流水质优，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，符合Ⅲ类水质标准，下游水质良好，符合Ⅲ类水质标准。为进一步了解潭江区域水质情况，本次收集了项目跨越址山河处下游汇入潭江最近一处监测断面（牛湾）2023 年度监测数据的月均值，根据监测结果，该断面水质无法稳定达到Ⅱ类水质标准。

本次收集了本项目跨西江桥位处上游约 20km 的富湾水厂监测断面及下游约 8km 的古劳监测断面 2022 年度及 2023 年度上半年的月均值，详见图 3.2-1。根据监测结果，西江水质均能够达到《地表水环境质量》（GB3838-2002）II类水质标准，详见表 3.2-3~表 3.2-4。

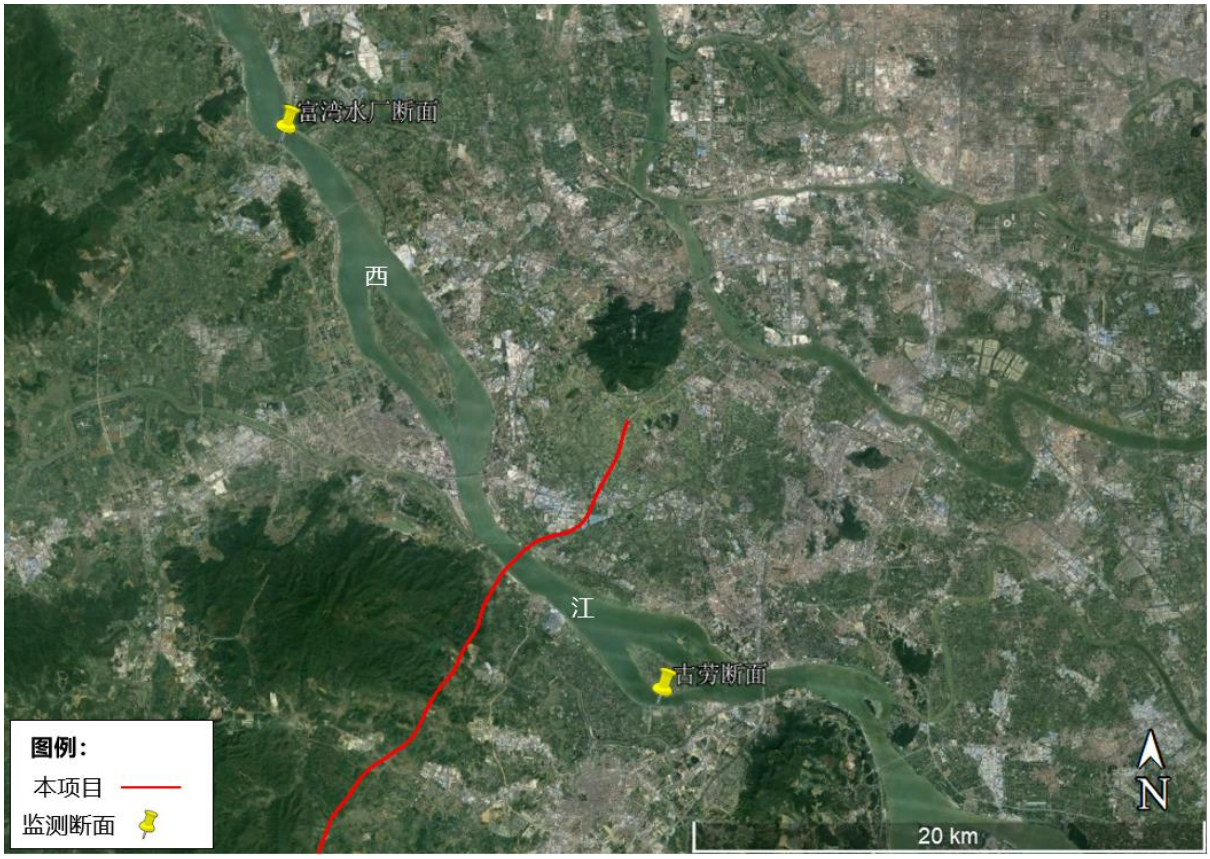


图 3.2-1 本项目与西江监测断面的位置关系示意图

表 3.2-3 西江水质现状一览表（古劳断面）[单位：mg/L 除水温、pH 外]

水体	断面位置	年	月	统计指标	水温(℃)	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	石油类	悬浮物
西江	古劳	2022	01	平均值	17.9	8	9.1	0.8	7.1	1.7	0.04	0.005	—
			02	平均值	14.5	8	9.7	1.1	—	—	0.06	—	—
			03	平均值	18.7	8	9	1	—	—	0.06	0.005	—
			04	平均值	22	8	8.1	0.9	6.5	0.7	0.03	0.005	—
			05	平均值	23.7	8	7.3	1.3	—	—	0.03	—	—
			06	平均值	25.2	7	7.4	1.8	—	—	0.02	—	—
			07	平均值	28.8	8	7.3	1.2	4.3	0.2	0.03	0.005	—
			08	平均值	30.4	8	6.9	1.1	—	—	0.04	—	—
			09	平均值	30.9	8	7	1.3	—	—	0.03	—	—
			10	平均值	27.9	8	7.6	0.9	5.4	0.2	0.03	0.005	—
			11	平均值	24.7	8	7.4	1.1	—	—	0.03	—	—
			12	平均值	19.2	8	8.6	0.9	—	—	0.03	—	—
		2023	01	平均值	17.6	8	10	1.6	—	—	0.06	—	—
			02	平均值	18.1	8	10.3	2	6.1	1	0.14	0.005	—
			03	平均值	20.6	8	10.5	1.5	5.1	0.9	0.07	0.005	—
			04	平均值	22.5	8	6.9	1.7	5.5	0.6	0.04	0.005	—
			05	平均值	25.7	8	6.7	1.6	—	—	0.03	—	—
			06	平均值	29.5	8	6.2	1.3	—	—	0.05	—	—
标准值					—	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.05	≤80
超达标情况判定					—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.2-4 西江水质现状一览表（富湾水厂断面）[单位：mg/L 除水温、pH 外]

水体	断面位置	年	月	统计指标	水温(℃)	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	石油类	悬浮物
西江	富湾水厂	2022	1	平均值	19.1	7	7	1.3	6	1.4	0.24	0.02	—
			2	平均值	13.6	7	7	1.4	6	1.3	0.08	0.02	—

水体	断面位置	年	月	统计指标	水温(℃)	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	石油类	悬浮物
			3	平均值	18.3	7	9	1.4	6	1.6	0.20	0.02	—
			4	平均值	18.6	7	7	1.3	6	1.6	0.11	0.02	—
			5	平均值	24.4	8	7	1.1	4	0.6	0.05	—	—
			6	平均值	24.1	8	7	1.8	9	—	0.09	—	—
			7	平均值	26.2	8	7	1.7	5	—	0.06	—	—
			8	平均值	31.4	8	7	1.5	6	1.2	0.10	—	—
			9	平均值	30.9	7	7	1.4	5	0.7	0.07	—	—
			10	平均值	28.0	8	7	1.3	6	1.6	0.06	—	—
			11	平均值	24.4	8	8	1.3	4	0.9	0.10	—	—
			12	平均值	23.2	8	6	1.5	5	—	0.03	—	—
		2023	1	平均值	17.4	9	11	1.5	6	0.6	0.04	—	—
			2	平均值	16.9	9	9	1.4	6	1.0	0.11	—	—
			3	平均值	19.5	9	13	1.5	5	1.2	0.07	—	—
			4	平均值	20.5	8	7	1.6	5	—	0.09	—	—
			5	平均值	23.5	8	7	1.5	6	0.9	0.06	—	—
			6	平均值	28.8	8	6	1.5	8	0.8	0.13	—	—
标准值					—	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.05	≤80
超达标情况判定					—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

3.2.3.2. 地表水环境质量补充监测

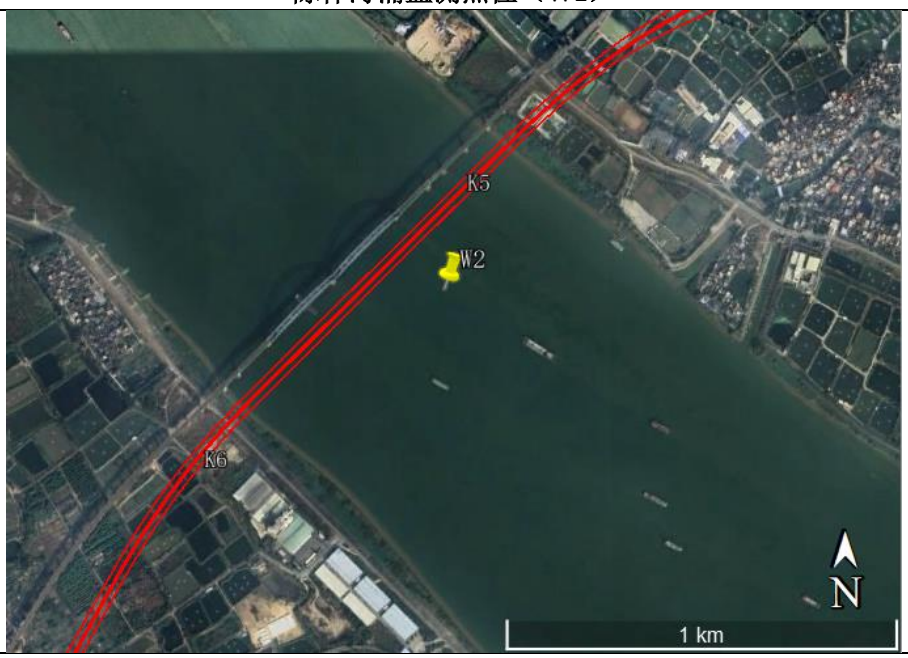
项目于跨越西江、陈仲海涌、址山河处设置涉水桥墩。

本次委托广东智环创新环境科技有限公司于 2024 年 3 月对本项目跨越上述 3 条河流的桥位处水体进行了采样和水质检测。采样点位详见图 3.2-2，检测结果详见表 3.2-5。

检测结果显示，各检测因子基本能达到相应标准值的要求，仅址山河的氨氮出现了超标，超标原因可能是受周围农业面源污染的影响。



陈仲海涌监测点位（W1）



西江监测点位（W2）



址山河监测点位（W3）

图 3.2-2 监测点位布置图

表 3.2-5 地表水补充监测结果 单位：mg/L

采样点位	采样日期	水温（℃）	pH 值（无量纲）	透明度（cm）	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	石油类	悬浮物
W1 陈仲海涌	2024.03.08	15.9	7.5	50	6.1	2.8	9	1.5	0.314	0.03	14
	2024.03.09	16.3	7.4	50	6.3	2.8	5	1.2	0.256	0.03	11
	2024.03.10	15.8	7.4	52	6.2	3.0	8	1.4	0.278	0.03	18
	标准值	—	6~9	—	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤0.5	≤80
	超达标情况	**—**	**达标**	**—**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**
W2 西江	2024.03.08	15.0	8.5	78	6.4	1.7	8	1.5	0.046	0.02	13
	2024.03.09	14.9	8.4	75	6.3	1.6	7	1.4	0.053	0.01	12
	2024.03.10	14.8	8.2	79	6.4	2.2	8	1.5	0.040	0.01	12
	标准值	—	6~9	—	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.05	≤80
	超达标情况	**—**	**达标**	**—**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**
W3 址山河	2024.03.08	20.1	7.8	>20	6.2	2.4	10	1.6	1.140	0.02	13
	2024.03.09	20.8	7.6	>30	6.0	3.0	6	1.3	1.090	0.03	13
	2024.03.10	20.0	7.5	>30	6.1	2.8	7	1.4	1.100	0.03	13
	标准值	—	6~9	—	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.05	≤80
	超达标情况	**—**	**达标**	**—**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**超标**	**达标**	**达标**

3.3. 生态现状调查与评价

3.3.1 评价区生态总体概况

本项目所处生态功能区为“E4-3-1 珠三角平原生态农业与河网营养物质保持生态功能区”和“E2-2-1 台山-恩平农业-城镇经济生态功能区”。

根据佛山市自然资源局和江门市自然资源局协助核查结果，本项目用地红线范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域，不涉及重要野生动植物栖息地、古树名木。根据现场调查及资料调研，线位于桩号 K26+257~K27+035 段以路基形式穿越 1 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，占用面积 3.6185 hm^2；于桩号 K5+390~K5+858 段以新建桥梁（西江特大桥）形式跨越西江鱼类“三场一通道”。

评价范围内线位于 K27+035~K29+200 和鹤城西互通处邻近 2 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，最近距离分别约 82m 和 157m；于古劳互通处邻近古劳水乡湿地公园，最近距离约 114m；评价范围内佛山市南海区西樵镇的七星村和九江镇的烟南社区附近有挂牌古树名木 8 株，分别为朴树、榕树及木棉，树龄约 100~300 多年，距离本项目约 68~280m；共记录到国家二级保护野生动物 7 种，广东省重点保护野生动物 7 种，广东省重点保护水生野生动物 1 种，《中国生物多样性红色名录》易危（VU）物种 2 种。

根据线位两侧生态现状分布特点，本项目整体可分为两段：（1）佛山段：该路段生态系统以湿地生态系统为主，主要是人工养殖的鱼塘所形成的区域典型生态系统，受人为活动影响较大；（2）江门段：该路段生态系统以森林生态系统为主，植被类型以常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林和人工林为主，终点区域分布有几处居住小区和园林绿地，呈现出城镇生态系统的特征。项目评价范围内分布有多种两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等动物。

根据中国水产科学研究院珠江水产研究所对本项目西江段的水生生态现状调查结果，西江（南海区江段）调查江段可能分布有花鲚产卵场，为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳠、日本鳗鲡、长臀鮠）和产漂浮性鱼类（如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳡）的索饵场，为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳠、日本鳗鲡和长臀鮠等）、江河半洄游性鱼类（青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳡和广东鲂等）和江海洄游鱼类（花鲈、花鲚和三线舌鳎等）的洄游通道。不存在明显的越冬场。

3.3.2 陆生生态现状调查与评价

3.3.2.1. 自然环境概况

3.3.2.1.1 地形、地貌

项目区域位置属于广东省佛山市、江门市，东北部为珠三角平原区、西南部为丘陵地区。境内主要水道从西北流向东南，互相连通，以海洲水道为顶点呈放射状的扇形分布。地形是在华南准地台的基础上，经过漫长的气候变化和风雨侵蚀，形成了以冲积平原为主，丘陵台地错落其间的水乡地形地貌。

丘陵区主要位于鹤山市，海拔高度多在 20 至 166 米之间，基本都有植被覆盖；风化层厚， 多已开发成为林地、果园、旱田及工厂，乡村聚落设置、公路取道，也多与台地有关；沿线大部分为鱼塘，以养殖业为主。

根据地貌的成因、形态及组合特征，本项目区内可分为构造剥蚀丘陵地貌、丘间冲洪积洼地、三角洲冲积平原等类型。



图 3.3-1 三角洲冲积平原地貌（左图）与侵蚀低丘地貌（右图）

3.3.2.1.2 气候、气象

本项目区域地处低纬度，全境在北回归线以南，热带北缘，属于南亚热带季风气候；境内太阳高度较大，光照充足，热量丰富，气候温暖；太阳辐射角度大，终年气温较高，全年太阳辐射量为 105.3 千卡/cm^2，其中散射辐射量为 57.7 千卡/cm^2，平均直射辐量为 45.5 千卡/cm^2；全年太阳总辐射量最强为 7 月，可达 12 千卡/cm^2，最弱为 2 月，只有 5.6 千卡/cm^2；光照时数较为充足，有高产的光能利用潜力；光照年平均为 1843.5 小时，占年可照的 42%。全年光照时数最少时间为 2 月上旬至 4 月上旬，平均每天 2.8 小时，最多时间为 7 月至 10 月，平均每日 6.7 小时。气候温暖，四季宜种，历年平均温度为 21.8℃，年际间平均温度变化不大。全年最热为 7 月，日均温度 28.4℃；最冷为 1 月，日均温度 13.2℃。无霜期长，霜日少，年平均只有 3.5 天。年均降雨量 2183.3mm；受海洋气流调节，冬季气候变化缓和。

3.3.2.1.3 地质、地震

本项目位于广东省中部，根据区域地质资料，属于华南褶皱系的粤中拗陷带之增城-台山隆断束内，为晚古生代至中三叠世的拗陷，夹持于恩平-新丰与河源深断裂带之间，它是拗陷带中的相对隆起区，晚古生代沉积明显变薄，多显为海底隆起，基底为震旦系、寒武系变质岩系；隆断束中断裂发育，多为燕山期岩体所贯入，为中、新生代断陷盆地所覆盖，呈北东向和东西向展布。根据区域地质资料，勘察区域内断裂构造较为发育，主要受控于恩平-新丰深断裂带、河源深断裂带、高要-惠来深断裂带及西江大断裂带，这些断裂是本地区地震的控震构造。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）以及中国地震动参数区划图（GB18306-2015），本项目位于佛山市南海区西樵镇、九江镇及江门鹤山市古劳镇、龙口镇，其Ⅱ类场地地震动峰值加速度值均为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。



图 3.3-2 地震动反应谱特征周期区划图



图 3.3-3 地震动峰值加速度区划图

3.3.2.1.4 水系水文

本项目位于珠江三角洲河网区域，区域内河网纵横交错，涉水工程涉及的西江、陈仲海涌属西江水系，址山河属潭江水系。

西江河涌、水道以均安东海水道为顶点，呈放射状或扇型，各水道和河涌承纳了西、北江来水，每年 4 月开始涨水，10 月逐渐下降，汛期达半年以上。东部是北江水系的洪奇沥水道；中部是东海水道，下分支鸡鸦水道和小榄水道，汇合注入横门水道，还有黄圃水道、黄沙沥等互相沟通，形成了纵横交错的河网地带，西部为西江干流江门水道，在磨刀门出海，全长 2074.8 公里。

西江流经江门边境的多年平均过境水量约 2372 亿 m^3，年径流也具有年际变化较大和年内分配不均的特点，全市丰水年(10%) 径流深 2026mm，径流量 193.3 亿 m^3；平水年(50%) 径流深 1177mm，径流量 112.3 亿 m^3；枯水年 (90%) 径流深 608mm，径流量 58 亿 m^3；丰、枯年径流相差 3.33 倍。根据双桥水文站 1961~2007 年实测资料，多年平均径流量 1.1 亿 m，最大年径流量 2.0 亿 m^3 (1981 年)，最小年径流量 0.4 亿 m^3 (1991 年)，多年平均径流模数 27.1L/s.km^2。工程跨越处河宽约 1000.2m，最大平均水深约 29.2m。

据 1959 年~2006 年资料统计，西江马口站多年平均含沙量为 0.31kg/ m^3，多年平均输沙量为 6747 万 t。受径流年内分配不均匀的影响，输沙量的年内变化也不均匀，汛期 (4 月~9 月) 输沙量占全年输沙量的 94.7%，枯季输沙量仅占 5.3%。

陈仲海涌全长 6.146km，在佛山市南海区西樵镇和九江镇境内，是西江支流。工程跨越处河宽 49.2m。

址山河属潭江支流。鹤山境内址山河流域面积 174km，干流长度 33.02km，其中鹤城段河道长 17.72km、平均河宽 8m，平均坡降为 3.35‰，流向大致由北向南。

3.3.2.1.5 土地利用现状

（1）征地范围土地利用现状

1）永久占地

本项目永久占地面积为 557.20 hm^2，其中占用面积最大的为林地，包括乔木林地、竹林地及其他林地，面积 259.26 hm^2，占比 46.5%；其次为交通运输用地和其他农用地，面积分别为 100.90 hm^2 和 97.67 hm^2，占比 18.1%和 17.5%；占用耕地和园地的面积分别为 39.66 hm^2 和 28.01 hm^2，占比 7.1%和 5.0%；占用住宅用地、草地、水工建设用地等面积较少，占比共 5.8%。

其中，佛山段和江门段的永久占地具体情况为：

①佛山段占用面积最大的为其他农用地，包括水库水面、坑塘水面、养殖坑塘和设施农用地，面积 38.53 hm^2，占比 45.7%；其次为交通运输用地，面积为 30.70 hm^2，占比 36.4%；占用住宅用地的面积为 5.19 hm^2，占比 6.2%；占用耕地、园地、草地等面积较少，占比共 11.7%。

②江门段占用面积最大的为林地，包括乔木林地、竹林地及其他林地，面积 259.14 hm^2，占比 54.8%；其次为交通运输用地和其他农用地，面积分别为 70.20 hm^2 和 59.14 hm^2，占比 14.8%和 12.5%；占用耕地和园地的面积分别为 37.35 hm^2 和 26.81 hm^2，占比 7.9%和 5.7%；占用住宅用地、草地、水工建设用地等面积较少，占比共 4.3%。

本项目永久占地工程量表详见表 3.3-1。

表 3.3-1 工程永久占地土地利用情况一览表（单位：公顷）

行政区划	农用地														建设用地							未利用地				小计
	耕地			园地			林地			草地	其他农用地				交通运输用地			住宅用地		水工建设用地	风景名胜及特殊用地	未利用土地		其他土地		
	水田	水浇地	旱地	果园	茶园	其他园地	乔木林地	竹林地	其他林地	其他草地	水库水面	坑塘水面	养殖坑塘	设施农用地	铁路用地	公路用地	农村道路	建制镇	村庄			裸岩石砾地	裸土地	河流水面	沟渠	
佛山市	/	1.84	0.47	0.12	/	1.08	/	0.11	0.01	0.97	/	0.23	37.69	0.61	/	29.09	1.61	4.85	0.34	0.30	/	/	/	3.90	1.17	84.39
占比	2.7%			1.4%			0.1%			1.1%	45.7%				36.4%			6.2%		0.4%	/	/		6.0%		100.0%
江门市	36.04	0.35	0.96	5.93	0.01	20.87	238.58	5.86	14.70	3.78	0.16	12.38	42.41	4.19	0.15	67.36	2.69	2.63	6.52	0.26	0.05	0.34	0.38	2.94	3.27	472.81
占比	7.9%			5.7%			54.8%			0.8%	12.5%				14.8%			1.9%		0.1%	0.0%	0.2%		1.3%		100.0%
合计	36.04	2.19	1.43	6.05	0.01	21.95	238.58	5.97	14.71	4.75	0.16	12.61	80.10	4.80	0.15	96.45	4.30	7.48	6.86	0.56	0.05	0.34	0.38	6.84	4.44	557.20
占比	7.1%			5.0%			46.5%			0.9%	17.5%				18.1%			2.6%		0.1%	0.0%	0.1%		2.0%		100.0%

注：“/”表示不涉及此类用地。

2）临时占地

本项目红线外临时工程占地面积总计 70.95 hm^2。其中：弃土场占地约 30.82 hm^2，占地类型均为林地；为节约利用土地，本项目大临设施尽量利用红线内占地或租用当地现有厂房、民房，其中红线内占地约 16.59 hm^2，红线外新增占地共约 39.50 hm^2，占地类型包括农用地中的耕地、林地、其他农用地等，建设用地中的住宅用地、工业用地等；临时施工栈桥的占地面积约 0.6288 hm^2。

本次占用面积最大的为林地，面积 35.56 hm^2，占比 50.12%；其次为其他农用地，面积 23.82 hm^2，占比 33.57%；占用工业用地面积 10.25hm^2，占比 14.45%；占用耕地、住宅用地及水域面积较小，为 1.32 hm^2，占比 1.86%。

表 3.3-2 工程临时占地土地利用情况一览表（单位：公顷）

临时工程名称	农用地			建设用地		水域
	耕地	林地	其他农用地	住宅用地	工业用地	
弃土场	/	30.82	/	/	/	/
项目部驻地	0.15	2.01	/	0.24	3.57	/
拌合站	/	2.5	5.69	/	4.54	/
钢筋加工场	0.3	0.23	1.39	/	1.89	/
预制梁场等	/	/	11.73	/	0.25	/
水稳站、沥青站	/	/	5.01	/	/	/
临时栈桥	/	/	/	/	/	0.63
合计	0.45	35.56	23.82	0.24	10.25	0.63

（2）评价范围土地利用现状

评价范围内土地利用现状评价是在卫片解译的基础上，结合现有的资料，运用景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析后对土地进行分类，将土地利用格局的拼块类型分为耕地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地等多种类型。

根据卫片解译与 GIS 分析结果，评价区土地利用类型现状见表 3.3-3。本项目评价范围内总面积为 4348.27 hm^2，其中林地占比最高，占评价范围总面积的 46.37%；其次为陆地水域，占比 25.97%；耕地、居住用地、交通运输用地、工矿用地次之，占比共 21.86%；园地、草地等占比较小，共 5.80%。

表 3.3-3 评价范围土地利用情况一览表

土地利用分类		评价范围	
一级分类	二级分类	面积（公顷）	比例
耕地	水田	184.57	4.24%
	水浇地	182.45	4.20%
园地	果园	106.06	2.44%
林地	乔木林地	1750.95	40.27%

土地利用分类		评价范围	
一级分类	二级分类	面积（公顷）	比例
	竹林地	22.18	0.51%
	灌木林地	11.65	0.27%
	其他林地	231.18	5.32%
草地	其他草地	48.78	1.12%
农业设施建设用地	农村道路	5.66	0.13%
	设施农用地	27.05	0.62%
居住用地	城镇住宅用地	52.13	1.20%
	农村宅基地	183.46	4.22%
公共管理与公共服务用地	教育用地	4.14	0.10%
商业服务业用地	商业用地	3.64	0.08%
工矿用地	工业用地	167.13	3.84%
交通运输用地	铁路用地	17.07	0.39%
	公路用地	94.48	2.17%
	城镇村道路用地	69.6	1.60%
公用设施用地	供电用地	3.41	0.08%
绿地与开敞空间用地	公园绿地	1.13	0.03%
	防护绿地	7.41	0.17%
陆地水域	河流水面	72.7	1.67%
	湖泊水面	2.16	0.05%
	水库水面	17.84	0.41%
	坑塘水面	1027.39	23.63%
	沟渠	9.18	0.21%
其他土地	裸土地	44.87	1.03%
合计		4348.27	100.00%

3.3.2.2. 生态功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要》（2006~2020 年）中的生态功能区划方案，本项目自西向东依次经过“E4-3-1 珠三角平原生态农业与河网营养物质保持生态功能区”和“E2-2-1 台山-恩平农业-城镇经济生态功能区”两个生态功能区。工程各段所属生态功能区见表 3.3-4 及图 3.3-4。

表 3.3-4 评价区生态功能区划

序号	生态功能区			所属桩号
	一级	二级	三级	
3.	E4 珠江三角洲平原农业-都市经济生态区	E4-3 珠江三角洲依山环城平原生态农业生态亚区	E4-3-1 珠三角平原生态农业与河网营养物质保持生态功能区	起点~K7、K12~K20、K47~终点
4.	E2 粤北山地丘陵森林生态安全屏障区	E2-2 珠三角西部丘陵水土保持与生态农业生态亚区	E2-2-1 台山-恩平农业-城镇经济生态功能区	K7~K12、K20~K47

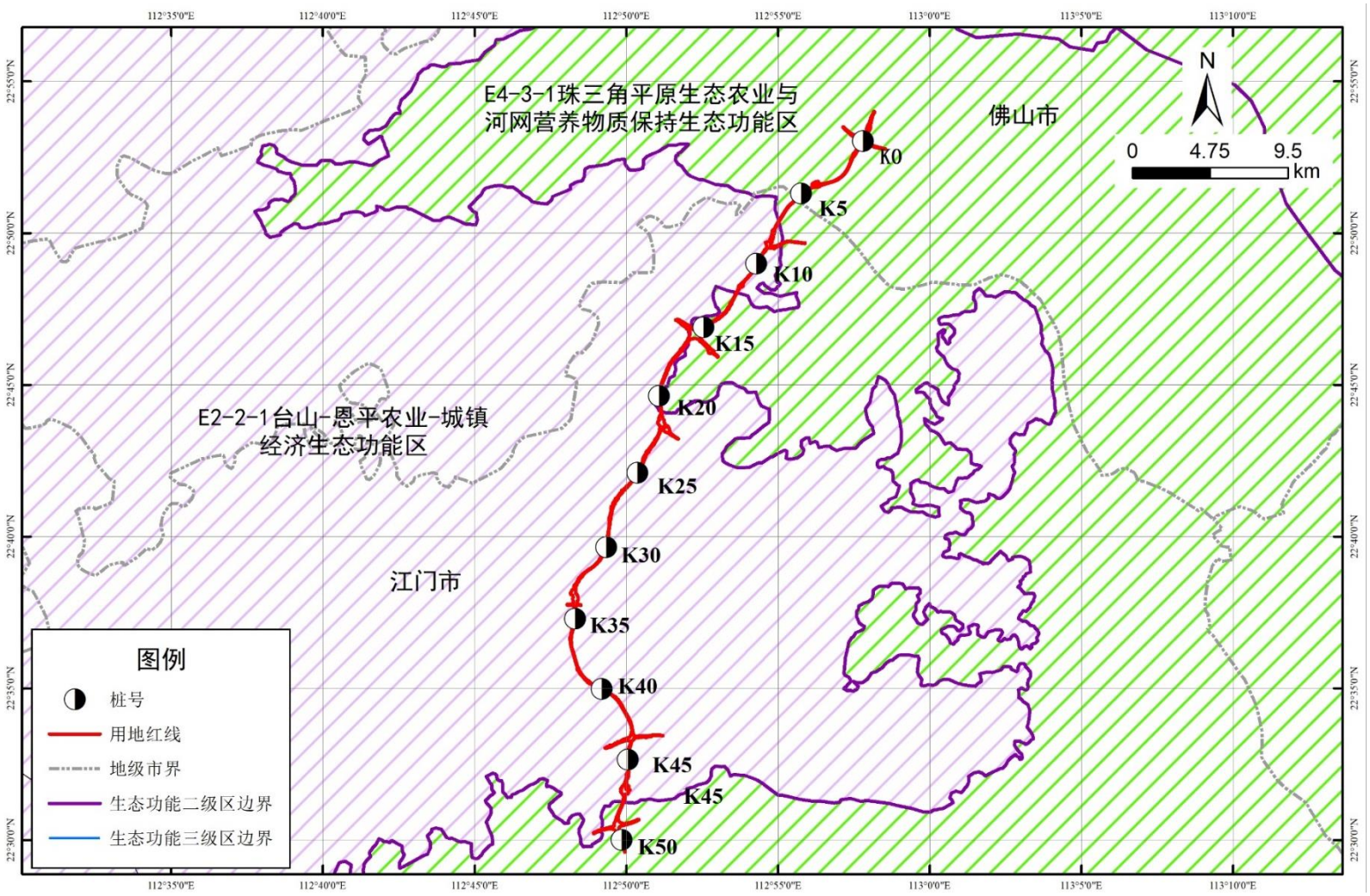


图 3.3-4 本项目与广东省生态功能区划位置关系

3.3.2.3. 陆生生态现状调查

3.3.2.3.1 调查方法及要求

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），评价等级为二级的路段每类群落类型设置的样方不少于 3 个；每类生境设置样线不少于 3 条。评价等级为三级的路段，根据需要开展必要的现场调查。

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表 3.3-5。

表 3.3-5 本项目调查点位与导则相符性分析

类别	导则要求	本次调查点位	相符性
陆生植被	评价等级为二级的路段每类群落类型设置的样方不少于 3 个	① K26+257~K27+035 穿越生态保护红线路段及 K27+035~K29+200 和鹤城西互通邻近 2 处生态保护红线路段、古劳互通邻近广东鹤山古劳水乡省级湿地公园路段的生态评价等级为二级，根据现场调查，该路段主要有 5 种群落类型，需对应设置 15 个样方； ②其余路段生态评价等级为三级，本次共设置 9 个样方。 综上，本次陆生植被共布设 24 个植被调查样方，符合导则要求。	符合
陆生动物	评价等级为二级的路段每类生境设置样线不少于 3 条	①根据现场调查，二级评价路段主要为森林生态系统、农田生态系统和湿地生态系统，本次对应设置 9 条样线； ②其余路段三级评价，本次共设置 3 条样线。 综上，本次陆生动物共布设 12 条调查样线，符合导则要求。	符合

3.3.2.3.2 调查范围

调查范围与评价范围保持一致。

3.3.2.3.3 调查内容

陆生植被：项目所在区域植物区系、组成、植物资源，项目影响范围内植被类型及其分布、典型植物群落的植物资源、植被覆盖率等。

陆生动物：陆栖野生脊椎动物，包括两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类的种类、资源状况、区系、保护现状以及重点保护种类的现状等。

3.3.2.3.4 调查时间

本项目陆生生态现状委托广东陌屿生态科技有限公司开展了调查，调查时间为 2023 年 8~10 月。

3.3.2.3.5 布点方法及点位设置

（1）植被调查

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价范围植被的总体，所选取的样方应具有代表性，能通过抽样获得较为准确的有关总体的特征，调查结果中的植被应包括评价范围主要的植被类型：

① 尽量在沿线植被较好的区域设置样点，并考虑全线布点的均匀性。

② 所选取的植被应为评价范围分布比较普遍的类型。

③ 尽量避免对同一种植被群落进行重复设点，对特别重要的植被可根据群系内植物变化情况增加设点。

③ 尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处。

调查过程中，特别注意区域内的古树名木或重点保护野生植物种类、数量及其生存状况，每株测定其GPS地理位置并拍摄照片。样方选择的植物群落类型应大致涵盖评价范围内的全部群落类型，如乔－灌－草结构群落、灌－草群落和草丛群落。乔－灌－草结构群落主要包括阔叶林、针叶林以及上述两种乔木中任意两种的混交林群落，灌－草群落及草丛群落则按群落内优势物种进行分类。面积较大、分布较广的群落按比例适当增加样方调查数量。在确定典型的调查样地后，在样地内设置群落样方群落调查，其中乔木类型群落样方面积为 20×20m^2，灌木类型群落样方为 5×5m^2，草本类型群落样方为 1×1m^2，记录样方内群落基本特征，以及主要植物种类、数量、高度或盖度等指标，乔木层调查对高于 5m 的乔木进行树径测量。调查的同时，利用 GPS 定位仪确定样方位置，并拍摄样方图片。

本次在评价范围内选择典型植被群落作为调查样方，要求具有代表性，基本能反映出评价范围内的植被现状特征。根据实际情况，本次评价于 2023 年 8~10 月在项目沿线共布置了 24 个样方点位，记录其群落类型、地理位置、海拔、坡度、坡向、种类组成、平均胸径、高度、盖度等信息，并拍摄植被照片，样方位置见表 3.3-6 和附图。

表 3.3-6 本项目植被样方调查点位

序号	桩号	经度	纬度	海拔（m）	群落	样方面积（m^2）	评价等级
1	K26+400西侧	112.826689°E	22.693747°N	140	常绿阔叶林（鸭脚木+黧蒴锥+白楸）	400	二级
2	K27+600西侧	112.821186°E	22.683564°N	200	常绿阔叶林（鸭脚木+黧蒴锥+白楸）	400	二级

序号	桩号	经度	纬度	海拔（m）	群落	样方面积（m^2）	评价等级
3	K28+400西侧	112.821980°E	22.675210°N	100	常绿阔叶林（鸭脚木+黧蒴锥+白楸）	400	二级
4	K25+800东侧	112.840166°E	22.693149°N	115	木荷林	400	二级
5	K26+900东侧	112.836233°E	22.685255°N	160	木荷林	400	二级
6	K27+900东侧	112.828957°E	22.678758°N	140	木荷林	400	二级
7	K25+900西侧	112.826678°E	22.698487°N	150	针阔混交林（马尾松+尾叶桉）	400	二级
8	K26+900西侧	112.823819°E	22.688942°N	160	针阔混交林（马尾松+尾叶桉）	400	二级
9	K27+900西侧	112.822004°E	22.680533°N	240	针阔混交林（马尾松+尾叶桉）	400	二级
10	鹤城西立交西侧	112.798788°E	22.627404°N	42	马尾松林	400	二级
11	鹤城西立交西侧	112.799186°E	22.627093°N	52	马尾松林	400	二级
12	鹤城西立交西侧	112.798625°E	22.626760°N	83	马尾松林	400	二级
13	古劳立交东侧	112.934384°E	22.823898°N	0	莲群落	100	二级
14	古劳立交东侧	112.932478°E	22.823272°N	0	莲群落	100	二级
15	古劳立交东侧	112.931631°E	22.823181°N	0	莲群落	100	二级
16	K6+750西侧	112.918574°E	22.842845°N	0	农田	100	三级
17	K17+000西侧	112.860912°E	22.769004°N	50	尾叶桉林	400	三级
18	K24+900西侧	112.838489°E	22.703012°N	80	尾叶桉林	400	三级
19	鹤城西立交附近	112.803297°E	22.629176°N	40	园林绿地	400	三级
20	鹤城西立交附近	112.805392°E	22.629031°N	40	龙眼林	400	三级
21	K36+600西侧	112.801397°E	22.606823°N	40	粉单竹林	400	三级
22	K41+150东侧	112.830604°E	22.578138°N	40	灌草丛（野牡丹+桃金娘）	400	三级

序号	桩号	经度	纬度	海拔（m）	群落	样方面积（m^2）	评价等级
23	陈屋枢纽立交附近	112.833297°E	22.552896°N	50	尾叶桉林	400	三级
24	K50+150西侧	112.828323°E	22.498045°N	0	柑橘园	100	三级

（2）野生动物调查

评价范围野生动物调查方法主要采用样线调查法、访问调查法和查阅文献资料的方法完成，调查样线选取原则如下：

① 哺乳动物：样线调查步行的速度 1km/h 为宜，调查时关注样线两边 20~25m（具体情况视郁闭度而定）范围内的情况，记录样线起点、重点及周边的所有野生动物活动实体、痕迹、窝迹、粪便、地理位置等信息。哺乳动物调查时间一般选择早上 7:00~12:00、下午 14:00~16:00、晚上 20:00~22:00 三个时段。

② 鸟类：鸟类主要采用样线法，根据生境现状采用样点法辅助调查。调查时间选择在天气良好且鸟类活动频繁易于观察的清晨或傍晚（具体调查时间根据实际情况而定），调查人员沿样线匀速前进，速度保持在 1~2km/h 为宜，使用双筒望远镜对样线两侧的鸟类进行观察，统计鸟类数量与名称，条件允许的前提下使用数码相机进行影像记录。在无法设计样线的地方，则采用样点法：以一个中心点为圆心，调查周围能见距离内的鸟类数量与种类。鸟类调查最佳时间以鸟类活动最活跃的早上 6:00~10:00 和傍晚 13:00~19:00。

③ 两栖类与爬行类：两栖类与爬行类活动能力相对较差，调查时沿河流设置样线，对所遇到的两栖爬行动物种类，数量，海拔，周边植被，水源远近等参数进行记录，条件允许时进行专业影像记录，留底。对一些林间湿地与腐殖质良好的阔叶林底层等重点生境进行清查。鉴于部分两栖爬行动物的遇见率低，样线设置应尽量覆盖各类生境，并适当结合访问调查，以保证此次调查的全面性。两栖爬行类调查时间主要在早上 8:00~12:00 和晚上 20:00~23:00 开展。

本次在评价范围内根据不同生境选择开展野生动物样线调查，野生动物样线要求尽可能涵盖不同生境、海拔、地形，根据实际情况，本次评价于 2023 年 8~10 月在项目沿线设置调查样线 12 条，样线位置见表 3.3-7 和附图。

表 3.3-7 本项目动物样线调查点位

序号	桩号	起始经纬度	结束经纬度	海拔（m）	评价等级
1	K25+600	112.836615°E 22.698602°N	112.840807°E 22.692643°N	72	二级

序号	桩号	起始经纬度	结束经纬度	海拔（m）	评价等级
2	K27+150	112.826862°E 22.686313°N	112.833425°E 22.682881°N	293	二级
3	K27+700	112.827820°E 22.680530°N	112.834745°E 22.679173°N	209	二级
4	鹤城西立交西侧	112.800109°E 22.628482°N	112.800564°E 22.627662°N	26	二级
5	鹤城西立交西侧	112.799423°E 22.627643°N	112.801318°E 22.626670°N	30	二级
6	鹤城西立交西侧	112.799193°E 22.628008°N	112.798328°E 22.627355°N	30	二级
7	古劳立交东侧	112.933067°E 22.826027°N	112.934261°E 22.824097°N	0	二级
8	古劳立交东侧	112.933683°E 22.823908°N	112.931520°E 22.823808°N	0	二级
9	古劳立交东侧	112.931177°E 22.822572°N	112.935327°E 22.824900°N	0	二级
10	K6+500	112.921380°E 22.843669°N	112.927222°E 22.846814°N	6	三级
11	陈屋枢纽立交东侧	112.840110°E 22.557428°N	112.845233°E 22.563447°N	26	三级
12	司前北互通附近	112.828807°E 22.510656°N	112.833978°E 22.513124°N	5	三级

3.3.2.4. 植被现状调查与评价

3.3.2.4.1 植被种类及组成

根据对项目评价范围内的现场调查及该区域历年积累的植物区系资料系统的整理，共记录到维管束植物 92 科 276 属 384 种。其中蕨类植物 13 科 17 属 24 种，分别占评价范围维管束植物科、属、种总数的 14.13%、6.16%、6.25%；裸子植物 3 科 3 属 3 种，分别占评价范围维管束植物科、属、种总数的 3.26%、1.09%、0.78%；被子植物 76 科 256 属 357 种，分别占评价范围维管束植物科、属、种总数的 82.61%、92.75%、92.97%。评价范围维管束植物名录见附表。

表 3.3-8 评价范围维管束植物统计表

分类		科	占总科数比例（%）	属	占总属数比例（%）	种	占总种数比例（%）
蕨类植物		13	14.13	17	6.16	24	6.25
种子植物	裸子植物	3	3.26	3	1.09	3	0.78
	被子植物	76	82.61	256	92.75	357	92.97
合计		92	100.00	276	100.00	384	100.00

3.3.2.4.2 主要植被类型

我国的植被分类依据一般根据《中国植被》的分类原则，即植物群落学—生态学原则，主要以植物群落本身特征作为分类的依据，但又十分注意群落的生态关系，力

求利用所有能够利用的全部特征。高级分类单位偏重于生态外貌，中低级单位则着重种类组成和群落结构，但它们都是群落本身综合特征的一个方面。

植被分类的单位与系统，大多数都采用植被型（*Vegetation type*）、群系（*Formation*）和群丛（*Association*）等 3 级为基本分类单位，并可在每一级分类单位之上另设组（*group*），而之下则设亚（*sub-*）等为其辅助单位，从而构成完整的植被分类系统：

植被型组（*Vegetation type group*）

植被型（*Vegetation type*）

植被亚型（*Vegetation subtype*）

群系组（*Formation group*）

群系（*Formation*）

亚群系（*Subformation*）

群丛组（*Association group*）

群丛（*Association*）

本次评价将以外貌结构相同、对水热条件生态关系一致的群落，联合为植被型，如常绿阔叶林等；在植被型中，根据生态环境特征差异，结合群落层次及层片结构的差异，分成不同的植被亚型，如南亚热带常绿阔叶林等；将建群种或标志种相同的植物群落，联合为群系，并为了易于区分和便于阐述，本报告较偏重于标志种在群落中的作用，如马尾松 *Pinus massoniana*、尾叶桉 *Eucalyptus urophylla* 等一些特征种在构建群落时的贡献。在各个群落系中，根据建群种或优势种的不同组合情况，可再划分出不同的群丛组或群丛。

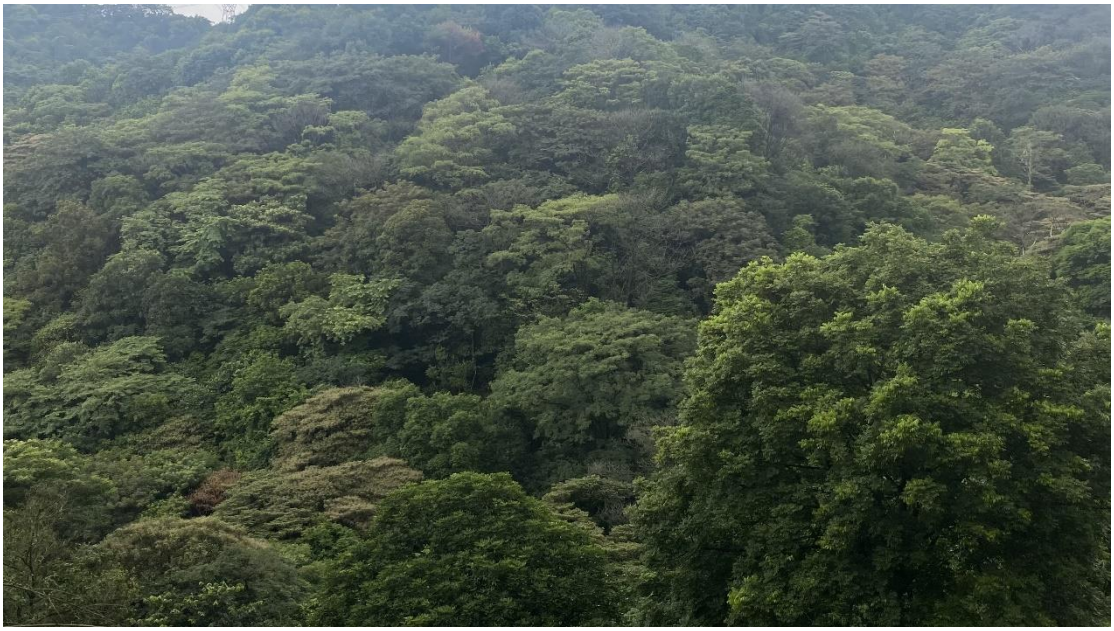
根据现场调查结果，参考《中国植被》和《广东植被》的分类原则对评价范围的植被进行分类，评价范围内的植被分成 2 个植被型组，9 个植被亚型，12 个群系，分别为鸭脚木+黧蒴锥+白楸林、木荷林、马尾松+尾叶桉林、马尾松林、青皮竹+粉单竹林、野牡丹+桃金娘灌草丛、尾叶桉林、园林绿地、龙眼林、柑橘果园、农田和莲群落。评价范围内植被类型见表 3.3-9。

表 3.3-9 评价范围内植被类型一览表

植被型组		植被亚型	群系	主要分布区域	评价等级及样方数量
自然植被	阔叶林	南亚热带常绿阔叶混交林	鸭脚木+黧蒴锥+白楸林（Form. *Heptapleurum heptaphyllum+ Castanopsis fissa+ Mallotus paniculatus*）	主要分布于珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线区域	二级评价 3 个样方
		南亚热带常绿阔叶林	木荷林（Form. *Schima superba*）	主要分布于珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线区域	二级评价 3 个样方
	针阔混交林	南亚热带针阔混交林	马尾松+尾叶桉林（Form. *Pinus massoniana+ Eucalyptus urophylla*）	主要分布于珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线区域	二级评价 3 个样方
	针叶林	南亚热带针叶林	马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）	主要分布于珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线区域	二级评价 3 个样方
	竹林	竹林	青皮竹+粉单竹林（Forrm. *Bambusa textilis+ Bambusa chungii*）	主要分布于评价范围内村庄附近	三级评价 1 个样方
	灌草丛	南亚热带灌草丛	野牡丹+桃金娘灌草丛（Form. *Melastoma malabathricum+ Rhodomyrtus tomentosa*）	零散分布于沿岸河滩及养殖鱼塘附近区域	三级评价 1 个样方
栽培植被	人工林	经济林	尾叶桉林（Form. *Eucalyptus urophylla*）	广泛分布于评价范围内的山体	三级评价 3 个样方
			园林绿地（Form. Greenland）	沿线城镇公路旁	三级评价 1 个样方
		果园	龙眼林（Form. *Dimocarpus longan*）	主要分布于评价范围内村庄附近	三级评价 1 个样方
			柑橘果园（Form. *Citrus reticulata*）		三级评价 1 个样方
	农业植被		农田（Form. Farmland）	主要分布于评价范围内村庄附近	三级评价 1 个样方
			莲群落（Form. *Nelumbo* sp.）	主要分布于古劳湿地公园附近	二级评价 3 个样方
合 计					**共 24 个样方**

（1）南亚热带常绿阔叶混交林

评价范围内南亚热带常绿阔叶混交林以鸭脚木+黧蒴锥+白楸林（Form. *Heptapleurum heptaphyllum+ Castanopsis fissa+ Mallotus paniculatus*）为主。该群落植被丰富，阔叶林保存较好，平均树高 8～10 米，平均胸径 20 厘米，群落郁闭度达到 85%。优势树种以鸭脚木、黧蒴锥、黄毛榕、白楸、木荷、水锦树、马占相思为主，灌木层也相对丰富，主要有桃金娘、九节、草珊瑚、小叶石楠、三桠苦等；藤本和草本植物主要包括：白花酸藤子、络石、石柑子、粗叶悬钩子、海金沙、乌毛蕨、中华里白、狗脊、芒萁、假臭草等。





（2）南亚热带常绿阔叶林

评价范围内南亚热带常绿阔叶林以木荷林（Form. Schima superba）为主。木荷是山茶科木荷属的高大乔木，嫩枝通常无毛，叶革质或薄革质，椭圆形。木荷既是一种优良的绿化、用材树种，又是一种较好的耐火、抗火、难燃树种，常用作防火林。该群落乔木层主要以木荷为主，郁闭度约 80%，平均树高约 7 米，平均胸径约 16 厘米，偶见鸭脚木、土蜜树等；灌木层主要有盐肤木、毛排钱树、白楸、小蜡、白花灯笼、

三桠苦等；草本层主要有乌毛蕨、华南毛蕨、扇叶铁线蕨等；层间藤本植物主要有菝葜、微甘菊、海金沙等。











（3）针阔混交林

评价范围内针阔混交林以马尾松+尾叶桉林（Form. Pinus massoniana+ Eucalyptus urophylla）为主。该群落乔木层主要以马尾松和尾叶桉为主，郁闭度约为 90%，马尾

松平均高度 6 米，平均胸径 15 厘米；尾叶桉平均高度 9 米，平均胸径 12 厘米。伴有少量的马占相思、构树、楝等；灌木层主要以白背叶、黑面神、红背山麻秆、三桠苦等为主，草本层主要有海芋、山菅兰、假地豆、乌毛蕨等；藤本植物有海金沙、微甘菊、五爪金龙、菝葜等。











（4）针叶林

评价范围内针叶林以马尾松林（Form. Pinus massoniana）为主。该群落乔木层主要以马尾松为主，郁闭度约为 80%，马尾松平均高度 6 米，平均胸径 15 厘米。伴有少量的马占相思、尾叶桉、构树等；灌木层主要以山鸡椒、山黄麻、白背叶、鹅掌柴、盐肤木、对叶榕等为主，草本层主要有薇甘菊、乌毛蕨、五爪金龙、山菅兰等；藤本植物有海金沙、菝葜等。







（5）竹林

评价范围内竹林以青皮竹+粉单竹林（Forrm. *Bambusa textilis*+ *Bambusa chungii*）

为主。该群落主要由粉单竹和青皮竹组成，群落郁闭度较高，约为 90%，高约 8 米。竹林底灌木主要分布着牡荆、倒吊笔、楝、马占相思、构树等；草本则主要以微甘菊、鬼针草、蔓生莠竹、五爪金龙、海芋、华南毛蕨、鸡屎藤等植物为主。





（6）南亚热带灌草丛

灌草丛是指以灌木草本为优势所组成的植被类型。评价范围内南亚热带灌草丛以野牡丹+桃金娘灌草丛（Form. *Melastoma malabathricum+ Rhodomyrtus tomentosa*）为主。该群落高度一般在 5 米以下。灌木层主要有山鸡椒、山黄麻、野牡丹、构树、紫弹树等；藤本层主要有五爪金龙、鸡屎藤、微甘菊、海金沙等；草本层主要有乌毛蕨、粽叶芦、芒萁、海芋、蔓生莠竹、鬼针草等。





（7）经济林

评价范围内的经济林以尾叶桉林（Form. *Eucalyptus urophylla*）和园林绿地（Form. Greenland）为主。

① 尾叶桉林

尾叶桉人工林结构组成单一，优势物种为尾叶桉，平均树高 10 米，平均胸径 14 厘米，群落郁闭度约为 75%，林下植被较为稀疏，灌木层主要有盐肤木、土蜜树、漆、山乌桕、鸭脚木、山黄麻等，草本层主要为五节芒、假地豆、蔓生莠竹、海芋、芒萁、乌毛蕨、一点金等。











② 园林绿地

在人工干预下，园林绿地主要以常绿阔叶树种、常绿灌木和地被组成。乔木主要有：红木、樟、大花紫薇、小叶榕、麻楝、竹柏；灌木主要有鸭脚木、大红花、紫薇、米仔兰、棕竹、大王椰等；草本主要有地毯草、细叶结缕草、白茅、龙舌兰等。











（8）果园

评价范围内的果园以龙眼林（Form. *Dimocarpus longan*）和柑橘果园（Form. *Citrus reticulata*）为主。

① 龙眼林

龙眼树的平均树高约为 6 米，平均胸径约 18 厘米。由于龙眼林有人工除草，故林下灌草相对单一，主要以微甘菊、鬼针草、假臭草，华南毛蕨等。



② 柑橘果园

柑橘果园主要以柑橘树种植为主，未见其他灌木；草本主要以禾本科植物为主，包括稗、白车轴草、空心莲子草、鬼针草、红花酢浆草等。



（9）农业植被

评价范围内的农业植被以农田（Form. Farmland）和莲群落（Form. *Nelumbo* sp.）为主。

① 农田

农田主要以种植水稻为主，部分路段农田种有花生、番薯、薯蓣、食用葛、玉米等。





② 莲群落

莲群落以人工种植的莲（*Nelumbo nucifera*）为主，偶见有伴生空心莲子草（*Alternanthera philoxeroides*），岸边种植有榕树（*Ficus microcarpa*）、大花紫薇（*Lagerstroemia speciosa*）等绿化树种。



本次对调查的 24 个群落样方计算物种多样性指数，详见表 3.3-10。根据计算结果，24 个样方群落乔木层香农威纳指数在 0~1.8290 之间，总体物种多样性一般。

表 3.3-10 样方多样性指数统计表

序号	群落	香农威纳指数（乔木层）
1	常绿阔叶林（鸭脚木+黧蒴锥+白楸）	1.6560
2	常绿阔叶林（鸭脚木+黧蒴锥+白楸）	1.3059
3	常绿阔叶林（鸭脚木+黧蒴锥+白楸）	1.8290
4	木荷林	0.5316
5	木荷林	0.2650
6	木荷林	0.2892
7	针阔混交林（马尾松+尾叶桉）	1.1418
8	针阔混交林（马尾松+尾叶桉）	1.1431
9	针阔混交林（马尾松+尾叶桉）	1.1401
10	马尾松林	0.4956
11	马尾松林	0.5110
12	马尾松林	0.7002
13	莲群落	0.6172
14	莲群落	1.0362
15	莲群落	0.6730
16	农田	/
17	尾叶桉林	0
18	尾叶桉林	0
19	园林绿地	1.7363
20	龙眼林	0
21	粉单竹林	0
22	灌草丛（野牡丹+桃金娘）	/
23	尾叶桉林	0

序号	群落	香农威纳指数（乔木层）
24	柑橘园	/

3.3.2.4.3 植被生物量现状

本次生物量的计算根据现场样方调查结果，参考文献资料，分别估算各植被类型的生物量结果。

评价范围内各植被类型生物量现状见表 3.3-11。表中常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林、竹林及人工林的平均生物量数据来源于样方调查中各乔木胸径、高度，林下植被高度、多度等数据，参考薛春泉（2019）等对广东主要乡土阔叶树种单木生物量生长模型的计算，估算出评价范围内各个植被类型的平均生物量。灌草丛、农作物的平均生物量参考方精云（1996）对我国森林植被的生物量和净生产量。

经计算，评价范围内植被总生物量约为 351819.7958t。评价范围内以常绿阔叶林的总生物量最高，其面积约 1102.56 hm^2，占评价范围总面积的 25.36%，生物量 284372.2752t，占评价范围总生物量的 80.83%；其次为人工林（包括桉树用材林及果园等），其面积约 899.31 hm^2，占评价范围总面积的 20.68%，生物量 46431.3753t，占评价范围总生物量的 13.20%；针阔混交林次之，其面积约 84.21 hm^2，占评价范围总面积的 1.94%，生物量 15725.3754t，占评价范围总生物量的 4.47%。竹林、针叶林、农作物和灌草丛的面积及生物量相对较少，其面积约 460.39 hm^2，占评价区总面积的 10.59%，生物量 5290.7699t，占评价范围总生物量的 1.50%。

表 3.3-11 评价范围内植被生物量统计表

植被类型	面积（hm^2）	占评价范围（%）	平均生物量（t/hm^2）	总生物量（t）	占评价区总生物量（%）
常绿阔叶林	1102.56	25.36%	257.92	284372.2752	80.83%
针阔混交林	84.21	1.94%	186.74	15725.3754	4.47%
针叶林	2.13	0.05%	27.90	59.427	0.02%
竹林	30.73	0.71%	88.73	2726.6729	0.78%
人工林	899.31	20.68%	51.63	46431.3753	13.20%
灌草丛	60.51	1.39%	5	302.55	0.09%
农作物	367.02	8.44%	6	2202.12	0.63%
合计	2546.47	58.56%	/	351819.7958	100.00%

注：1）表中未包括水域、建设用地、裸地等无植被覆盖区域 1801.8 hm^2，占评价范围面积的 41.44%；

2）常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林、竹林、人工林的平均生物量根据现状样方调查结果，并参考薛春泉;徐期瑚;林丽平;罗勇;赵菡;雷渊才. 广东主要乡土阔叶树种单木生物量生长模型[J]. 华南农业大学学报, 2019(2):65-75；

3）灌草丛、农作物的平均生物量数据参考方精云, 刘国华, 徐嵩龄. 我国森林植被的生物量和净生产量[J]. 生态学报, 1996, 16(5): 497~508。

3.3.2.4.4 植被覆盖度

本项目采用归一化植被指数（NDVI）进行沿线评价范围内植被覆盖度情况的统

计评价。根据计算结果，评价范围内约 55.39%的区域属于高植被覆盖或较高植被覆盖的区域，主要分布于江门段，植被类型以常绿阔叶林和人工林为主；约 41.64%的区域属于低植被覆盖的区域，主要分布于佛山段，该区域主要由人工养殖的鱼塘组成，植被覆盖度较低，仅在鱼塘之间零星分布有少量人工植被及灌草丛。

表 3.3-12 评价范围内植被覆盖度统计表

生态系统类型	面积（公顷）	比例
低植被覆盖度 FVC<10%	1810.45	41.64%
较低植被覆盖度 10%≤FVC<30%	51.72	1.19%
中度植被覆盖度 30%≤FVC<50%	77.74	1.79%
较高植被覆盖度 50%≤FVC<70%	415.73	9.56%
高植被覆盖度 FVC≥70%	1992.63	45.83%
总计	4348.27	100.00%

3.3.2.4.5 重点保护野生植物

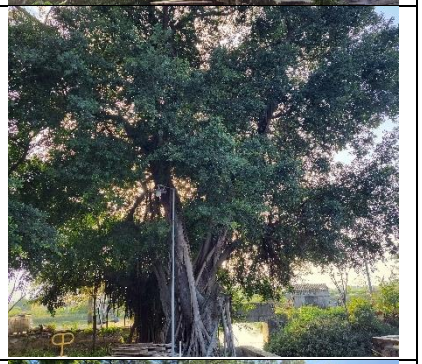
参照《国家重点保护野生植物名录》（2021）、《中国生物多样性红色名录 高等植物卷》（2020）、《广东省重点保护野生动植物名录（第一批）》（2023），评价范围内记录到两种国家二级保护植物，樟树和龙眼。但评价范围内樟树和龙眼皆为人工栽培种，树龄较低，无重要科研和历史价值，因此本次不列入天然保护级植物。

3.3.2.4.6 古树名木

根据佛山市自然资源局和江门市自然资源局协助核查结果，本项目用地红线范围内未涉及挂牌古树名木。根据广东省古树名木信息管理系统和现场调查，初步调查发现评价范围内现有挂牌古树名木 8 株，树龄约 100~300 多年，主要分布在佛山市南海区西樵镇的七星村和九江镇的烟南社区附近，距离本项目约 68~280m。评价区古树名木信息见表 3.3-13，分布位置见附图 13。

表 3.3-13 评价范围内古树名木信息一览表

序号	种名	生长状况	树龄	地理位置	位置关系	经纬度	现场照片
1	朴树（*Celtis sinensis*）	树高约 15.8m，胸径约 220cm，平均冠幅约 11m	约 123 年	佛山市南海区七星村委会田心村龙眼园 4 旁	不占用；距离约 170m	22.901322°N, 112.968354°E	
2	榕树（*Ficus microcarpa*）	树高约 13.2m，胸径约 305cm，平均冠幅约 18m	约 113 年	佛山市南海区七星村委会田心村篮球场旁	不占用；距离约 68m	22.900543°N, 112.968879°E	
3	榕树（*Ficus microcarpa*）	树高约 14.3m，胸径约 619cm，平均冠幅约 17m	约 303 年	佛山市南海区七星村委会田心村牛地巷 33 屋后	不占用，距离约 150m	22.899726°N, 112.967515°E	

序号	种名	生长状况	树龄	地理位置	位置关系	经纬度	现场照片
4	木棉（*Bombax malabaricum*）	树高约 22.2m，胸径约 299cm，平均冠幅约 17m	约 103 年	佛山市南海区七星村委会田心村篮球场旁	不占用；距离约 265m	22.899695°N, 112.966290°E	
5	木棉（*Bombax malabaricum*）	树高约 13.2m，胸径约 305cm，平均冠幅约 18m	约 113 年	佛山市南海区七星村委会田心村篮球场旁	不占用；距离约 280m	22.899856°N, 112.966173°E	
6	榕树（*Ficus microcarpa*）	树高约 18.9m，胸径约 659cm，平均冠幅约 18m	约 123 年	佛山市南海区七星村委会竹园村李氏祖祠旁	不占用；距离约 160m	22.898039°N, 112.970603°E	

序号	种名	生长状况	树龄	地理位置	位置关系	经纬度	现场照片
7	朴树（*Celtis sinensis*）	树高约 15.7m，胸径约 225cm，平均冠幅约 14m	约 103 年	佛山市南海区七星村委会竹园村竹园里牌坊东侧	不占用；距离约 190m	22.898152°N, 112.970988°E	
8	木棉（*Bombax malabaricum*）	树高约 31.3m，胸径约 363cm，平均冠幅约 23m	约 123 年	佛山市南海区烟南村委会直街南一巷之北 3 号附近	不占用；距离约 255m	22.875522°N, 112.954819°E	

3.3.2.4.7 植被现状评价

根据对评价范围的生态现状调查结果，评价范围内共记录到维管束植物 92 科 276 属 384 种，包括蕨类植物 13 科 17 属 24 种，裸子植物 3 科 3 属 3 种，被子植物 76 科 256 属 357 种。在评价范围内调查发现有挂牌古树名木 8 株，树龄约 100~300 多年，主要分布在佛山市南海区西樵镇的七星村和九江镇的烟南社区附近，距离本项目约 68~280m。评价范围内的植被主要由阔叶林、针阔混交林、针叶林和人工植被组成，还分布有少量竹林和灌草丛，包括鸭脚木+黧蒴锥+白楸林（Form. *Heptapleurum heptaphyllum*+ *Castanopsis fissa*+ *Mallotus paniculatus*）、木荷林（Form. *Schima superba*）、马尾松+尾叶桉林（Form. *Pinus massoniana*+ *Eucalyptus urophylla*）、马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）、青皮竹+粉单竹林（Forrm. *Bambusa textilis*+ *Bambusa chungii*）、野牡丹+桃金娘灌草丛（Form. *Melastoma malabathricum*+ *Rhodomyrtus tomentosa*）、尾叶桉林（Form. *Eucalyptus urophylla*）、园林绿地（Form. Greenland）、龙眼林（Form. *Dimocarpus longan*）、柑橘果园（Form. *Citrus reticulata*）、农田（Form. Farmland）、莲群落（Form. *Nelumbo* sp.）等 12 种群落类型。根据计算结果，24 个样方群落乔木层香农威纳指数在 0~1.8290 之间，总体物种多样性一般。其中常绿阔叶林的生物量最大，其次是人工林和针阔混交林，竹林、针叶林、农作物和灌草丛等的生物量相对较小。

3.3.2.5. 陆生动物现状评价

3.3.2.5.1 陆生动物分布特点

本项目位于广东省佛山市南海区、江门市鹤山市和新会区，地处广东中部和中南部，动物所处的生境主要为常绿阔叶林、人工经济林、果园、鱼塘和农田等。由于线路经过的经纬度变化不大，沿线生境较为一致且未经过特殊的动物生境，加之工程所经区域海拔落差小，而动物又有一定的迁移活动能力，因此，评价范围内整体的动物物种组成上区别不大。其中：

（1）山林带：主要分布于江门段，山林带是野生动物栖息生存的主体，包括山顶及坡地的树林和人工林等，重点保护野生动物基本上都集中在这一带。

（2）溪流及山塘、水库带：溪流及山塘、水库带包括山涧、河涌、溪流、鱼塘和水库等生境，赖于此带栖息和觅食的种类有：鸟类有白鹭 *Egretta garzetta*、白头鹎 *Pycnonotus sinensis*、麻雀 *Passer montanus*、白鹡鸰 *Motacilla alba* 等，哺乳类主要有小家鼠 *Mus musculus*、褐家鼠 *Rattus novegicus* 等，两栖爬行动物主要有黑眶蟾蜍 *Bufo Melanostictus*、泽陆蛙 *Fejervarya multistriata*、变色树蜥 *Calotes versicolor* 等。

（3）低地农耕平原地带：此地区相对较平坦，受人为干扰影响较大，动物种类没有山林带丰富。最常见的鸟类有红耳鹎 *Pycnonotus jocosus*、暗绿绣眼鸟 *Zosterops japonicus*、山斑鸠 *Streptopelia orientalis* 等种类，哺乳类主要有褐家鼠 *Rattus novegicus*、小家鼠 *Musmusculus* 等，两栖爬行动物主要有黑眶蟾蜍 *Bufo Melanostictus*、阔褶水蛙 *Sylvirana latouchii*、多种蛇类等。

3.3.2.5.2 动物资源现状

根据野外现状调查、观测记录以及项目区周围有关的野生动物记载资料，经初步统计，评价范围及其周边现有野生陆生脊椎动物 4 纲 21 目 49 科 76 种，其中：两栖类 1 目 5 科 9 种，占总数的 11.8%；爬行类 2 目 8 科 10 种，占总数的 13.2%；鸟类 14 目 32 科 52 种，占总数的 68.4%；哺乳类 4 目 4 科 5 种，占总数的 6.6%。

表 3.3-14 评价范围内动物物种组成

类群	目	科	种
两栖类	1	5	9
爬行类	2	8	10
鸟类	14	32	52
兽类	4	4	5
总计	21	49	76

（1）两栖类

项目评价范围内有记录的两栖动物共 9 种，均为现场调查得到。所有两栖类均为无尾目，隶属于 5 科 6 属，即蟾蜍科（Bufonidae）1 种；叉舌蛙科（Dicroglossidae）1 种；蛙科（Ranidae）2 种；树蛙科（Rhacophoridae）1 种；姬蛙科（Microhylidae）4 种，占《中国生物物种名录 2023 版》记录两栖类 629 种的 1.4%。其中，姬蛙科为优势科，常见种有黑眶蟾蜍（*Duttaphrynus melanostictus*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）等，同时它们数量较多，为优势种。

记录的爬行类动物中，沼蛙（*Hylarana guentheri*）为广东省重点保护水生野生动物。项目评价范围内两栖动物名录及分布概况见下表。

表 3.3-15 评价范围内两栖类物种名录

序号	中文名	拉丁名	数据来源	生态型	保护等级	数量级
一	**无尾目**	**Anura**				
（一）	**蟾蜍科**	**Bufonidae**				
(1)	**头棱蟾属**	***Duttaphrynus***				
1	黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanostictus*	目击	水陆两栖型	未列入	+++
（二）	**姬蛙科**	**Microhylidae**				
(2)	**姬蛙属**	***Microhyla***				
2	饰纹姬蛙	*Microhyla fissipes*	目击	水陆两栖型	未列入	++

序号	中文名	拉丁名	数据来源	生态型	保护等级	数量级
3	花姬蛙	*Microhyla pulchra*	目击	水陆两栖型	未列入	++
4	粗皮姬蛙	*Microhyla butleri*	目击	水陆两栖型	未列入	+
(3)	**狭口蛙属**	***Kaloula***				
5	花狭口蛙	*Kaloula pulchra*	目击	水陆两栖型	未列入	+
（三）	**蛙科**	**Ranidae**				
(4)	**水蛙属**	***Hylarana***				
6	阔褶水蛙	*Hylarana latouchii*	目击	水陆两栖型	未列入	+
7	沼蛙	*Hylarana guentheri*	目击	水陆两栖型	广东省重点保护水生野生动物	+++
（四）	**叉舌蛙科**	**Dicroglossidae**				
(5)	**陆蛙属**	***Fejervarya***				
8	泽陆蛙	*Fejervarya multistriata*	目击	水陆两栖型	未列入	+++
（五）	**树蛙科**	**Rhacophoridae**				
(6)	**泛树蛙属**	***Polypedates***				
9	斑腿泛树蛙	*Polypedates megacephalus*	目击	树栖型	未列入	++

（2）爬行类

项目评价范围内有记录的爬行类共 10 种，隶属于 2 目 8 科 10 属。其中，有 2 目科 7 科 7 种来自现场调查。此外，白唇竹叶青、舟山眼镜蛇和银环蛇的数据来自现场村民访问。由于白唇竹叶青、舟山眼镜蛇和银环蛇为华南地区常见和广布种，在《全国第二次陆生野生动物资源调查-珠江三角洲-广东（编号：Ob03-1）地理单元-技术报告》中亦为珠三角区域常见种。且这些物种主要分布于农田、次生林和郊野区域中，与项目途经环境类似，因此，可认为此 3 种爬行类在评价范围有分布。调查记录的爬行类中，龟鳖目泽龟科（Emydidae）1 种；有鳞目壁虎科（Gekkonidae）1 种；鬣蜥科（Agamidae）1 种；蝰科（Viperidae）1 种；水蛇科（Homalopsidae）1 种；眼镜蛇科（Elapidae）2 种；游蛇科（Colubridae）1 种；水游蛇科（Natricidae）2 种，占《中国生物物种名录 2023 版》记录爬行类 626 种的 1.6%。爬行类的类群和种类数量比较均匀。常见种有变色树蜥（*Calotes versicolor*）、原尾蜥虎（*Hemidactylus bowringii*）和银环蛇（*Bungarus multicinctus*）。其中，白唇竹叶青、舟山眼镜蛇和银环蛇现场未目击到，为当地访问所得。

记录的爬行类动物中，中国水蛇（*Myrrophis chinensis*）、舟山眼镜蛇（*Naja atra*）为《中国生物多样性红色名录》中列为易危（VU）的物种，红耳龟为外来入侵物种。项目评价范围内爬行类名录及分布情况见下表。

表 3.3-16 评价范围内爬行类物种名录

序号	中文名	拉丁名	数据来源	生态型	保护等级	数量级
一	**龟鳖目**	**Testudinata**				
（一）	**泽龟科**	**Emydidae**				
(1)	**彩龟属**	***Trachemys***				
1	红耳龟*	*Trachemys scripta elegans*	目击	水栖型	/	++
二	**有鳞目-蜥蜴亚目**	**Squamata – Lacertilia**				
（二）	**壁虎科**	**Gekkonidae**				
(2)	**蜥虎属**	***Hemidactylus***				
2	原尾蜥虎	*Hemidactylus bowringii*	目击	建筑物栖型	未列入	+++
（三）	**鬣蜥科**	**Agamidae**				
(3)	**树蜥属**	***Calotes***				
3	变色树蜥	*Calotes versilocor*	目击	树栖型	未列入	+++
二	**有鳞目-蛇亚目**	**Squamata – Serpentes**				
（四）	**蝰科**	**Viperidae**				
(4)	**竹叶青属**	***Trimeresurus***				
4	白唇竹叶青	*Trimeresurus albolabris*	访问	地栖型	未列入	++
（五）	**水蛇科**	**Homalopsidae**				
(5)	**沼蛇属**	***Myrrophis***				
5	中国水蛇	*Myrrophis chinensis*	目击	水陆两栖型	《中国生物多样性红色名录》 VU	+
（六）	**眼镜蛇科**	**Elapidae**				
(6)	**眼镜蛇属**	***Naja***				
6	舟山眼镜蛇	*Naja atra*	访问	地栖型	《中国生物多样性红色名录》 VU	+
(7)	**环蛇属**	***Bungarus***				
7	银环蛇	*Bungarus multicinctus*	访问	地栖型	未列入	+++
（七）	**游蛇科**	**Colubridae**				
(8)	**白环蛇属**	***Lycodon***				
8	细白环蛇	*Lycodon subcinctus*	目击	地栖型	未列入	+
（八）	**水游蛇科**	**Natricidae**				
(9)	**渔游蛇属**	***Fowlea***				
9	黄斑渔游蛇	*Fowlea flavipunctatus*	目击	水陆两栖型	未列入	++
(10)	**华游蛇属**	***Trimerodytes***				
10	乌华游蛇	*Trimerodytes percarinatus*	目击	水陆两栖型	未列入	+

注：*表示入侵物种

（3）鸟类

由于现场调查为夏秋季调查，部分冬候鸟数据引自近年来中国观鸟记录中心（http://www.birdreport.cn/）评价区域周边的记录。现场调查记录的物种共 13 目 31 科

39 属 45 种，此外，凤头鹰、红隼、喜鹊、北红尾鸲、东亚石鹏、灰头鹀和小鹀为华南地区常见和广布种，在中国观鸟记录中心（http://www.birdreport.cn/）中，在南海市、鹤山市和新会区等项目沿线城市均有分布记录，在《全国第二次陆生野生动物资源调查-珠江三角洲-广东（编号：Ob03-1）地理单元-技术报告》中亦为珠三角区域常见种。这些物种主要分布于农田、次生林和郊野区域中，与项目途经环境类似，且红隼、北红尾鸲、东亚石鹏、灰头鹀和小鹀等 5 种易为评价区域冬季常见物种，因此，可认为此 7 种鸟类在评价范围有分布。项目评价范围内鸟类共 14 目 32 科 45 属 52 种，鹅鹳目鹅鹳科（Podicipedidae）1 种，鹈形目鹭科（Ardeidae）3 种；鹤形目秧鸡科（Rallidae）2 种，鸻形目鹬科（Scolopacidae）1 种，鹰形目鹰科（Accipitridae）2 种；隼形目隼科（Falconidae）1 种；鸽形目鸠鸽科（Columbidae）1 种；鹃形目杜鹃科（Cuculidae）4 种；鸮形目鸱鸮科（Strigidae）1 种；雨燕目雨燕科（Apodidae）1 种；夜鹰目夜鹰科（Caprimulgidae）1 种；佛法僧目翠鸟科（Alcedinidae）1 种；鴷形目啄木鸟科（Picidae）1 种，雀形目鹎科（Campephagidae）1 种；燕科（Hirundinidae）2 种，鹡鸰科（Motacillidae）3 种；鹎科（Pycnonotidae）3 种；伯劳科（Laniidae）1 种；卷尾科（Dicruridae）1 种；椋鸟科（Sturnidae）3 种；鸦科（Corvidae）2 种；鸫科（Turdidae）1 种；鹟科（Muscicapidae）3 种；噪鹛科（Leiothrichidae）2 种；扇苇莺科（Cisticolidae）3 种；山雀科（Paridae）1 种；啄花鸟科（Dicaeidae）1 种；太阳鸟科（Nectariniidae）1 种；绣眼鸟科（Zosteropidae）1 种；雀科（Passeridae）1 种；梅花雀科（Estrildidae）2 种；鹀科（Emberizidae）2 种，占《中国生物物种名录 2023 版》记录鸟类 1445 种的 3.6%。其中，普通夜鹰、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、八声杜鹃、领角鸮现场未目击到，根据声音识别所得；凤头鹰、喜鹊、北红尾鸲、东亚石鹏、灰头鹀、小鹀现场未目击到，为历史记录所得；红隼为冬候鸟，数据引自近年来中国观鸟记录中心的记录。

记录的鸟类中，有 7 种为国家二级保护动物，分别为黑鸢（*Milvus migrans*）、凤头鹰（*Accipiter trivirgatus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、领角鸮（*Otus lettia*）、褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、小鸦鹃（*Centropus toulou*）和画眉（*Garrulax canorus*）；有 7 种为广东省重点保护动物，分别为黑水鸡（*Gallinula chloropus*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、白鹭（*Egretta garzetta*）、斑姬啄木鸟（*Picumnus innominatus*）、灰头鹀（*Emberiza spodocephala*）、小鹀（*Emberiza pusilla*）。项目评价范围内鸟类名录及分布概况见下表。

表 3.3-17 评价范围内鸟纲物种名录

序号	中文名	拉丁名	数据来源	分布型	生态型	居留型	保护等级	数量级
一	**䴙䴘目**	**Podicipediformes**						
（一）	**䴙䴘科**	**Podicipedidae**						
(1)	**小䴙䴘属**	***Tachybaptus***						
1	小䴙䴘	*Tachybaptus ruficollis*	目击	广布种	游禽	留鸟	未列入	++
二	**鸽形目**	**Columbiformes**						
（二）	**鸠鸽科**	**Columbidae**						
(2)	**斑鸠属**	***Spilopelia***						
2	珠颈斑鸠	*Spilopelia chinensis*	目击	东洋种	陆禽	留鸟	未列入	+++
三	**夜鹰目**	**Caprimulgiformes**						
（三）	**夜鹰科**	**Caprimulgidae**						
(3)	**夜鹰属**	***Caprimulgus***						
3	普通夜鹰	*Caprimulgus jotaka*	声音	广布种	攀禽	留鸟	未列入	+
四	**雨燕目**	**Apodiformes**						
（四）	**雨燕科**	**Apodidae**						
(4)	**雨燕属**	***Apus***						
4	小白腰雨燕	*Apus nipalensis*	目击	东洋种	攀禽	留鸟	未列入	++
五	**鹃形目**	**Cuculiformes**						
（五）	**杜鹃科**	**Cuculidae**						
(5)	**鸦鹃属**	***Centropus***						
5	褐翅鸦鹃	*Centropus sinensis*	声音	东洋种	攀禽	留鸟	国家二级	+
6	小鸦鹃	*Centropus bengalensis*	声音	东洋种	攀禽	留鸟	国家二级	+
(6)	**噪鹃属**	***Eudynamys***						
7	噪鹃	*Eudynamys scolopaceus*	目击	广布种	攀禽	夏候鸟	未列入	+
(7)	**八声杜鹃属**	***Cacomantis***						
8	八声杜鹃	*Cacomantis merulinus*	声音	东洋种	攀禽	夏候鸟	未列入	+
六	**鹤形目**	**Gruiformes**						
（六）	**秧鸡科**	**Rallidae**						
(8)	**苦恶鸟属**	***Amaurornis***						
9	白胸苦恶鸟	*Amaurornis phoenicurus*	目击	广布种	涉禽	留鸟	未列入	++
(9)	**黑水鸡属**	***Gallinula***						
10	黑水鸡	*Gallinula chloropus*	目击	广布种	涉禽	留鸟	广东省重点保护动物	++
七	**鸻形目**	**Charadriiformes**						
（七）	**鹬科**	**Scolopacidae**						

序号	中文名	拉丁名	数据来源	分布型	生态型	居留型	保护等级	数量级
(10)	**矶鹬属**	***Actitis***						
11	矶鹬	*Actitis hypoleucos*	目击	古北种	涉禽	冬候鸟	未列入	++
八	**鹈形目**	**Pelecaniformes**						
（八）	**鹭科**	**Ardeidae**						
(11)	**夜鹭属**	***Nycticorax***						
12	夜鹭	*Nycticorax nycticorax*	目击	广布种	涉禽	留鸟	广东省重点保护动物	+
(12)	**池鹭属**	***Ardeola***						
13	池鹭	*Ardeola bacchus*	目击	广布种	涉禽	留鸟	广东省重点保护动物	+++
(13)	**白鹭属**	***Egretta***						
14	白鹭	*Egretta garzetta*	目击	东洋种	涉禽	留鸟	广东省重点保护动物	+++
九	**鹰形目**	**Accipitriformes**						
（九）	**鹰科**	**Accipitridae**						
(14)	**鹰属**	***Accipiter***						
15	凤头鹰	*Accipiter trivirgatus*	历史记录	东洋种	猛禽	过境鸟	国家二级	+
(15)	**鸢属**	***Milvus***						
16	黑鸢	*Milvus migrans*	目击	广布种		留鸟	国家二级	+
十	**隼形目**	**Falconiformes**						
（十）	**隼科**	**Falconidae**						
(16)	**隼属**	***Falco***						
17	红隼	*Falco tinnunculus*	历史记录	广布种	猛禽	过境鸟	国家二级	+
十一	**鸮形目**	**Strigiformes**						
（十一）	**鸱鸮科**	**Strigidae**						
(17)	**角鸮属**	***Otus***						
18	领角鸮	*Otus lettia*	声音	东洋种	猛禽	留鸟	国家二级	+
十二	**佛法僧目**	**Coraciiformes**						
（十二）	**翠鸟科**	**Alcedinidae**						
(18)	**翠鸟属**	***Alcedo***						
19	普通翠鸟	*Alcedo atthis*	目击	广布种	攀禽	留鸟	未列入	++
十三	**䴕形目**	**Piciformes**						
（十三）	**啄木鸟科**	**Picidae**						
(19)	**姬啄木鸟属**	***Picumnus***						

序号	中文名	拉丁名	数据来源	分布型	生态型	居留型	保护等级	数量级
20	斑姬啄木鸟	*Picumnus innominatus*	目击	东洋种	攀禽	留鸟	广东省重点保护动物	+
十四	**雀形目**	**Passeriformes**						
（十四）	**鹃鵙科**	**Campephagidae**						
(20)	**山椒鸟属**	***Pericrocotus***						
21	赤红山椒鸟	*Pericrocotus speciosus*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	++
（十五）	**卷尾科**	**Dicruridae**						
(21)	**卷尾属**	***Dicrurus***						
22	黑卷尾	*Dicrurus macrocercus*	目击	广布种	鸣禽	夏候鸟	未列入	++
（十六）	**伯劳科**	**Laniidae**						
(22)	**伯劳属**	***Lanius***						
23	棕背伯劳	*Lanius schach*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	+++
（十七）	**鸦科**	**Corvidae**						
(23)	**蓝鹊属**	***Urocissa***						
24	红嘴蓝鹊	*Urocissa erythroryncha*	目击	广布种	鸣禽	留鸟	未列入	+
(24)	**鹊属**	***Pica***						
25	喜鹊	*Pica serica*	历史记录	广布种	鸣禽	留鸟	未列入	+
（十八）	**山雀科**	**Paridae**						
(25)	**山雀 属**	***Parus***						
26	远东山雀	*Parus minor*	目击	广布种	鸣禽	留鸟	未列入	++
（十九）	**扇尾莺科**	**Cisticolidae**						
(26)	**鹪莺属**	***Prinia***						
27	黄腹山鹪莺	*Prinia flaviventris*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	+
28	纯色山鹪莺	*Prinia inornata*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	+
(27)	**缝叶莺属**	***Orthotomus***						
29	长尾缝叶莺	*Orthotomus sutorius*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	+
（二十）	**燕科**	**Hirundinidae**						
(28)	**燕属**	***Hirundo***						
30	家燕	Hirundo rustica	目击	广布种	鸣禽	夏候鸟	未列入	+++
(29)	**金腰燕属**	***Cecropis***						
31	金腰燕	Cecropis daurica	目击	广布种	鸣禽	留鸟	未列入	++
（二十一）	**鹎科**	**Pycnonotidae**						
(30)	**鹎属**	***Pycnonotus***						
32	红耳鹎	*Pycnonotus jocosus*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	+++

序号	中文名	拉丁名	数据来源	分布型	生态型	居留型	保护等级	数量级
33	白头鹎	*Pycnonotus sinensis*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	+++
34	白喉红臀鹎	*Pycnonotus aurigaster*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	+++
（二十二）	**绣眼鸟科**	**Zosteropidae**						
(31)	**绣眼鸟属**	***Zosterops***						
35	暗绿绣眼鸟	*Zosterops simplex*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	+++
（二十三）	**噪鹛科**	**Leiothrichidae**						
(32)	**噪鹛属**	***Garrulax***						
36	画眉	*Garrulax canorus*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	国家二级	+
37	黑脸噪鹛	*Pterorhinus perspicillatus*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	+
（二十四）	**椋鸟科**	**Sturnidae**						
(33)	**八哥属**	***Acridotheres***						
38	八哥	*Acridotheres cristatellus*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	+++
(34)	**丝光椋鸟属**	***Spodiopsar***						
39	丝光椋鸟	*Spodiopsar sericeus*	目击	广布种	鸣禽	留鸟	未列入	++
(35)	**斑椋鸟属**	***Gracupica***						
40	黑领椋鸟	*Gracupica nigricollis*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	++
（二十五）	**鸫科**	**Turdidae**						
(36)	**鸫属**	***Turdus***						
41	乌鸫	*Turdus mandarinus*	目击	广布种	鸣禽	留鸟		+
（二十六）	**鹟科**	**Muscicapidae**						
(37)	**鹊鸲属**	***Copsychus***						
42	鹊鸲	*Copsychus saularis*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	+++
(38)	**红尾鸲属**	***Phoenicurus***						
43	北红尾鸲	*Phoenicurus auroreus*	历史记录	广布种	鸣禽	冬候鸟	未列入	+
(39)	**石鹏属**	***Saxicola***						
44	东亚石鹏	*Saxicola stejnegeri*	历史记录	古北种	鸣禽	冬候鸟	未列入	++
（二十七）	**啄花鸟科**	**Dicaeidae**						
(40)	**啄花鸟属**	***Dicaeum***						
45	红胸啄花鸟	*Dicaeum ignipectus*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟		+

序号	中文名	拉丁名	数据来源	分布型	生态型	居留型	保护等级	数量级
（二十八）	**太阳鸟科**	**Nectariniidae**						
(41)	**太阳鸟属**	***Aethopyga***						
46	叉尾太阳鸟	*Aethopyga christinae*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	+
（二十九）	**雀科**	**Passeridae**						
(42)	**麻雀 属**	***Passer***						
47	麻雀	*Passer montanus*	目击	广布种	鸣禽	留鸟	未列入	+++
（三十）	**梅花雀科**	**Estrildidae**						
(43)	**文鸟属**	***Lonchura***						
48	白腰文鸟	*Lonchura striata*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	++
49	斑文鸟	*Lonchura punctulata*	目击	东洋种	鸣禽	留鸟	未列入	++
（三十一）	**鹡鸰科**	**Motacillidae**						
(44)	**鹡鸰属**	***Motacilla***						
50	白鹡鸰	*Motacilla alba*	目击	广布种	鸣禽	留鸟	未列入	+++
（三十二）	**鹀科**	**Emberizidae**						
(45)	**鹀属**	***Emberiza***						
51	灰头鹀	*Emberiza spodocephala*	历史记录	古北种	鸣禽	留鸟	广东省重点保护动物	+++
52	小鹀	*Emberiza pusilla*	历史记录	古北种	鸣禽	留鸟	广东省重点保护动物	+++

（4）哺乳类

项目评价范围内哺乳类共 4 目 4 科 5 属 5 种，有 4 种为现场调查记录，野猪为访问记录，由于野猪为华南地区常见和广布种，主要分布于农田、次生林和郊野区域中，与项目途经环境类似，因此，可认为野猪在评价范围有分布。项目评价范围内的哺乳类中，劳亚食虫目 1 科 1 种、翼手目 1 科 1 种、啮齿目 1 科 2 种、偶蹄目 1 科 1 种，占《中国生物物种名录 2023 版》记录哺乳动物 694 种的 0.7%。项目评价范围内哺乳动物多为常见种和广布种，未发现保护或珍稀濒危动物。其中，野猪现场未目击到，为当地访问所得。项目评价范围内哺乳类名录及分布概况见下表。

表 3.3-18 评价范围内哺乳动物名录

序号	中文名	拉丁名	数据来源	分布型	生态型	保护等级	数量级
一	**劳亚食虫目**	**EULIPOTYPHLA**					
（一）	**鼩鼱科**	**Soricidae**					

序号	中文名	拉丁名	数据来源	分布型	生态型	保护等级	数量级
(1)	**臭鼩属**	***Suncus***					
1	臭鼩	*Suncus murinus*	目击	东洋种	地栖型	未列入	+
二	**翼手目**	**CHIROPTERA**					
（二）	**蝙蝠科**	**Vespertilionidae**					
(2)	**伏翼属**	***Pipistrellus***					
2	普通伏翼蝠	*Pipistrellus abramus*	目击	东洋种	建筑物栖型	未列入	++
三	**啮齿目**	**RODENTIA**					
（三）	**鼠科**	**Muridae**					
(3)	**鼠属**	***Mus***					
3	小家鼠	*Mus musculus*	目击	广布种	地栖型	未列入	++
(4)	**家鼠属**	***Rattus***					
4	褐家鼠	*Rattus norvegicus*	目击	广布种	地栖型	未列入	++
四	**偶蹄目**	**ARTIODACTYLA**					
（四）	**猪科**	**Suidae**					
(5)	**猪属**	***Sus***					
5	野猪	*Sus scrofa*	访问	广布种	地栖型	未列入	++

3.3.2.5.3 重点保护野生动物

（1）现场目击

据初步调查，评价范围内的重点保护野生动物共计有 17 种。其中，国家二级保护物种 7 种，分别为黑鸢（*Milvus migrans*）、凤头鹰（*Accipiter trivirgatus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、领角鸮（*Otus lettia*）、褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、小鸦鹃（*Centropus toulou*）和画眉（*Garrulax canorus*）；广东省重点保护野生动物 7 种，分别为黑水鸡（*Gallinula chloropus*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、白鹭（*Egretta garzetta*）、斑姬啄木鸟（*Picumnus innominatus*）、灰头鹀（*Emberiza spodocephala*）、小鹀（*Emberiza pusilla*）；广东省重点保护水生野生动物 1 种，为沼蛙（*Hylarana guentheri*）；列入《中国生物多样性红色名录》的物种 2 种，为中国水蛇（*Myrrophis chinensis*）、舟山眼镜蛇（*Naja atra*），濒危等级为易危（VU）。

（2）区域资料调查

评价范围内的 17 种重点保护野生动物中，凤头鹰、红隼、灰头鹀、小鹀、舟山眼镜蛇这 5 种动物现场未目击到，为文献调查和现场公众咨询所得，其余 12 种为现

场调查所得。项目评价范围内记录的重点保护动物种类较多，但均为常见种，且分布较广。其中：黑鸢、凤头鹰、红隼和领角鸮为猛禽，沿线农田、林地均为猛禽的活动和分布区域，有时会在城镇建筑物上方休息，黑鸢、凤头鹰和红隼中午或阳光充足时会在天空盘旋，领角鸮则在夜间活动，在视野开阔区域寻找猎物；褐翅鸦鹃、小鸦鹃和画眉为华南地区常见林鸟，沿线农业用地和次生林均为其分布地；黑水鸡、白鹭、池鹭和夜鹭在沿线农田、水域、鱼塘、林地乃至城镇均有分布；斑姬啄木鸟则主要分布在沿线的林地中；小鸦、灰头鸦为冬季农田常见鸟种，在每年 11 月至次年 3 月底会大量迁徙至南方内陆；沼蛙为农田、鱼塘和湖泊等内陆湿地常见蛙类，种群数量大；中国水蛇、舟山眼镜蛇为鱼塘、农田、林地的常见毒蛇。

表 3.3-19 评价范围内重点保护野生动物

序号	物种	保护等级	濒危等级	特有种	数量	分布区域	资料来源
1	黑鸢 *Milvus migrans*	国家二级	无危（LC）	否	1	欧亚、非洲、远东、澳新界广泛分布。常到田野、森林、水域上空盘旋。	现场调查
2	凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*	国家二级	近危（NT）	否	/	东亚到东南亚，常躲藏在树叶丛中，有时也栖于空旷处孤立的树枝上。	文献调查公众咨询
3	红隼 *Falco tinnunculus*	国家二级	无危（LC）	否	/	欧亚、非洲、远东广泛分布。常到田野、森林、水域上空盘旋。	文献调查公众咨询
4	领角鸮 *Otus lettia*	国家二级	无危（LC）	否	2	东洋界广泛分布。多活动于丘陵或平原的树本灌丛中，也见于针叶林里。	现场调查
5	褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*	国家二级	无危（LC）	否	3	巴基斯坦至中国东南部，菲律宾西南部和大巽他群岛。多活动于丘陵或平原的树本灌丛中，也见于针叶林里。	现场调查
6	小鸦鹃 *Centropus toulou*	国家二级	无危（LC）	否	2	远东、澳新界广泛分布多活动于丘陵或平原的树本灌丛中，也见于针叶林里。	现场调查
7	画眉 *Garrulax canorus*	国家二级	无危（LC）	否	1	中国南部、中东部至越南广泛分布。多活动于丘陵或平原的树本灌丛中，也见于针叶林里。	现场调查
8	黑水鸡 *Gallinula chloropus*	广东省重点保护	无危（LC）	否	5	广布于除大洋洲以外的世界各地。	现场调查
9	夜鹭 *Nycticorax nycticorax*	广东省重点保护	无危（LC）	否	5	分布于欧洲大陆、非洲。	现场调查
10	池鹭 *Ardeola bacchus*	广东省重点保护	无危（LC）	否	12	分布于孟加拉国至中国及东南亚。	现场调查
11	白鹭 *Egretta garzetta*	广东省重点保护	无危（LC）	否	9	主要分布于非洲、欧洲和亚洲一带。	现场调查

序号	物种	保护等级	濒危等级	特有种	数量	分布区域	资料来源
12	斑姬啄木鸟 *Picumnus innominatus*	广东省重点保护	无危（LC）	否	1	分布于印度、中南半岛到印度尼西亚的苏门答腊等地。在中国见于长江流域以南地区、北至甘肃南部。	现场调查
13	灰头鹀 *Emberiza spodocephala*	广东省重点保护	无危（LC）	否	/	分布于中国、俄罗斯、日本、朝鲜、缅甸、尼泊尔和印度。	文献调查公众咨询
14	小鹀 *Emberiza pusilla*	广东省重点保护	无危（LC）	否	/	分布于中国喜马拉雅山脉，印度、欧洲中部和北部，赫里戈兰，不列颠群岛也有分布。	文献调查公众咨询
15	沼蛙 *Hylarana guentheri*	广东省重点保护水生野生	近危（NT）	否	5	分布于中国四川、云南、广东等地，生活在海拔 1100 米以下的平原丘陵地区。	现场调查
16	中国水蛇 *Myrrophis chinensis*	《中国生物多样性红色名录》	易危（VU）	否	1	广泛分布于长江以南，包括江苏、浙江、江西、福建、台湾、湖北、广东、海南、广西等地。	现场调查
17	舟山眼镜蛇 *Naja atra*	《中国生物多样性红色名录》	易危（VU）	否	/	在中国长江以南大部分省区均有分布，中国以外分布于越南、老挝、柬埔寨。	文献调查公众咨询

3.3.2.6. 生态系统现状

根对评价区的生态环境进行生态系统划分，可分为森林生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统、农田生态系统、灌丛和草地生态系统。根据遥感解译数据，评价范围内生态系统及面积统计见表 3.3-20。

由表可知，本项目评价范围内以森林生态系统为主，占比为 45.58%；其次为湿地生态系统，占比为 25.97%；城镇生态系统和农田生态系统次之，占比分别为 14.64%和 9.36%；灌丛和草地生态系统面积比例较小，占比仅为 3.43%。各生态系统主要分布的区域如下表所示。

表 3.3-20 评价范围主要生态系统及面积统计表

生态系统类型		评价范围		主要分布区域
一级分类	二级分类	面积（公顷）	比例	
森林生态系统	阔叶林	1895.87	43.60%	主要分布于江门段沿线两侧区域
	针叶林	2.13	0.05%	
	针阔混交林	83.97	1.93%	
灌丛生态系统	阔叶灌丛	78.14	1.80%	沿线零星分布
草地生态系统	草丛	71.02	1.63%	沿线零星分布
湿地生态系统	沼泽	1054.25	24.25%	主要分布于佛山段沿线两侧区域
	湖泊	2.16	0.05%	
	河流	72.70	1.67%	
农田生态系统	耕地	367.02	8.44%	沿线零散分布，主要在村庄附近
	园地	39.84	0.92%	
城镇生态系统	居住地	256.39	5.90%	主要分布于终点段

生态系统类型		评价范围		主要分布区域
一级分类	二级分类	面积（公顷）	比例	
	城市绿地	8.51	0.20%	区域
	工矿交通	371.40	8.54%	
其他	裸地	44.87	1.02%	沿线零星分布
合计		4348.27	100.00%	

根据上述数据统计，本项目佛山段以湿地生态系统为主，主要是由人工养殖的鱼塘所形成的区域典型生态系统，受人为活动影响较大；江门段以森林生态系统为主，沿线分布有村镇和农田，在一定程度上也同样受到人为活动的干扰。灌丛和草地生态系统较少，沿线仅为零星分布。

3.3.2.6.1 森林生态系统

植被现状：评价范围内的森林生态系统面积为 1981.97 hm^2，占总面积的 45.58%。主要分布于江门段沿线两侧区域，以常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林和人工林为主。其中，阔叶林主要为鸭脚木+黧蒴锥+白楸林（Form. *Heptapleurum heptaphyllum*+ *Castanopsis fissa*+ *Mallotus paniculatus*）、木荷林（Form. *Schima superba*）等，针阔混交林有马尾松+尾叶桉林（Form. *Pinus massoniana*+ *Eucalyptus urophylla*）等，针叶林有马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）等，人工林一般为尾叶桉林（Form. *Eucalyptus urophylla*）等。

动物现状：森林生态系统是各种动物的主要栖息、繁衍场所，其中栖息着评价范围内绝大部分的野生动物。森林生态系统内常见的两栖类有黑眶蟾蜍 *Duttaphrynus melanostictus*、花姬蛙 *Microhyla pulchra* 等，常见爬行类有变色树蜥 *Calotes versicolor*、银环蛇 *Bungarus multicinctus* 等，常见鸟类有红耳鹎 *Pycnonotus jocosus*、暗绿绣眼鸟 *Zosterops japonicus*、八声杜鹃 *Cacomantis merulinus*、叉尾太阳鸟 *Aethopyga christinae* 等，常见哺乳类有小家鼠 *Mus musculus*、褐家鼠 *Rattus novegicus* 等。

生态服务功能：森林生态系统的生态服务功能是指森林生态系统与生态过程所形成及所维持人类赖以生存的自然环境条件与效用，具有为人类提供食品、提供林产品及医药原料、水源涵养、水土保持、调节气候、固碳释氧、净化空气、维持生物多样性和营养物质循环等多方面的作用。

3.3.2.6.2 湿地生态系统

植被现状：评价范围内的湿地生态系统面积为 1129.11 hm^2，占总面积的 25.97%，主要分布于佛山段沿线两侧区域，属于由人工养殖的鱼塘所形成的区域典型生态系统，受人为活动影响较大。该生态系统主要由水域组成，植被覆盖度较低，仅在鱼塘之间零星分布有少量人工植被及灌草丛。

动物现状：湿地生态系统内分布的动物主要为一些两栖类和爬行类，如花姬蛙 *Microhyla pulchra*、花狭口蛙 *Kaloula pulchra* 等，以及人工养殖的鱼类。

生态服务功能：该区域湿地生态系统受人为活动影响较大，具有独特的水文状况，在蓄洪防旱、保护生物多样性等方面起着一定程度的作用。

3.3.2.6.3 城镇生态系统

植被现状：项目评价区域涉及多处村庄和工业地块，终点段还分布有几个居住小区，沿线一定程度上已受到人为干扰的影响。评价范围内的城镇生态系统面积为 636.3 hm^2，占总面积的 14.64%。该生态系统所在区域以人工栽培植物为主，主要为城镇园林绿地等，植被覆盖率和生物多样性较低。

动物现状：动物种类主要是一些喜于人类伴居的，如黑眶蟾蜍 *Bufo Melanostictus*、泽陆蛙 *Fejervarya multistriata*、珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis*、家燕 *Hirundo rustica*、八哥 *Acridotheres cristatellus*、褐家鼠 *Rattus novegicus* 等。

生态服务功能：城镇生态系统的服务功能主要包括提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；满足人类精神生活需求的功能等。

3.3.2.6.4 农田生态系统

植被现状：评价范围内的农田生态系统面积为 406.86 hm^2，占总面积的 9.36%，主要分布于沿线村庄附近，包括农田、菜地及果园等。农田植被易受人为干扰，植被类型较为单一，植物种类少，该生态系统内主要为龙眼林（Form. *Dimocarpus longan*）、柑橘果园（Form. *Citrus reticulata*）和农业植被等。

动物现状：该生态系统内主要有两栖类的黑眶蟾蜍 *Duttaphrynus melanostictus*、花姬蛙 *Microhyla pulchra* 等；爬行类有变色树蜥 *Calotes versicolor*、原尾蜥虎 *Hemidactylus bowringii* 等；鸟类有白鹭 *Egretta garzetta*、珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis*、家燕 *Hirundo rustica*、红耳鹎 *Pycnonotus jocosus*、白头鹎 *Pycnonotus sinensis* 等；哺乳类主要为小家鼠 *Mus musculus*、普通伏翼蝠 *Pipistrellus abramus* 等。

生态服务功能：农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。

3.3.2.6.5 灌丛和草地生态系统

评价范围内的灌丛和草地生态系统较少，沿线仅为零星分布，面积为 149.16 hm2，占比 3.43%。主要分布于沿岸河滩及养殖鱼塘附近区域，植被以灌草丛为主。

3.3.3 水生生态环境现状调查与评价

3.3.3.1. 水生生态现状调查

3.3.3.1.1 调查要求

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；评价等级为二级的路段应至少获得一期（季）调查资料；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。本项目跨越西江段涉及三场一通道等重要生境，且有 9 组涉水桥墩，本次对西江开展丰水期、枯水期两期调查，其他路段为水生生态三级评价，本次以收集有效资料为主。

3.3.3.1.2 调查内容

水生生境、叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物和鱼类，具体内容主要包括水生维管束植物种类组成和生物量；鱼类、浮游植物、浮游动物和底栖动物种类组成、种群结构、优势种、生物多样性等；珍稀、特有和濒危水生生物；鱼类早期资源状况及“三场一通道”。

3.3.3.1.3 调查方法

本次根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《淡水渔业资源调查规范 河流》（SC/T9429-2019）、《河流漂流性鱼卵仔鱼采样技术规范》（SC/T9407-2012）、《内陆水域水生生物资源调查手册》和《河流水生生物调查指南》等推荐的调查方法进行采样。具体如下：

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，并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 250 mL 的聚乙烯瓶后，并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 30 mL 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 底栖动物：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 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 75%乙醇溶液保存。

④ 水生维管束植物：参照水库水生维管束植物的调查方法（邓星明等，1985）等，分别对两个调查区域进行水生维管束植物定量和定性调查。其中，定量调查采用 0.25m^2 的采样框采集 4 框合并，现场称取各主要种类的湿重并记录数值。定性调查对各站位上下 0.5 公里范围内拍照并采集不同样品，其中样品尽量整株采集，包括植株的根、茎、叶、花和果实，样品力求完整，按自然状态固定在压榨纸中，压干保存待检。

⑤ 鱼类：鱼类资源调查采样主要通过聘请专业渔民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 1.5-7-1.5cm）、钓钩。同水域同种鱼类标本采集的数量一般以 30 尾为限，未对稀有种类过度采集。部分常见和优势种类拟进行个体生物学测量和研究，标本数量以能够满足分析需要为准。采集的标本当场进行拍照、称重、测体长、取鳞片，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，然后固定在 10%的福尔马林固定液中后带回中国水产科学研究院珠江水产研究所进行保存。鱼类鉴定主要依据《中国动物志-硬骨鱼纲》、《珠江鱼类志》、《广东淡水鱼类志》以及 Fishbase 数据库，物种濒危等级的获得则主要参考《中国濒危动物红皮书》以及近期出版的《中国物种红色名录》。

鱼类早期资源调查采样依据《河流漂流性鱼卵、仔鱼采样技术规范》（SC/T9407-2012）的方法进行。使用圆锥网进行拖网采样，网口内径 50cm，网长 200cm，网目 0.5mm，末端与集苗桶相连，集苗桶容积约 1L。采样时，将 1 个网具悬挂与船的左侧或右侧船舷，使其稳定在采样水层，且使得网口尽量不受船尾螺旋桨搅动影响。沿河断面布设左、中、右三个采样点，进行拖网。每次采集水平拖网 10-15min，采样是用网口流量计进行起始读数和终止读数记录，以备后续采样时间内滤过水体体积估算。采样结束后，去除集苗桶中较大的悬浮物，将其余悬浮物和鱼卵、仔鱼全部置于盆中，将圆锥网和集苗桶冲洗多遍，尽可能将采集到的样品全部冲入盆

中，然后滤去多余的水，用无水乙醇或 10%福尔马林固定保存，全部带回实验室，挑出鱼卵、仔鱼，利用形态学或分子测序技术进行种类鉴定。

⑥鱼类“三场一通道”

鱼类“三场一通道”调查方法参考《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》（HJ 710.7-2014）和《水库渔业资源调查规范》（SL 167-96）以及查阅文献和历史调查资料。使用圆锥网进行拖网采样，采样时将 2 个网具悬挂与船的左侧或右侧船舷，沿河断面布设左、中、右三个采样点进行拖网采样。将鱼卵、仔鱼用无水乙醇或 10%福尔马林固定保存，全部带回实验室，挑出鱼卵、仔鱼，利用形态学或分子测序技术进行种类鉴定，利用解剖镜观察鱼卵和仔鱼发育期。产卵场江段按照公式 L=VT 进行推算，式中 L 为鱼卵、仔鱼漂流距离，m；V 为采集江段的平均流速，m/s；T 为胚胎和仔鱼发育所经历的时间，s。索饵场、越冬场和洄游通道根据鱼类生活习性、查阅文献和历史调查资料进行确定。

3.3.3.1.4 调查范围

调查范围与评价范围保持一致。

3.3.3.1.5 调查时间

本项目水生生态现状分别委托了中国水产科学研究院珠江水产研究所和广东陌屿生态科技有限公司两家单位开展调查。

其中，中国水产科学研究院珠江水产研究所负责西江和址山河段的水生生态现状调查，并编制完成了《南海至新会高速公路项目水生生物资源与水域生态环境调查报告》（2023 年 12 月）。西江（南海区江段）鱼类资源调查时间为 2022 年 7 月（丰水期）和 2023 年 10 月（枯水期），调查 2 次；浮游动、植物调查时间为 2021 年 5 月（丰水期）和 2023 年 10 月（枯水期），调查 2 次；底栖动物和水生维管束植物调查时间为 2023 年 10 月，调查 1 次。址山河（鹤山市江段）水生生物调查时间为 2023 年 10 月，调查 1 次。

广东陌屿生态科技有限公司负责陈仲海涌段的水生生态现状调查，调查时间为 2023 年 10 月，并编制完成了《南海至新会高速公路环境水生生态现状调查》（2023 年 11 月）。

3.3.3.1.6 点位设置

本本次评价于跨越西江路段布设了 3 个点位，并开展了 2022 年 7 月（丰水期）和 2023 年 10 月（枯水期）两期的水生生态现状调查；于跨越址山河和陈仲海涌路段分别布设了 3 个点位和 1 个点位，并开展了 2023 年 10 月（枯水期）的水生生态现状调查。主要调查内容包括叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类资源等。调查站位见表 3.3-21 和附图。

表 3.3-21 本项目水生生态调查站位和调查时间

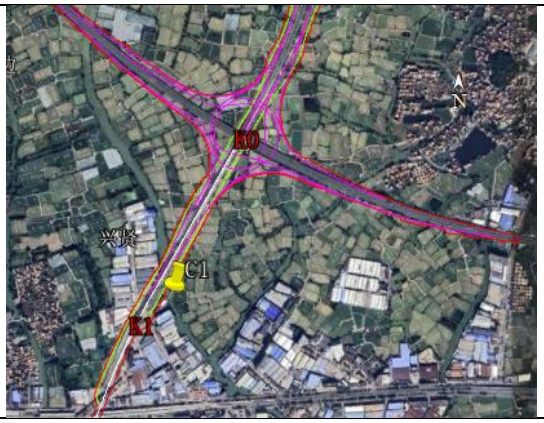
序号	河流名称	点位	调查内容	经纬度
1	西江	S1	鱼类资源	22.85972559°N, 112.91868210°E
2		S2	鱼类资源、叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物	22.85189551°N, 112.92881012°E
3		S3	鱼类资源	22.84485596°N, 112.93790817°E
4	址山河	X1	鱼类资源	22.59810419°N, 112.80709147°E
5		X2	鱼类资源、叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物	22.59029875°N, 112.80381918°E
6		X3	鱼类资源	22.58250276°N, 112.80043960°E
7	陈仲海涌	C1	鱼类资源、叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物	22.876922°N, 112.959809°E



西江（南海区江段）调查站位



址山河（鹤山市江段）调查站位



陈仲海涌调查站位

图 3.3-5 水生生态调查站位示意图

现状调查与导则的相性详见表 3.3-22。

表 3.3-22 本项目调查点位与导则相符性分析

类别	导则要求	本次调查点位	相符性
水生生态	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	本项目以桥梁形式跨越西江，涉水桥墩9组，与京广铁路跨西江大桥的涉水桥墩顺位布置，建成后，对区域水文情势不产生显著影响。本次在西江布设了3个点位，并开展了丰水期和枯水期两期的水生生态现状调查，鱼类调查包括了主要繁殖期，符合导则要求。	符合

3.3.3.1.7 评价方法

（1）生物资源

水生生物和大型底栖动物多样性分析采用以下指标：

Shannon-Wiener多样性指数（H'）计算式为：$H' = -\sum P_i \log_e P_i$，$P_i$为群落中第$i$种的个体数占所有物种总个体数的比例。

Margalef丰富度指数（D'）计算式为：$D' = (S-1)/\log_e N$，S为样品中的种类总数，N为样品中的生物个体总数。

Pielou's均匀性指数（J'）计算式为：$J' = H'/\log_e S$，S为样品中的种类总数。

浮游植物生物量的计算：根据藻类的形状，分别进行分割、加和，计算出其几何近似体积值，再乘以藻类细胞的质量密度（按水的密度，即1g/cm³），得出单个藻细胞的生物量（mg/个），根据定量计数结果，将每升水样中的多个藻类生物量计算出来后相加，得到每升中的藻类生物量总值（mg/L）。

浮游动物生物量计算：把同一长度组的个体放在已称至恒重的编号薄玻片上，并用滤纸将称重标本吸到没有水痕的程度，迅速在电子天平上先称其湿重；然后将它们

放入烘箱（约60℃）中烘干24h，放入干燥器中自然冷却至室温，最后在电子天平上称其干重。一般称重约30个，体长较小则要称重100个以上。

底栖动物生物量计算：底栖动物样品采集使用采样面积为1/16m2的改良彼得逊采泥器对每个站位沉积物采集2～3次，经网径60目的筛网过滤，将网内物质装入自封袋中。带回实验室后将底栖动物拣出，放入65mL标本瓶中，用6～10%甲醛固定；在解剖镜和显微镜下鉴定计数；最后用吸水纸吸干底栖动物表面液体，用万分之一天平称量，所得底栖动物湿重即为其生物量。

鱼类生物量计算方法参考《淡水渔业资源调查规范 河流》（SC/T 9429-2019）；根据不同渔获物类型选择渔具和作业时间，流刺网每次作业3h，笼壶类渔具每次作业24h；对不同作业网具渔船渔获物体长、体重等生物学信息进行统计，分析渔获物生物量。

（2）鱼卵、仔鱼种类鉴定与数据处理

酒精固定的样品利用分子生物学方法进行鉴定。从固定样品中挑出全部的鱼卵、仔鱼，扩增其线粒体 DNA 细胞色素 C 氧化酶亚基 I（COI）基因片段并测序；将测序结果与建立的珠江鱼类基因条码 Barcoding 数据库进行比对，确定样品种类。甲醛固定的样品进行鱼类密度和资源量的估算。鱼类早期资源密度换算成圆锥网网口滤过 100 m^3 水量的鱼卵、仔鱼（鱼卵）的数量（ind./100m^3）。

每次采样网口滤过的水体体积计算公式为：$V=\pi r^2(b-a)\times R_c$。其中，V 为采样期间网口滤过水的体积，单位立方米（m^3）；b 为流量计终止读数；a 为流量计起始读数；Rc 为流量计转子常数；r 为网具网口半径，单位米（m）。

每次采集时间内流经采样断面的鱼苗总量根据 $N_t=(m\times Q)/(S\times V)$求得。

式中：N_t表示一次采集时间内流经采样断面的鱼卵、仔鱼总量，单位为粒（尾）(ind.)；M表示一次采集时间内采集到的鱼卵、仔鱼数量，单位为粒（尾）(ind.)；Q表示采样时间内采样断面的平均江水流量，单位为立方米每秒（m^3/s）；S表示采样网具的网口面积，单位为平方米（m^2）；V表示采样时间内流经网口的江水平均流速，单位为米每秒（m/s）。

西江（南海区江段）调查结果中鱼类早期资源的种类组成及资源量估算，参考西江肇庆段调查结果进行推测。

3.3.3.2. 西江（南海区江段）调查结果

3.3.3.2.1 水生生境

西江属于珠江三角洲河网潭江水系，起自广西省界，终至珠海大桥上游 1.5km，全长 350km。本项目跨越西江处隶属江门境内，区域内河网纵横交错，为感潮河道，工程水域的潮汐为不规则半日潮，潮流基本呈往复流形式。总体为涨潮流向北，落潮流向南。西江特大桥附近水域涨、落潮急时刻最大流速分别为 0.22m/s 和 0.37m/s，跨越处河宽 950m，平均水深约 29.2m。西江流经江门边境的多年平均过境水量约 2372 亿 m^3，年径流也具有年际变化较大和年内分配不均的特点，全市丰水年(10%) 径流深 2026mm，径流量 193.3 亿 m^3；平水年(50%) 径流深 1177mm，径流量 112.3 亿 m^3；枯水年 (90%) 径流深 608mm，径流量 58 亿 m^3；丰、枯年径流相差 3.33 倍。工程跨越处河宽约 1000.2m，最大平均水深约 29.2m。西江马口站多年平均含沙量为 0.31kg/ m^3，多年平均输沙量为 6747 万 t。受径流年内分配不均匀的影响，输沙量的年内变化也不均匀，汛期 (4 月~9 月) 输沙量占全年输沙量的 94.7%，枯季输沙量仅占 5.3%。

3.3.3.2.2 浮游植物

（1）种类组成与分布

分别于 2021 年 5 月（丰水期）和 2023 年 10 月（枯水期）在工程选址附近水域完成 2 次浮游植物调查。结果共发现浮游植物 6 门 82 种（属），其中丰水期共发现浮游植物 5 门 48 种（属），枯水期共发现浮游植物 6 门 68 种（属），种类名录及季节分布情况如表 3.3-23 所示。

表 3.3-23 采样区域浮游植物种类名录与分布情况

门类	藻类名称	拉丁名	样点名称	
			丰水期	枯水期
硅藻	钝脆杆藻	*Fragilaria capucina*	+	
	放射舟形藻	*Navicula radiosa*		+
	广缘小环藻	*Cyclotella bodanica*	+	+
	小型舟形藻	*Navicula minuscula*	+	+
	长圆舟形藻	*Navicula oblonga*	+	
	柏洛林针杆藻	*Synedra berolinensis*		+
	爆裂针杆藻	*Synedra rumpens*		+
	变异直链藻	*Melosira varians*	+	+
	短小曲壳藻	*Achnanthes exigua*	+	+
	二列双菱藻	*Surirella biseriata*		+
	辐裥藻	*Actinoptychus sp.*		+
	谷皮菱形藻	*Nitzschia palea*	+	+
	冠盘藻	*Stephanodiscus sp.*	+	
	尖顶异极藻	*Gomphonema augur*	+	+

门类	藻类名称	拉丁名	样点名称	
			丰水期	枯水期
	尖针杆藻	*Synedra acus*	+	+
	卡里舟形藻窄变种	*Navicula cari var. angusta*	+	+
	颗粒沟链藻原变种	*Aulacoseira granulata var. granulata*	+	+
	库津小环藻	*Cyclotella kuetzingiana*		+
	肋缝藻	*Frustulia sp.*	+	
	菱形藻	*Nitzschia sp.*	+	+
	卵圆双菱藻	*Surirella ovalis*		+
	罗曼菱形藻	*Nitzschia romana*		+
	玛祖恩斯沟链藻	*Aulacoseira muzzanensis*		+
	梅尼小环藻	*Cyclotella meneghiniana*	+	+
	美壁藻	*Caloneis sp.*	+	
	扭转布纹藻	*Gyrosigma distortum*		+
	膨胀桥弯藻	*Cymbella tumida*	+	+
	平板藻	*Tabellaria sp.*		+
	曲壳藻	*Achnanthes sp.*	+	+
	曲膝菱形藻	*Nitzschia flexa*		+
	弯曲菱形藻	*Nitzschia sigmoidea*		+
	纤细异极藻	*Gomphonema gracile*	+	+
	楔形藻	*Licmophora sp.*		+
	远距沟链藻	*Aulacoseira distans*		+
	直布纹藻	*Gyrosigma rectum*	+	
	舟形藻	*Navicula sp.*	+	+
	中型脆杆藻	*Fragilaria intermedia*	+	+
甲藻	佩纳形拟多甲藻	*Peridiniopsis penardiforme*		+
	微小多甲藻	*Peridinium pusillum*	+	
	原多甲藻	*Protoperidinium sp.*	+	+
蓝藻	钝顶节旋藻	*Arthrospira platensis*		+
	绿色颤藻	*Oscillatoria chlorina*		+
	席藻	*Phormidium sp.*		+
裸藻	扁裸藻	*Phacus sp.*		+
	糙纹囊裸藻	*Trachelomonas scabra*		+
	矩圆囊裸藻	*Trachelomonas oblonga*	+	+
	裸藻	*Euglena sp.*	+	+
	三星裸藻	*Euglena tristella*		+
	纤细裸藻	*Euglena gracilis*	+	+
	鱼形裸藻	*Euglena pisciformis*	+	+
	圆柱形裸藻	*Euglena cylindrica*		+
绿藻	单生卵囊藻	*Oocystis solitaria*		+
	蛋白核小球藻	*Chlorella pyrenoidosa*		+
	端尖月牙藻	*Selensstrum westii*	+	+
	湖生四胞藻	*Tetraspora lacustris*		+
	卷曲纤维藻	*Ankistrodesmus convolutus*	+	
	三角四角藻	*Tetraedron trigonum*	+	+
	双对栅藻	*Scenedesmus bijuba*	+	+
	四尾栅藻	*Scenedesmus quadricauda*	+	+
	小球藻	*Chlorella vulgaris*	+	+

门类	藻类名称	拉丁名	样点名称	
			丰水期	枯水期
	小形月牙藻	*Selenastrum Minutum*	+	+
	整齐四角藻	*Tetraedron regulare*	+	+
	阿库栅藻	*Scenedesmus acunae*		+
	被甲栅藻	*Scenedesmus armatus*	+	+
	伯纳德栅藻	*Scenedesmus bernardii*		+
	大中带鼓藻	*Mesotaenium macrococcum*	+	
	二形栅藻	*Scenedesmus dimorphus*	+	+
	浮游辐球藻	*Radiococcus planktonicus*		+
	集星藻	*Actinastrum hantzschii*		+
	尖细栅藻	*Scenedesmus acuminatus*	+	
	空球藻	*Eudorina elegans*		+
	奇异单针藻	*Monoraphidium mirabile*	+	
	双尾栅藻	*Scenedesmus bicaudatus*	+	
	丝藻	*Ulothrix sp.*		+
	弯曲栅藻	*Scenedesmus arcuatus*	+	
	伪具翅栅藻	*Scenedesmus pseudo-alatus*	+	
	狭形纤维藻	*Ankistrodesmus angustus*		+
	栅藻	*Scenedesmus sp.*	+	+
	针形纤维藻	*Ankistrodesmus acicularis*	+	+
隐藻	尖尾蓝隐藻	*Chroomonas acuta*	+	+
	具尾蓝隐藻	*Chroomonas caudata*		+
	啮齿隐藻	*Cryptomons erosa*	+	+

（2）群落结构

两次调查共发现浮游植物 6 门 82 种（属），其中硅藻 37 种（属），占总种类数比例为 45.1%；绿藻 28 种（属），占总种类数比例为 34.1%；裸藻 8 种（属），占总种类数比例为 9.76%；甲藻 3 种（属），占总种类数比例为 3.66%；蓝藻 3 种（属），占总种类数比例为 3.66%；隐藻 3 种，占总种类数比例为 3.66%。

丰水期共发现浮游植物 5 门 48 种（属），其中硅藻 22 种（属），占总种类数比例为 45.8%；绿藻 18 种（属），占总种类数比例为 37.5%；裸藻 4 种（属），占总种类数比例为 8.3%；甲藻 2 种（属），占总种类数比例为 4.17%；隐藻 2 种，占总种类数比例为 4.17%。

枯水期共发现浮游植物 6 门 68 种（属），其中硅藻 31 种（属），占总种类数比例为 45.6%；绿藻 21 种（属），占总种类数比例为 30.9%；裸藻 8 种（属），占总种类数比例为 11.8%；蓝藻 3 种（属），占总种类数比例为 4.41%；隐藻 3 种，占总种类数比例为 4.41%；甲藻 2 种（属），占总种类数比例为 2.94%。

（3）优势种

调查发现，丰水期和枯水期出现的优势种类共计13种（表3.3-24），不同时期浮游植物优势种类和优势度均有一定差异。

表3.3-24 浮游植物优势种种类名录

样点名称	优势种	拉丁名	优势度
丰水期	颗粒沟链藻原变种	*Aulacoseira granulata var. granulata*	0.086
	梅尼小环藻	*Cyclotella meneghiniana*	0.121
	尖尾蓝隐藻	*Chroomonas acuta*	0.067
	弯曲栅藻	*Scenedesmus arcuatus*	0.027
	尖细栅藻	*Scenedesmus acuminatus*	0.055
枯水期	颗粒沟链藻原变种	*Aulacoseira granulata var. granulata*	0.056
	梅尼小环藻	*Cyclotella meneghiniana*	0.106
	小型舟形藻	*Navicula minuscula*	0.064
	尖尾蓝隐藻	*Chroomonas acuta*	0.037
	四尾栅藻	*Scenedesmus quadricauda*	0.021
	裸藻	*Euglena sp*	0.036
	尖针杆藻	*Synedra acusvar*	0.029
	短小曲壳藻	*Achnanthes exigua*	0.020

（4）密度

监测区域浮游植物平均密度为 1.95×10^6 cells/L，其中丰水期密度为 0.847×10^6 cells/L，枯水期密度为 3.05×10^6 cells/L。密度分布状况如表3.3-25所示。

表3.3-25 采样区域各类群藻类密度

门类	密度（$\times 10^6$ cells/L）					
	丰水期		枯水期		平均	
	密度	比例	密度	比例	密度	比例
硅藻	0.38	44.86%	1.22	39.96%	0.80	41.03%
绿藻	0.31	36.60%	1.01	33.08%	0.66	33.85%
裸藻	0.11	12.99%	0.35	11.46%	0.23	11.79%
甲藻	0.026	3.07%	0.15	5.04%	0.09	4.62%
蓝藻	/	/	0.14	4.59%	0.07	3.59%
隐藻	0.021	2.48%	0.18	5.86%	0.10	5.13%
总计	0.847	/	3.05	/	1.95	/

（5）生物量

监测区域浮游植物平均生物量为2.17 mg/L，其中丰水期生物量为0.862 mg/L，枯水期生物量为3.48 mg/L。生物量分布状况如表3.3-26所示。

表3.3-26 采样区域各类群藻类生物量

门类	生物量（mg/L）					
	丰水期		枯水期		平均	
	生物量	比例	生物量	比例	生物量	比例
硅藻	0.462	53.60%	1.46	42.12%	0.96	44.24%
绿藻	0.29	33.64%	1.07	30.66%	0.68	31.34%
裸藻	0.076	8.82%	0.36	10.43%	0.22	10.14%
甲藻	0.008	0.93%	0.17	4.93%	0.09	4.15%

门类	生物量（mg/L）					
	丰水期		枯水期		平均	
	生物量	比例	生物量	比例	生物量	比例
蓝藻	/	/	0.14	4.01%	0.07	3.23%
隐藻	0.026	3.02%	0.27	7.85%	0.15	6.91%
总计	0.862	/	3.48	/	2.17	/

（6）生物多样性指数

调查水域浮游植物多样性指数（H）在丰水期为 2.64，枯水期为 2.92。

3.3.3.2.3 浮游动物

（1）种类组成与分布

分别于 2021 年 5 月（丰水期）和 2023 年 10 月（枯水期）在工程选址附近水域完成 2 次浮游动物调查。调查水域共检出浮游动物 36 种及桡足类幼体、无节幼体。其中丰水期共检出浮游动物 30 种及桡足类幼体、无节幼体；枯水期共检出浮游动物 9 种及桡足类幼体、无节幼体。浮游动物种类名录及季节分布如表 3.3-27 所示。

表 3.3-27 浮游动物种类名录

类别	种名	丰水期	枯水期
原生动物	王氏似铃壳虫 *Tintinnopsis wangi*	+	+
	锥形似铃壳虫 *Tintinnopsis conicus*		
	普通表壳虫 *Arcella vulgaris*	+	
	滚动焰毛虫 *Askenasia volvox*	+	
	旋回侠盗虫 *Strobilidium gyrans*	+	
	针棘刺胞虫 *Acanthocystis aculeata*	+	
	有棘鳞壳虫 *Euglypha acanthophora*		
	淡水筒壳虫 *Tintinnidium fluviatile*	+	
	针棘匣壳虫 *Centropyxis aculeata*	+	+
	僧帽斜管虫 *Chilodonella cucullulus*	+	
轮虫类	针簇多肢轮虫 *Polyarthra trigla*		+
	尖趾单趾轮虫 *Monostyla closterocerca*		
	月形腔轮虫 *Lecane luna*	+	
	长三肢轮虫 *Filinia longiseta*	+	
	迈氏三肢轮虫 *Filinia maior*	+	
	曲腿龟甲轮虫 *Keratella valga*		+
	螺形龟甲轮虫 *Keratella cochlearis*		+
	矩形龟甲轮虫 *Keratella quadrata*	+	
	镰状臂尾轮虫 *Brachionus falcatus*	+	
	浦达臂尾轮虫 *Brachionus budapestiensis*		+
	萼花臂尾轮虫 *Brachionus calyciflorus*		
	剪形臂尾轮虫 *Brachionus forficula*	+	
	角突臂尾轮虫 *Brachionus angularis*		
	前节晶囊轮虫 *Asplanchna priodonta*	+	
	舞跃无柄轮虫 *Ascomorpha saltans*	+	
	刺盖异尾轮虫 *Trichocerca capucina*	+	

类别	种名	丰水期	枯水期
	冠饰异尾轮虫 *Trichocerca lophoessa*		
	圆筒异尾轮虫 *Trichcoerca cylindrica*	+	
	沟痕泡轮虫 *Pompholyx sulcata*	+	
	暗小异尾轮虫 *Trichocerca pusilla*		+
枝角类	长额象鼻溞 *Bosmina longirostris*	+	
	柯氏象鼻溞 *Bosmina coregoni*	+	
	直额裸腹溞 *Moina rectirostris*		
	角突网纹溞 *Ceriodaphnia cornuta*		
	老年低额溞 *Simocephalus vetulus*	+	
	方形网纹溞 *Ceriodaphnia quadrangula*	+	
	颈沟基合溞 *Bosminopsis deitersi*	+	+
桡足类	广布中剑水蚤 *Mesocyclops leuckarti*	+	
	锥肢蒙镖水蚤 *Mongolodiapto birulai*		
	舌状叶镖水蚤 *Phyllodiaptomus tunguidus*		
	透明温剑水蚤 *Thermocyclops hyalinus*	+	
	英勇剑水蚤 *Cyclops strenuus*	+	
	锯齿明镖水蚤 *Heliodiaptomus serratus*		+
	跨立小剑水蚤 *Microcyclops varicans*	+	
	胸饰外剑水蚤 *Ectocyclops phaleratus*	+	
	微小近剑水蚤 *Tropocyclops parvus*	+	

（2）群落结构

两次调查共检出浮游动物 36 种及桡足类幼体、无节幼体。其中原生动物 8 种，占总种类数比例为 22.2%；轮虫类 16 种，占总种类数比例为 44.4%；枝角类 5 种，占总种类数比例为 13.9%；桡足类 7 种，占总种类数比例为 19.4%。调查水域浮游动物群落组成以原生动物和轮虫类等小型浮游动物为主，枝角类及桡足类的相对比例不高。

丰水期共检出浮游动物 30 种及桡足类幼体、无节幼体。其中原生动物 8 种，占总种类数比例为 26.7%；轮虫类 11 种，占总种类数比例为 36.7%；枝角类 5 种，占总种类数比例为 16.7%；桡足类 6 种，占总种类数比例为 20%。

枯水期共检出浮游动物 9 种及桡足类幼体、无节幼体。其中原生动物 2 种，占总种类数比例为 22.2%；轮虫类 5 种，占总种类数比例为 55.6%；枝角类 1 种，占总种类数比例为 11.1%；桡足类 1 种，占总种类数比例为 11.1%。

（3）优势种

调查发现，丰水期和枯水期出现的优势种类共计 9 种（表 3.3-28），不同时期浮游动物优势种类和优势度均有一定差异。

表 3.3-28 浮游动物优势种种类名录

调查时间	优势种	优势度
丰水期	王氏似铃壳虫 *Tintinnopsis wangi*	0.032
	针棘匣壳虫 *Centropyxis aculeata*	0.030

调查时间	优势种	优势度
	针簇多肢轮虫 *Polyarthra trigla*	0.029
	萼花臂尾轮虫 *Brachionus calyciflorus*	0.024
	跨立小剑水蚤 *Microcyclops varicans*	0.021
枯水期	王氏似铃壳虫 *Tintinnopsis wangi*	0.038
	锥形似铃壳虫 *Tintinnopsis conicus*	0.031
	针棘匣壳虫 *Centropyxis aculeata*	0.025
	浦达臂尾轮虫 *Brachionus budapestiensis*	0.023

（4）丰度

调查水域浮游动物的丰度在丰水期为 46.85 ind./L，枯水期为 3.17 ind./L，丰水期明显高于枯水期。

（5）生物量

调查水域浮游动物生物量在丰水期为 0.142 mg/L，枯水期为 0.0016 mg/L，丰水期明显高于枯水期。

（6）生物多样性指数

调查水域浮游动物生物多样性指数在丰水期为 3.01，枯水期为 2.67；丰水期明显高于枯水期。

3.3.3.2.4 底栖动物

（1）种类组成

2023 年 10 月（枯水期）在工程选址附近水域完成 1 次底栖动物调查，调查发现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共计 4 种，底栖动物种类名录见表 3.3-29。

表 3.3-29 底栖动物种类名录

类别	中文名	拉丁文名
节肢动物	沼虾属	*Macrobrachium*
	长跗摇蚊属	*Tanytarsus*
环节动物	水丝蚓属	*Limnodrilus*
软体动物	铜锈环棱螺	*Bellamya aeruginosa*

（2）群落结构

调查发现节肢动物种类数 2 种，占总种数的 50%；节肢动物种类数 1 种，占总种数的 25%；软体动物种类数 1 种，占总种数的 25%。

（3）优势种

本次调查底栖动物类群以优势度≥0.02 为判断依据，优势类群为沼虾属和长跗摇蚊属，两者优势度分别为 0.92 和 0.06。其分布情况如表 3.3-30 所示。

表 3.3-30 底栖动物优势类群数量分布情况

类别	中文名	数量（ind./m²）	优势度
节肢动物	沼虾属	91	0.92
	长跗摇蚊属	6	0.06

（4）密度

本次调查保护区内底栖动物栖息密度范围为 8-388 ind./m²，平均栖息密度为 198 ind./m²。在底栖生物各类群的数量组成中，节肢动物平均栖息密度最高，为 388 ind./m²，占底栖动物平均栖息密度的 96.0%；环节动物栖息密度为 8 ind./m²，占底栖动物平均栖息密度的 2.0 %；软体动物栖息密度为 8 ind./m²，占底栖动物平均栖息密度的 2.0 %（表 3.3-31）。

表 3.3-31 底栖动物密度分布情况

类别	节肢动物	环节动物	软体动物	总计
平均密度（ind./m²）	388	8	8	404
平均密度占比（%）	96.0	2.0	2.0	100.0

（5）生物量

本次调查底栖动物各类群生物量分布如表 3.3-32 所示，变化范围为 0-0.976 g/m²，平均生物量为 0.457 g/m²。其中软体动物平均生物量最高，为 0.976 g/m²，占总生物量的 69.6%；节肢动物的平均生物量为 0.427 g/m²，占总生物量的 30.4%；环节动物生物量低于检测限。

表 3.3-32 底栖动物生物量分布情况

类别	节肢动物	环节动物	软体动物	总计
平均生物量（g/m²）	0.427	0	0.976	1.403
平均生物量占比（%）	30.4	0	69.6	100.0

（6）生物多样性指数

底栖动物 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）和 Pielou 均匀度指数（J）计算结果见表 3.3-33。Shannon-Wiener 多样性指数（H′）为 0.46，Pielou 均匀度（J）为 0.24。

表 3.3-33 底栖动物多样性水平

多样性指数（H’）	均匀度（J）
0.46	0.24

3.3.3.2.5 水生维管束植物

（1）种类组成与分布

2023 年 10 月（枯水期）在工程选址附近水域完成 1 次水生维管束植物调查，共发现并鉴定水生维管束植物 14 种，分别隶属 10 科（表 3.3-34）。其中禾本科植物鉴

定种类最多，共 4 种，占所鉴定种类的 28.6%；鸭跖草科次之，占所鉴定种类的 14.3%。

调查区域水生维管束植物以带、点状分布在沿岸带的消落区水位线以上，由近水位离岸依次主要种类为水莎草、水蓼、空心莲子草、铺地黍以及蟛蜞菊；漂浮型植物凤眼莲生物量少，并未发现沉水植物种类。

其中，凤眼莲 *Eichhornia crassipes*、蟛蜞菊 *Sphagneticola calendulacea*、空心莲子草 *Alternanthera philoxeroides* 属于外来入侵种，对本地水生维管束植物的生物多样性构成了威胁。

表 3.3-34 调查区域水生维管束植物种类名录

科	种名	拉丁名
禾本科 *Gramineae*	黄茅	*Heteropogon contortus*
	两耳草	*Paspalum conjugatum*
	牛鞭草	*Hemarthria sibirica*
	铺地黍	*Pasnicum repens*
莎草科 *Cyperaceae*	水莎草	*Cyperus serotinus*
天南星科 *Araceae*	芋	*Colocasia esculenta*
鸭跖草科 *Commelinaceae*	竹节菜	*Commelina diffusa*
	鸭跖草	*Commelina communis*
雨久花科 *Pondtederiaceae*	凤眼莲	*Eichhornia crassipes*
蓼科 *Polygonaceae*	水蓼	*Persicaria hydropiper*
苋科 *Amaranthaceae*	空心莲子草	*Alternanthera philoxeroides*
柳叶菜科 *Onagraceae*	草龙	*Ludwigia hyssopifolia*
玄参科 *Scrophulariaceae*	假马齿苋	*Bacopa monnieri*
菊科 *Compositae*	蟛蜞菊	*Sphagneticola calendulacea*

（2）生物量

对调查区域典型水生维管束植物群落进行生物量样框调查，其主要群落种类及其单位面积生物量如图 3.3-6 所示。调查区域水生维管束植物单位面积生物量为 1125 g/m^2，以铺地黍、水莎草等禾本科植物为主，其单位面积生物量约占 70.9%；入侵种蟛蜞菊单位面积生物量占比较高，为 17.4 %；其余本土种水蓼单位面积生物量占比 8.5%，而另一入侵种空心莲子草占比低于 5%。河滨带水生维管束植物中入侵种蟛蜞菊均已占据突出优势地位，需引起关注。

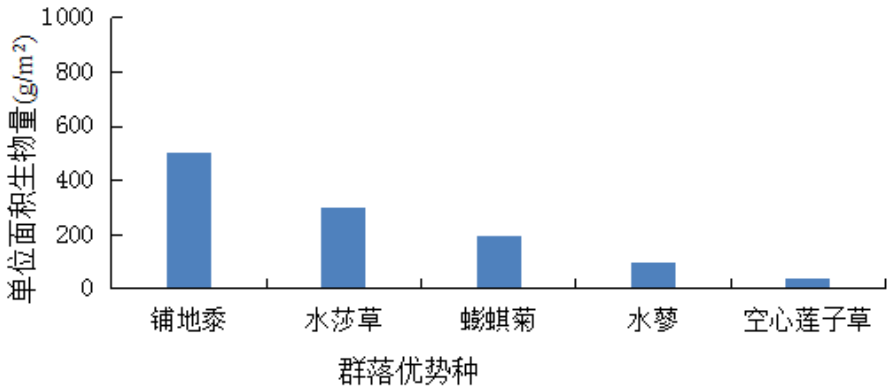


图 3.3-6 调查区域水生维管束植物群落优势种类及其单位面积生物量

3.3.3.2.6 鱼类资源调查

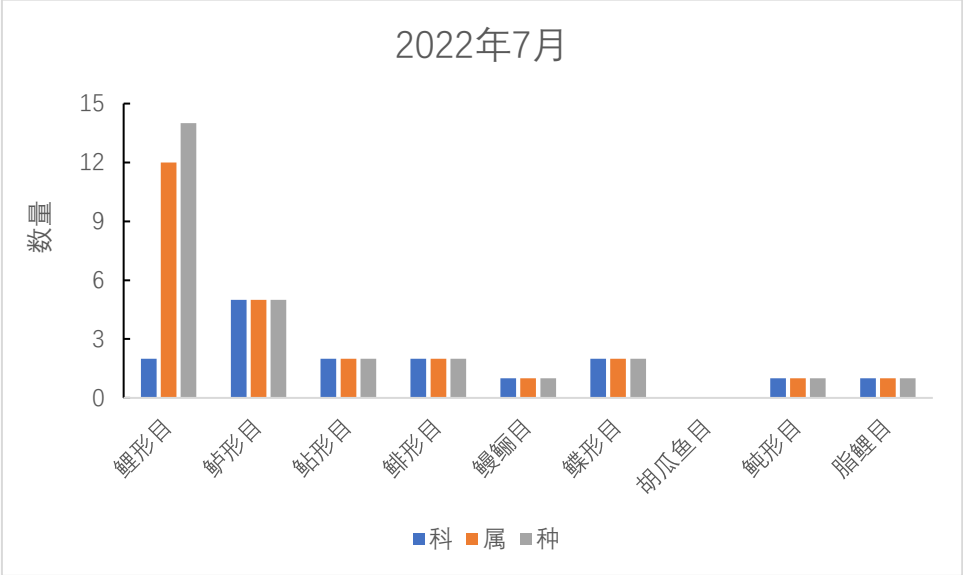
（1）种类组成

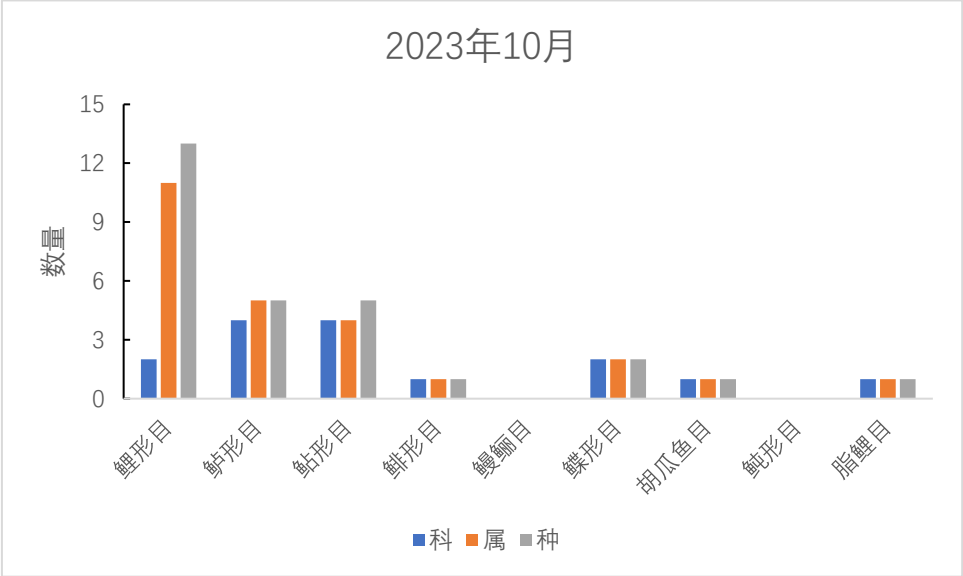
2022 年 7 月调查采集鱼类 28 种，数量约 3400 尾，重量约 399kg；隶属 8 目 16 科 26 属。2023 年 10 月调查采集鱼类 28 种，数量约 2000 尾，重量约 356kg；隶属 7 目 15 科 25 属。2 次调查共采集鱼类 36 种，数量约 5400 尾，重量约 756kg；隶属 9 目 20 科 32 属（图 3.3-7 和表 3.3-35、表 3.3-36）。鱼类组成以鲤形目最多，有 15 种，占鱼类总种数的 41.7%；鲈形目 7 种，占总种数的 19.4%；鲇形目 6 种，占总种数的 16.7%；鲱形目和鲽形目各 2 种，分别占总种数的 5.6%；鳗鲡目、胡瓜鱼目、鲀形目和脂鲤目各 1 种，分别占总种数的 2.8%。其中土著鱼类 31 种，外来物种 5 种。

表 3.3-35 调查江段鱼类分布

目	科	属	种	备注
鲤形目	2	12	14	2022 年 7 月
鲈形目	5	5	5	2022 年 7 月
鲇形目	2	2	2	2022 年 7 月
鲱形目	2	2	2	2022 年 7 月
鳗鲡目	1	1	1	2022 年 7 月
鲽形目	2	2	2	2022 年 7 月
胡瓜鱼目	0	0	0	2022 年 7 月
鲀形目	1	1	1	2022 年 7 月
脂鲤目	1	1	1	2022 年 7 月
鲤形目	2	11	13	2023 年 10 月
鲈形目	4	5	5	2023 年 10 月
鲇形目	4	4	5	2023 年 10 月
鲱形目	1	1	1	2023 年 10 月
鳗鲡目	0	0	0	2023 年 10 月
鲽形目	2	2	2	2023 年 10 月
胡瓜鱼目	1	1	1	2023 年 10 月
鲀形目	0	0	0	2023 年 10 月
脂鲤目	1	1	1	2023 年 10 月

目	科	属	种	备注
鲤形目	2	13	15	总计
鲈形目	6	7	7	总计
鲇形目	4	4	6	总计
鲱形目	2	2	2	总计
鳗鲡目	1	1	1	总计
鲽形目	2	2	2	总计
胡瓜鱼目	1	1	1	总计
鲀形目	1	1	1	总计
脂鲤目	1	1	1	总计





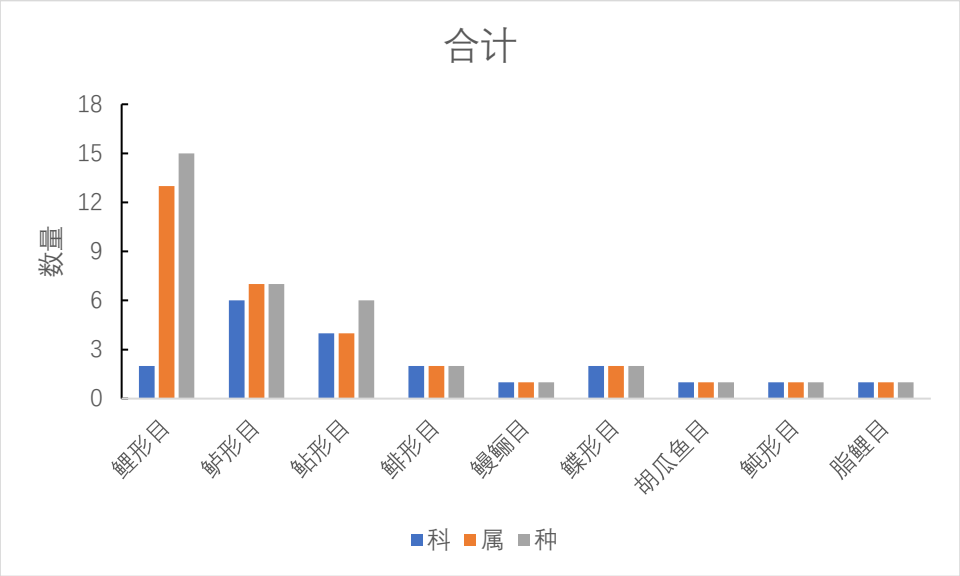


图 3.3-7 调查江段鱼类分类阶元分布

表 3.3-36 调查江段鱼类种类组成

种类 Species	2023 年 10 月	2022 年 7 月
一、鳗鲡目 Anguilliformes		
（一）蛇鳗科 Ophichthidae		
1.杂食豆齿鳗 *Pisodonophis boro*	+	
二、鲱形目 Clupeiformes		
（二）鲱科 Clupeidae		
2.花鳓 *Clupanodon thrissa*	+	
（三）鳀科 Engraulidae		
3.七丝鲚 *Coilia grayii*	+	+
三、胡瓜鱼目 Osmeroidei		
（四）银鱼科 Salangidae		
4.白肌银鱼 *Leucosoma reevesii*		+
四、鲤形目 Cypriniformes		
（五）鲤科 Cyprinidae		
5.草鱼 *Ctenopharyngodon idellus*	+	
6.青鱼 *Mylopharyngodon piceus*	+	+
7.赤眼鳟 *Squaliobarbus curriculus*	+	+
8.海南鲌 *Erythroculter recurviceps*	+	+
9.广东鲂 *Megalobrama terminalis*	+	+
10.鳎*Hemiculter leucisculus*	+	+
11.黄尾鲴 *Xenocypris davidi*	+	+
12.圆吻鲴 *Distoechodon tumirostris*		+
13.鲫 *Carassius auratus*	+	
14.鲤 *Cyprinus carpio*	+	+
15.鲢 *Hypophthalmichthys molitrix*	+	+
16.鳙 *Aristichthys nobilis*	+	+
17.鲮 *Cirrhina molitorella*	+	+
*18.麦瑞加拉鲮 *Cirrhina mrigola*	+	+
（七）鳅科 Cobitidae		
19.泥鳅 *Misgurnus anguillicaudatus*	+	+
五、脂鲤目 Characiformes		

种类 Species	2023 年 10 月	2022 年 7 月
（八）鲩脂鲤科 Prochilodontidae		
*20. 条纹鲩脂鲤 *Prochilodus lineatus*	+	+
六、鲇形目 Siluriform		
（九）胡子鲇科 Clariidae		
21.胡子鲇 *Clarias fuscus*		+
*22.革胡子鲇 *Clarias gariepinus*	+	
（十）鲿科 Bagridae		
23.黄颡鱼 *Pelteobagrus fulvidraco*	+	+
24.粗唇鮠 *Leiocassis crassilabris*		+
（十一）甲鲇科 Loricariidae		
*25.豹纹翼甲鲇 *Pterygoplichthys pardalis*		+
（十二）海鲇科 Ariidae		
26.中华海鲇 *Arius sinensis*		+
七、鲈形目 Perciformes		
（十三）鮨鲈科 Percichthyidae		
27.花鲈 *Lateolabrax japonicus*	+	
（十四）鲷科 Sparidae		
28.黄鳍鲷 *Acanyhopagrus latus*		+
（十五）鰕虎鱼科 Gobiidae		
29.子陵吻鰕虎鱼 *Rhinogobius giurinus*		+
30.舌虾虎鱼 *Glossogobius giuris*	+	+
（十六）鳢科 Channidae		
31.斑鳢 *Channa maculata*	+	
（十七）丽鱼科 Cichlidae		
*32.尼罗罗非鱼 *Tilapia niloticus*	+	+
（十八）塘鳢科 Eleotridae		
33.尖头塘鳢 *Eleotris oxycephala*	+	+
八、鲽形目 Pleuronectiformes		
（十九）舌鳎科 Cynoglossidae		
34.三线舌鳎 *Cynoglossus trigrammus*	+	+
（二十）鲆科 Bothidae		
35.花鲆 *Tephrinectes sinensis*	+	+
九、鲀形目 Tetraodontiformes		
（二十一）鲀科 Tetraodontidae		
36.弓斑东方鲀 *Takifugu ocellatus*	+	

注：*表示外来物种。

（2）鱼类群落结构与优势种

该江段共调查鱼类数量约 5400 尾，生物量约 756kg。各种鱼类数量和生物量具体见表 3.3-37，从表中可以看出，渔获物数量占比前 10 位的依次为舌虾虎鱼、鯊、广东鲂、花鳉、鲩、子陵吻虾虎鱼、七丝鲚、白肌银鱼、赤眼鳟和尖头塘鳢；渔获物生物量占比前 10 位的依次为鳙、广东鲂、鲢、鲩、花鳉、豹纹翼甲鲇、舌虾虎鱼、麦瑞加拉鲩、赤眼鳟和海南鲌。

表 3.3-37 渔获物数量和生物量组成情况

种类	数量/ind.	数量百分比/%	生物量/g	生物量百分比/%
鰶	1040	19.11	14820	1.96
七丝鲚	218	4.01	4391	0.58
三线舌鳎	45	0.83	3323	0.44
中华海鲇	5	0.09	400	0.05
圆吻鲴	3	0.06	441	0.06
子陵吻虾虎鱼	370	6.80	3820	0.51
尖头塘鳢	108	1.98	1924	0.25
尼罗罗非鱼	5	0.09	195	0.03
广东鲂	649	11.93	163270.6	21.61
弓斑东方鲀	10	0.18	210	0.03
斑鳢	2	0.04	1220	0.16
杂食豆齿鳗	1	0.02	146	0.02
条纹鲮脂鲤	43	0.79	9634	1.28
泥鳅	94	1.73	711	0.09
海南鲌	50	0.92	18407	2.44
白肌银鱼	200	3.68	600	0.08
粗唇鮠	3	0.06	9	0.00
胡子鲇	2	0.04	325	0.04
舌虾虎鱼	1210	22.24	26940	3.57
花鳡	453	8.33	38916	5.15
花鲆	9	0.17	90	0.01
花鲈	2	0.04	3559	0.47
草鱼	25	0.46	15508.8	2.05
豹纹翼甲鲇	50	0.92	27540	3.64
赤眼鳟	124	2.27	25327	3.35
青鱼	5	0.09	2723	0.36
革胡子鲇	30	0.55	4050	0.54
鲢	76	1.40	97612.6	12.92
鲤	5	0.09	4791	0.63
鲫	2	0.03	494	0.07
鲮	388	7.13	73061	9.67
鳙	108	1.98	180622	23.90
麦瑞加拉鲮	58	1.06	25844	3.42
黄尾鲴	6	0.11	706	0.09
黄颡鱼	30	0.55	1862	0.25
黄鳍鲷	12	0.22	2104	0.28
合计	5441	100.00	755597	100.00

根据鱼类声学调查结果，该江段鱼类平均密度约为 7.4 尾/1000m^3。

根据相对重要性指数(IRI)对种类进行划分，IRI>1000 的种类为优势种，100≤IRI<1000 的种类为重要种，优势种和重要种统称主要种。分析结果表明，调查江段的优势种类为广东鲂、鳙、舌虾虎鱼、鰶、鲮、鲢、花鳡；重要种为子陵吻虾虎鱼、赤眼鳟、七丝鲚、豹纹翼甲鲇、麦瑞加拉鲮、白肌银鱼、海南鲌、草鱼、尖头塘鳢、

条纹鲮脂鲤、泥鳅、三线舌鳎、革胡子鲇。优势种鱼类合计占鱼类群落总数量的72.08%，占总生物量的 78.74%。主要经济鱼类，广东鲂占渔获物总数量的 11.92%，占总生物量的 21.6%；“四大家鱼”合计占渔获物总数量的 3.91%，生物量的 39.22%；鲮占总数量的 7.13%，生物量的 9.66%。本次调查外来物种 5 种：豹纹翼甲鲇、麦瑞加拉鲮、革胡子鲇、条纹鲮脂鲤和尼罗罗非鱼，合计占总数量的 3.42%，总生物量的8.88%。

表 3.3-38 调查江段主要鱼类

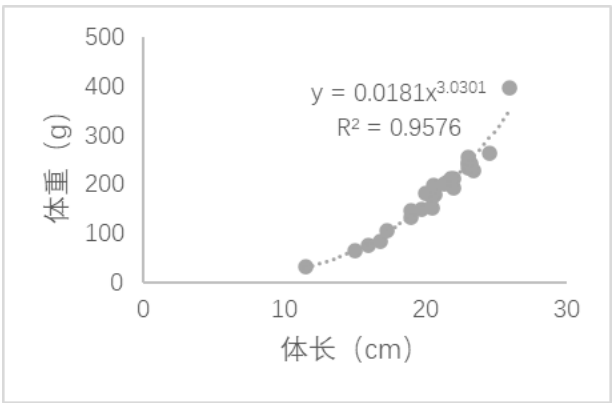
种类	相对重要性指数	数量比例（%）	重量比例（%）
广东鲂	3352	11.92	21.6
鳙	2588	1.98	23.9
舌虾虎鱼	2579	22.23	3.56
鯊	2107	19.11	1.96
鲮	1679	7.13	9.66
鲢	1430	1.39	12.91
花鰶	1347	8.32	5.15
子陵吻虾虎鱼	730	6.8	0.5
赤眼鳟	562	2.27	3.35
七丝鲚	458	4	0.58
豹纹翼甲鲇	455	0.91	3.64
麦瑞加拉鲮	448	1.06	3.42
白肌银鱼	374	3.67	0.07
海南鲌	334	0.91	2.43
草鱼	250	0.45	2.05
尖头塘鳢	223	1.98	0.25
条纹鲮脂鲤	206	0.79	1.27
泥鳅	181	1.72	0.09
三线舌鳎	125	0.82	0.43
革胡子鲇	108	0.55	0.53

调查采集了主要经济鱼类广东鲂、草鱼、鲢、鳙和鲮的体长、体重信息。具体信息如下：

①广东鲂测量了 26 尾，体长范围为 11.5-26cm，体重范围为 31-395.4g；

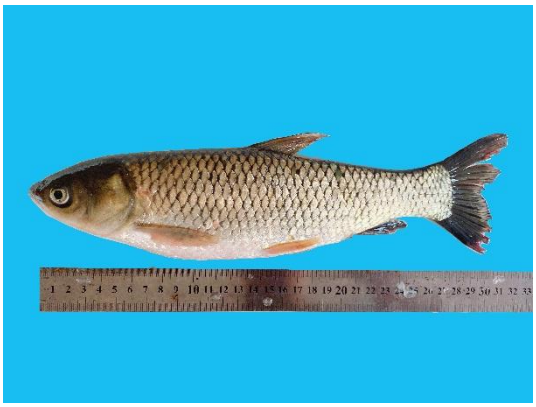


广东鲂图片

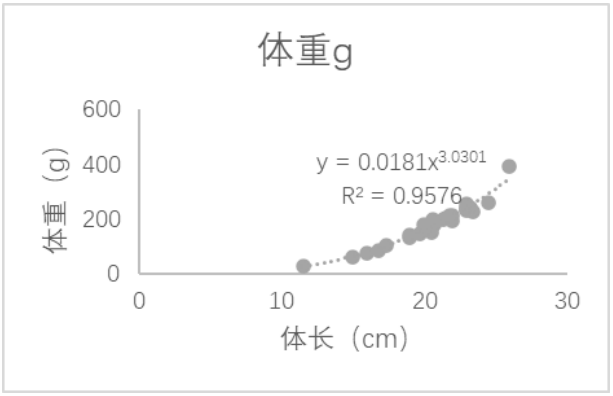


广东鲂体长-体重关系曲线

②草鱼测量了 15 尾，体长范围为 13.4-37.5cm，体重范围为 43.8-870.8g；

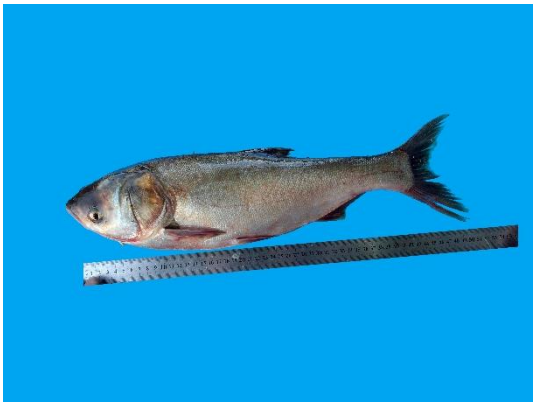


草鱼图片

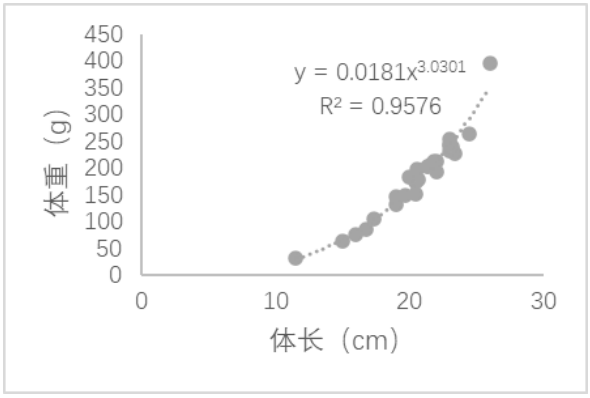


草鱼体长-体重关系曲线

③鲢测量了 26 尾，体长范围为 24.5-45.5cm，体重范围为 288-1936.2g；



鲢图片

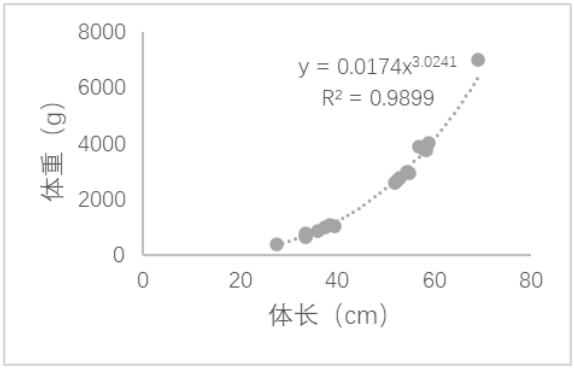


鲢体长-体重关系曲线

④鳙测量了 18 尾，体长范围为 27.5-69cm，体重范围为 421.4-7011.6g；



鳙图片

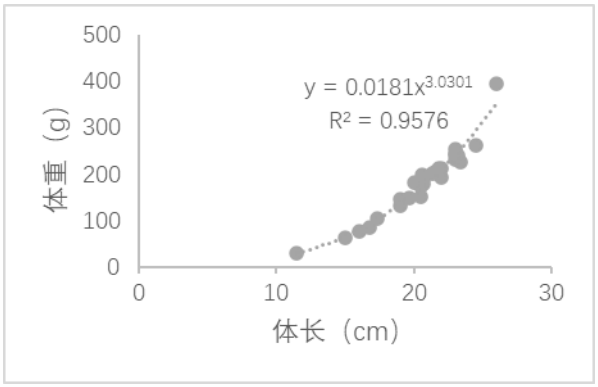


鳙体长-体重关系曲线

⑤鲮测量了 30 尾，体长范围为 8.5-28.3cm，体重范围为 13.3-496.8g。



鲮图片



鲮体长-体重关系曲线

（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。对调查江段鱼类群落生物多样性分析可知：Shannon 指数为 2.49，均匀性指数为 0.69，丰富度指数为 4.07。综上所述，调查江段鱼类种类相对丰富，多样性指数相对较高。

（4）珍稀、濒危鱼类

根据上世纪 80 年代调查资料文献记载，调查江段分布有中华鲟、鲥、花鳗鲡、鲚、单纹似鳡、斑鳠、鳤、日本鳗鲡、卷口鱼、长臀鮠，并且鲥、日本鳗鲡为优势种类。但近年来由于拦河筑坝、堤岸硬化、桥梁建设的桥墩等造成了水文环境变化，码头的建设、航运开发等造成珠江及珠江口水域鱼类栖息地破坏，以及过度捕捞等因素影响，中华鲟、鲥、鲚、单纹似鳡、鳤和卷口鱼已多年未在调查江段监测到。

2012-2017 年在该江段调查共调查监测到斑鳠 8 尾，平均体长 24cm，总重 1285g；日本鳗鲡 4 尾，平均体长 48cm，共重 698g；长臀鮠 1 尾，体长 20cm，体重 118g。

本项目现场调查期间未采集到以上的珍稀、濒危鱼类。

表 3.3-39 调查江段珍稀、濒危鱼类

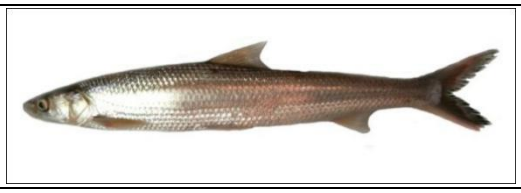
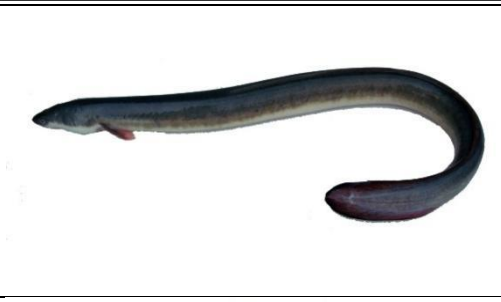
种类	国家重点保护野生动物	广东省重点保护野生动物	IUCN 红色名录	中国生物多样性红色名录	备注
中华鲟	I级	/	CR	CR	⊕
鲥	I级	/		CR	⊕
花鳗鲡	II级	/		EN	⊕
鲚	II级	/		CR	⊕
单纹似鳡	II级	/		EN	⊕
斑鳠	II级	/			⊕
鳤	/	是		CR	⊕
日本鳗鲡	/	/	EN	EN	⊕

种类	国家重点保护野生动物	广东省重点保护野生动物	IUCN 红色名录	中国生物多样性红色名录	备注
卷口鱼	/	/	CR	CR	⊕
长臀鮠	/	/	VU	EN	⊕

注：CR：极危；EN：濒危；VU：易危。+：本次采集分布；⊕：文献资料记载分布。

表 3.3-40 珍稀、濒危鱼类信息

种类	图片	生活习性
中华鲟		中华鲟为溯河产卵的洄游性鱼类，底栖，肉食性。中华鲟在珠江洄游时间一般在每年的 1 月上中旬至 4 月中下旬，产卵繁殖时间集中在 4 月清明前后。产粘沉性卵，受精卵粘附在石砾上孵化，在 17-18℃的水温条件下，需 5-6 天仔鱼出膜，然后仔鲟、稚鲟顺江漂流而下，逐步长大江河入海。
鲥		鲥为溯河产卵洄游性鱼类，每年农历三月，在海洋育肥的成熟亲鱼，大量溯入珠江繁殖，主要以摄食浮游动物。鲥洄游的时间一般为 5-8 月，产卵期为 6-8 月。产卵期鲥洄游至西江上游产卵，产浮性卵，仔鱼随江水漂流至珠江口索饵生长育肥。
花鳗鲡		花鳗鲡为降河洄游性鱼类，成鱼栖息于江河、水库中，繁殖季节入海产卵。成鱼以小型鱼虾、水生昆虫等为食。花鳗鲡繁殖期为 4-10 月，繁殖期时花鳗鲡往河口移动，入海繁殖，其产卵场位于深海处。卵在洋流中孵化，翌年 3-4 月仔鱼进入河口。
鲚		鲚为江湖洄游产卵习性，肉食性。鲚繁殖为 4-7 月，繁殖季节鲚溯江而上至江河急流、浅滩江段繁殖，产漂流性卵，卵随江水漂流孵化。
单纹似鲴		单纹似鲴栖息于缓流或静水。涨水时逆流而上，退水时顺流而下，为大型凶猛性肉食性鱼类，幼鱼食浮游动物和鱼苗等，成鱼以鱼类为食。单纹似鲴繁殖期为 4-6 月，产卵场多为急流的沙滩处。产粘沉性卵，卵附着于水底岩石和砂砾上孵化。

种类	图片	生活习性
斑鳠		斑鳠栖息于江河底层，产粘性卵，卵附着砂砾上孵化；主要摄食鱼、虾。斑鳠繁殖期为 5-8 月。
鳜		鳜以水生昆虫、枝角类、小鱼、虾为食。有江湖洄游习性，在湖库中肥育，生殖季节洄游至江河急流中进行繁殖，繁殖期为 4-6 月，产漂流性卵。
日本鳗鲡		日本鳗鲡为降河入海产卵的洄游性鱼类。栖息于江河湖泊及水库底层，成鱼以小型鱼虾、水生昆虫等为食。繁殖期为 4-10 月，繁殖期时日本鳗鲡向河口移动，入海繁殖，其产卵场位于深海处。卵在洋流中孵化，翌年 3-4 月仔鱼进入河口。
卷口鱼		卷口鱼为穴居性鱼类，栖息于河底的岩石洞隙之中，定居性鱼类，产卵期为 3-11 月，产粘性卵，卵附着于岩石或砂砾上孵化。摄食浮游生物，水生昆虫，甲壳动物。
长臀鮠		长臀鮠为肉食性鱼类，以小型水生动物为食，如螺、蚬、虾及小鱼。主要产卵期在 5 月-7 月，多次产卵型，产黏性卵。

（5）鱼卵、仔鱼状况

①种类组成

2022 年 7 月和 2023 年 10 月开展了漂流性鱼卵、仔鱼调查，调查未采集到鱼卵，全部为仔鱼。根据分子测序分析，结果表明：西江（南海区江段）的鱼卵、仔鱼种类主要包括花鳡、南方拟鲿、寡鳞飘鱼和虾虎鱼科 4 种（类）。

由于鱼类的产卵繁殖与水文过程之间通常存在相关关系，因此短期的调查很难说明鱼类早期补充群体的基本状况。西江（南海区江段）位于西江干流肇庆下游，根据中国水产科学研究院珠江水产研究所出版的“漂流性鱼卵、仔鱼监测日志系列”丛书，2006-2010 的长期监测结果表明：每年从西江干流肇庆江段进入三角洲河网的鱼类早期补充群体优势种有赤眼鳟、鲴属、广东鲂、鲮、银鮈、壮体沙鮈等。另外，四大家

鱼、鱘、鳍等中大型产漂流性卵鱼类也会通过西江进入九江等三角洲水域。西江（南海区江段）是干流卵苗进入三角洲河网生长育肥的重要通道，也是重要的索饵场。

②卵苗密度及资源量

珠江位于热带亚热带地区，鱼类的产卵繁殖持续期长，早期卵苗的发生具有明显的季节分布规律，西江（南海区江段）卵苗出现的盛期在每年的 4-8 月。2022 年 7 月和 2023 年 10 月两次采样网口流量计读数及滤过网口的体积如下表所示，结果表明：2022 年 7 月是珠江鱼类的主要繁殖期，河段中央卵苗密度最高为 14.7 ind./100m^3，左岸为 5.9 ind./100m^3，右岸最低，仅为 0.7 ind./100m^3，平均密度为 7.1 ind./100m^3；2023 年 10 月为非主要繁殖期，卵苗密度总体较低，平均密度仅为 0.4 ind./100m^3。

表 3.3-41 鱼卵、仔鱼调查数据

时间	站位	流量计读数	流量（m^3）	卵苗数量(ind.)	密度(ind./100m^3)
2022 年 7 月	右岸	17443-18814	430.494	3	0.7
	中间	18814-20030	381.824	56	14.7
	左岸	20030-21106	337.864	20	5.9
2023 年 10 月	右岸	8309-9607	407.572	4	1.0
	中间	6695-8309	506.796	1	0.2
	左岸	4502-6695	688.602	0	0.0

根据调查结果可知，卵苗在河道断面的分布也有一定的空间差异。主要繁殖期河道中央的卵苗密度要显著高于两岸。

3.3.3.2.7 鱼类“三场一通道”

鱼类“三场一通道”是指鱼类产卵场、越冬场、索饵场和洄游通道，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。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。

花鳡为溯河生殖洄游性鱼类，平时生活在近海水域，每年 4-7 月向近岸和内河迁移繁殖，产卵期为 4-9 月，4 月为产卵初期，5-7 月为产卵盛期，8 月为产卵后期，产卵期间的水温范围为 23.8-30.8℃，产卵季节花鳡从近海、咸淡水交汇处洄游到内河进行产卵，根据历史资料和现有调查数据表明，在西江（南海区江段）下游河段采集的卵苗中花鳡是优势类群，说明该河段适宜花鳡的产卵繁殖，可能分布有花鳡的产卵场。但是未发现重要物种（如花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡、长臀鮠）和其他定居性鱼类（如鲤、鲫和餐等）的产卵场。

西江（南海区江段）位于西江干流肇庆下游，根据珠江水产研究所长期监测的结果表明每年从西江干流肇庆江段进入三角洲河网的鱼类早期补充群体有青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱊等中大型产漂流性卵鱼类；历史调查资料也显示该江段存在花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡、长臀鮠幼鱼群体；已有文献资料同样显示，珠江三角洲至河口鱼类饵料资源丰富，水温、水深等环境因子适宜，是许多鱼类、虾类和蟹类的主要索饵区域；调查江段西江（南海区江段）经珠江三角洲河网下游汇入河口，是西江干流至河口江段的重要组成部分，为青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱊、花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡和长臀鮠的索饵场。

越冬场是冬季水温降低时，鱼类选择栖息的场所，需要同时满足水温、水深以及食物三个必要条件，鱼类才会选择在这个地方越冬。越冬场主要集中在零度等温线以北，在我国主要是北方地区以及青藏高原这类极寒冷的地区。珠江流域地处亚热带地区，珠江河口冬季平均水温在 15℃以上，调查江段西江（南海区江段）冬季的水温、水深和饵料生物条件仍适宜鱼类栖息，因此不存在明显的越冬场。

根据鱼类生活习性，青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱊和广东鲂等具有江河洄游产卵习性，在河口水域育肥，在繁殖季节性成熟个体溯江而上至江河急流、浅滩江段繁殖；花鳗鲡和日本鳗鲡为江河洄游性鱼类，成鱼栖息于江河、水库中，繁殖期时往河口移动，入海繁殖；花鲈、花鲚和三线舌鳎等为江海洄游鱼类；斑鳢和长臀鮠在天然水域中喜栖息岩洞，产粘性卵，卵附着砂砾上孵化；以上鱼类在的整个生活史过程需要完成江海或江河洄游，而调查江段为这些鱼类产卵和育肥洄游的重要江段，因此调查江段西江（南海区江段）则为以上鱼类的重要洄游通道。

综上所述，根据历史资料和现有调查数据表明，西江（南海区江段）调查江段，为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡、长臀鮠）和产漂浮性鱼类（如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱊）的索饵场，为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡和长臀鮠等）、江河半洄游性鱼类（青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱊和广东鲂等）和江海洄游鱼类（花鲈、花鲚和三线舌鳎等）的洄游通道。可能分布有花鲚产卵场，不存在明显的越冬场。

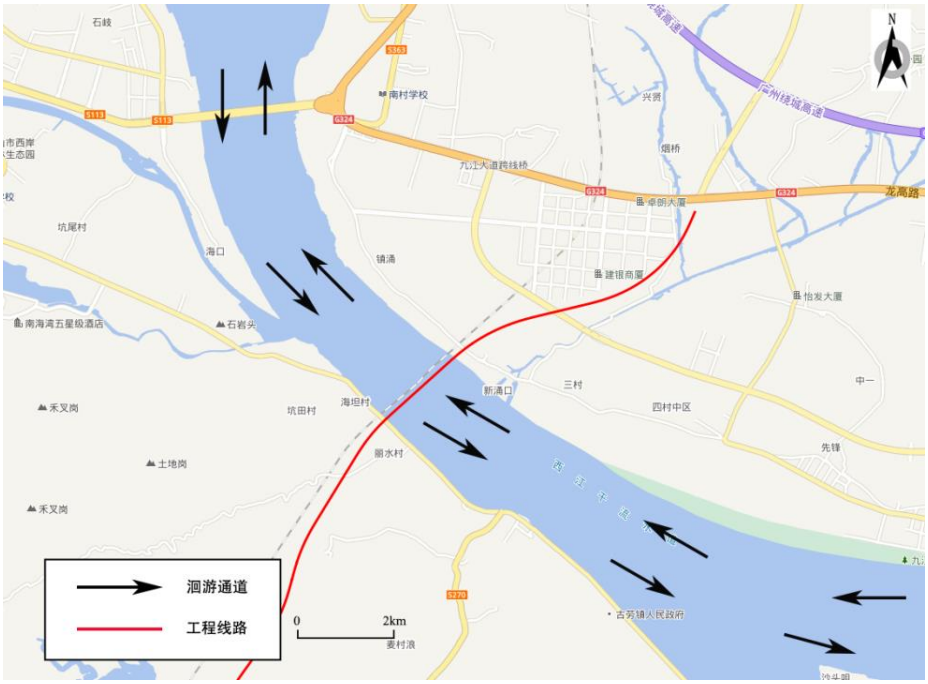


图 3.3-8 鱼类洄游通道示意图

3.3.4 生态敏感区现状调查

本项目线位穿越 1 处生态保护红线和邻近 2 处生态保护红线，均为珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，1 处湿地公园，为广东鹤山古劳水乡省级湿地公园；1 处重要生境，位于西江，为花鳽产卵场，重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡、长臀鮠）和产漂浮性鱼类（如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱤）的索饵场，重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡和长臀鮠等）、江河半洄游性鱼类（青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱤和广东鲂等）和江海洄游鱼类（花鲈、花鳽和三线舌鳎等）的洄游通道。

3.3.4.1. 生态保护红线

3.3.4.1.1 生态保护红线概况

2022 年 10 月 14 日，自然资源部办公厅以《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）明确了广东省“三区三线”，根据划定的成果，本项目沿线佛山段不涉及生态保护红线，江门段涉及穿越 1 处生态保护红线和邻近 2 处生态保护红线，所涉及的 3 处生态保护红线均为珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，不涉及自然保护地，未划分功能分区，主要为水土保持-水源涵养功能。

3.3.4.1.2 本项目与生态保护红线位置关系

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）批复的广东省

“三区三线”划定成果，本项目佛山段不涉及生态保护红线，江门段涉及穿越 1 处生态保护红线和邻近 2 处生态保护红线。项目与 3 处生态保护红线的位置关系具体见表 3.3-42 和图 3.3-9。

表 3.3-42 工程与生态保护红线位置关系统计表

序号	路段	涉及行政区	生态保护红线名称	生态保护红线类型	路线经过形式	位置关系
1.	K26+257~K27+035	江门市鹤山市	珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线	水土保持	路基占用	地表占用面积 3.6185 hm^2
2.	K27+035~K29+200				邻近	最近距离约 82m
3.	鹤城西立交				邻近	最近距离约 157m

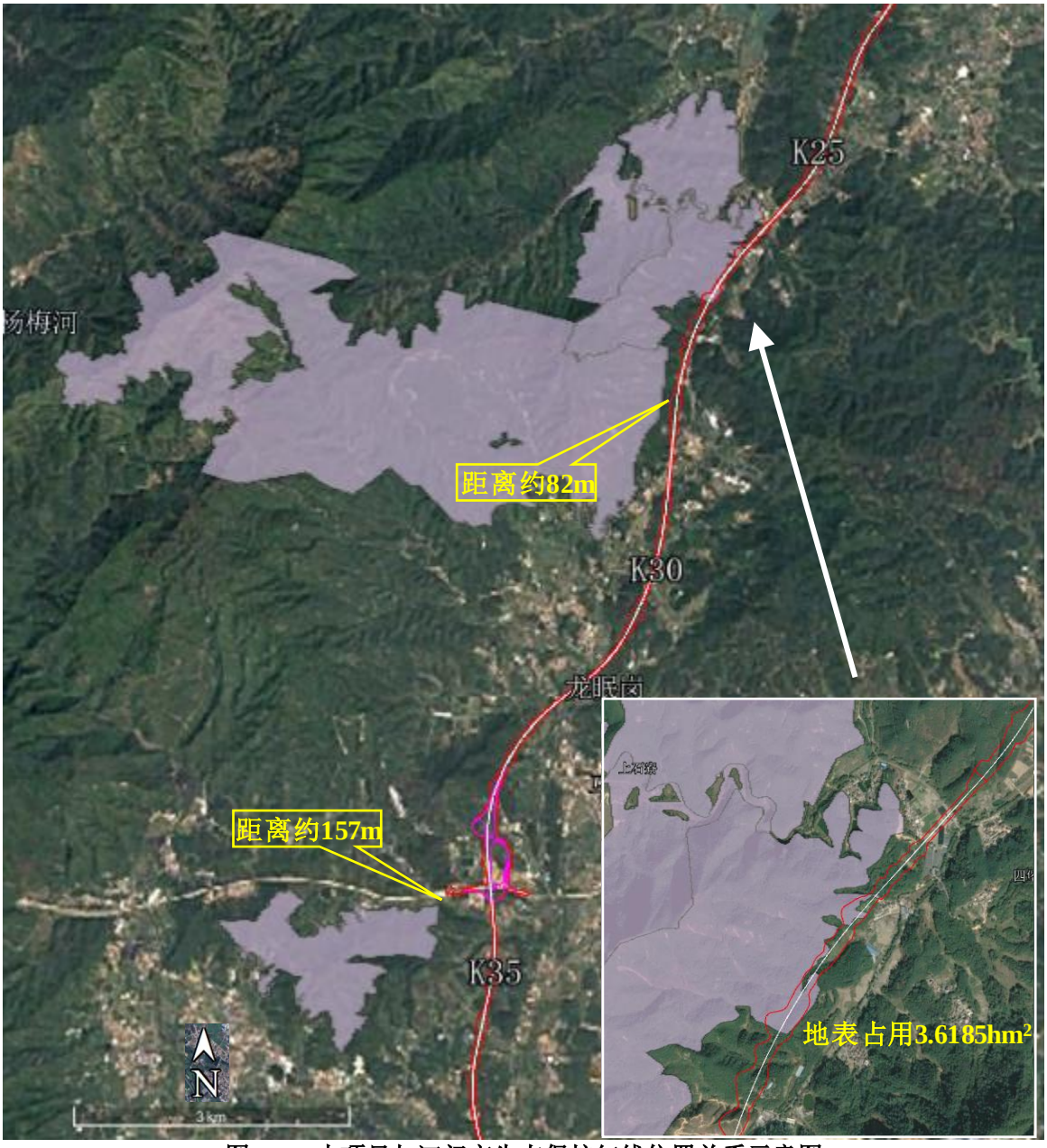


图 3.3-9 本项目与江门市生态保护红线位置关系示意图

3.3.4.1.3 生态保护红线内生态现状调查

根据现场调查，生态保护红线周边区域地形以丘陵为主，评价范围内植被类型以南亚热带常绿阔叶林、针阔混交林和针叶林为主，主要群落类型为：鸭脚木+黧蒴锥+白楸林、木荷林、马尾松+尾叶桉林、马尾松林。优势树种以鸭脚木、黧蒴锥、黄毛榕、白楸、木荷、马尾松、尾叶桉等为主，林下灌木和草本层植被也相对丰富，包括桃金娘、九节、草珊瑚、小叶石楠、三桠苦、盐肤木、毛排钱树、络石、石柑子、粗叶悬钩子、海金沙、乌毛蕨、中华里白、狗脊、芒萁、假臭草等。评价范围内暂未发现重要生境、国家和广东重点保护野生植物以及古树名木等生态保护目标。

评价范围内野生动物种类较丰富，哺乳类、鸟类和两栖爬行类物种均有分布。调

查区域内发现有国家二级保护野生动物 4 种（黑鸢、领角鸮、褐翅鸦鹃、小鸦鹃），广东省重点保护野生动物 5 种（黑水鸡、夜鹭、池鹭、白鹭、斑姬啄木鸟）等生态保护目标，均为日常飞行、捕食或暂栖，无上述重点保护野生动物的栖息地。

3.3.4.2. 广东鹤山古劳水乡省级湿地公园

3.3.4.2.1 湿地公园概况

广东鹤山古劳水乡省级湿地公园（以下简称“古劳水乡湿地公园”或“湿地公园”）位于江门市下辖鹤山市西北部的古劳水乡，成立于 2018 年 9 月 4 日，批准设立部门为广东省林业厅。根据《广东省林业厅关于同意建立广东鹤山古劳水乡省级湿地公园的函》（粤林函〔2018〕569 号）《广东鹤山古劳水乡省级湿地公园总体规划（2016-2025 年）》（鹤山市农林渔业局，广东省岭南综合勘察设计院），湿地公园地理坐标为东经 112°55'35"-112°57'14”，北纬 22°48'40"-22°49'48”，总面积 70.21 公顷。

2023 年 5 月 30 日，广东省林业局发布了《关于广东鹤山古劳水乡省级湿地公园功能区调整的公示》，公示期为 2023 年 5 月 30 日-2023 年 6 月 12 日。根据该公示，“鹤山市政府拟对广东鹤山古劳水乡省级湿地公园功能区进行调整，并组织编制了《广东鹤山古劳水乡省级湿地公园功能区调整方案》，由原来的湿地保育区、恢复重建区、合理利用区、宣教展示区、管理服务区 5 个功能区，调整为湿地保育区、恢复重建区、合理利用区 3 个功能区。 其中湿地总面积 61.20 公顷，占湿地公园总面积的 87.16%。” 评价范围内，本项目仅涉及合理利用区，本项目与调整后的功能分区位置关系详见图 3.3-10。



图 3.3-10 本项目与广东鹤山古劳水乡省级湿地公园功能分区关系示意图

3.3.4.2.2 本项目与湿地公园位置关系

经调查，本项目于古劳立交处邻近古劳水乡湿地公园，最近距离约 114m，评价范围仅涉及合理利用区。项目与该湿地公园的具体位置见图 3.3-11。

本项目与古劳水乡湿地公园之间相隔有省道 S270，古劳立交终点处也仅涉及路口的渠化工程。线位与该湿地公园距离最近的位置为陆地，中间并无水系连通，详见图 3.3-12。

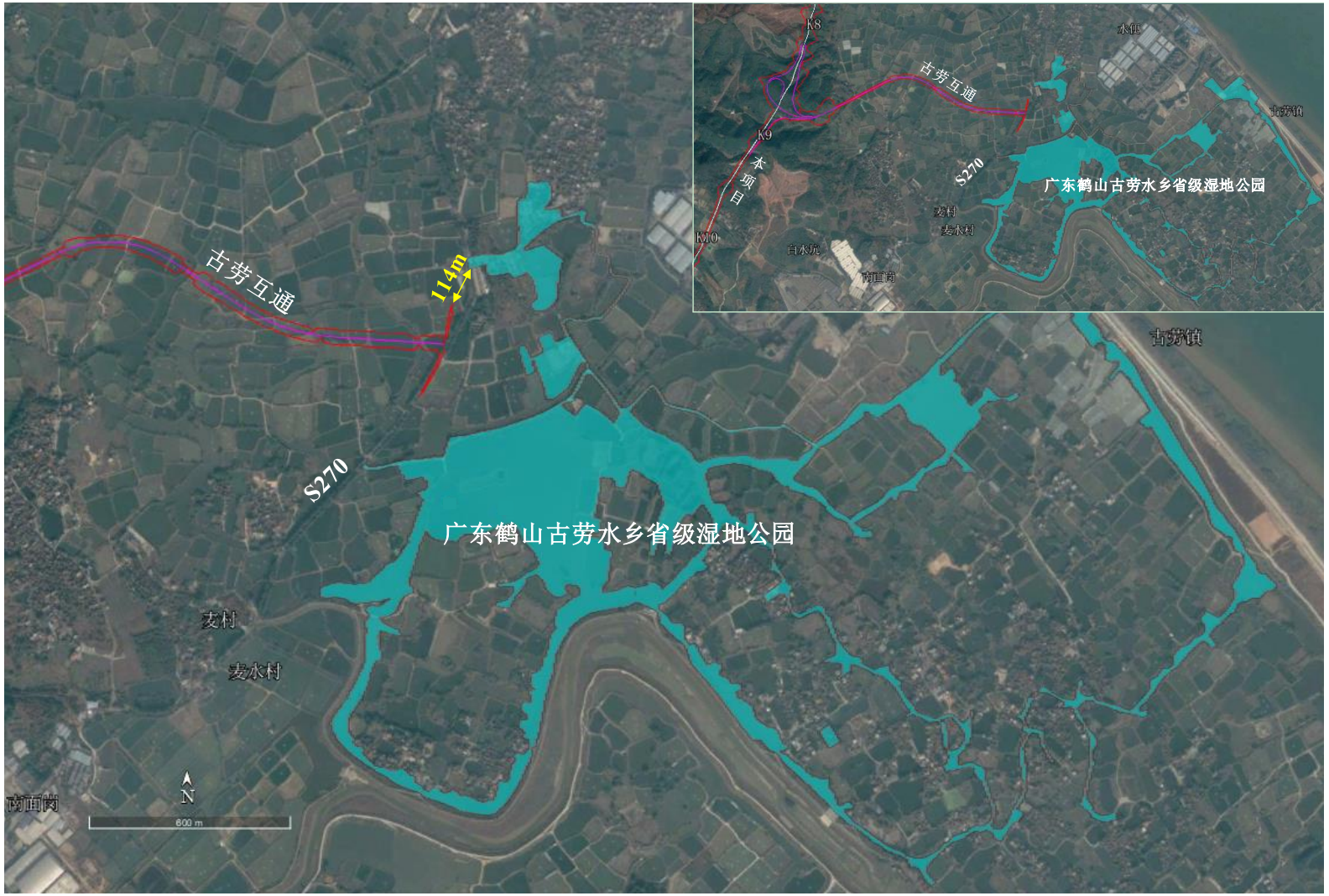


图 3.3-11 本项目与广东鹤山古劳水乡省级湿地公园位置关系示意图

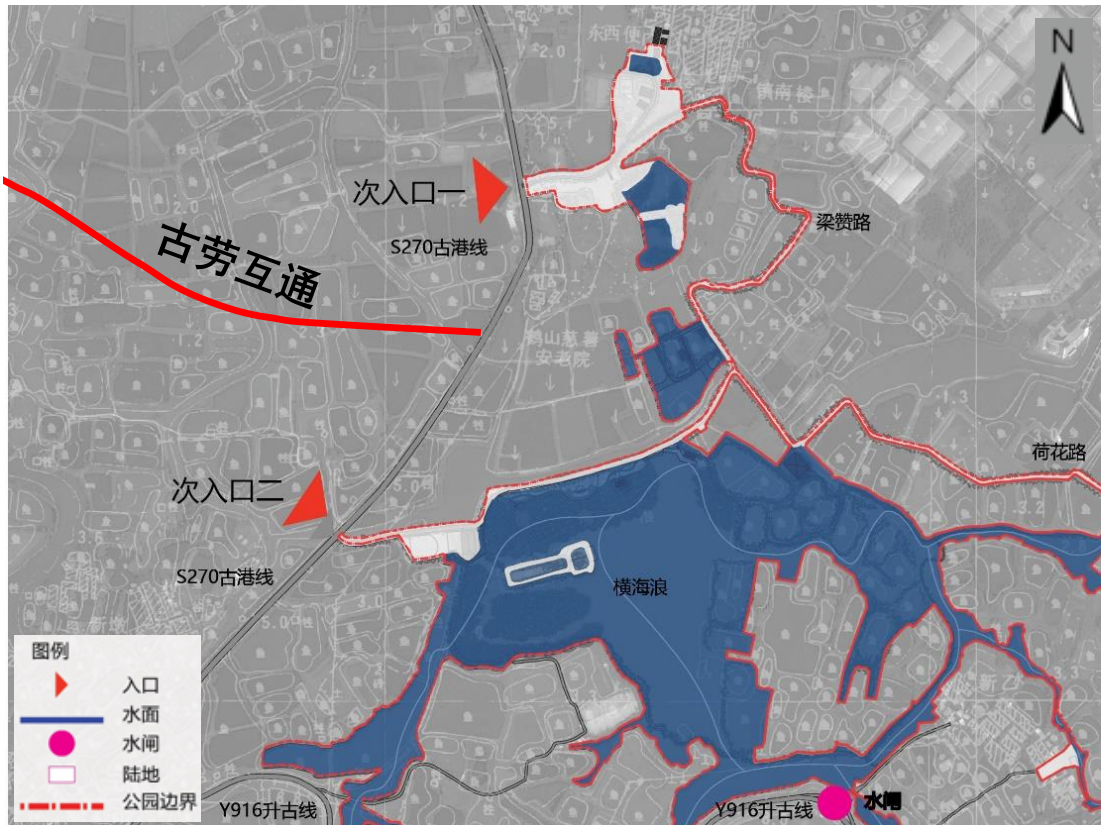


图 3.3-12 本项目与广东鹤山古劳水乡省级湿地公园水系规划关系示意图

3.3.4.2.3 湿地公园内生态现状

根据《广东鹤山古劳水乡省级湿地公园总体规划（2016-2025年）》（2018年4月），古劳水乡湿地公园位于西江江畔，是以输水河、淡水养殖场、城市人工景观水面和娱乐水面等人工湿地为主体的复合湿地生态系统，在中国珠三角地区具有极强的独特性。主要保护对象为人工湿地生态系统及生物多样性、人工河涌湿地景观等。

资料显示，湿地公园内有高等植物 104 科 272 属 489 种。已记录到鸟类 10 目 25 科 56 种，其中列入国家二级保护物种的有 4 种，分别为黑翅鸢、红隼、褐翅鸦鹃和小鸦鹃；列入 CITES 附录 II 的物种有 2 种，分别为黑翅鸢、红隼；广东省重点保护物种有苍鹭、大白鹭、白鹭、池鹭、夜鹭、牛背鹭和栗苇鳽7种。古劳水乡湿地公园生物资源比较丰富，湿地物种多样性程度为“高”。

广东鹤山古劳水乡省级湿地公园由人工建造形成，是当地居民的休憩场所，人为活动干扰明细显。本项目评价范围涉及该湿地公园的合理利用区，位于该湿地公园的西侧边缘，现状调查期间未记录到以上所述国家和广东省重点保护动物。

3.3.4.3. 重要生境

3.3.4.3.1 重要生境概况

对照《国家林业和草原局公告（2023 年第 23 号）（陆生野生动物重要栖息地名录

（第一批））》，本项目评价范围内不涉及《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》中的陆生野生动物栖息地。

根据《佛山市农业农村局关于核查南海至新会高速公路建设项目敏感区域情况的复函》（佛山市农业农村局，2023.08.07）“项目沿线涉及区域为定居性鱼类（如鲤、鲫、鯊等）产卵场，产飘浮性鱼类（如青、草、鲢、鳙、鱥、鳍等）仔鱼育肥场，江海洄游性鱼类（花鳗鲡、花鲈、花鲚、三线舌鳎等）和江河半洄游性鱼类（青、草、鲢、鳙、鱥、鳍、广东鲂等）洄游通道。2022 年南海区农业农村局先后在九江镇海寿岛附近水域发现两尾国家二级保护水生野生动物斑鳢，其中一尾重约 1.5 公斤，另一尾长重约 13.7 公斤，均已当场放生，因此确认在西江水域九江段为野生斑鳢栖息地。”

3.3.4.3.2 本项目与重要生境位置关系

本项目（K5+390~K5+858）以新建桥梁（西江特大桥）形式跨越西江，西江内设置 9 组涉水桥墩。详见图 3.3-13。



图 3.3-13 本项目与重要生境的位置关系图

3.3.4.3.3 重要生境生态现状

（1）西江流域重要水生生物现状

从珠江水系分布来看，西江是珠江水网中的重要干流，直通珠江口海域。基于西江的特殊地理位置，它是天然的江河洄游性鱼类（如花鳗鲡和日本鳗鲡等）、江海洄游鱼类（如花鲈、花鲚和三线舌鳎等）的重要洄游通道。西江与珠江水网的关系详见图 3.3-14。



图 3.3-14 西江与珠江水网的位置关系

历史记录西江流域拥有国家 I 级重点保护野生动物中华鲟、鲥，II 级重点保护野生动物花鳗鲡、鲸、单纹似鳜和斑鳢，广东省重点保护野生动物鳍。被列入 IUCN 红色名录有 4 种，分别是中华鲟（CR）、日本鳗鲡（EN）、卷口鱼（CR）、长臀鮠（VU）；被列入中国生物多样性红色名录 6 种，如中华鲟（CR）、鲥（CR）、鳍（CR）、长臀鮠（EN）、花鳗鲡（EN）、日本鳗鲡（EN）、单纹似鳜（EN）。

上世纪 80 年代曾经在西江水系监测到中华鲟、鲥、鲸、单纹似鳜，随着经济的发展，航运、水利工程的建设，西江水文情势、水生生境变化显著，导致洄游通道阻隔、产卵场、繁殖栖息地破坏，上述重要物种种群数量逐年递减。此外，人为过度捕捞加剧了递减速度，西江下游已多年未监测到上述物种，卷口鱼作为西江的重要经济鱼类，目前已很难捕获。目前，仅花鳗鲡成鱼在西江偶然出现，鳍鱼仅在鱼苗补充群体有发现，渔业捕捞中未发现。

目前西江流域记录到的珍稀、濒危鱼类主要有斑鳢、长臀鮠、日本鳗鲡和花鳗鲡。根据帅方敏、李新辉等人《珠江水系鳗鲡资源空间分布特征研究》中于 2015~2017 年对珠江流域 12 个站位的日本鳗鲡及花鳗鲡种群资源量与洄游路线等进行的调查结果，日本鳗鲡在珠江水系最远能分布到红水河的合山江段， 其在渔获物中的数量百分比与重量百分比均低于百分之一；花鳗鲡最远能分布到西江的石龙江段，其在渔获物中的出现率低于两百分之一，由此可见，珠江水系鳗鲡野生资源极度匮乏。调查结果显示

花鳗鲡和日本鳗鲡在西江流域洄游，本项目位于花鳗鲡和日本鳗鲡的洄游路线上，详见图 3.3-15。

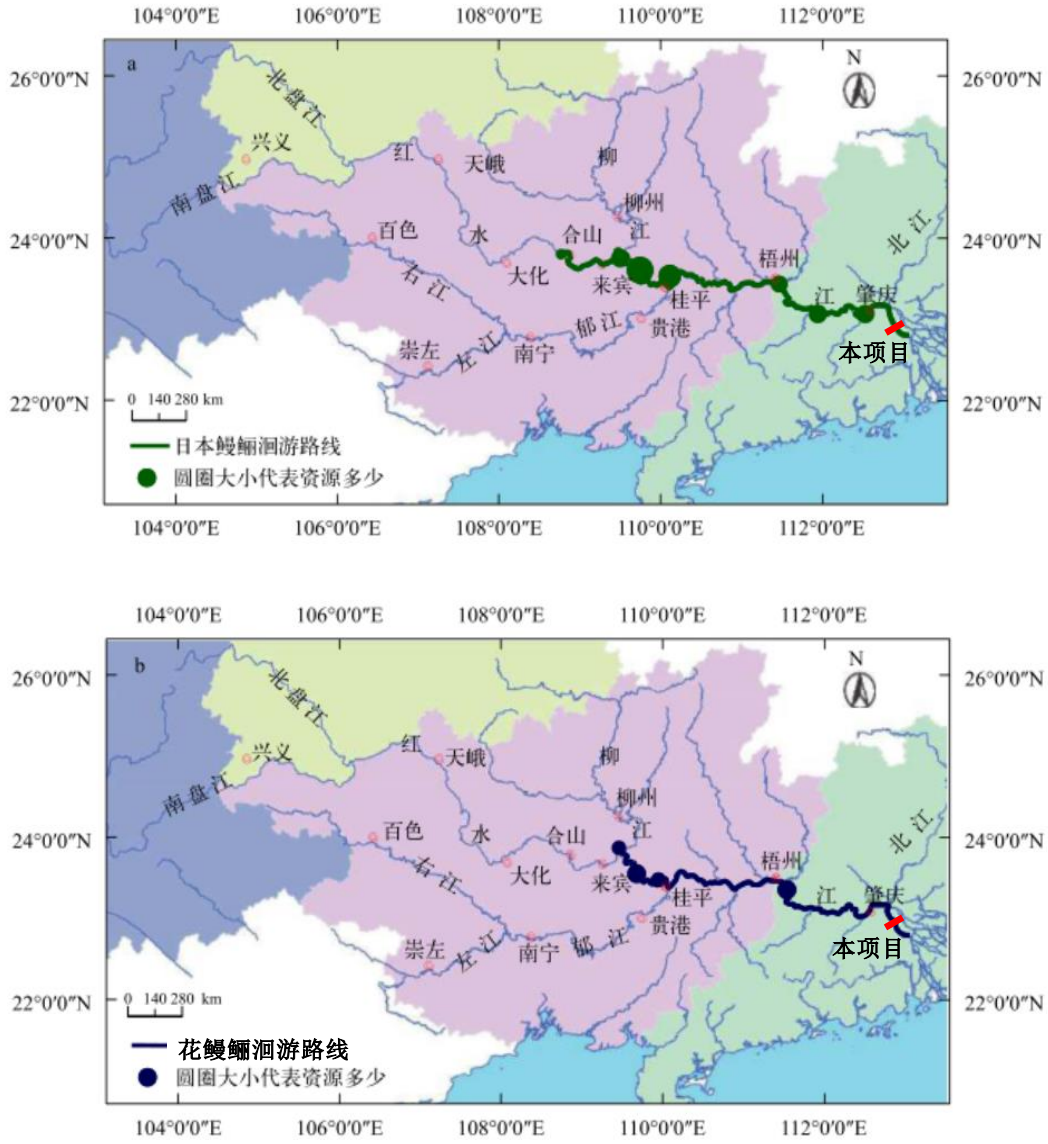


图 3.3-15 本项目与花鳗鲡、日本鳗鲡洄游路线的相对位置关系

（2）项目区域西江段生态现状

根据《南海至新会高速公路项目水生生物资源与水域生态环境调查报告》（中国水产科学研究院珠江水产研究所。2023 年 12 月）的调查结果：西江（南海区江段）为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡、长臀鮠）和产漂浮性鱼类（如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱊）的索饵场，为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡和长臀鮠等）、江河半洄游性鱼类（青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱊和广东鲂等）和江海洄游鱼类（花鲈、花鳗和三线舌鳎等）的洄游通道。可能分布有花鳗产卵场，不存在明显的越冬场。

此外距离本项目约 80km 处的西江上游分布有西江肇庆段国家级水产种质资源保护区，该保护区成立于 2009 年 12 月 17 日，主要保护对象为鲤及其栖息地环境，其他保护对象包括广东鲂、海南鲌、卷口鱼、斑鳠和长臀鮠等。项目跨越的西江段是上述保护对象在河海之间洄游完成生活史的必经通道。本项目与西江肇庆段国家级水产种质资源保护区的位置关系详见图 3.3-16。



图 3.3-16 本项目与西江肇庆段国家级水产种质资源保护区的位置关系图

3.3.5 生态现状调查结果小结

根据佛山市自然资源局和江门市自然资源局协助核查结果，本项目用地红线范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域，不涉及重要野生动植物栖息地、古树名木。根据现场调查及资料调研，线位于桩号 K26+257~K27+035 段以路基形式穿越 1 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，占用面积 3.6185 hm^2；于桩号 K5+390~K5+858 段以新建桥梁（西江特大桥）形式跨越西江鱼类“三场一通道”。

评价范围内线位于 K27+035~K29+200 和鹤城西互通处邻近 2 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，最近距离分别约 82m 和 157m；于古劳互通处邻近古劳水乡湿地公园，最近距离约 114m；评价范围内佛山市南海区西樵镇的七星村和九江镇的烟南社区附近有挂牌古树名木 8 株，分别为朴树、榕树及木棉，树龄约 100~300 多年，距离本项目约 68~280m；共记录到国家二级保护野生动物 7 种，广东省重点保护野生动物 7 种，广东省重点保护水生野生动物 1 种，《中国生物多样性红色名录》易危（VU）

物种 2 种。

（1）陆生生态

根据线位两侧生态现状分布特点，本项目整体可分为两段：（1）佛山段：该路段生态系统以湿地生态系统为主，主要是人工养殖的鱼塘所形成的区域典型生态系统，受人为活动影响较大；（2）江门段：该路段生态系统以森林生态系统为主，植被类型以常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林和人工林为主，主要群落类型有鸭脚木+黧蒴锥+白楸林、木荷林、马尾松+尾叶桉林等，工程两侧区域分布有多处村庄和农田，沿线同样受到一定程度的人为活动干扰。江门段终点区域分布有几处居住小区和园林绿地，呈现出城镇生态系统的特征。项目评价范围内分布有多种两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等动物。

（2）水生生态

本项目跨越西江处涉及重要水生生物的“三场一通道”，生态评价等级为一级，本次评价在西江布设了 3 个点位，并开展了丰水期和枯水期两期的水生生态现状调查。

根据中国水产科学研究院珠江水产研究所对本项目西江段的水生生态现状调查结果，西江（南海区江段）为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡、长臀鮠）和产漂浮性鱼类（如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳡）的索饵场，为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡和长臀鮠等）、江河半洄游性鱼类（青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳡和广东鲂等）和江海洄游鱼类（花鲈、花鳗和三线舌鳎等）的洄游通道。可能分布有花鳗产卵场，不存在明显的越冬场。

3.4. 环境空气现状调查与评价

根据《佛山市南海区环境质量报告书二〇二三年度（公众版）》：

2023 年南海区空气质量总体改善，国控测点(南海气象局)全年空气质量指数(AQI)达到优良级别的天数共 320 天，优良率为 90.4%，较去年提高了 9 个百分点，综合污染指数为 3.31，较去年下降了 5.7%。6 项指标中，对综合污染指数贡献较大的是臭氧和二氧化氮。

表 3.4-1 2022 年佛山市南海区环境空气主要污染物浓度

污染物	年评价指标	现状浓度/($\mu g/m^3$)	标准值/($\mu g/m^3$)	占标率	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6	60	0.10	达标
NO_2	年平均质量浓度	32	40	0.80	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	22	35	0.63	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	41	70	0.59	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 位百分数	151	160	0.94	达标
CO	日平均质量浓度(mg/m^3)	0.9	4	0.23	达标

根据《2023 年江门市生态环境质量状况公报》可知，2023 年度，江门市空气质量较去年同比有所改善，综合指数改善 4.7%；空气质量优良天数比率为 85.8%，同比上升 3.9 个百分点，其中优天数比率为 46.3%（169 天），良天数比率为 39.5%（144 天），轻度污染天数比例为 12.6%（46 天）、中度污染天数比例为 1.1%（4 天）、重度污染天数比例为 0.5%（2 天）,无严重污染天气（详见图 1）。首要污染物为臭氧，其作为每日首要污染物的天数比例为 72.3%，NO_2、PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ 作为首要污染物的天数比率分别为 12.9%、10.4%、4.4%（详见图 2）。$PM_{2.5}$ 平均浓度为 22 微克/立方米，同比上升 10.0%；PM_{10} 平均浓度为 41 微克/立方米，同比上升 2.5%；SO_2 平均浓度为 6 微克/立方米，同比下降 14.3%；NO_2 平均浓度为 25 微克/立方米，同比下降 7.4%; CO 日均值第 95 百分位浓度平均为 0.9 毫克/立方米，同比下降 10.0%；O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度平均为 172 微克/立方米，同比下降 11.3%，为首要污染物。

表 3.4-2 2022 年江门市环境空气主要污染物浓度

污染物	年评价指标	现状浓度/($\mu g/m^3$)	标准值/($\mu g/m^3$)	占标率	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6	60	0.10	达标
NO_2	年平均质量浓度	25	40	0.63	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	22	35	0.63	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	41	70	0.59	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 位百分数	172	160	1.08	达标
CO	日平均质量浓度(mg/m^3)	0.9	4	0.23	达标

综上，2023 年，江门市臭氧浓度无法满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准浓度限值，本项目所在区域为大气环境达标区。

4 穿越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区唯一性及环境可行性论证

受城市规划、沿线区域路网、沿线地形地物等因素限制，本项目部分路段不可避免的穿越了鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的准保护区。根据《广东省环境保护厅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”。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。

4.1. 水源保护区简介

（1）保护区的设立

该保护区于 1999 年 5 月 28 日由广东省人民政府以粤府函〔1999〕188 号批复设立为鹤山市饮用水源保护区。2019 年 8 月 17 日，广东省人民政府以粤府函〔2019〕273 号文对该保护区进行了调整，设立为鹤山市西江东坡饮用水水源保护区。

保护区调整后具体情况见图 4.1-1、表 4.1-1。

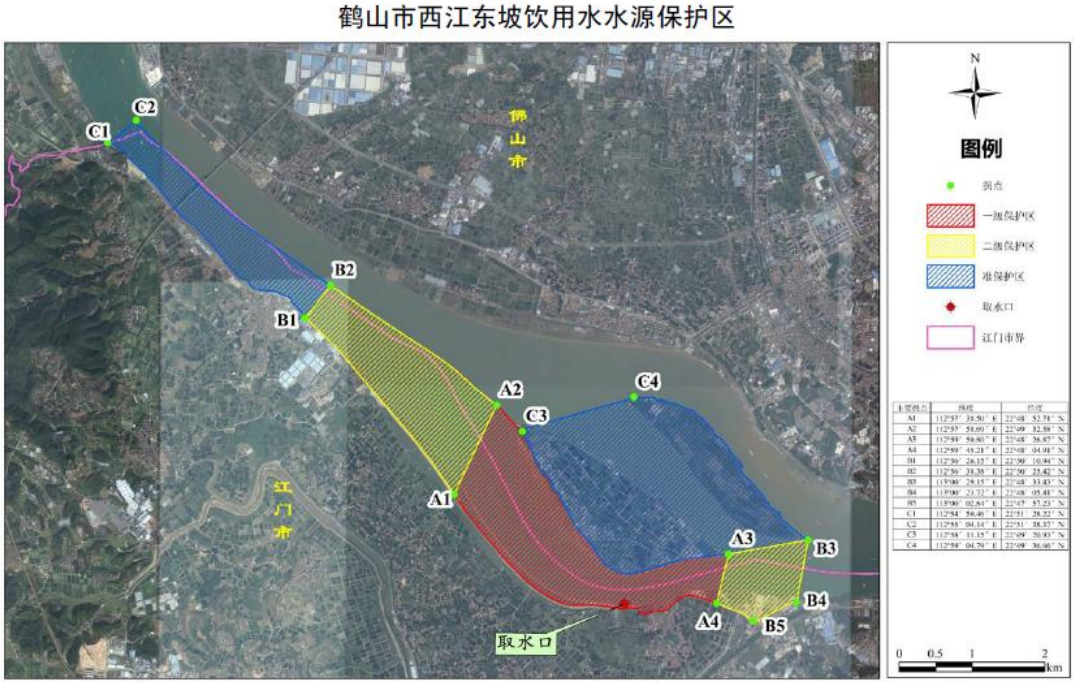


图 4.1-1 鹤山市西江东坡饮用水水源保护区示意图及拐点坐标

表 4.1-1 鹤山市西江东坡饮用水水源保护区划定方案（摘录）

行政区	保护区名称	水质保护目标	保护区级别	调整后保护区范围		
				水域	陆域（平方公里）	面积
江门鹤山市和佛山南海区	鹤山市西江东坡饮用水水源保护区	II类	一级保护区	西江鹤山市供水总公司第二水厂取水口上游 3000 米至下游 1400 米的水域，其中与海寿岛之间的水域宽度为多年平均水位对应的高程线下的水域，除航道外的整个河道范围；其他的水域宽度则为取水口侧多年平均水位对应高程线至河道中泓线除航道外之间的范围。	相应一级保护区水域向陆至防洪堤顶临水侧的陆域。	3.685
		II类	二级保护区	西江鹤山市供水总公司第二水厂取水口上游 3000 米起上溯 3000 米，下游 1400 米起下溯 1000 米河段的水域。水域宽度为取水口侧多年平均水位对应高程线至河道中泓线除航道外之间的范围。	相应二级保护区水域向陆至防洪堤顶临水侧的陆域。	3.628
		II类	准保护区	西江鹤山市供水总公司第二水厂取水口上游 6000 米起上溯至江门市界，其水域宽度为取水口侧多年平均水位对应高程线至河道中泓线除航道外之间的范围；以及海寿岛和海心沙两岛之间的水域。	西江河中的海寿岛和海心沙两岛除一级保护区外的其他陆域。	7.347



图 4.1-2 鹤山市西江东坡饮用水水源保护区现状照片（本项目拟跨越处）

（2）水厂情况

该保护区对应水厂供水能力昼间约 10000m³/h，夜间约 5000 m³/h，平均日供水量约 23 万 m³，服务于除了宅梧镇和双合镇的整个鹤山市，服务人口约 50 万人。最大储水量约 3 万 m³。

水厂已在取水口布放围油栏，且有内部的应急预案，在接到通知后可立即将取水口闸门关闭。同时，取水口取水后约 2~3h 后才会进入供水管道。



图 4.1-3 取水口实景图

4.2. 本项目与水源保护区的位置关系

本项目以新建桥梁（西江特大桥）形式跨越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的准保护区，跨越长度约 468m（K5+390~K5+858）。距下游二级保护区上边界约 2.2km，距一级保护区上边界约 5.1km，距取水口约 8.2km，线位与保护区的位置关系见图 4.2-1。

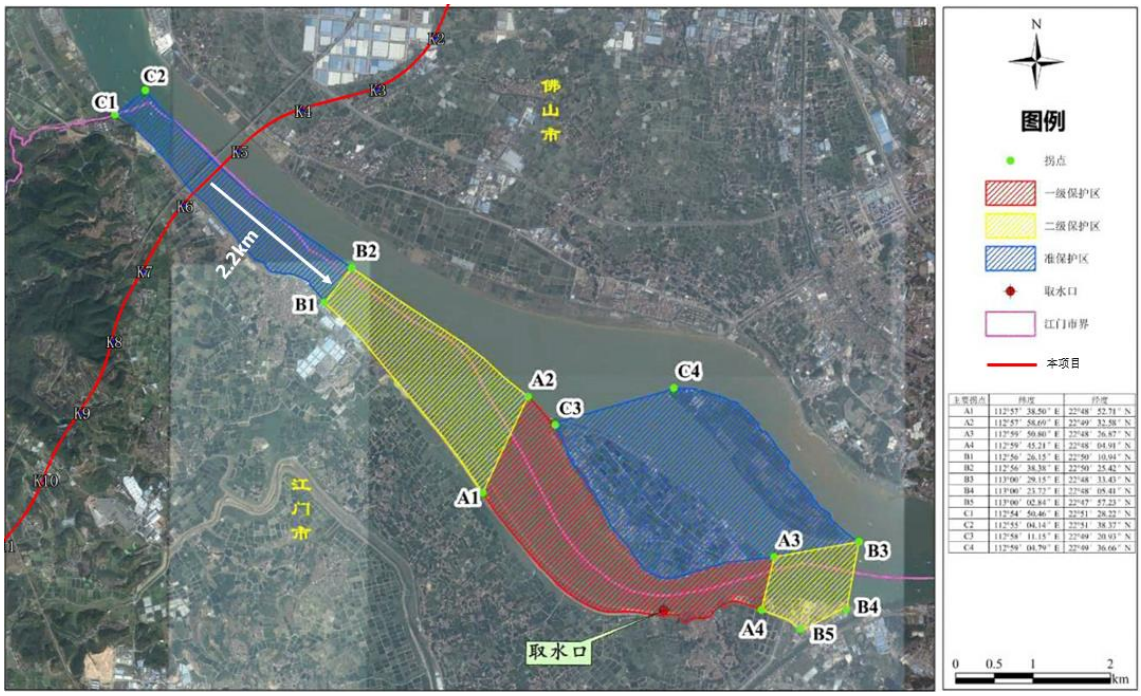


图 4.2-2 本项目与鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的位置关系

4.3. 水源保护区内工程概况及施工方案

4.3.1 工程概况

4.3.1.1. 永久工程

本项目（K5+390~K5+858）在准水源保护区内设置 4 组涉水桥墩。其工程形式、平面布置详见表 4.3-1 和图 4.3-1。

表 4.3-1 水源保护区路段内主要工程内容一览表

工程内容	穿越长度(m)	穿越桩号范围	建设内容	桥面宽度	结构类型			
					上部构造	下部构造		基础
						墩	台	
西江特大桥	468	K5+390~K5+858	4 组桥墩	2*16.5	连续箱梁+混合梁连续钢构桥	薄壁墩	-	桩基础

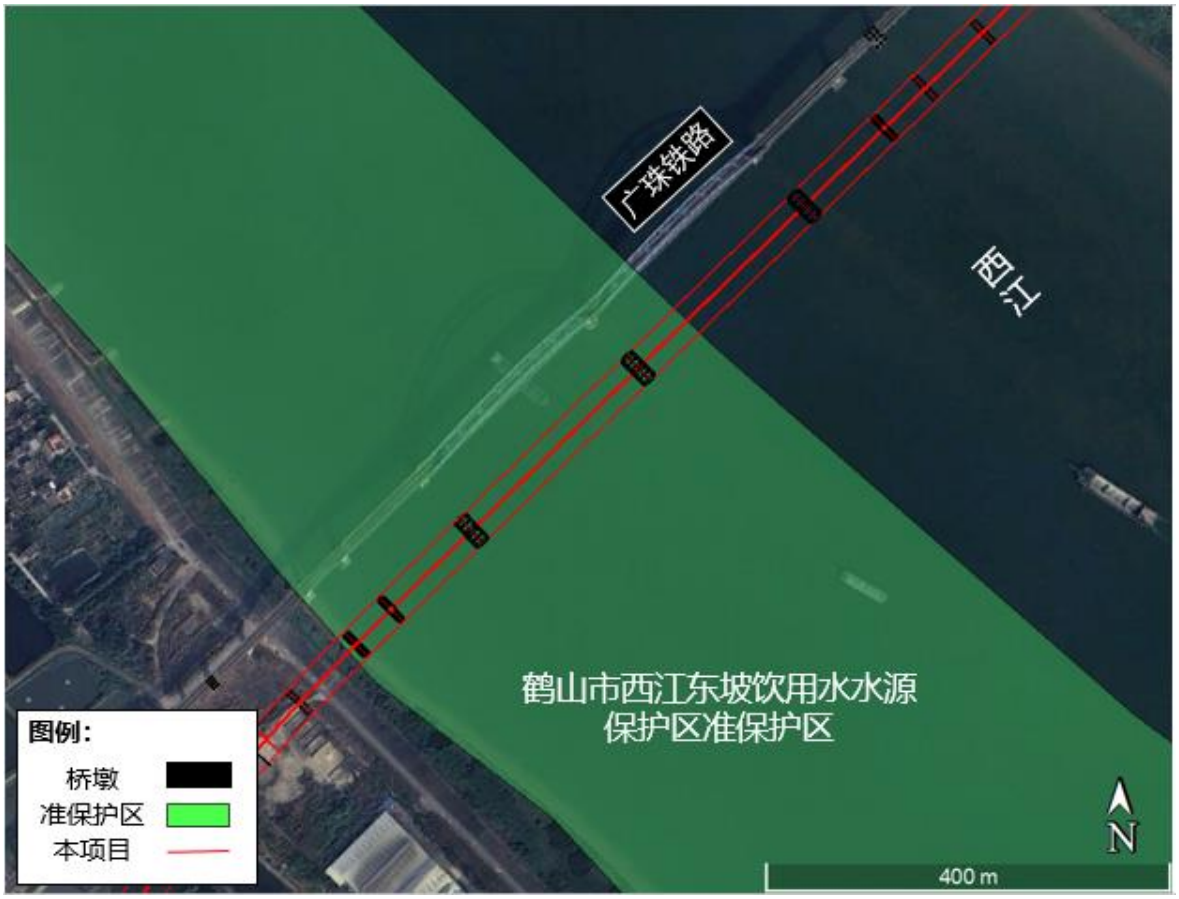


图 4.3-1 水源保护区内工程内容布置平面图

4.3.1.2. 临时工程

（1）施工栈桥

本次于准水源保护区内设置 1 处施工栈桥，临时占用面积约 6072 m^2，搭建至拆除预计 3 年。具体设置情况详见表 4.3-2、图 4.3-2。

表 4.3-2 准水源保护区内临时工程一览表

工程内容	数量（个）	长（m）	宽（m）	占用面积（m^2）
西江特大桥西岸临时栈桥	1	243	8	1944
施工平台	若干	/		4128
合计				6072

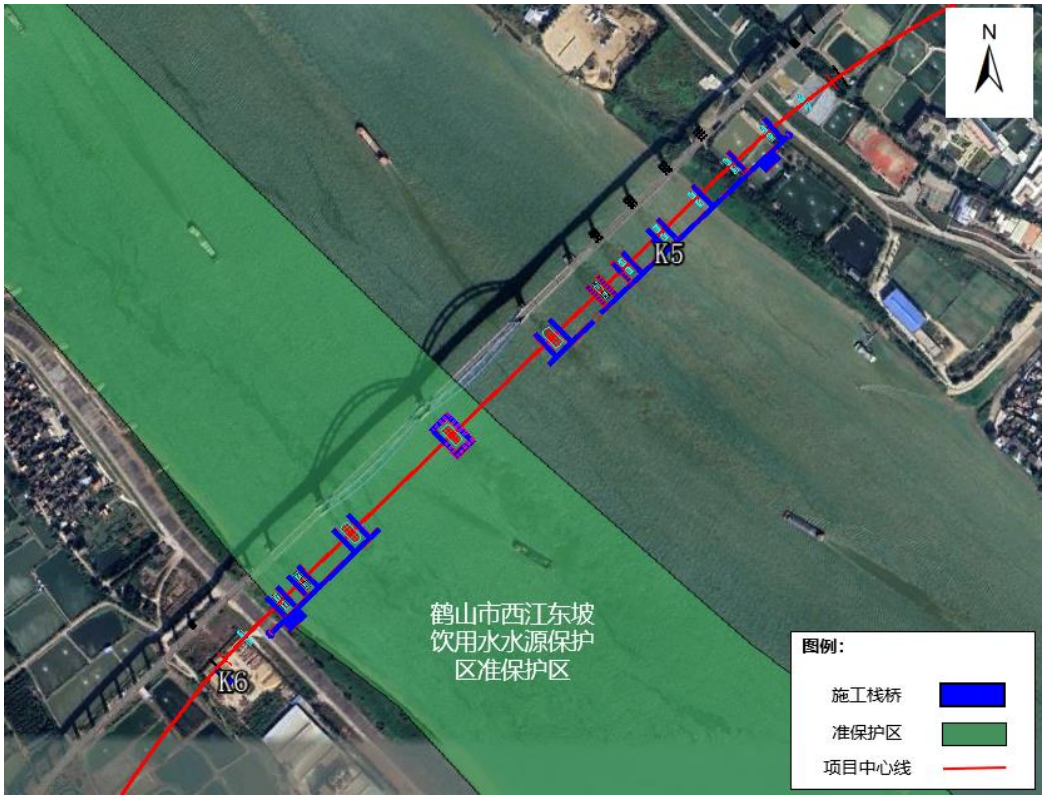


图 4.3-2 施工栈桥平面布置图

（2）大临设施

保护区内无大临设施。最近 1 处大临设施设置于准保护区边界线外 70m 处，K5+900 西侧，建设为项目驻地和钢筋加工厂，均为封闭厂房。具体设置情况详见图 4.3-3、图 4.3-4。保护区周边不设弃土场。

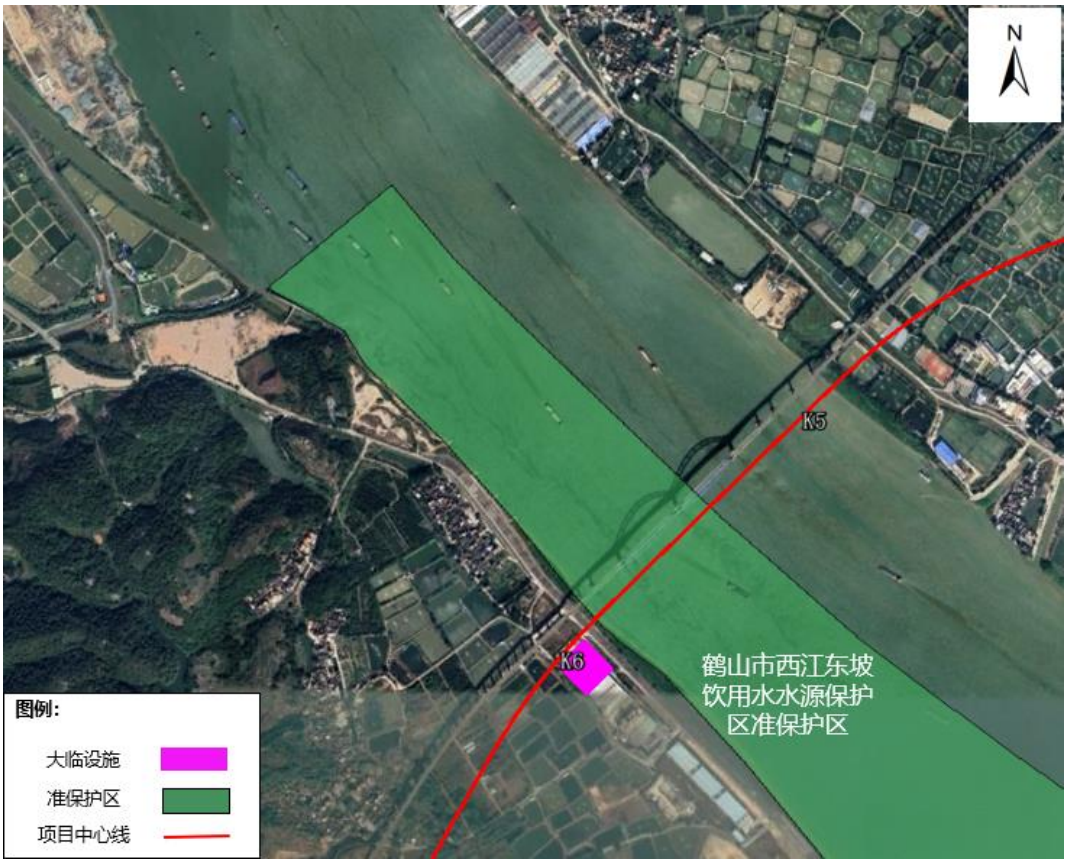


图 4.3-3 大临设施与水源保护区的位置关系



图 4.3-4 同类项目钢筋加工厂实景示意图

4.3.2 施工方案

本次桩基础施工采用旋挖钻或冲击钻施工，并配备泥浆分离器；承台采用双壁钢围堰施工；钢筋笼集中在钢筋加工场分节制作，运至施工现场焊接；混凝土通过施工船舶或施工栈桥运至作业平台浇筑。

上部结构采用连续箱梁+混合梁连续钢构桥，采用挂篮悬臂浇筑方案。在修筑前需搭设临时栈桥和施工平台，两岸同步施工，主桥合拢后拆除临时栈桥，施工栈桥布置在西江的东西两岸，具体布置方案详见表 4.3-2、图 4.3-2。

施工船舶主要包括施工材料运输船和打桩船。打桩船均需抛锚系缆定位，占用部分主航道，但占用水域面积较小。在钻孔平台沉桩期间，通过限制船舶航行速度，减少船舶航行产生的航行波，减少对施工船舶和水上作业的干扰。

4.4. 项目穿越水源保护区的唯一性论证

本项目是《广东省高速公路网规划（2020-2035 年）》“十一射”的重要组成部分，串连佛山南海区西樵镇、九江镇，江门鹤山市古劳镇、龙口镇、鹤城镇，江门新会区司前镇。规划环评已识别南海至新会高速公路穿越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区的情况。本项目线位走向整体与规划相符。

2022 年 3 月 8 日，广东省交通运输厅组织了推进南海至新会高速公路建设专题会议，经研究讨论决定，鉴于本项目规划线位佛山一环至西二环路段已建设龙翔大桥及其引道工程（主线六车道+辅道四车道快速路标准），再新建高速公路征拆难度及代价大，经研究讨论决定，将项目起点设置于与西二环高速公路(G1508 广州绕城高速)相接的西樵枢纽立交，预留龙翔大桥及其引道工程高速化改造条件。**起点位置明确且唯一**。

在此基础上，建设单位开展路线方案深化研究，已委托开展用地预审、节地评价、水土保持、防洪评价、通航等专项论证。受城市规划、沿线区域路网、沿线地形地物等因素限制，本项目部分路段不可避免的穿越了鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的准保护区。编制阶段建设单位委托了广东省交通规划设计研究院集团对项目选址的唯一性进行了论证，路线方案最大程度与现有工程共享了廊道、节约了土地资源，工程方案合理可行，地方政府支持，是综合最优的方案。

在路线走廊唯一的前提下，为充分论证本项目穿越准水源保护区的唯一性，本次提出了避绕水源保护区的路线方案，同时，北侧受南鲲岸线及码头的限制，比选方案确定为 H 线方案。

K 线：起点沿现状龙翔大道布设，与其完全共线，形成上下层复合廊道，途经九江镇后，与广珠货运铁路并线穿越西江，后进入古劳镇。

H 线：起点衔接现状龙翔大道，经九江镇临港国际产业社区后，穿越西江，进入古劳镇后沿茶山森林公园边界布线。

具体详见图 4.4-1。

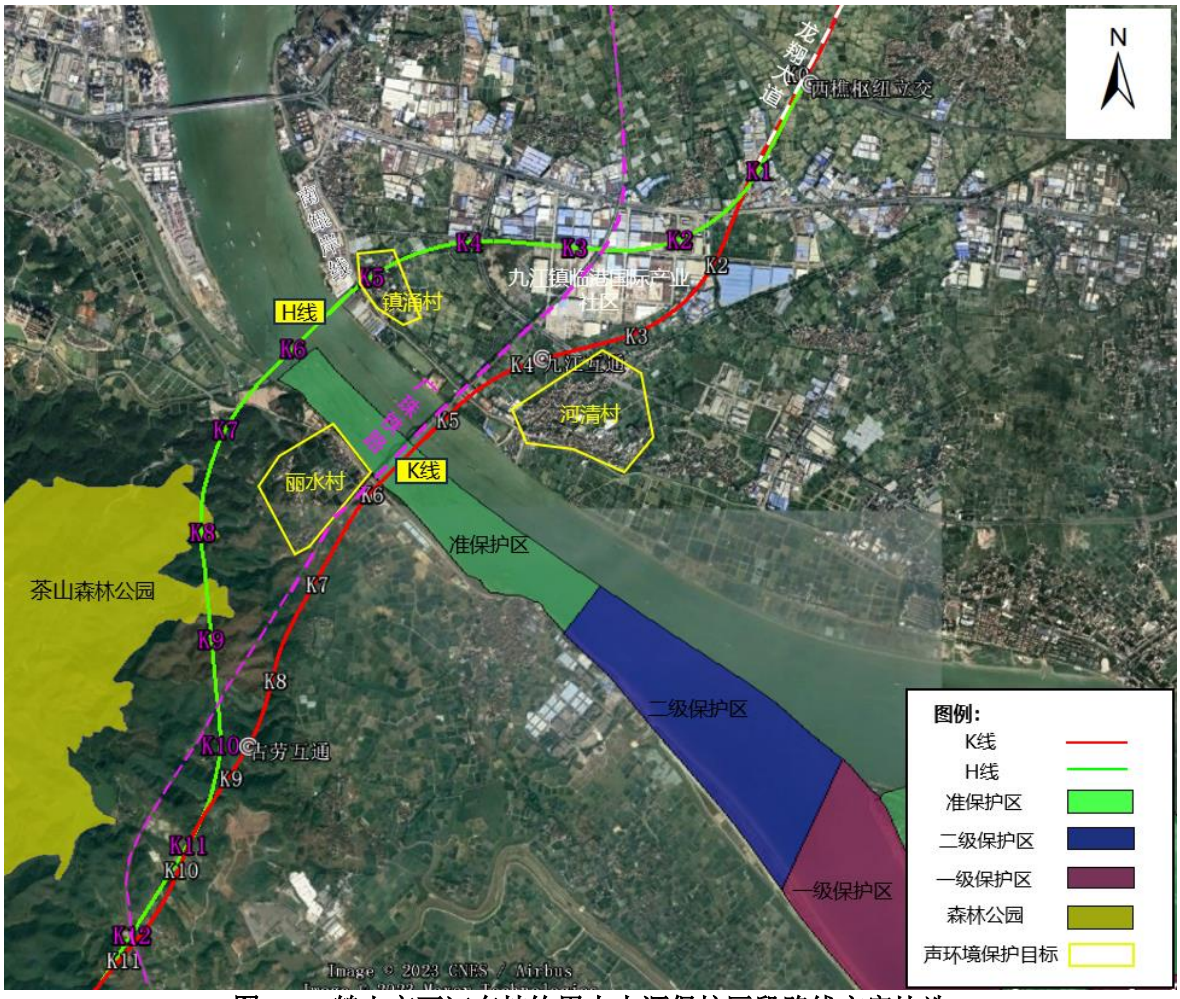


图 4.4-1 鹤山市西江东坡饮用水水源保护区段路线方案比选

表 4.4-1 K 线和 H 线工程比选

比较内容	K 线	H 线
路线长度	约 10.5km	约 12.2km，较 K 线长约 1.7km
工程规模	K 线工程形式以桥梁为主，占地约 124.73 公顷，挖填方量估算约 49.89 万 m^3，占地、挖方量相对较少。	H 线穿越山区，需设置隧道或路基，占地面积大、挖填方量较高，占地约 187.21 公顷，挖填方量估算约 428.93 万 m^3。
拆迁情况	沿规划走廊带布设，拆迁小，估算约 22745 m^2。	H 线径直穿越临港（国际）产业社区和镇涌村，没有规划走廊，沿线开发集中区密集，项目建拆迁量大，估算约 439437 m^2。
从节能、环保和	K 线建设方案更短，社会效益好。	H 线建设里程大于 K 线，其社会运

比较内容	K 线	H 线
全社会成本考虑		输成本和平均年油耗都较大，社会、经济成本较高。
穿越水源保护区情况及影响	穿越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区约 468m。主要环境影响为施工期引起的悬浮物对地表水的影响和环境风险影响。距下游取水口最近约 8.2km，距上游取水口最近约 8.5km。	不穿越，紧邻。主要环境影响为施工期引起的悬浮物对地表水的影响和环境风险影响。距下游取水口最近约 9.6km，距上游取水口最近约 7.1km。
穿越生态敏感区情况及影响	不穿越生态敏感区，距茶山县级森林公园最近约 500m，无环境影响。	穿越茶山县级森林公园约 660m，占用约 7.5 公顷，主要环境影响包括因占地对地表植被、动物生境的破坏、生物量的较少。
声环境保护目标分布情况及噪声影响	邻近丽水村、河清村，最近距离约 22m。	穿越镇涌村，紧邻用地红线。
推荐意见	**推荐**	**不推荐**

综上所述，K 线方案工程规模小，节约资源，路线布设符合项目功能定位和经济需求，占地更少、拆迁量小，路网布设合理，地方政府及相关部门支持。

H 线虽未直接穿越水源保护区但对保护区的环境影响相当。此外，H 线穿越了茶山森林公园和镇涌村，相较 K 线进一步加剧了对生态环境和声环境的影响。故经综合比选，推荐采用 K 线方案。

4.5. 对水源保护区的影响分析

4.5.1 施工期影响分析

施工期对水源保护区的影响主要为涉水施工影响、陆域施工产生的生产废水及邻近的大临设施产生的废水。

（1）涉水施工废水

主要包括：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施工废水；③临时栈桥修筑及拆除带来的以 SS 为主的污染影响；④施工船舶产生的生产废水。

①桥梁下部结构（基础）施工对水质的影响

本次在准水源保护区内设置 4 组涉水桥墩和 1 组施工栈桥。

桥墩水下作业导致的水体搅浑，底泥悬浮，这种影响的主要表现是桥位附近水域悬浮物浓度的暂时增加。根据悬浮物预测结果，西江特大桥施工引起的 10mg/L 增量浓度包络线向桥轴线上、下游扩展的最远距离分别约为 254m 和 283m。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均采用围

堰法，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。

②桥梁上部结构作业对水源保护区的影响

西江特大桥上部结构采用挂篮悬臂浇筑方案。在施工过程中不可避免的产生养护废水，主要污染因子为 SS 和 pH。浇筑过程中的废水收集至岸边的沉淀池，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。通过采取以上措施，加强施工期管理后，可有效避免桥梁上部结构养护废水对保护区水质产生污染。

③施工栈桥对水源保护区的影响

本次在准水源保护区内设置 1 处施工栈桥。

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。本次评价要求对水体环境较敏感的西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。

④施工船舶废水对地表水的影响

本项目在西江特大桥施工过程中将使用施工船舶，会产生一定的船舶废水，主要是洗舱水和舱底水。船舶废水要求集中收集、定期运至岸上集中处理，禁止直接排放至地表水体，不会对水源保护区造成影响。

（2）施工生产废水

桥梁陆域桩基基坑排水中悬浮物含量和 pH 值较高，若直接排放对河流水质有一定影响。本项目西江特大桥施工产生的基坑废水定期由水泵抽排至沉淀池，经沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘、混凝土养护或绿化植被等，禁止排入水域。

（3）大临设施对水源保护区的影响

本次在距准保护区边界约 70m 处设置 1 处大临设施，包括项目驻地和钢筋加工厂。钢筋加工厂为封闭厂房，主要产生的废水为施工人员生活污水和施工场地冲洗废水。该大临所处区域无纳管条件，本次要求生活污水设置化粪池，由环卫部门定期清运；冲洗废水设多级沉淀池处理后回用。严禁排入西江。

综上所述，在采取合理有效的各项措施后，项目施工对水源保护区的影响较小。

4.5.2 运营期影响分析

本项目收费站、管理中心等附属设施选址时已避开饮用水水源保护区。离保护区最近的九江立交收费站，生活污水设置化粪池抽吸，严禁排入西江。

4.5.3 环境风险影响分析

施工期的环境风险主要是施工管理不善、环保措施得不到落实导致非正常状态下的事故性排放对水环境的影响，通过加强施工期环境风险管理、制定施工期环境风险应急预案，可将其影响降到最小。

运营期风险影响主要集中在航道发生船舶撞桥事故导致溢油或装载危险品的车辆因交通事故等发生泄漏进而对地表水体产生影响。通过概率分析，发生风险事故概率较小。本次选取船舶撞桥事故为典型预测情形，进行溢油预测分析。在各类预测情形下，对于鹤山市西江东坡饮用水水源保护区，最快约 1h 到达二级保护区，约 2h 到达一级保护区，约 3h 到达取水口。

本次将在跨越水源保护区路段（K4+603~K5+977）防撞护栏等级提高至 HA 级。同时，设置桥面径流收集系统及沉淀池。在落实上述措施以及制定污染事故等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。

具体分析详见风险章节。

4.6. 相关环保管理要求

（1）《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修正）

“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、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》（2021.9.29 修正）

“第四十三条 在饮用水水源保护区内禁止下列行为：

（一）设置排污口；

（二）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场；

（三）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；

（四）从事船舶制造、修理、拆解作业；

（五）利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；

（六）利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；

（七）运输剧毒物品的车辆通行；

（八）其他污染饮用水水源的行为。

第四十四条

……

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；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。

第四十九条

……

禁止在西江干流、一级支流两岸及流域内湖泊、水库最高水位线水平外延五百米范围内新建、扩建废弃物堆放场和处理场。”

（3）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22 修正）

“第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

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、二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

三、准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。”

（4）《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）

“新建公路项目，应当避免穿越自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区、饮用水水源一级保护区等依法划定的需要特殊保护的环境敏感区。因工程条件和自然因素限制，确需穿越自然保护区实验区、风景名胜区核心景区以外范围、饮用水水源二级保护区或准保护区的，建设单位应当事先征得有关机关同意。

公路建设应特别重视对饮用水水源地的保护，路线设计时，应尽量避绕饮用水水源保护区。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。”

本项目避让了饮用水水源保护区一级保护区，项目建成后不在水源保护区内新建排污口，运营期通过严格的风险防范措施，避免事故水进入保护区范围。因此项目与上述法规是不冲突的。

4.7. 饮用水水源保护区措施

4.7.1 施工期措施

4.7.1.1. 废水措施

（1）西江特大桥涉水桥梁基础采用钢围堰法施工，清出的钻渣泥浆应及时装车运送至泥浆沉淀池进行自然干化处理，干化的泥浆回填或运至弃土场或政府指定的消纳场的处理，不得排入饮用水水源保护区范围。

（2）陆域桥梁基坑废水应定期由水泵抽排至沉淀池，经沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘、混凝土养护或绿化植被，不得外排。

（3）桥梁上部结构浇筑过程中的废水收集至岸边的沉淀池，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。

（4）桥梁路面施工时采取一定的污染防护措施，对施工人员进行严格的管理，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。

（5）施工现场设施排水边沟，截留施工场地内的雨水径流，经多级隔油沉沙处理后回用，不外排。

（6）临近水源保护区的 1 处钢筋加工厂及项目驻地，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用，生活污水抽吸处理，不得外排至饮用水水源保护区或与保护区有水力联系的水体。

4.7.1.2. 管理措施

（1）严格控制保护区路段施工范围，加强施工期管理，制定施工期管理制度，避免发生水体污染事故。

（2）禁止在饮用水水源保护区范围内设置混凝土搅拌站、钢筋加工场、施工营地等大临设施。禁止在西江两岸 500m 范围内设置废弃物堆放场和处理厂。

（3）合理安排施工时段，西江特大桥的施工尽量安排在枯水期进行，避免雨季施工。

（4）加强西江特大桥的施工管理和监督，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，防止工程施工期间饮用水水源受到污染。

（5）做好施工期突发环境事件应急预案，施工现场配备适量防护及应急物资，如围油栏等。

经采取上述有效措施，可把施工期对饮用水水源保护区的影响降至可接受的范围内。

4.7.2　运营期措施

（1）在西江特大桥设置桥面径流收集系统，并设置沉淀池。桥面径流引至桥梁下设置的沉淀池进行处理，不得直接排放。一旦发生风险事故，收集到泄漏或污染的废水后，委托有资质的单位将沉淀池里的事故废水抽运后处理。

（2）西江特大桥外侧护栏按照《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）中的等级要求设置为 SS 级。可有效降低因翻车事故而引发的环境风险。

（3）在西江特大桥跨越饮用水源保护区范围内设置摄像头，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。

（4）在西江特大桥两端设置限速、警示牌，警示牌需标示所处路段为饮用水源保护区，要求减速慢行，并注明突发事故时的应急报警电话。

（5）西江特大桥跨水域路段设置防落网以防止抛投物品坠入河中污染水体。

（6）在水源保护区路段，设置标牌，标牌上注明下游水厂联系电话。确保在发生漏油、危化品泄漏事故时，可以第一时间采取防范措施，停止取水和供水，启用备用水源等措施确保取水安全。

（7）根据《广东省水污染防治条例》第四十三条的规定，饮用水地表水源保护区内禁止运输剧毒物品的车辆通行。建设单位需在保护路段及进入保护区的前一个道路交叉路口竖立剧毒物品禁止通行标志、绕道指引指示牌，让有运送此类物品的车辆绕道其它路线。



图 4.7-1 饮用水水源保护区警示牌示意图

（8）对于危险品运输，应采取严格的管理措施，要求运输车辆证照齐全，拥有危险品运输资质。车体应有明显的危险品车辆标志。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高速公路行驶，防止撒落的材料经雨水冲刷后造成水体污染。如遇到大风、大雾等恶劣天气，则应关闭相应的路段，以降低交通事故的发生率；禁止漏油、漏料的罐装车和其他超载车辆上路。

（9）编制环境风险应急预案，配备应急物资，运营管理机构成立突发公共事件应急领导小组，全面负责危险货物运输的管理、监察及事故报警、应急处置工作，同时做好与当地市、街镇突发环境事件应急预案对接，在事故发生时，形成区域及相关部门联动。

4.8. 小结

受城市规划、沿线区域路网、沿线地形地物等因素限制，本项目不可避免的穿越了鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的准保护区，避开了二级保护区、一级保护区。编制阶段建设单位委托了广东省交通规划设计研究院集团对项目选址的唯一性进行了论证，路线方案最大程度与现有工程共享了廊道、节约了土地资源，工程方案合理可行，地方政府支持，是综合最优的方案。

本项目穿越长度约 468m，对应桩号范围 K5+390~K5+858，准保护区内设置 4 组涉水桥墩、施工期设置 1 座临时栈桥。

对水源保护区的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，预测结果显示，西江特大桥施工引起的 10mg/L 增量浓度包络线向桥轴线上、下游扩展的最远距离分别约为 254m 和 283m，在采取钢围堰等措施后，施工造成的 SS 浓度增量有限，影响短暂，总体可控。施工产生的施工废水经收集沉淀后回用，总体影响较小。邻近水源保护区的临时用地应严格管理废水去向，严禁排入保护区及相邻水体。施工期的环境风险主要是施工管理不善、环保措施得不到落实导致非正常状态下的事故性排放对水环境的影响，通过加强施工期环境风险管理、制定施工期环境风险应急预案，可将其影响降到最小。

运营期，本项目收费站、管理中心等附属设施选址时已避开饮用水水源保护区。离保护区最近的九江立交收费站，生活污水设置化粪池抽吸，严禁排入西江。环境风险影响主要集中在装载危险品的车辆因交通事故等发生泄漏进而对地表水体产生影响，经预测，发生风险事故概率较小。本项目已将跨越保护路段的防撞护栏加高至 HA 级，并设置事故水收集系统及沉淀池，在落实上述措施以及制定污染事故等突发环境事件

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。

综上所述，本项目符合相关路网规划，在做好设计、施工期和运营期的各项环境污染防治和风险应急措施，加强管理的条件下，环境风险可防范和控制，项目施工期和运营期对饮用水水源保护区的环境影响可接受。因此，本项目具有环境可行性。

5 环境影响预测与评价

5.1. 声环境影响评价

5.1.1 施工期噪声预测与评价

5.1.1.1. 施工期声源特点

本项目工程建设期共约3.5年。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、隧道施工等。此外，本项目设有预制梁场、拌合站、钢筋加工场、钢构件加工场等大临设施。公路施工过程中将使用多种大中型设备进行机械化施工作业。

公路施工阶段的主要噪声源来自于施工设备和运输车流量。

施工设备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。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等特点。

施工期噪声影响随施工结束而消失。

5.1.1.2. 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处理，计算公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中：$L_A(r)$：声源在预测点（距声源r米）处的A声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$：声源在参考点（距声源r_0米）处的A声级，dB(A)；

r：预测点与噪声源之间的距离，m；

r_0：参考点与噪声源之间的距离，m

当多台设备同时运行时，声级按下式叠加计算：

$$L_{总} = 10log\sum_{i=1}^{n} 10^{Li/10}$$

式中：

$L_{总}$ — 叠加后的总声级，dB（A）；

L_i — 第i个声源的声级，dB（A）。

5.1.1.3. 施工阶段噪声影响分析

（1）单台设备噪声衰减分析

在不考虑遮挡的情况下，根据上述公式计算单台设备在单独正常运行时施工机械或车辆噪声随距离衰减情况详见表 5.1-1。

表 5.1-1 单台施工机械单独运行时噪声随距离衰减预测结果 单位：dB(A)

序号	施工机械及运输车辆名称	运行时长（小时/日）	最大声级	等效连续 A 声级									
			距声源	距声源距离（m）									
			5m	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	打桩机	7	100	96	90	84	78	75	72	70	69	66	64
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	6	82	78	72	66	60	56	54	52	50	48	46
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
18	泵送设备	6	99	95	89	83	77	73	71	69	67	65	63

根据上述，单台设备源强较大的为钻机、打桩机和泵送设备，普遍用于桥梁、隧道施工。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，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。

（2）施工场地噪声影响预测

本项目施工过程主要包括桥梁施工、路基施工、路面施工和隧道施工。

由于公路工程建设施工作业量大，而且机械化程度越来越高，在实际施工中可能出现多台机械同时在一处作业，实际情况较为复杂。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，各施工阶段施工噪声源强详见表 5.1-2。

表 5.1-2 不同施工过程噪声源强一览表 单位：dB(A)

施工阶段		L_{max} / 施工机械组合	距声源距离（m）
			5
	全线软土路基处理	挖掘机×1、空压机×1	82

施工阶段		L_{max} / 施工机械组合	距声源距离（m）
			5
路基施工	全线路基填筑	推土机×1、装载机×1、平地机×1	85
路面施工		摊铺机×1、压路机×1	77
桥梁施工		钻机×1、打桩机×1、装载机×1	98
隧道施工		挖掘机×1、空压机×1、钻机×1、装载机×1、泵送设备×1	95

本项目涉及柚柑山隧道施工，采用新奥法施工，涉及爆破作业。

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）， 爆炸加工或特殊工程需要在地表进行大当量爆炸时，应核算不同保护对象所承受的空气冲击波超压值，并确定相应的安全允许距离。 在平坦地形条件下爆破时，可按下式计算超压。

$$\Delta P = 14Q/R^3 + 4.3Q^{2/3}/R^2 + 1.1Q^{1/3}/R$$

式中： ΔP 为空气冲击波超压值，10^5 Pa；

Q 为—次爆破梯恩梯炸药当量，秒延时爆破为最大一段药量，毫秒延时爆破为总药量，kg；

R 为爆源至保护对象的距离，m。

爆破噪声 S 声压级别为：$S = 20lg\frac{\Delta P}{P_0}$

其中， P_0为声压有效值， 在噪声测量中通常取 2×10^{-5}Pa。

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），爆破突发噪声判据采用保护对象所在地最大声级。根据调查，本项目隧道周边无保护目标分布，距离隧道洞口最近保护目标为 M22 新连村，距离约 1.3km。根据设计单位提供的资料， 隧道采用毫秒延时爆破，一般情况下， 一次爆破的总炸药量为 40kg，由以上公式计算爆破噪声为 41.3dB(A) ，影响较小。

经上述分析，线路施工过程中，声源较大的施工过程为桥梁施工阶段。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、打桩机噪声。钻机一旦开始作业即具有连续性的特点。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，如施工围挡等降低影响。

路基、路面施工沿线路呈带状分布，主要声源为推土机、载重汽车和压路机等。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，本次对沿线保护目标在不同施工阶段受施工噪声影响、需采取降噪措施的降噪目标进行预测。由于目前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边线进行预测，预测仅考虑噪声随距离衰减效应，不考虑地形、建筑等遮挡，预测结果见表 5.1-3。

预测结果显示，施工期间需采取综合降噪措施，特别是对距离本项目较近的 M12 三凤村、M14 三洞村、M15 四堡村、M19 新联村、M20 禾谷村等保护目标。故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。

表 5.1-3 施工场地对保护目标的噪声影响预测 单位：dB(A)

编号	保护目标名称	与施工场地边界距离（m）	标准值	背景值	桥梁施工			路基施工			路面施工			隧道施工			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	贡献值	预测值	超标量			
M1	七星村	41	60	58	/	/	/	67	68	8	59	62	2	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、设备安装消声减振装置等综合措施	8	达标
M2	朝山村	44	60	64	79	79	19	/	/	/	58	65	5	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、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	19	达标
M5	河清村	54	60	50	77	77	17	/	/	/	57	58	/	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、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	22	达标
M6	儒林第二小学	102	60	54	72	72	12	/	/	/	51	56	-4	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、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	17	达标
M7	丽水村	22	70	50	85	85	15	/	/	/	65	65	达标	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、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	15	达标

编号	保护目标名称	与施工场地边界距离（m）	标准值	背景值	桥梁施工			路基施工			路面施工			隧道施工			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	贡献值	预测值	超标量			
M8	鹤山慈善安养院	79	60	70	/	/	/	61	71	11	53	70	10	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、设备安装消声减振装置等综合措施	11	达标
M9	麦水村	13	70	50	85	85	15	/	/	/	65	65	达标	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、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	15	达标
M10	下六村	19	70	50	86	86	16	/	/	/	66	66	达标	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、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
M11	中七村	25	70	50	84	84	14	/	/	/	63	63	达标	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、设备安装消声减振装置等综合措施	14	达标
M12	三凤村	62	60	58	76	76	16	64	65	5	56	60	达标	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、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
M13	五福村	145	60	50	/	/	/	56	57	达标	48	52	达标	/	/	/	建议采取施工围挡、设备安装消声减振装置等综合措施	/	达标

编号	保护目标名称	与施工场地边界距离（m）	标准值	背景值	桥梁施工			路基施工			路面施工			隧道施工			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	贡献值	预测值	超标量			
M14	三洞村	24	70	50	/	/	/	72	72	2	64	64	达标	/	/	/	建议采取施工围挡、设备安装消声减振装置等综合措施	9	达标
M15	四堡村	10	70	62	92	92	22	79	79	9	71	72	2	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、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	22	达标
M16	城西村	68	60	58	75	75	15	63	64	4	55	60	达标	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、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	15	达标
M18	先锋村	15	70	51	88	88	18	76	76	6	68	68	达标	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、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	18	达标
M19	新联村	2	70	54	106	106	36	93	93	23	85	85	15	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、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	36	达标

编号	保护目标名称	与施工场地边界距离（m）	标准值	背景值	桥梁施工			路基施工			路面施工			隧道施工			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	贡献值	预测值	超标量			
M20	禾谷村	1	70	54	112	112	42	99	99	29	91	91	21	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、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	42	达标
M21	禾谷小学	135	60	56	69	69	9	/	/	/	49	57	达标	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、设备安装消声减振装置等综合措施	9	达标
M22	新连村	15	70	70	88	88	18	76	77	7	68	72	2	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、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	18	达标
M23	石名村	33	70	46	81	81	11	69	69	达标	61	61	达标	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、设备安装消声减振装置等综合措施	11	达标
M24	石名幼儿园	139	60	46	/	/	/	57	57	达标	49	51	达标	/	/	/	建议采取施工围挡、设备安装消声减振装置等综合措施	/	达标
M25	石名小学	170	60	46	/	/	/	55	56	达标	47	50	达标	/	/	/	建议采取施工围挡、设备安装消声减振装置等综合措施	/	达标
M28	天等村	29	70	46	83	83	13	/	/	/	62	62	达标	/	/	/	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、设备安装消声减振装置等综合措施	13	达标

注：“背景值”和“标准值”取自各保护目标距离本项目最近处敏感建筑的监测值和标准值。

（3）大临工程噪声影响预测

本项目可能产生噪声影响的大临工程主要包括预制梁场、混凝土拌合站和钢筋加工场，结合本项目整体施工期，各大临工程的生产工业时段约 3.5 年。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表 5.1-4。

表 5.1-4 大临工程设备噪声随距离衰减情况 单位：dB(A)

大临工程	Lmax / 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	86	80	74	70	68	66	64	62	60
钢筋加工场、钢构件加工场	起重机×1、带锯床×1、空压机×1、打磨机×1、云石机×1	90	84	78	75	72	70	69	66	64
拌合站	混凝土搅拌机×1	78	72	66	62	60	58	56	54	52

1）大临工程厂界达标预测

本项目大临工程位置见附图 2。大临工程为固定施工场所，大部分声源固定，作业时间具有持续性。根据建设单位提供信息，本工程大临工程夜间不施工，因此仅分析昼间施工作业对周边环境的影响。现阶段建设单位暂时未能确定各施工场地施工设备的放置位置，以平均声源位置离厂界最近距离约 20m 考虑。

根据其它相关项目经验，大临工程各施工机械均可在封闭厂房内封闭作业，封闭厂房可降噪 25~30 dB(A)，本次保守考虑 25 dB(A)降噪量，经预测大临工程厂界外 1m 处噪声预测情况具体见表 5.1-5。

表 5.1-5 大临工程厂界预测结果分析 单位：dB(A)

序号	大临工程	厂界贡献值	1 类区超标量	2 类区超标量	3 类区超标量	4 类区超标量
1	预制梁场	55	达标	达标	达标	达标
2	拌合站	47	达标	达标	达标	达标
3	钢筋加工场、钢构件加工场	59	超标 4dB(A)	达标	达标	达标

经预测，位于 2 类区、3 类区和 4 类区的大临工程厂界可达标，1 类区的大临厂界噪声仍有超标。建议大临工程尽量设置在 1 类声功能区范围外，采用低噪声设备，必要时，在施工区域加装临时隔声屏障。确保厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应限值。

2）大临工程对保护目标的影响预测

本项目可能产生噪声影响的大临工程主要包括预制梁场、拌合站和钢筋加工场、钢构件加工场，厂界外 200m 内共涉及 7 处保护目标，本项目大临工程周边声环境保护

目标的位置关系见表 5.1-6。对周边保护目标受施工噪声影响情况进行预测，预测仅考虑噪声随距离衰减效应，不考虑地形、建筑等遮挡，预测结果见表 5.1-7。

表 5.1-6 大临工程位置及保护目标一览表

标段	大临名称		位置桩号	周边保护目标	距离（m）
1标	拌合站		K1+850 东侧	/	/
	钢筋加工场		K1+850 东侧	/	/
2标	预制梁场、钢筋加工场、预制梁场		K3+600 东侧	相府村	约 20
3标	1#钢筋加工场		K9+900 东侧	/	/
	2#钢筋加工场		K4+700 东侧	M5 河清村	约 8
	混凝土拌合站		K1+900 东侧	/	/
4标	预制梁场	1#预制梁场	K7+800~K8+575	/	/
		2#预制梁场	K14+100~K14+800	M12 三凤村	约 43
		3#预制梁场	K21+200~K21+700	/	/
	钢筋加工场	1#钢筋加工场	K9+500 东侧	/	/
		2#钢筋加工场	古劳立交内	M12 三凤村	约 191
		3#钢筋加工场	凤鸣枢纽互通内	/	/
		4#钢筋加工场	K21+150 东侧	M14 四堡村	约 184
		5#钢筋加工场	K30+900 东侧	/	/
	拌合站	1#拌合站	K9+500 东侧	/	/
		2#拌合站	K18+500 东侧	/	/
		3#拌合站	K30+900 东侧	/	/
	水稳站	1#水稳站	龙口南立交内	/	/
		2#水稳站	K30+900 东侧	/	/
	沥青站		K30+900 东侧	/	/
	预制构件厂	1#小型预制构件场	K9+500 东侧	/	/
		2#小型预制构件场	K30+900 东侧	/	/
5标	项目部驻地、拌合站		K36 东侧	/	/
	民工驻地、预制梁场、钢筋加工场		鹤城西立交内	M18 先锋村	约 133
6标	拌合站		K46+000 东侧	/	/
	钢筋加工场		K41+850 西侧	M22 新连村	约 35
	预制梁场		司前互通内	/	/
7标	1#拌合站		K49+300 东侧	M23 石名村	约 20
	2#拌合站		K47+800 西侧	/	/
	钢筋加工场		K48+520 东侧	/	/
合计					/

由表 5.1-7 可知，在采取低噪声设备、封闭厂房作业后，大临工程对保护目标的噪声影响较小。

因此，本次要求声源较大的钢筋加工场、拌合站、预制梁场内的高噪声作业必须

在封闭厂房内进行。通过采用工信部公布的低噪声施工设备指导名录（第一批）中的低噪声设备、施工机械远离敏感目标放置、合理安排施工时序、避免多台施工设备同时使用、严格控制施工时间、避免夜间施工等措施降低施工噪声影响。确保厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应限值。

表 5.1-7 大临工程对保护目标的影响预测 单位：dB(A)

保护目标	大临工程	与大临工程边界距离/m	标准值	背景值	贡献值	预测值	达标情况	建议采取的降噪措施
相府村	2 标预制梁场、钢筋加工场、预制梁场	约 20	60	50	49	53	达标	采取低噪声设备、封闭厂房施工后，可达标
M5 河清村	3 标 2#钢筋加工场	约 8	60	50	56	57	达标	采取低噪声设备、封闭厂房施工后，可达标
M12 三凤村	4 标 2#预制梁场	约 43	60	50	45	51	达标	采取低噪声设备、封闭厂房施工后，可达标
	4 标 2#钢筋加工场	约 191	60	50	39	50	达标	采取低噪声设备、封闭厂房施工后，可达标
M15 四堡村	4 标 4#钢筋加工场	约 184	60	48	39	48	达标	采取低噪声设备、封闭厂房施工后，可达标
M18 先锋村	5 标 预制梁场、钢筋加工场	约 133	60	49	41	50	达标	采取低噪声设备、封闭厂房施工后，可达标
M22 新连村	6 标 钢筋加工场	约 35	60	70	50	70	达标	采取低噪声设备、封闭厂房施工后，可达标
M23 石名村	7 标 1#拌合站	约 20	60	46	32	46	达标	采取低噪声设备、封闭厂房施工后，可达标

5.1.2 运营期噪声预测与评价

拟建公路进入运营期后，对声环境的影响主要来自于交通噪声。本工程沿线存在声环境保护目标，因此，有必要对该公路建成通车后在近、中、远期的噪声总体水平及其对评价范围内保护目标的噪声影响作出预测和评价，以便根据噪声影响的实际情况因地制宜的制定合理的降噪措施，并给今后在项目沿线内的相关规划提供科学依据。

5.1.2.1. 预测模式

本项目采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中推荐的公路（道路）交通运输噪声基本预测模型，用 CadnaA 噪声模拟软件进行预测。

（1）公路交通运输噪声预测基本预测模式

1）第 i 类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(\mathrm{h})_{\mathrm{i}}=(\overline{L_{0E}})_{\mathrm{i}}+10\lg(\frac{N_i}{V_iT})+10\lg(\frac{7.5}{r})+10\lg(\frac{\Psi_1+\Psi_2}{\pi})+\Delta L-16$$

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

$(\overline{L_{0E}})_i$——距第 i 类车水平距离为 7.5m 处的平均辐射噪声级，dB(A)；

N_i——昼间、夜间通过某预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

V_i——第 i 类车的平均车速，km/h；

T——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$——距离衰减量，dB(A)；

θ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL——由其它因素引起的修正量，dB(A)。

$\Delta L_{\text{距离}}$的公式：

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

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

r——从车道中心线到预测点的距离，m；

N_{max}——最大平均小时车流量，辆/h，同一个公路建设项目采用同一个值，取公路运营期各代表年份、各路段平均小时车流量中的最大值。

ΔL 的公式：

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

式中：ΔL——由其它因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_1——线路因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)。

ΔL_1 的公式：

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

式中：ΔL_1——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{坡度}$——公路纵坡引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{路面}$——公路路面类型引起的修正量，dB(A)。

ΔL_2 的公式：

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

式中：ΔL_2——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

A_{gr}——地面吸收引起的衰减量，dB(A)；

A_{bar}——遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

A_{fol}——绿化林带引起的的衰减量，dB(A)；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减量，dB(A)。

2）噪声贡献值

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

式中：L_{Aeqg}——公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeql}——大型车的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqm}——中型车的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqs}——小型车的噪声贡献值，dB(A)。

（3）噪声预测值

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

式中：L_{Aeq}——预测点的噪声预测值，dB(A)；

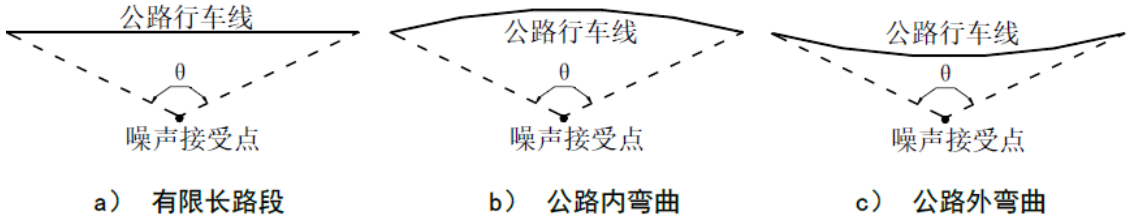
L_{Aeqg}——预测点的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqb}——预测点的背景噪声值，dB(A)。

（2）预测模型参数

1）预测点到有限长路段两端的张角(θ)

预测点到有限长路段两端的张角可参考下图：



a） 有限长路段 b） 公路内弯曲 c） 公路外弯曲

图 5.1-1 预测点到有限长路段两端的张角

当路段与噪声接受点之间水平方向无任何遮挡时，θ 可取 170π /180；当路段与噪声接受点之间水平方向有遮挡时，θ 为预测点与两侧遮挡点连线组成的夹角。

2）公路纵坡引起的修正量($\Delta L_{坡度}$)

公路纵坡引起的修正量按下式计算：

大型车：$\Delta L_{坡度}=98\times\beta$

中型车：$\Delta L_{坡度}=73\times\beta$

小型车：$\Delta L_{坡度}=50\times\beta$

式中：$\Delta L_{坡度}$—公路纵坡引起的修正量，dB(A)；

β—公路纵坡坡度，%。

3）路面修正量（$\Delta L_{路面}$）

公路路面类型引起的修正量按下表取值：

表 5.1-8 常见路面修正量

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

4）大气吸收引起的衰减（A_{atm}）

大气吸收引起的衰减量按下式计算：

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

式中：A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB(A)；

α——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建

设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数，见表 5.1-9。

r——预测点距声源的距离；

r_0——参照点距声源的距离。

表 5.1-9 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

温度/℃	相对湿度/%	大气吸收衰减系数 α[dB(A)/km]							
		倍频带中心频率[Hz]							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

5）地面效应引起的衰减（A_{gr}）

地面吸收引起的衰减量按下式计算：

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

式中：A_{gr}——地面吸收引起的衰减，dB(A)；

r—预测点距声源的距离，m；

h_m—传播路径的平均离地高度，m；可按图 5.1-2 进行计算，$h_m=F/r$；F 为阴影面积，m^2。

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可取 0，其它情况可参照 GB/T 17247.2 计算。

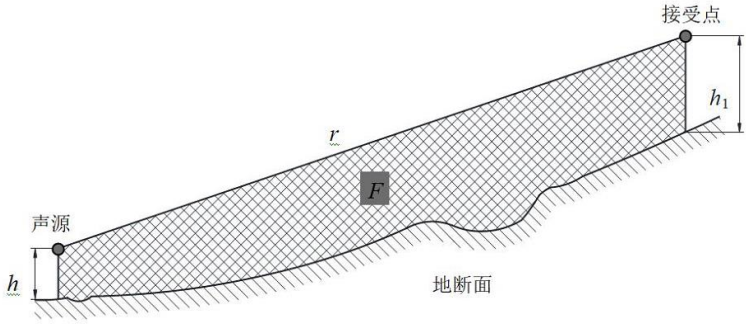


图 5.1-2 估计平均高度 h_m 的方法

5）遮挡物引起的衰减量（A_{bar}）

遮挡物引起的衰减量按下式计算：

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

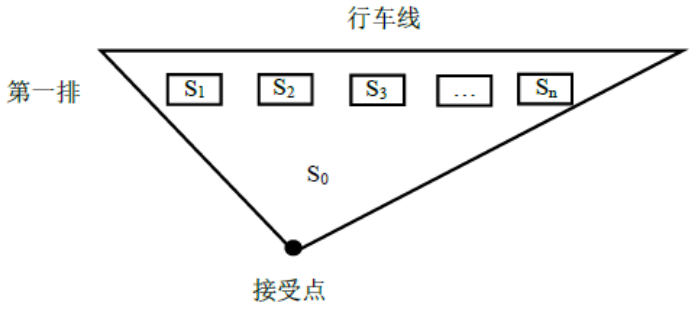
式中：A_{bar}——遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{建筑物}$——建筑物引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{声影区}$——路堤和路堑引起的衰减量，dB(A)。

a) 建筑物引起的衰减量($\Delta L_{建筑物}$)

建筑物引起的衰减量可参照 GB/T 17247.2 附录 A3 计算，在沿公路第一排房屋声影区范围内，可按图 5.1-3 和表 5.1-9 近似计算。



注 1：第一排房屋面积 $S=S_1+S_2+\ldots\ldots+S_n$

注 2：S_0 为接受点对房屋张角至行车线三角形的面积

图 5.1-3 建筑物引起的衰减量计算示意图

表 5.1-10 建筑物引起的衰减量估算值

S/S_0	衰减量 $\Delta L_{建筑物}$ [dB(A)]
40%～60%	3
70%～90%	5
以后每增加一排房屋	1.5 最大衰减量≤10
注：本表仅适用于平路堤路侧的建筑物。	

b) 路堤或路堑引起的衰减量($\Delta L_{声影区}$)

当预测点位于声影区时，$\Delta L_{声影区}$按下式计算。

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

式中：N——菲涅尔数，按下式计算：

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

式中：δ——声程差，m，按图 5.1-3 计算，$\delta=a+b-c$。

λ——声波波长，m。

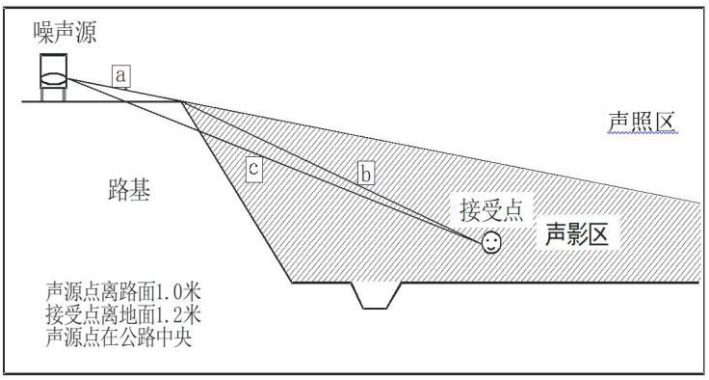


图 5.1-4 声程差 δ 计算示意图

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

5）绿化林带引起的衰减量（A_{fol}）

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况下都可以使声波衰减，如图 5.1-5。

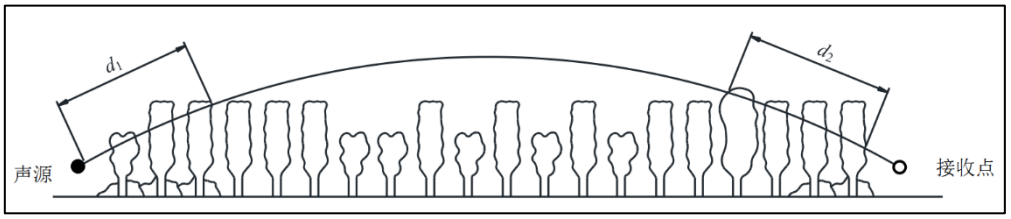


图 5.1-5 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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

表 5.1-11 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数；当通过林带的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 5.1-11 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

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

5.1.2.2. 预测参数

（1）公路交通运输噪声预测基本预测模式

1）单车源强$(\overline{L_{0E}})_i$、平均车速（V_i）

本工程各路段平均车速（V_i）选取及单车源强$(\overline{L_{0E}})_i$计算详见 2.4.3 章节。

2）修正量和衰减量的计算

线路因素引起的修正量（ΔL_1）

a.纵坡修正量（$\Delta L_{坡度}$）

公路纵坡修正量$\Delta L_{坡度}$可按下式计算：

大型车：$\Delta L_{坡度}$=98×βdB(A)

中型车：$\Delta L_{坡度}$=73×βdB(A)

小型车：$\Delta L_{坡度}$=50×βdB(A)

式中：β—公路纵坡坡度，%。

表 5.1-12 各路段纵坡修正量 单位：dB(A)

路段	纵坡（%）	$\Delta L_{坡度}$		
		小	中	大
西樵枢纽立交~九江立交	0.5~1.5	0.3~0.8	0.4~1.1	0.5~1.5
九江立交~古劳立交	0.3~3.0	0.2~1.5	0.2~2.2	0.3~2.9
古劳立交~凤鸣枢纽立交	1.2~2.6	0.6~1.3	0.9~1.9	1.2~2.5
凤鸣枢纽立交~龙口南立交	1.0~2.5	0.5~1.2	0.7~1.8	1.0~2.4
龙口南立交~~鹤城西立交	0.4~2.2	0.2~1.1	0.3~1.6	0.4~2.2
鹤城西立交~圩头立交	0.5~1.5	0.3~0.8	0.4~1.1	0.5~1.5
圩头立交~陈屋枢纽立交	0.5~1.8	0.3~0.9	0.4~1.3	0.5~1.8
陈屋枢纽立交~司前北-石名复合互通立交	0.5~2.2	0.3~1.1	0.4~1.6	0.5~2.2
司前北-石名复合互通立交~终点	2.2	1.1	1.6	2.2

b.路面修正量（$\Delta L_{路面}$）

本项目全线机动车道均采用沥青混凝土路面结构，面层加铺 SMA-13 改性沥青材料。根据 HJ1358-2024，对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面，可做-1 dB(A)~-3 dB(A)修正，设计车速较高时，取较大修正量。本项目主线设计车速为120km/h，主线降噪量取 3dB(A)；匝道设计车速 40~60km/h，对于设计车速 50km/h 及以上的匝道降噪量取 1dB(A)。

（2）CadnaA 模型的运用

1）版本号：Version 2023 Modular Road BMP；

2）计算模式：道路 HJ 2.4-2021 模式；

3）建模：本次噪声预测通过 CadnaA 软件，模拟了拟建项目的路线走向、横纵断面等设计参数，并考虑了地形、建筑遮挡、地面吸收、空气吸收、声屏障衰减等因素，同步考虑了上层桥梁底面的反射和遮挡作用。

典型路段的建模效果图，详见图 5.1-6。

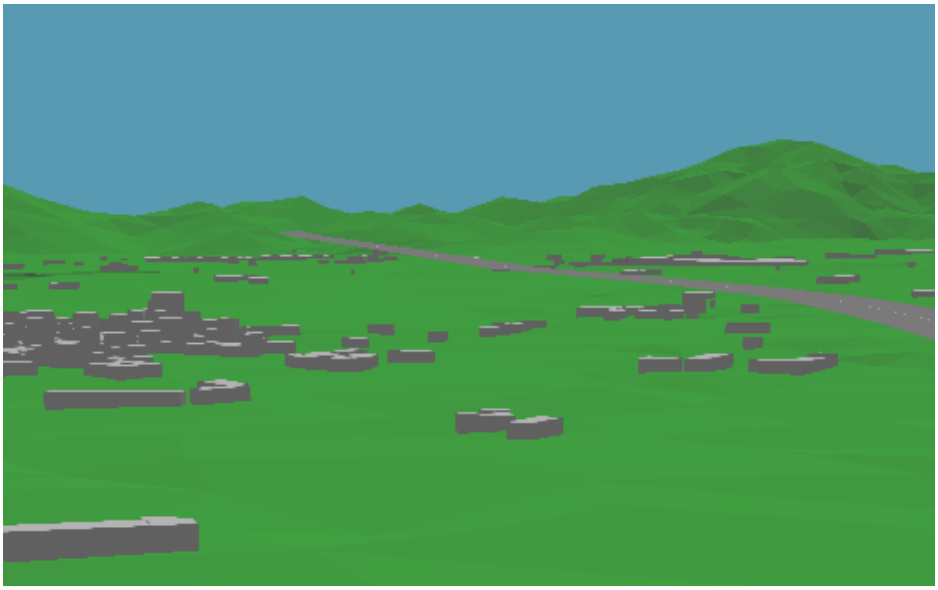


图 5.1-6 建模效果图

4）输入源强：结合大、中、小车对应车速、表 2.2 5 所列车型比、表 2.2 6 所列车流量、综合考虑路面修正、纵坡修正计算出相应的等效声级输入软件模型。如下图所示：



图 5.1-7 本项目 CadnaA 模型输入参数

5.1.2.3. 交通噪声预测

（1）各路段贡献值衰减预测

由于本项目设计高程不断变化，两侧建筑高度参差不一，本次计算在地面 1.2m 处，

不考虑地形高差及建筑遮挡的情况下距中心线一定距离的预测结果，详见表 5.1-13。

表 5.1-13 各路段交通噪声预测结果

路段	年份	时段	距中心线距离（m）								
			30	40	50	60	80	100	120	160	200
西樵枢纽立交~九江立交	近期	昼间	71	69	68	67	65	64	63	62	60
		夜间	66	64	63	62	61	59	58	57	56
	中期	昼间	73	71	69	68	67	66	65	63	62
		夜间	68	66	65	64	62	61	60	59	58
	远期	昼间	73	71	70	69	68	66	65	64	63
		夜间	69	67	66	65	63	62	61	59	58
九江立交~古劳立交	近期	昼间	71	69	68	67	65	64	63	61	60
		夜间	66	64	63	62	60	59	58	57	56
	中期	昼间	72	71	69	68	67	65	65	63	62
		夜间	68	66	65	64	62	61	60	59	57
	远期	昼间	73	71	70	69	67	66	65	64	63
		夜间	69	67	65	64	63	62	61	59	58
古劳立交~凤鸣枢纽立交	近期	昼间	71	69	67	66	65	64	63	61	60
		夜间	66	64	63	62	60	59	58	57	56
	中期	昼间	72	70	69	68	66	65	64	63	62
		夜间	68	66	64	63	62	61	60	58	57
	远期	昼间	73	71	70	69	67	66	65	63	62
		夜间	68	66	65	64	62	61	60	59	58
凤鸣枢纽立交~龙口南立交	近期	昼间	71	69	67	66	65	64	63	61	60
		夜间	66	64	63	62	60	59	58	57	56
	中期	昼间	72	70	69	68	66	65	64	63	62
		夜间	68	66	64	63	62	61	60	58	57
	远期	昼间	73	71	69	68	67	66	65	63	62
		夜间	68	66	65	64	62	61	60	59	58
龙口南立交~鹤城西立交	近期	昼间	70	69	67	66	65	63	63	61	60
		夜间	66	64	63	62	60	59	58	57	55
	中期	昼间	72	70	69	68	66	65	64	63	61
		夜间	67	66	64	63	62	61	60	58	57
	远期	昼间	73	71	69	68	67	66	65	63	62
		夜间	68	66	65	64	62	61	60	59	58
鹤城西立交~圩头立交	近期	昼间	70	68	67	66	64	63	62	61	59
		夜间	65	64	62	61	60	59	58	56	55
	中期	昼间	72	70	68	67	66	65	64	62	61
		夜间	67	65	64	63	61	60	59	58	57
	远期	昼间	72	70	69	68	67	65	65	63	62
		夜间	66	64	62	61	60	59	58	56	55
圩头立交~陈屋枢纽立交	近期	昼间	70	68	67	66	64	63	62	61	59
		夜间	65	64	62	61	60	59	58	56	55
	中期	昼间	72	70	68	67	66	65	64	62	61
		夜间	67	65	64	63	61	60	59	58	57
	远期	昼间	72	70	69	68	66	65	64	63	62
		夜间	68	66	64	63	62	61	60	58	57
陈屋枢纽立交~	近期	昼间	71	69	68	67	65	64	63	62	60
		夜间	66	64	63	62	61	59	58	57	56

路段	年份	时段	距中心线距离（m）								
			30	40	50	60	80	100	120	160	200
司前北-石名复合互通立交	中期	昼间	72	70	68	67	66	65	64	62	61
		夜间	67	65	64	63	61	60	59	58	57
	远期	昼间	72	70	68	67	66	65	64	62	61
		夜间	67	65	64	63	61	60	59	58	57
司前北-石名复合互通立交~终点	近期	昼间	70	69	67	66	65	63	63	61	60
		夜间	66	64	63	61	60	59	58	56	55
	中期	昼间	71	69	68	67	65	64	63	62	61
		夜间	67	65	64	63	61	60	59	58	57
	远期	昼间	72	70	69	68	66	65	64	63	61
		夜间	67	65	64	63	61	60	59	58	57

（2）达标距离

根据本项目交通噪声预测结果，本项目各路段运营中期在200m处均不满足2类标准。实际情况中，考虑到建筑遮挡等各种衰减因素的影响，同等预测高度下，实际的噪声达标距离要小于上述理论值。

各保护目标根据实际建筑高度及遮挡情况，逐栋确定贡献值满足标准值的距离。

表 5.1-14 预测路段达标距离表 （不考虑地形高差及建筑遮挡） 单位：m

路段	标准	近期		中期		远期	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
西樵枢纽立交~九江立交	4a类	35	225	45	335	52	375
	2类	217	600	300	775	350	850
九江立交~古劳立交	4a类	34	223	44	320	49	360
	2类	210	580	290	750	330	840
古劳立交~凤鸣枢纽立交	4a类	33	220	42	300	46	340
	2类	208	560	275	710	310	790
凤鸣枢纽立交~龙口南立交	4a类	32	215	42	300	45	335
	2类	205	550	275	705	305	785
龙口南立交~鹤城西立交	4a类	32	205	41	290	45	330
	2类	200	540	270	700	300	775
鹤城西立交~圩头立交	4a类	30	200	38	275	42	310
	2类	180	500	250	665	295	750
圩头立交~陈屋枢纽立交	4a类	30	200	38	275	42	300
	2类	180	500	250	665	275	710
陈屋枢纽立交~司前北-石名复合互通立交	4a类	32	225	45	280	46	290
	2类	215	590	255	650	265	670
司前北-石名复合互通立交~终点	4a类	32	190	38	275	40	285
	2类	200	530	230	650	270	675

（3）等声级线图

佛山市、江门市均未划定城镇规划噪声敏感建筑物集中区域。考虑到《佛山市声环境功能区划》和《江门市声环境功能区划》均存在未划定功能区划的乡村区域，本

次仅对划定声环境功能区划的路段绘制等声级线图。

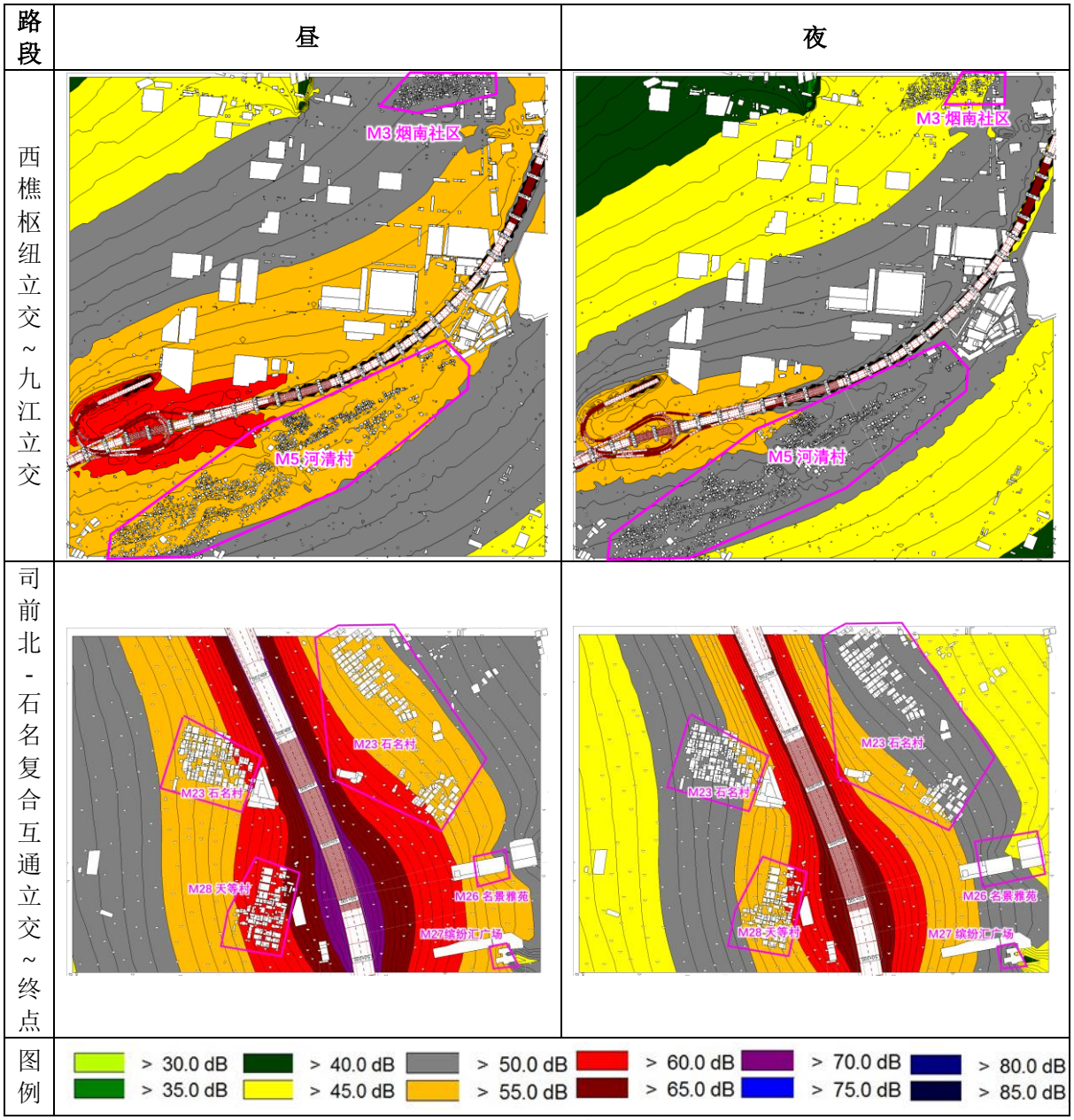
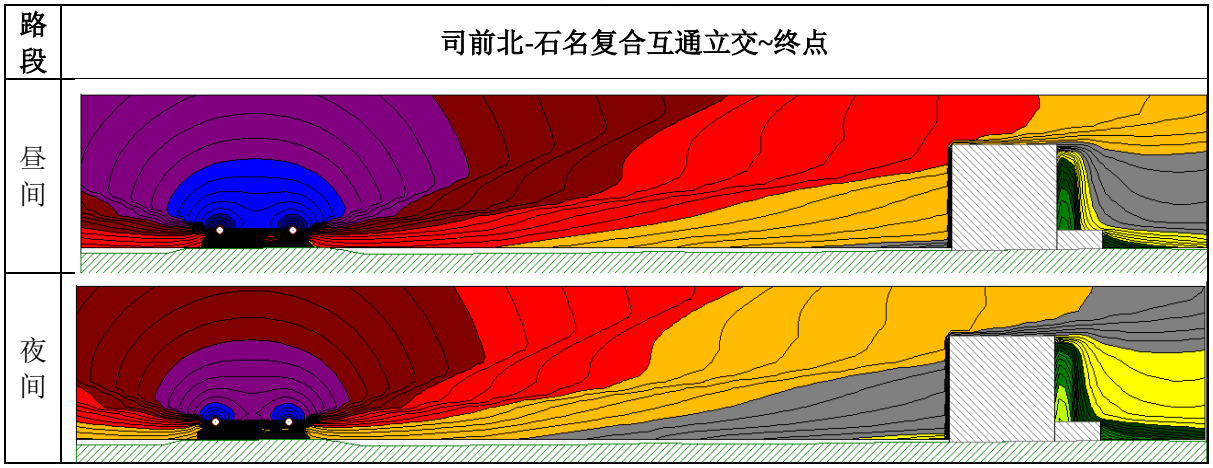


图 5.1-8 运营中期等声级线图



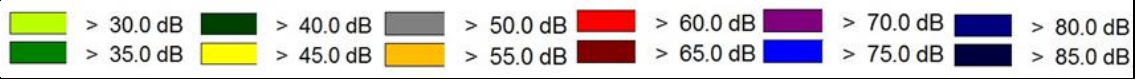
路段	司前北-石名复合互通立交~终点
图例	

图 5.1-9 运营中期垂直声场图

5.1.2.4. 保护目标噪声影响预测与评价

5.1.2.4.1 预测考虑因素

（1）在建工程影响

经调查，本项目沿线涉及已批待建/在建的龙翔大桥及其引道工程以及省道S270线鹤山赤岗村至霄南村段改扩建工程。

1）龙翔大桥及其引道工程

龙翔大桥及其引道工程起自佛山市高明大桥与樵高路交叉节点东侧，止于佛山一环。该项目与本项目在段共走廊带，在该节点的主要建设内容为：利用现状南九路作为主线，两侧新建辅道。目前主线已建成通车，辅道尚未建成，目前处于停工状态。

由于本项目主线和匝道落墩占用正在施工的辅道，需对辅道进行还建。故对受目影响的保护目标，在预测运营期噪声时，对辅道进行建模，根据其环评报告中的车流量、车速、车型比，综合考虑路面修正、纵坡修正计算出相应的等效声级输入软件模型，通过 CadnaA 软件进行预测。

2）省道 S270 线鹤山赤岗村至霄南村段改扩建工程

省道 S270 线鹤山赤岗村至霄南村段改扩建工程起自县道 X537，终点与省道 S272 平交，于 2020 年 12 月 31 日取得环评批复（江鹤环审〔2020〕186 号）。该工程与本项目古劳立交 E 匝道终点相交，在该节点的主要建设内容为改建省道 S270，目前正在施工。

对受省道 S270 线鹤山赤岗村至霄南村段改扩建工程影响的保护目标（M8），在预测运营期噪声时，同步叠加在建工程的贡献值。贡献值直接引用其环评报告的预测结果，具体叠加原则为：

1）叠加点位选取：尽量选取与本项目预测点位一致的进行影响叠加，无一致点位时，类比选取距离相近且工程形式相同的点位；

2）叠加年限选取：尽量选取与本项目预测年限一致的进行影响叠加，无一致预测年限时，选取与本项目预测年限最为接近的进行影响叠加。

表 5.1-15 在建工程与其环境影响报告一览表

在建工程	环境影响报告	近期	中期	远期	对应环保措施
省道 S270 线鹤山赤岗村至霄南村段改扩建工程	《省道 S270 线鹤山赤岗村至霄南村段改扩建工程环境影响报告表》（2020.12）	2023 年	2029 年	2037 年	通风隔声窗

（2）现状值选取

本项目为新建工程，以实测值作为现状值，部分点位现状值通过类比取得。受在建项目影响的同步叠加在建工程的贡献值。

（3）背景值选取

本项目为新建工程，选取现状值作为背景值。对于终点段受石名枢纽互通影响需对新台高速进行纵断面调整并拼宽的路段，选取不受现状新台高速影响的监测值作为背景值。受在建项目影响的同步叠加在建工程的贡献值。

表 5.1-16 保护目标噪声预测背景值选取说明

编号	敏感点名称	预测点情况	现状值/背景值		
		位置描述	取值方法	点位	选取说明
M1	七星村	临本项目首排	实测	N1-1	/
M2	朝山村	临沈海高速首排	实测	N2-1	/
M3	烟南社区	临本项目首排	实测	N3-1	/
M4	烟南社区幼儿园	临本项目首排教学楼	实测	N4-1	/
M5	河清村	临本项目首排	实测	N5-3	/
		临九江大道 4a 类首排	实测	N5-1	/
		临九江大道 2 类首排	实测	N5-2	/
		临西江 4a 类首排	实测	N5-4	/
		临西江 2 类首排	实测	N5-5	/
M6	儒林第二小学	临本项目首排教学楼	实测	N6-1	/
M7	丽水村	临本项目-西江交叉口首排	实测	N7-1	/
		临广珠货运铁路 4b 类首排	实测	N7-2	/
		临广珠货运铁路 2 类首排	实测	N7-3	/
		临本项目 4a 类首排	类比	N9-1	周边环境相似，无明显现状声源
		临本项目 2 类首排	类比	N9-1	周边环境相似，无明显现状声源
M8	鹤山慈善安老院	临本项目首排	类比+叠加在建项目	N9-1 叠加省道 S270 贡献值	同步考虑 S270 线改扩建后的噪声影响
M9	麦水村	临本项目 4a 类首排	实测	N9-1	/
		临本项目 2 类首排	实测	N9-1	/

编号	敏感点名称	预测点情况	现状值/背景值		
		位置描述	取值方法	点位	选取说明
M10	下六村	临本项目 4a 类首排	类比	N9-1	周边环境相似，无明显现状声源
		临本项目 2 类首排	类比	N9-1	周边环境相似，无明显现状声源
		临本项目-广珠货运铁路交叉口首排	实测	N10-1	/
M11	中七村	临本项目 4a 类首排	类比	N9-1	周边环境相似，无明显现状声源
		临本项目 2 类首排	类比	N9-1	周边环境相似，无明显现状声源
M12	三凤村	临本项目-省道 S272 交叉口 4a 类首排	实测	N12-1	/
		临本项目-省道 S272 交叉口 2 类首排	实测	N12-2	/
		临本项目-珠三角环线高速交叉口 4a 类首排	实测	N12-3	/
		临本项目-珠三角环线高速交叉口 2 类首排	实测	N12-4	/
		临凤鸣枢纽互通 4a 类首排	实测	N12-5	/
		临凤鸣枢纽互通 2 类首排	实测	N12-5	/
M13	五福村	临本项目首排	类比	BG1-1	周边环境相似，无明显现状声源
M14	三洞村	临本项目首排	实测	N14-1	/
		临龙口南立交匝道 4a 类首排	实测	N14-1	/
		临龙口南立交匝道 2 类首排	实测	N14-1	/
M15	四堡村	临本项目 4a 类首排	实测	N15-3	/
		临本项目 2 类首排	实测	N15-3	/
		临本项目-省道 S270 交叉口 4a 类首排	实测	N15-1	/
		临本项目-省道 S270 交叉口 2 类首排	实测	N15-2	/
M16	城西村	临本项目首排	实测	N16-3	/
		临本项目-省道 S270 交叉口 4a 类首排	实测	N16-1	/
		临本项目-省道 S270 交叉口 2 类首排	实测	N16-2	/
M17	鹤城村	临本项目-省道 S270 交叉口 4a 类首排	类比	N16-1	周边环境相似，与省道 S270 距离相似
		临本项目-省道 S270 交叉口 2 类首排	类比	N16-2	周边环境相似，与省道 S270 距离相似

编号	敏感点名称	预测点情况	现状值/背景值		
		位置描述	取值方法	点位	选取说明
M18	先锋村	临本项目-双和公路交叉口 4a 类首排	实测	N18-1	/
		临本项目-双和公路交叉口 2 类首排	实测	N18-2	/
		临本项目首排	类比	N21-1	周边环境相似，无明显现状声源
M19	新联村	临本项目 4a 类首排	实测	N19-1	/
		临本项目 2 类首排	实测	N19-1	/
M20	禾谷村	临本项目 4a 类首排	类比	N19-1	周边环境相似，无明显现状声源
		临本项目 2 类首排	类比	N19-1	周边环境相似，无明显现状声源
M21	禾谷小学	临本项目首排教学楼	实测	N21-1	/
M22	新连村	临本项目-X561 交叉口 4a 类首排	实测	N22-2	/
		临本项目-X561 交叉口 42 类首排	实测	N22-3	/
		临本项目-深岑高速交叉口首排	实测	N22-1	/

表 5.1-17 保护目标噪声预测背景值选取说明（新台高速顺接段）

编号	敏感点名称	预测点情况	现状值			背景值		
		位置描述	取值方法	点位	选取说明	取值方法	点位	选取说明
M23	石名村	临石名枢纽互通首排	实测	N23-1	/	实测	N23-1	/
		临本项目-沈海高速交叉口 4a 类首排	实测	N23-2	/	实测	N23-2	/
		临本项目-沈海高速交叉口 2 类首排	实测	N23-3	/	实测	N23-3	/
		临本项目 4a 类首排	类比	N28-1	周边环境相似，距离新台高速距离相似	类比	BG2-1	周边环境相似，避开新台高速现状噪声
		临本项目 2 类首排	类比	N28-2	周边环境相似，距离新台高速距离相似	类比	BG2-1	周边环境相似，避开新台高速现状噪声
M24	石名幼儿园	临本项目首排教学楼	实测	N24-1	/	类比	BG2-1	周边环境相似，避开新台高速现状噪声
M25	石名小学	临本项目首	实测	N25-1	/	类比	BG2-1	周边环境相

编号	敏感点名称	预测点情况	现状值			背景值		
		位置描述	取值方法	点位	选取说明	取值方法	点位	选取说明
		排教学楼						似，避开新台高速现状噪声
M26	名景雅苑	临本项目-中心大道交叉口首排	实测	N26-1	/	实测	N26-1	/
M27	缤纷汇广场	临本项目首排	类比	N26-1	周边环境相似，距离新台高速距离相似	实测	N27-1	/
M28	天等村	临本项目 4a 类首排	实测	N28-1	/	类比	BG2-1	周边环境相似，避开新台高速现状噪声
		临本项目 2 类首排	实测	N28-2	/	类比	BG2-1	周边环境相似，避开新台高速现状噪声

5.1.2.4.2 预测结果分析

经预测分析，运营近期昼间预测值 53~71dB(A)，夜间预测值 49~67dB(A)；运营中期昼间预测值 54~71dB(A)，夜间预测值 50~67dB(A)；运营远期昼间预测值 55~71dB(A)，夜间预测值 51~67dB(A)。各保护目标不同声功能区近、中、远期超达标情况及超标户数详见表 5.1-21。

以运营中期为例：

1）整体情况

4 处保护目标达标，24 处保护目标超标。2 类昼间预测值 54~71dB(A)，超标 1~11dB(A)，夜间预测值 50~67dB(A)，超标 1~17dB(A)；4 类昼间预测值 56~71dB(A)，超标 1dB(A)，夜间预测值 53~58dB(A)，超标 1~9dB(A)。

2）现状达标的保护目标

12 处保护目标现状达标，本项目建成后，4 处达标，均为学校；8 处超标，昼间预测值 54~63dB(A)，最大超标 3dB(A)；夜间预测值 51~60dB(A)，最大超标 10dB(A)。主要是受本项目交通噪声影响导致超标。

3）现状超标的保护目标

16 处保护目标现状超标，项目建成后均超标。昼间预测值 55~71 dB(A)，最大超标 11 dB(A)，最大超现状 11 dB(A)；夜间预测值 50~67dB(A)，最大超标 17 dB(A)，最大

超现状 11 dB(A)。

其中，2 处较现状无增量，为 M2 朝山村和 M8 鹤山慈善安老院。M2 朝山村和 M8 鹤山慈善安老院仅受本项目匝道交通噪声影响，匝道交通量相对较小，贡献值较小，上述 2 处保护目标已受到其他交通噪声影响现状超标，本项目建成后，叠加本项目贡献值后较现状无增量。

其余 14 处保护目标超标且超现状，项目建成后昼间最大超现状 10 dB(A)；夜间最大超现状 11 dB(A)。受其他相交道路的影响，背景值已超标，叠加本项目贡献值后，整体超标、超现状程度较大。

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 5.1-18 项目运营近期声环境保护目标噪声预测 单位：dB(A)

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准	标准值		背景值		现状值		贡献值		预测值		超标值		增量	
							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
M1	七星村	临本项目首排	2	41	-2.1	2 类	60	50	58	56	58	56	53	45	59	56	达标	6	1	/
M2	朝山村	临沈海高速首排	2	匝道/44	-3.9	2 类	60	50	64	60	64	60	51	46	64	60	4	10	/	/
M3	烟南社区	临本项目首排	1	247	42.9	2 类	60	50	60	58	60	58	52	47	61	58	1	8	1	/
			3		36.9	2 类	60	50	60	58	60	58	53	48	61	58	1	8	1	/
M4	烟南社区幼儿园	临本项目首排教学楼	1	446	39.8	昼间 60	60	/	56	/	56	/	49	/	57	/	达标	/	1	/
			3		36.8		60	/	56	/	56	/	49	/	57	/	达标	/	1	/
M5	河清村	临本项目-九江大道 4a 类首排	2	72	15.6	4a 类	60	50	62	57	62	57	59	55	63	59	达标	4	2	2
			4		9.6	4a 类	70	55	62	57	62	57	61	56	64	60	达标	5	3	3
		临本项目-九江大道 2 类首排	1	67	18.6	2 类	70	55	58	58	58	58	55	50	60	59	达标	9	2	1
			3		12.6		60	50	58	55	58	55	58	54	61	58	1	8	3	3
		临本项目 2 类首排	1	54	18.6	2 类	60	50	50	48	50	48	58	53	59	54	达标	4	9	6
			3		12.6		60	50	50	48	50	48	59	55	60	56	达标	6	10	8
M6	儒林第二小学	临本项目首排教学楼	1	102	23.6	昼间 60	60	/	54	/	54	/	56	/	58	/	达标	/	4	/
			3		17.6		60	/	58	/	58	/	58	/	61	/	1	/	3	/
			5		14.6		60	/	59	/	59	/	59	/	62	/	2	/	3	/
M7	丽水村	临广珠货运铁路 4b 类首排	2	136	21.4	4b 类	70	60	60	56	60	56	54	50	61	57	达标	达标	1	1
			4		15.4	4b 类	70	60	60	56	60	56	56	51	61	57	达标	达标	1	1
		临广珠货运铁路 2 类首排	2	186	21.4	2 类	60	50	58	52	58	52	50	46	59	53	达标	3	1	1
		临本项目 4a 类首排	2	22	21.4	4a 类	70	55	50	48	50	48	55	50	56	52	达标	达标	6	4
		临本项目 2 类首排	2	41	21.4	2 类	60	50	50	48	50	48	55	51	56	53	达标	3	6	5
M8	鹤山慈善安老院	临本项目首排	2	79	-2.6	（60，50）	60	50	71	67	71	67	54	49	71	67	11	17	/	/
M9	麦水村	临本项目 4a 类首排	2	13	25.3	4a 类	70	55	50	48	50	48	54	50	55	52	达标	达标	5	4
		临本项目 2 类首排	2	36	25.3	2 类	60	50	50	48	50	48	55	51	56	53	达标	3	6	5
M10	下六村	临本项目 4a 类首排	2	19	20.0	4a 类	70	55	50	48	50	48	56	52	57	53	达标	达标	7	5
		临本项目 2 类首排	2	41	20.0	2 类	60	50	50	48	50	48	56	51	57	53	达标	3	7	5
		临本项目-广珠货运铁路交叉口首排	2	175	20.0	2 类	60	50	53	51	53	51	55	50	57	54	达标	4	4	3
			4		14.0		60	50	53	51	53	51	56	51	58	54	达标	4	5	3
M11	中七村	临本项目 4a 类首排	2	25	32.5	4a 类	70	55	50	48	50	48	54	50	55	52	达标	达标	5	4
		临本项目 2 类首排	2	38	32.5	2 类	60	50	50	48	50	48	54	50	55	52	达标	2	5	4
M12	三凤村	临本项目-省道 S272 交叉口 4a 类首排	2	80	0.9	4a 类	70	55	64	60	64	60	54	50	64	60	达标	5	/	/
		临本项目-省道 S272 交叉口 2 类首排	2	62	0.9	2 类	60	50	58	55	58	55	55	51	60	56	达标	6	2	1
		临本项目-珠三角环线高速交叉口 4a 类首排	2	419	0.9	4a 类	70	55	60	55	60	55	56	52	61	57	达标	2	1	2
		临本项目-珠三角环线高速交叉口 2 类首排	2	400	0.9	2 类	60	50	53	52	53	52	53	49	56	54	达标	4	3	2
		临凤鸣枢纽互通 4a 类首排	2	匝道/11	0.9	4a 类	70	55	52	49	52	49	53	49	56	52	达标	达标	4	3

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准	标准值		背景值		现状值		贡献值		预测值		超标值		增量	
							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
		临凤鸣枢纽互通 2 类首排	2	匝道/38	0.4	2 类	60	50	50	46	50	46	48	44	52	48	达标	达标	2	2
M13	五福村	临本项目首排	2	145	5.7	2 类	60	50	50	46	50	46	53	49	55	51	达标	1	5	5
M14	三洞村	临龙口南立交匝道 4a 类首排	2	匝道/24	15.5	4a 类	70	55	50	47	50	47	55	51	56	52	达标	达标	6	5
		临龙口南立交匝道 2 类首排	2	匝道/52	15.5	2 类	60	50	50	47	50	47	52	48	54	51	达标	1	4	4
M15	四堡村	临本项目 4a 类首排	2	10	8.5	4a 类	70	55	48	46	48	46	60	55	60	56	达标	1	12	10
		临本项目 2 类首排	2	36	8.5	2 类	60	50	48	46	48	46	57	52	58	53	达标	3	10	7
		临本项目-省道 S270 交叉口 4a 类首排	2	167	8.5	4a 类	70	55	62	54	62	54	56	51	63	56	达标	1	1	2
		临本项目-省道 S270 交叉口 2 类首排	2	195	8.5	2 类	60	50	56	49	56	49	49	44	57	50	达标	达标	1	1
M16	城西村	临本项目首排	3	68	7.2	2 类	60	50	58	52	58	52	56	51	60	55	达标	5	2	3
M17	鹤城村	临本项目-省道 S270 交叉口 4a 类首排	1	290	13.0	4a 类	70	55	68	60	68	60	54	49	68	60	达标	5	/	/
			3		7.0		70	55	68	60	68	60	55	50	68	60	达标	5	/	/
		临本项目-省道 S270 交叉口 2 类首排	2	308	10.0	2 类	60	50	58	50	58	50	48	44	58	51	达标	1	/	1
M18	先锋村	临本项目-双和公路交叉口 4a 类首排	2	34	22.6	4a 类	70	55	51	50	51	50	56	51	57	54	达标	达标	6	4
		临本项目-双和公路交叉口 2 类首排	2	38	22.6	2 类	60	50	48	47	48	47	55	50	56	52	达标	2	8	5
		临本项目首批	2	98	22.6	2 类	60	50	49	47	49	47	52	47	54	50	达标	达标	5	3
M19	新联村	临本项目 4a 类首排	2	2	8.2	4a 类	70	55	54	52	54	52	59	54	60	56	达标	1	6	4
		临本项目 2 类首排	2	12	8.2	2 类	60	50	54	52	54	52	60	56	61	57	1	7	7	5
M20	禾谷村	临本项目 4a 类首排	2	1	9.7	4a 类	70	55	54	52	54	52	57	53	59	56	达标	1	5	4
		临本项目 2 类首排	1	26	12.7	2 类	60	50	54	52	54	52	55	50	58	54	达标	4	4	2
			3		6.7	2 类	60	50	54	52	54	52	58	54	59	56	达标	6	5	4
M21	禾谷小学	临本项目首排教学楼	3	135	15.6	昼间 60	60	/	56	//	56	/	55	//	59	//	达标	//	3	/
M22	新连村	临本项目-X561 交叉口 4a 类首排	2	15	4.5	4a 类	70	55	70	62	70	62	63	58	71	63	1	8	1	1
		临本项目-X561 交叉口 2 类首排	2	38	4.5	2 类	60	50	62	56	62	56	60	55	64	59	4	9	2	3
		临本项目-深岑高速交叉口 4a 类首排	2	23	4.5	4a 类	70	55	48	44	48	44	58	53	58	54	达标	达标	10	10
		临本项目-深岑高速交叉口 2 类首排	2	57	7.5	2 类	60	50	48	44	48	44	52	48	53	49	达标	达标	5	5
M23	石名村	临石名枢纽互通 4a 类首排	2	33	10.5	4a 类	70	55	63	58	63	58	63	58	66	61	达标	6	4	3
		临石名枢纽互通 2 类首排	2	58	10.5	2 类	60	50	63	58	63	58	62	58	65	61	5	11	3	3
		临本项目-沈海高速交叉口 4a 类首排	2	492	10.5	4a 类	70	55	64	60	64	60	59	54	65	61	达标	6	1	1
		临本项目-沈海高速交叉口 2 类首排	2	474	10.5	2 类	60	50	62	56	62	56	57	52	63	57	3	7	1	1
		临本项目 4a 类首排	2	15	-2.2	4a 类	70	55	46	42	68	60	66	61	66	61	达标	6	/	1
		临本项目 2 类首排	2	39	-2.2	2 类	60	50	46	42	62	52	63	58	63	58	3	8	1	6

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准	标准值		背景值		现状值		贡献值		预测值		超标值		增量	
							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
M24	石名幼儿园	临本项目首排教学楼	2	139	-1.5	2 类	60	/	46	/	52	/	56	/	56	/	达标	/	4	/
			4		-7.5		60	/	46	/	52	/	58	/	58	/	达标	/	6	/
M25	石名小学	临本项目首排教学楼	2	170	-1.7	2 类	60	/	46	/	54	/	53	/	54	/	达标	/	/	/
			4		-7.7		60	/	46	/	54	/	55	/	56	/	达标	/	2	/
M26	名景雅苑	临本项目-中心大道交叉口首排	3	209	-0.4	2 类	60	50	50	46	50	46	53	49	55	51	达标	1	5	5
			5		-6.4		60	50	50	46	52	47	54	50	55	51	达标	1	3	4
			9		-18.4		60	50	50	46	52	49	56	52	57	53	达标	3	5	4
M27	缤纷汇广场	临本项目-中心大道交叉口首排	3	208	-1.9	2 类	60	50	46	45	50	46	56	51	56	52	达标	2	6	6
			5		-7.9		60	50	46	45	52	47	57	52	57	53	达标	3	5	6
			9		-19.9		60	50	46	45	52	49	59	54	59	55	达标	5	7	6
			11		-25.9	2 类	60	50	46	45	52	49	60	55	60	55	达标	5	8	6
M28	天等村	临本项目 4a 类首排	2	29	2.9	4a 类	70	55	46	42	68	60	63	59	63	59	达标	4	/	/
		临本项目 2 类首排	2	63	2.9	2 类	60	50	46	42	62	52	57	52	57	52	达标	2	/	/

表 5.1-19 项目运营中期声环境保护目标噪声预测 单位：dB(A)

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准	标准值		背景值		现状值		贡献值		预测值		超标值		增量	
							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
M1	七星村	临本项目首排	2	41	-2.1	2 类	60	50	58	56	58	56	53	46	59	56	达标	6	1	/
M2	朝山村	临沈海高速首排	2	匝道/44	-3.9	2 类	60	50	64	60	64	60	52	47	64	60	4	10	/	/
M3	烟南社区	临本项目首排	1	247	42.9	2 类	60	50	60	58	60	58	53	49	61	59	1	9	1	1
			3		36.9		60	50	60	58	60	58	54	50	61	59	1	9	1	1
M4	烟南社区幼儿园	临本项目首排教学楼	1	446	39.8	昼间 60	60	/	56	/	56	/	50	46	57	51	达标	1	1	1
			3		36.8		60	/	56	/	56	/	51	46	57	51	达标	1	1	1
M5	河清村	临本项目-九江大道 4a 类首排	2	72	15.6	4a 类	70	55	62	57	62	57	61	57	64	60	达标	5	3	3
			4		9.6		70	55	62	57	62	57	63	58	65	61	达标	6	4	4
		临本项目-九江大道 2 类首排	1	67	18.6	2 类	60	50	58	58	58	58	57	52	61	59	1	9	3	1
			3		12.6		60	50	58	55	58	55	60	56	62	59	2	9	4	4
		临本项目 2 类首排	1	54	18.6	2 类	60	50	50	48	50	48	59	55	60	56	达标	6	10	8
			3		12.6		60	50	50	48	50	48	61	56	61	57	1	7	11	9
M6	儒林第二小学	临本项目首排教学楼	1	102	23.6	昼间 60	60	/	54	/	54	/	58	54	59	57	达标	7	5	3
			3		17.6		60	/	58	/	58	/	59	55	62	59	2	9	4	3
			5		14.6		60	/	59	/	59	/	61	56	63	60	3	10	4	2
M7	丽水村	临广珠货运铁路 4b 类首排	2	136	21.4	4b 类	70	60	60	56	60	56	56	52	61	57	达标	达标	1	1
			4		15.4		70	60	60	56	60	56	58	53	62	58	达标	达标	2	2
		临广珠货运铁路 2 类首排	2	186	21.4	2 类	60	50	58	52	58	52	52	48	59	53	达标	3	1	1
		临本项目 4a 类首排	2	22	21.4	4a 类	70	55	50	48	50	48	56	52	57	53	达标	达标	7	5
		临本项目 2 类首排	2	41	21.4	2 类	60	50	50	48	50	48	57	53	58	54	达标	4	8	6
M8	鹤山慈善安老院	临本项目首排	2	79	-2.6	（60，50）	60	50	71	67	71	67	56	51	71	67	11	17	/	/

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准	标准值		背景值		现状值		贡献值		预测值		超标值		增量	
							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
M9	麦水村	临本项目 4a 类首排	2	13	25.3	4a 类	70	55	50	48	50	48	56	51	57	53	达标	达标	7	5
		临本项目 2 类首排	2	36	25.3	2 类	60	50	50	48	50	48	57	52	58	53	达标	3	8	5
M10	下六村	临本项目 4a 类首排	2	19	20.0	4a 类	70	55	50	48	50	48	58	53	59	54	达标	达标	9	6
		临本项目 2 类首排	2	41	20.0	2 类	60	50	50	48	50	48	57	53	58	54	达标	4	8	6
		临本项目-广珠货运铁路交叉口首排	2	175	20.0	2 类	60	50	53	51	53	51	56	52	58	55	达标	5	5	4
			4		14.0		60	50	53	51	53	51	57	53	58	55	达标	5	5	4
M11	中七村	临本项目 4a 类首排	2	25	32.5	4a 类	70	55	50	48	50	48	56	51	57	53	达标	达标	7	5
		临本项目 2 类首排	2	38	32.5	2 类	60	50	50	48	50	48	56	52	57	53	达标	3	7	5
M12	三凤村	临本项目-省道 S272 交叉口 4a 类首排	2	80	0.9	4a 类	70	55	64	60	64	60	56	51	65	61	达标	6	1	1
		临本项目-省道 S272 交叉口 2 类首排	2	62	0.9	2 类	60	50	58	55	58	55	57	52	61	57	1	7	3	2
		临本项目-珠三角环线高速交叉口 4a 类首排	2	419	0.9	4a 类	70	55	60	55	60	55	57	53	62	57	达标	2	2	2
		临本项目-珠三角环线高速交叉口 2 类首排	2	400	0.9	2 类	60	50	53	52	53	52	55	50	57	54	达标	4	4	2
		临凤鸣枢纽互通 4a 类首排	2	匝道/11	0.9	4a 类	70	55	52	49	52	49	54	50	56	53	达标	达标	4	4
		临凤鸣枢纽互通 2 类首排	2	匝道/38	0.4	2 类	60	50	50	46	50	46	50	45	53	49	达标	达标	3	3
M13	五福村	临本项目首排	2	145	5.7	2 类	60	50	50	46	50	46	55	50	56	51	达标	1	6	5
M14	三洞村	临龙口南立交匝道 4a 类首排	2	匝道/24	15.5	4a 类	70	55	50	47	50	47	57	52	58	53	达标	达标	8	6
		临龙口南立交匝道 2 类首排	2	匝道/52	15.5	2 类	60	50	50	47	50	47	54	50	55	52	达标	2	5	5
M15	四堡村	临本项目 4a 类首排	2	10	8.5	4a 类	70	55	48	46	48	46	61	57	61	57	达标	2	13	11
		临本项目 2 类首排	2	36	8.5	2 类	60	50	48	46	48	46	58	54	58	55	达标	5	10	9
		临本项目-省道 S270 交叉口 4a 类首排	2	167	8.5	4a 类	70	55	62	54	62	54	57	53	63	57	达标	2	1	3
		临本项目-省道 S270 交叉口 2 类首排	2	195	8.5	2 类	60	50	56	49	56	49	51	46	57	51	达标	1	1	2
M16	城西村	临本项目首排	3	68	7.2	2 类	60	50	58	52	58	52	58	53	61	56	1	6	3	4
M17	鹤城村	临本项目-省道 S270 交叉口 4a 类首排	1	290	13.0	4a 类	70	55	68	60	68	60	55	51	68	61	达标	6	/	1
			3		7.0		70	55	68	60	68	60	56	52	68	61	达标	6	/	1
		临本项目-省道 S270 交叉口 2 类首排	2	308	10.0	2 类	60	50	58	50	58	50	50	46	59	51	达标	1	1	1
M18	先锋村	临本项目-双和公路交叉口 4a 类首排	2	34	22.6	4a 类	70	55	51	50	51	50	57	53	58	55	达标	达标	7	5
		临本项目-双和公路交叉口 2 类首排	2	38	22.6	2 类	60	50	48	47	48	47	56	52	57	53	达标	3	9	6
		临本项目首批	2	98	22.6	2 类	60	50	49	47	49	47	53	48	54	51	达标	1	5	4
M19	新联村	临本项目 4a 类首排	2	2	8.2	4a 类	70	55	54	52	54	52	60	56	61	57	达标	2	7	5
		临本项目 2 类首排	2	12	8.2	2 类	60	50	54	52	54	52	62	58	63	59	3	9	9	7
M20	禾谷村	临本项目 4a 类首排	2	1	9.7	4a 类	70	55	54	52	54	52	59	54	60	56	达标	1	6	4
		临本项目 2 类首排	1	26	12.7	2 类	60	50	54	52	54	52	57	52	59	55	达标	5	5	3
			3		6.7		60	50	54	52	54	52	60	56	61	57	1	7	7	5

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准	标准值		背景值		现状值		贡献值		预测值		超标值		增量	
							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
M21	禾谷小学	临本项目首排教学楼	3	135	15.6	昼间 60	60	/	56	/	56	/	57	52	60	53	达标	3	4	8
M22	新连村	临本项目-X561 交叉口 4a 类首排	2	15	4.5	4a 类	70	55	70	62	70	62	65	60	71	64	1	9	1	2
		临本项目-X561 交叉口 2 类首排	2	38	4.5	2 类	60	50	62	56	62	56	61	57	65	60	5	10	3	4
		临本项目-深岑高速交叉口 4a 类首排	2	23	4.5	4a 类	70	55	48	44	48	44	59	55	59	55	达标	达标	11	11
		临本项目-深岑高速交叉口 2 类首排	2	57	7.5	2 类	60	50	48	44	48	44	54	49	55	50	达标	达标	7	6
M23	石名村	临石名枢纽互通 4a 类首排	2	33	10.5	4a 类	70	55	63	58	63	58	64	60	66	62	达标	7	4	4
		临石名枢纽互通 2 类首排	2	58	10.5	2 类	60	50	63	58	63	58	63	59	66	62	6	12	4	4
		临本项目-沈海高速交叉口 4a 类首排	2	492	10.5	4a 类	70	55	64	60	64	60	60	55	65	61	达标	6	1	1
		临本项目-沈海高速交叉口 2 类首排	2	474	10.5	2 类	60	50	62	56	62	56	57	53	63	58	3	8	1	2
		临本项目 4a 类首排	2	15	-2.2	4a 类	70	55	46	42	68	60	67	62	67	62	达标	7	/	2
		临本项目 2 类首排	2	39	-2.2	2 类	60	50	46	42	62	52	63	59	63	59	3	9	1	7
M24	石名幼儿园	临本项目首排教学楼	2	139	-1.5	2 类	60	/	46	/	52	/	57	52	57	52	达标	2	5	8
			4		-7.5		60	/	46	/	52	/	58	54	58	54	达标	4	6	10
M25	石名小学	临本项目首排教学楼	2	170	-1.7	2 类	60	/	46	/	54	/	54	50	55	51	达标	1	1	7
			4		-7.7		60	/	46	/	54	/	55	51	56	52	达标	2	2	8
M26	名景雅苑	临本项目-中心大道交叉口首排	3	209	-0.4	2 类	60	50	50	46	50	46	54	50	55	51	达标	1	5	5
			5		-6.4		60	50	50	46	52	47	55	51	56	52	达标	2	4	5
			9		-18.4		60	50	50	46	52	49	57	53	58	54	达标	4	6	5
M27	缤纷汇广场	临本项目-中心大道交叉口首排	3	208	-1.9	2 类	60	50	46	45	50	46	57	52	57	53	达标	3	7	7
			5		-7.9		60	50	46	45	52	47	58	53	58	54	达标	4	6	7
			9		-19.9		60	50	46	45	52	49	60	56	60	56	达标	6	8	7
			11		-25.9	2 类	60	50	46	45	52	49	61	57	61	57	1	7	9	8
M28	天等村	临本项目 4a 类首排	2	29	2.9	4a 类	70	55	46	42	68	60	64	60	64	60	达标	5	/	/
		临本项目 2 类首排	2	63	2.9	2 类	60	50	46	42	62	52	58	53	58	53	达标	3	/	1

表 5.1-20 项目运营远期声环境保护目标噪声预测 单位：dB(A)

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准	标准值		背景值		现状值		贡献值		预测值		超标值		增量	
							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
M1	七星村	临本项目首排	2	41	-2.1	2 类	60	50	58	56	58	56	54	46	59	56	达标	6	1	/
M2	朝山村	临沈海高速首排	2	匝道/44	-3.9	2 类	60	50	64	60	64	60	53	48	64	60	4	10	/	/
M3	烟南社区	临本项目首排	1	247	42.9	2 类	60	50	60	58	60	58	54	49	61	59	1	9	1	1
			3		36.9		60	50	60	58	60	58	55	51	61	59	1	9	1	1
M4	烟南社区幼儿园	临本项目首排教学楼	1	446	39.8	昼间 60	60	/	56	/	56	/	51	/	57	/	达标	/	1	/
			3		36.8		60	/	56	/	56	/	52	/	57	/	达标	/	1	/
M5	河清村	临本项目-九江大道 4a 类	2	72	15.6	4a 类	60	50	56	50	56	50	62	57	65	60	达标	5	4	3

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准	标准值		背景值		现状值		贡献值		预测值		超标值		增量	
							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
		首排	4		9.6		70	55	62	57	62	57	63	59	65	61	达标	6	4	4
		临本项目-九江大道 2 类首排	1	67	18.6	2 类	70	55	62	57	62	57	57	53	61	59	1	9	3	1
			3		12.6		60	50	58	58	58	58	60	56	62	59	2	9	4	4
		临本项目 2 类首排	1	54	18.6	2 类	60	50	58	55	58	55	60	55	60	56	达标	6	10	8
			3		12.6		60	50	50	48	50	48	62	57	62	58	2	8	12	10
M6	儒林第二小学	临本项目首排教学楼	1	102	23.6	昼间 60	60	/	50	/	50	/	59	/	60	/	达标	/	6	/
			3		17.6		60	/	54	/	54	/	60	/	62	/	2	/	4	/
			5		14.6		60	/	58	/	58	/	61	/	63	/	3	/	4	/
M7	丽水村	临广珠货运铁路 4b 类首排	2	136	21.4	4b 类	70	60	60	56	60	56	57	52	62	57	达标	达标	2	1
			4		15.4		70	60	60	56	60	56	58	54	62	58	达标	达标	2	2
		临广珠货运铁路 2 类首排	2	186	21.4	2 类	60	50	58	52	58	52	53	48	59	53	达标	3	1	1
		临本项目 4a 类首排	2	22	21.4	4a 类	70	55	50	48	50	48	57	52	58	53	达标	达标	8	5
		临本项目 2 类首排	2	41	21.4	2 类	60	50	50	48	50	48	58	53	59	54	达标	4	9	6
M8	鹤山慈善安老院	临本项目首排	2	79	-2.6	（60，50）	60	50	71	67	71	67	56	51	71	67	11	17	/	/
M9	麦水村	临本项目 4a 类首排	2	13	25.3	4a 类	70	55	50	48	50	48	56	52	57	53	达标	达标	7	5
		临本项目 2 类首排	2	36	25.3	2 类	60	50	50	48	50	48	58	53	59	54	达标	4	9	6
M10	下六村	临本项目 4a 类首排	2	19	20.0	4a 类	70	55	50	48	50	48	58	54	59	55	达标	达标	9	7
		临本项目 2 类首排	2	41	20.0	2 类	60	50	50	48	50	48	58	53	59	54	达标	4	9	6
		临本项目-广珠货运铁路交叉口首排	2	175	20.0	2 类	60	50	53	51	53	51	57	52	58	55	达标	5	5	4
			4		14.0		60	50	53	51	53	51	58	53	59	55	达标	5	6	4
M11	中七村	临本项目 4a 类首排	2	25	32.5	4a 类	70	55	50	48	50	48	56	52	57	53	达标	达标	7	5
		临本项目 2 类首排	2	38	32.5	2 类	60	50	50	48	50	48	57	52	58	53	达标	3	8	5
M12	三凤村	临本项目-省道 S272 交叉口 4a 类首排	2	80	0.9	4a 类	70	55	64	60	64	60	57	52	65	61	达标	6	1	1
		临本项目-省道 S272 交叉口 2 类首排	2	62	0.9	2 类	60	50	58	55	58	55	57	53	61	57	1	7	3	2
		临本项目-珠三角环线高速交叉口 4a 类首排	2	419	0.9	4a 类	70	55	60	55	60	55	58	54	62	58	达标	3	2	3
		临本项目-珠三角环线高速交叉口 2 类首排	2	400	0.9	2 类	60	50	53	52	53	52	56	51	58	55	达标	5	5	3
		临凤鸣枢纽互通 4a 类首排	2	匝道/11	0.9	4a 类	70	55	52	49	52	49	55	51	57	53	达标	达标	5	4
		临凤鸣枢纽互通 2 类首排	2	匝道/38	0.4	2 类	60	50	50	46	50	46	50	46	53	49	达标	达标	3	3
M13	五福村	临本项目首排	2	145	5.7	2 类	60	50	50	46	50	46	56	51	57	52	达标	2	7	6
M14	三洞村	临龙口南立交匝道 4a 类首排	2	匝道/24	15.5	4a 类	70	55	50	47	50	47	58	53	59	54	达标	达标	9	7
		临龙口南立交匝道 2 类首排	2	匝道/52	15.5	2 类	60	50	50	47	50	47	55	51	56	52	达标	2	6	5
M15	四堡村	临本项目 4a 类首排	2	10	8.5	4a 类	70	55	48	46	48	46	62	57	62	57	达标	2	14	11
		临本项目 2 类首排	2	36	8.5	2 类	60	50	48	46	48	46	58	53	58	54	达标	4	10	8
		临本项目-省道 S270 交叉口 4a 类首排	2	167	8.5	4a 类	70	55	62	54	62	54	56	51	63	56	达标	1	1	2

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准	标准值		背景值		现状值		贡献值		预测值		超标值		增量	
							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
		临本项目-省道 S270 交叉口 2 类首排	2	195	8.5	2 类	60	50	56	49	56	49	51	47	57	51	达标	1	1	2
M16	城西村	临本项目首排	3	68	7.2	2 类	60	50	58	52	58	52	58	54	61	56	1	6	3	4
M17	鹤城村	临本项目-省道 S270 交叉口 4a 类首排	1	290	13.0	4a 类	70	55	68	60	68	60	56	51	68	61	达标	6	/	1
			3		7.0		70	55	68	60	68	60	57	52	68	61	达标	6	/	1
		临本项目-省道 S270 交叉口 2 类首排	2	308	10.0	2 类	60	50	58	50	58	50	51	46	59	51	达标	1	1	1
M18	先锋村	临本项目-双和公路交叉口 4a 类首排	2	34	22.6	4a 类	70	55	51	50	51	50	57	53	58	55	达标	达标	7	5
		临本项目-双和公路交叉口 2 类首排	2	38	22.6	2 类	60	50	48	47	48	47	56	52	57	53	达标	3	9	6
		临本项目首批	2	98	22.6	2 类	60	50	49	47	49	47	54	50	55	52	达标	2	6	5
M19	新联村	临本项目 4a 类首排	2	2	8.2	4a 类	70	55	54	52	54	52	61	57	62	58	达标	3	8	6
		临本项目 2 类首排	2	12	8.2	2 类	60	50	54	52	54	52	61	57	62	58	2	8	8	6
M20	禾谷村	临本项目 4a 类首排	2	1	9.7	4a 类	70	55	54	52	54	52	60	55	61	57	达标	2	7	5
		临本项目 2 类首排	1	26	12.7	2 类	60	50	54	52	54	52	57	53	59	56	达标	6	5	4
			3		6.7		60	50	54	52	54	52	61	56	62	57	2	7	8	5
M21	禾谷小学	临本项目首排教学楼	3	135	15.6	昼间 60	60	/	56	/	56	/	58	/	60	/	达标	/	4	/
M22	新连村	临本项目-X561 交叉口 4a 类首排	2	15	4.5	4a 类	70	55	70	62	70	62	65	61	71	65	1	10	1	3
		临本项目-X561 交叉口 2 类首排	2	38	4.5	2 类	60	50	62	56	62	56	62	57	65	60	5	10	3	4
		临本项目-深岑高速交叉口 4a 类首排	2	23	4.5	4a 类	70	55	48	44	48	44	60	55	60	55	达标	达标	12	11
		临本项目-深岑高速交叉口 2 类首排	2	57	7.5	2 类	60	50	48	44	48	44	54	50	55	51	达标	1	7	7
M23	石名村	临石名枢纽互通 4a 类首排	2	33	10.5	4a 类	70	55	63	58	63	58	65	61	67	63	达标	8	5	5
		临石名枢纽互通 2 类首排	2	58	10.5	2 类	60	50	63	58	63	58	64	60	66	62	6	12	4	4
		临本项目-沈海高速交叉口 4a 类首排	2	492	10.5	4a 类	70	55	64	60	64	60	60	56	65	61	达标	6	1	1
		临本项目-沈海高速交叉口 2 类首排	2	474	10.5	2 类	60	50	62	56	62	56	58	54	63	58	3	8	1	2
		临本项目 4a 类首排	2	15	-2.2	4a 类	70	55	46	42	68	60	68	63	68	63	达标	8	/	3
		临本项目 2 类首排	2	39	-2.2	2 类	60	50	46	42	62	52	65	60	65	60	5	10	3	8
M24	石名幼儿园	临本项目首排教学楼	2	139	-1.5	2 类	60	/	46	/	52	/	58	/	58	/	达标	/	6	/
			4		-7.5		60	/	46	/	52	/	61	/	61	/	1	/	9	/
M25	石名小学	临本项目首排教学楼	2	170	-1.7	2 类	60	/	46	/	54	/	56	/	56	/	达标	/	2	/
			4		-7.7		60	/	46	/	54	/	58	/	58	/	达标	/	4	/
M26	名景雅苑	临本项目-中心大道交叉口首排	3	209	-0.4	2 类	60	50	50	46	50	46	55	50	56	51	达标	1	6	5
			5		-6.4		60	50	50	46	52	47	56	51	57	52	达标	2	5	5
			9		-18.4		60	50	50	46	52	49	58	53	59	54	达标	4	7	5
M27	缤纷汇广场	临本项目-中心大道交叉口	3	208	-1.9	2 类	60	50	46	45	50	46	58	53	58	54	达标	4	8	8

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准	标准值		背景值		现状值		贡献值		预测值		超标值		增量	
							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
		首排	5		-7.9		60	50	46	45	52	47	58	54	58	55	达标	5	6	8
			9		-19.9		60	50	46	45	52	49	61	56	61	56	1	6	9	7
			11		-25.9	2 类	60	50	46	45	52	49	62	57	62	57	2	7	10	8
M28	天等村	临本项目 4a 类首排	2	29	2.9	4a 类	70	55	46	42	68	60	65	60	65	60	达标	5	/	/
		临本项目 2 类首排	2	63	2.9	2 类	60	50	46	42	62	52	58	54	58	54	达标	4	/	2

注：
1.背景值和现状值均已同步叠加在建项目（若涉及）贡献值。
2.“/”表示不评价或不涉及。
3. 高差=路面设计高程-预测点高程

表 5.1-21 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	评价时期	超标程度 dB（A）				超标户数
				4 类		2 类		
				昼间	夜间	昼间	夜间	
M1	七星村	约 223	近期	/	/	达标	6	约 223
			中期	/	/	达标	6	约 223
			远期	/	/	达标	6	约 223
M2	朝山村	约 67	近期	/	/	4	10	约 67
			中期	/	/	4	10	约 67
			远期	/	/	4	10	约 67
M3	烟南社区	约 423	近期	/	/	1	8	约 386
			中期	/	/	1	9	约 403
			远期	/	/	1	9	约 423
M4	烟南社区幼儿园	约 300 师生	近期	/	/	达标	/	0
			中期	/	/	达标	/	0
			远期	/	/	达标	/	0
M5	河清村	约 506	近期	达标	4~5	1	4~9	约 448
			中期	达标	5~6	1	6~9	约 474
			远期	达标	5~6	1~2	6~9	约 506
M6	儒林第二小学	约 1000 师生	近期	/	/	1~2	/	约 1000 师生
			中期	/	/	1~3	/	约 1000 师生
			远期	/	/	2~3	/	约 1000 师生
M7	丽水村	约 295	近期	达标	达标	达标	3	约 211
			中期	达标	达标	达标	3~4	约 232
			远期	达标	达标	达标	3~4	约 260
M8	鹤山慈善安老院	约 80 张床位	近期	/	/	11	17	约 80 张床位
			中期	/	/	11	17	约 80 张床位
			远期	/	/	11	17	约 80 张床位
M9	麦水村	约 102	近期	达标	达标	达标	3	约 80
			中期	达标	达标	达标	3	约 90
			远期	达标	达标	达标	4	约 96
M10	下六村	约 128	近期	达标	达标	达标	3~4	约 82
			中期	达标	达标	达标	4~5	约 98
			远期	达标	达标	达标	4~5	约 123
M11	中七村	约 114	近期	达标	达标	达标	2	约 91
			中期	达标	达标	达标	3	约 114
			远期	达标	达标	达标	3	约 120
M12	三凤村	约 376	近期	达标	2~5	达标	4~6	约 280
			中期	达标	2~6	达标	4~7	约 304
			远期	达标	3~6	1	5~7	约 311
M13	五福村	约 65	近期	/	/	达标	1	0
			中期	/	/	达标	1	0
			远期	/	/	达标	2	约 65
M14	三洞村	约 145	近期	达标	达标	达标	1	约 87
			中期	达标	达标	达标	2	约 99
			远期	达标	达标	达标	2	约 105
M15	四堡村	约 83	近期	达标	1	达标	3	约 71

序号	保护目标	总户数	评价时期	超标程度 dB（A）				超标户数
				4 类		2 类		
				昼间	夜间	昼间	夜间	
			中期	达标	2	达标	1~5	约 80
			远期	达标	1~2	达标	1~4	约 83
M16	城西村	约 260	近期	/	/	达标	5	约 234
			中期	/	/	1	6	约 260
			远期	/	/	1	6	约 279
M17	鹤城村	约 10	近期	达标	5	达标	1	约 10
			中期	达标	6	达标	1	约 10
			远期	达标	6	达标	1	约 10
M18	先锋村	约 165	近期	达标	达标	达标	2	约 122
			中期	达标	达标	达标	3	约 139
			远期	达标	达标	达标	1~3	约 154
M19	新联村	约 57	近期	达标	1	1	7	约 42
			中期	达标	2	3	9	约 57
			远期	达标	3	2	8	约 63
M20	禾谷村	约 133	近期	达标	1	达标	6	约 122
			中期	达标	1	1	7	约 133
			远期	达标	2	2	7	约 147
M21	禾谷小学	约 500 师生	近期	/	/	达标	/	0
			中期	/	/	达标	/	0
			远期	/	/	达标	/	0
M22	新连村	约 67	近期	1	9	4	8	约 57
			中期	1	9	5	10	约 63
			远期	1	10	5	1~10	约 67
M23	石名村	约 704	近期	达标	6	3~5	7~11	约 673
			中期	达标	6~7	3~6	8~12	约 704
			远期	达标	6~8	3~6	8~12	约 725
M24	石名幼儿园	约 300 师生	近期	/	/	达标	/	0
			中期	/	/	达标	/	0
			远期	/	/	达标	/	0
M25	石名小学	约 600 师生	近期	/	/	达标	/	0
			中期	/	/	达标	/	0
			远期	/	/	达标	/	0
M26	名景雅苑	约 45	近期	/	/	达标	1~3	约 45
			中期	/	/	达标	1~4	约 45
			远期	/	/	达标	1~4	约 45
M27	缤纷汇广场	约 156	近期	/	/	达标	2~5	约 156
			中期	/	/	1	3~7	约 156
			远期	/	/	1~2	4~7	约 156
M28	天等村	约 170	近期	达标	4	达标	2	约 147
			中期	达标	5	达标	3	约 153
			远期	达标	5	达标	4	约 170

注：“/”表示该功能区内无敏感建筑，“-”表示无需评价夜间影响。

5.1.3 附属设施噪声影响分析

本项目附属设施包括服务区、收费站、管理中心和养护工区等。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 60~65 dB(A)。

经识别，本项目服务区、管理中心和养护工区均远离保护目标，仅部分收费站及其管理用房邻近保护目标。离保护目标最近的为龙口南收费站管理用房，边界线距离 M14 三洞村最近约 38m，管理中心边界线距离 M14 三洞村最近约 104m。

由于风机、水泵等高噪声设备均布置于封闭机房，噪声经机房建筑隔声后，总体影响很小。根据同类项目《沈阳至海口国家高速公路火村至龙山段改扩建工程》对火村服务站的监测结果显示服务区场界外 1m 处昼间噪声值为 57.7~62.7dB(A)，夜间噪声值为 49.2~50.7dB(A)，均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应要求。

类比同类项目监测结果，本项目附属设施运营期厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应标准要求。

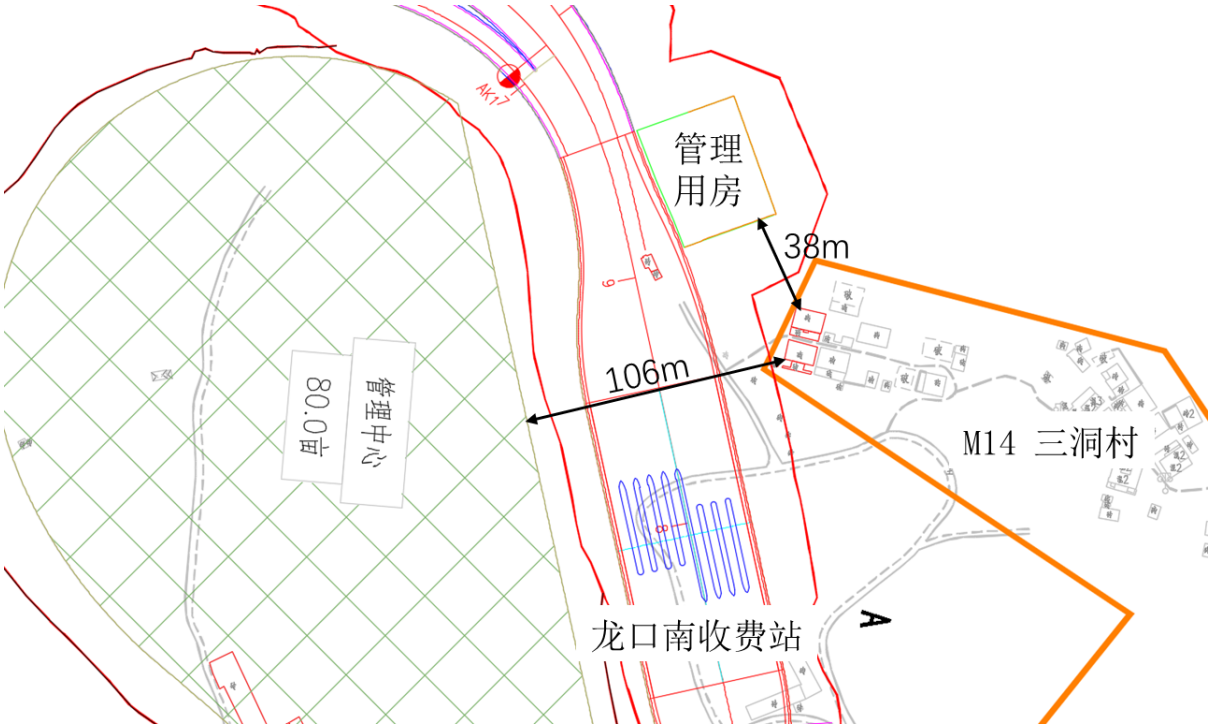


图 5.1-10 龙口南收费站与周边保护目标位置关系图

5.2. 地表水环境影响评价

5.2.1 施工期

施工期水环境影响源主要是来自于跨河桥梁施工过程、隧道施工过程及大临设施施工废水（包括场地冲洗废水和施工人员生活污水）。

（1）跨河桥梁施工

由桥型布置、施工方案可知，桥梁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）施工造成局部水体 SS 浓度增加；②桥梁上部结构施工产生的施工废水；③临时栈桥修筑及拆除带来局部水体 SS 浓度增加；④施工船舶产生的船舶废水。

1）桥梁下部结构（基础）施工对水质的影响

根据对公路桥梁施工现场的调查，桥梁下部结构施工污染物排放节点主要为桥墩水下作业导致的水体搅浑，底泥悬浮，这种影响的主要表现是桥位附近水域悬浮物浓度的暂时增加。

本次利用 MIKE 对流扩散模型对桥墩施工产生的悬浮物影响进行定量预测。

①悬浮物输运扩散计算模型

$$\frac{\partial HC}{\partial t}+\frac{\partial uHC}{\partial x}+\frac{\partial vHC}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}\left(A_xH\frac{\partial C}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(A_yH\frac{\partial C}{\partial y}\right)+Q_s$$

式中，C为水中悬浮物增量浓度，A_x、A_y为x、y方向的广义物质扩散系数，Q_s为源汇项，计算式如下：

$$Q_s=q_s+\begin{cases}M\left(\dfrac{V^2}{V_e^2}-1\right) & V\geq V_e\\ 0 & V_d<V<V_e\\ \lambda\omega C\left(\dfrac{V^2}{V_d^2}-1\right) & V\leq V_d\end{cases}$$

式中，q_s为施工期产生的悬浮物源强，M为冲刷系数，λ为悬浮物沉降机率，ω为悬浮物沉速，V为潮流流速，V_d为悬浮物落淤临界流速，V_e为悬浮物悬扬临界流速。

②定界条件

初始条件：仅考虑本项目施工对水体形成的悬浮物增量浓度影响，初始悬浮物增量浓度为零。

边界条件：在闭边界上，悬浮物增量浓度的法向梯度为零。在开边界上，水体流入计算区悬浮物增量浓度取为零。

③模型参数

冲刷系数 M：计算不考虑悬浮泥沙沉降后的再悬浮，M 取 0。

泥沙沉降几率 λ：根据经验取值为 0.50。

泥沙的沉速 ω：采用武汉水利电力学院公式计算

$$\omega = \sqrt{\left(13.95\frac{v}{D}\right)^2 + 1.09\alpha g D} - 13.95\frac{v}{D}$$

其中ω（cm/s）沉速；v为水体运动粘滞系数，v=0.01146（cm²/s）；α为重率系数，α=1.7；D为悬浮物粒径，取工程所在河道段表层沉积物的中值粒径，D=0.0032cm。

④计算采用的水动力条件

上下游边界采用 2024 年 2 月 1 日~12 日的水位数据，包含大、中、小潮，数据来源于广东省水利厅汛情发布系统。

⑤计算源强

根据 2.4.2.1 章节源强估算，各涉水桥梁施工产生的悬浮物源强具体如下。

表 5.2-1 桩基施工源强估算

桥梁	桥墩	所涉水体	桩基数量（个）	桩基直径（m）	桩基深度（m）	钻孔设备	钻机数量（台）	工作时间（天）	单桩工作时间（天）	源强估算（kg/s）
西江特大桥	8#、9#、10#主桥桥墩	西江	54	2.8	94.2	旋挖钻	6	126	2.33	0.72
	4#~7#、11#、12#引桥桥墩		72	2.0	47.3	旋挖钻	6	126	1.75	0.24
西樵枢细互通主线桥		陈仲海涌	3	2.5	10	旋挖钻	1	20	6.67	0.01
圩头特大桥		址山河 1	8	1.6	5.4	旋挖钻	1	50	6.25	0.01
		址山河 2	8	1.8	5.4	旋挖钻	1	50	6.25	0.01

⑥计算工况及结果

流是悬浮物输运、扩散的“载体”，施工产生的悬浮物除因自身重力发生沉降外，主要受潮流作用，进行输运、稀释和扩散。悬浮物计算时，首先进行水动力场计算，然后再施加悬浮物源强，计算出模拟时段内各计算网格点的悬浮物增量浓度，最后统计各计算网格点在模拟时段内的悬浮物增量浓度最大值，利用各网格点的最大值绘制出悬浮物增量浓度包络线图。

本次施工期悬浮物扩散预测计算仅考虑枯水期径流条件，潮汐考虑大、中、小潮三种潮型。西江枯水期潮区上界点位于梧州，沿河道距口门约 350km，因此本工程水域的水流动力受潮汐和径流的共同影响，除上游遭遇大洪水过程期间外，正常来水条件下本工程水域受潮汐影响显著。本次施工期 9 处涉水桥墩桩基同时施工，模拟计算时 9 处悬浮物源强同时释放，对枯水期大、中、小潮过程进行连续模拟，最终输出整个施工过程各计算单元的悬浮物增量浓度最大值，并据此进行最大影响面积统计及最大增量浓度包络线的绘制。

本次以西江特大桥为例，绘制了桥墩桩基施工时的悬浮物增量浓度包络线，见图 5.2-1。由悬浮物增量浓度包络线图看出，因西江特大桥附近的潮流为往复流，悬浮物增量浓度包络线主要呈条状分布，与工程区往复流的流向相一致。

陈仲海涌和址山河的水流流向单一，均顺着河流往下游流动，故悬浮物增量分布也顺着水流方向浓度逐渐降低。

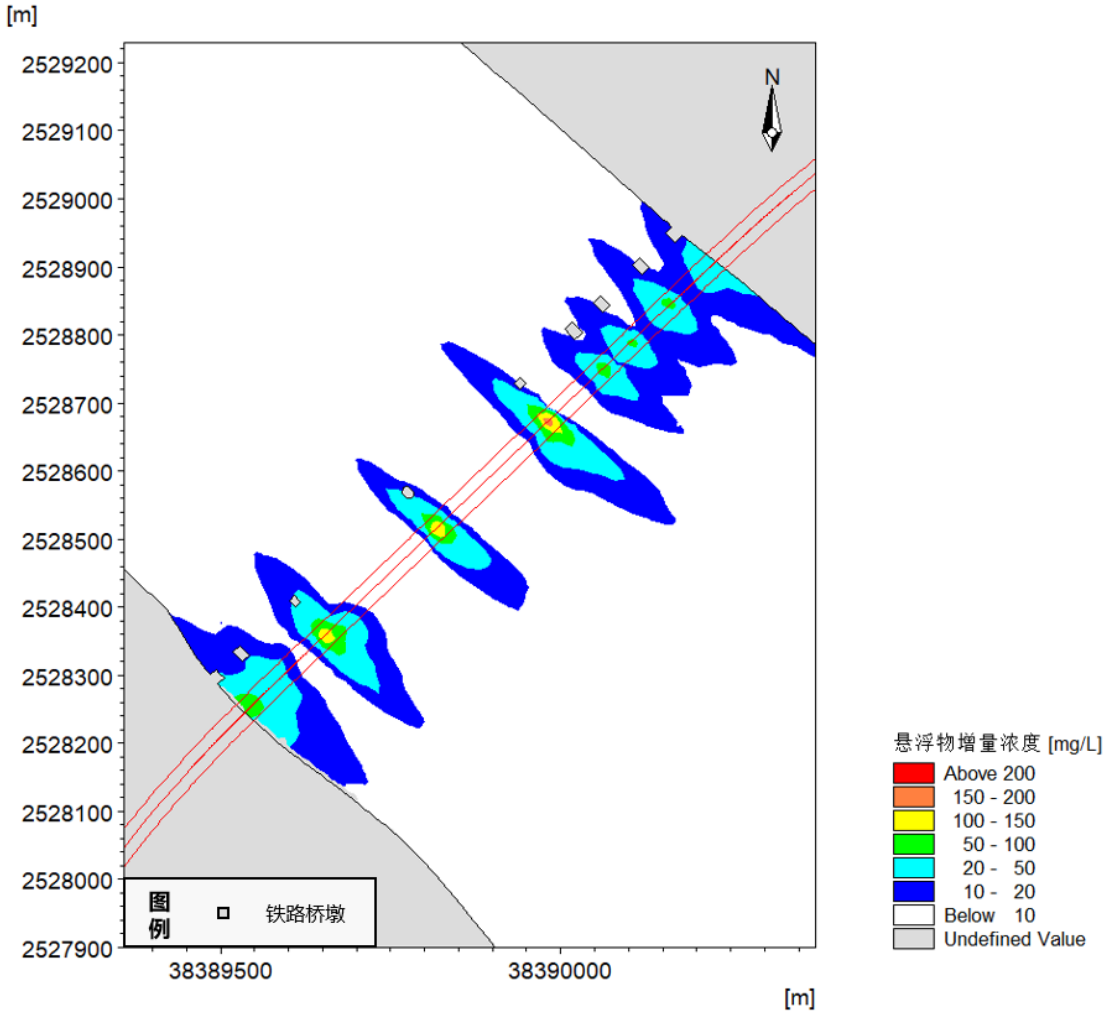


图 5.2-1 悬浮物增量浓度包络线图（西江）

悬浮物不同增量浓度的影响面积统计见表 5.2-2。根据计算结果，西江特大桥桥墩桩基施工引起的悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 0.111941km^2。施工引起的 10mg/L 增量浓度包络线向桥轴线上、下游扩展的最远距离分别约为 254m 和 283m，不会影响到鹤山市西江东坡饮用水水源保护区二级、一级保护区及取水口。陈仲海涌桥墩桩基施工引起的悬浮物增量不存在浓度大于 50mg/L 的范围，浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 0.00556km^2，施工引起的 10mg/L 增量浓度包络线向桥轴线扩展的最远距离约为 300m；址山河桥墩桩基施工存在两处，分别为上游段和下游段，两段均不存在浓度大于 50mg/L 的悬浮物增量，浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 0.01110km^2，施工引起的 10mg/L 增量浓度包络线向桥轴线扩展的最远距离分别为上游段约 200m，下游段约 320m。

表 5.2-2 悬浮物不同增量浓度的影响面积统计 单位：km2

序号	工况	>200mg/L	>150mg/L	>100mg/L	>50mg/L	>20mg/L	>10mg/L
1.	西江特大桥桥墩桩基施工	0.000322	0.000563	0.001243	0.006234	0.038834	0.111941

序号	工况	>200mg/L	>150mg/L	>100mg/L	>50mg/L	>20mg/L	>10mg/L
2.	陈仲海涌桥墩桩基施工	0	0	0	0	0.00359	0.00556
3.	址山河桥墩桩基施工	0	0	0	0	0.00495	0.01110

2）桥梁上部结构作业对水环境的影响

在桥面铺建过程中，不可避免会有桥面铺装垃圾和粉尘等掉入桥下水体，以及桥台、桥墩现浇过程水泥泄漏至水体对水质产生一定影响，因此需要采取一定的防护措施，对施工人员进行严格的管理，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

栈桥是桥梁施工必不可少的临时附属设施。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。本次评价要求对水体环境较敏感的西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。

4）施工船舶废水对水环境的影响

本项目在西江特大桥施工过程中将使用施工船舶。这些施工船舶会产生一定的船舶废水，主要是洗舱水和舱底水。洗舱水的主要成分是泥沙，兼有少量油和铁锈等，静置后会很快沉淀，不会对水体造成明显影响；舱底水是管路中漏出的水与机器运转中漏出的润滑油、燃料油等组成的混合油污水，其成分复杂，应集中收集，定期运至岸上集中处理，不能随意排放。施工船舶实施了铅封措施，舱底油污水不会排入河道中。

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的。此外，在施工图设计阶段，必须从保护水质方面做好水工构筑物的施工工艺设计，必须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。

（2）隧道施工

本项目于陈屋枢纽互通~司前北-石名复合式互通立交路段设置 1 座长隧道，长约 1125.75m，最大埋深 78.68m。

根据工程水文地质类型及含水层特征调查，该为花岗岩隧道。根据设计估算结果，施工采用的隧道正常涌水量为 4918m^3/d、隧道最大涌水量 9665.86m^3/d。

隧道涌水一般呈弱碱性，主要污染因子为 SS，和少量石油类。这些废水一旦直接排入附近的河流，将影响水体水质，并破坏水体功能，因此需对隧道施工废水进行处理。

根据设计资料和现场踏勘，隧道附近无无主要河流及与主要河流联通的地表水系。本项目应利用地形修建多级沉淀池去除泥浆等杂质，沉淀池底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用或作为施工降尘、路面洒水和植被恢复绿化用水，禁止外排。

（3）施工大临设施废水

本项目沿线设置项目驻地、预制梁场、拌合站、钢筋加工场等大临设施，主要废水包括 1）场地冲洗废水、2）施工人员生活污水。

1）场地冲洗废水

主要污染物是 pH 碱性、SS、COD、石油类。此类生产废水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中产生等特点。因此，建议施工单位参照狮子洋通道施工标段处理此类生产废水的做法：

场地内设置有多级沉淀池，对冲洗废水进行沉淀处理，沉淀后的废水回用，用于场地冲洗。同时，场地内设置有导水沟，冲洗水部分蒸发，剩余冲洗水经导水沟进入沉淀池。因此，该搅拌站废水均经沉淀处理回用，不存在排放。对于沉淀池内的沉积物，定期清掏清运，确保多级沉淀池的正常运行。



图 5.2-2 狮子洋通道施工标段多级沉淀池

根据狮子洋通道施工标段处理此类废水的实践经验，只要在施工期加强管理，配合相应措施，可有效避免施工场地生产废水对周边水体的污染。

2）施工人员生活污水

本项目大都经过农村区域，没有污水纳管条件。因此，本次要求设置化粪池，由环卫部门定期清运。部分施工驻地直接租用现有厂房，要求提供租赁协议和排水证明。

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。

综上所述，项目施工会对沿线水质产生一定的影响，施工期主要可通过加强管理来减缓公路建设对地表水环境影响，尤其是桥梁建设点、施工生产生活区的管理。在采取合理有效的各项措施后，项目施工对地表水环境的影响将被降低至最低程度，影响较小。具体措施见施工期水污染防治措施。

表 5.2-3 本项目大临设施废水排放情况一览

标段	大临名称	位置桩号	附近水体	废水	排放要求
1 标	拌合站、钢筋加工厂	K1+850 东侧	陈仲海涌	冲洗废水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用。
	项目部驻地	K3+280 西侧	沟渠	生活污水	不排放，设置化粪池，定期清运。
2 标	预制梁场、钢筋加工场、预制梁场	K3+600 东侧	镇南涌	冲洗废水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用。
3 标	混凝土拌合站	K1+900 东侧	陈仲海涌	冲洗废水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用。
	2#钢筋加工厂	K4+700 东侧	西江	冲洗废水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用。
	项目部驻地、1#钢筋加工场	K5+900 西侧	西江	冲洗废水、生活污水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用。
4 标	1#预制梁场、2#钢筋加工场	K7+800~K8+575	沟渠	冲洗废水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用。
	1#项目部驻地、1#拌合站、1#小型预制构件场	K9+500 东侧	升平水	冲洗废水、生活污水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用；项目驻地租用现有厂房，要求提供租赁协议和排水证明。
	1#工区驻地	K12+700 东侧	沟渠	生活污水	租用现有厂房，要求提供租赁协议和排水证明。
	2#预制梁场	K14+100~K14+800	沟渠	冲洗废水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用。

标段	大临名称	位置桩号	附近水体	废水	排放要求
	2#工区驻地、3#钢筋加工场	凤鸣枢纽互通内	沟渠	冲洗废水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用。
	2#拌合站	K18+500 东侧	沟渠	冲洗废水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回。
	3#工区驻地、4#钢筋加工场、3#预制梁场、1#水稳站	K21+150~K21+700	沙坪河（西江一级支流）	冲洗废水、生活污水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用；生活污水设置化粪池，定期清运。
	2#项目部驻地	K22+400 东侧	沙坪河（西江一级支流）	生活污水	不排放，生活污水设置化粪池，定期清运。
	4#工区驻地、5#钢筋加工场、3#拌合站、水稳站、沥青站、2#小型预制构件场	K30+900 东侧	鹤城水	冲洗废水、生活污水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用；生活污水设置化粪池，定期清运。
5 标	项目部驻地、拌合站	K36 东侧	址山河	冲洗废水、生活污水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用；项目驻地租用现有厂房，要求提供租赁协议和排水证明。
	工区驻地、预制梁场、钢筋加工厂	鹤城西立交内	址山河	冲洗废水、生活污水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用；生活污水设置化粪池，定期清运。
6 标	钢筋加工厂	K41+850 西侧	沟渠	冲洗废水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用。
	拌合站	K46+000 东侧	沟渠	冲洗废水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用。
	项目部驻地	K46+800 东侧	沟渠	生活污水	生活污水设置化粪池，定期清运。
	预制梁场	司前互通内	沟渠	冲洗废水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用。
7 标	2#拌合站	K47+800 西侧	址山河	冲洗废水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用。
	钢筋加工厂	K48+520 东侧	沟渠	冲洗废水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用。

标段	大临名称	位置桩号	附近水体	废水	排放要求
	项目部驻地、1#拌合站	K49+300 东侧	沟渠	冲洗废水、生活污水	不排放，冲洗废水设多级沉淀池处理后回用；项目驻地租用现有厂房，要求提供租赁协议和排水证明。

5.2.2 运营期

运营期水环境污染源主要是附属设施产生的生活污水。

（1）污水产生及排放情况

本项目设 6 处收费站、1 处管理中心（含养护工区）、1 处服务区，根据表 2.4-15 章节源强估算， 各附属设施产生及排放情况详见表 5.2-4。

表 5.2-4 废水设施污水产生和排放情况

序号	附属设施名称	所在桩号	污水量（m^3/a）	附近水体	排放去向
1	西樵收费站	西樵枢纽互通	90	陈仲海涌	不排放，设置化粪池抽吸
2	九江立交收费站	K4+000	90	镇南涌	不排放，设置化粪池抽吸
3	古劳立交收费站	K8+530	90	升平水	不排放，设置化粪池抽吸
4	龙口南服务区	K21+400	49275	沙坪河	不排放，设置一体化设备回用
5	管理中心+养护工区	K22+000	1350	沙坪河	不排放，设置一体化设备回用
6	龙口南立交收费站	K22+000	90	沙坪河	不排放，设置化粪池抽吸
7	鹤城西立交收费站	K34+500	90	址山河	不排放，设置化粪池抽吸
8	司前北互通收费站	K46+700	90	沟渠	不排放，设置化粪池抽吸

（2）附属设施污水回用可行性分析

经调查，本项目沿线公路附属设施不具备纳管条件。服务区、管理中心（含养护工区）拟设置一体化设备，回用于道路浇洒、绿化以及冲厕。本次对服务区、管理中心（含养护工区）污水回用可行性进行分析。道路浇洒、绿化以及冲厕用水定额依据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）确定。

经估算，管理中心（含养护工区）污水产生量约 3.7t/d，绿化、浇洒用水量约 74.2t/d，冲厕用水量约 0.9 t/d；服务区污水产生量约 135 t/d，绿化、浇洒用水量约 84.5t/d，冲厕用水量约 90t/d，上述绿化、浇洒用水及冲厕用水量之和均大于污水产生量，因此，回用水量可行。

此外，考虑到项目所处区域雨量丰富，逢雨天无需道路浇洒和绿化，因此，本次配套设置调节池，调节池容积大小至少满足 3 天储水量，具体中水回用能力及调节池设置要求见表 5.2-5。

回用于绿化等用途的中水水质应达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应限值。根据同类工程经验，服务区生活污水处理拟采用“曝沉砂池+水解酸化池+AAO+MBBR 池+混凝沉淀+过滤池+活性炭滤池”工艺处理可以达到标准要求，该工艺在技术上是可行的。因此回用水质可行。

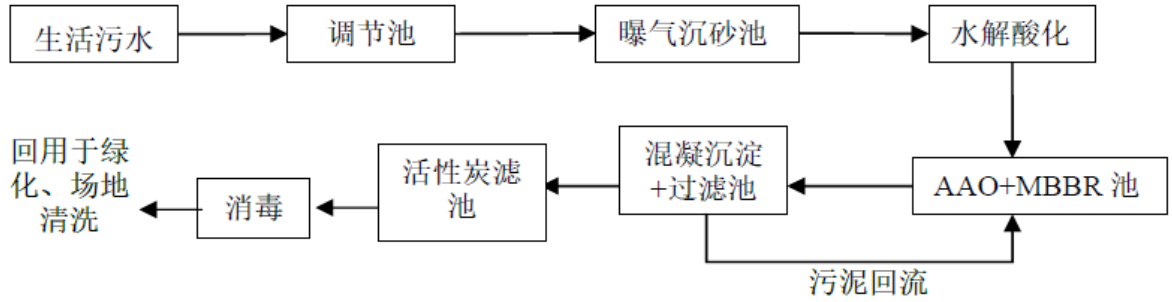


图 5.2-3 废水建议处理工艺

表 5.2-5 回用能力及调节池设置一览表

附属设施类型	污水产生量（t/d）	用水定额（L/（m^2·d））		面积（m^2）			绿化、浇洒用水量（t/d）	冲厕用水量（t/d）	调节池	
		道路浇洒	绿化用水	占地	浇洒道路	喷灌绿化			容积（m^3）	数量（个）
服务区	135	2	2	56000	21400	20846	84.5	90	150	3
管理中心+养护工区	3.7	2	2	53300	15174	21939	74.2	0.9	15	1

5.2.3 地表水环境影响评价小结

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，根据预测结果，施工引起的 10mg/L 增量浓度包络线向桥轴线上、下游扩展的最远距离局限于上下游约 300m 水域，仅影响项目所在的鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区，不会影响到一级、二级水源保护区及取水口。桥梁涉水桥墩施工采取钢围堰法，可进一步减小上述影响。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；隧道附近利用地形修建多级沉淀池去除隧道涌水的泥浆等杂质，沉淀池底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用或作为施工降尘、路面洒水和植被恢复绿化用水，禁止外排。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，由环卫部门定期清运。

运营期：本项目附属设施暂时无纳管条件，要求污水处理达标后回用或抽吸外运，禁止外排。根据分析，本项目附属设施污水具备回用的可行性。

5.3. 生态影响评价

5.3.1 土地利用环境合理性分析

5.3.1.1. 永久占地环境合理性分析

本项目位于低山丘陵地带，地形起伏变化较大，按地形分类属II类地形区。其中低山地貌海拔标高 500m~1000m 之间，相对高差一般在 200m~500m，山坡坡度一般为 15°~25°；丘陵海拔标高一般变化在 150m~500m 之间，相对高差一般在 100m~200m 左右，山坡坡度一般为 10°~15°。

基于II类地形，根据《公路工程项目建设用地指标》（2011）的有关规定，本项目总体用地指标为 10.8417 hm^2/km，用地指标控制面积为 10.8417×50.736=550.06 公顷。

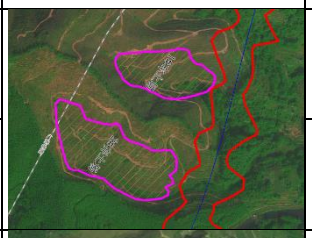
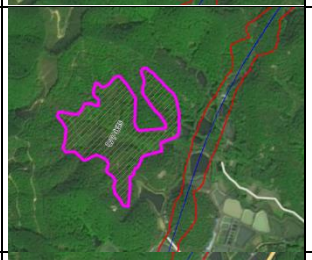
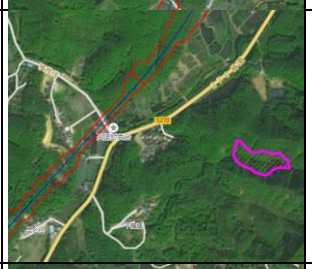
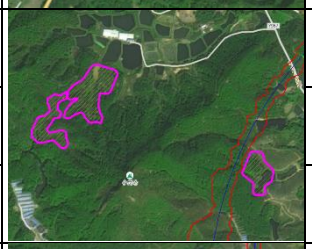
本项目路基宽度为 34.5 米，全长 50.736 公里（含隧道工程 1.135 公里），用地规模为 557.20 公顷，其中利用原有工程 96.45 公顷，新增用地 460.75 公顷，小于用地指标控制面积 550.06 公顷，符合《公路建设项目用地指标》要求。

5.3.1.2. 临时用地环境合理性分析

（1）弃土场

根据设计资料，本项目沿线共布设 10 处弃土场，占地约 30.82 公顷，占地类型以林地为主，已避让生态保护红线、湿地公园、水源保护区、大气一类区、西江 II 类水体等环境敏感区域，选址设置基本合理。弃土场具体设置情况详见表 5.3-1。

表 5.3-1 本项目弃土场设置合理性分析

弃土场名称	位置桩号	占地类型	面积（公顷）	位置关系	是否位于环境敏感区域				选址合理性分析
					生态保护红线	湿地公园	水源保护区	大气一类区	
1#弃土场	K8+000	林地	2.26		否	否	否	否	合理
2#弃土场	K8+300	林地	3.58		否	否	否	否	合理
3#弃土场	K23+300	林地	6.00		否	否	否	否	合理
4#弃土场	K24+000	林地	3.20		否	否	否	否	合理
5#弃土场	K25+540	林地	0.78		否	否	否	否	合理
6#弃土场	K32+850	林地	2.44		否	否	否	否	合理
7#弃土场	K32+800	林地	4.96		否	否	否	否	合理
8#弃土场	K33+000	林地	2.66		否	否	否	否	合理
9#弃土场	K35+500	林地	3.30		否	否	否	否	合理
10#弃土场	K44+600	林地	1.64		否	否	否	否	合理

（2）项目驻地、钢筋加工场、拌合站等大临设施

本项目共布设 40 处大临设施，总面积约 56.09 公顷，包括项目部驻地、钢筋加工场、拌合站、预制梁场等。根据调查，本项目大临设施设置已充分利用永久占地和周边已有厂房、民房等既有建筑，减少红线外新增临时用地。本次大临设施红线内占地约 16.59 公顷，红线外新增占地共约 39.50 公顷。临时用地均已避让生态保护红线、湿地公园、水源保护区、大气一类区、西江 II 类水体等环境敏感区域，其中有 3 处临时用地距离西江 500m 范围内，建议做好密闭措施。综上，上述临时用地选址设置基本合理。

表 5.3-2 本项目大临设施设置合理性分析

标段	大临名称	位置桩号	土地类别	红线外占地面积（公顷）	是否位于环境敏感区域				选址合理性分析
					生态保护红线	湿地公园	水源保护区	大气一类区	
1标	项目部驻地	K3+280 西侧	工业用地	0.15	否	否	否	否	合理
	拌合站	K1+850 东侧	其他农用地	1.66	否	否	否	否	合理
	钢筋加工厂	K1+850 东侧	其他农用地	0.74	否	否	否	否	合理
2标	预制梁场、钢筋加工场	K3+600 东侧	其他农用地	11.23	否	否	否	否	合理
3标	1#钢筋加工场	K9+900 东侧	工业用地	1.20	否	否	否	否	距离西江约 70m；邻近鹤山市西江东坡饮用水水源保护区，建议做好密闭措施
	2#钢筋加工厂	K4+700 东侧	其它农用地	0.45	否	否	否	否	距离西江约 335m；200m 范围内存在居民点，建议做好密闭措施
	项目部驻地	K9+900 西侧	工业用地	0.71	否	否	否	否	距离西江约 275m；租用现有厂房，选址基本合理
	混凝土拌合站	K1+900 东侧	其它农用地	2.28	否	否	否	否	合理
4标	项目部驻地	1#项目部驻地	K9+500 东侧	工业用地	2.42	否	否	否	否	租用现有厂房，选址合理
		2#项目部驻地	K22+400 东侧	住宅用地	0.24	否	否	否	否	合理
		1#工区驻地	K12+700 东侧	工业用地	0.10	否	否	否	否	租用现有厂房，选址合理

标段	大临名称		位置桩号	土地类别	红线外占地面积（公顷）	是否位于环境敏感区域				选址合理性分析
						生态保护红线	湿地公园	水源保护区	大气一类区	
		2#工区驻地	凤鸣枢纽互通内	耕地	/	否	否	否	否	合理
		3#工区驻地	K21+150 东侧	耕地	0.15	否	否	否	否	合理
		4#工区驻地	K30+900 东侧	林地	0.10	否	否	否	否	合理
	预制梁场	1#预制梁场	K7+800~K8+575	林地	/	否	否	否	否	合理
		2#预制梁场	K14+100~K14+800	耕地	/	否	否	否	否	200m 范围内存在居民点，建议做好密闭措施
		3#预制梁场	K21+200~K21+700	林地	/	否	否	否	否	合理
	钢筋加工厂	1#钢筋加工场	K9+500 东侧	工业用地	0.35	否	否	否	否	租用现有厂房，选址合理
		2#钢筋加工场	古劳立交内	林地	/	否	否	否	否	合理
		3#钢筋加工场	凤鸣枢纽互通内	耕地	/	否	否	否	否	合理
		4#钢筋加工场	K21+150 东侧	耕地	0.30	否	否	否	否	合理
		5#钢筋加工场	K30+900 东侧	其它农用地	0.20	否	否	否	否	合理
	拌合站	1#拌合站	K9+500 东侧	工业用地	1.29	否	否	否	否	租用现有厂房，选址合理
		2#拌合站	K18+500 东侧	工业用地	1.25	否	否	否	否	租用现有厂房，选址合理
		3#拌合站	K30+900 东侧	其它农用地	0.80	否	否	否	否	合理
	水稳站	1#水稳站	龙口南立交内	林地	/	否	否	否	否	合理
		2#水稳站	K30+900 东侧	其它农用地	1.51	否	否	否	否	合理
	沥青站		K30+900 东侧	其它农用地	3.50	否	否	否	否	合理
	预制构件厂	1#小型预制构件场	K9+500 东侧	工业用地	0.25	否	否	否	否	租用现有厂房，选址合理
		2#小型预制构件场	K30+900 东侧	其它农用地	0.50	否	否	否	否	合理

标段	大临名称	位置桩号	土地类别	红线外占地面积（公顷）	是否位于环境敏感区域				选址合理性分析
					生态保护红线	湿地公园	水源保护区	大气一类区	
5标	项目部驻地、拌合站	K36 西侧	林地	1.49	否	否	否	否	合理
	民工驻地、预制梁场、钢筋加工厂	鹤城西立交内	林地	/	否	否	否	否	合理
6标	项目部驻地	K46+800 西侧	林地	0.42	否	否	否	否	合理
	拌合站	K46+000 东侧	林地	2.50	否	否	否	否	合理
	钢筋加工厂	K41+850 西侧	林地	0.23	否	否	否	否	200m 范围内存在居民点，建议做好密闭措施
	预制梁场	司前互通内	林地	/	否	否	否	否	合理
7标	项目部驻地	K49+300 东侧	工业用地	0.19	否	否	否	否	租用现有厂房，选址合理
	1#拌合站	K49+300 东侧	其它农用地	0.95	否	否	否	否	200m 范围内存在居民点，建议做好密闭措施
	2#拌合站	K47+800 西侧	工业用地	2.00	否	否	否	否	租用现有厂房，选址合理
	钢筋加工厂	K48+520 东侧	工业用地	0.34	否	否	否	否	租用现有厂房，选址合理

（3）施工便道

本项目施工便道充分利用既有道路，无可利用道路情况下新建施工便道，并尽量永临结合，减少废弃工程量，新建施工便道已避让生态保护红线、湿地公园、水源保护区、大气一类区、西江 II 类水体等环境敏感区域，选址设置基本合理。

（4）小结

考虑到下一步随着方案深化及施工单位进场，弃土场及大临设施等临时用地方案可能发生调整，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，应充分利用服务区、互通等红线内占地，对临时用地数量进行归并优化，减少对临时用地数量和面积，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，应尽量选用荒坡和劣质的土地，并在满足施工要求的

前提下紧凑布置，减少占地；

3）项目部驻地位于城镇、村庄附近的尽量租用当地房屋；

4）钢筋加工场、拌合站、预制梁场等应远离村庄、小区、学校等敏感目标，宜选址于上述敏感目标下风向200m外，若无法满足上述距离要求的，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，满足环保管理要求；

5）后续阶段临时用地及大临设施位置若有调整，禁止占用生态保护红线、湿地公园、水源保护区、大气一类区等环境敏感区域。

5.3.2 生态系统完整性及服务功能影响分析

工程建设对生态系统最直接影响是占用部分林地，砍伐一定数量的林木，破坏一定面积的植被，降低区域植被覆盖率，削弱森林对评价范围的水土保持、涵养水源等作用。征占林地会对区域的生态效益产生一定的影响，但在实施过程中，通过在区内进行植树绿化以及采取异地造林恢复植被等措施，将在一定程度上弥补植被的损失。按照有关规程要求，切实落实恢复森林植被，能在一定程度上抵消因使用林地损失带来的影响。通过采取有效措施，能够使征用林地对该区域的生态环境和生态效应产生的影响降低至最低的限度。

（1）生态系统完整性

根据本项目沿线生态现状分布特点，呈现明显的区域特征，其中：

佛山段以湿地生态系统为主，主要由人工养殖鱼塘和区域水系构成，受人为活动影响较大，植被覆盖度较低，沿线动物主要为一些常见的两栖爬行类及人工养殖的鱼类。线位在佛山段全线采用高架桥梁形式，桥梁占比100%，项目建成后，基本不会对线位两侧生境质量、连通性造成影响，未导致生境破碎化，基本不会对附近野生动物的栖息、活动、觅食范围产生明显影响。

江门段以森林生态系统为主，植被类型以常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林和人工林为主，主要群落类型有鸭脚木+黧蒴锥+白楸林、木荷林、马尾松+尾叶桉林等，工程两侧区域分布有多处村庄和农田，沿线同样受到一定程度的人为活动干扰，终点区域分布有几处居住小区和园林绿地，呈现出城镇生态系统的特征。本项目为封闭式高速公路，建成后对线位两侧不可避免带来一定的生态阻隔，破坏了生境连通，可能导致生境质量下降和破碎化。根据现场踏勘，线位两侧的植被多为人工林、次生林，未记录到自然林。动植物种类多为常见种，区域分布广泛。线位在江门段局部以桥梁

和隧道形式通过，桥隧占比约 34.7%，一定程度上降低对地表植被的直接占用和对线路两侧动物生境阻隔的影响。

（2）生态系统服务功能

本项目路基段对线位两侧的生态系统造成了切割，导致生境破碎化，影响了生态系统的完整性。同时路基占地范围内对地表水下渗、地下水流向等均产生一定的影响，导致线位两侧土壤肥力下降和水土流失，降低土壤有机质的积累，从而少量降低沿线局部范围内的生态系统服务功能。因此，工程线位要尽量避让或以桥隧穿越形式经过贮水量和调蓄水量均较高的鸭脚木+黧蒴锥+白楸林、木荷林等区域，此类生态系统具有较高的水源涵养功能。此外，部分地段的次生阔叶林为区域生态恢复的重要种源地。

5.3.3 植被和植物资源的影响分析

5.3.3.1. 永久占地影响分析

本项目永久占地面积约 557.20 hm^2，其中占用林地面积 259.26 hm^2，占比 46.5%；占用交通运输用地和农用地的面积分别为 100.90 hm^2 和 97.67 hm^2，占比 18.1%和 17.5%；占用耕地、园地、住宅用地、草地等面积较少。工程建设占地对植被的破坏，将导致沿线征地范围内的一些植物数量减少，区域植物群落的生物多样性局部降低。

结合各路段工程布置情况及生态现状特点，本项目永久占地对植被和植物资源的影响如下：

（1）佛山段占用面积最大的为其他农用地，包括水库水面、坑塘水面、养殖坑塘和设施农用地，面积 38.53 hm^2，占比 45.7%；其次为交通运输用地，面积为 30.70 hm^2，占比 36.4%；占用其余土地类型面积较少。该路段两侧广泛分布有人工养殖的鱼塘，主要由水域组成，沿线受人为活动影响较大，区域植被覆盖度较低，仅在鱼塘之间零星分布有少量人工植被及灌草丛，植物区系组成较简单。项目以高架桥梁型式跨越佛山段，对沿线植被破坏较小，建成后未形成生境阻隔，对区域生物多样性及稳定性的影响较小。

（2）江门段占用面积最大的为林地，包括乔木林地、竹林地及其他林地，面积 259.14 hm^2，占比 54.8%；其次为交通运输用地和其他农用地，面积分别为 70.20 hm^2 和 59.14 hm^2，占比 14.8%和 12.5%；占用其余土地类型面积较少。该路段两侧以森林生态系统为主，植被类型以常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林和人工林为主，主要群落类型有鸭脚木+黧蒴锥+白楸林、木荷林、马尾松+尾叶桉林等；同时，工程两侧区域分布有多处村庄和农田，终点区域分布有几处居住小区和园林绿地，呈现出城镇生

态系统的特征，沿线受到一定程度的人为活动干扰。此外，该路段涉及了江门市生态保护红线，但路线穿越处位于生态保护红线的边缘区域，为浅填路基形式，对生态保护红线的水土保持-水源涵养功能影响较小，对生态保护红线内的生境基本未形成阻隔。根据现场调查，此路段受工程征地影响的植物种类均为项目区域常见种，如鸭脚木、黧蒴锥、黄毛榕、白楸、木荷、马尾松、尾叶桉等。上述常见种在项目区域的分布范围广，且对当地的气候、地质条件适应性强，不存在因局部植被破坏而导致植物种群消失或灭绝的可能。综上，工程建设对江门段沿线植物多样性的影响较小，不会对评价范围内生物多样性和稳定性造成较大影响。

5.3.3.2. 临时占地影响分析

本项目临时用地包括项目驻地、钢筋加工场、拌合站等大临设施、弃土场及施工便道等。现场调查结果显示，临时用地均沿道路沿线布设，占用的植被主要为桉树林、马尾松林等评价范围内常见物种和植物群落，这些施工临时占地将对评价范围内的植被产生直接的影响，主要为临时占地范围内原有植被破坏，区域植物数量减少，群落的生物多样性降低，生物量损失。但临时占地范围相对评价范围来说，面积较小，造成的植被及植物资源的影响对区域生态系统影响较小。同时，施工期及时清运多余土方，防止对线路两侧植被压占，大临设施及施工场地设置水土保持措施减缓水土流失；施工结束后，及时对临时占地进行生态修复，恢复其土地利用功能。可减缓对评价范围内的生态影响。综上，工程临时占地带来的不利影响是暂时的，可恢复的。

5.3.3.3. 对植物多样性影响

本项目沿线所经过的区域主要为平原和低山丘陵，沿线两侧城镇、村庄等居民住宅以及建设用地分布密集，区域路网复杂，整体人为干扰较为严重。

根据占地类型，项目沿线主要为林地、农用地及交通用地。其中，江门段以林地为主，但多为次生林、人工林或城市园林绿地，沿线物种主要为鸭脚木、黧蒴锥、木荷、马尾松、尾叶桉等区域常见种；农用地则以农作物为主，种植有水稻、花生、番薯等。佛山段以农用地为主，主要为人工养殖鱼塘，多为水域，仅在鱼塘之间及田间地头零星分布有少量人工植被及灌草丛，植被覆盖度较低。

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。线位穿越生态敏感区路段位于期边缘区域，基本未造成生境破碎化，影响其连通性，对生态敏感区内的植物区系、植被类型、群落结构基本不产生影响，不改变生物群落的关键种、建群种、优势种的构成，对整个生态系统的演替规

律无明显的不利影响。其余路段所占用的林地均为区域常见种，分布范围较广泛，项目建设对其生物多样性不会产生太大影响。此外，拟建项目部分路段以桥梁或隧道的方式通过，全线桥隧比约 41.6%，从根本上减少了对地表植被的直接占用和破坏。

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。

5.3.3.4. 对古树名木影响

经现场勘查，本项目评价范围现有挂牌古树名木 8 株，树龄约 100~300 多年，主要分布在佛山市南海区西樵镇的七星村和九江镇的烟南社区附近，距离本项目约 68~280m，树种为榕树、朴树和木棉。

本项目占地范围内未发现分布有古树名木和重点保护野生植物，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设施、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，工程建设所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。

5.3.4 动物资源的影响分析

5.3.4.1. 对重点保护野生动物的影响

调查区域内共记录到国家二级保护野生动物 7 种：黑鸢、凤头鹰、红隼、领角鸮、褐翅鸦鹃、小鸦鹃和画眉；广东省重点保护野生动物 7 种：黑水鸡、夜鹭、池鹭、白鹭、斑姬啄木鸟、灰头鹀、小鹀；广东省重点保护水生野生动物 1 种：沼蛙；《中国生物多样性红色名录》易危（VU）物种 2 种：中国水蛇和舟山眼镜蛇。其中，凤头鹰、红隼、灰头鹀、小鹀、舟山眼镜蛇现场未目击到，为文献调查和现场公众咨询所得。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 5.3-3 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	黑鸢	**陆禽**，以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等为食； **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

序号	物种名称	动物习性	影响方式
2	凤头鹰	**陆禽，**主要捕食蛙类、蜥蜴、鼠类及昆虫等，也吃鸟和小型哺乳动物； **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	红隼	**陆禽，**主要捕食老鼠、雀形目鸟类、蛙、蜥蜴、松鼠、蛇等小型脊椎动物，也吃蝗虫、蚱蜢、蟋蟀等昆虫； **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
4	领角鸮	**攀禽，**主要捕食小型鸟类、鼠类、蜥蜴及昆虫； **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
5	褐翅鸦鹃	**攀禽，**杂食性，主要以毛虫、甲虫、蝗虫、蚱蜢、象甲、蚕蠊、蚁、蜂、昆虫幼虫等为食，也吃蜈蚣、蟹、螺、蚯蚓、甲壳类、软体动物等其它无脊椎动物，以及蛇、蜥蜴、鼠类、鸟卵和雏鸟等脊椎动物，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
6	小鸦鹃	**攀禽，**杂食性，主要以昆虫和小型动物为食，也吃少量植物果实与种子； **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
7	画眉	**鸣禽，**杂食性，但食物以昆虫为主，其中大部分是农林害虫，包括蝗虫、椿象、松毛虫、金龟甲、鳞翅目的天社蛾幼虫和其他蛾类的幼虫等，植物性食物主要为种子、果实、草籽、野果、草莓等； **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
8	黑水鸡	**涉禽，**主要吃水生植物嫩叶、幼芽、根茎以及水生昆虫、蠕虫、蜘蛛、软体动物、蜗牛和昆虫幼虫等食物，其中以动物性食物为主； **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
9	夜鹭	**涉禽，**软体动物和水生昆虫为食，也吃陆栖昆虫和蛙、蛇、鼠类等小型陆栖脊椎动物； **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
10	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
11	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
12	斑姬啄木鸟	**攀禽，**食虫类，主食蚂蚁、甲虫和其他昆虫； **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
13	灰头鸦	**鸣禽，**杂食性，非繁殖期以草籽、植物果实和各种谷物为主食，繁殖期主要以鳞翅目昆虫幼虫和其他昆虫为食，一般主食植物种子； **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
14	小鸦	**鸣禽，**主要以草籽、种子、果实等植物性食物为	①噪声和行车灯光对其产生惊

序号	物种名称	动物习性	影响方式
		食，也吃昆虫等动物性食物； **留鸟**，长期栖居在繁殖地域，不作周期性迁徙。	扰、驱逐影响，甚至影响其繁殖行为；②人为捕捉影响
15	沼蛙	**两栖型**，喜温性蛙类，主要捕食甲虫、步甲、鼓虫等昆虫及蜘蛛、蜗牛等。	①公路造成生境阻隔影响； ②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；③人为捕捉影响
16	中国水蛇	**水陆两栖型，**食物以黄鳝、泥鳅、塘角鱼及家鱼的鱼苗等为主，偶尔也吃蛙类。	①施工活动对其产生惊扰、驱逐影响，甚至影响其繁殖行为；②人为捕捉影响
17	舟山眼镜蛇	**陆栖型**，食性广泛，以蛙、蜥蜴为主，鸟鼠次之，也吃泥鳅、鳝鱼及其他小鱼等。	①公路造成生境阻隔影响； ②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；③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、占地及人为捕捉。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；对爬行类舟山眼镜蛇或两栖类沼蛙来说，除了噪声和行车灯光的惊扰，驱逐影响外，还会因封闭式高速公路产生生境阻隔影响。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。

5.3.4.2. 工程占地对野生动物栖息地的影响

（1）永久占地

评价范围内沿线的野生动物类群多为适应森林、湿地、农田等生境的种类。本工程永久占用林地 259.26 hm^2，占用其他农用地 97.67 hm^2，占用耕地、园地、草地等 72.42 hm^2。工程永久占地将直接导致评价范围内野生动物生境减少 429.35 hm^2；

本项目在佛山段的永久用地主要经过了沿线人工养殖的鱼塘，该区域主要由水域组成，植被覆盖度较低，分布的野生动物也主要为在鱼塘附近生活的、与人类关系密切的类型，如蛙科的泽陆蛙 *Fejervarya multistriata* 等，鸻鸻科、鸭科、燕科等鸟类等区

域常见物种。线位在佛山段全线采用高架桥梁形式，桥梁占比 100%，对两侧沿线的生境阻隔较小，基本不会对附近野生动物的栖息、活动、觅食习性产生明显影响。

线位在江门段占用林地较多，根据现状调查结果，本项目沿线两侧野生动物大多为常见种类，在评价范围内广泛分布。调查区域内记录到的重点保护野生动物大多为鸟类，仅沼蛙、中国水蛇和舟山眼镜蛇为两栖类或爬行类，这些物种分布广泛、适应力较强，公路建设期和运营期可能出现路边局部林区的个体数量和多样性下降的情况，但该类物种活动范围不局限于某一个地方，在适宜生境受到干扰时，可以往其他区域迁徙，待生境逐渐恢复后，便有可能往回迁徙。路线穿越生态保护红线路段位于边缘地带，属于浅填路基，对其沿线生境的阻隔影响较小。结合沿线生境情况来看，线路两侧评价范围内的生境相似，动物较容易找到替代的栖息场所，项目建设整体不会造成动物资源的消失，对动物多样性的影响也较小。其次，线位在江门段局部以桥梁和隧道形式通过，桥隧占比约 34.7%，减少了对线路两侧生境阻隔的影响。

（2）临时占地

临时占地对动物栖息地的影响与永久占地类似，此处不再累述。本次临时占地尽量选取既有建筑或荒地、休闲地等，从源头上减少临时占地对动物栖息地的影响。此外，考虑到春季是动物的繁殖季节，公路施工期石料堆放等活动若占用其生境，将对某些动物产卵和筑巢产生一定的影响。不过拟建公路沿线附近有相似生境供动物栖息和生活，工程对动物繁殖的影响是短期的。

5.3.4.3. 对动物生境及物种多样性的影响分析

（1）对两栖类的影响

两栖类的身体结构决定了其对水存在很大的依赖性，它们在评价范围内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来自工程占地对其生境的占用；施工废水及生活污水如直接排放会对其生境造成污染；噪声和行车灯光对其产生惊扰及人为捕杀等。

评价范围内两栖动物的生境主要为水体、农田及水体附近的坡草丛、林地等。永久及临时占地将占用两栖类的部分生境，使其生境面积缩小，影响其活动范围。不过，项目沿线其附近区域存在大面积的相似生境，可以供两栖类动物迁移活动场所，对两栖类动物种类组成、种群结构、资源时空分布的影响较小。施工活动结束后，随着水土保持工程的开展，临时占地处生态恢复，永久占地范围内的边坡绿化等将逐渐恢复原有生境，部分两栖类动物将会逐步回归，也会有新的动物入驻，基本不会改变区域

生态系统的食物链构成和自然演替规律。

跨水体桥架及近水体的路基建设都可能会导致水质、水体酸碱度的变化及水域附近的生境破坏，施工废水、施工人员的生活污水若不经处理随意排放到附近水体中，会导致两栖类的生活环境恶化，破坏两栖类体表内外的渗透压平衡、酸碱度平衡，影响其对外界环境的适应能力，导致栖息地缩小和种群及数量的减少。不过这种影响可以通过收集施工生产废水进行沉淀后回用，不外排；生活污水纳管排放或抽吸外运不外排等保护措施加以避免和消减，且这种影响是暂时的，施工结束后将消失。

噪声和行车灯光对两栖类产生惊扰，不过项目沿线两栖动物的相似生境分布广泛，两栖类动物会主动避让施工场所，避免收到施工活动的影响。噪声和行车灯光对两栖类动物种类组成、种群结构、资源时空分布的影响较小。

两栖类中一些种类肉味鲜美，有较高的经济价值，如饰纹姬蛙等，若施工人员对其进行捕杀将会造成部分个体死亡，但这种影响可通过培训和宣传教育等措施加以杜绝。

（2）对爬行类的影响

爬行类对水也有一定依赖性，但其体表被鳞的生理特点决定了其对水的依赖性不如两栖类明显。其生存方式也较两栖类更为多样，有生活于水中的水栖型，生活于灌丛石隙下的灌丛石隙型，生活于水域附近潮湿的林间的林栖傍水型以及生活于人类居民点附近的住宅型等。工程建设对其影响主要来自工程占地对其生境的占用；施工废水及生活污水如直接排放会对其生境造成污染；噪声和行车灯光对其产生惊扰及人为捕杀等。

评价区中爬行类种类较多和数量多的是灌丛石隙型和林栖傍水型。前者主要在评价区的林地、灌丛中活动；后者主要在潮湿的林地内活动。永久及临时占地将占用爬行类的部分生境，使其生境面积缩小，影响其活动范围。不过，项目沿线其附近区域存在大面积的相似生境，可以供爬行类动物迁移活动场所，对爬行类动物种类组成、种群结构、资源时空分布的影响较小。施工活动结束后，随着水土保持工程的开展，临时占地处生态恢复，永久占地范围内的边坡绿化等将逐渐恢复原有生境，部分爬行类动物将会逐步回归，也会有新的动物入驻，基本不会改变区域生态系统的食物链构成和自然演替规律

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。

噪声和行车灯光对爬行类产生惊扰，不过项目沿线爬行动物的相似生境分布广泛，爬行类动物会主动避让施工场所，避免收到施工活动的影响。噪声和行车灯光对爬行类动物种类组成、种群结构、资源时空分布的影响较小。

与两栖类类似，爬行类中也有一些种类经济价值较高，可能遭到施工人员的捕杀，如黑眉锦蛇等。这种影响可通过培训和宣传教育等措施加以杜绝。

此外，施工过程中，施工人员的生活垃圾若随意丢弃，将对爬行类产生一定影响，生活垃圾的丢弃将吸引昆虫和鼠类的聚集，以昆虫和鼠类为食物的爬行类较多，会使这些爬行类聚集在这些区域，对其分布格局产生一定影响，同时可能会造成传染病的传播。这种影响可以通过生活垃圾集中收集、及时清运处理等措施加以避免。

（3）对鸟类的影响

鸟类善于飞翔，其特点是感官敏锐、迁移能力强，同时其生活类型也多种多样，有生活于水域中或水域附近的游禽及涉禽，生活于林中的猛禽、攀禽和鸣禽，生活于灌丛灌草丛或农田中的陆禽等。工程建设对其影响主要有噪声和行车灯光对惊扰、驱赶影响，扬尘、施工废水及生活污水对其生境的污染及人为捕杀等。

鸟类的感官非常灵敏，对噪声反应较为敏感。施工期间挖掘机、推土机和混凝土生产机等的机械噪声、装卸汽车、载重汽车在运输和装卸过程中产生的噪声将对鸟类产生一定影响。其中施工机械和运输车辆产生的噪声持续时间较长，将使得声源附近栖息的鸟类迁移到影响范围以外生活。由于鸟类的迁移能力强，评价区内鸟类适宜生境较多，且噪声影响是暂时的，随着施工的结束而消失，因此，在做好科学合理的施工进度安排，采取适当的保护措施的前提下，噪声对鸟类的影响不大。

鸟类中的湿地鸟类即游禽和涉禽依赖水域而生存，傍水型鸟类对水也有一定依赖性，在水边生活。施工产生的废水及施工人员的生活污水若不经处理排入水中，将劣化水质，污染这些鸟类的生境，导致其无法在原生境中生存从而迁移他处或生长发育不良。这些影响可以通过适当的措施加以避免和消减，且随着施工的结束，影响将逐步消失，这些鸟类可以回到原栖息地继续生活。

鸟类的视觉极其敏锐，施工期由于进驻的施工人员人数较多，施工人员的活动将对鸟类造成一定驱赶作用，但与噪声的影响类似，由于评价区内鸟类适宜生境较多，且影响是暂时的，这种影响不大。另外，鸟类中部分种类经济价值较高，如中华鹧鸪、山斑鸠、珠颈斑鸠等，可能会遭到施工人员的捕杀而导致个体死亡，但这种影响是暂时的而且可通过相应的保护措施加以避免。

虽然拟建公路将占用鸣禽、攀禽、陆禽、游禽、涉禽部分生境，迫使其向占地区域以外迁移，但由于周边替代生境多，鸟类迁移能力强，这种影响不大，且对于临时占地处，随着工程的结束，临时占地处的植被恢复，受占地影响而迁移的这些鸟类可以重新回到原生境生活。除此之外施工人员的生活垃圾也会对鸟类产生一定影响，但影响不明显。

春季是鸟类的繁殖季节，公路施工期石料堆放等活动若占用其生境，将对某些鸟类产卵和筑巢产生一定的影响。考虑到拟建公路沿线附近有相似生境供鸟类栖息和生活，工程对鸟类的繁殖影响是短期的。

（4）对哺乳类的影响

哺乳类感官非常敏锐、迁移能力较强，对人类活动的敏感程度较鸟类更甚。其生活类型也是多种多样，有筑巢于地下但主要在地面觅食的半地下生活型，主要在地面觅食活动的地面生活型，活动于林中的树栖型和在人类居民点或岩洞中生活的岩洞栖息型等。工程施工期对其影响主要有，施工噪声、振动对其的驱赶，生活垃圾对其觅食和分布的影响，人类活动对其的影响，占地、扬尘、施工废水和生活污水对其的影响等。

与鸟类类似，哺乳类的感官也非常敏锐，其中对噪声、振动非常敏感，但由于除傍人生活的种类，如鼠类外，大多数种类对人类活动非常敏感，栖息地远离人类活动区域，且相当一部分种类为夜行性，噪声和振动对其影响主要为限制其活动范围，使部分种类觅食时不敢靠近施工区域，其影响较鸟类小。施工结束后，这些影响将消失。

多数哺乳类的听觉、视觉或嗅觉较为敏锐，对人类的活动较为敏感，施工期施工人员大量进驻将对区域内哺乳类的数量和种类组成造成一定影响，一方面，对傍人生活的哺乳类，如鼠科、蝙蝠科哺乳类等，提供了食物来源和庇护所，使这些哺乳类数量增多；另一方面，其他哺乳类，特别是地面生活型的种类可能惧怕人类，将造成施工区域内及周边这些种类数量减少或消失。这些因素综合起来将改变施工区域及其周边哺乳类数量和种类组成发生变化。另外，评价区中分布的哺乳类中，若不进行有效管理可能遭到施工人员的捕杀，这类影响也是暂时的，施工结束后影响将消失。

公路作为一种线性结构一定程度上会阻碍动物在公路两侧的活动，使其原有生境形成隔离，动物的活动范围被压缩，对部分陆生动物的活动区域、迁徙路径、栖息区域、觅食范围等也产生一定的限制。但由于本项目所在区域水网密布、路网发达，对动物的阻隔效应已经存在；部分路段属于城镇建成区，人为干扰较大，野生动物多样性本底较为简单。此外，本工程局部路段以桥梁和隧道形式通过，桥隧比约 41.6%，

沿线新建涵洞 73 道，用来作为两栖、爬行和小型哺乳类穿越公路的有效通道，可进一步降低工程建设对沿线野生动物的阻隔影响。

5.3.5 水生生物影响分析

根据调查，本项目跨越西江、址山河、陈仲海涌处有涉水桥墩。其中，本项目跨越的西江段涉及重要水生生物的索饵场和洄游通道，属于重要生境，水生生态评价等级为一级；其他涉水施工河道水生生态评价等级为三级。

工程建设对河流水生生态的影响主要发生在施工期，施工期水生生态影响包括直接影响和间接影响两个方面：直接影响主要是涉水桥墩基础施工，将直接破坏底栖生物生境，占用底栖生物栖息地；间接影响主要是由于工程施工扰动使得评价区水域的悬浮物浓度增加、水文情势变化、水质污染以及施工活动的干扰等。

5.3.5.1. 对水生生境的影响

（1）施工期对水生生境的影响

施工期产生的施工废水如不经处理直接排放，会对周围地表水水体产生污染，从而影响到水生生境，造成水生生境质量降低。

施工期涉水桥梁的施工将在一定程度上造成涉水作业区域悬浮物浓度的增加，从而使得附近水域透光性降低，在一定程度上使得水生生境质量降低。根据预测，西江特大桥桥墩桩基施工引起的 10mg/L 增量浓度包络线向桥轴线上、下游扩展的最远距离分别约为 240m 和 200m；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，一般在下游 50m 左右 SS 基本降到 10mg/L 以内，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。本项目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，采取上述措施后，桥梁施工对水生生境的影响较小，而且这种影响将会随着施工期的结束而消失。

（2）运营期对水生生境的影响

运营期地表径流进入河流会影响沿线河流的水质，通过采取排水沟、路面径流收集系统等工程措施后，路面径流中的悬浮物、泥沙的浓度对河流的影响较小，不会改变沿线水体的水质类别。

桥梁建设可能会对水生生物的生境有影响。由于桥墩的阻水作用，一般桥墩间流速增大而桥墩前后流速减小，故桥墩间有冲刷趋势，而桥墩前后有淤积趋势。根据水文情势分析结果，本项目：（1）西江特大桥桥梁走线基本与河道水流方向垂直，桥墩

顺水流方向布置。工程建设后，对西江流速和流态的影响范围主要集中在工程上下游局部水域，整体水流流态较现状变化不明显，主流水流流向基本不变，对河道整体河势影响不大。流速变化幅度大于 0.1m/s 的范围在工程上游 50m~下游 50m。（2）西樵互通主线桥工程建设后，对陈仲海涌流速变化幅度为 0.1m/s 的影响范围主要集中工程上下游局部水域。（3）圩头特大桥工程建设后，址山河上、下游流线上流速有所减小，下游减小幅度和范围较上游明显。该桥梁两次跨越址山河，第一处下游最大减小约 0.3m/s，流速减小幅度≥0.1m/s 的范围在该桥墩下游 130m、上游 215m 范围内；第二处下游最大减小约 0.2m/s，流速减小幅度≥0.1m/s 的范围在该桥墩下游 40m、上游 205m 范围内。桥墩上、下游流速变化幅度整体较小。

综上，本项目建设前后流速整体变化的幅度和范围均较小，因此桥墩的布置对水流流速的影响较小，河床的冲淤趋势基本不受影响，建桥后河床平面形态会基本保持稳定，可见工程对沿线河道水文形势影响较小。因此，项目建设对水水生物的生境不会产生明显不良影响。

5.3.5.2. 对水生生物资源的影响

5.3.5.2.1 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。

本项目分别以西樵枢纽互通主线桥、西江特大桥和圩头特大桥的形式跨越西江、陈仲海涌、址山河，共设置有 17 组涉水桥墩，工程扰动水底面积约 0.00083526 km^2。涉水桥梁的施工均采用钻孔灌注桩基础，施工过程均在套管中进行，泥浆循环利用，沉淀的弃渣排到泥浆运输船上，运至岸上填埋。承台施工采用钢套箱或钢围堰现浇方案，钢围堰沉底和抽水过程容易扰动局部底泥，产生底泥悬浮。根据同类型涉水桥梁的施工经验，在有钢护筒围堰防护措施下，一般在上下游 50m 左右 SS 基本降到 10mg/L 以内，在下游 200m 左右时基本恢复河流的本底水平，施工结束，影响消失。

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，因此拟建项目对西江等河流浮游生物的影响有限。

5.3.5.2.2 对底栖动物的影响

底栖动物是水域水生生态系统中重要的水生生物类型之一，由于底栖动物活动能力低，其生存受环境变化影响比较明显。最直接的影响是桥墩基础占用了部分河流底

质，导致底栖动物活动面积减少；其次是桥墩附近由于水文条件的改变导致局部的冲刷，减少了底栖动物活动面积减少。

本工程拟建西樵枢纽互通主线桥、西江特大桥和圩头特大桥等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，由于本工程涉水桥墩较少，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，消减工程建设对周围水域产生的间接影响。

总体而言，由于本工程桥梁施工作业带的范围比较窄，工程施工期减少对底栖生物的影响比较轻微。其中只有桥墩基础占用部分底质的影响是永久性的，在施工结束后，随着底泥的逐渐稳定，周围的底栖生物会逐渐占据受损的生境，物种数量和生物量都会有一个缓慢回升的过程。

5.3.5.2.3 对水生维管植物的影响

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。涉水桥墩施工会直接破坏水体中蔗草等水生维管植物。此外，涉水桥梁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。

由于本工程涉水工程施工区域较小，对评价范围内水生植物影响是局部的。部分临近水域的施工作业可能使近岸水域水质变差，对水生维管束植物特别是沉水植物的生长有一定影响。本工程桥梁施工将造成区域内水生维管束植物的一定损失，但这些植物均为评价区的常见种，施工结束后，桥墩附近和下游水体的水生维管束植物即可自行得到恢复，故工程建设对评价区水生维管束植物影响较小。

5.3.5.2.4 对鱼类资源的影响

（1）一般影响

施工期，由于在西江要进行搭建便桥、挖桩、灌浆等工程建设，将产生一定量的泥浆悬浮物等，同时施工过程中会有混凝土漏浆和固体废物。这些污染物、漏浆、固体废物会有少量排入河流，会使局部鱼类栖息环境的水质造成影响，进而影响到鱼类的生存和发育。由于大部分污染物会经过前期处理后不排入西江，大大减少了污染物对西江的影响。同时由于鱼类具备较强的适应能力，对污染物、漏浆、固体废物等会产生规避行为，建成之后等到水质好转后鱼类便会重新适应原先的栖息地。因此，工程建设对西江鱼类区系成分、种类变化影响是暂时的和可逆的。

其次，在桥梁施工过程中，产生的噪声和振动较大，但其主要影响范围一般在10m 以内，因此噪声对幼鱼的栖息、索饵、生长和发育产生的影响不大。虽然短时间内该范围水域部分鱼类因趋音而会逃离该水域，导致该水域鱼类种类和其他生物类群减少，鱼类种群密度可能会下降。但随着工程的结束，这些影响将得到恢复。

运营期各车型车辆通过西江特大桥时产生的噪声在行车线外 7.5m 处噪声辐射声级不超过 80 dB(A)，该桥梁距离西江水面约 42m，故运营期的噪声影响范围有限、影响程度较小，基本不会对该江段鱼类种群结构产生影响。在运营期间，桥面径流产生的废水将在西江两岸的沉淀池进行处理，对西江水环境影响较小。

另外，西江特大桥桥位上游约 40m 处即为现状广珠货运铁路桥，经与通航、铁路、防洪等主管部门沟通确认，西江特大桥水中部分采用与广珠货运铁路桥孔孔对齐的桥型方案，共设置 9 组涉水桥墩，路线走向与广珠货运铁路平行。该江段规划通航等级为内河Ⅰ级航道，双向通航。现状江段已受到一定程度的人为干扰，本项目建设对其鱼类区系组成及种群结构所产生的进一步影响有限。



图 5.3-1 西江特大桥周边环境示意图

（2）对珍稀、濒危物种的影响

根据历史资料及相关文献记载，西江分布有中华鲟、鲥、花鳗鲡、鲸、单纹似鳜、斑鳠、鳍、日本鳗鲡、卷口鱼、长臀鮠等珍稀、濒危鱼类。但近年来由于拦河筑坝、堤岸硬化、桥梁建设的桥墩等造成了水文环境变化，码头的建设、航运开发等造成珠江及珠江口水域鱼类栖息地破坏，以及过度捕捞等因素影响，中华鲟、鲥、鲸、单纹似鳜、鳍和卷口鱼已多年未在调查江段监测到；2012-2017 年在该江段调查共调查监测

到斑鳢 8 尾、日本鳗鲡 4 尾、长臀鮠 1 尾。本项目现场调查期间均未采集到以上的珍稀、濒危鱼类。

桥墩布设在一定程度上会影响原始的水文情势和栖息环境，从而改变鱼类洄游通道。但本项目西江特大桥桥位上游约 40m 处即为现状广珠货运铁路桥，水中部分桥墩采用与广珠货运铁路桥孔孔对齐的桥型方案，基本不会改变现有的水文情势和水生生物栖息环境，从而不会对鱼类洄游通道产生明显影响。此外，由于受到西江航道来往船只等人为干扰，该江段分布的珍稀鱼类种群数量已十分稀少，因此工程建设对其栖息及洄游等影响较少。同时，历史资料及文献记载中提到的上述 10 种珍稀、濒危鱼类的繁殖和洄游时期大多集中在 4~8 月份，其洄游区域较广，大多都会在西江上游产卵繁殖，随后顺江漂流而下，逐步游至江河入海。本项目所在江段并非上述珍稀、濒危鱼类的唯一栖息生境。

因此，本项目通过在上述物种的洄游高峰期降低涉水施工强度，并加强水生生物保护宣传等各项措施后，可较大程度降低工程建设对上述珍稀、濒危鱼类的影响。

5.3.6 生态敏感区影响评价

5.3.6.1. 生态保护红线影响评价

5.3.6.1.1 穿越生态保护红线唯一性论证

（1）方案概况

本项目 K26+257~K27+035 路段穿越珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，该路段涉及鹤山市龙口镇、鹤城镇。沿线主要控制因素是现状村庄、民爆物品公司、生态保护红线、基本农田、G325 改线工程、现状 S270 及沿线地形地物分布等因素控制。该段方案的研究重点是在综合考虑沿线各种控制因素的情况下，合理控制项目与民爆物品公司的安全距离，尽可能的避让沿线村庄、基本农田等，最大程度减少项目对生态保护红线的侵占，并预留 G325 改线工程的建设空间、控制工程规模和项目征拆。

基于上述控制因素，本项目设计阶段提出了 K、A1、A2、A4、A5、A7 线等 6 条方案进行比选，具体如下表所示。

表 5.3-4 比选路线方案一览表

方案	桩号范围	里程（km）	比选深度
K	K24+377.7～K28+400	4.022	推荐
A1	A1K22+950～A1K31+084.914	8.135	定性比选
A2	A2K25+536.989～A2K28+756.989	3.220	定性比选
A4	A4K22+950～A4K28+513.673	5.564	定性比选
A5	A5K24+377.7～A5K28+377.548	4.000	同深度比选
A7	A7K24+377.7～A7K28+391.353	4.014	定性比选

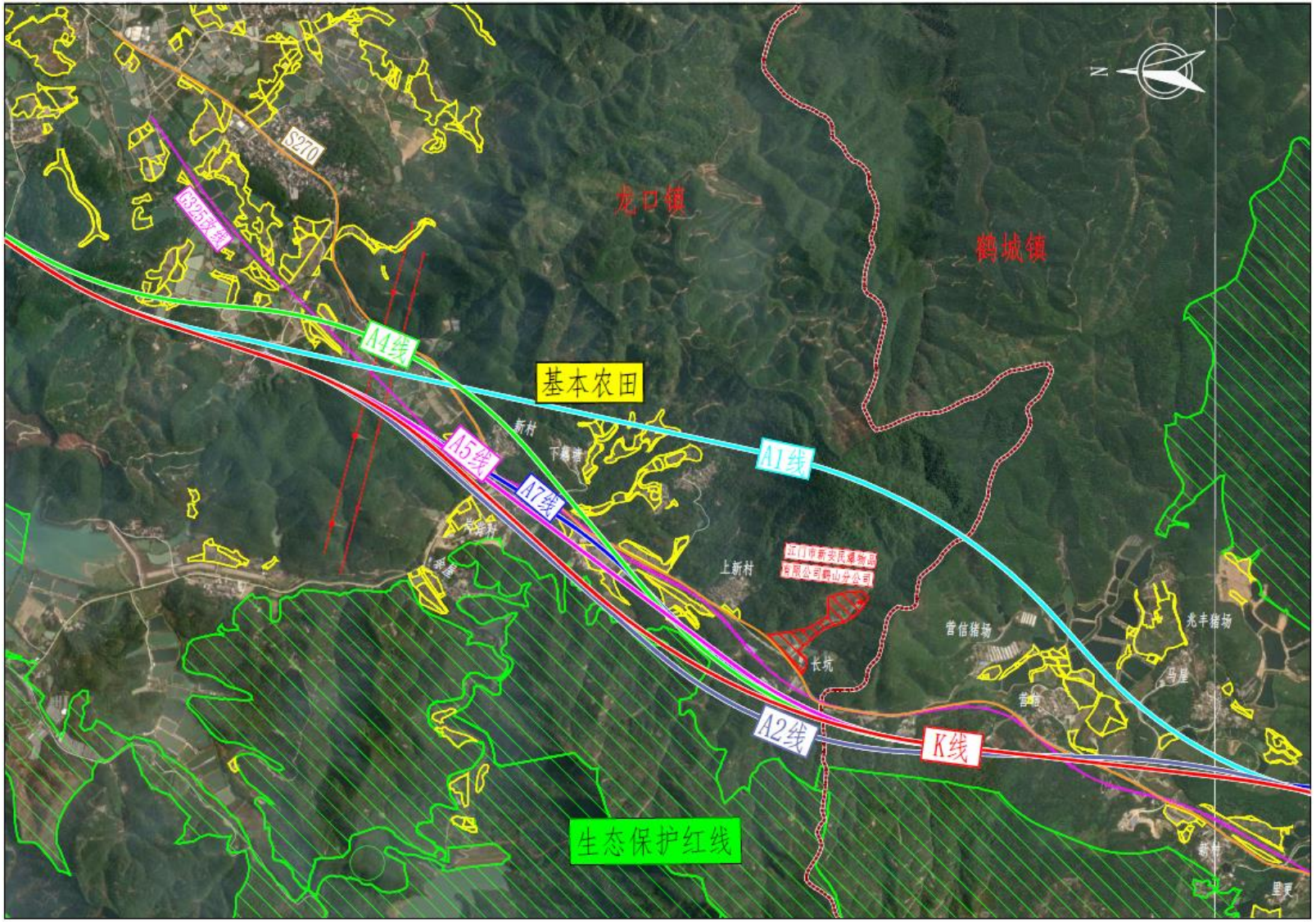


图 5.3-2 比选路线方案示意图

K 线：线位衔接 SJ1 标段，沿 S270 西侧山体布设线位，沿线避让岗背村、昆中等村庄，为满足《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB 50089-2018）中高速公路用地外缘需距离其单体炸药仓库大于 390m 的规范要求，同时预留 G325 改线工程空间，减少项目对山体大面积开挖和对自然山体的破坏，线位尽量靠近现状 S270，至营信村南侧上跨 S270；项目为远离村庄、避让基本农田需侵占生态保护红线（54.3 亩）；

A1 线：线位从 SJ1 标段范围内与 K 线分离，从佛爷岗南侧和新村北侧上跨 S270 转到 S270 东侧，为避让新村、下藕塘、上藕塘等村庄，线位布设于村庄东侧。为满足与民爆物品公司 390m 距离要求，A1 线从其东侧采用 1.44km 隧道穿越山体，于平顶村南侧后接入 K 线，线位周边基本农田布设较多，需侵占基本农田（40.2 亩）；

A2 线：线位远离 S270 和周边建筑，线位布设与半山腰，距离民爆物品公司最远，并有效避让现在 S270 西侧既有建筑，在营新村西侧上跨 S270 转后接入 K 线；

A4 线：线位从 SJ1 标段范围内与 K 线分离，从佛爷岗南侧和新村北侧小角度上跨 S270，利用新村和下藕塘村间山体布设线位，为满足与民爆物品公司 390m 距离要求，在昆中村东侧再次上跨 S270；为避让生态保护红线，线位尽量南移并将纵断面抬高减少边坡，侵占基本农田（17.3 亩）；

A5 线：考虑 K 线侵占生态保护红线，A5 线进一步将线位东移至山脚，避让生态保护红线，并保证满足与民爆物品公司 390m 的安全距离，线位与岗背村东侧和民爆品仓库西侧与现状 S270 局部重叠，需对现状 S270 两处改线，影响 G325 改线工程空间布设；且线位从昆中村庄中间穿越，将村庄分割，侵占基本农田（22.6 亩）；

A7 线：线位在 A5 线方案的基础上进一步东移，从昆中村庄东侧外缘穿越，在满足与民爆物品公司距离大于 390m、避让生态保护红线的基础上，最大化减少对沿线村庄的影响；但线位基本与既有 S270 重叠，长度约为 854m，对现状交通影响大，同时考虑规划 G325 改线工程，该段需采用立体断面同步建设，且在民爆品仓库西侧未预留 G325 改线工程空间，并侵占基本农田（9.6 亩）。

（2）方案比选

本项目设计阶段提出的 6 条方案中，A1 线、A2 线、A4 线和 A7 线方案经过定性比选结果如下：

A1 线需设置 1.44km 隧道，虽距离民爆物品公司距离有 397.8m，但隧道采用爆破施工对其影响存在不确定性；未来高速运营后，民爆物品公司对高速隧道存在安全隐患大，且侵占基本农田数量多；

A2 线侵占生态保护红线面积较大，挖方较多，破坏山体环境；结合路线方案研究内审意见，对该方案不再进行研究；

A4 线多次小角度上跨 S270，施工期间对既有交通影响大，多次在沿线村庄间穿越，对村庄分割严重，侵占基本农田数量较多（17.3 亩）；

A7 线对既有交通影响严重、侵占基本农田（9.6 亩），且在民爆品仓库西侧未预留国道 G325 改线工程空间，未来国道 G325 改线难以满足与民爆品仓库安全距离。

综上，由于侵占基本农田、拆迁数量大、对既有交通影响大等原因，上述 4 条路线不作为本次推荐方案。同时，本次对 K 线和 A5 线进一步作了同深度比选。

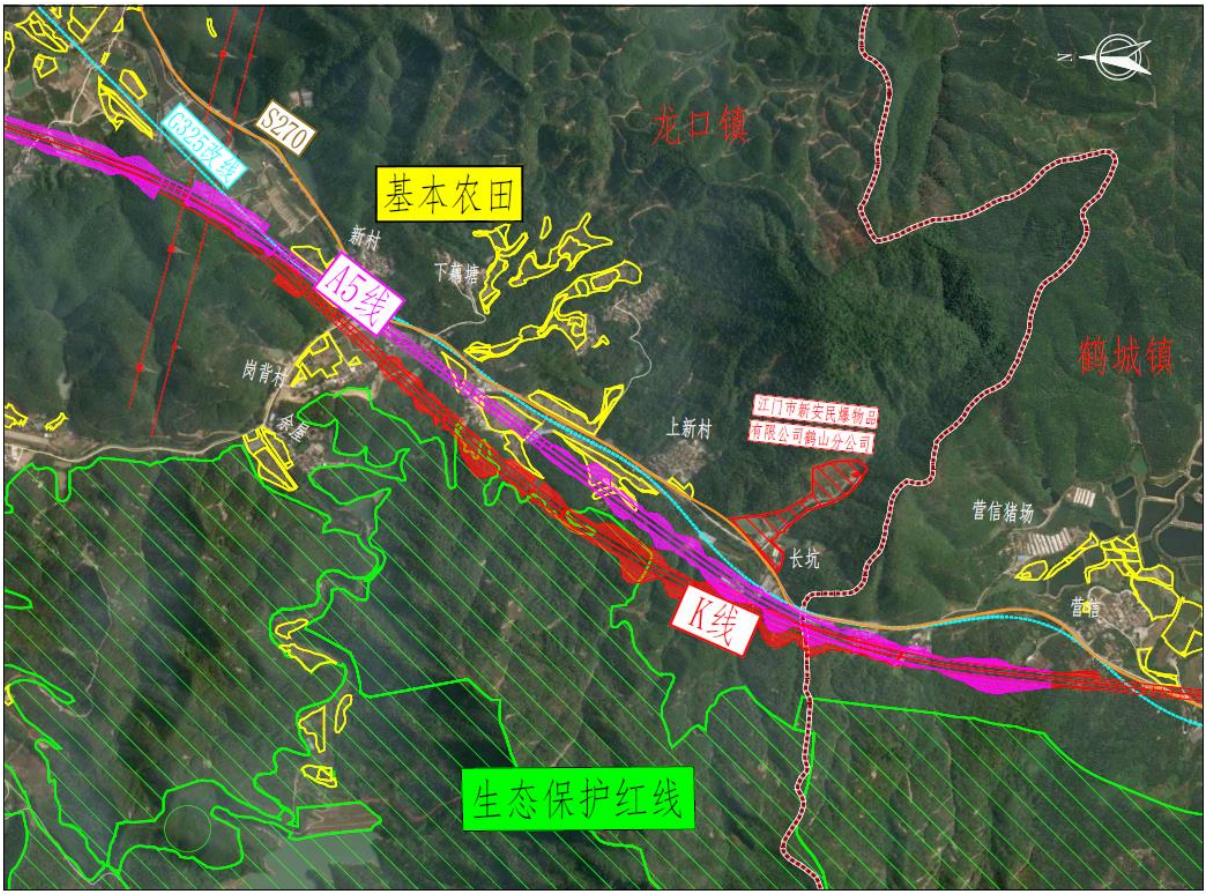


图 5.3-3 K 线、A5 线路线方案示意图

① 路线里程及工程规模

K 线里程长 3.824km，A5 线里程长 3.802km，两条方案的路线里程长度相当。其中，K 线桥梁长 368.1m，A5 线桥梁长 1198.7m；K 线工程规模较小。

② 技术指标

K 线最小平曲线半径 2000m，最大纵坡 3%；A5 线最小平曲线半径 1800m，最大纵坡 2.8%。

③ 与民爆物品公司、生态保护红线和基本农田的关系

K 线与民爆物品公司距离 498.7m，侵占生态保护红线 54.3 亩，不侵占基本农田；A5 线与民爆物品公司距离 461.1m，不侵占生态保护红线，侵占基本农田 22.6 亩。

④ 对沿线村庄影响

K 线基本位于 S270 东侧山体内，对沿线村庄影响较小，拆迁 8623.5m^2；A5 线对山脚昆中村庄进行分隔，且拆迁面积大，基本为整村拆迁，对该村庄影响大，拆迁 16220.2m^2。

表 5.3-5 比选方案主要技术经济指标比较表

项目	单位	K 线	A5 线	K-A5
桩号范围	/	K24+575.639-K28+400	A5K24+575.639-A5K28+377.660	
路线长度	km	3.824	3.802	0.022
最小平曲线半径	m	2000	1800	/
最大纵坡	%	3.0	2.8	/
挖方/填方	万 m^3	172.2/54.2	81.4/48.0	90.8/6.2
桥梁工程	m	368.1	1198.7	-830.6
占用基本农田	亩	/	22.6	-22.6
占用生态保护红线	亩	54.3	/	54.3
拆迁房屋	m^2	8623.5	16220.2	-7596.7
占地	亩	458.2	363.0	95.2
对沿线村庄影响	/	从岗背村边缘穿越，并远离其余村庄，对沿线村庄影响总体较小	从岗背村边缘穿越，并横穿昆中村，对昆中村拆迁大，对沿线村庄影响大	K 线占优
对既有交通影响	/	比选区间内与 S270 无交叉，对既有交通无影响	比选区间内与 S270 无交叉，对既有交通无影响.	相当
对规划 G325 改线工程影响	/	比选区间内与规划 G325 改线无交叉，且充分预留 G325 优化空间	与规划 G325 存在交叉且角度小，桥梁布设条件复杂，垭口处规划 G325 改线工程需对既有外侧边坡开挖	K 线占优
对民爆品仓库的影响	/	距离 498.7m	距离 461.1m	37.6
建安费	亿元	2.286	3.164	-0.878
造价	亿元	3.567	4.806	-1.239
比选结果	/	**推荐**	同深度比选	/

根据上表中的比选结果：A5 线与 K 线相比，虽避让生态保护红线，但横穿昆中村庄，并拆迁昆中村，总拆迁增加 7596.7m^2，桥梁增加 830.6m，且桥梁布设条件复杂，侵占基本农田 22.6 亩，未预留规划 G325 改线工程空间，规划 G325 改线工程需对既有高边坡进行开挖，虽满足与民爆品仓库的安全距离，但开挖既有山体屏障，安全系数降低。K 线虽占用生态保护红线，但从生态保护红线最外缘经过，对生态影响较小，

且平面指标最佳、工程规模最小、不侵占基本农田、对沿线村庄和道路交通基本无影响。

同时，K 线目前已取得《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，认定本项目属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中允许有限人为活动的第6种情形，即“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施”情形，属于生态保护红线（陆域）内允许建设的有限人为活动。

综上，本路段推荐的K线方案具有唯一性。

5.3.6.1.2 保护要求及管理部门意见

根据《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11 号）：“一、规范管控允许有限人为活动生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；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，在符合现行法律法规前提下，仅允许《通知》中明确的 10 类允许有限人为活动。生态保护红线内允许有限人为活动按以下管理要求开展。

（一）涉及新增建设用地、用海用岛审批的允许有限人为活动。

1.项目预审阶段。保持现有新增建设用地、用海用岛预审层级不变，各级自然资源主管部门在出具预审意见时，重点审查是否符合生态保护红线内允许有限人为活动的情形，在预审意见中作出专项说明。涉及自然保护地的，在出具预审意见前，应先征求有相应管理权限的林业主管部门意见。

2.项目报批阶段。保持现有新增建设用地、用海用岛审批层级不变，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，必须附省政府出具的“项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见”（以下简称“认定意见”）。地级以上市自然资源主管部门在对用地用海报批材料组卷、审查时需附办理省政府“认定意见”的申请材料。

省自然资源厅收到上述申请材料后，根据项目具体情况征求省生态环境厅、林业局及省级相关行业主管部门意见，综合审查通过后报请省政府出具“认定意见”，作为用地用海组卷报批材料的必备附件。其中由市县受理逐级上报国务院和省政府审批的用地用海项目，上述申请材料随项目用地用海组卷报批主体材料一并上报省自然资源厅审查；由自然资源部或省自然资源厅直接受理报国务院或省政府审批的用海用岛项

目，由省自然资源厅根据受理或转来的用海用岛报批材料，征求相关部门意见后，报请省政府出具“认定意见”。

开展上述允许有限人为活动，涉及生态保护红线内自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等区域，需同时符合相关法律法规规定。涉及临时用地的，按照自然资源部和省自然资源厅关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。开展允许有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海。涉及开发利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。”

根据《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89 号）：“二、优化建设项目用地审查报批要求 2.缩小用地预审范围。以下情形不需申请办理用地预审，直接申请办理农用地转用和土地征收：（1）国土空间规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围内的建设项目用地；（2）油气类“探采合一”和“探转采”钻井及其配套设施建设用地；（3）具备直接出让采矿权条件、能够明确具体用地范围的采矿用地；（4）露天煤矿接续用地；（5）水利水电项目涉及的淹没区用地。

3.简化建设项目用地预审审查。涉及规划土地用途调整的，重点审查是否符合允许调整的情形，规划土地用途调整方案在办理农用地转用和土地征收阶段提交；涉及占用永久基本农田的，重点审查是否符合允许占用的情形以及避让的可能性，补划方案在办理农用地转用和土地征收阶段提交；涉及占用生态保护红线的，重点审查是否属于允许有限人为活动之外的国家重大项目范围，在办理农用地转用和土地征收阶段提交省级人民政府出具的不可避让论证意见。”

本项目以路基形式占用江门市鹤山市 1 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，对应生态保护红线不涉及自然保护地。本项目已列入《广东省 2024 年重点建设项目》，已纳入《江门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》和《鹤山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，建设单位已于 2023 年 7 月 18 日取得《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，认定本项目属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中允许有限人为活动的第 6 种情形，即“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施”情形，属于生态保护红线（陆域）内允许建设的有限人为活动。2023 年 9 月 28 日，本项目取得了广东省自然资源厅出具的《南海至新会高速公路用地预审选址要求》，通过了用地预审并取得用地预审与选址意见书。

5.3.6.1.3 对生态保护红线的影响

（1）对生态系统功能和完整性的影响

本项目以路基形式穿越 1 处生态保护红线，邻近 2 处生态保护红线，其主要生态保护功能为水土保持和水源涵养。线位穿越路段位于生态保护红线东部边缘区域，其核心区域基本不受工程建设的影响。

根据现场调查，生态保护红线现状东侧分布有四堡村及农田等，周边人为活动频繁，该区域一定程度上已受到人为活动干扰的影响，其生态系统的自然度在整个生态保护红线范围内处于偏低水平。工程建设不会对生态保护红线的整体范围造成实际上的分割，其整体空间形态和格局基本未产生变化，依旧保持了原有生态系统的连续性与完整性，能较好发挥其原有功能作用。

此外，工程永久占地面积相较于整个生态保护红线范围并不大，线路工程影响只占沿线生态系统生物量的很小一部分，对沿线生态系统生物量变化影响微弱，通过生态恢复后，评价范围内植被的水土保持和水源涵养功能也会逐步恢复。整体而言，工程在施工期和运营期对生态系统功能和完整性的影响有限，影响程度为轻度。建议在工程施工中做好生物廊道建设、生态防护、合理安排工期等措施，在工程完工后，采用乡土树种进行边坡植被恢复和水土保持。

综上，本项目的建设对生态保护红线的结构功能和生态系统完整性影响较小。

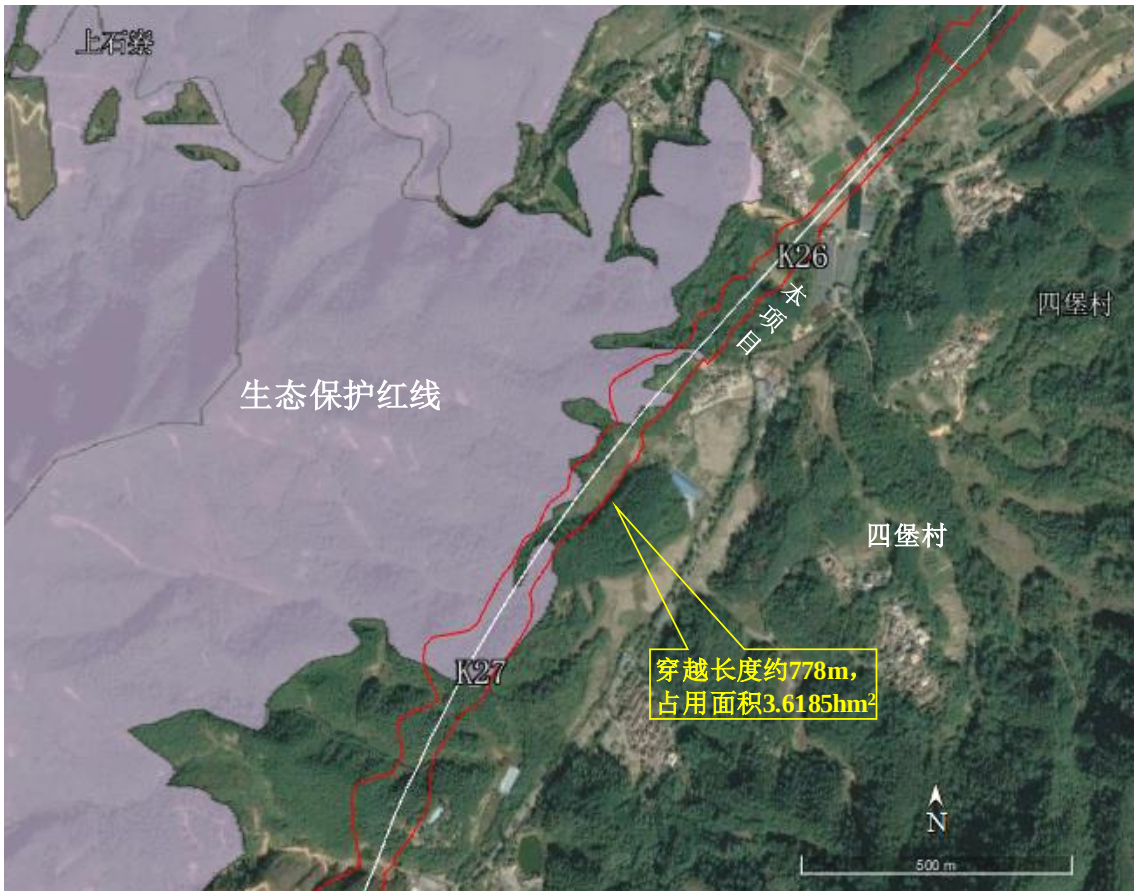


图 5.3-4 本项目与生态保护红线位置关系示意图

（2）对植被的影响

工程建设对施工区域内的植物多样性及植被会不可避免的造成一定的破坏，但穿越路段位于生态保护红线边缘，植被已受到较大程度的人为活动影响，与生态保护红线内部受人为因素影响较少的区域相比，已具备一定的抗干扰能力。此外，该区域内植物类型均为常见种，在生态保护红线其他区域也均有广泛分布。因此，项目建设不会导致生态保护红线范围内植被类型的减少及多样性降低，随着工程结束，永久用地区域将会及时完成表土回填，植被可开始进入恢复历程，整体对生态保护红线内的植被影响较小。

（3）对野生动物的影响

项目建设将一定程度上造成公路沿线野生动物种类、数量的减少，其中两栖爬行类动物受影响相对较大，但鸟类和哺乳类多数具有较好的行动能力，可迁移至周边相似生境。鉴于评价范围内的生境相似，动物较容易找到替代的栖息场所，项目建设整体不会造成动物资源的消失，对动物多样性的影响也较小。

调查区域内记录到的重点保护野生动物均为鸟类，这些物种分布广泛、适应力较强，公路建设期和运营期可能出现路边林区的鸟类个体数量和多样性下降的情况，但

鸟类活动范围不局限于某一个地方，在适宜生境受到干扰时，可以往其他区域迁徙，待生境逐渐恢复后，便有可能往回迁徙，因此工程建设不会影响生态保护红线内及道路两侧区域鸟类的生存和繁衍。施工建设和运营期应采取相应保护措施避免噪声和光线对鸟类产生不利影响，注意施工时间，避免繁殖期大幅度施工。总体而言，在采取相应防护措施和宣传教育工作后，工程建设对区域内鸟类影响可控。

5.3.6.1.4 生态保护措施

为减缓因项目建设对生态保护红线造成的不利影响，需考虑增设生态防护措施，主要如下：

（1）下阶段设计过程中避免线位向生态保护红线侧摆动，不得在生态保护红线范围内设置取弃土场、大临设施等临时用地，施工期间须严格划定施工范围，施工活动要保证在施工边线范围内进行，避免扩大施工活动范围。

（2）评价范围内的鸟类繁殖期主要集中在 3~7 月，在穿越及邻近生态保护红线路段施工时应合理安排施工时间，避免繁殖期大幅度施工造成繁殖失败，该路段该时期施工时应加强施工管理。

（3）施工过程中，加强施工期观测，尽量减少施工过程中对项目周边植被的影响。如用地范围内发现有古树名木、古树后续资源或重点保护野生植物等保护树种，应及时上报主管部门，进行避让、就地保护或按照相关规定申报及办理迁移保护的程序。

（4）尽量避免夜间施工，若无法避免，夜间施工时须避免使用强光照射装置，并控制夜间施工活动的噪声源，以降低对野生动物的干扰。

（5）优化施工方案，加快施工进度，缩短生态保护红线路段的施工时间。

（6）加强施工期监督巡护工作，对涉及生态保护红线的施工活动区域进行定期的巡护管理，同时对施工工人进行宣传教育工作，提高生态保护意识。对于巡护过程中发现的违法施工行为，要及时制止，并逐级上报。

（7）工程完工后尽快做好生态保护红线路段的生态恢复工作，尽量减少生境破坏对动植物的不利影响。

（8）在项目运营阶段，穿越及邻近生态保护红线路段设立警示牌，提醒司机在该路段禁止鸣笛。

5.3.6.1.5 影响评价小结

本项目于 K26+257~K27+035 段以路基形式穿越 1 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，占用面积 3.6185 hm^2；于 K27+035~K29+200 和鹤城西立交处邻近 2 处

珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，最近距离分别约 82m 和 157m。建设单位已于 2023 年 7 月 18 日取得《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，认定本项目属于《自然资源部 生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中允许有限人为活动的第 6 种情形，即“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施”情形，属于生态保护红线（陆域）内允许建设的有限人为活动。2023 年 9 月 28 日，本项目取得了广东省自然资源厅出具的《南海至新会高速公路用地预审选址要求》，通过了用地预审并取得用地预审与选址意见书。

经分析，本项目穿越路段位于生态保护红线东部边缘区域，工程建设不会对生态保护红线的整体范围造成实际上的分割，其整体空间形态和格局基本未产生变化，对生态保护红线的结构功能和生态系统完整性影响均较小。工程附近主要群落类型有鸭脚木+黧蒴锥+白楸林、木荷林、马尾松+尾叶桉林等，其植被的自然属性均较低，植物种类在生态保护红线范围内广泛分布，工程的建设不会导致生态保护红线内植物多样性降低。评价范围内野生动物多为分布广泛、适应力较强的物种，调查范围内记录到的重点保护野生动物均为鸟类，施工活动也会使他们远离施工区，在附近相似区域寻找新的活动觅食场所，工程建设对其造成的影响较低。

综上，在项目设计、施工及运营阶段严格落实各项环保措施的前提下，工程建设对生态保护红线的影响是可控的。

5.3.6.2. 湿地公园影响评价

5.3.6.2.1 管理要求

根据《广东省湿地保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）：

“第二十六条 禁止在湿地范围内从事下列活动：

（一）围垦、开垦、填埋自然湿地；

（二）排干自然湿地或者永久性截断自然湿地水源；

（三）擅自挖塘、挖砂、采砂、采矿、取土、取水、烧荒；

（四）直接排放未经处理或者排放不达标的污水，倾倒、储存、堆放有毒有害物质、废弃物、垃圾，投放可能危害水体、水生以及湿生生物的化学物品；

（五）破坏鱼类等水生生物洄游通道，采用电鱼、炸鱼、毒鱼、绝户网等灭绝性方式捕捞鱼类以及其他水生生物；

（六）破坏野生动植物的繁殖区、栖息地、原生地和迁徙通道，滥采滥捕野生动

植物；

（七）引进、放生外来物种；

（八）过度放牧、捕捞；

（九）采伐林木，采集国家或者省重点保护的野生植物；

（十）猎捕保护的野生动物，在以水鸟为保护对象的自然保护地及其他重要栖息地捡拾掏取鸟蛋；

（十一）其他破坏湿地及其生态功能的活动。”

根据《广东省自然资源厅 广东省林业局关于印发广东省湿地公园管理办法的通知》（粤自然资发〔2022〕1号）：

“第十九条 湿地公园内禁止下列行为：

（一）开矿、采石、修坟以及生产性放牧等。

（二）从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。

（三）法律法规禁止的活动或者行为。

第二十条 建设项目应当不占用或者少占用湿地公园土地，禁止擅自使用、占用湿地公园土地。确需占用或临时占用省级湿地公园土地的，用地单位需征求省林业主管部门意见后，依法办理用地审批相关手续。”

本项目永久及临时占地均不涉及占用古劳水乡省级湿地公园，不在湿地公园范围内进行法律法规禁止的活动，符合相关要求。

5.3.6.2.2 对湿地公园的影响

本项目永久占地和临时占地均不涉及占用古劳水乡湿地公园，其中，永久占地于古劳互通处邻近古劳水乡湿地公园，最近距离约 114m。线位与湿地公园距离最近的位置之间相隔有省道 S270，工程内容主要为互通终点处路口的渠化工程。评价范围内的湿地公园功能分区为合理利用区，为陆地形态，与本项目中间无水系连通。

项目建设对湿地公园的影响主要来自施工期噪声、废水、扬尘及固体废物的排放、运行期噪声及行车灯光对湿地公园内的动植物资源及生态系统的影响。具体如下：

古劳立交施工期间，禁止在湿地公园范围内设置施工营地和其他大临实施，严格控制施工范围，禁止进入湿地公园范围。施工期采取低噪声设备，设置施工围挡、施

工生产废水收集至沉淀池沉淀后回用，不外排，生活污水纳管排放或抽吸外运，建筑渣土及时外运，生态垃圾由环卫部门清运，日产日清。基于湿地公园与本项目的位置关系，采取上述措施后，施工期噪声、废水、废气及固体废物排放对湿地公园的动植物资源和保护对象基本不产生影响。

项目与湿地公园之间由省道 S270 相隔，交通噪声和行车灯光属于区域既有生境特征，活动于湿地公园内的动物已适应既有生境，本项目建成后不改变既有生境特征，因此，本项目运行期噪声及行车灯光对湿地公园内的动植物资源及生态系统影响较小。

综上，本项目建设不改变湿地公园生境质量，不会对湿地公园内动植物种类组成、种群结构、资源时空分布、人工湿地生态系统完整性、生物多样性及人工河涌湿地景观等产生影响。

5.3.6.2.3 生态保护措施

为减缓因项目建设对湿地公园造成的不利影响，需考虑增设生态防护措施，主要如下：

（1）下阶段设计过程中避免线位向湿地公园侧摆动，不得在湿地公园范围内设置取弃土场、大临设施等临时用地，施工期间须严格划定施工范围，施工活动要保证在施工边线范围内进行，避免扩大施工活动范围。

（2）在邻近湿地公园路段施工时应合理安排施工时间，加强施工管理及施工期观测，尽量减少施工过程中对项目周边动植物的影响。尽量避免夜间施工，若无法避免，夜间施工时须避免使用强光照射装置，并控制夜间施工活动的噪声源，以降低对野生动物的干扰。

（3）优化施工方案，加快施工进度，缩短湿地公园路段的施工时间。

（4）加强施工期监督巡护工作，对邻近湿地公园的施工活动区域进行定期的巡护管理，同时对施工工人进行宣传教育工作，提高生态保护意识。对于巡护过程中发现的违法施工行为，要及时制止，并逐级上报。

（5）工程完工后尽快做好湿地公园路段的生态恢复工作，尽量减少生境破坏对动植物的不利影响。

（6）在项目运营阶段，邻近湿地公园路段设立警示牌，提醒司机在该路段禁止鸣笛。

5.3.6.2.4 影响评价小结

本项目于古劳互通处邻近古劳水乡湿地公园，最近距离约 114m。线位与湿地公园

之间相隔有省道 S270，工程内容主要为互通终点处路口的渠化工程。评价范围内的湿地公园为陆地，功能分区为合理利用区，与本项目中间并无水系连通。

经分析，本项目不占用湿地公园范围，对其内部的生态完整性及植被景观结构均不产生影响。线位与湿地公园中间的 S270 现状已存在，该区域附近已经有较成熟的城镇建设，人为影响长期存在，本项目的建设不会对其周边动物的生境造成明显改变。另外，根据现场调查，项目区域周边未发现保护动物出没，湿地公园的边缘人为扰动明显，动物鲜少在周边活动，故项目建设对湿地公园内动植物资源影响较小。

综上，在项目设计、施工及运营阶段严格落实各项环保措施的前提下，工程建设对湿地公园的影响可控。

5.3.6.3. 对西江鱼类“三场一通道”的影响

5.3.6.3.1 对产卵场的影响

根据生态现状调查结果，本项目所在江段可能存在花鰶产卵场，未记录到其他重要水生生物的产卵场。

花鰶为溯河生殖洄游性鱼类，平时生活在近海水域，每年 4-7 月向近岸和内河迁移繁殖，产卵期为 4-9 月，产卵期间的水温范围为 23.8-30.8℃。因此，影响花鰶产卵的主要水文因素为水温。而本项目的建设主要影响为①涉水桥墩施工对水体产生扰动，导致悬浮物浓度增加；②涉水桥墩占用水域生境。上述两种影响行为均不改变区域水温，而本项目西江特大桥涉水桥墩采用钢围堰施工，对水体扰动影响不大，并具有局部性、短暂性和可逆性；且涉水桥墩占用水域面积对整个西江来说占比较小。综上，项目建设不会对花鰶的产卵产生明显的不利影响。

5.3.6.3.2 对索饵场的影响

根据生态现状调查结果，本项目所在江段为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡、长臀鮠）和产漂浮性鱼类（如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱘）的索饵场。

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，水体透明度下降，对局部区域的浮游动物、浮游植物和底栖动物造成影响，导致饵料生物量减少，改变了影响范围内鱼类的生存、索饵条件，影响鱼类的摄食率，施工区域鱼类密度可能有所降低。此外，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生境，对鱼类有驱赶作用。

建议在工程实施前对所在江段进行现场调查，合理布置施工位点，尽量减少对水域生境的影响，施工期应避开鱼类主要的索饵时期。同时，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索饵方面的不利影响。此外，项目施工时，鱼类受到胁迫后也会本能的避开浑浊区域，主动向上下游迁移，前往其它江段或水域寻找合适的索饵场，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，项目施工期对鱼类索饵的影响较小。

在运营期，桥面径流带来的污染物如处理不当也会干扰鱼类的索饵活动。本项目要求落实设置桥面径流收集系统、事故收集池及防撞护栏等措施，在落实上述措施后，项目建设对鱼类索饵的影响较低。

此外，研究表明部分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。其主要以浮游动物为食，会选择水流平缓，适口饵料丰富，水位相对稳定等场所为庇护场所。运营期，项目所在江段桥墩建设将局部减缓该水域流速，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，可为幼鱼提供丰富的饵料，成为幼鱼摄食和避敌的场所。因此，运营期水中桥墩对水文情势的局部影响也可能会给幼鱼的索饵及栖息创造一定的有利条件

5.3.6.3.3 对洄游通道的影响

根据生态现状调查结果，本项目所在江段为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡和长臀鮠等）、江河半洄游性鱼类（青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱊和广东鲂等）和江海洄游鱼类（花鲈、花鰶和三线舌鳎等）的洄游通道。

虽然本项目的涉水桥墩会对水流造成一定程度的阻隔，短时间内对鱼类洄游造成一定程度的影响。但是由于本项目西江特大桥桥位上游约 40m 处即为现状广珠货运铁路桥，经与通航、铁路、防洪等主管部门沟通确认，西江特大桥水中墩采用与广珠货运铁路桥孔孔对齐的桥型方案，共设置9组涉水桥墩，路线走向与广珠货运铁路平行。同时，该江段规划通航等级为内河I级航道，双向通航。现状江段已受到一定程度的人为干扰，本项目建设对鱼类洄游所产生的进一步影响有限。

此外，根据水文情势分析结果，本项目西江特大桥桥梁走线基本与河道水流方向垂直，桥墩顺水流方向布置。工程建设后，对西江流速和流态的影响范围主要集中在工程上下游局部水域，整体水流流态较现状变化不明显，主流水流流向基本不变，对河道整体河势影响不大。并且随着时间的推移，鱼类群落也会逐渐适宜变化的通道，阻隔影响会得到缓解。因此，本项目建设对鱼类洄游通道的影响较小。

5.3.6.4. 水域占用影响及补偿

5.3.6.4.1 水域占用补偿评估

本方法适用于因建设项目涉水工程建设需要占用水域，使水域功能被破坏或水生生物资源栖息地丧失。各种类生物资源补偿量评估按公式（1）计算：

（1）$Wi = Di \times Si$

式中：

Wi——第 *i* 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

Di——评估区域内第 *i* 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km^2]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km^3]、千克每平方千米（kg/km^2）；

Si——第 *i* 种类生物占用的水域面积或体积。

经调查结果表明：浮游植物 Di=2.17 mg/L；浮游动物 Di=0.07 mg/L；底栖动物 Di=0.457 g/m^2；鱼类资源 Di=7.4 尾/1000m^3（140g/尾）；鱼卵、仔鱼 Di=3.8 ind./100m^3。

（2）Si 的核算：

永久性占用水域面积 0.000835km^2，即 $S_{永久性}$=0.000835 km^2。临时性占用水域面积 6288 m^2，即 $S_{永久性}$=0.006288 km^2。平均水深：d=20m。

（3）永久性工程的造成直接损失量：

浮游植物 $W_{浮游植物}=2.17*0.000835*20*10^3=36.239kg$；

浮游动物 $W_{浮游动物}=0.07*0.000835*20*10^3=1.169kg$；

底栖动物 $W_{底栖动物}=0.457*0.000835*10^3=0.381595kg$；

鱼类资源 $W_{鱼类资源}=7.4*140*0.000835*20=17.3012kg$；

鱼卵、仔鱼 $W_{鱼卵、仔鱼}=3.8*0.000835*10^4*20=634.6$ ind.。

（4）临时性工程的造成直接损失量：

浮游植物 $W_{浮游植物}=2.17*0.006288*20*10^3=272.8992kg$；

浮游动物 $W_{浮游动物}=0.07*0.006288*20*10^3=8.8032kg$；

底栖动物 $W_{底栖动物}=0.457*0.006288*10^3=2.873616kg$；

鱼类资源 $W_{鱼类资源}=7.4*140*0.006288*20=130.28736kg$；

鱼卵、仔鱼 $W_{鱼卵、仔鱼}=3.8*0.006288*10^4*20=4778.88$ ind.。

5.3.6.4.2 经济损失测算依据

水生生物成体生物资源经济价值的计算。

成体生物资源经济价值按公式（5）计算：

（5）$Mi = Wi \times Ei$

式中：

M_i——第 i 种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元；

W_i——第 i 种类生物成体生物资源损失的资源量，单位为 kg；

E_i——第 i 种类生物的商品价格，一般鱼类成体的商品价格，按国家原种价格计算；涉及珍稀、濒危、特有鱼类，采用专家评估法确定价格，单位为元/kg。

本项目鱼类成体价格参照《建设项目对国家级水产种质资源保护区（淡水）影响专题论证报告编制指南（试行）》中的附录 10 确定。

底栖生物资源渔业经济价值的计算

底栖生物经济损失换算成鱼产力(15kg 底栖生物生产 1kg 鱼)，按照公式（6）计算：

（6）$M = W/15 \times E$

式中：

M——经济损失额，单位为元（元）；

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E——主要摄食底栖生物鱼类平均成体价格，成体价格确定参照附录 10 确定。

浮游植物资源渔业经济价值的计算

浮游植物经济损失换算成鱼产力(30kg 浮游植物生产 1kg 鱼)，按照公式（7）计算：

（7）$M = W/30 \times E$

式中：

M——经济损失额，单位为元（元）；

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E——主要摄食浮游植物鱼类平均成体价格，成体价格确定参照附录 10 确定。

浮游动物资源渔业经济价值的计算

浮游动物经济损失换算成鱼产力(10kg 浮游动物生产 1kg 鱼)，按照公式（8）计算：

（8）$M = W/10 \times E$

式中：

M——经济损失额，单位为元（元）；

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E——主要摄食浮游动物的鱼类平均成体价格，成体价格确定参照附录 10 确定。

鱼卵、仔鱼资源经济价值的计算

鱼卵、仔鱼经济损失应折算成鱼苗进行计算，按照公式（9）计算：

（9）$M=W\times P\times E$

式中：

M——经济损失额，单位为元（元）；

W——生物资源损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

P——鱼卵、仔鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，单位为百分比(%)；

E——一般鱼类鱼苗的商品价格，按国家原种价格计算，单位为元每尾(元/尾)；涉及珍稀、濒危、特有鱼类，采用专家评估法确定价格。

鱼类：野生鱼类价值取 40 元/kg；**鱼苗：**一般鱼苗价格取 1 元/尾。

5.3.6.4.3 损害补偿年限(倍数)的确定

（1）建设项目工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其损害补偿年限均按不低于 20 年计算。

（2）占用水域的损害补偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3-20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿。

5.3.6.4.4 工程对渔业损失补偿

（1）工程永久性占用水域造成损失

鱼类= 17.3012*40×20 年=13841 元

浮游植物= 36.239 /30*40×20 年=966 元

浮游动物= 1.169 /10*40×20 年=94 元

底栖动物= 0.381595 /15*40×20 年=20 元

鱼卵、仔鱼= 634.6*5%*1×20 年=635 元

小计 13841+966+94+20+635 元=15556 元。

（2）工程临时性占用水域造成损失

鱼类= 130.28736 *40×3 年=15634 元

浮游植物= 272.8992 /30*40×3 年=1092 元

浮游动物= 8.8032 /10*40×3 年=106 元

底栖动物= 2.873616 /15*40×3 年=23 元

鱼卵、仔鱼= 4778.88*5%*1×3 年=717 元

小计 15634+1092+106+23+717 元=17572 元。

（3）水生生态价值

参考王浩院士等（2004）编著的《水生态环境价值和保护对策》方法计算，其中2000年珠江流域水域面积1.07万km^2，水生生态总价值为1167.79亿元/年，单位水域的生态价值为10.9元/m^2，则桥梁永久及临时性占用面积造成的水生态功能损失=10.9元/m^2×320.5 m^2×20年+10.9元/m^2×6288 m^2×3年=27.55万元。应利用这笔资金与其他资金一起用于增殖放流、管护站和监测，对西江江段进行生态补偿，达到可持续利用的目的。

（4）综合补偿测算

本工程建设对西江水域造成了一定的影响，其永久占用损害补偿年限按20年计算，施工期损害补偿年限按3年计算。

本项目9组涉水桥墩建设将永久性占用西江水域，对其水生生态环境造成永久性影响，补偿金额为15556元；项目建设工程期为3年，施工期临时工程会占用部分水域面积，对水生生态环境造成暂时影响，补偿金额为17572元；工程建设同时会对所在江段水生生态价值造成影响，补偿金额为27.55万元。综上，三项合计**30.86万元**。

5.3.7 生态影响评价小结

根据现状调查，本项目佛山段以湿地生态系统为主，主要是人工养殖的鱼塘所形成的区域典型生态系统，受人为活动影响较大，植被覆盖度较低，沿线动物主要为一些常见的两栖爬行类及人工养殖的鱼类。线位在佛山段全线采用高架桥梁形式，桥梁占比100%，对两侧沿线的生境阻隔较小，基本不会对附近野生动物的栖息、活动、觅食范围产生明显影响。

江门段以森林生态系统为主，植被类型以常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林和人工林为主，主要群落类型有鸭脚木+黧蒴锥+白楸林、木荷林、马尾松+尾叶桉林等，工程两侧区域分布有多处村庄和农田，沿线同样受到一定程度的人为活动干扰，终点区域分布有几处居住小区和园林绿地，呈现出城镇生态系统的特征。线位在江门段占用林地较多，根据调查结果，项目沿线两侧野生动物大多为常见种类，在评价范围内广泛分布。本项目在江门段局部以桥梁和隧道形式通过，桥隧占比约34.7%，从源头上减少对地表植被的直接占用和对线路两侧动物生境阻隔的影响。

根据佛山市自然资源局和江门市自然资源局协助核查结果，本项目用地红线范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域，不涉及重要野生动植物栖息地、古树名木。项目沿线生态敏感区主要为江门市生态保护

红线和西江鱼类“三场一通道”。

根据调查和查阅资料，项目评价范围内现有挂牌古树名木 8 株，树龄约 100~300 多年，主要分布在佛山市南海区西樵镇的七星村和九江镇的烟南社区附近，距离本项目约 68~280m。调查区域内共记录到国家二级保护野生动物 7 种，广东省重点保护野生动物 7 种，均为鸟类；广东省重点保护水生野生动物 1 种，为两栖类；《中国生物多样性红色名录》易危（VU）物种 2 种，均为爬行类。其中，凤头鹰、红隼、灰头鹀、小鹀、舟山眼镜蛇现场未目击到，为文献调查和现场公众咨询所得。上述物种在项目所处区域生境分布相对较广，周边相似生境较多，工程影响区并不是其唯一的活动与觅食地，因此对其影响有限。施工期废气、噪声等的影响是暂时的，随着施工期的结束即可消失。

（1）陆生生态敏感区路段

本项目于 K26+257~K27+035 段以路基形式穿越 1 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，占用面积 3.6185 hm^2；于 K27+035~K29+200 和鹤城西立交处邻近 2 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，最近距离分别约 82m 和 157m。建设单位已于 2023 年 7 月 18 日取得《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，认定本项目属于生态保护红线（陆域）内允许建设的有限人为活动。2023 年 9 月 28 日，本项目取得了广东省自然资源厅出具的《南海至新会高速公路用地预审选址要求》，通过了用地预审并取得用地预审与选址意见书。

此外，项目于古劳互通处邻近古劳水乡湿地公园，最近距离约 114m。线位与湿地公园之间相隔有省道 S270，工程内容主要为互通终点处路口的渠化工程。评价范围内的湿地公园为陆地，功能分区为合理利用区，与本项目中间并无水系连通。

经分析，本项目穿越生态保护红线的路段位于其东部边缘区域，工程建设不会对其整体范围造成实际上的分割，其空间形态和格局基本未产生变化，对生态保护红线的结构功能和生态系统完整性影响均较小。工程附近主要群落类型有鸭脚木+黧蒴锥+白楸林、木荷林、马尾松+尾叶桉林等，植被的自然属性均较低，植物种类在生态保护红线范围内广泛分布，工程的建设不会导致生态保护红线内植物多样性降低。评价范围内野生动物多为分布广泛、适应力较强的物种，调查范围内记录到的重点保护野生动物均为鸟类，施工活动也会使他们远离施工区，在附近相似区域寻找新的活动觅食场所，工程建设对其造成的影响较低。项目不占用湿地公园范围，对其内部的生态完整性及植被景观结构均不产生影响。线位与湿地公园中间的 S270 现状已存在，且该区

域附近已经有较成熟的城镇建设，人为影响长期存在，本项目的建设不会对其周边动物的生境造成明显改变。另外，根据现场调查，项目区域周边未发现保护动物出没，湿地公园的边缘人为扰动明显，动物鲜少在周边活动，故项目在运营期间总体影响较小。

（1）跨西江段水生生物影响分析

根据中国水产科学研究院珠江水产研究所对本项目西江段的水生生态现状调查结果，调查江段为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡、长臀鮠）和产漂浮性鱼类（如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱊）的索饵场，为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡和长臀鮠等）、江河半洄游性鱼类（青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱊和广东鲂等）和江海洄游鱼类（花鲈、花鳗和三线舌鳎等）的洄游通道。可能分布有花鳗产卵场，不存在明显的越冬场。

根据历史资料及相关文献记载，西江分布有中华鲟、鲥、花鳗鲡、鲹、单纹似鱊、斑鳢、鳜、日本鳗鲡、卷口鱼、长臀鮠等 10 种珍稀、濒危鱼类。但近年来由于拦河筑坝、堤岸硬化及过度捕捞等因素影响，中华鲟、鲥、鲹、单纹似鱊、鳜和卷口鱼已多年未在调查江段监测到；2012-2017 年在该江段调查共调查监测到斑鳢 8 尾、日本鳗鲡 4 尾、长臀鮠 1 尾。本项目现场调查期间未采集到以上的珍稀、濒危鱼类。

工程建设对水生生态的影响主要发生在施工期，施工期水生生态影响包括直接影响和间接影响两个方面：直接影响主要是涉水桥墩基础施工，将直接占用水生生物生境，影响其繁殖和栖息；间接影响主要是由于工程施工扰动使得评价区水域的悬浮物浓度增加、水文情势变化、水质污染以及施工活动的干扰等。

施工期，由于涉水桥墩及便桥搭建等涉水施工对水体进行扰动，将产生一定量的泥浆悬浮物，使得局部水生生物栖息环境的水质造成影响，进而影响到其生存和发育。本次将通过优化施工时间及施工工艺的方式，尽量减少施工对水体的扰动。同时，水生生物中的鱼类具备较强的适应能力，对污染物等会产生规避行为，建成之后等到水质好转后鱼类便会重新适应原先的栖息地。因此，工程建设对西江鱼类区系成分、种类变化影响是暂时的和可逆的。其次，在桥梁施工过程中产生的噪声和振动影响范围较小且比较集中，因此噪声对幼鱼的栖息、索饵、生长和发育产生的影响不大。

运营期间，桥面径流产生的废水将在西江两岸的沉淀池进行处理，对西江水环境影响较小。另外，西江特大桥桥位上游约 40m 处即为现状广珠货运铁路桥，经与通航、铁路、防洪等主管部门沟通确认，西江特大桥水中部分桥墩采用与广珠货运铁路桥孔孔对齐的桥型方案，共设置9组涉水桥墩，路线走向与广珠货运铁路平行，基本不会改

变现有的水文情势和水生生物栖息环境。此外，由于受到西江航道来往船只等人为干扰，该江段分布的珍稀鱼类种群数量已十分稀少，因此工程建设对其栖息及洄游通道等影响较少。同时，历史资料及文献记载中提到的上述 10 种珍稀、濒危鱼类的繁殖和洄游时期大多集中在 4~8 月份，其洄游区域较广，大多都会在西江上游产卵繁殖，随后顺江漂流而下，逐步游至江河入海。本项目所在江段并非上述珍稀、濒危鱼类的唯一栖息生境。通过在上述物种的洄游高峰期降低涉水施工强度，并加强水生生物保护宣传等各项措施后，本项目可较大程度降低工程建设对上述珍稀、濒危鱼类的影响。

本项目9组涉水桥墩建设将永久性占用西江水域，对其水生生态环境造成永久性影响，补偿金额为15556元；项目建设工程期为3年，施工期临时工程会占用部分水域面积，对水生生态环境造成暂时影响，补偿金额为17572元；工程建设同时会对所在江段水生生态价值造成影响，补偿金额为27.55万元。综上，三项合计 **30.86万元**。

综上，结合本项目工程特点，在项目设计、施工和运营管理中通过严格落实占地、植被恢复、生态补偿等各项生态保护和恢复措施后，工程对区域生态环境的影响是可以接受的。

5.4. 环境空气影响评价

5.4.1 施工期环境影响分析

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

5.4.1.1. 扬尘污染

扬尘污染主要发生在施工前期路基填筑过程及路基卸载堆载土过程，以施工车辆运输引起的扬尘和施工区扬尘为主。

（1）物料运输扬尘

施工道路扬尘主要由运输施工材料引起，尤其是运输粉状物料。本项目施工所需石料、沙料、水泥均采用汽车运输，主要通过现有道路作为施工材料运输通道。道路扬尘与路面积尘数量与湿度、施工机械和运输车辆速度、风速等有关，此外风速和风向还直接影响道路扬尘的污染范围。由于乡村道路等级不高，项目所利用的现有施工便道也多为无铺装的土路，路面含尘量很高，尤其遇到干旱少雨季节，道路扬尘较为严重，施工便道和未完工路段的路面积尘数量与湿度、施工机械和运输车辆速度、风速等有关，此外风速和风向还直接影响道路扬尘的污染范围。

另外，筑路材料尤其是粉状材料若遮盖不严，在运输过程中也会随风起尘，对运

输道路两侧的居民产生影响。

（2）堆场扬尘

公路施工一般在施工场地内设置物料堆场，堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，对周围环境带来一定的影响，通过适时洒水可有效抑制扬尘，可使扬尘量减少 70%（京津唐高速施工道路扬尘洒水降尘试验监测结果）。此外，对一些粉状材料采取一些遮盖防风措施也可有效减少扬尘污染。

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

项目临时用地中存在堆场扬尘的主要有拌合站、预制梁场及弃土场。根据现阶段临时工程位置布置情况，大临设施周边有保护目标的主要包括：

①拌合站： 7 标 1#拌合场邻近 M23 石名村，距离约 20m。

②预制梁场：2 标预制梁场邻近相府村，4 标 2#预制梁场 2 邻近 M12 三凤村，距离约 20~43m。

③弃土场：8#、9#弃土场邻近 M15 四堡村，距离约 18~93m。

（3）拌合站扬尘

拌合站扬尘主要来源于运输、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。

项目砂、石提升以搅拌站配套的皮带输送方式完成，水泥等则由泵直接打入筒仓，原料的输送、计量、投料等方式均为封闭式，对应粉尘影响较小；筒库呼吸孔粉尘可通过设置仓顶除尘器进行除尘；砂石堆场风力起尘及汽车动力起尘通过设置喷淋装置进行定时喷淋洒水除尘，因此，混凝土搅拌站扬尘影响可控。

（4）道路扬尘

施工车辆在未铺装道路上产生扬尘污染比较严重，且影响范围也较大。据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（10~20μm），而未铺装道路表面（泥土）粉尘粒径分布小于 5μm 的占 8%；5~10μm 的占 24%；大于 30μm 的占 68%。因此施工便道和正在施工的道路极易起尘，对周围居民的生活、外出和健康等产生较大的影响，但扬尘与灰土拌合产生的粉尘相比，危害较小，且影响周期也较短。为减少起尘量，建议采取洒水抑尘措施。



洒水降尘



移动式雾炮机

图 5.4-1 常见公路项目施工期降尘措施

综上所述，施工场地在落实施工现场围蔽、砂土覆盖、路面硬化、洒水压尘、车辆冲净、场地绿化的“六个 100%”防尘措施和运输车辆“一不准进、三不准出”管理要求后，施工对周边环境影响较小。

5.4.1.2. 沥青烟气

本项目全线为沥青混凝土路面，沥青的熔融、搅拌、摊铺时会产生以 THC、TSP 和 BaP 为主的烟尘，其中 THC 和 BaP 为有害物质。有研究结果表明，沥青加热至 180℃以上时会产生大量沥青烟，对环境空气造成一定污染，对施工人员也会造成一定伤害。本工程拟采用先进的全封闭沥青拌合装置，并配置除尘、沥青烟净化和排放设施，因此在沥青拌合阶段沥青烟气对环境空气的影响相对较小。沥青烟气影响较大的阶段为路面摊铺阶段，为了了解和评价路面摊铺阶段沥青烟气对环境空气的影响，类比广东开春高速公路开平至阳春段施工期间沥青拌合站厂界及路面摊铺阶段进行的 BaP 监测结果，路面铺设沥青期间道路沿线环境空气中 BaP 日均浓度值均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

表 5.4-1 广东开春高速公路开平至阳春段施工期间 BaP 监测结果

监测位置	监测因子	BaP（mg/m³）		BaP 占标率	
	监测阶段	摊铺前	摊铺时	摊铺前	摊铺时
敏感点	西安村（K9+500）	ND	ND	0.02	0.02
	南松山（K12+400）	ND	ND	0.02	0.02
沥青拌合站厂界	K9+500 下风向厂界	ND	ND	0.02	0.02
	K12+400 下风向厂界	ND	ND	0.02	0.02
执行标准：0.0025μg/m³					

注：未检出指标按照检出限的一半计算标准指数。

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

力强，沥青烟气对沿线环境影响较小。

5.4.1.3. 运输车辆和非道路移动机械尾气

对高速公路项目而言，施工期使用的“非道路移动机械”包括但不限于挖掘机、推土机、装载机、压路机、摊铺机、平地机、起重机械、桩工机械、开槽机械、混凝土搅拌机、叉车等。

“高排放非道路移动机械”是装配有燃油发动机，且发动机在出厂设计时达不到国III排放标准，或排放黑烟等可视污染物的非道路移动机械。其废气污染主要来自柴油发动机的燃烧废气。由于传统非道路移动机械的柴油发动机高耗能、高污染，因此需要针对非道路移动机械的废气进行管理。

根据《佛山市施工工地非道路移动机械环保监督管理方案》（佛环〔2022〕51 号），佛山市行政区域内非道路移动机械应符合现行的国家阶段性排放标准，不得排放黑烟等可视污染物，排气烟度不得超过《非道路柴油移动机械 排气烟度限值及测量方法》（GB 36886-2018）规定的III类限值。根据《江门市人民政府关于划定禁止使用高排放非道路移动机械区域的通告》（江府告〔2023〕3 号），本项目沿线暂不属于江门市禁止高排放非道路移动机械使用区域。本次提出项目全线禁止使用排放黑烟等可视污染物、排气烟度超过《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886－2018）所规定III类限值的非道路移动机械，并要求加强对非道路移动机械的维修保养，建设机械废气的排放。

在按照上述条例进行管理的前提下，非道路移动机械的废气影响较小。

5.4.1.4. 隧道施工

本项目设置隧道 1 座，采用新奥法进行施工，施工过程中对大气环境的影响主要来自来于三个方面：（1）凿岩、挖掘、爆破等过程中产生的粉尘，以及汽车及其他行走的机械设备在运行的过程中产生的扬尘；（2）各种施工机械燃油产生的尾气；（3）爆破过程中产生的 N、S 等有害气体化合物。

（1）施工粉尘

根据相关资料表明，爆破及其他施工过程中所产生的尘埃影响范围大约为 700m。施工过程中产生的扬尘对施工区域内的大气环境质量有一定影响，可在短时间内使空气中 TSP 浓度维持较高水平。

（2）施工设备燃油废气

隧道施工过程使用的机械设备主要以柴油作为燃料。由于隧道内空间小，通风条

件差，工程机械在隧道内作业，柴油排放出的大量废气难以排放感觉，对隧道形成长时间污染。

（3）隧道爆破废气

爆破施工产生的主要气体物质为 N_2、NO、NO_2、NH_3、H_2S、SO_2、SO_3 等，污染物产生量随爆破强度变化较大，随爆破强度增大而增大。

因此，在不采取污染防治措施的情况下，隧道施工过程产生的粉尘、有害气体将对环境和施工人员产生一定的不利影响。

隧道施工过程中通过采取定期洒水抑尘、采用湿式凿岩机、采用湿喷法喷射混凝土、采用水封爆破、水幕降尘、机械通风机、机械净化等措施后对沿线环境和施工人员的影响较小。

5.4.2 运营期环境空气影响分析

本项目沿线附属设施均不设置锅炉等集中式排放源，运营期大气污染物主要来自隧道峒口汽车尾气影响和服务区等附属设施设置食堂及餐饮业产生的餐饮油烟。

5.4.2.1. 隧道峒口大气污染物环境空气影响分析

公路隧道是一个相对狭小而封闭的空间，汽车尾气在其中扩散缓慢，存在污染物的积累，通常在隧道入口处较低，随汽车进入隧道而逐渐增加，污染物浓度的梯度与隧道内风速和车流量有关，如不采取通风措施，在隧道出口处附近容易形成一个高污染区域。

长安大学邓顺熙教授采用流体力学和质量守恒原理对我国目前最长的公路隧道——秦岭终南山特长隧道（长 18.020km）洞口外污染物浓度场进行了扩散分析和数值分析求解，得出结论：公路隧道洞口排气污染物浓度分布由洞口中心处的最高浓度随平面距离的增加而衰减，尤其是在无地形阻挡的情况下衰减较为显著；大气稳定度对公路隧道洞口外污染物浓度分布影响很大，在大气处于稳定时，污染物扩散能力受到抑制，当大气不稳定时，湍流运动加强，从洞口排出的污染物扩散迅速，洞口周围污染物浓度较低；模拟大气稳定度分别为 B、D、E 三种情况下隧道洞口外 CO 浓度分布可知，隧道洞口外 60m 及 90m 处最大 CO 浓度分别不超过 10.00mg/m^3 和 8.5mg/m^3，可以达到《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的一级标准。由以上结论可知该特长公路隧道口排污对 60m 外敏感点的环境空气影响较小。

本项目距离隧道最近的敏感点为新联村，最近距离约 1340m，参考上述对秦岭终南山特长隧道口排污的研究结论，本项目隧道口污染物经扩散、稀释，并在一定程度

上被周边生长良好的植被吸收，到达敏感点时，其浓度已大大降低，不会超过《环境空气质量标准》中二级标准的要求，不会对附近的环境空气质量产生明显的影响。

5.4.2.2. 附属设施环境空气影响分析

本项目全线设置服务区 1 处、路段管理中心 1 处（合并养护工区 1 处）、收费站 6 处，其中收费站采用配餐形式，不设食堂。

附属设施大气污染物主要来自服务区餐饮服务设施排放的油烟废气。饮水、取暖、餐饮一般使用电能、太阳能或者液化石油气，电能或太阳能属于清洁能源不会污染大气环境，液化石油气主要成分为碳氢化合物，燃烧产物主要为水和二氧化碳，对周边环境空气的影响相对较小。

服务区等附属设施餐饮采用低污染的天然气炉灶，且配备符合国家《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求的油烟净化和排放装置，油烟排放浓度小于 2.0mg/m^3，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）表 2 的油烟 2.0mg/m^3 最高允许排放浓度要求。且服务区、管理分中心等不得建在环境空气一类功能区内。采取上述措施后，服务区等附属设施餐饮油烟对周边环境影响较小。。

5.4.3 环境空气影响评价小结

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

运营期的主要影响为隧道洞口环境影响和附属设施的油烟废气影响。通过类比分析，本项目建成后对环境空气质量影响较小。本项目距离隧道口无保护目标，污染物经扩散、稀释，并在一定程度上被周边生长良好的植被吸收，其浓度已大大降低，不会对附近的环境空气质量产生明显的影响。公路服务设施餐饮采用低污染的天然气炉灶，且配备符合国家《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求的油烟净化和排放装置，对四周局地范围内环境空气质量的污染影响轻微。

5.5. 固体废物环境影响分析

5.5.1 施工期固体废物对环境影响分析

工程施工期的固体废物包括工程弃方、公路建筑工地产生的建筑垃圾、桥梁施工产生的泥浆、钻渣和现场施工人员的生活垃圾。

工程弃方主要来源于路基开挖后的余土、沥青杂块、泥浆及干化的土块等。建筑垃圾及生活垃圾产生于施工人员生活驻地、建筑材料的临时堆放用地及施工作业的场地等。桥梁钻孔施工产生废弃泥浆、钻渣。根据土石方平衡，本项目拆除各类建筑物

共产生建筑垃圾 1.50 万 m^3，桥梁施工共计产生泥浆、钻渣 6.31 万 m^3。施工人员在施工中将产生一定量的固体废物。拟建公路施工期主要固废产生源为施工营地，固体废物包括现场施工人员的生活垃圾和公路建筑工地产生的建筑垃圾。施工期700施工人员计，每人日产生生活垃圾约 1kg，因此，公路施工期平均生活垃圾的产生量约 255.5t/a。

固体废物对周围环境的影响首先表现在侵占土地，破坏地貌和植被。如果对固体废物不加以处置和利用，就必须放在一个地方堆存，这就必须占用一定数量的土地，由于堆存的数量越大，占用的土地就会越多。原来可以用来种粮、植树等的土地，由于堆存了大量的固体废物，失去了原有的功能。其次是污染土壤和地下水。由于固体废物长期在露天堆放，其中的一部分有害物质会随着渗滤液渗入地下，使周围土壤和地下水受到污染。若有有毒有害固体废物，还会影响当地微生物和动植物的正常繁衍和生长，对当地的生态平衡构成威胁。三是污染地表水，一旦固体废物及其有害物质进入河流、湖泊，可以造成河道淤积、堵塞及地下水污染，后果也是非常严重的。四是污染大气。固体废物中含有大量的粉尘等其他细小颗粒物，这些粉尘和细小颗粒物不仅含有对人体有害的成分，而且固体废物中还含有大量致病菌。在风的作用下，固体废物中的有害物质和致病菌就会四处飞扬，污染空气，进而危害人的健康。五是影响工程队所在地的居民点的景观。

项目施工期产生的生活垃圾由环卫部门定期清运。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第 139 号）和《江门市建筑垃圾管理办法》（江门市人民政府令第 13 号），工程施工单位应当如实编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并在开工前报工程所在地的县级环境卫生主管部门备案。工程施工单位应当及时清运施工过程中产生的建筑垃圾至合法处理场所，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置，不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。桥梁钻孔施工前设置泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行砂石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，并定期清理泥浆池，最终废泥浆和桥梁钻渣一并运至弃土场。

5.5.2 运营期固体废物对环境影响分析

运营期固体废物主要来源于服务区、路段管理中心、收费站的垃圾，如：废弃纸张、生活垃圾、塑料制品等，如处理不当会破坏当地的地貌和植被环境。运营期附属设施每年产生的固体废物量约 423.4t。产生的生活垃圾由环卫部门集中收集，分类处置处理。本项目运营期产生的固体废物经收集处理后不会对周边环境产生影响。

6 环境风险评价

本项目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。

本项目线位跨越的 II 类水体自北向南依次为西江、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河。其中跨越西江处上下游同时涉及了3处饮用水水源保护区：鹤山市西江东坡饮用水水源保护区、高明水厂饮用水水源保护区和九江自来水公司九江水厂水源保护区，均位于西江。其中，本项目跨越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区，高明水厂饮用水水源保护区位于本项目上游约 4km，九江自来水公司九江水厂水源保护区位于本项目下游约 6km。

依据 HJ1358-204，施工期主要环境风险识别为施工船舶在西江上的溢油风险；运营期环境风险主要识别为危险货物运输车辆对西江、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河等水环境敏感路段的环境风险。

6.1. 施工期风险分析

6.1.1 施工船舶溢油事故概率分析

本项目跨越的西江为内河Ⅰ级航道，航线繁忙、船舶交通量较大。本次在西江水域施工将采用施工船舶，可能发生与来往船只碰撞引发的溢油事故。

统计资料显示，广东省溢油污染事故发生概率为 8.8 次/年，其中 10 吨以下的事故发生概率为 7.2 次/年，10～50 吨、100～500 吨、500～1000 吨、1000～10000 吨事故发生概率分别为0.6次/年（约1年一遇）、0.6次/年（约1年一遇）、0.2次/年（5年一遇）、0.2（5 年一遇）次/年。事故主要涉及湛江港、广州港、珠海港、深圳港、汕头港，则平均每个港区事故发生概率为 1.8 次/年（1 年 2 次），10 吨以下、10～50 吨、100～500 吨、500～1000 吨、1000～10000 吨事故发生概率分别为 1.44（1 年 2 次）、0.12 次/年（约 10 年一遇）、0.12 次/年（约 10 年一遇）、0.04 次/年（25 年一遇）、0.04 次/年（25 年一遇）。

相关研究表明，施工船舶在雾中和能见度不良区域发生碰撞事故占全部碰撞事故数量的30%~40%；大潮汛日前后3~4d内碰撞事故频发，流速大、流态紊乱水域，导致操纵困难，碰撞事故较多；日常睡眠时间内事故较多，高峰为 23:00~5:00，次高峰为13:00~15:00。

6.1.2 溢油风险预测分析

（1）源项分析

本项目施工船舶船型大都为 3000 吨级。根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），可能最大水上溢油事故溢油量按照设计代表船型的 1 个货油边舱或燃料油边舱的容积确定，根据附录 C，溢油量最大取为 61m^3(52t)。

综合考虑本次预测情形选取柴油为预测对象，溢油量 52t，溢油位置发生在准保护区内河道中心位置靠近主桥墩一侧。



图 6.1-1 溢油点位置示意图

（2）预测分析对象

本次将项目跨越的西江段上下游涉及的水源保护区作为预测分析对象：包括鹤山市西江东坡饮用水水源保护区、九江自来水公司九江水厂水源保护区、高明水厂饮用水水源保护区准保护区、一级、二级保护区及取水口。

表 6.1-1 项目与个预测分析对象的位置关系

保护区	与项目的位置关系	距离（km)	保护区级别
鹤山市西江东坡饮用水水源保护区	下游	0.0	准保护区
		2.2	二级保护区
		5.1	一级保护区
		8.2	取水口
九江自来水公司九江水厂水源保护区	下游	6.0	二级保护区
		8.7	一级保护区
		9.5	取水口
高明水厂饮用水水源保护区	上游	5.4	准保护区
		4.0	二级保护区
		6.9	一级保护区
		8.5	取水口

（3）预测模式

本报告采用 MIKE 21 Oil Spill 溢油模型对溢油事故影响进行预测与分析。该模型把溢油离散为油粒子，每个油粒子代表一定的油量，首先计算各个油粒子的位置变化、组分变化、含水率变化，然后统计各网格上的油粒子数和各组分含量可以模拟出油膜的浓度时空分布和组分变化，再通过热量平衡计算模拟出油膜温度的变化，最后根据油膜的组分变化和温度变化计算出油膜物理化学性质的变化。

1）油膜输移

溢油突发时，由于油的比重比水轻，溢油入海漂浮在水面之上，逐渐扩散成油膜，进行漂移。MIKE 21 溢油模型将油膜的运动细分为三种形式：扩展运动、漂移运动和紊动扩散。

①扩展运动

油膜扩展是指溢油油膜覆盖面积在重力、惯性力、黏性力和表面张力作用下在平面上的不断扩大。溢油模型中采用修正的 Fay 重力－粘力公式计算油膜扩展：

$$\left(\frac{dA_{oil}}{dt}\right) = K_a \cdot A_{oil}^{1/3} \cdot \left(\frac{V_{oil}}{A_{oil}}\right)^{4/3}$$

式中，A_{oil}为油膜面积，$A_{oil} = \pi R_{oil}^2$；R_{oil}为油膜直径；K_a为系数；t为时间；油膜体积为：

$$V_{oil} = R_{oil}^2 \cdot \pi \cdot h_s$$

②漂移运动

油粒子漂移受到风、水流和溢油自身紊动扩散作用的共同影响，漂移的作用力主要是水流和风的拖拽力，油粒子总漂移速度由以下权重公式计算：

$$U_{\text{tot}} = c_w(z) \cdot U_w + U_s$$

其中，U_w为水面以上 10 m 处的风速；U_s为表面流速；c_w为风漂移系数，一般在 0.02 和 0.04 之间。

一般二维水动力模型计算出的是垂向平均值流速，但风会使表层水体流速度增大，底层水体流速则较小，因此必须据此估算流速的垂向分布表示风致流速剖面，去体现油粒子在不同水层的漂移情况。假定其符合对数关系：

$$V(z) = \frac{U_f}{\kappa} \cdot \ln\left(\frac{h-z}{k_n/30}\right)$$

其中，z 为水面以下深度；$V(z)$为对数流速关系；κ为冯卡门常数（0.42）；k_n为 Nikuradse 阻力系数；U_f为摩阻速度，定义为：

$$U_f = \left(\frac{V_{mean} \cdot \kappa}{\ln\left(\frac{h}{k_n/30} - 1\right)} \right)$$

其中，V_{mean}为平均流速。

$$z = h - \frac{k_n}{30}$$

当水深大于此位置时模型假定对流速度为 0。

当 z=0 时，即可求出表面流速U_S：$U_S = V(0)$。

水面油粒子的运动除了间接受到被风影响的表面水流的影响，也会被风的拖拽力直接影响，这种直接影响称为风对水表油粒子的加速运动作用，但只会影响水深 5cm 以内水体中的油粒子，加速表达式为：

$$U_{particle} = U_{current} + windweigh \cdot W \cdot sin(Winddirection - \pi + \theta_w)$$

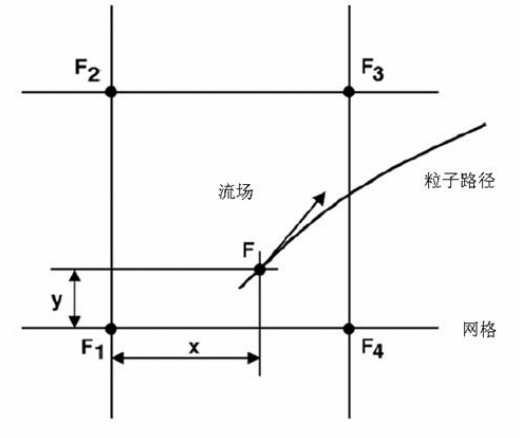
$$V_{particle} = V_{current} + windweigh \cdot W \cdot cos(Winddirection - \pi + \theta_w)$$

其中，$windweigh$为风对粒子的拖拽因子，θ_w为风偏转角。

二维水动力计算结果中的流速计算点位于各离散的网格点，而“油粒子”模型中绝大部分时间里粒子不是正好处于这些点上，因此需要对流速值内插。因此本文采用双线性内插法：

$$F = F_1 + (F_2 - F_1) \cdot y + (F_4 - F_1) \cdot x + (F_1 - F_2 + F_3 - F_4) \cdot x \cdot y$$

其中，F_1、F_2、F_3、F_4是网格点的已知流速；x、y 为距离。



③紊动扩散

油滴粒子的紊动扩散速率采用随机步长计算。假定水平扩散各向同性，一个时间步长内 α 方向上的可能扩散距离 S_α 可表示为：

$$S_\alpha = [R]_{-1}^{1} \cdot \sqrt{6 \cdot D_\alpha \cdot \Delta t_p}$$

其中，$[R]_{-1}^{1}$为-1 到 1 的随机数；D_α为α方向上的扩散系数。

2）挥发

在溢油开始的几小时和几天中，油膜表面的挥发是主要的风化过程。如果油中包含了轻组分，精制石油产品如汽油等，那么挥发会在 24 小时有效移走几乎所有的油污染物。对于大部分中分子量的原油的去除比较少，在开始后的 24 小时内大致有 10-30%会通过挥发去除。时间相关的挥发损失由 Fingas 在 1996 年和 1997 年提出，并被采用在溢油模型中：

$$loss\ (\%\ weight) = (A + B^{*}T)^{*}\ln\ (t)$$

式中，A是油特征常数；B是油的温度特征常数；T是油温，单位℃；t是油龄，单位 min。

3）乳化

乳化会发生在强风或波浪的条件下，一般发生在溢油几个小时后。现有的模型把乳化过程看做是油包水和水包油两个阶段的平衡过程。乳化物的稳定性是决定乳化能力与反乳化的重要因素，不稳定及表观稳定的乳化物会重新释放到水里。Xie 等（2007）采用一阶释放公式来形容这个过程。

$$wateruptake = k_{em} * (U+1)^2 * \frac{(Y_{\max} - Y_w)}{Y}$$

$$waterrelease = -\mathrm{a} \cdot Y_w$$

其中，Y_w是水分数；$Y_{\max}$是最大的水分数；U 是风速；k_{em}是乳化率常数。A 通常取 2×10-6 s/m2；a是水释放率，a=0 为稳定乳化物；a>0 为不稳定乳化物。

水释放率a与乳化稳定性S参数相关:

$$a = \begin{cases} a_0 - (a_0 - a_{0.67})S/0.67 & [for\ \ S < 0.67] \\ a_{0.67}[(1.22 - S)/(1.22 - 0.67)] & [for\ \ 0.67 \le S < 0.67] \\ 0 & [for\ \ S \ge 1.22] \end{cases}$$

其中，a_0为不稳定乳化物水的释放率。这个值等于 ln($Y_{\max}$/0.1)/3600s-1 相应于乳化物在微风条件下几个小时内破碎的时候；$a_{0.67}$表观稳定乳化物水的释放率。这个值等于 ln($Y_{\max}$/0.1)/(24 • 3600)s-1 相应于表观稳定乳化物在微风条件下几天内破碎的时候。

在溢油模型中，稳定指数公式由 Mackay 和 Zagorski(1982)提出：

$$S = X_a * \exp\left[K_{ao} * (1 - X_a - X_w)^2 + K_{av} * X_w^2\right] * \exp\left[-0.04 * (T - 293)\right]$$

其中，a下标代表沥青；w下标代表蜡；o下标代表其他化学组分；K_{ao}是 293 K 时为 3.3；K_{av}是 293 K 时为 200；X_a是沥青分数；X_w是蜡分数；T是温度，单位为 K。

4）溶解

挥发性组分和重组分的溶解过程计算式如下：

$$\frac{dDISS_volatile}{dt} = k_{disl} \times A \times M_{volatile}/M_{total} \times \rho_{volatile} \times f_{Disp} \times C_{volatile}^{sat}$$

$$\frac{dDISS_heavy}{dt} = k_{dish} \times A \times M_{heavy}/M_{total} \times \rho_{heavy} \times f_{Disp} \times C_{heavy}^{sat}$$

其中，k_{disl}是轻、挥发性组分溶解率，单位 m/s；k_{dish}是重组分溶解率，单位 m/s；$M_{volatile}$是挥发性组分油粒子质量，单位 kg；M_{heavy}是重组分油粒子质量，单位 kg；M_{total}是油粒子总质量，单位 kg；$\rho_{volatile}$是挥发性组分密 度，单位 kg/m3；ρ_{heavy}是重组分密度，单位 kg/m3；A是每个与水面接触的粒子油膜面积，单位 m2；f_{Disp}是化学分散剂效果，溶解能力的提高；$C_{volatile}^{sat}$是挥发性组分的水溶解度，单位 kg/kg；C_{heavy}^{sat}是重组分的水溶解度，单位 kg/kg。

5）油的附着

油可能会附着在岸上或水底，每个油粒子随机取一个介于 0~1 之间的数，当这个数小于给定的数时，该油粒子则附着在岸上或水底。

（4）预测方案

从环境风险的最不利影响角度出发，燃料油以瞬时源的形式泄漏。模型忽略油膜的初始重力扩展阶段，油膜初始半径按照 Fay 公式计算，取整为 160m；风拖曳系数 C_{wd} 取为 3.5%；油膜蒸发率为 0.1m/d；溢油的密度取 850kg/m^3。

本次结合上下游保护区的分布情况，选取典型水文、气象条件下分别对上下游 3 个水源保护区进行预测。其中径流量选取项目跨越西江处上游约 33km 处的马口水文站 1996-2016 年多年平均流量。具体预测方案详见表 6.1-2。

表 6.1-2 溢油风险预测方案

泄漏物质及泄漏量	预测分析对象	马口站平均径流(m^3/s)	预测风况		事故发生时刻	说明
			风向	风速 m/s		
燃料油 52t	鹤山市西江东坡饮用水水源保护区	1925	NW	13.8	落潮	不利风向、六级风、不利时刻
		1925	N	2.2	落潮	冬季主导风、平均风速
		10015	SE	2.2	落潮	夏季主导风、平均风速
		1925	/	0	落潮	静风、枯水期、落潮
		10015	/	0	落潮	静风、丰水期、落潮
	九江自来水公司九江水厂水源保护区	1925	W	13.8	落潮	不利风向、六级风、不利时刻
		1925	N	2.2	落潮	冬季主导风、平均风速
		10015	SE	2.2	落潮	夏季主导风、平均风速
		1925	/	0	落潮	静风、枯水期、落潮
		10015	/	0	落潮	静风、丰水期、落潮
	高明水厂饮用水水源保护区	1925	SE	13.8	涨潮	不利风向、六级风、不利时刻
		1925	N	2.2	涨潮	冬季主导风、平均风速
		10015	SE	2.2	涨潮	夏季主导风、平均风速
		1925	/	0	涨潮	静风、枯水期、涨潮
		10015	/	0	涨潮	静风、丰水期、涨潮

（5）预测结果

在不考虑任何风险防范措施的情况下，溢油事故发生后，对各保护区的影响情况详见表 6.1-3。

1）对下游鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的影响

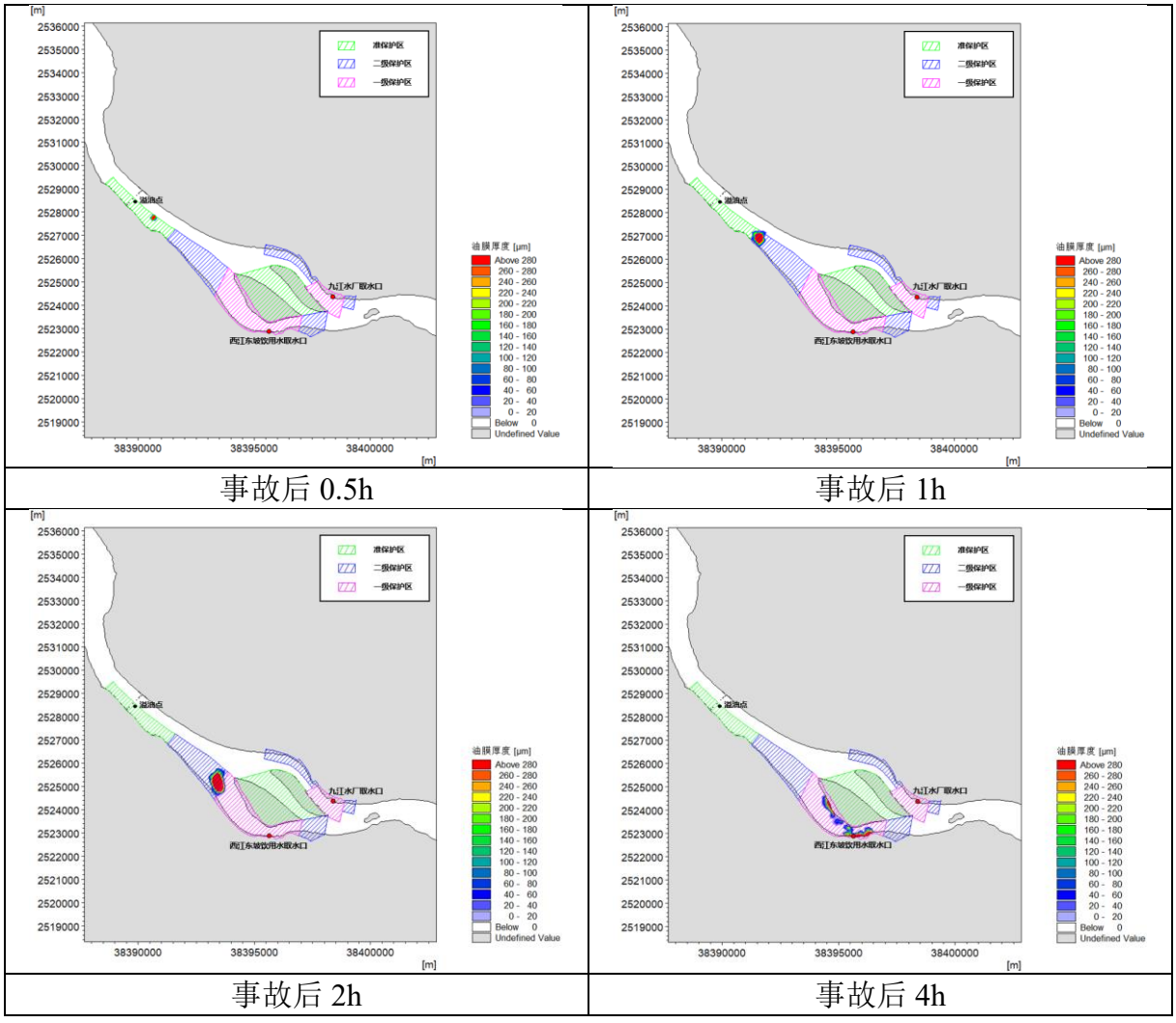
在不利风向+枯水期+最大风速+不利时刻的预测情形下，油膜主要受风的影响，受水流影响相对较小，因此，在枯水期和丰水期不同流量的预测情形下，到达保护区的时间基本一致。约 1h 到达二级保护区，约 2h 到达一级保护区，约 3h 到达取水口。8h 后油膜范围基本无变化，一部分被吸附在海寿岛西岸，一部分被吸附在西江东坡饮用水取水口附近，两处的油膜厚度会随时间逐渐降低。油膜分布情况详见图 6.1-2。

在冬季主导风的情形下，受到北风的影响，约 2h 到达西江特大桥下游约 0.5km 处西江干流西岸，到达岸线后，油膜将沿西岸继续移动，约 5h 到达二级保护区，随后由于潮汐沿西江干流西岸往复移动，不会影响鹤山市西江东坡饮用水水源保护区一级保护区和取水口。油膜分布情况详见图 6.1-3。

在夏季主导风的情形下，由于受到上游较强东南向下泄流量和东南风的共同影响，约 1.5h 到达西江特大桥下游约 0.9km 处西江干流东岸，到达岸线后，油膜将沿东岸继续移动，约 3h 到达并短暂影响二级保护区，随后继续沿西江干流东岸向下游移动，不会影响鹤山市西江东坡饮用水水源保护区一级保护区和取水口。油膜分布情况详见图

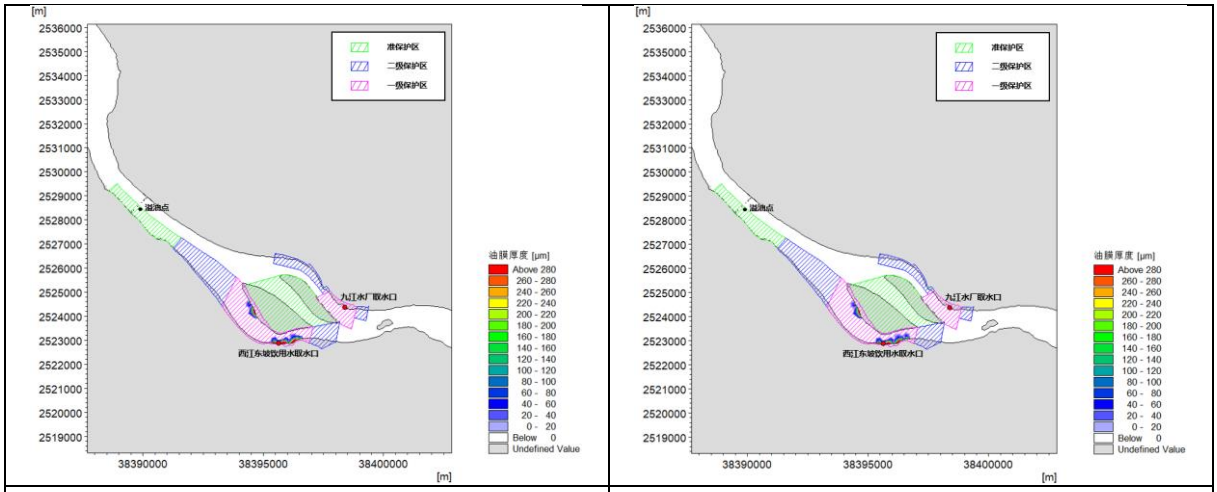
6.1-4。

在静风情形下，丰水期主要受径流影响，2h 可到达二级保护区，7h 到达一级保护区，不会影响到取水口；枯水期因上游径流量小，从而西江干流受潮汐影响显著，3h 到达二级保护区，约 8h 后又受到涨潮影响，油膜会向上游移动，而后由于潮汐会在准保护区与一级保护区之间往复移动，约 21h 到达一级保护区。丰、枯条件下对应的油膜分布情况分别详见图 6.1-5、图 6.1-6。



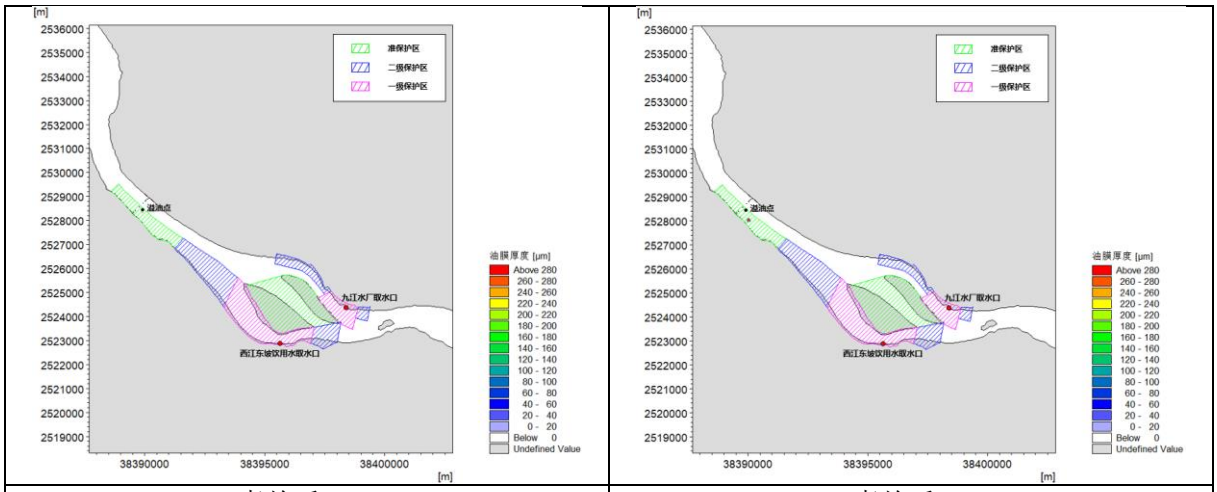
事故后 0.5h　　事故后 1h

事故后 2h　　事故后 4h

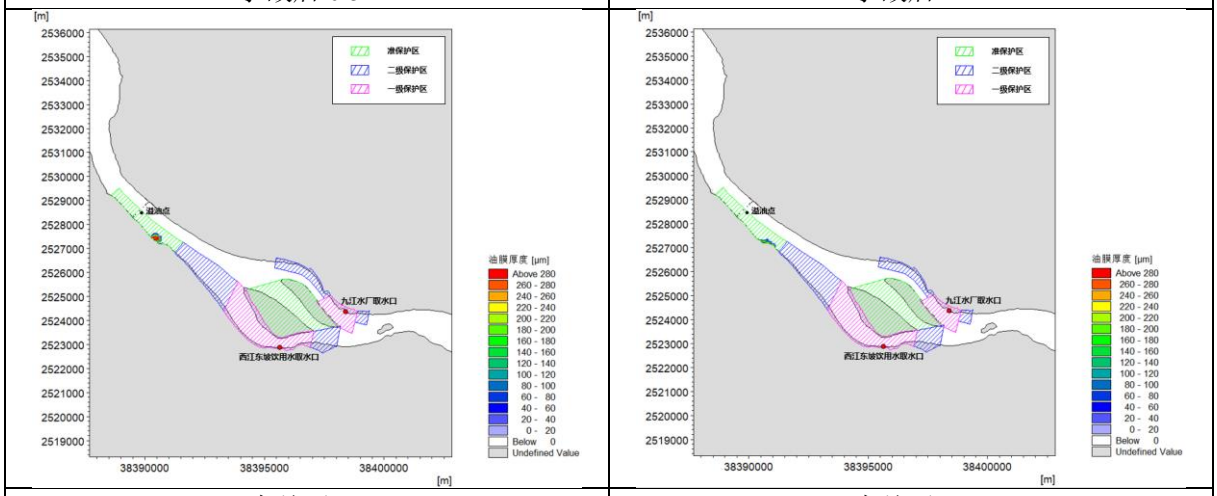


事故后 6h	事故后 8h

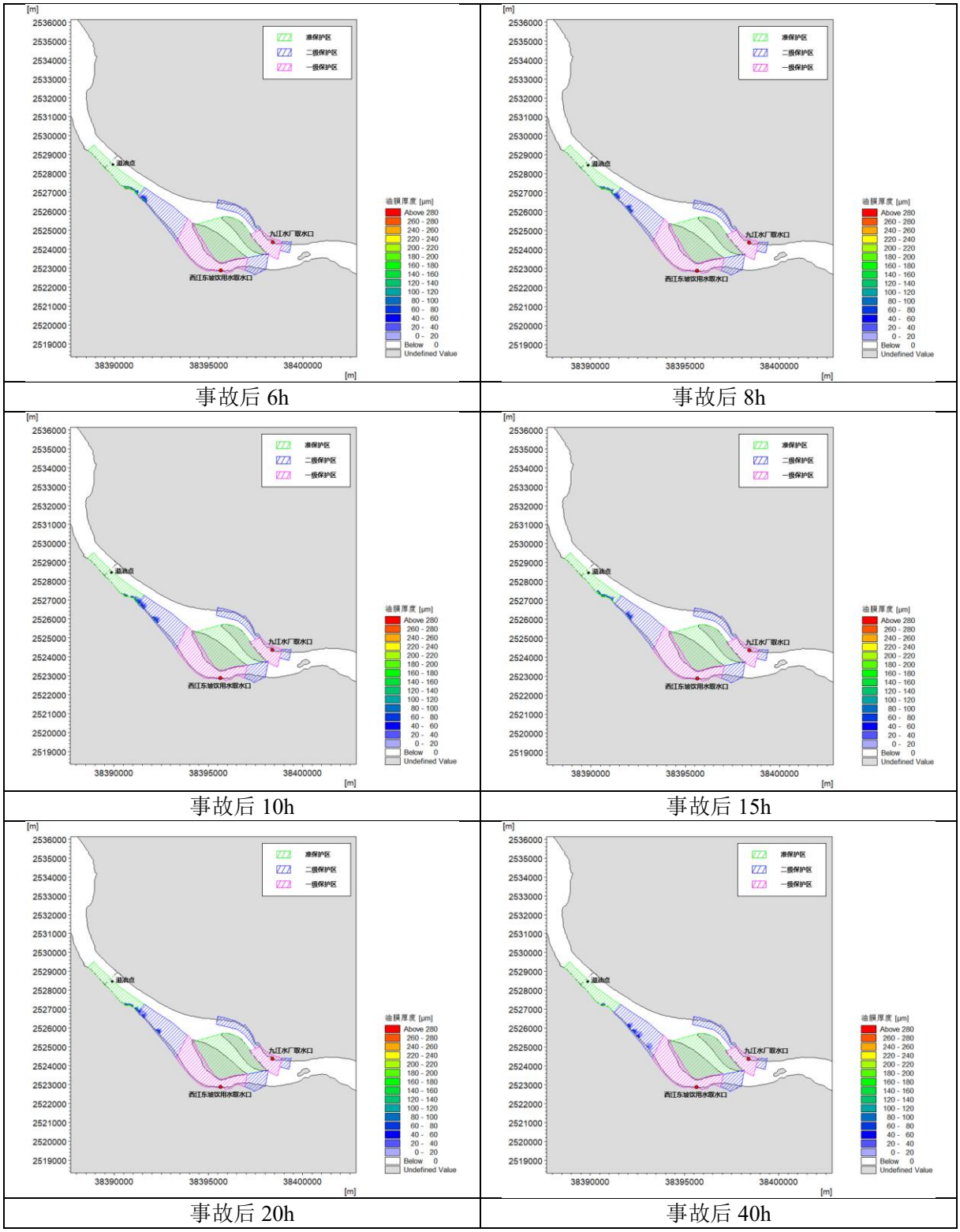
图 6.1-2 油膜分布情况（不利风向 NW +最大风速 13.8m/s+落潮）



事故后 0.5h	事故后 1h



事故后 2h	事故后 4h

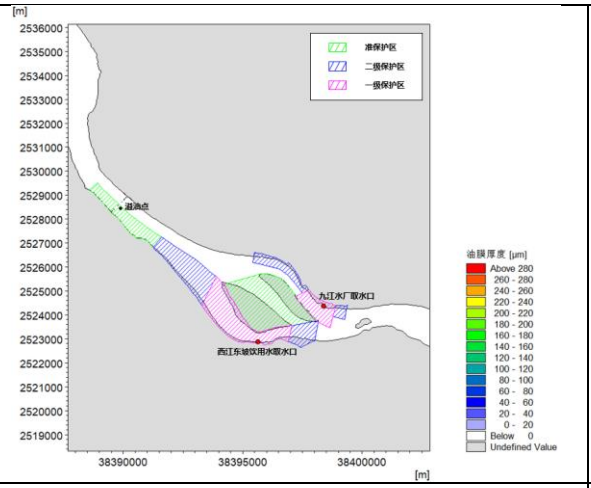


事故后 6h | 事故后 8h

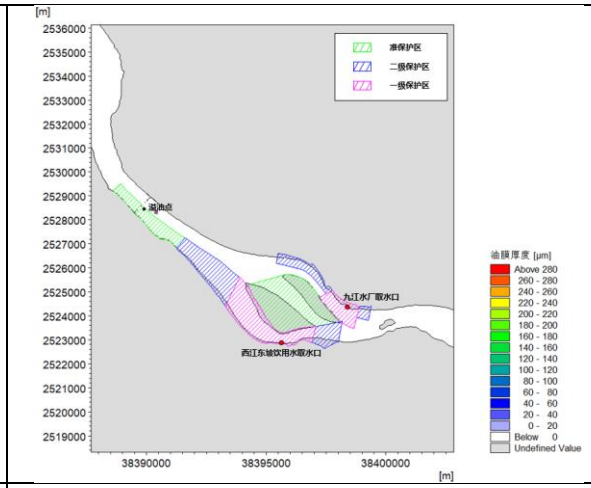
事故后 10h | 事故后 15h

事故后 20h | 事故后 40h

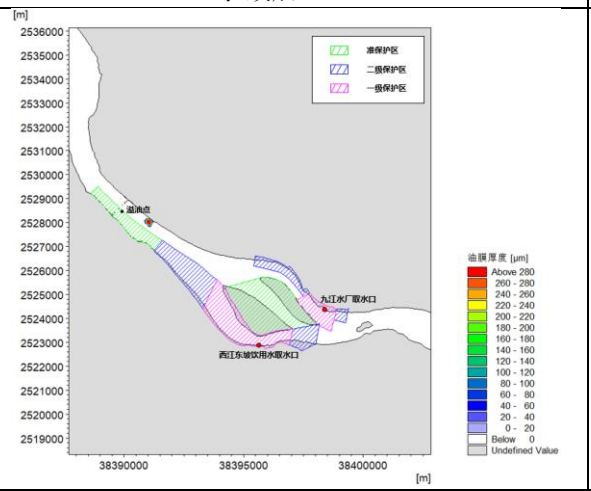
图 6.1-3 油膜分布情况（冬季主导风 N+平均风速 2.2m/s+落潮）



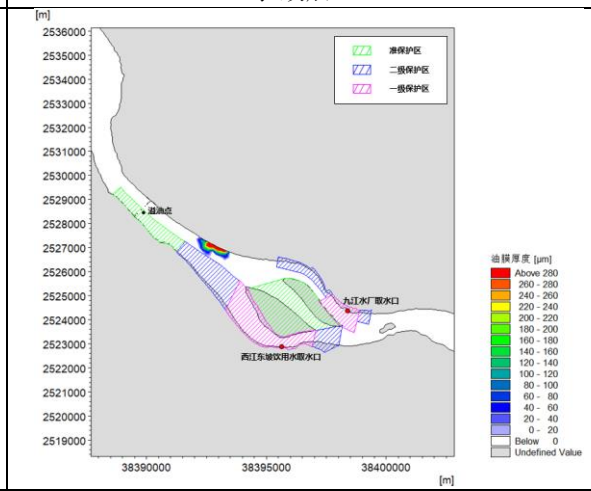
事故后 0.5h



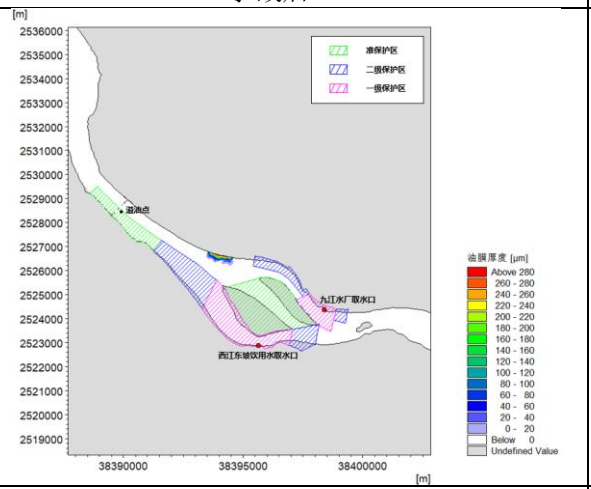
事故后 1h



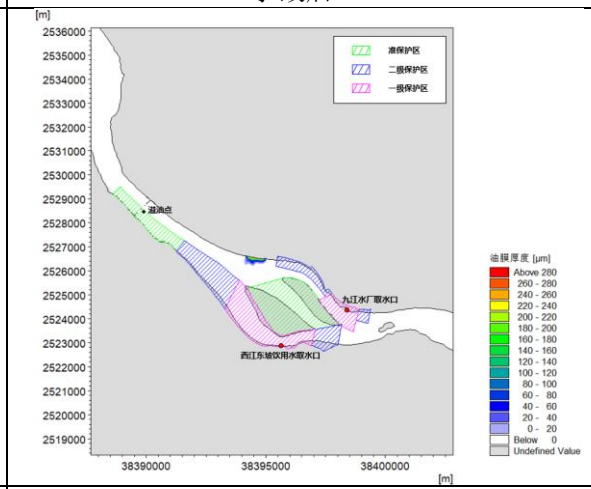
事故后 2h



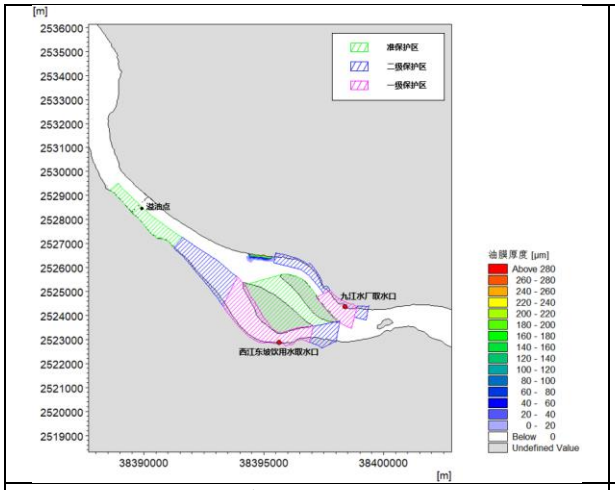
事故后 4h



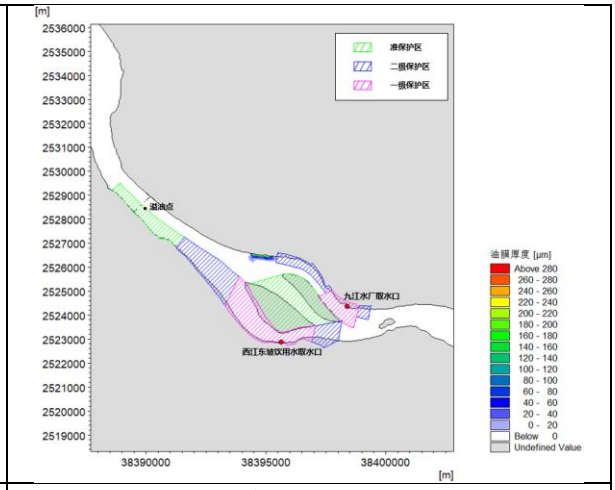
事故后 6h



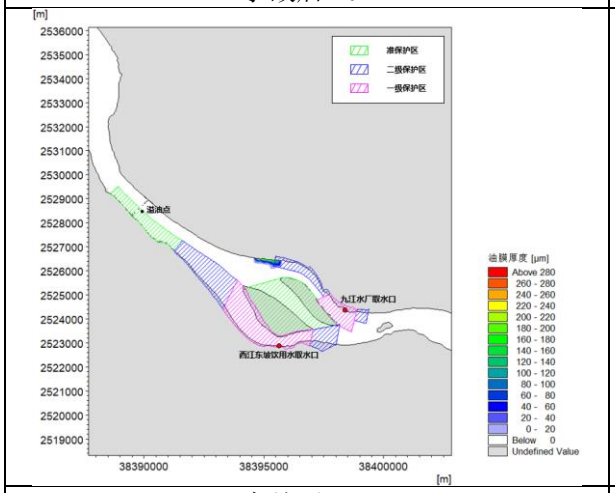
事故后 8h



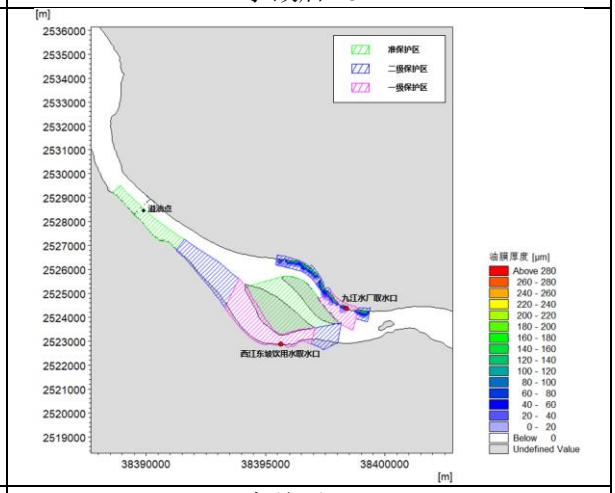
事故后 10h



事故后 15h

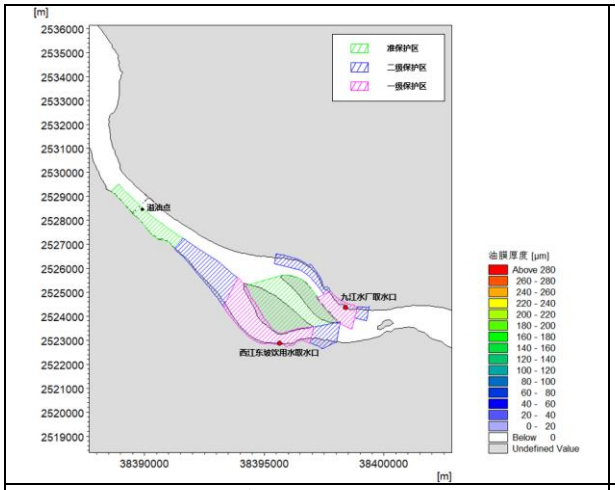


事故后 20h

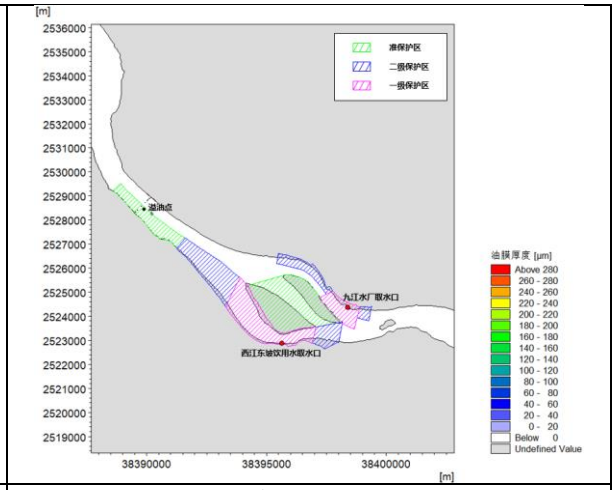


事故后 40h

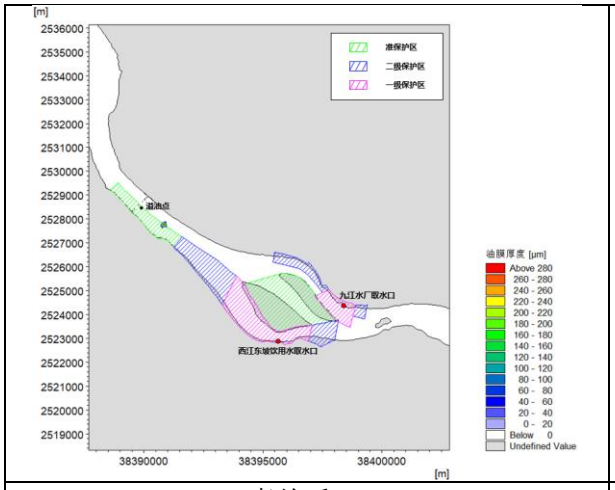
图 6.1-4 油膜分布情况（夏季主导风 SE+平均风速 2.2m/s+落潮）



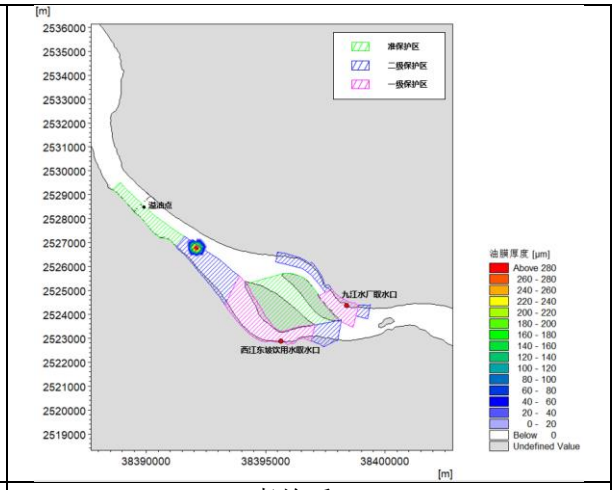
事故后 0.5h



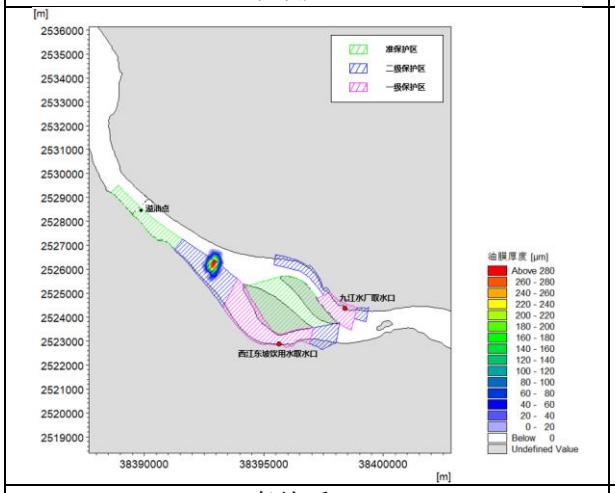
事故后 1h



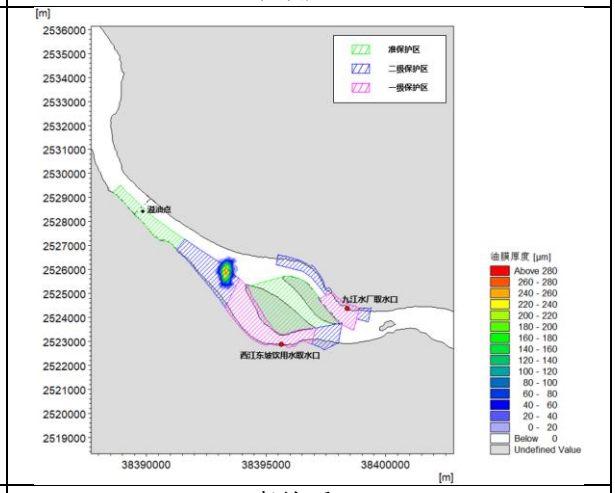
事故后 2h



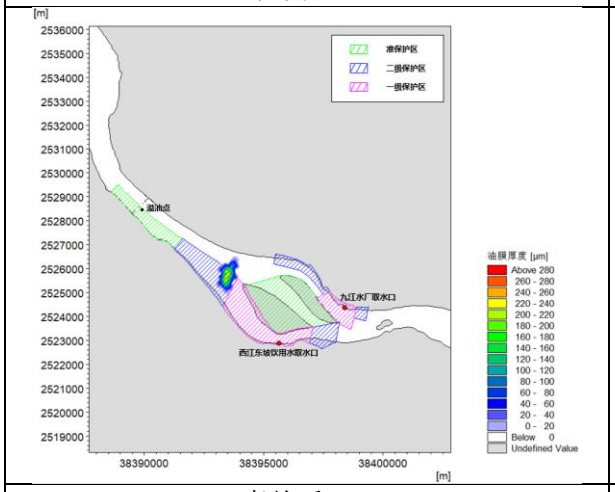
事故后 4h



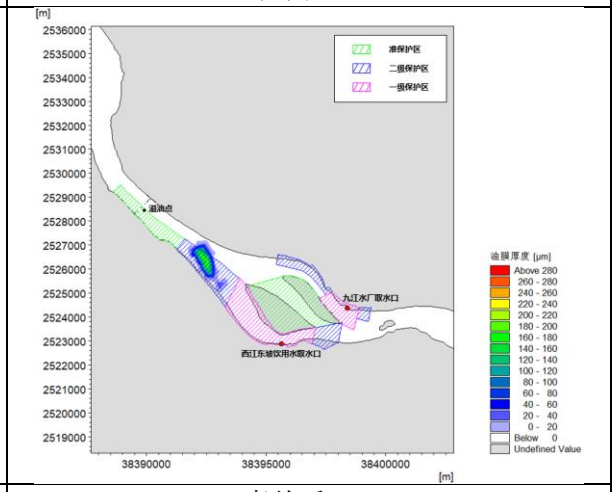
事故后 6h



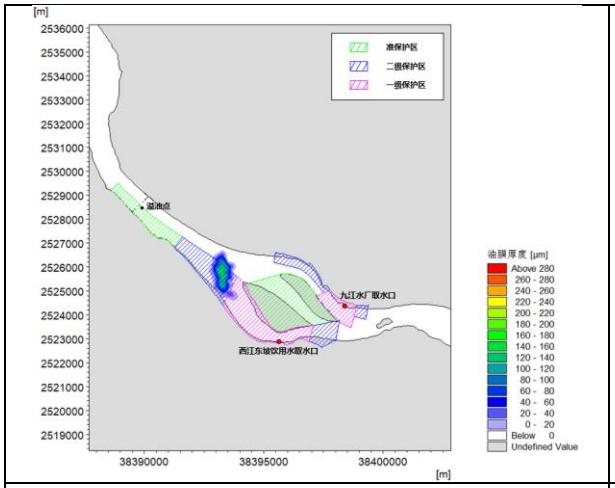
事故后 8h



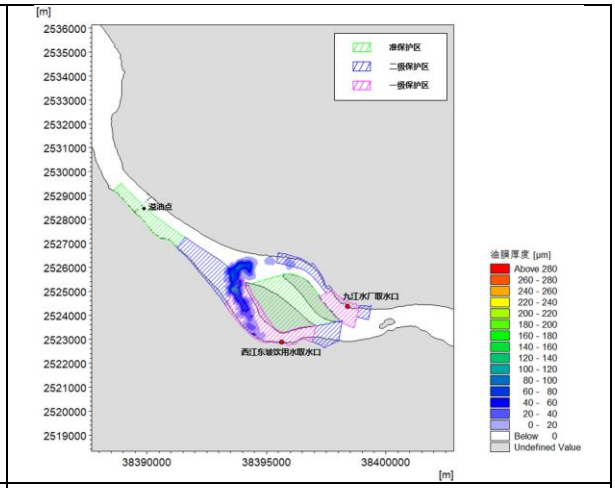
事故后 10h



事故后 15h

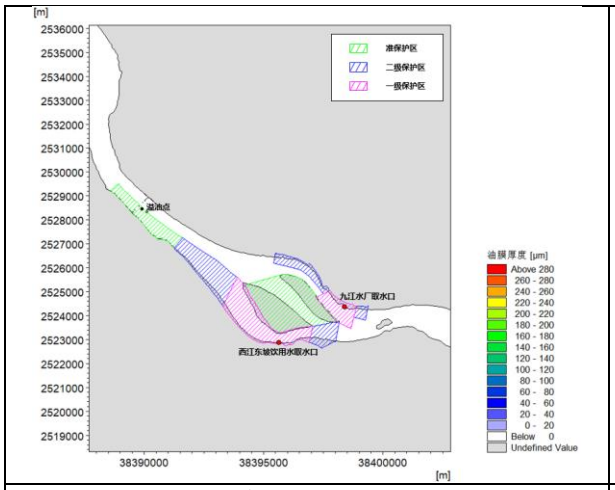


事故后 20h

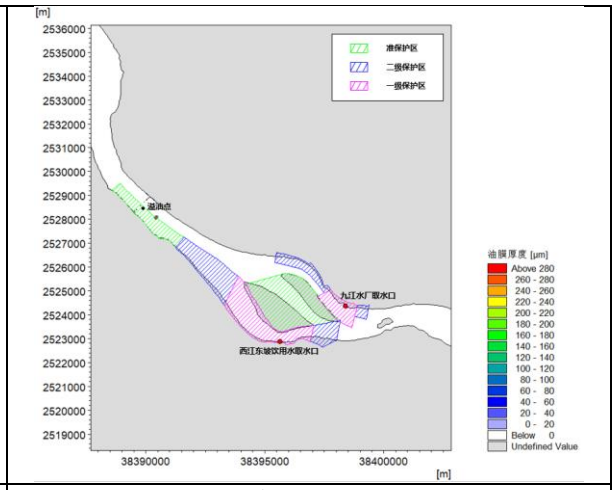


事故后 40h

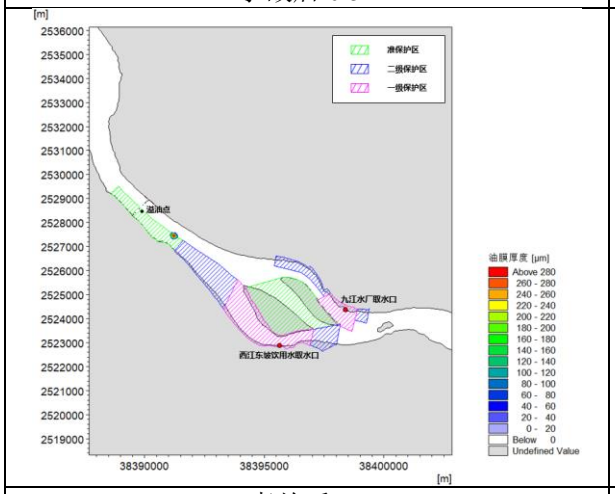
图 6.1-5 油膜分布情况（枯水期+无风+落潮）



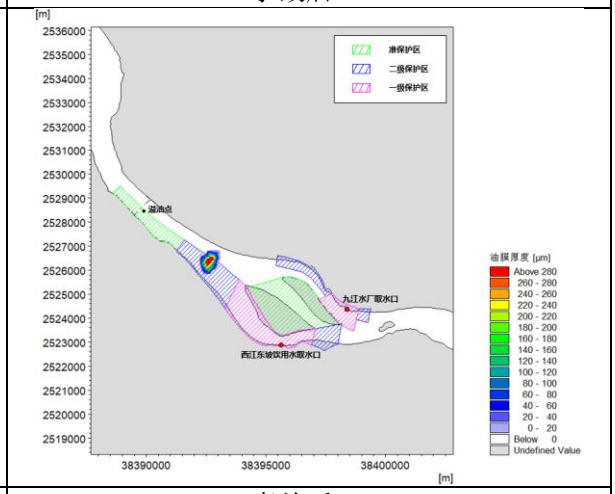
事故后 0.5h



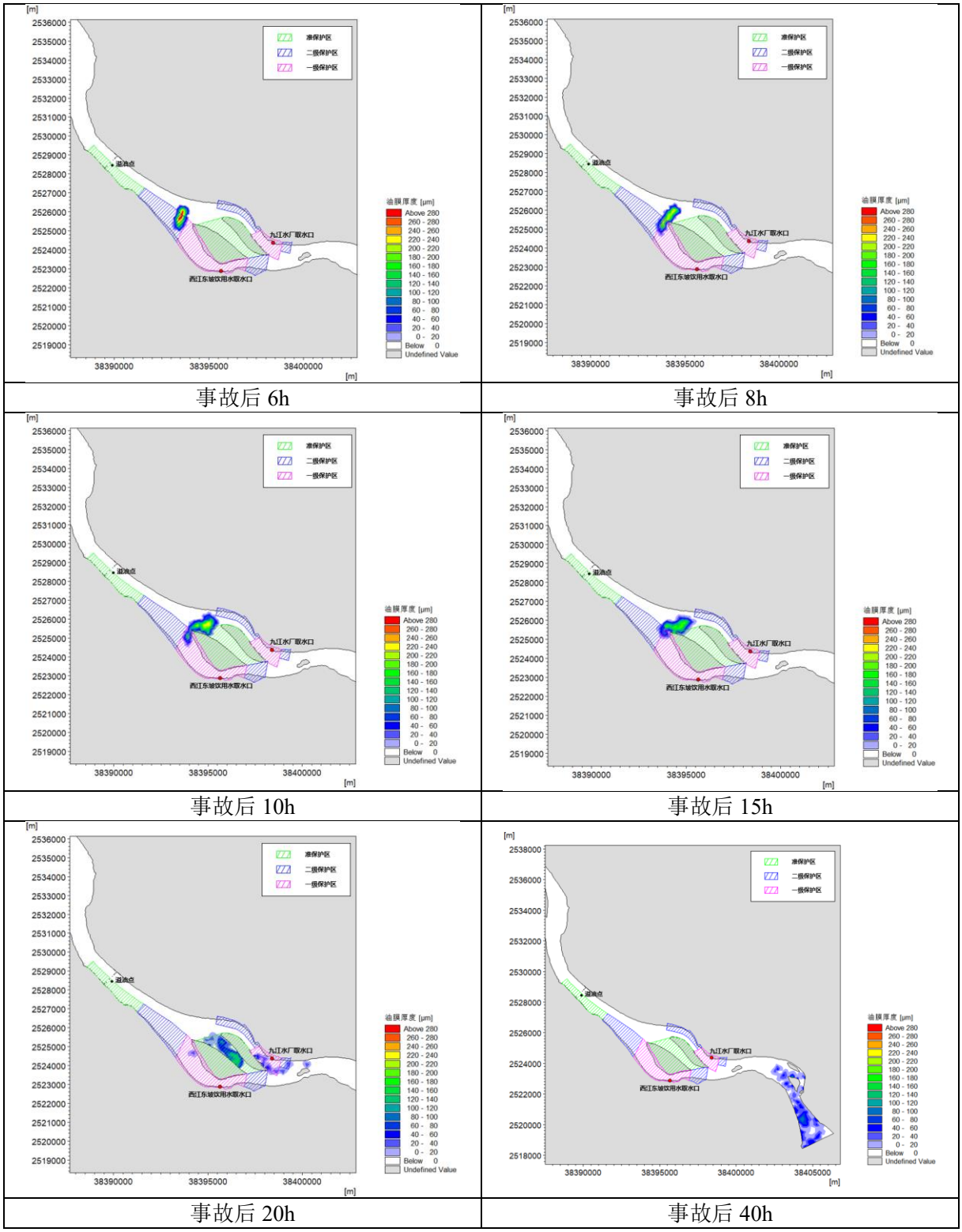
事故后 1h



事故后 2h



事故后 4h



事故后 6h | 事故后 8h

事故后 10h | 事故后 15h

事故后 20h | 事故后 40h

图 6.1-6 油膜分布情况（丰水期+无风+落潮）

2）对下游九江自来水公司九江水厂水源保护区的影响

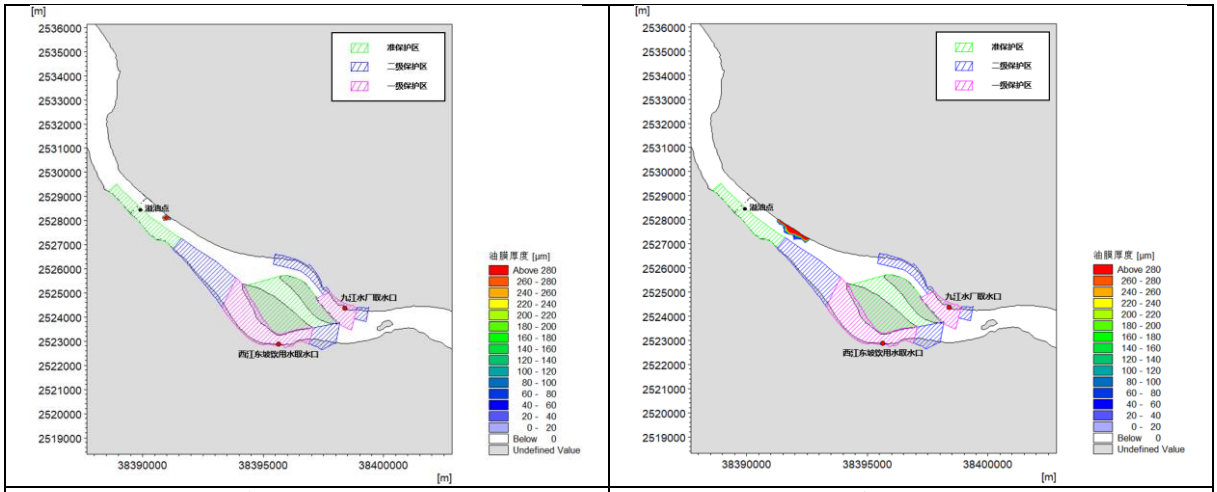
在不利风向+丰水期+最大风速+不利时刻的预测情形下，可到达一级、二级保护区及取水口，约 2h 到达二级保护区，约 4h 到达一级保护区，约 10h 到达取水口。油膜分布情况详见图 6.1-7

在冬季主导风的情形下，不会影响九江自来水公司九江水厂水源保护区。

在夏季主导风的情形下，由于受到上游较强东南向下泄流量和东南风的共同影响，约 1.5h 到达西江特大桥下游约 0.9km 处西江干流东岸，到达岸线后，油膜将沿东岸继续移动，约 16h 到达二级保护区，约 30h 到达一级保护区，约 32h 到达取水口。

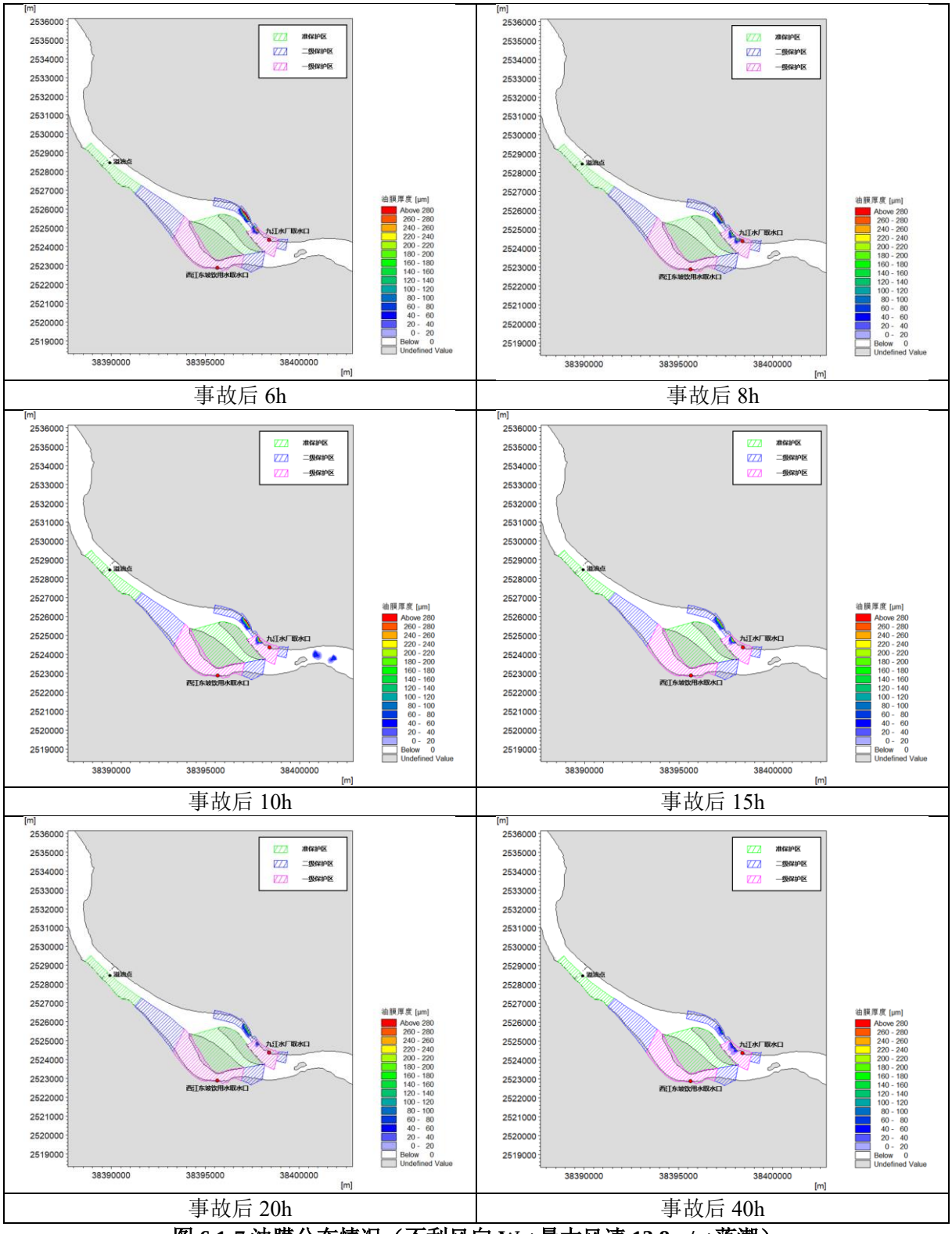
在静风情形下，丰水期主要受径流影响，15h 可到达二级保护区，17h 到达一级保护区，25h 到达取水口；枯水期 32h 可到达二级保护区，而后随着潮汐在二级保护区和二级保护区上游之间往复移动。

主导风、静风条件下，油膜分布情况与鹤山市西江东坡饮用水水源保护区一致，具体详见图 6.1-3~图 6.1-6。



事故后 0.5h　　事故后 1h

事故后 2h　　事故后 4h



事故后 6h | 事故后 8h

事故后 10h | 事故后 15h

事故后 20h | 事故后 40h

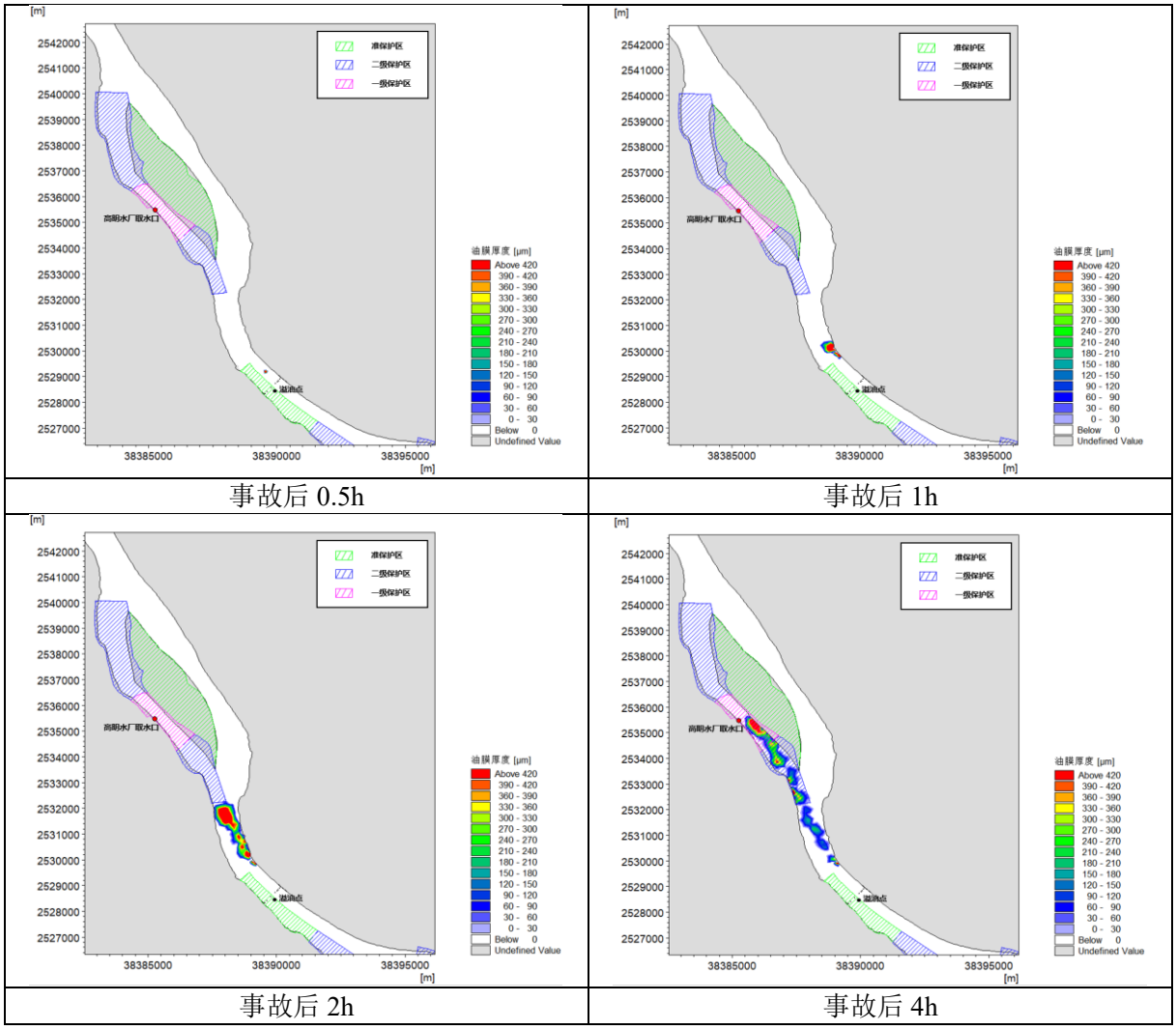
图 6.1-7 油膜分布情况（不利风向 W +最大风速 13.8m/s+落潮）

3）对上游高明水厂饮用水水源保护区的影响

在不利风向+丰水期+最大风速+不利时刻的预测情形下，约 2h 到达二级保护区，约 3h 到达一级保护区，约 3h 到达准保护区。不影响取水口。油膜分布情况详见图 6.1-8。

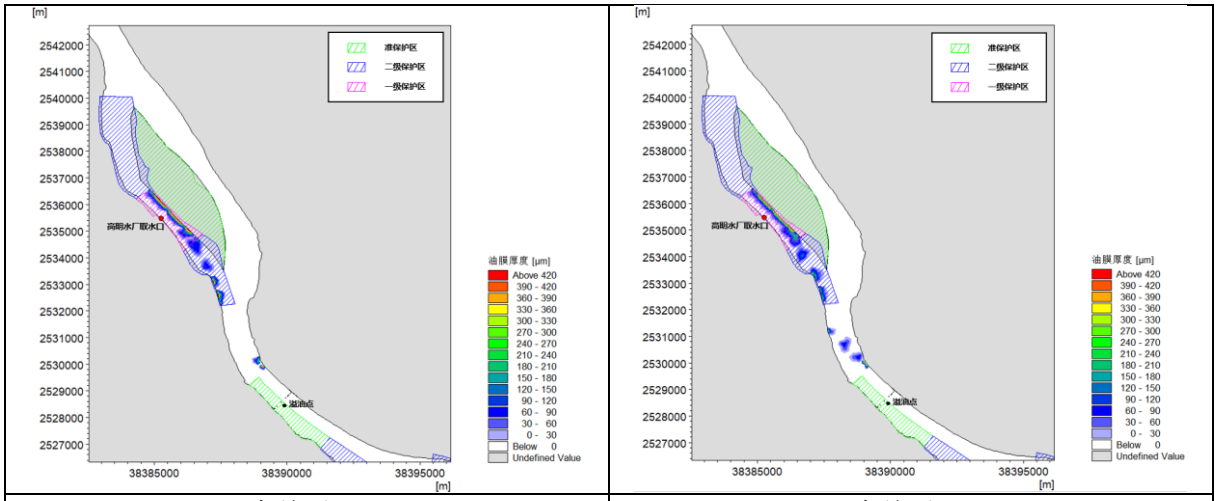
在冬季主导风+平均风速及夏季主导风+平均风速的预测情形下，冬季主导风和涨潮方向相反，夏季主导风+平均风速的风力影响较小，潮流上涨距离均较短，溢油整体往下游方向移动。溢油泄漏后的 48h 内，主导风情形下均不会影响到该保护区。油膜的分布情况详见图 6.1-9 和图 6.1-10。

在静风预测情形下，由于潮流上涨距离较短，落潮流速整体大于涨潮流速，溢油整体往下游方向移动，溢油泄漏后的48h内，静风情形下均不会影响该保护区。油膜的分布情况详见图 6.1-11 和图 6.1-12。

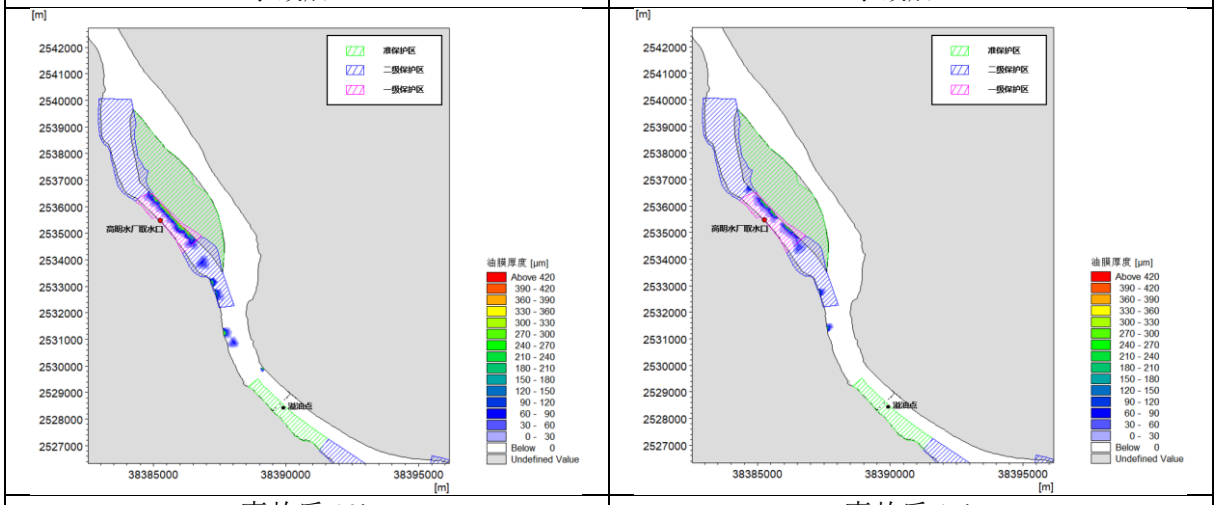


事故后 0.5h　　事故后 1h

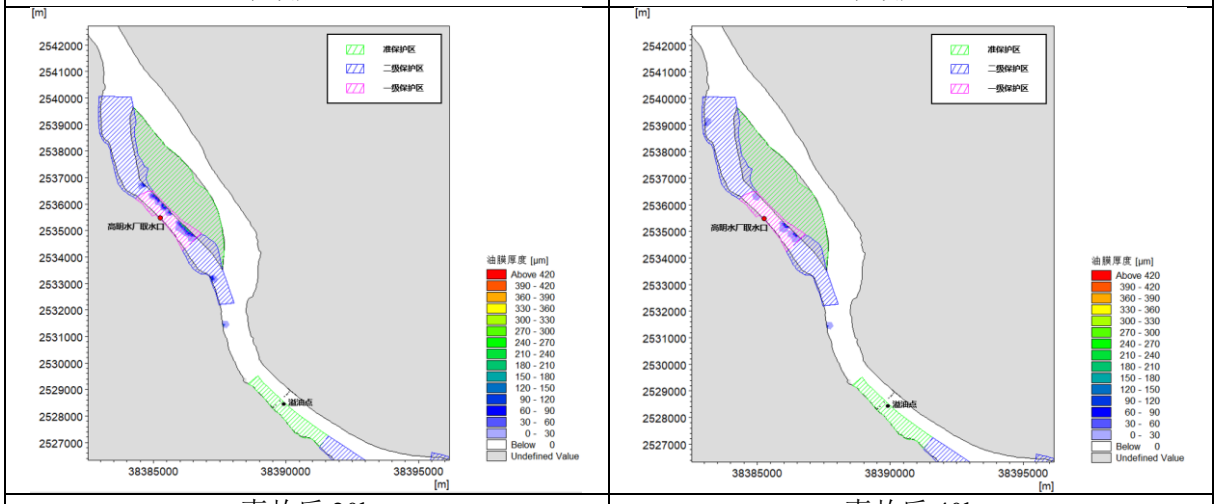
事故后 2h　　事故后 4h



事故后 6h 事故后 8h

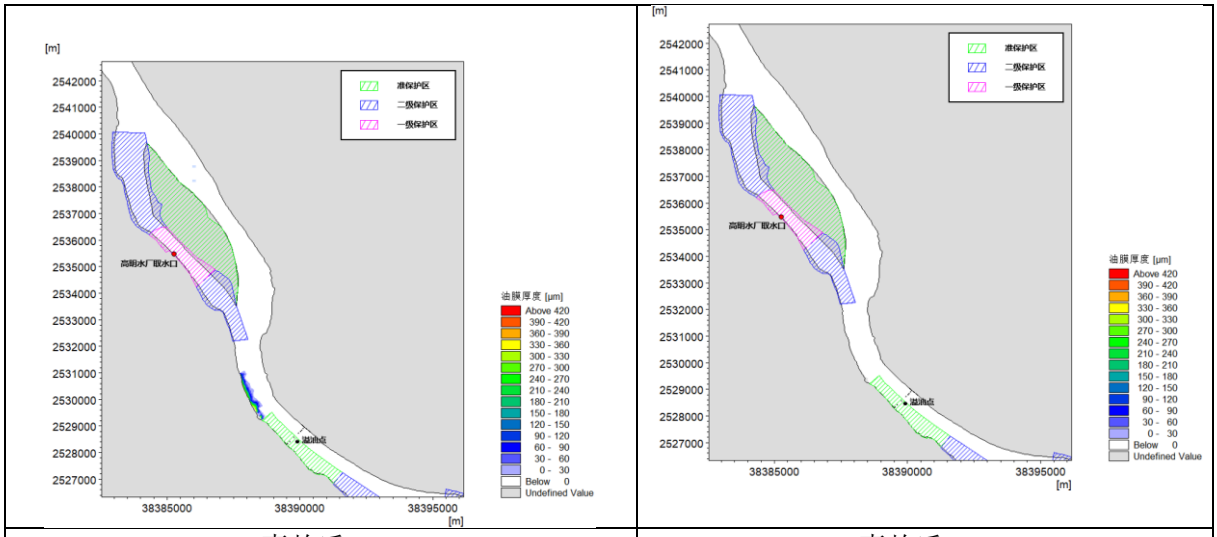


事故后 10h 事故后 15h



事故后 20h 事故后 40h

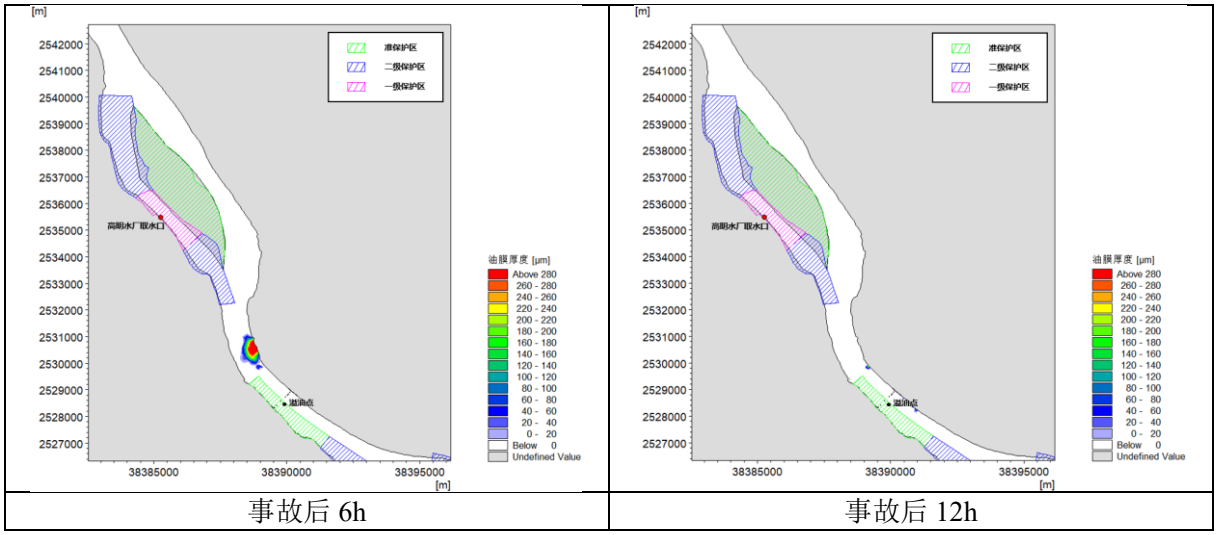
图 6.1-8 油膜分布情况（不利风向 SE +最大风速 13.8m/s+涨潮）



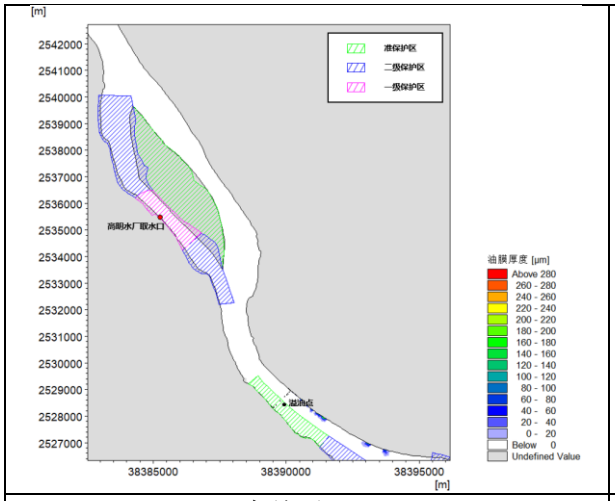
事故后 6h　　事故后 12h

事故后 24h　　事故后 48h

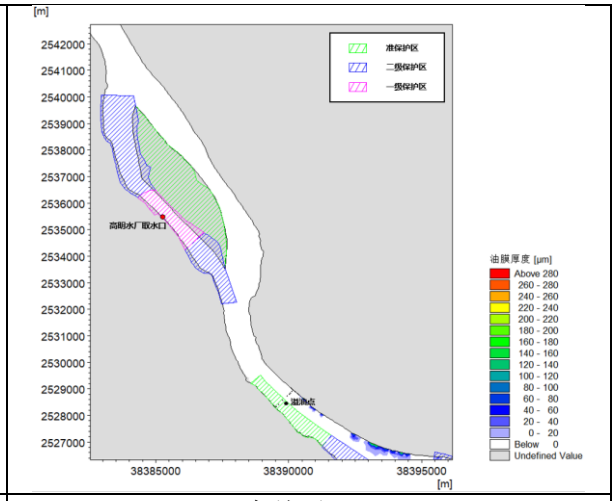
图 6.1-9 油膜分布情况（冬季主导风 N+枯水期+平均风速 2.2m/s+涨潮）



事故后 6h　　事故后 12h

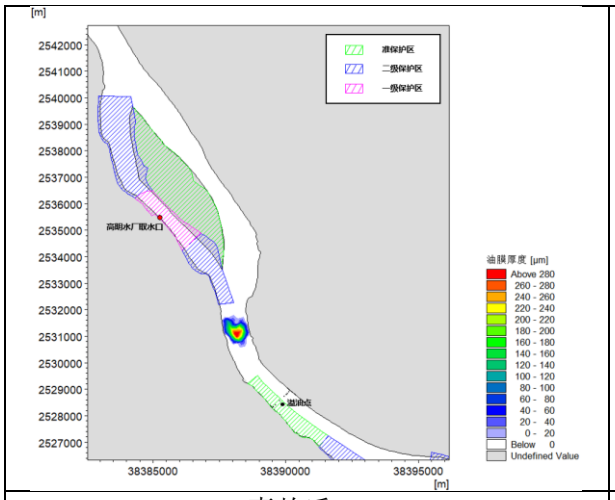


事故后 24h

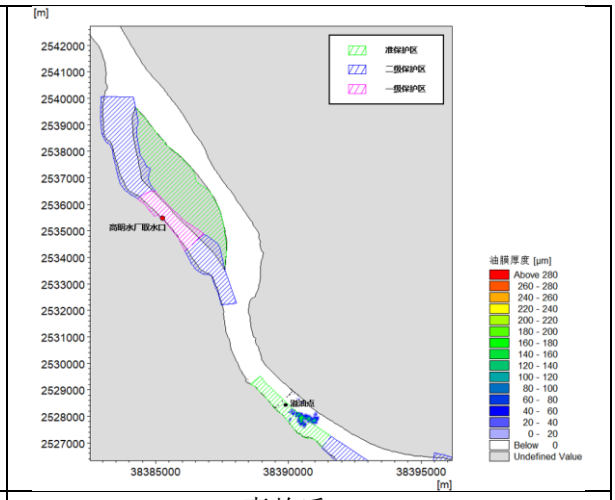


事故后 48h

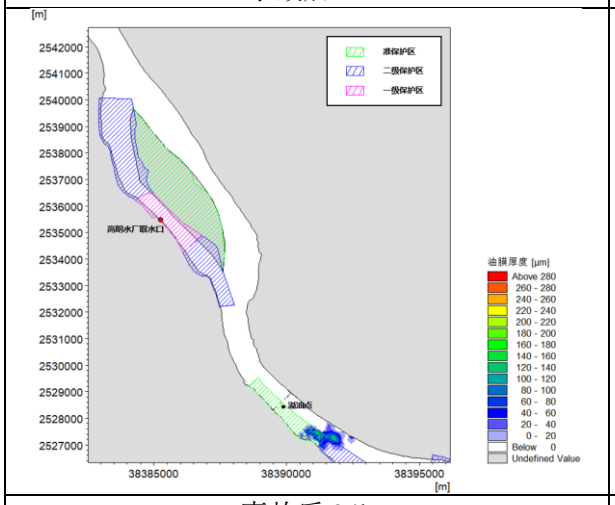
图 6.1-10 油膜分布情况（夏季主导风 SE+丰水期+平均风速 2.2m/s+涨潮）



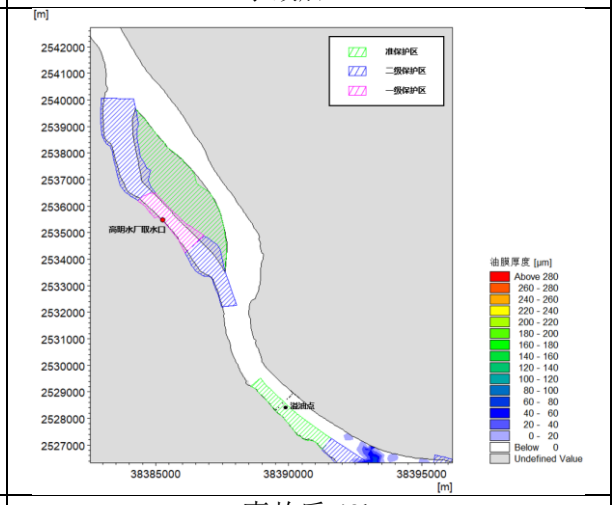
事故后 6h



事故后 12h

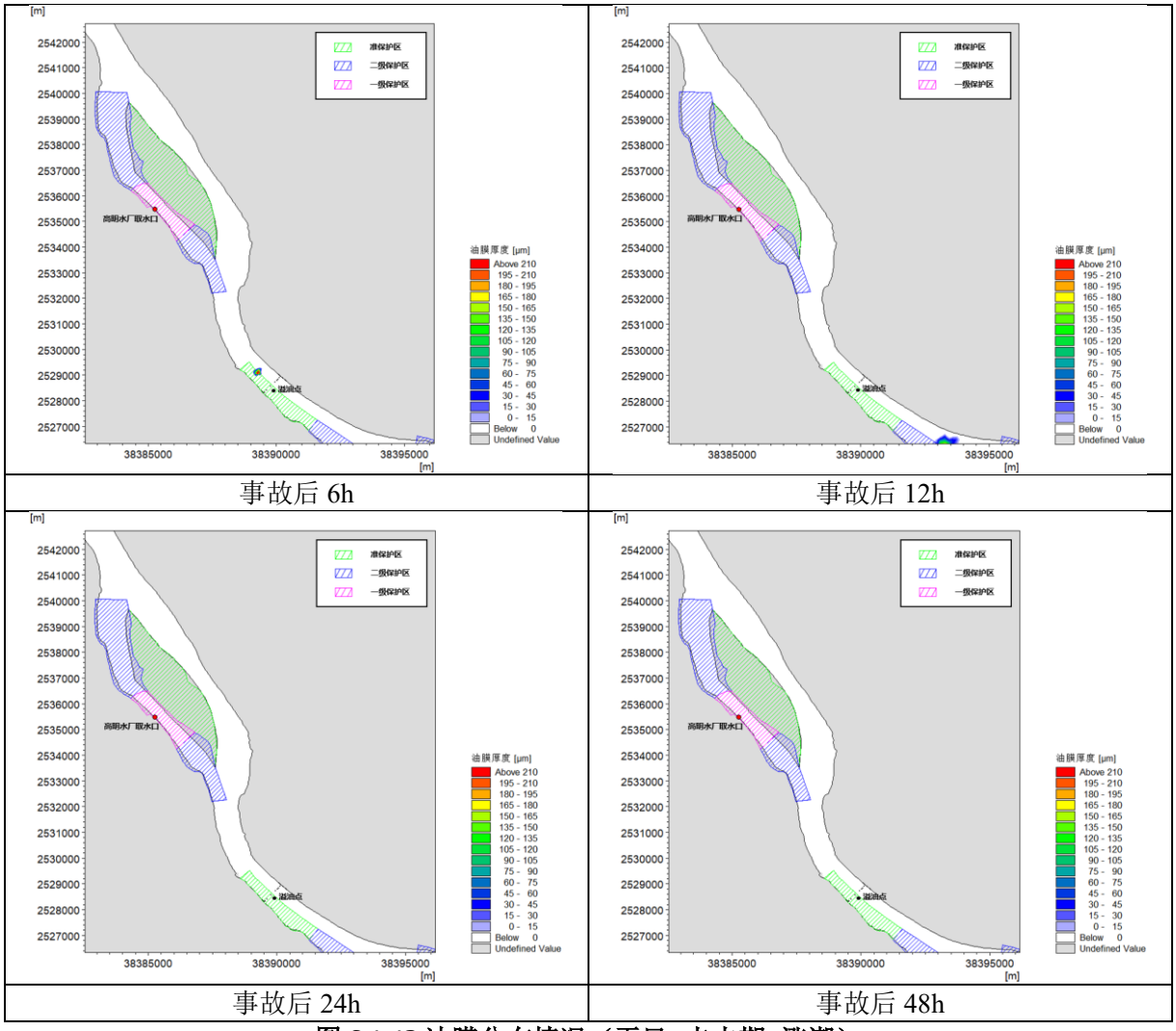


事故后 24h



事故后 48h

图 6.1-11 油膜分布情况（无风+枯水期+涨潮）



事故后 6h　　事故后 12h

事故后 24h　　事故后 48h

图 6.1-12 油膜分布情况（无风+丰水期+涨潮）

表 6.1-3 预测结果一览表

保护区名称	与项目位置的关系	距离（km）	对象	径流 (m^3/s)	预测风况		事故发生时刻	最早到达时间(h)	持续影响时间(h)
					风向	风速			
鹤山市西江东坡饮用水水源保护区	下游	0.0	准保护区	1925	不利风 NW	最大风速 13.8m/s	落潮	0	1
		2.2	二级保护区					1	1
		5.1	一级保护区					2	47
		8.2	取水口					3	45
		0.0	准保护区	10015	不利风 NW	最大风速 13.8m/s	落潮	0	1
		2.2	二级保护区					1	1
		5.1	一级保护区					2	47
		8.2	取水口					3	46
		0.0	准保护区	1925	冬季主导风 N	平均风速 2.2 m/s	落潮	0	48
		2.2	二级保护区					5	41
		5.1	一级保护区					/	/
		8.2	取水口					/	/
		0.0	准保护区	10015	夏季主导风 SE	平均风速 2.2 m/s	落潮	0	1
		2.2	二级保护区					3	0.5
		5.1	一级保护区					/	/
		8.2	取水口					/	/
		0.0	准保护区	1925	/	0	落潮	0	6
		2.2	二级保护区					3	45
		5.1	一级保护区					21	26
		8.2	取水口					/	/
		0.0	准保护区	10015				0	2
		2.2	二级保护区					2	17
		5.1	一级保护区					7	20
		8.2	取水口					/	/
九江自来水公司九江水	下游	6.0	二级保护区	1925	不利风 W	最大风速 13.8m/s	落潮	2	46
		8.7	一级保护区					6	42

保护区名称	与项目位置的关系	距离（km）	对象	径流 (m^3/s)	预测风况		事故发生时刻	最早到达时间(h)	持续影响时间(h)
					风向	风速			
厂水源保护区		9.5	取水口					33	0.5
		6.0	二级保护区	10015	不利风 W	最大风速 13.8m/s	落潮	2	46
		8.7	一级保护区					4	44
		9.5	取水口					10	0.3
		6.0	二级保护区	1925	冬季主导风 N	平均风速 2.2 m/s	落潮	/	/
		8.7	一级保护区					/	/
		9.5	取水口					/	/
		6.0	二级保护区	10015	夏季主导风 SE	平均风速 2.2 m/s	落潮	16	32
		8.7	一级保护区					30	18
		9.5	取水口					32	15
		6.0	二级保护区	1925	/	0	落潮	32	16
		8.7	一级保护区					/	/
		9.5	取水口					/	/
		6.0	二级保护区	10015				15	15
		8.7	一级保护区					17	13
		9.5	取水口					25	2
高明水厂饮用水水源保护区	上游	5.4	准保护区	1925	不利风 SE	最大风速 13.8m/s	涨潮	3	21
		4.0	二级保护区					2	10
		6.9	一级保护区					3	22
		8.5	取水口					/	/
		5.4	准保护区	10015	不利风 SE	最大风速 13.8m/s	涨潮	3	44
		4.0	二级保护区					2	26
		6.9	一级保护区					3	45
		8.5	取水口					/	/
		5.4	准保护区	1925	冬季主导风 N	平均风速 2.2 m/s	涨潮	/	/
		4.0	二级保护区					/	/

保护区名称	与项目位置的关系	距离（km）	对象	径流(m^3/s)	预测风况		事故发生时刻	最早到达时间(h)	持续影响时间(h)
					风向	风速			
		6.9	一级保护区					/	/
		8.5	取水口					/	/
		5.4	准保护区	10015	夏季主导风 SE	平均风速 2.2 m/s	涨潮	/	/
		4.0	二级保护区					/	/
		6.9	一级保护区					/	/
		8.5	取水口					/	/
		5.4	准保护区	1925	/	0	涨潮	/	/
		4.0	二级保护区					/	/
		6.9	一级保护区					/	/
		8.5	取水口					/	/
		5.4	准保护区	10015				/	/
		4.0	二级保护区					/	/
		6.9	一级保护区					/	/
		8.5	取水口					/	/

6.1.3 溢油事故影响分析

（1）对水质的影响

受溢油影响的水体，油膜覆盖在水表面，可溶性组分不断溶于水中，在水流扰动下,油膜不断破碎分散，并与水混合成为乳化油，增加了水中的石油烃浓度。油膜覆盖下，影响水气之间的交换，致使溶解氧减小，从而影响水的物理化学和生物化学过程。

（2）对水生生态的影响

① 对浮游生物的影响

国内外许多毒性实验结果表明，溢油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。浮游动植物作为鱼虾类饵料的基础，其对各类油类的耐受能力均很低，浮游植物油类急性中毒致死浓度为 0.1~10 mg/L，一般为 1 mg/L；浮游动物油类急性中毒致死浓度范围一般为 0.1~15 mg/L。

② 对底栖生物的影响

不同种类底栖生物对石油浓度的适应性具有差异，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15 mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。

③ 对鱼类的影响

国内外许多研究均表明，高浓度的油类会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，而低浓度石油所引起的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随油组分的不同而有所差异。

④ 对水产资源的油臭影响

水体中一旦发生油污染，扩散的油分子会迅速随风及水的流动而扩散，水产资源一旦与其接触，即会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以燃料油为例，当油浓度为 0.004mg/L 时，5 天就能使鱼虾油味。

6.2. 运营期风险分析

装载着化学品或油品的车辆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及生境产生的影响进行分析评述。

根据《道路危险货物运输管理规定》（交通部令 2019 年第 42 号），运输爆炸、强腐蚀性危险货物的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 $20m^3$，运输剧毒危险货物的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 $10m^3$，但罐式集装箱除外；运输剧毒、爆炸、强腐蚀性危

险货物的非罐式专用车辆，核定载质量不得超过 10t。危险货物运输在严格执行《道路危险货物运输管理规定》的情况下，交通事故发生概率较小，发生事故后，因单车装载的货物总量有限，其泄漏量一般较小。

危险品运输交通事故风险对沿线河流水环境质量的潜在危害采用风险度进行评价，化学危险品运输的风险度计算模型如下：

$$P=\prod_{j=1}^{7}Q_j=Q_1\times Q_2\times Q_3\times Q_4\times Q_5\times Q_6\times Q_7$$

式中：

P——预测年水域路段发生化学品风险事故的频率，即风险度，（次/年）；

Q_1——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）；

Q_2——预测年绝对交通量，（百万辆/年）；

Q_3——运输化学危险品车辆占货车比例，（%）；

Q_4——高速公路对交通事故的降低率，（%）；

Q_5——水域路段长度，（公里）；

Q_6——货车占总交通量的比例（%）；

Q_7——运输化学品车辆占货车比例，%；根据项目设计方案及类比分析，在选择路段上的运输车辆中，从事危险品运输车辆占货车的比重为 2%。

式中各参数取值如下：

Q_1——参考广东省珠三角交通事故概率，交通事故概率平均约为 0.003 次/（百万辆×公里×年）；

Q_2——根据拟建公路预测交通量（绝对值），重要水域路段的 Q_2 值见表 6.2-1。

表 6.2-1 项目重要水域路段的 Q_2 值 百万辆/年

路段	近期	中期	远期
西江特大桥	17.13	27.07	33.64
广升水大桥	16.38	25.06	31.11
金四线跨线桥	15.98	24.75	30.74
龙眠岗 2 号大桥	15.39	24.12	29.95
圩头特大桥	13.38	20.93	28.40

Q_3——本项目运营后运输化学品类、油料类货车约占总车流量的比例选取 0.12%，故 Q_3 的取值为 0.0012；

Q_4——根据美国车辆交通安全报告（1974），高速公路比一般公路事故降低率为75%，故 Q_4=25%；

Q_5——跨域处路段长度考虑整个汇水区域路段长度；

Q_6——货车占总交通量的比例，近期按 22.81%，中期 21.12%，远期 19.26%；

Q_7——根据项目设计方案及类比分析，在选择路段上的运输车辆中，从事危险品运输车辆占货车的比重为 2%；

根据预测模式和上述个参数的确定，计算结果见表 6.2-2。

表 6.2-2 敏感路段交通事故发生可能性预测 次/年

路段	事故可能发生概率		
	近期	中期	远期
西江特大桥	0.0000675191	0.0000987929	0.0001119582
广升水大桥	0.0000084390	0.0000094182	0.0000102111
金四线跨线桥	0.0000011252	0.0000012558	0.0000013615
龙眠岗 2 号大桥	0.0000095586	0.0000106667	0.0000115608
圩头特大桥	0.0000245943	0.0000288282	0.0000359690

由表 6.2-2 算结果表明，公路运营期运输化学危险品车辆在所经敏感路段发生可能引起水体污染的重大交通事故的概率较小。

此外，根据《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017），对于设计车速为120km/h 的高速公路，车辆驶出桥外有可能造成的交通事故等级为二次重大事故或二次特大事故的桥梁护栏防撞等级应至少为 SS 级。《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）中所规定的防撞栏构造设计均通过实车碰撞试验的验证，可确保 85%～90%以上的失控车辆不会越出、冲断或下穿护栏，从而大大降低风险事故发生的几率。

综上，根据预测，本项目运营期道路运输事故风险发生概率较小，设置防撞护栏后，可进一步大大减小发生车辆坠河的事故概率。再通过结合其他从工程设计、监控及管理等多方面的工程防范措施，可大大降低该类事故的发生几率，保护车辆发生事故后不会掉下河流中，从而保障水质安全。

6.3. 风险防范措施

6.3.1 施工期风险防范措施

（1） 钻孔灌注桩施工应规范结构计算和施工流程，严格控制灌注速度，定期检查围堰的围护结构，加强施工期管理和监理工作，避免泥浆、钻渣发生事故性排放。

（2） 施工方在施工单位进入施工水域前应根据《广东省航道管理条例》等有关规定，向当地海事主管机关呈报施工方案，办理水上水下施工作业许可证，并按规定

申请发布航道通告，制定安全措施并认真落实，在规定的施工区域内施工。施工作业期间应申请监督艇维护，保障水上水下施工作业和过往船舶的安全。

（3） 在临时栈桥处设置醒目标识，并设软性防撞设施，降低过往船只撞击的概率及减缓影响。

（4） 在西江两岸，结合施工平台，配置适量围油栏、吸油毡、油污分散剂等应急物资，并开展人员培训和演练，清晰事故发生后的上报流程。施工船舶应配备堵漏设备。

（5） 加强施工管理，开展对施工人员的培训教育。

（6） 制定施工期应急预案。

（7） 加强与上下游饮用水水源保护区的应急联动。

6.3.2 运营期风险防范措施

6.3.2.1. 监控、通信、交通安全工程

（1）在西江特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）在西江特大桥两端设置限速、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。



图 6.3-1 饮用水水源保护区警示牌示意图

6.3.2.2. 工程措施

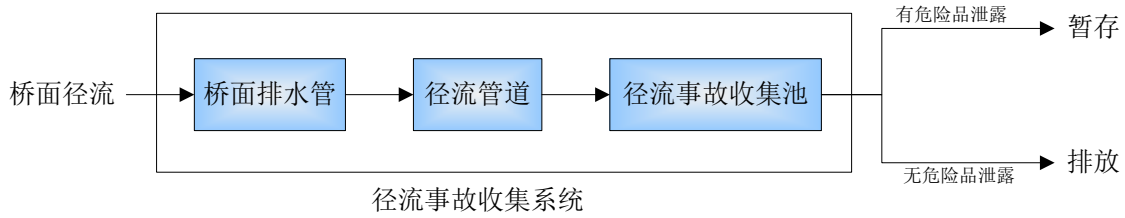
（1） 桥面径流收集系统

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”。结合本项目特点，本次对跨越西江路段及其他跨越升平水、沙坪河、鹤城水、址山河等Ⅱ类水体的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沉淀池，兼顾隔油功能。

沉淀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。

桥面径流收集系统工艺流程如下图所示：



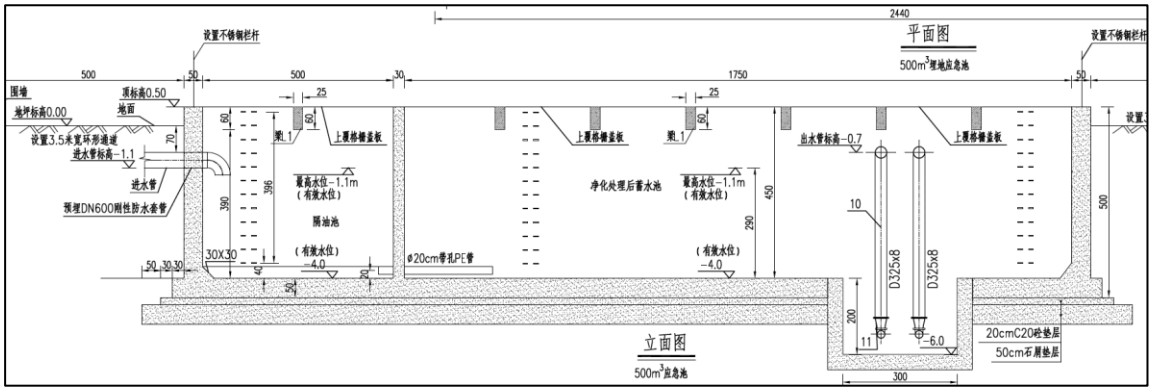


图 6.3-2 典型沉淀池立面图

本次沉淀池容积考虑取初期雨水量及消防用水量的最大值。

1）初期雨水量

根据《公路排水设计手册》的汇流公式：

$$Q=16.67\psi qF$$

式中：Q－设计径流量（m^3/s）；

q－设计降雨重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；

ψ－径流系数，按《公路排水设计规范》，沥青混凝土路面径流系数取 0.95；

F－汇水面积（km^2）；

其中，q 值，暴雨强度公式由《给水排水设计手册》确认，本次参照广东佛山暴雨强度公式计算：

$$q=\frac{1930(1+0.58\log_{10}p)}{(t+9)^{0.66}}$$

式中：P－设计降雨量重现期，取 5a；

t－降雨历时，min ，根据上述分析，取 30min；

则，计算得 q=241.69L/（s·hm^2）=1.45mm/min。

参照《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019），取降雨前 15 分钟的雨水量为初期雨水，估算初期雨水量见表 6.3-1。

2）消防用水量

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 18m^3，发生一次重大交通事故需要 5 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 18m^3×5=90m^3。

综上，本项目径流系统及沉淀池设置情况详见表 6.3-1、图 6.3-3~图 6.3-7。

表 6.3-1 桥面径流收集系统及沉淀池设置一览表

桥梁名称	径流收集范围		路宽	长度(m)	估算初期雨水量（m^3）	一次消防废水量（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
西江特大桥	K4+603	K5+977	33	1374	937	90	4*250	保护区范围外	经隔油沉沙后通过排水明渠引出保护区范围外	西江、鹤山市西江东坡饮用水水源保护区
广升水大桥	K12+110	K12+230	33	120	82	90	100	主线桥梁下方	经隔油沉沙后通过排水明渠, 排入附近沟渠	升平水
金四线跨线桥	K20+960	K21+120	36	160	119	90	150	主线桥梁下方	经隔油沉沙后通过排水明渠, 排入附近沟渠	沙坪河
龙眠岗 2 号大桥（右幅）	K31+390	K32+146	16.5	756	258	90	2*150	主线桥梁下方	经隔油沉沙后通过排水明渠, 排入附近沟渠	鹤城水
龙眠岗 2 号大桥（左幅）	K31+420	K32+146	16.5	726	248	90	2*150	主线桥梁下方	经隔油沉沙后通过排水明渠, 排入附近沟渠	鹤城水
圩头特大桥（右幅）	K37+235	K38+113	16.5	878	299	90	300	主线桥梁下方	经隔油沉沙后通过排水明渠, 排入附近沟渠	址山河
圩头特大桥（左幅）	K37+235	K38+113	16.5	878	299	90	300	主线桥梁下方	经隔油沉沙后通过排水明渠, 排入附近沟渠	址山河

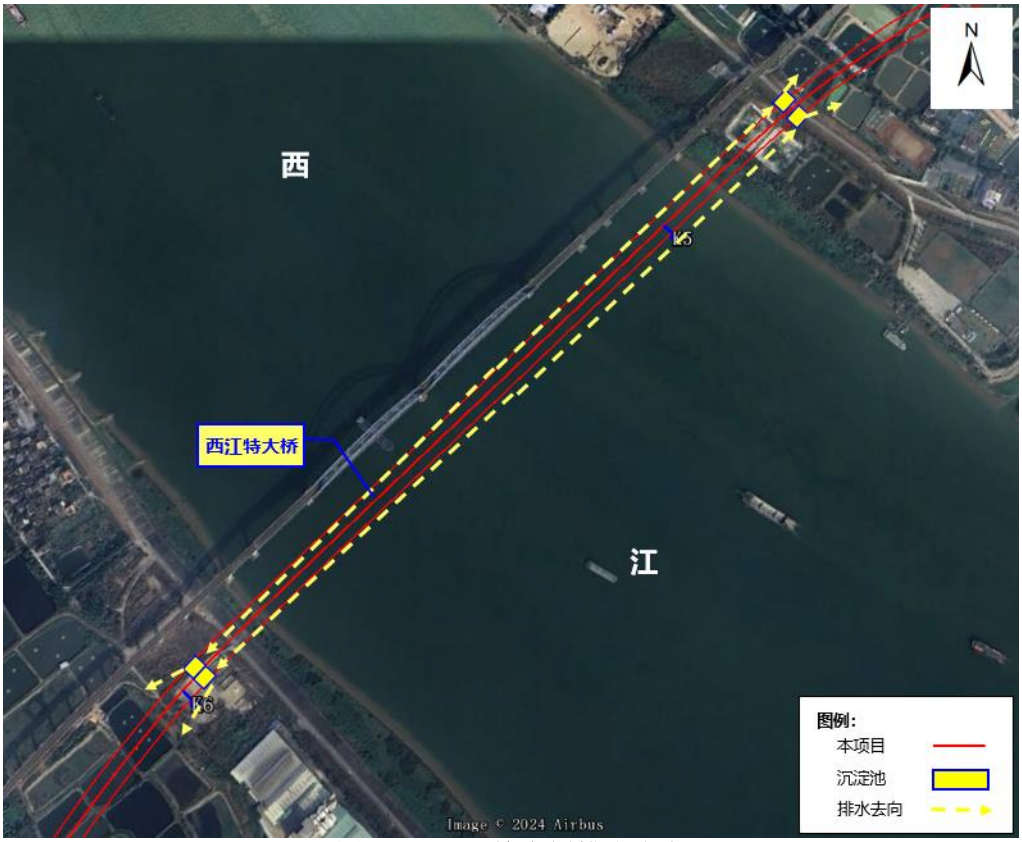


图 6.3-3 西江特大桥排水去向



图 6.3-4 广升水大桥排水去向



图 6.3-5 金四线跨线桥排水去向

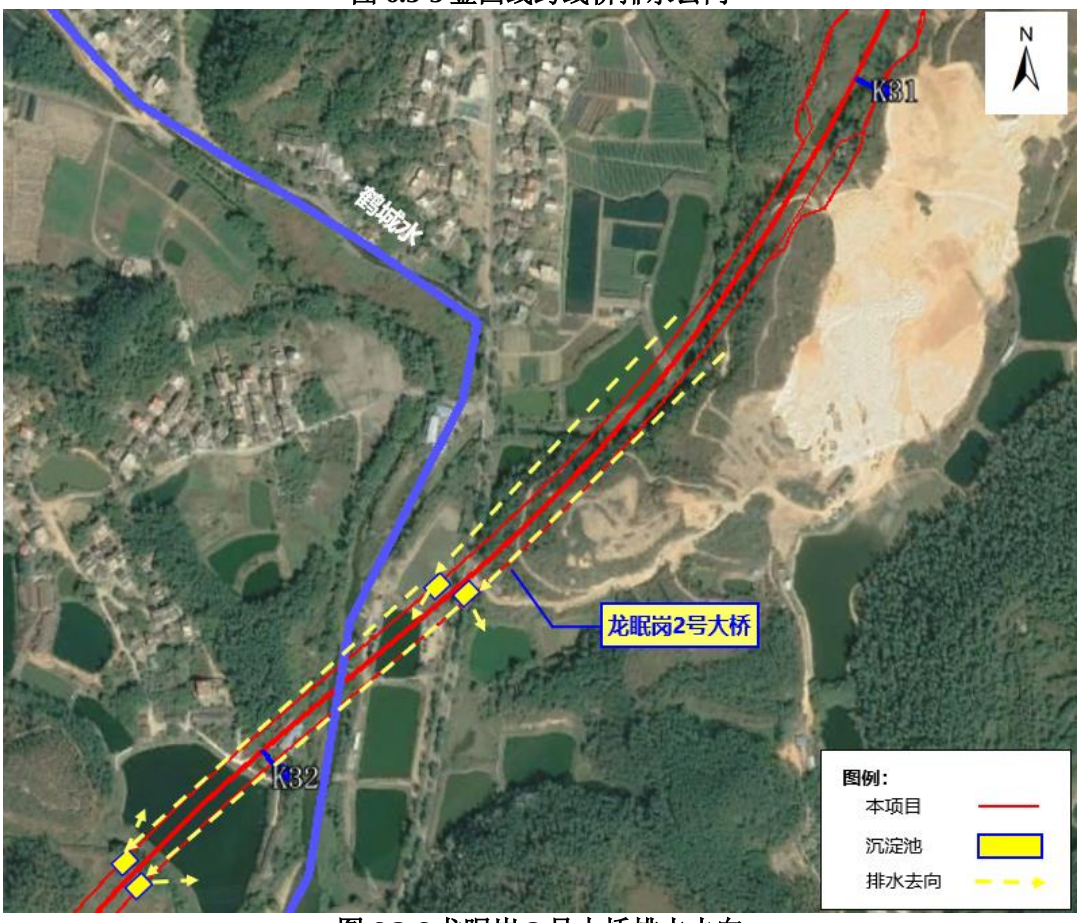


图 6.3-6 龙眠岗 2 号大桥排水去向

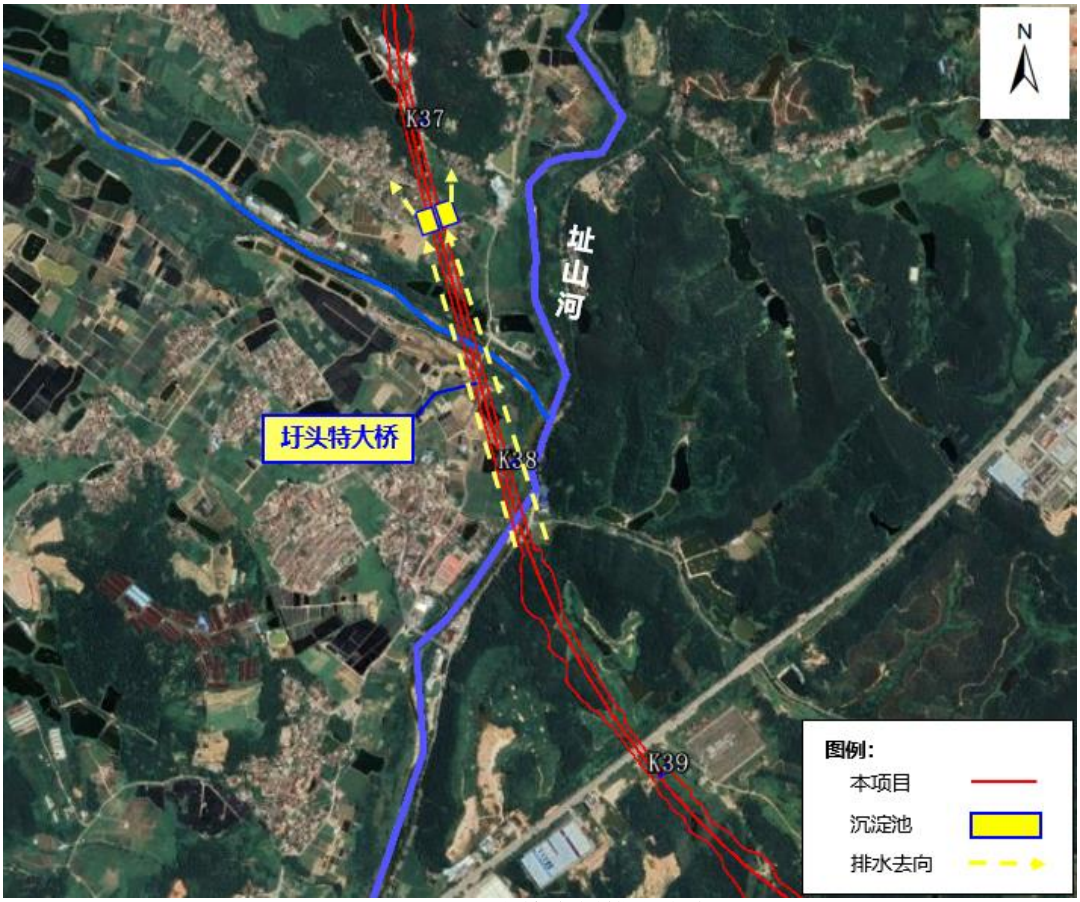


图 6.3-7 圩头特大桥排水去向

（2） 高等级防撞护栏

本项目涉河桥梁外侧护栏按照《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）中的等级要求设置为 SS 级。其中，跨越水源保护区路段（K4+603~K5+977）防撞护栏等级提高至 HA 级。护栏高度 110cm。

6.3.2.3. 管理措施

（1）加大管理力度，加强危险品运输管理。根据《广东省水污染防治条例》第四十三条，饮用水水源保护区内，禁止运输剧毒物品的车辆通行。管理部门应严格对运输剧毒物品车辆进行管理，在进入饮用水水源保护区前提前设置标示牌、绕道指引指示牌，让运输剧毒物品的车辆提前绕道其他路线，严禁其进入饮用水水源保护区范围的路段。

（2）根据《关于严格实施危险化学品道路运输安全风险管控十二项措施的通知》（粤应急〔2021〕81 号）的要求：“应按程序制定实施高速公路 0 时至 6 时危运车辆禁行政策，交通运输部门和高速公路经营管理单位按要求完善相关标志标牌安装提示工作。为同步做好安全管控，各级公安机关要确定本行政区域高速公路以外的危险化学品道路运输禁限行路线、区域，明确相应配套措施，并向社会公布。”

（3）运输危险品车辆（不含剧毒物品）应严格执行国家和地方有关危险品运输的管理规定，并办理有关运输危险品准运证，运输危险品车辆应标有明显标志。管理部门可通过设置警示牌严禁运输危险品车辆在靠近西江、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河等水源保护区及 II 类水体的路段停靠，并在河流附近设置紧急救援电话，在跨越河涌处设置对应河涌水闸管理电话，以应对可能发生的有毒有害物质泄入河流时的应急工作（包括关闭闸门、中毒抢救、沿岸报警和污染巡查等工作）。

（4）若发生危险品车辆交通事故时，危险化学品进入西江、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河等水源保护区及 II 类水体时，立即通知相关水域管理部门，并采取后续应急监测、跟踪措施。

通过对国内外突发环境污染事件原因的分析，结合国内其他特大型桥梁的处理措施，现提出以下预防措施，如下图所示：

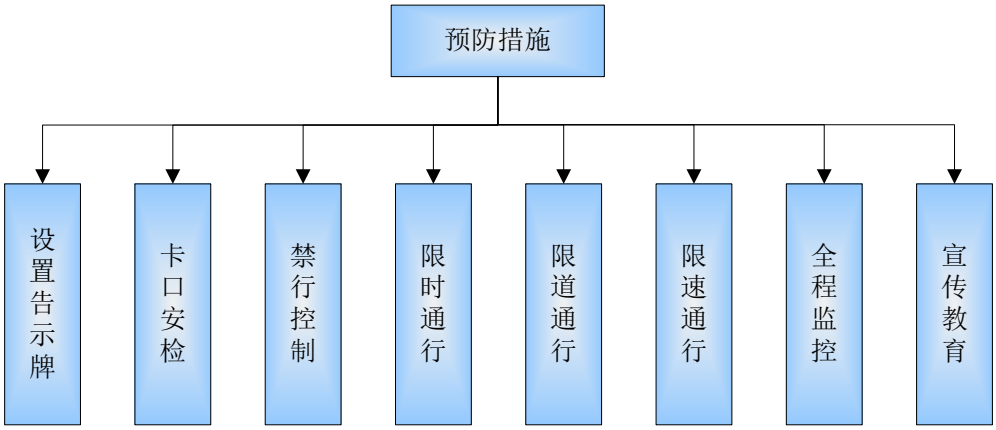


图 6.3-8 大桥突发环境污染事件具体预防措施

①设置告示牌

在收费站前方及匝道入口处设置告示牌，提醒危化品运输车辆驾驶人员注意通行条件，减速行驶，主动申报，接受检查；在事故多发或易发的危险路段提前设置告示牌，提醒驾驶人员减速慢行，安全通过。

②卡口安检

在收费站入口设置危化品运输车辆专用车道，对运输危化品的车辆实行登记理制度，只有证照齐全且符合条件的车辆允许通行。并对危化品运输车辆在全路段的行径进行管理，登记危化品运输车辆驶入、驶离卡口，告知行驶车道、限速标准以及绕行推荐线路。此外，对于酒后驾驶、疲劳驾驶等交通违法行为交通管理部门应严格查处，防范事故发生。

③禁行控制

根据《广东省水污染防治条例》第四十三条的规定，“在饮用水水源保护区内禁止下列行为：（七）运输剧毒物品的车辆通行”。建设单位需在进入鹤山市西江东坡饮用水水源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。根据《关于严格实施危险化学品道路运输安全风险管控十二项措施的通知》（粤应急〔2021〕81 号）的要求：应按程序制定实施高速公路 0 时至 6 时危运车辆禁行政策，交通运输部门和高速公路经营管理单位按要求完善相关标志标牌安装提示工作。

④限道通行

大小车辆混行是造成交通事故的主要诱因之一。为避免危化品运输车辆发生交通事故，引发环境污染事件，对危化品运输车辆实施限道通行措施，危化品运输车辆须在指定入口通道进出，按指定车道行驶，如无特殊情况，不得变换车道。

⑤限速通行

运营单位应对危化品运输车辆实施限速控制，严禁危化品运输车辆超速行驶。如遇雨天、雾天、雪天等恶劣天气，最高车速不得超过高速公路临时限速。

高速交警可在大桥两侧连接线双向设置固定和流动的测速设备，对超速危化品运输车辆进行重点查处。交巡警、路政、养护、排障等执勤人员应加强巡逻，发现危化品运输车辆超速行驶时，应设法提醒和制止。

⑥全程监控

监控中心可通过全程监控方式加强安全监管，全程监控旨在获取危化品运输车辆的动态信息，及时发现危化品运输车辆的非法停车、逆行、突然减速、超速或低速行驶等异常通行行为以及交通事故等，从而避免发生突发环境污染事件。

⑦宣传教育

运输危化品的车辆进入本项目时，收费站人员可向驾驶人员提供印有监控中心 24 小时值班电话和应急小组电话的宣传卡片，方便危化品车辆驾驶人员和押运人员在发生事故时能够通过移动电话及时与监控中心和应急小组联系。

政府相关部门也应普及环境污染事件预防常识，编印、发放有毒有害物质污染公众防护小册子，也可利用互联网、电视、电话等媒介宣传，增强公众的防范意识和相关心理准备，提高公众的防范能力。

6.4. 风险应急

6.4.1 区域应急体系与应急能力

6.4.1.1. 江门市

2018 年江门市人民政府下发《关于印发<江门市防治船舶及其有关作业活动污染水域环境应急能力建设规划(2018-2025 年)>的通知》(江府[2018]34 号)，根据该规划，江门市处置船舶污染事故应急指挥部组织编制了《江门市处置船舶污染事故应急预案》。

江门海事局目前有 14 艘海巡船艇，并代表江门市政府管理部分污染物应急回收设备配备，应急设备设施存放在 10 个应急储备点内。距本项目最近的为西江鹤山点，位于鹤山市西江东坡饮用水水源保护区取水口附近，本项目下游约 8km，详见图 6.4-1，物资情况具体见表 6.4-1。

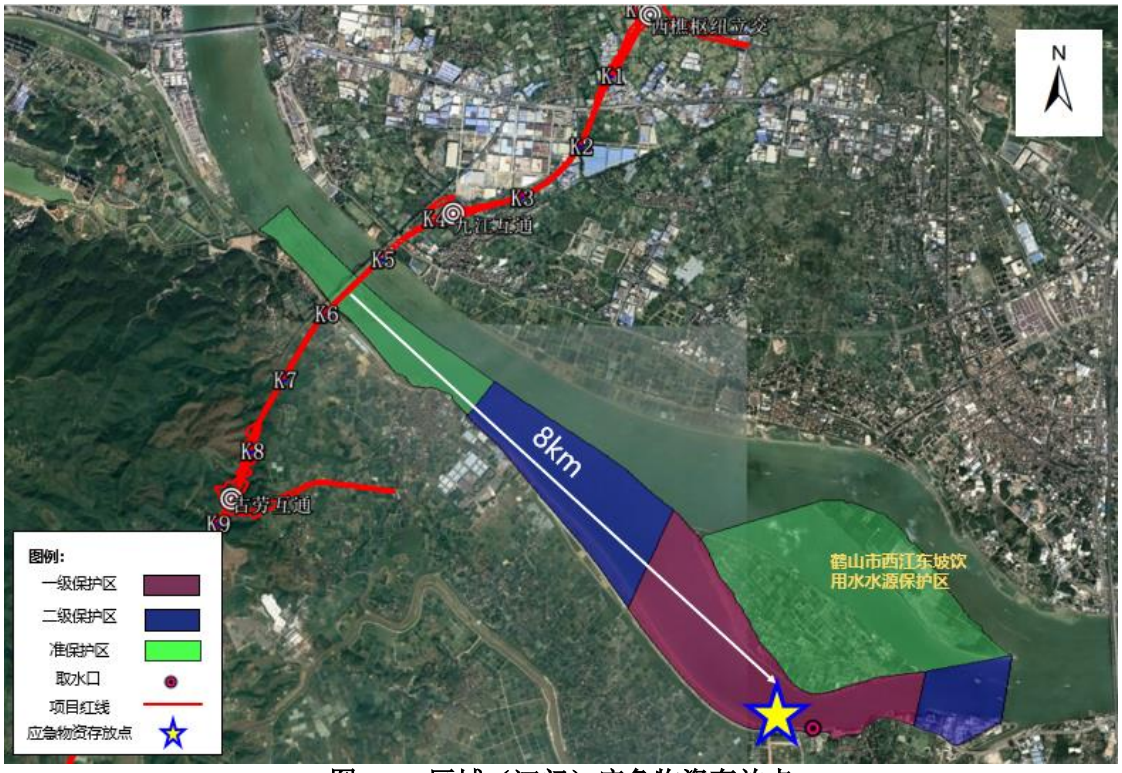


图 6.4-1 区域（江门）应急物资存放点

表 6.4-1 江门市（西江鹤山点）应急物资一览表

序号	物资名称	型号	数量
1	吸油毡	PP-2	2t
2	吸油拖栏	XTL-220Y	500m
3	岸滩（真空）收油机	ZK50	1 台
4	固体浮子式吸油围油栏	WGV600	500m

6.4.1.2. 佛山市

佛山市目前有两家政府、海事与企业共建的设备库，分别为高明、南海两地的水上防污设备库，距本项目较近的为高明水上房屋设备库，位于佛山高富中石油燃料沥

青有限责任公司厂区内，项目上游约 17km，详见图 6.4-2，物资情况具体见表 6.4-2。同时，佛山海事局配备 1 艘 238 总吨的溢油应急船和 14 艘海巡船。

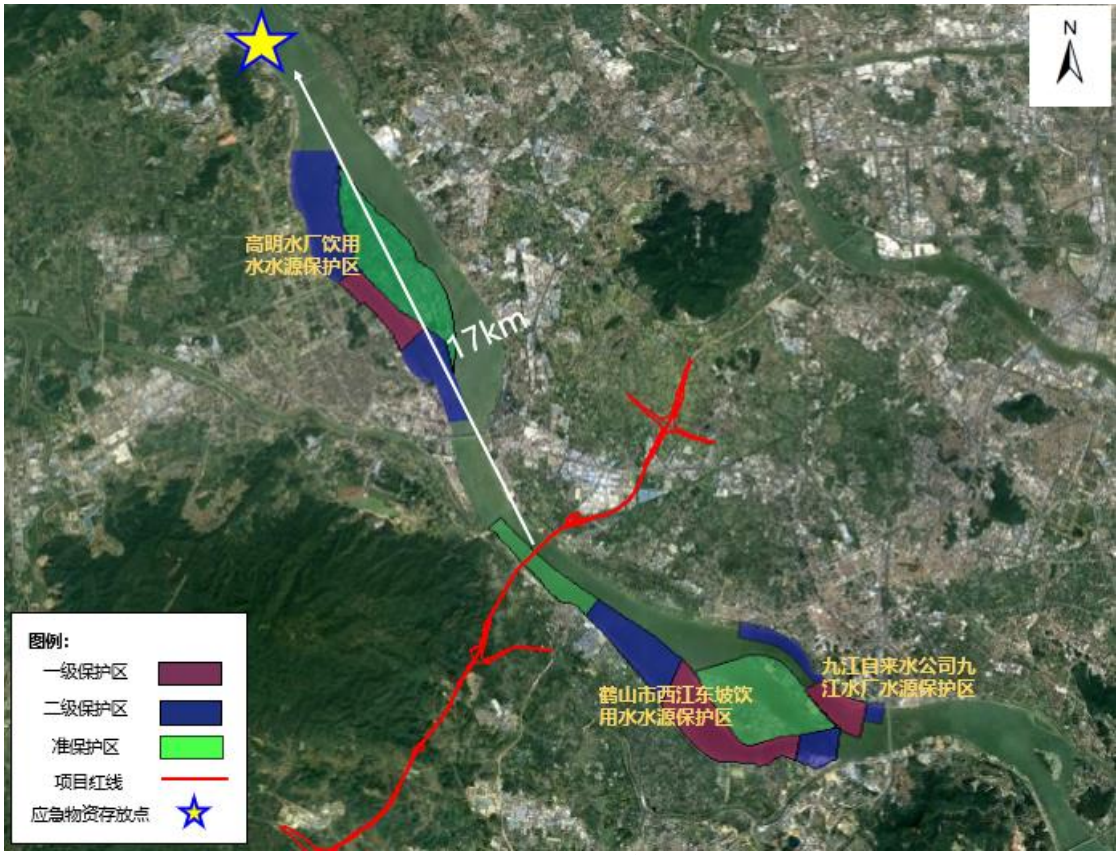


图 6.4-2 区域（佛山）应急物资存放点

表 6.4-2 佛山市（高明水上防污设备库）应急物资一览表

序号	物资名称	型号	数量
1	固体浮子式 PVC 围油栏	WGV900	4020m
2	收油机	DSX50	2 台
3	收油机	DSX20	1 台
4	吸油钻	PP2	3.2t
5	吸油拖栏	XPL2	1500m
6	活性炭	HXT	1t

6.4.2 风险应急措施

当发生危险品泄漏发生时，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。应急物资拟存放在龙口南立交的养护工区，若西江特大桥发生事故，预计约 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。

当危险品发生泄漏后，在各类预测情境下，最快 17.8 小时影响到取水口。因此在泄漏后，应立即通知下游的鹤山市第二水厂和第三水厂，告知停止取水。水厂在接到通知后可在 10 分钟内关闭取水口，同步项目运营单位应启动应急监测。

6.4.3 对应急物资的配备要求

运营公司须配备必要的应急救援设备和仪器，以便快速应急，主要包括应急防护处理车辆、吸油毡、围油栏、救生衣、灭火器等。建议应急物资存放龙口南立交的养护工区，建议配备的数量见下表。

表 6.4-3 附属设施内建设配备的应急器材

序号	设备名称	数量
1	化学药品	若干
2	防毒面具	60
3	35KG 灭火器（干粉）	6
4	太阳能式爆闪灯	6
5	反光衣	30
6	救生衣	10
7	轻型非载货专项作业车	2
8	路政车	4
9	路面清扫车	1
10	吸油毡、围油栏	5

6.4.4 应急预案要求

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。

本项目环境风险事故应急预案应以《广东省突发环境事件应急预案》《佛山市突发环境事件应急预案》《江门市突发环境事件应急预案》、《江门市处置船舶污染事故应急预案》为指导、将本项目的风险应急管理纳入其应急体系之下。在地方原有危险品安全运输管理体系的基础上，联合相关部门，建立更加完善通常的信息网络。同时加强和上下游水源保护区应急预测的衔接。在事故发生时，形成区域及相关部门联动。

一旦发生环境风险事故，应根据项目制定的《应急预案》启动相应应急措施。

6.5. 环境风险评价小结

本项目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。

本项目线位跨越的 II 类水体自北向南依次为西江、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河。其中跨越西江处上下游同时涉及了 3 处饮用水水源保护区：鹤山市西江东坡饮用水水源保护区、高明水厂饮用水水源保护区和九江自来水公司九江水厂水源保护区，

均位于西江。其中，本项目跨越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区，高明水厂饮用水水源保护区位于本项目上游约 4km，九江自来水公司九江水厂水源保护区位于本项目下游约 6km。

依据 HJ1358-204，施工期主要环境风险识别为施工船舶在西江上的溢油风险；运营期环境风险主要识别为危险货物运输车辆对西江、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河等水环境敏感路段的环境风险。

施工期根据溢油风险预测，在各类预测情形下，对于鹤山市西江东坡饮用水水源保护区，最快约 1h 到达二级保护区，约 2h 到达一级保护区，约 3h 到达取水口；对于九江自来水公司九江水厂水源保护区，最快约 2h 到达二级保护区，约 4h 到达一级保护区，约 10h 到达取水口；对于高明水厂饮用水水源保护区约 2h 到达二级保护区，约 3h 到达一级保护区，约 3h 到达准保护区，溢油泄漏后的 48h 内，不会影响到取水口。

运营期根据预测，道路运输事故发生概率较小，设置防撞护栏后，可进一步大大减小发生车辆坠河的事故概率。再通过结合其他从工程设计、监控及管理等多方面的工程防范措施，可大大降低该类事故的发生几率，保护车辆发生事故后不会掉下河流中，从而保障水质安全。

本项目在全线跨河桥梁处设置 SS 级防撞护栏，在跨越水源保护区路段（K4+603~K5+977）防撞护栏等级提高至 HA 级。同时，在跨越水源保护区及 II 类水体路段桥面径流收集系统及沉淀池。在落实上述措施以及制定污染事故等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。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1. 设计期

7.1.1 设计期已采取环保措施

7.1.1.1. 选址选线方面

（1）在设计阶段，建设单位分别委托专业单位进行水土保持、地质灾害、矿产、防洪、通航等方面的调查和踏勘，并分别编制相应的报告，以在设计过程中进行论证。

（2）项目在设计时已充分考虑减少占地，合理设计纵向曲线，并与沿线已有工程形成复合廊道。

7.1.1.2. 地表水保护和环境风险方面

（1）选址上已充分避让饮用水水源一、二级保护区；

（2）涉水桥梁下部结构施工采用钢围堰，可有效减缓对周边水体的环境影响；一般桥梁上部结构采用架桥机安装预制小箱梁，此施工方法在施工过程中总体对水环境影响较小，将大的环境影响集中至局部预制场，便于管理和治理；

（3）本项目涉水桥墩桩基施工采用旋挖工艺，并配备泥浆分离器提高泥浆循环效率，大大降低泥浆的产生量，从源头上降低涉水施工对水环境的影响；

（4）涉水桥梁路段已按照《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）的要求落实SS级高等级防撞护栏，其中，跨越水源保护区的西江特大桥（K4+603~K5+977）防撞护栏等级提高至HA级。护栏高度110cm。

（5）跨河桥梁桥面排水采用集中排水系统，西江特大桥及其他跨越II类水体的广升水大桥、金四线跨线桥、龙眠岗 2 号大桥、圩头特大桥设置桥面径流收集系统与沉淀池，可有效防止初期雨水、事故废水随意漫流至地表水体。

7.1.2 设计期工程变更的环境控制要求

按照《中华人民共和国环境影响评价法》第24条和《建设项目环境保护条例》第二章12条的规定：建设项目环境影响报告书、环境影响报告表或者环境影响登记表经批准后，建设项目的性质、规模、地点或者采用的生产工艺发生重大变化的，建设单位应当重新报批建设项目环境影响报告书、环境影响报告表或者环境影响登记表。如果本项目设计标准、工程建设规模等发生重大变化，需重新报批环境影响评价报告书。

《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）发布高速公路建设项目重大变动清单，包括公路项目车道数、车速增加、路线增

长 30%以上、线路横向位移超出 200 米的长度累计达到原线路长度的 30%及以上，主要环境保护措施弱化或降低等。

对工程路线线位、桥梁和公路辅助设施等进行微调时应注意的环境问题如下：

（1）路线摆动时，横向位移超出 200 米的长度不能累计达到原线路长度的 30%及以上；

（2）路线摆动时，评价范围内不能出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等生态敏感区，或新的城市规划区和建成区；

（3）路线摆动时，应避绕沿线集中的大型村庄、学校、医院等，避免大量拆迁；距离路线比较近的重要保护目标，如学校等，新增声环境保护目标数量不能累计达到原保护目标数量的 30%及以上；

（4）项目在自然保护区等生态敏感区内的线位走向和长度、服务区等主要工程内容，以及施工方案等不能发生变化。

7.1.3 设计阶段环保进一步要求

7.1.3.1. 水污染防治和风险防范措施

（1）航运环境风险防范措施

1) 按照桥梁设计、航道管理相关要求，针对西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。

2) 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、交通安全工程

1) 在涉河桥梁路段设置摄像头，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) 在涉河桥梁路段设置限速、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

于跨越西江路段增设防抛网。

7.1.3.2. 生态保护措施

（1）临时占地选址要求

1) 进一步缩减临时用地数量及面积，应充分利用服务区、互通等红线内占地，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，应尽量选用荒坡和劣质的土地，并在满足施工要求的前提下布置紧凑，减少占地；

3) 项目驻地位于城镇、村庄附近的尽量租用当地房屋 ；

4) 预制梁场、拌合站、钢筋加工场等应尽量远离村庄、小区、学校等敏感目标，建议选在处于上述敏感目标下风向200m以外，若无法满足上述距离要求的，应尽量选用低噪声设备，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，满足环保管理要求；

5) 后续阶段临时用地位置若有调整，必须避开生态保护红线、水源保护区等环境敏感区域。

（2）公路景观与绿化设计

公路绿化应具有运营期的安全、舒适，诱导视线，防眩及路容景观等功能，同时还应具有乘客在快速运动下观赏的效果。因此公路绿化应由专业单位进行设计。绿化工程施工实行招投标制，并实行工程监理制，以保证施工质量。

绿化设计原则：采用的护坡植物应尽量以根系发达，固水性好，对生境条件要求低的当地植物为宜。施工结束后，公路两侧绿化带选用本区域常见树种及灌草种类，注重乔木、灌木的搭配及落叶树种和常绿树种。

7.2. 施工期环境保护对策措施

7.2.1 噪声防治措施

本次结合《中华人民共和国噪声污染防治法》、《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》的要求，对施工期噪声影响提出以下对策措施和建议：

1、针对施工场地施工期噪声影响，提出以下措施：

（1）严格控制施工时间，在声环境敏感建筑集中区域，禁止在二十二时至次日六时进行产生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。在高考期间和高考前

半个月内，禁止产生噪声超标和扰民的施工作业。

（2）优化施工工艺和设备选型。施工设备选型时，优先选取《低噪声施工设备指导名录（第一批）》中推荐的低噪声施工设备，优先选取配备消声、隔声、吸声、减振等性能的低噪声、低振动施工机械设备，从源头上降低施工器械声环境影响。

（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。若施工现场由于场地狭小等原因无法满足设备控制间距，应对高噪声设备采取相应的噪声污染控制措施。

（4）在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，建设单位应当按照国家规定，设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，保存原始监测记录，对监测数据的真实性和准确性负责。

（5）确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值。

2、针对大临设施施工期噪声影响，提出以下措施：

（1）合理科学地布局施工现场，将高噪声设备放置在远离声环境保护目标的位置，大临设施应集中采用封闭式厂房。

（2）建议将大临工程尽量布设在远离保护目标的位置，周边有条件的可种植绿化林带。若无法避免，则建议对大临设施厂界围墙进行加高处理，或采用移动声屏障。

（3）合理安排施工运输车辆进出管理，合理安排原材辅料运输时间和运输路线，尽量避开敏感区和敏感时段，运输车辆靠近保护目标地段应减速慢行、禁止鸣笛；尽量减少交通堵塞，施工运输车辆进出场地安排在远离敏感区一侧。由于目前运输路线无法确定，因此建议建设单位对施工单位的运输路线提出要求，要求施工单位必须提供建材运输路线，并请环保监理或环保专业人员确认施工路线在减缓噪声影响方面的合理性。建设单位根据确定后的运输路线进行监督，并可联合地方环保部门加强监督力度。

（4）确保大临工程施工厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

3、施工管理

（1）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。并可委托监理机构对施工单位噪声污染防治责任落实情况实施监督。

（2）施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。

（3）施工单位应加强对现场人员的文明施工宣传教育，倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

（4）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、重点问题及时妥善处理，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强施工单位文明施工管理。

7.2.2 生态保护措施

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），应根据生态影响预测与评价结果，对可能收到不利影响的生态保护目标提出保护措施，应优先采取预防性措施，能避则避，不能避让的应采取措施减轻项目建设可能对生态保护目标产生的不利影响，加强生物多样性保护。并对项目建设导致的生态扰动、破坏以及生物多样性的不利影响等进行生态修复。本报告按上述原则提出相应的生态环保措施。

7.2.2.1. 陆生生态敏感区路段

（1）下阶段设计过程中避免线位向生态保护红线及湿地公园侧摆动，不得在生态保护红线及湿地公园范围内设置取弃土场、预制场、拌合站、钢筋加工厂等大临设施，施工期间须严格划定施工范围，施工活动要保证在施工边线范围内进行，避免扩大施工活动范围。

（2）在生态保护红线及湿地公园路段施工时应合理安排施工时间，加强施工管理，采取低噪声施工方式，尽量降低施工活动对沿线动物的影响。施工过程中，加强施工期观测，尽量减少施工过程中对项目周边野生动物的影响，如发现有重点保护野生动物及其栖息地，要报告到当地林业或环保部门，立即组织保护。

（3）施工期间应在生态保护红线及湿地公园附近设置警示牌和警示线或围挡，防止施工人员随意进出生态保护红线及湿地公园范围，对其范围内地表植被进行随意踩踏。如用地范围内发现有古树名木、古树后续资源或重点保护野生植物等保护树种，应及时上报主管部门，进行避让、就地保护或按照相关规定申报及办理迁移保护的程序。

（4）尽量避免夜间施工，若无法避免，夜间施工时须避免使用强光照射装置，并控制夜间施工活动的噪声源，以降低对野生动物的干扰。同时优化施工方案，加快施工进度，缩短生态保护红线及湿地公园路段的施工时间。

（5）加强施工期监督巡护工作，对涉及生态保护红线及湿地公园的施工活动区域进行定期的巡护管理，同时对施工工人进行宣传教育工作，提高生态保护意识。对于巡护过程中发现的违法施工行为，要及时制止，并逐级上报。

（6）工程完工后尽快做好生态保护红线及湿地公园路段临时用地及大临设施的生态恢复工作，尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

（7）项目施工及运营阶段，在生态保护红线及湿地公园路段（K26+257~K27+035、K27+035~K29+200、鹤城西立交、古劳立交）设立警示牌，提醒司机在该路段禁止鸣笛。

7.2.2.2. 陆生植物保护措施

施工区的临时堆料场、施工车辆、新开辟的临时施工便道，新搭建的施工营地等应集中安置，尽量避免随处而放或零散放置；施工人员的生活垃圾应进行统一处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林地植被和农作物。

林地和耕地附近施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，对路界以外的植被应不破坏或尽量减少破坏。施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对耕地的占用，加强对林草地的保护。

对施工临时用地进行复绿，及时恢复植被，补偿植被生物量损失。对于工程用地占用耕地部分的表土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化；其费用应列入工程预算。临时占地施工完成后，对临时占地进行整理，并将之前收集的表土铺设在其上作为种植层，采用乡土植物进行绿化，并进行必要的养护。

工程施工期应进行生态影响的监测工作，主要对涉及生态敏感区的施工区域选择有代表性的地点进行监测；加强对区域性分布的重点保护野生植物调查。本项目评价范围内发现 8 株古树名木，距本项目红线约 68~280m，在做好相关保护措施的前提下，施工期基本不会对上述古树名木产生影响。同时，施工过程中如发现征地范围内有重点保护野生植物、古树名木及古树后续资源等保护植物的，应及时上报主管部门申请批准，进行避让、就地保护或按照上述文件中的相关规定申报及办理迁移保护的程序。建设单位在环境保护经费预算中应预留植物保护资金，用于组织保护和紧急抢救、监测工作之用。

7.2.2.3. 陆生动物保护措施

（1）陆生动物保护措施

加强宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是重点保护野生动物和珍稀濒危种类，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物，严禁施工人员抓幼鸟、上树破坏鸟巢。

合理安排高噪声作业时间，防止噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应合理安排施工时间，做好施工方式和时间的计划，加强施工管理。

施工期间加强施工人员的各类卫生管理，严格管理施工废水、废气、生活污水和生活垃圾的排放，减少水体污染，最大限度保护野生动物生境。运输施工物资时，应合理选择运输路线，并尽量在昼间进行运输，以减少夜间对野生动物的影响。

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是施工营地等临时占地区域，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响，尽快恢复原生境。

（2）重点保护野生动物的保护措施

根据前文工程建设对重点保护野生动物的影响分析结果，针对各种保护动物的生活习性及影响方式等分别提出相应的保护措施，并对施工人员开展保护物种识别和救助方法培训，详见表 7.2-1。

此外，工程施工前需确认施工范围内无重点保护野生动物及其栖息地，如施工过程中发现有重点保护野生动物及其栖息地，要报告到当地林业或环保部门，立即组织保护，在环境保护经费预算中要安排保护物种的保护经费，用于紧急抢救和监测工作之用。

表 7.2-1 重点保护动物保护措施一览表

动物种类	影响特点	保护措施
黑鸢、凤头鹰、红隼、领角鸮、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、画眉、黑水鸡、夜鹭、池鹭、白鹭、斑姬啄木鸟、灰头鹀、小鹀	广泛分布，迁移能力高，受工程影响相对较小	1.合理安排施工时间，在对植被覆盖度较高、受人为影响因素较小的区域应避开鸟类的主要繁殖期（4~8 月），加强施工管理采取低噪声施工方式，设置围挡防止夜间光污染，避免繁殖期大幅度施工影响其繁殖； 2.早晚及正午尽量不要进行打桩等高噪声的施工活动； 3.施工期间加强临时用地防护，严格管理施工废水、废气、生活污水和生活垃圾的排放，减少水体污染； 4.严格控制施工范围，禁止将材料、渣土等随意堆置于农田、水域边，临近各类水体、湿地施工时需加强施工防护，禁止随意侵占或污染水体； 5.加强施工期对施工人员的培训，提高施工人员保护意识，禁止施工人员抓捕幼鸟、破坏鸟巢，并针对性开展保护物种识别和救助方法培训；

动物种类	影响特点	保护措施
		6.施工结束后及时进行生态恢复。
中国水蛇、沼蛙	多栖息于稻田、菜园、池塘、山沟等地，常隐蔽在水生植物丛间、杂草中，活动能力强，受工程影响相对较小	1.合理安排施工时间，在对植被覆盖度较高、受人为影响因素较小的区域应避开此类保护动物的繁殖期（6 月左右），加强施工管理，采取低噪声施工方式，设置围挡防止夜间光污染，避免繁殖期大幅度施工影响其繁殖； 2.施工前对于水生植物丛间、杂草等较为茂盛的区域应先进行噪声、敲击等方式驱赶，避免施工活动伤害此类保护动物；冬季施工时应特别注意适宜此类动物冬眠的区域，避免误杀； 3.施工期间加强临时用地防护，严格管理施工废水、废气、生活污水和生活垃圾的排放，减少水体污染； 4.严格控制施工范围，禁止将材料、渣土等随意堆置于农田、水域边，邻近各类水体、湿地施工时需加强施工防护，禁止随意侵占或污染水体； 5.加强施工期对施工人员的培训，提高施工人员保护意识，禁止施工人员抓捕此类保护动物，并针对性开展保护物种识别和救助方法培训； 6.施工结束后及时进行生态恢复。
舟山眼镜蛇	主要分布于农田、灌丛等附近，活动能力强，受工程影响相对较小	1.合理安排施工时间，在对植被覆盖度较高、受人为影响因素较小的区域应避开此类保护动物的繁殖期（5~8 月），加强施工管理，采取低噪声施工方式，设置围挡防止夜间光污染，避免繁殖期大幅度施工影响其繁殖； 2.施工前对于植被较为茂盛的区域应先进行噪声、敲击等方式驱赶，避免施工活动伤害此类保护动物；冬季施工时应特别注意适宜此类动物冬眠的区域，避免误杀； 3.施工期间加强临时用地防护，严格管理施工废水、废气、生活污水和生活垃圾的排放，减少水体污染； 4.严格控制施工范围，禁止将材料、渣土等随意堆置于农田、水域边，邻近各类水体、湿地施工时需加强施工防护，禁止随意侵占或污染水体； 5.加强施工期对施工人员的培训，提高施工人员保护意识，禁止施工人员抓捕此类保护动物，并针对性开展保护物种识别和救助方法培训； 6.施工结束后及时进行生态恢复。

7.2.2.4. 临时用地生态恢复措施

本项目红线外临时工程占地面积总计 70.95 hm^2。其中：弃土场占地约 30.82 hm^2，占地类型均为林地；其他大临工程红线外新增占地共约 39.50 hm^2，其中，占用耕地 0.45 hm^2、林地 4.74 hm^2、其他农用地 23.82 hm^2、建设用地 10.49 hm^2。

（1）弃土场的生态保护与恢复措施

弃土场在使用前，应把表层熟土进行剥离，剥离厚度 0.1m~0.3m，并在弃土场内选择合适的位置进行临时存放。同时对弃土场外围设置混凝土截水沟，拦截汇水。在雨季对弃土场进行临时苫盖。弃土场在停止使用后，及时将暂存的熟土进行覆盖，按其原有土地利用功能恢复。

（2）其他大临工程生态保护与恢复措施

本项目项目营地、钢筋加工场、预制梁场等大临工程场地部分进行硬化，主要受施工机械、材料堆放等压实土壤板结。工程结束后对上述施工场地进行地表清理，清除硬化混凝土并及时清运，回覆剥离表土，实施土地整治工程翻耕后按原有土地利用功能，恢复为耕地、林地或其他农用地。

拌合站用地使用完成后，对场地进行清理，拆除拌合设备及建构筑物、沉砂池等。根据场地内废弃物类型，一般砂石、水泥、硬化混凝土等废弃物运至建筑垃圾消纳场进行堆放、处置，废沥青等交由有资质单位处置。回覆剥离表土，实施土地整治工程翻耕后，按其原有土地利用功能恢复。

（3）临时便道生态保护与恢复措施

在便道开挖中，占用耕地的表土交由农民住户就近使用到附近的耕地中，同时加强施工便道挡护措施，防止土、石碴泄入河流和农田，新建施工临时道路路堤路堑边坡坡脚设置临时排水沟、沉砂池；并对开挖产生的土质边坡及时采取撒草籽等植物防护措施，以防止施工期间产生的水土流失。

施工完成后，利用原有道路部分及部分新建道路，可结合当地村庄道路规划，保留作为村道，纳入地方交通体系中。对无需保留的新建施工便道和改建的道路，上覆剥离表土后，实施土地整治工程，采用机械或蓄力进行翻松、平整后，按其原有土地利用功能恢复原状地表类型。。

7.2.2.5. 水生生物保护措施

（1）优化施工时间

为减少跨河桥梁的实施对水生生物的影响，建议合理安排施工时间，尽量减少在底栖生物、鱼类的产卵期、浮游生物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行涉水作业。最大程度降低项目建设对西江水域渔业资源的影响。

（2）优化施工工艺

①陆上预制构件，减少河面上的施工人员和施工时间；对施工设备设置入场条件。施工产生的泥沙全部运走，禁止排入下游河道，减少对区域内水生生物的影响程度，将工程施工对项目区影响降到最低，减少施工期对水生生物造成的损失。

②对施工作业施工工艺进行优化。通过选择低噪音机械或加装消音装置降低施工噪音，选择最佳施工方案，以减少施工作业对水质和鱼类的影响。

（3）加强施工管理

①加强施工期管理，降低对水生生境的破坏。施工期要特别注意施工期管理，施工中产生的垃圾废弃物集中堆放、处理；生产、生活污水必须经过处理达标后回用；选择合适的施工用料堆放位置，防止施工用料被暴雨径流冲刷进入水体，影响水域水质。

②严格控制施工行为和工程施工占地范围，尽量减少对施工附近水生生境的干扰。涉及水域施工时，禁止将污水、废渣及机械废油等污染物抛入水体，应设计回收方案，一并进行达标处理。

③施工材料远离水体，应在材料堆放四周挖明沟、设挡墙等，做好防风遮雨的准备，防止泥沙因雨水冲刷进入河道。

（4）管理措施

①合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，施工期间，以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的水环境保护意识，使其在施工中能自觉保护水生生态环境，并遵守相关的生态保护规定；严禁在施工河段进行捕鱼或从事其它有碍水生生态环境保护的活动。

②跨河桥梁施工和管理单位应该对职工加强安全意识教育，贯彻落实各项安全规章制度，定期检查安全设施，设置专门的安全机构。在施工现场配备足够的安全、应急装备，预防出现水生生物伤害、油污和化学原料泄漏事故。桥梁建设期间，必须与管理部门联系，制定环境保护措施及实施方案，准备必要的水生生物救护设施、设备和人力资源。运营期间，防范运输有毒有害物质车辆发生泄漏、倾覆、坠桥事故。

7.2.2.6. 生态补偿措施

（1）陆域生态补偿措施

建议建设方应在线路周边选择合适区域，开展生态恢复，主要参考当地地带性植被群落结构营造一定面积的森林植被，以有效地补偿项目建设直接造成的植被生物量和净生产量的损失。对于无法补偿的绿化面积，必须依相关规定缴纳绿化补偿费。

（2）水生生态补偿措施

人工增殖放流是目前保护鱼类物种、增加鱼类种群数量的重要措施之一。采取人工增殖放流，可以对种群数量已经减少或面临各种影响将大量减少的鱼类进行人工增殖，补充其资源量，在一定程度上可以缓解工程对鱼类资源的不利影响。但鱼类增殖

放流涉及面广，管理操作过程较为复杂，对水域生态系统影响深远，技术含量比较高，需要对放流水域生态环境和鱼类资源现状了解非常清楚，对放流对象生物学特性、苗种繁育技术、放流和效果评价技术等研究较为深入，对增殖放流进行合理的规划和布局，制定科学增殖放流方案。基于中国水产科学研究院珠江水产研究所近三年的野外调查资料显示，西江江段的主要经济鱼类有 17 种，增殖放流对象应集中这些鱼类。同时，考虑部分经济鱼类的人工繁殖技术不够成熟，无法获得足够的鱼苗，因此筛选了青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲮五种经济鱼类作为增殖放流对象，具体见下表。

表 7.2-2 鱼类增殖放流经费预算表

序号	放流种类	规格（cm）	单价（元/尾）	数量（尾）	经费（万元）
1	青鱼	≥5	0.8	120000	9.6
2	草鱼	≥5	0.6	120000	7.2
3	鲢	≥5	0.4	120000	4.8
4	鳙	≥5	0.5	100000	5.0
5	鲮	≥5	0.4	85000	3.4
合计					**30.0**

由于本项目将长期运营，为补偿项目建设、运营对西江渔业资源的影响，建议项目建设方以经济补偿的方式，加入当地渔业部门的渔业增殖放流计划，以促进西江渔业资源的恢复。具体的经济补偿费用由建设方与当地渔业部门商定。

7.2.3 水污染防治和环境风险防范措施

7.2.3.1. 桥梁施工水污染防治措施

（1）涉水桥墩施工尽可能选择在枯水期进行桥梁水下部分施工；施工工艺采用钢围堰和钢套箱法降低对周边水环境的影响。

（2）桥梁施工产生的钻渣必须妥善处理。充分循环利用后，剩余泥浆和钻渣应妥善收集并运至本项目弃土场。

（3）桥梁施工过程中施工机械必须严格检查，加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，防止油料泄漏。

（4）加强管理，文明施工，严禁乱撒乱抛废弃物。堆置的砂石料、油料、化学品及其他一些粉末状材料必须遮盖保管，防止受雨水冲刷进入水体。

7.2.3.2. 隧道废水防治措施

隧道附近利用地形修建多级沉淀池去除隧道涌水的泥浆等杂质，沉淀池底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用或作为施工降尘、路面洒水和植被恢复绿化用水，禁止外排。

7.2.3.3. 大临设施场地废水防治措施

（1） 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。

（2） 施工生产废水严禁排入西江、升平水、沙坪河、鹤城水和址山河。

7.2.3.4. 施工期生活污水防治措施

施工营地应优先选择有纳管条件的区域，对于暂时无纳管条件的区域，设置化粪池，由环卫部门定期清运。

7.2.3.5. 施工期环境风险防范措施

（1） 钻孔灌注桩施工应规范结构计算和施工流程，严格控制灌注速度，定期检查围堰的围护结构，加强施工期管理和监理工作，避免泥浆、钻渣发生事故性排放。

（2） 制定切实可行的防台措施，按时收听天气预报，当预报风力大于船舶抗风等级时，应及时组织船舶到规定水域避风。尽量避免在能见度不良的雨雾天气施工，避免夜间施工，如遇需必须连续施工的工艺，应增加操作人员轮班班次，避免疲劳操作。

（3） 在临时栈桥处设置醒目标识，并设软性防撞设施，降低过往船只撞击的概率及减缓影响。

（4） 在西江东西两岸结合施工平台等，配置适量围油栏、吸油毡、油污分散剂等应急物资，并开展人员培训和演练，清晰事故发生后的上报流程。施工船舶应配备堵漏设备。

（5） 加强施工管理，开展对施工人员的培训教育。

（6） 制定施工期应急预案。

7.2.4 大气防治措施

施工期环境大气污染防治措施应当严格落实《广东省大气污染防治条例》、《广东省大气污染防治强化措施及分工方案》（粤办函〔2017〕471 号）、《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》（粤办函〔2017〕708 号）、《佛山市扬尘污染防治条例》、《江门市扬尘污染防治条例》的要求。

（1）建设单位应当将扬尘治理费用列入工程造价，并保障施工单位扬尘污染防治专项费用。在施工承包合同中明确施工单位的扬尘污染防治责任，并将扬尘污染防治

内容纳入工程监理合同。

（2）施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，建立扬尘污染防治工作台账，落实扬尘污染防治措施。

（3）监理单位应当做好扬尘污染防治监理工作；对未按照扬尘污染防治措施施工的，应当要求施工单位立即改正，并及时报告建设单位。

（4）应当建立扬尘污染防治公示制度，在施工现场出入口将工程概况、扬尘污染防治措施、非道路移动机械使用清单、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向社会公示。

（5）施工场地应安装扬尘视频监控设备，确保落实施工现场围蔽、砂土覆盖、路面硬化、洒水压尘、车辆冲净、场地绿化“六个 100%”防尘措施，视频监控录像现场存储时间不少于 30 天。

（6）施工工地边界按照规范设置硬质密闭围挡。城市主要干道、景观地区、繁华区域，其边界应当设置高度二百五十厘米以上的围挡；其余区域设置一百八十厘米以上的围挡。

（7）水泥、石灰粉、砂石、建筑土方等细散颗粒材料和易扬尘材料应当集中堆放并有覆盖措施；工程渣土、建筑垃圾应当集中分类堆放，严密覆盖，宜在施工工地内设置封闭式垃圾站，严禁高空抛洒；闲置 3 个月以上的建设用地，应当对其裸露泥地进行绿化、铺装或者遮盖；闲置 3 个月以下的，应当进行防尘覆盖。

（8）应当采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施喷雾、喷淋降尘设施应当分布均匀，喷雾能有效覆盖防尘区域；基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数。

（9）施工现场出入口应当配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施，有条件的项目应当安装全自动洗轮机，车辆出场时应当将车轮、车身清洗干净。

（10）运输煤炭、垃圾、渣土、土方、砂石和灰浆等散装、流体物料的车辆应当密闭运输，配备卫星定位装置，并按照规定的时间、路线行驶。 对未实现密闭运输或者未配备卫星定位装置的车辆，县级以上人民政府相关主管部门不予运输及处置核准。出入工地的建筑垃圾和粉状物料运输车辆实行“一不准进，三不准出”（无证车辆不准进，未冲洗干净车辆不准出，不封闭车辆不准出，超装车辆不准出）管理。

（11）在县级以上人民政府划定的禁止搅拌混凝土、搅拌砂浆范围内的建设工程项目，不得现场搅拌混凝土、现场搅拌砂浆，散装预拌干粉砂浆加水搅拌除外。预拌

混凝土和预拌砂浆生产企业应当对生产粉尘排放的设备设施、场所进行封闭处理或者安装除尘装置；采用低粉尘排放量的生产、运输和检测设备；利用喷淋装置对砂石进行预湿处理。 施工单位、预拌混凝土和预拌砂浆生产企业应当根据工程所在地人民政府大气污染应急预案要求，响应应急预案。

（12）隧道施工过程中通过采取定期洒水抑尘、采用湿式凿岩机、采用湿喷法喷射混凝土、采用水封爆破、水幕降尘、机械通风机、机械净化等措施。

7.2.5 固体废物防治措施

固体废物包括工程弃方、公路建筑工地产生的建筑垃圾、桥梁施工产生的泥浆、钻渣和现场施工人员的生活垃圾。

工程弃方、桥梁泥浆和钻渣运至本项目弃土场。工程产生的建筑垃圾首先应通过项目内平衡处理，余方运往弃土场，施工单位应当及时清运，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置，不得擅自倾倒、抛撒或者堆放。若实际施工过程中产生多余建筑垃圾，应根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第 139 号）、《佛山市人民政府关于印发佛山市城市建筑垃圾管理办法的通知》（佛府〔2024〕5号）和《江门市建筑垃圾管理办法》（江门市人民政府令第 13 号），工程施工单位应当如实编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并在开工前报工程所在地的县级环境卫生主管部门备案。工程施工单位应当及时清运施工过程中产生的建筑垃圾至合法处理场所，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置，不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。施工人员生活垃圾由环卫部门定期清运。

7.3. 运营期环境保护对策措施及其技术经济论证

7.3.1 噪声污染防治措施

7.3.1.1. 噪声污染防治措施技术经济可行性论证

(1) 噪声污染防治目标

根据《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》：

声环境质量达标的，项目实施后声环境质量原则上仍须达标；声环境质量不达标的，须强化噪声防治措施，确保项目实施后声环境质量不恶化。

(2) 技术经济可行性论证

根据运营期噪声影响预测分析，本项目两侧的声环境保护目标受交通噪声影响较大。基于《中华人民共和国噪声污染防治法》、《地面交通噪声污染防治技术政策》，本

项目运营期需采取各项降噪措施，并将根据隔声窗实施情况，结合监测结果，通过局部路段限速、强化低噪声路面、优化声屏障设置及其他有关强化噪声污染防治措施以满足噪声污济防治管理要求。目前可用的交通降噪措施主要有路面降噪、声屏障及隔声窗等，措施技术经济及可行性论证比较见表 7.3-1。

表 7.3-1 公路交通噪声降噪措施比较

措施		技术经济可行性分析
合理规划布局		鉴于项目所在区域土地资源稀缺、人口密集，完全按照达标距离提出规划控制建议从经济角度考虑不甚妥当。本次将结合本项目范围内土地利用规划，考虑实施的可操作性，提出合理可行的规划控制建议。
噪声源控制	低噪声路面	我国于 1993 年在首都机场高速公路上首次铺设 18km 的 SMA 路面，1998 年以来逐渐在全国许多省市广泛应用，基本上成为等级公路和城市道路的一种常用沥青路面形式。目前在我国已经应用多年，设计、施工方法均较为成熟。本项目路面采用 SMA-13（改性）沥青混凝土路面，实施噪声主动控制。从技术经济角度，本项目采取源头控制的低噪声路面措施可行。
传声途经削减	声屏障	这是目前被普遍使用的噪声污染防治措施，包括土坡、建筑物、各类材料构成的隔声屏体等各种形式，如直立式声屏障、半封闭和全封闭声屏障等。目前已得到广泛应用，主要应用于封闭性道路，对于距离较近集中保护目标具有较好的降噪效果。 本项目主线和匝道为封闭性道路，道路两侧敏感建筑距离项目较近，采用声屏障措施能够有较好的降噪效果。
敏感建筑物噪声防护	各类隔声窗	根据《地面交通噪声污染防治技术政策》的要求，“如采取室外达标的技术手段不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如隔声门窗、通风消声窗等），对室内声环境质量进行合理保护。对噪声敏感建筑物采取被动防护措施，应使室内声环境质量达到有关标准要求，同时宜合理考虑当地气候特点对通风的要求。”目前专业的建筑综合隔声窗均具有很好的降噪效果，一般可以降噪 25~35dB(A)，从经济技术角度考虑可行。
加强交通噪声管理		道路建设项目的交通噪声管理措施一般为：禁鸣/限速等措施，对道路进行经常性维护、提高路面平整度，运营期加强对交通噪声的监测等措施。从技术经济角度，本项目采取加强交通噪声管理的措施可行。

7.3.1.2. 噪声防治措施

（1）交通噪声防治措施

1）低噪声路面

根据设计方案，本项目整体拟铺设 SMA-13（改性）沥青混凝土路面，根据 HJ1358-2024，对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面，可做-1 dB(A)~-3 dB(A)修正，设计车速较高时，取较大修正量。本项目主线设计车速为 120km/h，对主线降噪量可达 3dB(A)；匝道实施 SMA 改性沥青路面，对于设计车速 50km/h 及以上的匝道降噪量可达 1dB(A)。

2）高架桥梁采用减振降噪型伸缩缝

本项目高架桥梳齿板式桥梁伸缩装置。利用梳齿减噪块工作面的连续性将车轮切入伸缩缝的方式由直线变成斜线切入，使车轮与伸缩装置始终接触，避免了车轮跨越

缝隙后对型钢单元产生跳车冲击，从而可有效地降低车辆驶过伸缩装置时的噪音。同时建议建设单位强化伸缩缝底部的隔声，以防止其局部向下漏声而对桥面以下空间的不利影响。

3）传声途经噪声削减

从经济技术角度出发，优先降低高架主线噪声，若主要声源措施上足后仍无法满足环境治理目标，进一步强化匝道的主动降噪措施。

对声环境预测超标且劣于现状的保护目标，从优先考虑主动降噪的角度，本次提出声屏障措施。经环评预测，最终拟采取的声屏障降噪措施包括 4~6m 高直立式声屏障，总计约 18042m。本项目声屏障具体实施范围见表 7.3-2。

表 7.3-2 声屏障实施范围一览表

实施位置	桩号	位置	工程形式	声屏障形式	长度（m）	总高度	覆盖保护目标
主线	K0+950~K1+450	西侧	桥梁	直立式	500	5m	M3、M4
主线	K2+700~K3+550	东侧	桥梁	直立式	850	4m	M5
主线	K4+050~K4+300	东侧	桥梁	直立式	250	4m	M5
主线	K4+300~K4+700	东侧	桥梁	直立式	400	5m	M6
主线	K6+400~K6+800	东侧	桥梁	直立式	400	4m	M7
主线	K6+500~K6+900	西侧	桥梁	直立式	400	4m	M7
主线	K7+200~K7+600	东侧	桥梁	直立式	400	4m	M7
主线	K9+630~K9+900	东侧	桥梁	直立式	270	4m	M9
主线	K10+410~K10+810	东侧	桥梁	直立式	400	4m	M10
主线	K11+850~K12+050	东侧	桥梁	直立式	200	4m	M11
主线	K12+300~K12+800	东侧	桥梁	直立式	500	4m	M11
主线	K14+250~K15+200	东侧	路堑/桥梁	直立式	950	4m	M12
主线	K19+650~K19+850	东侧	路堤	直立式	350	5m	M13
主线	K25+600~K25+850	东侧	桥梁	直立式	250	4m	M15
主线	K25+800~K26+000	西侧	桥梁	直立式	200	4m	M15
主线	K26+100~K26+450	东侧	路堑	直立式	350	4m	M15
主线	K28+400~K28+700	东侧	路堤/桥梁	直立式	300	4m	M16
主线	K30+850~K31+900	西侧	桥梁	直立式	1050	4m	M16
主线	K31+750~K32+000	东侧	桥梁	直立式	250	4m	M17
主线	K34+050~K34+400	西侧	桥梁	直立式	350	4m	M18
主线	K34+250~K34+500	东侧	桥梁	直立式	250	4m	M18
主线	K36+100~K36+300	西侧	路堑	直立式	200	6m	M18
主线	K36+700~K37+100	西侧	桥梁	直立式	400	4m	M19
主线	K36+800~K37+200	东侧	桥梁	直立式	400	4m	M19
主线	K37+600~K38+000	西侧	桥梁	直立式	400	4m	M20、M21
主线	K40+350~K40+600	东侧	桥梁	直立式	250	4m	M20
主线	K40+500~K40+850	西侧	桥梁	直立式	350	4m	M20

实施位置	桩号	位置	工程形式	声屏障形式	长度（m）	总高度	覆盖保护目标
主线	K41+600~K41+900	西侧	桥梁	直立式	300	4m	M22
主线	K41+750~K41+950	东侧	桥梁	直立式	200	4m	M22
主线	K48+050~K48+250	西侧	桥梁	直立式	200	4m	M23
主线	K48+600~K49+000	西侧	桥梁	直立式	500	4m	M23
主线	K48+650~K48+850	东侧	桥梁	直立式	200	4m	M23
主线	K49+550~K49+800	东侧	桥梁	直立式	250	6m	M23~M28
	K49+800~K50+736	东侧	路堤/桥梁	直立式	986	5m	M23~M28
主线	K50+050~K50+500	西侧	桥梁	直立式	450	5m	M23
主线	K50+650~K50+736	西侧	桥梁	直立式	86	5m	M28
九江立交	D匝道	东侧	桥梁	直立式	450	4m	M5
凤鸣枢纽互通	AK0+000~AK0+600	东侧	路堤/桥梁	直立式	600	4m	M12
龙口南立交	AK0+350~AK0+700	两侧	路堤	直立式	700	4m	M14
鹤城西立交	GK0+095~GK0+365	西侧	桥梁	直立式	270	4m	M18
	LK1+000~LK1+130	东侧	桥梁	直立式	130	4m	M18
石名枢纽互通	DK0+000~DK0+250	东侧	路堤/桥梁	直立式	250	4m	M23
	HK0+135~HK0+700	西侧	路堤	直立式	555	4m	M23
	CK1+050~CK1+445	东侧	路堤	直立式	395	4m	M23
	BK0+200~BK0+500	西侧	桥梁	直立式	300	4m	M23
	FK0+000~FK0+350	东侧	路堤	直立式	350	4m	M23
合计					18042		

注：声屏障高度为含防撞护栏（防撞墙）和屏体的总高

4）敏感建筑物防护

1. 实施原则

根据噪声预测结果，本项目通风隔声窗实施原则如下：

①对采取主动降噪措施后无法满足室外治理目标的保护目标，进一步采取隔声窗的降噪措施；

②对采取主动降噪措施后，运营远期无法满足室外治理目标的保护目标，进一步采取预留隔声窗的降噪措施。

通风隔声窗的隔声量及通风量确定原则如下：

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≤40 dB；以“阅读、自学、思考”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)。

综上所述，本次对于需要实施通风隔声窗的保护目标按《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求，并兼顾最小隔声量的要求，选择隔声量较大的方案确定通风隔声窗的隔声量。

通风量应满足《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736-2012）相应要求。

2. 具体措施

根据以上原则，总计对 12 处保护目标采取了通风隔声窗措施，包括约 430 户农村住宅。此外，对运营远期不满足室外治理目标的保护目标，预留隔声窗措施，共计预留约 149 户农村住宅。

3）其他降噪措施

1. 合理规划布局

根据本项目交通噪声预测结果，各路段运营中期在 200m 处均不满足 2 类标准。不考虑地形高差及建筑遮挡的情况下，各路段 2 类区最远达标距离约 650~775m。

鉴于本项目所经区域土地资源稀缺，人口密集，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。

2. 交通噪声管理

①经常维持路面的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸而引起交通噪声的增大；

②与相关职能部门协调，安装超速监控设施或设置限速标示，并加强管理和监督，

避免由超速导致的交通噪声增大情况；

③沿线保护目标集中路段设置禁鸣标志，避免由鸣号导致的交通噪声增大情况。

3. 跟踪监测要求

在运营阶段，运营单位应对沿线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。

7.3.1.3. 噪声防治措施及效果汇总

环评阶段从优先考虑主动降噪措施的角度，对声屏障的实施高度和形式进行比选，最终拟采取的声屏障措施为 14820 米 4m 高直立式声屏障，2772 米 5m 高直立式声屏障，450 米 6m 高直立式声屏障。

在采取上述主动措施后，28 处声环境保护目标昼间预测值为 52~71dB(A)，超标 1~11dB(A)，最大超现状 11dB(A)；夜间为预测值为 48~67dB(A)，超标 1~17dB(A)，最大超现状 11dB(A)。28 处保护目标中，16 处可满足达标或不劣于现状，12 处超标且超现状。其中，12 处现状达标的保护目标，8 处可满足室外声环境质量标准，4 处超标，对其采取 127 户的隔声窗措施；16 处现状超标的保护目标，8 处可满足达标或不劣于现状，8 处超标且超现状，对其采取 303 户的隔声窗措施。

此外，对运营远期不满足室外治理目标的共 16 处保护目标，预留隔声窗措施，共计预留约 149 户农村住宅，隔声量需满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的控制要求。

对 12 处采取敏感建筑防护措施的保护目标措施论证见表 7.3 4 和 7.3.1.5 章节。

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。

综上所述，本项目在环评阶段，经充分的措施优化论证，最终确定的运营期主要噪声防治措施详见表 7.3-4，费用总计约 9252.8 万元。

表 7.3-3 本项目主要噪声防治措施一览表

降噪措施	措施数量	费用（万元）
4m 高直立式声屏障	14820m	4890.6
5m 高直立式声屏障	2772m	1219.7
6m 高直立式声屏障	450m	247.5
实施通风隔声窗	约 430 栋农村住宅	2335
跟踪监测，远期预留隔声窗	约 149 栋农村住宅	745
噪声防治措施费用合计		**9252.8**

注：声屏障高度为声屏障高度为含防撞护栏（防撞墙）和屏体的总高

表 7.3-4 运营期噪声污染防治措施一览表 单位：dB(A)

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准		背景值		现状值		运营中期								运营中期-措施后								现状超达标情况及超标原因分析	拟采取的措施	措施效果分析	运营远期预留措施及措施效果分析
												贡献值		预测值		超标值		较现状增量		贡献值		贡献值降噪量		预测值		超标值		较现状增量				
						昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			
M1	七星村	临本项目首排	2	41	-2.1	60	50	58	56	58	56	53	46	59	56	达标	6	1	/	53	46	0	0	59	56	达标	6	1	/	现状超标。主要受龙翔项目主线交通噪声影响和社会生活噪声影响超标。	SMA-13（改性）沥青混凝土路面	室外声环境质量达标或不劣于现状	/
M2	朝山村	临沈海高速首排	0	匝道/44	-0.9	60	50	64	60	64	60	52	47	64	60	4	10	/	/	52	47	0	0	64	60	4	10	/	/	现状超标。主要受广州绕城高速（西二环）交通噪声影响和社会生活噪声影响超标。	SMA-13（改性）沥青混凝土路面	室外声环境质量不劣于现状	/
M3	烟南社区	临本项目首排	1	247	42.9	60	50	60	58	60	58	53	49	61	59	1	9	1	1	50	45	3	4	60	58	达标	8	/	/	现状超标。主要受社会生活噪声影响超标。	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线K0+950~K1+450西侧实施总高度5m米高直立式声屏障	室外声环境质量不劣于现状	为临本项目前排约20户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2020）的要求。
			3		36.9	60	50	60	58	60	58	54	50	61	59	1	9	1	1	50	46	4	4	60	58	达标	8	/	/				
M4	烟南社区幼儿园	临本项目首排教学楼	1	446	42.8	60	/	56	/	56	/	50	46	57	51	达标	1	1	1	46	41	4	5	56	51	达标	1	/	1	现状达标		室外声环境质量达标	/
			3		36.8	60	/	56	/	56	/	51	46	57	51	达标	1	1	1	46	42	5	4	56	51	达标	1	/	1				
M5	河清村	临本项目-九江大道4a类首排	2	72	15.6	70	55	62	57	62	57	61	57	64	60	达标	5	3	3	55	51	6	6	62	58	达标	3	1	1	现状超标。主要受九江大道交通噪声影响和社会生活噪声影响超标。	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：①主线K2+700~K3+550东侧、K4+050~K4+300东侧实施总高度4m米高直立式声屏障 ②九江立交D匝道靠近保护目标一侧实施总高度4m高直立式声屏障 3、隔声窗：对临本项目前2排敏感建筑实施通风隔声窗，约130户，要求隔声量不低于25 dB(A)。	该保护目标主要受九江大道和社会生活噪声影响，现状最大超标10 dB(A)。该保护目标为1~4层农村住宅，对应工程形式为主线和匝道桥梁，高差约9.6~18.6m，已位于桥梁声影区，经综合比选，实施不同高度或不同形式的声屏障降噪效果差异总体不大，且最终减少的隔声窗数量不明显，因此本次对主线和九江立交D匝道实施4m高直立式声屏障，贡献值可降低约4~7dB(A)。实施主动降噪措施后，对临本项目前2排敏感建筑和临九江大道4a类首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	为临本项目第3排约45户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2020）的要求。
			4		9.6	70	55	62	57	62	57	63	58	65	61	达标	6	4	4	56	52	7	6	63	58	达标	3	2	1				
		临本项目-九江大道2类首排	1	67	18.6	60	50	58	55	58	55	57	52	61	59	1	9	3	1	52	48	5	4	59	58	达标	8	1	/				
			3		12.6	60	50	58	55	58	55	60	56	62	59	2	9	4	4	54	50	6	6	59	56	达标	6	1	1				
		临本项目2类首排	1	54	18.6	60	50	50	48	50	48	59	55	60	56	达标	6	10	8	54	50	5	5	55	52	达标	2	5	4				
			3		12.6	60	50	50	48	50	48	61	56	61	57	1	7	11	9	55	51	6	5	56	53	达标	3	6	5				
M6	儒林第二小学	临本项目首排教学楼	1	102	23.6	60	/	54	/	54	/	58	54	59	57	达标	7	5	3	53	48	5	6	57	55	达标	5	3	1	现状达标	1、K4+300~K4+700路段实施PAC-13排水性沥青路面 2、声屏障：主线K4+300~K4+700东侧实施总高度5m米高直立式声屏障	室外声环境质量达标	/
			3		17.6	60	/	58	/	58	/	59	55	62	59	2	9	4	3	54	49	5	6	59	57	达标	7	1	1				
			4		14.6	60	/	59	/	59	/	61	56	63	60	3	10	4	2	54	50	7	6	60	59	达标	9	1	1				

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准		背景值		现状值		运营中期								运营中期-措施后										现状超达标情况及超标原因分析	拟采取的措施	措施效果分析	运营远期预留措施及措施效果分析
												贡献值		预测值		超标值		较现状增量		贡献值		贡献值降噪量		预测值		超标值		较现状增量					
						昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜				
M7	丽水村	临广珠货运铁路4b类首排	2	136	21.4	70	60	60	56	60	56	56	52	61	57	达标	达标	1	1	52	48	4	4	61	57	达标	达标	1	1	现状超标。主要受广珠货运铁路交通噪声影响超标。	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线K6+400~K6+800东侧、K6+500~K6+900西侧和K7+200~K7+600东侧实施总高度4m米高直立式声屏障 3、隔声窗：对本项目西侧前5排敏感建筑和东侧前3排实施通风隔声窗，约48户，要求隔声量不低于27dB(A)。	该保护目标主要受广珠货运铁路噪声影响，现状最大超标2 dB(A)。该保护目标为1~4层农村住宅，对应工程形式为主线桥梁，高差约25.6m，已位于桥梁声影区。经综合比选，实施不同高度或不同形式的声屏障降噪效果差异总体不大，且最终减少的隔声窗数量不明显，因此本次对主线实施4m高直立式声屏障，贡献值可降低约2~4dB(A)。实施主动降噪措施后，临本项目西侧前5排敏感建筑和东侧前3排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
			4		15.4	70	60	60	56	60	56	58	53	62	58	达标	达标	2	2	54	49	4	4	61	57	达标	达标	1	1				
		临广珠铁货运路2类首排	2	186	21.4	60	50	58	52	58	52	52	48	59	53	达标	3	1	1	50	45	2	3	59	53	达标	3	1	1				
		临本项目4a类首排	2	22	21.4	70	55	50	48	50	48	56	52	57	53	达标	达标	7	5	54	49	2	3	55	52	达标	达标	5	4				
		临本项目2类首排	2	41	21.4	60	50	50	48	50	48	57	53	58	54	达标	4	8	6	54	50	3	3	55	52	达标	2	5	4				为临本项目东侧第4排约14户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2020）的要求。
M8	鹤山慈善安老院	临本项目首排	2	79	-2.6	60	50	71	67	71	67	56	51	71	67	11	17	/	/	56	51	0	0	71	67	11	17	/	/	现状超标。主要受省道S270交通噪声影响超标。	SMA-13（改性）沥青混凝土路面	室外声环境质量不劣于现状	/
M9	麦水村	临本项目4a类首排	2	13	25.3	70	55	50	48	50	48	56	51	57	53	达标	达标	7	5	54	49	2	2	55	52	达标	达标	5	4	现状达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线K9+630~K9+900东侧实施总高度4m米高直立式声屏障 3、隔声窗：对临本项目前4排敏感建筑实施通风隔声窗，约32户，要求隔声量不低于25dB(A)。	该保护目标现状达标，为1~3层农村住宅，对应工程形式为主线桥梁，高差约29.5m，已位于桥梁声影区。经综合比选，实施不同高度或不同形式的声屏障降噪效果差异总体不大，且最终减少的隔声窗数量不明显，因此本次对主线实施4m高直立式声屏障，贡献值可降低约2~3dB(A)。实施主动降噪措施后，前5排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	为临本项目第5排约16户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2020）的要求。
		临本项目2类首排	2	36	25.3	60	50	50	48	50	48	57	52	58	53	达标	3	8	5	54	50	3	2	55	52	达标	2	5	4				
M10	下六村	临本项目4a类首排	2	19	20.0	70	55	50	48	50	48	58	53	59	54	达标	达标	9	6	55	50	3	3	56	52	达标	达标	6	4	现状达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线K10+400~K10+800东侧实施4m米高直立式声屏障 3、隔声窗：对临本项目前3排敏感建筑实施通风隔声窗，约22户，要求隔声量不低于25dB(A)。	该保护目标主要受广珠货运铁路噪声影响，现状最大超标1 dB(A)。该保护目标为1~4层农村住宅，对应工程形式为主线桥梁，高差约24.2m，已位于桥梁声影区。经综合比选，实施不同高度或不同形式的声屏障降噪效果差异总体不大，且最终减少的隔声窗数量不明显，因此本次对主线实施4m高直立式声屏障，贡献值可降低约3dB(A)。实施主动降噪措施后，前3排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	为临本项目第4排约7户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2020）的要求。
		临本项目2类首排	2	41	20.0	60	50	50	48	50	48	57	53	58	54	达标	4	8	6	54	50	3	3	55	52	达标	2	5	4				
		临本项目-广珠货运铁路交叉口首排	2	175	20.0	60	50	53	51	53	51	56	52	58	55	达标	5	5	4	53	49	3	3	56	53	达标	3	3	2	现状超标。主要受广珠货运铁路交通噪声影响超标。			/
			4		14.0	60	50	53	51	53	51	57	53	58	55	达标	5	5	4	54	50	3	3	57	54	达标	4	4	3				
M11	中七村	临本项目4a类首排	2	25	32.5	70	55	50	48	50	48	56	51	57	53	达标	达标	7	5	54	49	2	2	55	52	达标	达标	5	4	现状达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线K11+850~K12+050东侧、K12+300~K12+800	该保护目标现状达标，为1~3层农村住宅，对应工程形式为主线桥梁，高差约36.7m，已位于桥梁声影区。经综合比选，实施不同高度或不同形式的声屏障降噪效果差异总体不大，且最终减少的隔声窗数量不明显，因此	为临本项目第4排约6户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准		背景值		现状值		运营中期								运营中期-措施后										现状超达标情况及超标原因分析	拟采取的措施	措施效果分析	运营远期预留措施及措施效果分析
												贡献值		预测值		超标值		较现状增量		贡献值		贡献值降噪量		预测值		超标值		较现状增量					
						昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜				
		临本项目2类首排	2	38	32.5	60	50	50	48	50	48	56	52	57	53	达标	3	7	5	54	49	2	3	55	52	达标	2	5	4		东侧实施4m米高直立式声屏障 3、隔声窗：对临本项目前3排敏感建筑实施通风隔声窗，约28户，要求隔声量不低于25dB(A)。	本次对主线实施4m高直立式声屏障，贡献值可降低约2~3dB(A)。实施主动降噪措施后，前3排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	（GB55016-2020）的要求。
M12	三凤村	临省道S272 4a类首排	2	80	0.9	70	55	64	60	64	60	56	51	65	61	达标	6	1	1	52	48	4	3	64	60	达标	5	/	/	现状超标。主要受省道S272和珠三角环线高速交通噪声影响超标。	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线K14+200~K15+150东侧实施4m米高直立式声屏障 凤鸣枢纽互通A匝道靠近保护目标一侧实施4m高直立式声屏障 4、隔声窗：对临主线前3排敏感建筑实施通风隔声窗，约38户。	该保护目标主要受省道S272和珠三角环线高速噪声影响，现状最大超标5 dB(A)。该保护目标为1~3层农村住宅，对应工程形式为主线路基和匝道桥梁，高差约0.5~5.4m。经综合比选，对主线、封面枢纽互通A匝道实施4m高直立式声屏障，贡献值可降低约2~4dB(A)。实施主动降噪措施后，前3排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
		临省道S272 2类首排	2	62	0.9	60	50	58	55	58	55	57	52	61	57	1	7	3	2	54	49	3	3	59	56	达标	6	1	1				
		临珠三角环线高速4a类首排	2	419	0.9	70	55	60	55	60	55	57	53	62	57	达标	2	2	2	55	50	2	3	61	56	达标	1	1	1				为临珠三角环线高速第4排约6户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2020）的要求
		临珠三角环线高速2类首排	2	400	0.9	60	50	53	52	53	52	55	50	57	54	达标	4	4	2	52	47	3	3	56	53	达标	3	3	1				
		临凤鸣枢纽互通4a类首排	2	匝道/11	0.9	70	55	52	49	52	49	54	50	56	53	达标	达标	4	4	54	50	0	0	56	53	达标	达标	4	4		1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面	室外声环境质量达标	/
		临凤鸣枢纽互通2类首排	2	匝道/38	0.9	60	50	50	46	50	46	50	45	53	49	达标	达标	3	3	50	45	0	0	53	49	达标	达标	3	3				
M13	五福村	临本项目首排	2	145	5.7	60	50	50	46	50	46	55	50	56	51	达标	1	6	5	52	48	3	2	54	50	达标	达标	4	4	现状达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线K19+650~K19+850东侧实施5m高直立式声屏障。	室外声环境满足2类标准。	为临本项目首排约2户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2020）的要求
M14	三洞村	临龙口南立交匝道4a类首排	2	匝道/24	15.5	70	55	50	47	50	47	57	52	58	53	达标	达标	8	6	52	48	5	4	54	51	达标	达标	4	4	现状达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：龙口南立交E匝道靠近保护目标一侧实施4m高直立式声屏障	室外声环境满足2类标准。	/
		临龙口南立交匝道2类首排	2	匝道/52	15.5	60	50	50	47	50	47	54	50	55	52	达标	2	5	5	52	47	2	3	54	50	达标	达标	4	3				
M15	四堡村	临本项目4a类首排	2	10	8.5	70	55	62	54	62	54	61	57	61	57	达标	2	13	11	57	52	4	5	58	53	达标	达标	10	7	现状达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线K25+600~K25+850东侧、K25+800~K26+000西侧、K26+100~K26+450东侧实施4m高直立式声屏障 3、隔声窗：对临本项目前2排保护目标实施通风隔声窗，约20户。要求隔声量不低于25dB(A)	该保护目标主要受省道S270噪声影响，现状已接近超标。该保护目标为1~3层农村住宅，对应工程形式为主线桥梁，高差约12.7m，已位于桥梁声影区。经综合比选，实施不同高度或不同形式的声屏障降噪效果差异总体不大，且最终减少的隔声窗数量不明显，因此本次对主线实施4m高直立式声屏障，贡献值可降低约1~5dB(A)。实施主动降噪措施后，前2排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	为临本项目首排约12户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2020）的要求
		临本项目2类首排	2	36	8.5	60	50	48	46	48	46	58	54	58	55	达标	5	10	9	55	50	3	4	56	51	达标	1	8	5				
		临本项目-省道S270交叉口4a类首排	2	167	8.5	70	55	62	54	62	54	57	53	63	57	达标	2	1	3	53	48	4	5	63	55	达标	达标	1	1				/
		临本项目-省道S270交叉	2	195	8.5	60	50	56	49	56	49	51	46	57	51	达标	1	1	2	50	45	1	1	57	50	达标	达标	1	1				

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准		背景值		现状值		运营中期								运营中期-措施后										现状超达标情况及超标原因分析	拟采取的措施	措施效果分析	运营远期预留措施及措施效果分析
												贡献值		预测值		超标值		较现状增量		贡献值		贡献值降噪量		预测值		超标值		较现状增量					
						昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜				
		口 2 类首排																														
M16	城西村	临本项目首排	2	68	7.2	60	50	58	52	58	52	58	53	61	56	1	6	3	4	53	49	5	4	59	54	达标	4	1	2	现状超标。主要受省道 S270 交通噪声影响超标。	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线 K28+400~K28+700 东侧、K30+850~K31+900 西侧实施 4m 高直立式声屏障 3、隔声窗：对临本项目前 3 排保护目标实施通风隔声窗，约 23 户。要求隔声量不低于 25dB(A)	该保护目标主要受省道 S270 噪声影响，现状最大超标 2dB(A)。该保护目标为 1~3 层农村住宅，对应工程形式为主线桥梁，高差约 11.4m，已位于桥梁声影区。经综合比选，实施不同高度或不同形式的声屏障降噪效果差异总体不大，且最终减少的隔声窗数量不明显，因此本次对主线实施 4m 高直立式声屏障，贡献值可降低约 4~5dB(A)。实施主动降噪措施后，前 3 排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
M17	鹤城村	临省道 S270 交叉口 4a 类首排	1	290	7.0	70	55	68	60	68	60	55	51	68	61	达标	6	/	1	52	47	3	4	68	60	达标	5	/	/	现状超标。主要受省道 S270 交通噪声影响超标。	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线、K31+750~K32+000 东侧实施 4m 高直立式声屏障	室外声环境满足 2 类标准	/
			3		7.0	70	55	68	60	68	60	56	52	68	61	达标	6	/	1	53	49	3	3	68	60	达标	5	/	/				
		临省道 S270 交叉口 2 类首排	2	308	10.0	60	50	58	50	58	50	50	46	59	51	达标	1	1	1	45	40	5	6	58	50	达标	达标	/	/				
M18	先锋村	临本项目-双和公路交叉口 4a 类首排	2	34	22.6	70	55	51	50	51	50	57	53	58	55	达标	达标	7	5	52	48	5	5	55	52	达标	达标	4	2	现状达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线 K34+050~K34+400 西侧、K34+250~K34+500 东侧实施 4m 高直立式声屏障、主线 K36+100~K36+ 300 西侧实施 6m 高直立式声屏障 鹤城西立交 H 匝道靠近保护目标一侧 4m 高直立式声屏障	室外声环境满足 4a 类或 2 类标准。	为临本项目-双和公路交叉口 2 类首排约 12 户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2020）的要求
		临本项目-双和公路交叉口 2 类首排	2	38	22.6	60	50	48	47	48	47	56	52	57	53	达标	3	9	6	52	47	4	5	53	50	达标	达标	5	3				
		临本项目首排	2	98	22.6	60	50	49	47	49	47	53	48	54	51	达标	1	5	4	50	46	3	2	53	50	达标	达标	4	3				
M19	新联村	临本项目 4a 类首排	3	2	5.2	70	55	54	52	54	52	60	56	61	57	达标	2	7	5	58	53	2	3	59	56	达标	1	5	4	现状超标。主要受社会生活噪声影响超标。	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线 K36+700~K37+100 西侧、K36+800~K37+150 东侧实施 4m 高直立式声屏障 3、隔声窗：对临本项目前 3 排保护目标实施通风隔声窗，约 35 户。要求隔声量不低于 25dB(A)	该保护目标现状最大超标 2dB(A)。该保护目标为 1~3 层农村住宅，对应工程形式为主线桥梁，高差约 12.4m，已位于桥梁声影区。经综合比选，实施不同高度或不同形式的声屏障降噪效果差异总体不大，且最终减少的隔声窗数量不明显，因此本次对主线实施 4m 高直立式声屏障，贡献值可降低约 2~4dB(A)。实施主动降噪措施后，前 3 排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
		临本项目 2 类首排	2	12	8.2	60	50	54	52	54	52	62	58	63	59	3	9	9	7	58	54	4	4	59	56	达标	6	5	4				
M20	禾谷村	临本项目 4a 类首排	2	1	6.7	70	55	54	52	54	52	59	54	60	56	达标	1	6	4	57	52	2	2	59	55	达标	达标	5	3	现状超标。主要受社会生活	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面	该保护目标现状最大超标 2dB(A)。该保护目标为 1~3 层农村住宅，对应工程形式为主线桥梁，高差约	/

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准		背景值		现状值		运营中期								运营中期-措施后								现状超达标情况及超标原因分析	拟采取的措施	措施效果分析	运营远期预留措施及措施效果分析
												贡献值		预测值		超标值		较现状增量		贡献值		贡献值降噪量		预测值		超标值		较现状增量					
						昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜				
		临本项目2类首排	1	26	6.7	60	50	54	52	54	52	57	52	59	55	达标	5	5	3	54	49	3	3	57	54	达标	4	3	2	噪声影响超标。	2、声屏障：主线K37+600~K38+000西侧、K40+350~K40+600东侧、K40+500~K40+850西侧实施4m高直立式声屏障 3、隔声窗：对临本项目前3排保护目标实施通风隔声窗，约23户。要求隔声量不低于25dB(A)	13.9m，已位于桥梁声影区。经综合比选，实施不同高度或不同形式的声屏障降噪效果差异总体不大，且最终减少的隔声窗数量不明显，因此本次对主线实施4m高直立式声屏障，贡献值可降低约2~4dB(A)。实施主动降噪措施后，前3排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	
			3		6.7	60	50	54	52	54	52	60	56	61	57	1	7	7	5	56	52	4	4	58	55	达标	5	4	3				
M21	禾谷小学	临本项目首排教学楼	3	135	15.6	60	/	56	/	56	/	57	52	60	53	达标	3	4	8	53	48	4	4	58	50	达标	达标	2	5	现状达标	SMA-13（改性）沥青混凝土路面	室外声环境满足2类标准。	/
M22	新连村	临本项目-X561交叉口4a类首排	2	15	4.5	70	55	70	62	70	62	65	60	71	64	1	9	1	2	60	55	5	5	70	63	达标	8	/	1	现状超标。主要受县道X561交通噪声影响超标。	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线K41+600~K41+900西侧、K41+750~K41+950东侧实施4m高直立式声屏障 3、隔声窗：对临本项目-X561交叉口前3排保护目标实施通风隔声窗，约11户。要求隔声量不低于25dB(A)	该保护目标主要受县道X561噪声影响，现状最大超标7dB(A)。该保护目标为1~3层农村住宅，对应工程形式为主线桥梁，高差约8.7m。经综合比选，实施不同高度或不同形式的声屏障降噪效果差异总体不大，且最终减少的隔声窗数量不明显，因此本次对主线实施4m高直立式声屏障，贡献值可降低约3~5dB(A)。实施主动降噪措施后，前3排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
		临本项目-X561交叉口2类首排	2	38	4.5	60	50	62	56	62	56	61	57	65	60	5	10	3	4	58	53	3	4	63	58	3	8	1	2				
		临本项目-深岑高速交叉口4a类首排	2	23	4.5	70	55	48	44	48	44	59	55	59	55	达标	达标	11	11	59	55	0	0	59	55	达标	达标	11	11	现状达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线K48+050~K48+250西侧实施4m高直立式声屏障；	室外声环境满足2类标准。	为临本项目-双和公路交叉口首排约5户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2020）的要求
		临本项目-深岑高速交叉口2类首排	2	57	4.5	60	50	48	44	48	44	54	49	55	50	达标	达标	7	6	54	49	0	0	55	50	达标	达标	7	6				
M23	石名村	临石名枢纽互通4a类首排	2	33	10.5	70	55	63	58	63	58	64	60	66	62	达标	7	4	4	60	56	4	4	64	60	达标	5	2	2	现状超标。主要受沈海高速和新台高速交通噪声影响超标。	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面 2、声屏障：主线K48+050~K48+250西侧实施6m高直立式声屏障；主线K48+600~K49+000西侧、K48+650~K48+850东侧实施4m高直立式声屏障；石名枢纽互通F、H匝道靠近保护目标一侧4m高直立式声屏障 3、隔声窗：临石名枢纽互通前2排保护目标实施通风隔声窗，约20户。要求隔声量不低于25dB(A)	该保护目标位于本项目桥梁的声影区范围内，实施不同高度或不同形式的声屏障降噪效果差异总体不大，且最终减少的隔声窗数量不明显。本次综合经济技术考虑，对该保护目标对应主线和互通匝道实施1道4m高直立式声屏障，对临石名枢纽互通前2排实施通风隔声窗。	/
		临石名枢纽互通2类首排	2	58	10.5	60	50	63	58	63	58	63	59	66	62	6	12	4	4	60	55	3	4	64	60	4	10	2	2				
		临本项目-沈海高	2	492	10.5	70	55	64	60	64	60	60	55	65	61	达标	6	1	1	54	50	6	5	64	60	达标	5	/	/		1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面	室外声环境质量不劣于现状	/

编号	敏感点名称	位置描述	预测楼层	距边界线最近距离（m）	高差（m）	评价标准		背景值		现状值		运营中期								运营中期-措施后										现状超达标情况及超标原因分析	拟采取的措施	措施效果分析	运营远期预留措施及措施效果分析
												贡献值		预测值		超标值		较现状增量		贡献值		贡献值降噪量		预测值		超标值		较现状增量					
						昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜				
		速交叉口4a类首排																													2、声屏障：石名枢纽互通C匝道靠近保护目标一侧4m高直立式声屏障		
		临本项目-沈海高速交叉口2类首排	2	474	10.5	60	50	62	56	62	56	57	53	63	58	3	8	1	2	51	46	6	7	62	56	2	6	/	/				
		临本项目4a类首排	2	15	2.0	70	55	46	42	68	60	67	62	67	62	达标	7	/	2	58	54	9	8	58	54	达标	达标	/	/			室外声环境质量不劣于现状	/
		临本项目2类首排	2	39	2.0	60	50	46	42	62	52	63	59	63	59	3	9	1	7	57	52	6	7	57	52	达标	2	/	/				
M24	石名幼儿园	临本项目首排教学楼	2	139	-1.5	60	/	46	/	52	/	57	52	57	52	达标	2	5	8	53	49	4	3	54	50	达标	达标	2	6	现状达标		室外声环境满足2类标准。	/
			4		-7.5	60	/	46	/	52	/	58	54	58	54	达标	4	6	10	55	51	3	3	56	52	达标	2	4	8				
M25	石名小学	临本项目首排教学楼	2	170	-1.7	60	/	46	/	54	/	54	50	55	51	达标	1	1	7	51	47	3	3	52	48	达标	达标	/	4	现状达标		室外声环境满足2类标准。	/
			4		-7.7	60	/	46	/	54	/	55	51	56	52	达标	2	2	8	52	48	3	3	53	49	达标	达标	/	5				
M26	名景雅苑	临本项目-中心大道交叉口首排	3	209	-0.4	60	50	50	46	50	46	54	50	55	51	达标	1	5	5	48	44	6	6	52	48	达标	达标	2	2	现状达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面2、声屏障：主线K49+550~K50+736东侧、K50+050~ K50+500西侧实施5m高直立式声屏障、石名枢纽互通B、D匝道靠近保护目标一侧4m高直立式声屏障	室外声环境满足2类标准。	/
			5		-6.4	60	50	50	46	52	47	55	51	56	52	达标	2	4	5	50	45	5	6	53	49	达标	达标	1	2				
			9		-18.4	60	50	50	46	52	49	57	53	58	54	达标	4	6	5	52	48	5	5	54	50	达标	达标	2	1				
M27	缤纷汇广场	临本项目-中心大道交叉口首排	3	208	-1.9	60	50	46	45	50	46	57	52	57	53	达标	3	7	7	51	46	6	6	52	49	达标	达标	2	3	现状达标		室外声环境满足2类标准。	/
			5		-7.9	60	50	46	45	52	47	58	53	58	54	达标	4	6	7	52	47	6	6	53	49	达标	达标	1	2				
			9		-19.9	60	50	46	45	52	49	60	56	60	56	达标	6	8	7	53	49	7	7	54	50	达标	达标	2	1				
			11		-25.9	60	50	46	45	52	49	61	57	61	57	1	7	9	8	54	49	7	8	55	50	达标	达标	3	1				
M28	天等村	临本项目4a类首排	2	29	2.9	70	55	46	42	68	60	64	60	64	60	达标	5	/	/	59	55	5	5	59	55	达标	达标	/	/	现状超标。主要受新台高速交通噪声影响超标。		室外声环境质量不劣于现状	为临本项目东侧首排约6户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2020）的要求
		临本项目2类首排	2	63	2.9	60	50	46	42	62	52	58	53	58	53	达标	3	/	1	55	51	3	2	56	52	达标	2	/	/				

7.3.1.4. 12 处保护目标措施具体论证

12 处超标且超现状保护目标均为农村住宅，主要受本项目高速主线噪声影响，个别保护目标同时受互通匝道噪声影响。本次根据上述保护目标的分布特点将其分为 2 类，各选取 1 处典型保护目标进行具体论证，详见下表。

表 7.3-5 13 处保护目标分类及代表点位选取

分布特点	涉及保护目标	数量	代表点位
规模较小且分布密集，对应工程形式以桥梁为主	M7、M9、M10、M11、M15、M19、M20、M22	8	M9
规模较大且分布密集，对应工程形式以桥梁为主	M5、M16、M23	3	M5
规模较大且分布密集，对应工程形式以路基为主	M12	1	M12

（1）M9 麦水村

本项目沿线有 8 处保护目标为小规模分布密集的农村住宅，对应工程形式多为桥梁，本次选取 M9 麦水村作为典型保护目标进行措施论证。该保护目标为 1~3 层农村住宅，对应里程范围（K9+680~K9+850），敏感建筑分布密集。运营中期经降噪措施优化后，后排敏感建筑可满足降噪目标，采取隔声窗措施的区域主要分布于前排，具体见下图。

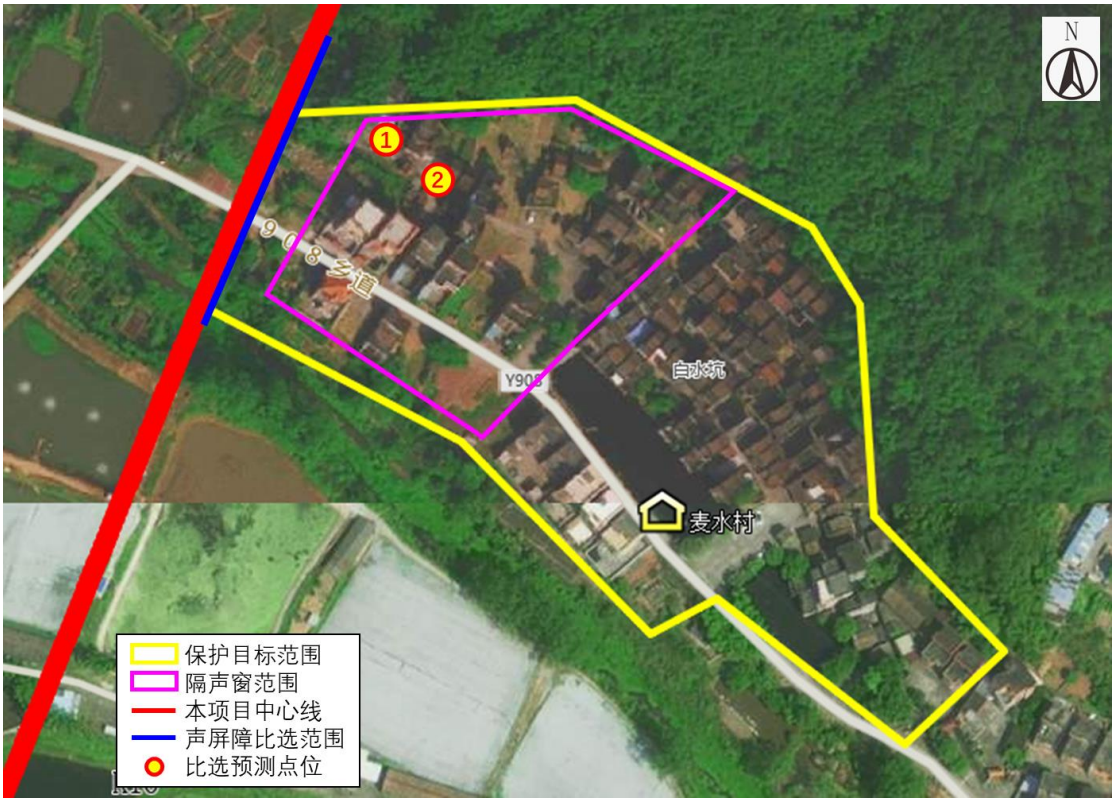


图 7.3-1 M9 平面示意图

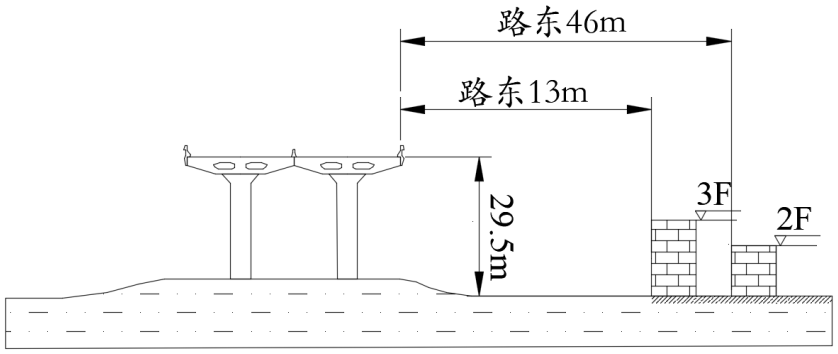


图 7.3-2 M9 剖面示意图

保护目标所处区域无明显声源，现状达标，与本项目桥面高差约 29.5m。经预测，受本项目主线噪声影响而超标。

由表 7.3-6 可知，因该保护目标与本项目桥面高差较大已位于声影区，且该保护目标规模较小，对应实施声屏障范围有限，增加声屏障高度或道数无明显降噪效果。采取 4m 高直立式声屏障的主动降噪措施，贡献值最大降噪仅 1 dB(A)，此时需对评价范围内 48 栋敏感建筑实施隔声窗措施；将 4m 高直立式声屏障强化为 6m 高直立式声屏障，贡献值降噪量仅增加 1dB(A)，此时需对评价范围内 43 栋敏感建筑实施隔声窗措施；增加声屏障道数，无明显降噪效果。若将主线声屏障强化为全封闭声屏障，贡献值最大降噪仅 6 dB(A)，此时可满足室外声环境质量达标，但环保投资较采取直立式声屏障增加约 850 万元。

综合降噪效果和经济技术论证，本次推荐对 M9 实施总高度 4m 高直立式声屏障措施。

在确定声屏障实施高度的基础上，对声屏障的实施范围进行比选论证，见表 7.3-7。对该保护目标实施的声屏障长度外延 50m 时，贡献值降噪量可增加 1 dB(A)，进一步增加声屏障外延长度，无明显降噪效果。

综上，本次推荐对 M9 保护目标对应范围及两侧外延 50m 范围实施总高度 4m 高直立式声屏障措施。

（2）M5 河清村

沿线保护目标有 3 处保护目标为规模较大且分布密集的农村住宅，对应工程形式多为桥梁，本次选取 M5 河清村作为典型保护目标进行措施论证。该保护目标为 1~4 层农村住宅，对应里程范围（K2+700~K4+400），经比选预，运营中期采取 4m 高直立式

声屏障后，需对临本项目前 2 排敏感建筑采取隔声窗措施，具体见图 7.3-3。

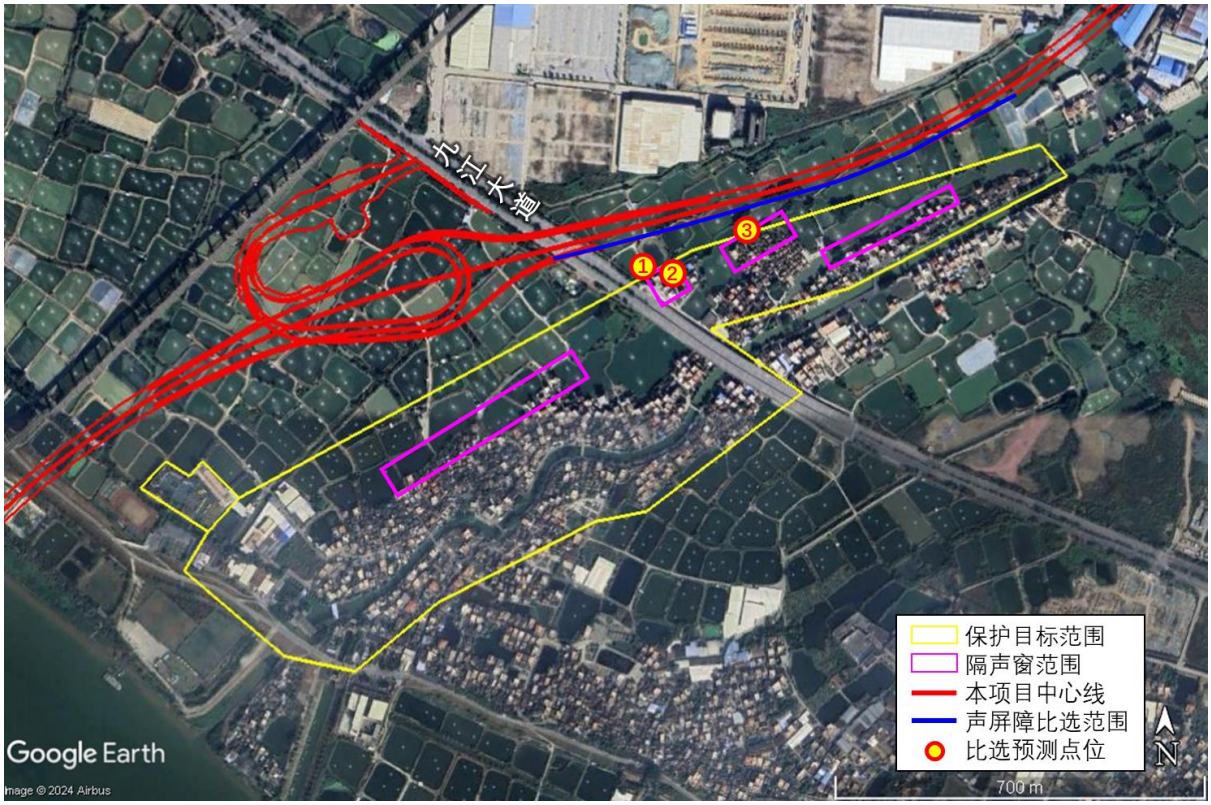


图 7.3-3 M5 平面示意图

该保护目标受九江大道和社会生活噪声影响现状超标。保护目标处地面与本项目桥面高差约 24.8m。经预测，九江立交匝道噪声影响较小，主要受本项目主线噪声影响而超标。

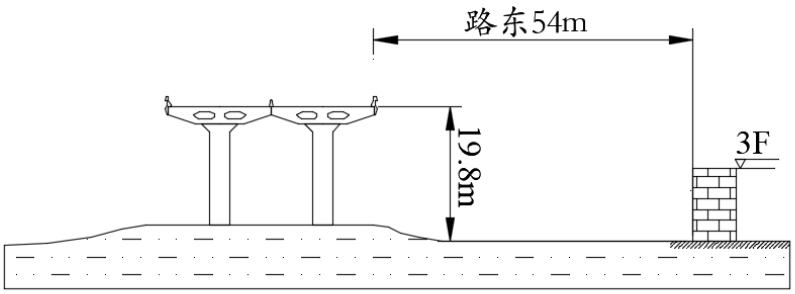


图 7.3-4 M5 剖面示意图

由表 7.3.8 可知，因该保护目标与本项目桥面高差较大，已位于声影区，增加声屏障高度或道数无明显降噪效果。采取 4m 高直立式声屏障的主动降噪措施，贡献值最大降噪 5 dB(A)，此时需对评价范围内 130 栋敏感建筑实施隔声窗措施；将 4m 高直立式声屏障强化为 6m 高直立式声屏障，贡献值降噪量仅增加 1dB(A)，此时需对评价范围内 118 栋敏感建筑实施隔声窗措施；增加声屏障道数，无明显降噪效果。由于该保护目标主要受现状九江大道噪声影响，叠加背景值后，增加声屏障高度或道数对预测值均无明显降噪效果。若将主线声屏障强化为半封闭声屏障，可满足达标或不劣于现状，但环保投资较采取直立式声屏障增加约 1000 万元。

综合降噪效果和经济技术论证，本次推荐对 M5 实施总高度 4m 高直立式声屏障措施。

在确定声屏障实施高度的基础上，对声屏障的实施范围进行比选论证，见表 7.3-9。由于该保护目标规模较大，拟对该保护目标实施的声屏障长度已有较好的降噪效果，因此，进一步外延声屏障长度无明显降噪效果。

综上，本次推荐对 M5 保护目标对应范围实施总高度 4m 高直立式声屏障措施。

（2）M12 三凤村

M12 三凤村为 1~3 层农村住宅，对应里程范围（K2+700~K4+400），经比选预，运营中期采取 4m 高直立式声屏障后，需对临本项目主线和互通匝道前 2 排敏感建筑采取隔声窗措施，具体见图 7.3-3。

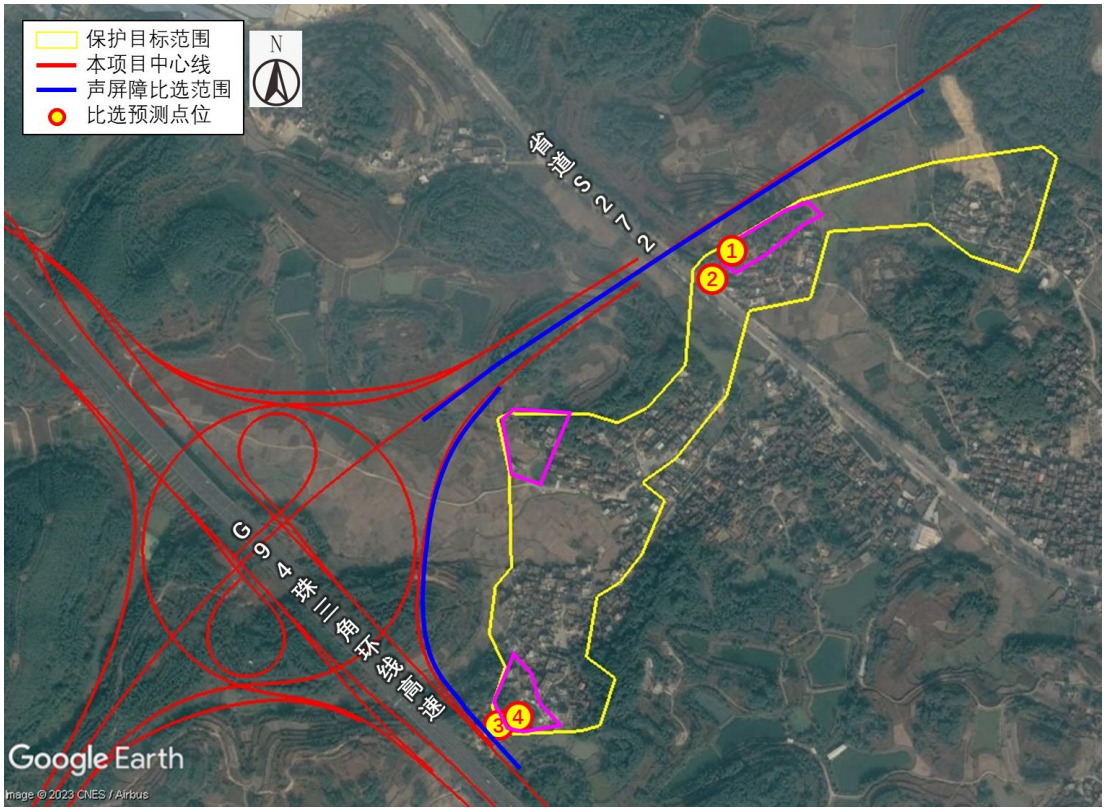


图 7.3-5 M12 平面示意图

该保护目标受省道 S272 和 G94 珠三角环线高速噪声影响现状超标。其中临省道 S272 的敏感建筑主要受本项目主线噪声影响，对应工程形式为路堑，保护目标处地面与本项目路面高差约 5.1m。其中临 G94 珠三角环线高速的敏感建筑主要受本项目互通匝道噪声影响，对应匝道工程形式为路堤，保护目标处地面与本项目路面高差约 3.1m。

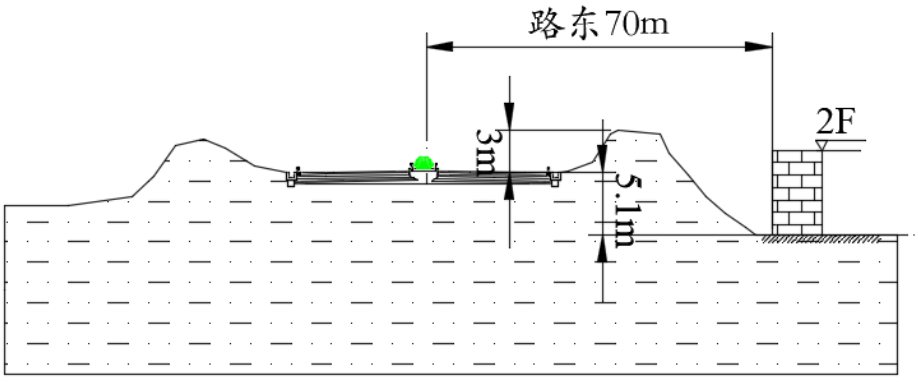


图 7.3-6 M12 主要受主线影响敏感建筑剖面示意图

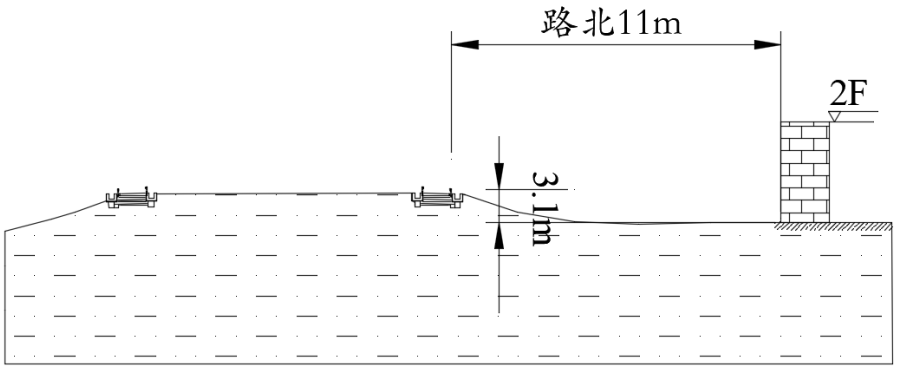


图 7.3-7 M12 主要受互通匝道影响敏感建筑剖面示意图

由表 7.3.8 可知，因该保护目标与本项目主线间有地形遮挡，本项目的贡献值已较小。采取 4m 高直立式声屏障的主动降噪措施，贡献值最大降噪 4dB(A)，此时需对评价范围内 47 栋敏感建筑实施隔声窗措施；将 4m 高直立式声屏障强化为 6m 高直立式声屏障，贡献值降噪量仅增加 1dB(A)，此时需对评价范围内 43 栋敏感建筑实施隔声窗措施；增加声屏障道数，无明显降噪效果。由于该保护目标主要受现状省道 S272 噪声影响，叠加背景值后，增加声屏障高度或道数对预测值均无明显降噪效果。

若将主线声屏障强化为封闭式声屏障，可满足达标或不劣于现状，措施费用合计约 2024 万元。由于该保护目标邻近凤鸣枢纽互通，主线及匝道多次分合流，若采封闭式声屏障，对驾驶员行驶过程中的视距可能产生影响，可能导致驾驶员在分流端前产生迟疑、犹豫，容易造成追尾等事故，不利于公路运营安全。

综合降噪效果和经济技术论证，本次推荐对 M12 主线和对应互通匝道实施总高度 4m 高直立式声屏障措施。

表 7.3-6 M9 声屏障高度、形式比选一览表

保护目标名称	预测位置	楼层	标准值	背景值	无措施	4m 高直立式声屏障					5m 高直立式声屏障					6m 高直立式声屏障					2 道 6m 高直立式声屏障					全幅半封闭声屏障				
					贡献值	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量
			夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜
M9 麦水村	4a 类首排	3	55	48	51	50	1	52	/	4	50	1	52	/	4	50	1	52	/	4	50	1	52	/	4	47	4	51	/	3
	2 类首排	2	50	3	52	51	1	53	3	5	50	2	52	2	4	50	2	52	2	4	50	2	52	2	4	46	6	50	/	2
最大降噪量（dB(A)）					/	1					2					2					2					6				
措施后效果					/	超标且劣于现状					超标且劣于现状					超标且劣于现状					超标且劣于现状					达标				
声屏障实施范围					/	保护目标对应范围（约 170m）					保护目标对应范围（约 170m）					保护目标对应范围（约 170m）					保护目标对应范围（约 170m）					保护目标对应范围（约 170m）				
实施隔声窗户数					102	48					45					43					43					0				
措施费用（万元）					510	296.1					299.8					308.5					402					1200				

表 7.3-7 M9 声屏障长度比选一览表

保护目标名称	预测位置	楼层	标准值	背景值	无措施	保护目标对应范围					两侧各外延 25m					两侧各外延 50m					两侧各外延 100m					两侧各外延 200m				
					贡献值	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量
			夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜
M9 麦水村	4a 类首排	3	55	48	51	50	1	52	/	4	49	2	52	/	4	49	2	52	/	4	49	2	52	/	4	49	2	52	/	4
	2 类首排	2	50	48	52	51	1	53	3	5	51	1	53	3	5	50	2	52	2	4	50	2	52	2	4	50	2	52	2	4
最大降噪量（dB(A)）					/	1					2					2					2					2				
措施后效果					/	超标且劣于现状					超标且劣于现状					超标且劣于现状					超标且劣于现状					超标且劣于现状				
声屏障实施范围（m）					/	170					220					270					370					570				
实施隔声窗户数（户）					102	48					45					36					36					36				
措施费用（万元）					510	296.1					297.6					269.1					302.1					368.1				

表 7.3-8 M5 声屏障高度、形式措施比选一览表

保护目标名称	预测位置	楼层	标准值	背景值	无措施	4m 高直立式声屏障					5m 高直立式声屏障					6m 高直立式声屏障					2 道 6m 高直立式声屏障					全幅半封闭声屏障				
					贡献值	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量
			夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜
M5 河清村	临九江大道 4a 类首排	2	55	57	57	51	6	58	3	1	51	6	58	3	1	50	7	58	3	1	50	7	58	3	1	45	12	57	2	/
		4	55	57	58	52	6	58	3	1	51	7	58	3	1	51	7	58	3	1	51	7	58	3	1	46	12	57	2	/
	临九江大道 2 类首排	1	50	55	52	48	4	58	8	/	48	4	58	8	/	48	4	58	8	/	48	4	58	8	/	43	9	58	8	/
		3	50	55	56	50	6	56	6	1	49	7	56	6	1	49	7	56	6	1	49	7	56	6	1	44	12	55	5	/
	临本项目 2 类首排	1	50	48	55	50	5	52	2	4	50	5	52	2	4	49	6	52	2	4	49	6	52	2	4	44	11	49	/	1
		3	50	48	56	51	5	53	3	5	51	5	53	3	5	50	6	52	2	4	50	6	52	2	4	45	11	50	/	2
最大降噪量（dB(A)）					/	6					7					7					7					12				
措施后效果					/	超标且劣于现状					超标且劣于现状					超标且劣于现状					超标且劣于现状					达标或不劣于现状				
声屏障实施范围（m）					/	保护目标对应范围（约 850m）					保护目标对应范围（约 850m）					保护目标对应范围（约 850m）					保护目标对应范围（约 850m）					保护目标对应范围（约 850m）				
实施隔声窗户数（户）					226	130					124					118					118					0				
措施费用（万元）					1130	930.5					994					1057.5					1525					2150.5				

表 7.3-9 M5 声屏障长度措施比选一览表

保护目标名称	预测位置	楼层	标准值	背景值	无措施	保护目标对应范围					两侧各外延 25m					两侧各外延 50m					两侧各外延 100m					两侧各外延 200m				
					贡献值	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量
			夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜
M5 河清村	临九江大道 4a 类首排	2	55	57	57	51	6	58	3	1	51	6	58	3	1	51	6	58	3	1	51	6	58	3	1	51	6	58	3	1
		4	55	57	58	52	6	58	3	1	52	6	58	3	1	52	6	58	3	1	52	6	58	3	1	52	6	58	3	1
	临九江大道 2 类首排	1	50	55	52	48	4	58	8	/	48	4	58	8	/	48	4	58	8	/	48	4	58	8	/	48	4	58	8	/
		3	50	55	56	50	6	56	6	1	50	6	56	6	1	50	6	56	6	1	50	6	56	6	1	50	6	56	6	1
		1	50	48	55	50	5	52	2	4	50	5	52	2	4	50	5	52	2	4	50	5	52	2	4	50	5	52	2	4

保护目标名称	预测位置	楼层	标准值	背景值	无措施	保护目标对应范围					两侧各外延 25m					两侧各外延 50m					两侧各外延 100m					两侧各外延 200m				
					贡献值	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量
			夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜
	临本项目 2 类首排	3	50	48	56	51	5	53	3	5	51	5	53	3	5	51	5	53	3	5	51	5	53	3	5	51	5	53	3	5
最大降噪量（dB(A)）					/	6					6					6					6					6				
措施后效果					/	超标且劣于现状					超标且劣于现状					超标且劣于现状					超标且劣于现状					超标且劣于现状				
声屏障实施范围（m）					/	保护目标对应范围（约 850m）					保护目标对应范围（约 900m）					保护目标对应范围（约 950m）					保护目标对应范围（约 1050m）					保护目标对应范围（约 1250m）				
实施隔声窗户数（户）					226	130					130					130					130					130				
措施费用（万元）					1130	850					947					963.5					996.5					1063				

表 7.3-10 M12 声屏障措施比选一览表

保护目标名称	预测位置	楼层	标准值	背景值	无措施	保护目标对应范围					两侧各外延 25m					两侧各外延 50m					两侧各外延 100m					两侧各外延 200m				
					贡献值	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量
			夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜
M12 三凤村	临本项目-省道 S272 交叉口 4a 类首排	2	55	60	51	48	3	60	5	/	48	3	60	5	/	48	3	60	5	/	48	3	60	5	/	48	3	60	5	/
	临本项目-省道 S272 交叉口 2 类首排	2	50	55	52	49	3	56	6	1	49	3	56	6	1	49	3	56	6	1	49	3	56	6	1	49	3	56	6	1
	临本项目-珠三角环线高速交叉口 4a 类首排	2	55	55	53	50	3	56	1	1	50	3	56	1	1	50	3	56	1	1	50	3	56	1	1	50	3	56	1	1
	临本项目-珠三角环线高速交叉口 2 类首排	2	50	52	50	47	3	53	3	1	47	3	53	3	1	47	3	53	3	1	47	3	53	3	1	47	3	53	3	1

保护目标名称	预测位置	楼层	标准值	背景值	无措施	保护目标对应范围					两侧各外延 25m					两侧各外延 50m					两侧各外延 100m					两侧各外延 200m				
					贡献值	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量	贡献值	降噪量	预测值	超标量	增量
			夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜	夜
最大降噪量（dB(A)）					/	3					3					3					3					3				
措施后效果					/	超标且劣于现状					超标且劣于现状					超标且劣于现状					超标且劣于现状					超标且劣于现状				
声屏障实施范围（m）					/	1550					1550					1550					2500					1550				
实施隔声窗户数（户）					226	47					46					43					41					0				
措施费用（万元）					1130	746.5					912					1067.5					1525					2733.5				

7.3.2 水污染防治和风险防范措施

（1）附属设施废水全部回用或抽吸外运，禁止外排。

（2）跨河桥梁桥面排水采用集中排水系统，西江特大桥及其他跨越 II 类水体的广升水大桥、金四线跨线桥、龙眠岗 2 号大桥、圩头特大桥落实桥面径流收集系统与沉淀池，防止初期雨水、事故废水任意漫流；

（3）涉水路段按照《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）的要求落实 SS 级高等级防撞护栏，其中，跨越水源保护区的西江特大桥（K4+603~K5+977）防撞护栏等级提高至 HA 级。护栏高度 110cm；

（4）饮用水水源保护区路段设置饮用水水源保护区标识牌，危化品运输车辆禁行标识牌，限速牌，电子测速装置，监控摄像头等管理设施；

（5）在饮用水水源保护区范围内设置摄像头，进行实时监控，完善道路交通安全设施的建设、运营和维护。

（6）在饮用水水源保护区路段两端设置限速、警示牌，要求减速慢行，并注明突发事故时的应急报警电话。

（7）加强与上下游饮用水水源保护区的应急联动。事故发生后高速公路管理分中心应第一时间电话通知保护区管理部门，启动风险应急预案。

（8）饮用水地表水水源保护区（九江立交~古劳立交路段）内禁止运输剧毒物品的车辆通行；

（9）编制应急预案、设立应急组织架构、配置应急物资、定期应急演练；

（10）对于危险品运输，应采取严格的管理措施，要求运输车辆证照齐全，拥有危险品运输资质。

7.3.3 生态环境保护措施

7.3.3.1. 生态保护红线路段

（1）临近生态保护红线路段（K26+257~K27+035、K27+035~K29+200、鹤城西立交、古劳立交）设立警示牌，提醒司机在该路段禁止鸣笛。

（2）加强生态监测。运营期对生态保护红线区域开展生态影响的监测工作，以便及时、准确掌握本项目建设对其生态影响程度。主要监测生境的变化，植被的变化以及生态系统的整体性变化，通过监测来加强对生态的管理，使生态向良性或有利方向发展。

7.3.3.2. 绿化措施设计

（1）边坡绿化防护

结合本地区路基填料及气候特点，为避免填方边坡受雨水冲刷。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；当路堤边坡高 4.0m<H<8m 时，推荐采用三维网植草（草灌混植）防护；当填高度 H≥8m 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。

（2）路基段绿化设计

路基中分带种植宽度为 1.35 米，植物设计主要采用黄金榕球、台湾草。

	
黄金榕球	**台湾草**

图 7.3-8 植物配置一览表

（3）桥梁段绿化设计

本项目桥梁段较多，多次跨过主要村庄干道，因此本项目对重点的桥下空间进行景观化处理，利用生态绿化植物设计的手法，将桥墩进行遮蔽，使高速公路的桥体与现场的自然环境更加协调。



图 7.3-9 桥底绿化景观示意图

（4）互通区绿化设计

根据行车视线合理布置植物组团，结合微地形整治的场地，采用大乔木点缀栽植，适当搭配中层乔木和开花乔木进行组景，下铺草皮，形成疏林草地景观效果。互通区绿化设计植物主要采用：秋枫、凤凰木、黄花风铃木、大叶紫薇、大腹木棉、火焰木、勒杜鹃球、粉花夹竹桃、红叶乌桕等



图 7.3-10 互通区绿化景观示意图

7.3.3.3. 生态管理措施

（1）工程两侧区域内的原有植被得到最大程度的恢复，采用当地常见物种，采用“乔-灌-草”立体形式恢复植被及物种生物量。

（2）定期对桥梁段和路基段加强跟踪监测，密切关注动物通行，通过植被绿化形成自然状态的环境，为动物营造适应的通道和活动空间。

（3）做好工程完工后生态的恢复工作，采取植物措施、工程措施以尽量减少植被破坏及对水土流失的不利影响。

（4）及时对道路绿化进行维护，如定期修剪绿化植被、及时清理道路上的鸟类食物资源，降低对鸟类的吸引。

（5）定期对桥梁进行维护和检查，确保桥梁工程的安全性和稳定性，提高桥梁的耐久性，尽量减少桥梁维修过程对生态环境造成扰动和破坏。加强对高架桥桥面、沿线路面集水管网的定期检查和维护，确保初期雨水及事故废水经有效收集和处置，避免对流溪河和沿线水体的水生生态造成影响。

（6）加强运营期生态跟踪监测。公路运营期需进行生态影响的监测工作，主要监测沿线植被及区域生境的变化情况。通过跟踪监测来加强对生态的管理，在工程管理机构设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

7.3.4 大气污染环保对策措施

（1）加强道路管理及路面养护，保持道路良好的运营状态，减少车辆尾气的排放。

（2）根据当地气候和土壤特征，在本项目两侧种植乔、灌木等树种，既可以净化吸收车辆尾气中的污染物，衰减大气中总悬浮微粒，又可以美化环境和改善公路沿线景观效果，并对两侧植被进行定期维护，使植被保持良好的生长状态。

（3）加强组织管理，对上路车辆进行检查，禁止车况差、超载、装卸物品遮盖不严容易洒落的车辆上路，同时加强对收费人员的技能培训，减少车辆滞速怠速状态，减少汽车尾气排放对沿线环境空气的影响。

（4）工程拟设服务区 1 处，路段管理中心 1 处（合并养护工区 1 处）、收费站 6 处。附属设施的洗浴、饮水、取暖、餐饮一般使用电能、太阳能或者液化石油气，电能或太阳能属于清洁能源不会污染大气环境，液化石油气主要成分为碳氢化合物，燃烧产物主要为水和二氧化碳，对周边环境空气的影响相对较小。服务设施餐饮采用低污染的天然气炉灶，且配备符合的油烟净化和排放装置，使排放的油烟满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求。

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。

7.3.5 固体废物防治措施

运营期固体废物主要来源于收费站、管理中心、服务区的垃圾，沿线职工生活垃圾相对集中，建议在场站设置垃圾收集设施，将垃圾集中堆放，运至就近的垃圾排放体系统一处理。场站要健全垃圾收集、清运和防止污染的措施，在适当的地方设置垃圾容器。禁止建设暴露式垃圾堆放场。

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即针对项目性质和当地具体情况，确定环境影响因子，从而对项目影响范围内的环境影响总体做出经济评价。即主要从项目的环境保护措施估算、环境影响经济损失、环境经济效益以及项目环境影响总体经济方面等进行评价。

本项目属于非污染型生态建设项目，本身可以直接创造经济效益，此外还能够通过改善交通条件敦、减少堵车、节省时间等方面活区较大的综合经济效益。

8.1. 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及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，分别是直接经济损失、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。

8.2. 环境影响经济损失分析

本项目采取生态防护及恢复措施，水土保持防护及恢复措施（包括表土回填、施工便道、施工临建区的恢复措施）等。防护措施产生的生态效益暂时难以定量换算为货币价值，但其效益显著，对可持续发展的贡献不容忽视。工程造成的主要环境损失详见下表。

表 8.2-1 工程建设造成的主要环境损失

环境类别	造成影响	可能影响程度
声环境	施工期施工机械及运营期车辆产生的噪声对环境的影响。	施工机械噪声对环境的影响范围白天为100m，夜间400m，夜间施工噪声影响将超标，主要对村镇居民产生影响。
水环境	涉水施工会造成局部水体扰动；施工期间施工废水及施工人员的生活污水造成的影响。	对当地周边水系及其他环境造成不同程度影响。
生态环境	工程占地造成的耕地减少，施工过程中取土弃土等造成的植被破坏。	沿线耕地永久性减少，农业收入减少。改变地形地貌及自然景观看，是区域植被覆盖和朱武多样性下降，自然景观破碎化，导致生态系统的结构和功能下降。
空气环境	施工期间平整土地、打桩、铺浇路面、材料运输和混凝土搅拌等产生的扬尘与沥青烟气对周围环境空气质量的影响。	施工期扬尘影响范围基本在施工场界 300m内，沥青烟气污染影响约为下方向300m左右。

环境类别	造成影响	可能影响程度
固体废物	施工期间施工人员产生的生活垃圾及中路政治路段两侧和公路所用料场、拌合站及施工便道等附近的生产垃圾。	对沿线景观及自然环境造成不利影响，对水体造成污染等。

由于工程在设计、施工过程中，采取了大量生态防护和恢复措施，注重生态环境。同时随着人均收入的提高，民众环保意识也足部增强。公路修建完成后，当地人员流动性增加，货运量也会有一定程度增长。增加的客运和货运收入即为因环境质量改善获得的经济效益。本工程采取的环保措施及取得的环境效益见下表。

表 8.2-2 环保措施及取得的环境效益

环境类别	拟采取措施	取得的环境效益
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。 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合理安排运输车俩进出管理、运输时间和路线。 ⑥声屏障、SMA-13（改性）沥青混凝土路面、隔声窗措施。	减轻对周边居民生活的干扰。
水环境	泥浆废水、施工废水、生活污水主要通过施工期间控制和末端处理，设置相应沉淀池、泥浆池、化粪池等进行处理。	避免将废水形成固态化，影响周边土壤、植物生长及水体等。
生态环境	集中砂石料场实施必要的水土保持防护措施，砂石开采后采取平整覆盖等措施。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的破坏，减缓对植物生长发育的影响，减轻水土流失及生态系统结构和功能的影响。
空气环境	①加强运输管理，科学选择运输路线。 ②定时洒水降尘，粉状材料应罐装或袋装，禁止超载并覆盖篷布。	减缓施工期车俩运输引起的道路扬尘。
固体废物	施工期产生的土石方、建筑垃圾等及时清运，不得导入河流或对方河边。施工人员产生的生活垃圾，应集中收集并及时外运。	减缓对公路沿线以及公路周围的自然生态环境造成的不利影响，减缓对眼沿线水体的污染。

8.3. 环保投资估算及其效益简析

8.3.1 环保措施投资估算

本项目环保投资约 12924.8 万元，具体措施金额见下表。

表 8.3-1 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	低噪声机械、控制施工时间、高噪声机械采取隔声罩	处	若干	-	已纳入工程投资
	废气	晒水抑尘、围挡封闭、冲洗运输车辆装置、设置临时蓬盖等	套	7 处	140	施工场地内设置，20 万/标段
	废水	施工生产生活区设置化粪池、垃圾桶、多级沉淀池	处	4 处	200	新建施工生产生活区设置，50 万/标段
	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、弃渣运送至指定消纳场	-	7 处	70	
	环境风险	应急物资	-	若干	50	
运营期	噪声	4~6m 高直立式声屏障	m	18042	6357.8	
		实施通风隔声窗	-	若干	2150	约 430 户农村住宅
		预留通风隔声窗	-	若干	745	约 149 户农村住宅
	废水	一体化废水回用设备	套	2	600	服务区、管理中心（含养护工区）各设置污水处理回用系统 1 套，共 2 套
	风险防范措施	加固、加高大桥防护栏	套	5	150	
		防抛网	套	5	150	
		桥面径流收集系统及沉淀池	套	5	500	西江特大桥、广升水大桥、金四线跨线桥、龙眠岗 2 号大桥、圩头特大桥
		事故池	个	10	100	
		限速标志和限速监控、警示牌	处	6	12	“谨慎驾驶”的警示牌和限速牌
		应急物资	-	若干	100	
	生态补偿	人工增殖放流	-	若干	30	
小计			11354.8			
环境管理投资						
环境监测费用		施工期	年	3.5	420	120 万/年
		运营期	年	15	300	20 万/年
环境监理费用			月	42	570	1290
小计			1290			

环保措施	单位	数量	投资（万元）	备注
环保咨询费用				
竣工环保验收报告编制			200	
应急预案编制（施工期与运营期）			80	
小计	280			
总计	**12924.8**			

8.3.2 环保投资的效益分析

（1）直接效益

拟建公路车俩运输产生的噪声及其尾气排放会对沿线周边居民生活造成不利影响，对周边生态产生一定程度的负面影响，给沿线区域带来的环境问题是多方面的。因此，采取切实可行、可操作性较强的环保措施后，所产生的直接效益是显而易见的，但目前难以用具体货币进行衡量。只能对工程建设过程中，导致生态、大气和声环境等质量的变化所引起的沿线民众身体健康、生活质量及农业生产等非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

拟建公路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 环境管理与监测计划

9.1. 环境保护管理体系

本工程环境保护工作的管理体系组成见框图 9.1-1。

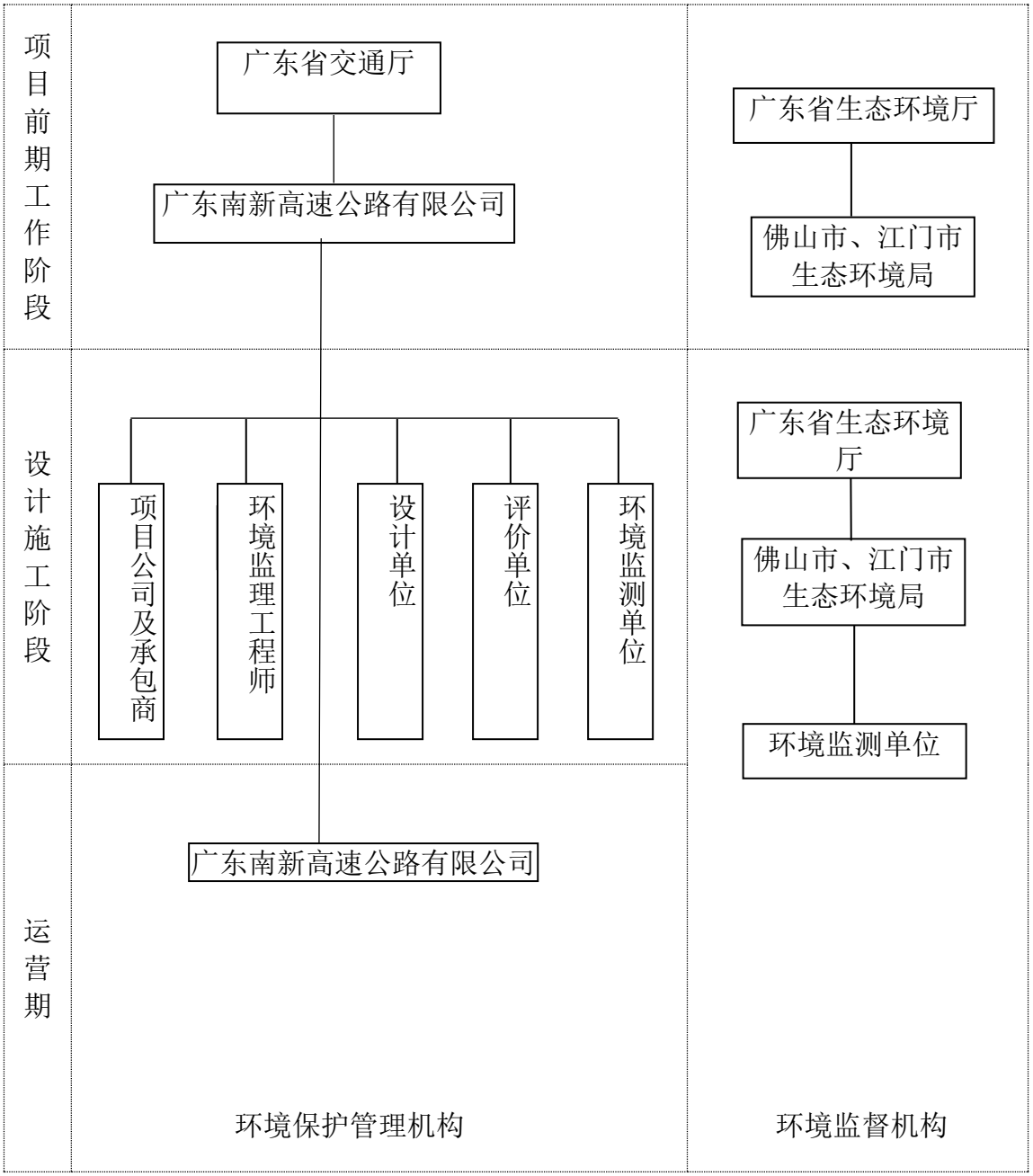


图 9.1-1 环境保护工作的管理体系组成

9.2. 环保管理机构及其职责

9.2.1 管理机构

环境保护管理机构的设置及职责见表 9.2-1。

表 9.2-1 环境管理机构主要职责

机构名称	机构职责
广东南新高速公路有限公司	负责本项目在设计、施工、运营各个阶段的环境管理资料和审批资料的收集和归档,为项目竣工环保验收提供相关的环保文件资料；负责运营期的环保措施实施与管理工作，委任专职人员管理本项目的环保工作

9.2.2 监督机构

本项目环境保护监督机构为广东省生态环境厅以及佛山市、江门市及下辖区县生态环境局等。

9.2.3 机构人员要求

施工期承担现场监督任务的项目业主单位——项目公司有关人员，运营期负责日常管理和措施落实的公路管理中心相关人员，上述两者均应具备必要的环保知识和环保意识，并具备公路项目环境管理经验。

9.3. 环境监测计划

9.3.1 监测机构

本项目施工期和运营期的环境监测可以委托有资质的监测单位承担，应定期定点监测，编制监测报告，提供给项目公司，以备各级生态环境局监督。若在监测中发现问题应及时报告，以便及时有效的采取措施。

9.3.2 实施

监测重点为生态、环境噪声、地表水、环境空气，常规监测要求定点和不定点、定时和不定时抽检相结合的方式进行。因此应根据施工时间，对不同监测点的监测时间进行适当调整。具体监测计划见表 9.3-1~

表 9.3-1 环境监测计划（生态）

阶段		监测地点	监测项目	监测频次	实施机构	负责机构
施工期	陆生生态	生态保护红线及古劳水乡湿地公园路段	现场植被情况	1 次/年	受业主委托的有资质的监测单位	项目公司
	水生生态	西江	浮游生物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类种群动态	涉水施工阶段每年丰、枯水期各 1 次		
运营	陆生生态	生态保护红线及古劳水乡湿地公	植被恢复情况	运营期第 1、3、5 年各一次，共 3 次		

阶段		监测地点	监测项目	监测频次	实施机构	负责机构
期		园路段				
	水生生态	西江	浮游生物、底栖动物、水生维管束植物、渔业资源	完工后 1 年内监测 1 次		

注：监测点位、时间和频次可根据具体情况进行调整。根据监测结果适时采取相应环保措施。

表 9.3-2 环境监测计划（环境空气）

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	实施机构	负责机构
施工期	相府村、M12 三凤村、M15 四堡村、M22 新联村、M23 石名村	TSP、PM_{10}	1 次/季度（具体视施工情况而变化）	3 日	1 日 1 次	有资质的监测单位	项目公司
运营期		NO_2	2 年 1 次	3 日	连续 20 小时采样		

注：监测点位、时间和频次可根据具体情况进行调整。根据监测结果适时采取相应环保措施。

表 9.3-3 环境监测计划（环境噪声）

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	实施机构	负责机构
施工期	每个施工标段施工场界、大临设施厂界、M1 七星村、M7 丽水村、M8 麦水村、M12 三凤村、M14 三洞村、M15 四堡村、M19 新联村、M20 禾谷村、M22 新连村、M23 石名村、M27 名景雅苑	L_{Aeq}	1 次/季度（具体视施工情况而变化）	2 日	桥梁桩基施工、路基填筑施工、隧道施工爆破时分别进行，昼夜各 1 次	有资质的监测单位	项目公司
运营期	预留隔声窗保护目标，M3 烟南社区、M5、河清村、M7 丽水村、M9 麦水村、M10 下六村、M11 中七村、M12 三凤村、M13 五福村、M15 四堡村、M18 先锋村、M22 新连村、M28 天等村预留隔声窗的敏感建筑，同时根据需要适当增加点位	L_{Aeq}	运营近期的监测频次应保证每年 1 次，运营中、远期频次可适当减少	2 日	昼夜各 2 次		

注：监测点位、时间和频次可根据具体情况进行调整。根据监测结果适时采取相应环保措施。

表 9.3-4 环境监测计划（地表水）

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	实施机构	负责机构
施工期	西江	COD、SS、石油类	桥梁/路基施工期间测，不定时	1 日	1 日 1 次	受业主委托的有资质的监测单位	项目公司

注：监测点位、时间和频次可根据具体情况进行调整。根据监测结果适时采取相应环保措施。

9.3.3 监测计划费用

按照以上监测工作量，估算监测费用如下：

① 施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

② 运营期对沿线声屏障的监测主要监测其降噪效果，按照《声屏障声学设计和测量规范》的相关规定操作。

③ 运营期对按照通风隔声窗的房屋进行监测主要是监测通风隔声窗的降噪效果，在安装通风隔声窗的房屋内、外分别设点位同时监测。

施工期：120 万元/年×3.5 年＝420 万元；

运营期：20 万元/年×15 年＝300 万元（纳入运营公司费用）。

9.4. 施工期环境监理计划

根据交通部交环发【2004】314 号文要求，交通部决定在交通行业内广泛开展工程环境监理工作，并作为工程监理的重要组成部分，纳入工程监理管理体系。为做好这项工作，交通部制定了《开展交通工程环境监理工作实施方案》。依据该方案，应积极开展工程环境监理工作，确保项目实施得到良好的环境效益和社会效益。本项目编制本项目施工期环境监理计划如下。

9.4.1 环境监理目的

对本项目实施环境监理的目的是使施工现场的环境监督、管理责任分明，目标明确，并贯穿于整个工程实施过程中，从而保证环境保护设计、环境影响报告书中提出的各项环境保护措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款切实得到落实。

9.4.2 监理范围

工程所在区域与工程影响区域，包括施工现场〔陆域、水域〕、施工生产生活区、施工便道、辅助设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏区域，重点监理水源保护区路段。

9.4.3 环境监理内容

(1) 按照建设项目环境保护法律法规及项目招标文件的一般要求，环境监理具体工作内容有：

(2) 审查工程初步设计、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准

的环境影响报告书提出的环境保护措施；

(3) 协助建设单位组织工程施工和管理人员的环境保护培训；

(4) 审核工程合同中有关环境保护的条款；

(5) 对施工过程中保护陆生生态、水生生态，及水、声、气环境，减少工程环境影响的措施以及环境保护工程监理，按照标准进行阶段验收；

(6) 系统记录工程施工环境影响情况，环境保护措施的效果，环境保护工程建设情况；

(7) 及时向工程监理组反映有关环境保护措施和施工中出现的意外问题，提出解决建议；

(8) 负责工程环境监理工作计划和总结。

9.4.4 监理工作框架

（1）建立健全完善的环境监理保障组织体系

环境监理工作具备双重性，从其相对独立性而言，必须设置专职的机构和配备专业素质较高的专职人员。建议本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。本项目的环境保护工作和环境监理工作必须接受广东省环保厅和沿线环保部门的监督。

（2）制订相关的环境保护管理办法及实施细则

在执行国家环境保护政策、法规的基础上，根据本项目的环评报告书制定的环境监测和环境监理计划，制定《环境保护管理办法》及《环境保护工作实施细则》等有关环境保护制度。

（3）建立完善的环境监理工作制度

主要的工作制度有：①工作记录制度，即“监理日记”。描述巡视检查情况，环境问题，分析问题发生的原因及责任单位，初步处理意见等。②报告制度。这是沟通上下内外的重要渠道和传递信息的方法，包括环境监理工程师的“月报”，工程师的“季度报告”和“半年进度评估报告”以及工程承包商的“环境月报”。③文件通知制度。环境监理工程师与工程承包商之间只是工作上的关系，双方应办事宜都是通过文件函递和确认。当工况紧急时先行口头通知，事后仍需以书面文件递交确认。④环境例会制度。每月召开一次环境保护会议，回顾总结一个月来的

环境保护工作情况。召集工程承包商、工程师、环境监理工程师等在一起商讨研究，提出存在问题及整改要求，统一思想，形成实施方案。

9.4.5 工程环境监理要点

本项目环境监理根据工程形式应分为四大部分，即陆生生态敏感区路段、鹤山市西江东坡饮用水水源保护区路段、其他路段及环保工程。本项目施工期环境监理重点包括生态保护红线路段、鹤山市西江东坡饮用水水源保护区路段、施工生产生活区等工程区。具体环境监理要求详见表 9.4-1。

表 9.4-1 施工期环境监理现场工作要点

序号	监理地点	监理重点内容
环境达标监理		
陆生生态敏感区路段		
1.	陆生生态敏感区路段	● 监督线位是否向生态敏感区侧摆动。 ● 监督是否在生态敏感区范围内设置临时用地。 ● 监督是否对施工人员开展生态保护教育和管理。 ● 监督是否在施工边线范围内开展施工活动。 ● 监督施工结束后是否做好生态恢复工作。
饮用水水源保护区、水生生物“三场一通道”路段		
1.	西江特大桥	● 临时用地禁止进入水源保护区。 ● 禁止在保护区内设置排污口，禁止各类废水进入保护区。 ● 监督涉水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排入西江，须经过三级沉淀处理达到回用标准后回用或抽吸外运。 ● 监督西江特大桥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西江实施临时施工栈桥振动锤打桩作业及拆除桩基时，采用围堰法，减缓对水环境的影响。 ● 是否编制施工期应急预案。
其它路段		
1.	沿线受影响的集中居民区	● 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排入Ⅱ类水体，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西江、升平水、沙坪河、鹤城水和址山河实施临时施工栈桥振动锤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白坑水库。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

序号	监理地点	监理重点内容
		的沉积物，定期清掏清运，确保沉淀池的正常运行。
4.	沿线耕地路段	● 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	● 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”。 ● 监督在施工营地应设置化粪池，由环卫部门定期清运。本项目施工营地应在周边具备纳管条件后尽快办理临时纳管手续，纳入市政污水管网。 ● 监督施工营地产生的生活污水严禁排入Ⅱ类水体。 ● 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。
6.	其它共同监理（督）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。
环保工程监理		
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.	隔声窗工程	● 审核隔声窗实施范围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。 ● 施工完毕后，检测隔声窗隔声性能，提出检查意见和建议。
3.	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。 ● 监督是否设污水处理设施，将污水处理达标后回用，具备纳管条件的是否纳入市政污水管网。
4.	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。
5.	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	● 监督是否针对西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	● 监督是否在管理中心配备应急物资。 ● 监督是否对跨Ⅱ类水体的桥梁设置桥面径流收集系统和沉淀池，并且可做到沉淀池排空阀常闭，溢流阀常开。 ● 监督是否结合交管部门要求，确定大岗服务区是否可停放危险品运输

序号	监理地点	监理重点内容
		车辆，如需停放，应设置应急池、应急物资等风险防范设施。 ● 监督是否落实桥梁防护栏提高防撞等级（其中，跨越水源保护区的西江特大桥（K4+603~K5+977）防撞护栏等级为 HA 级，其他路段为 SS 级），采用加强型墙式护栏，护栏高度 110cm。

9.4.6 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 9.4-2 施工期环境监理费估算

项目	费用（万元）	说明
监理人员服务费	420.0	5000 元/月×42 月×20 人
监理办公设施费	50.0	
监理生活设施费	50.0	
培训与交通设施费	50.0	
合计	570.0	

9.5. “三同时”环保验收

本项目“三同时”环保验收主要内容见下表：

表 9.5-1 本项目“三同时”环保设施验收一览表

序号	内容		验收内容		责任主体
一	组织机构		是否成立专门环保小组	由项目公司在提交验收申请报告时提供	项目公司
二	动态监测资料		按照环评报告要求，开展施工期监测和监理，并将每次或每年的监测和监理报告存档。		
三	环保设施效果监测		试运营期间对环保设施效果进行监测，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合理安排施工时间，禁止在夜间（22：00-6：00）进行产生噪声污染的施工作业，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。 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；若施工现场由于场地狭小等原因无法满足设备控制间距，应对高噪声设备采取相应的噪声污染控制措施。 ④合理安排运输车辆进出管理、运输时间和路线。		
		运营期	①声屏障：形式、长度、高度满足环评要求； ②隔声窗：12 处超标且超现状的保护目标实施； ③保护目标：达标或不劣于现状，或室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求。		
2	水环境	施工期	①工程内容禁止进入一级保护区；临时用地禁止进入保护区范围。 ②涉水桥梁及临时栈桥采取钢围堰施工，桥梁桥墩基础施工		

序号	内容		验收内容	责任主体
			时间尽量选择枯水期。 ③各类废水经处理后回用或抽吸外运，禁止排入地表水体。	
		运营期	服务区、养护工区、收费站等沿线附属设施废水经处理后回用或抽吸外运，禁止排入地表水体。	
3	环境空气	施工期	①堆料场是否合理安排位置，应远离周围环境敏感点下风向200m以外并采取篷布覆盖等措施； ②施工场地和施工便道定期洒水降尘。	
		运营期	沿线设施食堂油烟布设净化装置，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严格管理，禁止破坏征地范围以外的植被。 ②施工便道、施工场地等临时用地尽量布设在永久用地范围内，禁止在生态保护红线、湿地公园范围内布设。 ③落实本项目相关水土保持设施。 ④施工结束后是否做好生态恢复工作。	
		运营期	①绿化工程的落实及效果。 ②在陆生生态敏感区路段（K26+257~K27+035、K27+035~K29+200、鹤城西立交、古劳立交）设立警示牌设置警示牌。 ③施工现场植被恢复及临时占地恢复原状或进行绿化。	
5	固体废物	施工期	①施工产生的建筑垃圾等优先回收利用，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、收费站等沿线附属设施设置垃圾桶，对生活垃圾进行分类收集后由环卫部门统一清运。	
6	环境风险		①对穿越饮用水水源保护区和Ⅱ类水体的桥梁设置桥面径流收集系统和沉淀池。 ②桥梁采用SS级防撞栏，西江特大桥（K4+603~K5+977）防撞护栏等级提高至HA级。 ③对跨越饮用水源保护区路段设立警示牌。 ④建立本项目的环境风险应急预案和防范措施，并配备应急物资。 ⑤编制《环境风险应急预案》并备案。	

9.6. 人员培训

本项目的环保培训以国内和省内培训为主，包括施工期各个标段环境管理人员和运营期公路运营公司的环保专职人员到主管部门设立的机构中进行集中培训。

10 环境影响评价结论

10.1. 工程概况

本项目总体呈南北走向，起于佛山市南海区西樵镇朝山村，接西二环高速公路（设西樵枢纽互通立交），向南经佛山市九江镇、江门鹤山市古劳镇、龙口镇、鹤城镇、共和镇，终于江门市新会区石名村，终点顺接新台高速。

本项目全长 50.736km，采用双向六车道高速公路技术标准，设计速度 120km/h，路基标准横断面宽度为 34.5m。全线桥梁总长 19975.8m/38 座，涵洞 73 道；设互通立交 9 处，预留互通立交 1 处；隧道 1125.75m/1 座；设服务区 1 处、管理中心 1 处、养护工区 1 处。

项目总投资 136.11 亿元，计划于 2024 年 12 月，2028 年 3 月建成通车，工期 3.5 年。

10.2. 环境质量现状评价结论

10.2.1 声环境

本项目沿线以农村区域为主，声环境保护目标分布零散。本项目评价范围内共有现状声环境保护目标 28 处。其中，佛山市境内 6 处，包括农村住宅 4 处、学校 2 处；江门市 22 处，包括农村住宅 16 处、居民小区 2 处、学校 3 处，敬老院 1 处。

本次对全线 28 个保护目标中的 24 处保护目标进行实测，共布设监测点位 52 处，其余 4 处保护目标的声环境现状可通过类比表征。监测结果表明，现状监测值昼间为 46~70 dB(A)，夜间为 44~62 dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准，28 处保护目标，12 处达标，16 处超标。昼间最大超标 4 dB(A)，夜间最大超标 10 dB(A)。超标原因主要受现状交通噪声及社会生产生活噪声的影响。

10.2.2 地表水环境

本项目评价范围内包括 8 条主要河流，分别为佛山市的陈仲海涌、镇南涌、东西运河，江门市的升平水、沙坪河、鹤城水、址山河及涉及两个地市的西江。其中，西江、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河为II类水体，东西运河为 III 类水体，镇南涌、陈仲海涌为 V 类水体。跨越西江的位置同时为鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区，此外，评价范围内不涉及其他饮用水水源保护区。

本次区域水环境调查以资料收集为主，本次收集了本项目跨西江桥位处上游约 20km 的富湾水厂监测断面及下游约 8km 的古劳监测断面 2022 年度及 2023 年度上半年的月均值。根据监测结果，西江水质均能够达到《地表水环境质量》（GB3838-2002）

Ⅱ类水质标准。同时，本次收集了项目跨越址山河处下游汇入潭江最近一处监测断面（牛湾）2023 年度监测数据的月均值，根据监测结果，该断面水质无法稳定达到Ⅱ类水质标准。根据《2023 年度佛山市生态环境状况公报》和《2023 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。

此外，本次对项目布置涉水桥墩处的西江、陈仲海涌、址山河水质进行了补充监测。检测结果显示，各检测因子基本能达到相应标准值的要求，仅址山河的氨氮出现了超标，超标原因可能是受周围农业面源污染的影响。

10.2.3 生态环境

（1）生态敏感区

根据《佛山市自然资源局关于核查南海至新会高速公路建设项目与敏感区域衔接情况的复函》（佛山市自然资源局，2023.06.16）“一、经核对，项目用地范围不涉及佛山市国土空间总体规划“三区三线”永久基本农田和生态保护红线。二、根据提供的矢量数据，套合最新的广东省森林资源信息发布系统数据、现状自然保护地数据以及佛山市古树名木数据等分析：项目用地范围不涉及国家公园、自然保护区、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园、湿地公园、沙漠公园、草原公园等各类自然公园）、风景名胜区、海洋特别保护区、重要野生动植物栖息地、林业用地、公益林、天然林、古树名木等敏感区、不涉及种质资源保护区（林业）。”

根据《江门市自然资源局关于核查南海至新会高速公路建设项目与敏感区域衔接情况的复函》（江自然资函[2023]879 号）“一、项目选址范围压占鹤山市的生态保护红线 5.08 公顷（不涉及自然保护地核心保护区）。涉及占用我市林地面积 189.3 公顷，其中有 29.12 公顷为省级以上公益林。二、项目选址范围不涉及占用我市现有的自然保护地（含自然保护区和风景名胜区、海洋特别保护区、湿地公园等自然公园），不涉及种质资源保护区（林业），不涉及古树名木。此外，江门市目前无国家公园、无重要野生动植物栖息地。”

根据《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路（江门段）项目用地预审与选址意见书初审意见的保护》（江自然资[2023]627 号）“该项目部分用地 3.6185 公顷位于“三区三线”划定成果的生态保护红线范围，涉及生态保护红线类型为珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，不涉及现有自然保护地。”

根据工程设计资料、现场调查及资料调研，本项目于桩号 K26+257~K27+035 段以路基形式穿越 1 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，占用面积 3.6185 hm^2；于 K27+035~K29+200 和鹤城西互通处邻近 2 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护

红线，最近距离分别约 82m 和 157m；于古劳互通处邻近古劳水乡湿地公园，最近距离约 114m；于桩号 K5+390~K5+858 段以新建桥梁（西江特大桥）形式跨越西江鱼类“三场一通道”。

根据广东省古树名木信息管理系统和现场调查，初步发现评价范围内现有挂牌古树名木 8 株，树龄约 100~300 多年，主要分布在佛山市南海区西樵镇的七星村和九江镇的烟南社区附近，距离本项目约 68~280m，树种为榕树、朴树和木棉。

评价范围内共记录到国家二级保护野生动物 7 种：黑鸢、凤头鹰、红隼、领角鸮、褐翅鸦鹃、小鸦鹃和画眉；广东省重点保护野生动物 7 种：黑水鸡、夜鹭、池鹭、白鹭、斑姬啄木鸟、灰头鸦、小鸦；广东省重点保护水生野生动物 1 种：沼蛙；《中国生物多样性红色名录》易危（VU）物种 1 种：舟山眼镜蛇。其中，凤头鹰、红隼、灰头鸦、小鸦、舟山眼镜蛇现场未目击到，为文献调查和现场公众咨询所得。

（2）陆生生态

根据线位两侧生态现状分布特点，本项目整体可分为两段：（1）佛山段：该路段生态系统以湿地生态系统为主，主要是人工养殖的鱼塘所形成的区域典型生态系统，受人为活动影响较大；（2）江门段：该路段生态系统以森林生态系统为主，植被类型以常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林和人工林为主，主要群落类型有鸭脚木+黧蒴锥+白楸林、木荷林、马尾松+尾叶桉林等，工程两侧区域分布有多处村庄和农田，沿线同样受到一定程度的人为活动干扰。江门段终点区域分布有几处居住小区和园林绿地，呈现出城镇生态系统的特征。项目评价范围内分布有多种两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等动物。

（3）水生生态

本项目跨越西江处涉及重要水生生物的“三场一通道”，生态评价等级为一级，本次在西江布设了 3 个点位，并开展了丰水期和枯水期两期的水生生态现状调查。

根据中国水产科学研究院珠江水产研究所对本项目西江段的水生生态现状调查结果，西江（南海区江段）调查江段为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳠、日本鳗鲡、长臀鮠）和产漂浮性鱼类（如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱤）的索饵场，为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳠、日本鳗鲡和长臀鮠等）、江河半洄游性鱼类（青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱤和广东鲂等）和江海洄游鱼类（花鲈、花鳗和三线舌鳎等）的洄游通道。可能分布有花鳗产卵场，不存在明显的越冬场。沿线其余水体内未发现重要水生生物的“三场一通道”。

10.2.4 环境空气

根据《佛山市南海区环境质量报告书二〇二三年度（公众版）》和《2023 年江门市生态环境质量状况公报》，项目沿线 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、臭氧均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，项目所在区域为达标区。

10.3. 环境影响预测评价结论及防治措施

10.3.1 声环境

经预测，本项目运营中期昼间预测值 54~71dB(A)，夜间预测值 50~67dB(A)，28 处保护目标中，4 处达标，24 处超标。2 类昼间预测值 54~71dB(A)，超标 1~11dB(A)，夜间预测值 50~67dB(A)，超标 1~17dB(A)；4 类昼间预测值 56~71dB(A)，超标 1dB(A)，夜间预测值 53~58dB(A)，超标 1~9dB(A)。

环评阶段从优先考虑主动降噪措施的角度，对声屏障的实施高度和形式进行比选，最终拟采取的声屏障措施为 14820 米 4m 高直立式声屏障，2772 米 5m 高直立式声屏障和 350 米 6m 高直立式声屏障。在采取主动降噪措施的情况下，28 处保护目标中，16 处可满足达标或不劣于现状，12 处超标且超现状。其中，12 处现状达标的保护目标，8 处可满足室外声环境质量标准，4 处超标，对其采取 127 户的隔声窗措施；16 处现状超标的保护目标，8 处可满足达标或不劣于现状，8 处超标且超现状，对其采取 303 户的隔声窗措施，隔声量需满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的控制要求。此外，对运营远期不满足室外治理目标的共 16 处保护目标，预留隔声窗措施，共计预留约 149 户农村住宅，隔声量需满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的控制要求。

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。

10.3.2 地表水及环境风险

受路线规划空间布局和自然因素限制，项目线路不可避免的穿越了鹤山市西江东坡饮用水水源保护区的准保护区，穿越长度约 468m，对应桩号范围 K5+390~K5+858，根据论证结果，本项目路线唯一。准保护区内设置 4 组涉水桥墩、施工期设置 1 座临时栈桥，根据论证结果从环保角度影响可接受。

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，根据预测结果，施工引起的 10mg/L 增量浓度包络线向桥轴线上、下游扩展的最远距离局限于上下游约 300m 水域，仅影响项目所在的鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区，不会影响到一级、二级水源保护区及取水口，桥梁涉水桥墩施工采取钢围堰法，可进一步减小上述影响。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；隧道附近利用地形修建多级沉淀池去除隧道涌水的泥浆等杂质，沉淀池底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用或作为施工降尘、路面洒水和植被恢复绿化用水，禁止外排。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，由环卫部门定期清运。

本项目附属设施暂时无纳管条件，要求污水处理达标后回用或抽吸外运，禁止外排。根据分析，本项目附属设施污水具备回用的可行性。

10.3.3 生态环境

根据现状调查，本项目佛山段以湿地生态系统为主，主要是人工养殖的鱼塘所形成的区域典型生态系统，受人为活动影响较大，植被覆盖度较低，沿线动物主要为一些常见的两栖爬行类及人工养殖的鱼类。线位在佛山段全线采用高架桥梁形式，桥梁占比 100%，对两侧沿线的生境阻隔较小，基本不会对附近野生动物的栖息、活动、觅食范围产生明显影响。

江门段以森林生态系统为主，植被类型以常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林和人工林为主，主要群落类型有鸭脚木+黧蒴锥+白楸林、木荷林、马尾松+尾叶桉林等，工程两侧区域分布有多处村庄和农田，沿线同样受到一定程度的人为活动干扰，终点区域分布有几处居住小区和园林绿地，呈现出城镇生态系统的特征。线位在江门段占用林地较多，根据调查结果，项目沿线两侧野生动物大多为常见种类，在评价范围内广泛分布。本项目在江门段局部以桥梁和隧道形式通过，桥隧占比约 34.7%，可进一步降低对地表植被的直接占用和对线路两侧动物生境阻隔的影响。

根据佛山市自然资源局和江门市自然资源局协助核查结果，本项目用地红线范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域，不涉及重要野生动植物栖息地、古树名木。项目沿线生态敏感区主要为江门市生态保护红线和西江鱼类“三场一通道”。

根据调查和查阅资料，项目评价范围内现有挂牌古树名木 8 株，树龄约 100~300 多年，主要分布在佛山市南海区西樵镇的七星村和九江镇的烟南社区附近，距离本项目约 68~280m。调查区域内共记录到国家二级保护野生动物 7 种，广东省重点保护野生动物 7 种，均为鸟类；广东省重点保护水生野生动物 1 种，为两栖类；《中国生物多样性红色名录》易危（VU）物种 2 种，均为爬行类。其中，凤头鹰、红隼、灰头鹀、小鹀、舟山眼镜蛇现场未目击到，为文献调查和现场公众咨询所得。上述物种在项目所处区域生境分布相对较广，周边相似生境较多，工程影响区并不是其唯一的活动与觅食地，

因此对其影响有限。施工期废气、噪声等的影响是暂时的，随着施工期的结束即可消失。

（1）陆生生态敏感区路段

本项目于 K26+257~K27+035 段以路基形式穿越 1 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，占用面积 3.6185 hm^2；于 K27+035~K29+200 和鹤城西立交处邻近 2 处珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线，最近距离分别约 82m 和 157m。建设单位已于 2023 年 7 月 18 日取得《江门市自然资源局关于南海至新会高速公路项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，认定本项目属于生态保护红线（陆域）内允许建设的有限人为活动。2023 年 9 月 28 日，本项目取得了广东省自然资源厅出具的《南海至新会高速公路用地预审选址要求》，通过了用地预审并取得用地预审与选址意见书。

此外，项目于古劳立交处邻近古劳水乡湿地公园，最近距离约 114m。线位与湿地公园之间相隔有省道 S270，工程内容主要为互通终点处路口的渠化工程。该区域范围内的湿地公园为陆地，与本项目中间并无水系连通，功能分区由原来的管理服务区调整为了合理利用区。

经分析，本项目穿越生态保护红线的路段位于其东部边缘区域，工程建设不会对其整体范围造成实际上的分割，其空间形态和格局基本未产生变化，对生态保护红线的结构功能和生态系统完整性影响均较小。工程附近主要群落类型有鸭脚木+黧蒴锥+白楸林、木荷林、马尾松+尾叶桉林等，植被的自然属性均较低，植物种类在生态保护红线范围内广泛分布，工程的建设不会导致生态保护红线内植物多样性降低。评价范围内野生动物多为分布广泛、适应力较强的物种，调查范围内记录到的重点保护野生动物均为鸟类，施工活动也会使他们远离施工区，在附近相似区域寻找新的活动觅食场所，工程建设对其造成的影响较低。项目不占用湿地公园范围，对其内部的生态完整性及植被景观结构均不产生影响。线位与湿地公园中间的 S270 现状已存在，且该区域附近已经有较成熟的城镇建设，人为影响长期存在，本项目的建设不会对其周边动物的生境造成明显改变。另外，根据现场调查，项目区域周边未发现保护动物出没，湿地公园的边缘人为扰动明显，动物鲜少在周边活动，故项目在运营期间总体影响较小。

（2）跨西江段水生生物影响分析

根据中国水产科学研究院珠江水产研究所对本项目西江段的水生生态现状调查结果，调查江段为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳢、日本鳗鲡、长臀鮠）和产漂浮性鱼类（如

青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱊）的索饵场，为重要鱼类（花鳗鲡、斑鳠、日本鳗鲡和长臀鮠等）、江河半洄游性鱼类（青鱼、草鱼、鲢、鳙、鱊和广东鲂等）和江海洄游鱼类（花鲈、花鳗和三线舌鳎等）的洄游通道。可能分布有花鳗产卵场，不存在明显的越冬场。

根据历史资料及相关文献记载，西江分布有中华鲟、鲥、花鳗鲡、鲹、单纹似鱊、斑鳠、鳜、日本鳗鲡、卷口鱼、长臀鮠等 10 种珍稀、濒危鱼类。但近年来由于拦河筑坝、堤岸硬化及过度捕捞等因素影响，中华鲟、鲥、鲹、单纹似鱊、鳜和卷口鱼已多年未在调查江段监测到；2012-2017 年在该江段调查共调查监测到斑鳠 8 尾、日本鳗鲡 4 尾、长臀鮠 1 尾。本项目现场调查期间未采集到以上的珍稀、濒危鱼类。

工程建设对水生生态的影响主要发生在施工期，施工期水生生态影响包括直接影响和间接影响两个方面：直接影响主要是涉水桥墩基础施工，将直接占用水生生物生境，影响其繁殖和栖息；间接影响主要是由于工程施工扰动使得评价区水域的悬浮物浓度增加、水文情势变化、水质污染以及施工活动的干扰等。

施工期，由于涉水桥墩及便桥搭建等涉水施工对水体进行扰动，将产生一定量的泥浆悬浮物，使得局部水生生物栖息环境的水质造成影响，进而影响到其生存和发育。本次将通过优化施工时间及施工工艺的方式，尽量减少施工对水体的扰动。同时，水生生物中的鱼类具备较强的适应能力，对污染物等会产生规避行为，建成之后等到水质好转后鱼类便会重新适应原先的栖息地。因此，工程建设对西江鱼类区系成分、种类变化影响是暂时的和可逆的。其次，在桥梁施工过程中产生的噪声和振动影响范围较小且比较集中，因此噪声对幼鱼的栖息、索饵、生长和发育产生的影响不大。

运营期间，桥面径流产生的废水将在西江两岸的沉淀池进行处理，对西江水环境影响较小。另外，西江特大桥桥位上游约 40m 处即为现状广珠货运铁路桥，经与通航、铁路、防洪等主管部门沟通确认，西江特大桥水中部分桥墩采用与广珠货运铁路桥孔孔对齐的桥型方案，共设置 9 组涉水桥墩，路线走向与广珠货运铁路平行，基本不会改变现有的水文情势和水生生物栖息环境。此外，由于受到西江航道来往船只等人为干扰，该江段分布的珍稀鱼类种群数量已十分稀少，因此工程建设对其栖息及洄游通道等影响较少。同时，历史资料及文献记载中提到的上述 10 种珍稀、濒危鱼类的繁殖和洄游时期大多集中在 4~8 月份，其洄游区域较广，大多都会在西江上游产卵繁殖，随后顺江漂流而下，逐步游至江河入海。本项目所在江段并非上述珍稀、濒危鱼类的唯一栖息生境。通过在上述物种的洄游高峰期降低涉水施工强度，并加强水生生物保护宣传等各项措施后，本项目可较大程度降低工程建设对上述珍稀、濒危鱼类的影响。

本项目9组涉水桥墩建设将永久性占用西江水域，对其水生生态环境造成永久性影响，补偿金额为15556元；项目建设工程期为3年，施工期临时工程会占用部分水域面积，对水生生态环境造成暂时影响，补偿金额为17572元；工程建设同时会对所在江段水生生态价值造成影响，补偿金额为27.55万元。综上，三项合计**30.86万元**。

综上，结合本项目工程特点，在项目设计、施工和运营管理中通过严格落实占地、植被恢复、生态补偿等各项生态保护和恢复措施后，工程对区域生态环境的影响是可以接受的。

10.3.4 大气环境

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。附属设施区餐饮服务设施排放的油烟废气经净化系统处理后均达标排放，对周边环境空气影响较小。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。

10.3.5 固体废物

施工人员生活垃圾集中收集送到沿线当地环卫部门处理，不会对周围环境产生影响。运营期主要的生活垃圾是由服务区、管理中心和养护工区集中区及收费站产生的。应当统一收集后交由环卫部门处理。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。

10.3.6 环境风险

本项目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。

本项目线位跨越的 II 类水体自北向南依次为西江、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河。其中跨越西江处上下游同时涉及了3处饮用水水源保护区：鹤山市西江东坡饮用水水源保护区、高明水厂饮用水水源保护区和九江自来水公司九江水厂水源保护区，均位于西江。其中，本项目跨越鹤山市西江东坡饮用水水源保护区准保护区，高明水厂饮用水水源保护区位于本项目上游约 4km，九江自来水公司九江水厂水源保护区位于本项目下游约6km。

依据 HJ1358-204，施工期主要环境风险识别为施工船舶在西江上的溢油风险；运

营期环境风险主要识别为危险货物运输车辆对西江、升平水、沙坪河、鹤城水、址山河等水环境敏感路段的环境风险。

施工期根据溢油风险预测，在各类预测情形下，对于鹤山市西江东坡饮用水水源保护区，最快约 1h 到达二级保护区，约 2h 到达一级保护区，约 3h 到达取水口；对于九江自来水公司九江水厂水源保护区，最快约 2h 到达二级保护区，约 4h 到达一级保护区，约 10h 到达取水口；对于高明水厂饮用水水源保护区约 2h 到达二级保护区，约 3h 到达一级保护区，约 3h 到达准保护区，溢油泄漏后的 48h 内，不会影响到取水口。

运营期根据预测，道路运输事故发生概率较小，设置防撞护栏后，可进一步大大减小发生车辆坠河的事故概率。再通过结合其他从工程设计、监控及管理等多方面的工程防范措施，可大大降低该类事故的发生几率，保护车辆发生事故后不会掉下河流中，从而保障水质安全。

本项目在全线跨河桥梁处设置 SS 级防撞护栏，在跨越水源保护区路段（K4+603~K5+977）防撞护栏等级提高至 HA 级。同时，在跨越水源保护区及 II 类水体路段桥面径流收集系统及沉淀池。在落实上述措施以及制定污染事故等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。

10.4. 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。