

项目编号：126a34

G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段
(先行工程 K0+000~K19+680)

生态环境影响报告书

建设单位：广东省政府还贷高速公路管理中心

编制单位：广东绿鑫环保工程有限公司

编制时间：2026 年 9 月



打印编号: 1788145498000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	126a34		
建设项目名称	G75兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段（先行工程K0+000~K19+680）		
建设项目类别	52—130等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	广东省政府还贷高速公路管理中心		
统一社会信用代码	124400006981024880		
法定代表人（签章）	李晋峰		
主要负责人（签字）	王安怀		
直接负责的主管人员（签字）	谭勇		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广东绿鑫环保工程有限公司		
统一社会信用代码	914401065602221700		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
范瑞雪	12354443508440289	BH054971	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	
冀倩	总则、环境现状调查与评价、环境风险评价、环境影响经济损益分析	BH008217	
陈婷	环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境管理与监测计划	BH049948	
范瑞雪	概述、项目概况、工程分析、环境影响评价结论	BH054971	

目 录

1. 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 项目主要内容	1
1.3 建设项目特点	2
1.4 环评报告类别及评价工作过程	2
1.5 分析判定相关情况	3
1.6 关注的主要生态环境问题	4
1.7 环境影响评价的主要结论	4
2. 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价目的、评价原则和评价方法	9
2.3 环境影响因素识别与评价因子选取	10
2.4 环境功能区划	11
2.5 评价标准	21
2.6 评价等级与评价范围	24
2.7 评价时段与评价重点	27
2.8 环境保护目标	28
3. 工程概况	40
3.1 选址选线方案环境比选	40
3.2 工程建设内容	47
3.3 主要工程技术方案	49
3.4 工程占地及拆迁改移情况	64
3.5 土石方情况	66
3.6 取弃土场设置情况	66
3.7 施工组织及施工方案	68
3.8 本项目共线段环境影响回顾评价	80
4. 工程分析	82
4.1 工程环境影响因素识别	82

4.2 工程污染源源强估算	84
4.3 工程选线合理合法性分析	92
5. 环境现状调查与评价	116
5.1 自然环境概况	116
5.2 陆生生态环境质量现状调查与评价	124
5.3 水生生态环境质量现状调查与评价	159
5.4 声环境现状调查与评价	174
5.5 地表水环境质量现状调查与评价	187
5.6 环境空气质量现状调查与评价	191
6. 环境影响预测与评价	193
6.1 生态影响评价	193
6.2 声环境影响评价	218
6.3 地表水环境影响评价	226
6.4 大气环境影响评价	233
6.5 固体废物环境影响评价	236
7. 环境风险评价	238
7.1 风险识别	238
7.2 环境风险分析	238
7.3 风险管理与防范措施	244
7.4 突发生态环境事件应急预案	245
7.5 小结	246
8. 环境保护措施及其可行性论证	247
8.1 生态环境保护措施	247
8.2 声环境保护措施	254
8.3 地表水环境保护措施	255
8.4 大气环境保护措施	257
8.5 固体废物污染防治措施	259
8.6 大临工程用地选址及保护措施	260
9. 环境影响经济效益分析	261
9.1 社会经济效益损失分析	261

9.2 环保投资估算	262
10. 环境管理与监测计划	264
10.1 环境管理的目的	264
10.2 环保管理机构及其职责	264
10.3 环境管理计划	265
10.4 环境监测计划	266
10.5 环境监理计划	267
10.6 “三同时”环保验收	271
11. 环境影响评价结论	274
11.1 工程概况	274
11.2 环境质量现状评价结论	274
11.3 环境影响评价及污染防治措施	276
11.4 综合结论	279

1. 概述

1.1 项目背景

G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段全线位于湛江市境内，路线全长约 152.236 公里（含与化廉高速共线段长约 2.3km），起于廉江市横山镇曲塘村，通过现状洋官塘枢纽互通立交与 G75 兰海高速渝湛段、S42 化廉高速相接，向南途经遂溪县、雷州市西部沿海乡镇，终于徐闻县迈陈镇新地村东侧，与规划的国道 G228 相接。G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段是国家公路网规划中第 10 纵 G75 兰海高速的重要组成部分，是大陆通往海南岛第二条高速公路通道，也是北部湾地区连接广东、广西及海南等省区的重要通道。

G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段的建设对完善琼州海峡过海运输体系，增强海南岛对外高速通道韧性和保障能力，服务海南自贸港及湛江徐闻港现代化交通运输综合枢纽的建设和发展，强化粤港澳大湾区与西部陆海新通道、北部湾城市群之间的联动，以及促进雷州半岛地区社会经济发展等具有重要意义。随着未来西部陆海新通道的建设、海南自贸港的发展，北部湾区域间的人员往来、物资流通和产业协作需求将显著增长，湛徐高速节假日期间交通拥堵的问题将进一步凸显，G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段是通往海南岛的第二条快速通道，可有效分流湛徐高速节假日及极端天气期间的交通压力，同时项目的建设可以完善国家高速公路网，加密粤西高快速通道，推动沿海旅游业及沿海经济增长。

根据《广东省公路港航重大项目建设专项指挥部关于印发广东省加快推进高速公路重点建设项目关键环节 2026 年度责任目标分解表的通知》（粤交基〔2026〕96 号）（详见附件 11），G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段属于 2026 年计划开工项目，为确保实现 2026 年开工的要求，建设单位将 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段的 K0+000~K19+680 路段作为先行工程先行建设实施。

1.2 项目主要建设内容

G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段（先行工程 K0+000~K19+680）（以下简称“本项目”）位于湛江市廉江市、遂溪县境内，主要建设内容为新建 1 条高速公路，全长约 19.68 公里（含与 S42 化廉高速共线段长约 2.3km）。

采用设计速度 120km/h 的双向四车道高速公路标准分两部分建设，利用 S42 化

廉高速共线段标准路基宽度 28m，新建段标准路基宽度 26.5m。本项目设置桥梁 4104.3m/19 座，其中新建段桥梁 3456.8m/16 座（包括特大桥 2792m/2 座，大桥 1126.4m/1 座，中小桥 538.4m/13 座），利用旧桥梁 647.5m/3 座（包括大桥 557.5m/1 座，中小桥 90m/2 座）；设置涵洞 52 道；新建互通立交 2 处，分别为安铺东、界炮互通立交，原位利用 1 处洋官塘（枢纽）互通立交。本项目总投资额 122738.86 万元。

本项目建设内容不含路面、附属设施、交安、机电等工程，土建工程施工完成后暂不具备通车条件，须待 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段全线工程建设完成并落实各项污染防治措施后方可通车运行。

本项目地理位置图见附图 1。

1.3 建设项目特点

（1）本项目属线状工程，分项工程较多、影响面广，总工程量较大；

（2）本项目沿线较为平坦，总体上处于以冲积平原、玄武岩多级台地与滨海平原交界地貌为主，沿线用地类型主要为林地、耕地和果园等；

（3）本项目沿线城市化水平低，沿线主要经过农田、经济林地、果园、粤西沿海诸河、村庄等，评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、重要物种的天然集中分布区及栖息地，也不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道。本项目在 K17+600~K18+100 路段用地红线不涉及占用生态保护红线、红树林，评价范围内涉及生态保护红线、红树林；同时沿线涉及占用永久基本农田。

（4）本项目路线全长 19.68km，沿线不涉及饮用水水源保护区，不涉及跨越 II 类及其以上的敏感水体。设置桥梁 4104.3m/19 座，其中杨柑河特大桥设落水桥墩，跨越 IV 类水体。

（5）本项目位于农村区域，周边环境保护目标分布较分散，评价范围内共有 22 处声环境保护目标，均为村庄。

1.4 环评报告类别及评价工作过程

（1）环评报告类别

根据《建设环境影响评价分类管理名录（2021 版）》：五十二、交通运输业、管道运输业-130 等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通

保障项目；不含改扩建四级公路）-新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路，应编制环境影响报告书。

本项目为新建高速公路项目，路线全长约 19.68 公里（含与 S42 化廉高速共线段长约 2.3km），评价范围内涉及生态保护红线、永久基本农田、居住区等环境敏感区，应编制环境影响报告书。

（2）评价过程

本项目建设单位于 2026 年 4 月 7 日委托广东绿鑫环保工程有限公司对 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段开展环境影响评价工作。环评编制单位接受委托后，组织有关技术人员进行了详细的调研和实地踏勘，在结合现场踏勘、资料收集、现状调查监测的基础上，编制完成《G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段（先行工程 K0+000~K19+680）环境影响报告书》。

1.5 分析判定相关情况

（1）产业政策符合性判定

本项目属于《广东省高速公路网规划（2020-2035 年）》中规划预留的远景展望线之一，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中禁止准入类或许可准入类，项目符合国家和广东省的产业政策。

（2）生态环境管控判定

对照《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）、《广东省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（湛府〔2021〕30 号）、《湛江市生态环境局关于印发湛江市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果的通知》，本项目均满足其规定，具体分析见本报告 4.3 节内容。

（3）行业规划符合性判定

本项目属于《广东省高速公路网规划（2020-2035 年）》规划预留的远景展望线之一，本项目线路不涉及占用自然保护区、风景名胜区、森林公园、生态保护红线、饮用水水源保护区等特殊和重要生态敏感区，本项目的建设符合《广东省高速公路网规划（2020-2035 年）》和《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是相符的。

（4）与生态环境保护规划的相符性判定

本项目线位不涉及占用自然保护区、风景名胜区、森林公园、生态保护红线、饮用水水源保护区等特殊和重要生态敏感区，满足《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《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》《基本农田保护条例》等相关要求，具体分析见报告 4.3 节内容。

1.6 关注的主要生态环境问题

根据本项目的特点，本次评价重点关注以下生态环境问题：

（1）施工占地造成的水土流失和生态环境影响；（2）施工扬尘对环境空气的污染；（3）施工机械噪声对声环境的影响；（4）施工废水对地表水环境的污染；（5）施工过程可能对生态保护红线、永久基本农田的影响。

1.7 环境影响评价的主要结论

G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段（先行工程 K0+000~K19+680）的建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《市场准入负面清单（2025 年版）》等产业政策，符合《广东省高速公路规划（2020-2035）》《广东省高速公路网规划（2019-2035）环境影响报告书》及其审查意见的要求，也符合《生态保护“十五五”规划》的要求。

本项目为 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段的先行工程，项目建设完成后暂不具备通车条件，须待 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段全线工程环评取得批复并落实各项污染防治措施后，方可投入运营。现阶段主要开展施工期生态环境影响评价，运营期生态环境影响及污染防治措施将纳入 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段全线工程环评中一并进行论证分析。

本项目在施工过程中会对沿线两侧一定范围内的生态环境、声环境、水环境、环境空气等产生一定的影响，在项目设计阶段、施工阶段严格落实生态环境影响报告书中提出的各项环境保护措施，严格执行环境保护“三同时”规定，各项环保资金落实到位，并加强施工管理，杜绝污染事故，做好环境风险事故的防范措施后，项目建设对周边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，本项目建设是可行的。

2. 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及政策

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026.8.15 施行）；
- (2) 《中华人民共和国公路法》（2017.11.4 修正）；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26 修正）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1 施行）；
- (5) 《中华人民共和国文物保护法》（2024.11.8 修正）；
- (6) 《中华人民共和国渔业法》（2013.12.28 修订）；
- (7) 《中华人民共和国森林法》（2019.12.28 修订）；
- (8) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022.6.1 施行）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022.12.30 修订）；
- (10) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10.7 修订；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.7.16 修订）；
- (12) 《中华人民共和国河道管理条例》（2026 年修订）；
- (13) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22 修正）；
- (14) 《基本农田保护条例》（2011.1.8.修订）；
- (15) 《古树名木保护条例》（2025.3.15 施行）；
- (16) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号，2019.1.1 施行）；
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (18) 《国家发展改革委 商务部 市场监管总局 关于印发〈市场准入负面清单（2025 年版）〉的通知》（发改体改规〔2025〕466 号）；
- (19) 《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第 34 号，2015.6.5 施行）；
- (20) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令第 7 号，2024.2.1 施行）；
- (21) 《国家危险废物名录》（2025 年）；
- (22) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题

的通知》（环发〔2003〕94号，2003.5.27）；

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

(24)《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发〔2010〕144号）；

(25)《国务院关于印发〈固体废物综合治理行动计划〉的通知》（国发〔2015〕14号）；

(26)《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）；

(27)《关于强化管控落实最严格耕地保护制度的通知》（国土资发〔2014〕18号）；

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

(29)《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）；

(30)《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》（自然资发〔2022〕2207号）；

(31)《国家重点保护野生动物名录》；

(32)《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021年第15号）；

(33)《生态保护“十五五”规划》。

2.1.2 地方法律法规及政策

(1)《广东省人民政府关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法的通知》（粤府〔2023〕106号，2024.1.19实施）；

(2)《广东省环境保护条例》（2026年8月15日起施行）；

(3)《广东省水污染防治条例》（2026年8月15日起施行）；

(4)《广东省大气污染防治条例》（2026年8月15日起施行）；

(5)《广东省固体废物污染防治条例》（2026年8月15日起施行）；

(6)《广东省基本农田保护区管理条例》（2014.11.26修订）；

- (7) 《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号）；
- (8) 《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）；
- (9) 《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19 号）；
- (10) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）；
- (11) 《广东省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》（2024.12.13）；
- (12) 《广东省人民政府关于延长〈广东省“三线一单”生态环境分区管控方案〉有效期的通知》（粤府函〔2025〕248 号，2025.11.23）；
- (13) 《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）；
- (14) 《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）；
- (15) 《广东省人民政府关于印发广东省国土空间规划（2021—2035 年）的通知》（粤府〔2023〕105 号，2023.12.26）；
- (16) 《湛江市国土空间总体规划（2021—2035 年）》；
- (17) 《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府〔2021〕30 号）；
- (18) 《湛江市生态环境局关于印发湛江市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果的通知》（2024.2.8）；
- (19) 《湛江市生态环境局审批环境影响评价文件的建设项目名录（2024 年本）》；
- (20) 《湛江市县（市）声环境功能区划》（湛江市生态环境局，2022.12.19）；
- (21) 《湛江市饮用水水源保护区边界矢量图集》（湛江市生态环境局，2023.9）
- (22) 《廉江市国土空间总体规划（2021—2035 年）》；
- (23) 《遂溪县人民政府关于印发遂溪县国土空间总体规划（2021—2035 年）的通知》（遂府函〔2025〕36 号，2025.2.27）；
- (24) 《廉江市人民政府关于印发廉江市城市声环境功能区划分方案的通知》（廉府规〔2022〕5 号）。

2.1.3 技术规范和行业标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）；
- (10) 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；
- (11) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (12) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (13) 《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；
- (14) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (15) 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）；
- (16) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (17) 《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）；
- (18) 《公路工程施工环境保护技术规范》（JTG/T3602-2025）（2026.04.01 实施）；
- (19) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (20) 《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及其 2019 年 1 号修改单；
- (21) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (22) 广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；
- (23) 广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）；
- (24) 《住宅项目规范》（GB 55038-2025）。

2.1.4 相关工程研究文件

(1) 《G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段工程可行性研究报告》（广东省交通运输规划研究中心、广东省交通规划涉及研究院集团股份有限公司，2026 年 2 月）；

(2) 《G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段 SJA1 合同段（K0+000.000~K37+162.000）初步设计》（送审稿，中交第二公路勘察设计研究院

有限公司，2026 年 3 月）；

(3) 《G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段 TJ1 标段（K0+000~K19+680）施工图设计》（送审稿，中交第二公路勘察设计研究院有限公司，2026 年 8 月）；

(4) 其他项目相关资料。

2.2 评价目的、评价原则和评价方法

2.2.1 评价目的

(1) 通过现场调研、资料收集等方式，查清工程沿线区域环境特征、主要环境限制因素、工程所在区域环境质量背景状况；

(2) 通过工程分析，明确本工程施工期主要污染源、污染物种类、排放强度，分析环境污染的影响特征，提出应采取的污染防治和生态保护措施；

(3) 从环境保护角度论证本工程建设的可行性，从而为工程的方案论证、环境管理和项目决策提供科学依据，使工程建设达到经济效益、社会效益与环境效益的协调统一，促进工程地区生态环境的良性和可持续发展。

2.2.2 评价原则

本次生态环境影响评价采用的原则为：

(1) 针对本项目特点、污染物特征开展项目沿线周边生态环境调查；

(2) 污染源调查与源强核算符合本项目实际运行情况、并能够体现出本项目的特点；

(3) 根据监测结果，客观地对本项目的生态环境影响进行预测，突出高速公路项目生态环境影响评价的重点，并提出可行性防治措施；

(4) 按照公开、平等、广泛和便利的原则开展公众参与；

(5) 根据清洁生产、达标排放等要求，找准存在的环保问题，提出污染防治改进措施、环境保护对策方案。

2.2.3 评价方法

(1) 搜集本项目所在地现有的相关环保法律法规以及生态环境现状数据等；

(2) 采用定量评价与定性评价相结合的方法，并以量化评价为主；

（3）评价方法优先选用成熟的技术方法，鼓励使用先进的技术方法。

2.3 环境影响因素识别与评价因子选取

2.3.1 环境影响因素识别

本项目环境影响因素识别依据施工期阶段的各种行为与可能受影响的环境要素间的作用效应关系，采用矩阵法分析本项目对各环境要素可能产生的污染影响与生态影响及影响程度、有利与不利影响、长期与短暂影响等，详见下表。

表 2.3-1 环境影响因素识别表

评价时段	影响因素		环境要素				
			声环境	生态环境	大气	地表水	环境风险
施工期	工程占地	永久占地		-2L			
		临时占地		-2S			
	机械施工		-2S	-1S	-1S		
	车辆运输		-2S		-1S		
	桥梁施工		-2S	-1S	-1S	-2S	-2S
	路基施工		-2S	-1S	-2S	-1S	-1S
	施工营地、施工场地		-2S	-1S	-2S	-1S	-1S

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利影响；1、2、3 表示影响程度；L 表示长期影响，S 表示短暂影响。

2.3.2 评价因子筛选

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。

表 2.3-2 生态影响评价因子筛选表

环境要素	现状评价	施工期预测评价
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO 及 O ₃	TSP
地表水环境	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、悬浮物、氨氮、石油类	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类
声环境	L _{Aeq} 、L ₁₀ 、L ₅₀ 、L ₉₀ 、L _{max}	L _{Aeq}
生态环境	物种分布范围、生境面积、生境质量、生境连通性、物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能、物种丰富度、均匀度、优势度、生态敏感区主要保护对象和生态功能	物种分布范围、生境面积、生境质量、生境连通性、物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能
环境风险	/	施工期事故风险

2.4 环境功能区划

2.4.1 生态环境功能区划

根据《广东省主体功能区规划》的广东省主体功能区划分总图，本项目范围位于国家重点开发区域和国家农产品主产区（见图 2.4-1）。

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）、《广东省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（湛府〔2021〕30号）及湛江市生态环境局关于印发湛江市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果的通知，本项目沿线涉及廉江中部重点管控单元（环境管控单元编码：ZH44088120025）和遂溪县西部一般管控单元（环境管控单元编码：ZH44082330014）两个管控单元。

2.4.2 声环境功能区划

本项目先行工程为高速公路新建项目，属于交通干线，先行工程起点位于廉江市，终点位于遂溪县，沿线声环境保护目标为村庄，所经过的区域未进行声环境功能区划分。根据湛江市生态环境局《关于 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段环境影响评价执行标准的复函》，声环境质量按照《湛江市城市声环境功能区划分（2020 年修订）》（湛环〔2020〕282 号）、《湛江市县（市）声环境功能区划》（湛环〔2022〕455 号）的要求，已划定声环境功能区划的区域直接按照区划方案执行相应标准。未划定声环境功能区划的其他区域，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关规定执行，其中：根据《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号）要求，评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外昼间按照 60 分贝、夜间接 50 分贝执行。

1. 廉江市

根据《廉江市人民政府关于印发廉江市城市声环境功能区划分方案的通知》（廉府规〔2022〕5 号）“对于廉江市域内本区划范围外的其他区域，可根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）7.2 节规定和现行标准及规范要求，确定其适用标准。”现参考《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目建成前沿线有交通干线经过的

村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）全部执行 2 类声环境功能区要求，其余村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求。具体执行标准详见下表 2.4-1。

2.遂溪县

根据 2022 年 12 月 19 日湛江市生态环境局发布的《湛江市县（市）声环境功能区划》，本项目所经过的区域未进行声环境功能区划分。参考 2023 年 8 月 25 日湛江市生态环境局关于《湛江市城市声环境功能区划分（2020 年修订）》的补充说明“四、对于未划分声环境功能区的乡村区域，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关规定执行”。现参考《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目建成前沿线有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）全部执行 2 类声环境功能区要求，其余村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求。具体执行标准详见下表 2.4-1。

3.以上 4a 类声环境功能区中特殊敏感点（学校、疗养院、敬老院）的室外噪声昼间按 60dB（A），夜间按 50dB（A）执行。

表 2.4-1 本项目沿线涉及的声功能区一览表

功能区类别		本项目建成前的声环境功能区
4a 类	廉江市	当临街建筑低于三层楼房时，化廉高速、兰海高速渝湛段道路边界线 35m 范围内的区域； 当临街建筑高于三层楼房（含三层）时，临街建筑面向以上道路一侧至道路边界线的区域。
	遂溪县	当临街建筑低于三层楼房时，省道 S290 道路边界线 35m 范围内的区域； 当临街建筑高于三层楼房（含三层）时，临街建筑面向以上道路一侧至道路边界线的区域。
2 类	廉江市	化廉高速、兰海高速道路边界线 35m 范围外的区域； 当临街建筑高于三层楼房（含三层）时，第一排建筑背向以上道路一侧及第二排起的区域。
	遂溪县	省道 S290 道路边界线 35m 范围外的区域； 当临街建筑高于三层楼房（含三层）时，第一排建筑背向以上道路一侧及第二排起的区域。
1 类		本项目评价范围内没有交通干线经过的区域

备注：道路边界线为机动车道边界线或高架道路地面投影边界线。

2.4.3 地表水环境功能区划

本项目路线总体呈南北走向，项目由北向南涉及的主要河流水体有山内干渠、鹤塘干渠、雷公河、杨柑河。其中山内干渠、鹤塘干渠为雷州青年运河主要干渠；雷公河为九洲江一级支流。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）、《湛江市环境保护规划（2006-2020）》和湛江市生态环境局于2024年2月发布的《湛江市生态环境局关于印发湛江市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果的通知》，雷州青年运河干渠功能现状为饮，水质目标为Ⅲ类；杨柑河（遂溪洋青镇~遂溪杨柑港段）功能现状为混，水质目标为Ⅳ类；九洲江（廉江合江桥武陵河入江口~营仔镇和安铺镇两处入海口段）功能现状为工农渔混，水质目标为Ⅲ类。

根据粤环〔2011〕14号中“各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别。”的要求，结合雷公河与九洲江的位置关系，确定雷公河的水质目标为Ⅳ类。本项目地表水功能区划详见表2.4-2。功能区划图详见图2.4-2。

根据湛江市生态环境局官方网站（https://www.zhanjiang.gov.cn/zjsfw/bmdh/sthjj/zwgk/zdly/sthjxx/szhj/content/post_1778131.html）于2023年6月28日发布的《湛江市乡镇及以下集中式饮用水水源保护区名录》，本项目评价范围内不涉及饮用水水源保护区。

表 2.4-2 本项目沿线跨越地表水环境功能区划

序号	地表水系	所属河流	所属水系	水质目标	功能现状	判断依据	行政区	河宽(m)	与项目位置关系	穿越/临近桩号	备注
1.	山内干渠	雷州青年运河	九洲江	III	饮	粤环函〔2021〕652号	湛江市	8	桥梁斜交穿越	K1+191~K1+199	不设落水桥墩
2.	鹤塘干渠		九洲江	III	饮		湛江市	6	桥梁正交穿越（改渠后）	K2+884~K2+890	涉及该路段改渠，桥墩位于改后渠的两侧
								13	桥梁正交穿越	K9+028~K9+041	不设落水桥墩
3.	雷公河	九州江一级支流	九洲江	IV	/	粤府函〔2011〕14号	湛江市	7	桥梁斜交穿越	K11+819~K11+826	不设落水桥墩
4.	杨柑河	杨柑河	杨柑河	IV	混	粤府函〔2011〕14号、《湛江市环境保护规划（2006-2020）》	湛江市	150	桥梁斜交穿越	K17+785~K17+935	2组涉水桥墩，每组4根，共8根

图7 广东省主体功能区划分总图

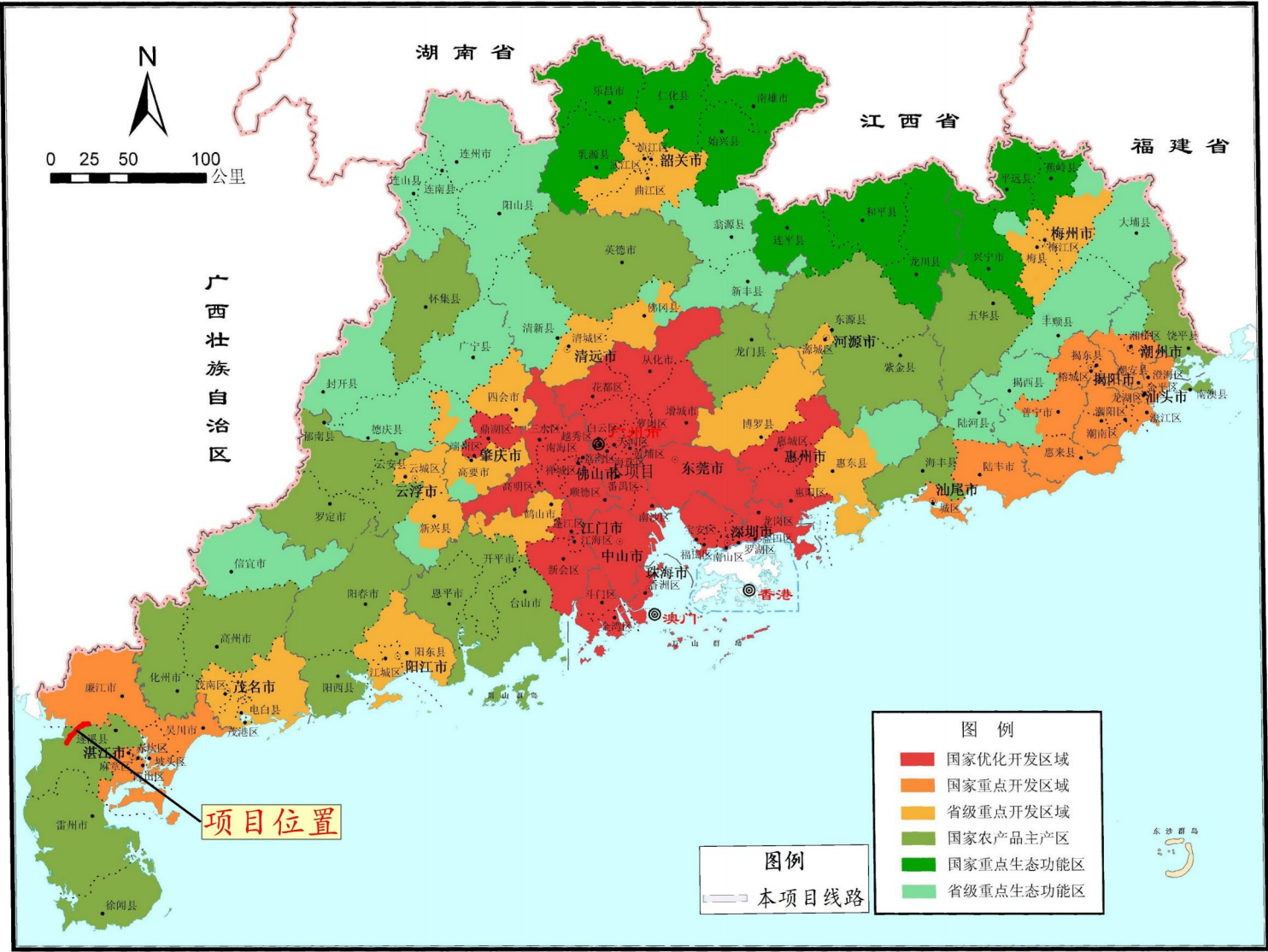


图 2.4-1 本项目与广东省主体功能区划的位置关系图

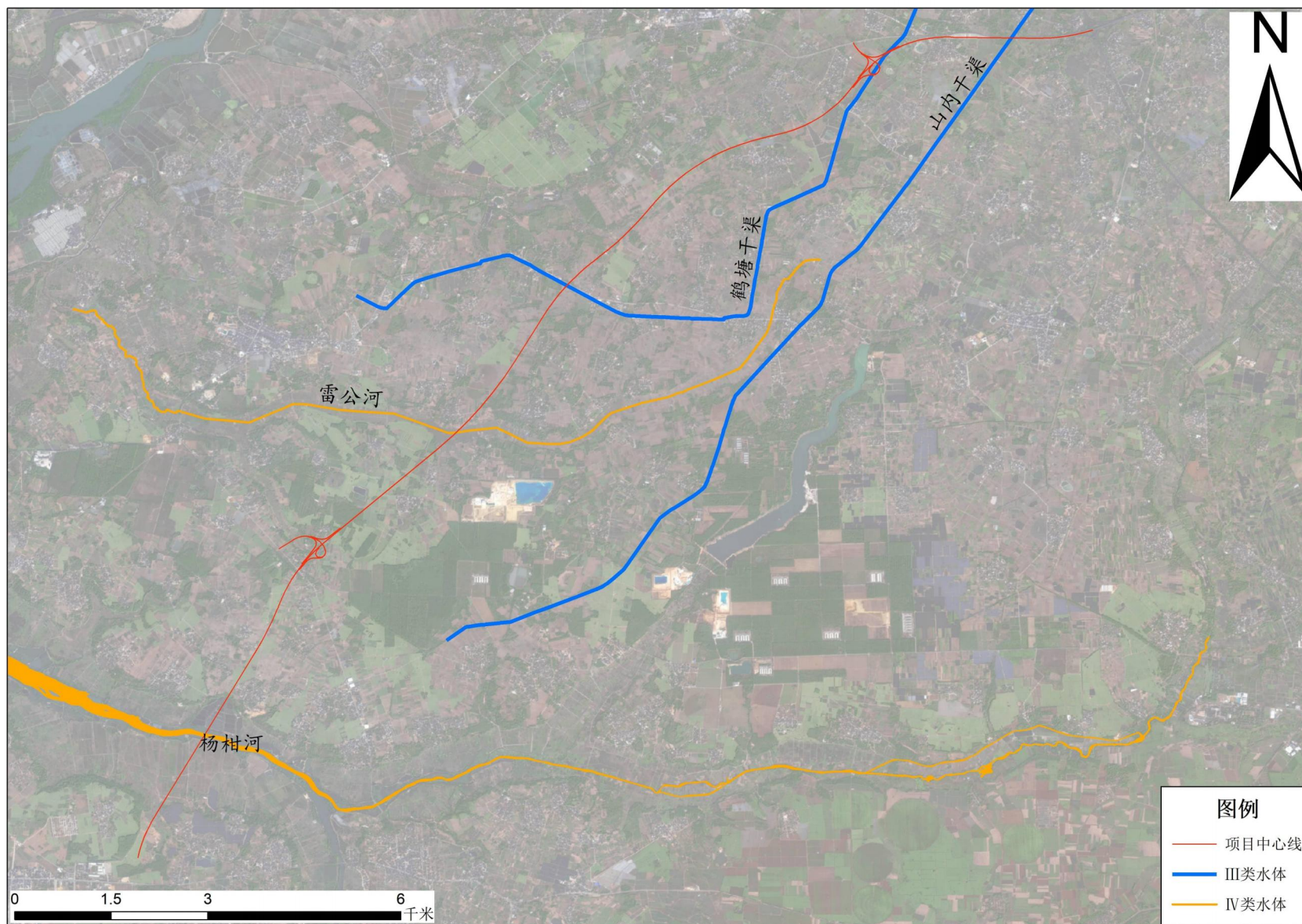


图 2.4-2 本项目周边地表水功能区划图

2.4.4 地下水功能区划

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459号），本项目沿线涉及2个浅层地下水功能区，分别为：粤西湛江遂溪县城至河头分散式开发利用区（H094408001Q02）、粤西湛江廉江遂溪沿海地质灾害易发区（H094408002S05），浅层地下水功能区及水质目标等情况见表2.4-3。本项目与湛江市浅层地下水功能区划位置关系详见图2.4-3。

本项目沿线涉及2个深层地下水功能区，分别为：粤西湛江廉江分散式开发利用区（H094408001Q01（深））、粤西湛江遂溪集中式供水水源区（H094408001P02（深）），深层地下水功能区及水质目标见表2.4-3，本项目与湛江市深层地下水功能区划位置关系见图2.4-4。

2.4.5 环境空气环境功能区划

根据《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》（湛环〔2011〕457号），本项目所在区域不在功能区划范围内。本项目所在区域主要为农村地区，无自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）环境空气功能区分类，本项目所在区域属于二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中过渡阶段浓度限值的二级标准。

表 2.4-3 本项目沿线穿越地区地下水功能区划

功能区划	地级行政区	地下水一级功能区	地下水二级功能区		所在水资源二级分区	地貌类型	地下水类型	面积 (km ²)	矿化度 (g/L)	现状水质类别	年均总补给量模数 (万 m ³ /a.km ²)	年均可开采量模数 (万 m ³ /a.km ²)	现状年实际开采模数 (万 m ³ /a.km ²)	地下水功能区保护目标			备注
			名称	代码										水量 (万 m ³)	水质类别	水位	
浅层地下水	湛江	开发区	粤西桂南沿海诸河湛江遂溪县城至河头分散式开发利用区	H094408001 Q02	粤西桂南沿海诸河	一般平原区	孔隙水	1217.36	0.02-0.12	I-IV	24.11	13.96	4.26	16999	III	开采水位降深控制在 5-8m 以内	个别地段 pH 值、F 超标
	湛江	保护区	粤西桂南沿海诸河湛江廉江遂溪沿海地质灾害易发区	H094408002 S05	粤西桂南沿海诸河	一般平原区	孔隙水	559.65	<0.1	I-IV	21.37	12.38	3.24		III	维持较高水位, 沿海地下水位始终不低于海平面	局部 pH 值超标
深层地下水	湛江	开发区	深层地下水粤西桂南沿海诸河湛江廉江分散式开发利用区	H094408001 Q01 (深)	粤西桂南沿海诸河	一般平原区	孔隙水	618	<0.3		18.3	14.8	0.37	9171	III	开采水位降深控制在 5-8m 以内	
	湛江	开发区	深层地下水粤西桂南沿海诸河湛江遂溪集中式供水水源区	H094408001 P02 (深)	粤西桂南沿海诸河	平原与台地区	孔隙水	2005	0.1-0.5	I-V	30.8	26.7	2.34	53534	III	开采水位降深控制在 5-8m 以内	局部地区超标项目主要为 Fe, 其次为 pH 值、Mn、氨氮

图 17 湛江市浅层地下水功能区划图

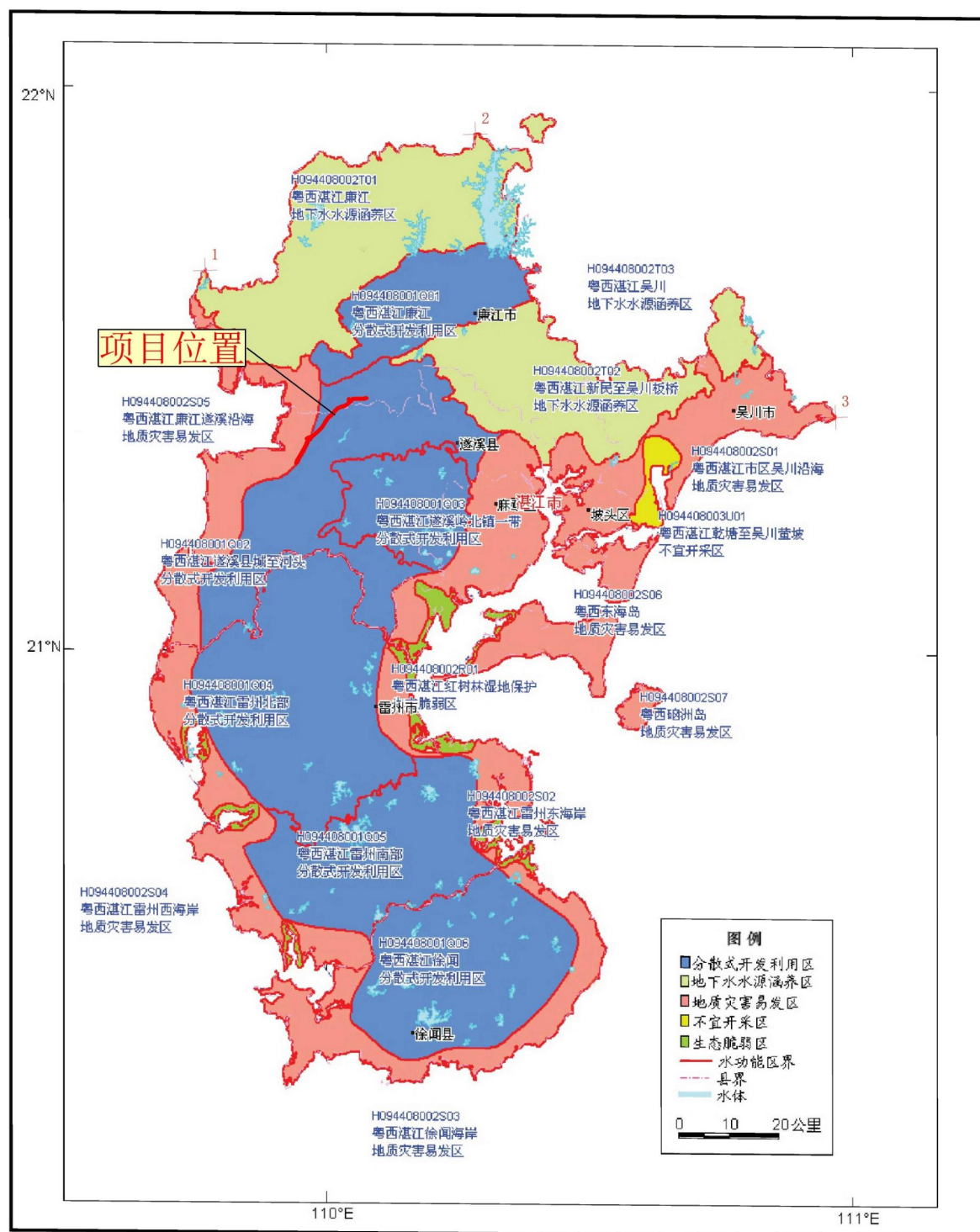


图 2.4-3 本项目与湛江市浅层地下水功能区划位置关系图

图31 湛江市深层地下水功能区划图



图 2.4-4 本项目与湛江市深层地下水功能区划位置关系图

2.5 评价标准

本项目评价执行的有关标准见下表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目执行标准一览表

标准	项目	标准号	标准名称	级别
环境质量标准	声环境	GB3096-2008	《声环境质量标准》	1、2、4a 类
	地表水	GB3838-2002	《地表水环境质量标准》	III、IV 类
	环境空气	GB3095-2026	《环境空气质量标准》	二级
污染物排放及控制标准	施工期噪声	GB12523-2025	《建筑施工噪声排放标准》	/
	水污染物	GB/T18920-2020	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》	车辆冲洗；城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
	大气污染物	DB44/27-2001	《大气污染物排放限值》	第二时段无组织排放监控浓度限值

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 声环境

本项目现状及施工期沿线声环境功能区划分为 1 类、2 类、4a 类标准适用区。另外，根据《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》，声环境影响评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外噪声昼间按 60dB（A），夜间按 50dB（A）执行。

表 2.5-2 声环境质量标准一览表

功能区类别	噪声限值(等效声级 LAeq, dB)		现状及施工期
	昼间	夜间	
4a 类	70	55	当临街建筑低于三层楼房时，化廉高速、兰海高速渝湛段、省道 S290、道路边界线 35m 范围内的区域； 当临街建筑高于三层楼房（含三层）时，临街建筑面向以上道路一侧至道路边界线的区域。
2 类	60	50	化廉高速、兰海高速渝湛段、省道 S290 道路边界线 35m 范围外的区域； 当临街建筑高于三层楼房（含三层）时，第一排建筑背向以上道路一侧及第二排起的区域。
1 类	55	45	本项目评价范围内没有交通干线经过的区域

备注：道路边界线为机动车道边界线或高架道路地面投影边界线。

2.5.1.2 地表水环境

本项目涉及水系为山内干渠、鹤塘干渠、雷公河、杨柑河。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）、《湛江市环境保护规划（2006-2020）》和湛江市生态环境局于2024年2月发布的《湛江市生态环境局关于印发湛江市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果的通知》，结合雷公河与九洲江的位置关系，山内干渠、鹤塘干渠地表水环境功能区划为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准；雷公河、杨柑河地表水环境功能区划为Ⅳ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准。具体数值详见下表。

表 2.5-3 地表水执行标准（单位：mg/L）

序号	项目	GB3838-2002 标准限值	
		Ⅲ类	Ⅳ类
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1；周平均最大温降低≤2	
2	pH 值（无量纲）	6~9	
3	溶解氧 ≥	5	3
4	高锰酸盐指数 ≤	6	10
5	化学需氧量（COD） ≤	20	30
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ） ≤	4	6
7	氨氮（NH ₃ -N） ≤	1.0	1.5
8	总磷（以 P 计） ≤	0.2 （湖库 0.05）	0.3 （湖库 0.1）
9	总氮 ≤	1.0	1.5
10	石油类 ≤	0.05	0.5
11	阴离子表面活性剂 ≤	0.2	0.3
12	悬浮物 ≤	80	
注：悬浮物参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的水田作物标准执行。			

2.5.1.3 环境空气

本项目所在区域属于环境空气二类功能区，常规大气污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值的二级标准；TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中浓度限值的二级标准；具体标准限值如下：

表 2.5-4 环境空气质量标准

污染物项目	取值时间	单位	过渡阶段 浓度限值 二级标准	浓度限值 二级标准	标准来源
SO ₂	年平均	μg/m ³	60	20	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)
	24 小时平均		150	50	
	1 小时平均		500	150	
NO ₂	年平均		40	30	
	24 小时平均		80	50	
	1 小时平均		200	200	
PM ₁₀	年平均		60	50	
	24 小时平均		120	100	
PM _{2.5}	年平均		30	25	
	24 小时平均		60	50	
TSP	年平均		/	200	
	24 小时平均		/	300	
O ₃	日最大 8 小时平均		160	160	
	1 小时平均		200	200	
CO	24 小时平均	mg/m ³	4	4	
	1 小时平均		10	10	

2.5.2 污染物排放标准

2.5.2.1 施工期噪声

施工期主体工程施工作业场界噪声，钢筋加工厂、预制厂、拌和站、取弃土场等大临工程场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的排放限值。

表 2.5-5 噪声排放限值 单位：dB（A）

标准	昼间	夜间
《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	70	55

备注：夜间场界噪声最大声级超过上表限值的幅度不得高于 15dB（A）。

2.5.2.2 施工期废水

（1）项目驻地生活污水处理措施

本项目驻地生活污水采用临时旱厕收集后外运至邻近城镇污水处理厂处理，严禁外排。

（2）施工生产废水

施工生产废水包括施工场地、大临工程场地来往车辆冲洗废水，大临工程混凝土搅拌废水、预制养护废水，水下桥墩施工废水，以及施工机械跑、冒、滴、漏的油污和露天施工机械被雨水等冲刷后产生一定量的含油污水等。采取隔油、沉淀、过滤等预处理措施后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）建筑施工回用水标准，循环使用或者回用于施工场地洒水降尘，不外排。施工生产废水执行的回用标准见表 2.5-6。

表 2.5-6 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）（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	6.0-9.0
2	色度	15	30
3	嗅	无不快感	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

2.5.2.3 施工期废气

施工期扬尘、非道路移动机械尾气等产生的 TSP 等大气污染物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

表 2.5-7 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（摘录）

污染物	无组织排放监控浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	周界外浓度最高点 1.0
氮氧化物	周界外浓度最高点 0.12
一氧化碳	周界外浓度最高点 8

2.6 评价等级与评价范围

2.6.1 评价等级

2.6.1.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ1358-2024）第 7.1.1 条，生态环境影响评价宜根据沿线敏感程度分段确定评价等级，评价等级按 HJ19 判定。具体见表 2.6-1。

本项目总占地面积约 165.11 公顷（其中永久占地约 116.59 公顷，临时占地约 48.52hm²），小于 20km²；项目沿线评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园；不涉及占用红树林、生态保护红线，但项目在 K17+600~K18+100 路段评价范围内涉及生态保护红线、红树林，因此，该路段评价等级为二级，其他路段评价等级为三级。

表 2.6-1 生态影响评价等级判定一览表

HJ1358-2024 的 7.1.1 内容	本项目	评价等级
a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、天然林； 本项目不涉及占用红树林，在 K17+600~K18+100 路段评价范围内涉及红树林，用地红线与红树林最近距离约为 130m；评价等级可以下调一级，为二级。	二级
b) 涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	/
c) 涉及生态保护红线或占地规模大于 20km ² 的路段（包括永久和临时占用陆域和水域）或根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的路段，评价等级不低于二级；改扩建公路建设项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定时，评价等级不低于二级	项目总占地 < 20km ² ； 项目在 K17+600~K18+100 路段涉及生态保护红线，项目用地红线与生态保护红线的最近距离约为 130m，该路段评价等级应为二级。	二级
d) 除本条 a)、b)、c) 以外的路段，评价等级为三级	本项目在 K17+600~K18+100 路段涉及本条的 a，考虑项目不涉及占用敏感区，评价等级可以下调一级，该路段评价等级为二级；其他路段评价等级为三级	二级、三级
e) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	最高二级	二级
f) 地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久占地、临时用地的，评价等级可下调一级。	本项目不涉及地下穿越或地表跨越敏感区，不涉及永久、临时占用生态敏感区，在 K17+600~K18+100 路段评价等级下调一级，为二级	二级

2.6.1.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区域，或项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB（A）以上（不含 5dB（A）），或受噪声影响人口数量显著增加时，按一级评价。本项目位于声环境功能区 1 类、2 类和 4a 类区，对比现状监测结果和环评预测结果，现状值与预测值差大于 5dB（A），因此，本项目声环境评价等级定为一类评价。

2.6.1.3 地表水环境

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

本项目不涉及跨越 II 类及以上水体，即不涉及地表水环境敏感路段，全线为一般路段，不必进行评价等级判定。

2.6.1.4 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目不必进行地下水环境影响评价等级判定。

2.6.1.5 环境空气

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

2.6.1.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目不必进行土壤环境影响评价等级判定。

2.6.1.7 环境风险

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），环境风险不必进行评价等级判定。

2.6.1.8 评价范围

本项目环境影响评价范围如下表所示。

表 2.6-2 本项目环境影响评价范围

评价内容	评价等级	评价范围
生态环境	K17+600~K18+100 路段评价等级为二级，其他路段评价等级为三级。	主体工程路段：影响范围内涉及生态敏感区路段（K17+600~K18+100 路段）以道路中心线向有敏感区的一侧外延 1km 作为评价范围，其他路段以距公路中心线两侧各 300m 范围内进行评价；互通用地红线外扩 300m。

评价内容	评价等级	评价范围
		临时工程：大临工程为用地红线外扩 200m 范围内区域。
声环境	一级	施工期评价范围为施工场界外扩 200m。
地表水环境	不进行评价等级判定	跨越河流段：一般河段为跨河位置上游 200m，下游 1km；赶潮河段为跨河位置上下游各 1km 范围。 陆域：道路中心线两侧各 200m 以内范围。
地下水环境	/	本项目为道路项目，道路中心线两侧各 200m 及两端各延长 200m 的范围内不涉及地下水饮用水源保护区，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目地下水环境影响评价不必确定评价范围。
环境空气	/	根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目大气环境影响评价不必确定评价范围。
土壤环境	/	根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目土壤环境影响评价不必确定评价范围。
环境风险	/	根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目环境风险评价不必确定评价范围。

2.7 评价时段与评价重点

2.7.1 评价时段

本项目属于 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段先行工程，项目建成后暂不具备通车条件，现阶段主要开展施工期生态环境影响评价，因此，本报告仅对项目的施工期开展评价。

施工期：本项目拟于 2026 年 10 月底开工建设，工期为 36 个月（以开工令签发时间为准）。

2.7.2 评价重点

（1）工程分析及污染源分析：根据道路工程建设内容、施工方案，分析本项目施工期的废气、废水、噪声和固体废物等污染物源强和持续时间；

（2）施工期对沿线水土流失、植被破坏及沿线动物的影响分析；

（3）施工期的水环境影响，特别是对距离下游敏感区较近的部分Ⅲ类水体路段的影响分析以及环境风险分析。

（4）针对可能产生的环境污染和生态影响，提出相应的污染防治措施、生态影

响减缓措施，并分析其有效性。

2.8 环境保护目标

2.8.1 生态环境保护目标

本项目评价范围内不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。

本项目沿线涉及永久基本农田；同时，项目不涉及占用红树林、生态保护红线、生态公益林，在 K17+600~K18+100 路段评价范围内涉及生态保护红线、红树林、公益林。

因此，本项目评价范围内涉及的生态环境保护目标为生态保护红线、红树林、生态公益林、自然生态系统（生物多样性及其生境）、农业生态系统（耕地和农作物），以及国家重点保护动物和古树名木资源。本项目沿线生态保护目标见下表。

表 2.8-1 生态保护目标一览表

序号	类别	保护对象	主要保护内容	位置关系	保护要求
1	生态敏感区	生态保护红线	粤西沿海丘陵台地水土保持生态保护红线	K17+600~K18+100 路段，不涉及占用生态保护红线，与项目中心线的最近距离约为 143m，与项目用地红线的最近距离约为 130m，见图 2.8-1。	严格遵守生态保护红线管控要求，禁止不符合管控要求的开发活动；对涉及区域实施最严格的生态保护与修复措施，确保生态功能不降低。
2	其他	其他法定保护对象	红树林	K17+600~K18+100 路段，不涉及占用红树林，与项目中心线的最近距离约为 143m，与项目用地红线的最近距离约为 130m，见图 2.8-1。	保护红树林资源
3			永久基本农田	公路沿线区域，涉及占用基本农田约 79.17hm ² 。	严格执行永久基本农田保护制度，落实补划方案，确保永久基本农田数量不减少、质量不降低；施工期严禁破坏农田耕作层，采取临时防护措施防止水土流失。
4			生态公益林	项目 K17+600~K18+100 路段不涉及占用公益林，公益林与项目中心线的最近距离约为 143m，与项目用地红线的最近距离约为 130m，见图 2.8-1。	执行公益林保护管理规定，严格控制占用；对不可避免的占用，需按规定在取得《使用林地审核同意书》后办理生态公益林调整。
5			记录到挂牌古树名木 6 株	项目用地范围内不涉及古树名木，评价范围内记	严格执行古树名木保护规定，划定保护范围，严禁砍

序号	类别	保护对象	主要保护内容	位置关系	保护要求
				录到挂牌古树名木 6 株	伐、移植或破坏；施工期采取围栏、支撑等防护措施，避免机械损伤。
6		自然植被	自然植被	沿线均有分布	施工期控制施工范围，减少植被破坏；工程结束后及时进行植被恢复，优先选用乡土物种。
7		重点保护野生动物	/	沿线涉及处	施工期避开鸟类繁殖期（3-7 月）作业；严禁猎捕、惊扰保护动物
8		水生生物	所跨河涌的各种鱼类、浮游生物、水生植物及底栖动物等	公路沿线跨越水体	优化施工方案，减少涉水施工；做好水环境保护措施，降低废水排入对水生生物的影响风险

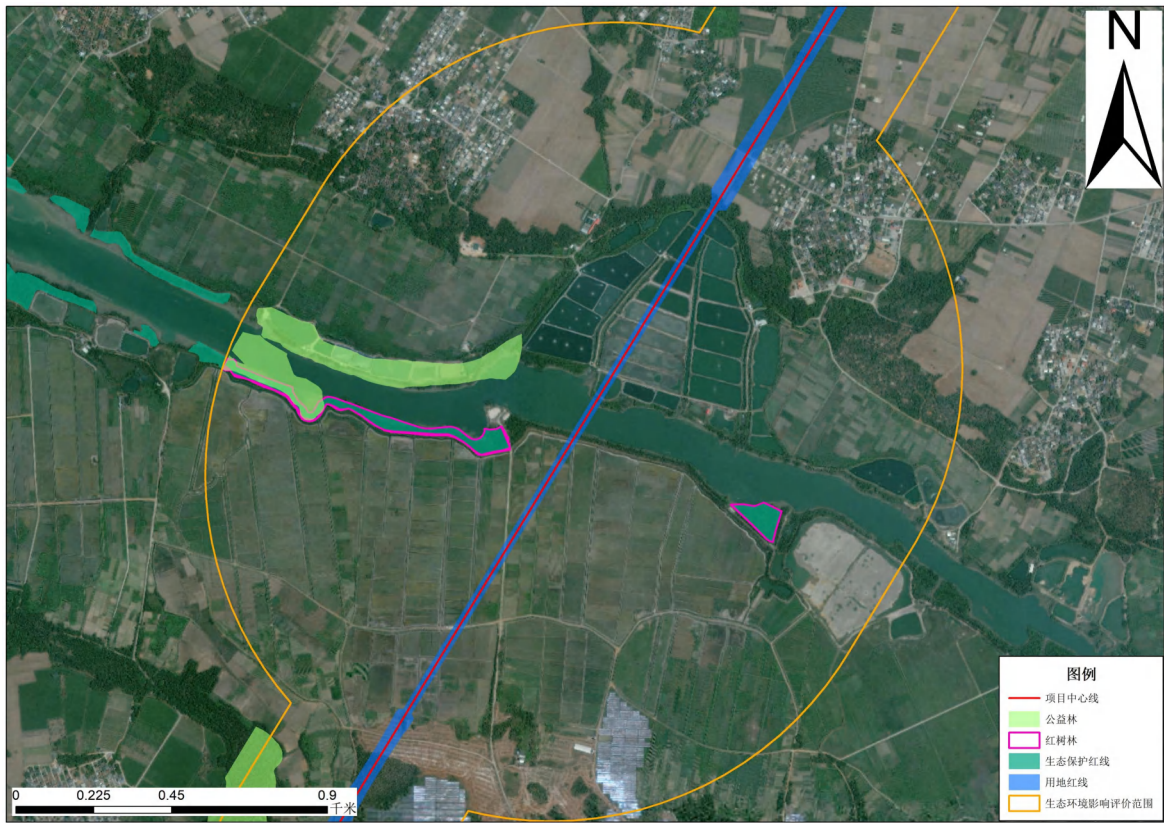


图 2.8-1 K17+600~K18+100 路段生态保护红线、红树林、公益林分布情况

2.8.2 地表水环境保护目标

本项目沿线地表水环境保护目标为跨越河流，详见表 2.8-2。

表 2.8-2 地表水环境保护目标一览表

序号	行政区域	水体	功能	水系	位置关系	航道等级	水质目标	备注
1	湛江市	山内干渠	饮	九洲江	跨越	/	III	不涉水

序号	行政区域	水体	功能	水系	位置关系	航道等级	水质目标	备注
2		鹤塘干渠	饮		跨越	/	III	涉及改渠
3		雷公河	/		跨越	/	IV	不涉水
4		杨柑河	混	杨柑河	跨越	/	IV	2 组涉水桥墩, 每组 4 根

2.8.3 大气环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），大气环境保护目标包括主要集中式排放源（如特长隧道洞口、长隧道洞口、通风井洞口、服务区）周围 200m 范围内的居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。本项目不设置特长隧道洞口、长隧道洞口、通风井洞口，本项目先行工程设置 1 处服务区（安铺服务区），根据现场调查，安铺服务区周围 200m 范围内均无居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

2.8.4 声环境保护目标

2.8.4.1 现状声环境保护目标

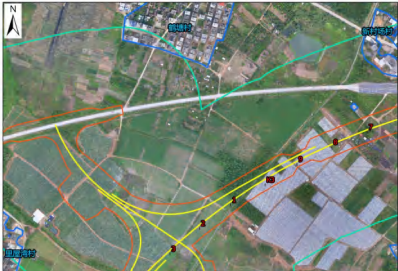
本项目为兰海高速公路湛江廉江至徐闻段先行工程，现阶段主要开展施工期环境影响评价。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），施工期评价范围为施工场界外扩 200m，本次评价将施工场界外扩 200m 范围内的噪声敏感建筑物作为声环境保护目标。根据现场调查，本项目声环境影响评价范围内共有 22 处现状声环境保护目标，均为村庄。

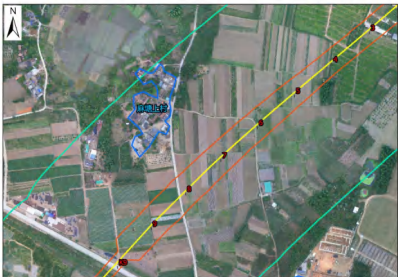
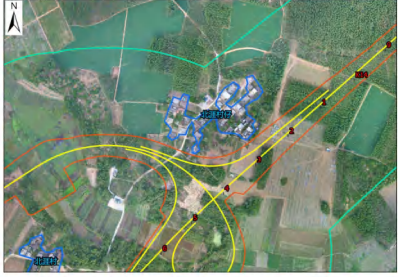
2.8.4.2 规划声环境保护目标

根据《廉江市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《遂溪县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目沿线评价范围内无规划声环境保护目标。

表 2.8-3 本项目评价范围内声环境保护目标一览表

编号	行政区域			声环境保护 目标名称	所在路段	里程范围	路线 形式	方位	与中心线/机动 车道边线/用地 红线距离/m	高差 /m	建设前 执行标 准	建设后 执行标 准	保护目标情况说明	周边环境特征	保护目标平面布置图	实景图
M1	湛江市	廉江市	横山镇	洋官塘村	洋官塘枢纽-安铺东互通	K0+120-K0+560	桥梁	路右	52/35/3	13.0	4a 类、2 类	4a 类、2 类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为 1-4 层建筑，侧对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄与高速公路之间有少量树木遮挡，洋官塘枢纽 C 匝道现状设有声屏障。		
					洋官塘枢纽 C 匝道 CK0+081-CK0+386		路基	路右	15/10/3	7						
M2	湛江市	廉江市	横山镇	上良村	洋官塘枢纽-安铺东互通	K0+280-K0+425	桥梁	路左	58/44/33	11.7	4a 类、2 类	4a 类、2 类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为 1 层建筑，侧对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄与高速公路之间有少量树木遮挡，洋官塘枢纽 E 匝道现状设有声屏障。		
					洋官塘枢纽 E 匝道 EK0+151-EK0+260		桥梁	路右	38/33/33	11.7						
M3	湛江市	廉江市	横山镇	福建塘村	洋官塘枢纽-安铺东互通	K0+500-K0+730	路基	路左	158/144/120	9.3	2 类	2 类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为 2 层建筑，侧对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄与高速公路之间无遮挡物。		
M4	湛江市	廉江市	横山镇	中良村	洋官塘枢纽-安铺东互通	K0+740-K1+200	路基	路右	141/127/110	7.2	2 类	2 类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为 3 层建筑，侧对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄部分房屋与高速公路之间有树木遮挡。		
M5	湛江市	廉江市	安铺镇	新村场村	洋官塘枢纽-安铺东互通	K1+730-K2+720	路基	路右	68/54/27	5.0	4a 类、2 类	2 类	村庄房屋分布较分散，临高速公路首排房屋主要为 2-3 层建筑，正对高速公路。	保护目标周边为农田、林地和公路，区域地面类型为混合地面，村庄部分房屋与高速公路之间有树木遮挡。		

编号	行政区域			声环境保护 目标名称	所在路段	里程范围	路线 形式	方位	与中心线/机动 车道边线/用地 红线距离/m	高差 /m	建设前 执行标 准	建设后 执行标 准	保护目标情况说明	周边环境特征	保护目标平面布置图	实景图
M6	湛江市	廉江市	安铺镇	东相塘村	洋官塘枢纽-安铺东互通	K1+810-K2+700	路基	路左	20/6/2	5.5	4a 类、 2 类	4a 类、 2 类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为 3-4 层建筑，背对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄部分房屋与高速公路之间有树木遮挡，现有安铺东互通连接线设有声屏障。		
M7	湛江市	廉江市	安铺镇	鹤塘村	洋官塘枢纽-安铺东互通	K2+850-K3+080	路基	路右	330/317/295	5.8	2 类	2 类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为 2-3 层建筑，侧对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄与高速公路之间无遮挡物。		
						安铺东互通 A 匝道起点	路基	东北侧	282/277/170	3.5						
M8	湛江市	廉江市	安铺镇	里屋湾村	安铺东互通—界炮互通	K3+510-K4+150	路基	路右	85/72/50	6.7	1 类	2 类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为 3 层建筑，背对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄与高速公路之间无遮挡物。		
M9	湛江市	遂溪县	洋青镇	深沟西村	安铺东互通—界炮互通	K3+720-K4+170	路基	路左	180/167/148	7.7	1 类	2 类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为 3 层建筑，侧对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄与高速公路之间无遮挡物。		
M10	湛江市	廉江市	安铺镇	新莫村	安铺东互通—界炮互通	K4+775-K5+030	路基	路右	130/117/110	1.0	1 类	2 类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋为 2-3 层建筑，背对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄与高速公路之间无遮挡物。		
M11	湛江市	遂溪县	界炮镇	南坑村	安铺东互通—界炮互通	K5+100-K5+905	路基	路左	60/47/31	7.0	1 类	2 类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋为 3 层建筑，背对高速公路。	保护目标周边为农田、林地，区域地面类型为疏松地面，村庄部分房屋与高速公路之间有树林遮挡。		

编号	行政区域			声环境保护 目标名称	所在路段	里程范围	路线 形式	方位	与中心线/机动 车道边线/用地 红线距离/m	高差 /m	建设前	建设后	保护目标情况说明	周边环境特征	保护目标平面布置图	实景图
											执行标 准	执行标 准				
M12	湛江市	遂溪县	界炮镇	麻塘上村	安铺东互通—界炮互通	K8+655-K8+810	路基	路右	116/103/81	7.3	1类	2类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为1-3层砖混结构房屋，背对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄与高速公路之间无遮挡物。		
M13	湛江市	遂溪县	界炮镇	蛤眼塘村	安铺东互通—界炮互通	K9+800-K10+130	路基	路左	182/169/152	5.4	1类	2类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为1-2层建筑，正对高速公路。	保护目标周边为农田、林地，区域地面类型为疏松地面，村庄部分房屋与高速公路之间有树林遮挡。		
M14	湛江市	遂溪县	界炮镇	姓谭村	安铺东互通—界炮互通	K11+450-K11+815	路基	路右	92/79/64	6.4	1类	2类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为1-3层砖混结构房屋，背对高速公路。	保护目标周边为农田、林地，区域地面类型为疏松地面，村庄部分房屋与高速公路之间有树林遮挡。		
M15	湛江市	遂溪县	界炮镇	郑村	安铺东互通—界炮互通	K12+350-K12+650	路基	路左	120/107/92	6.0	1类	2类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为1-3层砖混结构房屋，背对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄与高速公路之间无遮挡物。		
M16	湛江市	遂溪县	界炮镇	车板塘村	安铺东互通—界炮互通	K12+900-K13+245	路基	路左	152/139/121	6.3	1类	2类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为1-2层砖混结构房屋，背对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄部分房屋与高速公路之间有树林遮挡。		
M17	湛江市	遂溪县	界炮镇	北涯村仔	安铺东互通—界炮互通	K14+175-K14+400	路基	路右	56/26/11	5.5	1类	4a类、2类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为1-3层砖混结构房屋，侧对高速公路。	保护目标周边为农田、林地，区域地面类型为疏松地面，村庄与高速公路之间无遮挡物。		
					界炮互通	DK0+146-DK0+405	路基	路右	25/20/7	3.1						

编号	行政区域			声环境保护 目标名称	所在路段	里程范围	路线 形式	方位	与中心线/机动 车道边线/用地 红线距离/m	高差 /m	建设前 执行标 准	建设后 执行标 准	保护目标情况说明	周边环境特征	保护目标平面布置图	实景图
M18	湛江市	遂溪县	界炮镇	北涯村	界炮互通-杨柑互通	K14+740-K14+910	桥梁	路右	62/49/41	7.8	4a类、1类	4a类、2类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为2层砖混结构房屋，侧对高速公路。	保护目标周边为农田、林地、省道，区域地面类型为混合地面，村庄与高速公路之间无遮挡物，村庄南侧有省道S290经过。		
					界炮互通-杨柑互通	K14+770-K15+245	桥梁	路左	46/33/18	7.8	4a类、1类	4a类、2类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为1-2层砖混结构房屋，侧对高速公路。	保护目标周边为农田、林地、省道，区域地面类型为混合地面，村庄与高速公路之间无遮挡物，村庄南侧有省道S290经过。		
M19	湛江市	遂溪县	界炮镇	上赤坎村	界炮互通-杨柑互通	K16+030-K16+260	路基	路右	156/143/122	5.4	1类	2类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为3层砖混结构房屋，背对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄与高速公路之间无遮挡物。		
M20	湛江市	遂溪县	界炮镇	姓郭村	界炮互通-杨柑互通	K16+260-K16+423	路基	路右	36/23/8	5.3	1类	4a类、2类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为3层砖混结构房屋，背对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄与高速公路之间无遮挡物。		
M21	湛江市	遂溪县	界炮镇	下赤坎村	界炮互通-杨柑互通	K16+720-K17+015	路基	路右	128/115/100	-2.5	1类	2类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为2层砖混结构房屋，背对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄与高速公路之间无遮挡物。		
M22	湛江市	遂溪县	界炮镇	老马村	界炮互通-杨柑互通	K16+735-K17+130	路基	路左	35/22/3	-7.4	1类	4a类、2类	村庄房屋分布较集中，临高速公路首排房屋主要为1-3层砖混结构房屋，侧对高速公路。	保护目标周边为农田，区域地面类型为疏松地面，村庄与高速公路之间无遮挡物。		

备注：①高差是路面相对于保护目标地面高差，即高差=路面设计高程-保护目标地面高程；②道路边界线是指路基段机动车道边线或高架道路地面投影边界；③表中距离以带线位的地形图 cad 测量为主，取保护目标距项目最近的敏感建筑测量所得；④表中路线形式为对应敏感建筑所在路段工程型式。

表 2.8-4 本项目声环境保护目标断面图一览表

编号	保护目标名称	断面图
M1	洋官塘村	
M2	上良村	
M3	福建塘村	
M4	中良村	
M5	新村场村	

编号	保护目标名称	断面图
M6	东相塘村	
M7	鹤塘村	
M8	里屋湾村	
M9	深沟西村	
M10	新莫村	
M11	南坑村	
M12	麻塘上村	

编号	保护目标名称	断面图
M13	蛤眼塘村	
M14	姓谭村	
M15	郑村	
M16	车板塘村	
M17	北涯村仔	
M18	北涯村	
M19	上赤坎村	

编号	保护目标名称	断面图
M20	姓郭村	
M21	下赤坎村	
M22	老马村	

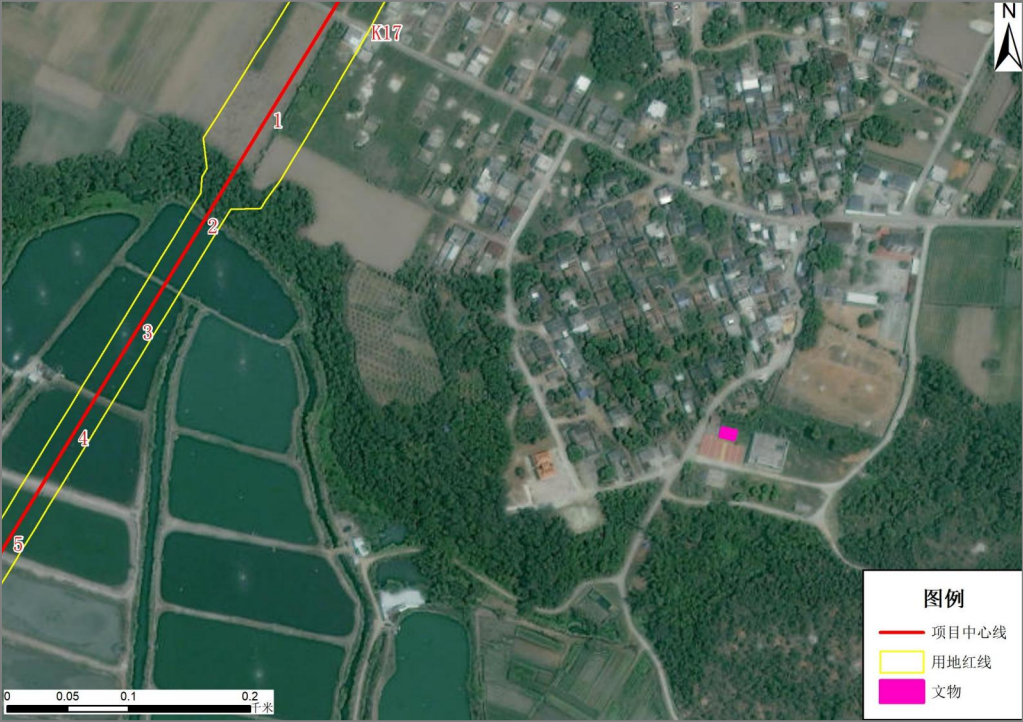
2.8.5 历史文化遗产保护目标

根据《湛江市文化广电旅游体育局关于 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段项目用地意见的复函》，G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段计划线路范围内，距老马起义旧址、钟竹筠烈士故居、老角炮楼、老马村革命烈士墓、碉楼、兰园岭遗址和马留墓葬等 7 处不可移动文物较近，根据文物保护法相关规定，建议你处规划线路时避让。

本项目为兰海高速公路湛江廉江至徐闻段先行工程，先行工程路段涉及的文物为老马起义旧址、老马村革命烈士墓。根据湛江市文化广电旅游体育局提供的文物本体坐标，本项目与该两处文物的位置关系见下表：

表 2.8-5 本项目涉及的文物保护目标一览表

文物名称	级别	保护范围及建设控制地带	与本项目的位置关系
老马起义旧址	县级	1.保护范围：屋前外延伸 18 米，屋背外延伸 7 米，屋左侧外延伸 9 米，屋右侧外延伸 9 米。 2.建设控制地带：保护线外延伸 50 米。	位于本项目 K17+100 左侧，距离本项目用地红线约 395m 处，避开了其保护区范围及建设控制地带。
老马村革命烈士墓	未定级	/	位于本项目 K15+840 右侧，距离本项目用地红线约 106m。



3. 工程概况

3.1 选址选线方案环境比选

3.1.1 路线方案比选概况

根据《G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段勘察设计初步设计说明》，选定的 2000 比例路线图，对现场进行详细踏勘，综合地形、地质、控制性地物等因素，在工可路线方案的基础上，初步设计阶段进一步深入分析研究路线布设，过程中将阶段性成果与相关主管部门、地方沟通协调，并组织专家论证等，逐步完善路线方案调整优化后，作为初步设计阶段全线贯通的 K 线方案。重点对以下路段进行对比分析，如下表所示：

表 3.1-1 初步设计阶段路线比选路段汇总表

序号	路段	方案	起讫桩号	里程 (km)	备注
1	起点至界炮镇路段 (K0+000~K14+000)	A1 线 (工可推荐线)	A1K1+800~A1K13+587	11.787	同深度 比选
		A5 线	A5K1+800~A5K8+915	7.115	定性比 较
		A1 对应 K 线 A5 对应 K 线	K1+800~K13+200 K1+800~K8+800	11.4 7.0	推荐

初步设计阶段结合沿线地形地貌、地质条件、基本农田、路网现状及总体规划、征地拆迁、工程造价等，充分征求了沿线地方政府及有关部门意见，提出了 K 线推荐方案，并对部分路段进行了方案比选。

3.1.2 控制因素

起点至界炮镇路段（K0+000~K14+000）线位布设于起点安铺镇，途经东相塘、里屋湾、南坑村、中间岭、郑村、北涯村等村庄，主要考虑化廉高速利用率、房屋拆迁、对墓群、规划矿区、永久基本农田等的占用因素。



沿线村庄、墓群



安铺东收费站



界炮镇大塘养猪场

3.1.3 前期方案回顾

(1) 工可路线方案回顾

工可阶段在避让规划矿区的前提下，共提出了 K 线、C1 线、C2 线、C3 线、C4 线 5 个方案进行比较。其中，从尽量利用化廉高速角度提出 C4 线方案（推荐），并从减小对沿线村庄的影响角度提出局部比较的 C2 线、C3 线；从线型顺直、减少征拆、保留安铺东收费广场角度提出 K 线方案（同深度比选）；从尽量利用化廉高速主线（约 2.7km）及安铺连接线角度提出 C1 线。

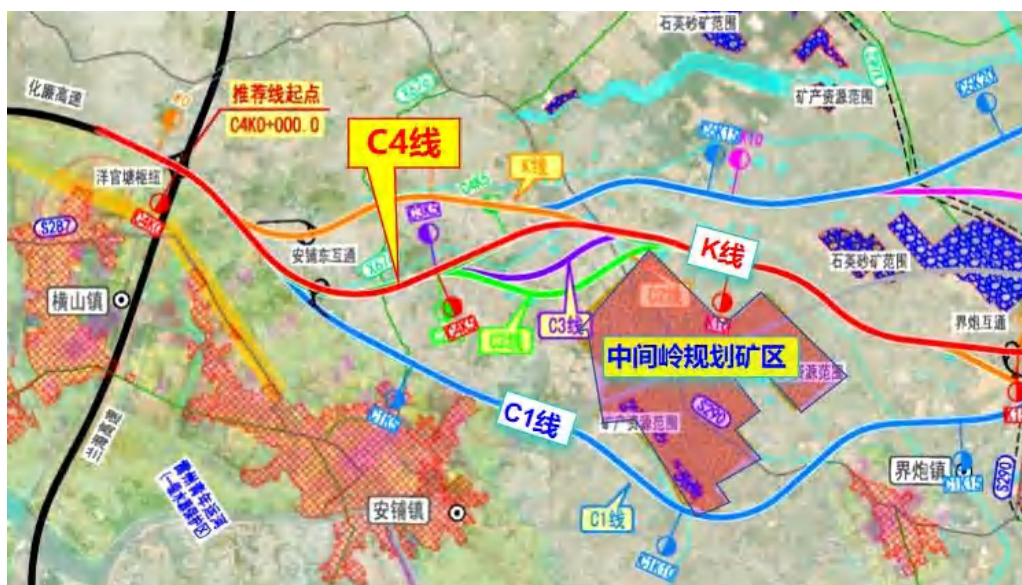


图 3.1-1 廉江安铺至界炮段路线方案示意图

上述方案中，C1 线存在严重绕行，且过于靠近安铺镇，对安铺镇环境影响较大，地方政府反对 C1 线；C2 线、C3 线分别对矿区、赤伦小学有较大干扰，环境影响较大，可实施性差；K 线化廉高速利用率较低，造成既有道路浪费，且安浦东互通匝道较为迂回，上下高速便捷性差；C4 线能够更好地利用现状化廉高速，工程规模最小，为安铺镇发展预留了空间，地方支持，本路段推荐 C4 线方案。

（2）初测路线方案回顾

初测初勘外业过程中，结合沿线各镇的总体规划及路网现状，充分征求了沿线地方政府及有关部门的意见，根据对沿线矿区的深入摸排得知，石英砂矿规划矿区占用大量永久基本农田和村落，无开发条件。经方案审查会上多次与地方政府、相关部门的沟通协调，湛江市自然资源局及遂溪县政府均同意路线穿越，且无需办理压覆矿评估。鉴于上述重大控制因素的转变，初测初勘本路段共拟定 5 条线位，除了可绕避矿区的 C4 线（初测 A1 线）与 K 线（初测 A2 线），新增路线更为顺直、化廉高速利用率高的穿越中间岭规划矿区的 K 线、A3 线、A4 线方案进行比选。

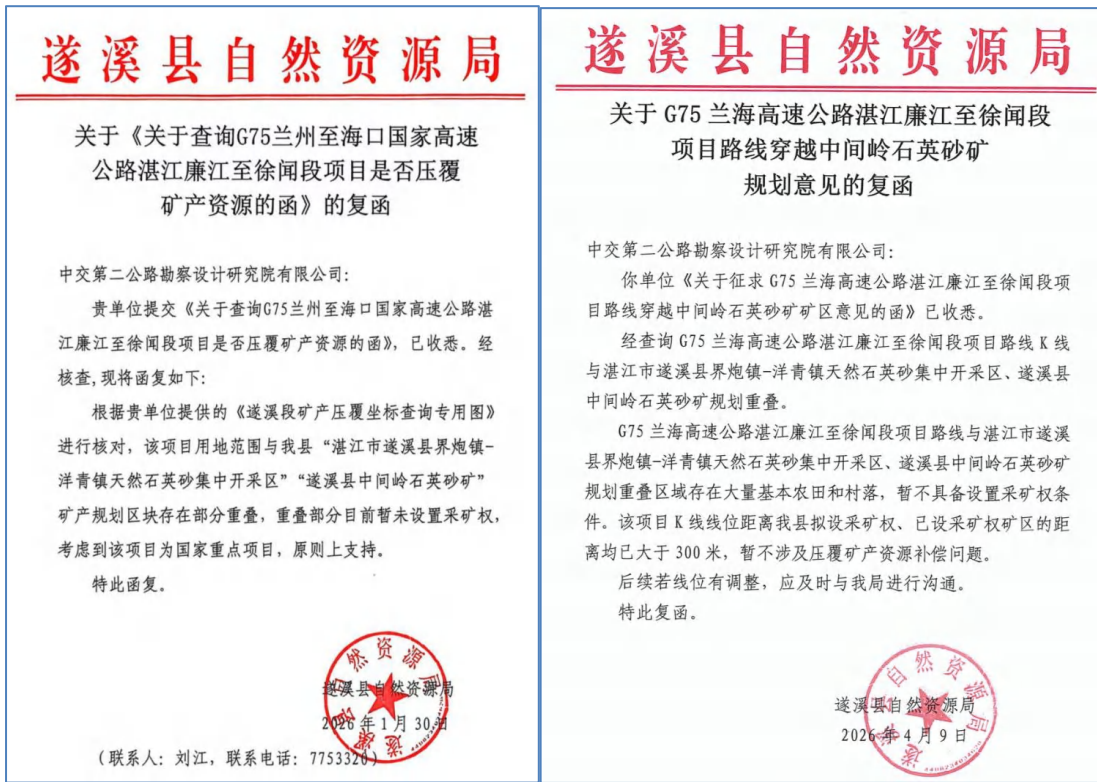


图 3.1-2 关于征求本项目穿越规划矿区的回函



图 3.1-3 起点至界炮镇路段初测路线方案图

上述方案经广东省交通运输厅外业验收审查后认为，A2 线工程规模较大、拆迁数量较多，社会环境影响较大，造价较高；A3 线穿越村庄，对城镇发展及村庄的环境影响大，地方政府反对该线位；A4 线对沿线村庄干扰大，且需拆除大型宗祠和大量墓群，社会环境影响较大且实施难度大，不宜采用；鉴于中间岭石英砂矿规划矿区占用大量基本农田和村落，无开发条件且湛江市自然资源局及遂溪县政府均同意路线穿越，且无需办理压覆矿评估，建议在 K 线方案基础上研究进一步利用旧路的

方案，与初测 K 线和 A1 线方案做进一步技术经济比选，择优推荐。

3.1.4 初步设计路线方案研究

初步设计阶段结合初测初勘外业验收评审意见及与地方政府、相关部门的沟通协调情况，对初测 K 线进行了局部优化以提高化廉高速利用率，同时提出了 A1 线、A5 线共 2 条比较线与 K 线方案进行比选。

K 线起于洋官塘枢纽，顺接化廉高速，利用既有高速约 2.3km，在尽量避让东相塘村民房及里屋湾墓群后，路线在既有安铺东主线收费站往西南方向布线，在南坑村西侧设安铺服务区后于中间岭村附近穿越规划矿区，随后跨越雷公河至本路段终点北涯村，路线全长 11.4km。

A1 线（工可推荐 C4 线）起于化廉高速安铺东主线收费站，路线往南经里屋湾村、上赤伦村、黄江尾村、公塘村，在北涯村附近接回 K 线，路线全长 11.787km。

A5 线同样起于化廉高速安铺东主线收费站，向西南方向布线，从里屋湾村、南坑村东侧经过，在麻塘上村附近接回 K 线，路线全长 7.1km。A5K6~A5K7 段压占村庄、墓群较为严重，征拆规模大、协调难度高，社会环境和生态环境影响大，地方政府部门反对该线位。鉴于 A5 线可实施性较差，因此仅作为定性分析，后续不再研究。



图 3.1-4 起点至界炮镇段路线方案平面图

3.1.5 路线方案比选

（1）平纵指标及里程长度

表 3.1-2 平纵指标及里程长度比较表

序号	类别		单位	K 线	A1 线
1	路线长度		km	11.4	11.787
2	新建长度		km	9.1	9.487
3	路线增长系数		%	1.036	1.071
4	平曲线最小半径		m/处	1550/1	1550/1
5	直线最大长度		m	1001.739	1581.757
6	最大纵坡		%/处	1.93/1	1.5/1
7	最短坡长		m	530	450
8	竖曲线最小半径	凸形	m/处	20000/6	20000/5
		凹形	m/处	12500/1	12500/1

K 线穿越中间岭矿区，里程较短，路线更为顺直；两方案线形指标均较高。

（2）对矿区的影响

K 线穿越规划中间岭石英砂矿矿区，湛江市自然资源局及遂溪县政府均同意该路线穿越（无需办理压覆矿评估）；A1 线绕避了规划中间岭石英砂矿矿区，对其基本无影响。

（3）对沿线村镇的影响

K 线较好地避开了沿线村庄，房屋拆迁规模相对较小，社会环境影响相对较小，地方政府支持 K 线；A1 线 K7~K12 段连续穿越多个村庄，严重分割村庄，房屋拆迁规模较大，协调难度高，运营期公路交通噪声对多个村庄影响较大。

（4）安铺服务区设置条件

K 线在 K6+700 附近有一片非基本农田区域，地势平坦、地物少，与前后相邻服务区间距适宜，适合作为服务区选址；A1 线沿线均分布有大量基本农田，没有服务区的设置条件。

综上，K 线服务区设置条件显著优于 A1 线。

（5）工程规模

表 3.1-3 K 线方案与 A1 线方案技术经济比较表

序号	项目	单位	K 线方案	A1 线方案	备注
1	路线长度	km	11.4	11.787	
2	既有公路利用	km	2.3	2.3	
3	挖方	万 m ³	5.6	1.9	
4	填方	万 m ³	128.5	151.1	
5	特大桥	m/座	0	0	
6	大桥	m/座	640.0/2	680.0/3	

序号	项目	单位	K 线方案	A1 线方案	备注
7	中小桥	m/座	465.0/8	555.0/9	
8	涵洞、通道	座	36	36	
9	互通立交	处	1	1	
10	征地	亩	1036.7	1090.4	
11	水田和耕地占用	亩	水田 101.0 亩，耕地 683.0 亩	水田 104.2 亩，耕地 747.6 亩	
12	建筑物拆迁	m ²	9432	11304	
13	建安费	万元	7.1882	7.6142	
14	总造价	万元	11.1075	11.9374	
15	地方意见		支持	支持	

（6）综合比选

表 3.1-4 综合比选对照表

项目	K 线	A1 线
里程长度（km）	11.4	11.787
线形指标	较好	较好
占用永久基本农田	少，生态环境影响较小	稍多，生态环境影响较大
占用耕地、水田	少，生态环境影响较小	稍多，生态环境影响较大
与村镇关系	与村庄间距较大，拆迁少，交通噪声影响村庄相对较少，地方支持	与村庄间距较小，拆迁较多，交通噪声影响村庄相对较多，协调难度高
工程规模	较小	较大
比选结论	推荐	同深度比选

（7）比选结论

经综合比选，A1 线最大优势在于绕避了规划矿区，但鉴于湛江市自然资源局及遂溪县政府均同意路线穿越且不用压覆论证，A1 线绕行意义不大，且 A1 线存在临近村庄、永久基本农田占用多、征拆规模大、协调难度高等弊端，对周边生态环境影响相对较大；K 线较好地利用了现状化廉高速，较好地兼顾了既有工程利用率及工程经济性，地方政府支持，因此，本阶段推荐 K 线。

3.2 工程建设内容

3.2.1 工程基本情况

项目名称：G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段（先行工程 K0+000~K19+680）

建设性质：新建

建设地点：位于广东省湛江市廉江市、遂溪县

线路走向：线路整体呈南北走向

公路技术等级：采用设计速度 120km/h 的双向四车道高速公路技术标准

建设里程：线路全长约 19.68 公里（含与化廉高速共线段长约 2.3km）

建设起止时间：本项目拟于 2026 年 10 月底开工建设，工期为 36 个月（以开工令签发时间为准）。

工程投资：总投资约 122738.86 万元（不含路面、附属设施、交安、机电等工程），其中环保投资约 191 万元。

工程组成与主要工程量：

本项目属于 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段先行工程，主要建设内容包含路基、桥涵、路线交叉、部分环保绿化等工程，路面工程和沿线附属设施纳入全线工程内，不在本项目范围内。

本项目设置桥梁 4104.3m/19 座，其中新建段桥梁 3456.8m/16 座（包括特大桥 2792m/2 座，大桥 1126.4m/1 座，中小桥 538.4m/13 座），利用旧桥梁 647.5m/3 座（包括大桥 557.5m/1 座，中小桥 90m/2 座）；设置涵洞 52 道；新建互通立交 2 处，分别为安铺东、界炮互通立交，原位利用 1 处洋官塘（枢纽）互通立交。本项目主要工程量详见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目主要工程量

序号	指标类型	指标名称	单位	K0+000~K2+300 (与化廉共线段)	K2+300~K19+680 (新建段)	备注
1	基本指标	公路等级	-	高速公路	高速公路	
2		设计速度	km/h	120	120	
3		车道数	-	双向四车道	双向四车道	
4		标准路基宽度	m	28	26.5	
5		路线长度	km	2.3	17.38	
6		征地用地	hm ²	/	116.59	新增用地

序号	指标类型	指标名称	单位	K0+000~K2+300 (与化廉共线段)	K2+300~K19+680 (新建段)	备注
7	路基	路基防护工程	千 m ³	/	74.772	
8	桥梁涵洞	特大桥	m/座	0	2792/2	
9		大桥	m/座	557.5/1	1126.4/1	
10		中小桥	m/座	90/2	538.4/13	
11		涵洞	道	0	52	
12	路线交叉	互通式立体交叉	处	1（原位利用）	2	/

3.2.2 主要技术标准

本项目采用设计速度 120km/h、双向四车道高速公路标准建设。分两部分：

①起点共线段：利用 S42 化廉高速共线段（含现状洋官塘枢纽），长约 2.3km，桩号范围 K0+000~K2+300，标准路基宽度 28m；

②新建段，长 17.38km，桩号范围 K2+300~K19+680，标准路基宽度 26.5m。

主要技术经济指标如下。

表 3.2-2 本项目主要技术经济指标表

序号	指标名称		单位	K0+000~K2+300 (共线段)	K2+300~K19+680 (新建段)
1	路线里程		km	2.3	17.38
2	公路等级			高速公路	高速公路
3	设计速度		km/h	120	120
4	行车道数		道	双向四车道	双向四车道
5	路基宽度		m	28	26.5
6	停车视距		m	210	210
7	平曲线	一般最小半径	m	1000	1550
8		极限最小半径	m	650	
9	不设超高平曲线最小半径		m	5500	5500
10	最大纵坡		%	3	2.5
11	最短坡长		m	300	485
12	凸型竖曲线	一般最小半径	m	17000	20000
13		极限最小半径	m	11000	
14	凹形竖曲线	一般最小半径	m	6000	12000
15		极限最小半径	m	4000	
16	桥涵设计车辆荷载		-	公路-I级	
17	地震动参数		g	0.1	0.1、0.15
18	设计洪水率		/	特大桥：1/300；其他桥梁、涵洞及路基：1/100	

3.2.3 路线方案

3.2.3.1 路线走向

G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段主线全长约 152.236 公里（含与化廉高速共线段长约 2.3km），起于廉江市横山镇曲塘村，顺接已建成的化廉高速（S42），并通过洋官塘枢纽与兰海高速（G75）衔接，向西南途经廉江市安铺镇进入遂溪县，在遂溪县内经界炮镇并跨越杨柑河后进入杨柑镇，继续向西南经北坡镇、乐民镇，在河头镇油河塘西侧与东海岛至雷州高速公路西延线（规划）相交，继续南延由湾仔村进入雷州市；在雷州市向南依次途经纪家镇、唐家镇、北和镇、乌石镇，继续向南延伸在覃斗镇六高村西侧与湛徐高速乌石支线设置六高枢纽互通相接，再往南在流沙湾东侧经过英利镇进入徐闻县，终点在徐闻县迈陈镇新地村东侧与 G228（规划）相交。

本项目属于 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段的先行工程，位于该项目主线起点至杨柑镇路段，桩号范围为 K0+000~K19+680，总长度约为 19.68km。

3.2.3.2 主要控制点

本项目主要控制点包括：“三区三线”、湛江市路网规划、相关现状高速（化廉高速）、矿产资源开采规划区域、永久基本农田、沿线居民区及城镇规划、沿线高压线、周边水系、重要养殖场等。

本项目路线平纵面缩图详见附图 2。

3.3 主要工程技术方案

3.3.1 路基工程

3.3.1.1 路基标准断面

1. 化廉高速共线段

本项目共线段采用标准路基宽度 28m，具体组成：3m（中央分隔带）+2×0.75m（路缘带）+2×（2×3.75m）（行车道）+2×3.5m（硬路肩）+2×0.75m（土路肩）=28m。

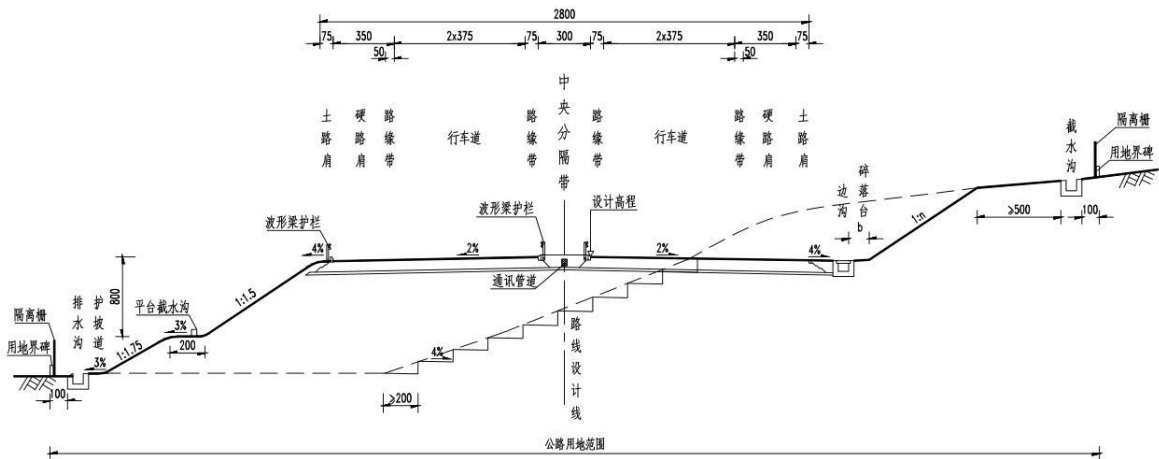


图 3.3-1 共线段（化廉高速共线）路基标准横断面图

2.新建段

项目新建段采用标准路基宽度 26.5m，具体组成：2.5m（中央分隔带）+2×0.75m（路缘带）+2×（2×3.75m）（行车道）+2×3.0m（硬路肩）+2×0.75m（土路肩）=26.5m。

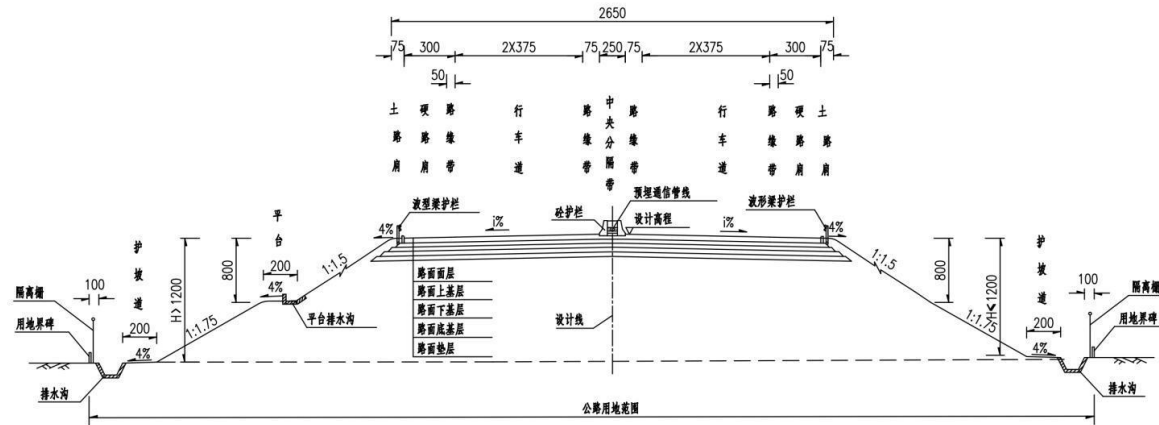


图 3.3-2 新建段路基标准横断面图

3.3.1.2 路基防护与路基排水措施

1.路基防护

（1）软土路基

①当软土层埋深 $h \leq 3\text{m}$ 时，采取挖除软土层，换填水稳性良好材料进行处理；

②当软土层埋深 $3 < h \leq 5\text{m}$ 时，采取就地固化处理；

③当软土层埋深 $> 5\text{m}$ 时，根据路基填土高度、软土埋深、厚度及软土的物理力学指标以及工期要求等，区别于不同路段，通过计算分析确定软土处治方案，一般采用（水泥搅拌桩或管桩）复合地基处理方案，其中对软基埋深大于 15m 的路基段、桥头过渡段、涵洞基底处理推荐采用管桩。

（2）高液限土路基

本工程遵照“珍惜土地资源、合理利用高液限土，加强技术措施、确保道路安全”的设计原则对高液限土进行利用。

1) 填方路段

①细颗粒含量大，宜掺砂改良填筑；CBR 值低，宜掺石灰或水泥改良填筑；细颗粒含量大、CBR 值低，宜采用组合改良填筑。

②当高液限土 CBR 值大于或等于 3%，同时满足下列条件之一，可考虑用于路堤的直接填筑：细颗粒含量介于 50%~75%之间、液限介于 50%~60%；细颗粒含量介于 50%~75%之间、液限介于 60%~70%之间，可考虑作为路堤 93 区以下（包括 93 区）的填料；细颗粒含量介于 75~90%之间、液限介于 50~60%之间，可考虑作为路堤 93 区以下（包括 93 区）的填料。

③高液限土满足下列条件之一，宜优先考虑掺砂改良填筑：CBR 值小于 3%、细颗粒含量大于 90%、液限介于 50~60%；CBR 值大于或等于 3%、细颗粒含量大于 90%、液限介于 50~70%之间。

④高液限土满足下列条件之一，宜优先考虑水泥改良或石灰改良填筑：CBR 值小于 3%、细颗粒含量介于 50%~75%，液限大于 70%；CBR 值大于或等于 3%、细颗粒含量介于 50~90%之间，液限大于 70%。

⑤高液限土满足下列条件之一，宜考虑水泥或石灰+砂的组合改良填筑：CBR 值小于 3%、细颗粒含量大于 90%，液限介于 60%~70%之间；CBR 值小于 3%、细颗粒含量介于 75%~90%之间，液限大于 70%；CBR 值大于或等于 3%、细颗粒含量大于 90%，液限大于 70%。

高液限土路堤压实度指标以及改良方案最终应以试验段为准。

2) 挖方路段

当高液限土厚度小于或等于 1.5 米时，应将高液限土全部清除换填。当高液限土厚度超过 1.5m，土质处于软塑状时，包括路床厚度在内的换填深度宜不小于 1.5m；土质处于可塑或硬塑状时，换填深度宜不小于路床厚度。地下水丰富情况下，进行专项设计。换填材料采用未筛分碎石，最小厚度不小于 80cm。并设置级配碎石渗沟，渗沟采用反滤土工布包裹，以利排水。并根据水文情况，在路堑边坡上设置仰斜排水孔、支撑渗沟，在边沟下设置纵向排水渗沟。

(3) 膨胀土路段

①填方路基结构层底下设置 80cm 未筛分碎石+70cm 合格土封层，底下设置两布

一膜防水层。

②路基填方高度小于路床厚度时，应对膨胀土地基进行换填处理。当膨胀土厚度小于或等于 1.5 米时，应将膨胀土全部清除换填。当膨胀土厚度超过 1.5m，土质处于软塑状时，包括路床厚度在内的换填深度宜不小于 1.5m；土质处于可塑或硬塑状时，换填深度宜不小于路床厚度。膨胀土路堤填筑底部设置 50cm 未筛分碎石+两布一膜。膨胀土路堤填筑须进行包边处理，包边材料可采用非膨胀土或无机结合料处治膨胀土（处治后 $\text{eps}<0.7\%$ ），宽度 3m。

（4）水塘、鱼塘路基

①在池塘（鱼塘）或常年积水地段施工时，一般先做排水处理，排干塘水，然后清除表层淤泥至密实土层或砂砾层，换填透水性材料。

②面积较大的池塘（鱼塘），可考虑在用地范围内修好围堰，并将围堰内的水抽干，然后清除表层淤泥至密实土层或砂砾层，换填透水性材料。围堰一般由填土填筑而成，顶宽 1.0~2.0m，高度以超过常水位 50cm 为宜。

③鱼塘浸水路堤采用 30cm 厚 C25 现浇砼防护，防护高度高出常水位 0.5m。在设计水位+0.5m 标高以下的边坡坡率为 1: 1.75~2。

④鱼塘浸水路堤在设计水位+0.5m 处设置一处检修平台，检修平台上设置排水沟，收集公路汇水，避免路面水直接排放至鱼塘。

⑤水塘、鱼塘浸水路段坡脚设置护脚，护脚落在硬底上。

⑥临水、临塘路段，在设计水位+0.5m 标高以下的边坡防护按浸水路堤设计，采用 30cm 厚 C25 混凝土现浇防护，坡脚设置小护脚。

（5）纵横向填挖交界路基

①填挖交界应结合路床改善层同步设计，挖方区域超挖深度及回填材料同路床改善层一致，即土质、软质岩、全风化硬质岩路段超挖深度 50cm，碎块状强风化~未风化硬质岩路段超挖深度 30cm，填方区域均按 50cm 厚改善层设计。

②纵横向填挖交界设置 10m 长过渡段，当挖方区为硬质岩石时，填方侧过渡区采用石渣、碎石等填筑。过渡区每填高 1m，液压夯补压一遍。

③纵横向填挖交界原地面应挖台阶，台阶宽度不小于 2m，台阶向内侧倾斜 4%，台阶宽高比不小于 2，并压实。

④纵横向填挖交界为土质、软质岩、全风化硬质岩时，在路床范围内设置 2 层土工格栅。横向填挖交界在路床范围内设置 2 层土工格栅，分别位于上下路床底部；

其余每 2 米填高设置 1 层 6 米宽土工格栅。

⑤填挖交界处应设置碎石渗沟，接入边沟或急流槽。地下水丰富、路基填土高度较大时，应设多道渗沟。除了路床底渗沟外，沿竖向每 4m 设一道。

⑥路基稳定性不足时，应采取适当的支挡防护或地基处理措施。如地形条件允许，宜进行反压增加路基稳定性。

（6）桥梁台背路基

①针对地基，本项目软土厚度不大，埋深不深，采取彻底挖除软土层至密实土层或砂砾层，换填水稳性良好材料进行处理。

②针对台后填料压实，桥梁台背均采用未筛分碎石进行填筑，同时，为提高台背压实质量，在台背采用液压夯进行补夯，提高台背填料的压实度。采用一般填土填筑的桥头过渡段范围按照不小于 96%控制，采用高液限土、膨胀土填筑的桥头过渡段范围根据试验段确定压实度，通常为 86%~94%。

③台后排水设置 80×80cm 级配碎石盲沟，碎石盲沟采用反滤土工布包裹。

（7）填方路堤边坡防护

路堤边坡防护精细化设计如下：

①填方边坡高度 $H \leq 4\text{m}$ 时，坡面采用三维网植草防护。

②填方边坡高度 $H > 4\text{m}$ 时，坡面采用人字形骨架植草防护。

③人字形骨架采用 C25 现浇混凝土，主骨架延伸至坡顶。

④土路肩采用 10cm 厚 C25 混凝土硬化封闭，平台采用 15cm 厚 C25 混凝土硬化封闭。当平台宽度大于 2m 时，增设拦水带，结合急流槽或骨架竖肋进行集中排水。

⑤坡面绿化不得种植乔木和灌木，应种植易活，覆盖率高，高度小的乡土草类。

桥头锥坡边坡防护精细化设计如下：

①桥台锥坡采用预制实心六棱块防护。

②践行建管养一体设计，为便于运营期养护巡查，边坡做到可视可达，每个桥头两侧均须设置检修踏步，检修踏步位置避开桥头 3m 的护栏过渡段。锥坡上设置 2.5m 宽的检修平台，检修平台距离梁底不小于 1.8m。

（8）填方路堤支挡

个别路段受地形或地物限制时，为收缩坡脚、减少占地或房屋拆迁数量以及保证高斜陡坡路基稳定等，设置挡土墙进行支挡。挡土墙设计方案遵照“安全可靠、少占耕地、因地制宜、就地取材、景观美化”的原则。挡土墙设计类型包括重力式

挡土墙、衡重式挡土墙、护肩、护脚等。

各种类型的挡土墙适用条件：重力式挡土墙，当墙高不超过 5m 需要设置挡墙的路段；衡重式挡土墙，当墙高超过 5m 且不大于 12m，地基承载力能满足设计要求的路段；护肩适用于横坡较陡的路基边缘加固并收缩坡脚，基础应设在岩石上或坚硬坚实的碎石土、块石土上；护脚适用于稳定的斜坡路段以加固坡脚，墙高不大于 4m。

填方路堤支挡精细化设计如下：

①挡墙采用 C25 素混凝土现浇，便于控制施工质量。

②增加挡墙墙身泄水管管径为 $\varnothing$ 15cm，间距 2m $\times$ 2m。

③路堤挡墙墙顶均设置截水沟。

④挡墙基础回填压实后采用 C25 混凝土进行表面硬化封闭。

⑤挡墙墙外设置排水沟。

⑥墙后填料应在 C25 混凝土强度达到 75%以上时，分层填筑夯实。基坑开挖后，若地基承载力不满足设计要求，应对地基进行碎石换填处理。挡墙基坑回填需分层夯实，压实度不得小于 90%。

⑦本项目地震烈度大部分为七度区，挡墙等支挡结构设计，应按照七度烈度设防。

（9）路堑边坡防护设计

边坡防护根据以下原则进行选择：

①土质边坡和类土质边坡，坡高 $<$ 4m，喷播植草或三维网植草防护；坡高 $\geq$ 4m，采用人字骨架防护；各类型骨架和格梁框架内采用挂网客土喷播防护。

②岩质边坡：采用人字形骨架植草+挂网客土喷播防护。

③坡残积层及全风化较厚的边坡：该类岩土体容易受雨水冲刷，宜采用各种类型骨架等措施分割坡面，并适当调小骨架间距，以减小水流的冲刷。

④各级边坡防护宜拉通设置，不留三角区。对于每个高边坡，应结合工程措施和边坡高度，在适当位置设置检查踏步，以利于边坡的检查、维护；结合地形地貌，相应自然山坡凹槽处的坡面设置急流槽。

2.路基排水

路基排水包括地表水和地下水。地表水包括线内汇水和线外汇水。路基排水设施包括路堑边沟、路堤排水沟、截水沟、坡面急流槽、平台截水沟等。

①提高路基排水设计降雨重现期，采用 25 年。

②排水沟：填方路基两侧一般均设置排水沟，排水沟采用 C20 混凝土现浇，壁厚 15cm，底厚 20cm。排水沟最小尺寸为 80cm×80cm，采用梯形断面。

③边沟：挖方路基设置边沟，边沟采用 C20 混凝土现浇，壁厚 15cm，底厚 20cm。边沟最小尺寸为 80cm×80cm，采用矩形断面。沟身底部每间隔 30cm 设置一根钢筋。

④堑顶截水沟采用半梯形，断面尺寸最小 50cm×50cm，外侧 1m 范围进行硬化封闭。

⑤截水沟：在挖方路段较高一侧山坡距坡口不小于 5m 处设置截水沟，降低水流对路堑边坡的冲刷。截水沟推荐采用 C20 现浇混凝土，最小尺寸为 50cm×50cm，采用半梯形断面。外侧 1m 范围进行硬化封闭。截水沟的水由排水沟或急流槽引至涵洞处或天然沟渠内。

⑥平台排水沟：路堤及路堑边坡每级平台中需设置平台排水沟，平台排水沟一般为倒梯形，宽 40cm，高 30cm。采用 C20 现浇混凝土。长坡路段，根据汇水计算，加宽加高平台水沟，并适当增设急流槽分段引流。平台排水沟外平台设 4%外倾坡度，并采用 10cm 现浇 C20 混凝土硬化处理。平台水沟应延伸接入截水沟。

⑦急流槽：为排除路面水，在路基边坡、路基边沟或截水沟水进入路基排水沟以及路基排水沟水进入沿线人工河沟或自然河沟时，一般均应设置急流槽，避免路基排水沟水冲刷河沟岸坡。加大急流槽尺寸，采用 C20 现浇混凝土，尺寸为 60cm×50cm。

3.3.1.3 高填深挖路段

项目沿线较为平坦，全线无高填路堤、深挖路堑段。

3.3.2 路面工程

本项目不包含路面工程，路面工程在 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段全线进行考虑。

3.3.3 桥涵工程

3.3.3.1 桥梁设置情况

本项目共设桥梁 19 座（含互通内主线桥），总长度约 4104.3m（含旧桥利用 647.5m），桥梁比例 20.86%，其中特大桥 2792m/2 座，大桥 683.9m/2 座（含旧桥利用 557.5m/1 座），中小桥 628.4m/15 座（含旧桥利用 90m/2 座），详见表 3.3-1。

表 3.3-1 桥梁布设一览表

序号	桥梁名称	桥型	中心桩号	桥跨组合（孔×m）	桥面宽度（m）	桥梁总长度（m）	结构类型				备注
							上部结构	下部结构			
								桥墩	桥台	基础	
主线											
1	洋官塘枢纽主线桥	大桥	K0+277	2×30+2×20+3×25+19×20 2×30+20+3×25+20×20	变宽	557.5	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台	灌注桩基础	现状桥，旧桥完全利用
2	中良通道桥	中桥	K1+098	1×20	28	25	预应力砼小箱梁	/	肋板台	灌注桩基础	
3	山内干渠中桥	中桥	K1+195	3×20	28	65	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台	灌注桩基础	现状桥，旧桥完全利用，跨越山内干渠，不设落水桥墩
4	东相塘中桥	中桥	K2+396	1×30	26	46.4	预应力砼小箱梁	/	扶壁台	灌注桩基础	
5	鹤塘干渠中桥	中桥	K2+889	3×20	变宽	65	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台	灌注桩基础	跨越鹤塘干渠，涉及改渠，桥墩位于改后干渠两侧
6	X676 跨线桥	中桥	K4+124	3×20	26.5	65	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台	灌注桩基础	
7	白沙塘中桥	中桥	K5+518	1×20	26.5	25	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	灌注桩基础	
8	赤伦中桥	中桥	K7+502	3×20	26.5	65	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台	灌注桩基础	
9	下洋塘 S290 跨线桥	大桥	K9+019	4×30	26.5	126.4	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台	灌注桩基础	跨越鹤塘干渠，不设落水桥墩
10	织萝中桥	中桥	K10+165	1×20	26.5	25	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	灌注桩基础	
11	麻塘中桥	中桥	K11+135	1×20	26.5	25	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	灌注桩基础	
12	周灵中桥	中桥	K11+401	1×30	26.5	36.4	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	灌注桩基础	
13	黄江尾垌中桥	中桥	K11+814（左） K11+829（右）	25+30+25	26.5	85.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台	灌注桩基础	跨越雷公河，不设落水桥墩
14	郑村中桥	中桥	K12+447	1×20	26.5	25	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	灌注桩基础	
15	严村中桥	中桥	K12+752	1×20	26.5	25	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	灌注桩基础	
16	车板中桥	中桥	K13+245	1×20	26.5	25	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	灌注桩基础	
17	界炮互通 S290 跨	特大	K14+886	（2×25+30）+14×25+2×30+25+	变宽	1055.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台	灌注桩基础	

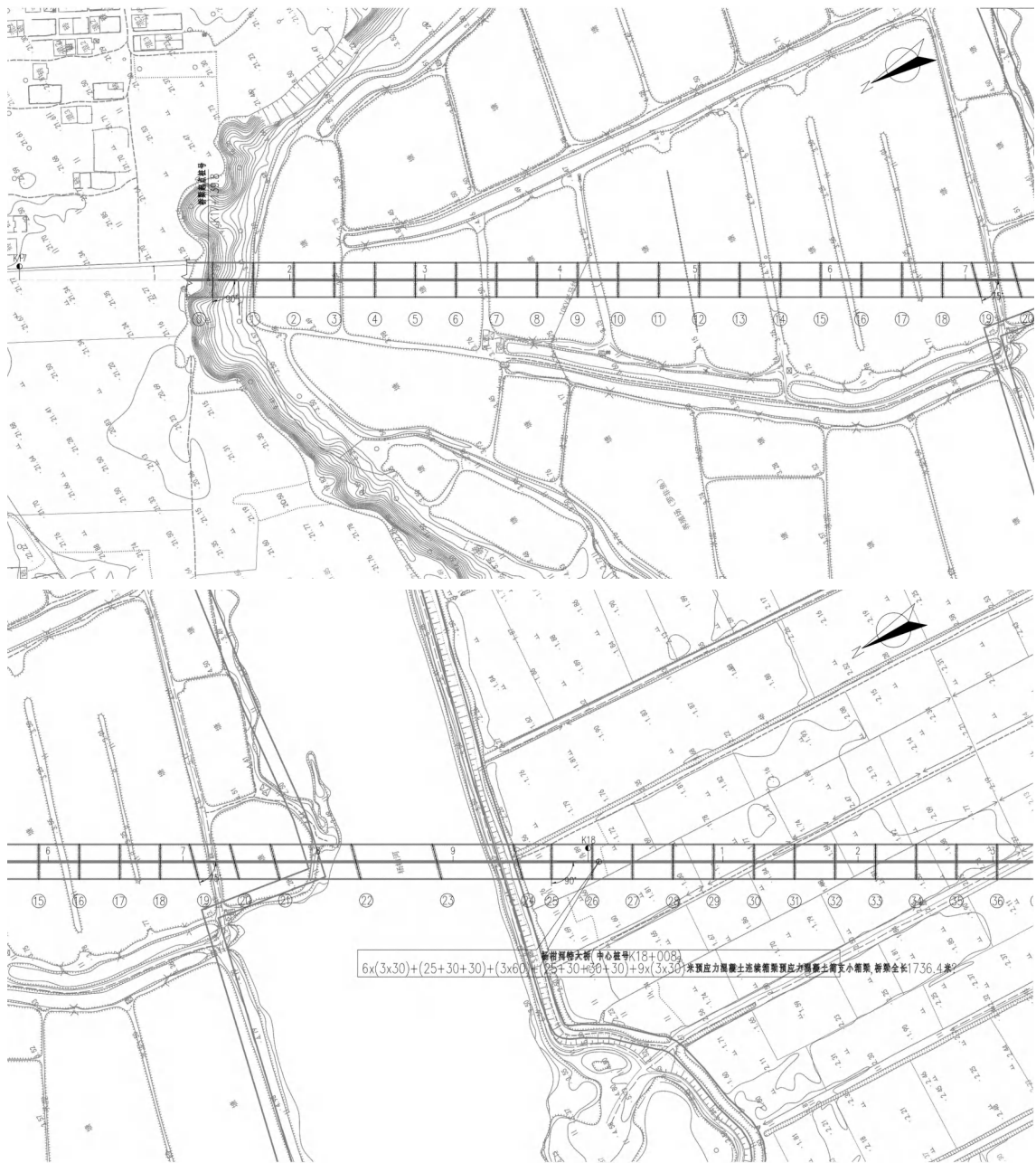
序号	桥梁名称	桥型	中心桩号	桥跨组合（孔×m）	桥面宽度（m）	桥梁总长度（m）	结构类型				备注
							上部结构	下部结构			
								桥墩	桥台	基础	
	线桥	桥		5×30+8×25+2×30+5×25							
18	郭村中桥	中桥	K16+100	1×20	26.5	25	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	灌注桩基础	
19	杨柑河特大桥	特大桥	K18+008	18×30+25+2×30+3×60+25+30×30	26.5	1736.4	预应力砼小箱梁、组合梁	柱式墩	柱式台、肋板台	灌注桩基础	跨越杨柑河，2组涉水桥墩，每组4根，共8根

3.3.3.2 典型桥梁方案

杨柑河特大桥跨越杨柑河，交角约 75° ，中心桩号 K18+008，桥跨组合采用 $18 \times 30 + 25 + 2 \times 30 + 3 \times 60 + 25 + 30 \times 30$ ，全长 1736.4m；桥梁上部结构采用预应力砼小箱梁、组合梁，桥墩采用圆柱墩。桥台结构采用柱式台、肋板台，墩台采用桩基础。

桥梁在第 22~24 孔跨越杨柑河，左、右幅水中墩柱共 8 根，为 22~23#墩。水中墩柱均采用 D220 桩柱式墩，桩顶设置横系梁，桥墩布置形式顺水流方向，降低阻水面积，减少水流冲刷。

杨柑河大桥桥位平面图、桥型平面、立面、纵断面图，如下图所示。



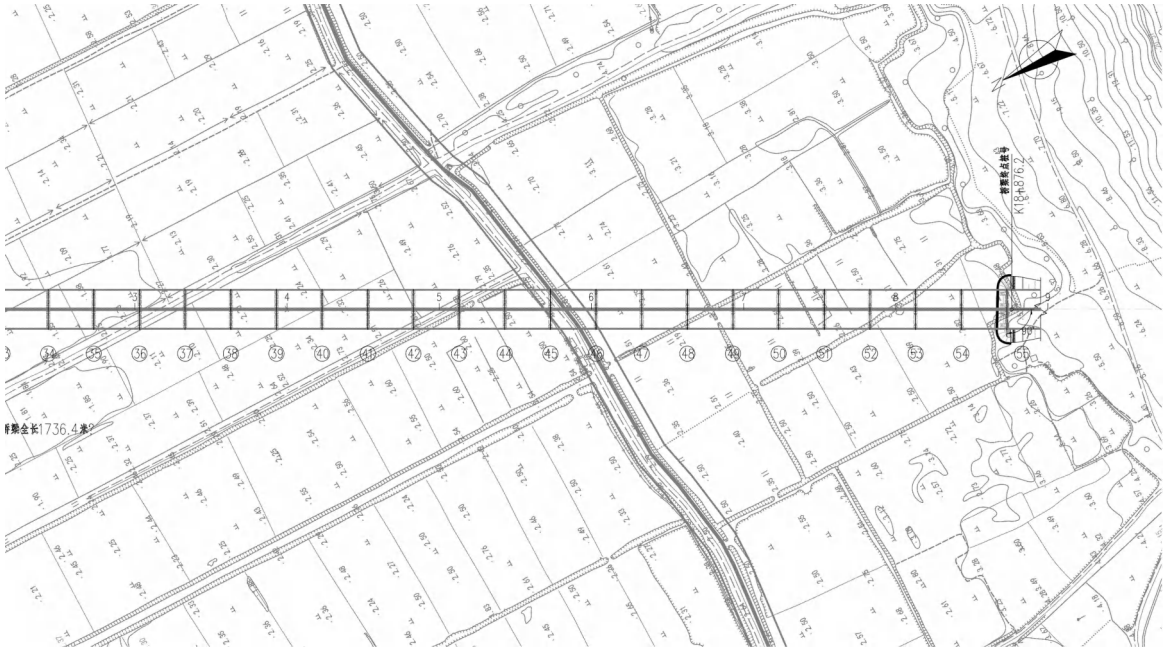
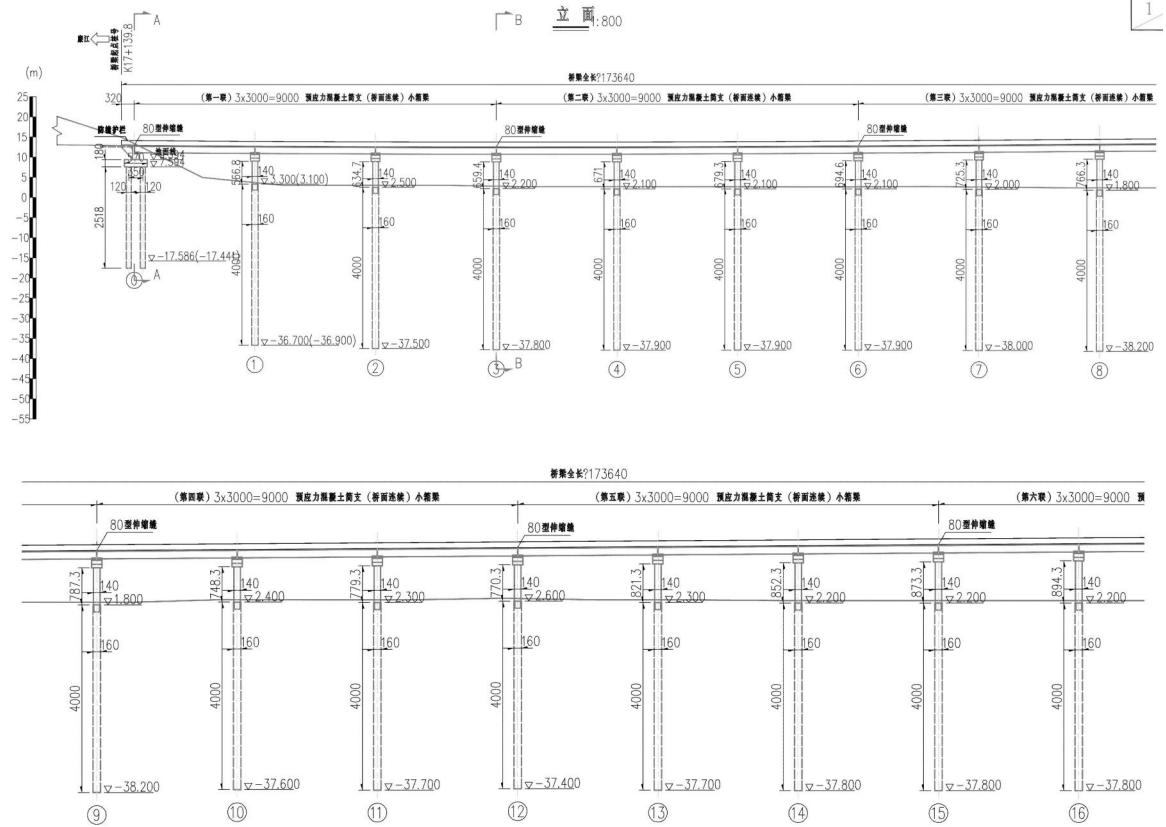
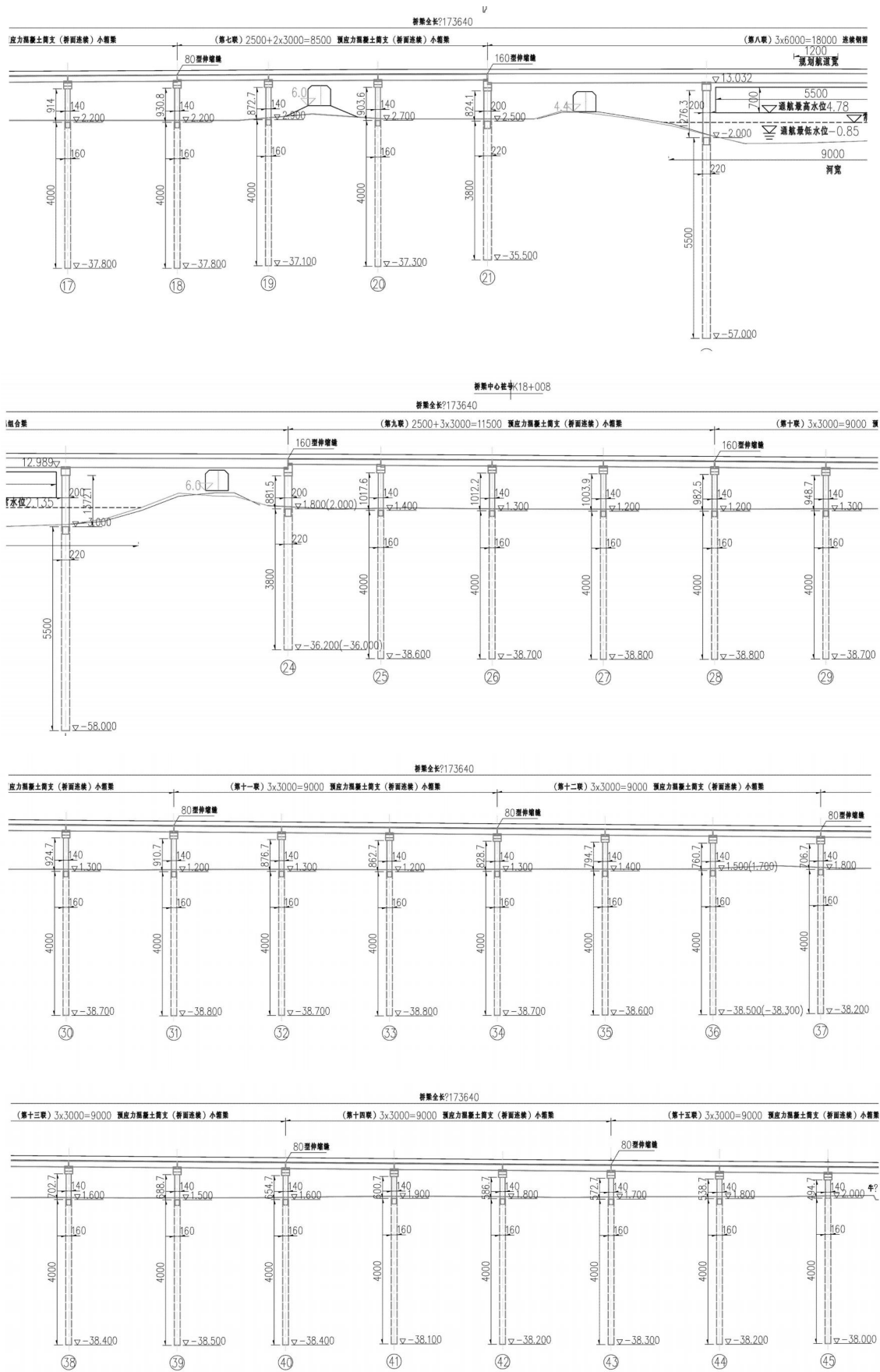


图 3.3-3 杨柑河特大桥桥位平面图





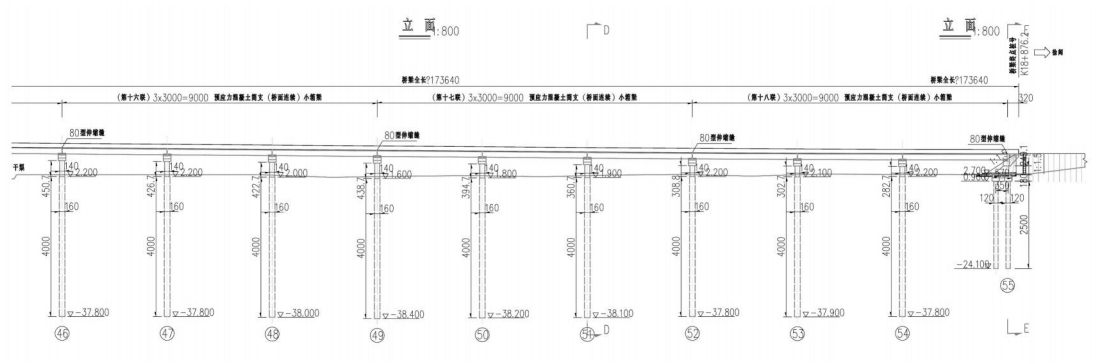
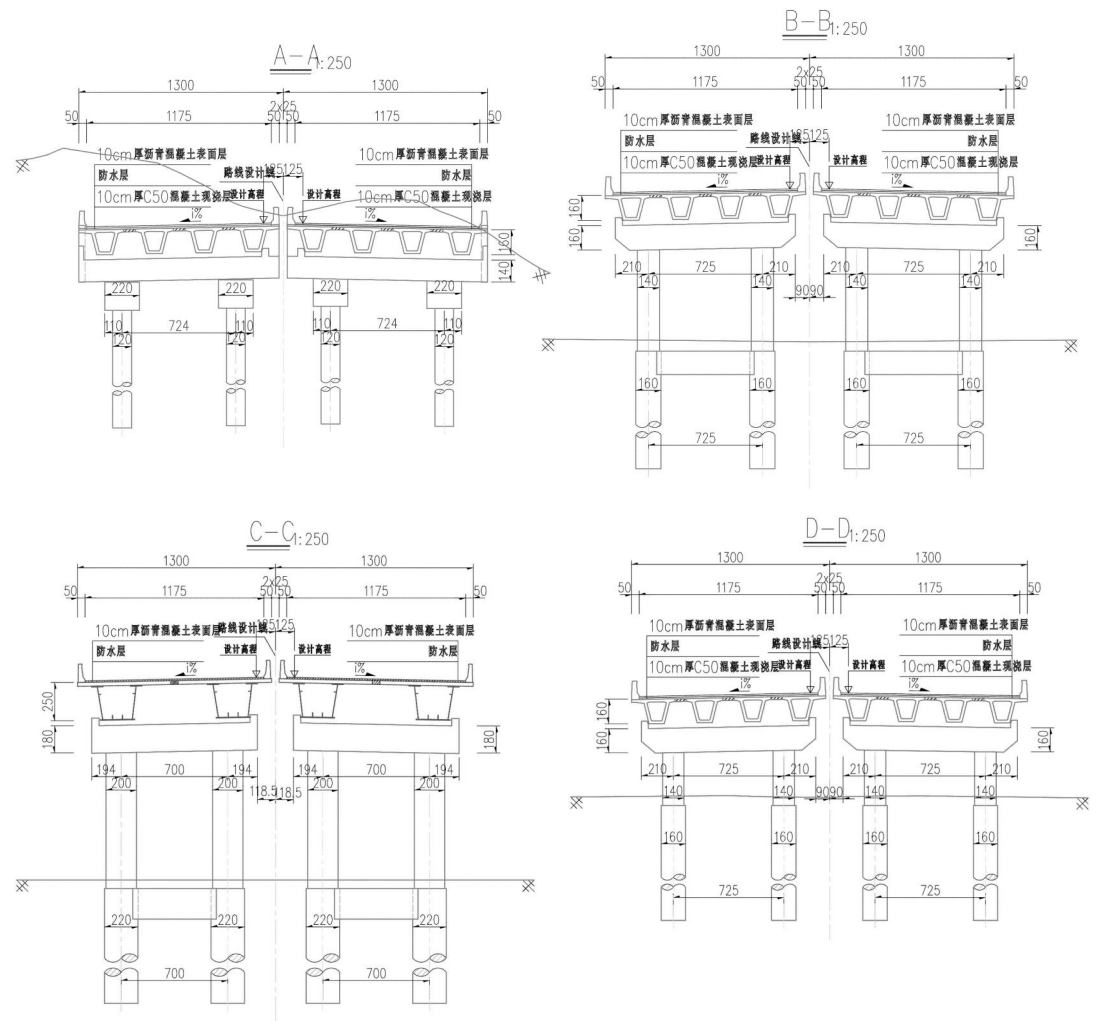


图 3.3-4 杨柑河特大桥梁立面布置图



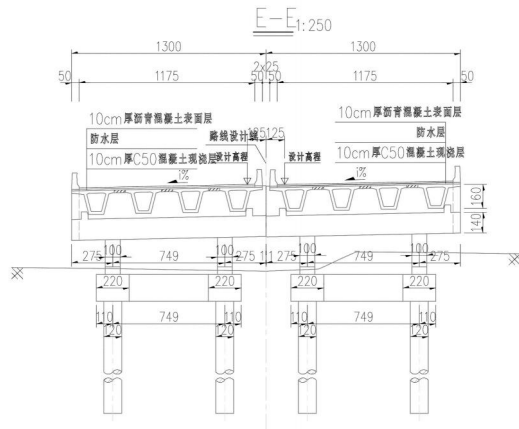


图 3.3-5 杨柑河特大桥桥型布置图

3.3.3.3 涵洞（通道）布置情况

本项目共设涵洞 52 道（含通道涵 35 道），本着因地制宜、就地取材、利用地形、方便施工的原则，根据汇水面积大小、设计流量大小、使用性质及地质情况的不同选用钢筋混凝土盖板涵和钢筋混凝土圆管涵。涵洞进出水口形式根据具体情况设置跌井、边沟跌井及八字墙。

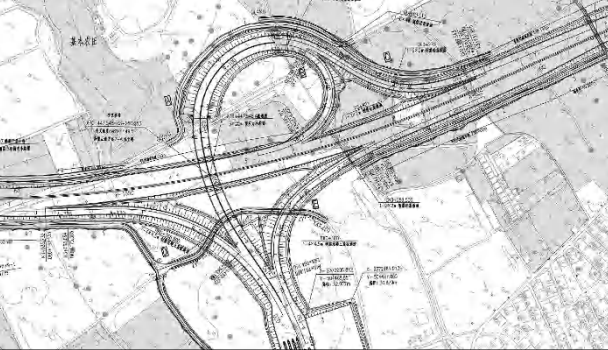
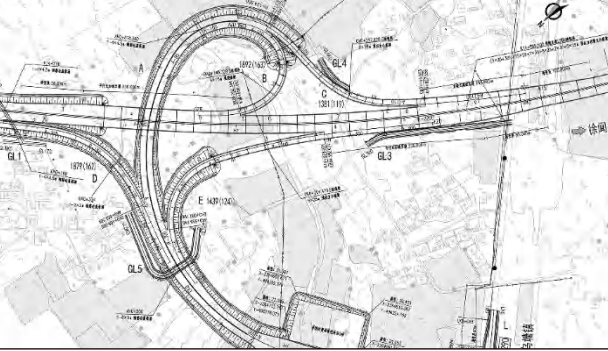
3.3.4 隧道工程

本项目推荐线位不设置隧道工程。

3.3.5 交叉工程

本项目沿线新建互通立交 2 处（安铺东互通、界炮互通），原位利用枢纽互通立交 1 处（洋官塘枢纽互通）。本项目互通立交设置情况见下表。

表 3.3-2 互通式立交设置一览表

序号	互通名称	地理位置	中心桩号	被交叉路	互通型式	技术指标	立交平面图
1	洋官塘枢纽互通 (原位利用)	廉江市横山镇东侧	K0+000	渝湛高速	单环苜蓿叶枢纽互通	已建成枢纽互通 渝湛高速主线设计速度 120km/h，双向四车道，路基宽度为 28m； 车速：徐闻往广西方向 F 匝道为环形匝道，设计速度 40km/h，其余匝道设计速度均为 50km/h； 车道宽：A、C、E、F、G 匝道为单向单车道匝道，路基宽度 9m；B、D、H 为满足超车功能设置的单向双车道匝道，路基宽度 10.5m。	
2	安铺东互通	廉江市安铺镇鹤塘村东南侧	K3+260	安铺连接线（二级公路）	A 型单喇叭	车速：匝道设计速度采用 40km/h 车道宽：A 匝道为 19.5m 宽对向分隔四车道匝道，B、D、E 匝道为 10.5m 宽单车道匝道，C 匝道为 10.5m 宽双车道匝道。	
3	界炮互通	遂溪县界炮镇北涯村	K14+426	S290（二级公路）	A 型单喇叭	车速：匝道设计速度采用 40km/h 车道宽：A 匝道为 19.5m 宽对向分隔三车道匝道，B、D、E 匝道为 10.5m 宽单车道匝道，C 匝道为 10.5m 宽双车道匝道。	

3.3.6 附属工程

本项目属于 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段先行工程，沿线附属设施纳入全线工程内，不在本项目范围内。

3.4 工程占地及拆迁改移情况

3.4.1 工程永久占地

本项目总占地面积 116.59hm²，基本农田调整前，占地范围内主要为旱地、乔木林地、水田，占用面积依次约为 62.47hm²、22.06hm²、13.00hm²；其次为水浇地，占用面积分别约为 6.66hm²；占用范围内其他土地利用类型的面积较小，不到总占地面积的 6%。

基本农田调整后涉及占用耕地面积约为 2.96hm²，占用约 79.17hm² 基本农田经调整后转化为公路用地，调整后公路占地为 80.17hm²，其他土地利用类型不发生变化。各土地类型占用情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 本项目永久占用土地情况表（单位：hm²）

土地利用类别		占地面积（hm ² ）		
一级类	二级类	廉江市	遂溪县	总计
耕地	水田	4.30	8.70	13.00
	水浇地	5.58	1.08	6.66
	旱地	16.40	46.07	62.47
园地	果园	0.48	1.92	2.40
林地	乔木林地	6.58	15.48	22.06
草地	其他草地	0.29	0.33	0.63
水域及水利设施用地	河流水面	0.20	0.68	0.88
	坑塘水面	1.40	2.60	4.00
	沟渠	0	0.07	0.07
交通运输用地	公路用地	0.60	0.40	1.00
	农村道路	1.04	0.97	2.01
住宅用地	农村宅基地	0.58	0.83	1.41
合计		37.45	79.13	116.59

注：该土地利用数据为现状土地利用数据，其中耕地中包括基本农田约 79.17 公顷，基本农田调整后涉及占用耕地面积减小为 2.96hm²，占用的基本农田经调整后转化为公路用地，调整后公路占地为 80.17hm²，其他土地利用类型不发生变化。

3.4.2 临时用地情况

本项目路线所经地区交通比较发达，沿现有省道、县道、乡道等道路可抵达工程现场，无需额外新增项目用地红线外施工便道，临时占地主要包括桥梁施工预制场、钢筋加工场、项目驻地、水泥砼拌和场、取弃土场等，临时占地总面积为 48.52 公顷，主要占地类型为乔木林地、旱地、坑塘水面等，具体见下表。

表 3.4-2 本项目临时用地情况一览表

土地利用类别		用地面积 (hm ²)		
一级类	二级类	廉江市	遂溪县	合计
耕地	旱地	0	11.61	11.61
林地	乔木林地	30.02	5.73	35.75
水域及水利设施用地	坑塘水面	0	1.16	1.16
合计		30.02	18.5	48.52

3.4.3 房屋建筑拆迁情况

本项目涉及楼房、砖瓦房、简易结构、简易房、铁皮房、温室/地坪、灌溉砖砌水池、坟地、水塔等建筑物的拆迁，各类型拆迁建筑物情况见表 3.4-3。

表 3.4-3 本项目建筑拆迁情况一览表

建筑物类型	拆迁工程量	单位	备注
框架结构楼房	1412	m ²	/
砖混楼房	3275	m ²	/
一般混合结构（砖瓦房）	1055	m ²	/
简易结构（畜禽舍二类）	5769	m ²	/
铁皮房	3416	m ²	/
简易房	609	m ²	/
温室/地坪	168375	m ²	/
灌溉/砖砌等水池	1958	m ³	水池深度按照 3m 估算，占地面积约为 653m ²
水泥坟地	99	座	单座坟地占地面积按照 4m ² 估算，则占地面积 396m ²
水塔	1	座	单个水塔占地面积按照 4m ² 估算，则占地面积约 4m ²

3.4.4 道路、河渠沟道改移情况

本项目局部路段将压占或者阻断原有道路、沟渠需对地方道路、沟渠进行改移，本次改建本着就近恢复、改建后等级不低于原道路、沟渠为原则，以尽量节省征地

拆迁，合理改建，降低工程造价。

本项目涉及改路 36 处（包括改路 33 处，天桥改路 3 处），改路总长约 12.36km（含天桥改路 2.90km）。改路一般宽度为 2.5、3.0、3.5m、4.5m，路面结构为泥结碎石路面或水泥路面；天桥改路一般宽度为 8m，路面结构为水泥路面。

本项目涉及改河沟渠 13 处，改沟渠总长度约为 2556m。

3.5 土石方情况

本项目挖方总量 80.03 万 m³（其中软土 22.05 万 m³、高液限土 2.31 万 m³、淤泥 5.45 万 m³、土方 50.22 万 m³）；填方总量 400.74 万 m³（土方 349.07 万 m³、石方 51.67 万 m³）；借方总量 355.26 万 m³（土方 303.59 万 m³、石方 51.67 万 m³）；弃方总量 34.55 万 m³（其中软土 22.05 万 m³、高液限土 2.31 万 m³、淤泥 5.45 万 m³、土方 4.74 万 m³）。

表 3.5-1 本项目土石方平衡表（单位：万 m³）

序号	类别	挖方量	填方量	借方量	弃方量
1	软土	22.05	0	0	22.05
2	高液限土	2.31	0	0	2.31
3	淤泥	5.45	0	0	5.45
4	土方	50.22	349.07	303.59	4.74
5	石方	0	51.67	51.67	0
6	合计	80.03	400.74	355.26	34.55
7	备注	/	/	借土方来自取土场，借石方外购	其中 4.06 万 m ³ 拉运至项目弃土场，剩下的拉运至广东勇鼎科技有限公司进行消纳

3.6 取弃土场设置情况

3.6.1 取土场

本项目以填方为主，经土石方调配后，仍需借方 355.26 万 m³，其中土方 303.59 万 m³、石方 51.67 万 m³，借土方需设置取土场取土，借石方采用外购解决。

根据工程情况，本项目共设置取土场 2 个，现状为丘陵山体，取土场总占地面积约为 30.02hm²，占地类型为乔木林地。本项目取土场设置情况如下：

表 3.6-1 本项目取土场设置情况一览表

序号	名称	位置	计划取土量 (万 m ³)	临时占地 (hm ²)		取土方式
				乔木林地	小计	
1	A1 取-31	廉江市横山镇樟村西北侧	295.3	25.68	25.68	岗丘取平
2	A1 取-33	廉江市横山镇杨村坡西北侧	43.4	4.34	4.34	岗丘取平
合计		/	338.7	30.02	30.02	/

3.6.2 弃土场

根据土石方平衡结果，本项目弃土总量为 34.55 万 m³，其中 4.06 万 m³ 运至本项目弃土场，剩余的 30.49 万 m³ 运至广东勇鼎科技有限公司进行消纳。

本项目沿线共设置弃土场 1 处，弃土场占地总面积为 0.86hm²，占地类型主要为乔木林地。弃土场库容总量为 5.2 万 m³，可容纳本项目弃土量 4.06 万 m³。本项目弃土场设置情况见表 3.6-2。

表 3.6-2 弃土场情况一览表

序号	名称	弃土堆土场 位置	可弃土容量 (万 m ³)	平均堆填 高度 (m)	计划弃土量 万 m ³	临时占地 (单位: hm ²)		弃土场类型
						乔木林地	小计	
1	A1 弃-3	遂溪县界炮镇后田村东侧	5.2	6	4.06	0.86	0.86	凹地型
合计			5.2	/	4.06	0.86	0.86	/

3.6.3 外购筑路材料

本项目所需砂石料均外购自采石采砂场。本项目钢筋、水泥等外购材料可采用向社会公开招标或邀请信誉好、质量过关的生产商通过议标方式购得。综上，项目不涉及大宗固废作为筑路材料。

表 3.6-3 外购砂石料场一览表

序号	料场名称	位置	材料类别
1	廉江市石岭强大石场有限公司	位于廉江市石颈镇，该石场距离项目起点运距约 47km。	石料
2	廉江市兴顺建筑石料有限公司	位于湛江市廉江市石岭镇石岗樟村，该石场距离项目起点运距约 47km。	石料
3	湛江市仁泽贸易发展有限公司	位于湛江市遂溪县黄略镇坑尾村，该石场距离项目起点运距约 44km。	石料
4	合顺石料	位于湛江市廉江市营仔镇圩仔村，项目起点的西北侧，该石场距离项目起点运距约 15km。	石料
5	广西石牛岭石场	位于贵港市港南区木梓镇武思村李因头，该石场距离项目起点运距约 228km。	石料

序号	料场名称	位置	材料类别
6	五彩田园石场	位于玉州区五彩田园水月岩风景区，该石场距离本项目起点的运距约 157km	石料
7	长安岭石场	位于广西玉林市陆川县乌石镇沙井村，该石场距离本项目起点的运距约 103km	石料
8	腾浩砂场	湛江市吴川市磐石田头屋，该砂场距离本项目起点的运距约 63km	砂料
9	湛江市风山水起贸易有限公司	廉江市新民镇鱼良头村，位于项目起点的东北侧，该砂场与项目起点的运距约为 26km。	砂料
10	广西山水建筑材料有限公司	广西陆川县良田镇旺垌村马盘二级公路旁 S206，位于项目起点的东北侧，与项目起点的距离约 83km。	砂料

3.7 施工组织及施工方案

3.7.1 建设工期安排

1. 总体安排

本项目拟于 2026 年 10 月底开工建设，工期为 36 个月（以开工令签发时间为准），本项目建成后暂不具备通车条件，须待 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段全线环评取得批复并落实各项环保措施后，方可投入运营。

2. 各工程组成工期安排

本项目先行工程仅包括路基、桥涵、路线交叉、部分环保绿化等工程。初设阶段综合考虑工程规模、地形地质条件、气候因素、施工工艺、资源配置以及工序等要素，按照总体安排的工期需求，同时兼顾涉水桥墩施工安排在枯水期施工的要求，对本项目各工程组成的工期安排如下：

表 3.7-1 各工程组成工期安排表

时间	桥梁工程	路基工程
2026.11	临建、钢便桥准备、预制场建设	清表、便道、试验室建设
2027.1-2	钢便桥搭设、水中墩桩基	软基处理、试验段
2027.3-5	水中墩承台、墩柱出水	堆载预压、借土填筑
2027.6-9	陆域墩柱、盖梁；预制场投产	雨季路基填筑（排水先行）
2027.10-12	梁板预制高峰期	土石方高峰期
2028.1-5	梁板预制收尾；开始架设	路基填筑收尾
2028.6-10	梁板架设全面展开	沉降观测、防护排水
2028.11-2029.4	全线桥梁架通	路床精加工

3.7.2 施工条件

3.7.2.1 沿线筑路材料

（1）石料

本项目区石料较为丰富，多以玄武岩为主。沿线砂石场多为个人承包开采，生产规模大小不一，岩质新鲜、坚硬，可加工成片石、块石和碎石、机制砂，调运方便。

（2）砂料

经调查，本项目沿线湛江本地的河砂资源较少，开采管控较严格，主要依托湛江的九洲江（廉江）、武陵水库（廉江）、南渡河（雷州）等疏浚物加工产出，遂溪县无河砂资源，需从外地调运。

（3）工程用水

本项目沿线地下水资源丰富，河流、沟渠、水塘的水质可满足工程要求，工程用水及生活用水方便。

（4）工程用电

本项目沿线的电力资源丰富，工程沿线有输电干线通过，可从沿线的变电站接驳供电线路。

（5）钢材、水泥、木材等

本项目沿线水泥产量丰富，可以满足工程之用。钢筋、水泥等外购材料可采用向社会公开招标或邀请信誉好、质量过关的生产商通过议标方式购得。木材可以充分利用当地的林业资源，就地采购解决。

3.7.2.2 工程施工条件

（1）高速公路施工会对正常通行产生较大的影响，建设单位应严格按照交通组织和交通管理等理论，尽可能做到交通组织方案的科学性、可操作性，并指导项目的实施和顺利完成。

（2）本项目路线所经地区交通比较发达，施工期间应结合施工进场现有周边道路情况，尽量利用已有乡道、县道、省道等道路，对不能满足施工需求的，再考虑新建施工便道，尽可能地减少施工便道的建设。

（3）施工场地应选址在距离工程建设集中及重点工程较近，方便进出施工工地，地形条件较好，无地质灾害，不受爆破施工影响，施工用水、用电有接入条件的地

方。施工场地选择应结合沿线互通、服务区等永久征地进行设置，尽量减少新增临时用地。

（4）高速公路多次与地方道路有交叉，需设置防护棚及交通管制站，避免路基、桥梁施工时岩块滚落对下方道路造成影响，保障行车安全，在施工完成后，应尽快清方以恢复交通顺畅。

（5）高速公路施工作业本身具有安全风险大的特点，高速的交通流和复杂的现场作业环境容易造成高速公路作业的高风险性。同时由于交通分流容易形成道路瓶颈，造成交通不畅和堵塞，一旦施工安全管理不力，交通标志、安全设施摆放不完善，或驾驶、施工人员稍有疏忽，极易引发道路交通事故。为了给行驶的司机及时、准确地提供充足而且适量的信息，保证行车和施工安全，临时设施的合理设置非常重要。

3.7.3 施工生产生活区

3.7.3.1 施工场地

根据项目安排，本项目先行工程不涉及路面施工，施工场地主要包括预制场、水泥砼拌和站、钢筋加工场、项目驻地、临时堆土场等，总占地面积为 17.64hm²，均为临时用地，不涉及占用永久基本农田，施工场地设置情况详见表 3.7-2。在临时工程进场前，建设单位应按照《广东省自然资源厅关于进一步严格规范临时用地管理的通知》（粤自然资规字〔2024〕1 号）等相关文件要求办理临时用地手续。

表 3.7-2 本项目施工生产生活区设置情况一览表

序号	名称	位置	所属区域	用地面积 (hm ²)	占地类型	用地类型
1	SA1 标水泥砼拌和站	K8+000 右侧距离道路中心线约 410m	遂溪县	1.50	乔木林地	临时租用土地
2	SA1 标钢筋加工厂+项目驻地	K8+000 右侧距离道路中心线约 555m	遂溪县	2.50	乔木林地	临时租用土地
3	SA1 临时堆土场 1	项目 K8+624 右侧约 1333m	遂溪县	1.16	坑塘水面	临时租用土地
				0.87	乔木林地	
4	SA1 涵洞预制场	K21+000 右侧距离道路中心线约 482m	遂溪县	1.50	旱地	临时租用土地
5	SA1 标桥梁预制场+钢筋加工场+水泥砼拌和站	K21+000 左侧距离道路中心线约 652m	遂溪县	10.11	旱地	临时租用土地
合计			/	17.64	/	临时租用土地

3.7.3.2 施工便道

本项目路线所经地区交通比较发达，沿线既有道路有现状化廉高速、兰海高速（湛江境内与湛徐高速不共线段）、国道 G228、省道 S290、县道等众多高等级公路以及乡道等，路网纵横交错，地势比较平坦，沿着既有道路即可抵达工程施工现场，进入施工现场后，在用地红线内设置便道，无需额外新增项目用地红线外施工便道。

3.7.3.3 施工便桥、施工平台及钢围堰

本项目跨越杨柑河涉及落水桥墩，施工期选择在枯水期进行，综合考虑本项目施工条件，本项目施工便桥、施工平台以及钢围堰设置情况详见表 3.7-3 和表 3.7-4。

表 3.7-3 施工栈桥布设一览表

序号	桥梁名称	河道名称	数量 (座)	长度 (m)	宽度 (m)	面积 (m ²)	备注
1	杨柑河特大桥	杨柑河	1	204	5	1020	涉水钢管桩 9 组 18 根，管桩径Φ0.82m
本项目施工期选择在枯水期，因此该表格备注落水钢管桩数量为枯水期水位下的情况。							

表 3.7-4 施工平台及钢围堰布设一览表

序号	桥梁名称	河道名称	数量 (座)	长度 (m)	宽度 (m)	面积 (m²)	备注
1	杨柑河特大桥	杨柑河	2	26	8	416	施工平台，涉水钢管桩 30 根，管桩径Φ0.82m
			2	26	5	260	钢板桩围堰
本项目施工期选择在枯水期，因此该表格备注平台、围堰数量为常规水位下的情况。							

3.7.4 施工方案

3.7.4.1 路基工程

路基工程应采取机械施工为主，适当配合人力施工。路基土石方工程较大，为确保施工质量和进度，必须严格按照路基施工规范进行。对于挖方路段应尽量布置多个作业点，配以装载机和自卸翻斗车运至填方段填路堤或弃于废土场。本项目所在地区每年 4 月-9 月降雨较为集中，填方路基施工，应控制土壤最佳含水量，以确保立交压实度符合规定要求。挖方路基施工时，要与相应的防护措施一起考虑施工，特别是深挖、岩层倾向不利或存在其它不良地质情况的路段，要严格按照设计方案施工，将路基防护工程与路基土石方工程结合起来安排，并穿插在土石方工程中进行施工，做好防护、处治措施，不得使用大爆破等可能加剧危险程度的施工举措。

填方路基为减少废方，应土石混合调配，分层铺筑，均匀压实，应采用三轮压路机，其压实指标应达到规范要求，并做好防护绿化措施，防止水土流失。

另外，路基排水边沟的开挖及整修，同路基土石方工程一并进行，并注意与涵洞等构造物的衔接，尽量抢在雨季前完成排水系统，以减少雨水对已建路基的浸泡和对边坡的冲刷。

一般路基施工工艺：

路基填筑施工流程：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→检验验证→路基整修。

路堑开挖施工流程：场地准备→施工放样→施工前清表→临时道路修建→修建临时截排水设施→土石方机械开挖→土石方调用→确定路堑土石方界线→修整边坡→挡、护排工程施工→基床换填→路基面整修。

特殊路基处理施工工艺：

1. 软土

软基处理的主要方案如下：

①当软土层埋深 $h \leq 3\text{m}$ 时，采取挖除软土层，换填水稳性良好材料进行处理；

②当软土层埋深 $3 < h \leq 5\text{m}$ 时，采取就地固化处理；

③当软土层埋深 $> 5\text{m}$ 时，根据路基填土高度、软土埋深、厚度及软土的物理力学指标以及工期要求等，区别于不同路段，通过计算分析确定软土处治方案，一般采用（水泥搅拌桩或管桩）复合地基处理方案，其中对软基埋深大于 15m 的路基段、桥头过渡段、涵洞基底处理推荐采用管桩。

水泥搅拌桩：水泥搅拌桩是利用水泥作为固化剂的主剂，通过特别的深层搅拌机械，在地基深处就地将软土和固化剂强制搅拌，形成坚硬的拌和主体。施工工艺：定位→沉入底部→喷浆搅拌上升→重复搅拌下沉→重复搅拌上升→提桩完毕。

预应力混凝土桩：测量桩位→桩机就位→吊桩插桩→桩身对中调直→静压沉桩→接桩→再静压沉桩→终止压接→校正垂直度→焊接质量检测→压力记录→切割桩头→桩机移位。

2. 高液限土

当高液限土厚度小于或等于 1.5m 时，应将高液限土全部清除换填。当高液限土

厚度超过 1.5m，土质处于软塑状时，包括路床厚度在内的换填深度宜不小于 1.5m；土质处于可塑或硬塑状时，换填深度宜不小于路床厚度。换填材料采用未筛分碎石，最小厚度不小于 80cm。并设置级配碎石渗沟，碎石渗沟应和路面的碎石垫层相连，渗沟采用反滤土工布包裹，以利排水。并根据水文情况，在路堑边坡上设置仰斜排水孔、支撑渗沟，在边沟下设置纵向排水渗沟。

3.膨胀土路基

路基填方高度小于路床厚度时，应对膨胀土地基进行换填处理。当膨胀土厚度小于或等于 1.5 米时，应将膨胀土全部清除换填。当膨胀土厚度超过 1.5m，土质处于软塑状时，包括路床厚度在内的换填深度宜不小于 1.5m；土质处于可塑或硬塑状时，换填深度宜不小于路床厚度。膨胀土路堤填筑底部设置 50cm 未筛分碎石+两布一膜。膨胀土路堤填筑须进行包边处理，包边材料可采用非膨胀土或无机结合料处治膨胀土（处治后 $eps < 0.7\%$ ），宽度 3m。

4.水塘、鱼塘段路基

一般先做排水处理，排干塘水，然后清除表层淤泥至密实土层或砂砾层，换填透水性材料；面积较大的池塘（鱼塘），可考虑在用地范围内修好围堰，并将围堰内的水抽干，然后清除表层淤泥至密实土层或砂砾层，换填透水性材料。围堰一般由填土填筑而成，顶宽 1.0~2.0m，高度以超过常水位 50cm 为宜。

5.深挖路段

对于公路深挖方路段，首先测量定线，挖掘机进场从坡顶向路基标高开挖，同时在顺坡顶外侧 2~5m 处开挖截水沟，边开挖边修坡，开挖至路堑路基标高。路基形成后立即修筑边沟，并针对不同岩土质地的边坡采取护面墙、防滑挡土墙、机械液压喷播植草或满铺草皮等措施进行坡面防护。

3.7.4.2 路面工程

本项目不包含路面工程，路面工程在兰海高速公路湛江廉江至徐闻段全线工程进行考虑。

3.7.4.3 桥梁工程

桥梁工程包括上部结构和下部结构，其中上部结构主要为预应力砼小箱梁，下部架构桥墩为柱式墩，基础为灌注桩基础。

1.上部结构施工

本工程上部结构主要为预应力砼小箱梁，一般小箱桥梁在施工基础、下构后期，同时在项目预制场内进行上部预应力混凝土小箱梁的预制工作，待下构施工完毕并检查合格后即可将预应力小箱梁运输至施工场地进行安装，安装可采用架桥机或门式吊机架设。

2.下部结构施工

下部结构施工又分为旱地桥梁以及涉水桥梁两类。

（1）旱地桥梁施工

施工工序为：平整施工场地→桩基础施工（钻孔灌注桩）→桥墩施工→桥梁上部结构施工。

1) 场地平整：

施工前对桩位及周围场地进行平整，松软场地进行适当处理。

2) 钻孔灌注桩：

采用回旋钻机钻进，泥浆护壁，导管法灌注水下混凝土的施工工艺。

①桩基孔口埋设钢护筒，其内径比桩径大 20cm，护筒顶端高出地面 30cm，并保证高于地下水位或最高水位 1.5~2.0m，并采取措施稳定护筒内水头。护筒埋深根据地质情况决定，护筒周围一定范围内用粘土回填，以防漏水。

②钻机成孔。桩基础钻孔前应挖好泥浆池和沉淀池，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和沉淀池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用。

③造浆：泥浆制备采用粘土及优质膨润土，钻进过程中要根据不同的土层调整泥浆浓度，使泥浆既起到护壁及清孔的作用，又不至于太浓而影响钻进速度。

④冲孔：钻机就位后，进行桩位校核，保证就位准确。造浆完毕后在孔内倒入泥浆，即可冲击钻进。整个成孔过程中分班连续作业，专人负责记录并检查孔内泥浆与岩样情况。

④出渣：破碎的钻渣和部分泥浆一起被挤进孔壁，大部分需清出孔外，每进尺 0.5m 掏渣一次，掏出的钻渣倒入泥浆池沉淀后捞出运走。

⑤清孔：当钻进至设计标高后进行终孔检查，做好记录，进行清孔作业。

⑥钢筋笼加工与吊装：根据桩长和吊车起吊能力，在施工现场分节制作钢筋笼。钢筋笼吊放就位后与护筒临时焊接固定，以确保钢筋笼在灌注砼时不上浮，下沉和移位。

⑦灌注水下砼：用导管法灌注水下砼，导管在使用前进行水密及承压试验，确保导管密闭不漏水。首盘灌注的砼要保证封住导管底，并使其埋入一定深度。砼开灌后要连续不间断灌注，灌注过程中实测砼顶面高度，掌握导管的准确深度，及时拆卸导管，确保埋深控制在 2~4m 范围内，灌注至设计桩顶标高以上 1m 时停止灌注。

3) 承台施工

桩基础施工完毕，待桩身混凝土达到一定强度后即开挖桩顶承台基坑，处理桩头（凿除桩头松散混凝土，开挖并截除桩头）→桩基检测→承台施工，绑扎承台钢筋，立模分层灌注承台混凝土。施工时按设计要求埋设承台与墩台身连接钢筋。

4) 桥墩施工

桥墩模板安装（立模）→桥墩钢筋加工成型，现场人工绑扎→桥墩混凝土采用拌和站集中拌和，混凝土运输车运送到现场，分层，连续浇筑完毕→桥墩脱模→桥墩盖梁施工。桥墩采用柱式结构，采用上下移动模架浇筑的施工方法施工；桥台以柱式桥台，肋板式桥台，承台分离式为主。桥台土石方开挖完毕后立即采用浆砌片石或浆砌片石+植草等护坡形式，桥台下边坡主要采用排水沟，将桥台边坡雨水导出，防止积水侵蚀桥台基础，保障桥梁安全。

(2) 涉水桥梁施工

本项目杨柑河涉及落水桥墩，为解决因桩基处于河道中而带来的施工困难，桩基施工采用钢栈桥、钢护筒的方法，项目涉水施工均在枯水期进行。

1) 钢便桥施工

项目施工栈桥和施工平台采用“钓鱼法”施工工艺，即在陆域搭设首跨，安装履带吊、振动锤等全套设备，定位开始插入钢管桩，在已成桩上安装横梁、贝雷纵梁、桥面系，并在前端继续拼装下一跨的悬挑桁片，履带吊整体前移，重复前面打桩工艺，直至到达河中央设计位置，因此，本项目施工过程不涉及施工船舶等涉水施工设施。具体施工如下：

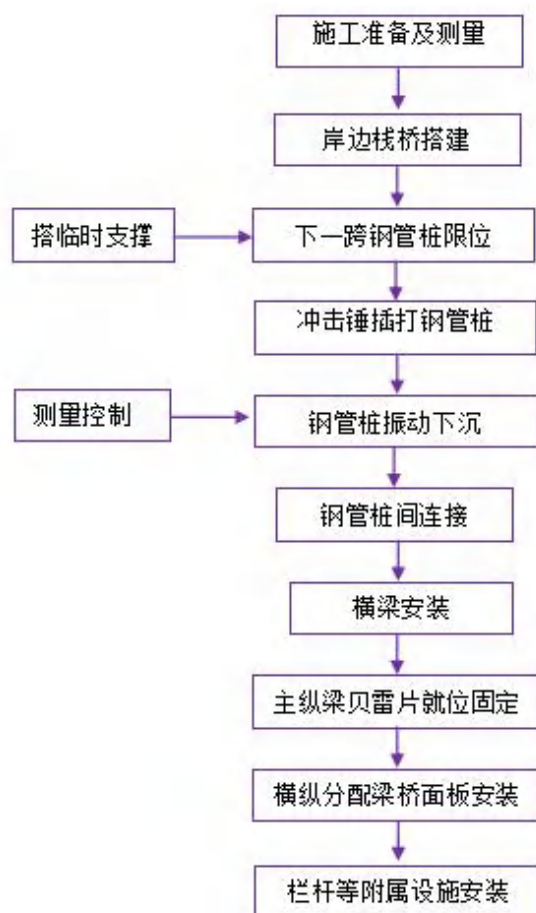


图 3.7-1 钢便桥施工工艺

①测量控制

钢栈桥搭建前，对测量控制点用 GPS 进行静态测量，建立 GPS 控制网。在钢栈桥及平台搭建中用 GPS 移动站对钢管桩桩位和高程进行放样，条件允许情况下也可以用全站仪进行放样。两种方法的测量精度都可以达到 2cm，可以满足钢栈桥及平台的搭建要求。

②岸边栈桥施工

在河岸边原地面开挖基坑进行桥台基础施工，开挖基坑后对基底进行夯实处理，施工完成后回填土覆盖；为防止基础四周受水流冲刷，造成基底软化，基础四周范围 1m 内采用砂浆进行硬化加固。

③钢管桩施工

将在加工场地按照设置尺寸加工成型的钢管桩采用平板车运至施工现场，利用单吊车直吊兜底法吊装就位，采用全站仪控制桩基的偏位及垂直度。钢管桩插打过程中要根据该处的地质情况来考虑打入钢管桩的进程，防止出现断桩及桩底翻边等

情况，钢管插打要做到下沉量小于 30cm/min 方可停止插打。完成后的垂直度及桩中心偏位要在规范规定范围内。

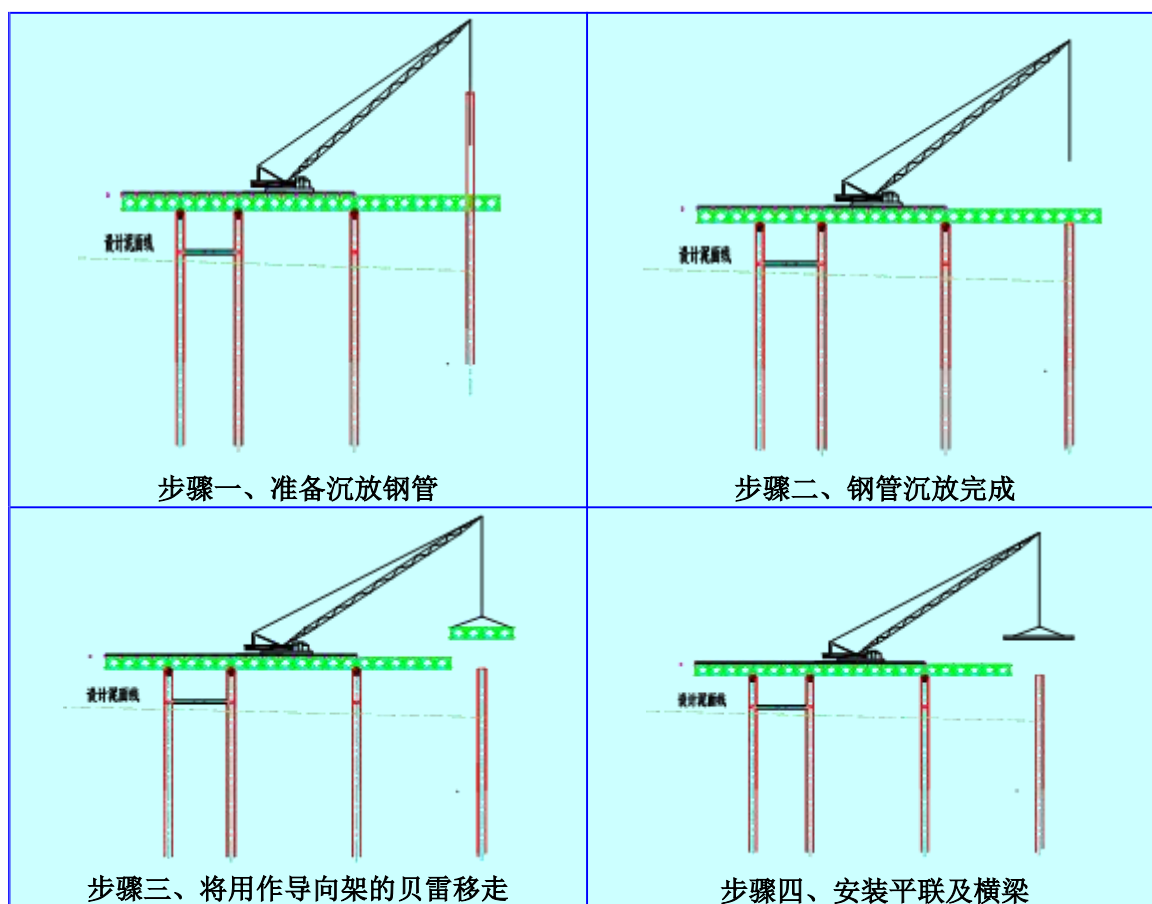
④下横梁安装

钢管桩沉放完成后，在钢管桩上测出桩顶开槽底标高，以槽底标高往上 20cm 弹线画出桩顶标线，用割刀将钢管桩多余部分沿弹线处平顺割除，再按设计图纸开槽口。吊车吊 45a 工字钢安装入桩顶 U 型槽口内，安好后开口两侧用钢板将 45a 工字钢与钢管桩焊接牢固。

⑤主梁及横、纵向分配梁安装

栈桥主纵梁采用标准贝雷梁，预先在陆上按每组尺寸拼装好，然后运输到位，安装在双拼 45a 工字钢上。贝雷梁拼装完毕，再在其上铺设分配梁、花纹板，并在两侧设置围栏。

前移至下一孔，按此方法推进，直至栈桥施工完毕。



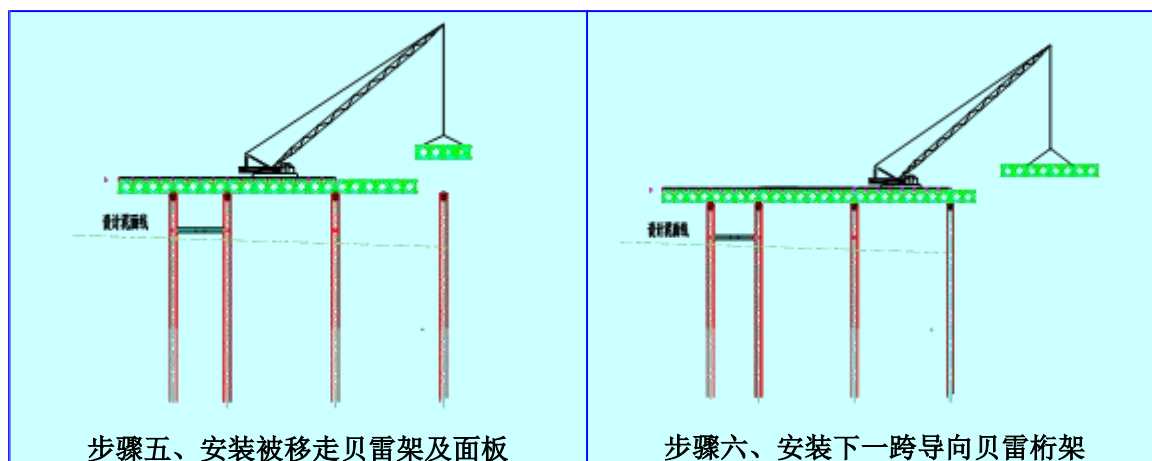


图 3.7-2 贝雷安装步骤

2) 桥梁下部结构施工

① 桩基施工

桩基采用钻孔灌注桩施工。岸上桩基按常规冲孔施工，位于水中的桥墩桩基，施工应选在河流枯水期进行，钻孔前打入桩基钢护筒，并设置泥浆池，钻孔在钢护筒中进行，钻孔过程中，要在泥浆池里不断捞渣，泥浆水循环使用，钻渣及时清理外运至弃土场或消纳场或会用于项目范围内填平，以降低对河流水环境的影响。桩基成孔后，经终孔检验合格，即可开始下放钢筋笼，钢筋笼制作在钢筋厂内进行，采用履带吊或者汽车吊下放，钢筋笼垂直起吊后，注意钢筋笼中心线和桩位中心线保持一致，缓慢放入孔内。再固定钢筋笼，防止钢筋笼在浇筑混凝土时上浮或移位。最后采用导管法灌注混凝土。桩基施工结束后撤走钻机并拆除钻孔平台，同时清理待施工墩位处栈桥以便钢板桩运输及临时堆放。

② 水中系梁及立柱施工

确保施工在无或少水环境下进行，本项目选择钢板桩围堰法进行立柱、系梁施工，具体施工工艺如下：

钢板桩围堰施工：a.钢板桩插打利用履带吊配合振动锤进行，先打上游钢板桩，自一角处向下游一侧角点打设合拢，两侧对称施打，在距合拢口两侧还剩 10 余根钢板桩时便严格控制钢板桩的倾斜度。b.钢板桩插打施工完成后即进行内支撑的安装施工，待钢板桩插打完毕且内支撑安装完成后，利用 2 台水泵进行抽水作业，利用挖机将基坑开挖至桩顶标高。c.在开挖到位后，需浇筑水下封底混凝土。d.待封底混凝土强度达到设计并满足抗浮要求后，对基底用水泵进行抽水，确保干作业环境。

立柱施工：a.桩基钢筋笼与立柱钢筋笼连接安装；b.模板在现场预拼检验合格后进行整体吊装、安装；c.立柱混凝土浇筑；d.拆模和养护；e.待墩柱混凝土达到强度后，分层回填碎石。

系梁施工：a.钢筋绑扎；b.安装模板，模板采用定型钢模板，模板支搭完毕后，对模板高程进行复测，并检验模板位置及稳定性；c.混凝土浇筑；d.混凝土浇筑完成后，收浆时用薄膜覆盖并洒水保湿养护，覆盖时不得损伤或污染混凝土表面。

③盖梁施工

盖梁施工工艺流程如下：墩柱顶部凿毛，裸露新鲜砼→调直墩柱顶预留伸出的钢筋，对伸出的预留钢筋按设计要求形状成型→待墩柱完成并达到设计强度后，进行盖梁标高和立柱中心点放样→支架安装，用型钢作底模支撑平台（支架拼装、预压）→底模加工安装→钢筋加工绑扎、波纹管定位、预埋件安装→外模加工安装→检查验收签证→砼灌注→养护→拆侧模→拆除底模及支架→张拉预应力并封锚→竣工验收。

盖梁采用墩柱抱箍，外模采用组合钢模施工，模板间采用螺栓连接，另加外拉杆固定，横梁底模采用木尖调节。施工过程中应及时清除建筑垃圾，桥梁下部结构施工完成后，拆除施工用的围堰及支架，恢复河道原状。

墩身及盖梁施工过程中需采取有效措施，尽量避免建筑垃圾及废料等落入水中。

4) 拆除工程

栈桥拆除工艺：钢栈桥的拆除工作同钢栈桥的搭设工作顺序基本相反，具体如下：拆除栈桥面板→拆除贝雷梁、承重梁等→拆除制动墩普通墩平→履带吊配合 DZ90 振动锤拔除护筒→“钓鱼法”从水中往岸上逐跨拆除。

钢围堰拆除工艺：钢板桩的拆除工作先由下游反方向开始，对称施工至上游方向，拔桩起点，应离开角桩 5 根以上，可根据沉桩时的情况确定拔桩起点。钢板桩拔除时先用打拔桩机夹住钢板桩头部振动 1min~2min，使钢板桩周围的土松动，产生“液化”，减少土对桩的摩阻力，然后慢慢地往上振拔。拔桩时注意桩基的负荷情况，发现上拔困难或拔不上来时，应停止拔桩，可先行往下施打少许（必要时可进行水下切割），如此反复可将桩拔除。

3.8 本项目共线段环境影响回顾评价

本项目桩号 K0+000-K2+300 利用化廉高速，化廉高速设计速度 120km/h，双向四车道，标准路基宽度 28m。化廉高速属于云湛高速的支线，整体工程于 2014 年 12 月开工，2018 年 9 月建成通车。云湛高速于 2014 年 9 月 26 日取得环评批复（粤环审〔2014〕269 号），于 2020 年 1 月 14 日通过竣工环境保护验收，详见附件 15。

根据《汕湛高速公路云浮至湛江段及支线工程竣工环保验收调查报告》（2020 年 1 月）及现场调查，本项目共线段内边坡、互通立交区域等实施了防护、绿化工程，效果良好，边坡生态恢复选用桉树、狗牙根等乔灌木结合的种类。

根据《汕湛高速公路云浮至湛江段及支线工程竣工环保验收调查报告》（2020 年 1 月）及现场调查，在 K0+000-K2+300 共线段内共有 6 个环境保护目标，分别是 M1 洋官塘村、M2 上良村、M3 福建塘村、M4 中良村、M5 新村场村、M6 东相塘村。其中 M3 福建塘村、M4 中良村、M5 新村场村未采取声环境保护措施，M1 洋官塘村所在路段于洋官塘枢纽 D 匝道设置了高 2m，长 524m 的直立式声屏障，M2 上良村所在路段于洋官塘枢纽 E 匝道设置了高 2m，长 190m 的直立式声屏障，M6 东相塘村所在路段于安铺连接线设置了高 2m，长 200m 的直立式声屏障。根据本次评价声环境质量现状监测结果，M2 上良村、M3 福建塘村、M4 中良村、M5 新村场村、M6 东相塘村的噪声监测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求；M1 洋官塘村因距离道路较近，建筑物三楼位置的夜间噪声监测结果存在超标情况，超标 2 分贝，其余监测点位的噪声监测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。对于现有道路的交通噪声污染及本项目通车后交通噪声污染可能加剧的问题，以及对应的“以新带老”污染防治措施将纳入 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段全线工程环评中一并进行论证分析。

 M1 洋官塘村路段声屏障	 M2 上良村路段声屏障
 M6 东相塘村路段声屏障	

4. 工程分析

4.1 工程环境影响因素识别

本项目为 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段的先行工程，项目建成后暂不具备通车条件，现阶段主要开展施工期生态环境影响评价，因此，本章节仅对项目的施工期开展工程分析。根据公路建设项目施工期的特点，项目施工期对生态环境的影响范围、程度与工程所处的施工阶段紧密相关，不同的施工阶段对生态环境的影响是不同的。

运营期生态环境影响评价及污染防治措施将纳入 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段全线工程环评中一并进行论证分析。

4.1.1 生态环境影响因素

本项目将进行路基、桥梁、立交工程的建设，沿线将设置钢筋加工厂、预制厂、水泥砼拌和站等大临工程。这些工程施工将导致占用耕地、园地、林地等，造成工程占地内植被破坏，可能引发水土流失。同时，项目建设过程中引起的各环境因子变化将使周围动植物受到间接影响。本项目主要生态环境影响识别具体见下表。

表 4.1-1 工程生态环境影响因素识别表

阶段	主要影响因素	影响简析	影响性质
施工期	永久占地	①本项目涉及占用大量园地、林地和耕地等，将改变占用范围内土地利用类型、生态系统类型，造成占用区域内的植物破坏，生物量损失，植被破坏后将不利于当地生态环境的恢复，影响野生动物活动； ②占用的农田，将减少当地的耕地绝对量和人均耕地面积。	长期不利不可逆
	临时占地	临时占地对生态环境、地表植被、农业生产等产生一定的影响。禁止在生态保护红线及生态敏感区域设置施工临建区及临时施工道路等临时工程，避免生态敏感区受施工人类活动影响加剧。	短期不利可逆
	占用河道	施工栈桥和桥墩桩基占用河道，将对水生生物产生一定影响，造成一定量的生物损失；对渔业资源产生一定的影响。	
	水土流失	施工前期路堤、路堑的开挖会产生水土流失；取土时易造成地表植被受损，将增加区域水土流失量。	
	施工机械作业、施工机械等产生的噪声	影响周边动物的生存和繁殖，迫使动物逃离原有栖息地，尤其是对噪声较为敏感的动物，对其影响较大。	
	施工场地开挖，筑路材料运输等产生的扬尘	吸附在植物叶片表面，影响植物正常的光合、呼吸和蒸腾作用，限制植物的生长发育。	

阶段	主要影响因素	影响简析	影响性质
	施工过程中物料洒落、施工机械碾压，改变土壤理化性质	施工过程中物料洒落、施工机械碾压，改变土壤理化性质，使土壤的酸碱性、硬度等发生变化，影响植物生存。	
	施工灯光	施工机械、现场的灯光将影响周边动植物的生长和繁殖。	

4.1.2 污染影响因素识别

本项目将进行路基、桥梁、立交工程的建设，沿线将设置钢筋加工厂、预制梁厂、水泥砼拌和站等大临工程。这些工程施工将产生施工噪声；产生悬浮物影响桥梁所跨越的水体水质；产生扬尘污染周围环境空气，并对周围的环境产生一定的影响。本项目施工期污染环境影响因素识别具体见表 4.1-2。

表 4.1-2 工程施工期污染环境影响因素识别

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
声环境	施工机械	公路工程施工机械较多，施工机械噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响。	短期可逆不利
	施工运输车辆	项目所需的筑路材料将通过汽车运输，运输车辆的交通噪声将影响沿线声环境。	
水环境	桥梁施工	①项目跨越杨柑河涉及落水桥墩，跨河桥梁施工过程中打钢护筒、钻孔、拔除钢护筒、拆钢围堰等施工行为，会造成局部范围水体 SS 浓度增加； ②桥梁上部结构施工时，建筑垃圾和粉尘掉入水体影响河流水质；	短期可逆不利
	施工场地	施工机械跑、冒、滴、漏的油污和（或）露天施工机械被雨水等冲刷后产生的含油污水的任意排放对沿线水体的不利影响； 公路路基填挖等施工产生的泥渣、施工物料和化学品等受雨水冲刷产生的地表径流进入沿线水体，会影响沿线水体的水质； 施工场地车辆冲洗废水任意排放对沿线水体的不利影响；	
	施工临建区	施工营地施工人员生活污水的任意排放、生活垃圾的任意堆放受雨水冲刷将对沿线水体产生不利影响； 桥梁施工预制场地、拌和站施工废水对周围水体水质也会产生一定的影响。	
环境空气	扬尘	①路基施工中由于挖方、填方、推土及搬运泥土和水泥、石灰、砂石等的装卸、运输过程中有尘埃散逸到环境空气中； ②施工运输车辆行驶会产生扬尘。	短期可逆不利
	非道路移动机械尾气	施工运输车辆行驶产生的汽车尾气、施工机械尾气。	
固体废物	施工现场弃渣、生活垃圾等	施工人员生活垃圾、土石方、废泥浆、沉淀池渣、拆除建筑垃圾随意堆放，处置不及时对环境造成影响。	短期可逆不利

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
环境风险	桥梁施工	涉水桥墩施工时泥浆、钻渣事故排放进入水体，导致局部水体浑浊。	短期可逆不利

4.2 工程污染源源强估算

4.2.1 施工期污染源源强

4.2.1.1 施工期声环境污染源强

本项目主体工程施工期噪声主要为施工开挖、钻孔、混凝土浇筑等活动中施工机械运行和施工车辆运输过程中产生的噪声。大临工程噪声主要为水泥砼拌和站、预制厂、钢筋加工厂等生产加工过程中产生的噪声。

施工机械品种较多，路基填筑有挖掘机、装载机、推土机、压路机等；桥梁施工有打桩机、起重机等。以上施工作业机械运行时在距离声源 5m 处的噪声可达 70~110dB（A），联合作业时噪声叠加影响更加突出，将对施工人员和周围居民生活造成影响。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 D 及《环境工程手册 环境噪声控制卷》，主要工程机械噪声源强见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程机械噪声源强

序号	机械类型	距离声源 5m〔dB（A）〕	距离声源 10m〔dB（A）〕
1	液压挖掘机	82~90	78~86
2	电动挖掘机	80~86	75~83
3	轮式装载机	90~95	85~91
4	推土机	83~88	80~85
5	移动式发电机	95~102	90~98
6	各式压路机	80~90	76~86
7	木工电锯	93~99	90~95
8	电锤	100~105	95~99
9	振动夯锤	92~100	86~94
10	打桩机	100~110	95~105
11	静力压桩机	70~75	68~73
12	风镐	88~92	83~87
13	混凝土输送泵	88~95	84~90
14	商砼搅拌车	85~90	82~84

序号	机械类型	距离声源 5m (dB (A))	距离声源 10m (dB (A))
15	混凝土振捣器	80~88	75~84
16	云石机、角磨机	90~96	84~90
17	空压机	88~92	83~88
18	重型运输车	82~90	78~86
19	起重机	74~80	68~74
20	电焊机	80~84	74~78

4.2.1.2 施工期地表水环境污染源源强

1.大临设施施工废水

本项目沿线设置预制场、拌和站等大临设施，大临设施废水主要为混凝土搅拌废水、预制养护废水、车辆冲洗废水、施工人员生活污水。此外，本项目露天堆放的水泥、砂料等材料经雨水冲刷进入外环境也会对周边水环境造成一定影响。

（1）混凝土搅拌废水、预制养护废水

本项目混凝土搅拌需要用水进行砂、石料杂质清洗和混凝土制作，如不采取一定处理措施，则有较大量表观浑浊、泥沙含量较高的污水产生。另外，预制件养护过程也会产生一定量高悬浮物的污水，这类污水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。据有关数据资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗产生的污水量约 0.5m³，SS 浓度约 5000mg/L，pH 值在 12 左右。本项目拟对各施工临时场地平整后采用硬化措施，且在场地周边设置截排水沟截流场地内地表径流，避免降雨冲刷物料进入外环境，污染外界水环境。对施工场地内临时存放物资根据其理化性质采取防水遮盖等措施，避免因降雨冲刷造成化学品溶于水进入场地内的排水系统。针对施工场地混凝土拌和站搅拌废水、养护废水通过集水沟收集后导引至隔油沉淀池内，处理后回用于洒水降尘、混凝土搅拌等，不外排。同时对于隔油沉淀池、三级沉淀池内的沉积物，定期清掏清运，确保沉淀池的正常运行。沉渣运至指定的处理处置场所处置，不得随意丢弃。通过采取以上措施，加强施工期管理后，可有效避免施工场地生产废水对周边地表水产生污染。

（2）车辆冲洗废水

本项目进出各临时场地的车辆均需要进行清洗，本项目拟在各临时施工场地大门口设置车辆清洗池对进出场地车辆进行清洗，清洗废水根据水质情况，约每周更换 1 次，产生的废水经隔油沉淀池处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）建筑施工杂用水标准后全部回用于临时场地洒水抑尘。

（3）生活污水

生活污水主要来自项目驻地的施工人员，包括施工人员的盥洗水、厕所冲刷水、餐厨废水等，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油等，浓度分别为 300mg/L、250mg/L、200mg/L、25mg/L、30mg/L。生活污水产生量采用单位人口排污系数计算，本项目设置 1 处项目驻地，高峰期项目驻地工作人员按 100 人计，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，则项目驻地产生的生活污水量约为 9.9m³/d，主要污染物的产排情况如下表所示。

表 4.2-2 施工期生活污水产排情况汇总

污水排放量	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
9.9m ³ /d	产生浓度（mg/L）	300	250	200	25	30
	产生量（kg/d）	2.970	2.475	1.980	0.248	0.297

施工营地生活污水采用临时旱厕收集后，由地方环卫部门定期清运至邻近城镇污水处理厂处理，严禁外排。

2.施工场地车辆冲洗废水

本项目在施工现场的进出口设置洗车池，即在靠近地方道路刚进入施工场地的位置设置，对进出本项目施工现场的机械车辆进行冲洗，因此施工场地也会产生一定的施工废水。水池废水根据水质情况，约 1 天更换一次，更换废水成分较为简单，一般为 SS 和少量的石油类，其中 SS 浓度约为 250mg/L，石油类浓度约为 15mg/L。在现场洗车池旁设置隔油沉淀池，洗车废水经隔油沉淀处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）建筑施工杂用水标准后全部回用于施工场地洒水抑尘。

同时，施工机械跑、冒、滴、漏的油污和露天施工机械被雨水等冲刷后产生一定量的含油污水等。项目加强施工管理，每日班前检查施工机械密封性，发现渗漏立即停机维修，禁止使用不符合施工标准的车辆进入施工场地；项目采取分段施工，施工机械相对集中，并根据天气情况，在雨天对施工车辆根据布置集中堆放，并尽可能地采用篷布遮盖，降低跑、冒、滴、漏油污和露天施工机械冲刷风险，不会对周边环境造成明显不良影响。

3.跨河桥梁施工

本项目跨河桥梁施工选择在枯水期进行，按照常规水位考虑，仅杨柑河特大桥涉及落水桥墩。本项目对杨柑河特大桥设置了施工平台或者围堰，钢便桥和施工平

台采用“钓鱼法”施工工艺，即在陆域搭设首跨，安装履带吊、振动锤等全套设备，定位开始插入钢管桩，在已成桩上安装横梁、贝雷纵梁、桥面系，并在前端继续拼装下一跨的悬挑桁片，履带吊整体前移，重复前面打桩工艺，直至到达河中央设计位置，因此，本项目施工过程中不涉及施工船舶等涉水施工设施。

综上，本项目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、立柱、系梁等）施工产生以 SS 为主的污染物；②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的影响；③施工栈桥及施工平台设置及拆除带来的以 SS 为主的污染影响。

（1）悬浮泥沙

①钢管桩、钢护筒施打产生的悬浮物

根据工程施工方案，项目涉水钢便桥、施工平台搭建时需要向水下打入钢管桩，落水桥墩桩基础施工时需要向水下打入钢护筒，以上施工过程均会扰动周边河床底泥，产生悬浮物。单个钢管桩（钢护筒）振沉扰动河底产生的悬浮泥沙量采取如下公式进行计算：

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

M——施工时产生的泥沙量；
 d——桩基/钢管桩直径；
 h——入泥深度；
 ρ——覆盖层泥沙干密度，按照公式 $1750D_{50}^{0.183}$ 计算，D50 为泥沙中值粒径；
 n——泄漏量，单桩泄漏量进入水体环境的泄漏量按照圬工量的 5%估算。

表 4.2-3 钢管桩、钢护筒插打产生的悬浮泥沙源强

工程内容	桩基类型	桩基直径 (m)	钢管桩/钢护筒直径 (m)	数量 (个)	平均泥下深度 h (m)	覆盖层泥沙干密度 kg/m ³	单桩工时 (h)	单桩施工产生的悬浮物源强 (kg/s)
杨柑河特大桥施工栈桥及平台涉水钢管桩	钢管桩	/	0.82	48	25	1120	1	0.21
杨柑河特大桥涉水桥墩	钢护筒	2.2	2.4	8	50	1120	8	0.44
本项目施工期选择在枯水期，因此该表格涉水情况按照常规水位考虑。								

②钢围堰打入钢板桩产生的悬浮物

本项目部分桩基以及立柱和系梁施工采取钢围堰构建围挡施工区域，可有效降低钢围堰围护区域中的施工活动产生的污染物影响。钢围堰施工过程中扰动河床泥

沙扬起的悬浮物会对水环境产生影响。本项目单个钢围堰振沉扰动河底产生的悬浮泥沙量采取如下公式进行计算：

$$M=S \times h \times p \times n$$

- M——施工时产生的泥沙量，kg/s；
- S——截面积（m²）；
- h——入泥深度（m）；
- P——覆盖层泥沙干密度，按照公式 $1750D_{50}^{0.183}$ 计算，D50 为泥沙中值粒径。
- n：泄漏量，单桩泄漏量进入水体环境的泄漏量按照圬工量的 5%估算。

根据上述计算公式，本项目施工临时工程钢围堰振沉引起的悬浮泥沙源强见下表。

表 4.2-4 钢围堰击打施工产生的悬浮泥沙源强

工程内容	截面积 (m ²)	数量 (个)	H (m)	覆盖层泥沙干 密度 (kg/m ³)	单桩泄漏 量 kg	单桩作业 时间 h	单桩振沉悬浮 物源强 (kg/s)
杨柑河特大桥	130	2	12	1120	72800	60	0.34

③围堰内施工悬浮物源强

根据华南环科所在《世界银行贷款北江航道整治环境影响评价》以及《世界银行贷款项目连江枢纽工程环境影响评价》项目，对北江中上游清远市英德北江大桥的施工现场进行过观测，采用钢围堰防护措施后，待管桩下压管内水体稳定，抽排出来的 SS 发生量见表 4.2-6。

钻孔灌注桩基础施工位于围挡防护中，钻孔灌注桩基础施工过程中产生的泥浆和钢护筒中排出的泥水引至便桥上的泥浆箱经过滤沉淀处理后循环使用，沉渣用于互通或边坡绿化回用，无法利用的剩余部分运送至弃土场或消纳场处理。桥梁施工过程中带来的泥浆正常情况下不会对周边陆域和水体造成污染影响。但需要加强管理，避免出现项目区外地表径流进入围堰内产生冲刷，以及物料堆放不合理造成泥浆沉渣及泥浆发生外溢等事故，对周边水环境乃至下游水体水质和水生生态造成影响。

表 4.2-5 桥墩施工引起的 SS 源强

主要施工工艺	产生排放速度或浓度		备注
	无防护措施 (一般围堰防护)	有防护措施 (钢筒围堰防护)	
水下开挖	1.33 (kg/s)	0.40 (kg/s)	最大排水量按 100m ³ /h 计，钢护筒防护
钻孔	0.31 (kg/s)	0.10 (kg/s)	钢护筒防护，及时运走钻孔产生的浮渣

主要施工工艺	产生排放速度或浓度		备注
	无防护措施 (一般围堰防护)	有防护措施 (钢管围堰防护)	
钻渣沉淀池	500~1000mg/L	<60mg/L	防护措施为堤外渣场沉淀池或容器盛装

④钢管桩、钢护筒拔除产生的悬浮物

桥梁施工完毕后，钢便桥、施工平台钢管桩拔除过程以及桥墩桩基钢护筒在振动拔除的过程中均会产生悬浮泥沙，其源强可参照下式进行计算：

$$Q = \frac{\pi \cdot d \cdot h_0 \cdot \phi \cdot \rho}{t}$$

其中，Q——悬浮泥沙发生量，kg/s；

d——钢管桩直径；

h_0 ——钢管桩泥下深度；

ϕ ——钢管桩外壁附着泥层厚度，取 0.01m；

ρ ——附着泥层密度；

t——拔桩时间。

表 4.2-6 钢管桩、钢护筒拔除产生的悬浮泥沙源强

工程内容	桩基类型	桩基直径 (m)	钢管桩/钢护筒直径 (m)	数量 (个)	平均泥下深度 h (m)	覆盖层泥沙干密度 kg/m ³	拔桩时间 (h)	单桩施工产生的悬浮物源强 (kg/s)
杨柑河特大桥施工栈桥及平台涉水钢管桩	钢管桩	/	0.82	48	25	1120	1	0.20
杨柑河特大桥涉水桥墩	钢护筒	2.2	2.4	8	50	1120	3	0.39

⑤钢围堰拆除产生的悬浮物

钢围堰在拔除过程中会扰动河底周边底泥，使部分泥沙再次悬浮。通过计算钢围堰插入泥下部分的表面积，结合附着在围堰表面泥层厚度，可估算出拔除钢围堰过程中扰动底泥产生的悬浮物源强。源强计算过程可表示为：

$$Q = \frac{S \cdot h_0 \cdot \phi \cdot \rho}{t}$$

其中，Q——悬浮泥沙发生量，kg/s；

S——钢围堰周长，m；

h_0 ——钢管桩泥下深度；

ϕ ——钢管桩外壁附着泥层厚度，取 0.01m；

ρ ——附着泥层密度；

t——拔桩时间。

根据上述计算公式，本项目施工临时工程钢管桩拔除引起的悬浮泥沙源强见下表：

表 4.2-7 施工钢围堰拆除引起的悬浮泥沙源强

工程内容	周长 (m)	平均泥 下深度 (m)	覆盖层 泥沙干密度 kg/m ³	桩基外壁附 着泥层厚度 ϕ	单桩作业 时间 (h)	单桩拔除悬 浮物源强 (kg/s)
杨柑河特大桥	62	10	1120	0.01	7	0.28

（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，加强施工管理，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，尽可能地降低对水体水质的影响。

4.2.1.3 施工期环境空气污染源强

（1）施工扬尘

本项目施工扬尘主要来源于施工现场地表开挖，筑路材料在运输、装卸及堆放过程，拌和站的物料拌和过程。

施工现场扬尘：根据同类公路工程在不采取降尘措施情况下施工现场的监测结果：施工处 TSP 浓度为 11.03mg/m³，距施工现场 20 米处为 2.89mg/m³，50 米处为 1.15mg/m³，扬尘中总悬浮物和可吸入颗粒物将会对施工人员及沿线保护目标居民的呼吸系统产生一定的影响。

运输及装卸扬尘：施工期间，筑路材料需从外运进施工现场，运输量较大，运输扬尘、装卸扬尘等对局部区域的空气质量产生一定影响。类比相关监测数据，施工运输道路 TSP 浓度在下风向 50、100、150 米处分别为 11.652mg/m³、9.694mg/m³、5.093mg/m³。

拌和站扬尘：根据相关类比监测数据，高速公路灰土拌和站产生的扬尘中，TSP 浓度在下风向 50 米、100 米、150 米处分别为 8.90mg/m³、1.65mg/m³ 和 1.00mg/m³。混凝土拌和站的场界 TSP 浓度小于 1.00mg/m³。

（2）非道路移动机械尾气

非道路移动机械是指装配有发动机的移动机械和可运输工业设备，对于高速公路建设项目而言，施工期使用的“非道路移动机械”主要包括但不限于装载机、挖

掘机、推土机、压路机、打桩机、起重机等。非道路移动机械尾气主要为施工机械发动机燃油所产生的废气，其主要成分有一氧化碳、二氧化氮、总烃等。考虑本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、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 0.2mg/m³ 和 0.13mg/m³；日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.062mg/m³，均能满足环境空气质量二级标准的要求。

4.2.1.4 施工期固体废物

工程施工过程中的固体废物主要为施工人员生活垃圾、工程弃方、桥梁施工产生的泥浆、钻渣、拆除建筑垃圾。

（1）生活垃圾

项目驻地生活垃圾集中收集后，由环卫部门回收处置。全线拟设 1 个项目驻地，每个项目驻地常驻施工人员按 100 人计，产生的生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，则施工人员产生的生活垃圾总量为 50kg/d，由施工单位负责定期运出，交由当地环卫部门集中收集处理。

（2）桥梁废泥浆、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废泥浆和钻渣，钻渣优先用于互通或边坡绿化回用，无法利用的剩余部分运送至弃土场处理，严禁随意堆放，排入水中。

（3）土石方

本项目不产生废弃石方，共计产生弃土方 34.55 万 m³，其中 4.06 万 m³ 运至本项目弃土场堆放处理，另外 30.49 万 m³ 运送至广东勇鼎科技有限公司进行消纳。

（4）沉淀池沉渣

项目施工场地、临时工程沉淀池沉渣定期清理，清运后运至指定的处理场所进行处理不得随意丢弃。

（5）拆除建筑垃圾

在落水桥墩施工过程中搭设钢管桩临时栈桥、平台等，在桥梁工程建成后即拔除，拆除后的固体废物按施工方案经工作车收集集中处理，不会对河道环境造成影响。

本项目建设范围内涉及框架结构楼房拆迁 1412m²，砖混楼房 3275m²，一般混

合结构（砖瓦房）1055m²，简易结构（畜禽舍二类）5769m²，铁皮房 3416m²，简易房 609m²，温室/地坪 168375m²，灌溉/砖砌等水池 1958m³（水池深度按照 3m 估算），水泥坟地 99 座（单座坟地占地面积按照 4m² 估算），水塔 1 座（单个水塔占地面积按照 4m² 估算）。

根据《拆毁建筑垃圾产生量的估算方法探讨》（陈军等），混合结构、钢混结构、砖木、钢非民用建筑拆毁建筑垃圾产生系数分别为 1.178 吨/平方米、1.543 吨/平方米、0.966 吨/平方米、0.908 吨/平方米。项目拆除框架结构、水塔产生的建筑垃圾产生系数按 1.543 吨/平方米计；砖混结构以及一般混合结构产生的建筑垃圾产生系数按 1.178 吨/平方米计；由于简易结构、铁皮房、简易房、灌溉/砖砌水池、水泥坟地的结构简单，拆除建筑垃圾较少，因此，简易结构、铁皮房、简易房、灌溉/砖砌水池、水泥坟地拆除产生的建筑垃圾产生系数均按 0.908 吨/平方米计；由于温室和地坪仅一层覆膜及少量的钢结构，产生的建筑垃圾极少，产生系数按照非民用建筑拆毁建筑垃圾的 1/10 计算，经计算拆除建筑垃圾量约为 3.24 万吨。拆除建筑垃圾应当根据《中华人民共和国生态环境法典》和《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第 139 号），工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。工程施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。工程施工单位不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

4.3 工程选线合理合法性分析

4.3.1 与国家 and 地方产业政策的相符性分析

本项目属于高速公路新建工程，根据国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于上述目录所列的鼓励类——“二十四、公路与道路运输，1、国家高速公路网项目建设”。

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

因此，本项目的建设符合国家相关产业政策的规定。

4.3.2 与主体功能规划的相符性分析

4.3.2.1 与广东省主体功能区划相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。

根据本项目与广东省主体功能区划分总图的叠图分析，本项目位于国家重点开发区域和国家农产品主产区（详见图 2.4-1），不涉及禁止开发区域，与主体功能区划相符。

4.3.3 与项目路网规划的相符性分析

4.3.3.1 与全国主体功能区划相符性分析

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

本项目沿线不涉及占用自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家地质公园等禁止开发的区域，符合《全国主体功能区规划》要求。

4.3.3.2 与《广东省高速公路规划（2020-2035）》相符性分析

据查阅，《广东省高速公路网规划（2020年-2035年）》于2020年以《广东省高速公路网规划（2019年-2035年）》申报环境影响报告书并取得省生态环境厅审查意见。《2020版规划》全省高速公路网规划总体布局如下：全省高速公路网规划总体布局以“十二纵八横两环十六射”为主骨架，七十条加密线和联络线为补充，形成以珠三角为核心，沿海城市、港口、机场和铁路枢纽为重点，支撑粤港澳大湾区深度合作发展、引领东西两翼及沿海经济带发展、快捷通达周边省区的高速公路网络。到规划期末（2035年），全省高速公路总里程达到约15000公里。

本项目为G75兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段先行工程。G75兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段原名为雷州半岛西线高速，是规划预留的远景展望线，是通往海南岛的第二条快速通道，项目建成后将有效分流湛徐高速节假日

日及极端天气期间的交通压力，完善国家高速公路网，加密粤西高快速通道，推动沿海旅游业及沿海经济增长。

本项目的建设符合《广东省高速公路网规划（2020年-2035年）》相符。

4.3.3.3 与《广东省高速公路网规划（2019-2035年）环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

2019年，广东省交通运输厅委托中交公路规划设计院有限公司编制了《广东省高速公路网规划（2019~2035年）环境影响报告书》，并于2020年3月11日取得了广东省生态环境厅的审查意见（粤环审〔2020〕46号）。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，项目建设符合性分析见下表。

表 4.3-1 本项目建设与规划环评审查意见符合性分析

审查意见	符合性分析
（1）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	符合。本项目选址选线已避让了饮用水源保护区，项目不涉及占地或穿越饮用水水源保护区。
（2）新建及改扩建项目选线不得穿越依法设立的自然保护区、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。本项目未穿越依法设立的自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区或特殊保护区域。
（3）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，如玉湛高速雷州支线改造项目应尽量避让广东湛江红树林国家级自然保护区、深汕第二高速应避让深圳田头山市级自然保护区、阳春至信宜高速应避让花滩省级森林公园、花莞高速东延线应避让东江下游饮用水源一级保护区；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	
（4）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。本项目为新建高速公路的先行工程，仅包含施工期；后续在全线环评中将通过沿线声环境保护目标采取声屏障及隔声窗等措施，可以缓解项目交通噪声对沿线声环境保护目标的影响。
（5）规划实施应按照“一次规划、分期建设”的要求，科学确定不同区域的路网布局方案、规模，合理安排建设时序	符合。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以“十二纵八横两环十六射”为主骨架，七十条加密线和联络线

审查意见	符合性分析
	为补充的布局形式，本项目是规划中提出的远景展望线路之一。
（6）应按照《中华人民共和国环境影响评价法》《规划环境影响评价条例》的有关规定，适时对规划实施情况开展环境影响跟踪评价，发现规划实施造成重大环境影响和生态破坏问题时，应及时调整规划方案。在对规划进行重大调整或修编时，应重新或补充进行环境影响评价	符合。本项目不涉及规划调整。
（7）具体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。本项目已对选线可能涉及的环境敏感区进行识别，项目建设对周边的环境影响进行分析，并提出相应的环保措施。本项目为环境影响报告书，已经按照环境影响公众参与的相关规定开展公众参与工作。

通过上述分析，本项目的建设符合《广东省高速公路网规划（2019-2035）环境影响报告书》及其审查意见的要求是相符的。

4.3.4 与《生态保护“十五五”规划》的相符性分析

根据关于印发《生态保护“十五五”规划》的通知（环生态〔2026〕47号）：到2030年，生态空间格局持续优化，生态质量稳步改善，生物多样性丧失趋势得到有效缓解，优质生态产品供给更加丰富，生态系统多样性稳定性持续性不断提升，生态保护与修复监管制度进一步完善，国家生态安全得到有效保障。

具体目标是：

- 自然保护地陆域面积占陆域国土面积比例不低于18%；
- 生态质量指数（EQI）提升到86.5；
- 水土保持率达到74%以上；
- 森林覆盖率达到25.8%。

展望2035年，智慧高效的生态保护与修复监管体系全面建立，生态治理体系和治理能力现代化基本实现。

本项目用地红线内不涉及各类自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区或特殊保护区域，也不涉及占用生态保护红线，项目涉及一般生态空间，但是本项目属于重要基础设施建设项目，与规划不相冲突。

4.3.5 与《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

根据《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办〔2015〕112号）有关规定：

第二条：项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合相关路网规划、规划环评及审查意见要求。

相符性分析：本项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，相关路网规划、规划环评及审查意见要求。

第三条：项目选址选线及施工布置不得占用自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、永久基本农田等依法划定禁止开发建设的环境敏感区。

符合性分析：本项目不涉及占用生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等敏感区，但本项目选址选线不可避免地占用永久基本农田。针对本项目涉及占用的基本农田，本项目将按照自然资源部《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）的要求，在用地报批前落实永久基本农田补划工作。综上，项目建设虽然会不可避免地占用基本农田，但通过基本农田划补，不会减少区域基本农田面积，也不会降低基本农田的质量，符合基本农田保护要求。

第四条：项目经过声环境敏感目标路段，优化线位，分情况采取降噪措施，有效控制噪声影响。施工期合理安排施工时段，选用低噪声施工机械及隔声降噪措施，避免噪声扰民。结合实际情况采用合理工程形式，采取低噪声路面技术、设置减速禁鸣标志等措施降低噪声源强。对预测超标的声环境敏感目标采取设置声屏障、安装隔声窗、搬迁或者功能置换等措施。

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。

项目经过的居民住宅、学校等噪声敏感建筑物用地路段，预留声屏障等噪声治理措施实施条件。结合噪声预测结果，对后续规划控制提出建议。

相符性分析：本项目为兰海高速公路湛江廉江至徐闻段的先行工程，项目建成后暂不具备通车条件，须待兰海高速公路湛江廉江至徐闻段全线环评获批并落实各项环保措施后，方可投入运营。本项目须严格执行本环评及全线环评提出的环保要求，确保各项污染防治措施落实到位后方可通车运行。项目与本条规定相符。

第五条：项目经过耕地、林地集中路段，结合工程技术和经济条件采取增大桥隧比、降低路基、收缩边坡等措施。合理控制取弃土场数量。对取弃土场、临时施

工场地、施工便道等采取防治水土流失和生态恢复措施，有效减缓生态影响。

涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地等生态敏感区的，应优化线位、工程形式和施工方案，结合生态敏感区的类型、保护对象及保护要求，采取有针对性的保护措施，减缓不利环境影响。

对重点保护及珍稀濒危野生动物重要生境、迁徙行为造成影响的，采取优化工程形式和施工方案、合理安排工期、设置野生动物通道、运营期灯光及噪声控制以及栖息地恢复、生态补偿等措施；对古树名木、重点保护及珍稀濒危植物造成影响的，采取避让、工程防护、异地移栽等措施，减缓对受影响动植物的不利影响。

相符性分析：本项目结合工程技术经济条件采取增大桥隧比、降低路基、收缩边坡等措施，占地符合《公路工程项目用地指标》要求。项目选址不涉及占用自然保护区、风景名胜区，重要湿地等生态敏感区，同时，对取弃土场、临时施工场地、施工便道等采取防治水土流失和生态恢复措施；项目建设对生态影响及采取的生态保护措施详见报告书生态影响分析、措施章节，采取的措施与本条规定相符。

第六条：项目涉及饮用水水源保护区或Ⅰ类、Ⅱ类敏感水体时，优化工程设计和施工方案，施工期和运营期废水、废渣不得排入上述敏感水体。沿线产生的污水经处理满足标准后回用或排放。

隧道工程涉及生态敏感区、居民取水井、泉或暗河的，采取优化施工工艺、开展地下水环境监控、制定应急预案等措施，减缓对地表植被和居民饮水造成的不利影响。

相符性分析：本项目评价范围内不涉及饮用水水源保护区或Ⅰ类、Ⅱ类敏感水体，且施工期项目驻地产生的生活污水经临时旱厕收集后外运至邻近城镇污水处理厂处理；施工废水经处理后回用于施工场地的洒水降尘，不外排。本项目不涉及隧道工程。与本条规定相符。

第七条：隧道进出口或通风竖井以及排风塔临近居民区或环境敏感区的，应采用优化布局或采取大气污染防治治理措施，减缓环境影响。

沿线供暖设备排放大气污染物的，应采取污染防治措施，确保各项污染物达标排放。沿线产生的固体废物分类妥善处置。

相符性分析：本项目不涉及隧道工程，沿线不涉及供暖设备，产生的固体废物要求分类处置。与本条规定相符。

第八条：对于存在环境风险路段，在确保安全和可行的前提下，采取加装

防撞护栏、设置桥（路）面径流收集系统和事故应急池等风险防范措施。提出风险防范应急预案的编制要求，建立与当地政府相关部门和受影响单位的应急联动机制。

相符性分析：本项目为新建高速公路的先行工程，仅包含施工期；后续在全线环评中对存在环境风险路段提出加装防撞护栏、设施桥（路）面径流收集系统和事故应急池等风险防范措施和编制应急预案的要求，确保不因本项目的建设对周边水环境造成明显不良影响，与本条规定相符。

第十条：按导则及相关规定要求制定生态、噪声、水环境等的监测计划，根据监测结果完善环境保护措施。明确施工期环境监理、运营期环境管理的要求。

相符性分析：本项目为兰海高速公路湛江廉江至徐闻段的先行工程，项目建成后暂不具备通车条件，须待兰海高速公路湛江廉江至徐闻段全线环评获批并落实各项环保措施后，方可投入运营。报告书按照上述要求制定了施工期环境监测计划、环境监理和环境管理要求与规定。与本条规定相符。

第十一条：对环境保护措施进行深入论证，确保其科学有效、切实可行，合理估算环保投资，明确了措施实施的责任主体、实施时间和实施效果。

相符性分析：报告书已对环境保护措施进行深入论证，与本条规定相符。

第十二条：按相关规定开展信息公开和公众参与。

本项目按照规定开展了信息公开和公众参与，详见公众参与说明报告。与本条规定相符。

综上所述，本项目与《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符。

4.3.6 与城市总体规划的相符性分析

4.3.6.1 与《湛江市城市总体规划》的相符性分析

根据《湛江市城市总体规划》发展总目标，以科学发展观为统领，以先进城市为标杆，以包括空港、深水良港等在内的全市综合运输体系为支撑，以海洋经济产业、绿色钢铁石化产业为龙头，以现代服务业发展为重点，以循环经济和生态建设为纽带，以海湾海岛景观塑造为特色，建成全国重要的沿海开放城市，现代化的新兴港口工业城市，适宜人居、创业、旅游的生态型海湾城市，更具集聚力、辐射力、引领力的粤西地区城市，代表广东参与环北部湾和东盟合作竞争的区域性城市。

本项目属于兰海高速公路湛江廉江至徐闻段的先行工程，兰海高速公路湛江廉

江至徐闻段原名为雷州半岛西线高速公路，是《广东省高速公路网规划（2020 年-2035 年）》预留的远景展望线，是通往海南岛的第二条快速通道，项目建成后将有效分流湛徐高速节假日及极端天气期间的交通压力，完善国家高速公路网，加密粤西高快速通道，推动沿海旅游业及沿海经济增长，因此，本项目建设与规划相符。

4.3.6.2 与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

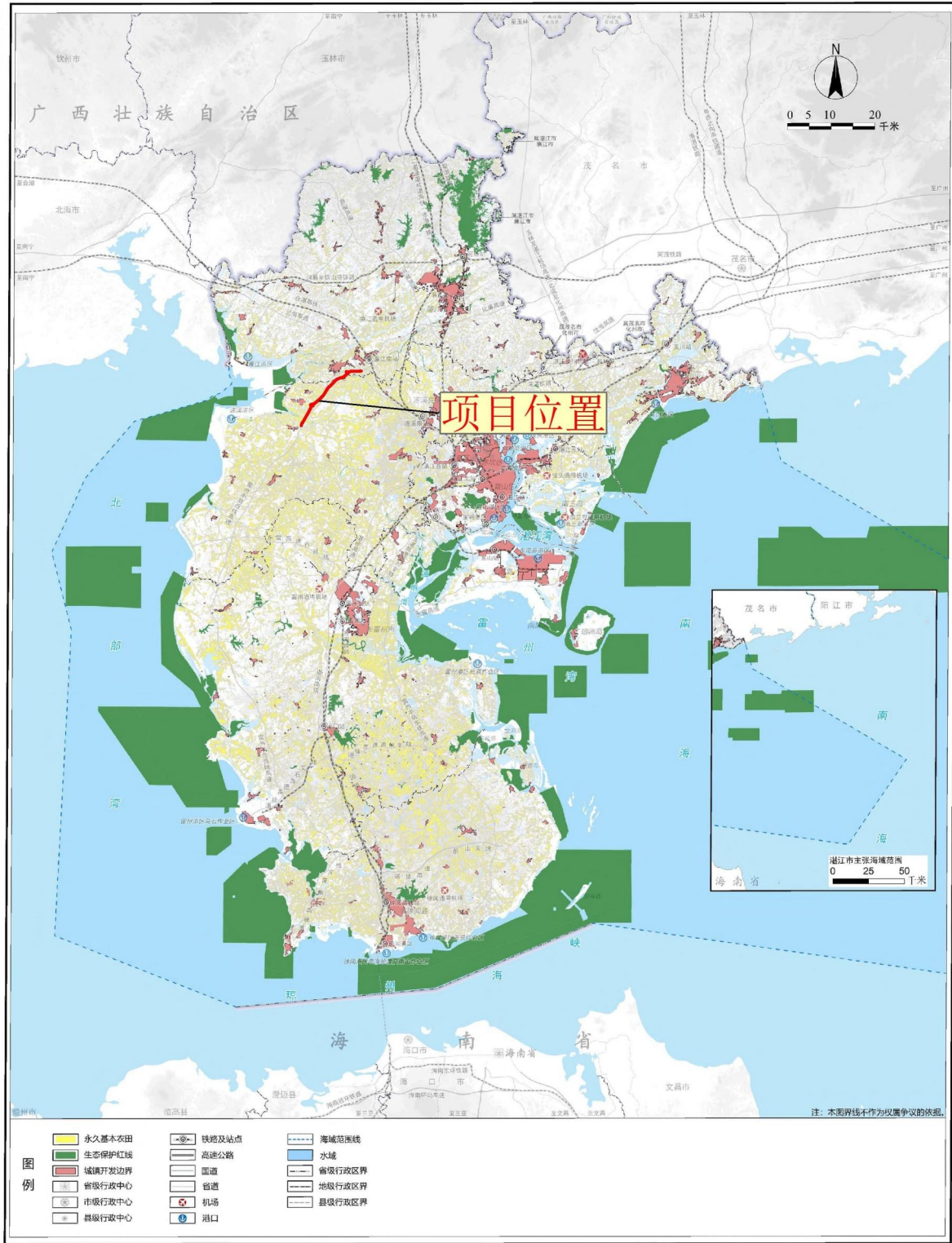
构建“双环十射六支线”高速公路网，推动高速公路“湾区成环、半岛成网”，加强高速公路与沿线重要开发区、物流枢纽、产业园区、重要城镇以及雷州港区的连接。构建“一环两纵四横十射多联络”干线公路网布局，大力提升国省道技术等级水平和干线交通服务功能。

本项目为兰海高速公路湛江廉江至徐闻段的先行工程，兰海高速公路湛江廉江至徐闻段原名为雷州半岛西线高速公路，用地已纳入经依法批准的《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，不涉及各级自然保护区，不涉及生态保护红线建设符合《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）

审图号：粤GS（2023）1号

市域国土空间控制线规划图



湛江市人民政府 编制
2023年9月

中国城市规划设计研究院 广东省城乡规划设计研究院科技股份有限公司 湛江市规划勘测设计院有限公司 广东园地规划科技股份有限公司 湛江市自然资源局 制图

图 4.3-1 本项目与湛江市国土空间控制线规划的叠图分析

4.3.7 与《基本农田保护条例》的相符性分析

根据《基本农田保护条例》有关规定：禁止在基本农田保护区内取土、挖砂、采矿、采石、建房、建窑、建坟、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止向基本农田保护区内排放不符合标准的废水、废物、废气。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须按照《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国土地管理法实施条例》的有关规定办理审批手续。

本项目涉及占用永久基本农田约 79.17 公顷，不属于永久基本农田禁止的活动，本项目施工期废水经处理后均达标回用不外排，固体废物得到合理处置，废气、噪声均能满足相应标准要求。

本项目属于交通设施重点建设项目，已纳入经依法批准的《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》。本项目涉及占用永久基本农田，后续将按照自然资源部《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）的要求，在用地报批前落实永久基本农田补划工作。

因此，本项目与《基本农田保护条例》相符。

4.3.8 与《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》（自然资发〔2022〕2207 号）的相符性分析

本项目不涉及占用生态保护红线，涉及占用部分基本农田，后续将按照自然资源部《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）的要求，在用地报批前落实永久基本农田补划工作，在用地报批工作完成前，本项目不开工建设。因此，本项目建设与文件相符。

4.3.9 与“三线一单”的相符性分析

4.3.9.1 《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据《广东省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），“三线一单”指的是“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态、环境准入清单”。对比生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单的符合性分析见下表。

表 4.3-2 本项目与广东省“三线一单”相符性分析

管控领域	管控要求	本项目工程内容	符合性
生态保护红线	生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	本项目位于广东省湛江市内，属于基础设施建设项目，项目用地范围不涉及生态保护红线，项目部分路段涉及一般生态空间，属于一般生态空间内允许的活动	符合
环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣Ⅴ类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本项目属于兰海高速公路湛江廉江至徐闻段的先行工程，项目施工期生活污水经临时旱厕收集后外运至邻近城镇污水处理厂处理，施工废水经处理后全部回用不外排，通过洒水降尘、移动声屏障等措施，保证废气、施工噪声达标排放，固体废物得到合法处置，不会突破环境质量底线。	符合
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	本项目占地指标符合《公路工程项目用地指标》要求，不影响区域土地资源总量；本工程用水主要为施工人员生活污水、洗车、养护、拌和等用水，用水量较小，不影响区域水资源量。	符合
分区管控方案	从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为1912个陆域环境管控单元和471个海域环境管控单元的管控要求。	本项目满足广东省和相关陆域的管控要求，不属于《市场准入负面清单（2025年版）》禁止准入类项目。总体满足“1+3+N”生态环境准入清单体系。	符合

综上所述，本项目符合《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）的要求。

4.3.9.2 与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2021年6月29日）及《湛江市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》相符性分析

（1）生态保护红线及一般生态空间

全市陆域生态保护红线面积 261.55 平方公里，一般生态空间面积 715.17 平方公里。全市海洋生态保护红线面积 3625.28 平方公里。

项目用地已纳入经依法批准的《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》。项目属于前期预备基础设施建设项目，项目用地范围不涉及生态保护红线，不涉及各级自然保护区，项目部分路段涉及一般生态空间，属于一般生态空间内允许的活动。

（2）环境质量底线

本项目沿线的环境空气质量能够满足相应标准要求。项目施工期生活污水经临时旱厕收集后外运至邻近城镇污水处理厂处理，施工废水经处理后全部回用不外排，通过洒水降尘、移动声屏障等措施，保证废气、施工噪声达标排放，固体废物得到合法处置，不会突破环境质量底线。

（3）资源利用上限分析

土地资源：本项目属于“高速公路网项目建设”，其占地指标符合《公路工程建设项目建设用地指标》要求，不影响区域土地资源总量。

水资源：本工程用水主要为施工人员生活污水、洗车、养护、拌和等用水，用水量较小，不影响区域水资源量。

（4）环境准入清单分析

根据《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（湛府〔2021〕30号）及湛江市生态环境局关于印发湛江市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果的通知，本项目沿线涉及的管控单元情况见表 4.3-3，本项目与湛江市环境管控单元位置关系见图 4.3-2，本项目与陆域环境管控单元的位置关系见图 4.3-3，本项目与一般生态空间的位置关系见图 4.3-4，本项目与生态空间一般管控区的位置关系见图 4.3-5，本项目与水环境农业污染重点管控单元的位置关系见图 4.3-6，本项目与水环境一般管控区的位置关系见图 4.3-7，本项目与大气环境受体敏感重点管控单元的位置关系见图 4.3-8，本项目与大气环境一般管控区的位置关系见图 4.3-9。

表 4.3-3 沿线生态环境分区管控单元

类别	环境管控单元名称	环境管控单元编码
陆域环境管控单元	廉江中部重点管控单元	ZH44088120025
	遂溪县西部一般管控单元	ZH44082330014
生态空间一般管控区	廉江市生态空间一般管控区	YS4408813110002
	遂溪县生态空间一般管控区	YS4408233110001

类别	环境管控单元名称	环境管控单元编码
一般生态空间	遂溪县一般生态空间	YS4408231130006
水环境一般管控区	杨柑河湛江市杨柑-洋青-界炮-城月-乌塘-北坡镇	YS4408233210002
	九洲江湛江市横山-安铺-营仔镇控制单元	YS4408813210006
水环境农业污染重点管控区	杨柑河湛江市横山镇控制单元	YS4408812230014
大气环境受体敏感重点管控区		YS4408812340003
大气环境一般管控区		YS4408253310001

本项目与区域管控要求相符性如下表 4.3-4:

表 4.3-4 本项目与管控单元总体的管控要求相符性分析一览表

一、廉江中部重点管控单元			
环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	要素细类
ZH44088120025	廉江中部重点管控单元	重点管控单元	水环境农业污染重点管控区、土地资源优先保护区、建设用地污染风险重点管控区
管控维度	管控要求		本项目情况
区域布局管控	1.【产业/鼓励引导类】北部石角、长山、塘蓬、和寮、河唇镇片区及中部石颈、雅塘镇片区，布局建材、家电、家具、木制品加工、生态农业和生态旅游业；市域中心石城镇、新民镇、吉水镇片区重点发展现代商贸服务业；石岭镇片区推动传统建材、家电产业绿色转型升级，深化产业链；横山镇片区依托金山工业区承接钢铁配套产业，重点引进高端装备制造、金属制品、家具、饲料加工、造纸等产业；安铺镇片区重点发展食品加工、家具、木材加工等产业。 2.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 3.【生态/限制类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。 4.【生态/禁止类】湛江廉江根竹嶂地方级自然保护区应当依据《中华人民共和国自然保护区条例》《广东省森林和陆生野生动物类型自然保护区管理办法》等法律法规规定和相关规划实施强制性保护；在自然保护区的核心区禁止从事任何生产建设活动；在缓冲区，禁止从事除经批准的教学研究活动外的旅游和生产经营活动；在实验区，禁止从事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划的旅游，以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外的其他生产建设活动。 5.【生态/禁止类】湛江廉江根竹嶂、老虎塘等地方级森林自然公园应当依据《森林公园管理办法》《广东省森林公园管理条例》等法律法规规定和相关规划实施强制性保护，除必要的保护设施和附属设施外，禁止从事与资源保护无关的任何生产建		本项目为高速公路基础设施建设，项目选址选线不涉及占用生态保护红线、自然保护区、森林公园等敏感区，项目涉及部分一般生态空间，属于一般生态空间内允许建设项目，不属于区域禁止建设项目类别
			符合

	设活动；禁止随意占用、征用、征收和转让林地；禁止种植掠夺水土资源、破坏土壤结构的劣质树种。 6.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区（安铺镇），严格限制新建储油库、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。		
能源资源利用	1.【能源/综合类】优化能源结构，加强能源消费总量和节能降耗的源头控制。 2.【能源/综合类】推进建材、家电、家具、金属制品等行业企业清洁生产、能效提升、循环利用等技术升级，其中，“两高”行业项目须实施减污降碳协同控制，采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。 3.【水资源/限制类】贯彻落实“节水优先”方针，发展节水型工业、农业、林业和服务业；严格实施水资源消耗总量和强度“双控”。 4.【土地资源/禁止类】严禁占用永久基本农田挖塘造湖、植树造林、建绿色通道、堆放固体废弃物及其他毁坏永久基本农田种植条件和破坏永久基本农田的行为。	本项目为高速公路项目，其占地指标符合《公路工程项目用地指标》要求，项目涉及占用永久基本农田，要求按照相关要求开展永久基本农田补划工作；本工程用水量较小，不影响区域水资源量。	符合
污染物排放管控	1.【水/综合类】加快补齐镇级生活污水收集和处理设施短板。 2.【水/限制类】城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。 3.【水/综合类】畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理，养殖专业户、畜禽散养户应当采取有效措施防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。 4.【水/综合类】配套土地充足的养殖场户，粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》（GB/T 36195）和《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T 25246），配套土地面积应达到《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》要求的最小面积。对配套土地不足的养殖场户，粪污经处理后应符合《畜禽养殖业污染物排放标准》（DB44/613）。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）。 5.【水/综合类】持续推进化肥、农药减量增效，深入推进测土配方施肥和农作物病虫害统防统治与绿色防控。 6.【大气/综合类】加强对涉 VOCs 行业企业，原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐的排查和清单化管控，推动源头替代、过程控制和末端治理。 7.【大气/限制类】建材等“两高”行业项目，大气污染物排放应满足国家和省的超低排放要求。 8.【土壤/综合类】加强对尾矿库的安全管理，采取措施防止土壤污染。	本项目为兰海高速公路湛江廉江至徐闻段的先行工程，项目建成后不具备通车条件，须待兰海高速公路湛江廉江至徐闻段全线环评获批并落实各项环保措施后，方可投入运营。本项目须严格执行本环评及全线环评提出的环保要求，确保各项污染防治措施落实到位后方可通车运行，不会对周边环境造成影响。	符合
环境风险防控	1.【风险/综合类】企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。 2.【土壤/综合类】重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	本项目为公路湛江廉江至徐闻段的先行工程，项目建成后不具备通车条件，须待兰海高速公路湛江廉江至徐闻段全	符合

		线环评获批并落实各项环保措施后，方可投入运营。本项目须严格执行本环评及全线环评提出的环保要求，确保各项污染防治措施落实到位后方可通车运行，项目环境风险得到有效防控。		
二、遂溪县西部一般管控单元				
环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	要素细类	
ZH44082330014	遂溪县西部一般管控单元	一般管控单元	大气环境一般管控区、水环境一般管控区、土地资源优先保护区、建设用地污染风险重点管控区	
管控维度	管控要求		本项目情况	相符性
区域布局管控	1.【产业/鼓励引导类】依托临港产业园（草潭港区、北潭港区），适度发展现代（港口）物流服务；推进临海渔业产业转型升级，重点发展绿色海产品、高附加值制品。 2.【产业/限制类】从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。 3.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地的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。 4.【生态/限制类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。 5.【水/禁止类】单元内划定的畜禽养殖禁养区、水产养殖禁养区和高位池养殖禁养区内，禁止任何单位和个人建立养殖场和养殖小区。		本项目为高速公路基础设施建设项目，选址选线不涉及占用生态保护红线、自然保护区、森林公园等敏感区，项目涉及部分一般生态空间，属于一般生态空间内允许建设项目，不属于区域禁止建设项目类别	符合
能源资源利用	1.【能源/综合类】禁止新建或投产使用不符合强制性节能标准的项目和生产工艺。 2.【水资源/综合类】严格实施水资源消耗总量和强度“双控”，大力推广应用高效节水灌溉、农艺节水、林业节水等综合节水技术，提高灌溉用水效率。 3.【土地资源/禁止类】严禁占用永久基本农田挖塘造湖、植树造林、建绿色通道、堆放固体废弃物及其他毁坏永久基本农田种植条件和破坏永久基本农田的行为。		本项目为生态类高速公路项目，不属于强制性节能标准的项目和生产工艺；本工程用水量较小，不影响区域水资源量；项目涉及占用永久基本农田，要求按照相关规定开展永久基本农田补划工作。	符合

污染物排放管控	1.【水/综合类】加快补齐镇级生活污水收集和处理设施短板，因地制宜建设农村生活污水处理设施。 2.【水/限制类】城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。 3.【水/禁止类】禁止将不符合农用标准和环境保护标准的固体废物、废水施入农田或者排入沟渠，防止有毒有害物质污染地下水。 4.【水/综合类】积极推进农副食品加工行业企业清洁化改造。 5.【水/综合类】开展高位池养殖排查和分类整治，推动养殖尾水达标排放或资源化利用。 6.【水/综合类】实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设。 7.【大气/综合类】强化港口码头油气回收设施的 VOCs 排查和清单化管控。	本项目为兰海高速公路湛江廉江至徐闻段的先行工程，项目建成后不具备通车条件，须待兰海高速公路湛江廉江至徐闻段全线环评获批并落实各项环保措施后，方可投入运营。本项目须严格执行本环评及全线环评提出的环保要求，确保各项污染防治措施落实到位后方可通车运行，不会对周边环境造成影响。	符合
环境风险防控	1.【风险/综合类】企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。 2.【土壤/综合类】重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	本项目为兰海高速公路湛江廉江至徐闻段的先行工程，项目建成后不具备通车条件，须待兰海高速公路湛江廉江至徐闻段全线环评获批并落实各项环保措施后，方可投入运营。本项目须严格执行本环评及全线环评提出的环保要求，确保各项污染防治措施落实到位后方可通车运行，项目环境风险可得到有效防控。	符合

综上所述，本项目与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2021年6月29日）及《湛江市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》相符。

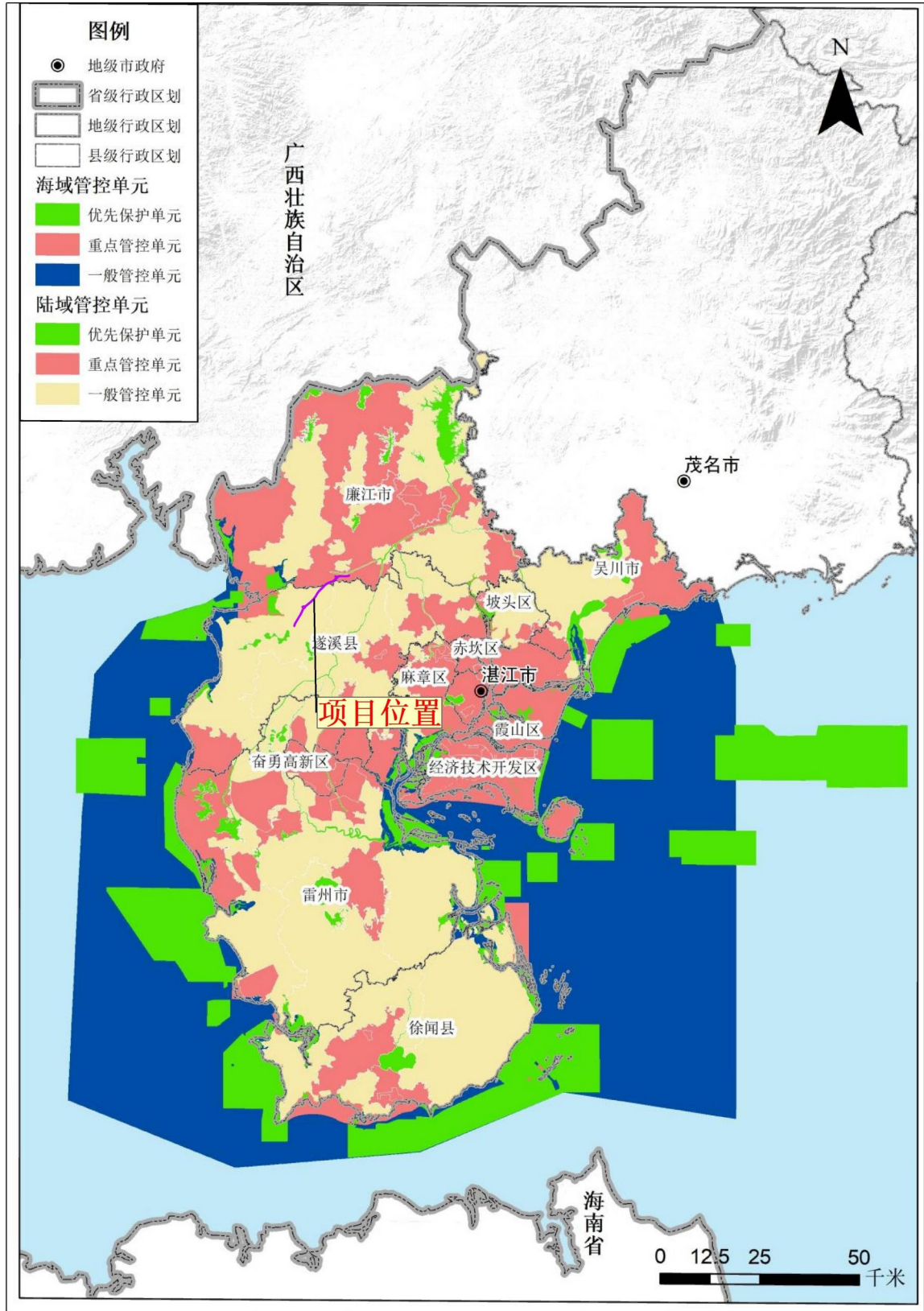


图 4.3-2 本项目与湛江市环境管控单元的位置关系图

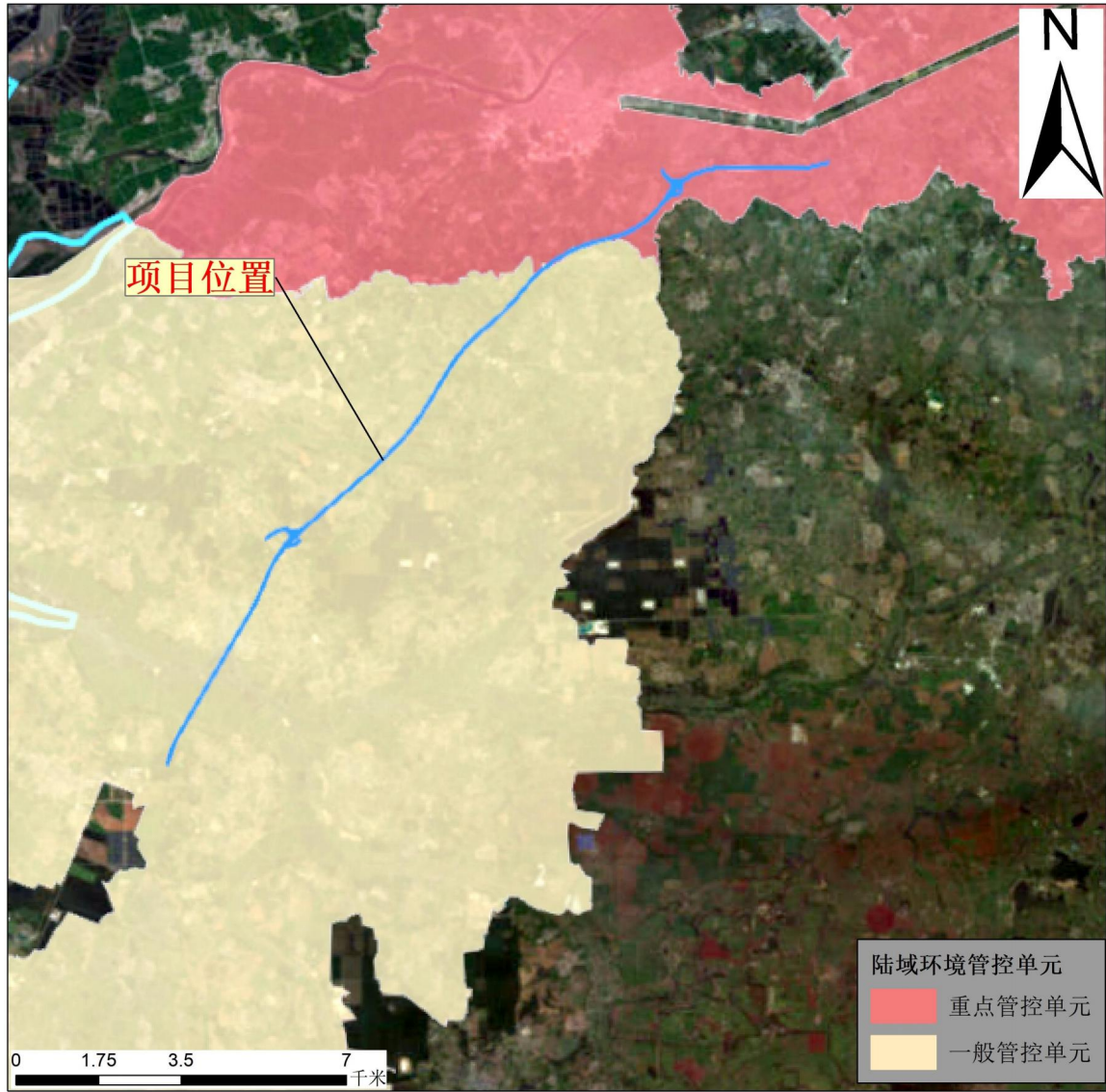


图 4.3-3 本项目与陆域环境管控单元的位置关系图

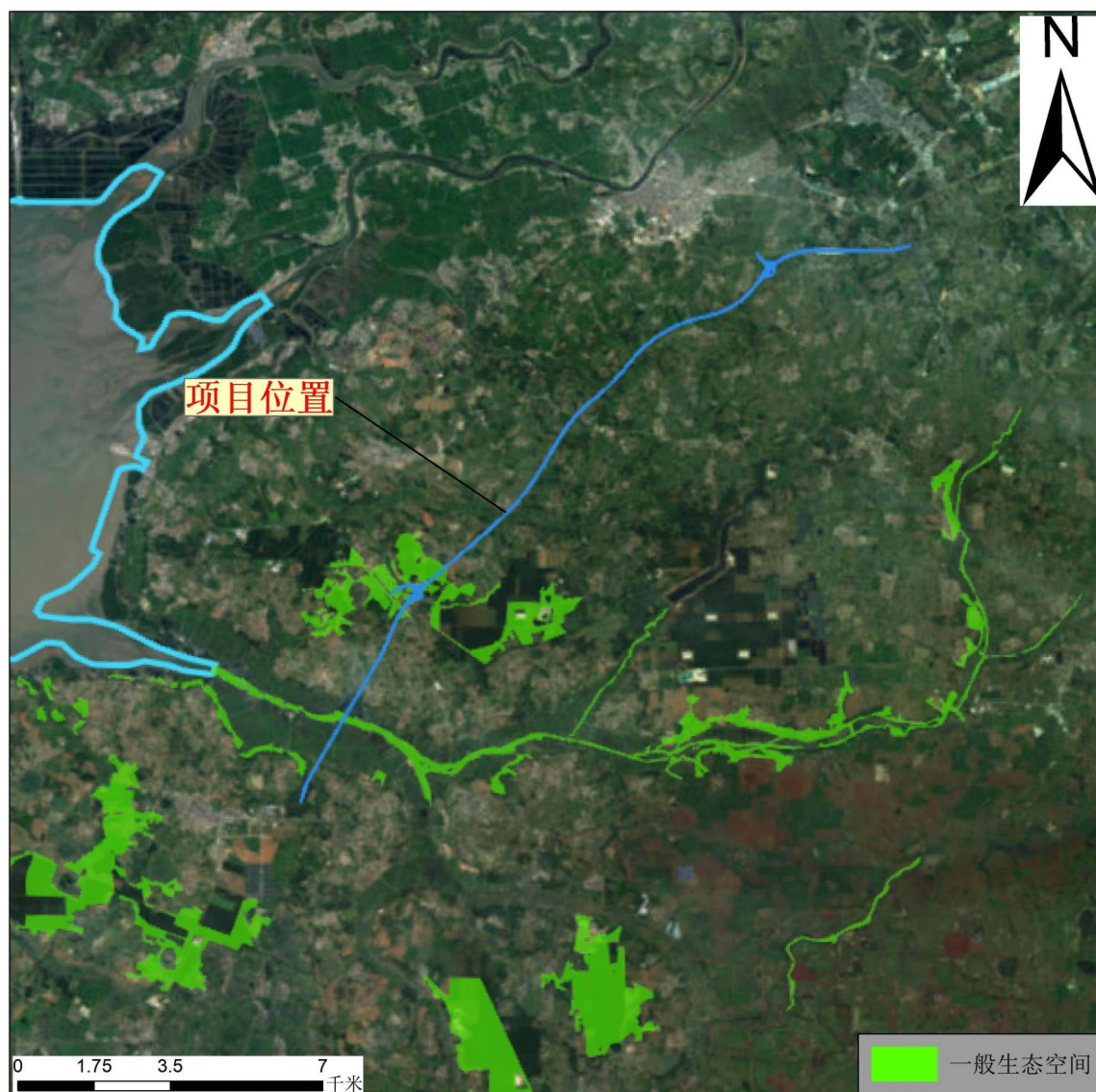


图 4.3-4 本项目与一般生态空间的位置关系图



图 4.3-5 本项目与生态空间一般管控区的位置关系图

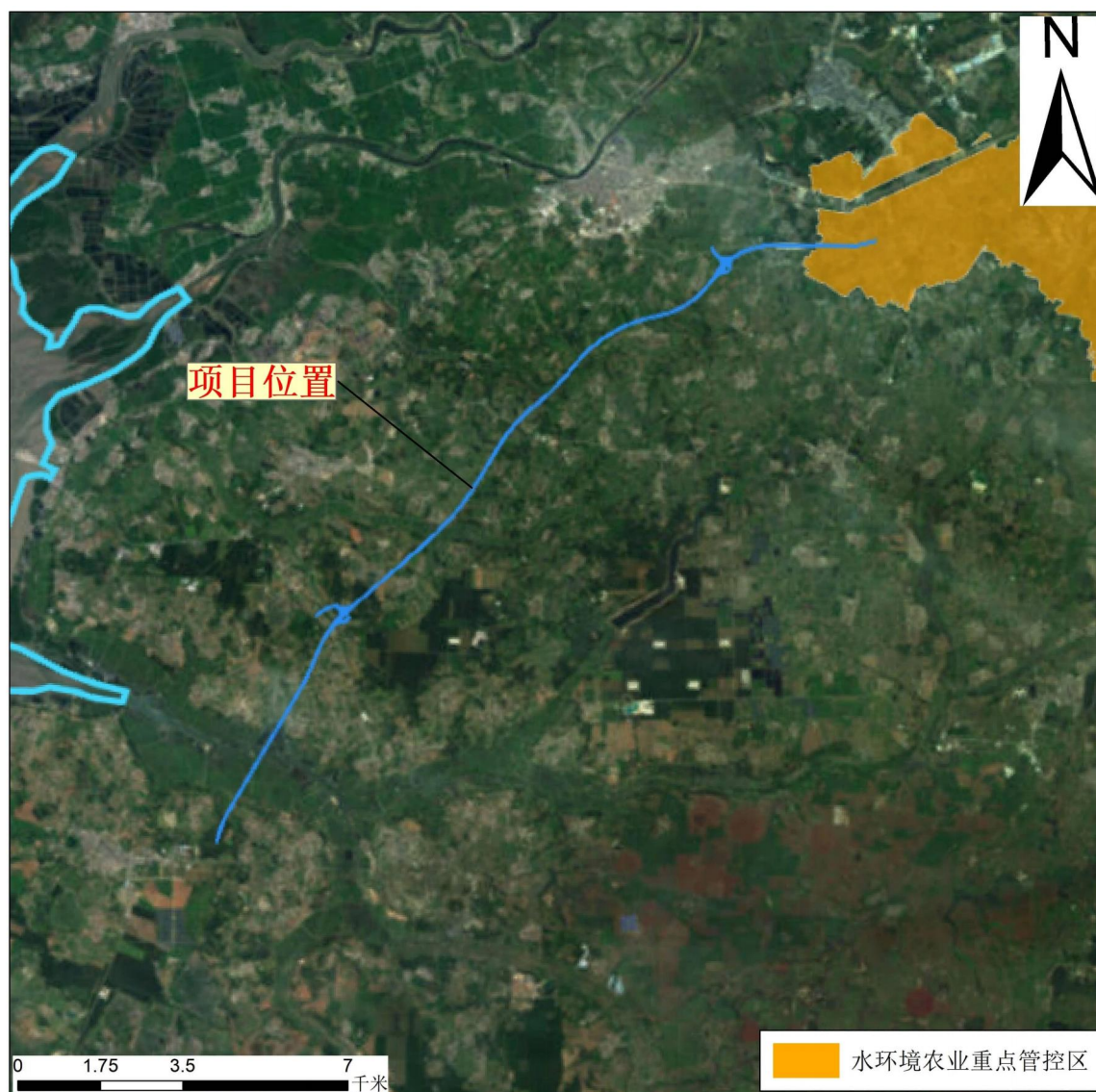


图 4.3-6 本项目与水环境农业重点管控区的位置关系图



图 4.3-7 本项目与水环境一般管控区的位置关系图

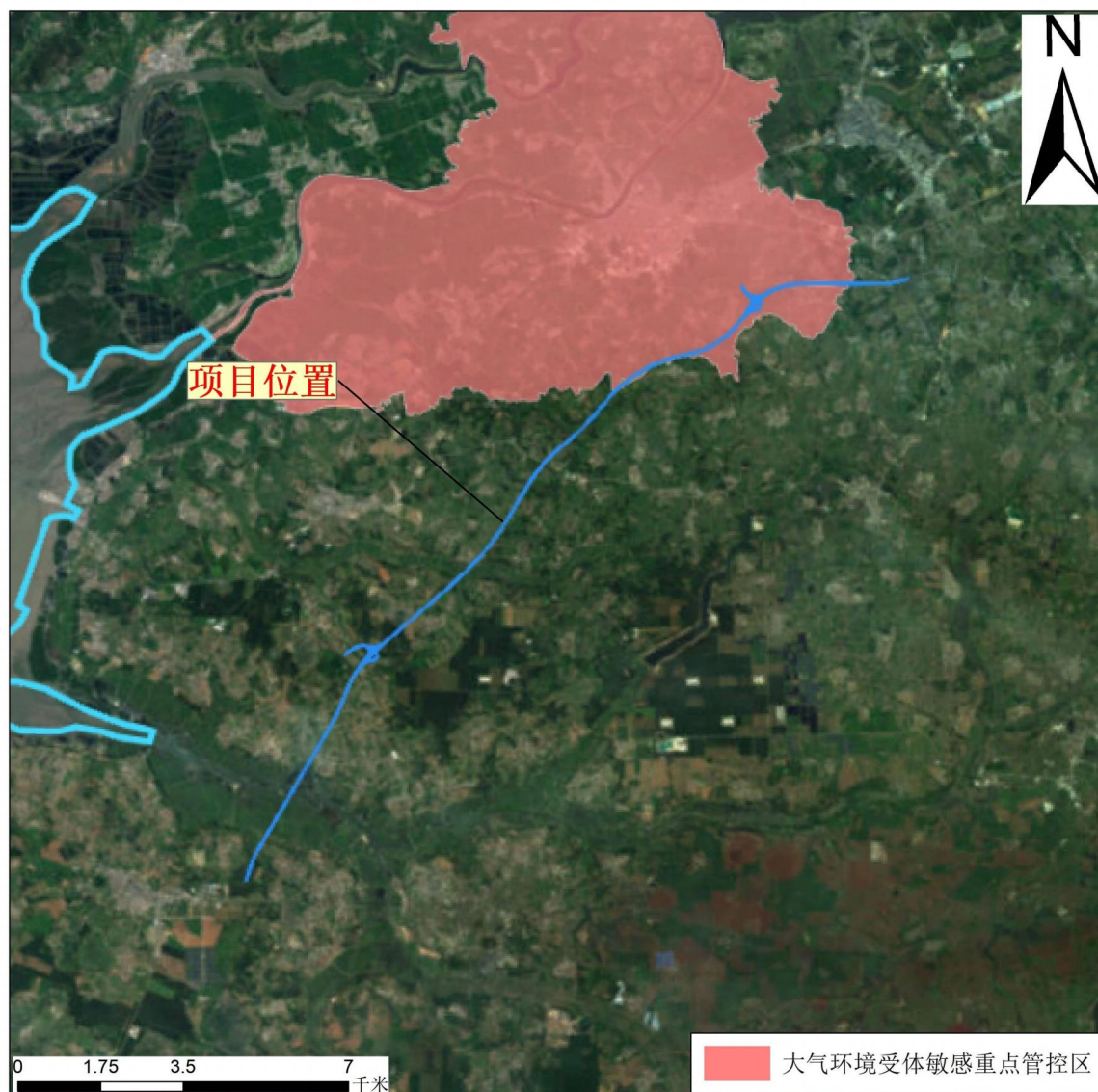


图 4.3-8 本项目与大气环境受体敏感重点管控区的位置关系图



图 4.3-9 本项目与大气环境一般管控区的位置关系图

5. 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

本项目位于广东省湛江市境内，涉及廉江市、遂溪县。

湛江市位于广东省西部，北纬 $20^{\circ}15' \sim 21^{\circ}55'$ ，东经 $109^{\circ}40' \sim 110^{\circ}55'$ ，东出南海，西临北部湾，南端隔琼州海峡与海南岛相望，北靠大西南，居粤、琼、桂三省、区交汇点，地域包括整个雷州半岛及其北邻地区。是海南岛通往大陆的必经之地，是中国大西南主要出海通道，是我国大陆通往东南亚、非洲、欧洲、大洋洲和中东航程最短的对外贸易口岸，在亚太经济圈中具有极其重要的战略地位。

廉江市位于广东省西南部，雷州半岛北部，东毗油城茂名市，西邻北海市，北接玉林市，南傍全国八大港之一的湛江港，隔海与越南相望，扼粤、桂、琼三省交通门户，是大西南从湛江港出海通道的必由之路。地理坐标为北纬 $21^{\circ}25' \sim 21^{\circ}55'$ ，东经 $109^{\circ}45' \sim 110^{\circ}30'$ 。全市总面积为 2835km^2 ，人口密度较大，平均人口密度为 $526\text{人}/\text{km}^2$ 。现辖罗州街道办等 3 个街道办事处、18 个镇。

遂溪县在湛江市辖区范围内，位于广东省西南部，雷州半岛中北部，西与广西北海市隔海相望。陆地面积 2148.5 平方公里，其中耕地面积 7.17 万公顷。辖 15 个镇，总人口 99.46 万人，县政府驻遂城镇。遂溪县内交通四通八达，县城遂城镇距湛江机场和湛江港 20 多公里，黎湛、广湛、粤海铁路和广海、渝湛高速公路贯通全境，境内有 5 个火车上落站，国道 207、325 线交汇于县城。海岸线长 145.7 公里，盛产各种名贵海产品。10 米等深线浅滩海涂面积 1.03 万公顷，对虾和各种贝类养殖面积达 0.91 万公顷。有 8 个天然渔港，其中北潭港被列为对外开放口岸。

5.1.2 地形地貌

项目区位于湛江市西部，区内地貌类型主要有台间洼地工程地质区地貌区、台地地貌、玄武岩多级台地及滨海（海积）平原。分述如下：

（1）湛江组剥蚀台地地貌

广泛分布于测区各段，主要分布里程为 K0+000~K6+600、K8+040~K17+160、K19+330~K35+690、K19+330~K19+680 等。总体地势低，地形稍有起伏，地面标

高一般为 10~30m，局部有小洼地分布。地表局部发育薄层红色火山岩风化残积土、北海组的粉质黏土及砂层，基底地层为湛江组黏性土和砂。区内植被发育，多有茂盛杂草、桉树林、甘蔗、火龙果、发财树等，水土保持一般。

（2）台间洼地地貌

局部分布于测区各段，主要里程桩号范围为 K6+600~K8+040、K17+160~K19+330。地面标高一般为 1.5~25m，相对高差 5~10m。地势低洼，开阔平坦，地形起伏变化很小。上覆地层为第四系全新统冲洪积淤泥、淤泥质土、粉质黏土、中细砂等；基底地层为湛江组黏性土和砂。地面一般种植水稻、花生、火龙果等，鱼塘密布，沟渠纵横，软弱地层发育。

（3）玄武岩多级台地及滨海（海积）平原。

雷州半岛台地以中部南渡河冲积平原为界，分割为雷北、雷南两个台地。其中雷北火山岩台地核心部位由火山群组成，火山锥标高 200m 左右，构成火山锥群地貌，其南北两侧地形呈阶梯状递降，可分出三级玄武岩台地，标高分别为 20~50cm，50~80m，80~130m。

雷南火山岩台地范围更大，核心部位亦由火山群组成，火山锥标高 200m 以上，此外还有众多破火山口，构成火山锥群地貌，地形呈阶梯状向四周递降，可分为四级玄武岩台地，标高分别为 20~50m，50m~80m，80~140m，140~180m，台面地形平缓，一般坡度小于 5°，其中三级台面特别宽广、平缓，四级台面地形起伏较大，相对高差大于 20m，台面之间呈陡坎或缓坡过渡，水系呈放射状分布，切割深度达 10~20m，河谷呈“V”形，河谷平原不发育。台地边缘普遍发育活冲沟，深达 20m。南渡河冲积平原宽 3~7km，入海口部位宽阔，与海积平原连成一体，平原地形十分平坦，标高 2—5m。

5.1.3 气候与气象

本区位于北回归线以南，属南亚热带季风海洋性气候，温湿多雨，夏无酷暑，冬无严寒，四季草木常青。从路线起点至终点，随纬度递减，气候略有变化。

（1）历年平均温度 23.0℃，极端最高气温在 38.6℃。雷州半岛极端最高气温在 6~8 月份，1 月平均气温 13.4~16.0℃，极端最低气温 4℃。无霜期 354 天以上。

（2）平均降雨量 1339.5~1958.7mm。从时间方面看，年降雨量呈周期性变化，即在 7~8 年时间内降雨量出现一个丰年和一个歉年，丰、歉年雨量差值一倍以上。

一年之内 4—9 月为雨季，降雨量占全年总降雨量 82%—84%，降雨多集中在台风盛行季节。雷州半岛降雨量偏少，东部降雨多于西部。

（3）平均蒸发量 1712.8~1946.3mm。一般与年降雨量持平，但雷州半岛明显大于降雨量。雨季降雨量大于蒸发量，而旱季蒸发量大大超过降雨量。年平均相对湿度 81.2%~84%。历年最大月（5 月）平均相对湿度 89%，历年最小月（11 月）平均相对湿度 71.6%。

（4）年平均风速 3.3m/s。偏东风是主导风向，4~9 月吹东、东南风，10 月至翌年 3 月吹北、东北风。常受热带气旋侵袭，登陆瞬时累年最大风速 35.0m/s。6-10 月是热带气旋活动和影响区的盛期，其中以 7~9 月最为频繁，常伴随暴雨，是本区灾害性气候之一。

（5）咸、洪、涝、旱是本区主要自然灾害，其中雷州半岛较常出现旱情。此外雷州半岛是广东省两个闪电密度高值区之一，年平均雷日 100 天以上，据雷州市统计，每年人畜被雷击达 80 余次。

本区雨季雨量充沛，特别是初夏及热带气旋的暴雨，地表径流强劲，此外早春长期的低湿阴雨，有利于雨水的渗透。水害往往是公路病害的直接原因或诱发原因。强劲的径流往往摧毁公路、桥梁，雨水的渗透导致路面翻浆，因此要增加相应的防治工程。

台风：雷州半岛是我国受热带气旋登陆和影响最频繁的地区之一，也是热带气旋灾害高风险区域。项目区内季节风较明显，4~9 月盛行东风、东南风，10 月~次年 3 月盛行北风、偏东风，全年最多为东风和东南东风，强风向为东风和东北东风，年平均风速为 2.1~3.1m/s；5~11 月有台风（热带风暴），其中 7—9 月较多，登陆机率达 46%。根据湛江气象台 1951 年以来气象资料统计显示，历年湛江登陆台风（热带风暴）（指登陆时中心最大风力 8 级或 8 级以上）共 32 次，平均每年 0.8 次，最多年份有 3 次。其中 10 级或 10 级以上（风速 $\geq 24.5\text{m/s}$ ）大风有 23 次，12 级或以上（风速 $\geq 36\text{m/s}$ ）有 8 次，风速 $\geq 40\text{m/s}$ 有 4 次，其风向为东风~东北东风。台风最大为 1996 年 9 月 9 日台风，风力达 12 级以上，最大风速达 57m/s。

（7）多雾。雷州半岛三面环海，水汽丰沛，每年冬春季冷暖空气常常对峙形成大雾天气。据雷州观测站观测数据显示雷州半岛年平均雾日数为 30.4 天，仅 2010 年 1—4 月，湛江雾日就多达 37d。因此，雾已是影响雷州半岛的灾害性天气之一。

5.1.4地质

5.1.4.1 地质构造

本项目区地质构造复杂，位于雷琼拗陷区（Ⅱ6）内，大地构造位置上处于四会—吴川断褶带西段。在漫长的地质时期经历了多次和多种性质的地壳运动，如加里东、印支、燕山运动和喜山运动均有表现，并具有多阶段活动的特点。由于历次构造运动的结果，区内地质构造多呈北东走向。



图 5.1-1 本项目区构造单元示意图

1.褶皱构造

雷州半岛西北部褶皱构造极不发育，构造形迹以断裂（断块升降）为主，仅在北部边缘（廉江-遂溪交界）存在微弱、宽缓的褶皱痕迹，如中垌-廉江复式向斜，地表几乎无明显的褶皱表现，地层近水平或微倾斜（倾角 $<5^{\circ}$ ）。受云开隆起影响，局部见加里东期基底褶皱的微弱延伸，表现为宽缓、开阔的向斜或背斜，轴线以 NE 为主，褶皱幅度小、延伸短，多被断裂切割破坏。

中垌—廉江复式向斜：该向斜由若干条彼此平行的线状紧密褶皱所构成。复式向斜主要由晚古生代泥盆系所组成。枢纽波状起伏，轴面倾向北西。两翼岩层产状 40° - 60° ，局部 70° - 80° ，为许多次级褶皱所复杂化，轴线北东端翘起，南西端倾没。

2.断裂构造

测区内第四系覆盖层岩性松散，断裂构造较难直观识别，区内大部分断裂是依

据第四系底板等高线和火山锥的排列规律等资料推断，对本标段线路有影响的断裂主要为遂溪断裂。现分述如下：

遂溪断裂：为区域上雷南—琼北东西向构造带北段，走向东西，倾向南，长约 100 余公里，这条断裂主要根据航磁图上推测其存在，它的北侧为区域性北东走向异常，南侧为东西走向异常断裂带上磁场紊乱。又根据构造形态、重力、电法等资料分析及钻探、地表揭露验证，断裂北侧为隆起区，基岩裸露，南侧为新生代拗陷，由海陆交互相沉积物和基性岩浆岩喷溢物组成。该断裂于 K16+000 左右与拟建项目大角度相交，隐伏于第四系覆盖层之下，对拟建项目稳定性影响甚微。

5.1.4.2 地层岩性

1. 第四系松散沉积层（Q）

区内出露的地层全为第四系，依成因类型可分为海成相、河流冲积相及坡残积成因。根据其组成物质性质、分布高度和形成条件分述如下：

（1）全新统（Q₄）

①海成相（Q₄^{mc}）：沿海岸线呈条带状，厚度各处不一，上部为米黄、灰白色的粉细砂、中细砂，含少量贝壳碎屑，下部为棕红～桔黄色细砂、中粗砂及含砾亚砂土，成分以石英为主，含少量暗色矿物及铁豆砂，厚 2～15m。

③现代河流沉积（Q₄^{al}）

见于测区内各河流之河谷低地，岩性大致相同。为灰黄、褐灰色粉质粘土及中细砂，厚 1～5m。

（2）中更新统北海组（Q₂）

分布于雷州半岛和东海岛滨海地带，以灰黄、灰白、褐黄色、灰绿色粉质粘土及砂土为主。可见由植物腐败演化而成的有机质。

根据岩性可明显分为上下两部分，两者之间呈过渡渐变。下部为棕黄、灰白色局部带棕红色砾石层，常夹有薄层或透镜状含砾亚砂土。砾石成分以乳白色，无色半透明石英为主，少量的变质砂岩，砾径大小一般为 1～2cm，部分达 3cm。分选性较差，多呈球体和滚圆体，滚圆度以 0 级为主，次为 1～2 级。泥砂粘结，疏松。底部常有一层至数层铁质层，厚度 0.5～1.0m。上部为棕红—棕黄色亚砂土，具有大孔隙和蜂窝状孔洞，垂直节理发育，底部常有一层不连续波状起伏的 5～20cm 厚铁质层。

（4）下更新统湛江组（Q₁）

广泛分布于本项目的湛江组地层，由灰色粉质粘土、细砂和浅灰白色中砂等组成，沉积韵律明显，砂土和粘性土反复交替沉积，具缓坡层理，厚可达 250m（据区域地质资料）。本项目未见湛江组地层直接出露地表。

岩性为浅黄、灰白、暗紫红等杂色砂砾岩、亚砂土、粘土及层状粘土互层，在纵向上呈现出明显的沉积韵律，在横向上呈现出物质颗粒自北向南由粗变细的趋势。北部砂砾占多数，南部粘土层占多数，为一套杂色的河流三角洲相沉积。砂层中普遍见到河床相斜交层理及河漫滩相斜坡，缓坡层理等，并见有水下冲刷面及环状水流沉积象。厚度北厚南薄，湛江地区厚度 104m~250m，雷州西南部地区厚度减为 9m~126m。湛江组总厚度大于 250m。平行不整合于上第三系上新统之上。

2.喜山期喷出岩

项目区岩浆活动剧烈，主要为喜山期（ β_6 ）橄榄玄武岩、凝灰角砾岩层凝灰岩等喷出岩，气孔状构造为主，局部少量块状构造，玻璃珠结构，颜色多为灰~灰褐色。喷出岩上覆于湛江组地层，区内分布广泛。

5.1.4.3 地震

本区频繁发生的地震活动也是新构造运动的表现之一，具有“频度高、震级低”的特点。地震是由于地壳运动在应力作用下岩石产生应力和应变的产物，当岩石的应力和应变积累到一定程度且超出破裂强度时，即产生破裂和错动，也就是发生地震，这种瞬时作用产生的破裂即通常所说的断裂，所以说地震与断裂构造密切相关。沿吴川—四会断裂褶皱带曾发生六级以上地震三次（1445 年四会、1611 年电白、1969 年阳江）；近期以阳西程村—织笼震中地震活动最为频繁。自 1969 年 7 月 26 日阳江发生 6.4 级地震以来，项目区小震频繁、烈度较低。

线路范围位于雷州半岛，属于雷琼地震带，是东南沿海地震带西端一个多震强震地区，地震烈度属 VII 度区，历史上曾发生过多中强震。所发生过的地震具有震源浅、震感强的特点。据历史记载和湛江地震局资料，地震活动较频繁，自 1356 年有地震记录以来共发生地震 78 次，其中历史有感地震（1356~1949）64 次（震级 $M_s \geq 4\frac{1}{2}$ 级 14 次，最大为 $5\frac{3}{4}$ ）；现代有感地震（1950~2019）19 次。

本区地震具有震级小、震感强、震源浅的特点，控震构造主要有北东向和北西向两组活动性基底断裂，主要孕震发震构造部位是两组断裂的交汇部位。

项目路段抗震设防烈度为 7 度，II 类场地基本地震动峰值加速度为 $0.10g$ ，反应谱特征周期 $0.35s$ ，地震分组为第一组；据此，按《公路工程抗震规范》（JTJ B02-2013）要求，对沿线构筑物采取相应的抗震措施，按 7 度设防，对大中桥等控制性构造物建议适当提高抗震设防等级。



图 5.1-2 区域地震动参数区划图

5.1.4.4 水文地质

项目区位于湛江市西部，区内主要为剥蚀残丘台地和冲积平原地貌区，地表水系发育一般，主要为地表冲沟水及附近鱼塘、河流、水沟水，受季节性影响变化较大，主要由大气降水补给。地表水对拟建工程路基、涵洞基础及桥梁施工有一定影响。

1. 地下水

沿线地下水根据赋存形式可分为松散岩类孔隙水和火山岩孔隙裂隙水两类，湛江组剥蚀台地地段地下水位埋藏一般，平原地段地下水位埋藏较浅，初勘钻探施工期间所有钻孔均测得稳定地下水位，水位埋深为 $0.00\sim 12.50m$ 。

（1）松散岩类孔隙水

场区松散岩类孔隙水主要为埋藏在第四纪松散沉积物孔隙中的地下水。根据钻探揭露，场地主要分布有：人工填土、淤泥和淤泥质土、粉质黏土、中细砂、粗砾砂层等。人工填土成分较为混杂且均匀性差，孔隙大，属中等含水地层；淤泥、淤泥质土等软土含水率较高，但渗透性差，属微透水性地层；黏性土属弱~微透土层；砂、砾层具有较好透水性和赋水性。松散的填土层、中细砂、砾砂层为本场区的主要含水层。松散岩类孔隙水主要接受大气降水渗入补给、地表河沟侧向径流补给；以蒸发、水平径流或垂直渗入基岩裂隙中的形式进行排泄。松散岩类孔隙水往往使土基潮湿软弱，因此桩孔基坑施工期间应做好相应的防排水和基坑支护等措施。

（2）火山岩孔洞裂隙水

项目区属于南亚热带海洋性季风气候，光热充足，降水充沛，大气降水是地下水的主要补给来源。其流向明显受地形控制，产生水平径流和垂直径流两类，水平径流以火山残丘为中心，呈放射状向四周流动，径流条件良好；垂直径流是在水头压力作用下，向下补给下伏含水层。火山岩孔洞裂隙水一部分在台地前缘溢出形成泉水洞，一部分垂直或侧向补给孔隙水或耗于人工开采。

2.水质特征及腐蚀性

通过野外现场调查，场区附近未发现环境污染源，根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）第 12.2 条和附录 G，工程沿线场区地下水环境类别可确定为 II 类。初勘时共采取多组地表水、地下水样进行化验分析，根据化验结果，项目区范围内的环境水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋均具有微腐蚀性。按 A 类地下水对混凝土结构具有弱腐蚀性。

5.1.5 地表水系

5.1.5.1 基本情况

本项目跨越河流主要为雷公河、杨柑河，一般较为弯曲，均受海洋潮汐影响。水利设施主要水渠有山内干渠、鹤塘干渠。

九洲江：本项目沿线涉及的雷公河为九洲江一级支流。九洲江发源于广西陆川县大化顶，向西南流入石角，经河唇、吉水、合江汇合武陵河，又经龙湾到合河仔汇合沙铲河，再经排里、安铺流入北部湾。廉江境内长 85 公里（全长 162 公里），流域面积 2137 平方公里（总流域 3113 平方公里），集雨面积 1392 平方公里，是市内最大河流。

杨柑河：为粤西沿海雷州半岛西北部独流入海河流，发源于广东省廉江市横山镇老凌村油丰塘，于央村入遂溪县境，流经遂溪县的沙古镇、洋青镇、杨柑镇，于新埠入北部湾安铺港。全长 36.2 千米，流域面积 487.2 平方千米，河段落差 32.7 米，平均坡降 0.0066。流域属沙质的底台地区，地势平坦，向西海边倾斜。流域内壤土偏砂，土质松散、植被稀少，崩岗沟壑多。

雷州青年运河：山内干渠、鹤塘干渠为雷州青年运河干渠。雷州青年运河于 1959 年 8 月动工，1960 年 5 月干渠建成，为雷州半岛最大的人工引水灌溉工程。雷州青年运河总干渠北起鹤地水库，经廉江市河唇、石城等镇，至新民分东海运河和西海

运河二支，东海运河南流经遂溪遂城、湛江市麻章、湖光等镇，在湖光岩南侧入海；主支西海运河西南流经遂溪县洋青等镇，止于城月镇实荣村北，长 74km。实荣村以下，再分东西二运河，东运河经海康客路镇，至雷城折向东流入雷州湾，长 40.8km；西运河沿雷州半岛西侧南流，经遂溪县河头、海康县纪家，汇入土乐水库。雷州青年运河主干渠长 187.9km，另有干、支、斗渠共 4039 条，总长约 5000km。以灌溉为主，灌溉农田 110 多万亩。

5.1.5.2 土壤

廉江市土壤类型的分布随地形、气候、成土母质的变化表现出一定的规律。北部丘陵区区长山、塘蓬、和寮、石角、石颈、吉水、河唇、石岭北部等镇（区）这一线以北划分为赤红壤地带，分布的土种主要有麻红泥田、页红泥田、洪积红黄泥田。中部低丘陵区包括石城、雅塘、青平、高桥、新民、良垌、平坦、石岭南部、营仔北部、车板北部这一线以南划分为砖红壤地带，分布土种主要有洞红黄泥田、页红黄泥田。南部台地包括石城南部分、新民少部分、横山部分、营仔西部、车板西南部、高桥南部、新华、平坦南部分布有页红泥田、赤土田、洞红黄泥田等。沿海围田、洋田区，九洲江沿岸的洋田、围田包括龙湾、横山部分，安铺大部分、营仔东部、车板沿海部分、高桥沿海各地、新华、良垌沿海围田区，土壤分布有河沙泥田、潮沙泥田、滨海沙质田、滨海沙泥田、咸酸田等。

遂溪县地处雷州半岛，土壤成土母质主要是浅海沉积物，占 68.4%，玄母岩占 20.4%，沙页岩占 5.4%，滨海沉积物占 5.8%。全县土壤垂直分布不明显，水平分布由东北至西南共有 4 种形式：①沙页岩发育的黄红赤土集中在遂城、黄略两镇；②玄武岩发育的砖红壤，分布在螺岗岭、城里岭、笔架岭一带（即岭北、建新和洋青镇东南部一带）；③浅海沉积物发育的黄赤壤，分布在县内中西部界炮、杨柑、北坡、河头、乐民、江洪一带；④滨海沉积物形成的潮沙泥分布在东西海岸沿线。

5.2 陆生生态环境质量现状调查与评价

5.2.1 生态敏感区

本项目不涉及占用生态敏感区，在 K17+600~K18+100 路段影响范围内涉及生态保护红线、红树林、生态公益林。本项目该路段与生态保护红线、红树林、公益林的位置关系详见图 2.8-1。

5.2.2 调查要求

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。本项目二级评价路段现状调查与导则的相符性详见表 5.2-1。

表 5.2-1 本项目二级评价路段调查点位与导则相符性分析

类别	导则要求	本次二级评价路段样方样线设置情况	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	本项目二级评价路段为 K17+600~K18+100，根据现场调查，该项目二级评价路段评价区域主要有 11 种群落类型，需对应设置 33 个样方，本次陆生植被共布设 35 个样方，其中桉树林 3 个样方、苦楝 3 个样方、黄瑾 4 个样方、无瓣海桑 3 个样方、荔枝 3 个样方、簕竹 3 个样方、狗牙根 3 个样方、老鼠簕 3 个样方、卤蕨 3 个样方、银胶菊+含羞草+鬼针草 4 个样方、象草 3 个样方，每种群落布设 3 个以上样方。	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	本项目二级评价路段为 K17+600~K18+100，根据现场调查，二级评价路段评价范围内主要为森林生态系统、农田生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统，本次对二级评价范围内共设置 10 条样线（YX001~YX010）；其中 10 条涉及森林生态系统，9 条涉及农田生态系统，3 条涉及灌丛生态系统，8 条涉及草地生态系统、6 条涉及湿地生态系统、5 条涉及城镇生态系统	符合

5.2.3 调查时段、调查方法、调查范围

根据工程线路走向设计调查路线，结合项目所在区域生态保护目标分布情况，在资料收集的基础上，对二级评价路段采用样方和样线相结合的方式进行现场调查，对其他路段采用样线方式进行现场调查。主要调查对象为评价范围内的植被及植物多样性、野生动物（哺乳类、鸟类、两栖类及爬行类）及其栖息地。

1.调查时段

沿线调查时间：2026 年 5 月 11~13 日、2026 年 7 月 20~23 日，调查频次为 2 次。

2.调查范围

生态环境调查范围：涉及生态敏感区路段（K17+600~K18+100 路段）以道路中心线向有敏感区的一侧外延 1km 作为评价范围；互通立交以用地红线外扩 300m 范围；大临工程以用地红线外扩 200m 范围。

3.调查方法

（1）基础资料收集

对评价区及其周边相关文献研究资料进行整理，包括植物物种多样性、植被、资源植物及珍稀濒危植物等相关的文献著作。在综合分析现有资料的基础上，开展实地调查。

（1）植被及植物调查方法

植被群落调查：利用遥感影像，结合实地调查，确定每个植被类型与其所占地面积。对评价区采用样线普查的方式进行植被群落调查，样线覆盖整个评价区，布局均衡，能够反映研究区植被和环境的全貌。同时，在全线普查的基础上对二级评价路段根据植被类型分布情况，采用样方调查的方式，进一步对主要群落种类组成、结构进行记录和分析。考虑本项目二级评价范围内代表性群系为人工纯林或红树林，主要优势种比较单一，原则上对本项目二级评价区域内的乔木林布设规格为 10m×10m 样方，灌木布设规格为 5m×5m 样方，草地布设规格为 1m×1m 样方，个别样方根据该地块植被群系占地面积的大小进行调整，将样方内胸径≥1 厘米的植物个体定义为乔木（不含藤本），记录每木种名，测定胸径大小、目测植株高度和群落盖度等；同时记录样方中的灌木、草本和藤本植物的种类、平均高度（或长度）、覆盖度等；同时记录不同植被类型的立地条件信息，如经纬度、海拔、坡向和坡度等，并对典型植被群落进行数码摄影记录。

植物物种调查：为全面掌握评价范围的群落植物物种现状、变化及所在地的生态环境条件，根据样地布局的原则，即全面性、代表性和典型性，需要从系统布点、全面调查和重点精查 3 个层面开展区域植物物种调查。根据调查要求，对全线采用样线调查的方式记录评价范围内的植物物种，调查区域在空间上涵盖整个评价区，且每个植被型均有涉及，能反映整个评价区的植物物种多样性情况。同时对二级评价路段典型植被类型采取样方调查的方式进一步调查评价范围内所涉及的植物种类，形成评价区域植物名录。

①样线设置

对评价区在图纸上预设样线，使样线贯穿评价区内各种不同的地形地貌，记录样线两侧可视范围内见到的所有植物，现场能识别的种类登记在植物种类线路调查表中，对存疑种采集标本进行专门鉴定，从而形成评价区完整的植物名录；针对国家重点保护及珍稀濒危植物、特有种、古树名木等记录其位置及个体数。样线布设情况见表 5.2-3 和附图 5。

②样方设置

根据二级评价区内不同植被类型按照导则要求布设调查样方，并对典型样地进行拍照。植物样方调查点的设置见表 5.2-2 和附图 5。

表 5.2-2 生态调查样方表统计

评价段	评价等级	群系	对应样方号
K17+600~K18+100	二级	桉树林	1、2、3
		苦楝	4、5、6
		无瓣海桑	7、8、9
		黄槿	10、11、12、13
		荔枝	14、15、16
		簕竹	17、18、19
		老鼠簕	20、21、22
		卤蕨	23、24、25
		狗牙根	26、27、28
		银胶菊+含羞草	29、30、31、32
		象草	33、34、35
其他路段	三级	/	无

（2）动物多样性调查

以设置样线调查为主、查阅文献，并结合对当地林业工作人员及居民的访问，作为调查数据的补充。样线的布设综合考虑根据评价范围的地形地貌、植被类型分布、野生动物栖息环境、不同动物类群的生活习性和人为干扰程度等因素，尽可能覆盖不同的栖息地类型，并尽量沿拟建工程垂直方向布设。在调查过程中，采用汽车与步行相结合的方式，调查人员根据生境情况，对每条样线中涉及的每种生境选择其中的一段采取以 1~2km/h 的步行速度进行调查，记录发现的动物实体、活动痕迹（包括足迹、粪便、卧迹、食迹、毛发、巢穴和叫声等）以及栖息地类型状况。

在实地调查的基础上，分析评价范围内野生动物物种多样性和国家重点保护物种现状，根据建设项目的影响因子及可能受影响的环境要素，采用类比分析法、生态机理法和专家咨询法等方法，预测项目建设和运营对野生动物资源和主要受保护物种的影响程度。

表 5.2-3 生态调查样线布设情况一览表

序号	编号	样线总长度 (km)	涉及生境类型
1	YX001	0.53	森林生态系统+农田生态系统+城镇生态系统
2	YX002	0.90	森林生态系统+农田生态系统+草地生态系统+湿地生态系统
3	YX003	0.30	森林生态系统+草地生态系统+城镇生态系统

序号	编号	样线总长度 (km)	涉及生境类型
4	YX004	1.05	森林生态系统+农田生态系统+草地生态系统+城镇生态系统
5	YX005	0.85	森林生态系统+农田生态系统+草地生态系统+湿地生态系统+城镇生态系统
6	YX006	1.00	森林生态系统+农田生态系统+草地生态系统+湿地生态系统+城镇生态系统
7	YX007	0.81	森林生态系统+农田生态系统+灌丛生态系统+草地生态系统+湿地生态系统
8	YX008	0.95	森林生态系统+农田生态系统+灌丛生态系统+草地生态系统+湿地生态系统
9	YX009	0.92	森林生态系统+农田生态系统+灌丛生态系统+草地生态系统+湿地生态系统
10	YX010	0.76	森林生态系统+农田生态系统
11	YX011	0.73	森林生态系统+农田生态系统+城镇生态系统
12	YX012	0.26	森林生态系统+农田生态系统+城镇生态系统
13	YX013	0.57	森林生态系统+农田生态系统+城镇生态系统
14	YX014	0.51	森林生态系统+农田生态系统
15	YX015	0.54	森林生态系统+农田生态系统
16	YX016	0.90	森林生态系统+农田生态系统
17	YX017	0.59	森林生态系统+农田生态系统+城镇生态系统
18	YX018	1.34	森林生态系统+农田生态系统+灌丛生态系统+湿地生态系统+城镇生态系统
19	YX019	0.24	森林生态系统+农田生态系统
其中 YX001-YX010 位于二级评价路段			

（3）土地资源调查

根据现场调查，利用遥感解译的土地利用现状成果，在 ArcGIS 的支持下，绘制评价范围内的土地利用现状图。

（4）生态系统现状调查

以卫星地图为工作图，以及已有的相关调查研究成果，植被样方调查及借助卫星遥感调查资料等，在此基础上进行分析评价。

（5）植物群落生物量计算

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量，以 t/hm^2 表示。

1) 林地

样方调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：林地生物量可由如下方程计算：

a.常绿阔叶树

$$\text{树干 } W = 0.000023324 (D^2 H)^{0.9750}$$

$$\text{树枝 } W=0.000021428 (D^2H)^{0.906}$$

$$\text{树叶 } W=0.00001936 (D^2H)^{0.6779}$$

b. 针叶林

$$\text{树干 } W=0.00004726 (D^2H)^{0.8865}$$

$$\text{树枝 } W=0.000001883 (D^2H)^{1.0677}$$

$$\text{树叶 } W=0.000000459 (D^2H)^{1.0968}$$

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

地下部分的生物量按下列关系推算：

a. 常绿阔叶树

$$\text{地下部分生物量} = \text{地上部生物量} \times 0.23$$

b. 松树

$$\text{地下部分生物量} = \text{地上部生物量} \times 0.160$$

2) 林下植物及草本、灌木群落

根据杨昆、管东生等对华南地区林下植物生物量的研究（杨昆，管东生.森林林下植被生物量收获的样方选择和模型.2007），灌木草本植被生物量可由如下方程推算：

林下灌木层单位面积生物量：

$$W_U = -35.67 + 1333.32(P \times H)$$

$$W_D = 50.60 + 702.89(P \times H)$$

林下草本层单位面积生物量

$$W_U = 11.65 + 4.25(P \times H)$$

$$W_D = 24.23 + 6.85(P \times H)$$

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

3) 农作物

根据方精云等人的研究，农作物生物量的计算公式为：

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

本项目水稻及玉米的经济产量参数来源于国家统计局广东调查总队《2025 年广

东粮食生产情况》，水稻经济产量采用广东省多年平均单产 6.15t/hm²（410kg/亩），玉米水稻经济产量采用广东省多年平均单产 4.91t/hm²（327kg/亩）。农作物的经济系数和含水率取平均值采用方精云等（2007）《1981-2000 年中国陆地植被碳汇的估算》。主要农作物的经济系数和含水率取平均值，见表 5.2-4。

表 5.2-4 主要农作物的经济系数及含水率

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

（6）净生产力估算

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

a.常绿阔叶树

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

b.马尾松及其他松树

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

c.疏林和灌木林

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

d.草本

禾草草地是一年生植物，在本评价中草地的净生产量与其生物量相等。

式中：Y—净生产量（t/hm².a）

X—生物量（t/hm²）

e.农作物

由于评价区域所处的地理位置，水稻、玉米作物均是一年两熟作物，在本评价中水稻、玉米的净生产量取其生物量的两倍，其净生产量与生物量相等。

5.2.4 土地利用调查

根据现场调查，利用遥感解译绘制评价范围内土地利用现状图。土地利用类型按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中的分类标准进行分类，本项目评价范围总面积为 1873.23hm²。基本农田调整前，旱地、乔木林地所占比重最多，分别为 31.69%、21.34%，面积分别为 593.49hm²、399.72hm²；其次是其他草地，面积共计 260.79hm²，占评价区的 13.92%；接着为水田，面积为 217.35hm²，占比约为

11.60%，其他各土地利用类型面积较小，占比均小于 6%。

基本农田属于耕地，基本农田调整后，评价范围内耕地面积将减少至 815.89hm²，占用约 79.17hm² 基本农田经调整后转化为公路用地，调整后评价范围内公路面积为 134.08hm²，其他土地利用类型不发生变化。评价范围土地利用现状情况见下表 5.2-5。典型路段现场照片见图 5.2-1。

表 5.2-5 评价范围内土地利用现状统计表

一级类		二级类		面积 (公顷)	比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
1	耕地	0101	水田	217.35	11.60
		0102	水浇地	84.22	4.50
		0103	旱地	593.49	31.68
2	园地	0201	果园	21.16	1.13
3	林地	0301	乔木林地	399.72	21.34
		0302	竹林地	3.42	0.18
		0303	红树林地	7.50	0.40
		0305	灌木林地	0.40	0.02
4	草地	0404	其他草地	260.79	13.92
5	工矿仓储用地	0601	工业用地	4.82	0.26
6	住宅用地	0702	农村宅基地	102.73	5.48
7	公共管理与公共服务用地	0803	教育用地	0.65	0.03
8	交通运输用地	1003	公路用地	54.91	2.93
		1005	交通服务场站用地	2.12	0.11
		1006	农村道路	31.16	1.66
9	水域及水利设施用地	1101	河流水面	23.82	1.27
		1104	坑塘水面	43.09	2.30
		1107	沟渠	2.55	0.14
10	其他土地	1202	设施农用地	18.77	1.00
		1206	裸土地	0.58	0.03
合计				1873.23	100.00
备注：该土地利用数据为现状土地利用数据，基本农田属于耕地，基本农田调整后，评价范围内耕地面积将减少至 815.89hm ² ，占用约 79.17hm ² 基本农田经调整后转化为公路用地，调整后评价范围内公路面积为 134.08hm ² ，其他土地利用类型不发生变化。					



图 5.2-1 典型路段现场照片

5.2.5 植被现状调查与评价

5.2.5.1 植被类型

本项目处于热带季风性气候北缘，夏季漫长，冬季温暖。根据《广东植被》（1976）中自然植被的分类系统，评价区植被类型为常绿季雨林。自然植被以人工类型为主，富于热带性。

本项目沿线较为平坦，总体上处于以冲积平原、玄武岩多级台地与滨海平原交界地貌为主，土壤肥沃，项目评价范围内主要为耕地、人工桉树林以及狗牙根、银胶菊、含羞草草丛等，贯穿整条线路，在部分村庄周边存在桉树林+苦楝+波罗蜜为主的人工常绿阔叶林。另外，在杨柑河路段存在无瓣海桑、黄槿、老鼠簕等红树或半红树植物。

参考《中国植被》（1980 年）和《广东植被》（1976 年）对植被分类的原则、单位及系统，本次研究采用的是植物群落学-生态学原则，即主要以植物群落本身特征作为分类的依据，再结合群落的生态关系，对不同等级的单位，采用不同的具体指标。依据现场调查结果，评价区的植被可分为 5 个植被型，9 个植被亚型，13 个群系，详见表 5.2-6。评价范围植被类型图见附图 8。

表 5.2-6 本项目评价范围植被类型一览表

植被型	植被亚型	群系	评价范围内各群系面积（公顷）	占评价区域总面积的百分比（%）	分布区域
一、常绿阔叶林	（一）热带季雨常绿阔叶林	1.苦楝群系 Form. <i>Melia azedarach</i>	2.62	0.14	主要分布于二级评价 K17+600~K18+100 路段老马家南侧、下赤坎仔南侧
		2.桉树+苦楝+波罗蜜 Form. <i>Ludwigia prostrata</i> + <i>Melia azedarach</i> + <i>Celtis sinensis</i>	107.61	5.74	主要分布在村庄附近，如蛤眼塘、中间岭、北崖村等附近
	（二）红树林	3.无瓣海桑群系 Form. <i>Terminalia neotaliala</i>	4.52	0.24	主要分布于二级评价 K17+600~K18+100 路段杨柑河两侧
		4.黄槿群系 Form. <i>Helicteres angustifolia</i>	2.98	0.16	主要分布于二级评价 K17+600~K18+100 路段杨柑河两侧
二、常绿阔叶灌草丛	（三）海滨常绿阔叶灌丛	5.老鼠簕丛 Form. <i>Mazus pumilus</i>	0.40	0.02	主要分布于二级评价 K17+600~K18+100 路段杨柑河两侧
	（四）蕨草草丛	6.卤蕨 Form. <i>Lindsaea ensifolia</i>	1.15	0.06	主要分布于二级评价 K17+600~K18+100 路段杨柑河两侧
	（五）禾本科草丛	7.狗牙根、象草 Form. <i>Coix lacryma-jobi</i>	233.67	12.47	普遍分布于道路两旁、田埂等区域
	（六）低平地热带草丛	8.银胶菊+含羞草 Form. <i>Mikania micrantha</i> + <i>Mimosa invisa</i>	25.96	1.39	普遍小面积分布于村庄马路旁
（三）用材林		9.桉树林	289.49	15.45	分布范围较广，分布面积较大，贯穿整个评价区
		10.竹林地	3.42	0.18	零星的分布在村庄、河流附近
（四）经济林		11.荔枝/龙眼林、波罗蜜等	21.16	1.13	分布范围较广，分布面积较大，贯穿整个评价区
（五）农作物		12.甘蔗、花生、玉米、番薯、香蕉等	677.71	36.18	
		13.水稻	217.35	11.60	
合计			1588.05	84.78	/
注：1.二级评价路段植被类型主要为桉树、苦楝、无瓣海桑、黄槿、荔枝、簕竹、老鼠簕、卤蕨、狗牙根、银胶菊+含羞草+鬼针草、象草、农作物；2.上述表格中仅体现植被类型面积，合计 1588.05 公顷，不含占用水域、建设用地、未利用地等面积（共计 285.18 公顷）。					

I.常绿阔叶林

I₁.热带季雨林

热带季雨林是分布在热带有周期性干、湿季节交替的地区的森林。评价区由于水湿条件较好，因此多为常绿性季雨林，仅少数为落叶或半落叶植物。植被组成种类以热带、亚热带科属为主。由于人为干扰，评价区的常绿阔叶林以人工植被为主。

（1）苦楝群系

苦楝抗逆性强，耐干旱、耐瘠薄，对土壤质地要求不严，具有较宽的生态位，在亚洲热带及亚热带地区广泛分布，我国黄河以南各省区亦十分常见，自然分布与人工栽培均有。在评价区，苦楝均为次生，多生于村边、路旁，在评价区内占比较小。苦楝群系因群落构成物种不同，外貌呈现出一定差异，但林冠层均较连续。

乔木层以苦楝占优势，盖度 60~85%，林下植物较丰富。乔木层均高约 10.49m，平均胸径约 16.03cm。除苦楝外，乔木层还零星分布波罗蜜、龙眼、桉树、布渣叶、马占相思、裸花紫珠等树种。灌木层盖度在 11~19.2%，平均盖度为 14.4%，高约 1.77m，以破布叶和龙眼为主，另外还有小花山小橘、光荚含羞草、羽脉山麻杆、马缨丹、鹊肾树、土蜜树、石岩枫、疏刺茄、大青、潺槁木姜子、木薯、朴树、白背叶等。草本层盖度在 3.25~84.5%，平均盖度为 33.35%，高约 1.13m，主要为假蒟，其他还有白花鬼针草、海芋、白花丹、飞机草、土牛膝、少花龙葵、金腰箭、青牛胆、象草等。层间有紫玉盘、酸藤子、牛筋藤、鸡屎藤、薇甘菊。



图 5.2-2 苦楝群系

（2）桉树+苦楝+波罗蜜群系

该群系的优势种为当地常见的人工或次生种，主要分布在村庄、路旁。乔木层以苦楝、桉树、波罗蜜占优势，盖度 60~85%。乔木层高度约为 10m，胸径约为 18.3cm，另外，还零星分布有龙眼、荔枝、小叶榄仁、破布叶、朴树、鹅掌柴等。林下植物较丰富，灌木层盖度在 10%左右，主要为光荚含羞草、马缨丹、潺槁木姜子、木薯等。草本层平均盖度为 50%，主要为、白花鬼针草、海芋、飞机草等。层间有酸藤子、牛筋藤、鸡屎藤等。



图 5.2-3 桉树+苦楝+波罗蜜群系

I₂. 红树林

(1) 无瓣海桑群系

无瓣海桑为真红树植物，原产于印度-西太平洋沿岸热带及亚热带河口潮间带。我国于 1985 年首次从孟加拉国引种至海南东寨港，随后在广东、广西及福建沿海滩涂推广种植，现已成为我国南方红树林生态恢复工程中应用最广的外引造林树种之一。无瓣海桑表现出极强的潮间带适生能力。其生长速率显著高于本土红树植物，造林后 3~5 年即可形成郁闭林冠，在快速固碳、消浪护岸及促淤造陆方面具有突出的生态系统服务功能。在评价区，无瓣海桑群落既有自然漂流扩散而成，也有当地渔民为防护堤坝特意种植。无瓣海桑群系物种构成单一，外貌相似性高，林冠层不甚连续。

乔木层以无瓣海桑占优势，盖度 60~70%，林下植物单一。乔木层均高约 7.93m，平均胸径约 20.69cm，乔木层仅无瓣海桑 1 种。灌木层盖度在 2~45.5%，平均盖度为 21.5%，高约 1.83m，以蜡烛果为主，此外还有秋茄、黄槿、老鼠簕。草本层结构十分简单且盖度很低，在 0~1%，平均盖度为 0.33%，高约 0.87m，仅有荳蔻、卤蕨 2 种。层间为鱼藤。



图 5.2-4 无瓣海桑群系

（2）黄槿群系

黄槿为半红树植物，是热带及亚热带海岸带植被构成中的关键物种之一。该植物耐盐碱、耐水湿、耐干旱、耐瘠薄，对含盐海风抗性强，因而在滨海防风固沙、护岸造林及城乡绿化中具有广泛应用。评价区的黄槿均为天然生长，在高潮线附近形成群落，与真红树植物共生。

黄槿是乔木层的优势种，盖度 80~85%，林下植物结构简单，草本层时有缺失。乔木层均高约 4.64m，平均胸径约 12.86cm，除黄槿外，乔木层还有零星分布的光荚含羞草。灌木层盖度在 2.2~59%，平均盖度为 24.64%，高约 1.23m，平均基径为 1.66cm，以老鼠簕为主，此外还有小果叶下珠、楝、苦郎树、老鼠簕、五色梅、乌桕、刺果苏木、磨盘草、桐花树、水黄皮、厚藤等。草本层结构十分简单且盖度很低，在 1~6%，

平均盖度为 20%，高约 0.73m，有海刀豆、锈鳞飘拂草、白花鬼针草、露籽草、铺地黍、四生臂形草、飞机草等。主要的层间植物有鱼藤，其他还有小叶海金沙、龙珠果、鸡眼藤、筐条菝葜等。



图 5.2-5 黄槿群系

II. 常绿阔叶灌丛

II.1. 海滨常绿阔叶灌丛（代表群系：老鼠簕群系）

老鼠簕为真红树植物，是红树林群落典型的下层物种，常于红树林林下或前缘形成致密灌丛，在防风消浪、促淤保滩及维持滨海生物多样性方面发挥着重要的生态系统服务功能。本群系老鼠簕为灌木层优势植物，在高潮线形成群落，无上层乔木。

灌木层盖度在 41~83%，平均盖度为 68%，高约 1.63m，平均基径为 1.12cm，以老鼠簕为主，此外还有零星分布的苦郎树。草本层结构简单，主要的草本植物为茫沚，还有少量飞机草、卤蕨、土牛膝、海刀豆。草本层盖度在 10~32%，平均盖度为 19.7%，高约 1.3m。主要的层间植物是鱼藤。



图 5.2-6 老鼠簕群系

II. 蕨类草丛

（1）卤蕨群系

卤蕨为多年生大型蕨类植物，是真红树植物群落中罕见的蕨类代表种。该种广泛分布于全球热带及亚热带海岸潮间带，在评价区，杨柑河流域及滨海沼泽湿地均有分布，在高潮带至潮上带过渡区域形成斑块状群落。本群系无乔木及灌木层，仅有草本层。草本层盖度均为 100%以上，平均盖度为 100.3%，表明草本长势密集，高度为 0.97m。除卤蕨外，还有少量茫沚、高野黍、铺地黍等。



图 5.2-7 卤蕨群系

II₃.禾本科草丛

禾草灌草丛是指主要由亚热带、热带的禾草占优势组成的草丛。它们分布范围相当广泛，是暖性灌草丛中最大的一个类型。这类灌草丛大都适生于酸性土（如红壤、黄壤、棕壤）。它们有时以一个种占优势，伴生着其他种类；有时以 2~3 种组成其优势。在同一地段上，有时只分布着一个类型；有时则几个类型镶嵌分布。

（1）狗牙根群系

狗牙根群系的高度在 0.21m，属于低草草丛。盖度在 100~132%，平均盖度为 114.2%，盖度较大，说明草本植物分布十分密集。群系中除狗牙根外，铺地黍、含羞草优势度也比较高，群系中含有少数矮生灌木如赛葵，此外还有鼠尾黍、银花苋、盖裂果、砖子苗、白花鬼针草、四生臂形草、红尾翎、三点金、龙爪茅、丰花草、铺地黍等。



图 5.2-8 狗牙根群系

(2) 象草

象草在评价区常被渔民用作喂鱼。象草群系的高度在 1.84m，属于高草草丛。象草均为密集丛生，群落盖度较大，盖度在 100~113%，平均盖度为 107.67%。由于象草十分高大，优势度非常显著，因而群系中其他植物较少，可见的有海芋、青葙、白花鬼针草、狗牙根、薇甘菊等。



图 5.2-9 象草群系

II.4.低平地热带草丛

低平地热带草丛是分布于热带地区低海拔平原地带、以中生或旱中生多年生草本植物为建群种的植被类型。该类型在我国主要分布于海南岛北部玄武岩台地、雷州半岛中南部以及粤西沿海丘陵台地。

（1）银胶菊-含羞草群系

银胶菊原产于美洲热带及亚热带地区，含羞草原产于美洲热带地区，现两者均广泛归化于全球热带及亚热带区域，常生于旷野、路边、河岸、荒地及农田周边等受干扰生境，表现出极强的生态适应与扩散能力。

评价区银胶菊-含羞草群系的高度在 0.42m，属于中草草丛。群系中物种多样性较高，盖度在 101~144%，平均盖度为 129.75%，盖度较大，银胶菊和含羞草均有明显优势，其中，银胶菊优势度更大。群系中常见植物还有白花鬼针草，其他草本植物还有铺地黍、银花苋、三点金、香附子、红尾翎、飞扬草、狗牙根、丰花草、链荚豆、敏感合萌、金腰箭、飞机草、四生臂形草、叶下珠、土牛膝、鼠尾黍等；另外还有零星分布的小灌木赛葵、白背黄花稔等。



图 5.2-10 银胶菊-含羞草群系

III.用材林

（1）桉树群系

桉树群系均为人工林。由于桉树适应性强，耐干旱贫瘠，在两广地区种植广泛，

良好的用材林树种。湛江桉树的大规模栽培发端于 1954 年，历经多年发展，湛江目前是我国最大的桉树人工林基地之一。桉树群系在评价区内占较大比重，是评价区内分布最广的植被类型。桉树群系通常外貌整齐一致，植株形态均匀，林冠较连续。可以明显分为乔木层、灌木层和草本层。

乔木层以桉树占优势，盖度约 80~95%，乔木层均高约 8.88m，平均胸径约 7.17cm。乔木层结构简单，通常仅有桉树一种，偶与其他乔木混生，如楝叶吴萸、木麻黄、山油柑等。灌木层盖度在 3.1~27%，平均盖度约 12.64%，平均高约 1.03m，以广东东风桔、基及树、马缨丹、变叶裸实为主，此外较常见的还有潺槁木姜子、大管、地桃花、白背黄花稔、鸦胆子、假黄皮、九节、翼叶九里香、簕柃、楝、暗罗、越南叶下珠、银柴、皂帽花、野漆、细叶谷木、桃金娘、山芝麻、楝叶吴萸、檀香、竹节树、巴西含羞草、土蜜树、布渣叶、黑面神、蛇婆子、裸花紫珠、石岩枫、小花山小橘、鹊肾树、了哥王等。草本层覆盖度较低，盖度 2~13.3%，平均盖度为 8.1%，平均高约 0.77m，常见的有飞机草、假臭草，此外较常见的还有含羞草、白背黄花稔、筒轴茅、弓果黍、露籽草、三点金、圆果雀稗、珍珠茅、画眉草、小花十万错、鸭嘴草、通奶草、牛膝菊、白花鬼针草、剑麻、盐地鼠尾黍、白茅、雾水葛等。

层间植物以鸡眼藤、小叶海金沙最为常见，此外还有酸藤子、青藤仔、扭肚藤、雀梅藤、无根藤、相思子、小心叶薯等。



图 5.2-11 桉树群系

（2）簕竹群系

竹林是指由禾本科竹亚科乔木状竹类植物组成的森林类型。竹类的形态多样，在我国有高大的巨竹，也有小乔或灌木状的中小型竹类，有些还是蔓状或草本状。竹子生长快速，经济价值较高，有些还作为食物的笋用竹，因此，大部分竹林为人工林，但也有自然分布的类型。

簕竹为合轴型丛生竹类，是典型的热带亚热带竹种。该种喜温暖湿润气候，对土壤要求不严，在河流冲积土及村落熟化土壤中生长尤佳，具有护堤固土与防风功能。评价区内簕竹林多为自然生长，分布于评价区沿岸河滩地、村落周边，面积较小。该群系簕竹高 11.33m，胸径 5cm 左右，林相整齐，结构单一，林下有稀疏分布的灌木和草本。灌木层盖度 0.1~3%，平均盖度 0.71%，高 1.6m，平均基径为 0.58cm，有地桃花、苦郎树、小花山小橘、鹊肾树、粗糠柴、羽脉山麻杆、破布叶、马缨丹、紫玉盘等。草本层盖度 0.01~2%，平均盖度为 0.87%，高 0.37m，有白花鬼针草、狗牙根、喜旱莲子草、阔叶丰花草、假蒟、假臭草、疏穗竹叶草、弓果黍、夜香牛、黄鹌菜。层间植物有络石、鱼藤、扭肚藤、牛筋藤。



图 5.2-12 簕竹群系

IV.经济林

评价区水热条件良好，土壤肥沃，其内分布有大量果园，果园通常位于村落周边，种植有荔枝、龙眼、波罗蜜等，其中以种植荔枝、波罗蜜最广。

（1）荔枝

荔枝是热带性常绿果树，喜高温多湿气候，在年平均气温 21~26℃的地区生长良好，但温度低于 2℃则容易受到冻害，荔枝的适应性较强，无论在阳光充足的丘陵、河岸冲击地或沙坝地、土壤粘重的围田区，均能正常生长结果。荔枝林外貌整齐浓绿，荔枝树冠呈伞形状，分枝低，树高 1.54m，由于人为管理，果园内通常灌草层较少，园边缘常见阔叶丰花草、马唐，此外还有破布叶、紫玉盘、四生臂形草、夜香牛、假臭草、球柱草、伞房花耳草、白花鬼针草、珍珠茅、叶下珠等。



图 5.2-13 荔枝群系

（2）波罗蜜

波罗蜜是热带常绿乔木果树，喜高温、耐旱、忌霜冻，喜光，成年大树必须充足光照才能开花结果，对土壤质地要求不甚严苛。评价区土壤肥沃，通透性好，加之光照充足，十分有利于波罗蜜的种植。波罗蜜林外貌亦整齐浓绿，树冠较饱满，树高 2 m~14m，小面积种植于村庄旁或作为果园进行种植，种植区及其周边主要灌木层有假黄皮、潺槁木姜子、对叶榕、楝、马缨丹等，草本有香附子、叶下珠、假臭草、飞机草、假马鞭、铁苋菜、马唐、狗尾草、白花鬼针草、含羞草、反枝苋等。



图 5.2-14 波罗蜜群系

V.农田植被

评价区人为活动频繁，村落和农田较多。主要种植经济作物、粮食作物以及一些满足当地居民日常所需的各种蔬菜、瓜果，种植种类随季节变化有所不同。水田以种植水稻为主，一年两季或一年一季。旱作物以种植经济作物和旱粮作物为主，主要有甘蔗、花生、香附子、番薯、木薯、玉米、香蕉、百香果等。

	
水稻	花生
	
香附子	番薯



图 5.2-15 农田植被

5.2.5.2 植物多样性

以实地调查为主，以资料和调查成果资料为辅，结合收集到的相关调查研究资料，研究和分析植被的分布。根据调查，评价区共记录到维管植物 94 科 307 属 403 种（含种下单位），其中栽培植物 30 种，入侵植物 16 种。

石松类和蕨类植物 9 科 11 属 13 种，分别占评价区记录到的维管植物科属种的 9.57%、3.58%、3.23%；被子植物 85 科 296 属 390 种，分别占评价区记录到的维管植物科属种的 90.43%、96.42%、96.77%。

表 5.2-7 评价区维管植物科属种构成

分类群	科	科占比 (%)	属	属占比 (%)	种	种占比 (%)
石松类和蕨类植物	9	9.57	11	3.58	13	3.23
被子植物	85	90.43	296	96.42	390	96.77
合计	94	100	307	100	403	100

评价区有野生维管植物 89 科 285 属 373 种，由表 5.2-8 可以看出，被子植物最为丰富，科、属、种占全区野生维管植物比例分别为 89.89%、96.14%、96.51%；石松类和蕨类植物较少，科、属、种仅占全区野生维管植物比例分别为 10.11%、3.86%、3.49%；无裸子植物。

表 5.2-8 评价区野生维管植物科属种构成

分类群	科	科占比 (%)	属	属占比 (%)	种	种占比 (%)
石松类和蕨类植物	9	10.11	11	3.86	13	3.49
被子植物	80	89.89	274	96.14	360	96.51
合计	89	100	285	100	373	100

5.2.5.3 保护植物

由于评价区主要为农业生产区，人为干扰较大，仅在局部区域零星分布极小面积的天然次生林，地理环境单一，植物物种丰富度相对较低。依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）和《广东省重点保护野生植物名录》（2023 年），通过样线和样方调查，评价区内未记录到国家及省重点保护野生植物。

5.2.5.4 外来入侵植物

在国家公布 4 批的外来入侵植物共 40 个物种的名单中，评价区范围内发现外来入侵植物 8 科 15 属 16 种。目前在区内仍属零星分布。虽未发现它们大面积存在，但需十分警惕，以防这些外来入侵植物泛滥成灾。

表 5.2-9 外来入侵植物种类

序号	科名	属名	中文名	拉丁学名
1	雨久花科	凤眼莲属	凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i>
2	豆科	含羞草属	光荚含羞草	<i>Mimosa bimucronata</i>
3	马鞭草科	马缨丹属	马缨丹	<i>Lantana camara</i>
4	旋花科	虎掌藤属	五爪金龙	<i>Ipomoea cairica</i>
5	苋科	苋属	刺苋	<i>Amaranthus spinosus</i>
6	石竹科	繁缕属	反枝苋	<i>Stellaria media</i>
7	落葵科	落葵薯属	落葵薯	<i>Anredera cordifolia (Tenore) Steenis</i>
8	菊科	飞蓬属	苏门白酒草	<i>Erigeron sumatrensis</i>
9	菊科	飞蓬属	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>
10	菊科	联毛紫菀属	钻形紫菀	<i>Symphotrichum subulatum</i>
11	菊科	藿香蓟属	藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i>
12	菊科	假臭草属	假臭草	<i>Praxelis clematidea</i>
13	菊科	假泽兰属	薇甘菊	<i>Mikania micrantha</i>
14	菊科	飞机草属	飞机草	<i>Chromolaena odorata</i>
15	菊科	银胶菊属	银胶菊	<i>Parthenium hysterophorus</i>
16	菊科	蒿属	鬼针草	<i>Artemisia lactiflora</i>

5.2.5.5 古树名木

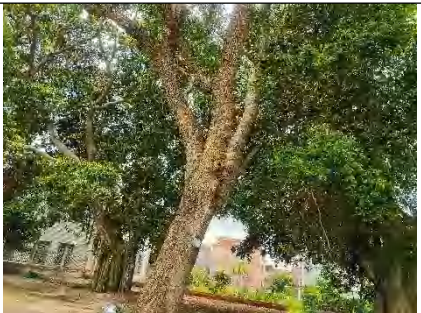
根据现场调查，参照《古树名木鉴定规范》（LY/T2737—2016）、《古树名木普查技术规范》（LY/T2738—2016）、《广东省古树名木信息管理》系统，结合现场调查，项目生态评价范围内共记录到挂牌古树 6 株。

化廉高速共线段评价范围内涉及挂牌古树 5 棵，与现有高速公路最近的为 1 棵细叶榕，距离约为 10m，本项目该路段利用现有道路，不进行施工，对其影响不大。

新建段评价范围内涉及挂牌古树 1 棵，为樟树，与项目用地红线的最近距离约为 166m。

表 5.2-10 本项目评价范围内古树名木分布情况一览表

序号	书中名称(中文名/拉丁名)	编号	生长状况	树龄(a)	地理位置	经纬度和海拔	工程占用情况(是/否)	现场照片
共线段								
1	细叶榕 (<i>Ficus microcarpa</i>)	44088110721900133	树高约 15m, 胸径约 127cm, 平均冠幅 11.5m, 冠幅范围: 12m×11m	约 158 年	广东省湛江市廉江市横山镇曲塘村洋官塘村(东南)	110°4'24.431"E, 21°26'50.374"N, H: 19m	否, 距离现有化廉高速约 10m	
2	垂叶榕 (<i>Ficus benjamina</i>)	44088110721900134	树高约 18m, 胸径约 255cm, 平均冠幅 23.5m, 冠幅范围: 25m×22m	约 358 年	广东省湛江市廉江市横山镇曲塘村上良村汕湛高速旁土地公庙旁	110°4'15.244"E, 21°26'47.785"N, H: 11m	否, 距离现有化廉高速约 16m	
3	樟树 (<i>Cinnamomum camphora</i>)	44088110721900454	树高约 14m, 胸径约 65cm, 平均冠幅 11.5m, 冠幅范围: 12m×11m	约 118 年	广东省湛江市廉江市横山镇曲塘村福建塘(西南一土地公旁)	110°4'4.580"E, 21°26'36.229"N, H: 15m	否, 距离现有化廉高速约 280m	

序号	书中名称(中文名/拉丁名)	编号	生长状况	树龄(a)	地理位置	经纬度和海拔	工程占用情况(是/否)	现场照片
4	樟树 (<i>Cinnamomum camphora</i>)	44088110721900455	树高约 18m, 胸围约 80cm, 平均冠幅 15m, 冠幅范围: 15m×15m	约 148 年	湛江市廉江市横山镇曲塘村福建塘村(西南一土地公旁)	110°4'4.580"E 21°26'36.229"N H: 20m	否, 距离现有化廉高速约 280m	
5	樟树 (<i>Cinnamomum camphora</i>)	44088110721900456	树高约 12m, 胸径约 61cm, 平均冠幅 10m, 冠幅范围: 10m×10m	约 108 年	湛江市廉江市横山镇曲塘村福建塘村(西南一土地公旁)	110°4'4.606"E, 21°26'36.087"N, H: 16m	否, 距离现有化廉高速约 285m	
新建段								
6	樟树 (<i>Cinnamomum camphora</i>)	44088110820400294	树高约 13m, 胸径约 72cm, 平均冠幅 14.5m, 冠幅范围: 15m×14m	约 128 年	湛江市廉江市安铺镇洪坡村里屋湾村(村内东边风水林内)	110°2'25.602"E, 21°26'26.066"N, H: 13m	否, 距离项目用地红线最近距离约 166m	

5.2.5.6 植被覆盖度

利用 ENVI 软件对卫星遥感图进行解译，并结合现场调查植被复核，统计得到本项目的植被覆盖度情况，植被覆盖度统计见表 5.2-11。

表 5.2-11 植被覆盖度统计表

植被覆盖度等级	面积（公顷）	比例
极低覆盖（<15%）	96.80	5.17
低覆盖（15-30%）	94.23	5.03
中覆盖（30-45%）	175.32	9.36
中高覆盖（45-60%）	161.28	8.61
高覆盖（>60%）	1345.60	71.83
合计	1873.23	100.00

5.2.6 动物多样性调查与评价

5.2.6.1 动物多样性

根据调查，本项目评价范围共记录到陆生野生脊椎动物 16 目 46 科 88 种，包括两栖类 1 目 5 科 7 种、爬行类 1 目 5 科 6 种、鸟类 11 目 32 科 67 种、哺乳类 3 目 3 科 8 种。

表 5.2-12 评价区陆生野生脊椎动物概况

类群	目数	科数	种数
两栖动物	1	5	7
爬行动物	1	5	6
鸟类	11	33	67
哺乳动物	3	3	8
合计	16	46	88

5.2.6.2 两栖类

本项目评价范围共记录到两栖纲 1 目 5 科 7 种，占广东省已记录 75 种（邹发生等，2015）的 9.33%。具体情况详见下表：

表 5.2-13 评价区两栖类动物名录

序号	目	科	中文名	拉丁名
1	无尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>
2	无尾目	蛙科	沼水蛙	<i>Hylarana guentheri</i>
3	无尾目	叉舌蛙科	泽陆蛙	<i>Fejervarya multistriata</i>
4	无尾目	树蛙科	斑腿泛树蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>
5	无尾目	姬蛙科	饰纹姬蛙	<i>Microhyla fissipes</i>
6	无尾目	姬蛙科	花姬蛙	<i>Microhyla pulchra</i>

序号	目	科	中文名	拉丁名
7	无尾目	姬蛙科	花狭口蛙	<i>Kaloula pulchra</i>

5.2.6.3 爬行类

本项目评价范围共记录到爬行纲 1 目 5 科 6 种，占广东省已记录 156 种（邹发生等，2015）的 3.85%。具体情况详见下表：

表 5.2-14 评价区爬行类动物名录

序号	目	科	中文名	拉丁名
1	有鳞目	壁虎科	中国壁虎	<i>Gekko chinensis</i>
2	有鳞目	鬣蜥科	变色树蜥	<i>Calotes versicolor</i>
3	有鳞目	蜥蜴科	南草蜥	<i>Takydromus sexlineatus</i>
4	有鳞目	石龙子科	中国石龙子	<i>Plestiodon chinensis</i>
5	有鳞目	石龙子科	铜蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>
6	有鳞目	蝰科	白唇竹叶青蛇	<i>Trimeresurus albolabris</i>

5.2.6.4 鸟类

本项目评价范围记录到鸟类有 67 种，隶属 11 目 33 科，以雀形目为主。具体情况详见下表。

表 5.2-15 评价区鸟类动物名录

序号	目	科	中文名	拉丁名
1	夜鹰目	雨燕科	小白腰雨燕	<i>Apus nipalensis</i>
2	鸻形目	鸻科	金眶鸻	<i>Charadrius dubius</i>
3	鸻形目	鸻科	环颈鸻	<i>Kentish Plover</i>
4	鸻形目	鸥科	白额燕鸥	<i>Sternula albifrons</i>
5	鸻形目	鸥科	灰翅浮鸥	<i>Chlidonias hybrida</i>
6	鸻形目	彩鹬科	彩鹬	<i>Rostratula benghalensis</i>
7	鸻形目	鸠鸽科	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>
8	鸻形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>
9	佛法僧目	翠鸟科	白胸翡翠	<i>Halcyon smyrnensi</i>
10	佛法僧目	翠鸟科	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>
11	鸮形目	杜鹃科	八声杜鹃	<i>Cacomantis merulinus</i>
12	鸮形目	杜鹃科	红翅凤头鹃	<i>Clamator coromandus</i>
13	鸮形目	杜鹃科	绿嘴地鹃	<i>Phaenicophaeus tristis</i>
14	鸮形目	杜鹃科	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>
15	鸡形目	雉科	灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracicus</i>
16	鹤形目	秧鸡科	白胸苦恶鸟	<i>Amaurornis phoenicurus</i>
17	鹤形目	秧鸡科	灰胸秧鸡	<i>Lewinia striata</i>
18	雀形目	长尾山雀科	红头长尾山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>
19	雀形目	鸦科	大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>

序号	目	科	中文名	拉丁名
20	雀形目	鸦科	红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythroryncha</i>
21	雀形目	鸦科	灰树鹊	<i>Dendrocitta formosae</i>
22	雀形目	卷尾科	黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>
23	雀形目	梅花雀科	白腰文鸟	<i>Lonchura striata</i>
24	雀形目	梅花雀科	斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>
25	雀形目	燕雀科	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>
26	雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>
27	雀形目	燕科	金腰燕	<i>Cecropis daurica</i>
28	雀形目	伯劳科	棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>
29	雀形目	鹑鸽科	白鹑鸽	<i>Motacilla alba</i>
30	雀形目	鹑鸽科	黄鹑鸽	<i>Motacilla tschutschensis</i>
31	雀形目	鹑鸽科	灰鹑鸽	<i>Motacilla cinerea</i>
32	雀形目	鹑鸽科	树鹑	<i>Anthus hodgsoni</i>
33	雀形目	鹑科	北红尾鹑	<i>Phoenicurus aureus</i>
34	雀形目	鹑科	黑喉石鹑	<i>Saxicola maurus</i>
35	雀形目	鹑科	红胁蓝尾鹑	<i>Tarsiger cyanurus</i>
36	雀形目	鹑科	黄眉姬鹑	<i>Ficedula narcissina</i>
37	雀形目	鹑科	灰林鹑	<i>Saxicola ferreus</i>
38	雀形目	鹑科	鹑鹑	<i>Copsychus saularis</i>
39	雀形目	花蜜鸟科	叉尾太阳鸟	<i>Aethopyga christinae</i>
40	雀形目	山雀科	大山雀	<i>Parus cinereus</i>
41	雀形目	雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>
42	雀形目	雀科	山麻雀	<i>Passer cinnamomeus</i>
43	雀形目	鹎科	白喉红臀鹎	<i>Pycnonotus aurigaster</i>
44	雀形目	鹎科	白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>
45	雀形目	鹎科	红耳鹎	<i>Pycnonotus jocosus</i>
46	雀形目	鹎科	黄臀鹎	<i>Pycnonotus xanthorrhous</i>
47	雀形目	鹎科	栗背短脚鹎	<i>Hemixos castanonotus</i>
48	雀形目	扇尾莺科	长尾缝叶莺	<i>Orthotomus sutorius</i>
49	雀形目	扇尾莺科	纯色山鹧鸪	<i>Prinia inornata</i>
50	雀形目	扇尾莺科	黄腹山鹧鸪	<i>Prinia flaviventris</i>
51	雀形目	棕鸟科	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>
52	雀形目	棕鸟科	黑领棕鸟	<i>Gracupica nigricollis</i>
53	雀形目	棕鸟科	灰背棕鸟	<i>Sturnia sinensis</i>
54	雀形目	棕鸟科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>
55	雀形目	棕鸟科	丝光棕鸟	<i>Spodiopsar sericeus</i>
56	雀形目	柳莺科	黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>
57	雀形目	噪鹛科	白颊噪鹛	<i>Garrulax sannio</i>

序号	目	科	中文名	拉丁名
58	雀形目	噪鹛科	黑领噪鹛	<i>Garrulax pectoralis</i>
59	雀形目	噪鹛科	画眉	<i>Garrulax canorus</i>
60	雀形目	林鹛科	棕颈钩嘴鹛	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>
61	雀形目	鸫科	乌鸫	<i>Turdus mandarinus</i>
62	雀形目	绣眼鸟科	暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops simplex</i>
63	雀形目	幽鹛科	褐顶雀鹛	<i>Schoeniparus brunnea</i>
64	雀形目	幽鹛科	灰眶雀鹛	<i>Alcippe morrisonia</i>
65	鸢形目	鸢科	普通鸢	<i>Phalacrocorax carbo</i>
66	鸢形目	鸢科	小鸢	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
67	犀鸟目	戴胜科	戴胜	<i>Upupa epops</i>

5.2.6.5 哺乳类

本项目评价区共记录到哺乳纲 3 目 3 科 8 种，其中，鼯形目 1 科 1 种、翼手目 1 科 1 种、啮齿目 1 科 6 种。具体情况详见下表。

表 5.2-16 评价区哺乳类动物名录

序号	目	科	中文名	拉丁名
1	鼯形目	鼯科	臭鼯	<i>Suncus murinus</i>
2	翼手目	蝙蝠科	东亚伏翼	<i>Pipistrellus abramus</i>
3	啮齿目	鼠科	小家鼠	<i>Mus musculus</i>
4	啮齿目	鼠科	北社鼠	<i>Niviventer confucianus</i>
5	啮齿目	鼠科	针毛鼠	<i>Niviventer fulvescens</i>
6	啮齿目	鼠科	黄毛鼠	<i>Rattus losea</i>
7	啮齿目	鼠科	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
8	啮齿目	鼠科	黄胸鼠	<i>Rattus tanezumi</i>

5.2.6.6 保护动物

本项目评价范围共记录到国家二级重点保护动物 1 种：画眉；《中国生物多样性红色名录》近危 1 种（画眉）。具体情况详见下表：

表 5.2-17 评价范围保护动物名录

序号	中文名	拉丁名	国家重点保护名录	广东省重点保护	中国生物多样性红色名录
4	画眉	<i>Garrulax canorus</i>	二级	/	NT

1.国家重点保护野生动物名录（2021）：“T”——国家Ⅰ级，“II”——国家Ⅱ级；
 2.广东省重点保护陆生野生动物名录（脊椎动物）（2021）：√——记录在册；
 3.中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）：“CR”——极危，“EN”——濒危，“VU”——易危，“NT”——近危。

根据调查，画眉主要分布在村庄周边的林子中，周边受人为干扰较大，为一般生境，不属于重要保护动物的栖息地。另外，根据调查周边主要为果园、桉树林等，

生长较好，周边等级公路较少，主要为村乡道，区域开发程度不高，区域连通性较好，生态系统完整。

5.2.7 生态系统现状调查及评价

5.2.7.1 生态系统类型

根据对沿线土地利用现状的分析，结合动植物分布，对评价区的生态环境进行生态系统划分，可分为城镇生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、森林生态系统和灌丛生态系统、草地生态系统及其他。根据遥感解译数据，评价区内各生态系统面积见下表。

表 5.2-18 评价区各类型生态系统面积

生态系统类型分类	评价区	
	面积 (hm ²)	比例 (%)
森林生态系统	410.64	21.92
灌丛生态系统	0.40	0.02
草地生态系统	260.79	13.92
湿地生态系统	69.46	3.71
农田生态系统	934.99	49.91
城镇生态系统	196.37	10.48
其他	0.58	0.03
合计	1873.23	100.00

5.2.7.2 生态系统结构与功能

1. 森林生态系统

评价范围森林生态系统总面积 410.64 公顷，占评价范围总面积的 21.92%。评价范围人为干扰频繁，森林生态系统内植被以人工林为主，包括常绿阔叶林和用材林，其中常绿阔叶林主要为桉树林+苦楝+波罗蜜群系，零星分布在蛤眼塘、中间岭、北崖村等村庄附近；苦楝群系主要分布在二级评价区域老马村、下赤坎仔附近；无瓣海桑和黄槿红树植物主要分布在杨柑河两岸附近。人工林是评价范围森林生态系统的重要组成部分，广泛遍布于整个区域，且面积较大，常见的群系有桉树林、竹林等。

评价范围森林生态系统乔木层郁闭度较高，群落物种多样性丰富，是各种动物的良好避难所，也是野生动物的主要活动场所，如树栖型两栖类、灌丛石隙型爬行动物，鸣禽、攀禽、猛禽等鸟类及哺乳类等。森林生态系统与其它生态系统相比，

具有更加复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。森林生态系统对于维持区内水循环的稳定，维持氮、钙、磷等物质循环的稳定也有十分重要的意义。因此，森林是评价范围最重要的生态系统。

2、灌丛生态系统

评价范围灌丛生态系统面积较小，约 0.40 公顷，占评价范围总面积 0.02%。该生态系统主要分布于杨柑河两侧。

灌丛生态系统是评价范围生物量和生产力相对较低的生态系统，对区内生态系统的稳定也有重要作用。由于灌丛生态系统的结构特征，成为众多鸟类（如鹎形目）的良好栖息地。

3、草地生态系统

评价范围草地生态系统面积约 260.79 公顷，占评价范围总面积的 13.92%，主要分布在马路、沟边、林缘。评价范围草地生态系统主要有 3 种类型，一种是蕨草草丛，主要为卤蕨，分布在杨柑河附近；另外一种为禾本科草丛，主要为狗牙根、象草；还有一种是低平地热带草丛，主要为银胶菊+含羞草草丛。这类生态系统抗干扰稳定性差，比较脆弱。

由于草地生态系统无法为大型动物提供隐蔽场所，所以分布的动物种类相对较少，主要是一些鹎科、鸦科的鸟类以及各种鼠类等少数种类。

4、湿地生态系统

评价范围湿地生态系统面积共计约 69.46 公顷，占评价范围总面积 3.71%，主要为坑塘、河流湿地生态系统。坑塘、河流生态系统是鱼类、两栖类和水鸟类的重要栖息地，在区内生态系统水循环中的作用也是别的生态系统无法替代的。其植被类型以水生维管束植物构成的草丛为主，是多种两栖类、爬行类及游禽、涉禽等水鸟的重要栖息场所。

评价范围河流生态系统属于环境资源拼块类型，以杨柑河、雷公河等河流为主体，包括分布区域内的大小支流，山溪和沟渠，其生产功能主要为生产、生活用水及为水生生物提供生境。评价范围河流生态系统具有较高的连通性，其连通性对于维持河流生态系统正常的生态功能有着重要的意义。

5、农田生态系统

评价范围农田生态系统占地面积最大，分布最广泛，面积约 934.99 公顷，占评价范围总面积的 49.91%。该生态系统是区内人工引进的种植拼块，以荔枝、龙眼、

波罗蜜园等人工经济林为主体，属于农业生产活动中心，以输出农副产品为主要功能的区域，农作物有水稻、花生、甘蔗，兼种甘薯、黄红麻、豆类等。

由于农业生态系统距离居民区较近而易受人为干扰，区域植被类型较为单一，植物种类较少，因此农田生态系统中动物种类较少。两栖类主要有饰纹姬蛙、沼水蛙；爬行类主要有变色树蜥、南草蜥等；鸟类主要有家燕、八哥等；哺乳类主要有北社鼠、小家鼠等。农业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，以及提供生物资源等。此外，农业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。

6. 城镇生态系统

城镇生态系统类型主要包括村落、道路等，该生态系统面积共计约 196.37 公顷，占评价范围面积的 10.48%。该生态系统为人工引进拼块中的聚居地，属人工形成的景观，大多沿河流分布于自然环境条件相对较好，交通便利的地方，通过公路网形成城镇生态系统，以人的生活、生产活动为中心，拥有大量人工建筑物，原生性的自然环境已经不复存在。该生态系统的结构较为单一，受人为干扰严重，生态系统中与人类伴居的动物多活动于此，如麻雀、喜鹊和各种鼠类等。

5.2.7.3 生物量及生产力

本次评价对设置样方调查的植被类型的生物量及生产力采用样方调查数据进行计算获得，对无设置样方调查的植物类型的生物量及生产力采用类比本次样方调查数据。评价范围内各类植被的面积、生物量、平均生产力和总生产力见下表。

表 5.2-19 评价范围各植被类型生物量、生产力统计表

植被型	植物群系	面积(hm ²)	平均生物量(t/hm ²)	总生物量(t/a)	生产力[t/hm ² .a]	总生产力[t/a]
常绿阔叶林	苦楝	2.62	384.92	1008.49	18.55	48.61
	桉树+苦楝+波罗蜜	107.61	319.69	34401.84	18.09	1946.63
	无瓣海桑	4.52	499.79	2259.05	19.11	86.37
	黄槿	2.98	67.86	202.22	11.68	34.80
常绿阔叶灌草丛	老鼠簕	0.40	32.39	12.96	13.19	5.27
	卤蕨	1.15	0.98	1.13	0.98	1.13
	狗牙根、象草	233.67	1.99	465.00	1.99	465.00
	银胶菊+含羞草	25.96	3.83	99.43	3.83	99.43
用材林	桉树	289.49	254.45	73660.73	17.43	5045.36
	簕竹	3.42	532.58	1821.42	19.23	65.76

植被型	植物群系	面积(hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t/a)	生产力 [t/hm ² ·a]	总生产力 [t/a]
经济林	荔枝/龙眼、波罗蜜	21.16	11.15	235.93	3.55	75.13
农作物	水稻	217.35	11.75	2553.86	23.50	5107.73
	豆类、油菜等	677.71	8.49	5753.76	16.98	11507.52
合计		1588.05	/	122475.83	/	24488.74

注：1）表中未包括建设用地及未利用地面积共 285.18 公顷，占评价范围面积的 15.22%。
2）考虑桉树+苦楝+波罗蜜的优势种，该植被类型的生物量取苦楝群系与桉树群系的平均值，为 319.69t/hm²。

根据上表：评价范围各植被类型总生物量 122475.83t/a，其中评价范围用材林生物量最大，共计 75482.15t/a，占总生物量的 61.63%，是对评价范围的生产力和生物量的大小起决定性的因素。

5.2.8 评价范围陆生生态现状综合评价

（1）土地利用

根据现场调查，利用遥感解译绘制评价范围内土地利用现状图。土地利用类型按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中的分类标准进行分类，本项目评价范围总面积为 1873.23hm²。基本农田调整前，旱地、乔木林地所占比重最多，分别为 31.69%、21.34%，面积分别为 593.49hm²、399.72hm²；其次是其他草地，面积共计 260.79hm²，占评价区的 13.92%；接着为水田，面积为 217.35hm²，占比约为 11.60%，其他各土地利用类型面积较小，占比均小于 6%。

（2）植被类型

本项目沿线较为平坦，总体上处于以冲积平原、玄武岩多级台地与滨海平原交界地貌为主，土壤肥沃，项目评价范围内主要为耕地、人工桉树林以及狗牙根、银胶菊、含羞草草丛等，贯穿整条线路，在部分村庄周边存在桉树林+苦楝+波罗蜜为主的人工常绿阔叶林；在道路边、村庄旁分布有狗牙根、银胶菊+含羞草等草丛；另外，在杨柑河两侧分布有红树、海滨常绿阔叶灌丛以及蕨草植物，代表性植被类型为无瓣海桑、黄槿、老鼠簕等。总体来看，沿线植被生长较好，区域开发程度不高，区域连通性较好，生态系统完整。

（3）植物多样性

评价区共记录到维管植物 94 科 307 属 403 种，其中栽培植物 30 种，入侵植物 16 种，其中以被子植物最为丰富，占维管植物的 96.77%，石松类和蕨类植物较少，仅占全区维管植物的 3.23%；无裸子植物。评价范围内未记录到国家或广东省重点保

护植物，共记录到挂牌古树 6 株，其中新建路段涉及挂牌古树 1 棵，与项目用地红线的最近距离约为 166m。

（4）动物多样性

评价区共记录到陆生野生脊椎动物 16 目 46 科 88 种，包括两栖类 1 目 5 科 7 种、爬行类 1 目 5 科 6 种、鸟类 11 目 32 科 67 种、哺乳类 3 目 3 科 8 种。其中记录到国家 II 级重点保护动物 1 种，为画眉，主要分布在村庄周边的林子，周边受人为干扰较大，为一般生境，不属于重要保护动物的栖息地。另外，区域开发程度不高，区域连通性较好，生态系统完整。

（5）主要环境问题

根据现场调查，本项目沿线较为平坦，总体上处于以冲积平原、玄武岩多级台地与滨海平原交界地貌为主，土壤肥沃，项目评价范围内主要为耕地、人工桉树林、狗牙根、银胶菊、含羞草等草丛，区域受人为干扰较大，生态环境总体一般，且周边植被生长较好，裸土地较少，未发现水土流失问题。

本次调查在评价范围内发现外来入侵植物 8 科 15 属 16 种，目前在评价区内属零星分布。虽未发现它们大面积存在，但需十分警惕，以防这些外来入侵植物泛滥成灾。

5.2.9 植被资源现状调查与评价

5.3 水生生态环境质量现状调查与评价

5.3.1 水生生态调查

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。

本项目跨越的杨柑河涉及涉水施工，但不属于重要生境。考虑本项目在跨越杨柑河处涉及生态保护红线生态敏感区，本次对杨柑河开展水生生态调查。水生生态主要调查内容包括叶绿素 a 含量，浮游植物、浮游动物、底栖动物，鱼类等，同时调查该区域的水体底质。

5.3.1.1 监测点位布设及监测项目

本次在杨柑河设置 3 个断面，6 个监测点位进行底泥、叶绿素 a 含量，浮游植物、

浮游动物、底栖动物、鱼类的调查，布点情况及监测项目详见表 5.3-1。

表 5.3-1 底泥及水生生态监测点及监测项目一览表

项目类别	监测点位	监测项目	经纬度	监测时间
水生生态及底泥	W1-1 项目跨越杨柑河上游 500m（左）	底泥（pH、镉、汞、砷、铅、铬、六价铬、铜、镍、锌）、叶绿素 a 含量，浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类	E109°57'19.13" N21°20'46.44"	2026.5.12
	W1-2 项目跨越杨柑河处（左）		E109°57'03.38" N21°20'52.56"	
	W1-3 项目跨越杨柑河下游 500m（左）		E109°56'47.73" N21°20'52.67"	
	W1-4 项目跨越杨柑河上游 500m（右）		E109°57'22.53" N21°20'52.20"	
	W1-5 项目跨越杨柑河处（右）		E109°57'06.15" N21°20'55.80"	
	W1-6 项目跨越杨柑河下游 500m（右）		E109°56'48.38" N21°20'57.38"	

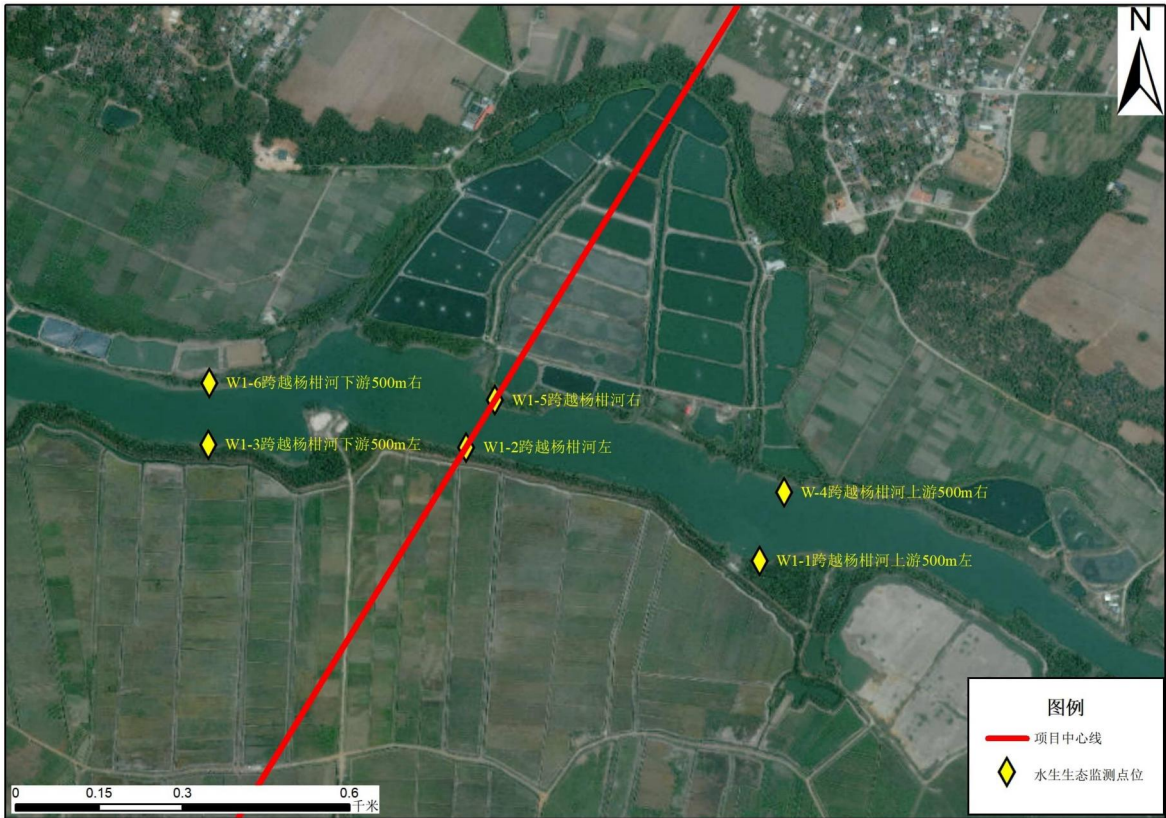


图 5.3-1 水生生态监测布点图

5.3.1.2 监测单位及监测时间

本项目水生生态委托广东未来环境监测有限公司于 2026 年 5 月 12 日进行监测。

5.3.1.3 监测频次

每个监测点位监测 1 天，采样 1 次。

5.3.1.4 调查方法

叶绿素 a: 叶绿素 a 用丙酮溶液提取，采用可见分光光度计在 750nm、664nm、647nm、630nm 波长下测定吸光度，计算叶绿素 a 的含量。

浮游植物: 浮游植物的采样方法是按《水质 浮游植物的测定 0.1ml 计数框-显微镜计数法》（HJ1216-2021）的规定进行。样品收集完毕后，加入鲁哥氏液固定，带回实验室进行鉴定分析。

浮游动物: 浮游动物的采样方法是按《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）5.1.1——浮游生物（浮游动物）的测定（B）的规定进行。使用 25 号浮游生物网过滤 25L 水，样品收集完毕后，加入福尔马林溶液固定，带回实验室进行鉴定分析。

底栖生物: 大型底栖生物采样方法是按《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）5.1.3——底栖动物的测定（B）的规定进行。采样用张口面积为 0.125m² 的采泥器采样。标本处理和分析均按《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）进行。

鱼类生物: 鱼类生物采样方法是按《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）5.1.4——鱼类的生物调查（B）的规定进行。采用 2.5×2.5cm 刺网捕捞鱼类。

5.3.1.5 监测方法

底泥监测方法详见下表。

表 5.3-2 底泥监测方法一览表

检测项目	检测方法	使用仪器设备	检出限
pH	电极法/NY/T 1121.2-2006	pH 计/PHS-3C	无量纲
镉	原子吸收分光光度法/GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计/WFX-200	0.01 mg/kg
汞	原子荧光法/GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计/AFS-8520	0.002 mg/kg
砷	原子荧光法/GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计/AFS-8520	0.01 mg/kg
铅	原子吸收分光光度法/HJ 491-2019	原子吸收分光光度计/WFX-200	10 mg/kg
铬	原子吸收分光光度法/HJ 491-2019	原子吸收分光光度计/WFX-200	4 mg/kg
六价铬	原子吸收分光光度法/HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计/WFX-200	0.5mg/kg
铜	原子吸收分光光度法/HJ 491-2019	原子吸收分光光度计/WFX-200	1 mg/kg
镍	原子吸收分光光度法/HJ 491-2019	原子吸收分光光度计/WFX-200	3.0mg/kg
锌	原子吸收分光光度法/HJ 491-2019	原子吸收分光光度计/WFX-200	1 mg/kg

水生生物监测分析方法见表 5.3-3。

表 5.3-3 水生生物监测方法一览表

检测项目	分析方法	依据标准
浮游动物	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	

检测项目	分析方法	依据标准
浮游植物	0.1ml 计数框-显微镜计数法	HJ 1216-2021
底栖生物	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	
鱼类	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	
叶绿素 a	分光光度法	HJ 897-2017

5.3.1.6 评价方法

1.底泥的评价方法

底泥的评价方法为直接对标法，即当监测值小于标准值时判定为达标，当监测值大于标准值时判定为超标。

2.水生生物的评价方法

采用能反映生物群落特征的指数，优势度（ Y ）、多样性指数（ H' ）、均匀度（ J ）对浮游植物、浮游动物、底栖动物的群落结构特征进行分析。计算公式如下：

①优势度（ Y ）：

$$Y = \frac{n_i}{N} \cdot f_i$$

式中， n_i —第 i 种的个体密度；

N —某站总生物密度；

f_i —某种生物的出现频率（%）；

②Shannon-Wiener 多样性指数：

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

式中， S —出现生物总种数；

$$P_i = n_i / N;$$

n_i —第 i 种的个体密度；

N —某站总生物密度；

③Pielou 均匀度指数：

$$J = H' / H_{\max}$$

式中， $H_{\max} = \log_2 S$ ，为最大多样性指数；

S —出现生物总种数；

④丰度（ d ）：

$$d = \frac{(S-1)}{\log_2 N}$$

式中， S —样品中的种类总数；

N —样品中的生物总个体数；一般而言，健康的环境，种类丰度高，污染环境，种类丰富度低；

⑤相对重要性指数：

$$IRI = (N+W) \times F$$

式中， N —某一种类的尾数占总尾数的百分比；

W —某一种类的重量占总重量的百分比；

F —某一种类出现的站位数占调查总断面数的百分比。

5.3.1.7 监测结果与分析

1.底泥的监测结果与分析

根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 及本次监测底泥的 pH 值，项目 6 个监测站位各监测因子均能达到相应 pH 值条件下的风险筛选值，具体监测结果见表 5.3-4。

表 5.3-4 底泥监测结果一览表

编号	监测点位	监测因子	单位	监测结果	GB15618-2018 表 1 筛选值	达标情况
1	W1 杨柑河上游 500m（左）	pH	无量纲	7.78	pH>7.5	/
		镉	mg/kg	0.29	0.6	达标
		汞	mg/kg	0.082	3.4	达标
		砷	mg/kg	3.17	25	达标
		铅	mg/kg	22	170	达标
		铬	mg/kg	15	250	达标
		六价铬	mg/kg	0.5	/	/
		铜	mg/kg	8	100	达标
		镍	mg/kg	6	190	达标
		锌	mg/kg	24	300	达标
2	W1 杨柑河跨越处（左）	pH	无量纲	7.84	pH>7.5	/
		镉	mg/kg	0.28	0.6	达标
		汞	mg/kg	0.072	3.4	达标
		砷	mg/kg	3.68	25	达标
		铅	mg/kg	28	170	超标
		铬	mg/kg	15	250	达标
		六价铬	mg/kg	0.7	/	/

编号	监测点位	监测因子	单位	监测结果	GB15618-2018 表 1 筛选值	达标情况
		铜	mg/kg	8	100	达标
		镍	mg/kg	11	190	达标
		锌	mg/kg	29	300	达标
3	W1 杨柑河下游 500m（左）	pH	无量纲	7.94	pH>7.5	/
		镉	mg/kg	0.27	0.6	达标
		汞	mg/kg	0.094	3.4	达标
		砷	mg/kg	2.32	25	达标
		铅	mg/kg	19	170	达标
		铬	mg/kg	10	250	达标
		六价铬	mg/kg	0.7	/	/
		铜	mg/kg	6	100	达标
		镍	mg/kg	6	190	达标
		锌	mg/kg	24	300	达标
4	W1 杨柑河上游 500m（右）	pH	无量纲	8.05	pH>7.5	/
		镉	mg/kg	0.31	0.6	达标
		汞	mg/kg	0.074	3.4	达标
		砷	mg/kg	2.83	25	达标
		铅	mg/kg	85	170	达标
		铬	mg/kg	14	250	达标
		六价铬	mg/kg	0.5L	/	/
		铜	mg/kg	9	100	达标
		镍	mg/kg	9	190	达标
		锌	mg/kg	29	300	达标
5	W1 杨柑河跨越 处（右）	pH	无量纲	7.95	pH>7.5	/
		镉	mg/kg	0.34	0.6	达标
		汞	mg/kg	0.118	3.4	达标
		砷	mg/kg	3.22	25	达标
		铅	mg/kg	30	170	达标
		铬	mg/kg	13	250	达标
		六价铬	mg/kg	0.8	/	/
		铜	mg/kg	8	100	达标
		镍	mg/kg	7	190	达标
		锌	mg/kg	27	300	达标
6	W1 杨柑河下游 500m（右）	pH	无量纲	8.01	pH>7.5	/
		镉	mg/kg	0.23	0.6	达标
		汞	mg/kg	0.114	3.4	达标
		砷	mg/kg	3.28	25	达标
		铅	mg/kg	21	170	达标

编号	监测点位	监测因子	单位	监测结果	GB15618-2018 表 1 筛选值	达标情况
		铬	mg/kg	20	250	达标
		六价铬	mg/kg	0.9	/	/
		铜	mg/kg	6	100	达标
		镍	mg/kg	4	190	达标
		锌	mg/kg	25	300	达标

2. 叶绿素 a 监测结果与分析

本次调查水域 6 个点位表层水体叶绿素 a 含量，结果见表 5.3-5。杨柑河的叶绿素含量平均值为 33 $\mu\text{g/L}$ ，W1-1 杨柑河上游 500m（左）叶绿素 a 含量最高，为 35 $\mu\text{g/L}$ ，W-41 杨柑河上游 500m（右）含量最低，为 31 $\mu\text{g/L}$ ，其余断面叶绿素 a 含量范围为 33~34 $\mu\text{g/L}$ 。

表 5.3-5 叶绿素 a 测定结果

调查站位		叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)
W1-1	项目跨越杨柑河上游 500m（左）	35
W1-2	项目跨越杨柑河处（左）	33
W1-3	项目跨越杨柑河下游 500m（左）	34
W1-4	项目跨越杨柑河上游 500m（右）	31
W1-5	项目跨越杨柑河处（右）	33
W1-6	项目跨越杨柑河下游 500m（右）	33
平均值		33

对于水体中叶绿素 a 与水质的关系，吉村（1937）认为叶绿素 a 含量 $<4\mu\text{g/L}$ 为贫营养型水体，含量在 $4-10\mu\text{g/L}$ 属于中营养型水体， $>10\mu\text{g/L}$ 属于富营养型水体，而 Wetzel（1975）认为叶绿素 a 达到 $2-15\mu\text{g/L}$ 为中营养水体，达到 $10-50\mu\text{g/L}$ 为富营养水体。从本项目的监测值来看，杨柑河的水体整体呈富营养型。

3. 浮游植物监测结果与分析

① 种类组成

本次调查水域共鉴定出浮游植物 128 种，隶属于 8 大门类；如图 5.3-2，其中以绿藻门为主，绿藻门有 65 种，占总种数的 50.78%；硅藻门有 31 种，占总种数的 24.22%；蓝藻门有 17 种，占总种数的 13.28%；隐藻门有 5 种，占总种数的 3.91%；甲藻门和裸藻门各有 4 种，占总种数的 3.12%；金藻门和黄藻门各有 1 种，占总种数的 0.78%。

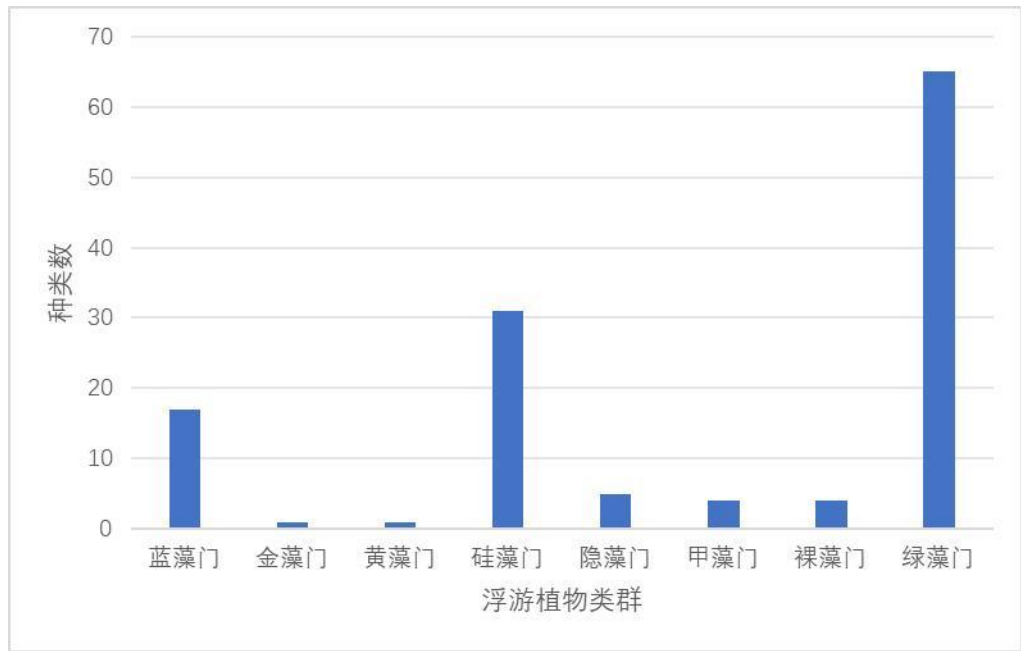


图 5.3-2 调查水域浮游植物类群组成情况

②空间分布

本次调查浮游植物种类数空间分布如下表 5.3-6 所示，杨柑河的浮游植物种类数平均值为 65 种，其中绿藻门种类数平均值最高，为 36 种。W1-1 杨柑河上游 500m（左）和 W1-4 杨柑河上游 500m（右）的浮游植物种类数最多，有 68 种，W1-3 杨柑河下游 500m（左）的浮游植物种类数最少，为 60 种。

表 5.3-6 调查水域浮游植物种类数空间分布

调查点位	绿藻	硅藻	蓝藻	隐藻	甲藻	裸藻	黄藻	金藻	合计
W1-1	44	10	6	4	2	2	0	0	68
W1-2	35	11	9	4	4	2	1	0	66
W1-3	32	8	11	5	3	1	0	0	60
W1-4	32	14	10	5	3	3	0	1	68
W1-5	34	13	9	4	3	1	0	0	64
W1-6	37	13	7	4	3	2	0	0	66
平均值	36	12	9	4	3	2	0	0	65

③密度

杨柑河浮游植物密度为 $4.4 \times 10^7 \text{ cells/m}^3$ ，绿藻门的密度最高，为 $2.8 \times 10^7 \text{ cells/m}^3$ ，黄藻门的密度最低，为 $8.3 \times 10^2 \text{ cells/m}^3$ 。W1-4 杨柑河上游 500m（右）的浮游植物密度最高，为 $6.3 \times 10^7 \text{ cells/m}^3$ ，W1-1 杨柑河上游 500m（左）的浮游植物密度最低，为 $2.9 \times 10^7 \text{ cells/m}^3$ 。其余点位的浮游植物密度范围为 $4.1 \times 10^7 \sim 4.7 \times 10^7 \text{ cells/m}^3$ 。

表 5.3-7 调查水域浮游植物密度（单位： cells/m^3 ）

调查点 位	绿藻门	硅藻门	蓝藻门	隐藻门	甲藻门	裸藻门	黄藻门	金藻门	合计
W1-1	1.8×10^7	3.2×10^6	4.3×10^6	1.6×10^6	7.8×10^5	1.2×10^5	0	0	2.9×10^7
W1-2	3.2×10^7	4.0×10^6	3.1×10^6	1.1×10^6	1.1×10^6	3.1×10^5	5.0×10^3	0	4.2×10^7
W1-3	2.3×10^7	4.7×10^6	1.1×10^7	1.9×10^6	7.0×10^5	3.3×10^5	0	0	4.1×10^7
W1-4	3.8×10^7	6.6×10^6	1.3×10^7	3.3×10^6	1.5×10^6	3.8×10^5	0	1.5×10^4	6.3×10^7
W1-5	3.0×10^7	4.8×10^6	9.3×10^6	2.4×10^6	5.0×10^5	3.0×10^4	0	0	4.7×10^7
W1-6	2.6×10^7	5.2×10^6	8.2×10^6	2.2×10^6	1.0×10^6	1.0×10^5	0	0	4.3×10^7
平均值	2.8×10^7	4.7×10^6	8.2×10^6	2.1×10^6	9.3×10^5	2.1×10^5	8.3×10^2	2.5×10^3	4.4×10^7

④优势种

浮游植物优势种的确定以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断依据,本次调查的优势种有 8 种: 网球藻属、美丽网球藻、小环藻属、银灰平裂藻、月牙藻属、栅藻属、四尾栅藻、伯纳德栅藻。网球藻属的优势度指数最高,为 0.179。

表 5.3-8 调查水域浮游植物优势种情况

优势种	第 i 种的个体密度 $\times 10^3 \text{cells/m}^3$	某站总生物密度 $\times 10^3 \text{cells/m}^3$	某种生物的出现频率	优势度指数 Y
网球藻属	4.7×10^7	2.6×10^8	1.000	0.179
美丽网球藻	4.5×10^7	2.6×10^8	1.000	0.170
小环藻属	2.5×10^7	2.6×10^8	1.000	0.094
银灰平裂藻	2.2×10^7	2.6×10^8	0.500	0.042
月牙藻属	1.1×10^7	2.6×10^8	1.000	0.042
栅藻属	8.0×10^6	2.6×10^8	1.000	0.030
四尾栅藻	6.9×10^6	2.6×10^8	1.000	0.026
伯纳德栅藻	5.9×10^6	2.6×10^8	1.000	0.022

⑤生物多样性

杨柑河 Shannon-Wiener 多样性指数平均值为 4.24, W1-1 杨柑河上游 500m (左) 的多样性指数最高,为 4.52, W1-2 杨柑河跨越处 (左) 的多样性指数最低,为 3.92, 其余点位的多样性指数范围为 4.16-4.32; 杨柑河 Pielou 均匀度指数 (J) 平均值为 0.70, W1-1 杨柑河上游 500m (左) 的 Pielou 均匀度指数 (J) 最高,为 0.74, W1-2 杨柑河跨越处 (左) 的 Pielou 均匀度指数 (J) 最低,为 0.65, 其余点位的 Pielou 均匀度指数 (J) 范围为 0.69~0.73; 杨柑河丰富度 (d) 平均值为 4.93, W1-1 杨柑河上游 500m (左) 的丰富度 (d) 最高,为 5.37, W1-3 杨柑河下游 500m (左) 的丰富度 (d) 最低,为 4.53, 其余点位的丰富度 (d) 范围为 4.78~4.99, 详见表 5.3-9。

表 5.3-9 调查水域浮游植物多样性水平

调查点位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)	丰度 (d)
W1-1 杨柑河上游 500m (左)	68	4.52	0.74	5.37
W1-2 杨柑河跨越处 (左)	66	3.92	0.65	4.99
W1-3 杨柑河下游 500m (左)	60	4.32	0.73	4.53
W1-4 杨柑河上游 500m (右)	68	4.21	0.69	4.92
W1-5 杨柑河跨越处 (右)	64	4.16	0.69	4.78
W1-6 杨柑河下游 500m (右)	66	4.32	0.71	4.98
平均值	65	4.24	0.70	4.93

4.浮游动物监测结果与分析

①种类

经鉴定，本次调查水域发现浮游动物由 6 大类群组成，共计 22 种。其中轮虫的种数最多，有 7 种，占浮游动物总种数的 31.82%；浮游幼体有 5 种，占浮游动物总种数的 22.73%；桡足类和原生动物各有 4 种，占浮游动物总种数的 18.18%；介形类和枝角类各有 1 种，占浮游动物总种数的 4.55%。

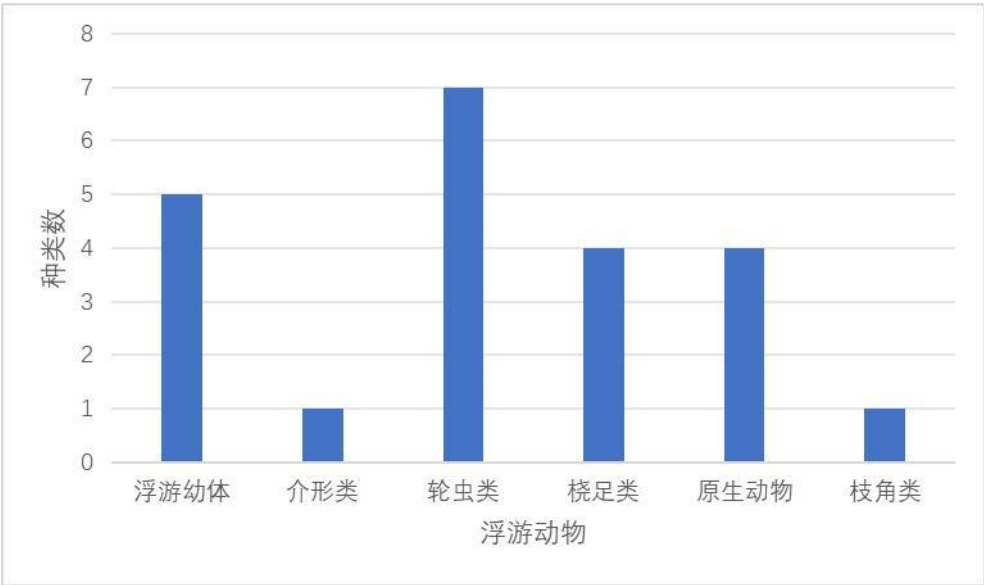


图 5.3-3 调查水域浮游动物类群组成情况

②密度

本次调查水域范围内浮游动物密度空间分布如表 5.3-10 所示，杨柑河的浮游动物平均密度为 0.95ind./m³，原生动物的密度最高，值为 0.37ind./m³，介形类和枝角类的密度最低，值为 0.01ind./m³。W1-2 杨柑河跨越处（左）的浮游动物密度最高，为 1.44ind./m³，W1-1 杨柑河上游 500m（左）和 W1-3 杨柑河下游 500m（左）的浮游密度最低，为 0.60ind./m³，其余点位浮游动物密度范围为 0.72~1.24ind./m³。

表 5.3-10 调查水域浮游动物各类群密度分布（单位：ind./L）

调查点位	浮游幼体	介形类	轮虫类	桡足类	原生动物	枝角类	合计
W1-1 杨柑河上游 500m（左）	0.16	0.00	0.16	0.04	0.24	0.00	0.60
W1-2 杨柑河跨越处（左）	0.20	0.04	0.40	0.04	0.76	0.00	1.44
W1-3 杨柑河下游 500m（左）	0.08	0.00	0.08	0.28	0.16	0.00	0.60
W1-4 杨柑河上游 500m（右）	0.28	0.00	0.28	0.20	0.44	0.04	1.24
W1-5 杨柑河跨越处（右）	0.24	0.00	0.12	0.44	0.28	0.00	1.08
W1-6 杨柑河下游 500m（右）	0.08	0.00	0.12	0.20	0.32	0.00	0.72
平均值	0.17	0.01	0.19	0.20	0.37	0.01	0.95

③优势度

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查水域内的浮游动物的优势种有 9 种，分别是钵杵似铃壳虫、强额拟哲水蚤、晶囊轮虫属、无节幼体、淡水薄铃虫、长筒似铃壳虫、球状伪镖水蚤、壶状臂尾轮虫、线虫幼体。钵杵似铃壳虫的优势度指数最高，为 0.232。

表 5.3-11 调查水域浮游动物优势种情况

优势种	第 i 种的个体密度 ind./L	某站总生物密度 ind./L	某种生物的出现频率	优势度指数 Y
钵杵似铃壳虫	1.32	1.00	5.68	0.232
强额拟哲水蚤	0.68	0.83	5.68	0.100
晶囊轮虫属	0.48	1.00	5.68	0.085
无节幼体	0.52	0.83	5.68	0.076
淡水薄铃虫	0.52	0.67	5.68	0.061
长筒似铃壳虫	0.28	0.83	5.68	0.041
球状伪镖水蚤	0.28	0.50	5.68	0.025
壶状臂尾轮虫	0.2	0.67	5.68	0.023
线虫幼体	0.24	0.50	5.68	0.021

③生物多样性

调查水域浮游动物种类多样性水平计算结果见表 5.3-12。杨柑河 Shannon-Wiener 多样性指数平均值为 3.00，W1-5 杨柑河跨越处（右）的多样性指数最高，为 3.29，W1-3 杨柑河下游 500m（左）的多样性指数最低，为 2.47，其余点位的多样性指数范围为 2.82~3.28；杨柑河 Pielou 均匀度指数（J）平均值为 0.90，W1-6 杨柑河下游 500m（右）的 Pielou 均匀度指数（J）最高，为 0.95，W1-2 杨柑河跨越处（左）的 Pielou 均匀度指数（J）最低，为 0.86，其余点位的 Pielou 均匀度指数（J）范围为 0.88~0.92；杨柑河丰富度（d）平均值为 2.08，W1-6 杨柑河下游 500m（右）的丰富度（d）最高，为 2.40，W1-3 杨柑河下游 500m（左）的丰富度（d）最低，为 1.54，

其余点位的丰富度（d）范围为 1.93~2.31；杨柑河湿重生物量平均值为 0.99mg/L，W1-2 杨柑河跨越处（左）的湿重生物量最高，为 1.44mg/L，W1-1 杨柑河上游 500m（左）的湿重生物量最低，为 0.60mg/L，其余点位的湿重生物量范围为 0.88~1.24mg/L；杨柑河湿重平均值为 0.025g，W1-2 杨柑河跨越处（左）的湿重最高，为 0.036g，W1-1 杨柑河上游 500m（左）的湿重最低，为 0.015g，其余点位的湿重范围为 0.018~0.031g。

表 5.3-12 调查水域浮游动物多样性水平

调查点位	种类数	湿重 g	湿重生物量 mg/L	多样性指数 (H')	均匀度 (J)	丰度 (d)
W1-1 杨柑河上游 500m（左）	9	0.015	0.60	2.82	0.89	2.05
W1-2 杨柑河跨越处（左）	11	0.036	1.44	2.98	0.86	1.93
W1-3 杨柑河下游 500m（左）	7	0.022	0.88	2.47	0.88	1.54
W1-4 杨柑河上游 500m（右）	12	0.031	1.24	3.14	0.88	2.22
W1-5 杨柑河跨越处（右）	12	0.027	1.08	3.29	0.92	2.31
W1-6 杨柑河下游 500m（右）	11	0.018	0.72	3.28	0.95	2.40
平均值	10	0.025	0.99	3.00	0.90	2.08

5.底栖生物监测结果与分析

①种类

本次调查出现底栖动物有 2 大类群 9 种；软体动物有 8 种，占总种数的 88.9%；节肢动物有 1 种，占总种数的 11.1%。

②密度

本次调查水域内底栖动物密度分布情况如表 5.3-13 所示。杨柑河的底栖动物平均密度为 466.67ind./m²；软体动物门的密度最高，为 465.33ind./m²，节肢动物门密度为 1.33ind./m²。W1-2 杨柑河跨越处（左）的底栖动物密度最高，为 704.00ind./m²，W1-3 杨柑河下游 500m（左）的底栖动物密度最低，为 288.00ind./m²，其余点位底栖动物密度范围为 352.00~536.00ind./m²。

表 5.3-13 调查水域底栖生物密度情况

调查站位	软体动物门	节肢动物门	合计
W1-1 杨柑河上游 500m（左）	456.00	0.00	456.00
W1-2 杨柑河跨越处（左）	704.00	0.00	704.00
W1-3 杨柑河下游 500m（左）	288.00	0.00	288.00
W1-4 杨柑河上游 500m（右）	536.00	0.00	536.00
W1-5 杨柑河跨越处（右）	344.00	8.00	352.00
W1-6 杨柑河下游 500m（右）	464.00	0.00	464.00

调查站位	软体动物门	节肢动物门	合计
平均值	465.33	1.33	466.67

③优势度

底栖生物优势种的确定以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断依据, 本次调查的优势种有 3 种: 斜肋齿蜷、斜粒粒蜷、滩栖螺属。斜肋齿蜷的优势度指数最高, 为 0.623。

表 5.3-14 调查水域底栖生物优势种情况

优势种	第 i 种的个体密度 ind./m ³	某站总生物密度 ind./m ³	某种生物的出现 频率	优势度指数 Y
斜肋齿蜷	1744	2800	1.000	0.623
斜粒粒蜷	896	2800	1.000	0.320
滩栖螺属	88	2800	0.833	0.026

④多样性指数和生物量

本次调查水域中杨柑河多样性指数平均值为 1.21, W1-4 杨柑河上游 500m (右) 的多样性指数最高, 为 1.30, W1-1 杨柑河上游 500m (左) 的多样性指数最低, 为 1.13, 其余点位的多样性指数范围 1.15~1.28。杨柑河 Pielou 均匀度指数 (J) 平均值为 0.59, W1-3 杨柑河下游 500m (左) 的 Pielou 均匀度指数 (J) 最高, 为 0.72, W1-5 杨柑河跨越处 (右) 的 Pielou 均匀度指数 (J) 最低, 为 0.49, 其余点位的 Pielou 均匀度指数 (J) 范围为 0.56~0.60。杨柑河丰富度 (d) 平均值为 1.35, W1-5 杨柑河跨越处 (右) 的丰富度 (d) 最高, 为 0.92, W1-3 杨柑河下游 500m (左) 的丰富度 (d) 最低, 为 0.39, 其余点位的丰富度 (d) 范围为 0.46~0.66。杨柑河生物量平均值为 274.000g/m², 其中 W1-2 杨柑河跨越处 (左) 的生物量最高, 为 411.920g/m², W1-3 杨柑河下游 500m (左) 的生物量最低, 为 160.720g/m², 其余点位的生物量范围为 234.560~315.864g/m²。

表 5.3-15 调查水域底栖动物多样性水平及生物量

调查点位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)	丰度 (d)	生物量 (g/m ²)
W1-1 杨柑河上游 500m (左)	4	1.13	0.57	0.51	270.800
W1-2 杨柑河跨越处 (左)	4	1.21	0.60	0.46	411.920
W1-3 杨柑河下游 500m (左)	3	1.15	0.72	0.39	160.720
W1-4 杨柑河上游 500m (右)	5	1.30	0.56	0.66	315.864
W1-5 杨柑河跨越处 (右)	6	1.28	0.49	0.92	234.560
W1-6 杨柑河下游 500m (右)	4	1.18	0.59	0.51	274.000
平均值	4	1.21	0.59	1.35	277.977

6. 鱼类（游泳动物）

① 种类组成及分布

本次捕获到的游泳动物经鉴定为 4 目 4 科 6 种。

本次鱼类数量分布情况见表 5.3-16，杨柑河鱼类数量平均值为 7，尼罗罗非鱼数量最多，为 4。W1-3 杨柑河下游 500m（左）的鱼类数量最多，为 9，W1-1 杨柑河上游 500m（左）和 W1-4 杨柑河上游 500m（右）的鱼类数量最少，为 6，其余点位的鱼类数量为 7。

表 5.3-16 调查水域游泳动物分布情况

调查水域	埃及革胡子鲶	金钱鱼	鲫鱼	土鲮	尼罗罗非鱼	罗非鱼属	合计
W1-1 杨柑河上游 500m（左）	1	0	0	3	2	0	6
W1-2 杨柑河跨越处（左）	0	1	0	1	5	0	7
W1-3 杨柑河下游 500m（左）	0	0	0	0	7	2	9
W1-4 杨柑河上游 500m（右）	0	0	1	3	2	0	6
W1-5 杨柑河跨越处（右）	0	0	0	0	7	0	7
W1-6 杨柑河下游 500m（右）	0	0	0	2	4	1	7
平均值	0	0	0	2	4	0	7

② 鱼类多样性

调查水域鱼类种类多样性水平计算结果见表 5.3-17，杨柑河多样性指数平均值为 1.04，Pielou 均匀度指数（J）平均值为 0.70，丰富度（d）平均值为 0.55。W1-1 杨柑河上游 500m（左）和 W1-4 杨柑河上游 500m（右）的多样性指数最高，为 1.46，其余点位多样性指数范围 0.76~1.38。W1-1 杨柑河上游 500m（左）和 W1-4 杨柑河上游 500m（右）的 Pielou 均匀度指数（J）最高，为 0.92，其余点位的 Pielou 均匀度指数（J）范围为 0.72~0.87。W1-1 杨柑河上游 500m（左）和 W1-4 杨柑河上游 500m（右）的丰富度（d）最高，为 0.77，其余点位的丰富度（d）范围为 0.32~0.71。W1 杨柑河跨越处（右）只发现一种鱼类，不进行多样性指数、Pielou 均匀度指数（J）、丰富度（d）计算。

表 5.3-17 调查水域游泳动物多样性水平

调查点位	数量（尾）	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰度（d）
W1-1 杨柑河上游 500m（左）	6	1.46	0.92	0.77
W1-2 杨柑河跨越处（左）	7	1.15	0.72	0.71
W1-3 杨柑河下游 500m（左）	9	0.76	0.76	0.32
W1-4 杨柑河上游 500m（右）	6	1.46	0.92	0.77
W1-5 杨柑河跨越处（右）	7	/	/	/

调查点位	数量（尾）	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰度（d）
W1-6 杨柑河下游 500m（右）	7	1.38	0.87	0.71
平均值	7	1.04	0.70	0.55

③重量分布情况

本次鱼类重量分布情况见表 5.3-18，杨柑河鱼类重量平均值为 1834.43g，尼罗罗非鱼重量最高，为 1379.42g，埃及革胡子鲶重量最低，为 13.33g。W1-5 杨柑河跨越处（右）的重量最高，为 2276.43g，W1-4 杨柑河上游 500m（右）的重量最低，为 1221.20g，其余点位的重量范围为 1525.76~2204.83g。

表 5.3-18 调查水域游泳动物重量分布情况（单位：g）

调查水域	埃及革胡子鲶	金钱鱼	鲫鱼	土鲮	尼罗罗非鱼	罗非鱼属	合计
W1-1 杨柑河上游 500m（左）	80.00	0.00	0.00	689.36	756.40	0.00	1525.76
W1-2 杨柑河跨越处（左）	0.00	85.63	0.00	238.70	1880.50	0.00	2204.83
W1-3 杨柑河下游 500m（左）	0.00	0.00	0.00	0.00	1897.23	183.16	2080.39
W1-4 杨柑河上游 500m（右）	0.00	0.00	155.44	778.40	287.36	0.00	1221.20
W1-5 杨柑河跨越处（右）	0.00	0.00	0.00	0.00	2276.43	0.00	2276.43
W1-6 杨柑河下游 500m（右）	0.00	0.00	0.00	456.23	1178.60	63.11	1697.94
平均值	13.33	14.27	25.91	360.45	1379.42	41.05	1834.43

③优势种

鱼类优势种的确定以优势度 $IRI \geq 900$ 为判断依据，本次调查的优势种有 2 种：土鲮、尼罗罗非鱼。

表 5.3-19 调查水域鱼类优势种情况

优势种	数量比重%	重量比重%	出现频率%	相对重要性指数 IRI
土鲮	21.43	19.65	66.67	2738.51
尼罗罗非鱼	64.29	75.20	100.00	13948.20

5.3.2 鱼类“三场一通道”情况

根据《湛江市农业农村局关于 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段周边环境敏感区有关意见的复函》及现场调查，本项目评价范围内不涉及重要水生动物三场一通道（产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道）范围。

5.3.3 水生生态综合评价结论

水生生态的健康指数分级标准见表 5.3-20。

表 5.3-20 水生生态的健康指数分级表

指数 (H')	$H' \geq 3.0$	$2.0 \leq H' < 3.0$	$1.0 \leq H' < 2.0$	$H' < 1.0$
等级	优良	一般	差	极差

杨柑河浮游植物多样性指数 (H') 大于 3，等级为优良；浮游动物平均多样性指数 (H') 为 3，等级为优良；底栖生物平均多样性指数 (H') 为 1.21，等级为差；鱼类平均多样性指数 (H') 为 1.04，等级为差。

综上所述，杨柑河水体有富营养化倾向，具体表现为浮游生物密度较大，种类较多，底栖生物、游泳生物的多样性较差。

5.4 声环境现状调查与评价

5.4.1 评价范围内主要现状声源

经现场调查，本项目沿线现有噪声源主要为交通噪声，评价范围内现有交通噪声源共 3 处，包括 2 条高速公路、1 条二级公路。详见表 5.4-1。

表 5.4-1 本项目沿线交通噪声源

序号	道路名称	道路等级	设计速度 (km/h)	车道数	路基宽度 (m)	本项目与其位置关系	本项目对应桩号	受影响声环境保护目标
1	化廉高速	高速公路	120	4	28	利用现状高速	K0+000-K2+300	M1 洋官塘村、M2 上良村、M3 福建塘村、M4 中良村、M5 中良村、M6 东相塘村、M7 鹤塘村
2	兰海高速渝湛段	高速公路	120	4	28	起点相接	K0+000	M1 洋官塘村
3	省道 S290	二级	60	2	10	主线上跨	K14+950	M18 北涯村

5.4.2 声环境现状监测

为了解本项目沿线区域的声环境质量现状情况，本次评价委托广东未来环境监测有限公司于 2026 年 6 月对评价范围内的 17 个声环境保护目标进行噪声监测。

1. 监测点位布置

为确保噪声环境监测布点具有代表性，结合项目沿线现有噪声源的分布情况（表 5.4-1），本项目噪声监测采取以下监测点位布置原则：

- （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）室外监测点位置均布置在窗外 1m，离各层楼面高 1.2m 处。

本项目的噪声监测点位布置见表 5.4-2，噪声监测点位布置图见附图 6。

表 5.4-2 本项目的噪声监测点位一览表

序号	保护目标名称	现状声环境功能区	监测点位布设	现有噪声源/距其边界线距离	备注
1	洋官塘村	4a 类、2 类	临近化廉高速 4a 类区首排房屋 1、3 层 临近化廉高速 2 类区首排房屋 1、3 层 临近化廉高速 2 类区二排房屋 1、3 层	化廉高速/10m	同步记录化廉高速车流量
2	上良村	4a 类、2 类	临近化廉高速 4a 类区首排房屋 1 层 临近化廉高速 2 类区首排房屋 1 层 临近化廉高速 2 类区二排房屋 1 层	化廉高速/33m	同步记录化廉高速车流量
3	福建塘村	2 类	临近化廉高速 2 类区首排房屋 1、2 层 临近化廉高速 2 类区二排房屋 1、2 层	化廉高速/144m	同步记录化廉高速车流量
		2 类	远离化廉高速房屋 1 层	/	/
4	中良村	2 类	临近化廉高速 2 类区首排房屋 1、3 层 临近化廉高速 2 类区二排房屋 1、3 层	化廉高速/127m	同步记录化廉高速车流量
		2 类	远离化廉高速房屋 1 层	/	/
5	新村场村	4a 类、2 类	临近化廉高速 4a 类区首排房屋 1、3 层 临近化廉高速 2 类区首排房屋 1、3 层 临近化廉高速 2 类区二排房屋 1、3 层	化廉高速/35m	同步记录化廉高速车流量
		2 类	远离化廉高速房屋 1 层	/	/
6	东相塘村	4a 类、2 类	临近化廉高速 4a 类区首排房屋 1、3 层 临近化廉高速 2 类区首排房屋	化廉高速/15m	同步记录化廉高速车流量

序号	保护目标名称	现状声环境功能区	监测点位布设	现有噪声源/距其边界线距离	备注
			屋 1、3 层 临近化廉高速 2 类区二排房屋 1、3 层		
		2 类	远离化廉高速房屋 1 层	/	/
7	里屋湾村	1 类	临近拟建公路首排房屋 1 层	/	/
8	深沟西村	1 类	临近拟建公路首排房屋 1 层	/	/
9	南坑村	1 类	临近拟建公路首排房屋 1 层	/	/
10	麻塘上村	1 类	临近拟建公路首排房屋 1 层	/	/
11	蛤眼塘村	1 类	临近拟建公路首排房屋 1 层	/	/
12	姓谭村	1 类	临近拟建公路首排房屋 1 层	/	/
13	郑村	1 类	临近拟建公路首排房屋 1 层	/	/
14	北涯村仔	1 类	临近拟建公路首排房屋 1 层	/	/
15	北涯村	4a 类、2 类	临近省道 S290 4a 类区首排房屋 1、2 层 临近省道 S290 2 类区首排房屋 1、2 层 临近省道 S290 2 类区二排房屋 1、2 层	省道 S290/12m	同步记录省道 S290 车流量
16	姓郭村	1 类	临近拟建公路首排房屋 1 层	/	/
17	老马村	1 类	临近拟建公路首排房屋 1 层	/	/

2. 监测因子

监测因子为等效连续 A 声级 L_{Aeq} ，同步给出 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{max} 和 L_{min} 指标，并记录测定时间内的气象条件。

3. 监测方法与频次

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，每天昼间（6：00~22：00）、夜间（22：00~次日 6：00）各监测 1 次，每次监测 20min。对于受现有噪声源影响的监测点，同时记录现有噪声源的车流量。

4. 监测单位和监测时间

本次评价委托广东未来环境监测有限公司于 2026 年 16 月 1 日~2026 年 6 月 11 日对项目沿线保护目标进行噪声监测。连续监测 2 天，每天昼间（6：00~22：00）和夜间（22：00~次日 6：00）各监测一次。

5. 监测结果与评价

通过对噪声监测结果进行统计整理，各监测点的噪声监测结果见表 5.4-3。

根据噪声监测报告，本项目监测在无雨、风速小于 5m/s 的条件下进行；监测时间未在节假日，每次采样时间 20min；沿线保护目标监测率达 77%，因此监测结果具有代表性。

表 5.4-3 噪声现状监测结果汇总表

序号	监测点位名称	声环境功能区	监测日期	监测时间	监测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)	超达标情况	噪声源	超标原因
1	洋官塘村临近化廉高速 4a 类区首排房屋 1 层	4a 类	6 月 1 日	13:16-13:36	53	-	-	化廉高速	/
				22:00-22:20	50	-	-		
			6 月 2 日	13:20-13:40	53	-	-		
				22:00-22:20	50	-	-		
			平均值	昼间	53	70	达标		
				夜间	50	55	达标		
2	洋官塘村临近化廉高速 4a 类区首排房屋 3 层	4a 类	6 月 1 日	13:16-13:36	58	-	-	化廉高速	/
				22:00-22:20	55	-	-		
			6 月 2 日	13:20-13:40	58	-	-		
				22:00-22:20	55	-	-		
			平均值	昼间	58	70	达标		
				夜间	55	55	达标		
3	洋官塘村临近化廉高速 2 类区首排房屋 1 层	2 类	6 月 1 日	13:16-13:36	49	-	-	化廉高速	/
				22:00-22:20	47	-	-		
			6 月 2 日	13:20-13:40	50	-	-		
				22:00-22:20	47	-	-		
			平均值	昼间	49	60	达标		
				夜间	47	50	达标		
4	洋官塘村临近化廉高速 2 类区首排房屋 3 层	2 类	6 月 1 日	13:16-13:36	54	-	-	化廉高速	受化廉高速现有工程交通噪声影响
				22:00-22:20	52	-	-		
			6 月 2 日	13:20-13:40	54	-	-		
				22:00-22:20	52	-	-		
			平均值	昼间	54	60	达标		
				夜间	52	50	超标 2dB(A)		
5	洋官塘村临近化廉高速 2 类区二排房屋 1 层	2 类	6 月 1 日	13:16-13:36	46	-	-	化廉高速	/
				22:00-22:20	44	-	-		
			6 月 2 日	13:20-13:40	47	-	-		
				22:00-22:20	44	-	-		
			平均值	昼间	47	60	达标		
				夜间	44	50	达标		
6	洋官塘村临近化廉	2 类	6 月 1 日	13:16-13:36	52	-	-	化廉高速	/
				22:00-22:20	50	-	-		

序号	监测点位名称	声环境功能区	监测日期	监测时间	监测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)	超达标情况	噪声源	超标原因
	高速 2 类区二排房屋 3 层		6 月 2 日	13:20-13:40	52	-	-		
				22:00-22:20	50	-	-		
			平均值	昼间	52	60	达标		
				夜间	50	50	达标		
7	上良村临近化廉高速 4a 类区首排房屋 1 层	4a 类	6 月 1 日	14:49-15:09	49	-	-	化廉高速	/
				23:19-23:39	45	-	-		
			6 月 2 日	14:54-15:14	49	-	-		
				23:23-23:43	45	-	-		
			平均值	昼间	49	70	达标		
				夜间	45	55	达标		
8	上良村临近化廉高速 2 类区首排房屋 1 层	2 类	6 月 1 日	14:49-15:09	46	-	-	化廉高速	/
				23:19-23:39	43	-	-		
			6 月 2 日	14:54-15:14	46	-	-		
				23:23-23:43	43	-	-		
			平均值	昼间	46	60	达标		
				夜间	43	50	达标		
9	上良村临近化廉高速 2 类区二排房屋 1 层	2 类	6 月 1 日	14:49-15:09	44	-	-	化廉高速	/
				23:19-23:39	41	-	-		
			6 月 2 日	14:54-15:14	44	-	-		
				23:23-23:43	41	-	-		
			平均值	昼间	44	60	达标		
				夜间	41	50	达标		
10	福建塘村临近化廉高速 2 类区首排房屋 1 层	2 类	6 月 1 日	14:49-15:09	46	-	-	化廉高速	/
				23:19-23:39	43	-	-		
			6 月 2 日	14:54-15:14	46	-	-		
				23:23-23:43	43	-	-		
			平均值	昼间	46	60	达标		
				夜间	43	50	达标		
11	福建塘村临近化廉高速 2 类区首排房屋 2 层	2 类	6 月 1 日	14:49-15:09	48	-	-	化廉高速	/
				23:19-23:39	44	-	-		
			6 月 2 日	14:54-15:14	48	-	-		
				23:23-23:43	44	-	-		
			平均值	昼间	48	60	达标		
				夜间	44	50	达标		
12	福建塘村临近化廉高速 2 类	2 类	6 月 1 日	14:49-15:09	43	-	-	化廉高速	/
				23:19-23:39	40	-	-		
			6 月 2 日	14:54-15:14	43	-	-		

序号	监测点位名称	声环境功能区	监测日期	监测时间	监测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)	超达标情况	噪声源	超标原因
	区二排房屋 1 层		平均值	23:23-23:43	40	-	-		
				昼间	43	60	达标		
				夜间	40	50	达标		
13	福建塘村临近化廉高速 2 类区二排房屋 3 层	2 类	6 月 1 日	14:49-15:09	44	-	-	化廉高速	/
				23:19-23:39	42	-	-		
			6 月 2 日	14:54-15:14	44	-	-		
				23:23-23:43	42	-	-		
			平均值	昼间	44	60	达标		
				夜间	42	50	达标		
14	福建塘村远离化廉高速房屋 1 层	2 类	6 月 1 日	14:49-15:09	42	-	-	化廉高速	/
				23:19-23:39	38	-	-		
			6 月 2 日	14:54-15:14	42	-	-		
				23:23-23:43	39	-	-		
			平均值	昼间	42	60	达标		
				夜间	39	50	达标		
15	中良村临近化廉高速 2 类区首排房屋 1 层	2 类	6 月 1 日	15:34-15:54	53	-	-	化廉高速	/
				00:15-00:35	47	-	-		
			6 月 2 日	15:46-16:06	53	-	-		
				00:22-00:42	47	-	-		
			平均值	昼间	53	60	达标		
				夜间	47	50	达标		
16	中良村临近化廉高速 2 类区首排房屋 3 层	2 类	6 月 1 日	15:34-15:54	56	-	-	化廉高速	/
				00:15-00:35	49	-	-		
			6 月 2 日	15:46-16:06	56	-	-		
				00:22-00:42	49	-	-		
			平均值	昼间	56	60	达标		
				夜间	49	50	达标		
17	中良村临近化廉高速 2 类区二排房屋 1 层	2 类	6 月 1 日	15:34-15:54	43	-	-	化廉高速	/
				00:15-00:35	40	-	-		
			6 月 2 日	15:46-16:06	44	-	-		
				00:22-00:42	40	-	-		
			平均值	昼间	43	60	达标		
				夜间	40	50	达标		
18	中良村临近化廉高速 2 类区二排房屋 3 层	2 类	6 月 1 日	15:34-15:54	47	-	-	化廉高速	/
			6 月 2 日	00:15-00:35	44	-	-		
				15:46-16:06	47	-	-		
			6 月 3 日	00:22-00:42	44	-	-		

序号	监测点位名称	声环境功能区	监测日期	监测时间	监测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)	超达标情况	噪声源	超标原因
			平均值	昼间	47	60	达标		
				夜间	44	50	达标		
19	中良村远离化廉高速房屋 1 层	2 类	6 月 1 日	15:34-15:54	41	-	-	化廉高速	/
			6 月 2 日	00:15-00:35	39	-	-		
				15:46-16:06	41	-	-		
			6 月 3 日	00:22-00:42	39	-	-		
			平均值	昼间	41	60	达标		
				夜间	39	50	达标		
20	新村场村临近化廉高速 4a 类区首排房屋 1 层	4a 类	6 月 1 日	16:33-16:53	52	-	-	化廉高速	/
			6 月 2 日	01:06-01:26	47	-	-		
				16:44-17:04	52	-	-		
			6 月 3 日	01:18-01:38	47	-	-		
			平均值	昼间	52	70	达标		
				夜间	47	55	达标		
21	新村场村临近化廉高速 4a 类区首排房屋 3 层	4a 类	6 月 1 日	16:33-16:53	56	-	-	化廉高速	/
			6 月 2 日	01:06-01:26	49	-	-		
				16:44-17:04	56	-	-		
			6 月 3 日	01:18-01:38	50	-	-		
			平均值	昼间	56	70	达标		
				夜间	49	55	达标		
22	新村场村临近化廉高速 2 类区首排房屋 1 层	2 类	6 月 1 日	16:33-16:53	53	-	-	化廉高速	/
			6 月 2 日	01:06-01:26	47	-	-		
				16:44-17:04	53	-	-		
			6 月 3 日	01:18-01:38	47	-	-		
			平均值	昼间	53	60	达标		
				夜间	47	50	达标		
23	新村场村临近化廉高速 2 类区首排房屋 3 层	2 类	6 月 1 日	16:33-16:53	56	-	-	化廉高速	/
			6 月 2 日	01:06-01:26	49	-	-		
				16:44-17:04	56	-	-		
			6 月 3 日	01:18-01:38	49	-	-		
			平均值	昼间	56	60	达标		
				夜间	49	50	达标		
24	新村场村临近化廉高速 2 类区二排房屋 1 层	2 类	6 月 1 日	16:33-16:53	46	-	-	化廉高速	/
			6 月 2 日	01:06-01:26	41	-	-		
				16:44-17:04	47	-	-		
			6 月 3 日	01:18-01:38	41	-	-		
			平均值	昼间	47	60	达标		

序号	监测点位名称	声环境功能区	监测日期	监测时间	监测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)	超达标情况	噪声源	超标原因
				夜间	41	50	达标		
25	新村场村临近化廉高速 2 类区二排房屋 3 层	2 类	6 月 1 日	16:33-16:53	49	-	-	化廉高速	/
			6 月 2 日	01:06-01:26	44	-	-		
				16:44-17:04	50	-	-		
			6 月 3 日	01:18-01:38	44	-	-		
			平均值	昼间	49	60	达标		
				夜间	44	50	达标		
26	新村场村远离化廉高速房屋 1 层	2 类	6 月 1 日	16:33-16:53	42	-	-	化廉高速	/
			6 月 2 日	01:06-01:26	40	-	-		
				16:44-17:04	43	-	-		
			6 月 3 日	01:18-01:38	40	-	-		
			平均值	昼间	43	60	达标		
				夜间	40	50	达标		
27	东相塘村临近化廉高速 4a 类区首排房屋 1 层	4a 类	6 月 3 日	14:24-14:44	43	-	-	化廉高速	/
				22:00-22:20	42	-	-		
			6 月 4 日	14:22-14:42	44	-	-		
				22:00-22:20	42	-	-		
			平均值	昼间	43	70	达标		
				夜间	42	55	达标		
28	东相塘村临近化廉高速 4a 类区首排房屋 3 层	4a 类	6 月 3 日	14:24-14:44	48	-	-	化廉高速	/
				22:00-22:20	46	-	-		
			6 月 4 日	14:22-14:42	48	-	-		
				22:00-22:20	46	-	-		
			平均值	昼间	48	70	达标		
				夜间	46	55	达标		
29	东相塘村临近化廉高速 2 类区首排房屋 1 层	2 类	6 月 3 日	14:24-14:44	43	-	-	化廉高速	/
				22:00-22:20	42	-	-		
			6 月 4 日	14:22-14:42	44	-	-		
				22:00-22:20	42	-	-		
			平均值	昼间	43	60	达标		
				夜间	42	50	达标		
30	东相塘村临近化廉高速 2 类区首排房屋 3 层	2 类	6 月 3 日	14:24-14:44	48	-	-	化廉高速	/
				22:00-22:20	45	-	-		
			6 月 4 日	14:22-14:42	48	-	-		
				22:00-22:20	46	-	-		
			平均值	昼间	48	60	达标		
				夜间	45	50	达标		

序号	监测点位名称	声环境功能区	监测日期	监测时间	监测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)	超达标情况	噪声源	超标原因
31	东相塘村临近化廉高速 2 类区二排房屋 1 层	2 类	6 月 3 日	14:24-14:44	40	-	-	化廉高速	/
				22:00-22:20	39	-	-		
			6 月 4 日	14:22-14:42	41	-	-		
				22:00-22:20	39	-	-		
			平均值	昼间	41	60	达标		
				夜间	39	50	达标		
32	东相塘村临近化廉高速 2 类区二排房屋 3 层	2 类	6 月 3 日	14:24-14:44	42	-	-	化廉高速	/
				22:00-22:20	41	-	-		
			6 月 4 日	14:22-14:42	43	-	-		
				22:00-22:20	41	-	-		
			平均值	昼间	43	60	达标		
				夜间	41	50	达标		
33	东相塘村远离化廉高速房屋 1 层	2 类	6 月 3 日	14:24-14:44	40	-	-	化廉高速	/
				22:00-22:20	39	-	-		
			6 月 4 日	14:22-14:42	40	-	-		
				22:00-22:20	39	-	-		
			平均值	昼间	40	60	达标		
				夜间	39	50	达标		
34	里屋湾村临近拟建公路首排房屋 1 层	1 类	6 月 3 日	15:10-15:30	40	-	-	/	/
				22:54-23:14	39	-	-		
			6 月 4 日	15:07-15:27	40	-	-		
				22:57-23:17	39	-	-		
			平均值	昼间	40	55	达标		
				夜间	39	45	达标		
35	深沟西村临近拟建公路首排房屋 1 层	1 类	6 月 3 日	15:10-15:30	39	-	-	/	/
				22:54-23:14	38	-	-		
			6 月 4 日	15:07-15:27	39	-	-		
				22:57-23:17	38	-	-		
			平均值	昼间	39	55	达标		
				夜间	38	45	达标		
36	南坑村临近拟建公路首排房屋 1 层	1 类	6 月 3 日	15:13-15:33	38	-	-	/	/
				23:00-23:20	38	-	-		
			6 月 4 日	15:07-15:27	39	-	-		
				22:53-23:13	38	-	-		
			平均值	昼间	39	55	达标		
				夜间	38	45	达标		
37	麻塘上村	1 类	6 月 3 日	15:53-16:13	40	-	-	/	/

序号	监测点位名称	声环境功能区	监测日期	监测时间	监测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)	超达标情况	噪声源	超标原因
	临近拟建公路首排房屋 1 层		6 月 4 日	00:06-00:26	38	-	-		
				15:50-16:10	40	-	-		
			6 月 5 日	00:08-00:28	38	-	-		
			平均值	昼间	40	55	达标		
				夜间	38	45	达标		
38	蛤眼塘村临近拟建公路首排房屋 1 层	1 类	6 月 3 日	16:46-17:06	40	-	-	/	/
			6 月 4 日	00:56-01:16	38	-	-		
				16:43-17:03	41	-	-		
			6 月 5 日	00:53-01:13	38	-	-		
			平均值	昼间	41	55	达标		
				夜间	38	45	达标		
39	姓谭村临近拟建公路首排房屋 1 层	1 类	6 月 3 日	16:46-17:06	40	-	-	/	/
			6 月 4 日	00:56-01:16	38	-	-		
				16:43-17:03	40	-	-		
			6 月 5 日	00:53-01:13	38	-	-		
			平均值	昼间	40	55	达标		
				夜间	38	45	达标		
40	郑村临近拟建公路首排房屋 1 层	1 类	6 月 3 日	16:46-17:06	39	-	-	/	/
			6 月 4 日	00:56-01:16	38	-	-		
				16:46-17:06	39	-	-		
			6 月 5 日	00:53-01:13	38	-	-		
			平均值	昼间	39	55	达标		
				夜间	38	45	达标		
41	北涯村仔临近拟建公路首排房屋 1 层	1 类	6 月 3 日	16:46-17:06	38	-	-	/	/
			6 月 4 日	00:56-01:16	37	-	-		
				16:46-17:06	39	-	-		
			6 月 5 日	00:53-01:13	37	-	-		
			平均值	昼间	39	55	达标		
				夜间	37	45	达标		
42	北涯村临 S290 省道 4a 类区首排房屋 1 层	4a 类	6 月 3 日	17:38-17:58	58	-	-	省道 S290	/
			6 月 4 日	01:49-02:09	47	-	-		
				17:35-17:55	59	-	-		
			6 月 5 日	01:48-02:08	47	-	-		
			平均值	昼间	59	70	达标		
				夜间	47	55	达标		
43	北涯村临 S290 省道	4a 类	6 月 3 日	17:38-17:58	60	-	-	省道 S290	/
			6 月 4 日	01:49-02:09	48	-	-		

序号	监测点位名称	声环境功能区	监测日期	监测时间	监测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)	超达标情况	噪声源	超标原因
	4a 类区首排房屋 2 层			17:35-17:55	60	-	-		
			6 月 5 日	01:48-02:08	48	-	-		
			平均值	昼间	60	70	达标		
				夜间	48	55	达标		
44	北涯村临 S290 省道 2 类区首排房屋 1 层	2 类	6 月 3 日	17:38-17:58	48	-	-	省道 S290	/
			6 月 4 日	01:49-02:09	43	-	-		
				17:35-17:55	47	-	-		
			6 月 5 日	01:48-02:08	43	-	-		
			平均值	昼间	47	60	达标		
				夜间	43	50	达标		
45	北涯村临 S290 省道 2 类区首排房屋 2 层	2 类	6 月 3 日	17:38-17:58	49	-	-	省道 S290	/
			6 月 4 日	01:49-02:09	45	-	-		
				17:35-17:55	50	-	-		
			6 月 5 日	01:48-02:08	45	-	-		
			平均值	昼间	49	60	达标		
				夜间	45	50	达标		
46	北涯村临 S290 省道 2 类区二排房屋 1 层	2 类	6 月 3 日	17:38-17:58	42	-	-	省道 S290	/
			6 月 4 日	01:49-02:09	39	-	-		
				17:35-17:55	42	-	-		
			6 月 5 日	01:48-02:08	39	-	-		
			平均值	昼间	42	60	达标		
				夜间	39	50	达标		
47	北涯村临 S290 省道 2 类区二排房屋 2 层	2 类	6 月 3 日	17:38-17:58	43	-	-	省道 S290	/
			6 月 4 日	01:49-02:09	40	-	-		
				17:35-17:55	43	-	-		
			6 月 5 日	01:48-02:08	40	-	-		
			平均值	昼间	43	60	达标		
				夜间	40	50	达标		
48	姓郭村临近拟建公路首排房屋 1 层	1 类	6 月 3 日	17:38-17:58	38	-	-	/	/
			6 月 4 日	01:49-02:09	37	-	-		
				17:35-17:55	38	-	-		
			6 月 5 日	01:48-02:08	37	-	-		
			平均值	昼间	38	55	达标		
				夜间	37	45	达标		
49	老马村临近拟建公路首排房	1 类	6 月 5 日	13:40-14:00	39	-	-	/	/
				22:00-22:20	36	-	-		
			6 月 6 日	13:36-13:56	39	-	-		

序号	监测点位名称	声环境功能区	监测日期	监测时间	监测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)	超达标情况	噪声源	超标原因
	屋 1 层			22:00-22:20	36	-	-		
			平均值	昼间	39	55	达标		
				夜间	36	45	达标		

表 5.4-4 声环境质量现状监测车流量统计结果

序号	监测点位名称	监测日期	监测时间	交通源名称	车流量 (辆/20min)		
					大型	中型	小型
1	洋官塘村临近化廉高速 4a 类区首排房屋 1 层/3 层、洋官塘村临近化廉高速 2 类区首排房屋 1 层/3 层、洋官塘村临近化廉高速 2 类区二排房屋 1 层/3 层	6 月 1 日	13:16-13:36	化廉高速	26	6	154
			22:00-22:20		11	1	89
		6 月 2 日	13:20-13:40		34	8	162
			22:00-22:20		14	5	80
		6 月 1 日	13:16-13:36	兰海高速主线	49	8	260
			22:00-22:20		35	5	201
		6 月 2 日	13:20-13:40		52	9	281
			22:00-22:20		37	11	184
		6 月 1 日	13:16-13:36	兰海高速 C 匝道	4	3	12
			22:00-22:20		2	1	8
		6 月 2 日	13:20-13:40		2	2	17
			22:00-22:20		5	1	9
		6 月 1 日	13:16-13:36	兰海高速 D 匝道	4	5	18
			22:00-22:20		2	2	9
		6 月 2 日	13:20-13:40		7	4	20
			22:00-22:20		3	2	10
2	上良村临近化廉高速 4a 类区首排房屋 1 层、上良村临近化廉高速 2 类区首排房屋 1 层、上良村临近化廉高速 2 类区二排房屋 1 层	6 月 1 日	14:49-15:09	化廉高速	29	7	148
			23:19-23:39		12	0	55
		6 月 2 日	14:54-15:14		32	8	157
			23:23-23:43		13	3	60
		6 月 1 日	14:49-15:09	化廉高速 E 匝道	5	2	9
			23:19-23:39		0	0	5
		6 月 2 日	14:54-15:14		6	1	12
			23:23-23:43		5	2	7
3	福建塘村临近化廉高速 2 类区首排房屋 1 层/2 层、福建塘村临近化廉高速 2 类区二排房屋 1 层/2 层	6 月 1 日	14:49-15:09	化廉高速	29	7	148
			23:19-23:39		12	0	55
		6 月 2 日	14:54-15:14		32	8	157
			23:23-23:43		13	3	60
4	中良村临近化廉高速 2 类区首排房屋 1 层/3 层、	6 月 1 日	15:34-15:54	化廉高速	26	8	155
		6 月 2 日	00:15-00:35		11	2	43

序号	监测点位名称	监测日期	监测时间	交通源名称	车流量（辆/20min）		
					大型	中型	小型
	中良村临近化廉高速 2 类区二排房屋 1 层/3 层		15:46-16:06		27	5	164
		6 月 3 日	00:22-00:42		9	1	48
5	新村场村临近化廉高速 4a 类区首排房屋 1 层/3 层、新村场村临近化廉高速 2 类区首排房屋 1 层/3 层、新村场村临近化廉高速 2 类区二排房屋 1 层/3 层	6 月 1 日	16:33-16:53	化廉高速	29	4	176
		6 月 2 日	01:06-01:26		7	3	30
			16:44-17:04		27	5	183
		6 月 3 日	01:18-01:38		8	2	39
6	东相塘村临近化廉高速 4a 类区首排房屋 1 层/3 层、东相塘村临近化廉高速 2 类区首排房屋 1 层/3 层、东相塘村临近化廉高速 2 类区二排房屋 1 层/3 层	6 月 3 日	14:24-14:44	化廉高速	29	4	163
			22:00-22:20		15	4	92
		6 月 4 日	14:22-14:42		33	2	168
			22:00-22:20		19	2	86
7	北涯村临 S290 省道 4a 类区首排房屋 1 层/2 层、北涯村临 S290 省道 2 类区首排房屋 1 层/2 层、北涯村临 S290 省道 2 类区二排房屋 1 层/2 层	6 月 3 日	17:38-17:58	S290	5	4	78
		6 月 4 日	01:49-02:09		0	0	8
			17:35-17:55		8	6	82
		6 月 5 日	01:48-02:08		1	0	7

本次评价对项目沿线 17 个声环境保护目标进行了噪声监测,根据噪声监测结果,16 个声环境保护目标的噪声监测结果可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求,1 个声环境保护目标(M1 洋官塘村)因距离洋官塘枢纽道路较近,受交通噪声影响,建筑物三楼位置的夜间噪声监测结果存在超标情况,超标 2 分贝,其余监测点位的噪声监测结果均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。

6. 未监测的保护目标噪声类比评价

本项目先行工程沿线共涉及 22 个声环境保护目标,本次评价已对其中 17 个保护目标的声环境质量现状进行了监测,剩余未监测的 5 个保护目标根据与拟建公路的位置关系,选取周边环境特征、地形条件相似的保护目标的噪声监测值作为类比,选取的类比点均具有可类比性,详见下表。

表 5.4-5 未监测保护目标噪声类比结果

序号	未监测保护目标名称	类比保护目标名称	可类比性分析
1	M7 鹤塘村	M5 新村场村	M7 与 M5 所处环境相似,周边存在现有安铺东互通连接线,M7 距离互通连接线边界线约 80m,M5 2 类区监测点距离互通连接线边界线

序号	未监测保护目标名称	类比保护目标名称	可类比性分析
			约 100m, 连接线交通噪声对两者的影响相似, 具有可类比性。
2	M10 新莫村	M8 里屋湾村	M10 与 M8 所处环境相似, 均为村庄, 无明显噪声源, 具有可类比性。
3	M16 车板塘村	M15 郑村	M16 与 M15 所处环境相似, 均为村庄, 无明显噪声源, 具有可类比性。
4	M19 上赤坎村	M20 姓郭村	M19 与 M20 所处环境相似, 均为村庄, 无明显噪声源, 具有可类比性。
5	M21 下赤坎村	M22 老马村	M21 与 M22 所处环境相似, 均为村庄, 无明显噪声源, 具有可类比性。

5.4.3 声环境现状评价

根据现场调查, 本项目先行工程声环境影响评价范围内共有 22 处声环境保护目标, 均为村庄。评价范围内没有交通干线经过的村庄声环境质量现状按 1 类标准进行评价, 有交通干线经过的村庄声环境现状按 2 类标准进行评价, 交通干线边界两侧 35m 范围内的村庄声环境现状按 4a 类标准进行评价。

本次评价对项目沿线 17 个声环境保护目标进行了噪声监测, 根据噪声监测结果, 其中 16 个声环境保护目标的噪声监测结果可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准要求, 1 个声环境保护目标 (M1 洋官塘村) 因距离洋官塘枢纽道路较近, 受交通噪声影响, 建筑物三楼位置的夜间噪声监测结果存在超标情况, 超标 2 分贝, 其余监测点位的噪声监测结果均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准要求。

5.5 地表水环境质量现状调查与评价

5.5.1 地表水系

本项目沿线涉及水系为山内干渠、鹤塘干渠、雷公河、杨柑河。

5.5.2 地表水环境质量现状

为了了解本项目沿线涉及地表水的水环境质量现状, 本次采用引用当地公开数据以及补充监测的方式进行评价, 具体如下:

5.5.2.1 引用公开数据

山内干渠、鹤塘干渠为雷州青年运河的干渠, 雷州青年运河水源地为鹤地水库;

雷公河属于九洲江一级支流。

为了解以上水体的水环境质量现状，本次引用《湛江市生态环境质量年报简报（2024 年）》中的数据进行评价。具体水质情况如下：

表 5.5-1 湛江市国控/省控点位水质状况表（2024 年）

水体名称	断面/点位名称	考核目标	2024 年	
			水质类别	水质状况
鹤地水库	渠首	Ⅲ类	Ⅲ	良好
九洲江	排里	Ⅲ类	Ⅲ	良好
	营仔	Ⅲ类	Ⅲ	良好
雷州青年运河	赤坎水厂 （塘口取水口）	Ⅲ类	Ⅳ	轻度污染

根据《湛江市生态环境质量年报简报（2024 年）》，2024 年湛江市鹤地水库省控监测断面的水质类别为Ⅲ类，水质状况良好；雷州青年运河赤坎水厂段水质未达标，超标项目主要为化学需氧量，超标原因主要为流域内生活污水排放和农业面源污染有关；由此推断项目跨越的雷州青年运河各干渠的水源水质较好，可能存在由于流域内的生活污水排放、农业面源造成化学需氧量超标现象。

九洲江排里、营仔过客监测断面的水质类别均为Ⅲ类，水质状况良好，据此推断雷公河水质状况良好。

5.5.2.2 地表水补充监测

1.监测断面

为了解项目跨越的杨柑河水体水环境质量现状，本次在跨越杨柑河处设置 1 个监测断面，监测断面布设情况详见下图：

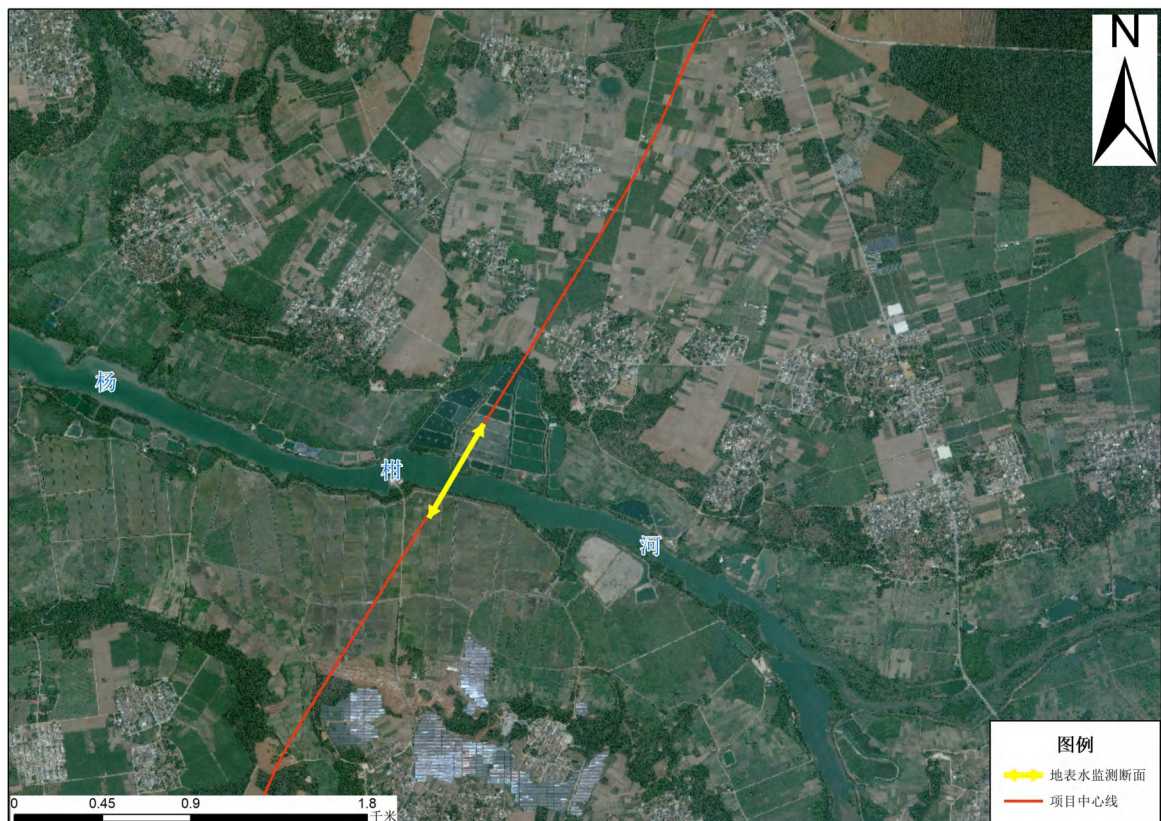


图 5.5-1 地表水监测布点图

2.监测时间、监测频次

本次评价委托广东未来环境监测有限公司于 2026 年 5 月 13 日至 5 月 15 日进行监测，监测频次为连续 3 天，每天 1 次。

3.监测因子

pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、石油类、阴离子表面活性剂共 7 项指标。

4.监测方法

水质监测方法采用国家规范的标准分析方法，具体监测方法见下表：

表 5.5-2 水质监测方法、方法来源、使用仪器及检出限

项目名称	分析方法	仪器	检出限
pH	电极法 HJ1147-2020	酸度计/P611 型	无量纲
BOD ₅	稀释与接种法 HJ505-2009	生物培养箱/LRH-250	0.5mg/L
SS	重量法 GB/T11901-1989	电子天平/FA1004B	4mg/L
COD _{Cr}	重铬酸盐法 HJ828-2017	滴定管	4mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	可见分光光度计/722	0.025mg/L
石油类	紫外分光光度法 HJ970-2018	紫外可见分光光度计 /YL-UV-1600	0.01mg/L
阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法/GB 7494-1987	紫外可见分光光度计 /YL-UV-1600	0.05mg/L

5.监测结果与评价

(1) 评价标准

本项目涉及地表水执行标准详见表 2.4-2。

（2）评价方法

采用单因子标准指数法对地表水现状进行评价，计算出各评价因子标准指数，对计算所得数据进行分析评价。

①单项水质参数 i 的标准指数：

$$S_i = C_i / C_s$$

式中：

C_i ——水质参数 i 在监测点的实测值；

C_s ——水质参数 i 的地表水水质标准。

②pH 的标准指数为：

$$S_{pH_j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad (\text{当 } pH_j \leq 7.0 \text{ 时})$$

$$S_{pH_j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad (\text{当 } pH_j > 7.0 \text{ 时})$$

式中： S_{pH_j} ——pH 的标准指数；

pH_j ——pH 实测值；

pH_{sd} ——评价标准规定的下限值；

pH_{su} ——评价标准规定的上限值。

水质参数的标准指数 >1 ，表明该项水质参数超过了规定的水质指标，已经不能满足水体功能规划要求；水质参数的标准指数 ≤ 1 ，表明该项水质参数达到或优于规定的水质，可以满足水体功能规划要求。

（3）评价结果

本项目地表水环境质量现状监测结果及达标分析详见表 5.5-3。

表 5.5-3 地表水水质现状监测结果及达标分析一览表 单位：mg/L（pH 除外）

序号	采样 点位 名称	采样日期	检测结果 单位：mg/L						
			悬浮物	化学需 氧量	氨氮	石油类	阴离子表面 活性剂	pH 值	五日生化需 氧量
1	W1 杨柑 河涨 潮左	5 月 13 日	20	22	1.06	0.04	0.12	6.4	4.5
		5 月 14 日	23	27	1.12	0.05	0.11	6.4	5.5
		5 月 15 日	24	27	1.16	0.04	0.11	6.4	5.5
		监测结果 范围	20~24	22~27	1.06~1.1 6	0.04~0.0 5	0.11~0.12	6.4	4.5~5.5
		IV类标准	80	30	1.5	0.5	0.3	6~9	6
		Pi	0.25~0.30	0.73~0.90	0.71~0.77	0.08~0.10	0.37~0.40	0.60	0.75~0.92
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

序号	采样 点位 名称	采样日期	检测结果 单位: mg/L						
			悬浮物	化学需 氧量	氨氮	石油类	阴离子表面 活性剂	pH 值	五日生化需 氧量
2	W1 杨柑 河涨 潮右	5 月 13 日	23	21	1.05	0.05	0.11	6.4	4.2
		5 月 14 日	27	24	1.08	0.06	0.12	6.4	4.9
		5 月 15 日	22	26	1.02	0.06	0.11	6.4	5.4
		监测结果 范围	22~27	21~26	1.02~1.0 8	0.05~0.0 6	0.11~0.12	6.4	4.2~5.4
		IV类标准	80	30	1.5	0.5	0.3	6~9	6
		Pi	0.28~0. 34	0.70~0.8 7	0.68~0.7 2	0.1~0.12	0.37~0.40	0.60	0.70~0.90
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3	W1 杨柑 河退 潮左	5 月 13 日	28	23	0.808	0.02	0.07	6.5	4.7
		5 月 14 日	30	22	0.796	0.01L	0.06	6.4	4.7
		5 月 15 日	26	25	0.806	0.01L	0.05L	6.3	5.2
		监测结果 范围	26~30	22~25	0.796~0. 808	0.01L~0 .02	0.05L~0.07	6.3~6. 5	4.7~5.2
		IV类标准	80	30	1.5	0.5	0.3	6~9	6
		Pi	0.33~0. 38	0.73~0.8 3	0.53~0.5 2	0.01~0.0 4	0.08~0.23	0.5~0. 7	0.78~0.87
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4	W1 杨柑 河退 潮右	5 月 13 日	27	22	0.814	0.01L	0.05L	6.4	4.5
		5 月 14 日	24	21	0.804	0.01L	0.05L	6.4	4.5
		5 月 15 日	28	24	0.822	0.01L	0.05L	6.4	4.9
		监测结果 范围	24~28	21~24	0.804~0. 822	0.01L	0.05L	6.4	4.5~4.9
		IV类标准	80	30	1.5	0.5	0.3	6~9	6
		Pi	0.3~0.3 5	0.7~0.8	0.54~0.5 5	0.01	0.08	0.60	0.75~0.82
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据上表地表水质现状监测结果，监测期间杨柑河各项监测指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准要求，说明杨柑河水环境质量良好。

5.6 环境空气质量现状调查与评价

本项目位于广东省湛江市境内，所在区域主要为农村地区，无自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，因此，本项目沿线属于环境空气二类功能区。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），大气环境现状评价根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量状况，分析评价项目沿线区域大气环境质量现状。本次现状评价采用湛江市生态环境局发布的

《湛江市生态环境质量年报简报（2024 年）》数据，反映项目所在区域的环境空气质量达标情况。

根据《湛江市生态环境质量年报简报（2024 年）》，2024 年，湛江市二氧化硫、二氧化氮年浓度值分别为 $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $12\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 年浓度值为 $33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳（24 小时平均）全年第 95 百分位数浓度值为 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{PM}_{2.5}$ 年浓度值为 $21\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，臭氧（日最大 8 小时平均）全年第 90 百分位数为 $134\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。环境空气质量综合指数为 2.56。

表 5.6-1 环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	9	60	15.00%	达标
NO_2	年平均质量浓度	12	40	30.00%	
PM_{10}	年平均质量浓度	33	60	55.00%	
$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	21	30	70.00%	
CO	第 95 百分位浓度	800	4000	20.00%	
O_3	日最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度	134	160	83.75%	

综上所述，2024 年湛江市 SO_2 （二氧化硫）、 NO_2 （二氧化氮）、 PM_{10} （可吸入颗粒物）、 $\text{PM}_{2.5}$ （细颗粒物）、CO（一氧化碳）及 O_3 （臭氧）六项基本污染物均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值的二级标准，因此，本项目所在区域环境空气质量现状达标。

6. 环境影响预测与评价

6.1 生态影响评价

6.1.1 对土地利用的影响分析

6.1.1.1 对土地资源的影响分析

本项目属于新建高速公路，工程建设占用的土地为永久占地，项目工程建设前后，评价区内土地利用格局会发生变化，主要表现为公路建设使得林地、园地、耕地、草地等的用地面积有所减少，而由于修建工程实施使得建设用地面积有所增加，且具有不可逆性，将对土地资源造成一定程度的影响。工程建设前后评价范围内各土地利用类型面积的变化具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目实施前后评价范围土地利用类型变化情况一览表

一级类		二级类		建设前面积 (公顷)	建设后面积 (公顷)	变化量 (公顷)	变化比例 (%)
编码	名称	编码	名称				
1	耕地	0101	水田	217.35	204.35	-13	-5.98
		0102	水浇地	84.22	77.56	-6.66	-7.91
		0103	旱地	593.49	531.02	-62.47	-10.53
2	园地	0201	果园	21.16	18.76	-2.4	-11.34
3	林地	0301	乔木林地	399.72	377.66	-22.06	-5.52
		0302	竹林地	3.42	3.42	0	0
		0303	红树林地	7.50	7.50	0	0.00
		0305	灌木林地	0.40	0.40	0	0
4	草地	0404	其他草地	260.79	260.16	-0.63	-0.24
5	工矿仓储用地	0601	工业用地	4.82	4.82	0	0
6	住宅用地	0702	农村宅基地	102.73	101.32	-1.41	-1.37
7	公共管理与公共服务用地	0803	教育用地	0.65	0.65	0	0
8	交通运输用地	1003	公路用地	54.91	170.50	115.59	210.53
		1005	交通服务场站用地	2.12	2.12	0	0
		1006	农村道路	31.16	29.15	-2.01	-6.45
9	水域及水利设施用地	1101	河流水面	23.82	22.94	-0.88	-3.69
		1104	坑塘水面	43.09	39.09	-4	-9.28
		1107	沟渠	2.55	2.48	-0.07	-2.75
10	其他土地	1202	设施农用地	18.77	18.77	0	0

一级类		二级类		建设前面积 (公顷)	建设后面积 (公顷)	变化量 (公顷)	变化比例 (%)
编码	名称	编码	名称				
		1206	裸土地	0.58	0.58	0	0
合计				1873.23	1873.23	0	0

从上表中可以看出，本项目永久占用的林地、园地、耕地、草地等土地利用类型将会被公路用地所代替，使永久占地范围内的土地利用价值发生了改变，评价区域内林地、耕地等土地带来的价值被公路营运带来的价值所代替。但对于整个评价区来说，除公路用地增加较明显外，其他各土地利用类型在评价范围内的变化不大，并未改变评价区范围内的土地利用类型整体格局。

根据线位设计，本项目路基段（含涵洞）占比约为 79.14%，桥梁占比约为 20.96%。本项目采用边施工边复绿的措施，对项目路基路堑段边坡采用三维网植草复绿；对互通立交采用乔灌木相结合的方式复绿，对桥梁段除桥梁桥墩级排水设施用地，其他区域可以播撒草籽进行绿化，对项目占地范围内造成的生物损失在一定程度上可得到一定补偿。

另外，本项目取土场为山包取土，弃土场为低洼地或水坑弃土，取弃土后土地更为平整，更利于恢复为林地和耕地，同时，对生态环境具有一定的正效应。本项目沿线布设预制场、拌和站、钢筋加工场、临时堆土场等临时工程，用地类型主要为乔木林地、耕地（一般农用地）、坑塘水面，根据调查，乔木林地主要为桉树林，总占地面积约为 48.52 公顷，占用方式为临时占用，占用后对物料和临时设施进行拆除，及时拉运交相应单位处理，进行硬化地面破除，按照原有土地利用类型进行恢复，不会改变其原有土地利用类型。

6.1.1.2 工程永久占地环境合理性分析

本项目推荐方案占地永久占地 116.59hm²，用地指标符合《公路工程项目用地指标》要求，且不涉及占用自然保护区、森林公园、湿地公园、生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。同时，本项目严格按照“少占或不占耕地”“能占劣地不占好地”的原则，优先选择了能够最大限度节约土地、保护耕地的方案，因区域耕地分布较集中，且现有耕地大部分已划入基本农田保护区范围，项目建设仍不可避免地占用一定量的耕地及基本农田，本环评要求建设项目按照自然资源部《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）要求，项目永久基本农田补划工作需在用地报批前落实，划补工作落实前不得

开工建设，本项目永久占地合理。

6.1.1.3 工程临时占地环境合理性分析

1.取弃土场设置

（1）取弃土场生态环境现状

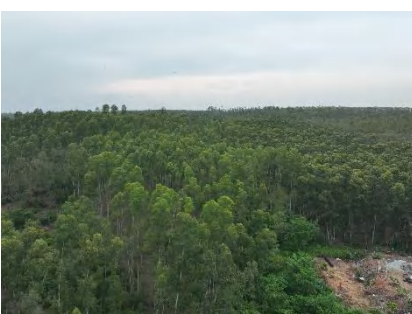
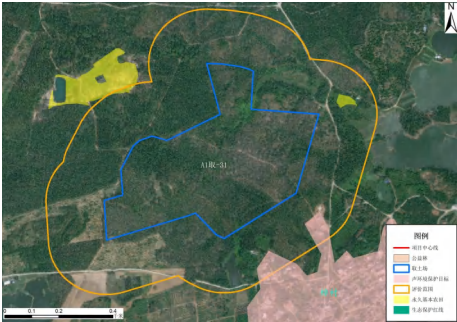
根据本项目沿线土地利用规划、建筑物分布情况、生态敏感区分布情况、生态环境质量，综合考虑本项目土石方情况，本项目以填方为主，经土石方调配后，仍需借方 355.26 万 m^3 ，其中土方 303.59 万 m^3 、石方 51.67 万 m^3 ，借土方需设置取土场取土，借石方采用外购解决。项目共设置取土场 2 处，现状为丘陵山体，取土场总占地面积为 30.02 hm^2 ，实际可取土量为 338.7 万 m^3 。根据调查，取土场周边植被较好，主要为桉树林，属于一般生境，不存在珍稀野生动植物资源。

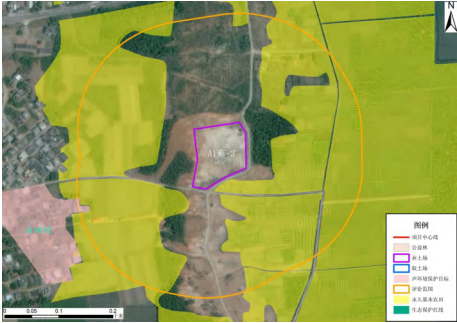
本项目共设置弃土场 1 处，类型主要为凹地型，占地总面积为 0.86 hm^2 ，占地类型为乔木林地，弃土场堆土总量为 4.06 万 m^3 。弃土场周边植被较好，以人工桉树林为主，属于一般生境，不存在珍稀野生动植物资源。

（2）选址合理性分析

本项目取弃土场选址不涉及占用自然保护区、森林公园、生态保护红线等生态敏感区以及永久基本农田保护区，远离周边水系和村庄，取弃土场下游 200m 范围内无重要道路、管道等基础设施分布，周围无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质，选址合理。

表 6.1-2 本项目沿线取弃土场合理性分析一览表

序号	桩号	占地面积 (hm ²)	照片	平面图	周边敏感点识别	恢复利用建议
取土场						
Q1	廉江市横山镇樟村西北侧(A1取-31)	25.68	 桉树林		用地范围及评价范围内土地类型均为桉树林,不涉及重要生境和珍稀野生动植物资源,该取土场位于大气功能区 2 类区、广东省“三线一单”的廉江中部重点管控单元,符合“三线一单”要求,评价范围内不涉及水源地保护区、自然保护区、重要公园、自然公园等环境敏感区,项目占地范围内不涉及基本农田,评价范围内涉及基本农田,与基本农田的最近距离约 77m; 200m 内涉及村庄 1 处,与村庄最近距离约 108m,运输便利,设置合理。	采用分层剥取,注意开挖的稳定性,同时需进行植物防护与工程措施防止水土流失,减少对周边环境的影响,取土后可恢复为林地
Q2	廉江市横山镇杨村坡西北侧(A1取-33)	4.34	 桉树林		用地范围内土地类型主要为桉树林,评价范围内主要为桉树林、耕地、农村宅基地等,不涉及重要生境和珍稀野生动植物资源,该取土场位于大气功能区 2 类区、广东省“三线一单”的廉江中部重点管控单元,符合“三线一单”要求,评价范围内不涉及水源地保护区、自然保护区、重要公园、自然公园等环境敏感区,项目占地范围内不涉及基本农田,评价范围内涉及基本农田,与基本农田的最近距离约 1m; 200m 内涉及村庄 1 处,与村庄最近距离约 35m,运输便利,设置合理。	采用分层剥取,注意开挖的稳定性,同时需注意对周边基本农田的影响,进行植物防护与工程措施防止水土流失,减少对周边环境的影响,取土后可恢复为林地
弃土场						

序号	桩号	占地面积 (hm ²)	照片	平面图	周边敏感点识别	恢复利用建议
1#	遂溪县界炮镇后田村东侧(A1弃-3)	0.86	 桉树林		用地范围内土地类型主要为桉树林，评价范围内主要为桉树林、耕地、农村宅基地等，不涉及重要生境和珍稀野生动植物资源，该取土场位于大气功能区 2 类区、广东省“三线一单”的遂溪县西部一般管控单元，符合“三线一单”要求，评价范围内不涉及水源保护区、自然保护区、重要公园、自然公园等环境敏感区，项目占地范围内不涉及基本农田，评价范围内涉及基本农田，与基本农田的最近距离约 7m；200m 内涉及村庄 2 户，与村庄最近距离约为 182m，运输便利，设置合理。	分层回填分层压实，考虑项目距离基本农田较近，弃土过程中应采取工程措施，防止水土流失对基本农田的影响，弃土后尽快恢复为林地。

2. 施工便道合理性分析

本项目路线所经地区地势较为平坦，交通比较发达，现有道路可抵达工程现场，无需额外新增项目用地红线外施工便道。

3. 施工临建区合理性分析

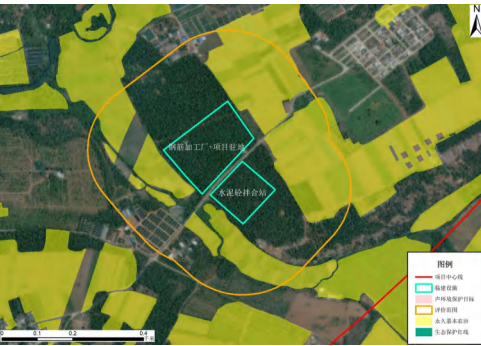
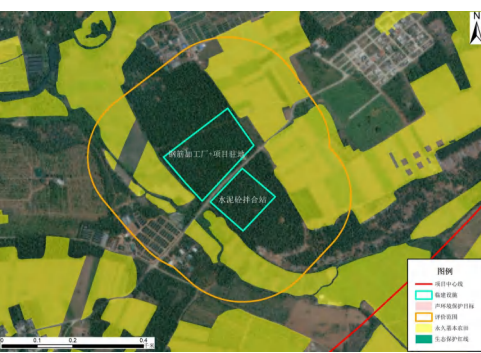
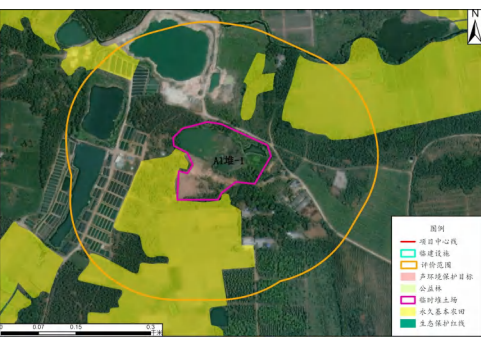
本项目施工临建主要包含预制场、水泥砼拌和站、钢筋加工场、临时堆土场等施工场地，全线共集中布置施工临建区 5 处，总占地总面积为 17.64 公顷。工程的施工场地布置根据工程现状布置特点，尽量集中、靠近公路沿线的原则进行布设，有效地降低了施工厂区对周边环境的影响。

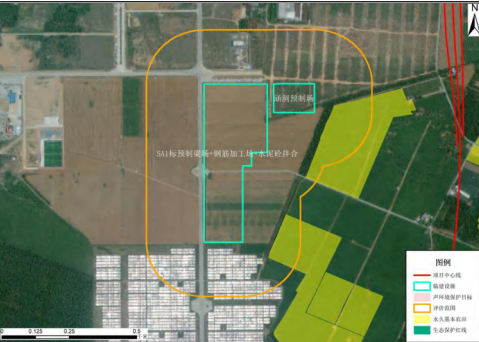
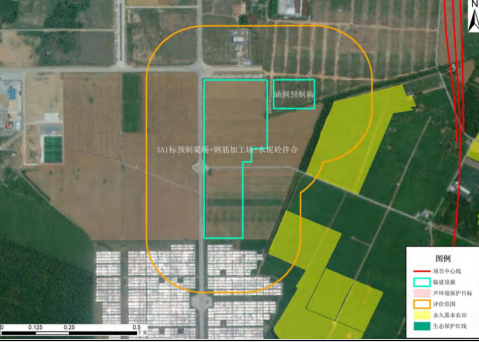
本项目各临建工程均不涉及占用自然保护区、森林公园、地质公园、水源保护区、保护植物等敏感目标，水泥砼拌和站距环境敏感点的距离满足《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）中不宜小于 200m 距离的要求。同时，根据表 6.1-3 可知，本项目占用区域内及周边生态环境较为简单，主要是桉树林以及一般耕地，占地及评价范围内为一般生境，不存在珍稀野生动植物资源。施工结束后通过相应的恢复措施，占地影响可消失并恢复到原有水平。

但考虑各临时工程距离基本农田较近，建议落实好各临时工区的截排水及各污染物污染防治措施，其环境影响是可接受的，且随施工期消失而消失。

总体来讲，施工布置方案是合理的。

表 6.1-3 项目沿线临建工程一览表

序号	名称	位置	占地面积/hm ²	照片	平面图	周边环境保护目标识别	恢复利用建议
1.	SA1 标水泥砼拌和站	K8+000 右侧距离道路中心线约 410m	1.50			用地范围内土地类型主要为桉树林，评价范围内主要为桉树林、耕地、坑塘水面等，不涉及重要生境和珍稀野生动植物资源，位于大气功能区 2 类区、广东省“三线一单”的遂溪县西部一般管控单元，符合“三线一单”要求，评价范围内不涉及水源地保护区、自然保护区、重要公园、自然公园等环境敏感区，项目占地范围内不涉及基本农田，评价范围内涉及基本农田，与基本农田的最近距离约 9.56m；场界外 200m 范围内不涉及村庄，运输便利，设置合理。	采用分层剥取，同时需注意对周边基本农田的影响、开挖的稳定性，进行植物防护与工程措施防止水土流失，减少对周边环境的影响，取土后可恢复为林地
2.	SA1 标钢筋加工厂+项目驻地	K8+000 右侧距离道路中心线约 555m	2.50			用地范围内土地类型主要为桉树林，评价范围内主要为桉树林、耕地、坑塘水面等，不涉及重要生境和珍稀野生动植物资源，位于大气功能区 2 类区、广东省“三线一单”的遂溪县西部一般管控单元，符合“三线一单”要求，评价范围内不涉及水源地保护区、自然保护区、重要公园、自然公园等环境敏感区，项目占地范围内不涉及基本农田，评价范围内涉及基本农田，与基本农田的最近距离约 6m；场界外 200m 范围内不涉及村庄，运输便利，设置合理。	采用分层剥取，同时需注意对周边基本农田的影响、开挖的稳定性，进行植物防护与工程措施防止水土流失，减少对周边环境的影响，取土后可恢复为林地
3.	SA1 临时堆土场 1	项目 K8+624 右侧约 1333m	2.03			用地范围内土地类型主要为坑塘水面、桉树林，评价范围内主要为桉树林、坑塘水面、农村宅基地等，不涉及重要生境和珍稀野生动植物资源，位于大气功能区 2 类区、广东省“三线一单”的遂溪县西部一般管控单元，符合“三线一单”要求，评价范围内不涉及水源地保护区、自然保护区、重要公园、自然公园等环境敏感区，项目占地范围内不涉及基本农田，评价范围内涉及基本农田，与基本农田的最近距离约 1.2m；场界外 200m 范围内不涉及村庄，运输便利，设置合理。	采用分层剥取，同时需注意对周边基本农田的影响、开挖的稳定性，进行植物防护与工程措施防止水土流失，减少对周边环境的影响，取土后可恢复为林地、坑塘水面

序号	名称	位置	占地面积/hm ²	照片	平面图	周边环境保护目标识别	恢复利用建议
4.	SA1涵洞预制场	K21+000 右侧距离道路中心线约 482m	1.50			用地范围及评价范围内土地类型均主要为耕地，不涉及重要生境和珍稀野生动植物资源，位于大气功能区 2 类区、广东省“三线一单”的下桥-城北-迈陈镇重点管控单元，符合“三线一单”要求，评价范围内不涉及水源地保护区、自然保护区、重要公园、自然公园等环境敏感区，场界外 200m 范围内涉及基本农田，与基本农田的最近距离约 53m，场界外 200m 范围内不涉及村庄，运输便利，设置合理。	采用分层剥取，同时需注意对基本农田的影响，开挖的稳定性，进行植物防护与工程措施防止水土流失，减少对周边环境的影响，取土后可恢复为耕地
5.	SA1桥梁预制场+钢筋加工场+水泥砼拌和站	K21+000 左侧距离道路中心线约 652m	10.11			用地范围及评价范围内土地类型均主要为耕地，不涉及重要生境和珍稀野生动植物资源，位于大气功能区 2 类区、广东省“三线一单”的下桥-城北-迈陈镇重点管控单元，符合“三线一单”要求，评价范围内不涉及水源地保护区、自然保护区、重要公园、自然公园等环境敏感区，场界外 200m 范围内涉及基本农田，与基本农田的最近距离约 99m，场界外 200m 范围内不涉及村庄，运输便利，设置合理。	采用分层剥取，同时需注意对基本农田的影响，开挖的稳定性，进行植物防护与工程措施防止水土流失，减少对周边环境的影响，取土后可恢复为耕地

6.1.2 对植被和植物资源的影响分析

本项目沿线较为平坦，总体上处于以冲积平原、玄武岩多级台地与滨海平原交界地貌为主，土壤肥沃，项目评价范围内主要为耕地、人工桉树林以及狗牙根、银胶菊、含羞草、象草草丛等。另外在部分村庄周边存在以桉树林+苦楝+波罗蜜为主的人工常绿阔叶林，在杨柑河区域分布有红树林、海滨常绿阔叶灌丛以及蕨草植物。公路建设对植物的影响主要体现在施工过程中，公路建设范围内的植物均被铲除，同时还会伤及近旁植物的根系。两侧施工带其他部位的植被，由于挖掘出的土石堆放、人员践踏、施工车辆和机具的碾压，会造成地上部分伤害甚至去除，但根系仍可保留。施工带附近的植被还会由于施工人员采摘，砍伐等活动而受到不同程度的破坏。

1. 对群落组成及结构的影响

(1) 永久占地对群落组成及结构的影响

本项目永久用地面积为 116.59hm²，根据现场调查，结合遥感解译，工程建设前后植被类型变化情况见表 6.1-4。

表 6.1-4 评价范围植被群落变化情况一览表

植被群落	建设前面积 (hm ²)	建设后面积 (hm ²)	变化情况 (hm ²)	变化比例 (%)
苦楝	2.62	2.60	-0.02	-0.76
桉树+苦楝+波罗蜜	107.61	101.08	-6.53	-6.07
无瓣海桑	4.52	4.52	0.00	0.00
黄槿	2.98	2.98	0.00	0.00
老鼠簕	0.40	0.40	0	0
卤蕨	1.15	1.15	0	0
狗牙根、象草	233.67	233.07	-0.60	-0.26
银胶菊+含羞草	25.96	25.93	-0.03	-0.12
桉树	289.49	273.98	-15.51	-5.36
簕竹	3.42	3.42	0	0
荔枝/龙眼、波罗蜜	21.16	18.76	-2.40	-11.34
水稻	217.35	204.35	-13.00	-5.98
豆类、油菜等	677.71	608.58	-69.13	-10.20
其他（含属于、建设用地、未利用用地等）	285.18	392.40	107.22	37.60
合计	1873.23	1873.23	0	0

根据工程建设前后植被群落的变化情况表可知，工程占用导致评价范围内部分

植被群落的面积减少，主要为人工植被，荒草地，以上各植被类型占用对整个区域的植被类型变化不大，本项目建设对整个区域的植被稳定性影响不大，不会对群系组成及群系结构产生明显变化。

本项目全线采用路基和桥梁的形式，根据项目线位设计，本项目路基段（含涵洞）占比约为 79.14%，桥梁占比约为 20.96%。针对项目路基段，尤其是深挖路段，应做好截排水以及裸土、散物料的覆盖，防止水土流失对用地范围外的植被造成明显影响。另外，本项目采用边施工边复绿措施，对路基边坡段采用三维网植草复绿；对互通立交和沿线附属设施采用乔灌草相结合方式复绿，对桥梁段除桥梁桥墩级排水设施用地，其他区域可以播撒草籽进行绿化，对项目占地范围内造成的植被损失在一定程度上予以补偿。

2) 临时占用对植被群落组成和结构的影响

本项目临时占地包括取弃土场、施工临建区，共计临时占地约 48.52hm²。临时占地沿公路两侧布设，主要占用植被类型为桉树林，占地面积约为 35.75hm²，其次为豆类、玉米、水稻等农作物，占用面积约为 11.61hm²，最后为坑塘水面，占地面积约为 1.16hm²，受人为干扰较大，未发现珍稀濒危动植物，将对植被产生直接的破坏作用，导致区域植物数量的相对减少，造成生物量损失。根据表土情况，对临时占用耕地的表土剥离厚度范围为 10~30cm、林地的表土剥离厚度范围为 15~20cm，其中将剥离的表层熟土收集后集中装袋堆放，作为施工结束后临时工程的覆土来源，待施工结束后将清表土平铺于临时工程场地进行植被恢复。因此，这种不利影响是暂时的，可恢复的。随着水土保持措施的落实，植被景观恢复预计将会有明显的效果，进一步削弱临时占地对植被造成的不利影响。

3) 施工活动影响

①水土流失

由于地表植被的清除、挖掘出的土石堆放、人员践踏、施工车辆和机具的碾压等，容易造成裸露地表的水土流失，改变土壤结构及理化特性，进而影响植被的恢复，对植被恢复产生不利影响。但项目在初设阶段充分考虑到了水土流失问题，只要切实落实水土保持方案，做到“开挖一块绿化一片”，项目在水土流失方面的影响将降至最低。

②环境因子变化

由于项目施工产生的各环境因子的改变也会影响植被生长情况，如施工过程中

产生的扬尘覆盖在植物表面，影响植物光合作用、呼吸作用和蒸腾作用而影响植物的生存；运输车辆的行驶、物质的散落将可能影响周边土壤环境的 pH 等理化性质，改变土壤结构，从而影响道路两侧周边植被的生长等，但这种影响通过采取有效的生态环境措施，其影响是可控的、轻微的，也不会改变周边的植被群系情况。

④外来物种入侵

本项目为线性工程，南北跨度较大，施工期全线人流、车流量加大，施工人员出入及材料的运输等传播途径可能带来一些外来物种，外来物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥，使区域内植被类型受到一定的影响。工程建设过程中，将会对现有道路两旁的植被进行开挖和填埋，对于银胶菊、含羞草、马缨丹、飞机草、光荚含羞草等陆生的外来入侵植物，工程施工可将其完全铲除，减缓或中断其生长或繁殖，减少对本地物种的危害。

2.对植物物种多样性的影响

本项目评价区共记录到维管植物 94 科 307 属 403 种，其中栽培植物 30 种，入侵植物 16 种，其中以被子植物最为丰富，占维管植物的 96.77%，石松类和蕨类植物较少，仅占全区维管植物的 3.23%；无裸子植物。工程建设对植物物种多样性的影响因素同对植被的影响因素基本一致，即施工期对植物物种多样性的影响主要为项目施工占用影响，即项目占用区域内地表的清除，造成占用区域内的植被的直接破坏，但不会改变评价范围内的植物种类，项目建设对整个评价范围内的植物多样性影响较小，通过加强施工期的管控以及施工后及时采用乡土物种进行复绿，其影响在可接受范围内。

另外，由于项目施工人员的采摘，砍伐等活动，对周围植物造成影响；运输、施工扬尘等覆盖在植物叶面，影响植物的呼吸、光合作用和蒸腾作用，间接影响植物的生长；施工车辆的进驻、运输车辆的运输、运输物资的洒落、地表清除造成的水土流失、垃圾不合理堆放等改变土壤的理化性质、肥力、结构，甚至造成土壤重金属污染，从而影响植物根系对水分、矿物质的吸收而影响植物生长；施工过程中产生的弃渣堆积致使植物被压埋；此外，施工人员在施工过程中将不可避免地踩踏施工区周边的草本植物，将造成这些植物生长不良甚至死亡。但这种影响是局部的，可控的，项目施工过程中加强管理，严禁乱踩乱伐，严格控制施工范围，尽可能地避免踩踏影响，同时落实施工过程中的环保措施，确保各污染因子达标排放，则项目建设对周围植物物种的多样性影响较小。

3.对植被盖度的影响

工程建设占用区域内地表的清除，导致占用区域植被覆盖度降低。根据现场踏勘，结合遥感影像，项目建设前后植被覆盖度变化情况见表 6.1-5。

表 6.1-5 评价范围内植被覆盖度变化统计表

植被覆盖度分类	建设前		建设后		变化量 (hm ²)	变化比 例 (%)
	面积 (hm ²)	比例%	面积 (公顷)	比例 (%)		
极低覆盖 (<15%)	96.80	5.17	204.80	10.93	108.00	111.56
低覆盖 (15-30%)	94.23	5.03	93.45	4.99	-0.78	-0.82
中覆盖 (30-45%)	175.32	9.36	155.66	8.31	-19.66	-11.21
中高覆盖 (45-60%)	161.28	8.61	148.47	7.93	-12.81	-7.94
高覆盖 (>60%)	1345.60	71.83	1270.85	67.84	-74.75	-5.56
合计	1873.23	100.00	1873.23	100	0	0

根据计算结果可知：植被覆盖度在 60%-100%范围减少面积最大，共计约 74.75hm²，植被覆盖度在 30%-45%范围减少面积次之，共计约 19.66hm²，植被覆盖度在 15%~30%范围减少面积最小，为 0.78hm²。

本项目占用区域内地表的清除，会导致该区域内的植被盖度由高植被盖度转为低植被盖度区域，根据表 6.1-5 可知，项目占用区域内各植被盖度区间内的占用面积相较于整个评价范围影响较小，通过施工过程中的边施工边复绿，项目占地范围内的植被盖度将有一定程度提高，项目对评价范围内的植被盖度影响有限。

4.对红树林和红树植物的影响

根据《湛江市自然资源局关于征求 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段周边环境敏感区有关意见的复函》，本项目不涉及占用红树林，评价范围内涉及红树林，红树林与项目用地红线的距离约为 130m。由此可知，本项目对红树林的影响主要为施工引起的各环境因子的变化带来的间接影响以及施工人员的砍伐、踩踏对其造成的影响。建设单位在该路段建设过程中应加强施工管理，严格控制施工范围，加强施工人员红树知识培训，增强施工人员对红树植物的保护意识。另外，施工过程中应定期的跟踪监测，确保各污染因子达标排放，废水、固体废物均得到合理处置，不会对周边环境因子造成明显影响，因此环境因子变化对红树林造成的影响在可接受范围内。

5.对古树名木的影响

评价范围内记录到古树名木 6 株，其中 5 棵位于化廉高速共线段，该路段不涉

及施工，对其无影响；新建段涉及古树 1 棵，与用地红线的距离约 166m，项目施工过程中产生的污染物以及人为破坏等可能对古树产生一定影响。工程施工过程中对新建段的 1 处悬挂古树标志牌，落实废气、废物、固体废物处置措施。同时，应加强管理，提高施工人员的环境保护意识，禁止对以上保护物种砍伐。通过以上措施，基本不会对以上物种产生影响。

6.对公益林的影响分析

本项目在 K17+600~K18+100 路段评价范围内涉及公益林，与公益林的距离约为 36m。本项目施工期对公益林的影响主要为施工活动及产生的污染因子影响，通过加强施工管理，严格控制施工范围，对废水、废气、固体废物采取有效的污染防治措施，本项目建设对公益林的影响在可接受范围内。

6.1.3对基本农田的影响分析

经初步调查，本项目占用基本农田总面积为 79.17 公顷。

根据《基本农田保护条例》有关规定：禁止在基本农田保护区内取土、挖砂、采矿、采石、建房、建窑、建坟、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止向基本农田保护区内排放不符合标准的废水、废物、废气。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须按照《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国土地管理法实施条例》的有关规定办理审批手续。

本项目用地已纳入经依法批准的《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》，且本项目严格按照“少占或不占耕地”“能占劣地不占好地”的原则，优先选择了能够最大限度节约土地、保护耕地的方案，因区域耕地分布较集中，且现有耕地大部分已划入基本农田保护区范围，项目建设仍不可避免地占用一定量的耕地及基本农田，后续按照自然资源部《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）的要求，在用地报批前落实永久基本农田补划工作。

本项目虽然会对占用的基本农田办理占用手续和补偿，但仍会对周边基本农田产生一定影响：

土壤环境：施工过程中重型机械的频繁作业，会导致临近区域基本农田的土壤被压实，土壤孔隙度降低，通气性和透水性变差。这会影响土壤中空气和水分的流通，不利于农作物根系的正常生长和呼吸作用，进而影响农作物的生长发育和产量。

施工产生的废土等固体废弃物若未经妥善处理而随意堆放，可能通过风蚀、水蚀等方式扩散到周边农田，污染土壤。此外，施工过程中使用的油料、化学物品等也可能渗入土壤，导致土壤污染，降低土壤肥力，甚至威胁农产品的质量安全。

水土流失：施工场地的开挖、填筑等活动会使原地面植被遭到破坏，表层土壤松散、裸露，失去植被的防护和固土功能。在风力、水力作用下，容易出现冲刷、垮塌现象，增加新的水土流失。同时，施工场地形成的填筑边坡会改变原有坡面的汇流条件，使水土流失由原来的面蚀变为沟蚀，进一步加剧水土流失。

水环境：施工过程中废水未经严格处理直接排放或渗漏至周边水体，会对农田灌溉水体造成污染，影响水质，进而影响农作物的灌溉用水安全。

大气环境：施工场地的土方作业、材料运输等会产生大量扬尘。扬尘不仅会污染周边农田的空气环境，还可能附着在农作物叶片上，影响光合作用的进行，进而影响农作物的生长。

施工噪声：施工过程中使用的机械设备会产生较高的噪声。长期的噪声干扰可能会影响周边农田中鸟类、昆虫等动物的行为和繁殖，进而影响农田生态系统的平衡。

综上，本项目靠近基本农田路段会改变土壤孔隙度降低，通气性和透水性变差，开挖、填筑使地表裸露，易造成水土流失，进而影响周边农作物的生长。同时，大气、废水、噪声的非达标排放也会影响周边农作物的生长。本项目在施工过程中进一步优化施工方案，缩小用地范围，尽可能地远离周边基本农田。优化施工场地布置，使高噪声设备尽可能远离基本农田，对靠近基本农田路段加大环境影响管控力度，在施工场地边界设置 3m 高围挡，加强洒水降尘、落实好废水、固废污染防治和水土保持措施，本项目对周边基本农田的影响在可接受范围内。

6.1.4 对陆生动物的影响

工程施工期对动物的影响主要包括：工程临时及永久占地占用动物生境；施工产生的各种噪声对动物栖息和繁殖的干扰；施工产生的震动对动物的干扰和驱赶；施工产生的扬尘污染动物的生境；施工产生的各种废水对动物生境的污染；人类活动对动物的干扰等。工程对陆生动物各类群主要影响因子及影响程度见下表。

表 6.1-6 对动物各主要类群的主要影响因子一览表

影响因子	施工期						
	占地	施工噪声	振动	扬尘	施工废水及	生活垃圾	人类活动

动物类群					生活污水		
两栖类	◎	○	○	○	●	○	◎
爬行类	◎	○	○	○	◎	◎	◎
鸟类	○	●	◎	◎	◎	○	◎
哺乳类	○	◎	◎	○	○	◎	◎
注：●：影响较大；◎：影响一般；○：影响较小；—：影响甚微或无影响							

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。主要分布于周边水域、水田及其周边环境中。工程施工期对两栖类的影响主要有：施工废水对其生境的污染；施工占地对其生境的占用；人类活动对其的干扰，如施工噪声、振动、扬尘、生活垃圾对其产生的影响等。其中施工废水、占地及人类活动的影响较为显著。

项目桥梁施工中产生的施工废水若在施工过程中管理不严格，废水和污水不经处理随意排放到附近水体中，会导致水质、水体酸碱度的变化及水域附近的环境破坏，进而会恶化两栖类的生活环境，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，种群及数量的减少。根据经验，一般在水下建筑物周围 50m 范围内施工水体悬浮物浓度有较为明显的增加，从而导致两栖类生境的破坏，影响其种群数量。随着距离的增加，悬浮物浓度逐渐降低，对两栖类的影响减小；随着施工的开始，这种影响会逐渐消失。施工过程中，通过采取一定的保护措施可以减小施工对两栖类的影响。

临时及永久占地将占用两栖类的生境，使其生境面积缩小，种群数量下降。评价范围内的陆栖型两栖动物包括黑眶蟾蜍、泽陆蛙、饰纹姬蛙；树栖型两栖动物包括斑腿泛树蛙，它们主要在离水源不远的农田、溪流及附近的坡草丛、树林中活动。工程临时及永久占地将占用其部分生境，迫使其寻找替代生境生活。评价区内及其附近还存在大面积的相似生境，可供这些动物转移。施工活动结束后，随着水土保持工程的开展，植被的恢复，临时占地处的两栖类生存环境将会逐步得到恢复。

人类活动对两栖类的影响主要是人为捕杀，但这种影响可通过宣传教育等措施加以避免。除此之外施工噪声、振动、扬尘和施工人员产生的生活垃圾等也会对两栖类造成一定不利影响，但其影响程度相对较小。

2.对爬行类的影响

工程施工期对爬行类的影响主要有：施工占地对其生境的占用；施工废水对其生境的污染；人类活动对其干扰等。同时施工噪声、振动、扬尘对其也有一定影响。

其中对其影响较明显的有占地、施工废水及人类活动。

临时及永久占地将占用爬行类生境，将其驱赶到附近替代生境中生活。由于工程影响区域附近相似生境较多，爬行类可以顺利迁移，且临时占地植被恢复后，其可重新回到原来的栖息地生活。

与两栖类类似，爬行类对水也有一定依赖性，因此，桥梁施工、施工废水也会对其生境产生一定影响，但这种影响会随着施工的结束逐渐消失。也有一些种类经济价值较高的蛇类可能遭到施工人员的捕杀。因此在施工期间一定要加大对施工人员关于动物保护的宣传，并制定相应的处罚措施。

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，有生活于沿海、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。工程施工期对鸟类影响主要有：施工噪声、振动对其驱赶；扬尘对其生境的污染；施工废水对其生境的污染；人类活动对其干扰影响；占地对其影响等。尤其在林地较密集处鸟类分布较多，施工对鸟类的影响更为明显，施工期间应注意采取相应措施减少对鸟类的影响。

施工期间挖掘机、推土机等机械噪声、装卸汽车、载重汽车在运输和装卸过程中产生的噪声、石方开挖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。由于鸟类感官非常灵敏，对噪声和振动反应较为敏感，具有很强的迁移能力，在周边很快就能找到适宜的生存环境，对其影响不大。且项目施工噪声具有暂时性，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。

运输车辆在运输过程中产生的扬尘和汽车尾气，土石方开挖产生的粉尘等将对工程影响区大气环境造成一定的污染，受污染地区将不适合鸟类生存，在此生存的鸟类会迁移他处。但这种影响是暂时的，可逆的，随着施工的结束而消失。

施工期随着施工人员的进驻，施工活动将会对鸟类造成一定驱赶，但鸟类的视觉极其敏锐，评价区内鸟类适宜生境较多，可迁移至周边环境，对其影响较小，且这种影响是暂时的，随着施工的结束而消失。另外，鸟类中部分种类经济价值较高，如山斑鸠，可能会遭到施工人员的捕杀而导致个体死亡，因此，施工期间也要做好对施工人员的野生动物保护的宣传。

施工期间工程占用鸟类的部分生境：占用灌丛及灌草丛将占用部分鸣禽的生境；占用水域、滩涂及水田将占用游禽、涉禽和部分傍水型鸟类的生境；占用阔叶林将占用部分鸣禽、攀禽和陆禽的生境。虽然拟建公路将占用鸣禽、攀禽、陆禽部分生境，迫使其向占地区域以外迁移，但评价范围内在日常情况下，鸟类对此区域的空间利用较少，且周边可替代生境多，鸟类迁移能力强，这种影响较小。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。

此外，施工废水对鸟类也有一定影响，但影响较小。

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。由于建设项目沿线受人为影响较大，哺乳类种类和数量较少，附近区域多为小型的常见野生动物。因此，本项目的建设对哺乳类的影响是有限的。目前评价区分布的哺乳类以半地下生活型为主，工程施工期对兽类的影响主要有：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；人类活动对其产生的影响；占地、扬尘、施工废水和生活污水对其影响等。

施工过程中施工人员产生的生活垃圾若不经处理随意丢弃，将会招引鼠类及昆虫类。一方面，鼠类聚集，对哺乳类分布格局产生一定影响；另一方面，昆虫的增多会吸引其捕食者如蛙类等，从而使捕食蛙类的蛇类等也向生活垃圾丢弃处集中，蛇类同时也是鼠类的捕食者。这些因素综合起来会导致鼠类数量和分布格局的改变，同时鼠类的聚集也会导致传染病的传播，危害施工人员及当地居民健康。

本工程施工期间占用部分林地，会使林地中生活的兽类生境有一定缩减。兽类繁殖一般在植被较好的山地中，施工活动对其活动、食物来源都有一定影响。但在工程沿线有许多兽类的替代生境，且兽类的活动能力较强，可以比较容易地在评价区周围找到相似生境，施工活动不会对其产生较大的影响。另外扬尘、施工废水、施工噪声也会对哺乳类产生一定影响，但哺乳类的活动能力、适应能力均比较强，一般对其影响不大。

综上所述，本项目的施工对沿线动物的影响较小。

5.对重点保护动物的影响

评价范围共记录到国家Ⅱ级重点保护动物 1 种，为画眉（*Garrulax canorus*）；《中国生物多样性红色名录》近危 1 种（画眉 *Garrulax canorus*）。

画眉发现于北崖村附近竹林中，属于噪鹛科噪鹛属中型鸣禽，为留候鸟，多生活在山地、丘陵的灌木丛或竹林中，栖息于山丘的灌丛和村落附近的灌丛或竹林中，地栖性强，善跳跃奔跑，常单只或成对在林下的草丛中觅食，不善作远距离飞翔，项目建设可能破坏其栖息环境，甚至对其造成伤害，但画眉生性机敏而胆怯、好隐匿，一旦受到人为或施工机械噪声干扰，就会逃离，周边有大面积类似生境作为其栖息环境，因此，项目对其影响不大。

6.1.5 对水生生态的影响

项目落水桥梁一般在河流枯水期（10月至次年3月），水下施工对水生生物的影响主要有：施工便桥和平台钢管桩打桩和拔除，以及钢护筒、围堰施工及拆除过程中产生的悬浮泥沙；施工过程中产生的泥浆水、冲洗废水、径流废水等污水易排入附近水体。

1. 对水文情势的影响

本项目设置落水桥墩，会使河流断面在一定程度上变窄，虽然会引起鱼类迁移通道断面面积减少，但不会完全阻隔造成河流断流，对鱼类栖息、活动以及繁殖迁移和短距离洄游产生轻微的影响。

2. 对水质的影响

本项目大临设施设置远离地表水系，大临设施产生的生产废水经隔油、沉淀处理后全部回用于场地洒水降尘或车辆冲洗等，不外排；生活污水经临时旱厕处理后定期由环卫部门清运至附近污水处理厂处理，严禁外排；施工场地车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排；因此，本项目对水质的影响主要为物料随意堆放经地表冲刷进入周边水体以及大桥涉水桥墩的基础作业将使悬浮物浓度增加，当悬浮物增量超过 10mg/L 时，可能对附近水体水环境及水生态产生胁迫：一方面会降低水体透明度、削弱光照，抑制浮游植物光合作用；另一方面可堵塞水生生物鳃部，干扰鱼类呼吸，并在沉降后覆盖底栖生物栖息地与鱼类产卵场，破坏水生生态系统结构。

根据本工程的特点，桥梁施工主要引起施工点下游水域悬浮物浓度的增加，且影响范围呈狭长带，明显受水流输移作用控制：在水面较大、水深较深、流速较小的河段，沉降作用大于输移作用，悬浮物影响范围较小；而在水面较窄、流速较大、水深较浅的河段，输移作用占优，悬浮物影响范围相对更广。

从悬浮泥沙的预测结果来看，杨柑河施工产生的悬浮泥沙最大贡献值叠加背景值后，未超出所执行的悬浮物水质标准限值。整体而言，施工期对区域水体水质的影响程度较轻，且在可接受范围内；施工结束后，随着水体自净与泥沙沉降，悬浮物浓度将逐步恢复至背景水平，水质可逐步改善，不存在长期不可逆影响。

3.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。水体中悬浮物质含量的增多、水体水质的改变，对整个水生生态食物链的影响是多环节的，最先受到影响的即为浮游生物。

①桥梁施工产生的悬浮物对浮游生物的影响

项目桥墩施工均采用钻孔灌注桩基础，桥墩施工时的挖掘、钻探、打桩等施工均容易扰动局部底泥，瞬时产生大量底泥悬浮物，导致水体浑浊、透明度下降，阻碍浮游植物的光合作用，降低单位水体浮游植物的数量，最终导致附近水域初级生产力水平的下降。本项目落水桥墩桩基础采用钢护筒施工，项目除在钢护筒和钢围堰钢板桩击打、拆除时对河床有扰动外，项目桩基础、立柱、系梁在钢护筒或钢围堰内施工，项目产生的钻孔泥浆经施工平台上的过滤沉淀箱处理循环利用，不外排，并定期清理沉淀箱，泥浆沉淀及钻渣及时清运，能利用的直接外运至互通或边坡回填，不能利用部分运至本项目弃土场或者消纳场堆放。桥梁基础施工引起悬浮泥沙进入水中主要发生在钢管桩或钢围堰泄漏，产生量较小，主要集中在桩基附近，且随着工程的结束，水体自然净化一段时间后，浮游生物即可恢复到原有水平，因此拟建项目对评价区浮游生物的影响是暂时的。

②施工污水对浮游生物的影响

施工过程中，大临设置产生的生产废水经隔油、沉淀处理后全部回用于场地洒水降尘或车辆冲洗等，不外排；生活污水经临时旱厕处理后定期由环卫部门清运至附近污水处理厂处理，严禁外排；施工场地车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排，不会进入周边水环境，不会对浮游生物造成影响。因此，本项目对水质的影响主要为物料随意堆放，保管不善或经暴雨冲刷进入周边水体或施工使沿线地表植被遭到破坏，造成道路两旁的水土流失，在雨水冲刷下形成路面径流，将水土流失物中营养物质氮、磷及有毒有害物质带入水体中，这些因素均可能导致评价区水体浑浊，改变水的酸碱度，破坏浮游生物的生长环境。本项目施工过程中加强管理，做好物料的堆放遮盖及场地的截排水工作，确保各物料不进

入周边水环境，对施工场地采取边施工边复绿的方式，做好水体保持工作，发生水体流失的概率较小。

同时，对涉水桥墩采用钢护筒和钢围堰施工工艺，降低悬浮物产生量，从源头上控制对水环境的影响，且水体具有一定自净能力，因此只要采取必要的环保措施，加强评价区水体附近的建设点和施工营地的管理，对浮游生物多样性的影响将控制在更小范围内，施工结束后，浮游生物的数量将会逐步恢复，同时水流的流动，上游江段的浮游生物会随水流对施工河段进行补充。因此，工程施工对该江段的浮游生物的影响只是局部的、暂时的。

4.对底栖生物的影响

底栖生物是水域水生生态系统中重要的水生生物类型之一，由于底栖生物活动能力低，其生存受环境变化影响比较明显。工程桥梁施工最直接的影响是桥墩基础占用了部分河底，导致底栖生物活动面积减少；其次是桥墩附近由于水文条件的改变导致局部的冲刷，减少了底栖生物活动面积减少。因桥墩及钢围堰投影面积占河床比例极小，对底栖动物影响有限。

工程施工产生的悬浮物将吸附在水体表层，也会对底栖动物生存造成不利影响。研究表明，施工所产生的悬浮物颗粒在一定直径范围内会吸附在底栖动物体表，一定直径内的悬浮物会影响到附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动，严重时，悬浮物颗粒可能会致使水体中除游泳型、运动型底栖动物外的其他绝大部分底栖动物死亡。

然而随着施工的结束，水体通过自身的自净能力可重新达到平衡，施工结束一段时间后，施工影响区的栖息地环境得到恢复和稳定，附近水体中的底栖生物群落即可迁入水体中进行繁衍、生活，评价区的软体动物和环节动物即可得到恢复。

总体而言，工程施工会对评价区底栖动物的种类、数量及生态功能产生影响，但由于项目施工范围比较小，由于局部冲刷、桥基开挖等产生的影响均是暂时性的，在施工结束后，随着河底底泥的逐渐稳定，即可逐渐恢复到施工前的水平，故工程施工期对底栖生物的影响较小。

5.对鱼类的影响

项目涉水桥梁施工造成水质改变、饵料生物量减少、产生施工噪声，改变了鱼类原有的生存、生长和繁衍条件，将对鱼类带来一定不利影响。

①施工产生的悬浮物对鱼类的影响

桥墩施工采用钻孔灌注桩基础，一旦发生渗漏，泥浆水进入河水中，可使河水中的有机物质、细菌等聚沉，致河水浑浊，透明度下降，影响了藻类的光合作用，最终令所处水体的初级生产降低，进而影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，影响鱼类幼体的摄食，最终影响其生长发育。且施工产生的悬浮泥沙会对仔稚鱼造成伤害，主要表现为影响胚胎发育、堵塞生物的鳃部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体局部缺氧而导致死亡等，从而导致该水域鱼类数量的减少。由于施工期桥墩的建设通过钢护筒、围堰施工的形式控制悬浮物的产生，来降低施工对鱼类等水生生物的不利影响，且施工量和施工范围有限，因此这种影响只是局部的、暂时性的，待工程结束后，影响会逐渐消失。

②施工期水下声环境对鱼类的影响

水下施工产生的噪声主要为钻孔、混凝土浇筑等施工活动噪声，噪声对鱼类的影响主要是造成鱼类回避或对噪声的适应，可能会导致施工期施工河段鱼类的减少，根据调查评价区域不涉及水产养殖区，涉及水体鱼类资源一般，项目不会对评价区渔业资源产生明显的不利影响。

6.小结

本项目采取钢护筒、围堰法进行水域施工，施工区域范围较小且与外界隔离，影响的水域范围较小；本项目施工水域未发现珍稀水生生物物种，随着施工的结束，施工对水域水质的影响结束，水生环境可以迅速恢复到施工前的状态，原有水生生态系统也会得以迅速恢复。因此，本项目施工对水生生物的影响较小。

6.1.6对生态系统的影响分析

6.1.6.1 对生物量的影响分析

1.永久占用对生物量和生产力的影响

项目永久征地区的植被将由人工基底性质的建设用地所取代，造成植被生物量不可逆的降低，项目建设导致占用区域生物量损失，生物损失量与各植被类型的生物量呈正相关，根据表 6.1-7 可以看出，项目占用区域内的生物损失量占整个评价区生物量的 5.56%，由此可知，项目建设造成的生物损失量相较于整个评价区变化不大，对评价范围内生物量的影响不大。

表 6.1-7 本项目永久用地范围内不同植被类型的生物量损失量及在评价范围内的占比

植被型	面积 (hm^2)	与评价区面积 比例 (%)	平均生物量 (t/hm^2)	总生物量 (t)	占地总生物 量 (%)
-----	-------------------------	------------------	-------------------------------------	-------------	----------------

苦楝	0.02	0.001	384.92	7.70	0.006
桉树+苦楝+波罗蜜	6.53	0.349	319.69	2088.74	1.705
狗牙根、象草	0.60	0.032	1.99	1.19	0.001
银胶菊+含羞草	0.03	0.002	3.83	0.12	0.0001
桉树	15.51	0.828	254.45	3945.59	3.222
荔枝/龙眼、波罗蜜	2.40	0.128	11.15	26.76	0.022
水稻	13.00	0.694	11.75	152.75	0.125
豆类、油菜等	69.13	3.690	8.49	586.91	0.479
合计	107.22	5.724	/	6809.77	5.560

注：上述表格中仅体现植被类型面积，合计 107.22hm²，不含占用水域、建设用地、未利用地等面积（共计 9.37hm²）。

2.临时占用生物损失量影响分析

本项目临时工程包括取弃土场以及临建工程，占地范围内主要为人工桉树林、耕地等，根据估算，占地范围内的生物损失量约为 9195.16t，相较于整个评价区较小，项目临时占用不会造成区域内生物量的明显变化。

另外，本项目在施工期根据表土调查，对临时占用区域进行表土剥离，其中取弃土场剥离的表土放置于取弃土场范围内，临建工程表土堆放在临时堆土场内，待施工结束后对临时用地进行土地平整，表层回覆表土，基本按照原有的土地利用类型进行复垦或植被恢复。在工程结束后可及时恢复生产，工程占用农田植被的生物量可较快恢复至原有水平。项目占用的乔木林地主要是当地常见的速生种桉树林，预计可在 5 年内恢复其原有生物量水平。

表 6.1-8 项目临时用地范围内不同植被类型的生物量损失量及在评价范围内的占比

植被型	面积 (hm ²)	与评价区面 积比例 (%)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	占地总生物 量 (%)
桉树林	35.75	1.91	254.45	9096.59	7.44
豆类、油菜等	11.61	0.62	8.49	98.57	0.08
合计	47.36	2.53	/	9195.16	7.52

注：上述表格中仅体现植被类型面积，合计 47.36hm²，不含占用水域面积（共计 1.16 公顷）。

6.1.6.2 对生态系统的影响分析

根据现场调查，结合遥感解译，工程建设占用的生态系统类型主要为农田生态系统、森林生态系统、湿地生态系统、草地生态系统、城镇生态系统。其中占用农田生态系统面积最大，约 84.53 公顷，其次为森林生态系统，约 22.06 公顷。工程建设导致区域城镇生态系统增大，面积增加约 112.17 公顷，项目建设前后生态系统的变化情况见表 6.1-9。

表 6.1-9 评价范围生态系统变化情况一览表

生态系统类型	建设前面积 (公顷)	建设后面积 (公顷)	变化情况 (公顷)	变化比例 (%)
森林生态系统	410.64	388.58	-22.06	-5.37
灌丛生态系统	0.40	0.40	0	0.00
草地生态系统	260.79	260.16	-0.63	-0.24
湿地生态系统	69.46	64.51	-4.95	-7.13
农田生态系统	934.99	850.46	-84.53	-9.04
城镇生态系统	196.37	308.54	112.17	57.12
其他	0.58	0.58	0	0
合计	1873.23	1873.23	0	0

(1) 对森林生态系统的影响

①对林地面积的影响

拟建公路永久征用林地面积为 22.06hm²，占评价区森林生态系统面积的比例约为 5.37%，建成后造成的生物量较少。不会造成评价区森林生态系统结构的改变，也不会对其功能造成显著影响。

除永久征用林地使评价范围森林生态系统面积减少外，临时占地及施工人员的活动等也将干扰周围的林地。占用林地的临时工程包括临建工程、取弃土场；工程施工期，施工营地机械的占压、施工道路车辆的运输将直接导致植被的丧失和破坏。但临时占地对占用林地的影响是暂时的，仅限于施工期和恢复期，待施工结束后即进行植被恢复，临时占地将逐渐恢复其原有功能。

②对森林生态系统的影响

项目建设将造成占用区域内的森林植被被破坏，受影响后植物种群数量减少，进而降低周边植被的抗干扰能力，且因项目占用，造成临近施工场地植被的光透度增加，减少了湿度，进而改变了植被的结构，特别是林下植被的组成。另外森林生态系统面积减少，还会改变动物的生存环境，这将会影响一些动物的分布和数量。

本项目评价区沿线路网交通发达，人为活动频繁，区域植被受人为活动影响强烈，动植物多以抗逆性强、适应性强的种类为主，区域动植物可很快适应，且随着施工的结束，临时占地区将进行植被恢复，永久占地破坏的植被将采取异地种树和乔灌木相结合的复绿方式进行生态补偿。

(2) 对农业生态系统影响分析

①对农业用地的影响

工程永久占用部分耕地。工程施工占地对农业植被造成的直接损失，将导致工程影响区农作物分布面积减少，农作物总产量降低。

本项目在设计阶段已采取了必要的工程措施，尽量收缩填方路基边坡，在路线纵坡允许的前提下降低公路路堤填方高度，以减少对农田耕地的占用。另外，对项目占用的永久基本农田，按照自然资源部《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）的要求，进行划补平衡。且根据现场调查，周边有很多农用地，本项目占用不会改变区域农业生态系统。

②对农灌水体、土壤和农作物的影响

施工时若路基两侧不同时开挖临时边沟，则易造成两侧农田的冲刷及沿线灌溉沟渠淤积；施工材料堆场和粉状施工材料运输中如果不采取临时防护措施，也可能被风吹或者被雨水冲入附近水体和农田。所有这些因素都可能对沿线水体和土壤产生影响。特别是石灰和水泥等材料一旦进入水体会改变水体 pH 值，进入土壤会使土壤板结，同时也改变土壤的 pH 值，造成土壤质量的下降，进而影响农作物的生长。因此，项目应控制施工范围，落实水土保持方案，做好施工材料的管理、堆放，防治非法占用、材料散落、水土流失等对农作物造成的影响。

③废气、粉尘对农作物的影响

评价区内广泛种植农作物，本项目施工期场地开挖、散物料堆放、汽车运输扬尘以及项目建成后汽车排放的废气及带动的灰尘，都将使它们受到一定程度的污染，特别是灰尘沉积在植物的叶子表面，会对植物的光合及呼吸作用产生明显的影响。因此，工程在施工期应在距离农田较近区域设置围挡，对施工场地定期洒水降尘，散物料临时堆放设置篷布遮盖措施；建设后，应在高速公路两侧设置一定宽度的防护林，保护农作物的生长及环境。

（3）对湿地生态系统的影响

评价区内湿地生态系统面积为 69.46hm²，占评价区总面积的 3.17%。主要包括评价区内的雷公河、杨柑河以及附近沟渠和坑塘水面等。

桥梁建设的占地对水体产生直接影响，将扰动水体，造成水体悬浮物增加；施工过程中施工废水等对水质和湿地环境的污染，从而对湿地动物栖息环境造成破坏。噪声、灯光等会对湿地中野生动物的正常栖息、繁殖的干扰，将降低湿地生态系统的生物多样性。此外，施工期产生的污水如直接排放将影响附近河流的水质，降低湿地生态系统的生物多样性。

综上所述，受工程影响区域的植被以人工植被为主，施工沿线具有多年形成的较稳定的农业生态系统和森林生态系统，工程影响范围内地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但不会导致原生植被的逆行演替。

6.1.7 对生态保护红线的影响分析

本项目不涉及占用生态保护红线，但项目在 K17+600~K18+100 路段评价范围内涉及粤西沿海丘陵台地水土保持生态保护红线，该生态保护红线位于杨柑河的南侧，本项目在杨柑河路段以杨柑河特大桥的形式跨越，跨越处与生态保护红线的最近距离约为 130m，根据调查该生态保护红线内现状主要为无瓣海桑以及黄槿群系。

本项目不涉及占用生态保护红线，不会对保护红线内的植物造成直接破坏，本项目对生态保护红线的影响主要为施工引起的各环境因子的变化带来的间接影响。但本项目施工期产生的废气经洒水降尘等措施后达标排放，废水、固体废物均得到合理处置，落实水土保持方案，区域自然体系的性质和功能不会产生大的变化。因此，项目施工对生态保护红线造成的影响在可接受范围内。

表 6.1-10 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☒ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☐ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护红线 ☒ ；重要生境 ☒ ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☐ ；其他 ☐
	影响方式	工程占用 ☐ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☒ ；其他 ☐
	评价因子	物种 ☒ （分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境 ☒ （生境面积、质量） 生物群落 ☒ （物种组成、群落结构） 生态系统 ☒ （植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能） 生态敏感区 ☒ （ ☐ ） 自然景观 ☐ （ ☐ ） 其他 ☒ （土地利用）
评价等级		一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐ 生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：（ ☐ ）km ² ；水域面积：（ ☐ ）km ² ；
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☒ ；调查样方、样线 ☒ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☒ ；其他 ☐
	调查时间	春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☒ ；冬季 ☐ ；丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☐ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☒ ；污染危害 ☐ ；其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☒ ；生态敏感区 ☒ ；其他 ☐

生态影响评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；生物入侵风险☑；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他□；
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规☑；无□
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□

6.2 声环境影响评价

6.2.1 施工期声环境影响评价

6.2.1.1 施工期噪声预测模式

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，本次评价根据《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声影响范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

对于施工机械产生的噪声预测，按点声源计算。根据以下公式计算出对保护目标的噪声值，预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \left(\frac{r_i}{r_0} \right)$$

式中：

L_i ——预测点处的声压级，dB（A）；

L_0 ——参照点处的声压级，dB（A）；

r_i ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参照点距声源的距离，m。

对于多台施工机械对同一保护目标的影响，按下式进行声级叠加：

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

式中：

L ——多台施工机械在保护目标处叠加的声压级，dB（A）；

L_i ——第 i 台施工机械在保护目标处的声压级，dB（A）；

6.2.1.2 施工机械噪声影响范围

根据前述预测模式，在不考虑地形、建筑物等遮挡的情况下，计算各种施工机械噪声随距离的衰减变化情况，详见下表 6.2-1。

表 6.2-1 施工机械设备随距离衰减预测结果 单位：dB(A)

施工阶段	机械类型	源强	距声源距离/m								
		距声源 5m	10	20	40	60	80	100	120	160	200
路基施工	挖掘机	82	76	70	64	60	58	56	54	51	49
	装载机	90	84	78	72	68	66	64	62	59	57
	推土机	83	77	71	65	61	59	57	55	52	50
	压路机	80	74	68	62	58	56	54	52	49	47
桥梁施工	打桩机	100	94	88	82	78	76	74	72	69	67
	装载机	90	84	78	72	68	66	64	62	59	57
	起重机	74	68	62	56	52	50	48	46	43	41
预制场	装载机	90	84	78	72	68	66	64	62	59	57
	混凝土振捣器	80	74	68	62	58	56	54	52	49	47
	混凝土输送泵	88	82	76	70	66	64	62	60	57	55
	起重机	74	68	62	56	52	50	48	46	43	41
拌和站	装载机	90	84	78	72	68	66	64	62	59	57
	搅拌机	82	76	70	64	60	58	56	54	51	49
	皮带输送机	74	68	62	56	52	50	48	46	43	41
钢筋加工场	切割机	80	74	68	62	58	56	54	52	49	47
	弯曲机	80	74	68	62	58	56	54	52	49	47
	电焊机	80	74	68	62	58	56	54	52	49	47
	空压机	88	82	76	70	66	64	62	60	57	55
	起重机	74	68	62	56	52	50	48	46	43	41
取土场	挖掘机	82	76	70	64	60	58	56	54	51	49
	推土机	83	77	71	65	61	59	57	55	52	50
弃土场	挖掘机	82	76	70	64	60	58	56	54	51	49
	推土机	83	77	71	65	61	59	57	55	52	50

6.2.1.3 施工期主体工程噪声预测分析

本项目先行工程的主体工程主要包括路基施工和桥梁施工，先行工程不含路面工程，路面施工环境影响将纳入 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段全线工程环评统一论证。本项目主体工程施工场界按项目用地红线边界考虑。

（1）施工场地场界噪声影响预测

由于公路工程建设施工作业量大，而且机械化程度较高，在实际施工中可能出现多台机械同时作业。本次评价结合施工实际情况，预测多台设备同时运行所产生

的噪声叠加影响。预测仅考虑噪声随距离衰减效应，不考虑地形、建筑物等遮挡，各施工阶段施工噪声随距离衰减情况详见下表。

表 6.2-2 施工场地噪声随距离衰减预测结果 单位：dB（A）

施工阶段	主要施工机械	距声源 5m	距声源距离（m）								
			10	20	40	60	80	100	120	160	200
路基施工	挖掘机、装载机、推土机、压路机	92	86	80	73	70	67	65	64	61	59
桥梁施工	打桩机、装载机、起重机	100	94	88	82	79	76	74	73	70	68

根据上表预测结果，各施工阶段场界噪声均未能达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）排放限值要求（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））。根据《中华人民共和国生态环境法典》，在噪声敏感建筑物集中区域禁止夜间进行产生噪声的施工作业，但是抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房城乡建设主管部门、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

（2）施工期沿线保护目标噪声预测

本次评价对沿线保护目标在各施工阶段受到的施工噪声影响情况进行预测，预测结果详见下表 6.2-3。预测按保护目标到路肩边线的距离考虑，预测仅考虑噪声随距离衰减效应，不考虑地形、建筑物等遮挡。

施工期间，各保护目标声环境除受施工噪声影响外，也受到现状噪声影响，因此针对各保护目标噪声背景情况，本项目建议施工期采取以下降噪原则：

对于声环境现状超标的保护目标，确保施工期保护目标声环境质量不恶化；

对于声环境现状达标的保护目标，确保叠加施工期噪声后声环境质量仍达标；

对于不同超标量的敏感点，采取施工围挡（降噪量约 5dB）、移动式声屏障（降噪量约 5dB）、安装消声器（降噪量约 10dB）、减震装置（降噪量约 10dB）、隔声罩（降噪量约 10dB）等综合降噪措施。

本项目施工期噪声影响复杂多变，本次施工噪声预测未考虑地形、建筑物遮挡等的影响，预计实际影响略小于本次预测结果，且本项目施工期噪声影响随着施工期结束而消失。

表 6.2-3 本项目沿线保护目标施工噪声预测一览表 单位：dB (A)

序号	声环境保护目标	里程范围	方位	与道路边界距离/m	道路形式	评价标准值	噪声背景值	路基施工			桥梁施工			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			
1	洋官塘村	K0+120-K0+560	路右	35	桥梁	70	53	/	/	/	/	/	/	利用化廉高速现状道路，不施工	/	/
2	上良村	K0+280-K0+425	路左	35	桥梁	70	49	/	/	/	/	/	/	利用化廉高速现状道路，不施工	/	/
3	福建塘村	K0+500-K0+730	路左	144	路基	60	46	/	/	/	/	/	/	利用化廉高速现状道路，不施工	/	/
4	中良村	K0+740-K1+200	路右	127	路基	60	53	/	/	/	/	/	/	利用化廉高速现状道路，不施工	/	/
5	新村场村	K1+730-K2+720	路右	35	路基	70	42	72	72	2	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障等综合措施。	≥2	声环境质量达标
6	东相塘村	K1+810-K2+700	路左	7	路基	70	43	89	89	19	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障、设备安装消声器、减振装置、隔声罩等综合措施。	≥19	声环境质量达标
7	鹤塘村	K2+850-K3+080	路右	277	路基	60	53	51	55	达标	/	/	/	/	/	声环境质量达标
8	里屋湾村	K3+510-K4+150	路右	72	路基	55	40	64	64	9	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障等综合措施。	≥9	声环境质量达标
9	深沟西村	K3+720-K4+170	路左	167	路基	55	39	56	56	1	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障等综合措施。	≥1	声环境质量达标
10	新莫村	K4+775-K5+030	路右	93	路基	55	40	62	62	7	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障等综合措施。	≥7	声环境质量达标
11	南坑村	K5+100-K5+905	路左	47	路基	55	39	68	68	13	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障、设备安装消声器、减振装置、隔声罩等综合措施。	≥13	声环境质量达标
12	麻塘上村	K8+655-K8+810	路右	103	路基	55	40	61	61	6	/	/	/	采取施工围挡、移动式声	≥6	声环境质

序号	声环境保护目标	里程范围	方位	与道路边界距离/m	道路形式	评价标准值	噪声背景值	路基施工			桥梁施工			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			
														屏障等综合措施。		量达标
13	蛤眼塘村	K9+800-K10+130	路左	169	路基	55	41	56	56	1	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障等综合措施。	≥1	声环境质量达标
14	姓谭村	K11+450-K11+815	路右	79	路基	55	40	63	63	8	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障等综合措施。	≥8	声环境质量达标
15	郑村	K12+350-K12+650	路左	107	路基	55	39	60	60	5	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障等综合措施。	≥5	声环境质量达标
16	车板塘村	K12+900-K13+245	路左	139	路基	55	39	58	58	3	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障等综合措施。	≥3	声环境质量达标
17	北涯村仔	K14+175-K14+400	路右	20	路基	55	39	79	79	24	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障、设备安装消声器、减振装置、隔声罩等综合措施，严格控制施工时间，居民休息时间禁止高噪声施工作业。	≥24	声环境质量达标
18	北涯村	K14+740-K14+910	路右	49	桥梁	70	59	/	/	/	77	77	7	采取施工围挡、移动式声屏障等综合措施。	≥7	声环境质量达标
		K14+770-K15+245	路左	33	桥梁	70	59	/	/	/	84	84	14	采取施工围挡、移动式声屏障、设备安装消声器、减振装置、隔声罩等综合措施。	≥14	声环境质量达标
19	上赤坎村	K16+030-K16+260	路右	143	路基	55	38	58	58	3	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障等综合措施。	≥3	声环境质量达标
20	姓郭村	K16+260-K16+423	路右	23	路基	55	38	77	77	22	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障、设备安装消声器、减振装置、隔声罩等综合措施，严格控制施工时间，居民休息时间禁止高噪声	≥22	声环境质量达标

序号	声环境保护目标	里程范围	方位	与道路边界距离/m	道路形式	评价标准值	噪声背景值	路基施工			桥梁施工			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			
														施工作业。		
21	下赤坎村	K16+720-K17+015	路右	115	路基	55	39	60	60	5	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障等综合措施。	≥5	声环境质量达标
22	老马村	K16+735-K17+130	路左	22	路基	55	39	77	77	22	/	/	/	采取施工围挡、移动式声屏障、设备安装消声器、减振装置、隔声罩等综合措施，严格控制施工时间，居民休息时间禁止高噪声施工作业。	≥22	声环境质量达标

6.2.1.4 施工期大临工程噪声预测分析

(1) 大临工程场界噪声预测

根据施工方案，本项目先行工程沿线布设 1 处水泥砼拌和站、1 处钢筋加工场、1 处涵洞预制场及 1 处桥梁预制场+钢筋加工场+水泥砼拌和站。现阶段施工单位尚未确定大临工程场内施工设备的具体布局，本次评价以平均声源位置与场界距离约 20m 考虑，大临工程各施工设备均在封闭厂房内作业，参照《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB4403/T 63-2020），封闭厂房综合降噪量可达 25dB(A)。经预测大临工程场界外 1m 处噪声预测情况见表 6.2-4。

表 6.2-4 大临工程场界噪声预测情况 单位：dB(A)

序号	大临工程	位置	场界噪声贡献值	昼间执行标准	达标情况
1	拌和站	场界外 1m	54	70	场界达标
2	钢筋加工场	场界外 1m	53	70	场界达标
3	预制场	场界外 1m	55	70	场界达标

注：以上情形仅考虑昼间施工，夜间不施工。

根据上表预测结果，在考虑大临工程施工设备在封闭厂房内作业的前提下，本项目大临工程场界噪声均可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求。

(2) 取弃土场场界噪声预测

根据施工方案，本项目先行工程沿线布设 2 处取土场、1 处弃土场。现阶段施工单位尚未确定取弃土场场内施工设备的具体布局，本次评价以平均声源位置与场界距离约 20m 考虑。取弃土场场界按要求设置施工围挡（降噪量约 5dB），各施工设备均在施工围挡内作业，经预测取弃土场场界外 1m 处噪声预测情况见表 6.2-5。

表 6.2-5 大临工程场界噪声预测情况 单位：dB(A)

序号	大临工程	位置	场界噪声贡献值	昼间执行标准	达标情况
1	取土场	场界外 1m	68	70	场界达标
2	弃土场	场界外 1m	68	70	场界达标

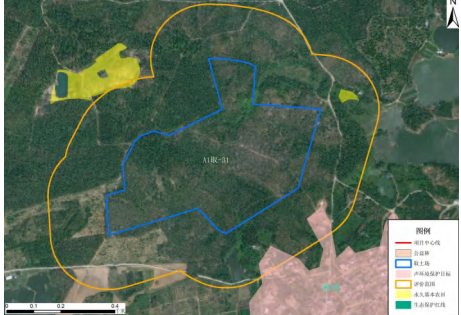
注：以上情形仅考虑昼间施工，夜间不施工。

根据上表预测结果，本项目取弃土场场界噪声可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求。

(3) 大临工程周边声环境保护目标噪声预测

根据现状调查，本项目设置的拌和站、钢筋加工场及预制场场界外 200m 范围内不涉及声环境保护目标，取弃土场场界外 200m 范围内涉及有声环境保护目标，具体如下表。

表 6.2-6 大临工程周边保护目标情况一览表

序号	名称	位置	平面图	声环境保护目标	与场界距离/m
1	取土场 A1 取-31	廉江市横山镇樟村西北侧		樟村	108
2	取土场 A1 取-33	廉江市横山镇杨村坡西北侧		井头村	35
3	弃土场 A1 弃-3	遂溪县界炮镇后田村东侧		后田村	182

本次评价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、建筑物遮挡等因素。预测结果见表 6.2-7。

表 6.2-7 大临工程周边保护目标噪声预测情况 单位：dB(A)

序号	保护目标名称	大临工程	与场界距离 m	场界噪声贡献值	噪声背景值	噪声预测值	执行标准	达标情况
1	樟村	取土场（A1 取-31）	108	68	40	44	55	达标
2	井头村	取土场（A1 取-33）	35	68	40	51	55	达标
3	后田村	弃土场（A1 弃-3）	182	68	40	42	55	达标

注：大临工程周边无明显噪声源，保护目标均为村庄，噪声背景值类比 M8 里屋湾村的噪声现状监测值。

根据上表预测结果，在大临工程做好相应降噪措施，确保场界噪声能满足相应排放限值要求的情况下，大临工程周边保护目标的噪声可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值的要求。

因此，本次评价要求噪声源较大的施工机械必须在封闭厂房内进行作业，必要时，在施工区域加装临时隔声屏障；取弃土场场界按要求设置施工围挡，各施工设

备均在施工围挡内作业，确保场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相应排放限值要求。

表 6.2-8 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒		二级 ☐		三级 ☐	
	评价范围	200 m ☒	大于 200 m ☐			小于 200 m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☒	2 类区 ☒	3 类区 ☐	4a 类区 ☒	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒	中期 ☐		远期 ☐
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☐					
	现状评价	达标百分比		94.12%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☒		已有资料 ☐ 研究成果 ☐			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒		其他 ☐			
	预测范围	200 m ☒		大于 200 m ☐		小于 200 m ☐	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
	厂界噪声贡献值	达标 ☒		不达标 ☐			
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒		不达标 ☐			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☐		固定位置监测 ☐	自动监测 ☐	手动监测 ☐	无监测 ☐
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（Leq）			监测点位数（22）		无监测 ☐
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					

注 “□” 为勾选项，可√；“（ ）” 为内容填写项。

6.3 地表水环境影响评价

6.3.1 施工期水环境影响评价

施工期水环境影响源主要是来自主体工程施工过程，主要分为（1）施工生活污水；（2）施工产生的废水，主要包括：①临时施工栈桥、平台及涉水桥梁施工对水环境的影响②临时场地，包括预制厂、拌和站等施工生产区的废水，③施工物料堆放以及施工机械冲洗废水对水环境的影响。

6.3.1.1 施工生活污水影响分析

项目驻地施工人员会产生生活污水，根据源强分析，项目驻地产生的生活污水量约为 9.9m³/d，主要是施工人员就餐和洗涤污水及粪便污水，污水成分较简单，主要污为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、动植物油、SS 等，污染物浓度较低。

根据项目驻地选址，项目驻地无法利用市政污水管网，施工期拟在项目驻地设置标准化厕所，并定期委托当地抽运车抽运处理至邻近城镇污水处理厂处理，不会对周边水环境质量产生明显影响。

6.3.1.2 施工废水影响分析

1.大临设施施工废水

本项目沿线设置预制场、拌和站、钢筋加工场等施工场地，主要生产废水产生于混凝土搅拌、预制养护等工序，此外，机械设备的维修和清洗过程中，也会产生一些冲洗废水。施工期废水的主要污染物是 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，根据相关资料，此类废水的 pH 在 12 左右，浓度约 500mg/L，废水污染物浓度远超《污水综合排放标准》（DB44/26-2001）第二时段一级排放标准相应限值的要求。

预制厂、拌和站、钢筋加工厂等施工临时场地平整后采用硬化措施，散物料尽量堆放于室内，对于室外堆放散物料根据其理化性质采取防水遮盖，并在四周设置临时围挡，除使用时需要打开，其他时段均不打开，避免因降雨冲刷造成化学品溶于水进入场地内的排水系统。针对施工场地进出的洗车槽、施工设备冲洗产生的废水、搅拌站砂石冲洗产生的废水，通过集水沟收集后分别导引至隔油沉淀池、三级沉淀池内，处理后回用于洒水降尘、车辆冲洗等，不外排。对于隔油沉淀池、三级沉淀池内的沉积物，定期清掏清运，确保沉淀池的正常运行。沉渣运至指定的处理处置场所处置，不得随意丢弃。通过采取以上措施，加强施工期管理后，可有效避免施工场地生产废水对周边地表水产生污染。

2.施工场地冲洗废水

本项目拟在进出施工现场的各进出口设置洗车池，即在靠近地方道路刚进入施工场地的位置设置，对进出本项目施工现场的机械车辆进行冲洗，因此施工场地也会产生一定的施工废水。水池废水根据水质情况进行更换，更换废水成分较为简单，一般为 SS 和少量的石油类，经隔油沉淀处理后可达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）建筑施工杂用水标准后全部回用于施工场地洒水抑尘。

同时，施工机械跑、冒、滴、漏的污油和露天施工机械被雨水等冲刷后产生一定量的含油污水等。项目加强施工管理，每日班前检查施工机械密封性，发现渗漏立即停机维修，禁止使用不符合施工标准的车辆进入施工场地；项目采取分段施工，施工机械相对集中，并根据天气情况，在雨天对施工车辆根据布置集中堆放，并尽可能地采用篷布遮盖，降低跑、冒、滴、漏污油和露天施工机械冲刷风险，不会对周边环境造成明显不良影响。

3.涉水桥梁施工对水环境的影响分析

（1）桥梁下部结构（基础）施工对水质的影响

本项目跨河桥梁选择在枯水期进行，按照常规水位进行考虑，仅杨柑河涉及涉水施工。涉水桥墩桥梁钢便桥、施工平台钢管桩施打与拔除，钢围堰、钢护筒施打及拔除，以及桥墩基础等施工过程中均会产生一定量的悬浮泥沙，对河床造成短时扰动，悬浮物浓度增加在短时间内对河水有一定影响。为评价施工过程悬浮泥沙对河流水质的影响，采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 E 的平面二维数学模型，分析涉水桥墩建设产生的水环境影响。

①预测源强取值

根据桥梁施工工艺，项目钢便桥钢管桩施打、施工平台钢管桩施打、钢护筒施打、桩基础施工、钢围堰钢板桩施打以及以上钢管桩、钢护筒、钢围堰的拆除等均不在同一时段进行，因此，本次选择杨柑河各施工工艺悬浮泥沙产生的最大值进行预测分析。根据 4.2.2 小节中针对杨柑河特大桥各施工工艺悬浮泥沙产生源强核算，杨柑河悬浮泥沙产生源强最大值发生在钢护筒施打阶段，为 0.44kg/s。

③预测河段设计水文条件

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中 7.10.1.1 河流、湖库设计水文条件要求“河流不利枯水条件宜采用 90%保证率最枯月流量或近 10 年最枯月平均流量”，流量采取枯水期多年平均流量。各河流相关水文参数见下表：

表 6.3-1 预测河段水文参数一览表

河流名称	时段	河流宽度 B (m)	平均流速 u (m/s)	坡降 (‰)	河流深度 h (m)	流量 Q _h (m ³ /s)
杨柑河	涨潮	125	0.06	0.56	2.5	20
	落潮	125	0.1	0.56	2.5	32

③预测模型

采用《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 E 的平面二

维数学模型中，不考虑岸边反射影响，岸边点源瞬时排放情况下的浓度分布公式预测混合过程段的断面水质变化：

$$C(x, y, t) = C_h + \frac{M}{2\pi h t \sqrt{E_x E_y}} \exp \left[-\frac{(x - ut)^2}{4E_x t} - \frac{y^2}{4E_y t} \right] \exp(-kt)$$

式中：C——排放口下游 x 水中污染物的浓度，mg/L；

C_h ——河流上游污染物浓度，mg/L；

M——污染物的瞬时排放总质量，g；

h——河水深度，m/s；

t——排放发生后的扩散历时，s；按 0.5h 计（1800s）；

E_y ——污染物横向扩散系数， m^2/s ；

E_x ——污染物纵向扩散系数， m^2/s ；

u——河水流速，m/s；

x——笛卡尔坐标系 X 向的坐标，m；

y——笛卡尔坐标系 Y 向的坐标，m；

k——污染物综合衰减系数，1/s。降解系数为 $0.2d^{-1}$ 。

E_y ——污染物横向扩散系数， m^2/s ，由泰勒法推求：

$$E_y = (0.058h + 0.0065B) \times (ghI)^{1/2}$$

式中：g——重力加速度，取 9.8。

h——平均水深，m；

I——河流坡度，m/m

由此计算出项目施工产生的悬浮泥沙浓度变化情况，详见下表：

表 6.3-2 杨柑河涨潮期施工悬浮泥沙增量浓度分布（mg/L）

Y X	以钢护筒为中心，离钢护筒中心的距离左为负，右为正								
	-60	-40	-20	-10	0	10	20	40	60
0	0.2991	3.5558	15.7033	22.7643	25.7638	22.7643	15.7033	3.5558	0.2991
10	0.3411	4.0548	17.9068	25.9586	29.3790	25.9586	17.9068	4.0548	0.3411
20	0.3842	4.5671	20.1695	29.2388	33.0913	29.2388	20.1695	4.5671	0.3842
30	0.4274	5.0812	22.4400	32.5302	36.8164	32.5302	22.4400	5.0812	0.4274
40	0.4697	5.5840	24.6605	35.7491	40.4594	35.7491	24.6605	5.5840	0.4697
50	0.5099	6.0615	26.7689	38.8056	43.9186	38.8056	26.7689	6.0615	0.5099
60	0.5467	6.4991	28.7018	41.6076	47.0899	41.6076	28.7018	6.4991	0.5467
70	0.5790	6.8831	30.3976	44.0659	49.8720	44.0659	30.3976	6.8831	0.5790

X \ Y	以钢护筒为中心，离钢护筒中心的距离左为负，右为正								
	-60	-40	-20	-10	0	10	20	40	60
80	0.6057	7.2005	31.7994	46.0980	52.1719	46.0980	31.7994	7.2005	0.6057
90	0.6259	7.4404	32.8586	47.6334	53.9096	47.6334	32.8586	7.4404	0.6259
100	0.6388	7.5941	33.5374	48.6175	55.0233	48.6175	33.5374	7.5941	0.6388
150	0.5882	6.9925	30.8806	44.7662	50.6646	44.7662	30.8806	6.9925	0.5882
180	0.4829	5.7403	25.3504	36.7493	41.5914	36.7493	25.3504	5.7403	0.4829
200	0.3981	4.7321	20.8979	30.2947	34.2863	30.2947	20.8979	4.7321	0.3981
500	0.0001	0.0007	0.0031	0.0045	0.0051	0.0045	0.0031	0.0007	0.0001
900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

表 6.3-3 杨柑河退潮期施工悬浮泥沙增量浓度分布（mg/L）

X \ Y	以钢护筒为中心，离钢护筒中心的距离左为负，右为正								
	-60	-40	-20	-10	0	10	20	40	60
0	0.1855	2.2046	9.7361	14.1139	15.9735	14.1139	9.7361	2.2046	0.1855
10	0.2015	2.3951	10.5772	15.3332	17.3535	15.3332	10.5772	2.3951	0.2015
20	0.2179	2.5897	11.4367	16.5792	18.7637	16.5792	11.4367	2.5897	0.2179
30	0.2344	2.7869	12.3076	17.8418	20.1926	17.8418	12.3076	2.7869	0.2344
40	0.2511	2.9850	13.1823	19.1098	21.6277	19.1098	13.1823	2.9850	0.2511
50	0.2677	3.1820	14.0525	20.3712	23.0554	20.3712	14.0525	3.1820	0.2677
60	0.2840	3.3760	14.9094	21.6134	24.4612	21.6134	14.9094	3.3760	0.2840
70	0.2999	3.5650	15.7437	22.8229	25.8301	22.8229	15.7437	3.5650	0.2999
80	0.3152	3.7467	16.5463	23.9863	27.1467	23.9863	16.5463	3.7467	0.3152
90	0.3297	3.9191	17.3076	25.0899	28.3958	25.0899	17.3076	3.9191	0.3297
100	0.3432	4.0800	18.0184	26.1203	29.5619	26.1203	18.0184	4.0800	0.3432
300	0.2840	3.3760	14.9094	21.6134	24.4612	21.6134	14.9094	3.3760	0.2840
500	0.0354	0.4203	1.8563	2.6910	3.0455	2.6910	1.8563	0.4203	0.0354
900	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000
1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

由表 6.3-2 及表 6.3-3 预测结果可知，杨柑河涨潮期施工过程中悬浮泥沙最大增量为 55.02mg/L，叠加背景值 23.17mg/L 后，悬浮泥沙最大浓度为 78.19mg/L，占 SS 水质指标的 97.73%；杨柑河退潮期施工过程中悬浮泥沙最大增量为 29.56mg/L，叠加背景值 27.17mg/L 后，悬浮泥沙最大浓度为 56.73mg/L，占 SS 水质指标的 70.91%；由此可见，涨落潮施工产生的悬浮泥沙浓度均未超出地表水质量标准。

同时，为避免泥浆钻渣从护筒顶部溢出，本项目配备泥浆泵等设备及时将多余泥浆钻渣抽出至拉运车上，其中能利用的直接运至互通或边坡回填，不能利用部分运至本项目弃土场或者消纳场进行处置；护筒内的施工污水抽至便桥上的泥浆池，

经沉淀处理后回用，不外排。

综上，本项目施工期应加强施工管理和环境监理工作，采用先进环保的钢护筒和围堰施工工艺，加快施工进度，提高施工质量，严格禁止施工泥渣随意弃入水体，桥梁桩基施工对水体水质的影响较小，而且这种影响将会随着施工期的结束而消失。

②桥梁上部结构作业对水环境的影响

桥梁上部结构采用架桥机安装预制梁，此施工方法在水体上方施工过程中总体环境影响较小。但在安装过程中，不可避免会有粉尘等掉入桥下水体，在路面施工过程中，也不可避免地会有少量水泥、石子等施工材料掉落水中，从而对水质产生局部的影响。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，文明施工，严禁乱撒乱抛废弃物，桥面铺装垃圾要集中堆放并运送至指定地点，从而最大限度地减少对水体水质造成的影响。

③施工物料堆放、设备对水质的影响

桥梁施工时需要的物料、油料、化学品等若堆放在两岸，管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体；而粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘落入水体从而污染水体。因此施工单位对物料使用和堆放要严格管理。

另外桥梁施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油可能会对水体造成严重的油污染，因此施工单位要严格管理，定时委外对机械设备进行维护和检修，避免施工活动对沿线水体造成石油类污染。

综上所述，桥梁施工对水体水质的影响是短期的，可以通过工程措施和管理措施进行防治和缓解。通过做好施工期环境管理、监理、监督计划，使工程施工产生的影响降至最低程度。

表 6.3-4 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☐	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☐ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型

		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☒ ；补充监测 ☒ ；其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☐ ；			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		(pH 值、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、石油类)	监测断面或点位个数(2)个	
现状评价	评价范围	河流：长度 (/) km；湖库、河口及近岸海域：面积 (/) km ²			
	评价因子	(pH 值、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、石油类、阴离子表面活性剂)			
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类 ☐ ；II 类 ☐ ；III 类 ☒ ；IV 类 ☒ ；V 类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准 (/)			
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ ： 达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☒ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ ； 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐			达标区 ☒ 不达标区 ☐
	预测范围	河流：长度 (/) km；湖库、河口及近岸海域：面积 (/) km ²			
影响预测	预测因子	(/)			
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐			
		春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；设计水文条件 ☐			
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐			
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐			

	导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐						
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价		区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐				
	水环境影响评价		排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐				
	污染源排放量核算		污染物名称 (/)		排放量/ (t/a) (/)		排放浓度/ (mg/L) (/)
	替代源排放情况		污染源名称 (/)	排污许可证编号 (/)	污染物名称 (/)	排放量/ (t/a) (/)	排放浓度 / (mg/L) (/)
	生态流量确定		生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
	环保措施		污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☒ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
防治措施	监测计划		环境质量		污染源		
			监测方式		手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		
			监测点位		（跨越河流处）		
			监测因子		（COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类）		
	污染物排放清单		☐				
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐					
注：“ ☐ ”为勾选项，可√“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。							

6.4 大气环境影响评价

6.4.1 施工期大气环境影响评价

本项目施工过程环境空气污染源主要为施工扬尘和非道路移动机械尾气。其中，施工扬尘主要来源于施工现场地表开挖，筑路材料在运输、装卸及堆放过程，拌和站的物料拌和过程；非道路移动机械尾气主要为施工机械发动机燃油所产生的废气。

6.4.1.1 扬尘污染

扬尘污染主要发生在施工前期路基填筑过程，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。其影响因素较多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度等有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。本项目施工所需的土方、石料、沙料、水泥等筑路材料均采用汽车运输，主要通过现有道路作为施工材料运输通道。由于乡村道路等级不高，路面含尘量较高，尤其遇到干旱少雨季节，道路扬尘较为严重，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，特别是大风天气，影响将更为严重。

（2）堆场扬尘

公路施工一般在预制场、拌和站和施工场地内设置物料临时堆场，堆场物料的种类、性质及风速对起尘量有很大影响，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的扬尘污染，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%。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。

为减小堆场扬尘对周边居民区的污染影响，施工物料临时堆场应根据当地主导风向，应设在附近村庄等保护目标下风向 200 米以外。

（3）物料拌和扬尘

公路施工中，灰土、混凝土等物料在拌和过程中易起尘。物料拌和有路拌、站拌两种方式，其中路拌随施工点移动，分布零散，难以管理；站拌是工厂生产式的物料集中拌和，扬尘对环境空气的影响较为集中，采取布袋除尘器等防尘措施后可有效地控制扬尘污染。

（4）施工现场扬尘

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（ $10\sim 20\mu\text{m}$ ），而未铺装道路表面（泥土）粉尘

粒径分布小于 $5\mu\text{m}$ 的占 8%； $5\sim 10\mu\text{m}$ 的占 24%；大于 $30\mu\text{m}$ 的占 68%。因此正在施工的道路极易起尘，对公路两旁的居民和农作物等产生一定的影响，因此本项目施工期必须采取相应的防护措施以减少对周围居民和农作物的影响。通过对施工场地进行洒水抑尘，可以有效地减少起尘量，同时对施工场地采取围挡围蔽措施，可进一步减轻对周围环境保护目标的影响。

6.4.1.2 非道路移动机械尾气

非道路移动机械是指装配有发动机的移动机械和可运输工业设备，对于高速公路建设项目而言，施工期使用的“非道路移动机械”主要包括但不限于装载机、挖掘机、推土机、压路机、打桩机、起重机等。非道路移动机械尾气主要为施工机械发动机燃油所产生的废气，其主要成分有一氧化碳、二氧化氮、总烃等。

由于本项目先行工程施工作业不具有连续性，且施工点分散，每个作业点施工时间相对较短，燃油动力机械为间断作业，加之施工场地较开阔，扩散条件良好，其排放的污染物仅对施工区域近距离的环境空气质量产生一定的影响。在施工期内应多加注意施工设备的维护，使其能够正常地运行，提高设备原料的利用率，确保其尾气排放能稳定达到《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886-2018）所规定的限值。

6.4.2 大气环境影响评价小结

施工期的环境空气影响主要为施工扬尘和非道路移动机械尾气，经相应措施处理后，对周边环境的影响较小。

表 6.4-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目				
评价等级 与范围	评价等级	一级□		二级□		三级□
	评价范围	边长=50km□		边长 5～50km□		边长=5 km□
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□	500～2000t/a□			<500 t/a√
	评价因子	基本污染物（ 其他污染物（ ）			包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} □	
评价标准	评价标准	国家标准√		地方标准□	附录 D□	其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□
	评价基准年	（2024）年				
	环境空气质量 现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据√		现状补充监测□
	现状评价	达标区√			不达标区□	

污染源调查	调查内容	本项目正常排放源□ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□			拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD □	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □		CALPUFF □	网格模型 □	其他 □		
	预测范围	边长 > 50km □			边长 5~50km □				边长=5 km □		
	预测因子	预测因子 ()					包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} □				
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 100% □					C _{本项目} 最大占标率 > 100% □				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 10% □				C _{本项目} 最大占标率 > 10% □				
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 30% □				C _{本项目} 最大占标率 > 30% □				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h () h		C _{非正常} 占标率 ≤ 100% □			C _{非正常} 占标率 > 100% □				
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 □				C _{叠加} 不达标 □					
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% □				k > -20% □						
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ()			有组织废气监测□ 无组织废气监测□			无监测□			
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()			无监测□			
评价结论	环境影响	可以接受√ 不可以接受□									
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m									
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a		NO _x : () t/a		颗粒物: () t/a		VOCs: ()			

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

6.5 固体废物环境影响评价

本项目固体废物主要包括工程弃方、桥梁施工产生的泥浆、钻渣、沉淀池沉渣、拆除建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

本项目产生的固体废物如果不加以处置和利用，就必须堆放占用一定的土地资源，使原有的土地资源由于固体废物的堆放失去了原有的功能。其次，一部分有害物质由于长期露天堆放会随着渗滤液渗入地下，使周围土壤和地下水受到污染，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。另外，一旦固体废物及其有害物质进入河流、湖泊，可能造成河道淤积、堵塞及地下水污染，后果也是非常严重的。除此之外，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。因此，项目应加强固体废水的处置，确保不乱堆乱放，对环境造成影响，具体的实施措施如下：

1.生活垃圾

本项目施工人员较为集中，产生的生活垃圾集中定点堆放，具体由施工单位负责定期运出，交由当地环卫部门集中收集处理。

2.桥梁废泥浆、钻渣

本项目桥梁桩基础钻孔施工过程中会产生一定的废泥浆和钻渣，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，废泥浆和桥梁钻渣一起直接外运至互通或边坡回填，不能利用部分运至本项目弃土场或者消纳场堆放，严禁随意堆放，排入水中。

3.土石方

本项目产生的废弃土方运至本项目弃土场或拉运至消纳场堆放处理，禁止随意堆放。

4.沉淀池沉渣

本项目施工场地、临时工程沉淀池沉渣定期清理，清运后运至指定的处理场所进行处理，不得随意丢弃。

5.拆除建筑垃圾

在落水桥墩施工过程中搭设钢管桩临时栈桥、平台等，在桥梁工程建成后即拆除，拆除后的固体废物按施工方案经工作车收集集中处理，不会对河道环境造成影响。

本项目建设范围内涉及楼房、砖瓦房、简易结构、简易房、铁皮房、温室、地坪、灌溉砖砌水池、坟地、水塔等的拆迁，拆迁过程中产生的建筑垃圾，应根据《中华人民共和国生态环境法典》和《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第139号），工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。工程施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。工程施工单位不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

7. 环境风险评价

本项目属于兰海公路湛江廉江至徐闻段先行工程，先行工程仅包括路基、桥涵、路线交叉、部分环保绿化等工程。建成后暂不具备通车条件，须待兰海高速公路廉江至徐闻段全线环评获批并落实各项环保措施后，方可投入运营。因此，先行工程环境风险主要集中在施工期。

7.1 风险识别

7.1.1 本项目环境风险重点防范区域

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），应识别环境风险敏感路段，识别重点是涉及饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口，跨越Ⅱ类及以上水体等水环境风险敏感路段。

根据识别，本项目不涉及饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口以及Ⅱ类及以上敏感水体。考虑本项目跨越杨柑河下游较近位置为生态保护红线，因此，将杨柑河纳入重点水环境风险路段。

7.1.2 环境风险识别

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），施工期应分析涉水、涉海施工溢油等事故导致的环境风险，重点分析对水环境风险敏感路段的环境风险。

本项目重点水环境风险路段为项目跨越杨柑河路段，本次评价重点预测分析项目施工期环境风险对杨柑河的影响并提出相应的风险防范和应急措施。

根据本项目的施工工艺特点，杨柑河涉水桥墩施工采用施工便桥，施工便桥采用“钓鱼法”施工工艺，不涉及施工船舶，不存在船舶溢油风险；施工期环境风险主要为涉水桥墩施工时泥浆、钻渣事故性排放，导致局部水体浑浊；施工器械（包括水上施工）或车辆发生故障或车辆发生事故，可能会产生燃油或润滑油、泥浆等其他原料泄漏并进入水体污染水体；施工场地废水事故性排放进入外环境，对周边水体、土壤等造成一定影响。

7.2 环境风险分析

7.2.1 施工期泥浆、钻渣事故性排放影响分析

杨柑河涉水桥墩采用钻孔灌注桩基础。施工时产生的泥浆、钻渣事故性排放进入水体，其影响主要为短期内增加水体悬浮物浓度，影响河水水质。数量较大的泥浆、钻渣事故性排放也会对河床地形存在一定影响。杨柑河涉水桥墩采用钢护筒、钢围堰法施工，泥浆循环系统泄漏将进入施工围堰中，一般不会进入水体，只需要将围堰中的污水抽走进行处理即可。鉴于围堰钢结构极难发生破损、产生裂缝，在钢护筒围堰安装完成后，定期进行护筒密闭性检查以及及时抽走泥浆钻渣，能有效避免护筒施工的泥浆钻渣事故排放。只要加强管理和施工期环境监理，遵章施工，该类事故发生的可能性很小。

7.2.2 施工期水上施工油类泄漏事故影响分析

本项目水上施工过程中，需要动用大量的施工机械，施工期间还有运输车辆来往。倘若施工器械或车辆发生故障，或车辆发生事故，可能会产生燃油或润滑油、泥浆等其他原料泄漏，并进入水体。

一般情况下，器械或车辆发生故障渗漏的燃油或润滑油量会相对较少；如果车辆发生事故，较严重的情况下可能会导致油箱或运输的泥浆罐破裂，产生较大的油类物质或泥浆泄漏量，对水体水质产生污染影响。

7.2.2.1 事故源项分析

根据一般施工车辆的型号，小挖机油箱一般为 150L，20 吨挖机油箱容积一般为 330L，渣土自卸车油箱容积一般为 320L，压路机油箱容积一般为 240L。本次预测按最不利因素考虑，即油箱最大车辆事故造成油箱内的柴油全部泄漏入水计，则柴油泄漏量为 0.2772t。

7.2.2.2 事故模型及预测结果

1. 预测模型

柴油在常温下为液体，难溶于水，进入水后很快扩展成油膜，在水流、风流作用下产生漂移。采用费伊（Fay）油膜扩延公式计算其扩展过程。

费伊把扩展过程划分为三个阶段：惯性扩展阶段、粘性扩展阶段、表面张力扩展阶段，三个阶段油膜直径分别按下列公式计算：

$$D_1 = K_1(\beta g V)^{1/4} t^{1/2}$$

$$D_2 = K_2 \left(\frac{\beta g V^2}{\sqrt{\gamma_w}} \right)^{1/6} t^{1/4}$$

$$D_3 = K_3 \left(\frac{\delta}{\rho_w \sqrt{\gamma_w}} \right)^{1/2} t^{3/4}$$

在扩张结束之后，油膜直径保持不变，直径为

$$D = 356.8 V^{3/8}$$

式中：D₁、D₂、D₃——分别为惯性扩展阶段、粘性扩展阶段、表面张力扩展阶段的油膜直径，m；

D——油膜扩张结束后的直径，m；

β—— $\beta = 1 - \frac{\rho_0}{\rho_w}$, ρ₀ 为油的密度，ρ_w 为水的密度，ρ₀=840kg/m³，

ρ_w=1000kg/m³；

g——重力加速度，g=9.8m/s²；

V——溢油总体积，m³；

t——从溢油开始所计算的时间，s；

γ_w——水的运动粘度系数，γ_w=1.007×10⁻⁶m²/s；

δ——δ=δ_{AW}-δ_{OA}-δ_{OW}，δ_{AW} 为空气与水之间的表面张力系数，δ_{OA} 为油与空气之间的表面张力系数，δ_{OW} 为油与水之间的表面张力系数，δ=0.03N/m；

K₁——惯性扩展阶段经验系数，K₁=2.28；

K₂——粘性扩展阶段经验系数，K₂=2.90；

K₃——表面张力扩展阶段经验系数，K₃=3.20。

上述各阶段的分界时间可用两相邻阶段扩展直径相等的条件来确定。

对于河流，当油膜直径扩散至河段宽度时，油膜将仅沿河流方向进行一维扩散。此时油膜长度按下式计算：

$$L = K_4 \left(\frac{\delta}{\rho_w \sqrt{\gamma_w}} \right)^{1/2} t^{3/4}$$

式中：L——油膜一维扩散长度，m；

K4——一维扩散表面张力扩展阶段经验系数，K4=2.66；

δ 、 ρ_w 、 γ_w 、 t 参数取值及意义同上。

在实际中，膜扩展使油膜面积增大，厚度减小，当膜厚度大于其临界厚度时（即扩展结束之后，膜直径保持不变时的厚度），膜保持整体性，膜厚度等于或小于临界厚度时，膜开始分裂为碎片，并继续扩展。

油品入水后很快扩展成膜，然后在水流、风生流作用下产生漂移，同时溢油本身扩散的等效圆膜还在不断地扩散增大。因此，溢油污染范围就是这个不断扩大而在漂移的等效圆膜。如果膜中心初始位置为 S_0 ，经过 Δt 时间后，其位置 S 由下公式计算：

$$S = S_0 + \int_{t_0}^{t_0 + \Delta t} v dt$$
$$\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$$
$$v_2 = KU_{10}$$

式中： v_1 为表面水流漂移速度矢量，杨柑河涨潮流速 0.06m/s，落潮时流速 0.1m/s； v_2 为风漂移速度矢量， U_{10} 为 10m 高处的风速（取湛江市瞬时累年最大风速，35m/s）， K 为风因子数（取 3.5%）。

（2）预测结果

计算结果见表 7.2-1 及表 7.2-2。根据预测结果，在极端天气下，涨潮期杨柑河路段若发生风险事故造成油类物质入河，约 5 分钟后油膜即可到达上游生态保护红线处；落潮时约 1 分钟后油膜即可达到下游生态保护红线处，约 37 分钟后进入海域范围。

表 7.2-1 杨柑河涨潮期事故溢油预测结果

时间 (min)	直径 (m) 或沿河 流长度 (m)	面积 (m ²)	厚度 (mm)	扩散距离 (m)	备注
1	16.9	224.5	1.5	85.6	惯性扩展阶段
2	23.9	449.0	0.7	166.2	
3	27.2	580.3	0.6	244.9	表面张力扩展阶段
4	33.7	893.5	0.4	325.3	
5	39.9	1248.7	0.3	405.4	
6	45.7	1641.5	0.2	485.5	
7	51.3	2068.5	0.2	565.4	
8	56.7	2527.2	0.1	645.2	

时间 (min)	直径 (m) 或沿河 流长度 (m)	面积 (m ²)	厚度 (mm)	扩散距离 (m)	备注
9	62.0	3015.6	0.1	724.9	
10	67.1	3531.9	0.1	804.5	
11	72.0	4074.7	0.1	884.1	
12	76.9	4642.7	0.1	963.7	
13	81.7	5235.0	0.1	1043.1	
14	86.3	5850.5	0.1	1122.6	
15	90.9	6488.4	0.1	1202.0	
16	95.4	7148.0	0.0	1281.3	
17	99.9	7828.5	0.0	1360.6	
18	104.2	8529.3	0.0	1439.9	
19	108.6	9249.8	0.0	1519.2	
20	112.8	9989.6	0.0	1598.4	
21	117.0	10748.1	0.0	1677.6	
22	121.2	11524.9	0.0	1756.8	
23	125.3	12319.5	0.0	1835.9	
24	129.3	13131.7	0.0	1915.1	
25	133.4	13960.9	0.0	1994.2	
26	137.3	14806.9	0.0	2073.3	
27	141.3	15669.3	0.0	2152.3	
28	145.2	16547.8	0.0	2231.4	
29	149.1	17442.1	0.0	2310.4	
30	158.0	23702.2	0.0	2392.0	一维扩 散
31	165.1	24766.5	0.0	2472.7	
32	171.2	25679.7	0.0	2552.8	
33	176.7	26511.5	0.0	2632.7	
34	181.9	27288.9	0.0	2712.4	
35	186.8	28026.2	0.0	2791.9	
36	191.5	28731.9	0.0	2871.4	
37	196.1	29411.8	0.0	2950.7	
38	200.5	30070.1	0.0	3030.0	
39	204.7	30709.8	0.0	3109.3	
40	208.9	31333.3	0.0	3188.4	

表 7.2-2 杨柑河落潮期事故溢油预测结果

时间 (min)	直径 (m) 或沿河 流长度 (m)	面积 (m ²)	厚度 (mm)	扩散距离 (m)	备注
1	16.9	224.5	1.5	88.0	惯性扩 展阶段
2	23.9	449.0	0.7	171.0	
3	27.2	580.3	0.6	252.1	表面张

时间 (min)	直径 (m) 或沿河 流长度 (m)	面积 (m ²)	厚度 (mm)	扩散距离 (m)	备注
4	33.7	893.5	0.4	334.9	力扩展 阶段
5	39.9	1248.7	0.3	417.4	
6	45.7	1641.5	0.2	499.9	
7	51.3	2068.5	0.2	582.2	
8	56.7	2527.2	0.1	664.4	
9	62.0	3015.6	0.1	746.5	
10	67.1	3531.9	0.1	828.5	
11	72.0	4074.7	0.1	910.5	
12	76.9	4642.7	0.1	992.5	
13	81.7	5235.0	0.1	1074.3	
14	86.3	5850.5	0.1	1156.2	
15	90.9	6488.4	0.1	1238.0	
16	95.4	7148.0	0.0	1319.7	
17	99.9	7828.5	0.0	1401.4	
18	104.2	8529.3	0.0	1483.1	
19	108.6	9249.8	0.0	1564.8	
20	112.8	9989.6	0.0	1646.4	
21	117.0	10748.1	0.0	1728.0	
22	121.2	11524.9	0.0	1809.6	
23	125.3	12319.5	0.0	1891.1	
24	129.3	13131.7	0.0	1972.7	
25	133.4	13960.9	0.0	2054.2	
26	137.3	14806.9	0.0	2135.7	
27	141.3	15669.3	0.0	2217.1	
28	145.2	16547.8	0.0	2298.6	
29	149.1	17442.1	0.0	2380.0	
30	158.0	23702.2	0.0	2464.0	一维扩 散
31	165.1	24766.5	0.0	2547.1	
32	171.2	25679.7	0.0	2629.6	
33	176.7	26511.5	0.0	2711.9	
34	181.9	27288.9	0.0	2794.0	
35	186.8	28026.2	0.0	2875.9	
36	191.5	28731.9	0.0	2957.8	
37	196.1	29411.8	0.0	3039.5	
38	200.5	30070.1	0.0	3121.2	
39	204.7	30709.8	0.0	3202.9	
40	208.9	31333.3	0.0	3284.4	

7.2.3 施工废水事故性排放影响分析

施工废水主要来源于施工现场施工机械设备清洗等操作的废水。这些废水主要含有泥沙及少量的油污，一般呈弱碱性。正常情况下，施工产生的废水通过临时排水系统，收集进入生产废水处理设施进行处理后，回用作为工程洒水、混凝土养护、洗车等。施工现场产生的施工废水量并不大，但如果是收集设施或处理设施发生故障，将有可能导致施工废水泄漏。本项目施工场地设置在远离敏感水体的位置，废水收集、处理设施均应设在现场地势较低处，所以泄漏后的废水进入敏感水体及水源保护区的可能性不大，其水量也相对较少。

7.3 风险管理与防范措施

本项目应当按照《广东省水污染防治条例》的规定，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，落实环境风险防控措施及应急设施物资的配置，增强环境风险防范意识。有关主管部门应当加强对建设项目环境风险预警和防控工作的监督和指导。

7.3.1 施工期风险管理及防范措施

7.3.1.1 施工期泥浆泄漏风险防范措施

项目涉水桥墩施工采用的钢护筒为半封闭结构，一般情况下不会发生水泥砂浆泄漏；但由于钢护筒需反复利用，可能发生因结构安装造成钢护筒的局部破损从而发生泄漏的风险。另外，施工时产生的泥浆、钻渣事故性排放进入水体，也会对水体水质造成一定影响。项目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以及及时抽走泥浆钻渣，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；当发生泥浆、钻渣泄漏未能及时堵漏时，应密切观察泄漏泥浆钻渣的影响范围，当进入水体的泥浆、钻渣未能及时沉淀时，应立即停止施工，并采取减缓泄漏措施。另外，本项目应配备泥浆泵等设备及时将多余泥浆钻渣抽出至拉运车上，能利用的直接外运至互通或边坡回填，不能利用部分运至本项目弃土场或者消纳场堆放处置，护筒内的施工污水抽至便桥上的泥浆池，经沉淀处理后回用。

7.3.1.2 施工期溢油风险防范措施

本项目加强施工管理，有序开展施工，严格禁止使用不符合检验标准的施工车辆，施工前制定严格的施工操作规程，加强施工人员培训，施工期间严格遵守作业规则，防止因操作不当等造成泄漏事故；加强施工机具的日常维护工作和更新工作，防止因施工机具故障等原因造成跑冒滴漏等问题；对施工过程中采用的汽油、漆料等加强管理，尤其对于易燃、易爆和有毒物品在使用过程中须严格执行登记制度，详细记录使用人员、数量和用途，在使用过程中加强操作管理，避免上述物品因施工中的操作撒漏进入水体。同时，施工队伍必须有紧急事故处理组织和准备，一旦发现事故预兆或事故，应当迅速采取应急措施，控制事故危害范围和程度；同时，在杨柑河路段施工时，应配备围油、吸油、除油或消油的设备或器材，并指定保管和使用的人员，以及时应对发生的风险事故，降低事故影响。

7.4 突发生态环境事件应急预案

本项目施工期间，涉水桥墩施工时泥浆、钻渣事故性排放，施工机械设备发生事故导致机油泄漏并进入水体，施工场地废水事故性排放进入外环境，为了避免污染势态扩大，在第一时间采取有效的救援方案，本项目建设单位应制定《突发生态环境事件应急预案》，做好与湛江市、廉江市、遂溪县突发环境事件应急预案的联动工作。

（1）成立应急体系

建设单位成立突发生态环境事件应急救援总指挥部，以各标段施工单位为副总指挥，分别成立应急体系，并设置抢险救援、警戒疏散、环保监测、后勤保障、信息联络等专业小组，落实环境风险应急人员、设备和物资。

（2）预防和预警

通过严格落实环评及“三同时”制度、编制环保手册、将扬尘（六个 100%）、废水（沉淀循环）、固废（分类处置）、油品泄漏（防渗围堰及设备检修）及生态恢复等防控措施嵌入施工全过程，并针对特殊季节强化巡查与专项方案，从源头降低风险；同时建立四级预警机制，一旦发现隐患由指挥部按级别发布预警，立即加密监测、检查应急物资、通知人员待命并做好信息上报与公众告知，确保早发现、早报告、早处置。

（3）应急响应

发现事故后立即向指挥部报告，指挥部迅速核实并分级启动预案，同时上报上

级与地方环保部门；现场先期采取初步控制、疏散警戒、保护现场等措施，随后各应急组集结到位，调配物资装备，开展环境监测，实施污染拦截、围堵、收集等处置措施，必要时请求外部支援；当污染源已控制、环境指标达标、次生隐患消除后，由指挥部宣布应急终止，确保响应快速、有序、有效。

（4）后期处置

应急终止后，全面清理事故现场，对受污染的水体、土壤等进行修复治理，恢复环保设施与生态景观；同时成立调查组查明事故原因、责任及损失，形成调查报告并依法依规处理责任人；最后对预案执行情况进行总结评估，吸取教训，完善防范措施，修订预案，防止同类事故再次发生。

（5）应急保障

各个施工标段应储备围油栏、吸油毡、沙袋、抽水泵、防护服、便携式监测仪等足量应急物资，并明确各岗位人员职责，确保通讯畅通；设立生态环境应急专项资金，保障物资采购、演练及处置等费用；配备监测设备，与地方生态环境主管部门和专业机构建立技术协作，同时定期开展人员培训和技能演练，全面提升应急响应能力。

7.5 小结

本项目属于兰海公路湛江廉江至徐闻段先行工程，先行工程仅包括路基、桥涵、路线交叉、部分环保绿化等工程，环境风险主要集中在施工期。

根据识别，本项目重点水环境风险敏感路段为杨柑河。主要环境风险是施工管理不善、环保措施非正常状态下的泥浆、废水、废渣事故性排放对水环境的影响，施工机械或车辆事故产生燃油、润滑油、远离泄漏风险，通过加强对施工机械和设备进行维修保养，定期进行护筒密闭性检查，及时抽走泥浆钻渣，加强施工期管理与环境监理，遵章施工，可避免泥浆、钻渣、废水事故性排放，以及漏油事件的发生。

总体而言，本项目的环境风险处于可接受水平。

8. 环境保护措施及其可行性论证

8.1 生态环境保护措施

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），应根据生态影响预测与评价结果，对可能受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境保护措施。

8.1.1 施工期生态环境保护措施

8.1.1.1 生态影响预防措施

（1）项目设计阶段将“预防或者减缓不良环境影响的措施”作为选线的重点，尽可能通过优化工程布局、调整施工组织设计方案等减少或减缓工程建设对生态保护目标的影响。项目选址避开了自然保护区、自然公园、生态保护红线等法定的生态敏感区，但由于项目所在区域耕地分布较集中，且现有耕地大部分已划入基本农田保护区范围，项目建设仍不可避免地占用一定量的耕地及基本农田。

（2）本项目挖方产生的土石方尽可能地回填到本项目其他的填方路段，尽可能减少工程占用，尽可能降低项目对周边生态环境的影响。

（3）本项目优化施工方案，前期尽可能地减少落水桥梁，并针对落水桥墩桩基础采用钢护筒、钢围堰施工工艺，降低悬浮泥沙的外溢量，降低对水生生物造成的影响。

8.1.1.2 生态影响保护措施

1. 陆生植物生态影响保护措施

①施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对植被乱砍滥伐，严格限制人员的活动范围，严格划定施工活动范围。施工活动要保证在征地范围内进行，尽量减少因占用造成的破坏。

②项目尽可能地利用周边现有道路，减少临时施工便道的建设，并避开保护区、生态保护红线等生态敏感区，选择受人为影响较大，生境一般的区域作为临时施工

便道。

③统筹施工的时序，在农忙时节避免在耕地集中分布区施工，影响耕作和收成，本项目周边基本农田较多，施工时应注意控制对农作物和耕作的影响。

④设置警示牌。施工期间，在各主要施工区临近生态保护红线、红树植物、基本农田等位置设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木，尽量减少占地造成的植被损失。

⑤施工过程中落实各项环保措施，确保各污染因子达标排放，固体废物合法合规及时处置，运输车辆石灰等物料车辆加盖篷布，密闭运输，尽可能减少运输过程中的洒落等引起的环境因子的变化对植物生长造成的影响。

⑥施工过程中加强施工期的环境监理，临时施工工地和施工场地周边设置导流沟、截水沟、急流槽、沉沙池等、落实水土保持方案，防止项目建设造成的水土流失，影响土壤肥力而影响周边植物的生长。

⑦防止外来入侵种扩散。加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；加强对施工车辆和建筑材料的监测和管理，防止外来物种携入工程区内；对现有的陆生入侵植物利用工程施工的机会，连根拔起就地铲除，以防种子或枝叶扩散，并及时采用本地常见易活物种进行植被恢复，防止外来物种入侵占据生态位。

⑧环保宣传。施工前及工程建设期，要积极开展环保宣传教育，增强施工人员的环境保护意识。

⑨公益林保护措施：明确施工范围，设置施工边界线，避免摆动占用公益林；采用洒水降尘措施控制施工期扬尘，施工场地车辆冲洗废水经处理后全部回用，固体废物合理处置，对边坡区域开挖与排水同时实施，采用施工一段复绿一段的措施降低水土流失及各污染物对周边公益林的影响。

⑩古树名木保护措施：在后续项目的设计过程中，必须避让原址保护的树木；在施工过程中，减少对原址保护树木的立地环境破坏，保障树木正常生长。对本项目新建段涉及的 1 棵挂牌古树悬挂标志警示牌，提醒施工人员文明施工，严禁破坏、砍伐古树；落实废气、废物、固体废物处置措施。同时，加强管理，提高施工人员的环境保护意识。

⑩红树林、红树植物保护措施：建设单位在该路段建设过程中应加强施工管理，明确施工范围，严格控制施工范围，加强施工人员红树知识培训，增强施工人员对

红树植物的保护意识。另外，施工过程中应定期的跟踪监测，确保各污染因子达标排放。

2.陆生动物影响保护措施

①加强施工期管理，将施工活动严格控制在征地范围内，对路界以外的植被应不破坏或尽量减少破坏。建设单位应严格核准和管控工程边界，并在施工过程中加强管理，防止线路摆动造成不利影响或违法建设施工。

②合理安排打桩、开挖等高噪声作业时间，防止噪声对野生动物的惊扰；做好施工方式和时间计划，尽量避开野生鸟类和哺乳类晨昏外出觅食和正午鸟类休息时间采用大型机械施工产生的噪声影响；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；优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短施工作业时间，减少对野生动物的惊扰。

③加强宣传教育，增强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，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。

④项目施工过程中严格落实废气、废水、噪声环境保护措施，避免废水、废气的直接排放，禁止各固体废物随意弃置，进入外环境、造成周围水环境、大气环境污染。同时，落实水土保持方案，尽可能降低水土流失，确保周边环境不因项目建设而恶化，最大限度保护野生动物生境。

⑤采用“边施工边复绿，施工一段复绿一段”的方式尽快做好生态恢复工作，恢复地表植被，减少生境破坏对动物的不利影响。

3.水生生物影响保护措施

①优化工程方案：建议在工程可行的条件下，跨水桥梁在水中尽量不设桥墩或尽量减少在水中设置桥墩的数目，最大程度降低项目建设对河流水生生态的不利影响。

②优化施工时间：为减少涉水大桥实施对水生生物的影响，建议在工程施工期，尽量做好施工规划前期工作，涉水工程尽可能选择在枯水期施工。同时科学合理规划，加快施工进度，缩短水上施工时间。

③优化施工工艺：陆上预制构件，减少河面上施工人员和施工时间；对施工设

备设置入场条件。涉水施工建设做好钢护筒、围堰措施，钻渣直接抽出至拉运车上直接用于回填或者拉运至弃土场或者消纳场堆放；护筒内的施工污水抽至便桥上的泥浆池，经沉淀处理后回用，禁止排入河道，减少对区域内水生生物的影响程度，减少施工期对水生生物造成的损失。选择低噪音机械或加装消声装置降低施工噪音，选择最佳施工方案，以减少施工作业对水质和鱼类的影响。

④优化施工布置，落实复绿措施：施工过程中施工材料远离水体，并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，影响水域水质；施工结束后及时对裸露地面进行复绿，尽可能降低地表径流对周边水生生态造成的影响

⑤落实污染防治措施：施工中产生的垃圾废弃物集中堆放，定期清运处理；生活污水经临时旱厕收集后外运至邻近城镇污水处理厂处理；生产废水必须经过处理达标后全部回用，不外排；禁止将污水、废渣及机械废油等污染物抛入水体，影响水域水质，减缓对水生生物生境的影响。

⑥加强施工管理：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，增强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他有碍水生生态环境保护的活动；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环境的干扰。

4.生态系统影响保护措施

（1）森林生态系统减缓措施

①施工时加强管理，严格按照施工红线进行，特别是大型开挖工程时尽量减少对林地的破坏，减缓施工对生物多样性的影响。

②采用“边施工边复绿，施工一段复绿一段”的方式尽可能地降低项目建设对周边生态系统的影响。

③加强道路两侧的绿化，恢复林缘景观，以减少公路运营对环境的污染。以林地景观为背景，种植结构以乔、灌、草结合的形式为最佳，尽量减少单一的草坪结构。

④对于临时占用区应在施工结束后采用速生乡土树种进行生态恢复。

（2）农业生态系统保护措施

①对于占用的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，待施工结束

后回填表土，有利于农田生态系统的恢复。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。

②在农田周围施工时，尽量减少施工人员的活动、机械的碾压等对农作物的影响及对农田土质的影响。尤其雨季在这些地段施工时，更要对物料堆场采取临时防风、防雨设施；对施工运输车辆采取遮挡措施。

③工程施工尽量避免农作物收获时间，如在农作物收割之后开始施工，可减少经济损失。

8.1.1.3 生态恢复措施

项目以“三同时”为指导，使项目建设与环境恢复同步；坚持“安全、经济、实用，美观”的指导原则，设计以恢复公路生态、防治水土流失为出发点，追求人、车、路与自然环境和社会环境的和谐统一。

1.剥离表土及利用措施

项目涉及占用耕地、林地和园地，除对动植物实施保护外，也应重点对项目产生的表土进行保护和利用。

本项目根据表土调查情况，对项目区部分耕地、园地、草地地表土质量良好，有机质含量较高的表土进行剥离，表土剥离厚度按实际调查成果确定，剥离范围覆盖表层草皮层及下部腐殖层，耕地的表土剥离厚度范围为 10~30cm、园地的表土剥离厚度范围为 10~20cm、林地的表土剥离厚度范围为 15~20cm、草地的表土剥离厚度范围为 15~20cm。项目主体工程范围内剥离的表土临时堆放在沿线设置的表土堆放场内，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用，待施工结束后覆盖于工程单元表面，用作退耕还林时的耕植土，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力。

2.项目用地范围内的绿化措施

工程用地范围的绿化，可起到保护路基、防止土壤侵蚀、美化路容景观的作用，同时补偿因公路征地的生物量损失，起到调节沿线区域的生态环境作用。拟建公路的绿化应由专业单位设计，绿化工程设计应在主体工程施工图设计完成后及时进行，使设计工作有足够的时间，以保证设计质量。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。

本项目主体工程绿化设计内容包括项目路侧绿化、碎落台绿化、边坡绿化、互通立交绿化：

路侧绿化采用乔灌木相结合的方式通过乡土树种的应用强化地域特色，同时发挥乔木的固土护坡、滞尘降噪作用，构建稳定的路侧生态群落。代表性乔木为乐昌含笑、红花紫荆、木棉、秋枫等，灌木主要为灰荔球、簕杜鹃球等。

碎落台绿化以夹竹桃为核心绿化树种。夹竹桃为华南沿海适生常绿灌木，根系发达、萌蘖性强、抗风耐旱、耐贫瘠，可有效适应挖方边坡土壤条件，发挥固土护坡、防止水土流失的生态防护作用。同时，全路段边坡立面统一栽植薜荔、花叶络石两种攀缘植物，有效减少雨水冲刷、防止边坡落石与水土流失，构建完整的边坡生态防护体系。

边坡绿化以水土保持，改良土壤，稳定边坡为目的，绿化景观设计主要在保证边坡稳定的基础上适当美化，使之具有良好的功能性及景观性。路侧边坡绿化设计以撒播草籽为主，为了增加景观效果，绿化种植优化草籽比例，打造丰富多彩的边坡景观。

互通立交区的绿化景观设计目的是为行车提供安全和舒适的环境，保护周围的生活环境和自然环境，起到导向和标志功能；为附近的收费站和养护设施提供和谐的景观。

3.临时占地生态恢复措施

弃土场恢复措施：本项目取弃土场占地类型均为林地，弃土完成后，顶部及坡面撒播草籽进行绿化防护。

项目驻地、钢筋加工场、预制梁场等大临工程场地：由于项目部、钢筋加工场、预制梁场等大临工程场地部分进行硬化，其余土地长期受施工机械、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。

拌和站：用地使用完成后，对场地进行清理，拆除拌和设备及建构筑物、沉沙池等。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弃土场进行堆放、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。

8.1.1.4 水土保持防护措施

路基工程区：施工时先剥离表土集中堆放于匝道三角区内；施工过程中，边坡采用骨架植草护坡，路基两侧布设截水沟、边沟、急流槽，并设临时排水沟、临时

沉沙池，采用植草护坡和喷播植草，填方边坡坡脚采用草袋装土拦挡，雨季边坡采用密目网苫盖；施工后期，进行土地平整，绿化区域回覆表土，景观绿化。

桥梁工程区：施工时先剥离表土就近堆放于临时堆土场内；施工过程中，布设沉淀池，周边开挖临时截排水沟、临时沉沙池；桥台边坡坡脚设置临时挡土墙、雨季边坡采用密目网苫盖；施工后期，对桥下迹地土地平整，回覆表土，撒草籽绿化。

互通工程区：施工时先剥离表土集中堆放于临时堆土场内，并采取临时拦挡、排水和密目网覆盖；施工过程中，边坡采用骨架植草护坡，路基两侧布设截水沟、边沟、急流槽，并设临时排水沟、临时沉沙池，采用植草护坡，坡脚采用草袋装土拦挡，雨季边坡采用密目网苫盖；施工后期，进行土地平整，绿化区域回覆表土，对中央分隔带、匝道三角区域进行景观绿化。

8.1.2 基本农田保护措施

（1）设计阶段对基本农田的保护

①本项目属于高速公路线性工程穿越基本农田难以避免。项目设计阶段将“预防或减缓不良环境影响的措施”作为选线的重点，尽可能通过优化工程布局、调整施工组织设计方案等减少或减缓工程建设对基本农田的占用。

②对涉及占用的基本农田按照《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）的要求：项目永久基本农田补划工作需要在用地报批前落实。

（2）施工阶段的基本农田保护

①做好施工阶段临时用地占用规划设计，对于距离永久基本农田较近的路段，应在施工前探明项目用地红线范围，设置施工界限，防止施工过程中非法侵占基本农田。

②统筹施工的时序，在农忙时节避免在耕地集中分布区施工，影响耕作和收成，本项目周边基本农田较多，施工时应注意控制对农作物和耕作的影响。

③施工过程中优化施工方案，缩小用地范围，尽可能地远离周边基本农田；施工前先将场地的表土剥离，保证表层熟土和底层生土分层开挖并堆放，便于后续的恢复措施；优化施工场地布置，使高噪声设备尽可能远离基本农田；在施工场地边界设置3m高围挡，起到隔声、降尘的同时，避免了越界施工和人为破坏；

④基本农田填方边坡区路段，使用编织袋装土进行临时拦挡措施，避免填方在降雨冲刷下流入农田，破坏农田作物和土壤。

8.2 声环境保护措施

8.2.1 施工期声环境保护措施

根据《中华人民共和国生态环境法典》等相关规定，强化建筑施工噪声污染防治，严格夜间施工管理。加严噪声敏感建筑物集中区域施工要求。噪声敏感建筑物集中区域的施工场地应优先使用低噪声施工工艺和设备，采取减振降噪措施，加强进出场地运输车辆管理。夜间施工建设单位应依法进行公示公告。

结合本项目和沿线保护目标分布情况，对施工期噪声影响提出以下措施和建议，确保施工场界满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）限值。

8.2.1.1 优化施工工艺和设备选型

（1）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、低振动施工机械设备，从源头上降低施工器械声环境影响。

（2）沿线禁止使用蒸汽桩机、锤击桩基等噪声严重超标的设备，建议采用工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局等四部门联合发布的《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》中的低噪声施工设备。

8.2.1.2 施工场地噪声防治措施

（1）设置场区围挡及声屏障。施工单位应按照相关要求设置施工围挡，对于钢结构装配式围挡和 PVC 围挡应确保基座密封无泄漏。对于施工场界外 15m 内存在声环境保护目标的情况，应根据施工现场条件，将靠近保护目标建筑物侧场界围挡设置为不低于 5m 的隔声围挡（声屏障），隔声围挡应符合相关声屏障设计规范要求。

（2）设备控制间距。将高噪声施工设备放置在远离保护目标的位置，避免多台高噪声设备同时作业。

（3）对高噪声设备安装消声、减振装置。混凝土预制桩或钢桩施工时，除特殊地质条件外，宜采用静压沉桩工艺，静力压桩宜选择液压式和绳索式压桩工艺；混凝土浇筑严禁现场露天搅拌，应采用商品混凝土，宜采用固定形式的混凝土输送泵、低噪声混凝土振捣棒。混凝土后浇带、施工缝、结构胀模等剔凿宜使用人工。

（4）施工运输车辆，应按照有关部门的规定，确定合理运输路线和时间，禁止运输车辆鸣放高音喇叭，避免扰民。

（5）严格控制施工作业时段，避免夜间（22:00—次日 6:00）和午休时段

（12:00-14:00）施工，在噪声敏感建筑物集中区域禁止夜间进行产生噪声的施工作业，但是抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房城乡建设主管部门、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

（6）施工单位应认真贯彻落实《中华人民共和国生态环境法典》等有关法律法规的要求，确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相应排放限值要求。

8.2.1.3 大临工程噪声防治措施

（1）优化布局大临工程施工现场，高噪声设备集中放置在封闭式车间内，并远离声环境保护目标，将车间墙体面层贴珍珠岩吸声板。施工场地周边有条件的可种植绿化林带。

（2）预制场、钢筋加工场、拌和站选用低噪声、振动的机械设备，并带有消声和隔音的附属设备，振动较大的固定机械设备应加装减振设备；取弃土场场界按要求设置施工围挡；避免多台高噪声机械设备在同一工场和同一时间使用。

（3）严格控制作业时段，避免夜间（22:00-次日 6:00）和午休时段（12:00-14:00）作业。

（4）施工运输车辆，应按照有关部门的规定，确定合理运输路线和时间，禁止运输车辆鸣放高音喇叭，避免扰民。

（5）施工单位应认真贯彻落实《中华人民共和国生态环境法典》等有关法律法规的要求，确保大临工程施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相应排放限值要求。

8.3 地表水环境保护措施

8.3.1 桥梁施工水污染防治措施

（1）对涉水桥梁施工选择在枯水期进行桥梁水下部分施工，并加快施工进度。

（2）采用先进环保的钢护筒和围堰施工工艺，控制好钢护筒、钢板的打桩速度，尽可能地降低对河床扰动产生的悬浮物。

（3）尽可能地优化施工方案，减少涉水工程。

（4）桥梁施工将产生一定量的钻渣，这部分钻渣必须及时妥善处理。带钻渣的泥浆经过施工平台上的泥浆净化器，将粒径大于 0.075mm 的钻渣截取，净化后的泥浆流入泥浆池循环使用，部分含有水泥浆的废浆不能回收再利用，用砂石泵抽至项目工程红线范围内设置的废浆池中，废泥浆和桥梁钻渣一起直接外运至互通或边坡回填，不能利用部分运至弃土场或者消纳场堆放处置。

（5）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。

（6）加工施工管理，文明施工，各固体废物及时妥善处理，严禁倾倒或抛入水体，不得随意堆放在水体旁。

（7）施工栈桥上的砂石料、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沿线水体。

（8）实施施工期环境监督工作，重点抓好跨河桥梁的施工监理；做好施工人员的环保教育工作，提倡文明施工、保护水体。

8.3.2 路基施工水污染防治措施

（1）在路基纵断面凹形处或在有雨地面及有地表径流处开挖路基时，且路基附近有河渠、水田、池塘时，应在该路基两侧设置临时泥沙沉淀池，使地面径流在池中流速减缓，泥沙下沉，并在沉淀池出水口处设土工布围栏，再次拦截泥沙，以避免泥沙对水体的影响。当路基建成，至过水涵管铺设完毕或恢复后，推平沉淀池。

（2）本项目在施工现场的进出口设置洗车池，对进出本项目施工现场的机械车辆进行冲洗，水池废水根据水质情况进行更换，更换废水成分较为简单，一般为 SS 和少量的石油类，经隔油沉淀处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）建筑施工杂用水标准后全部回用于施工场地洒水抑尘。

8.3.3 大临设施废水污染防治措施

（1）各大临工程场地采取封闭式管理，周边设置排水沟及沉砂池，暴雨冲刷产生的地表径流，经排水沟收集至沉砂池沉淀处理后回用于洒水抑尘。场地出入口处设置洗车槽，并连接隔油沉淀池，车辆进出均通过冲洗，洗车废水通过隔油沉淀池处理达到回用水标准后，回用于场地洒水除尘，隔油油渣、含油污泥定期清运交由有资质单位处置，杜绝在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械、车辆以及冲洗建材等情况。为保护周边水体水质和周边环境，必须通过严格的环境管理，尽量杜绝施

工过程中油品跑冒滴漏及溢油事故的发生。

（2）拌和站、预制场等施工场地产生的施工废水，例如砂石材料的冲洗废水、搅拌站及搅拌车冲洗水等，通过场地内设置的收集沉淀池，冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于场地洒水抑尘或车辆冲洗，在预制场设置养护水沉淀池，施工废水经沉淀后循环使用，定期清理沉淀池泥沙，干化后运至弃土场处理。

（3）施工期生活污水采用移动旱厕收集，定期由环卫部门清掏外运至附近城市污水处理厂处理，不外排。

（4）大临工程场地临时堆放松散砂石、未利用的回填土方、其他建筑材料时，应采取彩条布等防水布覆盖，避免降雨及地表径流冲刷引起地表水体被污染。

（5）生活垃圾、施工物料垃圾等应分类收集，废弃物在施工中尽量回收利用，其余垃圾应分类集中堆放，并委托当地环卫部门及时清运处置，不得随意丢弃在敏感水体。

（6）施工结束后水泥拌和站的废弃物及其它固体废物严禁倾倒或抛入水体，也不得堆放在水体旁，应由施工单位负责及时清运至指定地点堆放处置。

8.4 大气环境保护措施

8.4.1 总体要求

施工期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）、《湛江市住房和城乡建设局关于进一步加强建筑工地施工扬尘治理、建筑垃圾运输管理和非道路移动机械监管的通知》的要求。施工工地严格落实“六个100%”措施（即施工现场100%围蔽、工地砂土100%覆盖、工地路面100%硬地化、拆除工程100%洒水压尘、出工地车辆100%冲净车轮车身、暂不开发的场地100%绿化），施工现场渣土运输车辆实行“一不准进，三不准出”管理（即“无证车辆不准进”和“未冲洗干净车辆不准出、不密闭车辆不准出、超装车辆不准出”）。

8.4.2 大气环境污染具体防治措施

（1）设置围挡。围挡作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，当风力不大时也可减少自然扬尘的产生，减少扬尘污染十分必要。较好的围挡应有一定的

高度（不小于 2.5m），挡板之间，挡板与地面之间要密封。本项目道路两侧距离保护目标较近的路段可适当加高围挡高度，加强防尘效果并起到加强隔声的作用。

（2）采取洒水湿法抑尘。据前面分析，在施工路段使用洒水，可使降尘减少 70%~80%。因此，对施工中的基础开挖、运输、装卸、堆放等易于产生地面扬尘的场所，采用洒水等措施降低施工扬尘的影响。建议工程配备洒水车，对施工现场和进场道路进行定期洒水，保持地面湿度，每天可洒水六次以上，早中晚各两次，在干燥炎热的夏季或大风天气，适当增加洒水次数。

（3）工程渣土、建筑垃圾应当集中分类堆放，严密覆盖，若 48 小时内未能清运的，应在施工场地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施。水泥、石灰粉、砂石、建筑土方等细散颗粒材料和易扬尘材料集中堆放并有覆盖措施。

（4）施工场地内做好硬化绿化。对于开挖区域应在作业完成后及时压实地面，施工场地主要出入口、材料应进行硬化处理，做好场地内的绿化工作，无土地裸露情况发生。

（5）对机动车运输过程严加防范，以防撒漏。运输车辆在施工中由于装载过多，容易洒落，所经之处尘土飞扬，带来不良后果。施工期间，运送散装物料的机动车，采用篷布遮盖，以防物料洒落；存放散装物料的堆场，采用篷布遮盖；规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在交通集中区、大型居民点等敏感区行驶。

（6）运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所。考虑到部分路段施工区域邻近居民区，为控制扬尘污染，在土建阶段必须对出场的车辆进行冲洗，或者建设洗车水槽，车辆出场时应当将车轮、车身清洗干净。

（7）施工单位须加强施工设备的日常维护保养，控制非正常烟气排放，以免影响周边居民。

（8）运输垃圾、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。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、不密闭车辆不准出、超装车辆不准出）管理。

（9）混凝土拌和站等大临工程应布设在距离村庄、学校等环境保护目标 200m 以外的区域，对生产粉尘、废气排放的设备设施、场所进行封闭处理或者安装除尘、吸收装置；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、混凝土拌和站等生产企业应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。

（10）施工段应设置 1 名专职环境保护管理人员，指导和管理施工现场的工程弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运、堆放和场地恢复等，清除进出施工现场道路上的泥土、弃料等，以减少二次扬尘。

8.5 固体废物污染防治措施

1.生活垃圾

项目施工人员较为集中，产生的生活垃圾集中定点堆放，具体由施工单位负责定期运出，交由当地环卫部门集中收集处理。

2.桥梁废泥浆、钻渣

本项目桥梁桩基础钻孔施工过程中会产生一定的废泥浆和钻渣，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起直接外运至互通或边坡回填，不能利用部分运至本项目弃土场或消纳场堆放，严禁随意堆放，排入水中。

3.土石方

根据土石方平衡，本项目剩余土石方运至本项目弃土场或消纳场堆放处理，禁止随意堆放。

4.沉淀池沉渣

项目施工场地、临时工程沉淀池沉渣定期清理，清运后运至指定的处理场所进行处理。

5.拆除建筑垃圾

临时栈桥、平台等拆除后的固体废物按施工方案经工作车收集集中处理。

拆除过程中产生的建筑垃圾应当根据《中华人民共和国生态环境法典》和《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第 139 号），工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。工程施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。工程施工单位不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

8.6 大临工程用地选址及保护措施

本项目大临工程包括预制场、拌和站、钢筋加工场、取弃土场等，本次评价根据设计单位初步选址用地进行生态环境影响分析，根据初步评价项目选址符合《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010），在加强施工管理、实施有效保护措施的基础上对周围环境影响不大。考虑目前大临工程为初步选址阶段，后续选址可能会因为施工过程中实际征地等多方面原因而发生变动，本次评价提出大临工程选址原则和环保措施建议。

1.大临工程的选址应符合《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010），其中混合料拌和站距环境敏感点的距离不宜小于 200m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧，用地尽量不要占用耕地，禁止占用永久基本农田。

2.大临工程应加强施工管理、实施有效保护措施。例如加强洒水抑尘，实施截排水，实施必要的围挡设施，并严格控制占地，避免对占地范围外的土地（尤其是耕地）造成影响，施工结束后及时进行生态恢复。

3.与所占用土地的用地户及周边邻近住户协调好关系，避开居民休息期间施工，减少临时施工对周边邻近居民的影响。

9. 环境影响经济损益分析

由于环境资源的不可再生性，项目建设对环境带来的社会效益和生态效益的损失越来越受到重视，但目前关于环境经济损益尚无成熟的定量估算方法，本报告尝试对社会经济损益做定量分析，对环保投资的环境效益、社会效益做简要的定性分析。

9.1 社会效益损失分析

（1）本项目社会效益损失主要表现在施工期的噪声、扬尘、交通干扰等。本项目施工期间直接受噪声影响人群主要为在校的学生和沿线居民。扬尘影响主要集中于近道路两侧，其中又以施工开挖及路基拓宽施工段最为严重。交通干扰将会发生于整个项目施工期。

（2）本项目的建设占用了一定量的土地，因此项目占地直接导致了沿线区域农业、林业经济的损失，直接表现为被征地户的收入损失。由于沿线占用的土地类型主要为一般耕地和林地，根据沿线区域的社会经济统计资料，简要对项目占用耕地、林地造成的社会效益损失进行估算，详见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目造成的社会经济损失估算表

类型	项目占用量（亩）	平均产值 （万元/亩×年）	项目占地产生的损失值 （万元/年）	合计 （万元/年）
耕地	1231.95	0.4	492.78	601.05
园地	36	0.25	9	
林地	330.9	0.3	99.27	

由于工程在设计、修建过程中，采取了各类生态防护和恢复措施，注重保护生态环境。随着人均收入的提高，全民环保意识也将逐步增强。由于人员流动性增大，货运量也有一定程度的增长。这些增加的客货运收入即为因环境质量改善获得的经济效益。工程采取的环保措施取得的环境效益详见表 9.1-2。

表 9.1-2 环保措施取得的环境效益

环境要素	拟采取措施	环境效益
水环境	泥浆废水、施工营地生活污水主要通过施工过程中控制和末端处理，在污水控制过程中还会产生部分固体废物或分离物，采取既定的措施进行处理。	避免泥浆废水形成凝块，破坏河床；避免进入土壤，影响植物的生长发育。
空气环境	加强运输管理，科学选择运输路线。定时洒水，粉状材料应罐装或袋装，禁止超载，并盖篷布。	减缓施工区内车辆运输引起的道路扬尘。

环境要素	拟采取措施	环境效益
声环境	限制施工作业时间，将噪声大、冲击性强并伴有强烈震动的工作安排在白天进行，除有特殊工艺要求外禁止在夜间施工。合理安排施工计划和施工方法。做好现场人员的教育和劳动保护工作。	减轻对居民生活的干扰，减轻对施工人员的危害。
固体废物	挖基土及时清运，不得倒入河流或弃置河中。施工过程中产生的废弃机具、配件、包装物以及各营地产生的生活垃圾，应集中收集、封存，及时外运。	减缓对公路沿线以及公路周围的自然生态环境造成不利影响，减缓对公路沿线水体的污染。
生态环境	沿线落实水土保持措施，防止水土流失，严格限制施工人员活动和机械车辆作业范围，减少人为活动对植被的破坏。	减缓对地表植被和土壤结构、自然景观及地表植被的破坏。减缓对植物生长发育的影响，减轻对河道地形地貌、地表植被及生态系统结构和功能的影响。减轻水土流失的影响。

总的来看，拟建公路所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环境影响的经济损益角度来看拟建公路是可行的。

9.2 环保投资估算

本项目共投入 191 万元作为施工期水、大气、噪声、生态等方面的污染防治费用，环保投资金额约占工程总投资（122738.86 万元）的 0.16%，具体环保投资项目详见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目施工期环境保护投资估算一览表

序号	投资项目（工程措施）	单位	数量	投资（万元）	备注
一	环境污染治理投资				
1	声环境污染治理				
1.1	施工临时声屏障	/	/	10	
2	大气环境污染治理				
2.1	洒水车	辆	2	40	施工单位自备
2.2	临时抑尘覆盖物	/	/	10	草包、帆布等
2.3	大气污染治理措施费用小计			50	
3	水污染环境治理				
3.1	临时工程废水隔油沉淀池	处	5	15	每处临时工程内设置 1 处共设置 5 处，以 3 万元/处计
3.2	施工现场隔油沉淀池	处	2	6	按照每 10km 设置 1 处，共 2 处，以 3 万元/处计
3.3	施工区环保厕所	处	2	10	根据临时工程布置，设置于临建设施处，以 5 万元/处计
3.4	水污染治理部分小计	—	—	31	--
4	固体废物污染治理				

序号	投资项目（工程措施）		单位	数量	投资 (万元)	备注
4.1	固废收集、处置		--	--	3	预估费用，具体根据施工场地数量和规模确定
5	生态保护措施					
5.1	施工期	临时拦挡、覆盖、临时用地表层耕植土保存与植被恢复；水土保持	--	--	--	计入水土保持投资
5.2		林地、农田等补偿	--	--	40	根据当地要求，进行补偿，该费用为初步预留费用。
5.3	生态保护措施部分小计		--	--	40	--
二	环境管理投资					
1	环境监测费用		年	3	15	5 万元/年×3 年
2	工程环境监理费用		月	36	36	5000 元/月×36 月×2 人
3	人员培训		次	3 次	6	按 2 万元/次，每年 1 次
4	本部分小计				57	
四	总计				191	

10. 环境管理与监测计划

10.1 环境管理的目的

本项目环境保护管理计划主要为施工期环境管理计划，其管理机构包括环境管理、监督执行和监测机构。该计划组织实施由本项目环评报告书中所提出的环境影响减缓措施。

通过环境管理，达到以下目的：

（1）本项目的建设落实环保“三同时”要求，符合国家及地方的环境保护要求，并为环境管理提供科学依据。

（2）通过环境管理计划的实施，将本项目对环境的影响减少至最低程度，使沿线区域生态环境质量有保障。

10.2 环保管理机构及其职责

10.2.1 管理机构

本项目环境保护管理机构的设置及职责见表 10.2-1。

表 10.2-1 环境管理机构主要职责

管理机构名称	机构职责
湛江市交通运输局	总体负责全市包括本项目在内的所有公路环境保护工作，制定全市公路环境保护计划；协调建设单位与环保部门之间的环境管理工作；指导建设单位落实各项环保管理措施。
建设单位	负责本项目落实环保设施“三同时”的实施；负责设计、施工、运营各个阶段的环境管理和审批资料的收集和归档，为该工程竣工环保验收提供相关的环保文件资料等。

10.2.2 监督机构

本项目先行工程环境保护监督机构为湛江市生态环境局、湛江市生态环境局廉江分局、湛江市生态环境局遂溪分局。

10.2.3 机构人员要求

施工期间承担现场监督任务的项目公司有关人员，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。

10.3 环境管理计划

本项目环境管理计划见表 10.3-1。

表 10.3-1 环境管理计划

环境问题	环境管理目标	实施机构	负责机构
一、施工期			
1.施工噪声	（1）主体工程施工工期噪声防治措施： ①将施工设备放置在远离环境保护目标的位置，避免多台高噪声设备同时作业； ②尽量选用低噪声机械设备，对设备定期保养； ③对高噪声设备安装消声、减振装置； ④在靠近环境保护目标路段施工时，应设置移动声屏障。学校上课时间禁止强噪声机械施工，强噪声机械施工作业尽量放在周末或寒暑假； ⑤施工运输车辆，尤其是大型运输车辆，应按照有关部门的规定，确定合理运输路线和时间； ⑥合理控制作业时段，避免夜间（22：00-次日 6:00）和午休时段（12:00-14:00）施工，对于因生产工艺要求或其他特殊需要，确需在夜间进行施工的，施工前建设单位应向生态环境行政主管部门提出申请，经批准后方可进行夜间施工，同时需在沿线声环境保护目标处张贴夜间作业公告，取得公众谅解； ⑦施工单位要确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相关要求，认真贯彻《中华人民共和国生态环境法典》等有关国家和地方的规定； ⑧对桩基施工工艺和设备优化，采用静压式打桩机，加强对打桩机械维护管理，及时更换磨损部件，定期对设备进行上油，对噪声较大的部位采取隔离、封闭处理；尽量采用低噪声、低振动、扭矩大、成孔速度快的旋挖钻施工法。 （2）大临工程施工工期噪声防治措施： 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，将高噪声设备集中放置在封闭式车间内，车间墙体面层贴珍珠岩吸声板。 ②施工场地周边有条件的可种植绿化林带。 ③尽量选用低噪音、振动的各类施工机械设备，并带有消声和隔音的附属设备，振动较大的固定机械设备应加装减振机座；避免多台高噪音的机械设备在同一工场和同一时间使用。 ④建议将大临工程布设在距离环境保护目标 200m 以外的区域。若无法避开环境保护目标，则建议对大临工程场界围墙进行加高处理，大临工程施工场地禁止夜间施工。距离环境保护目标较近的大临工程，建议对施工场地进行优化，施工设备应尽可能设置在远离周边居民的地方；如无法避让，则建议设置围挡，施工设备需采取适当减振降噪措施。 ⑤合理控制作业时段，避免午休时段（12:00-14:00）和夜间时段（22:00-次日 6:00）作业。 ⑥由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制对策和措施，施工噪声、振动仍可能对周围环境产生一定的影响，为此要向大临工程周边受影响的居民和有关单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；加强施工现场的科学管理，做	施工单位	建设单位

环境问题	环境管理目标	实施机构	负责机构
	好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。 ⑦施工单位要确保大临工程场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相关要求，认真贯彻《中华人民共和国生态环境法典》等有关国家和地方的规定。 ⑧对特别突出的高噪声移动声源采取局部隔声、消声等源强降噪措施。		
2.地表水污染	●桥梁施工过程中施工机械、施工机械须严格检查，防止油料泄漏，禁止将废油、施工垃圾等抛入沿线河流、水库等地表水体； ●禁止在敏感水体范围内设置弃土场、预制场、项目驻地、建材堆场、物料拌和站等； ●油类、漆料等化学品不得堆置于河流、水库等水体附近，须备有遮盖的帆布等设施，防止施工物料随雨水进入水体； ●项目驻地设隔油沉淀池、移动旱厕等废水收集处理措施，其中生活污水收集后运至邻近城镇污水处理厂处理，不外排；施工场地车辆冲洗废水经隔油沉淀后回用于洒水降尘不外排； ●设施桥墩采用钢护筒、钢围堰施工工艺，降低施工悬浮物的产生量；桩基施工产生的泥浆水经过滤沉淀后循环使用。	施工单位	建设单位
3.大气污染	●砂、石灰等易洒落物料运输和临时存放，应采取防风遮盖措施； ●施工单位配备洒水车，对施工道路经常进行洒水以减轻扬尘污染； ●大临工程应尽可能地设置在远离村庄、学校、医院等环境保护目标200m外的地方，如无法避免，则需加强大气污染防治措施，确保废气达标排放。	施工单位	
4.建材运输	●与沿线村镇协商，合理选择横穿现有道路的临时施工便道； ●粉状建材的运输应加盖篷布等防止扬尘污染；制定建材运输计划，避开现有道路交通高峰，防止交通堵塞。	施工单位	
5.施工营地	●施工营地应设置旱厕，由环卫部门定期抽运； ●生活垃圾和建筑垃圾应集中收集，定期清运。	施工单位	
6.生态环境	●保护耕地，减少公路临时占地，做好临时用地的恢复工作； ●保护植被，及时恢复被破坏的地表； ●做好路基、互通立交的水土保持工作； ●优选施工时间，早晨、黄昏和晚上是野生动物活动、繁殖和觅食的高峰时段，应禁止在早晨、黄昏和晚上进行爆破、打桩等高噪声作业；植被较好，鸟类分布较为集中的路段施工时，应尽量避免在晨昏和晚上进行爆破、打桩等高噪声作业； ●在林区路段的施工应注意防火，施工用火要向有关单位进行申报取得批准； ●禁止将项目驻地、施工场地等临时用地设置于生态保护红线、红树林等敏感区范围内。	施工单位	

10.4 环境监测计划

为了监督各项环保措施的落实，根据监测结果及时调整环境保护管理计划，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。

10.4.1 监测机构

本项目施工期的环境监测可委托有资质的环境监测单位承担，进行定期或不定期监测，编制监测报告，提供给建设单位，并接受湛江市生态环境局、湛江市生态环境局廉江分局、湛江市生态环境局遂溪分局的监督。

10.4.2 监测计划实施

环境监测单位将根据生态环境部颁布的各项导则和标准规定的方法进行采样、保存和分析样品，与项目的环境监测要求相同。本项目施工期环境监测计划的责任单位是建设单位，由其委托实施。

施工单位和施工监理单位应每半年向建设单位提交环境监测报告。此外，在发生未预期的环境污染事故时，要求他们立即将具体情况向建设单位汇报，以便及时采取适当的污染控制措施，包括请专业监测单位进行监测等。具体监测计划见表 10.4-1。

表 10.4-1 施工期环境监测计划

监测项目		监测点位	监测时间、频次	实施机构	监督机构
大气	TSP	水泥砼拌和站场界、居住区密集路段	1 次/季，每次监测 3 日	建设单位委托有资质的监测单位	湛江市生态环境局、湛江市生态环境局廉江分局、湛江市生态环境局遂溪分局
噪声	等效连续 A 声级 (Leq)	大临工程场界、用地红线外扩 200m 范围内的声环境保护目标	施工期 1 次/季，每次监测 1 日，每日昼夜各一次		
地表水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、石油类、氨氮等	杨柑河	涉水桥梁基础施工监测频次为 3 月/次		
陆生生态	施工现场、临建工程、取弃土场	占地植被恢复情况	监督（具体视施工情况而变化）		
水生生态监测	杨柑河	项目跨越处	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳动物		

10.4.3 监测计划费用

按照以上监测工作量，估算监测费用如下：

施工期：5 万元/年 3 年=15 万元；

营运期监测费用纳入 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段全线工程环评中一并进行论证分析。

10.5 环境监理计划

根据《公路工程施工监理规范》（JTGG10-2016）、《公路工程环境监理规范》

（JTG/T 3370-02-2022）要求，开展本项目工程环境监理工作，并作为工程监理的重要组成部分，纳入工程监理管理体系。

10.5.1 环境监理目的

保证本项目环保设计、环境影响报告书中提出的各项环保措施顺利实施，保证施工合同中有关环保条款切实得到落实。

10.5.2 监理范围

本项目施工期环境监理范围包括工程所在区域与工程影响区域，包括路基、桥梁施工现场，预制场、钢筋加工场、水泥砼拌和站、项目驻地等大临工程范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

10.5.3 环境监理内容

按照建设项目环保法律法规及项目招标文件的要求，环境监理具体工作内容有：

（1）设计阶段

- ①审核公路施工组织设计中环保措施落实情况；
- ②审核环保设计中采用的防治技术、措施、污染物最终处置方法和去向等内容；
- ③审核施工承包合同中环境保护专项条款；
- ④审核公路施工方案、生产规模、工艺路线、污染特征、排放特点及各污染控制节点等与项目环境影响报告书的符合性；
- ⑤审核公路施工期环境管理体系建立、环境管理计划；
- ⑥参与施工招标和施工合同编制，将有关环境保护条款列入标书文件，在公路施工合同中明确建设单位、施工单位环境保护责任与义务。

（2）施工阶段

- ①环境监理单位应对在施工过程中污染环境、破坏生态的行为进行监督；
- ②对公路工程建设内容与环境影响评价文件及设计文件的一致性进行环境监理，逐项核对工程建设内容变更情况，并作出环保合规性判断，必要时应发文函告建设单位、施工单位予以纠正；
- ③涉及重大变更或存在重大环境隐患的，环境监理单位应上报环境保护行政主管部门；
- ④针对环境影响评价文件及审批文件各项要求的落实情况逐项监理；

⑤参加技术交底，对建设单位、施工单位开展环境保护及环境监理要点进行宣教，提醒和监督建设单位、施工单位落实各自环境保护责任；

⑥对建设单位、施工单位环保达标和环境工程的人员、仪器设备准备情况进行检查；审核施工单位开工环保文件；

⑦参加包括建设单位、施工单位和工程监理单位在内的第一次工地会议，并形成会议纪要。

（3）试运行（运营）阶段

考虑本项目与 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段全线同时通车，且后期会纳入全线环评一起评价，因此，本项目运营期环境监理内容纳入全线环评，本次评价不单独要求试运行期环境监理内容。

10.5.4 环境监理工作框架

（1）建立健全完善的环境监理保障组织体系

环境监理工作具有双重性，又具有相对独立性，须设置专职机构和配备专职人员。建议项目环境监理工作纳入工程监理工作范围，要求工程监理中有专职环保人员，按工程质量和环保质量双重要求，对项目进行全面质量管理。本项目环境保护工作和环境监理工作必须接受生态环境部、广东省生态环境厅及沿线市、区县生态环境部门监督。

（2）执行环保法规，制定实施细则

在执行国家、广东省环境保护政策、法规的基础上，按本项目的环评文件及报告书制定的环境监测和监理计划，制定《G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段（先行工程 K0+000~K19+680）施工期环境保护管理办法》及《环境保护工作实施细则》等有关环保制度。

（3）建立完善的环境监理工作制度

主要工作制度：①记录制度：描述检查情况，分析环境问题发生的原因及责任单位，初步处理意见。②报告制度：包括环境监理工程师“月报”“半年评估报告”等。③文件告知制度：环境监理工程师与承包商之间只是工作上的关系，双方办事均通过函文确认。④环境例会制度：每月召开一次环保会议，总结环境保护工作情况。召集承包商、环境监理工程师等商讨研究，针对存在问题，提出整改要求，形成实施方案。

10.5.5环境监理信息管理

为及时将各类工程环境监理信息在管理机构、监督机构之间互相传递，制定监理信息结构如下：

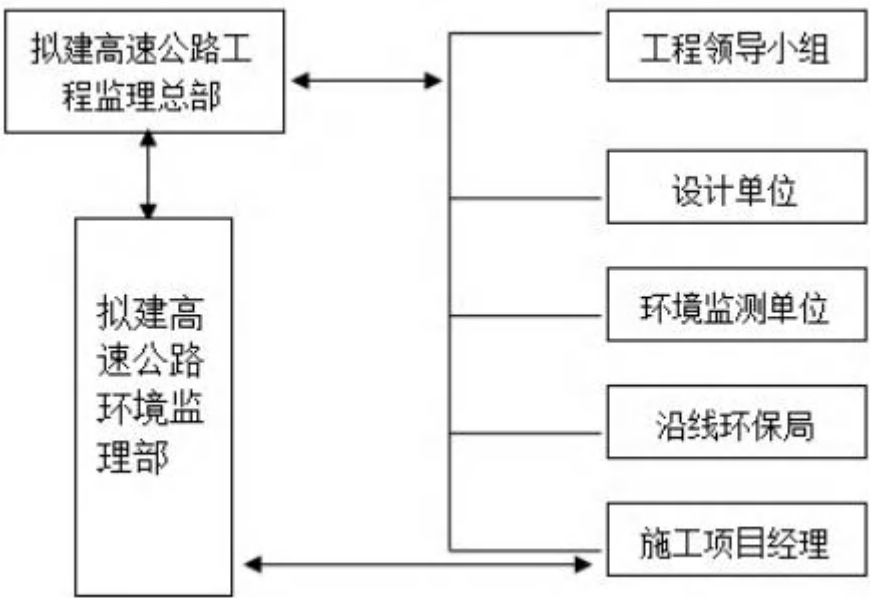


图 10.5-1 施工期环境监理信息结构图

10.5.6环境监理要点

结合本项目特点及本报告提出的各项环保措施，对本项目提出以下环境监理要求，详见下表。

表 10.5-1 施工期环境监理要点

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
1	跨河段施工	●桥梁水下作业施工的时间选择是否在枯水期； ●监督大桥桥墩施工是否采用钢围堰法； ●监督桥梁施工过程中施工机械是否有油料泄漏现象，避免在水上施工时发生油料泄漏，污染水体；禁止将污水、垃圾抛入沿线水体，应全部收集并与大桥工地上的污染物一并处理。 ●监督其有无将桥梁施工产生的渣土直接排进水体，是否直接拉运至回填或运至弃土场或消纳场，严禁随意堆放； ●监督在项目驻地设置旱厕，定期由环卫部门抽运；施工营地的生产废水经处理达标后上清液回用，不外排； ●桥梁施工时，监督其在沿水一侧是否设置临时挡墙，防止泥土和石块阻塞河流、水渠或灌溉排水系统，避免对水体产生影响； ●现场抽测桥梁附近声环境保护目标噪声达标情况。
2	项目驻地	●监督施工单位是否严格执行了标书中的“施工人员环保教育”； ●监督施工单位是否在项目驻地设置旱厕，定期由环卫部门抽运；项目施工营地的生产废水经处理后上清液回用，不外排； ●监督项目驻地的生活垃圾是否堆放在固定地点，其堆放点选址是否远离杨柑河等地表水体，是否由环卫部门集中处理。

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
3	沿线受影响的学校和集中居民区	●监督施工场地是否尽量远离学校、医院、居民区等环境保护目标； ●监督是否按照环评要求避免夜间施工，若需要在夜间施工时，施工前建设单位是否有向生态环境部门提出申请并取得批准； ●监督对受施工噪声影响较严重的声环境保护目标安装临时隔声屏障； ●监督是否有对声环境保护目标噪声进行监测。
4	路基工程区、临时工程占地区	●根据不同的占地类型，对占用的水田、旱地、园地及林地的表层土壤分别进行剥离； ●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，禁止施工生产废水外排； ●监督其车辆冲洗废水是否经处理后回用。
5	沿线农田耕地路段	●监督是否对相对高差较大路段以及对于通过高产良田和农田保护区的路段，通过采取边坡加固措施以及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。
6	其他共同监理（监督）事项	●监督搅拌站设置位置的合理性，是否采用集中的厂拌方式；监督混合料拌和站距环境敏感点的距离不宜小于 200m 要求。 ●对沿线进出堆场的道路是否进行不定期洒水； ●监督施工人员有无砍伐、破坏施工区以外的植被和农作物。

10.6 “三同时”环保验收

本项目建设应当严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项生态保护和生态恢复措施以及污染防治措施。本项目的竣工环境保护验收按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（HJ552-2010）执行。本项目“三同时”环保验收主要内容见下表。

表 10.6-1 本项目“三同时”环保验收一览表

序号	内容	验收内容	责任主体
1	声环境	（1）主体工程施工期噪声防治措施： ①将施工设备放置在远离环境保护目标的位置，避免多台高噪声设备同时作业； ②尽量选用低噪声机械设备，对设备定期保养； ③对高噪声设备安装消声、减振装置； ④在靠近环境保护目标路段施工时，应设置移动声屏障。学校上课时间禁止强噪声机械施工，强噪声机械施工作业尽量放在周末或寒暑假； ⑤施工运输车辆，尤其是大型运输车辆，应按照有关部门的规定，确定合理运输路线和时间； ⑥合理控制作业时段，避免夜间（22：00-次日 6:00）和午休时段（12:00-14:00）施工，对于因生产工艺要求或其他特殊需要，确需在夜间进行施工的，施工前建设单位应向环保部门提出申请，经批准后方可进行夜间施工，同时需在沿线环境保护目标处张贴夜间作业公告，取得公众谅解； ⑦施工单位应认真贯彻落实《中华人民共和国生态环境法典》等有关	建设单位

序号	内容	验收内容	责任主体
		法律法规的要求，确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相关要求； ⑧对桩基施工工艺和设备优化，采用静压式打桩机，加强对打桩机械维护管理，及时更换磨损部件，定期对设备进行上油，对噪声较大的部位采取隔离、封闭处理；尽量采用低噪声、低振动、扭矩大、成孔速度快的旋挖钻施工法。 （2）大临工程施工期噪声防治措施： ①合理科学地布局施工现场，将高噪声设备放置在远离环境保护目标的位置，将高噪声设备集中放置在封闭式车间内，车间墙体面层贴珍珠岩吸声板。 ②施工场地周边有条件的可种植绿化林带。 ③尽量选用低噪音、振动的各类施工机械设备，并带有消声和隔音的附属设备，振动较大的固定机械设备应加装减振机座；避免多台高噪音的机械设备在同一工场和同一时间使用。 ④建议将大临工程布设在距离环境保护目标 300m 以外的区域。若无法避开环境保护目标，则建议对大临工程场界围墙进行加高处理，大临工程施工场地避免夜间施工。距离环境保护目标较近的大临工程，建议下阶段对施工场地进行优化，施工设备应尽可能设置在远离周边居民的地方；如无法避让，则建议设置围挡，施工设备需采取适当减振措施。 ⑤合理控制作业时段，避免午休时段（12:00-14:00）和夜间时段（22:00-次日 6:00）作业。 ⑥由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制对策和措施，施工噪声、振动仍可能对周围环境产生一定的影响，为此要向大临工程周边受影响的居民和有关单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。 ⑦施工单位应认真贯彻落实《中华人民共和国生态环境法典》等有关法律法规的规定，确保大临工程场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相应标准要求。 ⑧对特别突出的高噪声移动声源采取局部隔声、消声等源强降噪措施。	
		运营期	/
2	水环境	①涉水桥墩尽量采取围堰施工，桥梁桥墩基础施工的时间应选择在枯水期； ②桥梁施工产生的少量油污水收集处理，并设置泥浆沉淀池对桥梁施工钻孔过程中产生的废泥浆进行沉淀处理； ③新建的施工营地四周设置排水沟截排水沟收集场地地表径流； ④施工营地生产废水经隔油沉淀处理后回用于洒水降尘、车辆冲洗等，不外排； ⑤施工场地设置临时旱厕，定期清污，生活污水不得随意排放，生活垃圾分类收集，联系环卫部门定期清运； ⑥施工废水、生活污水禁止排入II类水体中。	建设单位
		运营期	/
3	大气	①物料堆场四周设置挡风墙（网），合理安排堆垛位置，并采取加盖篷布等遮挡措施；	建设单位

序号	内容	验收内容	责任主体
		②水泥砼拌和站等临时工程应远离环境保护目标，并采取全封闭作业； ③对施工场地定期洒水，减少扬尘污染。	
		运营期 /	/
4	生态环境	①严格控制施工占地范围，严禁砍伐征地范围以外的植被； ②施工场地等临时用地尽量布设在永久用地范围，不得设置在自然保护区、湿地公园、森林公园等环境敏感区范围内； ③收集表层耕植土； ④落实本项目相关水保措施。	建设单位
		运营期 /	/
5	固体废物	①生活垃圾由环卫部门统一清运处理； ②钻孔泥浆经沉淀后循环利用，沉淀泥浆和桥梁钻渣优先用于互通或边坡绿化回用，无法利用的剩余部分运送至弃土场处理； ③施工场地、预制梁厂和钢筋加工厂沉淀池沉渣定期清理，运至指定的处理场所处理； ④工程弃方运至弃土场处理； ⑤拆迁建筑垃圾交由当地政府指定的建筑垃圾处理厂处理。	建设单位
		运营期 /	/
6	其他	施工前对项目区域进行文物全面调查，制定详细的文物保护方案。在施工过程中发现文物，建设单位应及时向当地文物保护主管部门报告，并保护好现场。	建设单位

注：以上表格内容仅供参考，具体验收应按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（HJ552-2010）执行。

11. 环境影响评价结论

11.1 工程概况

G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段（先行工程 K0+000~K19+680）位于湛江市廉江市、遂溪县境内，主要建设内容为新建 1 条高速公路，全长约 19.680 公里（含与 S42 化廉高速共线段长约 2.3km）。

采用设计速度 120km/h 的双向四车道高速公路标准分两部分建设，利用 S42 化廉高速共线段标准路基宽度 28m，新建段标准路基宽度 26.5m。全线设置桥梁 4104.3m/19 座，其中新建段桥梁 3456.8m/16 座（包括特大桥 2792m/2 座，大桥 1126.4m/1 座，中小桥 538.4m/13 座），利用旧桥梁 647.5m/3 座（包括大桥 557.5m/1 座，中小桥 90m/2 座）；设置涵洞 52 道；新建互通立交 2 处，分别为安铺东、界炮互通立交，原位利用 1 处洋官塘（枢纽）互通立交。

本项目总投资额 122738.86 万元。

本项目属于 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段的先行工程，主要建设内容包含路基、桥涵、路线交叉、部分环保绿化等工程，路面工程和沿线附属设施纳入全线工程内，不在本项目范围内。本项目建设完成后暂不具备通车条件，须待 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段全线环评取得批复并落实各项环保措施后，方可投入运营。

本项目须严格执行本环评及全线环评提出的环保要求，确保各项污染防治措施落实到位后方可通车运行。运营期先行工程生态环境影响及污染防治措施将纳入 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段全线工程环评中一并进行论证分析。

11.2 环境质量现状评价结论

11.2.1 生态环境现状

本项目不涉及占用生态敏感区，在 K17+600~K18+100 路段影响范围内涉及生态保护红线、红树林、生态公益林。项目该路段用地红线与生态保护红线的最近距离约为 130m，与红树林的最近距离约为 130m，与生态公益林的最近距离约为 236m。

11.2.1.1 陆生生态

本项目沿线较为平坦，总体上处于以冲积平原、玄武岩多级台地与滨海平原交界地貌为主，土壤肥沃，项目评价范围内主要为耕地、人工桉树林以及狗牙根、银胶菊、含羞草草丛等，贯穿整条线路，在部分村庄周边存在桉树林+苦楝+波罗蜜为主的人工常绿阔叶林；在道路边、村庄旁分布有狗牙根、银胶菊+含羞草等草丛；另外，在杨柑河两侧分布有红树、海滨常绿阔叶灌丛以及蕨草植物，代表性植被类型为无瓣海桑、黄槿、老鼠簕等。总体来看，沿线植被生长较好，区域开发程度不高，区域连通性较好，生态系统完整。

评价区共记录到维管植物 94 科 307 属 403 种，其中栽培植物 30 种，入侵植物 16 种，其中以被子植物最为丰富，占维管植物的 96.77%，石松类和蕨类植物较少，仅占全区维管植物的 3.23%；无裸子植物。评价范围内未记录到国家或广东省重点保护植物，共记录到挂牌古树 6 株，其中新建路段涉及挂牌古树 1 棵，与项目用地红线的最近距离约为 166m。

评价区共记录到陆生野生脊椎动物 16 目 46 科 88 种，包括两栖类 1 目 5 科 7 种、爬行类 1 目 5 科 6 种、鸟类 11 目 32 科 67 种、哺乳类 3 目 3 科 8 种。其中记录到国家 II 级重点保护动物 1 种，为画眉，主要分布在村庄周边的林子，周边受人为干扰较大，为一般生境，不属于重要保护动物的栖息地。

11.2.1.2 水生生态

杨柑河浮游植物多样性指数（ H' ）大于 3，等级为优良；浮游动物平均多样性指数（ H' ）为 3，等级为优良；底栖生物平均多样性指数（ H' ）为 1.21，等级为差；鱼类平均多样性指数（ H' ）为 1.04，等级为差。

综上所述，杨柑河水体有富营养化倾向，具体表现为浮游生物密度较大，种类较多，底栖生物、游泳生物的多样性较差。

11.2.2 声环境现状

根据现场调查，本项目先行工程声环境影响评价范围内共有 22 处声环境保护目标，均为村庄。评价范围内没有交通干线经过的村庄声环境质量现状按 1 类标准进行评价，有交通干线经过的村庄声环境现状按 2 类标准进行评价，交通干线边界两

侧 35m 范围内的村庄声环境现状按 4a 类标准进行评价。

本次评价对项目沿线 17 个声环境保护目标进行了噪声监测,根据噪声监测结果,其中 16 个声环境保护目标的噪声监测结果可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求,1 个声环境保护目标(M1 洋官塘村)因距离洋官塘枢纽道路较近,受交通噪声影响,建筑物三楼位置的夜间噪声监测结果存在超标情况,超标 2 分贝,其余监测点位的噪声监测结果均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。

11.2.3 地表水环境现状

根据《湛江市生态环境质量年报简报(2024 年)》,2024 年湛江市鹤地水库省控监测断面的水质类别为 III 类,水质状况良好;雷州青年运河赤坎水厂段水质未达标,超标项目主要为化学需氧量,超标原因主要为流域内生活污水排放和农业面源污染有关;由此推断项目跨越的雷州青年运河各干渠的水源水质较好,可能存在由于流域内的生活污水排放、农业面源造成化学需氧量超标现象。

九洲江排里、营仔过客监测断面的水质类别均为 III 类,水质状况良好,据此推断雷公河水水质状况良好。

根据地表水质量现状监测结果,监测期间杨柑河各项监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 IV 类标准要求。

11.2.4 大气环境现状

根据《湛江市生态环境质量年报简报(2024 年)》,2024 年湛江市 SO₂(二氧化硫)、NO₂(二氧化氮)、PM₁₀(可吸入颗粒物)、PM_{2.5}(细颗粒物)、CO(一氧化碳)及 O₃(臭氧)六项基本污染物均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中过渡阶段浓度限值的二级标准,因此,本项目所在区域环境空气质量现状达标。

11.3 环境影响评价及污染防治措施

11.3.1 生态环境影响评价及保护措施

本项目施工期对生态环境的影响主要包括以下几个方面:

①建设项目永久和临时占地改变占用区域内土地利用性质,使区域植被、动物

栖息地受到破坏，从而引发沿线的土壤侵蚀，造成水土流失等现象，进而使被占用地的植被生物量大幅度下降，但是占用区域受人为影响较大，主要为常见人工植被，周边有大面积类型植被类型存在，项目占用不会对区域植被类型、生态系统结构和类型造成改变，只会减少个别植物的数量，不会改变区域植物多样性，且通过加强施工管理、控制施工范围、落实水土保持及生态恢复措施，项目占用对生态环境影响较小。

②作业机械发出的噪声、产生的振动、施工人员的活动以及施工期产生的废水、废气等会使建设地域及其附近的动物暂时迁离，在采取合理安排施工作业时间，选用低噪声施工设备，落实废水、废气污染防治措施的情况下，对动物的影响在可接受废物内，且随着施工期的结束影响消失，周边栖息地得以恢复，动物可重新回到原来的栖息地生活。

③桥梁涉水桥墩的施工对水体产生扰动，通过采用钢护筒围堰施工工艺，落实钻孔泥浆和钻渣收集处置措施，对水生生物的生存环境影响不大。

11.3.2 声环境影响评价及保护措施

施工期噪声影响主要来源于主体工程施工场地噪声和大临工程施工噪声。

根据预测结果，施工期主体工程施工场地场界外 1m 处噪声值均未能达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）排放限值要求，沿线保护目标声环境质量有不同程度的超标，本次评价对施工场地噪声影响提出优化施工工艺和设备选型、合理布置施工场地、严格控制作业时段、设置场区围挡及声屏障、高噪声设备安装消声隔声减振装置等措施建议，确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相应限值要求。

大临工程采取低噪声施工设备、优化厂区内布局、高噪声设备设置在封闭厂房内作业、取弃土场场界设置施工围挡、高噪声设备安装消声隔声减振装置等措施，确保场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相应排放限值要求。

综上，施工期在落实相应措施后对保护目标的影响较小。

11.3.3 地表水环境影响评价及保护措施

本项目各施工工区施工人员生活污水经临时移动旱厕收集后，定期委托当地环

卫部门抽运处理，不会对周边水环境产生影响。

预制梁厂、拌和站、钢筋加工厂等施工临时场地平整后采用硬化措施，散物料尽量堆放于室内，对于室外堆放散物料根据其理化性质采取防水遮盖，并在四周设置临时围挡，除使用时需要打开，其他时段均不打开，避免因降雨冲刷造成化学品溶于水进入场地内的排水系统；针对施工场地进出的洗车槽、施工设备冲洗产生的废水、搅拌站砂石冲洗产生的废水，通过集水沟收集后引至隔油沉淀池处理后回用于洒水降尘、车辆冲洗等，不外排。对于隔油沉淀池内的沉积物，定期清掏清运，确保沉淀池的正常运行；可有效避免施工场地生产废水对周边地表水产生污染。

本项目拟在进出施工现场的各进出口设置洗车池，产生的洗车废水经隔油沉淀处理后达标回用于施工场地洒水抑尘，不会对周边水环境造成影响。

桥梁下部（桩基础等）施工造成局部水体 SS 浓度增加以及泥浆钻渣进入水体产生的影响；桥梁上部结构施工产生的物料掉落、泄漏对水体水质的影响；临时栈桥修筑及拆除带来局部水体 SS 浓度增加。桥梁涉水桥墩施工采取钢护筒围堰法，可大大降低上述影响。同时，本项目设置泥浆池，产生的泥浆经沉淀处理后回用，沉渣与钻渣一起及时外运至互通或边坡回填，不能利用部分运至弃土场或者消纳场处置，不会对河流水质构成明显的不良影响。

11.3.4 大气环境影响评价及保护措施

施工期的环境空气影响主要为施工扬尘和非道路移动机械尾气。其中，施工扬尘主要来源于施工现场地表开挖，筑路材料在运输、装卸及堆放过程，物料拌和过程；非道路移动机械尾气主要为施工机械发动机燃油所产生的废气。

建设单位通过加强施工管理，设置工地围挡，加强防尘效果；采用洒水湿法抑尘降低施工扬尘的影响；运输车辆冲洗干净后再驶出作业场所，防止车辆将工地的泥土带到外面道路，形成二次扬尘；对材料临时堆放场所采取防风遮盖措施，以减少扬尘；施工场地及时做好硬化绿化，防止交通扬尘和自然扬尘。大临工程尽量布设在村庄、学校等环境保护目标下风向并尽量远离。拌和站应当采用先进的封闭拌和装置，加强密闭收集，并配置除尘处理设施，可有效减缓大临设施场地废气扩散对大气环境的影响，场界废气可达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

11.3.5 固体废物环境影响评价及污染防治措施

施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾、工程弃方、桥梁施工产生的泥浆和钻渣、沉淀池沉渣、拆除建筑垃圾。

施工人员生活垃圾集中定点堆放，交由当地环卫部门集中收集处理；本项目工程弃方运至弃土场或消纳场堆放处理；桥梁施工产生的泥浆和钻渣经泥浆箱处理后及时外运至互通或边坡回填，不能利用部分运至弃土场或消纳场堆放；沉淀池沉渣定期清运后运至指定的处理场所进行处理；临时栈桥、平台等拆除后的建筑垃圾按施工方案经工作车收集集中处理。

在采取上述污染防治措施的情况下，本项目固体废物对环境影响较小。

11.3.6 环境风险评价

本项目属于兰海公路湛江廉江至徐闻段先行工程，先行工程仅包括路基、桥涵、路线交叉、部分环保绿化等工程，环境风险主要集中在施工期。

根据识别，本项目重点水环境风险敏感路段为杨柑河。主要环境风险是施工管理不善、环保措施非正常状态下的泥浆、废水、废渣事故性排放对水环境的影响，施工机械或车辆事故产生燃油、润滑油、远离泄漏风险，通过加强对施工机械和设备进行维修保养，定期进行护筒密闭性检查，及时抽走泥浆钻渣，加强施工期管理与环境监理，遵章施工，可避免泥浆、钻渣、废水事故性排放，以及漏油事件的发生。

总体而言，本项目的环境风险处于可接受水平。

11.4 综合结论

G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段（先行工程 K0+000~K19+680）的建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《市场准入负面清单（2025 年版）》等产业政策，符合《广东省高速公路规划（2020-2035）》《广东省高速公路网规划（2019-2035）环境影响报告书》及其审查意见的要求，也符合《生态保护“十五五”规划》的要求。

本项目为 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段的先行工程，项目建设完成后暂不具备通车条件，须待 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段

全线工程环评取得批复并落实各项污染防治措施后，方可投入运营。现阶段主要开展施工期生态环境影响评价，运营期生态环境影响及污染防治措施将纳入 G75 兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段全线工程环评中一并进行论证分析。

本项目在施工过程中会对沿线两侧一定范围内的生态环境、声环境、水环境、环境空气等产生一定的影响，在项目设计阶段、施工阶段严格落实生态环境影响报告书中所提出的各项环境保护措施，严格执行环境保护“三同时”规定，各项环保资金落实到位，并加强施工管理，杜绝污染事故，做好环境风险事故的防范措施后，项目建设对周边环境的不利影响可得到有效控制或缓解。

综上所述，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。