台山渔港经济区一期工程

生态环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：广东省水产养殖技术推广总站台山分站

（台山市远海捕捞大队）

评价单位：广州百川纳科技有限公司

二〇二六年十月

AI生成

承诺书

根据《中华人民共和国生态环境法典》《中华人民共和国行政许可法》《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令 4 号），特对报批的 台山渔港经济区一期工程 生态环境影响评价文件作出如下承诺：

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

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

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

4、我们承诺廉洁自律严格依照法定条件和程序办理项目申请手续，绝不以任何不正当手段干扰项自评估及审批管理人员，以保证项目审批公正性。

建设单位（盖章）：　　评价单位（盖章）：

法定代表人（签名）：　　法定代表人（签名）：

2026 年 10 月 9 日

本承诺书原件交环保审批部门，承诺单位可保留复印件

声明

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

我单位提供的 台山渔港经济区一期工程生态环境影响报告书 不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

建设单位（盖章）：

法定代表人（签名）：

评价单位（盖章）：

法定代表人（签名）：

2026 年 10 月 9 日

本声明原件交环保审批部门，声明单位可保留复印件

打印编号：1775721412000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	25hj75
建设项目名称	台山渔港经济区一期工程
建设项目类别	52--145中心渔港码头
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）	广东省水产养殖技术推广总站台山分站（台山市远海捕捞大队）
统一社会信用代码	1244078[redacted]B2D 19225B
法定代表人（签章）	马月嫦
主要负责人（签字）	马月嫦
直接负责的主管人员（签字）	马月嫦
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	广州百川纳科技有限公司
统一社会信用代码	91440101M[redacted]TKJL
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
李慧	03520240544000000022	BH 055949	

2主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	
吴文静	工程分析、环境影响预测分析与评价、环境风险预测分析与评价、环境保护对策措施及其可行性论证、环保政策与规划符合性分析	BH 062576	
佘泳笙	区域自然环境现状、环境质量现状调查与评价、环境影响经济损益分析、环境管理与环境监测	BH 057220	
李慧	概述、总则、工程概况、环境影响评价结论及建议	BH 055949	

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 广州百川纳科技有限公司 （统一社会信用代码 91440101MA5CHTKJ1L ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， 不属于 （属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 台山渔港经济区一期工程 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 李慧 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 03520240544000000022 ，信用编号 BH055949 ），主要编制人员包括 李慧 （信用编号 BH055949 ）、吴文静 （信用编号 BH062576 ）、 余泳笙 （信用编号 BH057220 ）（依次全部列出）等 3 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：广州百川纳科技有限公司

2026年4月9日



编号：S1112018000339

统一社会信用代码

91440101MA5CHTKJ1L

营业执照



扫描二维码登录'国家企业信用信息公示系统'了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　广州百川纳科技有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人独资)

法定代表人　李恩会

经营范围　科技推广和应用服务业（具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询，网址：http://www.gsxt.gov.cn/。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）

注册资本　贰佰万元（人民币）

成立日期　2018年09月28日

住　　所　广州市南沙区环市大道西115号204B室

仅限台山渔港经济区一期工程生态环境影响报告书使用，再复印无效。

登记机关



2025 年 11 月 11 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

国家市场监督管理总局监制

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。

中华人民共和国
人力资源和社会保障部

中华人民共和国
生态环境部

姓　　名：

证件号码：

性　　别：

出生年月：

批准日期：

管 理 号：

编制人员承诺书

本人[redacted]（身份证件号码[redacted]）郑重承诺：本人在广州百川纳科技有限公司单位（统一社会信用代码91440101MA5CHTKJ1L）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第6项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：[redacted]

2024年 10 月 8 日

20260305111341641 9

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	李慧	证件号码	
参保险种情况			

参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202503	-	202602	广州市:广州百川纳科技有限公司	12	12	12
截止			2026-03-05 17:07 ，该参保人累计月数合计	实际缴费12个月，缓缴0个月	实际缴费12个月，缓缴0个月	实际缴费12个月，缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）　　证明时间　2026-03-05 17:07

编 制 人 员 承 诺 书

本人 吴文静 （身份证件号码[redacted]）郑重承诺：本人在 广州百川纳科技有限公司 单位（统一社会信用代码91440101MA5CHTKJ1L）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 6 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1.首次提交基本情况信息
2.从业单位变更的
3.调离从业单位的
4.建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5.编制单位终止的
6.被注销后从业单位变更的
7.被注销后调回原从业单位的
8.补正基本情况信息

承诺人(签字)：

2025年11月5日

202604094965060932

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	吴文静	证件号码	
参保险种情况			

参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202507	-	202603	广州市:广州百川纳科技有限公司	9	9	9
截止			2026-04-09 10:05 ，该参保人累计月数合计	实际缴费9个月,缓缴0个月	实际缴费9个月,缓缴0个月	实际缴费9个月,缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章） 证明时间 2026-04-09 10:05

编 制 人 员 承 诺 书

本人 佘泳笙 （身份证件号码 _____ ）郑重承诺：本人在广州百川纳科技有限公司单位（统一社会信用代码91440101MA5CHTKJ1L）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1.首次提交基本情况信息
2.从业单位变更的
3.调离从业单位的
4.建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5.被注销后从业单位变更的
6.被注销后调回原从业单位的
7.编制单位终止的
8.补正基本情况信息

承诺人（签字）：

2023 年 9 月 1 日

20260409149164454

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	佘泳笙	证件号码	

参保险种情况						
参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202207	-	202603	广州市:广州百川纳科技有限公司	45	45	45
截止			2026-04-09 09:49 ，该参保人累计月数合计	实际缴费45个月，缓缴0个月	实际缴费45个月，缓缴0个月	实际缴费45个月，缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章） 证明时间 2026-04-09 09:49

目 录

1 概述 1

1.1 项目由来 1

1.2 项目特点 3

1.3 环境影响评价工作过程 4

1.4 相关情况分析判定 5

1.5 本项目需关注的主要环境问题 7

1.6 主要评价结论 10

2 总则 11

2.1 编制依据 11

2.2 环境功能区划 18

2.3 环境影响因素识别与评价因子 52

2.4 评价标准 55

2.5 评价工作等级判定 68

2.6 评价范围 82

2.7 主要环境保护目标和环境敏感目标 89

3 工程概况 101

3.1 渔港经济区现有工程回顾性分析 101

3.2 本项目概况 129

3.3 本项目总平面布置方案 134

3.4 本项目水工构筑物结构方案 147

3.5 主要设计尺度 164

3.6 疏浚工程 168

3.7 陆域形成和道路 189

3.8 配套工程 195

3.9 临时工程 209

3.10 装卸工艺 214

3.11 施工方案 214

3.12 项目用地情况 224

3.13 项目用海情况 226
3.14 项目建设必要性 240
4 工程分析 243
4.1 工程各阶段生产工艺与过程分析 243
4.2 工程环境影响分析 245
4.3 工程各阶段非污染环节与环境影响分析 264
4.4 总量控制 265
5 区域自然环境现状 266
5.1 自然环境概况 266
5.2 社会环境概况 298
5.3 海洋资源 300
5.4 海域开发利用现状 314
6 环境质量现状调查与评价 319
6.1 水文动力环境现状调查与评价 319
6.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价 362
6.3 海洋环境现状调查与评价 365
6.4 环境空气质量现状调查与评价 413
6.5 地表水环境质量现状调查与评价 417
6.6 声环境质量现状调查与评价 426
6.7 区域红树林现状调查与评估 430
6.8 陆域生态环境现状调查与评价 456
6.9 疏浚土特性疏浚物成分现状调查与评价 465
7 环境影响预测分析与评价 471
7.1 水文动力环境影响预测分析 471
7.2 地形地貌与冲淤环境影响预测分析 492
7.3 水质环境影响预测与评价 495
7.4 海洋沉积物环境影响评价 511
7.5 海洋生态环境影响分析 512
7.6 大气环境的影响评价 523

7.7 声环境影响评价 525
7.8 固体废物环境影响评价 528
7.9 陆域生态环境影响评价 530
7.10 环境敏感目标的影响分析 531
8 环境风险预测分析与评价 540
8.1 环境风险评价等级 540
8.2 环境敏感目标 540
8.3 环境风险识别 540
8.4 风险事故情形分析 542
8.5 环境风险预测与评价 545
8.6 环境风险防范措施 563
8.7 环境风险应急预案 570
8.8 小结 580
9 环境保护对策措施及其可行性论证 582
9.1 施工期环境污染防治措施及可行性 582
9.2 营运期环境污染防治措施及可行性 591
9.3 项目各阶段非污染环境保护对策措施 598
9.4 生态环境保护对策措施 600
9.5 建设项目环境保护设施和对策措施一览表 614
10 环境影响经济损益分析 619
10.1 环境保护投资 619
10.2 环境保护的经济损益分析 620
10.3 社会、经济效益分析 622
10.4 环境影响经济损益分析结论 623
11 环保政策与规划符合性分析 624
11.1 与产业政策符合性分析 624
11.2 与国土空间规划符合性分析 624
11.3 项目与“三区三线”生态保护红线的符合性分析 632
11.4 相关环境规划文件的相符性分析 633

11.5 与海洋功能区划的相符性分析 641
11.6 与“三线一单”的符合性分析 649
12 环境管理与环境监测 660
12.1 环境管理 660
12.2 环境监测计划 662
12.3 项目竣工环境保护验收 666
13 环境影响评价结论及建议 669
13.1 工程概况 669
13.2 工程分析结论 669
13.3 环境现状调查与评价结论 671
13.4 环境影响预测分析与评价结论 679
13.5 环境风险预测分析与评价结论 682
13.6 环境经济损益分析结论 683
13.7 项目环境可行性分析结论 683
13.8 政策及规划相符性分析结论 683
13.9 公众参与结论 684
13.10 综合评价结论 684
附表 686
附录 697
附件 716

1 概述

1.1 项目由来

2018 年 4 月，国家发展改革委、农业农村部联合编制《全国沿海渔港建设规划（2018—2025 年）》，提出将规划建设辽东半岛、渤海湾、山东半岛、江苏、上海-浙江、东南沿海、广东、北部湾、海南岛、南海等 10 大沿海渔港群，建设形成 93 个渔港经济区。

2023 年 4 月 24 日，广东省农业农村厅印发《广东省渔港经济区总体布局规划（2021-2030）年）》，提出“十四五”时期，渔业进入加快推进高质量发展、争取尽早实现现代化的关键阶段。渔港经济区是现代渔业产业高质量发展的重要平台，是渔区振兴和渔业现代化的重要支撑。要加快推动渔港经济区建设，促进渔业高质高效、渔区宜居宜业、渔民富裕富足。

广东省委、省政府一直高度重视渔业工作、现代渔港建设工作，先后出台了《关于推动海洋渔业转型升级提高海洋渔业发展水平的意见》等重要文件，从资金、政策上大力扶持渔业发展、重视渔港建设。

台山渔港经济区一期工程（以下简称“本项目”）位于江门渔港经济区范围内，江门渔港经济区是《全国沿海渔港建设规划（2018—2025 年）》规划建设的 93 个渔港经济区之一、广东省 8 大国家级沿海渔港经济区之一。该区域内海水产品总产量 31.22 万吨，拥有海洋渔船 3570 艘，分布有大小渔港 4 座，其中一级渔港 1 座（江门崖门一级渔港），二级渔港 2 座，三级及以下渔港 1 座。规划期内以江门崖门一级渔港为基础，重点支持新建台山沙堤中心渔港和横山一级渔港，推动形成集水产品交易集散、冷链物流、修造船、休闲渔业等为特色的渔港经济区。

台山市是全省的海洋与渔业大市，共有 3 个渔港，分别是台山广海、沙堤、横山渔港。这些渔港是台山市海洋捕捞渔船 1807 艘（不含港澳流动渔船）的后勤补给基地，是渔民的安居之所和从事渔业相关行业人员的经济活动场所，也是台山市海洋与渔业经济发展的载体和海洋防灾减灾体系的重要组成部分。由于缺乏资金对渔港进行建设和维护，台山市渔港淤积、设施残旧、抗风能力弱等情况较为突出，在一定程度上制约了台山市现代海洋渔业发展。为落实《全国沿海渔

港建设规划（2018—2025 年）》《广东省渔港经济区总体布局规划（2021-2030 年）》《广东省现代化海洋牧场发展总体规划》（2024-2035 年）及省委省政府发布的相关文件要求，进一步提升广海渔港、横山渔港、沙堤渔港的综合服务能力，促进台山市渔业经济发展，优化台山市渔业产业结构，台山市提出建设台山渔港经济区。

台山渔港经济区一期工程（以下简称“本项目”）建设单位为广东省水产养殖技术推广总站台山分站（台山市远海捕捞大队），建设范围包括横山渔港、广海渔港和沙堤渔港，主要建设内容和规模如下：

（1）横山渔港：码头工程 350m（包括码头工程 350m、供电照明 1 项、给排水、消防工程 1 项、渔获物装卸设备 4 座）、护岸工程 100m、疏浚工程 69.02 万 m^3（含码头边坡开挖和护岸基槽开挖）、港区道路 98m、导助航设施 1 项、临时工程 1 项，疏浚土拟吹填至陆域。

（2）广海渔港：建设内容分为烽火角港区和主港区，其中烽火角港区建设内容为码头工程 200m（包括码头工程 200m、供电照明 1 项、给排水、消防工程 1 项、渔获物装卸设备 4 座）、系泊岸线（护岸工程）237m（其中新建护岸 50m，修复护岸 187m）、疏浚工程 23.215 万 m^3、陆域硬化（不含进港道路）1 项、进港道路 1 项、导助航设施 1 项、临时工程 1 项，疏浚土拟吹至陆域。主港区建设内容为港区污水设施改造 1 项。

（3）沙堤渔港：港区污水管网建设 1 项（包括污水主管约 800m、雨水主管约 700m）。

（4）智慧渔港 1 项：智慧渔港涵盖横山渔港、广海渔港（含烽火角港区和主港区）、沙堤渔港。

根据《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，本项目横山渔港疏浚工程、广海渔港（烽火角港区）主体工程（码头、护岸、疏浚工程）均位于海岸线向海一侧，属于涉海工程。根据《中华人民共和国生态环境法典》及《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，该工程需进行环境影响评价，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目渔港建设属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中“145、中心渔港码头”，涉及生态保护红线等环境敏感区，应编制生态环境影响报告书；本项目疏浚工程量 92.235 万 m^3，属于“五

十四、海洋工程-160、其他海洋工程-工程量在 10 万立方米及以上的疏浚（不含航道工程）、取土（沙）等水下开挖工程”，需编制生态环境影响报告书。综上，按等级较高原则，最终确定本项目需编制生态环境影响报告书。

建设单位委托广州百川纳科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作（附件 1），编制单位接受委托后即组织人员对项目所在地及邻近区域进行了现场踏勘，收集了本项目相关资料，在此基础上，通过对有关资料的收集、整理和分析，根据有关规范编制了《台山渔港经济区一期工程生态环境影响报告书》。

1.2 项目特点

台山渔港经济区一期工程建设范围涵盖横山渔港、广海渔港（烽火角港区和主港区）、沙堤渔港四个港区。

横山渔港地处台山市镇海湾的东侧，经镇海湾水道距离出海口北海湾约 5 海里，东与海宴镇接壤，南濒南海，西临镇海湾，北靠笠峰山系。建设内容及规模为：码头工程 350m（包括码头工程 350m、供电照明 1 项、给排水、消防工程 1 项、渔获物装卸设备 4 座）、护岸工程 100m、疏浚工程 69.02 万 m^3（含码头边坡开挖和护岸基槽开挖）、港区道路 98m、导助航设施 1 项、临时工程 1 项，疏浚土处置方式暂按回填至陆域。

广海渔港地处台山市东南端，靠山近海，为台山市沿海要地。北面与端芬镇相连，东北面与斗山镇相接，西部与海宴毗邻，东面与赤溪镇接壤，南邻南海，与上、下川岛隔海相望。主港区位于广海镇南部，广海湾的湾顶端，中心地理概略位置为东经 112°47'28.32"，北纬 21°56'54.41"，建设内容为港区污水设施改造 1 项（包括生活污水管道 380m、污水检查井）。烽火角港区位于广东省江门市台山市广海湾海域，建设内容为码头工程 200m（包括码头工程 200m、供电照明 1 项、给排水、消防工程 1 项、渔获物装卸设备 4 座）、系泊岸线（护岸工程）237m（其中新建护岸 50m，修复护岸 187m）、疏浚工程 23.215 万 m^3、渔港管理中心修缮 1 项、陆域硬化（不含进港道路）1 项、进港道路 1 项、导助航设施 1 项、临时工程 1 项，疏浚土处置方式暂按回填至陆域。系泊岸线（护岸修复）187m 不涉及用海，但前沿停泊水域纳入项目用海范围，作为系泊岸线停泊水域。

沙堤渔港位于台山市川岛镇上川岛沙堤村，建设内容为港区污水管网建设 1

项（包括污水主管约 800m、雨水主管约 700m）。

本项目涉及用海的建设内容位于横山渔港和广海渔港（烽火角港区），本项目海域使用类型为“渔业用海”中的“渔业基础设施用海”，用海方式包括“构筑物”中的“透水构筑物”、“围海”中的“港池、蓄水”、“开放式用海”中的“专用航道、锚地及其他开放式用海”（施工期用海）。

项目特点如下：

（1）施工期

施工过程中，需要关注码头、引桥和护岸等水工构筑物建设对水动力、冲淤环境的影响，水工构筑物和疏浚施工引起的悬沙对海洋生态的影响以及生态损失计算，施工船舶产生的废水和固废。另外疏浚泥处置去向要予以明确。

（2）营运期

项目为渔港工程，不涉及危险品运输，营运期重点关注的为营运期生活污水和冲洗废水等各项废水的处置，另外还应关注营运期对周边大气环境和声环境敏感点的影响，另外还需关注问题为船舶碰撞等发生溢油事故风险，影响到海域的海洋环境。

1.3 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国生态环境法典》和《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的规定，广州百川纳科技有限公司在接受委托之后，组成专项项目组，对本项目开展环境影响评价工作。

环境影响评价工作一般分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。在第一阶段，根据相关规定我单位组织技术人员对项目场地进行了踏勘，对项目周围的自然环境及环境现状进行初步调查、进行初步工程分析，明确评价重点和环境保护目标，确定工作等级、评价范围，制定工作方案；在第二阶段，对环境现状调查进行监测和评价，对项目进行工程分析，对项目可能产生的各项污染物均进行了详细的分析，对项目排放污染物对周围环境的影响进行预测；第三阶段提出切实可行的环境保护措施、进行技术经济论证，给出污染物排放清单，给出建设项目环境影响评价结论。具体流程见图 1.2-1。

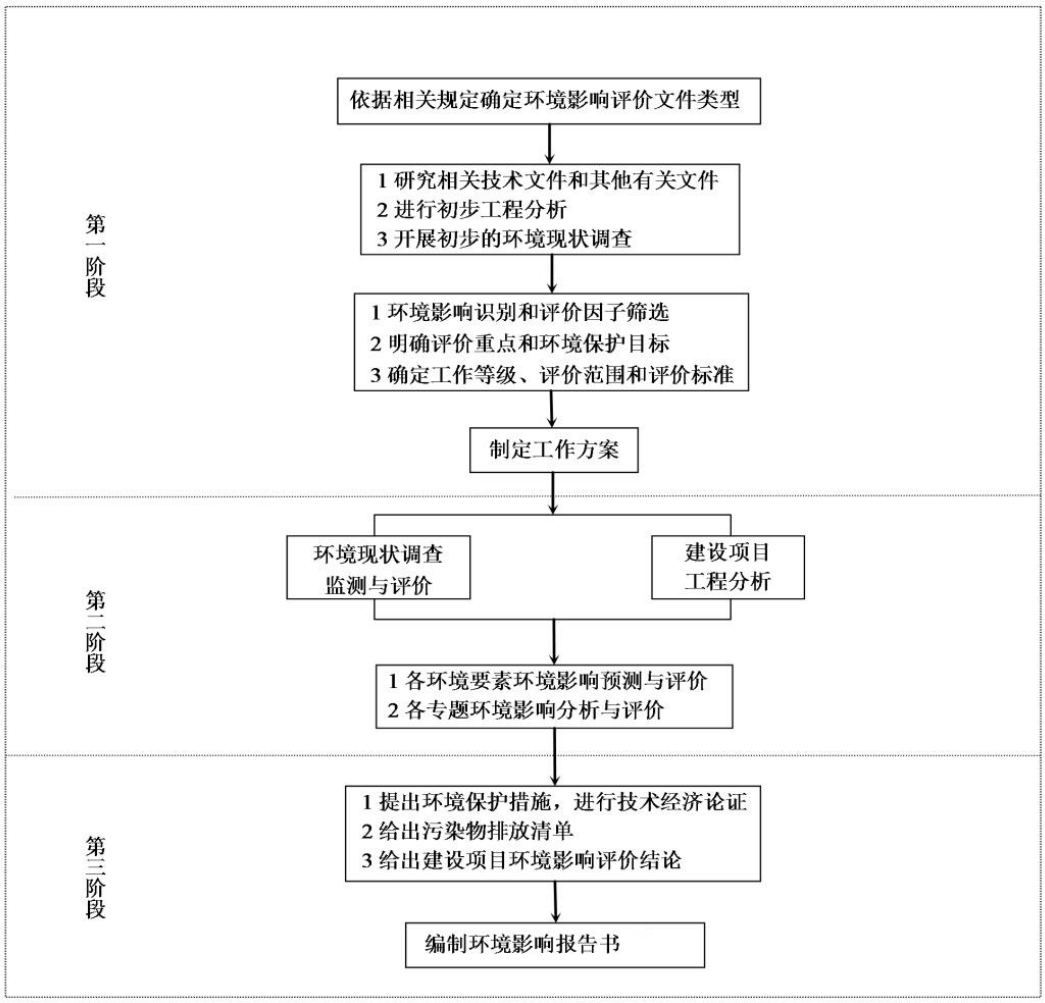


图 1.2-1　环境影响评价工作程序图

1.4 相关情况分析判定

1.4.1 环评文件类别的判定

根据《中华人民共和国生态环境法典》《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目渔港建设属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中“145、中心渔港码头”，涉及生态保护红线等环境敏感区，应编制生态环境影响报告书；本项目疏浚总工程量 92.235 万 m^3，属于“五十四、海洋工程-160、其他海洋工程-工程量在 10 万 m^3 及以上的疏浚（不含航道工程）、取土（沙）等水下开挖工程”，需编制生态环境影响报告书。

1.4.2 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类中“一、农林类中 14.远洋渔业、人工鱼礁、渔政渔港工程”，符合国家现行产业政策的要求。项目不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中禁止开发的行业，为允许准入类项目，符合规定要求。

1.4.3 与相关规划及环境管理要求符合性分析

本项目符合国家产业政策，符合《广东省近岸海域环境功能区划》、《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）、广东省和江门市“三线一单”的管控要求。

根据《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《台山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《广东省近岸海域环境功能区划》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》及《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），本项目位于《台山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的生态控制区，项目选址不涉及城镇开发边界、永久基本农田及生态保护红线；本项目用海涉及《广东省近岸海域环境功能区划》中“鱼塘湾、烽火角港口功能区”，其主要功能是港口、工业；本项目用海涉及《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》中“镇海湾渔业用海区”和“广海湾工矿通信用海区”，“镇海湾渔业用海区”为渔业用海，“广海湾工矿通信用海区”为工业用海并兼容围海养殖、开放式养殖等增养殖用海。本项目用海类型为“渔业用海”中的“渔业基础设施用海”，建设渔港工程，建设符合上述功能区的功能定位与管控要求。

本项目符合《全国沿海渔港建设规划（2018—2025 年）》《广东省现代渔港建设规划（2016 年—2025 年）》等规划。

项目建设与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省生态环境保护“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省现代渔港建设规划（2016—2025 年）》的要求相一致，与

《江门市海洋生态环境保护“十四五”规划》《台山市生态环境保护“十四五”规划》等地方规划文件的目标、要求相符合。

详细分析见第十一章。

1.4.4 选址环境合理性分析

本项目选址充分结合了原有渔港的分布情况及历史现存条件，所涉及的4个渔港均依托现有渔港条件进行规划建设，立足于当地实际，旨在充分发挥当地的渔业资源优势，通过新建码头构筑物及开展通航水域疏浚工程，进一步提升渔港的综合服务能力。项目主要的渔港水工构筑物及疏浚活动均未占用划定的“三区三线”中的生态保护红线范围，符合《台山市国土空间总体规划（2021—2035年）》等文件的要求。

1.5 本项目需关注的主要环境问题

本项目拟建工程内容主要包括水工构筑物施工、疏浚、陆域施工等，主要环境问题为上述工程施工和运营期对海域水质、海洋生态环境、渔业资源、地表水环境、大气环境及声环境的影响。

1.5.1 施工期需关注的主要环境问题

根据本项目特点，确定本评价将重点关注以下施工期环境问题：

1.5.1.1 污染环节及环境影响

（1）废水

横山渔港、广海渔港（烽火角港区）的水域疏浚及溢流、水工构筑物施工过程均会产生总悬浮颗粒物；同时还有施工产生的施工船舶含油污水、施工船舶船员和陆域施工人员生活污水、施工废水。

其中，随着施工作业的结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平；施工船舶含油污水和生活污水收集上岸后一并交由有处理能力的单位接收处理，禁止在施工水域排放；陆域施工人员生活污水依托住宿与办公租用的民房或港区现有污水处理设施，纳入当地生活污水一同由市政污水处理厂处理，不在水域内排放；施工废水经隔油、沉淀后回用于施工现场抑尘洒水和预

制场，不外排。

（2）废气

施工过程中造成大气污染的主要产生源有：施工产生的扬尘，产生扬尘的作业主要有钢筋切割粉尘、建材运输、露天堆放、装卸等过程；车船燃油排放的废气污染物；疏浚物臭气。

本项目施工期间将定期进行洒水抑尘等措施，减少施工扬尘对项目周边的影响。施工营地的废气主要为加工材料切割废气、少量堆场粉尘。堆放区主要是堆放预制好的预制构件等材料，不堆砂石等易起尘的建筑原料，因此堆放区的起尘量很少；切割粉尘粒径较大，沉降较快，基本上在下料区内自然沉降后及时清扫。选优质设备和燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护，减少运输车辆及施工船舶废气排放。随着施工作业的结束，周边大气环境会逐渐恢复原有的水平。

（3）噪声

噪声污染主要为施工期间自各类施工船舶、施工机械以及来往施工车辆的交通噪声，为了尽量减小本项目建设施工排放噪声对周围环境可能造成的影响，建设单位和施工单位将按照有关规定，采取切实可行的措施来防治噪声污染，如避免高噪声设备在作息时间（中午或夜间）作业，尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声设备，加强对施工设备的维修保养等。

（4）固体废物

施工期产生的固废主要为疏浚土、灌注桩泥浆钻渣、沉淀池污泥、陆域施工人员的生活垃圾、建筑垃圾、船舶生活垃圾、施工机械维护保养产生的废机油和含油抹布。本项目拟将横山渔港疏浚土吹填至渔港后方陆域纳泥区；广海渔港（烽火角港区）疏浚土、灌注桩泥浆钻渣吹填至广海渔港主港区东侧纳泥区。施工期船舶生活垃圾统一收集后上岸由环卫部门统一处置；施工人员产生的生活垃圾收集后交陆域环卫部门统一处理。施工营地沉淀池污泥交由有能力单位处置；建筑垃圾中建筑材料下脚料、断残钢筋头、包装袋、废旧设备等，均可以回收综合利用；另一部分建筑碎片、碎砖头、废水泥、石子、泥土等少量建筑材料废弃物运至城管部门指定的位置处置或综合利用。施工机械维护保养产生的废机油和含油抹布等危废委托有资质单位处理处置。

（5）环境风险事故污染

本项目施工期施工船舶若突遇恶劣天气，风大、流急、浪高、加之轮机失控，造成船舶触礁、搁浅或与其他过往渔船发生碰撞事故，有可能发生单方或双方船体的燃料油舱破损导致燃油溢出事故，针对可能出现的事故，制定环境风险事故防范措施和应急预案，同时配备一定的应急设备和物资，本项目的风险影响处于可接受范围内。

（6）关注本项目建设对周边红树林等环境敏感目标的影响和保护措施。

1.5.1.2 非污染环节及环境影响

施工期主要的非产污环节主要为水工构筑物及疏浚工程对海洋水动力环境及冲淤环境、海洋生态、渔业资源和港区通航等影响。

1.5.2 运营期需关注的主要环境问题

根据本项目特点，确定本评价将重点关注以下运营期环境问题：

1.5.2.1 污染环节及环境影响

（1）废水

营运期船舶产生的含油污水、船舶人员产生的生活污水、码头面冲洗废水、初期雨水，若直接排海将对海洋环境产生明显不利影响，需集中收集处置，不得排海。

船舶含油污水接收至码头上设置的油污水暂存罐，定期定时运至有能力的单位进行处理；船舶人员产生的生活污水上岸收集后，纳入周边市政污水处理厂进行处理；码头面冲洗废水、初期雨水经排水明沟和集污池收集后，再经潜污泵输送至后方市政污水管网，纳入周边市政污水处理厂进行处理。核算各类废污水的产生量，并分析环保设施的可行性。

（2）废气

营运期船舶、运输车辆产生的废气和渔货异味，对周边环境空气产生一定影响，并提出减缓措施和管理要求。

（3）噪声

营运期到港船舶、运输车辆、装卸机械产生的噪声对声环境的影响，并提出减缓措施和管理要求。

（4）固体废物

运营期产生的船舶生活垃圾分类收集后送岸上环卫部门统一处理；港区员工生活垃圾主要是食物残渣、卫生清扫物、废旧包装袋、瓶、罐等，分类收集后交由环卫部门统一处理。营运期码头装卸水产品会产生少量死鱼等卸鱼垃圾，及时清理后交环卫部门处理。

（5）环境风险事故污染

本项目涉及的船舶可能发生碰撞导致溢油事故，考虑项目发生环境风险事故时对海洋环境的影响，提出切实可行的环境风险防范措施和应急措施。

1.5.2.2 非污染环节及环境影响

工程建成后将在一定程度上导致海洋水文动力条件、地形地貌和冲淤环境的变化。

1.6 主要评价结论

本项目建设符合国家产业政策、符合广东省、江门市相关环境规划。虽然项目在施工期和营运期会对周边的声环境、环境空气以及海域内的生态环境和水动力环境等产生一定的影响，经采取有效的环保措施后，污染物排放浓度和排放量可得到有效控制。在严格落实报告书提出的各项污染控制和补偿措施的情况下，本项目工程方案对海水水质、生态环境、海洋水动力和冲淤环境等的负面影响可接受。从环境保护的角度出发，台山渔港经济区一期工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及政策

（1） 《中华人民共和国生态环境法典》（自 2026 年 8 月 15 日起施行）；

（2） 《中华人民共和国海域使用管理法》（2002 年 1 月 1 日施行）；

（3） 《中华人民共和国自然保护区条例》（2026 年 2 月 3 日第三次修订，2026 年 3 月 15 日施行）；

（4） 《中华人民共和国渔业法》（2025 年 12 月 27 日修订，2026 年 5 月 1 日施行）；

（5） 《中华人民共和国港口法》（2018 年 12 月 29 日第三次修正并施行）；

（6） 《中华人民共和国海上交通安全法》（2021 年 4 月 29 日修订，2021 年 9 月 1 日施行）；

（7） 《中华人民共和国航道法》（2016 年 7 月 2 日修正）；

（8） 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修正，2012 年 7 月 1 日施行）；

（9） 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正并施行）；

（10）《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正并施行）；

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

（12）《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日施行）；

（13）《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》（交通运输部令 2021 年第 24 号，2021 年 9 月 1 日施行）；

（14）《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》（交通运输部，2017 年第 15 号，2017 年 5 月 23 日）；

（15）《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》

（交通运输部令2019年第40号修订，2019年11月28日）；

（16）《国家林业局关于修改<湿地保护管理规定>的决定》（2018年1月1日施行）；

（17）《国家海洋局关于印发<海岸线保护与利用管理办法>的通知》（国海发〔2017〕2号）；

（18）《国务院关于进一步加强海洋管理工作若干问题的通知》（国务院，国发〔2004〕24号）；

（19）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日施行）；

（20）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院令第475号，2018年3月19日修订）；

（21）《防治船舶污染海洋环境管理条例》（国务院令561号，2018年3月19日修订）；

（22）《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部，环发〔2013〕86号，2013年8月）；

（23）《关于加强滨海湿地管理与保护工作的指导意见》（国海环字〔2016〕664号）；

（24）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅国务院办公厅，2017年2月7日）；

（25）《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168号，2018年11月30日）；

（26）《中国海洋渔业水域图（第一批）》（农业部公告第189号，2002年2月8日）；

（27）《港口建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办环评〔2018〕2号）；

（28）《中国水生生物资源养护行动纲要》（国发〔2006〕9号，2006年2月）；

（29）《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，自2021年1月1日起施行）；

（30）《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）；

（31）《“十四五”全国渔业发展规划》（农渔发〔2021〕28 号）；

（32）《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）；

（33）《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1 号）；

（34）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日施行）；

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

（36）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）。

2.1.2 地方法律法规及政策

（1） 《广东省实施<中华人民共和国海洋环境保护法>办法》（2018 年 11 月 29 日第二次修正）；

（2） 《关于印发<广东省海洋工程建设项目环境保护监督管理办法（试行）>的通知》（粤海渔函〔2017〕1252 号，广东省海洋与渔业厅，2017 年 11 月 9 日）；

（3） 《广东省环境保护条例》（2026 年 7 月 31 日修订，2026 年 8 月 15 日施行）；

（4） 《广东省水污染防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议于 2020 年 11 月 27 日通过，自 2021 年 1 月 1 日起施行）；

（5） 《广东省大气污染防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议于 2022 年 11 月 30 日通过并施行）；

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

（7） 《广东省固体废物污染环境防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议于 2022 年 11 月 30 日修订通过，自 2019 年 3 月 1 日起施行）；

（8） 《广东省环境保护厅关于进一步加强危险废物处理处置管理工作的通知》（粤环〔2013〕85 号）；

（9） 《广东省海域使用管理条例》（粤人常〔2021〕92 号，2021 年 9 月 29 日修正）；

（10）《广东省航道管理条例》（1996 年 1 月 1 日施行）；

（11）《广东省渔业管理条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十四次会议第三次，2019 年 9 月 25 日修正）；

（12）《广东省湿地保护条例》（2022 年 11 月 30 日第三次修正）；

（13）《广东省渔港和渔业船舶管理条例》（广东省第十一届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过 2011 年 9 月 29 日公布，2011 年 12 月 1 日施行）；

（14）《广东省野生动物保护管理条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十九次会议修订，2020 年 3 月 31 日）；

（15）《广东省人民政府办公厅关于加快推进现代渔业高质量发展的意见》（粤府办〔2022〕15 号）；

（16）《关于进一步明确开展涉海疏浚工程用海监管有关事项的通知》（粤海监函〔2019〕99 号，2019 年 11 月）；

（17）《关于进一步明确涉海港池航道疏浚工程执法监管有关事项的通知》（粤海综函〔2021〕157 号）；

（18）《关于加强疏浚用海监管工作的通知》（粤海渔函〔2017〕1100 号，2017 年 10 月 8 日）；

2.1.3 相关区划、规划

（1） 《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》（国函〔2023〕76 号）；

（2） 《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号文，广东省人民政府办公厅）；

（3） 《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035 年）》（粤自然资发〔2025〕1 号，2025 年 1 月）；

（4） 《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》（2023 年 5 月）；

（5） 《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2022〕7 号）；

（6） 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）；

（7） 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省自然资源保护与开发“十四五”规划的通知》（粤府办〔2021〕31 号）；

（8） 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省海洋经济发展“十四五”规划的通知》（粤府办〔2021〕33 号）；

（9） 《广东省人民政府关于印发广东省生态文明建设“十四五”规划的通知》（粤府〔2021〕61 号，广东省人民政府，2021 年 10 月 9 日）；

（10） 《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》（广东省人民政府，2017 年 10 月 27 日）；

（11） 《广东省现代渔港建设项目实施方案》（粤海渔〔2015〕108 号，2015 年 10 月）；

（12） 《广东省现代渔港建设规划（2016—2025 年）》（广东省海洋与渔业厅、中国水产科学研究院渔业工程研究所，2017 年 2 月）；

（13） 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号，2020 年 12 月）；

（14） 《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 年 11 月 23 日）；

（15） 《广东省海洋防灾减灾规划（2018—2025）》（广东省自然资源厅，2019 年 5 月 28 日）；

（16） 《广东江门大广海湾经济区发展总体规划（2013-2030 年）》（广东省人民政府，2014 年 1 月）；

（17） 《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（粤府函〔2023〕197 号，2023 年 8 月 26 日）；

（18） 《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）的通知》（江府〔2024〕15 号，2024 年 9 月 24 日）；

（19） 《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3 号，2022 年 1 月 29 日施行）；

（20） 《江门港总体规划（2025—2035 年）》；

（21）《江门市现代渔港建设规划（2016—2025 年）》（2016 年 12 月）；

（22）《江门渔港经济区建设规划（2021-2030 年）》（江府办〔2023〕1 号）；

（23）《江门渔港经济区建设规划（2021-2030 年）规划环评审查意见》；

（24）《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（江府〔2021〕8 号，2021 年 5 月 19 日施行）；

（25）《台山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（台山市人民政府，2023 年 10 月）；

（26）《台山市养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》（台府办〔2024〕6 号）；

（27）《台山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（台府〔2021〕14 号，2022 年 1 月 29 日施行）。

2.1.4 行业标准和技术规范

（1） 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）；

（2） 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；

（3） 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4） 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5） 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（6） 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7） 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（8） 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（9） 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（10）《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002 年 4 月）；

（11）《海洋监测规范》（GB17378-2007）；

（12）《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；

（13）《海水水质标准》（GB3097-1997）；

（14）《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；

（15）《海洋生物质量》（GB18421-2001）；

（16）《海洋倾倒物质评价规范疏浚物》（GB30980-2014）；

（17）《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

（18）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

（19）《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）；

（20）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

（21）《海洋生态损害评估技术指南（试行）》（国海环字〔2013〕583号）；

（22）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；

（23）《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）；

（24）《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）；

（25）《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；

（26）《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）；

（27）《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）；

（28）《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025）；

（29）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

（30）《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）；

（31）《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）；

（32）《广东省海洋生物增殖放流技术指南》。

2.1.5 项目基础资料

（1）《台山渔港经济区一期工程可行性研究报告》（重庆交通大学工程设计研究院有限公司，2025 年 3 月）；

（2）《台山渔港经济区一期工程初步设计》（中铁建港航局集团勘察设计院有限公司，2025 年 8 月）；

（3）《台山渔港经济区一期工程-广海渔港 岩土工程勘察报告》（广州地质勘察基础工程有限公司，2025 年 7 月）；

（4）《台山渔港经济区一期工程-横山渔港 岩土工程勘察报告》（广州地

质勘察基础工程有限公司，2025 年 7 月）；

（5）《关于台山渔港经济区一期工程可行性研究报告的批复》（台山市农业农村局，2025 年 3 月 20 日）；

（6）建设单位提供的其他资料、文件。

2.2 环境功能区划

2.2.1 海洋功能区划

2.2.1.1 近岸海域环境功能区划

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号），如表 2.2.1-1 和图 2.2.6-2 所示，本项目广海渔港（烽火角港区）涉及“鱼塘湾、烽火角港口功能区”，主要功能是港口、工业，水质目标为三类；广海渔港（主港区）、沙堤渔港建设内容均位于陆域，横山渔港不在近岸海域环境功能区划范围内。

表 2.2.1-1　广东省近岸海域环境功能区划

标识号	行政区	功能区名称	范围	主要功能	水质目标
1105	江门市	鱼塘湾、烽火角港口功能区	鹅咀排至烽火角岸段	港口、工业	三
1106		广海湾排污功能区	烽火角至洋渡岸段	工业、生活排污	三
1107		广海湾海水养殖功能区	鱼塘洲至山咀岸段	海水养殖	二
1108		山咀码头作业功能区	山咀岸段	港口	三
1109		中门海海水养殖功能区	山咀至凌冲岸段	海水养殖	二
1110		沙边盐业、旅游、养殖功能区	凌冲至浪鸡角岸段	盐业、旅游、养殖	二
1111		海宴镇排污功能区	海宴河至汶村河口岸段	工业、生活排污	三
1112		镇海湾海水养殖功能区	浪鸡角至沙咀	海水养殖	二
1113		上下川旅游、生态功能区	上、下川岛周围 5 米等深线海域	旅游、养殖、生态保护	二

图 2.2.1-1　本项目所在近岸海域环境功能区划示意图

2.2.1.2 海洋功能分区

根据《广东省海岸带及海洋空间规划》（2021—2035 年），本项目横山渔港用海涉及镇海湾渔业用海区；广海渔港（烽火角港区）用海涉及广海湾工矿通信用海区；广海渔港（主港区）和沙堤渔港建设内容均位于陆域、不涉及用海。项目所在区域用海分区情况见图 2.2.1-2。

图 2.2.1-2　本项目所在广东省海岸带分区发展及管控规划区示意图

2.2.2 地表水环境功能区划

本项目横山渔港周边涉及的河流为汶村河及斗丰渠;广海渔港（烽火角港区）主体工程位于海域，上游距离 135m 为大隆洞水。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号），大隆洞水属于饮渔业农用水，水质目标为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；那扶河属于工农用水，水质目标为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

根据《关于确认<台山渔港经济区一期工程环境影响报告书>执行标准的复函》（详见附件 8）：根据《广东省地表水环境功能区划》(粤府函(2011)29 号)，台山市汶村镇横山斗丰渠未列入水功能区名录，属于农田灌溉、排涝用渠(农灌渠)，其下游承接水体为汶村镇汶村河执行《地表水环境质量标准（GB3838-2002）IV类标准，其未划分水功能区的河流、河涌应执行汇入水体的水质目标，因此，斗丰渠执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

图 2.2.2-1a　项目附近水系及地表水功能区划示意图

图 2.2.2-1b　项目附近水系及地表水功能区划示意图

2.2.3 地下水环境功能区划

根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19 号），

项目广海渔港的主港区和广海渔港（烽火角港区）所在地位于“粤西桂南沿海诸河江门台山新会不宜开采区（H094407003U01）”，地下水功能区保护目标为V类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准；横山渔港位于“粤西桂南沿海诸河江门台山新会不宜开采区（H094407003U02），地下水功能区保护目标为V类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准。沙堤渔港位于上川岛，所在区域未划定地下水功能区。

本项目与广东省浅层地下水功能区划图位置关系见图 2.2.6-4。

图 2.2.3-1　本项目与广东省浅层地下水功能区划图位置关系见图

2.2.4 环境空气功能区划

根据《江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）》（江府办函〔2024〕25 号），本项目所在陆域属于二类环境空气功能区，因此本项目环境空气质量参照执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的二级标准。

图 2.2.4-1　江门市环境空气功能区划图

2.2.5 声环境功能区划

根据《关于印发《江门市声环境功能区划》的通知》（江环〔2019〕378 号）以及《关于修改《江门市声环境功能区划》及延长文件有效期的通知》（江环〔2025〕

13 号）：“未划定声环境功能区类型的区域留白，暂时按 2 类功能区管理。”

本项目横山渔港位于 2 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；广海渔港（主港区）和沙堤渔港均位于未划定声环境功能区类型的区域留白，按 2 类功能区管理，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；广海渔港（烽火角港区）位于 3 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

图 2.2.5-1　台山市声环境功能区划示意图

2.2.6 生态环境分区管控

2.2.6.1 广东省生态功能区

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），项目陆域工程位于“陆域管控单元”中的“一般管控单元”，港池及航道位于“海域环境管控单元”中的“重点管控单元”，详见图 2.2.6-7。

2.2.6.2 江门市生态功能区划

根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）的通知》（江府〔2024〕15 号），本项目陆域工程位于“陆域管控单元”中的“一般管控单元”，港池及航道位于“海域环境管控单元”中的“重点管控单元”，详见图 2.2.6-8。

本项目陆域工程位于台山市一般管控单元 5（ZH44078130005）、广东省江门市台山市水环境一般管控区 39（YS4407813210039）、汶村镇大气环境一般管控区（YS4407813310013）。

本项目海域涉及川山群岛农渔业区一般管控单元（HY44070020010）、广海湾工业与城镇用海区-劣四类海域重点管控单元（HY44070020003）。

横山渔港详见图 2.2.6-9，广海渔港（烽火角港区）详见图 2.2.6-10，广海渔港（主港区）详见图 2.2.6-11，沙堤渔港详见图 2.2.6-12。

图 2.2.6-1a　广东省“三线一单”环境管控单元图

图 2.2.6-1b　广东省“三线一单”环境管控单元图（横山渔港）

图 2.2.6-1c　广东省“三线一单”环境管控单元图（广海渔港）

图 2.2.6-1d　广东省“三线一单”环境管控单元图（沙堤渔港）

图 2.2.6-2　江门市“三线一单”环境管控单元图

图 2.2.6-3a　广东省生态环境分区管控信息平台截图—陆域环境管控单元--一般管控单元（ZH44078130005 台山市一般管控单元 5）

图 2.2.6-3b 广东省生态环境分区管控信息平台截图--生态空间分区--一般管控区（YS4407813110005 台山市一般管控区）

图 2.2.6-3c 广东省生态环境分区管控信息平台截图--大气环境管控分区--一般管控区（YS4407813310013 大气环境一般管控区）

图 2.2.6-3d 广东省生态环境分区管控信息平台截图--水环境管控分区--一般管控区（YS4407813210039 广东省江门市台山市水环境一般管控区 39）

图 2.2.6-3e 广东省生态环境分区管控信息平台截图--海域环境管控单元--一般管控单元（HY44070030010 川山群岛渔业区）

图 2.2.6-4a 广东省生态环境分区管控信息平台截图--陆域环境管控单元--一般管控单元（ZH44078130004 台山市一般管控单元 4）

图 2.2.6-4b 广东省生态环境分区管控信息平台截图--陆域环境管控单元--重点管控单元（ZH44078120005 台山市重点管控单元 2）

图 2.2.6-4c 广东省生态环境分区管控信息平台截图--生态空间分区--一般管控区（YS4407813110005 台山市一般管控区）

图 2.2.6-4d 广东省生态环境分区管控信息平台截图--水环境管控分区--一般管控区（YS4407813210032 广东省江门市台山市水环境一般管控区 32）

图 2.2.6-4e 广东省生态环境分区管控信息平台截图--大气环境管控分区--一般管控区（YS4407813310008）

图 2.2.6-4f 广东省生态环境分区管控信息平台截图--大气环境管控分区--重点管控区（YS4407812310002 大气环境高排放重点管控区）

图 2.2.6-4g 广东省生态环境分区管控信息平台截图--海域环境管控分区-重点管控单元（HY44070020003 广海湾工业与城镇用海区-劣四类海域）

图 2.2.6-5a 广东省生态环境分区管控信息平台截图--陆域环境管控单元--一般管控单元（ZH44078130004 台山市一般管控单元 4）

图 2.2.6-5b 广东省生态环境分区管控信息平台截图--生态空间管控分区--一般管控区（YS4407813110005 台山市一般管控区）

图 2.2.6-5c 广东省生态环境分区管控信息平台截图--水环境管控分区--一般管控区（YS4407813210032 广东省江门市台山市水环境一般管控区 32）

图 2.2.6-5e 广东省生态环境分区管控信息平台截图--大气环境管控分区--一般管控区（YS4407813310008）

图 2.2.6-6a 广东省生态环境分区管控信息平台截图--陆域环境管控单元--一般管控单元（ZH44078130006 台山市一般管控单元 6）

图 2.2.6-6b 广东省生态环境分区管控信息平台截图--生态空间管控分区--一般管控区（YS4407813110005 台山一般管控区）

图 2.2.6-6c 广东省生态环境分区管控信息平台截图--水环境管控分区--一般管控区-（YS4407813210040 广东省江门市台山市水环境一般管控区 40）

图 2.2.6-6e 广东省生态环境分区管控信息平台截图--大气环境管控分区--一般管控区（YS4407813310004）

2.2.7 环境功能区划汇总

本项目所在环境功能区划汇总情况见下表 2.2.7-1。

表 2.2.7-1 项目所在区域环境功能区

序号	项目	类别	
1	广东省近岸海域环境功能区	广海渔港（烽火角港区）涉及鱼塘湾、烽火角港口功能区	
2	广东省海岸带及海洋空间规划	横山渔港涉及镇海湾渔业用海区；广海渔港（烽火角港区）涉及广海湾工矿通信用海区	
3	地表水环境功能区	汶村河、斗丰渠执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。大隆洞水位于广海渔港（烽火角港区）上游 135m，属于饮渔业农用水，水质目标为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。	
4	环境空气功能区	环境空气二类区	
5	声环境功能区	声环境功能 2 类区、3 类区	
6	地下水环境功能区	粤西桂南沿海诸河江门台山新会不宜开采区（H094407003U01、H094407003U02） 沙堤渔港位于上川岛，所在区域未划定地下水功能区	
7	生态环境分区管控	横山渔港	海域工程涉及“川山群岛农渔业区”一般管控单元
			陆域工程涉及“台山市一般管控单元 5”一般管控单元、“台山市一般管控区”生态空间一般管控区、“广东省江门市台山市水环境一般管控区 39”水环境一般管控区、大气环境一般管控区
		广海渔港（烽火角港区）	海域工程涉及“广海湾工业与城镇用海区-劣四类海域”重点管控单元
			陆域工程涉及“台山市一般管控单元 4”一般管控单元、“台山市重点管控单元 2”重点管控单元、“台山市一般管控区”生态空间一般管控区、“广东省江门市台山市水环境一般管控区 32”一般管控区、大气环境一般管控区
		广海渔港（主港区）	陆域工程涉及“台山市一般管控单元 4”一般管控单元、“台山市一般管控区”生态空间一般管控单区、“广东省江门市台山市水环境一般管控区 32”一般管控区、大气环境一般管控区
		沙堤渔港	陆域工程涉及“台山市一般管控单元 6”一般管控单元、台山市一般管控区、广东省江门市台山市水环境一般管控区 40、大气环境一般管控区
8	是否污水处理厂集水	是，横山渔业村污水处理站；台山市广海生活污水处理厂；	

序号	项目	类别
	范围	沙堤村污水处理站
9	是否饮用水源保护区	否
10	是否基本农田保护区	否
11	是否自然保护区和风景名胜区	否
12	是否水库库区	否
13	是否文物保护单位	否
14	是否属于生态敏感与脆弱区	是
15	是否属于生态红线区	否

2.3 环境影响因素识别与评价因子

2.3.1 环境影响因素识别

本工程对环境的影响可分为施工期和营运期两部分。

（1）施工期

本项目施工期主要污染因子为：

①总悬浮颗粒物：横山渔港、广海渔港（烽火角港区）的水域疏浚及溢流、水工构筑物施工过程均会产生总悬浮颗粒物。

②废水：施工船舶船员、陆域施工人员产生的生活污水，施工船舶含油污水，施工废水；

③废气：施工扬尘（主要包括钢筋切割粉尘、建材运输、露天堆放、装卸等过程产生的扬尘），施工船舶机械和运输车辆产生的废气，沥青烟、疏浚物臭气；

④噪声：施工船舶、施工机械和运输车辆等施工作业的噪声；

⑤固体废物：航道、港池疏浚、桩基施工过程产生的疏浚土，灌注桩泥浆钻渣，施工过程产生的建筑垃圾、施工人员生活垃圾，施工机械维护保养产生的废机油和含油抹布。

（2）运营期

本项目广海渔港主港区及沙堤渔港仅为污水管网改造，不涉及新增污染物，横山渔港和广海渔港（烽火角港区）运营期主要污染因子为：

①废水：船舶船员、到港人员产生的生活污水，船舶含油污水，码头面冲洗废水，初期雨水，维护性疏浚产生的悬浮泥沙；

②废气：船舶、运输车辆废气和渔货异味；

③噪声：船舶、运输车辆、装卸等生产作业的噪声；

④固体废物：船舶生活垃圾、港区生活垃圾、卸鱼垃圾、维护性疏浚土。

相关环境影响要素和评价因子分析见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 工程环境影响要素和评价因子分析一览表

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
施工期	海洋水文动力	潮流场	航道、港池疏浚，水工构筑物建设	+++
	地形地貌与冲淤环境	海底地形和冲淤变化	航道、港池疏浚，水工构筑物建设	++
	海水水质环境	悬浮物	航道、港池疏浚、溢流，水工构筑物建设	+++
		生活污水	施工船舶船员、陆域施工人员	+
		施工废水	施工过程	+
		含油污水	施工船舶	+
	海洋沉积物环境	沉积物	施工作业产生的悬浮泥沙再沉降	+
	海洋生态环境	底栖生物	航道、港池疏浚，水工构筑物建设	++
		潮间带生物		+
		浮游植物		+
		浮游动物		+
		渔业资源		++
	大气环境	SO_2、NO、TSP、沥青烟	施工船舶、施工机械和运输车辆废气，施工扬尘（钢筋切割粉尘、建材运输、露天堆放、装卸等过程产生的扬尘）、沥青烟	+
	声环境	Leq（A）	施工船舶、施工机械和运输车辆等作业	+
	固体废物	疏浚土/泥浆钻渣	航道、港池疏浚、桩基施工	+
		生活垃圾	施工人员	+
		建筑垃圾	建筑施工	+
		废机油和含油抹布等危废	施工机械维护保养	+
	环境风险	通航	船舶碰撞	++

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
		石油类	溢油事故	++
营运期	海洋水文动力	潮流场	桩基等水工构筑物	+
	海水水质	含油污水	船舶含油污水	+
		生活污水	船舶船员、到港人员	+
		码头面冲洗废水、初期雨水	码头面冲洗、受污染的初期雨水	+
		营运期维护性疏浚	疏浚，悬浮泥沙	++
	大气环境	SO_2、NO_X、TSP、恶臭	船舶、运输车辆废气； 日常运输产生的渔货异味	+
	声环境	噪声	船舶、运输车辆、装卸等生产作业	+
	固体废物	生活垃圾	船舶作业、卸鱼垃圾、到港人员生活	+
		危险废物	船舶可能产生的含油性废物	+
		疏浚土	维护性疏浚	+
	环境风险	通航	船舶碰撞	++
		石油类	溢油事故	++
注：+表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要分析与影响预测；++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测；+++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点影响分析与影响预测。				

2.3.2 评价因子筛选

根据本项目污染物排放特征、所在海域环境特点和《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）的要求，确定本项目评价因子见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 评价因子筛选结果

环境要素		现状评价因子	影响评价或分析因子
海洋环境	水文动力环境	潮位、海流、水温、盐度、含沙量等	潮流流速、流向变化
	地形地貌与冲淤环境	冲淤现状	冲淤强度变化
	海水水质环境	pH、水温、盐度、悬浮物、COD、BOD_5、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（铜、铅、镉、汞、锌、总铬、砷）、粪大肠菌群。	悬浮物（SS）
	海洋沉积物环境	有含水率、有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、	/

环境要素		现状评价因子	影响评价或分析因子
		锌、镉、铬、汞、砷	
	生物体质量	总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油烃	/
	生物资源和生态环境	叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物 、浮游动物、底栖生物、潮间带生物	生态损失量
	渔业资源	鱼卵仔鱼、游泳生物	生物量、密度、分布等
	环境风险	/	溢油
陆域环境	大气环境	SO_2、CO、NO_2、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、臭气浓度	SO_2、NOx、TSP、臭气浓度
	声环境	等效连续 A 声级（Leq）	等效连续 A 声级（Leq）
	固体废物	/	疏浚物，生活垃圾，废机油和含油抹布等危废
	陆域生态环境	陆域动植物、植被覆盖度、生境面积	分布范围、种群数量、行为、生境面积、物质组成、植被覆盖度

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 海水水质标准

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号），本项目广海渔港（烽火角港区）用海涉及“鱼塘湾、烽火角港口功能区”，主要功能是港口、工业，水质目标为三类，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类水质标准；横山渔港用海不在近岸海域环境功能区划范围内。

根据《广东省海岸带及海洋空间规划》（2021—2035 年）并参考《海水水质标准》（GB3097-1997）中海水水质质量分类，本项目广海渔港（烽火角港区）用海涉及广海湾工矿通信用海区（第三类），执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类水质标准；横山渔港用海涉及镇海湾渔业用海区，其分区类型为“渔业用海”，管控要求中明确“允许增养殖用海”和“可兼容海底电缆管道、航运、路桥隧道、海洋保护修复及海岸防护工程等用海”，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类水质标准。

项目所在海域根据上述功能区划，执行海水水质标准较严值，即：广海渔港（烽火角港区）涉及海域执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类水质标

准，横山渔港涉及海域执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类水质标准。

表 2.4.1-1 海水水质标准（单位：pH 无量纲，其余单位为 mg/L）

污染物名称	第一类	第二类	第三类	第四类
pH，无量纲	7.8~8.5		6.8~8.8	
溶解氧（DO）＞	6	5	4	3
化学需氧量（COD）≤	2	3	4	5
悬浮物（SS）人为增加的量≤	10		100	150
无机氮①≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
砷≤	0.020	0.030	0.050	
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
铜≤	0.005	0.010	0.050	
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
镉≤	0.001	0.005	0.010	
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
生化需氧量（BOD_5）≤	1	3	4	5
挥发酚≤	0.005		0.010	0.050
硫化物≤	0.02	0.05	0.10	0.25
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
镉≤	0.001	0.005	0.010	

注：①无机氮是硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和氨氮的总和。

②海水水质质量标准按照海域的不同使用功能和保护目标分为四类：

第一类 适用于海洋渔业水域，海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，

第二类 适用于水产养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区。

第三类 适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。

第四类 适用于海洋港口水域，特殊用途的海洋开发作业区。

2.4.1.2 海洋沉积物质量标准

根据《广东省海岸带及海洋空间规划》（2021—2035 年）并参考《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）表 3-1 中海洋沉积物质量分类，本项目广海渔港（烽火角港区）涉及的广海湾工矿通信用海区的海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第二类标准，横山渔港涉及的镇海湾渔业用海区的海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准。

表 2.4.1-2 海洋沉积物质量标准

污染因子	有机碳	石油类	铅	锌	铜	镉	汞	铬	砷	硫化物
	$\times10^{-2}$	$\times10^{-6}$								
第一类标准≤	2.0	500	60.0	150.0	35.0	0.50	0.20	80.0	20.0	300

第二类标准≤	3.0	1000	130.0	350.0	100.0	1.50	0.50	150.0	65.0	500
第三类标准≤	4.0	1500	250.0	600.0	200.0	5.00	1.0	270.0	93.0	600
第一类 适用于海洋渔业水域，海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海水养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区。 第二类 适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。 第三类 适用于海洋港口水域，特殊用途的海洋开发作业区。										

2.4.1.3 海洋生物质量标准

项目所在海域贝类生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001），软体动物、甲壳动物、鱼类生物体内污染物质含量评价标准采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中表 C.1 其他海洋生物质量参考值。

根据《广东省海岸带及海洋空间规划》（2021—2035 年）、《海洋功能区划技术导则》（GB17108-2006）并参考《海洋生物质量》（GB18421-2001）中海洋生物质量分类，本项目广海渔港（烽火角港区）用海涉及的广海湾工矿通信用海区的海洋生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）第二类标准，横山渔港用海涉及的镇海湾渔业用海区的海洋生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准。

表 2.4.1-3 生物体内污染物评价标准（mg/kg，湿重）

生物类别		Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	As	Cr	石油烃
贝类	第一类	10	0.1	20	0.2	0.05	1.0	0.5	15
	第二类	25	2.0	50	2.0	0.10	5.0	2.0	50
	第三类	50（100）	6.0	100（500）	5.0	0.30	8.0	6.0	80
软体动物（非双壳贝类）		100	10	250	5.5	0.3	1	/	20
甲壳类		100	2	150	2.0	0.2	1	/	20
鱼类		20	2	40	6.0	0.3	1	/	20
备注：“（）”为牡蛎执行标准；“/”表示该项指标无评价标准。 《海洋生物质量》（GB18421-2001）中按照海域的使用功能和环境保护的目标将海洋生物质量划分为三类： 第一类：适用于海洋渔业水域，海水养殖区，海洋自然保护区，与人类食用直接有关的工业用水区。 第二类：适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区。 第三类：适用于港口水域和海洋开发作业区。									

2.4.1.4 地表水环境质量标准

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号），大隆洞水属于饮渔业农用水，水质目标为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

III类标准。

根据《关于确认<台山渔港经济区一期工程环境影响报告书>执行标准的复函》（详见附件 8）：根据《广东省地表水环境功能区划》(粤府函(2011)29 号)，台山市汶村镇横山斗丰渠未列入水功能区名录，属于农田灌溉、排涝用渠(农灌渠)，其下游承接水体为汶村镇汶村河执行《地表水环境质量标准（GB3838-2002）IV类标准，其未划分水功能区的河流、河涌应执行汇入水体的水质目标，因此，斗丰渠执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

具体数值见表 2.1.1-4。

表 2.4.1-4　地表水环境质量标准（GB3838-2002）（单位：mg/L，pH 值、粪大肠杆菌除外）

序号	项目	III类标准限值	IV类标准限值	选用标准
1	水温（℃）	人为造成的环境水文变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤1		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
2	pH	6~9（无量纲）		
3	DO≥	5	3	
4	悬浮物*≤	30	60	
5	COD_{Mn}≤	6	10	
6	COD_{Cr}≤	20	30	
7	BOD_5≤	4	6	
8	NH_3-N≤	1.0	1.5	
9	TP≤	0.2（湖库0.05）	0.3（湖库0.1）	
10	TN（湖、库，以 N 计）≤	1.0	1.5	
11	铜≤	1.0	1.0	
12	锌≤	1.0	2.0	
13	氟化物≤	1.0	1.5	
14	硒≤	0.01	0.02	
15	砷≤	0.05	0.1	
16	汞≤	0.0001	0.001	
17	镉≤	0.005	0.005	
18	六价铬≤	0.05	0.05	
19	铅≤	0.05	0.05	
20	氰化物≤	0.2	0.2	
21	挥发酚≤	0.005	0.01	
22	石油类≤	0.05	0.5	
23	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.3	
24	硫化物≤	0.2	0.5	
25	粪大肠菌群≤	10000个/L	20000个/L	

序号	项目	III类标准限值	IV类标准限值	选用标准
注：*悬浮物指标参照执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）各级标准。				

2.4.1.5 地下水环境质量标准

根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19 号），项目广海渔港的主港区和广海渔港（烽火角港区）所在地位于“粤西桂南沿海诸河江门台山新会不宜开采区（H094407003U01）”，地下水功能区保护目标为V类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准；横山渔港位于“粤西桂南沿海诸河江门台山新会不宜开采区（H094407003U02），地下水功能区保护目标为V类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准。沙堤渔港位于上川岛，所在区域未划定地下水功能区。各标准限值见表 2.4.1-5。

表 2.4.1-5 《地下水质量标准》（摘录） 单位：mg/L，pH 无量纲

序号	项目	V类标准限值	序号	项目	V类标准限值
1	pH（无量纲）	＜5.5 或＞9	15	硫化物	＞0.10
2	总硬度	＞350	16	钠	＞400
3	溶解性固体	＞2000	17	总大肠菌群	＞100CFU/100mL
4	硫酸盐	＞350	18	菌落总数	＞1000 CFU/mL
5	氯化物	＞350	19	亚硝酸盐氮	＞4.80
6	铁	＞2.0	20	硝酸盐	＞30.0
7	锰	＞1.50	21	氰化物	＞0.1
8	铜	＞1.50	22	氟化物	＞0.1
9	锌	＞5.00	23	汞	＞0.002
10	铝	＞0.50	24	砷	＞0.05
11	挥发性酚类	＞0.01	25	镉	＞0.01
12	阴离子表面活性剂	＞0.3	26	六价铬	＞0.10
13	耗氧量	＞10.0	27	铅	＞0.10
14	氨氮	＞1.50	/	/	/

2.4.1.6 环境空气质量标准

本项目所在区域属于大气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准，具体见下表。

表 2.4.1-6 环境空气质量标准（摘录）

序号		污染物项目	平均时间	过渡阶段浓度限值	浓度限值	标准来源
基本	1	二氧化硫（SO_2）	年平均	60μg/m³	20μg/m³	《环境空气质量标
			日 平均	150μg/m³	50μg/m³	

序号		污染物项目	平均时间	过渡阶段浓度限值	浓度限值	标准来源
项目			1 小时平均	500μg/m³	150μg/m³	准》（GB3095-2026）二级标准
	2	二氧化氮（NO_2）	年平均	40μg/m³	30μg/m³	
			日平均	80μg/m³	50μg/m³	
			1 小时平均	200μg/m³	200μg/m³	
	3	一氧化碳（CO）	日平均	4mg/m³	4mg/m³	
			1 小时平均	10mg/m³	10mg/m³	
	4	臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	160μg/m³	160μg/m³	
			1 小时平均	200μg/m³	200μg/m³	
	5	颗粒物（粒径小于等于 10μm,PM_1）	年平均	60μg/m³	50μg/m³	
			日平均	120μg/m³	100μg/m³	
	6	颗粒物（粒径小于等于 2.5μm,PM2.5）	年平均	30μg/m³	25μg/m³	
			日平均	60μg/m³	50μg/m³	
其他项目	1	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	-	200μg/m³	
			日平均	-	300μg/m³	
	2	氮氧化物（NO）（以 NO_2计）	年平均	50μg/m³	40μg/m³	
			日平均	100μg/m³	70μg/m³	
			1 小时平均	-	250μg/m³	
	3	铅（Pb）	年平均	-	0.5μg/m³	
			季平均	-	1μg/m³	
	4	苯并[a]芘（BaP）	年平均	-	0.001μg/m³	
			日平均	-	0.0025μg/m³	
备注：1. 自本标准实施之日起至 2030 年 12 月 31 日止，环境空气污染物基本项目实施过渡阶段浓度限值；自 2031 年 1 月 1 日起，在全国范围内实施基本项目浓度限值。 2. 自本标准实施之日起，其他项目（表 2）由国务院生态环境主管部门或者省级人民政府根据实际情况，确定具体实施方式。						

2.4.1.7 声环境质量标准

根据前文分析，本项目所在区域为 2 类声功能区和 3 类声功能区，分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准和 3 类标准。

表 2.4.1-7 声环境质量标准　　单位：dB（A）

声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
2 类	60	50
3 类	65	55

2.4.1.8 土壤环境质量标准

本项目疏浚物拟吹填至陆域纳泥区。

根据《江门渔港经济区建设规划》（见图 3.6.3-4），横山渔港纳泥区所在区域属于横山渔港第二期工业用地和商业用地；根据广海镇国土空间总体规划（见图 3.6.3-1），纳泥区主要为商业服务用地、公路用地、陆域水域（待规划建设用地）。因此本项目纳泥区执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地的土壤污染风险筛选值。

表 2.4.1-8 土壤环境质量标准（建设用地土壤污染风险管控标准）单位：mg/kg

序号	污染物	第二类用地筛选值	序号	污染物	第二类用地筛选值
1	砷	60	24	苯并[a]芘	1.5
2	汞	38	25	苯并[b]荧蒽	15
3	镉	65	26	1,1-二氯乙烯	66
4	铅	800	27	顺-1,2-二氯乙烯	596
5	铬（六价）	5.7	28	反-1,2-二氯乙烯	54
6	铜	18000	29	二氯甲烷	616
7	镍	900	30	1,2-二氯丙烷	5
8	四氯化碳	2.8	31	1,1,1,2-四氯乙烷	10
9	氯仿	0.9	32	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
10	氯甲烷	37	33	四氯乙烯	53
11	1,1-二氯乙烷	9	34	1,1,1-三氯乙烷	840
12	1,2-二氯乙烷	5	35	1,1,2-三氯乙烷	2.8
13	氯苯	270	36	三氯乙烯	2.8
14	1,2-二氯苯	560	37	1,2,3-三氯丙烷	0.5
15	1,4-二氯苯	20	38	氯乙烯	0.43
16	乙苯	28	39	苯	4
17	苯乙烯	1290	40	苯并[k]荧蒽	151
18	甲苯	1200	41	䓛	1293
19	间二甲苯+对二甲苯	570	42	二苯并[a,h]蒽	1.5
20	邻二甲苯	640	43	茚并[1,2,3-cd]芘	15
21	硝基苯	76	44	萘	70
22	2-氯酚	2256	45	苯胺	260
23	苯并[a]蒽	15	46	石油烃（C10～	4500

序号	污染物	第二类用地筛选值	序号	污染物	第二类用地筛选值
				C40）	

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 水污染物排放标准

（1）施工期

本项目施工期废水主要包括施工船舶含油污水、陆域施工废水及施工人员产生的生活污水。

①施工船舶含油污水：定期接收上岸后由具有能力的船舶污染物清污单位负责接收处理，并符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求。

②施工船舶生活污水：定期接收上岸后由具有能力的船舶污染物清污单位负责接收处理，并符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求。

③陆域施工废水：经隔油、沉淀后回用于施工现场抑尘洒水和预制场，不外排。

④陆域施工人员生活污水：依托现有港区内的公厕或施工租用的附近民房。

（2）营运期

本项目运营期废水主要为横山渔港和广海渔港（烽火角港区）的船舶含油污水、船舶生活污水、港区生活污水。广海渔港主港区及沙堤渔港仅为污水管网改造，不涉及新增废水。

①船舶含油污水：接收至码头上设置的油污水暂存罐，定期定时运至有能力的环保公司进行无害化处理，并符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求。

②船舶生活污水：本项目码头上设置船舶污染物接收点收集船舶生活污水，收集后依托周边污水处理厂处置，横山渔港船舶生活污水依托渔业村生活污水处理站，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 中一级 B 标准排放标准；广海渔港（烽火角港区）船舶生活污水经现有渔港设施处理并满足广东省《水污染物排放限值》第二时段三级标准后，依托台山市广海生活污水处理厂进行处理，均不直接外排。

③港区工作人员生活污水：广海渔港（烽火角港区）工作人员生活污水依托

现有渔港设施处理并满足广东省《水污染物排放限值》第二时段三级标准后，纳入市政污水管网，汇入台山市广海生活污水处理厂进行处理；本项目横山渔港范围内未设置渔港管理中心，营运期渔港港区管理人员不在港区食宿，故营运期港区内无工作人员产生生活污水。

④码头面冲洗废水、初期雨水：本项目码头面冲洗废水、初期雨水经排水明沟汇流后排至码头新建集污池收集，经潜污泵输送至市政污水管网处理，横山渔港码头面冲洗废水及初期雨水纳入周边渔业村污水处理站处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）水污染物排放一级 B 标准后达标排放；广海渔港（烽火角港区）码头面冲洗废水及初期雨水纳入台山市广海生活污水处理厂进行处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）水污染物排放一级 A 标准及广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中的较严值后达标排放。

施工期及运营期船舶污染物排放标准详见表 2.4.2-1。营运期废污水排放标准详见下表：

表 2.4.2-1　船舶含油污水排放控制要求（GB3552-2018）（摘录）

污水类别		水域类别	船舶类别	排放控制要求
含油污水	机器处所油污水	沿海	400 总吨及以上船舶	自 2018 年 7 月 1 日起，油污水处理装置出水口石油类限值 15mg/L，或收集并排入接收设施。
			400 总吨以下非渔业船舶	自 2018 年 7 月 1 日起，油污水处理装置出水口石油类限值 15mg/L，或收集并排入接收设施。
	含货油残余物的油污水	沿海	150 总吨及以上油船	自 2018 年 7 月 1 日起，收集并排入接收设施，或在船舶航行中排放，并同时满足下列条件： （1）油船距最近陆地 50 海里以上； （2）排入海中油污水含油量瞬间排放率不超过 30 升/海里； （3）排入海中油污水含油量不得超过货油总量的 1/30000；（4）排油监控系统运转正常。
			150 总吨以下油船	自 2018 年 7 月 1 日起，收集并排入接收设施。
生活污水		内河和距最近陆地 3 海里以内（含）的海域		（1）利用船载收集装置收集，排入接收设施。
				（2）利用船载生活污水处理装置处理，达到以下规定要求后在航行中排放。 ①2012 年 1 月 1 日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶：处理装置出水口，BOD_5<50mg/L，SS<150mg/L，耐热大肠菌群<2500 个 L。

污水类别	水域类别	船舶类别	排放控制要求
			②2012 年 1 月 1 日以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶：处理装置出水口，BOD_5<25mg/L，SS<35mg/L，耐热大肠菌群<1000 个/L，CODcr<125mg/L，pH 值 6~8.5，总余氯<0.5mg/L。
	距最近陆地 3 海里以外海域	3 海里<与最近陆地间距离≤12 海里的海域	同时满足下列条件： （1）使用设备打碎固形物和消毒后排放； （2）船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
		与最近陆地间距离>12 海里的海域	船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。

表 2.4.2-2　本项目废水排放限值　　单位：mg/L（除 pH 无量纲外）

排放标准		pH	COD_{cr}	BOD_5	SS	氨氮	LAS	石油类	总磷
广东省《水污染物排放限值》第二时段三级标准		6～9	500	300	400	/	1	20	0.3
渔业村污水处理站	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）水污染物排放一级 B 标准	6-9	60	20	20	8	1	3	1
台山市广海生活污水处理厂	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）水污染物排放一级 A 标准及广东省《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中的较严值	6-9	40	20	10	5	0.5	1	0.5

2.4.2.2 大气污染物排放标准

（1）施工期

本项目施工期主要废气污染物为施工扬尘（主要包括钢筋切割粉尘、建材运输、露天堆放、装卸等过程产生的扬尘）、施工船舶、施工机械和运输车辆产生的燃油废气和沥青烟等，主要污染因子为 SO_2、NOx、颗粒物、沥青烟、疏浚物恶臭等，均为无组织排放。所用沥青均为外购，不设置拌和站，因此无沥青烟集中排放源。

①施工扬尘：执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

②施工期沥青烟和车辆尾气：执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

③施工机械燃油废气：执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，还应符合《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）及其配套技术规范《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）。

④施工船舶废气：排放执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）第二阶段第 1 类标准。

⑤疏浚工程施工产生的恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目中无组织排放源二级标准浓度限值。

（2）营运期

本项目营运期主要废气污染物为船舶靠泊产生的尾气，运输车辆产生的燃油废气以及渔货异味等。

①船舶废气（二氧化硫、颗粒物、氮氧化物）：应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段》（GB15097-2016）的排放控制要求。

②运输车辆产生的燃油废气和扬尘（SO_2、NOx、颗粒物等）：执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

③渔货异味（臭气浓度、H_2S、NH_3）：执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目中无组织排放源二级标准浓度限值。

上述大气污染物均为无组织排放。

表 2.4.2-3　船舶废气排放标准限值

阶段	船机类型	单缸排量（SV）（L/缸）	额定净功率（P）（kW）	CO（g/kWh）	HC+NO（g/kWh）	CH_4 (1)（g/kWh）	PM（g/kWh）
第二阶段	第 1 类	SV<0.9	P≥37	5.0	5.8	1.0	0.3
		0.9≤SV<1.2		5.0	5.8	1.0	0.14
		1.2≤SV<5		5.0	5.8	1.0	0.12
	第 2 类	5≤SV<15	P<2000	5.0	6.2	1.2	0.14
			2000≤P<3700	5.0	7.8	1.5	0.14
			P≥3700	5.0	7.8	1.5	0.27
		15≤SV<20	P<2000	5.0	7.0	1.6	0.34
			2000≤P<3700	5.0	8.7	1.6	0.50
			P≥3700	5.0	9.8	1.8	0.50

阶段	船机类型	单缸排量（SV）（L/缸）	额定净功率（P）（kW）	CO（g/kWh）	HC+NO（g/kWh）	CH_4 (1)（g/kWh）	PM（g/kWh）
		20≤SV<25	P<2000	5.0	9.8	1.8	0.27
			P≥2000	5.0	9.8	1.8	0.50
		25≤SV<30	P<2000	5.0	11.0	2.0	0.27
			P≥2000	5.0	11.0	2.0	0.50
（1）仅适用于 NG（含双燃料）船机。							

表 2.4.2-4 《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限值	
	监控点	浓度（mg/m^3）
SO_2	周界外浓度最高点	0.40
NOx		0.12
颗粒物		1.0
沥青烟	/ （生产设备不得有明显无组织排放存在）	

表 2.4.2-5 GB 36886-2018 及其配套技术规范 （HJ1014-2020）排放要求（摘录）

类别	额定净功率（Pmax）/kW	光吸收系数/m^{-1}	林格曼黑度级数
II类	Pmax<19	2.00	1
	19≤Pmax<37	100	1
	Pmax≥37	0.80	1

表 2.4.2-6 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）（摘录）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	单位	标准值
臭气浓度	无量纲	20
H_2S	mg/m^3	0.06
NH_3	mg/m^3	1.5

2.4.2.3 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），营运期噪声环境执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，广海渔港（烽火角港区）噪声环境执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准见下表。

表 2.4.2-7 噪声排放标准 单位：dB（A）

时间	执行标准		排放限值	
施工期	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）		昼间	70
			夜间	55
营运期	《工业企业厂界环境噪声排放标准	2 类标准	昼间	60
			夜间	50

时间	执行标准		排放限值	
	（GB12348-2008）	3 类标准	昼间	65
			夜间	55

2.4.2.4 固废处置

施工期固废主要包括水域疏浚土、灌注桩泥浆钻渣、沉淀池污泥、陆域施工人员的生活垃圾、建筑垃圾、船舶生活垃圾、施工机械维护保养产生的废机油和含油抹布等，运营期固体废弃物主要为船舶生活垃圾、港区人员生活垃圾、卸鱼垃圾等。

（1）一般工业固废

本项目灌注桩泥浆钻渣、沉淀池污泥、建筑垃圾等一般固废按照《中华人民共和国生态环境法典》的固体废物污染防治要求执行，同时根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用该标准，但其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

本项目疏浚物拟吹填至陆域纳泥区，陆域纳泥区为工业用地、商业用地、商业服务用地、公路用地、陆域水域（待规划建设用地），因此项目疏浚物成分应执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准（详见表 2.4.1-8），满足纳泥区的土壤管控要求后开展吹填工作。

（2）危险废物

施工机械维护保养产生的废机油和含油抹布等危废应按国家法律法规的要求，单独容器收集后委托有资质单位进行接受处置，危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

（3）生活垃圾

本项目施工期和运营期人员生活垃圾均通过收集和分类后，交由当地环卫部门统一外运进行处理。营运期码头装卸水产品会产生少量死鱼等卸鱼垃圾，及时清理后交环卫部门处理。

（4）船舶污染物

船舶产生的固体废物（船舶生活垃圾、船舶检修废物等）排放执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关规定，本项目船舶生活垃圾需收集

至岸上统一处理，不得倾倒入海。

表 2.4.2-8 本项目船舶垃圾排放标准（摘自《船舶水污染物排放控制标准》）

项目	内容	标准限值	备注
船舶垃圾排放	塑料、废弃食用油、生活废弃物等	禁止投入水域	收集并排入接收设施
	食品废弃物	在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25 毫米后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放	/
	对于货物残留物	在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域，不含危害海洋环境物质的方可排放	/
	动物尸体	在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域方可排放	/
	货舱、甲板和外表面清洗水	其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的方可排放，其他操作废弃物应收集并排入接收设施	/

2.5 评价工作等级判定

根据导则的规定并结合项目周围环境特征、污染物排放量等，本项目各环境要素评价工作等级确定如下。

2.5.1 大气环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中环境空气影响评价工作等级划分，是根据评价项目的主要污染物排放量、项目建设内容以及当地执行的环境空气质量标准等因素确定的。

项目主要为渔港建设项目，施工期主要污染物为施工扬尘、施工机械尾气、疏浚物臭气和少量沥青烟；运营期船舶靠泊后接入岸电或熄火，基本不产生船舶废气，营运期大气污染物主要为运输车辆燃油废气及道路扬尘、水产品产生的异味等，废气排放量小且难以定量，且项目所在周边地形简单，区域开阔，大气流动性好。

污染因子较为简单，污染程度较小，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目**大气环境的评价等级为三级**，不需要设置大气环境

影响评价范围。

2.5.2 声环境评价等级

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，声环境影响评价工作等级依据建设项目所在声环境功能区域、建设前后声级的变化程度及评价范围内有无敏感目标来确定。

根据《关于印发《江门市声环境功能区划》的通知》（江环〔2019〕378 号）以及《关于修改《江门市声环境功能区划》及延长文件有效期的通知》（江环〔2025〕13 号），本项目位于 2 类和 3 类声环境功能区。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中关于评价项目声环境影响评价工作等级划分基本原则，“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB（A）～5dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”；“在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。”。

综上所述，确定本项目**声环境影响评价工作等级为二级**。

2.5.3 海洋环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025）确定海洋环境影响评价等级，本次评价主要以水下工程开挖/回填量、用海面积、线性构筑物长度影响类型综合判定评价等级。

本项目涉海工程建设内容位于横山渔港和广海渔港（烽火角港区）。

表 2.5.3-1 海洋生态环境影响评价等级判定表

影响类型 / 评价等级		1	2	3	本项目建设情况	本项目等级判定
废水排放量 Q（$10^4m^3/d$）[a]	含 A 类污染物	Q≥2	0.5≤Q＜2	Q＜0.5	不涉及	/
	含 B 类污染物	Q≥20	5≤Q＜20	Q＜5	不涉及	/
	含 C 类污染物	Q≥500	50≤Q＜500	Q＜50	不涉及	/
水下开挖/回填量 Q（10^4m^3）[b]		Q≥500	100≤Q＜500	Q＜100	疏浚总量 92.235 万 m^3（横山渔港 69.02 万 m^3，广海渔港（烽火角港区）23.215	3 级

影响类型 评价等级		1	2	3	本项目建设情况	本项目等级判定
					万 m^3）	
泥浆及钻屑排放量 Q（10^4m^3）		Q≥10	5≤Q＜10	Q＜5	不排放	/
挖沟埋设管缆总长度 L（km）[c]		L≥100	60≤L＜100	L＜60	不涉及	/
水下炸礁、爆破挤淤工程量 Q（10^4m^3）[d]		Q≥6	0.2≤Q＜6	Q＜0.2	不涉及	/
入海河口（湾口）宽度束窄/拓宽尺度占原宽度的比例 R%		R≥5	1＜R＜5	R≤1	不涉及 （保留入海河口处的土堤，未造成入海河口（湾口）宽度束窄/拓宽）	/
用海面积 S（hm^2）	围海	S≥100	S＜100	/	不涉及	/
	填海	S≥50	S＜50	/	不涉及	/
	其他用海[e]	S≥200	100≤S＜200	S＜100	项目用海总面积 26.2426 公顷，包括主体工程用海面积 13.6589 公顷，施工期用海面积 12.5837 公顷。其中，透水构筑物用海面积 0.5150 公顷，港池、蓄水用海面积 2.6829 公顷，专用航道、锚地及其他开放式用海面积 23.0447 公顷。	3 级
线性水工构筑物轴线长度 L（km）	透水	L≥5	1≤L＜5	L＜1	透水构筑物长度约 250m	3 级
	非透水	L≥2	0.5≤L＜2	L＜0.5	不涉及	/
人工鱼礁固体投放量 Q（空方 10^4m^3）		Q≥10	5≤Q＜10	Q＜5	不涉及	/
a：排放口位于近岸海域以外海域的评价等级降低一级（最低为 3 级）；建设项目排放的污染物为受纳水体超标因子，评价等级应不低于 2 级。 b：海底隧道按水下开挖（回填）量划分评价等级，采用盾构、钻爆方式施工的海底隧道，评价等级降低一级（最低为 3 级）。 c：挖沟埋设管缆总长度以挖沟累积长度计。 d：爆破挤淤工程量以挤出淤泥量计。 e：其他用海主要指海上风电、海上太阳能发电、海水养殖等开放式用海建设项目；不投加饵料的海水养殖项目，评价等级为 3 级。						

本项目不涉及（临时或永久占用、穿越等）重要敏感区或排放废水入封闭海域，根据表 2.5.3-1，综合判定**本项目海洋生态环境影响评价等级为 3 级**。

2.5.3.1 小结

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），涉及多种影响类型的建设项目，应分别判定评价等级，取其中最高等级作为建设项目评价等级，并取所有工程内容各单项环境影响评价等级中的最高级别，作为建设项目的环境影响评价等级。故本项目**海洋环境评价等级综合为 3 级**。

2.5.4 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目属于水污染、水文要素两者兼有的复合影响型建设项目。

2.5.4.1 水污染影响型评价等级

水污染影响型建设项目环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。根据排放方式和废水排放量划分评价等级，见表 2.5.4-1。

表 2.5.4-1　水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判断依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	--

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水

评价等级	判断依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
量<500 万 m^3/d，评价等级为二级。 注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。 注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。 注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。		

本项目施工期施工船舶含油污水及生活污水定期接收上岸后由具有能力的船舶污染物清污单位负责接收处理；施工废水经隔油、沉淀后回用于施工现场抑尘洒水和预制场，不外排；施工人员生活污水依托施工租用的附近民房或现有港区内的公厕，化粪池初级处理后，通过污水管线排入市政管网，由市政污水处理厂集中处理（横山渔港依托周边渔业村污水处理站，广海渔港依托广海生活污水处理厂，沙堤渔港依托沙堤村污水处理站）。

本项目运营期船舶含油污水接收至码头上设置的油污水暂存罐，定期定时运至有能力的环保公司进行无害化处理；船舶生活污水收集后依托周边对应污水处理厂集中处理，不直接外排。

综上，本项目施工期、运营期均不直接排放废水，属于间接排放，判定本项目运营期**地表水水污染影响型评价等级为三级 B**。

2.5.4.2 水文要素影响型评价等级

水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，见表 2.5.4-2。

表 2.5.4-2　水文要素影响型评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 α/%	兴利库容与年径流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km^2；工程扰动水底面积 A2/km^2；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%		工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km^2；工程扰动水底面积 A2/km^2
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A1≥0.3；或 A2≥1.5；或 R≥10	A1≥0.3；或 A2≥1.5；或 R≥20	A1≥0.5；或 A2≥3
二级	20＞α＞10；或不稳定分	20＞β＞2；或季调节与不完全年调节	30＞γ＞10	0.3＞A1＞0.05；或 1.5＞A2＞0.2；或	0.3＞A1＞0.05；或 1.5＞A2＞0.2；或	0.5＞A1＞0.15；或 3＞A2＞0.5

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比α/%	兴利库容与年径流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围A1/km²；工程扰动水底面积A2/km²；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例R/%		工程垂直投影面积及外扩范围A1/km²；工程扰动水底面积A2/km²
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
	层			10＞R＞ 5	20＞R＞5	
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A1≤0.05；或A2≤0.2；或R≤5	A1≤0.05；或A2≤0.2；或R≤5	A1≤0.15；或A2≤0.5

注1：影响范围涉及饮用水水源保护区、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、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。
注2：跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。
注3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的5%以上），评价等级应不低于二级。
注4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于2km时，评价等级应不低于二级。
注5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
注6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

本项目建设受影响的地表水域为河流、入海河口、近岸海域。

①河流

本项目横山渔港河流区域的工程扰动水底面积A2≈0.024796km^2<0.05km^2，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水文要素影响型评价等级判定为三级。

②入海河口、近岸海域

本项目申请用海总面积26.2426公顷，包括主体工程用海面积13.6589公顷，其中，透水构筑物用海面积0.5150公顷，港池、蓄水用海面积2.6829公顷，专用航道、锚地及其他开放式用海面积23.0447公顷。

本项目施工期用海面积12.5837公顷。广海渔港（烽火角港区）工程投影面积为0.5150公顷，施工期用海面积为12.5837公顷。因此，本项目施工期A1=0.005150km^2<0.15km^2，A2=0.125837km^2<0.5km^2，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水文要素影响型评价等级判定为三级。

因此，判定本项目**地表水水文要素影响型评价等级判定为三级**。

2.5.5 地下水环境影响评价等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），导则中附录 A 地下水环境影响评价工作的划分，本项目为渔港码头建设项目，即为“136、中心渔港码头涉及环境敏感区”，属于 IV 类建设项目，可不开展地下水环境影响评价。

2.5.6 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HI964-2018）附录 A，本项目的行业类别属于“交通运输仓储邮政业”中的“其他”、以及“其他行业”，土壤环境影响评价项目类别均为 IV 类，因此本项目不开展土壤环境影响评价。

2.5.7 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级，且涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。

生态环境评价等级对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中第 6.1 评价等级判定原则：

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；

b）涉及自然公园时，评价等级为二级；

c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

d）根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

e）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建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

f）当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；

h）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。

2.5.7.1 陆生生态

本项目陆域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线；项目地表水水文要素影响型评价等级为三级；根据 HJ610、HJ964 判断本项目陆域地下水水文或土壤影响范围内没有天然林、公益林、湿地等生态保护目标；项目陆域占用规模小于 20km^2（包括永久和临时占用陆域和水域）。因此本项目**陆域生态环境影响评价等级为三级。**

2.5.7.2 水生生态

本项目横山渔港施工期的航道疏浚区域涉及地表水斗丰渠，根据导则判定横山渔港施工期水文要素影响型评价等级判定为三级，因此，**水生生态影响评价等级三级。**

2.5.7.3 涉海工程

本项目横山渔港港池及疏浚范围涉及镇海湾海域；广海渔港（烽火角港区）码头、引桥、港池工程等位于广海湾海域，为涉海工程。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），“涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485”。其中 GB/T 19485 已更新为 HJ 1409-2025，故本项目**涉海工程环境影响评价等级参照海洋生态环境影响评价等级判定为三级。**

2.5.7.4 评价等级划分

当评价等级判定同时符合上述多种情况时，采用其中最高的评价等级。

综上，本项目**生态环境影响评价等级为三级**。

2.5.8 环境风险评价等级

本项目为渔港码头项目，不涉及危险化学品的储运，其中陆域工程主要包括广海渔港（主港区）港区污水设施改造、沙堤渔港港区污水管网建设、横山渔港港区道路及陆域硬化、广海渔港（烽火角港区）陆域硬化及护岸修复等；海域工程主要位于横山渔港和广海渔港（烽火角港区），主要为码头工程、护岸工程及疏浚工程。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）及《环境影响评价

技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）的相关要求，本次评价分别对项目陆域环境风险和海域环境风险进行评价等级判定。

本项目的风险评价等级根据本项目涉及的物质及工艺系统危险性和项目区域的环境敏感性确定环境风险潜势，环境风险评价等级划分见下表：

表 2.5.8-1 评价工作等级划分依据

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
[a]是相对详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

表 2.5.8-2 建设项目环境风险潜势

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高敏感程度（E1）	IV+	IV	III	III
环境中敏感程度（E2）	IV	III	III	II
环境低敏感程度（E3）	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险				

根据导则可知，环境风险评价等级由环境风险潜势决定，而环境风险潜势由环境敏感程度 E 及危险物质及工艺系统危险性 P 决定。

2.5.8.1 陆域环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次评价对项目陆域环境风险单独进行评价。

本项目陆域工程主要涉及施工机械（挖掘机、推土机、自卸汽车等）使用的柴油泄漏和运营期港区污水管网泄漏可能造成对大气、地表水、地下水环境影响。

根据 HJ169-2018 附录 C 中的危险物质数量与临界量比值（Q）的计算如下：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下列公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\frac{q_3}{Q_3}+\ldots+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1，q_2，q_3，....，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，Q_3，....，Q——每种危险物质的临界量，t；

当 Q＜1 时，项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

根据建设单位提供的设计资料，本项目施工期陆域施工涉及的各类施工机械车辆约 40 台（辆），按高峰期核算同时施工的机械车辆载油量约为 5t；横山渔港地表水斗丰渠施工期使用到的最大船舶为 1000m^3/h 绞吸挖泥船，参考《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017)的附录 C，小于 5000t 的杂货船燃油总量(载油率 80%)为 312m^3，类比本项目 1000m^3/h 绞吸挖泥船燃油量约为 63m^3，主要影响大气、地表水和地下水环境。

本项目运营期陆域主要为污水管网泄漏，主要影响土壤和地下水环境，不涉及危险物质的大量存储和使用。

本项目陆域主要风险物质为高峰期同时施工的机械车辆载油量 5t，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量中 381 油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）临界量为 2500，则 Q=5/2500=0.002＜1。

因此，陆域环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

2.5.8.2 海域环境风险评价等级

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）的相关要求，本次评价分别对项目海域环境风险单独进行评价。

本项目为渔港建设工程，海域建设内容主要为横山渔港和广海渔港（烽火角港区）的码头工程、护岸工程及疏浚工程等，主要危险物质为船舶燃料油，主要环境风险为横山渔港、广海渔港（烽火角港区）的船舶漏油溢油对水体的影响。

2.5.8.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

本项目为渔港建设项目，不涉及危险化学品的储运，项目海域主要环境风险为船舶漏油、溢油对水体的影响，本项目存在的突发环境事件主要为施工期施工船舶和运营期往来船舶加油操作不当或船舶行驶过程中发生碰撞导致溢油事故。船舶溢油事故的风险物质为船舶燃料油。

本项目施工期横山渔港使用到的最大船舶为 1000m^3/h 绞吸挖泥船，广海渔港（烽火角港区）同时使用到的最大船舶为 800m^3/h 吹泥船；本项目运营期横山渔港拟建设 14 个 200HP 渔船泊位（约 100t）；运营期广海渔港（烽火角港区）

拟建设 4 个 600HP 渔船（约 400t）泊位并兼顾 500t 冷藏运输船。

本项目船舶在线量按单个船舶所载货油或船用燃料油全部舱容的数量确定，本项目施工期和运营期船型及最大载油量见下表。

表 2.5.8-3 项目施工期和运营期单船最大载油量及 Q 值核算

区域	阶段	船型	单艘最大载油量(吨)	临界量（t）	单船 Q 值
横山渔港	施工期	1000m³/h 绞吸挖泥船	120	100	1.2
	运营期	200Hp（约 100t）	12	100	0.12
广海渔港（烽火角港区）	施工期	800m³/h 吹泥船	96	100	0.96
	运营期	600Hp（约 400t）	48	100	0.48
		海洋牧场冷藏运输船（约 500t）	60	100	0.6
备注： ①根据《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017)、《船舶污染海洋环境风险评价技术规范(试行）》附录 4.1 中的规定，非油轮船舶燃油最大携带量也可用船舶总吨推算，根据船型不同，一般取船舶总吨的 8%~12%，本评价取各艘船吨位的 12%核算船舶载油量，本项目施工期 1000m³/h 绞吸挖泥船、800m³/h 吹泥船、200HP 渔船（约 100t）、600HP 渔船（约 400t）、500t 冷藏运输船的最大载油量分别约为 120t、96t、12t、48t、60t。 ②根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）中附录 G，石油类物质的临界量为 100t。					

根据上表，项目最大单船为横山渔港施工期 1000m³/h 绞吸挖泥船，核算其船舶燃油最大携带量约 120t，故本项目 Q 值=120/100=1.2＞1。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 2.5.8-4 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库),	10

行业	评估依据	分值
	油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0 MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目涉及危险物质为船舶燃料油，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C 中表 C.1，本项目为渔港工程，属于上表中的“港口码头”行业，M=10，则行业及生产工艺分级为 M3。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）。本项目整体 1≤Q=2.40<10，行业及生产工艺为 M3，综合判定危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）为 P4 级。

表 2.5.8-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

2.5.8.2.2 环境敏感程度（E）的分级判定

本项目码头运输的货物中无环境风险物质，海域主要考虑施工船舶和营运船舶溢油事故风险，风险物质为船舶燃料油，其发生泄漏事故时，船舶漏油溢油主要对水体造成的影响影响，主要影响途径为地表水环境和海洋生态环境。

因此，本次评价根据地表水环境敏感程度和海洋环境敏感程度进行海域环境风险等级判定。

（1）地表水环境敏感程度

根据地表水功能敏感性分区要求，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 D 中环境敏感程度（E）的分级办法，结合本项目周边海域海洋保护目标分布情况，地表水功能敏感性和环境敏感目标分级方法判定分别见下表：

表 2.5.8-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以

敏感性	地表水环境敏感特征
	发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 2.5.8-7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区：自然保护区：重要湿地：珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道：世界文化和自然遗产地：**红树林**、珊瑚礁等滨海湿地生态系统：珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区：海洋特别保护区：海上自然保护区；盐场保护区： 海水浴场：海洋自然历史遗迹：风景名胜区：或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区：天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区：具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大 水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

表 2.5.8-8 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	**F2**	**F3**
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

由于本项目发生事故时，按照事故位置在港池或航道处，广海渔港（烽火角港区）排入水体现状为“鱼塘湾、烽火角港口功能区”，属于海洋水质第三类水域；横山渔港排入水体现状为“镇海湾渔业用海区”和斗丰渠，镇海湾渔业用海区执行海水水质第二类标准，斗丰渠参考执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；且根据风险预测结果，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内不涉及跨国界。因此，根据表 2.5.8-8，本项目地表水功能敏感性为“中敏感F2”。

由于本项目“发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）

10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内”，存在“红树林等滨海湿地生态系统”，因此根据表 2.5.8-8，本项目地表水环境敏感目标分级为 S1。

根据表 2.5.8-9，判定本项目地表水环境敏感程度分级为 E1

（3）海洋生态环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 G，海洋环境敏感程度见表 2.5.9-9。

表 2.5.8-9 海洋环境敏感程度分级

敏感性	环境敏感特征
E1	危险物质泄漏到海洋的排放点位于海水水质分类第一类区域或重要敏感区
E2	危险物质泄漏到海洋的排放点位于海水水质分类第二类区域或一般敏感区
E3	上述地区之外的其他地区

根据前文分析，本项目广海渔港（烽火角港区）用海涉及《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）中的“鱼塘湾、烽火角港口功能区”，其海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类水质标准；横山渔港用海不在近岸海域环境功能区划范围内，横山渔港用海涉及《广东省海岸带及海洋空间规划》（2021—2035 年）中的“镇海湾渔业用海区”，参考《海水水质标准》（GB3097-1997）中海水水质质量分类，应执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类水质标准；且本项目距离最近的生态保护红线为江门市台山市红树林，最近距离为 0.02km。

因此，根据表 2.5.8-9 判定本项目海洋环境敏感程度分级为 E1。

2.5.8.2.3 环境风险潜势划分

根据分析，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

结合表 2.5.8-2，本项目地表水敏感程度分级为 E1，对应地表水环境风险潜势为III；海洋生态环境敏感程度为 E1，对应海洋生态环境风险潜势为III。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值”，则本项目海域环境风险潜势为III，**本项目海域环境风险评级工作等级为二级**。

2.6 评价范围

2.6.1 大气环境评价范围

本项目大气环境的评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价不需要设置大气环境影响评价范围。

2.6.2 声环境评价范围

项目区域的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类和 3 类，工程前后声环境影响变化不明显，本着就高不就低的原则，声环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，本项目声环境评价范围定为项目边界外扩 200m 的包络线范围内的区域。声环境评价范围见图 2.6.5-1。

2.6.3 海洋环境评价范围

本项目的海洋环境影响评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ 1409-2025），评价范围以建设项目平面布置外缘线向外的扩展距离确定，3 级评价项目在潮流主流向的扩展距离应不小于 1km~5km，垂直于潮流主流向的扩展距离以不小于主流向扩展距离的 1/2 为宜。对于涉及生态敏感区或水动力条件较好的项目，评价范围应根据海域环境特征、污染因子扩散距离等情况，适当扩展。

本项目涉海工程位于横山渔港及广海渔港（烽火角港区），根据《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中“建设项目涉及多个不相连的组成部分时，分别确定评价范围；各组成部分的环境影响范围可能存在明显叠加时，应整体考虑其评价范围”的要求，结合项目海区的海洋功能区划、敏感目标情况、海域环境特征、以及预测污染因子扩散距离，海洋环境影响评价范围确定为以项目横山渔港及广海渔港（烽火角港区）用海外缘线为边界向海域外扩 5km，无需进行扩展，评价范围总面积约 72.6329km^2（横山渔港 29.3639km^2、广海渔港（烽火角港区）43.269km^2），见图 2.6.3-1~图 2.6.3-3。

图 2.6.3-1　项目海洋环境评价范围图

图 2.6.3-2　项目横山渔港海洋环境评价范围

图 2.6.3-3　项目广海渔港（烽火角港区）海洋环境评价范围

2.6.4 地表水环境评价范围

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水环境评价等级为三级 B（水污染影响）和三级（水文影响），结合项目选址周

边情况，确定评价范围与根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）相关内容，本项目地表水环境评价范围为斗丰渠上游 500 米处~横山渔港，长度约 1.7km，评价范围内水域面积约 0.2106km^2。地表水评价范围见图 2.6.4-1。

图 2.6.4-1　地表水环境评价范围（横山渔港）

2.6.5 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）和《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）要求，确定本项目陆域工程生态影响评价范围为陆域工程边界外扩 300m 范围，陆域生态评价范围见图 2.6.5-1，海域生态影响评价范围与海洋环境影响评价范围一致，见图 2.6.3-1。

图 2.6.5-1a　陆域环境评价范围

图 2.6.5-1b　陆域环境评价范围（横山渔港）

图 2.6.5-1c　陆域环境评价范围（烽火角港区）

图 2.6.5-1d　陆域环境评价范围（广海渔港（主港区））

图 2.6.5-1e　陆域环境评价范围（沙堤渔港）

2.6.6 环境风险评价范围

（1）陆域环境风险评价范围

根据 2.5.8.1 节，本项目陆域环境风险评价范围为简单分析，不需要设置评价范围。

（2）海域环境风险评价范围

本项目码头运输的货物中无环境风险物质，海域主要考虑施工船舶和营运船舶溢油事故风险，风险物质为船舶燃料油，其发生泄漏事故时，船舶漏油溢油主要对水体造成的影响影响，主要影响途径为地表水环境和海洋生态环境。

因此，本项目海域环境风险影响评价范围应依据地表水环境风险影响评价范围、地表水环境风险影响评价范围、海洋环境风险评价范围，即覆盖环境风险影响范围所及的环境保护目标。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地表水环境风险评价范围参照 HJ2.3 确定，即覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域，与地表水环境影响评价范围保持一致，见图 2.6.3-1。

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），海洋生态环境风险评价范围根据评价等级合理确定，一般不小于相应评价等级的生态环境影响评价范围。二级评价项目的评价范围分别根据危险物质 48h 扩散范围确定，可根据海域特征、生态敏感区分布情况等做适当调整。

根据风险分析预测，本项目危险物质 48h 扩散范围小于海洋生态环境影响评价范围，考虑到周边海域特征、生态保护红线等生态敏感区分布情况，因此海洋生态环境风险评价范围与海洋生态环境影响评价范围保持一致，见图 2.6.3-1。

2.7 主要环境保护目标和环境敏感目标

2.7.1 海洋环境保护目标

本项目涉海工程位于横山渔港及广海渔港（烽火角港区），根据实地调查结果，结合工程附近环境敏感区分布情况，分析得出本项目主要环境敏感目标为评价范围内的生态保护红线、保护区、自然公园、重要生态系统、海岛、“三场一通道”、养殖区、岛礁等，具体见下表 2.7.1-1。

表 2.7.1-1　项目周边海洋环境保护目标和敏感区一览表

类别	序号	名称	方位	最近距离	保护目标
生态	1	北陡海岸防护生物防护极重要区	横山渔港西侧	1.76km	海岸防护物

类别	序号	名称	方位	最近距离	保护目标
保护红线					理防护极重要区、红树林
	2	广东镇海湾红树林国家湿地自然公园	横山渔港西北侧	2.29km	红树林
	3	江门市台山市红树林	横山渔港东南侧	0.02km	红树林
	4	粤西沿海丘陵台地水土保持生态保护红线	横山渔港西南侧	4.61km	水土保持、红树林
	5	镇海湾重要河口	横山渔港南侧	4.51km	重要河口
	6	镇海湾重要滩涂及浅海水域	横山渔港北侧	2.93km	重要滩涂及浅海水域、红树林
	7	珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线	横山渔港北侧	20m	水土保持、红树林
	8	珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线	烽火角港区西南侧	1.2km	水土保持、红树林
	9	江门市台山市红树林	烽火角港区东侧	300m	红树林
保护区、自然公园	10	广东镇海湾红树林国家湿地自然公园	横山渔港西北	2.29km	红树林及其生态系统
三场一通道	11	幼鱼、幼虾保护区	/	横山渔港占用	重要渔业生境生态
	12	南海北部幼鱼繁育场保护区	/	横山渔港占用	重要渔业生境生态
重要生态系统	13	三调红树林	横山渔港北侧	20m	红树林及其生态系统
	14	三调红树林	烽火角港区东侧	300m	红树林及其生态系统
岛礁	15	鸦洲岛	横山渔港西北侧	3.5km	海岛、自然岸线及潮滩
	16	狮子洲	横山渔港西北侧	1.9km	
养殖区	17		横山渔港出海口处南北两岸	/	养殖水质
	18		横山渔港西侧	1.31km	
	19		横山渔港西侧	1.11km	
	20		横山渔港西南侧	1.45km	
	21		横山渔港西南侧	1.68km	
	22		横山渔港北侧	3.32km	
	23		横山渔港北侧	3.27km	

类别	序号	名称	方位	最近距离	保护目标
		场			
	24		横山渔港北侧	3.99km	
	25		横山渔港西北侧	3.78km	
	26		烽火角港区南侧	3.32km	养殖水质
	27		烽火角港区南侧	2.93km	
	28		烽火角港区南侧	2.52km	
	29		烽火角港区南侧	4.24km	
	30		烽火角港区南侧	3.94km	
	31		烽火角港区南侧	3.86km	
	32		烽火角港区南侧	5.15km	
	33		烽火角港区南侧	4.91km	
	34		烽火角港区西南侧	6.28km	
	35		烽火角港区西南侧	5.5km	
	36		烽火角港区西南侧	4.24km	
	37		烽火角港区西南侧	7.0km	
	38		烽火角港区西南侧	1.48km	
	39		烽火角港区西南侧	4.97km	
	40		烽火角港区西南侧	5.83km	
	41		烽火港区西南侧	1.28km	

图 2.7.1-1a　海域环境保护目标示意图——生态保护红线

图 2.7.1-1b　海域环境保护目标——生态保护红线（横山渔港）

图 2.7.1-1c　海域环境保护目标-生态保护红线（广海渔港（烽火角港区））

图 2.7.1-2a　海域环境保护目标示意图——海域权属及养殖区

图 2.7.1-2b　海域环境保护目标—海域权属及养殖区（横山渔港）

图 2.7.1-2c　海域环境保护目标—海域权属及养殖区（广海渔港（烽火角港区））

2.7.2 陆域环境保护目标

本项目陆域环境保护目标主要包括地表水和声环境敏感目标，地表水为横山渔港航道疏浚区域及其周边地表水斗丰渠、汶村河，声环境环境敏感目标主要为周边各个村庄，陆域环境保护敏感目标见表 2.7.2-1，位置示意图见图 2.7.2-1 和图 2.7.2-2。

表 2.7.2-1　项目陆域环境保护目标和敏感区一览表

类别	序号	名称	方位	与本项目最近距离	保护目标
地表水	1	斗丰渠	横山渔港	/	地表水质量
	2	汶村河	横山渔港	/	地表水质量
陆域声环境	2	横山渔业村	横山渔港北侧	80m	声环境质量
	3	鲲鹏村	广海渔港主港区北侧	80m	声环境质量
	4	沙堤镇	项目所在地	/	声环境质量

2.7.3 环境风险保护目标

本项目环境风险评价范围与地表水环境影响评价范围、海洋生态环境影响评价范围保持一致。因此，本项目地表水环境风险保护目标为斗丰渠，详见图 2.7.2-2a；本项目海洋生态环境风险保护目标与海洋环境保护目标一致，详见表 2.7.1-1、图 2.7.2-1 和图 2.7.2-2。

图 2.7.2-1　项目陆域环境保护目标和敏感区示意图

图 2.7.2-2a　陆域环境保护目标（横山渔港）

图 2.7.2-2b　陆域环境保护目标（广海渔港（主港区））

图 2.7.2-2c　陆域环境保护目标（沙堤渔港）

3 工程概况

3.1 渔港经济区现有工程回顾性分析

台山渔港经济区一期工程主要由横山渔港、广海渔港（包括主港区和烽火角港区）、沙堤渔港组成，三个渔港的现有情况如下：

3.1.1 现有设施及现有工程基本情况

3.1.1.1 横山渔港现状

横山渔港位于台山市汶村镇横山村，地处台山市西南镇海湾的东侧，经镇海湾水道距离出海口北海湾约 5 海里。地理位置东经 112°26′15″，北纬 21°52′19″。横山渔港东与海宴镇接壤，南濒南海，西临镇海湾，北靠笠峰山系，每年台风季节港内波浪平静，是一个天然的避风良港。该港靠近南海众多渔场，可为渔船捕捞生产提供后勤补给，是优良的基地港。

横山渔港是自然形成的港口，建成于 1960 年。据记载，横山渔港是一座历史上从未发生过自然灾害导致渔船和人身事故的避风良港。横山拥有 124.8 亩码头建设用地，400 多亩港池扩建用地。周边拥有超过 1500 亩工业用地和部分商业用地。横山渔港所在的汶村镇，海水咸围养殖总面积达到 70000 多亩。而以横山为中心，周边沿海有超过 10 万亩的规模化海水咸围养殖基地。当地主要养殖产品为金鲳鱼、南美白对虾和牡蛎，总产量逾 20 万吨，还有大量的如野生沙白螺、黄沙蚬、花甲等贝类海产。由于没有规模化加工企业，当地海水养殖产品主要运往阳江等地加工。

横山渔港所在港区总体面积 61 万平方米。其中水域面积 10 万平方米，港池面积 3.5 万平方米，港内避风塘面积 10 万平方米，可容纳避风渔船 600 艘，港池设计低水位 3.5 米，最大水深 6.7 米，现有岸线长度约 6000 米。

（1）本项目建设范围内现状

本项目建设范围内无现有码头，港区现状主要依靠现有护岸堤进行靠泊作业。



图 3.1.1-1a　横山渔港现状图



图 3.1.1-1b　横山渔港现状图

（2）周边码头现状

本项目横山渔港建设范围北侧相邻为台山市汶村镇人民政府组织建设的一座 100m 渔业码头。

2020 年 2 月，台山市汶村镇人民政府组织建设“台山市横山渔港升级改造项目（一期）”，并取得台山市自然资源局《关于出具台山市横山渔港升级改造项目（一期）用地和规划意见的复函》（附件 6），该项目位于横山渔港港区、本项目北侧，建设内容包括码头 100 米，疏浚 10 万立方米，道路工程 480 米和护岸 190 米以及配套工程 1 项。该码头属于内陆渔港，且疏浚工程不涉及海域，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“本名录未作规定的建设项目，不纳入建设项目环境影响评价管理”，不纳入建设项目环境影响评价管理。

该码头长度 100 米，码头宽度 30 米，码头前沿陆域纵深距离 40 米，护岸长度 570 米，航道宽度 60 米，航道低水位设计水深 3.5 米。



图 3.1.1-2　周边码头现状图

3.1.1.2 广海渔港现状

广海渔港包括主港区和烽火角港区。

主港区位于广海镇，地处台山东南端，靠山近海，为台山市沿海要地。北面与端芬镇相连，东北面与斗山镇相接，西部与海宴毗邻，东面与赤溪镇接壤，南邻南海，与上、下川岛隔海相望。

烽火角港区位于广海镇且与广海渔港主港区直线距离 4 公里，航道距离 6 公里。

3.1.1.2.1 广海渔港（烽火角港区）设施现状

烽火角港区长期以来以避风功能为主，没有进行过系统的建设。

烽火角港区为台山市主要的防台避风锚定，港区波浪小、岸线长，水深条件较好，一直以来都是广海渔港大中型渔船靠泊装卸作业的场所，区域现有避风水域面积约 100 万平方米，港内可容纳大小避风渔船 1200 艘以上。

由于长期以来财政缺乏投入，港区没有规范的码头作业泊位，渔船只能在护岸系泊装卸作业，存在极大的安全隐范，阻碍了渔业生产的进一步发展。急需建设码头泊位，改建系泊岸线（护岸工程）和港池航道疏浚。



图 3.1.1-3a　广海渔港（烽火角港区）现状图



图 3.1.1-3b　广海渔港（烽火角港区）内现状图

3.1.1.2.2 广海渔港（主港区）现有工程

广海渔港（主港区）位于台山市广海镇鲲鹏村，港池面积 2.19 万平方米，码头长度 219 米，现有岸线长度 1600 米，防波堤长度 220 米，护岸长度 1500 米，航道宽度 50 米。

广海渔港主港区现有基础设施包括：现有容量 1000 吨的水产油库 1 座；现有水塔 1 座，总容量 5000 吨；现有制冰厂 4 间，日制冰 320 吨，日速冻 50 吨，冷藏每次 3000 吨，储冰 500 吨；现有渔货加工场 1 万㎡；现有渔船修造厂 4 间，

船排 4 座，船坞 1 座，年可造 3000 千瓦渔船 10 艘，修船能力 3000 吨；现有渔网厂 6 间；已有 17 家高标准、无害化水产品加工企业的加工区。近几年来各级政府大力推动渔港的升级改造建设，目前已建成建筑面积约 50000 平方米的渔获物集散中心以及一批渔业休闲设施，港容港貌有较大的改善，但港区污水设施与渔港发展不匹配，急需更新和改造。



图 3.1.1-4　广海渔港（主港区）现状图

2012 年，为了进一步发挥广海渔港对当地渔业生产的重要作用，解决港区水域淤积严重，提高码头泊位等级，完善各种功能服务设施，建设单位计划分期实施台山市广海渔港升级改造和整治维护项目。其中，一期工程为“台山市广海渔港维修建设项目”，主要开展码头、防波堤、港区配套设施和疏浚工程的建设；二期工程为“台山市广海渔港升级改造和整治维护项目二期工程”，主要在一期工程的基础上开展护岸加固等的建设；三期工程为“台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程”，主要是进一步扩大港池水域、提升码头泊位等级、增强渔港的综合功能。

（1）台山市广海渔港维修建设项目

①组成及规模

台山市广海渔港维修建设项目主要包括渔业码头 219 米，防波堤 220 米（其中加固 120m），水域疏浚 77.66 万 m^3；另外还包括港区给排水及消防设施、港区电气工程、临时工程等。上述工程目前均已建成，尚未开展验收工作。陆域实际主要建设辅助建筑物为三层的渔获物集散中心，占地面积为 18062.98m^2，建筑面积 38180.9m^2。目前渔获物集散中心尚在施工建设中。

②项目总平面布置

原有渔港呈“凹”字形，广海主港区一期工程将原有港池往外回填出去约 200m 形成了 219m 作为一期渔业码头岸线，其中由西向东分别是 69m 渔政和工

作船码头、100m 卸鱼码头、50m 加冰码头。垂直码头岸线的西侧是原有护岸 299m；垂直码头岸线的东侧是原有护岸 326m。

码头面高程取 4.50m，码头前沿设计底标高（14m 范围内）为-3.70m，回旋水域布置在泊位正前方，沿泊位纵向布置，宽度为 86m，底标高与进港航道取值相同，取-1.90m。一期工程平面方案防波堤堤根考虑布置位于港区东南角的尖角上，堤长 220m，其中起始段 120m 走向现有抛石潜堤一样，走向与正南向夹角约为 250°，再往里与正南夹角为 96°，长度为 100m。考虑 270HP 渔船全潮进港，600HP 渔船乘潮进港，取航道设计底高程为-1.90m。

（2）台山市广海渔港升级改造和整治维护项目二期工程

①组成及规模

台山市广海渔港升级改造和整治维护项目二期工程主要建设内容包括东护岸加固 150m 和西护岸加固 125m，陆域地基处理工程，面积约 4.09 万 m2。以上建设内容均已完工，目前尚未开展验收工作。

其中，陆域地基处理工程总面积约 4.09 万 m2，场地设计使用标高为 4.00m，考虑铺面结构层厚度为 0.5m；东西护岸加固工程为东护岸加固长度 150m，西护岸加固长度 125m，顶标高均为+4.00m。

②项目总平面布置

二期工程陆域范围由一期新建码头后沿线、现有码头及现有护岸前沿线形成。现状岸边线标高为 3.2～4.0m，码头面标高为+3.68m。结合现状情况及使用功能，场地设计使用标高为+4.0m，考虑铺面结构层厚度为 0.5m，陆域形成交工标高为+3.5m。

（3）台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程

台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程主要建设内容包括：新建渔业码头 600HP 渔船泊位 696m，1000 吨级渔船泊位 310m，拦砂防波堤 2412m，水域疏浚 680 万 m^3，停车场约 500m^2，以及进港道路、码头区给排水消防、供电照明、通讯导航设施、环保等配套工程。营运期根据回淤情况对该项目及现有工程进行维护性疏浚。

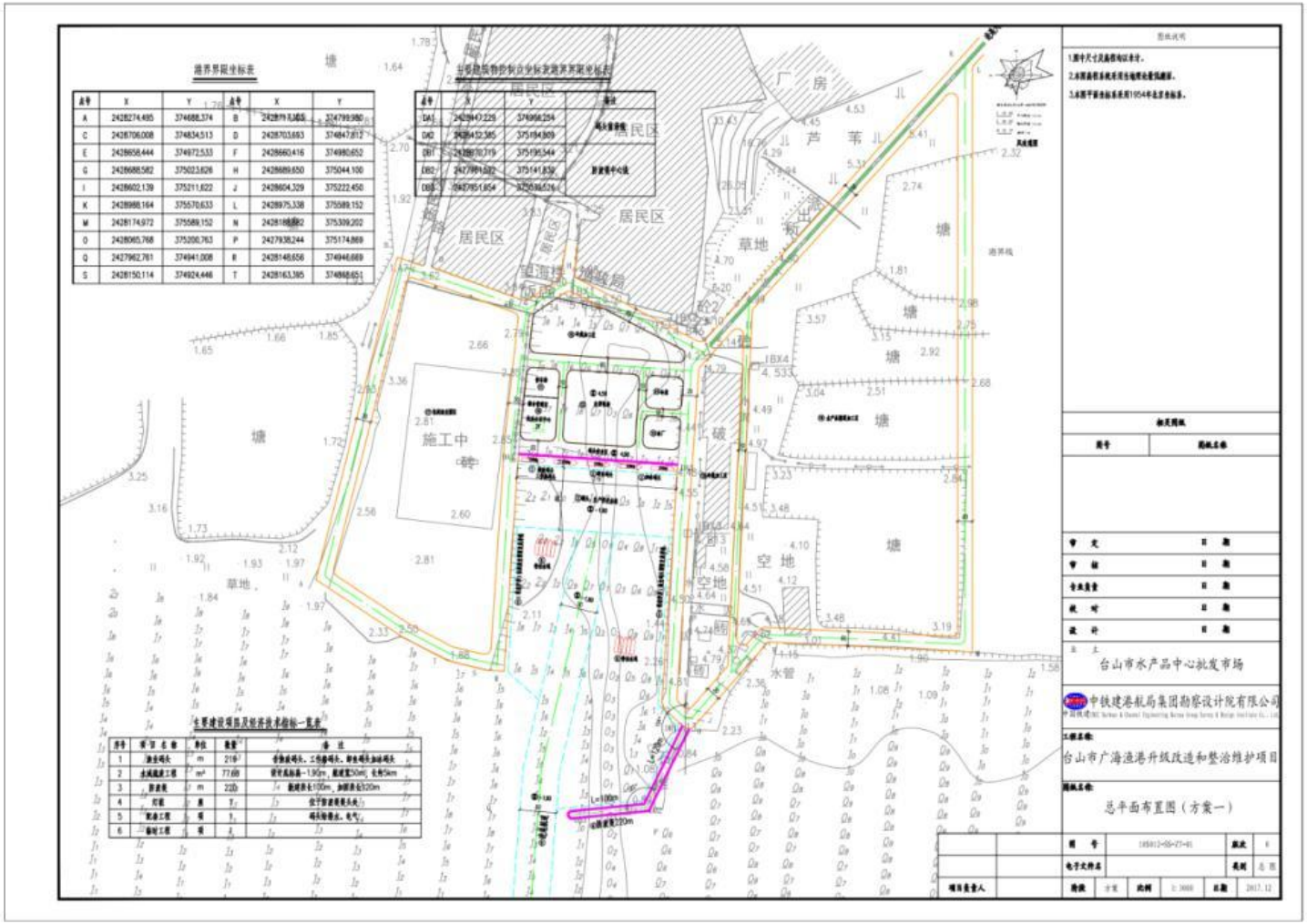


图 3.1.1-5　台山市广海渔港维修建设项目平面布置图

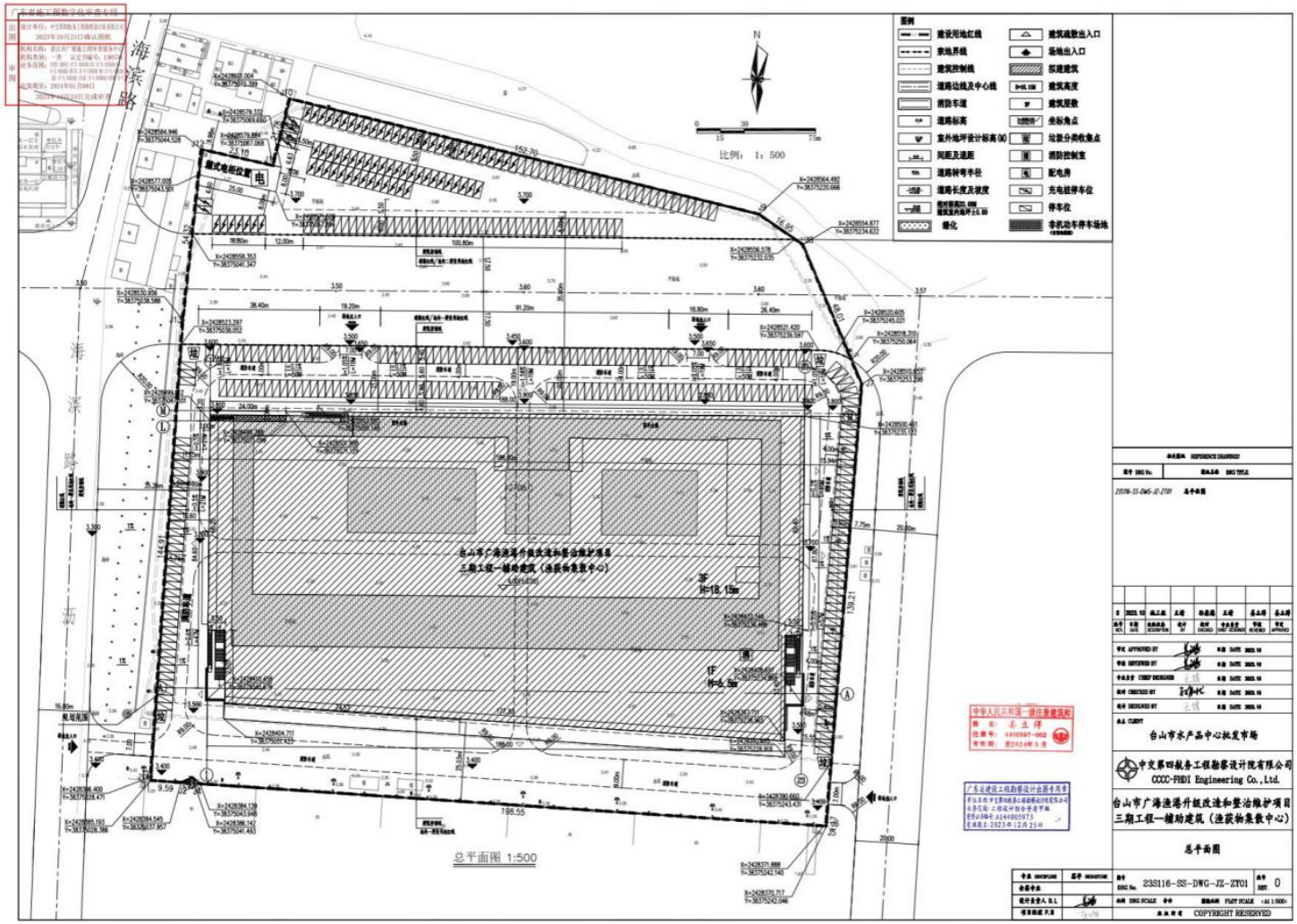


图 3.1.1-6　台山市广海渔港升级改造和整治维护项目一期工程平面布置图（在建）



图 3.1.1-7　台山市广海渔港升级改造和整治维护项目二期工程平面布置图（海域工程已完工）

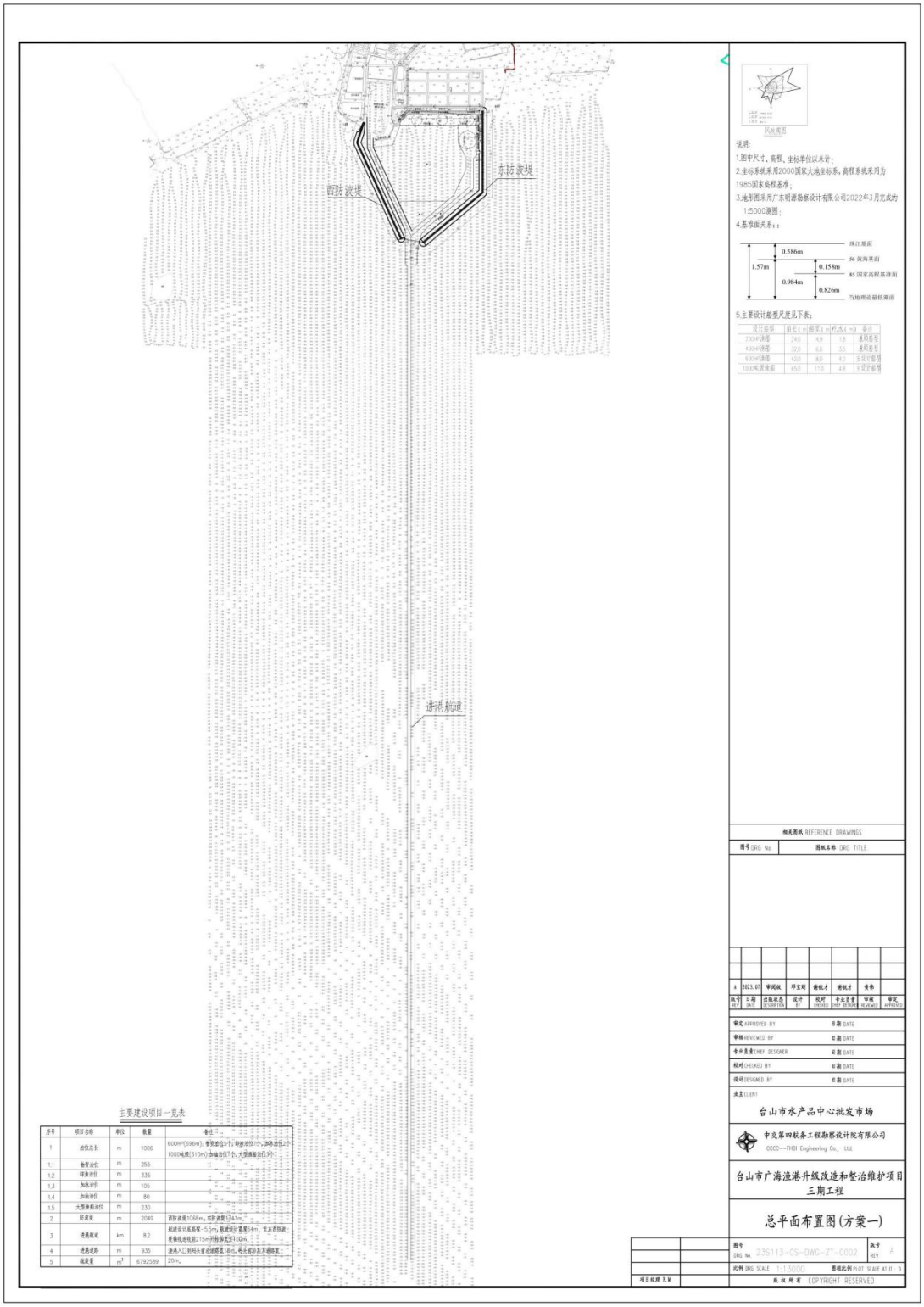


图 3.1.1-8　台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程总平面布置图（在建）

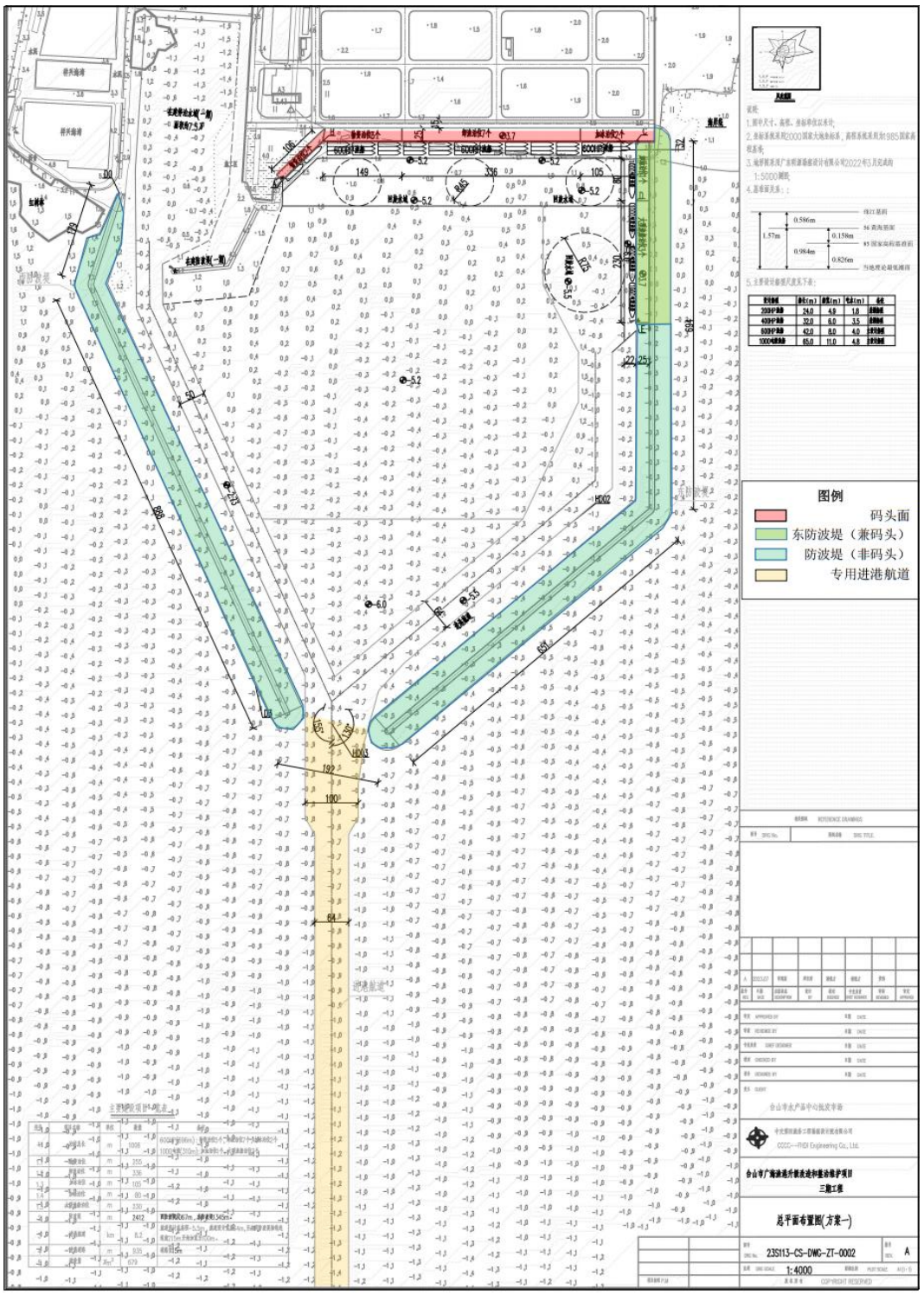


图 3.1.1-9　台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程水域平面布置图（在建）

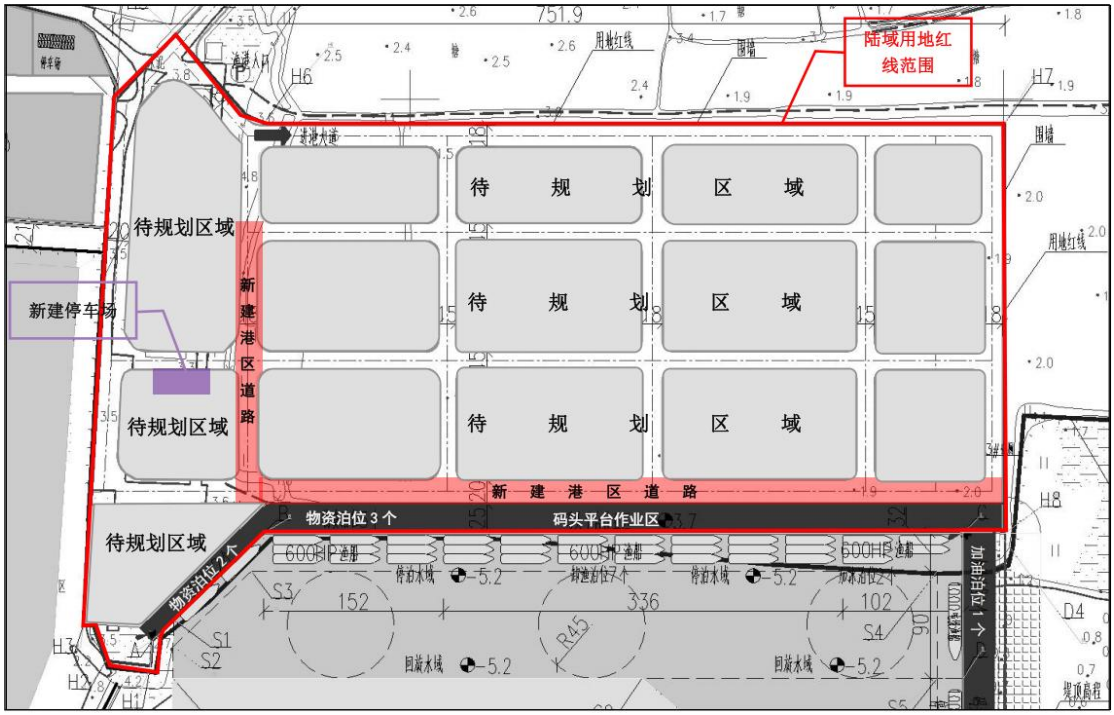


图 3.1.1-10　台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程陆域平面布置图（在建）

截至目前，台山市广海渔港升级改造和整治维护项目一期、二期工程的涉海工程均已完工，一期工程中的陆域工程和三期工程已开工建设，尚未完工。

3.1.1.3 沙堤渔港现状

沙堤渔港位于上川岛的西南部，属台山市川岛镇管辖，地处粤西沿海，东临珠三角，毗邻港澳，西面正对下川岛，西南面临南海。港池三面环山，港口成“丫”状，全港总面积 9 平方公里，港池水域面积 3 平方公里，水深达 12 米上，是集捕捞、养殖、贸易、补给于一体的全国一级群众渔港，是集捕捞、养殖、旅游、贸易于一体的综合性港口。

渔港水域面积 379.7 万平方米，港池面积 8 万平方米，现有岸线长度 9673 米，码头长度 700 米，护岸长度 535 米，渔港东、西、北三面环绕陡峭的石头山，西南方向面海。作为离岛，拥有深水良港、辽阔的海域、丰富的资源、宁静的环境，沙堤渔港尤其适合开展海洋牧场建设、深远海大型渔船锚泊以及休闲渔业、海岛旅游项目发展。

图 3.1.1-11　台山市沙堤渔港港界图

图 3.1.1-12　台山市沙堤渔港功能区划图



图 3.1.1-13　沙堤渔港现状图

3.1.2 现有项目环评审批情况及批复落实情况

3.1.2.1 横山渔港现有项目环评审批情况及批复落实情况

横山渔港是自然形成的港口，建成于 1960 年。

根据项目现场调查，本次建设范围内未进行过规范的整治建设，未办理海域使用证、环评等相关的手续。

3.1.2.2 广海渔港现有项目环评审批情况及批复落实情况

（1）广海渔港（烽火角港区）

广海渔港（烽火角港区）陆域现有建筑及设施已建成约 40 年，烽火角港区长期以来以避风功能为主，没有进行过系统的建设，因历史遗留问题，未履行相应的环保手续。

（2）广海渔港（主港区）

2012 年，为了进一步发挥广海渔港对当地渔业生产的重要作用，解决港区水域淤积严重，提高码头泊位等级，完善各种功能服务设施，建设单位计划分期实施台山市广海渔港升级改造和整治维护项目。

2012 年 3 月，广海渔港针对一期工程建设内容委托中国科学院南海海洋研究所完成了《台山市广海渔港维修建设项目海洋环境影响报告书》，并于同年 6 月 26 日取得了广东省海洋与渔业局批复的《关于核准台山市广海渔港维修建设项目海洋环境影响报告书的函》并于 2016 年 2 月先行对环评批复建设内容中的航道清淤先行开工建设，其余建设内容逐年开工建设。

2021 年 3 月，二期工程立项并取得台山市农业农村局发布的《关于台山市

广海渔港升级改造和整治维护项目二期工程可行性研究报告的批复》（台农农函〔2021〕13 号），同时根据《关于印发<广东省豁免环境影响评价手续办理的建设项目名录（2020 年版）>的通知》（粤环函〔2020〕108 号）中“二十六、水利”中“46 防洪治涝工程”中的“堤岸加固”，豁免了二期工程东、西护岸加固工程的环评手续。

2022 年 10 月，三期工程可行性研究报告取得了台山市发展和改革局的批复（台发改审批〔2022〕183 号）。

2025 年 4 月，三期工程取得了江门市生态环境局《关于江门台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程环境影响报告书的批复》（江环审〔2025〕5 号），项目主要建设内容包括：新建渔业码头 600HP 渔船泊位 696m，1000 吨级渔船泊位 310m，拦砂防波堤 2412m，水域疏浚 680 万 m^3，停车场约 500m^2，以及进港道路、码头区给排水消防、供电照明、通讯导航设施、环保等配套工程。营运期根据回淤情况对该项目及现有工程进行维护性疏浚。

截至目前，广海渔港一期、二期工程的涉海工程均已完工，一期工程中的陆域工程和三期工程已开工建设，尚未完工。

表 3.1.2-1 环评审批落实的情况一览表

项目名称	序号	环评批复主要内容	落实情况
台山市广海渔港维修建设项目（粤海渔函〔2012〕516 号）	一	台山市广海渔港维修建设项目位于项目位于广海镇南部，广海湾的湾顶。项目建设主要内容包括新建渔业码头 219m，填海造地 4.3615hm^2，防波堤建设 220m，港池航道疏浚 78.5 万 m^3。建设渔港管理中心(综合执法办证中心)、港区道路，水产品交易市场以及供电、供水、消防和环保等配套工程。	已部分落实。 （1）已建渔业码头 219m 已建防波堤 220m，与环评一致； （3）填海工程实际填海造地 4.2714hm^2，较批准填海面积减少 0.0901 公顷，不存在不合理改变批准范围或超批复面积实施填海的情形，基本落实用海批复要求。 （4）港池航道的实际疏浚量 77.6 万 m^3，规模减少 0.9 万 m^3。 （5）道路工程已建主干道 20m 宽，次干道 10m 宽，与环评一致； （6）港区环保工程除未建污水处理站和码头面、卸鱼场区冲洗废水收集明沟外，其余与环评一致。 （7）综合执法办证中心已根据（江农农[2019]85 号）取消建设。

项目名称	序号	环评批复主要内容	落实情况
	二	项目建设应切实执行国家有关法律法规，严格按照“报告书”所述的地点、性质、规模和各项环境保护措施进行建设，并在项目建设和运营管理中严格按以下要求执行：	已部分落实
	（一）	施工作业需按规程操作，加强施工期的环境监督、监理和监测。	已部分落实。现有项目施工委托监理单位进行监理和环境管理，但未进行施工期监测。
	（二）	加强作业船舶的管理，落实安全措施，避免发生碰撞及由此引发的环境事故。	已落实。现有项目海域施工期间未发生船舶安全事故，管理良好。
	（三）	施工时船舶油污水交由有资质的单位集中处理。生活污水经处理达标后排放，生活垃圾应及时收集，由环卫部门统一安全处置。	已部分落实。 (1)现有项目船舶油污水、生活污水分类收集，暂存于码头后方的船舶废弃污水收集点，待委托协议签署后交由相关资质单位外运处理； (2)生活垃圾定点收集后交由环卫部门定期处理，建筑垃圾分类收集后交由回收单位处理。
	（四）	项目建设应严格认真执行配套建设的环境保护措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。	未落实：现有项目在施工过程中，各项施工环保措施与施工建设同步建设和同步使用；后续应严格按照“三同时”制度进行验收，满足条件后才可投入使用，现有工程尚未落实环保验收
	（五）	对于项目建设施工及营运期间对海洋生物资源造成的损失，项目建设单位应与渔业主管部门协商，就工程建设造成生物资源损失制定合理的补偿计划。	已部分落实：目前建设单位已缴纳生物补偿费用；生态修复已立项，但尚未实施建设。
台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程	一	台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程位于台山市广海镇南部。项目主要建设内容包括：新建渔业码头600HP渔船泊位696m，1000吨级渔船泊位310m，拦砂防波堤2412m，水域疏浚680万m^3，停车场约500m^2，以及进港道路、码头区给排水消防、供电照明、通讯导航设施、环保等配套工程。营运期根据回淤情况对该项目及现有工程进行维护性疏浚。	目前该项目暂未完成建设，相关工作正在进行中。
	二	广东省环境技术中心对《报告书》的环	

项目名称	序号	环评批复主要内容	落实情况
（江环审〔2025〕5号）		境可行性进行评估论证，出具的评估意见认为，《报告书》对本项目实施后可能造成的环境影响分析、预测符合相关导则及规范要求，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施合理，环境影响评价结论总体可信。	
	三	根据《报告书》的评价结论、台山分局的初审意见以及技术评估机构的技术评估意见，在全面落实《报告书》提出的各项污染防治、生态保护和环境风险防范措施的前提下，从海洋生态环境保护的角度考虑，工程建设可行。项目建设应严格执行有关法律法规规定，认真落实《报告书》提出的各项环保措施，并重点做好以下环境保护工作：	
	（一）	严格按照《报告书》中确定的地点、性质、规模进行 建设，合理制定施工计划、划定施工范围、控制施工进度，确保 工程建设各项监管工作落实到位。	
	（二）	切实采取海域污染防治措施，控制疏浚作业强度，合理安排疏浚作业时间，减少悬浮泥沙的扩散及影响。疏浚物应在指定的合法区域抛填，严禁随意倾倒。施工期间产生的生产、生活污水等污染物应妥善收集处理，不得随意排放、抛弃入海。作业船舶生活污水、含油废水应严格上岸收集后处理。营运期码头冲洗废水、初期雨水以及港区生活污水经预处理后，排入市政污水管网进入台山市广海生活污水处理厂进行处理。	
	（三）	严格落实大气污染防治措施。施工场地设置围挡、洒水抑尘。营运期渔获物上岸后尽快清运销售，不得在码头储存，水产垃圾尽量采用密闭收集转运，减少恶臭污染物排放。项目施工期粉尘等废气污染物排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，营运期无组织臭气浓度、H_2S、NH_3执行	

项目名称	序号	环评批复主要内容	落实情况
		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级标准。	
	（四）	严格落实噪声污染防治措施。项目选用符合国家有关标准的施工机械和车辆，尽量采用低噪设备并采取有效的减震、隔声措施，合理安排工作时间。施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2011），营运期噪声环境执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。	
	（五）	严格落实固体废物分类处置和综合利用措施。船舶生活垃圾分类收集上岸后交由环卫部门统一处理。陆域生活垃圾、施工建筑垃圾、水产垃圾收集分类后交由环卫部门统一处理。	
	（六）	严格落实生态保护措施。重点制定并落实施工期对周边红树林的管护方案措施，实施动态监测，减少对红树林生态系统的影响。按照有关法律法规规定，落实增殖放流等生态补偿措施。	
	（七）	建立健全环境风险事故应急体系。制定并落实切实可行的环境风险防范措施和溢油事故应急预案，并与区域相关应急预案相衔接，防范环境污染事故发生。	
	（八）	施工期落实海洋环境跟踪监测，根据跟踪监测结果及时调整和优化施工作业安排和污染防治措施。	
	四	《报告书》经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。	
	五	你公司应落实生态环境保护主体责任，加强生态环境管理，推进各项生态环境保护措施落实。项目建设必须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。项目建成运行后，应按规定程序实施竣工环境保护验收。	

3.1.2.3 沙堤渔港现有项目环评审批情况及批复落实情况

沙堤渔港位于台山市川岛镇上川岛沙堤村，建成于1999年，总体面积528.7万平方米。工程建于《中华人民共和国环境影响评价法》实施前(于2003年9月1日施行)，未办理相关环评手续。

3.1.3 现状污染物排放及防治措施情况

3.1.3.1 横山渔港现状污染物排放及防治措施情况

本项目横山渔港建设范围内无现有码头和相关环保设施，现状只作船舶锚泊使用，未设渔货装卸作业，现状主要为船舶燃油废气和船舶的鸣笛声，无污水和固体废物产生。

（1）水环境污染现状及防治措施情况

本项目建设范围内现状未设渔货装卸作业，无污水产生。

（2）大气环境污染现状及防治措施情况

本项目建设范围内大气污染物主要为船舶燃油废气，排放量均不大且码头周边环境较为开阔，污染物扩散速度较快，能在较短时间内恢复本底值，对周围环境影响不大。

（3）噪声环境污染现状及防治措施情况

本项目建设范围内噪声主要来源于船舶发动机及鸣笛，进出港停止发动机工作。同时，船舶停靠港口禁止鸣笛，不会对周边环境产生影响。

（4）固体废物及防治措施情况

本项目建设范围内不设渔货装卸作业，无固废产生。

（5）生态影响

本项目建设范围内未进行建设活动，未对周边海域及陆域的生态环境造成破坏，周边生态质量现状较为良好。

3.1.3.2 广海渔港现状污染物排放及防治措施情况

3.1.3.2.1 主港区

目前一期、二期工程的涉海工程均已完工，一期工程中的陆域工程和三期工程已开工建设，尚未完工且还未进行环保验收工作，因此本报告主要根据《台山

市广海渔港维修建设项目海洋环境影响报告书》（2012 年 3 月）及其批复（粤海渔函〔2012〕516 号），结合现状的实际建设情况，估算现有工程的主要污染源强。

（1）水环境污染现状及防治措施情况

①船舶含油污水

现有港区设计船型主要为 270HP 和 600HP，根据现有项目环评报告，以 600HP 船型计算船舱底油污水。600HP 型渔船舱底油污水产生量约为 0.10t/d·艘，含油量约 6000mg/L。类比电白区博贺中心渔港，港内卸港量为 14 万吨，过港渔船约为 18686 艘次。可推算，广海渔港过港渔船约为 4004 艘次，则船舶含油污水产生量为 400.4t/a，油类产生量为 2.402t/a。船舶机舱含油污水不得向水域排放。

现有船舶到港后，暂存于码头的临时船舶污水收集罐内，定期交由相关资质单位回收处理，不直接在项目区排放。委托相关资质单位处理的协议尚在签订流程中，目前项目码头已设置有船舶废弃污水收集点，船舶油污暂存于该收集点，待协议签署后进行外运处理。

②船舶生活污水

船员人数按每艘船 4 名船员计算，每天进港船只按 14 艘计算，每年的作业天数按 260 天计，按每人每天用水 100L 计算，取排污系数 0.85，则生活污水排放量为 1237.6m^3/a。主要污染物：COD_{cr} 产生浓度约为 250mg/L，排放量为 309.4kg/a；BOD_5 产生浓度约为 150mg/L，排放量为 185.64kg/a。

船员生活污水收集上岸后，交由相关资质单位回收处理，不直接在项目区排放。船舶生活污水暂存于该收集点，纳入市政污水管网，汇入台山市广海生活污水处理厂进行处理。

③港区生活污水

现有工程港区定员 20 人，每人每天用水 200L，取排污系数 0.85，港区人员年工作天数取 260 天，则生活污水排放量为 884m^3/a。主要污染物：COD_{cr} 约为 250mg/L，产生量为 0.221t/a；BOD_5 产生浓度约为 150mg/L，产生量为 0.133t/a。生活污水经三级化粪池预处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经由现有市政管网排入台山市广海生活污水处理厂处理，COD_{cr} 约为 200mg/L，产生量为 0.177t/a；BOD_5 产生浓度约为 87mg/L，产生量

为 0.077t/a。

④码头面、卸鱼场区冲洗废水

根据现有项目环评，码头作业面、堆场及道路地面冲洗水量指标取 0.25L/m^2·次。

按每两天冲洗 1 次计算，除掉雨天 76 天，每年冲洗次数为 140 次，码头面和卸鱼场区总面积为 19680m^2，则码头及堆场冲洗污水量为 688.8m^3/a。冲洗污水中悬浮物含量取 600mg/L，悬浮物产生量为 413.28kg/a。

根据现有工程环评，应在渔业码头四周布设明渠明沟，冲洗废水通过其收集后经市政污水管道排入市政污水管网。目前一期工程码头面尚未建设有明沟，冲洗废水暂无法收集，根据三期工程环评建议后续补充码头面卸鱼区域的明沟和集水池。

⑤初期雨水

根据现有项目环评，地区最大日降雨量为 297.5mm，历年小时最大暴雨取最大日降雨量的 10 即 29.75mm。堆场、码头汇水面积取 1.9680 万 m^2，故初期雨水量为 146.37m^3/次。初期雨水中污染物主要为悬浮物，含量约为 500 mg/L。在渔业码头四周布设明渠明沟，雨天时将前 15 分钟雨水通过围堰截流的方式排入渔港沉淀池，经隔渣、沉淀后，再通过排污管道排入市政污水管网。

目前一期工程码头面尚未建设有明沟，初期雨水暂无法收集，根据三期工程环评后续补充码头面卸鱼区域的明沟和集水池。

（2）大气环境污染现状及防治措施情况

营运期主要大气污染物有：渔获物未经处理散发出的腥臭味；港区运输车辆、船舶、机械设备运作时产生的废气，其污染物为 CO、SO_2、NOx 等，均为无组织排放。

（3）噪声污染现状及防治措施情况

①港区内车辆和船舶鸣号产生的交通噪声，噪声源强一般在 70～95dB（A）。

②港区装卸机械产生的噪声，噪声源强一般在 80～100dB（A）。通过距离衰减、设备消声、减振，加强设备、船舶和车辆的保养，避免夜间作业等措施减少渔港对周边敏感目标的影响。

③机械设备、水泵、风机等产生的动力噪声，噪声源强一般在 80dB（A）

以内。

（4）固体废弃物现状及防治措施情况

船舶生活垃圾按 1.5kg/人·d 计算，600HP 渔船每艘船有船员 4 人，每天进港按 14 艘计算，每次停靠两天，则船员垃圾产生量约为 42kg/d（11.76t/a）。

现有工程主港区定员 20 人，员工均不在项目内食宿，生活垃圾产生量按 1.5kg/人·日计，则陆域港区员工生活垃圾产生量约为 0.03t/d。

在港区范围内配置一定数量的垃圾桶，船舶生活垃圾全部收集后，与陆域垃圾一起交由环卫部门处理。港区目前已设置有垃圾暂存点，每日均进行垃圾清运。

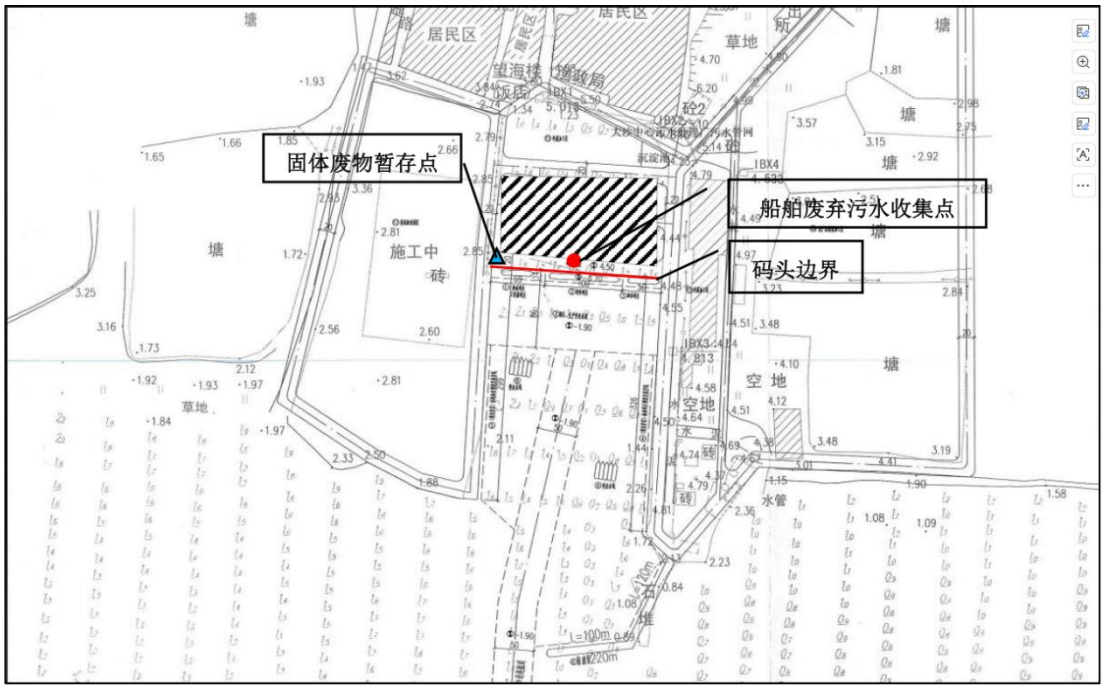


图 3.1.3-1　广海渔港（主港区）现有工程现有环保措施分布图

3.1.3.2.2 烽火角港区

本项目建设范围内未进行生产活动，未对周边海域及陆域的生态环境造成破坏，周边生态质量现状较为良好。

3.1.3.3 沙堤渔港现状污染物排放及防治措施情况

沙堤渔港内港区陆域防污染设施不完善，需升级改造。结合现状的实际建设情况，估算港区现有工程的主要污染排放情况。

根据调查，沙堤渔港现有在港渔船约 116 艘，日均过港渔船约 120 艘。

（1）水环境污染现状及防治措施情况

现状港区内主要水污染物为船舶含油污水、船舶生活污水，船舶生活污水、到港船舶产生的舱底油污水均由渔船作业人员自行收集上岸处理。

①船舶含油污水

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）的船舶含油污水水量表，现状船舶含油污水产生量见下表。

表 3.1.3-1 现状船舶油污水产生量

区域	船型	船舶吨级DWT（t）	日均过港渔船数量（艘/日）	舱底油污水产生系数（t/d·艘）	含油污水日最大产生量（t/d）
沙堤渔港	600Hp	210	120	0.14	16.8

本项目沙堤渔港现状到港船舶油污水最大产生量为 16.8m³/d，船舶油污水的含油浓度为 2000mg/L～20000mg/L 不等，本次评价计为 10000mg/L，则石油类污染物产生量约 0.168t/d。

②船舶生活污水

船员生活用水量按 100L/人·d，污水产生量按 85L/人·d 计，船舶生活污水统计情况如下表所示，船舶生活污水产生量约为 61.2m³/d。

表 3.1.3-2 现状船舶生活污水产生量

区域	船型	船员（人）	日最大到港船舶数量（艘/日）	污水日最大产生量（m³/d）
沙堤渔港	600Hp	6	120	61.2

船舶机舱含油污水根据 73/78 国际防污公约要求，400 吨以上的各种船舶均需安装油水分离装置，自行处理含油污水；没有处理装置的船舶和船舶其他含油污水以及船舶生活污水，经港口污水接收船进行接收后交由有能力单位接收处理。

（2）大气环境污染现状及防治措施情况

港区周围没有工业厂矿，营运期主要大气污染物有：

①渔获物未经处理散发出的腥臭味；

②港区运输车辆、船舶、机械设备运作时产生的废气，其污染物为 CO、SO_2、NOx 等。

上述废气均为无组织排放。

（3）噪声污染现状及防治措施情况

根据现状监测数据，港区周围环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，周边声环境质量较好。

（4）固体废物现状及防治措施情况

船舶生活垃圾按 1.5kg/人·d 计算，400HP 渔船每艘船有船员 4 人，则船员垃

圾产生量约为0.72t/d（187.2t/a）。

船舶生活垃圾由船员自行收集上岸处理，渔业作业产生的生活垃圾暂存于移动式垃圾桶中，委托环卫部门定期清运，均不直接排入外环境，渔民产生的废弃渔具由渔民自行收集处理。

3.1.3.4 现有工程产排污情况汇总

现有工程污染源及措施汇总如下：

表3.1.3-3 现有污染源及环保措施

环境要素	污染源	产生量		污染防治措施	措施落实情况
废水	船舶含油污水	4768.4m³/a	广海渔港（主港区）400.4m³/a	收集上岸后由有能力单位接收处理	已落实
			沙堤渔港4368m³/a	各种船舶自行处理或委托有能力单位接收处理含油污水	已落实
	船舶生活污水	17149.6m³/a	广海渔港（主港区）1237.6m³/a	收集上岸后交由有处理能力的单位接收处理	已落实
			沙堤渔港15912m³/a	各种船舶自行处理或委托有能力单位接收处理含油污水	已落实
	港区生活污水	广海渔港（主港区）1237.6m³/a。		三级化粪池预处理后接市政污水管网，进入市政污水处理厂进一步处理	已落实
	码头面冲洗废水	广海渔港（主港区）688.8m³/a。		明渠明沟收集，再通过市政污水管道排入市政污水管网。	未落实，目前目前广海渔港（主港区）未设置明沟明渠收集
	初期雨水	广海渔港（主港区）146.37m³/次		前15分钟雨水通过围堰截流的方式排入到渔港沉淀池，经隔渣、沉淀后，再通过排污管道排入市政污水管网。	
废气	到港船舶、车辆燃油废气	少量		对车辆、船舶定期检查，无组织扩散	已落实
	渔货异味	/		无组织扩散	已落实
噪声	装卸设备、船舶汽车噪声	70~100dB（A）		采用隔声、减振措施，控制车速，控制鸣笛，加强绿化，合理安排作业时间	已落实

环境要素	污染源	产生量		污染防治措施	措施落实情况
固体废弃物	船舶生活垃圾	198.96t/a	广海渔港（主港区）11.76t/a	分类收集上岸后由市政环卫部门统一处理	已落实
			沙堤渔港 187.2t/a		已落实
	陆域生活垃圾	广海渔港（主港区）0.03t/a		收集后交由环卫部门统一处理	已落实
	卸鱼废物	少量		收集后交由环卫部门统一处理	已落实

3.1.4 现状存在的环保问题及整改措施

3.1.4.1 横山渔港

根据调查，横山渔港是自然形成的港口，本项目建设范围内未进行过规范的整治建设，未办理海域使用证、环评等相关的手续。根据现场踏勘，本次建设范围内存在环保问题，本次评价提出整改措施，具体见下表。

表 3.1.4-1　横山渔港建设范围内现有环保问题及整改措施

序号	类别	存在问题	整改措施
1	大气环境	现场道路均未进行硬底化处理，车辆通过产生扬尘，影响周边的大气环境	对现有的道路进行升级改造，减少道路扬尘的产生
2	声环境	船舶、车辆等停靠岸产生的发动机的嗡鸣声，对周边声环境造成一定影响	加强管理，禁止靠岸鸣笛和车辆鸣笛，并限速，从源头降低噪声影响
3	生态	建设范围内现状无规范码头，部分渔船靠泊位置临近周边红树林，对红树林生境造成影响	建设规范性码头，成立专职环境管理小组，统筹开展渔港相关的环保管理工作；后期工程建设应由环境管理小组负责施工期和营运期的环保监理、跟踪监测和环保验收等，使得环保措施与主体工程满足“三同时”要求

3.1.4.2 广海渔港

根据调查和建设单位反馈，现有广海渔港项目营运至今，没有发生过环境污染事件，未收到相关环保投诉。

根据现场踏勘，本次建设范围内存在环保问题，本次评价提出整改措施，具体见下表。

表 3.1.4-2　广海渔港建设范围内现有环保问题及整改措施

序号	类别	存在问题	整改措施
1	大气环境	现状烽火角港区道路及周边陆域因建成年代较久，存在明显沉降与铺面破损，车辆通过产生扬尘，影响周边的大气环境	对现有的道路进行升级改造，减少道路扬尘的产生
2	水环境	烽火角港区现场设施老旧，未设置船舶含油污水收集罐及配置多个垃圾收集点，污水管网待升级和完善	拟建船舶含油污水收集罐、配置多个垃圾收集点，并完善污水管网接入市政管网设施。含油污水收集罐用于接收渔船含油污水并委托相关有能力单位接收处理，不在项目区域排放或处理。
		主港区污水设施与渔港发展不匹配，急需更新和改造	主港区港池右侧后方陆域进行污水管网建设，约 380m 的生活污水管道主管路的铺设，生活污水经新建管道收集后接入已建污水管道，最终进入港区污水处理设施进行处理
3	固废	烽火角港区未设专人管理，渔船产生的船舶垃圾、渔民产生的生活垃圾等在现场堆放，易造成环境污染	设置移动垃圾桶，设置专人管理，委托环卫部门定期的清运管理；
4	生态	烽火角港区建设范围内现状无规范码头，无专职环境管理小组	建设规范性码头，成立专职环境管理小组，统筹开展渔港相关的环保管理工作；后期工程建设应由环境管理小组负责施工期和营运期的环保监理、跟踪监测和环保验收等，使得环保措施与主体工程满足“三同时”要求

3.1.4.3 沙堤渔港

根据现场踏勘，本次建设范围内存在环保问题，本次评价提出整改措施，具体见下表。

表 3.1.4-3 沙堤渔港建设范围内现有环保问题及整改措施

序号	类别	存在问题	整改措施
1	水环境	污水管道不完善，与渔港发展需求不相适应，急需进行升级改造。	主港区港池右侧后方陆域进行污水管网建设，约 380m 的生活污水管道主管路的铺设，生活污水经新建管道收集后接入已建污水管道，最终进入港区污水处理设施进行处理
2	生态环境	港区现状无专职环境管理缺少海域视频监控、渔船进出港监控、渔获物上岸智能化设施设备	补充海域视频监控、渔船进出港监控、渔获物上岸智能化设施设备，成立专职环境管理小组，统筹开展渔港相关的环保管理工作；后期工程建设应由环境管理小组负责施工期和营运期的环保监理、跟踪监测和环保验收等，使得环保措施与主体工程满足“三同时”要求

通过加强以上措施实行及管理，各个渔港原有环境问题可得到有效改善。

3.1.5 现存主要发展问题

3.1.5.1 横山渔港

目前，横山渔港仍然存在航道狭窄、常年锚地淤积严重、抵御自然灾害的能力弱等问题，存在极大的安全隐患。主要问题如下：

（1）渔业码头岸线不足

目前渔港靠泊作业只能依靠现有护岸堤，装卸作业工艺落后，虽然一期工程新建 100m 渔业码头，但泊位数量依然不足，仍无法满足本港渔船的靠泊装卸作业的要求，严重制约了本港渔业的生产。因此，升级改造横山渔港，扩建渔业码头，改善渔船停泊作业条件，显得尤为重要。

（2）进港航道狭窄、港池淤积严重

横山渔港港池、航道淤积严重，航道狭窄，无法满足各类渔船进港锚泊的要求；特别在台风期间，到港渔船较多，渔港锚泊水域不足，港内渔船相互挤靠，存在较大的安全隐患。

3.1.5.2 广海渔港

①主港区污水设施与渔港发展不匹配，因此急需更新和改造。

②烽火角港区由于长期以来财政缺乏投入，港区没有规范的码头作业泊位，渔船只能在护岸系泊装卸作业，存在极大的安全隐范，阻碍了渔业生产的进一步发展。急需建设码头泊位，改建系泊岸线（护岸工程）和港池航道疏浚。

3.1.5.3 沙堤渔港

渔港内已安装部分安全监控，缺少海域视频监控、渔船进出港监控、渔获物上岸智能化设施设备，港区陆域防污染设施不完善，需升级改造。

3.1.6 现有智慧渔港相关基础

3.1.6.1 横山渔港

暂无基础设施以及信息化平台。

3.1.6.2 广海渔港

（1）基础设施方面

①港池水质自动监测系统 1 套。

②指挥控制中心 1 套。配备触摸一体机、指挥控制中心内置会议扩声系统、双手持麦克风及室内扩声系统。

③广播系统 1 套。配备 4m^2 户外显示终端、无线扩音器、公共广播。

④云服务 3 年。

⑤视频监控系统：多功能激光云台监控 1 套、港区视频监控 8 套、全景网络高清智能球机（AR 全景）1 套、硬盘录像机 1 台、存储硬盘 1 套。

⑥渔获物智能称重系统 1 套。

⑦渔港综管巡护车 1 台

（2）信息化平台方面

广海渔港智慧渔港管理系统主要包括：渔港综合信息化服务平台和渔港综合监管平台两大部分；渔港综合信息化服务平台主要建设渔港综合管理系统、渔港动态管理系统、渔船动态管理系统、渔港一张图、广海渔港小程序、港池水质自动监测系统，渔获上岸记录与追溯系统等软件方面内容，主要用于渔港渔船的动态监测，水质检测，查看视频监控等；渔港综合监管平台主要建设港区监控视频和智能球机、渔获物智能称重系统、渔港综管巡护车、智能方舱等硬件设施，主要用渔获物称重，港区视频监控，集成化智能方舱提供硬件支持。智慧渔港管理系统能够有效帮助业主单位对渔港开展智慧化管理，提供远程监控，实时监控等功能，提高管理效率。

3.1.6.3 沙堤渔港

沙堤渔港主要是公安或者海洋综合执法大队针对渔船配置的相关监控设备。在 33 个渔船停泊点共安装 37 个高清摄像头，具备实时监控、录像回放、云台控制、人脸检测抓拍、进入区域信息推送警告等功能。暂无信息化平台。

3.2 本项目概况

项目名称：台山渔港经济区一期工程

建设单位：广东省水产养殖技术推广总站台山分站（台山市远海捕捞大队）

项目性质：改扩建

工程投资额：11681.85 万元

地理位置：广东省江门市台山市汶村镇、广海镇、川岛镇

1、横山渔港：位于台山市汶村镇横山村，镇海湾海域内，中心坐标为112°25′23.78"E，21°52′7.543"N。

2、广海渔港：广海渔港地处台山市东南端，靠山近海，为台山市沿海要地。北面与端芬镇相连，东北面与斗山镇相接，西部与海宴毗邻，东面与赤溪镇接壤，南邻南海，与上、下川岛隔海相望。主港区位于广海镇南部，广海湾的湾顶端，中心地理概略位置为东经 112°47'28.32"，北纬 21°56'54.41"；烽火角港区位于广东省江门市台山市广海渔港（烽火港区）内海域，码头区域地理概略位置为东经112°49'25.368"，北纬 21°57'33.513"。

3、沙堤渔港：位于台山市川岛镇上川岛沙堤村，地理概略位置为北纬 21°40′，东经 112°34′。

项目地理位置图见图 3.2-1。

3.2.1 建设内容与建设规模

（1）横山渔港：码头工程 350m（包括码头工程 350m、供电照明 1 项、给排水、消防工程 1 项、渔获物装卸设备 4 座）、护岸工程 100m、疏浚工程 69.02 万 m^3（含码头边坡开挖和护岸基槽开挖）、港区道路 98m、导助航设施 1 项、临时工程 1 项，疏浚土拟吹填至陆域。

（2）广海渔港：建设内容分为烽火角港区和主港区，其中烽火角港区建设内容为码头工程 200m（包括码头工程 200m、供电照明 1 项、给排水、消防工程 1 项、渔获物装卸设备 4 座）、系泊岸线（护岸工程）237m（其中新建护岸 50m，修复护岸 187m）、疏浚工程 23.215 万 m^3、陆域硬化（不含进港道路）1 项、进港道路 1 项、导助航设施 1 项、临时工程 1 项，疏浚土拟吹至陆域。主港区建设内容为港区污水设施改造 1 项（包括生活污水管道 380m、污水检查井）。

（3）沙堤渔港：港区污水管网建设 1 项（包括污水主管约 800m、雨水主管约 700m）。

（4）智慧渔港：智慧渔港建设 1 项，涵盖横山渔港、广海渔港（含烽火角港区和主港区）、沙堤渔港。

项目主要技术经济指标见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1　主要工程内容、技术指标表

序号	项目	单位	数量	备注
一	**横山渔港**			
1	码头工程	米	350	陆域养殖围塘开挖
1.1	码头工程	米	350	
1.2	供电照明	项	1	
1.3	给排水、消防工程	项	1	
1.4	渔获物装卸设备	座	4	悬臂起重机 2t
2	护岸工程	米	100	端部护岸，陆域
3	疏浚工程	万 m^3	69.02	含码头过坡开挖和护岸基槽开挖，部分位于海域
4	港区道路	米	98	陆域
5	导助航设施	项	1	/
6	临时工程	项	1	预制场、施工营地（含临时堆土场、临时仓库），面积约 3500m^2
二	**广海渔港（烽火角港区）**			
1	烽火角港区			/
1.1	码头工程	米	200	海域，宽 20m，码头面积为 5100m^2
1.1.1	码头工程	米	200	含引桥
1.1.2	供电照明	项	1	/
1.1.3	给排水、消防工程	项	1	/
1.1.4	渔获物装卸设备	座	4	悬臂起重机 2t
1.2	疏浚工程	万 m^3	23.215	海域
1.3	系泊岸线（护岸工程）	米	237m	其中新建护岸 50m，位于海域；修复护岸 187m，位于陆域、不涉及用海，但前沿停泊水域纳入项目用海范围，作为系泊岸线停泊水域
1.4	陆域硬化（不含进港道路）	项	1	陆域，含港区陆域硬化、修复护岸后陆域硬化
1.5	进港道路	项	1	陆域

序号	项目	单位	数量	备注
1.7	导助航设施	项	1	/
2	主港区			陆域
2.1	港区污水设施改造	项	1	陆域
三	**沙堤渔港**			
1	港区污水管网建设	项	1	陆域
四	**智慧渔港**			
1	智慧渔港	项	1	/

表 3.2.1-2 本项目建设前后建设内容变化一览表

工程类型			建设内容		变化情况
			现有工程	本项目建设后	
主体工程	码头工程	横山渔港	本次建设范围内现状无码头	新建码头 350m，包括码头 350m、供电照明、给排水、消防工程和渔获物装卸设备 4 座	新建
		广海渔港（烽火角港区）	本次建设范围内现状无码头	新建码头工程 200m（含码头 200m、供电照明 1 项、给排水、消防工程 1 项、渔获物装卸设备 4 座）	新建
	护岸工程	横山渔港	本次建设范围内现状无护岸	护岸工程 100m	新建
		广海渔港（烽火角港区）	/	系泊岸线（护岸工程）237m（其中新建护岸 50m，修复护岸 187m）	新建
辅助工程	横山渔港港区道路		本次建设范围内现状无港区道路	新建港区道路 98m	新建
	广海渔港（烽火角港区）陆域硬化工程		/	渔港管理中心修缮、陆域到新建码头后方硬化约 6270m^2；修复护岸后陆域硬化 2089m^2。	新建
	疏浚工程	横山渔港	/	疏浚量 69.02 万 m^3（含码头边坡开挖和护岸基槽开挖），疏浚土处置方式暂按回填至陆域。	新建
		广海渔港（烽火角港区）	/	疏浚量 23.215 万 m^3，疏浚土处置方式暂按回填至陆域。	新建
配套工	供电		/	广海渔港（烽火角港区）工程设计范围内不设变电所，用电设备由后方渔港管理中心提供低压电源。横山渔港工程由后方市电电网提供 10kV 电源至设计范围内的箱	/

工程类型			建设内容		变化情况
			现有工程	本项目建设后	
程				式变电站。	
	给排水		/	本工程给水给水水源来自城镇自来水管网，采用生活+环保+消防合一的给水系统。主要供给船舶用水、环保用水及消防用水。各个港区排水体制采用雨、污分流制	新建给水管网、雨污管网
环保工程	废水治理	横山渔港和广海渔港（烽火角港区）	/	（1）船舶污水：均在码头端部设有 1 个船舶污染物接收点（5m^3）和 1 个油污水暂存罐（2.5m^3），用于收集和暂存船舶污水。 （2）生活污水：广海渔港（烽火角港区）陆域生活污水依托港区现有三级化粪池预处理；横山渔港范围内运营期无生活污水。 （3）码头冲洗废水和初期雨水：横山渔港在码头设置 2 个集污池，广海渔港（烽火角港区）在码头设置 3 个集污池，规格均为 4m×2.5m×1.3m，用于收集码头冲洗废水和初期雨水，经潜污泵输送至市政污水管网处理	新建废水处理设施
		广海渔港（主港区）	建设范围内仅为港区道路，现状无生活污水管道；港区规划有污水处理站和码头面、卸鱼场区冲洗废水收集明沟	污水设施改造：新建生活污水管道 380m、污水检查井	新增生活污水管道
		沙堤渔港	建设范围内仅为港区道路，现状无生活污水管道	港区污水管网建设：污水主管约 800m、雨水主管约 700m	新增污水主管、雨水主管
	固废处置	横山渔港、广海渔港（烽火角港区）	/	岸上设置分类垃圾桶，由清洁人员及时清扫、集中，每天由市政垃圾车运送到垃圾场处理。	新增垃圾收集设施

图 3.2-1 项目地理位置图

3.3 本项目总平面布置方案

3.3.1 横山渔港

本项目横山渔港建设内容分为陆域工程和水域工程（含海域和地表水），陆域工程包括：码头工程、护岸工程、回旋水域、部分疏浚工程、港区道路，水域工程包括部分疏浚工程、导助航设施。横山渔港平面布置图见图 3.3.2-1。

（1）码头、护岸工程

横山渔港由于渔港泊位数量不足，无法满足本港渔船的靠泊装卸作业的要求，横山渔港在陆域形成的南端港池沿岸新建 350m 的码头，在码头上布置 4 座渔获物装卸设备，码头两端各新建 50m 的端部护岸，码头和护岸上布置相应的供电照明、给排水、消防设施。

（2）进港道路

在护岸右侧端部新建 98m 的港区道路。

（3）疏浚工程

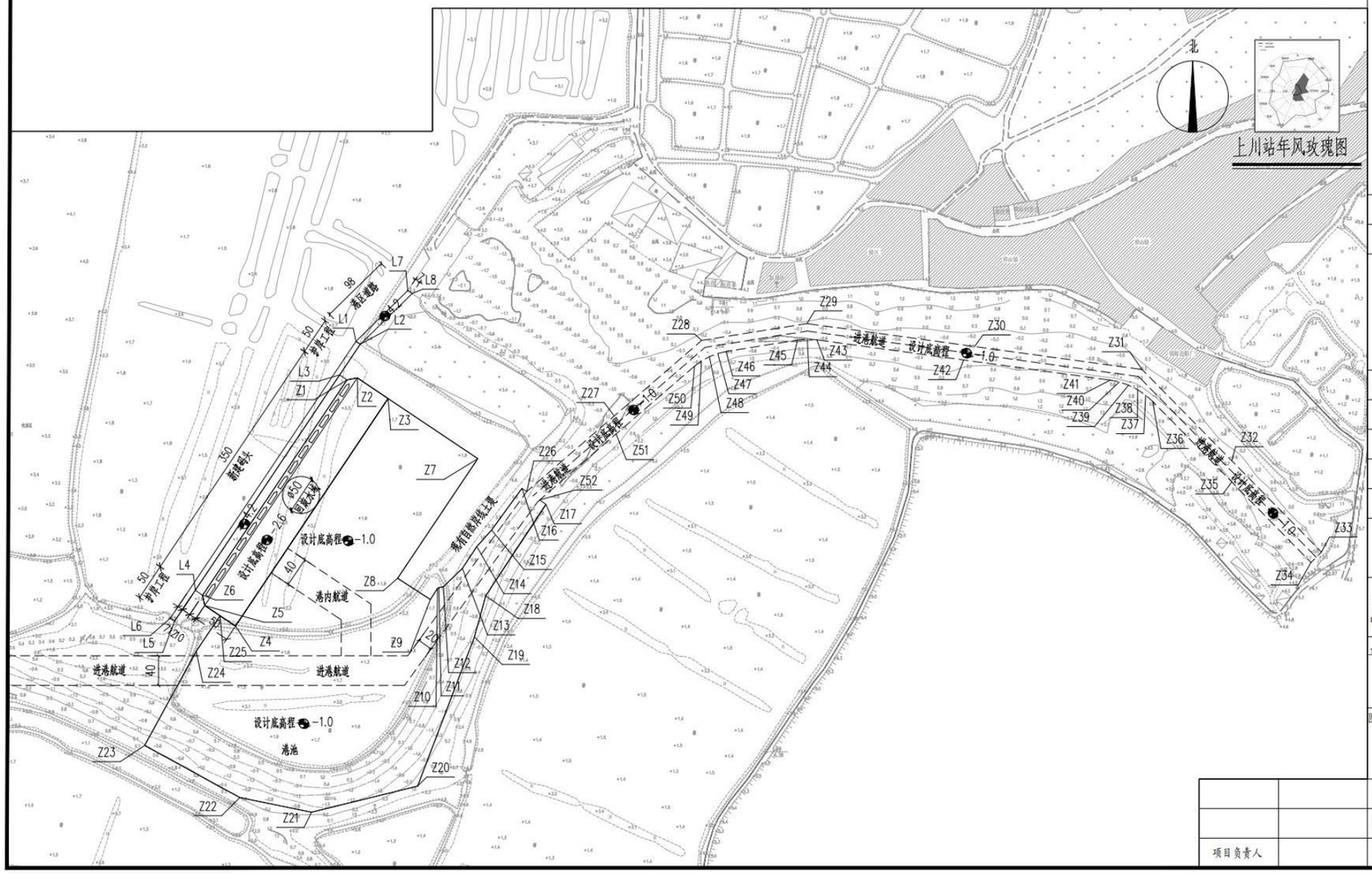
本项目对码头前沿水域和港池航道进行疏浚，由于新建码头与现有码头之间一个狭长地带的护岸堤为自然岸线，按有关资源管控要求，该段自然岸线所处的水域范围和岸堤不考虑疏浚或开挖。

（4）导助航设施

仅在码头端部布置灯桩。

主要建设内容、规模一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	码头工程	米	350	
1.1	码头工程	米	350	
1.2	供电照明	项	1	
1.3	给排水、消防工程	项	1	
1.4	渔获物装卸设备	座	4	悬臂起重机2t
2	护岸工程	米	100	端部护岸
3	疏浚工程	万立方米	69.02	含码头边坡开挖和护岸基槽开挖
4	港区道路	米	98	
5	导助航设施	项	1	



图纸说明

1、本图尺寸单位为米，高程采用当地理论最低潮面，坐标系统采用国家2000坐标系；
2、设计水位：
极端高水位 4.854m，设计高水位 3.344m，
设计低水位 0.144m，极端低水位 −0.566m；
3、设计船型（200HP）：长x 宽x 吃水=19.5m x 4.6m x 2.0m,本项目新建码头350m，可布置14个200HP渔船泊位；
4、智慧渔港仅为横山渔港港界范围内，渔港收采数据最后统一通过网络传输至台山市农业农村局渔业大数据平台保存；
5、图中红色虚线区域为现有自然岸线的土堤，该区域不能进行疏浚，故本次疏浚工程避开了此区域；
6、本项目的地质勘察资料根据广州地质勘察基础工程有限公司2026年5月编制的《台山渔港经济区一期工程-横山渔港岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》；
7、本图依据建设单位提供的2025年4月《台山渔港经济区一期工程-横山渔港水深地形图》（1：2000）进行放制；
8、未说明按照国家现行规范要求执行。

相关图纸

图号	图纸名称

审定	日期
审核	日期
专业负责	日期
校对	日期
设计	日期
业主	广东省水产养殖技术推广总站台山分站（台山市近海捕捞大队）

中铁建港航局集团勘察设计院有限公司
CRCC Harbour & Channel Engineering Bureau Group Survey & Design Institute Co., Ltd.

工程名称：台山渔港经济区一期工程平安渔港—横山渔港

图纸名称：总平面布置图

项目负责人		图号	GK25012-CS-ZT-002		版次	0
		电子文件名			专业	总图
		阶段	施工图	比例 1:4000	日期	2026.06

图 3.3.2-1　项目横山渔港总平面布置图

图 3.3.2-2　横山渔港总平面布置与正射影像叠置图

3.3.2 广海渔港

3.3.2.1 烽火角港区

本项目广海渔港（烽火角港区）主要建设内容为码头工程、系泊岸线（护岸工程）、疏浚工程、陆域硬化、进港道路、导助航设施 1 项、临时工程 1 项，总平面布置图可见图 3.3.2-1。

（1）码头工程

拟建设 1 座 35m 长、20m 宽引桥连接新建长 200m、宽 20m 的桩基码头，为了方便车辆在码头上掉头，在码头中间和端部区域分别加宽 10m。码头上布置相应的供电照明、给排水、消防设施。码头前沿布置停泊水域，宽度为 16m 和回旋水域，直径为 100m。项目建设施工平台（如图 2.3.1-3）范围全部位于项目码头、引桥及疏浚区申请用海范围内，不涉及临时用海范围。

（2）系泊平台（护岸工程）

新建码头端部建设 50m 系泊岸线，用于 60HP 以下的小型渔船的系泊作业，在码头上布置 4 座渔获物装卸设备。

拟改道 228 国道上游 400m 位置对 187m 的护岸进行加固，用于附近小型渔船的上下岸，该段护岸位于海岸线向陆一侧不涉及用海，护岸向海一侧前沿停泊水域拟申请港池用海。

（3）疏浚工程

烽火角港区为台山市主要的防台避风锚地，港区波浪小、岸线长，水深条件较好，但由于长期以来没有进行系统的维护性疏浚，避风锚地水深条件难以满足船舶停靠，因此本次港区航道的走向将延伸至烽火角避风锚地，并进行疏浚，通过航道将烽火角避免锚地和新建码头连接。

广海渔港（烽火角港区）航道底标高取-3.4m，根据 600HP 设计船型所确定的航道正常吃水为 3.3m，正常天气下平均潮位约 1.5m（当地理论基准面），本港潮汐类型为半日潮，因此中潮侯潮进港时间约 6 小时，由于资金受限，新建码头上游航道维持现状水深，暂不开展疏浚，优先满足下游通航需求，疏浚设计底标高为-3.4m。

码头前沿水域、回旋水域根据作业要求疏浚至-3.4m，码头端部 50m 系泊平

台前沿水域疏浚至-1.0m。系泊岸线停泊水域维持现状水深，本次不开展疏浚。

（3）进港道路及陆域硬化

现状港区道路及周边陆域因建成年代较久，存在明显沉降与铺面破损，无法满足本项目后续交通需求。港内道路硬化区域面积约 6270m^2，陆域硬化区域面积约 16592m^2。

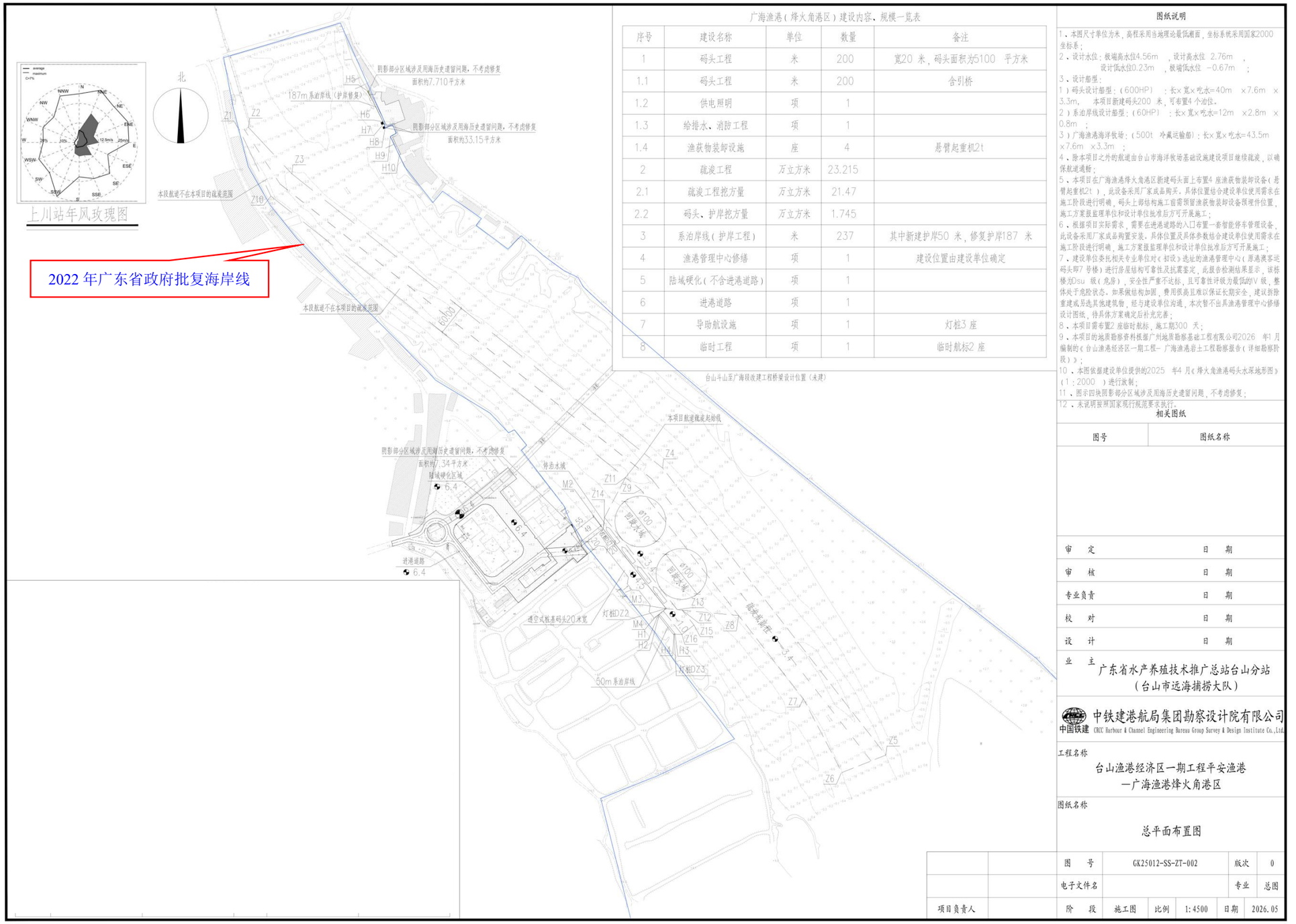
（5）导助航设施

仅在码头端部布置灯桩。

3.3.2.2 主港区

广海渔港（主港区）港池右侧后方陆域进行污水管网建设，约 380m 的生活污水管道主管路的铺设，生活污水经新建管道收集后接入已建污水管道，最终进入港区污水处理设施进行处理，水管材采用II级钢筋混凝土管，每 25m 间距布置一座污水检查井。

广海渔港（主港区）污水管网布置图见图 3.3.2-3。



广海渔港（烽火角港区）建设内容、规模一览表

序号	建设名称	单位	数量	备注
1	码头工程	米	200	宽20 米，码头面积为5100 平方米
1.1	码头工程	米	200	含引桥
1.2	供电照明	项	1	
1.3	给排水、消防工程	项	1	
1.4	渔获物装卸设施	座	4	悬臂起重机2t
2	疏浚工程	万立方米	23.215	
2.1	疏浚工程挖方量	万立方米	21.47	
2.2	码头、护岸挖方量	万立方米	1.745	
3	系泊岸线（护岸工程）	米	237	其中新建护岸50 米，修复护岸187 米
4	渔港管理中心修缮	项	1	建设位置由建设单位确定
5	陆域硬化（不含进港道路）	项	1	
6	进港道路	项	1	
7	导助航设施	项	1	灯桩3 座
8	临时工程	项	1	临时航标2 座

图纸说明

1、本图尺寸单位为米，高程采用当地理论最低潮面，坐标系统采用国家2000坐标系；
2、设计水位：极端高水位4.56m ，设计高水位 2.76m ，
设计低水位0.23m ，极端低水位 -0.67m ；
3、设计船型：
1）码头设计船型：（600HP） ：长×宽×吃水=40m ×7.6m ×3.3m， 本项目新建码头200 米，可布置4 个泊位。
2）系泊岸线设计船型：（60HP） ：长×宽×吃水=12m ×2.8m ×0.8m ；
3）广海渔港海洋牧场：（500t 冷藏运输船）：长×宽×吃水=43.5m ×7.6m ×3.3m ；
4、除本项目之外的航道由台山市海洋牧场基础设施建设项目继续疏浚，以确保航道通畅；
5、本项目在广海渔港烽火角港区新建码头面上布置4 座渔获物装卸设备（悬臂起重机2t），此设备采用厂家成品购买。具体位置结合建设单位使用需求在施工阶段进行明确，码头上部结构施工前需预留渔获物装卸设备预埋件位置，施工方案报监理单位和设计单位批准后方可开展施工；
6、根据项目实际需求，需要在进港道路的入口布置一套智能停车管理设备，此设备采用厂家成品购置安装。具体位置及具体参数结合建设单位使用需求在施工阶段进行明确，施工方案报监理单位和设计单位批准后方可开展施工；
7、建设单位委托相关专业单位对《初设》选址的渔港管理中心（原港澳客运码头即7 号楼）进行房屋结构可靠性及抗震鉴定，此报告检测结果显示，该结修为Dsu 级（危房），安全性严重不达标，且可靠性评级为最低的Ⅳ级，整体处于危险状态。如果做结构加固，费用很高且难以保证长期安全，建议拆除重建或另选其他建筑物，经与建设单位沟通，本次暂不出具渔港管理中心修缮设计图纸，待具体方案确定后补充完善；
8、本项目需布置2 座临时航标，施工期300 天；
9、本项目的地质勘察资料根据广州地质勘察基础工程有限公司2026 年1 月编制的《台山渔港经济区一期工程- 广海渔港岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》；
10、本图依据建设单位提供的2025 年4 月《烽火角渔港码头水深地形图》（1：2000 ）进行放制；
11、图示四块阴影部分区域涉及用海历史遗留问题，不考虑修复；
12、未说明按照国家现行规范要求执行。

相关图纸

图号	图纸名称

审　定	日　期
审　核	日　期
专业负责	日　期
校　对	日　期
设　计	日　期
业　主	广东省水产养殖技术推广总站台山分站（台山市远海捕捞大队）

中铁建港航局集团勘察设计院有限公司
CRCC Harbour & Channel Engineering Bureau Group Survey & Design Institute Co.,Ltd.

工程名称：台山渔港经济区一期工程平安渔港—广海渔港烽火角港区

图纸名称：总平面布置图

		图　号	GK25012-SS-ZT-002			版次	0
		电子文件名				专业	总图
项目负责人		阶　段	施工图	比例	1:4500	日期	2026.05

图 3.3.2-1　项目广海渔港（烽火角港区）总平面布置图

图 3.3.2-2　项目广海渔港（烽火角港区）总平面布置与正射影像叠置图



图纸说明

1. 图中尺寸除管径以mm计外，其他均以m计；
2. 本工程仅考虑本海区生活污水管道主管路的错设，开体各入户管不在本工程范围内考虑；生活污水经新建管道收集后接入已建污水管道，最终进入通区污水处理设施进行处理；
3. 污水管材采用Ⅱ级钢筋混凝土管，管道基础及接口详见国标图集06MS201-1。管道覆土厚度：人行道下不小于0.6m，车行道下不小于0.7m，当最小覆土厚度小于规定值时，采用C20混凝土包封做法。
4. 建筑物外给排水管道施工时，应注意给合室内给排水设计图纸进行室内外管道的衔接；
5. 污水检查井应安装防坠网，污水检查井间距视管径每25m间距布置；
6. 未尽事宜需严格按照国家、行业现行相关规范、规程执行。

图　例

序号	名　称	图　例
1	重力污水管	管径(mm)－坡度－长度(m)
2	污水检查井	

相关图纸

图号	图纸名称

审　定		日　期	
审　核		日　期	
专业负责		日　期	
校　对		日　期	
设　计		日　期	

业　主：广东省水产养殖技术推广总站台山分站（台山市远海捕捞大队）

中铁建港航局集团勘察设计院有限公司
中国铁建港航局集团有限公司 CRCC Harbour & Channel Engineering Bureau Group Survey & Design Institute Co., Ltd.

工程名称：台山渔港经济区一期工程

图纸名称：广海渔港（主港区）污水管网平面布置图

		图　号	GK25012-CS-GP-001		版次	0
		电子文件名			类别	给排水
项目负责人		阶段	初设	比例	1:2	日期	2025.08

图 3.3.2-3　广海渔港（主港区）污水管网布置图

3.3.3 沙堤渔港

沙堤渔港港区污水管网主要收集沙堤镇局部片区居民建筑的居民生活污水，新建 DN400 污水主管约 800m，污水最终接入已建污水管网，最后汇入港区已建污水处理设施进行处理。沙堤渔港港区雨水管网主要收集沙堤镇局部片区范围内的清洁雨水，新建 DN300~DN1200 雨水主管约共 700m，经雨水口和雨水检查井收集后就近排入附近水域。

沙堤渔港港区污水管网平面布置图见 3.3.3-1。

3.3.4 智慧渔港

智慧渔港涵盖横山渔港、广海渔港（含烽火角港区和主港区）和沙堤渔港。随着设备日趋智能化、现代化，渔港管理停留在初级管理阶段，迫切需要以现代化设施、设备为基础，将先进的信息技术与渔港业务深度融合，在信息全面感知和互联的基础上，实现渔港设施设备管理、渔船动态监控、船员管理、渔获物管理、渔港运营等方面的智能化。

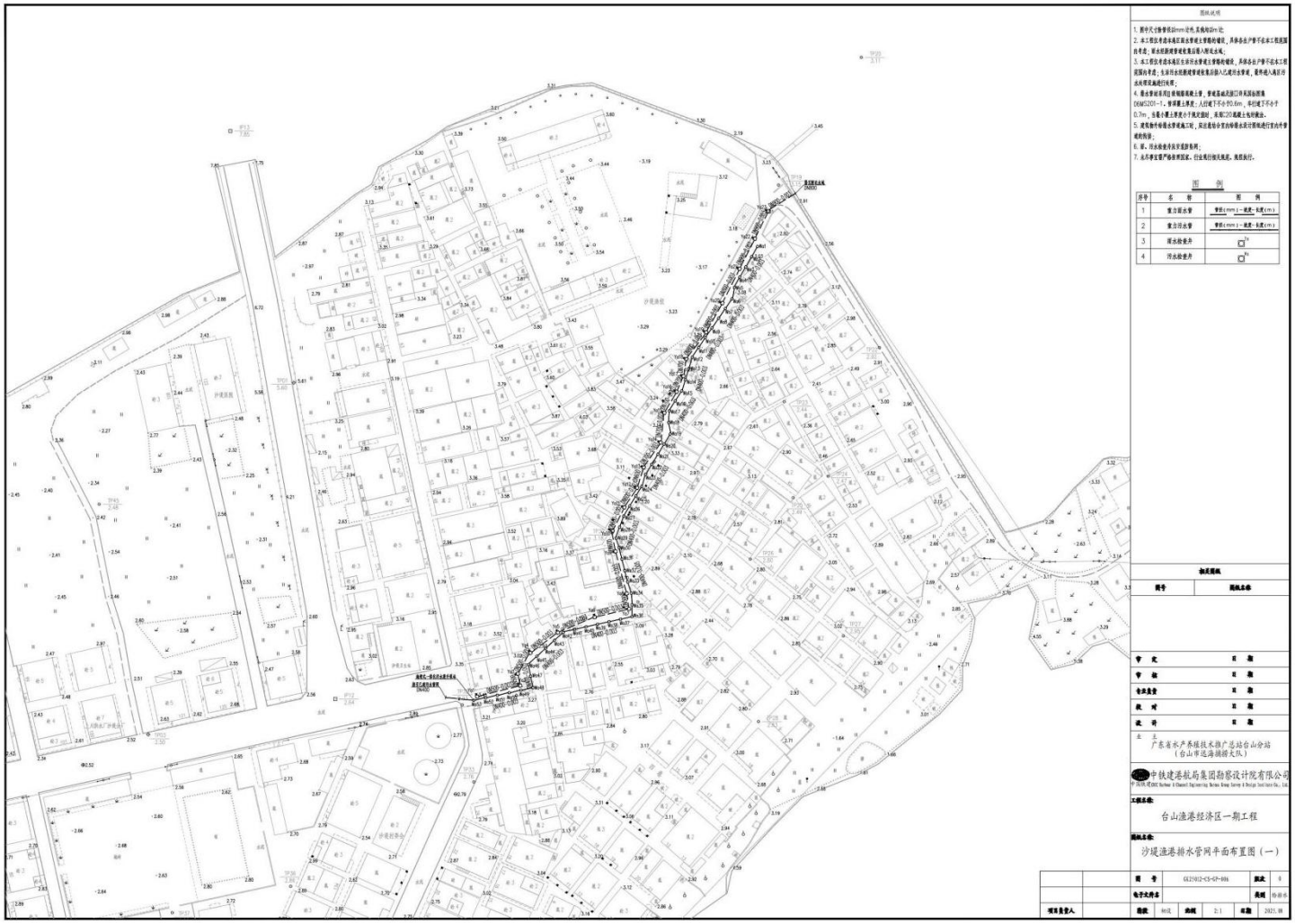


图 3.3.3-1a　沙堤渔港污水管网平面布置图



图 3.3.3-1b　沙堤渔港污水管网平面布置图

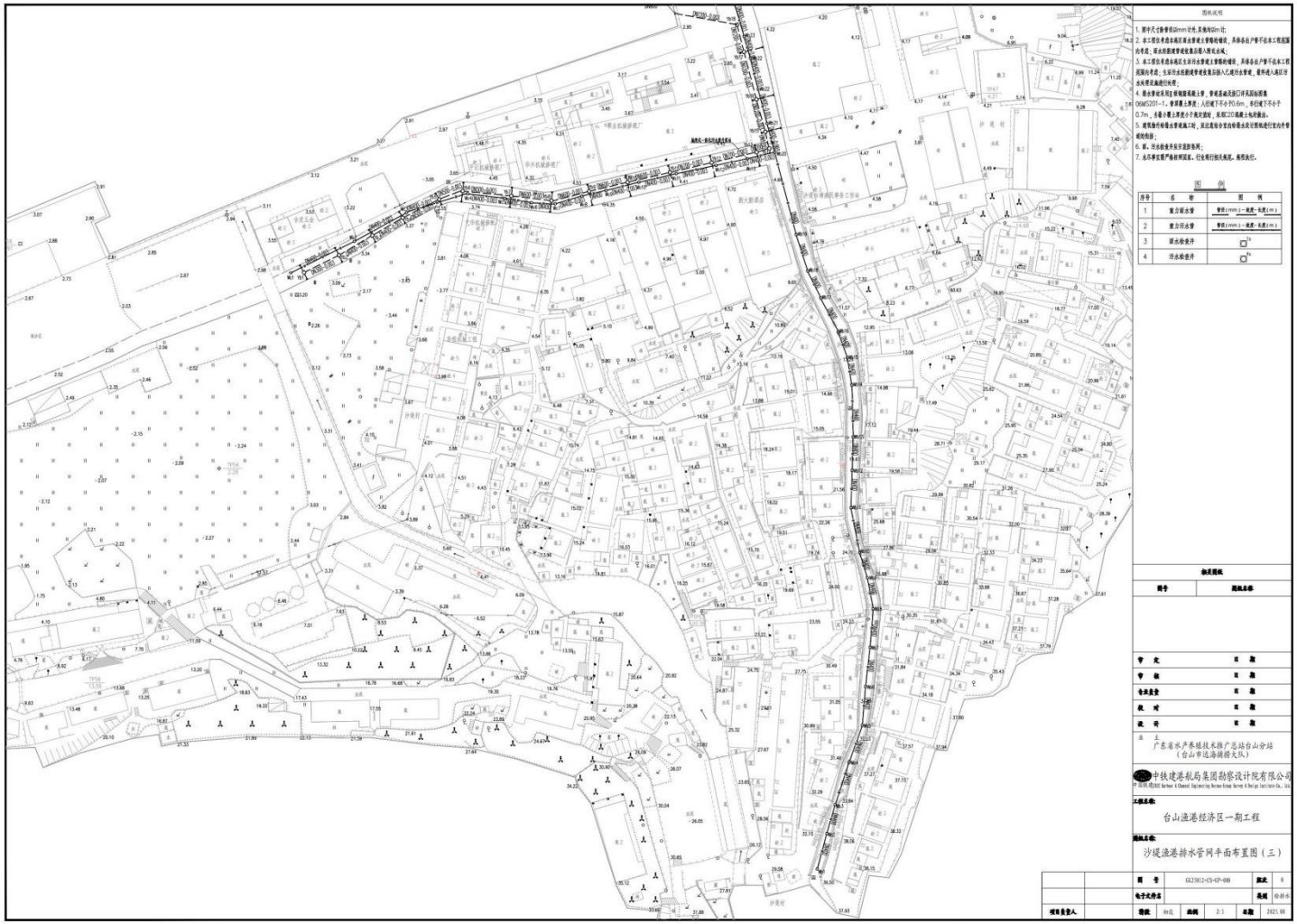


图 3.3.3-1c　沙堤渔港污水管网平面布置图

图 3.3.3-2　沙堤渔港污水管网现状卫星叠图

3.4 本项目水工构筑物结构方案

3.4.1 码头结构方案

3.4.1.1 横山渔港码头结构方案

横山渔港码头结构方案采用 PHC 管桩桩基梁板结构方案，码头顶高程为 4.2m，码头长 350m，宽 12m，分 7 个结构段。选用三根桩的三桩排架，排架宽度（即码头宽度）12m。排架间距 6.0m，排架断面采用 3 根 PHC800C130 管桩，持力层为中砂层，桩底高程-18.00m。上部结构采用现浇梁板结构，纵梁高 1.3m，宽 0.4m。码头横梁采用倒 T 型，现浇上横梁高 1.3m，下横梁高 0.6m，面板采用现浇板。码头面设 0.8%排水坡及 150KN 系船柱、DA300 橡胶护舷等附属设施。码头后结岸结构跟码头左右两端的护岸工程的结构相同方案。

横山渔港码头平面图可见图 3.4.1-1，码头立面布置图见图 3.4.2-2，桩位布置图可见图 3.4.1-3，典型断面图可见图 3.4.1-4~图 3.4.1-6。

3.4.1.2 广海渔港（烽火角港区）码头结构方案

广海渔港（烽火角港区）码头结构采用高桩梁板式结构，码头顶高程为 4.5m，码头长 200m，宽 20m，分 4 个结构段。桩基采用φ800mm 的 C40 灌注桩，每个结构段布置 8 个排架，每个排架布置 4 根直桩，桩基底高程为-20m，桩端进入中风化花岗岩层。上部结构为钢筋混凝土梁板结构，现浇横梁为倒 T 型结构，下横梁宽 1400mm，高 800mm，上横梁宽 800mm，高 1300mm；纵向设 6 根纵梁和 2 根异形梁，纵梁高均为 1300mm；现浇 C40 面板，厚 300mm，磨耗层厚度不小于 50mm。码头顶高程为 4.5m，其上设置橡胶护舷和 200kN 系船柱。

广海渔港（烽火角港区）码头平、立面布置图可见图 3.4.2-7，桩位布置图可见图 3.4.2-8，典型断面图可见图 3.4.2-9 和图 3.4.2-10

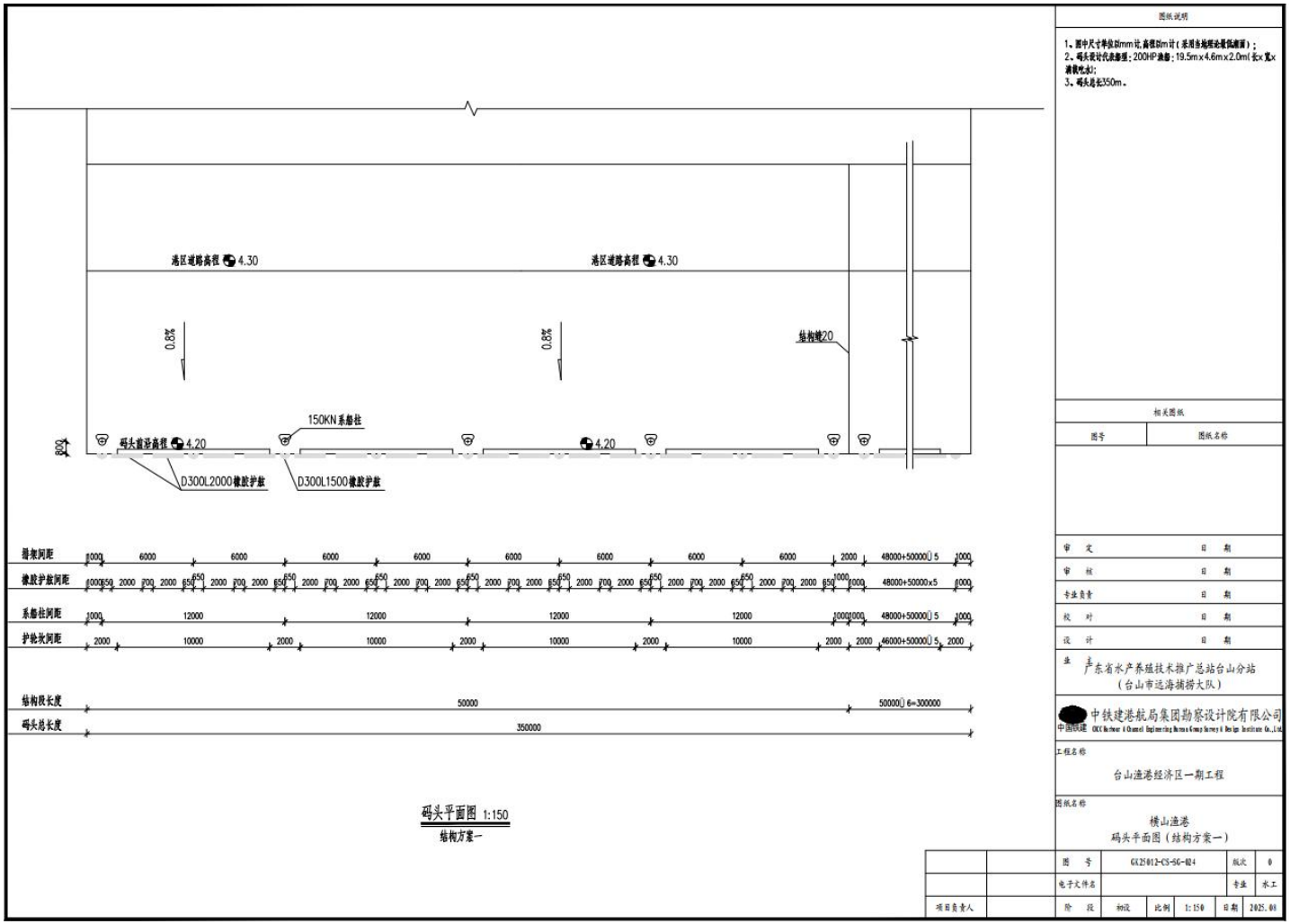


图 3.4.1-1　横山渔港码头平面图

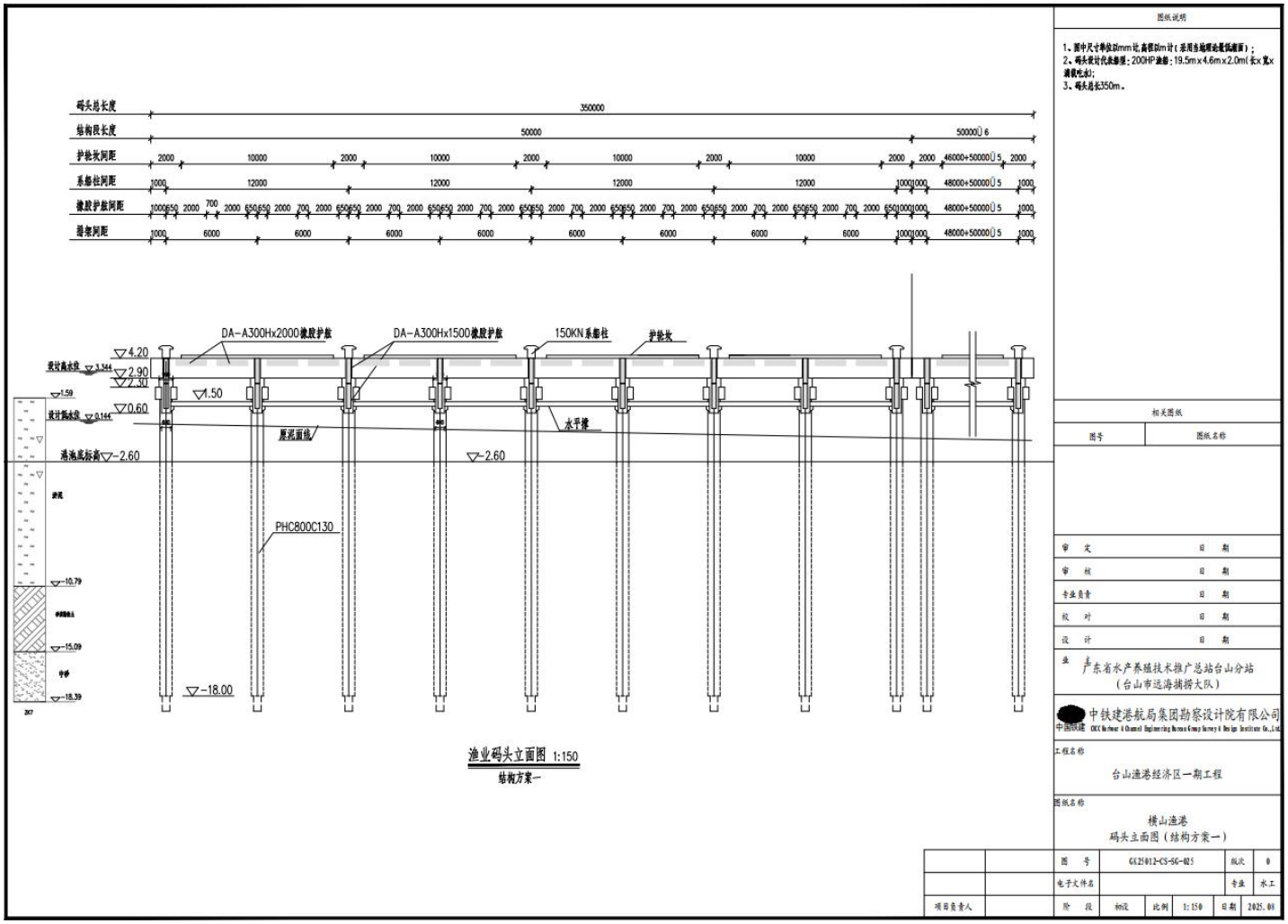


图 3.4.1-2　横山渔港码头立面图

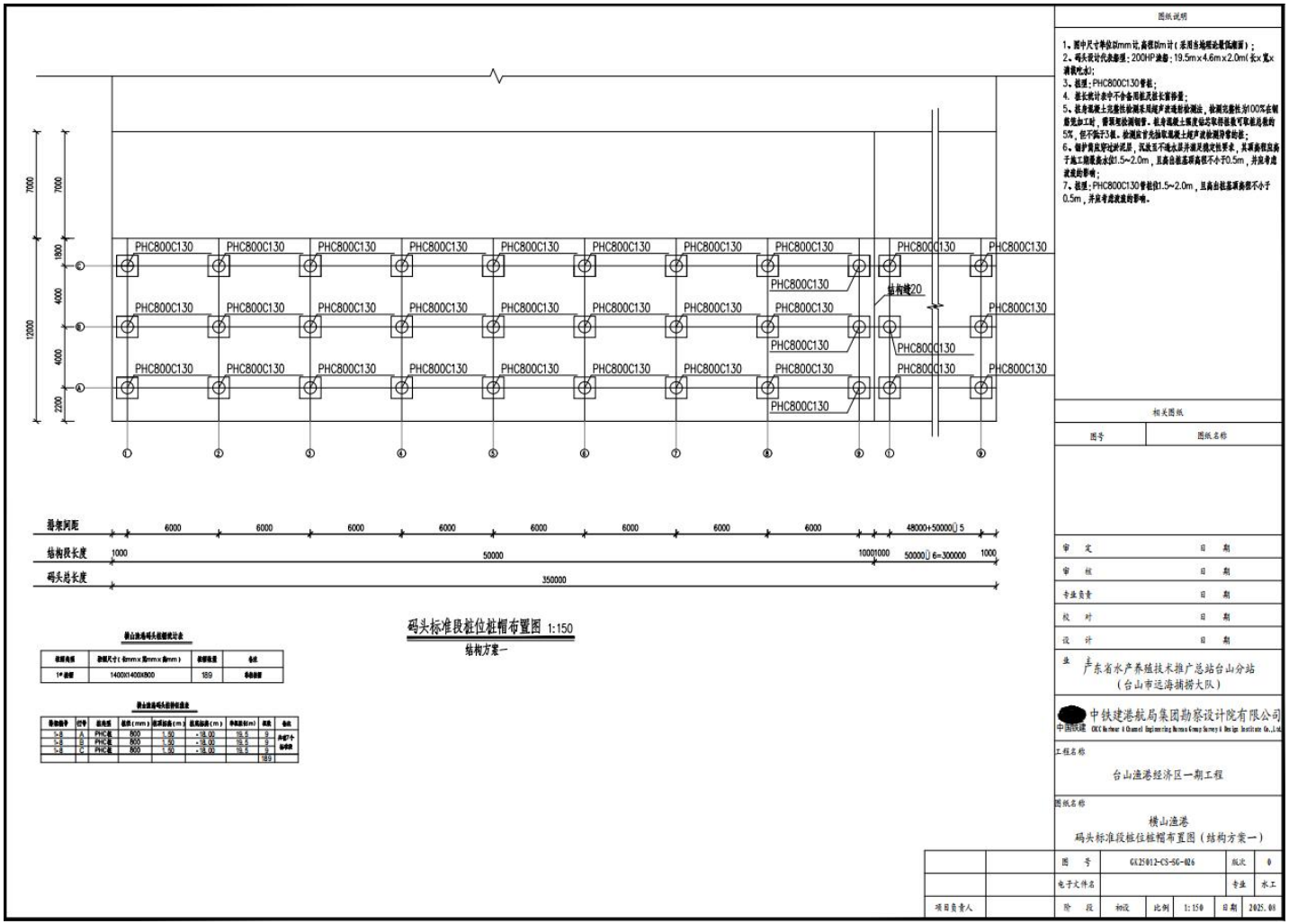


图 3.4.1-3　横山渔港码头桩位布置图

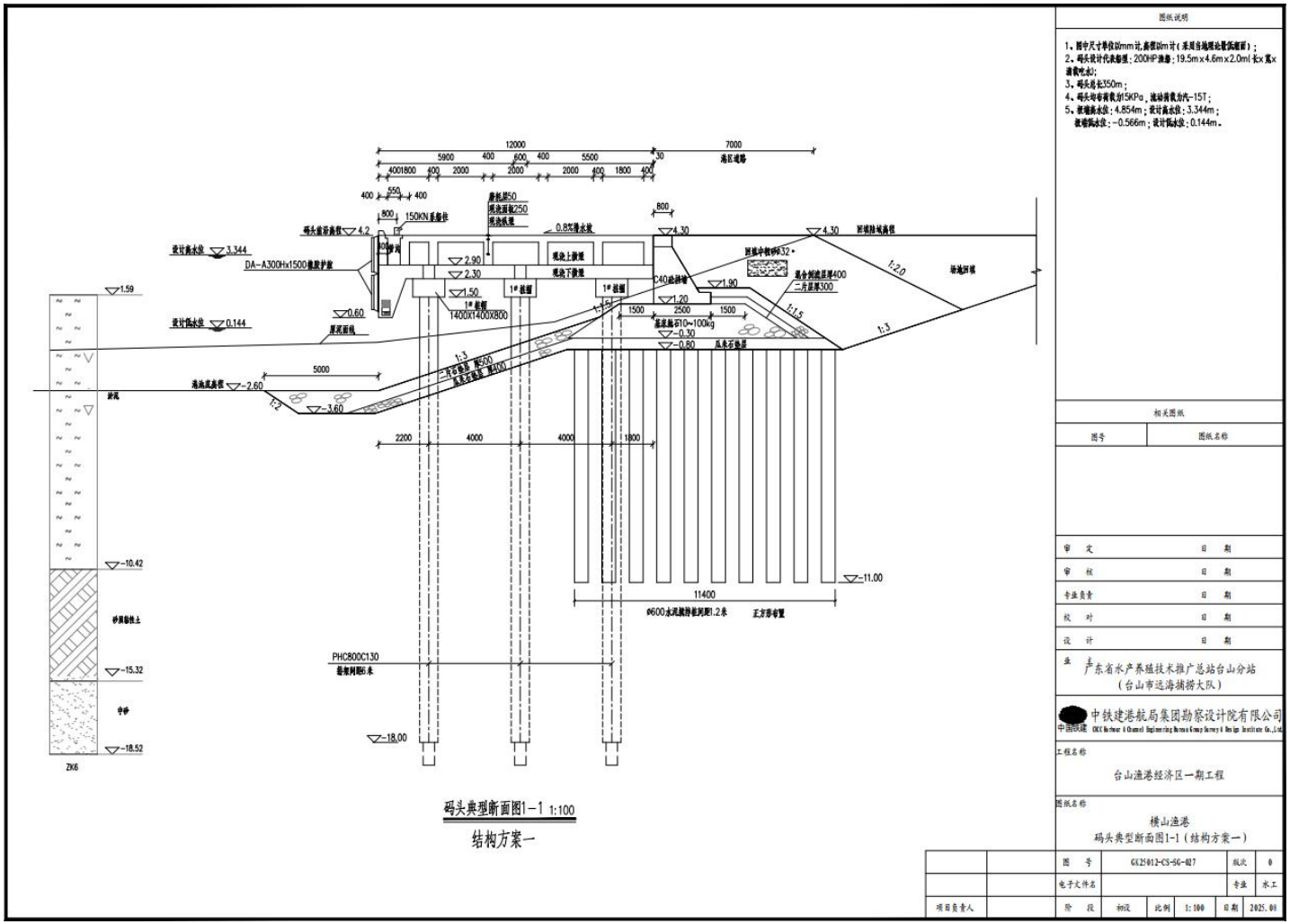


图 3.4.1-4　横山渔港码头典型断面图一

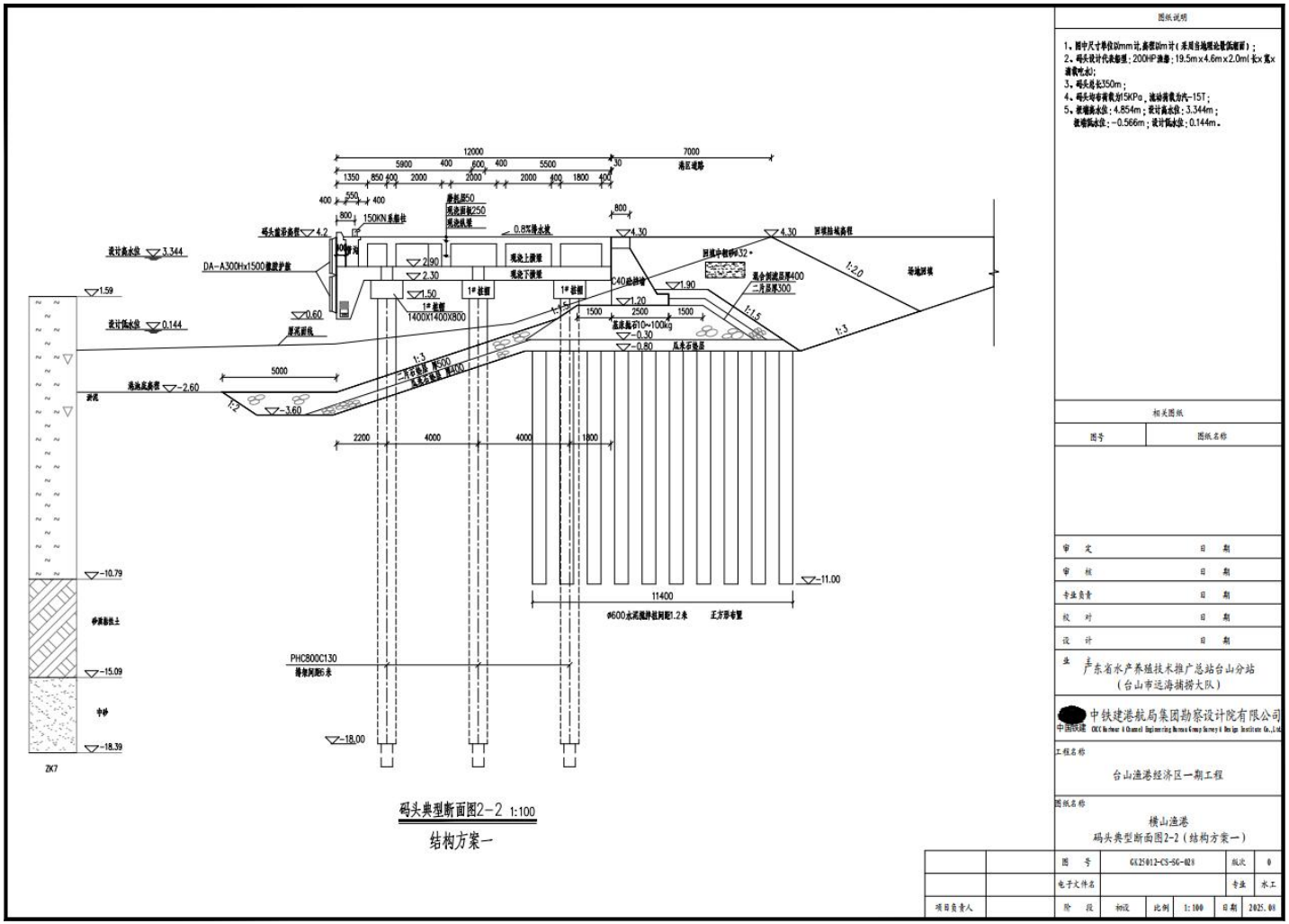


图 3.4.1-5　横山渔港码头典型断面图二

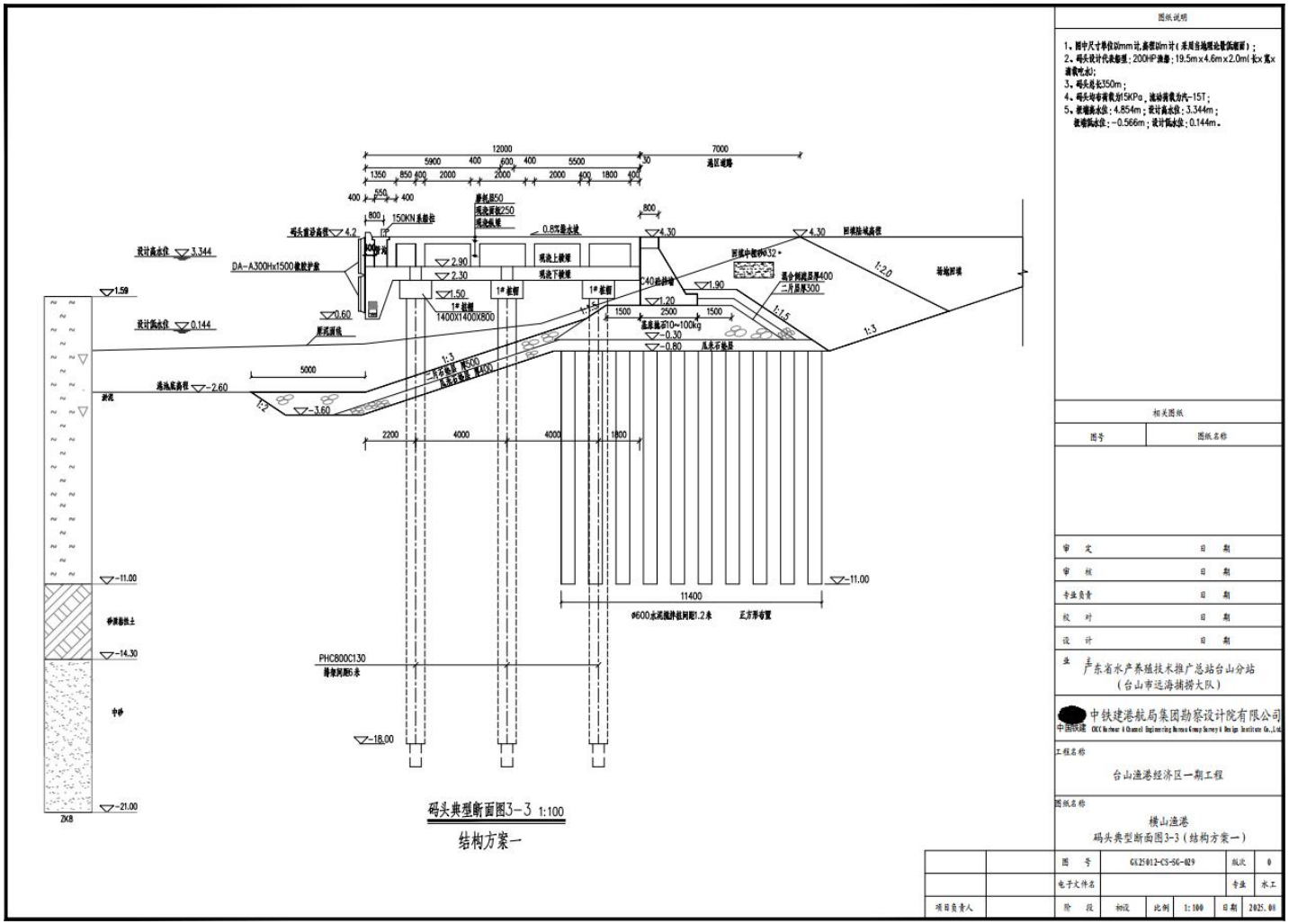


图 3.4.1-6　横山渔港码头典型断面图三

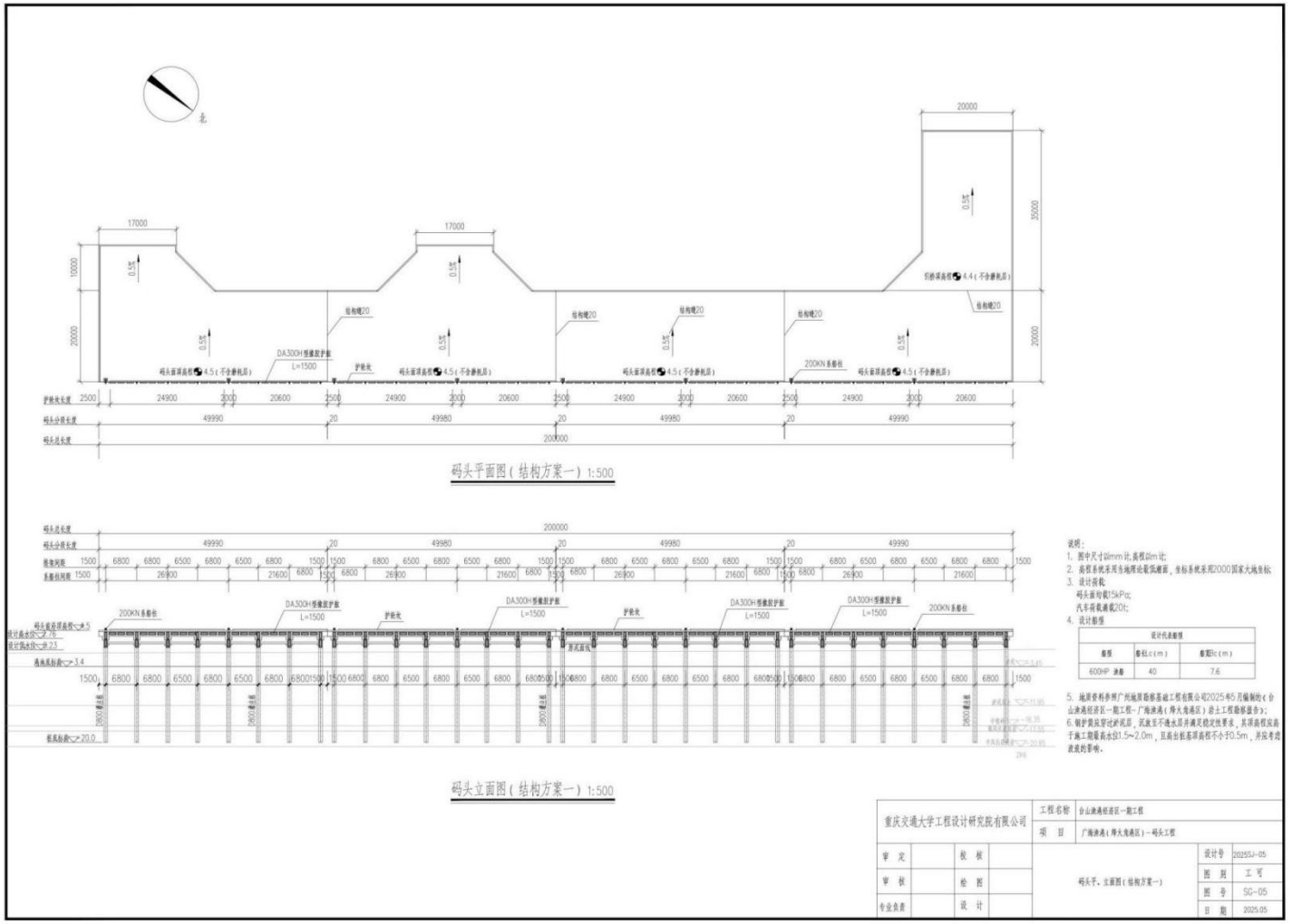


图 3.4.1-7　广海渔港（烽火角港区）码头平、立面图

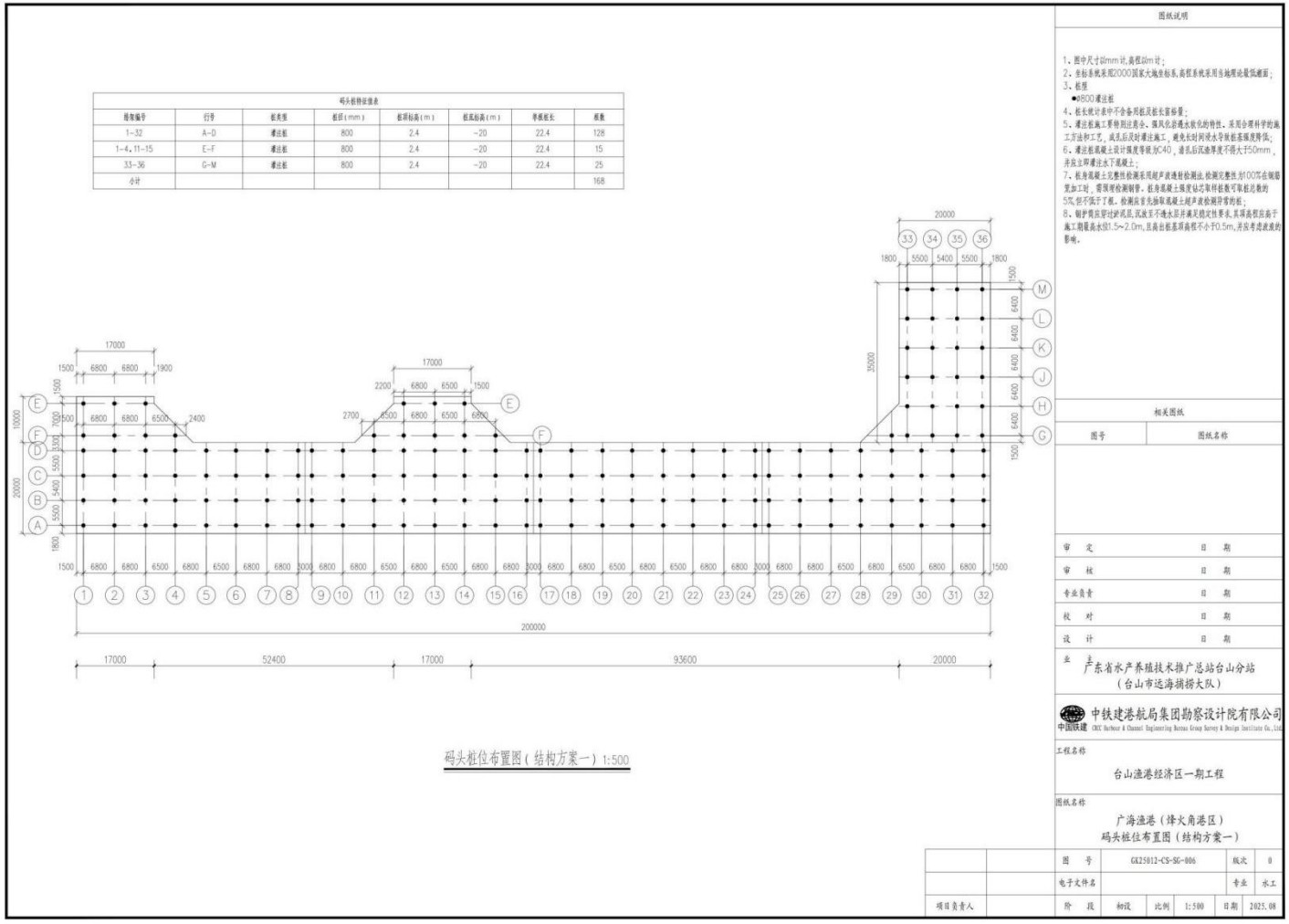


图 3.4.1-8　广海渔港（烽火角港区）码头桩位布置图

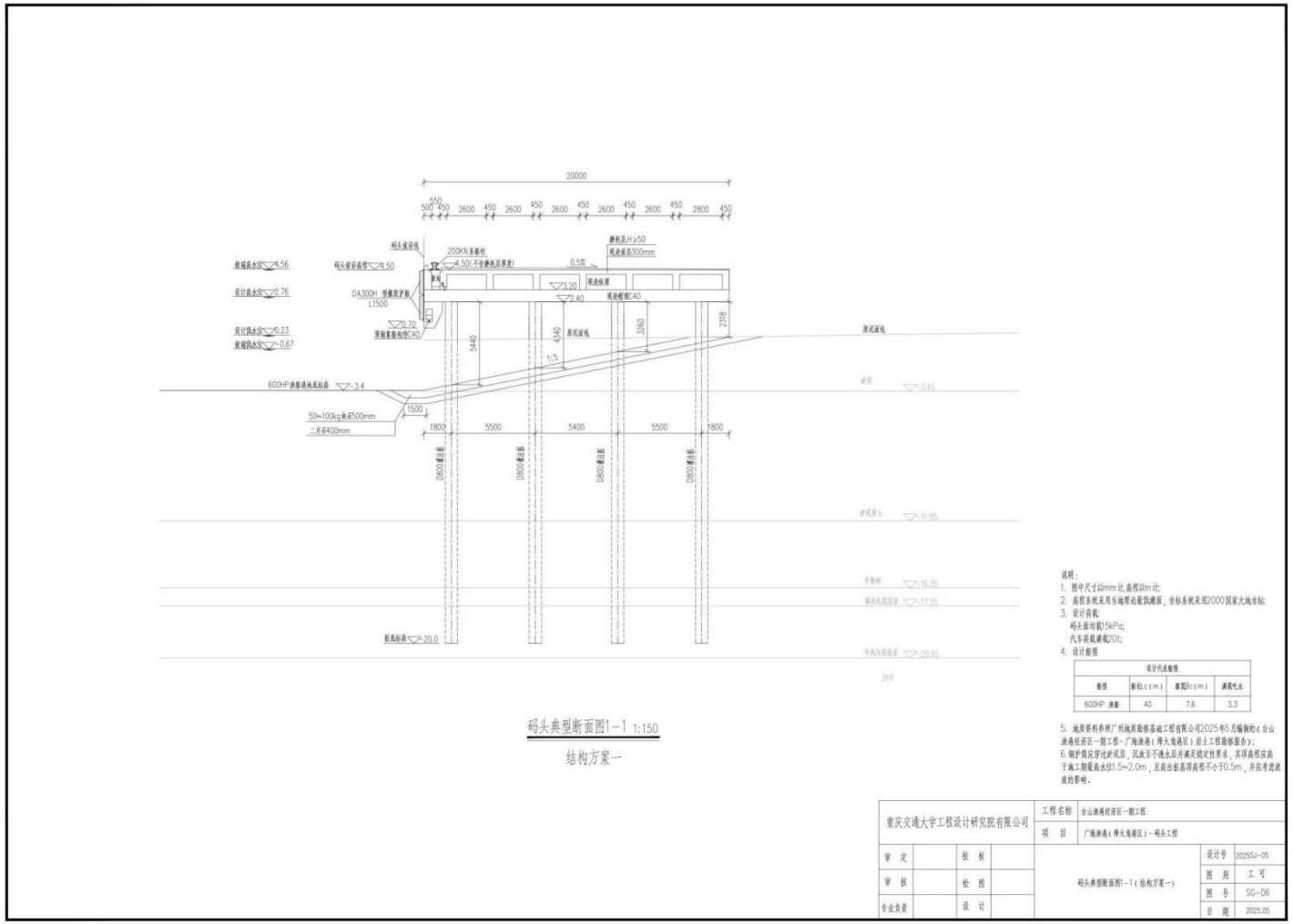


图 3.4.1-9　广海渔港（烽火角港区）码头典型断面图一

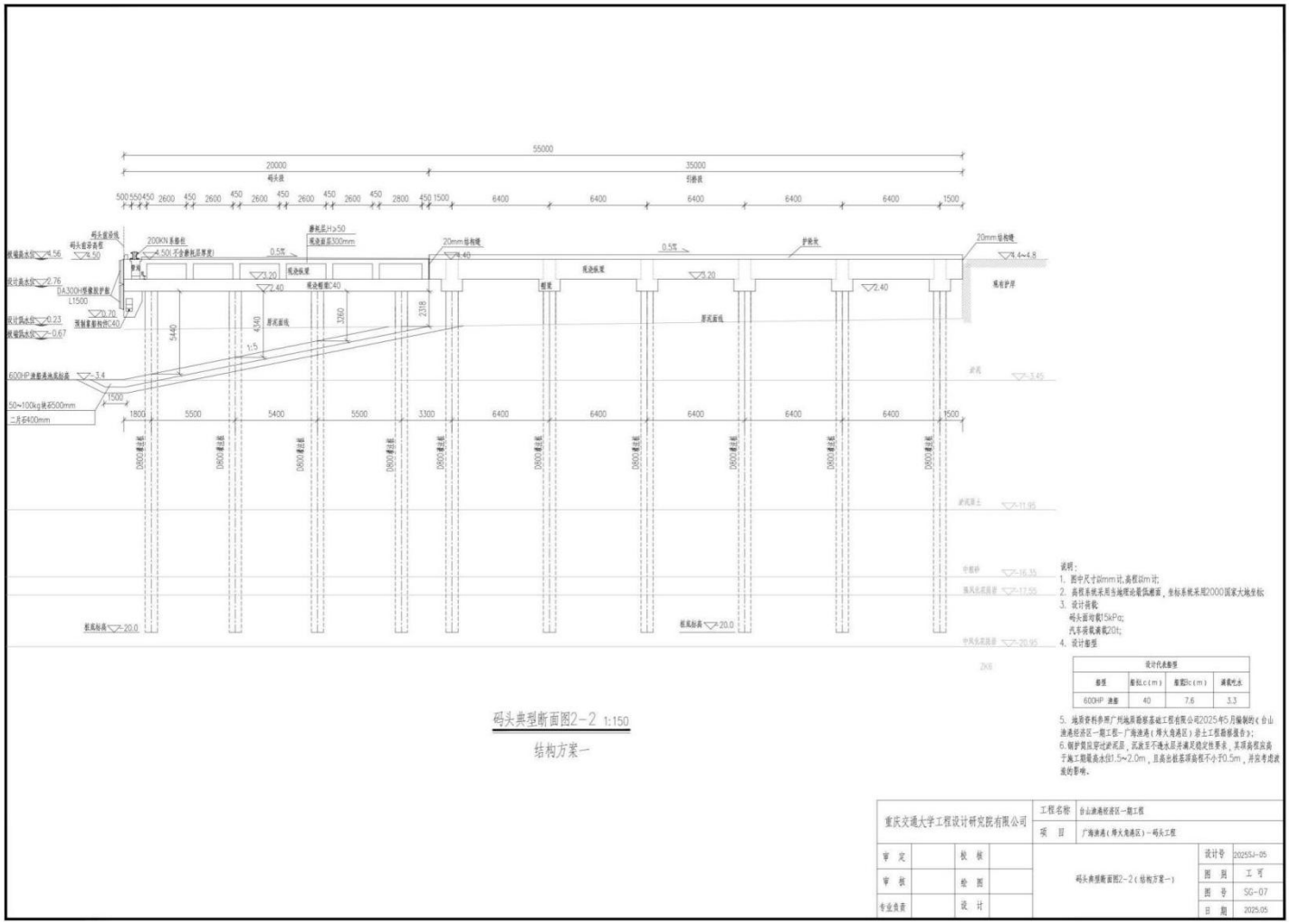


图 3.4.1-10　广海渔港（烽火角港区）码头典型断面图二

3.4.2 护岸结构方案

3.4.2.1 横山渔港护岸结构方案

横山渔港在陆域码头两端建设护岸工程，每侧 50m，共计 100m。接岸护岸采用半直立式现浇混凝土挡土墙结构，基床底标高-0.3m，基床顶高程 1.20m，前肩宽 1.5m，后肩宽 1.5m；基床后抛二片石垫层厚 0.3m 和碎石倒滤层厚 0.4m；基床前抛二片石面层护坡厚 500，下面设厚 400 瓜米石垫层，坡脚底高程-3.6m；基床上现浇 C40 砼直立式挡土墙，挡土墙上现浇 0.3m 厚 C40 混凝土压顶；挡土墙后回填中粗砂。

地基采用水泥搅拌桩复合地基。水泥搅拌桩桩身平均直径 0.6m，桩间距 1.2m，采用正方形布置，桩长穿透淤泥层，单根长度约 10.2m。

横山渔港护岸典型断面可见图 3.4.2-1。

3.4.2.2 广海渔港（烽火角港区）护岸结构方案

广海渔港（烽火角港区）护岸工程为渔船系泊岸线，系泊岸线（护岸工程）共 237m，其中新建护岸 50m，修复护岸 187m。

新建护岸 50m 即系泊平台，采用灌注桩结构方案，护岸顶高程为 4.0m，参照地质资料，桩基底高程为-20m，桩端持力层为中风化花岗岩层。系泊岸线结构段布置 9 个排架，单榀排架布置 2 根直径 600m 灌注桩。上部结构由现浇帽梁和面板组成。

护岸修复主要是修复老旧且损坏的护岸前沿、系船柱及橡胶护舷等构件，护岸修复工程岸线长度约 187m，设计高程为 4.0m，修复范围取护岸前沿线往后 3m，修复总面积约为 543m^2，护岸拆除深度取 1.5m，后方陆域进行硬化。修复后新工作面上按照 10m 一个结构段浇筑 C30 混凝土，护岸前沿每隔 10m 设置一套系船柱，系船柱规格为 50kN。

广海渔港（烽火角港区）系泊平台系泊岸线平、立面及桩位布置可见图 3.4.2-2，典型断面可见图 3.4.2-3，护岸修复平面布置可见图 3.4.2-4，典型断面可见图 3.4.2-5。

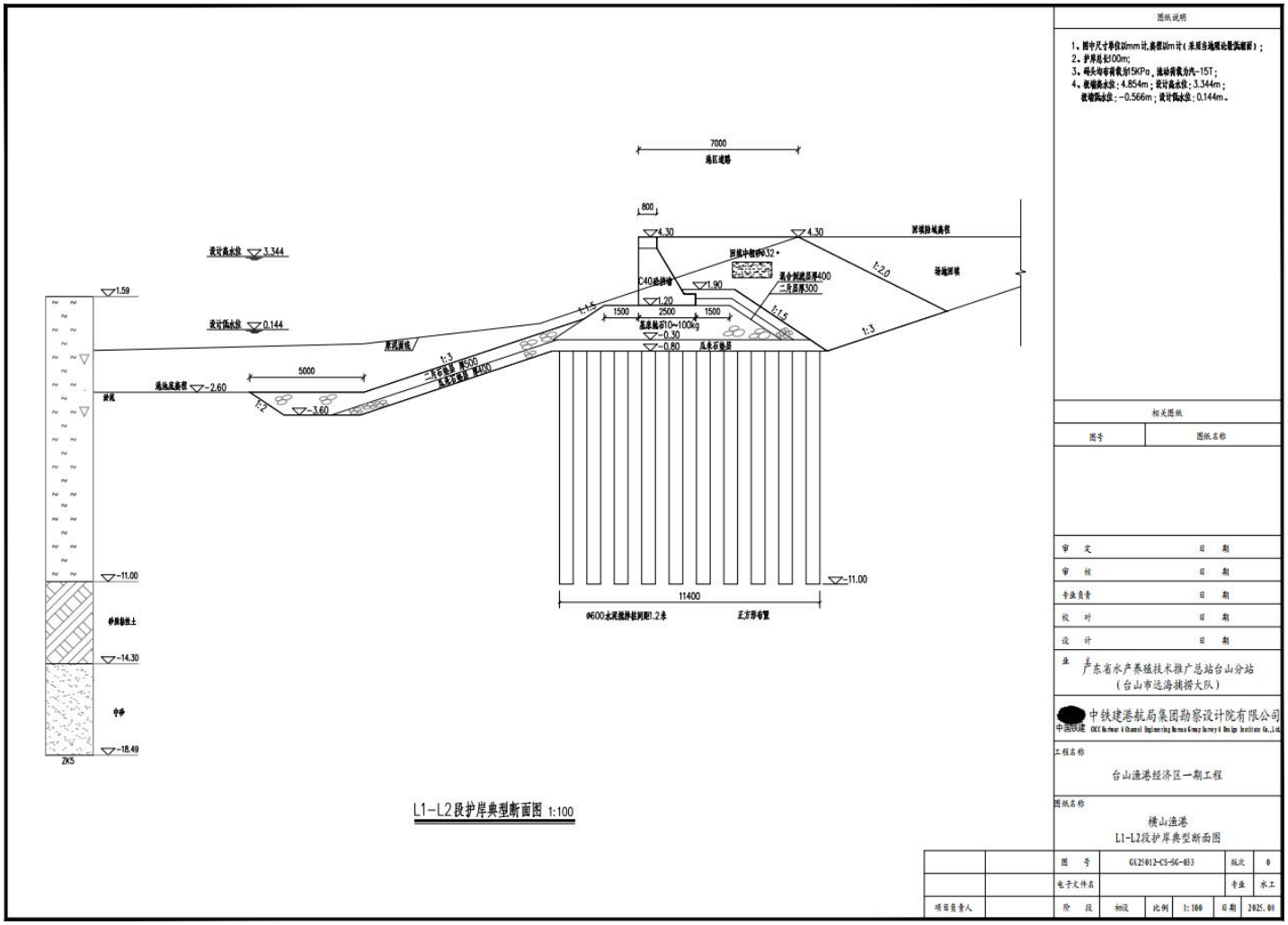


图 3.4.2-1　横山渔港护岸典型断面图

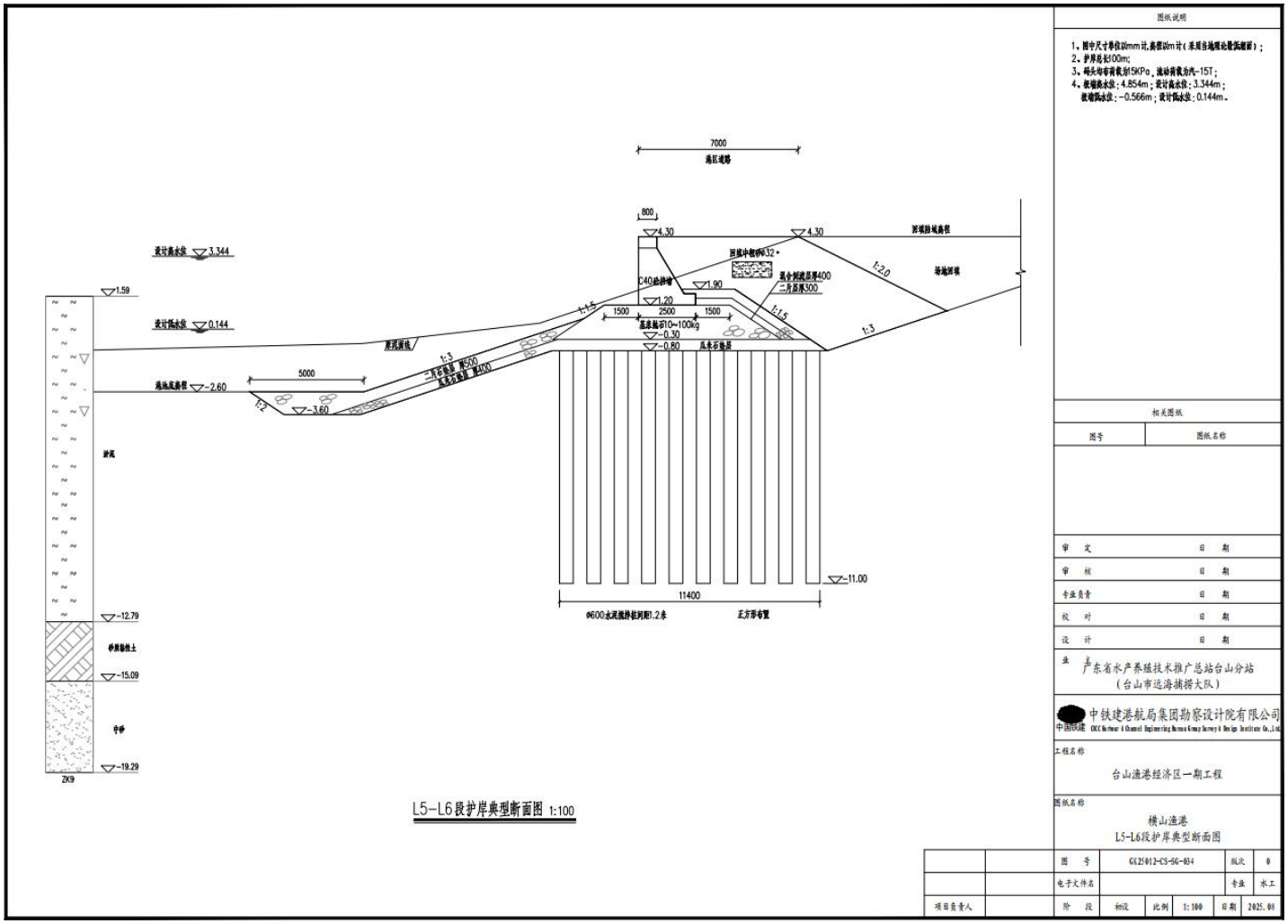


图 3.4.2-2　广海渔港（烽火角港区）码头端部系泊平台平、立面及桩位、梁板布置图

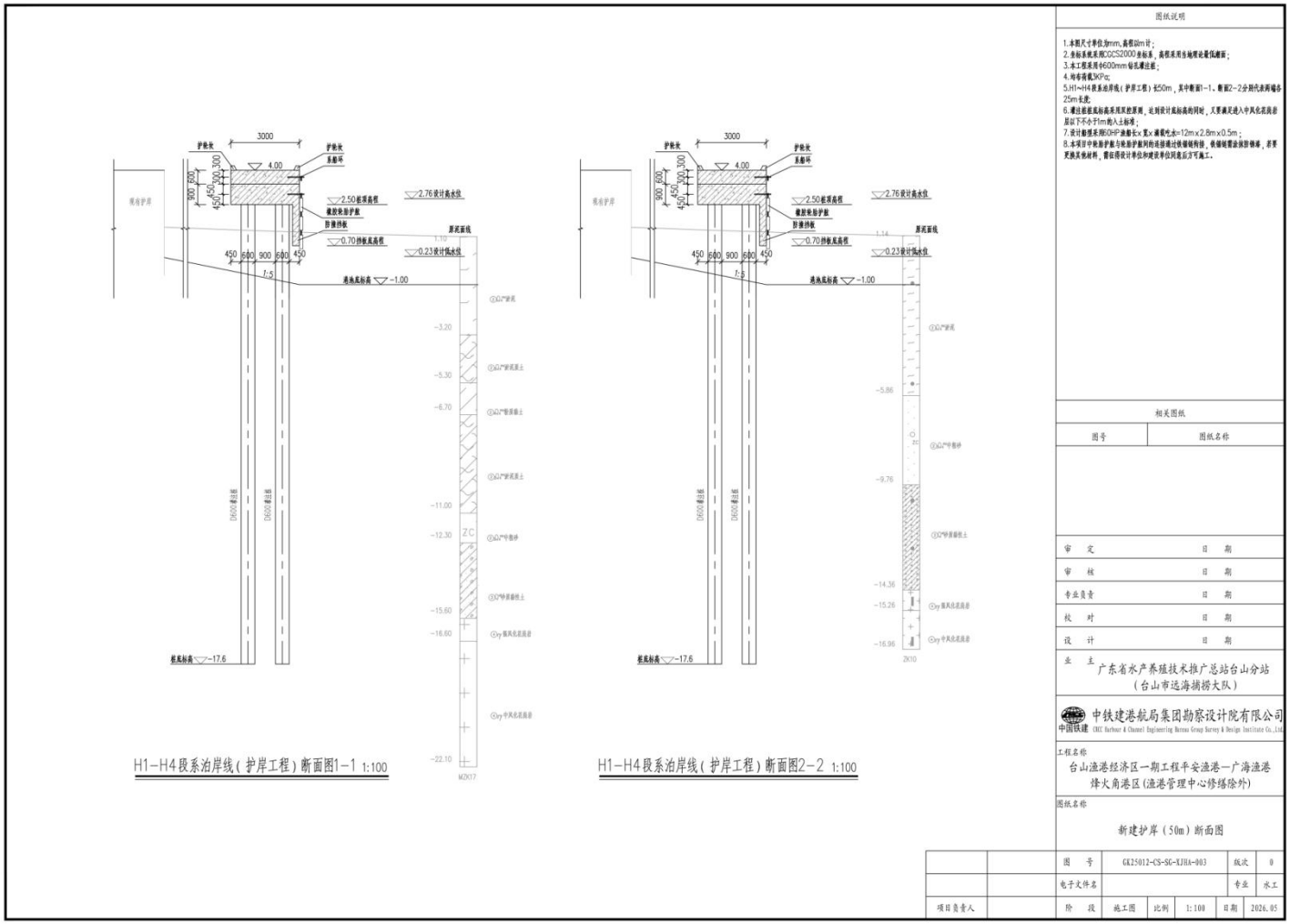


图 3.4.2-3　广海渔港（烽火角港区）码头端部系泊平台典型断面图

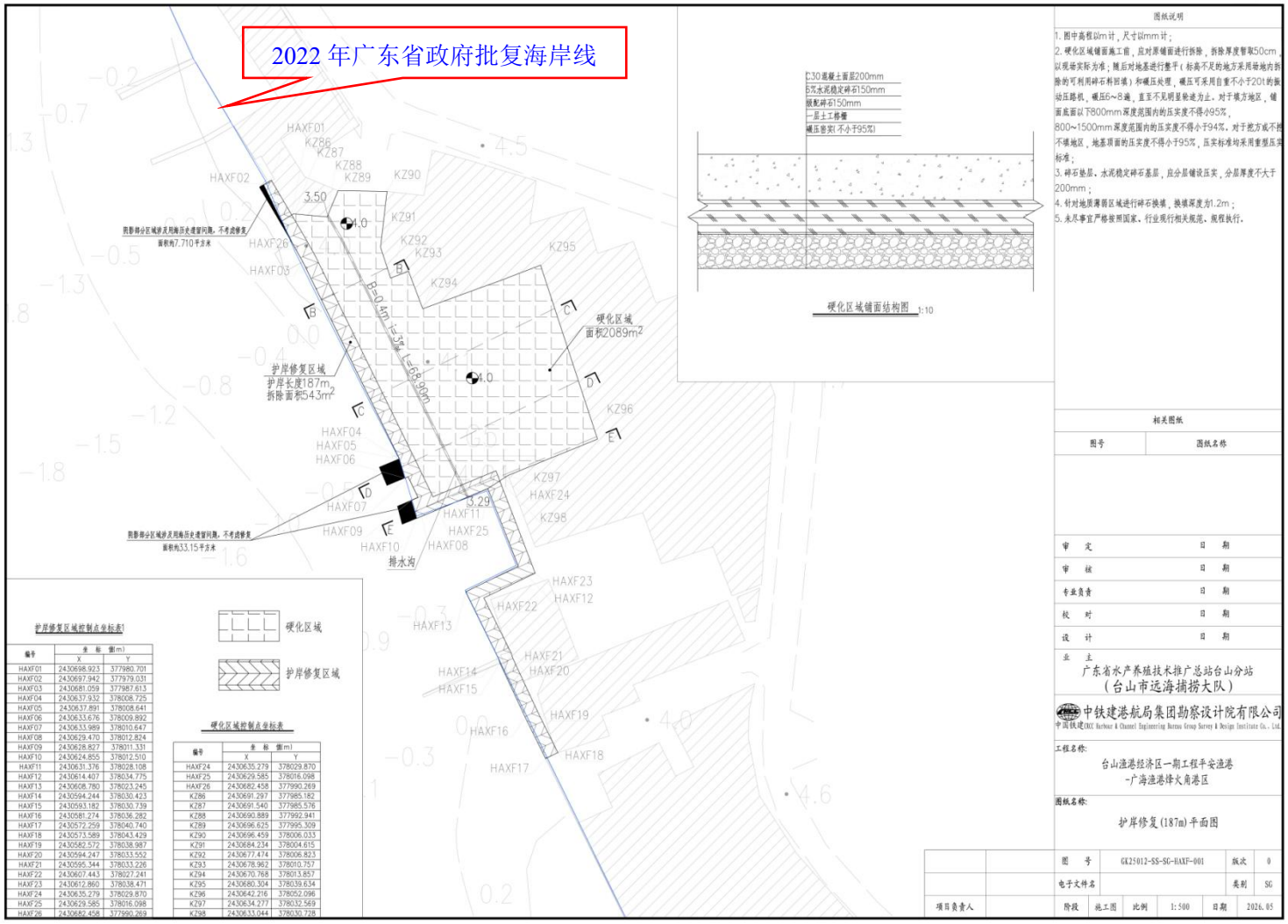


图 3.4.2-4　广海渔港（烽火角港区）护岸修复（187m）平面图

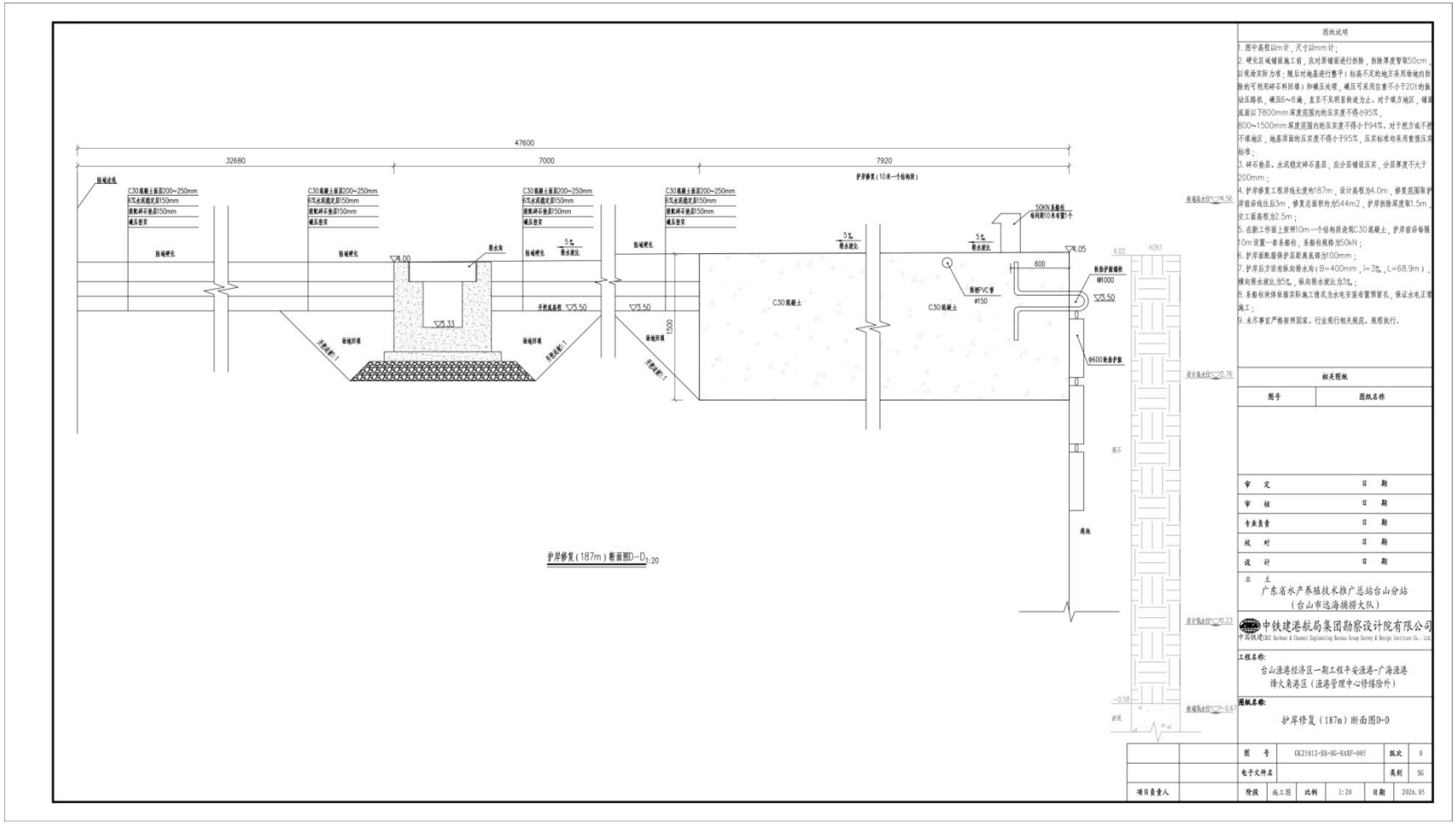


图 3.4.2-5　广海渔港（烽火角港区）护岸修复（187m）典型断面图

3.5 主要设计尺度

3.5.1 设计代表船型

本项目横山渔港及广海渔港设计代表船型如下表所示，另外，系泊平台用于小型渔船的系泊作业，船型为 60HP 以下，满载吃水在 0.8m 以下。

表 3.5.1-1 设计代表船型资料表

序号	船型	船长 Lc（m）	船宽 Bc（m）	满载艉吃水（m）	备注
1	200HP	19.5	4.6	2.0	横山渔港
2	600HP	40	7.6	3.3	广海渔港

3.5.2 设计水位（高程系统采用当地理论最低潮面，下同）

3.5.2.1 横山渔港

以下高程系统采用当地理论最低潮面：

极端高水位：4.854m

设计高水位：3.344m

设计低水位：0.144m

极端低水位：-0.566m

3.5.2.2 广海渔港（烽火角港区）

广海港潮汐属于不规则半日潮。根据相关分析得出广海渔港港区工程水位（高程系统采用当地理论最低潮面，下同）如下：

极端高水位：4.56m

设计高水位：2.76m

设计低水位：0.23m

极端低水位：-0.67m

3.5.3 泊位数确定

1）码头泊位数

本次项目建设横山渔港新建码头 350 米，可布置 14 个泊位，广海渔港（烽火角港区）新建码头 200 米，可布置 4 个泊位，总计 18 个泊位。

2）泊位长度

根据《渔港总体设计规范》（SC/T 9010-2000）第 8.2.6 条，在同一前沿线连续设置多个泊位的码头长度按下式计算：

端部护岸：Lm=Lc+1.5d

中间泊位：Lm=Lc+d

式中：Lm——泊位长度（m）；

Lc——设计代表船型全长（m）；

d——富裕泊位长度（m），取 0.1-0.15Lc；

结合总平面布置得实际情况，横山渔港按 200HP 设计船型计算，泊位长度取 25 米。广海渔港按 600HP 设计船型计算，泊位长度取 50 米计算。

3.5.4 码头设计主尺度

3.5.4.1 码头前沿水域宽度

码头前水域宽度（港池宽度）包括供渔船停靠、装卸作业及回转所需水域宽度。

（1）横山渔港

1）供渔船停靠和装卸作业水域宽度

$$B_1=2\times Bc$$

Bc 为设计代表船型全宽（m），计算得 2×4.6=9.2，取 10m 宽。

2）供渔船回转水域宽度

$$B_2=（1.5\sim2.5）\times Lc$$

Lc 为设计代表船型全长（米），计算得（1.5～2.5）×19.5=29.25～48.75 米，取 50m 宽。

3）港池总宽度

$$B=B_1+B_2$$

计算得 10+50=60m。

（2）广海渔港（烽火角港区）

1）供渔船停靠和装卸作业水域宽度

$$B_1=2\times Bc$$

Bc 为设计代表船型全宽（m），计算得 2×7.6=15.2，取 16m 宽。

2）供渔船回转水域宽度

$$B_2=（1.5\sim2.5）\times Lc$$

Lc 为设计代表船型全长（m），计算得（1.5~2.5）×40=60~100，取 100m 宽。

3）港池总宽度

$$B=B_1+B_2$$

计算得 16+100=116m。

3.5.4.2 码头及护岸面高程

根据《渔港设计总体规范》（SC/T9010-2000），码头前沿高程基本标准可按下式计算：

$$Hp=hs+ho$$

式中：Hp—码头前沿高程（m）；

hs—设计高水位（m）；

ho—超高值，0.5~1.5（m）

本项目横山渔港码头前沿高程为 3.844m~4.844m，结合码头后方陆域高程，新建码头顶高程取 4.2m。广海渔港（烽火角港区）码头前沿高程为 3.26m~4.26m，结合码头后方现有护岸高程为 4.4~4.8m，新建码头顶高程取 4.5m。

3.5.4.3 码头前沿设计水深

码头前沿设计水深根据《渔港总体设计规范》可按下式计算：

$$H=T+h$$

式中：H—码头前沿设计水深，m；

T—设计代表船型满载吃水，m；

h—富裕水深，m，根据底质确定，土质取 0.3m，石质取 0.5m，码头前有泥沙回淤，应另增加回淤富余量，不宜小于 0.4m。

表 3.5.4-1 码头前水域水深计算

设计船型	设计低水位（m）	吃水（m）	富裕（m）	计算值（m）	底标高计算值（m）	备注
200HP	0.144	2.0	0.7	-2.56	-2.6	横山渔港
600HP	0.23	3.3	0.3	-3.37	-3.4	广海渔港

横山渔港新建码头前沿水域底标高取-2.6m；广海渔港（烽火角港区）新建

码头前沿水域底标高为取-3.4m。

3.5.4.4 码头前港池航道底标高

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），设计通航水位宜采用设计低水位，结合项目投资实际情况，横山渔港航道底标高取-2.6m，广海渔港（烽火角港区）航道底标高取-3.4m，由于投资受限，本项目横山渔港回旋水域及港池航道的疏浚底标高取-1.0m，广海渔港（烽火角港区）航道疏浚底标高取-3.4m。

3.5.5 护岸工程主尺度设计

本项目横山渔港渔港港池北侧沿岸的护岸工程 100m，采用直立式现浇混凝土挡土墙结构，护岸顶高程为 4.3m。

广海渔港（烽火角港区）系泊岸线（护岸工程）237m（其中新建护岸 50m，修复护岸 187m），其中码头端部建设 50m 护岸工程（系泊岸线），用于小型渔船的系泊作业，采用灌注桩结构方案，护岸（系泊岸线）顶高程为 4.0m；同时距烽火角水闸处约 160m 位置的系泊岸线（护岸工程）进行修复，修复长度为 187m，系泊岸线前沿停泊水域可用于 60HP 以下的小型渔船的系泊作业，设计单艘船长为 15m。

护岸修复主要是修复老旧且损坏的护岸前沿、系船柱及橡胶护舷等构件，用于附近小型渔船的系泊，并对其后方陆域进行硬化。

3.5.6 进出港航道主尺度设计

3.5.6.1 航道宽度

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），为保证渔船及时进出港，渔港宜为双向航道。以 200HP、600HP 渔船为设计控制船型。航道宽度可取 6～8 船宽，则航道宽度：

B=（6～8）×Bc=（6～8）×4.6=27.6～36.8 米

B=（6～8）×Bc=（6～8）×7.6=45.6～60.8 米

式中：B——航道宽度（米）；

Bc——设计代表船型全宽（米）。

考虑周边存在红树林图斑及生态保护红线位置，为减小对其的影响，横山渔港疏浚工程只疏浚深槽区域，横山渔港港内航道和进港航道出海口段取 40m 作为航道宽度，而进港航道河道段取 20m 作为航道宽度。

广海渔港（烽火角港区）取 60 米作为航道宽度。

3.5.6.2 航道设计水深及底高程

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），设计通航水位宜采用设计低水位，横山渔港航道底标高取-2.6m，广海渔港（烽火角港区）航道底标高取-3.4m。

由于投资受限，本项目横山渔港挖陆成海的港池和位于海域的航道和港池底高程疏浚至-1.0m，疏浚后通航水域高程为-1.0 至-2.0m，这样中高潮时航道处水深为 1.7m 以上，满足渔船正常停泊，低潮时航道处水深为 0.1m 至 1.1m，部分区域考虑渔船坐滩停泊，不会对渔船安全造成影响；广海渔港（烽火角港区）新建码头上游航道维持现状水深，暂不开展疏浚，优先满足下游通航需求，广海渔港（烽火角港区）航道疏浚底标高取-3.4m。

3.6 疏浚工程

3.6.1 横山渔港疏浚工程

根据地形图，本项目横山渔港码头前沿停泊水域与回旋水域、进港航道与锚地现状水深为 0~1.4m，均需大面积疏浚开挖，经疏浚开挖后，能满足码头设计船型 200HP 的通航作业要求。

本项目横山渔港港池航道设计底标高为-2.6m，由于投资受限，码头前沿水域底标高取-2.6m，港池航道底标高取-1.0m。开挖边坡为 1：5，超深按 0.3m，超宽按 3m 计，本项目疏浚开挖底边线均已避让最近的红树林现状图斑（详见图 3.6.1-4），并保持安全距离，物理避让空间充足；施工前将对红树植物的分布范围再次进行精准的定位，挖泥船作业时避开红树植物，并保持安全距离，避免对红树植物的根系造成伤害。

横山渔港疏浚面积为 19.16 万 m^2，包含海域疏浚、地表水疏浚和陆域围塘挖方，其中海域疏浚疏浚面积约为 10.258 万 m^2；地表水疏浚面积约为 0.71 万 m^2，

陆域围塘挖方面积为 8.19 万 m^2，疏浚量共计 64.28 万 m^3。另外，本项目横山渔港码头边坡开挖和护岸基槽开挖约 4.74 万 m^3，因此本项目横山渔港疏浚工程总疏浚量为为 69.02 万 m^3。

项目疏浚区平面图、疏浚网格图及典型断面图可见图 3.6.1-1~图 3.6.2-3。

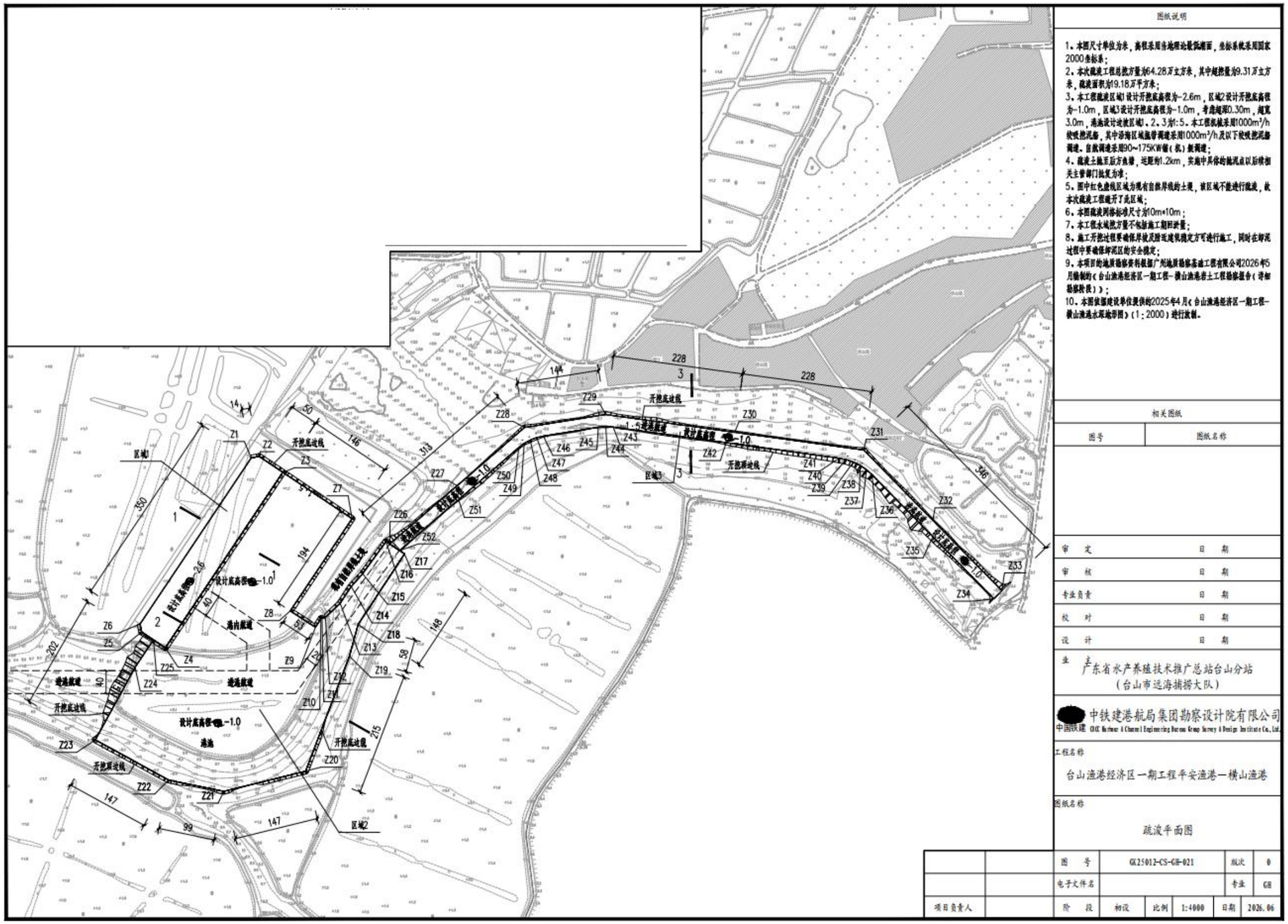


图 3.6.1-1　项目横山渔港疏浚平面图

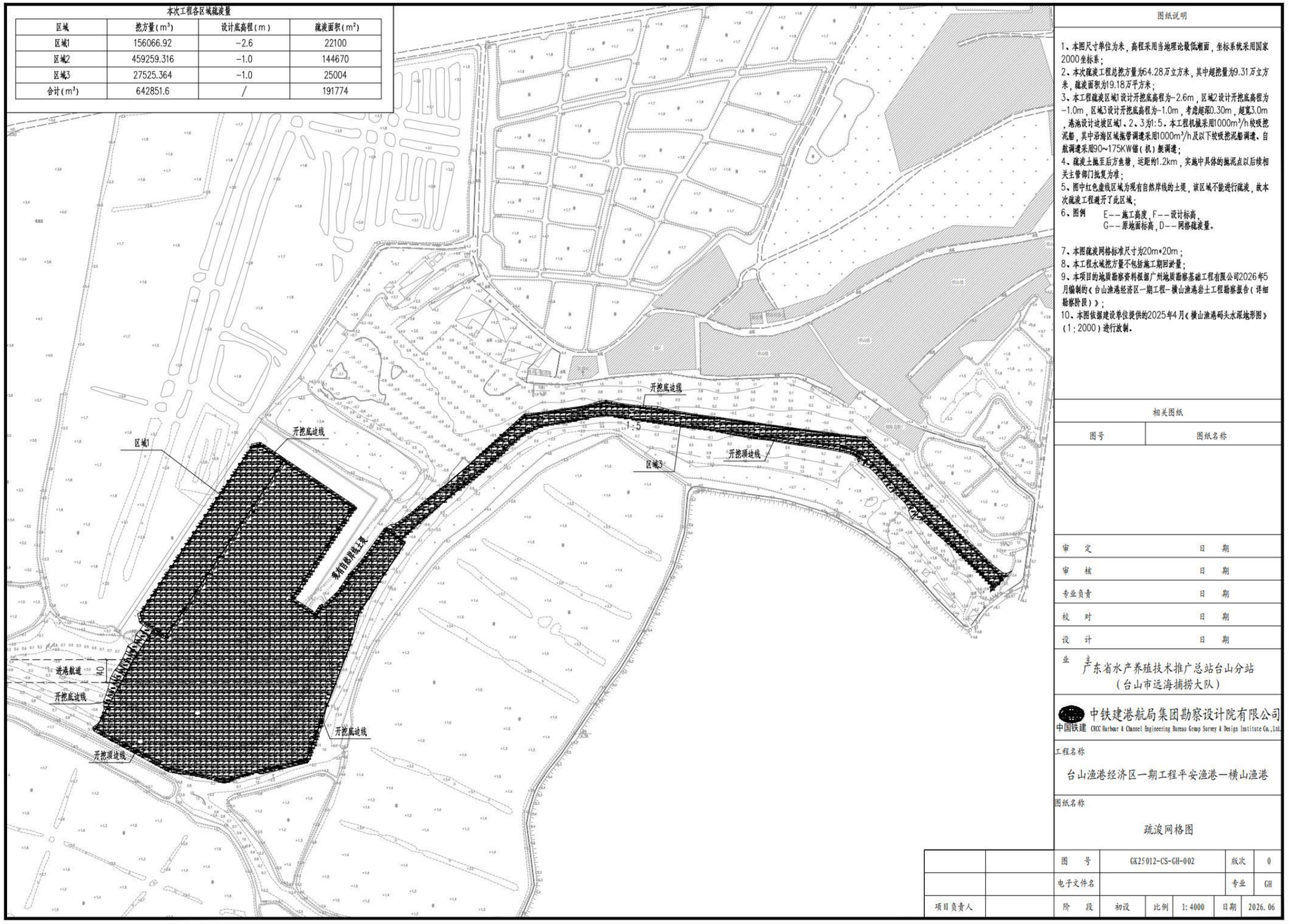


图 3.6.1-2　项目横山渔港疏浚网格图

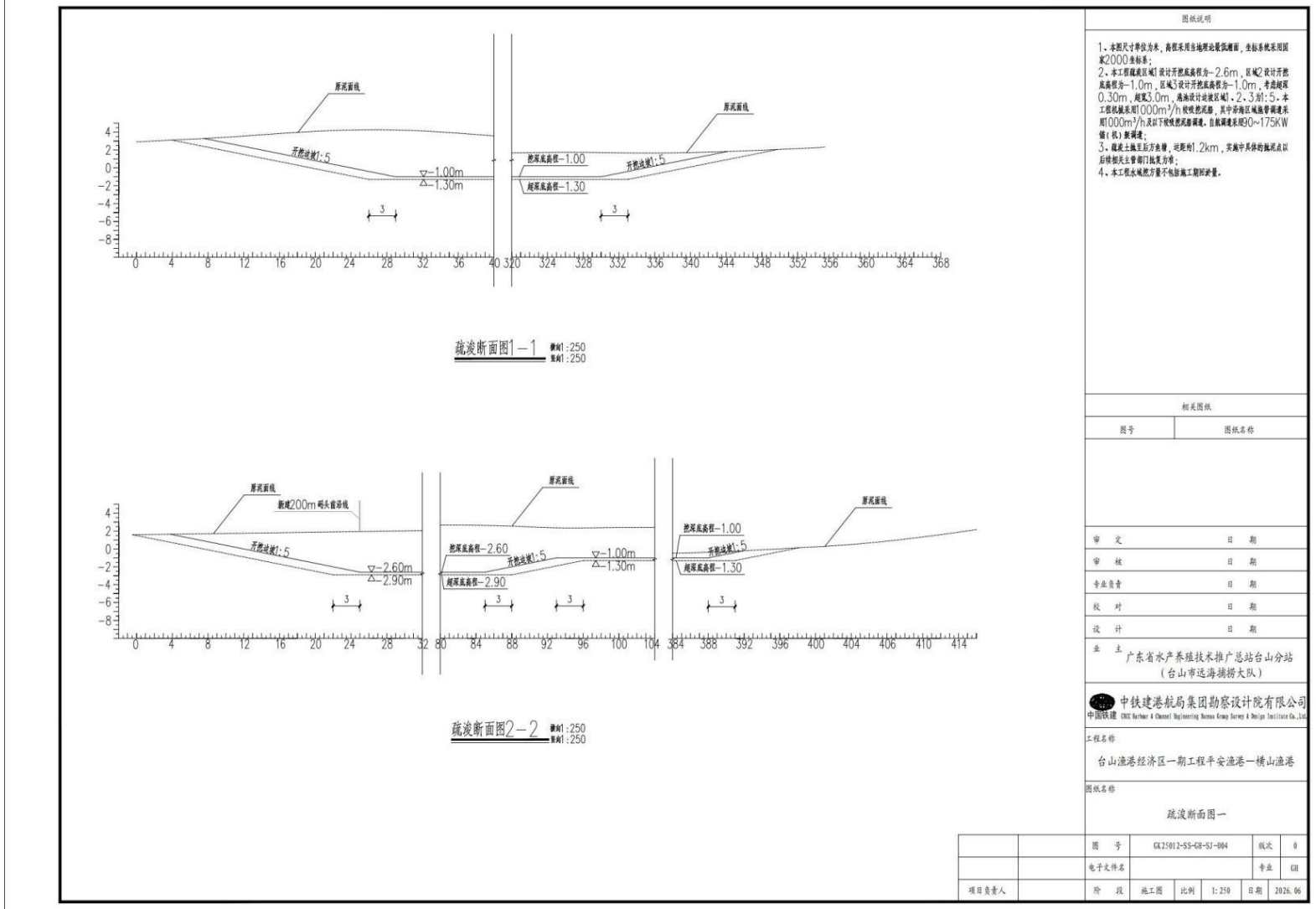


图 3.6.1-3　项目横山渔港疏浚断面图

图 3.6.1-4　项目横山渔港疏浚开挖底边及周边红树林示意图

3.6.2 广海渔港（烽火角港区）疏浚工程

根据地形图，本项目广海渔港（烽火角港区）码头前沿停泊水域与回旋水域、进港航道与锚地均需大面积疏浚开挖，经疏浚开挖后，能满足码头设计船型600HP 的通航作业要求。

本项目广海渔港（烽火角港区）港池航道设计底标高取-3.4m，由于投资受限，码头前沿水域和航道底标高取-3.4m。开挖边坡为 1：5，超深按 0.3m，超宽按 3m 计。本项目疏浚开挖底边线均已避让最近的红树林现状图斑（详见图3.6.1-4），并保持安全距离，物理避让空间充足；施工前将对红树植物的分布范围再次进行精准的定位，挖泥船作业时避开红树植物，并保持安全距离，避免对红树植物的根系造成伤害。

广海渔港（烽火角港区）总疏浚面积为 78504m^2，水域疏浚量为 23.215 万m^3。

项目广海渔港（烽火角港区）疏浚区平面图、疏浚网格图及典型断面图可见图 3.6.2-7~图 3.6.2-11。

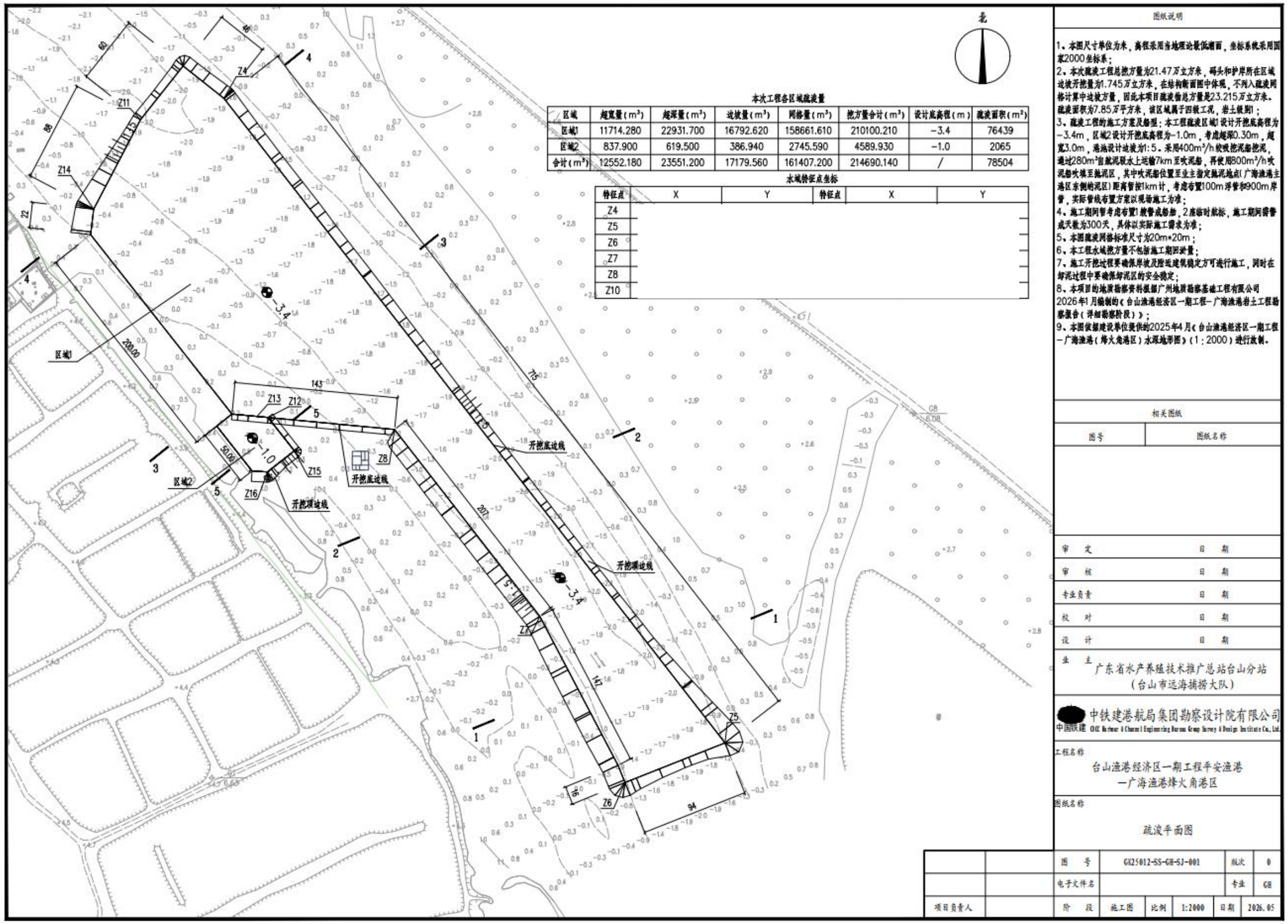
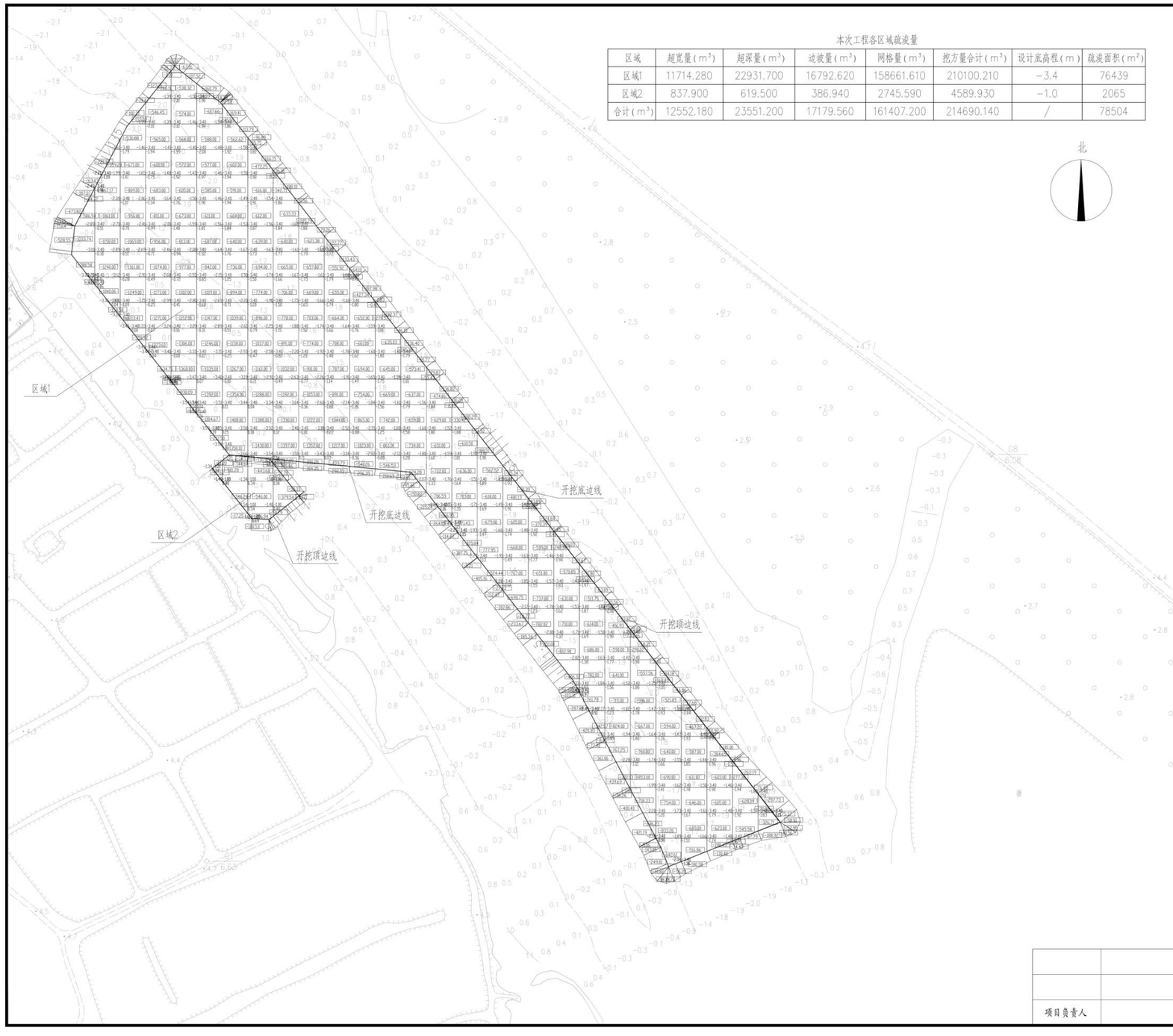


图 3.6.2-1　项目广海渔港（烽火角港区）疏浚平面图



本次工程各区域疏浚量

区域	超宽量(m³)	超深量(m³)	边坡量(m³)	网格量(m³)	挖方量合计(m³)	设计底高程(m)	疏浚面积(m²)
区域1	11714.280	22931.700	16792.620	158661.610	210100.210	-3.4	76439
区域2	837.900	619.500	386.940	2745.590	4589.930	-1.0	2065
合计(m³)	12552.180	23551.200	17179.560	161407.200	214690.140	/	78504

图纸说明

1、本图尺寸单位为米，高程采用当地理论最低潮面，坐标系统采用国家2000坐标系；
2、本次疏浚工程总挖方量为21.47万立方米，码头和护岸所在区域边坡开挖量为1.745万立方米，在结构断面图中体现，不列入疏浚网格计算中边坡方量，因此本项目疏浚物总方量是23.215万立方米。疏浚面积为7.85万平方米，该区域属于四级工况，岩土级别1；
3、疏浚工程的施工方案及船型：本工程疏浚区域1设计开挖底高程为-3.4m，区域2设计开挖底高程为-1.0m，考虑超深0.30m，超宽3.0m，港池设计边坡为1:5。采用400m³/h绞吸挖泥船挖泥，通过280m³自航泥驳水上运输7km至吹泥船，再使用800m³/h吹泥船吹填至抛泥区，其中吹泥船位置至业主指定抛泥地点(广海渔港主港区东侧纳泥区)距离暂按1km计，考虑布置100m浮管和900m岸管，实际管线布置方案以现场施工为准；
4、施工期间暂考虑布置1艘警戒船舶，2座临时航标，施工期间需警戒天数为300天，具体以实际施工需求为准；
5、图例



E——施工高度，F——设计标高，
G——原地面标高，D——网格疏浚量。

6、本图疏浚网格标准尺寸为20m×20m；
7、本工程水域挖方量不包括施工期回淤量；
8、本项目的地质勘察资料根据广州地质勘察基础工程有限公司2026年1月编制的《台山渔港经济区一期工程-广海渔港岩土工程勘察报告(详细勘察阶段)》；
9、本图依据建设单位提供的2025年4月《台山渔港经济区一期工程-广海渔港(烽火角港区)水深地形图》(1:2000)进行放制。

相关图纸

图号	图纸名称

审　定	日　期
审　核	日　期
专业负责	日　期
校　对	日　期
设　计	日　期
业　主	广东省水产养殖技术推广总站台山分站（台山市远海捕捞大队）
	中铁建港航局集团勘察设计院有限公司 CRCC Harbour & Channel Engineering Bureau Group Survey & Design Institute Co.,Ltd.
工程名称	台山渔港经济区一期工程平安渔港—广海渔港烽火角港区
图纸名称	疏浚网格图

		图　号	GK25012-SS-GH-SJ-002			版次	0
		电子文件名				专业	GH
项目负责人		阶　段	施工图	比例	1:2000	日期	2026.09

图 3.6.2-2　项目广海渔港（烽火角港区）疏浚网格图

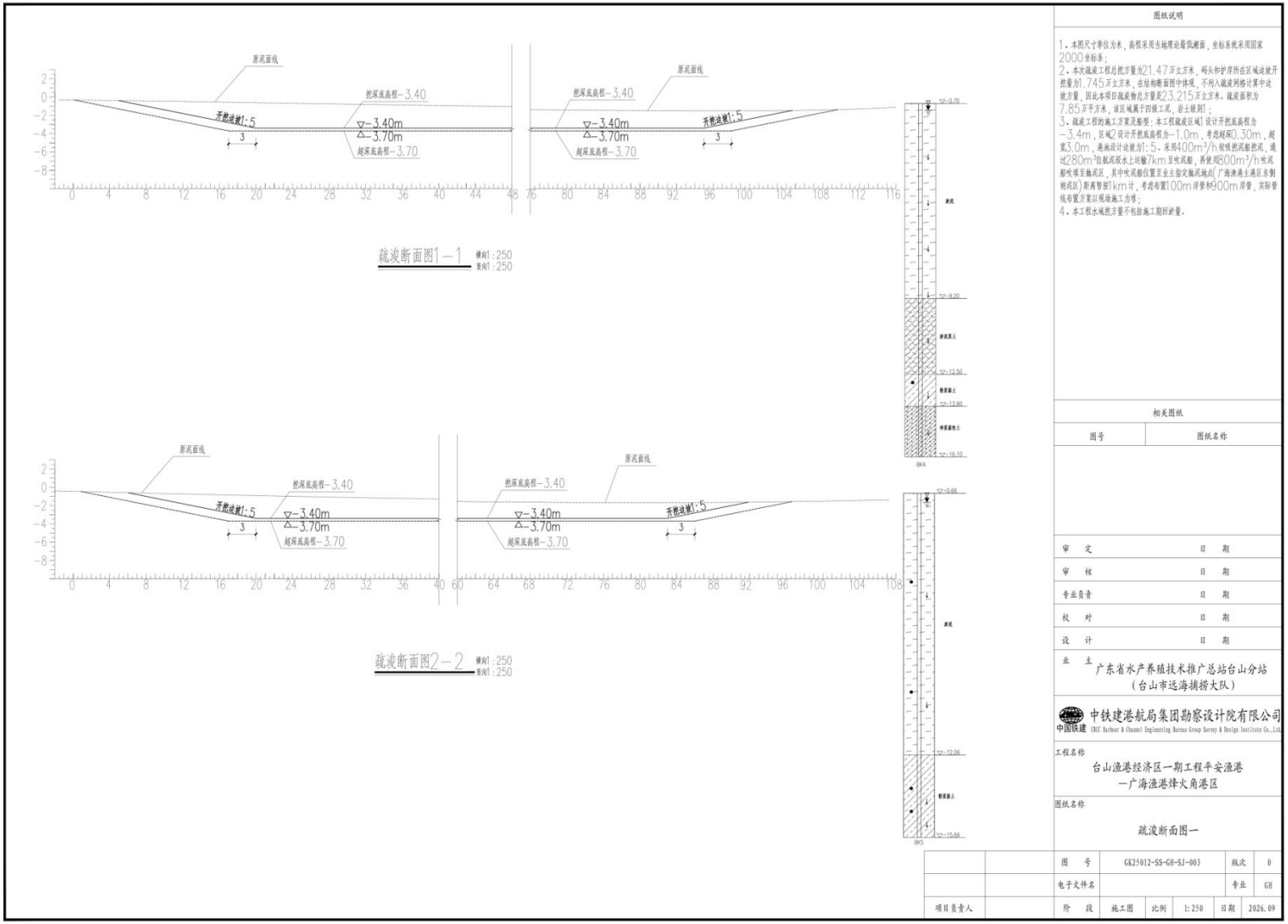


图 3.6.2-3　项目广海渔港（烽火角港区）疏浚断面图一

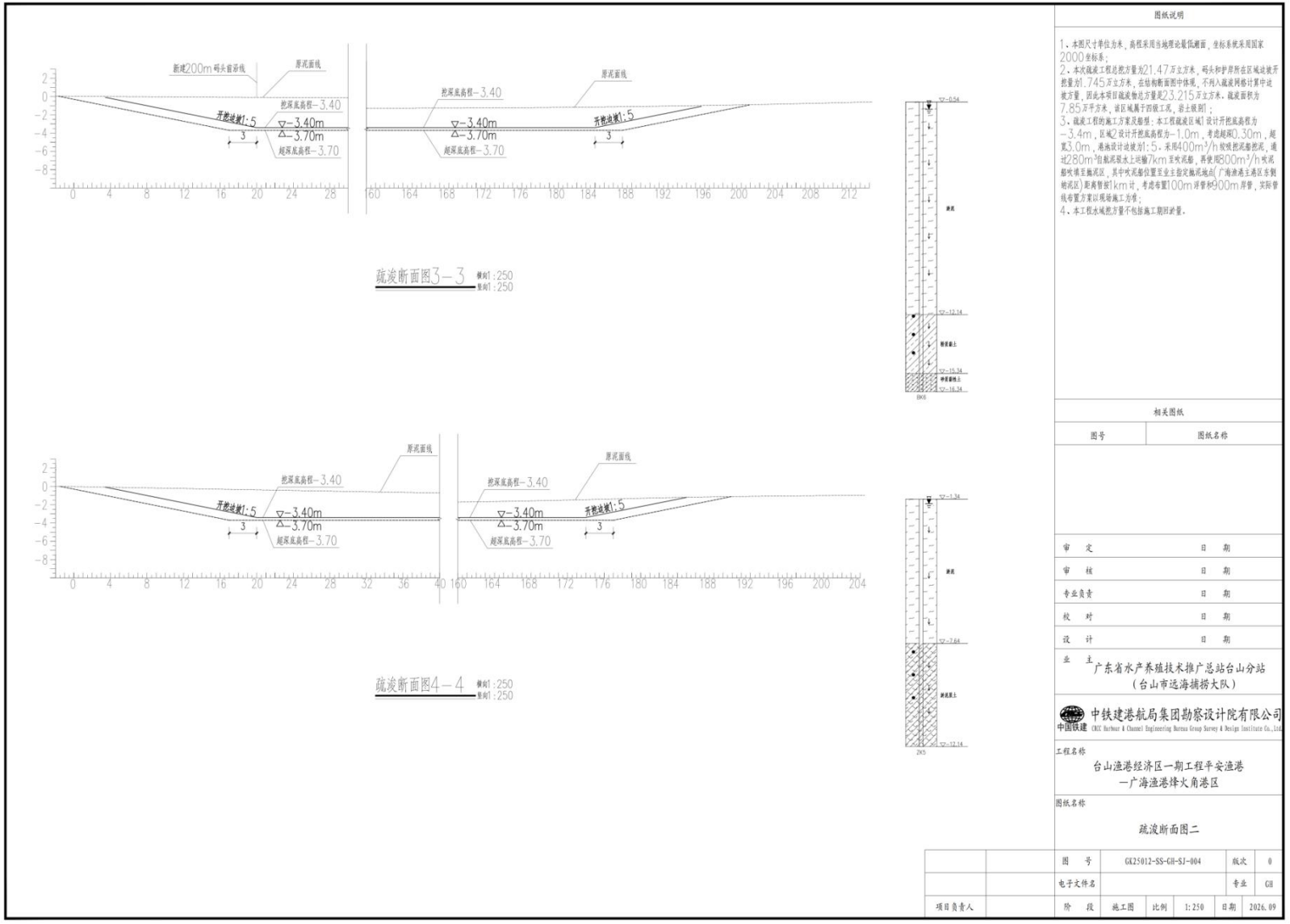


图 3.6.2-4　项目广海渔港（烽火角港区）疏浚断面图二

图 3.6.2-5　广海渔港（烽火角港区）疏浚开挖底边及周边红树林示意图

3.6.3 疏浚土去向

3.6.3.1 处置方式

根据《关于进一步明确涉海港池航道疏浚工程执法监管有关事项的通知》（粤海综函〔2021〕157号），涉海疏浚工程产生的疏浚物应优先考虑上岸处置，严禁违法向海洋倾倒。据此，本项目疏浚土均采用陆域纳泥区上岸处置方案。

根据设计，本项目拟将疏浚土送往项目周边陆地进行填筑，增加港口陆域可建设面积的同时，使得废土得到利用，也能避免疏浚土回淤到港池及航道。

3.6.3.2 陆域纳泥区选择

本项目纳泥区选址遵循以下原则：

①优先利用现有坑塘、洼地、闲置地块，减少新占地；

②距疏浚区运距合理，满足绞吸船吹填排距要求；

③避开生态保护红线和永久基本农田；

④地形条件有利容纳疏浚土，现有围埂可依托改造；

⑤与区域规划功能兼容，处置后可形成可利用土地。

（1）广海渔港（烽火角港区）

①纳泥区概况

广海渔港（烽火角港区）疏浚土拟抛卸至广海渔港（主港区）东侧的地块，属于台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程纳泥区的一部分，本项目拟占用该纳泥区总面积约422亩（约28.07万m^2），并依托三期工程纳泥区的平面布置和溢流口布设。

台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程纳泥区总面积约1815亩，地块内均为闲置鱼塘，少量的废坑或荒地，总体有利于容泥。地块附近均有沟渠相通，便于排水。吹填区设计高程拟设置为3.5m，估算得地块可接纳疏浚土约775万m^3，在满足台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程680万m^3疏浚土的吹填后，还余下95万m^3的接纳量，可以满足广海渔港（烽火角港区）23.215万m^3疏浚土的接纳需求。

②纳泥区可行性、合理合法性

纳泥区位于本项目广海渔港（主港区）陆域用地东侧，与广海渔港（主港区）码头陆域形成衔接，未来可用于港口配套用地，实现“疏浚土有益利用”。且现有鱼塘围埂可依托改造成围堰，沟渠便于尾水沉淀排放，运距较短，施工期环境影响小。

根据广海镇国土空间总体规划（见图 3.6.3-1），纳泥区主要为商业服务用地、公路用地、陆域水域（待规划建设用地），疏浚土吹填该区域并不会改变用地性质，且为本项目陆域以及其他吹填区用地的建设提供土地基础。同时，根据章节“6.9 疏浚土特性疏浚物成分现状调查与评价”对疏浚物的检测结果，项目疏浚土不含有超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第二类用地筛选值的成分，目前广海镇人民政府已同意由该闲置地块接纳本项目的疏浚土（详见附件 7）。

综合上述分析，本项目的吹填区具有合理合法性。

图 3.6.3-1　广海渔港纳泥区用地规划情况示意图（底图为《江门市台山市广海镇国土空间总体规划（2021—2035 年）》规划图件）

图 3.6.3-2　广海渔港纳泥区现状卫星图

图 3.6.3-3　广海渔港陆域纳泥区与本项目相对位置关系

（2）横山渔港

横山渔港疏浚量为 69.02 万 m³（含码头边坡开挖和护岸基槽开挖），纳泥区选址为横山渔港后方围塘，运距 1.2km 以内。本项目在围塘中构筑围堰后吹填，

项目疏浚物吹填至围堰中，吹距约 2km，围堰西侧设置溢流口，疏浚物余水溢流至西侧围塘中，围塘水床底高程在 1.8～3.1m（1985 高程，后同）之间，吹填标高与码头标高保持一致为 4.2m，总面积约 26.65 万 m²，具备足够的高差容纳疏浚土。

本项目横山渔港纳泥区所在地块现状为养殖围塘，属于农用地中的养殖水面（坑塘水面），根据《江门渔港经济区建设规划》，横山渔港纳泥区所在区域属于横山渔港工业用地和商业用地，吹填完成后形成与码头面齐平的陆域，可作为横山渔港港区储备用地。

根据章节“6.9 疏浚土特性疏浚物成分现状调查与评价”对疏浚物的检测结果，项目疏浚土不含有超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第二类用地筛选值的成分，项目疏浚土监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，满足吹填区的管控要求，因此不会明显影响吹填区土壤环境。

图 3.6.3-4　横山渔港产业功能规划布局示意图（节选自《《江门渔港经济区建设规划》）

图 3.6.3-5　横山渔港纳泥区现状卫星图

图 3.6.3-6　横山渔港陆域纳泥区与本项目相对位置关系

3.6.3.3 纳泥区平面布置

本项目共设有 2 个纳泥区，包括广海渔港纳泥区和横山渔港纳泥区，分别位于本项目广海渔港（主港区）陆域用地东侧和横山渔港后方围塘。

（1）广海渔港陆域纳泥区

广海渔港纳泥区位于本项目广海渔港（主港区）陆域用地东侧，依托台山市

广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程的东吹填区，围堰顶高程为10.5m，原泥面标为1.5~4.5m，围堰内、外侧回填现场开挖土石料，中间采用粘土回填，粘土厚度不小于800mm，围堰顶宽为3m，围堰顶外侧堆填1000mm厚袋装土。排水口采用水箱与钢管组合结构，现场施工时，可根据施工组织安排及吹填能力，在确保安全、环保以及满足质量的前提下，可自行调整排水口结构、数量、范围、位置、标高，以满足吹填施工要求。

建围堰前应先对地基进行处理：

①清除地基上的树根、杂草、淤泥及腐殖土；

②旧堤基表土翻松再填新土；

③地基为淤泥时可用土工织物垫底或其他方法加固；

④地基为沙质土时可填以黏土以防渗。

根据工程的实际情况，围堰断面形式为梯形，主堰的顶宽为3m，内侧边坡为1:1.5，外侧边坡为1:1.5，围堰外侧宜设置防污帘。与此同时，为保障堤防结构安全及保证弃土抛卸施工质量，需定期对围堰及附近堤围开展平面位移和沉降观测等安全监测。

（2）横山渔港陆域纳泥区

横山渔港纳泥区位于横山渔港新建码头后方围塘，拟在围塘中构筑围堰后吹填，项目疏浚物吹填至围堰中，围塘现状高程在1.8m~3.1m（1985高程，后同）之间，吹填标高为4.2m，吹填区面积约为26.65万m^2，可满足项目疏浚物上岸吹填的容量。围堰西侧设置溢流口，疏浚物余水溢流至西侧围塘中，属于横山渔港储备用地。纳泥区平面布置如下图所示。

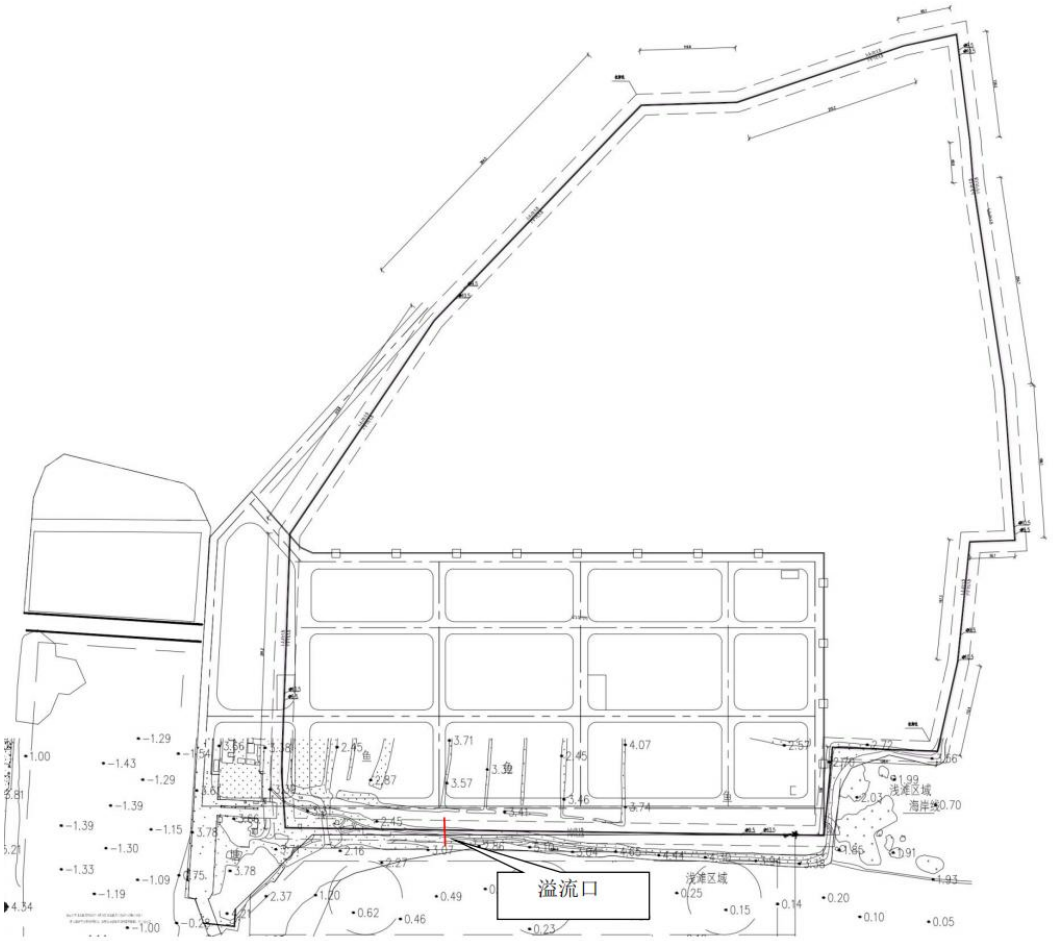


图 3.6.3-7　广海渔港陆域纳泥区（广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程东吹填区）平面布置图

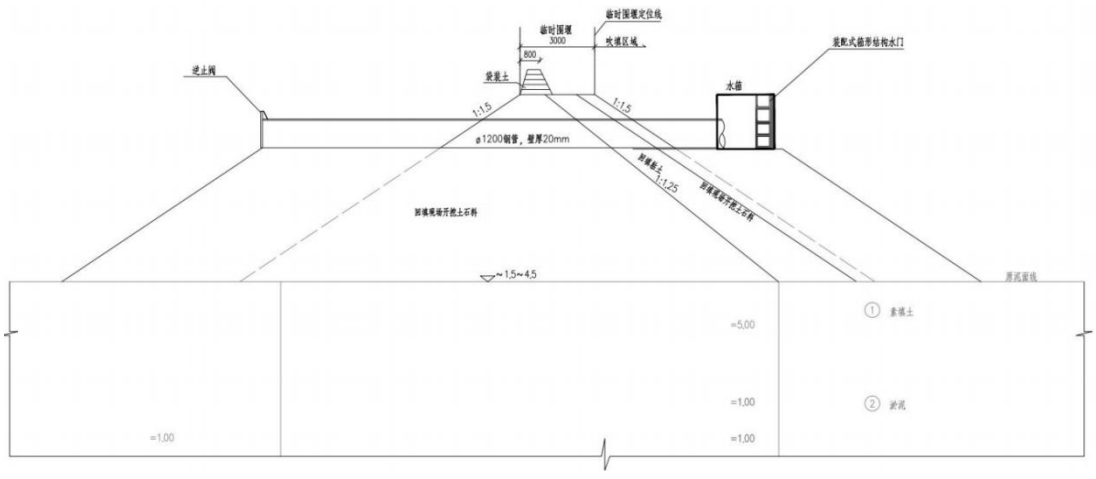


图 3.6.3-8　广海渔港陆域纳泥区围堰断面图



图 3.6.3-9　横山渔港陆域纳泥区平面布置图（推荐方案，以实际施工组织设计方案为准）

3.6.4 营运期维护性疏浚

本项目建成后，港池及航道基本处于回淤状态。根据数值模拟，港池及航道的落淤较为明显，因此，需维护区域的冲淤环境。建设单位将本项目的港池、航道均纳入营运期的维护性疏浚范围。

（1）疏浚范围及疏浚量

根据设计，横山渔港营运期维护性疏浚范围参考本次施工期疏浚范围，详见图 3.6.1-1；广海渔港（烽火角港区）营运期维护性疏浚范围参考项目港池、航道范围，详见图 3.3.2-1。

根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012），横山渔港港池航道底标高取-1.0m，开挖边坡为 1：5，超深按 0.3m，超宽按 3m 计；本项目广海渔港（烽火角港区）码头前沿水域和航道底标高取-3.4m。开挖边坡为 1：5，超深按 0.3m，超宽按 3m 计（具体边坡坡度、超深及超宽需根据试挖及实测确定）。

根据冲淤环境影响预测分析结果，项目建成后，广海渔港（烽火角）港区的年回淤厚度约 0.02m，按照港池用海面积 2.6829 公顷和出海航道用海面积 10.4610 公顷估算年回淤量，得到港池年回淤量约 536.58m^3，出海航道年回淤量约 2092.2m^3；横山渔港的年回淤厚度约 0.04m，本次挖陆成海的区域和海域疏浚的总面积约 19.1774 公顷，可得到横山渔港港区年回淤量约 7670.96m^3。届时应以实测数据为准。

项目在运营期需定期进行维护性疏浚，以保障港池、航道水深满足通航条件。疏浚范围在本项目停泊水域、回旋水域、航道范围内。

（2）维护性疏浚方案

根据本项目用海区的实际回淤情况，对于航道、港池未达到设计底标高的区域采取疏浚清淤，对周边水域进行复原，确保本项目港池及航道的通畅，维护用海区的冲淤环境。

1）维护方案主要内容：首先需确定清淤疏浚工程的具体范围和工程量，确定工程设备使用方案。其次，明确工程周期、施工进度和验收标准，避免出现不必要的质量问题和工期问题。最后，需制定合理的安全管理和环境保护方案，保障人员和环境安全。

2）疏浚清淤作业：开展包括水深、埋深、工程量、作业效果和效率等方面的验收。在清淤作业验收中，应注意对作业效果和效率进行综合评估，确保清淤质量和清淤用时的正常。

3）水域复原：包括对底部和边坡进行复原，保证水域的稳定和生态系统的完整。水域复原验收需要确保复原后的水域形态正确，与原水域尽可能一致，并保护水域生态系统的完整性和稳定性。

（3）疏浚土去向

营运期维护疏浚物拟进行外抛于生态环境主管部门指定的海上抛泥区或吹填至指定陆域吹填区，建设单位须在维护疏浚前到生态环境部门办理抛泥手续后方可进行疏浚。

3.7 陆域形成和道路

3.7.1 陆域形成

广海渔港（烽火角港区）的陆域形成基于现有场地条件进行，主要针对新建道路区域内老旧路面进行拆除和整平。根据总平面布置，道路区域设计高程为4.8~6.4m，道路周边陆域区域设计标高为6.4m，港区道路与码头面衔接处高程为4.8m，道路堆场结构层厚度按0.61m计，交工面高程为4.19~5.79m；拆除面积为6270m^2，拆除厚度按0.5m考虑，拆除总量约3135m^3。并对距离烽火角水闸处约160m位置的系泊岸线（护岸工程）后方陆域进行硬化，拆除和硬化区域面积为2089m^2，拆除厚度按0.5m考虑，拆除总量约1044.5m^3。

横山渔港码头与已建码头之间衔接道路设计高程为4.2m，道路结构层厚度按0.61m计，交工面高程为3.59m。码头衔接道路土方开挖面积为686m^2，交工面高程为3.59m，土方开挖量约为658m^3。

3.7.2 道路

本工程港内道路设计按照《港口道路与堆场设计规范》（JTS 168-2017），道路设计标准按次干道考虑。道路转弯半径依据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）表8.3.6条规定，道路设计宽度取9m，转弯半径取15m。道路采用沥青混凝土铺面，结构总厚度为63cm，可以满足冷链车辆重载运输的通行需求。

广海渔港（烽火角港区）进港道路和横山渔港码头与已建码头之间衔接道路采用沥青混合料铺面，结构层分别为：40mm厚的细粒式密级配改性沥青混合料AC-13C（SBS改性），改性乳化沥青粘层，60mm厚的中粒式密级配沥青混合料AC-20C，下封层、透层油，180mm厚的水泥稳定级配碎石（7d>4.5MPa），180mm厚的水泥稳定级配碎石（7d>3.5MPa），150mm厚的级配碎石。

广海渔港（烽火角港区）陆域硬化铺面采用沥青混合料铺面，结构层分别为：

40mm 厚的细粒式密级配改性沥青混合料 AC-13C（SBS 改性），改性乳化沥青粘层，60mm 厚的中粒式密级配沥青混合料 AC-20C，下封层、透层油。

广海渔港（烽火角港区）陆域硬化平面及其铺面结构见图 3.7.1-1，护岸修复(187m)及后方陆域硬化平面布置见图 3.7.1-2，港内道路平面及其铺面结构见图 3.7.2-1。

横山渔港港内道路平面及其铺面结构图见图 3.7.2-2。

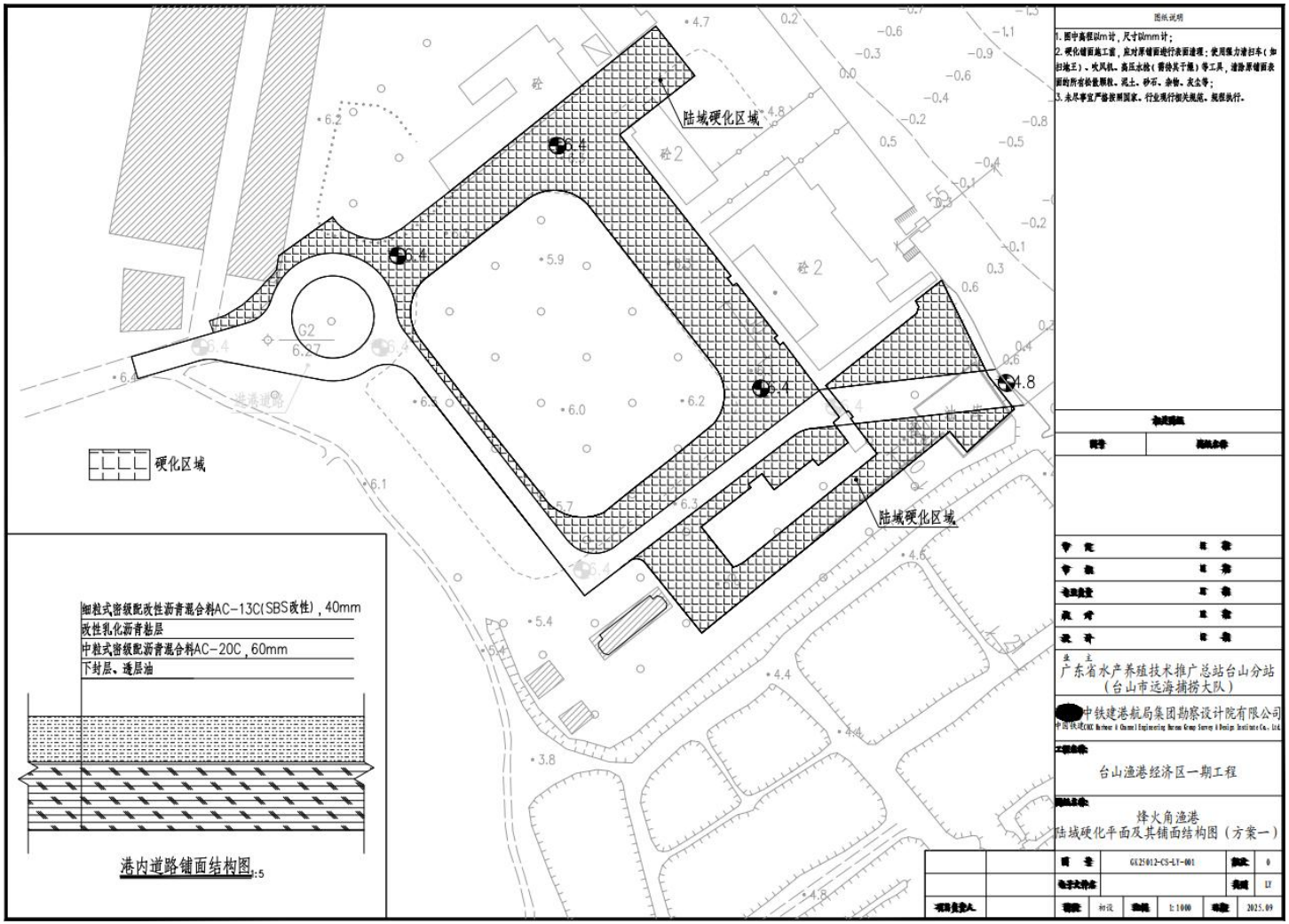


图 3.7.1-1　广海渔港（烽火角港区）陆域硬化平面及其铺面结构图

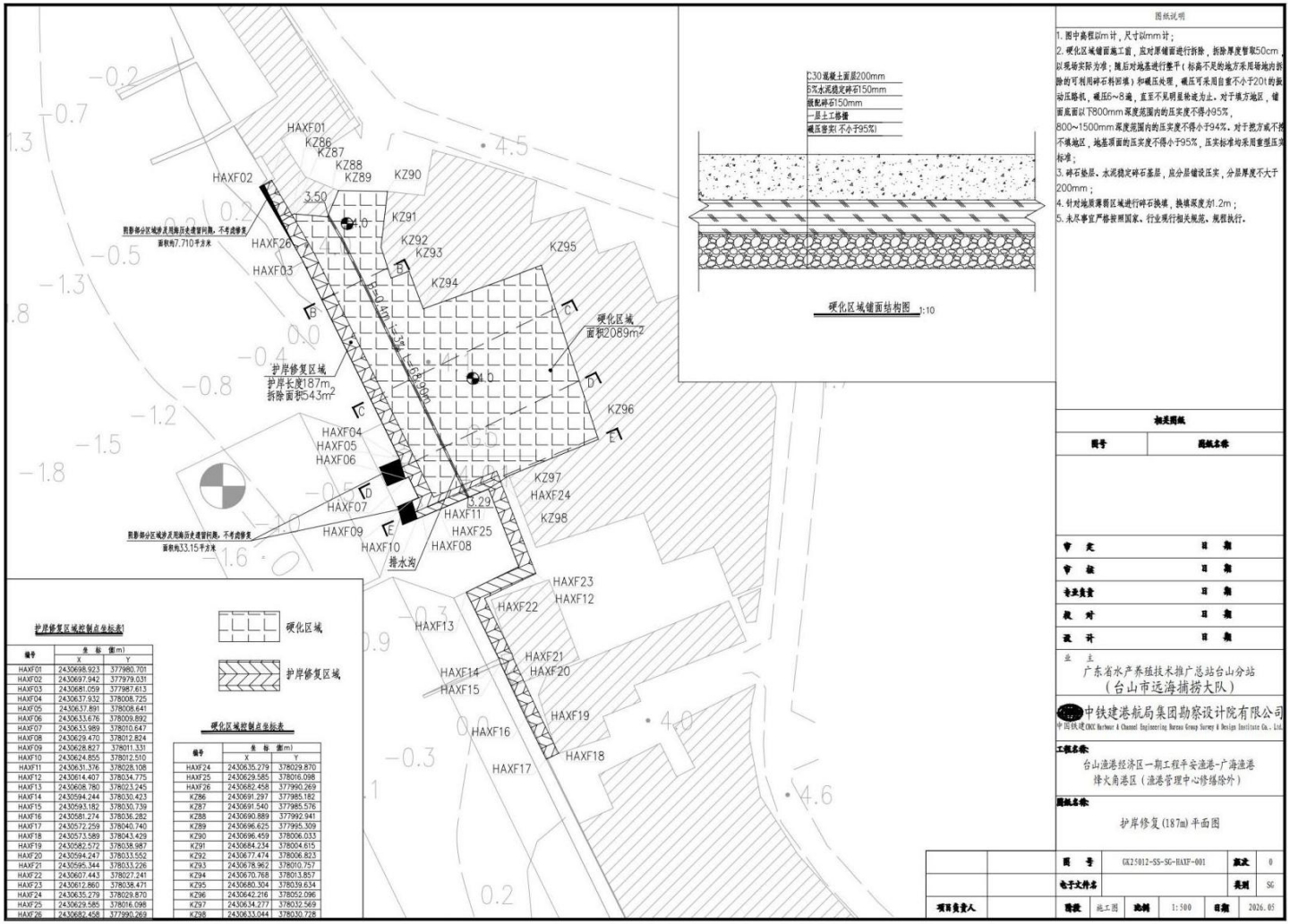


图 3.7.1-2　广海渔港（烽火角港区）护岸修复(187m)及后方陆域硬化平面图

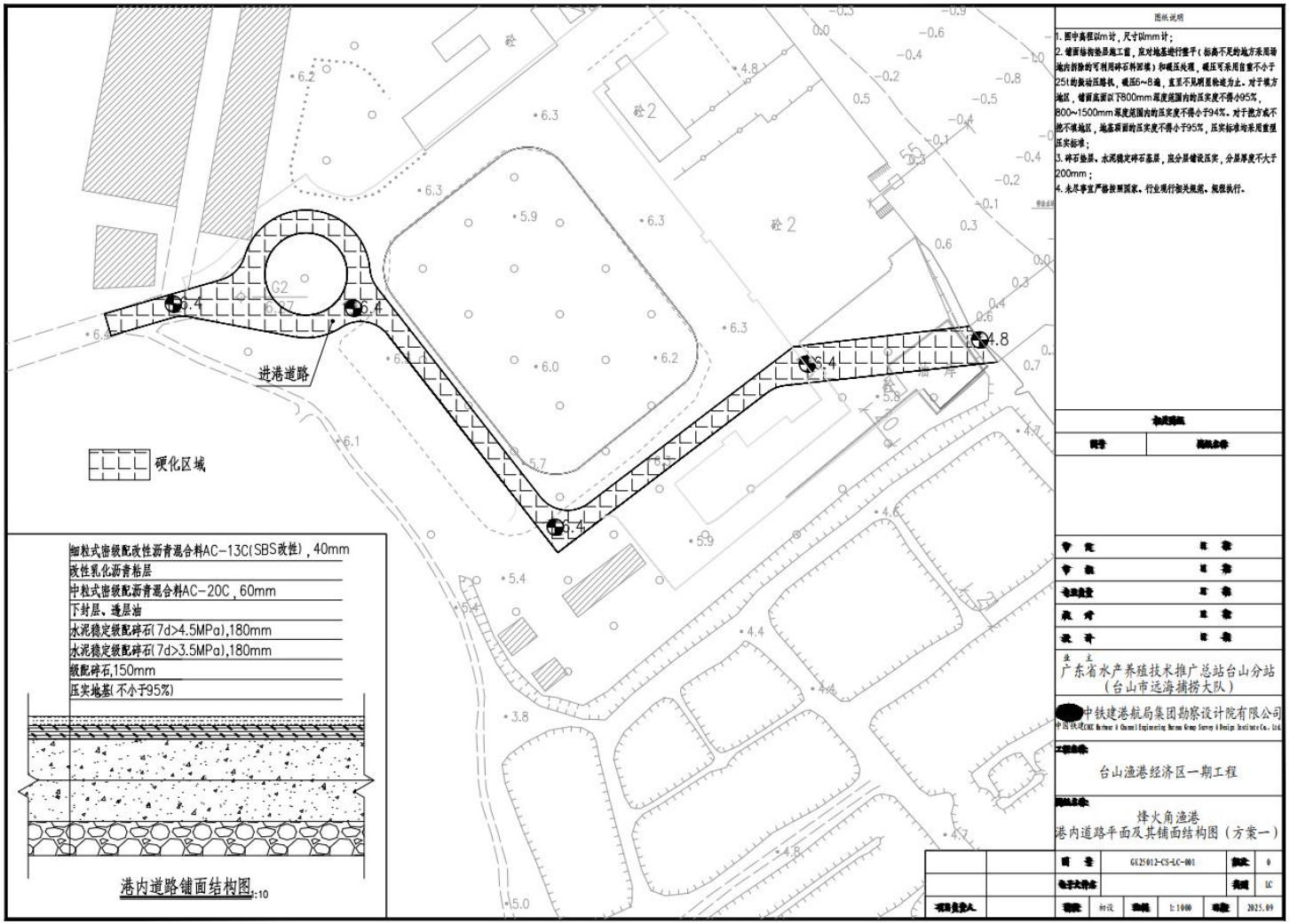


图 3.7.2-1　广海渔港（烽火角港区）港内道路平面及其铺面结构图

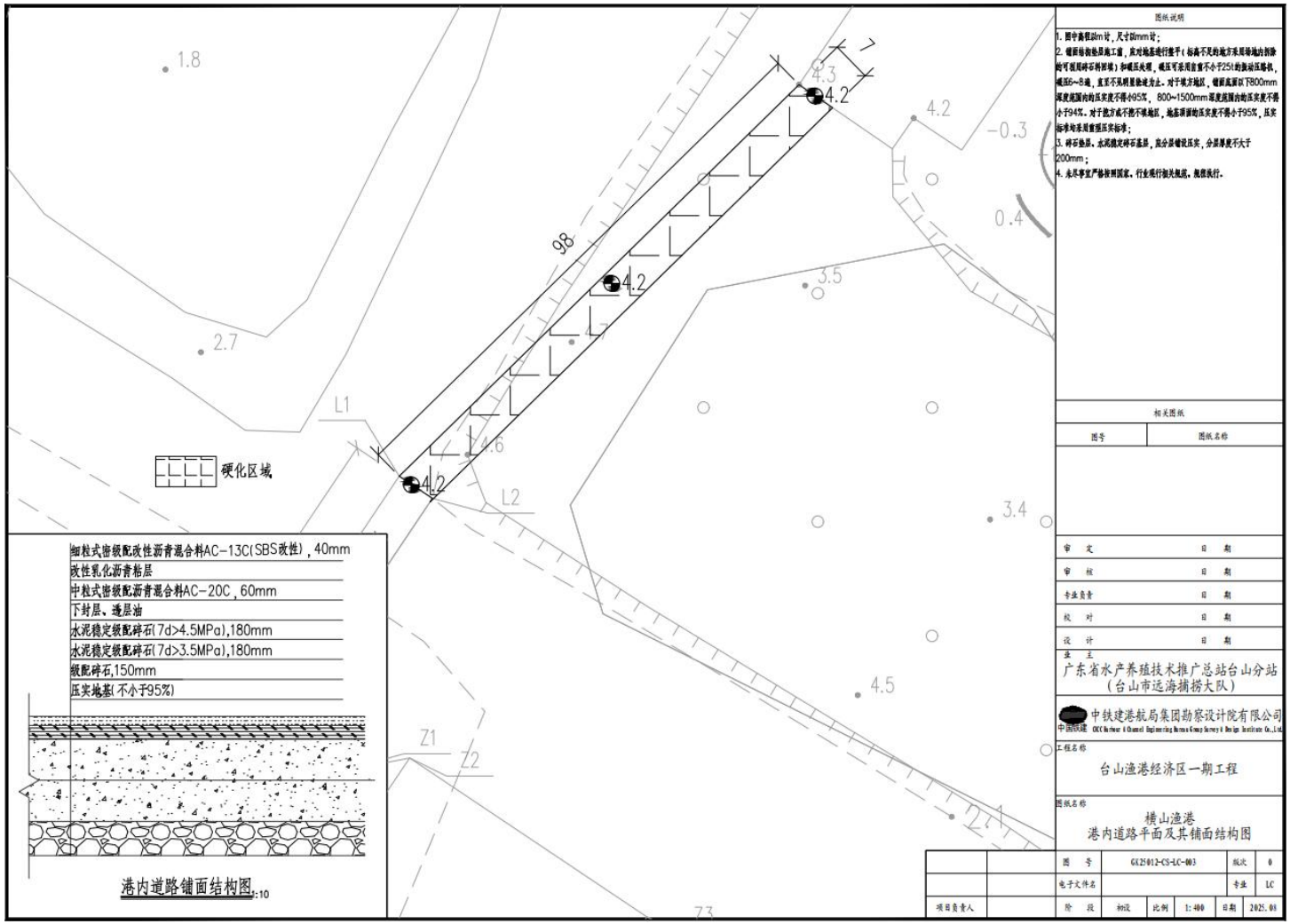


图 3.7.2-2　横山渔港港内道路平面及其铺面结构图

3.8 配套工程

3.8.1 辅助工程及附属设施

本项目共有四个工程建设地点，其中只有广海渔港（烽火角港区）有部分生产与辅助建筑物，即修缮 1 座既有建筑（渔港管理中心）。

根据渔港管理中心现状，本项目拟对 1 层~4 层的楼梯间、房间、走廊、露台、局部屋面等进行修缮，以满足基本的水产品交易、办公功能为主。

3.8.2 供电、照明

广海渔港（烽火角港区）工程设计范围内不设变电所，用电设备由后方渔港管理中心提供低压电源，主要用电设施有码头岸电系统、潜污泵等环保设施、照明设施。横山渔港工程由后方市电电网提供 10kV 电源至设计范围内的箱式变电站，主要用电设施有码头岸电系统、潜污泵等环保设施、照明设施。

电源电压：三相，交流，50Hz，10kV、380V。

配电电压：三相，交流，50Hz，380V/220V。

本工程灯具均选用 LED 灯具，光效≥120lm/W，显色指数 Ra≥80，功率因数不低于 0.95，灯具防护等级不低于 IP66。

3.8.3 给排水

3.8.3.1 给水

本项目共有四个工程建设地点，其中沙堤渔港及广海渔港（主港区）仅为污水管网改造工程，只有广海渔港（烽火角港区）和横山渔港涉及给水工程。

本工程给水给水水源来自城镇自来水管网，接管管径为 DN100mm，给水管道与市镇自来水管接点处给水水压不宜小于 0.3MPa（3kg/m^2）；水质要求符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）。

本工程采用生活+环保+消防合一的给水系统。主要供给船舶用水、环保用水以及消防用水。

（1）船舶用水

横山渔港码头拟建设 14 个渔船泊位，200HP 渔船用水量标准为 10m³/艘•次。按最高日考虑给 14 艘渔船上水，计算得船舶用水量为约 140m³/d（36400m³/a）。

广海渔港（烽火角港区）码头拟建设 4 个渔船泊位，600HP 渔船用水量标准为 20m³/艘•次，按最高日考虑给 4 艘渔船上水，计算得用水量为 80m³/d（20800m³/a）。

（2）陆域生活用水

本项目横山渔港范围内未设置渔港管理中心，营运期渔港港区管理人员不在港区食宿，故营运期陆域无生活用水。

广海渔港（烽火角港区）渔港管理中心劳动定员约 15 人。根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T69 1461.3-2021），本项目人员生活用水量按每人每天 150L。计算得：生活用水量约为 2.25m³/d（585m³/a）。

（3）码头面冲洗用水

本项目码头作业面需每天进行冲洗，码头面冲洗用水量标准为 5.0L/m²•次，每日冲洗 1 次计算。

横山渔港码头面积约为 4200m²，广海渔港（烽火角港区）码头面积约为 5100m²。计算得：横山渔港码头面冲洗用水量为 21.0m³/d（5460m³/a），广海渔港（烽火角港区）码头面冲洗日用水量约 25.5m³/d（6630m³/a）。

3.8.3.2 排水

本项目各个港区排水体制采用雨、污分流制。本项目污水主要来源于码头面初期雨水和冲洗废水、船舶含油污水、船舶和陆域生活污水等。

（1）船舶

船舶含油污水上岸暂存于油污水暂存罐，定期交由有相关处理资质的单位处理，不外排。根据第四章工程分析中污染物源强计算，本项目横山渔港到港船舶油污水最大产生量约 3.64m³/d（946.4m³/a），船舶生活污水最大产生量约 10.53m³/d（2737.8m³/a）；广海渔港（烽火角港区）到港船舶油污水最大产生量约 7.28m³/d（1892.8m³/a），船舶生活污水最大产生量约 42.12m³/d（10951.2m³/a）。

船舶生活污水上岸收集，暂存于船舶生活污水接收点，横山渔港船舶生活污水依托周边渔业村污水处理站处理，广海渔港（烽火角港区）船舶生活污水依托台山市广海生活污水处理厂进行处理，均不在海域内排放。

（2）陆域生活污水

本项目横山渔港范围内未设置渔港管理中心，营运期渔港港区管理人员不在港区食宿，故横山渔港营运期陆域无生活污水。

本项目码头年作业天数取 260 天，根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T69 1461.3-2021），本项目陆域人员生活用水量按每人每天 150L，生活污水废水产生系数按 0.9 计，根据用水量计算得广海渔港烽火角港区生活污水产生量约 2.03m^3/d（526.5m^3/a），经新建污水管道接收后排至已建污水管道，纳入台山市广海生活污水处理厂处理。

（3）码头面冲洗废水

本项目码头年作业天数取 260 天，废水产生系数按 0.80 计，根据用水量计算得：横山渔港码头面冲洗废水产生量约 16.8m^3/d（4368m^3/a），广海渔港（烽火角港区）码头面码头面冲洗废水产生量约 20.4m^3/d（5304m^3/a）。

码头面冲洗废水经排水明沟汇流后排至码头新建集污池收集，经潜污泵输送至市政污水管网，横山渔港码头面冲洗废水纳入周边渔业村污水处理站处理；广海渔港（烽火角港区）码头面冲洗废水纳入台山市广海生活污水处理厂处理。

（4）码头面初期雨水

本项目码头面初期雨水、冲洗废水经排水明沟汇流后排至码头新建集污池收集，经潜污泵输送至市政污水管网处理，横山渔港码头面初期雨水纳入周边渔业村污水处理站处理，广海渔港（烽火角港区）码头面初期雨水纳入台山市广海生活污水处理厂进行处理。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018 及 2019 局部修订），码头面产生的受污染初期雨水量按下式计算：

$$V=\varphi hF$$

式中：V—径流雨水量（m^3）；

φ—径流系数，取 0.9；

F—汇水面积（m^2）；

h—多年最大日降雨深的最小值（m），取 0.015~0.03m，本次评价取 0.015m。

横山渔港码头面积约为 4200m^2，广海渔港（烽火角港区）码头面积约为 5100m^2。计算得：横山渔港码头面产生的受污染初期雨水量约为 56.7m^3/次。广

海渔港（烽火角港区）码头面产生的受污染初期雨水量约为68.85m³/次。码头面冲洗废水和初期雨水通过排水沟收集后排入后方市政污水管网处理，后期清洁雨水排入海。

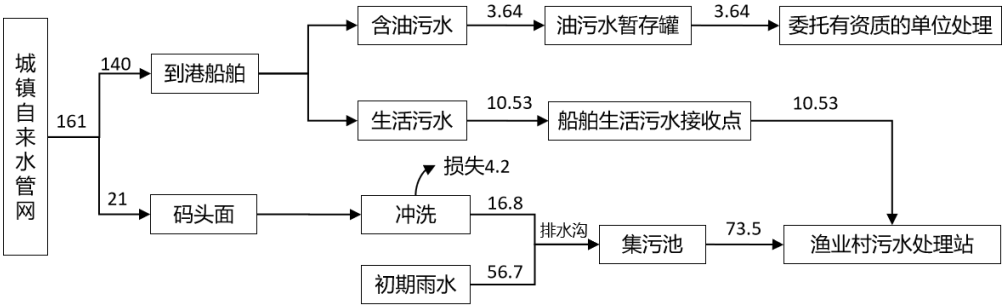


图 3.8.3-1　项目横山渔港水平衡图（单位：m³/d，初期雨水为 m³/次）

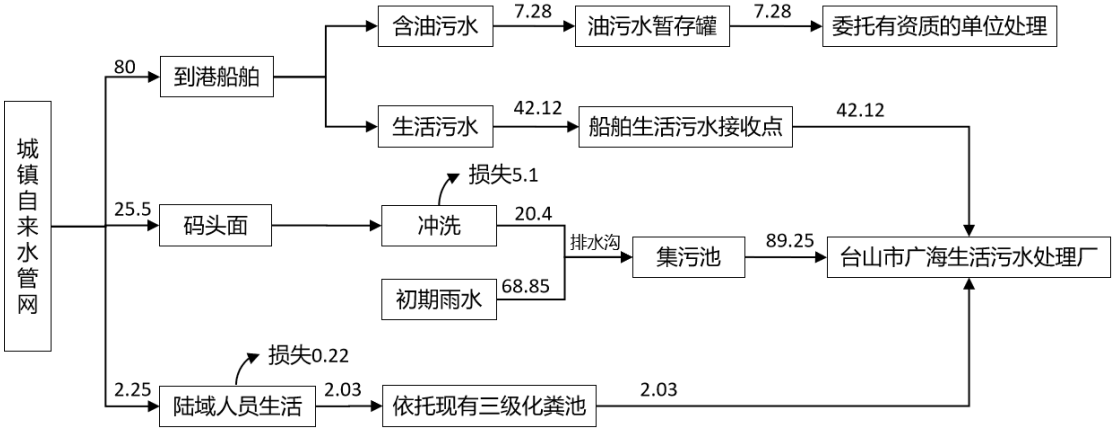


图 3.8.3-2　项目广海渔港（烽火角港区）水平衡图（单位：m³/d，初期雨水为 m³/次）

表 3.8.3-1　本项目水平衡一览表

序号	类别		给水		排水		
			用水量（m^3/d）	来源	排水量（m^3/d）		去向
1	横山渔港	船舶	140（36400m^3/a）	城镇自来水管网	含油污水	3.64（946.4m^3/a）	委托有能力的单位处理
2					生活污水	10.53（2737.8m^3/a）	船舶生活污水接收点收集后，依托渔业村污水处理站处理
3		码头面冲洗	21.0（5460m^3/a）		16.8（4368m^3/a）		经集污池收集后，经市政管网纳入渔业村污水处理站处理
4		初期雨水	/	/	56.7m^3/次		
/		**小计**	**161**（41860m^3/a）	/	/		/
1	广海渔港（烽火角港区）	船舶	80（20800m^3/a）	城镇自来水管网	含油污水	7.28（1892.8m^3/a）	委托有能力的单位处理
2					生活污水	42.12（10951.2m^3/a）	经船舶生活污水接收点收集后，依托台山市广海生活污水处理厂处理
3		陆域生活	2.25（585m^3/a）		2.03（526.5m^3/a）		依托现有三级化粪池处理后，经市政管网纳入台山市广海生活污水处理厂处理
4		码头面冲洗	25.5（6630m^3/a）		20.4（5304m^3/a）		经集污池收集后，经市政管网纳入台山市广海生活污水处理厂处理
5		初期雨水	/	/	68.85m^3/次		
/		**小计**	**107.75（28015m^3/a）**	/	/		
合计			**268.75（69875m^3/a）**	/			/

3.8.4 环保工程

（1）船舶污水收集设施

本项目横山渔港和广海渔港（烽火角港区）均在新建码头端部设有 1 个船舶污染物接收点（5m^3）和 1 个油污水暂存罐（2.5m^3），用于收集和暂存船舶污水，

船舶含油污水接收至码头上设置的油污水暂存罐，定期定时运至有能力的环保公司进行无害化处理；码头上设置船舶污染物接收点收集船舶生活污水，依托周边对应污水处理厂集中处理，广海渔港（烽火角港区）依托台山市广海生活污水处理厂进行处理，横山渔港依托周边渔业村污水处理站处理，不直接外排。

（2）生活污水预处理设施

本项目横山渔港范围内未设置渔港管理中心，运营期无生活污水产生；广海渔港（烽火角港区）陆域生活污水依托港区现有三级化粪池预处理。

（3）码头冲洗废水和初期雨水收集设施

横山渔港在码头设置有 3 个集污池，广海渔港（烽火角港区）在码头设置有 2 个集污池，规格均为 4m×2.5m×1.3m，用于收集码头冲洗废水和初期雨水，经潜污泵输送至市政污水管网处理，通过市政管网排入周边市政污水处理厂处理（渔业村污水处理站、台山市广海生活污水处理厂）。

各个码头船舶污染物接收点、油污水暂存罐、集污池和雨污管网布设情况详见图 3.8.3-4 和图 3.8.3-7。

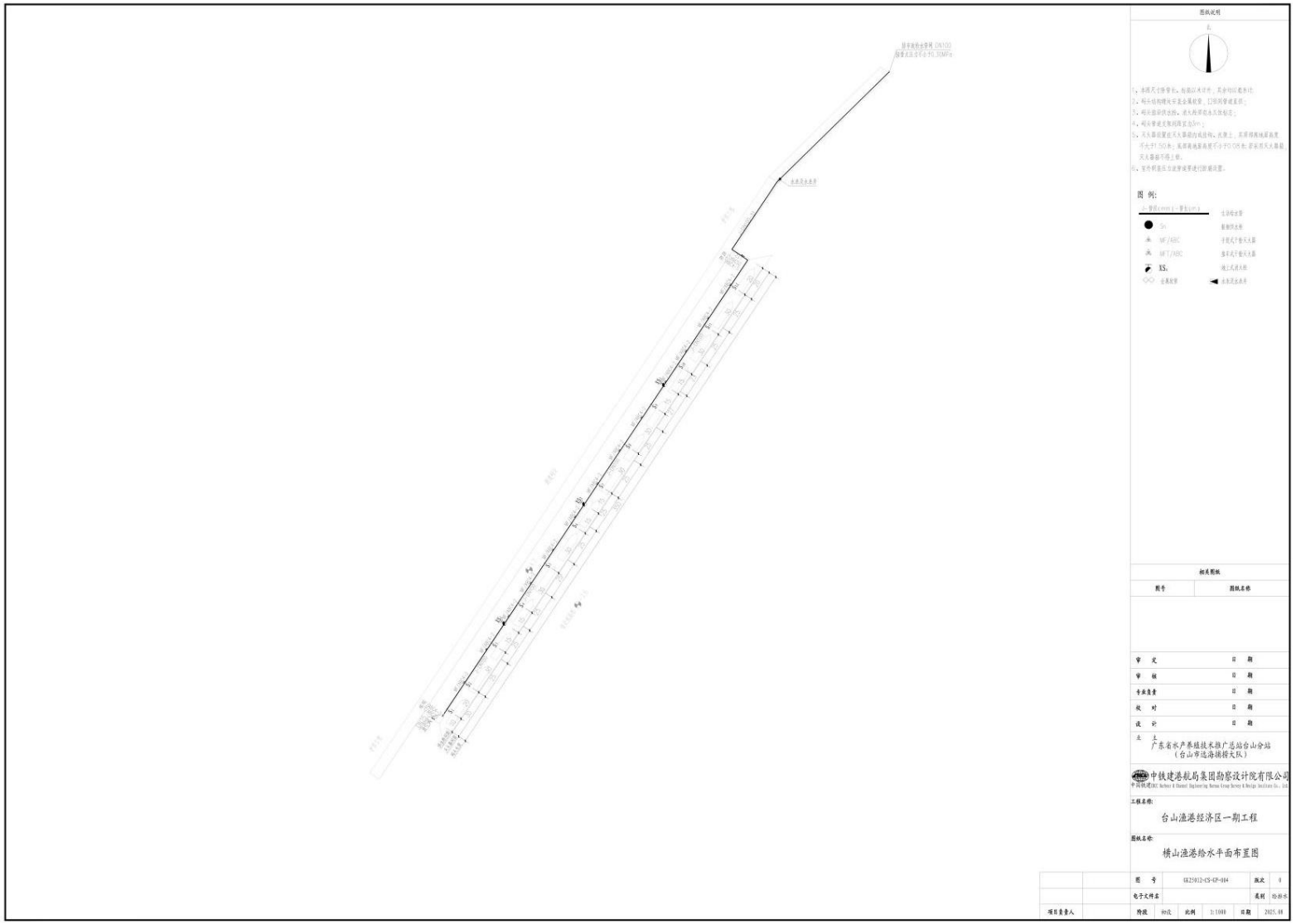


图 3.8.3-3　横山渔港给水平面布置图

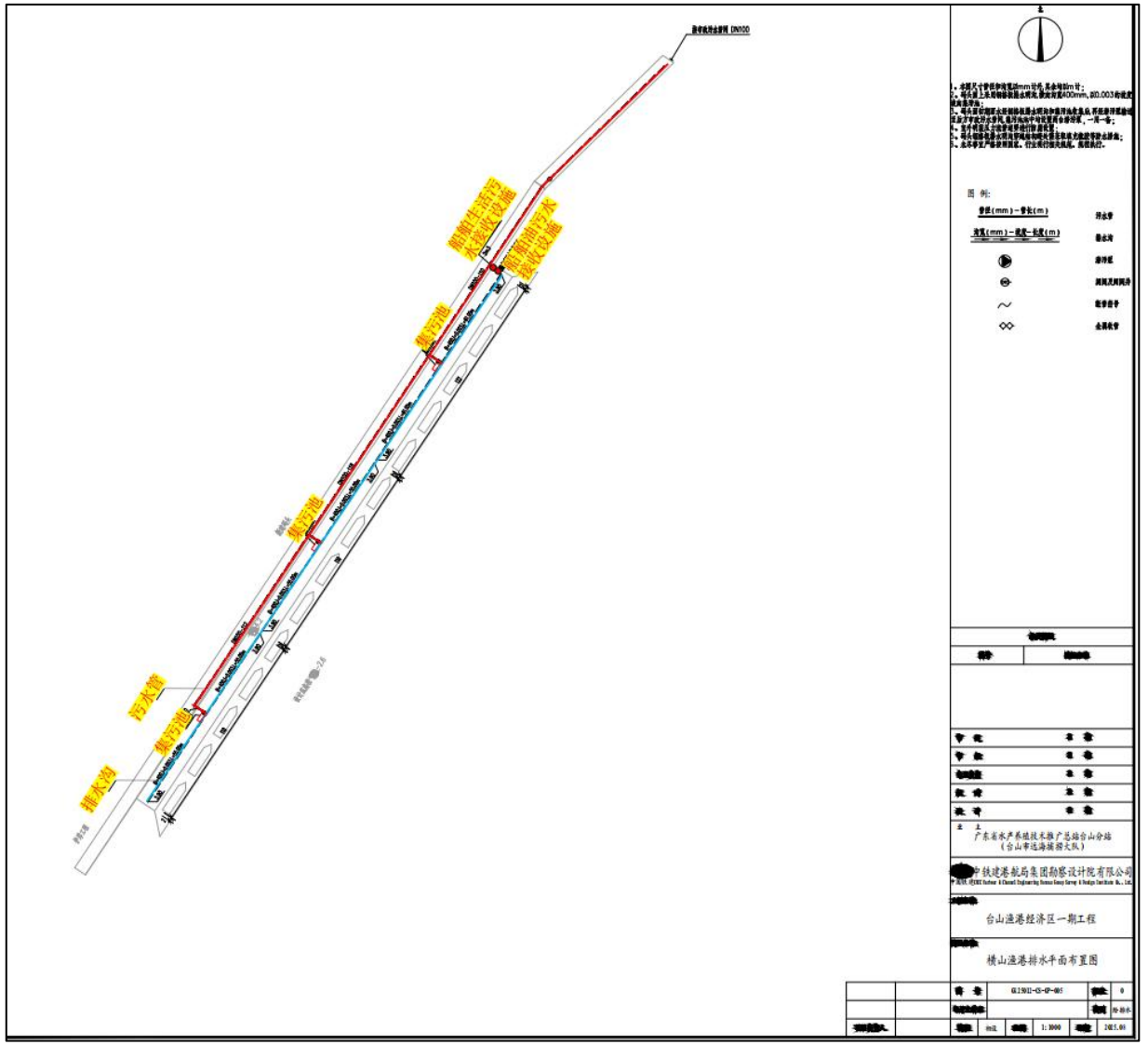


图 3.8.3-4　横山渔港排水平面布置图

图 3.8.3-5　横山渔港周边市政管网示意图

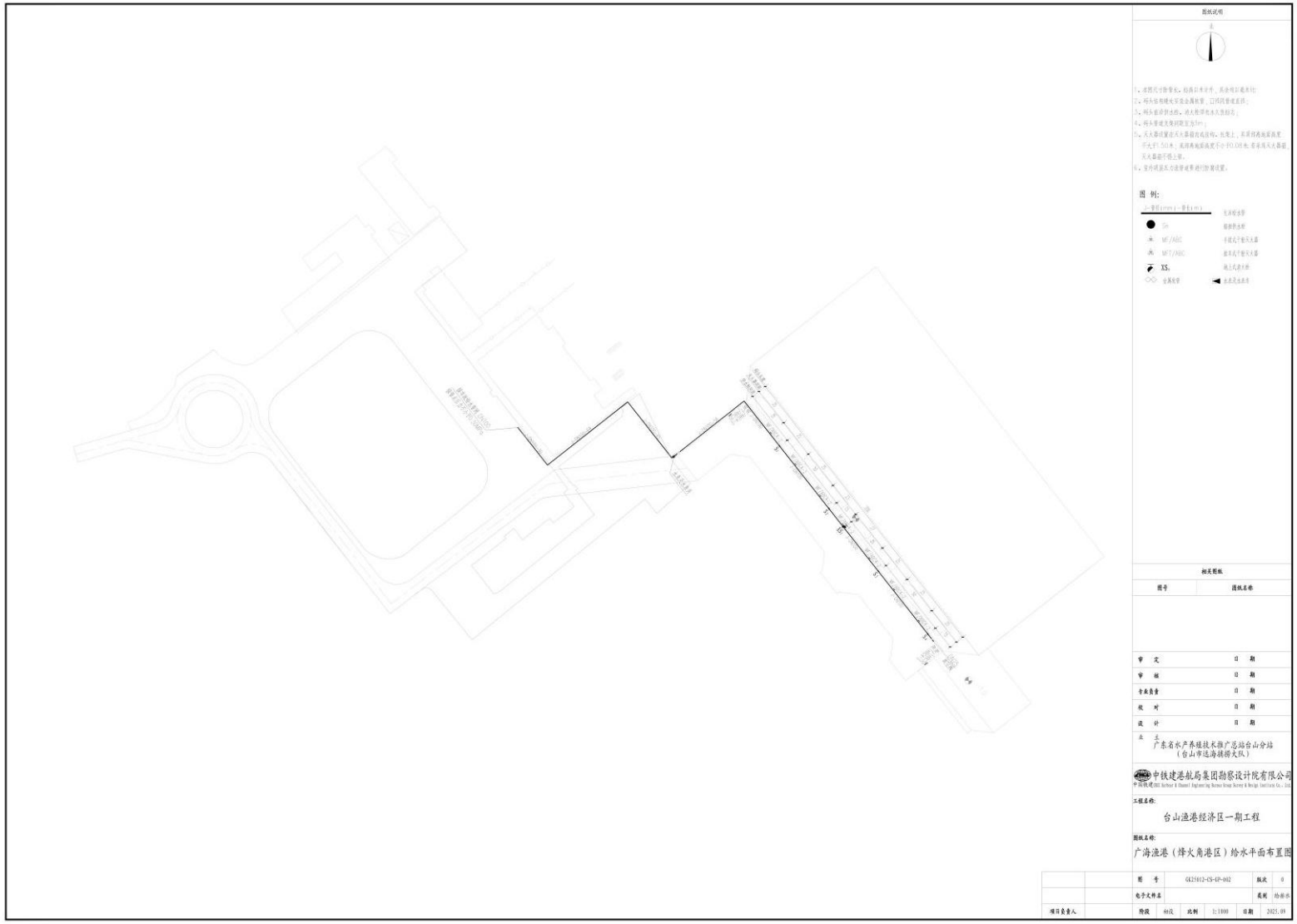


图 3.8.3-6　广海渔港（烽火角港区）给水平面布置图

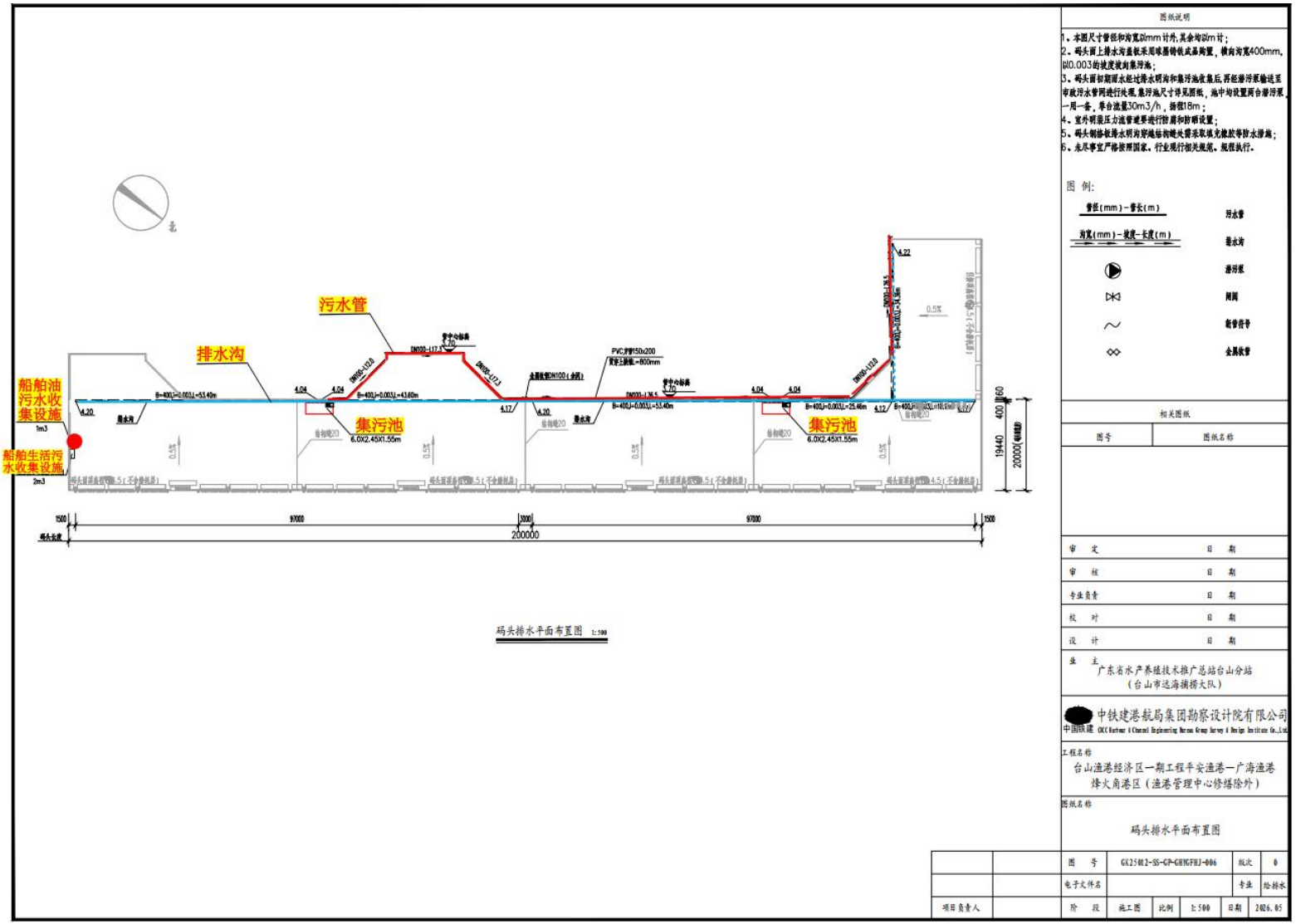


图 3.8.3-7　广海渔港（烽火角港区）码头排水平面布置（含集污池、船舶污水收集设施）

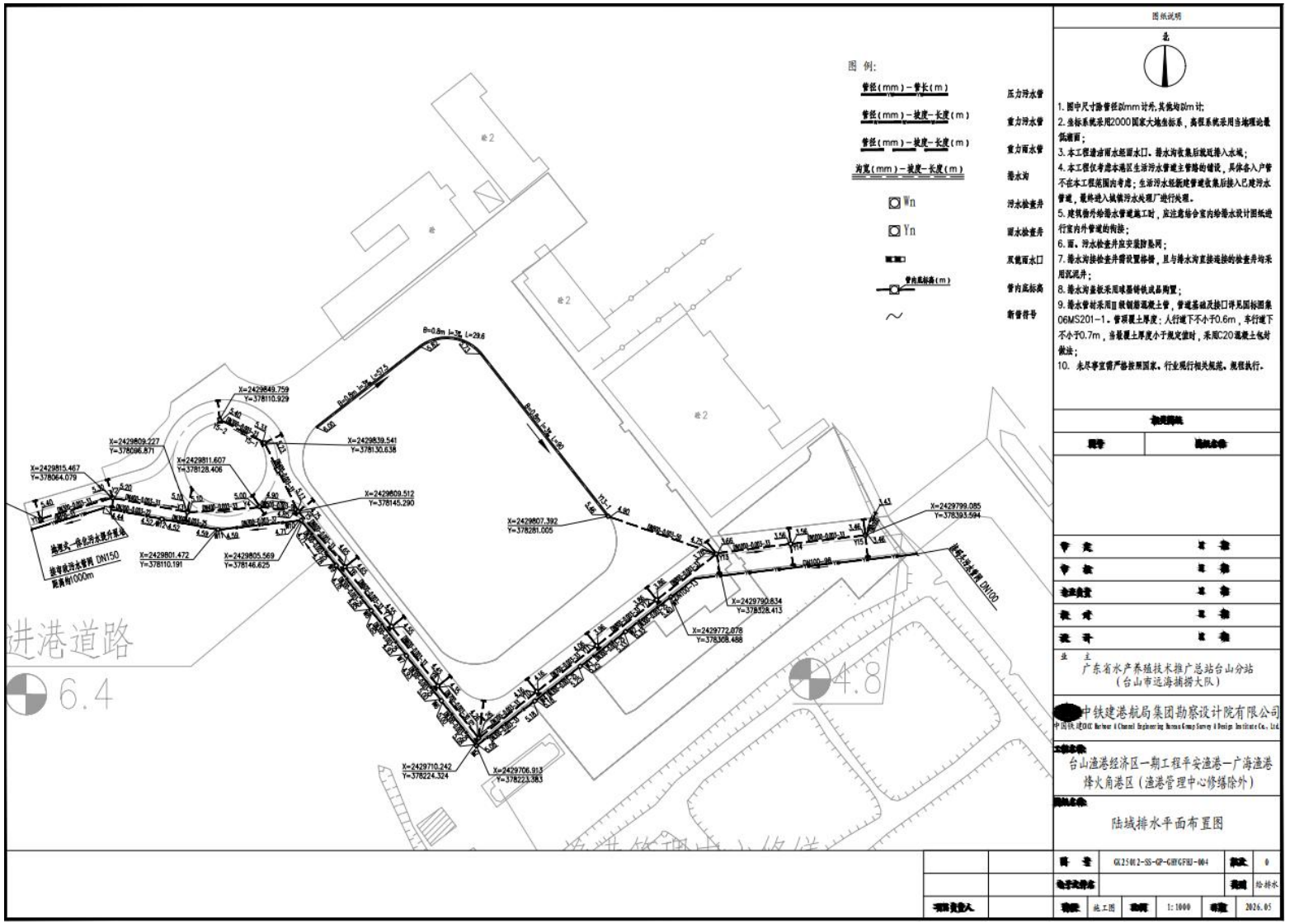


图 3.8.3-8　广海渔港（烽火角港区）陆域排水平面布置

图 3.8.3-9　广海渔港周边市政管网现状示意图

3.8.5 机修和供油

（1）机修

本项目位于江门台山市，有城市依托，并且港区设装卸设备较少，建设范围内可不设港机修理厂和维修车间，设备的维修由社会上有维修能力的机械厂协作解决。

（2）供油

渔船的供油利用原有码头现有的加油站或者社会上的加油站加油；港区装卸设备的供油采用加油车到现场进行加油。

3.8.6 智慧渔港

本项目智慧渔港建设投放在横山渔港、广海渔港（含烽火角港区和主港区）、沙堤渔港，旨在将横山渔港、广海渔港（含烽火角港区和主港区）、沙堤渔港整合为一个高效、智能、协同的渔业管理体系。

本项目继续扩大监控点位，提供渔港 AI 监控分析系统配套设备及渔港执法设备、可视化管控设备，包括：北斗+自主巡检无人机、无人船、搭配智能算法的海面探测仪、热成像双光谱重载云台、雷云船舶检测一体机、边缘智能终端、寻呼话筒记录仪背夹、执法记录仪、智能交互会议平板等。

表 3.8.5-1　本项目智慧渔港设备布设清单

布设区域	设备名称	数量
广海渔港（主港区）	记录仪背夹	3 台
	执法记录仪	3 台
	无人机	1 套
	无人船	1 套
广海渔港（烽火角港区）	热成像鹰眼摄像机	1 套
	雷云船舶检测一体机	1 套
	智能球型摄像机	9 套
	广播系统（带 2 个喇叭、2 个话筒）	1 套
	记录仪背夹	3 台
	执法记录仪	3 台
	硬盘	4 台

布设区域	设备名称	数量
	硬盘录像机	1 台
	服务器	1 台
	配套服务	1 套
	无人机	1 套
	无人船	1 套
横山渔港	热成像鹰眼摄像机	1 套
	雷云船舶检测一体机	1 套
	智能球型摄像机	11 套
	广播系统（带 2 个喇叭、2 个话筒）	1 套
	记录仪背夹	6 台
	执法记录仪	6 台
	硬盘	4 台
	硬盘录像机	1 台
	服务器	1 台
	配套服务	1 套
	无人机	1 套
	无人船	1 套
沙堤渔港	智能球型摄像机	5 套
	硬盘	2 台
	硬盘录像机	1 台
	服务器	1 台
	配套服务	1 套

3.9 临时工程

根据施工相关规定结合项目实际情况，本项目拟在横山渔港及广海渔港烽火角港区布设施工营地及临时环保设施；广海渔港主港区及沙堤渔港主要为污水管网改造工程，管材、水泥制品等均为外部购买成品，且工期较短，则广海渔港主港区及沙堤渔港施工范围内不设置施工营地。

3.9.1 施工场地

3.9.1.1 横山渔港

建设单位拟在本项目横山渔港建设范围东北侧相邻的港区现有码头布设横山渔港的预制场、施工营地（含临时堆土场、临时仓库），面积约 3500m^2；施工车辆依托现有道路和本次建设的进港道路进行通行；施工船舶可依托北侧现有码头作为出运码头。横山渔港施工平面方案图如图 3.9.1-1 所示。

图 3.9.1-1　项目横山渔港施工平面方案图

3.9.1.2 广海渔港（烽火角港区）

建设单位拟在本项目广海渔港（烽火角港区）所在港区的空置建筑及靠海一侧空地布设预制场（含临时堆土场、 临时出运码头）、施工营地（含临时仓库），预制场面积约 3700m^2，施工营地面积约 5000m^2。广海渔港（烽火角港区）施工平面方案图如图 3.9.1-2。

图 3.9.1-2　项目广海渔港（烽火角港区）施工平面方案图

3.9.2 临时环保设施

本项目拟横山渔港施工营地和烽火角港区施工营地均设置 1 座临时沉淀池和 1 座沉砂池，对施工废水进行隔油、沉淀处理后回用于施工现场抑尘洒水和构件养护用水。

3.9.3 施工钢平台

广海渔港（烽火角港区）码头及护岸工程的灌注桩采用在护坡上搭设施工钢平台的方式进行施工，施工钢平台包括钢栈桥及冲孔平台两个部分。

码头工程钢栈桥拟沿着引桥及护岸建设范围布设，宽 9m，长度约 35m，钢栈桥搭设的总面积约 315m^2。冲孔平台沿着码头建设范围布设，宽 20m，长度约 200m，面积 4000m^2。

钢平台上设置泥浆沉淀池，泥水分离后，泥浆外运；灌注桩冲孔前打设钢护筒；钢筋笼在后方钢筋加工场加工，分段制作，运输至桩位吊装；清孔完成后立即浇筑混凝土，混凝土由混凝土罐车运至现场，泵送，采用导管法连续灌注水下砼。

施工钢平台采用采用Φ630*8mm 钢管桩+贝雷桁架结构搭设，间隔 3.8m 布

设。施工钢平台结构见下图：

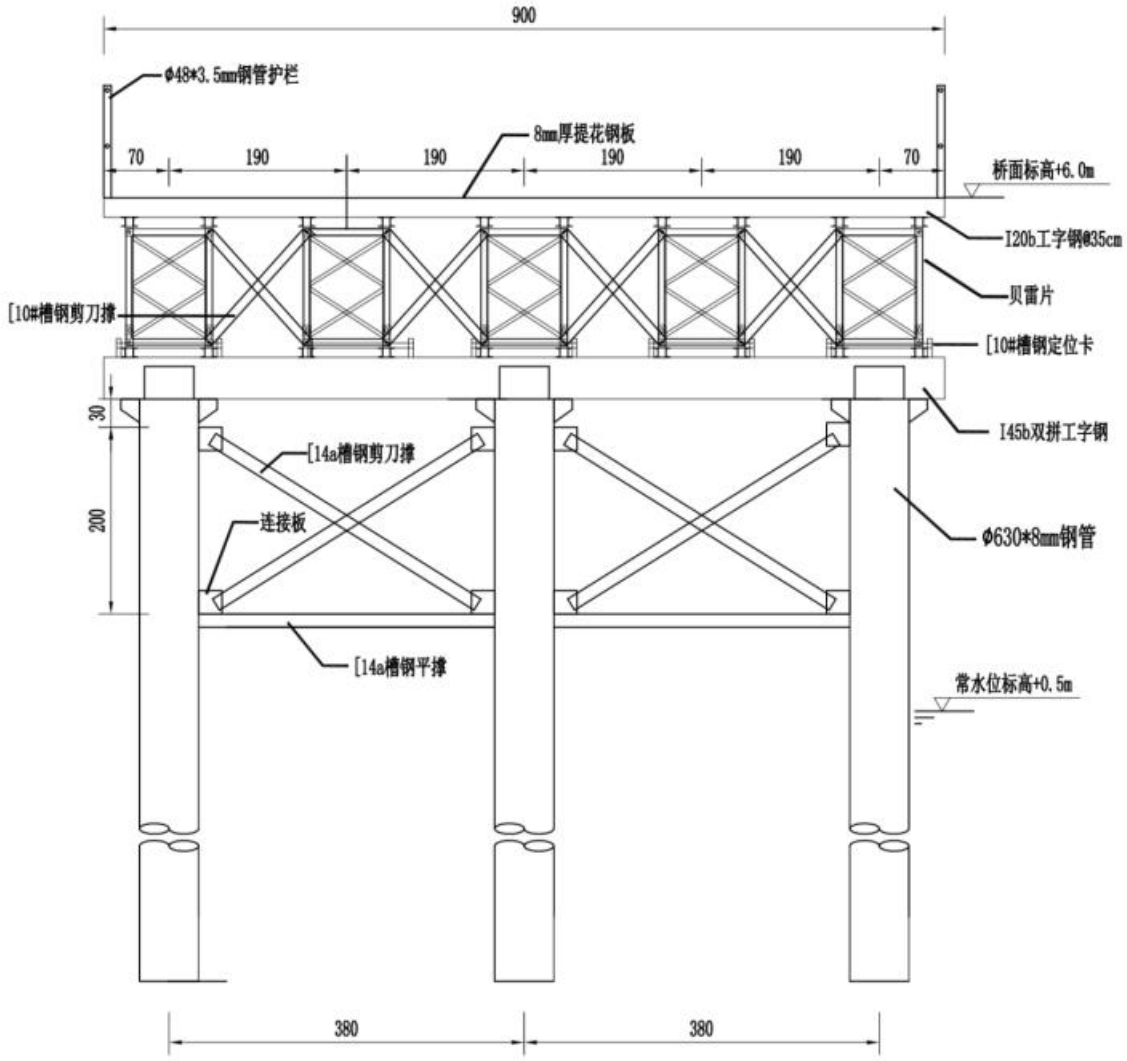


图 3.9.3-1　施工钢平台结构图

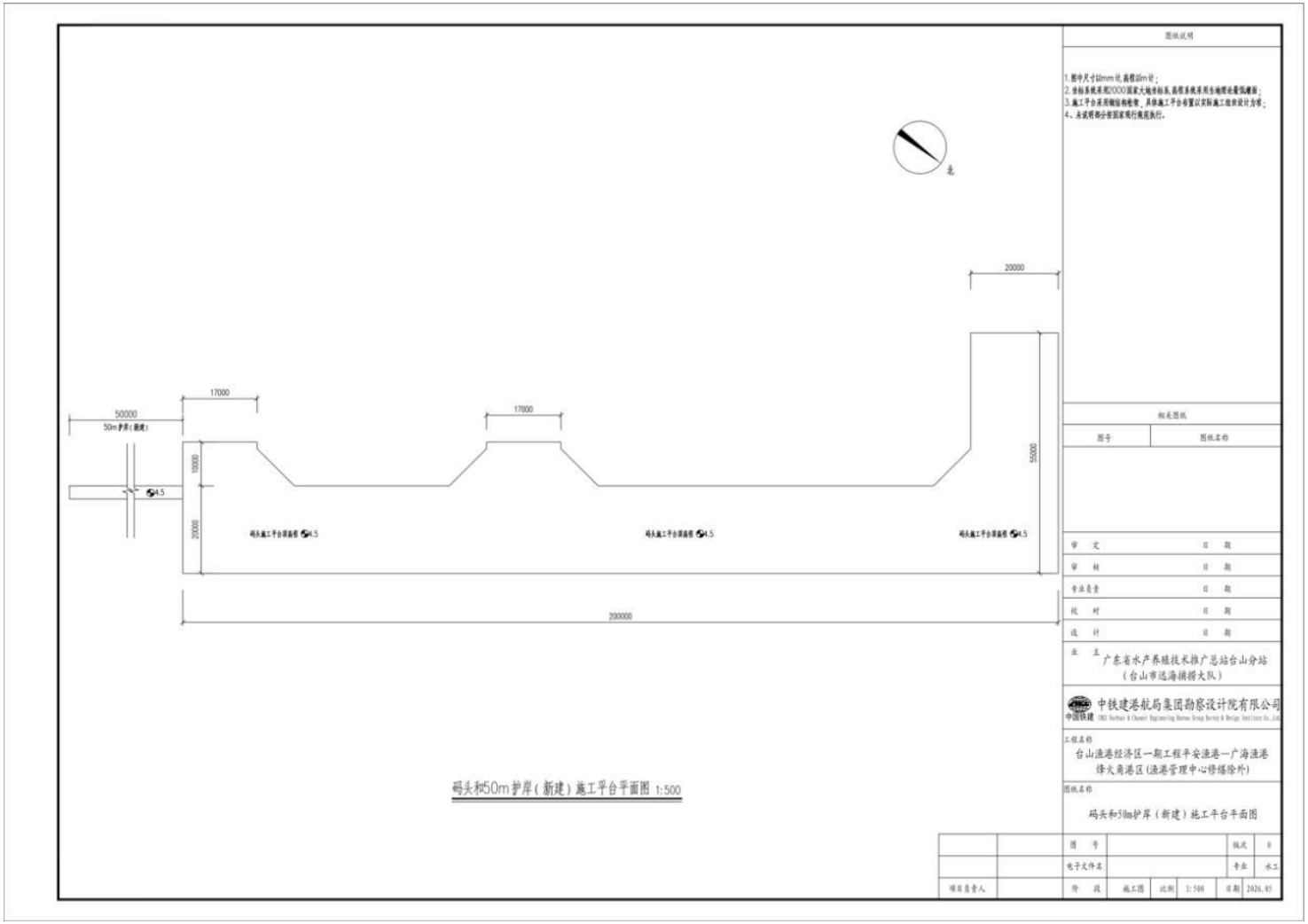


图 3.9.3-2　施工平台平面布置图

3.10 装卸工艺

（1）渔船作业流程

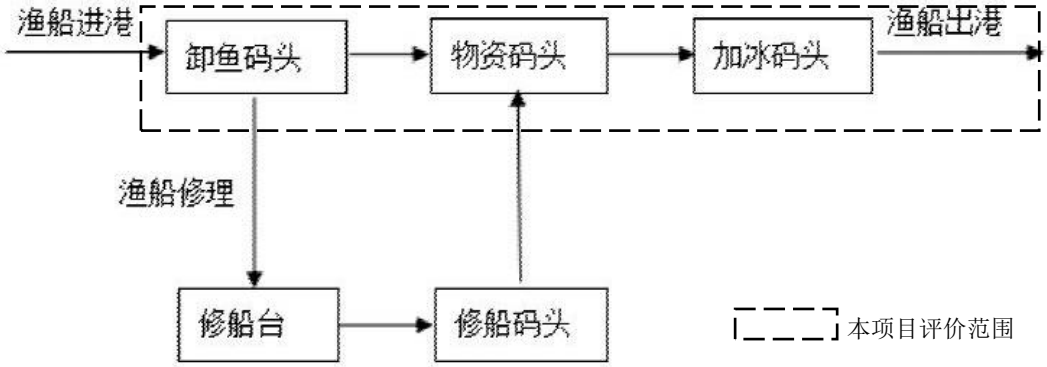


图 3.10-1 渔船作业流程图

（2）渔船装卸货物装卸工艺

本工程为渔业码头，主要货物为鱼货及渔需物资，多数情况下，渔业码头装卸采用以人力装卸为主（必要时采用固定吊）。

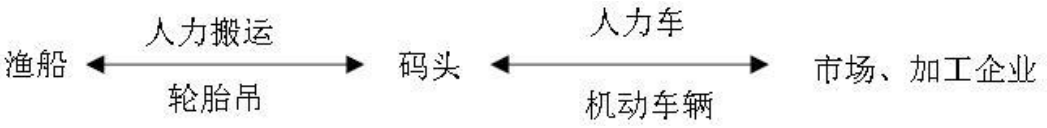


图 3.10-2 装卸工艺流程图

（3）鱼货生产工艺流程

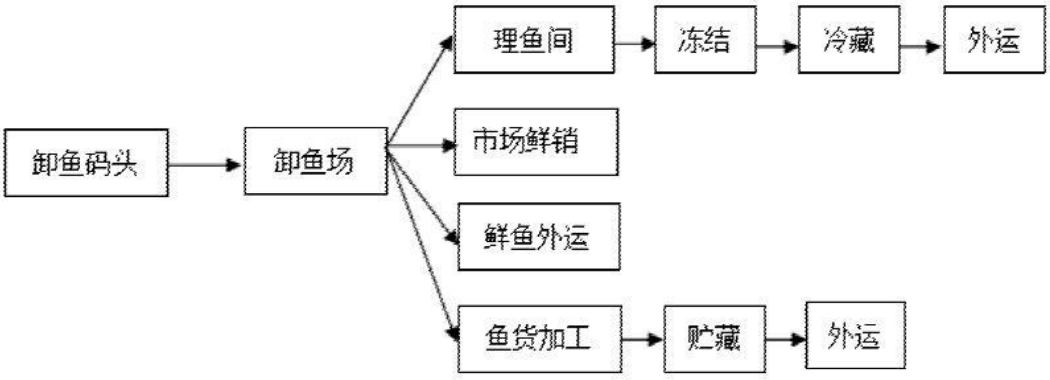


图 3.10-3 鱼货生产工艺流程图

（4）供冰泊位采用输冰桥、地下输冰槽或流动输冰车进行加冰的工艺。

（5）供油供水泊位采用管道输送至码头泊位进行补给。

3.11 施工方案

本项目施工内容包括疏浚工程、码头工程、护岸工程及其他配套。

3.11.1 施工依托条件

1、材料供应

拟建工程所需主材淡水沙、石材可由本区采购；而水泥、钢筋等材料由外地采购。

2、施工交通条件

施工地点均有道路与镇区相连，陆路运输十分方便。目前，拟建项目后方公路已形成，水陆域交通方便，可满足施工要求。

3、施工配套工程条件

本工程施工用水、用电、通讯均可依托。

4、施工队伍

省内水运事业发达、水运工程施工单位多，有大量的各级技术人员，有成熟的施工经验。本项目位于珠三角地区，该地区有多家技术力量雄厚、经验丰富、施工机具和设备齐全的航务工程专业施工队伍，完全可承担该项目施工。

3.11.2 施工工艺及方法

3.11.2.1 疏浚工程

横山渔港采用 1000m^3/h 绞吸挖泥船疏浚，吹填至后方横山渔港后方陆域纳泥区，运距 1.2 公里；广海渔港（烽火角港区）采用 400m^3/h 绞吸挖泥船疏浚，通过 280m^3 自航泥驳船水上运输 7km 至吹泥船，再使用 800m^3/h 吹泥船吹填至业主指定抛泥地点（广海渔港主港区东侧纳泥区）。

（1）施工方法

浚前扫床、测量：疏浚工程施工之前应对施工区进行浚前测量以作为核实工程量和组织施工的依据。测量前应对平面控制点、水准点进行检查复核，测量的方法和精度以及所用仪器应符合现行行业标准的规定。

疏浚施工流程：

测量立断面标高→陆上设地锚、水上设锚坠浮鼓→挖泥船用 GPS 定位→绞吸挖泥船挖泥→绞吸船吹至纳泥区→验收。

绞吸挖泥船施工方法：

①放样：根据设计资料，利用全站仪或 GPS 进行放样。如果采用全站仪，需要在一岸或两岸放设四组导标，设立显著标志，分别标示控制作业区的四个角点，以便于施工船上操作人员随时掌握疏浚位置，准确控制施工作业范围，并备妥排泥管线。

②定位：挖泥船在风浪较大的地区，可采用三缆定位设备进行定位；在水流流速较大或风浪较大的地区，可采用锚缆定位。

③连接并调整排泥管线，水上管线无死弯。

④疏浚：利用转动着的绞刀绞松海底的土壤，与水泥混合成泥浆，经过吸泥管吸入泵体并经过排泥管排到岸上。挖泥船在风浪较大的地区，装有三缆定位设备的挖泥船，应该采用三缆定位横挖法施工；在水流流速较大或风浪较大的地区，对装有锚缆横挖设备的绞吸挖泥船，应该采用锚缆横挖法施工。

各施工单元施工前，由工程技术人员根据该施工单元分布形状，划分施工条块，编制施工导航文件并输入安装在挖泥船的《疏浚工程电子图形控制系统》，挖泥操作人员严格按图施工。



图 3.11.2-1　绞吸式挖泥船作业示意图

3.11.2.2 码头工程和护岸工程施工方案

一、主要施工方法

1、码头工程

施工准备→港池及护坡挖泥、预制构件→桩基施工→码头上部结构施工→配套工程及附属设施的安装。

2、护岸工程

（1）横山渔港：施工准备→港池及护坡挖泥、预制构件→桩基施工→现浇挡土墙→场地回填及铺筑路面。

（2）广海渔港（烽火角港区）：施工准备→港池及护坡挖泥、预制构件→桩基施工→上部结构施工→配套工程及附属设施的安装。

二、施工工艺流程

本项目中码头、护岸等水工工程为主体工程，其它工程为配套工程，施工时首先应进行主体工程的建设。由于码头前沿水域疏浚等工程施工时互不影响，因此可同时开工建设。横山渔港建设区域的陆域施工区和海域施工区中间有自然土堤，施工期间互不影响，二者施工完成后再破除中间的土堤，引水进入港池。

1、现浇构件浇筑

码头的桩帽、横梁、纵梁及面板的叠合层为现浇构件。

灌注桩施工完成后进行桩头处理、桩基检测，具备条件后加固底模，安装侧模，起重设备起吊安装；钢筋在码头后方钢筋加工场加工成半成品，现场绑扎；混凝土由混凝土罐车运至现场后，泵送或吊罐入模。



2、桩基（灌注桩）施工

码头结构型式为高桩梁板式，桩基采用灌注桩。灌注桩施工采用冲击成孔的工艺，水上搭设临时钢平台，设置泥浆沉淀池，泥水分离后，泥浆外运；冲孔前打设钢护筒；钢筋笼在后方钢筋加工场加工，分段制作，运输至桩位吊装；清孔完成后立即浇筑混凝土，混凝土由混凝土罐车运至现场，泵送，采用导管法连续灌注水下砼。在同一区域连续钻孔时，保证施工的钻孔中心距离 5m 以内任何桩的混凝土都已浇筑 24h 以后，方可开钻。

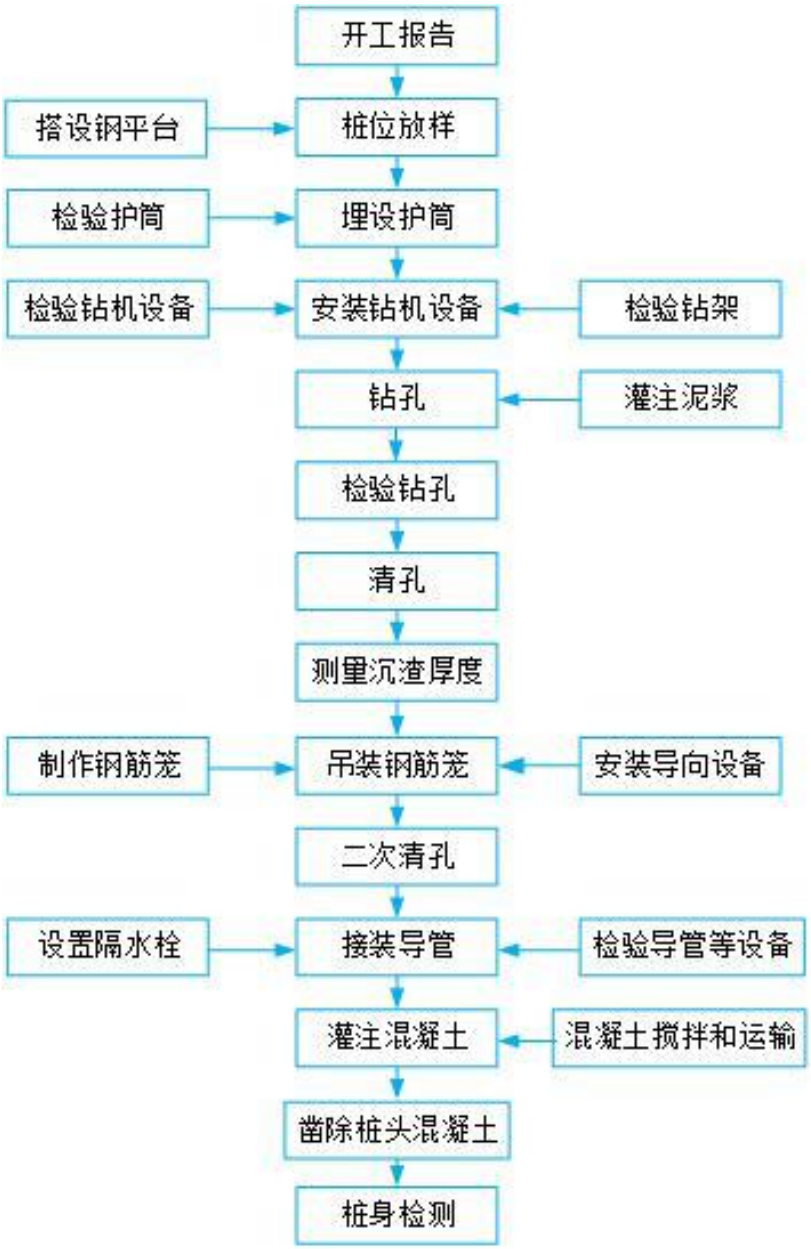


图 3.11.2-2 灌注桩施工工艺流程图

3、构件预制工艺流程

构件预制在预制场进行，不同构件设置专门的预制区，分区预制，并设置相应的堆放区。各类构件在预制区设置预制台座，构件预制完成后达到转运条件后转运至堆放区；钢筋在钢筋加工棚加工成半成品，运至预制台座绑扎成型；混凝土由混凝土罐车运至现场后泵送或吊罐入模；构件转运通过起重设备配合平板车运输。

预制构件采用水上安装工艺，预制构件由预制场陆运至临时出运码头吊装自航驳船，自航驳船运输至现场，起吊安装。

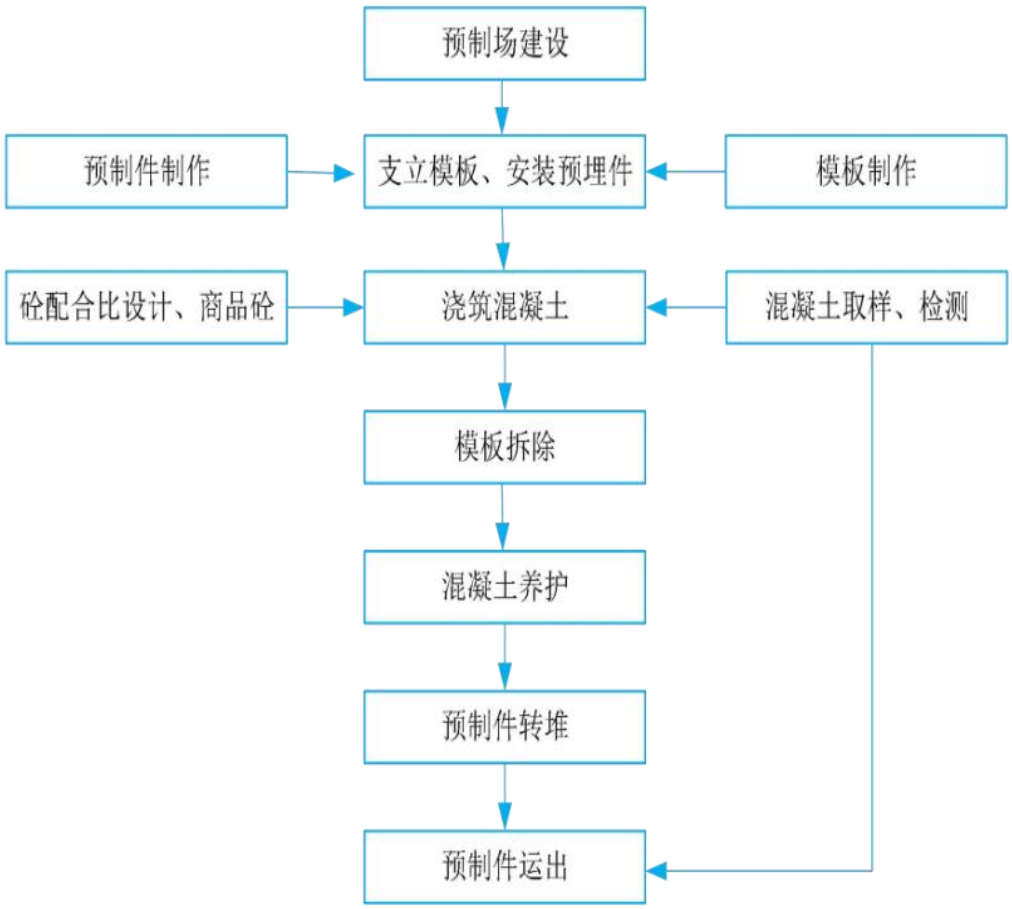


图 3.11.2-3　构件预制工艺流程图

4、附属设施安装

码头系船柱、橡胶护舷等小构件，用汽车吊进行吊装，民船及人工配合进行安装。

3.11.2.3 陆域硬化施工方法（含烽火角护岸修复、港区道路、陆域硬化）

（1）硬化区域铺面施工前，应对原铺面进行拆除，拆除厚度暂取 50cm 以现场实际为准

（2）对地基进行整平(标高不足的地方采用场地内拆除的可利用碎石料回填)和碾压处理，碾压可采用自重不小于 20t 的振动压路机，碾压 6~8 遍，直至不见明显轮迹为止。

（3）对于填方地区，铺面底面以下 800mm 深度范围内的压实度不得小 95%，800~1500mm 深度范围内的压实度不得小于 94%。

（4）对于挖方或不挖不填地区，地基顶面的压实度不得小于 95%，压实标准均采用重型压实标准。

3.11.2.4 污水管网改造施工方案

广海渔港（主港区）和沙堤渔港港区的污水、雨水管网工程均采用开槽埋管法施工。

1、管线定位

除现场发生变化外，以平面设计图中检查井井面中心标示的坐标为准。

2、沟槽开挖

坑底泥浆及浮土要清除，超挖深部分要用碎石砂填平夯实。回填时槽内应无积水，不得回填淤泥、腐植土及有机物质，填土完成后要经重压路机滚压无显著回弹。沟槽开挖必须满足《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）的要求。

3、回填要求

从基底基础部位到路面结构层范围内对称回填石屑，且必须人工回填，严禁用机械推土回填，并用水冲实。密实度需满足<<给水排水管道工程施工及验收规范>>要求。

4、路面破除及修复

村内主道新旧路面连接按路面修复大样图纵缝设加强筋、拉杆，横缝设传力杆，胀缝与原有路面保持一致。

5、管道施工及附属构筑物

（1）检查井、沉泥井：检查井采用混凝土检查井。位于车行道的检查井，应采用具有足够承载力。

（2）雨水口：雨水口采用预制混凝土装配式平篦式单篦雨水口。雨水口井圈表面高程应比该处道路路面低 30mm，并与附近路面接顺。

（3）本图新建检查井井面标高施工时应与实际地面平。

（4）检查井内易产生和积累有毒有害气体，下检查井清淤应按照相关安全的要求执行，通风充分，在确保安全的情况下人员才能下去。

6、管道的铺设和安装

（1）管材在下管前应按产品标准逐项进行外观检验，不符合标准者，严禁下管敷设。

（2）下管可用人工或起重机械。采用人工下管时，可由地面人员将管材传

递给沟槽施工人员；对放坡开挖的沟槽，也可用软质绳索系住管身两端。保持管身平衡均匀溜放至沟槽内，严禁将管材由槽顶滚入槽内；采用起重机械下管时，应用软质绳索套扣吊，严禁串心吊装。

（3）当敷管必须切割管材长度时，应采用机械方法切割。切割端面应平整，且应与管道轴线垂直。严禁用明火烧割。

（4）雨季施工应采取防止管道漂浮、拔口及轴线位移等措施。管道安装结束后，可先回填至管道的抗浮稳定高度。

3.11.3 主要施工机械设备

根据本项目设计资料和施工需求，工程主要施工机械设备如下表所示。

表 3.11.3-1　工程主要施工机械设备一览表

序号	机械设备名称	规格	单位	数量
1	推土机	D125	台	4
2	挖掘机	PC300	台	4
3	夯实机	2.8kW	台	4
4	自卸汽车	10t~20t	辆	10
5	压路机	8~15t	台	2
6	绞吸式挖泥船	400m^3/h	艘	1
7	绞吸式挖泥船	1000m^3/h	艘	1
8	吹泥船	800m^3/h	艘	1
9	自航泥驳船	280m^3	艘	1
10	拖轮	800 匹	艘	2
11	锚（机）艇	/	艘	4
12	振动锤	/	把	4
13	混凝土搅拌机	10m^3	台	8
14	起重机	250t	台	2
15	RTKGPS	/	套	2
16	打桩船	/	艘	2
17	沥青摊铺机	/	台	2

3.11.4 施工进度计划

工程建设应严格按照总的进度要求，及时进行组织协调，保证施工有条不紊

地进行。本项目总施工期安排为 30 个月，各渔港施工进度计划详见表 3.11.4-1~表 3.11.4-3。智慧渔港项目周期为 12 个月，具体时间以项目合同为准。

表 3.11.4-1 横山渔港施工进度计划表

项目 \ 时间（季度）	2026 年				2027 年				2028 年	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
施工准备	→									
码头工程			→	→						
护岸工程	→	→								
疏浚工程					→	→	→			
港区道路					→	→				
导助航设施等配套工程							→	→		
项目验收								→	→	

表 3.11.4-2 广海渔港施工进度计划表

项目 \ 时间（季度）	2026 年				2027 年				2028 年	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
施工准备	→									
码头工程	→	→	→							
系泊岸线（护岸工程）				→	→	→				
疏浚工程						→	→	→		
渔港管理中心修缮						→	→	→		
陆域硬化（不含进港道路）						→	→			
进港道路						→	→			
导助航设施等配套工程							→	→		
港区污水设施改造（主港区）							→	→		
项目验收									→	→

表 3.11.4-3 沙堤渔港施工进度计划表

项目 \ 时间（季度）	2026 年				2027 年				2028 年	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
施工准备	→									
港区污水管网建设		→	→	→						
项目验收									→	→

3.11.5 土石方平衡

3.11.5.1 横山渔港

根据《台山渔港经济区一期工程初步设计》，横山渔港疏浚工程总疏浚量为69.02 万 m^3（含码头边坡开挖和护岸基槽开挖），码头水下基床抛石加固需石方量为 3.72 万 m^3，码头衔接道路土方开挖量为 658m^3。疏浚工程及道路挖方可弃至横山渔港后方的纳泥区，水下基床抛石石方需外购。

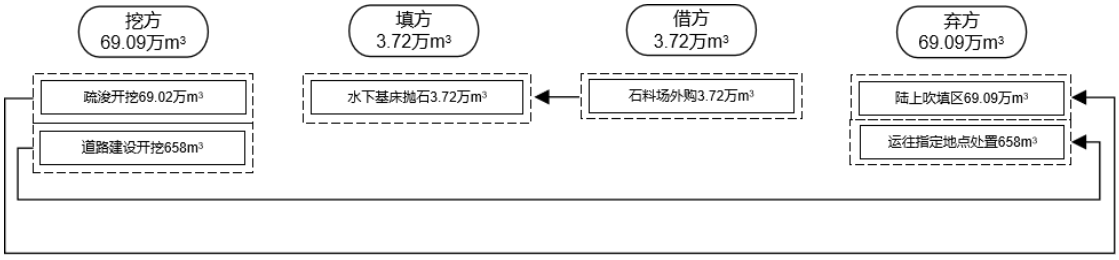


图 3.11.5-1　项目横山渔港土石方平衡图

3.11.5.2 广海渔港（烽火角港区）

根据《台山渔港经济区一期工程初步设计》，烽火角港区疏浚工程总疏浚量为 23.215 万 m^3；灌注桩施工过程产生泥浆约 0.26 万 m^3；码头水下基床抛石加固需石方量为 0.42 万 m^3；港区道路建设及陆域硬化工程施工过程中将产生老旧铺面破除产生的建筑垃圾预计约为 4179.5m^3，护岸修复开挖土石方月 271.5m^3，集中收集，定期拉运至指定地点处置。疏浚工程和泥浆钻渣可弃至纳泥区，水下基床抛石石方需外购，港区道路建设及陆域硬化工程施工过程中产生的建筑垃圾集中收集后定期拉运至指定地点处置。

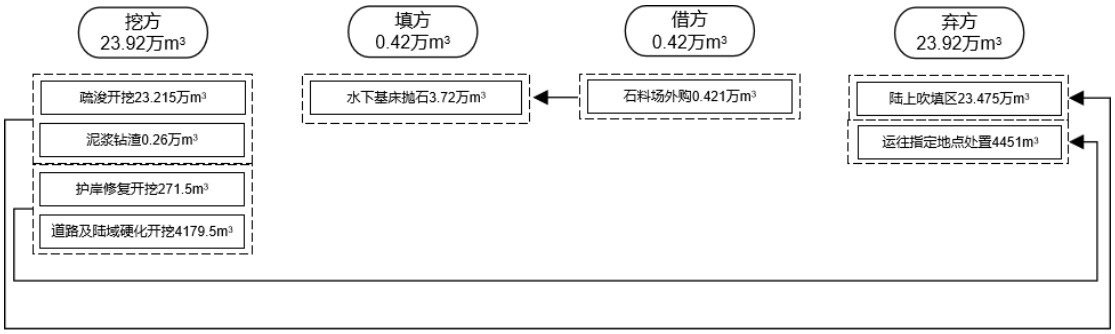


图 3.11.5-2　项目广海渔港（烽火角港区）土石方平衡图

3.11.5.3 广海渔港（主港区）

主港区污水设施改造工程施工过程中将开挖土石方 2100m³，建设完成后拟回填，集中收集，工程结束后回填于地面平整。

3.11.5.4 沙堤渔港

沙堤渔港污水设施改造工程施工过程中将开挖土石方 9300m³，建设完成后拟回填，集中收集，工程结束后回填于地面平整。

表 3.11.5-1 项目土石方平衡表 单位：m³

来源			挖方	借方	填方	弃方	借方来源/弃方去向
横山渔港		疏浚开挖（含码头边坡和护岸基槽开挖）	69.02 万	0	0	69.02 万	弃至横山渔港后方的纳泥区
		码头水下基床抛石	0	3.72 万	3.72 万	0	外购
		道路建设	658	/	/	658	运往指定地点处置
广海渔港	烽火角港区	疏浚开挖	23.215 万	0	0	23.215 万	弃至广海渔港东侧的纳泥区
		码头水下基床抛石	0.42 万	0.42 万	0	0	外购
		灌注桩施工泥浆钻渣	0.26 万	0	0	0.26 万	弃至广海渔港东侧的纳泥区
		护岸修复开挖	271.5	0	0	271.5	运往指定地点处置
		道路建设及陆域硬化	4451	/	/	4451	运往指定地点处置
	主港区	污水设施改造挖方	2100	0	2100	0	/
沙堤渔港		污水设施改造挖方	9300	0	2100	0	/

3.12 项目用地情况

本项目所涉及的用地类型主要为养殖坑塘以及港口码头用地。

3.12.1 横山渔港用地情况

（1）永久占地

本项目横山渔港永久占地主要为包含码头、护岸、港区道路、港池（陆域部分），合计约为 8.37 万 m²，占地所涉及的用地类型主要为养殖坑塘（台山市汶村镇人民政府，详见附件 3），不涉及永久基本农田以及陆域生态保护红线。

（2）临时占地

本项目横山渔港临时占地包括临时施工场地（施工营地和预制场）以及临时施工便道等。其中临时施工便道依托港区现有道路和本次新建进港道路，无需另外单独修建临时道路。临时施工营地和预制场地共占地约 3500m^2，设置于项目陆域用地东北侧相邻港区现有码头（台山市汶村镇人民政府，详见附件 3）。

横山渔港陆域纳泥区占地约 26.65 万 m^2，根据《江门渔港经济区建设规划》，拟规划为横山渔港第二期工业用地和商业用地，为横山渔港港区储备用地。

3.12.2 广海渔港用地情况

（1）永久占地

本项目广海渔港（主港区）仅进行污水管网改造，建设后恢复，不涉及永久占地；广海渔港（烽火角港区）永久占地主要为包含进港道路（6270m^2）、陆域硬化（18681m^2，其中港区内陆域硬化 16592m^2，北侧护岸后陆域 2089m^2）、北侧护岸修复（543m^2），合计约为 25494m^2，占地所涉及的用地类型主要为港口码头用地，不涉及永久基本农田以及陆域生态保护红线。

（2）临时占地

本项目广海渔港（主港区）仅进行污水管网改造，建设后恢复，涉及临时占地，占地所涉及的用地类型主要为港口码头用地，不涉及永久基本农田以及陆域生态保护红线。

本项目广海渔港（烽火角港区）临时占地包括临时施工场地以及临时施工便道等。其中临时施工便道依托港区现有道路和本次新建进港道路，无需另外单独修建临时道路；临时预制场地（含临时堆土场，临时出运码头等）占地约 3700m^2，设置于现有港区靠海一侧陆域空地。施工营地（含临时仓库等）场地占地约 5000m^2，设置于烽火角现有港区陆域空置建筑内。广海渔港烽火角港区临时占地所涉及的用地类型主要为港口码头用地，不涉及永久基本农田以及陆域生态保护红线。

3.12.3 沙堤渔港

本项目沙堤渔港仅进行污水管网改造，建设后恢复，不涉及永久占地，仅涉

及临时占地，占地所涉及的用地类型主要为港口码头用地，不涉及永久基本农田以及陆域生态保护红线。

3.13 项目用海情况

3.13.1 项目用海情况

本项目沙堤渔港和广海渔港（主港区）为陆域建设内容，不涉及用海。

本项目涉及用海的建设内容位于横山渔港和广海渔港（烽火角港区），项目海域使用类型为“渔业用海”中的“渔业基础设施用海”，用海方式包括“构筑物”中的“透水构筑物”、“围海”中的“港池、蓄水”、“开放式用海”中的“专用航道、锚地及其他开放式用海”（施工期用海）。

本项目申请用海总面积 26.2426 公顷，包括主体工程用海面积 13.6589 公顷，施工期用海面积 12.5837 公顷。其中，透水构筑物用海面积 0.5150 公顷，港池、蓄水用海面积 2.6829 公顷，专用航道、锚地及其他开放式用海面积 23.0447 公顷。各渔港申请用海单元列表见表 3.13.1-1。

表 3.13.1-1 项目申请用海单元列表

横山渔港				
类别	**用海单元**	**用海方式**		**面积（公顷）**
施工期用海	施工期疏浚区	专用航道、锚地及其他开放式		10.0738
广海渔港（烽火角港区）				
类别	**用海单元**	**用海方式**	**面积（公顷）**	**合计（公顷）**
主体工程用海	码头、引桥	透水构筑物	0.5000	0.5150
	系泊平台	透水构筑物	0.0150	
	港池 1	港池、蓄水	2.0961	2.6829
	港池 2	港池、蓄水	0.1999	
	系泊岸线停泊水域	港池、蓄水	0.3869	
	出海航道	专用航道、锚地及其他开放式	10.4610	12.9709
施工期用海	疏浚区	专用航道、锚地及其他开放式	2.5099	
小计				16.1688
总面积				**26.2426**

图 3.13.1-1　项目宗海位置图

图 3.13.1-2　项目横山渔港宗海平面图

图 3.13.1-3　项目横山渔港宗海界址图

图 3.13.1-4　项目横山渔港宗海界址点（续表）

图 3.13.1-5　项目广海渔港（烽火角港区）主体工程宗海平面图

图 3.13.1-6　项目广海渔港（烽火角港区）主体工程宗海界址图

图 3.13.1-7　项目广海渔港（烽火角港区）（主体工程）宗海界址点

图 3.13.1-8　项目广海渔港（烽火角港区）主体工程（系泊岸线停泊水域）宗海界址图

图 3.13.1-9　项目广海渔港（烽火角港区）（疏浚区）宗海平面图

图 3.13.1-10　项目广海渔港（烽火角港区）疏浚区宗海界址图

图 3.13.1-11　项目广海渔港（烽火角港区）（疏浚区）宗海界址点

3.13.2 项目占用岸线情况

通过项目用海范围与2022年广东省政府批复海岸线位置叠加，用海范围总占用人工岸线420.1m，不占用自然岸线，不涉及有居民海岛岸线和无居民海岛岸线。各渔港用海范围占用岸线情况如下：

（1）广海渔港（烽火角港区），码头、引桥用海与岸线重叠，占用岸线长度为20m，属于引桥宽度占用，岸线类型为大陆人工岸线。系泊岸线停泊水域用海范围涉及岸线74m，无永久构筑物建设，不涉及海岸线开挖和利用，岸线类型为大陆人工岸线。

（2）横山渔港，项目建设码头工程、停泊水域及护岸工程需对现状围海养殖鱼塘进行开挖，形成与海域相连的水域。目前，项目所在陆域区域主要为围海养殖鱼塘，岸线利用方式较为粗放，现场分布有用于养殖分割的土质堤坝及少量养殖设施。施工期需对占用范围内的海岸线进行开挖利用，具体拆除施工范围如图2.5.3-2内的现有养殖围塘埂和土堤岸线，拆除总长度约为326.1m。

本次开挖海岸线未触碰自然岸线和生态保护红线的核心底线，也是对低效围海养殖岸线的功能优化升级，通过渔港改造升级，不仅消除了原有土堤的安全隐患，更显著提升了海岸带的防灾减灾能力、公共服务能力和岸线利用效率。此外，项目将通过生态修复弥补工程扰动，实现海岸带“开发与保护的协同发展”

表3.13.2-1　广海渔港（烽火角港区）码头、引桥占用岸线示意图

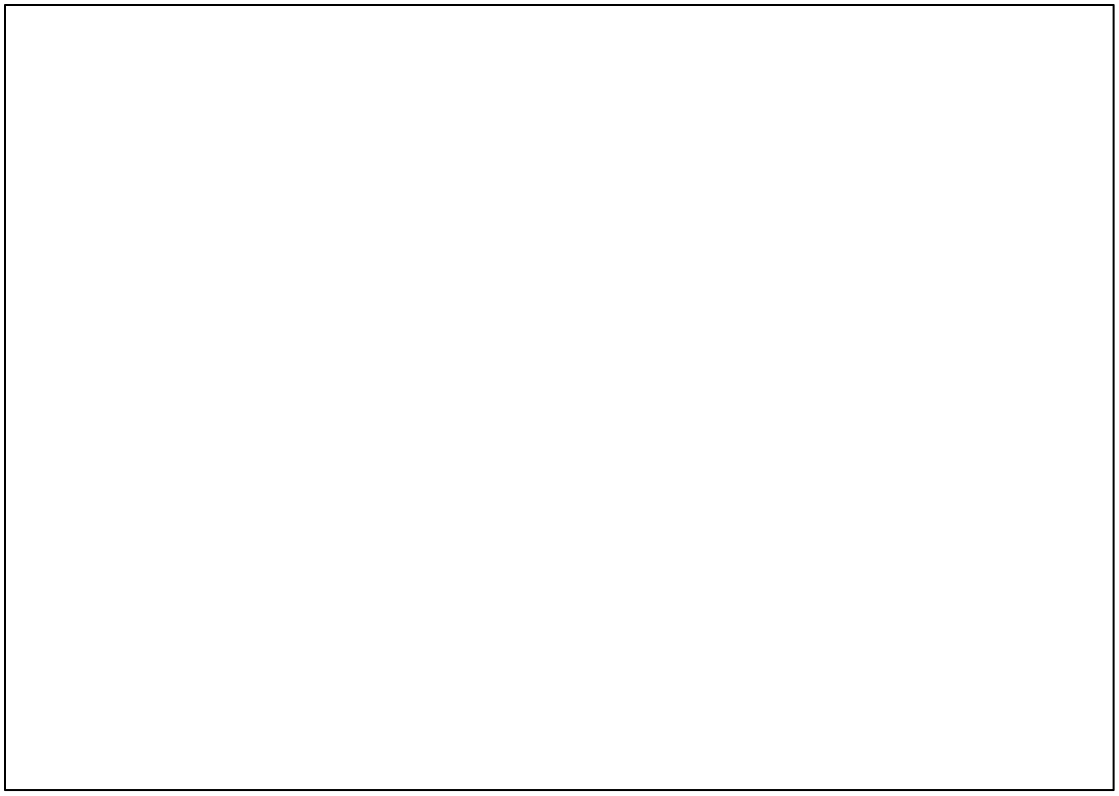


表 3.13.2-2　广海渔港（烽火角港区）系泊岸线停泊水域涉及岸线示意图

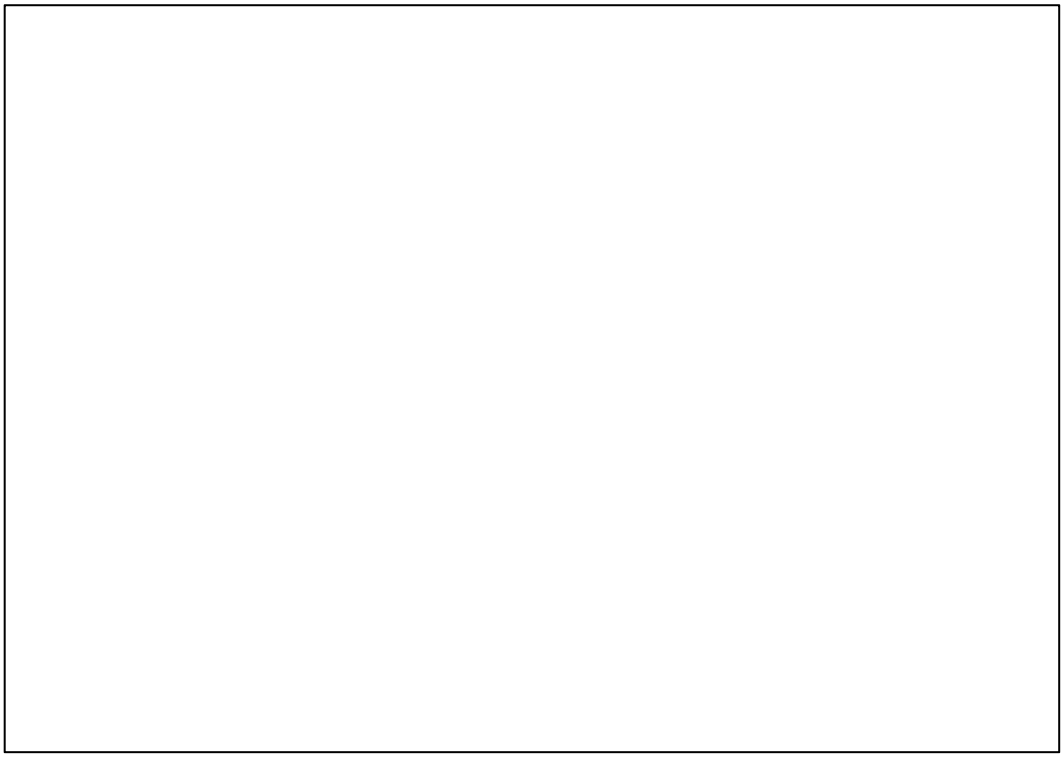


表 3.13.2-3　横山渔港宗海范围占用岸线情况示意图

3.13.3 申请用海期限

本项目为渔业基础设施用海，属于公益事业，由设计资料可知，码头主体结

构和功能的设计使用年限为50年，根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，“公益事业海域使用最高年限为四十年”，故本项目主体工程拟申请用海期限为40年。海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

本项目施工工期为30个月，涉海工程施工工期为21个月，考虑到施工过程中不可估量的因素，且所在地区受极端天气影响较频繁，遇到极端天气可能需要暂停施工，故施工期用海申请用海期限3年。

3.14 项目建设必要性

1、项目建设是改善渔船作业条件，提供渔业生产基础设施，提高渔港防灾减灾水平，改善渔港环境生态质量，促进渔业生产进一步发展的需要

（1）横山渔港新建码头、港池水域疏浚和护岸工程，广海渔港（烽火角港区）新建码头、护岸（系泊岸线）、港池航道水域疏浚工程以及渔港管理中心修缮等配套工程，为进一步提高渔港的避风抗灾能力，构筑沿海防灾减灾体系，保障沿海渔民群众生命财产安全，科学合理地开发、利用和保护渔港资源，促进渔业经济的可持续发展，以现有渔港的改造、扩容、升级为重点，以提高避风能力为核心，增加有效避风港池面积，完善渔港配套设施，全面提高渔港建设等级。

（2）横山渔港、广海渔港和沙堤渔港的智慧渔港建设，使得渔港项目可以全天候、全方位跟踪本港渔船生产作业情况，监控本港水陆域实时状况，收集、存储本港水陆域有关数据并发送给有关主管部门，对渔船、渔民、渔业生产的情况能够及时了解并制定相应的管理措施，可以大幅度提高渔业主管部门对海洋渔业生产的管理水平，大幅度降低渔业生产灾害风险。

（3）广海渔港主港区港区的污水设施改造和沙堤渔港的港区污水管网建设，可以提高港区生态环境质量，推动绿色渔港的建设，而且传统渔业向现代渔业升级，需要现代化的配套设施和装备。项目建设将使渔港基础设施更加完善，渔港的生产条件和港区环境也将得到较大改善，将对港口区的旅游业发展、新渔村建设等方面发挥重要作用，社会经济效益明显。

2、是安置转产转业渔民，保障渔民基本利益，推进渔业产业结构调整的需要

当前我国海洋渔业面临着诸多困难，这是长期以来渔业经济结构发展不平衡原因造成的。国家各有关部门陆续出台了一系列扶持捕捞渔民转产转业、推进渔业产业结构进行调整的优惠政策，如鼓励发展水产品养殖、加工、流通及渔业相关产业，以延长渔业产业链。

因此，升级改造横山渔港、广海渔港和沙堤渔港，完善渔港基础设施，促进渔港经济发展多元化，正是拓展捕捞渔民就业门路，实现渔民收入稳定增长，保持渔区社会稳定的有效载体。

3、项目建设是提高经济区范围综合功能及服务水平的需要

横山渔港、广海渔港和沙堤渔港虽然历史悠久，设施比较齐全，但其设施的规模和等级与其担负的功能要求仍然不相适应。

通过台山渔港经济区一期工程的建设，可以提供足够的休渔场所，确保休渔制度的顺利实施，保护海洋资源；提供足够的码头作业岸线，满足渔业生产要求；可以进一步完善污染防治设施设备和智慧渔港的建设，为渔船提供更为可靠的气象、导航、海上救助、消防抗灾等方面的服务，保护渔业生产力，促进渔业生产稳定发展；可以进一步强化渔港管理和海洋渔业执法，确保海洋渔业生产规范有序，产生最大的经济效益。

4、是构建渔港经济体系，推进渔区城镇化建设，实现渔港经济可持续性发展的需要

台山渔港是粤西的一个重要群众渔港，具有得天独厚的区位优势和渔业基础优势，渔港的升级改造有利于进一步推动渔区的城镇化建设和港区二、三产业及休闲渔业的发展，为实现渔港经济可持续性发展提供有力保障。

5、是推动台山渔港经济区建设的需要

根据省委、省政府《关于促进海洋经济科学发展的决定》（粤发[2008]19 号）精神，在充分认识标准化渔港建设的重要性和紧迫性的基础上，为进一步提高渔港的避风抗灾能力，构筑沿海防灾减灾体系，保障沿海渔民群众生命财产安全，科学合理地开发、利用和保护渔港资源，促进渔业经济的可持续发展，以现有渔港的改造、扩容、升级为重点，以提高避风能力为核心，增加有效避风港池面积，完善渔港配套设施，全面提高渔港建设等级。本项目新建渔业码头和港池航道疏浚均体现了提高渔港服务水平，升级渔港功能，服务渔民的原则。因此，本项目

的建设是落实省政府“标准渔港建设 ”的决策，加快推进标准化渔港建设的需要。

通过本项目的建设，升级改造横山渔港和广海渔港，大大的推动了台山渔港经济的建设和发展。

综上所述，对横山渔港、广海渔港和沙堤渔港进行建设，完善其生产作业条件，提升渔港的配套功能，将渔区城镇化建设与渔业产业化调整有机结合，完全符合国家对渔业产业结构进行调整的基本政策，对促进当地渔业多元化和可持续发展、振兴地方经济、保障渔业生产和渔民生命财产安全、安置转产转业渔民、提高渔民生活水平等具有重要的意义，因此项目的建设是十分必要和迫切的。

4 工程分析

本项目涉及海洋工程及陆域工程两部分，海洋工程主要包括：码头、护岸等水工构筑物建设，港池及航道疏浚。陆域工程主要包括：港区道路，陆域硬化，渔港管理中心修缮，污水管网升级改造。

4.1 工程各阶段生产工艺与过程分析

4.1.1 施工工艺过程及产污环节

工程各主要工序的施工工艺及产污环节如下：

（1）横山渔港

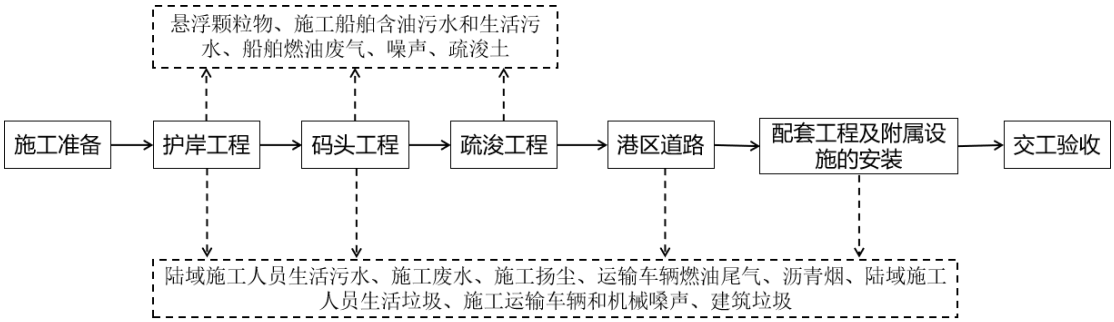


图 4.1.1-1　项目横山渔港施工过程主要产污环节示意图

（2）广海渔港

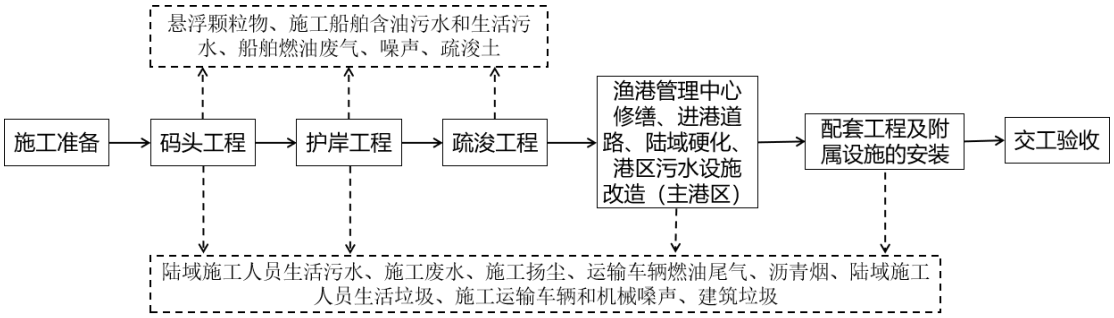


图 4.1.1-2　项目广海渔港施工过程主要产污环节示意图

（3）沙堤渔港

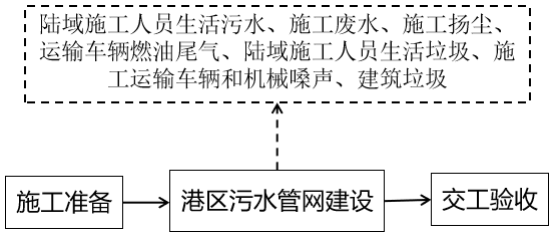


图 4.1.1-3　项目沙堤渔港施工过程主要产污环节示意图

本项目施工期主要污染因子为：

总悬浮颗粒物：横山渔港、广海渔港（烽火角港区）的水域疏浚及溢流、水工构筑物施工过程均会产生总悬浮颗粒物。

废水：施工期水污染物主要为施工船舶含油污水、施工船舶船员和陆域施工人员的生活污水、陆域施工废水等。

废气：施工期废气污染物主要为施工扬尘（主要包括钢筋切割粉尘、建材运输、露天堆放、装卸等过程产生的扬尘），施工船舶、施工机械和运输车辆的燃油废气，沥青烟，疏浚物臭气等。

噪声：施工期间噪声源主要为施工船舶、车辆及机械的运行噪声。

固体废物：施工期间产生的固体废物主要为施工船舶生活垃圾、陆域施工人员生活垃圾、建筑垃圾、疏浚物、灌注桩泥浆钻渣、沉淀池污泥、废机油、含油抹布等。

4.1.2 营运期工艺过程及产污环节

本项目广海渔港（主港区）及沙堤渔港仅为污水管网改造，不涉及新增污染物，故本次评价主要为横山渔港及广海渔港（烽火角港区）运营期产排污情况。

废水：营运期港口产生的废水主要为到横山渔港和广海渔港（烽火角港区）的船舶船员、到港人员产生的生活污水、船舶含油污水、陆域生活污水等，以及维护性疏浚产生的悬浮泥沙；

废气：船舶进出港口产生的船舶燃油废气，运输车辆的燃油废气、渔货异味；

噪声：船舶、运输车辆、装卸等生产作业的噪声；

固体废物：卸鱼垃圾，到港人员生活垃圾及广海渔港（烽火角港区）渔港管理中心工作人员生活垃圾。

项目运营期工艺流程及产污环节：

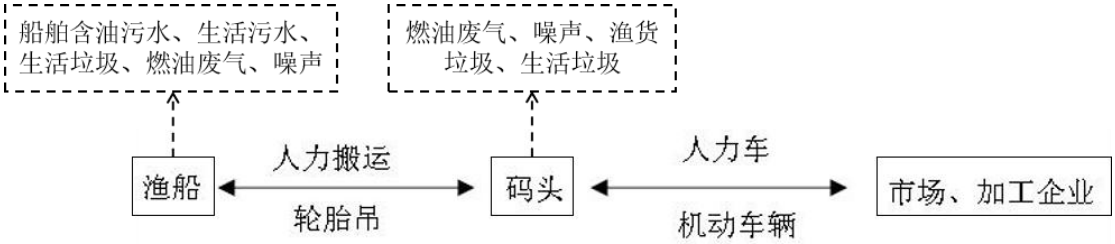


图 4.1.2-1　项目运营过程主要产污环节示意图

4.2 工程环境影响分析

4.2.1 施工期污染源强

4.2.1.1 悬浮颗粒物

1、横山渔港

根据工程施工方案，本项目横山渔港码头、护岸均在陆域，仅疏浚工程涉及海域。横山渔港的陆域施工区和海域施工区中间有自然土堤，护岸、栈道和码头工程（打桩）施工位于土堤内的陆域施工，港池航道疏浚工程涉及海域施工。施工期间内外水体不交换，二者施工完成后再破除中间的土堤，引水进入港池。因此，本次评价主要考虑疏浚工程悬沙产生的影响。

（1）疏浚工程

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTST 105-2021），疏浚挖泥作业悬浮物采用经验公式法时，悬浮物产生量按下式计算：

$$Q=（R/R_0）\times T\times W_0$$

式中：

Q——疏浚作业过程中悬浮颗粒物的发生量（t/h）；

R——在发生系数 W_0 时的悬浮颗粒物累计百分比（%），依据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTST 105-2021），无实测资料时可取 89.2%，本次评价取 89.2%；

R_0——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），依据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTST 105-2021），无实测资料时可取 80.2%，本次评价可取 80.2%；

T——疏浚效率（m^3/h）；

W_0——悬浮物发生系数（kg/m^3），根据 Mott MacDonald 1990 年进行的疏浚泥沙再悬浮系统试验数据，绞吸式挖泥船施工悬浮泥沙的再悬浮率为 3~5kg/m^3，本次评价取 5kg/m^3。

本项目横山渔港疏浚采用 1 艘 1000m^3/h 的绞吸挖泥船疏浚。计算得横山港区疏浚悬浮物产生量为：Q_1=89.2%/80.2%×1000m^3/h×5kg/m^3/3600≈1.54kg/s。

（2）横山渔港纳泥区溢流悬浮物

本项目横山渔港采用1000m³/h绞吸挖泥船疏浚，吹填溢流悬浮泥沙的发生量参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中提出的公式进行估算：

$$Q_3=cQ$$

式中：

Q_3——溢流口（kg/s）；

c——溢流口悬浮物浓度控制标准（kg/m³）；

Q——溢流口流量（m³/s）。

项目横山渔港纳泥区溢流口位于围塘内部，疏浚泥的泥水比例按1:4计算，吹填区采用分区围堰、沉淀池等措施后，可保障悬沙排放浓度＜100mg/L。

本项目横山渔港拟采用1艘工作能力为1000m³/h的绞吸式挖泥船进行施工，则溢流口的流量为1000m³/h×4/5=800m³/h（约0.22m³/s），则本项目横山渔港吹填溢流悬浮泥沙产生源强约为100mg/L×10⁻³×0.22m³/s≈0.022kg/s。

项目溢流口设置沉淀池，且项目溢流口位于围塘内部，因此正常情况下溢流口悬沙不扩散至外部河涌。

2、广海渔港烽火角港区

根据工程施工方案，本项目涉海内容包括码头、护岸工程和疏浚工程。因此，本工程主要考虑以下施工方式对海水水质环境的影响：

（1）码头工程钻孔灌注桩施工悬浮泥沙

灌注桩施工作业时，首先施打钢护筒，然后在钢护筒内进行钻孔，钻孔作业时在陆上设置沉淀池等，用泥浆泵压送泥浆。为避免泥浆从护筒顶部溢出，一般配备并及时开动辅助泥浆泵，将护筒内多余泥浆抽回泥浆池循环使用，因此本工程桩基施工过程对海洋环境影响较小。

钻孔灌注桩桩基施工时产生的泥沙量计算公式如下：

$$M=\frac{1}{4}\pi d^2\cdot h\cdot\rho\cdot n$$

式中：*M*——单根桩基施工时产生的泥沙量，分为不同区段相应泥沙产生量，此处取全区段平均值；

D——护筒直径，比桩基本身略大100~300mm，本次计算取100mm，故护筒直径为900mm；

H——桩基入土深度，根据设计资料，取 20m；

P——为底质泥沙的湿容重，约为 $1.7\times10^3kg/m^3$；

n——泄漏量，按照垢工量的 5%估算。

根据码头工程桩基布置图，共设置 168 根Φ800mm 的灌注桩，单根桩基钢护筒施工时间约 1h，据此计算单根钻孔钢管桩施工悬沙源强计算为 0.06kg/s。

（2）护岸工程钻孔灌注桩施工悬浮泥沙

本项目系泊岸线(护岸工程)237 米，其中新建护岸 50 米，位于码头南侧端部；修复护岸 187 米，位于上游陆域不涉及用海。故**本项目仅考虑码头南侧端部 50m 护岸工程的钻孔灌注桩施工悬浮泥沙影响。**

灌注桩桩基施工时产生的泥沙量计算公式如下：

$$M=\frac{1}{4}\pi d^2\cdot h\cdot\rho\cdot n$$

式中：*M*——单根桩基施工时产生的泥沙量，分为不同区段相应泥沙产生量，此处取全区段平均值；

d——护筒直径，比桩基本身略大 100~300mm，本次计算取 100mm，故护筒直径为 700mm；

h——桩基入土深度，根据设计资料，取 20m；

ρ——为底质泥沙的湿容重，约为 $1.7\times10^3kg/m^3$；

n——泄漏量，按照垢工量的 5%估算。

根据护岸工程桩基布置图，共设置 18 根Φ600mm 的灌注桩，单根桩基钢护筒施工时间约 1h，据此计算单根钻孔钢管桩施工悬沙源强计算为 0.05kg/s。

（3）疏浚工程悬浮泥沙

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTST 105-2021），疏浚作业悬浮物发生量的计算公式如下：

$$Q=R/R_0\times T\times W_0$$

式中：Q——疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

R——发生系数 W0 时的悬浮物粒径累计百分比（%），依据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTST 105-2021），无实测资料时可取 89.2%，本次评价取 89.2%；

R_0——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），依据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTST 105-2021），无实测资料时可取 80.2%，本次评价取 80.2%；

T——挖泥船疏浚效率（m^3/h）；

W_0——悬浮物发生系数（t/m^3），根据 Mott MacDonald 1990 年进行的疏浚泥沙再悬浮系统试验数据，绞吸式挖泥船施工悬浮泥沙的再悬浮率为 3~5kg/m^3，本次评价取 5kg/m^3。

广海渔港（烽火角港区）疏浚工程总疏浚量为 23.215 万 m^3，则 400m^3/h 的绞吸船悬沙排放源强约为 89.2%/80.2%×400m^3/h×5kg/m^3/3600≈0.62kg/s。

（4）施工平台钢管桩沉振悬浮泥沙

项目灌注桩施工采用临时施工钢平台进行钻孔，施工平台采用钢管桩搭设，直径为 0.63m，壁厚 0.1m。参考桩基施工悬浮物公式：

$$M = \frac{1}{4}\pi d^2 \cdot h \cdot \rho \cdot n$$

式中：*M*——单根桩基施工时产生的泥沙量，分为不同区段相应泥沙产生量，此处取全区段平均值；

d——外直径，直径为 0.63m；

d_n——内直径，钢管桩直径为 0.63m，壁厚 0.1m，故直径为 0.53m；

h——桩基入土深度，根据设计资料，取 20m；

ρ——为底质泥沙的湿容重，约为 1.7×10^3kg/m^3；

n——泄漏量，按照垢工量的 5%估算。

每个钢管桩基施工时间约为 0.5h，则每个钢管桩沉振悬浮物产生量为：0.25×3.14×(0.63^2-0.53^2)×20×1.7×10^3×10%/1800≈0.09kg/s。

（5）施工平台钢管桩拔除悬浮泥沙

钢管桩拔除过程中，主要是外壁附着泥层发生悬浮，可根据钢管桩外壁面积进行计算：

$$Q=\frac{[\pi \cdot D \cdot h+\pi \cdot (D-d) \cdot h] \cdot \varphi \cdot \rho}{t}$$

其中：Q——悬浮泥沙发生量，kg/s；

D——钢管桩直径，施工平台钢管桩直径 0.63m；；

d——钢管桩厚度，0.1m；

h——钢管桩泥下深度，平均取 20m；

ψ——钢管桩外壁附着泥层厚度，取 0.01m；

ρ——附着泥层容重，平均按 $1.7\times10^3kg/m^3$；

t——拔桩时间，0.5h。

经计算，Q=（3.14×0.63×20+3.14×（0.63-0.1）×20）×0.01×1700/1800≈0.60kg/s。

（2）广海渔港（烽火角港区）纳泥区溢流源强

本项目广海渔港（烽火角港区）采用 $400m^3/h$ 绞吸挖泥船疏浚，通过 $280m^3$ 自航泥驳船水上运输 7km 至吹泥船，再使用 $800m^3/h$ 吹泥船吹填至业主指定抛泥地点（广海渔港主港区东侧纳泥区），吹填溢流悬浮泥沙的发生量参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中提出的公式进行估算：

$$Q_3=cQ$$

式中：

Q_3——溢流口（kg/s）；

c——溢流口悬浮物浓度控制标准（kg/m^3）；

Q——溢流口流量（m^3/s）。

本项目广海渔港（烽火角港区）纳泥区溢流口下游为广海湾排污功能区（执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类水质标准），参照《广东省水污染物排放限值标准》（DB44/26-2001），本项目广海渔港（烽火角港区）纳泥区溢流口 SS 排放浓度不能大于 100mg/L。

本项目广海渔港（烽火角港区）陆域纳泥区与“台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程”吹填区位于同一地块，纳泥区溢流口 SS 排放浓度不能大于 100mg/L。吹填疏浚泥的泥水比例均按 1:4 计算。

本项目广海渔港（烽火角港区）采用 1 艘 $400m^3/h$ 绞吸挖泥船进行疏浚。

“台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程”拟采用 $3000m^3/h$ 的绞吸船进行吹填施工。

①本项目单独抛泥的溢流源强

本项目广海渔港（烽火角港区）溢流流量为 $800m^3/h\times4/5=640m^3/h$（约 $0.18m^3/s$），则本项目吹填溢流悬浮泥沙产生源强约为 $100mg/L\times10^{-3}\times0.18m^3/s\approx0.018kg/s$。

②与“台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程”同时抛泥的溢流源强

若本项目与三期工程同时进行吹填时，溢流口溢流排泥水量为（800m³/h+3000m³/h）×4/5=3040m³/h（0.84m³/s）。则吹填区溢流口产生的悬浮泥沙源强为 100mg/L×10⁻³×0.84m³/s=0.084kg/s。

本项目各施工工艺产生的悬浮泥沙情况汇总如下：

表 4.2.1-1　本项目各施工工艺产生的悬浮泥沙情况表

区域	序号	工艺		悬浮泥沙源强
横山渔港	1	疏浚工程		1.54kg/s
广海渔港（烽火角港区）	1	码头工程灌注桩施工		0.06kg/s
	2	护岸工程灌注桩施工		0.05kg/s
	3	疏浚工程		0.62kg/s
	4	施工平台钢管柱打桩		0.09kg/s
	5	施工平台钢管柱拔除		0.60kg/s
	6	溢流	单独抛泥源强	0.018kg/s
			与“台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程”同时抛泥的溢流源强	0.084kg/s

4.2.1.2 废水

1、船舶污水

施工船舶污水包括船舶含油污水和船舶生活污水。

（1）施工船舶含油污水

参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）的船舶含油污水水量资料，舱底含油污水发生量详见 4.2.1-2。

本工程水上作业船约 6 艘（1 艘 280m³ 自航泥驳船、1 艘 400m³/h 绞吸式挖泥船、1 艘 1000m³/h 绞吸式挖泥船、1 艘 800m³/h 吹泥船、2 艘 800 匹拖轮），其中，1 艘 1000m³/h 绞吸挖泥船投入的总载重均介于 1000~3000 吨，800m³/h 吹泥船投入的总载重介于 500~1000 吨，400m³/h 绞吸式挖泥船、280m³ 自航泥驳船、800 匹拖轮总载重均小于 500 吨。则投入施工船舶舱含油污水合计产生量约 1.37m³/d，计算出本项目高峰期施工船舶舱含油污水的产生情况见表 4.2.1-3。

舱底油污水浓度在 2000~20000mg/L 之间，取 10000mg/L 计算，则船舶含油污水中石油类产生量为 13.7kg/d。施工船舶含油污水收集上岸后交由有处理能力

的单位接收处理，禁止在施工水域排放。

表 4.2.1-2 船舶含油污水水量

船舶吨级 DWT(t)	舱底油污水产生量(t/d-艘)	船舶吨级 DWT(t)	舱底油污水产生量(t/d·艘)
500	0.14	3000～7000	0.81～1.96
500～1000	0.14～0.27	7000～15000	1.96～4.20
1000～3000	0.27～0.81	15000～25000	4.20～7.00

表 4.2.1-3 船舶含油污水产生量一览表

船舶吨级(t)	投入船舶数量	舱底油污水产生量(t/d·艘)	油污水产生总量(t/d)
500	4	0.14	0.56
500~1000	1	0.27	0.27
1000-3000	1	0.54	0.54
合计			1.37

（2）船舶生活污水

本工程水上施工作业人员约为 30 人，根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T69 1461.3-2021），施工人员用水量按每人每天 150L，排污系数按 90%计，则施工人员生活污水产生量约 4.05m^3/d。施工船舶生活污水收集上岸后委托有处理能力的单位接收处理。

污水中的主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、SS、总磷、LAS 等，本项目生活污水参考《排水工程》（下册）和环境保护部环境工程评估中心编制的《社会区域类环境影响评价》（第三版）中的生活污水数据进行分析估算，各污染物浓度分别取：COD_{Cr} 约 400 mg/L、BOD_5 约 200mg/L、NH_3-N 约 25mg/L，SS 约 220mg/L、总磷约 8mg/L、LAS 约 20mg/L。

表 4.2.1-4　施工期生活污水污染源强汇总

生活污水	平均单日用工数量（人）	用水量（m^3/d）	排水量（m^3/d）	用工时间（月）	排水量合计（m^3）	污染物产生量（t）					
						CODcr	BOD_5	SS	氨氮	总磷	LAS
施工船舶	30	4.5	4.05	23	2608.2	1.04	0.52	0.57	0.07	0.02	0.05

2、陆域污水

陆域施工污水包括陆域施工废水和生活污水。

（1）施工废水

陆域施工废水主要为预制场混凝土搅拌用水、浇注养护用水以及其他机械冲

洗废水，其中前两项用水占92%以上。类比同类码头项目，目前预制场混凝土搅拌，横山渔港和广海渔港（烽火角港区）浇注养护产生的废水量均约45m³/d，施工废水中SS浓度较高，横山渔港和广海渔港（烽火角港区）的施工营地均分别设有1座沉淀池及1座沉砂池，对施工废水进行充分处理后回用于施工现场抑尘洒水和构件养护用水，不外排。

（2）生活污水

陆上施工人员平均日用工数量约40人，根据《用水定额第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），施工人员用水量按区农村居民每人每天150L计，排污系数按90%，则施工人员生活污水产生量约13.5m³/d，污水中的主要污染物为COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、SS和总磷等。

本项目生活污水参考《排水工程》（下册）和环境保护部环境工程评估中心编制的《社会区域类环境影响评价》（第三版）中的生活污水数据进行分析估算，各污染物浓度分别取：COD_{Cr}约400 mg/L、BOD_5约200mg/L、NH_3-N约25mg/L，SS约220mg/L、总磷约8mg/L、LAS约20mg/L。

施工期陆域施工人员生活污水依托住宿与办公租用的民房或港区现有污水处理设施，纳入当地生活污水一同由市政污水处理厂处理，不在水域内排放。

表4.2.1-5　施工期生活污水污染源强汇总

生活污水	单日用工数量（人）	用水量（m³/d）	排水量（m³/d）	用工时间（月）	排水量合计（m³）	污染物产生量（t）					
						CODcr	BOD_5	SS	氨氮	总磷	LAS
陆域施工	40	6	5.4	23	3477.6	1.39	0.70	0.77	0.09	0.03	0.07

4.2.1.3 废气

施工营地不设食堂，无食堂燃烧燃气产生的废气和油烟产生。施工过程中造成大气污染的主要产生源有：车船燃油排放的燃油；施工扬尘（施工建筑材料的装卸、运输、堆砌过程以及开挖弃土的堆砌、运输过程中造成扬尘和洒落等）。

1、燃油废气

施工船舶、施工机械和运输车辆的燃油废气，主要污染物为SO_2、NO_x和烟尘，此类废气为间断排放，同时作业时间的相对有限，燃油量少，施工船舶车辆使用符合标准的燃料油，其烟气产生量相对较少，随着施工的结束将消失。车船

燃油废气排放标准执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）。

2、施工扬尘

施工扬尘主要包括钢筋切割粉尘、建材运输、露天堆放、装卸等过程产生的扬尘。

施工道路泥土砂石未及时清理，施工车辆行驶经过时带出的尘土，均为无组织排放。由于项目所处区域开阔、空气流通性好，项目施工扬尘不会对环境产生明显影响。

本项目施工场地内设有堆场，施工期间会产生扬尘。堆场物料的种类、性质及风速与起尘量有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘。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，会对周围环境造成一定的影响。根据同类型工程的实测数据，在通常情况下，距离施工场界 200m 处 TSP 浓度约在 0.20～0.50mg/m³之间。切割粉尘粒径较大，沉降较快，基本上在下料区内收集下来。本项目施工场地的废气无组织排放。日常通过洒水可以有效地抑制扬尘，使扬尘量减少 70%～80%。此外，对粉状物料采取遮盖防风措施也能有效减少扬尘污染。

3、沥青烟

本工程路基采用沥青铺设，且项目采用商品沥青，施工中沥青烟主要来自沥青摊铺。摊铺时沥青由压路机压实并经 10min 左右自然冷却，沥青混合料温度降至 82℃以下，沥青烟将明显减弱，待沥青基本凝固，沥青烟也随即消失。

4.2.1.4 噪声

本项目施工期的噪声源强主要来源于施工现场的各类机械设备，主要包括绞吸式挖泥船、挖掘机、夯实机、装载机、压路机、拖轮、锚艇、振动锤、挖掘机、混凝土搅拌机、起重机等，参考同类型施工机械设备的噪声源声级，噪声源强在 70～105dB（A）之间。

表 4.2.1-6　施工机械噪声源强　单位：dB（A）

序号	施工设备	（声压级距声源距离）/dB（A）/5m
1	绞吸式挖泥船	85
2	吹泥船	85
3	泥驳船	85
4	夯实机	105

序号	施工设备	（声压级距声源距离）/dB（A）/5m
5	装载机	80
6	压路机	80
7	拖轮	80
8	锚艇	80
9	振动锤	80
10	挖掘机	78～90
11	混凝土搅拌机	85
12	起重机	75
13	打桩船	105
14	沥青摊铺机	82

上表施工机械设备噪声源强为一般经验值，根据机械设备型号和保养程度会有差异。为了尽量减小本项目建设施工排放噪声对周围环境可能造成的影响，建设单位和施工单位应按照有关规定，采取切实可行的措施来防治噪声污染，如避免高噪声设备在作息时间（中午或夜间）作业，尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声设备，加强对施工设备的维修保养等。

4.2.1.5 固体废弃物

本项目固废根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）的判定，根据《国家危险废物名录（2025 版）》以及《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）判定，判断结果见下表。

表 4.2.1-7 固废性质判断及产生量汇总

序号	固体废物名称	产生工序	类别	种类	废物代码	产生量	处置去向
1	船舶生活垃圾	施工船舶人员生活	一般固废	SW64 其他垃圾	900-099-S64	30kg/d	统一收集后上岸由环卫部门统一处置
2	陆域施工人员生活垃圾	员工生活	一般固废	SW64 其他垃圾	900-099-S64	0.1t/d	由环卫部门统一处置
3	建筑垃圾	施工过程	一般固废	SW72 建筑垃圾	900-001-S72	/	政府部门指定的位置处置或综合利用
4	疏浚物	疏浚施工	一般固废	SW91 清淤疏浚污泥	900-001-S91	92.235 万 m^3	拟吹填至陆域纳泥区
5	灌注桩泥浆钻渣	灌注桩施工	一般固废	SW71 工程泥浆	900-001-S71	0.26 万 m^3	运往合法消纳场处置

序号	固体废物名称	产生工序	类别	种类	废物代码	产生量	处置去向
6	沉淀池污泥	施工废水处理	一般固废/危废	/	/	/	施工期按《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）要求开展固体废物属性鉴别，根据鉴别结果确定其类别及代码后，按相应规范要求贮存和处置
7	废机油、含油抹布等	施工机械维护、保养	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	/	交由有能力单位处置

1、船舶生活垃圾

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149－2018），船舶施工人员生活垃圾产生量按 1kg/（d·人）估算，船舶施工作业人员约为 30 人，施工期船舶生活垃圾排放量为 30kg/d。船舶生活垃圾统一收集后上岸由环卫部门统一处置。

2、陆域生活垃圾

施工期施工人员按 100 人计，施工人员生活垃圾发生系数按照 1kg/天·人估算，则陆域生活垃圾产生量为 0.1t/d。生活垃圾收集后交陆域环卫部门统一处理。

3、建筑垃圾

建筑垃圾中建筑材料下脚料、断残钢筋头、包装袋、废旧设备等，均可以回收综合利用。另一部分建筑碎片、碎砖头、废水泥、石子、泥土等少量建筑材料废弃物运至政府部门指定的位置处置或综合利用。

4、疏浚土

本项目疏浚总量为 92.235 万 m^3，本项目暂考虑将横山渔港 69.02 万 m^3 疏浚土弃至横山渔港后方的纳泥区，广海渔港（烽火角港区）23.215 万 m^3 疏浚土均吹填至广海渔港主港区东侧纳泥区。

根据章节“6.9 疏浚土特性疏浚物成分现状调查与评价”对疏浚物的检测结果，项目疏浚土不含有超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第二类用地筛选值的成分，满足纳泥区用地土壤环境质量要求。

5、灌注桩泥浆钻渣

本项目广海渔港（烽火角港区）码头和护岸灌注桩打桩产生废弃泥浆固化物和钻渣，根据工程主要建设内容及土石方平衡分析，广海渔港（烽火角港区）灌注桩施工产生的泥浆及钻渣约 0.26 万 m^3，运至广海渔港主港区东侧纳泥区。

6、沉淀池污泥

施工期，施工营地产生的施工废水经沉淀池处理后上清液回用，施工废水沉淀池产生的污泥，应在施工期按照《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）、《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）及《国家危险废物名录（2025年版）》的相关要求，开展固体废物属性鉴别工作。根据鉴别结果确定其固体废物类别后，严格按照相应类别根据固废鉴别结果按一般固废或危废分类交由有能力单位处置。

7、危险废物

施工机械由于机械保养、维护将产生少量废机油（HW08，危险废物代码900-214-08）、含油抹布（HW49，危险废物代码 900-041-49）等危险废物，均交由有资质单位处理，且危险废物贮存设施应当符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）要求。

4.2.1.6 施工期污染源强汇总

本工程施工期源强汇总详见下表。

表 4.2.1-8　工程施工期污染源强及拟采取污染防治措施

环境要素	污染源		主要污染物	污染物源强	拟采取污染防治措施
悬浮颗粒物	疏浚	横山渔港	悬浮物	绞吸挖泥船 1.54kg/s	控制施工强度，自然排海
		广海渔港	悬浮物	绞吸船 0.62kg/s	控制施工强度，自然排海
	桩基	广海渔港	悬浮物	码头 0.06kg/s；护岸 0.05kg/s	控制施工强度，自然排海
	施工平台	广海渔港	悬浮物	打桩 0.09kg/s；拔除 0.60kg/s	控制施工强度，自然排海
	纳泥区溢流	横山渔港	悬浮物	0.022kg/s	采取分区围堰、沉淀池
		广海渔港	悬浮物	0.018kg/s	
废水	船舶含油污水		石油类	船舶含油污水量 1.37m^3/d，石油类 13.7kg/d	收集上岸后交由有处理能力的单位接收处理

环境要素	污染源		主要污染物	污染物源强	拟采取污染防治措施
	船舶生活污水		COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷、LAS	4.05m^3/d	
	施工废水	横山渔港	SS	45m^3/d	场内沉淀池沉淀处理后循环利用或用于路面洒水抑尘
		广海渔港		45m^3/d	
	陆域生活污水		COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷、LAS	13.5m^3/d	经市政管网送至市政污水处理厂处理
废气	施工机械设备、车辆和船舶尾气		SO_2、NOx、烟尘	/	采用油耗低的机械设备，保证施工机械正常运行
	施工扬尘		TSP	/	合理规划施工区位置，避免大风条件下的施工，洒水抑尘，物料加盖遮挡
	陆域施工		沥青烟	/	在具有良好的大气扩散条件时进行沥青摊铺，沥青混凝土铺设应选在有二级以上的风力条件下进行，以避免局部过高的沥青烟浓度。
噪声	施工船舶、设备噪声		等效 A 声级	70～105dB（A）	设备选型、减振、加强保养、避免夜间施工、施工车辆经过敏感点路段时禁止鸣笛、控制车速、减少高噪音作业时间等
固体废弃物	施工船舶生活垃圾		/	0.03t/d	分类收集上岸后由市政环卫部门统一处理
	陆域生活垃圾		/	0.2t/d	集中收集后由市政环卫部门统一处理
	建筑垃圾		/	/	建筑垃圾可回收部分综合利用，不能回收利用部分集中堆放分类收集，运至城管部门指定的位置处置或综合利用。
	沉淀池污泥		/	/	根据固废鉴别结果按一般固废或危废分类交由有能力单位处置
	疏浚土	横山渔港	/	69.02 万 m^3	拟吹填至横山渔港后方纳泥区
		广海渔港	/	23.215 万 m^3	拟吹填至广海渔港主港区东侧纳泥区
	灌注桩泥浆钻渣		/	0.26m^3	运至广海渔港主港区东侧纳泥区
	危险废物		废机油、含油抹布	少量	交有资质单位处理

4.2.2 营运期污染源强估算

4.2.2.1 废水

1、船舶污水

营运期船舶污水包括船舶含油污水和船舶生活污水。

（1）船舶含油污水

船舶含油污水的主要来源是机舱内各种泵、阀门和管路漏出的油和水，机器在运转时漏出的润滑油，主辅机燃料油及加油时的溢出油，机械设备及机舱防滑铁板洗刷时产生的油污水等混合在一起形成的含油污水。

根据本项目设计资料，本次新建横山渔港码头以停靠 200HP 渔船（100 吨）为主；新建广海渔港（烽火角港区）码头以停靠 600HP 渔船（400 吨）和 500t 冷藏运输船为主，本次评价以 600HP 渔船进行新建广海渔港（烽火角港区）码头到港船舶船舱底油污水的计算，考虑减去恶劣天气、码头维修及休渔期影响的天数后，本项目渔港港口作业天数取 260 天。根据本项目的工程可行性研究报告预测，横山渔港 2027 年卸港量按 5 万吨考虑，广海渔港（烽火角港区）2027 年卸港量按 10 万吨，考虑类比电白区博贺中心渔港，其港内卸港量为 14 万吨，过港渔船约为 18686 艘次，可推算：横山渔港过港渔船约为 6674 艘次，广海渔港（烽火角港区）过港渔船约为 13348 艘次。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）的船舶含油污水水量表，核算项目营运期船舶含油污水产生量，见表 4.2.1-2。

表 4.2.2-1 船舶油污水产生量

区域	船型	船舶吨级 DWT（t）	到港船舶数量（艘/年）	日最大到港船舶数量（艘日）	舱底油污水产生系数（t/d·艘）	含油污水日最大产生量（t/d）	含油污水年产生量（m^3/a）
横山渔港	200Hp	100	6674	26	0.14	3.64	946.4
广海渔港（烽火角港区）	600Hp	400	13348	52	0.14	7.28	1892.8
合计						10.92	2839.2

本项目到港船舶油污水最大产生量为 2839.2m^3/a（横山渔港 946.4m^3/a，广海渔港（烽火角港区）1892.8m^3/a），船舶油污水的含油浓度为 2000mg/L～20000mg/L 不等，本次评价计为 10000mg/L，则石油类污染物产生量为 28.39t/a（横山渔港 9.46t/a，广海渔港（烽火角港区）18.93t/a）。船舶含油污水接收至码头上设置的油污水暂存罐，定期定时运至有能力的环保公司进行无害化处理，并符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求。

（2）船舶生活污水

根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T69 1461.3-2021），到港船舶人员生活用水量按每人每天 150L，排污系数按 90%计，则船舶生活污水统计情况如下表所示，船舶生活污水产生量约为 13689m³/a（横山渔港 2737.8m³/a，广海渔港（烽火角港区）10951.2m³/a）。码头上设置船舶污染物接收点收集船舶生活污水后依托周边对应污水处理厂集中处理，不直接外排。

表 4.2.2-2　船舶生活污水产生量

区域	船型	船员（人）	日最大到港船舶数量（艘/日）	污水日最大产生量（m³/d）	污水年产生量（m³/a）
横山渔港	200Hp	3	26	10.53	2737.8
广海渔港（烽火角港区）	600Hp	6	52	42.12	10951.2
合计		/		52.65	13689

2、陆域生活污水

本项目横山渔港范围内未设置渔港管理中心，运营期无生活污水产生；广海渔港（烽火角港区）渔港管理中心劳动定员约 15 人，产生的陆域生活污水经三级化粪池预处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001） 第二时段三级标准后经市政管网排入市政污水处理厂处理。

根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T69 1461.3-2021），本项目人员生活用水量按每人每天 150L。计算得：生活用水量约为 2.25m³/d（585m³/a）。生活污水废水产生系数按 0.9 计，根据用水量计算得广海渔港烽火角港区生活污水产生量约 2.03m³/d（526.5m³/a）。

本项目生活污水参考《排水工程》（下册）和环境保护部环境工程评估中心编制的《社会区域类环境影响评价》（第三版）中的生活污水数据进行分析估算，各污染物浓度分别取：COD_{Cr} 约 400mg/L、BOD_5 约 200mg/L、NH_3-N 约 25mg/L，SS 约 220mg/L、总磷约 8mg/L、LAS 约 20mg/L。本项目生活污水产排污情况见表 4.2.2-3。

表 4.2.2-3　营运期陆域生活污水污染源强一览表

产生环节	平均单日用工数量（人）	用水量 L/（人·d）	排水量 (m³/d)	年用水天数	年排水量（m³/a）	污染物产生量（t/a）					
						CODcr	BOD_5	SS	氨氮	总磷	LAS
陆域员工	15	150	2.03	260	526.5	0.21	0.11	0.12	0.01	0.004	0.01

3、码头面冲洗废水

根据项目水平衡分析，本项目横山渔港码头面冲洗废水产生量约 16.8m³/d（4368m³/a）；广海渔港（烽火角港区）码头面冲洗废水产生量约 20.4m³/d（5304m³/a）。码头面冲洗主要是冲洗卸鱼作业产生的泥水或渔货残渣。

根据资料收集和《路桥国家级沿海渔港经济区项目金清渔港提升工程环境影响报告书》中现有项目及污染物产排情况，台州市路桥区金清渔港实际渔获吞吐量平均值约为 10.4 万吨/年，渔业高桩码头及渔用作业平台主要用于水产品卸货和转移、渔民修晒网，并定期冲洗；码头冲洗废水由污水收集池内收集的废水将排放至市政污水管网。因此，本项目从规模、功能及污水处理设施上与台州市路桥区金清渔港类似。

本项目码头冲洗废水参考 2025 年台州市路桥区金清渔港的码头初期雨水和冲洗废水检测报告（YZ20250148）中的污染物浓度：CODcr 为 295mg/L，SS 为 126mg/L，氨氮为 3.33mg/L，总氮为 16.8mg/L，总磷为 3.26mg/L。本项目废水中污染物情况见表 4.2.2-4。

表 4.2.2-4　码头面冲洗废水水质一览表

区域	面积（m²）	用水量（m³/d）	排水量（m³/d）	年用水天数	年排水量（m³/a）	污染物产生量（t/a）				
						COD	SS	氨氮	总氮	总磷
横山渔港	4200	21	16.8	260	4368	1.29	0.55	0.01	0.07	0.01
广海渔港（烽火角港区）	5100	25.5	20.4	260	5304	1.56	0.67	0.02	0.09	0.02
合计	9300	46.5	37.2	520	9672	2.85	1.22	0.03	0.16	0.03

本项目码头面冲洗废水经排水明沟汇流后排至码头新建集污池收集，经潜污泵输送至市政污水管网处理，横山渔港码头面冲洗废水纳入周边渔业村污水处理站处理；广海渔港（烽火角港区）码头面冲洗废水纳入台山市广海生活污水处理厂进行处理。

4、初期雨水

根据项目水平衡分析，本项目横山渔港码头面受污染初期雨水量约为 56.7m³/次；广海渔港（烽火角港区）码头面受污染初期雨水量约为 68.85m³/次。

一年内暴雨频次按 12 次/年计，则横山渔港码头面初期雨水总量约为 453.6m³/a；广海渔港（烽火角港区）码头面初期雨水总量约为 550.8m³/a。初期雨水主要污染物为 SS。

5、维护性疏浚悬浮物

本项目维护性疏浚施工方式与施工期一致，其悬浮泥沙产生源强与施工期一致。

4.2.2.2 废气

（1）船舶燃油废气

根据《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168 号），船舶应具备船舶岸电系统装载装置，码头应使用岸电系统，船舶靠泊按要求接入岸电，其进出港产生的废气量较少，港区空气扩散条件较好，不作定量计算。

进出港船舶及港作车船应定期进行维修和保养，保障船上发动机及有关设备经检验机构检验合格，须使用含硫量不超过 0.5%m/m 燃油，控制废气 SO_2 达标排放，减少对陆域敏感目标产生污染影响。

（2）运输车辆燃油废气、扬尘

本项目码头作业车辆较少，码头不设置作业船舶。由于港作车船废气产生点分散，港区空气扩散条件较好，港区开阔通风，产生的汽车尾气可迅速稀释扩散，对周围环境空气不会产生港区道路以及码头均为水泥/沥青地面，渔业产品等含水量较大，能够有效抑制扬尘，因此道路表面粉尘较少。本次评价不做定量计算。

（3）渔货异味

渔货装卸、运输过程会有腥味臭气产生，港区开阔通风，有利于异味散发，对大气环境影响较小。

4.2.2.3 噪声

本项目营运期噪声主要来自于进出船舶噪声、码头装卸设备噪声及运输货物车辆的噪声，噪声值为 65～105dB（A）。主要设备噪声级见下表：

表 4.2.2-4　主要设备噪声源

序号	噪声源	噪声值，dB（A）	源强高度（m）
1	船舶鸣笛声	105	1
2	渔获装卸设备	70～80	4
3	运输车辆	65~80	1

4.2.2.4 固体废弃物

（1）船舶生活垃圾

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018），船舶生活垃圾发生系数平均按 1.5kg/人·日计，根据 4.2.2.1 节，平均每天到港船舶船员人数约为 390 人，则运营期船舶生活垃圾产生量约为 0.585t/d。船舶生活垃圾主要是食物残渣、卫生清扫物、废旧包装袋、瓶、罐等，分类收集后送岸上环卫部门统一处理。

（2）卸鱼废物

营运期码头装卸水产品会产生少量死鱼等固体废物，及时清理后交环卫部门处理。

（3）港区员工生活垃圾

本项目横山渔港范围内未设置渔港管理中心，运营期无员工生活垃圾产生；广海渔港（烽火角港区）渔港管理中心劳动定员 15 人，员工均不在项目内食宿，生活垃圾产生量按 1.5kg/人·日计，则港区员工生活垃圾产生量约为 0.023t/d。港区员工生活垃圾主要是食物残渣、卫生清扫物、废旧包装袋、瓶、罐等，分类收集后交由环卫部门统一处理。

（4）维护性疏浚土

广海渔港（烽火角）港区的港池年回淤量约 536.58m^3，出海航道年回淤量约 2092.2m^3，横山渔港港区年回淤量约 7670.96m^3。届时应以实测数据为准。

营运期维护疏浚物拟外抛于生态环境主管部门指定的海上抛泥区或吹填至指定陆域吹填区。

4.2.2.5 .营运期污染源强汇总

本工程营运期源强汇总详见下表。

表 4.2.2-5　营运期污染源强及拟采取污染防治措施

环境要素	污染源	主要污染物	污染物源强	拟采取污染防治措施
废水	船舶含油污水	水量	2839.2m^3/a（横山渔港 946.4m^3/a，广海渔港（烽火角港区）1892.8m^3/a）	收集上岸后由有能力单位接收处理。
		石油类	28.39t/a（横山渔港 9.46t/a，广海渔港（烽火角港区）18.93t/a）	
	船舶生活污水	COD、BOD_5、	13689m^3/a（横山渔港 2737.8m^3/a，	码头设置船舶污染物

环境要素	污染源		主要污染物	污染物源强	拟采取污染防治措施
			SS、氨氮	广海渔港（烽火角港区）10951.2m³/a）	接收点收集船舶生活污水，依托周边污水处理厂集中处理。
	陆域员工生活污水 广海渔港（烽火角港区）		CODcr、BOD_5、SS、氨氮、总磷	526.5m³/a	经现有三级化粪池预处理后排入市政管网送至市政污水处理厂处理
	码头面冲洗废水		CODcr、SS、氨氮、总氮、总磷	9672m³/a（横山渔港 4368m³/a，广海渔港（烽火角港区）5304m³/a）	经排水明沟汇流后排至码头新建集污池收集，经潜污泵输送至市政污水管网处理
	初期雨水		SS	横山渔港约为 56.7m³/次；广海渔港（烽火角港区）约为 68.85m³/次	
	维护性疏浚悬浮物	横山渔港	悬浮物	绞吸挖泥船 1.54kg/s	控制施工强度，自然排海
		广海渔港	悬浮物	绞吸船 0.62kg/s	控制施工强度，自然排海
废气	船舶燃油废气		SO_2、NOx 和颗粒物	少量	无组织扩散
	运输车辆燃油废气、扬尘			少量	
	道路扬尘		TSP	/	
	渔货异味		恶臭	/	
噪声	装卸设备、船舶汽车噪声		等效 A 声级	65~105dB（A）	采用隔声、减振措施，控制车速，控制鸣笛，加强绿化，合理安排作业时间
固体废弃物	船舶生活垃圾		/	0.585t/d	分类收集上岸后由市政环卫部门统一处理
	陆域生活垃圾		/	0.023t/d	收集后交由环卫部门统一处理
	卸鱼废物		/	少量	收集后交由环卫部门统一处理
	维护性疏浚土		疏浚物	约 1.03 万 m³/a	拟外抛于指定的海上抛泥区或吹填至指定陆域吹填区

4.3 工程各阶段非污染环节与环境影响分析

4.3.1 施工期非污染生态环境影响分析

本项目主要工程均位于海域，施工期主要非污染生态环境影响环节包括水工构筑物及疏浚工程对海洋生态及渔业资源和港区通航等影响。

1、施工期对海域自然属性的影响分析

水工构筑物占海、疏浚工程改变了海域自然属性，改变了海域自然水深，项目建成后将会引起工程区局部水文动力的变化，进而导致地形地貌和泥沙冲淤环境的变化。

2、施工期对海域生态的影响分析

项目建设破坏了底栖生物赖以生存的底质环境，可能造成部分来不及逃离的底栖生物直接死亡；此外，工程改变区域自然环境和生态环境，对工程区局部海域的生态环境和生物多样性造成一定的影响。

3、施工期对渔业资源的影响分析

本项目施工作业场附近水体在施工期将受到一定程度污染，浮游生物、底栖生物等饵料生物量将有所减少，水生环境及饵料生物的改变，将使鱼类密度有所降低，在施工结束后，影响不再持续。

4、施工期对通航安全的影响分析

施工期将投入多艘施工船舶，施工海区船流密度将有所增加，对过往船舶的航行将产生一定的影响。施工水域应正确显示施工信号，主动与过往船只联系，注意避让，保证通航安全。

4.3.2 运营期非污染生态环境影响分析

营运期主要的非污染生态环境影响环节包括水工构筑物及疏浚完工后对海域水文冲淤环境的影响；船舶停泊对周边利用锚地的影响；营运期船舶进出通航碰撞溢油风险事故亦可对海域造成影响。

（1）水工构筑物占海、疏浚工程改变了海域自然属性，改变了海域自然水 深，项目建成后将会引起工程区局部水文动力的变化，进而导致地形地貌和泥沙 冲淤环境的变化。

（2）本项目营运期随着到港船舶的逐渐增加，如未和海事部门充分沟通协调，充分听取海事部门指挥调度意见，可能会与船舶利用锚地的需求冲突。

（3）项目运行期间，营运期船舶通航失误碰撞造成的溢油风险事故可对海域造成影响污染海洋环境风险事故。

4.4 总量控制

总量控制是控制污染、实现可持续发展的重要手段。通过环境污染总量控制，根据环境质量标准，调控污染源的分布状况和排放方式，将污染物总量控制在自然环境的承载范围之内。

本工程营运期船舶燃油废气、运输车辆燃油废气属于间歇性短期排放，因此，本项目无需申请 SO_2、NOx 排放总量控制指标。

本工程营运期船舶上岸暂存于含油污水接收点，定期交由有相关处理资质的单位处理；船舶生活污水依托周边污水处理厂处置；码头面冲洗废水及初期经排水明沟汇流后排至码头新建集污池收集，经潜污泵输送至市政污水管网处理，横山渔港码头面冲洗废水及初期雨水纳入周边渔业村污水处理站处理；广海渔港（烽火角港区）码头面冲洗废水及初期雨水纳入台山市广海生活污水处理厂进行处理。其总量指标由台山市广海生活污水处理厂及渔业村污水处理站分配，本项目不再单独另设。

5 区域自然环境现状

5.1 自然环境概况

5.1.1 气候特征

项目所在区域位于广东省台山市，地处北回归线以南，南部北部的广东沿海，属于典型的亚热带季风气候区，夏季盛吹南风，冬季盛吹北风，受海洋天气影响显著，夏季不酷热，冬季不严寒，气候温和，雨量充沛，日照充足，热量丰富。

本报告的气候气象资料引用台山气象站（112.7858°E，22.2472°N）近 20 年（2003 年-2022 年）的常规气候统计资料的统计结果。该区域特征如下：

5.1.1.1 气温

据台山市气象站 2003 年-2022 年气象观测资料，统计出年平均温度，由统计结 果可知台山市累年逐月平均气温的最高值出现在 7 月份，为 28.9℃；最低值出现在 1 月份，为 14.6℃，近 20 年极端最低气温出现在 2010 年 12 月 17 日，为 1.6℃。台山市累年各月平均气温见表 5.1.1-1。

表 5.1.1-1　台山累年各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温	14.6	16.7	19.2	23.1	26.6	28.3	28.9	28.5	27.7	24.9	21	16.2

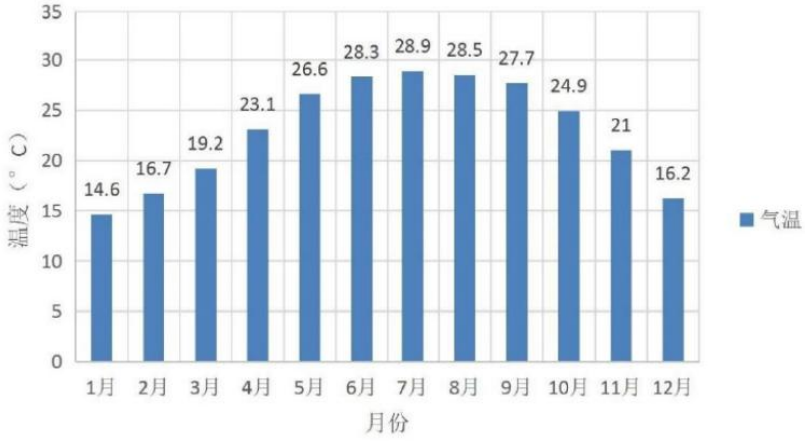


图 5.1.1-1 台山市月平均气温

5.1.1.2 降水

台山气象站 6 月降水量最大（341.5 毫米），11 月降水量最小（31.8 毫米），

近 20 年极端最大日降水出现在 2008 年 6 月 6 日（274.8 毫米）。

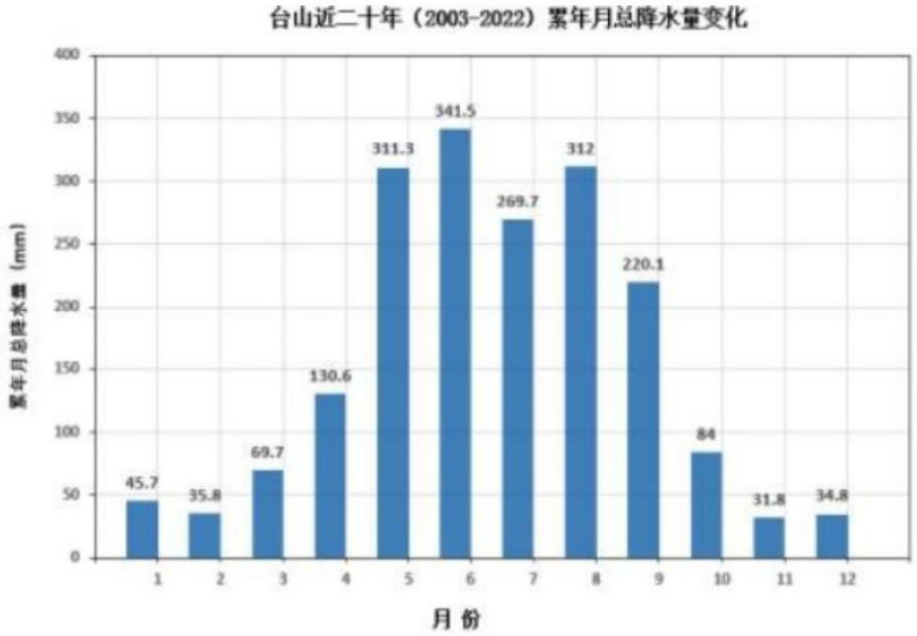


图 5.1.1-2　台山累年月总降水量

5.1.1.3 风况

根据台山气象站近 20 年全年气象统计资料，可统计得到项目所在地区各月地面风风速变化特征及各季小时风速变化特征。累年各月平均风速见表 5.1.2-2。

根据台山市气象站近 20 年全年气象统计资料，项目所在区域主要风向为 NNE 和 N、NE、SSE、NNW，占 52.43%，其中以 N 为主导风向，占到全年 12.04% 左右。累年各风向平均风速及其频率见表 5.1.1-3。

表 5.1.1-2　台山累年各月平均风速（m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	3.8	3.5	3.6	3.2	4.0	4.2	4.3	3.4	3.4	4.2	4.0	3.7

表 5.1.1-3　台山累年各风向平均风速（m/s）、频率（%）

风向 \ 风频	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
N	31.4	20.1	17	11.7	7.9	3.9	3.5	5.7	13.6	23.7	30.3	34.6
NNE	19.4	15.2	13.2	7.3	6.1	3.3	3.7	5.2	13.2	20.9	22.1	24.2
NE	4.6	3.6	4.2	3.6	3.9	2.4	3.5	5.1	7.1	9.8	7.5	6.2
ENE	2.1	2.5	2.1	2.9	2.9	3.2	3.4	4.5	6.4	6.2	3.8	1.9
E	1.4	2.6	2.1	2.9	3.4	3	4.3	4.6	4.8	2.8	2.2	1.3
ESE	1.4	3.2	3.1	3.3	3.8	4.1	5.5	4.7	3.3	2.3	2.2	1.2

风向 \ 风频	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
SE	2.1	3.5	3.7	5.8	5.6	6.8	6.3	6.3	4.2	2.3	1.6	1.1
SSE	1.9	5.6	7.9	12.2	11.5	13	11.8	9.2	5.8	3	2.9	1.3
S	3.8	8.6	12.2	17.9	20.3	24.9	21.8	13.9	8.2	4.4	3.9	2.4
SSW	3.2	5.4	5.1	7.3	10.2	13.6	13.7	10.4	6.1	3.6	2.4	2.1
SW	2.8	3.1	3.1	3.6	4.3	7.1	6.2	6.3	4.4	2.1	2.3	1.6
WSW	1.7	2.2	2.1	2.3	2.4	3	2.3	2.9	2.5	1.5	1.6	1.4
W	1.9	3.2	2.4	2	2.8	2.4	2	3.7	2.9	1.7	1.6	1.6
WNW	2.5	2.8	3.8	3.1	2.2	2.3	2.1	2.8	3	1.8	2.1	2.7
NW	5	5.7	5.8	4.2	3.2	2.2	2.8	3.3	3.9	3.4	3.7	5.1

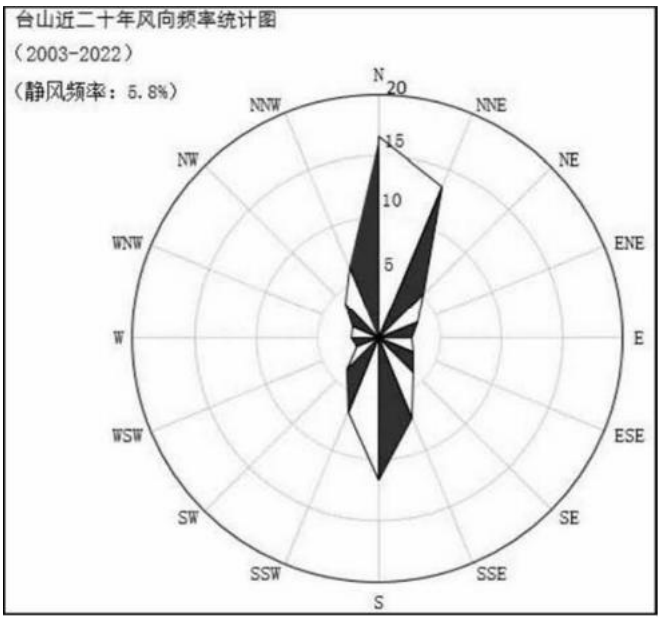


图 5.1.1-2　台山气象站风向玫瑰图

5.1.1.4 相对湿度

台山气象站6月平均相对湿度最大（83.4%），12月平均相对湿度最小（66.7%）。近20年平均相对湿度呈增加趋势，2015年平均相对湿度最大（86.0%），2004年 年平均相对湿度最小（73.0%），无明显周期。

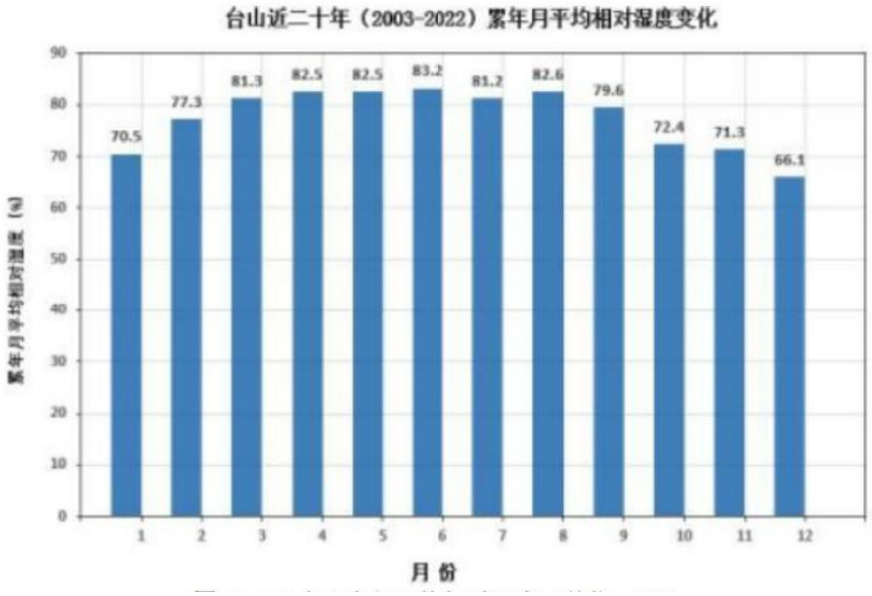


图 5.1.1-3　台山累年月平均相对湿度

5.1.2 水文

5.1.2.1 区域水文特征

台山境内河流分属两个流域，北部河流由东南向西北流归潭江，属珠江流域水系河流；南部和西南部河流从北向南注人南海，属粤西沿海诸小河水系河流。全市集雨面积 100 平方千米以上的河流 10 条，主河道总长 276.78 千米。其中属珠江水系河流有潭江、新昌水、蚬冈水、三合水、公益水、白沙水 6 条，属粤西沿海诸小河水系河流有大隆洞河斗山河、那扶河和深井河 4 条。集雨面积小于 100 平方千米直接流入南海的河流 20 条。评价区域水系属于粤西沿海诸小河水系。

那扶河是一条位于台山西南部，发源于开平市鱼潭山，流经横墩、红坎、泗门大、小门处汇合集水面积 226 平方公里，河流长度 36 公里的一级支流深井水。那扶河经那扶墟后于横山出口镇海湾入南海，流域面积 684 平方公里，主河长 52 公里（其中开平境内 8 千米），河床比降 0.39‰，其出口于横山附近河面宽 3 公里。流域上游已建深井，丹竹等 2 宗中型水库及小一型水库 8 宗，小二型水库 16 宗，控制流域面积 112.9 平方公里，库容 1.44 万立方米。那扶河发源于开平市鱼潭山，流经洪坎、泗门、那扶墟，在横山墟附近注入南海，流经我市 3 个市（区）、5 个乡镇、27 个村（圩居）委会。经本次河长制项目复核，那扶河流域

集雨面积 684 km2，干流河道长 44km，平均坡降 0.39‰，其中开平境内河道长度 7.0km，恩平境内河道长度 14.8km，台山境内河道长度 37.0km。河道中下游河面宽阔，最宽达 3km，咸水可入泗门、那扶墟。水质含盐量高，不能灌溉，可通航。

那扶河的一级支流有深井水、丹竹河、茭箭河、七〇河，均位于台山境内。

深井水是那扶河的一级支流，发源于开平市狮山，流经深井墟，从大、小门颈汇入那扶河，咸潮可达深井墟。河流集雨面积 208km2，干流河长 31.8km，平均坡降 1.07‰。流经开平市的赤水镇及台山市的深井镇及汶村镇，其中开平境内河道长度 6.0km，台山境内河道长度 25.8km。

5.1.2.2 海洋水文

根据工程附近海域多年相关调查结果，拟建项目所在海区的海洋水文特征如下：

（1）基面关系

本项目所在海域基面换算关系见见图 5.1.2-1。



图 5.1.2-1a　基面换算关系示意图（镇海湾海域）

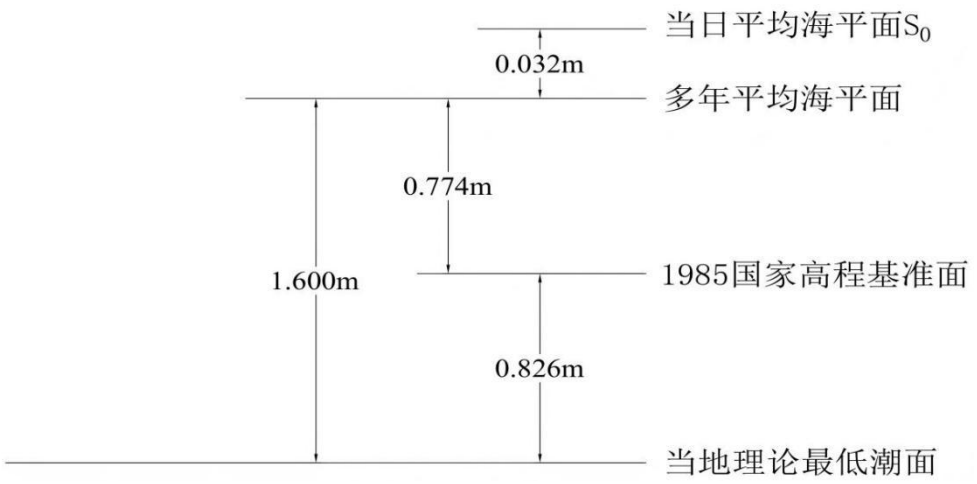


图 5.1.2-1b　基面换算关系示意图（川岛海域）

（2）潮汐

台山市海域的潮汐类型属不正规半日潮。海岛附近海域的潮汐性质因受地形摩擦等因素的影响，潮汐类型在不同区域变化比较明显。

根据本次 2025 年 9 月实测的验潮资料可知，同步观测中三站的潮位变化具有较好的同步性。在一个太阴日内（24.8h），出现 2 次高潮且潮高大致相等，2 次低潮且潮高大致相等，具有明显的规则半日潮特征。三站的最大潮差均发生在落潮，分别为 2.61m、2.32m、2.19m。因 C1 站位于河口，受径流影响，其潮差最大。三站均表现为平均落潮潮差大于平均涨潮潮差。

（3）潮流

本海区的潮流主要由太平洋经巴士海峡和巴林海峡进入南海后形成。在台山电厂附近海区基本为往复型旋转潮流，涨潮流向为西偏北，落潮流向为东偏南，流速一般不超过 0.5m/s，为弱流区。

在上、下川岛之间海域的潮流呈南北方向的往复流，向南至开阔水域潮流旋转性较大。川岛海区洪季的涨潮平均流速在 0.12m/s-1.18m/s，落潮平均流速在 0.23m/s-0.99m/s，涨落潮最大流速在 0.45m/s~1.42m/s；枯季的涨潮平均流速在 0.18m/s-0.74m/s，落潮平均流速在 0.21m/s-0.92m/s；涨落潮最大流速在 0.38m/s~1.10m/s。涨潮流速普遍大于落潮流速，洪季流速普遍大于枯季流速。根据潮位资料，川岛海区潮位特征值（当地理论最低潮面）如下：

实测最高潮位为 2.76m

实测最低潮位为-1.64m

平均高潮位为 0.62m

平均低潮位为-0.57m

（4）径流

广海湾-川岛海域沿岸入海河流少而小，主要在广海湾顶有大同河，由于口门附近建闸，平时流量不大。对本海域影响较大的是珠江口西四门，其中紧邻本海域的黄茅海有崖门和虎跳江汇入，多年平均径流量分别为 202 亿 m^3和 196 亿 m^3，洪季来水占全年 80%，年入海沙量 870t，洪季占 75%。

（5）波浪

本项目位置无波浪观测资料，采用阳江核电临时波浪站（东平沙环，东平东南 6km）资料分析本海域的波浪状况。

阳江核电临时波浪站南面向海，附近有上、下川岛，海陵岛。东平海域波浪场冬季受东北季风影响，主要为 NE 方向；在夏、秋季，该海域吹偏南风，波浪以 E~SW 方向居多，波浪以混合浪为主，且涌浪成份较大，年平均波高为 0.7m。浪向主要集中在 ESE~S 向，频率达 66.8%，最多波向为 ESE 向，频率占 25.0%，其次为 SSE，频率占 21.8%。6～9 月常浪向为 S～SSW 向，其它各月常浪向均为 ESE~SSE 向。年波高分布集中在 ESE~SSW 向，H1/10 在 0.5m~0.75m 之间，频率达 64.3％，2.0m 以上的波高较少出现，频率仅占 0.6％，最大波高出现在 S 方向。年波高波玫瑰图见 4.1.2-2。由于项目附近海域受上川岛、下川岛和澦洲岛的遮蔽作用，海区掩护条件较好，外海波浪经过海岛附近浅滩时发生折射、绕射、破碎后才能进入项目附近海域，因此，进入项目附近海域的海浪较小，主要是小风区 NE 和 E~SW 方向的风波影响本海区。

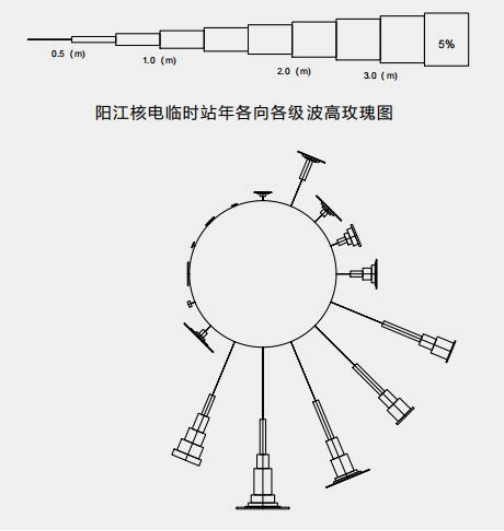


图 5.1.2-2　阳江核电临时站年 H1/10 波高玫瑰图

5.1.3 自然灾害

影响台山市的灾害有热带气旋、暴雨、强对流（龙卷风、冰雹、强雷雨大风）、雷电、低温冷害、高温等，还包括由天气引发的地质灾害。

本工程所在海域主要的自然灾害有风暴潮、热带气旋和地震。

5.1.3.1 热带气旋

热带气旋是发生在热带或副热带洋面上的低压涡旋，是一种强大而深厚的热带天气系统。即产生于热带洋面上的中尺度或天气尺度的暖性气旋。热带气旋常见于夏秋两季，其生命周期可大致分为生成、发展、成熟、消亡 4 个阶段，其强度按中心风速被分为多个等级，在观测上表现为庞大的涡旋状直展云系。成熟期的热带气旋拥有暴风眼、眼墙、螺旋雨带等宏观结构，直径在 100 至 2000km 之间，中心最大风速超过 30m/s，中心气压可降低至 960hPa 左右，在垂直方向可伸展至对流层顶。未登陆的热带气旋可能维持 2 至 4 周直到脱离热带海域，登陆的热带气旋通常在登陆后 48 小时内快速消亡。

2023 年江门市共有 2 个台风登陆，分别为 9 号台风“苏拉”、14 号台风“小犬”。

（1）2309 号台风“苏拉”。2023 年 9 月 2 日 8 时，2023 年第 9 号台风“苏拉”的中心位于广东省台山市近海，就是北纬 21.6 度、东经 112.7 度，中心附近最大风力有 13 级（40 米秒），中心最低气压为 960 百帕。

（2）2314 号台风“小犬”。2023 年 10 月 9 日 5 时，2023 年第 14 号台风“小犬”的中心位于广东省江门台山市东南方向约 90km 的南海北部海面上（北纬 21.7 度、东经 113.4 度），中心附近最大风力有 12 级（33m/s），中心最低气压为 975 百帕，七级风圈半径 180~220km，十级风圈半径 60km，十二级风圈半径 30km；7 时，台风“小犬”被中央气象台降格为强热带风暴级（10 级，28m/s）；9 时，其强度有所减弱，其中心位于广东省江门台山市东南方向约 75km 的南海北部海面上（北纬 21.6 度、东经 113.0 度），中心附近最大风力有 10 级（25m/s）中心最低气压为 985 百帕，七级风圈半径 180~220km，十级风圈半径 50km。

5.1.3.2 风暴潮

风暴潮是一种灾害性的自然现象。由于剧烈的大气扰动，如强风和气压骤变

（通常指台风和温带气旋等灾害性天气系统）导致海水异常升降，同时和天文潮（通常指潮汐）叠加时的情况，如果这种叠加恰好是强烈的低气压风暴涌浪形成的高涌浪与天文高潮叠加则会形成更强的破坏力。

《2023 年广东省海洋灾害公报》显示，2023 年，广东省沿海共发生风暴潮过程 4 次，2 次造成灾害，分别为 2304 号“泰利”台风风暴潮和 2309 号“苏拉”台风风暴潮，共造成直接经济损失 1.83 亿元，未造成人员死亡失踪。2309 号“苏拉”台风风暴潮造成直接经济损失最严重，为 1.04 亿元，约占全年风暴潮灾害直接经济损失的 57%。

2023 年 7 月 17 日 22 时 20 分前后，“泰利”以台风级强度在广东省湛江市南三岛沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 13 级（38 米/秒），中心最低气压 965 百帕。粤西沿岸潮（水）位站观测到 70～140cm 的最大风暴增水，其中北津站、闸坡站和水东站出现了达到当地蓝色警戒潮位的高潮位：珠江口沿岸潮（水）位站观测到 55～120cm 的最大风暴增水，其中珠海站出现了达到当地黄色警戒潮位的高潮位，赤湾站、黄埔站、横门站、三灶站和台山站出现了达到当地蓝色警戒潮位的高潮位。

2023 年 9 月 2 日 3 时 30 分前后，“苏拉”以强台风级强度登陆广东省珠海市金湾区沿海，登陆时中心附近最大风力 14 级（45 米/秒），中心最低气压 950 百帕：当天 13 时 50 分前后，“苏拉”以强热带风暴级强度再次登陆广东省阳江市海陵岛，登陆时中心附近最大风力 10 级（28 米/秒），中心最低气压 982 百帕。珠江口沿岸潮（水）位站观测到 55～125cm 的最大风暴增水，其中赤湾站出现了达到当地黄色警戒潮位的高潮位，惠州站、盐田站、黄埔站、珠海站和台山站等出现了达到当地蓝色警戒潮位的高潮位。

5.1.3.3 地震

根据《中国地震参数区划图》（GB19306-2015）规定及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）场地位于广东台山市，拟建建筑场地地震设防烈度为 6 度，设计地震分组第一组，场地为中软土，场地覆盖层厚度<15m，建筑场地类别为 II 类。其设计基本地震加速度为 0.05g，特征周期值为 0.35g。

5.1.4 地形地貌及冲淤状况

5.1.4.1 区域地质

本项目工程区域内的构造单元属华南褶皱系粤东隆起带，主要构造形迹为褶皱和断层。根据相关区域地质调查资料，影响工程区的主要断裂构造有两条：新会-外海断裂（F3）、西江断裂带（F7），距离横山渔港工程区最近分别 6.3km 和 8.5km，距离广海渔港工程区最近分别 8.5km 和 10.0km，另在杜阮镇北侧和西侧存在若干未知名的次一级断裂。新会-外海断裂在中更新世末期有过活动，更晚期的断裂活动尚无直接证据，西江断裂带为活动性断裂。在项目场地钻探深度内未发现全新的活动性断层及构造痕迹。综合分析本区地质构造稳定性较好。

侵入岩有白垩系第三期黑云母花岗岩，分布于棠下镇和杜阮镇两个镇的山丘地带；白垩系第二期花岗闪长岩，分布于荷镇的山丘地带。

根据区域资料分析，场地内无深大断裂或活动性断裂、破碎带等不良地质构造。根据场地踏勘及现场钻探资料，场地地表未发现明显的地质构造现象，工程区内岩层相对单一，地层稳定，地质构造相对简单，工程区内基底岩层稳定性较好。在本工程区内区域性大断裂不发育。

5.1.4.2 地形地貌与冲淤现状

根据形态成因原则，台山地貌形态主要有山地丘陵、台地阶地、平原、潮间带地貌和海底地貌五个类型。本项目所在区域地处广东地貌区划的崖门-吴川低山丘陵地区，地貌以侵蚀为主，堆积地形次之。海岸呈锯齿状，由混合花岗岩和古生化变质岩构成的独岭以及葛洲等丘陵，呈半岛或岛屿错综分布于本海岸水域。

（1）横山渔港

本项目横山渔港位于镇海湾，是弱谷型海湾，又称那扶溺谷，湾口有潲洲岛和上、下川岛为屏障，湾内受波浪影响较小。海湾向北伸入内陆约 36km，在马骝嘴附近汇合由东北方深井圩而来的另一支溺谷。自沙头冲—马骝嘴以南水面宽阔，达 2~3km。在寨门附近湾口扩展，呈喇叭状，湾内的深水航道至此终止，水深由 10m 减至 3~5m，即为湾口拦门沙浅滩所在。拦门浅滩由寨门圩附近向南延伸至潲洲岛，长达 10 余千米。拦门浅滩高出海湾内外槽沟约 5~7m，是平缓的由粉沙淤泥组成的堆积体。

镇海湾海积平原主要分布在湾东部和东北部海滨。平原地形平坦，微向海边倾斜。平原中大小潮沟纵横密布，水系十分发育。湾内海底地貌类型比较简单，湾内大部分地区为水下岸坡（为大潮低潮线以下至水深约 5m 湾域），其主要由潮流、波浪等海洋动力因素所塑造，沉积物与陆源物质有亲缘关系，是陆岸前缘缓坡过渡的一个浅水带，比降为 1：3000。在湾口水下岸坡宽达 16km。水下岸坡至东、西口南侧过渡为水下平原。水下槽沟发育于湾颈口门处，呈 NW-SE 走向，槽沟北端成 Y 状伸展，其长达 13km，宽约 1.6km。槽沟与浅滩交接处坡度较大，两边向中间倾斜。由于该湾属溺谷型海湾，湾口门较窄，约 2km。口门里面积较大，涨落潮时狭长型的潮沟中流速大。整个湾属于淤积性，仅水下槽沟受到冲刷切割。

根据项目所在地水深调查资料，本项目横山渔港场地位于海岸海滩区，水深在 0~1.4m（当地理论最低潮面）之间。

本项目横山渔港拟建码头、护岸位于广东省台山市汶村镇横山村南部，沿岸地势平坦。横山渔港工程区域水深地形图见下图 5.1.4-1。

（2）广海渔港（烽火角港区）

本项目位于广东省台山市广海湾，地处华夏粤西断块差异隆起带边缘，地貌类型为海成地貌，地貌单元属于海陆交互混合沉积区。地貌上湾东北、西北部位低山、丘陵区、呈东北、西北高，东南和正北低并向海倾斜趋势，低山、丘陵区、呈东北、西北高，东南和正北低并向海倾斜趋势，临海岸偶有残丘突起。广海湾湾区似半月形，湾口朝南，湾外侧有川岛屏障，湾内岸线曲折，地貌形态受 NE-SW 向构造和 NW-SE 向构造控制，该湾属断块山地形海湾。广海湾沉积颗粒较细，沉积物类型主要有粉砂、粉砂质粘土和粘土质粉砂，由海往陆广海湾的沉积物类型为粉砂质粘土粗化为黏土质粉砂。

根据项目所在地水深调查资料，本项目广海渔港（烽火角港区）场地位于海岸海滩区，水深在 0~3.5m（当地理论最低潮面）之间，场地整体向南倾的趋势，北高南低。

参考广州地质勘察基础工程有限公司 2025 年编制的《广海渔港（烽火角港区）潮流水文泥沙专题研究报告》，广海湾在常浪作用下，外航道的年淤厚约 0.2~1.6m，平均年淤积强度 0.69m，年淤积量 $5.99\times10^5m^3$；港池的年淤厚约

0.2m~1.1m，年淤积量 $8.92\times10^5m^3$，平均年淤积强度 0.52m。（由于工程区存在大量天然海区，周边没有疏浚工程，存在大量非密实土层，建设初期回淤速度较快）。

本项目广海渔港（烽火角港区）拟建码头、护岸位于广东省台山市广海镇，沿岸地势平坦。广海渔港（烽火角港区）工程区域水深地形图见下图 5.1.4-2。

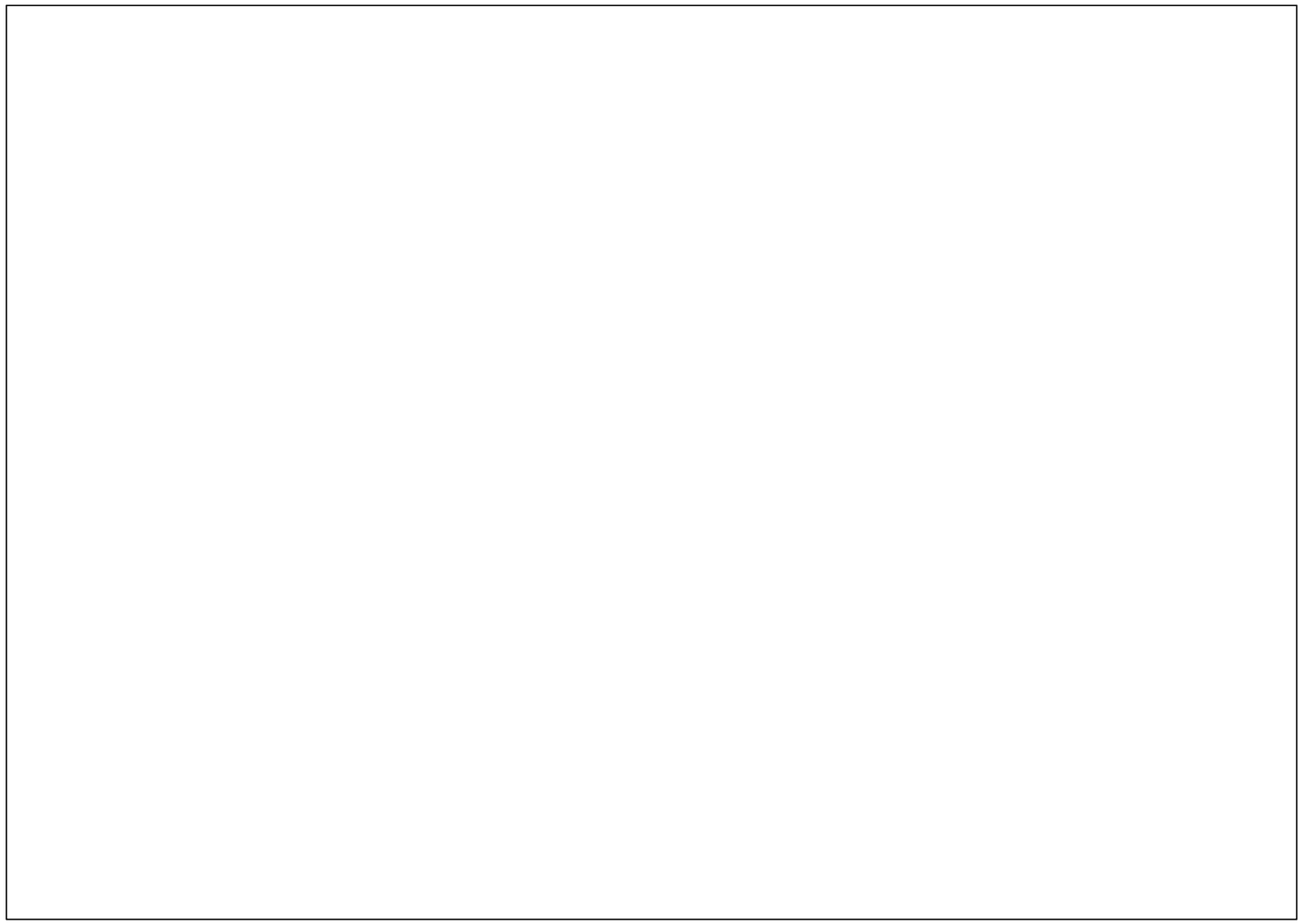


图 5.1.4-1　横山渔港水深地形图

图 5.1.4-2　广海渔港（烽火角港区）水深地形图

5.1.4.3 工程地质（横山渔港）

本节内容引自《台山渔港经济区一期工程-横山渔港岩土工程勘察报告》（广州地质勘察基础工程有限公司，2025 年 7 月）。

（1）地层岩性及岩土特征

根据钻探揭露，各岩土层分别按岩土层代号、岩土号、时代成因、岩性等描述如下：

1）海积土层（Q_4^{mc}）

①淤泥质土：灰色，饱和，流塑，局部含少量粉砂，含少量有机质，偶见螺壳碎屑，略具臭味，土质较黏滑，土质稍不均匀。本层所有钻孔均有揭露，层厚 7.80~14.70m，平均 10.67m。顶面标高-1.32~2.00m。进行标准贯入试验 55 次，实测击数 1.0~3.0 击；校正击数 0.79~2.62 击，平均 1.24 击。

②黏土：褐黄色，可塑～硬塑，土质较均匀，刀切面光滑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，局部夹少量砂，局部夹少量砂。层厚 0.90~4.90m，平均 3.32m。顶面埋深 7.80~17.00m，顶面标高-15.09~-6.00m。进行标准贯入试验 17 次，实测击数 12~22 击；校正击数 10.11~16.46 击，平均 13.05 击。

③中砂：褐黄色，局部呈灰色浅灰色，稍密～中密，局部呈松散稍密状，级配差，主要由石英长石组成，局部充填少量黏粒。局部钻孔有揭露，本层未揭穿，层厚 2.30~7.10m，顶面埋深 11.40~17.30m，顶面标高-15.32~-11.43m。进行标准贯入试验 13 次，实测击数 12~18 击；校正击数 8.74~13.40 击，平均 11.31 击。

2）残积层（Q^{el}）

④砂质黏性土：褐黄色，稍湿，可塑，岩芯呈土柱状，遇水软化，刀切面粗糙，可见少量未风化石英颗粒，遇水软化。层厚 1.70~2.30m，平均 2.00m。顶面埋深 13.00~23.70m，顶面标高-21.96~-12.33m。进行标准贯入试验 4 次，实测击数 19~25 击；校正击数 12.94~18.43 击，平均 15.80 击。

3）基岩层（γ）

⑤强风化花岗岩：黄褐色，风化强烈，矿物成分除石英外已基本风化成次生矿物，原岩结构清晰可辨，岩芯呈半岩半土状，遇水易软化崩解，岩体基本质量等级为V级。局部钻孔有揭露，顶面埋深 22.30~25.80m，顶面标高-24.06~-20.49m。进行标准贯入试验 8 次，实测击数 76~91 击，平均 83.90 击。

横山渔港工程地质剖面图（图 5.1.4-4）、钻孔柱状图（图 5.1.4-5）。

（2）不良地质作用

在勘探孔揭露深度范围内，未发现河道、沟浜、墓穴、防空洞、断裂构造痕迹，各土层具有一定规律性，场地地质构造趋于稳定，整体适宜建筑。

图 5.1.4-3　横山渔港勘探点总平面布置图

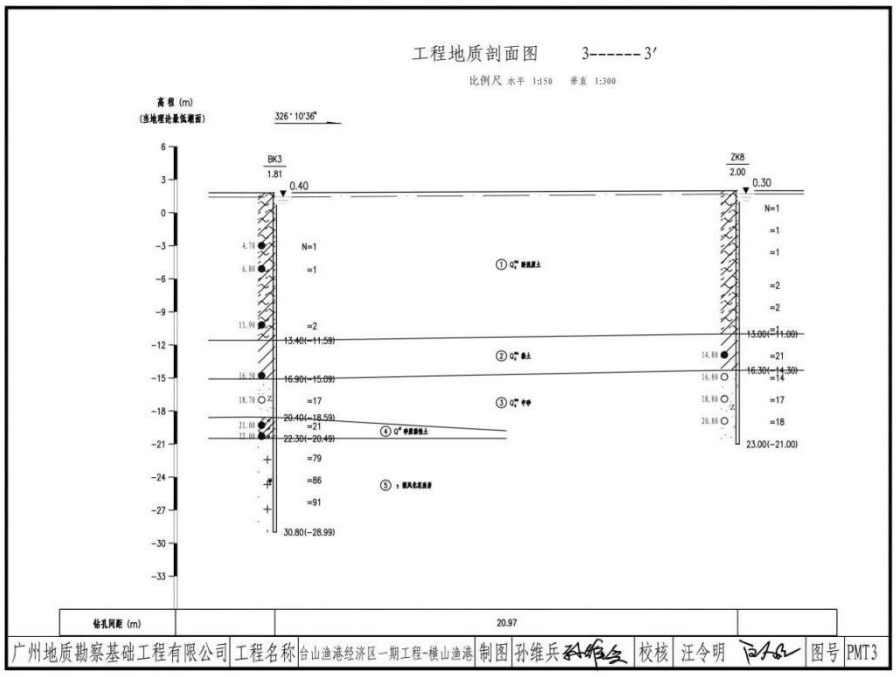


图 5.1.4-4a　工程地质剖面图

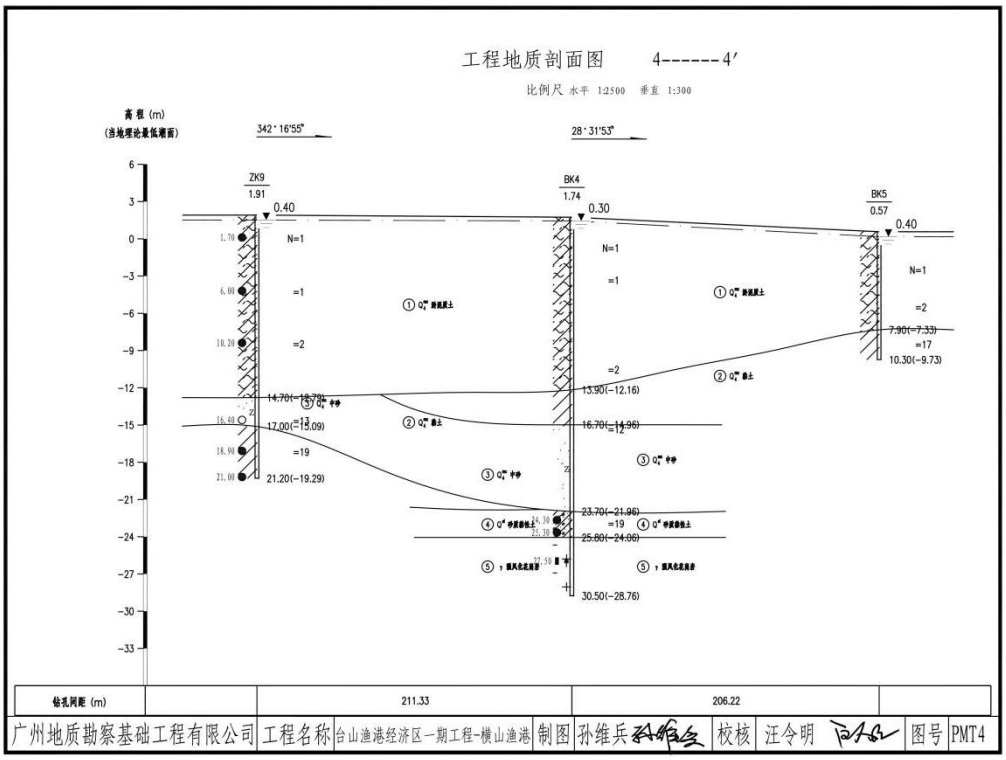


图 5.1.4-4b 工程地质剖面图

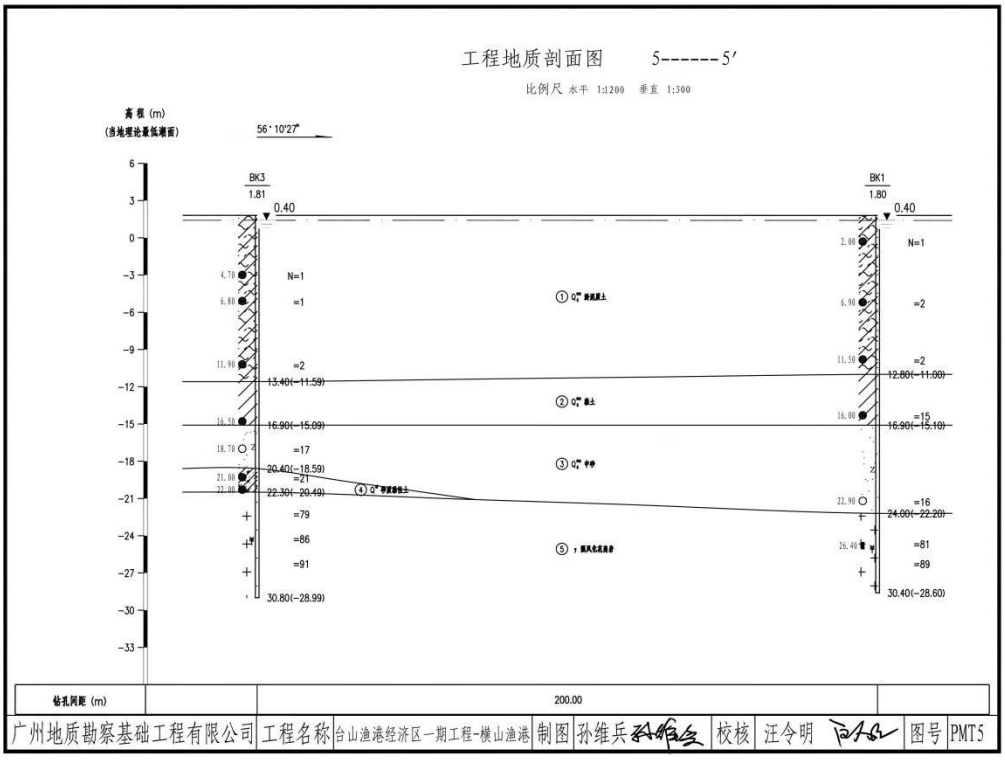


图 5.1.4-4c 工程地质剖面图

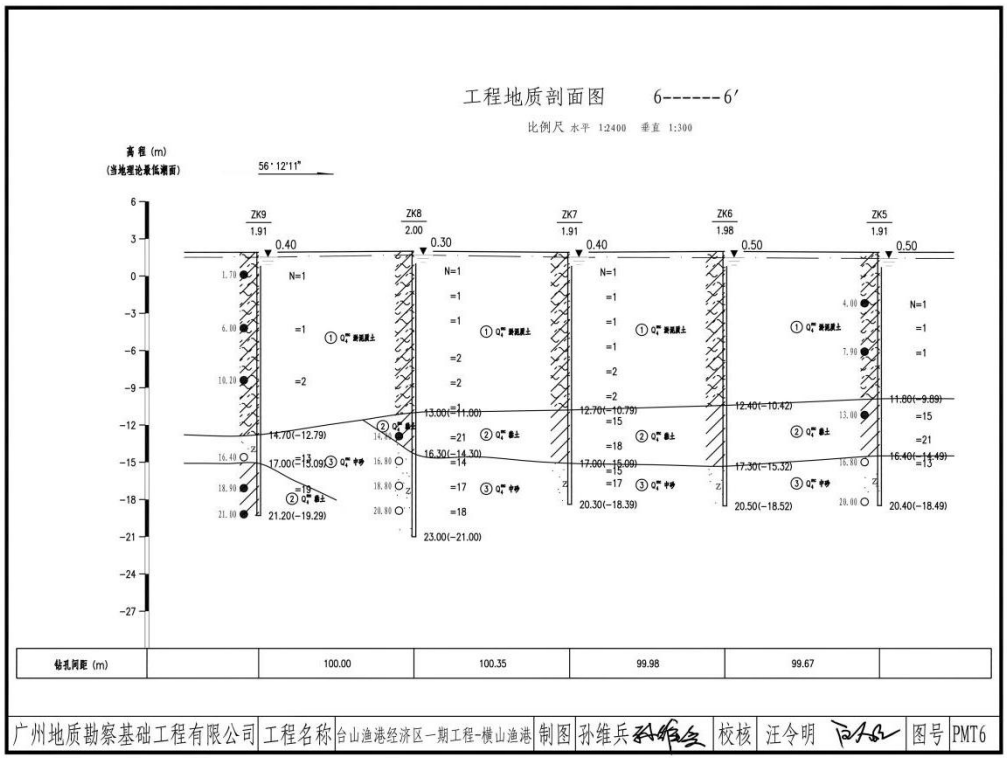


图 5.1.4-4d　工程地质剖面图

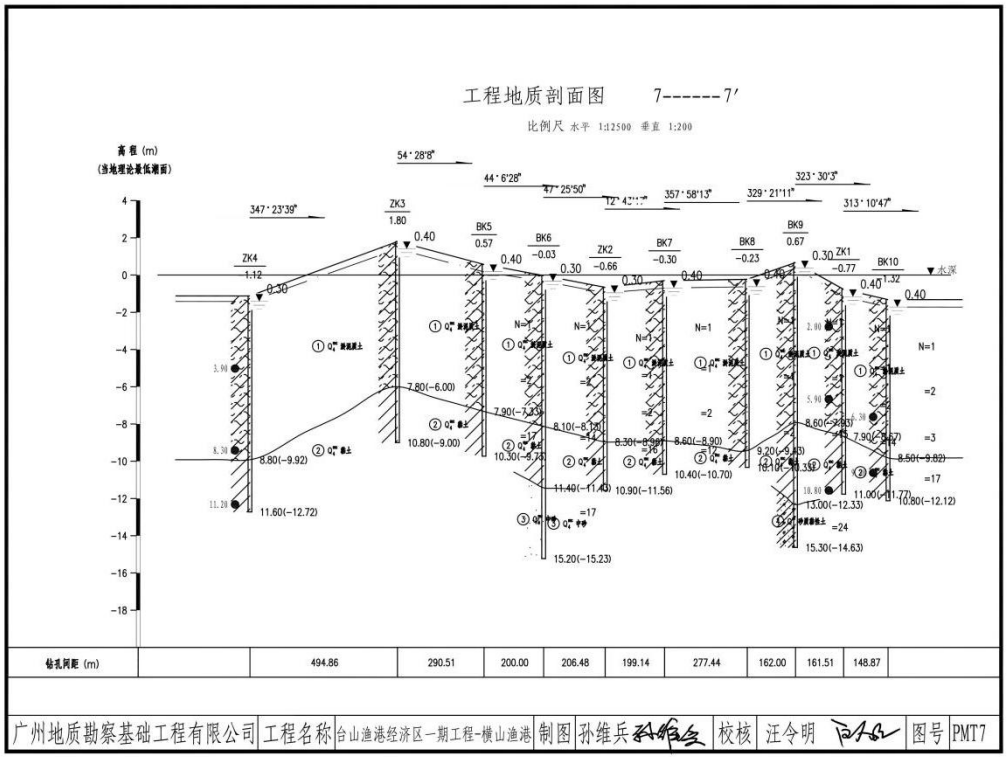
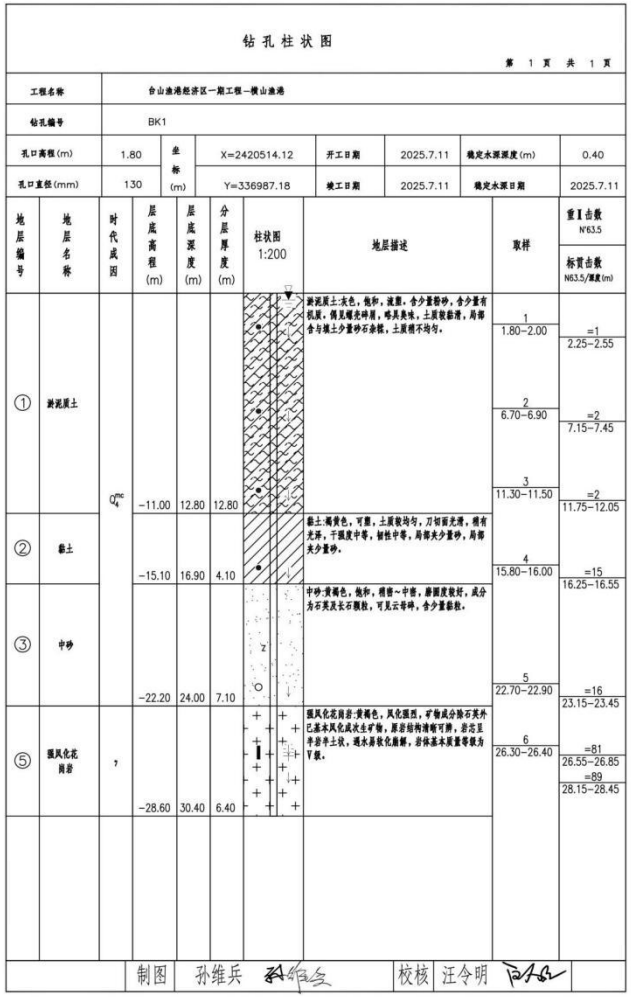


图 5.1.4-4e　工程地质剖面图



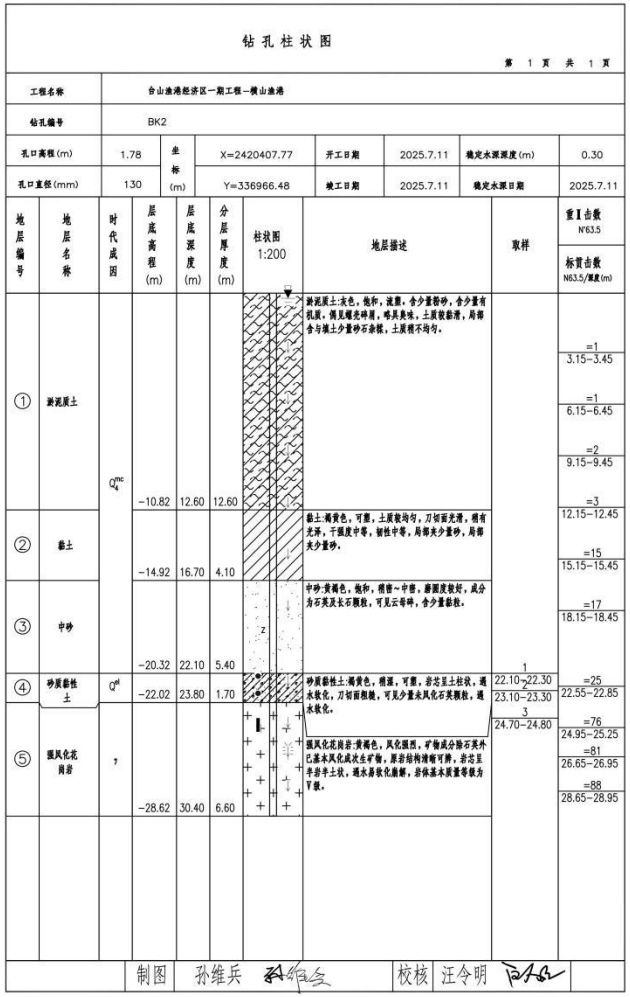
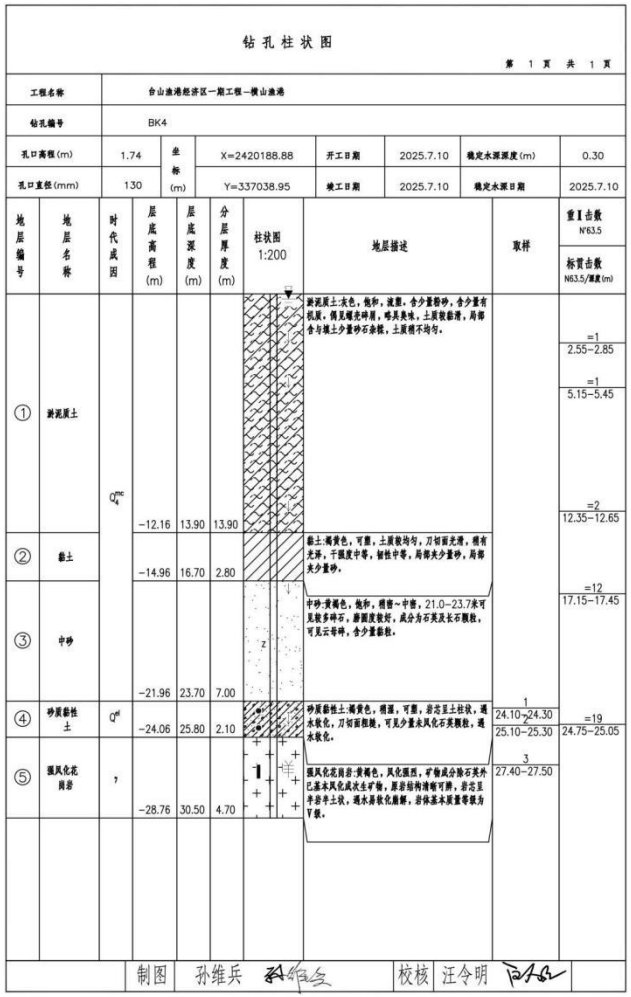


图 5.1.4-5a　项目横山渔港钻孔柱状图

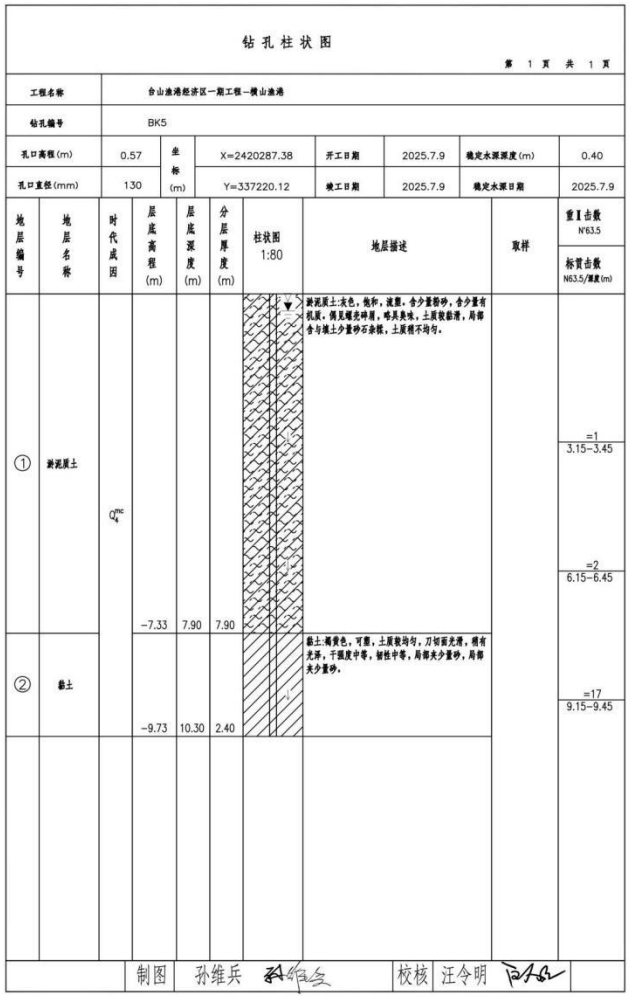

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	台山渔港经济区一期工程—横山渔港						
钻孔编号	BK4						
孔口高程(m)	1.74	坐标(m)	X=2420188.88	开工日期	2025.7.10	稳定水深深度(m)	0.30
孔口直径(mm)	130		Y=337038.95	竣工日期	2025.7.10	稳定水深日期	2025.7.10

地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:200	地层描述	取样	重Ⅰ击数 N*63.5 / 标贯击数 N63.5/深度(m)
①	淤泥质土	Q_4^{mc}	-12.16	13.90	13.90		淤泥质土:灰色，饱和，流塑，含少量粉砂，含少量有机质。偶见螺壳碎屑，略具臭味，土质较软滑，局部含与填土少量砂石杂糙，土质稍不均匀。		=1 2.55-2.85 =1 5.15-5.45
②	黏土		-14.96	16.70	2.80		黏土:褐黄色，可塑，土质较均匀，刀切面光滑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，局部夹少量砂，局部夹少量砂。		=2 12.35-12.65
③	中砂		-21.96	23.70	7.00		中砂:黄褐色，饱和，稍密~中密，21.0-23.7米可见较多碎石，磨圆度较好，成分为石英及长石颗粒，可见云母砖，含少量黏粒。		=12 17.15-17.45
④	砂质黏性土	Q^{el}	-24.06	25.80	2.10		砂质黏性土:褐黄色，稍湿，可塑，岩芯呈土柱状，遇水软化，刀切面粗糙，可见少量未风化石英颗粒，遇水软化。	1 24.10-24.30 25.10-25.30	=19 24.75-25.05
⑤	强风化花岗岩	γ	-28.76	30.50	4.70		强风化花岗岩:黄褐色，风化强烈，矿物成分除石英外已基本风化成次生矿物，原岩结构清晰可辨，岩芯呈半岩半土状，遇水易软化崩解，岩体基本质量等级为Ⅴ级。	3 27.40-27.50	

制图 孙维兵　校核 汪令明


钻孔柱状图

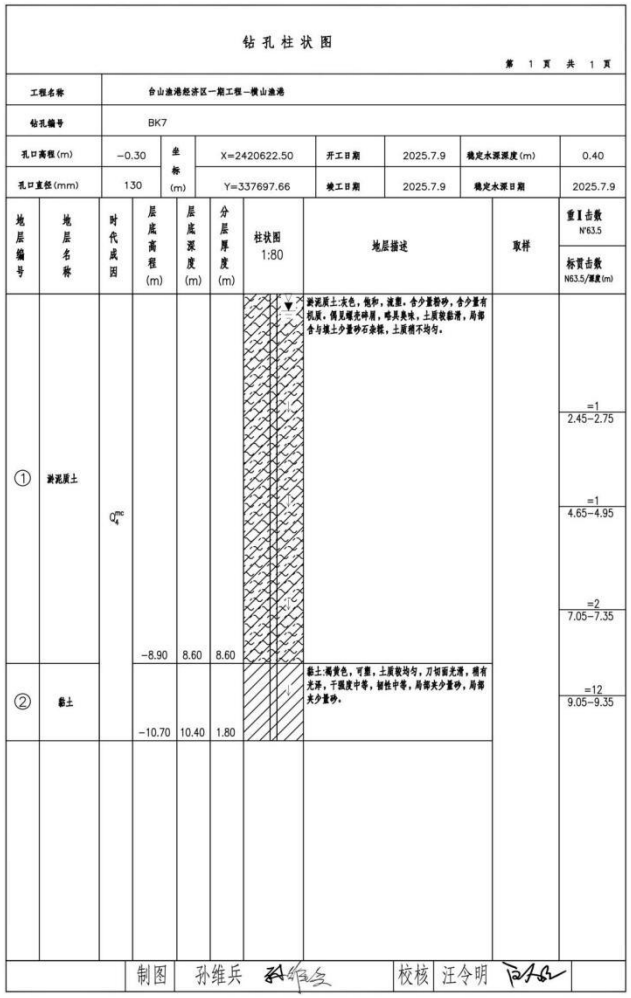
第 1 页 共 1 页

工程名称	台山渔港经济区一期工程—横山渔港						
钻孔编号	BK5						
孔口高程(m)	0.57	坐标(m)	X=2420287.38	开工日期	2025.7.9	稳定水深深度(m)	0.40
孔口直径(mm)	130		Y=337220.12	竣工日期	2025.7.9	稳定水深日期	2025.7.9

地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:80	地层描述	取样	重Ⅰ击数 N*63.5 / 标贯击数 N63.5/深度(m)
①	淤泥质土	Q_4^{mc}	-7.33	7.90	7.90		淤泥质土:灰色，饱和，流塑，含少量粉砂，含少量有机质。偶见螺壳碎屑，略具臭味，土质较软滑，局部含与填土少量砂石杂糙，土质稍不均匀。		=1 3.15-3.45 =2 6.15-6.45
②	黏土		-9.73	10.30	2.40		黏土:褐黄色，可塑，土质较均匀，刀切面光滑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，局部夹少量砂，局部夹少量砂。		=17 9.15-9.45

制图 孙维兵　校核 汪令明

图 5.1.4-5b　项目横山渔港钻孔柱状图



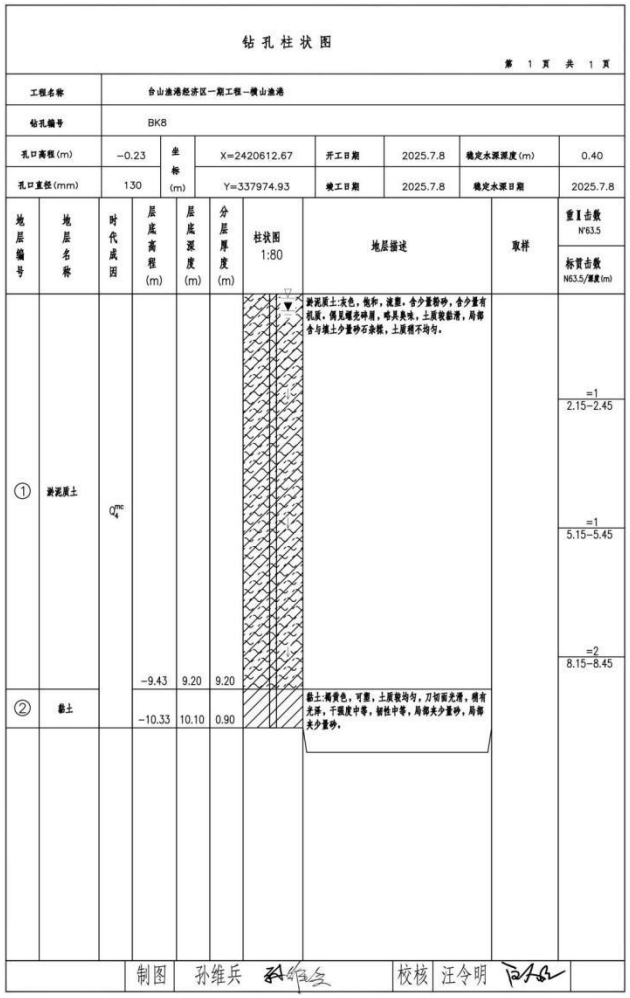


图 5.1.4-5c　项目横山渔港钻孔柱状图

5.1.4.4 工程地质（广海渔港）

（2）场地岩土层

根据设计提供技术要求及岩土层的成因类型、性质、工程特征等，结合本次勘察场的的工程地质纵断面，各岩土层分别按岩土层代号、岩土名、时代成因、岩性等描述如下：

1）人工填土层（Q4ml）

<1>填石：杂色，稍密，主要成分为花岗岩块石，块石直径约为 5-20cm，菱角状，粉砂填充。本层仅 BK1 钻孔揭露，揭露层厚 3.60m，顶面标高 1.80m。本层进行动力触探试验 12 次，实测击数 9.0~16.0 击；校正击数 8.7~14.7 击，平均 12.5 击，标准值 11.6 击。

2）海积土层（Q4mc）

<2-1>淤泥：黑色，饱和，流塑。含少量粉砂，含少量有机质。偶见螺壳碎屑，略具臭味，土质较黏滑，局部含与填土少量砂石杂糅，土质稍不均匀。本层仅 BK10 钻孔未揭露，层厚 2.10~12.70m，平均 6.88m。顶面标高-1.96~1.88m。进行标准贯入试验 31 次，实测击数 1.0~2.0 击；校正击数 0.84~1.83 击，平均 1.05 击。

<2-2>淤泥质土：灰色，饱和，流塑，局部含少量粉砂，含少量有机质，偶见螺壳碎屑，略具臭味，土质较黏滑，土质稍不均匀。本层局部钻孔揭露，层厚 1.70~8.50m，平均 4.03m。顶面标高-10.53~-3.45m。进行标准贯入试验 11 次，实测击数 1.0~3.0 击；校正击数 0.88~2.57 击，平均 1.72 击。

<2-3>中粗砂：褐黄色，局部呈灰色浅灰色，稍密～中密，局部呈松散稍密状，级配差，主要由石英长石组成，局部充填少量黏粒。局部钻孔有揭露，层厚 1.80~9.70m，平均 4.82m，顶面埋深 0.00~12.40m，顶面标高-11.95~-1.24m。进行标准贯入试验 13 次，实测击数 5~17 击；校正击数 4.49~14.94 击，平均 8.29 击。

<2-5>粉质黏土：黄褐色，可塑，土质较为均匀，刀切面光滑，稍有光泽。本层局部钻孔揭露，层厚 1.40~3.60m，平均 2.88m。顶面标高-12.50~-8.62m。进行标准贯入试验 7 次，实测击数 9.0~16.0 击；校正击数 7.02~12.31 击，平均 10.39 击。

3）残积层（Qel）

<3>砂质黏性土：褐黄色，稍湿，可塑，岩芯呈土柱状，遇水软化，刀切面粗糙，可见少量未风化石英颗粒，遇水软化。层厚 0.80~14.60m，平均 5.51m。顶面埋深 2.10~14.80m，顶面标高-15.43~-3.97m。进行标准贯入试验 16 次，实测击数 11~22 击；校正击数 8.97~18.86 击，平均 13.29 击。

4）基岩层（γ）

<4-1>强风化花岗岩：黄褐色，风化强烈，矿物成分除石英外已基本风化成次生矿物，原岩结构清晰可辨，岩芯呈半岩半土状，遇水易软化崩解，岩体基本质量等级为V级。局部钻孔有揭露，顶面埋深 0.90~6.70m，顶面标高-19.38~-9.97m。进行标准贯入试验 9 次，实测击数 76~91 击；校正击数 53.15~69.89 击，平均 61.38 击。

<4-2>中风化花岗岩：黄灰色，岩芯主要呈碎块状，细粒结构，节理裂隙较发育，裂面多见铁锰质渲染，为较硬岩，岩体较完整，锤击声清脆，RQD=80%～85%。岩体基本质量等级为III级，局部钻孔有揭露，本层未揭穿。顶面埋深 16.40~18.00m，顶面标高-17.55~-15.26m。

广海渔港（烽火角港区）工程地质剖面图（图 5.1.4-7）、钻孔柱状图（图 5.1.4-8）。

图 5.1.4-6　广海渔港（烽火角港区）勘探点总平面布置图

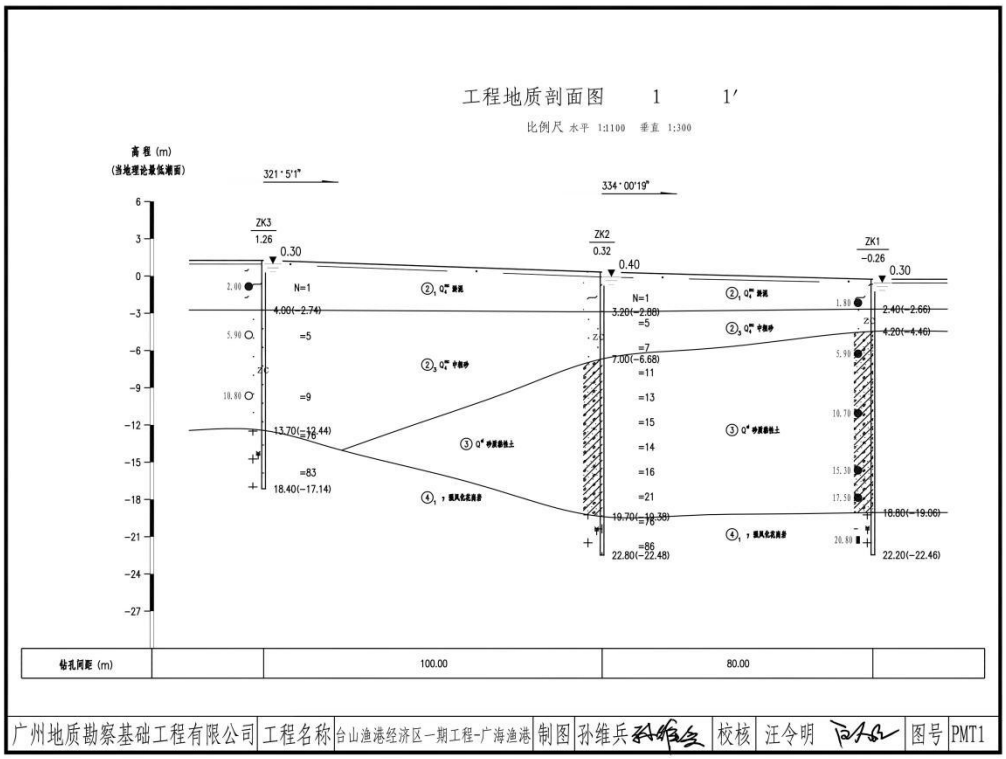


图 5.1.4-7a 工程地质剖面图

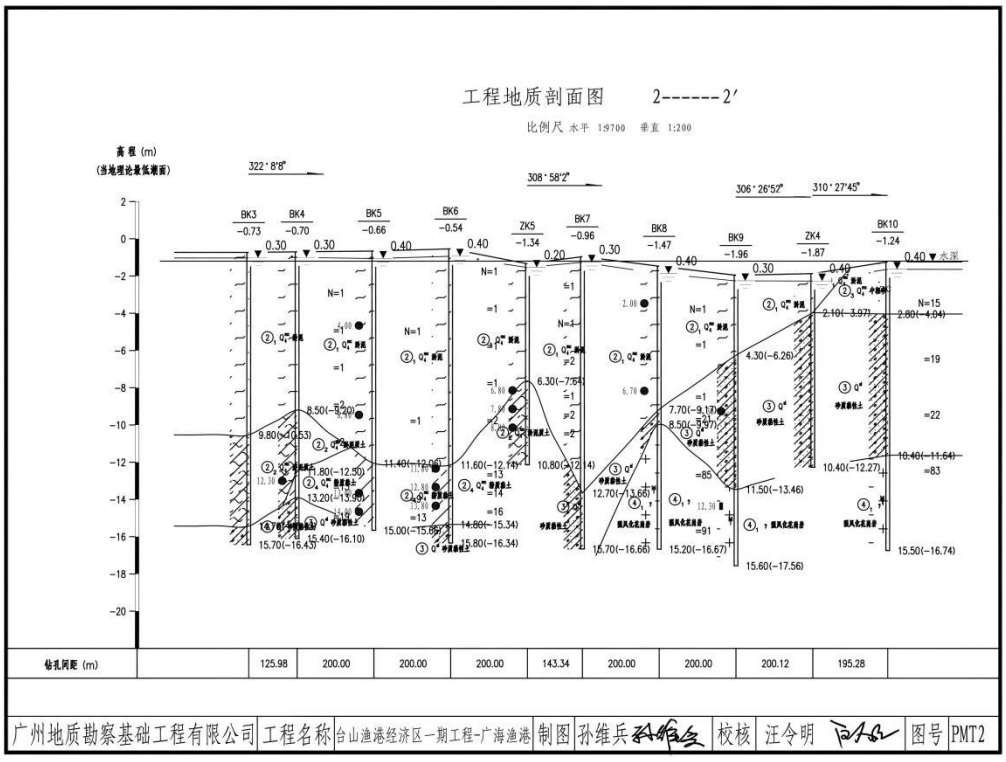


图 5.1.4-7b 工程地质剖面图

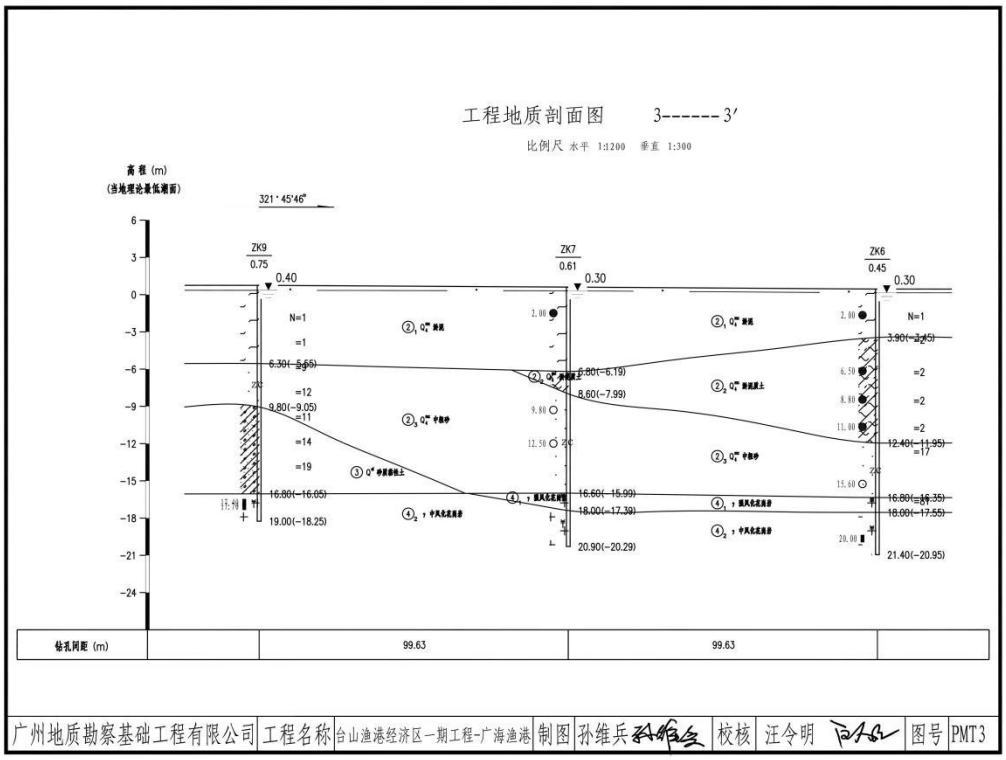


图 5.1.4-7c　工程地质剖面图

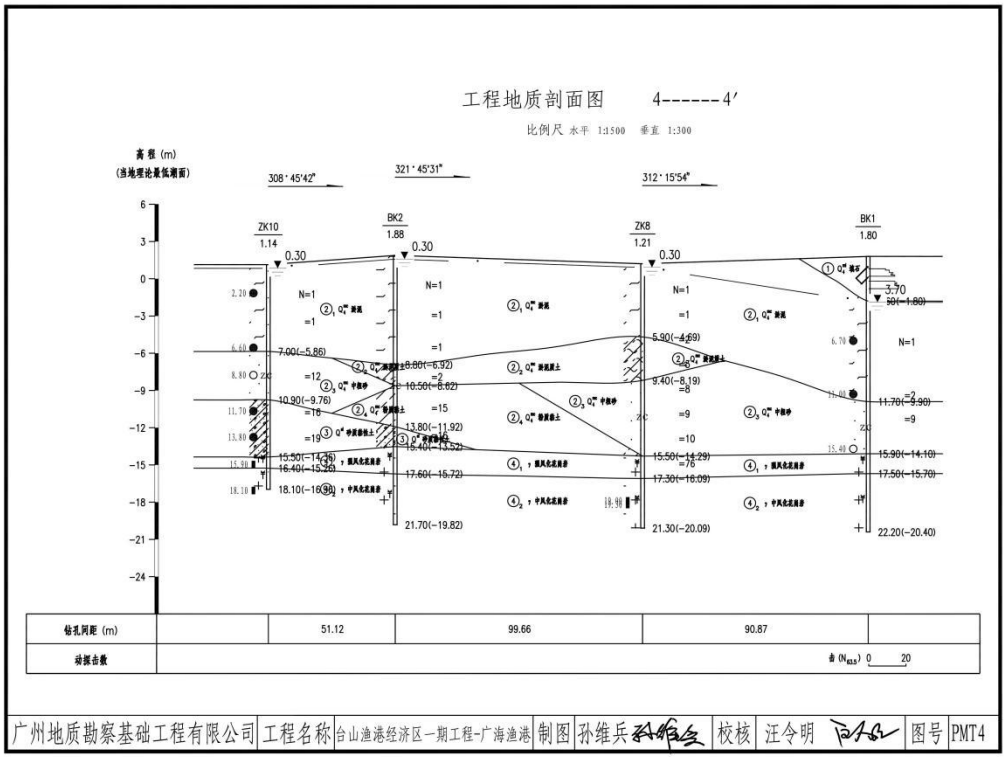


图 5.1.4-7d　工程地质剖面图

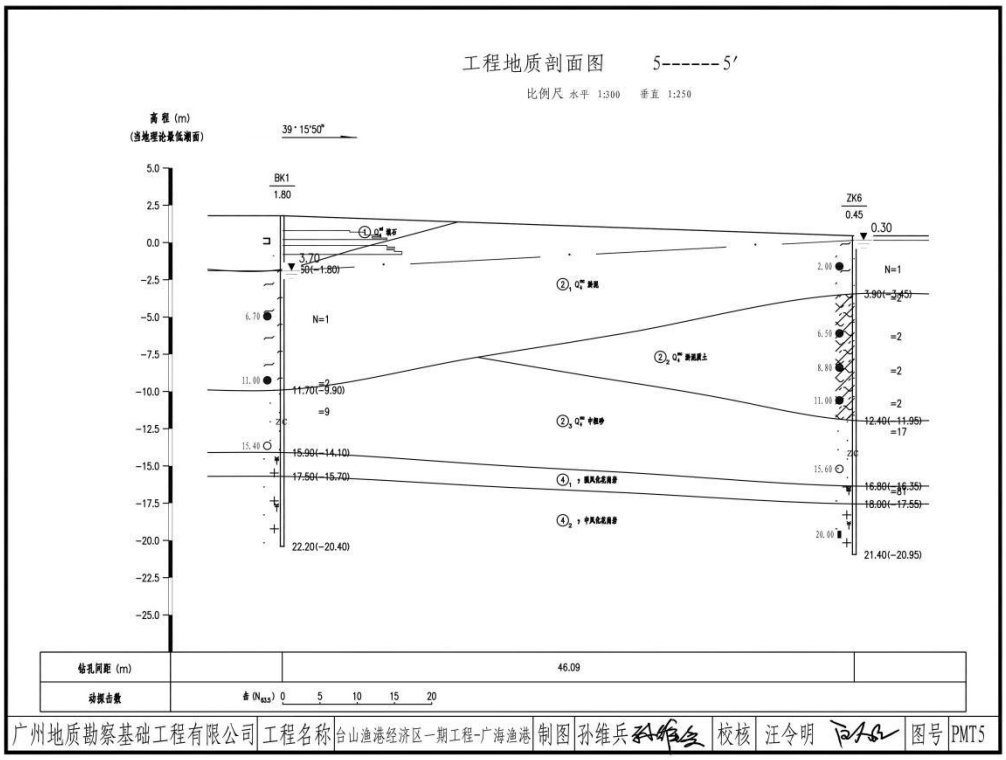


图 5.1.4-7e　工程地质剖面图

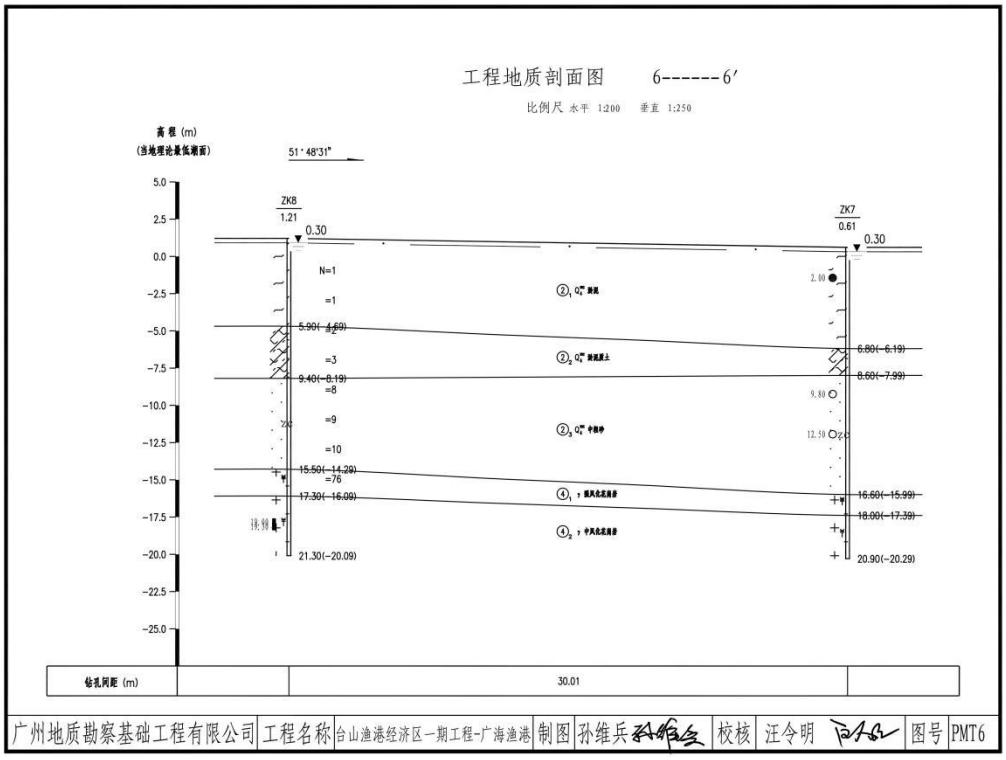


图 5.1.4-7f　工程地质剖面图

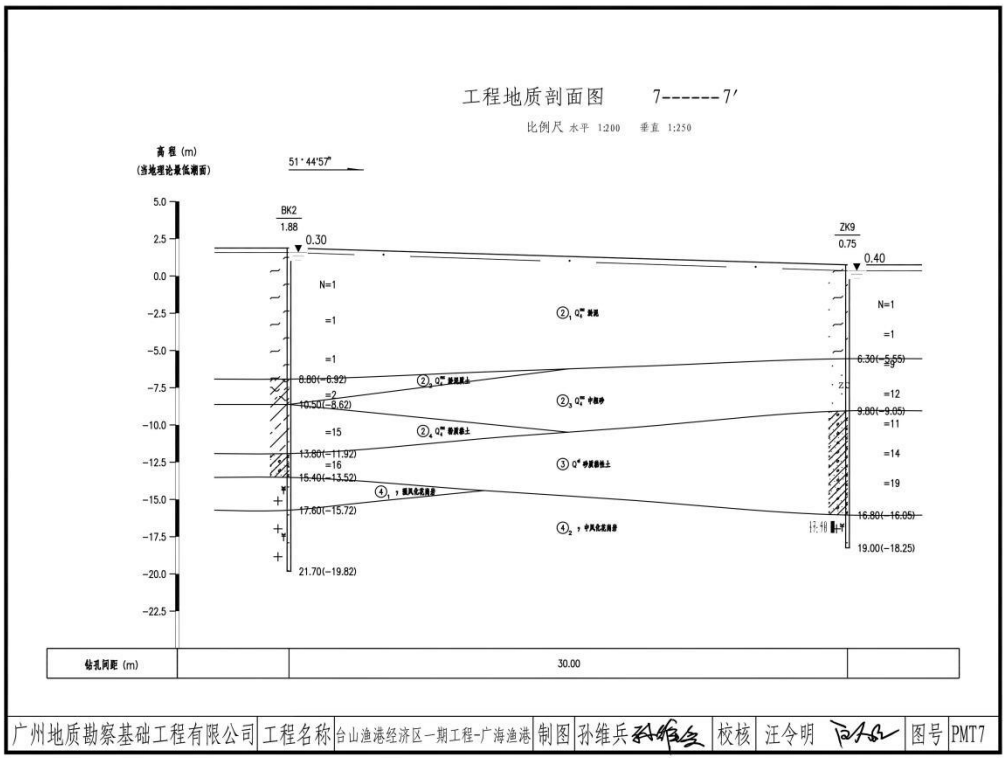
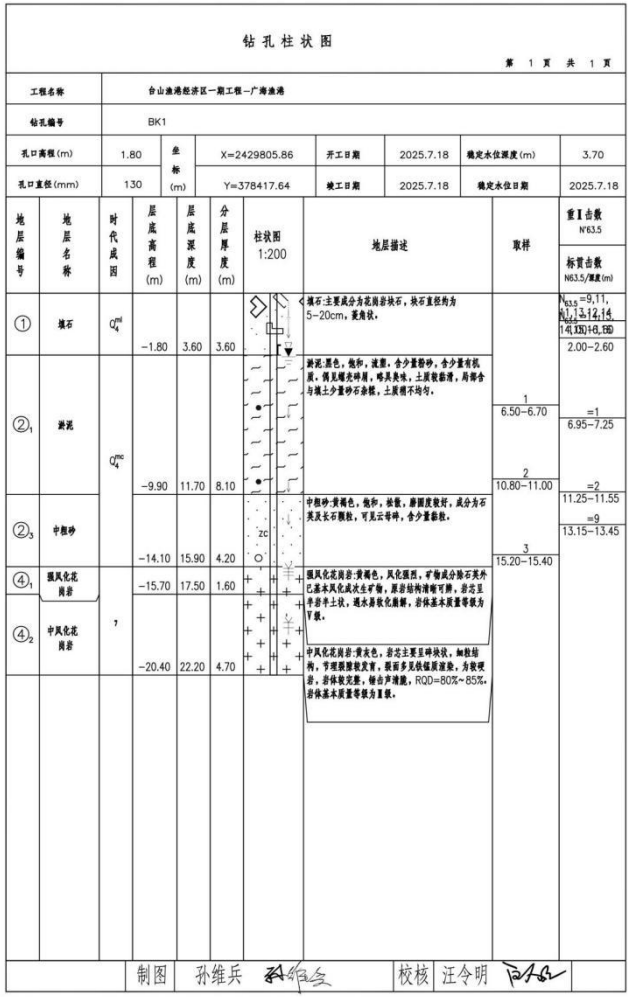


图 5.1.4-7g 工程地质剖面图



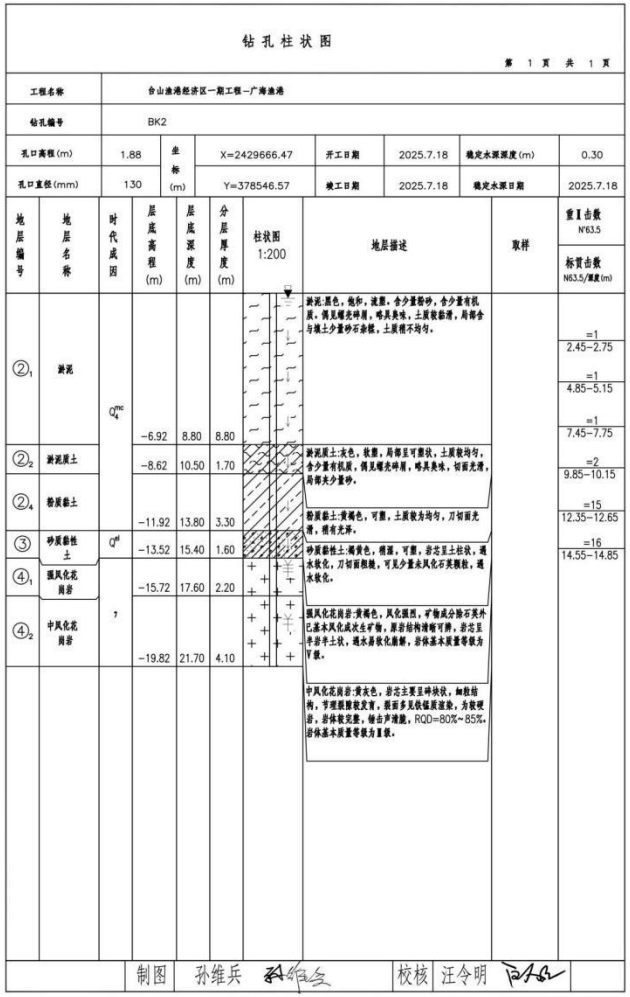
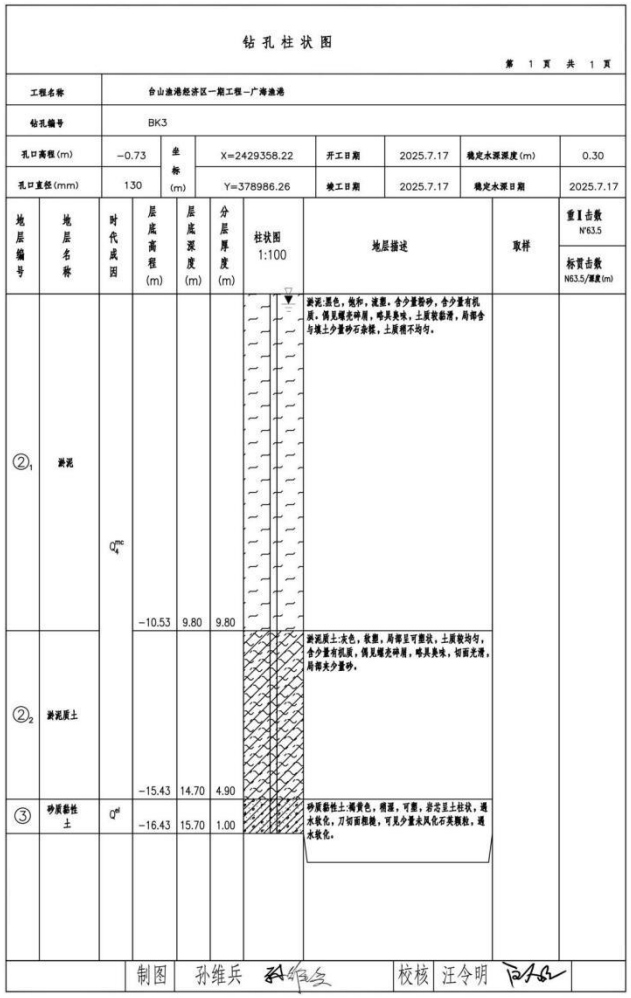


图 5.1.4-8a　广海渔港（烽火角港区）钻孔柱状图



钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	台山渔港经济区一期工程—广海渔港					
钻孔编号	BK3					
孔口高程(m)	-0.73	坐标(m)	X=2429358.22	开工日期	2025.7.17	稳定水深深度(m)	0.30
孔口直径(mm)	130		Y=378986.26	竣工日期	2025.7.17	稳定水深日期	2025.7.17

地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	地层描述	取样	重Ⅰ击数 N'63.5 / 标贯击数 N63.5/深度(m)
②1	淤泥	Q_4^{mc}	-10.53	9.80	9.80		淤泥:黑色,饱和,流塑,含少量粉砂,含少量有机质,偶见螺壳碎屑,略臭臭味,土质较新滑,局部含与填土少量砂石杂质,土质很不均匀。		
②2	淤泥质土		-15.43	14.70	4.90		淤泥质土:灰色,软塑,局部呈可塑状,土质较均匀,含少量有机质,偶见螺壳碎屑,略臭臭味,切面光滑,局部夹少量砂。		
③	砂质黏性土	Q_4^{el}	-16.43	15.70	1.00		砂质黏性土:褐黄色,稍湿,可塑,岩芯呈土柱状,遇水软化,刀切面粗糙,可见少量未风化石英颗粒,遇水软化。		

制图	孙维兵	校核	汪令明

钻孔柱状图

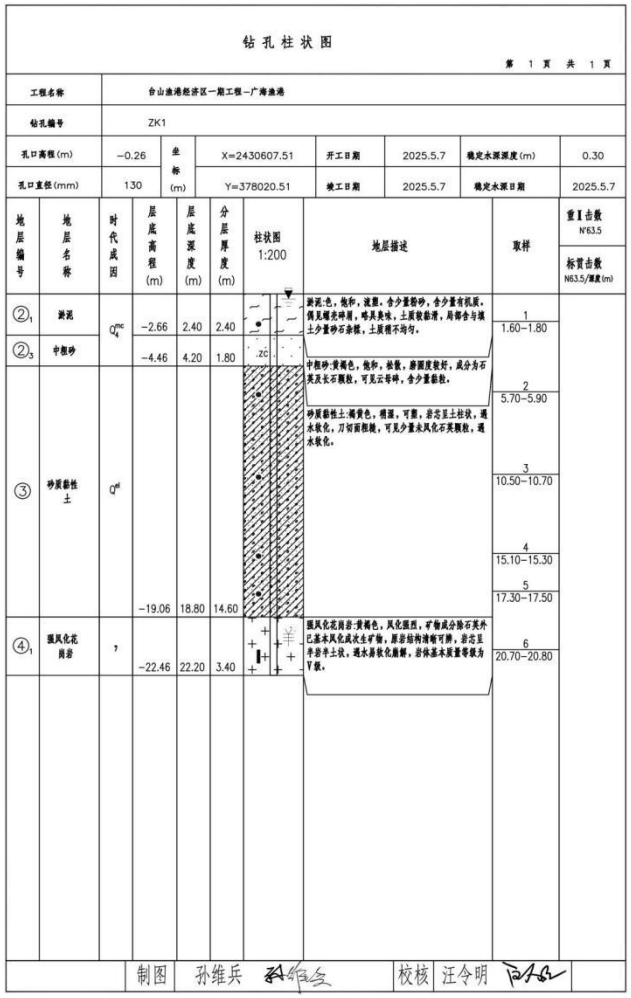
第 1 页 共 1 页

工程名称	台山渔港经济区一期工程—广海渔港					
钻孔编号	BK10					
孔口高程(m)	-1.24	坐标(m)	X=2430515.62	开工日期	2025.7.15	稳定水深深度(m)	0.40
孔口直径(mm)	130		Y=377806.17	竣工日期	2025.7.15	稳定水深日期	2025.7.15

地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:80	地层描述	取样	重Ⅰ击数 N'63.5 / 标贯击数 N63.5/深度(m)
②3	中粗砂	Q_4^{mc}	-4.04	2.80	2.80		中粗砂:黄褐色,饱和,松散,磨圆度较好,成分为石英及长石颗粒,可见云母呼,含少量黏粒。		=15 2.15-2.45
③	砂质黏性土	Q_4^{el}	-11.64	10.40	7.60		砂质黏性土:褐黄色,稍湿,可塑,岩芯呈土柱状,遇水软化,刀切面粗糙,可见少量未风化石英颗粒,遇水软化。		=19 5.15-5.45 =22 8.15-8.45
④1	强风化花岗岩	γ	-16.74	15.50	5.10		强风化花岗岩:黄褐色,风化强烈,矿物成分除石英外已基本风化成次生矿物,原岩结构清晰可辨,岩芯呈半岩半土状,遇水易软化崩解,岩体基本质量等级为Ⅳ级。		=83 11.15-11.45

制图	孙维兵	校核	汪令明

图 5.1.4-8b　广海渔港（烽火角港区）钻孔柱状图



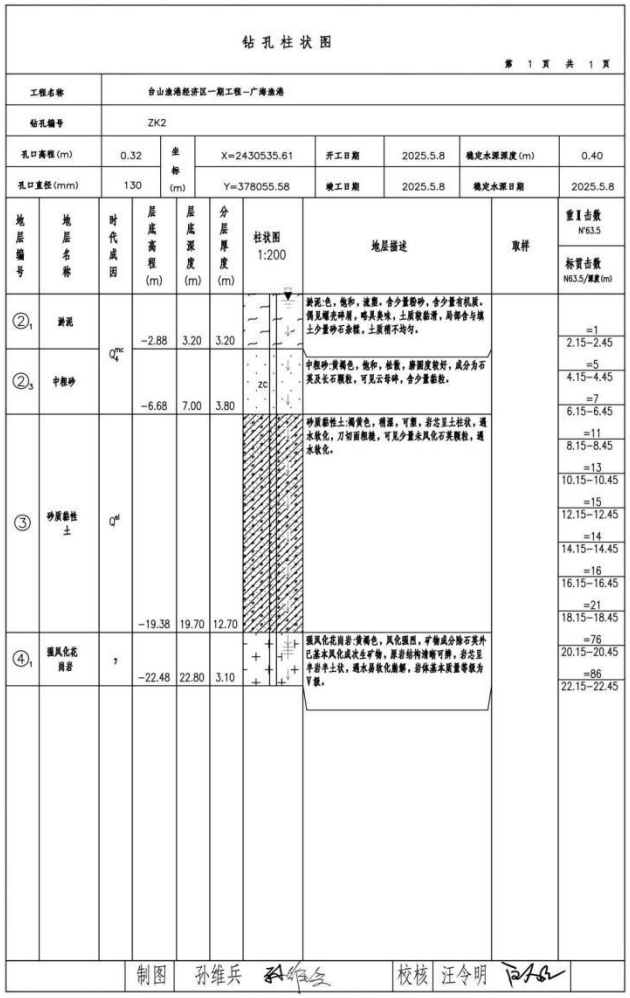


图 5.1.4-8c　广海渔港（烽火角港区）钻孔柱状图

5.1.4.5 工程泥沙

5.1.4.5.1 横山渔港

（1）泥沙来源

上游入湾的水系主要有海晏河、汶村运河等小河流，其中局部河段可航行几十吨以下的船只。但镇海湾泥沙主要是沿岸流从珠江口带来的。珠江口每年冲出大约 1 亿 t 悬移质粉砂淤泥和 0.3 亿 t 的胶体微粒子和离子等陆源物质，随沿岸流运动经过镇海湾口时，为湾内沉积过程提供了丰富的细粒物质。其次，由入湾水系带来的细粒物质，湾南岛屿外侧的波蚀产物也为本湾提供泥沙来源。此外，海晏地区沿海渠道及小河在雨季泄洪期间，河水浑浊，挟有大量泥沙入湾，加速海晏附近浅滩的淤积。

（2）泥沙含量及运动趋势

镇海湾的沉积物类型较简单，多为粘土、粉砂级细粒物质组成的沉积物类型。

从整个镇海湾泥沙的季节变化看，不同季节有明显差异，一般冬季泥沙含量最高，春、秋季次之，夏季最低。夏季各站泥沙含量一般不超过 0.5kg/m³。冬季受风浪影响，泥沙含量均偏高，一般为夏季的二倍左右，平均泥沙含量多在 0.5kg/m³以上。泥沙含量垂向分布特征为：泥沙含量一般由表层向下逐渐增高，但递增的幅度不大，除个别测站底层与表层泥沙含量之比大于 2 外，其余各测站均小于 2 。局部区域出现表层泥沙含量略大于底层的现象。

据海岸带水文泥沙调查资料计算，单宽输沙量以寨门附近和湾内横山附近较大，涨潮输沙量一般为 15526-39029kg/（m·d），落潮为 6199-26054kg/（m·d），且其净输沙方向指向湾顶；潲洲岛东和潲洲岛西附近，涨潮输沙量一般为 898-5039kg/（m·d），落潮为 3136-7459kg/（m·d），冬季和夏季的净输沙方向均指向外海，表明泥沙在潲洲岛附近，部分由涨潮流带人湾内，部分继续随沿岸流往西运移。

（3）工程后冲淤变化

在横山涌内原有港池及航道的泥沙淤积，主要以悬移质为主，推移质非常少。

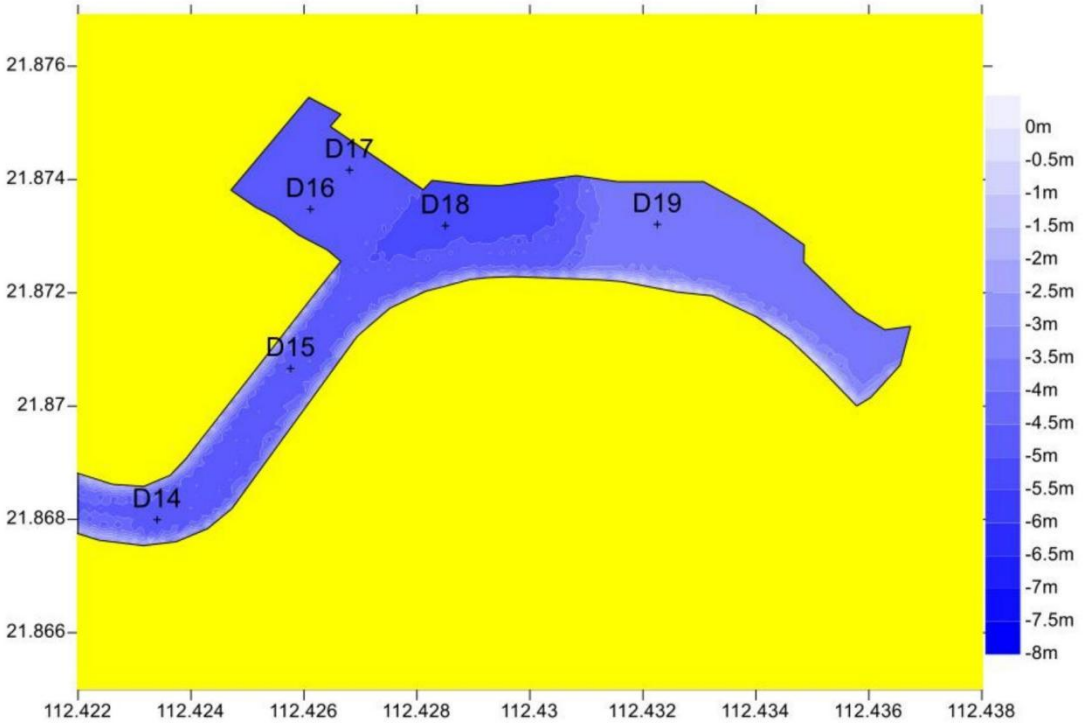


图 5.1.4-9 横山涌内港池和航道疏浚后水深及回淤代表点示意图

表 5.1.4-1 工程后港池和航道疏浚后第一年回淤强度计算结果（m/a）

代表点	D14	D15	D16	D17	D18	D19
淤积强度（m/a）	0.341	0.327	0.467	0.425	0.387	0.452

本工程冲淤强度影响最大的区域是横山涌内航道和港池开挖区域，由于水深疏浚使得侧边界和底边界变化较大，水动力条件改变较明显，横山涌航道深槽及港池的淤积强度多数在 0.3-0.45m/a 左右。

5.1.4.5.2 广海渔港

本港工程泥沙分析情况，根据广州地质勘察基础工程有限公司 2025 年编制的《广海渔港（烽火角港区）潮流水文泥沙专题研究报告》提供。

（1）泥沙来源及泥沙底质类型

广海湾底质类型主要为粉砂和粘土质粉砂，在海湾东部零星分布少量的砂质粉砂、粉砂质砂和细砂。

（2）港池及航道的冲淤分析

1）含沙量

本工程在平常浪作用下，外航道的年均代表含沙量在 0.22kg/m³~1036.21kg/m³之间，平均含沙量为 0.43kg/m³，港池内年均代表含沙量在 0.51kg/m³~0.54kg/m³之间，平均含沙量为 0.53kg/m³。

本工程在50一遇外海浪作用下，外航道的年均代表含沙量在2.12kg/m³~12.96kg/m³之间，平均含沙量为9.79kg/m³，港池内年均代表含沙量在1.93kg/m³~10.35kg/m³之间，平均含沙量为5.38kg/m³；10年一遇外海浪作用下，外航道的年均代表含沙量在1.67kg/m³~10.81kg/m³之间，平均含沙量为7.01kg/m³，港池内年均代表含沙量在1.09kg/m³~9.20kg/m³之间，平均含沙量为4.54kg/m³。

2）冲淤分析

本工程在平常浪作用下，外航道的年淤厚约0.2m~1.6m，平均年淤积强度0.69m，年淤积量5.99×10⁵m³；港池的年淤厚约0.2m~1.1m，年淤积量8.92×10⁵m³，平均年淤积强度0.52m。（由于施工区存在大量天然海区，周围没有疏浚工程，存在大量非密实土层，建设初期可含沙量可能会是估算值的2-3倍，回淤速度较快）。

本工程在50年一遇波浪作用48小时后，外航道的骤於强度为0.15m~1.0m，平均骤於强度0.37m，骤於量3.2×105m³；港池的骤於厚约0.1m~0.6m，骤於量4.2×105m³，平均骤於强度0.25m；10年一遇波浪作用48小时后，外航道的骤於强度为0.1m~0.9m，平均骤於强度0.31m，骤於量2.7×10⁵m³；港池的骤於厚约0.1m~0.45m，骤於量3.3×10⁵m³，平均骤於强度0.21m。骤淤风险较大，建议加强台风前后观测并做出预案。

5.2 社会环境概况

5.2.1 江门市社会经济概况

根据广东省地区生产总值统一核算结果，2024年江门实现地区生产总值（初步核算数）4210.18亿元，比上年增长3.4%。其中，第一产业增加值371.70亿元，增长4.5%；第二产业增加值1830.08 亿元，增长5.7%；第三产业增加值2008.40亿元，增长1.1%。三次产业结构比重为8.8：43.5：47.7。人均地区生产总值87303元（按年平均汇率折算为12259美元），增长3.4%。

农业。2024年，全年实现农林牧渔业总产值682.59亿元，比上年增长5.2%。分行业看，农业（种植业）增长6.9%，林业增长6.9%，牧业增长1.2%，渔业增长4.5%，农林牧渔专业及辅助活动增长20.2%。

规上工业。2024年，全年实现规模以上工业企业利润160.33亿元，同比下

降 21.0%，其中采矿业下降 14.9%，制造业下降 24.6%。分经济类型看，国有控股企业利润增长 11.0%，股份制企业下降 5.5%，外商及港澳台商投资企业下降 41.2%。

服务业。2024 年，全年实现批发和零售业增加值 249.40 亿元，比上年增长 2.7%；住宿和餐饮业增加值 81.62 亿元，增长 4.9%；金融业增加值 266.28 亿元，增长 4.9%；房地产业增加值 226.80 亿元，下降 5.6%；交通运输、仓储和邮政业增加值 130.73 亿元，增长 0.2%；营利性服务业增加值 535.13 亿元，增长 2.7%；非营利性服务业增加值 497.71 亿元，下降 0.7%。现代服务业增加值 1122.95 亿元，比上年增长 0.4%，占服务业增加值比重 55.9%。

固定资产投资。2024 年，全年固定资产投资比上年下降 12.8%；扣除房地产开发投资，固定资产投资下降 8.4%。分投资主体看，国有投资下降 53.2%，民间投资下降 1.6%，港澳台及外商投资下降 7.1%。分产业看，第一产业投资下降 29.1%；第二产业投资增长 0.5%，其中工业投资增长 0.5%，制造业投资增长 4.6%，技改投资增长 9.9%；第三产业投资下降 27.3%。工业投资占固定资产投资比重 60.2%，占比为近 7 年最高；民间投资占固定资产投资比重 63.8%；高技术产业投资下降 21.8%，占工业投资比重 12.4%。基础设施投资下降 27.6%。

对外经济。2024 年，全年全市货物进出口总额 1916.6 亿元，比上年增长 10.6%。其中，出口 1611.1 亿元，增长 14.4%；进口 305.5 亿元，下降 5.8%。对共建“一带一路”国家进出口 846.6 亿元，增长 15.3%。对 RCEP 其他成员国进出口 423.3 亿元，增长 12.0%；对其他金砖国家进出口 199.2 亿元，增长 10.6%。

5.2.2 台山市社会经济概况

本项目位于江门市台山市。台山市位于珠江三角洲西南部，地处粤港澳大湾区和海上丝绸之路重要节点，陆地总面积 3308.24km^2，现辖 16 个镇、1 个街道办事处，常住人口 90.77 万。台山素有“全国第一侨乡”“内外两个台山”之美誉，约 180 万台山籍乡亲旅居海外及港澳等 107 个国家和地区。

台山是海洋大市，海域面积 4778km^2，海（岛）岸线长 698km，有广海湾和镇海湾两大海湾，大小海岛（礁）348 个，其中上、下川岛分别为全省第二、第六大岛。全市有可供水产养殖的浅海 21 万公顷，沿岸滩涂（潮间带）1.3 万公顷，

渔港 3 个（沙堤渔港、横山渔港、广海渔港）。

根据《2024 年台山市国民经济和社会发展统计公报》，2024 年台山市实现地区生产总值（初步核算数）575.37 亿元，比上年增长 3.7%。其中，第一产业增加值 152.32 亿元，增长 4.8%；第二产业增加值 191.64 亿元，增长 6.8%；第三产业增加值 231.41 亿元，增长 0.3%。三次产业结构比重为 26.5：33.3：40.2。人均地区生产总值 6.46 万元，增长 4.2%。

年末私营企业 1.05 万户，注册资金 441.85 亿元，从业人数 5.60 万人，分别比上年增长 7.4%、-1.8%、1.0%；个体工商户 4.28 万户，注册资金 19.98 亿元，从业人数 7.18 万人，分别比上年增长 1.5%、3.0%和-3.8%。

全年税收总收入 45.41 亿元，比上年下降 9.8%。其中，制造业收入 16.92 亿元，下降 1.5%；电力、热力、燃气及水的生产和供应业收入 9.05 亿元，下降 19.7%；建筑业收入 3.0 亿元，下降 5.6%；房地产业收入 5.33 亿元，下降 27.0%；批发零售业收入 2.63 亿元，增长 16.4%；金融业收入 3.23 亿元，下降 1.6%。

全年地方一般公共预算收入 33.83 亿元，同比下降 11.9%。其中，税收收入 16.76 亿元，同比下降 9.2%。全年地方一般公共预算支出 84.99 亿元，比上年增长 1.2%。其中，教育支出 12.49 亿元，增长 4.6%；卫生健康支出 10.15 亿元，下降 6.0%；社会保障和就业支出 20.57 亿元，下降 1.1%。

5.3 海洋资源

5.3.1 岸线资源

江门市海岸线分为沿海岸线和内河岸线两大部分。其中沿海岸线部分包括大陆岸线 420km（含银洲湖岸线约 72km）和岛屿岸线 365.8km（拥有岛屿 271 个）。内河岸线是指境内西江下游出海航道、虎跳门水道、潭江、劳龙虎水道、江门水道（烂大船~熊海口）、石板沙水道、磨刀门水道等主要河流，河道长约 215km，岸线长约 342km。

江门市海岸线基本呈东西走向，山丘临海，岸线曲折，以基岩山地海岸为主，间有小型海积和冲淤一海积平原海岸。岬湾相间，岸线呈现“三湾两岛”的格局，即黄茅海、广海湾、镇海湾和中部海域的上下川岛。受珠江来沙和沿岸入海小河影响，海域长期处于淤浅状态，沿海岸线类型大致分为河口海湾岸线、岬湾岸线

和岛屿岸线。河口海湾岸线位于黄茅海的西侧，岬湾岸线分布在广海湾和镇海湾；岛屿岸线主要分布在上下川岛、乌猪洲、大襟岛和蟒州岛等岛屿附近。

川岛岸线位于上、下川岛等岛屿的附近，为岛屿岸线，岸线长约 222.3km。

本项目广海渔港（烽火角港区）码头引桥建设共占用 2022 年广东省政府批复海岸线的人工岸线长度 20m，系泊岸线停泊水域用海范围涉及 2022 年广东省政府批复海岸线的人工岸线长度 74m，均为优化利用岸段。

本项目横山渔港施工期疏浚区用海范围共占用 2022 年广东省政府批复海岸线的人工岸线长度 326.1m（渔业岸线），主要用途为疏浚工程对现有土堤岸线进行开挖，使陆域开挖的港池与海域相连，该段岸线为限制开发岸段，本项目不涉及严格保护岸段。

5.3.2 港口资源

5.3.2.1 江门港概况

江门港包括广海湾、主城、恩平、新会、开平、鹤山、台山等港区，各港区依托的航道条件、产业布局不尽相同，因此，港区发展规模及程度存在差异，现有的生产性泊位主要集中在银洲湖、西江等区域。截止 2012 年，江门港共有生产性泊位 302 个，年综合通过能力 3971.2 万 t、156 万 TEU、232 万人次，码头岸线总长约 17.9km。江门港水域条件特殊，由西江、潭江、银洲湖水域以及广海湾、镇海湾等沿海水域组成。西江、潭江分别为通航 3000 吨级和 1000 吨级的内河航道，近年来新建码头规模一般在 1000～3000 吨级之间；银洲湖水域条件好，近年来新建码头多为海轮泊位，一般在 5000 吨级以上，天马作业区两个万吨级泊位正在建设中；广海湾、镇海湾及上下川岛岸线大部分未经过大规模开发，港口开发水平较低，目前仅在铜鼓湾建有电厂 5 万吨级配套码头、渔塘湾建有鱼塘港万吨级码头、恩平横板建有 3 个 1000 吨级码头以及沿海建有一些小型陆岛交通码头和渔码头以外，大部分岸线呈自然状态。

5.3.2.2 广海渔港

广海渔港包括广海渔港主港区和烽火角港区，本项目位于广海渔港的烽火角港区。广海渔港主港区位于台山市广海镇鲲鹏村，建成于 1976 年。港池面积 2.19

万 m^2，码头长度 219m，港区长期以来泥沙淤积严重，低潮时水深最大不超 1m，只能供小型渔船进港作业，现有岸线长度 1600m，防波堤长度 220m，护岸长度 1500m，航道宽度 50m。烽火角港区与主港区公路相连，相距约 4.0，烽火角港区长期以来以避风功能为主，没有进行过系统的建设。

广海渔港主港区现有基础设施包括：现有容量 1000 吨的水产油库 1 座；现有水塔 1 座，总容量 5000 吨；现有制冰厂 4 间，日制冰 320 吨，日速冻 50 吨，冷藏每次 3000 吨，储冰 500 吨；现有渔货加工场 1 万㎡；现有渔船修造厂 4 间，船排 4 座，船坞 1 座，年可造 3000 千瓦渔船 10 艘，修船能力 3000 吨；现有渔网厂 6 间；已有 17 家高标准、无害化水产品加工企业的加工区。近几年来各级政府大力推动渔港的升级改造建设，目前已建成建筑面积约 50000 平方米的渔获物集散中心以及一批渔业休闲设施，港容港貌有较大的改善，但仍然存在渔港进一步发展的突出问题。

5.3.2.3 航道资源

江门港沿海地区建有台山电厂出海航道，航道北起电厂环抱港池口门，中间横跨三峡口，南至深水海域，航道全长 14.75km，底宽 155m，设计水深 13.5m。崖门出海航道自崖门大桥下经黄茅海伸至荷包岛北侧，航道全长 41km，航道尺度 90mx7.2m，全潮通航 5000 吨级海轮、乘潮通航 10000 吨级海轮。

本项目评价范围涉及镇海湾出海航道、广海湾-黄麃门沿海航道。各航道与本项目的位置关系可见表 5.3.2-1。

表 5.3.2-1　本项目与评价范围内航道的位置关系

序号	航道名称	方位与最近距离
1	镇海湾出海航道	横山渔港西侧约 0.98km
2	广海湾-黄麃门沿海航道	广海渔港南侧约 3.2km

图 5.3.2-1　本项目横山渔港与评价范围内航道的位置关系示意图

图 5.3.2-2　本项目广海渔港与评价范围内航道的位置关系示意图

5.3.2.4 锚地资源

江门港沿海锚地有洲锚地、船舶检验和引水锚地、广海港第二引航锚地、青栏头锚地、大襟锚地、围夹岛危险品作业区。本项目评价范围内未分布正规锚地。

5.3.3 岛礁资源

项目附近海域岛礁资源较丰富，镇海湾和广海湾口门外侧分布有包括上、下川岛在内的川山群岛和澦洲岛，其中上、下川岛和澦洲岛均为有居民海岛，均属于基岩岛，面积均大于 500 公顷，海岛与大陆间水域宽阔，岛体周边多分布有小型礁石，多列入无居民海岛名录，属于基岩岛，例如槟榔湾礁、白石塘礁、双石礁等，面积多在 0.1 公顷左右，面积较小。此外，大陆沿岸也分布有较少量礁石岛，如项目选址西南侧的麻篮石、东侧镇海湾口的黑沙湾岛、白鹤礁以及西侧那腰湾西部的大仔口礁、青螺石、虎仔头礁、草塘排、柑果湾岛等。

本项目横山渔港评价范围均位于镇海湾海域，根据调查，评价范围内岛礁资源包括鸦洲岛、狮子洲，均为无居民海岛；根据调查，广海渔港评价范围湾内无岛礁资源。

图 5.3.3-1　本项目横山渔港评价范围内岛礁资源示意图

图 5.3.3-2　本项目广海渔港（烽火角港区）评价范围内岛礁资源示意图

5.3.4 海洋矿产资源

台山地处沿海滩涂广阔，具有海盐生产的条件，是五邑地区唯一有海盐生产的地方。但由于自然资源及客观条件的局限性，盐业生产并不突出，远低于全国同行水平，不为台山市主要资源和产业方向。海洋矿砂在台山市的海域均有分布，石英砂矿点多面广。台山市发现的矿物有金属矿和非金属矿两大类，以非金属矿为主，主要有花岗岩、石灰石、高岭土、绿柱石、水晶石、硅砂、钾长石、黄玉和煤；金属矿主要有金、银、铜、锡、铅、锑和铌钽等；稀土金属有稀土矿。建材矿产有石灰石、花岗岩和石英砂。此外，还有煤、地热和矿泉水等矿产。已探明有一定储量的矿藏产地 80 处，其中大型矿藏产地 2 处，中型矿藏产地 7 处，小型矿藏产地 71 处。

5.3.5 旅游资源

台山的旅游资源类型丰富，具有以川山群岛为代表的海岛、海岸类资源：康桥温泉、富都飘雪温泉和神灶温泉等温泉类资源：梅家大院、西宁市街区、老城中心区、斗山镇等历史人文资源，自然类与人文类旅游资源都较为丰富。其中，川山群岛及其周边海域是台山滨海旅游资源和海岛旅游资源较为丰富的地区，川

山群岛主要旅游节点有独湾码头、海滨公园、王府洲旅游度假区、省级猕猴保护区、飞沙滩旅游度假区等。

此外，台山市拥有坪洲、黄康洲、墨斗洲、神灶岛、独崖岛和二崖岛等国家公布的第一批开发利用无居民海岛。其中，黄康洲，属基岩岛，位于上、下川岛中间，陆域面积约 1.11km^2，岛形似爬行乌龟；岛上自然资源原始，草木茂盛，岛岸曲折陡峻；主导用途为公共服务用岛。坪洲，墨斗洲、神灶岛、独崖岛和二崖岛等无居民海岛，均属基岩岛，现状开发利用规模较小，主导用途为旅游娱乐用岛。

5.3.6 海洋保护区、自然公园

根据前文分析，本项目评价范围内涉及的海洋保护区、自然公园为广东镇海湾红树林湿地公园。

5.3.6.1 广东台山镇海湾红树林国家湿地公园

2016 年，江门市人民政府对台山、恩平两市位于镇海湾的约 1 万亩红树林进行了资源整合，完成面积 100km^2 的广东镇海湾红树林湿地公园概念规划，建成恩平横陂西等 6 个公园出入口，免费对市民开放，并于 2017 年成功申报广东台山镇海湾红树林国家湿地公园，规划总面积 552 公顷，湿地率为 93.8%。

一、地理位置及其功能分区

广东台山镇海湾红树林国家湿地公园地处珠江三角洲西南部，位于广东省中部江门市辖的台山市深井镇西部边界，公园呈带状分布，东西窄，南北长，规划总面积 549.2 公顷，湿地面积 515.4 公顷，湿地率为 93.8%。地理坐标：北纬 21°54′2″~21°59′59″，东经 112°22′16″~112°24′53″。

镇海湾国家红树林湿地公园的具体范围：东部自北向南分别以南既田、尖坑山、石角山、虎山围西侧红树林；湖山村、小江村前咸围；小江沿海船厂前咸围；独山、锅耳围前红树林；延伸至鸦洲山东部边界；西部区域以航道东侧边线为界，南部以鸦洲山附近水域为界，北部以北纬 21°59′59″，东经 112°22′22″附近红树林边界为界。公园在平面图上呈带状，东西窄，南北长，规划总面积达到 549.2 公顷，湿地面积 515.4 公顷，湿地率为 93.8%。

湿地公园分为五个功能分区，具体如下：

表 5.3.6-1　广东台山镇海湾红树林国家湿地公园功能分区表

名称	面积（公顷）	比例	功能定位
湿地保育区	287.8	52.4%	维护湿地生态系统稳定，保护水源水质不受污染，保育生物多样性。
恢复重建区	140.3	25.6%	恢复与重建受损湿地，同时开展科学研究
宣教展示区	9.4	1.7%	文化教育和环境保护宣传
合理利用区	108.9	19.8%	主要开展生态旅游活动及生产活动
管理服务区	2.8	0.5%	行政管理和游客服务
总计	549.2	100%	/

二、自然条件

镇海湾属热带海洋性季风气候区，年均日照量大于 1700 小时，多年平均气温 21.9℃，历年极端最低温度为-0.10℃，极端最高气温为 37.3℃；年平均降雨量 2183.3 毫米，多年平均相对湿度 86%，年均无霜期 333 天。受热带气旋及伴随的风暴潮和暴雨影响，历年热带气旋平均次数为 2.2 次。由于气候影响，本地区植被典型代表类型为热带雨林型和常绿雨林型。

台山市自然土壤 279 万亩，以赤红壤面积最大，共 258.3 万亩，占自然土壤总面积的 92.6%；红壤 5.5 万亩，占自然土壤总面积的 2%；黄壤 0.2 万亩，占自然土壤总面积的 0.07%；滨海盐渍沼泽土 15 万亩，占自然土壤总面积的 5.3%。

台山市境南临南海，海（岛）岸线长 649.2 公里，境内有大小岛屿 265 个，以川山群岛中的上川岛、下川岛，但上川岛面积最大。上下川被誉为“东方夏威夷”，上川岛 157 平方公里，是广东面积最大的岛屿，下川岛 98 平方公里。全市境内有盆地、平原、丘陵、高山、滩涂，土地肥沃，物产丰饶。

湿地公园大部分区域分布在海域，邻近的水系为那扶河和深井河，水流方向由北至南流入南海。

三、湿地公园建设及旅游现状

湿地公园建设符合台山市湿地资源保护与合理利用的要求，有利于促进当地经济、社会和文化发展，是台山市规划建设的重要组成内容，台山市将依托丰富的湿地资源大力建设一批湿地公园，加快湿地资源保护修复。台山彰显“岛、侨、山、水”的旅游资源特色。市域内可用于旅游开发利用的沙滩达 63.90 千米，其中上川岛飞沙滩和下川岛王府洲被评为国家 4A 级景区，风光旖旎，海景山色怡人，享有“东方夏威夷”的美誉。台山旅游业从上川岛飞沙滩起步，先后开发了石

花山公园、下川岛王府洲、赤溪黑沙湾、北陡浪琴湾、北峰山国家森林公园、广海“海永无波”公园、三合喜运来温泉等旅游区，形成了以川岛旅游为龙头的海岛、海滨、山林、温泉的旅游特色。融中西建筑特色为一体的古建筑遍布城乡，海侨东南亚风情园让游客不出国门就可以领略到东南亚民俗风情。

目前，镇海湾红树林湿地公园内的湿地资源尚未进行整体保护性开发利用，规划建设红树林湿地潮人径，但镇海湾红树林湿地公园缺乏旅游设施与基础产品的开发，作为旅游区的基础特色资源如红树林资源、海域资源以及养殖文化资源都未能发挥优势，所以游客较少，发展前景巨大。

镇海湾红树林湿地公园位于广东省台山市深井镇镇海湾海域，这里生长有集中连片、林相保护完整的天然红树林。红树林平均高度 3 米，最高的近 8 米，成片的红树林绵延数十里。红树林国家湿地公园的建设是构建江门市生态旅游体系的重要一环，对丰富和改善江门市旅游发展现状具有重要意义。

四、湿地资源情况

（一）湿地类型、面积与分布

根据《湿地分类》（GB/T24708-2009）分类系统，镇海湾红树林国家湿地公园内湿地类型主要为滨海湿地与人工湿地。近海与海岸湿地主要为浅海水域、潮间淤泥海滩、红树林沼泽；人工湿地主要为水产养殖场。镇海湾红树林湿地公园总面积为 549.2hm^2，其中湿地面积 515.4hm^2，湿地率达 93.8%。

（1）近海与海岸湿地

潮间淤泥海滩：植被盖度<30%的淤泥质海滩。这里指台山镇海湾红树林国家湿地公园内的滩涂。

红树林沼泽：以红树林植物为主的潮间沼泽。这里红树林就是台山镇海湾红树林国家湿地公园的红树林。

（2）人工湿地

水产养殖场：为水产养殖修建的人工湿地。这里指台山镇海湾红树林国家湿地公园的咸围。

表 5.3.6-2　镇海湾红树林湿地公园湿地类型统计

湿地类型		面积（公顷）	占用地总面积比例（%）
滨海湿地	潮间淤泥海滩	324.2	59.0%
	红树林沼泽	128.4	23.4

湿地类型		面积（公顷）	占用地总面积比例（%）
人工湿地	水产养殖场	62.8	11.4
合计		515.4	93.8

（二）湿地生物多样性

（1）植物

维管植物 64 科 117 属 127 种。其中蕨类植物 5 科 5 属 5 种；裸子植物 3 科 3 属 4 种；被子植物 56 科 109 属 118 种，其中双子叶植物 47 科 86 属 93 种，单子叶植物 9 科 23 属 25 种。红树林树种共 9 科 12 属 12 种，真红树植物 6 科 8 属 8 种，半红树 3 科 4 属 4 种。

表 5.3.6-3　镇海湾红树林国家湿地公园红树林树种

	序号	树种	拉丁名	科	属
真红树	1	卤蕨	*Acrostichum aurgum*	卤蕨科	卤蕨属
	2	海桑	*Sonneratia caseolaris*	海桑科	海桑属
	3	木榄	*Bruguiera gymnorrhisa*	红树科	木榄属
	4	秋茄树	*Kandelia candel*	红树科	秋茄树属
	5	红海榄	*Rhicophora stylosa*	红树科	红树属
	6	海漆	*Excoecaria agallocha*	大戟科	海漆属
	7	老鼠簕	*Acanthus ilicifolius*	爵床科	老鼠簕属
	8	白骨壤	*Avicennia marina*	马鞭草科	海榄雌属
半红树	1	银叶树	*Heritiera littoralis*	梧桐科	银叶树属
	2	黄槿	*Hibiscus tiliaceus*	锦葵科	木槿属
	3	杨叶肖槿	*Thespesia populnea*	锦葵科	桐棉属
	4	桐花树	*Aegiceras corniculatum*	紫金牛科	蜡烛果属

（2）动物

①动物物种组成：镇海湾红树林国家湿地公园分布的野生脊椎动物资源种类较为丰富，据初步调查，有大型底栖动物 47 种，鱼类 43 种，两栖动物 10 种，爬行动物 14 种，鸟类 95 种，哺乳动物 19 种，共计 228 种，隶属 37 目、102 科、173 属。其中各动物类群的目、科、种组成详见表 4.3.6-4。

表 5.3.6-4　镇海湾红树林国家湿地公园野生脊椎动物类群的目、科、种组成

动物类群	目（数）	科（数）	属（数）	种（数）
大型底栖动物	4	23	38	47
鱼类	10	22	34	43
两栖动物	1	5	6	10

动物类群	目（数）	科（数）	属（数）	种（数）
爬行动物	2	6	12	14
鸟类	17	37	70	95
哺乳动物	3	9	13	19
合计	37	102	173	228

②珍稀濒危和保护动物：镇海湾红树林湿地公园内有国家II级重点保护动物11种，广东省省级重点保护动物有18种。具体保护动物的名录见表4.3.6-5。

表5.3.6-5　镇海湾红树林湿地公园国家和省级重点保护的野生动物名录

保护等级	种名	种数
国家II级重点保护动物	黑翅鸢、鸢、雀鹰、普通鵟、鹗、游隼、红隼、褐翅鸦鹃、斑头鸺鹠、鹰鸮、虎纹蛙	11
广东省重点保护动物	红颊獴、食蟹獴、苍鹭、绿鹭、池鹭、牛背鹭、白鹭、中白鹭、夜鹭、黄斑苇鳽、栗苇鳽、黑水鸡、骨顶鸡、黑翅长脚鹬、反嘴鹬、黑尾蜡嘴雀、黄胸鹀、沼蛙	18

③湿地水鸟：台山镇海湾红树林湿地公园生态环境以湿地为主，观测到的主要水禽和依赖湿地的鸟类共50种（见表4.3.6-6），占鸟类总种数的53.0%，其中：游禽7种，涉禽25种、依赖湿地鸟类18种。

表5.3.6-6　镇海湾红树林湿地公园水禽和依赖湿地的鸟类

序号	种	类型	序号	种	类型
1	小鸊鹈 *Podiceps uficollis*	游禽	26	林鹬 *Tringa glareola*	涉禽
2	普通鸬鹚 *Phalacrocorax carbo*	游禽	27	大滨鹬 Calidris tenuirostris	涉禽
3	白鹭 *Egretta garsetta*	涉禽	28	红胸滨鹬 *Calidris mfcollis*	涉禽
4	苍鹭 *Ardea cinerea*	涉禽	29	黑腹滨鹬 *Calidris alpine*	涉禽
5	绿鹭 *Butorides striatus*	涉禽	30	黑翅长脚鹬 *Himantopus him antopus*	涉禽
6	池鹭 *Ardeola bacchus*	涉禽	31	反嘴鹬 *Recurvirostra avosetta*	涉禽
7	中白鹭 *Egretta intermedia*	涉禽	32	红嘴鸥 *Larus relictusw*	游禽
8	牛背鹭 *Bubulcus ibis*	涉禽	33	普通燕鸻 *Glareola maldivrum*	依赖湿地
9	夜鹭 *Nycticorax nychvorax*	涉禽	34	鹗 *Pandion haliaetus*	依赖湿地
10	黄斑苇鳽 *Ixobrchus sinensis*	涉禽	35	小白腰雨燕 *Apus afffnis*	依赖湿地
11	栗苇鳽 *Ixobrychus cimulmomeus*	涉禽	36	普通翠鸟 *Alcedo atthis*	依赖湿地

序号	种	类型	序号	种	类型
12	绿翅鸭 *Anas crecca*	游禽	37	斑鱼狗 *Cervle rudis*	依赖湿地
13	赤颈鸭 *Anas penelope*	游禽	38	白胸翡翠 *Halcyon smymensis*	依赖湿地
14	琵嘴鸭 *Anas clypeata*	游禽	39	家燕 *Hirundo rustica*	依赖湿地
15	普通秧鸡 *Rallus aquaticus*	涉禽	40	金腰燕 *Hirundo daurica*	依赖湿地
16	白胸苦恶鸟 *Amauromis phoenicurus*	涉禽	41	白鹡鸰 *Motacilla alba*	依赖湿地
17	黑水鸡 *Galinula chloropus*	游禽	42	灰鹡鸰 *Motacilla cinerea*	依赖湿地
18	骨顶鸡 *Fulica atra*	游禽	43	树鹨 *Anthus hodgsoni*	依赖湿地
19	金眶鸻 *Charadrius dubius*	涉禽	44	北红尾鸲 *Phoenicurus aurorgus*	依赖湿地
20	针尾沙锥 *Capella stenura*	涉禽	45	黑喉石鹏 *Saxicola torquata*	依赖湿地
21	白腰草鹬 *Tringa ochropus*	涉禽	46	长尾缝叶莺 *Orthotomus sutorius*	依赖湿地
22	红脚鹬 *Tringa tetanus*	涉禽	47	黄腰柳莺 *Phylloscopus proregulus*	依赖湿地
23	矶鹬 *Actitis hypoleucos*	涉禽	48	黄胸鹀 *Emberica aureola*	依赖湿地
24	泽鹬 *Tringa stagnatilis*	涉禽	49	灰头鹀 *Emberisa spodocephala*	依赖湿地
25	青脚鹬 *Tringa nebularia*	涉禽	50	小鹀 *Emberica pusilla*	依赖湿地
游禽 7 种，涉禽 25 种、依赖湿地鸟类 18 种					

（三）湿地景观与人文资源

（1）湿地景观

水文景观：广东台山镇海湾红树林国家湿地公园拥有雄伟壮观的海湾海域景观、完整的红树林湿地生态系统，是镇海湾海域中绿色、生态的大美红树林风景带。规划区内有完整的红树林湿地、大片原生态滩涂，凸显了海湾红树林区域生态之美。

生物景观：镇海湾红树林湿地公园生态环境良好，生物多样性丰富。水域开阔，水天一色；浅滩树影、水禽嬉戏；鹭鸟翱翔、数树深红，一湾海水碧，两岸红树林。各类水生动植物在这里获得了良好的生存、栖息、繁殖场所。尤其在每年的候鸟到来的时节，众多候鸟在此栖息、繁殖，景象甚为壮观。

（2）人文资源

全国第一侨乡——在全球五大洲 107 个国家和地区，近 400 万华侨、华人和

港澳台同胞祖籍江门。

内外两个台山——国内有一个台山，国外的台山人多，也可以是一个台山，故有：国内、国外两个台山。

排球之乡——1919 年台山斗山浮石村成立了中国第一个农民排球组织——华利磨学会，此后排球运动在台山普及开来。

广东音乐之乡——台山是广东省知名的广东音乐之乡，2006 年“台山广东音乐”被列为首批国家级非物质文化遗产项目。

飘色艺术之乡——台山浮石飘色是一种传统民俗文化造型艺术，始于明末清初，至今已有 300 多年历史，2006 年广东省台山市申报国家级非物质文化遗产。

中国优质丝苗米之乡——台山种植优质丝苗米历史源远流长。

5.3.7 三场一通道

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），南海区渔业水域及项目所在海域“三场一通”情况如下。

（1）南海鱼类产卵场

根据中华人民共和国农业部 2002 年 2 月编制的《中国海洋渔业水域图》，南海鱼类产卵示意图见图 5.3.6-1 和图 5.3.6-2。本工程海域不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

（2）南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线、17 个基点连线以内水域，保护期为 1-12 月。该保护区的管理要求：保护期内禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产，防止或减少对渔业资源的损害。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内（图 5.3.6-4）。

（3）南海区幼鱼幼虾保护区

《中国海洋渔业水域图（第一批）－南海区渔业水域图（第一批）》，南海海域幼鱼、幼虾保护区共有 4 处，本项目位于广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内海域的保护区内（图 5.3.6-3），保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日，主要功能为渔业水域，保护内容为水质和生态。保护区性质为幼鱼幼虾保护区非水生生物自然保护区和水产种质资源保护

区。在禁渔期间，禁止底拖网渔船、拖虾渔船进入上述海域内生产。本项目位于幼鱼幼虾保护区内。

图 5.3.6-1　南海底层、近海层鱼类产卵场示意图

图 5.3.6-2　南海中上层鱼类产卵场示意图

图 5.3.6-3　幼鱼幼虾保护区分布图

图 5.3.6-4　南海北部幼鱼繁育场保护区图

5.4 海域开发利用现状

项目所在及其周边海域海域开发利用活动较多，多数用海活动为开放式养殖用海，还存在码头、港池、航道等用海。项目所在及其附近海域开发利用现状图见下图，海域开发利用信息表下表。

表 5.4-1　项目周边开发利用现状一览表

编号	项目名称	用海类型（二级类）	用海方式	方位	与本项目最近距离	是否确权
1		开放式养殖用海	开放式养殖	横山渔港西侧	3.32km	是
2		开放式养殖用海	开放式养殖	横山渔港西侧	2.93km	是
3		开放式养殖用海	开放式养殖	烽火角港区南侧	2.52km	是
4		开放式养殖用海	开放式养殖	烽火角港区南侧	4.24km	是
5		开放式养殖用海	开放式养殖	烽火角港区南侧	3.94km	是
6		开放式养殖用海	开放式养殖	烽火角港区南侧	3.86km	是
7		开放式养殖用海	开放式养殖	烽火角港区南侧	5.15km	是
8		开放式养殖用海	开放式养殖	烽火角港区南侧	4.91km	是
9		开放式养殖用海	开放式养殖	烽火角港区西南侧	6.28km	是
10		开放式养殖用海	开放式养殖	烽火角港区西南侧	5.5km	是
11		开放式养殖用海	开放式养殖	烽火角港区西南侧	4.24km	是
12		开放式养殖用海	开放式养殖	烽火角港区西南侧	7.0km	是
13		开放式养殖用海	开放式养殖	烽火角港区西南侧	1.48km	是
14		开放式养殖用海	开放式养殖	烽火角港区西南侧	4.97km	是
15		开放式养殖用海	开放式养殖	烽火角港区西南侧	5.83km	是
16		渔业基础设施用海	非透水构筑物；专用航道、锚地及其	烽火角港区西侧	2.72km	是

编号	项目名称	用海类型（二级类）	用海方式	方位	与本项目最近距离	是否确权
			他开放式；港池、蓄水			
17		渔业基础设施用海	建设填海造地；港池、蓄水；非透水构筑物	烽火角港区西侧	3.06km	是
18		/	/	烽火角港区西侧	0.96km	是
19		科研教学用海	透水构筑物	烽火角港区西侧	3.74km	是

图 5.4-1a　本项目周边海域开发利用现状图

图 5.4-1b　本项目周边海域开发利用现状图

6 环境质量现状调查与评价

6.1 水文动力环境现状调查与评价

本项目沙堤渔港和广海渔港（主港区）为陆域工程，主要为污水设施和污水管网改造，不涉及用海；本项目涉及用海的建设内容位于横山渔港和广海渔港（烽火角港区），因此本次评价对横山渔港和广海渔港（烽火角港区）水文动力环境进行现状调查。

横山渔港附近水文动力环境调查结果引用中国科学院南海海洋研究所于2021年12月5日至6日在镇海湾海域进行的潮流、潮汐和悬沙观测数据。

广海渔港（烽火角港区）附近水文动力环境调查结果引用广州百川纳科技有限公司在于2025年10月8日~9日在广海湾海域进行了潮流、潮汐和悬沙观测。

6.1.1 2021年12月水文动力调查（横山渔港）

本节引用中国科学院南海海洋研究所于2021年12月5日至6日在镇海湾海域进行的潮流、潮汐和悬沙观测数据。

6.1.1.1 监测时间及站位布设

中国科学院南海海洋研究所在于2021年12月5日-6日在镇海湾海域进行了潮流、潮汐和悬沙观测。共布设6个潮流观测站和2个临时潮位观测站，进行连续26h同步海流观测。观测站位坐标见表6.1.1-1。观测站位示意图见图6.1.1-1。

表 6.1.1-1 水文调查各测站坐标和观测项目

序号	站点位置		观测项目
	北纬	东经	
J4			海流、温盐、泥沙
J6			海流、温盐、泥沙
J10			海流、温盐、泥沙、潮位
J12			海流、温盐、泥沙
J14			海流、温盐、泥沙
J17			海流、温盐、泥沙
T1			潮位

图 6.1.1-1　项目附近海域水文调查站位图

6.1.1.2 观测内容及频次

（1）潮位观测

观测要素：潮位

观测仪器：RBR 水位计

观测时间与频率：观测时间为 2021 年 12 月 5 日 10 时~2021 年 12 月 6 日 11 时，采样频率为 10 分钟一次。

观测过程：

1）将水位计固定安装于专用铁架后，平稳放至地势平坦的海底，确保观测过程中仪器不被拉动及挪位。

2）将另一水位计固定于水面空气中，用于测量气压。

3）值守人员按时填写值班记录。

（2）潮流观测

观测要素：流速、流向、温度、盐度

观测仪器：海流计、CTD

观测层次：共设置三层，分别为表层（水面以下 1m），中层（0.6d）与底层（距海底 1m），其中 d 为水深。

观测时间与频率：观测时间为 2021 年 12 月 5 日 10 时~2021 年 12 月 6 日 11 时，观测频率为每小时一次。

观测过程：根据水深，按规范要求进行分层观测，分为表、中、底三层，采用 3 台海流计串挂于表、中、底层观测；船舶到站后，抛锚，锚定后，按规范记录日期、时间、站位等有关信息，测量水深，根据水深，串挂海流计，确保绞车和钢丝绳负载，并注意钢丝绳倾角，适当增加配重。

（3）悬沙观测

观测要素：含沙量。

观测仪器：采水器，漏斗及附件若干。

观测层次：共设置三层，分别为表层（水面以下 1m），中层（0.6d）与底层（距海底 1m），其中 d 为水深。

观测时间与频率：观测时间为 2021 年 12 月 5 日 10 时~2021 年 12 月 6 日 11 时，观测频率为每 2 小时一次。

观测过程：

1）采水表、中、底层深与海流观测同，使用采水器依次采集表、中、底三层水样各 1 升。

2）现场使用滤纸过滤悬沙，并填写“悬移质采样、分析记录表”。

6.1.1.3 潮汐

（1）潮汐类型和调和常数

在我国，通常采用比值 $F=\frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}}$来进行海港潮汐类型的判别，其中 H 表示分潮的振幅。当 F<0.5，潮汐为正规半日潮港或规则半日潮港；当 0.5≤F≤2.0，潮汐为不规则半日潮港或不规则半日潮混合潮港；当 2.0≤F≤4.0，潮汐为不规则日潮港或不规则日潮混合潮港；当 F>4.0，潮汐为正规日潮港或规则日潮港。

据此调和常数，我们计算了 J10 和 T1 站的特征值 $F=\frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}}$，得出 F 值均为 1.1，属于不规则半日潮混合潮。

混合潮港的特点是显著的潮汐日不等现象，相邻高潮或低潮的不等以及涨落潮历时的不等情况每天都在改变。从图 6.1.1-1 潮位过程曲线可以看到，台山附近海域的潮汐日不等现象是显著的。

表 6.1.1-2　主要分潮的调和常数（基于 26 小时）

分潮	T1		T2	
	振幅 H（m）	迟角 g（°）	振幅 H（m）	迟角 g（°）
O1	0.309	166.5	0.314	149.3
K1	0.382	215.5	0.388	198.3
M2	0.605	101.1	0.627	69.7
S2	0.242	129.7	0.250	98.3
M4	0.085	63.3	0.060	42.7
MS4	0.051	123.2	0.036	102.6
F	1.1		1.1	

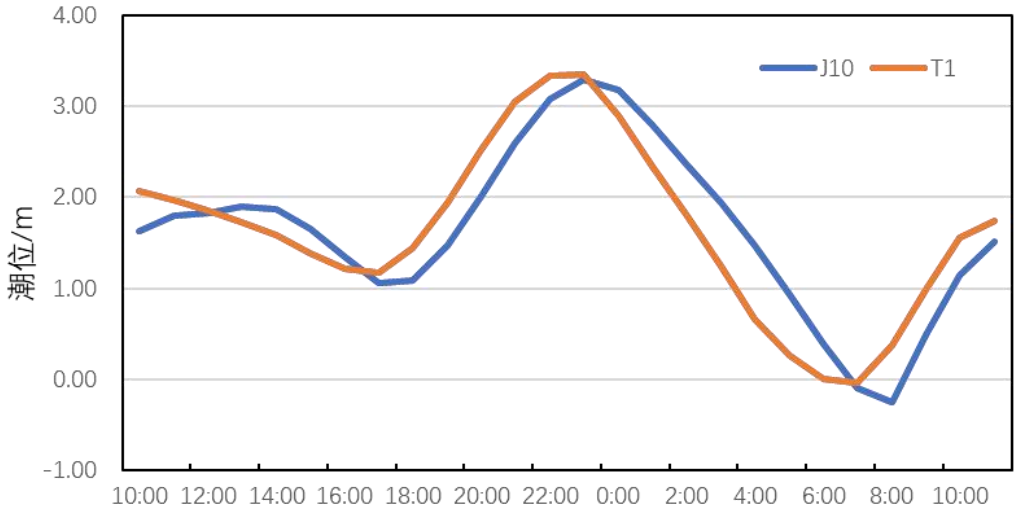


图 6.1.1-2　调查海域 J10 和 T1 站的潮位过程曲线（基于理论低潮面）

（2）潮汐特征

虽然观测时间较短，涨落潮历时的统计值还不够稳定，大潮期间，涨潮历时小于落潮历时。

6.1.1.4 海流

（1）实测流场分析

实测海流的涨落潮流统计结果见表 6.1.1-3，实测海流逐时矢量图见图 6.1.1-3 系列图（潮位数据取自 J10 站），实测海流平面分布玫瑰图见图 6.1.1-4 系列图。

根据上述图表分析如下：

由图 6.1.1-3 及图 6.1.1-4 可见，各站层的流速值过程线多起伏，实测海流以潮流为主。海流流速较大，各站表现出比较明显的往复流趋势，J10、J12、J14 站涨潮流向西北、落潮流向东南，J4、J6、J17 站涨潮流向东北、落潮流向西南，各站表、中、底层的流速较接近。

根据大潮期涨、落潮的统计结果，大潮期间涨、落潮流流速的平均值多在 29.5 cm/s～109.5 cm/s 之间。从涨、落潮的平均流速垂向分布来看，最大涨潮流平均值为 75.8 cm/s，方向为 347.3°，出现在 J12 站的中层；最大落潮流速平均值为 109.5 cm/s，方向 170.1°，出现在 J12 站的表层。

由表 6.1.1-3 还可看到，实测涨潮流的最大流速，其表、中、底层的流速值依次为 135.5cm/s、144.1cm/s、134.5cm/s，流向分别为 343.6°、348.6°、351.8°，均出现在 J12 站；实测落潮流的最大流速，其表、中、底层的流速依次为 177.5cm/s、180.2cm/s、130.7cm/s，流向分别为 166.4°、163.4°、163.7°均出现在 J12 站。

总体而言，落潮流平均流速值大于涨潮流，各站层涨落潮流历时，互有长短。

表 6.1.1-3　调查海域大潮期各测站涨潮流、落潮流统计表

潮次	站位	测层	涨潮流（小时、cm/s、°）					落潮流（小时、cm/s、°）				
			T	mean	Dmean	max	Dmax	T	mean	Dmean	max	Dmax
大潮	J4	表层	11	41.6	58.1	78.1	28.7	15	37.1	233.2	92.0	249.8
		中层	11	46.2	61.0	79.9	85.7	15	38.3	229.0	80.5	244.0
		底层	14	42.6	62.9	85.1	86.0	12	50.9	242.6	82.3	238.1
	J6	表层	13	64.9	35.7	112.8	35.9	13	70.5	207.2	118.1	207.0
		中层	13	63.0	33.7	111.9	43.0	13	68.7	212.8	136.1	212.8
		底层	13	59.2	36.7	86.3	53.6	13	69.8	217.2	119.4	218.4
	J10	表层	10	38.7	335.1	67.0	338.4	16	41.4	164.0	67.5	166.0
		中层	13	42.8	343.1	80.8	368.85	13	38.3	165.8	54.4	169.9
		底层	14	37.4	348.1	73.1	354.5	12	29.5	168.5	40.6	167.9
	J12	表层	14	64.6	351.0	135.5	343.6	12	109.5	170.1	177.5	166.4
		中层	14	75.8	347.3	144.1	348.6	12	107.8	164.3	180.2	163.4
		底层	14	64.3	347.1	134.5	351.8	12	65.6	161.8	130.7	163.7
	J14	表层	13	48.6	352.0	123.8	349.0	13	62.2	174.5	104.2	181.5
		中层	14	57.4	352.5	139.2	350.1	12	65.1	177.1	101.0	178.9
		底层	14	57.9	354.5	103.1	354.1	12	59.5	180.4	90.3	180.2
	J17	表层	13	60.0	5.9	130.2	6.1	13	65.9	186.0	100.5	186.5
		中层	14	64.7	3.9	140.2	5.5	12	62.4	184.3	95.7	186.4
		底层	14	57.5	6.8	132.9	4.8	12	49.5	185.7	82.3	187.4

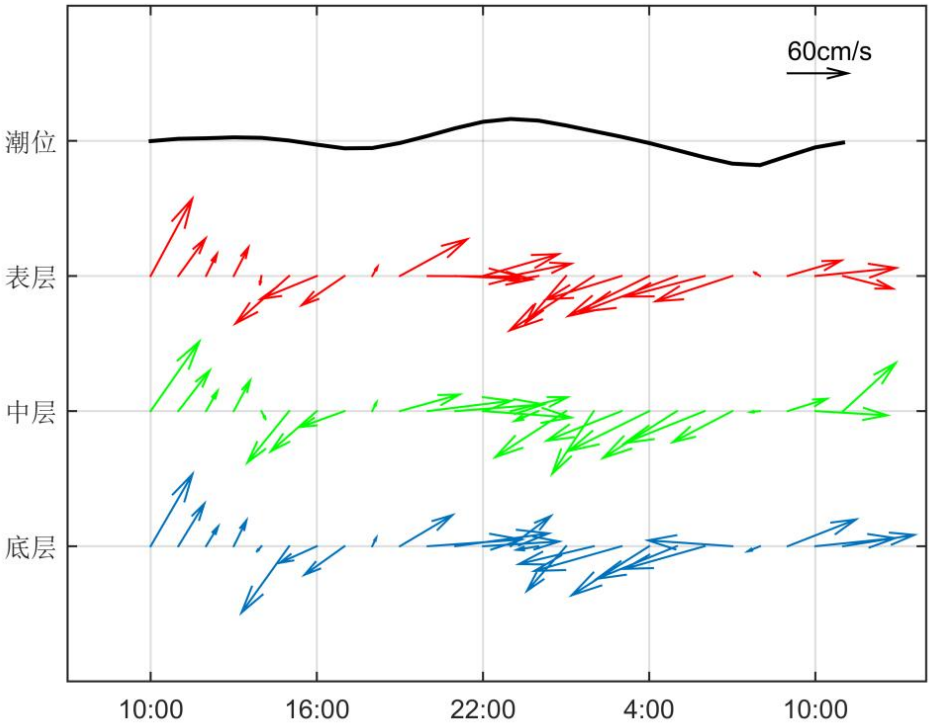


图 6.1.1-3a　调查海域大潮 J4 站实测海流矢量图

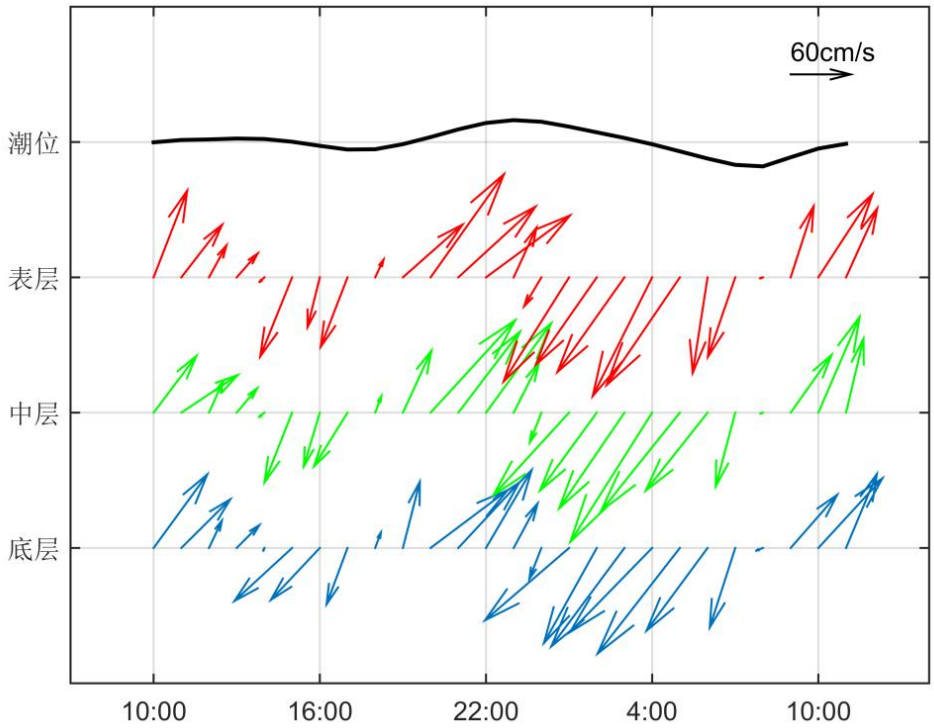


图 6.1.1-3b　调查海域大潮 J6 站实测海流矢量图

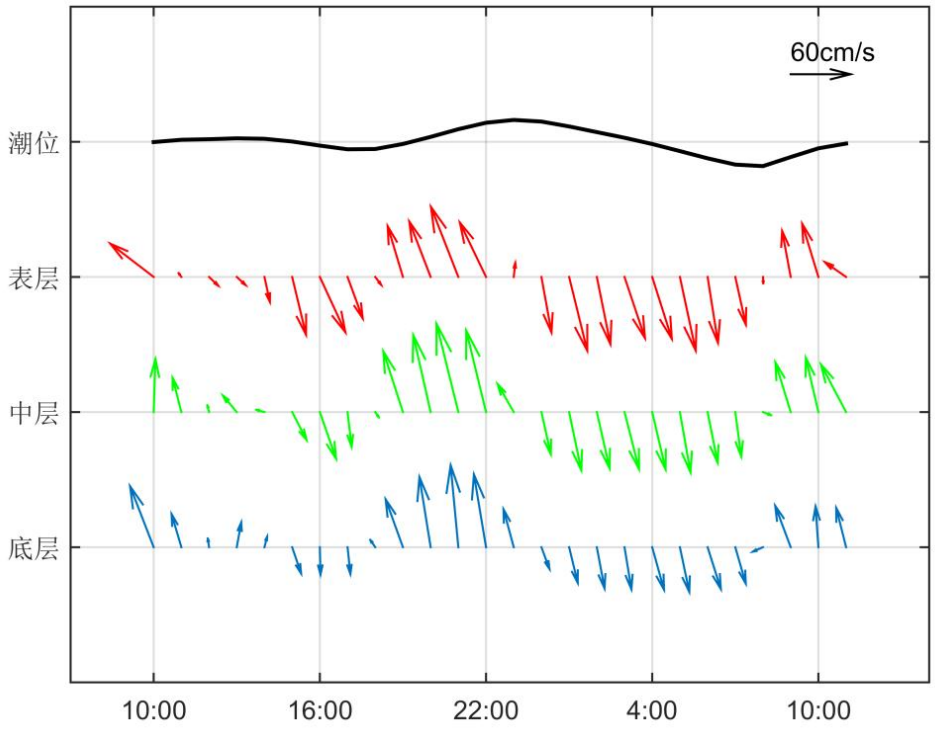


图 6.1.1-3c　调查海域大潮 J10 站实测海流矢量图

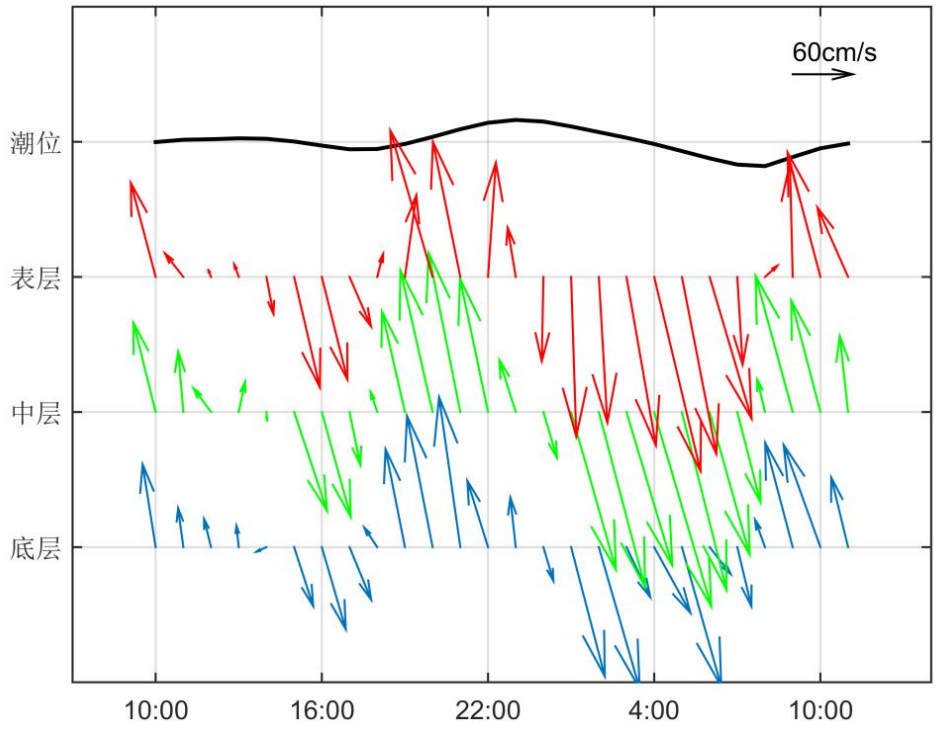


图 6.1.1-3d　调查海域大潮 J12 站实测海流矢量图

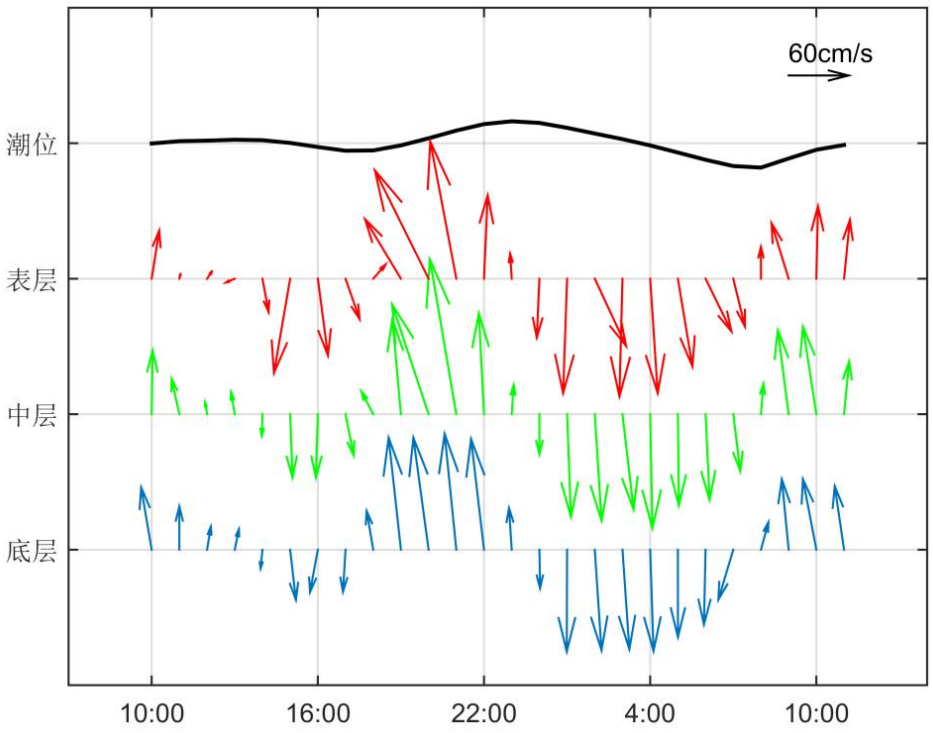


图 6.1.1-3e　调查海域大潮 J14 站实测海流矢量图

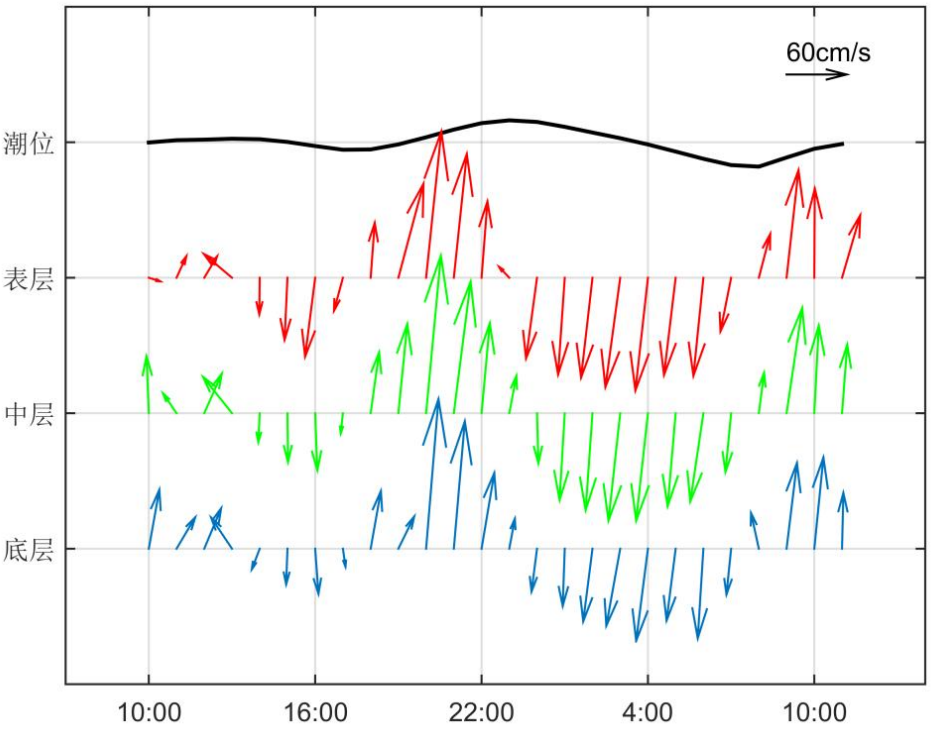


图 6.1.1-3f　调查海域大潮 J17 站实测海流矢量图

图 6.1.1-4a　大潮海流玫瑰图（表层）

图 6.1.1-4b　大潮海流玫瑰图（中层）

图 6.1.1-4c　大潮海流玫瑰图（底层）

（2）潮流分析

根据《海洋调查规范》，选用“引入差比关系的准调和分析方法”对各站层海流观测资料进行分析计算，得出观测期间各站层的余流和 O_1（主要太阴全日分潮）、K_1（太阴太阳合成全日分潮）、M_2（主要太阴半日分潮）、S_2（主要太阳半日分潮）、M_4（M_2 分潮的倍潮）和 MS_4（M_2 和 S_2 的复合分潮）等 6 个主要分潮流的调和常数以及它们的椭圆要素等潮流特征值。

在我国通常采用主要分潮流的椭圆长半轴之比 F 作为划分潮流性质的依据，表 6.1.1-4 列出了 6 个测站各层表征潮流性质的特征值 F[$F=(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}$，式中 W 为分潮流椭圆长半轴]。从表 6.1.1-4 可见，F 值在 0.5~0.7 之间，潮流性质均表现为不规则半日潮流。

表 6.1.1-5 给出了调查海域各站层主要分潮流的椭圆要素值。由表 6.1.1-5 可以看出，总体而言，在上述 6 个主要分潮流中 M_2 分潮流椭圆长半轴（即最大流速）为最大，其次为 K_1、O_1，S_2 次之，M_4、MS_4 最小。M_2 分潮较大反映了半日潮流的特征。

各站层中 M_2 分潮流长半轴（最大流速）的最大为 79.82cm/s、方向 345.3°，

出现在 J12 站中层，最小为 27.94cm/s，方向为 347.0°，出现在 J10 站底层。由图 6.1.1-5 可见，各站主要分潮流最大流速的方向（即潮流椭圆长半轴的方向）在 J10、J12、J14 站表现为西北-东南向，在 J4、J6、J17 站表现为东北-西南向，受岸线影响明显。

表 6.1.1-4　调查海域各测流站潮流性质的特征值 F

海区	站位	测层	特征值 F	潮型
台山	J4	表层	0.6	不规则半日潮流
		中层	0.7	不规则半日潮流
		底层	0.6	不规则半日潮流
	J6	表层	0.7	不规则半日潮流
		中层	0.7	不规则半日潮流
		底层	0.7	不规则半日潮流
	J10	表层	0.5	不规则半日潮流
		中层	0.6	不规则半日潮流
		底层	0.6	不规则半日潮流
	J12	表层	0.6	不规则半日潮流
		中层	0.7	不规则半日潮流
		底层	0.5	不规则半日潮流
	J14	表层	0.5	不规则半日潮流
		中层	0.6	不规则半日潮流
		底层	0.7	不规则半日潮流
	J17	表层	0.6	不规则半日潮流
		中层	0.7	不规则半日潮流
		底层	0.7	不规则半日潮流

表 6.1.1-5　调查海域各站主要分潮流及椭圆率（单位：cm/s，°）

站位	测层	O_1					K_1				
		长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率
J4	表层	12.45	70.5	3.33	160.5	-0.3	15.39	70.5	4.11	160.5	-0.3
	中层	12.32	64.7	4.64	154.7	-0.4	15.23	64.7	5.74	154.7	-0.4
	底层	12.29	76.7	2.95	166.7	-0.2	15.19	76.7	3.65	166.7	-0.2
J6	表层	17.37	34.9	2.17	124.9	-0.1	21.47	34.9	2.68	124.9	-0.1
	中层	17.43	38.3	0.24	128.3	-0.0	21.55	38.3	0.30	128.3	-0.0
	底层	16.65	36.2	0.47	306.2	0.0	20.58	36.2	0.59	306.2	0.0
J10	表层	7.63	349.2	0.18	439.2	-0.0	9.43	349.2	0.22	439.2	-0.0
	中层	9.35	346.5	0.10	256.5	0.0	11.55	346.5	0.13	256.5	0.0
	底层	8.01	348.8	0.40	78.8	-0.1	9.90	348.8	0.50	78.8	-0.1
J12	表层	21.68	352.1	0.42	82.1	-0.0	26.80	352.1	0.52	82.1	-0.0
	中层	23.62	345.4	0.17	75.4	-0.0	29.19	345.4	0.20	75.4	-0.0

站位	测层	O_1					K_1				
		长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率
	底层	13.83	341.5	0.82	71.5	-0.1	17.09	341.5	1.01	71.5	-0.1
J14	表层	11.16	344.5	1.81	254.5	0.2	13.79	344.5	2.24	254.5	0.2
	中层	14.52	352.9	0.93	262.9	0.1	17.94	352.9	1.15	262.9	0.1
	底层	15.26	356.9	0.36	266.9	0.0	18.86	356.9	0.44	266.9	0.0
J17	表层	15.51	6.6	0.42	276.6	0.0	19.17	6.6	0.52	276.6	0.0
	中层	16.57	5.0	1.11	95.0	-0.1	20.48	5.0	1.37	95.0	-0.1
	底层	13.59	8.7	0.44	98.7	-0.0	16.79	8.7	0.55	98.7	-0.0

续上表

站位	测层	M_2					S_2				
		长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率
J4	表层	44.33	69.4	0.94	339.4	0.0	17.72	69.4	0.38	339.4	0.0
	中层	42.34	65.6	2.31	335.6	0.1	16.92	65.6	0.93	335.6	0.1
	底层	44.36	67.1	1.35	337.1	0.0	17.73	67.1	0.54	337.1	0.0
J6	表层	56.91	31.8	4.51	301.8	0.1	22.74	31.8	1.80	301.8	0.1
	中层	56.73	33.4	1.25	303.4	0.0	22.67	33.4	0.50	303.4	0.0
	底层	54.51	38.8	2.01	308.8	0.0	21.78	38.8	0.80	308.8	0.0
J10	表层	34.66	339.7	0.77	249.7	0.0	13.85	339.7	0.31	249.7	0.0
	中层	33.90	346.2	0.70	256.2	0.0	13.55	346.2	0.28	256.2	0.0
	底层	27.94	347.0	1.06	77.0	-0.0	11.16	347.0	0.42	77.0	-0.0
J12	表层	76.18	349.3	6.27	259.3	0.1	30.44	349.3	2.50	259.3	0.1
	中层	79.82	345.3	0.68	75.3	-0.0	31.90	345.3	0.27	75.3	-0.0
	底层	56.26	344.6	0.73	254.6	0.0	22.48	344.6	0.29	254.6	0.0
J14	表层	51.91	352.9	0.35	82.9	-0.0	20.74	352.9	0.14	82.9	-0.0
	中层	53.84	354.8	1.33	84.8	-0.0	21.52	354.8	0.53	84.8	-0.0
	底层	49.87	355.4	1.89	85.4	-0.0	19.93	355.4	0.76	85.4	-0.0
J17	表层	53.91	7.7	0.41	277.7	0.0	21.50	7.7	0.16	277.7	0.0
	中层	53.52	5.8	1.09	275.8	0.0	21.39	5.8	0.44	275.8	0.0
	底层	45.00	7.0	0.54	277.0	0.0	17.98	7.0	0.22	277.0	0.0

续上表

站位	测层	M_4					MS_4				
		长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率
J4	表层	7.19	290.4	0.67	20.40	-0.1	4.28	110.4	0.40	200.40	-0.1
	中层	8.07	292.7	0.41	202.70	0.1	4.81	112.7	0.24	22.70	0.1
	底层	8.63	112.7	1.11	202.70	-0.1	5.14	112.7	0.66	202.70	-0.1
J6	表层	6.61	206.9	0.77	296.90	-0.1	3.94	26.9	0.46	116.90	-0.1
	中层	6.87	219.8	0.13	129.80	0.0	4.09	39.8	0.08	309.80	0.0
	底层	5.56	220.2	1.49	130.20	0.3	3.31	40.2	0.88	310.20	0.3
J10	表层	8.09	162.8	1.10	72.80	0.1	4.82	342.8	0.66	252.80	0.1

站位	测层	M_4					MS_4				
		长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率
	中层	7.93	171.5	0.33	261.50	-0.0	4.72	351.5	0.20	81.50	-0.0
	底层	5.91	351.6	0.22	261.60	0.0	3.52	351.6	0.13	261.60	0.0
J12	表层	11.52	172.0	1.37	262.00	-0.1	6.86	352.0	0.82	82.00	-0.1
	中层	11.80	168.7	0.50	258.70	-0.0	7.02	348.7	0.30	78.70	-0.0
	底层	11.28	165.7	1.08	255.70	-0.1	6.71	345.7	0.65	75.70	-0.1
J14	表层	8.72	146.1	1.53	236.10	-0.2	5.19	326.1	0.91	56.10	-0.2
	中层	9.80	168.9	0.49	258.90	-0.1	5.84	348.9	0.29	78.90	-0.1
	底层	6.23	179.6	0.73	89.60	0.1	3.71	359.6	0.43	269.60	0.1
J17	表层	12.16	184.9	0.01	94.90	0.0	7.24	4.9	0.00	274.90	0.0
	中层	9.49	186.2	0.51	276.20	-0.1	5.65	6.2	0.30	96.20	-0.1
	底层	9.49	173.9	0.73	263.90	-0.1	5.65	353.9	0.43	83.90	-0.1

图 6.1.1-5a　各站 O_1 分潮流长轴分布图

图 6.1.1-5b　各站 K_1 分潮流长轴分布图

图 6.1.1-5c　各站 M_2 分潮流长轴分布图

图 6.1.1-5d　各站 S_2 潮流长轴分布图

图 6.1.1-5e　各站 M_4 潮流长轴分布图

图 6.1.1-5f　各站 MS_4 潮流长轴分布图

根据《海港水文规范》（JTS145-2）规定，可利用分潮流椭圆要素计算全潮观测期间各站层的潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离。

潮流和风海流为主的近岸海区，海流可能最大流速可取潮流可能最大流速与风海流可能最大流速的矢量和。潮流的可能最大流速可按下列规定计算。

1）对规则半日潮流海区可按下式计算：

$$\vec{V}_{max}=1.295\vec{W}_{M_2}+1.245\vec{W}_{S_2}+\vec{W}_{K_1}+\vec{W}_{O_1}+\vec{W}_{M_4}+\vec{W}_{MS_4} \quad (1)$$

2）对规则全日潮流海区可按下式计算

$$\vec{V}_{max}=\vec{W}_{M_2}+\vec{W}_{S_2}+1.600\vec{W}_{K_1}+1.450\vec{W}_{O_1} \quad (2)$$

式中：$\vec{V}_{\max}$——潮流的可能最大流速（流速：cm/s，流向：°）；

$\vec{W}_{M2}$——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）；

$\vec{W}_{S2}$——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）；

$\vec{W}_{K1}$——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{O1}$——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M4}$——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{MS4}$——太阴—太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

3）对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用式（1）和式（2）中的大值。

潮流水质点的可能最大运移距离可按下述方法计算：

1）规则半日潮流海区按下式计算：

$$\vec{L}_{max}=184.3\vec{W}_{M_2}+171.2\vec{W}_{S_2}+274.3\vec{W}_{K_1}+295.9\vec{W}_{O_1}+71.2\vec{W}_{M_4}+69.9\vec{W}_{MS_4} \quad (3)$$

2）规则全日潮流海区按下式计算：

$$\vec{L}_{max}=142.3\vec{W}_{M_2}+137.5\vec{W}_{S_2}+438.9\vec{W}_{K_1}+429.1\vec{W}_{O_1} \quad (4)$$

式中：$\vec{L}_{max}$——潮流水质点的可能最大运移距离（距离：m，方向：°）

$\vec{W}_{M2}$——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）；

$\vec{W}_{S2}$——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）；

$\vec{W}_{K1}$——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{O1}$——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M4}$——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{MS4}$——太阴—太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

3）对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用式（3）和式（4）中的大值。

根据各站层的潮流性质，按上述公式及相关规定，计算了各层潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离，计算结果列入表 6.1.1-6 中，由表 6.1.1-6 可见，调查海区潮流可能最大流速为 192.7cm/s（J12 站中层），各站层可能最大流速介于 75.7cm/s~192.7cm/s 之间，方向主要表现为西北-东南向和东北-西南向。水质点可能最大运移距离为 38.7km（J12 站中层），各站层可能最大运移距离介于 13.3km~38.7km 之间，与相应站层潮流可能最大流速的方向一致。

表 6.1.1-6　调查海区各站层潮流可能最大流速及水质点可能最大运移距离

站位	测层	可能最大流速		可能最大运移距离	
		流速(cm/s)	方向（度）	距离（km）	方向（度）
J4	表层	105.1	68.7	20.8	70.0
	中层	101.5	65.2	20.3	65.1
	底层	117.1	74.2	20.6	72.6
J6	表层	139.1	33.1	28.1	33.7
	中层	139.0	35.5	28.1	36.4
	底层	133.3	37.7	26.9	37.2
J10	表层	75.7	341.7	14.2	344.6
	中层	79.5	346.3	15.8	346.4
	底层	77.4	348.0	13.3	348.1
J12	表层	180.9	350.5	36.1	350.9
	中层	192.7	345.3	38.7	345.4
	底层	127.2	343.8	24.5	342.9
J14	表层	114.6	351.9	21.0	348.6
	中层	125.1	354.0	24.7	353.7
J17	底层	122.1	356.0	24.7	356.3
	表层	128.5	7.2	25.7	7.1

注：表中方向只为其一，±180°为另一方向

（4）余流分析

余流通常指实测海流中扣除了周期性的潮流后的剩余部分，一般取周日海流观测资料中消去潮流后的平均值，它是风海流、密度流、潮汐余流等的综合反映，是由热盐效应和风等因素引起，岸线和地形对它有显著影响。下面根据本海域调查的海流实测资料，结合海面风场，分析调查海区的余流特征。

表 6.1.1-7 为大潮期间各测站的余流，由表可知，大潮余流量值介于 1.3～18.8cm/s 之间，最大余流出现在站 J12 站表层，为 18.8 cm/s，方向 167.7°；最小余流出现在 J10 站中层，为 1.3cm/s，方向 294.2°。

就整个海域而言，相对于潮流而言，调查期间余流较小，余流方向较紊乱（图 6.1.1-6）。

表 6.1.1-7　调查海域各站大潮余流（单位：cm/s，°）

潮期	站位	测层	流速	流向
大潮	J4	表层	5.9	218.7
		中层	6.6	189.8
		底层	2.7	235.1
	J6	表层	7.7	166.6
		中层	5.4	205.5
		底层	8.1	218.9
	J10	表层	12.3	173.1
		中层	1.3	294.2
		底层	5.4	348.1
	J12	表层	18.8	167.7
		中层	12.2	154.5
		底层	3.6	40.6
	J14	表层	8.6	185.4
		中层	2.9	246.6
		底层	3.7	302.7
	J17	表层	4.0	188.3
		中层	4.7	2.7
		底层	6.7	10.3

图 6.1.1-6　大潮期各站余流分布图

6.1.1.5 水温

海水温度的分布（包括平面和垂向）和变化主要受太阳辐射、风、海浪、海流等诸多因素的影响。根据项目合同的技术要求，在设置的 6 个测流站上同时进行了水温观测。

大潮期水温统计见表 6.1.1-8。由表可见，调查期间调查海区测得的水温最大值为 18.70℃，出现在 J4 站底层；测得水温的最小值为 17.08℃，出现在 J17 站表层。

利用本次测得的水温资料，按层次分别计算平均值。由表可见，水温变化不大。

表 6.1.1-8　调查海域各站大潮水温统计 单位：℃

潮期	站位	测层	最小值	最大值	平均值
大潮	J4	表层	17.62	18.69	18.14
		中层	17.62	18.68	18.09
		底层	17.59	18.70	18.08
	J6	表层	17.42	18.52	18.01
		中层	17.41	18.53	17.98
		底层	17.40	18.50	17.97
	J10	表层	17.70	18.57	18.06
		中层	17.72	18.46	17.98
		底层	17.73	18.38	17.96
	J12	表层	17.31	18.47	17.91
		中层	17.35	18.28	17.86
		底层	17.36	18.28	17.84
	J14	表层	17.27	18.59	17.83
		中层	17.30	18.36	17.71
		底层	17.29	18.20	17.68
	J17	表层	17.08	18.10	17.56
		中层	17.20	17.86	17.49
		底层	17.18	17.85	17.46

6.1.1.6 盐度

海水盐度主要受蒸发、降水、潮流、沿岸流和海水混合等因素的影响。对本次全潮水文观测得到的盐度资料统计分析，结果如下：

大潮期盐度统计见表 6.1.1-9。由表可见，调查期间调查海区测得的盐度最大值为 27.30，出现在 J17 站底层；测得盐度的最小值为 15.25，出现在 J4 站表层。

利用本次测得的盐度资料，按层次分别计算平均值。由表可见，盐度变化不大。

表 6.1.1-9　调查海域各站大潮盐度统计

潮期	站位	测层	最小值	最大值	平均值
大潮	J4	表层	15.25	24.11	20.03
		中层	15.27	24.09	20.23
		底层	15.29	24.23	20.34
	J6	表层	17.71	25.03	21.33
		中层	17.61	25.09	21.43
		底层	17.83	25.17	21.49
	J10	表层	17.16	23.02	19.69
		中层	17.43	23.49	20.11
		底层	17.70	23.67	20.34
	J12	表层	19.50	25.57	21.94
		中层	19.61	25.68	22.16
		底层	19.73	25.75	22.26
	J14	表层	20.06	26.11	23.01
		中层	20.57	26.32	23.22
		底层	20.60	26.47	23.36
	J17	表层	21.32	26.70	24.12
		中层	21.32	27.08	24.36
		底层	21.50	27.30	24.45

6.1.1.7 悬浮泥沙

悬浮泥沙浓度是一种随机性很强的变量，在时间与空间上变化很大。其变化与分布特征主要受泥沙来源、潮流、波浪、底质等诸多因素控制。通常近海泥沙来源主要有：河流入海泥沙、海岸海滩和岛屿侵蚀泥沙以及海洋生物残骸形成的泥沙。

为获取调查海域悬浮泥沙浓度分布变化情况，对悬浮泥沙进行了观测。悬沙采样频率为每 2 小时一次，采样层次为表、中、底三层。

（1）悬浮泥沙浓度

表 6.1.1-10 给出了各站悬浮泥沙浓度的特征值情况。从悬沙观测的时间变化过程来看，各站表、中、底三层含沙量多数时间内较为接近，而在中层与底层的某些峰值普遍高于表层。从整体变化过程看来，各站含沙量一般不超过 0.06 kg/m^3。

大潮期，悬浮泥沙浓度最低值为 0.0012kg/m^3；悬浮泥沙浓度最大值为

0.0536kg/m^3，最大值出现在 J17 站底层。

表 6.1.1-10　各站含沙量特征值统计表（kg·m^{-3}）

站位	测层	最小值	最大值	平均值	平均
J4	表	0.0026	0.0224	0.0157	0.0145
	中	0.0041	0.0226	0.0147	
	底	0.0040	0.0260	0.0131	
J6	表	0.0019	0.0155	0.0098	0.0118
	中	0.0018	0.0175	0.0115	
	底	0.0055	0.0226	0.0140	
J10	表	0.0032	0.0146	0.0095	0.0096
	中	0.0051	0.0166	0.0106	
	底	0.0011	0.0154	0.0087	
J12	表	0.0051	0.0480	0.0203	0.0224
	中	0.0075	0.0507	0.0230	
	底	0.0103	0.0441	0.0239	
J14	表	0.0012	0.0250	0.0102	0.0107
	中	0.0019	0.0336	0.0099	
	底	0.0023	0.0159	0.0119	
J17	表	0.0033	0.0344	0.0134	0.0143
	中	0.0032	0.0287	0.0136	
	底	0.0023	0.0536	0.0159	

（2）输沙量

影响悬沙运动的因素众多，有波浪、潮流、风等动力条件，此外悬沙运动与水质点的运动也不一致，为便于问题简化，在此仅讨论悬沙质量浓度与流速之间的关系。表 6.1.1-11 列出了根据现场观测流速、水深、含沙量参数计算出的全潮单宽输沙量统计结果。

大潮期，涨潮期最大单宽输沙量为 3.81t/m，方向 348.4°，出现在 J12 站；落潮期最大单宽输沙量为 3.63t/m,方向 165.3°，出现在 J12 站；最大单宽净输沙量为 0.36t/m，方向 2.3°，出现在 J14 站。净输沙方向较紊乱。

表 6.1.1-11　各站全潮单宽输沙量统计表

站位	涨潮		落潮		净输沙	
	输沙量（t/m）	方向（°）	输沙量（t/m）	方向（°）	输沙量（t/m）	方向（°）
J4	1.42	67.4	1.27	240.3	0.22	112.7
J6	0.93	35.2	1.09	212.7	0.16	198.4
J10	0.58	342.9	0.68	164.8	0.10	176.2
J12	3.81	348.4	3.63	165.3	0.28	34.6
J14	1.23	357.8	0.88	175.9	0.36	2.3

站位	涨潮		落潮		净输沙	
	输沙量（t/m）	方向（°）	输沙量（t/m）	方向（°）	输沙量（t/m）	方向（°）
J17	1.40	6.3	1.11	185.5	0.30	9.5

6.1.1.8 小结

（1）调查海域的潮汐属于不规则半日潮的混合潮。

（2）调查海域实测海流以潮流为主。海流流速较大，各站表现出比较明显的往复流趋势；J10、J12、J14 站涨潮流向西北、落潮流向东南，J4、J6、J17 站涨潮流向东北、落潮流向西南；观测期间平均流速值在 29.5 cm/s～109.5 cm/s 之间，最大流速测得为 180.2 cm/s；大体上，落潮流平均流速值大于涨潮流，涨落潮流历时，互有长短。

（3）总体上，调查海区的潮流性质以不规则半日潮流为主，主要分潮流中以 M_2 分潮流椭圆长半轴（即最大流速）为最大。主要分潮流最大流速的方向（即潮流椭圆长半轴的方向）J10、J12、J14 站表现为西北-东南向，在 J4、J6、J17 站表现为东北-西南向，受岸线影响明显。

（4）调查海区潮流可能最大流速与水质点可能最大运移距离以 J12 站中层最大，分别是 192.7cm/s 和 38.7km。潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离的方向主要表现为西北-东南向和东北-西南向。

（5）总体而言，调查海区的余流相较小，最大为 18.8 cm/s；余流方向较紊乱。

（6）调查海区海水温度变化较小，水温变化范围 17.08℃～18.70℃之间，水温垂向变化不大。

（7）调查海区盐度变化较大，海水盐度在调查期 15.25～27.3 之间。

（8）调查海区悬浮泥沙浓度范围为 0.0012~0.0536kg/m^3；J14 站净输沙最大，为 0.36t/m，调查海区净输沙方向较紊乱。

6.1.2 2025 年 10 月水文动力调查（广海渔港）

本节引用《广海镇附近海域 2025 年（秋季）海洋水文调查报告》（汕尾市润邦检测技术有限公司，2025 年 11 月）。

6.1.2.1 监测时间及站位布设

本次水文观测选择在2025年10月8日~9日在广海湾海域进行了潮流、潮汐和悬沙观测，共布设6个海流观测站，3个临时验潮站。观测站位坐标见表6.1.2-1。观测站位示意图见图6.1.2-1。

表6.1.2-1 2025年9月水文调查各测站坐标和观测项目

站位	坐标点		观测内容
	经度（E）	纬度（N）	
H1/C1			海流、潮位
H2			海流
H3/C3			海流、潮位
H4			海流
H5/C4			海流、潮位
H6			海流

图6.1.2-1 2025年9月项目附近海域水文调查站位图

6.1.2.2 监测内容及频次

（1）盐度与悬沙分析方法

盐度与悬沙的分析依据《海洋监测规范》（GB 17378.4-2007）中相关方法。

（2）潮汐调查方法

海上定点临时验潮站采用自记式水位计 DCX22 型潮位仪观测记录水位。

（3）海流调查方法

采用日本亚力克 AEM-USB 电磁海流计进行海流观测。

①每个小时仪器观测层次顺序为：底层→中层→表层；

②每层观测 3 分钟，仪器上提时间段（或发生其他特殊状况）不算观测时间；

③每个整点开测之前，提前 10 分钟开始下放仪器于底层停稳。以 10 点开测为例：

a、10：00 开始底层的观测，3 分钟后即 10：03 开始上提至中层（1 分钟内完成操作）；

b、10：04 开始中层的观测，3 分钟后即 10：07 开始上提至上层（1 分钟内完成操作）；

c、10：08 开始表层的观测，3 分钟后即 10：11 开始上提至上层，然后等待下一个整点的开始。

本次调查所用仪器如下表所示：

表 6.1.2-2 本次调查所用主要仪器

序号	仪器型号	调查内容	调查站位	采样频率
1	DCX22 压力式水位计	潮位	C1、C3、C4	5 分钟
2	DYM^3 型空盒气压表	大气压	C1、C3、C4	1 小时
3	日本亚力克 AEM-USB 海流计	海流、水温	H1、H2、H3、H4、H5、H6	10 秒钟
4	三杯式风速风向仪	风速、风向	H1、H3、H5	1 小时
5	重锤、刻度绳	水深	H1、H2、H3、H4、H5、H6	1 小时
6	便携式盐度计	盐度	H1、H2、H3、H4、H5、H6	1 小时
7	5L 有机玻璃采水器	悬沙	H1、H2、H3、H4、H5、H6	1 小时

6.1.2.3 潮汐

（1）潮位过程曲线

本次观测以当日平均海平面作为潮位的零基准面。使用同步改正法，建立当日平均海平面 S0 与附近长期潮汐站的多年平均海平面的联系，其基面示意图见图 5.1.2-1b。本次观测站的潮位过程曲线如图 6.1.2-2 所示。为了验证潮位资料的真实有效性，同时展示本次 C4 潮位观测点与上川岛站（来自国家海洋信息中心）2025.10.1～2025.10.15 的潮位数据（统一基面后），如图 6.1.2-3 所示。

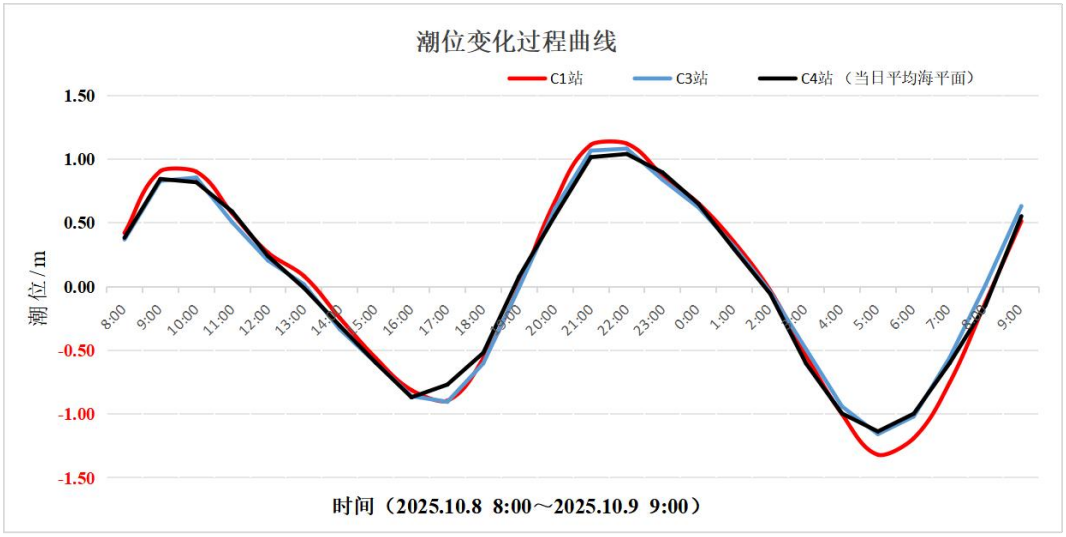


图 6.1.2-2　C1、C3、C4 站位一日内潮位过程曲线图

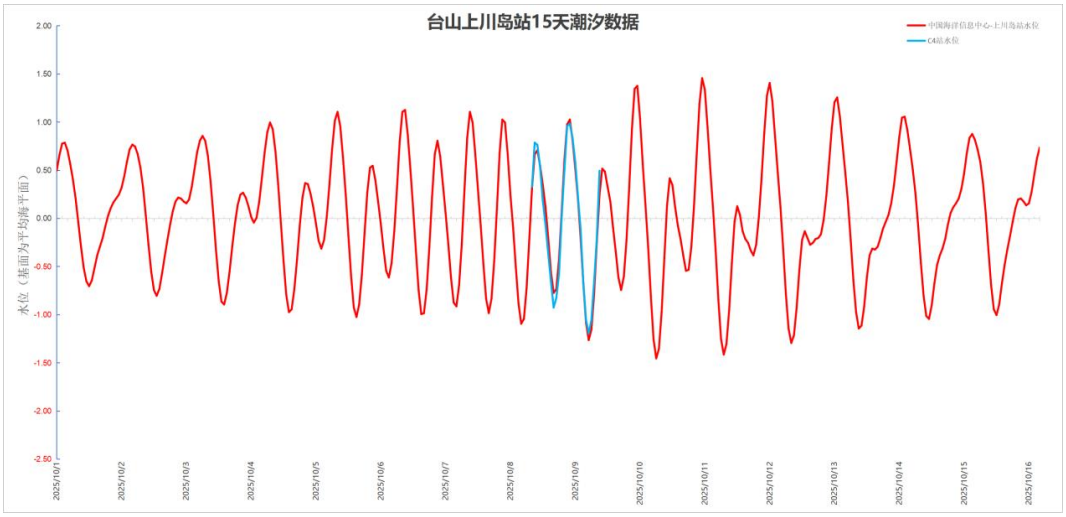


图 6.1.2-3　C4 潮位观测点与台山上川岛站潮位验证图

（2）潮位特征值

潮位特征值如表 6.1.2-3 所示。

表 6.1.2-3 各临时验潮站潮位特征值一览表

项目	C1		C3		C4	
	潮时	潮高	潮时	潮高	潮时	潮高
2025.10.8～2025.10.9	9：30	0.98	9：20	0.95	9：30	0.94
	16：45	-0.94	16：25	-0.93	16：30	-0.88
	21：30	1.25	21：45	1.14	21：45	1.06
	5：25	-1.36	5：05	-1.19	5：05	-1.13
	10：00	0.77	10：00	0.83	10：00	0.79
最大涨潮潮差（m）	2.19		2.07		1.94	
最小涨潮潮差（m）	2.12		2.01		1.92	

项目		C1	C3	C4
最大落潮潮差（m）		2.61	2.32	2.19
最小落潮潮差（m）		1.92	1.88	1.82
涨潮历时/h	高低潮-高高潮	4.8	5.3	5.3
	低低潮-低高潮	4.6	4.9	4.9
	平均	4.7	5.1	5.1
落潮历时/h	低高潮-高低潮	7.3	7.1	7.0
	高高潮-低低潮	7.9	7.3	7.3
	平均	7.6	7.2	7.2

①潮位

由图 6.1.2-2 可看出，同步观测中三站的潮位变化具有较好的同步性。在一个太阴日内（24.8h），出现 2 次高潮且潮高大致相等，2 次低潮且潮高大致相等，具有明显的规则半日潮特征。

②潮差

三个站位的潮差见表 6.1.2-3，三站的最大潮差均发生在落潮，分别为 2.61m、2.32m、2.19m。因 C1 站位于河口，受径流影响，其潮差最大。三站均表现为平均落潮潮差大于平均涨潮潮差。

③涨、落潮历时

涨、落潮历时是潮汐的重要特性，从中可反映出地形或径流对潮波的作用与影响。在观测时间段内，受地形与径流影响，C1 站落潮历时较涨潮历时多 2.9h；C3、C4 站落潮历时较涨潮历时少约 2h。C1 站的平均涨潮历时较其他站少约 0.5h，平均落潮历时较其他站多约 0.5h。

（3）潮汐调和分析

由于观测时间为 26 小时，无法直接分离 K1 和 O1，M2 和 S2，以及 M4 和 MS4，因此采用短期潮汐调和分析方法来计算潮汐调和常数（最小二乘法，以观测时段的中间时刻为时间原点）。引入潮汐调和常数差比数进行潮汐准调和分析，来分离 K1 和 O1，M2 和 S2，以及 M4 和 MS4。引入台山上川岛站 2025 年 10 月潮汐数据的调和常数的差比数，迟角差经过调整验算，如下：

$$①H_{K_1}=H'_{K_1}+H'_{O_1},\quad \frac{H'_{K_1}}{H'_{O_1}}=0.97$$
$$g_{O_1}=g_{K_1}+85$$
$$②H_{M_2}=H'_{S_2}+H'_{M_2},\quad \frac{H'_{S_2}}{H'_{M_2}}=0.46$$
$$g_{M_2}=g_{S_2}-43°$$
$$③H_{M_4}=H'_{MS_4}+H'_{M_4},\quad \frac{H'_{MS_4}}{H'_{M_4}}=0.56$$
$$g_{M_4}=g_{MS_4}-82°$$

式中，HK1 与 gK1、HM^2 与 gM^2、HM^4 与 gM^4 可由最小二乘法求得。

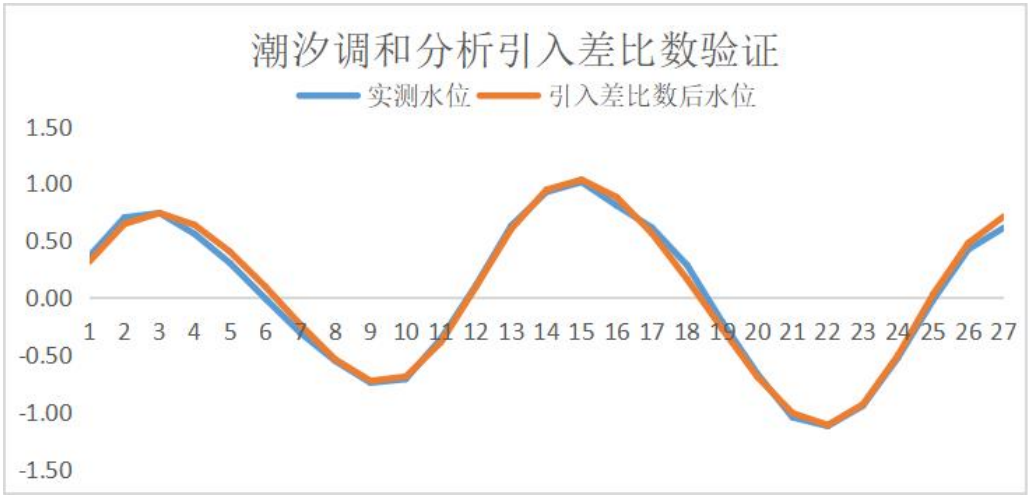


图 6.1.2-4 潮汐引入差比数验证图

由上图可得，拟合度 R2=99.3%，故本次潮汐准调和分析所引入的差比数拟合效果较好。潮汐调和分析统计如表 6.1.2-4 所示：

表 6.1.2-4 各临时验潮站潮汐调和常数一览表

分潮	C1		C3		C4		上川岛站（基于 15 天）	
	振幅 H/m	迟角 g/°	振幅 H/m	迟角 g/°	振幅 H/m	迟角 g/°	振幅 H/m	迟角 g/°
O1	0.10	352.3	0.08	7.0	0.09	357.3	0.36	77.9
K1	0.10	267.3	0.07	282.0	0.08	272.3	0.35	118.3
M^2	0.71	1.1	0.67	358.3	0.67	358.4	0.63	280.0
S2	0.32	44.1	0.31	41.3	0.31	41.4	0.29	303.9
M^4	0.13	255.3	0.12	253.8	0.08	258.0	0.09	92.5
MS4	0.07	337.3	0.07	335.8	0.05	340.0	0.05	174.9
第一类潮汐特征值	0.20		0.15		0.18		0.76	
第二类潮汐特征值	0.29		0.22		0.26		1.11	
潮汐类型	规则半日潮		规则半日潮		规则半日潮		不规则半日潮	
HM^4/HM^2	0.18		0.18		0.12		0.14	

①潮汐性质

潮汐特征值的计算与判定标准如下：

第一类潮汐特征值：$$F_1=\frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}+H_{S2}}$$

第二类潮汐特征值：$$F_2=\frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}}$$

表 6.1.2-5 潮汐性质判定标准表

F1	潮汐类型		F2	潮汐类型
0~0.25	规则半日潮		0~0.5	规则半日潮
0.25~1.5	不规则半日潮		0.5~2	不规则半日潮
1.5~30	不规则全日潮		2~4	不规则全日潮
>30	规则全日潮		>4	规则全日潮

临时验潮站潮汐性质：C1 站 0<F1=0.20<0.25、0<F2=0.29<0.5，C3 站 0<F1=0.15<0.25、0<F2=0.22<0.5，C4 站 0<F1=0.18<0.25、0<F2=0.26<0.5。因此，三站潮汐性质均为规则半日潮。

上川岛站全潮潮汐性质：由国家海洋信息网 2025 年 10 月 1 日～2025 年 10 月 15 日上川岛站的潮汐数据可得，在一个完整的潮汐周期里（15 天），其潮汐性质变化为：不规则全日潮（2 天）→不规则半日潮（3 天）→规则半日潮（3 天））→不规则半日潮（4 天）→不规则全日潮（2 天）。多数时间表现为不规则半日潮，少数几天表现为不规则全日潮，潮汐特征值 0.25<F1=0.76<1.5、0.5<F2=1.11<2。因此上川岛站属于不规则半日潮。

②潮汐分潮影响

由表 6.1.2-4 可知，本次观测该海域的潮汐半日分潮占主导。三站的浅水分潮的振幅和（HM^4+HMS4）较大，分别为 20.2cm、18.4cm、12.9cm，可见浅水分潮的影响较大。受地形等影响，三站都有一定的潮波变形，其主要浅水分潮（M^4）与主要半日分潮（M^2）的振幅之比（HM^4/HM^2）分别为 0.18、0.18、0.12，当 HM^2/HM^2>0.04 时，说明浅水分潮效应显著。

6.1.2.4 海流

1、海流分析

各站位海流垂线平均流速、流向（正北为 0°）采用矢量法计算，各观测站位（表层、中层、底层、平均）海流矢量图见图 6.1.2-6~图 6.1.2-9。

图 6.1.2-6 观测期间各站表层海流矢量图

图 6.1.2-7 观测期间各站中层海流矢量图

图 6.1.2-8 观测期间各站底层海流矢量图

图 6.1.2-9 观测期间各站表、中、底 3 层垂线平均海流矢量图

由以上图件分析可得：

①H2、H5、H6 站各层海流较强；H1、H3、H4 站各层海流较弱。

②由海流矢量的基本形态可知，H1、H2、H3、H5 各层较显著地表现为往复流，H4、H6 各层较显著地表现为旋转流。

（2）各站位海流过程曲线

本次水文各观测站位（表层、中层、底层）海流流速变化见图 6.1.2-10~图 6.1.2.4-15。各站垂线平均海流流速出现频次、频率见表 6.1.2-6、垂线平均海流特征值见表 6.1.2-7。

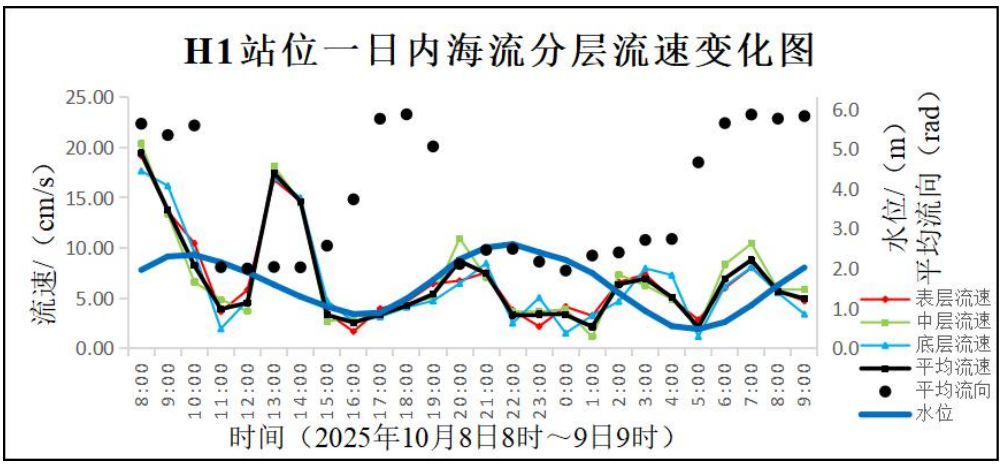


图 6.1.2-10 H1 站位海流分层流速变化图

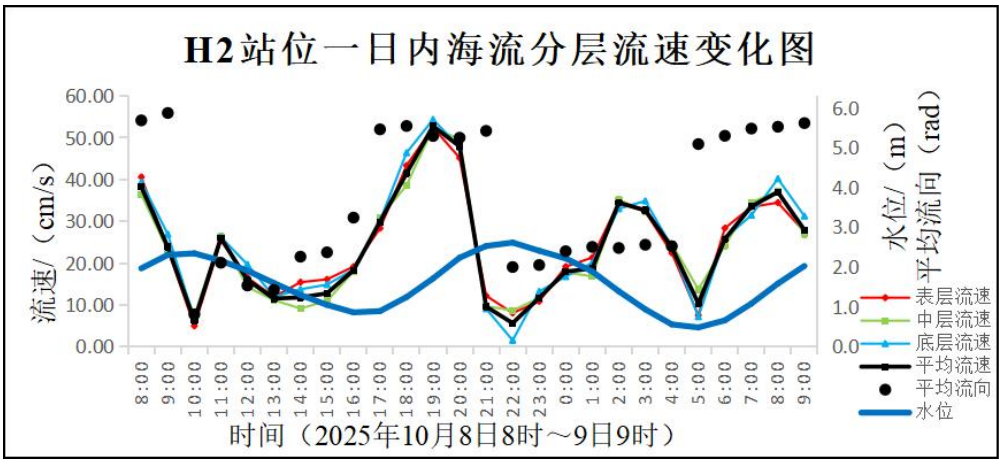


图 6.1.2-11 H2 站位海流分层流速变化图

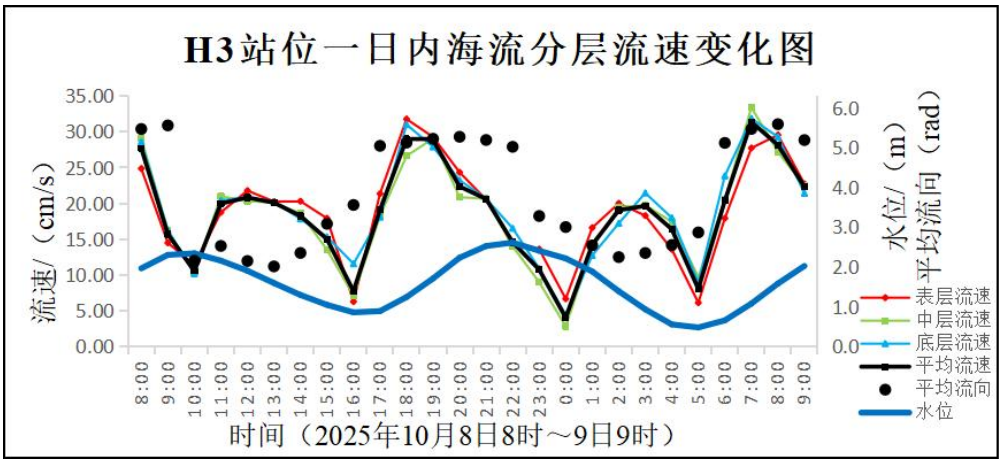


图 6.1.2-12 H3 站位海流分层流速变化图

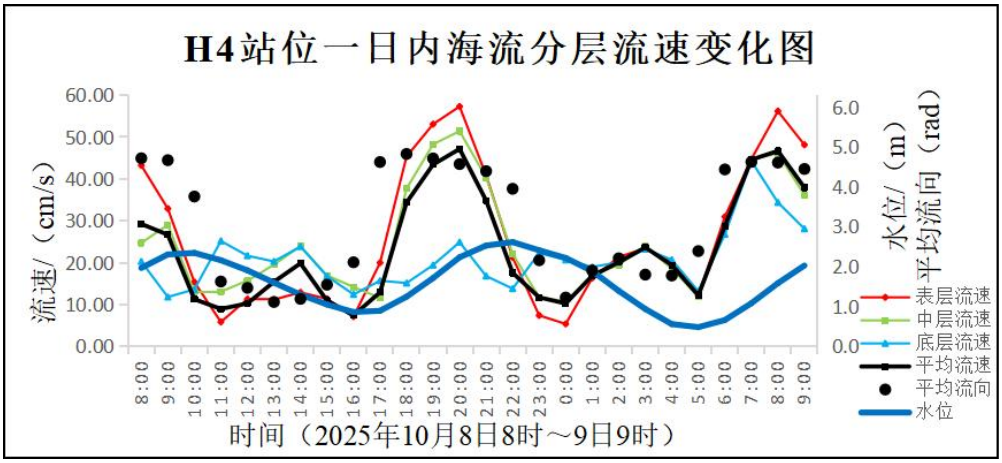


图 6.1.2-13 H4 站位海流分层流速变化图

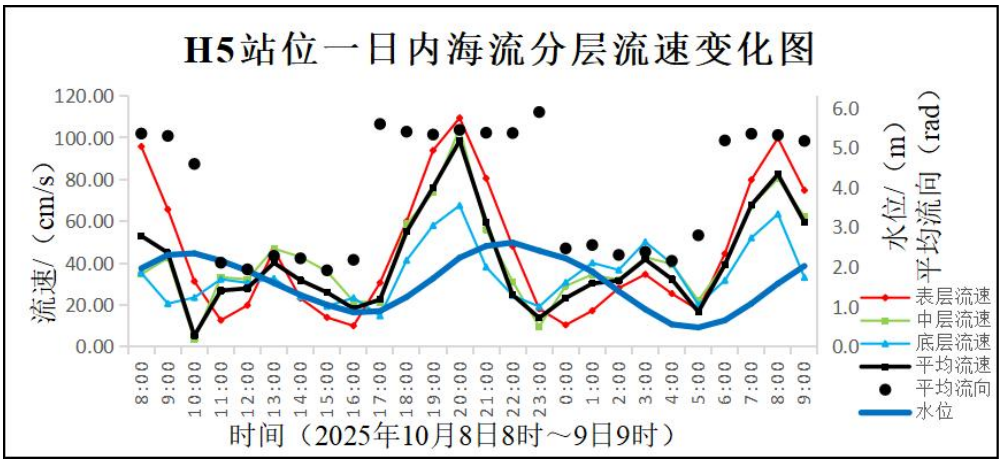


图 6.1.2-14 H5 站位海流分层流速变化图

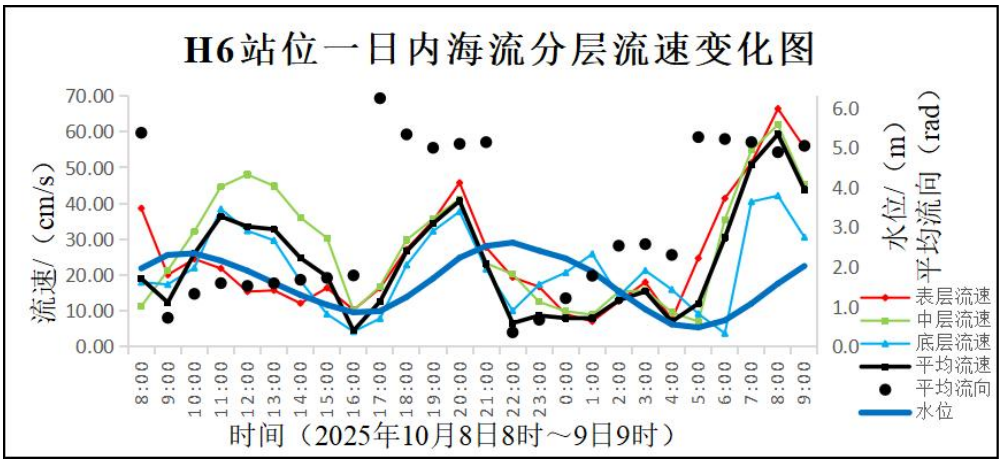


图 6.1.2-15 H6 站位海流分层流速变化图

表 6.1.2-6 各站垂向平均流速分级出现频次、频率统计表

站位	项目	流速范围			
		≤26cm/s（≤0.5kn）	26～51cm/s（0.5～1kn）	51～77m/s（1～1.5kn）	≥77cm/s（≥1.5kn）
H1	频次	26	0	0	0
	频率	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
H2	频次	16	9	1	0
	频率	61.5%	34.6%	3.8%	0.0%
H3	频次	21	5	0	0
	频率	80.8%	19.2%	0.0%	0.0%
H4	频次	16	10	0	0
	频率	61.5%	38.5%	0.0%	0.0%
H5	频次	8	10	6	2
	频率	30.8%	38.5%	23.1%	7.7%
H6	频次	16	9	1	0
	频率	61.5%	34.6%	3.8%	0.0%

表 6.1.2-7 各站垂向平均海流特征值

站位	潮流流速（cm/s）、流向（°）							
	涨潮最大时刻	涨潮最大流速	对应时刻流向	涨潮平均流速	落潮最大时刻	落潮最大流速	对应时刻流向	落潮平均流速
H1	8：00	19.44	322.7	5.90	13：00	17.46	116.9	7.10
H2	19：00	52.77	303.2	28.23	2：00	34.44	146.7	18.90
H3	7：00	31.36	313.4	21.87	12：00	20.82	134.8	14.92
H4	20：00	47.13	265.0	31.70	3：00	23.63	93.1	14.37
H5	20：00	98.45	312.0	51.05	3：00	41.73	136.6	27.71
H6	8：00	59.30	279.9	30.05	11：00	36.35	91.4	17.18

由以上图表分析可知：

①观测期间各站涨急时刻在 10 月 8 日 20 时、10 月 9 日 8 时左右，落急时刻在 10 月 8 日 12 时、10 月 9 日 3 时左右。H4、H5、H6 站流速分层较为明显，大致表现为表层＞中层＞底层。

②H5 站附近流速最大，出现大于 1kn 流速的频率均为 30.8%，且仅 H5 站出现大于 1.5kn 的流速，频率为 7.7%。H1 站附近流速最小，流速均小于 0.5kn。

③H1 站受径流影响，落潮平均流速大于涨潮平均流速；其余各站涨潮平均流速大于落潮平均流速。

（3）潮流分析

潮流以流向的变化来划分一般可分为旋转流和往复流两种。|κ|越大，潮流运动的旋转流形态就越强；反之，则往复流的性质越明显，临界值一般取 0.25。潮流的旋转方向是以κ值的正负来表征，正值为逆时针旋转，负值为顺时针旋转。

采用与潮汐调和分析类似的方法（最小二乘法，以观测时段的中间时刻为时间原点），引入与潮汐准调和分析相同的差比数进行潮流准调和分析。

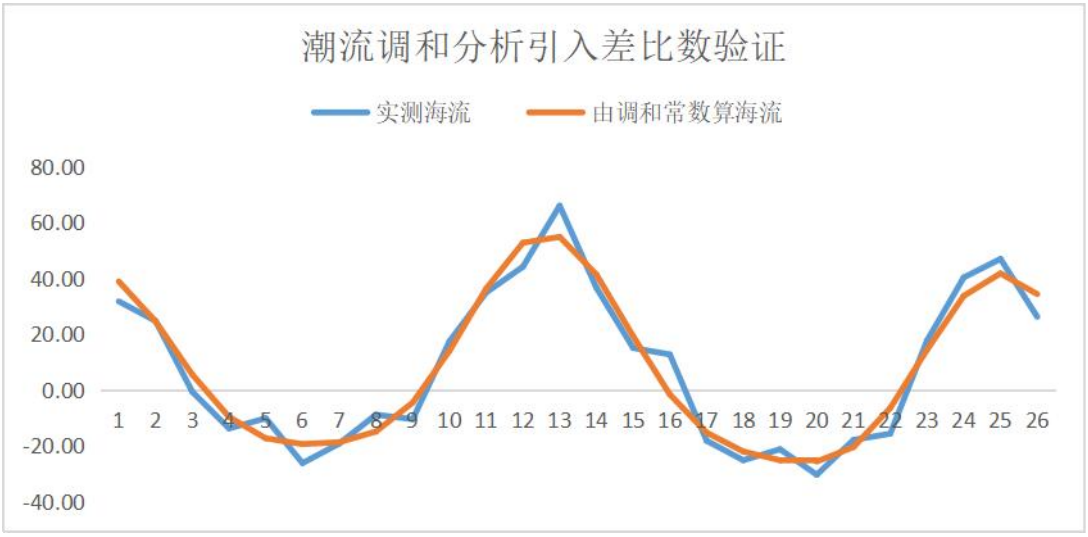


图 6.1.2-16 潮流准调和分析引入差比数验证图

由上图可知，拟合度 R2=95.6%，故潮流准调和分析所引入的差比数拟合效果较好（引用 H5 站北分量验算）。各站位平均潮流的椭圆要素分析，结果如下：

表 6.1.2-8 各站位平均潮流的椭圆要素分析表

站位	分潮	最大流速 W（cm/s）	最大流速流向（°）	最大流速时刻（h）	最小流速 w（cm/s）	椭圆率κ |κ|=w/W	旋转方向	潮流形式
H1	O1	1.98	152.6	2.48	0.79	-0.40	顺时针	旋转流
	K1	1.93	301.2	2.25	0.77	-0.40	顺时针	旋转流
	M2	3.82	127.2	1.39	3.30	-0.86	顺时针	旋转流
	S2	1.75	313.8	-1.38	1.51	-0.86	顺时针	旋转流
	M4	2.00	277.4	-0.04	0.21	-0.10	顺时针	往复流
	MS4	1.11	134.0	-0.65	0.11	-0.10	顺时针	往复流
H2	O1	3.29	254.5	-0.44	1.99	0.61	逆时针	旋转流
	K1	3.19	140.0	2.47	1.93	0.61	逆时针	旋转流
	M2	17.99	320.6	-1.54	15.44	-0.86	顺时针	旋转流
	S2	8.23	76.0	1.48	7.06	-0.86	顺时针	旋转流
	M4	6.73	140.2	-0.75	0.37	0.05	逆时针	往复流
	MS4	2.92	175.8	-0.47	2.36	0.81	逆时针	旋转流
H3	O1	1.96	260.1	-2.77	0.31	-0.16	顺时针	往复流
	K1	1.90	80.0	2.75	0.30	-0.16	顺时针	往复流
	M2	17.96	313.1	-1.54	1.26	-0.07	顺时针	往复流
	S2	8.21	341.0	1.24	0.57	-0.07	顺时针	往复流
	M4	3.20	179.7	0.72	0.35	-0.11	顺时针	往复流
	MS4	1.70	154.6	0.52	0.57	-0.34	顺时针	旋转流
H4	O1	1.98	318.0	-1.99	1.35	0.68	逆时针	旋转流
	K1	1.93	151.1	-2.04	1.31	0.68	逆时针	旋转流
	M2	22.77	88.5	1.26	0.04	0.002	逆时针	往复流
	S2	10.41	265.9	-1.16	0.02	0.00	逆时针	往复流

站位	分潮	最大流速W（cm/s）	最大流速流向（°）	最大流速时刻（h）	最小流速w（cm/s）	椭圆率κ|κ|=w/W	旋转方向	潮流形式
	M4	5.67	112.0	-0.57	1.80	0.32	逆时针	旋转流
	MS4	3.22	243.3	-0.51	0.78	0.24	逆时针	往复流
H5	O1	3.62	307.9	2.99	1.73	0.48	逆时针	旋转流
	K1	3.51	175.6	2.64	1.67	0.48	逆时针	旋转流
	M2	33.33	307.3	-1.55	24.44	-0.73	顺时针	旋转流
	S2	15.24	307.0	-1.49	11.17	-0.73	顺时针	旋转流
	M4	7.93	122.8	-0.75	4.93	0.62	逆时针	旋转流
	MS4	5.09	302.0	-0.49	1.04	0.20	逆时针	往复流
H6	O1	4.53	84.0	-3.05	0.67	-0.15	顺时针	往复流
	K1	4.40	262.9	2.44	0.65	-0.15	顺时针	往复流
	M2	22.81	295.8	-1.44	5.71	-0.25	顺时针	旋转流
	S2	10.43	288.8	-1.41	2.61	-0.25	顺时针	旋转流
	M4	7.23	110.6	-0.72	0.15	0.02	逆时针	往复流
	MS4	4.02	237.2	-0.51	0.09	0.02	逆时针	往复流
备注：①以观测时段的中间时刻为时间原点；②κ>0 则逆时针旋转，κ<0 则顺时针旋转。								

在半日潮流占主导的海区，潮流运动的形式可用 M^2 分潮流的椭圆率κ值来分析。由上表可知：各站垂线平均的 M^2 分潮流的|κ|介于 0.002～0.86 之间，潮流运动形式与海流运动形式特征（见图 6.1.2-9 平均海流矢量图）不完全吻合，主要受地形与边界约束、余流以及各分潮流叠加的影响。H1、H2、H3、H5、H6 站 M^2 分潮的椭圆率κ<0，潮流为顺时针旋转；H4 站 M^2 分潮的椭圆率κ>0，潮流为逆时针旋转。

（4）潮流的性质

与潮汐类似，潮流可分为规则半日潮流和不规则半日潮流、规则全日潮流和不规则全日潮流。其判别标准如下：

潮流特征值：$$C=\frac{W_{O1}+W_{K1}}{W_{M2}}$$

当 C≤0.5 时，为规则半日潮流；当 0.5<C≤2.0 时，为不规则半日潮流；

当 2.0<C≤4.0 时，为不规则全日潮流；当 C>4.0 时，为规则全日潮流。各站潮流特征值如下表：

表 6.1.2-9 各站平均潮流特征值分析表

站位	潮流特征值	潮流性质
H1	1.02	不规则半日潮流
H2	0.36	规则半日潮流

H3	0.22	规则半日潮流
H4	0.17	规则半日潮流
H5	0.21	规则半日潮流
H6	0.39	规则半日潮流

可知，本次观测除 H1 站的潮流为不规则半日潮流外，其余各站的潮流为规则半日潮流。

（5）水质点的最大运移距离

对水质点最大运移距离的分析可作为环境影响评价或海域使用论证等的评价或论证范围的参考，亦可为项目施工期与运营期的环境监测布点提供依据。

对观测期间的每个时刻的位移进行矢量叠加，其将于某个时刻达到最大值。

$$\vec{L}_{\max}=\max\left[\sum_{i=1}^{N}\left(\vec{v}_i\cdot\Delta t\right)\times10^{-2}\right]$$

式中：$\vec{L}_{\max}$——水质点的最大运移位置（距离：m，方向：°）；

max[ ]——取最大值；

$\vec{v}_i$——第 i 小时的海流速度（流速：cm/s，流向：°）；

Δt——观测时间间隔，取 1 小时即 3600s（s）。

理想条件下（海面足够宽，不考虑岸线阻隔），各站水质点运移位矢图如下图，各站观测期间最大运移距离与方向见下表。

图 6.1.2-16 各站水质点运移位矢图

表 6.1.2-9 各站最大运移距离与方向计算表

站位	最大运移距离（m）	方向（°）
H1	1479	317
H2	5763	320
H3	4223	270
H4	8902	248
H5	12914	303
H6	6187	79

从各站水质点运移位矢图可看出，观测期间，广海湾涨潮时海水由东南向西北流，落潮时海水由西北向东南流。从各站最大运移距离与方向可知，观测期间H4、H5站的水质点运移距离较远，有利于污染物扩散；H1、H3站的水质点运移距离较近，对污染物扩散较为不利。

（6）余流分析

余流通常是指扣除全日、半日等主要潮流之后的海流部分，其主要成分是非潮流，但也包含一些由潮汐引起的长周期或超低频率的流动——潮汐余流。

余流主要组成部分是风海流、密度流和河流入海的径流。由于它具有单向流动性质，故河口、港湾、浅海的泥沙、污染物等输移与其有着密切的关系。

和潮汐一样，海流也可表示为许多分潮潮流之和：

$$\begin{cases} u = U_0 + \sum_{i=1}[U_i \cdot \cos(\sigma_i \cdot t + v_{0i} - \xi_i)] \\ v = V_0 + \sum_{i=1}[V_i \cdot \cos(\sigma_i \cdot t + v_{0i} - \eta_i)] \end{cases}$$

其中，u、v 为实测海流，U0、V0 为余流；Ui、ζi 为主要潮流北分量的调和常数；Vi、ηi 为主要潮流东分量的调和常数；σi 为主要潮流的角速度；t 为观测时间，v0i 为理论初始角。

由最小二乘法求得各分潮的 U0、V0 后，进行矢量叠加可获得各测站垂线余流大小和方向。各层次余流数据见下表，各层次余流图见下图。

表 6.1.2-10　各站位（表、中、底、平均）余流分析表

站位	层次	平均余流大小（cm/s）	方向（°）
H1	表	0.90	118.4
	中	1.26	93.1
	底	0.87	129.6
	平均	1.04	105.3
H2	表	4.47	300.5
	中	4.89	315.4
	底	5.56	296.9
	平均	4.85	307.1
H3	表	3.90	269.4
	中	4.31	259.5
	底	4.96	262.5
	平均	4.31	262.8
H4	表	14.65	260.8
	中	8.15	250.4
	底	7.43	162.5
	平均	8.48	245.8
H5	表	23.61	299.9
	中	8.57	299.9
	底	3.73	13.5
	平均	11.60	303.5
H6	表	15.19	300.0
	中	5.16	16.8
	底	1.34	18.0
	平均	5.89	328.0

图 6.1.2-17　观测期间各站（表、中、底、平均）余流图

由以上图表可知：

①观测期间各站余流大小在 0.87cm/s~23.61cm/s 之间，最小余流为 H1 站（底层，0.87cm/s，129.6°），最大余流为 H5 站（表层，23.61cm/s，299.9°）。

②H4、H5、H6 站余流分层较为明显，表现为表层>中层>底层；其余各站各层次余流分层不明显。H1 站受径流影响，由于流量较小，则余流较小，各层余流沿落潮方向；H2、H3、H4、H5、H6 站受来自其东方向的珠江口沿岸流影响明显，余流主要沿涨潮方向。

6.1.2.5 水温

海水温度的分布（包括平面和垂向）和变化主要受太阳辐射、风、海浪、海流等诸多因素的影响。根据项目合同的技术要求，在设置的 6 个测流站上同时进行了水温观测。

大潮期水温统计见表 6.1.2-11。由表可见，调查期间调查海区测得的水温最大值为 18.70℃，出现在 J4 站底层；测得水温的最小值为 17.08℃，出现在 J17 站表层。

利用本次测得的水温资料，按层次分别计算平均值。由表可见，水温变化不大。

表 6.1.2-11　调查海域各站大潮水温统计 单位：℃

潮期	站位	测层	最小值	最大值	平均值
大潮	J4	表层	17.62	18.69	18.14
		中层	17.62	18.68	18.09
		底层	17.59	18.70	18.08
	J6	表层	17.42	18.52	18.01
		中层	17.41	18.53	17.98
		底层	17.40	18.50	17.97
	J10	表层	17.70	18.57	18.06
		中层	17.72	18.46	17.98
		底层	17.73	18.38	17.96
	J12	表层	17.31	18.47	17.91
		中层	17.35	18.28	17.86
		底层	17.36	18.28	17.84
	J14	表层	17.27	18.59	17.83
		中层	17.30	18.36	17.71
		底层	17.29	18.20	17.68
	J17	表层	17.08	18.10	17.56
		中层	17.20	17.86	17.49
		底层	17.18	17.85	17.46

6.1.2.6 盐度

各站平均盐度变化过程在水平方向上，受地表径流影响，H1 站盐度最小；其余各站受珠江口沿岸流影响，盐度较为接近。盐度最小值出现在 H1 站底层为 8.055‰，最大值出现在 H6 站底层为 24.899‰；在垂向上：除 H1 站外，各站各层盐度大体呈现底层＞中层＞表层的特征；时间上，受潮流与径流的影响，盐度基本随涨潮而增，随落潮而减。

6.1.2.7 悬浮泥沙

为获取调查海域悬浮泥沙浓度分布变化情况，对悬浮泥沙进行了观测。悬沙采样频率为每 2 小时一次，采样层次为表、中、底三层。

（1）悬浮泥沙浓度

表 6.1.2-12 给出了各站悬浮泥沙浓度的特征值情况可知：

①整体而言，湾内悬沙浓度较大，湾外悬沙浓度较小。由于 H1 站有径流砂质输入，因此含沙量较大。含沙量最大值出现在 H3 站的表层（115.0mg/L），含

沙量最小值出现在 H4 站的中层（0.6mg/L）。

②H1、H2、H3 站悬沙浓度垂直分层不明显，H4、H5、H6 站悬沙基本呈现底层浓度最大，表层与中层浓度相当的特征。

③H1 站悬沙浓度主要集中在 15mg/L～25mg/L；H2、H3 站悬沙浓度多数时间大于 35mg/L；H4～H6 站悬沙浓度集中在 10mg/L 以下。

表 6.1.2-12　各站含沙量特征值统计表（kg·m^{-3}）

测站	特征	层次				平均水深（m）
		表层	中层	底层	垂线平均	
H1	最大值	26.6	24.9	24.1	19.5	1.7
	最小值	14.3	15.0	15.2		
	平均值	19.9	19.4	19.0		
H2	最大值	113.9	112.8	118.8	51.8	2.8
	最小值	8.5	12.3	10.3		
	平均值	50.6	52.0	53.4		
H3	最大值	115.0	114.9	104.1	54.0	2.8
	最小值	10.4	10.8	10.0		
	平均值	54.5	53.8	53.5		
H4	最大值	22.3	15.1	23.5	6.5	6.6
	最小值	2.2	0.6	1.9		
	平均值	6.4	5.4	9.5		
H5	最大值	12.5	12.0	13.7	6.8	9.0
	最小值	1.4	2.4	1.3		
	平均值	6.0	7.0	7.3		
H6	最大值	12.3	17.1	25.6	7.0	7.8
	最小值	2.6	1.6	2.6		
	平均值	6.2	6.8	9.0		

（2）输沙量

观测时段内各站的单宽输沙率与单宽净输沙量如下表。

表 6.1.2-13　各站全潮单宽输沙量统计表

站位	H1	H2	H3	H4	H5	H6
平均单宽输沙率（kg/（m·s））	（＋）0.002	（＋）0.001	（＋）0.008	（—）0.007	（＋）0.007	（＋）0.004
单宽净输沙量（kg/（m·d））	（＋）141.7	（＋）136.4	（＋）716.4	（—）698.7	（＋）671.1	（＋）406.9
输沙方向（°）	117.0	300.5	288.2	253.9	306.4	320.8
备注：表格中“+”表示往湾内输沙，“-”表示往湾外输沙（以海湾两端连线方向为法向）						

由上表可知，观测海域的单宽净输沙量总体较小。由于观测期间 H3 站处悬沙浓度较大，其单宽净输沙量最大，为 716.4kg/（m·d），净输沙方向为 288.2°，往湾内输沙；H1 站不单接收径流泥沙的输入，还受到来自海水的顶托作用，因此，其单宽净输沙量最小，为 141.7kg/（m·d），净输沙方向为 117.0°，往湾内输沙。H2、H3 站悬沙浓度虽然很大，但其附近海流基本为往复流，因此其单宽净输沙量不大。由于径流携沙量和动力条件等的差异，各观测站单宽净输沙量存在一定的差异，而各站输沙方向基本与余流方向一致。

观测海域内的水动力作用导致的床底泥沙再悬浮、地表径流砂质输入与珠江口沿岸砂质输送，是观测海域泥沙的主要来源。除 H4 站表现为向海湾外输沙外，其余站均表现为向海湾内输沙，海湾的总输入沙量大于总输出沙量，这将加重湾内泥沙淤积。

6.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

6.2.1 地形地貌与冲淤现状

根据形态成因原则，台山地貌形态主要有山地丘陵、台地阶地、平原、潮间带地貌和海底地貌五个类型。本项目所在区域地处广东地貌区划的崖门-吴川低山丘陵地区，地貌以侵蚀为主，堆积地形次之。海岸呈锯齿状，由混合花岗岩和古生化变质岩构成的独岭以及葛洲等丘陵，呈半岛或岛屿错综分布于本海岸水域。

6.2.1.1 横山渔港

本项目横山渔港位于镇海湾，是弱谷型海湾，又称那扶溺谷，湾口有潲洲岛和上、下川岛为屏障，湾内受波浪影响较小。海湾向北伸入内陆约 36km，在马骝嘴附近汇合由东北方深井圩而来的另一支溺谷。自沙头冲—马骝嘴以南水面宽阔，达 2~3km。在寨门附近湾口扩展，呈喇叭状，湾内的深水航道至此终止，水深由 10m 减至 3~5m，即为湾口拦门沙浅滩所在。拦门浅滩由寨门圩附近向南延伸至潲洲岛，长达 10 余千米。拦门浅滩高出海湾内外槽沟约 5~7m，是平缓的由粉沙淤泥组成的堆积体。镇海湾海积平原主要分布在湾东部和东北部海滨。平原地形平坦，微向海边倾斜。平原中大小潮沟纵横密布，水系十分发育。湾内海底地貌类型比较简单，湾内大部分地区为水下岸坡（为大潮低潮线以下至水深约

5m 湾域），其主要由潮流、波浪等海洋动力因素所塑造，沉积物与陆源物质有亲缘关系，是陆岸前缘缓坡过渡的一个浅水带，比降为 1：3000。在湾口水下岸坡宽达 16km。水下岸坡至东、西口南侧过渡为水下平原。水下槽沟发育于湾颈口门处，呈 NW-SE 走向，槽沟北端成 Y 状伸展，其长达 13km，宽约 1.6km。槽沟与浅滩交接处坡度较大，两边向中间倾斜。由于该湾属溺谷型海湾，湾口门较窄，约 2km。口门里面积较大，涨落潮时狭长型的潮沟中流速大。整个湾属于淤积性，仅水下槽沟受到冲刷切割。

根据项目所在地水深调查资料（图 5.1.5-1），本项目横山渔港水域部分场地水深在 0~1.5m（当地理论最低潮面）之间，场区地形较简单，岸边为居民生活区。

6.2.1.2 广海渔港（烽火角港区）

本项目广海渔港（烽火角港区）位于广东省台山市广海湾，地处华夏粤西断块差异隆起带边缘，地貌类型为海成地貌，地貌单元属于海陆交互混合沉积区。地貌上湾东北、西北部位低山、丘陵区、呈东北、西北高，东南和正北低并向海倾斜趋势，低山、丘陵区、呈东北、西北高，东南和正北低并向海倾斜趋势，临海岸偶有残丘突起。广海湾湾区似半月形，湾口朝南，湾外侧有川岛屏障，湾内岸线曲折，地貌形态受 NE-SW 向构造和 NW-SE 向构造控制，该湾属断块山地形海湾。广海湾沉积颗粒较细，沉积物类型主要有粉砂、粉砂质粘土和粘土质粉砂，由海往陆广海湾的沉积物类型为粉砂质粘土粗化为黏土质粉砂。

根据项目所在地水深调查资料，本项目场地位于海岸海滩区，水深在 0~3.5m（当地理论最低潮面）之间，场地整体向南倾的趋势，北高南低。

参考广州地质勘察基础工程有限公司 2025 年编制的《广海渔港（烽火角港区）潮流水文泥沙专题研究报告》，广海湾在常浪作用下，外航道的年淤厚约 0.2~1.6m，平均年淤积强度 0.69m，年淤积量 5.99×105m^3；港池的年淤厚约 0.2m~1.1m，年淤积量 8.92×105m^3，平均年淤积强度 0.52m。（由于工程区存在大量天然海区，周边没有疏浚工程，存在大量非密实土层，建设初期回淤速度较快。

6.2.2 沉积物粒度调查

本项目委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司于 2025 年 9 月（秋季）在项目附近海域开展了一次沉积物粒度调查工作共布置 10 个站位，可见图 6.2.2-1。

根据表 6.2.2-2 可知，该调查海域沉积物由粘土、粉砂、砂组成，未分选出砂石，其中各调查站位以粉砂为主，其质量分数均大于 50%，其次是砂，最少的是粘土。

海洋沉积物粘土砂含量在 5.30%~12.00%之间，平均值为 8.51%；粉砂含量在 56.66%~83.50%之间，平均值为 70.53%；砂含量在 7.22%~36.34%之间，平均值为 20.96%。

图 6.2.2-1　沉积物粒度调查站位图

表 6.2.2-2　海洋沉积物粒度检测结果

站位	底质类型	粘土	粉砂	砂	砂石
		%			
S1	泥质	9.21	74.52	16.27	0.00
S2	泥质	10.85	79.58	9.57	0.00
S4	泥质	11.66	78.00	10.34	0.00
S6	泥质	7.92	71.30	20.78	0.00
S11	泥质	5.94	60.03	34.03	0.00

站位	底质类型	粘土	粉砂	砂	砂石
		%			
S15	泥质	5.96	60.24	33.80	0.00
S16	泥质	5.30	61.12	33.58	0.00
S17	泥质	9.28	83.50	7.22	0.00
S18	泥质	7.00	56.66	36.34	0.00
S20	泥质	12.00	80.31	7.69	0.00
最大值		12.00	83.50	36.34	0.00
最小值		5.30	56.66	7.22	0.00
平均值		8.51	70.53	20.96	0.00

6.3 海洋环境现状调查与评价

本次评价引用汕尾市润邦检测技术有限公司于2025年9月2025年9月11～14日对台山附近海域开展的秋季海洋环境调查，调查内容包括水质、沉积物质量、生物生态。

6.3.1 调查概况

汕尾市润邦检测技术有限公司于2025年9月11～14日对台山附近海域开展的秋季海洋环境调查，调查内容包括水质、沉积物质量、生物生态。

6.3.1.1 调查站位

本节引用汕尾市润邦检测技术有限公司于2025年9月对广海湾附近海域开展的秋季海洋环境调查，监测范围共布设24个水质监测站位，同时布设站点采集12个沉积物调查站位（从水质站点中选取），15个海洋生态调查站位（从水质站点中选取），4条潮间带调查断面。

本次评价引用的调查站位包括：12个水质监测站位（S1~S4、S6~S8、S11、A1~A4），7个沉积物调查站位（S1、S2、S4、S6、S11、A1、A2、）和3个潮间带沉积物调查站位（T1、C1、C2），15个海洋生态调查站位（S1、S2、S4、S5、S6、S8、S11、S15~S18、S20、A1~A3），4条潮间带调查断面。满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）规定的评价等级3级的站位数量要求和站位布设原则。

各调查站位地理坐标及分布图见表 6.3.1-1 和图 6.3.1-1。

表 6.3.1-1　调查站位一览表

名称	经度（E）	纬度（N）	调查项目
S1			水质、生态、沉积物
S2			水质、生态、沉积物
S3※			水质
S4			水质、生态、沉积物
S5			水质、生态
S6			水质、生态、沉积物
S7			水质
S8			水质、生态
S9			水质
S10			水质
S11			水质、生态、沉积物
S12			水质
S13			水质
S14			水质
S15			水质、生态、沉积物
S16			水质、生态、沉积物
S17			水质、生态、沉积物
S18			水质、生态、沉积物
S19※			水质
S20			水质、生态、沉积物
A1			水质、生态、沉积物
A2			水质、生态、沉积物
A3			水质、生态
A4※			水质
T1 高			潮间带生物、潮间带沉积物
T1 中			潮间带生物、潮间带沉积物
T1 低			潮间带生物、潮间带沉积物
C1			潮间带生物、潮间带沉积物（低、中、高潮位）
C2			潮间带生物、潮间带沉积物（低、中、高潮位）
C3			潮间带生物、潮间带沉积物（低、中、高潮位）
带※监测点位采集平行样			

图 6.3.1-1a　调查站位分布图

图 6.3.1-2b　调查站位分布图

6.3.1.2 调查项目

（1）调查项目

各调查站位的调查项目内容列于表 6.3.1-2。

表 6.3.1-2　各调查站位的调查项目

调查对象	调查项目
水质	水水温、盐度、pH、活性磷酸盐、油类、溶解氧、亚无机氮（亚硝酸盐、氨氮、硝酸盐）、化学需氧量、生化需氧量、硫化物、悬浮物、挥发酚、铜、铅、镉、汞、砷、锌、总铬
沉积物	有机碳、硫化物、油类、铜、总汞、铅、镉、砷、铬、锌、粒径、粒度
海洋生态和生物资源	海洋生态：叶绿素 a 和初级生产力、浮游生物（浮游植物、浮游动物）、底栖生物、潮间带生物共 6 项； 渔业资源：鱼类浮游生物、游泳动物拖网调查共 2 项。

6.3.1.3 评价标准

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）《广东省海岸带及海洋空间规划(2021－2035 年)》与海洋现状调查站位的底图(图 6.3.1-2）可知调查站位所在海域的功能分区，以及《海水水质标准》（GB3097-1997）、《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）、《海洋生物质量》（GB18421-2001）的分类要求，得出各调查站位的海水水质、海洋沉积物质量、海洋生物质量的执行标准如下表 6.3.1-3；各标准限值详见表 2.4.1-1~表 2.4.1-3。

项目所在海域贝类生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001），软体动物、甲壳动物、鱼类生物体内污染物质含量评价标准采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中表 C.1 其他海洋生物质量参考值。

表 6.3.1-3　各调查站位所在功能分区及执行标准一览表

站位	所在功能分区		海水水质标准	海洋沉积物质量标准	海洋生物质量标准
	近岸海域环境功能区划	海岸带及海洋空间规划			
S1、S2、S3、S4、S8、C1	1105 鱼塘湾、烽火角港口功能区	工矿通信用海区	执行海水水质第三类标准	海洋沉积物质量第二类标准	海洋生物质量第二类标准
S6、C2	1106 广海湾排污功能区	海洋预留区	执行海水水质第三类标准	海洋沉积物质量第二类标准	海洋生物质量第二类标准
S7	1105 鱼塘湾、烽火角港口功能区		执行海水水质第三类标准	海洋沉积物质量第二类标准	海洋生物质量第二类标准

站位	所在功能分区		海水水质标准	海洋沉积物质量标准	海洋生物质量标准
	近岸海域环境功能区划	海岸带及海洋空间规划			
S11	/		执行海水水质第三类标准	海洋沉积物质量第二类标准	海洋生物质量第二类标准
A1、A2、T1	/	渔业用海区	执行海水水质第二类标准	海洋沉积物质量第一类标准	海洋生物质量第一类标准
A3	/	交通运输用海区	执行海水水质第四类标准	/	海洋生物质量第三类标准
A4	/	生态保护区	执行海水水质第一类标准	/	/

图 6.3.1-3a　各调查站位与近岸海域环境功能区划的叠置图

图 6.3.1-4b　各调查站位与近岸海域环境功能区划的叠置图

图 6.3.1-3a　各调查站位与海域环境功能区划的叠置图

图 6.3.1-3b　各调查站位与海域环境功能区划的叠置图

6.3.1.4 评价方法

根据本次海水水质、海洋沉积物、海洋生物质量监测数据，以各参数的监测值直接对照《海水水质标准》（GB3097-1997）、《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）、《海洋生物（贝类）质量》（GB18421-2001）等标准中的相应类别标准，采用《环境影响评价技术导则》中推荐的单因子污染指数法（标准指数法）进行评价。

其中：单项水质评价因子（参数）i 在第 j 点的标准指数：

$$Si，j=Ci，j/Ci，o$$

S i， j ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C i， j ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C si——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

对于溶解氧，DO 的标准指数为：

$$S_{DO,\ j}=DOS/DOj \qquad DOj\leq DOf$$

$$S_{DO,\ j}=\frac{|DO_f-DO_j|}{DO_f-DO_s} \qquad DOj>DOf$$

式中：$S_{DO,\ j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j—溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s—溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f—饱和溶解氧浓度，mg/L，对于盐度比较高的湖泊、库及入海河口、近岸海域，

$$DO_f=（491-265S）/（33.5+T）；$$

式中：S—实用盐度符号，量纲一；

T—水温，℃。

pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH}=\frac{|pH-pHsm|}{DS}$$

式中：$pHsm=\frac{pHsu+pHsd}{2}$，$DS=\frac{pHsu-pHsd}{2}$；

S_{pH}——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH——pH 值实测统计代表值；

pH_{su}——pH 评价标准的上限值；

pH_{sd}——pH 评价标准的下限值。

6.3.2 海水水质环境现状和评价

6.3.2.1 区域海水水质状况

本项目评价范围内无国控水质监测站（见图 6.3.2-1），故区域海水水质引用江门市生态环境局发布的《2024 年江门市生态环境质量状况公报》（https：//www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_3273685.html），2024 年，西江干流、西海水道水质优，符合II类水质标准；江门河水质优，符合II类水质标准；潭江上游水质优，符合II类水质标准，中游水质良好，符合III类水质标准，下游水质良好，符合III类水质标准；潭江入海口水质优。15 个地表水国考、省考断面水质优良比例 100%。

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

图 6.3.2-1　本项目涉海工程与国控水质监测站位置示意图

6.3.2.2 调查概况

1、调查站位

本节引用汕尾市润邦检测技术有限公司于 2025 年 9 月对广海湾附近海域开展的秋季海洋环境调查，监测范围共布设 24 个水质监测站位。

本次评价引用的其中的 12 个水质监测站位（S1~S4、S6~S8、S11、A1~A4），满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）规定的评价等级 3 级的站位数量要求和站位布设原则。

各调查站位地理坐标及分布图见表 6.3.1-1 和图 6.3.1-1。

2、调查项目

水质调查项目包括：水温、盐度、pH、活性磷酸盐、油类、溶解氧、亚无机氮（亚硝酸盐、氨氮、硝酸盐）、化学需氧量、生化需氧量、硫化物、悬浮物、挥发酚、铜、铅、镉、汞、砷、锌、总铬。

3、调查方法

水质样品采样根据《海洋监测规范》（GB17378.3-2007）第三部分确定采样层次，见表 6.3.2-1。水质的分析监测方法按《海洋监测规范 第 4 部分：海水分

析》（GB17378.4-2007）中的相关规定执行，具体见表 6.3.2-2 所示。

表 6.3.2-1　采样层次

水深范围/m	标准层次	底层与相邻标准层最小距离/m
小于 10	表层	/
10~25	表层、底层	/
25~50	表层、10m、底层	10
50~100	表层、10m、50m、底层	50
100 以上	表层、10m、50m、以下水层酌情加层、底层	10
注 1：表层系指海面以下 0.1m~1m； 注 2：底层，对河口及港湾海域最好取离海底 2m 的水层，深海和大风浪时可酌情增大离底层的距离。		

表 6.3.2-2　海洋水质环境因子监测项目分析方法及检出限

检测项目	检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
pH	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（26.1）	/	便携式 pH 计/PHB-5
水温	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（25.1）	/	表层水温计/-6℃~40℃
盐度	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（29.1）	/	盐度计/YK-31SA
活性磷酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（39.1）	1.3μg/L	紫外可见分光光度计/T6 新世纪/Genesys 50
油类	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（13.2）	3.5μg/L	紫外可见分光光度计/Genesys 50
溶解氧	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（31）	/	酸碱滴定管/25mL
化学需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（32）	/	酸碱滴定管/25mL
生化需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（33.1）		低温培养箱/LRH-100CA
亚硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（37）	/	紫外可见分光光度计/Genesys 50
硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（38.2）	/	紫外可见分光光度计/Genesys 50
氨氮	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（36.2）	/	紫外可见分光光度计/T6 新世纪
硫化物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（18.1）	0.2μg/L	紫外可见分光光度计/T6 新世纪
挥发酚	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（19）	0.0011 mg/L	紫外可见分光光度计/T6 新世纪
悬浮物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（27）	/	十万分之一天平/BT25S
铜	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（6.1）	0.2μg/L	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
铅	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（7.1）	0.03μg/L	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000

检测项目	检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
镉	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（8.1）	0.01μg/L	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
总铬	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（10.1）	0.4μg/L	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
汞	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（5.1）	0.007μg/L	原子荧光光度计/AFS-8520
砷	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（11.1）	0.5μg/L	原子荧光光度计/AFS-8520
锌	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（9.1）	3.1μg/L	原子吸收分光光度计（火焰）/AA-7000

6.3.2.3 海水水质现状调查结果与评价结果

1、调查结果

本次海水水质监测结果见表 6.3.2-3。

2、评价结果

根据水质监测结果及单因子评价指数评价结果可知（表 6.3.2-4），本次调查超标的监测因子主要为化学需氧量、无机氮和活性磷酸盐，超标率分别为 57.14%、100%、50%。

本次调查化学需氧量超标的站位有 S1、S2、S3、S4、A1、A2、A4，其中 S1、S2、S3、S4 虽不满足海水水质第三类标准要求，但符合海水水质第四类标准要求；A1 和 A2 站位虽不满足海水水质第二类标准要求，但符合海水水质第三类标准要求；A4 站位虽不满足海水水质第一类标准要求，但符合海水水质第三类标准要求。

无机氮含量在所有站位均出现超标，其中 A3 站位不满足海水水质第四类标准要求，属于劣四类；S1~S4、S6~S8、S11 站位不满足海水水质第三类标准要求，且不满足海水水质第四类标准要求，属于劣四类；A1、A2 站位不满足海水水质第二类标准要求，且不满足海水水质第四类标准要求，属于劣四类；A4 站位不满足海水水质第一类标准要求，且不满足海水水质第四类标准要求，属于劣四类。

活性磷酸盐超标的站位有 S3、S7、S8、S11、A4 站位，其中 S3、S11 虽不满足海水水质第三类标准要求，但符合海水水质第四类标准要求；S7、S8 不满海水水质第四类标准要求，属于劣四类；A4 站位的活性磷酸盐不满足海水水质第一类标准要求，且不满足海水水质第四类标准要求，属于劣四类。

除此之外，其他站位的监测因子均符合所在海洋功能区划执行的海水水质质

量标准要求。

本项目所在海域化学溶解氧、无机氮和活性磷酸盐超标的原因可能是处于港内河口海域，受沿岸陆源输入、水动力等复杂的人为因素影响，但本次调查水体状态总体良好。

表 6.3.2-3　2025 年 9 月秋季海水水质监测结果（带※监测点位采集平行样）

站号	水温	盐度	pH	溶解氧	COD	BOD	油类	悬浮物	亚硝酸盐	氨	硝酸盐	无机氮	活性磷酸盐	汞	铜	铅	锌	镉	砷	总铬	挥发酚	硫化物
	℃	无量纲	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L
S1																						
S2																						
※S3 表																						
※S3 底																						
S4																						
S6																						
S7																						
S8																						
S11																						
A1																						
A2																						
A3																						
A4																						
※A4 表																						

注：1、低于检出限的项目，取检出限的一半统计；2、“/”表示未检测该指标；3、无机氮为亚硝酸盐、硝酸盐和氨氮三者之和。

表 6.3.2-4　2025 年 9 月秋季海水水质评价结果（执行《海水水质标准》（GB3097-1997））

站位	执行水质标准	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发酚	锌	硫化物	铜	铅	镉	铬	汞	砷
S1	第三类															
S2	第三类															
※S3 表	第三类															
※S3 底	第三类															
S4	第三类															
S6	第三类															
S7	第三类															
S8	第三类															
S11	第三类															
A1	第二类															
A2	第二类															
A3	第四类															
※A4 表	第一类															
※A4 底	第一类															
超标率		0%	0%	57.14%	100.00%	50.00%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

6.3.3 海洋沉积物质量现状调查与评价

6.3.3.1 调查概况

调查台山市附近海域沉积物质量现状由汕尾市润邦检测技术有限公司于2025年9月进行，本次引用评价范围内的9个沉积物调查站位（含3个潮间带调查站位），调查站位详见前文表6.3.1-1和图6.3.1-1。

调查项目包括有机碳、硫化物、油类、铜、总汞、铅、镉、砷、铬、锌共10种。

采样方法：根据《海洋监测规范》（GB17378.3-2007）中的要求，进行沉积物样品的采集、保存与运输。到达指定站位后，将绞车的钢丝绳与0.05m^{2}抓斗式采泥器连接，同时测量站位水深，开动绞车将采泥器下放至离海底3m～5m时，全速开动绞车使其降至海底。然后将采泥器提至接样板上，打开采泥器上部耳盖，轻轻倾斜使上部积水缓慢流出后，用塑料刀或勺从采泥器耳盖中仔细取上部0cm～1cm的沉积物。如遇砂砾层，可在0cm～3cm层内混合取样。现场记录底质类型，并分装与处理、保存。

分析方法：样品的分析方法按照《海洋监测规范》（GB 17378.5-2007）进行，各项目的分析方法见表6.3.3-1所示。

表6.3.3-1　沉积物环境因子监测项目分析方法及检出限

检测项目	检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
有机碳	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（18.1）	/	酸式滴定管/25mL
硫化物	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（17.1）	0.3 mg/kg	紫外可见分光光度计/T6新世纪
油类	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（13.2）	3.0 mg/kg	紫外可见分光光度计/Genesys 50
铜	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（6.1）	0.5 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
总汞	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（5.1）	0.002 mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8520
铅	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（7.1）	1.0 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000

检测项目	检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
锌	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（9.1）	6.0 mg/kg	原子吸收分光光度计（火焰）/AA-7000
镉	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（8.1）	0.04 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
砷	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（11.1）	0.06 mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8520
铬	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（10.1）	2.0 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000

6.3.3.2 调查结果

表 6.3.3-2 海洋沉积物检测项目结果

站号	底质类型	有机碳	硫化物	总汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	油类
		$\times10^{-2}$	$\times10^{-6}$								
S1	泥质										
S2	泥质										
S4	泥质										
S6	泥质										
S11	泥质										
A1	泥质										
A2	泥质										

6.3.3.3 评价结果

本次海洋沉积物现状评价结果见表 6.3.3-3。

表 6.3.3-3 海洋沉积物质量现状评价指数

站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	锌	镉	总汞	砷	铬
S1										
S2										
S4										
S6										
S11										
A1										
A2										
超标率	14%	28.57%	42.86%	0%	0%	28.57%	0%	0%	28.57%	0%

根据评价结果，本次调查超标的监测因子为有机碳、硫化物、石油类、锌和砷，超标率分别为14%、28.57%、42.86%、28.57%和28.57%。除此之外，其他站位各监测因子均符合所在海洋功能区划执行的海洋沉积物质量标准要求。

有机碳超标的站位为S1站位，虽不满足海洋沉积物质量第二类标准，但符合海洋沉积物质量第三类标准。

硫化物超标的站位为S1、A1站位，S1站位不满足海洋沉积物质量第二类标准，且不满足海洋沉积物质量第三类标准，属于劣三类海洋沉积物。

石油类超标的站位为S1、S4、A1站位，2个站位不满足海洋沉积物质量第二类标准，且不满足海洋沉积物质量第三类标准，属于劣三类海洋沉积物。

锌和砷超标的站位为A1和A2站位，2个站位不满足海洋沉积物质量第二类标准，且不满足海洋沉积物质量第三类标准，属于劣三类海洋沉积物。

6.3.3.4 潮间带沉积物调查

潮间带沉积物质量调查引用汕尾市润邦检测技术有限公司于2025年9月在附近海域进行的潮间带沉积物质量现状调查，本项目评价范围内断面名称为T1、C1、C2，具体站位信息详见前文表6.3.1-1和图6.3.1-1。

调查项目：含水率、有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷。

分析方法：样品的分析方法按照《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007）进行。

评价标准：根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号）《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035年）》与海洋现状调查站位的底图（图6.3.1-2）可知调查站位所在海域的功能分区，结合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）的分类要求，得出各调查站位的海洋沉积物质量的执行标准详见表6.3.1-3。因此，T1执行海洋沉积物质量标准执行第一类标准，C1和C2海洋沉积物质量标准执行第二类标准。

评价结果：

根据潮间带沉积物监测结果可知，根据评价结果，本次调查超标的监测因子为硫化物、石油类、铜、锌和砷，超标率分别为22.22%、33.33%、11.11%、22.22%和33.33%。

硫化物超标的站位为C1、C2站位，均不满足海洋沉积物质量第二类标准，且不满足海洋沉积物质量第三类标准，属于劣三类海洋沉积物。

石油类超标的站位为C1、C2站位，其中C1不满足海洋沉积物质量第二类标准，但满足海洋沉积物质量第三类标准；C2站位不满足海洋沉积物质量第二类标准，且不满足海洋沉积物质量第三类标准，属于劣三类海洋沉积物。

铜超标的站位为C1站位，不满足海洋沉积物质量第二类标准，但满足海洋沉积物质量第三类标准。

锌和砷超标的站位为T1站位，不满足海洋沉积物质量第一类标准，但满足海洋沉积物质量第二类标准。

表 6.3.3-4　潮间带沉积物调查站位现状监测结果

站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷
	10^{-2}	10^{-4}								
T1 高										
T1 中										
T1 低										
C1 高										
C1 中										
C1 低										
C2 高										
C2 中										
C2 低										

表 6.3.3-5　潮间带沉积物调查站位评价结果

站位	执行标准	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	锌	镉	总汞	砷	铬
T1 高	第一类										
T1 中											
T1 低											
C1 高	第二类										
C1 低											
C1 中											
C2 高											
C2 中											
C2 低											
超标率%		0	22.22%	33.33%	11.11%	0	22.22%	0	0	33.33%	0
备注：①[redacted]表示评价指数超过所在海域执行的海洋沉积物标准。											

6.3.3.5 沉积物超标原因分析

项目所在海域涉及渔港，项目周边海域沉积物中有机碳、硫化物、石油类、铜、锌和砷出现超标情况可能与周边渔业生产、区域来往船舶频繁有关。

有机碳和硫化物超标主要是由于渔港区域长期接收含有机质的外源输入，主要包括渔船生活污水、渔获物残体及水产加工废弃物，且水动力条件不利于有机质的扩散降解，有机质在局部还原环境下经硫酸盐还原菌作用转化为硫化物。

油类超标主要来源于渔船含油舱底水、压舱水的排放，以及渔业作业中的跑冒滴漏。石油烃的疏水性强，易于吸附在悬浮颗粒物上后沉降积累于沉积物中。

铜和锌含量出现超标主要与区域来往船舶频繁有关，渔船防污漆中含有铜、锌等重金属。

砷的超标原因较为复杂，具有多源复合特征可能与港区周边陆域生活污水和水产加工废水的排放和上游流域内农业活动经地表径流输入港区水体有关。

6.3.4 海洋生物质量现状调查与评价

6.3.4.1 调查概况

调查台山市附近海洋生物质量现状由汕尾市润邦检测技术有限公司于 2025 年 9 月进行，本次引用评价范围内的 9 个海洋生态调查站位，调查站位详见前文表 6.3.1-1 和图 6.3.1-1。

调查项目包括石油烃、铜、铅、镉、总汞、砷、锌、铬共 8 种。

采样方法：在潮间带生物、底栖生物和渔业资源调查的渔获物中选取当地常见的、有代表性的软体类、鱼类和甲壳类等生物。将样品袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过 48h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

分析方法：样品的预处理和分析方法遵照《海洋监测规范》（GB 17378.6-2007）进行，各项目的分析方法见表 6.3.4-1 所示。

表 6.3.4-1　海洋生物体分析方法

检测项目	检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007（13）	0.2 mg/kg	荧光分光光度计/RF-6000
铬	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分	0.04	原子吸收分光光度计

检测项目	检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
	析》GB 17378.6-2007（10.1）	mg/kg	（石墨炉）/AA-7000
铜	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007（6.1）	0.4 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
铅	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007（7.1）	0.04 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
镉	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007（8.1）	0.005 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
总汞	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007（5.1）	0.002 mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8520
砷	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007（11.1）	0.2 mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8520
锌	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007（9.1）	0.4 mg/kg	原子吸收分光光度计（火焰）/AA-7000

6.3.4.2 调查结果与评价结果

1、调查结果

本次评价范围内调查共采集到甲壳类样品 9 个、鱼类样品 3 个，共 12 个。海洋生物质量现状调查监测结果见表 6.3.4-4。

表 6.3.4-2　2025 年 9 月秋季调查生物体检测结果（湿重）

断面	样品名称	类别	石油烃	铜	铅	镉	总汞	砷	锌	铬
			mg/kg							
S1	康氏侧带小公鱼	鱼类								
S2	康氏侧带小公鱼	鱼类								
S4	康氏侧带小公鱼	鱼类								
S6	康氏侧带小公鱼	鱼类								
S8	康氏侧带小公鱼	鱼类								
S11	日本蟳	甲壳类								
A1	鰤	鱼类								
A2	鰤	鱼类								
A3	康氏侧带小公鱼	鱼类								

注：低于检出限的项目，取检出限的一半统计。

2、评价结果

根据评价结果可知，调查海域中各调查站位除 S2 站位出现铜和锌含量超标外，其他采集到的样品生物体中石油烃、铜、铅、镉、总汞、锌、砷含量水平均

低于相应标准限值，符合所在海洋功能区标准要求。

项目所在海域涉及渔港，铜和锌含量出现超标主要与区域来往船舶频繁有关，渔船防污漆中含有铜、锌等重金属，鱼类经鳃部吸收和食物链传递而富集。

表 6.3.4-3　2025 年 9 月秋季海洋生物质量评价指数

站位	种类	品种	铜	铅	镉	锌	汞	砷	石油烃
S1	鱼类	康氏侧带小公鱼							
S2	鱼类	康氏侧带小公鱼							
S4	鱼类	康氏侧带小公鱼							
S6	鱼类	康氏侧带小公鱼							
S8	鱼类	康氏侧带小公鱼							
S11	甲壳类	日本蟳							
A1	鱼类	鰤							
A2	鱼类	鰤							
A3	鱼类	康氏侧带小公鱼							
超标率			11%	0%	0%	11%	0%	0%	0%

6.3.5 海洋生态现状调查与评价

本节内容引用自《2025 年秋季台山海域海洋环境调查海洋生态与渔业资源现状调查报告》，汕尾市润邦检测技术有限公司于 2025 年 9 月（秋季）在台山市附近海域进行了海洋生态现状监测。

6.3.5.1 调查概况

汕尾市润邦检测技术有限公司于 2025 年 9 月（秋季）在台山市附近海域布设了 C1～C3、T1 断面采集潮间带生物，其余生态调查项目在水质站点中选取 15 个采集样品，具体站位信息见表 6.3.1-1 和图 6.3.1-1。

6.3.5.2 调查检测内容

海洋生态：叶绿素 a 和初级生产力、浮游生物（浮游植物、浮游动物）、底栖生物、潮间带生物共 6 项；

渔业资源：鱼类浮游生物、游泳动物拖网调查共 2 项。

6.3.5.3 调查方法

海洋生态和渔业资源各项目的现场调查、采样、样品保存和实验室分析测试

等均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）执行，具体方法如下：

叶绿素 a（Chl-a）和初级生产力：用容积为 5L 的有机玻璃采水器采表层水样，水样现场过滤，滤膜装入 10mL 离心管放入保温箱中冷藏，带回实验室用紫外可见分光光度法进行分析测定；初级生产力以叶绿素 a 含量按照 Cadee 和 Hegeman （1974）提出的简化的计算真光层初级生产力公式估算。

浮游植物：用 37cm 口径、筛绢孔径为 0.077mm 的浅水III型浮游生物网由底层至表层垂直拖网采集样品。采集到的样品先用 5%福尔马林固定，沉淀法浓缩，然后带回实验室进行鉴定和计数，分析藻类种类组成特点、丰度及优势种，计算多样性指数及均匀度。

浮游动物：大中型浮游动物采用浅水II型浮游生物网（网长 140cm，网口直径为 31.6cm，头锥部高 30cm，筛绢孔径约为 0.160mm，上圈 31.6cm，下圈 50cm），从底层至表层进行垂直拖网采集样品，用 5%福尔马林溶液固定后，带回实验室进行种类鉴定和计数，并计算多样性指数及均匀度。

底栖生物：定量样品采用 0.1m^2 采泥器，在每站位连续采集样品 2 次，经孔径为 1.00mm 的筛网筛洗干净后，剩余物用 5%福尔马林固定带回实验室完成样本清检、种类鉴定、计数、称重等工作，并计算多样性指数及均匀度。

潮间带生物：在每个调查断面按高、中、低潮三个潮区设立取样站位，在每一个站位上采集标本。取样本时，泥沙质滩涂站位每站点划分高中低潮区，各潮区随机抛 4 个 25cm×25cm 的采样框采样 1 次，先拾取框内滩面上的生物，用取样框固定后再挖取泥、沙至 40 厘米深处，用孔径 1 毫米的筛子筛洗，分离出其中的全部埋栖生物；岩礁站位则依生物分布情况，用 4 个 25cm×25cm 正方形取样框，置框于代表性位置，每站取样 1 次，先拾取样框内岩石面上自由生活的种类后，再剥取全部附着生物。各站采集的样品，全部编号装瓶登记，用无水乙醇固定，带回实验室后，用吸水纸吸干表面水分，然后用天平称重，并进行分类鉴定与计数。

鱼卵和仔稚鱼：用大型浮游生物网采集，每个站位垂直拖 1 网，所采样品用 5%福尔马林溶液固定，带回实验室进行分类鉴定与计数。

游泳动物：用单拖作业渔船进行现场试捕调查，所获生物样品进行现场分类

和生物学鉴定。租用当地拖网渔船（粤江城渔 97022、粤阳东渔 13268）进行渔业资源调查，粤江城渔 97022 船长 20.4m，宽 3.8 m，吃水深 1.65m，粤阳东渔 13268 渔船船长 18.0m，宽 3.5 m，吃水深 0.8m；调查所用网具每张网的网衣长 6m，网口大 2.8 m，网目大 30mm，扫海宽度按网口长度的 2/3 计约 1.87m。调查放网 1 张，拖速约 2.5kn，拖时 30min 左右。拖网时间计算从拖网曳纲停止投放和拖网着底，曳纲拉紧受力时起至起网绞车开始收曳纲时止。对全部渔获物进行种类鉴定和计量，并对主要优势种类做生物学鉴定。

6.3.5.4 评价方法

1、初级生产力

采用叶绿素法，按照 Cadee 和 Hegeman （1974）提出的简化的计算真光层初级生产力公式估算：

$$P=C_aQLt/2$$

式中：P—每日现场的初级生产力（mgC / m^2·d）；

Cn—表层叶绿素 a 含量；

Q—同化系数，采用闽南-台湾浅滩近海水域平均同化系数这里取 3.5；

E—真光层深度（m），取透明度的 3 倍，若大于深度，则为站点深度；

D—白昼时间（h），取 12 h。

2、优势度（Y）：

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

3、Shannon-Weaver 多样性指数：

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

4、Pielou 均匀度指数：

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

式中：$Pi=n_i/N$

n_i—第 i 种的个体数量（ind/m^3）；

N—某站总生物数量（ind/m^3）；

f_i—某种生物的出现频率（%）；

H_{max}—$\log_2 S$，最大多样性指数；

S—出现生物总种数。

5、Margalef 丰富度指数

$$d = \frac{R-1}{lnA}$$

式中：$Pi=n_i/N$

n_i——第 i 种的个体数量(ind/m^3)；

N——某站总生物数量(ind/m^3)；

f_i——某种生物的出现频率(%)；

H_{max}—— $\log_2 S$, 最大多样性指数；

S——出现生物总种数；

R——样品包含的种数；

A——总个体数。

6、优势种

采用 Pinkas 相对重要性指数（Index of Relative Importance，IRI）

$$IRIi=（Ni/N+Wi/W）\times Fi\times 100$$

式中：N_i/N—种类 i 的个体数占总个体数的百分比；

W_i/W—物种 i 的重量占总个体重量百分比；

F_i—种类 i 出现次数占调查次数的百分比。

7、鱼卵仔鱼密度

鱼卵仔鱼的密度计算方法根据面积、拖网距离和鉴定的鱼卵仔鱼数量，按以下公式计算单位体积内鱼卵仔鱼的分布密度：

$$V=N/（S\times L）$$

式中：V——鱼卵仔鱼的分布密度，单位为个/m^3、尾/m^3

N——每网鱼卵仔鱼数量，单位为（个，尾）

S——网口面积，单位为 m^2

L——拖网距离，单位为 m

8、渔业资源密度

资源数量的评估根据底拖网扫海面积法（密度指数法），来估算评价区的资源重量密度和生物个体密度，求算公式为：

$$S=（y）/a（1-E）$$

式中：S－重量密度（kg/km^2）或个体密度（ind/km^2）

a－底拖网每小时的扫海面积（扫海宽度取浮纲长度的 2/3）

y －平均渔获率（kg/h）或平均生物个体密度（ind/h）

E－逃逸率（取 0.5）。

6.3.5.5 海洋生态调查结果（横山渔港）

1、叶绿素 a 与初级生产力

本次调查区域叶绿素 a 平均浓度为 5.47 mg/m^3，变化范围为 3.28 ~ 7.71 mg/m^3，变幅中等（SD=2.22）。本次调查时区域叶绿素 a 含量中等偏低，总体空间差异不明显。其中 A3 站位叶绿素含量最低，A2 站位叶绿素含量最高。

调查监测区内平均初级生产力为 182.82 mg·C/m^2·d，区域变化范围在 106.58 ~ 290.26 mg·C/m^2·d 之间，变幅较小（SD=95.73）。其中 A1 站位初级生产力最低，A3 站位初级生产力最高。

2、浮游植物

（1）种类组成和空间分布

本次调查共鉴定浮游植物 5 门 40 属 56 种（含未定种的属），隶属于硅藻门、甲藻门、蓝藻门、裸藻门和绿藻门 5 大门类。其中硅藻门 18 属 24 种，占浮游植物总种数的 42.86%；绿藻门 11 属 17 种，占浮游植物总种数的 30.36%；蓝藻门 6 属 8 种，占浮游植物总种数的 14.29%。A1 和 A2 站位浮游植物的种类数，有 38 种；A3 站位，有 24 种。

（2）个体数量

各调查站位浮游植物的密度在 370.45×10^{3}cells/m^3~3736.36×10^{3}cells/m^3 之间，平均密度为 2546.21×10^{3}cells/m^3，其中硅藻门的平均密度最高，为 1590.15×10^{3}cells/m^3，占浮游植物平均密度的 62.45%，其次是绿藻门，平均密度为 559.09×10^{3}cells/m^3，占浮游植物平均密度的 21.96%；甲藻门的平均密度最低，为 4.55×10^{3}cells/m^3，占浮游植物平均密度的 0.18%。

在水平分布上，A1 站位的浮游植物密度最高，为 3736.36×10^{3}cells/m^3，A2 站位次之，密度为 3531.82×10^{3}cells/m^3；A3 站位最低，密度为 370.45×10^{3}cells/m^3；浮游

（3）优势种

以优势度 Y 大于 0.02 为判断标准，本次调查浮游植物优势种共出现 9 种，分别为舟形藻 *Navicula spp.*、小环藻 *Cyclotella spp*、中肋骨条藻 *Skeletonema costatum*、并基角毛藻 *Chaetoceros decipiens*、点形平裂藻 *Merismopedia punctata*、长菱形藻 *Nitzschia longissima*、颤藻 *Oscillatoria spp.*、四尾栅藻 *Scenedesmus quadricauda* 和螺旋弓形藻 *Schroederia spiralis*。这 9 种优势种丰度占调查海域总丰度的 67.47%。其中小环藻的优势度最高，为 0.256，为世界广布性种；其次是中肋骨条藻，优势度为 0.133，为世界广布性种。长菱形藻的优势度最低，为 0.024，为世界广布性种。

表 6.3.5-1　浮游植物优势种及其个体数量（×10³cells/m³）

优势种	站位			平均密度	优势度 Y
	A1	A2	A3		
舟形藻	204.55	186.36	29.55	140.15	0.054
中肋骨条藻	975.00	50.00	15.91	346.97	0.133
并基角毛藻	245.45	59.09	52.27	118.94	0.046
长菱形藻	20.45	259.09	0.00	93.18	0.024
小环藻	613.64	1350.00	40.91	668.18	0.256
颤藻	122.73	72.73	2.27	65.91	0.025
点形平裂藻	102.27	95.45	13.64	70.45	0.027
螺旋弓形藻	75.00	340.91	70.45	162.12	0.062
四尾栅藻	95.45	177.27	0.00	90.91	0.024

（4）多样性水平

各调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）范围在 3.67~4.01 之间，平均值为 3.82，其中 A1 站位多样性指数最高（4.01），A3 站位次之（3.78），A2 站位的多样性指数最低（3.67）。

各调查站位浮游植物的 Pielou 均匀度指数（J）范围在 0.70~0.82 之间，平均值为 0.76，其中 A3 站位最高，为 0.82，A1 站位次之（0.76），A2 站位最低（0.70）。

各调查站位浮游植物的丰富度指数（d）范围在 3.15~5.06 之间，平均值为 4.43，其中 A1 和 A2 站位最高，为 5.06，A3 站位次（3.15）。

表 6.3.5-2　浮游植物多样性及均匀度指数

站位	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰富度指数（d）
A1	38	4.01	0.76	5.06

站位	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰富度指数（d）
A2	38	3.67	0.70	5.06
A3	24	3.78	0.82	3.15
平均值	--	3.82	0.76	4.43

3、浮游动物

（1）种类组成和空间分布

经鉴定，本次调查海域发现浮游动物由 4 个类群组成，共计 13 种。各类群的种类数，其中桡足类最多，有 6 种，占总种数的 46.15%；浮游幼体有 5 种，占总种数的 38.46%；枝角类和十足类有 1 种，各占总种数的 7.69%。

各站位浮游动物种类数范围在 5~9 种之间，其中 A1 站位种类数最多，为 9 种，A2 站种类数最低，为 5 种。在所鉴定出的浮游动物类群中，桡足类、浮游幼体和枝角类，出现率为 100%；十足类仅在 A1 站位检测到。

（2）密度与生物量

本次调查中，各站位的浮游动物密度在 354.17ind/m^3~1425.00ind/m^3 之间，平均密度为 755.56ind/m^3，其中 A1 站的浮游动物密度最高，为 1425.00ind/m^3；A2 站次之，为 487.50ind/m^3；A3 站的密度最低，为 354.17ind/m^3。各站位的浮游动物生物量的变化范围在 362.50mg/m^3~912.50mg/m^3 之间，平均生物量为 575.00mg/m^3，最高值出现在 A1 站，为 912.50mg/m^3；其次是 A2，为 450.00：最低值出现在 A3 站，为 362.50mg/m^3。

（3）优势度

按照优势度 Y≥0.02 来确定本次调查海域浮游动物优势种有 4 种，为桡足类幼体 *Copepoda larvae*、刺尾纺锤水蚤 *Acartia spinicauda*、小拟哲水蚤 *Paracalanus parvus* 和鸟喙尖头溞 *Penilia avirostris*。其中，优势度最大的为鸟喙尖头溞，Y=0.642，为本调查浮游动物第一优势种。

表 6.3.5-3　浮游动物优势种组成（单位：ind/m^3）

站位	优势种			
	桡足类幼体	小拟哲水蚤	刺尾纺锤水蚤	鸟喙尖头溞
A1	175.00	87.50	0.00	1050.00
A2	37.50	100.00	0.00	275.00
A3	4.17	0.00	187.50	129.17
平均值	72.22	62.50	62.50	484.72

站位	优势种			
	桡足类幼体	小拟哲水蚤	刺尾纺锤水蚤	鸟喙尖头溞
优势度	0.096	0.055	0.028	0.642

（4）多样性水平

调查海域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）、丰富度指数（d）和 Pielou 均匀度指数（J）。各调查站位的 Shannon-Wiener 多样性指数在 0.88~1.42 之间，平均值为 1.14，最高值出现在 A1 站（1.42），最低值出现在 A3 站（0.88）；Pielou 均匀度指数变化范围在 0.34~0.48 之间，平均值为 0.42，最高值出现在 A2 站（0.48），最低值出现在 A3 站（0.34）；丰富度（d）在 0.73~1.46 之间，平均值为 1.04，最高值出现在 A1 站（1.46），最低值出现在 A2 站（0.73）。

表 6.3.5-4　调查区内浮游动物多样性指数和均匀度

站位	种类数	多样性指数（H′）	均匀度指数（J）	丰富度指数（d）
A1	9	1.42	0.45	1.46
A2	5	1.12	0.48	0.73
A3	6	0.88	0.34	0.91
平均值	--	1.14	0.42	1.04

4、底栖生物

（1）种类组成和空间分布

本次调查采集到的大型底栖生物经鉴定共有 2 种，隶属 2 门 2 科。调查站位出现环节动物和软体动物各一种。A3 站位发现大型底栖生物种类数最多，为 2 种；其次是 A1 和 A2 站位，有 1 种。在本次调查中，环节动物出现率最高为 100.00%。

（2）优势种和优势度

调查站位大型底栖生物优势种以优势度（Y）≥0.02 为判断依据，本次调查的优势种有 2 种，分别是背蚓虫 *Notomastus latericeus* 和棒锥螺 *Turritella bacillum*，其中背蚓虫优势度最大，优势度 Y 为 0.714，为本调查第一优势种。各优势种的优势度及分布情况如下表所示。

表 6.3.5-5　底栖生物优势种组成（单位：ind/m^2）

站位	优势种	
	背蚓虫	棒锥螺
S17	10.00	0.00
A1	15.00	0.00
A2	5.00	0.00

站位	优势种	
	背蚓虫	棒锥螺
A3	5.00	10.00
平均值	8.33	3.33
优势度（Y）	0.714	0.095

（3）生物量及栖息密度

调查站位大型底栖生物栖息密度分布如表 6.3.5-6 所示，各站位密度范围为 5ind/m^2~15.00ind/m^2，平均栖息密度为 11.67ind/m^2。A1 和 A3 站位大型底栖生物栖息密度最高，为 15.00ind/m^2；A2 站位大型底栖生物栖息密度最低，为 5.00ind/m^2。

调查站位大型底栖生物密度以环节动物为主要构成类群，各站点环节动物的栖息密度介于 5.00ind/m^2~15.00ind/m^2 之间，平均栖息密度 8.33ind/m^2，占大型底栖生物平均栖息密度的比例为 71.43%；其次是软体动物的平均栖息密度为 3.33ind/m^2，各占大型底栖生物平均栖息密度的 28.57%。

表 6.3.5-6　底栖生物各类群密度的空间分布（单位：ind/m^2）

站位	类群		总计
	环节动物	软体动物	
A1	15.00	0.00	15.00
A2	5.00	0.00	5.00
A3	5.00	10.00	15.00
平均值	8.33	3.33	11.67

本次调查站位大型底栖生物生物量分布如下表所示，各站位生物量变化范围为 0.610g/m^2~7.710g/m^2，平均生物量为 3.582g/m^2。A3 站位大型底栖生物生物量最高，为 7.710g/m^2；其次是 A1 站位（2.425g/m^2）；A2 站位生物量最低，为 0.610g/m^2。

调查站位以软体动物平均生物量最高，平均值为 2.388g/m^2，占大型底栖动物平均生物量的 66.68%；其次为环节动物（1.933g/m^2），占大型底栖动物平均生物量的 33.32%。

表 6.3.5-7　底栖生物各类群生物量的空间分布（单位：g/m^2）

站位	类群		总计
	环节动物	软体动物	
A1	2.425	0.000	2.425
A2	0.610	0.000	0.610
A3	0.545	7.165	7.710
平均值	1.933	2.388	3.582

（4）多样性水平

调查站位大型底栖生物 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）、丰富度指数（d）和 Pielou 均匀度指数（J）如下表所示。Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 0.00~0.92 之间，平均值为 0.31；多样性指数最高值出现在 A3 站位（0.92），其余站位都为 0.00。Pielou 均匀度指数在 A3 数值为 0.92，在 A1 和 A2 无意义。丰富度指数（d）范围为 0.00~0.51，平均值为 0.17，其中 A3 站位丰富度指数最高（0.51）。

表 6.3.5-8　底栖生物多样性指数及均匀度

站位	样方内种类数	多样性指数（H′）	均匀度（J）	丰富度指数（d）
A1	1	0.00	--	0.00
A2	1	0.00	--	0.00
A3	2	0.92	0.92	0.51
平均值	--	0.31	--	0.17

5、潮间带生物

（1）种类组成和空间分布

调查断面定量采集到的潮间带生物经鉴定共有 4 种，隶属 2 门 3 科。其中发现节肢动物种类最多，有 3 种，占总种数的 75.00%；其次为软体动物（1 种），占总种数的 25.00%。

本次调查在 T1 中潮区断面发现潮间带生物种类最多，为 3 种；其次是低潮区断面发现 2 种潮间带生物。调查断面以泥沙为主。潮间带生物以节肢动物和脊索动物组成，各断面节肢动物种类数介于 1~3 种之间；脊索动物仅在低潮区检测到。

（2）潮间带平均生物量及栖息密度

调查断面的潮间带生物总平均栖息密度及生物量见下表，总平均栖息密度为 13.33ind/m^2，总平均生物量为 97.564g/m^2。在潮间带生物栖息密度的百分组成中，节肢动物平均栖息密度居首位，为 12.00ind/m^2，占 90.00%；其次为脊索动物（1.33nd./m^2），占 10.00%。生物量组成方面也以节肢动物居首位，为 60.372g/m^2，占 61.88%；其次为脊索动物（37.192g/m^2），占 38.12%。

（3）调查断面垂直分布比较

调查断面潮间带栖息密度及生物量的垂直分布见表 2.5.3，在垂直分布上，

潮间带生物的栖息密度方面表现为中、低潮带最高，为 16.00ind/m^2，其次为高潮带（8.00ind/m^2），即中潮带＝低潮带>高潮带。在生物量方面，低潮带生物量最高，为 147.924g/m^2，其次为中潮带（90.880g/m^2），高潮带最低，为 53.888g/m^2，即低潮带>中潮带>高潮带。

表 6.3.5-9　调查断面潮间带栖息密度（ind/m^2）及生物量（g/m^2）的垂直分布

潮带名称	项目	节肢动物	脊索动物	合计
高潮带	栖息密度	8.00	0.00	8.00
	生物量	53.888	0.000	53.888
中潮带	栖息密度	16.00	0.00	16.00
	生物量	90.880	0.000	90.880
低潮带	栖息密度	12.00	4.00	16.00
	生物量	36.348	111.576	147.924
平均值	栖息密度	12.00	1.33	13.33
	生物量	60.372	37.192	97.564

（4）优势种

调查断面潮间带生物优势种以计算优势度（Y）≥0.02 为判断依据，本次调查的优势种有 4 种，分别是四齿大额蟹 *Metopograpsus quadridentatus*、宽额大额蟹 *Metopograpsus frontalis*、大鳍弹涂鱼 *Periophthalmus magnuspinnatus* 和弧边招潮 *Uca arcuata*，其中优势度最大的为四齿大额蟹（Y=0.700），为本调查第一优势种。

表 6.3.5-10　潮间带生物优势种组成

优势种	优势度	生态学特性
四齿大额蟹	0.700	中国见于广东、福建、浙江、山东，栖息于潮间带礁石缝隙、红树林泥沙滩及低潮线石块下方
弧边招潮	0.033	中国见于广东、福建、浙江、山东，喜欢穴居在沿海潮间带土质较硬的高中潮线区域
宽额大额蟹	0.033	中国见于广东、福建，白天躲避在石缝中，夜间活动，主要活动在高中潮线区域
大鳍弹涂鱼	0.033	常见于中国沿海，主要栖息于泥滩中。

（5）多样性水平

调查断面 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）、Pielou 均匀度指数（J）和丰富度指数（d）如下表所示，Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 0.00~1.50 之间，平均值为 0.77。多样性指数在中潮带出现最高（1.05），其次为低潮带（0.81）。

Pielou 均匀度指数数值变化范围在 0.81~0.95 之间，平均值为 0.88。均匀度指数（J）在中潮带出现最高（0.95），其次为低潮带（0.81），高潮带均匀度无意义。丰富度指数范围为 0.00~0.87，平均值为 0.43，其中中潮带丰富度指数最高（0.87），高潮区丰富度指数最低（0.00）。

表 6.3.5-11　调查海区潮间带生物多样性水平

调查断面	潮带	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰富度（d）
T1	高潮带	1	0.00	--	0.00
	中潮带	3	1.50	0.95	0.87
	低潮带	2	0.81	0.81	0.43
平均值		--	0.77	0.88	0.43

6、渔业资源调查

（1）种类组成

本次调查捕获游泳动物共有 26 种（见附录），隶属于 3 大类群 18 科。调查海域出现物种种类统计结果，其中鱼类种类最多（24 种），占总种数的 92.21%；甲壳类和头足类各 1 种，各占总种数的 3.85%。

各个站位发现游泳动物种类数差异不大，其中 A1 和 A2 调查站位出现种类相等（为 18 种），A3 站位种类最少，为 17 种。

（2）渔获率

本次调查站位的游泳动物各站位平均每小时渔获尾数和重量分别为 343.33ind/h 和 2.7117kg/h；其中鱼类平均每小时渔获尾数和重量分别为 335.33ind/h 和 2.6590kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 97.67%和总平均重量的 98.06%；甲壳类各站位的平均每小时渔获尾数和平均重量分别为 6.67ind/h 和 0.0413kg/h，分别占游泳动物总平均每小时尾数的 1.94%和总平均每小时重量的 1.52%；

各站位每小时渔获类群尾数（ind/h）和重量（kg/h）有所差异，其中鱼类在 A2 站位每小时渔获尾数最多（378ind/h），在 A3 站位每小时渔获重量最高（2.7050kg/h）；甲壳类在 A3 站位每小时渔获尾数最多（10ind/h），每小时渔获重量在 A3 站位最高（0.0540kg/h）。

（3）资源密度

本次调查游泳动物重量资源密度分布如下表所示，各站位游泳动物重量资源

密度介于 613.01kg/km^2～638.46kg/km^2 之间，平均重量资源密度为 627.51kg/km^2；各站位游泳动物尾数资源密度介于 60.63×10^{3}ind/km^2～88.86×10^{3}ind/km^2 之间，平均尾数资源密度为 79.45×10^{3}ind/km^2。站位之间游泳动物资源密度略有差异，其中 A3 站位重量资源密度最高（638.46kg/km^2），A2 和 A3 站位尾数资源密度最高（88.86×10^{3}ind/km^2），A2 站位重量资源密度最低（613.01kg/km^2），A1 站位尾数资源密度最低（60.63×10^{3}ind/km^2）。

表 6.3.5-12　调查断面的渔业资源密度

断面	重量资源密度（kg/km^2）	尾数资源密度（×10^{3}ind/km^2）
A1	631.06	60.63
A2	613.01	88.86
A3	638.46	88.86
平均值	627.51	79.45

（4）优势种

根据游泳动物密度指数（尾数、质量）和出现频率，采用 Pinkas 等提出的相对重要性指标（IRI）数值大小来确定游泳动物种类的重要性。根据相对重要性指标的大小，本调查依次将 IRI 值>500 以上的物种确定为优势种，100~500 的为常见种，10~100 的为一般种，1~10 的为少见种，IRI 值小于 1 的为稀有种。通过分析，本次渔获优势种的相对重要性指数如下表所示。可以看出，本次拖网调查游泳动物的优势种为鲻 *Mugil cephalus*、棕斑兔头鲀 *Lagocephalus spadiceus*、杜氏棱鳀 *Thryssa dussumieri*、青鳞沙丁鱼 *Sardinella zunasi*、鰶 *Ilisha elongata*、颈斑鲾 *Leiognathus nuchalis* 和康氏侧带小公鱼 *Stolephorus commersonnii* 共 7 种，其中相对重要性指数最大的为康氏侧带小公鱼（IRI=6449.39），为本调查第一优势种。

表 6.3.5-13　调查海域游泳动物优势种相对重要性指数

种类	尾数（%）	重量（%）	出现频率（%）	IRI
鲻	3.88	10.58	100.00	1446.74
青鳞沙丁鱼	4.47	5.68	100.00	1014.52
鰶	13.20	18.12	100.00	3132.31
棕斑兔头鲀	0.97	9.50	100.00	1047.30
杜氏棱鳀	6.02	6.91	100.00	1292.78
颈斑鲾	5.83	10.23	100.00	1605.27
康氏侧带小公鱼	50.87	13.62	100.00	6449.39

（5）主要经济种类生物学特征

从调查海域的拖网调查中取样测定了 3 种主要经济种类的生物学数据资料，分别为白姑鱼、小带鱼和周氏新对虾。上述三种均为本调查海域出现的经济种类，虽未列入优势种，但仍具有一定的资源量和经济价值。其体长、体重等生物学特性如下：

1）白姑鱼 *Argyrosomus argentatus* ，分布于中国南北沿海，暖温性近底层鱼类。白姑鱼作为重要渔获之一，其肉质细嫩，味道鲜美，市场需求稳定，无论是鲜鱼销售还是用于加工，都有较好的市场前景。本次调查的白姑鱼体长范围在 8.4~ 14.6，重量范围 15.0~ 26.5，重量平均值 21.33。

2）小带鱼 *Eupleurogrammus muticus*，暖温性近海中下层鱼类，喜栖息于浅海的江河口附近咸淡水混合水域，肉质鲜嫩，营养丰富。本次调查的小带鱼体长范围在 28.9~33.4，重量范围 11.0~ 23.0，重量平均值 20.00。

3）周氏新对虾 *Metapenaeus joyneri*，在中国沿海均有分布。栖息于海岸沙地，体肥肉嫩。本次调查的周氏新对虾体长范围在 3.4~5.8，重量范 3.5~15.5，重量平均值 6.20。

（6）多样性水平

本次调查各站位游泳动物的 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）范围在 2.13～3.19 之间，平均值为 2.67，其中 A1 站位最高（3.19），A3 站位最低（2.13）。Pielou 均匀度指数（J）数值变化范围在 0.52～0.76 之间，平均值为 0.64，其中 A1 站位最高，为 0.76，A3 站位最低（0.52）；丰富度指数分布范围在 2.56~2.72 之间，平均为 2.67，丰富度指数最高值出现在 A1 和 A2 站位（2.72），最低出现在 A3 站位（2.56）。

表 6.3.5-14 各站位游泳动物多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰富度指数（d）
A1	18	3.19	0.76	2.72
A2	18	2.70	0.65	2.72
A3	17	2.13	0.52	2.56
平均值	--	2.67	0.64	2.67

7、鱼卵仔鱼调查结果

（1）种类组成

鱼卵和仔稚鱼拖网调查共获得鱼卵 2ind，仔稚鱼 9ind。经鉴定共有 5 种，隶属于 2 目 2 科，其中鲱形目最多（4 种），占总种数的 80.00%；鲈形目有 1 种，占总数的 20.00%。

（2）数量分布

调查站位鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况如下表所示，鱼卵的数量分布范围在 0ind/net~1ind/net 之间，平均值为 0.67ind/net。其中在 A1 和 A3 站位发现鱼卵数量最高（1ind/net），A2 站位未捕捞到鱼卵（0ind/net）。仔稚鱼的数量分布范围在 0ind/net~8ind/net 之间，平均值为 3.00ind/net。在 A3 站位捕捞到 8 条仔稚鱼，在 A1 站位捕捞到 1 条仔稚鱼，A2 站位未捕捞到仔稚鱼。

表 6.3.5-15　拖网调查鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站位	鱼卵			仔稚鱼		
	种类数	数量（ind）	密度（ind/m³）	种类数	数量（ind）	密度（ind/m³）
A1	1	1	5.00	1	1	5.00
A2	0	0	0.00	0	0	0.00
A3	1	1	1.67	2	8	13.33
平均值	--	0.67	2.22	--	3.00	6.11

（3）主要种类的数量分布

鱼卵和仔稚鱼的优势种及优势度如下表所示。优势种以优势度（Y）≥0.02 为判断依据，经计算，拖网调查鱼卵中数量占优势的种类为康氏侧带小公鱼 *Stolephorus commersonnii* 和鳀科*Carangidae*，优势度分别为 0.250 和 0.083，其中鱼卵最优势种为康氏侧带小公鱼；仔稚鱼中优势种为棱鳀属 Thryssa sp.、鳀科 *Engraulidae* 和侧带小公鱼 *Stolephorus sp.*，优势度分别为 0.091、0.152 和 0.091，其中仔稚鱼最优势种为鳀科。

表 6.3.5-16　调查海域鱼卵和仔稚鱼主要种类

类型	优势种	优势度（Y）
仔稚鱼	棱鳀属	0.091
	鳀科	0.152
	侧带小公鱼	0.091
鱼卵	康氏侧带小公鱼	0.250
	鳀科	0.083

6.3.5.6 海洋生态调查结果（广海渔港）

1、叶绿素 a 与初级生产力

本次调查区域叶绿素a平均浓度为2.17mg/m^3，变化范围为0.237~5.20mg/m^3，变幅中等（SD=1.60）。本次调查时区域叶绿素 a 含量中等偏低，总体空间差异一般。其中 S5 站位叶绿素含量最低，S15 站位叶绿素含量最高。

调查监测区内平均初级生产力为 162.55mg·C/m^2·d，区域变化范围在 6.99~460.16mg·C/m^2·d 之间，变幅较大（SD=174.04）。其中 S5 站位初级生产力最低，S15 站位初级生产力最高。

2、浮游植物

（1）种类组成和空间分布

本次调查共鉴定浮游植物 5 门 54 属 102 种（含未定种的属），隶属于硅藻门、甲藻门、蓝藻门、裸藻门和绿藻门 5 大门类。其中硅藻门 26 属 48 种，占浮游植物总种数的 47.06%；绿藻门 16 属 32 种，占浮游植物总种数的 31.37%；蓝藻门 6 属 10 种，占浮游植物总种数的 10.78%。S1 站位浮游植物的种类数最多，有 42 种；其次是 S2 站位，有 35 种；S18 站位最少，仅有 9 种。

（2）个体数量

各调查站位浮游植物的密度在（311.16~5665.91）×10^{3}cells/m^3 之间，平均密度为 2681.32×10^{3}cells/m^3，其中硅藻门的平均密度最高，为 969.36×10^{3}cells/m^3，占浮游植物平均密度的 36.15%，其次是绿藻门，平均密度为 856.78×10^{3}cells/m^3，占浮游植物平均密度的 31.95%；裸藻门的平均密度最低，为 4.29×10^{3}cells/m^3，占浮游植物平均密度的 0.16%。

在水平分布上，S11 站位的浮游植物密度最高，为 5665.91×10^{3}cells/m^3，S1 站位次之，密度为 4741.82×10^{3}cells/m^3；S18 站位最低，密度为 311.16×10^{3}cells/m^3；浮游植物密度的水平分布不均匀。

（3）优势种

以优势度 Y 大于 0.02 为判断标准，本次调查浮游植物优势种共出现 8 种，分别为小环藻 *Cyclotella* spp、中肋骨条藻 *Skeletonema costatum*、辐射圆筛藻 *Coscinodiscus radiatus*、色球藻 *Chroococcus* spp.、微囊藻 *Microcystis* spp.、颤藻 *Oscillatoria* spp.、四尾栅藻 *Scenedesmus quadricauda* 和栅藻 *Scenedesmus* sp.。这

8 种优势种丰度占调查海域总丰度的 57.65%。其中中肋骨条藻的优势度最高，为 0.069，为世界广布性种；其次是色球藻，优势度为 0.062，为世界广布性种。微囊藻的优势度最低，为 0.021，同为世界广布性种。

表 6.3.5-17　浮游植物优势种及其个体数量（×10³cells/m³）

站位	优势种							
	小环藻	中肋骨条藻	辐射圆筛藻	色球藻	微囊藻	颤藻	四尾栅藻	栅藻
S1	77.58	0.00	0.00	1216.97	160.00	261.82	547.88	295.76
S2	167.27	0.00	0.00	458.18	407.27	138.18	414.55	429.09
S4	20.45	0.00	0.00	1315.91	661.36	361.36	170.45	409.09
S5	54.55	300.00	0.00	320.45	115.91	340.91	34.09	0.00
S6	268.18	427.27	0.00	68.18	31.82	804.55	9.09	195.45
S8	40.91	40.91	0.00	36.36	0.00	231.82	200.00	486.36
S11	1336.36	620.45	0.00	0.00	6.82	627.27	95.45	0.00
S15	11.69	0.00	576.62	0.00	0.00	1.95	0.00	0.00
S16	0.00	6.06	1175.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S17	5.11	1.70	214.77	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00
S18	0.00	1.24	246.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S20	0.00	1940.91	160.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
平均密度	165.18	278.21	197.84	284.81	115.27	230.65	122.63	151.31
优势度 Y	0.046	0.069	0.031	0.062	0.021	0.057	0.027	0.024

（4）多样性水平

本次调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数（*H'*）范围在 1.17~4.37 之间，平均值为 2.95，其中 S2 站位多样性指数最高（4.37），S1 站位次之（4.20），S18 站位的多样性指数最低（1.17）。

各调查站位浮游植物的 Pielou 均匀度指数（*J*）范围在 0.37~0.85 之间，平均值为 0.64，其中 S2 站位最高，为 0.85，S6 站位次之（0.80），S18 站位最低（0.37）。

各调查站位浮游植物的丰富度指数（*d*）范围在 0.89~4.54 之间，平均值为 2.52，其中 S1 站位最高，为 4.54，S2 站位次（3.77），S18 站位最低（0.89）。

表 6.3.5-18 浮游植物多样性及均匀度指数

站位	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰富度指数（d）
S1	42	4.20	0.78	4.54
S2	35	4.37	0.85	3.77
S4	32	3.66	0.73	3.43

站位	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰富度指数（d）
S6	27	3.79	0.80	2.88
S8	29	3.82	0.79	3.10
S11	23	3.59	0.79	2.44
平均值	--	2.95	0.64	2.52

3、浮游动物

（1）种类组成和空间分布

经鉴定，本次调查海域发现浮游动物由 6 个类群组成，共计 29 种。各类群的种类数中桡足类的种数最多，有 16 种，占总种数的 55.17%；其次是浮游幼体有 8 种，均占总种数的 27.59%；枝角类有 2 种，占总种数的 6.90%；介形类、翼足类和水母类均发现 1 种，各占总种数的 3.45%。

各站位浮游动物种类数范围在 4~14 种之间，其中 S20 站位种类数最多，为 14 种，S11 站种类数最低，为 4 种。在所鉴定出的浮游动物类群中，桡足类分布最广，在 12 个调查站位均检测到，出现率为 100%；浮游幼体为出现率第二高（91.67%）；水母类和介形类仅 1 个站位中检测到，出现率最低，为 8.33%。

（2）密度与生物量

本次调查中，各站位的浮游动物密度在（103.13~2287.50）ind/m^3 之间，平均密度为 733.00ind/m^3，其中 S4 站的浮游动物密度最高，为 2287.50ind/m^3；S15 站次之，为 1560.71ind/m^3；S17 站的密度最低，为 103.13ind/m^3。各站位的浮游动物生物量的变化范围在（229.17~950.00）mg/m^3 之间，平均生物量为 510.17mg/m^3，最高值出现在 S4 站，为 950.00mg/m^3；最低值出现在 S20 站，为 229.17mg/m^3。

（3）优势度

按照优势度 Y≥0.02 来确定本次调查海域浮游动物优势种有 5 种，为桡足类幼体 Copepoda larvae、太平洋纺锤水蚤 *Acartia pacifica*、锥形宽水蚤 *Temora turbinata*、小拟哲水蚤 *Paracalanus parvus* 和鸟喙尖头溞 *Penilia avirostris*。其中，优势度最大的为鸟喙尖头溞，*Y*=0.302，为本调查浮游动物第一优势种。

表 6.3.5-19　浮游动物优势种组成（单位：ind/m^3）

站位	优势种				
	桡足类幼体	太平洋纺锤水蚤	锥形宽水蚤	小拟哲水蚤	鸟喙尖头溞
S1	83.33	41.67	16.67	0.00	208.33

站位	优势种				
	桡足类幼体	太平洋纺锤水蚤	锥形宽水蚤	小拟哲水蚤	鸟喙尖头溞
S2	200.00	0.00	87.50	0.00	512.50
S4	25.00	12.50	0.00	62.50	2087.50
S5	25.00	0.00	0.00	25.00	100.00
S6	50.00	16.67	25.00	58.33	108.33
S8	0.00	166.67	0.00	66.67	58.33
S11	0.00	0.00	250.00	0.00	87.50
S15	0.00	1339.29	32.14	125.00	0.00
S16	20.83	1066.67	0.00	29.17	16.67
S17	6.25	18.75	0.00	6.25	9.38
S18	0.00	295.45	9.09	0.00	0.00
S20	0.00	456.25	29.17	0.00	2.08
平均值	34.20	284.49	37.46	31.08	265.89
优势度	0.027	0.291	0.030	0.025	0.302

（4）多样性水平

调查海域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数（*H'*）、丰富度指数（*d*）和 Pielou 均匀度指数（*J*）如下表所示。各调查站位的 Shannon-Wiener 多样性指数在 0.65~3.26 之间，平均值为 1.72，最高值出现在 S17 站（3.26），最低值出现在 S4 站（0.65）；Pielou 均匀度指数变化范围在 0.22~0.94 之间，平均值为 0.59，最高值出现在 S17 站（0.94），最低值出现在 S4 站（0.22）；丰富度（d）在 0.40~1.89 之间，平均值为 0.97，最高值出现在 S20 站（1.89），最低值出现在 S11 站（0.40）。

表 6.3.5-20　调查区域内浮游动物多样性指数和均匀度

站位	种类数	多样性指数（*H'*）	均匀度指数（*J*）	丰富度指数（*d*）
S1	7	2.05	0.73	0.81
S2	7	1.74	0.62	0.81
S4	8	0.65	0.22	0.94
S5	7	2.61	0.93	0.81
S6	8	2.56	0.85	0.94
S8	6	1.90	0.73	0.67
S11	4	1.68	0.84	0.40
S15	8	0.86	0.29	0.94
S16	8	0.70	0.23	0.94

站位	种类数	多样性指数（*H'*）	均匀度指数（*J*）	丰富度指数（*d*）
S17	11	3.26	0.94	1.35
S18	9	0.82	0.26	1.08
S20	15	1.85	0.47	1.89
平均值	--	1.72	0.59	0.97

4、底栖生物

（1）种类组成和空间分布

本次调查采集到的大型底栖生物经鉴定共有 13 种，隶属 5 门 11 科。调查站位出现种类最多的为环节动物和软体动物，有 5 种，各占底栖生物总种数的 38.46%；其余生物（1 种），各占总种数的 7.69%

本次调查不同站点采集的大型底栖生物种类数有所差异。S15 站位发现大型底栖生物种类数最多，为 5 种；其次是 S5 和 S17 站位，有 3 种。

（2）优势种和优势度

调查站位大型底栖生物优势种以优势度（*Y*）≥0.02 为判断依据，本次调查的优势种有 3 种，分别是膜质伪才女虫 *Pseudopolydora kempi*、棒锥螺 *Turritella bacillum* 和波纹巴非蛤 *Paphia undulata*，其中波纹巴非蛤优势度最大，优势度 *Y* 为 0.159，为本调查第一优势种。

表 6.3.5-21　底栖生物优势种组成（单位：ind/m²）

站位	优势种		
	膜质伪才女虫	棒锥螺	波纹巴非蛤
S1	0.00	0.00	0.00
S2	5.00	0.00	0.00
S4	0.00	15.00	0.00
S5	10.00	5.00	0.00
S6	0.00	10.00	0.00
S8	0.00	5.00	15.00
S11	0.00	0.00	10.00
S15	0.00	20.00	15.00
S16	0.00	0.00	0.00
S17	10.00	0.00	0.00
S18	0.00	0.00	35.00
S20	10.00	0.00	30.00
平均值	2.92	4.58	8.75
优势度（Y）	0.042	0.083	0.159

（3）生物量及栖息密度

各站位大型底栖生物栖息密度范围为（0.00~50.00）ind/m^2，平均栖息密度为 22.92ind/m^2。S15 站位大型底栖生物栖息密度最高，为 50.00ind/m^2；S1 站位大型底栖生物栖息密度最低，为 0.00ind/m^2。

调查站位大型底栖生物以软体动物为主要构成类群，各站点软体动物的栖息密度介于（0.00~35.00）ind/m^2 之间，平均栖息密度 15.42ind/m^2，占大型底栖生物平均栖息密度的比例为 67.27%；其次是环节动物的平均栖息密度为 5.83ind/m^2，各占大型底栖生物平均栖息密度的 25.45%。

表 6.3.5-22　底栖生物各类群密度的空间分布（单位：ind/m^3）

站位	类群					总计
	环节动物	棘皮动物	节肢动物	软体动物	镏科动物	
S1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S2	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00
S4	0.00	0.00	0.00	15.00	0.00	15.00
S5	20.00	0.00	0.00	5.00	0.00	25.00
S6	0.00	0.00	0.00	15.00	0.00	15.00
S8	0.00	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00
S11	0.00	0.00	5.00	15.00	0.00	20.00
S15	15.00	0.00	0.00	35.00	0.00	50.00
S16	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00
S17	10.00	0.00	0.00	15.00	5.00	30.00
S18	0.00	0.00	0.00	35.00	0.00	35.00
S20	10.00	0.00	0.00	30.00	0.00	40.00
平均值	5.83	0.83	0.42	15.42	0.42	22.92

本次调查各站位大型底栖生物生物量变化范围为（0.000~35.160）g/m^2，平均生物量为 17.849g/m^2。S15 站位大型底栖生物生物量最高，为 35.160g/m^2；其次是 S8 站位（32.625g/m^2）；S1 站位生物量最低，为 0.000g/m^2。

调查站位以软体动物平均生物量最高，平均值为 16.129g/m^2，占大型底栖动物平均生物量的 90.37%；其次为环节动物（1.285g/m^2），占大型底栖动物平均生物量的 7.20%。

表 6.3.5-23　底栖生物各类群生物量的空间分布（单位：g/m²）

站位	类群					总计
	环节动物	棘皮动物	节肢动物	软体动物	镭科动物	
S1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
S2	3.075	0.000	0.000	0.000	0.000	3.075
S4	0.000	0.000	0.000	13.970	0.000	13.970
S5	4.770	0.000	0.000	7.165	0.000	11.935
S6	0.000	0.000	0.000	29.900	0.000	29.900
S8	0.000	0.000	0.000	32.625	0.000	32.625
S11	0.000	0.000	0.535	30.050	0.000	30.585
S15	4.355	0.000	0.000	30.805	0.000	35.160
S16	0.000	4.685	0.000	0.000	0.000	4.685
S17	1.090	0.000	0.000	9.395	0.000	10.485
S18	0.000	0.000	0.000	21.385	0.000	21.385
S20	2.125	0.000	0.000	18.255	0.000	20.380
平均值	1.285	0.390	0.045	16.129	0.000	17.849

（4）多样性水平

Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 0.00~2.05 之间，平均值为 0.83；多样性指数最高值出现在 S15 站位（2.05），其次为 S5 站位（1.52），S1 站位的值最低（为 0.00）。Pielou 均匀度指数数值变化范围在 0.81~0.96 之间，站位均匀度指数平均值为 0.90，均匀度最高值在 S5 站位出现，均匀度指数为 0.96，其次为 S11 站位（0.95），S8 和 S20 站位最低（0.81）。丰富度指数（*d*）范围为 0.00~1.00，平均值为 0.29，其中 S15 站位丰富度指数最高（1.00）。

表 6.3.5-24　底栖生物多样性指数及均匀度

站位	样方内种类数	多样性指数（H′）	均匀度（J）	丰富度指数（d）
S1	0	0.00	--	0.00
S2	2	0.92	0.92	0.25
S4	1	0.00	--	0.00
S5	3	1.52	0.96	0.50
S6	2	0.92	0.92	0.25
S8	2	0.81	0.81	0.25
S11	3	1.50	0.95	0.50
S15	5	2.05	0.88	1.00

站位	样方内种类数	多样性指数（H′）	均匀度（J）	丰富度指数（d）
S16	1	0.00	--	0.00
S17	3	1.46	0.92	0.50
S18	1	0.00	--	0.00
S20	2	0.81	0.81	0.25
平均值	--	0.83	0.90	0.29

5、潮间带生物

（1）种类组成和空间分布

调查断面定量采集到的潮间带生物经鉴定共有 12 种，隶属 4 门 9 科。其中发现软体动物种类最多，有 7 种，占总种数的 58.33%；其次为节肢动物（3 种），占总种数的 25.00%。

本次调查断面潮间带生物类群种数在 C3 断面发现潮间带生物种类最多，为 7 种；其次是 C1 断面发现 5 种潮间带生物。调查断面以泥沙质为主。潮间带生物以软体动物和节肢动物组成，各断面软体动物种类数介于 1~5 种之间；节肢动物的种类介于 1~3 种之间。

（2）潮间带平均生物量及栖息密度

调查断面的潮间带生物总平均栖息密度为 129.33ind/m^2，总平均生物量为 172.652g/m^2。在潮间带生物平均栖息密度的百分组成中，软体动物平均栖息密度居首位，为 113.33ind/m^2，占 87.63%；其次为节肢动物（13.33nd/m^2），占 10.31%。平均生物量组成方面也以软体动物居首位，为 109.589g/m^2，占 63.54%；其次为节肢动物（39.997g/m^2），占 23.17%。

（3）调查断面水平分布和垂直分布比较

调查断面潮间带生物栖息密度及生物量的水平分布见下表，栖息密度方面，潮间带生物的栖息密度表现为 C3 断面最高，为 328.00nd/m^2，其次是 C1 断面为 32.00ind/m^2。潮间带生物生物量方面，C3 断面的生物量最高，达到 328.848g/m^2，其次是 C1 断面生物量，为 170.404g/m^2。

表 6.3.5-25　调查断面潮间带栖息密度（ind/m^2）及生物量（g/m^2）的水平分布

断面名称	项目	环节动物	脊索动物	节肢动物	软体动物	合计
C1	**栖息密度**	0.00	4.00	24.00	4.00	32.00
	生物量	0.000	67.956	102.128	0.320	170.404
C2	**栖息密度**	0.00	0.00	12.00	16.00	28.00
	生物量	0.000	0.000	15.876	2.828	18.704

断面名称	项目	环节动物	脊索动物	节肢动物	软体动物	合计
C3	栖息密度	4.00	0.00	4.00	320.00	328.00
	生物量	0.920	0.000	1.988	325.940	328.848
平均值	栖息密度	1.33	1.33	13.33	113.33	129.33
	生物量	0.307	22.652	39.997	109.696	172.652

在垂直分布上，潮间带生物的栖息密度方面表现为高潮带最高，为160.00ind/m^2，其次为低潮带（136.00ind/m^2），中潮带最低，为92.00ind/m^2，即高潮带>低潮带>中潮带。在生物量方面，高潮带生物量最高，为237.116g/m^2，其次为中潮带（178.548g/m^2），低潮带最低，为102.292g/m^2，即高潮带>中潮带>低潮带。

（4）优势种

调查断面潮间带生物优势种以计算优势度（Y）≥0.02为判断依据，本次调查的优势种有4种，分别是棘刺牡蛎 *Saccostrea echinata*、四齿大额蟹 *Metopograpsus quadridentatus* 和变化短齿蛤 *Brachidontes variabilis*，其中优势度最大的为变化短齿蛤（Y=0.397），为本调查第一优势种。

表 6.3.5-26　潮间带生物优势种组成

优势种	优势度	生态学特性
棘刺牡蛎	0.032	物种栖息于潮间带岩石上，不形成牡蛎床。分布于印度洋及太平洋热带海域，包括中国东南沿海
四齿大额蟹	0.135	中国见于广东、福建、浙江、山东，栖息于潮间带礁石缝隙、红树林泥沙滩及低潮线石块下方
变化短齿蛤	0.397	主要分布于中国东南沿海地区，多以足丝附着在潮间带潮区石块、牡蛎壳等物体上

（5）多样性水平

调查断面Shannon-Wiener多样性指数范围处于0.00~2.02之间，平均值为0.87。多样性指数在C3断面中潮带出现最高（2.02），其次为C3断面低潮带（1.24）。Pielou均匀度指数数值变化范围在0.46~1.00之间，平均值为0.82。均匀度指数（J）在C1断面高、低潮带出现最高（1.00），丰富度指数范围为0.00~0.87，平均值为0.32，其中C3中潮带丰富度指数最高（0.87），C2高、中潮带丰富度指数最低（0.00）。

表 6.3.5-27　调查海区潮间带生物多样性水平

调查断面	潮带	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰富度（d）
C1	高潮带	2	1.00	1.00	0.22

调查断面	潮带	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰富度（d）
	中潮带	2	0.81	0.81	0.22
	低潮带	2	1.00	1.00	0.22
C2	高潮带	1	0.00	——	0.00
	中潮带	1	0.00	——	0.00
	低潮带	2	0.81	0.81	0.22
C3	高潮带	4	0.92	0.46	0.66
	中潮带	5	2.02	0.87	0.87
	低潮带	3	1.24	0.78	0.44
平均值		——	0.87	0.82	0.32

6、渔业资源

（1）种类组成

本次调查捕获游泳动物共有 60 种，隶属于 3 大类群 37 科。调查海域出现物种种类中鱼类种类最多（44 种），约占总种数的 73.33%；其次为甲壳类 14 种，约占总种数的 23.33%；头足类 2 种。

各个站位发现游泳动物种类数稍有差异，其中 S11 调查站位出现种类最多（为 21 种），S1 和 S2 站位种类最少，为 11 种。

（2）渔获率

本次调查游泳动物各站位平均每小时渔获尾数和重量分别为 454.67ind/h 和 2.4641kg/h；其中鱼类平均每小时渔获尾数和重量分别为 412.83ind/h 和 2.0997kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 90.80%和总平均重量的 85.21%；甲壳类各站位的平均每小时渔获尾数和平均重量分别为 40.67ind/h 和 0.3421kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 8.94%和总平均重量的 13.88%；

各站位每小时渔获类群尾数（ind/h）和重量（kg/h）有所差异，其中鱼类在 S17 站位每小时渔获尾数最多（910ind/h），在 S17 站位每小时渔获重量最高（3.3350kg/h）；甲壳类在 S11 站位每小时渔获尾数最多（164ind/h），每小时渔获重量在 S11 站位最高（1.1720kg/h）。

（3）资源密度

各站位游泳动物重量资源密度介于（257.79~792.58）kg/km^2 之间，平均重量资源密度为 570.21kg/km^2；各站位游泳动物尾数资源密度介于（32.40~213.36）×10^{3}ind/km^2 之间，平均尾数资源密度为 105.21×10^{3}ind/km^2。站位之间游泳动物

资源密度略有差异，其中S17站位重量资源密度最高（792.58kg/km^2），S17站位尾数资源密度最高（213.36×10^{3}ind/km^2），S2站位重量资源密度最低（257.79kg/km^2），S18站位尾数资源密度最低（32.40×10^{3}ind/km^2）。

表 6.3.5-28　调查断面的渔业资源密度

断面	重量资源密度（kg/km^2）	尾数资源密度（×10^{3}ind/km^2）
S1	367.25	83.77
S2	257.79	66.18
S4	515.35	102.28
S5	624.11	92.10
S6	610.00	161.06
S8	660.21	117.56
S11	440.37	49.06
S15	746.30	141.62
S16	753.47	165.78
S17	792.58	213.36
S18	352.44	32.40
S20	722.69	37.49
平均值	570.21	105.21

（4）优势种

根据游泳动物密度指数（尾数、质量）和出现频率，采用Pinkas等提出的相对重要性指标（*IRI*）数值大小来确定游泳动物种类的重要性。根据相对重要性指标的大小，本调查依次将*IRI*值>500以上的物种确定为优势种，100~500的为常见种，10~100的为一般种，1~10的为少见种，*IRI*值小于1的为稀有种。通过分析，本次渔获优势种的相对重要性指数如下表所示。可以看出，本次拖网调查游泳动物的优势种为棕斑兔头鲀*Lagocephalus spadiceus*、杜氏棱鳀*Thryssa dussumieri*、青鳞沙丁鱼*Sardinella zunasi*、鳓*Ilisha elongata*和康氏侧带小公鱼*Stolephorus commersonnii*共5种，其中相对重要性指数最大的为康氏侧带小公鱼（*IRI*=6140.23），为本调查第一优势种。

表 6.3.5-29　调查海域游泳动物优势种相对重要性指数

种类	尾数（%）	重量（%）	出现频率（%）	IRI
棕斑兔头鲀	0.77	9.72	66.67	699.30
青鳞沙丁鱼	2.64	4.68	75.00	549.24

种类	尾数（%）	重量（%）	出现频率（%）	IRI
杜氏棱鳀	11.47	10.26	75.00	1630.08
鰕	4.77	8.68	75.00	1008.26
康氏侧带小公鱼	59.90	21.97	75.00	6140.23

（5）主要经济种类生物学特征

从调查海域的拖网调查中取样测定了 3 种主要经济种类的生物学数据资料，分别为白姑鱼、斑节对虾和凡纳滨对虾。上述三种均为本调查海域出现的经济种类，虽未列入优势种，但仍具有一定的资源量和经济价值。其体长、体重等生物学特性如下：

1）白姑鱼 *Argyrosomus argentatus* ，本次调查的白姑鱼体长范围在 9.8~13.6，重量范围 14.5~ 24.5，重量平均值 18.82。

2）斑节对虾 *Penaeus monodon*，本次调查的斑节对虾体长范围在 4.1~7.6，重量范围 2.0~ 10.5，重量平均值 5.33。

3）凡纳滨对虾 *Litopenaeus vannamei*，本次调查的凡纳滨对虾体长范围在 4.4~8.6，重量范 3.5~14.5，重量平均值 7.67。

（6）多样性水平

本次调查海域各站位游泳动物的 Shannon-Wiener 多样性指数（*H'*）范围在 1.69～3.25 之间，平均值为 2.17，其中 S11 站位最高（3.25），S2 和 S17 号站位最低（1.69）。Pielou 均匀度指数（*J*）数值变化范围在 0.41～0.75 之间，平均值为 0.55，其中 S20 站位最高，为 0.75，S6 站位最低（0.41）；丰富度指数分布范围在 1.26~2.53 之间，平均为 1.83，丰富度指数最高值出现在 S11 站位（2.53），最低出现在 S1 和 S2 站位（1.26）。

表 6.3.5-30　各站位游泳动物多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰富度指数（d）
S1	11	1.76	0.51	1.26
S2	11	1.69	0.49	1.26
S4	13	2.29	0.62	1.52
S5	14	1.99	0.52	1.64
S6	19	1.72	0.41	2.28
S8	19	2.00	0.47	2.28
S11	21	3.25	0.74	2.53
S15	17	2.26	0.55	2.02
S16	17	1.81	0.44	2.02

调查站位	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰富度指数（d）
S17	16	1.69	0.42	1.90
S18	16	2.83	0.71	1.90
S20	12	2.68	0.75	1.39
平均值	--	2.17	0.55	1.83

7、鱼卵仔稚鱼

（1）种类组成

鱼卵和仔稚鱼拖网调查共获得鱼卵 39ind，仔稚鱼 1ind。经鉴定共有 6 种，隶属于 3 目 4 科，其中鲱形目最多（3 种），占总种数的 50.00%；鲈形目有 2 种，占总数的 33.33%；鲽形目最少（1 种），占总数的 16.67%。

（2）数量分布

调查站位鱼卵的数量分布范围在（0~24）ind/net 之间，平均值为 3.25ind/net。其中在 S20 站位发现鱼卵数量最高（24ind/net），其次是 S17 站位（5ind/net），其中 S1、S2 和 S5 未捕捞到鱼卵（0ind/net）。仔稚鱼的数量分布范围在 0ind/net~1ind/net 之间，平均值为 0.08ind/net。仅在 S2 站位捕捞到 1 条仔稚鱼。

表 6.3.5-31　拖网调查鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站位	鱼卵			仔稚鱼		
	种类数	数量（ind）	密度（ind/m^3）	种类数	数量（ind）	密度（ind/m^3）
S1	0	0	0.00	0	0	0.00
S2	0	0	0.00	1	1	5.00
S4	1	2	10.00	0	0	0.00
S5	0	0	0.00	0	0	0.00
S6	1	2	6.67	0	0	0.00
S8	1	1	3.33	0	0	0.00
S11	1	2	10.00	0	0	0.00
S15	1	1	1.43	0	0	0.00
S16	1	1	1.67	0	0	0.00
S17	2	5	6.25	0	0	0.00
S18	1	1	0.91	0	0	0.00
S20	2	24	20.00	0	0	0.00
平均值	--	3.25	5.02	--	0.08	0.42

（3）主要种类的数量分布

优势种以优势度（Y）≥0.02 为判断依据，经计算，拖网调查鱼卵中数量占优势的种类为康氏侧带小公鱼 *Stolephorus commersonnii*、棱鳀属 *Thryssa* sp.和鳀科 *Engraulidae*，优势度分别为 0.136、0.028 和 0.056，其中鱼卵最优势种为康

氏侧带小公鱼；仔稚鱼中优势种为棱鳀属 *Thryssa* sp.，优势度分别为 0.083，其中仔稚鱼最优势种为棱鳀属。

表 6.3.5-32　调查海域鱼卵和仔稚鱼主要种类

类型	优势种	优势度（Y）
鱼卵	康氏侧带小公鱼	0.136
	鳀科	0.056
	棱鳀属	0.028
仔稚鱼	棱鳀属	0.083

6.4 环境空气质量现状调查与评价

6.4.1 区域环境空气质量现状

根据《2024 年江门市生态环境质量状况公报》（江门市生态环境局，2025 年 4 月 2 日），2024 年江门市城市环境空气质量监测结果如下：

（1）6 项污染物达标情况

2024 年，台山市空气二氧化硫（SO_2）年均浓度为 7 微克/立方米，达到国家一级标准。

二氧化氮（NO_2）年均浓度为 19 微克/立方米，达到国家一级标准。

可吸入颗粒物（PM_{10}）年均浓度为 33 微克/立方米，达到国家一级标准。

细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均浓度为 20 微克/立方米，达到国家二级标准。

臭氧日最大 8 小时均值（O_3-8h）第 90 百分位数平均值为 140 微克/立方米，达到国家二级标准。

一氧化碳（CO）第 95 百分位数平均值为 0.9 毫克/立方米，达到国家一级标准。

表 6.4.1–1　台山市空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	过渡阶段浓度限值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO_2	年平均质量浓度	19	40	47.5	达标
CO	百分位数日平均质量浓度	900	4000	22.5	达标
O_3	百分位数 8h 平均质量浓度	140	160	87.5	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	33	60	55	达标

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	过渡阶段浓度限值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	20	30	66.67	达标

监测结果表明，以 2024 年为基准年，台山市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 日均值第 95 百分位数浓度和 O_3 日最大 8 小时值的年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026），故台山市属于达标区。

（2）空气质量达标天数比例

按照环境空气质量标准，2024 年度，台山市环境空气质量较去年同比改善，综合指数改善 1.4%；空气质量优良天数比例为 94.5%。

6.4.2 现状补充监测

本项目施工和营运过程可能产生一定量的 TSP 和异味气体。为了解项目所在区域大气环境特征污染因子现状，本次评价委 托茂名市广润检测有限公司于 2025 年 12 月 6 日~12 月 8 日在项目周边的分别进行了臭气浓度、TSP 的补充监测。监测点位见下图，监测结果如下表。

图 6.4.2-1 环境空气质量现状监测图（横山渔港）

图 6.4.2-2 环境空气质量现状监测图（广海渔港烽火角港区）

图 6.4.2-3 环境空气质量现状监测图（广海渔港主港区）

图 6.4.2-4 环境空气质量现状监测图（沙堤渔港）

表 6.4.2-1 环境空气质量现状监测结果表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准/（mg/m³）	监测浓度范围/（mg/m³）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
S1 横山渔港	臭气浓度	一次值（每天四个样）	20	<10	50.00%	0	达标
	TSP	24 小时	0.300	0.139~0.161	53.67%	0	达标
S2 西安里北侧	臭气浓度	一次值（每天四个样）	20	<10	50.00%	0	达标
	TSP	24 小时	0.300	0.118~0.136	45.33%	0	达标
S3 烽火角港区南侧	臭气浓度	一次值（每天四个样）	20	<10	50.00%	0	达标
	TSP	24 小时	0.300	0.153~0.171	57.00%	0	达标
S4 广海渔港主港区港池右侧	臭气浓度	一次值（每天四个样）	20	<10	50.00%	0	达标
	TSP	24 小时	0.300	0.127~0.148	49.33%	0	达标
S5 沙堤村	臭气浓度	一次值（每天四个样）	20	<10	50.00%	0	达标
	TSP	24 小时	0.300	0.118~0.127	42.33%	0	达标
注：臭气浓度为“无量纲”							

由上述监测数据可知，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 二级新扩改建标准限值的要求；TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级浓度限值标准的要求。

6.5 地表水环境质量现状调查与评价

项目委托茂名市广润检测有限公司于 2025 年 12 月 15 日对项目附近进行地表水现状调查，根据监测报告（GR251206X01）可知现状情况如下。

6.5.1 监测站位及项目

本次评价共布设 3 个断面，监测项目包括：水温、pH、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、高锰酸盐指数、硫化物、氟化物、粪大肠菌群、铬（六价）、铜、锌、铅、镉、汞、砷、叶绿素 a、透明度等。

表 6.5.1-1　地表水监测站位

断面	断面位置	经纬度	监测因子
W1	横山渔港疏浚区域上游 500m 处		水温、pH、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、高锰酸盐指数、硫化物、氟化物、粪大肠菌群、铬（六价）、铜、锌、铅、镉、汞、砷、叶绿素 a、透明度
W2	横山渔港疏浚区域上游桥闸处		
W3	横山渔港疏浚区域		

图 6.5.1-1　地表水站位图

6.5.2 检测方法及仪器

地表水环境质量监测分析方法：采样、样品保存与分析按国家环境保护局发布的《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》（第四版）中的有关规定进行。样品的分析按 GB3838-2002“地表水环境质量标准基本项目分析方法”和国家环保局《水和废水分析方法》进行分析。同时水样的采集、保存、分析的原则和方法按《环境监测技术规范》进行。

表 6.5.2-1　地表水补充监测检测方法及仪器

检测项目	方法编号（含年号）	检测依据	设备名称及型号	检出限
pH 值	HJ1147-2020	《水质 pH 值的测定 电极法》	pH 计	0.01（无量纲）
水温	GB/T13195-1991	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》	温度计	--
溶解氧	HJ506-2009	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》	溶解氧测定仪	--
悬浮物	GB/T11901-1989	《水质 悬浮物的测定 重量法》	分析天平	4mg/L
化学需氧量	HJ828—2017	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》	滴定管	4mg/L
五日生化需氧量	HJ505-2009	《水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法》	生化培养箱	0.5mg/L
氨氮	HJ535-2009	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	分光光度计	0.025mg/L
总磷	GB/T 11893-1989	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》	分光光度计	0.01mg/L
总氮	HJ 636-2012	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》	分光光度计	0.05mg/L
石油类	HJ 637-2018	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》	红外油份测定仪	0.06mg/L
阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》	分光光度计	0.05mg/L
挥发酚	HJ 503-2009	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》	分光光度计	0.0003mg/L
高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989	《水质 高锰酸盐指数的测定》	--	0.5mg/L
硫化物*	HJ 1226—2021	《水质 硫化物的测定 亚甲基	分光光度计	0.01mg/L

检测项目	方法编号（含年号）	检测依据	设备名称及型号	检出限
		蓝分光光度法》		
氟化物	GB/T 7484-1987	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》	--	0.05mg/L
粪大肠菌群	HJ 347.2-2018	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》	生化培养箱	20MPN/L
六价铬	GB/T 7467-1987	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》	分光光度计	0.004mg/L
叶绿素 a*	HJ 897-2017	《水质 叶绿素 a 的测定 分光光度法》	分光光度计	0.002mg/L
透明度	--	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护总局 2002 年 塞氏盘法（B）3.1.5（2）	--	0.1cm
铜	GB/T 7475-1987	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》	分光光度计	0.001mg/L
锌	GB/T 7475-1987	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》	分光光度计	0.05mg/L
铅	GB/T 7475-1987	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》	分光光度计	0.01mg/L
镉	GB/T 7475-1987	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》	分光光度计	0.001mg/L
汞	HJ 694-2014	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	原子荧光光度计	0.04×10^{-3} mg/L
砷	HJ 694-2014	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	原子荧光光度计	0.0003mg/L
备注：“*”表示检测结果由广东三正检测技术有限公司提供，资质证书编号为 202119125977。				

6.5.3 评价标准及结果

（1）评价标准

根据 2.2.2 章节的功能区划，项目所在区域地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

（2）评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 D 所推荐的水质指数法进行评价。

（3）监测结果与评价

根据监测结果可知，3 条断面监测断面均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准，因此，项目周边斗丰渠和汶村河水体环境良好。

表 6.5.3-1　地表水监测结果与评价表

样品编号	检测项目	检出限	单位	检测结果			评价标准（IV 类）	评价指数			超标倍数
				2025.12.06	2025.12.07	2025.12.08		2025.12.06	2025.12.07	2025.12.08	
W1 横山渔港疏浚区域上游 500m 处	pH 值	/	无量纲				6				/
	水温	/	℃				--				/
	溶解氧	/	mg/L				3				/
	悬浮物	4	mg/L				60				/
	化学需氧量	/	mg/L				30				/
	五日生化需氧量	0.5	mg/L				6				/
	氨氮	0.025	mg/L				1.5				/
	总氮	0.05	mg/L				1.5				/
	总磷	0.01	mg/L				0.3				/
	石油类	0.01	mg/L				0.5				/
	阴离子表面活性剂	0.04	mg/L				0.3				/
	挥发酚	0.003	mg/L				0.01				/
	高锰酸盐指数	0.5	mg/L				10				/
	硫化物*	0.004	mg/L				0.5				/
	氟化物	0.05	mg/L				1.5				/
	粪大肠菌群	/	MPN/L				20000				/
	六价铬	0.004	mg/L				0.05				/

样品编号	检测项目	检出限	单位	检测结果			评价标准（IV 类）	评价指数			超标倍数
				2025.12.06	2025.12.07	2025.12.08		2025.12.06	2025.12.07	2025.12.08	
	铜	0.001	mg/L				1				/
	锌	0.01	mg/L				2				/
	铅	0.01	mg/L				0.05				/
	镉	0.001	mg/L				0.005				/
	汞	0.00004	mg/L				0.001				/
	砷	0.0003	mg/L				0.1				/
	叶绿素 a*	0.04	mg/L				--				/
	透明度	/	cm				--				/
W2 横山渔港疏浚区域上游桥闸处	pH 值	/	无量纲				6				/
	水温	/	℃				--				/
	溶解氧	/	mg/L				3				/
	悬浮物	4	mg/L				60				/
	化学需氧量	/	mg/L				30				/
	五日生化需氧量	0.5	mg/L				6				/
	氨氮	0.025	mg/L				1.5				/
	总氮	0.05	mg/L				1.5				/
	总磷	0.01	mg/L				0.3				/
	石油类	0.01	mg/L				0.5				/

样品编号	检测项目	检出限	单位	检测结果			评价标准（IV 类）	评价指数			超标倍数
				2025.12.06	2025.12.07	2025.12.08		2025.12.06	2025.12.07	2025.12.08	
	阴离子表面活性剂	0.04	mg/L				0.3				/
	挥发酚	0.002	mg/L				0.01				/
	高锰酸盐指数	0.5	mg/L				10				/
	硫化物*	0.004	mg/L				0.5				/
	氟化物	0.05	mg/L				1.5				/
	粪大肠菌群	/	MPN/L			)³	20000				/
	六价铬	0.004	mg/L				0.05				/
	铜	0.001	mg/L				1				/
	锌	0.01	mg/L				2				/
	铅	0.01	mg/L				0.05				/
	镉	0.001	mg/L				0.005				/
	汞	0.00004	mg/L				0.001				/
	砷	0.0003	mg/L				0.1				/
	叶绿素 a*	0.04	mg/L				--				/
	透明度	/	cm				--				/
W3 横山渔港疏	pH 值	/	无量纲				6				/
	水温	/	℃				--				/
	溶解氧	/	mg/L				3				/

样品编号	检测项目	检出限	单位	检测结果			评价标准（IV 类）	评价指数			超标倍数
				2025.12.06	2025.12.07	2025.12.08		2025.12.06	2025.12.07	2025.12.08	
浚区域	悬浮物	4	mg/L				60				/
	化学需氧量	/	mg/L				30				/
	五日生化需氧量	0.5	mg/L				6				/
	氨氮	0.025	mg/L				1.5				/
	总氮	0.05	mg/L				1.5				/
	总磷	0.01	mg/L				0.3				/
	石油类	0.01	mg/L				0.5				/
	阴离子表面活性剂	0.04	mg/L				0.3				/
	挥发酚	0.002	mg/L				0.01				/
	高锰酸盐指数	0.5	mg/L				10				/
	硫化物*	0.004	mg/L				0.5				/
	氟化物	0.05	mg/L				1.5				/
	粪大肠菌群	/	MPN/L				20000				/
	六价铬	0.004	mg/L				0.05				/
	铜	0.001	mg/L				1				/
	锌	0.01	mg/L				2				/
	铅	0.01	mg/L				0.05				/
	镉	0.001	mg/L				0.005				/

样品编号	检测项目	检出限	单位	检测结果			评价标准（IV 类）	评价指数			超标倍数
				2025.12.06	2025.12.07	2025.12.08		2025.12.06	2025.12.07	2025.12.08	
	汞	0.00004	mg/L				0.001				/
	砷	0.0003	mg/L				0.1				/
	叶绿素 a*	0.04	mg/L				--	/	/	/	/
	透明度	/	cm				--	/	/	/	/

备注：1、“/”表示不适用。

2、“ND”表示检测浓度低于检出限，以方法检出限的 1/2 作为结果。

6.6 声环境质量现状调查与评价

6.6.1 区域声环境质量现状

根据《2024 年江门市生态环境质量状况公报》（江门市生态环境局，2025 年 4 月 2 日），2024 年江门市声环境质量现状监测结果如下：

2024 年度，江门市区昼间区域环境噪声等效声级平均值 57.9 分贝，符合国家声环境功能区 2 类昼间环境噪声限值；道路交通干线两侧昼间噪声质量处于较好水平，等效声级为 68.3 分贝，符合国家声环境功能区 4 类昼间环境噪声限值。

6.6.2 现状补充监测

项目委托茂名市广润检测有限公司于 2025 年 12 月 6 日~7 日对项目附近进行声环境现状调查监测（GR251206X01）。

6.6.2.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），选择项目附近声环境敏感点进行噪声环境检测，共计 13 个监测站位，见图 6.6.2-1 和表 6.6.2-1。

表 6.6.2-1 声环境现状质量补充监测站位

编号	监测点位	监测因子	执行标准
N1	横山渔港西侧	等效连续 A 声级（LAeq）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
N2	横山渔港北侧		《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
N3	渔业村西侧		《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
N4	横山渔港东南侧		《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
N5	烽火角港区东侧		《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类
N6	烽火角港区西侧		《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类
N7	烽火角港区北侧		《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类
N8	烽火角港区南侧		《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类
N9	烽火角港区新建护岸东侧		《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类
N10	烽火角港区新建护岸东侧		《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类
N11	沙堤村北侧		《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
N12	沙堤村南侧		《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
N13	鲲鹏村南侧		《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类

图 6.6.2-1a　声环境质量现状监测图（横山渔港）

图 6.6.2-1b　声环境质量现状监测图（广海渔港烽火角港区）

图 6.6.2-1c　声环境质量现状监测图（广海渔港主港区）

图 6.6.2-1d　声环境质量现状监测图（沙堤渔港）

6.6.2.2 检测方法

本项目声环境现状监测按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关规定进行。

表 6.6.2-2 地表水补充监测检测方法及仪器

检测项目	检测依据	设备名称及型号	检出限
噪声	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	多功能声级计 AWA5688	35dB（A）

6.6.2.3 监测内容和频率

监测内容：等效连续 A 声级 Leq（A）dB

监测时间；按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定，每个监测点分昼间（6：00~22：00）和夜间（22：00~6：00）进行；各点监测 2 天。

6.6.2.4 监测结果与评价

表 6.6.2-3 声环境监测结果

序号	测量位置	监测日期	监测数值 Leq/dB（A）		标准限值 Leq/dB（A）		结果判断
			昼间	夜间	昼间	夜间	
1	N1 横山渔港西侧	2025.12.06	55	46	60	50	达标
		2025.12.07	54	48	60	50	达标
2	N2 横山渔港北侧	2025.12.06	54	46	60	50	达标
		2025.12.07	53	46	60	50	达标
3	N3 渔业村西侧	2025.12.06	52	45	60	50	达标
		2025.12.07	55	47	60	50	达标
4	N4 横山渔港东南侧	2025.12.06	55	47	60	50	达标
		2025.12.07	52	46	60	50	达标
5	N5 烽火角港区东侧	2025.12.06	53	46	65	55	达标
		2025.12.07	54	46	65	55	达标
6	N6 烽火角港区西侧	2025.12.06	56	48	65	55	达标
		2025.12.07	55	47	65	55	达标
7	N7 烽火角港区北侧	2025.12.06	54	47	65	55	达标
		2025.12.07	53	46	65	55	达标
8	N8 烽火角港区南侧	2025.12.06	52	48	65	55	达标
		2025.12.07	55	46	65	55	达标
9	N9 烽火角港区	2025.12.06	58	50	65	55	达标

序号	测量位置	监测日期	监测数值 Leq/dB（A）		标准限值 Leq/dB（A）		结果判断
			昼间	夜间	昼间	夜间	
	新建护岸东侧	2025.12.07	59	50	65	55	达标
10	N10 烽火角港区新建护岸东侧	2025.12.06	60	50	65	55	达标
		2025.12.07	58	51	65	55	达标
11	N11 沙堤村北侧	2025.12.06	55	46	60	50	达标
		2025.12.07	53	48	60	50	达标
12	N12 沙堤村南侧	2025.12.06	53	45	60	50	达标
		2025.12.07	54	46	60	50	达标
13	N13 鲲鹏村南侧	2025.12.06	55	47	60	50	达标
		2025.12.07	54	47	60	50	达标

由上表监测评价结果可知，本次现场监测的 13 个监测点在昼、夜间均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准，符合所在地的环境噪声限值要求，表明区域声环境质量良好。

6.7 区域红树林现状调查与评估

为了解台山渔港经济区一期工程项目红树林植被及野生动物情况，本项目于 2025 年 10 月委托华南农业大学开展相关调查工作。

6.7.1 调查概况

6.7.1.1 调查站位

本次共布设 20 个调查站位（广海渔港烽火角港区 10 个调查站位，横山渔港 10 个调查站位），均为全要素调查站位，每个站位调查 1~2 个样方，各站位分布情况如表 6.7.1-1 和图 6.7.1-2。各站位按照红树林分布面积、群落结构以及实际调查的可达性，布设固定调查样方，样方大小为 10m×10m。此次调查于 2025 年 10~12 月进行，共调查 1 次。

表 6.7.1-1　样方调查点坐标

区域	调查站位序号	东经	北纬
广海渔港（烽火角港区）	G1		
	G2		
	G3		

区域	调查站位序号	东经	北纬
	G4		
	G5		
	G6		
	G7		
	G8		
	G9		
	G10		
横山渔港	H1		
	H2		
	H3		
	H4		
	H5		
	H6		
	H7		
	H8		
	H9		
	H10		

图 6.7.1-1a　样方调查站位分布图（广海渔港（烽火角港区））

图 6.7.1-1b　样方调查站位分布图（横山渔港）

6.7.1.2 调查内容

针对项目周边红树林分布区域，开展 1 次现状调查，包括红树林植被、底栖生物群落、环境要素和威胁因素等，具体调查内容见表 6.7.1-2。

表 6.7.1-2　红树林生态系统现场调查内容及要素

序号	调查内容	指标及要素
1	红树林植被调查	红树林植被：面积、分布、林带宽度、物种、盖度、植株密度、株高、胸径、幼苗密度、幼树密度、气生根类型、气生根密度等
2	鸟类群落特征	群落组成、群落特征、保护物种、多样性指数等
3	其他野生动物调查	群落组成、群落特征、保护物种、多样性指数等

6.7.1.3 调查方法

（1）遥感调查

通过卫星遥感影像解译获取红树林植被面积。

（2）现场调查

通过现场无人机航拍，获取各个样方航拍图以及整个场地航拍图片，与遥感调查相结合，精确解译红树林各类植被面积。

（3）红树林植被调查

乔木型植被调查设置 10 m×10 m 的调查样方，调查样方内成年植株和幼树（株高大于 1 m、小于 2 m，胸径小于 5 cm）的物种、数量、株高、胸径。在样方中，布置 1 m×1 m 嵌套样方，记录样方内的幼苗（株高小于等于 1 m）和附生草本植物的物种、数量、株高，气生根的类型、数量。相关参数调查按 HY/T 081 规定执行；

灌木型植被调查设置 5 m×5 m 的调查样方，若植被茂密，可设置 2 m×2 m 调查样方，调查参数及调查方法同乔木型植被调查方法。

（4）鸟类调查

主要采用样线法调查鸟类物种和数量，具体按《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）和《自然保护区综合科学考察技术规程》（DB52/T 1631-2021）规定执行。

调查选择在温度适宜、风小无雨的晴天进行，每日调查时间为日出后 3h 以及日落前 3h（鸟类活动高峰期）。借助双筒望远镜及数码照相机观察和记录鸟种。在鸟类调查的同时记录出现的主要陆生动物类群。从上述调查得到的种类之中，对相关重点保护物种进行进一步调查与核实，确定其种类与数量。对有疑问或重点保护物种尽量采集凭证标本或拍摄照片。

6.7.1.4 数据分析

（1）G-F 指数

F 指数（D_F）：

$$D_{Fk}=-\sum_{i=1}^{n} p_i \ln p_i$$

式中，D_{Fk} 表示在一个特定的科（k）中的 F 指数，$p_i=S_{ki}/S_k$，S_k 表示名录中 k 科中的物种数，S_{ki} 表示名录中 k 科 i 属中的物种数，n 表示名录中 k 科中属的个数。

$$D_F=-\sum_{k=1}^{m} D_{Fk}$$

式中，m 表示名录中科的个数。

G 指数（D_G）：

$$D_G=-\sum_{j=1}^{p} D_{Gj}=-\sum_{j=1}^{p} q_j \ln q_j$$

式中，$q_j=S_j/S$，S_j 表示名录中 j 属中的物种数，S 表示名录中的物种数，p 表示名录中属的个数。

G-F 指数（D_{G-F}）：

$$D_{G-F}=1-\frac{D_G}{D_F}$$

（2）优势度指数

$$P=ni/N$$

ni 为物种 i 的个体数量，N 为全部物种的总个体数量（张鹏骞等，2020）。将 $P\geq10\%$的定为优势种，$1\%\leq P<10\%$的定为常见种，$0.1\%\leq P<1\%$的定为少见种，$P<0.1\%$的定为罕见种。

（3）物种多样性指数

统计采用 Shannon-Wiener 指数（H'）、Pielou 均匀度指数（J'）、Simpson 指数（D）、Margalef 指数（M）（季芳等，2016）进行数据分析。

$$H'=-\sum_{i=1}^{s}(P_i)(\ln P_i)$$

$$H_{max}=\log_2 S$$

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

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

$$M=\frac{(S-1)}{\ln N}$$

式中，S 为物种种数。Pi 为 i 物种的个体占所有物种个体总数的比例，H_{max} 为最大的物种多样性指数，N 为总个体数量。

6.7.2 横山渔港红树林调查

6.7.2.1 红树林植被调查结果与分析

（1）红树林基本情况

镇海湾红树林面积、分布、盖度、林带宽度采用遥感调查，具体按T/CAOE20.1-2020和HY/T081规定执行。横山渔港红树林群落外貌相对简单，呈绿色，以人工林为主，有林面积261.51公顷，成块状沿海岸分布，覆盖海岸线24.56千米，宽60-580米，平均宽106米。乔木层主要树种为无瓣海桑，灌木丛主要树种有秋茄、白骨壤、蜡烛果等，优势树种为无瓣海桑。林分郁闭度约0.7，乔木密度约10株/100m^2、灌木密度约16株/100m^2。红树林内气生根主要为笋状根和指状根，笋状根密度约86支/m^2、指状根密度约88支/m^2。

图 6.7.2-1 横山渔港红树林分布

图 6.7.2-2 横山渔港红树林正射航拍图1（东岸-南段）

图 6.7.2-3　横山渔港红树林正射航拍图 2（东岸-北段）

图 6.7.2-4　横山渔港红树林正射航拍图 3（北边三角洲）

图 6.7.2-5 横山渔港红树林正射航拍图 4（西岸-北段）

图 6.7.2-6 横山渔港红树林正射航拍图 5（西岸-中段）

图 6.7.2-7 横山渔港红树林正射航拍图 6（西岸-南段）

（2）红树林植被调查样地情况

①样方 1

在 1 号样方乔木层只记录到无瓣海桑，灌木层记录到白骨壤和秋茄，草本层未记录到小苗。样地内无瓣海桑最小胸径 11.5cm，最大胸径 17cm，平均胸径 13.7cm；最小树高 9.6m，最大树高 12.6m，平均树高 10.83m。白骨壤最小树高 4.1m，最大树高 5.8m，平均高 4.8m；秋茄最小树高 3.5m，最大树高 5.0m，平均高 4.22m；。无瓣海桑的指状根平均每平方米 87 个，白骨壤的指状根每平米 92 个，秋茄的指状根每平米 79 个。

②样方 2

在 2 号样方乔木层只记录到无瓣海桑和秋茄，灌木层记录到白骨壤，草本层未记录到小苗。样地内无瓣海桑最小胸径 10.3cm，最大胸径 12.3cm，平均胸径 11.3cm；最小树高 10.5m，最大树高 10.8m，平均树高 10.65m。秋茄最小胸径 6.9cm，

最大胸径 8.1cm，平均胸径 7.58cm；最小树高 6.1m，最大树高 6.8m，平均树高 6.6m。白骨壤最小树高 5.7m，最大树高 6.9m，平均高 6.4m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 86 个，秋茄的指状根平均每平方米 88 个，白骨壤的指状根每平米 89 个。

③样方 3

在 3 号样方乔木层只记录到无瓣海桑和秋茄两种植物，灌木层只记录到白骨壤布，草本层未记录到小苗。样地内无瓣海桑最小胸径 9.6cm，最大胸径 13.5cm，平均胸径 11.76cm；最小树高 8.9m，最大树高 14.5m，平均树高 11.28m。秋茄最小胸径 5.7cm，最大胸径 8.9cm，平均胸径 6.98cm；最小树高 5.8m，最大树高 7.5m，平均树高 6.72m。白骨壤最小树高 5.6m，最大树高 6.5m，平均高 6.12m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 84 个，秋茄的指状根平均每平方米 97 个，白骨壤的指状根每平米 78 个。

④样方 4

在 4 号样方乔木层只记录到无瓣海桑，灌木层和草本层未记录到植物分布。样地内无瓣海桑最小胸径 6.7cm，最大胸径 25.6cm，平均胸径 14.29cm；最小树高 5.6m，最大树高 15.8m，平均树高 12.04m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 83 个。

⑤样方 5

在 5 号样方乔木层只记录到无瓣海桑，灌木层记录到蜡烛果，草本层记录到老鼠簕、厚藤以及无瓣海桑幼苗。样地内无瓣海桑最小胸径 10.2cm，最大胸径 13.0cm，平均胸径 11.6cm；最小树高 7.3m，最大树高 8.9m，平均树高 8.1m。蜡烛果最小树高 1.7m，最大树高 6.2 m，平均树高 3.35m。厚藤的盖度约 5%，老鼠簕密度约每平方米 58 株，无瓣海桑幼苗密度 8 株/m^2。无瓣海桑笋状根约 99 根/m^2。

⑥样方 6

在 6 号样方乔木层只记录到无瓣海桑，灌木层和草本层未记录到植物分布。样地内无瓣海桑最小胸径 6.6cm，最大胸径 23.4cm，平均胸径 13.06cm；最小树高 6.5m，最大树高 16.7 m，平均树高 11.21m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 77 个。

⑦样方 7

在 7 号样方乔木层只记录到无瓣海桑，灌木层未记录到植物分布，草本层记录到无瓣海桑幼苗。样地内无瓣海桑最小胸径 7.4cm，最大胸径 21.5cm，平均胸径 10.98cm；最小树高 4.2m，最大树高 8.9m，平均树高 8.05m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 78 个，幼苗平均 53 株/m^2。

⑧样方 8

在 8 号样方乔木层只记录到无瓣海桑，灌木层和草本层未记录到植物分布。样地内无瓣海桑最小胸径 7.8cm，最大胸径 15.6cm，平均胸径 11.65cm；最小树高 8.6m，最大树高 14.8m，平均树高 10.66m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 84 个。

⑨样方 9

在 9 号样方乔木层只记录到无瓣海桑和秋茄两种植物，灌木层只记录到白骨壤分布，草本层记录到白骨壤幼苗。样地内无瓣海桑仅有 1 株，胸径 10.5cm，树高 9.6m。秋茄最小胸径 4cm，最大胸径 7.6cm，平均胸径 6.18cm；最小树高 3.4m，最大树高 5m，平均树高 4.58m。白骨壤最小树高 3.5m，最大树高 5.7m，平均高 5.18m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 88 个，秋茄的指状根平均每平方米 96 个，白骨壤的指状根每平米 82 个；白骨壤幼苗密度约 58 株/m^2。

⑩样方 10

10 号样方靠近沙滩，未记录到红树植物，在乔木层只记录到苦楝，灌木层未记录到植物分布，草本层记录到百花鬼针草和厚藤。样地内苦楝最小胸径 10.6cm，最大胸径 15.3cm，平均胸径 11.98cm；最小树高 11.5m，最大树高 12.5m，平均树高 11.95m。百花鬼针草和厚藤的盖度分别为 60%和 8%。

（3）红树林植被多样性分析

根据样方调查数据，计算横山渔港红树林植物多样性和优势度。根据优势度分析，苦楝、厚藤和老鼠簕为常见种，其他均为优势种。

表 6.7.2-1　横山渔港红树林植被优势度分析

种名	科	属	拉丁名	pi 值（%）	优势度
无瓣海桑	千屈菜科	海桑属	*Sonneratia apetala*	39.19	优势种
白骨壤	爵床科	海榄雌属	*Avicennia marina*	11.71	优势种
秋茄	红树科	秋茄树属	*Kandelia obovata*	10.36	优势种

蜡烛果	紫金牛科	蜡烛果属	*Aegiceras corniculatum*	14.86	优势种
厚藤	旋花科	番薯属	*Ipomoea pes-caprae*	3.60	常见种
老鼠簕	爵床科	老鼠簕属	*Acanthus ilicifolius*	7.21	常见种
苦楝	楝科	楝属	*Melia azedarach*	1.80	常见种
白花鬼针草	菊科	鬼针草属	*Bidens alba*	11.26	优势种

横山渔港红树林植被 Shannon-Wiener 指数（H'）为 1.76，属于中等偏低水平，表明红树林物种数量较少或分布不均。Pielou 均匀度指数（J'）为 0.63，属于中等均匀度，说明物种分布相对均衡，但可能存在少数优势种占据主导。Simpson 指数（D）为 0.78，属于中等偏高优势度，说明存在 1-2 个优势种，可能抑制其他物种生长。Margalef 指数（M）值为 1.11，属于中等偏低丰富度，表明样方内红树林物种总数较少。综合来看，横山渔港红树林植被多样性处于中等水平，但优势种明显、物种丰富度不高。

（4）小结

1）横山渔港红树林长势良好，人工引种的无瓣海桑已适应当地气候，郁闭度较高，但受台风影响，部分无瓣海桑树冠已被折断，整体树高偏低；白骨壤、秋茄等本地树种生长状况良好，未发现大面积病虫害；白骨壤有部分叶片轻微虫害。

由于林分结构较为单一，为避免大面积病虫害的发生，应建立红树林健康监测机制，定期调查监测区域内红树林生长情况，加强对有害生物的监测和预测预报工作，设置固定和临时监测点，配备防治设施设备，及早发现、综合防治，及时有效的防治有害生物。

2）本次调查在红树林样方内记录到的红树林幼苗较少，为保证红树林健康可持续发展，应加强红树林植物种苗的培育，适时在林窗人工补种拉关木、海桑、银叶树等重要乡土种、重要水源涵养树种、景观背景林树种、重要经济树种、珍稀濒危保护树种、重要招鸟树种等进行景观带、群落结构设计，改造堤岸植被环境，以提高林带的生态价值、经济价值、观赏价值。

3）调查结果显示，横山渔港红树林植被多样性较低，存在明显的优势种。建议加强对红树林的监管和执法力度，打击非法砍伐、开垦等行为，确保红树林的完整性和生态功能。



图 6.7.2-8　横山渔港周边红树林现状



图 6.7.2-9　横山渔港周边红树林调查

6.7.2.2 鸟类群落调查结果与分析

（1）鸟类群落组成

将实地调查与中国观鸟记录中心（http：//www.birdreport.cn）的两者数据相结合，共统计横山渔港红树林附近冬鸟类 66 种，隶属于 11 目 31 科。雀形目（PASSERIFORMES）鸟类占主要优势，共计 16 科 33 种（50.00%），这与其他广东省沿海地区的调查结果具有相似性；鸻形目（CHARADRIIFORMES）鸟类次之，共计 4 科 14 种（21.21%）；鹳鹳目（PDICIPEDIFORMES）、鸮形目（STRIGIFORMES）、鹤形目（GRUIFORMES）、鸽形目（CILUMBIFORMES）和夜鹰目（CAPRIMULGIFORMES）鸟类种类最少，均为 1 科 1 种（1.52%）。

（2）鸟类群落特征

按生态类群分，涉禽（鹳形目、鹤形目和鸻形目）21 种，游禽（鹳鹳目）1 种，鸣禽（雀形目）33 种，攀禽（佛法僧目、鹃形目、夜鹰目）5 种，猛禽（隼

形目和鸮形目）5 种，陆禽（鸽形目）1 种。

按居留型分，横山渔港红树林鸟类居留型以留鸟为主（40 种，60.61%），其次是冬候鸟（26 种，39.39%）。

（3）鸟类保护

本次调查共记录褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、白胸翡翠（*Halcyon smyrnensis*）等 7 种国家二级保护鸟类；黑领椋鸟（*Gracupica nigricollis*）、黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）、白胸苦恶鸟（*Amaurornis phoenicurus*）、白喉红臀鹎（*Pycnonotus aurigaster*）等 45 种“三有”保护动物；黑水鸡（*Gallinula chloropus*）、牛背鹭（*Bubulcus coromandus*）、白鹭（*Egretta garzetta*）等 12 种广东省重点保护野生动物。

黑翅鸢（*Elanus caeruleus*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、鹗（*Pandion haliaetus*）、领角鸮（*Otus lettia*）等 4 种鸟类为濒危野生动植物种国际贸易公约附录II（CITES II）中保护动物。特有种 1 种，即乌鶇（Turdus mandarinus）。

（4）鸟类多样性分析

横山渔港红树林鸟类 DF 为 9.75，表明该区域红树林支持了多个鸟类科，且各科内物种数量分布相对均衡，无单一科占绝对优势。DG 值为 3.86，表明可能存在少数属包含较多物种。DG-F 值为 0.60，表明横山渔港红树林鸟类科内属间物种分布较均衡，无大量单种属；但存在部分科包含多个属。

优势度分析显示，横山渔港红树林鸟类优势种 1 种、常见种 41 种、少见种 24 种、无罕见种类。

横山渔港红树林鸟类 Shannon-Wiener 指数（H'）、Pielou 均匀度指数（J'）、Simpson 指数（D）、Margalef 指数（M）值分别为 3.49、0.58、0.95 和 9.43。多样性指数表明横山渔港红树林鸟类多样性呈现高丰富度、中等偏高多样性、中等均匀度与高集中度的特征。

表 6.7.2-2　横山渔港红树林鸟类优势度

序号	物种名	拉丁名	pi 值	优势度
1	小鹪鹩	*Tachybaptus ruficollis*	3.05	常见种
2	苍鹭	*Ardea cinerea*	0.41	少见种
3	大白鹭	*Ardea alba*	3.55	常见种
4	白鹭	*Egretta garzetta*	9.95	常见种

序号	物种名	拉丁名	pi 值	优势度
5	牛背鹭	*Bubulcus ibis*	2.64	常见种
6	池鹭	*Ardeola bacchus*	2.84	常见种
7	夜鹭	*Nycticorax nycticorax*	0.30	少见种
8	红隼	*Falco tinnunculus*	0.10	少见种
9	黑翅鸢	*Elanus caeruleus*	0.20	少见种
10	黑鸢	*Milvus migrans*	0.20	少见种
11	鹗	*Pandion haliaetus*	0.10	少见种
12	领角鸮	*Otus lettia*	0.10	少见种
13	黑水鸡	*Gallinula chloropus*	0.51	少见种
14	金眶鸻	*Charadrius dubius*	0.30	少见种
15	白脸鸻	*Charadrius dealbatus*	1.22	常见种
16	黑翅长脚鹬	*Himantopus himantopus*	2.03	常见种
17	反嘴鹬	*Recurvirostra avosetta*	1.83	常见种
18	矶鹬	*Actitis hypoleucos*	0.41	少见种
19	白腰草鹬	*Tringa ochropus*	0.81	少见种
20	青脚鹬	*Tringa nebularia*	3.65	常见种
21	泽鹬	*Tringa stagnatilis*	1.12	常见种
22	大凤头燕鸥	*Thalasseus bergii*	0.61	少见种
23	红嘴巨燕鸥	*Hydroprogne caspia*	0.71	少见种
24	黑尾鸥	*Larus crassirostris*	0.30	少见种
25	红嘴鸥	*Chroicocephalus ridibundus*	0.61	少见种
26	须浮鸥	*Chlidonias hybrida*	9.04	常见种
27	白翅浮鸥	*Chlidonias leucopterus*	1.93	常见种
28	珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*	1.22	常见种
29	噪鹃	*Eudynamys scolopacea*	0.20	少见种
30	褐翅鸦鹃	*Centropus sinensis*	0.51	少见种
31	小白腰雨燕	*Apus nipalensis*	10.36	优势种
32	普通翠鸟	*Alcedo atthis*	0.51	少见种
33	白胸翡翠	*Halcyon smyrnensis*	0.10	少见种
34	小云雀	*Alauda gulgula*	0.30	少见种
35	家燕	*Hirundo rustica*	2.94	常见种
36	白鹡鸰	*Motacilla alba*	1.83	常见种
37	灰鹡鸰	*Motacilla cinerea*	0.61	少见种

序号	物种名	拉丁名	pi 值	优势度
38	田鹨	*Anthus richardi*	0.51	少见种
39	树鹨	*Anthus hodgsoni*	0.10	少见种
40	红耳鹎	*Pycnonotus jocosus*	3.96	常见种
41	白头鹎	*Pycnonotus sinensis*	6.29	常见种
42	白喉红臀鹎	*Pycnonotus aurigaster*	1.32	常见种
43	棕背伯劳	*Lanius schach*	1.62	常见种
44	红尾伯劳	*Lanius cristatus*	0.20	少见种
45	黑卷尾	*Dicrurus macrocercus*	1.62	常见种
46	八哥	*Acridotheres cristatellus*	1.83	常见种
47	黑领椋鸟	*Gracupica nigricollis*	0.61	少见种
48	丝光椋鸟	*Sturnus sericeus*	0.81	少见种
49	灰椋鸟	*Sturnus cineraceus*	0.30	少见种
50	灰背鸫	*Turdus hortulorum*	0.20	少见种
51	乌灰鸫	*Turdus cardis*	0.10	少见种
52	鹊鸲	*Copsychus saularis*	1.62	常见种
53	北红尾鸲	*Phoenicurus auroreus*	0.10	少见种
54	黑喉石	*鹏 Saxicola torquata*	0.81	少见种
55	东亚石	*鹏 Saxicola stejnegeri*	0.61	少见种
56	蓝矶鸫	*Monticola solitarius*	0.71	少见种
57	乌鸫	*Turdus merula*	0.30	少见种
58	黄腹山鹪莺	*Prinia flaviventris*	0.41	少见种
59	纯色山鹪莺	*Prinia inornata*	0.20	少见种
60	褐柳莺	*Phylloscopus fuscatus*	0.20	少见种
61	黄眉柳莺	*Phylloscopus inornatus*	0.61	少见种
62	暗绿绣眼鸟	*Zosterops japonicas*	1.22	常见种
63	大山雀	*Parus cinereus*	0.20	少见种
64	斑文鸟	*Lonchura punctulata*	0.91	少见种
65	麻雀	*Passer montanus*	5.38	常见种
66	小鸦	*Emberiza aureola*	0.10	少见种

（5）红树林鸟类分析

本次调查在红树林范围内共记录到 12 种鸟类，占本次调查鸟类总数 18.18%；共计 345 只，占本次调查鸟总数量的 35.03%，且全部为涉禽类。

表 6.7.2-3　横山渔港红树林鸟类记录

序号	鸟类	居留型	数量
1	大白鹭 *Ardea alba*	W	35
2	白鹭 *Egretta garzetta*	W	98
3	池鹭 *Ardeola bacchus*	R	28
4	白脸鸻 *Charadrius dealbatus*	R	12
5	矶鹬 *Actitis hypoleucos*	W	4
6	白腰草鹬 *Tringa ochropus*	W	8
7	青脚鹬 *Tringa nebularia*	R	36
8	红嘴巨燕鸥 *Hydroprogne caspia*	R	7
9	黑尾鸥 *Larus crassirostris*	W	3
10	红嘴鸥 *Chroicocephalus ridibundus*	W	6
11	须浮鸥 *Chlidonias hybrida*	W	89
12	白翅浮鸥 *Chlidonias leucopterus*	W	19

（6）小结

横山渔港红树林鸟类居留型数量最多的是留鸟，占比比例达到 60.61%。本次调查记录到褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、白胸翡翠（*Halcyon smyrnensis*）等国家二级保护鸟类 7 种，占总数的 10.61%；黑水鸡（*Gallinula chloropus*）、白鹭（*Egretta garzetta*）等 12 种广东省重点保护野生动物，占总数的 18.18%。该区域有较多受保护的鸟类种类，说明项目所处区域生态资源优越，拥有类型多样的湿地生境，能为不同生态类型鸟类提供了相应的水深、食物种类等生境条件。

本次调查在红树林范围内共记录到 12 种鸟类，占本次调查鸟类总数 18.18%，但记录的数量达到 345 只，占本次调查鸟总数量的 35.03%。红树林内记录到的鸟类种类和数量在该区域的占比均低于 20%，说明红树林对该区域鸟类的影响较小。红树林鸟类种类少但数量多主要原因是该区域红树林周边有大面积的鱼虾人工养殖场，养殖场内鱼虾等鸟类食物较为丰富，大部分鸟类均在养殖场周边觅食和栖息。



图 6.7.2-10　横山渔港周边鸟类生境照（左为红树林，右为养殖场）



图 6.7.2-11　横山渔港周边鸟类调查现场照

6.7.3 广海渔港红树林调查

6.7.3.1 红树林植被调查结果与分析

（1）红树林基本情况

广海湾红树林群落外貌简单，呈绿色，以人工林为主，有林面积 33.51 公顷，成条状沿海岸分布，覆盖海岸线 5.15km，宽 15-200m，平均宽 65m。整体为灌木或乔木林，林冠比较整齐，人工引种的无辨海桑平均高达 15.7m、平均胸径 21.4cm。主要树种为无瓣海桑、海漆、黄瑾等，优势树种为无瓣海桑。林分郁闭度约 0.65，乔木密度约 12 株/100m^2。红树林内气生根主要为笋状根，密度约 83 支/m^2。

图 6.7.3-1　广海渔港红树林分布

图 6.7.3-2　广海渔港红树林正射航拍图（东）

图 6.7.3-3　广海渔港红树林正射航拍图（西）

（2）红树林植被调查样地情况

根据调查方案，现场调查红树林样方调查详细结果如下。

①样方 1

在 1 号样方乔木层记录到无瓣海桑和银合欢，灌木层只记录到秋茄，草本层记录的老鼠簕和草海桐。样地内无瓣海桑最小胸径 5.3cm，最大胸径 15.6cm，平均胸径 8.8cm；最小树高 3.2m，最大树高 10.4m，平均树高 6.24m。只记录到 1 株银合欢和 1 株秋茄。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 69 个。

②样方 2

在 2 号样方乔木层只记录到无瓣海桑，灌木层未记录到植物，草本层未记录到小苗。样地内无瓣海桑最小胸径 7.7cm，最大胸径 23.4cm，平均胸径 12.59cm；最小树高 7.3m，最大树高 16.3m，平均树高 11.3m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 92 个。

③样方 3

在 3 号样方乔木层只记录到无瓣海桑，灌木层未记录到植物，草本层未记录到小苗。样地内无瓣海桑最小胸径 8.9cm，最大胸径 25.6cm，平均胸径 14.66cm；最小树高 6.7m，最大树高 16.8m，平均树高 12.77 m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 90 个。

④样方 4

在 4 号样方乔木层只记录到无瓣海桑，灌木层未记录到植物，草本层未记录到小苗。样地内无瓣海桑最小胸径 6.5cm，最大胸径 23.7cm，平均胸径 14.83cm；最小树高 7.5m，最大树高 16.7m，平均树高 12.51m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 82 个。

⑤样方 5

在 5 号样方乔木层只记录到无瓣海桑，灌木层未记录到植物分布，草本层记录到无瓣海桑幼苗。样地内无瓣海桑最小胸径 4.3cm，最大胸径 21.2cm，平均胸径 9.97cm；最小树高 3.7m，最大树高 15.8m，平均树高 8.62m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 85 个。在草本层记录到无瓣海桑幼苗 108 株 m^2。

⑥样方 6

在 6 号样方乔木层只记录到无瓣海桑，灌木层未记录到植物分布，草本层未

记录到植物分布。样地内无瓣海桑最小胸径 6.8cm，最大胸径 14.3cm，平均胸径 9.47cm；最小树高 8.2m，最大树高 10.5m，平均树高 9.33m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 79 个。

⑦样方 7

在 7 号样方乔木层只记录到无瓣海桑，灌木层未记录到植物分布，草本层未记录到植物分布。样地内无瓣海桑最小胸径 7.9cm，最大胸径 19.7cm，平均胸径 12.34cm；最小树高 9.5m，最大树高 14.3m，平均树高 11.08m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 76 个。

⑧样方 8

在 8 号样方乔木层只记录到无瓣海桑，灌木层未记录到植物分布，草本层未记录到植物分布。样地内无瓣海桑最小胸径 7.8cm，最大胸径 20.2cm，平均胸径 12.89cm；最小树高 8.8m，最大树高 14.3m，平均树高 10.53m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 84 个。

⑨样方 9

在 9 号样方乔木层只记录到无瓣海桑，灌木层未记录到植物分布，草本层未记录到植物分布。样地内无瓣海桑最小胸径 11.2cm，最大胸径 27.3cm，平均胸径 18.37cm；由于 9 号样方处于入海口的三角洲地带，受到海风及海浪侵袭较严重，树冠多数被折断，记录到最小树高 5m，最大树高 8.7m，平均树高 7.51m。无瓣海桑的笋状根平均每平方米 86 个。

⑩样方 10

在 10 号样方乔木层只记录到海漆树和黄瑾，灌木层未记录到植物分布，草本层未记录到植物分布。样地内海漆最小胸径 5.7cm，最大胸径 10.6cm，平均胸径 7.75cm；最小树高 4.3m，最大树高 7.9m，平均树高 5.12m。样地内黄瑾最小胸径 8.9cm，最大胸径 12.3cm，平均胸径 11.1cm；最小树高 4.5m，最大树高 5.4m，平均树高 5.03m。

（3）红树林植被多样性分析

根据样方调查数据，计算广海渔港红树林植物多样性和优势度。根据优势度分析，除秋茄和银合欢外，其他均为优势种或常见种。无瓣海桑为广海渔港的绝对优势种。

表 6.7.3-1　广海渔港红树林植被优势度分析

序号	物种名	拉丁名	Pi 值	优势度
1	秋茄	*Kandelia obovata*	0.48%	少见种
2	银合欢	*Leucaena leucocephala*	0.48%	少见种
3	黄瑾	*Taliparititi liliaceum*	1.45%	常见种
4	海漆	*Excoecaria agallocha*	2.9%	常见种
5	草海桐	*Scaevola taccada*	14.49%	优势种
6	老鼠簕	*Acanthus ilicifolius*	16.91%	优势种
7	无瓣海桑	*Sonneratia apetala*	63.29%	优势种

广海渔港红树林植被 Shannon-Wiener 指数（*H'*）、Pielou 均匀度指数（*J'*）、Simpson 指数（*D*）、Margalef 指数（*M*）值分别为 1.09、0.39、0.55 和 1.13。多样性指数显示该地区红树林植被群落多样性水平中等偏低，物种均匀度差，可能受人为干扰或生境退化影响，需加强保护以促进生态平衡。

6.7.3.1.1 小结

广海渔港红树林长势良好，引种的无瓣海桑已适应当地气候，郁闭度较高；未发现大面积病虫害；本次调查仅在 1 个样方内记录到无瓣海桑幼苗，可能是由于该地区无瓣海桑尚未大面积开花结果；调查结果显示，广海渔港红树林植被多样性较低，物种均匀度差，可能受人为干扰或生境退化影响，需加强保护以促进生态平衡。



图 6.7.3-4　广海渔港周边红树林现状



图 6.7.3-5　广海渔港周边红树林调查

6.7.3.2 鸟类群落调查结果与分析

（1）鸟类群落组成

将实地调查结果与中国观鸟记录中心（http：//www.birdreport.cn）的两者数据相结合，共统计广海渔港红树林附近冬鸟类 64 种，隶属于 11 目 31 科。雀形目（PASSERIFORMES）鸟类占主要优势，共计 16 科 32 种（50%），这与其他广东省沿海地区的调查结果具有相似性；鸻形目（CHARADRIIFORMES）鸟类次之，共计 4 科 14 种（21.88%）；鹱鹳目（PDICIPEDIFORMES）、鸮形目（STRIGIFORMES）、鹤形目（GRUIFORMES）、鸽形目（CILUMBIFORMES）和夜鹰目（CAPRIMULGIFORMES）鸟类种类最少，均为 1 科 1 种（1.56 %）。

（2）鸟类群落特征

按生态类群分，广海渔港红树林鸟类有涉禽（鹳形目、鹤形目和鸻形目）20 种，游禽（鹱鹳目）1 种，鸣禽（雀形目）32 种，攀禽（佛法僧目、鹃形目、夜鹰目）5 种，猛禽（隼形目和鸮形目）5 种，陆禽（鸽形目）1 种。

按居留型分，广海渔港红树林鸟类居留型以留鸟为主（38 种，59.38%），其次是冬候鸟（26 种，40.62%）。

（3）鸟类保护物种

本次调查广海渔港红树林共记录到红隼（*Falco tinnunculus*）、白胸翡翠（*Halcyon smyrnensis*）、褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、黑鸢（*Milvus migrans*）等 7 种国家二级保护鸟类；反嘴鹬（*Recurvirostra avosetta*）、黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）、白胸苦恶鸟（*Amaurornis phoenicurus*）等 45 种“三有”保护动物；牛背鹭（*Bubulcus coromandus*）、白鹭（*Egretta garzetta*）等 12 种广东省重点保护野生动物。

黑翅鸢（*Elanus caeruleus*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、鹗（*Pandion haliaetus*）、领角鸮（*Otus lettia*）等 4 种鸟类为濒危野生动植物种国际贸易公约附录II（CITES II）中保护动物。特有种 1 种，即乌鶇（*Turdus mandarinus*）。

（4）鸟类多样性分析

广海渔港红树林鸟类 D_F、D_G、$D_{G\text{-}F}$ 值分别为 9.12、3.82 和 0.58，F 和 G 指数相对较高，G-F 指数处在中等水平，表明该区域鸟类多样性程度相对较高但存在科间差异。F（9.12）指数大于 G（3.82）指数，表明该区域鸟类在科级水平上

比属级水平上多样性更显丰富。

优势度分析显示，广海渔港红树林鸟类优势种 2 种、常见种 28 种、少见种 34 种、无罕见种类。

广海渔港红树林鸟类 Shannon-Wiener 指数（H'）为 3.48 高于红树林平均水平（中国南部红树林平均 H'≈2.5-3.0），表明其鸟类物种多样性极高；Pielou 均匀度指数（J'）为 0.58，处于中等水平，表明广海渔港鸟类物种分布较均匀但存在科间差异，虽无单一优势种，但不同科属的鸟类在资源利用上存在一定分化；Simpson 指数（D）0.95，表明广海渔港鸟类群落多样性极高且生态位分配均衡，符合健康生态系统的特征；Margalef 指数（M）为 9.48，表明广海渔港物种丰富度极高，生境复杂且资源丰富，支持多种鸟类共存。

表 6.7.3-2　广海渔港红树林鸟类优势度

序号	物种名	拉丁名	pi 值	优势度
1	小鸊鹈	*Tachybaptus ruficollis*	5.1813	常见种
2	鹗	*Pandion haliaetus*	0.1295	少见种
3	领角鸮	*Otus lettia*	0.1295	少见种
4	黑水鸡	*Gallinula chloropus*	0.3886	少见种
5	金眶鸻	*Charadrius dubius*	0.3886	少见种
6	白脸鸻	*Charadrius dealbatus*	1.5544	常见种
7	黑翅长脚鹬	*Himantopus himantopus*	3.2383	常见种
8	反嘴鹬	*Recurvirostra avosetta*	7.5130	常见种
9	矶鹬	*Actitis hypoleucos*	0.5181	少见种
10	白腰草鹬	*Tringa ochropus*	1.0363	常见种
11	青脚鹬	*Tringa nebularia*	6.4767	常见种
12	苍鹭	*Ardea cinerea*	0.3886	少见种
13	泽鹬	*Tringa stagnatilis*	1.6839	常见种
14	大凤头燕鸥	*Thalasseus bergii*	1.0363	常见种
15	红嘴巨燕鸥	*Hydroprogne caspia*	0.7772	少见种
16	黑尾鸥	*Larus crassirostris*	0.6477	少见种
17	红嘴鸥	*Chroicocephalus ridibundus*	2.0725	常见种
18	须浮鸥	*Chlidonias hybrida*	2.4611	常见种
19	白翅浮鸥	*Chlidonias leucopterus*	2.3316	常见种
20	珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*	1.0363	常见种
21	噪鹃	*Eudynamys scolopacea*	0.1295	少见种

序号	物种名	拉丁名	pi 值	优势度
22	褐翅鸦鹃	*Centropus sinensis*	0.5181	少见种
23	大白鹭	*Ardea alba*	3.2383	常见种
24	小白腰雨燕	*Apus nipalensis*	2.8497	常见种
25	普通翠鸟	*Alcedo atthis*	1.1658	常见种
26	白胸翡翠	*Halcyon smyrnensis*	0.1295	少见种
27	小云雀	*Alauda gulgula*	0.3886	少见种
28	家燕	*Hirundo rustica*	0.3886	少见种
29	白鹡鸰	*Motacilla alba*	1.5544	常见种
30	灰鹡鸰	*Motacilla cinerea*	0.7772	少见种
31	田鹨	*Anthus richardi*	0.2591	少见种
32	树鹨	*Anthus hodgsoni*	0.1295	少见种
33	红耳鹎	*Pycnonotus jocosus*	1.0363	常见种
34	白鹭	*Egretta garzetta*	11.3990	优势种
35	白头鹎	*Pycnonotus sinensis*	1.5544	常见种
36	白喉红臀鹎	*Pycnonotus aurigaster*	1.2953	常见种
37	棕背伯劳	*Lanius schach*	2.0725	常见种
38	红尾伯劳	*Lanius cristatus*	0.1295	少见种
39	黑卷尾	*Dicrurus macrocercus*	1.6839	常见种
40	八哥	*Acridotheres cristatellus*	1.2953	常见种
41	丝光椋鸟	*Sturnus sericeus*	1.0363	常见种
42	灰椋鸟	*Sturnus cineraceus*	0.3886	少见种
43	灰背鸫	*Turdus hortulorum*	0.2591	少见种
44	乌灰鸫	*Turdus cardis*	0.1295	少见种
45	牛背鹭	*Bubulcus ibis*	2.9793	常见种
46	鹊鸲	*Copsychus saularis*	1.5544	常见种
47	北红尾鸲	*Phoenicurus auroreus*	0.1295	少见种
48	黑喉石鹏	*Saxicola torquata*	0.6477	少见种
49	东亚石鹏	*Saxicola stejnegeri*	0.7772	少见种
50	蓝矶鸫	*Monticola solitarius*	0.7772	少见种
51	乌鸫	*Turdus merula*	0.2591	少见种
52	黄腹山鹪莺	*Prinia flaviventris*	0.2591	少见种
53	纯色山鹪莺	*Prinia inornata*	0.2591	少见种
54	褐柳莺	*Phylloscopus fuscatus*	0.2591	少见种

序号	物种名	拉丁名	pi 值	优势度
55	黄眉柳莺	*Phylloscopus inornatus*	0.6477	少见种
56	池鹭	*Ardeola bacchus*	2.8497	常见种
57	暗绿绣眼鸟	*Zosterops japonicas*	1.5544	常见种
58	大山雀	*Parus cinereus*	0.1295	少见种
59	斑文鸟	*Lonchura punctulata*	2.5907	常见种
60	麻雀	*Passer montanus*	10.8808	优势种
61	小鸦	*Emberiza aureola*	0.1295	少见种
62	红隼	*Falco tinnunculus*	0.1295	少见种
63	黑翅鸢	*Elanus caeruleus*	0.1295	少见种
64	黑鸢	*Milvus migrans*	0.2591	少见种

（5）红树林鸟类分析

本次调查在广海渔港红树林范围内共记录到 15 种鸟类，占本次调查鸟类总数 23.44%；共计 347 只，占本次调查鸟总数量的 44.95%，且全部为涉禽类。

表 6.7.3-3　广海渔港红树林鸟类记录

序号	鸟类	居留型	数量
1	苍鹭 *Ardea cinerea*	W	3
2	大白鹭 *Ardea alba*	W	25
3	白鹭 *Egretta garzetta*	W	88
4	池鹭 *Ardeola bacchus*	R	22
5	白脸鸻 *Charadrius dealbatus*	R	12
6	反嘴鹬 *Recurvirostra avosetta*	W	58
7	矶鹬 *Actitis hypoleucos*	W	4
8	白腰草鹬 *Tringa ochropus*	W	8
9	青脚鹬 *Tringa nebularia*	R	50
10	泽鹬 *Tringa stagnatilis*	W	13
11	红嘴巨燕鸥 *Hydroprogne caspia*	R	6
12	黑尾鸥 *Larus crassirostris*	W	5
13	红嘴鸥 *Chroicocephalus ridibundus*	W	16
14	须浮鸥 *Chlidonias hybrida*	W	19
15	白翅浮鸥 *Chlidonias leucopterus*	W	18

（6）小结

广海渔港红树林鸟类居留型数量最多的是留鸟，占比达 59.38%。留鸟中包

含多种生态类型的鸟类，这与项目周边拥有类型多样的湿地生境有关，如滨海湿地、红树林潮间滩涂湿地、苇渔场、鱼虾养殖塘等，因而能为不同生态类型鸟类提供了相应的水深、食物种类等生境条件。

本次调查结果显示，有褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、白胸翡翠（*Halcyon smyrnensis*）等 7 种国家二级保护鸟类，占总数的 11.48%；黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）、白胸苦恶鸟（*Amaurornis phoenicurus*）等 39 种“三有”保护动物，占总数的 63.93%；牛背鹭（*Bubulcus coromandus*）、白鹭（*Egretta garzetta*）等 12 种广东省重点保护野生动物，占总数的 19.67%。该区域有较多受保护的鸟类种类，说明项目所处区域生态资源优越，能为多种鸟类提供食物补给和隐蔽条件。



图 6.7.2-6　广海渔港周边鸟类生境照

	
反嘴鹬	**白头鹎**
	
白鹭	**田鹨**

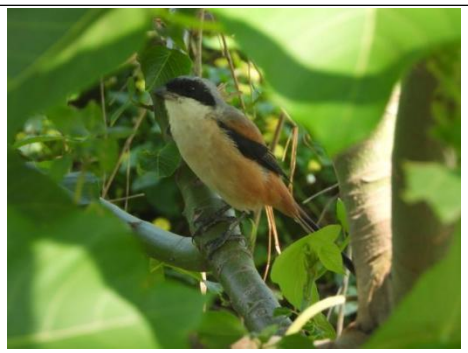
	
小銦鹈	棕背伯劳

图 6.7.2-7　广海渔港周边代表性鸟类物种照

6.8 陆域生态环境现状调查与评价

本项目陆域工程生态影响调查范围为陆域工程边界外扩 300m 范围 ，主要采用现场踏勘和查阅资料方法相结合的方式进行调查。

本项目位于广东东南部沿海，属于南亚热带海洋性气候，项目所在区域地带性植被为常绿季雨林。所在区域由于长期遭受人类活动的影响，植被类型的垂直分布不明显，原生生态环境受到严重的破坏，所在地已无原生植被。现存植被为次生植被及人工植被，项目区域已无农田分布，主要分布较多鱼塘，区域植被类型比较简单，区域生态系统以灌草生态系统为主要类型。农业植被主要为蔬菜，主要包括番薯、萝卜、大白菜、生菜、芥蓝、黄豆等。灌草植被主要有狗尾草（*Setaria viridis*）、莎草（*Cyperus rotundus*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、鬼针草（Bidens pilosa）等，主要分布于鱼塘边、周边空地、道路等小范围形成优势群落，没有大面积的分布，且均与草丛混生。

6.8.1 土地利用现状调查

6.8.1.1 横山渔港

本项目横山渔港位于台山市汶村镇，项目施工营地位于港区道路北侧相邻的现状码头处。项目陆域用地范围内现状土地利用类型主要为塘坑水面（鱼塘），周边主要为塘坑水面（鱼塘）、林地（红树林、灌丛）、港口码头用地及水域。



图 6.8.1-1a 项目横山渔港及周边土地利用现场照片



图 6.8.1-1b 项目横山渔港及周边土地利用现场照片



图 6.8.1-1c 项目横山渔港及周边土地利用现场照片

6.8.1.2 广海渔港

（1）主港区

广海渔港（主港区）位于台山市广海镇鲲鹏村，不设施工营地。项目陆域用地现状土地利用类型为工业用地，周边主要为空闲地、城镇村道路用地及水域。



图 6.8.1-2 项目广海渔港（主港区）及周边土地利用现场照片

（2）烽火角港区

广海渔港（烽火角港区）位于台山市广海镇老广海港，预制场（含临时堆土场、临时出运码头）、施工营地（含临时仓库）布设在所在港区的空置建筑及靠海一侧空地处。项目陆域用地范围内现状土地利用类型为港口码头用地，周边主要为工业用地、塘坑水面（养殖）、灌木林地（灌丛）等草地（草丛）等为主。



图 6.8.1-3 项目广海渔港（烽火角港区）及周边土地利用现场照片

6.8.1.3 沙堤渔港

沙堤渔港位于台山市川岛镇上川岛沙堤村，不设施工营地。项目陆域用地现状土地利用类型为工业用地，周边主要为空闲地、城镇村道路用地及水域。



图 6.8.1-4 项目沙堤渔港土地利用现场照片

6.8.2 陆地植被现状调查

台山市境内山地丘陵植被主要有黄草、芒箕、鹤鸪草、岗松、桃金娘等，覆盖度中等偏疏，呈现山顶植被疏、半山以下植被茂的状态。台山市人工造林树种以杉、竹为主。其中台城、大江、水步等镇以马尾松、竹为主，深井、端芬、那扶等镇以杉、松树为主，赤溪、北陡、上川等镇以杂树、灌木为主。

6.8.2.1 横山渔港

根据现场调查，本项目横山渔港陆域用地范围内主要为坑塘水面，仅有少量杂草生长，无乔木、灌木等植被；周边陆域主要植被为以无瓣海桑（*Sonneratia apetala*）、秋茄（*Kandelia obovata*）、白骨壤（Avicennia marina）、蜡烛果（Aegiceras corniculatum）、厚藤（*Ipomoea pes-caprae*）、老鼠簕（*Acanthus ilicifolius*）、苦楝（*Melia azedarach*）、白花鬼针草（*Bidens alba*）为代表的红树植物群落，详见“6.7.2 横山渔港红树林调查”。



图 6.8.2-1a 项目横山渔港周边植被现场照片



图 6.8.2-1b 项目横山渔港周边植被现场照片



图 6.8.2-1c 项目横山渔港周边植被现场照片

6.8.2.2 广海渔港

（1）主港区

根据现场调查，广海渔港（主港区）陆域用地范围内仅有少量杂草生长，无乔木、灌木等植被。



图 6.8.2-2 项目广海渔港（主港区）陆域用地范围植被现场照片

（2）烽火角港区

根据现场调查，广海渔港（烽火角港区）陆域用地范围内仅有少量杂草、生长，无乔木、灌木等植被。项目陆域用地所在港区内的主要植被为尾叶桉（*Eucalyptus urophylla*）、马占相思（*Acacia mangium*）、香樟（*Cinnamomum camphora*）、木麻黄（*Casuarina equisetifolia*）、蒲葵（*Livistona chinensis*）、盆架子（*Alstonia scholaris*，又称糖胶树），灌丛主要为九节（*Psychotria rubra*）、鹅掌柴（*Schefflera octophylla*）、雀梅藤（Sageretia thea）等华南常见次生灌丛，地面覆盖的杂草主要为为狗尾草（*Setaria viridis*）、鬼针草（*Bidens pilosa*）、红毛草（*Rhynchelytrum repens*）等，均为废弃地演替初期的典型植被。

根据“6.7.3 广海渔港红树林调查”的调查结果，广海渔港（烽火角港区）所在广海湾存在红树林，广海湾红树林群落外貌简单，呈绿色，以人工林为主，整

体为灌木或乔木林，林冠比较整齐，主要树种为无瓣海桑、海漆、黄瑾等，优势树种为无瓣海桑；红树林植被多样性较低，物种均匀度差，可能受人为干扰或生境退化影响，需加强保护以促进生态平衡。



图 6.8.2-3 项目广海渔港（烽火角港区）渔港管理中心周边植被现场照片



图 6.8.2-4a 项目广海渔港（烽火角港区）港区植被现场照片



图 6.8.2-4b 项目广海渔港（烽火角港区）港区植被现场照片

6.8.2.3 沙堤渔港

根据现场调查，沙堤渔港陆域用地范围内由于长期受人类活动的影响，植被类型的垂直分布不明显，原生生态环境受到严重的破坏，所在地已无原生植被。现存植被为次生植被及人工植被，项目区域已无农田分布，区域植被类型比较简单，区域生态系统以灌草生态系统为主要类型。灌草植被主要有狗尾草（*Setaria viridis*）、莎草（*Cyperus rotundus*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、鬼针草（Bidens pilosa）等，主要分布于道路周边，小范围形成优势群落，没有大面积的分布，且均与草丛混生。



图 6.8.2-5a 项目沙堤渔港港区植被现场照片




图 6.8.2-5b 项目沙堤渔港区植被现场照片

6.8.3 陆生野生动物调查

经调查，本项目广海渔港（含主港区和烽火角港区）、沙堤渔港所在区域附近人类活动频繁，评价区无大型野生动物出没，只有较为常见的鼠类、鸟类和昆虫等小型野生动物，数量较少。动物主要有：麻雀、老鼠、蛇、蜻蜓、蜘蛛、青蛙、蚂蚁等。

经调查，本项目横山渔港本次建设区域主要为养殖围塘，主要为养殖鱼类以及较为常见的鼠类、鸟类和昆虫等小型野生动物。根据“6.7.2 横山渔港红树林调查”的调查结果，横山渔港及评价范围所在镇海湾存在红树林，其红树林鸟类居留型数量最多的是留鸟，占比比例达到 60.61%；调查记录到褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、白胸翡翠（*Halcyon smyrnensis*）等国家二级保护鸟类 7 种，占总数的 10.61%；黑水鸡（*Gallinula chloropus*）、白鹭（*Egretta garzetta*）等 12 种广东省重点保护野生动物，占总数的 18.18%；该区域有较多受保护的鸟类种类，说明项目所处区域生态资源优越，拥有类型多样的湿地生境，能为不同生态类型鸟类提供了相应的水深、食物种类等生境条件。

6.8.4 国家重点保护动植物和自然保护区

经调查，项目区不涉及占用基本农田和生态保护红线，不涉及占用国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区。本项目评价范围内受人类活动影响，无大型野生动物及国家级保护动物，现存动物以养殖鱼类、昆虫、蛇

类、鼠类、两栖动物及喜鹊、麻雀等常见鸟类为主。建设范围内未发现国家重点保护的野生动物及红树林等植物。

6.9 疏浚土特性疏浚物成分现状调查与评价

为了解项目疏浚土成分是否满足陆抛用地要求，在本项目横山渔港、广海渔港（烽火角港区）的不同疏浚区域设 5 个疏浚物调查站位，并在陆域纳泥区布设 2 个表层土壤监测点位和底泥监测点位，分别进行了取样和成分分析。

6.9.1 疏浚物及土壤成分调查

（1）调查站位布设

本项目由广东中英检测技术有限公司分别于 2026 年 5 月在 5 个疏浚物调查站位，并在陆域纳泥区布设 2 个表层土壤监测点位和底泥监测点位进行疏浚物及土壤取样，并对上述送样进行成分分析并形成检测报告（见附件 9）。

调查站位分布及具体站位见表 6.9.1-1 和图 6.9.1-1、图 6.9.1-2。

表 6.9.1-1　调查站位和内容

站位号	经度（E）	纬度（N）	监测区域
SJ1			横山渔港陆域疏浚区
SJ2			横山渔港海域域疏浚区
SJ3			横山渔港航道疏浚区
SJ4			广海渔港（烽火角港区）港池疏浚区
SJ5			广海渔港（烽火角港区）航道疏浚区
SJ6			广海渔港纳泥区
SJ7			横山渔港纳泥区

图 6.9.1-1　横山渔港疏浚物调查站位分布图

图 6.9.1-2　广海渔港疏浚物调查站位分布图

（2）检测项目

按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准值（试行）》（GB3600-2018）表 1 中（基本项目）45 个因子进行检测：砷、镉、六价格、铜、

铅、汞、镍、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1 ,1-二氯乙烯、顺-1,2 二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、甲苯。

按照《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014），调查项目为：pH、盐度、砷、铅、汞、铬、锌、铜、有机碳、DDT、石油类、多氯联苯总量、六六六。

6.9.2 检测结果及分析

根据《江门渔港经济区建设规划》（见图 3.6.3-4），横山渔港纳泥区所在区域属于横山渔港第二期工业用地和商业用地；根据广海镇国土空间总体规划（见图 3.6.3-1），纳泥区主要为商业服务用地、公路用地、陆域水域（待规划建设用地），因此本项目两个纳泥区土壤质量和疏浚物现状评价均执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

项目疏浚物检测结果如表 6.9.2-1 所示，结果表明：项目疏浚土监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，满足纳泥区的管控要求。

因此，本项目疏浚工程产生的疏浚物应做好相关处置措施，避免吹填至纳泥区后对周边土壤环境、生态环境产生影响。在做好吹填后的环保处置措施前提下，本项目疏浚物处置符合《关于进一步明确涉海港池航道疏浚工程执法监管有关事项的通知》（粤海综函〔2021〕157 号）要求。

表 6.9.2-1　疏浚物检测结果

检测项目	检测结果							标准限值	单位
	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	SJ5	SJ6	SJ7		
砷								60	mg/kg
汞								38	mg/kg
镉								65	mg/kg
铅								800	mg/kg
六价铬								5.7	mg/kg
铜								18000	mg/kg
镍								900	mg/kg
四氯化碳								2.8	mg/kg
氯仿								0.9	mg/kg
氯甲烷								37	mg/kg
1,1-二氯乙烷								9	mg/kg
1,2-二氯乙烷								5	mg/kg
氯苯								270	mg/kg
1,2-二氯苯								560	mg/kg
1,4-二氯苯								20	mg/kg
乙苯								28	mg/kg
苯乙烯								1290	mg/kg
甲苯								1200	mg/kg
间，对-二甲苯								570	mg/kg
邻二甲苯								640	mg/kg

检测项目	检测结果							标准限值	单位
	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	SJ5	SJ6	SJ7		
硝基苯								76	mg/kg
2-氯苯酚								2256	mg/kg
苯并[a]蒽								15	mg/kg
苯并[a]芘								1.5	mg/kg
苯并[b]荧蒽								15	mg/kg
1,1-二氯乙烯								66	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯								596	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯								54	mg/kg
二氯甲烷								616	mg/kg
1,2-二氯丙烷								5	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷								10	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷								6.8	mg/kg
四氯乙烯								53	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷								840	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷								2.8	mg/kg
三氯乙烯								2.8	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷								0.5	mg/kg
氯乙烯								0.43	mg/kg
苯								4	mg/kg
苯并[k]荧蒽								151	mg/kg
䓛								1293	mg/kg

检测项目	检测结果							标准限值	单位
	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	SJ5	SJ6	SJ7		
二苯并[a,h]蒽								1.5	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘								15	mg/kg
萘								70	mg/kg
苯胺								260	mg/kg
石油烃								4500	mg/kg
1、标准限值参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 第二类用地筛选值； 2、当检测结果未检出时，检测结果用 ND 表示。									

7 环境影响预测分析与评价

7.1 水文动力环境影响预测分析

7.1.1 潮流场数学模型

本项目所在地为强潮流区，属窄浅型水域且潮混合较强烈，各要素垂向分布较均匀，其水动力特性可用平面二维数学模型近似描述。依据《海洋工程环境影响评价技术导则》（HJ 1409-2025）的要求，本节采用平面二维水动力数学模型以预测工程对海洋环境的影响。所用模型的控制方程如下：

（1）基本方程

连续方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}}{\partial y}=hS$$

动量方程：

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}^{2}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial y}-f\bar{v}h+gh\frac{\partial \eta}{\partial x}=-\frac{1}{\rho_0}\left(h\frac{\partial P_a}{\partial x}+\frac{gh^2}{2}\frac{\partial \rho}{\partial x}\right)+A_x+hu_sS$$

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{v}^{2}}{\partial y}+\frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x}+f\bar{u}h+gh\frac{\partial \eta}{\partial y}=-\frac{1}{\rho_0}\left(h\frac{\partial P_a}{\partial y}+\frac{gh^2}{2}\frac{\partial \rho}{\partial y}\right)+A_y+hv_sS$$

式中：t 为时间；x，y，z 为右手 Cartesian 坐标系；d 为静止水深；$h=\eta+d$ 为总水深；η 为水位；u，v，w 分别为流速在 x，y，z 方向上的分量；ρ 为水的密度，ρ_0 则是参考水密度；p_a 为当地的大气压；$f=2\Omega\sin\phi$ 为 Coriolis 参数（Ω 是地球自转角速率，ϕ 为地理纬度）；$f\bar{v}$ 和 $f\bar{u}$ 为地球自转引起的加速度；A_x、A_y 为应力项；S 为源汇项，(u_s,v_s) 源汇项水流流速。横线表示深度的平均值。例如，$\bar{u}$ 和 $\bar{v}$ 平均深度的速度，被定义为：

$$h\bar{u}=\int_{-d}^{\eta}u\mathrm{d}z,\quad h\bar{v}=\int_{-d}^{\eta}v\mathrm{d}z$$

应力项 A_x、A_y 为包括水平粘滞应力、表面风应力、底部切应力和波浪辐射应

力。其方程如下：

$$A_x = -\frac{1}{\rho_0}\left(\tau_{bx} - \tau_{sx} + \frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xx}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{xy}\right)$$

$$A_y = -\frac{1}{\rho_0}\left(\tau_{by} - \tau_{sy} + \frac{\partial S_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{yy}}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xy}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{yy}\right)$$

2、数值解法

模型的空间离散是使用单元中心有限体积法。空间离散是由连续离散细分成非重叠的单元，在水平面上非结构化网格是用三角形单元组成。方程离散时，结果矢量参数u、v位于单元中心上。中心上的变量通过该三角形三边的净通量来计算，而节点上变量的计算是通过与该点相连的三角形中心和边中心连线的净通量进行。跨边界通量的计算采用 Riemann 近似求解。

模型的时间差分格式采用显式迎风格式。模型中使用了动态时间步长，依据网格大小在保证模型收敛的条件（CFL<1）下自动调整。

$$CFL = \left(\sqrt{gh} + |u|\right)\frac{\Delta t}{\Delta x} + \left(\sqrt{gh} + |v|\right)\frac{\Delta t}{\Delta y}$$

式中Δt为时间步长，Δx和Δy分别为每个单元 x 和 y 方向上的特征长度比例。

3、初始条件与边界条件

根据相关规范，二维潮流模式的初始条件按以下公式确定：

$$\eta(x,y,t)|_{t=0}=\eta_0(x,y)$$

$$u(x,y,t)|_{t=0}=u_0(x,y)$$

$$v(x,y,t)|_{t=0}=v_0(x,y)$$

式中（$_0$、u_0、v_0分别为（、u、v初始条件下的已知值。初始速度场、水位场（开边界除外）均取为 0。

模拟区域边界分固边界与开边界，本研究中固边界为陆地边界，设置边界上流速的法向分量为零；开边界为海洋边界，选取主要天文分潮：k1、o1、p1、q1、m2、s2、n2、k2、m4、ms4、mn4、mm、mf 作为潮位驱动。

7.1.2 模型建立

本项目横山渔港位于广东省台山市横山港区，广海渔港（烽火角港区）所在水域位于广东省台山市烽火角港区，潮汐动力较强。根据项目海洋环境影响预测的需要，确定工程潮流模型计算范围。考虑到工程附近岸线复杂等地形特征，采用不规则三角形网格划分计算域，并对工程附近海域网格进行局部加密处理。所建模型的计算范围和地形见图 7.1.2-1 和图 7.1.2-2，工程附近区域的网格及水下地形见图 7.1.2-3 和图 7.1.2-4。

模型采用三角形进行离散，模型网格分辨率 10~2500m，其中工程区域网格空间步长 10~50m，外海的空间分辨率 1500~2500m。横山渔港计算网格单元数 39568，节点个数 24238。广海渔港（烽火角港区）计算网格单元数 36480，节点个数 25402。

本项目采用桩基的桩径为 800mm 和 600mm，桩基之间间隔约为 4m~6.8m，了能清楚了解本项目附近海域的潮流状况，将本项目水工建筑物区域附近海域进行局部加密至 10m。涉海内容包括码头工程，码头桩基陆点，工程后将码头桩基处理成陆点不参与计算，即工程前后的网格相同，工程后桩基水深改变为陆点。

模型计算时 Manning 数取 32，Smagorinsky 公式中的水平涡旋粘滞系数取 0.28，考虑科氏力的影响，时间步长设为 30s，初始水位场（开边界除外）和流速场均为 0，流的法向分量在闭边界上恒为 0。近岸水深资料来自采用中国人民解放军海军司令部航保部最新版海图数据，工程附近由实测地形矫正。模型共设 1 个潮位开边界，外海开边界潮位从全球潮汐预报模式结果中提取。

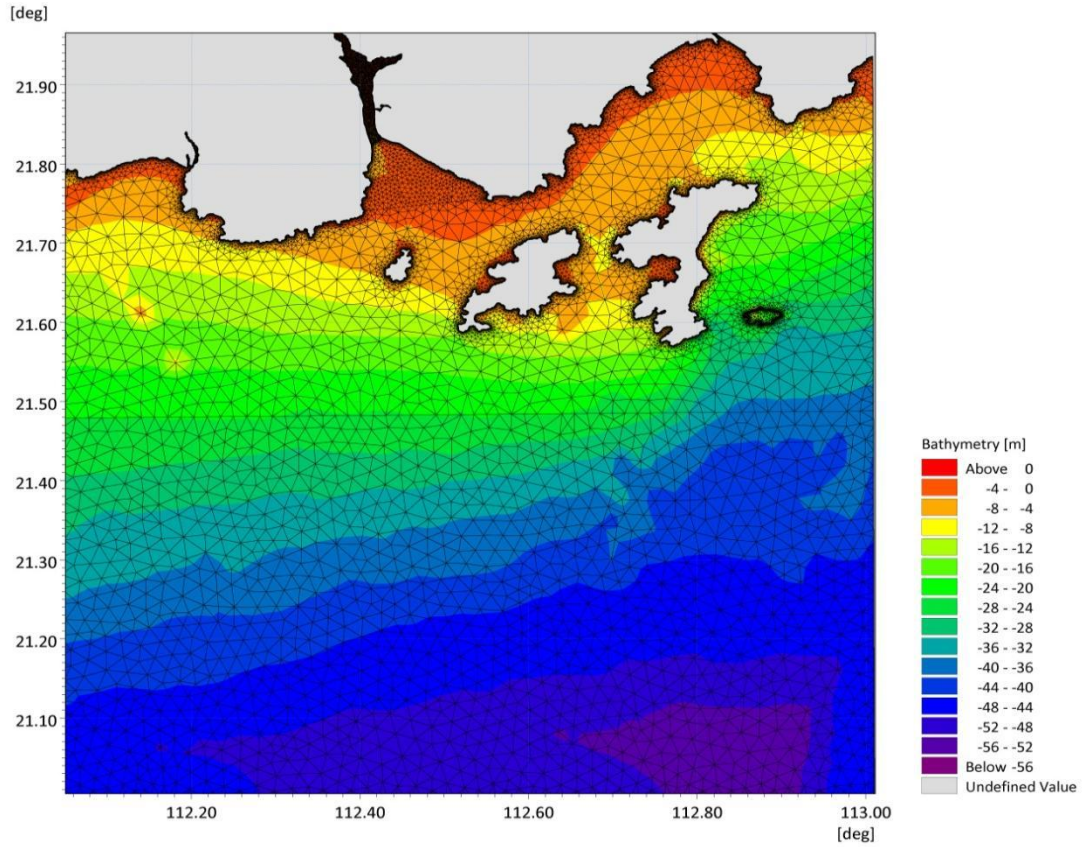


图 7.1.2-1　横山渔港大范围模型计算范围和网格剖分示意图

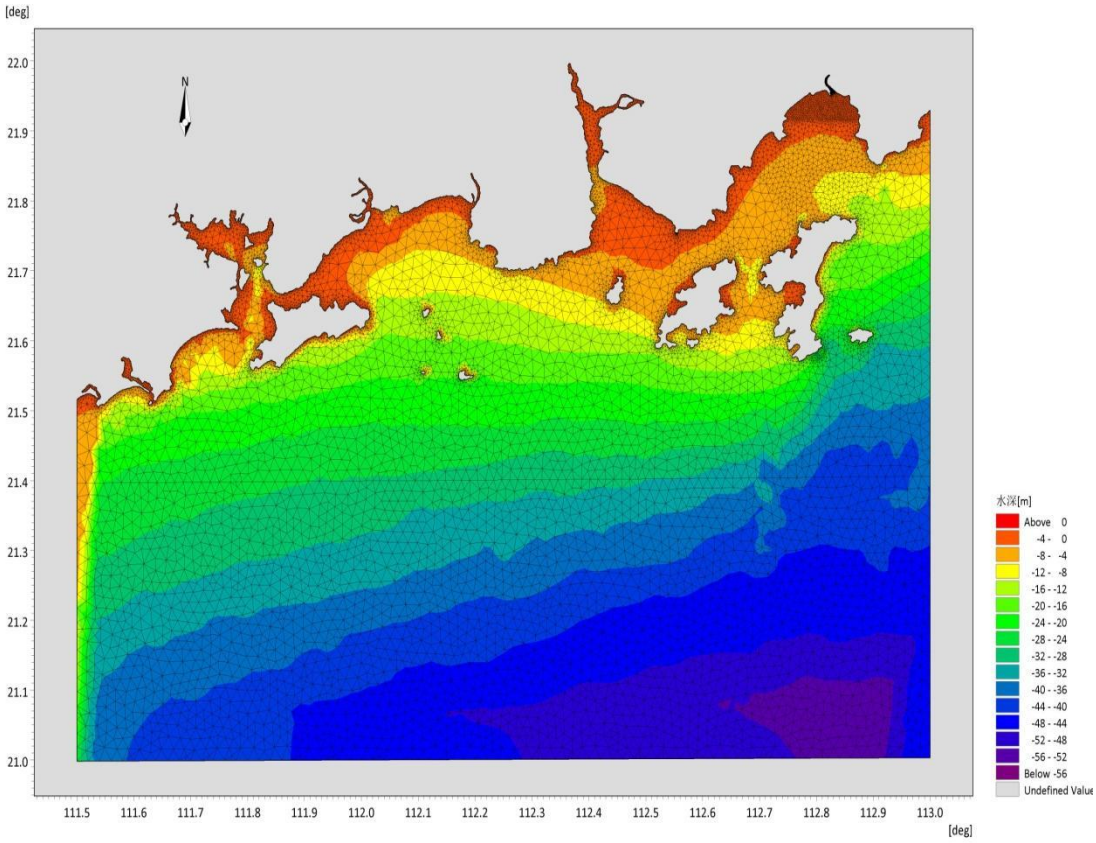


图 7.1.2-2　广海渔港（烽火角港区）大范围模型计算范围和网格剖分示意图

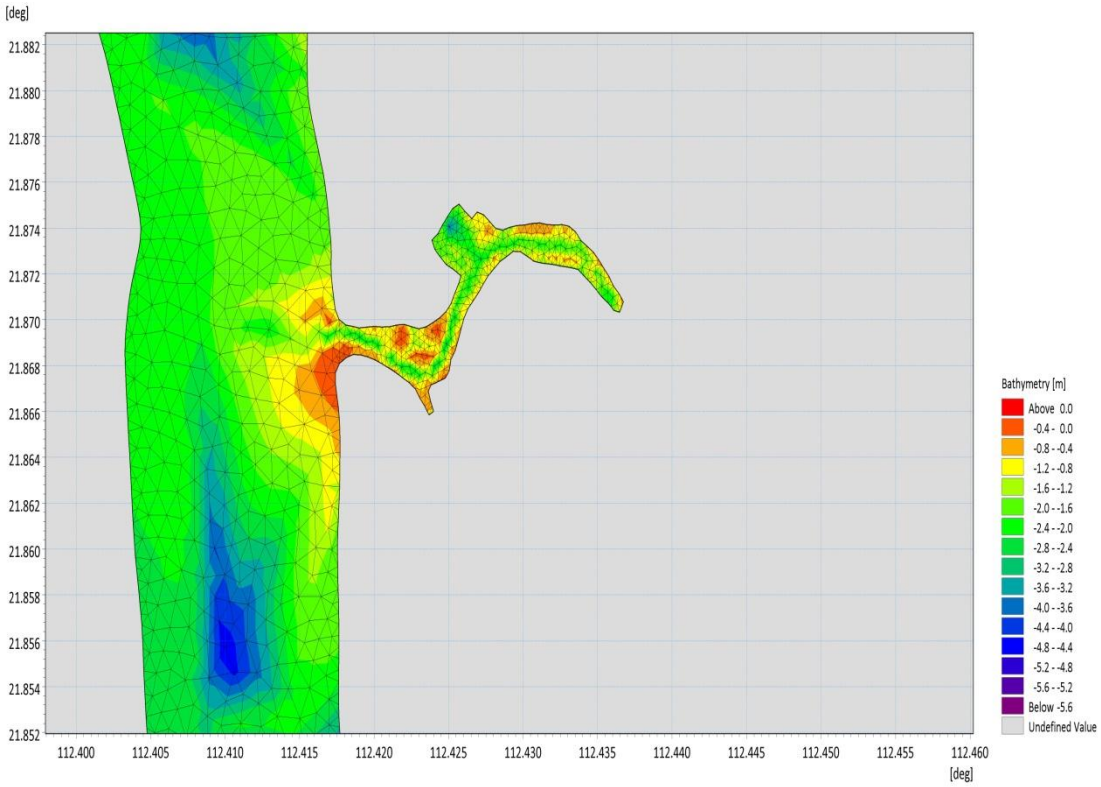


图 7.1.3-3　横山渔港工程区域计算网格和地形

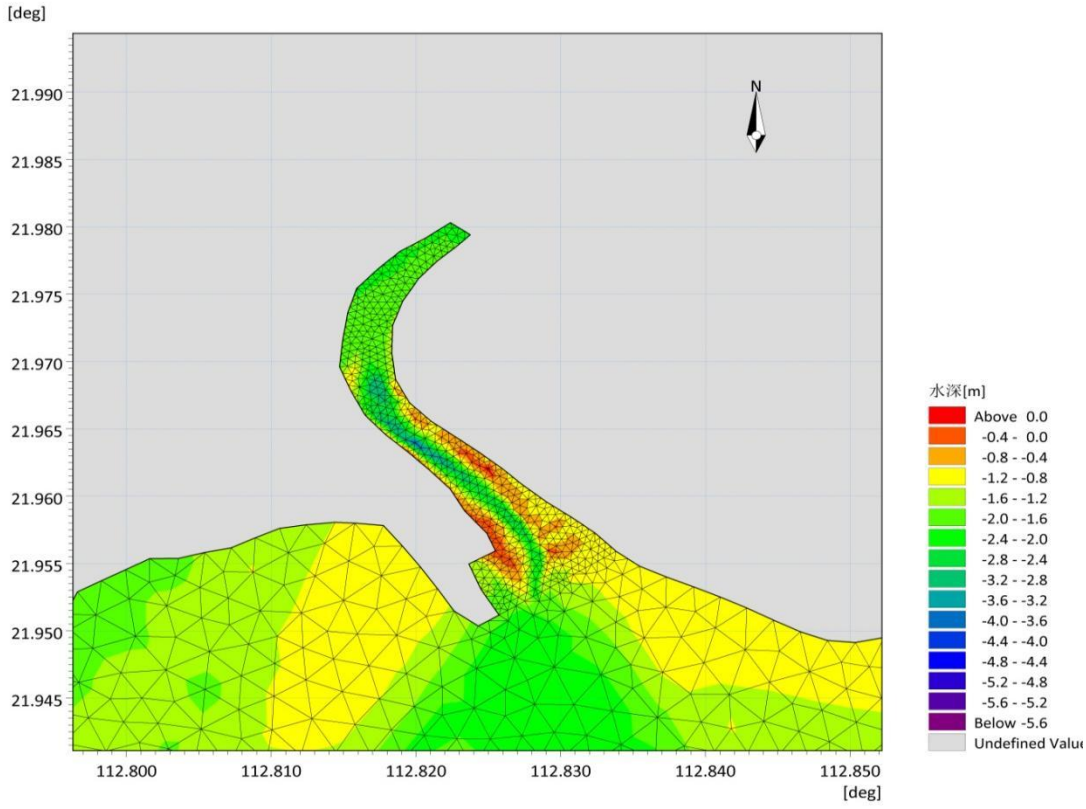


图 7.1.2-4　广海渔港（烽火角港区）项目海域网格剖分示意图

7.1.3 模型验证

2021 年 12 月 5 日~6 日在本项目横山渔港工程附近海域进行了水文观测，观测站点包括：1 个潮位和 4 条水文垂线，进行潮位、流速、流向、悬沙测量。具体站位布置见图 1.3-1。具体站位布置见图 7.1.3-1。本次潮流场数学模型采用该次观测资料进行验证。

2025 年 10 月 8 日~9 日在本项目广海渔港工程海域进行了水文观测，观测站点包括：3 个潮位和 6 条水文垂线，进行潮位、流速、流向、悬沙测量。具体站位布置见图 7.1.3-2。本次潮流场数学模型采用该次观测资料进行验证。

图 7.1.3-1 项目横山渔港附近水文观测站位布置图（T1 潮位观测站；S1-S4 潮流观测站）

图 7.1.3-2 项目广海渔港附近水文观测站位布置图（C1、C3 和 C4-潮位观测站；H1-H6 潮流观测站）

7.1.3.1 横山渔港

（1）潮位验证

潮位验证结果见图 7.1.3-3。从图上可以看出，潮位站（T1）的计算潮位过程与实测过程总体吻合良好，仅个别时刻出现一定的偏差，偏差幅度基本控制在 0.2m 范围内。

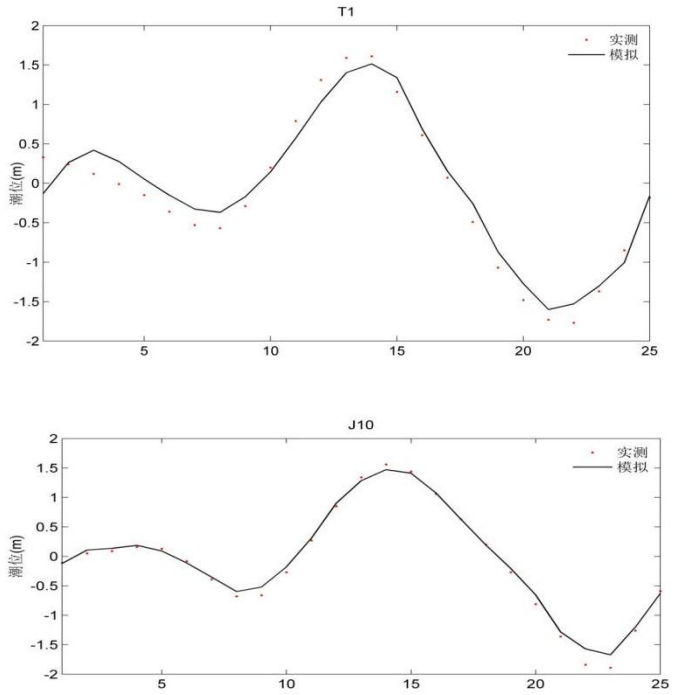


图 7.1.3-3 横山渔港潮位验证曲线（2021 年 12 月 5 日~6 日，上图为 T1 站，下图为 J10 站）

（2）海流结果验证

海流验证结果见图 7.1.3-4。海流验证结果显示，6 个潮流站（J4~J17）的流向和流速的计算过程与实测过程基本吻合，个别站点部分时段流速、流向存在一定的偏差（J10）。由于工程海域流场受潮汐、径流、风等多种动力影响，数学模型无法反映工程海域的全部动力因子，而且模型的开边界无实测资料，采用的预报潮位也与实际存在差异，因而个别站点部分时段计算值与实测值存在偏差是不可避免的。

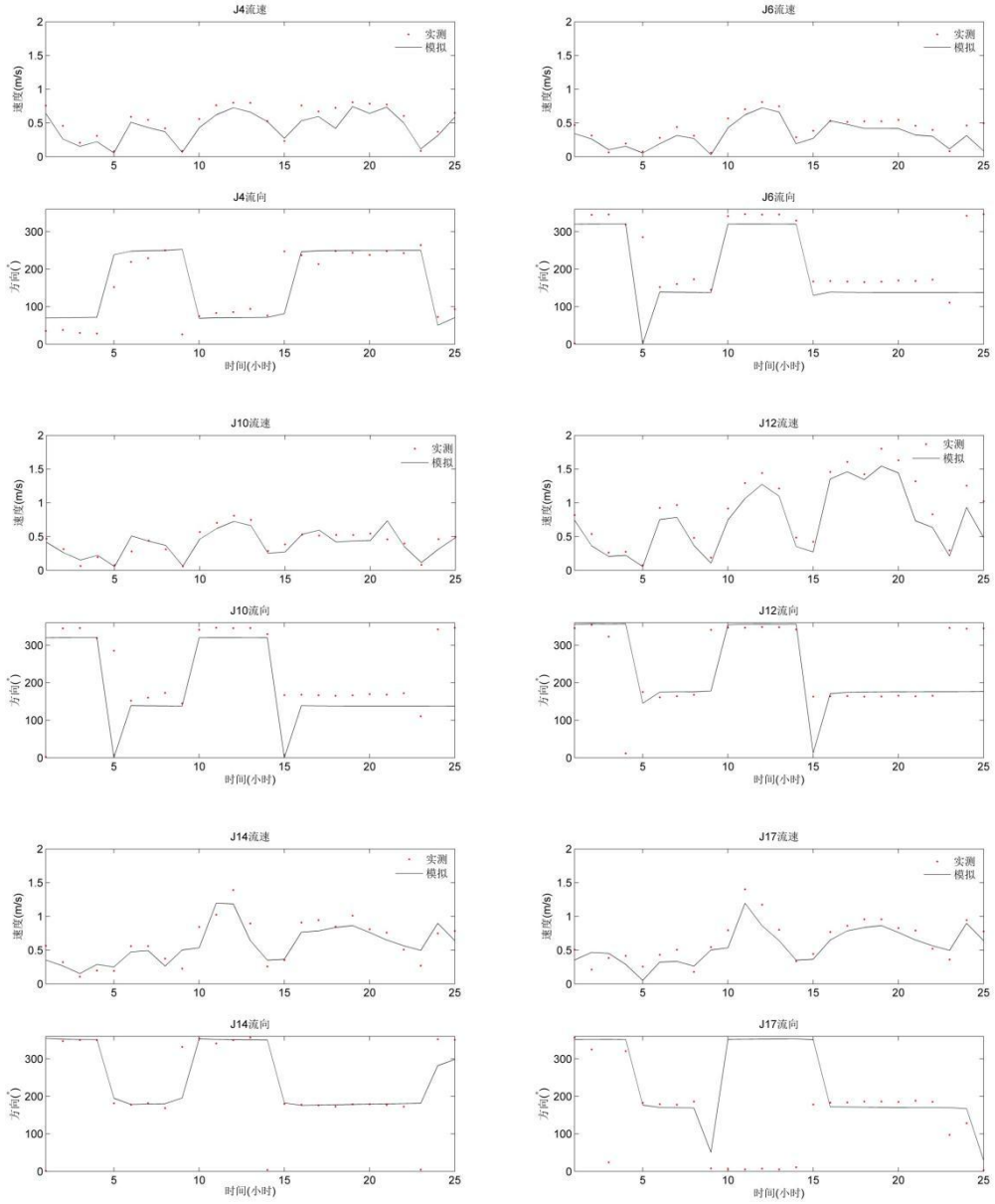


图 7.1.3-4 横山渔港流速流向验证图（—表示模拟值，·表示实测值）

7.1.3.2 广海渔港（烽火角港区）

（1）潮位验证

潮位验证结果见图 7.1.3-5。从图上可以看出，两个潮位站（C1、C3）的计算潮位过程与实测过程总体吻合良好，仅个别时刻出现一定的偏差，偏差幅度基本控制在 0.15m 范围内。

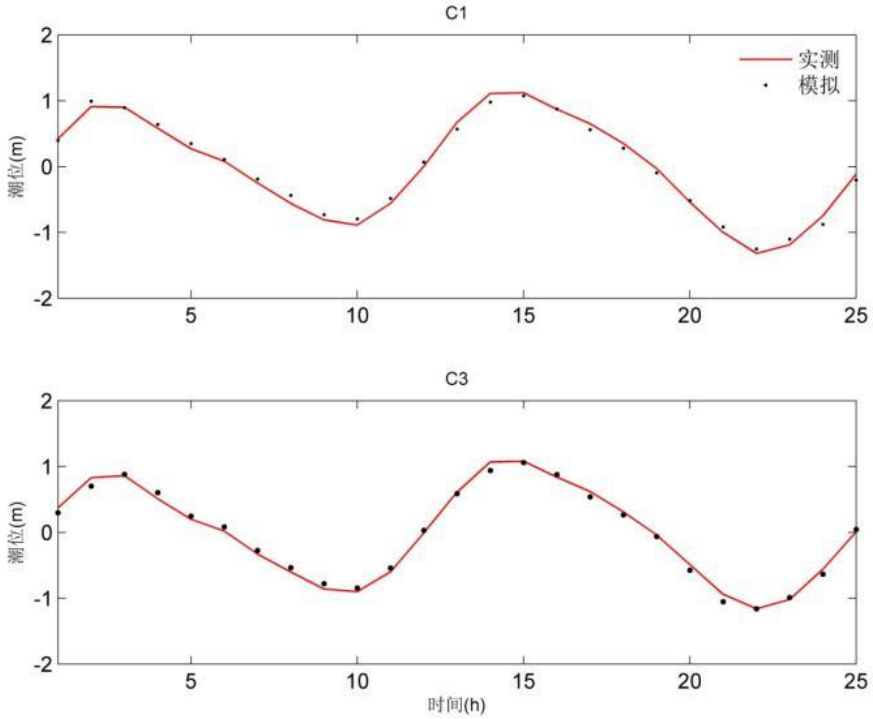


图 7.1.3-5　广海渔港（烽火角港区）潮位验证曲线 （2025 年 10 月 8 日~9 日）

（2）海流结果验证

海流验证结果见图 7.1.3-6。海流验证结果显示，6 个潮流站（H1~H6）的流向和流速的计算过程与实测过程基本吻合，个别站点部分时段流速、流向存在一定的偏差。由于工程海域流场受潮汐、径流、风等多种动力影响，数学模型无法反映工程海域的全部动力因子，而且模型的开边界无实测资料，采用的预报潮位也与实际存在差异，因而个别站点部分时段计算值与实测值存在偏差是不可避免的。

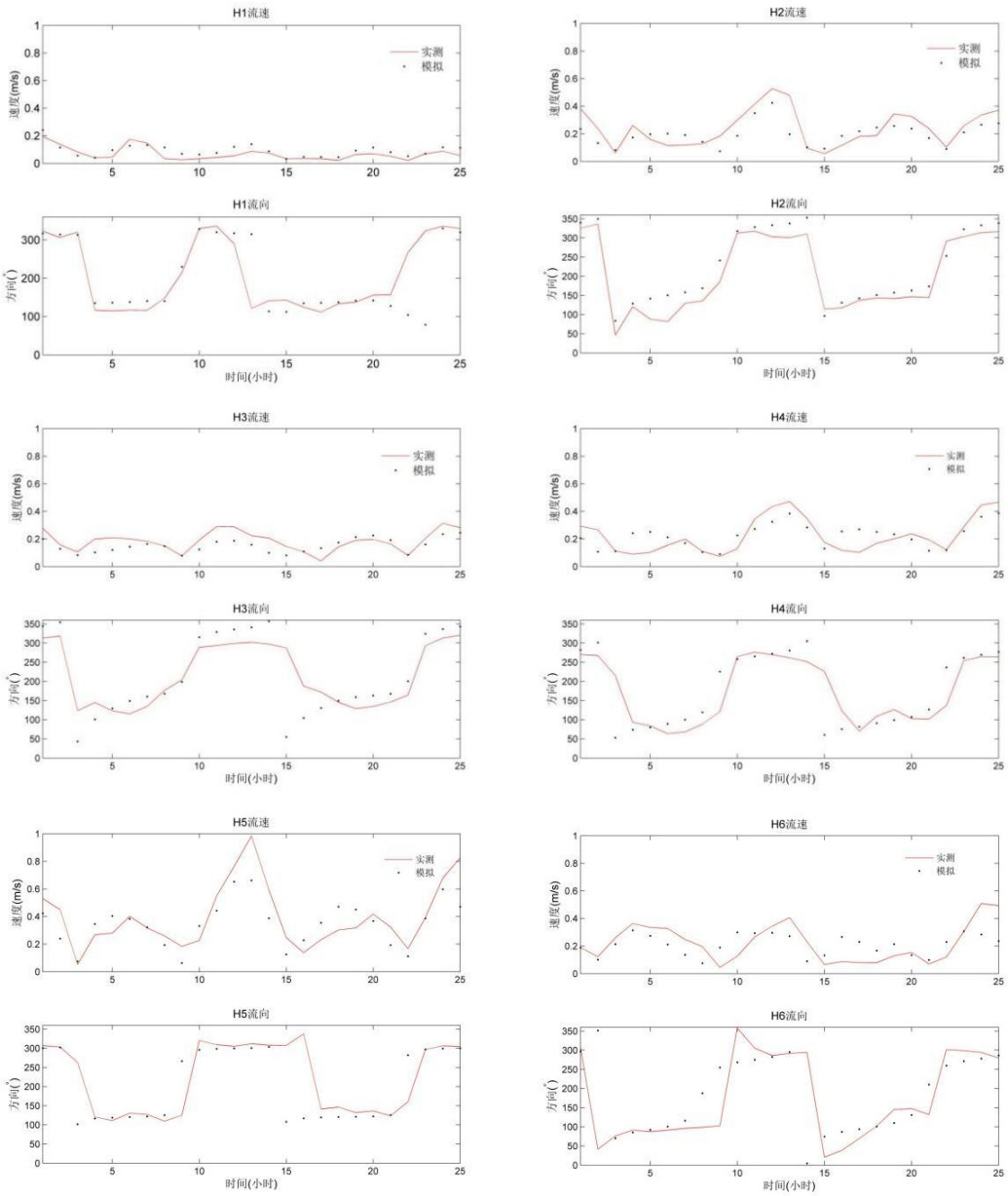


图 7.1.3-6　广海渔港（烽火角港区）流速流向验证图（—表示实测值，·表示模拟值）

总体而言，模型计算的潮位、流速-流向与实测值基本吻合，模型基本反映了工程海域的往复流的潮流场运动特征，《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025)附录 D 中对模型的边界条件和模型水动力验证的需要，可作为本项目水动力环境、悬浮泥沙和溢油计算的基础。

7.1.4 潮流场分析

7.1.4.1 横山渔港

1、工程前潮流场分析

工程海域的潮汐为不规则半日潮，潮流基本呈往复流形式。工程海域总体为涨潮流向东，落潮流向西，流速呈现出中间主槽较大，南北两边浅滩较小的特征（图 7.1.4-1 和图 7.1.4-2）。

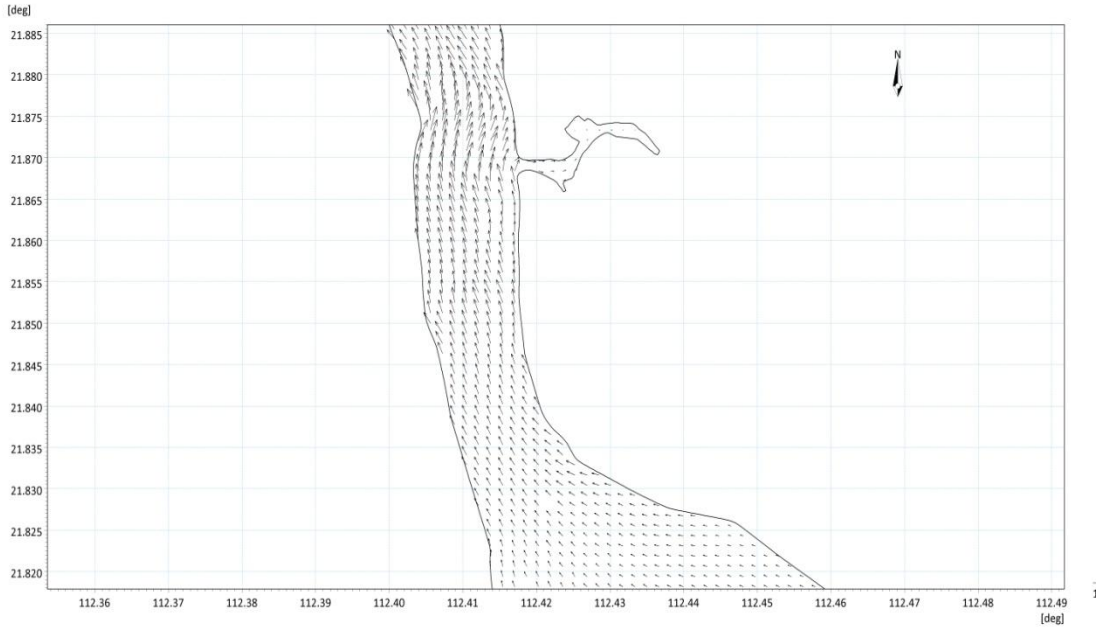


图 7.1.4-1　横山渔港工程前涨急时刻流场图

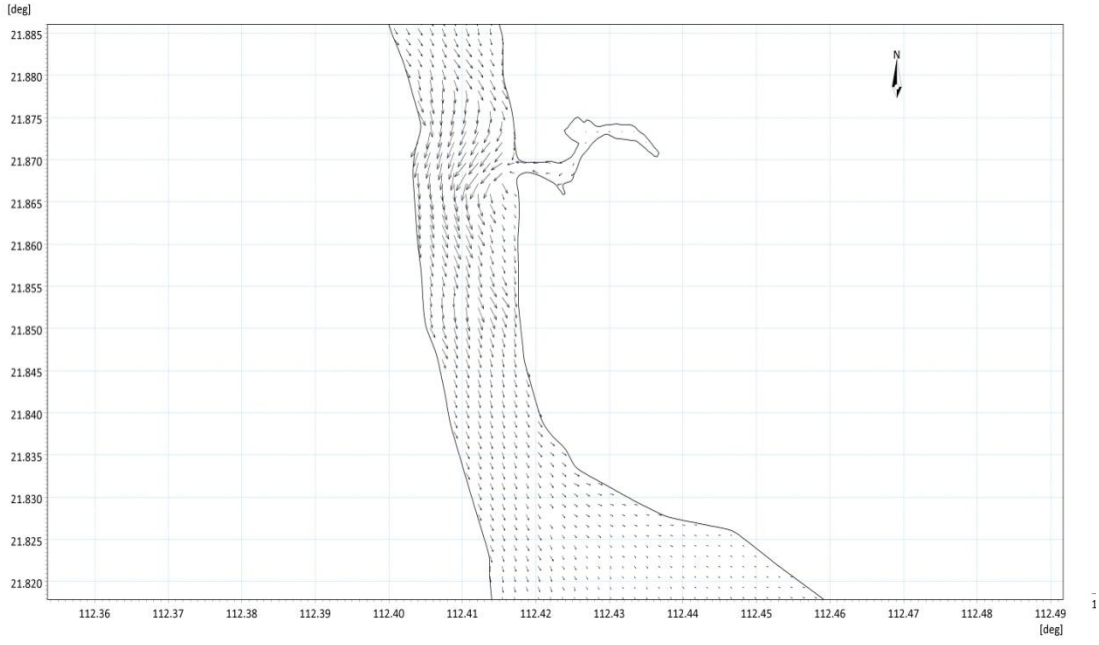


图 7.1.4-2　横山渔港工程前落急时刻流场图

2、工程后潮流场分析

由于工程所在区域涉及码头建设、港池和航道疏浚工程，工程后岸线发生变化，因此采用新的岸线设计网格。根据设计要求，港池和航道的疏浚后水深分别

为-3.2m 和-1.6m（图 7.1.4-3，基准面为平均海平面）。

将桩墩作为过水区域处理，通过对其所在网格的糙率或高程进行修正来体现桩墩的阻水效应。为了解本项目对附近海域潮流动力的影响，在工程周边水域选取 20 个代表点分别对比工程前后涨急和落急潮流流速、流向的变化情况，并分别绘制工程前后涨急和落急流场对比图。各代表点具体位置分布见图 7.1.4-4。

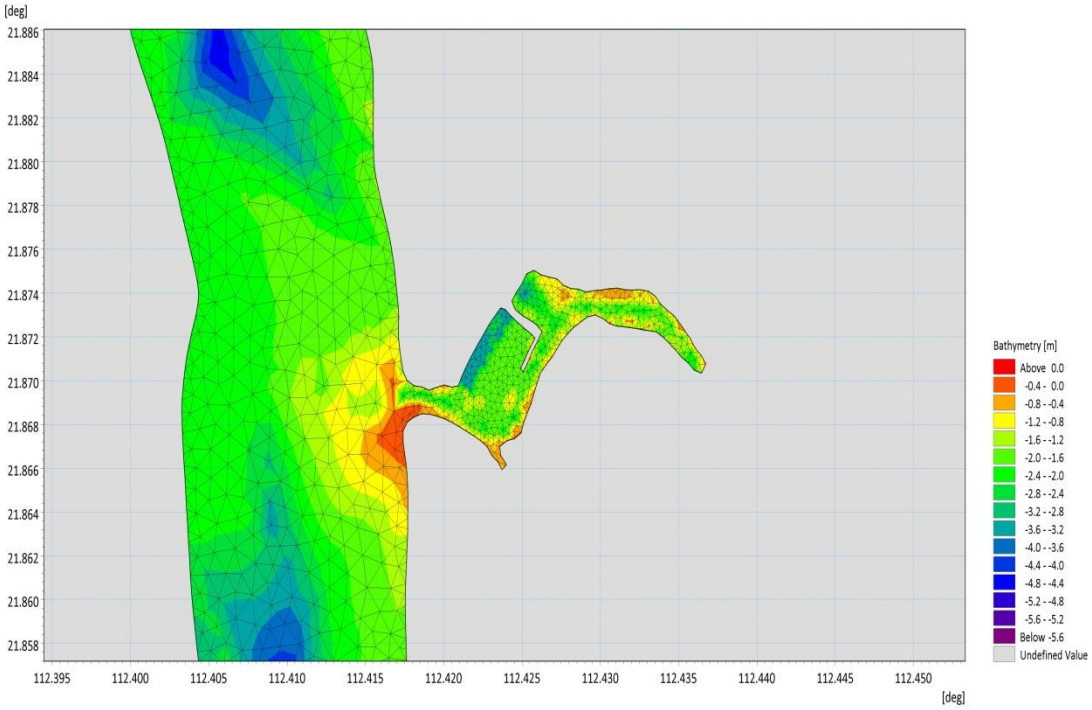


图 7.1.4-3　横山渔港工程区域工后地形图

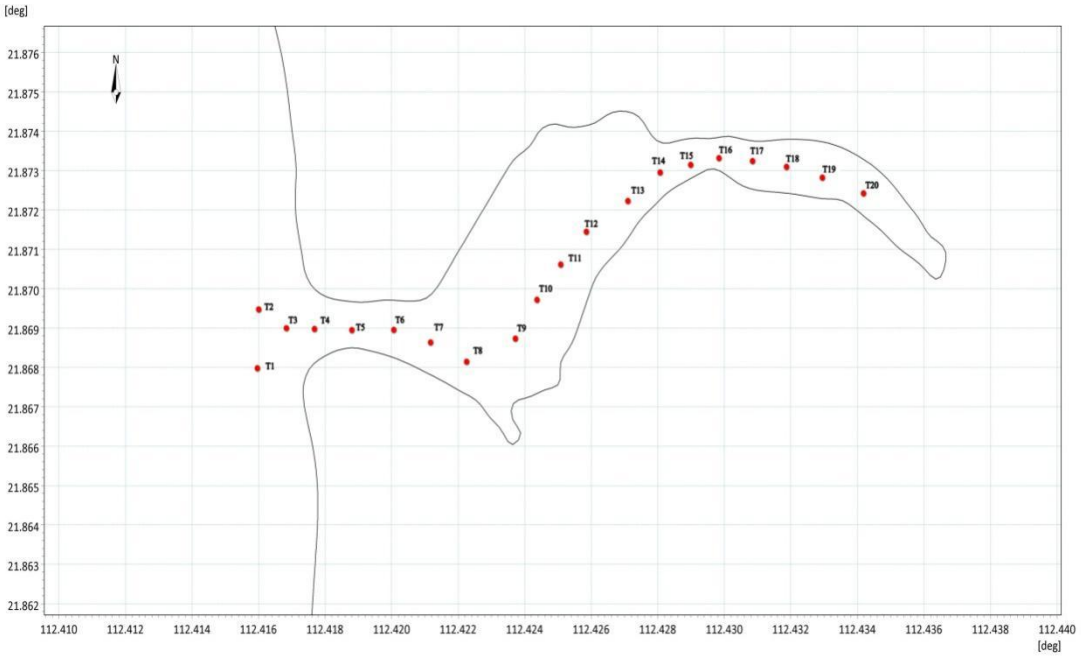


图 7.1.4-4　横山渔港项目附近代表点位置示意图

工程前后各代表点涨急和落急流速、流向对比结果见表 7.1.4-1 和表 7.1.4-2。从各代表点涨急和落急流速对比结果可以看出，工程后工程区内所有代表点涨、落急流速均呈现减小趋势。涨急流速变化范围在-0.027m/s ~0.0002 m/s 之间；落急流速变化范围在-0.02m/s ~0.0001 m/s 之间，越靠近水深变化幅度大的区域，代表点流速减小越大。特别是疏浚区水深变化较大的附近代表点（T6-T10）流速减小幅度更大，涨急流速减小分别为-0.014m/s、-0.0273m/s、-0.0209 m/s、0.0171 m/s 和-0.0103 m/s；落急流速减小分别为-0.0242m/s、-0.0417m/s/、-0.0314 m/s、0.0278 m/s 和-0.0205m/s，落急流速减小值大于涨急。

从工程前后涨、落急流场对比图可以看出，工程实施后对附近海域潮流动力的影响主要集中在工程区内及周边，离工程区域越远，潮流影响越小。由于疏浚工程，工程区内涨落急流速明显减小，流向略有变化，工程后涨急流速减小幅度比落急幅度小。

表 7.1.4-1　横山渔港代表点涨急流速、流向对比

采样点	流速（m/s）			流向（°）		
	工程前	工程后	变化值	工程前	工程后	变化值
T1	0.0726	0.0726	0.0000	10.4732	10.3038	-0.1693
T2	0.0557	0.0555	-0.0002	60.7708	60.2872	-0.4836
T3	0.0710	0.0703	-0.0006	72.5370	72.2104	-0.3266
T4	0.1000	0.0989	-0.0011	86.9555	86.8845	-0.0710
T5	0.1274	0.1259	-0.0015	93.4975	93.6018	0.1043
T6	0.1006	0.0866	-0.0140	100.8732	98.5252	-2.3480
T7	0.0700	0.0427	-0.0273	103.8417	96.3789	-7.4628
T8	0.0474	0.0266	-0.0209	101.6278	96.1400	-5.4878
T9	0.0437	0.0267	-0.0171	69.0007	76.0332	7.0325
T10	0.0380	0.0277	-0.0103	41.5292	54.1356	12.6063
T11	0.0342	0.0292	-0.0050	24.1080	31.6325	7.5245
T12	0.0277	0.0252	-0.0025	25.5007	25.5206	0.0198
T13	0.0192	0.0194	0.0002	38.1235	33.5074	-4.6160
T14	0.0232	0.0212	-0.0020	69.4276	70.4205	0.9929
T15	0.0284	0.0240	-0.0044	72.4179	72.5233	0.1054
T16	0.0283	0.0258	-0.0024	95.6226	95.5625	-0.0602
T17	0.0182	0.0157	-0.0024	102.4724	103.5203	1.0479
T18	0.0129	0.0092	-0.0037	92.3912	93.2185	0.8274
T19	0.0106	0.0082	-0.0023	101.1735	104.4909	3.3174
T20	0.0077	0.0053	-0.0024	123.0077	116.4915	-6.5162

表 7.1.4-2　横山渔港代表点落急流速、流向对比

采样点	流速（m/s）			流向（°）		
	工程前	工程后	变化值	工程前	工程后	变化值
T1	0.1334	0.1333	-0.0001	205.4690	205.3492	-0.1197
T2	0.1072	0.1068	-0.0005	236.2620	235.8472	-0.4148
T3	0.1228	0.1217	-0.0011	249.8789	249.5546	-0.3243
T4	0.1573	0.1556	-0.0017	260.7720	260.6179	-0.1541
T5	0.1827	0.1807	-0.0020	273.8435	273.9283	0.0848
T6	0.1525	0.1283	-0.0242	283.7917	284.4621	0.6704
T7	0.0996	0.0579	-0.0417	280.3076	271.3396	-8.9679
T8	0.0634	0.0279	-0.0354	273.9546	273.1920	-0.7626
T9	0.0414	0.0137	-0.0278	234.1512	236.4087	2.2575
T10	0.0337	0.0132	-0.0205	216.8216	222.2916	5.4700
T11	0.0269	0.0124	-0.0146	214.5217	226.6976	12.1759
T12	0.0226	0.0128	-0.0099	221.0987	232.5046	11.4059
T13	0.0210	0.0168	-0.0042	233.1016	237.5724	4.4708
T14	0.0305	0.0276	-0.0029	249.8067	249.9878	0.1811
T15	0.0347	0.0285	-0.0061	250.7664	251.0099	0.2435
T16	0.0386	0.0354	-0.0033	280.8714	280.9252	0.0539
T17	0.0243	0.0202	-0.0040	278.2105	279.4287	1.2181
T18	0.0184	0.0132	-0.0052	272.4495	272.9697	0.5202
T19	0.0153	0.0111	-0.0042	280.3918	277.5694	-2.8224
T20	0.0106	0.0075	-0.0031	303.3634	301.4635	-1.8999

7.1.4.2 广海渔港（烽火角港区）

1、工程前潮流场分析

工程海域的潮汐为不规则半日潮，潮流基本呈往复流形式。总体为涨潮流向偏西北，落潮流向偏东南，流速呈现出中间主槽较大，两边浅滩较小的特征（图 7.1.4-7 和图 7.1.4-8）

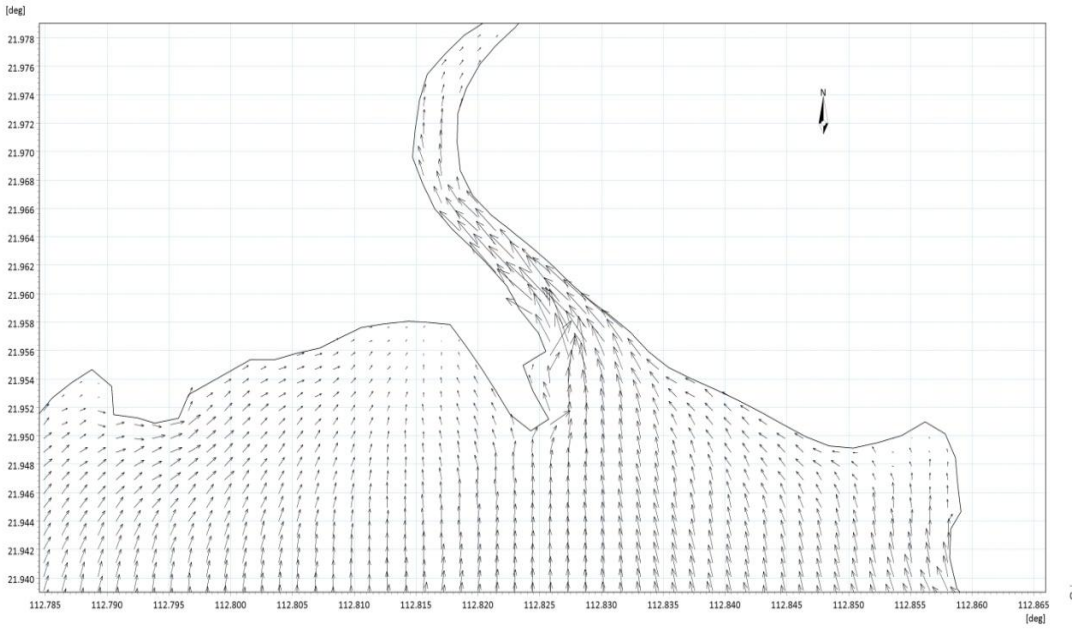


图 7.1.4-7　广海渔港（烽火角港区）附近海域现状涨急流场图

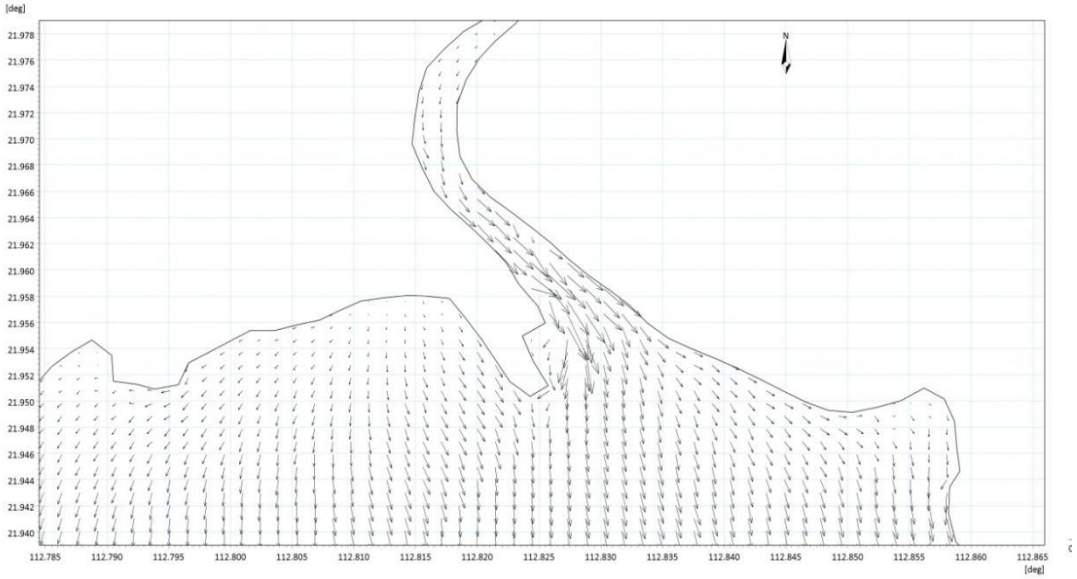


图 7.1.4-8　广海渔港（烽火角港区）附近海域现状落急流场图

2、工程后潮流场分析

由于工程所在区域涉及港池和航道疏浚工程，根据设计要求，港池和航道的疏浚后水深分别为-4.0m 和-3.3m（图 7.1.4-9，基准面为平均海平面）。

为了解本项目对附近海域潮流动力的影响，在工程周边水域选取 22 个代表点分别对比工程前后涨急和落急潮流流速、流向的变化情况，并分别绘制工程前后涨急和落急流场对比图。各代表点具体位置分布见图 7.1.4-10。

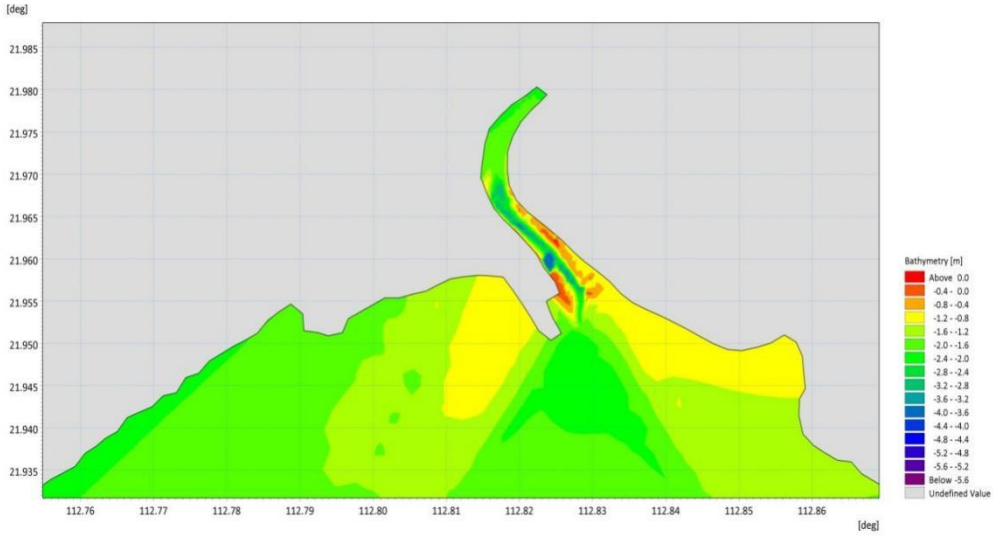


图 7.1.4-9　广海渔港（烽火角港区）工程区域工程后地形图

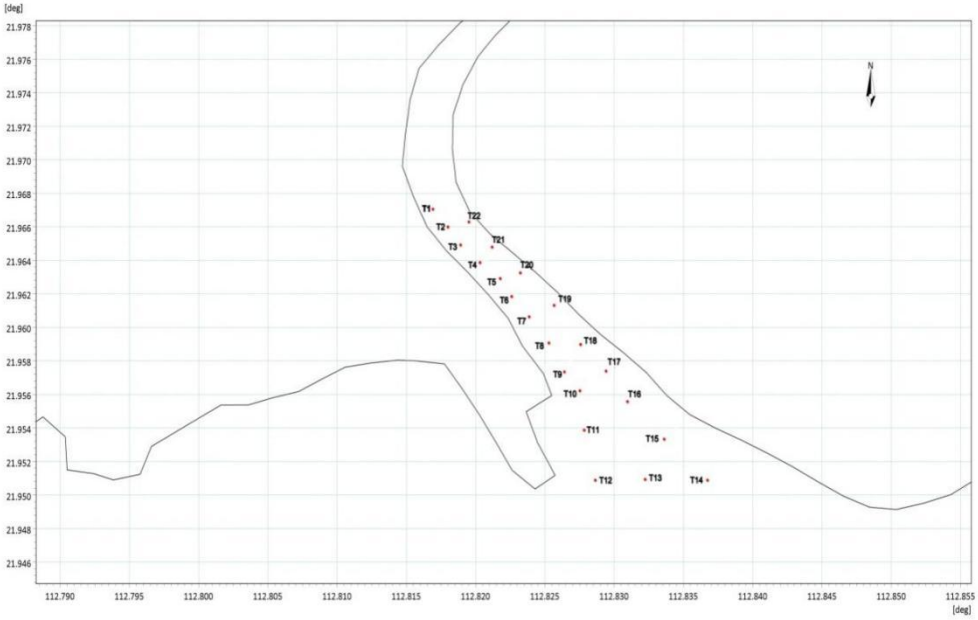


图 7.1.4-10　广海渔港（烽火角港区）附近代表点位置示意图

工程前后各代表点涨急和落急流速、流向对比结果见表 7.1.4-3 和表 7.1.4-3。工程附近海域涨、落急流场对比见图 7.1.4-11 和图 7.1.4-12。其中工程前后涨落急流场对比以黑色箭头表示工程前流场，红色矢量箭头表示工程后流场，工程前后两个流场放在一起，可以清楚地反应工程前后的流场变化情况。从各代表点涨急和落急流速对比结果可以看出，工程后工程区内所有代表点涨、落急流速均呈现减小趋势。涨急流速变化范围在-0.0968m/s ~0.0021 m/s 之间；落急流速变化范围在-0.0297m/s ~0.0001 m/s 之间，越靠近水深变化幅度大的区域，代表点流速减小越大。特别是码头前沿港池区域以及附近疏浚区代表点（T7-T10）流速减小幅度更大，涨急流速减小分别为-0.096m/s、-0.055m/s/、-0.049 和-0.053；落急流速

减小分别为-0.029m/s、-0.011m/s/、-0.019 和-0.013，落急流速减小值小于涨急。从各代表点涨急和落急流向对比结果可以看出，工程后工程区内代表点涨落急流向均有所变化。

从工程前后涨、落急流场对比图可以看出，工程实施后对附近海域潮流动力的影响主要集中在工程区内及周边，离工程区域越远，潮流影响越小。由于疏浚工程，工程区内涨落急流速明显减小，流向略有变化，工程后涨急流速减小幅度比落急幅度大。

表 7.1.4-3　广海渔港（烽火角港区）代表点涨急流速、流向对比（流速：m/s，流向：°）

采样点	流速（m/s）			流向（°）		
	工程前	工程后	变化值	工程前	工程后	变化值
T1	0.1318	0.1246	-0.0072	340.9764	340.1845	-0.79183
T2	0.1754	0.1719	-0.0035	327.4144	326.0428	-1.37166
T3	0.2184	0.2162	-0.0021	314.8386	314.5407	-0.29794
T4	0.2274	0.2246	-0.0028	311.9509	311.8804	-0.07047
T5	0.2592	0.2608	0.0015	315.8648	315.7679	-0.09683
T6	0.3000	0.2856	-0.0144	313.7568	313.7081	-0.0487
T7	0.3248	0.2281	-0.0968	313.499	321.9261	8.427063
T8	0.4030	0.3478	-0.0552	311.5853	308.7715	-2.8138
T9	0.3252	0.2756	-0.0496	333.6305	326.5149	-7.11556
T10	0.4526	0.3996	-0.0530	331.8285	329.7298	-2.09874
T11	0.3398	0.3529	0.0131	8.089763	8.096409	0.006646
T12	0.1716	0.1756	0.0040	3.222011	3.187244	-0.03477
T13	0.1389	0.1407	0.0018	349.9443	349.6051	-0.33919
T14	0.0868	0.0875	0.0008	333.988	333.7703	-0.21772
T15	0.1277	0.1282	0.0005	335.5052	335.0405	-0.46467
T16	0.2033	0.1955	-0.0078	340.055	337.6251	-2.42991
T17	0.2183	0.1993	-0.0190	309.5301	309.5072	-0.02292
T18	0.2396	0.2035	-0.0361	309.4631	310.6566	1.193471
T19	0.1140	0.0990	-0.0151	295.442	302.5536	7.11159
T20	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0
T21	0.1323	0.1355	0.0033	324.5903	324.2357	-0.35466
T22	0.0839	0.0864	0.0025	327.7084	323.3029	-4.40547

表 7.1.4-4　广海渔港（烽火角港区）代表点落急流速、流向对比

采样点	流速（m/s）			流向（°）		
	工程前	工程后	变化值	工程前	工程后	变化值
T1	0.0680	0.0656	-0.0024	157.3342	157.3915	0.0596
T2	0.0851	0.0850	-0.0001	146.4308	145.8178	-0.6119
T3	0.1005	0.1009	0.0004	137.2578	137.0802	-0.1776
T4	0.1092	0.1093	0.0002	131.1214	131.0297	-0.0940
T5	0.1201	0.1210	0.0009	134.3529	134.4961	0.1409
T6	0.1371	0.1342	-0.0029	134.2096	134.6852	0.4767
T7	0.1442	0.1145	-0.0297	135.2581	144.4828	9.2206
T8	0.1706	0.1590	-0.0116	130.4281	122.3208	-8.1114
T9	0.1628	0.1431	-0.0197	147.6512	148.1783	0.5248
T10	0.1816	0.1685	-0.0131	156.068	154.5095	-1.5619
T11	0.1437	0.1454	0.0018	179.9431	180.4645	0.5220
T12	0.0910	0.0917	0.0007	170.2028	170.22	0.0120
T13	0.0830	0.0831	0.0001	155.9706	155.8732	-0.0997
T14	0.0685	0.0685	0.0000	135.5045	135.4988	-0.0057
T15	0.0799	0.0797	-0.0003	144.9354	144.7979	-0.1398
T16	0.1068	0.1054	-0.0014	151.3182	150.2066	-1.1104
T17	0.1245	0.1122	-0.0123	138.1057	137.4698	-0.6383
T18	0.1438	0.1298	-0.0140	134.307	133.3559	-0.9534
T19	0.1053	0.0794	-0.0259	2.2212	2.2303	0.5220
T20	0.1003	0.0971	-0.0032	2.3303	2.3634	1.8959
T21	0.0855	0.0847	-0.0008	2.3006	2.3011	0.0321
T22	0.0836	0.0813	-0.0022	2.4831	2.4815	-0.0905

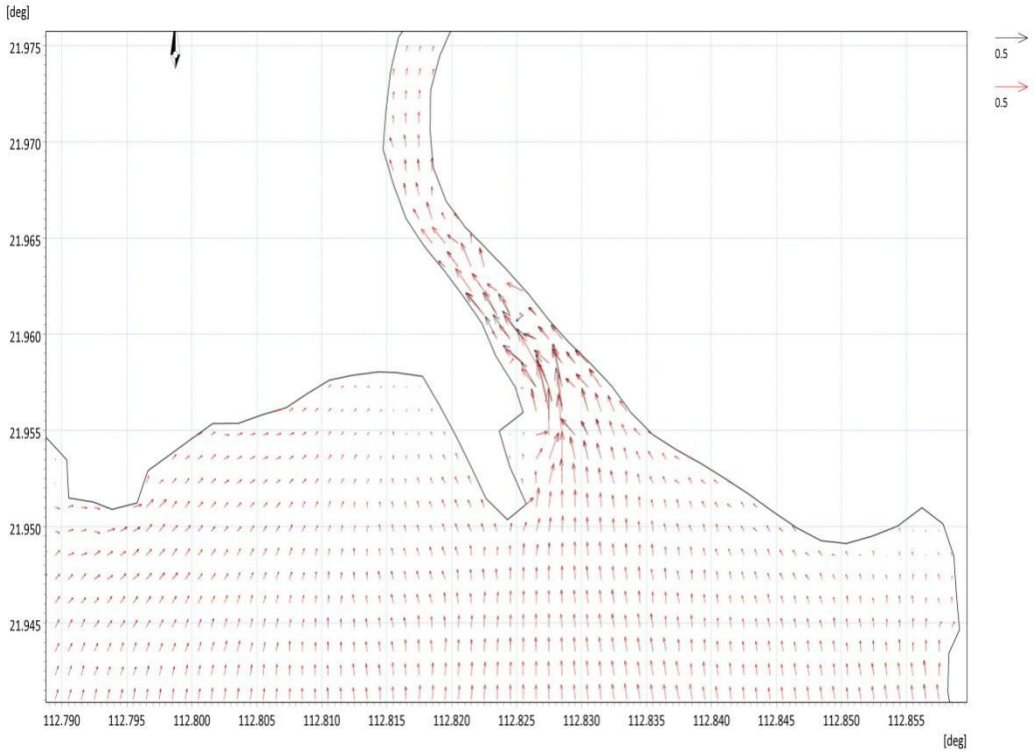


图 7.1.4-11　广海渔港（烽火角港区）工程前后海域涨急流场对比图

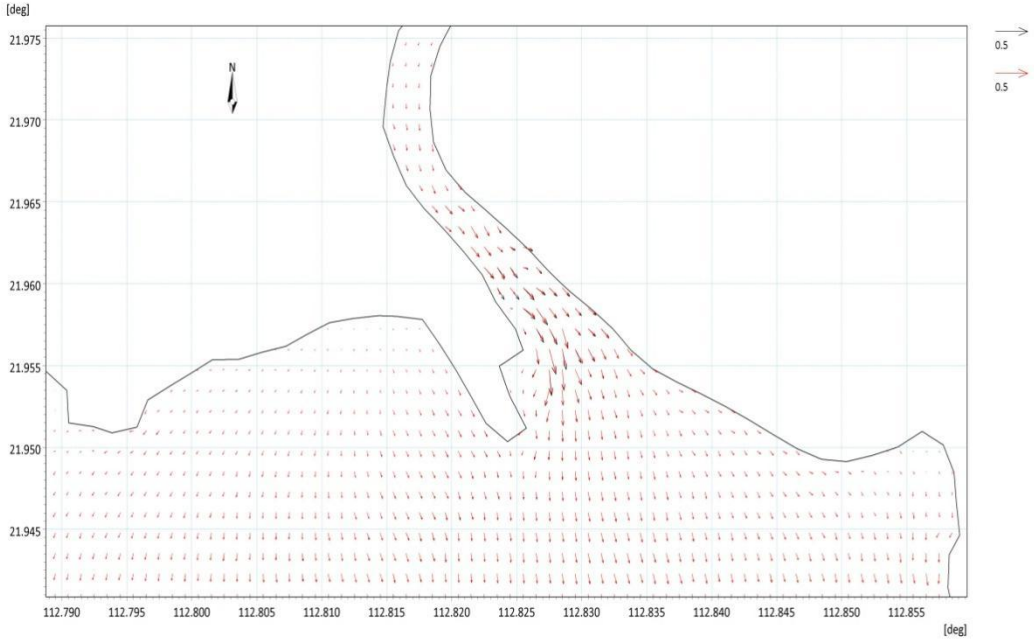


图 7.1.4-12　广海渔港（烽火角港区）工程前后海域落急流场对比图

7.1.5 纳潮量分析

纳潮量是反映海湾和潟湖在高低潮过程中所能容纳的海水量，它是反映海湾或者潟湖水体交换能力和抗污染能力的标志量之一。通常把平均潮位时的纳潮量称为纳潮量。纳潮量的计算通常采用如下公式：

$$Q=\frac{1}{2}(S_1+S_2)(h_1+h_2)$$

式中，Q 为纳潮量；S_1 为年平均高潮水域面积；S_2 为年平均低潮水域面积；h_1 为年平均高潮高；h_2 为年平均低潮高。

以上为计算潮棱体的公式，即用每个潮周期内的潮高(h)乘以纳潮面积(s)得到潮棱体。实际计算过程中，采用的是数学模型计算方法，即数值模拟计算网格的镇海湾所在范围内的每个计算网格的面积(s)，乘以潮周期内这个网格的潮差(h)，得到每个网格上的纳潮量(q)，再把镇海湾范围内所有计算网格的纳潮量累加得到整个广海湾的纳潮量 Q。

镇海湾纳潮量的计算范围见图 7.1.5-1，图中红色实线断面以北的镇海湾区域用来计算纳潮量；广海湾纳潮量的计算范围见图 7.1.5-2，图中红色实线断面以北的广海湾区域用来计算纳潮量（纳潮量计算面积为 69.8km^2）。

维持镇海湾及潮汐通道较大的纳潮量是维护潮汐通道水深的重要因素。工程前后潮差基本未变，工程后部分水域疏浚后水深增加，会导致纳潮量出现变化。由计算结果可知，工程前镇海湾内的纳潮量为 $1.082437\times10^8m^3$，工程后纳潮量为 $1.082716\times10^8m^3$，工程后纳潮量增加了 $0.000279\times10^8m^3$，增大约 0.025%，可见工程前后纳潮量略有增大，但增大幅度非常小。由此可知，镇海湾潮汐通道将继续保持稳定，本项目实施后也不会影响潮汐通道的稳定性。

维持广海湾及潮汐通道较大的纳潮量是维护潮汐通道水深的重要因素。工程前后潮差基本未变，工程后部分水域疏浚后水深增加，会导致纳潮量出现变化。由计算结果可知，工程前广海湾内的纳潮量为 $1.556543\times10^8m^3$，工程后纳潮量为 $1..556536\times10^8m^3$，工程后纳潮量增加了 $0.000071\times10^8\ m^3$，增大约 0.0045%，可见工程前后纳潮量略有增大，但增大幅度非常小。由此可知，广海湾潮汐通道将继续保持稳定，本项目实施后也不会影响潮汐通道的稳定性。

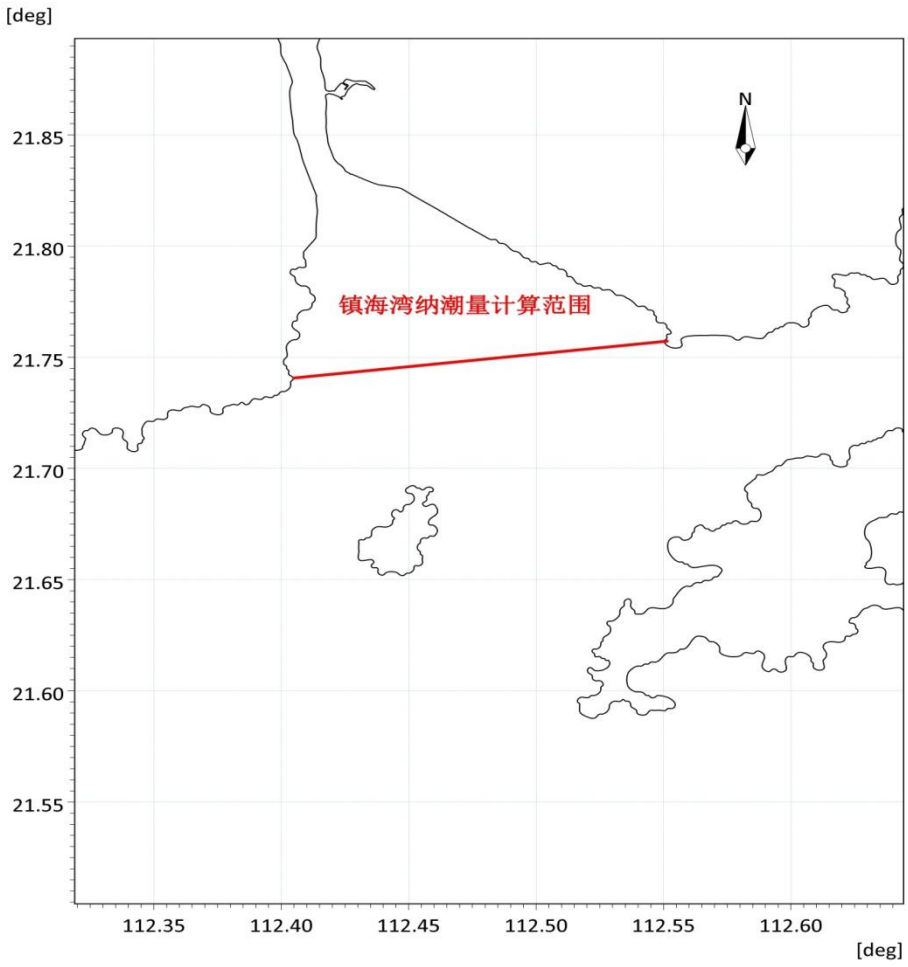


图 7.1.5-1　镇海湾纳潮量计算范围图

图 7.1.5-2　广海湾纳潮量计算范围图

7.2 地形地貌与冲淤环境影响预测分析

从潮流模型计算结果分析可知，工程实施对潮流的影响主要在工程区内以及周边较近的海域，而对离工程区较远的海域影响较小。因此，可初步分析认为工程附近水域有一定的冲淤变化，工程远区冲淤影响较小。为进一步确定疏浚工程实施对周围海域冲淤变化的影响，采用由动力场变化引起的半经验半理论公式进行冲淤估算。

7.2.1 计算公式

本评价采用曹祖德等人研究的淤积计算模式进行冲淤估算。该模式利用三维潮流数值计算模型得到工程前后流场分布变化，再应用淤积预报模型公式，计算得到各计算区域的淤积强度，具体计算公式如下：

$$P=\frac{\alpha\omega St}{\gamma_0}\left(1-\left(\frac{V'}{V}\right)^2\frac{d_1}{d_2}\right)$$

式中：P 为冲淤强度（m/a）；

α 为沉积几率，取 0.67；

ω 为细颗粒泥沙的絮凝沉降速度（m/s），取 0.0004~0.0005；

S 为水体平均含沙量（kg/m^3）；

t 为淤积历时（s）；

γ_0 为泥沙的干容重（kg/m^3）；

V 、V' 分别为工程实施前、后平均流速（m/s）；

d_1、d_2 分别为工程实施前、后的水深（m）。

参数选取

①水体平均含沙量 S

根据 2021 年 12 月水文观测结果显示横山渔港含沙量平均约为 0.015kg/m^3。

根据2025年10月水文观测结果显示烽火角港区含沙量平均约为0.019 kg/m^3。

②淤积物的干容重 γ_0

$$\gamma_0 = 1750\, D_{50}^{0.183}$$

式中：γ_0——淤积物的干容重（kg/m^3）；

D_{50}——淤积物颗粒的中值粒径（mm），根据历史资料统计，项目附近大部分取样点中值粒径在 0.006mm~0.520mm 之间，平均值为 0.025mm。

根据以上参数，以横山渔港 2021 年 12 月 1 日~12 月 15 日期间和广海渔港（烽火角港区）2025 年 10 月 1 日~10 月 15 日期间 15 日包含大、中、小潮的潮汐过程为代表动力过程，计算得到正常天气情况下本项目施工后工程海域海床冲淤变化情况。

7.2.2 工程实施后工程附近海床冲淤变化分析

7.2.2.1 横山渔港

本项目横山港区包含码头、护岸灌桩工程以及码头前沿港池和航道疏浚工程，工程结束后，港池和航道水深加深，流速减小，水流挟沙能力减弱，泥沙容易在工程区内发生落淤。从下图可以看出，工程后码头港池、护岸和疏浚区内泥沙发生淤积，工程区内年最大淤积厚度出现在航道疏浚区内，约为 0.034m/a，挖陆成海港池建成后平均年淤积厚度约为 0.11m/a；施工期疏浚区用海范围淤积强度在 0.02~0.4m/a 之间；西侧进港航道及上游旧港区航道出现轻微冲刷，冲刷强度约在 0.002~0.1m/a。因此，工程实施一年后，泥沙冲淤变化范围基本在工程区附近，对工程以外区域基本无影响。

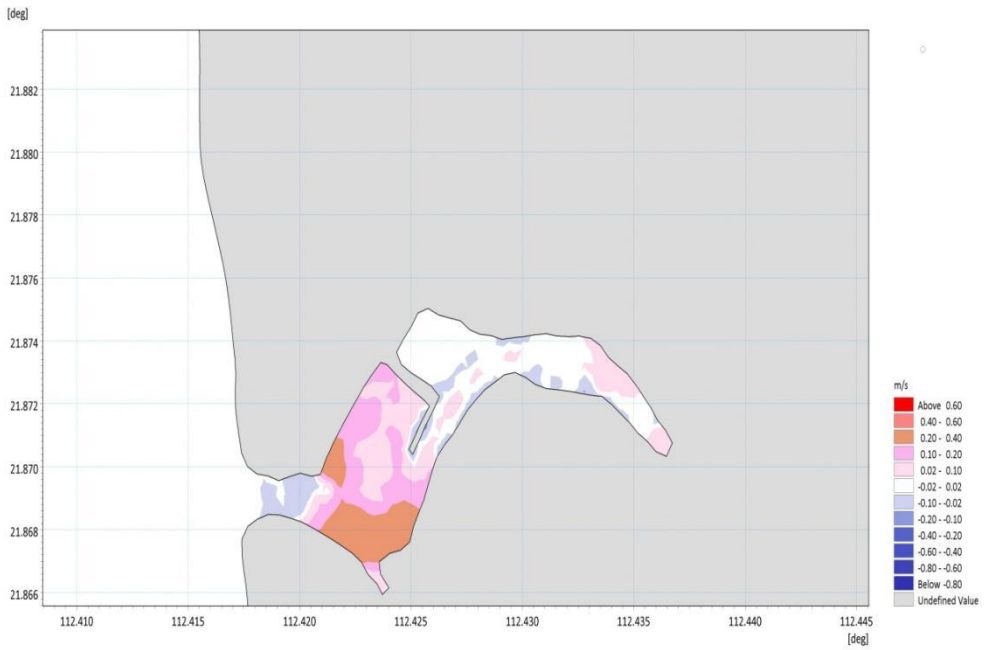


图 7.2.2-1　横山渔港工程区附近海床年冲淤变化平面分布图

7.2.2.2 广海渔港（烽火角港区）

本项目广海渔港（烽火角港区）包含烽火角港区码头、护岸灌注桩工程以及码头前沿港池和航道疏浚工程，工程结束后，港池和航道水深加深，流速减小，水流挟沙能力减弱，泥沙容易在工程区内发生落淤。从下图可以看出，工程后码头、护岸和疏浚区内泥沙发生淤积，工程区内年最大淤积厚度出现在港池区内，约为 0.074m/a，工程区内平均年淤积厚度约为 0.0169m/a；大部分区域淤积强度在 0.00~0.03m/a 之间，西南侧港池区，淤积强度最大；疏浚工程西南则出现轻微冲刷，冲刷强度约在 0.002~0.01m/a。因此，工程实施一年后，泥沙冲淤变化范围基本在工程区附近，对工程以外区域基本无影响。

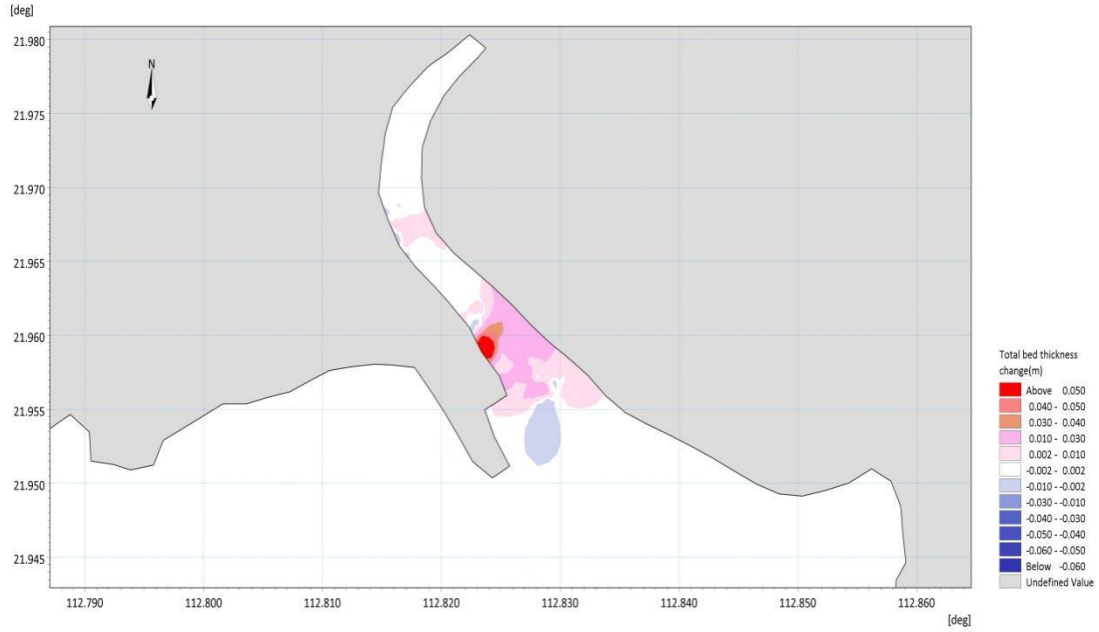


图 7.2.2-2　广海渔港（烽火角港区）工程区附近海床年冲淤变化平面分布图

7.2.3 港池及航道的骤淤分析

7.2.3.1 横山渔港

本工程横山渔港冲淤强度影响最大的区域是横山涌内航道和港池开挖区域，镇海湾风暴潮一般发生在每年 5-12 月份之间，其中尤以 9 月份最多。由于大风天气持续时间长短不一，如台风影响时，产生骤淤的持续时间多数在 2-3 天，因此，以 2 天持续时间计算，整体的航道骤淤强度皆在 12cm/2d 以内。由于波浪对横山涌内作用较弱，航道和港池内的骤淤强度较低。

7.2.3.2 广海渔港（烽火角港区）

参考广州地质勘察基础工程有限公司2025年编制的《广海渔港（烽火角港区）潮流水文泥沙专题研究报告》，本工程广海渔港（烽火角港区）在50年一遇波浪作用48小时后，外航道的骤於强度为0.15m~1.0m，平均骤於强度0.37m，骤於量3.2×10^{5}m^3；港池的骤於厚约0.1m~0.6m，骤於量4.2×10^{5}m^3，平均骤於强度0.25m；10年一遇波浪作用48小时后，外航道的骤於强度为0.1m~0.9m，平均骤於强度0.31m，骤於量2.7×10^{5}m^3；港池的骤於厚约0.1m~0.45m，骤於量3.3×10^{5}m^3，平均骤於强度0.21m。

7.3 水质环境影响预测与评价

7.3.1 施工期悬浮泥沙对水质环境影响预测与评价

本项目施工过程中，码头、护岸桩基工程以及疏浚工程将掀动或搅动海床沉积物，引起沉积物再悬浮并随潮流扩散，迁移，使水体浑浊，影响海洋水环境。

本次评价采用垂向平均的二维悬沙模型计算本项目海工施工引起的悬浮物输运扩散，预测工程海域的悬浮物增量浓度分布。

7.3.1.1 悬浮物扩散计算模型

（1）悬浮物运输扩散方程

$$\frac{\partial HC}{\partial t}+\frac{\partial uHC}{\partial x}+\frac{\partial vHC}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}\left(A_x H\frac{\partial C}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(A_y H\frac{\partial C}{\partial y}\right)+Q_s$$

式中，C为水中悬浮物增量浓度，A_x、A_y为x、y方向的广义物质扩散系数，Q_x为源汇项，

$$Q_s=q_s+\begin{cases}M\left(\dfrac{V^2}{V_e^2}-1\right) & V\geq V_e\\ 0 & V_d<V<V_e\\ \lambda\omega C\left(\dfrac{V^2}{V_d^2}-1\right) & V\leq V_d\end{cases}$$

式中，q_s为施工期产生的悬浮物源强，M为冲刷系数，λ 为悬浮物沉降几

率，ω为悬浮物沉速，V为潮流流速，V_d为悬浮物落淤临界流速，V_e为悬浮物悬扬临界流速；

（2）定解条件

初始条件：仅考虑本项目施工对水体形成的悬浮物增量浓度影响，初始悬浮物增量浓度为零。

边界条件：在闭边界上，悬浮物增量浓度的法向梯度为零。

在开边界上：当水体流入计算区悬浮物增量浓度取为零；当水体流出计算区时边界上的悬浮物增量浓度用$\frac{\partial C}{\partial t}+V_n\frac{\partial C}{\partial n}=0$计算。

（3）模型参数

1）广义物质扩散系数A_x、A_y：按以下公式计算，

$$\begin{cases}A_x=5.93\sqrt{g}H|u|/C_s\\A_y=5.93\sqrt{g}H|v|/C_s\end{cases}$$

式中：C_s为谢才系数。

2）冲刷系数M：计算不考虑悬浮泥沙沉降后的再悬浮，M取0。

3）泥沙沉降几率λ

根据经验取值为0.50。

4）泥沙的沉速ω：采用武汉水利电力学院公式计算

$$\omega=\sqrt{\left(13.95\frac{v}{D}\right)^2+1.09\alpha gD}-13.95\frac{v}{D}$$

其中ω（cm/s）沉速；v为水体运动粘滞系数，v=0.01146（cm²/s）；α为重率系数，α=1.7；D为悬浮物粒径，取工程所在海域表层沉积物的中值粒径，根据历史资料统计，项目附近大部分取样点中值粒径在0.006mm~0.520mm之间，平均值为0.025mm。

5）落淤临界流速V_d、悬扬临界流速V_e：采用窦国仁泥沙公式计算

$$V_d=k\left(1n11\frac{h}{\Delta}\right)\left(\frac{d'}{d_*}\right)^{1/3}\sqrt{3.6\frac{r_s-r}{r}gD}\ ,\ \ k=0.26$$

$$V_e = k\left(1n11\frac{h}{\Delta}\right)\left(\frac{d'}{d_*}\right)^{1/3}\sqrt{3.6\frac{r_s - r}{r}gD + \left(\frac{r_0}{r_*}\right)^{5/2}\frac{\varepsilon + g\delta h(\delta / D)^{1/2}}{D}}\quad，\quad k = 0.41$$

以上两公式中其他各参数取值为，g=981cm/s²，当泥沙粒径 D<0.05cm，床面糙率△=0.1cm，d'=0.05cm，d_*=1.0cm，泥沙粘结系数ε=1.75cm³/s²，薄膜水厚度参数δ=2.31×10^{-5}cm，h 水深（cm），r_0床面泥沙干容重（g/cm³），r_*床面泥沙稳定干容重（g/cm³），泥沙容重r_s=2.65g/cm³，海水容重 r=1.025g/cm³。

7.3.1.2 模型建立

泥沙模型计算以本项目潮流模型为基础，模型计算范围及网格划分与潮流模型一致。泥沙模型中 x，y 方向的扩散系数采用涡粘系数类比方式计算，涡粘系数的设置为潮流模型的倍数。本工程施工对水质影响主要考虑码头、护岸以及疏浚施工的影响，其可能造成水体含沙量增大。悬沙随海流输运、扩散和沿程落淤，浓度逐渐减小，范围逐渐增大。初始泥沙浓度场和开边界泥沙浓度均为 0，仅考虑悬沙增量。不考虑泥沙再悬浮絮凝，泥沙沉降速度为 0.05cm/s。

7.3.1.3 悬浮泥沙计算工况和源强选取

本项目源强计算过程见上文工程分析章节，根据各个渔港施工方案和施工作业安排，本次评价选取的悬浮泥沙计算工况如下。

1、横山渔港计算工况

（1）工况 1：悬浮泥沙扩散最大包络线工况：在疏浚区内及边界所有拐点选取共 22 个源强点，连续计算包含大中小潮的最大包洛线（源强点分布如图 7.3.1-1）。

（2）工况 2（典型工况）：沿港池中部拉直线到航道东侧均匀布设 3 个源强点作为疏浚工程典型工况，典型工况源强代表点分布如图 7.3.1-2。

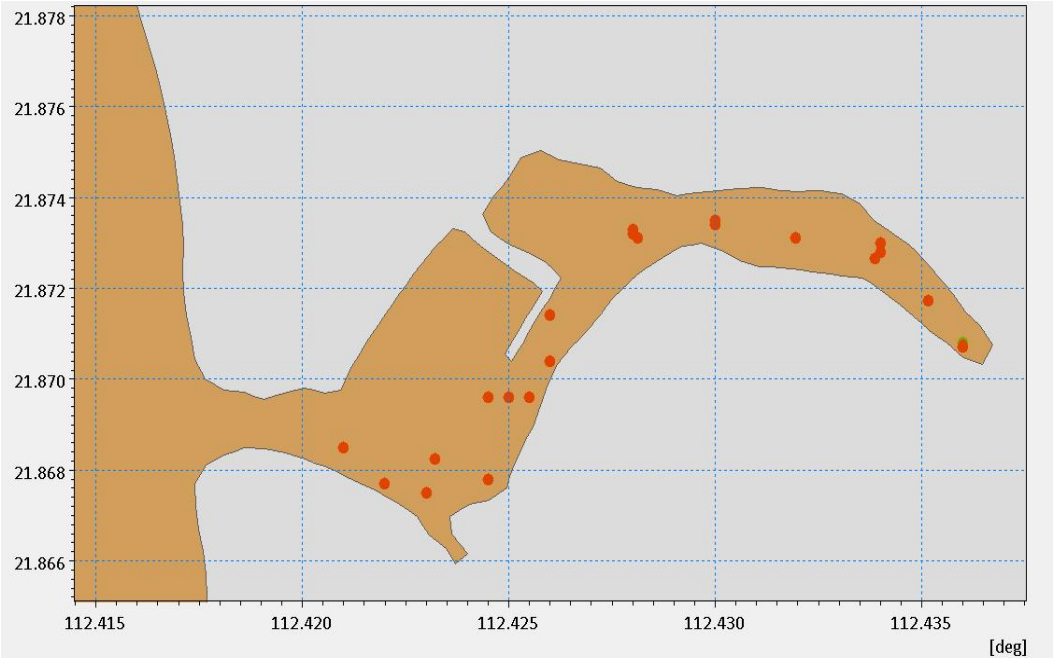


图 7.3.1-1　横山渔港最大包络线源强分布图

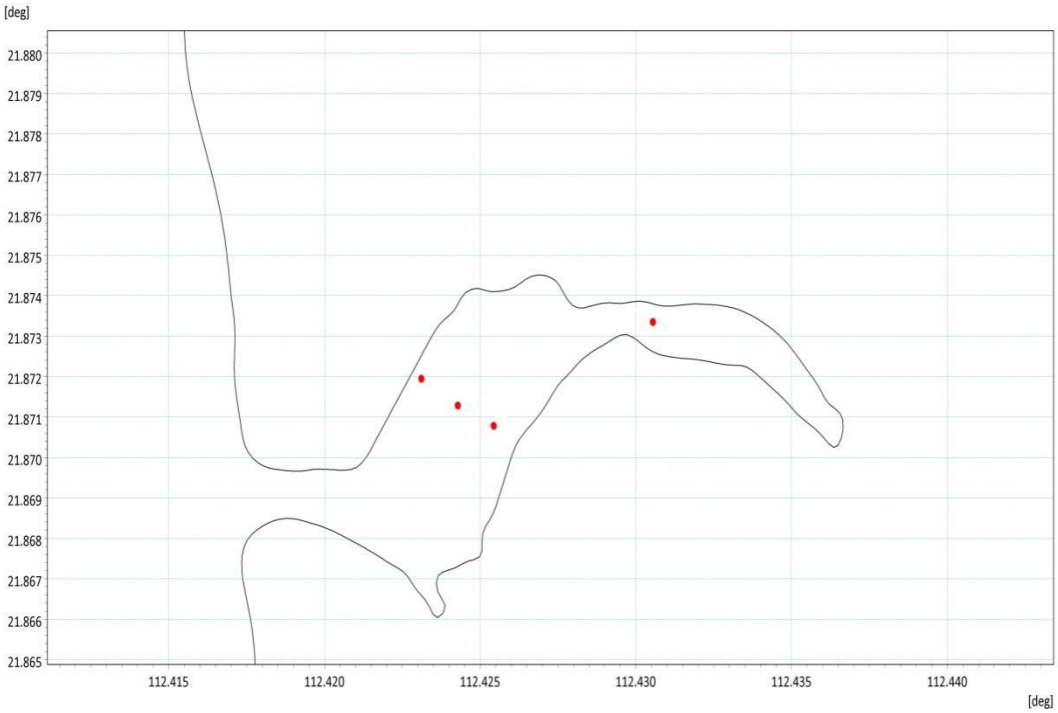


图 7.3.1-2　横山渔港典型工况源强分布图

2、广海渔港（烽火角港区）计算工况

（1）工况 1（最大包络线工况）：码头工程灌注桩施工+护岸工程灌注桩施工+疏浚工程+施工平台钢管柱拔除+溢流，在各个工程范围的边界、中部均匀布点作为代表点，共计 44 个源强点（图 7.1.3-3）。

（2）工况 2（典型工况）：码头工程灌注桩施工+护岸工程灌注桩施工+施

工平台钢管柱打桩，在码头中部选取 1-2 个桩基施工点、码头南侧端部 50m 护岸中部选取 1-2 个桩基施工点、沿施工平台中部均匀选取点位作为代表点。

（3）工况 3（典型工况）：疏浚工程（含施工期疏浚及营运期维护性疏浚），沿垂直泊位中部拉直线至航道东侧布设 4 个点作为典型工况代表点，沿着疏浚边界、港池中部和航道中部均匀布点作为最大包络线工况代表点。

（4）工况 4（典型工况）：施工平台钢管柱拔除，在施工平台中部均匀布设代表点，连续计算包括大中小潮的最大包络影响，持续影响（工程涉水影响）时间保守取 15 天。

（5）工况 5（典型工况）：溢流（本项目叠加三期工程 0.084kg/s），选取溢流口作为代表点。

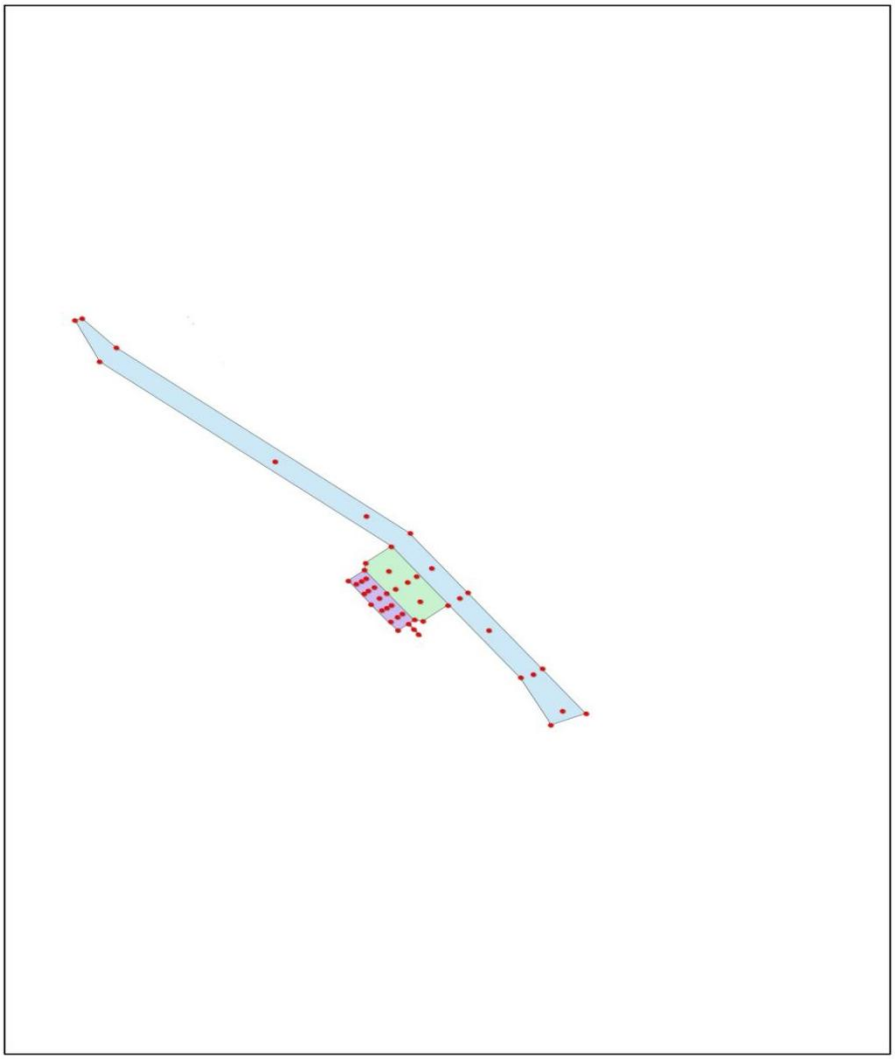


图 7.3.1-3　广海渔港（烽火角港区）源强分布图

图 7.3.1-4　广海渔港（烽火角港区）溢流源强分布图

7.3.1.4 横沙渔港悬沙扩散结果分析

横山港区两个工况悬浮物增量浓度包络线见图 7.3.1-6~7.3.1-7。相应的悬浮物不同增量浓度的影响面积统计见表 7.3.1-1。

从图可以看出，因工程海区的潮流为往复流，各工况的悬浮物增量浓度包络线与工程海区往复流的流向相一致，施工作业产生的悬浮泥沙将给周边水域带来一定的污染。从整体分布趋势看，高浓度中心点主要分布在各个工况点源附近。从图 7.3.1-6~图 7.3.1-7 可以发现最大包络线工况和典型工况悬浮物扩散 10mg/L 的包络线面积分别为 0.28km^2 和 0.07km^2；大于 20mg/L 浓度区的包络线面积分别为 0.27km^2 和 0.042km^2；大于 50 mg/L 浓度区的包络线面积分别为 0.21km^2 和 0.009km^2；大于 100mg/L 浓度区的包络线面积分别为 0.03km^2 和 0.00021km^2。

计算结果显示，疏浚施工的悬浮泥沙将给周边水域以及台山市红树林带来一定的污染。从分布趋势看，悬沙扩散主要沿涨落潮方向往复运动。从整体分布趋势看，高浓度中心点主要分布在工程附近区。

表 7.3.1-1 各工程施工引起的悬浮泥沙增量面积

悬沙浓度	> 10mg/L	> 20mg/ L	>50mg/ L	>100 mg/L
最大（km^2）	0.28	0.27	0.21	0.03
典型（km^2）	0.07	0.042	0.00905	0.00021

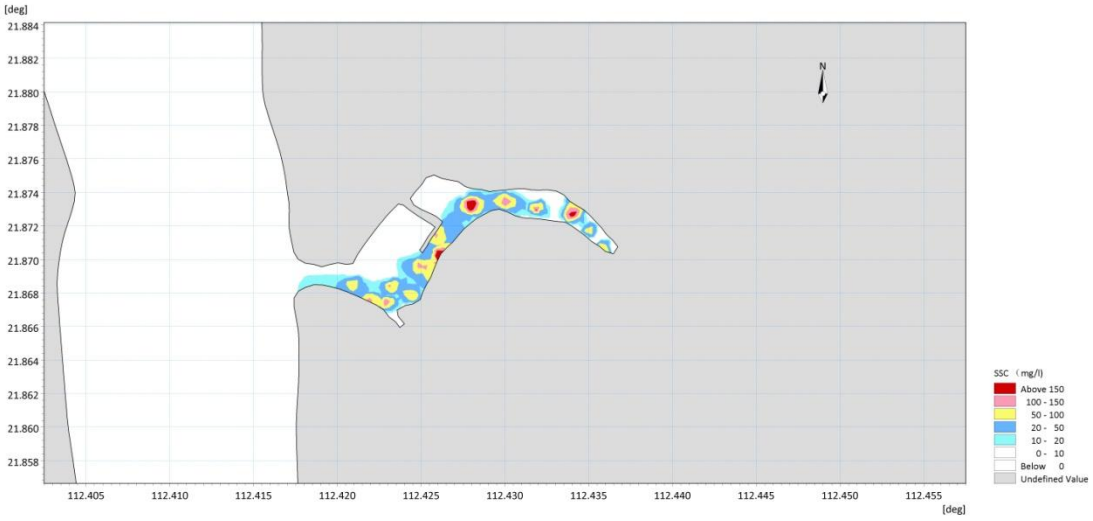


图 7.3.1-5　疏浚工程施工增量悬浮泥沙最大浓度平面分布

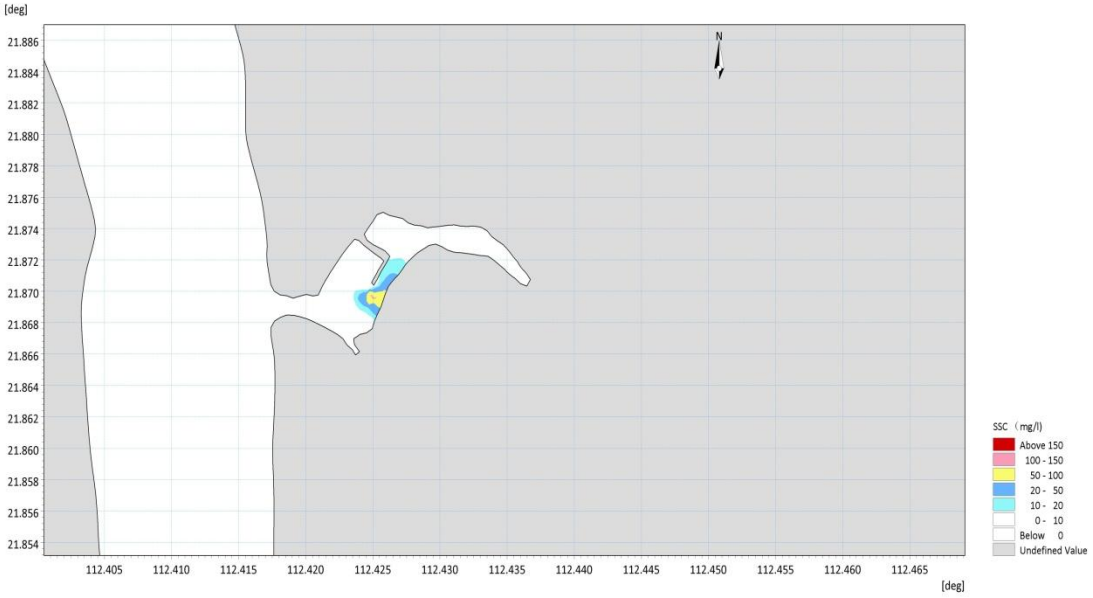


图 7.3.1-6　疏浚工程典型工况施工增量悬浮泥沙最大浓度平面分布

7.3.1.5 广海渔港（烽火角港区）悬沙扩散结果分析

计算得出烽火角港区最大包络线工况和的悬浮物增量浓度包络线见图 7.3.1-7，4 个典型工况悬浮物增量浓度包络线见图 7.3.1-128~图 7.3.1-11。相应的悬浮物不同增量浓度的影响面积统计见表 7.3.1-2。从图可以看出，因工程海区的潮流为往复流，各工况的悬浮物增量浓度包络线与工程海区往复流的流向相一致，施工作业产生的悬浮泥沙将给周边水域带来一定的污染。从整体分布趋势看，高浓度中心点主要分布在各个工况点源附近。从图 7.3.1-8~图 7.3.1-11 可以发现工况 2（码头工程灌注桩施工+护岸工程灌注桩施工+施工平台钢管柱打桩）和工况 4（施工平台钢管柱拔除）两个工况由于源强非常小，悬浮物扩散包络线大于

10mg/L 分别为 0.019km^2 和 0.0084km^2，没有大于 100mg/L。其他 3 个工况叠加悬浮物扩散 10mg/L 的包络线面积分别为 1.28km^2、0.73km^2 和 0.54km^2；大于 20mg/L 浓度区的包络线面积分别为 0.92km^2、0.36km^2 和 0.31km^2；大于 50mg/L 浓度区的包络线面积分别为 0.64km^2、0.36km^2 和 0.23km^2；大于 100 mg/L 浓度区的包络线面积分别为 0.35km^2、0.17km^2 和 0.12km^2。

计算结果显示，疏浚施工的悬浮泥沙将给周边水域以及台山市红树林带来一定的影响。从分布趋势看，悬沙扩散主要沿涨落潮方向往复运动。从整体分布趋势看，高浓度中心点主要分布在疏浚区及附近区域。

表 7.3.1-2　各工程施工引起的悬浮泥沙增量面积

悬沙浓度	> 10mg/L	> 20mg/ L	>50mg/ L	>100 mg/L
工况 1（km^2）	1.28	0.92	0.64	0.35
工况 2（km^2）	0.0084	0.0055	0	0
工况 3（km^2）	0.73	0.59	0.36	0.17
工况 4（km^2）	0.019	0.012	0.008	0
工况 5 （km^2）	0.54	0.31	0.23	0.12

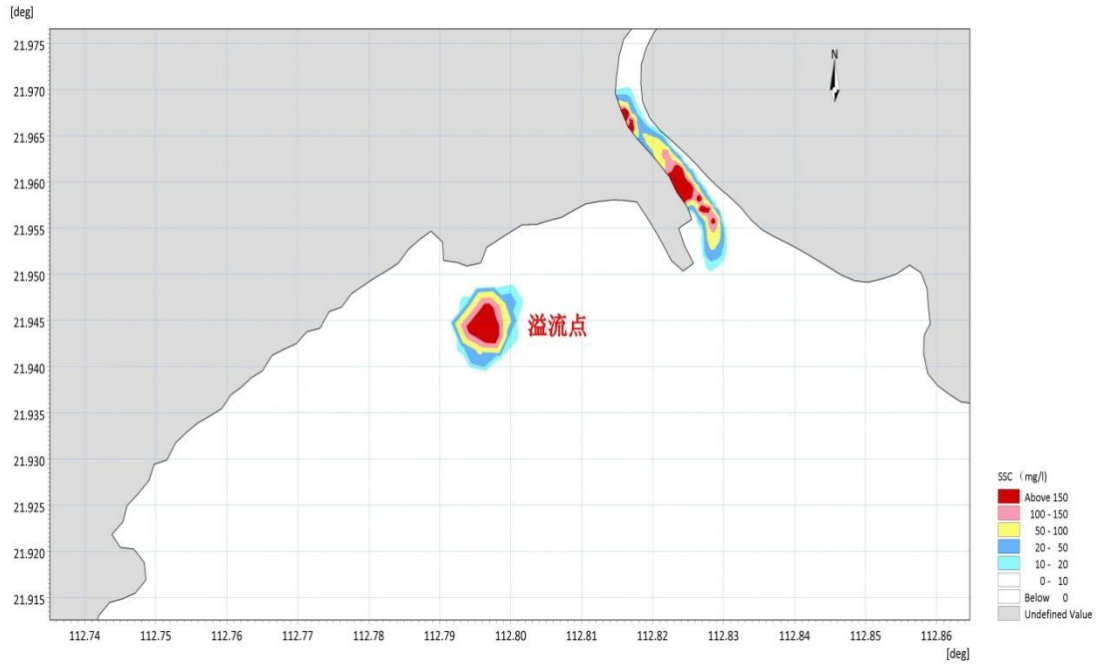


图 7.3.1-7　工况 1（码头工程灌注桩施工+护岸工程灌注桩施工+疏浚工程+施工平台钢管柱拔除+溢流）悬浮泥沙最大浓度平面分布

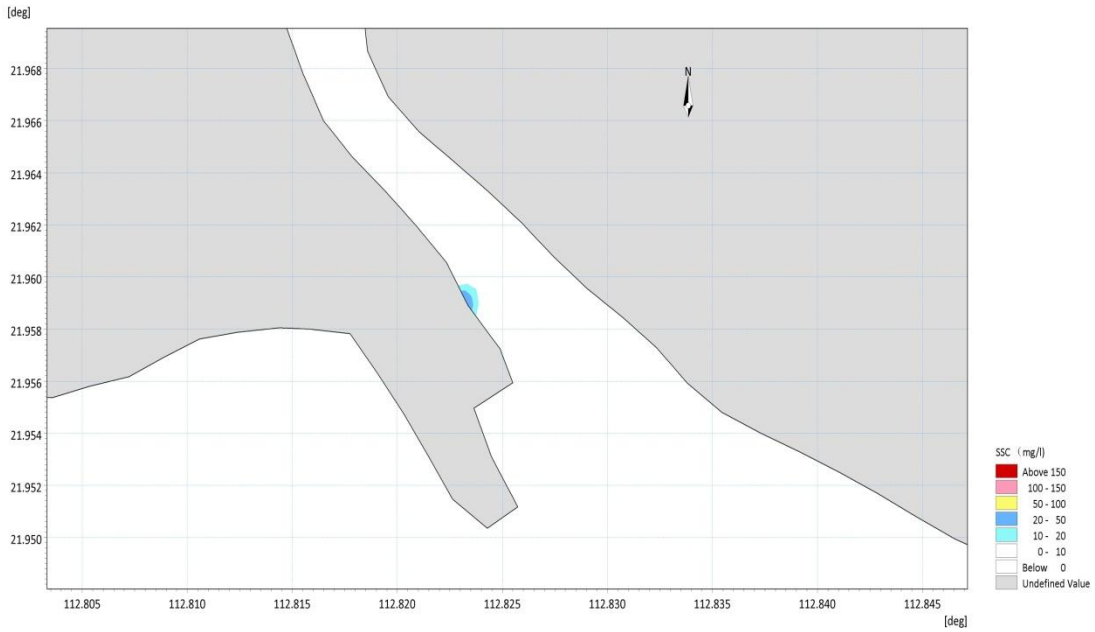


图 7.3.1-8　工况 2（码头工程灌注桩施工+护岸工程灌注桩施工+施工平台钢管柱打桩）悬浮泥沙最大浓度平面分布

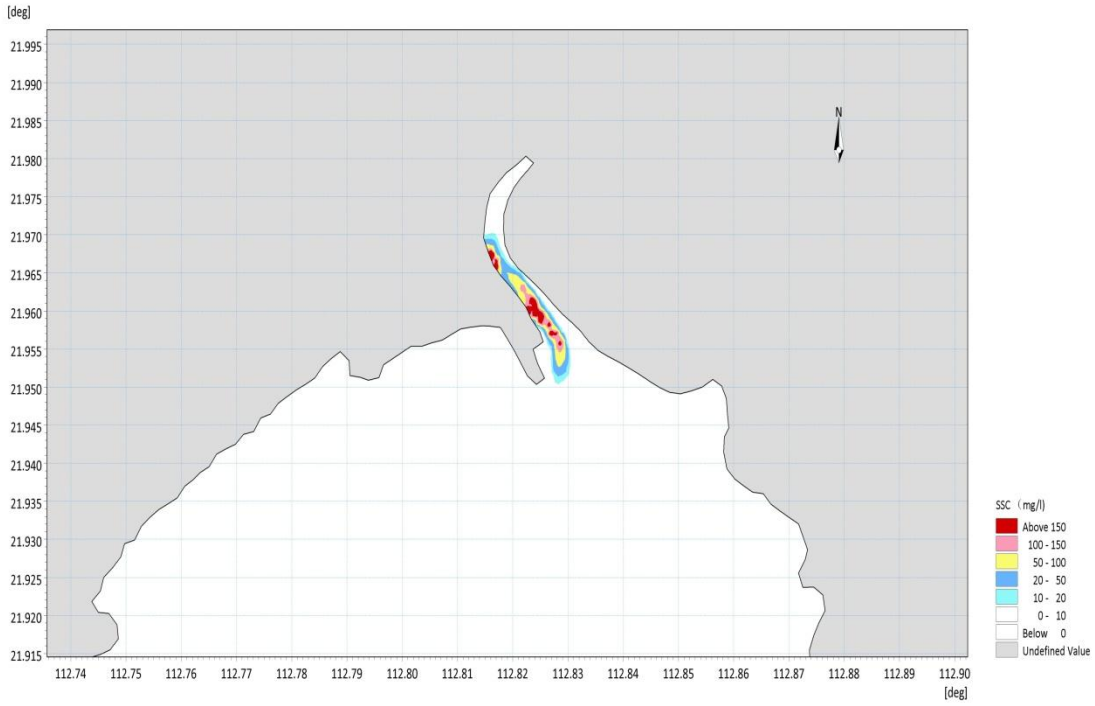


图 7.3.1-9　工况 3（疏浚工程）悬浮泥沙最大浓度平面分布

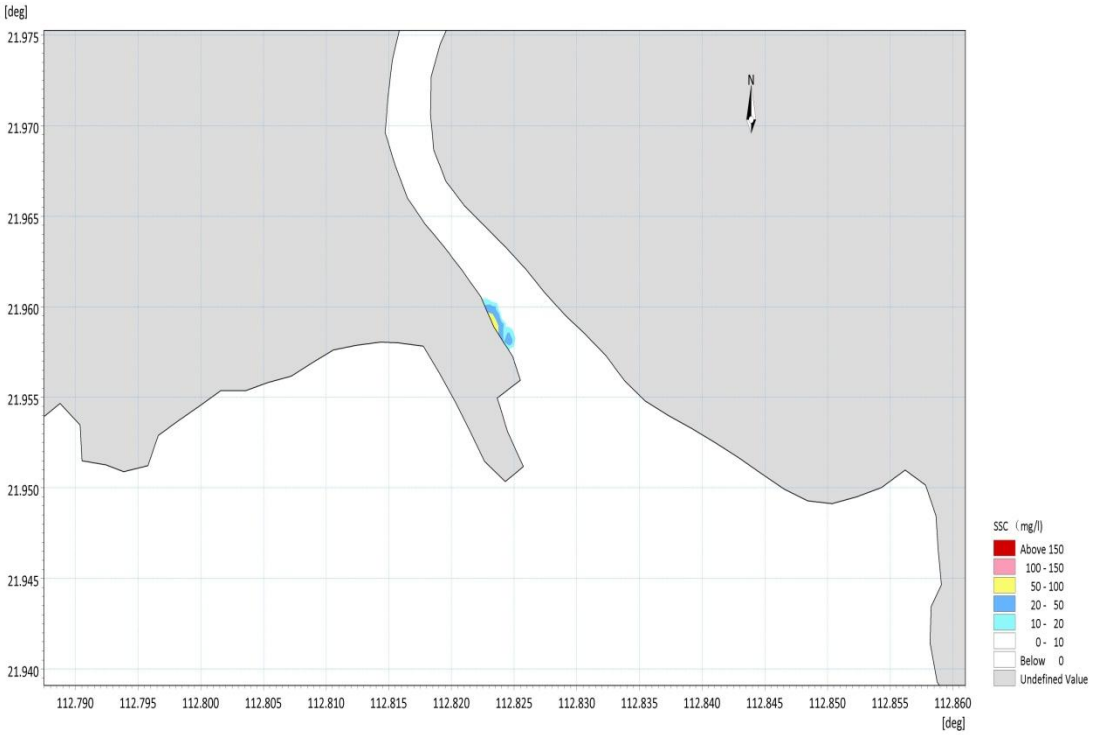


图 7.3.1-10　工况 4（施工平台钢管柱拔除）悬浮泥沙最大浓度平面分布

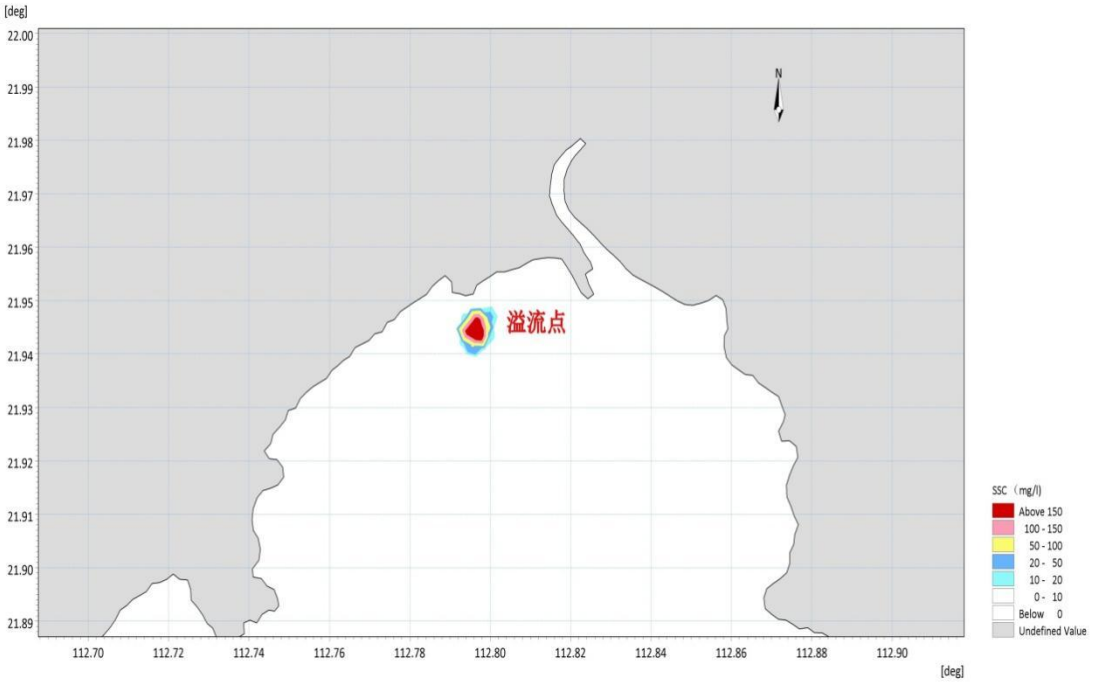


图 7.3.1-11　工况 5（溢流）悬浮泥沙最大浓度平面分布

施工期涉水作业产生悬浮物对环境影响的准确预测是较为复杂的。主要原因是现场施工工艺变化导致悬浮物源强与计算取值产生差异，而且施工过程是动态的，所以造成泥沙悬浮浓度和悬浮量难以精确统计。潮型不同，涨潮期还是落潮期进行施工，均直接影响悬浮物的漂移沉降，导致扩散范围的不同。但对其影响范围的整体把握是可行的，建议建设单位对施工期悬浮泥沙进行实地监测，以准

确分析施工期影响，及时调整和控制施工扩散影响。

施工悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失，对海洋环境产生的影响较小。

7.3.2 施工期废水对水质环境的影响

（1）施工船舶油污水

施工船舶含油污水收集上岸后交由有处理能力的单位接收处理，禁止在施工水域排放。

（2）船舶生活污水

施工船舶生活污水先储存在船舱，收集上岸后委托有处理能力的单位接收处理，不在海域内排放。

（3）陆域施工废水

陆域施工废水主要为开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水，施工单位需要设置沉淀池，采用混凝沉淀法进行处理后的废水循环利用或用于路面洒水抑尘，不外排。

（4）陆城施工人员生活污水

施工人员产生的生活污水依托附近民房或港区现有设施，经三级化粪池预处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经市政管网排入市政污水处理设施处理。

综上，施工期产生的各类污水在采取相应环保措施后，对区域水环境质量基本不会产生明显影响。

7.3.3 施工期底泥扰动释放污染物的影响分析

7.3.3.1 底泥污染特征与评价

根据横山渔港沉积物调查数据，本评价引用报告沉积物调查章节中 A1 站位（位于项目所在地表水疏浚区域附近）的沉积物质量调查数据，对底泥的污染特征进行分析。选取有机碳、硫化物、石油类、铜（Cu）、锌（Zn）、铅（Pb）、镉（Cd）、汞（Hg）、砷（As）、铬（Cr）作为评价指标。采用单因子污染指数法进行评价，计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：Pi——为第 ii 种污染物的污染指数；

Ci——为实测含量；

Csi——为评价标准值，参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值。其中，总汞、总砷、铜、锌、铅、镉、铬等选用农用地筛选值（pH>7.5 较严格标准），硫化物参照《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）第一类标准（300 mg/kg），石油类参照该标准第一类标准值（500 mg/kg）。有机碳目前无国家标准，不参与污染指数计算，仅作为有机质丰度的参考指标。

A1 站位沉积物污染物含量及污染指数评价结果见下表。

表 7.3.3-1 地表水区域（A1 站位）沉积物污染物含量及污染指数评价

指标	单位	A1 站位实测值	评价标准值	污染指数 Pi	污染等级
有机碳	%	1.41	—	—	/
硫化物	mg/kg	381	300	1.27	轻度污染
石油类	mg/kg	980.4	500	1.96	轻度污染
铜	mg/kg	30.6	100	0.31	清洁
锌	mg/kg	182.9	300	0.61	清洁
铅	mg/kg	39.1	140	0.28	清洁
镉	mg/kg	0.12	0.6	0.2	清洁
汞	mg/kg	0.127	1	0.13	清洁
砷	mg/kg	31.45	25	1.26	轻度污染
铬	mg/kg	68.4	250	0.27	清洁
注：硫化物评价标准参照《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）第一类标准值 300.0 mg/kg；石油类评价标准参照《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）第一类标准值 500.0 mg/kg；重金属（铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬）评价标准参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）农用地风险筛选值（pH>7.5）。					

根据评价结果，A1 站位 10 项指标中有 7 项污染指数 Pi≤1（清洁），3 项指标为轻度污染（1<Pi≤2、），分别为硫化物（Pi=1.27）、砷（Pi=1.26）和石油类（Pi=1.96）。无中度或重度污染指标。整体判断，项目所在区域地表水沉积物内源污染负荷总体较小，底泥扰动释放的污染物以硫化物、砷和石油类为主要关注对象。

7.3.3.2 底泥扰动释放机理

本工程所在地表水疏浚采用绞吸式挖泥船施工。疏浚作业时，绞刀切削底泥导致沉积物颗粒再悬浮进入上覆水体，同时底泥间隙水中的高浓度污染物直接释放，造成水体中污染物浓度的短期升高。

（1）再悬浮释放：绞刀切削使底泥颗粒悬浮，颗粒态污染物（吸附态重金属、有机污染物）随之进入水体。根据有关水槽实验，底泥再悬浮污染物释放过程可大致分为起动初期、悬浮沉降交替期和悬浮沉降平衡期三个阶段。底泥的细颗粒泥沙比表面积大，是石油类、重金属等污染物的主要载体。

（2）间隙水释放：扰动破坏沉积物-水界面结构，富含高浓度污染物的间隙水短时间内混入上覆水体。

（3）释放的时间特征：疏浚初期污染物释放速率显著高于后期，具有“冲击性”特征。疏浚初期（前 60 min）释放量占比可达 50%~70%，此后快速下降，氨氮释放速率在约 5 h 后趋于稳定并接近零。不同疏浚方式对释放强度影响显著，相关研究通过室内模拟实验表明，绞吸式疏浚沉积物氨氮释放速率为传统抓斗式疏浚的 83%，磷的释放速率为未疏浚状态的 72%。

（4）释放速率参考依据：强扰动条件下底泥氨氮释放速率可达 77.04 mg/(m²·d)；另有研究观测到扰动状态下 TN 释放速率为 6.31~30.96 mg/(m²·d)，TP 释放速率为-0.23~0.37 mg/(m²·d)；疏浚初期释放速率最高，前 60 min 释放量占总释放量的约 60.4%。

7.3.3.3 释放通量估算（经验公式法）

本评价采用经验公式法估算斗丰渠底泥扰动污染物的释放通量。计算公式如下：

$$F = k \cdot C_s \cdot S \cdot t$$

式中：F——污染物释放总量（kg）；

k——扰动释放速率常数（g/(m²·d)），反映疏浚作业对底泥的扰动强度和污染物从固相向水相迁移的速率；

Cs——底泥中污染物含量（mg/kg），取 A1 站位实测值；

S——扰动面积（m²），取地表水疏浚面积 7,100 m²；

t——有效扰动持续时间（d），取 20 d。

参数取值说明：

（1）扰动面积 S：地表水疏浚面积 0.71 万 m^2= 7100m^2。

（2）底泥密度及单位面积底泥质量：淤泥质土天然密度取 1.3×10^3 kg/m^3（参照《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012）），扰动层厚度取 0.5 m，则单位面积底泥质量为 650kg/m^2。

（3）底泥污染物含量 CsCs ：取 A1 站位实测值。硫化物 381.0 mg/kg、石油类 980.4 mg/kg、Cu 30.6 mg/kg、Zn 182.9 mg/kg、Pb 39.1 mg/kg、Cd 0.12 mg/kg、Hg 0.127 mg/kg、As 31.45 mg/kg、Cr 68.4 mg/kg。

（4）扰动释放速率常数 kk：以氨氮强扰动释放速率 77.04 mg/(m^2·d)（即 0.077 g/(m^2·d)）为基准，参照底泥污染物含量比例进行折算。各类污染物 k 值取值如下：

①硫化物：底泥含量 381.0 mg/kg，k 值取 0.077×(381.0/标准参考值) ≈ 0.059 g/(m^2·d)；

②石油类：k 值取 0.009 g/(m^2·d)，考虑其强疏水性和颗粒结合态特征，释放速率较低；

③重金属（Cu、Zn、Pb、Cr）：k 值范围为 0.003~0.010 g/(m^2·d)，其中 Zn 含量较高，k 值取 0.010 g/(m^2·d)；

④Cd：含量极低（0.12 mg/kg），k 值取 0.0001 g/(m^2·d)；

⑤Hg：已有研究表明无论沉积物组成如何，Hg 在水体中的净释放量极小，不参与定量计算；

⑥As：底泥含量 31.45 mg/kg，已超筛选值，k 值取 0.006 g/(m^2·d)。

（5）有效扰动持续时间 t：绞吸式挖泥船连续作业，地表水疏浚总工期约 20 天，有效扰动持续时间取 20 d。

经计算，地表水疏浚底泥扰动污染物释放通量见下表。

表 7.3.3-2 项目所在区域地表水底泥扰动污染物释放通量估算（经验公式法）

指标	底泥含量 Cs（mg/kg）	单位面积底泥质量（kg/m^2）	k（g/(m^2·d)）	S（m^2）	t（d）	释放总量 F（kg）
硫化物	381	650	0.059	7100	20	56.2
石油类	980.4		0.009			8.6
Cu	30.6		0.005			4.8

指标	底泥含量 Cs（mg/kg）	单位面积底泥质量（kg/m²）	k（g/(m²·d)）	S（m²）	t（d）	释放总量 F（kg）
Zn	182.9		0.01			9.5
Pb	39.1		0.006			5.7
Cd	0.12		0.0001			0.0095
Hg	0.127		—			可忽略
As	31.45		0.006			5.8
Cr	68.4		0.004			3.8
注：k 值基于氨氮强扰动释放速率 0.077 g/(m²·d)按底泥含量比例折算，并参考疏浚扰动释放研究成果合理取值。释放总量 F 均保留一位小数。						

7.3.3.4 释放浓度增量估算

假设释放的污染物在水体及与其连通的邻近水域中均匀混合，按下式估算水体中污染物浓度增量：

$$\Delta C = \frac{F}{V}$$

式中：ΔC 为浓度增量（mg/L）；F 为污染物释放总量（kg）；V 为混合水体体积（m³）。

项目地表水疏浚面积 0.71 万 m²，平均水深取 1.5 m，疏浚段水体体积约为 1.07 万 m³。考虑潮汐往复流的稀释扩散效应，有效混合体积取疏浚段水体体积的 5~10 倍，即 53250~106500 m³。经估算，各污染物浓度增量见下表。

表 7.3.3-3 项目所在区域地表水底泥扰动污染物释放浓度增量估算

指标	释放总量（kg）	有效混合体积（m³）	浓度增量（mg/L）	第二类海水水质标准（mg/L）
硫化物	56.2	53250~106500	0.53~1.06	0.05（以 S^{2-}计）
石油类	8.6		0.081~0.162	0.3
Cu	4.8		0.045~0.090	0.01
Zn	9.5		0.089~0.178	0.05
Pb	5.7		0.054~0.107	0.005
Cd	0.0095		0.00009~0.00018	0.005
Hg	可忽略		—	0.0002
As	5.8		0.054~0.109	0.03
Cr	3.8		0.036~0.071	0.1
注：浓度增量单位为 mg/L。海水水质标准参照《海水水质标准》（GB 3097-1997）第二类标准。硫化物标准为溶解态硫化物 0.05 mg/L。				

根据估算结果显示，本项目施工期短期内底泥扰动污染物释放的硫化物、

Cu、Zn、Pb、As 均匀混合浓度超过标准限值，在实际天然水体中受水流紊动稀释、颗粒沉降、氧化降解等综合作用，实际浓度将显著低于理论计算值，且超标持续时间短暂。

鉴于 A1 站位硫化物和砷超过筛选值、石油类接近轻度污染上限，斗丰渠底泥扰动释放的环境管控重点为硫化物、砷和石油类。具体措施如下：

（1）施工时序优化：选择退潮期进行疏浚作业，利用落潮方向减少污染物向镇海湾红树林和养殖区输送。

（2）水质跟踪监测：项目所在区域下游布设 1 个在线浊度监测点（实时监测浊度），在项目所在区域下游 50m 处设置 1 个水质监测站位，监测 SS、COD、硫化物、石油类、Cu、Zn、Pb、As 等指标。施工高峰期（前 5 天）每天监测 1 次，常规期每周 1 次，施工结束后连续监测 1 周。

（3）应急措施：当出水口 SS 浓度超过 50 mg/L、或下游监测站位硫化物超过 0.05 mg/L、石油类超过 0.30 mg/L、As 超过 0.030 mg/L 时，应减小疏浚强度或暂停施工，排查原因并处理无影响后方可恢复。

（4）施工记录与台账：施工期间详细记录每日疏浚量、作业时间、防污设施维护情况、水质监测数据，形成施工期底泥扰动污染管控台账，作为工程环境监理的组成部分归档备查。

7.3.3.5 小结

本项目所在地表水疏浚底泥扰动污染物释放的主要特征及结论如下：

（1）A1 站位 10 项指标中 7 项清洁、3 项轻度污染（硫化物、砷、石油类），整体内源污染负荷较小。

（2）经验公式法估算表明，施工扰动 20 天内各污染物释放总量有限。疏浚扰动释放具有“冲击性”特征，初期释放速率高但持续时间短。

（3）均匀混合稀释估算表明，硫化物、Cu、Zn、Pb、As 的理论浓度增量在有效混合体积内可能短期内超第二类海水水质标准，但实际天然水体中受紊动稀释、颗粒沉降、氧化降解等综合作用，实际水体浓度将显著低于理论计算值，且持续时间短暂。

（4）重点管控硫化物、砷、石油类，落实退潮期施工、水质跟踪监测和应急响应措施，底泥扰动释放的环境风险可控。

7.3.4 运营期对水质环境的影响

本项目运营期对水质环境的影响主要有船舶含油污水、生活污水和陆域生活污水等。根据相关规定及海事部门的要求，加强对到港船舶的环境管理，船舶上所有污水（包括船舶含油污水和生活污水）必须严格按当地海事部门规定，由海事部门认可的有能力单位接受处理，严禁船舶含油污水和生活污水在码头水域直接排放。本项目船舶含油污水及生活污水由有能力的第三方船舶污染物接收公司收集处置。

陆域生活污水收集后经管道纳入市政管网，不排放入海。

因此，通过以上措施，项目运营期对地表水环境、海洋水质环境的影响很小。

7.4 海洋沉积物环境影响评价

7.4.1 施工期沉积物环境影响评价

本项目建设对附近海洋沉积物环境的影响主要表现为施工期悬浮泥沙，项目施工产生的悬浮泥沙对沉积物环境影响包括两个方面：一是粒度较大的泥沙被扰动悬浮到上覆水体后，经过较短距离的扩散即沉降，其沉降范围位于工程区附近，这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没有影响；二是粒度较小的颗粒物进入水体而影响沉积物，并长时间悬浮于水体中，经过相对较长距离的扩散后再沉降。

根据横山渔港悬浮泥沙扩散预测结果，项目疏浚过程产生的悬浮泥沙扩散范围最大，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积为 0.57km^2；悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.53km^2；悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.43km^2；悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 0.32km^2。施工悬沙影响时间基本为施工期，施工结束后其影响也逐渐消失，不会对沉积物环境产生较大的不利影响。

根据广海渔港（烽火角港区）悬浮泥沙扩散预测结果，项目疏浚过程产生的悬浮泥沙扩散范围最大，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积为 0.3375km^2；悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.2427km^2；悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.118km^2；悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 0.043km^2。施工悬沙影响时间基本为施工期，施工结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋沉积物环境产生较大的不利影响。

施工产生的沉积物来源于本海域，不会对本海域沉积物的理化性质产生影响。因此，本工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。而且这种影响是暂时的，会随着时间逐渐消失。此外，本项目施工期间产生的污废水经具有相关资质的单位接收处理，不在附近海域排放。

7.4.2 运营期沉积物环境影响评价

本项目运营期间船舶污水由海事部门认可的有能力单位接收处理，严禁船舶含油污水和生活污水在码头水域直接排放。本工程船舶含油污水由有能力的第三方船舶污染物接收公司收集处置。船舶生活污水依托周边污水处理厂处置，陆域生活污水收集后经管道纳入市政管网，均不排放入海。

因此，项目建设完成后对沉积物环境的影响很小。

7.5 海洋生态环境影响分析

7.5.1 施工期对海域生态环境的影响

7.5.1.1 对潮间带和底栖生物的影响

本项目的工程建设对潮间带和底栖生物的最主要影响是施工时将改变海域的底质环境，破坏潮间带和底栖生物的栖息环境，导致施工区周边一定范围内的潮间带和底栖生物被掩埋或者死亡。本项目码头桩基长久占用海域面积，桩基施工范围除少量活动能力强的潮间带生物逃往他处外，大部分的生物被掩埋、覆盖而灭亡，对占用海域潮间带生物的影响是不可逆的。

本项目水域疏浚过程中，施工船在开展疏浚作业的过程中，除少量活动能力强的底栖生物可逃往他处外，大多数栖息于该海域的生物由于来不及逃离，被施工机械击中而死亡或被填埋，但疏浚施工结束后，底栖生物可逐渐恢复。

本项目建设除了直接对潮间带和底栖生物的栖息环境造成破坏之外，还会产生悬浮泥沙在施工区附近海域扩散，造成水体悬浮物浓度增加，使得海水透明度降低，导致潮间带和底栖生物正常的生理过程受到影响，但这种影响是短暂的，施工结束后受悬沙影响的潮间带和底栖生物可以逐渐恢复到正常水平。

7.5.1.2 对浮游生物的影响

1、浮游植物

从海洋生态角度来看，施工海域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体内浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。一般而言，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响；当悬浮物的浓度增加量在 10～50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响；而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，海水透光性极差，浮游植物基本上无法生存。

在海洋食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其他营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，致使以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个海洋生态食物链的影响是多环节的。

（2）浮游动物

施工作业引起施工海域内的局部海水的浑浊，将使阳光的透射率下降，从而使得该水域内的游泳生物迁移别处，浮游生物将受到不同程度的影响，尤其是滤食性浮游动物和营光合作用的浮游植物受到的影响较大，这主要是由于施工作业水中悬浮物增加，悬浮颗粒会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统絮乱。此外，根据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。项目施工产生的悬浮泥沙对浮游生物的影响较小，且这种影响只是暂时的和局部的，当施工结束后，这种影响也随之结束。

7.5.1.3 对渔业资源的影响

项目施工产生的悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成其呼吸困难，严重的可能会引起死亡。对渔业资源会产生一定的影响。悬浮物对渔业资源的影响除可产生直接致死效应外，还存在间接、慢性的影响，例如：①造成生物栖息环境的改变或破坏，引起食物链和生态结构的逐步变化，导致生物多样性和生物丰度下降；②造成水体中溶解氧、透光度和可视性下降，使光合作用强度和初级生产力发生变化，进而影响水生动物的生长和发育；③混浊的水体使某些种类的游动、觅食、躲避致害、抵抗疾病和繁殖的能力下降，降低生物群体的更新能力等。项目施工会对渔业产生一定影响。鱼类等水生生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的。项目施工过程引起悬浮物质含量变化，并由此造成水体混浊度的变化，这必然引起鱼类等游泳生物行动的改变，鱼类成体将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”，但鱼卵和仔稚鱼类由于缺乏一定的运动能力，不能与成鱼一样逃离混浊水域，因而遭受伤害甚至死亡。根据水环境影响预测结果，本工程的悬浮物影响范围基本上局限在挖泥作业区附近，悬浮沙增量>10mg/L 的海域面积较小，项目施工对渔业资源的影响主要体现在上述海域的底栖生物资源和水体内的鱼卵、仔稚鱼和虾蟹类幼体资源，对其它渔业资源的影响较小。

此外，施工对渔业的影响还体现在浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，施工过程会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。部分鱼类是以浮游植物为食，而且这些种类多为定置性种类，活动能力较弱，工程施工期就会对其生长产生不利影响。因此，从食物链的角度考虑，施工不可避免对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定负面影响。

总体上，本项目施工完成后，经过一段时间恢复，附近水域海洋生物区系会重新形成，并在工程施工完成后，应注意检测附近水域的生物恢复状态，并采取引种和修复水域环境的措施保护和恢复海洋生态。

7.5.2 生态损失分析

本项目桩基施工和疏浚施工会对底栖生物、潮间带生物造成直接损失，同时

施工过程产生的悬浮物扩散会对海洋生物造成损失。以下参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T 9110-2007）》（以下简称《规程》）对本项目建设对海洋生物资源的损耗进行分析。

7.5.2.1 横山渔港生态损失分析

1、底栖生物损失量

本项目水域疏浚导致范围内底栖生物损失。根据《规程》的要求，工程建设占用海域造成的生物资源损害量评估按下述公式进行计算：

$$W_i=D_i\times S_i$$

式中：

W*i*—第 *i* 种生物资源受损量，单位为尾、个或千克（kg），在这里指底栖生物和潮间带生物资源受损量；

D*i*—评估区域内第 *i* 种生物资源密度，单位为尾/km^2 或个/km^2 或千克（kg）/km^2，此处为底栖生物和潮间带生物的平均生物量；

S*i*—第 *i* 种生物占用的渔业资源水域面积，单位为 km^2，此处为占用海域面积。

根据本报告第 6 章 2025 年 9 月在项目附近海域进行的秋季海洋生态现状调查数据，选取横山渔港内的 A1、A2 站位计算底栖生物平均生物量，经计算，底栖生物平均生物量为 1.52g/m^2。

本项目水域疏浚破坏底栖生物面积为 10.0738 公顷。则，本项目造成底栖生物损失量计算如下：

底栖生物损失量=$10.0738\times10^4\times1.52\times10^{-3}$=153.12kg

因此，本项目造成底栖生物损失量为 153.12kg。

2、渔业资源损失量

根据有关研究资料，水体中 SS 浓度大于 100mg/L 时，水体浑浊度将比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，将影响水生动、植物的生长，尤其对幼鱼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。

因此，游泳动物会由于施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，施工作业完成后，SS 的影响也将消失，鱼类等水生生物又可游回，这种影响持续时间较短，是暂时性的，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期的不良影响，但短期内会造成渔业资源一定量的损失。

按照《规程》，施工产生的悬浮物在扩散范围内对海洋生物产生持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^{n} D_{ij} \times S_i \times K_{ij}$$

式中：

M_i—第 i 种生物资源累计损害量，单位为尾/个/千克（kg）；

W_i—第 i 种生物资源一次性平均损失量，单位为尾/个/千克（kg）；

T—污染物浓度增量影响的持续周期数（以实际影响天数除以 15），单位为个；

D_{ij}—某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为 kg/km^2；

S_i—某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为 km^2；

K_{ij}—某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为%；

n—某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值如下：

渔业资源密度（D_{ij}）：根据本报告第 6 章 2025 年 9 月在项目附近海域进行的秋季海洋生态现状调查数据，选取横山渔港内的 A1、A2 站位计算游泳动物、鱼卵、仔稚鱼的平均资源密度，分别为 622.04kg/km^2、2.50 粒/m^3 和 2.50 尾/m^3。

浓度增量分区数及各区面积（n，S_j）：根据上文水质影响分析，疏浚工程产生的悬沙扩散程度远远大于桩基施工产生的悬浮泥沙，因此，选取疏浚工程的典型工况预测单次疏浚的悬浮泥沙扩散情况。根据预测结果，疏浚典型工况下可能引起的最大悬沙增量 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 的包络线面积分别为 0.07km^2、0.042km^2、0.009km^2、0.00021km^2。因此，悬浮物浓度增量分为 4 个区，各区的面积见下表。

生物资源损失率（K_{ij}）：根据《规程》中“污染物对各类生物损失率”（附录

B），施工过程中悬浮泥沙增量超标倍数及其对应的浓度分区、超标面积和在区内各类生物损失率如表 7.5.2-1 所示，生物损失率按《规程》中的数值进行内插，小于 10mg/L 增量浓度范围内的海域近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。

增量影响的持续周期数（T）：根据总体施工进度计划表，本次疏浚施工工期为 9 个月，15 天为 1 个周期，施工周期约为 18。

海域水深：悬沙扩散范围内的海域平均水深以 2m 计算。

表 7.5.2-1　横山渔港工程悬浮泥沙扩散对各类生物损失率统计

分区	浓度增量范围（mg/L）	各污染区的面积（km^2）	超标倍数（Bi）	各类生物损失率%（Kij）	
		典型工况下		鱼卵仔稚鱼	成体
I 区	10～20	0.028	Bi≤1 倍	5	0.5
II 区	20～50	0.033	1＜Bi≤4 倍	17.5	5
III区	50～100	0.0088	4＜Bi≤9 倍	40	15
IV 区	≥100	0.00021	Bi≥倍	50	20

则鱼卵仔稚鱼损失量 M=污染物浓度增量区面积 S×生物资源损失率 K×超标范围水层平均厚度 H×生物资源密度 D×影响的持续周期数 T

游泳生物损失量 M=污染物浓度增量区面积 S×生物资源损失率 K×生物资源密度 D×影响的持续周期数 T

项目疏浚施工悬浮泥沙造成渔业资源损失量为：

游泳动物损失量=（0.028×0.005+0.033×0.05+0.0088×0.15+0.00021×0.20）×18×622.04=35.33kg

鱼卵损失量=（0.028×0.05+0.033×0.175+0.0088×0.40+0.00021×0.50）×10^6×2×2.5×18=9.72×10^5 粒

仔稚鱼损失量=（0.028×0.05+0.033×0.175+0.0088×0.40+0.00021×0.50）×10^6×2×2.5×18=9.72×10^5 尾

综上，本项目横山渔港施工造成渔业资源直接损失量为：游泳动物 35.33kg，鱼卵 9.72×10^5 粒，仔稚鱼 9.72×10^5 尾。疏浚施工期间海洋生物资源的影响是暂时的、可逆的，生物资源随着施工的结束，慢慢可以得到恢复。

表 7.5.2-2　横山渔港生物损失总量表

损失原因	生物资源	损失量
港池、疏浚区占用	底栖生物	153.12kg
疏浚工程悬沙扩散	游泳动物	35.33kg
	鱼卵	9.72×10^5 粒
	仔稚鱼	9.72×10^5 尾

7.5.2.2 广海渔港（烽火角港区）生态损失分析

1、底栖生物、潮间带生物损失量

根据本报告第 3 章 2025 年 9 月在项目附近海域进行的秋季海洋生态现状调查数据，选取烽火角港区内的 S1、S2、S4 站位计算底栖生物平均生物量和 C1 站位计算潮间带生物量，经计算，底栖生物平均生物量为 5.68g/m^2，潮间带生物生物量为 170.404g/m^2。

根据项目桩位布置图，本项目码头工程桩基由 169 根Φ800mm 的灌注桩组成，护岸工程桩基由 18 根Φ600mm 的灌注桩组成，因此码头、引桥桩基占用海底面积为 169×0.503=85.007m^2，护岸工程桩基占用海底面积为 18×0.283=5.094m^2。港池 1、港池 2、出海航道及疏浚区水域疏浚破坏底栖生物面积为 15.2669 公顷。

则，本项目造成潮间带生物和底栖生物损失量计算如下：

潮间带生物损失量=（85.007+5.094）×170.404×10^{-3}≈15.35kg

底栖生物损失量=15.2669×10^4×5.68×10^{-3}≈867.16kg

因此，本项目造成潮间带生物损失量为 15.35kg，底栖生物损失量为 867.16kg。

2、渔业资源损失量

根据有关研究资料，水体中 SS 浓度大于 100mg/L 时，水体浑浊度将比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，将影响水生动、植物的生长，尤其对幼鱼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。

因此，游泳动物会由于施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，施工作业完成后，SS 的影响也将消失，鱼类等水生生物又可游回，这种影响持续时间较短，是暂时性的，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期的不良影响，但短期内会造成渔业资源一定量的损失。

按照《规程》，施工产生的悬浮物在扩散范围内对海洋生物产生持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^{n} D_{ij} \times S_i \times K_{ij}$$

式中：

M_i—第 i 种生物资源累计损害量，单位为尾/个/千克（kg）；

W_i—第 i 种生物资源一次性平均损失量，单位为尾/个/千克（kg）；

T—污染物浓度增量影响的持续周期数（以实际影响天数除以 15），单位为个；

D_{ij}—某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为 kg/km^2；

S_i—某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为 km^2；

K_{ij}—某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为%；

n—某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值如下：

渔业资源密度（D_{ij}）：根据本报告第 6 章 2025 年 9 月在项目附近海域进行的秋季海洋生态现状调查数据，选取烽火角港区内的 S1、S2、S4 站位计算游泳动物、鱼卵、仔稚鱼的平均资源密度，分别为 380.13kg/km^2、3.33 粒/m^3 和 1.67 尾/m^3。

浓度增量分区数及各区面积（n，S_j）：根据第 4 章水质影响分析章节，疏浚工程产生的悬沙扩散程度远远大于桩基施工产生的悬浮泥沙，因此，选取疏浚工程的典型工况预测单次疏浚的悬浮泥沙扩散情况。根据预测结果，疏浚典型工况下可能引起的最大悬沙增量 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 的包络线面积分别为 0.73km^2、0.59km^2、0.36km^2、0.17km^2。因此，悬浮物浓度增量分为 4 个区，各区的面积见表 7.5.2-3。

生物资源损失率（K_{ij}）：根据《规程》中“污染物对各类生物损失率”（附录 B），施工过程中悬浮泥沙增量超标倍数及其对应的浓度分区、超标面积和在区内各类生物损失率如表 7.5.2-3 所示，生物损失率按《规程》中的数值进行内插，小于 10mg/L 增量浓度范围内的海域近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。

增量影响的持续周期数（T）：根据总体施工进度计划表，本次广海渔港（烽火角港区）疏浚施工工期为 1 个季度（即 4 个月）。考虑到疏浚源强比码头工程和护岸工程大约一个数量级，其影响程度比码头工程和护岸工程的影响要大的多，本报告保守以增加 4 个月的疏浚持续影响作为码头工程和护岸工程的损失量影响，即持续影响时间按照 8 个月，15 天为 1 个周期，持续周期约为 16。

海域水深：悬沙扩散范围内的海域平均水深以 2m 计算。

表 7.5.2-3　广海渔港（烽火角港区）工程悬浮泥沙扩散对各类生物损失率统计

分区	浓度增量范围（mg/L）	各污染区的面积（km^2）	超标倍数（B_i）	各类生物损失率%（K_{ij}）	
		疏浚典型工况下		鱼卵仔稚鱼	成体
I 区	10～20	0.14	Bi≤1 倍	5	0.5
II 区	20～50	0.23	1＜Bi≤4 倍	17.5	5
III区	50～100	0.19	4＜Bi≤9 倍	40	15
IV 区	≥100	0.17	Bi≥倍	50	20

则鱼卵仔稚鱼损失量 M=污染物浓度增量区面积 S×生物资源损失率 K×超标范围水层平均厚度 H×生物资源密度 D×影响的持续周期数 T

游泳生物损失量 M=污染物浓度增量区面积 S×生物资源损失率 K×生物资源密度 D×影响的持续周期数 T

项目疏浚施工悬浮泥沙造成渔业资源损失量为：

游泳动物损失量＝（0.14×0.005+0.23×0.05+0.19×0.15+0.17×0.20）×16×380.13=454.33kg

鱼卵损失量＝（0.14×0.05+0.23×0.175+0.19×0.40+0.17×0.50）×10^6×2×3.33×16=2.22×10^7粒

仔稚鱼损失量＝（0.14×0.05+0.23×0.175+0.19×0.40+0.17×0.50）×10^6×2×1.67×16=1.11×10^7尾

综上，本项目广海渔港（烽火角港区）施工造成渔业资源直接损失量为：游泳动物 454.33kg，鱼卵 2.22×10^7粒，仔稚鱼 1.11×10^7尾。疏浚施工期间海洋生物资源的影响是暂时的、可逆的，生物资源随着施工的结束，慢慢可以得到恢复。

表 7.5.2-4　广海渔港（烽火角港区）生物损失总量表

损失原因	生物资源	损失量
桩基占用	潮间带生物	15.35kg
港池、疏浚区占用	底栖生物	867.16kg
疏浚工程悬沙扩散	游泳动物	454.33kg
	鱼卵	2.22×10^7粒
	仔稚鱼	1.11×10^7尾

7.5.2.3 生物损失总量统计及生态赔偿额

本工程建设共造成潮间带生物损失量 15.35kg，底栖生物补偿损失量为 1020.28kg，游泳动物补偿损失量为 489.66kg，鱼卵补偿损失量为 2.32×10^7粒，仔稚鱼补偿损失为 1.21×10^7尾。本项目总计造成生物量损失量汇总如下：

表 7.5.2-5　本项目生物损失总量汇总表

损失原因		生物资源	损失量	合计
桩基占用	广海渔港（烽火角港区）	潮间带生物	15.35kg	15.35kg
港池、疏浚区占用	横山渔港	底栖生物	153.12kg	1020.28kg
	广海渔港（烽火角港区）		867.16kg	
疏浚工程悬沙扩散	横山渔港	游泳动物	35.33kg	489.66kg
	广海渔港（烽火角港区）		454.33kg	
	横山渔港	鱼卵	9.72×10^5 粒	2.32×10^7 粒
	广海渔港（烽火角港区）		2.22×10^7 粒	
	横山渔港	仔稚鱼	9.72×10^5 尾	1.21×10^7 尾
	广海渔港（烽火角港区）		1.11×10^7 尾	

潮间带生物和底栖生物按经济贝类市场平均价格计算（15 元/kg）。

游泳生物按成体生物处理，商品价格按市场平均海鱼价格计算（20 元/kg）。

鱼卵仔鱼折算成商品鱼苗进行计算，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算。本项目商品鱼苗价格取当地水产养殖普通鱼苗的市场价格为 1 元/尾。

按照《规程》，当进行生物资源损害赔偿时，应根据补偿年限对直接经济损失总额进行校正。码头及护岸的桩基将长期占据此部分海洋，对潮间带生物及其生境造成长期的不可逆影响，按 20 年补偿，疏浚、悬浮泥沙等对海洋生物产生持续性影响的年限低于 3 年，按 3 年进行补偿，由此计算，本工程造成的生态损失总赔偿额约为 259.0041 万元。

表 7.5.2-6　海洋生物资源损失汇总

损失原因	生物资源	损失量	生长到商品鱼苗成活率	市场价	直接经济损失额（元）	补偿年限（年）	经济补偿额（万元）
桩基占用	潮间带生物	15.35kg	100%	15 元/kg	230.25	20	0.4605
港池、疏浚区占用	底栖生物	1020.28kg	100%	15 元/kg	15304.2	3	4.5913
疏浚工程悬沙扩散	游泳动物	489.66kg	100%	20 元/kg	9793	3	2.9380
	鱼卵	2.32×10^7 粒	1%	1 元/尾	231638	3	69.4913
	仔稚鱼	1.21×10^7 尾	5%	1 元/尾	605077	3	181.5230
合计					862042.45	/	**259.0041**

7.5.3 营运期对海洋生态和生物资源影响

项目营运期一般不会对海洋生态和生物资源造成影响，若是发生风险事故对海洋生态的影响较大，主要是指船舶事故情况下的燃料油泄漏、污水非正常排放等的影响。

7.5.3.1 溢油事故对海洋生态影响分析

船舶事故下燃料油泄漏事故发生后，泄漏的油品迅速扩散，形成油膜漂浮在海面上，并在潮汐、海流、风的共同作用下在海面漂移。油膜直接影响水生生物资源，对浮游生物、水鸟危害严重，一旦靠近海岸，对与岸线相关的水产养殖资源、潮间带湿地产生较大影响。

具体影响详见第 8 章环境风险分析与评价中的溢油事故对海洋生态的影响。

7.5.3.2 污染非正常排放对海洋生态影响分析

生活污水主要污染物包括悬浮物和溶解性的氮、磷与有机物等，这些物质是造成区域性富营养化的主要因素。如果对生活污水不加控制任意排放，将造成氮、磷等无机盐类和有机物质在港池内的积累，在气温高、降雨量大、营养盐丰富的适宜条件下，可能会引起赤潮生物的爆发式繁殖，导致赤潮的发生，造成生态系统的严重破坏。

含油污水若不加处理直接排入港池，如果油膜较厚且连成片，会使水域水体的透光 率下降，降低浮游植物的光合作用，因而影响水域的初级生产力，引起生态平衡的失调。营运期到港船舶压载水若不处理直接在港排放会造成外来生物入侵，对本地生物种类和生物多样性造成威胁。

根据上述分析，本工程营运期产生的各类污水均采取了相应的污水处理措施，不设排污口。在保证各类污水收集及处理设施正常工作的条件下，不会对附近海洋生态环境产生明显的不利影响

7.6 大气环境的影响评价

7.6.1 施工期大气环境影响评价

7.6.1.1 施工期扬尘影响分析

本项目施工扬尘主要包括钢筋切割粉尘、建材运输、露天堆放、装卸等过程产生的扬尘。

本项目一般为多点施工，点源与面源共同作用对环境空气产生影响。类比同类码头施工现场起尘实测资料，在沙石料堆存过程中的风蚀起尘、卡车卸料时产生的粉尘污染、道路二次扬尘、水泥拆包的粉尘污染、场地扬尘等共同作用下，施工扬尘产生量较大。

类比类似码头施工的监测结果进行分析，在场地内集中施工时，一般机械作业情况下，距污染源 100m 处的 TSP 浓度值在 0.12～0.78mg/m³之间；浓度影响随风速的变化而变化，总的趋势是小风、静风天气作业影响范围小，大风天作业污染较大：但不管任何风速情况下，对 500m 以外的环境空气影响微小。根据同类项目建设经验，施工期施工区域内车辆大多行驶在土路便道上，路面含尘量较高，道路扬尘比较严重，特别在混凝土工序阶段。根据有关资料，在距路边下风向 50m，TSP 浓度含量大于 10mg/m^3。

类比分析结果表明，如无有效的防尘措施，施工扬尘影响范围超过 200m，洒水可有效抑制扬尘量，在施工下风向 200m 外，环境空气 TSP 浓度不会超过二级标准。

本项目施工期间将定期进行洒水抑尘等措施，减少施工扬尘对项目周边的影响。施工营地的废气主要为加工材料切割废气、少量堆场粉尘。堆放区主要是堆放预制好的预制构件等材料，不堆砂石等易起尘的建筑原料，因此堆放区的起尘量很少；切割粉尘粒径较大，沉降较快，基本上在下料区内收集下来。选优质设备和燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护，减少运输车辆及施工船舶废气排放。随着施工作业的结束，周边大气环境会逐渐恢复原有的水平。本项目各个施工场区距离居民区有一定距离，在落实好环境，工程施工期间产生的扬尘对居民区的影响较小。

7.6.1.2 船舶、机械设备和汽车尾气影响分析

项目施工使用的施工船舶、各类机械设备的动力由燃油提供。施工机械与汽车尾 气为一种流动的大气污染源，排放的主要污染物有 CO、HC（碳氢化物）、NOx、颗粒物和、SO_2等。施工船舶、施工机械设备、运输车辆等排放的尾气对环境造成一定的影响。但由于其排放源较分散，且排放量有限，对环境的影响有限。

7.6.1.3 沥青摊铺烟气

本工程路基采用沥青铺设，且项目采用商品沥青，施工中沥青烟主要来自沥青摊铺。摊铺时沥青由压路机压实并经 10min 左右自然冷却，沥青混合料温度降至 82℃以下，沥青烟将明显减弱，待沥青基本凝固，沥青烟也随即消失。

7.6.1.4 疏浚物臭气影响分析

本项目横山渔港码头前沿水域根据作业要求疏浚到-2.6m，港池航道的疏浚底标高取-1.0m；广海渔港（烽火角港区）码头前沿水域根据作业要求疏浚到-3.4m，航道的疏浚底标高取-2.7m，根据工程地质勘察结果，疏浚物成分以淤泥为主，含少量粉砂，略具臭味。

本项目施工期疏浚物拟吹填至项目横山渔港后方陆域纳泥区和广海渔港（主港区）东侧纳泥区，两个纳泥区距离横山渔业村和鲲鹏村较近，疏浚土内淤泥质成分会散发一定臭气，对渔业村和鲲鹏村人员造成一定影响。

7.6.2 营运期大气环境影响评价

本项目营运期大气污染主要来源于到港船舶、运输车辆产生的少量燃油废气和日常运输产生的渔货异味。但由于其排放源较分散，SO_2、NO_x等大气污染物排放量不大，为非连续源，对环境的影响有限；且项目所在区域大气扩散条件好，因此项目营运期废气对环境空气的影响较小。

7.6.3 小结

施工船舶、施工机械和运输车辆的燃油废气为间断排放，施工船舶车辆使用符合标准的燃料油，其烟气产生量相对较少，随着施工的结束将消失。扬尘发生

较随意，为无组织排放，建议采用专业石料、砂石和水泥运输设备，并定期洒水抑尘，则施工扬尘基本不会对周边环境产生较大的影响。摊铺时沥青混合料温度降至82℃以下，沥青烟将明显减弱，待沥青基本凝固，沥青烟也随即消失。

由于项目所在区域大气扩散条件好，本项目营运期港船舶和装卸车辆、运输汽车尾气排放量不大，对环境空气的影响较小。

7.7 声环境影响评价

7.7.1 施工期声环境影响分析

（1）预测模式

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ/T2.4-2021），考虑施工期噪声排放特点，按室外噪声源处理，主要考虑噪声的几何发散衰减进行预测，预测模式如下：

$$L_P(r)=L_P(r_0)-20\lg\frac{r_2}{r_1}$$

式中：

Lp（r）为点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB；

Lp（ro）为声源在参考点产生的倍频带声压级，dB；

r2 为预测点距声源的距离，m；

r1 为参考位置距声源的距离，m。

（2）影响预测结果

在不考虑各种衰减影响情况下，根据预测模式可计算得到各施工机械在不同距离处的噪声影响值，具体结果详见表 7.7.1-1。

表 7.7.1-1　施工期间噪声随距离衰减变化情况　单位：dB（A）

序号	距离 机械类型	5m	10m	20m	50m	100m	150m	200m	300m
1	绞吸式挖泥船	85	79	73	65	59	55	53	49
2	吹泥船	85	79	73	65	59	55	53	49
3	泥驳船	85	79	73	65	59	55	53	49
4	夯实机	105	99	93	85	79	75	73	69
5	装载机	80	74	68	60	54	50	48	44
6	压路机	80	74	68	60	54	50	48	44

序号	距离 / 机械类型	5m	10m	20m	50m	100m	150m	200m	300m
7	拖轮	80	74	68	60	54	50	48	44
8	锚艇	80	74	68	60	54	50	48	44
9	振动锤	80	74	68	60	54	50	48	44
10	挖掘机	85	79	73	65	59	55	53	49
11	混凝土搅拌机	85	79	73	65	59	55	53	49
12	起重机	75	69	63	55	49	45	43	39
13	打桩船	105	99	93	85	79	75	73	69
14	沥青摊铺机	82	76	70	62	56	52	50	46

一般而言，施工机械在露天的环境中进行施工，通常情况下无法进行有效的密闭隔声处理，因此本项目施工期产生的噪声会对其周围的环境产生一定影响，在施工场地边界噪声级将不能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准要求。从上表的预测结果来看，夯实机施工时昼间的噪声影响最大，其瞬时噪声在 200 米范围内超过 70dB（A），而其他的施工机械施工时昼间也基本需要 50 米的衰减距离才能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准要求。

通过上述分析可知，施工期间噪声对周边的影响难以达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准要求。由于项目周边分布有较多的村庄，为减小施工噪声对周边村庄的影响，故本项目拟采取的施工噪声污染防治措施如下：

1）选取低噪声、低振动的施工船舶、施工机械；

2）加强船舶、机械的维修、保养工作，使其始终保持正常运行，减少运行噪声；

3）对施工机械进行科学安排，以降低施工噪声的影响；

4）施工现场应严格控制施工时间，一般不得超过 22：00 时。特殊情况需连续作业的，应尽量采取降噪措施，并报工地所在地区生态环境部门批准方可施工；

7）高噪声设备尽量安排在远离声环境敏感点一侧。

8）在敏感点附近的施工段，禁鸣喇叭，夜间（22：00～次日 6：00）应停止施工作业。同时在居民集中区设置标志牌或警示牌，并在路牌上标明禁止夜间施工；

9）为减少对水生动物的干扰，应对水下噪声进行控制。对打桩等大噪声的

施工作业，应在作业开始初期只发出轻声，待游泳动物避开后才进入正常施工工作。

综上所述，采取了以上提出的噪声环境影响管理措施后，施工机械的噪声可得到一定的控制。施工机械噪声具有强度大的特点，可能影响周围公众的情绪，建设单位需对此引起重视，通过有效的降噪措施和合理的噪声施工时间安排，降低施工噪声对周围环境的影响，做到文明施工，做好必要的安抚工作，尽可能取得公众的理解和支持。

7.7.2 运营期声环境影响分析

本项目运营期声环境影响区域主要是码头及附近区域，噪声源主要来自靠港船舶及港作车船，本项目运营期主要噪声声源强度见表 4.2.2-4。

由于本项目各源强均为移动源，且均位于室外，因此采用点声源扩散模型预测各移动源噪声扩散情况：

表 7.7.2-2　距噪声源不同距离处的噪声值单位：dB（A）

序号	噪声源	源强	测源距离（m）	不同距离处的噪声预测值							
				10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
1	进出港船舶	80	10	80	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0
2	港作车船	85	5	79.0	73.0	66.9	63.4	60.9	59.0	55.5	53.0

表 7.7.2-3　不同噪声源噪声达标排放所需衰减距离单位：m

序号	噪声源	昼间达标排放所需衰减距离	夜间达标排放所需衰减距离
1	进出港船舶	56	177
2	港作车船	50	158
2 类标准		60	50

此式可计算出，项目施工时噪声值随距离衰减的情况。由表 7.7.2-2 和表 7.7.2-3 减距离为 50~56m，夜间达标距离为 158~177m。

考虑到船舶及设备可能同时运作，噪声叠加会提高其贡献值，为减轻港区运行噪声对周围环境的影响，建议建设单位采用低噪声设备，加强设备维护并加强港区管理，减少噪声污染。项目运营期向周围排放噪声应达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

7.7.3 小结

项目施工期噪声源主要来自于施工机械、运输车辆和施工船舶等。本项目施工单位通过合理安排施工时间，应尽量避免夜间施工，优先选取低噪声、低振动的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆和船舶的维修保养工作，减少运输车辆鸣号次数等措施，将本项目施工噪声可能产生的影响降至最低。

项目营运期噪声源噪声污染源主要来源于渔业码头卸鱼设备、渔船和港区行驶车辆噪声。噪声影响主要集中在渔港港区，可能对周边的居民区也会产生一定影响。拟采取相关的噪声污染防治措施如下：进出港船舶在靠泊、离泊、调头作业时采取号旗、号灯、无线电通信方式传递信号，建议夜间禁止船舶鸣笛，码头前沿设置禁止鸣笛标志；做好港区内绿化，利用绿化带吸收和屏蔽部分噪音。采取上述措施后，可使项目边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的要求，对周围村庄的影响较小。

施工期、营运期在严格落实噪声防治措施的情况下，对周围声环境及敏感目标影响较小。

7.8 固体废物环境影响评价

7.8.1 施工期固体废物影响分析

1、船舶生活垃圾

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149－2018），船舶施工人员生活垃圾产生量按 1kg/（d·人）估算，船舶施工作业人员约为 30 人，施工期船舶生活垃圾排放量为 30kg/d。船舶生活垃圾统一收集后上岸由环卫部门统一处置。

2、陆域生活垃圾

施工期施工人员按 100 人计，施工人员生活垃圾发生系数按照 1kg/天·人估算，则陆域生活垃圾产生量为 0.1t/d。生活垃圾收集后交陆域环卫部门统一处理。

3、建筑垃圾

建筑垃圾中建筑材料下脚料、断残钢筋头、包装袋、废旧设备等，均可以回收综合利用。另一部分建筑碎片、碎砖头、废水泥、石子、泥土等少量建筑材料废弃物运至城管部门指定的位置处置或综合利用。

4、疏浚土

本项目水域疏浚总工程量为92.235万m^3，本项目暂考虑将横山渔港69.02万m^3疏浚土弃至横山渔港后方的纳泥区，广海渔港（烽火角港区）23.215万m^3疏浚土均吹填至广海渔港主港区东侧纳泥区。

横山渔港纳泥区位于横山渔港后方围塘，现状为养殖围塘（坑塘水面），属于农用地中的养殖水面；根据《江门渔港经济区建设规划》，规划为横山渔港工业用地和商业用地，吹填完成后可作为渔港港区储备用地。

广海渔港（烽火角港区）纳泥区位于广海渔港主港区东侧，现状为闲置鱼塘及少量废坑、荒地；根据广海镇国土空间总体规划，纳泥区主要为商业服务用地、公路用地、陆域水域（待规划建设用地），疏浚土吹填不改变用地性质。

根据章节“6.9 疏浚土特性疏浚物成分现状调查与评价”对疏浚物的检测结果，项目疏浚土不含有超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第二类用地筛选值的成分，满足纳泥区用地土壤环境质量要求。

5、灌注桩泥浆钻渣

本项目广海渔港（烽火角港区）码头和护岸灌注桩打桩产生废弃泥浆固化物和钻渣，根据工程主要建设内容及土石方平衡分析，本项目广海渔港（烽火角港区）灌注桩施工产生的泥浆及钻渣约0.26万m^3，运至广海渔港主港区东侧纳泥区。

6、沉淀池污泥

施工废水沉淀池产生的污泥，根据固废鉴别结果按一般固废或危废分类交由有能力单位处置。

7、危险废物

施工机械由于机械保养、维护将产生少量废机油（HW08，危险废物代码900-214-08）、含油抹布（HW49，危险废物代码900-041-49）等危险废物，均交由有资质单位处理，且危险废物贮存设施应当符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）要求。

建设单位应负责对施工期固体废物收集处置工作进行监督，与施工单位签订环保责任书，由各施工单位负责施工期固体废物的处理。施工期间产生的固体废

物分类进行处理，不会对环境造成明显影响。

7.8.2 营运期固体废物影响分析

（1）船舶生活垃圾主要是食物残渣、卫生清扫物、废旧包装袋、瓶、罐等，分类收集后送岸上环卫部门统一处理。

（2）港区员工生活垃圾主要是食物残渣、卫生清扫物、废旧包装袋、瓶、罐等，分类收集后交由环卫部门统一处理。

（3）码头装卸水产品会产生少量死鱼等固体废物，及时清理后交环卫部门处理。

固体废物经采取分类收集、集中堆放，分别处理等措施后，项目固体废物可以得到及时、妥善的处理和处置，本项目产生固废经以上处理实现零排放，基本不会造成二次污染，不会对周围环境造成明显影响。

7.9 陆域生态环境影响评价

本项目的建设对陆域生态环境的影响主要表现在由于施工中的占地，对动植物的影响，针对陆域施工区开挖造成水土流失。

项目施工时地面开挖会造成水土流失，同时施工机械车辆对土壤的碾压，使得土壤疏松、裸露、松散堆积物径流系数减少，相应的入渗量必然增大，易引发水土流失。建设单位应通过文明施工、科学管理、合理布设水土保持措施，缩短土壤裸露时间，减少水土流失产生。

本项目横山渔港陆域用地范围内主要为坑塘水面，仅有少量杂草生长，无乔木、灌木等植被，周边陆域主要植被为红树植物群落。横山渔港建设区域的陆域施工区和海域施工区中间的自然土堤主要为少量杂草生长，破除土堤不会对周边红树林植被的造成破坏；疏浚前需对塘内养殖生物（鱼类、虾蟹等）进行捕捞转移，避免造成生物量损失。陆域施工区和海域施工区分别施工完成后再破除中间的土堤会造成一定的水土流失，排水过程若处理不当，悬浮物及有机物可能对纳污水体造成短期冲击，因此，必须严格施工时序，确保陆域部分全部施工完毕，且具备挡水条件后，方可启动土堤破除作业。

7.10 环境敏感目标的影响分析

7.10.1 对生态保护红线区域的影响

本项目评价范围内生态保护红线有珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线、粤西沿海丘陵台地水土保持生态保护红线、北陡海岸防护生物防护极重要区、镇海湾重要滩涂及浅海水域、广东镇海湾红树林国家湿地自然公园、镇海湾重要河口、江门市台山市红树林。

在施工过程中，所引起的悬浮泥沙在潮流的作用下向外海扩散，造成水体浑浊水质下降，并使得周边水域底栖生物生存环境遭到破坏，对浮游生物也产生影响，主要污染物为 SS。但项目悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失。

图 7.10.1-1　横山渔港工程悬沙影响范围与生态保护红线关系图

图 7.10.1-1　广海渔港（烽火角港区）工程悬沙影响范围与生态保护红线关系图

7.10.2 对自然保护区的影响分析

广东台山镇海湾红树林国家湿地公园地处珠江三角洲西南部，位于广东省中部江门市辖的台山市深井镇西部边界，公园呈带状分布，东西窄，南北长，规划总面积 549.2 公顷，湿地面积 515.4 公顷，湿地率为 93.8%。地理坐标：北纬 21°54′2″~21°59′59″，东经 112°22′16″~112°24′53″。根据区域布局管控要求，广东镇海湾红树林国家湿地自然公园按照《国家湿地公园管理办法》（2017 年）《湿地保护管理规定》（国家林业局令〔2017〕第 48 号修改）《广东省湿地公园管理暂行办法》（粤林规〔2017〕1 号）及其他相关法律法规实施管理。

本项目距离广东镇海湾红树林国家湿地自然公园约 2.29km，项目施工范围不涉及到保护区范围，项目施工期悬浮泥沙也不会扩散到保护区范围内，项目建设基本不会对广东镇海湾红树林国家湿地自然保护区域造成影响。

7.10.3 对现状红树林的影响分析

本项目烽火角港区附近的现状红树林主要分布在港区入海河口的两侧，主要包括无瓣海桑、老鼠簕、草海桐、海漆和黄瑾等红树物种；横山渔港附近的现状

红树林主要分布在横山渔港及镇海湾沿岸两侧，主要树种包括无瓣海桑，秋茄、白骨壤、蜡烛果等红树物种。本项目申请用海范围不涉及现状红树林图斑。

根据冲淤预测结果，烽火角港区内建设导致的泥沙冲淤变化量不会太大，工程区平均年淤积厚度约为 0.0169m/a，大部分区域淤积强度在 0.00~0.03m/a 之间，越靠近港池区，淤积强度越大，疏浚工程西南侧则出现轻微冲刷，冲刷强度约在 0.002~0.01m/a。由图 7.10.3-1 可知，施工期对红树林产生的冲淤变化影响以淤积为主，淤积厚度基本在 0.00~0.03m/a 之间。

横山渔港疏浚工程导致的泥沙冲淤变化量不会太大，工程区内年最大淤积厚度出现在南侧航道港池疏浚区，约为 0.34m/a，施工期疏浚区用海范围淤积强度在 0.02~0.4m/a 之间；由图 7.10.3-2 可知，横山渔港疏浚对南侧红树林产生冲淤变化影响以淤积为主，平均淤积厚度为 0.13m/a，对北侧自然岸线处红树林出现轻微冲刷，平均冲刷强度为 0.06m/a。因此，本项目的建设基本不会对周边现状红树林赖以生存的底质环境产生影响，不会造成红树林所在滩涂流失。

根据红树林的生长习性和功能分析，红树林主要生长在泥质的滩涂，本身具备消纳污染物、促淤等功能，对悬浮泥沙不敏感，且悬浮泥沙一般在一个潮周期落淤。一是由于红树林本身错综复杂的根系可以缓解海浪对海岸的侵蚀，阻止海浪代入泥沙，有效减少悬浮物的产生；其次，红树植物还可以促进大颗粒悬浮泥沙快速沉降并防止底泥再次悬浮，有效消减工程产生的悬浮泥沙。因此项目施工过程中产生的悬浮泥沙对现状红树林影响较小。

项目实际施工应做好红树林保护措施，包括①划定临时红树林保护范围，设置警示标识，禁止任何机械设备和人员进入红树林保护区域；②合理安排施工强度，对于临堤、水域较浅且红树林生长的区域，为避免绞吸船绞刀破坏红树林根系，宜采用挖掘机进行疏浚，并严格控制开挖边坡，禁止超范围施工；③红树林保护范围边界宜设置防污设施，以降低疏浚过程悬浮物扩散浓度，保障红树林根系吸收所需的水质环境；④施工期间及完工后定期进行红树林跟踪监测，监测指标应包括植株生长状态、叶绿素含量及根系土壤理化性质等，及时发现红树林生长异常情况并采取补救措施。

由于项目用海范围周边存在现状红树林图斑，项目实际施工前应对红树植物的分布范围再次进行精准的定位，挖泥船作业时应避开红树植物，并保持安全距

离，避免对红树植物的根系造成伤害，并通过设置临时防污手段对红树林的根系进行保护。红树林是国家保护物种，施工过程中如发现施工范围内仍存在红树林根系，应立即停止施工，通过修改施工方案、移植红树林等将施工对红树林的影响降至最低。

本项目运营期间船舶污水由海事部门认可的有资质单位接收处理，严禁船舶含油污水和生活污水在码头水域直接排放。本工程船舶含油污水由有资质的第三方船舶污染物接收公司收集处置。船舶生活污水依托周边污水处理厂处置，陆域生活污水收集后经管道纳入市政管网，均不排放入海。

综上所述，本项目施工期和运营期对现状红树林影响较小。建议加强对红树林跟踪监测，并根据跟踪监测结果及时调整生态保护措施。

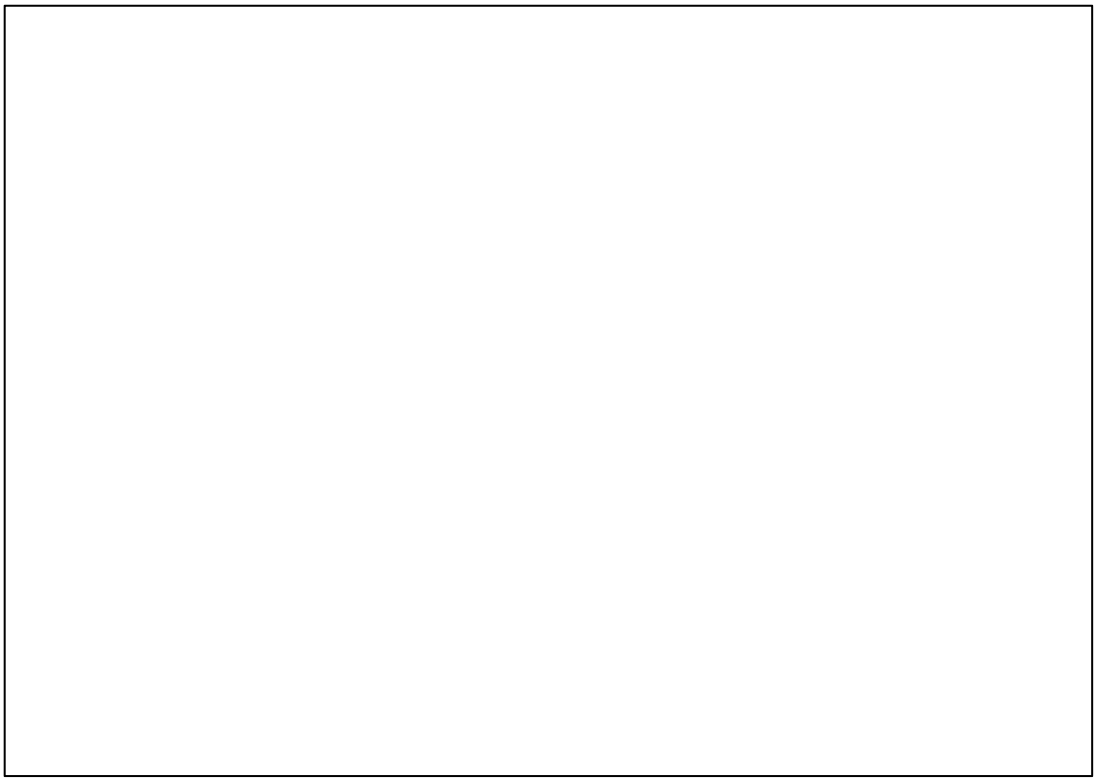


图 7.10.3-1　横山渔港工程悬沙影响范围、冲淤预测结果与现状红树林关系图

图 7.10.3-2　广海渔港（烽火角港区）悬沙影响范围、冲淤预测结果与现状红树林关系图

根据以上影响分析，本次评价建议悬沙超标范围的分级管控要求如下：

（1）一级管控区——源头控制措施

①在靠近敏感目标的施工区外围临时布设防污设施，利用高强度土工布帘幕和浮体、配重体系形成物理屏障，可在施工初期有效阻挡 90%以上的悬沙扩散。

②疏浚区施工边界与最近的红树林斑块外缘之间应保证不少于缓冲距离（本项目悬沙>50 mg/L 的最远扩散距离+不小于 50 m 的安全余量）。

③严格控制单次疏浚作业时间和强度，利用退潮窗口期进行施工，减少悬沙向敏感区方向的净输送量。

（2）二级管控区——施工期动态监控措施

①在施工区与养殖区/生态红线区之间的关键断面上布设在线浊度监测点（不少于 2 个断面，每个断面 1~2 个监测点），实时监测悬沙浓度变化。

②设定预警阈值：悬沙增量达到 10 mg/L 时预警，超过 50 mg/L 时暂停施工、排查原因，采取措施后方可恢复。

③施工期间每天记录监测数据，形成施工期悬沙管控台账。

（3）三级管控区——定期巡查与结果验证

①施工期间每周不少于 1 次对预测影响范围边缘进行人工水质采样巡查。

②若现场巡查发现悬沙影响范围超出预测值，立即调整施工方案，加强一级和二级管控措施。

7.10.4 对“三场一通道”的影响

本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内和幼鱼幼虾保护区内。本项目对南海北部幼鱼繁殖场保护区、幼鱼幼虾保护区产生影响的主要为施工期产生的悬浮物，项目施工产生的悬浮泥沙主要集中在施工区域范围，且悬浮物的影响是暂时的，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。

本项目施工扰动海域底土，将不可避免地减少重要经济鱼类生息繁衍场所。在 10mg/L 包络线内一定程度上导致生物受损，对保护区内的幼鱼生长造成一定影响，但是对具有行动能力的底栖生物和游泳生物，当其栖息环境受到外在破坏时，能够主动逃窜回避从而免遭受损。

本项目施工作业应预先制定合理的施工计划，安排好挖掘位置和进度，在限定的施工范围内作业，减少对生物栖息环境的扰动强度和范围。为减少对水生动物的干扰，应对水下噪声加以控制。对噪声大的施工作业，应在作业开始初期只发出轻声，待水生动物避开后才进入正常的施工工作。另外，通过控制船速控制船舶的发动机噪声和其他设备的噪声。本项目施工期间船舶含油废水、生活污水委托有能力的单位收集处理，不得排放至周边水域，施工废水经隔油沉淀处理后回用作场区洒水抑尘，严禁向水域排放。运营期船舶上所有污水（包括船舶含油污水和生活污水）必须严格按当地海事部门规定，由海事部门认可的有能力单位接收处理，严禁船舶含油污水和生活污水在码头水域直接排放。本工程船舶含油污水由有资质的第三方船舶污染物接收公司收集处置。船舶生活污水依托周边污水处理厂处置，陆域生活污水收集后经管道纳入市政管网，均不排放入海。此外，项目施工结束后可以通过增殖放流等方式促进受损海洋生物资源的恢复。

综上，本项目建设对“三场一通道”的影响很小。

7.10.5 对通航环境的影响分析

项目施工期间会占用一定的水域，将对过往船舶的通航安全产生临时性影响，客观上增加了过往船舶的航行与避让难度，运营期船舶交通繁忙程度有所增加，

也加大了海域的通航密度，对该海域通航安全会造成一定的干扰和影响，增大了船舶相互碰撞发生风险事故的概率，对通航环境带来一定的安全隐患。若船舶相互碰撞，将会导致溢油污染风险事故的发生，在采取应急措施以及及时与海事部门协调后，不会对项目的正常运营产生严重影响。

7.10.6 对养殖活动的影响

本项目周边存在较多的海水养殖，项目施工期产生的部分悬浮泥沙会扩散至养殖区，不过本项目施工产生的悬浮泥沙浓度较低，且施工期较短，施工结束后影响将逐渐消失，但仍可能对海水养殖造成一定的影响。建设单位与周边养殖户进行良好的协调沟通，应配合养殖户取水、养殖周期，合理安排施工顺序，做好施工安全保障工作，对养殖活动造成的影响在必要时应按照市场价格赔偿。

本项目横山疏浚施工过程产生的悬浮泥沙可能通过取排水口流入养殖围塘，从而影响养殖围塘内的水质。经核查，本项目 10mg/L 悬浮泥沙浓度最大扩散范围可能涉及的取排水口为 3 个，分别为北侧 1 个和东南侧 2 个。为尽量减少悬浮泥沙经取水口流入高位养殖围塘，疏浚时段应选择退潮期或取水口闸口关闭期间施工，施工应严格按照设计图纸施工，严禁超范围施工。

本项目广海渔港（烽火角港区）距离最近的海水养殖项目为台山市广海镇底播养殖六号场，位于项目西南侧约 1.5km。本项目施工产生的悬浮泥沙主要集中在工程区附近，即烽火角港区内，10mg/L 悬浮泥沙扩散包络线并未进入该养殖区，项目建设完成后，能够进一步为渔民进出渔港提供停泊和通航便利。因此，项目对台山市广海镇底播养殖六号场的影响很小。

在采取一定措施后，项目施工期对养殖活动造成的影响在可以接受的范围内。

图 7.10.6-1　横山渔港周边取排水口分布示意图

8 环境风险预测分析与评价

8.1 环境风险评价等级

本项目陆域环境风险潜势为I，评价工作等级为简单分析；本项目海域环境风险潜势为III，本项目海域环境风险评级工作等级为二级。

8.2 环境敏感目标

本项目环境风险评价范围与地表水环境影响评价范围、海洋生态环境影响评价范围保持一致。因此，本项目地表水环境风险保护目标为斗丰渠，详见图2.7.2-2a；本项目海洋生态环境风险保护目标与海洋环境保护目标一致，详见表2.7.1-1、图2.7.2-1和图2.7.2-2。

8.3 环境风险识别

8.3.1 陆域环境风险

本项目陆域工程主要涉及施工机械（挖掘机、推土机、自卸汽车等）使用的柴油泄漏和运营期港区污水管网泄漏可能造成对大气、地表水、地下水环境影响。

8.3.2 海域环境风险

本项目海域建设的风险主要来自两个方面。一方面是由于自然灾害对海域使用项目造成的危害。另一方面是用海项目自身引起的突发或缓发事件导致对海域资源、环境造成的危害，发生于施工期和营运期。

（1）自然环境对项目用海带来的风险主要为热带气旋、风暴潮、暴雨和地震等自然灾害所产生。拟建项目地处广东省沿岸海域，历史上受热带气旋袭击频率高，给工程施工期及营运期带来溃堤、海溢、船舶碰撞等风险。

（2）本项目作为渔港建设工程，来往通航船舶进出频繁，通航环境复杂。进出渔船若突遇恶劣天气，风大、流急、浪高、加之轮机失控，造成进出船舶搁浅或与其他过往船舶发生碰撞事故，有可能发生单方或双方船体的燃料油舱破损、燃油溢出事故。

经研究以往事故发生的规律，船舶事故主要发生在以下二类地点：1、港区码头和航道；2、离港入口处 50 海里以内的沿岸地带。船舶航行事故占各类事故的 70%，且 90%的船舶航行事故发生于港区或沿岸地区。典型事故见表 8.3.2-1。

表 8.3.2-1 典型事故情况表

发生地点	发生源	代表性的发生因素
航道	船舶	触礁、搁浅、船与船碰撞、恶劣海况（雾、台风）、火灾爆炸、燃料泄漏
港池	船舶	船与船碰撞、船与码头碰撞、火灾爆炸、燃料泄漏

船舶燃料油是由各种烷烃、环烷烃和芳香烃组成的混合物，大部分为液态烃，伴有气态烃和固态烃，所含基本元素是碳和氢，两种元素的总含量平均为 97%～98%，同时 含有少量的硫、氧、氮等，其化学组分因产地不同而有所差异。燃料油的理化性质见下 表。

表 8.3.2-2 本项目涉及船舶燃油理化、毒理性质表

类别		380#燃料油	180#燃料油	4#燃料油
密度（kg/m^3）		970（15℃）	991（50℃）	940
闪点（℃）		≥66	≥66	≥65
危险类别		丙	丙	丙
倾点（℃）		≤18	≤24	≤23
残碳（%）		≤17	≤16	≤0.5
灰分（%）		≤0.045	≤0.15	≤0.06
水分（%）		<0.05	≤0.5	≤1.0
含硫（%）		≤2.9	≤3.5	≤3.5
机械杂质（%）		≤0.02	≤0.1	≤0.1
运动粘度（cst）		380（50℃）	180（50℃）	20.5（50℃），33.6（37.8℃）
理化性质		黑褐色的稠厚性油状液体，属于重油，其挥发性物质含量相对较低。		
毒理性质	对皮肤的影响	船用燃料油与皮肤接触时可能导致轻度到中度的刺激，尤其是对于长期接触的人员，可能会引起皮肤干燥、发炎、红肿、瘙痒等症状。燃料油中的一些有害化学成分（如多环芳烃）可能通过皮肤被吸收，长期接触可能导致皮肤病变或对内脏器官产生影响。		
	对眼睛的影响	船用燃料油溅打眼睛可能引起严重的刺激、红肿、疼痛，甚至视力障碍。如眼睛长时间接触到燃料油中的化学物质，可能导致角膜损伤或慢性眼部疾病。		
	吸打毒性	船用燃料油在高温或火源附近时，可能释放出一些挥发性有海物质（如苯、甲苯、二甲苯及其他挥发性有机化合物）。这些物质对呼吸系统有刺激性，可能引起咳嗽、喉咙痛、呼吸困难、头痛、恶心等症状。		
	吞咽毒性	如误食船用燃料油，可能引起胃肠道刺激、恶心、呕吐、腹痛等症状。燃料		

类别		380#燃料油	180#燃料油	4#燃料油
		油中含有的有毒化学成分可能被吸收到血液中，影响肝脏和肾脏等器官的正常功能。		
	长期接触影响	长期接触燃料油或其蒸汽可能对身体产生慢性毒性影响。多环芳烃等化学物质被认为具有致癌性，长期暴露可能增加患癌风险，特别是肺癌、皮肤癌等。		
环境毒性		燃料油难溶于水、比重比水轻、黏度比较大，因此当海上发生溢油事故，溢油首先会因浮力而漂浮于海面，因重力而在海面发生扩展，因黏着力而形成具有一定厚度的成片油膜，因风、浪、潮的作用力而在水面漂移扩散。与此同时，在阳光、海面能量、微生物等环境因素的作用下，溢油发生一系列的溶解、乳化、光解、蒸发、分解等迁移转化反应，一旦遇到海岸、生物体、无机悬浮物，溢油还会发生附着、吸附和沉降等变化。船舶燃料油属于持久性油类，其对环境影响和损害具有严重性和持久性特点。着岸的泄漏燃料油若不采取人工清除，则很难自然降解。因此，该工程船舶一旦发生重大溢油事故，将给当地海洋经济、海洋环境带来严重后果。		
可燃性和爆炸性		船用燃料油是一种重油，其闪点高于 60℃，属于较为安全的燃料油类型，因为其闪点较高，不容易在常温下发生火灾。但依然需要注意，在运输和存储时要采取适当的安全措施，避免火灾或事故发生。		

燃料油的污染特性分类为石油类，一旦溢漏入海，海域水环境、生态环境等将受到严重影响和破坏。燃料油为微溶性物质，发生事故性泄漏后，主要漂浮于海面，短期内进入水体的量一般较少。其环境影响主要是隔绝了水体和空气之间的正常水气交换，限制了日光向水体的透入，使水质和水体自净化功能变差，破坏了水生生态系统的光合作用及其物质和能量流，对于海洋哺乳类动物、海鸟等动物的生理功能均有很大的伤害；随着溢出物在海面的漂移扩散，溶解或分散于水体中的溢出物量会逐渐增多，其环境影响主要体现在污染水质并毒害水生生物：当溢出物上岸，可造成对岸线及其环境资源的严重污染损害。

8.4 风险事故情形分析

8.4.1 自然灾害风险分析

自然环境对项目用海带来的风险主要为热带气旋、风暴潮、暴雨和地震等自然灾害所产生。热带气旋的破坏力主要由强风、暴雨和风暴潮三个因素引起。

（1）强风台风是一个巨大的能量库，其风速都在 17m/s 以上，甚至在 60m/s 以上。据测，当风力达到 12 级时，垂直于风向平面上每平方米风压可达 230 公斤。

（2）暴雨台风是非常强的降雨系统。一次台风登陆，降雨中心一天之中可

降下 100mm～300mm 的大暴雨，甚至可达 500mm～800mm。台风暴雨造成的洪涝灾害，是最具危险性的灾害。台风暴雨强度大，洪水出现频率高，波及范围广，来势凶猛，破坏性极大。

（3）风暴潮就是当热带气旋移向陆地时，由于台风的强风和低气压的作用，使海 水向海岸方向强力堆积，潮位猛涨，水浪排山倒海般向海岸压去。强台风的风暴潮能使沿海水位上升 5m～6m。风暴潮与天文大潮高潮位相遇，产生高频率的潮位，导致潮水 漫溢，海堤溃决，冲毁房屋和各类建筑设施，淹没城镇和农田，造成大量人员伤亡和财产损失。风暴潮还会造成海岸侵蚀，海水倒灌造成土地盐渍化等环境问题。

（4）施工期如遇恶劣天气及海况，施工单位应停止施工，则不会对施工人员设施 产生较大的风险，亦不会发生船舶碰撞溢油事故。从防患于未然的角度出发，对其可能发生的风险影响应引起建设单位的重视，并提前采取有效的灾害防范措施。

（5）根据广东省地震构造图集，区域周边有北东向河源—邵武断裂带、南澳深断裂带、莲花山断裂带，北西向广海湾大断裂等活动断裂穿越，主要处于河源一阳江地震带内，南侧岛屿处于莲花山地震带，西部还与罗定—阳江地震带相交，根据广东省地震烈度区，工作区主要为地震基本烈度 VI 度区，川山群岛地区为地震基本烈度 VII 度区。地震可能造成水工建筑物的破坏，从而影响渔港本身结构和泊船的安全。

因此，自然灾害对项目的风险施工期主要为热带气旋来袭带来的风暴潮、暴雨、地 震对正在施工的水工结构的破坏、进而引起水土大量流失，营运期主要是对到港船舶的泊稳性风险，建设需提前做好防台准备。

8.4.2 溢油事故风险分析

工程项目施工船舶和营运期到港船舶的增加，提高了该海域海上交通安全事故可能发生的频率，船只碰撞是溢油事故的主要原因之一。溢油事故对海洋环境影响极大，而且污染物难以清除。

据国内外溢油事故统计资料表明，船舶发生事故性溢油的原因主要有：船舶触礁搁浅、船与码头相撞、失火、爆炸、船体破损及机舱事故等。船舶碰撞是我

国海洋溢油事故发生的主要原因，触礁和沉没也是船舶溢油事故发生的常见原因，事故发生地点主要在河口、港湾、沿海等近岸水域。尽管溢油事故发生概率不大，但一旦发生，油膜漂浮在海面上，阻止海气交换，将对周围环境会造成很大的影响。

类比我国近岸海域溢油污染事故的发生状况，分析本项目船舶碰撞最大可信事故确定依据。

（1）国内船舶溢油事故统计

从 1974～2018 年近 30 年以来，我国近海 50t 及以上海洋溢油事故共计 117 次，其中 50t 及以上溢油事故 92 次、500t 及以上溢油事故 24 次、3.4 万 t 及以上溢油事故 1 次；共造成油品损失 186105t。

在溢油事故次数方面：①1974～2018 年我国近海 50t 及以上海洋溢油事故次数总体呈先增后减的态势。1993～1994 年事故次数明显增加，1994～1997 年为事故高发期，其中 1996 年最高达到 8 次；2009 年后事故次数明显减少，2010～2018 年为事故低发期，其中 2014～2017 年事故次数为 0。②1974～2018 年我国近海：500t 及以上海洋溢油事　故中，1984 年最高达到 3 次，1985～1995 年和 2006～2018 年事故次数较少。

在溢油总量方面：①连续大规模溢油事故出现在 1996～2005 年；②2018 年“桑吉”号溢油事故以高达 137000t 的溢油总量占历年溢油总量的 74%，成为我国历史上首次也是唯一一次灾难性海洋溢油污染事故（3.4 万 t 以上）；③500t 及以上溢油事故的溢油总量占比为 17%，50t 及以上溢油事故的溢油总量占比仅为 9%。

经统计分析，我国海域发生的重大溢油事故中，船舶碰撞是我国海洋溢油事故发生 的主要原因，触礁和沉没也是船舶溢油事故发生的常见原因，其中碰撞事故导致的溢油总量最大，触礁次之。其中，碰撞是导致海洋溢油事故次数最多（58 次）和溢油总量最大（159987t）的因素：触礁导致海洋溢油事故的溢油总量达到 10967t，仅次于碰撞；沉没和管道导致海洋溢油事故次数分别达到 15 次和 10 次，但溢油总量较小，分别为 3903t 和 4465t。

据国内外溢油事故统计资料表明，船舶碰撞发生溢油事故最主要的原因是船舶突遇恶劣天气，风大、流急、浪高，加之轮机失控，造成船舶触礁和搁浅，引

发重大溢油事故发生，事故发生地点主要在河口、港湾、沿海等近岸水域。

8.4.3 陆域施工机械油品泄漏事故分析

施工期陆域施工机械运行过程，可能会由于自然灾害或人为操作失误可能引起油品泄漏，一旦发生溢油事故，泄漏后的油品在遇到明火后发生火灾和事故，可能对周边区域的土壤、地表水、地下水以及大气环境造成一定程度的污染。

一旦溢油进入周边地表水后很快扩散成油膜，然后在水流、风力作用下产生漂移，同时溢油本身扩散的等效原油油膜还将不断的扩散增大油膜破坏后，将在水力和风力作用下继续发生蒸发、溶解、分散、乳化、氧化生物降解等，受环境因素影响所发生的物理化学变化，逐步消散。溢油会对水体产生瞬间、强负荷污染，将会对水体的生态环境和水质产生较大的污染影响。

因此，在项目建设过程中应当加强对施工人员的培训避免发生溢油事故。

8.4.4 陆域污水管网泄漏事故分析

一般情况下，污水管网不会发生堵塞、破裂和爆炸，项目在运行过程中，因管网破裂或池体防渗措施不当，导致生活污水泄漏，可能造成污水渗入地下，影响管网沿线土壤环境和地下水水质。

8.5 环境风险预测与评价

根据 8.4 节风险事故情形分析，并结合项目特点，本次评价选择对环境影响较大并具有代表性的船舶溢油事故类型作为最大可信事故。

8.5.1 溢油模型简介

燃油入海后，在水体中的溶解性很弱，当溢油发生后，燃油在潮流、湍流、扩散以及风的作用下，主要是以油膜的形式在海表面漂浮，在风及海流作用下油膜随之漂移，与此同时，油膜还将不断向四周扩展，使油膜面积不断扩大。蒸发是溢油初期发生的主要降解过程。蒸发减少了水面的油体积，并使油的某些物理化学特性发生变化。

除蒸发外，燃油在水中的降解作用还有溶解、乳化、吸附沉淀等，但这些过

程较复杂，难以用数模方式进行模拟预测，因此在本次评价中主要针对溢油初期在风及海流作用下油膜随之漂移扩散。

溢油影响预测假定海面上漂浮着一定厚度的、较为稠密的油膜是由有限个彼此独立、互不干扰的油质点组成。它们分别受水流影响，独自漂移，既不会发生碰撞，也不会发生混合。

$$x = x_0 + \int_{t_0}^{t} u dt \qquad y = y_0 + \int_{t_0}^{t} v dt$$

$$u = u_c + \kappa u_w + u_r \qquad v = v_c + \kappa v_w + v_r$$

原坐标为（x_0，y_0）油膜经时间 $\Delta t = t - t_0$ 后，漂移到坐标（x，y）。u 和 v 分别是油膜运动的东、北分量，它由流速 u_c、风速 u_w、油膜随机运动速度 u_r 组成，k 为风对油膜拖曳系数，取 0.03。通过跟踪各油膜坐标（x，y）的各位置，确定运移范围，统计其数量和质量，可得各坐标网格的油膜面积。

通过上式计算，可以确定任意油质点在任一时刻的位置，同时也可以反映出这些油质点的群体状况，由此来描述溢油漂移扩散的过程。

8.5.2 横山渔港溢油事故影响分析

重大溢油事故的原因主要是轮船突遇恶劣天气，风大、流急、浪高、轮机失控，造成轮船触礁、碰撞和搁浅而引起的重大溢油污染事故。本项目在疏浚作业的过程中船本身可能会因操作不当发生碰撞事故，从而引起溢油污染。本文采用基于粒子示踪的溢油模型对溢油风险事故进行模拟预测，分析项目海域发生溢油事故后，在最不利条件下，油膜对项目周边海域生态环境的潜在危害。

8.5.2.1 溢油预测工况

根据工程涉及资料，本项目施工期使用到的最大船型为 1000m^3/h 绞吸挖泥船；运营期横山渔港设计代表船型中最大船型为 200HP 渔船。

参考《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）的附录 C，小于 5000t 的杂货船燃油单舱燃油量低于 39m^3，本次评价取单舱燃油量的均值 39m^3。柴油密度按 0.85t/m^3 计算。本次溢油风险源强按照单个油舱泄露时的源强计算，即 39×0.85=33.15t。因此，在本次预测过程中，以 33.15t 作为油品的泄漏源强进

行预测。

发生溢油事故的可能位置选取横山渔港疏浚区下游处。溢油时刻选取大潮涨初、落初。根据台山气象站风况统计资料，选取冬季常风向 N（平均风速 2.7m/s），夏季常风向 S（平均风速 2.0m/s），允许作业最大风速（13.8m/s），预测时间长度为溢油后 72 小时。具体溢油预测工况组合见表 8.5.2-1

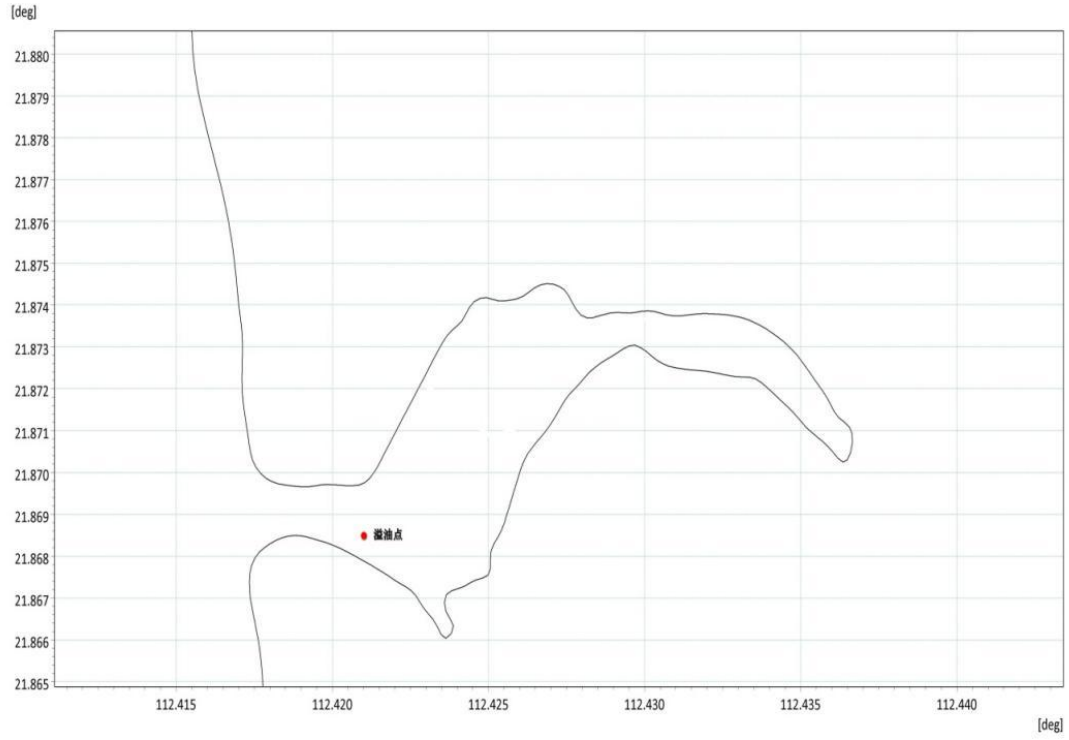


图 8.5.2-1　溢油位置示意图

表 8.5.2-1　事故情况下预测工况

序号	泄漏物质与泄漏量（t）	泄漏位置	预测风况		溢油发生时刻	说明
			风向	风速（m/s）		
1	燃料油 33.15t	横山渔港疏浚区下游处	N	2.7	大潮涨初	冬季主导风
2					大潮落初	
3			S	2.0	大潮涨初	夏季主导风
4					大潮落初	
5			N	13.8	大潮涨初	作业允许最大风速、不利风向
6					大潮落初	
7			S	13.8	大潮涨初	
8					大潮落初	
9			E	13.8	大潮涨初	
10					大潮落初	

8.5.2.2 溢油预测结果分析

根据溢油预测结果，统计各计算工况下溢油发生后不同时刻的油膜扫海面积（表 8.5.2-2），同时绘出各工况下溢油发生后 72 小时油膜的扫海范围，具体见图 8.5.2-2~图 8.5.2-9。从溢油扫海面积统计结果和溢油扫海范围图可以看出，不同风况对油膜运动轨迹和扩散面积影响明显。

根据前文水动力预测结果，工程海域为往复流的潮流场运动特征。潮流受地形束窄影响，流速较大，渔港所在湾口内水域则相对开阔，流速降低。溢油发生后，油膜的漂移轨迹主要受这一潮流场的控制。

涨潮工况下，溢油发生于大潮涨初时，此时涨潮流方向由湾外向湾内。在涨潮期间，油膜在涨潮流驱动下向湾内漂移；转流后落潮期间，油膜随落潮流向湾外漂移。在一个完整潮周期内，油膜在湾内来回振荡，涨潮向湾内与落潮向湾外的漂移量接近，净漂移距离有限。故经过 72 小时的累积，油膜扫海范围未超出湾口范围。

落潮工况下，溢油发生于大潮落初，油膜首先向湾外漂移。到达壶口狭窄处时，该位置对油膜外输产生约束效应。转流后涨潮流将尚未漂出壶口的油膜重新推向湾内。与涨潮工况类似，油膜在湾口内外往复振荡，72 小时内净漂移量有限，扫海范围同样未超出湾口。

常规工况条件下，风速相对较小。溢油发生后，在常风向 N 风向作用下，油膜受潮流动力、岸线阻断和风的多重影响下，呈往复状向西南方向漂移，主要影响范围为横山渔港所在入海湾口，部分油膜漂移至岸边后被岸滩吸附，影响红树林及其生态系统；在常风向 S 风向作用下，油膜受潮流动力和风的双重影响下，呈往复状向东北方向漂移，部分油膜飘移至地表水斗丰渠流域，部分油膜漂移至岸边后被岸滩吸附，影响地表水、红树林及其生态系统。

不利工况条件下，风速较大，达到 13.8m/s。其中在 N 风 13.8m/s 作用下，油膜向北方向漂移，溢油事故发生后迅速抵岸，部分油膜漂移至岸边后被岸滩吸附，影响红树林及其生态系统；在 S 风向 13.8m/s 作用下，油膜向东北方向漂移，溢油事故发生后迅速抵岸，部分油膜漂移至地表水斗丰渠流域，部分油膜漂移至岸边后被岸滩吸附，影响地表水、红树林及其生态系统。

表 8.5.2-2 不同工况溢油油膜扩散影响的范围

溢油后时间	扫海面积（km^2）									
	S 风向、2m/s，大潮涨初	N 风向、2.7m/s，大潮涨初	S 风向、13.8m/s，大潮涨初	N 风向、13.8m/s，大潮涨初	E 风向、13.8m/s，大潮涨初	N 风向、13.8m/s，大潮落初	S 风向、13.8m/s，大潮落初	N 风向、2.7m/s，大潮落初	S 风向、2.7m/s，大潮落初	N 风向、13.8m/s，大潮落初
1	0.0101	0.0021	0.0029	0.0018	0.039	0.0016	0.0020	0.0018	0.0082	0.023
6	0.1745	0.0036	0.0150	0.0018	0.312	0.0016	0.0022	0.002	0.0139	0.271
12	0.1834	0.0036	0.0155	0.0018	0.427	0.0016	0.0112	0.0033	0.1151	0.363
24	0.2236	0.0036	0.0162	0.0018	0.514	0.0016	0.0133	0.0033	0.2122	0.441
48	0.2456	0.0036	0.0188	0.0018	0.651	0.0016	0.0141	0.0033	0.2367	0.501
72	0.2459	0.0036	0.0188	0.0018	0.651	0.0016	0.0141	0.0033	0.2458	0.501

表 8.5.2-3 不同工况溢油残油量

溢油后时间	S 风向、2m/s，大潮涨初（扫海面积（km^2））	N 风向、2.7m/s，大潮涨初（扫海面积（km^2））	S 风向、13.8m/s，大潮涨初（扫海面积 km^2）	N 风向、13.8m/s，大潮涨初（扫海面积（km^2））	E 风向、13.8m/s，大潮涨初	N 风向、13.8m/s，大潮落初（扫海面积（km^2））	S 风向、13.8m/s，大潮落初（扫海面积（km^2））	N 风向、2.7m/s，大潮落初（扫海面积（km^2））	S 风向、2m/s，大潮落初（扫海面积（km^2））	E 风向、13.8m/s，大潮涨初
1	32.10	30.6	30.46	31.13	31.83	30.24	30.76	31.2	31.10	30.74
6	27.31	27.3	27.40	26.40	28.14	27.40	28.16	28.39	26.54	27.35
12	22.43	27.3	27.40	26.40	22.58	23.21	28.16	28.39	22.43	21.14
24	17.22	27.3	27.40	26.40	22.58	23.21	28.16	27.39	18.52	21.14
48	17.22	27.3	27.40	26.40	22.58	23.21	28.16	28.39	18.45	21.14

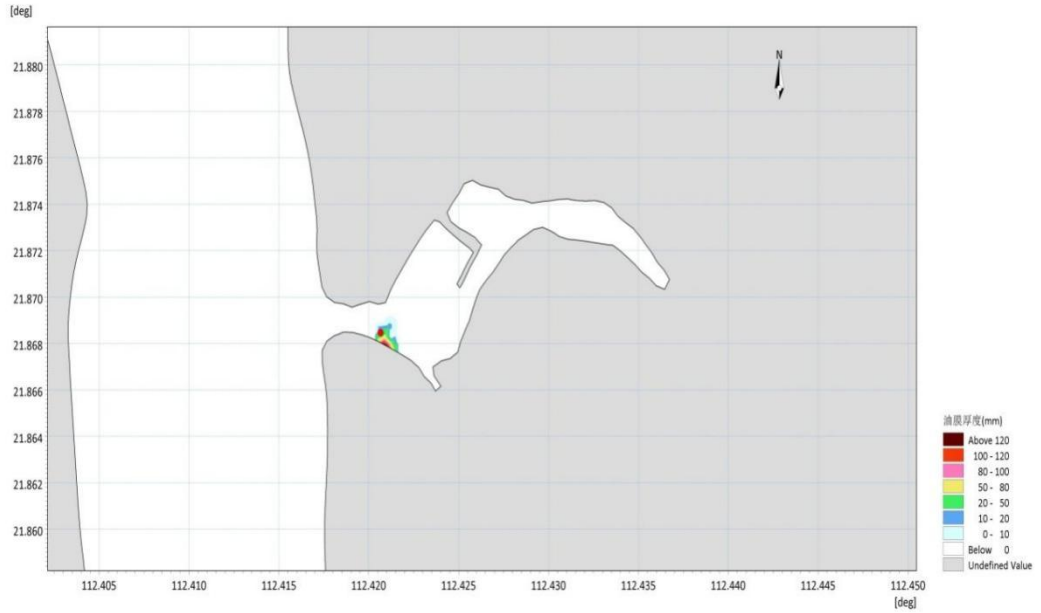


图 8.5.2-2　N 风向、13.8m/s 大潮涨初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

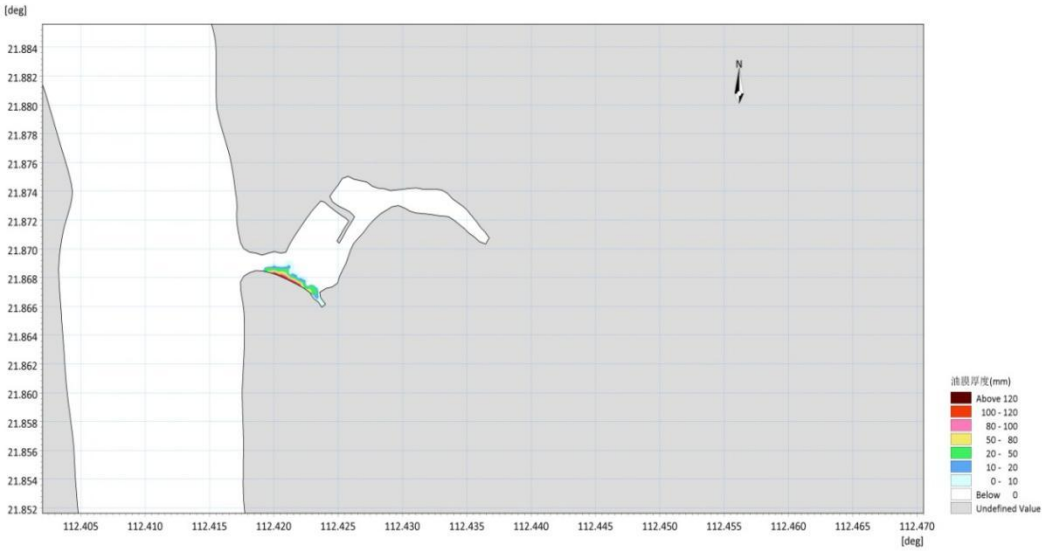


图 8.5.2-3　N 风向、2.7m/s 大潮涨初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

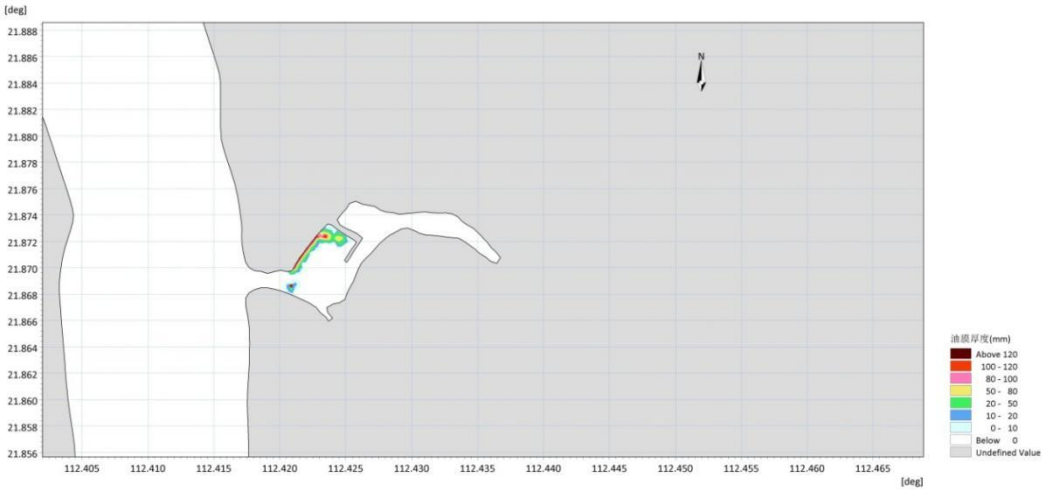


图 8.5.2-4　S 风向、13.8m/s 大潮涨初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

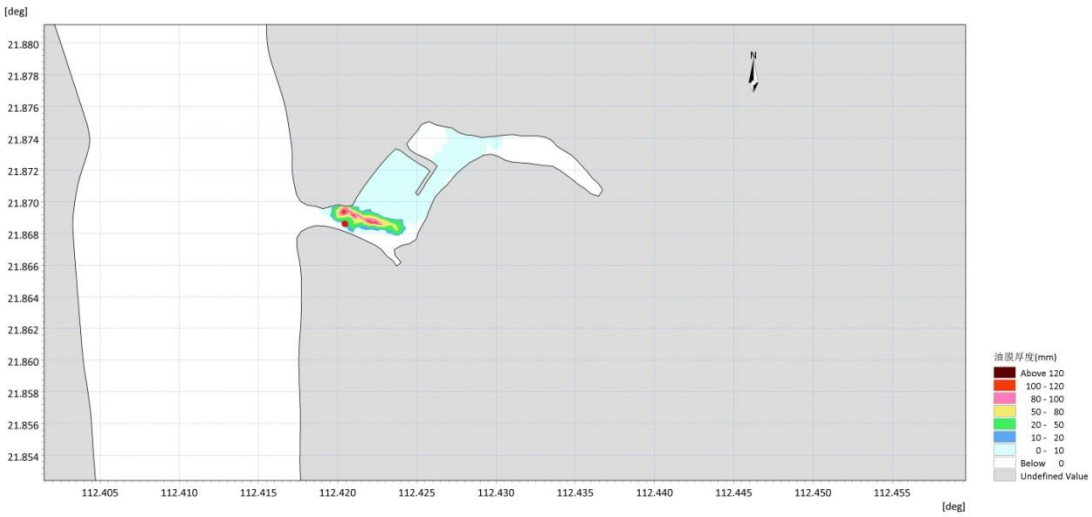


图 8.5.2-5　S 风向、2m/s 大潮涨初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

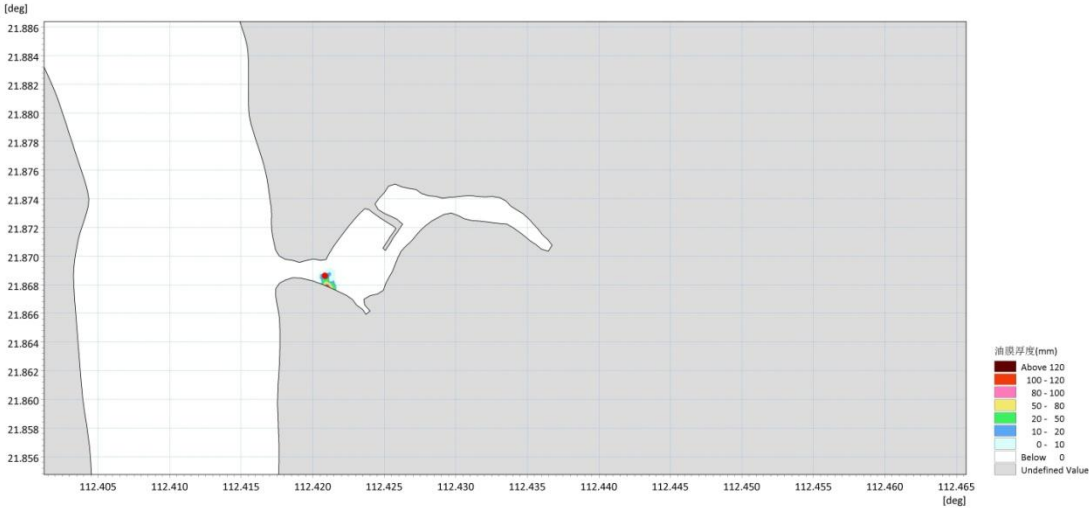


图 8.5.2-6　N 风向、13.8m/s 大潮落初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

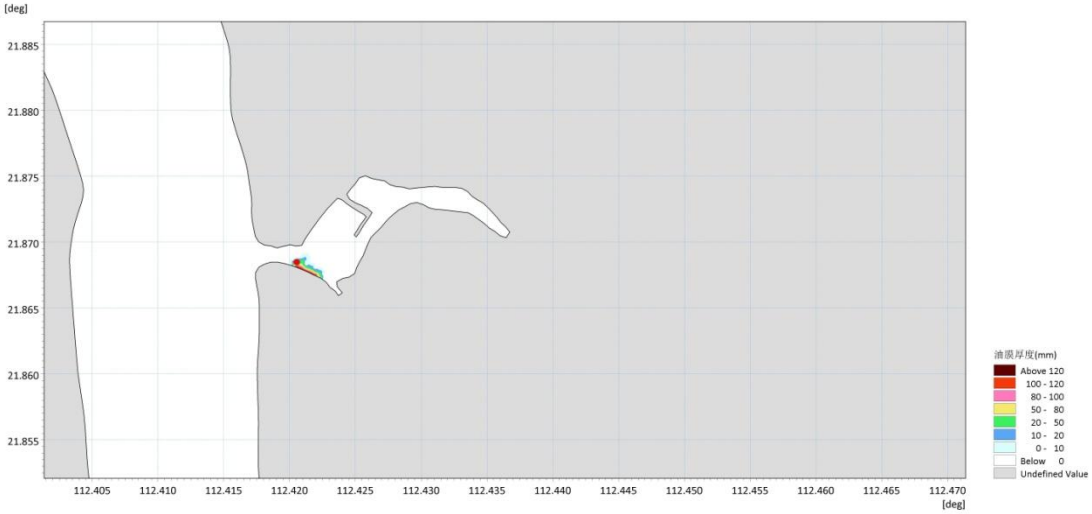


图 8.5.2-7　N 风向、2.7m/s 大潮落初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

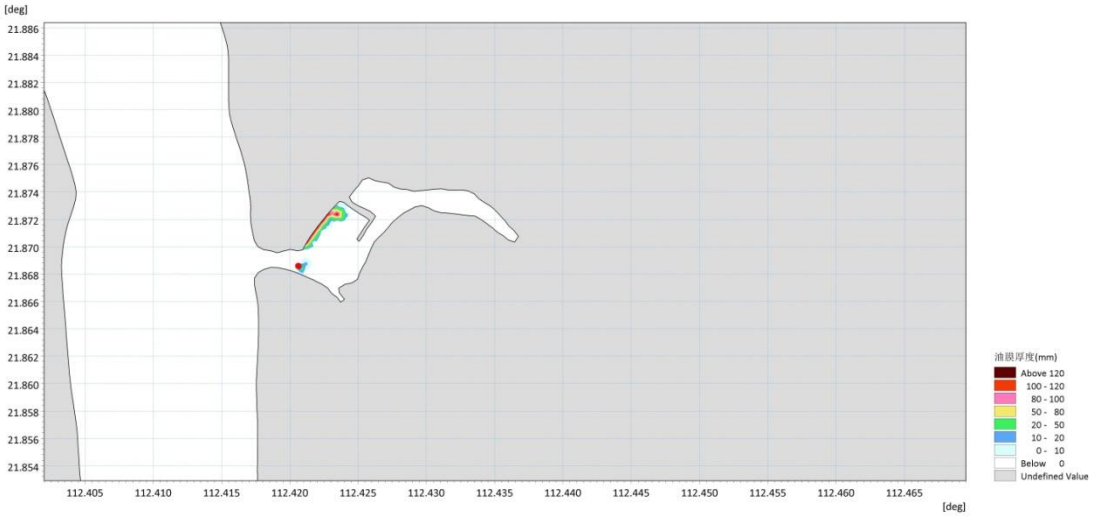


图 8.5.2--8　S 风向、13.8m/s 大潮落初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

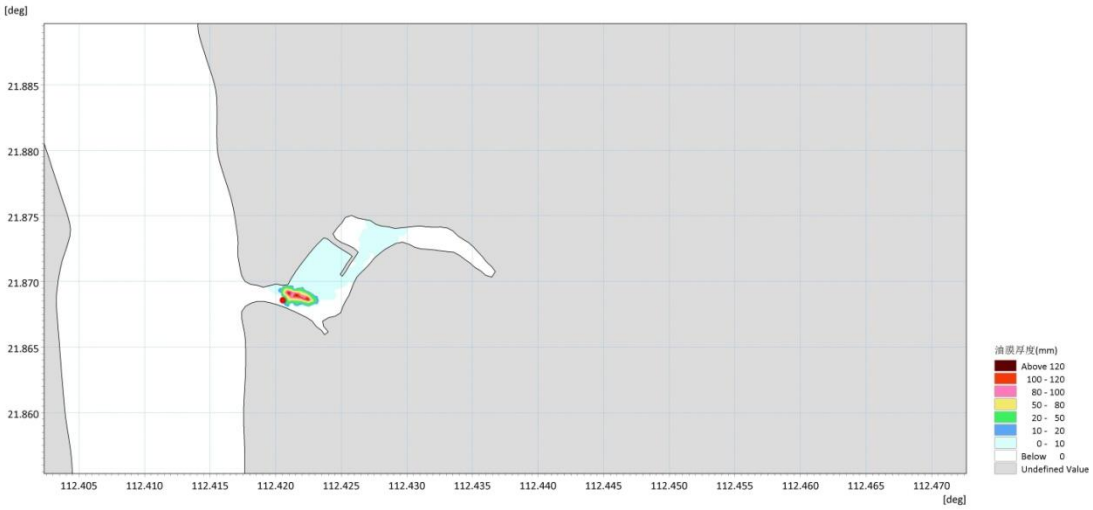


图 8.5.2-9　S 风向、2m/s 大潮落初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

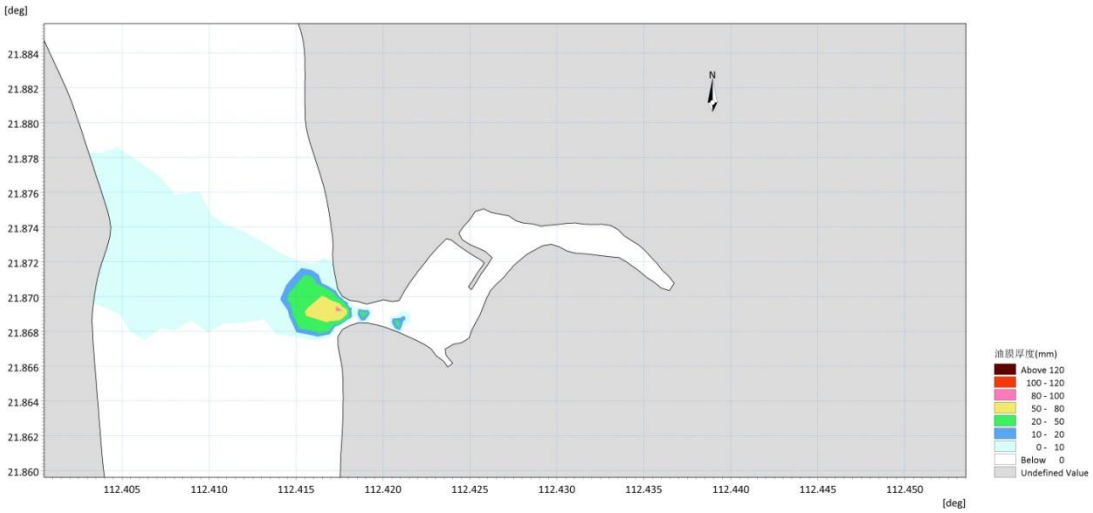


图 8.5.2-10　E 风向、13.8m/s 大潮落初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

8.5.3 广海渔港溢油事故影响分析

8.5.3.1 溢油预测工况

根据工程涉及资料，本项目广海渔港（烽火角港区）施工期使用到的船舶有400m³/h 绞吸挖泥船、800m³/h 吹泥船和 280m³ 自航泥驳船。参考《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）的附录 C.8，小于 5000t 的杂货船燃油舱单舱燃油量低于低于 39m³，本次评价取单舱燃油量的均值 39m³。柴油密度按 0.85t/m³ 计算。本次溢油风险源强按照单个油舱泄露时的源强计算，即 39×0.85=33.15t。

烽火角港区设计代表船型中最大船型为 500t 冷藏运输船，根据广东省《海洋渔船安全管理条例》要求，1000 吨级以下渔船单舱容量≦30 吨，总载油量≦150 吨，则项目渔船最大外溢油量按照 30.0t 计算。

由前述源强分析结果可知，本项目可能发生的溢油源强最大为 800m³/h 吹泥船溢油量，因此，本次评价选取 1 艘 800m³/h 吹泥船溢油作为最不利预测情形。

发生溢油事故的可能位置选取烽火角港区航道处。

溢油时刻选取大潮涨初、落初。根据台山气象站风况统计资料，选取冬季常风向 N（平均风速 2.7m/s），夏季常风向 S（平均风速 2.0m/s），允许作业最大风速（13.8m/s），预测时间长度为溢油后 72 小时。具体溢油预测工况组合见表 8.5.3-1。

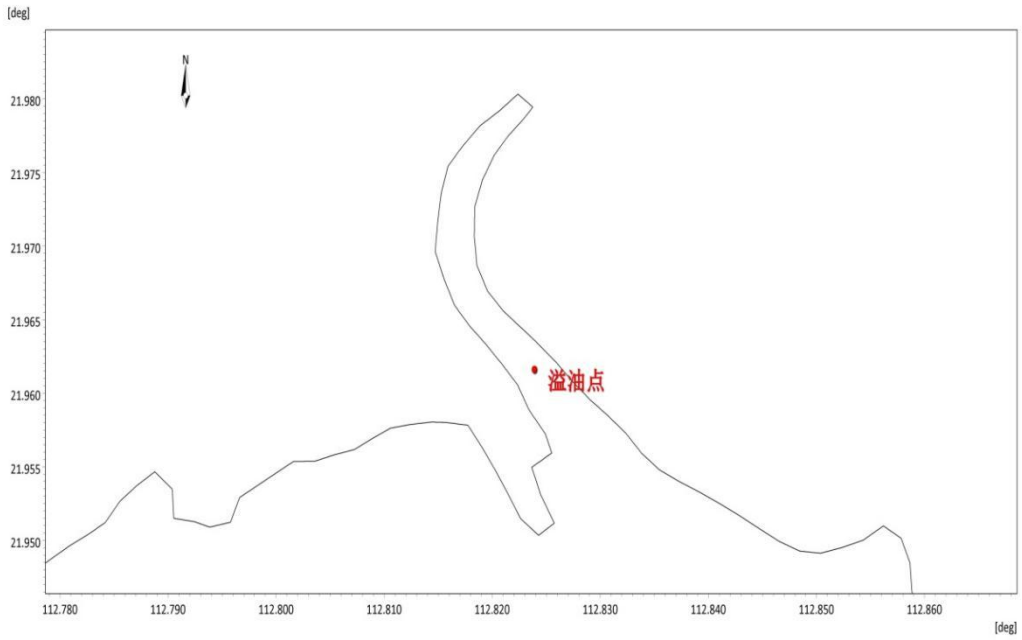


图 8.5.3-1 溢油位置示意图

表 8.5.3-1 事故情况下预测工况

序号	泄漏物质与泄漏量（t）	泄漏位置	预测风况		溢油发生时刻	说明
			风向	风速（m/s）		
1	燃料油 33.15t	烽火角港区航道处	N	2.7	大潮涨初	冬季主导风
2					大潮落初	
3			S	2.0	大潮涨初	夏季主导风
4					大潮落初	
5			N	13.8	大潮涨初	作业允许最大风速、不利风向
6					大潮落初	
7			S	13.8	大潮涨初	
8					大潮落初	

8.5.3.2 溢油预测结果分析

根据溢油预测结果，统计各计算工况下溢油发生后不同时刻的油膜扫海面积（表 8.5.3-2），同时绘出各工况下溢油发生后 72 小时油膜的扫海范围，具体见图 8.5.3-2~图 8.5.3-9。从溢油扫海面积统计结果和溢油扫海范围图可以看出，不同风况对油膜运动轨迹和扩散面积影响明显。

表 8.5.3-2　不同工况溢油油膜扩散影响的范围

溢油后时间	扫海面积（km^2）							
	S 风向、2m/s，大潮涨初	N 风向、2.7m/s，大潮涨初	S 风向、13.8m/s，大潮涨初	N 风向、13.8m/s，大潮涨初	N 风向、13.8m/s，大潮落初	S 风向、13.8m/s，大潮落初	N 风向、2.7m/s，大潮落初	S 风向、2m/s，大潮落初
1	0.0019	0.0021	0.0028	0.003	0.003	0.0028	0.0021	0.0023
6	0.0065	0.0077	0.0028	0.003	0.003	0.0028	0.0074	0.0091
12	0.0065	0.0077	0.0028	0.003	0.003	0.0028	0.0074	0.0091
24	0.0065	0.0077	0.0028	0.003	0.003	0.0028	0.0074	0.0091
48	0.0065	0.0077	0.0028	0.003	0.003	0.0028	0.0074	0.0091
72	0.0065	0.0077	0.0028	0.003	0.003	0.0028	0.0074	0.0091

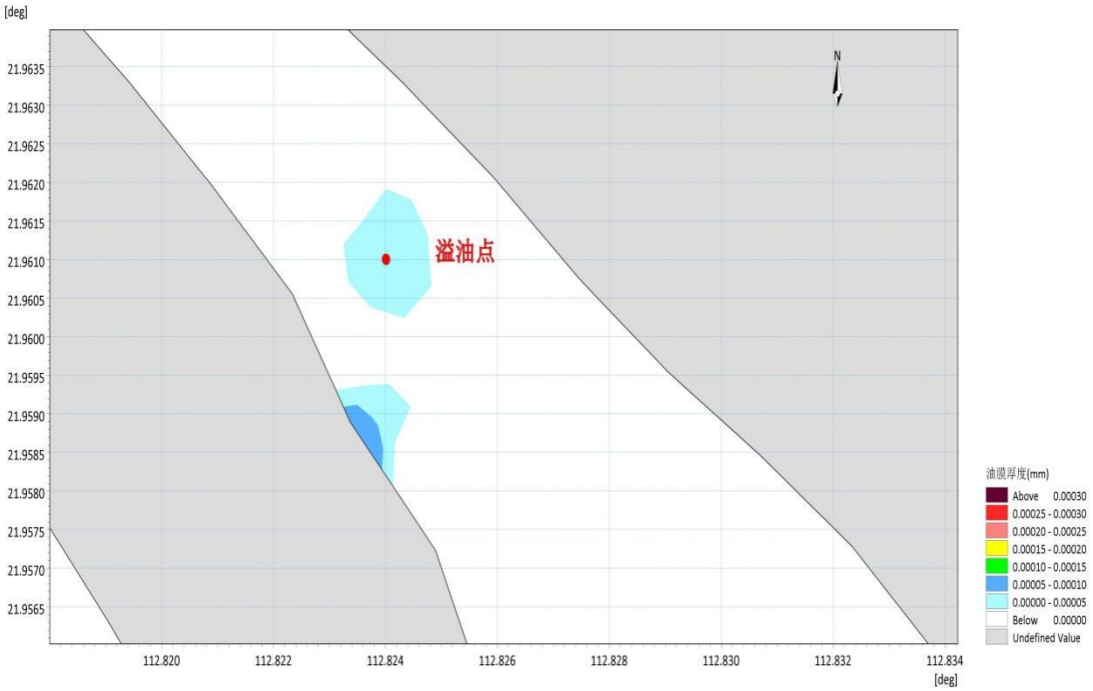


图 8.5.3-2　N 风向、13.8m/s 大潮涨初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

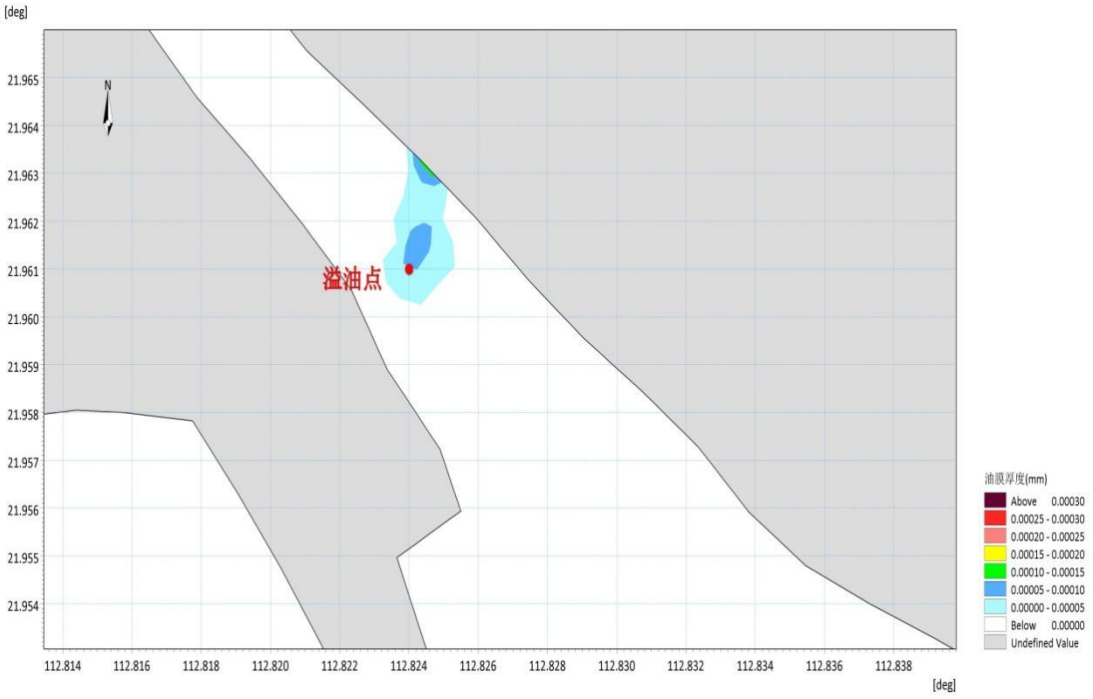


图 8.5.3-3　N 风向、2.7m/s 大潮涨初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

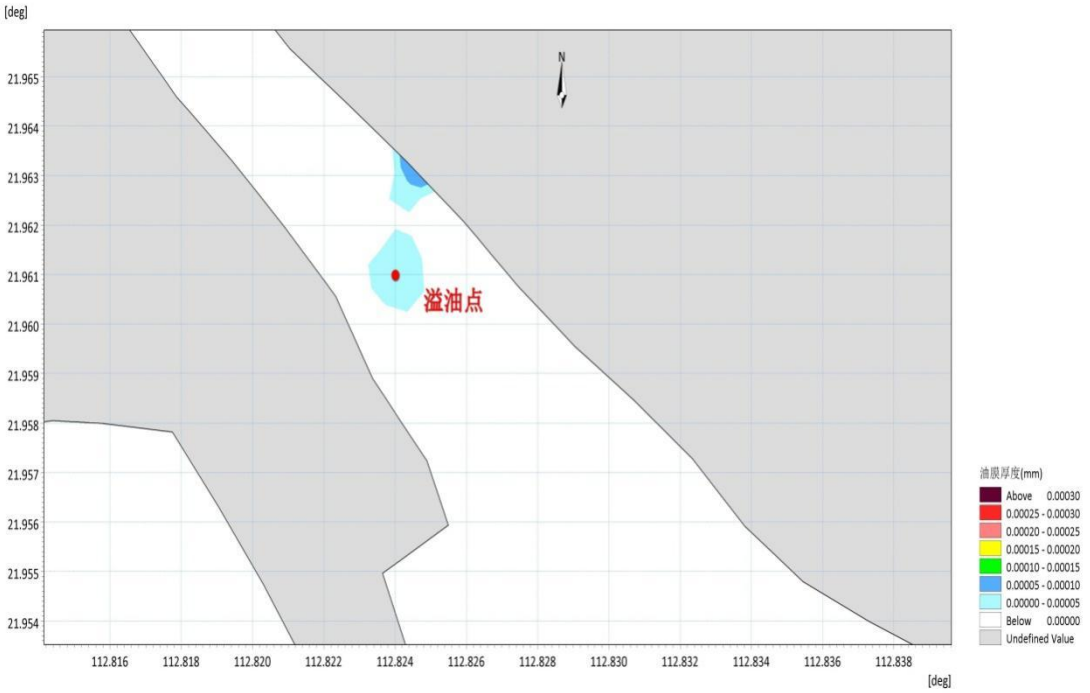


图 8.5.3-4　S 风向、13.8m/s 大潮涨初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

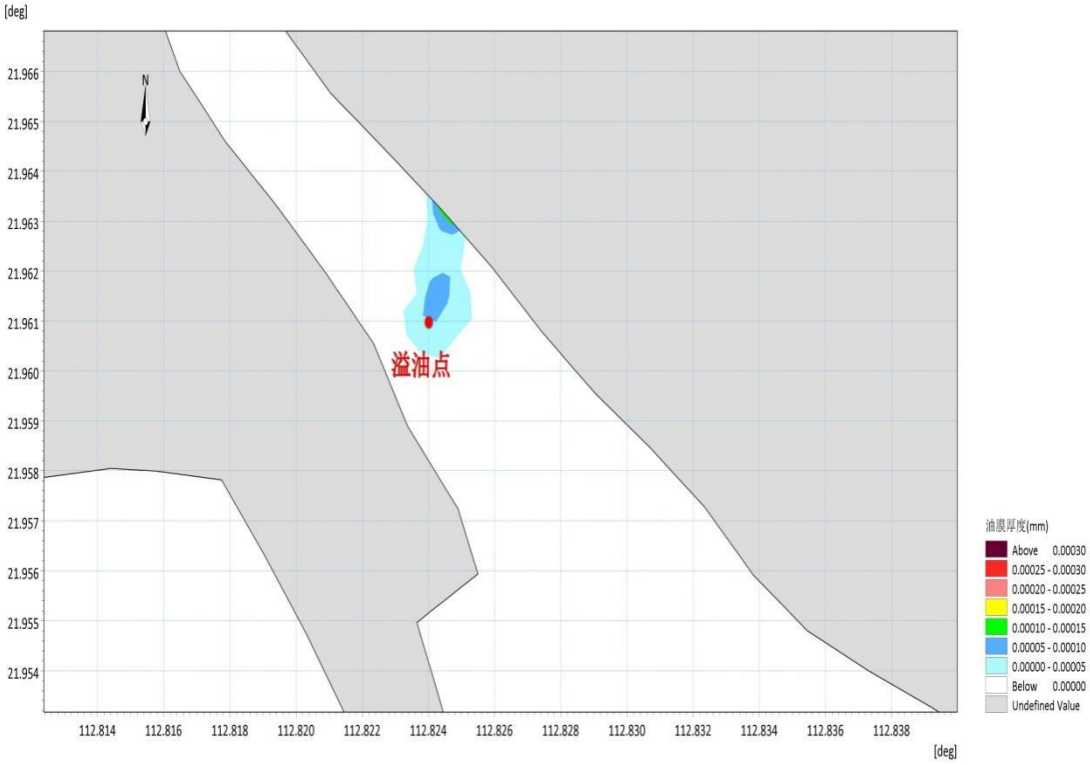


图 8.5.3-5　S 风向、2m/s 大潮涨初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

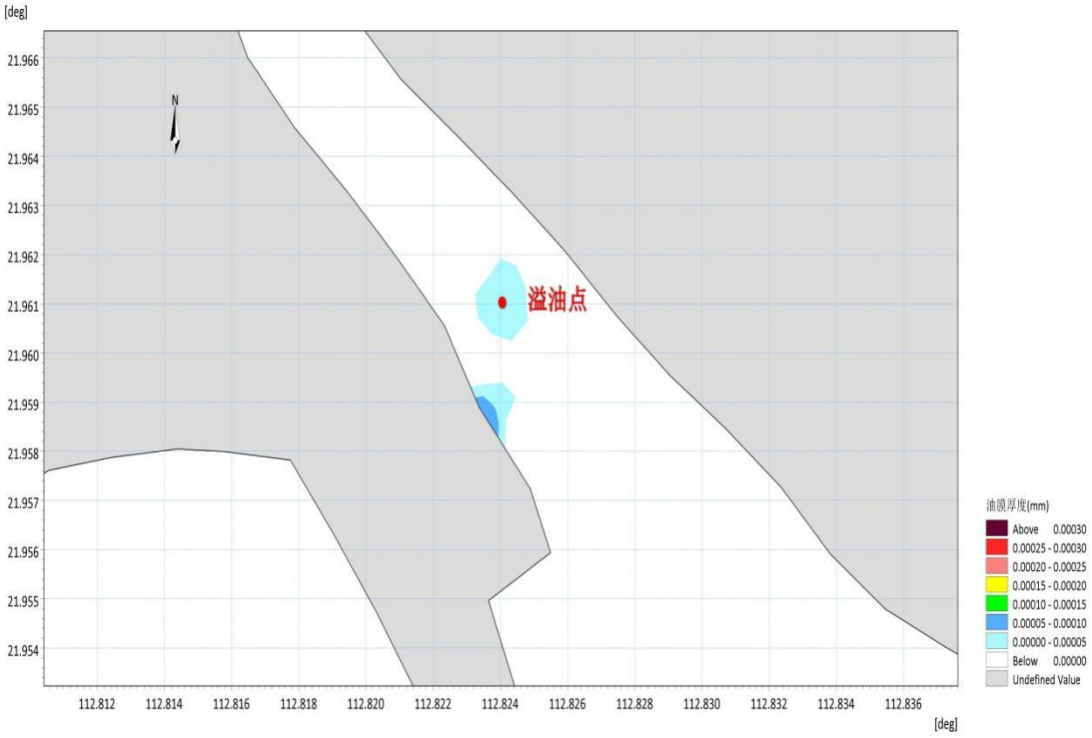


图 8.5.3-6　N 风向、13.8m/s 大潮落初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

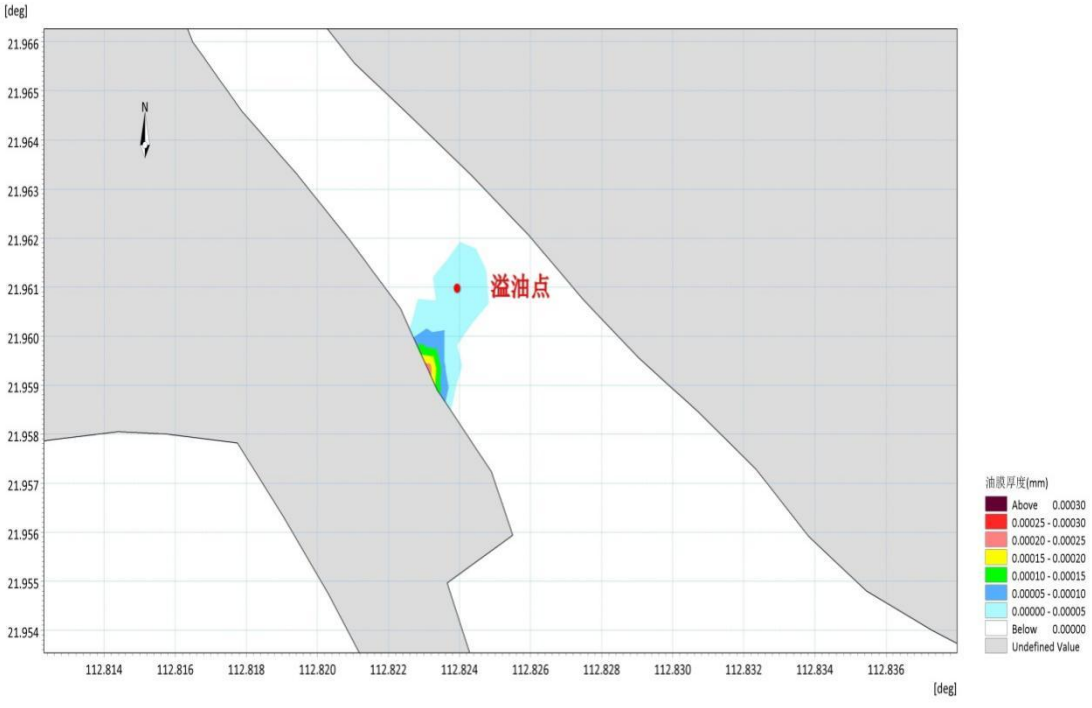


图 8.5.3-7　N 风向、2.7m/s 大潮落初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

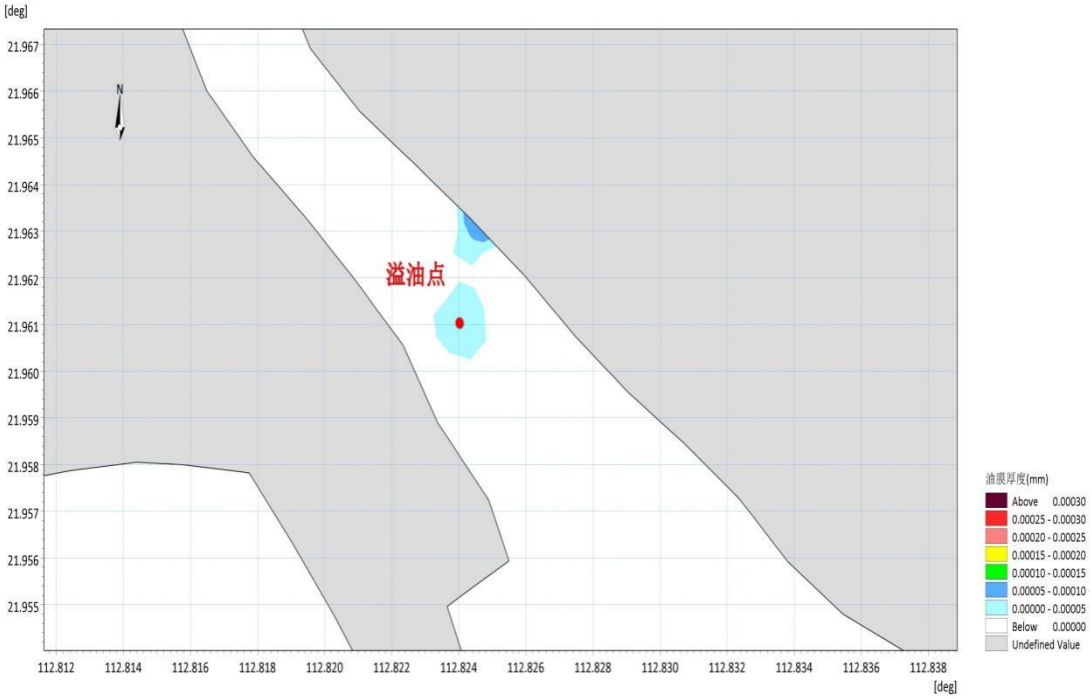


图 8.5.3-8　S 风向、13.8m/s 大潮落初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

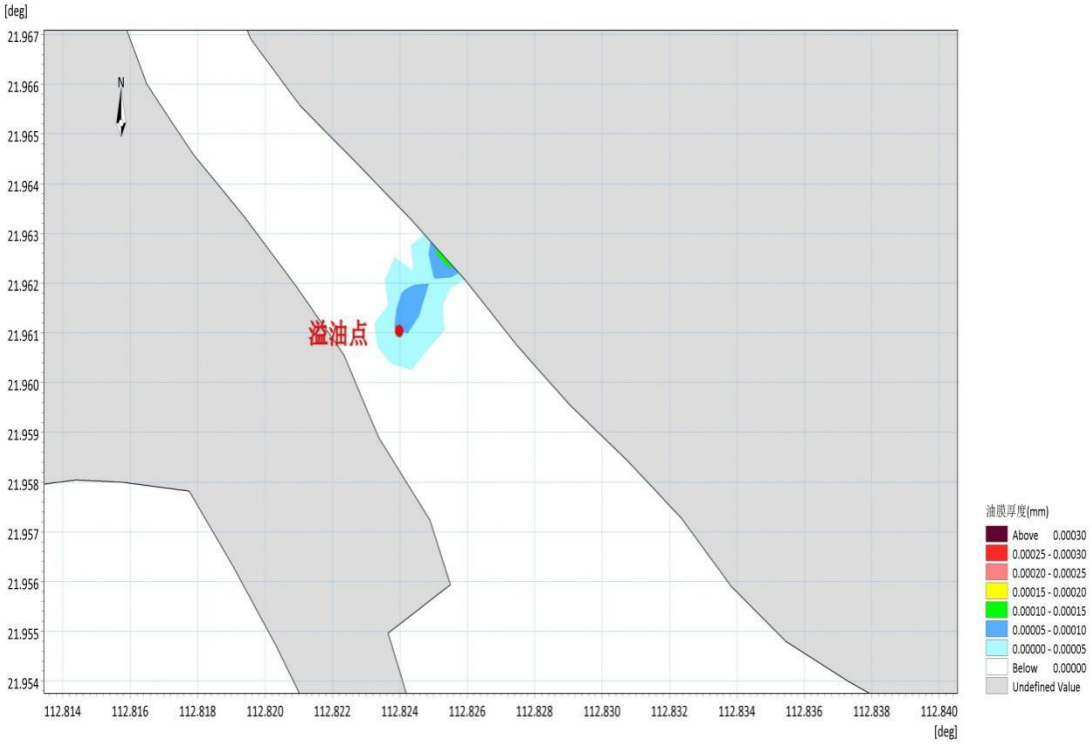


图 8.5.3-9　S 风向、2m/s 大潮落初发生溢油 72 小时油膜扫海范围图

8.5.4 溢油事故环境影响分析

8.5.4.1 对海洋生态环境的影响

（1）溢油对海域水质和沉积物环境的影响

受溢油影响的海域，油膜覆盖在海水表面，可溶性组分不断溶于水中，在风浪的冲击下，油膜不断破碎分散，并与水混合成为乳化油，增加了水中的石油浓度。油膜覆盖下，影响水—气之间的交换，致使溶解氧减小，从而影响水的物理化学和生物化学过程。溢油后，石油的重组分可自行沉积，或粘附在悬浮物颗粒中，沉积在沉积物表面。油块可在重力作用下沉降，从而影响沉积物表面物理性质和化学成分。

（2）溢油对海域生物资源的影响

油膜覆盖下，影响水-气之间的交换，致使溶解氧减小，光照减弱，从而影响浮游动物、浮游植物及底栖生物的生长。而溶解及乳化后的油会对水生生物资源造成一定危害，沉积到底质的油类将对底栖生物造成严重影响。因此，一旦发生事故溢油且处理不及时，将对油膜扫过海域的水生生物资源造成一定影响，主要体现在溢油突发时的急性致死影响及围油、回收油不彻底而产生的长期慢性污染影响。

8.5.4.2 对海洋生物的影响

（1）对浮游植物的影响

实验证明，石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用的程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。国内外许多毒性实验结果表明，浮游植物作为鱼虾类饵料的基础，其对各类油类的耐受能力均很低，浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L。对于更敏感的生物种类，即使油浓度低于 0.1mg/L 也会妨碍其细胞的分裂和生长的速率。

（2）对底栖生物的影响

不同种类底栖生物对石油浓度的适应性具有差异，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小。

软体动物双壳类吸收水中含量很低的石油，如：0.01ppm 的石油可能使牡蛎

呈明显的油味，严重的油味可持续达半年之久。受石油污染的牡蛎会引起因纤毛鳃上皮细胞麻痹而破坏其摄食机制，进而导致死亡。

底栖生物的耐油污性通常很差，即使水体中石油含量只有 0.01ppm，也会导致其死亡。当水体中石油浓度在 0.01~0.1ppm 时，对某些底栖甲壳类动物幼体有明显的毒效。

（3）对渔业资源的影响

石油泄漏入海后，以油包水或水包油的形式分散在水中，形成乳化油。乳化油颗粒小，可吸附于鱼类的腮上，形成“黑腮”，导致鱼虾呼吸障碍而死亡。石油类对鱼类的化学毒害方面主要表现在通过鱼鳃呼吸、代谢、体表渗透和生物链传递逐渐富集于生物休内，导致对鱼类的毒性和中毒反映，其症状表现为急性、亚急性和慢性。急性和亚急性中毒是指大剂量、高浓度的中毒反映，其症状证据要表现为致死性、神经性、对造血功能的损伤和酶活性的抑制；慢性中毒的影响，既是在小剂量、低浓度下，仍表现代谢毒性、生活毒性以及致癌、致畸、致突变等毒理效应。同时，发生溢油时，不仅表现在对渔业生物的损害和发育生长的影响，当海水中石油浓度达到一定含量时，就会使渔业生物致臭，不仅使鱼类失去鲜美的味道，更主要的是石油类富集于鱼体内，通过食物链危害人体健康。

相对于鱼卵和仔稚鱼而言，溢油事故对成体鱼类的影响相对较小，主要是由于大量油在海水表面以漂浮形态存在，而大多数鱼类是在中层和底层水中生活。另外，许多上层和中层鱼能逃避黑色油块，底层鱼凭视觉和嗅觉尽量避开和下沉的油块接触。一般来说，如果溢油事故发生在开阔水域，鱼类伤害程度轻；若发生在半封闭或水体交换不良的水域，鱼类受损害程度重。

突发性溢油对渔业资源带来的损害是多方面的。首先，污染可能引起该海区的鱼虾回避，造成捕捞产量的直接减产；其次表现为由于品质的下降造成产值损失。另外，溢油对于渔业资源的影响程度还受海区的水文、气象以及地理位置的不同而不同，如果事故发生在产卵盛期和污染区正处于产卵场密集区，成鱼可以回避，但鱼卵和仔稚鱼难逃死亡的命运。

（4）对渔业生产的影响

溢油事故对渔业资源的中、长期累积影响主要是造成渔业资源种类、数量及组成的改变，从而使渔业长期逐渐减产。这种影响在水域环境中可持续数年至十

几年，因溢油规模及溢油地点而异。一般在近岸、河口或盐沼地发生溢油的恢复时间相对要长些。根据对法国布列塔尼发生的AmocoCadiz溢油影响的研究表明，溢油后1年，在2个湾里有几种鱼类的幼体完全消失而其成体的生长则显著减少，并且出现病态及畸变，估计其资源恢复到平衡至少需几年时间。根据对美国马萨诸塞州Buzzards湾发生的佛罗时达号油驳轮溢油的研究发现，溢油后3~4年，大型底栖生物仍没有明显的恢复，而盐沼潮间带的某些蟹类在溢油7年后仍未完全恢复，估计溢油的影响最少持续10年。根据对加利福尼亚州附近发生的一次溢油观察也表明，大多数生物种群在溢油几年后才得到恢复，但水产资源鲍鱼在16年后仍未恢复，而且许多种类也没有达到溢油前的丰度。Barry等（1975）曾报道了一次溢油的研究结果，溢油初期潮间带蛤类大量死亡，估计其资源最少要在5~6年后才有明显的恢复。Hiyama（1979）报道了日本SetolnlandSea一次溢油的观察，表明溢油初期沿岸渔业资源曾受严重损害，但一年后基本恢复正常，其主要归因于采取迅速而有力的恢复工作。考虑到本项目油品为易挥发油品，一定时间内大部分可以挥发至大气，而且本项目配备了必需的溢油应急设施，出现溢油立即启动应急预案，可有效减轻溢油对水生生态和渔业资源的影响程度。

（5）溢油事故对海岸带贝类的危害

溢油一旦搁滩，在大量燃油覆盖的滩面，固着性生物，如贝类、甲壳类生物和藻类会室息死亡。在油膜蔓延的滩面上，幼贝发育不良，产量下降，成年贝会因沾染油臭而降低市场价值。在潮间带的养殖贝类，也会受到严重的油污染。这些滤食性双壳类、在摄食时也同时摄入海水中的悬浊油分（乳化油滴）。进入蛤类胃中的乳化油滴破乳后结合成更大的油滴，并在体内积累，引起某些生理功能障碍，终因胃中油积累过多不能排泄而死亡。据Cilfillan实验，当油浓度达到1.0mg/L时，可使贝类产生呼吸加快，捕食减少的致死效应。沉积在底质孔隙中的油浓度过高，会引起贝类大量死亡。此外，由于作为对虾饵料的贝类大量减少，对虾即便不直接中毒致死也会因缺乏饵料而影响生长发育，降低产量。值得注意的是，溢油对贝类的危害不是暂时性的。漫滩的污油会随潮汐涨落在附近周期性摆动，面积逐渐扩大，在波浪扰动下部分被掩埋进入沉积环境；潮间带溢油也会由于风化和吸附沉降进入沉积环境。这些进入底泥中的油类靠化学降解作用去除需数月之久。使贝类幼体或中毒发育不良或室息死亡，使急性污染变成沉积环境

的长期污染。

8.5.4.3 对岸线的影响

油膜抵达沙质或岩礁质海岸线时，油膜将较长时间粘附在海岸线上，对其生态系统将造成长期严重破坏，其恢复期可长达几年。

8.5.4.4 对红树林及其生态系统的影响

红树林赖以生存的是其潮滩底质，潮滩底质是红树林生长的根基。一旦发生油泄漏事故，油膜在风浪和潮汐等因素作用下，向岸滩漂移，涨落潮过程中可能有一定量的油膜粘附在滩涂，对红树林的生长是不利的，且存在长期、慢性的影响。

对于位于红树林的鸟类等动物，它们虽能逃离污染区，但是如果是在生殖季节，油类污染了其正在栖息的生境，他们将极易受到伤害，它们的幼体有被窒息的危险，溢油还会污染它们的皮毛，甚至眼睛、鼻孔和嘴，造成不同程度的伤害，威胁其生命。此外，油类中的石油烃在某些不敏感的有机类动物体内的富集，使这些动物受到污染。

8.5.4.5 对海洋生态保护红线的影响分析

石油类对海洋生态红线中的海洋生物的影响是多方面的，其中最明显的是直接致死效应。不同种类的海洋生物及不同生命阶段对石油类的敏感性和耐受能力亦不尽相同。一般来讲，石油类对大部分成体海洋鱼、虾、贝类的致死浓度为1~100mg/L，对较敏感的仔、幼体阶段的致死浓度为0.1~1mg/L，大多数浮游藻类在0.1~1mg/L浓度中细胞死亡。

某些藻类在0.0001mg/L浓度中都会死亡。溢油产生的油膜进入生态红线区并污染区内的水质，油膜扫过海洋生物成体、幼体和浮游藻类及表面游泳生物都将受影响，特别是在鱼类繁育期，幼鱼幼虾生产期发生的溢油事故，海域的生物资源损失将是较严重的。

8.6 环境风险防范措施

鉴于事故性溢油危害较大且大多由人为因素所致，因此杜绝溢油事故主要是

从管理方面着手，制定并采取切实可行的管理、防范措施。另外，一旦发生溢油事故必须立即采取有效措施，以减轻其所产生的危害，切实做到“以防为主，管治结合”。本项目管理运营单位应根据相关规范，加强对到港离港船只的管理，杜绝事故隐患，避免船舶发生碰撞、事故溢油的污染影响。

8.6.1 自然灾害风险防范措施

施工单位及渔港维护单位应时常关注气象信息，当得知有风暴潮、台风等灾害性天气气象时，要及时做好灾前各项准备工作，将灾害性天气带来的损失降至最低，并在灾后做好修复工作，使相关渔港水工构筑物得以继续正常使用。施工单位及渔港维护单位应做好以下对策措施：

（1）按规定及时收听气象报告，警惕热带气旋预兆及”热带低压”的突然袭击。遇有暴雨、台风等恶劣气候，严格遵守有关航行规定，服从海事主管机关的指挥。具体包括：建立 24 小时值班制度，配备专业气象监测设备；与当地气象、海洋部门建立实时信息共享机制;制定三级应急响应预案（蓝色/黄色/红色预警），明确不同预警级别下的应对措施；定期组织应急演练，确保相关人员熟悉应急预案流程；在港区显著位置设置电子显示屏，实时发布气象预警信息。

（2）加强对渔港码头构筑物等重点部位、易损部位以及重要设施灾前检查，发现问题，及时纠正，做好防风、加固工作。具体包括：台风季节前开展全面排查，重点检查系船柱、护岸等关键部位的结构安全性；建立设施健康档案，对易损部位实施重点监控；配备专业检测设备，如无人机巡检系统、水下机器人等；储备充足的应急加固物资，包括防风缆绳、快速固化材料、抽水泵组等；制定详细的设施加固方案，明确不同风力等级下的防护标准。

（3）加强对灾害性天气条件下项目周边交通安全监管，不超过安全适航抗风等级开航，避免在恶劣天气和危及航行安全的情况下航行。具体包括：建立船舶动态监控系统，实时掌握在港船舶信息；实施船舶分级管理制度，明确不同吨位船舶的抗风等级；设置电子围栏系统，对违规出航船舶进行预警；配备应急拖轮，确保突发情况下能够及时处置；与海事部门建立联动机制，共同做好交通管制工作；定期开展船员安全培训，提高应对恶劣天气的能力。

8.6.2 通航风险防范措施

（1）施工作业前应向当地相关主管部门申请办理《水上水下施工作业许可证》，划定施工水域，设立警示标，并向过往船只发出公告。除在施工安全作业区设置警戒灯浮和警戒船守护外，还要求施工船舶按规定在明显易见处显示相应的信号，尤其在锚链入水处显示灯光信号并用探照灯提示。另外，要求所有施工船舶在专用频道 24 小时值守；

（2）参与施工的各种船舶（包括配合施工作业的交通船、运输船等）必须符合安全要求，同时还必须持有各种有效证书，按规定配齐各类合格船员。船机、通讯、消防、救生、防污等各类设备必须安全有效，并通过当地海事局的安全检查；

（3）施工船舶应严格按照施工组织设计和划定的施工作业区进行施工，每天定时向项目部及局指挥部报告工程进展情况和安全情况，通报作业区施工船舶分布及动态情况，禁止施工船舶随意调换作业区和随意穿越其他作业区；禁止施工船舶将锚位抛出作业区；禁止施工船舶不按计划施工；

（4）施工项目部调度室应随时与当地气象、水文站等部门保持联系，每日收听气象预报，并做好记录，随时了解和掌握天气变化和水情动态，尤其是台风和热带气旋出现时，以便及时采取应对措施；

（5）严格执行《水上水下施工作业通航安全管理规定》及水上航运安全管理规定，谨慎操作，确保安全。水上施工应设专用救生船，并有专人值班，各施工作业点应配备救生圈、救生衣等救生设备；

（6）施工船舶要与调度室昼夜保持通讯畅通，并按规定显示有效的航行、停泊和作业信号。在各施工作业点，夜间应按规定显示警戒灯标或采用灯光照明。在显示灯光照明时应注意避免光直射水面，影响船舶人员的瞭望。施工船舶应加强值班制度，保持 24 小时 VHF 高频电话收听和对周围情况的观察了解。船上应有夜间照明设备，设有发电设备的船只，应备有防风灯和电池灯具；

（7）对未按推荐航道航行擅自进入安全作业区的船舶，应立即报告有关人员及现场警戒船，进行及时纠正；

（8）编制适宜的应急安全预案，应至少包含：施工船舶碰撞事故应急处置措施和施工船舶泄漏应急处置措施等。

8.6.3 消防及火灾风险防范措施

（1）督导渔船及码头经营者备齐消防设备，渔港内应配置灭火器、消防栓等消防灭火器材，渔船上灭火器等消防器材，灭火器的配置应符合《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的有关规定；

（2）督导渔船及码头经营者备齐消防设备，渔港内应配置灭火器、消防栓等消防　灭火器材，渔船上灭火器等消防器材，灭火器的配置应符合《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的有关规定；

（3）经常向广大渔民群众宣传防火安全知识，增强防火意识，普及培训防火知识 和救火技能；

（4）杜绝渔港内运载易燃易爆危险品和进行电焊、气割以及其他形式的明火修船的现象；

（5）经常检查电器、线路，严禁私自以铁丝铜丝替代保险丝，及时更换老化线路；

（6）渔港内及渔船上禁止燃放烟花爆竹；

（7）加注燃油期间，严禁烟火。机舱内严禁吸烟：严禁在排气管高温区烘烤衣物； 生活用火严加看管。

（8）渔港配置火灾报警系统。

8.6.4 溢油风险事故防范措施

溢油预测结果显示，不同工况下的溢油漂移扩散路径不同，油膜主要随涨落潮流和风速、风向往不同方向扩展。随着时间的推移，油膜不断扩散，污染面积逐渐变大，因此，一旦发生溢油事故，最好在 3 小时内采取行动，使溢油造成的危害降到最低。事故一旦发生，可以采取立即铺设围油栏的措施，防止扩散。同时要注意如果有火灾危险，应先用凝油剂固化溢油，再用网式回收法回收。没有火灾危险时，则应尽量以回收为主，并使用吸油材料、简易的撇油器或小型的集油器等进行人工回收。如果允许的话，应该考虑用喷洒分散剂的方法迅速分散溢油。机械回收后海面上剩余的残油用溢油分散剂做海面清洁净化处理。总之，要做好溢油事故的预防和应急工作，尽量避免溢油事故的发生，而一旦发生后，能够采取及时有效的措施，尽力使事故危害性降到最低。

8.6.4.1 施工期溢油风险事故防范措施

施工阶段应着重考虑船舶通航安全、施工作业安全和航道通航安全，并采取相应的安全措施。施工期建设单位所采取的溢油事故防控措施主要有：

（1）应合理安排施工时间，施工船舶应注意与附近船舶保持适当距离，避让靠离泊船舶，以保证船舶航行和靠离泊的安全。

（2）施工作业的船只必须具有合格的证书，并处于适航状态，配备符合要求的船员，施工作业期间所有施工船舶须按照交通部信号管理规定显示信号。

（3）施工作业船舶在施工期间加强值班了望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

（4） 避免施工船管线进入公共区域，影响过往船舶航行。

（5）严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告。施工期间必须实行必要的水上交通管制等措施。

（6）及时了解天气情况，当预报风力大于船舶或设施的抗风等级时，应及时组织船舶到规定水域避风。

（7）配备必要的通讯器材，制定应急计划，施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告。

（8）施工期间，在经主管机关核准后，可将应急业务委托给经主管机关认可的专业清污机构。一旦发生事故，也可启动区域联防，联系周边应急设备库或应急单位进行支援。

8.6.4.2 营运期溢油风险事故防范措施

本项目营运后应完善助导航设备，注意进港船舶的合理调度，建立完善的溢油事故防范体系，防止溢油事故发生。

（1）船舶交通事故预防措施

船舶交通事故的发生与船舶航行和停泊的地理条件、气象海况、运输装载的货种、船舶密度、导/助航条件以及船舶驾驶等因素有关。本海域营运期发生港区口门及码头附近船舶交通事故造成环境污染的可能性是存在的，一旦发生船舶交通事故特别是进港航道上的交通事故，将会造成事故区域环境资源的严重损失，

且其应急反应的人力物力财力消耗大，因此采取有效的措施预防船舶交通事故的发生意义重大。

船舶交通事故预防措施包括：

①在码头附近海域配备必要的导助航等安全保障设施

为了保障码头附近海域船舶的航行安全，码头经营者要接受建设单位对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理，在码头前沿和船舶掉头区设置必要的助航等安全保障设施。码头工程建设方案规划过程中，已经根据区域的工程特点和区域环境特点，在码头前沿和船舶掉头区配备了必要的导助航等安全保障设施。

②加强航道内船舶交通秩序的管理

为避免港区航道内船舶发生碰撞事故而造成污染，港区航道交通管理部门应加强对航道内船舶交通秩序的管理，及时掌握进出航道船舶的动态，在危险品船通过时，其它船舶尽量采取避让措施等。确保进港航道、码头前沿现有助航导航设施的有效性，并根据主管部门的要求，不断完善船舶靠泊、助航导航等安全设施。加强船舶航行的管理，运输船舶进出港实行单向航行，以有效避免船舶碰撞、搁浅等事故。

③在港轮船应实施值班、瞭望制度

尽管产生船舶事故的原因及不确定因素较复杂，但人为因素、尤其失去警惕是造成船舶事故的主要原因。因此，轮船加强值班、瞭望工作是减少船舶事故发生可能性的重要措施。

④通航安全保障措施

根据相关航行的要求，对进出港船舶控制船速，并实施引航；施工单位及码头运营管理单位应与监管部门农业农村局进行沟通协调加强附近海域的监管，并加强港区和航道的管理；及时发布气象信息，在气象条件不良的情况下，建议避免进出港。

（2）配备风险应急设备及物资

根据《防治船舶污染海洋环境管理条例》等相关规定，按照海事管理机构的要求制定有关安全营运和防治污染的管理制度；按照国家有关防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境的规范和标准，根据《港口码头溢油应急设备配备要求》

（JT/T451-2017）配备必须的防冶污染设备和器材，确保防治污染设备和器材符合防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境的要求，并通过海事管理机构的专项验收。

（3）制定风险应急预案

根据可能发生的风险事故类型制订应急预案，并报主管部门审批通过后投入运营。本项目码头溢油应急预案，应纳入南海作业区的溢油应急预案中，建立与相关应急反应部门的应急通讯联络机制、配备应急反应的设备设施，制订应对突发污染事故的应急反应对策，平时进行突发性污染事故应急的必要训练。

8.6.5 陆域施工机械油品泄漏事故风险防范措施

针对本项目陆域施工机械可能发生的油品泄漏事故，做好以下防范措施：

1、在机械设备集中检修区域铺设防渗膜或防渗垫，形成封闭作业面，防止油污渗入土壤。防渗材料应具有耐油、耐老化性能，并确保铺设平整、无破损。

2、检修点附近放置吸油毡、吸油棉、围油栏、沙袋等应急物资，一旦发生滴漏可立即吸附和围堵，避免扩散。

3、对可能产生漏油的部位（如发动机油底壳、液压系统接头等）下方放置接油盘、接油桶，确保所有油料滴漏均被收集。

4、检修用润滑油、液压油等应使用密闭容器存放，禁止敞口放置；油料转运采用专用加油车或密闭油桶，避免沿途泄漏。

5、机械设备维修人员必须经过专业培训，熟悉防泄漏操作流程。明确漏油应急处置步骤。

6、明确漏油发现、报告、围堵、清理、处置的流程，明确责任人和应急队伍。一旦发生泄漏，立即启动预案，确保油污不进入周边水体。

7、检修完成后，对作业区进行彻底清理，收集所有含油废弃物（吸油棉、抹布等），按危险废物要求集中存放并交由有资质单位处理。

8、定期检查施工机械的油路、密封件、接头等部位，及时更换老化或破损部件，从源头减少漏油风险。

8.6.6 陆域污水管网泄漏事故风险防范措施

（1）污水管道设计中，选择适当充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。

（2）管网的维护及管理应防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力。

（3）管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅并制定严格的维护制度，及时检修。

8.6.7 敏感目标保护措施

污染事故发生后，为防止污染事故对环境保护目标的伤害，应极力防止溢出物靠近环境保护目标，应立即根据事故情况采取环境保护目标防护对策。一旦发生污染事故，应第一时间通知并协助保护目标管理部门采取保护对策。并及时报告主管部门（海事局、生态环境局、海救中心、公安消防部门等），并采取相应级别的应急预案，组织应急力量，调用清污设备实施救援。可采用在保护区周围敷设围油栏封闭保护目标周围海域或在海上阻隔油膜、改变油膜漂流方向，使之避开敏感目标。

为确保保护目标能够得到及时的防护，应建立与保护目标管理机构和应急管理机构的应急联络机制。

8.7 环境风险应急预案

8.7.1 应急队伍

1、应急组织建设

组织码头工作人员组成本项目事故应急小组，纳入阳海事局事故应急系统；并且不定期开展针对性的业务培训，提高应急队伍的知识技术水平和应急防治能力，不断增强各队伍的实战能力和各队伍之间的协调配合能力。

2、事故应急队伍

港区应成立相应的事故应急组织，负责编制应急预案和组织事故抢险，应急救援组织机构设置如下：

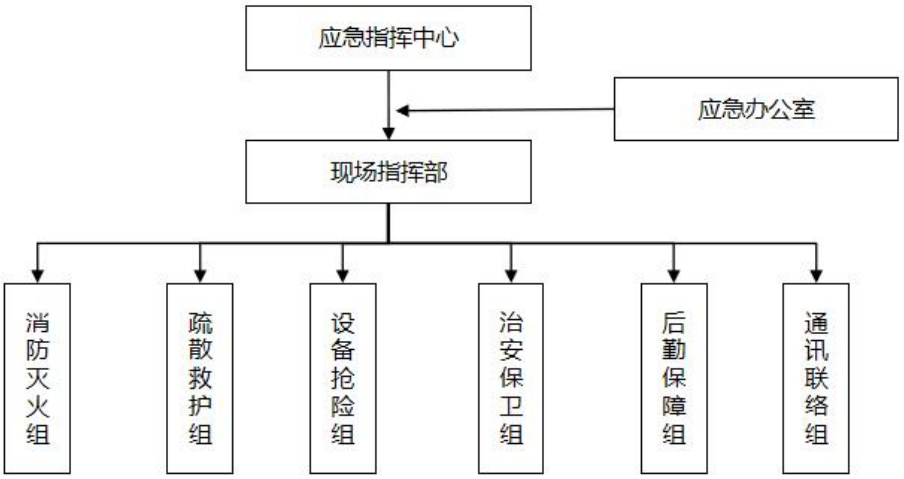


图 8.7.1-1 应急队伍框架图

8.7.2 应急设备

应急设备配备：设备配置必须充分考虑该地区的主要油品种和类油物质、一次可能最大的溢油量、气象与水文状况等因素；同时应备有通讯联络器材设备，当出现事故时，能顺畅地与船舶污染事故应急队伍联络上，并积极配合海事局和环保部门、渔业部门做好相关应急工作。设备采取分散配置，集中调用的原则。

结合《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）表 4（海港其他码头水上溢油应急设施、设备、物资配备要求）及表 7（码头、装卸站水上污染事故基本应急防备要求），横山渔港设计最大渔船为 200Hp 渔船，广海渔港（烽火角港区）设计最大渔船为 600Hp 渔船，码头溢油应急设备配备见表 8.7.2-1 和表 8.7.2-2。渔港水域发生溢油时，必要时发挥区域联动机制，向台山市应急指挥中心寻求支援，实现应急设备资源的统一调配使用。

表 8.7.2-1　溢油应急设备配备表（横山渔港）

序号	名称	单位	数量	备注
1	应急型充气式围油栏	m	60	
2	收油机	套	1	收油能力 1m^3/h
3	吸油材料	吨	0.2	
4	浓缩型溢油分散剂	吨	0.2	
5	溢油分散剂喷洒装置	套	1	
6	储存装置	套	1	有效容积 1m^3

表 8.7.2-2　溢油应急设备配备表（广海渔港（烽火角港区））

序号	名称	单位	数量	备注
1	应急型充气式围油栏	m	120	
2	收油机	套	1	收油能力 1m³/h
3	吸油材料	吨	0.2	
4	浓缩型溢油分散剂	吨	0.2	
5	溢油分散剂喷洒装置	套	1	
6	储存装置	套	1	有效容积 1m³

本项目横山渔港及广海渔港（烽火角港区）的码头均应专设仓库满足应急设备的储备要求。其次，为保证应急行动的快速，需要预留出足够的空间便于设备的装卸。再次，有必要培训一支专门的应急队伍，对设备进行日常维护。

应急设备的管理：设备库由中心办公室负责日常管理。

①各单位负责指派专人做好溢油应急设备与器材的管理工作，确保设备与器材保持 良好状态，每年向中心办公室报告应急设备与器材状况；

②每年各单位的溢油应急设备与器材的管理状况至少检查一次。

8.7.3 应急响应级别及响应程序

紧急事故分为 3 个级别：级别 I—少量溢油（1～10t）、级别II—有效溢油（10~50t）、级别III—大量溢油（50t 以上）。根据事故级别采取相应的应对措施。本工程溢油风险为 33.15t，因此，需针对II级溢油事故发生制定应急措施程序。

8.7.3.1 应急反应

溢油事故的应急反应由中心组织实施，反应过程主要包括评估溢油风险、优化清污方案、调配应急资源、按等级采取应急反应行动。

8.7.3.2 事故报警及报告

（1）事故报警：

当出现下列情况之一，必须立即报警：

①港区码头区域内任何人一旦发现泄漏事故；

②作业人员发现有泄漏可能，采取措施后未能抑制泄漏。

（2 ）事故报告内容

溢油事故报告分为初始报告、补充报告和请求报告等。事故报告内容：

①事故源名称：码头水域或航道等。溢油还需告知发生溢油事故的船舶情况。

②时间和地点。

③事故类型或发生事故的原因、溢漏品种。

④进一步溢漏的可能性。

⑤若发生溢油事故，应报告事故处的气象与水文状况，溢油油膜漂移方向及受溢油污染威胁的区域。

⑥已采取和准备采取的污染防治措施

⑦报告人的姓名、单位、地址、日期和联系方式等。

⑧及时通知相邻的码头单位，必要时要求相邻单位予以控制污染的协助。

8.7.3.3 应急行动

接到溢油事故初始事故报告后，应立即通知相关单位实施应急处置；各单位将处置情况及时报告中心办公室。

（1）专家组

在常务副总指挥的组织下，主要负责：事故等级鉴定、优先保护次序、应急反应时间和所需费用以及清污行动方案等。

（2）专业行动组

在职责范围内迅速采取应急反应行动，并将行动情况及时报告中心办公室，同时做好应急行动记录。

（3）现场指挥

现场指挥应立即采取以下应急行动：

①确定溢油事故现场的准确地点和溢油原因（包括船名、船型、碰撞/搁浅、溢油种类、溢油事故的规模、船东货主），及时向中心报告，同时组织紧急处置；

②组织必要的监视监测，并定时（一般为 10 分钟）向中心报告溢油漂流动向；

③及时报告进一步溢油的可能性，判断溢油应急反应等级，责令责任方采取可能做到的一切防溢油措施，要求中心迅速调动应急队伍及装备；

④溢油应急队伍及装备到达现场后，组织指挥现场溢油围控和清除，并根据

溢油种类、规模、地点、扩散方向采取相应防治措施；

（4）应急行动结束

清污行动已达到预期目的，继续清污作业已无效或继续清污代价与收效相比极不合算时，由总指挥适时宣布应急反应行动结束。

（5）行动方案决策

溢油应急反应决策应遵循敏感资源优先保护原则。

8.7.3.4 技术指导

（1）对于汽油、轻质柴油、航空煤油、轻质原油等自然挥发非持久性油类，一般采取自然挥发方式；当有可能向附近敏感区域扩大时，使用围油栏拦截和导向；在有可能引起火灾的情况下，可根据情况使用化学消油剂使其乳化分散，但应按实际需要严格控制用量；

（2）对柴油、中、重质原油、船舶燃料油、重油等持久性油类，一般采取浮油回收船、撇油器、油拖把、油拖网、吸油材料以及人工捞取等方式进行回收；

（3）当人工清除比自然清除更有害以及不能确定清除方法的有效性时，可暂不采取清除行动。

5、注意事项

（1）溢油初期是油气蒸发最大阶段。为避免对作业和急救人员的安全造成威胁，所有人员应尽量处于浮油的上风处，关闭船上不必要的进风口，消除所有火源，防止易燃气体进入居住舱室和机舱处所；

（2）在大规模溢油的初期，禁止无关船舶进入浮油区域内，清污工作应在浮油边缘区进行，在经过一段时间挥发后，方可进入浮油区域内清污作业；

（3）在溢油应急行动期间，港口集团消防船/车应处于待命状态，一旦发生火灾，应迅速赶往现场实施救助；

（5）所有参加清污的船艇及动力设备工具必须配备火星消除装置，防止清污作业产生火种。

8.7.3.5 应急监测

（1）船舶监视。船舶发生溢油事故后，根据溢油事故报告，迅速派遣监视船舶对溢油源和溢油进行跟踪监视或利用事故现场周围的其他船舶进行监视。

（2）岸边监视。通过港区雷达、远程望远镜监视和岸边车、船、人监视。

（3）应急监测

当发生事故时，需启动应急监测方案，具体见下表

表 8.7.3-1 应急监测计划

环境要素	监测项目	监测站位	监测频次
水质	pH 值、COD 和 DO、石油类或事 故排放的其他物质	在事故发生点周围设 6 个站位	每 4 小时采样一次直至达标
海洋生态	浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼、游泳生物	在事故发生点周围设 6 个站位	事故清除后

8.7.3.6 回收油及油污废弃物处置

根据不同的环境条件（风、浪、流、温度、环境敏感资源）和溢油特性（黏度、挥发性、溶解度、油膜厚度、风化程度等），按照科学合理的原则，选择适当的水面和岸上清除对策。

8.7.3.7 善后处理和应急行动总结

相关单位依法对污染事故进行调查处理。

应急反应行动结束后，中心办公室负责做好应急行动的总结工作；对在应急中的有关单位、个人提出奖惩意见；评估事故对环境造成的影响，提出污染损害场所的恢复建议等。

8.7.3.8 应急演习

为了提高应对水上突发事件的应急处置水平和应急指挥能力，增强应急队伍应急处置和安全保护技能，加强各应急救助单位之间的配合与沟通，检验参与单位应急能力，应适时组织举办综合演习。

①每年举行一次溢油应急演习，检验各个环节是否能快速、协调、有效地实施。

②演习分室内演习和现场实地模拟事故演习。

③演习前，溢油应急指挥部办公室做好演习方案。

8.7.3.9 应急培训

本码头应急反应的有关管理人员、设施操作人员、应急清污人员应通过专业

培训和在职培训，掌握履行其职责所需的相关知识，逐步实现应急反应人员持证上岗，使应急人员具备应急反应理论和溢油控制及清污的实践经验。

①制定本计划的年度培训计划，培训计划定于每年 3 月份举办一次学习班，管理、指挥人员、应急防治队伍组成人员、有关船员、港口、码头有关人员；学习内容包括应急反应知识和技术。

②对参加油污清除工作的人员定期进行培训，每年至少一次，培训内容是防污、清污知识和实际操作能力，可结合演习进行。

8.7.4 溢油事故应急处置方案

8.7.4.1 溢油风险应急措施

目前，国际上采用较多的溢油处理方法主要有物理清除法和化学清除法两种物理清除法主要机械设备是围油栏和回收设备，首先是利用围油栏将溢油围在一定的区域内，然后采用回收装置回收溢油：化学清除法则是向浮油喷洒化学药剂-消除剂，使溢油分解消散，一般是在物理清除法不能使用的情况下使用。

（1）海上溢油防止扩散措施

防止溢油扩散措施防止海上溢油的扩散措施见下表。

表 8.7.4-1 海上溢油防止扩散措施

措施类别	措施内容
拦油栅及撇油设备	帘式、围墙式
活塞膜化学药剂	化学药剂迅速扩散围住漏油周边，把油推向集油设备
喷洒油聚集剂硫磺	直升机喷洒
药剂反应捕捉	喷洒聚异氰酸酯和聚酰胺，与油产生聚合物，形成胶冻，防止油扩散
空气帘	空气通入穿孔水龙带或管道，组成气泡屏障

（2）回收和处置

溢油的回收和处置方法很多，不同的溢油方式回收和处置方式也不同。下表列出了一部分水上溢油的回收和处置方法。

表 8.7.4-2 水上溢油回收处置措施

方法	回收设施	处置设施
加吸附剂	天然材料吸附植物：稻草、锯木屑矿物：黏土、石棉动物：羽毛、纺织废料	挤压吸附材料回收油
撇油	撇油器：浮动式、固定式、移动式	收集上岸处理
燃烧法	/	加燃烧剂把油燃烧
抽回分散剂	/	使油乳化并溶解于水
沉降	高密度材料作新脂肪的外壳处理，使其吸附油	沉降到水底，再掩埋

（3）海上事故溢油的处理

当溢油发生后，应根据溢油量的大小，油的扩散方向、气象及海况条件，迅速用围油栏围住其扩散方向，进一步缩小围圈面积，用吸油船最大限度地回收流失的油，然后加消油剂进行分散乳化处理，破坏油膜，减轻其对海域的污染。海上溢油事故的处理方法和程序如下图所示。

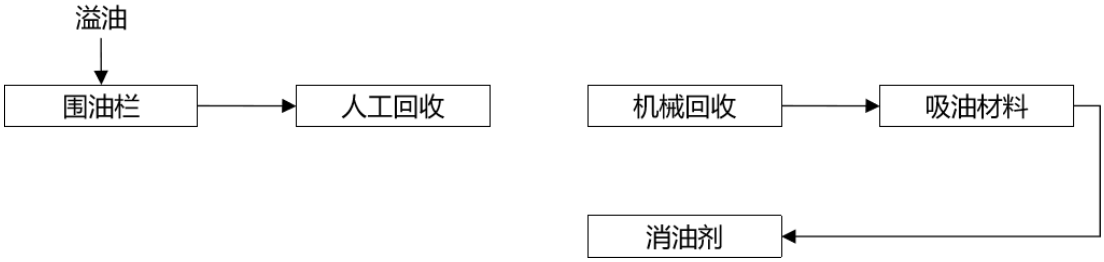


图 8.7.4-1　海上事故溢油的处理程序

当溢油发生后，应根据溢油量的大小、溢油的扩散方向、气象及海况条件等，迅速围控溢油方向和面积，缩小围圈，用收油船最大限度地回收海上溢油，然后加消油剂进行分散乳化处理，破坏油膜，减轻其对海域的污染。

8.7.4.2 溢油风险应急能力

项目当地的海洋局和海监等相关部门已配备了相当的溢油应急设备，但由于本项目的实施将在一定程度上增加海域船舶溢油事故发生的可能，因此需进一步提高海域溢油防范的能力。建议建设单位可联合当地海事局等单位、企业共同构建溢油风险方法网络体系，在依托现有设施的基础上，进一步在本工程施工船舶、养殖辅助船配备围油栏、吸油毡、消油剂等防污器材提高溢油风险防范能力。

建议本项目参照《港口码头水上溢油污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017)从事非散货液体污染危害性货物作业水上污染事故基本应急防备的要求配备溢油应急设施和器材：即建议本项目配备吸油毡 0.5t，溢油分散剂 0.2t，临时储存容器 0.4~lm，同时配备钩杆、轻便喷酒装置、人员防护装备等，以便能够及时应对溢油风险以及跑、冒、滴、漏油等大概率事件发生。建设单位可选择自行配置或向第三方应急单位购买服务。

建议本项目应该与有能力的溢油应急单位签订应急服务合同，确保项目发生溢油时，防治溢油污染工作船能在现场及时处理溢油事故。

具体应急设备配备如下表所示。

表 8.7.4-3 溢油应急设施、设备、物资配备要求

序号	设备名称	规格	单位	数量
1	吸油毡	/	吨	0.5
2	溢油分散剂	浓缩型	吨	0.2
3	钩杆	/	根	2
4	喷洒装置	0.1 t/h	套	1
5	储存装置	10 m^3	个	2
6	人员防护设备	/	套	6

8.7.5 区域溢油应急联动机制

建设单位应与周边地区具有船舶泄漏和救援队伍的单位、地方海洋局和海监等相关部门建立联动机制，成立专业救援队伍，由应急中心统一指挥。对抢险人员做定期培训和演练，以确保关键时候发挥其作用。应急队伍应由熟悉燃料油特性和防污染、船舶安全的管理人员组成，负责航道的日常安全和突发事故应急处理等工作。

8.7.5.1 应急事故报告

根据《台山市突发环境事件应急预案》，因故发生较大重大、特大重大规模泄漏事故时，须及时向台山市生态环境局报告，台山市生态环境局向市人民政府报告，由市人民政府决定启动相应的应急指挥机制，统一领导和指挥突发环境事件及其次生、衍生灾害的应急处置工作。船上人员应接受上级应急反应部门的领导，依靠区域协调和外部社会援助才有可能减小损失。

8.7.5.2 应急指挥部体系及职责

根据《台山市突发环境事件应急预案》，市人民政府建立市突发环境事件应急指挥部（以下简称市指挥部），统一领导和指挥突发环境事件及其次生、衍生灾害的应急处置工作。

总指挥：分管生态环境工作的市领导。

副总指挥：市政府办公室分管副主任、江门市生态环境局台山分局局长。成员：市委宣传部、市发展和改革局、市公安局、市民政局、市司法局、市财政局、江门市生态环境局台山分局、市住房和城乡建设局、市交通运输局、市自然资源局、市水利局、市农业农村局、市科工商务局、市卫生健康局、市文化广电旅游

体育局、市市场监督管理局、市应急管理局、市城市管理和综合执法局、市气象局、台山海事处、台山供电局、事发地镇（街）政府（办事处）等单位组成。

台山市应急指挥部的主要职责：负责及时向江门市政府、江门市生态环境局报告突发环境事件的污染危害与处置情况；及时启动突发环境事件应急预案。发布预警信息，研究制定突发环境事件的应急救援方案，组织指挥市有关部门参与突发环境事件的应急救援处置工作；督促落实应急救援能力建设的各项日常管理工作。

8.7.5.3 现场指挥体系及职责

根据《台山市突发环境事件应急预案》，市应急指挥部下设市应急指挥部办公室，办公室设在江门市生态环境局台山分局，办公室主任由江门市生态环境局台山分局局长担任，主要职责为；

（1）负责台山市应急指挥部的日常工作，贯彻执行市应急指挥部的决定和指示；

（2）协调开展突发环境事件的预警预测工作，组织做好应急队伍、应急装备、应急物资准备，掌握应急资源信息；

（3）组织开展台山市突发环境事件评估，向台山市政府提出预警预防、应急响应和启动应急预案的建议：

（4）向上级有关部门、台山市政府报告事件应急处置进展情况；

（5）会同市相关部门调查、分析事故原因，做好调查取证工作；

（6）保持与有关应急成员单位的沟通与联系，建立健全应急工作协作机制；

（7）承担组织编制、评估、修订市突发环境事件应急预案；

（8）聘请相关领域专家，组建市突发环境事件预警和应急处置专家咨询队伍。

8.7.5.4 应急处置

市现场应急指挥部根据现场实际情况，可采取以下一项或多项措施进行应急处置：

（1）调查研判。组织收集现场情况资料，调查事件发生时间、起因、基本过程、事件发展趋势，涉及污染物的种类、数量、危害性和人员伤害情况；调查

周边居民区、学校、河流、湖（库）、饮用水水源地等环境敏感点情况；组织开展环境监测以及气象、水文监测，掌握污染物扩散范围和趋势；组织专家分析研判事件性质、污染程度、生态 破坏和发展态势，确定应急处置方案。

（2）控制环境污染。根据应急处置方案组织应急人力物力等，迅速消除、控制或安全转移污染源，及时控制污染物继续外排或泄漏；对于水体污染物采取拦截、倒流、疏浚等形式防止水体污染扩大，采取隔离、吸附、打捞、氧化还原、中和、沉淀、消毒、去污消洗、临时收贮、微生物消解、调水稀释、转移异地处置、临时改造污染处置工艺或临时建设污染处置工艺等方式处置污染物；对于气体污染物采取洗消、喷淋稀释等现 场救援措施。

（3）现场应急处置。根据市的环境风险分析与研究，针对我市范围内可能发生的水环境污染事件、大气环境污染事件、危化品交通运输事故引发环境污染事件、固体废物 环境污染事件共计 4 类情景分别制定了相应的现场处置措施。现场可根据实际情况选择对应的应急处置措施。

8.7.5.5 应急终止

应急终止的程序如下：

（1）现场应急指挥部确认结束时机，或事件责任单位提出，经台山市政府批准。

（2）现场应急指挥机构向所属各专业应急救援队伍下达应急结束命令；

（3）应急状态结束后，环境应急指挥部相关成员单位应根据实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

8.8 小结

本项目建设的风险来自陆域和海域两个方面：陆域方面主要是施工机械漏油和污水管网泄漏，海域方面主要是由于自然灾害对项目造成的危害和船舶进出通航过程的溢油风险。

自然灾害对项目的风险施工期主要为热带气旋来袭带来的风暴潮、暴雨对正在施工的水工结构的破坏、进而引起水土大量流失，营运期主要是对到港船舶的泊稳性风险，建设需提前做好防台准备。

本项目包含渔港、码头工程，主要风险为码头施工期或营运期发生船舶碰撞

等事故，可能会导致船舶燃料油泄漏，造成水环境和生态环境污染。本项目在营运过程中，必须严格管理，加强防范，杜绝溢油事故的发生。建设单位应针对港区和码头制定溢油事故风险防范措施与应急预案，落实应急设备、器材的配备，并通过海事管理机构的专项验收，经验收合格后方可投入生产和营运。一旦发生溢油事故，建设单位应立即启动环境风险应急预案，并第一时间通知当地海事部门、环保部门和渔业部门做好相关应急工作，控制和减少事故造成的危害。

此外，本项目码头溢油应急预案应纳入当地的地级市海港溢油应急预案当中，本项目营运后也应纳入台山市的应急反应体系，建立与相关应急反应部门的应急通讯联络机制、配备应急反应的设备设施，制定应对突发污染事故的应急反应对策，并于平时进行突发性污染事故应急的必要训练。

本评价认为，在切实做好健康、安全和环保管理、落实各项风险防范措施，制定完善的应急预案和区域联动长效机制的前提下，本项目环境风险水平是可控的。

9 环境保护对策措施及其可行性论证

9.1 施工期环境污染防治措施及可行性

根据工程分析，本项目施工期环境污染主要有水污染、大气污染、噪声污染及固体废弃物污染。其中，施工期水环境污染主要包括码头等水工构筑物建设过程及水域疏浚产生的悬浮物，施工船舶含油污水、施工人员生活污水和施工废水等；大气污染包括施工扬尘、沥青烟和疏浚物恶臭；噪声污染主要是施工机械的噪声等；固体废弃物污染包括施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾、疏浚无及灌注桩钻渣等。

9.1.1 施工期水污染环境防治措施

施工期水污染环境保护对策措施主要针对施工悬浮泥沙、纳泥区溢流水和生活污水、施工废水、船舶含油污水等施工期废水。

9.1.1.1 悬浮物污染防治措施

（1）桩基施工

①选择海况好、低潮时施工，尽量减少桩基施工中造成的悬浮泥沙的浓度。

②采用较为成熟的施工工艺，减少施工过程中产生的悬浮泥沙量，并采取逐根施工的方式。

③做好施工设备的日常检查维修，加强操作技术管理，减轻项目施工产生悬沙对周围环境的影响。

（2）疏浚过程产生的悬浮物

①施工前精心准备，科学合理组织施工认真做好现场准备工作，基槽开挖、疏浚作业之前对施工区进行测量，作业前做好施工放样工作，若挖泥船采用导标法施工，应用导标将设计挖槽的起始线、终止线、挖槽边线、边坡线、工程分界线、中线和转向点等标出。抛泥区应设置抛泥标志、位置和范围，抛泥标志可采用灯浮或陆上固定导标。

②精确定位，减少超挖土方量

为避免超挖土方引起的多余的扰动而产生的悬浮物，施工船舶应精确定位后

再开始挖掘，或尽量选用 GPS 全球定位系统，确定需要开挖航道的位置，从而可以减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚土方量，也就是从根本上减少对环境产生影响的悬浮物的数量。在开工前对所有的施工设备严格检查是否处于正常状态。施工前应从避让来 往船只的角度优化作业面布置，避免发生船舶碰撞事故。

③施工作业的监督

施工环境监理中应加强挖泥施工作业的监督，避免施工单位的不规范操作。

④严格倾倒过程的监督和管理

⑤运泥船到位倾倒：为减少疏浚物抛泥对抛泥区及其附近海域环境的影响，运泥船必须严格按照《中华人民共和国海洋倾废管理条例》的要求，在定位系统确切后才开始倾倒作业。同时要求参加施工的运泥船安装“海洋倾废航行自动记录仪”，严格控制不到位倾倒。

⑥合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标：施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，尤其对港池、航道开挖等重要环节，要求施工单位制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度。

⑦同步监测：加强施工过程的环境跟踪监测，在施工过程中定期对海水水质中悬浮物、石油类等进行监测评估，发现问题及时检讨改进，并利用监测结果反过来约束施工作业，尽量减少项目施工对临近水体的环境所产生的影响。

9.1.1.2 纳泥区水污染防治措施及可行性

本项目共设有 2 个纳泥区，包括广海渔港纳泥区和横山渔港纳泥区，均为临时用地。

1、横山渔港纳泥区

本项目横山渔港纳泥区位于横山渔港新建码头后方围塘，现状为养殖围塘。

纳泥区所在围塘区域已规划为横山渔港工业用地和商业用地，吹填完成后形成与码头面齐平的陆域，可作为横山渔港港区储备用地。围塘区域已规划为建设用地，现状水面无地表水功能区划，周边的斗丰渠执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，因此，为确保项目不导致周边地表水的水质恶化，项目吹填区溢流口参考广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中“排入二类控制区的污水执行二级标准”，即悬浮物≤100mg/L的要求，项目吹填区在设

置分区围堰、沉淀池后，溢流口排水中悬沙可稳定达到小于100mg/L的要求。

吹填区设计规格如下：

（1）溢流设计流量

本项目纳泥区吹填区面积为 26.65 万 m^2，吹填设计高程为 4.2m，疏浚物主要为淤泥及粉质黏土；绞吸式挖泥船疏浚物（淤泥及粉质黏土）的体积浓度常规取值范围为 15%~20%，结合本项目实际情况，取值为 20%。

溢流流量为：Q 溢流=挖泥船额定流量×（1-疏浚物体积浓度）=1000×（1-0.2）=800m^3/h

（2）水力停留时间

本项目纳泥区吹填区面积为 26.65 万 m^2，疏浚量为 69.02 万 m^3，据此分别按不同容积工况计算水力停留时间，具体如下：

①按最大容积计算水力停留时间：

T_{max} =疏浚量÷溢流流量=69.02×10000÷800=863h

②按常规吹填区平均蓄水深 1.5m 计算水力停留时间：

T 平均=（吹填区面积×平均蓄水深）÷溢流流量=22.52×10000×1.5÷800 =423h

③按最小容积计算水力停留时间（最小水深取 0.5m）：

T_{min}=（吹填区面积×最小水深）÷溢流流量=22.52×10000÷800 =141h

根据《疏浚与吹填工程技术规范》（SJTS 181-5-2012）中关于吹填区沉淀池的相关要求，水力停留时间宜取 8～24 小时；结合交航道院、广州航道局等单位同类吹填项目实测数据，淤泥及粉质黏土悬沙浓度（SS）降至 100mg/L 需 12～24 小时；本项目保守取值 24 小时。

综上本项目疏浚物（淤泥及粉质黏土）100%自然沉降至 SS＜100mg/L 的水力停留时间选取 24h，根据本项目吹填区的最小容积水力停留时间为 141h，吹填区可实现淤泥及粉质黏土 100%自然沉降至 SS＜100mg/L 的要求。

为防止水流短流、避免冲坑产生、实现均匀落淤，建议将吹填区分设 2～3 个大区（本项目拟通过分区围堰设置 2 个大区），优化水流路径，避免水流“直进直出”形成短路，确保细颗粒泥沙全程充分沉降，便于实施分区吹填作业，保障最终出水区水质达到最优。

（3）溢流排水口及沉淀池

吹填施工前应在临时围堰上设置闸管组合式排水口，并在钢闻箱前设置沉淀池，沉淀池由袋装土进行填筑形成，并随着吹填泥面的上升逐渐加高；泄水闸箱与临时围堰之间可随着吹填面的抬升采取填筑袋装土对钢闸箱进行支撑。

闸管组合式排水口由泄水闸箱和排水管组合形成，排水管采用 3 根直径 1000mm 的 Q235 钢管，壁厚 10mm，闸箱采用交通部航道部门专用装配式箱型钢结构采用 Q235 钢质结构；排水口在吹填完成后将予以拆除。

为保障溢流口悬沙浓度稳定达到≤100mg/L 的要求，避免水流直接冲击，本项目在溢流口周边设置沉淀池。在吹填后，弃土与水的混合物流经多道分隔围堰沉淀、沉淀池，最后经溢流排水口排出。

横山渔港纳泥区平面布置见图 3.6.3-9，分区围堰、排水口及沉淀池结构见下图：

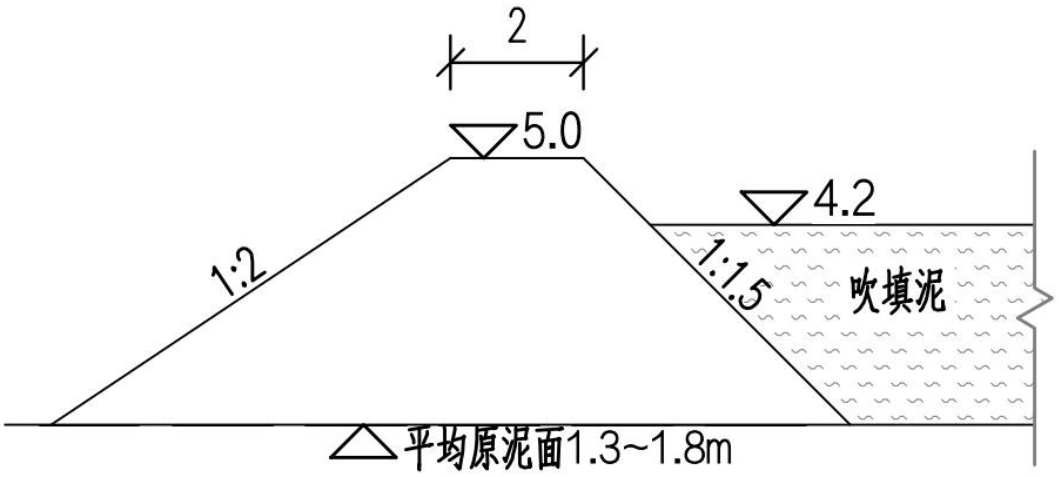


图 9.1.1-1　横山渔港纳泥区分区围堰断面图（推荐方案，以实际施工组织设计方案为准）

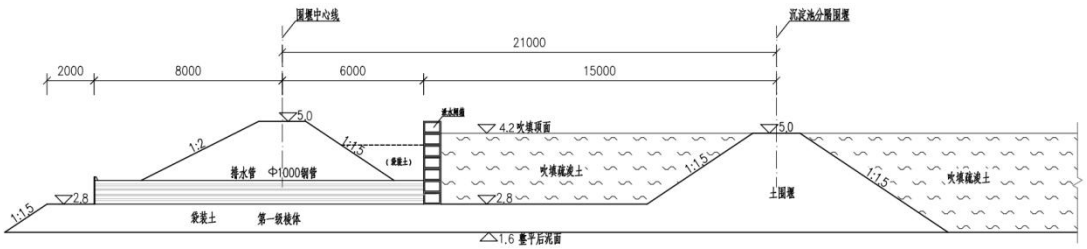


图 9.1.1-2　沉淀池及溢流排水口断面图（推荐方案，以实际施工组织设计方案为准）

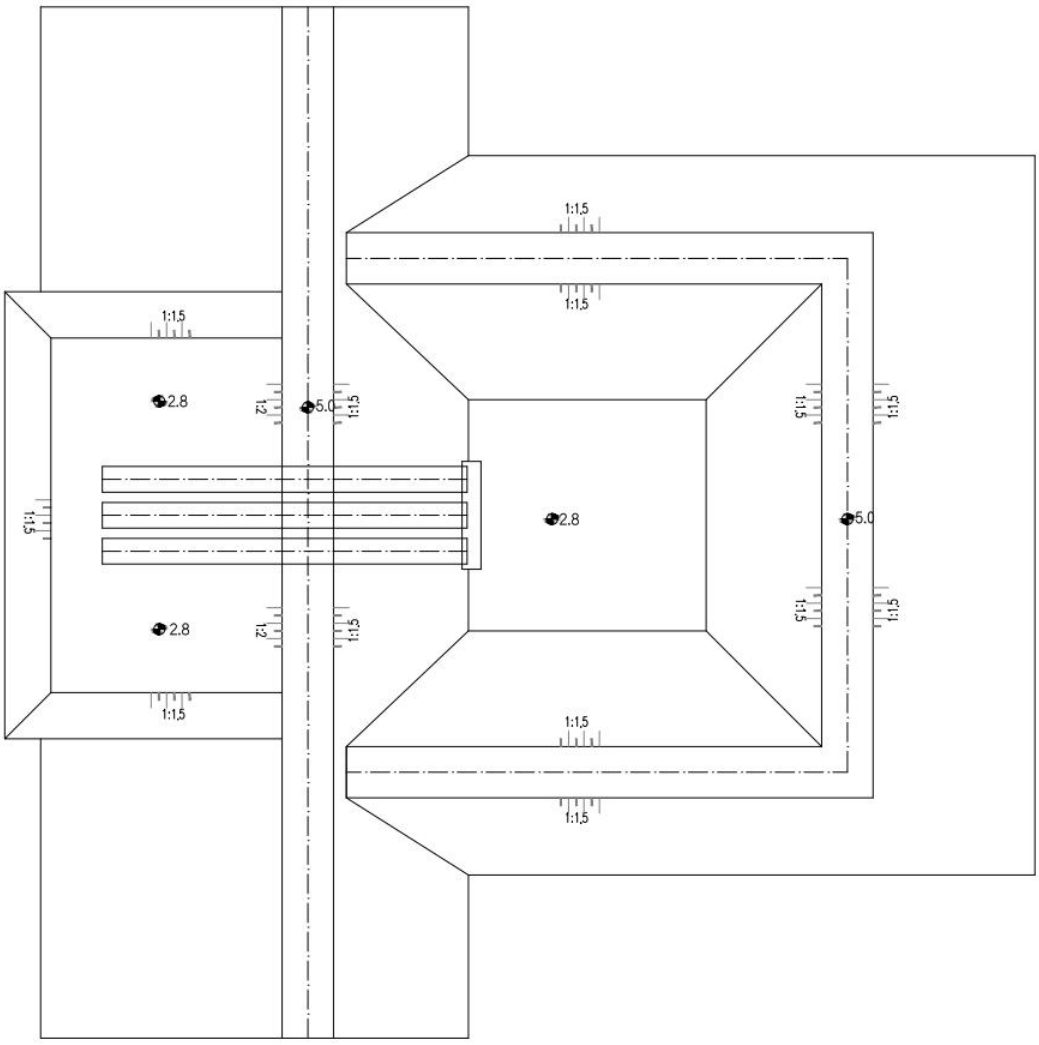


图 9.1.1-3　沉淀池及溢流排水口平面图（推荐方案，以实际施工组织设计方案为准）

2、广海渔港纳泥区

广海渔港纳泥区位于本项目广海渔港（主港区）陆域用地东侧，主要为商业服务用地、公路用地、陆域水域（待规划建设用地），平面布置和溢流口设置依托台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程的东吹填区。排水口采用水箱与钢管组合结构，现场施工时，可根据施工组织安排及吹填能力，在确保安全、环保以及满足质量的前提下，可自行调整排水口结构、数量、范围、位置、标高，以满足吹填施工要求。

本项目广海渔港（烽火角港区）采用 1 艘 400m^3/h 绞吸挖泥船进行疏浚，通过 280m^3 自航泥驳船水上运输 7km 至吹泥船，再通过 1 艘 800m^3/h 吹泥船吹到广海渔港主港区东侧纳泥区，则溢流口的流量为 800m^3/h×4×1=3200m^3/h，则本项目吹填溢流悬浮泥沙产生源强约为 100mg/L×3200m^3/h×1/3600h/s≈0.089kg/s。

泥浆吹入吹填区后，泥沙在吹填区内沉积，余水则需排出，因此在吹填区围堰上需布设溢流口。溢流口的位置除考虑排出的水方便进入指定地区外，主要应使泥浆在弃土区内有较长流程，有利泥沙沉积。

溢流口的过水断面要能通过排出水流的流量，常见的结构型式主要有溢流堰式排水口、薄壁堰式排水闸、埋管式排水口等三种。本工程的溢流口拟采用能调节弃土区水位、易于维护的溢流堰形式。

在吹填后，弃土与水的混合物流经第一道块石分隔层过滤、第二道碎石分隔层过滤、多道分隔围堰沉淀，以及经编织袋制成的防污帘过滤后，最后经溢流堰出水口排出。

广海渔港纳泥区平面布置见图 3.6.3-7，分区围堰结构见图 3.6.3-7。

3、纳泥区溢流措施可行性分析

项目陆域吹填溢流水即为港池疏浚区海水，无新增污染物。溢流水自吹填围堰溢流口排出，流速缓慢，经吹填区、隔池、排水沟渠多级沉降后悬浮物浓度大幅度降低，不会对周边地表水和海域水质造成明显冲击，且溢流水排放对周边地表水和海域影响随着施工结束影响逐渐消失。

①溢流口的位置应设在污染物扩散条件好、对敏感点影响小的地方，同时可在吹填区设置隔池、以增加稀泥浆在吹填区的停留时间，促使悬浮物进一步沉降，达到控制溢流口泥浆浓度的目的，目前吹填区为闲置鱼塘和少量的废坑或荒地，分布多个隔堤，很好起到了隔池的作用，可使悬浮泥沙在纳泥区足够沉降、溢流口泥沙达标排放。

②为避免疏浚土影响土壤和地下水，疏浚土经检测后与满足纳泥区现状土壤性质的要求后方可排入，防止对周边地下水和土壤造成污染。

③溢流口进一步保障措施。施工期间进行水质监测预警预报，开展专业权威的第三方环境监测，主动接受主管部门监督和指导。如发现水体污染指标超过环评报告指标，立即停止施工作业，分析造成污染的原因。

9.1.1.3 施工期废水防治措施

1、施工废水

陆域施工废水主要为开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水，经隔油、沉淀处理后回用于施工现场抑尘洒水和构件养护用水，不外排。

2、生活污水

（1）施工期陆域施工人员生活污水依托住宿与办公租用的民房或港区现有污水处理设施，纳入当地生活污水一同处理，不随便排放；

（2）本工程施工船舶生活污水收集上岸后委托有处理能力的单位接收处理。

施工单位应加强对施工用水的管理，提倡施工人员节约用水，减少生活污水产生量。

3、船舶含油污水

本工程施工船舶主要是绞吸船、运输建筑材料等的到港船舶，施工过程中禁止施工船舶直接向海域水体排放船舶含油污水，船舶含油污水上岸暂存于含油污水接收点，定期交由有相关处理资质的单位处理。

严格管理，对跑、冒、漏严重的船只严禁参加施工作业，并加强施工设备的管理与养护，杜绝石油类物质泄漏，减少海水受污染的可能性；

各个港区设置含油污水接收点，配备含油污水专用收集桶，用于接收从船上收集的含油污水。建立含油污水交接记录及转运联单，船长和接收单位负责人应做好接收污染物记录，以备核查。

施工期采取的水环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

9.1.2 施工期大气污染环境保护对策措施及可行性分析

施工期大气污染环境保护对策措施主要针对车船燃油废气、施工扬尘和沥青摊铺烟气等。

1、车船燃油废气

（1）根据国家强制性标准《船用燃料油》（GB17411-2015）规定，施工船舶不得使用闪点（闭杯）低于 60℃船用燃油。施工船舶采用低含硫燃料，按照《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发〔2018〕168 号）要求使用硫含量不大于 0.5%m/m 的低硫燃油减少大气污染。

（2）施工船舶定期进行维修和保养，保障船上发动机及有关设备经船舶检验机构检验合格。

（3）对入场施工机械进行管理，检查合格的机器才可进场作业，尽量减少

施工机器包括车船产生的燃油废气。

（4）合理控制施工船舶密度和施工时间。

施工期采取的大气环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

2、施工扬尘

施工过程中的扬尘主要包括建筑材料堆场在空气动力作用下起尘和施工汽车振动、自然风力等因素引起的物料撒落起尘及道路二次扬尘。

（1）定期清扫施工场地的洒落物，在干燥天气时辅以洒水抑尘等措施，对主要运输道路进行硬化处理，减轻二次扬尘污染。场地的厚度和强度应满足施工和行车需要。现场场地和道路平坦通畅，以减少施工现场道路运输车辆颠簸洒漏物料。

（2）土方及建筑材料运输车辆严格控制行车车速。

（3）避免大风条件下的施工，控制土方、建筑材料等的装卸落差。

（4）施工产生的土方应安排在临时仓库内存放或严密遮盖，运输时防止洒漏、飞扬。

3、沥青烟

本工程路基采用沥青铺设，且项目采用商品沥青，施工中沥青烟主要来自沥青摊铺。摊铺时沥青由压路机压实并经 10min 左右自然冷却，沥青混合料温度降至 82℃以下，沥青烟将明显减弱，待沥青基本凝固，沥青烟也随即消失。

在具有良好的大气扩散条件时进行沥青摊铺，沥青混凝土铺设应选在有二级以上的风力条件下进行，以避免局部过高的沥青烟浓度。

9.1.3 施工期噪声污染防治措施及可行性分析

本项目施工期对声环境的影响因素主要是施工船舶、施工机械的噪声。

（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和车辆，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩（如发电车等），同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

（2）为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排人员轮流操作辐射高强

噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，对距辐射高强噪声源较近的施工人员，除采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

（3）强噪声的施工机械夜间（22：00～次日 6：00）应停止施工作业。必须连续施工的工点，施工单位应视具体情况向当地生态环境部门申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。施工车辆在经过各敏感点路段时禁止鸣笛。

（4）在作业过程中加强对各种机械的管理、维护和保养，使施工机械保持良好的运行状态，减少因机械磨损而增加的噪声。

（5）加强对运输车辆的管理，运输路线尽量绕开周围的村庄、学校、医院等：穿越集中区禁止任意鸣笛，维持车辆的良好运行状态降低运行噪声。

（6）做好施工船舶、机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，减少车船鸣笛，降低交通噪声；

（7）在高噪声设备周围设置屏蔽物，尽量安排在远离声环境敏感点一侧。

施工期采取的噪声环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

9.1.4 施工期固废污染环境保护对策措施及可行性分析

（1）生活垃圾收集后交给环卫部门统一无害化处置，收集设施应加盖防雨淋，不得露天放置。

（2）建筑垃圾中钢筋等可回收的尽量回收综合利用，其余建筑垃圾交有能力单位收集处理，不得随意抛弃和填埋。

（3）施工产生的泥浆、钻渣等经收集后与疏浚物一并吹填运至纳泥区处置。

（4）疏浚淤泥严格抛到指定的纳泥区（吹填区），严禁随意抛弃。疏浚土采用边挖边填，加强吹填区的管理，可对土方表面进行压实、覆盖等措施，加强围堰管理。

（5）船舶生活垃圾交由环卫部门处置，其它垃圾交由施工船舶自行委托有能力的船舶污染物接受单位处置，生活垃圾及其它船舶垃圾（如危险废物）应分类收集，避免生活垃圾及危险废物混合外委处理。

（6）施工营地沉淀池污泥经检测不属于危废的，交有能力单位处置；若含

油或检测超标，按危废处置。

（7）施工机械由于机械保养、维护将产生少量废机油（HW08，危险废物代码 900-214-08）、含油抹布（HW49，危险废物代码 900-041-49）等危险废物，均交由有资质单位处理，且危险废物贮存设施应当符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）要求。

（8）施工废水沉淀池污泥根据固废鉴别结果按一般固废或危废分类交由有能力单位处置，禁止随意排放或堆存。

（9）加强对施工单位的监督管理，禁止将施工垃圾，倾倒至项目附近海域中。

（10）在施工区内设置杂物停滞区、垃圾箱和卫生责任区，经常清理各类施工垃圾垃圾，并确定责任人和定期清除的周期，严禁在红树林周边堆存。

（11）严禁在红树林保护区及周边设置临时堆渣场、材料堆场、预制场、施工营地和危险废物暂存点。施工营地生活垃圾须做到日产日清。

施工期采取的固废处置措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

9.2 营运期环境污染防治措施及可行性

9.2.1 营运期水污染环境保护对策措施及可行性分析

营运期水污染主要为船舶污水（包括船舶含油污水和船舶生活污水）、渔港工作人员生活污水、维护性疏浚悬浮泥沙等。

1、船舶污水

（1）船舶含油污水

船舶含油污水接收至码头上设置的油污水暂存罐，定期定时运至有能力的环保公司进行无害化处理，并符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求。港区严格管理，对跑、冒、漏严重的船只严禁投入渔船作业，并督促渔民加强渔船设备的管理与养护，杜绝石油类物质泄漏，减少海水受污染的可能性。

（2）船舶生活污水

码头上设置船舶污染物接收点收集船舶生活污水，收集后依托周边对应污水处理厂集中处理，不直接外排。

本项目横山渔港及广海渔港（烽火角港区）均在码头端部设有 1 个船舶污染物接收点（5m^3）和 1 个油污水暂存罐（2.5m^3）。

码头设置船舶油污水接收罐及船舶生活污水接收罐。根据《广东省船舶水污染物内河港口接收设施建设指南》，设计通过能力 100＜P≤200 万吨的码头企业船舶生活污水接收设施要大于 4m^3，含油污水接收设施要大于 2.4m^3。因此本项目油污水暂存罐及船舶污染物接收点容量是符合规范要求的。

2、陆域污水

（1）生活污水产生情况

本项目横山渔港范围内未设置渔港管理中心，运营期无生活污水产生；广海渔港（烽火角港区）渔港管理中心劳动定员 15 人，产生的陆域生活污水经三级化粪池预处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经由市政污水管网进入台山市广海生活污水处理厂进行处理。

（2）码头面冲洗废水、初期雨水

营运期产生污废水包括码头面冲洗废水和码头作业区降雨时的初期雨水，冲洗废水和码头初期雨水污染物主要为 SS，污染物成分简单，可生化性较差，BOD_5 等有机污染物含量较低。

本工程排水体制采用雨、污分流制，雨水、冲洗污水、码头区初期雨水、生活污水、含油污水分别收集处理排放。

本项目码头面冲洗废水经排水明沟汇流后排至码头新建集污池收集，经潜污泵输送至市政污水管网处理，横山渔港码头面冲洗废水纳入周边渔业村污水处理站处理；广海渔港（烽火角港区）码头面冲洗废水纳入台山市广海生活污水处理厂进行处理。

本项目码头面排水明沟采用钢筋混凝土结构，配钢格栅盖板。排水明沟沟宽 400mm，起点深 300mm，以 0.003 的坡度坡向集污池。横山渔港码头设有 3 个集污池，，广海渔港烽火角港区码头设有 2 个集污池，每个集污池内设置 2 台潜污泵，潜污泵运行一用一备，通过水位控制自动启动，集污池内污水由潜污泵提升至市政污水管网处理。横山渔港集污池规格均为 4m×2.5m×1.3m=13m^3，排水明沟规格为 350m×0.3m×0.3m；广海渔港（烽火角港区）集污池规格均为 6m×2.45m×1.55m=22.785m^3，排水明沟规格为 400m×0.3m×0.3m。

根据项目工程分析，本项目横山渔港码头面每次冲洗废水产生量约 16.8m³/次，码头集污池及排水沟总容量为 70.5m³，可满足一次冲洗水的收集需求；广海渔港（烽火角港区）码头面冲洗废水产生量约 20.4m³/d，码头集污池及排水沟总容量 81.57m³，可满足一次冲洗水的收集需求。

本项目横山渔港码头面受污染初期雨水量约为 56.7m³/次；广海渔港（烽火角港区）码头面受污染初期雨水量约为 68.85m³/次。因此集污池及排水沟容量可满足一次降雨中初期雨水的收集量。

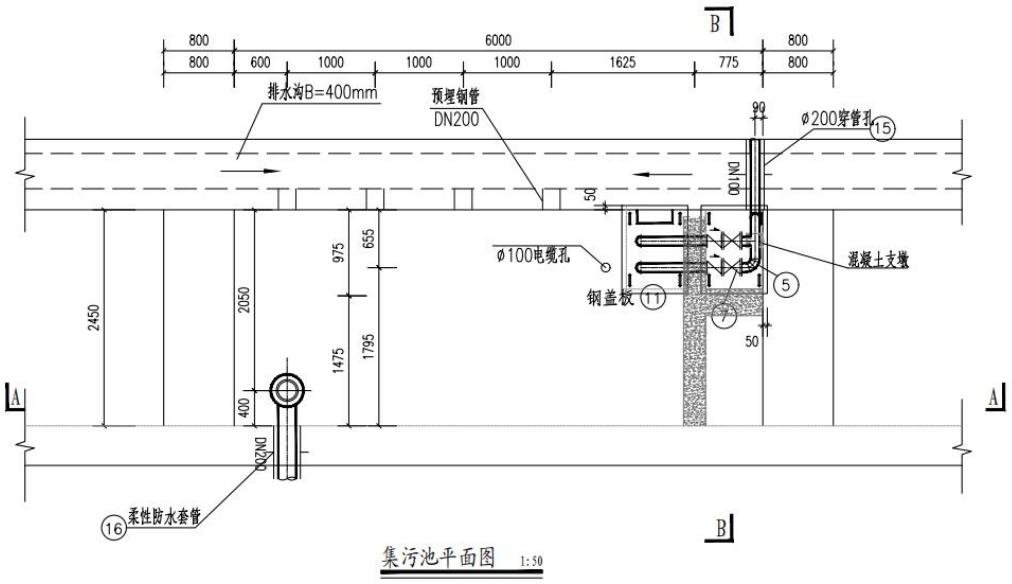


图 9.2.1-1　集污池平面示意图

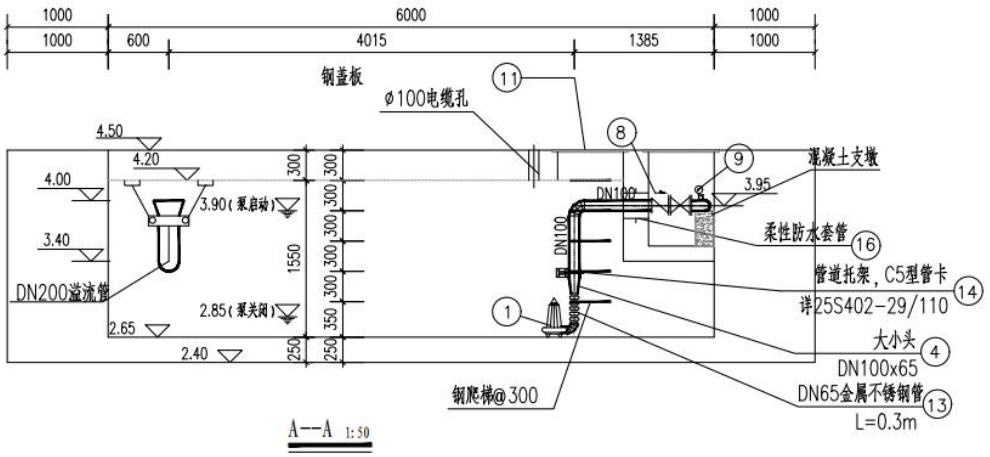


图 9.2.1-2a　集污池断面示意图

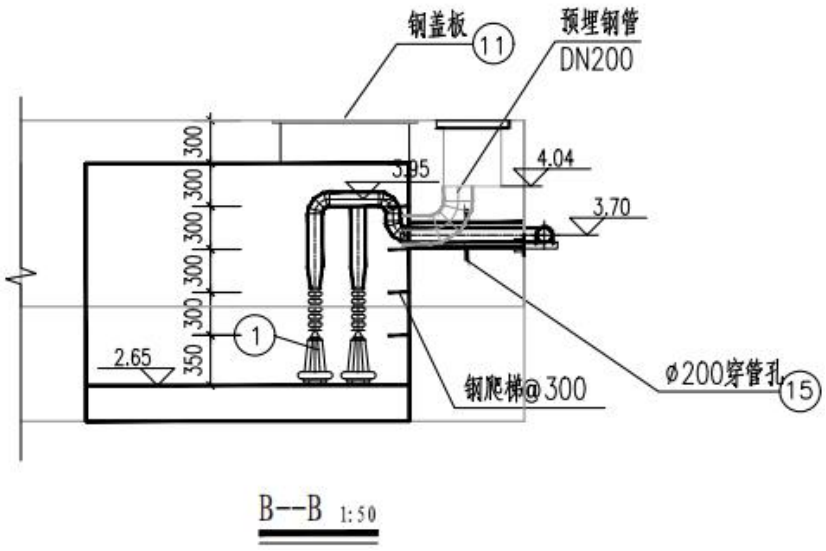


图 9.2.1-2b　集污池断面示意图

（3）本项目横山渔港污水依托渔业村污水处理站的可行性

横山渔业村污水处理站采用“生物接触氧化法”污水处理工艺，废水经深度处理后，出水可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）水污染物排放一级 B 标准（即 pH 值为 6-9、SS 为 20mg/L、CODcr 为 60mg/L、BOD_5 为 20mg/L、NH_3-N 为 8mg/L、TP 为 1mg/L、TN 为 20mg/L）。

渔业村污水处理站位于横山渔港周边渔业村，位于本项目东北侧约 1km 处（详见图 3.8.3-5），其服务范围为：汶村镇横山渔业村，即横山渔港位于渔业村污水处理站纳污范围内本项目横山渔港码头面冲洗废水和初期雨水主要污染因子为 SS，收集后的废水接入项目横山渔港的市政污水管网接口，由市政管网进入渔业村污水处理站。

渔业村污水处理站废水日处理量约为 300m^3/d。本项目横山码头面冲洗废水最大日排水量约 54.6t/d，约占污水处理站处理能力的 18.2%，未超出该污水处理站的处理能力。

因此，本项目横山渔港废水排放进入渔业村污水处理站具有可行性。

（4）本项目广海渔港（烽火角港区）污水依托台山市广海生活污水处理厂的可行性

台山市广海生活污水处理厂采用“A^2/O+MBR”污水处理工艺，废水经深度处理后，出水可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）水污染物排放一级 A 标准及广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）

第二时段一级标准中的较严值（即 pH 值为 6-9、SS 为 10mg/L、CODcr 为 40mg/L、BOD_5 为 20mg/L、NH_3-N 为 5mg/L、TP 为 0.5mg/L、TN 为 0.5mg/L）。

①台山市广海生活污水处理厂建设于台山市广海镇大沙环保工业区工业一路 6 号之一，位于本项目西南侧约 1.3km 处，其服务范围为：广海镇广海城、鲲鹏村委会，环城村委会，服务人口约 2 万人，服务面积 6.38 平方公里，即广海渔港位于台山市广海生活污水处理厂纳污范围内。本项目预处理后的废水接入项目广海渔港（烽火角港区）原有的市政污水管网接口，并由现有管网进入台山市广海生活污水处理厂。

图 9.2.1-1　项目广海渔港（烽火角港区）与台山市广海生活污水处理厂位置示意图

表 9.2.1-1　台山市广海生活污水处理厂进水水质要求

污染物	改造前进水水质	改造后进水水质
pH	6～9	6~9
CODcr	300mg/L	220 mg/L
BOD_5	150mg/L	125 mg/L
SS	120mg/L	130 mg/L
NH_3-N	30mg/L	25mg/L
TN	40mg/L	30 mg/L
硝酸盐（以磷计）	3mg/L	4 mg/L

②台山市广海生活污水处理厂废水日处理量约为 3000m^3/d，根据同该污水处

理厂了解的情况，污水处理厂现状处理能力为1000t/d，剩余处理能力为2000t/d。本项目广海渔港（烽火角港区）码头面冲洗废水、初期雨水最大日排水量约66.3t/d，生活污水最大日排水量约为3.20t/d，即广海渔港（烽火角港区）最大日排水量约69.5t/d，约占污水处理厂剩余处理能力的3.48%，未超出剩余的处理能力。

因此，本项目广海渔港（烽火角港区）废水排放进入台山市广海生活污水处理厂具有可行性。

3、维护性疏浚悬浮泥沙防治措施

（1）分阶段安排施工，在航道海域疏浚施工过程中，特别注意制定施工回避期，由于每年3月-5月为鱼类产卵及幼鱼幼虾生长季节，本项目疏浚施工期应避开鱼类产卵及幼鱼幼虾生长季节。

（2）施工单位应制定详细的施工计划，合理安排施工船舶数量、设计好疏浚进度，减小污染的叠加效应，减小污染物扩散范围，以减轻施工对海洋生态环境的影响。

（3）施工前结合项目自身施工进度，合理安排施工整体进度，优化调整各施工作业面的布置，将重点悬浮沙产生环节尽量安排在风浪较小、潮流相对较弱等不利于悬沙扩散的潮期内。

（4）严格限制在其用海范围内进行疏浚，避免超挖以及随意扩大疏浚范围。施工过程中，定期对疏浚设备进行维修保养，保持挖泥设备的良好运行和密闭性，确保设备长期处于正常状态，发生故障后应及时予以修复

（5）施工单位必须加强管理，做到文明作业，加强施工人员技能和环保培训，确保抓斗船的正确操作，既保证作业效率，又减少对挖泥区水体及底质的扰动

（6）建设单位做好疏浚期间水环境监测检查工作。

9.2.2 营运期大气污染环境对策措施及可行性分析

本项目营运期主要废气污染物为船舶靠泊产生的尾气，运输车辆产生的燃油废气以及渔货异味等，为减少废气对环境的影响，建设单位应做到以下几点：

（1）船舶、汽车装卸机械尾气控制措施主要从管理入手，应制定船舶及汽车准入条件，要求进入本港的船舶性能符合《船舶发动机排气污染物排放限值及

测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）；进港汽车性能符合《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》（GB18352-2001）及《车用压燃式发动机污染物排放限值及测量方法》（GB17691-2001）的要求，不符合上述性能的船舶和汽车禁止进入作业区。对装卸机械、到港船舶和运输机动车进行定期保养，保证其处于良好的运转工况，可减少废气污染物的排放。

（2）根据国家强制性标准《船用燃料油》（GB17411-2015）规定，施工船舶不得使用闪点（闭杯）低于 60℃船用燃油。船舶采用低含硫燃料，按照《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发〔2018〕168 号）要求使用硫含量不大于 0.5%m/m 的低硫燃油减少大气污染。

（3）水产品尽量及时装卸、及时运输，尽量缩短在港区停留的时间。营运期渔获物上岸后应尽快清运或销售，不得在码头内储存，不得将已死亡鱼类直接丢弃至水环境或陆地。

（4）项目收集的水产类卸鱼垃圾尽量采用塑料袋封装，然后收集进入移动垃圾运输车内临时堆放，交由环卫部门一并收运。从垃圾的收集到转运的整个过程尽量避免垃圾外露，减少恶臭污染物的排放。

（5）定期对港区道路以及码头道路进行洒水，能够有效抑制扬尘。

运营期采取的大气环境保护措施均是常规环保措施，在经济、技术等方面可行。

9.2.3 营运期噪声环境污染防治措施

本项目营运期的噪声主要为船舶、运输车辆、装卸等生产作业的噪声，主要局限在港区内，对项目周边声环境敏感目标影响较小。本工程建设后仍应采取以下防治措施，使得噪声对环境的影响降低到最低限度。建议采取的措施如下：

（1）将低噪声作为设备选型与招标的参数之一，尽可能选择低噪设备或有隔声设计的设备，并采用吸声、隔声、减振等技术措施，控制机械、动力设备噪声。

（2）对港区内装卸机械及其他生产设备进行定期检修，保持其正常运行、正常运转，减少因不良运行产生的噪声。

（3）合理疏导船舶，加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数，建议夜间禁

止船舶鸣笛。

（4）进出车辆应限速行驶，禁止鸣笛或选用低噪音喇叭。

营运期采取的噪声环境保护措施均是常规环保措施，在经济、技术等方面可行。

9.2.4 营运期固体废弃物环境污染防治措施

本项目营运期产生的固体废物主要为到港船舶生活垃圾、港区生活垃圾。建设单位还应注意以下几点：

（1）垃圾接收和储存设施

①加强港区内渔民环保意识，禁止将垃圾随处抛弃。

②进港船舶垃圾接收设施，对进港船舶上收集的垃圾进行接收和分类处理。

③生活垃圾储存设施。

（2）垃圾清理转运设施及清污设备

①建议与环卫部门协商，制定垃圾清运计划，确定清运时间和清运量，确保当天产生的垃圾当天处置，禁止垃圾在垃圾车内过夜。

②应采取购买、租赁等方式配备与垃圾清理需求相适应的清扫工具（或垃圾清扫车）和垃圾转运车。同时配置一定垃圾桶收集陆上固废。

9.3 项目各阶段非污染环境保护对策措施

9.3.1 施工期非污染环境保护对策措施及可行性分析

本项目施工期主要的非产污环节包括水工构筑物及疏浚工程对海洋生态及渔业资源的影响，以及施工船舶对港区通航环境的影响。

（1）悬浮物影响减缓对策

施工单位应严格落实报告中提出的各项疏浚悬浮物影响减缓措施，最大限度的减少施工作业的影响范围和影响程度，从而减少对海洋生态及渔业资源的影响。

（2）污水固废排放影响防治对策

加强施工废水和固体废弃物的监管力度，防止施工船舶含油污水、施工船舶生活污水、陆域施工废水、陆域施工人员生活污水、生活垃圾（包括施工船舶生活垃圾和陆域生活垃圾）、建筑垃圾、疏浚泥、弃渣等直接排海。

（3）污染事故应急对策及设备

污染事故一旦发生将会对海洋生态环境产生显著影响，必须按照区域风险防范体系的要求，做好污染事故的防范和应急工作。

港区应成立相应的事故应急组织，负责编制应急预案和组织事故抢险；应备有通讯联络器材设备，当出现事故时，能顺畅地与当地应急队伍联络上，并积极配合海事局和环保部门、渔业部门做好相关应急工作；港区可配备围油栏、吸油毡（吸油机）、油拖网等防油污设备，用于处理渔港水域发生的溢油事故。

（4）海洋生态补偿

本工程建设不可避免对海洋生态带来一定影响，造成工程所在海域的底栖生物和渔业资源损失。据初步估算，本工程造成的生态损失为潮间带生物 15.35kg，底栖生物 1020.28kg，游泳动物 489.66kg，鱼卵 2.32×10^7 粒，仔稚鱼 1.21×10^7 尾。按照等量赔偿的原则，建设单位后续应根据相关规定对项目施工造成的生态损失进行生态补偿，以弥补项目造成的海洋生态损失。

（4）通航安全保障措施

施工期将投入多艘施工船舶，施工海区船流密度将有所增加，对过往船舶的航行将产生一定的影响。

通过发布航海通告等手段及时公布本工程所在位置和相应标志，提醒过往船舶注意避让本项目作业范围。施工方应将施工进展情况与海事部门保持沟通。如施工期间发生突发事故，立即启动和执行紧急预案，并及时向海事主管部门报告。

施工水域应正确显示施工信号，主动与过往船只联系，注意避让，保证通航安全。建设单位应加强对施工作业和船舶航行的管理，应对作业船只进行安全检查，严格按照《海上交通安全法》和《海上避碰章程》的规定航行和作业，防止事故发生，包括对重要机械、装备和有关资质的检查和确认。

9.3.2 营运期非污染环境保护对策措施及可行性分析

营运期主要的非产污环节包括工程建成后水工构筑物占海、疏浚工程将在一定程度上对周边海域水文动力条件、地形地貌和冲淤环境以及通航环境产生影响。本项目实施后周边海域水动力环境、地形地貌与冲淤环境变化较小，营运期非污染环境保护对策措施主要针对通航环境。

项目运行期间，港区海域的船舶流量会有所增加，将对通航环境产生影响，可能诱发船舶碰撞。

船舶进行靠离泊作业时，应充分注意码头水域周边各类船舶的动态，特别是邻近码头船舶的动态，双方相互协调，合理安排船舶靠离泊的计划。

船舶在掉头、靠泊操纵时应充分考虑风压、涨落潮流的作用，严格控制船舶的转首运动以及平移靠泊的横向速度，避免对码头产生大的撞击力。

船舶上必须配备和使用救生设备和消防设备，做好船舶维护和管理工作：码头要配备足够的溢泊应急设备和消防器材。

9.4 生态环境保护对策措施

9.4.1 海洋生态保护对策

项目建设会对施工区域的潮间带生物、底栖生物产生一定的不良影响，且项目施工期产生悬浮泥沙会影响浮游动植物、鱼卵仔鱼、游泳生物。为降低项目施工期对资源生态的影响，项目施工做好如下措施：

（1）施工前应精确定位后再开始施工，避免同一位置重复作业，减少悬浮泥沙产生量；施工时尽量选择中、小潮、海况好的时间施工，以减小悬浮物的扩散范围。

（2）严格按照批准的用海范围、用海方式进行施工，不得超范围施工，尽量减少超范围的施工活动，以减少施工作业对海洋生物的影响。

（3）应对整个施工进行合理规划，项目所在区域位于幼鱼幼虾保护区和南海北部幼鱼繁育场保护区，幼鱼幼虾保护区每年 3 月 1 日至 5 月 31 日为保护期，南海北部幼鱼繁育场保护区保护期为全年 12 个月，疏浚施工期应避开海洋生物繁育期，并适当采取间断施工，减轻对鱼类产卵和仔鱼生长的影响。

（4）加强与当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作或停止施工作业，避免造成船舶碰撞等风险事故。

（5）工程建设前，施工单位办理水上水下活动许可证。规范施工船舶的活动范围，注意避让往来船舶，加强与海事部门的沟通联系，做好施工作业过程中与港区或航道上往来船舶之间的协调，确保施工作业安全。

（6）施工期禁止内河船舶及“三无”船舶参与海上施工和运输，作业船舶应

遵守大气污染物排放控制区相关要求，通过使用符合规定的清洁燃料油，满足硫氧化物、颗粒物和氮氧化物的排放控制要求。

（7）所有参与作业船舶按规定持有有效的船舶证书及船员适任证书，并符合安全配员要求。各类操作人员持有符合相关规定要求的适任证书。并对作业人员进行航行法规教育，增强安全航行和安全操作的责任意识。即做到船舶适航和其设备适于施工作业、船员适任、操作人员具有能力并通过了符合相关规定的安全培训。

（8）施工单位在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，组织施工人员学习有关法律法规，增强施工人员对海洋保护动物保护的意识；建议施工单位制定有关生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制；

（9）施工生活污水、船舶污水、船舶含油污水、生活垃圾和建筑垃圾严格做好日常的收集、分类与储存工作，并委托具备相应接收能力的船舶污染物接收单位接收，严禁排海。

（10）施工期对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。

施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态。加强施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，施工场地内禁止鸣笛，同时做好工作人员噪声防护。

9.4.2 红树林生态保护对策

本项目建设范围不涉及红树林，但悬沙扩散可能对红树林会有一定影响。为更好地保护红树林生态系统，应做好下列措施：

（1）生态保护对策措施

项目用海范围附近分布有现状红树林，建议建设单位：

1）项目施工前应对红树植物的分布范围再次进行精准的定位，优化施工工艺，并通过设置临时隔离带（幕布）等手段对附近的红树林的根系进行保护，防止施工对红树林产生破坏。

2）工程施工时，禁止在红树林一带取土、弃渣、设置施工营地、材料预制与加工场地等临时占地，并设置明显标志牌警示，保护红树林资源，维持红树林

生态环境现状。

3）在施工过程中，设置明显标志牌警示，加大环境保护宣传力度，让施工人员了解到保护红树林的重要性；尽量缩小施工范围、远离红树林生长区域，避免施工人员对附近的红树林植被造成破坏行为，配备环保联络员，做好环境保护宣传及日期检查工作。

4）加强施工期间管理，严禁向海域直接排放生产污水和废水，避免污染海域水体，影响红树林生态环境。

5）合理组织现场施工，根据实际情况合理配置施工机械，对于临堤、水域较浅且红树林生长的区域，为避免绞吸船绞刀破坏红树林根系，宜采用挖掘机进行疏浚，加快施工进度，减少对周边环境的影响周期；加强对红树林跟踪监测，并根据跟踪监测结果及时调整生态保护措施，以将项目建设对红树林影响降至最低。

6）合理安排施工作业时间，高噪声作业尽量安排在昼间，避免高噪声作业对红树林鸟类造成惊扰。

7）对于施工中粉尘污染的主要污染源是施工机械运行和运输产生的扬尘，采取有效措施减轻施工现场的污染。

8）严禁在红树林保护区及周边设置临时堆渣场、材料堆场、预制场、施工营地和危险废物暂存点。施工营地生活垃圾须做到日产日清，严禁在红树林周边堆存。

9）在施工期间，以公告、宣传单、板报、会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和红树林等物种常识的宣传，增强施工人员的环境保护意识，使其在施工过程中能自觉保护生态环境及红树林等物种，并遵守相关的生态保护规定，严禁在施工区域进行捕鱼或从事其他妨碍生态环境的活动。

（2）动态监测与管理

由项目监理部门、建设单位的环保专职人员组成的巡查组，承担生态环境监理工作，对施工过程进行全周期监控。监理部门应由专业机构担任，监督施工过程中的生态保护措施和行为，加强动植物检疫和环境监测；做到规范施工、科学管理，切实做到各项环保措施与项目建设同时进行。

建设单位与施工单位应以合同形式确定各自的义务和责任，明确施工过程中

减缓及避免对红树林影响的操作，施工过程中接受林业主管部门的监督。

（3）实施红树林植被恢复

若因施工不当造成本地原生物种的红树林的意外死亡，则须实施就地修复、就地补偿或异地补偿，具体方式需与林业主管部门协商。

考虑到红树种植成活率不高，其生态效益低于天然林，故建议按毁坏面积的3倍进行种植。选用树种按原有树种进行种植，严禁种植外来植物，并进行为期5年的管护。

红树林植被恢复后要加强管护，组织专业管护队。管护人员应具备一定的红树林管护知识，定期查看红树林生长状况，做好日常管护工作，对发现不能应对的问题如病害、虫害受灾情况等要及时上报，最大程度地降低风险。及时组织人员清理退潮后悬挂在幼苗上的杂物，发现斜歪、倒状的要扶正。对于附着在植株上的藤壶，辅以化学或其他方法清除，以保证幼苗的正常生长。制止渔民进行养鸭、捕捞等活动，尽量减少和避免对红树林幼树的损害。

9.4.3 鸟类保护措施

保护区既是留鸟的栖息、繁殖地，又是候鸟的迁徙停留地。保护区的红树林为它们提供了大量的食物和良好的自然环境。为避免本项目对区域栖息鸟类的生长繁殖造成不良影响，需要做好相应的保护措施。

（1）合理安排施工期，减少在区域鸟类繁殖、迁徙时期的作业内容，施工要尽量避开候鸟栖息越冬和鸟类迁徙时间，减缓对鸟类的影响。

（2）繁殖季是鸟类最敏感的时期，如果有人为的强烈噪音，它们可能会马上弃巢，故尽量避开繁殖期进行施工。若需在繁殖季进行施工，则尽量将高噪声设备远离鸟类营巢区，并通过选用低噪声设备、做好减震降噪、采用隔声屏障等措施，有效降低施工噪声对鸟类影响。

（3）不论是昼行和夜行鸟类，其对强光均较为敏感，故需要合理安排施工时序，尽量避免夜间施工。

（4）湿地鸟类以水种生物为食，主要以鱼、虾、蛙、蝗虫、蝼蛄等水生和陆生昆虫及昆虫幼虫，以及其他小型无脊椎动物或小蛇、蜥蜴等为食。项目施工时也需要对水生生物做好相应保护措施，尽量避开恶劣天气施工，减少泥沙扰动，

对施工机械设备定期检查滴油漏油情况，及时整改，避免由于施工造成水生生物大量死亡，对鸟类食物数量造成较大影响。

（5）施工期在施工区域内营造高出水面的土墩或木桩，以供鸟类栖息和觅食。

（6）做好施工人员教育，禁止毁坏鸟巢，禁止捕鸟、杀鸟。

9.4.4 海洋生态补偿措施

海洋生态补偿包括三方面内容，一是对海洋环境自身的补偿，如恢复和改善海洋生态环境、设立海洋自然保护区等；二是对个人、群体或地区保护海洋的机会成本进行补偿，如对退出海洋捕捞的渔民给予补贴；三是制止海洋环境破坏行为，通过让受益者支付相应费用，使其经济活动的外部成本内部化，以制止破坏海洋环境的行为。

《中国水生生物资源养护行动纲要》（国发〔2006〕9 号）明确提出：建立健全水生生物资源有偿使用制度，完善资源与生态补偿机制。按照谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损害谁修复的原则，开发利用者应依法交纳资源增殖保护费用，专项用于水生生物资源养护工作；对资源及生态造成损害的，应进行赔偿或补偿，并采取必要的修复措施。目前，海洋工程的生态补偿通常有以下三种方式：

（1）经济补偿；

（2）资源补偿：对重要生物资源（鱼类、底栖动物和鱼卵仔鱼）的损失应进行增殖放流补充；

（3）生境补偿：对受到破坏的海洋生境（渔场、繁殖地、育幼场和索饵场）进行恢复与重建。

对于所造成的海洋生物资源的损失，本报告建议缴纳生态补偿金由主管部门统筹安排生态修复工程或自行组织增殖放流进行补偿。放流的品种建议按照农业部《关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》中规定的适宜在珠海海域放流的鱼种，贝类采用珠海海域常见贝类。

9.4.4.1 生态修复重点

根据本项目的主要生态问题，确定本项目的生态修复重点为：

（1）岸线修复：根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的

通知》（粤自然资规字〔2025〕1 号）具体占补要求：“大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1：1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。”江门市自然岸线保有率为 45.07%，高于国家下达我省管控目标（大陆自然岸线保有率为 36.4%），本项目建设共占用岸线 420.1m，仅需开展海岸线生态修复工程，不需要实行海岸线占补。

（2）海洋生态资源恢复：在项目附近海域适当放流点开展增殖放流，减轻因本项目建设而造成的生物资源损害，恢复区域海洋生物资源。

9.4.4.2 岸线修复方案

根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》（粤自然资规字〔2025〕1 号）具体占补要求，本项目占用人工岸线共 420.1m，仅需开展海岸线生态修复工程，不需要实行海岸线占补。本报告针对占用人工岸线现状及施工对附近自然岸线的影响程度，提出有效可行的岸线保护修复措施。

9.4.4.2.1 岸线保护修复目标

海岸线修复的核心目标是通过综合治理恢复海岸生态功能、提升防灾能力、改善人居环境，并实现可持续发展。本项目占用岸线类型均为人工岸线，根据《海滩养护与修复技术指南》（HY/T255-2018）相关要求，人工岸线可采取环境整治、生态护岸、景观建设等措施，提升海岸线景观效果。另外，横山渔港疏浚边界距离自然岸线最近仅 15m，施工过程难免会对自然岸线，尤其是沿岸生长的红树林造成一定影响，因此，岸线保护修复还需要加强对周边自然岸线的管护和修复，提升自然岸线的自然属性，保证自然岸线不退化。

9.4.4.2.2 岸线保护修复内容

由于项目占用人工岸线较长，为进一步保护岸线资源，本报告分别对广海渔港（烽火角港区）和横山渔港占用的人工岸线进行保护修复。

（1）横山渔港

横山渔港施工期疏浚区占用人工岸线 326.1m，用途为开挖人工岸线上的围

塘土埂，使陆域围塘与海域连成水域，施工完成后，该区域将形成平顺、稳定的新生岸线。项目拟对施工过程可能影响自然岸线进行管护和修复，提升自然岸线的稳定性，确保自然岸线不因疏浚工程而退化。自然岸线管护修复长度为 326.1m，拟投入金额 5 万元，岸线修复在施工结束后进行，该部分费用包含在工程实施费用中。本项目拟修复自然岸线位置示意图见图 9.5.4-1。

（1）修复目标

对 326.1m 现有自然岸线进行红树林管护修复，修复后 3 年内红树林盖度≧60%，共营造红树林面积 6528.4m^2，种植苗存活率不小于 85%，以弥补施工期疏浚工程受损的红树林根系，提升自然岸线防灾减灾的能力。

（2）种植苗种

参考附近本地红树林树种，选取无瓣海桑作为修复种植的主要树种，规格选取中苗，苗高 80~120cm，地径≧1.2cm，笋状根≧3 条；种植密度 1m×1.5m（约 667 株/亩），目标保留 400 株/亩，种植塘 30cm×30cm×30cm。

（3）种植及修复方案

采用红树林补种和底质改良的方式修复，清除浮泥淤积物（厚度＞10cm 区域翻晒处理）；施用腐熟有机肥+复合肥；岸坡修整为 1:3~1:5 缓坡，坡顶高程在平均大潮高潮位以上 0.5m；低滩区设置竹篱促淤带（间距 10m，宽 1.5m）。

（4）养护管理

①抚育期（1 年内）：月巡查，补植死亡株，除草防虫；

②巩固期（2~3 年）：季度巡查，适度修剪；

③稳定期（4~5 年）：半年巡查，监测生长指标。

图 9.5.4-1　横山渔港自然岸线管护修复位置示意图

图 9.5.4-2　红树林营造断面图

图 9.5.4-3　自然岸线红树林生长情况

（2）广海渔港（烽火角港区）

广海渔港（烽火角港区）的引桥占用人工岸线 20m，拟对所占用岸段进行固体垃圾清理、岸线绿化提升等措施，对所占用人工岸线开展 1:1 岸线环境整治修复。岸线整治修复长度 20m，拟投入金额 5000 元，岸线修复在与施工期同步进行，该部分费用包含在工程实施费用中。本项目拟修复人工岸线位置示意图见图 9.5.4-4。

图 9.5.4-4　广海渔港（烽火角港区）岸线整治修复位置示意图

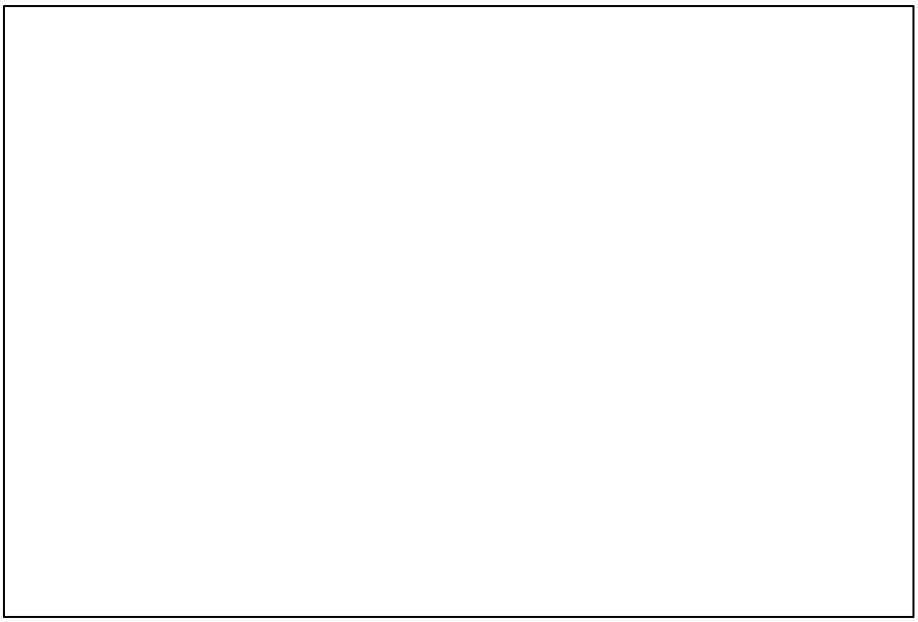


图 9.5.4-5　码头工程所在岸线现状

9.4.4.2.3 其他岸线保护措施

（1）施工期间建设单位需严格注意对自然岸线的保护，优化施工方案，使用合适的施工机械，明确施工范围，施工机械不得越过施工范围施工；

（2）加强施工人员的培训，禁止遗弃施工废物和生活废物等在岸线处。

（3）做好监管工作，保障施工内容不改变岸线属性、施工工艺不影响岸堤稳定性等。

9.4.4.3 生态补偿措施

国务院《关于印发中国水生生态资源养护保护行动纲要的通知》〔国发〔2006〕9 号）明确提出：建立健全水生生物资源有偿使用制度，完善资源与生态补偿机制。按照谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损害谁修复的原则， 对资源及生态造成损害的，应进行赔偿或补偿，并采取必要的修复措施。目前，海洋工程的生态补偿通常有以下三种方式：（1）经济补偿；（2）资源补偿：对重要生物资源（鱼类、底栖动物和鱼卵仔鱼）的损失应进行增殖放流补充；（3）生境补偿：对受到破坏的海洋生境（渔场、繁殖地、育幼场和索饵场）进行恢复与重建。

一、生态环境补偿方案

建设单位应当按照有关法律规定，制定项目对生态资源损失的生态补偿方案，采取增殖放流等修复措施，改善水域生态环境，实现渔业资源可持续发展，促进人与自然的和谐发展，维护水生生物多样性。本项目对工程造成的生态资源损失应予以补偿。

二、生态资源等量补偿

为缓解和减轻项目建设对海洋生态环境的不利影响，弥补海洋生物资源损失，建设单位应与渔业主管部门充分沟通，明确补偿计划、实施主体等。建设单位应根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的有关规定，对项目附近水域的生物资源恢复作出经济补偿。

运营期应落实海洋生态补偿措施，有关具体的海洋生物资源和渔业资源补偿方案，建议在项目核准后，由建设单位与有关主管部门协商，明确补偿计划、具体实施单位等，并依据《广东省海洋与渔业资源环境损失赔偿款收缴使用管理暂行办法》，生物资源损害补偿费用统一交由行政主管部门收取。

三、增殖放流

根据生物量损失分析，本项目建设共造成潮间带生物损失量 15.35kg，底栖生物补偿损失量为 1020.28kg，游泳动物补偿损失量为 489.66kg，鱼卵补偿损失量为 2.32×10^7 粒，仔稚鱼补偿损失为 1.21×10^7 尾。为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境的不利影响，建设单位应对项目附近海域的生物资源作出进行补偿，对海洋生物受损的影响降到最低。

针对本项目海洋工程施工将造成的海洋生物资源的损失，本报告建议采取人工增殖放流的方式对受损海洋生物资源进行生态修复

增殖放流的海洋经济物种以适应本地生长的鱼苗为主，本项目增殖放流的品种推荐红鳍笛鲷、黄鳍鲷、黑鲷、斑节对虾、长毛对虾等适合广海湾生长经济鱼类。本项目计划在项目取得用海批复 2 年内进行增殖放流，具体的补偿措施和方案与当地的相关部门协商确定。

（1）修复布局

根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》《广东省海洋生物增殖放流技术指南》，增殖放流地点应选择：1）产卵场、索饵场、洄游通道或人工鱼礁放牧场；2）非倾废区，非盐场、电厂、养殖场等进、排水区的海洋公共水域，并应选择靠近港口码头利于增殖放流工作开展，且捕捞影响较小的区域。本项目拟在广海湾附近海域进行增殖放流，中心坐标为 112°52'22.06"E，21°52'34.367"N。

图 9.3.4-4　增殖放流位置图

（2）修复方案

增殖放流的海洋经济物种以适应本地生长的鱼苗为主，拟定每年休渔期进行增殖放流，拟于取得用海批复后 2 年内休渔期期间实施。

渔业增殖放流要求：增殖放流物种的规格以放流现场测量为准。鱼苗体长应在 5cm 以下，虾苗体长应在 2.5cm 以上。增殖放流的苗种应当是本地种的原种或子 1 代，人工繁育的增殖放流苗种应由具备资质的生产单位、检验机构认可的单位提供，禁止增殖放流外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合海洋生态要求的海洋生物物种。

增殖放流前，对损害增殖放流生物的作业网具进行清理。增殖放流过程中，要观测并记录投放海域的水域状况，包括水温、盐度、pH 值、溶解氧、流速和流向等水文参数，以及记录天气、风向和风力等气象参数。增殖放流后，对增殖放流水域组织巡查，防止非捕捞增殖放流生物资源。根据 GB/T12763 和 SC/T9102 的方法，定期监测增殖放流对象的生长、洄游分布及其环境因子状况。

为推进增殖放流工作科学、规范、有序进行，本项目海洋生物选择当地常见增殖放流经济物种，具体种类和数量需与当地主管部门沟通协商进一步确定。

（3）项目的执行进度安排

项目拟放流一次，具体进度安排如下：

1~4 月份，进行放流种苗的招标；

5~8 月份，实施人工增殖放流，进行增殖放流宣传；

第二年 3~5 月份，进行渔业资源调查，对调查样品进行分析，进行渔船和渔港的调研工作；放流完成后，进行资料分析和报告的编写，提交放流效果总结报告。

2、增殖放流前后的管理

增殖放流实施前后一段时间，要加强执法检查和监督管理，对增殖放流水域组织巡查，严禁在增殖放流水域及毗邻水域从事各种捕捞活动，严厉打击各类非法捕捞和破坏放流苗种的行为。定期监测增殖放流对象的生长、洄游分布及其环境因子状况，保障增殖放流效果。

9.4.5 陆域生态保护措施

9.4.5.1 土地管理及保护措施

（1）建设单位应严格遵守国家和地方有关土地管理和水域使用的法律法规，合理征用和使用土地、水域，依法补偿征地费用，节约土地和水资源，并做好生态的恢复保护工作。

（2）项目建设单位在工程设计和施工中，因地制宜充分利用自然地形地貌，科学计算，避免大挖大填。

9.4.5.2 植被保护与恢复措施

（1）加强施工管理，要遵循尽量少占地、少破坏植被的原则，施工时严格划定施工区域，将各类施工设施布置在项目陆域用地范围内，以减少对土壤与植被的破坏。

（2）施工结束后，拆除各类临时施工设施。

（3）积极认真做好港区道路沿线、项目区空地绿化工作，做到美观且能防止水土流失。设计建设绿化景观植被应优先种植本地适生物种，乔木可选择阔叶乔木，布局上考虑多种树种的交错分布，增加景观及环保作用（如降低噪声、防止空气污染等），实现生态补偿。

（4）保护和利用好施工区表层的熟化土壤，用于项目区绿化用土。

9.4.5.3 水土保持措施

（1）加强施工管理，将施工活动控制在项目用地范围内。

（2）将土石方及时回填、渣土及时综合利用和无害化处理，减少临时堆置时间且不得随意倾倒。临时堆放的渣土远离水域堆置，并在临近水域一侧设置拦挡。

（3）合理安排施工进度、不在下雨天气大挖大填，施工结束后进行裸露土地绿化或覆盖。

（4）在陆域施工区内设置施工临时排水沟，并设置沉淀池，避免施工废水无 组织漫流，减少水土流失。

9.5 建设项目环境保护设施和对策措施一览表

环保对策措施详见下表：

表 9.4-1　本项目总体环保对策措施一览表

影响类型	阶段	污染源	影响因素	环境保护对策措施	预期治理效果
环境污染类	施工期	悬浮物	地表水、海水水质、沉积物	1.加强施工管理，控制作业时间。 2.在吹填区设置隔池、以增加稀泥浆在吹填区的停留时间，促使悬浮物进一步沉降，使悬浮泥沙在纳泥区足够沉降、溢流口泥沙达标排放。 3.定期检修吹填管道。	对地表水、海水水质、沉积物环境基本不造成不良影响
		船舶含油污水		上岸暂存于含油污水接收点，定期交由有能力的单位处理	
		船舶生活污水		收集上岸后委托有处理能力的单位接收处理	
		船舶生活垃圾		分类收集，上岸后环卫部门处理	
		陆域施工人员生活污水		依托现有污水处理设施排至市政污水处理厂	
		陆域施工废水		沉淀处理后回用于施工区	
		陆域生活垃圾	固体废物	分类收集后环卫部门处理	不会对周边环境本造成不良影响
		施工建筑垃圾		运至城管部门指定的位置处置或综合利用	
		灌注桩泥浆钻渣		吹填至广海渔港主港区东侧纳泥区	
		沉淀池污泥		根据固废鉴别结果按一般固废或危废分类交由有能力单位处置	
		废机油、含油抹布等危险废物		交由有资质单位处理，且危险废物贮存设施应当符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）要求。	

影响类型	阶段	污染源	影响因素	环境保护对策措施	预期治理效果
		疏浚物		疏浚土均吹填至陆域纳泥区，具体以实施阶段主管部门批复为准。	
		施工设备、船舶燃料废气	大气环境	洒水抑尘、低硫燃料油、对易起尘的物料加盖篷布	不对周边大气环境产生明显影响
		施工设备、船舶、车辆运行噪声	声环境	设备选型、减振、加强保养、避免夜间施工、施工车辆在经过敏感点路段时禁止鸣笛、控制车速、减少高噪音作业时间等	不对周边声环境产生明显影响
		施工建设	生态	增殖放流，生态补偿	使受到破坏的生环境尽快恢复
	营运期	船舶含油污水	地表水、海水水质、沉积物	上岸暂存于含油污水接收点，定期交由有相关处理资质的单位处理	对地表水、海水水质、沉积物环境基本不造成不良影响
		船舶生活污水		收集上岸后依托台山市广海生活污水处理厂进行处理。	
		港区生活污水（广海渔港烽火角港区）		依托现有污水处理设施预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经由市政污水管网进入台山市广海生活污水处理厂进行处理。	
		码头面冲洗废水、初期雨水		经排水明沟汇流后排至码头新建集污池收集，经潜污泵输送至市政污水管网处理，横山渔港码头面冲洗废水纳入周边渔业村污水处理站处理；广海渔港（烽火角港区）码头面冲洗废水纳入台山市广海生活污水处理厂进行处理。	
		维护性疏浚悬浮泥沙		1.分阶段安排施工，控制施工强度，控制悬浮物扩散影响范围。 2.优化调整各施工作业面的布置，将重点疏浚尽量安排在潮流弱的潮期内。 3.严格限制在其用海范围内进行疏浚，施工区域设置水上警示标	

影响类型	阶段	污染源	影响因素	环境保护对策措施	预期治理效果
				识等，从根本上减少悬浮物产生量和扩散范围。 4.加强施工人员技能和环保培训。 5.做好疏浚期间水环境监测工作。	
		到港船舶、运输车辆燃料废气	大气环境	船舶、汽车定期保养，保证其处于良好的运转工况	不对周边大气环境产生明显影响
		日常运输产生的渔货异味		及时清理和外运	
		装卸设备、到港船舶运行噪声	声环境	采用隔声、减振措施，控制车速，控制鸣笛，合理安排作业时间	不对周边声环境产生明显影响
		到港船舶生活垃圾	固废	分类收集上岸后交由环卫部门统一处理	不直接排放
		陆域生活垃圾		分类收集后交由环卫部门统一处理	
		卸鱼废物		分类收集后交由环卫部门统一处理	
		维护性疏浚土		外抛于指定的海上抛泥区或吹填至指定陆域吹填区	
		溢油风险	环境风险（大气、地表水、海洋水质、沉积物、生态生物）	落实风险防控措施，制定应急预案	降低发生环境风险事故的可能性
		台风、风暴潮			
		施工机械油品泄漏			
		污水管网泄漏			

影响类型	阶段	污染源	影响因素	环境保护对策措施	预期治理效果
非污染类	施工期	悬浮泥沙、石油类	红树林	1）施工精准的定位，优化施工工艺。 2）加强对施工船舶的管理，船舶要安装防污设备和器材。 3）海上施工应选择海况良好，潮流较缓的情况进行施工作业，尽量减少施工的时间，延长施工的间隔。 4）合理划定施工作业海域和施工运输船舶的航行通道范围，以减小对附近红树林生态系统的影响。 5）密切注意施工区及周边水域的水质变化。如发现因施工引起水质变化从而可能对附近红树林生态系统产生不良影响，则应立即采取措施，必要时暂时停工。 6）在项目建设过程中必须合理安排施工时间，严格施工管理，减少废水、废气、废渣及噪声对附近红树林生态系统的影响，采取相应的措施，尽量减少悬沙对附近红树林生态系统的影响。 7）建设单位对项目施工人员进行环境保护教育和相关法律法规的宣传等。 8）运营期对相关区域设置标牌警示，加强人工巡护，设置围栏等措施。	红树林及其生境不被破坏
			海洋生态环境	疏浚作业合理安排施工组织，尽量避开 4-7 月鱼虾类集中繁殖的产卵、索饵期，施工期间租用驱渔设施	区域海洋生态环境稳定
		占压、水土流失	陆域生态环境	（1）因地制宜充分利用自然地形地貌，科学计算，避免大挖大填； （2）合理安排工期，避免雨季施工；施工结束后，拆除各类临时施工设施 （3）做好项目区空地绿化或覆盖工作	区域陆域生态环境稳定

影响类型	阶段	污染源	影响因素	环境保护对策措施	预期治理效果
				（4）土石方及时回填、渣土及时综合利用和无害化处理	
		船舶流量	通航环境	（1）施工单位应提供相关政府部门现场监管所需的办公场所； （2）经相关政府部门批准的码头施工作业水域、警戒水域和通航水域，应按有关规定配置监管设施，配备可昼夜显示的施工专用标志、助航标志等，实施专人维护；	通航安全
				（3）现场监管经费、航道专用标志和助航标志的制作、安装、维护费等施工安全保护设施费，应列入工程项目预算。	
		空间占用，生物损失	海洋生态环境	采取生态补偿措施	区域海洋生态环境稳定
	营运期	船舶流量	通航环境	（1）设置船舶调度指挥中心 （2）向相关政府行政主管部门提供必要的安全监督设施、设备	通航安全

10 环境影响经济损益分析

10.1 环境保护投资

本项目环保投资费用主要包括海洋生态损失补偿费、环境保护措施、环境风险防范措施，环境监测、环境监理等费用，各项费用估算见下表：

表 10.1-1 环保投资估算表

阶段	投资内容		估算投资金额（万元）
施工期	废水污染治理	临时沉淀池、沉砂池、污水运输费及污水处理厂排污费	20
	废气污染治理	施工抑尘处理设施	15
	噪声污染治理	设备减振、保养	10
	固体废物处理	船舶生活垃圾处理、建筑垃圾	30
	环境风险应急	溢油处理设施等	20
	环境监理	环境监理费用	100
	环境跟踪监测	水质、沉积物、生态、红树林等	90
	环保竣工验收	验收监测、验收会议	50
	小计		295
营运期	废水污染治理	船舶污水接收罐	5
		广海渔港主港区污水设施改造	53.45
		沙堤渔港污水管网建设	320.96
	固体废物处理	固废收集、暂存以及委外处理	50
	噪声污染治理	设备减振、隔声	20
	环境跟踪监测	包括海洋环境、声环境监测	60
	环境风险应急	溢油处理设施等	50
	小计		559.41
海洋生态保护		生态补偿	259.0041（补偿金额以渔业管理部门意见为准）
合计			1113.4141

经过上述估算过程可知，本项目环保投资总费用约 1113.4141 万元。本项目总投资 11681.85 万元，环保投资占总投资的 9.53%。

10.2 环境保护的经济损益分析

10.2.1 环境影响损益分析

环境经济损失是指采取相应环保措施后，工程项目仍然可能造成的环境损失，本工程的环境经济损失主要包括生态破坏经济损失、水污染经济损失、沉积物污染经济损失等。

1、生态破坏经济损失

在工程建设中，由于码头等构筑物建设施工和水域疏浚作业改变了生物的原有栖息环境，尤其对底栖生物的影响是最大的，少量活动能力强的底栖种类逃往别处，大部分底栖种类将被掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡。

另外，施工产生的悬浮泥沙也造成海洋生物一定的损失。工程施工属于短期行为，其影响也属于短期、可恢复性质。悬浮物浓度增加引起的水质超标也属于短期、可恢复性质，不会产生长期的、不可恢复性的不良影响。以上生态环境损失，部分是永久性损失（如构筑物占海区底栖生物的损失），有些可以通过适当的环保措施来减缓直至消除。有些是阶段性的，如施工水域附近局部海域水体悬浮物增加导致浮游生物受到的损害，施工期的扰动影响将随施工结速而逐渐消失。

据前文估算，项目施工造成海洋生物资源直接损失量为潮间带生物损失量15.35kg，底栖生物补偿损失量为1020.28kg，游泳动物补偿损失量为489.66kg，鱼卵补偿损失量为2.32×10^7粒，仔稚鱼补偿损失为1.21×10^7尾。

2、水污染经济损失

水体污染通常是指受人为因素而引起的，即由于废污水的排放，使得起初为清洁的天然水体水质超标，导致水体功能减弱或丧失而遭受的经济损失。建设项目引起水质污染的原因是多方面的，根据工程分析，本项目对水质环境的影响要来源于水域疏浚施工和水工构筑物施工等施工过程。根据水质预测结果，施工引起悬浮泥沙扩散所影响的区域限于施工区附近海域，影响范围和程度均较小。考虑水环境影响较小，水污染经济损失忽略不计。

3、沉积物环境损失

项目建设过程中，对海洋沉积物的影响主要是水域疏浚施工和水工构筑物施工等施工作业对沉积物的影响，以及通过影响水质而对沉积物造成的间接影响。

根据沉积物质量调查，评价区沉积物质量现状良好，施工过程对水质的影响较小，对沉积物造成的间接影响不明显。因此，周围海域沉积物环境质量不会因本项目的影响而产生明显变化，即沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。考虑沉积物环境影响较小，其经济损失忽略不计。

10.2.2 环境正效益分析

本项目的环境正效益主要体现在：投资 1113.4141 万元用于环境保护，通过落实各项环境保护措施将工程对评价区域的环境质量的负面影响减至最低，在取得明显的经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

工程在采取了必要的环保措施后，一方面将在很大程度上降低本项目对环境产生的不良影响，另一方面环保投资本身也将产生效益。本项目虽然投入一定资金用于防治污染，但可为建设单位减少许多不必要的经济损失，以保证工程顺利实施；从长远来看，本项目的建设能够引导相关产业的发展，同时，项目对增加就业、促进当地经济和社会的可持续发展、降低物流运输成本等都将起着十分积极的意义。

因此，本工程的建设能够带来持久、良好的经济社会效益，对台山的经济发展和城市形象提升具有推动作用。

环保措施的环境经济效益是指在采取环保措施后所得到的直接和间接的效益。直接效益为资源、能源和回收利用所产生的收益；间接效益为采取环保措施后海洋生物资源损害减少，或因减少水环境影响而使海洋生物资源受损降低。就本项目而言，环境经济效益主要由间接效益组成。

（1）工程投资 1113.4141 万元用于环境保护，通过落实各项环保措施，将工程对评价海域环境质量的负面影响减至最低，在取得明显经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

（2）通过生态补偿（增殖放流等），把项目施工过程对海洋生物资源不可避免的损害进行补偿，即通过生态恢复的方式，补偿生态的损失，能够逐步恢复原来的生态状况，保持区域海洋生态的平衡。

根据本报告前述章节的相关分析可知，项目施工期对水环境的影响主要为悬浮物，其影响是暂时性的，将会随着工程项目的竣工而停止，只要在施工过程中

做到文明施工、合理作业、落实各项环境保护措施和防范措施，可以将施工期对水环境的影响减少到较低水平；项目施工期产生的固体废物对环境的影响不大；总环境影响和损失可以接受，项目的环境正效益明显。

10.3 社会、经济效益分析

10.3.1 经济效益

本项目为纯公益性项目，不含配套的经营性子项目，不产生直接经济效益，但可带来多方面的间接经济效益，因此只分析和评价其间接经济效益。其有助于港区后方配套经营性设施的开发和经济效益的产生，项目建成后，将吸引更多渔船来港靠泊，带动鱼货交易、冷藏冷冻、加工物流、冰水油补给、渔需品销售等，延长渔业产业链，提高渔需品附加值，繁荣渔区经济，增加地方财政收入。

10.3.2 社会效益

1.项目建成后，提高渔港避风能力，满足了渔船安全锚泊和作业需求，保障渔民生命和财产安全，促进台山市渔业发展。

2.项目建成后，可增加港内水深和有效日常锚泊水域面积，改善渔船作业条件，满足渔船日常通航及锚泊需求。

3.项目的建设可以促使渔港区经济瓶颈突破，有利于加快渔业转型升级，促进渔区一、二、三产业融合发展，提高渔民收入和推进渔区现代化建设；有利于形成集渔船靠泊、渔获物装卸、水产品集散、加工、交易、渔业配套补给与渔港综合管理服务于一体的渔港经济区，促进台山市海洋渔业经济的可持续发展。

综上，台山渔港经济区一期工程作为社会公益性项目，对台山市发展有积极作用和有益影响，其经济效益无法用货币衡量。该工程社会效益虽然不能全面地、精确地用货币衡量出大小，但是可以定性反映建设本项目有较好的社会效益。

10.3.3 生态效益

（1）本项目广海渔港和沙堤渔港存在防污治污设备设施不完善、环境亟需改善提升的突出问题，港区污水收集和处理、垃圾收集等设施设备配套不完善，渔港环境脏、乱、差的现象比较突出，严重影响了渔港的形象和功能拓展。通过

台山渔港经济区项目中广海渔港主港区的港区污水设施改造、沙堤渔港的港区污水管网建设及由环保单位对渔船油污水进行收集处理的方式，来解决渔港环境脏、乱、差的局面，逐步打造宜游、宜居的生态之港、文化之港。

（2）通过项目的实施，建设集渔船安全避风、鱼货集散、 渔业生产、服务贸易、运输补给、滨海旅游、特色城镇等功能于一体的现代渔港，为捕捞渔民提供再就业岗位，有效拓宽捕捞渔民就业渠道，促进海洋渔业资源的保护和海洋生态环境的修复。

（3）有利于渔港水域污染治理，通过项目的实施，建设港区绿化、公共卫生等配套设施，改善提升渔港港容港貌，创建生态渔港、绿色渔港和节能渔港；通过延伸渔港多元化功能，发展休闲渔业。从而促进渔港周边环境的改善，有利于提升区域旅游环境。

（4）有利于保护渔业生态资源，通过项目的实施，将促使渔民的海捕生产由浅海转向深海，由近到远的转变，可有效遏制海洋生态恶化、增加海洋生物种群数量，保护近岸渔业资源环境。

10.4 环境影响经济损益分析结论

项目的建设有着较大的社会效益和经济效益，能够促进渔港港区的快速良性发展，进一步提升港区的地位和作用。项目投资对区域经济社会发展具有拉动作用，项目对增加就业、促进当地经济和社会的可持续发展等都将起着十分积极的意义。

本工程的施工建设和营运会给项目所在海域环境带来一定负面的影响，但是与本工程带来社会效益比较而言，这些由环境影响造成的经济损失是可以接受的。同时，在项目施工建设和将来运营生产中，项目拟采取的污染防治措施、生态补偿措施及管理措施等在同类工程中得到较为广泛的应用，有效降低环境污染，实现清洁生产，努力将环境影响控制在最小范围和最低程度。因此，项目所采取的污染防治方法与环境保护措施在技术、经济上是合理的、可行的。

11 环保政策与规划符合性分析

11.1 与产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目为“第一类一、农林业 14、现代畜牧业及水产生态健康养殖：……远洋渔业、人工鱼礁、渔政渔港工程……。”属“第一类鼓励类”符合相关产业政策。

对照《市场准入负面清单》（2025 年版），本项目建设内容不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》限值准入和禁止类项目，为允许准入类项目，符合规定要求。

11.2 与国土空间规划符合性分析

11.2.1 与《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》的符合性分析

《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》提出：“按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序统筹划定落实三条控制线，把三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。以三条控制线分别围合的空间为重点管控区域，统筹发展和安全，统筹资源保护利用，优化农业、生态、城镇等各类空间布局”，“以生态保护红线围合的空间为核心，整体保护和合理利用森林、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、荒地等自然生态空间，全面改善自然生态系统质量，全力增强生态产品供给功能”。

《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》明确，实施海域分区管理。坚持生态用海、集约用海，陆海协同划定海洋“两空间内部一红线”。在海洋生态空间内划设海洋生态保护红线，加强海洋生态保护区和生态控制区的保护。在海洋开发利用空间内统筹安排渔业、工矿通信、交通运输、游憩、特殊用海区和海洋预留区，按分区明确空间准入、利用方式、生态保护等方面的管控要求。海洋预留区要保障规划期内国家重大用海需求，严格控制其他开发利用活动。合理布局海洋倾倒区，严格海洋倾废监管。

根据《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》中的专栏 7-1：海洋开发利用空间重点布局引导，其中的“渔业用海”提出：“合理安排珠江口渔场、汕头渔

场、抱虎渔场、万山底渔场、放鸡-海陵渔场、湛江硇洲渔场等 18 个传统渔场及稔平半岛、镇海湾等 9 个近岸海水增养殖基地等渔业用海布局，拓展深远海养殖空间，满足渔港及渔业设施建设用海需求。”

项目用地用海范围不涉及永久基本农田保护红线、生态保护空间和生态保护红线。通过将项目位置与《省国土规划》的附图叠加分析（见图 11.2.1-1），项目用海位于《省国土规划》中的海洋开发利用空间。

本项目位于珠三角核心区、沿海经济带，具体建设内容为渔业基础设施，用海方式包括透水构筑物，港池、蓄水和专用航道、锚地及其他开放式。施工期采用先进的施工工艺和施工方法，有效减少施工过程中产生的悬浮泥沙；港池、航道疏浚作业工期短，将避开主要经济鱼类的产卵期，降低对河口海域生态环境的影响。施工期各类废水及固体废物等均得到有效处置，各项环保措施的落实有效减轻了对海洋环境的影响。

本项目为台山渔港经济区一期工程，项目的建设是利用各渔渔港优越的建设条件，对现有渔港进行升级改造，完善渔港配套设施。通过码头工程、护岸工程、疏浚工程等项目，改善渔船作业条件，提高渔港防灾减灾水平，改善渔港环境生态质量，促进台山市渔业生产进一步发展。项目实施的自然和社会条件适宜，工程建设对项目所在及其周边海域的海洋资源和环境不可避免会造成一定影响，但论证区域附近环境质量状况良好，具有较好的环境承载力，只要做好环境质量的监测工作，并严格落实各阶段污染防治措施，项目用海对海洋环境影响是可接受的，项目用海对周边的海洋开发活动等存在一定的影响，但产生的影响可以协调，综上，本项目建设与《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》的规划要求相符合。

图 11.2.1-1　海洋空间布局图

11.2.2 与《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的符合性分析

根据《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》：

提出江门市的战略定位是珠江西岸新增长极、沿海经济带上的江海门户、中国侨都、粤港澳大湾区重要节点城市、珠江西岸先进装备制造业强市、珠西综合交通枢纽、高品质滨海国际旅游城市。

《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》明确要维育“三山两江一海湾”的生态空间格局，其中的“一海湾”指南部大广海湾沿海区域，沿海防护林、滨海湿地、海湾、海岛等要素构成江门南部海洋生态保护链，是广东省南部海洋生态保护链的重要组成部分。

《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》明确要构建“一带联三湾”海洋经济发展格局，串联银湖湾、**广海湾和镇海湾以及川山群岛**，构建“一带联三湾”海洋经济发展格局，融入广东省沿海经济带。实施“陆海统筹、轴带联通、海城联动、三产协调”的空间发展策略，大力推动海洋产业集聚集群发展，打造具有区域影响力的现代化海洋城市。银湖湾地区重点打造对接粤港澳大湾区合作

的重大平台、对接沿海经济带的战略支点，充分利用区位优势推动银湖湾滨海新区建设。**广海湾产业区重点加强与大湾区中心城市在现代服务业和海洋经济领域合作，建设粤港澳海洋经济合作发展示范区，推动香港惰性拆建物料处置区综合利用取得突破。镇海湾和川山群岛，依托红树林和海岛资源优势适度开发海洋资源**，推动游艇旅游，规划建设游艇码头促进海城联动发展，打造休闲度假旅游目的地。

《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》明确建设海洋产业平台，抓住江门大型产业集聚区、珠西高端产业集聚发展区建设的机遇，搭建大平台，引进大产业、建设大港口，高位推动海洋经济发展，将银湖湾、广海湾打造成为功能互补、产城融合、具有国际及区域影响力的制造业集聚发展新增长极，实现超常规发展。高质量建设“蓝色粮仓”，建设集生产、加工、贸易、观光于一体的渔港经济区。

根据图 11.2.2-1，本项目建设区域位于台山市的横山渔港、广海渔港和沙堤渔港，不涉及永久基本农田、生态保护红线、重点保护沿海和潭江流域两大高标准农田集中区等“三区三线”区域。

横山渔港、广海渔港和沙堤渔港作为江门渔港经济区的重要组成部分，本项目的建设通过提升渔港等级，为现代渔业和沿海经济社会持续健康发展创造条件，是江门渔港经济区实现的关键，对整个江门市渔业产业结构，促进渔业增效和渔民增收，激活渔区经济起重要作用。

因此，本项目与《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》相符。

图 11.2.2-1　江门市国土空间控制线规划图

11.2.3 与《台山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的符合性分析

根据《台山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》提到，台山市落实江

门划定的 7 类一级规划分区，包括生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区、海洋发展区、矿产能源发展区。落实江门划定的 6 类海洋发展区二级分区，包括渔业用海区面积 1726.04km^2、交通运输用海区面积 168.87km^2、工矿通信用海区面积 407.65km^2、游憩用海区面积 15.70km^2、特殊用海区面积 19.16km^2、海洋预留区面积 150.61km^2。

本项目位于生态控制区，根据《台山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，海洋生态控制区零散分布在镇海湾内。允许准入生态保护红线的用海活动，鼓励实施与保护目标相一致的生态型资源利用活动，准入渔业、游憩等类型用海活动。严格管控构筑物用海方式，禁止任何有损保护对象、海洋生态系统和资源的用海行为。

综上所述，本项目与《台山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》相符。

图 11.2.3-1a　项目横山渔港与国土空间总体规划功能分区的位置关系图

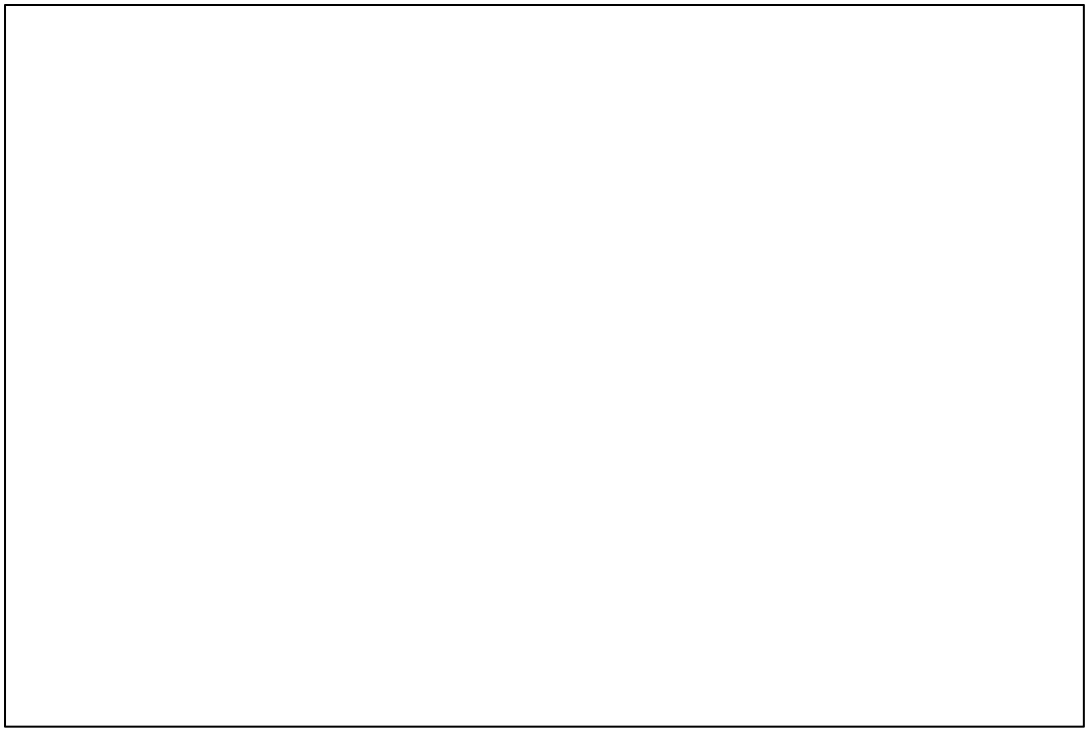


图 11.2.3-1b　项目广海渔港（烽火角港区）与国土空间总体规划功能分区的位置关系图

11.2.4 与《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》的符合性分析

《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》（以下简称《规划》）是国土空间规划的重要专项规划，是一定时期省域国土空间生态修复任务的总纲和空间指引，是实施国土空间生态保护修复的重要依据。《规划》以筑牢生态安全屏障，构建具有全球意义的生物多样性保护网络和支撑高质量发展为愿景，着力将广东建设成为“全球生物多样性保护实践区，我国山水林田湖草沙系统治理示范区，人与自然和谐共生的现代化先行区”，推进国土空间的生态保护、修复与价值转换。

《规划》提出，以河口海湾为重点，保护修复海洋生态系统。坚持陆海统筹，以海岸线为轴，串联重要河口、海湾和海岛，以美丽海湾建设为重要抓手，以万亩级红树林示范区建设为重点，加强典型生态系统保护修复、海洋生物多样性保护、生态海堤与沿海防护林体系建设，打造具有海岸生物多样性保护和防灾减灾功能的蓝色海岸带生态屏障。

通过与《规划》的附图叠加分析，本项目位于《规划》中的“镇海湾-广海湾-银湖湾生物多样性保护与恢复”（图 11.2.4-1），其生态修复目标是：加强海湾

生态系统整治修复，推进红树林保护修复，建设镇海湾万亩级“红树林+生态养殖+生态旅游”示范区。加强海堤生态化建设，强化自然岸线保护，修复湾内受损砂质岸线生态系统，建设魅力沙滩。加强有害生物治理，清除改造外来物种。

图 11.2.4-1　广东省重要生态系统生态保护和修复布局图

根据施工悬浮泥沙扩散影响预测结果分析，施工产生的沉积物来源于本海域，不会对本海域沉积物的理化性质产生影响。因此，本工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，基本能够保持现有水平。而且这种影响是暂时的，会随着施工结束后逐渐消失。此外，本项目施工期产生的船舶油污水、人员生活污水、固体废弃物均统一收集后交由有处理能力的单位收运处理，不在附近海域排放，项目建设对附近海域沉积物环境的影响较小。

另外，施工期对红树林产生的冲淤变化影响以淤积为主，淤积厚度基本在0.00~0.03m/a 之间，基本不会对现状红树林的底质环境产生影响。施工期悬沙扩散范围涉及红树林，但红树植被能够适应较为浑浊的水体，且施工产生的悬浮物扩散对水质的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续，因此项目施工过程中产生的悬浮泥沙对现状红树林影响较小。

综上分析，本项目的建设不会影响到《规划》中各项生态修复工程的实施，项目与《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》规划布局相符合。

11.3 项目与“三区三线”生态保护红线的符合性分析

11.3.1 项目所在海域海洋生态保护红线

根据《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》（2023 年）“三区三线”中海洋生态保护红线，本项目与 2022 年生态保护红线位置关系见表 2.7.1-1 和图 2.7.1-1。项目评价范围内海洋生态保护红线有江门市台山市红树林、珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线。

根据“三区三线”划定成果，项目不占用海洋生态保护红线，距离项目用海最近的海洋生态保护红线为江门市台山市红树林（东南侧约 0.02km）。

11.3.2 项目对周边海洋生态保护红线的影响分析

本项目桩基施工和疏浚施工除了直接对底栖生物的栖息环境造成破坏之外，还会产生悬浮泥沙在施工区附近海域扩散，造成水体悬浮物浓度增加，使得海水透明度降低，导致底栖生物正常的生理过程受到影响。

本项目距离最近的生态保护红线为江门市台山市红树林，最近距离 0.02km，根据冲淤预测结果，项目建设导致的泥沙冲淤变化量不会太大，烽火角港区工程区平均年淤积厚度约为 0.0169m/a，大部分区域淤积强度在 0.00~0.03m/a 之间，越靠近港池区，淤积强度越大，疏浚工程西南侧则出现轻微冲刷，冲刷强度约在 0.002~0.01m/a。横山渔港工程区内年最大淤积厚度出现在航道疏浚区内，约为 0.34m/a，挖陆成海港池建成后平均年淤积厚度约为 0.11m/a，施工期疏浚区用海范围淤积强度在 0.02~0.4m/a 之间，西侧进港航道及上游旧港区航道出现轻微冲刷，冲刷强度约在 0.02~0.1m/a，基本不会对周边现状红树林赖以生存的底质环境产生影响，不会造成红树林所在滩涂流失。

施工作业引起悬浮物质含量变化，并由此造成水体混浊度的变化，其过程会引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，鱼类将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”，因此施工会影响该区域栖息、生长的一些种类，也会改变其分布和洄游规律。同时，施工产生的混浊水体使某些种类的游动、觅食、躲避致害、抵抗疾病和繁殖的能力下降，降低生物群体的更新能力等。根据施工悬浮泥沙扩散影响预测结果，项目施工所产生的悬沙扩散范围较小，主要集中在工程区附近，烽火

角港区工程区所有工况叠加之后的大于 10mg/L 的悬沙扩散面积为 0.76km2，最远扩散距离为 600m，横山渔港工程区所有工况叠加之后的大于 10mg/L 的悬沙扩散面积为 0.28km2，最远扩散距离为 340m。施工悬浮泥沙将对扩散范围内的渔业资源造成一定影响，但影响是暂时的，随着施工结束而消失。因此项目施工过程中产生的悬浮泥沙对现状红树林影响较小。

综上分析，本项目建设过程中需开展桩基和疏浚施工，施工产生的悬浮泥沙对周边海域的渔业资源、幼鱼及其生境等产生一定的影响，但影响是暂时的，随施工的结束而消失，且通过生态补偿，本项目对其产生的生态影响可予以弥补。建议本项目施工采用先进、合理的设备和工艺，缩短施工周期，减少泥沙入海量，降低悬浮泥沙对海域生态环境的影响。

综上，本项目与“三区三线”划定成果的海洋生态保护红线要求是相符合的。

11.4 相关环境规划文件的相符性分析

11.4.1 与《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）的符合性分析

根据《广东省水污染防治条例》：第三十七条、航行、停泊、作业的船舶，应当配备符合国家有关规范、标准以及所在水域排放标准或者要求的污染防治设备、器材，不得违反规定向水体排放污染物。船舶专用污水储存设施暂存污水并将其排往岸上接收设施处理的，除应急旁通管路外不得设置其他可以将污水直接排入水体的外排口。船舶航经饮用水水源保护区等特殊排放要求区域时，应当保证其污水外排口全程处于有效锁闭状态。不符合排放规定的船舶污染物应当交由港口、码头、装卸站或者有处理能力的单位接收处理，并按照规定在相应的船舶文书中记录。船舶污染物接收单证和相关记录文书应当按照规定保存备查。船舶使用的燃料应当符合有关法律法规和标准要求，鼓励船舶使用清洁能源。在具有饮用水水源功能的湖泊和水库航行、停泊、作业的船舶，应当优先使用清洁能源，防止污染水环境。

第三十八条，港口、码头、装卸站和船舶修造厂所在地的地级以上市、县级人民政 府应当统筹规划建设船舶污染物、废弃物的接收、转运及处理处置设施。

港口、码头、装卸站和船舶修造厂应当具备足够的船舶污染物、废弃物的接收能力，并按照规定处置污染物。新建、改建、扩建港口、码头、装卸站和船舶修造厂，应当配套建设相应的船舶污染物、废弃物的接收设施，并做好与城市市政公共处理设施的衔接。现有港口、码头、装卸站和船舶修造厂应当逐步配套建设相应的船舶污染物、废弃物的接收设施；尚未建成接收设施的，应当委托经备案符合船舶污染物、废弃物接收资质的专业单位负责接收。从事船舶污染物、废弃物接收作业，或者从事装载油类、污染危害性货物船舱清洗作业的单位，应当具备与其运营规模相适应的接收处理能力。

本项目营运期船舶舱含油废水收集上岸后交由有处理能力单位接收处理，船舶生活污水上岸经污水接收罐暂存后依托市政污水处理厂进行处理；陆域生活污水依托港区现有三级化粪池处理后经市政污水管网进入市政污水处理厂进行处理；码头面冲洗废水、初期雨水经排水明沟和集污池收集后，再经潜污泵输送至后方市政污水管网，纳入周边市政污水处理厂进行处理；船舶生活垃圾、陆域生活垃圾、卸鱼垃圾分类收集后交由环卫部门统一处理；船舶、运输车辆燃料废气排放量小，通过大气无组织扩散，对周边大气环境影响不大。

综上所述，本项目废水、废气、固废等均得到有效处置，未向水体排放污染物。项 目建设符合《广东省水污染防治条例》要求。

11.4.2 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》中提到：“统筹海洋生态保护和资源开发利用，加强自然岸线、滨海湿地、典型海洋生态系统保护修复，强化陆海一体生态保护，坚持保护优先、自然恢复为主的基本方针，强化系统观念，统筹推进山水林田湖草沙系统治理，推动实施重大生态保护修复工程，建立完善生态保护监管体系，守住自然生态安全边界，筑牢南粤生态安全屏障。

规划要求，强化海域污染治理。深化港口船舶污染联防联治，推动港口、船舶修造 厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置能力建设，推进船舶污染防治设施设备配备和改造升级，确保船舶水污染物达标排放。开展渔港环 境综合整治，推进渔港污染防治能力建设，提高渔港污染防治监管水平。积极引导渔民 减船转产和实施渔船更新改造项目，淘汰老旧

渔船。优化海水养殖生产布局，鼓励发展深海养殖，推行海水养殖尾水集中生态化治理，严格管控海水养殖尾水排放。”

根据本报告分析，项目建设产生悬浮物的影响范围主要为工程区附近的海域，评价海域悬浮物扩散影响较小，不会对水质、沉积物环境构成明显影响，且这类影响只是暂时的和局部的，随着施工结束将会逐渐恢复。本项目建成后，营运期船舶舱含油废水收集上岸后交由有处理能力单位接收处理，船舶生活污水上岸经污水接收罐暂存后依托市政污水处理厂进行处理；陆域生活污水依托港区现有三级化粪池处理后经市政污水管网进入市政污水处理厂进行处理；码头面冲洗废水、初期雨水经排水明沟和集污池收集后，再经潜污泵输送至后方市政污水管网，纳入周边市政污水处理厂进行处理；船舶生活垃圾、陆域生活垃圾、卸鱼垃圾分类收集后交由环卫部门统一处理。因此，本工程营运期间不会对水质、沉积物环境造成明显的不良影响。

因此，本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》是相符的。

11.4.3 《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》提出：坚持“三个治污”，持续改善近岸海域环境质量：深化陆源入海污染治理、强化海上污染协调治理、实施重点海域综合治理攻坚。其中强化海上污染协同治理包括：强化海水养殖污染治理、深化船舶水污染物治理、开展渔港环境综合整治、推进海洋垃圾治理。

“开展渔港环境综合整治”包括：推进渔港污染防治设施建设和升级改造，规范含油污水、生产生活垃圾等污染物的收集、清理和处置，提高渔港污染防治监管水平。开展以防污治理提升港区风貌为重点的渔港综合管理试点工作。到 2025 年底，主要渔港污染防治监管能力有明显提升，渔港脏乱臭差现象得以改观。

本项目营运期船舶靠泊船舶燃油废气产生较少，对装卸机械、到港船舶和运输机动车进行定期保养，保证其处于良好的运转工况，可减少废气污染物的排放；舱底油污水收集上岸后交由有处理能力单位接收处理；船舶生活污水上岸经污水接收罐暂存后依托市政污水处理厂进行处理；陆域生活污水依托港区现有三级化粪池处理后经市政污水管网进入市政污水处理厂进行处理；码头面冲洗废水、初期雨水经排水明沟和集污池收集后，再经潜污泵输送至后方市政污水管网，纳入

周边市政污水处理厂进行处理；船舶生活垃圾、陆域生活垃圾、卸鱼垃圾分类收集后交由环卫部门统一处理；船舶、运输车辆燃料废气排放量小，通过大气无组织扩散，对周边大气环境影响不大。本项目废水、废气、固废等均得到有效处置，渔港和渔船污染可以得到有效处置。

综上所述，项目建设符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》。

11.4.4 与《江门市海洋生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

根据规划内容，大广海湾海域水质较差，为第四类，超标因子为无机氮和活性磷酸盐，海洋环境质量状况亟需提升。汶村至广海湾以西段，由于历史围垦、风潮等多种因素影响，红树林生态带已基本消失，海岸线滩涂处于裸露状态，仅在入海水道河口处有零星分布。红树林等滨海景观资源的不断衰减，并呈破碎化分布，导致滨海滩涂生态系统服务功能降低，滨海景观价值也不断减弱。且受潮位变化、滩涂生境条件等影响，无法进行自然恢复并皇现规模化，需要通过一定生态修复措施，来重新构建该段红树林生态带。根据 2023 年度主要工作任务和目标：台山市沙堤渔港、横山渔港、广海渔港，新会区崖门渔港等四大渔港开展污染防治设施建设和升级改造，做好渔港含油污水、生活废水、固体垃圾等的清理和处置工作。确保镇海湾、广海湾、川山群岛等重点滨海区域无明显塑料垃圾。

本项目为台山渔港经济区一期工程，项目过程中产生的废水分别通过委外处理或自行处理达标后接入市政污水处理厂或外运处理，不在项目区域内排放，不会影响区域性水环境和海洋水质量；同时施工期和营运期产生的固体废物分类收集后委托环卫部门或相关单位处理。对项目所在滨海区域环境影响不大。故，本项目符合《江门市海洋生态环 境保护“十四五”规划》的相关要求。

11.4.5 与《台山市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

根据该规划文件的要求，台山市应深化港口船舶污染联防联治，推动港口、船舶修 造厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置设施建设。推进船舶污染防治设施设备配备和改造升级，确保船舶水污染物达标排放。开展渔港环境综合整治，推进渔港污染防治设施建设和升级改造，提高渔港污染防治监管水平。

本项目为台山渔港经济区一期工程，项目施工期和营运期产生的船舶含油污水经收集上岸暂存于含油污水接收点，定期交由有相关处理资质的单位处理；生活污水经收集预处理达标后，由市政管网排入市政污水处理厂做进一步治理，生活垃圾、卸鱼垃圾等固废委托环卫部门定期回收处理，不会对现状广海湾生态环境质量造成影响。因此，本项目符合《台山市海洋生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

11.4.6 与《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的相符性分析

根据《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》，本项目为台山渔港经济区一期工程，属于港口建设项目，本项目与该文件相符性分析见表11.4.7-1。

表 11.4.7-1　项目与《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

序号	港口建设项目环境影响评价文件审批原则条文	本项目	相符性
1	第一条本原则适用于沿海、内河港口建设项目环境影响评价文件的审批。	本项目为台山渔港经济区一期工程，位于横山渔港、广海渔港、沙堤渔港港内，本项目适用于沿海港口建设项目环境影响评价文件的审批。	符合
2	第二条项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与近岸海域环境功能区划、水环境功能区划、海洋功能区划、主体功能区规划、生态功能区划、城市总体规划等相协调，符合港口总体规划、流域生态保护规划等相关规划、规划环评及审查意见要求。	项目基本符合近岸海域环境功能区划、海洋功能区划、、生态功能区划、城市总体规划等相关规划的要求，符合港口总体规划的要求。	符合
3	第三条工程布局、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等敏感区内法律法规明令禁止占用区域，与饮用水水源保护区保护要求相协调。通过优化项目主要污染源和风险源的平面布置，与集中居民区、环境敏感区的距离科学合理。	项目不占用自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等敏感区内法律法规明令禁止占用区域，项目位于海域，周边无饮用水水源保护区，项目平面布局与集中居民区、环境敏感区的距离科学合理。	符合
4	第四条项目涉水施工涉及鱼类等水生生物的重要洄游通道及“三场”等生	项目不涉及鱼类等水生生物的重要洄游通道及“三场”等的生境，项目施	符合

序号	港口建设项目环境影响评价文件审批原则条文	本项目	相符性
	境的，提出了工程设计和施工方案优化、施工噪声控制、施工期监测、驱赶、救助等措施。造成生境破坏、水生生物多样性及资源量损失的，提出了明确的生境修复、珍稀动植物迁地保护、增殖放流、人工鱼礁等措施。陆域开山取土（石）造成生态破坏的，提出了生态恢复方案。 在采取上述措施后，对水生生物生境、物种、资源量的不利影响等能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段、湖泊或海域消失，不会对区域水生生态系统造成重大不利影响。	工时，采取了工程设计和施工方案优化、施工噪声控制、施工期监测、驱赶、救助等措施。对于项目造成的生物量损失，建设单位应当按照有关法律规定，制定补偿方案或补救措施，采取增殖放流等修复措施。项目采取措施后，对水生生物生境、物种、资源量的不利影响等能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在海域消失，不会对区域水生生态系统造成重大不利影响。	
5	第五条项目水工构筑物改变水文情势，造成水体交换、水污染物扩散能力降低且明显影响水质的，提出了工程调整措施。疏浚、吹填、抛泥等涉水作业对水质造成不利影响的，提出了优化工程施工方案及悬浮物控制等措施。制定了妥善的疏浚物利用或处置方案，不会对周边环境产生重大不利影响。施工船舶污水交有能力单位处置，不直接排入水体。针对运营期码头上冲洗水、初期雨污水、含尘废水、洗箱废水、含油污水、生活污水、船舶污水等，采取了完善的收集、处理或回用措施。 在采取上述措施后，废水排放符合国家和地方污水排放或回用标准，排污口设置符合国家有关规范化要求，且不会对相关河段、湖泊或海域水质造成重大不利影响。	渔港工程实施后，港池内水动力环境大幅减弱，工程实施后港池水域水流基本处于 0.01m/s 以下，不会造成水体交换、水污染物扩散能力降低，不会明显影响水质。 本项目港池疏浚对水质造成不利影响的，采取了悬浮物控制等措施。制定了妥善的疏浚物利用方案，不会对周边环境产生重大不利影响。 施工船舶含油污水收集上岸后交由有处理能力的单位接收处理，禁止在施工水域排放；施工船舶生活污水收集上岸后委托有处理能力的单位接收处理；陆域施工人员生活污水依托住宿与办公租用的民房或港区现有污水处理设施，纳入当地生活污水一同由市政污水处理厂处理，不在水域内排放；施工废水经隔油、沉淀后回用于施工现场抑尘洒水和预制场，不外排，施工期废水均不排海。 营运期船舶舱含油废水收集上岸后交由有处理能力单位接收处理，船舶生活污水上岸经污水接收罐暂存后依托市政污水处理厂进行处理；陆域生活污水依托港区现有三级化粪池处理后经市政污水管网进入市	符合

序号	港口建设项目环境影响评价文件审批原则条文	本项目	相符性
		政污水处理厂进行处理；码头面冲洗废水、初期雨水经排水明沟和集污池收集后，再经潜污泵输送至后方市政污水管网，纳入周边市政污水处理厂进行处理，营运期废水均不排海。	
6	第六条干散货码头项目，在装卸、转载输送、堆存、运输等环节，采用了密闭输送、密闭储存、配备除尘系统、安装防风抑尘网、喷雾洒水等抑尘措施。油气化工码头项目，在装船、装卸车等作业环节配置了必要的油气回收处理设施。散装粮食、木材、木材制品等采用熏蒸工艺的，采取了控制气体挥发强度的措施。 在采取上述措施后，粉尘、油气回收设施废气等排放均符合国家和地方大气污染物排放标准，满足大气环境防护距离要求，且不会对周边居民集中区、环境敏感区等造成重大不利影响。	本项目为渔港码头建设项目，不会产生粉尘、油气等废气。	符合
7	第七条项目施工组织方案具有环境合理性，对取、弃土（渣）场、施工场地提出了水土流失防治和施工迹地生态恢复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出防治或处置措施。	废水：施工船舶含油污水收集上岸后交由有处理能力的单位接收处理，禁止在施工水域排放；施工船舶生活污水收集上岸后委托有处理能力的单位接收处理；陆域施工人员生活污水依托住宿与办公租用的民房或港区现有污水处理设施，纳入当地生活污水一同由市政污水处理厂处理，不在水域内排放；施工废水经隔油、沉淀后回用于施工现场抑尘洒水和预制场，不外排，施工期废水均不排海。 废气：施工期间将定期进行洒水抑尘等措施，减少施工扬尘对项目周边的影响。施工营地的废气主要为加工材料切割废气、少量堆场粉尘。堆放区主要是堆放预制好的预制构件等材料，不堆砂石等易起尘的建筑原料，因此堆放区的起尘量很少；切割粉尘粒径较大，沉降较快，基	符合

序号	港口建设项目环境影响评价文件审批原则条文	本项目	相符性
		本上在下料区内收集下来。选优质设备和燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护，减少运输车辆及施工船舶废气排放。随着施工作业的结束，周边大气环境会逐渐恢复原有的水平。 噪声：优先选取低噪声、低振动的施工机械和运输车辆，对于高噪声设备使用消声器，消声管、减震部件等方法降低噪声。改进施工工艺和方法，防止产生高噪声、高振动。 固体废物：拟将横山渔港疏浚土吹填至渔港后方横山渔港后方陆域纳泥区；广海渔港（烽火角港区）疏浚土、灌注桩泥浆钻渣吹填至广海渔港主港区东侧纳泥区；施工机械保养、维护产生的少量废机油、含油抹布等危险废物，均交由有资质单位处理，且危险废物贮存设施应当符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）要求。施工期船舶生活垃圾统一收集后上岸由环卫部门统一处置；施工人员产生的生活垃圾收集后交陆域环卫部门统一处理。建筑垃圾中建筑材料下脚料、断残钢筋头、包装袋、废旧设备等，均可以回收综合利用；另一部分建筑碎片、碎砖头、废水泥、石子、泥土等少量建筑材料废弃物运至城管部门指定的位置处置或综合利用。	
8	第八条项目存在船舶、码头、罐区、管线、危险品箱堆场等溢油或危险化学品泄漏等环境风险的，提出了工程防控、风险防范、应急资源配备、事故池等针对性风险防范措施，以及环境应急预案编制、与地方人民政府相关部门和受影响单位建立应急联动机制的要求。对可能引起外来生物入侵风险的码头项目，提出了建设压载水接收处置设施的要求。	本项目为渔港码头建设项目，项目施工及营运过程可能会发生自然灾害风险和船舶溢油风险，针对项目可能发生的环境风险事故，制定风险事故防范措施和应急对策，最大限度降低项目环境风险事故发生。	符合

序号	港口建设项目环境影响评价文件审批原则条文	本项目	相符性
9	第九条改、扩建项目在全面梳理与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了“以新带老”措施。	本项目全面梳理与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了“以新带老”措施。	符合
10	第十条按相关导则及规定要求，制定了施工期和运营期水生生态、水环境、大气、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了根据监测评估结果开展环境影响后评价或优化环境保护措施的要求。根据需要和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究等环境管理要求和相关保障措施。	本项目已制定施工期和运营期环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求。	符合
11	第十一条对环境保护措施进行了深入论证，具有明确的责任主体、投资、时间节点和预期效果等，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	本项目对环境保护措施进行了论证，明确的责任主体、投资、时间节点和预期效果等。	符合
12	第十二条按相关规定开展了信息公开和公众参与。	本项目已在网站、报纸《南方都市报》和项目现场开展了信息公开和公众参与。	符合
13	第十三条环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	本项目环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	符合

因此，本项目符合《《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的相关要求。

11.5 与海洋功能区划的相符性分析

11.5.1 与《广东省近岸海域环境功能区划》符合性分析

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号），为了保护和改善我省海洋生态环境，防止海洋环境污染，保证沿海地区经济发展战略的实施和社会、经济、环境协调发展及海洋资源的永续利用，广东省政府办公厅组织编制了《广东省近岸海域环境功能区划》，对广东省近岸海域划定 188 个环境功能区。

根据广东省近岸海域环境功能区划，如第二章节表 2.2.1-1 和图 2.2.6-2 所示，本项目广海渔港（烽火角港区）涉及“鱼塘湾、烽火角港口功能区”，主要功能是

港口、工业，水质目标为三类；广海渔港（主港区）、沙堤渔港建设内容均位于陆域，横山渔港不在近岸海域环境功能区划范围内。

本项目为台山渔港经济区一期工程，项目实施后有利于改善渔港综合服务水平，提升渔港防灾减灾能力，不影响渔港、海洋作业区功能需求，符合该功能区的功能定位，同时本项目施工期和营运期产生的污染物均妥善处置，不直接排海，不会对现状海水水质产生长期恶化，项目水质环境能维持现有良好水平，因此本项目符合《广东省近岸海域环境功能区划》要求。

11.5.2 与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》的符合性分析

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》是国土空间规划体系下的专项规划，是对《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》的补充与细化，在国土空间总体规划确定的主体功能定位及规划分区基础上，统筹协调海岸带资源节约集约利用、生态保护修复、产业布局优化、人居环境品质提升等开发保护活动，有效传导至市级国土空间总体规划和海岸带专项规划，指导海岸带地区国土空间精细化管理。

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》承接《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》空间布局和沿海县主体功能定位，依据海岸带资源禀赋、生态功能、环境现状和经济社会发展需求，细化海洋生态保护区、海洋生态控制区和海洋发展区，明确海洋功能区管理要求，作为用途管控依据。其中的海洋发展区是海洋开发利用活动集中分布区，总面积 44072.07km^2，占海域面积的 67.99%，结合资源禀赋特征、国家重大项目实施要求和地方发展实际需求，将海洋发展区进一步细分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区。

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》将全省大陆海岸线划分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线三类，对海岸线及其两侧空间实行分类分段精细化管理。其中的优化利用岸线为沿海地区产业优化升级提供空间，应统筹规划、集中布局确需占用海岸线的建设项目，减少对海岸线资源的占用，提高海岸线利用效率，推动海域资源利用方式向集约化转变。提高海岸线利

用的生态门槛和产业准入门槛，禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放项目用海。优先支持海洋战略性新兴产业、绿色环保产业、现代海洋渔业、循环经济产业发展和重大产业平台、海洋产业园建设用海。

经图件叠加分析，如图 11.5.2-1，本项目用海位于广海湾工矿通信用海区/镇海湾渔业用海区，不涉及生态保护红线，本项目广海渔港（烽火角港区）码头引桥建设共占用 2022 年广东省政府批复海岸线的人工岸线长度 20m，系泊岸线停泊水域用海范围涉及 2022 年广东省政府批复海岸线的人工岸线长度 74m，均为优化利用岸段；横山渔港施工期疏浚区用海范围共占用 2022 年广东省政府批复海岸线的人工岸线长度 326.1m（渔业岸线），主要用途为疏浚工程对现有土堤岸线进行开挖，使陆域开挖的港池与海域相连，该段岸线为限制开发岸段，本项目不涉及严格保护岸段。

广海湾工矿通信用海区和镇海湾渔业用海区见图 11.5.2-2。本项目与镇海湾渔业用海区、广海湾工矿通信用海区符合性分析见表 11.5.2-1。

综上分析，本项目建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》中广海湾工矿通信用海区的管控要求。

图 11.5.2-1　项目周边广东省海岸带分区发展及管控规划图

序号：[355]

<table>
<tr><td colspan="2">名称</td><td colspan="2">广海湾工矿通信用海区</td><td>代码</td><td colspan="2">630-025</td><td rowspan="11">功能区位置图</td></tr>
<tr><td colspan="2">分区类型</td><td colspan="2">工矿通信用海区</td><td>位置</td><td colspan="2">经度：112° 50′ 9.898" E
纬度：21° 55′ 38.546" N</td></tr>
<tr><td colspan="2">地理范围</td><td colspan="5">赤溪半岛西侧海域</td></tr>
<tr><td rowspan="4">空间资源现状</td><td>岸线长度（千米）</td><td colspan="5">22.6701</td></tr>
<tr><td>潮间带面积（公顷）</td><td colspan="5">1342.4492</td></tr>
<tr><td>海域面积（公顷）</td><td colspan="5">2401.6329</td></tr>
<tr><td>海岛数量（个）</td><td>有居民海岛</td><td>0</td><td>无居民海岛</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td colspan="2">开发利用现状</td><td colspan="5">已有围海养殖和开方式养殖用海活动。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">岸线类型</td><td>严格保护岸段</td><td rowspan="3">位置（岸段序号）</td><td>44070195</td><td rowspan="3">长度（千米）</td><td>1.8653</td></tr>
<tr><td>限制开发岸段</td><td>44070189</td><td>0.0277</td></tr>
<tr><td>优化利用岸段</td><td>44070198, 44070194, 44070201, 44070192, 44070200, 44070202, 44070190, 44070191, 44070193, 44070196, 44070197, 44070199</td><td>20.7771</td></tr>
<tr><td colspan="2">有居民海岛主体功能</td><td colspan="5">——</td><td rowspan="7">功能区空间范围图</td></tr>
<tr><td rowspan="3">无居民海岛（名称）</td><td>生态保护区内</td><td colspan="5">牛屎石、南湾排</td></tr>
<tr><td>生态控制区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td>海洋发展区内</td><td colspan="5">口哨咀岛（其他用岛）、外南湾岛（农林牧渔业用岛）</td></tr>
<tr><td rowspan="4">管控要求</td><td>空间准入</td><td colspan="5">1.允许工业用海；
2.在未开发利用之前可兼容围海养殖、开放式养殖等增养殖用海。</td></tr>
<tr><td>利用方式</td><td colspan="5">1.允许适度改变海域自然属性；
2.优化用海平面布局，节约集约利用海域资源。</td></tr>
<tr><td>保护要求</td><td colspan="5">1.工业用海必须配套建设污水和生活垃圾处理设施，实现达标排放和科学处置；
2.切实保护严格保护岸线；
3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低；
4.保护和合理利用无居民海岛资源；
5.保护红树林、基岩岸滩、盐沼、淤泥质岸滩及其生境。</td></tr>
<tr><td>其他要求</td><td colspan="5">加强海啸灾害防范，重点防范风暴潮灾害风险；防范极端海平面事件引发的咸潮和滨海城市洪涝等复合型灾害风险。</td></tr>
</table>

图 11.5.2-2a 广海湾工矿通信用海区登记表

序号：[317]

名称		镇海湾渔业用海区		代码	610-044		功能区位置图
分区类型		渔业用海区		位置	经度：112° 25′ 59.491" E 纬度：21° 45′ 0.254" N		
地理范围		镇海湾沿线及南部海域					
空间资源现状	岸线长度（千米）	52.0899					
	潮间带面积（公顷）	4547.7991					
	海域面积（公顷）	19537.6240					
	海岛数量（个）	有居民海岛	0	无居民海岛	11		
开发利用现状		1.区内有围海养殖、开放式养殖活动； 2.区内有海底电缆管道、航路、跨海桥梁通过。					
岸线类型	严格保护岸段	位置（岸段序号）	44070451, 44070373, 44070369, 44070300, 44070408, 44070411, 44070362, 44070479, 44070454, 44070453, 44070371, 44070360, 44070375, 44070285, 44170001, 44070282, 44070283, 44070284, 44070287, 44070288, 44070289, 44070290, 44070301, 44070324, 44070480, 44070481, 44070483, 44070514, 44070515, 44070516, 44070436, 44070440, 44070367, 44070447		长度（千米）	8.9429	
	限制开发岸段		44070460, 44070458, 44070452, 44070450, 44070446, 44070441, 44070438, 44070437, 44070412, 44070406, 44070374, 44070372, 44070368, 44070340, 44070323, 44070314, 44070313, 44070312, 44070311, 44070310, 44070309, 44070308, 44070307, 44070306, 44070305, 44070304, 44070303, 44070302, 44070299, 44070298, 44070297, 44070296, 44070295, 44070294, 44070293, 44070292, 44070291, 44070286			43.1470	
	优化利用岸段		——			0	
有居民海岛主体功能		——					功能区空间范围图
无居民海岛（名称）	生态保护区内	台山大洲、合箩洲、黑沙湾岛、黑沙湾西岛、麻篮石					
	生态控制区内	——					
	海洋发展区内	狮子洲（游憩用岛）、鼓洲（其他用岛）、长洲（其他用岛）、鬼仔岛（其他用岛）、白洲（其他用岛）、台山平洲（其他用岛）					
管控要求	空间准入	1.允许增养殖用海； 2.可兼容海底电缆管道、航运、路桥隧道、海洋保护修复及海岸防护工程等用海； 3.探索推进海域立体分层设权，增养殖、海底电缆管道、航运等用海空间可立体利用； 4.保障考古调查发掘、文物保护活动的用海需求。					
	利用方式	1.严格限制改变海域自然属性； 2.增养殖活动应避开航道，不得妨碍海上交通及海底电缆管道的安全；严格控制河口海域的围海养殖，维护河口防洪纳潮功能。					
	保护要求	1.积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动；鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展； 2.切实保护严格保护岸线；					
		3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低； 4.保护和合理利用无居民海岛资源； 5.保护红树林、基岩岸滩、砂质海岸、盐沼、淤泥质岸滩及其生境； 6.“南海Ⅰ号”水下文物保护区监控水域依法实施建设项目准入限制，保护文物的安全、环境和历史风貌。					
	其他要求	防范海啸、风暴潮灾害风险。					

图 11.5.2-2b 镇海湾渔业用海区登记表

表 11.5.2-1　本项目与广海湾工矿通信用海区和镇海湾渔业用海区的符合性分析

序号	名称	管控要求		符合性分析	是否符合
355	广海湾工矿通信用海区	空间准入	1.允许工业用海； 2.在未开发利用之前可兼容围海养殖、开放式养殖等增养殖用海。	本项目用海类型为“渔业用海”中的“渔业基础设施用海”，根据粤自然资规字〔2023〕3 号，在保障海域基本功能且用海活动互不排斥的前提下，支持渔业用海与游憩用海、工矿通信用海等用海适度兼容，项目用海与周边用海活动不冲突。因此，满足兼容工业用海的前提。	符合
		利用方式	1.允许适度改变海域自然属性； 2.优化用海平面布局，节约集约利用海域资源。	本项目施工内容主要包括桩基工程和疏浚工程，疏浚工程为对水深条件不满足船舶通航的区域进行疏浚，根据预测结果，本项目施工对周边水文动力、地形地貌与冲淤环境等的影响是可接受的，符合适度改变海域自然属性的要求。本项目用海面积根据总平面布置图和疏浚网格确定，符合节约集约利用海域资源。	符合
		保护要求	1.工业用海必须配套建设污水和生活垃圾处理设施，实现达标排放和科学处置； 2.切实保护严格保护岸线； 3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低； 4.保护和合理利用无居民海岛资源； 5.保护红树林、基岩岸滩、盐沼、淤泥质岸滩及其生境。	本项目码头将配套船舶含油污水、生活污水、生活垃圾等收集设施，严格控制污染物不排海；本项目用海占用优化利用岸线，不占用严格保护岸线，不占用无居民海岛资源。根据第 4 章分析，本项目不占用红树林，项目建设对现状红树林的影响是可控的，且项目用海不占用基岩岸滩、盐沼及淤泥质岸滩等。	符合
		其他要求	加强海啸灾害防范；重点防范风暴潮灾害风险；防范极端海平面事件引发的咸潮和滨海城市洪涝等复合型灾害风险。	本项目施工期将做好自然灾害等海上作业的安全防范工作。	符合
355	镇海湾渔	空间准入	1.允许增养殖用海。 2.可兼容海底电缆管道、航运、路桥隧道、海洋保护修复及海岸防护工程等用海；	本项目横山渔港的用海类型为“渔业用海”中的“渔业基础设施用海”，用海方式为开放式中的专用航道、锚地及其他开放式，项目选址不占用增养殖用海，	符合

序号	名称	管控要求		符合性分析	是否符合
	业用海区		3.探索推进海域立体分层设权，增养殖、海底电缆管道、航运等用海空间可立体利用； 4.保障考古调查发掘、文物保护活动的用海需求。	项目通过疏浚工程改善区域水深条件，以满足渔船通航需求。因此符合渔业用海区的空间准入条件。	
		利用方式	1.严格限制改变海域自然属性； 2.增养殖活动应避开航道，不得妨碍海上交通及海底电缆管道的安全；严格控制河口海域的围海养殖，维护河口防洪纳潮功能。	本项目施工内容主要包括疏浚工程，疏浚工程为对水深条件不满足船舶通航的区域进行疏浚，根据预测结果，本项目施工对周边水文动力、地形地貌与冲淤环境等的影响是可接受的，适度改变海域水深条件是合理的。本项目施工期和营运期将做好航行调度，对周边海上交通的影响较小。	符合
		保护要求	1.积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动；鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展； 2.切实保护严格保护岸线； 3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低； 4.保护和合理利用无居民海岛资源； 5.保护红树林、基岩岸滩、砂质海岸、盐沼、淤泥质岸滩及其生境； 6.“南海1号”水下文物保护区监控水域依法实施建设项目准入限制，保护文物的安全、环境和历史风貌。	本项目不占用海水养殖用海区，通过横山渔港的升级改造建设，促进渔民出海航运条件，有利于渔业的发展；本项目不占用严格保护岸线，不占用无居民海岛，项目建设对周边严格保护岸线基本无影响；根据第4章分析，本项目不占用红树林，项目建设对现状红树林的影响是可控的，且项目用海不占用基岩岸滩、砂质海岸、盐沼及淤泥质岸滩等；项目不涉及“南海1号”水下文物保护区。	符合
		其他要求	防范海啸、风暴潮灾害风险。	本项目施工期将做好自然灾害等海上作业的安全防范工作。	符合

11.6 与“三线一单”的符合性分析

11.6.1 与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性分析

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），项目陆域工程位于“陆域管控单元”中的“一般管控单元”，港池及航道位于“海域环境管控单元”中的“重点管控单元”，详见图2.2.6-7。

本项目所在地属于广东省重点管控单元范围内，且属于“一核一带一区”的沿海经济带—东西两翼地区，本项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析具体见下表。

表 11.6.1-1　项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

管控类别		管控要求摘要	本项目情况分析	是否符合
全省总体管控要求	区域布局管控要求	优先保护生态空间，保育生态功能。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。优化调整交通运输结构，大力发展“公转铁、公转水”和多式联运，积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化，逐步推广新能源物流车辆，积极推动设立“绿色物流”片区。	本项目采取各项有效的生态保护措施，减少对周边环境造成的污染；本项目为渔船提供靠泊、补给、水产交易等服务，且促进水上运输。	相符
	能源资源利用要求	强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序：除国家重大项目外，全面禁止围填海。	本项目不占用自然岸线；不属于围填海项目。	相符
	污染物排放管控要求	实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建，改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。	本项目不涉及重点污染物的排放；施工船舶和渔船采用符合标准的柴油，码头设置供船舶停靠时使用的岸电箱，减少大气污染物排放。	相符
	环境风险防控要求	全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生 环境风险事故（事件）。	本项目应配备应急物资，建立应急管理体系，并采取有效的风险 防控措施等。	相符

管控类别		管控要求摘要	本项目情况分析	是否符合
“核一带区”区域管控要求-珠三角核心区	区域布局管控要求	筑牢珠三角绿色生态屏障，加强区域生态绿核、珠江流域水生态系统、入海河口等生态保护，大力保护生物多样性。	本项目采取各项有效的生态保护措施，避免对生物多样性造成影响。	相符
	能源资源利用要求	大力推进绿色港口和公用码头建设，提升岸电使用率：有序推动船舶、港作机械等“油改气”“油改电”，降低港口柴油使用比例。	本项目码头设置供船舶停靠时使用的岸电箱。	相符
	污染物排放管控要求	加强珠江口、大亚湾、广海湾、镇海湾等重点河口海湾陆源污染控制。	本项目营运期船舶舱含油废水收集上岸后交由有处理能力单位接收处理，船舶生活污水上岸经污水接收罐暂存后依托市政污水处理厂进行处理；陆域生活污水依托港区现有三级化粪池处理后经市政污水管网进入市政污水处理厂进行处理；码头面冲洗废水、初期雨水经排水明沟和集污池收集后，再经潜污泵输送至后方市政污水管网，纳入周边市政污水处理厂进行处理；非直排入海。	相符
	环境风险防控要求	提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	本项目危险废物委托有能力的单位处理。	相符
环境管控单元总体管控要求	重点管控单元	以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。	本项目产生的污染较少，对环境影响不大。	相符

综上所述，本项目符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》

11.6.2 与江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性分析

根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）的通知》（江府〔2024〕15号），本项目陆域位于台山市一般管控单元5（ZH44078130005）、广东省江门市台山市水环境一般管控区39

（YS4407813210039）、汶村镇大气环境一般管控区（YS4407813310013）；项目海域涉及川山群岛农渔业区一般管控单元（HY44070020010）、广海湾工业与城镇用海区-劣四类海域重点管控单元（HY44070020003）。

本项目与江门市“三线 一单”生态环境分区管控方案的符合性分析具体见下表：

表 11.6.2-1 项目用海与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

管控类别		管控要求摘要	符合性分析
广海湾工业与城镇用海区	区域布局管控	1-1.工业与城镇用海区要重点保障国家产业政策鼓励发展项目、现代海洋产业体系建设项目、重大涉海基础设施项目用海。 1-2.做好与土地利用总体规划、城乡规划等的衔接，优化空间布局，加强自然岸线和海岸景观的保护，加强对工业与城镇建设围填海选址、填海方式、面积合理性和平面设计的引导。	本项目不占用自然岸线，不属于围填海项目。 因此本项目符合此要求。
	能源资源利用	2-1.节约集约用海，合理控制规模，优化空间布局，提高海域空间资源的整体使用效能。	本工程结合渔港现状及实际发展需要，进行总平面方案布置。因此本项目符合此要求。
	污染物排放管控	3-1.加强海洋环境监测，建立完善的应急管理体系，降低对海域生态环境的影响。工业与城镇用海区水域环境质量标准应符合周边海洋功能区的环境质量要求。	本项目建立完善应急管理体系，各类污水经一体化污水处理站处理后排入港区污水管道，不排放入海。 因此本项目符合此要求。
川山群岛农渔业区	区域布局管控	1-1.农渔业区要按照提升近海、开发深海、拓展远洋的原则，重点支持深水网箱养殖基地、人工鱼礁和现代海洋牧场建设，切实保障传统渔民生产用海、渔业基础设施建设用海。	.本项目为渔业码头建设项目，主要工程内容建设渔业基础设施，符合保障渔业基础设施和传统渔民生产用海的要求。
	能源资源利用	2-1.严格控制近海捕捞强度。加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护，保持海洋生态系 统结构与功能的稳定。	1 本项目不涉及近海捕捞作业。
	污染物排放管控	3-1.科学控制海湾养殖规模和密度。防止养殖自身污染和水体富营养化。 3-2.加强港湾综合整治，生产废水、生活污水须达标排海；严格执行农渔业区海水水质标准。	1.本项目不涉及渔业养殖； 2.本项目施工船舶产生的生活污水、含油污水分类妥善收集后，由有能力单位收集处理。施工船舶产生的含油废物委托有能力的专业处理单位接收处理，禁止随意丢弃入海；船舶生活污

管控类别		管控要求摘要	符合性分析
			水上岸经污水接收罐暂存后依托市政污水处理厂进行处理；陆域生活污水依托港区现有三级化粪池处理后经市政污水管网进入市政污水处理厂进行处理；码头面冲洗废水、初期雨水经排水明沟和集污池收集后，再经潜污泵输送至后方市政污水管网，纳入周边市政污水处理厂进行处理。
	环境风险防控	-1.防止外来物种入侵。	1.本项目不涉及引入外来物种。

综上所述，本项目符合《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》

11.6.3 与其他相关规划符合性分析

11.6.3.1 与《全国沿海渔港建设规划（2018—2025 年）》的符合性分析

根据《全国沿海渔港建设规划（2018—2025 年）》，规划建设辽东半岛、渤海湾、山东半岛、江苏、上海浙江、东南沿海、广东、北部湾、海南岛、南海等 10 大沿海渔港群，依托现有中心渔港、一级渔港及周边其他渔港，根据各地区位条件、产业基础、城镇发展、海域岸线分布，建设形成 93 个渔港经济区。渔港经济区是在建设现代渔港的基础上，密切结合城镇建设和产业集聚，使之形成以渔港为龙头、城镇为依托、渔业为基础，集渔船避风补给、鱼货交易、冷链物流、精深加工、海洋药物、休闲观光、城镇建设为一体，区域产业结构平衡、产业层次较高、辐射效应明显的现代渔业经济区。

台山渔港经济区一期工程共包含 3 个渔港，分别是台山广海、沙堤、横山渔港，横山渔港和广海渔港属于的二、三级渔港，通过对这两个渔港的升级改造，改善渔船作业条件，提供渔业生产基础设施，提高渔港防灾减灾水平，改善渔港环境生态质量，促进渔业生产进一步发展。

台山渔港经济区一期工程建设项目推进渔港经济区的建设，因此本项目的建设与《全国沿海渔港建设规划（2018—2025 年）》是相符的。

11.6.3.2 与《广东省现代渔港建设规划（2016—2025 年）》的符合性分析

广东是我国海洋大省之一，海域面积 42 万平方公里，海岸线长达 4114 公里，居全国首位。全省沿海现有各类渔港 136 座。2003-2015 年，建成及在建标准渔港 26 座，其中中心、一级渔港 15 座、二级渔港 2 座、三级渔港 9 座，渔船就近进港安全避风容量达到 1.3 万艘。

根据《广东省现代渔港建设规划（2016—2025 年）》建设目标，以现有渔港的改扩建为主线，以提升避风能力和综合服务功能为核心，重点建设区域性避风锚地 6 座，示范性（一级）渔港 10 座，二级渔港 33 座、三级渔港 29 座，到 2025 年基本建成以区域性避风锚地、示范性（一级）渔港为核心、以二、三级渔港为基础的防台避风能力强、布局合理、功能完善、管理有序、生态良好的现代渔港新体系，形成“一轴、三区、多群”的空间布局结构，基本满足我省海洋渔船就近安全避风的需要，保障水产品安全稳定供给，逐渐实现渔港功能多元化，促进渔业增效、渔民增收和渔区社会经济和谐发展。

本项目属于《规划》中的二、三级渔港，通过对渔港的升级改造，改善渔船作业条件，提供渔业生产基础设施，提高渔港防灾减灾水平，改善渔港环境生态质量，促进渔业生产进一步发展。

11.6.3.3 与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析

根据《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，其规划：

坚持陆海统筹、综合开发，优化海洋空间功能布局，提升海洋资源开发利用水平，积极拓展蓝色经济发展空间。优化“六湾区一半岛”海洋空间功能布局，推动集中集约用海，促进海岛分类保护利用，引导海洋产业集聚发展。聚焦近海向陆区域，合理开展能源开发和资源利用，重点发展现代海洋渔业、滨海旅游、海洋油气、海洋交通运输等产业，加大海洋矿产和珠江口盆地油气资源勘探和开采力度。实施海洋渔业基础能力提升工程，建设一批现代渔港经济区，优化海水养殖结构和布局，高标准建设智能渔场、海洋牧场、深水网箱养殖基地；扶持远洋渔业发展，支持建设海外渔业基地，提高海产品加工能力，积极打造“粤海粮仓”。

建设海洋强省。打造具有国际竞争力的海洋产业发展高地，重点发展海洋油气、海洋高端装备、海洋生物等产业集群，培育天然气水合物等海洋新兴产业，推进海洋交通运输、船舶制造、临海石化钢铁等产业转型升级。积极建设海洋牧场。加快推进建设滨海旅游公路，发展国际邮轮母港，建设以海岛旅游为主的海洋旅游产业集群。推进海洋科技创新，支持深圳建设全球海洋中心城市。加强自然岸线资源管控，强化海岸带、近海海域和海岛等生态系统保护与修复。

本项目属于现代渔港建设项目，项目建设可推进海洋交通运输，正是响应《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的相关精神，因此，项目建设符合《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。

11.6.3.4 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

《广东省海洋经济发展“十四五”规划》第四章第三节提出打造现代海洋渔业产业集群。高质量建设“粤海粮仓”，布局珠三角沿海和粤东粤西两翼深水网箱产业集聚区、海洋牧场示范区建设，加快形成产值超千亿元的海洋渔业产业集群。聚焦种业“卡脖子”关键问题，实施“粤种强芯”工程，实现建设水产种业强省目标。持续推进深水网箱养殖，以抗风浪网箱养殖为纽带形成深水网箱制造、安置、苗种繁育、大规格鱼种培育、成鱼养殖、饲料营养、设施配套等环节的产业链条，实现规模化、集约化、产业化经营。支持建设一批深水网箱养殖基地、现代化海洋牧场、水产特色养殖示范基地、休闲渔业示范基地等，重点建设海洋牧场 14 个。加快饶平、徐闻等 17 个渔港经济区建设，完善渔港配套设施。规范有序发展远洋渔业，统筹远洋捕捞作业区开发与海外综合性基地建设，加快深圳国家远洋渔业基地（国际金枪鱼交易中心）项目建设。

培育若干渔业龙头企业和一批渔业产品知名品牌，大力发展海产品精深加工，延伸海洋渔业产业链条，提高海产品附加值。完善水产品冷链物流体系，提升专业水产品检验检疫水平。

本项目为台山渔港经济区一期工程，项目的建设是利用广海渔港、横山渔港优越的建设条件，对现有渔港进行升级改造，完善渔港配套设施。通过码头工程、护岸工程、疏浚工程等项目，改善渔船作业条件，提高渔港防灾减灾水平，改善渔港环境生态质量，促进台山市渔业生产进一步发展。

11.6.3.5 与《江门渔港经济区建设规划（2021—2030 年）》的符合性分析

江门渔港经济区空间总体布局为：一湾一核两带四板块。

一湾——广东江门市大广海湾。

涵盖江门市新会区崖门渔港，台山市广海渔港、烽火角区域性避风锚地、老广海港，横山渔港，沙堤渔港及深井镇，恩平市的横陂镇和各渔港片区所在镇海域、岸线、海岛及部分陆域。

一核——江门市海洋渔业产业经济科技创新驱动核。

结合江门市蓝海经济发展的现状和发展诉求，设立从事“海水养殖种业（牡蛎、南美白对虾等）育繁推体系、水产品生产废弃物资源化利用产学研用一体化体系”；建设研发基地、投入扶持资金，引入高等院校、科研院所，引进高端人才，组织开展创新研究和应用推广，打造江门市海洋渔业产业经济科技创新驱动核。

两带——江门市现代海洋渔业产业经济发展带；江门市海洋渔业文化研学、休闲渔业、特色风情渔村旅游观光带。

一是以崖门、广海、川岛、横山和大广海湾陆地岸线以及川岛镇、北陡镇、深井镇、横陂镇为节点，以沿西部沿海高速（S32）为轴线，构建以渔港为龙头，渔业为基础的集渔船避风补给、渔业生产（包括建设海洋牧场）、渔货交易、冷链物流、精深加工、清洁能源、休闲观光、旅游服务、乡镇建设、生态环境保护为一体，区域产业结构平衡、产业层次较高、辐射效应明显、产业文化旅游同步、一二三产业融合的江门市现代海洋渔业产业经济发展带。

二是围绕大广海湾区域，沿西部沿海高速、广海湾岸线主轴，以崖门、广海、川岛、横山（含台山深井、恩平横陂镇部分区域）四个渔港片区为节点的海域、海岛、滩涂、咸围、岸线、部分陆域及乡镇建成区，以乡镇建设、人文历史、民俗风情、海洋文化、海岛风光为要素，构建休闲渔业、生态观光、研学旅行、海洋康体主题旅游体系；以捕捞产品、养殖产品、加工产品和地方美食为要素，构建具有浓郁的“鱼香味”的美食康养旅游体系；构建以新会崖门特色风情渔业社区、广海鲲鹏特色风情渔业村、横山特色风情渔业小镇和上川沙堤精品经典渔业村、深井和横陂红树林湿地公园为节点的“江门滨海特色风情渔村精品旅游线路”。串珠成链，构建起“目标相向、资源共享、优势互补、合作共赢”的江门市海洋渔业

文化研学、休闲渔业、特色风情渔村旅游观光带。

本项目通过对渔港进行升级改造，完善基础设施建设，健全渔港经济区基础支持体系，与规划相符合。

图 11.6.3-1　总体规划布局

11.6.3.6 与《台山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析

《台山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出：要提升海洋产业竞争力，着力打造高端滨海旅游业。深度挖掘台山海丝文化、侨乡文化，构建文化休闲娱乐与历史文化旅游相结合的文化产业群，打造“海丝台山”。大力实施海洋综合治理，推进美丽海湾保护与建设，统筹陆域和海域污染防治工作，改善近岸海域海水质量，提升海域海岸带生态景观价值。形成以渔港为龙头、城镇为依托、渔业为基础，集渔船避风补给、鱼货交易、冷链物流、精深加工、休闲观光、渔港餐饮、旅游购物、城镇建设为一体，对周边具有一定带动辐射效应的现代渔港经济区。拓展渔港功能，推动发展集渔家风情体验、海上垂钓、旅游观光、休闲度假、餐饮娱乐等为一体的休闲渔业。绿色发展海水养殖与远洋渔业。推广新型水产养殖技术应用，支持海产品加工副产物的高

值化综合加工利用。打造珠江口西岸水产品物流集散中心。

本项目通过对渔港的升级改造，改善渔船作业条件，提供渔业生产基础设施，提高渔港防灾减灾水平，改善渔港环境生态质量，促进渔业生产进一步发展，符合《台山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的规划要求。

11.6.3.7 与《台山市海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

《台山市海洋经济发展“十四五”规划》提出：大力发展生态高效现代渔业。推进现代渔业转型发展，加快现代化海洋牧场建设，发展深海和远洋渔业，提升发展水产养殖业。发展设施化高效养殖，探索离岸岛礁渔业。加快水产品精深加工业发展，为粤港澳大湾区提供丰富和优质的水产品，为广东省打造“粤海粮仓”提供强有力的支撑。加快深水港建设积极布局临海先进制造业。大力发展临港产业，重点发展海洋工程装备、清洁能源、海洋生物医药、新材料、现代物流等产业，打造先进制造业集聚区。在现代渔港建设的基础上，结合城镇建设和产业发展，形成以渔港为龙头、城镇为依托、渔业为基础，集渔船避风补给、鱼货交易、冷链物流、精深加工、休闲观光、渔港餐饮、旅游购物、城镇建设为一体，对周边具有一定带动辐射效应的现代渔港经济区。

本项目通过对渔港的升级改造，改善渔船作业条件，提供渔业生产基础设施，提高渔港防灾减灾水平，改善渔港环境生态质量，促进渔业生产进一步发展，符合《台山市海洋经济发展“十四五”规划》的规划要求。

11.6.3.8 与《台山市广海渔港经济区发展规划》的符合性分析

《台山市广海渔港经济区发展规划》中提出“一核两翼六片区”的产业布局构思。“一核”即以广海渔港为核心；“两翼”即广海渔港的东、西两侧；“六片区”即东翼：渔港商贸服务区、海丝文旅区、先进制造加工区，西翼：小城镇配套区、农产品加工园区、近海养殖牧场区。以渔港为中心带动东、西翼发展，并结合海丝文化打造特色小镇。

本项目为台山渔港经济区一期工程，其中广海渔港（含主港区、烽火角港区）项目的建设是利用广海渔港优越的建设条件，对现有渔港进行升级改造，完善渔港配套设施。通过码头工程、护岸工程、疏浚工程等项目，改善渔船作业条件，

提高渔港防灾减灾水平，改善渔港环境生态质量，促进台山市渔业生产进一步发展。

综上，本项目用海符合《台山市广海渔港经济区发展规划》规划要求。

图 11.6.3-2　广海渔港经济区“一核两翼六片区”的产业布局

11.6.3.9 与《江门港总体规划（2025—2035 年）》的符合性分析

根据《江门港总体规划（2025—2035 年）》，沿海港区包括广海湾、恩平、新会等三个港区，本项目周边为广海湾港区，广海湾港区主要为沿海临港产业、物资中转和旅游客运服务，以大宗散货和件杂货、液体化工、液化天然气（LNG）、集装箱运输及旅游客运为主，满足船舶修造和海洋工程装备运输需求。作业区功能划分如下：

广海湾铜鼓湾作业区，位于广海湾卓石咀附近，规划布置 5~10 万吨级、5000 吨级通用码头和江门广海湾 LNG 接收站配套码头，主要满足电厂用煤需求和对外服务、LNG 接卸、转运和加注、集装箱装卸、矿石材料出运及水上中转功能。

广海湾鱼塘湾作业区，位于庙仔咀附近，将结合广海湾的招商引资情况，吸引临港产业落户，规划 5~10 万吨级多用途、通用及液体散货码头（近期 1 万吨级），采用沿岸布置，利用部分开山地作为陆域。

广海湾长沙湾作业区，位于鹿颈咀附近，依托现有废料回填区形成的陆域发展。规划 1~3 万吨级通用码头。

广海湾规划的作业区主要为后方临港产业、装备制造、建材、加工等产业原材料、产品、设备及其他各类物资运输服务，具备大型临港产业落户需要，以大

宗散货和件杂货、液体化工、集装箱运输为主，逐步发展成为综合性港区。

本项目位于《江门港总体规划（2025—2035 年）》广海湾港区广海湾作业区以外的区域，项目与港区航道、锚地、港池、主要航行路径等无交叉，本项目的建设对广海湾港区广海湾作业区日常运行不会造成不良影响，项目符合《江门港总体规划（2025—2035 年）》。

12 环境管理与环境监测

12.1 环境管理

环境管理是工程管理和公司管理的重要组成部分，环境管理机构是实施环境管理的组织保证。为了做好施工期和营运期的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对海洋环境的影响程度，建设单位及施工单位应高度重视海洋环境保护工作，应成立专门机构进行环境保护管理工作。

根据本项目工程建设的实际情况，工程施工期间，工程指挥部应设专人负责环境保护事宜。环境保护工作受当地海洋主管部门及环保部门的指导和监督。

12.1.1 建设单位环境管理机构

为了有效保护项目拟建址所在区域环境质量，切实保证本报告提出的各项施工期环境保护措施的落实，除了施工单位应设置环境保护管理机构外，针对本项目的建设施工，项目建设单位还应成立专门小组，定员为3～4人（包括施工期 和营运期），负责环境管理和环境监测计划制定和实施。

本项目的环境保护工作由建设单位负责，其工作内容包括制定相应的污染防治和保护措施，明确环境管理程序，建立环境监督机制，成立专门机构进行环境保护管理，负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况。在选择施工单位前，将主要环境保护措施列入招标文件中，将各施工单位落 实主要环境保护措施的能力作为项目施工单位中标考虑因素，将需落实的环保措施列入与施工中标单位签署的合同中，聘请有能力的施工监理机构对施工单位环境保护措施落实情况进行跟踪监理，并且配合环境保护主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

建设单位的环境管理机构职责为：

（1）与生态环境主管部门保持密切联系，及时了解国家、地方与本工程项目有关的环境保护法律、法规和其它要求，及时向生态环境主管部门反映与项目施工有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等，听取生态环境主管部门的意见和建议，配合环保部门贯彻各项环保政策和法规。

（2）及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向施工单位负责人汇报，及时向施工单位有关机构、人员进行通报，组织施工人员

进行环保教育和技术培训，提高施工及环保人员的环境意识和专业水平。

（3）根据本报告提出的各项环保措施，编制详细的施工期环保措施落实计划，明确各责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的落实，制定并组织实施环境监测计划。

（4）负责制定、落实和监督执行有关环保管理规章制度，负责实施环境保护控制措施，管理污染防治设施；对施工期配备的防污设施进行检查，建立资料档案，为今后改进防污设施的工艺技术提供依据。

（5）除执行建设及施工单位主管领导的各项有关环保工作的指令外，还应接受当地环境主管部门的检查监督，定期和不定期地上报各项环保管理工作的执行情况，为区域环境整体控制服务。

（6）协调工程及周边区域内有关部门和区外有关单位在环境保护方面的工作。

12.1.2 施工单位环境管理机构

施工单位应设立内部环境保护管理机构，由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专门负责环境保护工作。施工单位环境管理机构实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期环保设施的正常运行，各项环境保护措施的落实。

施工单位的管理内容主要为：

（1）负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，应建立完善的环 境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个施工过程 实施全程环境管理，杜绝施工过程中的污染工序和污染事故的发生；

（2）负责实施环境保护控制措施、管理污染治理措施，并进行详细的记录，以备检查；

（3）及时向环境保护主管机构或向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议；

（4）按本报告中提出、的各项环境保护措施和对策，编制施工期环境保护 措施落实计划，明确各施工工序的场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责 任机构（人）等，并将该环境计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施 的

有效落实。

12.2 环境监测计划

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为了及时了解和掌握建设项目在其施工期及运营期对海洋水质、沉积物和生物的影响，应对可能产生明显环境影响的关键环节事先制度性监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现。故本项目应对施工期及运营期对海洋环境产生的影响进行跟踪监测。

结合工程施工特点和项目周围的环境敏感目标，提出以下海洋环境监测方案。

12.2.1 施工期环境监测计划

为了及时了解和掌握建设项目施工期主要污染源污染物的排放状况，项目建设单位应定期委托有能力的环境监测部门对施工期主要污染源排放的污染物进行监测。

12.2.1.1 海洋环境、地表水监测计划

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》《地表水和污水监测技术规范》等要求，为了及时了解和掌握建设项目在施工期对水环境的影响，以便对可能产生明显环境影响的关键环节事先制定监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要对建设项目施工对水环境产生的影响进行跟踪监测。

结合工程施工特点和项目周围的环境敏感目标，提出以下施工期间海洋和地表水环境监测方案。

表 12.2.1-1　施工期海洋和地表水环境监测计划表

实施阶段	监测点位	监测因子	监测频次	监测方法	执行标准
施工期	项目上游、下游	水质：水温、pH、DO、COD、SS、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、无机氮、活性磷酸盐等 13 项	施工期每半年监测 1 次	各监测项目按照《海洋调查规范》《海洋监测规范》《地表水和污水监测技术规范》等要求进行。	《海水水质标准》（GB3097-1997）
		沉积物：石油类、有机碳、硫化物、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg 等 8 项	施工期每半年监测 1 次		
		海洋生态：叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼等。	施工期每年监测 1 次		

本项目施工期监测主要针对项目施工海域和范围，主要选择在项目附近海域

进行监测，分别在横山渔港和广海渔港烽火角港区共设 7 个水质、沉积物、生态监测站位和 2 个潮间带站位（监测过程中可视情况做适当的调整）。

表 12.2.1-2　施工期海洋和地表水监测站位和一览表

序号	东经	北纬	监测项目
Z1			水质、沉积物、生态
Z2			水质、沉积物、生态
Z3			水质、沉积物、生态
Z4			水质、沉积物、生态
Z5			水质、沉积物、生态
Z6			水质、沉积物、生态
Z7			水质、沉积物、生态
C1			潮间带生物
C2			潮间带生物

图 12.2.1-1a　施工期海水和地表水环境监测站位图（横山渔港）

图 12.2.1-1b　施工期海水和地表水环境监测站位图（横山渔港）

12.2.1.2 环境空气监测计划

据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），项目施工期大气污染源自行监测计划如下。

表 12.2.1-2　施工期大气污染源监测计划表

实施阶段	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
施工期	施工场界	TSP、SO_2、NO_x	施工期每年监测 1 次	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放浓度限值
		臭气浓度	疏浚期监测 1 次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目中无组织排放源二级标准浓度限值

12.2.1.3 声环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），项目施工期声环境自行监测计划如下。

表 12.2.1-3　施工期声环境监测计划表

实施阶段	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
施工期	施工边界（项目场界和施工营地）	等效 A 声级	每季度 1 次（施工高峰期），每次连续 2 天	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）
	横山渔业村			《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
	鲲鹏村			
	沙堤村			

12.2.1.4 红树林监测计划

为及时掌握和了解项目建设与运营对红树林影响，以便采取完善和补救措施，确保将项目建设和运营对红树林的影响降至最低，施工期及运营期在项目区开展红树林的生态监测工作。红树林施工期及运营期生态监测计划如下：

（1）监测范围：横山渔港、广海渔港（烽火角港区）周边红树林。

（2）监测内容：

①红树林植被调查。红树林植被的面积、分布、林带宽度、物种、盖度、植株密度、株高、胸径、幼苗密度、幼树密度、气生根类型、气生根密度等。

②群落组成、群落特征、保护物种、多样性指数等鸟类群落特征。

③其他野生动物调查：群落组成、群落特征、保护物种、多样性指数等

（3）监测频率：施工期进行一次监测；施工结束后进行一次监测。

（4）监测方法：按照《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则 第 3 部分：红树林》、《红树林生态监测技术规程》（HY/T 081-2005）和《海洋生态修复技术指南（试行）》的要求进行。

12.2.2 运营期环境监测计划

12.2.2.1 海洋环境监测计划

营运期的环境监测参考施工期的监测站位进行站位布设。

表 12.2.2-1 营运期水环境监测计划表

实施阶段	监测点位	监测因子	监测频次	监测方法	执行标准
营运期	项目上游、下游	水质：水温、pH、DO、COD、SS、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、无机氮、活性磷酸盐等 13 项	运营后监测每年监测 1 次，后续监测由当地环境监测部门统一安排。	各监测项目按照《海洋调查规范》《海洋监测规范》《地表水和污水监测技术规范》等要求进行。	《海水水质标准》（GB3097-1997）
		沉积物：石油类、有机碳、硫化物、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg 等 8 项			
		海洋生态：叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼等。			
备注：还需对航道、港池所在海域进行水深监测					

12.2.2.2 环境空气

根据《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ 1107-2020），制定本

项目废气污染源监测计划见下表。

表 12.2.2-2　营运期大气污染源环境监测计划表

排放形式	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
无组织	厂界无组织监控点(上风向 1 个点、下风向 3 个点)	颗粒物	1 次/半年	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段限值

12.2.2.3 噪声监测计划

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），一级、二级项目评价应根据项目噪声影响特点和声环境保护目标特点，提出项目在生产运行阶段的厂界（场界、边界）噪声监测计划和代表性声环境保护目标监测计划。项目噪声和声环境监测如下。

监测方法：按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的要求。

表 12.2.2-3　营运期声环境监测计划表

实施阶段	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
营运期	项目边界	等效 A 声级	每年监测 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008）2 类、3 类
	敏感点			《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类

12.3 项目竣工环境保护验收

根据工程及环保设施特点，本报告列出的环保设施“三同时”竣工验收表见表 12.3-1。

表 12.3-1　环境保护三同时验收一览表

类别	验收项目	治理措施内容	监测项目	验收标准或效果
废水	悬浮泥沙	1.加强施工管理，控制作业时间。 2.在吹填区设置隔池、以增加稀泥浆在吹填区的停留时间，促使悬浮物进一步沉降，使悬浮泥沙在纳泥区足够沉降、溢流口泥沙达标排放。	/	符合环境保护管理条例要求
	船舶含油污水	收集上岸后交由有处理能力的单位接收处理	/	/
	船舶生活污	依托区域市政污水处理厂	/	/

	水	处理		
	陆域生活污水	经三级化粪池预处理后经市政管网排入市政污水处理设施处理	COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷	污水处理厂接管水质标准《水污染物排放限值（DB44/26-2001）第二时段三级标准）
	码头面冲洗废水、初期雨水	经排水明沟汇流后排至码头新建集污池收集，经潜污泵输送至市政污水管网，排入市政污水处理设施处	COD、BOD_5、SS、氨氮	
废气	船舶废气	靠泊船采用岸电接口供电，船舶、汽车定期保养，保证其处于良好的运转工况	SO_2、NO_2	《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
噪声	船舶汽车噪声	控制车速，控制鸣笛， 加强绿化	昼间≤60dB（A） 夜间≤50dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
固体废物	船舶生活垃圾	分类收集上岸后交由环卫部门统一处理	/	/
	陆域生活垃圾	分类收集后交由环卫部门统一处理	/	/
	卸鱼垃圾	分类收集后交由环卫部门统一处理	少量	/
	建筑垃圾	建筑垃圾可回收部分综合利用，不能回收利用部分集中堆放分类收集，运至城管部门指定的位置处置或综合利用。	/	/
	沉淀池污泥	根据固废鉴别结果按一般固废或危废分类交由有能力单位处置	/	/
	疏浚物	疏浚土拟吹填至陆域纳泥区	/	/
	废机油、含油抹布等危险废物	交由有资质单位处理	/	/
生态	/	合理选择施工时间，选择先进的施工工艺和施工方式，降低对生态环境的影响。对项目附近水域的生物资源恢复做出等量补偿。		环保措施落实情况，尤其是生态补偿情况
环境风险	环境风险防范措施	设置围油栏、吸油毡、吸油材料、溢油分散剂、溢油分散剂喷洒装置等，做好风险防范措施，制定风险事故应		落实环境风险防范措施

		急预案	

13 环境影响评价结论及建议

13.1 工程概况

台山渔港经济区一期工程位于广东省江门市台山市汶村镇、广海镇、川岛镇，本项目建设单位为广东省水产养殖技术推广总站台山分站（台山市远海捕捞大队），建设范围包括横山渔港、广海渔港和沙堤渔港，主要建设内容和规模如下：

（1）横山渔港：码头工程 350m（包括码头工程 350m、供电照明 1 项、给排水、消防工程 1 项、渔获物装卸设备 4 座）、护岸工程 100m、疏浚工程 69.02 万 m^3（含码头边坡开挖和护岸基槽开挖）、港区道路 98m、导助航设施 1 项、临时工程 1 项，疏浚土处置方式暂按回填至陆域。

（2）广海渔港：建设内容分为烽火角港区和主港区，其中烽火角港区建设内容为码头工程 200m（包括码头工程 200m、供电照明 1 项、给排水、消防工程 1 项、渔获物装卸设备 4 座）、系泊岸线（护岸工程）237m（其中新建护岸 50m，修复护岸 187m）、疏浚工程 23.215 万 m^3、渔港管理中心修缮 1 项、陆域硬化（不含进港道路）1 项、进港道路 1 项、导助航设施 1 项、临时工程 1 项，疏浚土处置方式暂按回填至陆域。主港区建设内容为港区污水设施改造 1 项（包括生活污水管道 380m、污水检查井）。

（3）沙堤渔港：港区污水管网建设 1 项（包括污水主管约 800m、雨水主管约 700m）。

（4）智慧渔港：智慧渔港建设 1 项，涵盖横山渔港、广海渔港（含烽火角港区和主港区）、沙堤渔港。

13.2 工程分析结论

本工程对环境的影响可分为施工期和营运期两部分。

13.2.1 施工期工程分析

（1）悬浮物

本项目施工期对水环境和水生生态环境的影响主要表现为水域疏浚、码头桩基施工、抛石施工等过程中。由于机械的搅动作用，使得泥沙悬浮，造成水体浑

浊水质下降，对浮游生物产生影响。

（2）废水

施工船舶含油污水收集上岸后交由有处理能力的单位接收处理，禁止在施工水域排放；施工船舶生活污水收集上岸后委托有处理能力的单位接收处理；陆域施工废水采用沉淀法进行处理后循环利用或用于路面洒水抑尘，不外排；陆域施工人员生活污水依托住宿与办公租用的民房或港区现有污水处理设施，纳入当地生活污水一同由市政污水处理厂处理。

（2）废气

在本项目施工建设期间，产生的主要大气影响是扬尘污染，另外还会产生少量施工船舶车辆的燃油尾气，但此部分废气产生量较少。疏浚过程中疏浚物会产生臭气。

（3）噪声

本项目施工期的噪声源强主要来源于施工现场的各类机械设备噪声源强在70～105dB（A）之间。

（4）固体废物

施工船舶生活垃圾分类收集后送岸上环卫部门统一处理，陆域生活垃圾收集后交环卫部门统一处理；建筑垃圾回收综合利用。横山渔港疏浚土拟抛至横山渔港后方陆域纳泥区，广海渔港（烽火角港区）疏浚土及灌注桩泥浆钻渣拟抛卸至广海渔港东侧纳泥区。施工营地沉淀池污泥根据固废鉴定结果，严格按照相应类别交由有能力单位处置。废机油、含油抹布等危险废物，均交由有资质单位处理。

13.2.2 营运期工程分析

（1）废水

舱底含油污水收集后上岸暂存于含油污水接收点，定期交由有相关处理资质的单位处理；船舶生活污水上岸经污水接收池（罐）暂存后依托市政污水处理厂进行处理，不直接排海。码头面冲洗废水及初期雨水经集污池收集后，经由市政污水管网进入市政污水处理厂进行处理不直接排海。

（2）废气

项目营运期环境空气影响主要为来往船舶和运输车辆产生的废气、日常运输

产生的渔货异味以及自建污水处理站臭气等，均可以通过大气迅速稀释扩散和加盖措施减少排放浓度，对周边环境影响较小。

（3）噪声

本项目营运期噪声主要来自码头装卸设备、运输车辆运行噪声、停港船舶的鸣笛声以及装卸设备噪声，噪声值为60～105dB（A）。

（4）固体废物

营运期船舶生活垃圾分类收集后送岸上环卫部门统一处理；港区员工生活垃圾分类收集后交由环卫部门统一处理。营运期码头装卸水产品会产生少量死鱼等固体废物，及时清理后交环卫部门处理。营运期维护疏浚物拟外抛于生态环境主管部门指定的海上抛泥区或吹填至指定陆域吹填区。

13.3 环境现状调查与评价结论

13.3.1 水文动力环境现状调查与评价

13.3.1.1 2021年10月海洋水文动力环境调查

海洋水文动力环境春季调查结果水文动力环境质量调查结果引用中国科学院南海海洋研究所于2021年12月5日至6日在镇海湾海域进行的潮流、潮汐和悬沙观测数据。

（1）调查海域的潮汐属于不规则半日潮的混合潮。

（2）调查海域实测海流以潮流为主。海流流速较大，各站表现出比较明显的往复流趋势；J10、J12、J14站涨潮流向西北、落潮流向东南，J4、J6、J17 站涨潮流向东北、落潮流向西南；观测期间平均流速值在29.5 cm/s～109.5 cm/s之间，最大流速测得为180.2 cm/s；大体上，落潮流平均流速值大于涨潮流，涨落潮流历时，互有长短。

（3）总体上，调查海区的潮流性质以不规则半日潮流为主，主要分潮流中以M_2分潮流椭圆长半轴（即最大流速）为最大。主要分潮流最大流速的方向（即潮流椭圆长半轴的方向）J10、J12、J14站表现为西北-东南向，在J4、J6、J17站表现为东北-西南向，受岸线影响明显。

（4）调查海区潮流可能最大流速与水质点可能最大运移距离以J12站中层

最大，分别是 192.7cm/s 和 38.7km。潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离的方向主要表现为西北-东南向和东北-西南向。

（5）总体而言，调查海区的余流相较小，最大为 18.8 cm/s；余流方向较紊乱。

（6）调查海区海水温度变化较小，水温变化范围 17.08℃～18.70℃之间，水温垂向变化不大。

（7）调查海区盐度变化较大，海水盐度在调查期 15.25～27.3 之间。

（8）调查海区悬浮泥沙浓度范围为 0.0012~0.0536kg/m^3；J14 站净输沙最大，为 0.36t/m，调查海区净输沙方向较紊乱。

13.3.1.2 2025 年 11 月海洋水文动力环境调查

海洋水文动力环境春季调查结果水文动力环境质量调查结果引用广州百川纳科技有限公司在于 2025 年 10 月 8 日~9 日在广海湾海域进行的现状调查资料。

本次观测除 H1 站的潮流为不规则半日潮流外，其余各站的潮流为规则半日潮流。

本次调查 H2、H5、H6 站各层海流较强；H1、H3、H4 站各层海流较弱；由海流矢量的基本形态可知，H1、H2、H3、H5 各层较显著地表现为往复流，H4、H6 各层较显著地表现为旋转流。

调查期间大潮期调查海区测得的水温最大值为 31.758℃，出现在 H1 站底层；测得水温的最小值为 27.930℃，出现在 H6 站底层。在水平方向上，各站受水深影响较明显，基本上水深越大水温越低。在垂向上，H1、H2、H3 站水深较小，其水温分层不明显。

调查海区盐度最小值出现在 H1 站底层为 8.055，最大值出现在 H6 站底层为 24.899。

本次测验期间，广海湾内悬沙浓度较大，湾外悬沙浓度较小。由于 H1 站有径流砂质输入，因此含沙量较大。含沙量最大值出现在 H3 站的表层（115.0mg/L），含沙量最小值出现在 H4 站的中层（0.6mg/L）。

13.3.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

本项目横山渔港工程冲淤强度影响最大的区域是横山涌内航道和港池开挖

区域，由于水深疏浚使得侧边界和底边界变化较大，水动力条件改变较明显，横山涌航道深槽及港池的淤积强度多数在 0.3-0.45m/a 左右。

参考广州地质勘察基础工程有限公司 2025 年编制的《广海渔港（烽火角港区）潮流水文泥沙专题研究报告》，广海湾在常浪作用下，外航道的年淤厚约 0.2~1.6m，平均年淤积强度 0.69m，年淤积量 5.99×105m^3；港池的年淤厚约 0.2m~1.1m，年淤积量 8.92×105m^3，平均年淤积强度 0.52m。（由于工程区存在大量天然海区，周边没有疏浚工程，存在大量非密实土层，建设初期回淤速度较快。

13.3.3 海水水质现状调查与评价

根据水质监测结果及单因子评价指数评价结果可知，本次调查超标的监测因子主要为化学需氧量、无机氮和活性磷酸盐，超标率分别为 57.14%、100%、50%。

本次调查化学需氧量超标的站位有 S1、S2、S3、S4、A1、A2、A4，其中 S1、S2、S3、S4 虽不满足海水水质第三类标准要求，但符合海水水质第四类标准要求；A1 和 A2 站位虽不满足海水水质第二类标准要求，但符合海水水质第三类标准要求；A4 站位虽不满足海水水质第一类标准要求，但符合海水水质第三类标准要求。

无机氮含量在所有站位均出现超标，其中 A3 站位不满足海水水质第四类标准要求，属于劣四类；S1~S4、S6~S8、S11 站位不满足海水水质第三类标准要求，且不满足海水水质第四类标准要求，属于劣四类；A1、A2 站位不满足海水水质第二类标准要求，且不满足海水水质第四类标准要求，属于劣四类；A4 站位不满足海水水质第一类标准要求，且不满足海水水质第四类标准要求，属于劣四类。

活性磷酸盐超标的站位有 S3、S7、S8、S11、A4 站位，其中 S3、S5、S11 虽不满足海水水质第三类标准要求，但符合海水水质第四类标准要求；S7、S8 不满海水水质第四类标准要求，属于劣四类；A4 站位的活性磷酸盐不满足海水水质第一类标准要求，且不满足海水水质第四类标准要求，属于劣四类。

除此之外，其他站位的监测因子均符合所在海洋功能区划执行的海水水质质量标准要求。

本项目所在海域化学溶解氧、无机氮和活性磷酸盐超标的原因可能是处于港

内河口海域，受沿岸陆源输入、水动力等复杂的人为因素影响，但本次调查水体状态总体良好

13.3.4 海洋沉积物质量

（1）根据海洋沉积评价结果，本次调查超标的监测因子为有机碳、硫化物、油类、锌和砷，超标率分别为 14%、28.57%、42.86%、28.57%和 28.57%。

有机碳超标的站位为 S1 站位，虽不满足海洋沉积物质量第二类标准，但符合海洋沉积物质量第三类标准。

硫化物超标的站位为 S1、A1 站位，S1 站位不满足海洋沉积物质量第二类标准，且不满足海洋沉积物质量第三类标准，属于劣三类海洋沉积物。

油类超标的站位为 S1 和 S4 站位，2 个站位不满足海洋沉积物质量第二类标准，且不满足海洋沉积物质量第三类标准，属于劣三类海洋沉积物。

锌和砷超标的站位为 A1 和 A2 站位，2 个站位不满足海洋沉积物质量第二类标准，且不满足海洋沉积物质量第三类标准，属于劣三类海洋沉积物。

（2）根据潮间带沉积物监测结果可知，本次调查超标的监测因子为硫化物、石油类、铜、锌和砷，超标率分别为 22.22%、33.33%、11.11%、22.22%和 33.33%。

硫化物超标的站位为 C1、C2 站位，均不满足海洋沉积物质量第二类标准，且不满足海洋沉积物质量第三类标准，属于劣三类海洋沉积物。

石油类超标的站位为 C1、C2 站位，其中 C1 不满足海洋沉积物质量第二类标准，但满足海洋沉积物质量第三类标准；C2 站位不满足海洋沉积物质量第二类标准，且不满足海洋沉积物质量第三类标准，属于劣三类海洋沉积物。

铜超标的站位为 C1 站位，不满足海洋沉积物质量第二类标准，但满足海洋沉积物质量第三类标准。

锌和砷超标的站位为 T1 站位，不满足海洋沉积物质量第一类标准，但满足海洋沉积物质量第二类标准。

有机碳、硫化物、石油类、铜、锌和砷出现超标情况可能与周边渔业生产、区域来往船舶频繁有关。

13.3.5 海洋生物体质量

根据评价结果可知，调查海域中各调查站位除 S2 站位出现铜和锌含量超标外，其他采集到的样品生物体中石油烃、铜、铅、镉、总汞、锌、砷含量水平均低于相应标准限值，符合所在海洋功能区标准要求。

项目所在海域涉及渔港，铜和锌含量出现超标主要与区域来往船舶频繁有关，渔船防污漆中含有铜、锌等重金属，鱼类经鳃部吸收和食物链传递而富集。

13.3.6 海洋生态现状调查与评价

13.3.6.1 海洋生态调查结果（横山渔港）

（1）叶绿素 a 与初级生产力：本次调查区域叶绿素 a 平均浓度为 5.47mg/m^3，变化范围为 3.28~7.71mg/m^3，变幅中等（SD=2.22）。本次调查时区域叶绿素 a 含量中等偏低，总体空间差异不明显。其中 A3 站位叶绿素含量最低，A2 站位叶绿素含量最高。调查监测区内平均初级生产力为 182.82 mg·C/m^2·d，区域变化范围在 106.58 ~ 290.26 mg·C/m^2·d 之间，变幅较小（SD=95.73）。其中 A1 站位初级生产力最低，A3 站位初级生产力最高。

（2）浮游植物：本次调查共鉴定浮游植物 5 门 40 属 56 种（含未定种的属），隶属于硅藻门、甲藻门、蓝藻门、裸藻门和绿藻门 5 大门类。其中硅藻门 18 属 24 种，占浮游植物总种数的 42.86%；绿藻门 11 属 17 种，占浮游植物总种数的 30.36%；蓝藻门 6 属 8 种，占浮游植物总种数的 14.29%。A1 和 A2 站位浮游植物的种类数，有 38 种；A3 站位，有 24 种。

（3）浮游动物：经鉴定，本次调查海域发现浮游动物由 4 个类群组成，共计 13 种。本次调查中，各站位的浮游动物密度在 354.17ind/m^3~1425.00ind/m^3 之间，平均密度为 755.56ind/m^3，其中 A1 站的浮游动物密度最高，为 1425.00ind/m^3；A2 站次之，为 487.50ind/m^3；A3 站的密度最低，为 354.17ind/m^3。各站位的浮游动物生物量的变化范围在 362.50mg/m^3~912.50mg/m^3 之间，平均生物量为 575.00mg/m^3，最高值出现在 A1 站，为 912.50mg/m^3；其次是 A2，为 450.00：最低值出现在 A3 站，为 362.50mg/m^3。

（4）底栖生物：本次调查采集到的大型底栖生物经鉴定共有 2 种（附录III），

隶属 2 门 2 科。调查站位大型底栖生物栖息密度分布如表 2.4.3 所示，各站位密度范围为 5ind/m^2~15.00ind/m^2，平均栖息密度为 11.67ind/m^2。A1 和 A3 站位大型底栖生物栖息密度最高，为 15.00ind/m^2；A2 站位大型底栖生物栖息密度最低，为 5.00ind/m^2。

（5）潮间带生物：调查断面定量采集到的潮间带生物经鉴定共有 4 种，隶属 2 门 3 科。总平均栖息密度为 13.33ind/m^2，总平均生物量为 97.564g/m^2。在潮间带生物栖息密度的百分组成中，节肢动物平均栖息密度居首位，为 12.00ind/m^2，占 90.00%；其次为脊索动物（1.33nd./m^2），占 10.00%。生物量组成方面也以节肢动物居首位，为 60.372g/m^2，占 61.88%；其次为脊索动物（37.192g/m^2），占 38.12%。

（6）游泳动物：本次调查捕获游泳动物共有 26 种。各站位游泳动物重量资源密度介于 613.01kg/km^2 ～ 638.46kg/km^2 之间，平均重量资源密度为 627.51kg/km^2；各站位游泳动物尾数资源密度介于 60.63×10^3ind/km^2 ～ 88.86×10^3ind/km^2 之间，平均尾数资源密度为 79.45×10^3ind/km^2。

（7）鱼卵仔鱼：鱼卵和仔稚鱼拖网调查共获得鱼卵 2ind，仔稚鱼 9ind。鱼卵的数量分布范围在 0ind/net1ind/net 之间，平均值为 0.67ind/net。

13.3.6.2 海洋生态调查结果（广海渔港）

（1）叶绿素 a 与初级生产力：本次调查区域叶绿素 a 平均浓度为 2.17 mg/m^3，变化范围为 0.237 ~ 5.20 mg/m^3，变幅中等（SD=1.60）。调查监测区内平均初级生产力为 162.55 mg·C/m^2·d，区域变化范围在 6.99 ~ 460.16 mg·C/m^2·d 之间，变幅较大（SD=174.04）。其中 S5 站位初级生产力最低，S15 站位初级生产力最高。

（2）浮游植物：本次调查共鉴定浮游植物 5 门 54 属 102 种。各调查站位浮游植物的密度在（311.16~5665.91）×10^3cells/m^3 之间，平均密度为 2681.32×10^3cells/m^3。

（3）浮游动物：经鉴定，本次调查海域发现浮游动物由 6 个类群组成，共计 29 种。本次调查中，各站位的浮游动物密度在（103.13~2287.50）ind/m^3 之间，平均密度为 733.00ind/m^3。

（4）底栖生物：本次调查采集到的大型底栖生物经鉴定共有 13 种，隶属 5 门 11 科。各站位大型底栖生物栖息密度范围为（0.00~50.00）ind/m^2，平均栖息

密度为 22.92ind/m^2。

（5）潮间带生物：调查断面定量采集到的潮间带生物经鉴定共有 12 种，隶属 4 门 9 科。调查断面的潮间带生物总平均栖息密度为 129.33ind/m^2，总平均生物量为 172.652g/m^2。

（6）游泳动物：本次调查捕获游泳动物共有 60 种，隶属于 3 大类群 37 科。本次调查游泳动物各站位平均每小时渔获尾数和重量分别为 454.67ind/h 和 2.4641kg/h；

（7）鱼卵仔稚鱼：鱼卵和仔稚鱼拖网调查共获得鱼卵 39ind，仔稚鱼 1ind。调查站位鱼卵的数量分布范围在（0~24）ind/net 之间，平均值为 3.25ind/net。

13.3.7 环境空气现状调查与评价结论

江门市环境空气中 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均值，CO 的 24 小时平均浓度限值、O_3的 8 小时平均浓度限值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准要求。因此，本项目所在区域为环境空气质量达标区。

项目补充臭气浓度、TSP 的特征因子监测，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 二级新扩改建标准限值的要求；TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级浓度限值标准的要求。

13.3.8 地表水现状调查与评价结论

根据监测结果可知，斗丰渠 3 条断面监测断面均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准，因此，项目周边斗丰渠水体环境良好。

13.3.9 声环境现状调查与评价结论

根据调查结果，在 2024 年 3 月 18 日至 19 日的各监测布点均满足 2 类功能区规定 的声环境质量标准限值的要求。

13.3.10 区域红树林现状调查与评估

13.3.10.1 横山渔港红树林调查

横山渔港红树林鸟类居留型数量最多的是留鸟，占比比例达到 60.61%。本

次调查记录到褐翅鸦鹃（Centropus sinensis）、黑鸢（Milvus migrans）、白胸翡翠（Halcyon smyrnensis）等国家二级保护鸟类 7 种，占总数的 10.61%；黑水鸡（Gallinula chloropus）、白鹭（Egretta garzetta）等 12 种广东省重点保护野生动物，占总数的 18.18%。该区域有较多受保护的鸟类种类，说明项目所处区域生态资源优越，拥有类型多样的湿地生境，能为不同生态类型鸟类提供了相应的水深、食物种类等生境条件。

本次调查在红树林范围内共记录到 12 种鸟类，占本次调查鸟类总数 18.18%，但记录的数量达到 345 只，占本次调查鸟总数量的 35.03%。红树林内记录到的鸟类种类和数量在该区域的占比均低于 20%，说明红树林对该区域鸟类的影响较小。红树林鸟类种类少但数量多主要原因是该区域红树林周边有大面积的鱼虾人工养殖场，养殖场内鱼虾等鸟类食物较为丰富，大部分鸟类均在养殖场周边觅食和栖息。

13.3.10.2 广海渔港红树林调查

广海渔港红树林鸟类居留型数量最多的是留鸟，占比达 59.38%。留鸟中包含多种生态类型的鸟类，这与项目周边拥有类型多样的湿地生境有关，如滨海湿地、红树林潮间滩涂湿地、苇渔场、鱼虾养殖塘等，因而能为不同生态类型鸟类提供了相应的水深、食物种类等生境条件。

本次调查结果显示，有褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、白胸翡翠（*Halcyon smyrnensis*）等 7 种国家二级保护鸟类，占总数的 11.48%；黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）、白胸苦恶鸟（*Amaurornis phoenicurus*）等 39 种“三有”保护动物，占总数的 63.93%；牛背鹭（*Bubulcus coromandus*）、白鹭（*Egretta garzetta*）等 12 种广东省重点保护野生动物，占总数的 19.67%。该区域有较多受保护的鸟类种类，说明项目所处区域生态资源优越，能为多种鸟类提供食物补给和隐蔽条件。

13.3.11 陆域生态环境质量现状调查结论

本项目陆域生态环境现状调查表明，项目区不涉及占用基本农田和生态保护红线，不涉及占用国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区。项目用地主要为塘坑水面（鱼塘）、工业用地、港口码头用地及水域。

横山渔港陆域用地范围内主要为坑塘水面，仅有少量杂草生长，无乔木、灌木等植被；周边陆域主要植被为以无瓣海桑（*Sonneratia apetala*）、秋茄（*Kandelia obovata*）、白骨壤（Avicennia marina）、蜡烛果（Aegiceras corniculatum）、厚藤（*Ipomoea pes-caprae*）、老鼠簕（*Acanthus ilicifolius*）、苦楝（*Melia azedarach*）、白花鬼针草（*Bidens alba*）为代表的红树植物群落。

广海渔港（主港区）陆域用地范围内仅有少量杂草生长，无乔木、灌木等植被。广海渔港（烽火角港区）陆域用地范围内仅有少量杂草、生长，无乔木、灌木等植被，所在港区内的主要植被为尾叶桉（*Eucalyptus urophylla*）、马占相思（*Acacia mangium*）、香樟（*Cinnamomum camphora*）、木麻黄（*Casuarina equisetifolia*）、蒲葵（*Livistona chinensis*）、盆架子（*Alstonia scholaris*，又称糖胶树），灌丛主要为九节（*Psychotria rubra*）、鹅掌柴（*Schefflera octophylla*）、雀梅藤（Sageretia thea）等华南常见次生灌丛，地面覆盖的杂草主要为为狗尾草（*Setaria viridis*）、鬼针草（*Bidens pilosa*）、红毛草（*Rhynchelytrum repens*）等，均为废弃地演替初期的典型植被。

沙堤渔港陆域用地范围内现存植被为次生植被及人工植被，项目区域已无农田分布，区域植被类型比较简单，区域生态系统以灌草生态系统为主要类型。灌草植被主要有狗尾草（*Setaria viridis*）、莎草（*Cyperus rotundus*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、鬼针草（Bidens pilosa）等，主要分布于道路周边，小范围形成优势群落，没有大面积的分布，且均与草丛混生。

本项目评价范围内受人类活动影响，无大型野生动物及国家级保护动物，现存动物以养殖鱼类、昆虫、蛇类、鼠类、两栖动物及喜鹊、麻雀等常见鸟类为主。建设范围内未发现国家重点保护的野生动物及红树林等植物。

13.4 环境影响预测分析与评价结论

13.4.1 水文动力环境影响预测分析

（1）横山渔港

根据水动力预测结果，工程建设后，工程区内所有代表点涨、落急流速均呈现减小趋势。涨急流速变化范围在-0.027m/s~0.0002m/s 之间；落急流速变化范围在-0.02m/s~0.0001m/s 之间，越靠近水深变化幅度大的区域，代表点流速减小越

大。特别是疏浚区水深变化较大的附近代表点流速减小幅度更大，越靠近水深变化幅度大的区域，特别是疏浚区水深变化较大的附近代表点流速减小幅度越大。工程实施后对附近海域潮流动力的影响主要集中在工程区内及周边，离工程区域越远，潮流影响越小。由于疏浚工程，工程区内涨落急流速明显减小，流向略有变化，工程后涨急流速减小幅度比落急幅度小。

（2）广海渔港（烽火角港区）

根据水动力预测结果，工程建设后，工程区内所有代表点涨、落急流速均呈现减小趋势。涨急流速变化范围在-0.0968m/s ~0.0021 m/s 之间；落急流速变化范围在-0.0297m/s ~0.0001 m/s 之间，越靠近水深变化幅度大的区域，代表点流速减小幅度越大。工程对附近海域潮流动力的影响主要集中在工程区内及周边，离工程区域越远，潮流影响越小。由于疏浚工程，工程区内涨落急流速明显减小，流向略有变化，工程后涨急流速减小幅度比落急幅度大。

13.4.2 地形地貌与冲淤环境影响预测分析

（1）横山渔港

工程后工程区内年最大淤积厚度出现在航道疏浚区内，约为 0.34m/a，挖陆成海港池建成后平均年淤积厚度约为 0.11m/a；施工期疏浚区用海范围淤积强度在 0.02~0.4m/a 之间；西侧进港航道及上游旧港区航道出现轻微冲刷，冲刷强度约在 0.02~0.1m/a。因此，工程实施一年后，泥沙冲淤变化范围基本局限在横山渔港工程区内，对镇海湾海域基本无影响。因此，本工程建设基本不会对工程区附近水域冲淤平衡产生影响，对周边水动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响是可接受的。

（2）广海渔港（烽火角港区）

工程后码头、护岸和疏浚区内泥沙发生淤积，工程区内年最大淤积厚度出现在港池区内，约为 0.074m/a，工程区内平均年淤积厚度约为 0.0169m/a；大部分区域淤积强度在 0.00~0.03m/a 之间，越靠近港池区，淤积强度越大；疏浚工程西南侧出现轻微冲刷，冲刷强度约在 0.002~0.01m/a。因此，工程实施一年后，泥沙冲淤变化范围基本在工程区附近，对工程以外区域基本无影响。因此，本工程建设基本不会对工程区附近水域冲淤平衡产生影响，对周边水动力环境、地形地

貌与冲淤环境的影响是可接受的。

13.4.3 水质环境影响预测与评价

根据悬浮泥沙扩散预测结果，项目横山渔港疏浚过程产生的悬浮泥沙扩散范围最大，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积为 0.57km^2；悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.53km^2；悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.43km^2；悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 0.32km^2。广海渔港（烽火角港区）疏浚过程产生的悬浮泥沙扩散范围最大，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积为 0.3375km^2；悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.2427km^2；悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.118km^2；悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 0.043km^2。

施工期污水主要有施工船舶含油废水、生活污水和施工废水。施工期间，施工船舶产生的含油废水和生活污水委托有能力的单位收集处理，不得排放至周边水域。施工废水经隔油沉淀处理后回用作场区洒水抑尘，严禁向水域排放。隔油池、沉淀池挖深应不低于地下水位，并做好防渗措施。

施工产生的沉积物来源于本海域，不会对本海域沉积物的理化性质产生影响。因此，本工程施工过程中产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。项目运营期生活污水收集后纳入市政管网，不排放入海。船舶上所有污水（包括船舶含油污水和生活污水）必须严格按当地海事部门规定，由海事部门认可的有能力单位接收处理，严禁船舶含油污水和生活污水在码头水域直接排放。

13.4.4 海洋沉积物环境影响评价

根据悬浮泥沙扩散预测结果，施工产生的沉积物来源于本海域，不会对本海域沉积物的理化性质产生影响。施工悬沙影响时间基本为施工期，施工结束后其影响也逐渐消失，不会对沉积物环境产生较大的不利影响。

本项目运营期间船舶污水由海事部门认可的有能力单位接收处理，严禁船舶含油污水和生活污水在码头水域直接排放。本工程船舶含油污水由有资质的第三方船舶污染物接收公司收集处置。船舶生活污水依托周边污水处理厂处置，陆域生活污水收集后经管道纳入市政管网，均不排放入海。因此，项目建设完成后对

沉积物环境的影响很小

13.4.5 海洋生态环境和生物资源影响分析

项目施工期会造成海洋生物损失，本工程施工期总生物损失量如下：工程建设造成潮间带生物损失量 15.35kg，底栖生物补偿损失量为 1020.28kg，游泳动物补偿损失量为 489.66kg，鱼卵补偿损失量为 2.32×10^7 粒，仔稚鱼补偿损失为 1.21×10^7 尾。为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境的不利影响，建设单位在取得用海批复后拟开展海洋生物资源增殖放流工作。

13.4.6 大气环境影响分析

施工船舶、施工机械和运输车辆的燃油废气为间断排放，施工船舶车辆使用符合标准的燃料油，其烟气产生量相对较少，随着施工的结束将消失。扬尘发生较随意，为无组织排放，建议采用专业石料、砂石和水泥运输设备，并定期洒水抑尘，则施工扬尘基本不会对周边环境产生较大的影响。

本工程路基采用沥青铺设，且项目采用商品沥青，施工中沥青烟主要来自沥青摊铺。摊铺时沥青由压路机压实并经 10min 左右自然冷却，沥青混合料温度降至 82℃以下，沥青烟将明显减弱，待沥青基本凝固，沥青烟也随即消失。

由于项目所在区域大气扩散条件好，本项目营运期港船舶和装卸车辆、运输汽车尾气排放量不大，对环境空气的影响较小。

13.4.7 噪声环境影响分析结论

施工期、营运期在严格落实噪声防治措施的情况下，对周围声环境及敏感目标影响较小。

13.4.8 固体废物环境影响分析

施工期、营运期间产生的固体废物分类进行处理，不会对环境造成明显影响。

13.5 环境风险预测分析与评价结论

本项目建设的风险来自陆域和海域两个方面：陆域方面主要是施工机械漏油

和污水管网泄漏，海域方面主要是由于自然灾害对项目造成的危害和船舶进出通航过程的溢油风险。

本评价认为，在切实做好健康、安全和环保管理、落实各项风险防范措施，制定完善的应急预案和区域联动长效机制的前提下，本项目环境风险水平是可控的。

13.6 环境经济损益分析结论

项目的建设有着较大的社会效益和经济效益，能够促进渔港港区的快速良性发展，进一步提升港区的地位和作用。项目投资对区域经济社会发展具有拉动作用，项目对增加就业、促进当地经济和社会的可持续发展等都将起着十分积极的意义。

本工程的施工建设和营运会给项目所在海域环境带来一定负面的影响，但是与本工程带来社会效益比较而言，这些由环境影响造成的经济损失是可以接受的。同时，在项目施工建设和将来运营生产中，项目拟采取的污染防治措施、生态补偿措施及管理措施等在同类工程中得到较为广泛的应用，有效降低环境污染，实现清洁生产，努力将环境影响控制在最小范围和最低程度。因此，项目所采取的污染防治方法与环境保护措施在技术、经济上是合理的、可行的。

13.7 项目环境可行性分析结论

13.8 政策及规划相符性分析结论

本项目符合国家产业政策，符合《广东省近岸海域环境功能区划》、《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）、广东省和江门市“三线一单”的管控要求。

根据《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《台山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《广东省近岸海域环境功能区划》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》及《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），本项目位于《台山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的生态控制区，不

涉及项目选址不涉及城镇开发边界、永久基本农田及生态保护红线；本项目用海涉及《广东省近岸海域环境功能区划》中“鱼塘湾、烽火角港口功能区”，其主要功能是港口、工业；本项目用海涉及《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》中“镇海湾渔业用海区”和“广海湾工矿通信用海区”，“镇海湾渔业用海区”为渔业用海，“广海湾工矿通信用海区”为工业用海并兼容围海养殖、开放式养殖等增养殖用海。本项目用海类型为“渔业用海”中的“渔业基础设施用海”，建设渔港工程，建设符合上述功能区的功能定位与管控要求。

本项目符合《全国沿海渔港建设规划（2018—2025 年）》《广东省现代渔港建设规划（2016 年—2025 年）》等规划。

项目建设与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省生态环境保护“十四五”规划》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省现代渔港建设规划（2016—2025 年）》的要求相一致，与《江门市海洋生态环境保护“十四五”规划》《台山市生态环境保护“十四五”规划》等地方规划文件的目标、要求相符合。

13.9 公众参与结论

建设单位根据《中华人民共和国生态环境法典》《建设项目环境保护管理条例》《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），制定了本项目的环境影响评价公众参与的工作程序和工作方法，结合当地的实际情况，公众参与采用报纸公示、互联网媒体公示、现场公示信息张贴的方式进行了公众意见调查。

建设单位于 2025 年 9 月 24 日开展了第一次环境影响评价公众参与信息公开，公示期间未收到反馈。于 2026 年 2 月 12 日～3 月 4 日开展了第二次环境影响评价公众参与信息公开，公示期间未收到反馈。

13.10 综合评价结论

本工程的建设符合产业政策要求，与各类规划、环境功能区划相协调。建设单位在采取相应的生态补偿及环保措施后，各项不利环境影响程度能够得到削减

或者减弱，基本能够满足工程所在地相应环境功能区划的要求。建设单位需切实执行国家有关法律法规、落实报告书提出的各项环保措施、生态补偿措施和风险防范措施，在正式投入使用前，应按照“三同时”制度尽快完成环保验收。从保护环境的角度考虑，项目建设是可行的。