# 深汕特别合作区省级渔港经济区建设项目一期工程环境影响报告书

# （征求意见稿）

仅供报告公示查阅有效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

建设单位：深圳市深汕特别合作区鲘门办事处

编制单位：广州瑞华环保科技有限公司

2026 年 10 月

# 目 录


1 概述 ..... 1
1.1 项目建设背景 ..... 1
1.2 项目建设内容及特点 ..... 3
1.3 环境影响评价工作过程 ..... 3
1.4 分析判定相关情况 ..... 4
1.5 关注的主要环境问题及环境影响 ..... 5
1.6 环境影响评价的主要结论 ..... 5
2 总则 ..... 6
2.1 编制依据 ..... 6
2.1.1 国家法律法规及文件 ..... 6
2.1.2 地方性法规及规范性文件 ..... 9
2.1.3 环评技术规范 ..... 11
2.1.4 项目有关资料 ..... 12
2.2 功能区划 ..... 13
2.2.1 近岸海域环境功能区划 ..... 13
2.2.2 海岸带及海洋空间规划 ..... 14
2.2.3 环境空气功能区划 ..... 14
2.2.4 声环境功能区划 ..... 15
2.2.5 “三线一单”生态环境分区管控方案 ..... 16
2.2.6 “三区三线” ..... 19
2.2.7 小结 ..... 19
2.3 评价标准 ..... 19
2.3.1 环境质量标准 ..... 19
2.3.2 污染物排放标准 ..... 23
2.4 评价等级及评价范围 ..... 28
2.4.1 评价等级 ..... 28
2.4.2 评价范围 ..... 35
2.5 环境敏感目标 ..... 37
2.5.1 海洋生态保护红线 ..... 37
2.5.2 自然保护地 ..... 41
2.5.3 渔业资源和三场一通道 ..... 41
2.5.4 典型生态系统 ..... 42
2.5.5 无居民海岛 ..... 43
2.5.6 大陆自然岸线 ..... 44
2.5.7 开放式养殖及海洋牧场 ..... 44
3 建设项目工程分析 ..... 45
3.1 项目建设内容 ..... 45
3.1 平面布置和主要结构、尺度 ..... 46
3.1.1 总平面布置 ..... 46
3.1.2 设计尺度 ..... 52


（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私信息已删减）

3.1.3 水工构筑物结构 ..... 55
3.1.4 装卸工艺 ..... 75
3.1.5 施工平台结构 ..... 75
3.1 项目主要施工工艺和方法 ..... 77
3.1.1 施工工艺及方法 ..... 77
3.1.2 主要施工船舶和机械 ..... 79
3.1.3 土石方平衡 ..... 79
3.1.4 施工进度安排 ..... 80
3.2 项目占用海岸线，滩涂和海域状况 ..... 80
3.2.1 用海建设内容 ..... 80
3.2.2 用海需求及用海面积 ..... 80
3.2.3 占用岸线情况 ..... 81
3.2.4 用海年限 ..... 81
3.3 工程环境影响因素分析 ..... 82
3.3.1 施工期环境影响因素分析 ..... 82
3.3.2 施工期污染源 ..... 84
3.3.3 运营期环境影响因素分析 ..... 91
3.3.4 运营期污染源 ..... 91
3.3.5 码头、防波堤工程生态影响类（非污染类）环境影响分析 ..... 97
3.4 环境影响要素和评价因子的分析识别 ..... 98
3.4.1 环境影响因素识别 ..... 98
3.4.2 评价因子筛选 ..... 99
3.5 与相关规划和政策的符合性分析 ..... 101
3.5.1 与产业结构的符合性分析 ..... 101
3.5.2 国土空间规划符合性分析 ..... 101
（1）项目所在《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》分区基本情况 ... 101
（2）项目所在《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021－2035 年）》分区基本情况 ..... 103
（3）项目所在《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》分区基本情况 ..... 103
（4）项目所在《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》分区情况. 105
（5）项目所在“三区三线”中海洋生态保护红线情况 ..... 106
（1）项目用海与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析... 108
（2）项目用海与《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021－2035 年）》的符合性分析 ..... 110
（3）项目用海与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035 年）》的符合性分析 ..... 112
（4）项目用海与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的符合性分析 ..... 118
3.5.3 与《广东省近岸海域环境功能区划》的符合性分析 ..... 119
3.5.4 与其他相关规划的符合性分析 ..... 120
4 环境现状调查与评价 ..... 127

4.1 自然资源概况 127
4.1.1 区域气象气候 127
4.1.2 岸线资源 128
4.1.3 岛礁资源 129
4.1.4 港口资源 129
4.1.5 锚地资源 130
4.1.6 旅游资源 131
4.2 环境敏感目标 132
4.2.1 海洋生态保护红线 132
4.2.2 自然保护地 135
4.2.3 渔业资源和三场一通道 136
4.2.4 典型生态系统 137
4.2.5 无居民海岛 138
4.2.6 大陆自然岸线 138
4.2.7 开放式养殖及海洋牧场 138
4.3 环境关注点 139
4.4 环境质量现状调查与评价 139
4.4.1 海洋水文动力环境 139
4.4.2 工程地质 153
4.4.3 海水水质环境质量现状调查与评价 154
4.4.4 海洋沉积物质量现状调查与评价 166
4.4.5 海洋生物质量现状调查与评价 177
4.4.6 海洋生态与渔业资源现状调查与评价 181
4.4.7 环境空气质量现状调查与评价 219
4.4.8 声环境现状调查与评价 220
5 环境影响与评价分析 221
5.1 水文动力环境影响预测与评价 221
5.1.1 潮流场数学模型 221
5.1.2 模型建立和验证 222
5.1.3 潮流场分析 227
5.2 地形地貌与冲淤环境影响 232
5.2.1 计算公式 232
5.2.2 参数选取 233
5.3 水质环境影响预测与评价 234
5.3.1 施工悬浮泥沙预测 234
5.3.2 施工期其他污水影响分析 242
5.3.3 运营期污水影响分析 242
5.4 对沉积物环境的影响分析 243
5.4.1 施工期对沉积物环境的影响分析 243
5.4.2 运营期沉积物环境影响分析 244
5.5 对生态环境的影响分析 245
5.5.1 施工期生态环境的影响分析 245

(涉外国机构报告，用印无效，个人隐私信息已删减)

5.5.2 营运期生态环境的影响分析 ..... 248
5.5.3 项目用海对海洋生物资源的影响 ..... 249
5.6 大气环境影响预测与分析 ..... 254
5.6.1 施工期环境空气影响预测与评价 ..... 254
5.6.2 运营期环境空气影响预测与评价 ..... 255
5.7 声环境影响预测与评价 ..... 257
5.7.1 施工期声环境影响预测与评价 ..... 257
5.7.2 运营期声环境影响预测与评价 ..... 261
5.8 固体废物环境影响分析与评价 ..... 262
5.8.1 施工期固体废物环境影响分析 ..... 262
5.8.2 运营期固体废物环境影响分析 ..... 263
5.9 海洋开发利用活动的影响分析 ..... 263
5.10 环境风险分析与评价 ..... 266
5.10.1 风险评价原则与工作程序 ..... 266
5.10.2 环境风险评价等级及评价范围 ..... 268
5.10.3 环境风险敏感目标 ..... 271
5.10.4 风险识别 ..... 271
5.10.5 环境影响事故源项分析 ..... 273
5.10.6 溢油在海上运动形态及归缩 ..... 279
5.10.7 溢油事故环境影响分析 ..... 280
5.10.8 环境风险防范措施 ..... 286
5.10.9 环境事故风险评价结论 ..... 300
6 环境保护措施及其可行性论证 ..... 302
6.1 大气污染防治措施及可行性分析 ..... 302
6.1.1 施工期大气污染防治措施及可行性分析 ..... 302
6.1.2 营运期大气污染防治措施及可行性分析 ..... 303
6.2 噪声污染措施及可行性分析 ..... 304
6.2.1 施工期降噪措施可行性分析 ..... 304
6.2.2 营运期降噪措施可行性分析 ..... 305
6.3 水污染物防治措施及可行性分析 ..... 306
6.3.1 施工期水污染防治措施 ..... 306
6.3.2 运营期水污染防治措施 ..... 308
6.4 固体废物污染防治措施及可行性分析 ..... 309
6.4.1 施工期固体废物污染防治措施及可行性分析 ..... 309
6.4.2 营运期固体废物污染防治措施及可行性分析 ..... 309
6.5 海洋环境保护措施及可行性分析 ..... 309
6.5.1 施工期海洋环境保护措施 ..... 309
6.5.2 运营期海洋环境污染防治措施 ..... 311
6.5.3 生态资源补偿方案 ..... 312
6.5.4 生态保护修复措施 ..... 312
6.6 陆域生态环境保护措施及可行性分析 ..... 316
6.7 建设项目环境保护措施一览表 ..... 317

7 环境影响经济损益分析 ..... 319
7.1 环境保护投资 ..... 319
7.2 环境影响损益分析 ..... 320
7.2.1 环境影响负效益分析 ..... 320
7.2.2 环境正效益分析 ..... 321
7.2.3 环境保护的技术经济合理性 ..... 323
8 环境管理与监测计划 ..... 324
8.1 环境保护管理 ..... 324
8.1.1 环境管理的目的和任务 ..... 324
8.1.2 环境管理机构 ..... 325
8.1.3 不同阶段环境管理要求 ..... 326
8.1.4 日常环境管理制度、组织机构和环境管理台账要求 ..... 327
8.2 总量控制 ..... 329
8.3 环境监测计划 ..... 329
8.3.1 施工期环境监测 ..... 329
8.3.2 运营期环境监测 ..... 330
8.3.3 溢油事故跟踪监测计划 ..... 330
8.4 环境保护“三同时”验收内容 ..... 332
9 环境影响评价结论 ..... 334
9.1 项目概况 ..... 334
9.2 环境质量现状 ..... 334
9.3 污染物排放情况 ..... 337
9.4 主要环境影响及环境保护措施结论 ..... 338
9.4.1 环境影响预测与评价结论 ..... 338
9.4.2 环境保护措施及其可行性论证结论 ..... 342
9.5 环境风险评价结论 ..... 342
9.6 环境影响经济损益分析 ..... 343
9.7 环境管理与监测计划 ..... 343
9.8 综合结论 ..... 343

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

# 1 概述

## 1.1项目建设背景

2023 年 4 月，习近平总书记视察广东时强调“要加强陆海统筹、山海互济，强化港产城整体布局，加强海洋生态保护，全面建设海洋强省”。党的二十大报告明确提出“加快建设海洋强国”，将海洋经济视为国家高质量发展的重要增长极。深汕特别合作区作为粤港澳大湾区与海峡西岸经济圈的交汇要地，地理优势得天独厚，其广阔的陆域面积达 460.41km2，海岸线绵延 69.8km，不仅坐拥深水良港小漠国际物流港，还具备山、水、林、田、湖、草、湿地、温泉等丰富多样的全要素旅游资源，为区域发展提供了坚实的自然基础。鲘门镇作为深汕特别合作区的重要组成部分，处于合作区发展的前沿阵地，其自身拥有深厚的历史底蕴与独特的地理区位。鲘门镇因独特的港口地貌特征得名，历史上便是重要的渔业生产与贸易据点，在长期发展中积累了丰富的渔业产业经验与庞大的渔业从业人口基础，这为鲘门渔港经济区的建设提供了天然的产业土壤与人力支撑。

党的二十大报告着重提出“加快建设海洋强国”，将海洋经济视为推动国家高质量发展的关键增长极。在此宏观战略指引下，鲘门渔港经济区的建设应运而生，成为国家“向海而兴”略的重要实践落点。国家发改委在《“十四五”海洋经济发展规划》中明确强调“优化海洋经济空间布局”，鲘门渔港经济区积极响应这一规划要求，全力推进“港产城”融合发展模式，致力于实现海洋资源开发从传统捕捞向现代化产业体系的重大跨越。这不仅是对国家海洋经济发展战略的具体落实，更是顺应时代发展潮流、推动区域经济转型升级的必然选择。

鲘门渔港地理位置极为独特且优越，港区口门外便是我国知名的南海渔场。附近渔场渔业资源丰富，鱼类品种繁多，盛产鲳鱼、红鱼、石斑鱼、马鲛鱼、黄花鱼、沙鱼、丁鱼、龙舌鱼、软唇鱼、鱿鱼等。捕捞作业方式主要以刺网和拖网为主，长期以来都是粤东重要的渔业生产区。

鲘门渔港始建于 2011 年，原属广东省二类渔港。其中小型渔业码头 717m，护岸 1022m，防波堤 185m，内部避风塘面积约 9.70 万㎡，陆域面积 51.6 万㎡。鲘门渔港目前已成为集水产品冷冻、加工、特色海产品养殖、渔船避风、水产贸

易及滨海旅游于一体的特色渔港，具备二级渔港规模。鲘门渔港有在册国库渔船394艘，乡镇渔船约212艘，渔港年海洋捕捞量5-6万吨。鲘门渔港现有货运码头2处，1处由私人经营的老渔港码头、1处由政府管理的新渔港码头，码头总长约717米，现有泊位15个。鲘门渔港现有1处加冰厂、1处修造船厂、1处批发、包装、冷链物流基本完善的海产品交易市场及1处综合市场。

目前鲘门渔港周边大部分海域处于天然状态，部分区域作为旅游区。渔港北侧有一座规模较大的水产品交易市场，并且发展出了海鲜饭店一条街。渔港后方是渔民村，村里分布着休闲娱乐广场，景观优美，具有浓郁的滨海特色，能充分满足游客的亲水需求。

随着深汕特别合作区的发展，鲘门镇交通愈发便捷，厦深高铁设有鲘门站，深汕高速、324国道（广汕公路）穿境而过。在旅游方面，百安半岛成为热门打卡地，当地依托优美的自然风光与丰富的渔业文化，大力发展滨海旅游，吸引了众多游客前来观光度假。同时，鲘门镇积极推动渔港升级改造等项目，进一步促进渔业与旅游业的融合发展，致力于打造成为集渔业生产、水产品交易、旅游休闲为一体的综合性特色城镇。

在乡村振兴战略稳步推进的大背景下，鲘门镇作为广东省渔业重镇，其发展成效直接关系到沿海地区乡村振兴战略目标的实现。国家在《“十四五”农业农村现代化规划》中明确指出“推进渔港经济区建设，促进渔业三产融合”，将渔港经济区作为带动渔村振兴的核心载体。鲘门渔港经济区的建设，通过推动渔业产业化、带动配套服务业发展以及促进渔村基础设施升级等多方面举措，积极助力乡村振兴战略实施，力求实现“产业兴旺、生态宜居”的乡村发展目标，为沿海地区乡村振兴提供了可借鉴的发展模式与实践路径。

根据《深圳市东莞市惠州市汕尾市海洋产业经济协作示范区建设纲要》，构建“深莞惠汕海洋产业经济协作示范区”是广东省落实区域协调发展战略的关键举措。鲘门渔港经济区凭借其在深汕特别合作区的独特地理位置，在区域海洋经济网络中承担着关键节点的重要角色。它一方面能够承接深圳在电子信息、高端制造等领域的产业优势，推动渔业与科技深度融合；另一方面可联动惠州、东莞的海洋装备制造以及汕尾的滨海旅游资源，形成完整的“研发—生产—服务”区

域协作链条，为跨省域海洋经济协同发展提供了创新实践样本，有力地推动了东部沿海地区区域协调发展。

鲘门渔港经济区的建设，本质是国家战略在区域空间的具象化投射。从海洋强国到乡村振兴，从区域协调到产业升级，其发展轨迹始终与国家宏观政策同频共振。作为深汕特别合作区海洋经济的核心载体，它不仅承担着渔业转型的产业使命，更肩负着探索沿海地区发展新模式的战略责任，为新时代海洋强国建设贡献力量。

目前，深圳市深汕特别合作区鲘门办事处正在组织深汕特别合作区省级渔港经济区建设项目一期工程建设，本项目工程可行性研究报告于2025年获深圳市深汕特别合作区发展改革和财政局批复（深汕发财函〔2025〕1551号），广州打捞局承担了深汕特别合作区省级渔港经济区建设项目一期工程初步设计工作，编制了《深汕特别合作区省级渔港经济区建设项目一期工程初步设计》（2026年8月）。

## 1.2项目建设内容及特点

深汕特别合作区省级渔港经济区建设项目一期工程位于广东省深汕特别合作区西南部。地理坐标约为北纬22°48′14.652″，东经115°08′58.944″，建设规模按照国家一级渔港建设标准进行建设。本项目涉海建设内容主要为：新建海洋牧场辅助船码头180m、南防波堤647m、防波堤栈桥100m。推荐方案工程投资9948.71万元，计划施工期24个月。一期工程仅开展水工构筑物的建筑内容，不涉及港池、航道等疏浚内容，疏浚工程纳入二期工程开展建设，本次评价仅针对一期工程开展评价工作。

项目建设内容全部位于海域，项目用海范围不占用各类特殊重要生态敏感区、地表水和地下水饮用水水源保护区等。

## 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》的规定，凡新建、改建、扩建对环境有影响的工程项目必须进行环境影响评价，以阐明项目所在地环境质量现状及工

程项目施工期和运行期的环境影响。建设单位深圳市深汕特别合作区鮜门办事处委托广州瑞华环保科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作，委托书见附件1。

接受委托后，我公司立即成立项目组，在进行实地勘查与调研和收集有关资料后，项目组对本工程的环境影响进行了初步的工程分析，并组织相关专业技术人员对项目区的自然环境、生态环境、海洋环境等进行了调查。在初步工程分析和初步环境质量现状调查的基础上，项目组开展了环境影响识别和评价因子筛选，明确了项目环境保护目标以及评价重点、难点，确定了评价工作等级、评价范围等。

根据项目设计、海域使用论证报告等相关资料，项目组在工程分析、环境现状调查监测与评价的基础上，开展了各环境要素、专题的环境影响预测与评价工作，针对本项目环境影响程度和范围提出了环境保护措施，并进行技术经济可行性论证，并提出了环境保护措施和环境管理要求，给出环境影响评价总结论，编制完成了本项目环境影响报告书。

同时，建设单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求，本项目环境影响报告书征求意见稿编制完成后，于2026年10月15日开展了第二次公示，采取了网络平台、报纸公开、张贴公告三种方式同步公开，共10个工作日。本项目在公示期间均未收到公众提出的环保方面的意见。

建设单位表示在项目建设运营期间，严格落实本报告提出的各项环境保护措施，确保运营期的废水、废气、噪声的达标排放，固体废物妥善处置，加强日常监管与维护，杜绝污染事故的发生，尽量减少项目对周围环境的影响。

## 1.4分析判定相关情况

本渔港项目建设内容全部位于海域，主要建设码头（含码头引桥）、防波提，项目不涉及环境敏感区。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目渔港码头建设属于“五十二、交通运输业、管道运输业”、“145中心渔港”中的“其他”，应编制环境影响报告表；防波堤建设属于 “五十四、海洋工程”、“154

围填海工程及海上堤坝工程”中“长度0.5公里以上的海水堤坝工程”，应编制环境影响报告书。按照单项最高等级确定本项目环境影响评价类别为环境影响报告书。

综上，本项目环评类别为环境影响报告书。

## 1.5关注的主要环境问题及环境影响

本项目涉及码头、防波堤建设，主要施工内容为桩基施工及防波堤施工，主要环境问题为上述工程施工对海域水质、海洋生态环境、渔业资源、地表水环境、大气环境、声环境的影响。根据本项目特点，确定本评价将重点关注以下环境问题：

（1）施工期桩基施工及防波堤施工对海洋环境水质、水文动力、海洋生态、渔业资源、沉积物等的影响；

（2）施工期和运营期船舶产生的生活污水、含油污水以及生活垃圾的影响；

（3）施工期及运营期船舶可能发生碰撞导致溢油事故的环境风险影响；

（4）施工期及运营期生活污水、生产废水对地表水环境的影响；

（5）施工期施工机械车辆船舶及运营期船舶对大气环境和声环境的影响。

本项目评价重点为施工期对海洋环境的影响预测评价、海洋环境风险预测评价、环境保护措施及其可行性论证、环境风险防范措施与应急预案等。

## 1.6环境影响评价的主要结论

本项目建设符合国家产业政策，选址和建设符合相关规划和“三线一单”要求。本项目的施工期和运营期将不可避免的产生一定量的废水、废气、噪声和固体废弃物等污染物，同时也存在风险事故发生的可能。在全面加强监督管理，严格执行环保“三同时”制度，认真落实报告书中所提出的各项污染防治措施及风险防范措施的前提下，本项目对周围环境造成的影响是可接受的。从环境保护的角度出发，深汕特别合作区省级渔港经济区建设项目一期工程的建设是可行的。

# 2 总则

## 2.1编制依据

### 2.1.1 国家法律法规及文件

（1） 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，2026 年 8 月 15 日施行）；

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

（3） 《中华人民共和国航道法》（2016 年 7 月）；

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

（5） 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月修订）；

（6） 《1973/1978 国际防止船舶造成污染公约及其附则 I、II、III、IV、V 及 VI》；

（7） 《中华人民共和国水法》（2021 年 8 月 27 日修订）；

（8） 《中华人民共和国农业法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；

（9） 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日第四次修正）；

（10） 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修正，2011 年 3 月 1 日实施）；

（11） 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2018 年 3 月 19 日修正）；

（12） 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 6 月修改，2017 年 10 月 1 日起施行）；

（13） 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；

（14） 《国家危险废物名录》（2024 年 11 月 26 日生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号公布，自 2025 年 1 月 1 日起施行）；

（15） 《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）；

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私信息已删减）

（16）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号，2012年8月7日起施行）；

（17）《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日实施）；

（18）《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14号，2016年2月24日起施行）；

（19）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号，2016年1月4日起施行）；

（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698号，2018年3月19日修正实施）；

（21）《关于印发〈“十四五”海洋生态环境保护规划〉的通知》（环海洋〔2022〕4号，2022年1月7日）；

（22）《农业农村部办公厅关于进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知》（农办渔〔2018〕50号，2018年6月29日）；

（23）《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，2022年1月13日）；

（24）《关于打好农业面源污染防治攻坚战的实施意见》（农科教发〔2015〕1号，2015年4月10日）；

（25）《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号，环境保护部农业部，2013年8月5日）；

（26）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修订）；

（27）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号，2012年7月3日）；

（28）《中华人民共和国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（2021年3月）》；

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

（30）《中国海洋渔业水域图（第一批）》（中华人民共和国农业部第189号公告，2002年）；

（31）《关于健全生态保护补偿机制的意见》（国办发〔2016〕31 号，国务院办公厅，2016 年 5 月 13 日）；

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

（33）《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号，自然资源部办公厅，2017 年 9 月 29 日）；

（34）《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；

（35）《关于实施渔业发展支持政策推动渔业高质量发展的通知》，财农〔2021〕41 号；

（36）《农业农村部关于落实好党中央、国务院 2021 年农业农村重点工作部署的实施意见》。

（37）《广东省自然资源厅关于加强海洋资源要素保障促进现代化海洋牧场高质量发展的通知》，粤自然资规字〔2023〕3 号；

（38）《农业农村部 工业和信息化部 国家发展改革委 科技部 自然资源部 生态环境部 交通运输部 中国海警局关于加快推进深远海养殖发展的意见》，农渔发〔2023〕14 号；

（39）《自然资源部办公厅 农业农村部办公厅关于优化养殖用海管理的通知》，自然资办发〔2023〕55 号；

（40）《农业农村部办公厅关于实施水产绿色健康养殖技术推广“五大行动”的通知》；

（41）《农业农村部 生态环境部 自然资源部 国家发展和改革委员会 财政部 科学技术部 工业和信息化部 商务部 国家市场监督管理总局 中国银行保险监督管理委员会 关于加快推进水产养殖业绿色发展的若干意见》，农渔发〔2019〕1 号；

（42）《农业农村部关于加强水生生物资源养护的指导意见》，农渔发〔2022〕23 号；

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

（44）《广东省水污染防治条例》，2020 年 11 月 27 日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通过，根据 2021 年 9 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议《关于修改〈广东省城镇房屋租赁条例〉等九项地方性法规的决定》修正。

### 2.1.2 地方性法规及规范性文件

（1）《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；

（2）《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；

（3）《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正）；

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

（5）《广东省渔业管理条例》（2019 年 9 月 25 日修正）；

（6）《广东省湿地保护条例》（2018 年 11 月 29 日修正）；

（7）《广东省野生动物保护管理条例》（2020 年 5 月 1 日施行）；

（8）《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 日修正）；

（9）《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）；

（10）《关于印发<关于推进广东省海岸带保护与利用综合示范区建设的指导意见>的通知》（粤自然资发〔2019〕37 号，2019 年 6 月 20 日）；

（11）《广东省近岸海域污染物防治实施方案》（粤环函〔2018〕1158 号）；

（12）《关于船舶污染物接收处理作业有关事宜的通知》（粤海海事危〔2004〕8 号）；

（13）《广东省环境保护厅转发环境保护部办公厅关于进一步加强近岸海域环境保护的指导意见的通知》（粤环函〔2012〕1138 号）；

（14）《广东省涉渔工程渔业资源损失生物价格核算技术指南》（粤农农函〔2024〕1318 号，广东省农业农村厅，2024 年 10 月 27 日）；

（15）《广东省沿海港口布局规划》（广东省交通厅，2008 年 11 月）；

（16）《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号，2021年11月9日）；

（17）《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，广东省人民政府办公厅，2021年9月3日）；

（18）《广东省生态环境厅关于印发<广东省海洋生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环〔2022〕7号，广东省生态环境厅，2022年4月27日）；

（19）《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）；

（20）《广东省生态环境厅关于印发<广东省水生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环函〔2021〕652号，广东省生态环境厅，2021年12月3日）；

（21）《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，2017年11月9日）；

（22）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022年11月30日修正）；

（23）《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）；

（24）《广东省自然资源厅办公室关于启用我省新修测海岸线成果的通知》（广东省自然资源厅办公室，2022年2月22日）；

（25）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省2021年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函〔2021〕58号，2021年4月18日）；

（26）《广东省自然资源厅关于下发生态保护红线和“双评价”矢量数据成果的函》（广东省自然资源厅，2020年12月24日）；

（27）《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）（广东省自然资源厅，2025年6月12日）；

（28）《用水定额第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）；

（29）《广东省自然资源厅关于明确涉海港池航道疏浚工程疏浚物中海砂处置问题的复函》（粤自然资矿管〔2022〕1098号）；

（30）《广东省自然资源厅广东省生态环境厅广东省林业局关于严格生态

保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11号）；

（31）《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号）；

（32）《广东省人民政府关于同意调整汕尾市部分近岸海域环境功能区划的批复》（粤办函〔2013〕127号）；

（33）《广东省国土空间规划（2021-2035年）》（广东省人民政府，粤府〔2023〕105号，2023年12月26日）；

（34）《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》（广东省自然资源厅，粤自然资发〔2023〕2号，2023年5月10日）；

（35）《广东省自然资源厅关于印发<广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）>的通知》（广东省自然资源厅，粤自然资发〔2025〕1号，2025年1月23日）；

（36）《广东省地表水功能区划》（粤府函〔2011〕14号）；

（37）《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021—2035年）》，深圳市人民政府，2026年1月。

### 2.1.3 环评技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）；

（9）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（10）《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）；

（11）《水运工程环境保护设计规范》（JTJ 149-1-2018）；

（12）《海洋生态资本评估技术导则》（GB/T 28058-2011）；

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

（13）《海洋监测规范》（GB 17378.1-7-2007）；

（14）《海洋调查规范》（GBT 12763-2007）；

（15）《海水水质标准》（GB 3097-1997）；

（16）《渔业水质标准》（GB 11607-89）；

（17）《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）；

（18）《海洋生物质量》（GB 18421-2001）；

（19）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

（20）《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）；

（21）《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发〔2018〕168 号）；

（22）《海水鱼类增殖放流技术规范》（DB 44/T 2280-2021）；

（23）《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》（HY/T 0341-2022）；

（24）《近岸海域环境监测技术规范 第十部分 评价及报告》（HJ 442.10-2020）；

（25）《近岸海洋生态健康评价指南》（GB/T 42631-2023）。

（26）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）；

（27）《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T 877-2013）；

（28）《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）；

（29）《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）。

### 2.1.4 项目有关资料

（1）《深汕特别合作区鲘门渔港经济区一期工程可行性研究报告》，中海（广州）工程勘察设计有限公司，2025 年 8 月；

（2）《汕尾鲘门港防波堤建设项目业产业园项目海洋生态调查》，中国水产科学研究院南海水产研究所，2025 年 7 月；

（3）广州航海高等专科学校 2009 年 06 月编《广东省海丰县鲘门渔港整治工程水文泥沙研究报告》；

（4）广州航海高等专科学校 2009 年 06 月编《广东省海丰县鲘门渔港整治工程波浪数值计算研究报告》；

（5）广州打捞局2026年8月编《深汕特别合作区省级渔港经济区建设项目一期工程初步设计（报批版）》。

## 2.2 功能区划

### 2.2.1 近岸海域环境功能区划

2025年1月14日，深圳市生态环境局印发《深圳市近岸海域环境功能区划》，该规划范围不含深圳合作区海域。

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号）、《广东省人民政府关于同意调整汕尾市部分近岸海域环境功能区划的批复》（粤府函〔2013〕127号）、《关于<广东太平岭核电厂近岸海域环境功能区划调整方案>的批复》（粤府函〔2022〕276号）和《广东省生态环境厅关于同意调整汕尾东海岸、石局部海域近岸海域环境功能区划的函》（粤环函〔2024〕421号），本项目位于“鲘门、小漠养殖功能区”（419A，二类区），除外，海洋生态环境评价范围内还涉及有“长沙、马宫养殖功能区”（418，三类区）、“红海湾浅海渔场功能区”（420A，一类区）和“工业冷却水稀释功能区”（420B、三类区），见图2.2.1-1所示。

**表2.2.1-1 项目所在及周边近岸海域环境功能区划表**

| 标识号 | 功能区名称 | 所属地区 | 范围 | 面积（$km^2$） | 主要功能 | 水质目标 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 418 | 长沙、马宫养殖功能区 | 汕尾市 | 西洋至马宫 | / | 养殖、旅游 | 三类 | |
| 419A | 鲘门、小漠养殖功能区 | 汕尾市 | 鲘门镇至小漠镇赤石河出海口附近 | 平均宽度0.75km，长度20km | 养殖、港口 | 二类 | |
| 420A | 红海湾浅海渔场功能区 | 惠州市、汕尾市 | 惠州大星山G与汕尾捷胜镇H两点连线向陆一侧除去其他近岸海域环境功能区的范围 | 392.93 | 渔场作业区 | 一类 | |
| 420B | 工业冷却水稀释功能区 | 汕尾市 | 红海湾内浅海区靠近小漠镇一侧 | 平均宽度5.5km，长度12km | 工业冷却水稀释 | 三类 | 仅限工业冷却水稀释，禁止其他工业排污（允许电厂配套码头建设） |

不公开

**图 2.2.1-1　项目所在及周边近岸海域环境功能区划位置示意图**

## 2.2.2　海岸带及海洋空间规划

根据《广东省自然资源厅印发<广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）>的通知》（粤自然资发〔2025〕1 号），本项目用海位于鲘门渔业用海区、鲘门特殊用海区和鲘门游憩用海区，所在的各海洋功能分区保护要求见表 2.2.2-1。

除外，本项目海洋生态环境评价范围内还涉及百安半岛海岸防护物理防护极重要区生态保护区、百安半岛海洋预留区、百安半岛重要滩涂及浅海水域生态保护区、东山海-红海湾海洋预留区、红海湾交通运输用海区、红海湾渔业用海区、鲘门重要滩涂及浅海水域生态保护区、鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区、江牡岛游憩用海区、金町重要滩涂及浅海水域生态保护区、汕尾海丰鸟类地方级自然保护区生态保护区、深圳深汕龙龙湾生态保护区、银海湾游憩用海区和长沙湾渔业用海区等功能分区，各功能分区的分布见图 2.2.2-1 所示。

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中，未明确各海洋功能分区的海水水质、海洋沉积物、海洋生物质量等执行标准。

**表 2.2.2-1　项目所在海洋功能分区管控要求（保护要求）一览表**

| 序号 | 功能区名称 | 管控要求-保护要求 |
|---|---|---|
| 1 | 鲘门渔业用海区 | 1.清理港池和航道淤积，开展渔港综合整治；2.保护砂质海岸及其生境。 |
| 2 | 鲘门特殊用海区 | 1.科研教学、海岸防护等用海过程中不得影响海洋生态系统和环境质量；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.保护砂质海岸及其生境。 |
| 3 | 鲘门游憩用海区 | 1.维护重要自然景观和人文景观的完整性和原生性，严格控制占用海岸线、沙滩和沿海防护林；因地制宜建设旅游区污水、垃圾处理处置设施，禁止直接排海，必须实现达标排放和科学放置；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.保护砂质海岸及其生境。 |

注：以上保护要求来源于《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》功能区登记表

不公开

**图 2.2.2-1　项目所在海域及周边海域海洋功能分区示意图**

## 2.2.3　环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB 3095-2012 及修改单），环境空气功能区分

为二类：一类区为自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民混住区、文化区、工业区和农村地区。

由于《深圳市人民政府关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府〔2008〕98号）、《深圳市环境空气质量功能区划（2026年修订）（征求意见稿）》均未规划至本项目区域，因此，参照《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020）》，本项目所在区域沿岸陆域的大气环境属于二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）环境空气污染物过渡阶段浓度限值二级标准（至2030年12月31日止）。




**图 2.2.3-1　项目所在环境空气质量功能区划位置示意图**

## 2.2.4　声环境功能区划

根据2023年3月6日深圳市深汕特别合作区党政办公室印发的《深圳市深汕特别合作区声环境功能区划分》，本项目沿岸陆域为2类声环境功能区。同时，根据《深圳市深汕特别合作区声环境功能区划分》，公路客运站、公交总站和城市轨道交通地面停车场和车辆段、**港口码头等**具有一定规模的交通服务区域，直

接以其用地红线作为划分边界，划为 4a 类声环境功能区。因此，本项目海域范围按 4a 类声环境功能区执行，则后方陆域侧、项目区侧分别执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类、4a 类标准。

### 2.2.5 “三线一单”生态环境分区管控方案

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案 2023 年度动态更新成果》可知，本项目位于“红海湾农渔业区（深圳范围）”一般管控单元。

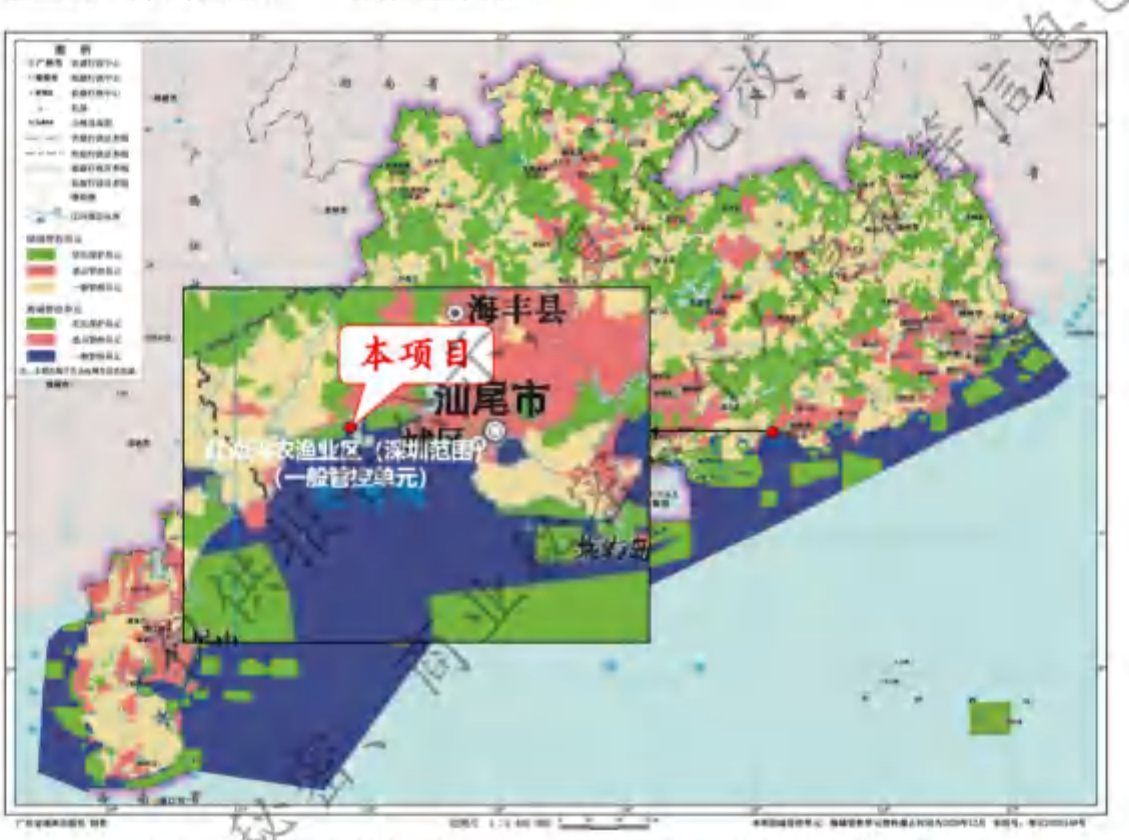



图 2.2.5-1 项目所在广东省“三线一单”生态环境分区位置示意图

（涉及国家秘密已删减）




**图 2.2.5-2　项目所在 “三线一单”生态环境分区位置示意图（平台截图）**

仅供报告公示，（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

**表 2.2.5-1　项目所在生态环境分区管控单元一览表（红海湾农渔业区（深圳范围））**

| | |
|---|---|
| 环境管控单元编码 | HY44150030006 |
| 环境管控单元名称 | 红海湾农渔业区（深圳范围） |
| 管控单元分类 | 一般管控单元 |
| 区域布局管控 | 1-1.在依法划定的海洋自然保护区、海滨风景名胜区、重要渔业水域及其他需要特别保护的区域，不得从事污染环境、破坏景观的海岸工程项目建设或者其他活动。 |
| 能源资源利用 | 4-1.设立禁渔区、禁渔期和增殖放流等措施，保护海洋渔业资源。 |
| 污染物排放管控 | 2-1.科学控制海湾养殖规模和密度，防治养殖自身污染和水体富营养化。 |
| 环境风险防控 | 3-1.加强环境应急能力标准化建设，发展应急机动观测，提升海洋应急观测能力；<br>3-2.加强对海浪、海啸等海洋灾害的监测，提高海洋灾害预警预测能力，保障航海安全。 |

仅供报告公示，复印无效（已删减）
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私信息）

### 2.2.6 “三区三线”

根据“三区三线”划定成果，本项目不占用生态保护红线、永久基本保护农田和城镇开发边界。本项目与周边生态保护红线最近距离约 270m。

不公开

**图 2.2.6-1 本项目用海与广东省“三区三线”叠加图**

### 2.2.7 小结

本项目所在功能区划情况汇总如下所示。

**表 2.2.7-1 功能区划汇总一览表**

| 序号 | 内容类别 | 具体区划 | 执行标准 |
|---|---|---|---|
| 1 | 近岸海域环境功能区划 | 鮻门、小漠养殖功能区 | 执行《海水水质标准（GB 3097-1997）》第二类标准 |
| 2 | 海岸带及海洋空间规划 | 红海湾渔业用海区 | / |
| 3 | 环境空气功能区划 | 二类功能区 | 《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）环境空气污染物过渡阶段浓度限值二级标准（至 2030 年 12 月 31 日止） |
| 4 | 声环境功能区划 | 后方陆域侧 2 类声环境功能区 | 后方陆域执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准 |
| 5 | “三线一单”生态环境分区管控方案 | “红海湾农渔业区（深圳范围）” | / |
| 6 | 三区三线 | 不占用“三区三线”划定范围 | / |

## 2.3 评价标准

### 2.3.1 环境质量标准

#### 2.3.1.1 海洋环境质量标准

**（1）海水水质标准**

《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）提出“在海洋生态环境保护规划或近岸海域生态环境分区管控均未明确质量目标的海域，以维持环境质量现状为目标，或由地方人民政府生态环境主管部门确认应执行的评价标准”要求。

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）、《广东省

人民政府关于同意调整汕尾市部分近岸海域环境功能区划的批复》（粤府函〔2013〕127 号）、《关于<广东太平岭核电厂近岸海域环境功能区划调整方案>的批复》（粤府函〔2022〕276 号）和《广东省生态环境厅关于同意调整汕尾东海岸、石局部海域近岸海域环境功能区划的函》（粤环函〔2024〕421 号），本项目位于“鲘门、小漠养殖功能区”（419A、二类区），本项目所在海域执行第二类海水水质标准。

本报告的监测站位，位于近岸海域环境功能区划范围内的，根据所在近岸海域环境功能区确定其水质执行标准，除外，其他的站位以维持环境质量现状为目标并结合周边海域情况确定其水质执行标准。

海水水质评价采用《海水水质标准》（GB 3097-1997），具体标准值见表 **2.3.1-1** 所示。

**表 2.3.1-1　海水水质标准（GB 3097-1997）　（单位：pH 无量纲，其余单位为 mg/L）**

| 水质指标 | 第一类 | 第二类 | 第三类 | 第四类 |
|---|---|---|---|---|
| pH | 7.8~8.5<br>同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位 | | 6.8~8.8<br>同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位 | |
| 溶解氧＞ | 6 | 5 | 4 | 3 |
| 化学需氧量≤（COD） | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 生化需氧量≤（$BOD_5$） | 1 | 3 | 4 | 5 |
| 无机氮≤（以 N 计） | 0.200 | 0.300 | 0.400 | 0.500 |
| 无机磷≤（以 P 计） | 0.015 | 0.030 | 0.030 | 0.045 |
| 汞（Hg）≤ | 0.00005 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0005 |
| 镉（Cd）≤ | 0.001 | 0.005 | 0.010 | 0.010 |
| 铅（Pb）≤ | 0.001 | 0.005 | 0.010 | 0.050 |
| 总铬（Cr）≤ | 0.050 | 0.100 | 0.200 | 0.500 |
| 砷（As）≤ | 0.020 | 0.030 | 0.050 | 0.050 |
| 铜（Cu）≤ | 0.005 | 0.010 | 0.050 | 0.050 |
| 锌（Zn）≤ | 0.020 | 0.050 | 0.100 | 0.500 |
| 硒（Se）≤ | 0.010 | 0.020 | 0.020 | 0.050 |
| 镍（Ni）≤ | 0.005 | 0.010 | 0.020 | 0.050 |
| 硫化物≤<br>(以硫计) | 0.020 | 0.050 | 0.100 | 0.250 |
| 挥发性酚≤ | 0.005 | 0.005 | 0.010 | 0.050 |
| 石油类≤ | 0.05 | 0.05 | 0.30 | 0.50 |

注：

第一类　适用于海洋渔业海域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区。

第二类　适用于水产养殖区，海水浴场，人体直接接触海水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　适用于海洋港口海域，海洋开发作业区。

**（2）海洋沉积物质量标准**

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中，未明确各海洋功能分区的海洋沉积物执行标准。因此，本项目根据《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中沉积物质量类别适用情形，判断《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中各功能分区的沉积物质量执行标准。

海洋沉积物质量评价采用《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002），具体标准值见**表 2.3.1-2** 所示。

**表 2.3.1-2　海洋沉积物质量（GB 18668-2002）**

| 序号 | 项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 汞（$\times10^{-6}$）≤ | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| 2 | 镉（$\times10^{-6}$）≤ | 0.50 | 1.50 | 5.00 |
| 3 | 铅（$\times10^{-6}$）≤ | 60.0 | 130.0 | 250.0 |
| 4 | 锌（$\times10^{-6}$）≤ | 150.0 | 350.0 | 600.0 |
| 5 | 铜（$\times10^{-6}$）≤ | 35.0 | 100.0 | 200.0 |
| 6 | 铬（$\times10^{-6}$）≤ | 80.0 | 150.0 | 270.0 |
| 7 | 砷（$\times10^{-6}$）≤ | 20.0 | 65.0 | 93.0 |
| 8 | 有机碳（$\times10^{-2}$）≤ | 2.0 | 3.0 | 4.0 |
| 9 | 硫化物（$\times10^{-6}$）≤ | 300.0 | 500.0 | 500.0 |
| 10 | 石油类（$\times10^{-6}$）≤ | 500.0 | 1000.0 | 1500.0 |

注：

第一类　适用于海洋渔业海域，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　适用于海洋港口海域，特殊用途的海洋开发作业区。

**（3）海洋生物质量标准**

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中，未明确各海洋功能分区的海洋沉积物执行标准。因此，本项目根据《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中海洋生物质量类别适用情形，判断《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中各功能分区的海洋生物质量执行标准。

双壳贝类海洋生物质量评价采用《海洋生物质量》（GB 18421-2001），其他软体动物、甲壳动物和定居性鱼类等的重金属、石油烃的评价标准参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录C。

**表 2.3.1-3 海洋生物（双壳贝类）质量标准（GB 18421-2001）（鲜重，mg/kg）**

| 序号 | 项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 总汞≤ | 0.05 | 0.10 | 0.30 |
| 2 | 镉≤ | 0.2 | 2.0 | 5.0 |
| 3 | 铅≤ | 0.1 | 2.0 | 6.0 |
| 4 | 铬≤ | 0.5 | 2.0 | 6.0 |
| 5 | 砷≤ | 1.0 | 5.0 | 8.0 |
| 6 | 铜≤ | 10 | 25 | 50（牡蛎 100） |
| 7 | 锌≤ | 20 | 50 | 100（牡蛎 500） |
| 8 | 石油烃≤ | 15 | 50 | 80 |

注：

第一类 适用于海洋渔业海域、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：适用于港口海域和海洋开发作业区。

**表 2.3.1-4 其他海洋生物质量参考值（鲜重）单位：mg/kg**

| 生物类别 / 评价因子 | 软体动物（非双壳贝类） | 甲壳类 | 鱼类 |
|---|---|---|---|
| 总汞 | 0.3 | 0.2 | 0.3 |
| 镉 | 5.5 | 2.0 | 0.6 |
| 锌 | 250 | 150 | 40 |
| 铅 | 10 | 2 | 2 |
| 铜 | 100 | 100 | 20 |
| 砷 | 1 | 1 | 1 |
| 石油烃 | 20 | 20 | 20 |

### 2.3.1.2 环境空气质量标准

本项目沿岸陆域区域的大气环境属于二类功能区，大气常规因子执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）环境空气污染物过渡阶段浓度限值二级标准（至2030年12月31日止）。

**表 2.3.1-5 环境空气质量标准**

| 指标 | 取值时间 | 限值 | 单位 |
|---|---|---|---|
| $NO_2$ | 年平均 | 40 | μg/m³ |
| | 24小时平均 | 80 | |

| 指标 | 取值时间 | 限值 | 单位 |
|---|---|---|---|
| | 1 小时平均 | 200 | |
| $SO_2$ | 年平均 | 60 | |
| | 24 小时平均 | 150 | |
| | 1 小时平均 | 500 | |
| $PM_{10}$ | 年平均 | 60 | |
| | 24 小时平均 | 120 | |
| TSP | 年平均 | 200 | |
| | 24 小时平均 | 300 | |
| $NO_x$ | 年平均 | 50 | |
| | 24 小时平均 | 100 | |
| | 1 小时平均 | 250 | |

#### 2.3.1.3 声环境质量标准

本项目所处后方陆域为 2 类声环境功能区。同时，根据《深圳市深汕特别合作区声环境功能区划分》，公路客运站、公交总站和城市轨道交通地面停车场和车辆段、**港口码头等**具有一定规模的交通服务区域，直接以其用地红线作为划分边界，划为 4a 类声环境功能区。因此，本项目海域范围按 4a 类声环境功能区执行，则后方陆域侧、项目区侧分别执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类、4a 类标准。

**表 2.3.1-6 环境噪声限值 单位：dB（A）**

| 声环境功能区类别 | 时段 | |
|---|---|---|
| | 昼间 | 夜间 |
| 2 类 | 60 | 50 |
| 4a 类 | 70 | 55 |

### 2.3.2 污染物排放标准

#### 2.3.2.1 水污染物排放标准

本项目船舶污染物排放执行交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165 号）要求，禁止本管理规定适用的船舶向沿海海域排放油类污染物；船舶所产生的油类污染物须定期排放至岸上或水上移动接收设施；除机舱通岸接头（接收出口）管系外，船舶的油污水系统的排放阀以及能够替代该系统工作的其它系统与油污水管路直接相连的阀门应予以铅封。同时，本项目船

船产生的含油污水、生活污水、船舶垃圾还应满足《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的要求，相应标准限值见**表 2.3.2-1**。

**表 2.3.2-1　船舶污染物排放控制标准**

<table>
<tr><th>污染物</th><th>水域类别</th><th>船舶类别</th><th colspan="2">排放控制要求</th></tr>
<tr><td>船舶含油废水</td><td>沿海</td><td>400 总吨及以上船舶<br>400 总吨以下非渔业船舶</td><td colspan="2">油污水处理装置出水口石油类限值为 15mg/L（排放应在船舶航行中进行）或收集并排入接收设施。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">船舶生活污水</td><td rowspan="2">距最近陆地 3 海里以内海域</td><td rowspan="3">400 总吨及以上的船舶，以及 400 总吨以下且经核定许可载运 15 人及以上的船舶</td><td rowspan="2">不得直接排入环境水体</td><td>利用船载收集装置收集，排入接收设施；</td></tr>
<tr><td>利用船载生活污水处理装置处理：2012 年 1 月 1 日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，执行 $BOD_5$≤50mg/L，SS≤150mg/L，耐热大肠菌群数≤2500 个/L；2012 年 1 月 1 日及以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，执行 $BOD_5$≤25mg/L，SS≤35mg/L，耐热大肠菌群数≤1000 个/L，$COD_{Cr}$≤125mg/L，pH6~8，总氯（总余氯）<0.5mg/L。</td></tr>
<tr><td>3 海里<与最近陆地间距离≤12 海里的海域</td><td colspan="2">同时满足：（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。</td></tr>
<tr><td>与最近陆地间距离>12 海里的海域</td><td colspan="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。</td></tr>
<tr><td rowspan="5">船舶垃圾</td><td colspan="4">在任何海域，应将应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施</td></tr>
<tr><td colspan="4">对于食品废弃物，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。</td></tr>
<tr><td colspan="4">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货物残留物方可排放。</td></tr>
<tr><td colspan="4">对于动物尸体，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 海里以外的海域可以排放。</td></tr>
<tr><td colspan="4">在任何海域，对于货舱、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。</td></tr>
</table>

本项目施工期水污染物主要为船舶生活污水、船舶含油污水和施工悬沙，船舶生活污水集中收集后上岸交由有处理能力单位处理，不直接入海；船舶含油污水由船舶残油舱暂存，到港后交由从事船舶污染物接收的单位接收处置；施工悬沙在所在海域自然沉降。

运营期水污染物包括冲洗废水、初期雨水、船舶生活污水、船舶含油污水以及码头渔港区生活污水等，其中码头面初期雨水由码头排水沟漫流入海，码头装卸后的冲洗鱼料污水、船舶生活污水等则为专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理。

船舶含油污水由船舶残油舱暂存，到港后交由从事船舶污染物接收的单位接收处置。

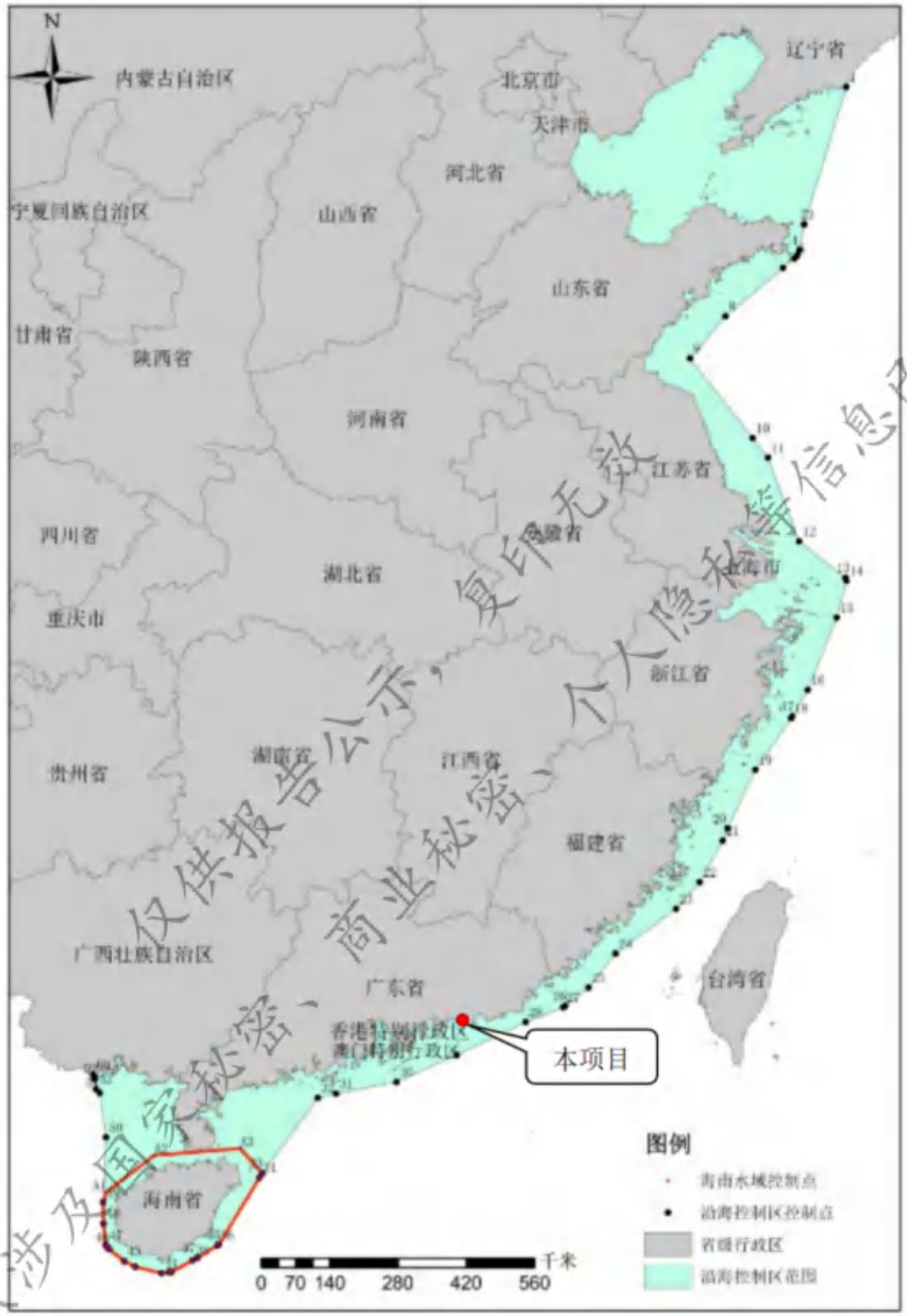
#### 2.3.2.2 大气污染物排放标准

（1）施工期、运营期船舶燃油废气

根据《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发〔2018〕168 号），本项目涉及的海域位于划定的“排放控制区”内（见图 2.3.2-1），本项目船舶尾气二氧化硫、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》硫氧化物和颗粒物排放控制要求与氮氧化物排放控制要求。

①硫氧化物和颗粒物排放控制要求：2022 年 1 月 1 日起，海船进入沿海控制区海南水域，应使用硫含量不大于 0.1%m/m 的船用燃油。适时评估船舶使用硫含量不大于 0.1%m/m 的船用燃油的可行性，确定是否要求自 2025 年 1 月 1 日起，海船进入沿海控制区使用硫含量不大于 0.1%m/m 的船用燃油。

②氮氧化物排放控制要求：2022 年 1 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的、进入沿海控制区海南水域和内河控制区的中国籍国内航行船舶，所使用的单缸排量大于或等于 30 升的船用柴油发动机应满足《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。适时评估船舶执行《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求的可行性，确定是否要求 2025 年 1 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的中国籍国内航行船舶，所使用的单缸排量大于或等于 30 升的船用柴油发动机满足《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。




（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告公示，复印无效

**图 2.3.2-1　本项目与《船舶大气污染物排放控制区实施方案》排放控制区位置叠加图**

（2）施工机械的燃油废气、施工扬尘、车辆尾气

施工机械的燃油废气、施工扬尘、车辆尾气执行广东省地方标准《大气污染物排放限制》（DB 44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，见**表 2.3.2-2**所示。

**表 2.3.2-2　废气污染物排放执行标准 单位：mg/m³**

| 污染物 | 最高允许排放浓度 | 无组织排放检测浓度限值 | |
|---|---|---|---|
| | | 监测点 | 浓度 |
| $NO_X$ | 120 | 周界外浓度最高点 | 0.12 |
| $SO_2$ | 500 | 周界外浓度最高点 | 0.40 |
| TSP | 120 | 周界外浓度最高点 | 1.0 |

### 2.3.2.3 噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），见**表 2.3.2-3** 所示。营运期后方陆域侧、项目区的噪声分别执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类标准及 4 类标准，见**表 2.3.2-4** 所示。

**表 2.3.2-3　噪声污染控制标准值表**

| 控制标准 | 噪声限值 | |
|---|---|---|
| | 昼间 dB（A） | 夜间 dB（A） |
| 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011） | 70 | 55 |

**表 2.3.2-4　工业企业厂界环境噪声排放标准单位　单位：dB（A）**

| 标准 | 类别 | 昼间 | 夜间 |
|---|---|---|---|
| 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008） | 2 类 | 60 | 50 |
| | 4 类 | 70 | 55 |

### 2.3.2.4 固体废弃物处置执行标准

（1）危险废物执行《危险废物鉴别标准》（GB 5085.1~5085.3-2007）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

（2）一般工业废物暂存做好防腐防渗等措施。

（3）船舶垃圾同时还应执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）中的船舶垃圾排放控制要求。生活垃圾收集上岸后交由环卫部门统一处理。

# 2.4评价等级及评价范围

## 2.4.1 评价等级

### 2.4.1.1 海洋生态环境评价等级

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）规定，涉海工程生态环境评价等级以及评价范围判定参照海洋工程相关生态环境影响评价技术导则而定，即《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）。

本项目拟建透水的码头（含码头引桥、防波堤栈桥）以及非透水的防波堤座。透水构筑物中，新建海洋牧场辅助船码头 180 米，防波堤栈桥总长 100 米，三座引桥 54 米，透水构筑物总长 334m；非透水构筑物仅为防波堤，总长为 647m。

因此，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），“透水的线性水工构筑物轴线长度＜1km”的类型，评价等级为 3 级；“非透水的线性水工构筑物轴线长度 0.5≤L＜2km”的类型，评价等级为 2 级；项目港池、蓄水用海面积 0.3959 公顷，不涉及疏浚、吹填等行为，为“其他用海面积＜100 公顷”，评价等级为 3 级。

综上判定本项目海洋生态环境评价等级为 2 级。

**表 2.4.1-1 建设项目海洋生态环境影响评价等级判定表（部分摘录自 HJ 1409-2025）**

| 影响类型 \ 评价等级 | | 1 | 2 | 3 | 项目情况 | 等级判定 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 线性水工构筑物轴线长度 L（km） | 透水 | L≥5 | 1≤L＜5 | L＜1 | L=0.334 | 3 |
| | 非透水 | L≥2 | 0.5≤L＜2 | L＜0.5 | L=0.647 | 2 |
| 用海面积 S（hm²） | 其他用海 | S≥200 | 100＜S≤200 | S＜100 | S=0.3959 | 3 |
| 最终判定海洋生态环境评价等级 | | | | | | 2 |

### 2.4.1.2 大气环境评价等级

按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 $P_i$（第 $i$ 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 $i$ 个污染物的地面空气质量浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 $P_i$ 定义见下式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：

$P_i$—第 $i$ 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

$C_i$—采用估算模型计算出的第 $i$ 个污染物的最大1h地面空气质量浓度μg/m³；

$C_{0i}$—第 $i$ 个污染物的环境空气质量标准，μg/m³。$C_{0i}$ 一般选取 GB3095 中 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值；如项目位于一类环境功能区，应选择相应的一级浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按下**表 2.4.1-2** 的分级判据进行划分，如污染物 i 大于 1，取 Pi 值最大者（$P_{max}$）。同一项目有多个（两个以上，含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并选取评价级别最高者作为项目的评价等级。

**表 2.4.1-2　大气评价等级判别表**

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据 |
|---|---|
| 一级 | $P_{max}\geq10\%$ |
| 二级 | $1\leq P_{max}<10\%$ |
| 三级 | $P_{max}<1\%$ |

本项目属于非污染生态型项目，项目施工期主要废气污染物为施工船舶燃油废气、施工扬尘、施工机械燃油废气和运输车辆尾气，污染因子较为简单，且多为间歇性污染源，随着施工期的结束，影响会逐渐消失，污染程度较小。营运期主要为到港渔船燃油废气、运输车辆尾气、码头平台上理鱼产生的恶臭气体，无集中大气污染源，属于无组织排放，排放量不大，且项目所在海域开阔，大气流动性好。

整体上，本项目建设运营产生的废气对周围环境影响较小，可直接判定 $P_{max}<1\%$。按照《环境影响评价的技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中评价等级的判定原则，确定本项目环境空气影响评价等级为三级，仅对大气环境影响进行简要分析。

### 2.4.1.3 声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，声环境影响评价工作等级划分依据包括：

（1）建设项目所在区域的声环境功能区类别；

（2）建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度；

（3）受建设项目影响的人口数量。

本项目在鲘门渔港沿岸海域建设渔港码头及防波堤，项目沿岸陆域的声功能区属于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类区，项目所处海域范围的声功能区属于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类（即沿岸陆域为 2 类，项目海域范围为 4a 类区），项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下，最近敏感点为鲘门渔港码头区（距离防波堤约 50m，距离新建码头约 110m），本项目距离鲘门街道居民区约 250m。

项目建成后受影响的人工数量变化不大，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的有关规定，项目声环境影响评价工作等级定为三级。

**2.4.1.4 地表水环境评价等级**

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目施工期对地表水影响主要为水文要素型影响。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 2.4.1-3**。

本项目所处区域不属于内陆河流区域，为近岸海域，码头建设、防波堤建设对水温和径流基本无影响，项目用海面积 4.7825 公顷，其中透水构筑物用海面积共 0.7920 公顷、非透水构筑物用海面积 3.5946 公顷，港池、蓄水用海面积 0.3959 公顷。本项目工程垂直投影面积及外扩范围 A1≈0.0478km²≤0.15km²，评价等级为 3 级。

同时，《环境影响评价技术导则 地表水环境》提出“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”，本项目防波堤长度为 647m，评价等级按就高不就低确定为 2 级。

**表 2.4.1-3 水文要素影响型建设项目评价等级判定**

| 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 $\alpha$/% | 兴利库容与年径流量百分比 $\beta$/% | 取水量占多年平均径流量百 | 工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1$/km²；工程扰动水底面积 $A_2$/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 $A_1$/km²；工程扰动水底面积 $A_2$/km² |

| | | | 分比 γ/% | 河流 | 湖库 | 入海河口、近岸海域 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 一级 | $\alpha\leq10$；或稳定分层 | $\beta\geq20$；或完全年调节与多年调节 | $\gamma\geq30$ | $A_1\geq0.3$；或 $A_2\geq1.5$；或 $R\geq10$ | $A_1\geq0.3$；或 $A_2\geq1.5$；或 $R\geq20$ | $A_1\geq0.5$；或 $A_2\geq3$ |
| 二级 | $20>\alpha>10$；或不稳定分层 | $20>\beta>2$；或季调节与不完全年调节 | $30>\gamma>10$ | $0.3>A_1>0.05$；或 $1.5>A_2>0.2$；或 $10>R>5$ | $0.3>A_1>0.05$；或 $1.5>A_2>0.2$；或 $20>R>5$ | $0.5>A_1>0.15$；或 $3>A_2>0.5$ |
| 三级 | $\alpha\geq20$；或混合型 | $\beta\leq2$；或无调节 | $\gamma\leq10$ | $A_1\leq0.05$；或 $A_2\leq0.2$；或 $R\leq5$ | $A_1\leq0.05$；或 $A_2\leq0.2$；或 $R\leq5$ | $A_1\leq0.15$；或 $A_2\leq0.5$ |

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、可能受到河流感潮河段影响，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。

#### 2.4.1.5 地下水环境评价等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016），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，环境影响评价行业为“S 水运—中心渔港码头”，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，建设项目的地下水环境敏感程度为不敏感，因此本项目地下水环境影响可不做评价。

#### 2.4.1.6 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》附录 A，本项目土壤环境影响评价项目类别属其他，为IV类项目，土壤环境敏感程度为“不敏感”，可不开展土壤环境影响评价。

#### 2.4.1.7 环境风险评价等级

**（1）可能最大水上溢油事故溢油量**

本项目建设码头及防波堤，工程全部位于海域。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为

III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

本工程主要的风险为船舶燃料油泄漏，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本次施工采用 1 艘 100t 起重船、1 艘打桩船共 2 艘海上施工船，其余均为陆域配套施工车辆，运营期主要停靠 400HP 渔船以及 1000t 海洋牧场辅助船，本项目危险物质涉及油类物质，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 B，油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）的临界量为 2500t，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），油类物质临界量为 100t，本报告以较严的《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）规定为准。

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），新建水运工程建设项目的可能最大水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型的 1 个货油边舱或燃料油边舱的容积确定，由于其"附录 C 表 C.9 驳船燃油舱中燃油数量关系"对小于 5000 吨级驳船的燃油舱单舱燃油量统一取 31m³，燃油密度按 980kg/m³ 计算，该数值与本项目小型辅助船舶相差较大，本项目采用的施工船舶、运营代表船型均低于 5000 吨级驳船，因此设计代表船型的可能最大水上溢油事故溢油量参照 31m³ 确定，即为 30.38t。

综上，本项目可能最大水上溢油事故溢油量按照施工期、运营期的最大设计代表船型的燃油量最大携带量进行确认，为 30.38t，则本项目所涉及的油类物质在船机的最大存在总量与对应临界量 100t 的比值 Q 为 0.3。

**（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。

本项目主要为施工、运营期间船舶需要利用油类物质作为燃料，根据下表，本项目属于其他行业中的涉及危险物质使用项目，行业及生产工艺 M=5，行业及生产工艺 M 划分为 M4。

**表 2.4.1-4　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），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线） | 10 |
| 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）≥10.0Mpa；<br>b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。 | | |

**（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级的确定**

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《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）。

本项目 Q=0.3（Q＜1），行业及生产工艺 M 划分为 M4，故本项目危险物质及工艺系统危险性低于 P4。

**表 2.4.1-5　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 |

**（4）环境敏感程度（E）的分级判定**

依据事故情况下危险物质泄漏可能影响生态敏感区的情况，分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

本项目危险物质泄漏到海洋的排放点位于近岸海域环境功能区划中的鳊门、小漠养殖功能区，执行第二类海水水质标准，属于环境中度敏感区，为 E2。

**表 2.4.1-6　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）**

| 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 |

**（5）环境风险潜势划分及评价工作等级**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），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。由于本项目危险物质及工艺系统危险性低于 P4，因此项目环境风险潜势低于环境中度敏感区（E2）与 P4 的 II 级风险潜势，项目环境风险潜势确定为 I 级，可开展简单分析。

**表 2.4.1-7　建设项目环境风险潜势划分**

| 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） |
| 环境高度敏感区（E1） | IV+ | IV | III | III |
| 环境中度敏感区（E2） | IV | III | III | II |
| 环境低度敏感区（E3） | III | III | II | I |
| 注：IV+为极高环境风险。 | | | | |

**表 2.4.1-8　评价工作等级划分**

| 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 是相对于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。见附录 A | | | | |

**2.4.1.8 小结**

综上所述分析，本项目各项评价等级如下表所示。

**表 2.4.1-9　项目评价等级一览表**

| 序号 | 类别 | 评价等级 |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 海洋生态环境 | 2 级 |
| 2 | 大气环境 | 3 级 |
| 3 | 声环境 | 3 级 |
| 4 | 地表水环境 | 3 级 |
| 5 | 地下水环境 | / |
| 6 | 土壤环境 | / |
| 7 | 环境风险 | 简单分析 |

## 2.4.2 评价范围

### 2.4.2.1 海洋生态环境评价范围

《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）明确了海洋生态环境影响评价范围应覆盖建设项目整体实施后可能对海洋生态环境造成影响的范围。根据评价等级、工程特点、生态敏感区分布情况，确定评价范围。

本项目海洋生态环境评价等级为 2 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，2 级评价项目在潮流主流向的扩展距离应不小于 5km~15km，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”要求，结合本项目周边生态敏感区情况，确定本项目海洋生态环境影响评价范围以工程布置外缘线分别向各侧外扩 8km 确定，如**图 2.4.2-1** 所示。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

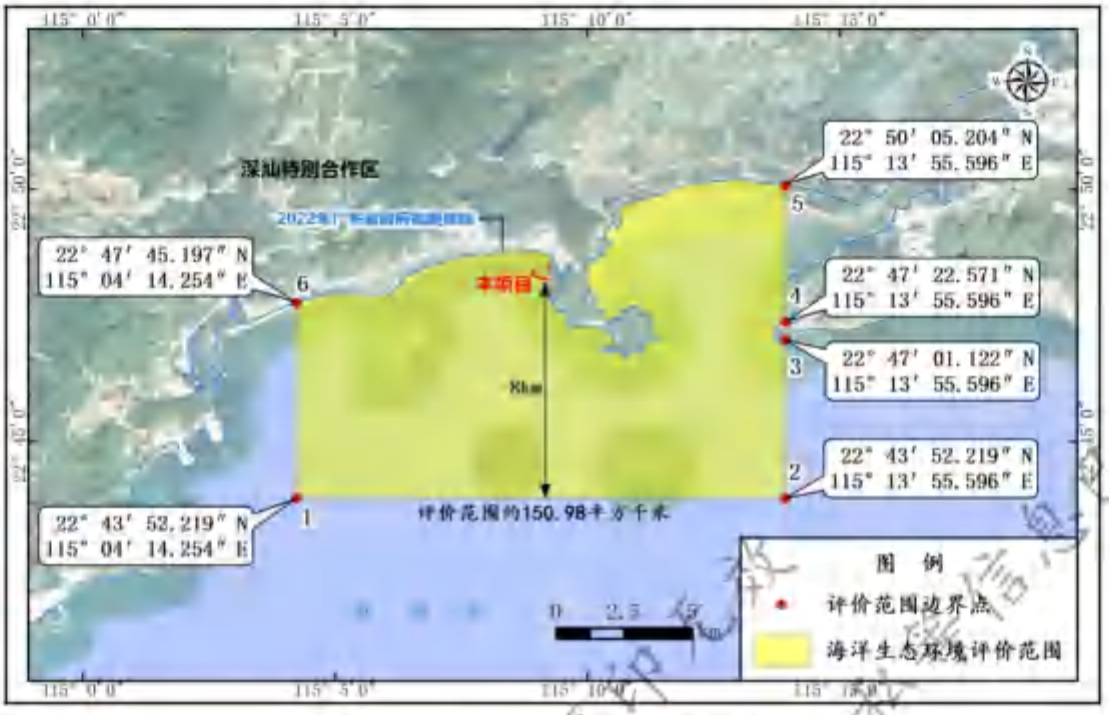



**图 2.4.2-1　海洋生态环境评价范围**

### 2.4.2.2 大气环境评价范围

本项目大气环境评价等级为三级，不设置大气评价范围。

### 2.4.2.3 声环境评价范围

本项目声环境评价等级为 3 级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）“对于以固定声源为主的建设项目（如工厂、码头、站场等），满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围；二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小”等要求确定本项目声环境评价范围为项目施工范围外缘线外扩 200m 范围。

### 2.4.2.4 地表水环境评价范围

本项目地表水主要为海水，评价等级为三级，评价范围与海洋生态环境评价范围一致。

### 2.4.2.5 环境风险评价范围

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），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，由于生态环境影响评价共分为1、2、3级，无简单分析，而项目环境风险潜势确定为I级，开展简单分析，由于其不进行溢油风险预测，因此不设风险评价范围。

#### 2.4.2.6 小结

综上所述分析，本项目各项评价范围如下表所示。

**表2.4.2-1 项目评价范围一览表**

| 序号 | 类别 | 评级等级 | 评级范围 |
|---|---|---|---|
| 1 | 海洋生态环境 | 2级 | 工程外扩8km为界 |
| 2 | 大气环境 | 3级 | 不设置大气评价范围 |
| 3 | 声环境 | 3级 | 工程外扩200m为界 |
| 4 | 地表水环境 | 2级 | 与海洋生态环境评价范围一致，工程外扩8km为界 |
| 5 | 地下水环境 | / | / |
| 6 | 土壤环境 | / | / |
| 7 | 环境风险 | 简单分析 | / |

## 2.5环境敏感目标

### 2.5.1 海洋生态保护红线

本项目海洋生态环境评价范围内海洋生态红线包括百安半岛海岸防护物理防护极重要区、百安半岛重要滩涂及浅海水域、鲘门重要滩涂及浅海水域、鸡笼山海岸防护物理防护极重要区、金町重要滩涂及浅海水域、汕尾海丰鸟类地方级自然保护区、汕尾市海丰县红树林和深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区。目前，三区三线中海洋生态保护红线相关生态管控要求未公开，根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》，海洋生态保护红线均全部纳入生态保护区，因此，各生态保护红线管控要求参照对应的生态保护区执行。

**（1）百安半岛海岸防护物理防护极重要区**

管控要求为：

①空间准入：禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响生态系统功能的前提下，开展管护巡护、调查监测、防灾减灾救灾活动、生态修复等有限人为活动。

②利用方式：禁止改变海域自然属性。

③保护要求：防止海岸侵蚀；切实保护严格保护岸线；保护潮间带；保护和合理利用无居民海岛资源。

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

**（2）百安半岛重要滩涂及浅海水域**

管控要求为：

①空间准入：1.生态保护红线内的区域禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响生态系统功能的前提下，开展适度的生态旅游、科普宣教，合法权益主体捕捞、养殖活动，生态修复等有限人为活动；2.生态保护红线外的区域强化生态保育和生态建设，可开展生态保护红线允许的用海活动以及开发利用后生态功能可自然恢复的必要用海活动。

②利用方式：严格限制改变海域自然属性。

③保护要求：1.保护重要滩涂及浅海水域，维护湿地生态系统生物多样性；2.切实保护严格保护岸线；3.保护潮间带；4.保护和合理利用无居民海岛资源。

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

**（3）鲘门重要滩涂及浅海水域**

管控要求为：

①空间准入：禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响生态系统功能的前提下，开展适度的生态旅游、科普宣教，合法权益主体捕捞、养殖活动，生态修复等有限人为活动。

②利用方式：严格限制改变海域自然属性。

③保护要求：1.保护重要滩涂及浅海水域，维护湿地生态系统生物多样性；2.切实保护严格保护岸线；3.保护潮间带。

④其他要求：1.加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督；2.保障临海工业（核电）的温排水需求。

**（4）鸡笼山海岸防护物理防护极重要区**

管控要求为：

①空间准入：禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响生态系统功能的前提下，开展管护巡护、调查监测、防灾减灾救灾活动、生态修复等有限人为活动。

②利用方式：禁止改变海域自然属性。

③保护要求：防止海岸侵蚀；切实保护严格保护岸线；保护潮间带。

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

**（5）金町重要滩涂及浅海水域**

管控要求为：

①空间准入：生态保护红线内的区域禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响生态系统功能的前提下，开展适度的生态旅游、科普宣教，合法权益主体捕捞、养殖活动，生态修复等有限人为活动；生态保护红线外的区域强化生态保育和生态建设，可开展生态保护红线允许的用海活动以及开发利用后生态功能可自然恢复的必要用海活动。

②利用方式：严格限制改变海域自然属性。

③保护要求：保护重要滩涂及浅海水域，维护湿地生态系统生物多样性；切实保护严格保护岸线；保护潮间带；保护和合理利用无居民海岛资源。

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

**（6）汕尾海丰鸟类地方级自然保护区**

管控要求为：

①空间准入：自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区外的区域禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响红树林生态系统功能的前提下，开展防灾减灾救灾，适度的林下科普体验、生态旅游以及生态养殖，合法权益主体捕捞、养殖活动，经依法批准进行的科学研究观测、标本采集，生态修复等有限人为活动。

②利用方式：自然保护地核心保护区禁止改变海域自然属性，其他区域严格限制改变海域自然属性。

③保护要求：保护红树林及其生境，维护红树林湿地生物多样性；保护重要

滩涂及浅海水域，维护湿地生态系统生物多样性；保护潮间带。

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

**（7）汕尾市海丰县红树林**

“汕尾市海丰县红树林”海洋生态红线位于小漠渔港海域，目前该区域的红树林主要分布在港湾中部的淤泥高地、海湾高潮位的沿岸区域，呈分散的斑块状和条带状分布。在港湾中部的斑块区域，以白骨壤为优势，散生少数的秋茄树和蜡烛果；在沿岸的高潮位区域，以白骨壤、黄槿、许树为优势，次优势种有海漆、秋茄树和桐棉，散生有鱼藤、水黄皮、木榄、阔苞菊、蜡烛果等。

**（8）深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区**

管控要求为：

①空间准入：1. 自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区外的区域禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响红树林生态系统功能的前提下，开展适度的林下科普体验、生态旅游以及生态养殖，合法权益主体捕捞、养殖活动，经依法批准进行的科学研究观测、标本采集，生态修复等有限人为活动；2.生态保护红线外的区域强化生态保育和生态建设，可开展生态保护红线允许的用海活动以及开发利用后生态功能可自然恢复的必要用海活动；3.在符合生态保护红线管控的前提下，可兼容海底电缆管道用海。

②利用方式：自然保护地核心保护区禁止改变海域自然属性，其他区域严格限制改变海域自然属性。

③保护要求：1.保护红树林及其生境，维护红树林湿地生物多样性；2.保护重要滩涂及浅海水域，维护湿地生态系统生物多样性；3.防止海岸侵蚀；4.切实保护严格保护岸线；5.保护潮间带；6.保护和合理利用无居民海岛资源。

④其他要求：1.加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督；2.保障临海工业（核电）的温排水需求。

不公开

**图 2.5.1-1　评价范围内海洋生态保护红线**

### 2.5.2 自然保护地

本项目海洋生态环境评价范围内的自然保护地有汕尾海丰鸟类地方级自然保护区和深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区。

汕尾海丰鸟类地方级自然保护区地处广东省汕尾市海丰县境内，由公平区、大湖区和东关联安围区三块独立区域组成，总面积达 1.16 万公顷。其中，公平区，N23°2′37″-23°7′25″，E115°22′33″-115°28′47″，面积 4703.1 公顷；大湖区，N22°50′-22°52′30″，E115°30′-115°37′，面积 2385.5 公顷；东关联安围区，N22°53′22″-22°50′29″，E115°19′30″-115°11′41″，面积 4501.9 公顷。其中属国家 I 级保护鸟类 1 种，国家II级保护鸟类 34 种，属省重点保护有 39 种。

汕尾海丰鸟类地方级自然保护区保护对象为候鸟及栖息地。

深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区是经汕尾市人民政府(汕府函(2006)74 号)批准设立的市级自然保护区，2019 年将保护区管护工作移交深圳市深汕特别合作区城市管理和综合执法局。根据深圳深汕九龙湾海洋生态市级自然保护区范围和功能区申请调整情况公示》(深圳市规划和自然资源局，2024 年 6 月 5 日)，保护区面积为 946.7900 公顷，包括核心区 318.3916 公顷，缓冲区 157.3897 公顷，实验区 471.0087 公顷。保护区东临门港、南临港咀口、西至黄牛湾、北至圆墩大桥。地理位置为东经 115° 01′18.47″-115° 05′52.33″，北纬 22° 46′ 22.15″-22° 49′56.81″。保护对象为真鲷、黑鲷、鲈鱼、鳊鱼、鳗鲡、锯缘青蟹，以及虾、贝类等重要经济种类及其产卵场和孵育场等特殊海洋生态系统。

不公开

**图 2.5.2-1 评价范围内自然保护地**

### 2.5.3 渔业资源和三场一通道

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），本项目海洋生态环境评价范围涉及“南海北部幼鱼繁育场保护区”“幼鱼、幼虾保护区”“黄花鱼幼鱼保护区”和“蓝圆鲹、沙丁鱼幼鱼保护区”，本项目建设均占用以上保护区。

**（1）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。

**（2）南海国家级及省级渔业品种保护区**

本项目所处的南海国家级及省级渔业品种保护区包括幼鱼、幼虾保护区、黄花鱼幼鱼保护区及蓝圆鲹、沙丁鱼幼鱼保护区。其中，幼鱼、幼虾保护区为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 米水深以内的海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日；黄花鱼幼鱼保护区为海丰县遮浪横至惠东县平海角 20 米水深以内海域，保护期为每年的 11 月 1 日至翌年 1 月 31 日；蓝圆鲹、沙丁鱼幼鱼保护区为粤东汕头港外表角至南澎列岛、勒门列岛、南澳岛周围 20 米水深以内海域，保护期为每年的 4 月 15 日至 7 月 15 日。保护期间禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入上述海域内生产，防止或减少对渔业资源的损害。

不公开

**图 2.5.3-1　南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图**

不公开

**图 2.5.3-2　南海国家级及省级渔业品种保护区**

## 2.5.4　典型生态系统

**（1）红树林**

根据汕尾市三调红树林数据，汕尾市现有红树林面积 76.52 公顷，其中红树林分布面积最大的是海丰县，红树林面积 55.03 公顷，占汕尾市红树林总面积的 71.9%，其次是汕尾市城区，红树林面积 14.83 公顷，占汕尾市红树林总面积的 19.4%，红树林面积最小的是红海湾经济开发区，只有一个红树林斑块，面积为 6.67 公顷，占汕尾市红树林总面积的 8.7%。

不公开

**图 2.5.4-1　评价范围内典型生态系统分布示意图**

**（2）珊瑚礁**

本节资料引自《深汕合作区海域海洋生态资源调查报告》（国家海洋局南海环境监测中心，2022 年 11 月）。国家海洋局南海环境监测中心于 2022 年 9 月中下旬～10 月 5 日开展深汕合作区邻近海域珊瑚调查，调查累计完成调查断面 88 条，航次共获取水下影像资料 110G，时长约 9 小时，调查海域包含了深汕合作区基岩海岸以及三个岛礁岸线。深汕合作区石珊瑚分布面积共 0.3824 平方公里，主要分布在乌山沿岸、江牡岛和芒屿岛东面海域，鸡心石也有少量分布。其中乌山沿岸珊瑚群落分布面积 0.2202 平方公里，江牡岛珊瑚群落分布面积 0.0699 平方公里，芒屿岛珊瑚群落分布面积为 0.0686 平方公里，鸡心石珊瑚群落分布面积 0.0237 平方公里。深汕合作区珊瑚群落最远分布在离岸 0.23 公里处，水深 0~8.1 米范围内。

经初步鉴定，深汕合作区海域共发现了 16 种珊瑚，其中 15 种石珊瑚，1 种软珊瑚。15 种石珊瑚分别属于 7 科 13 属，包括鹿角珊瑚科、滨珊瑚科、木珊瑚科、沙珊瑚科、筛珊瑚科、裸肋珊瑚科和同星珊瑚科，其中裸肋珊瑚科种类最多，有 4 属 5 种，鹿角珊瑚科、滨珊瑚科和木珊瑚科分别有 2 个属，其他科仅 1 个属。

乌山沿岸海域珊瑚主要以滨珊瑚科、裸肋珊瑚科以及同星珊瑚科为主，少量鹿角珊瑚科、沙珊瑚科、木珊瑚科及筛珊瑚科；江牡岛珊瑚主要以滨珊瑚科和裸肋珊瑚科为主，也有一定量同星珊瑚科、山珊瑚科、鹿角珊瑚科和木珊瑚科；芒屿岛东部海域多为滨珊瑚科，少量裸肋珊瑚科和木珊瑚科珊瑚；鸡心石多为滨珊瑚科、裸肋珊瑚科及木珊瑚科珊瑚。

本项目评价范围内的珊瑚礁资源分布在芒屿岛、江牡岛和鸡心石等海岛周边。

## 2.5.5 无居民海岛

本项目海洋生态环境评价范围内无居民海岛包括大排石、东澳角岛、海丰鸡心石、鸡心石一岛、鸡心石二岛、鸡心石三岛、鸡心石四岛、鸡心石五岛、合石、江牡岛、江牡一岛、江牡二岛、江牡三岛、鸬鹚洲、芒屿岛、芒屿南岛、排尾、

雀咀尾、杀猪石和杀猪石东岛共 20 个无居民海岛，项目与无居民海岛最近距离约 0.8km。

对海岛的保护要求为：重点保护领海基点所在及保护范围内海岛，海岛自然形态与风貌，岛礁资源，海岛生态环境，海岛名称标志碑等。

### 2.5.6 大陆自然岸线

海洋生态环境评价范围内分布有基岩岸线和砂质岸线等自然岸线，项目与自然岸线最近距离约 0.3km。

针对自然岸线，项目建设需重点保护岸线和潮滩。

不公开

**图 2.5.6-1 评价范围内无居民海岛和大陆自然岸线分布示意图**

### 2.5.7 开放式养殖及海洋牧场

本项目海洋生态环境评价范围内开放式养殖及海洋牧场包括关于汕尾城区江牡岛西 D 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、农科现代化海洋牧场深汕示范区（中转区）工程、汕尾城区江牡岛北 A 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、汕尾城区江牡岛北 B 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、汕尾城区江牡岛北 C 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、汕尾城区江牡岛东 E 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、汕尾市江牡岛海域海域牧场开放式养殖用海项目、汕尾市顺安科研养殖有限公司开放式养殖用海项目和深圳市泛舟渔业发展有限公司开放式养殖用海项目共 9 个项目。

针对开放式养殖及海洋牧场，其保护对象为海水水质。

不公开

**图 2.5.7-1 评价范围内开放式养殖及海洋牧场分布示意图**

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

# 3 建设项目工程分析

## 3.1 项目建设内容

**项目名称：**深汕特别合作区省级渔港经济区建设项目一期工程

**建设单位：**深圳市深汕特别合作区鲘门办事处

**建设情况：**包括 2 个海洋牧场辅助船泊位、3 座引桥、南侧防波堤、防波堤栈桥，其中新建海洋牧场辅助船码头 180 米，防波堤栈桥总长 100 米，码头三座引桥 54 米，防波堤长 647 米。

**用海性质：**公益性用海

**工程地理位置：**本项目位于广东省深汕特别合作区西南部。地理坐标约为北纬 22°48′14.652″，东经 115°08′58.944″。

**申请用海情况：**本项目的用海类型为渔业用海（一级类）中的渔业基础设施（二级类）。本项目的用海方式包括构筑物（一级方式）中透水构筑物（二级方式）、非透水构筑物（二级方式）；围海（一级方式）中的港池、蓄水（二级方式）。

本项目拟申请用海面积 4.7855 公顷，其中主体工程 4.7825 公顷，施工前用海 0.0030 公顷。申请主体工程用海面积 4.7825 公顷，其中透水构筑物用海面积共 0.7920 公顷、非透水构筑物用海面积 3.5946 公顷，港池、蓄水用海面积 0.3959 公顷。申请施工期用海面积 0.0030 公顷，其中透水构筑物用海面积 0.0030 公顷。项目主体工程申请用海期限为 40 年，施工钢平台申请施工期用海期限 3 年。

**项目总投资：**本项目估算投资为 9948.71 万元。

**施工周期：**24 个月。

（涉及国家秘密或商业秘密信息已删减）




**图 3.1-1　项目地理位置图**

不公开

**图 3.1-2　鲘门渔港形势图**

# 3.1 平面布置和主要结构、尺度

## 3.1.1　总平面布置

（1）项目整体情况

根据深汕特别合作区省级渔港经济区建设项目规划，码头岸线分北、中、南三段岸线，总长度为 766m，为 20 个 400HP 渔船码头兼顾 2 个 1000t 海洋牧场辅助船泊位。其中：北段岸线布置在原临时停靠码头前沿外延 30m，为新建 7 个 400HP 渔船泊位，码头泊位长度为 263m；中段岸线布置在鲘门渔港港区南岸护岸外延 30m，为新建 4 个 400HP 渔船泊位（兼 2 个 1000 吨级海洋牧场辅助船码头），码头泊位长度为 180m；南段岸线布置在原中型渔业码头外延 25m，为新建 7 个 400HP 渔船泊位，码头泊位长度为 263m。三段岸线码头的宽度均为 15m，码头顶标高为 3.0m，通过 3 座长 15~18m，宽 10m 引桥与后方护岸相连接。根据远期规划，在南防波堤内侧布置有 391m 的浮码头（用于渔船靠泊），其中北侧浮码头长 143m，能满足约 16 艘 400HP 渔船靠泊；南侧浮码头长 248m，

能满足 28 艘 400HP 渔船靠泊；共满足 16+28=44 艘 400HP 渔船靠泊。

（2）一期工程

本工程为其中的一期工程，建设内容为中间岸线 2 个 1000t 海洋牧场辅助船泊位，码头泊位长度为 180m，码头宽度 15m，通过中间 3 座引桥与后方陆域衔接。

中段岸线的码头前沿停泊水域按 1000 吨级海洋牧场辅助船设计，前沿停泊水域宽度为 22m，设计底高程为-4.50m。在码头前方布置回旋圆，回旋圆直径取 2 倍船长，取值为 120m。需要说明的是，港池疏浚不在本工程范围内。

（3）防波堤布置

一期工程仅设置南防波堤，长度 647m，通过栈桥连接防波堤与后方陆域，防波堤栈桥长 100m，整体呈“L”形状，并在北侧布置有一座堤头灯桩。防波堤堤顶高程为 6.0m。

仅供报告公示，复印无效（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）




图 3.1.1-1 项目总平面布置图

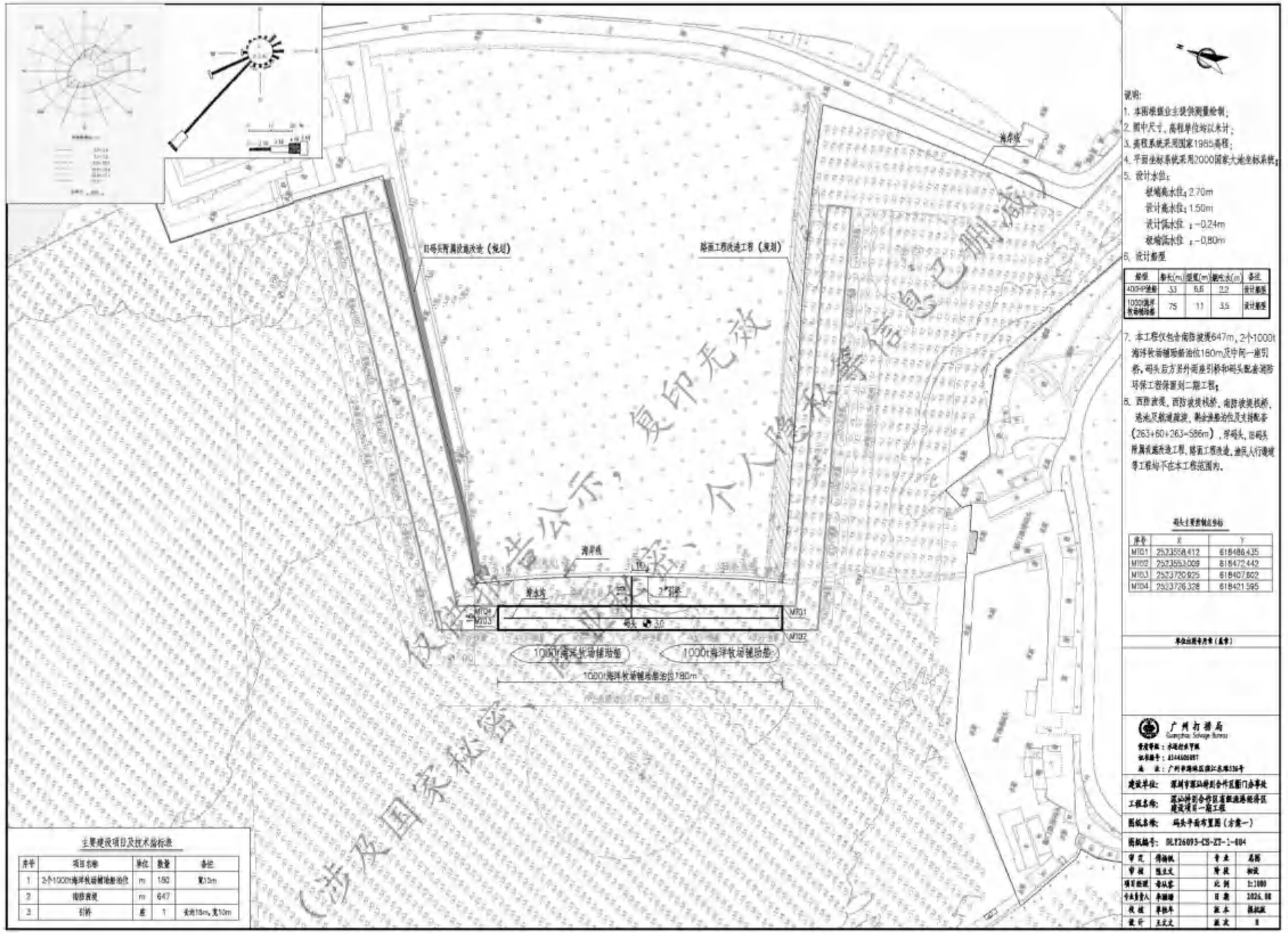
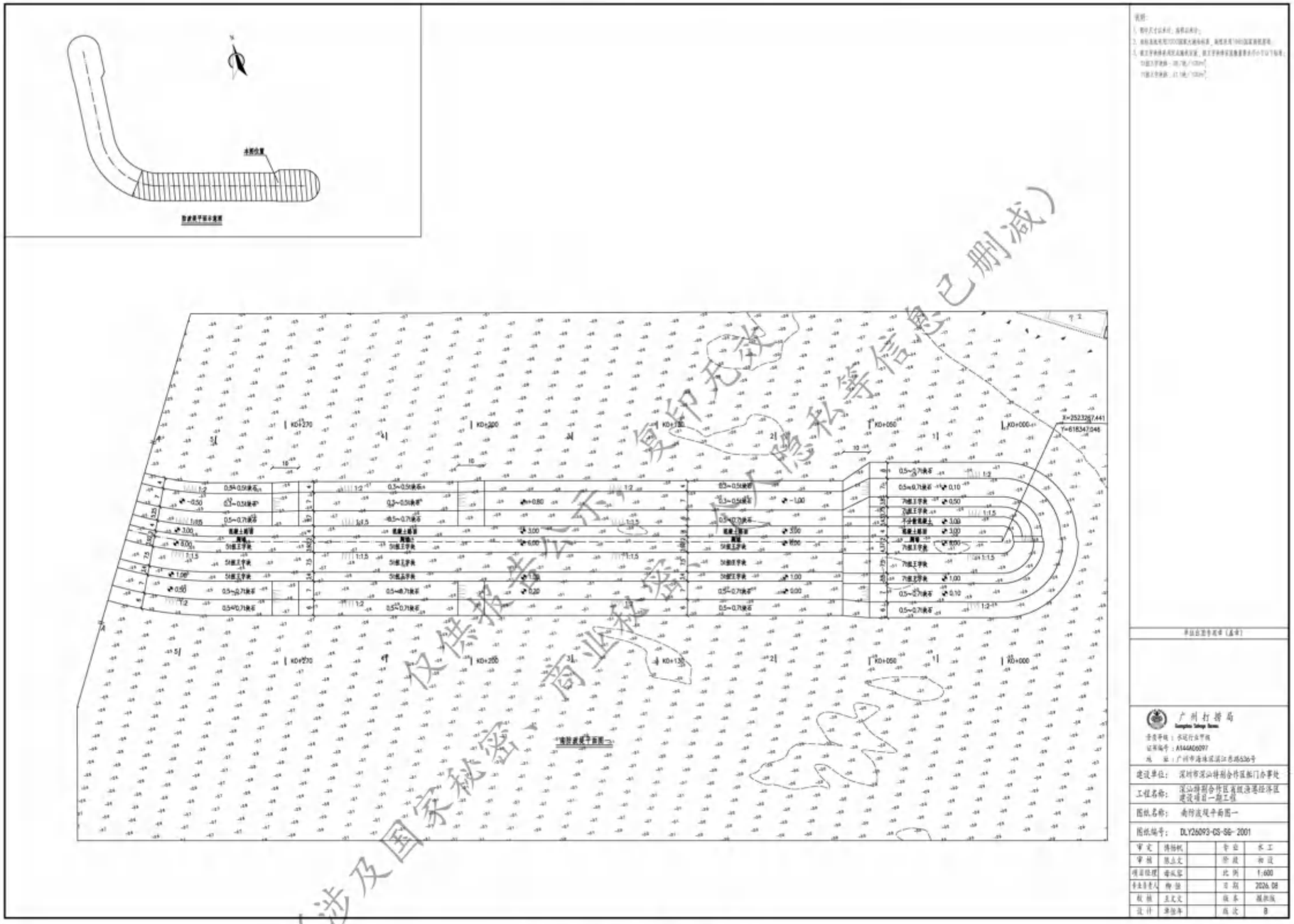
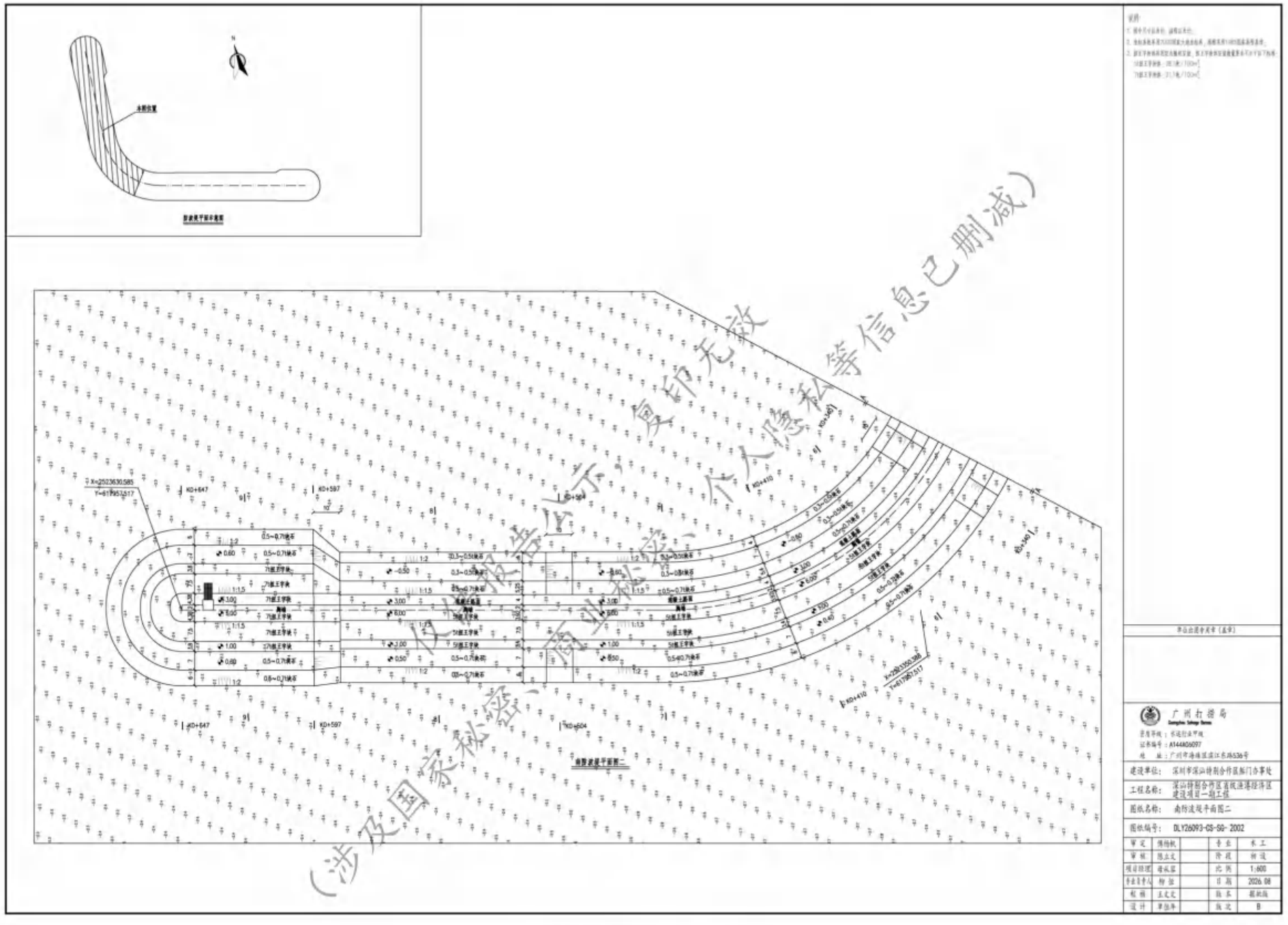



图 3.1.1-2 码头平面布置图




仅供报告编制单位内部使用（涉及国家秘密、商业秘密信息已删减）

图 3.1.1-3　南防波堤平面布置图一




（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）
仅供报告公示，盖章无效

图 3.1.1-4 南防波堤平面布置图二

## 3.1.2 设计尺度

### 3.1.2.1 设计代表船型

鲘门渔港近期（2028 年）服务渔船数为 800 艘，以中型、小型渔船为主，需要避风水域 40 万平方米以上，码头以 400HP 渔船，1000t 海洋牧场辅助船为设计船型。本期建设主要服务渔船和海洋牧场。设计代表船型资料详见下表。

**表 3.1.2-1 设计代表船型资料表**

| 代表船型 | 船长（m） | 船宽（m） | 满载吃水（m） | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 400HP 渔船 | 33.0 | 6.6 | 2.2 | 设计船型 |
| 1000t 海洋牧场辅助船 | 75.0 | 11.0 | 4.0 | 设计船型 |

### 3.1.2.2 码头泊位长度

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），在同一前沿线连续设置多个泊位时，泊位长度计算公式如下：

端部泊位：L=Lc+1.5d；

中间泊位：L=Lc+d；

单个泊位：L=Lc+2d；

式中：L——泊位长度（m）；

Lc——设计代表船型全长（m）；

d——泊位富裕长度（m）；

1000t 海洋牧场辅助船单个端部泊位长度为=75+1.5*（0.1*75~0.15*75）=86.25~91.875m，取 90m。1000t 海洋牧场辅助船 2 个泊位占用的码头长度取 180m。

### 3.1.2.3 码头前沿停泊水域底高程

（1）前沿设计水深

根据《渔港总体设计规范》（SC/T0910-2000）码头前沿设计水深计算可按下式：

H=T+h+Δ

式中：H——码头前沿设计水深（m）；

T——设计船型满载吃水（m）；

h——富裕水深，根据底质确定，土质取 0.3m

码头回淤富裕量——不小于 0.4m，取 0.4m

（2）码头前沿水域底高程

码头前沿水域底高程是指设计低水位下能够保证渔船在满载情况下安全进出港和停靠。根据《渔港总体设计规范》，码头前沿水域底高程=设计低水位- 码头前沿设计水深。计算结果如下表。

**表 3.1.2-2 码头港内水域底高程表单位：m**

| 设计参数<br>船型 | T | H | 设计低水位 | 底高程=设计低水位-H | 取值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 400HP 渔船 | 2.2 | 2.9 | -0.24 | -3.14 | -3.20 |
| 1000t 海洋牧场辅助船 | 3.5 | 4.2 | -0.24 | -4.44 | -4.50 |

经计算，码头前沿底高程取值为-4.50m。本项目现状海域水深未能满足设计底高程要求，疏浚工程纳入项目二期工程进行评价（纳入二期航道、港池等一并开展疏浚作业），本项目一期工程完成后，拟乘潮进出水域，高水位时完成作业并驶离码头。

### 3.1.2.4 码头前沿停泊水域宽度

码头前沿水域包括供渔船停靠、装卸及回转所需水域。

①码头前沿停泊水域宽度

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），码头前沿停泊水域宽度按下面公式进行计算：

**表 3.1.2-3 码头前沿停泊水域宽度计算表 单位：m**

| 设计参数<br>船型 | Bc | 2Bc | 取值 |
|---|---|---|---|
| 400HP 渔船 | 6.6 | 13.2 | 14 |
| 1000t 海洋牧场辅助船 | 11 | 22 | 22 |

经计算，码头前沿停泊水域宽度为 22m。

②回旋水域宽度

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000）的规定，结合本港区掩护条件，同时为确保船舶作业的安全，回旋水域宽度按 1.5~2.5 倍设计渔船船长计算：

**表 3.1.2-4 码头前沿回旋水域宽度计算表 单位：m**

| 船型 | L | 1.5L~2.5L | 取值 |
|---|---|---|---|
| 1000t 海洋牧场辅助船 | 75 | 112.5~ 187.5 | 120 |
| 400HP 渔船 | 33 | 49.5~66 | 60 |

经计算，1000t 海洋牧场辅助船泊位的码头前沿回旋水域宽度取 120m，400HP 渔船泊位的码头前沿回旋水域宽度取 60m。

### 3.1.2.5 高程设计

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（以 1985 高程基准面起算）：

Hp=Hs+Ho

式中：Hp——码头前沿高程（m）；

Hs——设计高水位（m），取 1.50m；

Ho——超高值，取 0.5～1.5m。

经计算，码头面高程为 2.0m～3.0m，取 3.0m。

（2）根据《海港总体设计规范》，按上水标准控制的码头前沿顶高程可按下式进行计算：

基本标准：E=DWL（设计高水位）+ΔW

复核标准：E=DWL（极端高水位）+ΔW

式中：E — 码头前沿顶高程（m）；

DWL—设计水位（m）；

ΔW—上水标准的富裕高度（m）。

**表 3.1.2-5 码头前沿顶高程计算表**

| | DWL（m） | ΔW（m） | 计算值（m） | 取值（m） |
|---|---|---|---|---|
| 基本标准 | 1.50 | 1~2 | 2.5~3.5 | 3.0 |
| 复核标准 | 2.70 | 0~0.5 | 2.7~3.2 | 3.0 |

经计算，考虑到实际使用，码头面前沿高程取 3.0m，引桥面高程与码头面高程一致，取 3.0m，后方陆域高程取 3.5m。

（此页由深汕特别合作区公司盖印无效，原业主私密个人隐私等信息已删减）

#### 3.1.2.6 航道、锚地

①航道设计底高程：

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，航道水深的确定同码头前沿设计水深，航道底高程由设计通航水位与航道水深差决定。取值如下表。

**表 3.1.2-6 码头航道底高程表单位：m**

| 设计参数 / 船型 | T | H | 设计低水位 | 底高程=设计低水位 -D | 取值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 400HP 渔船 | 2.2 | 2.9 | -0.24 | -3.14 | -3.20 |
| 1000t海洋牧场辅助船 | 3.5 | 4.2 | -0.24 | -4.44 | -4.50 |

经计算，航道底高程确定为-3.20m，400HP 渔船具备全天候进港通航条件；1000t 级海洋牧场辅助船考虑乘潮进出港区。海洋牧场辅助船乘潮水位 0.9m，乘潮 3 小时，通航保障率达 80%。

②航道宽度：

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），渔港航道应同时满足捕捞渔船双向通航和进港大型船舶单向通航的需要，1000t 海洋牧场辅助船双向航道宽度可按下式计算：

B1=（6~8）Bc

式中：B1——设计代表船型在设计通航水位时，满载吃水船底水平面处的航道净宽 m；经计算 1000t 海洋牧场辅助船 B1=66~88m，航道宽度取 80m。

### 3.1.3 水工构筑物结构

#### 3.1.3.1 海洋牧场辅助船码头

码头平台总长 180m，宽 15m，码头面结构顶高程为 3.0m。码头前沿设计底高程为-4.6m。

码头平台：桩基采用 4 根 ϕ800mmPHC 桩，包含 2 根直桩和 2 根 4：1 斜桩，桩底高程为-25.0~-23.0m，桩顶嵌入现浇横梁 0.1m，码头排架标准间距 7.0m。桩顶为现浇横梁，总高 2.27m，混凝土强度等级为 C40，下横梁截面尺寸为 1.8m×0.8m，上横梁截面尺寸为 1.47m×0.8m；横梁上部为纵梁，采用双牛腿型式，混凝土强度等级为 C40，底宽 0.5m，纵梁高 1.47m，其中预制部分高 1.12m；面

板采用叠合板，混凝土强度等级为C40，预制面板厚0.25m，现浇面层厚0.10m，码头面排水坡度为0.5%；码头前沿排架设置D400H-1500L标准反力型橡胶护舷。顶面设置350kN系船柱。

1-3#接岸引桥：桩基采用3根φ800mm灌注桩直桩，混凝土强度等级为C35，桩间距3.5m，桩底高程为-25.0~-28.0m，桩顶嵌入现浇横梁0.1m，排架间距7.3m。桩顶为现浇横梁，总高2.27m，混凝土强度等级为C40，下横梁截面尺寸为1.8m×0.8m，上横梁截面尺寸为1.47m×0.8m；横梁上部为纵梁，采用双牛腿型式，混凝土强度等级为C40，底宽0.5m，纵梁高1.47m，其中预制部分高1.12m；面板采用叠合板，混凝土强度等级为C40，预制面板厚0.25m，现浇面层厚0.10m。

### 3.1.3.2 防波堤

南防波堤总长647m，整体呈"L"形状，并在北侧布置有一座堤头灯桩。

南防波堤采用斜坡式结构，顶高程6.0m。堤头选用7吨扭王块护面块体，其余选用5吨扭王块护面块体，坡度系数m=1.5，扭王块下设抛填500~700kg块石垫层，垫层厚度1.2m；堤心石采用抛填10～100kg块石，两侧坡脚均设置护底块石，其中外侧块石为500~700kg，宽7m，厚3.0m；内侧块石为300~500kg，宽7.0m，厚2.0m。护底块石及堤心石下面依次设置0.3m厚二片式垫层及1.0m厚砂垫层，二片石顶端铺设土工布和土工格栅；采用B型塑料排水板进行软基加固处理，排水板布设间隔设置为1.0m。防波堤上部设置混凝土胸墙，胸墙顶宽2.0m，两侧设置栏杆，胸墙内侧设置4.0m宽路面，标高为3.0m。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

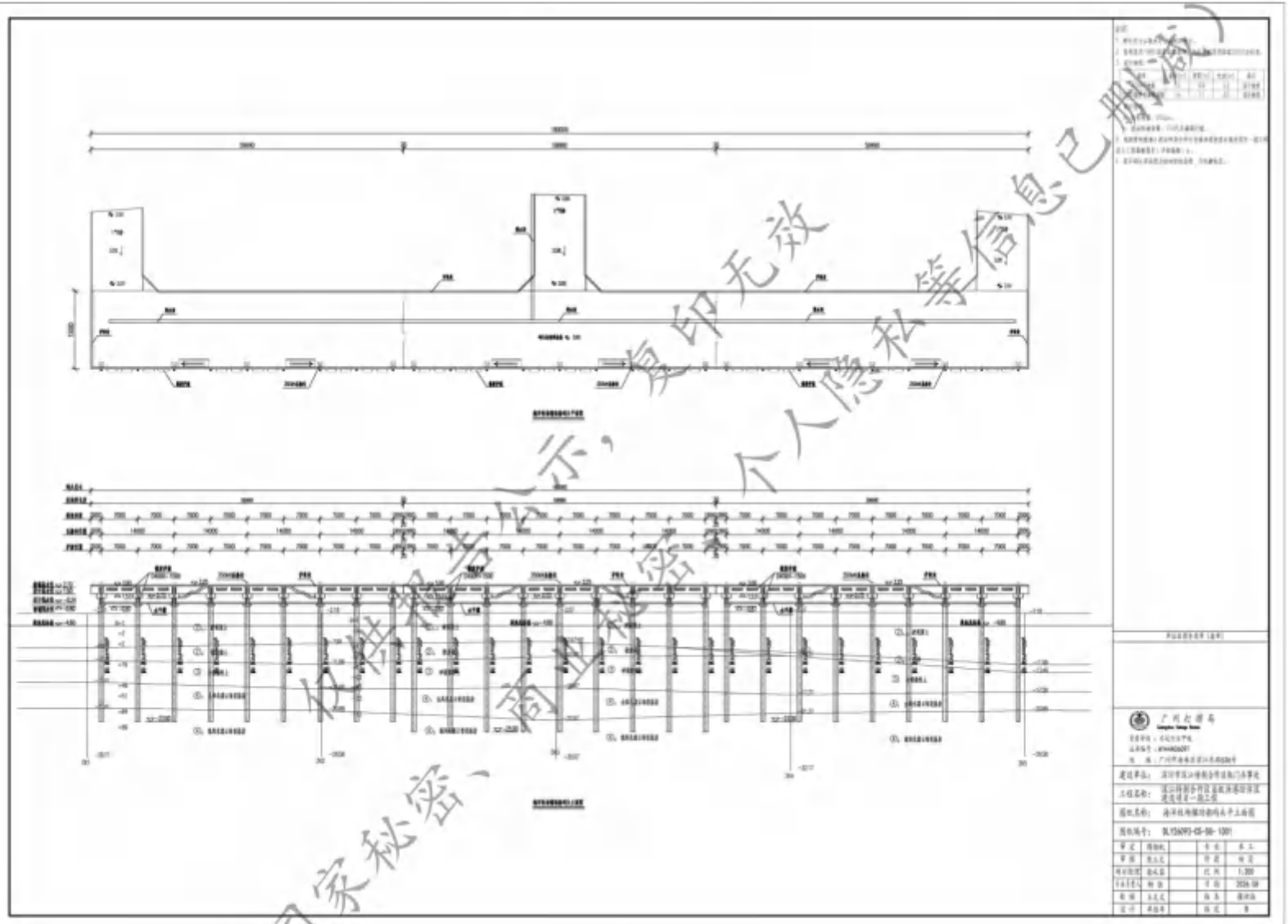


图 3.1.3-1 码头平立面图

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删除）
仅供报告公示，复印无效

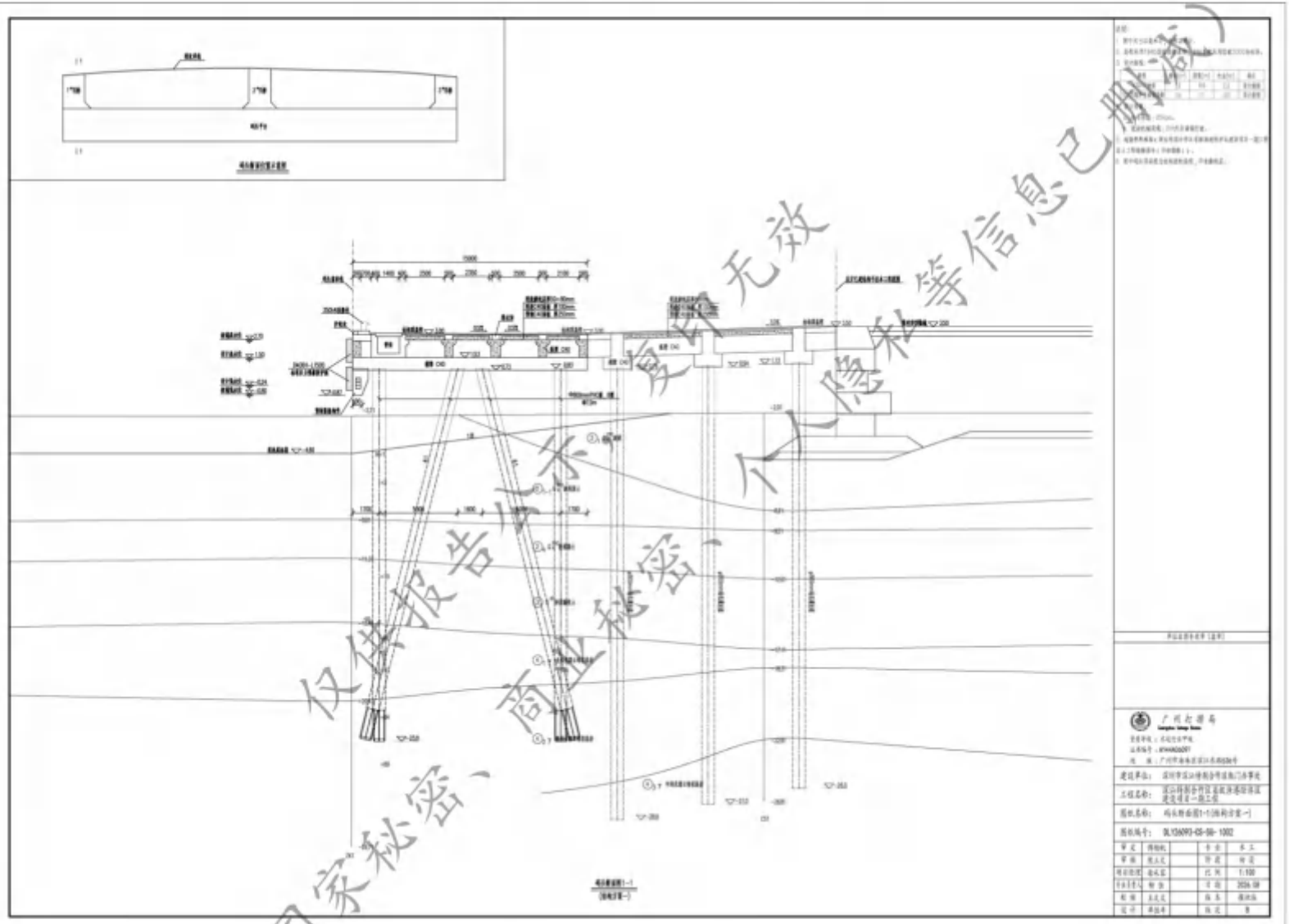


图 3.1.3-2 码头断面图 1

仅供报告公示，未经许可，不得用于商业和其他用途
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删除）

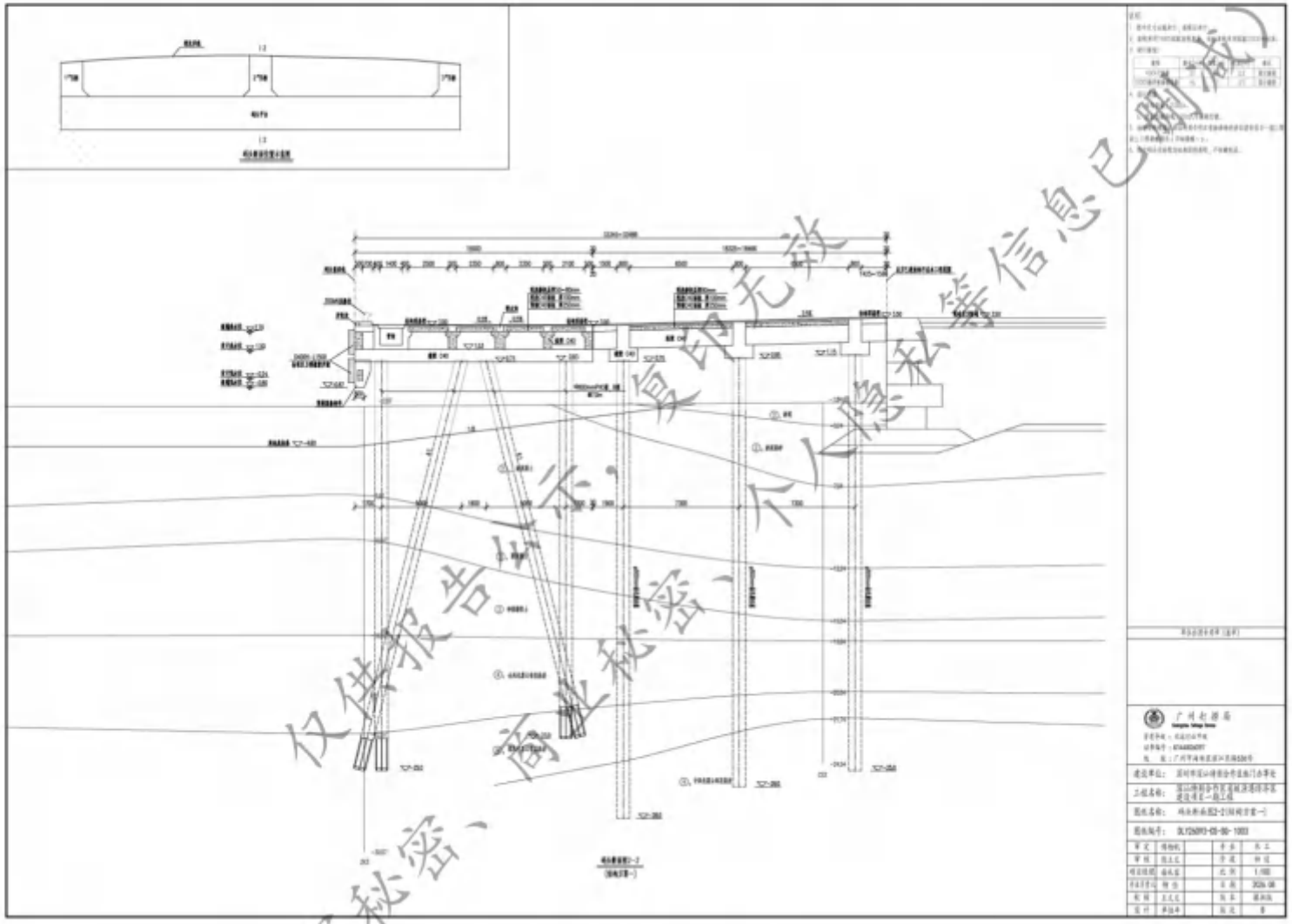


图 3.1.3-3 码头断面图 2

仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删除）

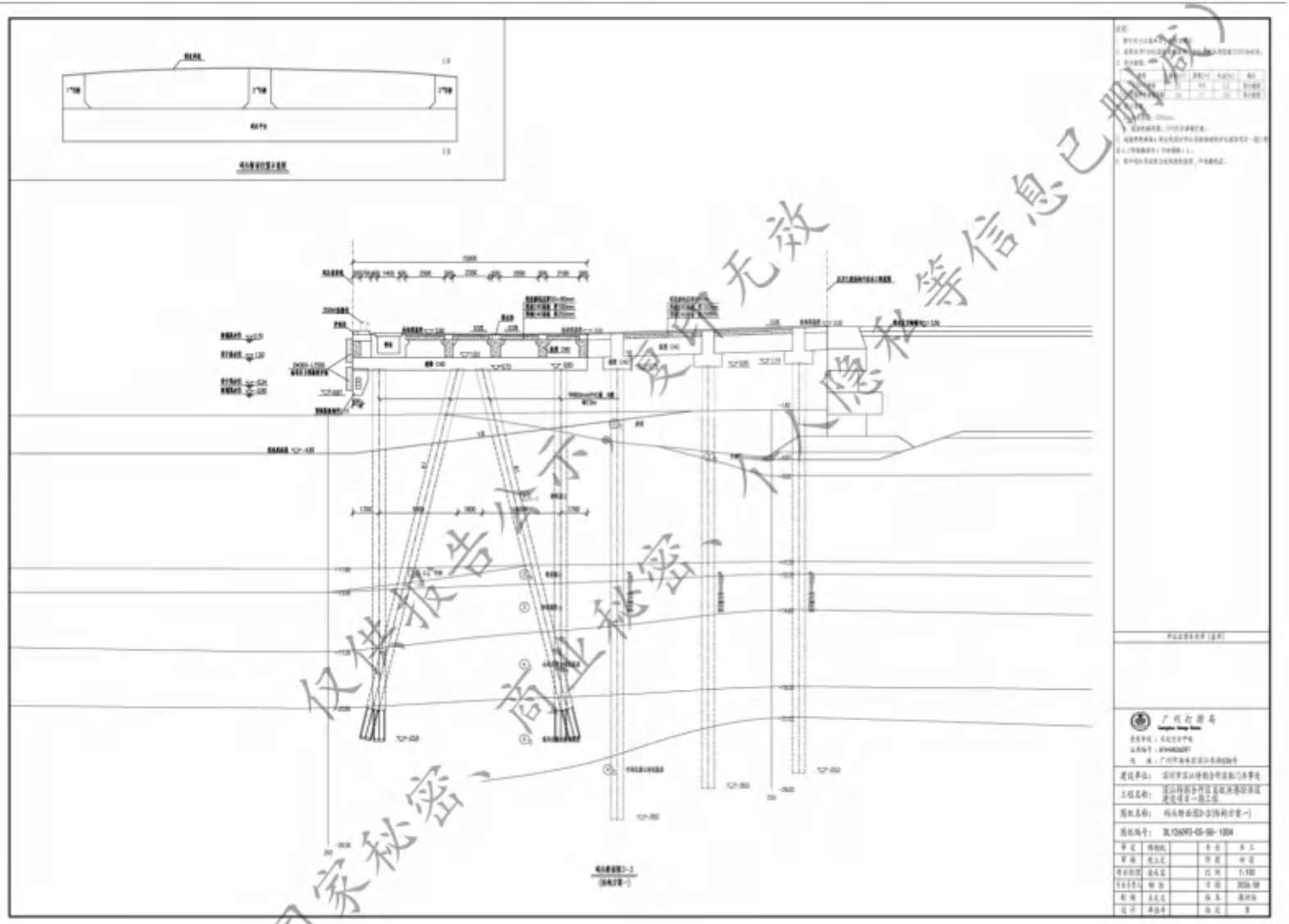


图 3.1.3-4 码头断面图 3

仅供报告公示使用无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删除）

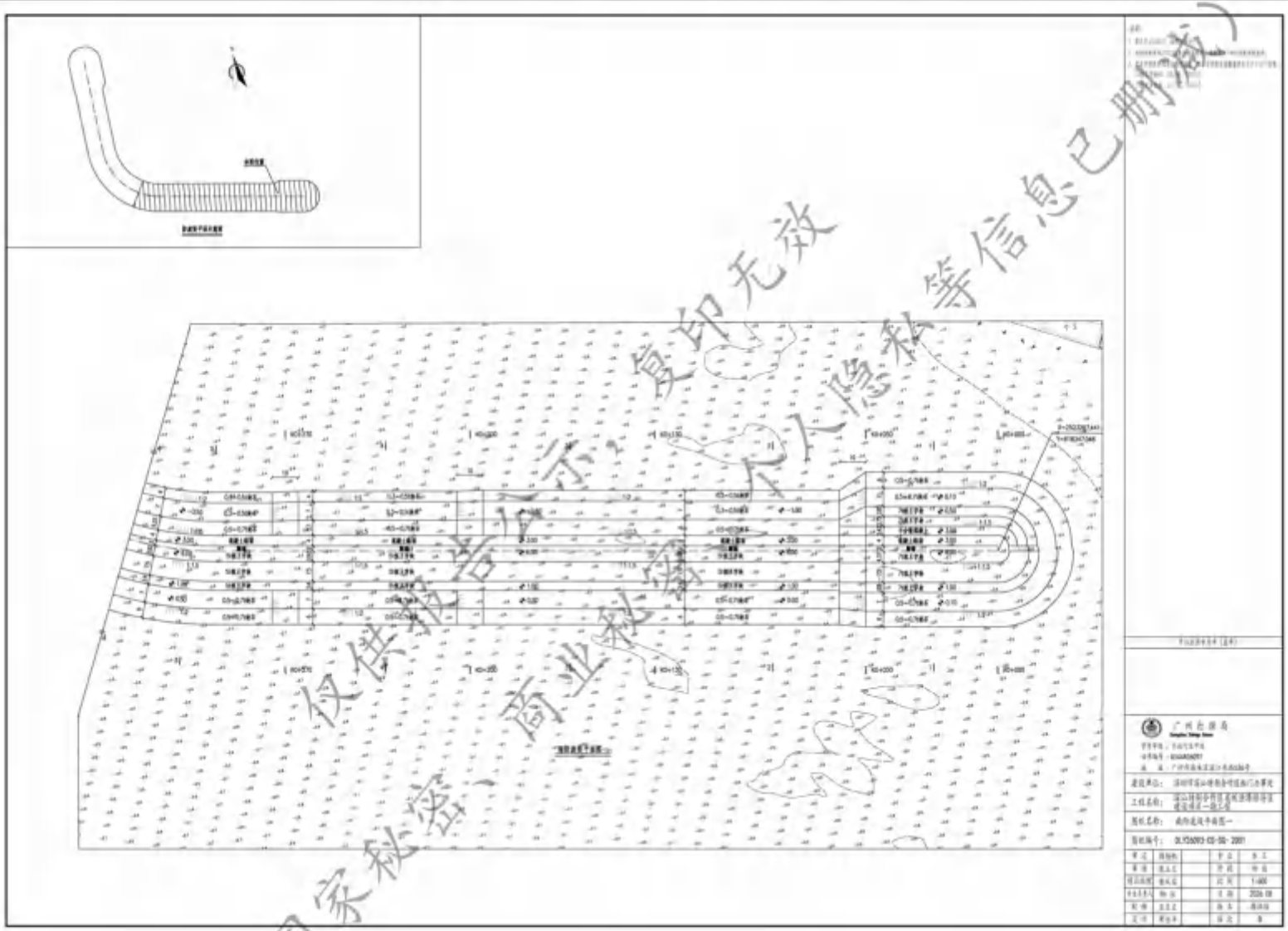


图 3.1.3-5 防波堤平面图 1

(涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删除)
仅供报告公示，复印无效

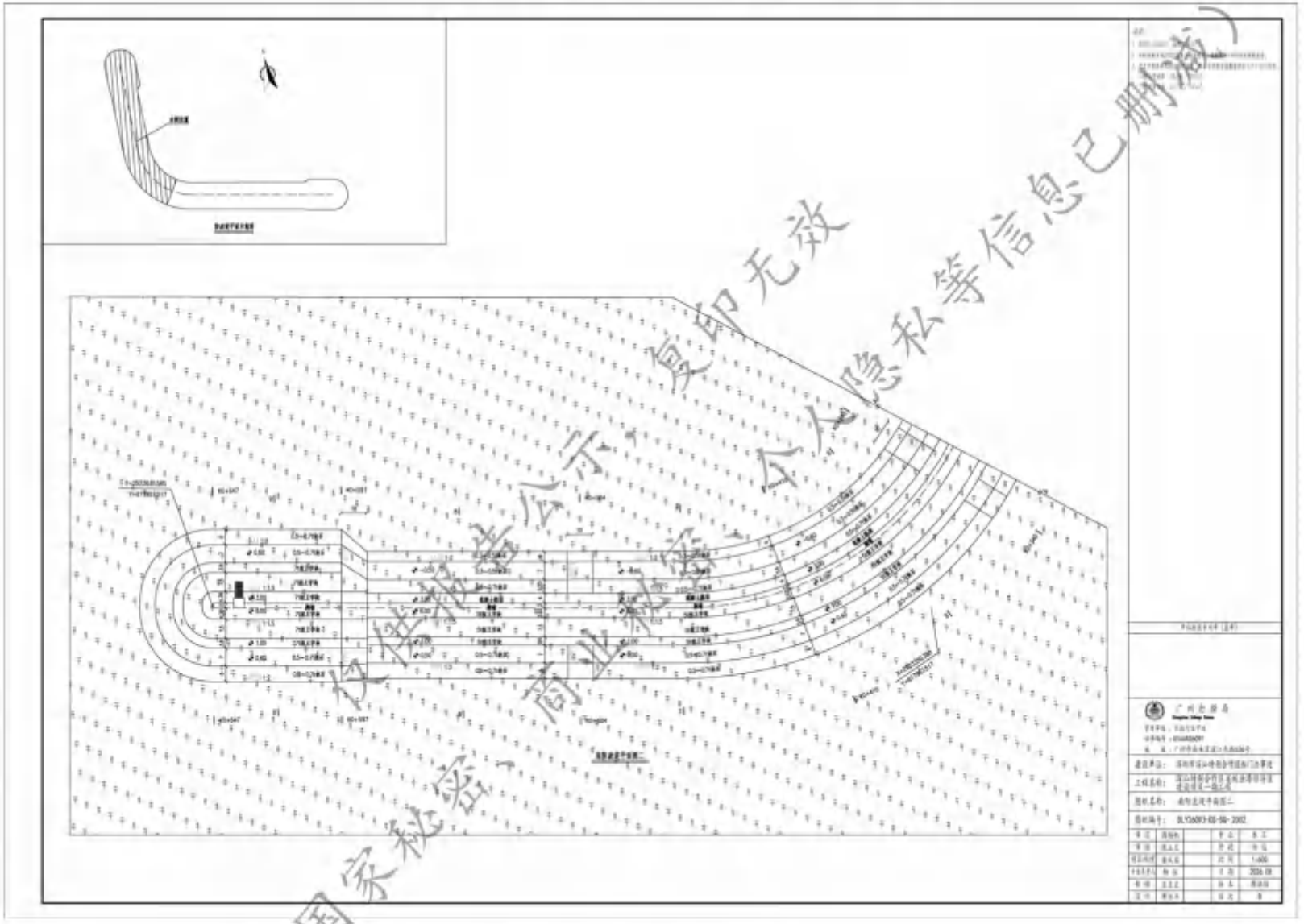


图 3.1.3-6 防波堤平面图 2

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删除）

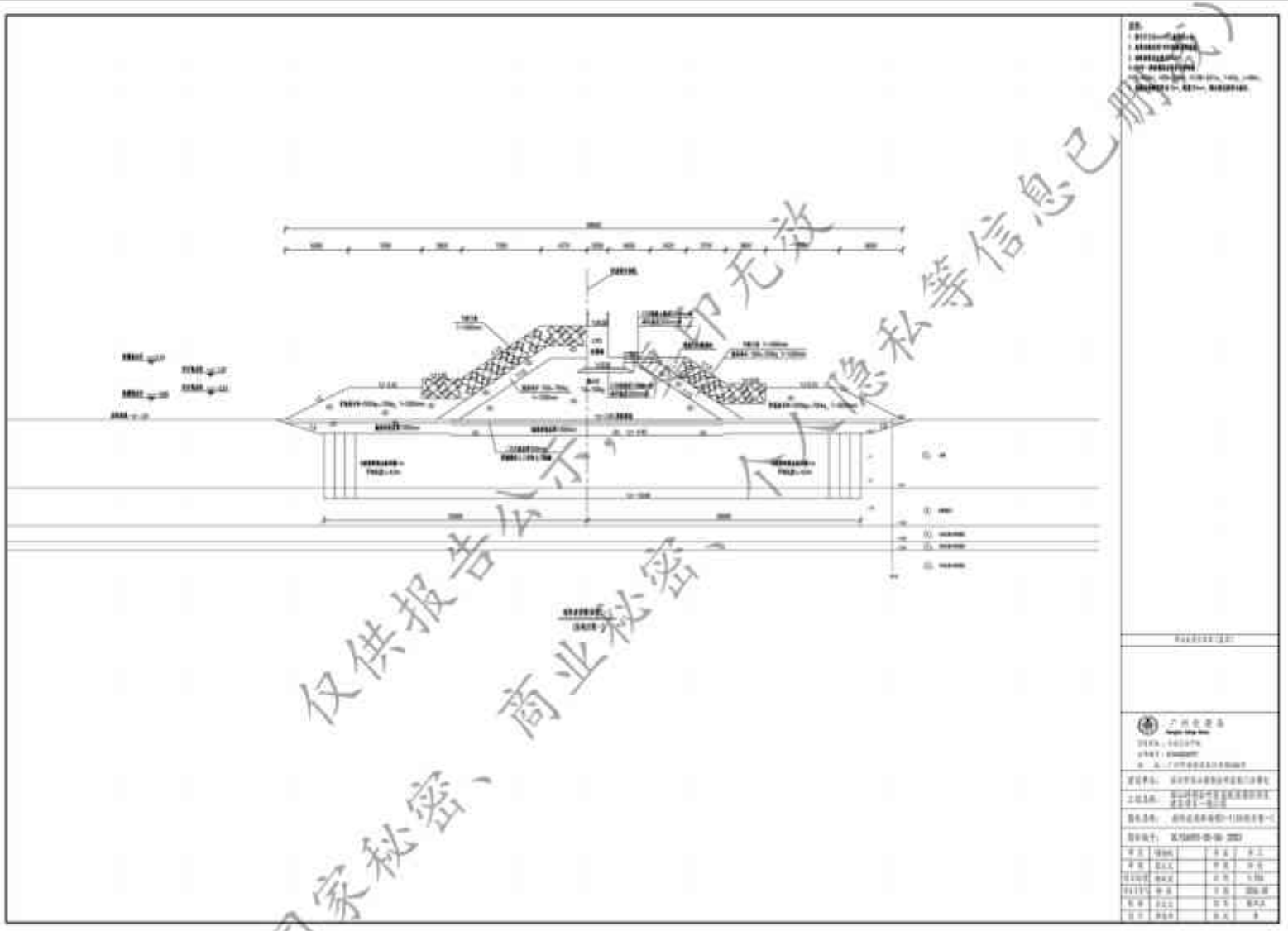


图 3.1.3-7 防波堤断面图 1

仅供报告公示，其他用途无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删除）

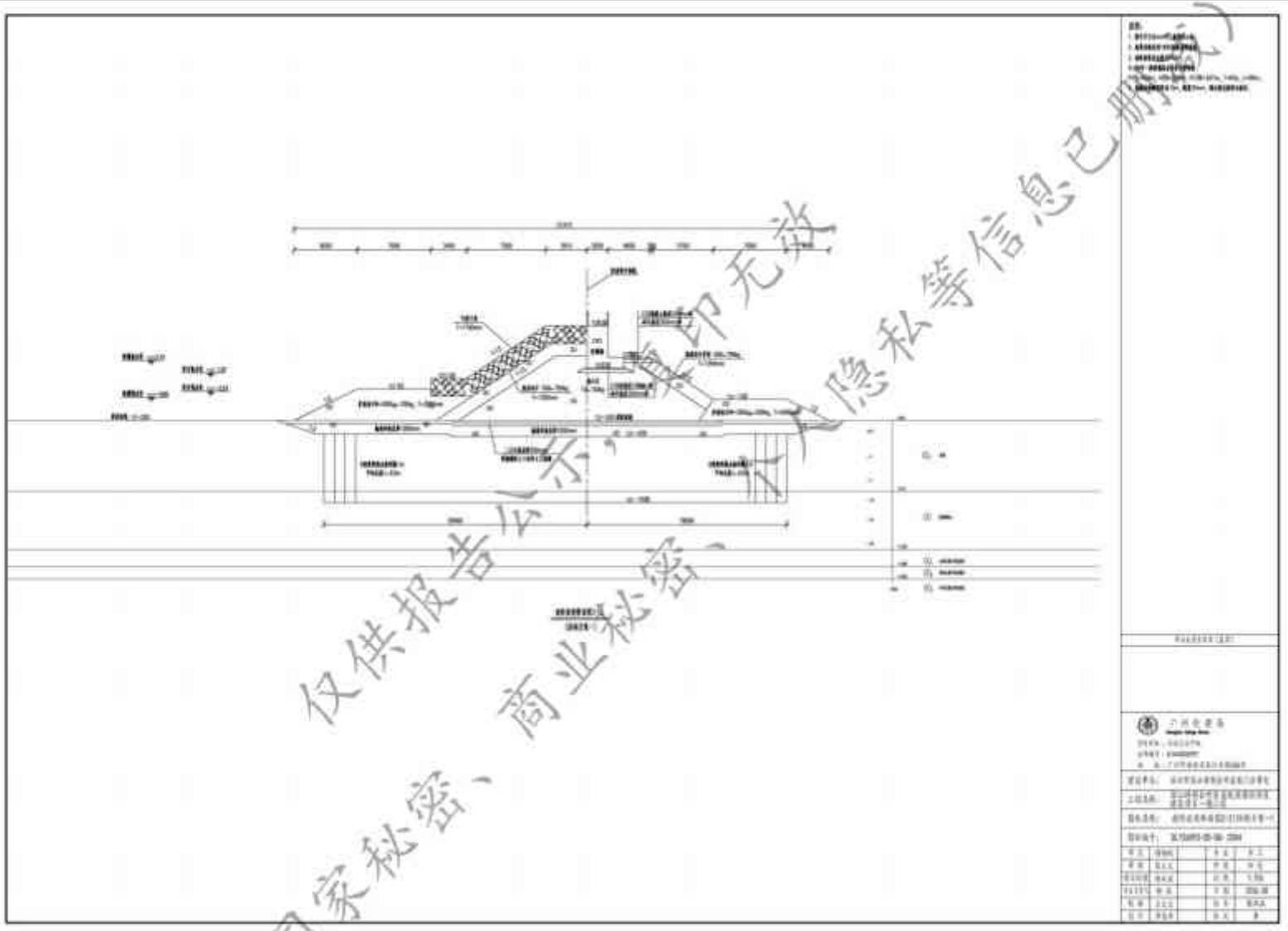


图 3.1.3-8 防波堤断面图 2

仅供报告公示，盖章无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删除）

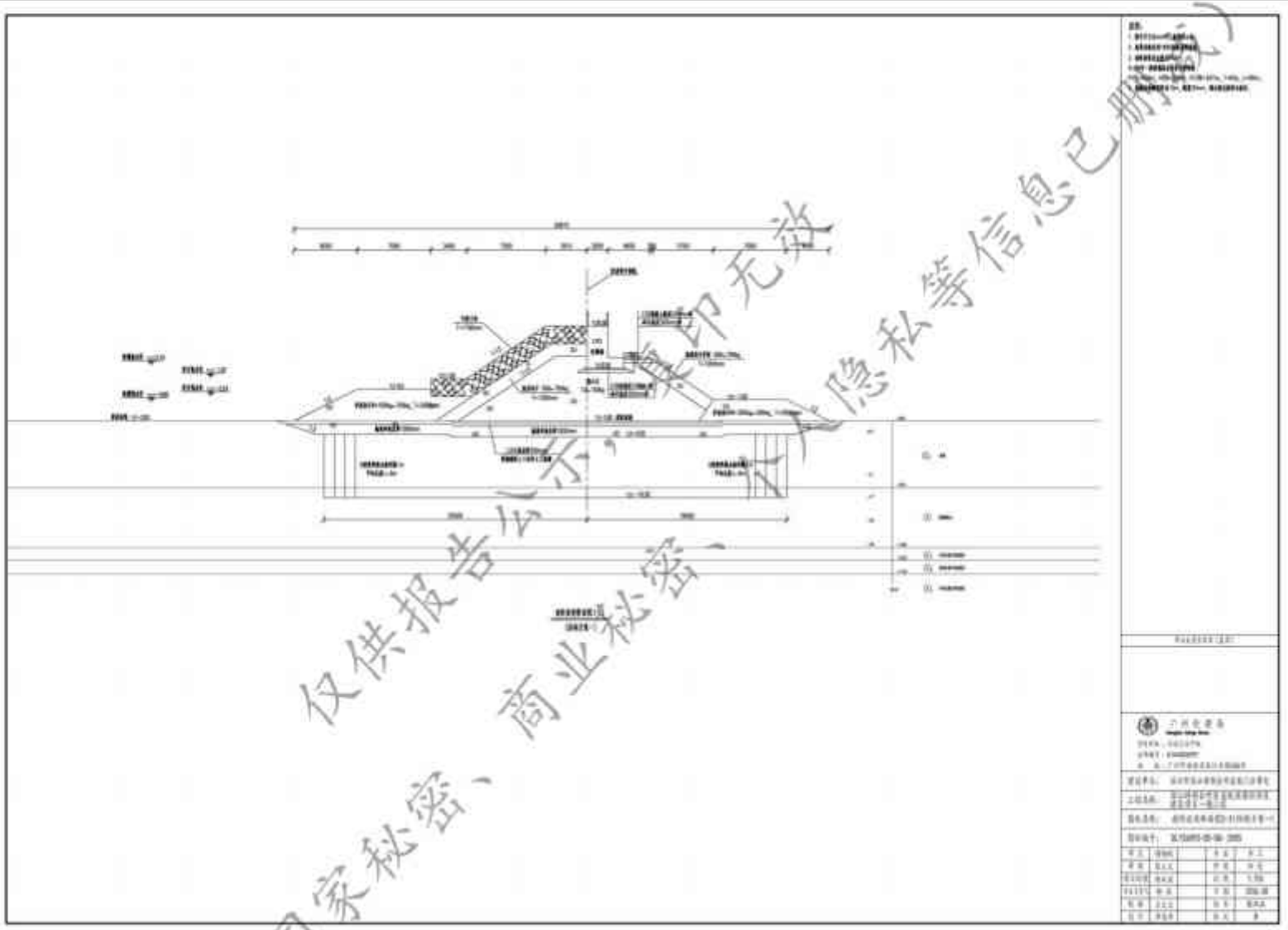


图 3.1.3-9 防波堤断面图 3

仅供报告公示，盖章无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删除）

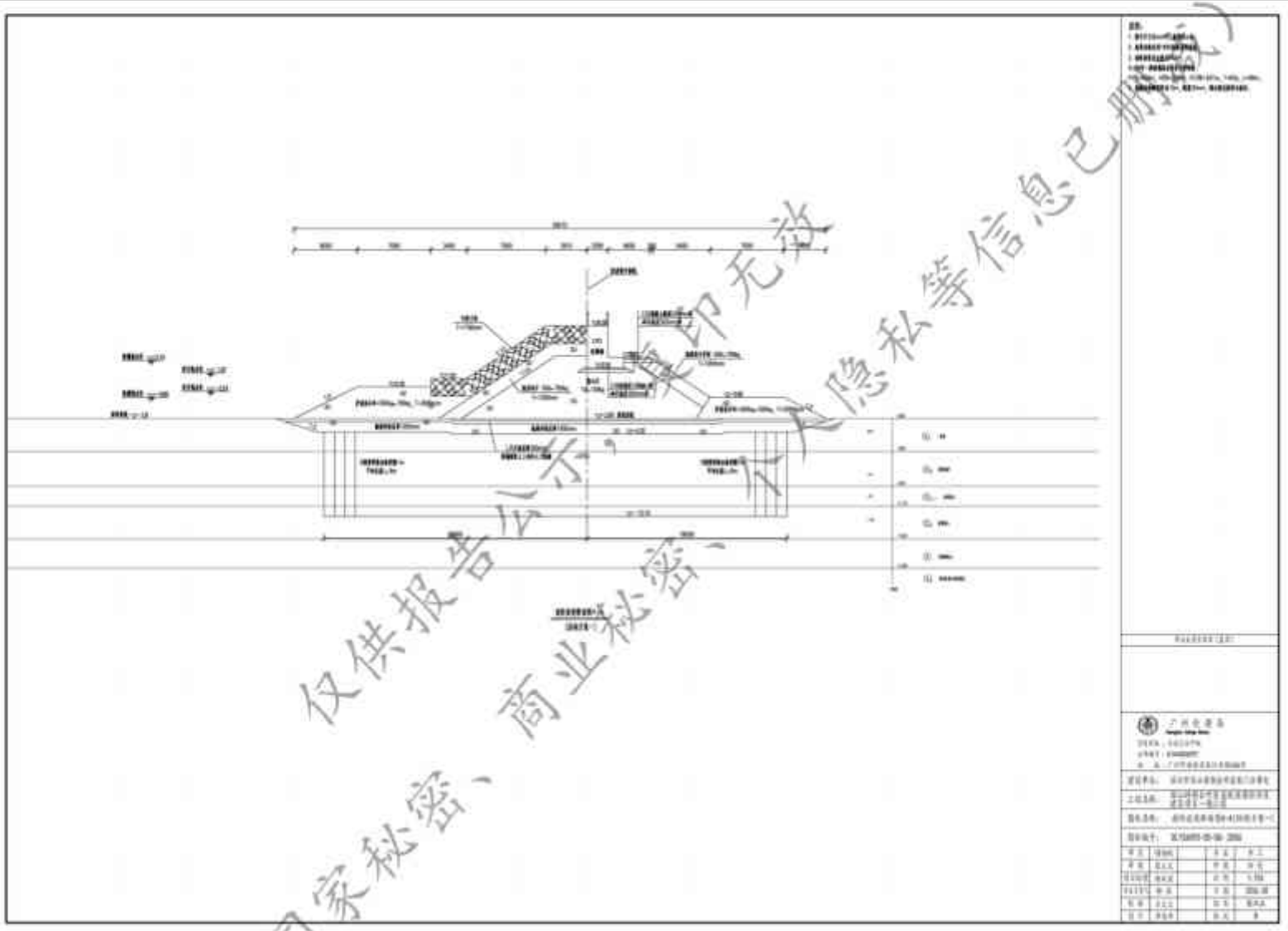


图 3.1.3-10 防波堤断面图 4

仅供报告公示，盖章无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删除）

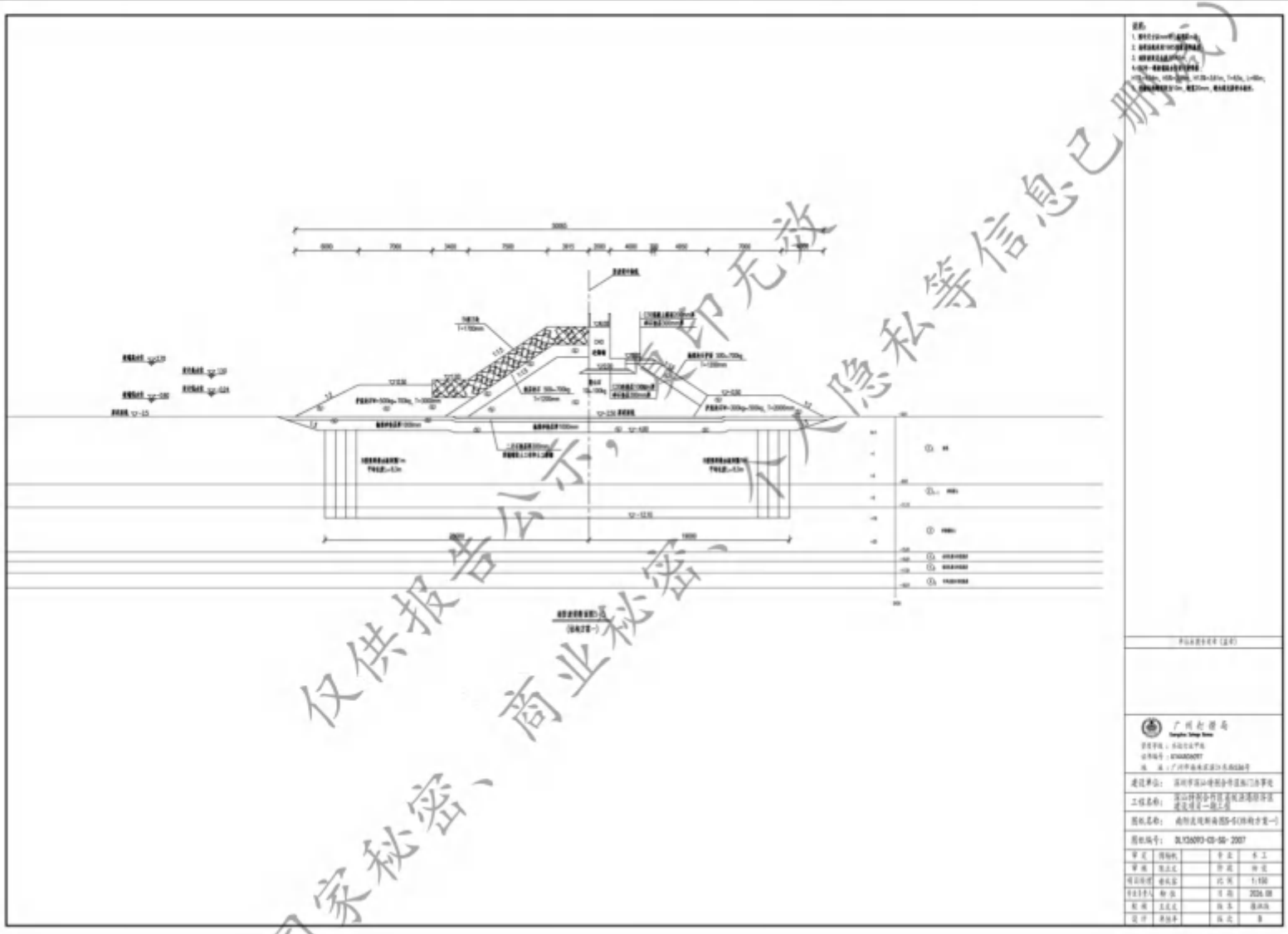


图 3.1.3-11 防波堤断面图 5

仅供报告公示，盖印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删除）

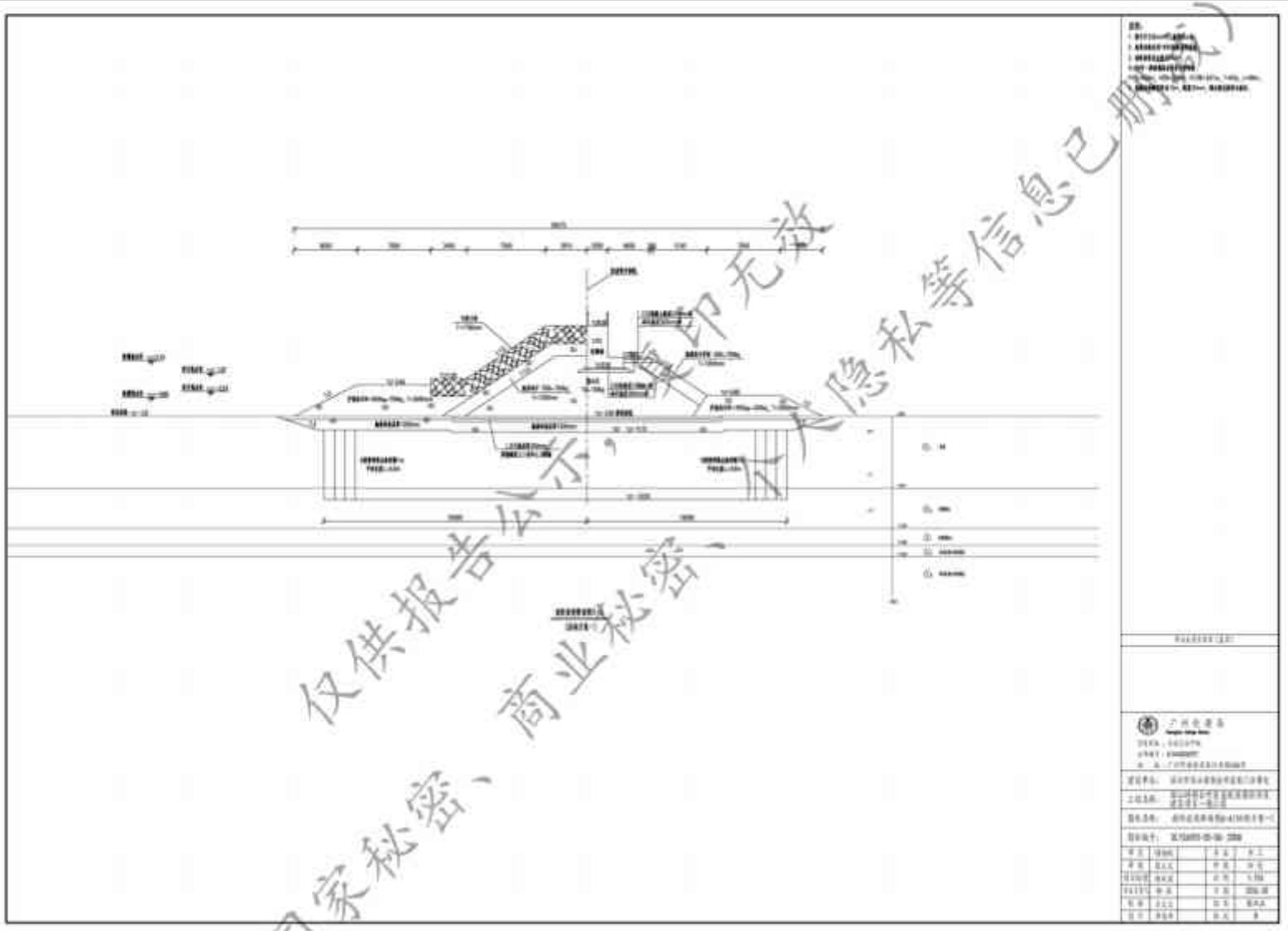


图 3.1.3-12 防波堤断面图 6

仅供报告公示，盖章无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删除）

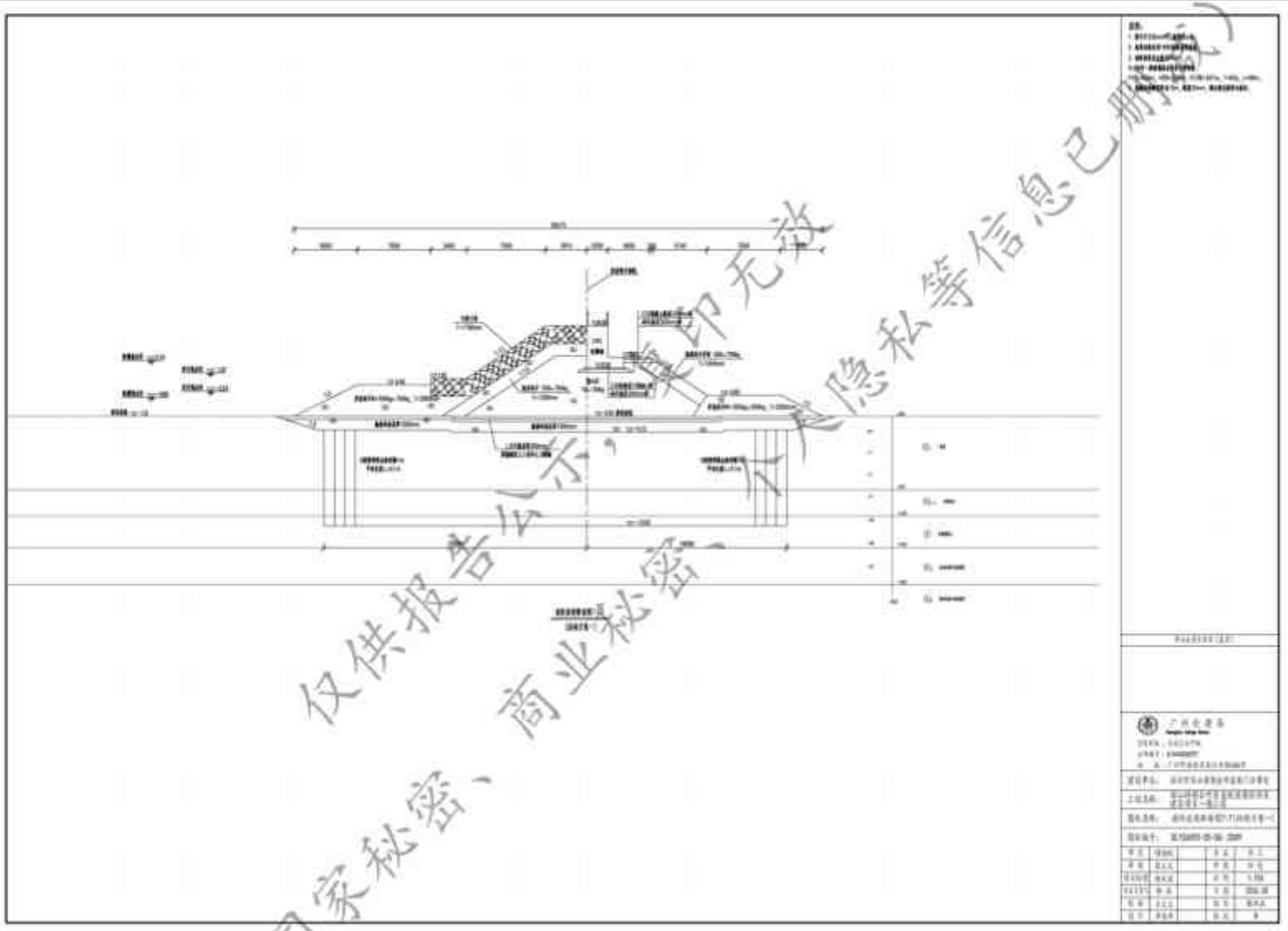


图 3.1.3-13 防波堤断面图 7

仅供报告公示，盖章无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删除）

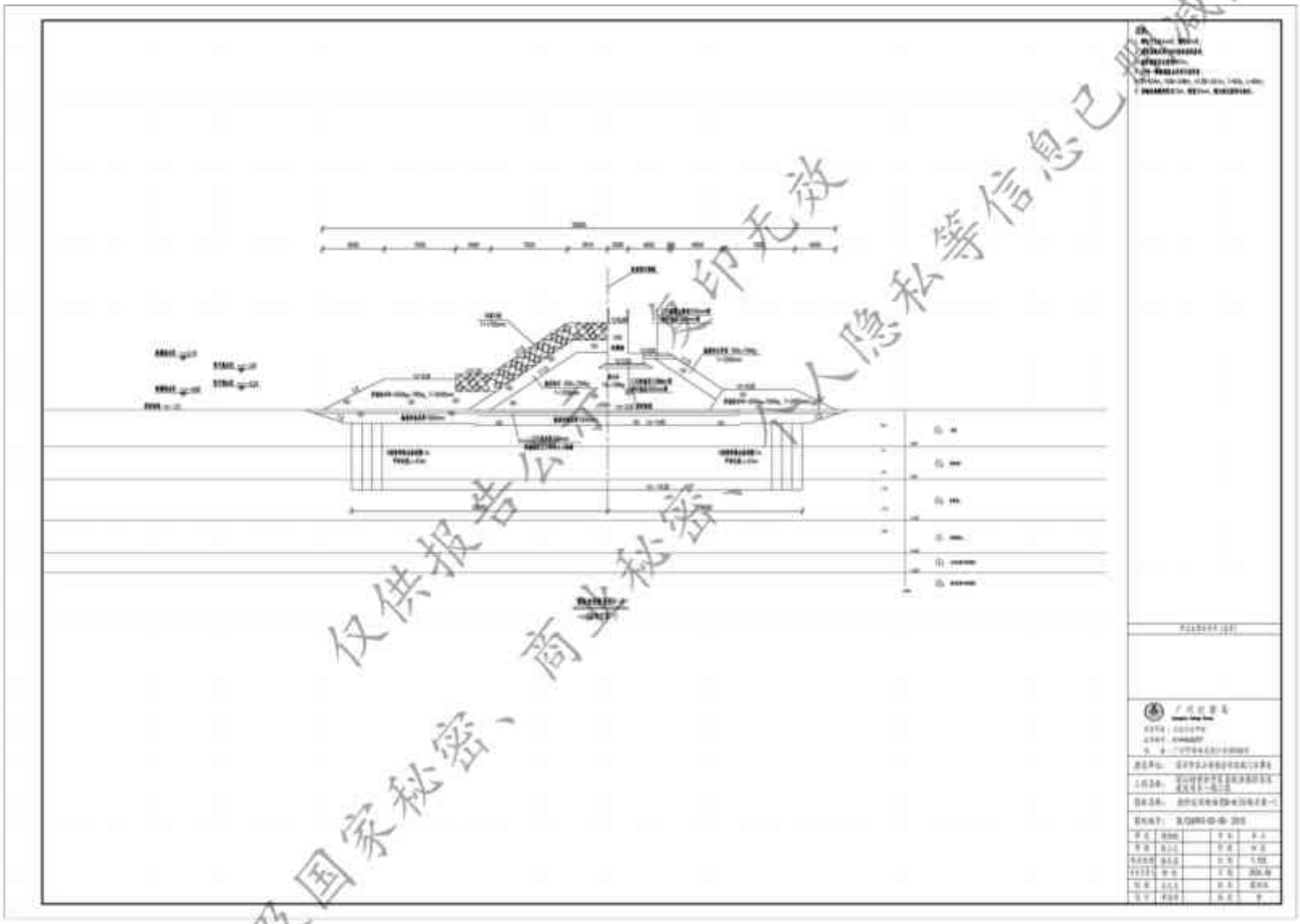
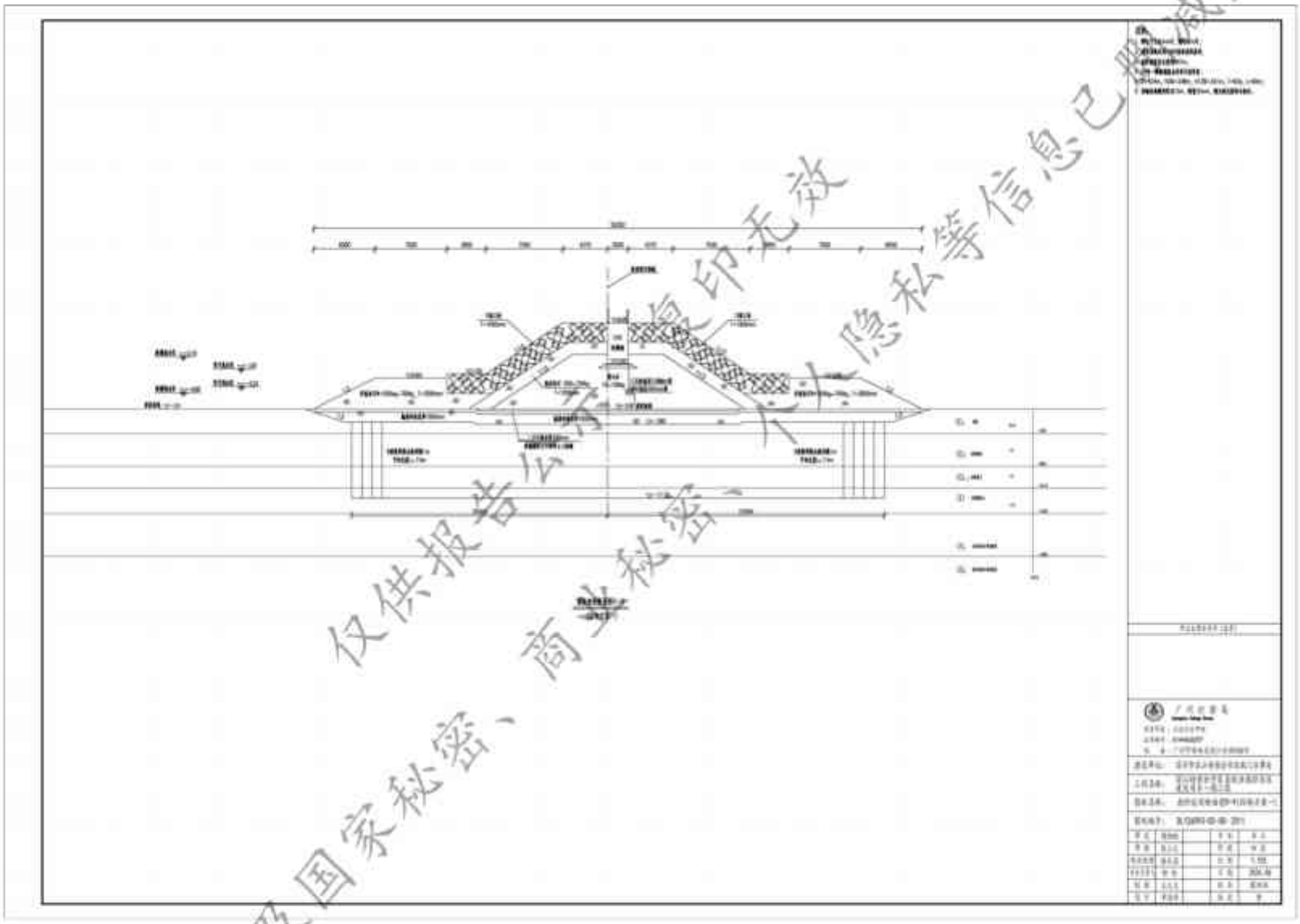


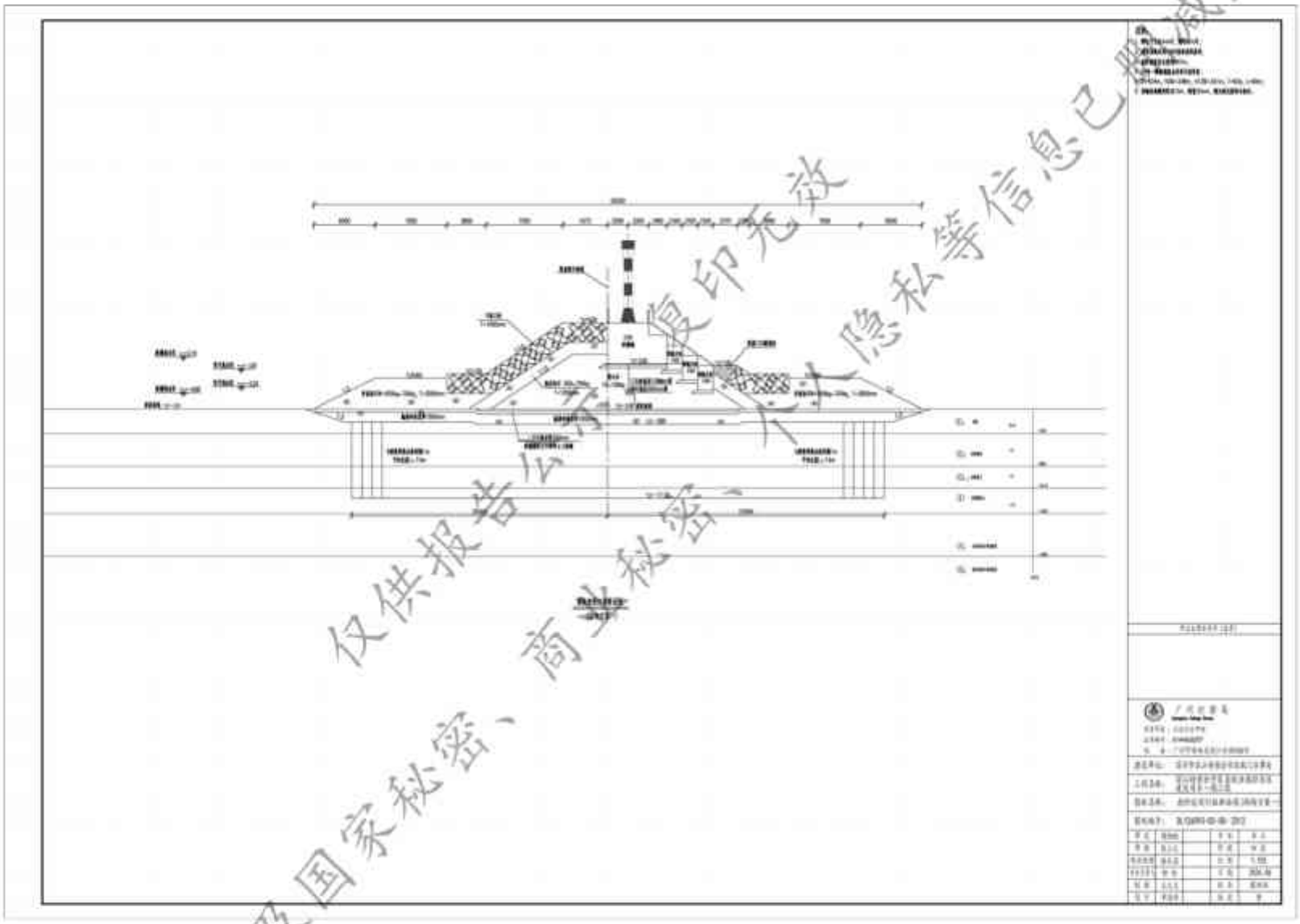
图 3.1.3-14 防波堤断面图 8

仅供报告公示使用，盖印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）



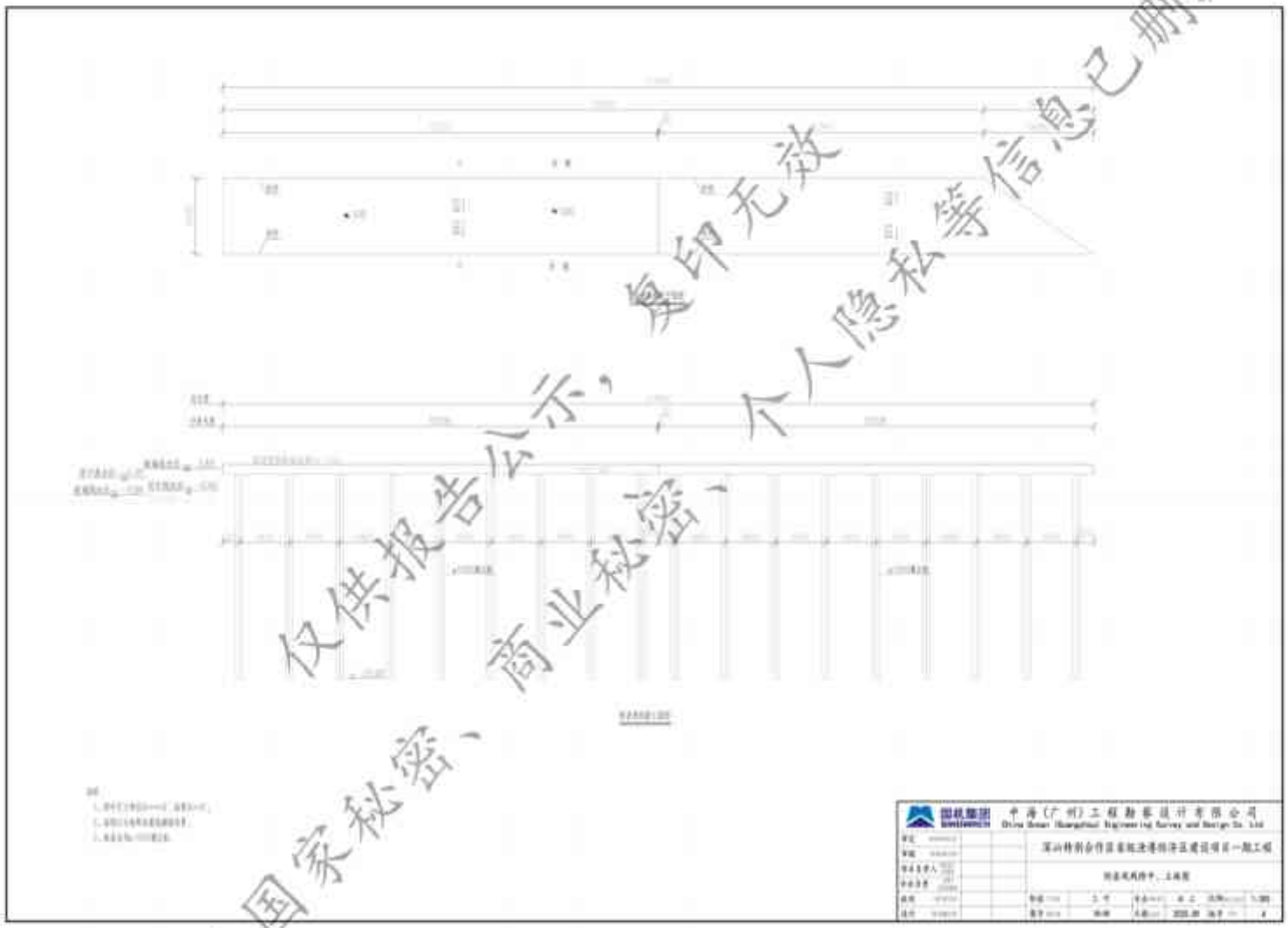
仅供报告公示使用 盖章印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

图 3.1.3-15 防波堤断面图 9



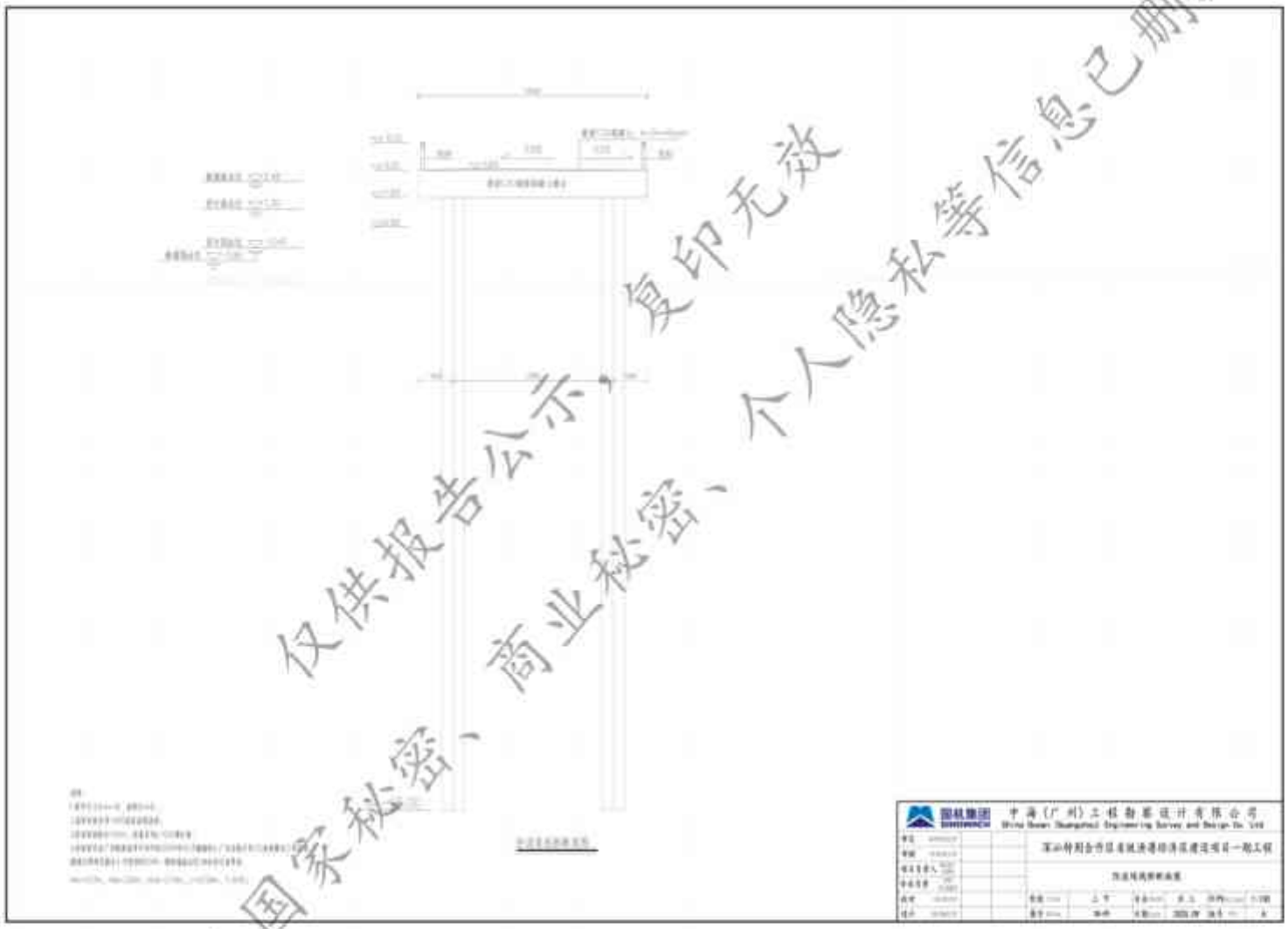
仅供报告公示使用 复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

图 3.1.3-16 防波堤断面图 10



仅供报告公示，盖印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

图 3.1.3-17 防波堤栈桥平面图和立面图



仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

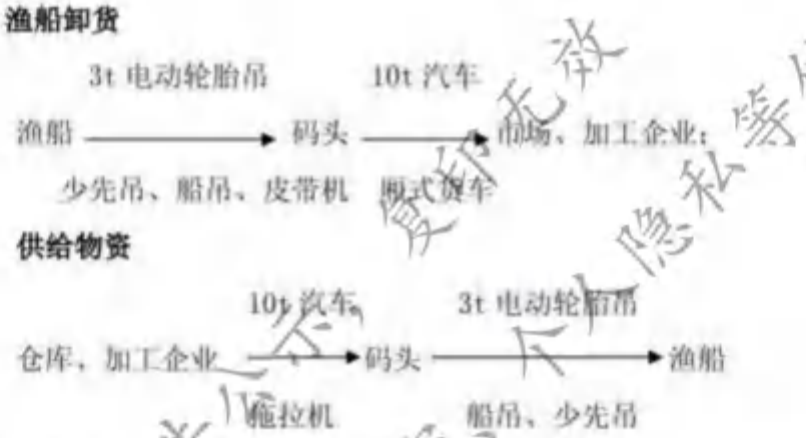
图 3.1.3-18　防波堤栈桥断面图

### 3.1.4 装卸工艺

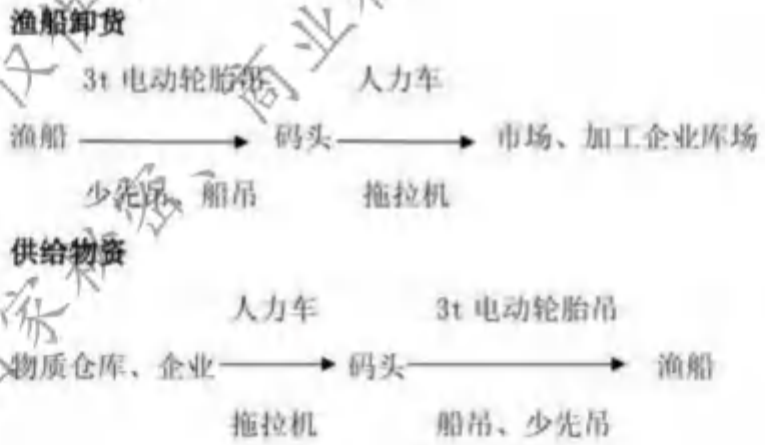
码头主要为卸鱼码头。鱼货考虑托盘化装卸运输。码头卸船可采用移动式简易起重机、皮带机或人工装卸，其特点是灵活便捷，效率较高，移动式简易起重机起重量 Q=3t，最大幅度 R=15m。水平运输可采用汽车或电瓶运输车+两用挂车或采用农用车运输，至水产品交易区，再进行二次运转。

（1）机械装卸

在渔讯期间，为加快卸船速度，提高水产品鲜度，宜采用机械装卸：




（2）人力装卸




### 3.1.5 施工平台结构

渔业码头施工采用施工平台，栈桥设计承重为 CJF-20 型冲击钻、75t 履带吊荷载，施工时应满足承载需要。

钢栈桥技术参数如下：

仅供报告公示，不得作他用
涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

1）道路等级：施工平台。

2）设计车速：15km/h。

3）桥面布置：单向车道，栈桥桥面宽度为 12m。

4）设计荷载：CJF-20 型冲击钻、75t 履带吊。

5）桥上纵坡：无纵坡

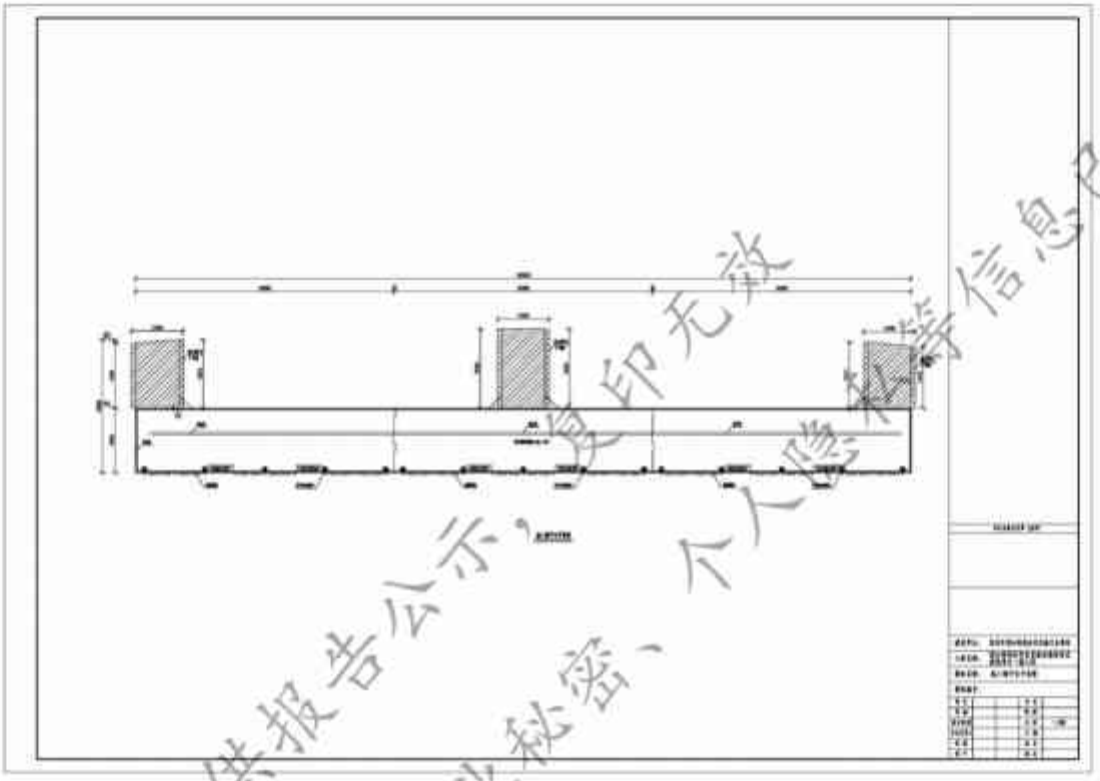


**图 3.1.5-1　施工钢平台 1-3 号引桥平面布置图**

仅供报告公示，盖印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

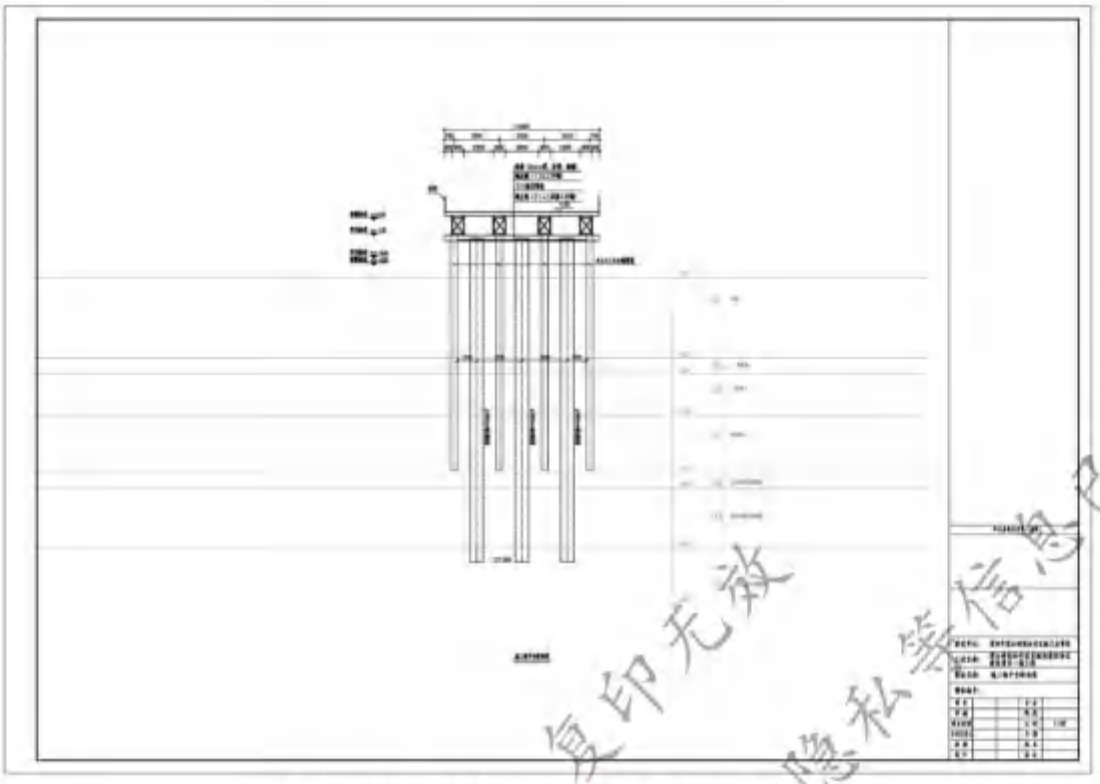


图 3.1.5-2　施工钢平台 1-3 号引桥断面图

# 3.1 项目主要施工工艺和方法

## 3.1.1　施工工艺及方法

（1）码头及引桥工程

PHC 桩、灌注桩施工→上部现浇混凝土墩台、横梁→预制、安装面板→现浇混凝土面层及磨耗层→附属设施安装→工艺设备安装。

1）桩基施工

高桩梁板码头结构采用 PHC 桩作为基础，施工时采用打桩船水上作业。

引桥结构采用灌注桩作为基础，灌注桩施工时须搭设水上工作平台，下钢护筒，冲锤成孔，然后孔内水下浇筑灌注桩。

2）码头及引桥上部结构施工

码头及引桥工程混凝土结构分现浇和预制两部分，其中现浇部分包括现浇墩台、现浇横梁、现浇磨耗层、现浇护轮坎等；预制部分包括预制靠船构件、水平撑等混凝土构件。

1．主要施工方法

码头施工需要设置施工平台，预制构件在后方预制场制作完成后运输至现场

吊装，因此，现场需配备专门船机设备进行分工作业，配备专业队伍进行专业施工，克服困难，保证施工进度、质量和安全。

考虑到现场施工条件，并为了节省工作时间，增加工作效率，钢筋采用岸上加工成半成品运至现场进行绑扎，钢筋加工绑扎时必须确保钢筋规格、钢筋间距符合设计要求。现浇混凝土均为水上浇筑，采用塑料薄膜加湿麻袋养护，养护时间不少于14d。施工时注意各预埋件准确埋设，避免错埋、漏埋。

2．砼表面防腐

为保证混凝土结构的耐久性，本工程主要钢筋混凝土结构均采用C40等级混凝土，适当增加混凝土保护层的厚度、减小水灰比，提高混凝土的密实度，掺加减水剂，同时对临水混凝土构件采用防腐涂层保护。

3．附属设施安装

系船柱、橡胶护舷等的安装待码头主体的施工达到安装条件后进行施工，宜集中安装。安装时是先通过水上运输到码头的适当位置后，再利用码头上吊机进行安装，人工连接专用吊装锁具配合。为保证其质量，必须向生产厂商索取产品出厂合格证书和有关试验资料，经检查完全符合本技术规格书的要求方可验收。

（2）防波堤工程

基槽开挖→铺设砂垫层、打排水板→铺设二片石垫层、土工格栅和土工布→抛填堤心石→块石垫层抛填及理坡→护面块体安放及护底块石抛填→胸墙浇筑、堤顶路面铺设。

（1）抛填堤心石

堤心石用水上抛填方法施工，推（抛）填块石断面轮廓线不得小于设计断面，坡面坡度应符合设计要求；

每段堤心石的推（抛）填完成后，应及时理坡并覆盖垫层块石及护面块体。堤心石和垫层块石的推（抛）填的暴露长度应控制在50m以内。

（2）抛填护底二片石

采用水上抛填方法施工，计划采用平板驳搭配长臂挖掘机进行抛填。抛填前进行试抛，根据水流抛填前进行试验段施工，分析水流对抛填块体位置的影响，抛填时勤打水陀，对照水位进行抛填厚度控制，保证施工质量。

（3）块石垫层抛填及理坡

水下部分抛填时勤打水陀，对照水位进行抛填厚度控制，垫层块石抛填完毕后，水下部分拟采用水上挖掘机（平板驳+挖掘机）低潮时进行理坡，水上上部分采用长臂挖掘机上堤在陆上进行理坡。

（4）护底块石抛填

护底块石施工采用定位船定位，由自带 GPS 定位系统平板驳船配反铲挖掘机进行抛填。抛填护底块石方向平行于防波堤轴线，抛填时勤打水陀，对照水位进行抛填厚度控制，保证施工质量。

（5）护面块体安放

护面扭王字块在预制完成后，在堆场养护、堆放，待其强度达到设计强度的100%后方可出运，扭王字块在堆场由履带吊起吊，由平板车转运至码头上驳，由船浮履带吊进行水下安装。

### 3.1.2 主要施工船舶和机械

本工程大型施工船舶和机械

起重船一艘：100t；

打桩船一艘

抓斗船一艘：8m³

履带吊两台：80t；

混凝土泵车：若干；

混凝土罐车：若干；

### 3.1.3 土石方平衡

本项目初步设计阶段土方开挖量为 50493 m³，考虑上岸处理，建筑材料从周边市场购买，需要购买的材料量方如下表所示。

**表 3.1.3-1 本项目所需材料量方一览表**

| 工程项目或费用名称 | 工程数量 | 单位 |
|---|---|---|
| 船抛堤心石 10~100kg | 63400 | m³ |
| 垫层块石、护底块石，500~700kg | 61800 | m³ |
| 二片石垫层 | 11500 | m³ |
| 水下抛砂垫层，1000mm | 35600 | m³ |
| 防波堤基槽开挖 | 50493 | m³ |

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）报批报告公示，复印无效

### 3.1.4 施工进度安排

本工程专业性强，应通过招标，选择专业化施工单位承建，为确保施工质量和施工进度，应实施工程监理。由于涉及的专业较多，施工工艺和施工工序较多，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。

本工程施工进度计划见下表。其余工程实施根据情况推进建设。

**表 3.1.4-1 施工进度计划表**

| 项目时间 | 施工进度计划表（季度） | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2026 年 | 2027 年 | | | | 2028 年 | | |
| | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 施工准备 | | | | | | | | |
| 海洋牧场辅助船泊位 | | | | | | | | |
| 防波堤 | | | | | | | | |
| 附属设施 | | | | | | | | |
| 系统调试、交工验收 | | | | | | | | |

## 3.2 项目占用海岸线、滩涂和海域状况

### 3.2.1 用海建设内容

本项目建设内容主要为：新建海洋牧场辅助船码头 180m，3 座引桥 54m、南防波堤 647m、防波堤栈桥 100m。

### 3.2.2 用海需求及用海面积

本项目作为深汕特别合作区省级渔港经济区建设项目一期工程，主要为完善渔港基础设施建设，整治渔港的环境，推动当地渔业经济发展，项目用海类型属于渔业用海（一级类）中的渔业基础设施用海（二级类）。

本项目新建的海洋牧场辅助船码头用海方式为构筑物（一级）中的透水构筑物（二级），停泊水域的用海方式为围海（一级）中港池、蓄水等（一级）；新建防波堤用海方式为构筑物（一级）中的非透水构筑物（二级）。

根据第七章用海工程界定及面积计算内容，本项目用海需求及用海面积情况如下：

本项目拟申请用海面积 4.7855 公顷，其中主体工程 4.7825 公顷，施工前用海 0.0030 公顷。申请主体工程用海面积 4.7825 公顷，其中透水构筑物用海面积共 0.7920 公顷、非透水构筑物用海面积 3.5946 公顷，港池、蓄水用海面积 0.3959 公顷。申请施工期用海面积 0.0030 公顷，其中透水构筑物用海面积 0.0030 公顷。

### 3.2.3 占用岸线情况

本项目共占用海岸线长 215.0m（均为人工岸线），本项目并未新增岸线。

### 3.2.4 用海年限

本项目为渔业基础设施用海，属公益事业，根据项目工程的设计使用年限 50 年，以及《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”，本项目码头、引桥、港池、防波堤栈桥等申请用海期限为 40 年。

仅供报告公示，复印无效（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私信息已删减）

## 3.3工程环境影响因素分析

本项目建设内容主要为：新建海洋牧场辅助船码头 180m，3 座引桥 54m、南防波堤 647m、防波堤栈桥 100m，以及相应的配套供水、电等工程。

### 3.3.1 施工期环境影响因素分析

1、工艺流程

本工程的主要拟施工项目包括水工结构施工。工程主要施工工序及产污环节如下图所示。




**图 3.3.1-1 码头主要施工工序及产物环节图**

仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）




**图 3.3.1-2　防波堤主要施工工序及产物环节图**

施工期废气主要为施工扬尘、施工船舶尾气、运输车辆的尾气；施工期废水主要为施工船舶油污水、施工船舶生活污水、陆域施工人员生活污水、其他施工废水（施工机械、构筑物原料等的冲洗废水）、码头桩基施工、防波堤施工过程中产生的悬浮泥沙等；施工期固废污主要为建筑垃圾、开挖弃土、施工船舶生活垃圾、陆域施工人员生活垃圾、；施工期噪声主要为机械设备、施工车辆、施工船舶等的噪音等。

**表 3.6.1-1 施工期产污环节一览表**

| 类别 | 名称 | 主要成份 | 产生位置 | 处理措施及去向 |
|---|---|---|---|---|
| 废水 | 施工船舶油污水 | 石油类 | 施工船舶 | 统一收集后交有能力处理单位处理 |
| | 施工船舶生活污水 | $COD_{Cr}$、$BOD_5$、氨氮、SS 等 | 施工船舶 | 统一收集后交有能力处理单位处理 |
| | 陆域施工人员生活污水 | $COD_{Cr}$、$BOD_5$、氨氮、SS 等 | 陆域施工区域 | 统一收集后交有能力处理单位处理 |
| | 其他施工废水 | SS | 施工场地（主要为施工机械及构筑物原料等的冲洗水） | 设临时沉淀池沉淀后用于洒水降尘 |
| | 防波堤基槽开挖、码头桩基 | SS | 防波堤、码头桩基 | 合理安排施工作业计划，优化施工作业方 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 施工等过程产生的悬浮泥沙 | | | 式，尽量减少施工时间 |
| 废气 | 施工扬尘 | 颗粒物 | 施工场地内 | 洒水抑尘后无组织排放 |
| | 施工船舶尾气 | 颗粒物、$SO_2$、$NO_x$ | 施工船舶 | 无组织排放 |
| | 运输车辆尾气 | 颗粒物、$SO_2$、$NO_x$ | 运输车辆 | 无组织排放 |
| 固体废物 | 建筑垃圾 | 建筑垃圾 | 施工场地 | 部分回收利用，其余向有关部门申请落实具体建筑垃圾消纳场后妥善运送处理 |
| | 防波堤基槽开挖 | 开挖弃土 | 防波堤区域 | 开挖弃土运至陆域弃土场处理 |
| | 施工船舶生活垃圾 | 生活垃圾 | 施工船舶 | 统一收集交环卫部门清运处理 |
| | 陆域施工人员生活垃圾 | 生活垃圾 | 陆域施工场地 | 统一收集交环卫部门清运处理 |
| 噪声 | 施工机械设备、车辆、船舶噪声 | 噪声 | 施工场地 | |

## 3.3.2 施工期污染源

### 3.3.2.1 大气污染源

（1）燃油废气

本工程码头、引桥、防波堤、栈桥施工均需使用各类施工船舶及陆域运输车辆出入、施工机械使用均会产生尾气对环境空气有一定的污染。施工船舶、运输车辆和施工机械均以柴油作为动力燃料，产生一定量的废气，主要污染物为$SO_2$、$NO_x$和烟尘。此类废气为间断无组织排放，作业时间的相对有限，且作业船舶较少，燃油量少，其烟气产生量相对较少，工程施工作业区空旷，对流扩散条件好，因此，对大气环境的影响区域有限。

（2）扬尘

码头、引桥、防波堤、栈桥结构施工，预制件预制、混凝土拌合，建设材料装卸、堆放和运输、建筑垃圾堆放和运出、施工车辆和施工机械行驶等产生的扬尘，因施工活动的性质、范围以及天气情况的不同，扬尘产生量有较大差别，有关资料显示，施工工地运输土方时行车道两旁扬尘的浓度可达 8～10mg/m$^3$。运输车辆通过道路产生的扬尘的浓度随距离增加而降低，类比同类项目，扬尘浓度随距离变化情况见表 3.3.2-1。

**表 3.3.2-1 扬尘浓度随距离变化情况一览表**

| 与扬尘点的距离（m） | 25 | 50 | 100 | 200 |
|---|---|---|---|---|
| 浓度范围（mg/m³） | 0.37～1.10 | 0.31～0.98 | 0.21～0.76 | 0.18～0.27 |
| 平均浓度（mg/m³） | 0.74 | 0.64 | 0.48 | 0.22 |

类比同类码头施工现场起尘实测资料，未采取环保措施时，施工现场面源污染源强约 539g/s，采取环保措施时，施工现场面源污染源强约 140g/s。本项目施工期间对施工作业面、粉末材料堆场和道路定期进行洒水抑尘等措施。

### 3.3.2.2 噪声污染源

施工期噪声主要来自各类施工船舶、施工机械以及来往施工车辆的交通噪声，其中桩机打桩时产生的噪声最大，可达 105dB。不同的施工设备产生的噪声声压级见表 3.2.1-2。

**表 3.6.2-2 施工期海域主要噪声源及源强一览表**

| 序号 | 污染源 | 最大声级 dB（A） | 测点与声源距离（m） | 降噪方式 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 载重汽车 | 70 | 5 | |
| 2 | 起重船 | 85 | 5 | |
| 3 | 8m³ 抓斗船 | 85 | 5 | |
| 4 | 打桩船 | 105 | 5 | |

### 3.3.2.3 固废

（1）开挖弃土及钻渣

本项目初步设计阶段土方开挖量为 50493 m³，考虑上岸处理，建筑材料从周边市场购买。

此外，本项目设置 108 根 φ800mm PHC 桩、27 根 φ800mm 灌注桩直桩，废弃泥浆采用在施工平台上搭建的临时沉淀池沉淀，沉淀后晒干统一收集，然后外运至当地住建部门指定的建筑垃圾消纳场。

（2）生活垃圾

本项目施工期固体废物来源主要为施工人员产生的生活垃圾，生活垃圾产生量按 1.0kg/人·d 计，则整个施工期生活垃圾产生量约 43.5t。生活垃圾应分类收集，可回收利用的回收利用，不可回收的交由环卫部门统一处置，禁止将生活垃圾扔入海域。

**表 3.3.2-3 施工期生活垃圾源强污染源强**

| 生活污水 | 平均单日用工数量（人） | 人均产生量（kg/人·d） | 生活垃圾总产生量（kg/d） | 用工时间（月） | 生活垃圾合计（t） |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 施工船舶 | 30 | 1.0 | 30 | 30 | 27 |
| 陆域施工 | 20 | 1.0 | 20 | 30 | 18 |
| 合计 | 50 | - | 50 | - | 45 |

（3）建筑垃圾

施工期间还会产生少量建筑垃圾，如建筑材料下脚料、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。

#### 3.3.2.4 水污染源

**（1）基槽开挖施工悬浮泥沙**

8m³抓斗船工作效率约为160m³/h（每小时抓斗次数约20次），根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）的经验公式，本项目抓斗船源强为：

$Q_2$=89.2%/80.2% *160*38.0*$10^{-3}$=7.988t/h=1.88kg/s

**（2）码头PHC桩施工产生的悬浮泥沙**

本项目码头、平台均采用PHC桩。PHC桩施沉扰动海底产生悬浮物，但时间短暂，影响范围局限在桩基附近，随着距离的增加，影响将逐渐减轻。

对于PHC桩施工而导致的悬浮泥沙产生量采取以下公式进行测算：

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

其中 *M*：均单根管桩桩基施工产生的泥沙置换量；

*d*：PHC桩直径，本项目采用φ800mmPHC桩；

*h*：各区段海底覆盖层厚度；PHC桩基础入土深度取25m。

$\rho$ 为泥沙密度，根据本项目地质勘察结果，取平均值2.52g/cm³；

n：泄漏量，按垢工量的5%估算：

平均单桩悬浮物泄漏源强为 $M_{单桩}$=0.25×π×（0.8m）²×25m×2.52g/cm³×5%=1582.56kg，单桩悬浮泥沙源强约为0.22kg/s。

**（3）灌注桩施工源强**

本项目灌注桩施工采用施工平台辅助施工，灌注桩钢护筒其为中空形状，且钢护筒在现状混凝土阶梯上低潮时施打，施工时无水体覆盖，因此也认为悬浮泥沙产生量很少。

灌注桩施工导致的悬浮泥沙产生量采取以下公式进行测算：

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

其中 $M$：均单根管桩桩基施工产生的泥沙置换量；

$d$：灌注桩桩直径，本项目采用Φ800mm 灌注桩；

$h$：各区段海底覆盖层厚度；桩基础入土深度取 15m。

$\rho$ 为泥沙密度，根据本项目地质勘察结果，取平均值 2.52g/cm$^3$；

n：泄漏量，按垢工量的 5%估算；

据此计算得平均单桩悬浮物泄漏源强为 $M_{单桩}=0.25\times\pi\times(0.8m)^2\times15m\times2.52g/cm^3\times5\%=949.5kg$，单桩施工时间约 4h，悬浮泥沙源强约为 0.07kg/s，悬浮泥沙源强较小。

**（4）防波堤抛石引起的悬浮泥沙**

防波堤形成过程需进行基床抛石料，会产生悬浮泥沙。基床抛石产生的水体悬浮物包括两部分，一部分为块石自身携带的泥土进入水体形成的悬浮物，一部分为抛填块石时扰动底床产生的悬浮物

①石料中颗粒物入水形成的悬浮沙源强

抛石作业悬浮泥沙的产生量按照下式计算（仅考虑石料中所含泥土）：

$Q=E\times c\times\alpha\times\rho$

式中，Q 为抛石作业悬浮物产生量（kg/h），E 为抛石作业效率（m$^3$/h），c 为石料中泥土含量（%），α 为泥土进海水后悬浮泥沙产生系数，ρ 为泥土密度（kg/m3），本项目取 2650kg/m$^3$。

本项目防波堤抛石片石、碎石规格主要为 10~500kg，本项目抛石块石中的泥土含量 c 很低，以 10~500kg 石块 5%计（体积），该部分泥沙进入海水后形成悬浮泥沙的比率 α 以 50%计，堤心抛石加护面块石抛理施工效率 E 约为 35.5m$^3$/h，抛石工序产生的悬浮物量约为 2351.67kg/h，即 0.653kg/s。

②抛石挤出悬浮泥沙源强

抛石挤出形成的颗粒悬浮物源强按以下公式计算：

$S_1=(1-\theta_1)\rho_1\alpha_1 P$

式中：

$S_1$——为抛石挤淤的悬浮物源强（kg/s）；

$\theta_1$——为海底沉积物天然含水率（%），取 42.1%。

$\rho_1$——为沉积物中颗粒湿密度（kg/m³），取 1600kg/m³；

$\alpha_1$——为沉积物中悬浮颗粒所占百分率（%），取 5%；

$P$——为平均挤淤强度（m³/s），根据施工方案，施工效率为 35.5m³/h，则项目的抛石挤淤强度约为 0.0099m³/s。

则根据前述计算公式及确定的参数，计算得本工程抛石挤淤产生的悬浮泥沙源强约为（1-0.421）×1600kg/m³×0.05×0.0099m³/s=0.458kg/s。

③抛石悬浮泥沙总源强

**由前述计算结果可知，项目块石抛填过程产生的悬浮泥沙的最大总源强约为 1.11kg/s。**

**（5）含油污水**

施工船舶舱底含油废水是机舱内各闸阀和管路中漏出的水及其运转中漏出的润滑油、燃料油等混合油污水。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）石油类浓度在 2000~20000mg/L 之间，本项目取值为 10000mg/L。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），500t 级船舶机舱含油污水产生量 0.14m³/d•艘，500~1000t 级船舶机舱含油污水产生量为 0.14~0.27m³/d•艘，1000~3000t 级船舶机舱含油污水产生量为 0.27~0.81m³/d•艘。

本项目 8m³ 抓斗船、起重船、打桩船等吨位均在 500t 级以下，含油污水产生量取 0.14 m³/d•艘。

施工期船舶含油污水最大产生量 0.42m³/d，处理前油污水含油浓度按 10000mg/L 计算，施工期石油类污染物日产生量最大为 4.2kg/d。施工船舶舱底油污水靠岸后交由有处理能力单位接收处理，禁止在施工水域排放。

**表 3.3.2-4 施工船舶含油污水产生量**

| 船舶 | 数量 | 舱底油污水产生系数（m³/d·艘） | 石油类污染物日产生量（kg/d） |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8m³抓斗式挖泥船 | 1 | 0.14 | 1.4 |
| 打桩船 | 1 | 0.14 | 1.4 |
| 起重船 | 1 | 0.14 | 1.4 |

船舶含油污水根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）以及《关于发布<船舶水污染防治技术政策>的公告》要求规定排放，本项目船舶含油污水交由有处理能力单位接收处理。

（4）生活污水

施工期生活污水包括陆域施工人员生活污水和施工船舶生活污水。污水中的主要污染物为 $COD_{Cr}$、$BOD_5$、$NH_3$-N 和 SS 等，根据《排水工程》（下册）中典型生活污水水质中常浓度进行估算，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。

项目用水标准参考广东省地方标准《用水定额 第三部分：生活》（DB44/T 1461.3—2021）表 2 居民生活用水定额表，城镇居民用水定额值在 140-180 L/（人·d），施工人员生活用水量按中等城镇 150 L/（人·d）计，排水系数为 0.9。本项目施工期为 24 个月，工程工期约为 18 个月（另 6 个月主要为施工准备、交工调试等工作），生活污水及其污染物的年产生和排放情况见表 3.3.2-5，施工期生活污水产生量约 3645m³，生活污水集中收集后上岸交由有处理能力单位处理。

**表 3.3.2-5　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（m³/d） | 排水量（m³/d） | 用工时间（月） | 排水量合计（m³） | 污染物产生量（kg） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | COD | BOD | SS | 氨氮 |
| 施工船舶 | 30 | 4.5 | 4.05 | 32 | 2187 | 874.8 | 437.4 | 481.14 | 54.675 |
| 陆域施工 | 20 | 3 | 2.7 | 32 | 1458 | 583.2 | 291.6 | 320.76 | 36.45 |
| 合计 | 50 | 7.5 | 6.75 | / | 3645 | 1458 | 729 | 801.9 | 91.125 |

**（4）其他施工废水**

其他施工废水主要为各类机械维护冲洗废水、混凝土拌合废水等，主要集中在施工沿岸陆域。主要污染物为 SS、石油类等。其中不含油的冲洗废水收集经沉淀池处理后全部用于施工现场混凝土搅拌用水、浇注养护用水、除尘洒水等，不对外排放。施工设备冲洗、维修可能产生少量含油污水，这类含油污水的产生量与机械的机型、功率以及性能有关，经调研同类项目施工场地相关资料，本项目施工期此类含油污水产生量约为 0.2t/d，污水中石油类指标约为 500mg/L，该

部分废水经油水分离后，经施工场地沉淀池沉淀处理后同样回用于施工现场混凝土搅拌用水、浇注养护用水、除尘洒水等，不对外排放。油水分离过程产生的少量废油委托有处理能力单位接收理，施工期废油产生量约为0.096t。

#### 3.3.2.5 施工期污染源及污染防治措施汇总

本项目施工期源强汇总详见表3.3.2-6。

**表3.3.2-6 工程施工期污染源强及拟采取污染防治措施**

| 项目 | 污染源 | | 主要污染物 | 污染物源强 | 污染防治措施 |
|---|---|---|---|---|---|
| 废水 | 防波堤基槽开挖 | | 悬浮物 | 抓斗船：1.88kg/s | 自然排海 |
| | 桩基施工 | | 悬浮物 | PHC桩0.22 kg/s，灌注桩0.07kg/s | 自然排海 |
| | 陆域生活污水 | | 污水 | 2.7m³/d | 收集后交由有处理能力单位处理 |
| | | | COD | 1.08kg/d | |
| | | | BOD5 | 0.54kg/d | |
| | | | SS | 0.594kg/d | |
| | | | 氨氮 | 0.068kg/d | |
| | 施工船舶舱底油污水 | | 污水 | 0.42m³/d | 收集后上岸交由有处理能力单位处理 |
| | | | 石油类 | 4.2kg/d | |
| | 施工船舶生活污水 | | 污水 | 4.05m³/d | 收集后交由有处理能力单位处理 |
| | | | COD | 1.62kg/d | |
| | | | BOD5 | 0.81kg/d | |
| | | | SS | 0.891kg/d | |
| | | | 氨氮 | 0.101kg/d | |
| | 施工生产废水 | | SS | / | 场内沉淀池沉淀处理后循环利用或用于路面洒水抑尘 |
| 废气 | 海域 | 施工机械设备、船舶尾气 | SO2、NOX、烟尘 | / | 采用油耗低的机械设备，采用低含硫燃料，保证施工机械正常运行 |
| | 陆域 | 施工机械设备、车辆尾气 | SO2、NOX、烟尘 | / | 采用油耗低的机械设备，采用低含硫燃料，保证施工机械正常运行 |
| | | 施工扬尘 | TSP | / | 不定期洒水抑尘 |
| 噪声 | 海域 | 施工船舶、施工机械 | 等效A声级 | 70~105dB（A） | 选用低噪声的施工设备，科学布置、合理安排施工时间 |
| | 陆域 | 运输车辆、施工机械 | 等效A声级 | 70~90dB（A） | |
| 固体废物 | 海域 | 基槽开挖 | / | 5.0492万m³ | 陆域弃土场处置 |
| | | 船舶生活垃圾 | / | 30kg/d | 收集后交环卫部门统一处理 |
| | 陆域 | 施工生活垃圾 | / | 20kg/d | 收集后交环卫部门统一处理 |

| 项目 | 污染源 | | 主要污染物 | 污染物源强 | 污染防治措施 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 施工机械、船舶维修 | 废矿物油 | 少量 | 维修委托专业机构开展，产生的废矿物油、含油抹布等危险废物交有处理能力单位处置，场内不暂存 |

注：生活污水、含油污水、固体废物等交有处理能力单位收集处置的，其相关处理协议均由本项目建设单位与有处理能力单位签订。

### 3.3.3 运营期环境影响因素分析

本工程渔船卸船工艺：采用小型机械（或人力）进行卸渔获，水平运输采用叉/推车运到后方交易市场或者采用汽车运出港区。

项目运营期工艺流程及产污环节：




### 3.3.4 运营期污染源

#### 3.3.4.1 废气

项目运营期废气污染源主要为到港渔船燃油废气和运输车辆尾气，主要污染物为 $SO_2$、NOx、CO 和烟尘，均为无组织排放，渔船、车辆在空旷外界运行，扩散面积大，在时间和空间上均较零散，排放污染物总量小，对周边环境影响不大。

本项目码头进行卸鱼及转运、加水、加冰等，卸鱼将产生少量的尾水滴漏至地面，卸渔作业平台长期摆放渔获，长期作业将产生腥味恶臭气体，另外渔获宰杀时产生的鱼鳞、鱼内脏也会产生一定的恶臭，主要污染物为 $NH_3$、$H_2S$ 和臭气，本项目码头、卸渔作业平台均每天进行清洗，理鱼产生的鱼鳞、内脏应设置密闭的房间进行保存，并应及时清运给饲料厂作原料，缩短在厂区停留时间，避免恶臭影响，综合而言恶臭气体产生量较少，经海面的风迅速扩散、稀释，对大气环境影响较小。

#### 3.3.4.2 噪声污染物

项目运营过程中，噪声污染源主要来源于码头装卸设备、渔船和码头行驶车辆噪声，噪声源值范围约 70~82dB(A)。运营期主要噪声源见表 3.3.4-1。

**表 3.3.4-1 运营期主要噪声源**

| 序号 | 噪声源 | 距离（m） | 噪声级，dB（A） |
|---|---|---|---|
| 1 | 装卸设备 | 5 | 80 |
| 2 | 渔船 | 5 | 82 |
| 3 | 行驶车辆 | 5 | 70 |

#### 3.3.4.3 固废

本项目码头运营期间产生的固体废物主要有渔港工作人员生活垃圾、船舶垃圾。

（1）渔港工作人员生活垃圾

项目码头、卸渔作业平台等工作人员共计约 100 人，生活垃圾产生率按 1.0kg/人·d 计，生活垃圾产生量约为 100kg/d，年工作日按 250 天计，生活垃圾年产生量为 25t/a，集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置。

（2）到港渔船垃圾

到港渔船垃圾主要船舶生活垃圾。项目共布置 20 个 400HP 渔船泊位，按 400HP 渔船最大每日到港船舶为 34 艘，渔政船 2 艘，海洋牧场养殖工作船 2 艘，参照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），船舶生活垃圾以人均 1.0kg/d 产生量计算，平均每艘渔船船员 4 人，生活垃圾产生量为 152kg/d，年工作日按 250 天计，则年生活垃圾产生量为 38t/a。集中收集，待船舶靠岸后，交由环卫部门进行收集处置。

（4）卸渔作业平台理鱼固废

本项目渔获吞吐量为 8 万吨/年，卸渔作业平台主要供渔获转运至后方现状水产品交易市场进行售卖，在渔获量较多时也可供临时售卖使用，本港区售卖量按渔获总量的 60%计算，年售卖日按 365 天计，则每天在港区交易渔获量为 1.3 吨/d。

一般情况下，项目主要依托现状水产品交易市场进行渔获散卖，部分买家需商贩现场清理鱼鳞、内脏及鱼鳃，鱼鳞、内脏及鱼鳃约占鱼本身重量的 10~25%，进行散卖的渔获约占总数的 40%，散卖需进行渔获宰杀清理的约占 80%，另外售卖过程中部分渔获还可能变质直接丢弃，合计鱼鳞、内脏、鱼鳃以及变质渔获约

占每天交易渔获量的 8%，合计约每天产生理鱼固废量约为 0.104t/d，该部分固废主要于现状水产品交易市场产生，其不属于本项目建设范围，而本项目卸渔作业平台上偶有临时售卖产生的鱼鳞、内脏及鱼鳃等固废产生量较少，一般采用垃圾桶收集后与现状水产品交易市场产生的渔获固废清运到饲料厂作原料，达到综合利用目的。

#### 3.3.4.4 水污染物

**（1）渔港工作人员生活污水**

项目码头、卸渔作业平台工作人员共计约 100 人。项目用水标准参考广东省地方标准《用水定额 第三部分：生活》（DB44/T 1461.3—2021）表 2 居民生活用水定额表，城镇居民用水定额值在 140-180 L/（人·d），生活用水量按中等城镇 150 L/（人·d）计，排水系数为 0.9，则渔港工作人员生活污水产生量为 13.5m³/d；年工作日按 250 天计，则污水发生量为 3375m³/a。

**（2）船舶用水量及生活污水**

渔港一期工程拟建设 20 个卸渔泊位、兼容 2 个海洋牧场养殖工作船泊位，渔船用水量标准为 30m³/艘·次，海洋牧场养殖工作船用水量标准为 60m³/艘·次，则最高日考虑给 20 艘大型渔船和 2 艘海洋牧场养殖工作船上水。则船舶最高日用水量为 $Q_{1d}$=750m³/d。该部分用水主要为船员用水，涉及生活用水、冲洗、储备用水等。

运营期，本项目码头主要承担渔船靠泊修整、装卸渔获、生活污水、安全检查等工作，一般情况下为每日 2 艘相应设计吨位（400HP、600HP）的渔船靠泊作业，在无 400HP、600HP 渔船靠泊期间，还可供港区其他渔船停靠进行生活污水收集，单个泊位单艘渔船靠泊时间约为 4 小时（2~3 小时渔获装卸，基础修整、生活污水收集及安全检查约 1~2 小时），码头日有效工作时间约 20 小时，则本项目 20 个渔船泊位单日最大可靠泊数量约 85 艘，公务船、海洋牧场养殖工作船单日最大可靠泊数量为每个泊位 2 艘，共 8 艘，渔船、公务船及海洋牧场养殖工作船按每艘船平均约 4 名船员，根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T691461.3-2021），工作人员用水量按每人每天 130L 计，排污系数按 90%计，年运营时间为 250 天，则运营期生活用水量为 48.36m³/d，生活污水产生量为 43.52 m³/d，10880 m³/a。

根据《排水工程》（下册）中典型生活污水中常浓度水质进行估算，污水中主要污染因子特征浓度：COD：400mg/L，$BOD_5$：200mg/L，SS：220mg/L，氨氮25mg/L。本项目生活污水中污染物情况见表3.6.4-2。

**表3.6.4-2 营运期生活污水水质一览表**

| 生活污水产生地方 | 平均单日用工数量（人） | 用水量L/（人·d） | 排水量）（$m^3/d$） | 年用水天数 | 年排水量（$m^3/a$） | 污染物产生量（kg/a） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | COD | BOD | SS | 氨氮 |
| 渔港工作人员 | 100 | 150 | 13.5 | 250 | 3375 | 1350 | 675 | 743 | 84 |
| 靠泊船只 | 372 | 130 | 43.52 | 250 | 10880 | 4352 | 2176 | 2394 | 272 |
| 合计 | 472 | / | 57.02 | / | 14255 | 5702 | 2851 | 3137 | 356 |

码头装卸后的冲洗鱼料污水、船舶生活污水等则为专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区海港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理。

**（3）含油污水**

运营期项目每日到港船舶最大约38艘，各类船舶载重均在500吨以下，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），载重500吨以下的船舶舱底油污水产生量按0.14$m^3$/d·艘计。本项目含油污水每天产生量为5.32$m^3$/d，处理前油污水含油浓度按10000mg/L计算，则渔船含油污水中石油类产生量为53.2kg/d。年工作日按250天计，则含油污水发生量为1330$m^3$/a，含油污水中石油类产生量为13.3t/a。

含油污水经渔船含油污水收集舱集中收集，定期外运交有处理能力单位处理。含油污水收集处理协议由本项目建设单位与有处理能力单位签订。

**（4）码头及平台冲洗废水**

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），码头面冲洗用水量标准为5.0L/$m^2$·次，每日冲洗1次计算，环保最高日用水量$Q_{4d}$=90.75$m^3$/d，最大时用水量为$Q_{4h}$=40$m^3$/h。码头年工作天数按250天计，废水产生系数按0.80计，则冲洗废水产生量共为22687.5$m^3$/a，根据类似项目，冲洗废水中主要污染因子特征浓度：COD：400mg/L，$BOD_5$：200mg/L，SS：350mg/L，氨氮60mg/L。废水中污染物情况见表3.3.4-3。

**表 3.3.4-3　码头冲洗废水水质一览表**

| 生活污水产生地方 | 面积 | 用水量（$m^3/d$） | 排水量（$m^3/d$） | 年用水天数 | 年排水量（$m^3/a$） | 污染物产生量（t） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | COD | BOD | SS | 氨氮 |
| 码头 | 7920 | 90.75 | 72.6 | 250 | 22687.5 | 9.075 | 4.537 | 7.941 | 1.361 |

码头装卸后的冲洗鱼料污水、船舶生活污水等则为专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理。

**（5）初期雨水**

1）雨水量计算

本项目采用暴雨强度公式：

$$i=\frac{8.9232+5.3114\cdot lg\,P}{(t+22.6432)^{0.5165}}(mm/min)$$

q=167i(L/s·ha)

式中：P—设计重现期（a），采用 2a；

t—降雨历时（min），$t=t_1+t_2$，$t_1$=5min；

设计雨水流量计算公式：Q=ΨqF

Ψ—径流系数，按 0.9 考虑；

F—汇水面积（ha）；

Q—流量（L/s）。

本项目清洁雨水量约为 930L/s，清洁雨水自然排放入海。

2）码头初期雨水计算

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=ψ·H·F

式中：V—径流雨水量（$m^3$）；

ψ—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），码头面为 0.01m。

码头面产生的受污染初期雨水量约为 165$m^3$/次。初期雨水为漫流入海。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）
复印无效
报告书仅供公示

### 3.3.4.5 运营期污染源及污染防治措施汇总

营运期污染要素清单见表 3.6.4-4。

**表 3.6.4-4 营运期污染要素清单**

| 种类 | 污染物名称 | 主要污染因子 | 产污量 | 污染物发生量 | 处理方式/排放去向 |
|---|---|---|---|---|---|
| 废气 | 船燃油废气和车辆尾气 | $SO_2$、NOx、CO 和烟尘 | 码头、港区道路 | -- | 无组织排放，选用低硫燃油 |
| | 腥味恶臭气体 | $NH_3$、$H_2S$、臭气 | 渔港 | -- | 码头、卸渔作业平台每天均进行清洗、无组织排放 |
| 噪声 | 到港渔船船舶、运输车、人员 | 等效声级 | 施工作业 | 70～92dB | 间断排放、选用低噪声设备，禁止鸣笛 |
| 废水 | 生活污水 | COD、$BOD_5$、SS、氨氮 | 渔港工作人员生活污水 | 3375m³/a<br>COD（1350kg/a）<br>BOD（675kg/a）<br>SS（742.5kg/a）<br>氨氮（84.375kg/a） | 码头装卸后的冲洗鱼料污水、船舶生活污水等则为专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理 |
| | | | 渔船 | 10880m³/a<br>COD（4352kg/a）<br>BOD（2176kg/a）<br>SS（2394kg/a）<br>氨氮（272kg/a） | |
| | 含油污水 | 石油类 | 到港渔船 | 1330m³/a | 交由有能力处理的单位接收 |
| | 冲洗废水 | COD、BOD5、SS、氨氮 | 码头 | 22687.5m³/a<br>COD（9.075t/a）<br>BOD（4.537t/a）<br>SS（7.941t/a）<br>氨氮（1.361t/a） | 初期雨水为漫流入海，码头装卸后的冲洗鱼料污水、船舶生活污水等则为专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理 |
| | 初期雨水 | SS | 码头 | 165m³/a | |
| 固废 | 生活垃圾 | 固废 | 渔港工作人员 | 25t/a | 集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置 |
| | | | 到港渔船垃圾 | 38t/a | |
| | 理鱼固废 | 固废 | 卸渔码头 | 少量 | 及时清运到饲料厂作原料，达到综合利用目的 |

（涉及国家秘密、商业秘密信息已删减）仅供报告公示，未经许可不得转载

注：生活污水、含油污水、固体废物等交有处理能力单位、环卫部门等收集处置的，其相关处理协议均由本项目建设单位与相关单位签订。

### 3.3.5 码头、防波堤工程生态影响类（非污染类）环境影响分析

（1）对陆域生态环境的影响

本项目后方陆域为现状渔港道路，无植被、野生植物、古树名木等，也不涉及有自然保护区或风景名胜区、文物保护单位、军事设施等，由于沿岸均为现状混凝土道路，项目施工主要在海域范围进行施工，基本不会造成水土流失，对区域生态环境影响很小。

（2）海域部分施工期生态环境影响

1）对海洋水文动力的影响

项目施工作业改变了附近海域水深，造成海底地形的变化，可能引起岸线和流场及其泥沙冲淤等环境要素的变化，对附近局部海域的水动力条件产生一定影响，水动力条件的改变进而导致对附近海域的物质输运能力、海床变化等产生影响。

2）对海域生态环境的影响

项目建设将直接占用海底区域，直接减少底栖生物的栖息地，并有部分底栖生物被直接掩埋。码头、防波堤工程破坏了底栖生物赖以生存的底质环境，产生的悬浮泥沙对浮游生物和渔业资源也产生一定的影响。

工程建设占用一定的港口岸线，可能对工程区域局部海域的生态适宜性和生物多样性产生影响。

3）对渔业资源的影响

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）对航运的影响

施工期将投入多艘施工船舶，施工区船流密度将有所增加，对过往的渔船的航行将产生一定的影响。但施工水域开阔，只要正确显示施工信号，主动与过往船联系，注意避让，其影响是可控的。

（3）运营期生态影响类（非污染类）环境影响分析

运营期水域工程主要的非产污环节包括船舶停泊、进出港等对渔港的影响，存在一定的溢油风险。

1）运营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。

2）运营期管理不善造成的溢油风险事故可对海域造成影响污染海洋生态环境风险事故。

3）水工构筑物占海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。

## 3.4环境影响要素和评价因子的分析识别

### 3.4.1 环境影响因素识别

根据工程特点，进行环境影响要素识别分析，根据影响情况筛选主要评价因子。施工期及运营期影响评价因子详见表 3.4.1-1 和表 3.4.1-2。

**表 3.4.1-1 施工期环境影响评价因子一览表**

| 环境要素 | | 影响原因 | 影响性质 | 影响范围 | 评价因子 | 影响程度与评价程度 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 自然环境 | 海洋水质 | 施工悬浮物、施工污、废水等排放 | 短时、可逆，中等 | 码头、防波堤施工区域 | 悬浮物、COD、石油类 | -2 |
| | 沉积物环境 | 施工污水排放及开挖、弃土泄露 | 可逆，较小 | | 开挖弃土及其他、石油类 | -1 |
| | 海洋生态 | 悬浮物浓度增加，破坏浮游动植物、及底栖生物生境 | 部分不可逆，较大 | | 浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源 | -2 |
| | 空气环境 | 施工船舶、机械、车辆产生的废气 | 可逆，较小 | 施工区域 | $NO_x$、CO、$SO_2$ | -1 |
| | 声环境 | 施工船舶、机械、车辆运行时将产生噪声 | 可逆，较小 | 施工区域 | Leq（A） | -1 |
| | 海洋水质、海洋生态 | 船舶碰撞溢油风险 | 较小 | 海域 | 油类 | -2 |
| 社会环境 | 航运 | 海上施工影响航运交通 | 可逆，较小 | 海上施工海域及设备运输航线 | 通行船只数量，航行安全 | -1 |
| | 渔业生产 | 渔业资源受施工影响损失、渔业生产面积减小 | 部分不可逆，中等 | 码头、防波堤施工区域 | 渔业生产面积、捕捞生产 | -2 |
| | 环境卫生 | 施工人员生活垃圾 | 可逆，较小 | 施工区域 | - | -1 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 人群健康 | 施工人员进驻 | 可逆，较小 | | - | -1 |

注：＋有利影响；－不利影响；/无影响；

1：表示环境要素所受影响程度为较小或轻微，进行简要的影响分析；

2：表示环境要素所受综合影响程度为中等，进行一般的影响预测分析；

3：环境要素所受影响程度为较大或较为敏感，进行重点影响预测与评价。

**表 3.7.1-2　运营期环境影响评价因子一览表**

| 环境要素 | | 影响原因 | 影响性质 | 影响范围 | 评价因子 | 评价程度 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 自然环境 | 海洋水文动力 | 对区域海洋水文动力环境造成一定影响 | 码头、防波堤局部不可逆，较小 | 码头、防波堤附近海域 | 潮汐、潮流 | -1 |
| | 海洋地形地貌与冲淤环境 | 改变区域海域的地形地貌和冲淤情况 | 码头、防波堤，局部不可逆，较小 | 码头、防波堤附近海域 | 冲淤深度 | -1 |
| | 海洋生态 | 桩基压占底栖生物生境 | 部分不可逆，较小 | 码头、防波堤所在海域 | 底栖生物量 | -1 |
| | 声环境 | 船舶、机械、车辆运转产生噪声 | 较小 | 码头、防波堤 | Leq（A） | -1 |
| | 大气 | 船舶、机械、车辆运转产生废气 | 较小 | 码头、防波堤 | $NO_x$、CO、$SO_2$ | -1 |
| | 海洋水质、海洋生态 | 船舶碰撞溢油风险 | 较小 | 海域 | 油类 | -2 |
| 社会环境 | 社会经济 | 促进地区社会经济发展 | 较小 | 深圳市 | 渔业经济 | +1 |
| | 航运 | 船舶进出港及停泊等影响航运交通 | 较小 | 航道 | 通航安全 | -1 |
| | 渔业生产 | 作为渔业基础设施，供渔船停泊、物资供应等 | 中等 | 码头、防波堤 | 渔业捕捞，养殖 | +1 |
| | 环境卫生 | 管理人员生活垃圾和生活污水 | 较小 | 码头、防波堤 | - | -1 |

注：＋有利影响；－不利影响；/无影响；

1：表示环境要素所受影响程度为较小或轻微，进行简要的影响分析；

2：表示环境要素所受综合影响程度为中等，进行一般的影响预测分析；

3：环境要素所受影响程度为较大或较为敏感，进行重点影响预测与评价。

## 3.4.2　评价因子筛选

根据建设项目环境影响的主要特征，结合海洋环境功能要求、海洋生态环境保护目标、评价标准和环境制约因素，筛选环境影响评价因子，包括污染影响评价因子和生态影响评价因子。本项目评价因子筛选结果见表 3.7.2-1 所示。

**表 3.7.2-1　评价因子筛选结果一览表**

| 受影响对象 | 评价因子 | 工程内容及影响方式 | 影响性质及影响时段 |
|---|---|---|---|
| 海水水质 | pH、水温、盐度、SS、CODMn、DO、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（Pb、Cu、Cr、Zn、Cd、Hg、As、镍、硒）、粪大肠菌 | 码头、防波堤施工造成悬沙扩散直接影响水质环境 | 施工期为短期影响；运行期主要为码头初期雨水、污水等泄露等事故性影响。影响为短期、可逆。 |
| 海洋水文动力 | 流速、流向、悬沙含量、盐度、水温、工程地质 | 码头、防波堤工程直接影响所在海域流速、流向、地形地貌与冲淤环境 | 施工期为短期影响；运营期为长期、累积生态影响 |
| 沉积物环境 | 有机碳、硫化物、石油类、Pb、Cu、Cr、Zn、Cd、Hg、As 和粒度 | 码头、防波堤工程对所在海域底质的扰动 | 施工期为短期影响；运营期主要为渔获、码头初期雨水、污水等事故性泄露入海的影响。影响为短期、可逆。 |
| 初级生产力 | 叶绿素 a | 码头、防波堤工程施工扰动海床，引起海域水体浑浊，降低阳光的透射率，间接影响工程区初级生产力的下降 | 施工期为短期影响；运营期影响较小。 |
| 浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳动物（含鱼卵仔稚鱼） | 种类组成、生物量、密度（丰度）、种群结构、群落特征、分布范围、物种多样性等 | 码头、防波堤工程施工直接造成底栖生物的损失，施工引起的悬沙扩散间接造成浮游植物、浮游动物、游泳动物（含鱼卵仔稚鱼）等的损失 | 施工期为短期影响；运营期不会造成悬浮泥沙的产生，对渔业资源影响较小。 |
| 重要水生生物及“三场一通道” | 分布范围、水质、海洋生态环境 | 码头、防波堤工程施工直接影响渔业水域面积，施工间接影响水质、生态环境等 | 施工期为短期影响；运营期不会造成悬浮泥沙的产生，对渔业资源影响较小。 |
| 海龟 | 种类、数量、种群规模、结构、分布、行为特征、生境的面积、质量、连通性等 | 码头、防波堤工程施工等直接影响个体，引起的悬沙扩散、噪声等间接影响其生境 | 施工期为短期影响；运营期基本无影响。 |
| 生态保护红线 | 保护对象数量和种群规模、主要生态功能、物种栖息地连通性 | 工程不占用生态保护红线，施工引起的悬沙扩散间接影响生态保护红线的生态功能 | 施工期为短期影响；运营期基本无影响。 |
| 环境空气 | TSP、$SO_2$、$NO_2$、CO | 船舶、车辆尾气的排放对环境空气的直接影响 | 施工期为短期影响；运营期为长期的无组织尾气排放影响，影响较小 |
| 声环境 | LAeq | 施工噪声释放直接影响区域声环境 | 施工期为短期影响；运营期为长期的船舶、车辆等噪声影响，影响较小 |

# 3.5与相关规划和政策的符合性分析

## 3.5.1 与产业结构的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024本）》的第一类鼓励类的“一、农林牧渔业”中的“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、绿色环保功能性渔具示范与应用，新能源渔船，淡水与海水健康养殖及产品深加工，淡水与海水渔业资源增殖与保护，海洋牧场”，本项目为渔港项目，其建设符合国家当前的产业政策。

根据《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号），本项目不属于禁止准入类，故项目与《市场准入负面清单（2025年版）》要求相符。

## 3.5.2 国土空间规划符合性分析

### 3.5.2.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

#### （1）项目所在《广东省国土空间规划（2021—2035年）》分区基本情况

2024年1月16日，广东省人民政府正式公布了《广东省国土空间规划（2021-2035年）》，规划提出，为提升海岸带空间的综合功能，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。

海洋空间安排上，《规划》提出，立足海岸线、河口海湾和海岛资源丰富的优势，坚持保护与开发并重，以“六湾区一半岛五岛群”海洋空间格局统筹优化海洋空间布局，提高海洋资源开发能力，推动形成开放活力的海洋空间。

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。

优化海岸线管控和利用。严格保护岸线要禁止开展损害海岸地形地貌和生态环境的活动。限制开发岸线要严格控制改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的开发利用活动。优化利用岸线要提高海岸线利用的准入门槛。划定海岸建筑退缩线，加强自然岸线保护，实行多样化岸线占补模式。

规划提出，依托辽阔海域和密集水网，提升渔业基础设施水平，建设渔港经济区、现代渔业产业平台，支持国家级水产健康养殖和生态养殖示范区、国家级海洋牧场示范区建设。严格保护水产种质保护区，加强重要渔业资源产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的保护，强化近海养殖用海科学调控，鼓励深远海大型智能化养殖渔场建设，确保农林渔业用岛，渔业基础设施用海和增养殖用海规模。

本项目位于《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》海洋空间功能布局中的海洋开发利用空间，项目占用岸线全部为人工岸线。

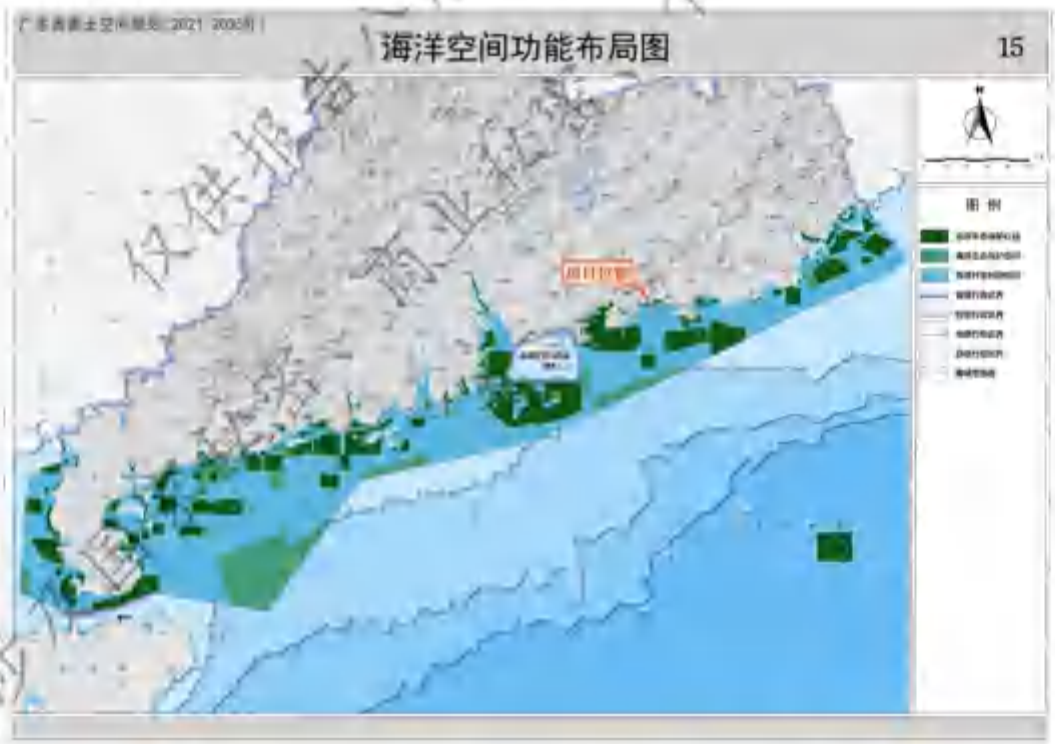



**图 3.5.2-1　项目所在《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》海洋空间功能布局位置图**

## （2）项目所在《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021—2035年）》分区基本情况

《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021—2035年）》于2026年2月28日由深圳市人民政府正式批复。《规划》是深汕特别合作区空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图，是各类开发保护建设活动的基本依据。《规划》基于深汕特别合作区主体功能区定位，统筹优化农业、生态、城镇、海洋等功能空间。以"三区三线"为基础，落实总体规划对国土空间保护与利用的总体安排和综合部署。充分发挥莲花山、赤石河、红海湾等山海河流水系对提升城市生态环境质量的重要作用，强化生态廊道的网络连通。以政务文化和高铁站片区形成的城市中心组团为核心，构建"一心两轴三带四组团"的城乡开发格局。

《规划》中明确提出构建"西港-中带-东湾"的陆海空间布局结构。西部依托小漠港建设，在金狮湾重点发展临港物流、整车制造、远洋渔业、滨海旅游等功能，优化港口、航道、锚地的用海布局，形成综合功能的港城融合地区；中部依托红树林、防护林、优质沙滩、滨海湿地等资源，在小漠湾重点发展滨海旅游、文化创意、会议展览等功能的滨海风情旅游带，着力提升优质沙滩、海岛等滨海资源的公共服务功能；东部依托门高铁枢纽建设发展智能制造产业，**结合鲘门渔港适度发展远洋渔业**，在深汕湾重点发展科技创新、滨海旅游、海洋装备及通用航空等功能的科创休闲湾区。

《规划》根据海洋开发利用需求，将海洋发展区划分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区等6类二级规划分区，明确海域保护利用方式，加强规划管控。各分区可兼容不影响主导功能的用海类型。本项目跨渔业用海区、游憩用海区、特殊用海区等3类二级规划分区。

## （3）项目所在《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》分区基本情况

2025年1月23日，广东省自然资源厅印发《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》。

《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（市、区）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，细化生态保护区、生态控制区和海洋发展区，明确海洋功能区管理要求。并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，实行分类分段精细化管理。

规划构建了“生态优先、陆海统筹、湾区引领、优近拓远”的空间开发保护格局。规划将全省海域划分为生态保护区、生态控制区、海洋发展区三大一级功能区。其中，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、海洋预留区六类二级区。规划共划定海洋生态空间约 2.1 万平方千米、海洋发展区 4.4 万平方千米，其中渔业用海区达 2.93 万平方千米，占海洋发展区总面积的 66%，为海洋渔业、渔港经济及现代化海洋牧场提供了核心空间保障。同时，规划对全省大陆海岸线实施分类管控，分为严格保护、限制开发、优化利用三类，坚守自然岸线保有率底线。

规划将渔港经济区建设作为海洋渔业高质量发展与乡村振兴的关键抓手，明确依托渔业用海区空间布局，推动“港产城湾”一体化发展。规划提出重点建设国家级、省级渔港经济区，完善渔港基础设施、避风锚地、冷链物流、精深加工、交易市场与休闲渔业综合体，形成集渔船停泊、补给、维修、养殖、加工、贸易、文旅于一体的产业集群。至 2035 年，全省将建成一批现代化渔港经济区，支撑海洋渔业向信息化、智能化、现代化转型，并与海洋牧场、预制菜产业园联动，打造全链条渔业产业体系，促进渔民增收、沿海城镇经济繁荣与海岸带生态保护协同发展。

经叠加《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中广东省海岸带分区发展及管控规划图可知，本项目位于鲘门渔业用海区、鲘门游憩用海区和鲘门特殊用海区。

不公开

**图 3.5.2-2　项目与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》海洋功能分区位置关系示意图**

**表 3.5.2-1《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》功能区登记表**

## （4）项目所在《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》分区情况

2023年5月10日，广东省自然资源厅印发了《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》。规划以中国式现代化本质要求的深刻内涵为主线，以绿美广东生态建设为引领，面向生态、农业、城镇三大空间，以守住自然生态安全边界，提升生态系统多样性、稳定性、持续性，建设人与自然和谐共生的现代化为总体目标，坚持山水林田湖草生命共同体理念，统筹陆域海域，兼顾地上地下，协调时间空间，理顺体制机制，系统谋划了到2035年的广东省国土空间生态保护和修复工作。

规划提出，广东将全力构筑"三屏五江多廊道"生态安全格局，衔接省国土空间规划"一链两屏多廊道"国土空间保护格局，形成陆海联动、通山达海的网络化格局。构筑"三屏五江多廊道"生态安全格局，指的是加强对以南岭山地为核心的南岭生态屏障，以丘陵山地、森林为主体的粤港澳大湾区外围丘陵浅山生态屏障和以沿海防护林、河口、海湾、滨海湿地、海岛等要素为主体的蓝色海洋生态屏障的系统性保护修复；依托东江、西江、北江、韩江、鉴江等骨干水系，通山达海，统筹推进陆地、海洋、湿地三大生态系统一体化保护修复；构筑以重要水系、森林带和海岸带为主的生态廊道，结合碧道、绿道、古驿道等线性开敞空间建设，构建满足水生生物繁殖洄游、水鸟和候鸟迁飞停留、陆生野生动物栖息迁徙等活动需要的特色生态廊道网络体系，提升生态系统连通性。此外，广东还将系统谋划山水林田湖草沙一体化保护和系统治理。以山体山脉、河湖流域、河口海湾等相对完整的自然地理单元为基础，实施整体保护、系统修复、综合治理。全省共形成包括山体山脉、河湖流域、河口海湾、海岛、重点地域等39个生态保护修复单元。

由下图可知，本项目不位于《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》中生态保护修复单元。

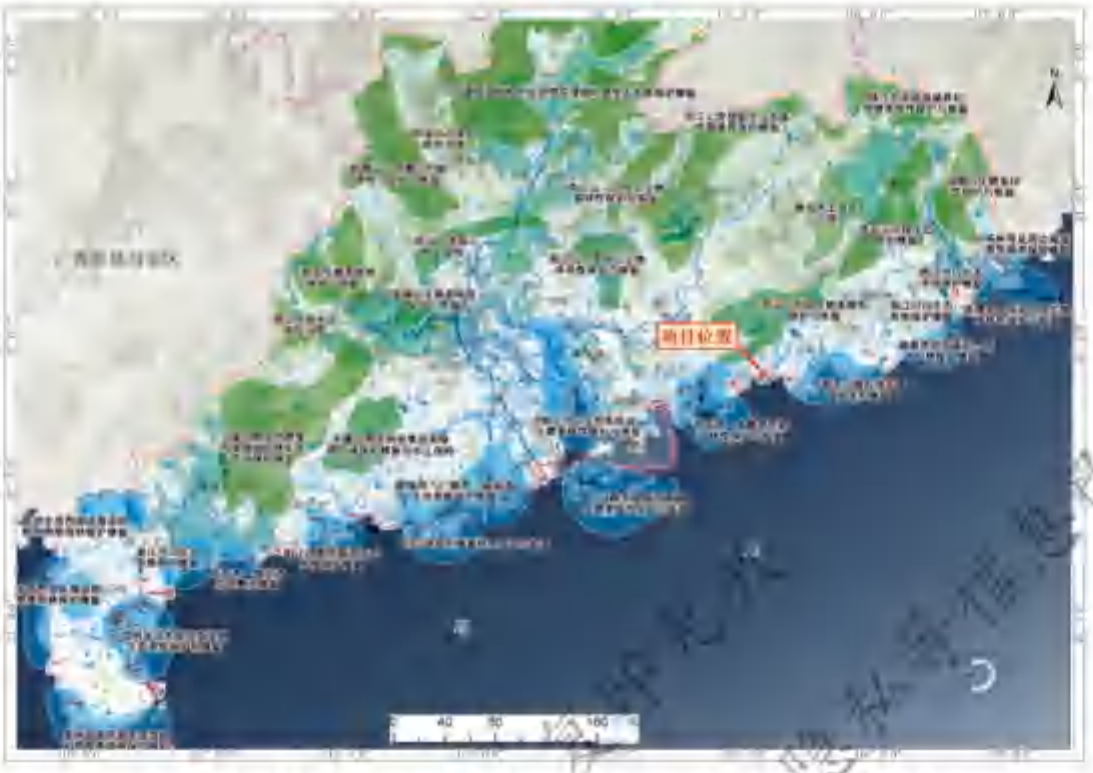



**图 3.5.2-3　本项目所处广东省重要生态系统生态保护和修复布局位置示意图**

### （5）项目所在“三区三线”中海洋生态保护红线情况

根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》指出基本原则：底线思维，保护优先。以资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价为基础，科学有序统筹布局生态、农业、城镇等功能空间，强化底线约束，优先保障生态安全、粮食安全、国土安全。同时指出：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，……；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。

自然资源部办公厅于 2022 年 10 月 14 日发布的《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》中明确，广东省“完成了‘三区三线’划定工作，划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据”。根据“三区三线”划定成果，本项目不占用生态保护红线。

**表 3.5.2-2 本项目用海周边生态保护红线情况表**

| 序号 | 名称 | 位置和距离 |
|---|---|---|
| 1 | 百安半岛海岸防护物理防护极重要区 | 东南，0.27km |
| 2 | 百安半岛重要滩涂及浅海水域 | 东南，2.03km |
| 3 | 鲘门重要滩涂及浅海水域 | 西，1.36km |
| 4 | 鸡笼山海岸防护物理防护极重要区 | 东，7.69km |
| 5 | 金町重要滩涂及浅海水域 | 东南，7.59km |
| 6 | 深圳深汕红树林 | 西，11.6km |
| 7 | 乌山海岸防护物理防护极重要区 | 西南，14.31km |
| 8 | 深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区 | 西，6.53km |
| 9 | 汕尾市海丰县红树林 | 西，6.62km |
| 10 | 黄江重要河口 | 东北，10.69km |

不公开

**图 3.5.2-4 本项目用海与广东省"三区三线"中生态保护红线叠加图**

### 3.5.2.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

本项目周边海洋功能分区主要为工矿通信用海区、海洋预留区、交通运输用海区、生态保护区、生态控制区、特殊用海区、游憩用海区和渔业用海区。分别为：太平岭工矿通信用海区、金狮湾工矿通信用海区、百安半岛海洋预留区、红海湾交通运输用海区、金狮湾交通运输用海区、长沙湾交通运输用海区、黄江生态控制区、乌山海岸特殊用海区、金町湾特殊用海区、金狮湾游憩用海区、金町湾游憩用海区、银海湾游憩用海区、赤石河渔业用海区、长沙湾渔业用海区、深圳深汕九龙湾生态保护区、百安半岛海岸防护物理防护极重要区生态保护区、百安半岛重要滩涂及浅海水域生态保护区、鲘门重要滩涂及浅海水域生态保护区、黄江重要河口生态保护区、鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区、金町重要滩涂及浅海水域生态保护区、乌山海岸防护物理防护极重要区生态保护区、汕尾海丰鸟类地方级自然保护区生态保护区、红海湾渔业用海区、东山海-红海湾海洋预留区、江牡岛游憩用海区、红海湾工矿通信用海区。

各功能区与项目距离适中，空间布局清晰。根据水动力、冲淤及悬浮泥沙数值模拟结果，工程仅对港区及邻近局部海域产生短期、有限影响，对各功能区的整体水动力格局、冲淤演变趋势及海域生态环境无明显扰动，工程建设与各海洋功能区的主导功能及管控要求总体协调。工矿通信用海区、海洋预留区距项目相对较远，工程施工与运营产生的悬浮物、水流及地形变化均无法波及，对其通信、工矿利用及预留功能无不利影响；交通运输用海区以通航、港口作业为主，工程实施后可改善近岸通航与泊稳条件，不干扰外部航道与锚地正常使用，对交通运

输功能具有正向协同作用；渔业用海区、游憩用海区与特殊用海区均位于工程影响范围外围，悬浮物扩散、冲淤调整及水动力变化均控制在局部范围内，不影响渔业生产、滨海游憩、科研观测与海岸防护等主导功能，仅特殊用海区内的海丰海洋观测点存在近距离悬浮物影响，在落实施工管控措施后可保障功能正常发挥；生态控制区以生态缓冲与适度利用为主，工程影响范围未进入核心管控区域，对生态控制与环境质量维护无明显干扰。

重点对距离最近的百安半岛海岸防护物理防护极重要区生态保护区进行分析，该生态保护区与项目最近距离为 0.28km，是项目周边最邻近的重要生态敏感目标。根据悬浮泥沙数值模拟结果，施工期悬浮物浓度增量大于 10mg/L 的包络线距生态保护区最近仅 0.05km，存在局部接近的空间关系，但数模结果同时表明，悬浮物影响集中于施工作业区附近，具有明显的局部性、暂时性特征，不会形成大范围、持续性的泥沙覆盖或水质恶化。工程建设未占用、未侵入生态保护区范围，不破坏海岸防护结构、沙滩、潮间带及植被生境。水动力与冲淤模拟显示工程不会改变保护区所在海域的波浪、潮流动力条件，不会加剧海岸侵蚀或淤积，能够维持海岸物理稳定与生态系统完整性。施工期间通过优化作业范围、控制施工强度、加强泥沙监测、设置临时防护与预警措施，可进一步降低悬浮物扩散风险，避免对生态保护区内的生态敏感目标造成扰动。

总体而言，本项目对周边工矿通信用海区、海洋预留区、交通运输用海区、生态保护区、生态控制区、特殊用海区、游憩用海区、渔业用海区均无显著不利影响，工程影响范围有限、程度轻微、可恢复性强；对百安半岛海岸防护物理防护极重要区生态保护区仅存在悬浮物近距离接近的潜在风险，无实质性生态破坏与海岸稳定性改变。在落实生态保护与施工管控措施后，可确保生态保护区的生态安全、海岸防护功能与生态系统结构功能不受损害，项目建设与周边各海洋功能分区的主导功能及生态保护要求协调相容。

#### 3.5.2.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

**（1）项目用海与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析**

本项目位于广东省深圳市深汕特别合作区鲘门渔港，是深汕特别合作区鲘门

渔港的核心提升工程，主要建设内容包括海洋牧场辅助船码头、防波堤、渔民人行通道及配套基础设施、智慧渔港系统、绿色渔港工程等，项目建设符合区域发展定位、产业政策导向、空间管控要求与生态保护原则，与《广东省国土空间规划（2021—2035年）》保持高度一致。

从全省国土空间总体格局来看，广东省国土空间规划确立了"一核两极、多廊一带、陆海统筹、山海互济"的全域空间结构，将粤港澳大湾区作为核心动力源，着力打造沿海海洋经济带与高品质海岸带，推动东部沿海地区成为海洋经济重要增长极。鲘门渔港地处粤港澳大湾区东部、红海湾与大亚湾交汇节点，是连接珠三角经济圈与粤东沿海的关键枢纽，项目建设紧扣陆海统筹发展方向，强化大湾区向海发展的支点功能，与全省海洋强省建设、湾区协同发展、海岸带集约利用的总体格局完全契合，同时也支撑深汕特别合作区作为区域协调发展示范区、深圳全球海洋中心城市拓展区的战略定位落地，是省级空间战略在基层落地的重要载体。

在海岸带空间管控与用途管制方面，广东省国土空间规划对海岸带实施最严格的生态保护、自然岸线管控与集约用海管理，严守生态保护红线、严格控制围填海、优化生产生活生态空间结构。本项目全部建设内容均在既有渔港范围内实施，位于国土空间规划的开发利用空间，不占用生态保护红线，不涉及自然保护地、红树林、重要滨海湿地等敏感区域，不新增围填海，不破坏自然岸线格局，所有水工工程均依托现有岸线进行提升改造，海域使用主要在规划内的渔业基础设施用海，空间边界清晰、用途管制合规，符合广东省海岸带分类管控、陆海一体保护与集约高效利用的核心要求。

在农业与渔业空间布局方面，广东省国土空间规划将渔业发展与粮食安全统筹考虑，划定大规模渔业用海空间，重点支持国家级渔港经济区、中心渔港、一级渔港建设，保障现代渔业、海洋牧场、水产品冷链物流等产业发展空间，同时以渔港经济带动沿海乡村振兴。本项目属于《全国沿海渔港建设规划》重点支持的汕尾鲘门一级渔港升级工程，以渔业基础设施建设为核心，服务远洋捕捞、海洋牧场运营与水产品集散流通，配套建设海洋牧场辅助船专用码头，直接支撑深远海养殖与"蓝色粮仓"建设，稳定渔业生产空间、保障渔业产业发展。项目建成后可显著提升渔港服务能力，带动渔民转产转业、拓宽增收渠道，完善渔村公共

服务与人居环境，与省级规划中现代渔业发展、蓝色粮仓建设、沿海乡村振兴示范带打造等目标高度统一。

在智慧海洋与基础设施配套布局方面，广东省国土空间规划推动数字海洋、智慧渔港建设，完善沿海交通物流与公共服务基础设施体系，提升陆海联动效率与治理现代化水平。本项目同步建设智慧渔港系统，整合视频监控、雷达监测、船舶定位、数据中台等功能，实现渔船监管、渔获溯源、应急指挥"一屏统管"，契合数字海洋与智慧治理的发展方向。项目依托区域高铁、高速路网完善疏港道路与冷链物流通道，推动渔港与大湾区核心市场高效衔接，完善供水、供电、消防、照明、导助航等公共配套，提升渔港综合服务能力，与省级基础设施布局、综合交通网络建设、现代物流体系构建的规划导向高度契合。

综上所述，本项目符合《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》的管控要求与发展导向。

### （2）项目用海与《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021－2035 年）》的符合性分析

本项目位于深汕特别合作区鲘门渔港核心水域，主要建设 1000 吨级海洋牧场辅助船码头、防波堤等，项目定位为集远洋捕捞、海洋牧场、冷链物流、渔旅融合、防灾避风于一体的现代化国家级渔港经济区。项目在空间格局、功能定位、产业发展等方面均与《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021－2035 年）》高度契合。

项目与规划确立的"西港中带东湾"陆海统筹空间格局完全一致。规划明确东部科创休闲湾依托鲘门渔港，适度发展远洋渔业、海洋科技、滨海旅游与海洋装备产业，打造集科技创新、休闲文旅、现代渔业于一体的湾区功能板块。本项目地处鲘门渔港核心位置，是落实规划陆海统筹、向海发展战略的关键支撑工程，直接服务于深汕湾渔业功能提升与海洋经济集聚发展，与规划空间结构、功能分区、湾区定位全面匹配。

项目契合海洋产业高质量发展与海洋空间利用导向。规划提出建设深圳海洋产业多元拓展区，重点发展现代渔业、现代化海洋牧场、水产品冷链物流、滨海旅游与海洋公共服务，支持渔港升级改造、深远海养殖配套、渔获集散与精深加

工全链条发展。本项目以海洋牧场辅助船码头为核心，配套防波堤与装卸储运设施，直接服务江牡岛、芒屿岛海域深水网箱养殖与远洋渔业作业，形成“养殖—管护—采收—上岸—冷链”一体化链条，与规划鼓励的海洋渔业现代化、蓝色粮仓建设、海洋经济高质量发展方向完全统一。

项目严格落实海域使用管控与海洋二级规划分区要求，用海方式合规、用途契合、规模合理。本项目主体工程位于渔业用海区，渔业用海区以渔业基础设施、养殖与捕捞生产为主导功能，允许建设渔港码头、防波堤、护岸、航道及渔业配套设施，用途与主导功能高度一致，项目用海以码头结构、防波堤、护岸、航道为主，均为渔业生产与安全保障必需的公益性基础设施用海，不新增围填海，不占用生态保护红线海域，符合规划对渔业用海的保护与利用要求。

项目严格遵守海岸线分类管控与海岸带开发保护规则。规划将鲘门渔港周边岸线划定为优化利用岸线，以港口码头、渔港设施、公共服务与生态防护为主，允许在集约节约前提下完善渔业基础设施、提升防灾能力与公共服务功能。本项目全部建设内容依托现有渔港岸线实施，不突破岸线控制线，不破坏自然岸线格局，不新增侵占岸线的非渔项目，同步实施生态化护岸、渔民人行通道与亲海公共空间建设，兼顾生产功能、安全防护与亲海便民需求，完全符合规划海岸线分类保护、集约利用、生态优先的管控原则。

本项目施工期避开渔业繁育关键期，配套建设船舶污水收集、垃圾清运、溢油应急与渔业资源监测设施，运营期实现污染物全收集、全处理，不向海域直排污染物，同时通过防波堤与港池优化改善水动力条件，减少岸滩侵蚀，与规划海洋生态保护、近岸海域综合治理、渔业资源可持续利用的目标完全一致。

项目用海布局契合安全韧性与防灾减灾体系建设要求。规划提出构建城市安全和应急防灾体系，提升台风、风暴潮防御能力，完善渔港避风系统、应急救援与海上安全保障设施，打造韧性海岸与平安渔港。本项目新建防波堤，形成 40 万平方米以上避风水域，可满足 800 艘中小型渔船全天候避风需求，显著提升区域防风、防浪、防潮能力，配套建设智慧渔港监控、应急指挥与导助航设施，完善海上救援与安全调度功能，用海布局直接服务于海洋防灾减灾与公共安全保障，与规划安全韧性城市建设目标高度契合。

项目用海与乡村振兴、渔区公共服务提升规划要求完全一致。规划提出打造

沿海乡村振兴示范带，完善渔村基础设施、提升渔业生产条件、拓宽渔民增收渠道、保障渔区民生福祉。本项目用海全部服务于渔业生产、渔民作业与渔区公共安全，通过码头、航道、防波堤与便民通道建设，改善渔船停靠、渔获装卸、物资补给与渔民出行条件，带动水产品加工、物流、文旅等产业发展，稳定渔业就业、提升渔村公共服务水平，用海效益直接惠及沿海乡村与渔民群众，是规划乡村振兴战略在海洋与渔区空间的具体落地。

综上所述，本项目建设与《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021－2035年）》相符合。

### （3）项目用海与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035年）》的符合性分析

本项目位于《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》的鲘门渔业用海区、鲘门游憩用海区和鲘门特殊用海区，相关管控要求如下：

**鲘门渔业用海区**

空间准入：1.允许渔业基础设施用海；2.可兼容海洋保护修复及海岸防护工程等用海。

利用方式：1.允许适度改变海域自然属性；2.优化渔港平面布局，鼓励构筑物采用透水方式建设，降低对周边海域水动力的影响；3.禁止养殖活动侵占渔港进出港航道及影响渔港正常运营。

保护要求：1.清理港池和航道淤积，开展渔港综合整治；2.保护砂质海岸及其生境。

其他要求：重点防范风暴潮和海平面上升灾害风险。

**鲘门游憩用海区**

空间准入：1.允许风景旅游、文体休闲娱乐用海；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、科研教育等用海；3.在未开发利用前可兼容开放式养殖等增养殖用海。

利用方式：1.严格限制改变海域自然属性；2.禁止在沙滩上建设永久性构筑物。

保护要求：1.维护重要自然景观和人文景观的完整性和原生性，严格控制占

用海岸线、沙滩和沿海防护林;因地制宜建设旅游区污水、垃圾处理处置设施，禁止直接排海，必须实现达标排放和科学放置；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.保护砂质海岸及其生境。

其他要求：1.重点防范风暴潮和海平面上升灾害风险；2.保障临海工业（核电）的温排水需求。

**鲘门特殊用海区**

空间准入：1.允许科研教育、海洋保护修复及海岸防护工程等用海；2.未开发利用前，可兼容开放式养殖等增养殖用海，浴场、游乐场等文体休闲娱乐用海；3.保障海丰海洋观测点的用海需求。

利用方式：1.严格限制改变海域自然属性；2.优化用海平面布局，节约集约利用海域资源；3.鼓励海岸防护工程采用生态化方式；严禁借海洋生态保护修复之名，变相实施、造成事实性围填海或人工促淤。

保护要求：1.科研教学、海岸防护等用海过程中不得影响海洋生态系统和环境质量；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.保护砂质海岸及其生境。

其他要求：重点防范风暴潮和海平面上升灾害风险。

本项目用海与鲘门渔业用海区、鲘门游憩用海区和鲘门特殊用海区的各项管控要求符合性分析见下表。根据分析情况，本项目符合鲘门渔业用海区、鲘门游憩用海区和鲘门特殊用海区的相关管控要求。

**表 3.5.2-3　项目与鲘门渔业用海区的符合性分析一览表**

| 管控要求 | 管控要求详细内容 | 符合性分析 | 是否符合 |
|---|---|---|---|
| 空间准入 | 1.允许渔业基础设施用海；<br>2.可兼容海洋保护修复及海岸防护工程等用海。 | 1.本项目建设海洋牧场辅助船码头、防波堤，均为渔港核心渔业基础设施，直接服务渔业生产，渔船避风、渔获装卸，海洋牧场配套作业，属于渔业基础设施用海范畴。<br>2.项目配套绿色渔港、生态清污、溢油应急、海岸防护等工程，同步实施港池清淤、水质保护、海岸稳定防护，兼容海洋保护修复与海岸防护功能。 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 利用方式 | 1.允许适度改变海域自然属性；2.优化渔港平面布局，鼓励构筑物采用透水方式建设，降低对周边海域水动力的影响；3.禁止养殖活动侵占渔港进出港航道及影响渔港正常运营。 | 1.本项目无围填海行为，工程仅对防波堤周边局部小范围海域流场产生影响，大范围海域潮流形态、流向、流速基本保持不变，冲淤影响仅局限于港池与防波堤附近，海域自然属性改变有限、适度、可控，属于渔港建设必需的合理改造。<br>2.平面布局已优化航道走向与防波堤布置，减少水流阻截与绕流扰动；码头采用高桩梁板式透水结构，防波堤采用斜坡式+扭王块体透水消浪结构，阻水率低；工程实施后，仅在防波堤及港池局部产生流速变化，流速变化＞0.01m/s 的影响范围仅为南侧 0.74km 及西侧 0.84km 范围内，对外海及远区水动力无明显影响，潮流场整体稳定，有效降低对海域水动力影响。<br>3.项目明确划定航道、港池、回旋水域、停泊水域为渔业作业与用区，工可与设计文件明确禁止养殖占用航道，影响船舶通行，并配套智慧渔港监控系统实现航道动态监管 | 符合 |
| 保护要求 | 1.清理港池和航道淤积，并展渔港综合整治；2.保护砂质海岸及其生境。 | 施工期悬浮物增量＞10mg/L 的最大影响面积仅 0.5911km²，影响范围为距离施工区南 0.58km、西 0.09km、北 0.20km 的范围内，影响短期、局部、可逆；项目不破坏砂质海岸形态，不侵占沙滩与敏感生境，运营期配套清污船、垃圾收集、溢油防控，长期保护海岸生态。 | 符合 |
| 其他要求 | 重点防范风暴潮和海平面上升灾害风险。 | 防波堤按 50 年一遇波浪设计，胸墙顶高程 6.0m，抵御风暴潮能力显著提升；码头、护岸高程按极端高水位 2.48m 控制，满足海平面上升背景下的防洪潮标准；水动力模型已考虑风暴潮、极端水位工况，结构稳定与泊稳条件均满足安全要求；配套智慧监测、应急指挥、溢油与风暴潮应急预案，构建全链条灾害防控体系 | 符合 |

**表 3.5.2-4　项目与游憩用海区的符合性分析一览表**

| 管控要求 | 管控要求详细内容 | 符合性分析 | 是否符合 |
|---|---|---|---|
| 空间准入 | 1.允许风景旅游、文体休闲娱乐用海；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、科研教育等用 | 1.本项目建设景观化防波堤，完善滨海公共空间与亲海设施，可服务滨海观光、渔家休闲、海岸游览等游憩活动，与风景旅游、文体休闲用海兼容。 | 兼容 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 海；3.在未开发利用前可兼容开放式养殖等增养殖用海。 | 2.项目包含防波堤（海岸防护）、生态清淤、水质保护、垃圾与油污防控等内容，属于游憩用海区明确可兼容的航运、海岸防护、海洋保护修复类用海。<br>3.本项目为渔港基础设施，不设置养殖设施、不占用开放式养殖水域，与养殖用海无冲突。 | |
| 利用方式 | 1.严格限制改变海域自然属性；2.禁止在沙滩上建设永久性构筑物。 | 1.水动力方面，工程仅在防波堤周边极小范围改变流态，流速变化＞0.01m/s 的影响范围仅为南侧 0.74km 及西侧 0.84km 范围内，远区潮流形态、流向、流速基本不变，海域自然动力格局保持稳定。冲淤方面，工程后仅港池与堤前局部出现轻微冲淤调整，最大冲刷 0.19m/a，最大淤积 0.12m/a，冲淤强度低、范围小，地形逐年趋于稳定，无剧烈改变。悬浮物方面，施工悬浮物影响局部、短期、可逆，不改变海域自然属性与地形地貌。综上，项目严格限制海域自然属性改变。<br>2. 本项目码头、防波堤均远离沙滩，所有永久性构筑物均位于现有渔港水域及已利用岸线范围内，不占用沙滩，不在沙滩建设任何建（构）筑物。 | 符合 |
| 保护要求 | 1.维护重要自然景观和人文景观的完整性和原生性，严格控制占用海岸线、沙滩和沿海防护林;因地制宜建设旅游区污水、垃圾处理处置设施，禁止直接排海，必须实现达标排放和科学放置；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.保护砂质海岸及其生境。 | 1.项目不新增占用自然岸线、不占用沙滩与防护林，仅对现有渔港岸线提质改造；配套建设污水收集、垃圾收纳、清污船、油污分离系统，生活污水、生产废水均收集处置，禁止直排；工程建设维护渔港人文景观与滨海自然风貌，与游憩景观保护要求一致。<br>2.项目实施护岸改造、防波堤建设、岸线整治，属于保护性利用与生态化岸线加固，不破坏、不侵占、不切割岸线，有利于提升岸线稳定性。<br>3.施工悬浮物增量＞10mg/L 最大影响面积 0.5911km²，且不进入潮间带核心区；工程后水动力、冲淤环境稳定，潮间带水文、地形、生态条件不受影响，自然特征、面积、生态功能均保持不变。<br>4.项目距无居民海岛较远，水动力、冲淤、悬浮物扩散均不影响海岛及周边海域，不改变海岛生态与景观。 | 符合 |

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私信息已删减）

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 5.施工期悬浮泥沙影响范围小、时间短、快速沉降，不覆盖砂质海岸、不破坏底质与生境；工程不改变砂质海岸泥沙运动趋势，海岸稳定无侵蚀、无淤积覆盖；项目不占用、不破坏砂质海岸，并配套生态环保设施长期保护海岸生境。 | |
| 其他要求 | 1.重点防范风暴潮和海平面上升灾害风险；2.保障临海工业（核电）的温排水需求。 | 1.防波堤按50年一遇波浪设计，胸墙顶高程6.0m，抵御风暴潮能力显著提升；码头、护岸高程按极端高水位2.48m控制，满足海平面上升背景下的防洪潮标准；水动力模型已考虑风暴潮，极端水位工况，结构稳定与泊稳条件均满足安全要求；配套智慧监测、应急指挥、溢油与风暴潮应急预案，构建全链条灾害防控体系。<br>2.不会改变核电温排水输运扩散路径与稀释能力，保障温排水正常扩散与海域纳潮需求。 | 符合 |

**表 3.5.2-5　项目与鲘门特殊用海区的符合性分析一览表**

| 管控要求 | 管控要求详细内容 | 符合性分析 | 是否符合 |
|---|---|---|---|
| 空间准入 | 1.允许科研教育、海洋保护修复及海岸防护工程等用海；2.未开发利用前，可兼容开放式养殖等增养殖用海、浴场、游乐场等文体休闲娱乐用海；3.保障海丰海洋观测点的用海需求。 | 1.本项目建设防波堤属于海岸防护工程，同时配套海洋环境监测、水文泥沙观测、生态保护措施，属于特殊用海区明确允许的用海类型。<br>2.本项目仅部分防波堤位于该区域内，不占用开放式养殖水域，不占用浴场与游乐空间，与各类兼容用海互不干扰。<br>3.本项目与海丰海洋观测点用海互不冲突，且观测点位于防波堤外侧，工程建设不改变对观测点附近潮流、波浪几乎无影响。 | 符合 |
| 利用方式 | 1.严格限制改变海域自然属性；2.优化用海平面布局，节约集约利用海域资源；3.鼓励海岸防护工程采用生态化方式；严禁借海洋生态保护修复之名，变相实施、造成事实性围填海或人工促淤。 | 1.水动力方面，工程仅在防波堤周边极小范围改变流态，流速变化＞0.01m/s的影响范围仅为南侧0.74km及西侧0.84km范围内，远区潮流形态、流向、流速基本不变，海域自然动力格局保持稳定。冲淤方面，工程后仅港池与堤前局部出现轻微冲淤调整，最大冲刷0.19m/a、最大淤积0.12m/a，冲淤强度低、范围小，地形逐年趋于稳定，无剧烈改变。悬浮物方面，施工悬浮物影响局部、短期、可逆，不改变海域自然属性与地形地貌。综上，项目严格限制海域自然属性改变。 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 2. 本项目平面布置紧凑、走向合理，最小占用海域、最大化防护效益；码头、港池、航道集约布置，无浪费用海、无序用海，实现节约集约用海。<br>3.防波堤采用斜坡式+扭王块体护面结构，透水、消浪、生态化，满足生态型海岸防护要求；工程无围填海、无人工促淤；冲淤预测结果表明，工程仅为自然冲淤调整，不存在人工促淤，更无变相围填海。 | |
| 保护要求 | 1.科研教学、海岸防护等用海过程中不得影响海洋生态系统和环境质量；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.保护砂质海岸及其生境。 | 1.施工期悬浮物增量＞10mg/L 最大影响面积 0.5911km²，影响局限于施工区附近，不造成生态系统结构性破坏；施工结束后悬浮物快速沉降、水质恢复，环境质量可维持现状；运营期无污水直排、无新增污染源，不影响海洋生态与环境质量。<br>2.防波堤起到护岸、消浪、稳滩作用，减少海岸侵蚀，保护现有岸线稳定与安全，属于保护性利用。<br>3.工程不占用、不挖掘、不破坏潮间带；悬浮物扩散不进入潮间带核心区，不影响底栖生物与潮间带生态；水动力与冲淤均不改变潮间带地形、水动力与生态条件，潮间带自然特征、面积、生态功能均保持不变。<br>4.施工悬浮泥沙不覆盖砂质海岸、不破坏底质与生态环境；工程不改变砂质海岸泥沙运动规律，海岸稳定；项目不占用、不破坏砂质海岸，并配套生态环保措施长期保护。 | 符合 |
| 其他要求 | 重点防范风暴潮和海平面上升灾害风险。 | 防波堤按 50 年一遇波浪设计，胸墙顶高程 6.0m，抵御风暴潮能力显著提升；码头、护岸高程按极端高水位 2.48m 控制，满足海平面上升背景下的防洪潮标准；水动力模型已考虑风暴潮、极端水位工况，结构稳定与泊稳条件均满足安全要求；配套智慧监测、应急指挥、溢油与风暴潮应急预案，构建全链条灾害防控体系。 | 符合 |

综上所述，本项目建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私信息已删减）仅供报批使用

### （4）项目用海与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》的符合性分析

本项目不在《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》划定的生态修复单元范围内，不涉及规划确定的海岸带、海湾、潮间带、砂质海岸等具体生态修复任务，与规划生态修复格局无空间冲突，不干扰、不影响规划修复工程的实施。从规划符合性来看，本项目严格遵循生态优先、陆海统筹、节约集约和绿色用海的总体要求，建设内容符合规划关于海岸带保护、近岸海域环境整治、海洋灾害风险防控、生态空间管控的核心导向。项目建设以渔港基础设施提升、海岸防护加固为主，不占用生态保护红线、自然保护地、滨海湿地、无居民海岛等重要生态空间，不破坏自然岸线与砂质海岸生境；施工期通过控制施工范围、减少底质扰动、严控悬浮泥沙扩散等措施，将水动力、冲淤及水质影响控制在局部小范围，根据数值模拟结果，工程影响具有局限性、暂时性和可逆性，不会造成区域生态系统结构与功能下降。项目建设的防波堤工程可有效提升海岸抗侵蚀能力和风暴潮、海平面上升灾害防御水平，配套建设的绿色渔港设施、船舶污染物接收装置、污水收集与垃圾处理系统可实现污染物集中处置、达标管控，与规划提出的近岸海域污染防治、海岸带生态安全保障、海洋防灾减灾提升等要求高度一致。

综上，本项目建设与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的目标、原则、空间管控和生态保护要求符合。

### （5）项目用海与“三区三线”符合性分析

本项目不占用、不穿越、不压占生态保护红线，所有建设内容均在生态保护红线范围外实施。项目周边分布有百安半岛海岸防护物理防护极重要区、百安半岛重要滩涂及浅海水域、鲘门重要滩涂及浅海水域、黄江重要河口、鸡笼山海岸防护物理防护极重要区、金町重要滩涂及浅海水域、汕尾海丰鸟类地方级自然保护区、汕尾市海丰县红树林、深圳深汕红树林、深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区、乌山海岸防护物理防护极重要区等各类生态保护红线单元，其中距离最近的为百安半岛海岸防护物理防护极重要区，最近距离为 0.28km。根据悬浮泥沙数值模拟结果，施工期悬浮物浓度增量大于 10mg/L 的包络线距该生态保

护红线最近仅 0.05km，存在空间上邻近的特征，但工程主体与红线无重叠。

从影响来源看，项目对生态保护红线的潜在影响仅来自施工期悬浮泥沙扩散，水动力与冲淤模拟结果表明，工程仅对港区局部水域产生微弱流速变化，不会改变生态保护红线所在海域的潮流、波浪、水动力格局，不会造成海岸侵蚀、滩涂淤积或地形地貌改变；冲淤影响局限于港池、航道及防波堤周边，不会波及红线范围内的岸滩、潮间带、河口与红树林生境，不会改变海岸防护稳定性与重要生境结构。悬浮泥沙影响具有局部性、暂时性、可逆性，施工结束后泥沙将快速沉降，水质可恢复至本底水平，不会对生态保护红线内的潮间带、浅海水域、鸟类栖息地、红树林及海岸防护体系造成长期不利影响，不会降低生态保护红线的生态功能与保护价值。

综上，本项目不占用生态保护红线，与周边各类生态保护红线保持安全距离，对百安半岛等生态保护红线单元仅存在悬浮泥沙近距离邻近的潜在风险，无实质性侵入、破坏与扰动，工程建设不会损害生态保护红线的生态功能、保护目标与管控要求，在落实悬浮物控制、优化施工时序、加强现场监测等措施后，可确保生态保护红线得到严格有效保护，项目建设符合生态保护红线管控规定。

### 3.5.3 与《广东省近岸海域环境功能区划》的符合性分析

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）、《广东省人民政府关于同意调整汕尾市部分近岸海域环境功能区划的批复》（粤府函〔2013〕127 号）、《关于<广东太平岭核电厂近岸海域环境功能区划调整方案>的批复》（粤府函〔2022〕276 号）和《广东省生态环境厅关于同意调整汕尾东海岸、石局部海域近岸海域环境功能区划的函》（粤环函〔2024〕421 号），本项目位于“鲘门、小漠养殖功能区”（419A、二类区）。

不公开

**图 3.5.3-1 项目所在《广东省近岸海域环境功能区划》海洋空间功能布局位置图**

根据《近岸海域环境功能区管理办法》第七条、第十条，二类近岸海域环境功能区应当执行不低于二类的海水水质标准，禁止兴建污染环境、破坏景观的海岸工程建设项目。

本项目为渔港经济区项目，项目对现有渔港进行升级改造，“以新带老”解决现有码头各类污染物的无序管理和排放状态，对渔船含油废水、生活废水和码

头冲洗废水及初期雨水等均收集处理不排海，从而可达到减少对海洋污染的效果。其次，本项目附近无特别景观，项目建设可将老的渔港景观变成新的渔港景观。此外，本项目位于2023年颁布《广东省国土空间规划（2021-2035年）》中的海洋开发利用空间内和2025年颁布的《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》中的相应海洋功能分区范围内，从海洋空间布局上可在此开展渔业基础设施建设。

综上，认为本项目属于《近岸海域环境功能区管理办法》中不涉及污染环境、破坏景观的海岸工程建设项目，项目建设对所处海域（二类近岸海域环境功能区）的资源生态功能影响较小。

### 3.5.4 与其他相关规划的符合性分析

#### 3.5.4.1 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》符合性分析

根据《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，展望2035年，广东省将建设成为海洋强省，海洋经济综合实力跻身全球前列，建成现代海洋产业体系，成为代表我国参与全球海洋经济竞争的核心区；海洋研发投入强度、创新能力世界一流，成为国际海洋科技创新集聚区；海洋生态环境质量和资源利用充居世界前列，建成海洋生态文明示范区；海洋开发合作国际领先，畅通国内大循环和联通国内国际双循环功能不断增强，建成海洋经济合作引领区；海洋经济综合管理全方位提升，建成海洋治理体系与治理能力现代化先行区。

《规划》特别强调，紧紧围绕海洋经济高质量发展，发挥地域与资源禀赋优势，以打造海洋产业集群为抓手，构建具有国际竞争力现代海洋产业体系，构筑广东产业新支柱，全力打造现代海洋渔业产业集群，提升海洋渔业效益和保障食物安全，高质量建设“粤海粮仓”。建设沿海渔港经济区，重点建设饶平、徐闻、阳江、汕尾（马宫）等17个渔港经济区，构建形成蓝色产业带渔港经济区，推动渔民减船转产和渔船更新改造，完善渔港配套设施；有序规范发展远洋渔业等。

本项目建设范围属于《广东省海洋经济发展“十四五”规划》范围内，并符合规划的功能要求。

#### 3.5.4.2 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《广东省生态环境厅关于印发<广东省海洋生态环境保护“十四五”规划>

的通知》（粤环〔2022〕7 号）的规划目标为：

——海洋生态环境质量持续改善。近岸海域水质优良（一、二类水质）面积比例达到 86%以上；陆源主要污染物入海量持续降低，国控河流入海断面稳定消除劣 V 类水质。

——海洋生态保护修复取得实效。重要海洋生态系统和生物多样性得到保护，海洋生态系统质量和稳定性显著提升，大陆自然岸线保有率和大陆岸线生态修复长度达到国家要求，营造修复红树林 8000 公顷。

——美丽海湾建设稳步推进。重点推进 15 个美丽海湾建设，亲海环境质量明显改善，公众临海亲海获得感和幸福感显著增强。

——海洋生态环境治理能力不断提升。海洋生态环境监测监管能力大幅增强，海洋环境污染事故应急响应能力显著提升，陆海统筹的海洋生态环境治理体系不断健全。

《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》还提出：实施入海排污口“查测溯治”。沿海各地按照“取缔一批、合并一批、规范一批”的要求，全面开展入海排污口“查、测、溯、治”。摸清底数，编制和完善入海排污口名录；开展排污口监测和溯源分析，厘清排污责任；制定整治清单和整治方案，明确整治要求和时限，实施入海排污口整治销号制度。加强和规范入海排污口设置的备案管理。实施入海排污口的分类监管，按照生态环境部统一部署，制定广东省入海排污口分类管控意见和备案管理办法。推动入海排污口动态管理，以“广东省重点入海排污口监管系统”为平台，实施重点入海排污口信息统一管理、动态更新，并加强与排污许可、环评审批等管理平台的数据共享互通。2025 年，基本完成珠江口入海排污口整治。深化船舶水污染物治理。严格落实《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》，完善船舶水污染物收集处理设施，提高港口接收转运能力，补足市政污水管网与码头连接线。完善船舶水污染物联合监管制度，建设广东省船舶水污染物监管平台，全过程监督污染物的产生、接收、转运和处置。严格执行国家《船舶水污染物排放控制标准》，限期淘汰水污染物排放不达标且不能整改的船舶，严厉打击船舶向水体超标排放污染物行为。强化修造船厂的船舶水污染物管理，规范船舶水上拆解，禁止冲滩拆解。推进渔民减船转产和渔船更新改造。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，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。

本项目不设置入海排污口，项目生活污水依托陆域污水处理设施，船舶含油污水经收集后定期外运交有处理能力单位处理。码头工作人员生活垃圾、船舶生活垃圾均交由环卫部门进行收集处置。项目运营产生的各类污染物均不直接排放入海，则经采取措施后，本项目渔港码头运营期不会对项目及其附近海洋生态环境产生明显的影响。因此，本项目建设《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的管控要求。

#### 3.5.4.3 与《广东省渔港经济区总体布局规划（2021-2030 年）》符合性分析

《广东省渔港经济区总体布局规划（2021-2030 年）》围绕全省“一核一带一区”区域发展格局，衔接《全国沿海渔港建设规划》，在全省沿海统筹布局 18 个渔港经济区，形成重点突出、梯度培育、特色鲜明、联动发展的总体格局，明确支持鮀门渔港升级改造并纳入省级渔港经济区统筹建设。鮀门渔港地处红海湾与大亚湾交汇节点，是深汕特别合作区唯一国家级渔港，项目作为渔港经济区联动发展的重要组成部分，直接承接规划对粤东沿海渔港群、渔港经济区的空间布局要求，与省级空间战略、片区定位、渔港体系布局全面一致。

规划明确渔港经济区以提升渔港综合服务能力、构建现代渔业产业链、促进渔区乡村振兴、保障海洋防灾减灾、推动港产城融合为核心功能，重点建设平安渔港、智慧渔港、绿色渔港、产业渔港、文化渔港五大类型，打造集渔船避风、渔获装卸、物资补给、冷链物流、加工贸易、休闲渔业、渔旅融合于一体的现代化综合载体。本项目以渔港基础设施升级为核心，建设防波堤、码头、避风塘扩容、智慧监管、绿色配套、便民通道等工程，全面覆盖规划要求的核心功能，定位与建设方向与规划高度统一。

规划提出重点实施渔港基础设施提升工程、避风锚地与防波堤建设工程、码头泊位升级工程、渔港配套完善工程，着力解决停泊水域不足、航道淤积、防灾能力弱、配套滞后等突出问题。本项目新建 1000 吨级海洋牧场辅助船码头 180 米、防波堤 647 米，形成 40 万平方米以上避风水域，可停泊中小型渔船 800 艘，港区卸港量提升至 8 万吨，同步改造旧码头、路面、渔港管理中心，建设给排水、

消防、供电照明、导助航、装卸设备等配套设施，全部属于规划鼓励实施的重点工程内容，工程规模、标准与任务要求完全契合。

规划提出以渔港为枢纽，构建捕捞、养殖、加工、流通、休闲、服务一体化渔业全产业链，支持海洋牧场配套码头建设、水产品冷链物流、精深加工、渔获集散交易，推动渔业提质增效。本项目配套建设海洋牧场辅助船专用泊位，直接服务江牡岛、芒屿岛海域深远海养殖，打通“养殖—管护—采收—上岸—冷链—分销”链条，提升渔港集散与加工配套能力，与规划打造现代渔业产业链、做强蓝色粮仓、推动陆海联动发展的导向高度一致。

项目符合规划智慧渔港与平安渔港建设要求。规划明确推进渔港数字化、智能化改造，建设渔船动态监管、进出港自动报备、视频监控、应急指挥、渔获溯源等智慧系统，同时强化台风、风暴潮防御能力，完善避风体系、应急救援、安全保障设施，打造平安渔港。本项目同步建设智慧渔港工程，整合 AIS 定位、雷达扫描、视频监控、数据中台，实现一屏统管；新建防波堤大幅提升避风与防灾能力，配套应急指挥、导助航、消防安防设施，与规划智慧渔港、平安渔港建设任务完全契合。

综上，本项目符合《广东省渔港经济区总体布局规划（2021-2030 年）》。

#### 3.5.4.4 与《广东省现代渔港建设规划》（2016-2025 年）符合性分析

《广东省现代渔港建设规划（2021-2025）》立足全省沿海渔业发展与防灾减灾需求，构建以中心渔港、一级渔港为骨干，二级、三级渔港为基础的现代渔港网络体系，重点推进渔港基础设施升级、避风能力提升、服务功能完善和渔业产业集聚，明确将汕尾沿海渔港列为重点建设区域，支持鲘门渔港提档升级、完善综合服务能力。本项目依托深汕特别合作区鲘门国家级渔港实施扩建与功能提升，地处粤东沿海重要渔业节点，承担渔船避风、渔获装卸、综合补给、渔业管理等核心功能，与规划对粤东渔港群的定位、布局与发展方向完全一致。

规划明确现代渔港需重点建设码头泊位、防波堤、护岸、水电配套、消防安防、管理设施等关键工程，全面提升停泊、避风和作业条件。本项目新建 1000 吨级海洋牧场辅助船码头 180 米、防波堤 647 米，工程内容、建设标准均与规划要求的现代渔港主体工程高度吻合。

规划将增强渔港防风、防浪、防潮、防台风能力作为首要任务，重点通过建设与加固防波堤、扩大避风塘水域、改善港内稳泊条件，保障渔船安全和渔民生命财产安全，明确要求重点渔港具备抵御台风与风暴潮的可靠避风能力。本项目通过新建长距离防波堤形成有效掩护，扩大避风水域至 40 万平方米以上，可停泊中小型渔船 800 艘，显著降低港内波高、提升泊稳条件，大幅增强区域防灾减灾能力，与规划强化渔港安全保障、构建沿海渔业防灾减灾屏障的目标完全一致。

本项目契合规划推动渔港现代化、智能化与绿色化发展方向。规划提出加快建设智慧渔港、绿色渔港、平安渔港，推广信息化监管、环境治理、生态护岸、污水垃圾收集处置等技术措施，实现渔港运营高效、安全、环保。本项目同步建设智慧渔港系统，整合船舶定位、视频监控、进出港管理、应急指挥功能，推进渔港数字化监管；配套建设污水收集、垃圾清运、溢油应急等环保设施，运营期实现污染物集中处理，与规划智慧化、绿色化、规范化建设导向高度统一。

本项目符合规划促进渔业产业发展与渔区民生改善的政策导向。规划明确现代渔港建设应服务渔业生产、带动产业升级、改善渔民生产生活条件，促进沿海乡村振兴，通过完善基础设施带动水产品交易、冷链物流、加工流通等相关产业发展，提升渔区经济活力与公共服务水平。本项目通过提升码头靠泊能力与卸港量，支撑渔业规模化、集约化发展，改善渔民作业与出行条件，带动就业与增收，促进渔港与渔村、渔业与文旅服务融合发展，与规划以港兴产、以港惠民、推动渔区高质量发展的目标完全契合。

综上，本项目符合《广东省现代渔港建设规划（2016-2025）》。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等内容已删减）




**图 3.5.4-1　广东省现代渔港建设规划图**

### 3.5.4.5　与《深汕特别合作区"十四五"规划》符合性分析

深汕特别合作区"十四五"时期要加快打造深圳全球海洋中心城市拓展区、东部海洋经济重要增长极，大力发展海洋产业、完善滨海功能、提升向海发展能力。鲘门渔港经济区项目作为深汕唯一国家级渔港的核心提升工程，聚焦现代渔业、渔港服务、海洋牧场、渔旅融合，是构建滨海新区功能、塑造海洋特色、夯实产业新城基础的关键抓手，与规划确立的总体发展定位、空间格局和战略方向完全一致。

规划明确提出，要积极培育海洋产业，推进海洋渔业全链条发展，充分利用海洋资源发展鱼苗育种、海水养殖、深海作业、海产品交易与精深加工，打造海产品全产业链；明确要求依托小漠、鲘门渔港，打造远洋渔业基地、国际海产品交易节点、粤东地区最大农产品交易中心。本项目建设 1000 吨级海洋牧场辅助船码头、提升卸港能力至 8 万吨、配套冷链物流与加工集散设施，直接服务远洋捕捞、海洋牧场、水产品精深加工与贸易流通，与规划构建海洋渔业全产业链、打造海洋产业集聚区的任务高度匹配。

规划明确提出要完善渔港基础设施，保障渔船避风避险，防波堤建设，提升靠泊能力与防灾能力，并将鲘门渔港列为重点升级对象。本项目新建防波堤 647 米、形成 40 万平方米以上避风水域、可停泊渔船 800 艘，同步改造码头、道路、

管理中心及给排水、消防、照明、导助航等配套设施，全面提升停泊、避风、装卸、补给综合能力，正是规划重点推进的渔港基础设施补短板工程，工程内容、建设标准与规划要求完全吻合。

本项目与规划完善综合交通、打造临港物流体系的布局高度统一。规划提出依托高铁、高速与港口资源，完善集疏运体系，发展临港物流、冷链物流，提升区域通达性与流通效率。本项目依托鲘门高铁站与沈海高速等区位优势，完善疏港道路、冷链专用通道，提升渔获快速集散与直供大湾区市场能力，助力构建“渔港—加工—物流—市场”高效链条，与规划完善现代物流体系、提升产业配套能力的导向完全一致。

综上，本项目符合《深汕特别合作区“十四五”规划》。

仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

# 4 环境现状调查与评价

## 4.1 自然资源概况

### 4.1.1 区域气象气候

#### 4.1.1.1 气温

本地区冬无严寒，夏无酷暑，年平均气温 22.9℃，7 月平均温度 28.7℃，1 月平均温度 15.4℃；极端最高气温 39.1℃ ,极端最低气温-0.6℃。

#### 4.1.1.2 降水

本地区雨量充沛，每年 4～10 月降雨量较多，为雨季；11 月至次年 3 月降水量较少。

日最大降雨量 240.0mm

年平均总降雨量 2553.8mm

日最大降水量 255.0mm

一小时最大降水量 113.4mm

本区属于亚热带季风性气候。夏半年受来自海洋的夏季风影响，温暖多雨，且受台风影响，暴雨频繁；冬半年受西伯利亚吹来的冬季风影响，干燥少雨，强冷空气可入侵渔港区域，偶有霜冻。

#### 4.1.1.3 风况

（1）风向

年常风向为 ENE，频率为 22.2%，次常风向为 E，频率为 19.5%。年风速及风向的季节性变化比较明显。春、秋、冬季多吹 ENE 风，夏季多吹 SW 风。全年最大风速为 40.0m/s，风向为 NNE。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告公示，复印无效

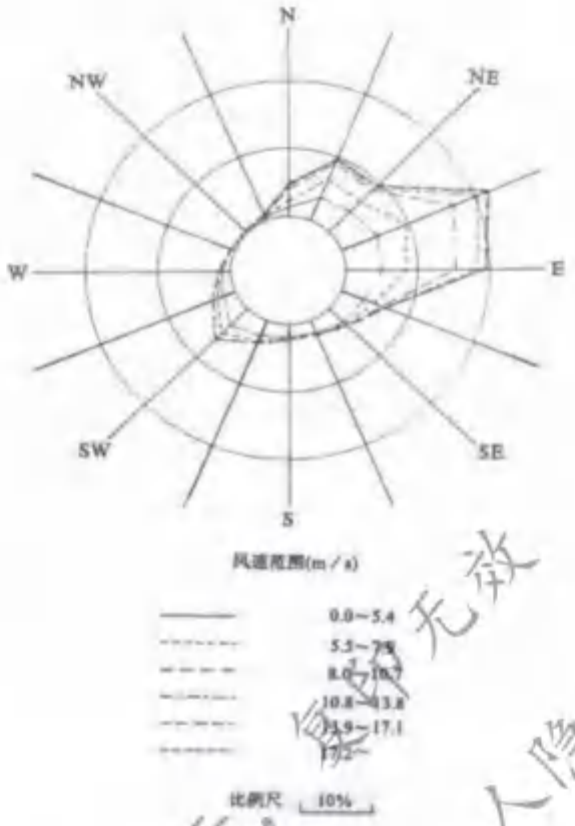



**图 4.1.1-1 风向玫瑰图**

（2）大风日数

全年各级大风日数具体如下表：

**表 4.1.1-1 全年各级大风日数**

| 风力（级） | ≥6 | ≥7 | ≥8 |
|---|---|---|---|
| 天数 | 98 | 33 | 7 |

## 4.1.2 岸线资源

深汕特别合作区大陆海岸线 69.8km，海域面积 1802.03 平方公里。

本项目位于江牡岛北侧海域，项目建设不占用海岛岸线，根据《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），项目建设不占用大陆岸线保有自然岸线。周边大陆岸线保有自然岸线有 10 处，分别为南方澳（166）、小漠港（167）、圆墩河口（168）、鲘门镇（169）、白安西（170）、白安南（171）、白安北（172）、马宫港（173）、汕尾港北（174）和汕尾港南（175）；周边海岛自然岸线保有岸线有 2 处，分别为芒屿岛（56）、江牡岛（48、49）。

（送审报告公示，信息无效，个人隐私等信息已删减）

### 4.1.3 岛礁资源

深汕特别合作区全区拥有 26 个无居民海岛，分别为：大排石、合石、杀猪石、杀猪石东岛、鸬鹚洲、雀咀尾、逢河岛、龙虾头岛、海刺长岛、了哥咀仔岛、了哥咀岛、芒屿岛、芒屿南岛、排尾、海丰鸡心石、鸡心石一岛、鸡心石二岛、鸡心石三岛、鸡心石四岛、鸡心石五岛、江牡岛、江牡一岛、江牡二岛、江牡三岛、东碇屿、西碇屿。

江牡岛，位于鲘门港南面海岸对开海面，地理位置位于北纬 22°44.5′，东经 115°11.2′，距离汕尾市区约 18km。江牡岛因其独特的彩色贝壳海滩而备受游客喜爱。这里遍地都是扇贝的彩色贝壳，红色、橙色、粉色、白色、棕色，应有尽有，游客们称其为“贝壳岛”。




**图 4.1.3-1 项目周边海岛情况**

### 4.1.4 港口资源

深汕特别合作区目前有鲘门港、小漠国际物流港。鲘门港始建于 2008 年，目前是一个正方形的码头，是深汕特别合作区的主要码头，是深汕区定位旅游景区代表之一，具有观赏展示区、海产品交易区、小型渔船避风港、综合管理蓝色科研区、远洋捕捞基地五大板块。小漠国际物流港陆域总面积 11.9 平方公里，年总通过能

力 7500 万吨。小漠组团将建成以港口为龙头，以港口物流、临港产业、城市服务、旅游休闲联动发展的现代产业体系，实现“以港兴城、产城融合”，定位为打造粤东核心海港枢纽及综合性海港商贸区，主要为深汕特别合作区产业发展及深圳产业外溢提供承接及配套服务。




**图 4.1.4-1　港口位置分布示意图**

## 4.1.5　锚地资源

项目区域不涉及规划锚地和现存锚地。深汕特别合作区范围内现有锚地与规划锚地一致，共 9 个锚地，锚地信息列表见下表、图。

**表 4.1.5-1　汕尾港锚地规划表**

| 序号 | 名称 | 中心地点 | 半径（海里） | 用途 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 大型船舶临时避风锚地 | 115°13′00.00″，22°37′00.00″ | 2 | 避风、防台 |
| 2 | 过驳锚地 | 115°17′30.00″，22°40′00.00″ | 2 | 候泊、过驳、防台 |
| 3 | 引航锚地 | 115°13′00.00″，22°44′30.00″ | 1 | 引航、防台 |
| 4 | 检疫锚地 | 115°16′30.00″，22°45′30.00″ | 0.5 | 检疫、防台 |
| 5 | 装运危险货物船舶锚地 | 115°17′36.00″，22°46′18.00″ | 0.5 | 装运危险货物 船舶候泊 |
| 6 | 检疫锚地 | 115°09′00.00″，22°45′60.00″ | 0.5 | 检疫、防台 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 装运危险货物船舶锚地 | 115°07′48.00″，22°45′60.00″ | 0.5 | 装运危险货物船舶候泊 |
| 14 | 引航检疫锚地 | 115°07′40.00″，22°38′60.00″ | 0.5 | 引航、检疫、防台 |
| 15 | 引航检疫锚地 | 115°09′00.00″，22°36′00.00″ | 1 | 引航、检疫、防台 |




**图 4.1.5-1 锚地位置图**

### 4.1.6 旅游资源

深汕特别合作区依山面海，自然环境优越，山水生态资源丰富，风光旖旎，拥有良好优质的海岸线，13多公里优质、连续的沙滩，以及江牡岛、芒屿岛、鸡心石等岛屿。小漠片区的海岸线长达20公里，浅海滩涂广阔，沙粒细小均匀，海水碧绿清澈，打造的小漠湾文旅小镇，开启了深汕新时代滨海生活新方式，是深圳市打造全球海洋中心城市建设的发力点，是深汕特别合作区的优质的旅游资源。

深汕特别合作区是古代海上丝绸之路的重要节点，宋代名相文天祥、抗倭名将俞大猷、民族英雄郑成功在此留下了足迹。这里还有红四师纪念馆、大安峒革命烈士纪念墓园、彭湃宣传革命旧址、东纵六支战斗遗址等众多红色遗迹。

## 4.2环境敏感目标

### 4.2.1 海洋生态保护红线

本项目海洋生态环境评价范围内海洋生态红线包括百安半岛海岸防护物理防护极重要区、百安半岛重要滩涂及浅海水域、鲘门重要滩涂及浅海水域、鸡笼山海岸防护物理防护极重要区、金町重要滩涂及浅海水域、汕尾海丰鸟类地方级自然保护区、汕尾市海丰县红树林和深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区。目前，三区三线中海洋生态保护红线相关生态管控要求未公开，根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》，海洋生态保护红线均全部纳入生态保护区，因此，各生态保护红线管控要求参照对应的生态保护区执行。

**（1）百安半岛海岸防护物理防护极重要区**

管控要求为：

①空间准入：禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响生态系统功能的前提下，开展管护巡护、调查监测、防灾减灾救灾活动、生态修复等有限人为活动。

②利用方式：禁止改变海域自然属性。

③保护要求：防止海岸侵蚀；切实保护严格保护岸线；保护潮间带；保护和合理利用无居民海岛资源。

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

**（2）百安半岛重要滩涂及浅海水域**

管控要求为：

①空间准入：1.生态保护红线内的区域禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响生态系统功能的前提下，开展适度的生态旅游、科普宣教，合法权益主体捕捞、养殖活动，生态修复等有限人为活动；2.生态保护红线外的区域强化生态保育和生态建设，可开展生态保护红线允许的用海活动以及开发利用后生态功能可自然恢复的必要用海活动。

②利用方式：严格限制改变海域自然属性。

③保护要求：1.保护重要滩涂及浅海水域，维护湿地生态系统生物多样性；

2.切实保护严格保护岸线；3.保护潮间带；4.保护和合理利用无居民海岛资源。

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

**（3）鲘门重要滩涂及浅海水域**

管控要求为：

①空间准入：禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响生态系统功能的前提下，开展适度的生态旅游、科普宣教，合法权益主体捕捞、养殖活动，生态修复等有限人为活动。

②利用方式：严格限制改变海域自然属性。

③保护要求：1.保护重要滩涂及浅海水域，维护湿地生态系统生物多样性；2.切实保护严格保护岸线；3.保护潮间带。

④其他要求：1.加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督；2.保障临海工业（核电）的温排水需求。

**（4）鸡笼山海岸防护物理防护极重要区**

管控要求为：

①空间准入：禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响生态系统功能的前提下，开展管护巡护、调查监测、防灾减灾救灾活动、生态修复等有限人为活动。

②利用方式：禁止改变海域自然属性。

③保护要求：防止海岸侵蚀；切实保护严格保护岸线；保护潮间带。

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

**（5）金町重要滩涂及浅海水域**

管控要求为：

①空间准入：生态保护红线内的区域禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响生态系统功能的前提下，开展适度的生态旅游、科普宣教，合法权益主体捕捞、养殖活动，生态修复等有限人为活动；生态保护红线外的区域强化生态保育和生态建设，可开展生态保护红线允许的用海活动以及开发利用后生态功能可自然恢复的必要用海活动。

②利用方式：严格限制改变海域自然属性。

③保护要求：保护重要滩涂及浅海水域，维护湿地生态系统生物多样性；切实保护严格保护岸线；保护潮间带；保护和合理利用无居民海岛资源。

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

**（6）汕尾海丰鸟类地方级自然保护区**

管控要求为：

①空间准入：自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区外的区域禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响红树林生态系统功能的前提下，开展防灾减灾救灾，适度的林下科普体验、生态旅游以及生态养殖，合法权益主体捕捞、养殖活动，经依法批准进行的科学研究观测、标本采集，生态修复等有限人为活动。

②利用方式：自然保护地核心保护区禁止改变海域自然属性，其他区域严格限制改变海域自然属性。

③保护要求：保护红树林及其生境，维护红树林湿地生物多样性；保护重要滩涂及浅海水域，维护湿地生态系统生物多样性；保护潮间带。

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

**（7）汕尾市海丰县红树林**

“汕尾市海丰县红树林”海洋生态红线位于小漠渔港海域，目前该区域的红树林主要分布在港湾中部的淤泥高地、海湾高潮位的沿岸区域，呈分散的斑块状和条带状分布。在港湾中部的斑块区域，以白骨壤为优势，散生少数的秋茄树和蜡烛果；在沿岸的高潮位区域，以白骨壤、黄槿、许树为优势，次优势种有海漆、秋茄树和桐棉，散生有鱼藤、水黄皮、木榄、阔苞菊、蜡烛果等。

**（8）深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区**

管控要求为：

①空间准入：1. 自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区外的区域禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响红树林生态系统功能的前提下，开展适度的林下科普体验、生态旅游以及生态养殖，合法权益主体捕捞、养殖活动，经依法批准进行的科学研

究观测、标本采集，生态修复等有限人为活动；2.生态保护红线外的区域强化生态保育和生态建设，可开展生态保护红线允许的用海活动以及开发利用后生态功能可自然恢复的必要用海活动；3.在符合生态保护红线管控的前提下，可兼容海底电缆管道用海。

②利用方式：自然保护地核心保护区禁止改变海域自然属性，其他区域严格限制改变海域自然属性。

③保护要求：1.保护红树林及其生境，维护红树林湿地生物多样性；2.保护重要滩涂及浅海水域，维护湿地生态系统生物多样性；3.防止海岸侵蚀；4.切实保护严格保护岸线；5.保护潮间带；6.保护和合理利用无居民海岛资源。

④其他要求：1.加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督；2.保障临海工业（核电）的温排水需求。

不公开

**图 4.2.1-1　评价范围内海洋生态保护红线**

## 4.2.2　自然保护地

本项目海洋生态环境评价范围内的自然保护地有汕尾海丰鸟类地方级自然保护区和深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区。

汕尾海丰鸟类地方级自然保护区地处广东省汕尾市海丰县境内，由公平区、大湖区和东关联安围区三块独立区域组成，总面积达 1.16 万公顷。其中，公平区，N23°2'37"-23°7'25"，E115°22'33"-115°28'47"，面积 4703.1 公顷；大湖区，N22°50'-22°52'30"，E115°30'-115°37'，面积 2385.5 公顷；东关联安围区，N22°53'22"-22°50'29"，E115°19'30"-115°11'41"，面积 4501.9 公顷。其中属国家 I 级保护鸟类 1 种，国家II级保护鸟类 34 种，属省重点保护有 39 种。

汕尾海丰鸟类地方级自然保护区保护对象为候鸟及栖息地。

深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区是经汕尾市人民政府(汕府函(2006)74 号)批准设立的市级自然保护区，2019 年将保护区管护工作移交深圳市深汕特别合作区城市管理和综合执法局。根据深圳深汕九龙湾海洋生态市级自然保护区范围和功能区申请调整情况公示》(深圳市规划和自然资源局，2024 年 6 月 5 日)，保护区面积为 946.7900 公顷，包括核心区 318.3916 公顷，缓冲区 157.3897 公顷，实验区 471.0087 公顷。保护区东临门港、南临港咀口、西至黄牛湾、北至

圆墩大桥。地理位置为东经 115° 01'18.47"-115° 05'52.33"，北纬 22° 46' 22.15"-22° 49'56.81"。保护对象为真鲷、黑鲷、鲈鱼、鳙鱼、鳗鲡、锯缘青蟹，以及虾、贝类等重要经济种类及其产卵场和孵育场等特殊海洋生态系统。

不公开

**图 4.2.2-1 评价范围内自然保护地**

## 4.2.3 渔业资源和三场一通道

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），本项目海洋生态环境评价范围涉及“南海北部幼鱼繁育场保护区”“幼鱼、幼虾保护区”“黄花鱼幼鱼保护区”和“蓝圆鲹、沙丁鱼幼鱼保护区”，本项目建设均占用以上保护区。

**（1）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。

**（2）南海国家级及省级渔业品种保护区**

本项目所处的南海国家级及省级渔业品种保护区包括幼鱼、幼虾保护区、黄花鱼幼鱼保护区及蓝圆鲹、沙丁鱼幼鱼保护区。其中，幼鱼、幼虾保护区为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 米水深以内的海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日；黄花鱼幼鱼保护区为海丰县遮浪横至惠东县平海角 20 米水深以内海域，保护期为每年的 11 月 1 日至翌年 1 月 31 日；蓝圆鲹、沙丁鱼幼鱼保护区为粤东汕头港外表角至南澎列岛、勒门列岛、南澳岛周围 20 米水深以内海域，保护期为每年的 4 月 15 日至 7 月 15 日。保护期间禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入上述海域内生产，防止或减少对渔业资源的损害。

不公开

**图 4.2.3-1 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图**

不公开

**图 4.2.3-2 南海国家级及省级渔业品种保护区**

### 4.2.4 典型生态系统

**（1）红树林**

根据汕尾市三调红树林数据，汕尾市现有红树林面积 76.52 公顷，其中红树林分布面积最大的是海丰县，红树林面积 55.03 公顷，占汕尾市红树林总面积的 71.9%，其次是汕尾市城区，红树林面积 14.83 公顷，占汕尾市红树林总面积的 19.4%，红树林面积最小的是红海湾经济开发区，只有一个红树林斑块，面积为 6.67 公顷，占汕尾市红树林总面积的 8.7%。

不公开

**图 4.2.4-1 评价范围内典型生态系统分布示意图**

**（2）珊瑚礁**

本节资料引自《深汕合作区海域海洋生态资源调查报告》（国家海洋局南海环境监测中心，2022 年 11 月）。国家海洋局南海环境监测中心于 2022 年 9 月中下旬～10 月 5 日开展深汕合作区邻近海域珊瑚调查，调查累计完成调查断面 88 条，航次共获取水下影像资料 110G，时长约 9 小时，调查海域包含了深汕合作区基岩海岸以及三个岛礁岸线。深汕合作区石珊瑚分布面积共 0.3824 平方公里，主要分布在乌山沿岸、江牡岛和芒屿岛东面海域，鸡心石也有少量分布。其中乌山沿岸珊瑚群落分布面积 0.2202 平方公里，江牡岛珊瑚群落分布面积 0.0699 平方公里，芒屿岛珊瑚群落分布面积为 0.0686 平方公里，鸡心石珊瑚群落分布面积 0.0237 平方公里。深汕合作区珊瑚群落最远分布在离岸 0.23 公里处，水深 0~8.1 米范围内。

经初步鉴定，深汕合作区海域共发现了 16 种珊瑚，其中 15 种石珊瑚，1 种软珊瑚。15 种石珊瑚分别属于 7 科 13 属，包括鹿角珊瑚科、滨珊瑚科、木珊瑚科、沙珊瑚科、筛珊瑚科、裸肋珊瑚科和同星珊瑚科，其中裸肋珊瑚科种类最多，有 4 属 5 种，鹿角珊瑚科、滨珊瑚科和木珊瑚科分别有 2 个属，其他科仅 1 个属。

乌山沿岸海域珊瑚主要以滨珊瑚科、裸肋珊瑚科以及同星珊瑚科为主，少量鹿角珊瑚科、沙珊瑚科、木珊瑚科及筛珊瑚科；江牡岛珊瑚主要以滨珊瑚科和裸肋珊瑚科为主，也有一定量同星珊瑚科、山珊瑚科、鹿角珊瑚科和木珊瑚科；芒屿岛东部海域多为滨珊瑚科，少量裸肋珊瑚科和木珊瑚科珊瑚；鸡心石多为滨珊

瑚科、裸肋珊瑚科及木珊瑚科珊瑚。

本项目评价范围内的珊瑚礁资源分布在芒屿岛、江牡岛和鸡心石等海岛周边。

### 4.2.5 无居民海岛

本项目海洋生态环境评价范围内无居民海岛包括大排石、东澳角岛、海丰鸡心石、鸡心石一岛、鸡心石二岛、鸡心石三岛、鸡心石四岛、鸡心石五岛、合石、江牡岛、江牡一岛、江牡二岛、江牡三岛、鸬鹚洲、芒屿岛、芒屿南岛、排尾、雀咀尾、杀猪石和杀猪石东岛共 20 个无居民海岛，项目与无居民海岛最近距离约 0.8km。

对海岛的保护要求为：重点保护领海基点所在及保护范围内海岛，海岛自然形态与风貌，岛礁资源，海岛生态环境，海岛名称标志碑等。

### 4.2.6 大陆自然岸线

海洋生态环境评价范围内分布有基岩岸线和砂质岸线等自然岸线，项目与自然岸线最近距离约 0.3km。

针对自然岸线，项目建设需重点保护岸线和潮滩。

不公开

**图 4.2.6-1 评价范围内无居民海岛和大陆自然岸线分布示意图**

### 4.2.7 开放式养殖及海洋牧场

本项目海洋生态环境评价范围内开放式养殖及海洋牧场包括关于汕尾城区江牡岛西 D 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、农科现代化海洋牧场深汕示范区（中转区）工程、汕尾城区江牡岛北 A 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、汕尾城区江牡岛北 B 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、汕尾城区江牡岛北 C 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、汕尾城区江牡岛东 E 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、汕尾市江牡岛海域海域牧场开放式养殖用海项目、汕尾市顺安科研养殖有限公司开放式养殖用海项目和深圳市泛舟渔业发展有限公司开放式养殖用海项目共 9 个项目。

针对开放式养殖及海洋牧场，其保护对象为海水水质。

不公开

**图 4.2.7-1 评价范围内开放式养殖及海洋牧场分布示意图**

## 4.3环境关注点

本项目海洋生态环境评价范围内不涉及国控站，主要的环境关注点为航道及锚地。

#### 4.3.1.1 航道

综合《汕尾市综合立体交通网规划（2021-2035 年）》《广东海事局关于发布广东沿海主要公共航路的公告》（2023 年）《汕尾港总体规划（2021-2035 年）》可知，本项目海洋生态环境评价范围内涉及沿海主要航道，包括鲘门航道和马宫航道；不涉及公共航路。

#### 4.3.1.2 锚地

根据《汕尾港总体规划（2021-2035 年）》，汕尾港共规划设置约 22 处锚地及 2 处预留锚地，本项目海洋生态环境评价范围内有 3 处锚地，分别为装运危险货物船舶锚地、检疫锚地和引航锚地。本项目所处位置不涉及占用锚地资源。

不公开

**图 4.2.7-1　评价范围内航道、锚地分布示意图**

## 4.4环境质量现状调查与评价

### 4.4.1　海洋水文动力环境

#### 4.4.1.1　调查基本概况

本次水文观测内容包括：6 个潮流调查站位、2 个潮位调查站位。潮流站位调查项目包括：水温、盐度、潮流（流速、流向）、泥沙（含悬沙）等。

**表 4.4.1-1　水文调查站位及调查内容**

| 站位 | 经度（E） | 纬度（N） | 调查内容 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| D1 | | | 海流、悬浮泥沙、水温、盐度 | 观测时间：大潮<br>海流：观测 26 个小时<br>潮位：观测一个月 |
| D2 | | | 海流、悬浮泥沙、水温、盐度 | |
| D3 | | | 海流、悬浮泥沙、水温、盐度 | |
| D4 | | | 海流、悬浮泥沙、水温、盐度 | |
| D5 | | | 海流、悬浮泥沙、水温、盐度 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| D6 | | | 海流、悬浮泥沙、水温、盐度 |
| W1 | | | 潮位 |
| W2 | | | 潮位 |

不公开

**图 4.4.1-1　水文调查站位布设图（蓝色潮流，红色潮位）**

依据该海域的水文动力特征和海域环境特征，春季调查在大潮期间进行，潮流实际观测时间为：2025 年 4 月 27 日 12 时~2025 年 4 月 28 日 13 时。潮位的实际监测时间为：2025 年 4 月 2 日 12 时~2025 年 4 月 30 日 12 时。

### 4.4.1.2　调查结果分析

**（1）潮位过程线**

利用临时 W1 和 W2 潮位站实测潮位资料绘制该处的潮位过程曲线，其中高度基准面采用 1985 基准高程。从图潮位过程曲线可以看出：在 28 天连续观测中多数天在一个太阴日内出现二次高潮和二次低潮，且潮差不等现象明显，整体呈现不正规半日潮现象。

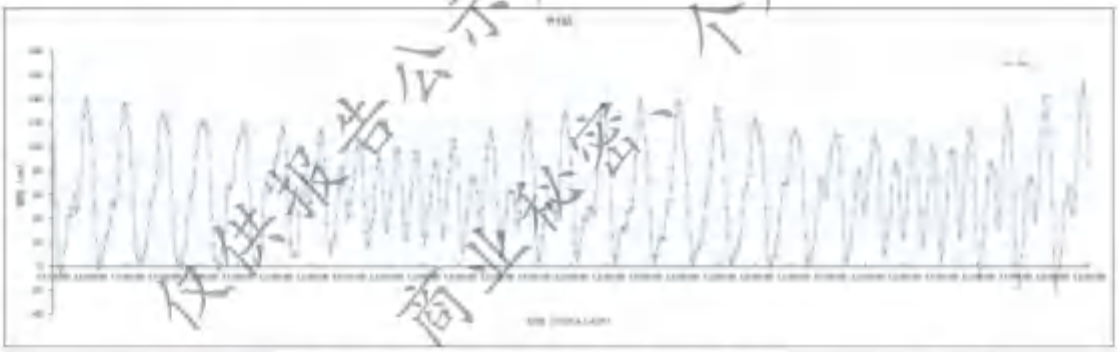


**图 4.4.1-2　W1 实测潮位图（2025 年 4 月 2 日～4 月 30 日，国家 85 高程）**

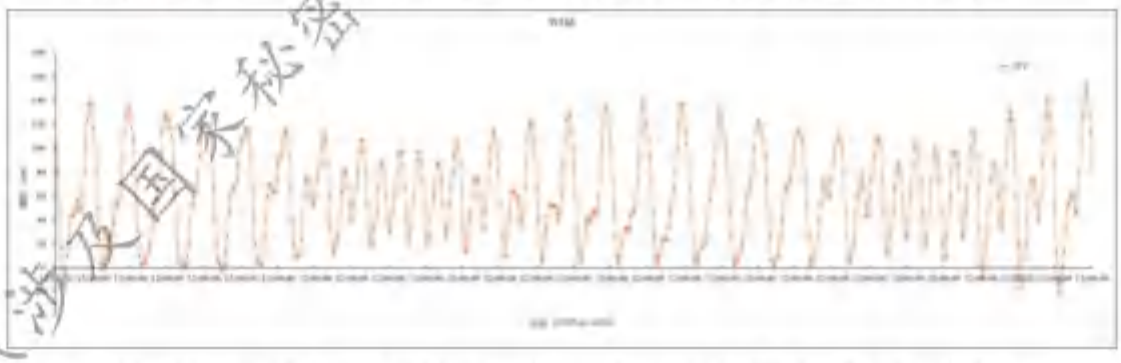


**图 4.4.1-3　W2 实测潮位图（2025 年 4 月 2 日～4 月 30 日，国家 85 高程）**

仅供报告公示，不作他用（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

**（2）潮流**

按照项目要求，在项目附近海域布设 6 个定点测站（D1~D6 站位）进行了连续 26 个时次的潮流观测，为更清晰地了解观测去 6 个测站的潮流流速、流向分布特征，绘制了每个定点测站各水层的潮流矢量图，从中可以看出：

1）D1~D6 测站处的潮流运动形式以往复式旋转流为主。

2）从层次来看，上层流速普遍最大，中层和底层流速较小。

3）从站位上看，6 个测站由于位置不同流向有所差异，主流向也各不相同，D1 和 D2 测站离岸较近，主流向以南北向为主；D4、D5 和 D6 测站流向与岸线基本一致，以 NW 和 SE 为主，流速相对较大；D3 接近旋转流，流速比靠外的测站要小。

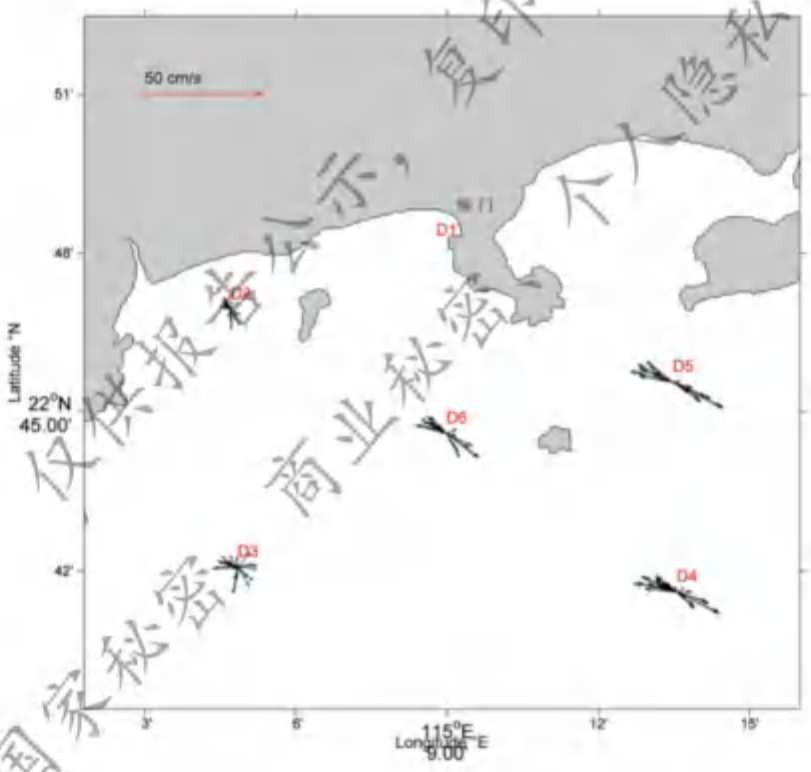



**图 4.4.1-4　春季各测站表层潮流矢量图**

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告公示，复印无效

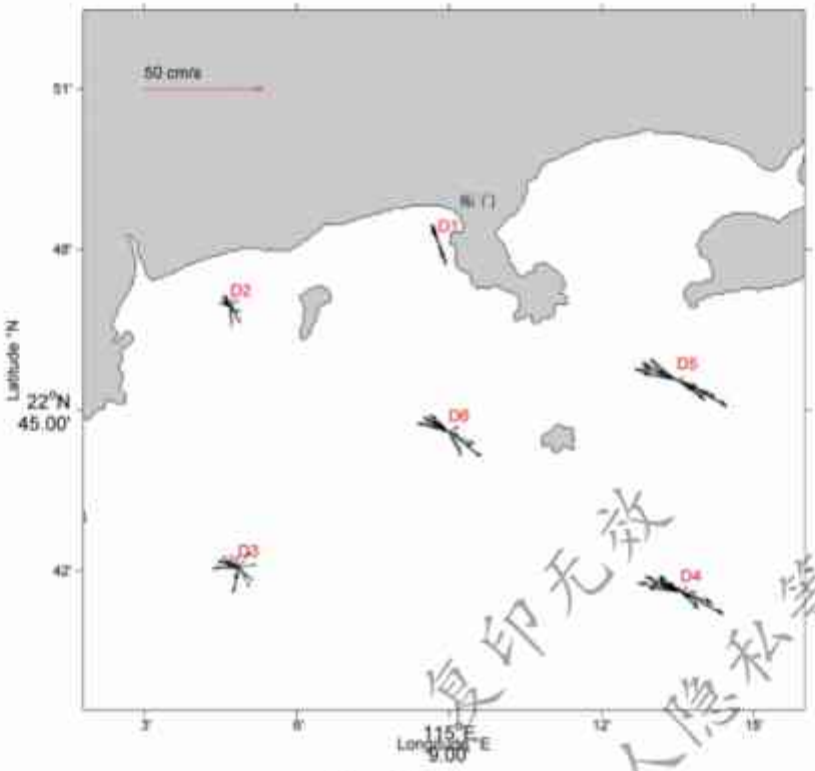



**图 4.4.1-5　春季各测站 0.2 层潮流矢量图**

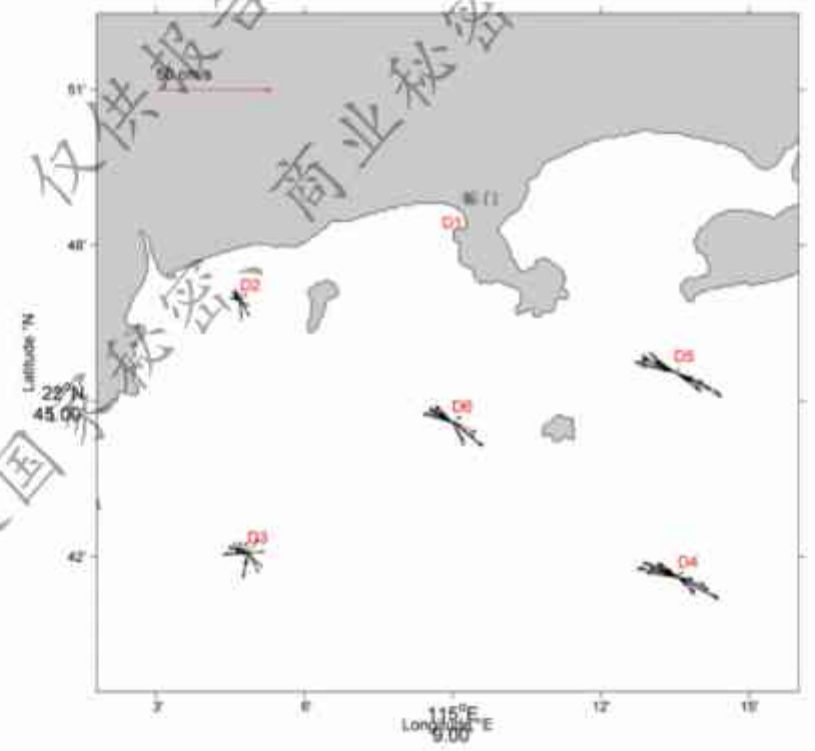



**图 4.4.1-6　春季各测站 0.4H 层潮流矢量图**

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告公示，复印无效

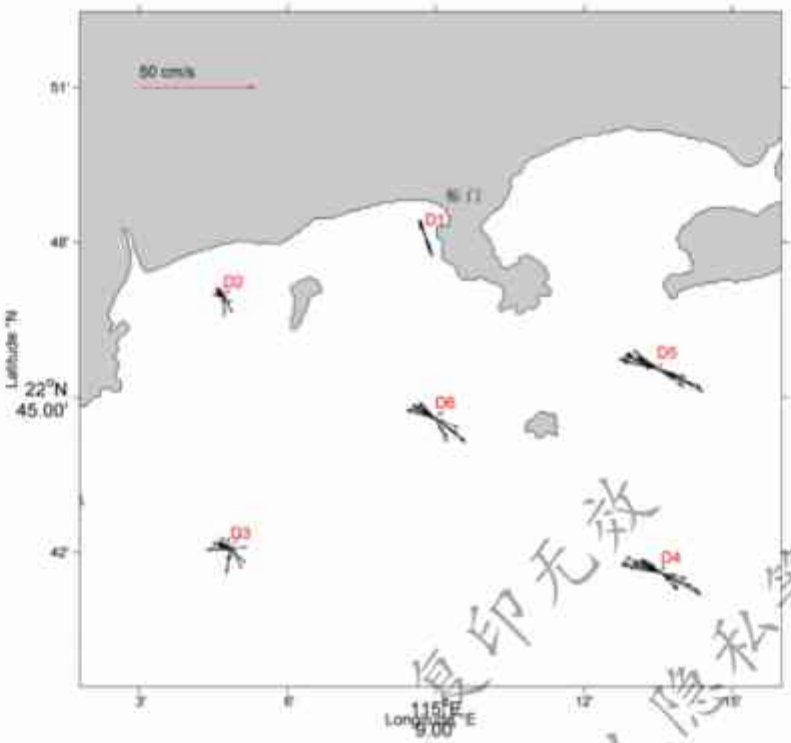



**图 4.4.1-7　春季各测站 0.6H 层潮流矢量图**

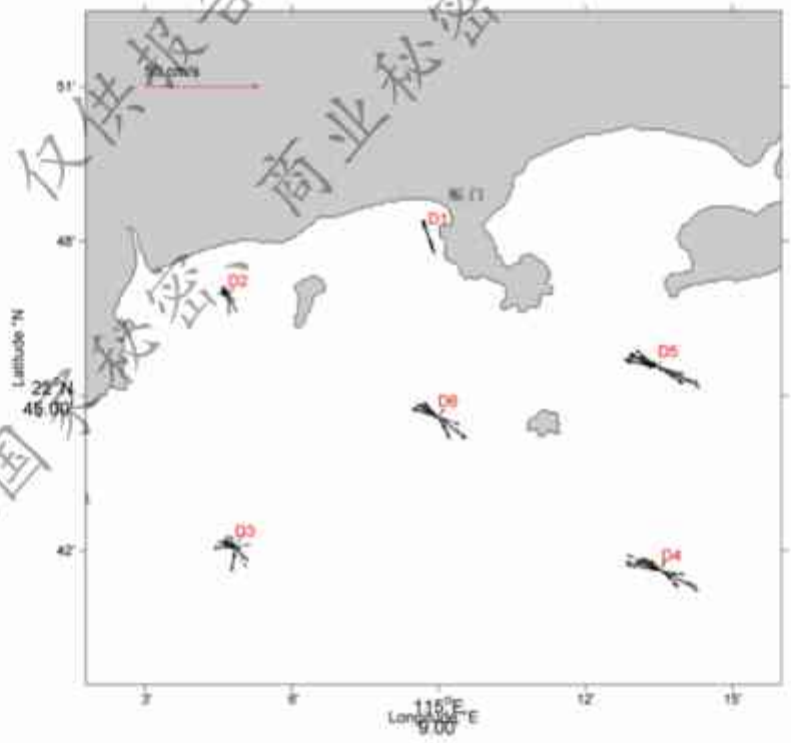



**图 4.4.1-8　春季各测站 0.8H 层潮流矢量图**

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告公示，复印无效

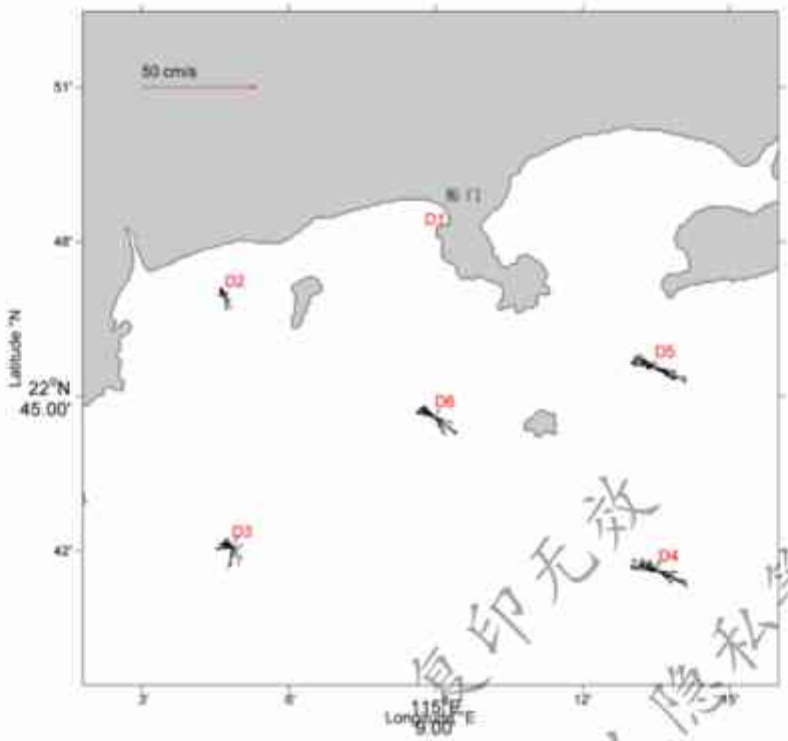



**图 4.4.1-9　春季各测站底层潮流矢量图**

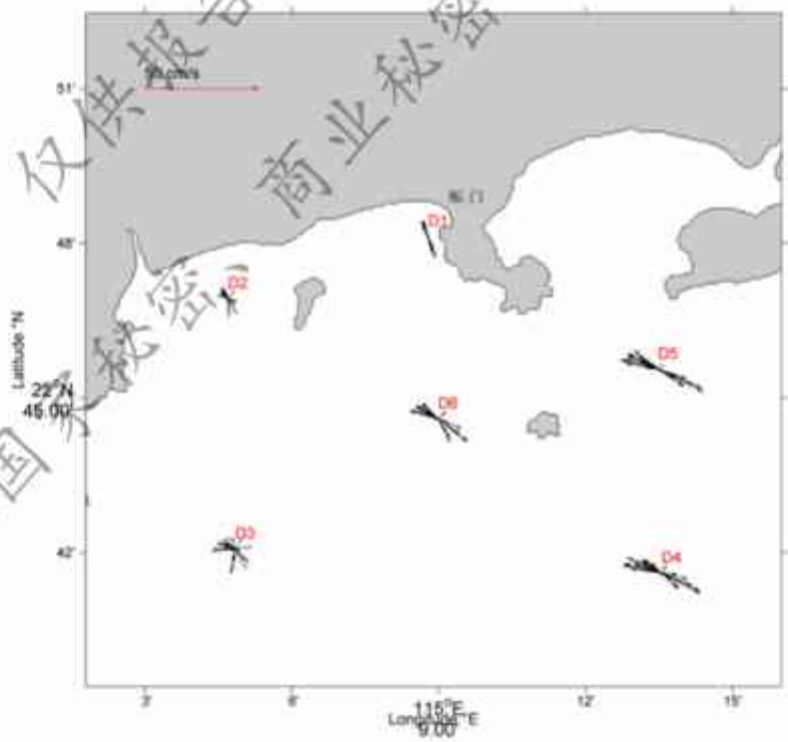



**图 4.4.1-10　春季各测站垂线平均潮流矢量图**

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告公示，复印无效

潮流运动形式及椭圆要素

潮流 D1~D6 站位各层各分潮，通过潮流调和分析计算得到的潮流椭圆要素（采用引入差比数方法计算 $O_1$、$K_1$，$M_2$，$S_2$、$M_4$、$MS_4$ 分潮的潮流椭圆要素）列于下表。

潮流类型以主要全日分潮流与半日分潮流椭圆的长轴的比值 $F=\frac{W_{K1}+W_{O1}}{W_{M2}}$ 来判别。有时，为了考察测区浅海。有时，为了考察测区浅海分潮流的大小与作用，往往又将主要浅海分潮流 $M_4$ 椭圆长半轴 $W_{M4}$ 与 $W_{M2}$ 之比 $G=W_{M4}/W_{M2}$ 作为判据，进行分析。

经对测验海区 D1~D6 测站潮流资料的调和分析计算，下表给出了本测区 6 个测站各层次潮流性质判据计算结果的统计 F，F 值是表征潮流类型的特征参数。在我国通常采用主要分潮流的振幅之比 F[F=(WO1+WK1)/WM2，式中 W 为分潮流椭圆长半轴]作为划分潮流性质的依据。

F≤0.5　　正规半日潮流

0.5＜F≤2.0　　不正规半日潮流

2.0＜F≤4.0　　不正规日潮流

F＞4.0　　正规日潮流

由实测资料计算结果表明，D1~D6 测站的各层次 F 值在 0.12 与 0.67 之间，表现为半日潮为主的混合潮流特征。下表的潮流椭圆要素结果也可以发现 $M_2$ 的分潮流椭圆长半轴（即最大流速）最大，$S_2$ 分潮的次之，其余分潮均较小，$M_2$ 和 $S_2$ 分潮主要反映半日潮的特征，同时观测海域的主要分潮流受地形影响明显，各分潮长轴方向基本与岸线平行。半日潮往复流特征明显。

**表 4.4.1-2　各测站各层次潮流性质判据计算结果统计表**

| 站位 | 层次 | 特征值 F | 潮流类型 |
|---|---|---|---|
| D1 | 0.2H | 0.15 | 正规半日潮流 |
| | 0.6H | 0.14 | 正规半日潮流 |
| | 0.8H | 0.12 | 正规半日潮流 |
| D2 | 表层 | 0.36 | 正规半日潮流 |
| | 0.2H | 0.35 | 正规半日潮流 |
| | 0.4H | 0.34 | 正规半日潮流 |
| | 0.6H | 0.33 | 正规半日潮流 |
| | 0.8H | 0.31 | 正规半日潮流 |
| | 底层 | 0.28 | 正规半日潮流 |
| D3 | 表层 | 0.67 | 不正规半日潮流 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 0.2H | 0.67 | 不正规半日潮流 |
| | 0.4H | 0.64 | 不正规半日潮流 |
| | 0.6H | 0.61 | 不正规半日潮流 |
| | 0.8H | 0.57 | 不正规半日潮流 |
| | 底层 | 0.52 | 不正规半日潮流 |
| D4 | 表层 | 0.41 | 正规半日潮流 |
| | 0.2H | 0.41 | 正规半日潮流 |
| | 0.4H | 0.40 | 正规半日潮流 |
| | 0.6H | 0.38 | 正规半日潮流 |
| | 0.8H | 0.37 | 正规半日潮流 |
| | 底层 | 0.35 | 正规半日潮流 |
| D5 | 表层 | 0.29 | 正规半日潮流 |
| | 0.2H | 0.28 | 正规半日潮流 |
| | 0.4H | 0.28 | 正规半日潮流 |
| | 0.6H | 0.27 | 正规半日潮流 |
| | 0.8H | 0.26 | 正规半日潮流 |
| | 底层 | 0.24 | 正规半日潮流 |
| D6 | 表层 | 0.35 | 正规半日潮流 |
| | 0.2H | 0.34 | 正规半日潮流 |
| | 0.4H | 0.33 | 正规半日潮流 |
| | 0.6H | 0.32 | 正规半日潮流 |
| | 0.8H | 0.31 | 正规半日潮流 |
| | 底层 | 0.28 | 正规半日潮流 |

**表 4.4.1-3　观测海域各测站主要分潮流及椭圆率（单位：cm/s，°）**

| 站位 | 层次 | O1 | | | | K1 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 长轴 | 短轴 | 椭圆率 | 长轴向 | 长轴 | 短轴 | 椭圆率 | 长轴向 |
| D1 | 0.2H 层 | 0.69 | 0.06 | -0.08 | 326.80 | 0.97 | 0.08 | -0.08 | 146.80 |
| | 0.6H 层 | 0.62 | 0.06 | -0.09 | 326.70 | 0.86 | 0.08 | -0.09 | 146.70 |
| | 0.8H 层 | 0.52 | 0.06 | -0.11 | 325.40 | 0.73 | 0.08 | -0.11 | 145.40 |
| D2 | 表层 | 1.14 | 0.28 | -0.25 | 246.30 | 1.59 | 0.40 | -0.25 | 66.30 |
| | 0.2H 层 | 1.13 | 0.27 | -0.24 | 246.10 | 1.58 | 0.38 | -0.24 | 66.10 |
| | 0.4H 层 | 1.09 | 0.23 | -0.21 | 245.40 | 1.53 | 0.32 | -0.21 | 65.40 |
| | 0.6H 层 | 1.03 | 0.19 | -0.19 | 244.20 | 1.44 | 0.27 | -0.19 | 64.20 |
| | 0.8H 层 | 0.92 | 0.16 | -0.18 | 242.30 | 1.29 | 0.23 | -0.18 | 62.30 |
| | 底层 | 0.67 | 0.10 | -0.16 | 234.00 | 0.93 | 0.15 | -0.16 | 54.00 |
| D3 | 表层 | 2.61 | 0.46 | -0.18 | 248.70 | 3.65 | 0.65 | -0.18 | 68.70 |
| | 0.2H 层 | 2.60 | 0.40 | -0.15 | 249.20 | 3.62 | 0.56 | -0.15 | 69.20 |
| | 0.4H 层 | 2.53 | 0.26 | -0.10 | 249.50 | 3.54 | 0.37 | -0.10 | 69.50 |
| | 0.6H 层 | 2.41 | 0.14 | -0.06 | 249.00 | 3.37 | 0.20 | -0.06 | 69.00 |
| | 0.8H 层 | 2.19 | 0.06 | -0.03 | 247.90 | 3.06 | 0.08 | -0.03 | 67.90 |
| | 底层 | 1.63 | 0.01 | -0.01 | 245.50 | 2.27 | 0.01 | -0.01 | 65.50 |
| D4 | 表层 | 3.27 | 0.35 | -0.11 | 285.80 | 4.57 | 0.48 | -0.11 | 105.80 |
| | 0.2H 层 | 3.23 | 0.30 | -0.09 | 285.30 | 4.51 | 0.42 | -0.09 | 105.30 |
| | 0.4H 层 | 3.12 | 0.22 | -0.07 | 284.30 | 4.36 | 0.31 | -0.07 | 104.30 |
| | 0.6H 层 | 2.97 | 0.17 | -0.06 | 283.20 | 4.14 | 0.24 | -0.06 | 103.20 |
| | 0.8H 层 | 2.71 | 0.13 | -0.05 | 282.00 | 3.78 | 0.18 | -0.05 | 102.00 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 底层 | 2.03 | 0.09 | -0.04 | 280.80 | 2.84 | 0.12 | -0.04 | 100.80 |
| D5 | 表层 | 2.78 | 0.06 | -0.02 | 287.90 | 3.88 | 0.09 | -0.02 | 107.90 |
| | 0.2H 层 | 2.73 | 0.06 | -0.02 | 287.50 | 3.81 | 0.08 | -0.02 | 107.50 |
| | 0.4H 层 | 2.61 | 0.05 | -0.02 | 286.60 | 3.65 | 0.07 | -0.02 | 106.60 |
| | 0.6H 层 | 2.47 | 0.06 | -0.02 | 285.90 | 3.45 | 0.08 | -0.02 | 105.90 |
| | 0.8H 层 | 2.19 | 0.06 | -0.03 | 285.10 | 3.05 | 0.08 | -0.03 | 105.10 |
| | 底层 | 1.53 | 0.05 | -0.03 | 284.80 | 2.14 | 0.07 | -0.03 | 104.80 |
| D6 | 表层 | 2.36 | 0.29 | -0.12 | 277.10 | 3.30 | 0.41 | -0.12 | 97.10 |
| | 0.2H 层 | 2.34 | 0.26 | -0.11 | 276.60 | 3.27 | 0.36 | -0.11 | 96.60 |
| | 0.4H 层 | 2.26 | 0.19 | -0.09 | 275.40 | 3.16 | 0.27 | -0.09 | 95.40 |
| | 0.6H 层 | 2.15 | 0.15 | -0.07 | 274.20 | 3.00 | 0.21 | -0.07 | 94.20 |
| | 0.8H 层 | 1.96 | 0.13 | -0.06 | 273.00 | 2.73 | 0.18 | -0.06 | 93.00 |
| | 底层 | 1.38 | 0.10 | -0.07 | 268.70 | 1.93 | 0.14 | -0.07 | 88.70 |
| 站位 | 层次 | M2 | | | | S2 | | | |
| | | 长轴 | 短轴 | 椭圆率 | 长轴向 | 长轴 | 短轴 | 椭圆率 | 长轴向 |
| D1 | 0.2H 层 | 11.19 | 0.01 | 0.00 | 341.80 | 4.83 | 0.01 | 0.00 | 161.80 |
| | 0.6H 层 | 10.61 | 0.15 | 0.01 | 341.70 | 4.58 | 0.07 | 0.01 | 161.70 |
| | 0.8H 层 | 10.06 | 0.21 | 0.02 | 341.70 | 4.35 | 0.09 | 0.02 | 161.70 |
| D2 | 表层 | 7.69 | 0.38 | 0.05 | 332.00 | 3.32 | 0.16 | 0.05 | 152.00 |
| | 0.2H 层 | 7.70 | 0.39 | 0.05 | 332.00 | 3.33 | 0.17 | 0.05 | 152.00 |
| | 0.4H 层 | 7.68 | 0.43 | 0.06 | 332.00 | 3.32 | 0.19 | 0.06 | 152.00 |
| | 0.6H 层 | 7.55 | 0.43 | 0.06 | 331.80 | 3.26 | 0.19 | 0.06 | 151.80 |
| | 0.8H 层 | 7.20 | 0.33 | 0.05 | 331.90 | 3.11 | 0.14 | 0.05 | 151.90 |
| | 底层 | 5.74 | 0.19 | -0.03 | 332.90 | 2.48 | 0.08 | -0.03 | 152.90 |
| D3 | 表层 | 9.30 | 0.98 | 0.11 | 319.10 | 4.01 | 0.42 | 0.11 | 139.10 |
| | 0.2H 层 | 9.35 | 0.95 | 0.10 | 319.20 | 4.04 | 0.41 | 0.10 | 139.20 |
| | 0.4H 层 | 9.45 | 0.89 | 0.09 | 319.70 | 4.08 | 0.39 | 0.09 | 139.70 |
| | 0.6H 层 | 9.49 | 0.89 | 0.09 | 320.40 | 4.10 | 0.38 | 0.09 | 140.40 |
| | 0.8H 层 | 9.24 | 0.86 | 0.09 | 321.20 | 3.99 | 0.37 | 0.09 | 141.20 |
| | 底层 | 7.52 | 0.39 | 0.05 | 322.40 | 3.25 | 0.17 | 0.05 | 142.40 |
| D4 | 表层 | 18.93 | 1.25 | -0.07 | 293.80 | 8.17 | 0.54 | -0.07 | 113.80 |
| | 0.2H 层 | 18.97 | 1.13 | -0.06 | 294.30 | 8.19 | 0.49 | -0.06 | 114.30 |
| | 0.4H 层 | 18.90 | 0.78 | -0.04 | 295.30 | 8.16 | 0.34 | -0.04 | 115.30 |
| | 0.6H 层 | 18.51 | 0.30 | -0.02 | 295.70 | 7.99 | 0.13 | -0.02 | 115.70 |
| | 0.8H 层 | 17.47 | 0.28 | 0.02 | 295.40 | 7.54 | 0.12 | 0.02 | 115.40 |
| | 底层 | 13.86 | 0.89 | 0.06 | 293.40 | 5.98 | 0.38 | 0.06 | 113.40 |
| D5 | 表层 | 23.19 | 0.84 | -0.04 | 296.60 | 10.01 | 0.36 | -0.04 | 116.60 |
| | 0.2H 层 | 23.06 | 0.62 | -0.03 | 296.60 | 9.96 | 0.27 | -0.03 | 116.60 |
| | 0.4H 层 | 22.63 | 0.15 | -0.01 | 296.60 | 9.77 | 0.06 | -0.01 | 116.60 |
| | 0.6H 层 | 21.94 | 0.31 | 0.01 | 296.20 | 9.48 | 0.13 | 0.01 | 116.20 |
| | 0.8H 层 | 20.49 | 0.70 | 0.03 | 295.40 | 8.85 | 0.30 | 0.03 | 115.40 |
| | 底层 | 15.53 | 1.01 | 0.07 | 294.20 | 6.71 | 0.44 | 0.07 | 114.20 |
| D6 | 表层 | 16.36 | 0.32 | -0.02 | 307.80 | 7.07 | 0.14 | -0.02 | 127.80 |
| | 0.2H 层 | 16.39 | 0.26 | -0.02 | 308.20 | 7.08 | 0.11 | -0.02 | 128.20 |
| | 0.4H 层 | 16.34 | 0.05 | 0.00 | 308.90 | 7.05 | 0.02 | 0.00 | 128.90 |
| | 0.6H 层 | 16.04 | 0.22 | 0.01 | 309.30 | 6.93 | 0.09 | 0.01 | 129.30 |
| | 0.8H 层 | 15.29 | 0.48 | 0.03 | 309.30 | 6.60 | 0.21 | 0.03 | 129.30 |
| | 底层 | 12.00 | 0.55 | 0.05 | 308.60 | 5.18 | 0.24 | 0.05 | 128.60 |

| 站位 | 层次 | M4 | | | | MS4 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 长轴 | 短轴 | 椭圆率 | 长轴向 | 长轴 | 短轴 | 椭圆率 | 长轴向 |
| D1 | 0.2H 层 | 0.55 | 0.12 | 0.22 | 160.60 | 1.04 | 0.23 | 0.22 | 340.60 |
| | 0.6H 层 | 0.59 | 0.11 | 0.19 | 161.00 | 1.10 | 0.20 | 0.19 | 341.00 |
| | 0.8H 层 | 0.57 | 0.10 | 0.17 | 161.10 | 1.06 | 0.18 | 0.17 | 341.10 |
| D2 | 表层 | 0.99 | 0.15 | 0.15 | 180.10 | 1.86 | 0.27 | 0.15 | 0.10 |
| | 0.2H 层 | 0.99 | 0.15 | 0.15 | 180.10 | 1.87 | 0.28 | 0.15 | 0.10 |
| | 0.4H 层 | 1.00 | 0.16 | 0.16 | 180.20 | 1.88 | 0.30 | 0.16 | 0.20 |
| | 0.6H 层 | 1.00 | 0.17 | 0.17 | 179.80 | 1.88 | 0.32 | 0.17 | 359.80 |
| | 0.8H 层 | 0.97 | 0.16 | 0.17 | 178.40 | 1.83 | 0.30 | 0.17 | 358.40 |
| | 底层 | 0.70 | 0.09 | 0.13 | 178.40 | 1.31 | 0.17 | 0.13 | 358.40 |
| D3 | 表层 | 1.35 | 0.23 | 0.17 | 187.60 | 2.53 | 0.44 | 0.17 | 7.60 |
| | 0.2H 层 | 1.35 | 0.24 | 0.18 | 188.00 | 2.53 | 0.44 | 0.18 | 8.00 |
| | 0.4H 层 | 1.34 | 0.25 | 0.19 | 188.30 | 2.51 | 0.48 | 0.19 | 8.30 |
| | 0.6H 层 | 1.35 | 0.28 | 0.20 | 187.90 | 2.53 | 0.52 | 0.20 | 7.90 |
| | 0.8H 层 | 1.35 | 0.28 | 0.21 | 186.20 | 2.53 | 0.53 | 0.21 | 6.20 |
| | 底层 | 1.13 | 0.16 | 0.14 | 184.00 | 2.13 | 0.30 | 0.14 | 4.00 |
| D4 | 表层 | 1.40 | 0.72 | 0.52 | 127.50 | 2.64 | 1.36 | 0.52 | 307.50 |
| | 0.2H 层 | 1.41 | 0.72 | 0.51 | 127.00 | 2.65 | 1.35 | 0.51 | 307.00 |
| | 0.4H 层 | 1.44 | 0.71 | 0.50 | 126.80 | 2.70 | 1.34 | 0.50 | 306.80 |
| | 0.6H 层 | 1.47 | 0.71 | 0.48 | 127.50 | 2.77 | 1.34 | 0.48 | 307.50 |
| | 0.8H 层 | 1.47 | 0.72 | 0.49 | 128.50 | 2.75 | 1.36 | 0.49 | 308.50 |
| | 底层 | 1.20 | 0.64 | 0.53 | 127.80 | 2.25 | 1.19 | 0.53 | 307.80 |
| D5 | 表层 | 1.18 | 0.41 | 0.35 | 113.10 | 2.21 | 0.77 | 0.35 | 293.10 |
| | 0.2H 层 | 1.18 | 0.42 | 0.36 | 113.30 | 2.22 | 0.80 | 0.36 | 293.30 |
| | 0.4H 层 | 1.20 | 0.45 | 0.38 | 113.50 | 2.24 | 0.84 | 0.38 | 293.50 |
| | 0.6H 层 | 1.18 | 0.48 | 0.40 | 112.80 | 2.22 | 0.90 | 0.40 | 292.80 |
| | 0.8H 层 | 1.08 | 0.49 | 0.45 | 110.10 | 2.04 | 0.92 | 0.45 | 290.10 |
| | 底层 | 0.80 | 0.40 | 0.50 | 99.80 | 1.51 | 0.75 | 0.50 | 279.80 |
| D6 | 表层 | 1.24 | 0.47 | 0.38 | 145.80 | 2.33 | 0.89 | 0.38 | 325.80 |
| | 0.2H 层 | 1.25 | 0.47 | 0.38 | 145.60 | 2.34 | 0.89 | 0.38 | 325.60 |
| | 0.4H 层 | 1.27 | 0.48 | 0.38 | 145.50 | 2.38 | 0.89 | 0.38 | 325.50 |
| | 0.6H 层 | 1.29 | 0.48 | 0.37 | 145.40 | 2.42 | 0.90 | 0.37 | 325.40 |
| | 0.8H 层 | 1.29 | 0.48 | 0.37 | 145.00 | 2.41 | 0.90 | 0.37 | 325.00 |
| | 底层 | 1.00 | 0.38 | 0.38 | 143.60 | 1.87 | 0.71 | 0.38 | 323.60 |

**（3）余流**

余流是指剔除周期性变化潮流之后的一种相对稳定的流动。测区余流相对较小，整个测验期间的平均余流为 1.42cm/s。

最大余流出现在 D3 测站表层，流速值为 2.36cm/s，对应流向 187°；最小余流出现在 D5 测站底层，流速值为 0.46cm/s，对应流向 178°。余流整体方向为偏西向。

**表 4.4.1-4　各测站余流对比表**

| 站位 | 层次 | 流速（cm/s） | 流向(°) |
|---|---|---|---|
| D1 | 0.2H | 1.18 | 115.52 |
| | 0.6H | 1.01 | 120.31 |
| | 0.8H | 0.83 | 125.33 |
| | 垂线平均 | 1.01 | 120.06 |
| D2 | 表层 | 0.74 | 154.82 |
| | 0.2H | 0.74 | 154.87 |
| | 0.4H | 0.73 | 155.15 |
| | 0.6H | 0.70 | 155.55 |
| | 0.8H | 0.65 | 156.81 |
| | 底层 | 0.54 | 149.38 |
| | 垂线平均 | 0.49 | 169.34 |
| D3 | 表层 | 2.36 | 187.02 |
| | 0.2H | 2.36 | 187.78 |
| | 0.4H | 2.32 | 189.56 |
| | 0.6H | 2.24 | 191.71 |
| | 0.8H | 2.07 | 194.43 |
| | 底层 | 1.61 | 198.63 |
| | 垂线平均 | 2.19 | 190.82 |
| D4 | 表层 | 2.36 | 154.68 |
| | 0.2H | 2.34 | 155.48 |
| | 0.4H | 2.29 | 157.07 |
| | 0.6H | 2.20 | 158.62 |
| | 0.8H | 2.03 | 160.29 |
| | 底层 | 1.56 | 160.86 |
| | 垂线平均 | 2.14 | 160.53 |
| D5 | 表层 | 1.05 | 174.71 |
| | 0.2H | 1.04 | 174.17 |
| | 0.4H | 1.01 | 173.56 |
| | 0.6H | 0.96 | 173.31 |
| | 0.8H | 0.81 | 175.47 |
| | 底层 | 0.46 | 178.70 |
| | 垂线平均 | 0.91 | 173.76 |
| D6 | 表层 | 1.65 | 171.26 |
| | 0.2H | 1.64 | 171.55 |
| | 0.4H | 1.60 | 172.13 |
| | 0.6H | 1.54 | 172.77 |
| | 0.8H | 1.41 | 173.89 |
| | 底层 | 1.05 | 175.60 |
| | 垂线平均 | 1.51 | 172.66 |

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告公示，复印无效

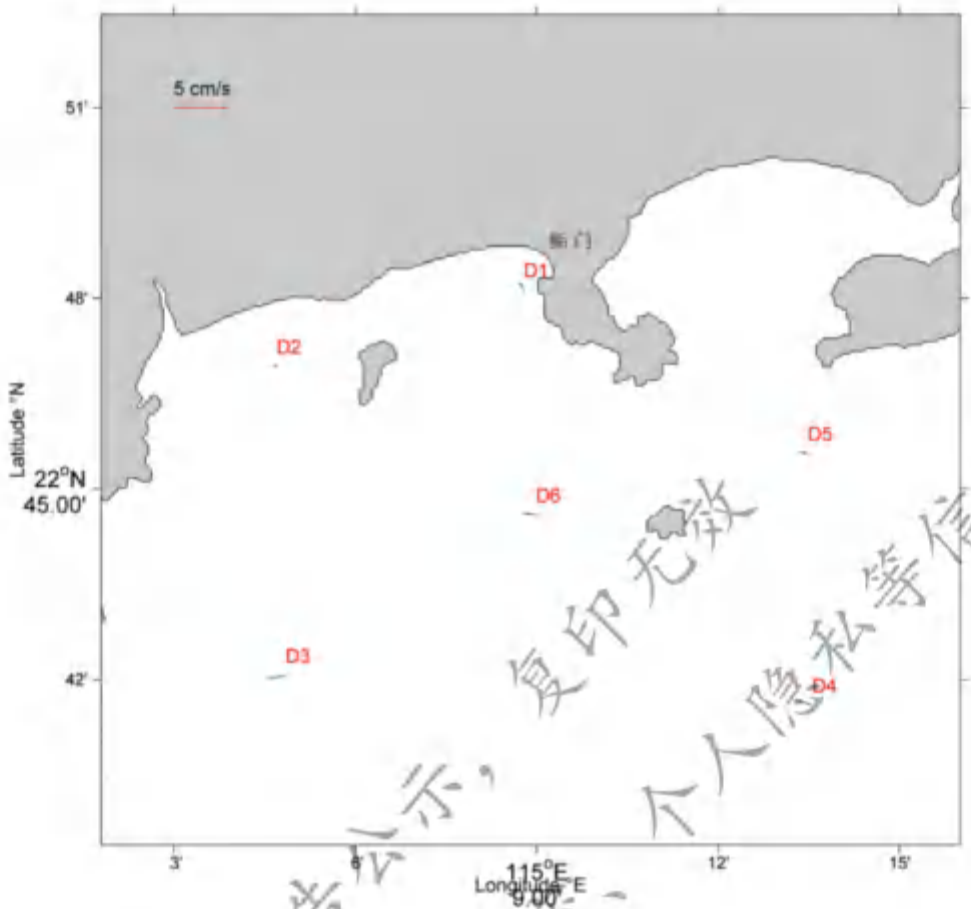



**图 4.4.1-11　春季各测站垂线平均余流**

**（4）温度、盐度**

温度结果：1）D1~D6 站位垂线平均温度分别为 20.9℃、21.5℃、22.0℃、24.3℃、23.7℃、21.5℃；2）其中 D4 和 D5 测站靠外且水深较深，温度的垂向变化较大，最大温度及平均温度均高于其他测站，另外四个测站垂向变化较小。

盐度结果：1）D1~D6 垂线平均盐度分别为 31.5、31.5、31.4、33.0、32.8、30.2。2）D4 和 D5 测站比较靠外，平均盐度略大于其余测站。各测站盐度在垂向上变化较小。

**表 4.4.1-5　观测期间各潮流站位温度盐度变化**

| 测站 | | 温度(℃) | | | 盐度(PSU) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 最小 | 最大 | 平均 | 最小 | 最大 | 平均 |
| D1 | 0.2H | 18.9 | 23.2 | 20.9 | 30.8 | 32.6 | 31.4 |
| | 0.6H | 20.9 | 23.0 | 21.0 | 31.2 | 32.7 | 31.5 |
| | 0.8H | 19.6 | 23.2 | 21.0 | 31.0 | 32.6 | 31.5 |
| | 垂线平均 | 19.5 | 23.0 | 20.9 | 31.0 | 32.6 | 31.5 |

仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D2 | 表层 | 20.3 | 24.1 | 21.5 | 31.0 | 32.6 | 31.4 |
| | 0.2H | 20.2 | 24.1 | 21.6 | 31.1 | 32.6 | 31.5 |
| | 0.4H | 20.2 | 24.1 | 21.5 | 31.5 | 32.7 | 31.6 |
| | 0.6H | 20.3 | 24.1 | 21.5 | 31.0 | 32.5 | 31.4 |
| | 0.8H | 20.3 | 24.1 | 21.6 | 31.1 | 32.6 | 31.5 |
| | 底层 | 20.2 | 24.1 | 21.4 | 31.3 | 32.7 | 31.6 |
| | 垂线平均 | 20.4 | 24.1 | 21.5 | 31.3 | 32.5 | 31.5 |
| D3 | 表层 | 20.8 | 23.5 | 21.8 | 31.0 | 32.6 | 31.5 |
| | 0.2H | 21.0 | 23.4 | 21.9 | 31.0 | 32.5 | 31.5 |
| | 0.4H | 21.1 | 23.5 | 22.0 | 31.0 | 32.4 | 31.4 |
| | 0.6H | 21.2 | 23.5 | 22.1 | 30.7 | 32.3 | 31.4 |
| | 0.8H | 21.2 | 23.5 | 22.1 | 30.5 | 32.3 | 31.3 |
| | 底层 | 21.2 | 23.4 | 22.0 | 30.5 | 32.3 | 31.4 |
| | 垂线平均 | 21.1 | 23.4 | 22.0 | 31.0 | 32.4 | 31.4 |
| D4 | 表层 | 23.1 | 27.0 | 24.6 | 31.5 | 33.6 | 32.3 |
| | 0.2H | 23.0 | 26.6 | 24.4 | 32.0 | 34.0 | 32.7 |
| | 0.4H | 23.0 | 26.0 | 24.3 | 32.6 | 34.1 | 32.9 |
| | 0.6H | 22.9 | 25.9 | 24.2 | 32.9 | 34.5 | 33.2 |
| | 0.8H | 22.8 | 25.8 | 24.1 | 32.7 | 34.6 | 33.3 |
| | 底层 | 22.6 | 25.7 | 24.0 | 33.1 | 34.7 | 33.5 |
| | 垂线平均 | 22.9 | 26.0 | 24.3 | 32.6 | 34.1 | 33.0 |
| D5 | 表层 | 22.5 | 26.1 | 24.0 | 31.4 | 33.7 | 32.5 |
| | 0.2H | 22.4 | 26.1 | 23.9 | 32.3 | 33.7 | 32.7 |
| | 0.4H | 22.3 | 26.0 | 23.7 | 32.4 | 33.7 | 32.8 |
| | 0.6H | 22.2 | 25.7 | 23.6 | 32.5 | 33.9 | 33.0 |
| | 0.8H | 22.0 | 25.7 | 23.5 | 32.3 | 34.0 | 32.9 |
| | 底层 | 22.0 | 25.8 | 23.5 | 32.4 | 34.0 | 33.0 |
| | 垂线平均 | 22.3 | 25.9 | 23.7 | 32.4 | 33.7 | 32.8 |
| D6 | 表层 | 20.0 | 24.2 | 21.4 | 28.8 | 31.6 | 30.1 |
| | 0.2H | 20.3 | 23.9 | 21.4 | 29.5 | 31.6 | 30.2 |
| | 0.4H | 20.5 | 23.6 | 21.5 | 29.4 | 31.4 | 30.1 |
| | 0.6H | 20.2 | 23.5 | 21.5 | 29.9 | 31.4 | 30.2 |
| | 0.8H | 20.1 | 23.2 | 21.5 | 29.9 | 31.4 | 30.2 |
| | 底层 | 20.4 | 23.2 | 21.5 | 29.8 | 31.3 | 30.2 |
| | 垂线平均 | 20.3 | 23.5 | 21.5 | 30.0 | 31.4 | 30.2 |

**（5）悬沙**

根据统计结果可知：（1）D1~D6 站位垂线平均含沙量分别为 25.0 mg/L、24.5 mg/L、26.1 mg/L、28.0 mg/L、27.2 mg/L、24.3 mg/L，整体上含沙量均较小；（2）在垂向上，含沙量基本呈现表层<中层<底层的趋势；（3）在空间上，靠外测站>近岸测站的特点。

**表 4.4.1-6　观测期间各潮流站含沙量统计表**

| 测站 | | 含沙量（mg/L） | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 最小 | 最大 | 平均 |
| D1 | 0.2H | 18.3 | 40.3 | 25.3 |
| | 0.6H | 15.3 | 43.3 | 24.0 |
| | 0.8H | 16.3 | 39.3 | 25.8 |
| | 垂线平均 | 19.0 | 36.0 | 25.0 |
| D2 | 表层 | 14.3 | 36.3 | 24.6 |
| | 0.2H | 17.3 | 43.3 | 24.1 |
| | 0.4H | 19.3 | 31.3 | 23.5 |
| | 0.6H | 14.3 | 38.3 | 24.0 |
| | 0.8H | 16.3 | 43.3 | 25.9 |
| | 底层 | 19.3 | 42.3 | 25.1 |
| | 垂线平均 | 21.6 | 31.5 | 24.5 |
| D3 | 表层 | 17.3 | 39.3 | 26.1 |
| | 0.2H | 13.3 | 45.3 | 23.3 |
| | 0.4H | 19.3 | 35.3 | 26.2 |
| | 0.6H | 16.3 | 33.3 | 23.9 |
| | 0.8H | 14.3 | 47.3 | 26.5 |
| | 底层 | 13.3 | 52.3 | 30.8 |
| | 垂线平均 | 21.3 | 35.8 | 26.1 |
| D4 | 表层 | 17.3 | 49.3 | 28.9 |
| | 0.2H | 19.3 | 45.3 | 26.8 |
| | 0.4H | 16.3 | 43.3 | 29.5 |
| | 0.6H | 17.3 | 41.3 | 25.1 |
| | 0.8H | 16.3 | 43.3 | 28.9 |
| | 底层 | 17.3 | 46.3 | 28.9 |
| | 垂线平均 | 22.5 | 37.8 | 28.0 |
| D5 | 表层 | 14.3 | 36.3 | 25.1 |
| | 0.2H | 21.3 | 41.3 | 28.5 |
| | 0.4H | 18.3 | 37.3 | 24.0 |
| | 0.6H | 13.3 | 46.3 | 28.3 |
| | 0.8H | 19.3 | 39.3 | 28.7 |
| | 底层 | 14.3 | 39.3 | 28.6 |
| | 垂线平均 | 23.6 | 35.3 | 27.2 |
| D6 | 表层 | 19.3 | 41.3 | 25.7 |
| | 0.2H | 13.3 | 40.3 | 22.5 |
| | 0.4H | 16.3 | 37.3 | 26.6 |
| | 0.6H | 15.3 | 41.3 | 24.8 |
| | 0.8H | 15.3 | 36.3 | 24.0 |
| | 底层 | 16.3 | 37.3 | 22.5 |
| | 垂线平均 | 20.3 | 32.5 | 24.3 |

仅供报告公示，盖印无效，个人隐私等信息已删减）
（涉及国家秘密、商业秘密

### 4.4.2 工程地质

地形、地貌资料采用广东省地质建设工程勘察院编《海丰县鲘门省二类渔港岩土工程勘察报告》中的资料。

#### 4.4.2.1 地形地貌

鲘门渔港东北侧以山地地形为主，南面环海，渔船停靠区域为良好的避风港湾。在深汕特别合作区成立时前后填海建了一个正方形的码头二者合其成为鲘门主要码头。

#### 4.4.2.2 泥沙运动

本海区潮流动力较弱，波浪作用力较大，而岸线一带基本没有径流输沙，水体含沙量小。影响本区冲淤变化的主要因素是波浪动力，在波浪力作用下，对沿岸及附近海域底沙冲刷、侵蚀、掀起，在波浪和潮流的共同作用下，重新分配。

本阶段未进行底质采样和实测含沙量的工作。参考附近工程的资料，本工程附近的表层沉积物为细砂或粉细砂，中值粒径约 0.03mm。

受岛屿、海岸线影响，港区附近波浪作用不强，除特殊天气条件外，一般情况下，破碎带水深约为 0.5m。工程方案防波堤口门位置在破波带以外，淤积量较小。

#### 4.4.2.3 工程地质

参照鲘门二级渔港项目地质资料，按工程地质性质不同划分为 2 个工程地质层。出露的岩土层为第③层淤泥混砂和第⑤层粉质黏土（Q4mc）。按自上而下的顺序分述如下：

③淤泥混砂（Q4mc）：灰色，饱和，土流塑，砂松散。淤泥与粉砂相混杂分布，大多数砂土各占约 50%为主，局部淤泥占比稍高变为淤泥质土，土质不均匀，普遍含微量有机质，局部含少量有机质，略具臭味。土质具较差粘性为主，局部粘性较好。该层全部钻孔有分布，大部分钻孔未揭穿，揭露层厚 7.00～9.25m，平均 8.56m；层顶标高-3.62～-1.10m，平均层顶标高-2.86m。分布于表层。

进行标准贯入试验 14 次，实测标贯击数 N'=2～7 击，平均 4.57 击，标准值 3.85 击；修正后击数 N= 1.60～5.50 击，平均 3.69 击，标准值 3.16 击。

该层取样 8 个，试验分析结果 6 个为淤泥混砂，2 个为淤泥质土。对土的部分土工试验指标进行统计，部分指标的平均值为：湿密度 ρo=1.66g/cm3 ；含水率（%）=44.10；孔隙比 e=1.281；液性指数 IL=1.11；压缩系数 αV1-2=0.87MPa-1；压缩模量 Es1-2=2.62MPa；直接快剪：粘聚力 c=7.95kPa，内摩擦角 φ=3.70° 。水上坡角 28.83°，水下坡角 26.17°含有机质 2.85% 。属高压缩性土。

建议层承载力特征值 fak=80kPa。

⑤粉质黏土（Q4mc）：黄色，很湿，可塑。土质稍不均匀，上部含少量粉细砂粒，下部含砂量少局部变为粉质黏土。粘性较好-好。该层 1 个钻孔有分布，分布在 HZK5 钻孔中。未揭穿，揭露层厚 1.75m；层顶标高-8.1m；层顶埋深 7.00m。

进行标准贯入试验 1 次，实测标贯击数 N=8 击；修正后击数 N=6.50 击。该层取样 1 个，土工试验指标试验值为：湿密度 ρo=1.97g/cm3；含水率（%）=26.0；孔隙比 e=0.746；液性指数 IL=0.36；压缩系数 αV1-2=0.33MPa-1；压缩模量 Es1-2=5.29MPa；直接快剪：粘聚力 c=24.3kPa ，内摩擦角 φ= 17.7°。无侧限抗压强度：原状土 34.2kPa。属中压缩性土。

建议层承载力特征值 fak=150kPa。

#### 4.4.2.4 场地类别及地震效应评价

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《水运工程抗震设计规范》（JTS146-2012），拟建区设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为 0.10g ，抗震设防烈度值为 7 度，属抗震不利地段。

执行《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）（2016 年版）规定，饱和砂土和饱和粉土的液化判别，本区砂土不具液化性质。

根据《水运工程抗震设计规范》（JTS146-2012）之 4.2.11 条规定，软土位于地基主要受力层范围内时，宜结合具体情况综合考虑软土震陷问题。

### 4.4.3 海水水质环境质量现状调查与评价

本节内容引自《汕尾鲘门港防波堤建设项目业产业园项目海洋生态调查报告（春季）》（2025 年 7 月），由中国水产科学研究院南海水产研究所和中海（广州）工程勘察设计有限公司在项目附近海域进行的海洋环境质量现状调查。

#### 4.4.3.1 调查概况

（1）调查时间：共进行了春秋两季调查。其中春季于 2025 年 4 月 29 日-4 月 30 日，在项目附近海域进行 1 个航次资源环境现状调查。

（2）调查站位：共布设 20 个水质调查站位，10 个海底沉积物调查站位，3 个潮间带沉积物调查站位，14 个生态调查站位，4 个生物残毒站位，12 个渔业资源拖网调查站位，3 个潮间带站位。

（2）调查内容：包括水质、沉积物、环境生物、渔业资源（鱼卵仔鱼、游泳生物拖网）、生物残毒等。

**表 4.4.3-1 调查站位经纬度和调查内容**

| 站号 | 经度 | 纬度 | 监测项目 |
|---|---|---|---|
| S1 | | | 水质、沉积物、海洋生态 |
| S2 | | | 水文、水质、沉积物、生物质量、海洋生态、游泳动物 |
| S3 | | | 水质、沉积物、海洋生态、游泳动物 |
| S4 | | | 水文、水质、海洋生态、游泳动物 |
| S5 | | | 水质、海洋生态、游泳动物 |
| S6 | | | 水文、水质、沉积物、海洋生态、游泳动物 |
| S7 | | | 水文、水质、沉积物、海洋生态 |
| S8 | | | 水质 |
| S9 | | | 水文、水质、沉积物、生物质量、海洋生态、游泳动物 |
| S10 | | | 水质、沉积物、生物质量、海洋生态、游泳动物 |
| S11 | | | 水质 |
| S12 | | | 水质、沉积物、海洋生态、游泳动物 |
| S13 | | | 水质 |
| S14 | | | 水文、水质、沉积物、海洋生态、游泳动物 |
| S15 | | | 水质 |
| S16 | | | 水质、海洋生态、游泳动物 |
| S17 | | | 水质 |
| S18 | | | 水质、海洋生态、游泳动物 |
| S19 | | | 水质 |
| S20 | | | 水质、沉积物、海洋生态、游泳动物 |
| C1 | | | 潮间带生物、生物质量、沉积物 |
| C2 | | | 潮间带生物、沉积物 |
| C3 | | | 潮间带生物、沉积物 |

**表 4.4.3-2 调查内容和站位分布**

| 项目 | 调查内容 | 调查站位 |
|---|---|---|
| 水质 | 海水理化因子：用容积为5L的有机玻璃采水器采表层、底层水样。测定分析内容水深、水温、盐度、浑浊度、总悬浮物、pH、溶解氧(DO)、化学需氧量（CODMn）、营养盐（NO3-N、NO2-N、NH4-N、PO4-P）、铜（Cu）、铅（Pb）、锌（Zn）、镉（Cd）、汞（Hg）、砷（As）和石油烃（TPHs）。 | S1-S12 |

| | | |
|---|---|---|
| 沉积物 | 海底表面沉积物：按站用抓斗采泥器采集底泥后分别装塑料袋1袋，带回室内分析测定分析底泥类型、粒径，测定粒度、pH、营养盐、有机碳、硫化物、铜（Cu）、铅（Pb）、锌（Zn）、镉（Cd）、汞（Hg）、砷（As）和石油烃（TPHs）。 | S1-S3、S5、S7、S8 |
| 生态 | 叶绿素a（表底层）、初级生产力：用采水器每站分表底层采取水样。 | S1-S3、S5、S7-S9、S11 |
| | 浮游植物：用浅水III型浮游生物网自底至表垂直拖网取样。 | |
| | 浮游动物：用浅水I型浮游生物网自底至表垂直拖网取样 | |
| | 鱼卵仔鱼：（1）用浅水I型浮游生物网水平拖网1次，拖速1节，拖5分钟；（2）用浅水I型浮游生物网垂直拖网1次，从海底到水面。 | |
| | 底栖生物：每站用0.1 m²抓斗式采泥器采泥样3次。 | |
| | 潮间带生物：按每断面高中低潮3站，软相每站采3个0.5×0.5m平行样合并为1个样品，硬相每站采3个0.25×0.25m平行样合并为1个样品。 | C1、C2、C3 |
| | 生物残毒采样：在调查海域临近市场购买用于生物质量监测的生物样品，选取1种鱼类、1种甲壳类、1种贝类；室内分析项目包括铜（Cu）、铅（Pb）、锌（Zn）、镉（Cd）、汞（Hg）、砷（As）和石油烃（TPHs）。 | S2、S8、S11 |
| 渔业资源 | 渔业资源拖网调查（鱼类、虾类、蟹类、虾蛄类、头足类、贝类、其他）：每站用拖网渔船拖1网，每网拖60分钟，生物学测定。 | S1-S3、S5、S7-S9、S11 |

#### 4.4.3.2 调查项目

布设海水水质调查站位20个（表层S1～S20、底层S10～S20），现场采集表、底层水样，测定分析水深、水温、透明度、盐度、pH、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、无机氮（亚硝酸盐、硝酸盐、铵盐）、重金属（铜、铅、锌、镉、汞、砷）、石油类等。现场调查采样和分析均按《海洋监测规范》（GB17378－2007）和《海洋调查规范-海洋生物调查》（GB12763.6－2007）中规定的方法进行。

#### 4.4.3.3 采样与分析方法

根据《海洋监测规范》GB17378-2007和《海洋调查规范》GBT12763-2007的有关规定和要求执行。

水质要求分为，表层、中层、底层采样，根据现场水深调整具体采样层次：①当水深<10m时，只采取表层样；②当水深≥10m且<25m时，采表层和底层水样；③当水深≥25m，采表层、10米水深以及底层水样。

各参数的测定按《海洋监测规范第4部分：海水分析》（GB17378.4-2007）中规定的分析方法执行。

**表 4.4.3-3　海水水质分析测试方法**

| 检测项目 | 方法依据 | 检测设备（型号）及编号 | 检出限 |
|---|---|---|---|
| 水温 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 表层水温表法（25.1） | 表层水温计（SW-1）YQ-270-11 | —— |
| 透明度 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 透明圆盘法（22） | 塞氏盘（30 m）YQ-065-57 | —— |
| pH 值 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 pH 计法（26） | pH 计（PHS-25CW）YQ-129-11 | —— |
| 溶解氧 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 碘量法（31） | 滴定管（25 mL）YQ-175-10 | 0.05mg/L |
| 氨（氨氮） | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 靛酚蓝分光光度法（36.1） | 紫外可见分光光度计（UV-1800）YQ-122-03 | 0.0007mg/L |
| 硝酸盐氮 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 镉柱还原法（38.1） | 紫外可见分光光度计（UV-1800）YQ-008-02 | 0.0007mg/L |
| 化学需氧量 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 碱性高锰酸钾法（32） | 滴定管（25 mL）YQ-175-10 | 0.15mg/L |
| 亚硝酸盐氮 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 萘乙二胺分光光度法（37） | 紫外可见分光光度计（UV-1800）YQ-008-02 | 0.0003mg/L |
| 硫化物 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 亚甲基蓝分光光度法（18.1） | 紫外可见分光光度计（UV-1800）YQ-008-02 | 0.0002mg/L |
| 盐度 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 盐度计法（29.1） | 盐度计（手持盐度计）（HT211ATC）YQ-138-08 | 0.1‰ |
| 悬浮物 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 重量法（27） | 电子天平（QUINTIX125D-1CN）YQ-020-13 | 0.1mg/L |
| 油类（石油类） | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 紫外分光光度法（13.2） | 紫外可见分光光度计（UV752N）YQ-122-02 | 0.0035mg/L |
| 叶绿素 a | 《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007 分光光度法（8.2） | 紫外可见分光光度计（UV-1800）YQ-008-02 | 0.01μg/L |
| 活性磷酸盐 | 《海洋调查规范 第 4 部分：海水化学要素调查》GB/T 12763.4-2007 磷钼蓝法（9） | 紫外可见分光光度计（UV-1800）YQ-008-02 | 0.02μmol/dm³ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 锌 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法（9.1） | 日立偏振塞曼原子吸收分光光度计（Z-2000）YQ-001 | 0.0031mg/L |
| 铬 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法（10.1） | 偏振塞曼原子吸收分光光度计（Z-2010）YQ-185 | 0.0004mg/L |
| 铜 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法（6.1） | 偏振塞曼原子吸收分光光度计（Z-2010）YQ-185 | 0.0002mg/L |
| 铅 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法（7.1） | 偏振塞曼原子吸收分光光度计（Z-2010）YQ-185 | 0.00003mg/L |
| 镉 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法（8.1） | 偏振塞曼原子吸收分光光度计（Z-2010）YQ-185 | 0.00001mg/L |
| 砷 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法（11.1） | 原子荧光光度计（AFS-8230）YQ-002-02 | 0.0005mg/L |
| 汞 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法（5.1） | 原子荧光光度计（AFS-8520）YQ-002-03 | 0.000007mg/L |

#### 4.4.3.4 评价方法与评价标准

**（1）评价方法**

用容积为5L的有机玻璃采水器采集海水样品进行测定。

1）水质现状以单因子指数法进行评价，计算方法如下：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中：$I_i$——$i$项评价因子的标准指数；

$C_i$——$i$项评价因子的实测浓度；

$S_i$——$i$项评价因子评价标准。

2）溶解氧用下式计算：

$$S_{DOj} = DO_s/DO_j \qquad DO_j \le DO_f$$

$$S_{DOj} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \qquad DO_j > DO_f$$

式中：$S_{DO,j}$—溶解氧的标准指数；$DO_j$—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。

3）pH 用下式计算：

$$P_i = \frac{pH_i - 7}{pH_{su} - 7} \qquad (pH > 7)$$

式中：$pH_i$ — pH 实测值；

$pH_{su}$ — 评价标准中 pH 上限。

**（2）评价标准**

水质评价标准采用国家海水水质标准（GB3097-2007）。

**表 4.4.3-4　海水水质标准(GB 3097-1997)**　　**单位：mg/L(pH 除外)**

| 项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 | 第四类 |
|---|---|---|---|---|
| pH | 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 |
| 无机氮≤（以 N 计） | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 |
| 活性磷酸盐≤（以 P 计） | 0.015 | 0.030 | | 0.045 |
| 石油类≤ | 0.05 | | 0.30 | 0.50 |
| 汞（Hg）≤ | 0.00005 | 0.0002 | | 0.0005 |
| 镉（Cd）≤ | 0.001 | 0.005 | 0.010 | |
| 铅（Pb）≤ | 0.001 | 0.005 | 0.010 | 0.050 |
| 铜（Cu）≤ | 0.005 | 0.010 | 0.050 | |
| 锌（Zn）≤ | 0.020 | 0.050 | 0.10 | 0.50 |
| 砷（As）≤ | 0.020 | 0.030 | 0.050 | |

**4.4.3.5　调查结果与评价**

**（1）调查结果**

**水深**

调查海域站位水深变化范围为（4.4～15.5）m，平均水深为 10.29 m。

**透明度**

调查海域站位透明度变化范围为（1.3～2.1）m，平均透明度为 1.74 m。

**水温**

调查海域全海区海水温度变化范围为（23.5～27.9）℃，全海区平均水温为 25.27℃，其中表层水温变化范围为（24.2～27.9）℃，平均值为 25.93℃，底层水温变化范围为（23.5～24.7）℃，平均值为 24.07℃。

**盐度**

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）
提供报告公示使用，未经许可不得转载

调查海域全海区海水盐度变化范围为（32.44～34.41），全海区平均盐度为33.67，其中表层盐度变化范围为（32.44～34.3），平均值为33.38，底层盐度变化范围为（34～34.41），平均值为34.20。

**pH**

调查海域全海区海水pH变化范围为(7.83～8.00)，全海区平均pH为7.92，其中表层pH变化范围为（7.83～8.00），平均值为7.91，底层pH变化范围为（7.86～7.96），平均值为7.92。

**DO**

调查海域全海区海水DO变化范围为（6.46～7.76）mg/L，全海区DO平均值为7.19mg/L，其中表层DO变化范围为(6.46～7.76)mg/L，平均值为7.25mg/L，底层DO变化范围为（6.67～7.25）mg/L，平均值为7.09mg/L。

**COD**

调查海域全海区海水COD变化范围为（0.22～1.78）mg/L，全海区COD平均值为0.88mg/L，其中表层COD变化范围为（0.22～1.78）mg/L，平均值为0.88mg/L，底层COD变化范围为（0.27～1.65）mg/L，平均值为0.88mg/L。

**无机氮**

调查海域全海区海水无机氮含量的变化范围为（0.44～15.78）μmol/L，平均值为2.79 μmol/L，其中表层无机氮含量的变化范围为（0.44～15.78）μmol/L，平均值为2.98 μmol/L，底层无机氮含量的变化范围为（1.15～3.95）μmol/L，平均值为2.46 μmol/L。调查海域全海区海水亚硝酸盐含量的变化范围为(0.02～0.49)μmol/L，平均值为0.13 μmol/L，全海区海水硝酸盐含量的变化范围为(0.05～4.70)μmol/L，平均值为1.95 μmol/L，全海区海水铵盐含量的变化范围为(0.05～12.00)μmol/L，平均值为0.72 μmol/L。

**活性磷酸盐**

调查海域全海区海水活性磷酸盐含量的变化范围为（0.03～0.85）μmol/L，全海区活性磷酸盐平均值为0.20μmol/L，其中表层活性磷酸盐的变化范围为（0.03～0.57）μmol/L，平均值为0.18μmol/L，底层活性磷酸盐的变化范围为（0.06～0.85）μmol/L，平均值为0.25μmol/L。

**石油类**

调查海域全海区海水石油类含量变化范围为（0.0152～0.0323）mg/L，平均值为0.0236mg/L。

**悬浮物**

调查海域全海区海水悬浮物含量变化范围为（10.8～36.2）mg/L，悬浮物平均值为24.82mg/L，其中表层悬浮物含量变化范围为（10.8～36.2）mg/L，平均值为 26.23mg/L，底层悬浮物含量变化范围为（18.1～33.7）mg/L，平均值为22.26mg/L。

**铜**

调查海域全海区海水重金属铜含量的变化范围为（1.45～7.80）μg/L，铜含量平均值为3.81 μg/L，其中表层铜含量的变化范围为（1.45～6.10）μg/L，平均值为3.86 μg/L，底层铜含量的变化范围为（1.49～7.80）μg/L，平均值为3.71 μg/L。

**铅**

调查海域全海区海水重金属铅含量的变化范围为（3.10～9.74）μg/L，铅含量平均值为5.13μg/L，其中表层铅含量的变化范围为（3.10～9.74）μg/L，平均值为5.35μg/L，底层铅含量的变化范围为（3.11～6.54）μg/L，平均值为4.74μg/L。

**锌**

调查海域全海区海水重金属锌含量的变化范围为（5.71～46.00）μg/L，锌含量平均值为16.59μg/L，其中表层锌含量的变化范围为（5.71～29.30）μg/L，平均值为15.38μg/L，底层锌含量的变化范围为（8.18～46.00）μg/L，平均值为18.79μg/L。

**镉**

调查海域全海区海水重金属镉含量的变化范围为（0.03～0.18）μg/L，镉含量平均值为0.07μg/L，其中表层镉含量的变化范围为（0.03～0.18）μg/L，平均值为0.07μg/L，底层镉含量的变化范围为（0.05～0.08）μg/L，平均值为0.06μg/L。另外表层S15、S16站及底层S11、S15、S16、S18、S19、S20站重金属镉含量未检出。

**汞**

调查海域全海区金属汞含量较低，各站均未检出。

**砷**

调查海域全海区海水重金属砷含量的变化范围为（1.40～4.75）μg/L，砷含量平均值为2.31μg/L，其中表层砷含量的变化范围为（1.40～2.71）μg/L，平均值为1.98μg/L，底层砷含量的变化范围为（2.34～4.75）μg/L，平均值为2.92μg/L。

**（2）评价结果**

根据调查采样样品的测定结果，利用《中华人民共和国海水水质标准》（GB3097-1997）对调查海域海水水质进行质量评价，采用标准指数法计算出本次调查海水的质量指数。依据广东省海洋功能区划图，优先采用第一类海水水质标准进行评价，若超标依次递推。

调查海域各站pH、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、石油类、重金属镉、汞、砷评价结果符合第一类海水水质标准。无机氮除表层S6站外，均符合第一类海水水质标准，占比95%。活性磷酸盐表层90%站位符合第一类海水水质标准，10%站位符合第二类海水水质标准，底层81.8%站位符合第一类海水水质标准，18.2%站位符合第二类海水水质标准。重金属铜表层75%站位符合第一类海水水质标准，25%站位符合第二类海水水质标准，底层72.7%站位符合第一类海水水质标准，27.3%站位符合第二类海水水质标准。重金属锌表层75%站位符合第一类海水水质标准，25%站位符合第二类海水水质标准，底层72.7%站位符合第一类海水水质标准，27.3%站位符合第二类海水水质标准。重金属铅含量表层45%站位符合第二类海水水质标准，55%站位符合第三类海水水质标准，底层63.6%站位符合第二类海水水质标准，36.4%站位符合第三类海水水质标准。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

**表 4.4.3-5　春季海水结果统计表**

| 层次 | | 水深 | 透明度 | 水温 | 盐度 | pH | DO | COD | $PO_4$-P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | (m) | (m) | (℃) | (‰) | | (mg/L) | (mg/L) | (μmol/dm³) |
| 表层 | 最大值 | 15.50 | 2.10 | 27.90 | 34.30 | 8.00 | 7.76 | 1.78 | 0.57 |
| | 最小值 | 4.40 | 1.30 | 24.20 | 32.44 | 7.83 | 6.46 | 0.22 | 0.03 |
| | 平均值 | 10.29 | 1.74 | 25.93 | 33.38 | 7.91 | 7.25 | 0.88 | 0.18 |
| | 变化范围 | 4.4～15.5 | 1.3～2.1 | 24.2～27.9 | 32.44～34.3 | 7.83～8.00 | 6.46～7.76 | 0.22～1.78 | 0.03～0.57 |
| 底层 | 最大值 | / | / | 24.70 | 34.41 | 7.96 | 7.25 | 1.65 | 0.85 |
| | 最小值 | / | / | 23.50 | 34.00 | 7.86 | 6.67 | 0.27 | 0.06 |
| | 平均值 | / | / | 24.07 | 34.20 | 7.92 | 7.09 | 0.88 | 0.25 |
| | 变化范围 | / | / | 23.5～24.7 | 34～34.41 | 7.86～7.96 | 6.67～7.25 | 0.27～1.65 | 0.06～0.85 |
| 全海区 | 最大值 | 15.5 | 2.1 | 27.9 | 34.41 | 8.00 | 7.76 | 1.78 | 0.85 |
| | 最小值 | 4.4 | 1.3 | 23.5 | 32.44 | 7.83 | 6.46 | 0.22 | 0.03 |
| | 平均值 | 10.29 | 1.74 | 25.27 | 33.67 | 7.92 | 7.19 | 0.88 | 0.20 |
| | 变化范围 | 4.4～15.5 | 1.3～2.1 | 23.5～27.9 | 32.44～34.41 | 7.83～8 | 6.46～7.76 | 0.22～1.78 | 0.03～0.85 |

仅供报告公示，复印无效（涉及个人隐私等信息已删减）
（涉及国家秘密、商业秘密）

**表 4.4.3-6　春季海水结果统计表**

| 层次 | | 无机氮(μmol/dm³) | | | 石油类 | 悬浮物 | 重金属(μg/L) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 亚硝酸盐 | 硝酸盐 | 铵盐 | (mg/L) | (mg/L) | 铜 | 锌 | 铅 | 镉 | 总汞 | 砷 |
| 表层 | 最大值 | 0.49 | 4.70 | 12.00 | 0.0323 | 36.2 | 6.10 | 9.74 | 29.30 | 0.18 | — | 2.71 |
| | 最小值 | 0.02 | 0.05 | 0.05 | 0.0152 | 10.8 | 1.45 | 3.10 | 5.71 | 0.03 | — | 1.40 |
| | 平均值 | 0.13 | 2.03 | 0.82 | 0.0236 | 26.23 | 3.86 | 5.35 | 15.38 | 0.07 | — | 1.98 |
| | 变化范围 | 0.02～0.49 | 0.05～4.7 | 0.05～12.00 | 0.0152～0.0323 | 10.8～36.2 | 1.45～6.1 | 3.1～9.74 | 5.71～29.3 | 0.03～0.18 | — | 1.4～2.71 |
| 底层 | 最大值 | 0.41 | 2.51 | 1.29 | / | 33.7 | 7.80 | 6.54 | 46.00 | 0.08 | — | 4.75 |
| | 最小值 | 0.02 | 0.79 | 0.06 | / | 18.1 | 1.49 | 3.11 | 8.18 | 0.05 | — | 2.34 |
| | 平均值 | 0.13 | 1.79 | 0.54 | / | 22.26 | 3.71 | 4.74 | 18.79 | 0.06 | — | 2.92 |
| | 变化范围 | 0.02～0.41 | 0.79～2.51 | 0.06～1.29 | | 18.1～33.7 | 1.49～7.8 | 3.11～6.54 | 8.18～46 | 0.05～0.08 | — | 2.34～4.75 |
| 全海区 | 最大值 | 0.49 | 4.70 | 12.00 | 0.0323 | 36.2 | 36.2 | 7.80 | 9.74 | 46.00 | — | 4.75 |
| | 最小值 | 0.02 | 0.05 | 0.05 | 0.0152 | 10.8 | 10.8 | 1.45 | 3.10 | 5.71 | — | 1.40 |
| | 平均值 | 0.13 | 1.95 | 0.72 | 0.0236 | 24.82 | 24.82 | 3.81 | 5.130 | 16.59 | — | 2.31 |
| | 变化范围 | 0.02～0.49 | 0.05～4.7 | 0.05～12.00 | 0.0152～0.0323 | 10.8～36.2 | 10.8～36.2 | 1.45～7.8 | 3.1～9.74 | 5.71～46 | — | 1.4～4.75 |

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私的，已删减）

**表 4.4.3-7　春季调查海水水质质量指数**

| 站号 | pH | DO | COD | 无机氮 | $PO_4$-P | 油类 | 重金属 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 | 总汞 | 砷 |
| S1B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 三类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S2B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 三类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S3B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 一类 | 一类 | 二类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S4B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 一类 | 二类 | 三类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S5B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 三类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S6B | 一、二类 | 二类 | 二类 | 二类 | 二类 | 一类 | 一类 | 三类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S7B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S8B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S9B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S10B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 二类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S11B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 二类 | 一类 | — | 一类 |
| S12B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S13B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S14B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S15B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 一类 | — | — | 一类 |
| S16B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 二类 | — | — | 一类 |
| S17B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 二类 | 一类 | — | 一类 |
| S18B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 三类 | 二类 | 一类 | — | 一类 |
| S19B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 三类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S20B | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 三类 | 二类 | 一类 | — | 一类 |
| S10D | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | / | 二类 | 三类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S11D | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | / | 一类 | 二类 | 一类 | — | — | 一类 |
| S12D | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | / | 一类 | 二类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S13D | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | / | 一类 | 二类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S14D | 一、二类 | 二类 | 二类 | 一类 | 一类 | / | 一类 | 三类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S15D | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | / | 一类 | 二类 | 一类 | — | — | 一类 |
| S16D | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | / | 一类 | 二类 | 一类 | — | — | 一类 |
| S17D | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | / | 一类 | 三类 | 一类 | 一类 | — | 一类 |
| S18D | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | / | 二类 | 二类 | 二类 | — | — | 一类 |
| S19D | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | / | 一类 | 二类 | 二类 | — | — | 一类 |
| S20D | 一、二类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | / | 二类 | 三类 | 二类 | — | — | 一类 |

### 4.4.4 海洋沉积物质量现状调查与评价

#### 4.4.4.1 调查概况

在项目附近海域开展海底表层沉积物质量现状调查，调查站位及详情见4.3.3.1节。

#### 4.4.4.2 调查项目

本次调查海底表层沉积物项目包括：pH、硫化物、有机碳、油类、铜、锌、铅、镉、砷、总汞、总氮、总磷、粒度；不分大、小潮期和涨、落潮段。

#### 4.4.4.3 采样与分析方法

海底表层沉积物调查共10个站位（S1、S2、S3、S6、S7、S9、S10、S12、S14、S20），用大洋50型采泥器采集10个调查站的海底表层沉积物，仅取表层样（0～10cm），取样后现场分装编号，用于常规测定分析。

现场调查采样和分析均按《海洋监测规范》（GB17378－2007）和《海洋调查规范-海洋生物调查》（GB12763.6－2007）中规定的方法进行。

**表4.4.4-1 海底表层沉积物分析测试方法**

| 检测因子 | 方法依据 | 检测设备（型号）及编号 | 检出限 |
|---|---|---|---|
| 硫化物 | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 亚甲基蓝分光光度法（17.1） | 紫外可见分光光度计（UV-1800）YQ-008-02 | 0.3mg/kg |
| 有机碳 | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 重铬酸钾氧化-还原容量法（18.1） | 滴定管（50 mL）YQ-175-16 | 0.01% |
| 含水率 | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 重量法（19） | 电子天平（BSA224S）YQ-020-17 | 0.01% |
| 油类 | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 紫外分光光度法（13.2） | 紫外可见分光光度计（L8）YQ-122-03 | 3.0mg/kg |
| 铜 | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法（6.2） | 日立偏振塞曼原子吸收分光光度计（Z-2000）YQ-001 | 2.0mg/kg |
| 铅 | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法（7.2） | 日立偏振塞曼原子吸收分光光度计（Z-2000）YQ-001 | 3.0mg/kg |
| 锌 | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法（9） | 日立偏振塞曼原子吸收分光光度计（Z-2000）YQ-001 | 6.0mg/kg |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 铬 | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法（10.1） | 偏振塞曼原子吸收分光光度计（Z-2010）YQ-185 | 2.0mg/kg |
| 镉 | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法（8.1） | 偏振塞曼原子吸收分光光度计（Z-2010）YQ-185 | 0.04mg/kg |
| 砷 | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 原子荧光法（11.1） | 原子荧光光度计（AFS-8230）YQ-002-02 | 0.06mg/kg |
| 汞 | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 原子荧光法（5.1） | 原子荧光光度计（AFS-8520）YQ-002-03 | 0.002mg/kg |

#### 4.4.4.4 评价方法与评价标准

根据本项目特点，采用《海洋沉积物质量标准》（GB 18668-2002）中相应的沉积物标准进行评价。

沉积物现状以单因子指数法进行评价，计算方法如下：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中：$I_i$——$i$ 项评价因子的标准指数；

$C_i$——$i$ 项评价因子的实测浓度；

$S_i$——$i$ 项评价因子评价标准。

**表 4.4.4-2 沉积物质量标准**

| 项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 |
|---|---|---|---|
| 石油类≤ | 500.0 | 1000.0 | 1500.0 |
| 有机碳≤ | 2.0 | 3.0 | 4.0 |
| 硫化物≤ | 300.0 | 500.0 | 600.0 |
| 镉($\times10^{-6}$)≤ | 0.50 | 1.50 | 5.00 |
| 铅($\times10^{-6}$)≤ | 60.0 | 130.0 | 250.0 |
| 锌($\times10^{-6}$)≤ | 150.0 | 350.0 | 600.0 |
| 铜($\times10^{-6}$)≤ | 35.0 | 100.0 | 200.0 |
| 砷($\times10^{-6}$)≤ | 20.0 | 65.0 | 93.0 |
| 汞($\times10^{-6}$)≤ | 0.2 | 0.5 | 1.0 |

注：均以干重计

采用单项指数法计算沉积物质量指数（与海水质量指数相似），沉积物评价因子的标准指数＞1，则表明该项指标已超过了规定的沉积物质量标准。

#### 4.4.4.5 海底表层沉积物调查结果与评价

（1）调查结果

**pH**

调查结果显示本航次调查海区海底表层沉积物 pH 变化范围为（7.65～8.16），平均值为 7.85，其中 S2 号站最高，S3 号站最低。

**油类**

调查结果显示本航次调查海区海底表层沉积物油类含量的变化范围为（72.3～447）mg/kg，平均值为 189.83mg/kg，其中 S3 号站最高，S14 号站最低。

**有机碳**

调查结果显示本航次调查海区海底表层沉积物有机碳含量的变化范围为（0.45～1.15）%，平均值为 0.81%，其中 S3 号站最高，S6 号站最低。

**硫化物**

调查结果显示本航次调查海区海底表层沉积物硫化物含量的变化范围为（15.4～83.2）mg/kg，平均值为 48.79 mg/kg，S3 号站最高，S14 号站最低。

**铜**

调查结果显示本航次调查海区海底表层沉积物铜含量的变化范围为（4.2～12.8）mg/kg，平均值为 8.90 mg/kg，其中 S3 号站最高，S6 号站最低。

**铅**

调查结果显示本航次调查海区海底表层沉积物铅含量的变化范围为（23.5～44.6）mg/kg，平均值为 35.38 mg/kg，其中 S10 号站最高，S6 号站最低。

**锌**

调查结果显示本航次调查海区海底表层沉积物锌含量的变化范围为（50.2～91.5）mg/kg，平均值为 76.97mg/kg，其中 S3 号站最高，S7 号站最低。

**镉**

调查结果显示本航次调查海区海底表层沉积物镉含量的变化范围为（0.04～0.11）mg/kg，平均值为 0.06 mg/kg，其中 S3 号站最高，S20 号站最低。海底表层沉积物镉 S7、S14 号站含量未检出。

**汞**

调查结果显示本航次调查海区海底表层沉积物汞含量的变化范围为（0.034～0.146） mg/kg，平均值为0.083 mg/kg，其中S20号站最高，S6号站最低。

**砷**

调查结果显示本航次调查海区海底表层沉积物砷含量的变化范围为（6.93～11.20）mg/kg，平均值为8.17 mg/kg，其中S3号站最高，S7号站最低。

**总氮**

调查结果显示本航次调查海区海底表层沉积物总氮含量的变化范围为（0.433～1.190）mg/g，平均值为0.789 mg/g，其中S3号站最高，S6号站最低。

**总磷**

调查结果显示本航次调查海区海底表层沉积物总磷含量的变化范围为（0.675～1.090）mg/g，平均值为0.894 mg/g，其中S3号站最高，S6号站最低。

仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

**表 4.4.4-3　春季海底表层沉积物调查结果**

| 站位 | pH | 油类 | 有机碳 | 硫化物 | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 | 汞 | 砷 | 总氮 | 总磷 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S1 | 7.81 | 203 | 0.82 | 82.9 | 10.2 | 35.0 | 77.8 | 0.05 | 0.144 | 7.58 | 0.838 | 0.972 |
| S2 | 8.16 | 159 | 0.83 | 50.4 | 9.3 | 28.9 | 75.4 | 0.05 | 0.048 | 8.72 | 0.759 | 0.843 |
| S3 | 7.65 | 447 | 1.15 | 83.2 | 12.8 | 39.7 | 91.5 | 0.11 | 0.096 | 11.20 | 1.190 | 1.090 |
| S6 | 8.05 | 136.0 | 0.45 | 29.5 | 4.2 | 23.5 | 55.6 | 0.05 | 0.034 | 7.20 | 0.433 | 0.675 |
| S7 | 7.91 | 107 | 0.48 | 51.3 | 5.6 | 28.7 | 50.2 | 未检出 | 0.045 | 6.93 | 0.434 | 0.773 |
| S9 | 7.68 | 201 | 0.76 | 47.3 | 8.6 | 27.8 | 77.9 | 0.05 | 0.069 | 7.84 | 0.739 | 0.944 |
| S10 | 7.83 | 258.0 | 0.96 | 41.9 | 9.6 | 44.6 | 84.0 | 0.05 | 0.060 | 8.93 | 0.982 | 0.803 |
| S12 | 7.80 | 151 | 0.87 | 17.4 | 10.2 | 42.3 | 84.6 | 0.05 | 0.092 | 7.84 | 0.863 | 0.953 |
| S14 | 7.88 | 72.3 | 0.80 | 15.4 | 8.2 | 40.4 | 83.4 | 未检出 | 0.095 | 7.38 | 0.694 | 0.914 |
| S20 | 7.75 | 164.0 | 0.94 | 68.6 | 10.3 | 42.9 | 89.3 | 0.04 | 0.146 | 8.08 | 0.962 | 0.977 |
| 变化范围 | 7.65～8.16 | 72.3～447 | 0.45～1.15 | 15.4～83.2 | 4.2～12.8 | 23.5～44.6 | 50.2～91.5 | 0.04～0.11 | 0.034～0.146 | 6.93～11.2 | 0.433～1.19 | 0.675～1.09 |
| 平均 | 7.85 | 189.83 | 0.81 | 48.79 | 8.90 | 35.38 | 76.97 | 0.06 | 0.083 | 8.17 | 0.789 | 0.894 |

注：沉积物调查结果 mg/kg；有机碳结果%；总氮、总磷结果 mg/g。

仅供报告公示使用，涉及个人隐私信息已删减）
（涉及国家秘密、商业秘密

**（2）评价结果**

对照《中华人民共和国海洋沉积物质量标准》（GB 18668-2002）中第一类标准对各站沉积物进行质量评价，确定海域各站沉积物各项评价指标隶属于海洋沉积物质量类别。

评价结果显示，调查海域海底表层沉积物各项评价指标中，硫化物、有机碳、油类、铜、铅、锌、镉、砷、总汞的评价指标均达到相应海洋沉积物质量标准，未发现超标现象。

**表 4.4.4-4　春季海底表层沉积物质量指数**

| 站号 | 硫化物 | 有机碳 | 油类 | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 | 总汞 | 砷 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S1 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 |
| S2 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 |
| S3 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 |
| S6 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 |
| S7 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 |
| S9 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 |
| S10 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 |
| S12 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 |
| S14 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | — | 一类 | 一类 |
| S20 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 |
| 质量评价 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 |

#### 4.4.4.6　海底表层沉积物粒度特征

调查结果显示调查区海底表层沉积物主要为粉砂质粘土（14 站），其中粉砂质粘土中（0.000～0.004）mm 的粘土占比最高，粒级变化范围为（54.51～59.51）%，其次为（0.004～0.063）mm 的粉砂，粒级变化范围为（26.74～31.40）%，（0.063～2.000）mm 的砂的粒级变化范围为（12.63～16.12）%。

**表 4.4.4-5　春季海底表层沉积物粒度**

| 调查站位 | 粒度结果 | | | |
|---|---|---|---|---|
| 站位 | 0.000~0.004 mm | 0.004~0.063mm | 0.063~2.000mm | 分类 |
| | （%） | （%） | % | |
| S1 | 57.29 | 30.08 | 12.63 | 粉砂质粘土 |
| S2 | 55.09 | 31.22 | 13.69 | 粉砂质粘土 |
| S3 | 55.22 | 29.67 | 15.11 | 粉砂质粘土 |
| S6 | 55.69 | 31.40 | 12.91 | 粉砂质粘土 |
| S7 | 56.22 | 30.12 | 13.66 | 粉砂质粘土 |
| S9 | 59.51 | 26.74 | 13.75 | 粉砂质粘土 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| S10 | 55.38 | 31.01 | 13.61 | 粉砂质粘土 |
| S12 | 54.59 | 29.29 | 16.12 | 粉砂质粘土 |
| S14 | 54.51 | 29.78 | 15.71 | 粉砂质粘土 |
| S20 | 56.18 | 28.76 | 15.06 | 粉砂质粘土 |

#### 4.4.4.7 潮间带沉积物现状调查与评价

**（1）调查概况**

在项目附近海域开展春秋两季潮间带沉积物质量现状调查，调查站位及详情见3.2.5节。潮间带沉积物调查共3个站位（C1、C2、C3），分为高、中、低三个断面进行采样，由于C2和C3站高潮断面为岩石质，无法采集样品进行分析，因此潮间带沉积物总样品共计3断面7站。

**（2）调查项目**

本次调查潮间带沉积物项目包括：pH、硫化物、有机碳、油类、铜、锌、铅、镉、砷、总汞、总氮、总磷、粒度；落潮段采集潮间带样品。

**（3）采样与分析方法**

现场调查采样和分析均按《海洋监测规范》（GB17378－2007）和《海洋调查规范-海洋生物调查》（GB12763.6－2007）中规定的方法进行。

用铲子、锄头等工具采集调查海域C1、C2、C3站共计3个调查断面的潮间带沉积物，仅取表层样（0～10cm），取样后现场分装编号，用于常规测定分析。每断面分为高、中、低潮三站位采集样品，C2、C3高潮站位因为岩石质无法采集，总样品共计3断面7站。

**表4.4.4-6 潮间带沉积物分析方法一览表**

| 序号 | 调查项目 | 样品采集、预处理及保存方法 | 样品测定方法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 油类 | 采集表层样品放置阴暗处低温冷藏 | 紫外分光光度法 |
| 2 | 有机碳 | 采集表层样品放置阴暗处低温冷藏 | 重铬酸钾氧化-还原容量法 |
| 3 | 硫化物 | 采集表层样品放置阴暗处低温冷藏 | 亚甲基蓝分光光度法 |
| 4 | 铜（Cu） | 采集表层样品放置阴暗处低温冷藏 | 火焰原子吸收分光光度法 |
| 5 | 铅（Pb） | 采集表层样品放置阴暗处低温冷藏 | 火焰原子吸收分光光度法 |
| 6 | 锌（Zn） | 采集表层样品放置阴暗处低温冷藏 | 火焰原子吸收分光光度法 |
| 7 | 镉（Cd） | 采集表层样品放置阴暗处低温冷藏 | 无火焰原子吸收分光光度法 |
| 8 | 汞（Hg） | 采集表层样品放置阴暗处低温冷藏 | 原子荧光法 |
| 9 | 砷（As） | 采集表层样品放置阴暗处低温冷藏 | 原子荧光法 |
| 10 | 粒度 | 采集表层样品放置阴暗处低温冷藏 | 筛析法 |
| 11 | 总氮 | 采集表层样品放置阴暗处低温冷藏 | 凯氏滴定法 |
| 12 | 总磷 | 采集表层样品放置阴暗处低温冷藏 | 分光光度法 |

**（4）评价方法与评价标准**

根据本项目特点，采用《海洋沉积物质量标准》（GB 18668-2002）中相应的沉积物标准进行评价。

**（5）春季潮间带沉积物调查结果与评价**

1）调查结果

pH

调查结果显示本航次调查海区潮间带沉积物 pH 变化范围为（7.69～8.43），平均值为 8.17，其中 C1 高潮站最高，C2 低潮站最低。

油类

调查结果显示本航次调查海区潮间带沉积物油类含量的变化范围为（25.2～89）mg/kg，平均值为 49.19mg/kg，其中 C2 低潮站最高，C1 中潮站最低。

有机碳

调查结果显示本航次调查海区潮间带沉积物有机碳含量的变化范围为（0.08～0.25）%，平均值为 0.14%，其中 C2 低潮站最高，C3 低潮站最低。

硫化物

调查结果显示本航次调查海区潮间带沉积物硫化物含量极低，各站位均未检出。

铜

调查结果显示本航次调查海区潮间带沉积物铜含量的变化范围为（6.3～14.7）mg/kg，平均值为 8.71 mg/kg，其中 C1 高潮站最高，C2 中潮站最低。

铅

调查结果显示本航次调查海区潮间带沉积物铅含量的变化范围为（14～27.2）mg/kg，平均值为 20.44 mg/kg，其中 C1 低潮站最高，C1 中潮站最低。

锌

调查结果显示本航次调查海区潮间带沉积物锌含量的变化范围为（26.2～46.5）mg/kg，平均值为 30.10mg/kg，其中 C2 低潮站最高，C1 低潮站最低。

镉

调查结果显示本航次调查海区潮间带沉积物镉含量极低，各站位均未检出。

汞

调查结果显示本航次调查海区潮间带沉积物汞含量的变化范围为（0.004～0.039）mg/kg，平均值为0.023 mg/kg，其中C2低潮站最高，C3低潮站最低。C1高、中潮、C2中潮站汞含量较低，为未检出。

砷

调查结果显示本航次调查海区潮间带沉积物砷含量的变化范围为（3.4～15.3）mg/kg，平均值为7.66 mg/kg，其中C3中潮站最高，C2中潮站最低。

总氮

调查结果显示本航次调查海区潮间带沉积物总氮含量的变化范围为（0.100～0.226）mg/g，平均值为0.154 mg/g，其中C3低潮站最高，C1中潮站最低。

总磷

调查结果显示本航次调查海区潮间带沉积物总磷含量的变化范围为（0.49～0.68）mg/g，平均值为0.58 mg/g，其中C1高潮站最高，C3低潮站最低。

仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

**表 4.4.4-7　潮间带沉积物调查结果**

| 站位 | pH | 油类 | 有机碳 | 硫化物 | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 | 汞 | 砷 | 总氮 | 总磷 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 高 | 8.43 | 0.14 | 29.1 | 未检出 | 14.7 | 24.4 | 29.0 | 未检出 | 未检出 | 8.70 | 0.110 | 0.68 |
| C1 中 | 8.20 | 0.12 | 25.2 | 未检出 | 8.1 | 14.0 | 26.8 | 未检出 | 未检出 | 8.43 | 0.100 | 0.52 |
| C1 低 | 8.23 | 0.09 | 29.9 | 未检出 | 6.7 | 27.2 | 26.2 | 未检出 | 0.013 | 9.00 | 0.111 | 0.50 |
| C2 中 | 8.22 | 0.17 | 74.9 | 未检出 | 6.3 | 17.4 | 27.8 | 未检出 | 未检出 | 3.40 | 0.126 | 0.63 |
| C2 低 | 7.69 | 0.25 | 89.0 | 未检出 | 6.4 | 17.5 | 46.5 | 未检出 | 0.039 | 3.72 | 0.222 | 0.66 |
| C3 中 | 8.21 | 0.11 | 69.8 | 未检出 | 7.9 | 24.3 | 26.6 | 未检出 | 0.035 | 15.30 | 0.185 | 0.55 |
| C3 低 | 8.19 | 0.08 | 26.4 | 未检出 | 10.9 | 18.3 | 27.8 | 未检出 | 0.004 | 5.08 | 0.226 | 0.49 |
| 变化范围 | 7.69～8.43 | 0.08～0.25 | 25.2～89 | — | 6.3～14.7 | 14～27.2 | 26.2～46.5 | — | 0.004～0.039 | 3.4～15.3 | 0.1～0.226 | 0.49～0.68 |
| 平均 | 8.17 | 0.14 | 49.19 | — | 8.71 | 20.44 | 30.10 | — | 0.023 | 7.66 | 0.154 | 0.58 |

注：沉积物调查结果 mg/kg；有机碳结果%；总氮、总磷结果 mg/g。

仅供报告公示，涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

2）评价结果

对照广东省海洋功能区划采用《中华人民共和国海洋沉积物质量标准》（GB 18668-2002）中第一类标准对各站沉积物进行质量评价，确定海域各站潮间带沉积物各项评价指标隶属于海洋沉积物质量类别。

评价结果显示，调查海域潮间带沉积物各项评价指标中，硫化物、有机碳、油类、铜、铅、锌、镉、砷、总汞的评价指标均达到相应海洋沉积物质量标准，未发现超标现象。

**表 4.4.4-8　潮间带沉积物质量指数**

| 站号 | 硫化物 | 有机碳 | 油类 | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 | 总汞 | 砷 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 高 | — | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | — | — | 一类 |
| C1 中 | — | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | — | — | 一类 |
| C1 低 | — | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | — | 一类 | 一类 |
| C2 中 | — | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | — | — | 一类 |
| C2 低 | — | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | — | 一类 | 一类 |
| C3 中 | — | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | — | 一类 | 一类 |
| C3 低 | — | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | — | 一类 | 一类 |
| 质量评价 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 |

**（6）春季潮间带沉积物粒度特征**

调查结果显示调查区潮间带沉积物分为砂质粉砂和粉砂质砂。C1 站高中低潮沉积物样品均为砂质粉砂，（0.004～0.063）mm 的粉砂占比最高，粒级变化范围为（60.28～64.93）%，其次（0.063～2.000）mm 的砂的粒级变化范围为（28.66～31.02）%。C2 和 C3 站潮间带中、低潮沉积物样品为粉砂质砂，（0.063～2.000）mm 的砂占比最高，粒级变化范围为（57.06～59.07）%，其次（0.004～0.063）mm 的粉砂的粒级变化范围为（35.16～37.01）%。

**表 4.4.4-9　潮间带沉积物粒度**

| 调查站位 | 粒度结果 | | | |
|---|---|---|---|---|
| 站粒 | 0.000~0.004 mm（%） | 0.004~0.063mm（%） | 0.063~2.000mm % | 分类 |
| C1 高 | 6.41 | 64.93 | 28.66 | 砂质粉砂 |
| C1 中 | 8.70 | 60.28 | 31.02 | 砂质粉砂 |
| C1 低 | 7.39 | 61.92 | 30.69 | 砂质粉砂 |
| C2 中 | 5.99 | 36.95 | 57.06 | 粉砂质砂 |
| C2 低 | 6.44 | 36.49 | 57.07 | 粉砂质砂 |
| C3 中 | 5.77 | 35.16 | 59.07 | 粉砂质砂 |
| C3 低 | 5.84 | 37.01 | 57.15 | 粉砂质砂 |

## 4.4.5 海洋生物质量现状调查与评价

### 4.4.5.1 调查概况

在项目附近海域开展春秋两季生物质量现状调查，调查站位及详情见 4.3.3.1 节。

### 4.4.5.2 调查项目

测定项目包括铜（Cu）、铅（Pb）、锌（Zn）、镉（Cd）、汞（Hg）、砷（As）和石油烃（TPHs），各项目的测定方法参照海洋监测规范-第 6 部分：生物体分析（GB17378.6-2007）及海洋监测技术规程-第 3 部分：生物体（HY/T 147.3-2013）。

### 4.4.5.3 采样与分析方法

本次春季调查，在 S1、S8、S11 号站共计 3 个站位采集生物样品共 9 个，所采种类分别为截尾白姑鱼、鳓、周氏新对虾、棒锥螺。样品经冷冻保存后带回实验室进行分析测定。

本次秋季调查，在 S2、S9、S10 号站及潮间带 C1 号站共计 4 个站位采集生物样品共 10 份，所采种类分别为浅色黄姑鱼、李氏鰔、黄姑鱼、近缘新对虾、毛蚶。样品经冷冻保存后带回实验室进行分析测定。

### 4.4.5.4 评价方法与评价标准

海洋生物质量中鱼类、甲壳类样品残毒的评价标准采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中规定的生物质量标准。海洋生物质量中双壳贝类样品残毒的评价标准采用中华人民共和国国家标准《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中的相关标准进行评价。

**表 4.4.5-1 生物质量评价各评价因子及其评价标准（mg/kg，湿重）**

| 生物类别 | Cu | Pb | Zn | Cd | Hg | As | TPHs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 鱼类 | 20 | 2 | 40 | 0.6 | 0.3 | / | 20 |
| 甲壳类 | 100 | 2 | 150 | 2 | 0.2 | / | 20 |
| 软体类 | 100 | 10 | 250 | 5.5 | 0.3 | / | 20 |

**表 4.4.5-2 海洋贝类生物质量标准值（mg/kg，湿重）**

| 标准类别 | Cu | Pb | Zn | Cd | Hg | As | Cr | TPHs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第一类 | 10 | 0.1 | 20 | 0.2 | 0.05 | 1.0 | 1.5 | 15 |
| 第二类 | 25 | 2.0 | 50 | 2.0 | 0.10 | 5.0 | 1.5 | 50 |
| 第三类 | 50 | 6.0 | 100 | 5.0 | 0.30 | 8.0 | 1.5 | 80 |

（1）超标率计算

$$POS\ (\%)=\frac{SC}{TSC}\times 100$$

式中：*POS*——超标率；

*SC*——超标的样品数；

*TSC*——总样品数。

（2）质量指数

采用单项因子质量指数法进行评价，评价因子质量指数计算公式为：

$$Q_{ij}=C_{ij}/C_{oi}$$

式中：$Q_{ij}$—站 $j$ 评价因子 $i$ 的标准指数；

$C_{ij}$—站 $j$ 评价因子 $i$ 的实测值；

$C_{oi}$—评价因子 $i$ 的评价标准值。

#### 4.4.5.5 春季生物质量调查结果与评价

**（1）调查结果**

从调查监测结果看，在 S2、S9、S10 号站及潮间带 C1 号站共计 4 个站位所采集的 10 份海洋生物体中，鱼类样品 3 份，甲壳类样品 3 份，贝类样品 4 份。

鱼类样品中铜、铅、锌、砷、石油烃检出率为 100%，镉和汞检出率为 0%。甲壳类样品中铜、铅、锌、砷、石油烃检出率为 100%，镉、汞检出率为 66.67%。游泳生物采样贝类样品及潮间带采样贝类样品中铜、铅、锌、镉、汞、砷、石油烃检出率均为 100%。各站分别按鱼类、甲壳类、贝类、潮间带贝类样品检测值平均，Cu 含量由高到低为潮间带贝类、甲壳类、鱼类、贝类，Pb 含量由高到低为贝类、潮间带贝类、鱼类、甲壳类，Zn 含量由高到低为潮间带贝类、甲壳类、贝类、鱼类，Cd 含量由高到低为贝类、潮间带贝类、甲壳类、鱼类，Hg 含量由

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报批公示，复印无效

高到低为潮间带贝类、贝类、甲壳类、鱼类，As 含量由高到低为甲壳类、潮间带贝类、贝类、鱼类，TPHs 含量由高到低为贝类、鱼类、潮间带贝类、甲壳类。

**表 4.4.5-3 鱼类生物体污染物检测结果**

| 站位 | 种类 | Cu | Pb | Zn | Cd | Hg | As | TPHs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S2 | 皮氏叫姑鱼 | 0.38 | 0.06 | 8.40 | 未检出 | 未检出 | 1.10 | 18.2 |
| S9 | 皮氏叫姑鱼 | 8.67 | 0.40 | 7.15 | 未检出 | 未检出 | 0.71 | 24.9 |
| S10 | 皮氏叫姑鱼 | 0.41 | 0.09 | 10.50 | 未检出 | 未检出 | 0.74 | 15.0 |
| 平均 | | 3.15 | 0.183 | 8.68 | — | — | 0.85 | 19.37 |
| 检出率（%） | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 |

**表 4.4.5-4 甲壳类生物体污染物检测结果**

| 站位 | 种类 | Cu | Pb | Zn | Cd | Hg | As | TPHs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S2 | 日本对虾 | 4.6 | 0.08 | 14.5 | 0.04 | 0.001 | 1.13 | 6.2 |
| S9 | 贪食鼓虾 | 5.72 | 0.35 | 14.0 | 未检出 | 未检出 | 2.01 | 8.2 |
| S10 | 长叉口虾蛄 | 14.1 | 0.06 | 24.1 | 0.81 | 0.002 | 3.26 | 14.5 |
| 平均 | | 8.14 | 0.16 | 17.53 | 0.43 | 0.0015 | 2.13 | 9.63 |
| 检出率（%） | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 66.67 | 66.67 | 100.00 | 100.00 |

**表 4.4.5-5 贝类生物体检测结果（mg/kg，湿重）**

| 站位 | 种类 | Cu | Pb | Zn | Cd | Hg | As | TPHs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S2 | 毛蚶 | 4.31 | 0.46 | 13.2 | 0.76 | 0.002 | 1.38 | 18.8 |
| S9 | 毛蚶 | 0.96 | 0.11 | 15 | 2.56 | 0.001 | 1.70 | 25.5 |
| S10 | 毛蚶 | 1 | 0.18 | 14.7 | 2.60 | 0.004 | 1.54 | 22.8 |
| 平均 | | 2.09 | 0.25 | 14.30 | 1.97 | 0.0023 | 1.54 | 22.37 |
| 检出率（%） | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

**表 4.4.5-6 潮间带贝类生物体检测结果（mg/kg，湿重）**

| 站位 | 种类 | Cu | Pb | Zn | Cd | Hg | As | TPHs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 | 牡蛎 | 17.1 | 0.24 | 113 | 0.48 | 0.004 | 1.60 | 15.2 |
| 平均 | | 17.10 | 0.24 | 113.00 | 0.48 | 0.004 | 1.60 | 15.20 |
| 检出率（%） | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

**（2）评价结果**

本次调查，在 S2、S9、S10 号站及潮间带 C1 号站共计 4 个站位所采集的 10 份海洋生物体中，依据评价标准整体来看，鱼类样品中 Cu、Pb、Zn、Cd、Hg，甲壳类样品中 Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、TPHs，贝类样品中 Cu、Zn、Hg，潮间带贝类样品中 Hg 等指标达到相应评价标准，未有超标现象。

鱼类 As、TPHs，甲壳类 As，贝类 Pb、Cd、As、TPHs，潮间带贝类 Cu、Pb、Zn、Cd、As、TPHs 存在部分超标现象。其中鱼类样品 S2 号站皮氏叫姑鱼

As 超标，超标率为 33.33%，S9 号站皮氏叫姑鱼 TPHs 超标，超标率为 33.33%。甲壳类样品 S2 号站日本对虾、S9 号站贪食鼓虾、S10 号站长叉口虾蛄 As 超标，超标率为 100%。贝类样品 S2、S9、S10 号站毛蚶 Pb、Cd、As、TPHs 超标，超标率均为 100%。潮间带贝类样品 C1 号站牡蛎 Cu、Pb、Zn、Cd、As、TPHs 超标。

**表 4.4.5-7　鱼类生物质量指数**

| 站位 | 种类 | Cu | Pb | Zn | Cd | Hg | As | TPHs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S2 | 皮氏叫姑鱼 | 0.02 | 0.03 | 0.21 | — | — | 1.10 | 0.91 |
| S9 | 皮氏叫姑鱼 | 0.43 | 0.20 | 0.18 | — | — | 0.71 | 1.25 |
| S10 | 皮氏叫姑鱼 | 0.02 | 0.05 | 0.26 | — | — | 0.74 | 0.75 |
| 平均 | | 0.16 | 0.09 | 0.22 | — | — | 0.85 | 0.97 |
| 超标率（%） | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 33.33 | 33.33 |

**表 4.4.5-8　甲壳类生物质量指数**

| 站位 | 种类 | Cu | Pb | Zn | Cd | Hg | As | TPHs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S2 | 日本对虾 | 0.05 | 0.04 | 0.10 | 0.02 | 0.01 | 1.13 | 0.31 |
| S9 | 贪食鼓虾 | 0.06 | 0.18 | 0.09 | — | — | 2.01 | 0.41 |
| S10 | 长叉口虾蛄 | 0.14 | 0.03 | 0.16 | 0.41 | 0.01 | 3.26 | 0.73 |
| 平均 | | 0.08 | 0.08 | 0.12 | 0.21 | 0.01 | 2.13 | 0.48 |
| 超标率（%） | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 |

**表 4.4.5-9　贝类生物体质量指数**

| 站位 | 种类 | Cu | Pb | Zn | Cd | Hg | As | TPHs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S2 | 毛蚶 | 0.43 | 4.60 | 0.66 | 3.80 | 0.04 | 1.38 | 1.25 |
| S9 | 毛蚶 | 0.10 | 1.10 | 0.75 | 12.80 | 0.02 | 1.70 | 1.70 |
| S10 | 毛蚶 | 0.10 | 1.80 | 0.74 | 13.00 | 0.08 | 1.54 | 1.52 |
| 平均 | | 0.21 | 2.50 | 0.72 | 9.87 | 0.05 | 1.54 | 1.49 |
| 超标率（%） | | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 |

**表 4.4.5-10　潮间带贝类生物体质量指数**

| 站位 | 种类 | Cu | Pb | Zn | Cd | Hg | As | TPHs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 | 牡蛎 | 1.71 | 2.40 | 5.65 | 2.40 | 0.08 | 1.60 | 1.01 |
| 平均 | | 1.71 | 2.40 | 5.65 | 2.40 | 0.08 | 1.60 | 1.01 |
| 超标率（%） | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 |

本次调查，在 S2、S9、S10 号站及潮间带 C1 号站共计 4 个站位所采集的 10 份海洋生物体中，鱼类样品中 Cu、Pb、Zn、Cd、Hg，甲壳类样品中 Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、TPHs，贝类样品中 Cu、Zn、Hg，潮间带贝类样品中 Hg 等指标达

到相应评价标准，未有超标现象。鱼类 As、TPHs，甲壳类 As，贝类 Pb、Cd、As、TPHs，潮间带贝类 Cu、Pb、Zn、Cd、As、TPHs 存在部分超标现象。

### 4.4.6 海洋生态与渔业资源现状调查与评价

#### 4.4.6.1 调查概况

春秋两季在调查海域布设的调查站位现场采集叶绿素、浮游植物、浮游动物、鱼卵仔鱼、底栖生物样品。海洋生态调查站位布设位置见章节表 4.3.3.1。

#### 4.4.6.2 采样与分析方法

环境生物的采样和分析均按《海洋监测规范》（GB17378－2007）和《海洋调查规范—海洋生物调查》（GB12763.6－2007）中规定的方法进行。

用容积为 5L 的有机玻璃采水器，采集表层、中层及底层 0.5 m 的水样，现场过滤，滤膜用保温壶冷藏，带回实验室分析，采用分光光度法测定叶绿素 a 的含量(引用标准：GB12763-1991)。浮游植物、浮游动物、鱼卵仔鱼、底栖生物样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、多样性指数和均匀度。

优势度计算采用如下公式：

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

式中，$n_i$——第 $i$ 种的个体数

$N$——总个体数

$f_i$——该种在各采样站中出现的频率。

优势度越大，说明该种在生态中所占的优势越高，以优势度 0.02 作为优势种的评判依据。

采用 Shannon-Weaner 指数法研究多样性指数，其计算公式为：

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

式中：$H'$——种类多样性指数

$S$——样品中的种类总数

$P_i$——第 i 种的个体数与总个体数的比值

采用 Pielou 均匀度法研究均匀度，其公式为：

$$J = H' / \log_2 S$$

式中：$J$——均匀度

$H'$——种类多样性指数

$S$——样品中的种类总数

**（1）叶绿素**

初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算：

$$P = C_a Q L t / 2$$

$P$——初级生产力（mg·C/㎡·d）；

$C_a$——表层叶绿素 a 含量（mg/m$^3$）；

$Q$——同化系数（mg·C/(mgChl-a·h)），根据以往调查结果，这里取 3.42；

$L$——真光层的深度（m）；

t——白昼时间（h）。

**（2）浮游植物**

利用浮游生物浅水III型浮游生物网，网口面积 0.1 ㎡，采用垂直拖网法，站位绳长范围为 2.4～13.5 m。样品现场用福尔马林固定，带回实验室，进行种类鉴定和定量分析。定量计数用计数框，整片计数，取其平均密度，通过过滤的水柱，测算出每个调查站位浮游植物的密度，单位以每立方米多少个细胞数表示(cells/m$^3$)。

**（3）浮游动物**

用浅水I型浮游生物网由海底至水面垂直拖网采集，样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%，带回实验室进行种类鉴定和生物量及密度分析。湿法分析浮游动物的生物量，即将胶质浮游动物(水母类、被囊类)挑出后，吸去其余浮游动物体表的水分，然后用天平称重，并换算成每立方米水体中的生物量。

（送审稿）公示报告不含国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息（已删减）

**（4）底栖生物**

定量调查使用采泥器采集，样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的5%，带回实验室分析鉴定和计数，测定分析种类组成、数量、分布、多样性指数和均匀度指数等。

**（5）鱼卵仔鱼**

采集网具为浅水1型浮游生物网，进行水平采集，采获样品及时用5%甲醛溶液固定，带回实验室整理，将鱼卵和仔鱼标本挑出，鉴定其种类，并作定性和定量分析。

**（6）潮间带生物**

在各断面的高、中和低潮区各采集一个定量样品，在每个断面各采集一个样品进行定性分析。潮间带生物的采集和分析均按《海洋监测规范》（GB17378.1—2007）和《海洋调查规范—海洋生物调查》（GB12763.6—2007）中有关潮间带生物的规定执行。样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的5%，带回实验室分析鉴定和计数，测定分析种类组成、数量、分布、多样性指数和均匀度指数等。

#### 4.4.6.3 春季海洋生态调查结果与评价

**（1）叶绿素a和初级生产力**

本次调查海域，表层叶绿素a含量的变化范围为（0.397～0.728） mg/m$^3$，平均值为0.519mg/m$^3$，表层叶绿素a含量最高出现于S10号站（0.728mg/m$^3$），其次为S6号站（0.616mg/m$^3$），最低出现于S5号站（0.397mg/m$^3$）。底层叶绿素a含量的变化范围为（0.427～0.548）mg/m$^3$，平均值为0.471mg/m$^3$，底层叶绿素a含量最高出现于S20号站（0.548mg/m$^3$），其次为S16号站（0.488mg/m$^3$），最低出现于S18号站（0.427mg/m$^3$）。

调查海域叶绿素a含量的平面分布有一定的差异，水平分布总体表现为无规则的变化状态，表层叶绿素最高值约为最低值的1.83倍，底层叶绿素最高值约为最低值的1.28倍。

本次调查海域，表层初级生产力水平的变化范围为（41.241～90.752）mg·C/

$m^2 \cdot d$，平均值为 59.809mg·C/$m^2 \cdot d$，其中 S10 号站初级生产力水平最高（90.752mg·C/$m^2 \cdot d$），其次为 S16 号站（81.998 mg·C/$m^2 \cdot d$），S5 号站初级生产力水平最低（41.241 mg·C/$m^2 \cdot d$）。

初级生产力分布状况与叶绿素 a 的平面分布情况相似又有所差异，初级生产力最高值约为最低值的 2.20 倍。

**表 4.4.6-1　叶绿素 a（mg/m3）调查结果和初级生产力（mg·C/$m^2 \cdot d$）分析结果**

| 调查站位 | 叶绿素 a（mg/$m^3$） | | 初级生产力（mg·C/$m^2 \cdot d$） |
|---|---|---|---|
| | 表层 | 底层 | |
| S1 | 0.515 | / | 46.366 |
| S2 | 0.522 | / | 46.996 |
| S3 | 0.518 | / | 50.224 |
| S4 | 0.423 | / | 43.942 |
| S5 | 0.397 | / | 41.241 |
| S6 | 0.616 | / | 59.726 |
| S7 | 0.594 | / | 65.820 |
| S9 | 0.438 | / | 54.601 |
| S10 | 0.728 | 0.458 | 90.752 |
| S12 | 0.483 | 0.470 | 66.900 |
| S14 | 0.415 | 0.436 | 57.482 |
| S16 | 0.592 | 0.488 | 81.998 |
| S18 | 0.444 | 0.427 | 55.349 |
| S20 | 0.577 | 0.548 | 75.924 |
| 范围 | 0.397～0.728 | 0.427～0.548 | 41.241～90.752 |
| 平均 | 0.519 | 0.471 | 59.809 |

影响叶绿素 a 和初级生产力分布的因素较多，如潮汐、水深、盐度等环境因子，浮游植物密度等生物因子，营养盐等化学因子均对叶绿素 a 分布具有影响，而初级生产力水平高度受到光、温度、辐射、营养盐、浮游植物等多种生态因子的综合影响。比较 14 个调查站位表底层的叶绿素 a 含量与初级生产力水平发现，叶绿素 a 与初级生产力分布的最低站位及最高站位及整体变化趋势来说，两者的分布状况具有一定相似性，但同时存在一定差异，两者的水平变化均呈现无规则的分布状况。调查海域叶绿素 a 含量和初级生产力均处于较低水平，不同站位存在一定的差别。

影响叶绿素 a 和初级生产力分布的因素较多，如潮汐、水深、盐度等环境因子，浮游植物密度等生物因子，营养盐等化学因子均对叶绿素 a 分布具有影响，而初级生产力水平高度受到光、温度、辐射、营养盐、浮游植物等多种生态因子

的综合影响。比较14个调查站位表底层的叶绿素a含量与初级生产力水平发现，叶绿素a与初级生产力分布的最低站位及最高站位及整体变化趋势来说，两者的分布状况具有一定相似性，但同时存在一定差异，两者的水平变化均呈现无规则的分布状况。调查海域叶绿素a含量和初级生产力均处于较低水平，不同站位存在一定的差别。

**（2）浮游植物**

**1）浮游植物密度和分布**

调查监测结果显示，本次调查浮游植物平均密度为339.56.86×$10^4$ cells/$m^3$，其数量以甲藻类占优势，其密度为235.77×$10^4$cells/$m^3$，占总密度的69.43%；其次为硅藻类，其密度为103.04×$10^4$cells/$m^3$，占总密度的30.34%；居第三的为其它藻类，其密度为0.76×$10^4$cells/$m^3$，占总密度的0.22%。

水平分布方面，各站位密度差异不大，最高密度出现在S4号站，其数量达1027.50×$10^4$cells/$m^3$；其次为S1号站，其密度为1011.25×$10^4$cells/$m^3$；最低则出现在S10号站，其密度为77.65×$10^4$cells/$m^3$，最高密度是最低密度的13.0倍，其余调查监测站位的密度分布范围在499.29×$10^4$ cells/$m^3$～88.50×$10^4$ cells/$m^3$之间。

**表4.4.6-2 浮游植物生物密度**

| 采样站位 | 生物密度（cell/$m^3$） |
|---|---|
| 4# | 46257 |
| 1# | 352907 |
| 3# | 134784 |
| 5# | 194156 |
| 15# | 315623 |
| 14# | 69894 |
| 13# | 192196 |
| 10# | 224263 |
| 19# | 60899 |
| 21# | 256936 |
| 17# | 19181 |
| 9# | 37593 |
| 8# | 114324 |
| 平均值 | 155308.69 |

**2）浮游植物的种类组成**

本次浮游植物调查经初步鉴定有硅藻、甲藻和绿藻共 3 大门类 23 科 55 种(含变种、变型及个别未定种的属)。其中硅藻门的种类最多，有 13 科 30 种，占总种类数的 54.55%；其次是甲藻门，有 7 科 22 种，占总种类数的 40.00%；绿藻类有 3 科 3 种，占 5.45%。最多主要是甲藻类的角藻属 *Ceratium* 的种类最多，出现了 11 种；其次为硅藻类的角毛藻属 *Chaetoceros*，出现了 10 种，而硅藻类的根管藻属 *Rhizosolenia*，出现 6 种。

**表 4.4.6-3　浮游植物种类分类统计**

| 门 类 | 科数 | 种类数<br>(含个别未定种的属) | 属或种类所占比例<br>(%) |
|---|---|---|---|
| 硅藻 | 13 | 30 | 54.55 |
| 甲藻 | 7 | 22 | 40.00 |
| 绿藻 | 3 | 3 | 5.45 |
| 合计 | 23 | 55 | 100.00 |

硅藻类出现的主要代表种主要有透明辐杆藻、窄隙角毛藻、密连角毛藻、透明根管藻、北方角毛藻、叉状辐杆藻、并基角毛藻、海壁几内亚藻、密聚角毛藻、笔尖形根管藻、浮动弯角藻和透明根管藻等，这些种类在本海域出现频率高，数量大，分布广，是构成本海域浮游植物群落的重要组成。

本次调查甲藻类出现的种类多，其中出现数量最多的甲藻类是主要有梭角藻。其他普遍出现且有较高丰度的种类是纺锤角藻、三角角藻、长角角藻、叉状角藻、夜光藻、链状裸甲藻、斜角角藻、具尾鳍藻 Dinophysis caudata 和锥形原多甲藻等，广泛分布。

其它藻类有绿类。其中绿类主要出现了线纹新月藻、狭形小桩藻、小从藻等，数量相对少且零星分布。

**3）生物多样性、均匀度及优势种**

本次调查海域站位样方内浮游植物平均出现种类数为 23 种，种类多样性指数分布范围在 2.33～3.50 之间，平均为 2.89；多样性指数分布方面，最高出现在 S16 站，其次为 S18 站，最低则出现在 S1 站；种类均匀度方面，其分布范围在 0.50～0.76 之间，平均为 0.65，且其分布趋势与多样性指数相似。

**表 4.4.6-4　浮游植物多样性指数及均匀度**

| 站位 | 总种数 | 采样水柱内藻类细胞数(cells) | 多样性指数(*H'*) | 均匀度(*J*) |
|---|---|---|---|---|
| S1 | 25 | 809 | 2.33 | 0.50 |
| S2 | 27 | 466 | 3.05 | 0.64 |
| S3 | 23 | 295 | 3.04 | 0.67 |
| S4 | 28 | 1370 | 2.74 | 0.57 |
| S5 | 16 | 299 | 2.42 | 0.61 |
| S6 | 21 | 365 | 2.48 | 0.56 |
| S7 | 20 | 475 | 3.12 | 0.72 |
| S9 | 24 | 726 | 2.73 | 0.59 |
| S10 | 16 | 220 | 2.64 | 0.66 |
| S12 | 22 | 637 | 2.74 | 0.61 |
| S14 | 21 | 406 | 3.02 | 0.69 |
| S16 | 24 | 1431 | 3.50 | 0.76 |
| S18 | 23 | 354 | 3.35 | 0.74 |
| S20 | 26 | 509 | 3.33 | 0.71 |
| 平均 | 23 | 597 | 2.89 | 0.65 |

以优势度(*Y*)大于 0.02 为判断标准，本调查水域在调查期间浮游动物的优势种是梭角藻、三角角藻、透明辐杆藻、长角角藻、窄隙角毛藻、浮动弯角藻和叉状角藻所组成，其优势度指数在 0.26～0.02 之间。本调查海区浮游植物的最大优势种是梭角藻，各个采样站均有分布，三角角藻、透明辐杆藻、长角角藻、窄隙角毛藻和叉状角藻各个采样站都有分布，浮动弯角藻主要分布在 S1、S2、S3、S4、S6、S8、S9、S10、S12、S14、S16、S18 和 S20 采样站。

**表 4.4.6-5　浮游植物主要优势种及优势度**

| 优势种中文名 | 拉丁学名 | 优势度 |
|---|---|---|
| 梭角藻 | *Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin | 0.26 |
| 三角角藻 | *Ceratium tripos*（O.F. Muller）Nitzsch | 0.20 |
| 透明辐杆藻 | *Bacteriastrum hyalinum* Lauder | 0.17 |
| 长角角藻 | *Ceratium macroceros* (Ehr.) Cleve | 0.07 |
| 窄隙角毛藻 | *Chaetoceros affinis* Lauder | 0.05 |
| 浮动弯角藻 | *Eucampia zoodiacus* Ehrenberg | 0.03 |
| 叉状角藻 | *Ceratium furca* (Her.) Claparede et Lachnann | 0.02 |

**（3）浮游动物**

**1）浮游动物种类组成**

本次调查的浮游动物经鉴定有 8 个生物类群，共 35 种，其中水母类 3 种，翼足类 2 种，介形类 2 种，桡足类 16 种，樱虾类 3 种，毛颚类 2 种，海樽类 1 种，浮游幼虫类 6 种。本调查区位于汕尾鲘门附近海域，浮游动物以热带、暖温带种类占多数，如桡足类的小拟哲水蚤、亚强次真哲水蚤、驼背隆哲水蚤、微驼背隆哲水蚤、微刺哲水蚤、叉胸刺水蚤、瘦尾胸刺水蚤、丹氏纺缍水蚤、小纺缍水蚤、樱虾类的日本毛虾、翼足类的尖笔帽螺和毛颚类的肥胖箭虫、强壮箭虫等。

**2）浮游动物生物量、密度及分布**

本次调查结果显示，本水域各采样站浮游动物生物量变化幅度为 410.6～915.2mg/m3，平均生物量为 671.43mg/m3。在密度分布方面，变化幅度为 103.75～1595.83ind/m3，平均密度为 762.68ind/m3。在整个调查区中，生物量最高为 915.2mg/m3，出现在 S18 号采样站，其次为 910.4mg/m3，出现在 S20 号采样站，最低为 410.6mg/m3，出现 S16 号采样站，最高生物量是最低生物量的 2.23 倍；而最高密度为 1595.83ind/m3，出现在 S1 号采样站，其次为 1465.00ind/m3，出现在 S3 号采样站，最低密度为 103.75ind/m3，出现在 S16 号采样站，最高密度是最低密度的 15.38 倍。

**表 4.4.6-6　浮游动物生物量及密度**

| 站位 | 生物量 mg/m³ | 密度 ind/m³ |
|---|---|---|
| S1 | 650.3 | 1595.83 |
| S2 | 542.5 | 1125.00 |
| S3 | 678.4 | 1465.00 |
| S4 | 660.0 | 1248.75 |
| S5 | 520.0 | 562.00 |
| S6 | 470.3 | 918.75 |
| S7 | 624.5 | 580.71 |
| S9 | 810.2 | 776.71 |
| S10 | 714.5 | 580.59 |
| S12 | 850.6 | 628.50 |
| S14 | 642.5 | 317.73 |
| S16 | 410.6 | 103.75 |
| S18 | 915.2 | 414.17 |
| S20 | 910.4 | 360.00 |

**3）浮游动物主要类群分布**

**桡足类** 桡足类平均密度为508.26ind/m³，占浮游动物总个体数的67%，是本海域浮游动物的主要组成部分，成为主导本海域浮游动物数量的主要类群。其中主要分布于S1号采样站，密度为1077.08ind/m³，其次是S3号采样站，密度为1041.67ind/m³，其余12个采样站的密度在54.17～768.75ind/m³的范围之间变化。

**浮游幼虫类** 浮游幼虫类平均密度为115.85ind/m³，占浮游动物总个体数的14%。其中最为密集分布于S1号采样站，密度为318.75 ind/m³，其次是S3号采样站，密度为221.67ind/m³，其余12个采样站的密度在16.25～210.00ind/m³的范围之间变化。

其他种类如翼足类、介形类、樱虾类、毛颚类等，它们大部分属南海区系的普通种，虽然出现的数量不多，但在调查的海域内分布也较为广泛。

**4）浮游动物优势种及其分布**

以优势度≥0.02为判断标准，本调查水域在调查期间浮游动物的优势种是由桡足类的小拟哲水蚤、小哲水蚤、驼背隆哲水蚤、瘦尾胸刺水蚤、浮游幼虫类的桡足类幼虫、丹氏纺缍水蚤和微刺哲水蚤组成，其优势度指数在0.02～0.17之间。本调查海域的最大的优势种是桡足类的小拟哲水蚤，主要分布在S12号采样站，小哲水蚤主要分布在S9号采样站，驼背隆哲水蚤主要分布在S3号采样站，瘦尾胸刺水蚤主要分布在S9号采样站。

**表4.4.6-7 浮游动物的优势种及优势度**

| 优势种中文名 | 拉丁学名 | 优势度 |
|---|---|---|
| 小拟哲水蚤 | *Paracalanus parvus* (Claus) | 0.17 |
| 小哲水蚤 | *Nannocalanus minor* Claus | 0.12 |
| 驼背隆哲水蚤 | *Acrocalanus gibber* Giesbrecht | 0.09 |
| 瘦尾胸刺水蚤 | *Centropages tenuiremis* Thompson & Scott | 0.06 |
| 桡足类幼虫 | Copepoda larva | 0.05 |
| 丹氏纺缍水蚤 | *Acartia danae* Giesbrecht | 0.03 |
| 微刺哲水蚤 | *Canthocalanus pauper* (Giesbrecht) | 0.02 |

**（4）底栖生物**

**1）底栖生物种类组成和生态特征**

本次底栖生物的定量调查，出现包括刺胞动物、纽形动物、环节动物、星虫

动物、螠虫动物、软体动物、节肢动物和棘皮动物共 8 门 28 科 33 种。其中环节动物 11 科 14 种，占总种类数的 42.42%；软体动物 10 科 12 种，占总种类数的 36.36%；刺胞动物 2 科 2 种，占总种类数的 6.06%；纽形动物、星虫动物、螠虫动物、节肢动物和棘皮动物各 1 科 1 种，各占总种类数的 3.03%。

**2）底栖生物优势种和优势度**

本次调查，出现的 33 种生物中，优势度在 0.02 以上的优势种有 8 种，分别为不倒翁虫、膜质伪才女虫、白色吻沙蚕、梳鳃虫、奇异稚齿虫、光滑倍棘蛇尾、短吻铲荚螠和中华内卷齿蚕，这 8 种生物出现站位数和出现数量范围分别为 4～9 站和 11～26 个，优势度范围为 0.0226～0.0635；其他 25 种生物出现站位数和数量范围分别为 1～4 站和 1～11 个，优势度均小于 0.02。

**3）底栖生物生物量及栖息密度**

本次调查，底栖生物的平均生物量为 102.83g/m²，平均栖息密度为 173.57 个/m²。生物量的组成以软体动物最高，生物量为 57.44g/m²，占总生物量的 55.86%；其次为螠虫动物和环节动物，生物量分别为 30.38 g/m² 和 9.14g/m²，分别占总生物量的 29.54%和 8.89%；其他 5 类生物的生物量较低，均未超过总生物量的 4.00%。栖息密度方面，以环节动物较高，栖息密度为 107.14 个/m²，占总栖息密度的 61.73%；其次为软体动物、螠虫动物和棘皮动物，分别占总栖息密度的 13.58%、10.29%和 9.47%；其他 4 类生物的栖息密度相对较低，均未超过总栖息密度的 3.00%。

**表 4.4.6-8　底栖生物的平均生物量及栖息密度**

| 项目 | 环节动物 | 纽形动物 | 棘皮动物 | 螠虫动物 | 软体动物 | 刺胞动物 | 星虫动物 | 节肢动物 | 总计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 生物量（g/m²） | 9.14 | 0.28 | 3.34 | 30.38 | 57.44 | 1.19 | 0.75 | 0.31 | 102.83 |
| 生物量比例（%） | 8.89 | 0.27 | 3.25 | 29.54 | 55.86 | 1.15 | 0.73 | 0.30 | 100.00 |
| 栖息密度（个/m²） | 107.14 | 2.14 | 16.43 | 17.86 | 23.57 | 1.43 | 3.57 | 1.43 | 173.57 |
| 栖息密度比例（%） | 61.73 | 1.23 | 9.47 | 10.29 | 13.58 | 0.82 | 2.06 | 0.82 | 100.00 |

本次调查，各站位底栖生物的生物量差异较大，最高生物量出现在 S6 号站，

其生物量为461.40g/m²，最低的是S20号站，为15.20g/m²，最高生物量是最低生物量的30.36倍。栖息密度方面，最高出现在S6号站，为320.00个/m²；最低栖息密度出现在S20号站，为60.00个/m²，最高栖息密度是最低栖息密度的5.33倍。

**表4.4.6-9 底栖生物的生物量及栖息密度分布**

| 站位 | 项目 | 环节动物 | 纽形动物 | 棘皮动物 | 螠虫动物 | 软体动物 | 刺胞动物 | 星虫动物 | 节肢动物 | 总计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S1 | 生物量（g/m²） | 5.30 | 0.00 | 28.60 | 0.00 | 24.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 58.80 |
| | 栖息密度（个/m²） | 130.00 | 0.00 | 120.00 | 0.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 260.00 |
| S2 | 生物量（g/m²） | 2.70 | 0.00 | 2.30 | 0.00 | 74.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 79.10 |
| | 栖息密度（个/m²） | 70.00 | 0.00 | 10.00 | 0.00 | 70.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 150.00 |
| S3 | 生物量（g/m²） | 8.20 | 0.00 | 0.00 | 23.80 | 25.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 57.20 |
| | 栖息密度（个/m²） | 170.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 290.00 |
| S4 | 生物量（g/m²） | 8.20 | 3.20 | 0.00 | 24.40 | 191.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 227.50 |
| | 栖息密度（个/m²） | 80.00 | 20.00 | 0.00 | 10.00 | 40.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 150.00 |
| S5 | 生物量（g/m²） | 11.00 | 0.00 | 4.80 | 0.00 | 2.00 | 15.10 | 0.00 | 0.00 | 32.90 |
| | 栖息密度（个/m²） | 150.00 | 0.00 | 40.00 | 0.00 | 10.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 210.00 |
| S6 | 生物量（g/m²） | 12.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 448.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 461.40 |
| | 栖息密度（个/m²） | 230.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 90.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 320.00 |
| S7 | 生物量（g/m²） | 5.60 | 0.00 | 0.00 | 20.90 | 0.00 | 0.00 | 4.10 | 0.00 | 30.60 |
| | 栖息密度（个/m²） | 180.00 | 0.00 | 0.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 20.00 | 0.00 | 210.00 |
| S9 | 生物量（g/m²） | 7.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.40 | 1.50 | 2.10 | 0.00 | 26.50 |
| | 栖息密度（个/m²） | 120.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.00 | 10.00 | 10.00 | 0.00 | 160.00 |
| S10 | 生物量（g/m²） | 9.20 | 0.00 | 4.10 | 127.80 | 0.00 | 0.00 | 4.30 | 2.00 | 147.40 |
| | 栖息密度（个/m²） | 80.00 | 0.00 | 20.00 | 60.00 | 0.00 | 0.00 | 20.00 | 10.00 | 190.00 |
| S12 | 生物量（g/m²） | 15.90 | 0.00 | 0.00 | 71.30 | 5.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 92.80 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 栖息密度（个/㎡） | 90.00 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 130.00 |
| S14 | 生物量（g/㎡） | 23.60 | 0.00 | 2.10 | 44.30 | 5.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 75.30 |
| | 栖息密度（个/㎡） | 80.00 | 0.00 | 10.00 | 10.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 120.00 |
| S16 | 生物量（g/㎡） | 4.20 | 0.70 | 2.00 | 71.50 | 7.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 86.10 |
| | 栖息密度（个/㎡） | 50.00 | 10.00 | 10.00 | 20.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 110.00 |
| S18 | 生物量（g/㎡） | 1.00 | 0.00 | 2.90 | 41.30 | 1.30 | 0.00 | 0.00 | 2.30 | 48.80 |
| | 栖息密度（个/㎡） | 20.00 | 0.00 | 20.00 | 10.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 10.00 | 70.00 |
| S20 | 生物量（g/㎡） | 13.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.20 |
| | 栖息密度（个/㎡） | 50.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 60.00 |

**4）底栖生物多样性指数及均匀度**

本次调查，采泥底栖生物多样性指数变化范围在 1.5492～3.4183，平均为 2.5630；均匀度分布范围在 0.7746～0.9881，平均为 0.9174。

**表 4.4.6-10　底栖生物的多样性指数及均匀度**

| 站位 | 种类数（种） | 个体数（个） | 多样性指数($H'$) | 均匀度指数($J$) |
|---|---|---|---|---|
| S1 | 7 | 26 | 2.2626 | 0.8060 |
| S2 | 8 | 15 | 2.7899 | 0.9300 |
| S3 | 7 | 29 | 2.4740 | 0.8813 |
| S4 | 8 | 15 | 2.8729 | 0.9576 |
| S5 | 8 | 21 | 2.8559 | 0.9520 |
| S6 | 6 | 32 | 2.4116 | 0.9329 |
| S7 | 4 | 21 | 1.5492 | 0.7746 |
| S9 | 9 | 16 | 2.9528 | 0.9315 |
| S10 | 8 | 19 | 2.7206 | 0.9069 |
| S12 | 6 | 13 | 2.4493 | 0.9475 |
| S14 | 11 | 12 | 3.4183 | 0.9881 |
| S16 | 9 | 11 | 3.0958 | 0.9766 |
| S18 | 5 | 7 | 2.2359 | 0.9630 |
| S20 | 4 | 6 | 1.7925 | 0.8962 |
| 平均 | 7.14 | 17.36 | 2.5630 | 0.9174 |

**（5）鱼卵和仔稚鱼**

**1）鱼卵和仔稚鱼种类组成及数量分布**

本次水平拖网调查，共采获鱼卵 3941ind、仔稚鱼 13ind；经鉴定隶属于 1 门 27 科 36 种。采获的鱼卵和仔稚鱼基本上属于沿岸浅海性鱼类，主要是石首鱼科、鰕虎鱼科、银鲈科、鳊科、鲷科、鲹科、鳀科、舌鳎科、带鱼科、鲀科、鲳科、鲾科、天竺鲷科、鲬科、蛇鳗科、鲾科、长鲳科、羊鱼科、鳎科、舫鲹科、马鲛科、狗母鱼科、海鳗科、方头鱼科、鲱科、鲆科。

本次水平拖网调查，采获鱼卵 3941 ind，分属 27 科 33 种，分别为石首鱼科叫姑鱼属（未定种）324ind 和白姑鱼属（未定种）181ind 和黄姑鱼属（未定种）127ind 和银牙鲬112ind、鰕虎鱼科鰕虎鱼科（未定种）366ind、银鲈科银鲈属（未定种）300ind、鳊科鳊属（未定种）260ind、鲷科鲷科（未定种）248ind、鲹科鲹科（未定种）216ind、鲳科李氏鲳197ind、、鳀科鳀属（未定种）191ind、舌鳎科舌鳎属（未定种）166ind、带鱼科带鱼属（未定种）121ind 和带鱼 37ind、鲀科鲀科（未定种）132ind、鲳科鲳科（未定种）124ind、鲾科棱鲾属（未定种）97ind 和小公鱼属（未定种）21ind、天竺鲷科天竺鲷属（未定种）92ind 和天竺鱼属（未定种）16ind、鲾科鲾科（未定种）71ind、蛇鳗科蛇鳗科（未定种）67ind、鲬科鲬属（未定种）66ind、长鲳科刺鲳 56ind、羊鱼科绯鲤属（未定种）53ind、鳎科卵鳎 50ind、舫鲹科红娘鱼属（未定种）48ind、马鲛科马鲛属（未定种）43ind、狗母鱼科蛇鲻属（未定种）40ind、海鳗科海鳗 40ind，方头鱼科方头鱼属（未定种）36ind、鲆科小沙丁鱼属（未定种）25ind、鲱科鲱科（未定种）18ind。本次水平拖网调查，采获仔稚鱼 13ind，分属 2 科 3 种，分别为石首鱼科皮氏叫姑鱼 9ind 和白姑鱼 3ind、银鲈科短棘银鲈 1ind。

本次垂直拖网调查，共采获鱼卵 110 ind，仔稚鱼 5 ind；经鉴定隶属于 1 门 12 科 16 种。采获的鱼卵和仔稚鱼基本上属于沿岸浅海性鱼类，主要是石首鱼科、鰕虎鱼科、银鲈科、鳀科、舌鳎科、鲾科、鲷科、鲀科、鲹科、鲬科、鳎科、长鲳科。

本次垂直拖网调查，采获鱼卵 110 ind，分属 12 科 15 种，分别为石首鱼科

叫姑鱼属（未定种）24ind 和白姑鱼属（未定种）5ind 和黄姑鱼属（未定种）9ind 和银牙鲩3ind、鰕虎鱼科鰕虎鱼科（未定种）26 ind、银鲈科银鲈属（未定种）13 ind、鳚科鳚属（未定种）7 ind、舌鳎科舌鳎属（未定种）4ind、鳀科鳀属（未定种）4ind、鲷科鲷科（未定种）3ind、鲀科鲀科（未定种）3ind、鳓科李氏鳓3ind、鲾科鲾属（未定种）2ind、鳎科卵鳎 2ind、长鲳科刺鲳 2ind。本次垂直拖网调查，采获仔稚鱼 5ind，分属 1 科 1 种，为石首鱼科皮氏叫姑鱼 5ind。

**2）鱼卵和仔稚鱼密度分布**

本次垂直拖网调查，鱼卵采获数量范围为 3～16ind/net，平均为 7.86ind/net；密度变化范围为 1071×10$^{-3}$～10833×10$^{-3}$ind/m$^3$，平均为 5187×10$^{-3}$ind/m$^3$。本次垂直拖网调查，仔稚鱼采获数量范围为 0～2ind/net，平均为 0.36ind/net；密度变化范围为 0×10$^{-3}$～1667×10$^{-3}$ ind/m$^3$，平均为 262×10$^{-3}$ ind/m$^3$。

**表 4.4.6-11　垂直拖网调查各采样站鱼卵的密度分布**

| 站号 | 数量(ind/net) | 滤水量（m$^3$） | 密度(×10$^{-3}$ ind/m$^3$) |
|---|---|---|---|
| S1 | 9 | 0.88 | 10227 |
| S2 | 6 | 0.96 | 6250 |
| S3 | 9 | 1.00 | 9000 |
| S4 | 13 | 1.20 | 10833 |
| S5 | 5 | 1.40 | 3571 |
| S6 | 4 | 1.20 | 3333 |
| S7 | 7 | 1.80 | 3889 |
| S9 | 16 | 1.86 | 8602 |
| S10 | 13 | 2.10 | 6190 |
| S12 | 9 | 2.40 | 3750 |
| S14 | 7 | 2.60 | 2692 |
| S16 | 5 | 2.80 | 1786 |
| S18 | 3 | 2.80 | 1071 |
| S20 | 4 | 2.80 | 1429 |
| 平均 | 7.86 | 1.84 | 5187 |

**表 4.4.6-12　垂直拖网调查各采样站仔稚鱼的密度分布**

| 站号 | 数量(ind/net) | 滤水量（m$^3$） | 密度(×10$^{-3}$ ind/m$^3$) |
|---|---|---|---|
| S1 | 0 | 0.88 | 0 |
| S2 | 1 | 0.96 | 1042 |
| S3 | 0 | 1.00 | 0 |
| S4 | 2 | 1.20 | 1667 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| S5 | 0 | 1.40 | 0 |
| S6 | 0 | 1.20 | 0 |
| S7 | 0 | 1.80 | 0 |
| S9 | 1 | 1.86 | 538 |
| S10 | 0 | 2.10 | 0 |
| S12 | 1 | 2.40 | 417 |
| S14 | 0 | 2.60 | 0 |
| S16 | 0 | 2.80 | 0 |
| S18 | 0 | 2.80 | 0 |
| S20 | 0 | 2.80 | 0 |
| 平均 | 0.36 | 1.84 | 262 |

本次垂直拖网调查，鱼卵仔稚鱼采获数量范围为 3～17ind/net，平均为 8.21ind/net；密度变化范围为 $1071\times10^{-3}$～$12500\times10^{-3}$ ind/m³，平均为 $5449\times10^{-3}$ ind/m³，最高出现在 S4 号站位。

**表 4.4.6-13　垂直拖网调查各采样站鱼卵仔稚鱼总密度分布**

| 站号 | 数量(ind/net) | 滤水量（m³） | 密度[$\times10^{-3}$ ind/m³] |
|---|---|---|---|
| S1 | 9 | 0.88 | 10227 |
| S2 | 7 | 0.96 | 7292 |
| S3 | 9 | 1.00 | 9000 |
| S4 | 15 | 1.20 | 12500 |
| S5 | 5 | 1.40 | 3571 |
| S6 | 4 | 1.20 | 3333 |
| S7 | 7 | 1.80 | 3889 |
| S9 | 17 | 1.86 | 9140 |
| S10 | 13 | 2.10 | 6190 |
| S12 | 10 | 2.40 | 4167 |
| S14 | 7 | 2.60 | 2692 |
| S16 | 5 | 2.80 | 1786 |
| S18 | 3 | 2.80 | 1071 |
| S20 | 4 | 2.80 | 1429 |
| 平均 | 8.21 | 0.88 | 5449 |

**（6）潮间带生物**

**1）潮间带生物种类组成和生态特征**

本次 12 个站位的潮间带生物的定性定量调查，出现包括刺胞动物、环节动物、软体动物、节肢动物共 4 门 17 科 24 种。其中软体动物 9 科 15 种，占总种类数的 62.50%；节肢动物 6 科 6 种，占总种类数的 25.00%；环节动物 1 科 2 种，

占总种类数的 8.33%；刺胞动物 1 科 1 种，占总种类数的 4.17%。

**2）潮间带生物优势种和优势度**

本次 9 个站位的定量调查，共出现 22 种生物，优势度在 0.02 以上的优势种有 4 种，分别为隔贻贝、粒结节滨螺、楔形斧蛤和鳞笠藤壶，这 4 种生物出现站位数和出现数量范围分别为2～3站和31～101个，优势度范围为0.0271～0.1141；其他 18 种生物出现站位数和数量范围分别为 1～2 站和 1～14 个，优势度均小于 0.02。

**3）潮间带生物生物量及栖息密度**

本次调查，潮间带生物的平均生物量为 359.18g/m²，平均栖息密度为 174.81 个/m²。生物量的组成以节肢动物较高，生物量为 234.51g/m²，占总生物量的 65.29%；其次为软体动物，占总生物量的 34.54%；其他 2 类动物的生物量较低，均未超过占总生物量的 1.00%。栖息密度方面，以软体动物较高，栖息密度为 97.78 个/m²，占总栖息密度的 55.93%；其次为节肢动物，其生物量为 71.70 个/m²，占总栖息密度的 41.02%；其他 2 类动物的栖息密度相对稍低，均未超过总栖息密度的 3.00%。

**表 4.4.6-14　潮间带生物的平均生物量及栖息密度**

| 项目 | 节肢动物 | 环节动物 | 软体动物 | 刺胞动物 | 总计 |
|---|---|---|---|---|---|
| 生物量（g/m²） | 234.51 | 0.07 | 124.07 | 0.54 | 359.18 |
| 生物量比例（%） | 65.29 | 0.02 | 34.54 | 0.15 | 100.00 |
| 栖息密度（个/m²） | 71.70 | 1.78 | 97.78 | 3.56 | 174.81 |
| 栖息密度比例（%） | 41.02 | 1.02 | 55.93 | 2.03 | 100.00 |

本次调查，各站位潮间带生物的生物量差异较大，最高生物量出现在 C2 断面的低潮区，其生物量为 1035.25g/m²，最低的是 C1 断面的高潮区，为 3.31g/m²，最高生物量是最低生物量的 313.08 倍。栖息密度方面，最高出现在 C2 断面的中潮区，为 437.33 个/m²；最低栖息密度出现在 C1 断面的高潮区，为 16.00 个/m²，最高栖息密度是最低栖息密度的 27.33 倍。

**表 4.4.6-15　潮间带生物的生物量及栖息密度分布**

| 站位 | 项目 | 节肢动物 | 环节动物 | 软体动物 | 刺胞动物 | 总计 |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 高潮区 | 生物量（g/m²） | 3.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.31 |
| | 栖息密度（个/m²） | 16.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.00 |
| C1 中潮区 | 生物量（g/m²） | 35.15 | 0.00 | 88.21 | 0.00 | 123.36 |
| | 栖息密度（个/m²） | 58.67 | 0.00 | 122.67 | 0.00 | 181.33 |
| C1 低潮区 | 生物量（g/m²） | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 |
| | 栖息密度（个/m²） | 0.00 | 0.00 | 138.67 | 0.00 | 138.67 |
| C2 高潮区 | 生物量（g/m²） | 0.00 | 0.00 | 13.12 | 0.00 | 13.12 |
| | 栖息密度（个/m²） | 0.00 | 0.00 | 101.33 | 0.00 | 101.33 |
| C2 中潮区 | 生物量（g/m²） | 738.45 | 0.32 | 293.65 | 2.83 | 1035.25 |
| | 栖息密度（个/m²） | 186.67 | 10.67 | 218.67 | 21.33 | 437.33 |
| C2 低潮区 | 生物量（g/m²） | 0.00 | 0.00 | 600.69 | 2.03 | 602.72 |
| | 栖息密度（个/m²） | 0.00 | 0.00 | 165.33 | 10.67 | 176.00 |
| C3 高潮区 | 生物量（g/m²） | 0.00 | 0.00 | 14.24 | 0.00 | 14.24 |
| | 栖息密度（个/m²） | 0.00 | 0.00 | 101.33 | 0.00 | 101.33 |
| C3 中潮区 | 生物量（g/m²） | 663.20 | 0.00 | 2.83 | 0.00 | 666.03 |
| | 栖息密度（个/m²） | 202.67 | 0.00 | 16.00 | 0.00 | 218.67 |
| C3 低潮区 | 生物量（g/m²） | 670.45 | 0.27 | 3.89 | 0.00 | 674.61 |
| | 栖息密度（个/m²） | 181.33 | 5.33 | 16.00 | 0.00 | 202.67 |

在调查断面中，生物量高低排序为C2断面>C3断面>C1断面，栖息密度高低排序也为C2断面>C3断面>C1断面。在垂直分布上，生物量高低排序为中潮区>低潮区>高潮区，栖息密度高低排序也为中潮区>低潮区>高潮区。

**表4.4.6-16　潮间带生物各断面和垂直分布**

| 项　目 | C1断面 | C2号断面 | C3断面 | 高潮区 | 中潮区 | 低潮区 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 生物量（g/m²） | 75.56 | 550.36 | 451.63 | 10.22 | 608.21 | 459.11 |
| 栖息密度（个/m²） | 112.00 | 238.22 | 174.22 | 72.89 | 279.11 | 172.44 |

**4）潮间带生物多样性指数及均匀度**

本次调查，潮间带生物多样性指数变化范围在0.4855～2.6765，平均为1.2839；均匀度分布范围在0.2827～0.9534，平均为0.6213。

**表4.4.6-17　潮间带生物的多样性指数及均匀度**

| 站位 | 种类数（种） | 个体数（个） | 多样性指数($H'$) | 均匀度指数($J$) |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C1 高潮区 | 1 | 3 | / | / |
| C1 中潮区 | 2 | 34 | 0.9082 | 0.9082 |
| C1 低潮区 | 1 | 26 | / | / |
| C2 高潮区 | 3 | 19 | 1.1050 | 0.6972 |
| C2 中潮区 | 12 | 82 | 2.5122 | 0.7007 |
| C2 低潮区 | 7 | 33 | 2.6765 | 0.9534 |
| C3 高潮区 | 2 | 19 | 0.4855 | 0.4855 |
| C3 中潮区 | 5 | 41 | 0.6563 | 0.2827 |
| C3 低潮区 | 4 | 38 | 0.6434 | 0.3217 |
| 平均 | 4.11 | 32.78 | 1.2839 | 0.6213 |

**（7）渔业资源**

**1）种类组成和分布**

游泳生物调查游泳生物拖网采样，调查 12 站位，有效站位 12 次，共捕获渔业资源游泳生物种类 11 目 36 科 46 属 71 种，其中鱼类的种类最多，达 35 种、占总种数的 49.30%，虾类 9 种、占总种数的 12.68%，蟹类 17 种、占总种数的 23.94%，虾蛄类 3 种、占总种数的 4.23%，头足类 7 种，占总种数的 9.86%。

**表 4.4.6-18　游泳生物调查渔获种类数**

| 游泳生物类群 | 种 | 属 | 科 | 目 |
|---|---|---|---|---|
| 鱼类 | 35 | 30 | 25 | 6 |
| 虾类 | 9 | 5 | 2 | 1 |
| 蟹类 | 17 | 6 | 5 | |
| 虾蛄类 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 头足类 | 7 | 4 | 3 | 3 |
| 合计 | 71 | 46 | 36 | 11 |

**表 4.4.6-19　各站位各类游泳生物渔获种数分布**

| 站位 | 总渔获（种） | 鱼类（种） | 虾类（种） | 蟹类（种） | 虾蛄类（种） | 头足类（种） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S2 | 29 | 13 | 4 | 9 | 1 | 2 |
| S3 | 25 | 8 | 5 | 7 | 2 | 3 |
| S4 | 26 | 9 | 6 | 7 | 2 | 2 |
| S5 | 20 | 4 | 4 | 9 | 2 | 1 |
| S6 | 19 | 6 | 4 | 8 | 1 | 0 |
| S9 | 25 | 11 | 3 | 7 | 2 | 2 |
| S10 | 24 | 7 | 5 | 8 | 2 | 2 |
| S12 | 24 | 8 | 4 | 9 | 2 | 1 |
| S14 | 16 | 6 | 2 | 5 | 1 | 2 |
| S16 | 21 | 10 | 4 | 5 | 1 | 1 |
| S18 | 20 | 9 | 2 | 6 | 1 | 2 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S20 | 29 | 11 | 4 | 10 | 2 | 2 |
| 合计 | 71 | 35 | 9 | 17 | 3 | 7 |

调查各站位总渔获种数范围为16～29种，平均每站位渔获23种，最低渔获种数出现在S14号站位，最高渔获种数出现在S2号站位。鱼类出现12个站位，出现站位渔获种数范围为4～13种，各站位平均渔获9种，最低渔获种数出现在S5号站位，最高渔获种数出现在S2号站位。虾类出现12个站位，出现站位渔获种数范围为2～6种，各站位平均渔获4种，最低渔获种数出现在S14、S18号站位，最高渔获种数出现在S4号站位。蟹类出现12个站位，出现站位渔获种数范围为5～10种，各站位平均渔获8种，最低渔获种数出现在是S14、S16号站位，最高渔获种数出现在S20号站位。虾蛄类出现12个站位，出现站位渔获种数范围为1～2种，各站位平均渔获2种，最低渔获种数出现在S2、S6、S14、S16、S18号站位，最高渔获种数出现在S3、S4、S5、S9、S10、S12、S20号站位。头足类出现11个站位，出现站位渔获种数范围为1～3种，各站位平均渔获2种，最低渔获种数出现在是S5、S12、S16号站位，最高渔获种数出现在S3号站位。

**2）多样性指数和均匀度**

游泳生物的多样性指数分布范围在1.347～3.353之间，平均为2.841，多样性指数最低值出现在S14号站位，最高出现在是S20号站位；均匀度分布范围在0.337～0.706之间，平均为0.627，均匀度最低出现在S14号站位，最高值出现在S6号站位。

**表4.4.6-20　游泳生物的多样性指数和均匀度**

| 站位 | 总种数 | 多样性指数($H'$) | 均匀度($J$) |
|---|---|---|---|
| S2 | 29 | 2.724 | 0.561 |
| S3 | 25 | 3.132 | 0.674 |
| S4 | 26 | 2.955 | 0.629 |
| S5 | 20 | 2.865 | 0.663 |
| S6 | 19 | 3.000 | 0.706 |
| S9 | 25 | 3.092 | 0.666 |
| S10 | 24 | 3.028 | 0.661 |
| S12 | 24 | 3.045 | 0.664 |
| S14 | 16 | 1.347 | 0.337 |
| S16 | 21 | 2.628 | 0.598 |
| S18 | 20 | 2.924 | 0.677 |
| S20 | 29 | 3.353 | 0.690 |
| 平均 | 23 | 2.841 | 0.627 |

### 3）优势种类和主要经济种类

游泳生物调查，按渔获率大小顺序，鱼类的优势种为皮氏叫姑鱼、须鳗鰕虎鱼、浅色黄姑鱼、短吻鲳、短棘银鲈等，虾类的优势种为日本对虾、长毛对虾、哈氏仿对虾等，蟹类优势种为隆线强蟹、双斑蟳、变态蟳、豆形拳蟹、美人蟳等，虾蛄类优势种为长叉口虾蛄、口虾蛄、断脊口虾蛄等，头足类优势种为曼氏无针乌贼、火枪乌贼等。

综合考虑各品种出现站位数、优势度、12 个站位平均渔获率大小、12 个站位平均尾数渔获率大小、经济价值高低和生物类型代表性，游泳生物调查的主要经济种类为长叉口虾蛄、口虾蛄、断脊口虾蛄、皮氏叫姑鱼、曼氏无针乌贼、浅色黄姑鱼、日本对虾、红星梭子蟹等。

**表 4.4.6-21　渔获样品优势种类和主要经济种类组成**

| 序号 | 种名 | 出现次数 | 优势度 | 平均渔获率 | | 平均尾数渔获率 | | 体重 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | kg/h | % | ind/h | % | g/尾 |
| 1 | 隆线强蟹 | 13 | 0.14609 | 1.472 | 18.883 | 59.6 | 8.990 | 24.7 |
| 2 | 长叉口虾蛄 | 8 | 0.14485 | 1.768 | 22.680 | 96.0 | 14.485 | 18.4 |
| 3 | 口虾蛄 | 9 | 0.10157 | 0.971 | 12.447 | 59.8 | 9.028 | 16.2 |
| 4 | 双斑蟳 | 6 | 0.02393 | 0.429 | 5.498 | 65.3 | 9.858 | 6.6 |
| 5 | 变态蟳 | 9 | 0.14881 | 0.503 | 6.447 | 87.7 | 13.228 | 5.7 |
| 6 | 豆形拳蟹 | 9 | 0.19125 | 0.427 | 5.481 | 112.7 | 17.000 | 3.8 |
| 7 | 美人蟳 | 7 | 0.06425 | 0.396 | 5.081 | 48.7 | 7.343 | 8.1 |
| 8 | 聪明关公蟹 | 4 | 0.01308 | 0.209 | 2.685 | 17.3 | 2.615 | 12.1 |
| 9 | 断脊口虾蛄 | 2 | 0.00578 | 0.157 | 2.018 | 15.3 | 2.314 | 10.3 |
| 10 | 皮氏叫姑鱼 | 6 | 0.00670 | 0.157 | 2.013 | 5.9 | 0.893 | 26.5 |
| 11 | 须鳗鰕虎鱼 | 7 | 0.00594 | 0.190 | 2.433 | 4.5 | 0.679 | 42.1 |
| 12 | 曼氏无针乌贼 | 8 | 0.00402 | 0.083 | 1.059 | 2.7 | 0.402 | 31.0 |
| 13 | 中华关公蟹 | 2 | 0.00277 | 0.063 | 0.804 | 7.3 | 1.107 | 8.5 |
| 14 | 浅色黄姑鱼 | 5 | 0.00141 | 0.055 | 0.711 | 1.5 | 0.226 | 36.9 |
| 15 | 日本对虾 | 11 | 0.01245 | 0.074 | 0.953 | 6.0 | 0.905 | 12.4 |
| 16 | 短吻鲳 | 4 | 0.00333 | 0.049 | 0.627 | 4.4 | 0.666 | 11.1 |
| 17 | 优面关公蟹 | 2 | 0.00352 | 0.080 | 1.026 | 9.3 | 1.408 | 8.6 |
| 18 | 红星梭子蟹 | 9 | 0.00283 | 0.051 | 0.656 | 1.7 | 0.251 | 30.7 |
| 19 | 伪装关公蟹 | 2 | 0.00267 | 0.072 | 0.918 | 7.1 | 1.069 | 10.1 |
| 20 | 远海梭子蟹 | 6 | 0.00104 | 0.052 | 0.668 | 0.9 | 0.138 | 56.8 |
| 21 | 锈斑蟳 | 9 | 0.00240 | 0.041 | 0.521 | 1.4 | 0.214 | 28.7 |
| 22 | 长毛对虾 | 7 | 0.00209 | 0.054 | 0.696 | 1.6 | 0.239 | 34.3 |
| 23 | 日本关公蟹 | 1 | 0.00063 | 0.031 | 0.393 | 3.3 | 0.503 | 9.2 |
| 24 | 贪食鼓虾 | 7 | 0.00946 | 0.037 | 0.477 | 7.2 | 1.081 | 5.2 |
| 25 | 强壮菱蟹 | 7 | 0.00220 | 0.041 | 0.530 | 1.7 | 0.251 | 24.8 |
| 26 | 短棘银鲈 | 7 | 0.00187 | 0.036 | 0.460 | 1.4 | 0.214 | 25.3 |
| 27 | 拟矛尾鰕虎鱼 | 10 | 0.00503 | 0.026 | 0.337 | 2.7 | 0.402 | 9.9 |
| 28 | 哈氏仿对虾 | 7 | 0.00781 | 0.031 | 0.395 | 5.9 | 0.893 | 5.2 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | 火枪乌贼 | 4 | 0.00094 | 0.019 | 0.239 | 1.3 | 0.189 | 14.9 |
| 30 | 鹰爪虾 | 6 | 0.01094 | 0.016 | 0.211 | 9.7 | 1.459 | 1.7 |

**2）渔获率分布**

游泳生物调查 12 个站位，总渔获量共 93.561kg、7953 尾，总平均渔获率为 7.797kg/h，总平均尾数渔获率为 663ind/h。各类游泳生物的平均渔获率由高到低依次为蟹类、虾蛄类、鱼类、虾类、头足类。各类型游泳生物的平均尾数渔获率由高到低依次为蟹类、虾蛄类、虾类、鱼类、头足类。

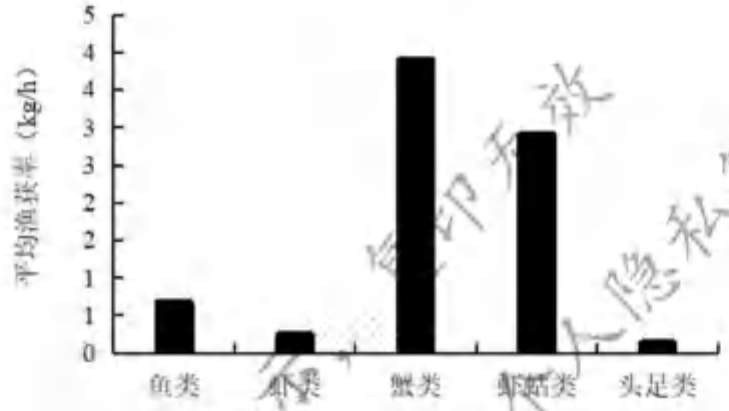



**图 4.4.6-1　游泳生物各类平均渔获率**

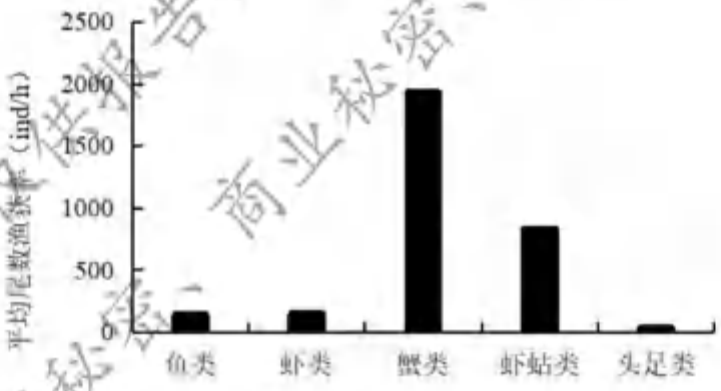



**图 4.4.6-2　游泳生物各类平均尾数渔获率**

**表 4.4.6-22　游泳生物调查各站位渔获率（kg/h）**

| 调查站位 | 总渔获 | 鱼类 | 虾类 | 蟹类 | 虾蛄类 | 头足类 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S2 | 12.788 | 0.977 | 0.303 | 5.832 | 5.376 | 0.300 |
| S3 | 8.791 | 0.295 | 0.762 | 5.240 | 2.344 | 0.150 |
| S4 | 10.471 | 0.824 | 0.288 | 5.017 | 4.192 | 0.150 |
| S5 | 9.108 | 0.090 | 0.249 | 4.868 | 3.872 | 0.030 |
| S6 | 5.996 | 0.559 | 0.095 | 2.830 | 2.512 | 0.000 |
| S9 | 9.273 | 0.931 | 0.074 | 2.992 | 5.112 | 0.164 |
| S10 | 10.929 | 1.894 | 0.148 | 3.740 | 5.080 | 0.067 |
| S12 | 4.245 | 0.453 | 0.293 | 2.139 | 1.170 | 0.190 |

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）
仅供报告公示，盖印无效

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S14 | 3.580 | 0.141 | 0.047 | 2.783 | 0.592 | 0.017 |
| S16 | 5.433 | 0.464 | 0.291 | 3.695 | 0.972 | 0.012 |
| S18 | 7.495 | 0.861 | 0.053 | 4.316 | 2.168 | 0.097 |
| S20 | 5.451 | 0.458 | 0.178 | 3.175 | 1.364 | 0.276 |
| 平均 | 7.797 | 0.662 | 0.232 | 3.885 | 2.896 | 0.121 |

**表 4.4.6-23　游泳生物调查各站位尾数渔获率（ind/h）**

| 调查站位 | 总渔获 | 鱼类 | 虾类 | 蟹类 | 虾蛄类 | 头足类 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S2 | 1236 | 37 | 29 | 875 | 288 | 7 |
| S3 | 985 | 14 | 145 | 675 | 144 | 7 |
| S4 | 671 | 32 | 18 | 390 | 224 | 7 |
| S5 | 943 | 6 | 24 | 681 | 228 | 4 |
| S6 | 424 | 30 | 22 | 228 | 144 | 0 |
| S9 | 717 | 41 | 13 | 312 | 344 | 7 |
| S10 | 760 | 51 | 20 | 365 | 320 | 4 |
| S12 | 443 | 19 | 25 | 324 | 66 | 9 |
| S14 | 446 | 15 | 8 | 381 | 40 | 2 |
| S16 | 345 | 20 | 54 | 218 | 52 | 1 |
| S18 | 484 | 58 | 11 | 282 | 128 | 5 |
| S20 | 499 | 19 | 26 | 368 | 76 | 10 |
| 平均 | 663 | 29 | 33 | 425 | 171 | 5 |

**总渔获率分布**

游泳生物调查 12 个站位，没有空网记录。总渔获率为 93.561kg/h，各站位平均渔获率为 7.797kg/h，站位渔获率变化范围为 3.580～12.788kg/h，最低渔获率出现在 S14 号站位、最高渔获率出现在 S12 号站位。总尾数渔获率 7953 ind/h，各站位平均尾数渔获率为 663 ind/h，站位尾数渔获率变化范围为 345～1236ind/h，最低尾数渔获率出现在 S16 号站位、最高尾数渔获率出现在 S2 号站位。

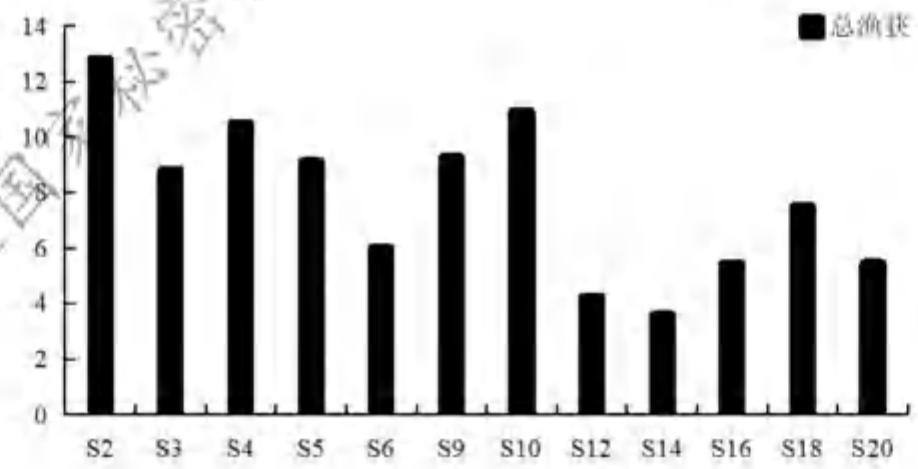



**图 4.4.6-3　游泳生物调查各站游泳生物总渔获率**

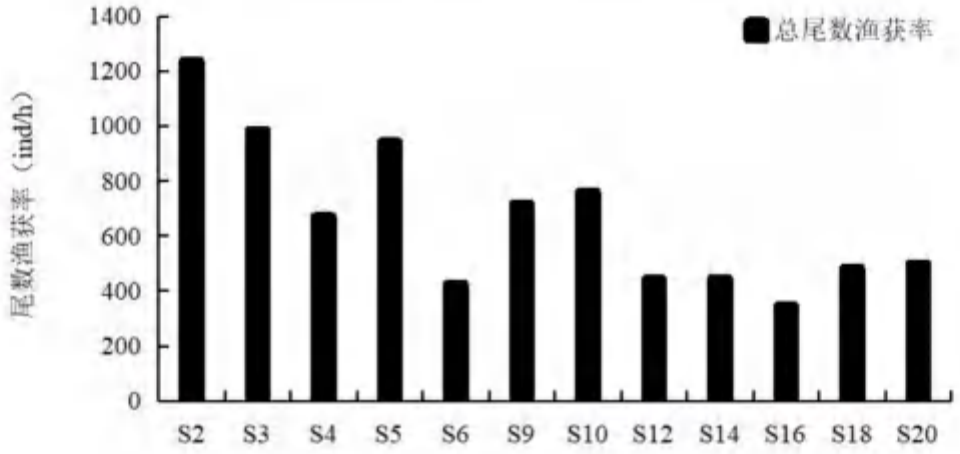



**图 4.4.6-4　游泳生物调查各站游泳生物总尾数渔获率**

**鱼类渔获率分布**

游泳生物调查 12 个站位，鱼类出现率 100%，总渔获量共 7.948kg、342 尾。各站位平均渔获率为 0.662 kg/h，站位渔获率变化范围为 0.090～1.894kg/h，最低渔获率出现在 S5 号站位、最高渔获率出现在 S10 号站位。各站位平均尾数渔获率为 29ind/h，站位尾数渔获率变化范围为 6～58 ind/h，最低尾数渔获率出现 S5 号站位、最高尾数渔获率出现在 S18 号站位。

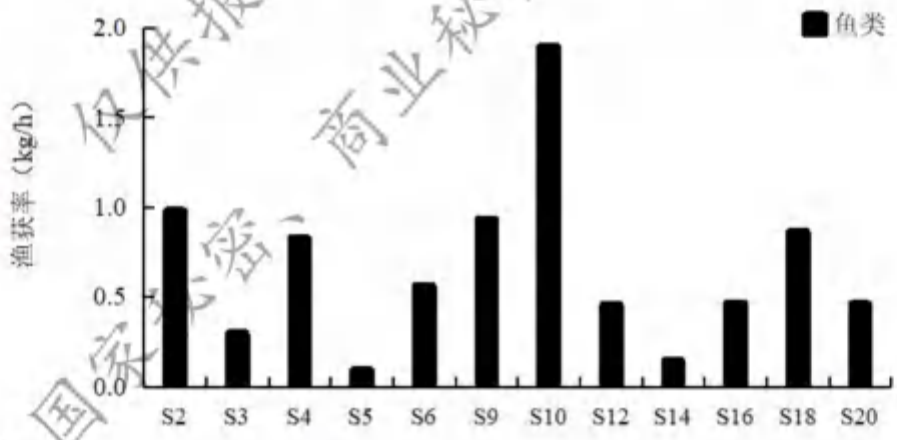



**图 4.4.6-5　游泳生物调查各站位鱼类渔获率**

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告公示使用 复印无效

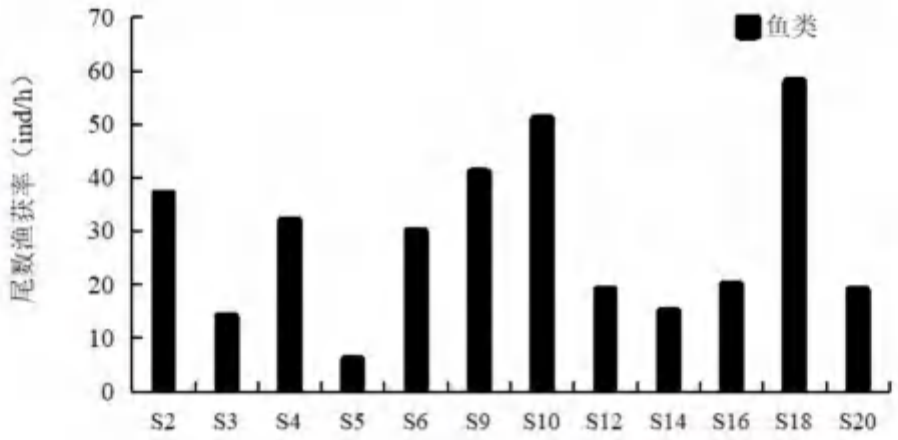



**图 4.4.6-6　游泳生物调查各站位鱼类尾数渔获率**

**虾类渔获率分布**

游泳生物调查 12 个站位，虾类出现 12 个站位，出现率为 100%，总渔获量共 2.781kg、395 尾。各站位平均渔获率为 0.232kg/h，出现站位站位渔获率变化范围为 0.047～0.762 kg/h，最低渔获率出现在 S14 号站位、最高渔获率出现在 S3 号站位。各站位平均尾数渔获率为 33ind/h，出现站位站位尾数渔获率变化范围为 8～145ind/h，最低尾数渔获率出现在 S14 号站位、最高尾数渔获率出现在是 S3 号站位。

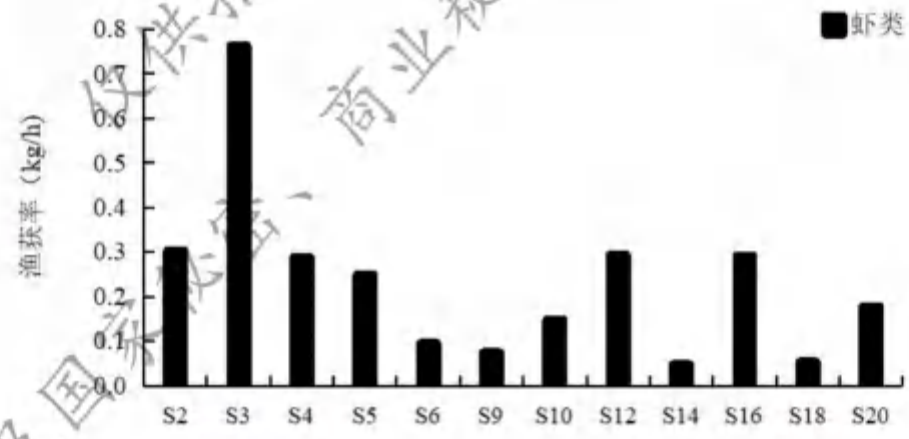



**图 4.4.6-7　游泳生物调查各站位虾类渔获率**

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告评审，复印无效

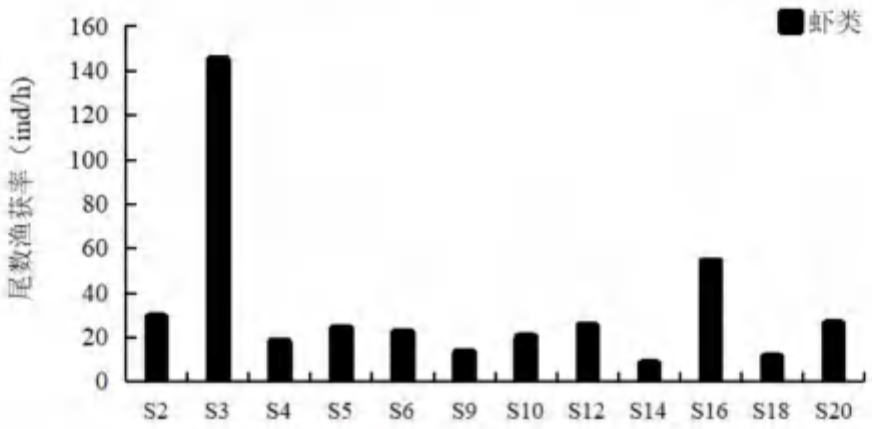



**图 4.4.6-8　游泳生物调查各站位虾类尾数渔获率**

**蟹类渔获率分布**

游泳生物调查 12 个站位，蟹类出现 12 个站位，出现率 100%，总渔获量共 46.625kg、5099 尾。各站位平均渔获率为 3.885kg/h，出现站位站位渔获率变化范围为 2.139～5.832kg/h，最低渔获率出现在 S12 号站位、最高渔获率出现在 S2 号站位。各站位平均尾数渔获率为 425ind/h，出现站位站位尾数渔获率变化范围为 218～875ind/h，最低尾数渔获率出现在 S16 号站位、最高尾数渔获率出现在 S2 号站位。

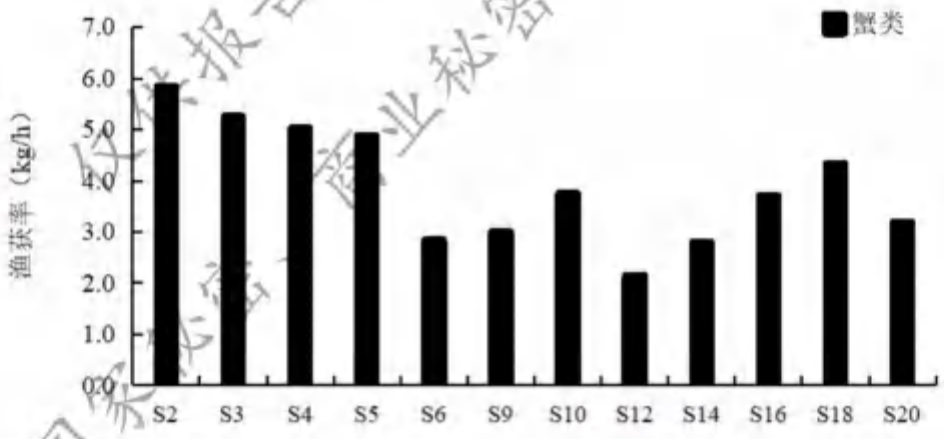



**图 4.4.6-9　游泳生物调查各站位蟹类渔获率**

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

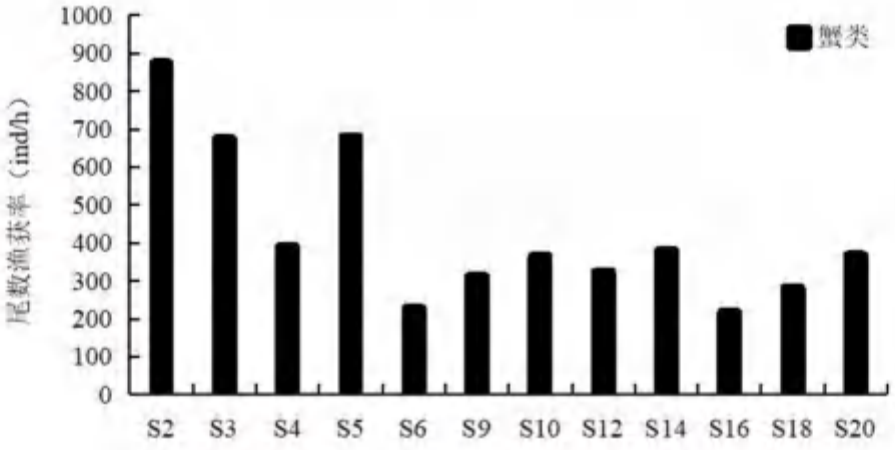



**图 4.4.6-10　游泳生物调查各站位蟹类尾数渔获率**

**虾蛄类渔获率分布**

游泳生物调查 12 个站位，虾蛄类出现 12 个站位，出现率为 100%，总渔获量共 34.754kg、2054 尾。各站位平均渔获率为 2.896kg/h，出现站位站位渔获率变化范围为 0.592～5.376kg/h，最低渔获率出现在 S14 号站位、最高渔获率出现在 S2 号站位。各站位平均尾数渔获率为 171 ind/h，出现站位站位尾数渔获率变化范围为 40～344 ind/h，最低尾数渔获率出现在 S14 号站位，最高尾数渔获率出现在是 S9 号站位。

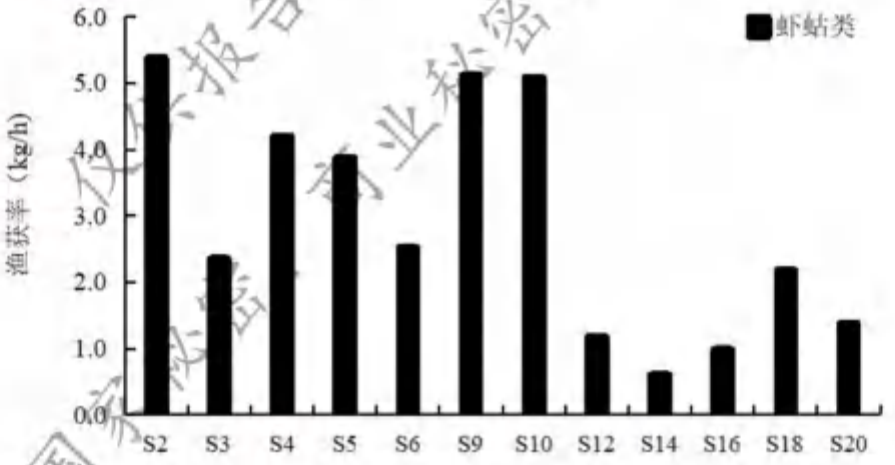



**图 4.4.6-11　游泳生物调查各站位虾蛄类渔获率**

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

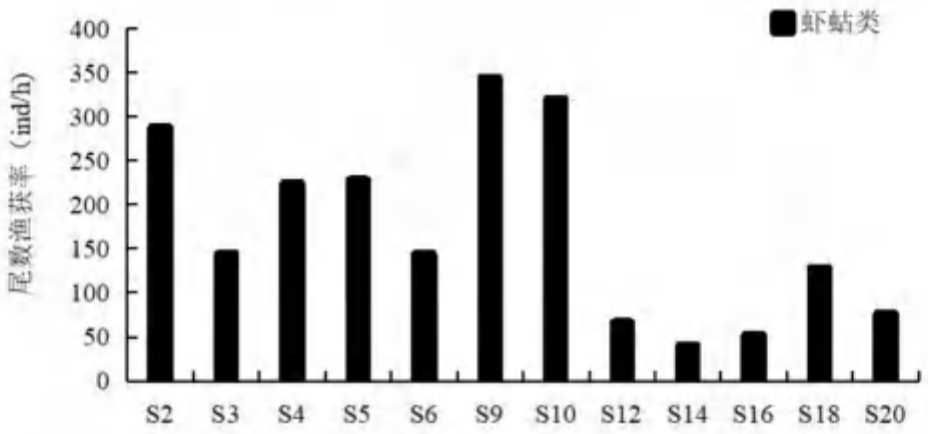



**图 4.4.6-12　游泳生物调查各站位虾蛄类尾数渔获率**

**头足类渔获率分布**

游泳生物调查 12 个站位，头足类出现 11 个站位，出现率 92%，总渔获量共 1.453kg、63 尾。各站位平均渔获率为 0.121kg/h，出现站位站位渔获率变化范围为 0.012～0.276kg/h，最低渔获率出现在 S16 号站位，最高渔获率出现 S20 号站位。各站位平均尾数渔获率为 5ind/h，出现站位站位尾数渔获率变化范围为 1～10ind/h，最低尾数渔获率出现在 S16 号站位、最高尾数渔获率出现在是 S20 号站位。

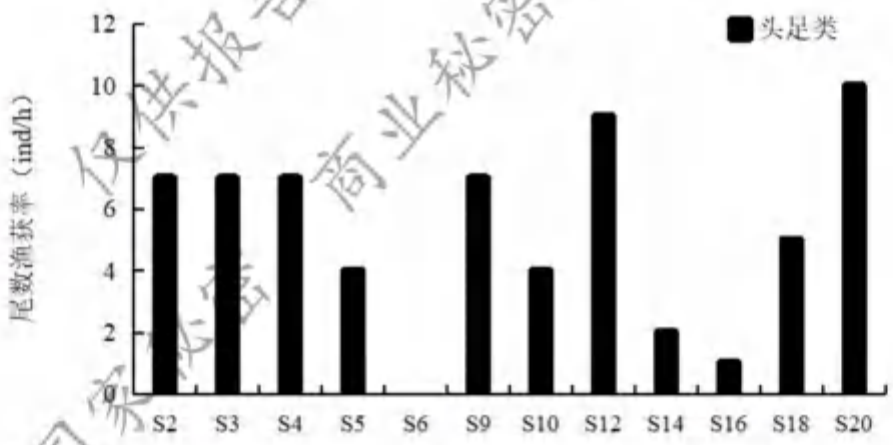



**图 4.4.6-13　游泳生物调查各站位头足类渔获率**

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告公示，非法使用

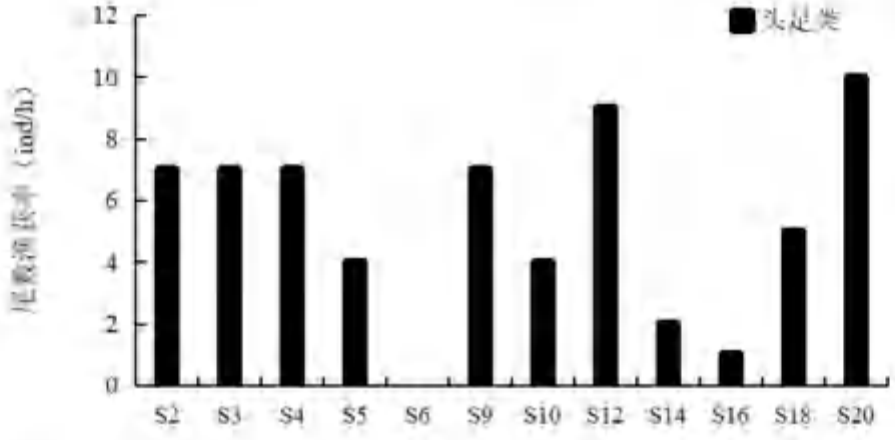



**图 4.4.6-14　游泳生物调查各站位头足类尾数渔获率**

**各品种渔获率分布**

单种平均渔获率最高为隆线强蟹的 1.472kg/h，占总平均渔获率的 18.883%，最低为杜氏枪乌贼的 0.001kg/h，占总平均渔获率的 0.007%；单种平均尾数渔获率最高为豆形拳蟹的 112.7ind/h、占总平均尾数渔获率的 17.00%，最低为海鳗、杜氏叫姑鱼、带鱼、短蛸、细鳞鲷、南方鲇、黄吻棱鳀、中线天竺鲷、孔鳐虎鱼、尖尾鳗、杜氏枪乌贼、花鲈等的 0.1ind/h，占总平均尾数渔获率的 0.013%。

**表 4.4.6-24　游泳生物调查渔获样品组成**

| 序号 | 种名 | 出现次数 | 优势度 | 平均渔获率 | | 平均尾数渔获率 | | 体重 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | kg/h | % | ind/h | % | g/尾 |
| 1 | 隆线强蟹 | 12 | 0.13485 | 1.472 | 18.883 | 59.6 | 8.990 | 24.7 |
| 2 | 长叉口虾蛄 | 8 | 0.14485 | 1.768 | 22.680 | 96.0 | 14.485 | 18.4 |
| 3 | 口虾蛄 | 9 | 0.10157 | 0.971 | 12.447 | 59.8 | 9.028 | 16.2 |
| 4 | 双斑蟳 | 6 | 0.07398 | 0.429 | 5.498 | 65.3 | 9.858 | 6.6 |
| 5 | 变态蟳 | 9 | 0.14881 | 0.503 | 6.447 | 87.7 | 13.228 | 5.7 |
| 6 | 豆形拳蟹 | 9 | 0.19125 | 0.427 | 5.481 | 112.7 | 17.000 | 3.8 |
| 7 | 美人蟳 | 7 | 0.06425 | 0.396 | 5.081 | 48.7 | 7.343 | 8.1 |
| 8 | 聪明关公蟹 | 4 | 0.01308 | 0.209 | 2.685 | 17.3 | 2.615 | 12.1 |
| 9 | 断脊口虾蛄 | 2 | 0.00578 | 0.157 | 2.018 | 15.3 | 2.314 | 10.3 |
| 10 | 皮氏叫姑鱼 | 6 | 0.00670 | 0.157 | 2.013 | 5.9 | 0.893 | 26.5 |
| 11 | 须鳗鲇虎鱼 | 7 | 0.00594 | 0.190 | 2.433 | 4.5 | 0.679 | 42.1 |
| 12 | 曼氏无针乌贼 | 8 | 0.00402 | 0.083 | 1.059 | 2.7 | 0.402 | 31.0 |
| 13 | 中华关公蟹 | 2 | 0.00277 | 0.063 | 0.804 | 7.3 | 1.107 | 8.5 |
| 14 | 浅色黄姑鱼 | 5 | 0.00141 | 0.055 | 0.711 | 1.5 | 0.226 | 36.9 |
| 15 | 日本对虾 | 11 | 0.01245 | 0.074 | 0.953 | 6.0 | 0.905 | 12.4 |
| 16 | 短吻鳐 | 4 | 0.00333 | 0.049 | 0.627 | 4.4 | 0.666 | 11.1 |
| 17 | 疣面关公蟹 | 2 | 0.00352 | 0.080 | 1.026 | 9.3 | 1.408 | 8.6 |
| 18 | 红星梭子蟹 | 9 | 0.00283 | 0.051 | 0.656 | 1.7 | 0.251 | 30.7 |
| 19 | 伪装关公蟹 | 2 | 0.00267 | 0.072 | 0.918 | 7.1 | 1.069 | 10.1 |
| 20 | 远海梭子蟹 | 6 | 0.00104 | 0.052 | 0.668 | 0.9 | 0.138 | 56.8 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 锈斑蟳 | 9 | 0.00240 | 0.041 | 0.521 | 1.4 | 0.214 | 28.7 |
| 22 | 长毛对虾 | 7 | 0.00209 | 0.054 | 0.696 | 1.6 | 0.239 | 34.3 |
| 23 | 日本关公蟹 | 1 | 0.00063 | 0.031 | 0.393 | 3.3 | 0.503 | 9.2 |
| 24 | 贪食鼓虾 | 7 | 0.00946 | 0.037 | 0.477 | 7.2 | 1.081 | 5.2 |
| 25 | 强壮菱蟹 | 7 | 0.00220 | 0.041 | 0.530 | 1.7 | 0.251 | 24.8 |
| 26 | 短棘银鲈 | 7 | 0.00187 | 0.036 | 0.460 | 1.4 | 0.214 | 25.3 |
| 27 | 拟矛尾鰕虎鱼 | 10 | 0.00503 | 0.026 | 0.337 | 2.7 | 0.402 | 9.9 |
| 28 | 哈氏仿对虾 | 7 | 0.00781 | 0.031 | 0.395 | 5.9 | 0.893 | 5.2 |
| 29 | 火枪乌贼 | 4 | 0.00094 | 0.019 | 0.239 | 1.3 | 0.189 | 14.9 |
| 30 | 鹰爪虾 | 6 | 0.01094 | 0.016 | 0.211 | 9.7 | 1.459 | 1.7 |
| 31 | 艾氏蛇鳗 | 2 | 0.00006 | 0.011 | 0.137 | 0.2 | 0.025 | 64.0 |
| 32 | 半滑舌鳎 | 3 | 0.00019 | 0.018 | 0.229 | 0.3 | 0.050 | 53.5 |
| 33 | 李氏鮨 | 5 | 0.00079 | 0.011 | 0.141 | 0.8 | 0.126 | 13.2 |
| 34 | 多鳞鱚 | 3 | 0.00028 | 0.010 | 0.129 | 0.5 | 0.075 | 20.2 |
| 35 | 日本蟳 | 1 | 0.00011 | 0.008 | 0.104 | 0.6 | 0.088 | 13.9 |
| 36 | 大鳞舌鳎 | 2 | 0.00013 | 0.008 | 0.100 | 0.3 | 0.050 | 23.4 |
| 37 | 海鳗 | 1 | 0.00002 | 0.007 | 0.093 | 0.1 | 0.013 | 87.0 |
| 38 | 娥眉条鳎 | 6 | 0.00113 | 0.009 | 0.110 | 1.0 | 0.151 | 8.6 |
| 39 | 锐齿蟳 | 1 | 0.00003 | 0.007 | 0.088 | 0.2 | 0.025 | 41.0 |
| 40 | 银牙鲳 | 3 | 0.00019 | 0.010 | 0.127 | 0.3 | 0.050 | 29.8 |
| 41 | 白姑鱼 | 6 | 0.00113 | 0.009 | 0.113 | 1.0 | 0.151 | 8.8 |
| 42 | 近缘新对虾 | 4 | 0.00069 | 0.009 | 0.120 | 0.9 | 0.138 | 10.2 |
| 43 | 田乡枪乌贼 | 2 | 0.00016 | 0.007 | 0.084 | 0.4 | 0.063 | 15.8 |
| 44 | 前鳞骨鳎 | 2 | 0.00006 | 0.005 | 0.065 | 0.2 | 0.025 | 30.5 |
| 45 | 胡椒鲷 | 1 | 0.00003 | 0.005 | 0.062 | 0.2 | 0.025 | 29.0 |
| 46 | 二长棘鲷 | 3 | 0.00033 | 0.005 | 0.063 | 0.6 | 0.088 | 8.4 |
| 47 | 日本银鲈 | 2 | 0.00009 | 0.005 | 0.059 | 0.3 | 0.038 | 18.3 |
| 48 | 杜氏叫姑鱼 | 2 | 0.00003 | 0.008 | 0.099 | 0.1 | 0.013 | 93.0 |
| 49 | 剑尖枪乌贼 | 3 | 0.00033 | 0.006 | 0.081 | 0.6 | 0.088 | 10.9 |
| 50 | 周氏新对虾 | 1 | 0.00005 | 0.004 | 0.045 | 0.3 | 0.038 | 14.0 |
| 51 | 刺鲳 | 2 | 0.00009 | 0.003 | 0.042 | 0.3 | 0.038 | 13.1 |
| 52 | 日本红娘鱼 | 1 | 0.00003 | 0.003 | 0.037 | 0.2 | 0.025 | 17.5 |
| 53 | 刀额新对虾 | 3 | 0.00066 | 0.004 | 0.058 | 1.2 | 0.176 | 3.8 |
| 54 | 晶莹蟳 | 2 | 0.00006 | 0.004 | 0.052 | 0.2 | 0.025 | 24.5 |
| 55 | 卵鳎 | 3 | 0.00019 | 0.005 | 0.062 | 0.3 | 0.050 | 14.5 |
| 56 | 花鲈 | 1 | 0.00003 | 0.002 | 0.026 | 0.2 | 0.025 | 12.0 |
| 57 | 许氏平鲉 | 2 | 0.00009 | 0.002 | 0.025 | 0.3 | 0.038 | 7.9 |
| 58 | 带鱼 | 1 | 0.00002 | 0.004 | 0.047 | 0.1 | 0.013 | 44.0 |
| 59 | 短蛸 | 1 | 0.00002 | 0.004 | 0.046 | 0.1 | 0.013 | 43.0 |
| 60 | 短沟对虾 | 1 | 0.00005 | 0.002 | 0.019 | 0.3 | 0.038 | 6.0 |
| 61 | 细鳞鲳 | 1 | 0.00002 | 0.002 | 0.019 | 0.1 | 0.013 | 18.0 |
| 62 | 针乌贼 | 1 | 0.00003 | 0.003 | 0.035 | 0.2 | 0.025 | 16.5 |
| 63 | 南方鲳 | 1 | 0.00002 | 0.001 | 0.017 | 0.1 | 0.013 | 16.0 |
| 64 | 黄吻棱鳀 | 1 | 0.00002 | 0.001 | 0.016 | 0.1 | 0.013 | 15.0 |
| 65 | 中线天竺鲷 | 1 | 0.00002 | 0.001 | 0.015 | 0.1 | 0.013 | 14.0 |
| 66 | 孔鰕虎鱼 | 1 | 0.00002 | 0.001 | 0.014 | 0.1 | 0.013 | 13.0 |
| 67 | 少牙斑鲆 | 2 | 0.00006 | 0.002 | 0.019 | 0.2 | 0.025 | 9.1 |
| 68 | 尖尾鳎 | 1 | 0.00002 | 0.002 | 0.024 | 0.1 | 0.013 | 22.0 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 69 | 褐菖鲉 | 3 | 0.00014 | 0.001 | 0.016 | 0.3 | 0.038 | 5.0 |
| 70 | 杜氏枪乌贼 | 1 | 0.00002 | 0.001 | 0.007 | 0.1 | 0.013 | 6.9 |
| 71 | 花鲈 | 1 | 0.00002 | 0.001 | 0.009 | 0.1 | 0.013 | 8.3 |

**3）渔业资源密度分布**

游泳生物调查总平均资源密度为 737.860 kg/km²，总平均资源尾数密度为 62142.9 ind/km²。各类游泳生物的平均资源密度由高到低依次为蟹类、虾蛄类、鱼类、虾类、头足类；各类游泳生物的平均资源尾数密度由高到低依次为蟹类、虾蛄类、虾类、鱼类、头足类。

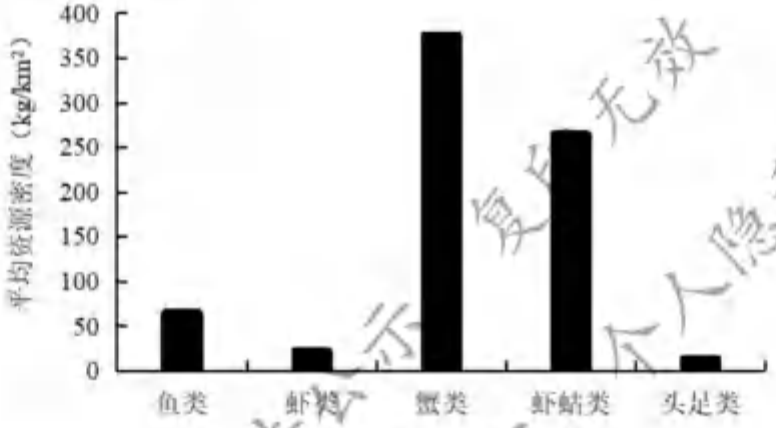



**图 4.4.6-15　游泳生物各种类平均资源密度**

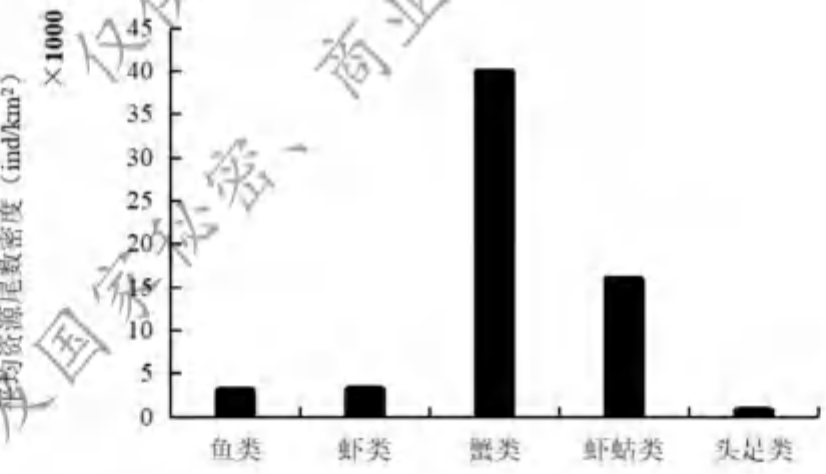



**图 4.4.6-16　游泳生物各种类平均资源尾数密度**

**表 4.4.6-25　各站位游泳生物资源密度（kg/km²）**

| 调查站位 | 总渔获 | 鱼类 | 虾类 | 蟹类 | 虾蛄类 | 头足类 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S2 | 880.756 | 67.309 | 20.868 | 401.662 | 370.256 | 20.662 |
| S3 | 605.440 | 20.317 | 52.480 | 360.876 | 161.436 | 10.331 |
| S4 | 721.132 | 56.757 | 19.835 | 345.497 | 288.712 | 10.331 |

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告公示，复印无效

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S5 | 627.300 | 6.178 | 17.149 | 335.235 | 266.673 | 2.066 |
| S6 | 412.964 | 38.527 | 6.543 | 194.887 | 173.007 | 0.000 |
| S9 | 1277.301 | 128.198 | 10.207 | 412.158 | 704.148 | 22.590 |
| S10 | 752.703 | 130.471 | 10.193 | 257.554 | 349.870 | 4.614 |
| S12 | 584.737 | 62.426 | 40.414 | 294.566 | 161.161 | 26.171 |
| S14 | 460.300 | 18.153 | 6.081 | 357.786 | 76.108 | 2.173 |
| S16 | 748.419 | 63.858 | 40.056 | 508.964 | 133.887 | 1.653 |
| S18 | 1032.447 | 118.653 | 7.300 | 594.503 | 298.629 | 13.361 |
| S20 | 750.815 | 63.101 | 24.477 | 437.337 | 187.883 | 38.017 |
| 平均 | 737.860 | 64.496 | 21.300 | 375.085 | 264.314 | 12.664 |

**表 4.4.6-26　各站位游泳生物资源尾数密度（ind/km²）**

| 调查站位 | 总渔获 | 鱼类 | 虾类 | 蟹类 | 虾蛄类 | 头足类 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S2 | 85125.8 | 2548.3 | 1997.3 | 60263.0 | 19835.1 | 482.1 |
| S3 | 67839.0 | 964.2 | 9986.4 | 46488.6 | 9917.6 | 482.1 |
| S4 | 46213.1 | 2203.9 | 1239.7 | 26860.1 | 15427.3 | 482.1 |
| S5 | 64946.3 | 413.2 | 1652.9 | 46901.9 | 15702.8 | 275.5 |
| S6 | 29201.7 | 2066.2 | 1515.2 | 15702.8 | 9917.6 | 0.0 |
| S9 | 98762.5 | 5647.5 | 1790.7 | 42976.2 | 47384.0 | 964.2 |
| S10 | 52342.8 | 3512.5 | 1377.4 | 25138.3 | 22039.1 | 275.5 |
| S12 | 61020.6 | 2617.1 | 3443.6 | 44629.1 | 9091.1 | 1239.7 |
| S14 | 57338.3 | 1928.4 | 1028.5 | 48981.8 | 5142.4 | 257.1 |
| S16 | 47521.7 | 2754.9 | 7438.2 | 30028.2 | 7162.7 | 137.7 |
| S18 | 66668.1 | 7989.2 | 1515.2 | 38843.8 | 17631.2 | 688.7 |
| S20 | 68734.3 | 2617.1 | 3581.3 | 50689.8 | 10468.6 | 1377.4 |
| 平均 | 62142.9 | 2938.5 | 3047.2 | 39792.0 | 15810.0 | 555.2 |

**总渔获资源密度分布**

游泳生物调查各站位总平均资源密度为 737.860kg/km²，站位资源密度变化范围为 412.964～1277.301kg/km²，最低资源密度出现在 S6 号站位、最高资源密度出现在 S9 号站位。各站位总平均资源尾数密度为 62142.9ind/km²，站位资源尾数密度变化范围为 29201.7～98762.5ind/km²，最低资源尾数密度出现在 S6 号站位、最高资源尾数密度出现在 S9 号站位。

（涉及国家秘密或商业秘密内容已删减）

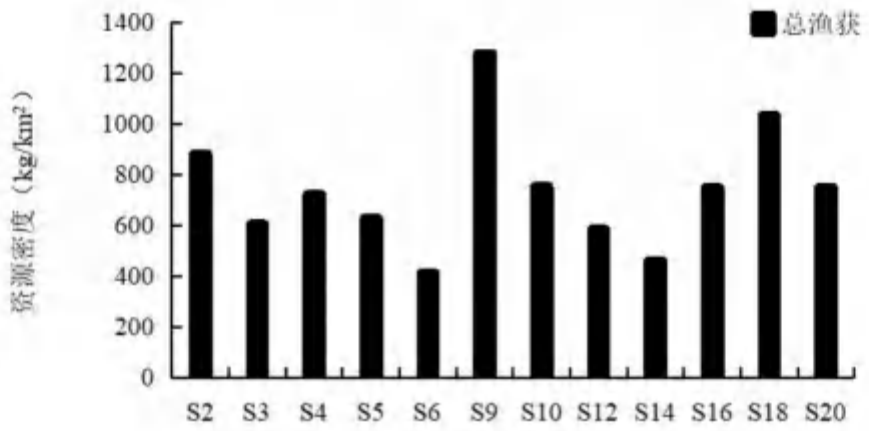



**图 4.4.6-17　游泳生物调查各站游泳生物总资源密度**

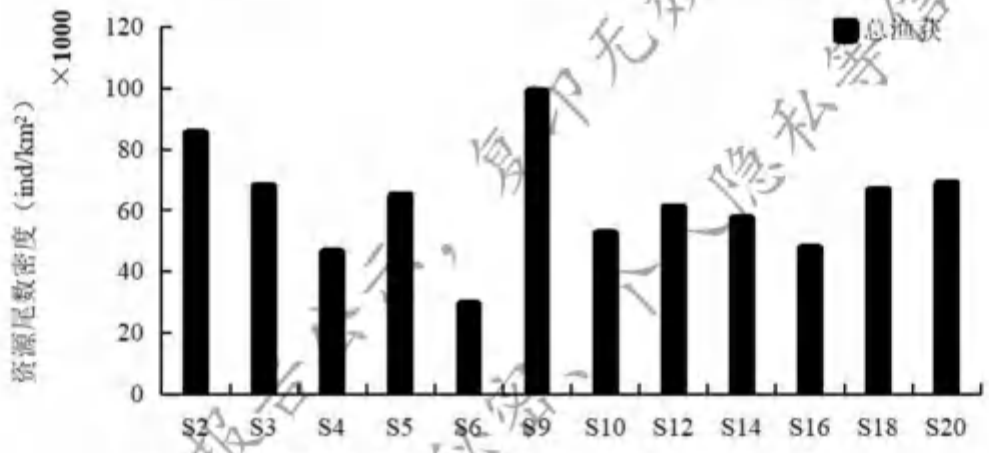



**图 4.4.6-18　游泳生物调查各站游泳生物总资源尾数密度**

**鱼类资源密度分布**

游泳生物调查 12 个站位，鱼类出现率 100%，鱼类各站位平均资源密度为 64.496 kg/km²，各站位资源密度变化范围为 6.178～130.471kg/km²，最低资源密度出现在 S5 号站位、最高资源密度出现在 S10 号站位。鱼类各站位平均资源尾数密度为 2938.5ind/km²，各站位资源尾数密度变化范围为 413.2～7989.2ind/km²，最低资源尾数密度出现在 S5 号站位、最高资源尾数密度出现在 S18 号站位。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

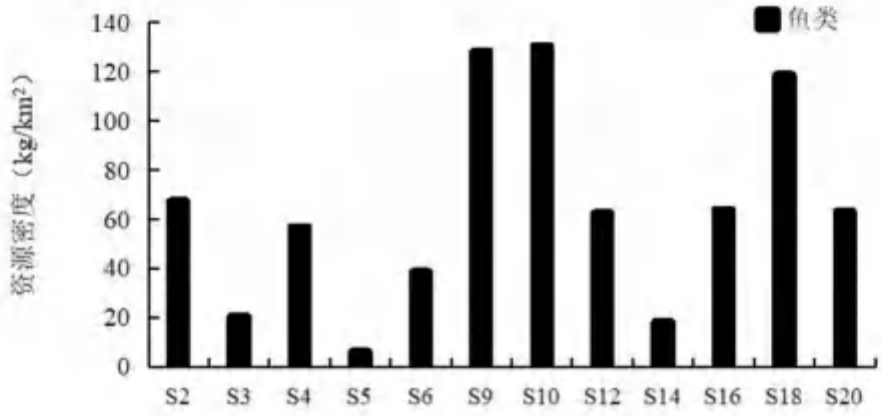



**图 4.4.6-19　游泳生物调查各站位鱼类资源密度**

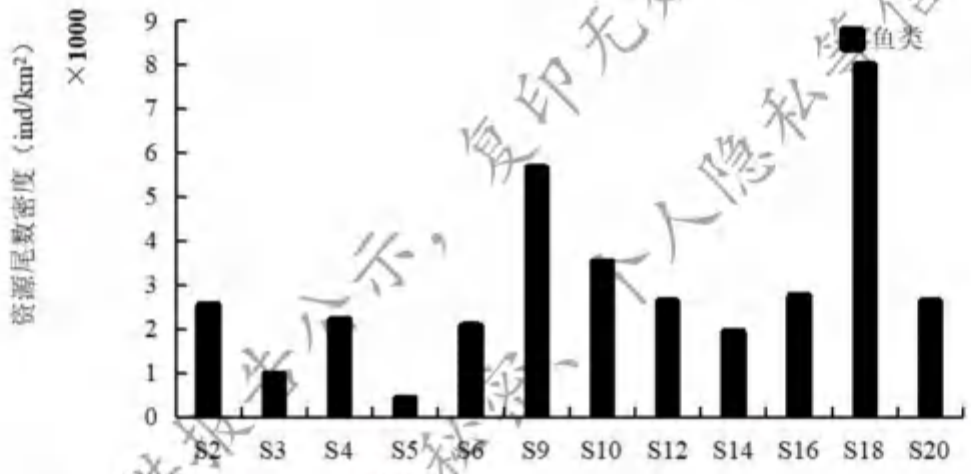



**图 4.4.6-20　游泳生物调查各站位鱼类资源尾数密度**

**虾类资源密度分布**

游泳生物调查 12 个站位，虾类出现 12 个站位，出现率为 100%。虾类各站位平均资源密度为 21.300 kg/km²，出现站位站位资源密度变化范围为 6.081～52.480 kg/km²，最低资源密度出现在 S14 号站位、最高资源密度出现在 S3 号站位。虾类各站位平均资源尾数密度为 3047.2ind/km²，出现站位站位资源尾数密度变化范围为 1028.5～9986.4ind/km²，最低资源尾数密度出现在 S14 号站位、最高资源尾数密度出现 S3 号站位。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供公示，复印无效

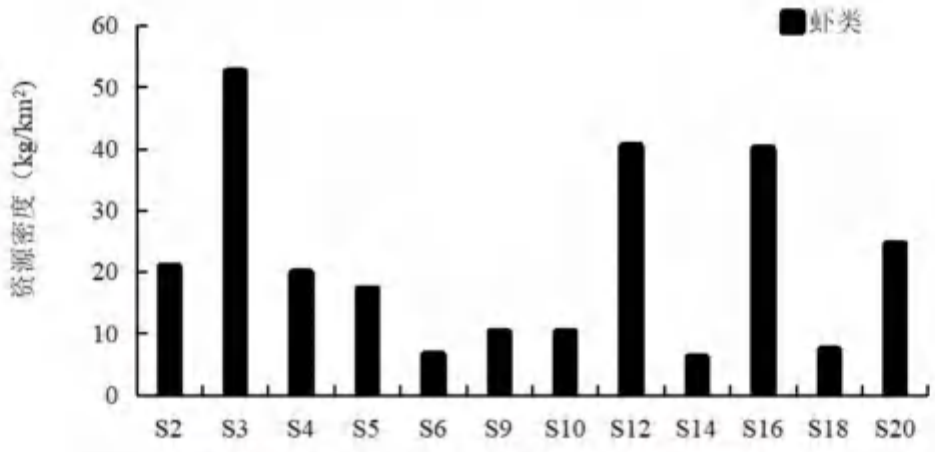



**图 4.4.6-21　游泳生物调查各站位虾类资源密度**

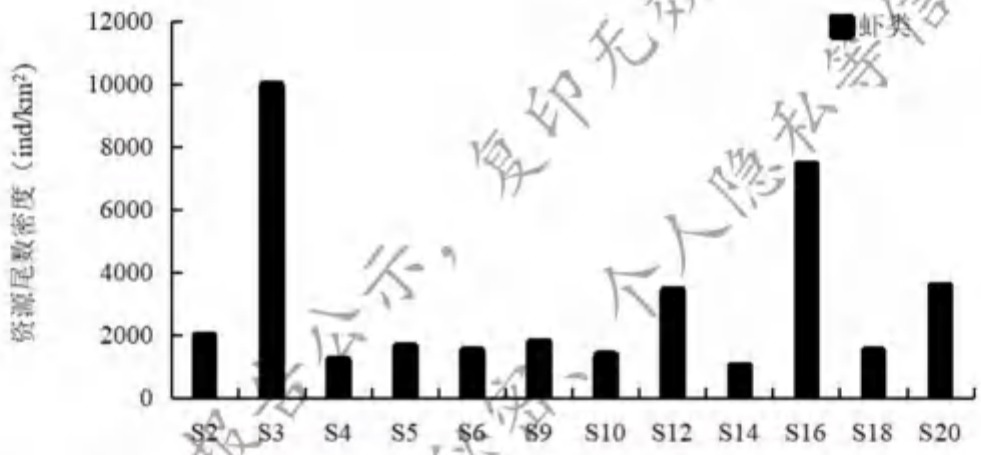



**图 4.4.6-22　游泳生物调查各站位虾类资源尾数密度**

**蟹类资源密度分布**

游泳生物调查 12 个站位，蟹类出现 12 个站位，出现率 100%，蟹类各站位平均资源密度为 375.085 kg/km²，出现站位站位资源密度变化范围为 194.887～594.503 kg/km²，最低资源密度出现在 S6 号站位、最高资源密度出现在 S18 号站位。蟹类各站位平均资源尾数密度为 39792.0 ind/km²，出现站位站位资源尾数密度变化范围为 15702.8～60263.0 ind/km²，最低资源尾数密度出现在 S6 号站位、最高资源尾数密度出现在 S2 号站位。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

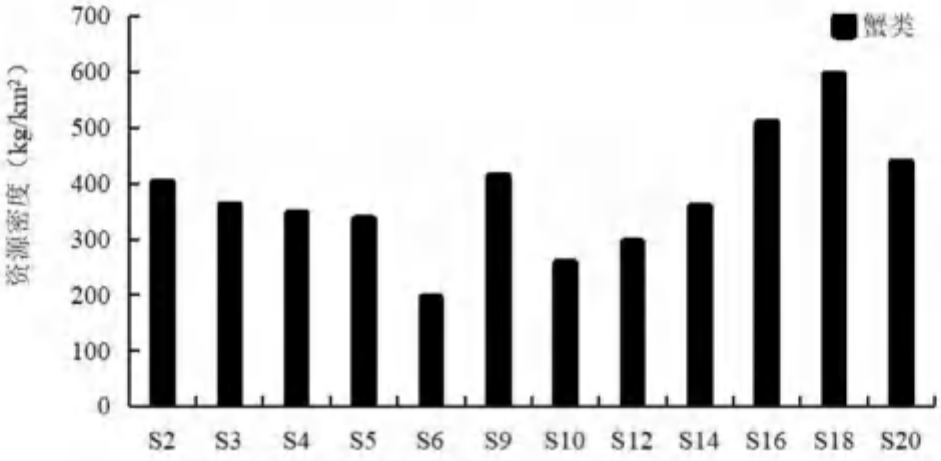



**图 4.4.6-23　游泳生物调查各站位蟹类资源密度**

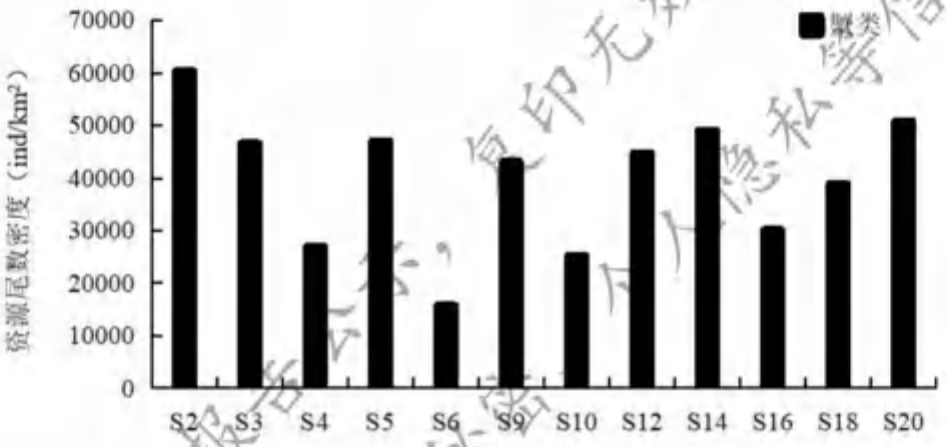



**图 4.4.6-24　游泳生物调查各站位蟹类资源尾数密度**

**虾蛄类资源密度分布**

游泳生物调查 12 个站位，虾蛄类出现 12 个站位，出现率 100%，虾蛄类各站位平均资源密度为 264.314 kg/km²，出现站位站位资源密度变化范围为 76.108～704.148 kg/km²，最低资源密度出现在 S14 号站位、最高资源密度出现在 S9 号站位。虾蛄类各站位平均资源尾数密度为 15810.0 ind/km²，出现站位站位资源尾数密度变化范围为 5142.4～47384.0 ind/km²，最低资源尾数密度出现在 S14 号站位、最高资源尾数密度出现在 S9 号站位。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

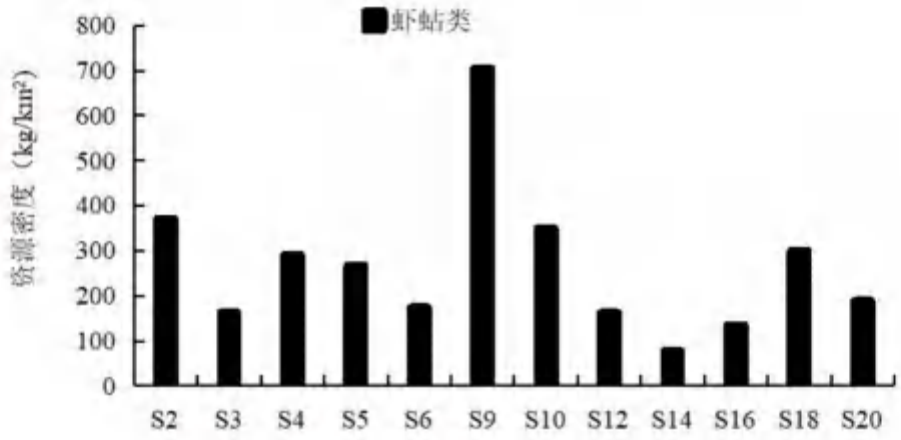



**图 4.4.6-25　游泳生物调查各站位虾蛄类资源密度**

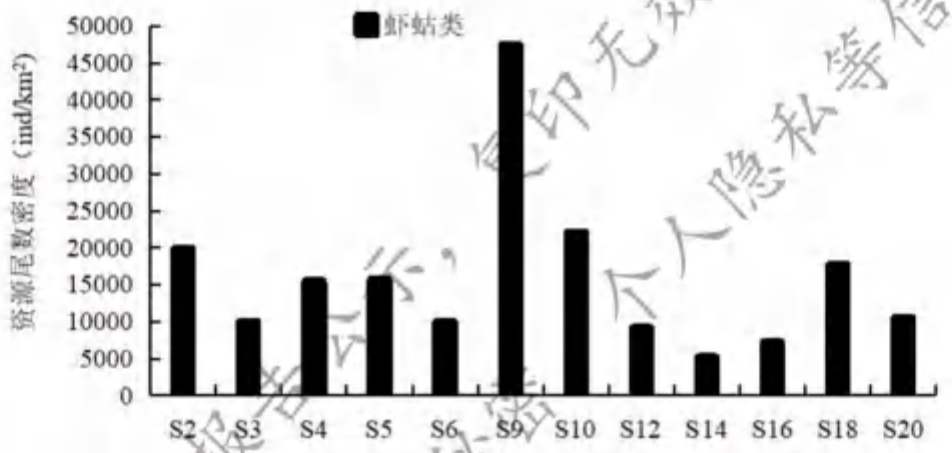



**图 4.4.6-26　游泳生物调查各站位虾蛄类资源尾数密度**

**头足类资源密度分布**

游泳生物调查 12 个站位，头足类出现 11 站位，出现率 92%，头足类各站位平均资源密度为 12.664 kg/km²，出现站位站位资源密度变化范围为 1.653～38.017 kg/km²，最低资源密度出现在 S16 号站位、最高资源密度出现在 S20 号站位。头足类各站位平均资源尾数密度为 555.2 ind/km²，出现站位站位资源尾数密度变化范围为 137.7～1377.4 ind/km²，最低资源尾数密度出现在 S16 号站位、最高资源尾数密度出现在 S20 号站位。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

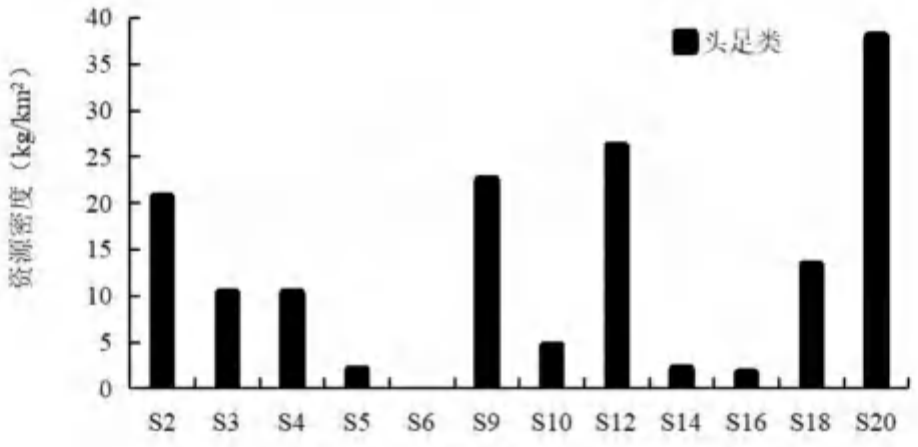



**图 4.4.6-27　游泳生物调查各站位头足类资源密度**

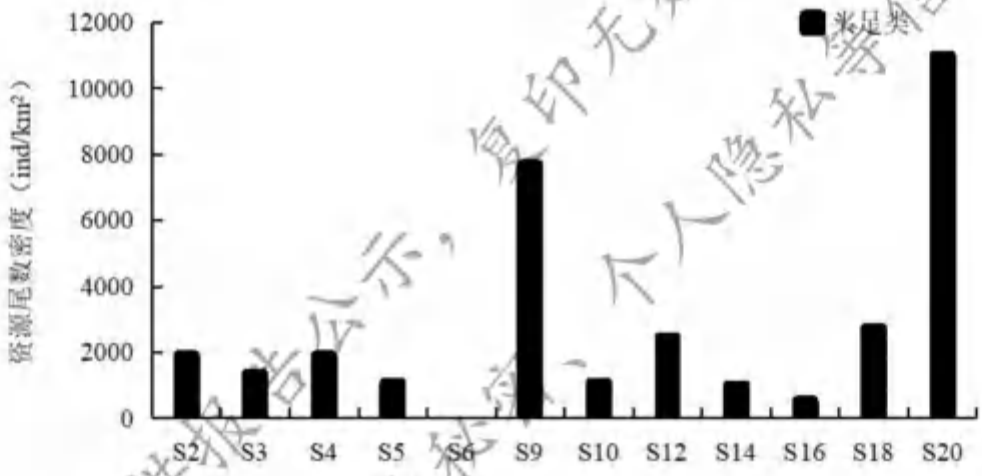



**图 4.4.6-28　游泳生物调查各站位头足类资源尾数密度**

**各品种资源密度分布**

游泳生物调查，单种平均资源密度最高为隆线强蟹的 146.693kg/km²，占总平均资源密度的 19.881%，最低为花鲈的 0.006kg/km²，占总平均渔获资源密度的 0.006%；单种平均资源尾数密度最高为豆形拳蟹的 9596.2ind/km²，占总平均资源尾数密度的 15.442%，最低为海鳗、杜氏叫姑鱼、带鱼、短蛸、细鳞鲴、南方鳙、黄吻棱鳀、中线天竺鲷、孔鰕虎鱼、尖尾鳗、花鲈等的 5.7ind/km²，占总平均资源尾数密度的 0.009%。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告公示，复印无效

**表 4.4.6-27　游泳生物调查各品种资源密度**

| 序号 | 种名 | 出现次数 | 优势度 | 平均资源密度 | | 平均资源尾数密度 | | 体重 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | kg/km² | % | ind/km² | % | g/尾 |
| 1 | 隆线强蟹 | 12 | 0.13485 | 146.693 | 19.881 | 6040.8 | 9.721 | 24.7 |
| 2 | 长叉口虾蛄 | 8 | 0.14485 | 146.652 | 19.875 | 7989.2 | 12.856 | 18.4 |
| 3 | 口虾蛄 | 9 | 0.10157 | 100.077 | 13.563 | 5984.2 | 9.630 | 16.2 |
| 4 | 双斑蟳 | 6 | 0.07393 | 51.565 | 6.988 | 7765.7 | 12.497 | 6.6 |
| 5 | 变态蟳 | 9 | 0.14881 | 44.522 | 6.034 | 7612.7 | 12.250 | 5.7 |
| 6 | 豆形拳蟹 | 9 | 0.19125 | 37.099 | 5.028 | 9596.2 | 15.442 | 3.8 |
| 7 | 美人蟳 | 7 | 0.06425 | 32.655 | 4.426 | 4224.2 | 6.797 | 8.1 |
| 8 | 锯叫关公蟹 | 4 | 0.01308 | 19.560 | 2.651 | 1515.2 | 2.438 | 12.1 |
| 9 | 断脊口虾蛄 | 2 | 0.00578 | 17.585 | 2.383 | 1836.6 | 2.955 | 10.3 |
| 10 | 皮氏叫姑鱼 | 6 | 0.00670 | 14.951 | 2.026 | 568.2 | 0.914 | 26.5 |
| 11 | 须鳞鼠虎鱼 | 7 | 0.00594 | 14.343 | 1.944 | 338.6 | 0.545 | 42.1 |
| 12 | 曼氏无针乌贼 | 8 | 0.00402 | 9.066 | 1.229 | 314.9 | 0.507 | 31.0 |
| 13 | 中华关公蟹 | 2 | 0.00277 | 6.887 | 0.933 | 780.5 | 1.256 | 8.5 |
| 14 | 浅色黄姑鱼 | 5 | 0.00141 | 6.554 | 0.888 | 189.4 | 0.305 | 36.9 |
| 15 | 日本对虾 | 11 | 0.01245 | 6.248 | 0.847 | 601.1 | 0.967 | 12.4 |
| 16 | 短吻鲳 | 4 | 0.00333 | 5.797 | 0.786 | 522.3 | 0.840 | 11.1 |
| 17 | 凶面关公蟹 | 2 | 0.00352 | 5.510 | 0.747 | 642.8 | 1.034 | 8.6 |
| 18 | 红星梭子蟹 | 9 | 0.00283 | 5.265 | 0.714 | 143.5 | 0.231 | 30.7 |
| 19 | 伪装关公蟹 | 2 | 0.00267 | 5.144 | 0.697 | 512.7 | 0.825 | 10.1 |
| 20 | 远海梭子蟹 | 6 | 0.00104 | 4.983 | 0.675 | 91.8 | 0.148 | 56.8 |
| 21 | 锈斑蟳 | 9 | 0.00240 | 4.754 | 0.644 | 148.5 | 0.239 | 28.7 |
| 22 | 长毛对虾 | 7 | 0.00209 | 4.712 | 0.639 | 137.7 | 0.222 | 34.3 |
| 23 | 日本关公蟹 | 1 | 0.00063 | 4.224 | 0.572 | 459.1 | 0.739 | 9.2 |
| 24 | 贪食鼓虾 | 7 | 0.00946 | 4.127 | 0.559 | 820.7 | 1.321 | 5.2 |
| 25 | 强壮蜚蟹 | 7 | 0.00220 | 3.815 | 0.517 | 137.7 | 0.222 | 24.8 |
| 26 | 短棘银鲈 | 7 | 0.00187 | 3.593 | 0.487 | 143.5 | 0.231 | 25.3 |
| 27 | 拟矛尾鰕虎鱼 | 10 | 0.00503 | 2.830 | 0.384 | 278.2 | 0.448 | 9.9 |
| 28 | 哈氏仿对虾 | 7 | 0.00781 | 2.502 | 0.339 | 471.8 | 0.759 | 5.2 |
| 29 | 火枪乌贼 | 4 | 0.00094 | 1.871 | 0.254 | 120.5 | 0.194 | 14.9 |
| 30 | 鹰爪虾 | 6 | 0.01094 | 1.860 | 0.252 | 769.1 | 1.238 | 1.7 |
| 31 | 艾氏蛸鳗 | 2 | 0.00006 | 1.469 | 0.199 | 23.0 | 0.037 | 64.0 |
| 32 | 半滑舌鳎 | 3 | 0.00019 | 1.343 | 0.182 | 28.7 | 0.046 | 53.5 |
| 33 | 李氏鲳 | 5 | 0.00079 | 1.314 | 0.178 | 97.6 | 0.157 | 13.2 |
| 34 | 多鳞鳍 | 3 | 0.00028 | 1.159 | 0.157 | 57.4 | 0.092 | 20.2 |
| 35 | 日本蟳 | 1 | 0.00011 | 1.113 | 0.151 | 80.4 | 0.129 | 13.9 |
| 36 | 大鳞舌鳎 | 2 | 0.00013 | 1.074 | 0.146 | 45.9 | 0.074 | 23.4 |
| 37 | 海鳗 | 1 | 0.00002 | 0.999 | 0.135 | 11.5 | 0.018 | 87.0 |
| 38 | 娥眉条鳎 | 6 | 0.00113 | 0.991 | 0.134 | 114.8 | 0.185 | 8.6 |
| 39 | 锐齿蟳 | 1 | 0.00003 | 0.941 | 0.128 | 23.0 | 0.037 | 41.0 |
| 40 | 银牙鲅 | 3 | 0.00019 | 0.919 | 0.125 | 28.7 | 0.046 | 29.8 |
| 41 | 白姑鱼 | 6 | 0.00113 | 0.789 | 0.107 | 86.1 | 0.139 | 8.8 |
| 42 | 近缘新对虾 | 4 | 0.00069 | 0.782 | 0.106 | 86.1 | 0.139 | 10.2 |
| 43 | 田乡枪乌贼 | 2 | 0.00016 | 0.712 | 0.096 | 45.9 | 0.074 | 15.8 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 44 | 前鳞骨鲻 | 2 | 0.00006 | 0.700 | 0.095 | 23.0 | 0.037 | 30.5 |
| 45 | 胡椒鲷 | 1 | 0.00003 | 0.666 | 0.090 | 23.0 | 0.037 | 29.0 |
| 46 | 二长棘鲷 | 3 | 0.00033 | 0.642 | 0.087 | 76.5 | 0.123 | 8.4 |
| 47 | 日本银鲈 | 2 | 0.00009 | 0.631 | 0.086 | 34.4 | 0.055 | 18.3 |
| 48 | 杜氏叫姑鱼 | 2 | 0.00003 | 0.534 | 0.072 | 5.7 | 0.009 | 93.0 |
| 49 | 剑尖枪乌贼 | 3 | 0.00033 | 0.505 | 0.068 | 45.9 | 0.074 | 10.9 |
| 50 | 周氏新对虾 | 1 | 0.00005 | 0.482 | 0.065 | 34.4 | 0.055 | 14.0 |
| 51 | 刺鲳 | 2 | 0.00009 | 0.429 | 0.058 | 32.9 | 0.053 | 13.1 |
| 52 | 日本红娘鱼 | 1 | 0.00003 | 0.402 | 0.054 | 23.0 | 0.037 | 17.5 |
| 53 | 刀额新对虾 | 3 | 0.00066 | 0.382 | 0.052 | 91.8 | 0.148 | 3.8 |
| 54 | 晶莹蝠 | 2 | 0.00006 | 0.356 | 0.048 | 17.2 | 0.028 | 24.5 |
| 55 | 卵鳊 | 3 | 0.00019 | 0.333 | 0.045 | 23.0 | 0.037 | 14.5 |
| 56 | 花鲈 | 1 | 0.00003 | 0.275 | 0.037 | 23.0 | 0.037 | 12.0 |
| 57 | 竹筴鱼 | 2 | 0.00009 | 0.256 | 0.035 | 32.9 | 0.053 | 7.9 |
| 58 | 带鱼 | 1 | 0.00002 | 0.253 | 0.034 | 5.7 | 0.009 | 44.0 |
| 59 | 短蛸 | 1 | 0.00002 | 0.247 | 0.033 | 5.7 | 0.009 | 43.0 |
| 60 | 短沟对虾 | 1 | 0.00005 | 0.207 | 0.028 | 34.4 | 0.055 | 6.0 |
| 61 | 细鳞鲷 | 1 | 0.00002 | 0.207 | 0.028 | 11.5 | 0.018 | 18.0 |
| 62 | 针乌贼 | 1 | 0.00003 | 0.189 | 0.026 | 11.5 | 0.018 | 16.5 |
| 63 | 南方鳓 | 1 | 0.00002 | 0.171 | 0.023 | 10.7 | 0.017 | 16.0 |
| 64 | 黄吻棱鳀 | 1 | 0.00002 | 0.161 | 0.022 | 10.7 | 0.017 | 15.0 |
| 65 | 中线天竺鲷 | 1 | 0.00002 | 0.161 | 0.022 | 11.5 | 0.018 | 14.0 |
| 66 | 孔鰕虎鱼 | 1 | 0.00002 | 0.149 | 0.020 | 11.5 | 0.018 | 13.0 |
| 67 | 少牙斑鲆 | 2 | 0.00006 | 0.140 | 0.019 | 17.2 | 0.028 | 9.1 |
| 68 | 尖尾鳎 | 1 | 0.00002 | 0.126 | 0.017 | 5.7 | 0.009 | 22.0 |
| 69 | 褐菖鲉 | 3 | 0.00014 | 0.087 | 0.012 | 17.2 | 0.028 | 5.0 |
| 70 | 杜氏枪乌贼 | 1 | 0.00002 | 0.074 | 0.010 | 10.7 | 0.017 | 6.9 |
| 71 | 花鲈 | 1 | 0.00002 | 0.048 | 0.006 | 5.7 | 0.009 | 8.3 |

### 4.4.7 环境空气质量现状调查与评价

根据《2025 年深圳市生态环境状况公报》，深圳市 2025 年，全市环境空气质量指数（AQI）优良率 97.5%，其中达优天数占比为 62%；空气中首要污染物为臭氧（O3），全年灰霾天数 0 天。

全年二氧化硫（SO2）平均浓度为 7 微克/立方米，同比上升 1 微克/立方米；二氧化氮（NO2）平均浓度为 19 微克/立方米，同比持平；可吸入颗粒物（PM10）平均浓度为 32 微克/立方米，同比下降 1 微克/立方米；一氧化碳（CO）日平均浓度为 0.6 毫克/立方米，同比持平；细颗粒物（PM2.5）平均浓度为 16.8 微克/立方米，同比下降 0.5 微克/立方米；臭氧（O3）评价浓度为 141 微克/立方米，同比上升 4 微克/立方米。

### 4.4.8 声环境现状调查与评价

根据《2025 年深圳市生态环境状况公报》，2025 年，全市区域环境噪声等效声级平均值为54.7分贝，道路交通噪声昼间等效声级加权平均值为69.3分贝。功能区噪声昼间达标率为97.8%，夜间达标率为90.7%。

仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

# 5 环境影响与评价分析

## 5.1 水文动力环境影响预测与评价

### 5.1.1 潮流场数学模型

根据本工程所在红海湾海域的水动力特性，本节采用平面二维水动力模型进行潮流场计算。所用模型的控制方程如下：

（1）基本方程

对于宽浅型水域且潮混合较强烈、各要素垂向分布较均匀的近岸海域或河口、海湾，其水动力特性可平面二维数值模型近似描述。以静水压力取代动水压力，并沿水深方向积分 N-S 方程，可以得到平面二维水动力模型的控制方程。

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；$\eta$ 为水位；$u$、$v$、$w$ 分别为流速在 $x$，$y$，$z$ 方向上的分量；$\rho$ 为水的密度，$\rho_0$ 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（$\Omega$ 是地球自转角速率，$\phi$ 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：

$$A_x = -\frac{1}{\rho_0}\left(\tau_{bx} - \tau_{sx} + \frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{xy}\right)$$

$$A_y = -\frac{1}{\rho_0}\left(\tau_{by} - \tau_{sy} + \frac{\partial S_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{yy}}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xy}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{yy}\right)$$

（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$\Delta t$为时间步长，$\Delta x$和$\Delta y$分别为每个单元 x 和 y 方向上的特征长度比例。

## 5.1.2 模型建立和验证

### 5.1.2.1 模型建立

（1）计算范围和网格设置

潮流场数学模型外海边界东侧取在汕尾市捷胜镇附近，西侧取在惠州平海镇附近，长约 50 km，覆盖整个红海湾。所建模型的计算范围见图 5.1-1。

潮流场数学模型采用三角形网格对计算区域进行离散，工程附近区域的网格尺度约为 5m，外边界的网格尺度约 500 m。模型计算网格见图 5.1-1。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私信息已删减）



图 5.1-1　模型范围示意图

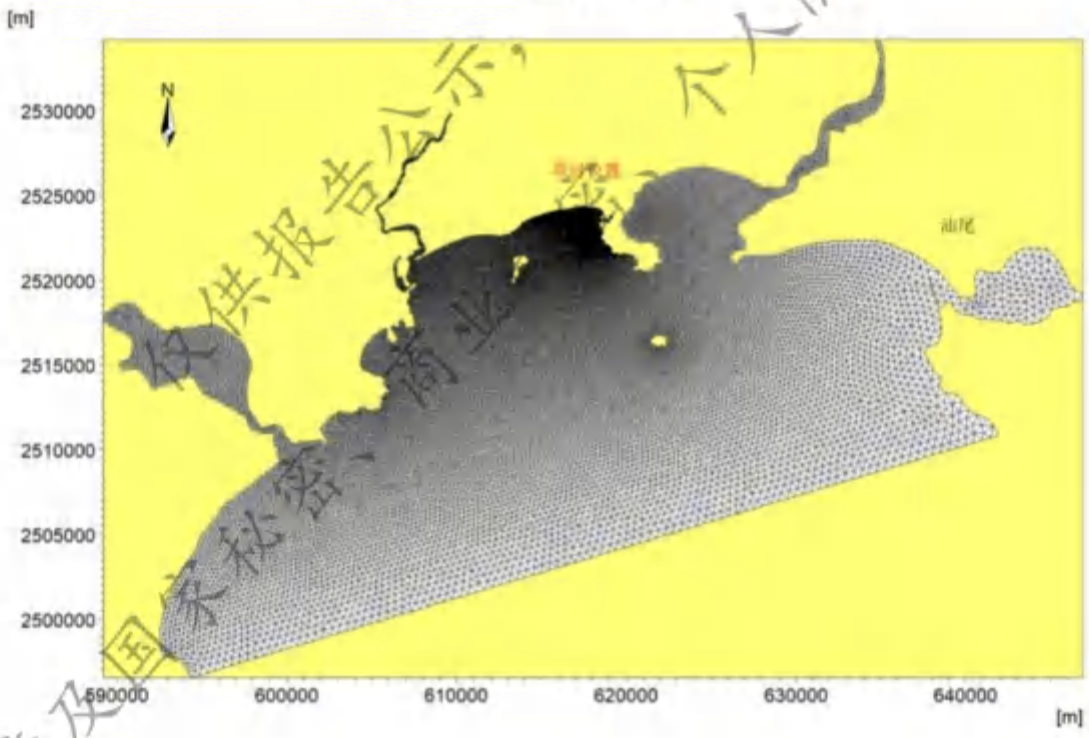



图 5.1-2a　模型网格示意图

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）
仅供报告公示，盖印无效

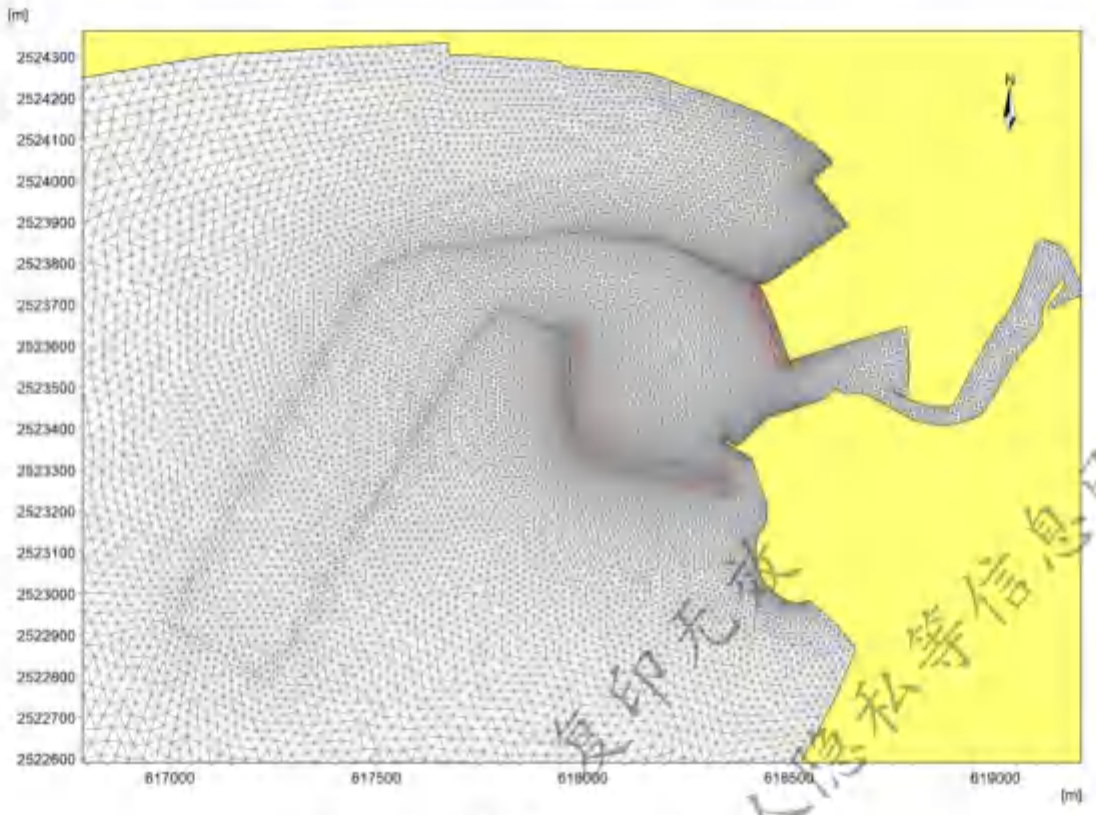



**图 5.1-2b　工程附近模型网格示意图（方案一）**

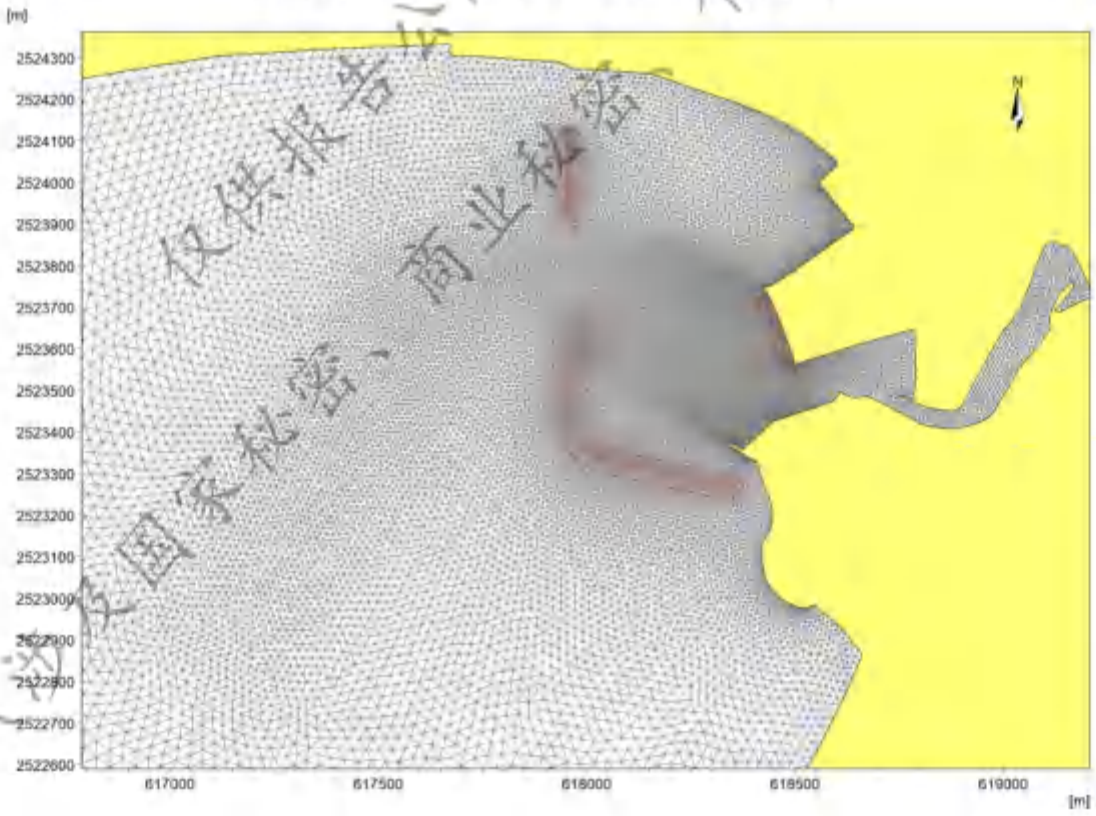



**图 5.1-2c　工程附近模型网格示意图（方案二）**

（2）采用的地形资料及坐标系、高程系

水深资料由中国人民解放军海军司令部航海保证部最新版海图资料读取，工程附近区域采用广州金港水运工程设计有限公司于 2025 年 8 月测制的水下地形图补充。模型水下地形见图 5.1-3。

模型平面坐标系采用 2000 国家大地坐标系，3 度带高斯投影平面直角坐标系统，中央子午线为 114°，高程基面采用 1985 国家高程基准。

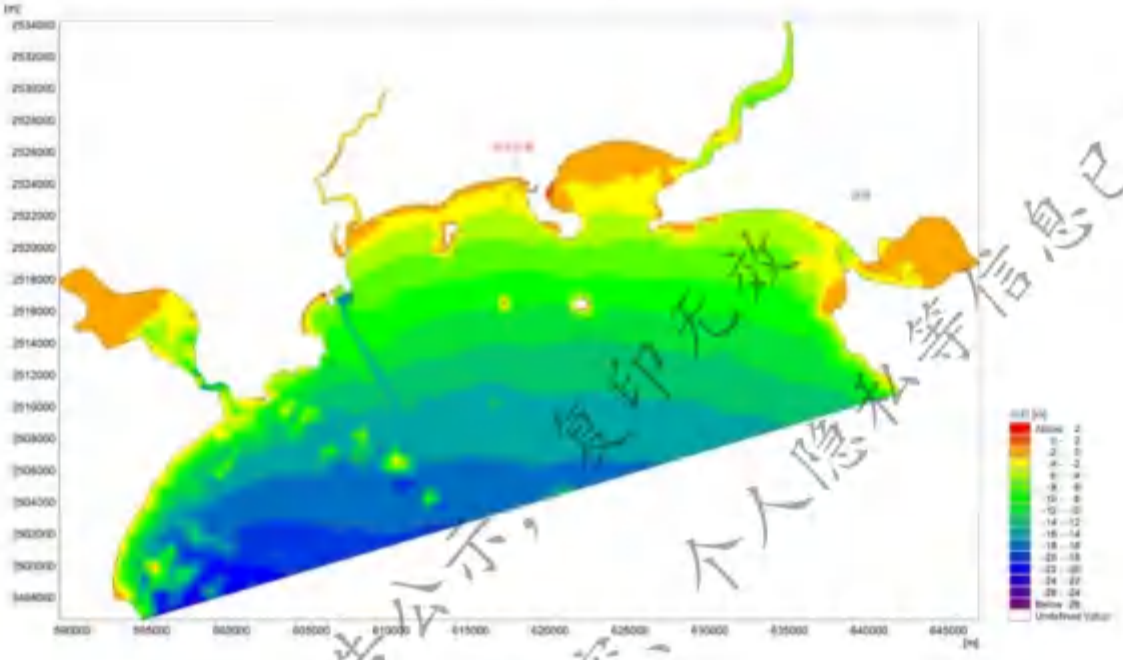


**图 5.1-3a　模型水下地形图**

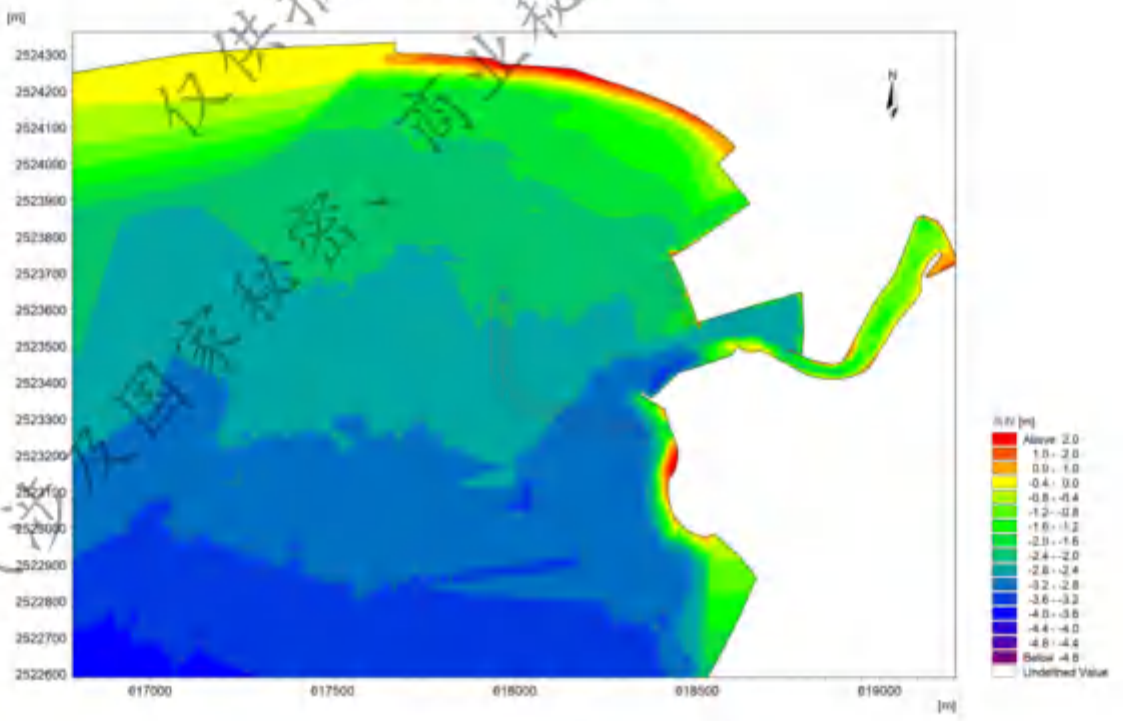


**图 5.1-3b　工程附近水下地形图**

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）
公共报告公示，禁印无效

（3）边界条件及计算步长

边界条件：模型外海边界采用水位控制，水位由中国海洋大学研发的中国近海潮汐预测程序（ChinaTide）提供，该潮汐预测程序由 9 个分潮的调和常数进行叠加而获得潮位。

模型在固壁边界上给定滑移边界条件，即固壁上法向流速为零，而切向流速不为零。考虑到计算海域浅滩较多，本模型增加了漫滩、露滩效应的模拟。

计算步长：根据稳定性要求动态调整，取值在 0.1~5.0 s 之间。

#### 5.1.2.2 模型验证

根据本项目的水文观测资料，模型验证时段选取为 2025 年 4 月 27 日~28 日。该次观测在海区内共布设海流站 6 个，潮位站 2 个，水文观测站位布置见图 5.1-4。




**图 5.1-4 水文观测站位布置图**

（1）潮位验证

潮位验证结果见图 5.1-5。从图上可以看出，两个潮位站的计算潮位过程与实测过程总体吻合良好，整体偏差控制在 0.10m 范围内。

仅供报告公示、商业秘密、个人隐私等信息已删减）
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

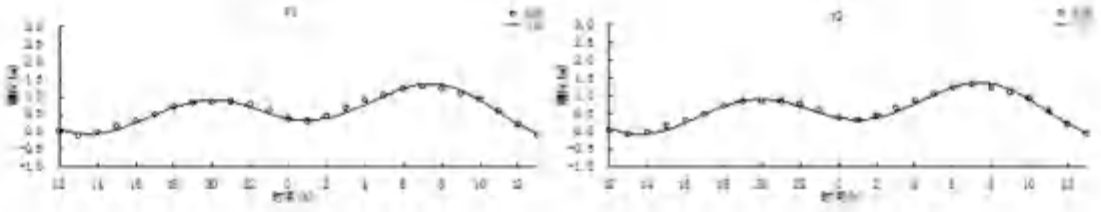


**图 5.1-5　潮位验证曲线**

（2）海流结果验证

海流验证结果见图 5.1-6。海流验证结果显示，从图中可以看出，从流速、流向验证过程来看，无论是流速量级还是流向变化趋势，绝大多数站位的海流模拟结果均与实测相符，部分时段存在一定偏差。由于工程海区潮流较弱，潮流除受潮汐动力影响外，也容易受风、波浪、沿岸流等多种动力影响，数学模型无法完全反映潮汐以外的动力影响，因此模型计算流速与实测流速存在一定的偏差是无法避免的。总体认为本报告所建立的潮流模型比较全面地反映了工程区附近海域的流动规律，预测流场能够反映工程周边海域潮流状况。

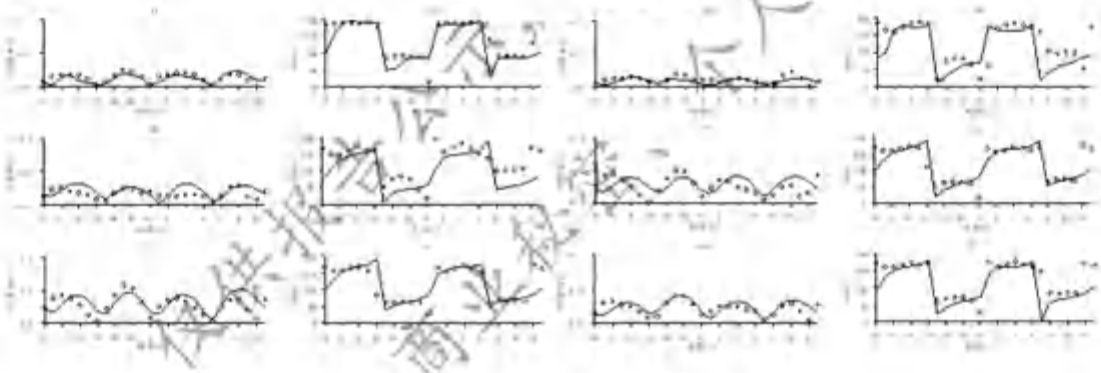


**图 5.1-6　流速、流向验证曲线**

## 5.1.3　潮流场分析

（1）工程前潮流场模拟分析

工程前大范围海域涨落急时刻的潮流场见图 5.1-7，工程附近局部海域涨落时刻的潮流场见附图 5.1-8。

工程所在海域海流呈往复流特征，涨潮期潮流自东南往西北方向进入红海湾，落潮期则相反。本项目所在海域涨急最大流速为 0.15m/s，落急最大流速为 0.18m/s，涨落潮潮流流速较小。

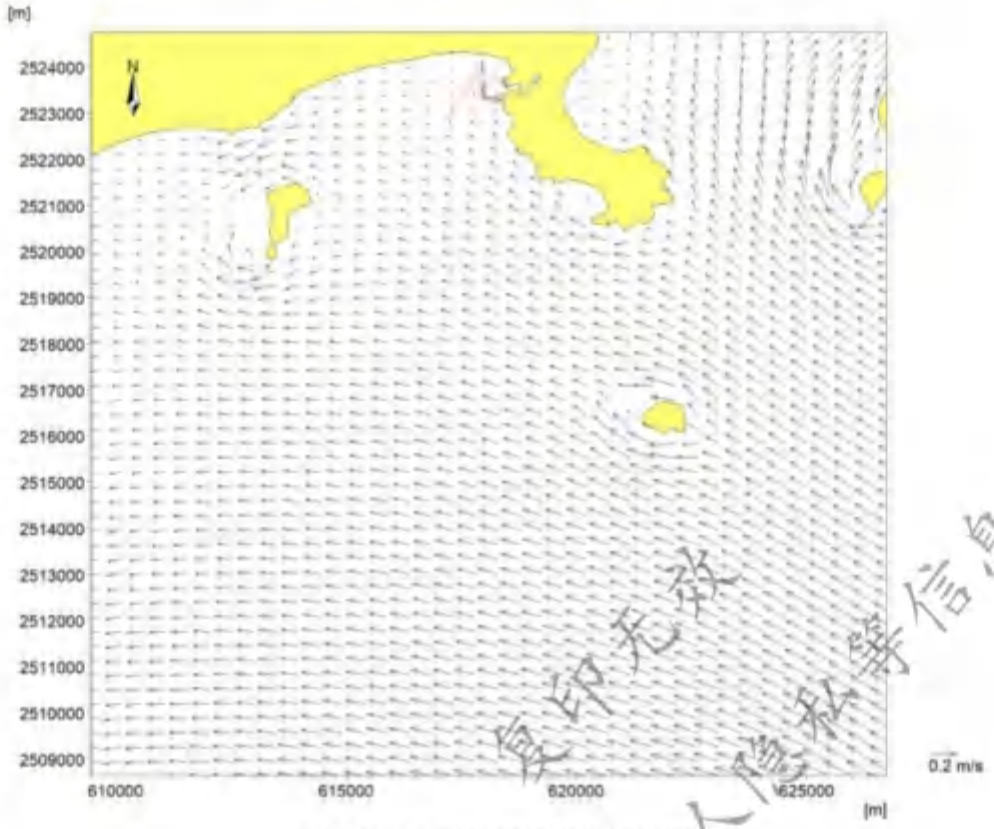



**图 5.1-7a　工程海域涨急流场图**

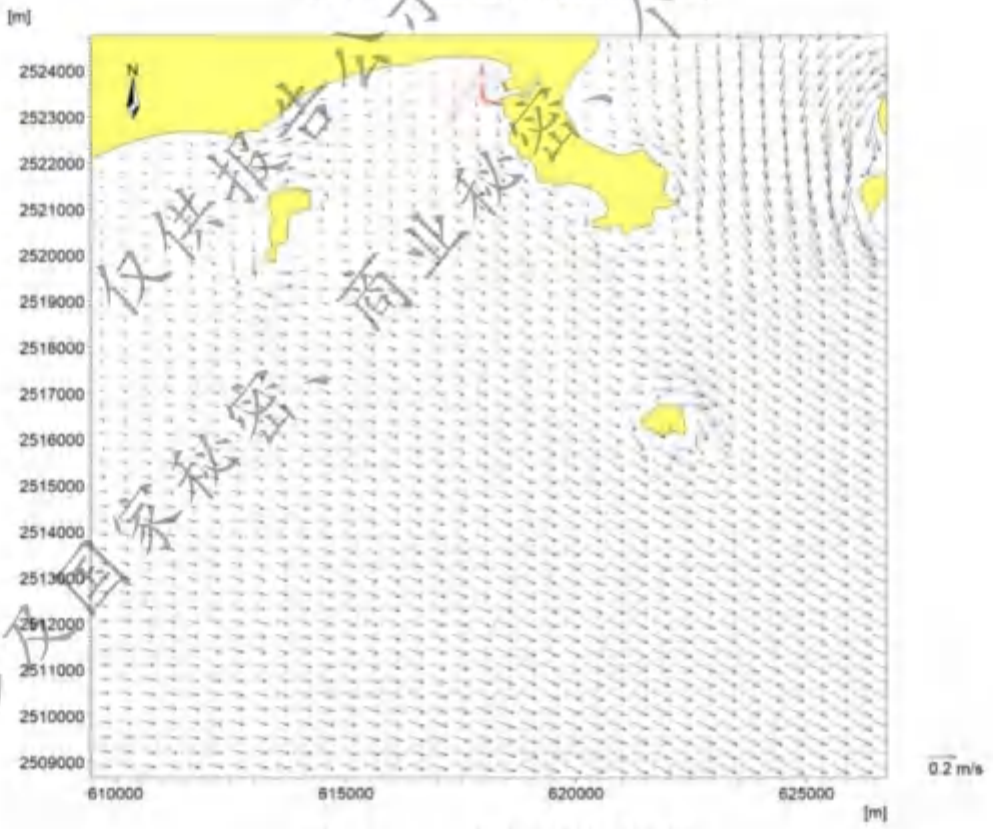



**图 5.1-7b　工程海域落急流场图**

仅供报告公示、个人隐私信息已删减）
仅供报告公示、商业秘密、个人隐私信息已删减）

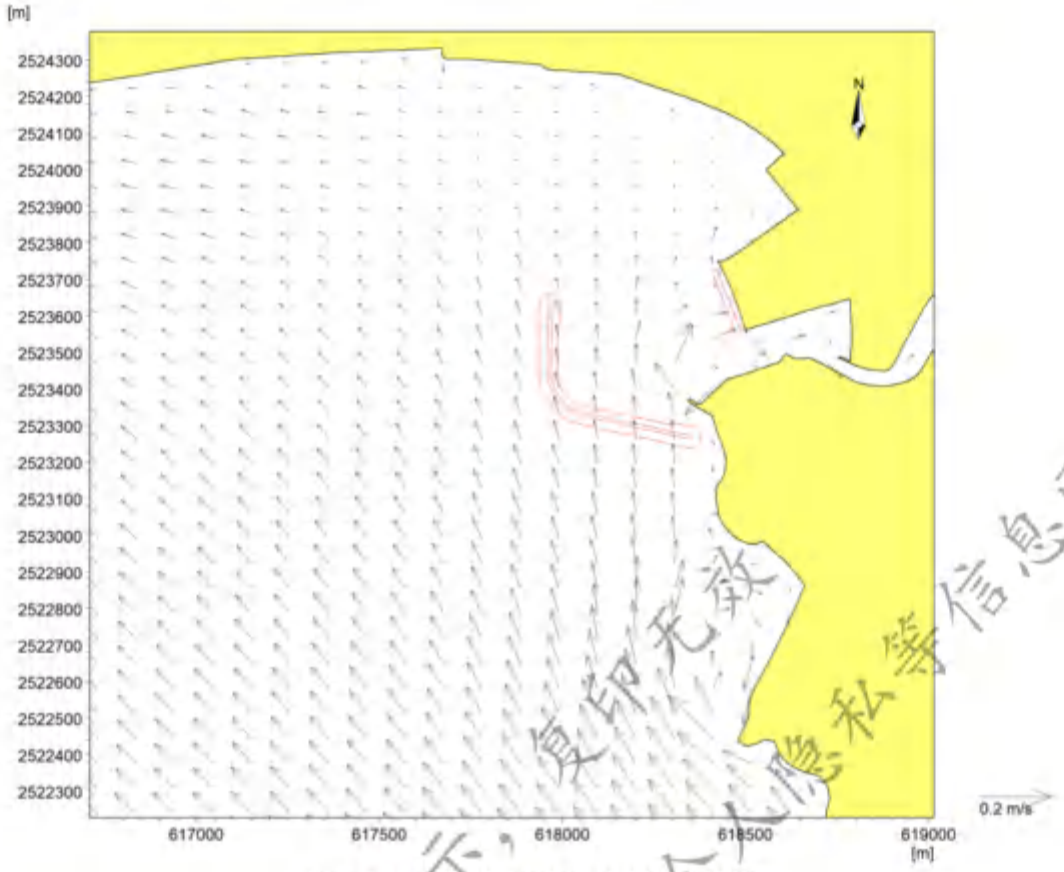



**图 5.1-8a　工程附近海域涨急流场图**

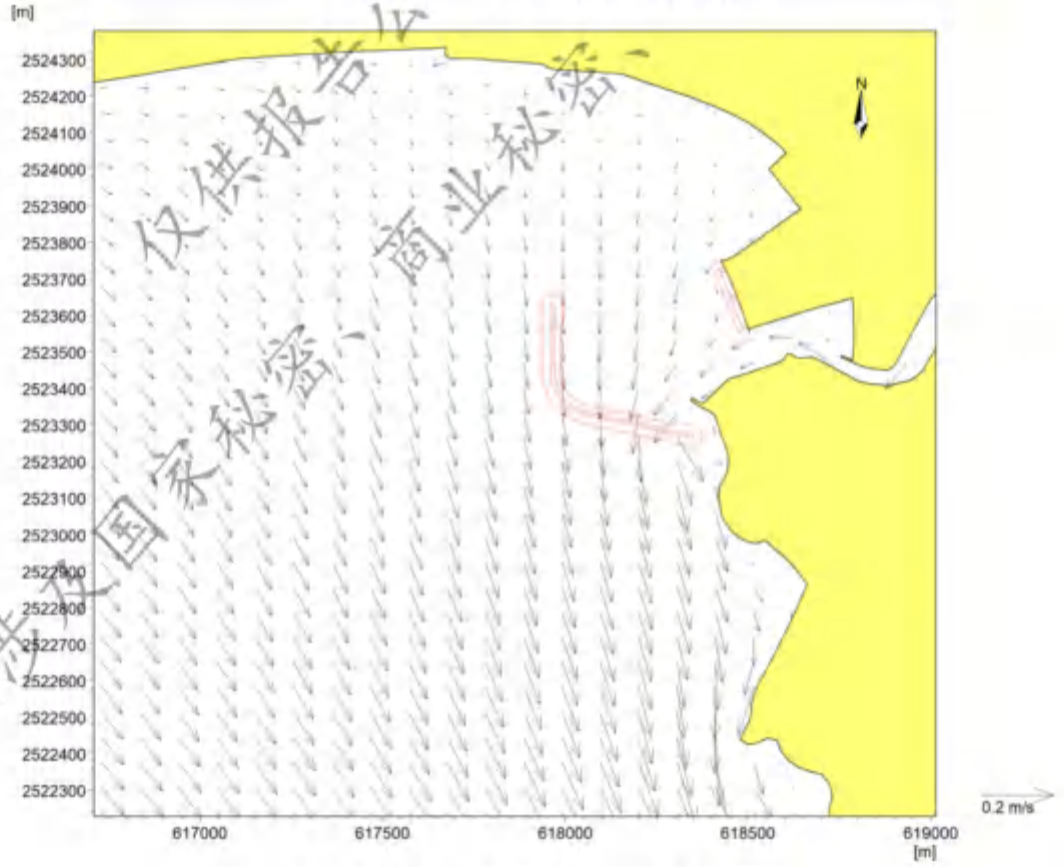



**图 5.1-8b　工程附近海域落急流场图**

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告公示，复印无效

（2）工程前后流场变化分析

为了更直观地观察本项目实施前后工程海域的流场变化情况，将工程前后的流场叠到一起进行对比，并绘制工程前后流速变化等值线图进行分析。本项目附近海域工程前后大潮涨急、落急时刻的流场对比见图 5.1-9。本项目工程前后流速变化等值线见图 5.1-11。

方案实施后，由于防波堤的阻水效果，使潮流发生了较大的偏转，涨潮期，防波堤内潮流呈回旋特征。涨急时刻，防波堤及岸线之间海域、西侧及南侧防波堤间开口处附近海域流速增大，受防波堤及码头施工后水深增加的叠加影响，流速总体减小；落急时刻，防波堤及岸线之间海域、西侧及南侧防波堤间开口处附近海域流速增大，港池内流速总体减小，落潮时受南防波对潮流的阻断，南防波堤外南侧局部海域较工程前流速减小。

受防波堤对潮流的影响，涨急时刻，防波堤北侧流速最大增大值为 0.15m/s，南防波堤与岸线间流速最大增大值为 0.28m/s，防波堤内港池南侧流速最大减小值为 0.10m/s；落急时刻流，防波堤流速最大增大值为 0.21m/s，南防波堤与岸线间流速最大增大值为 0.19m/s；防波堤内流速最大减小值为 0.16m/s。

工程前后流速变化大于 0.01m/s 的影响区域为距离防波堤南侧 0.74km 及西侧 0.84km 范围内。

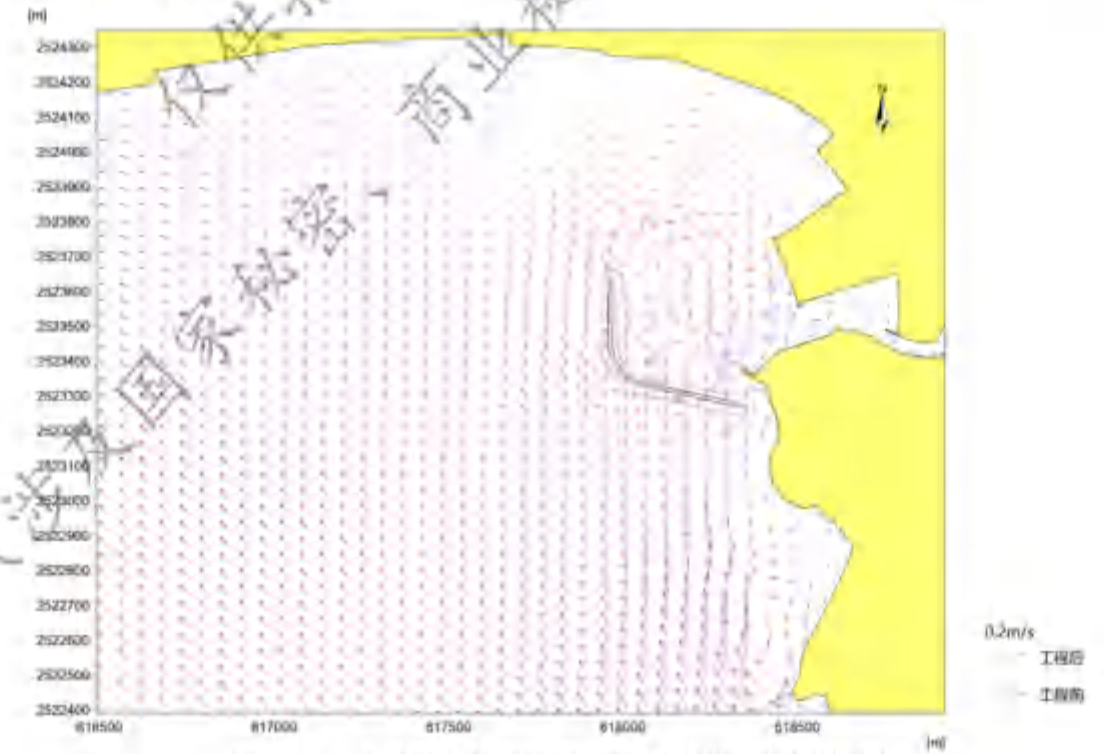



**图 5.1-9　方案附近海域工程前后涨急时刻流场对比图**

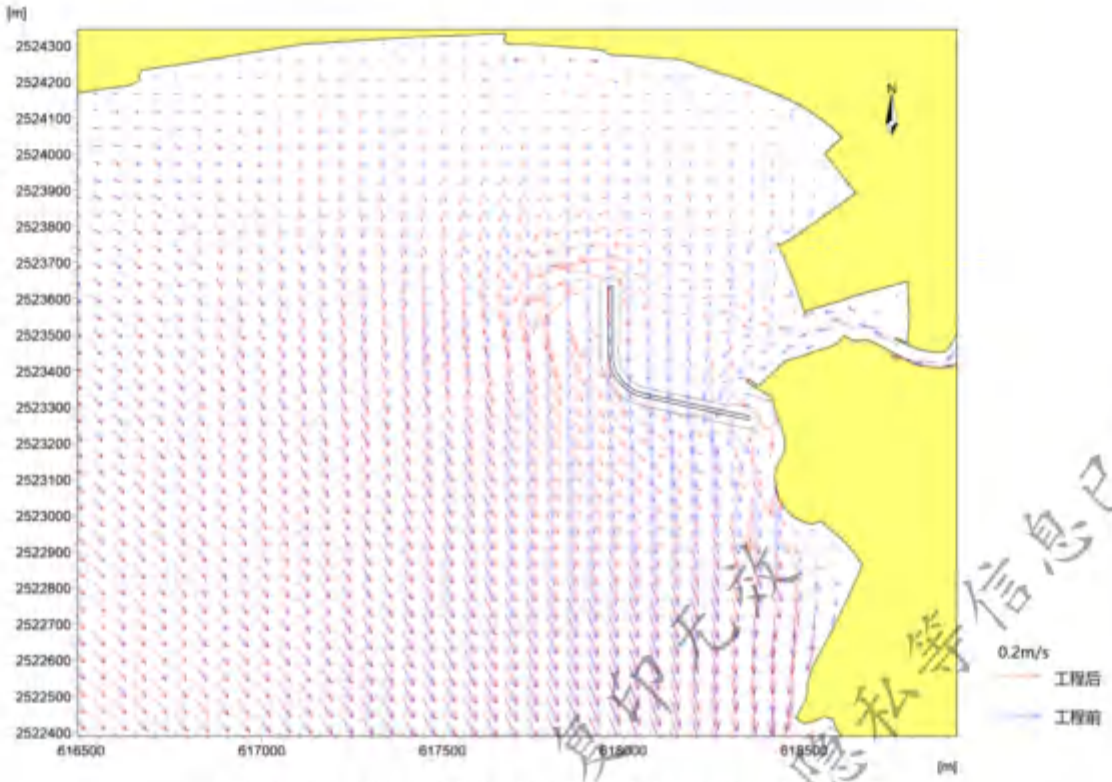



**图 5.1-10　方案附近海域工程前后落急时刻流场对比图**

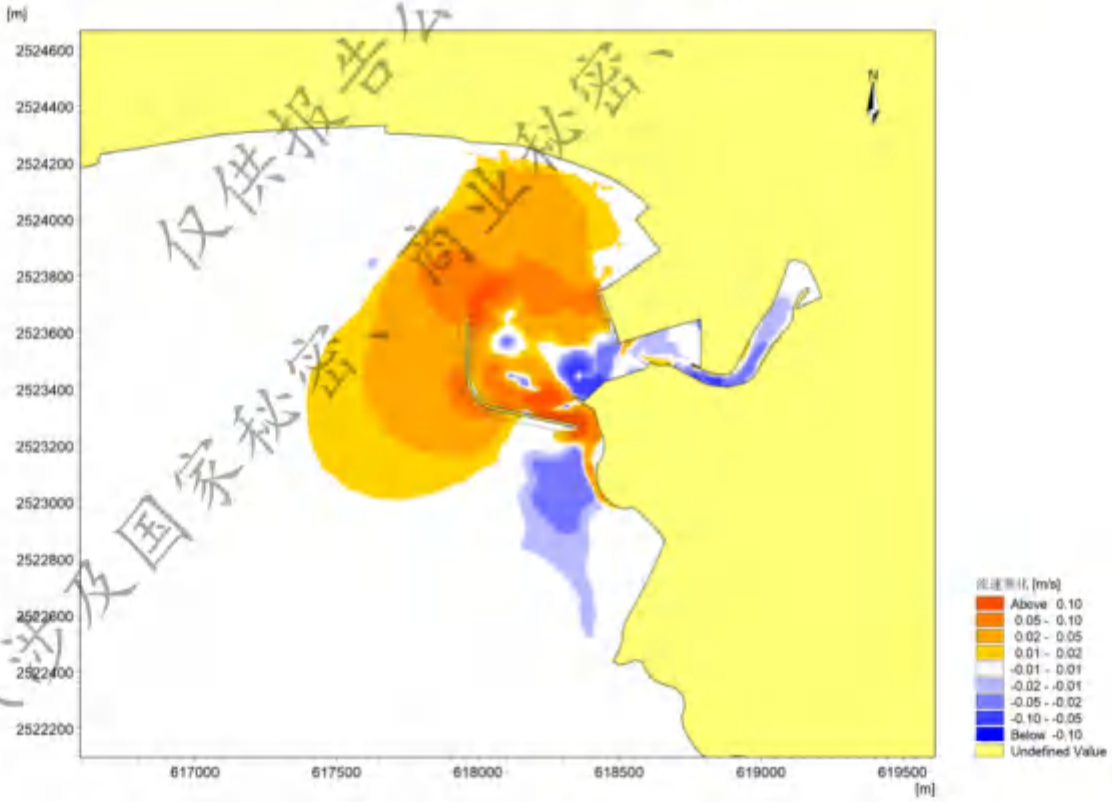



**图 5.1-11　方案附近海域工程前后涨急时刻流速变化等值线图（工程后-工程前）**

仅供报告公示，商业秘密、个人隐私等信息已删减）
（涉及国家秘密、

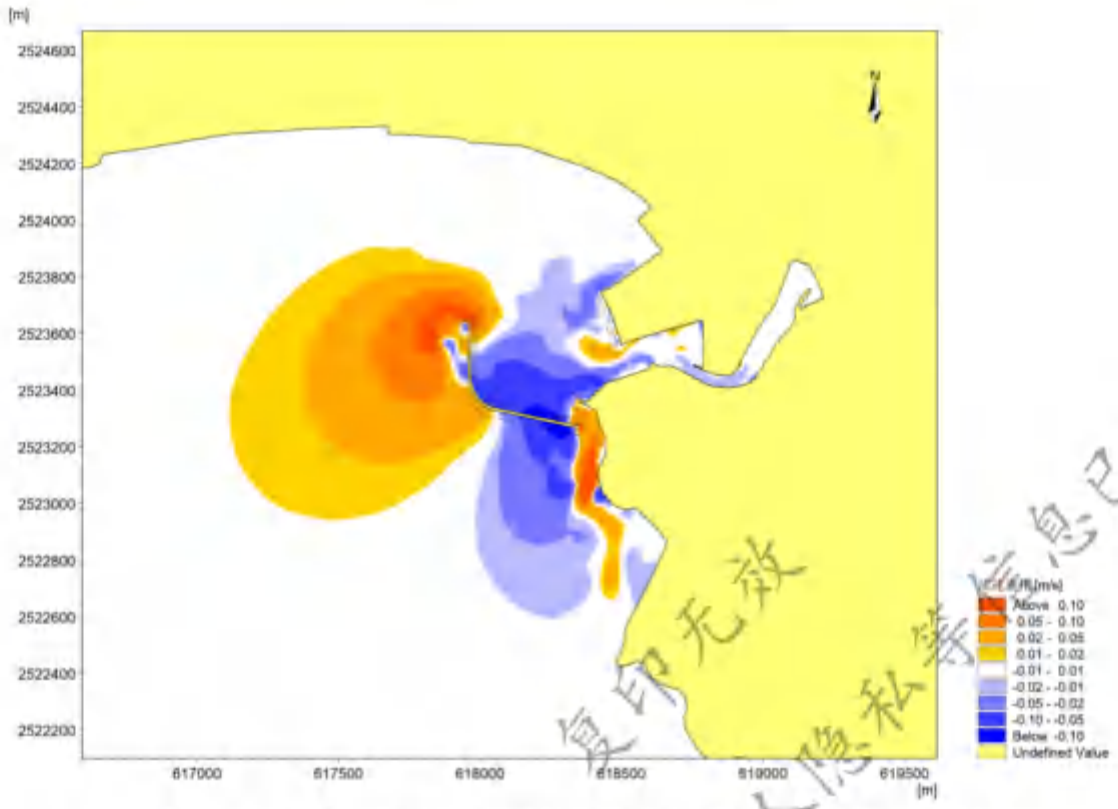



**图 5.1-12　方案附近海域工程前后落急时刻流速变化等值线图（工程后-工程前）**

## 5.2 地形地貌与冲於环境影响

从潮流模型计算结果分析可知，本项目对流场的影响主要为工程及周边小范围海域，其余海域流场基本不受影响，因此，可定性判断本项目对海床的冲淤影响主要在工程附近的局部海域。为进一步定量分析本项目对周围海域海床冲淤变化的影响，本节采用海港水文规范中航道和港池的淤积强度计算方法对海床冲淤强度进行估算。

### 5.2.1　计算公式

根据本项目的实际情况对海港水文规范中的航道和港池的年淤积强度公式进行简化，可以推导出工程海区海床冲淤强度的计算公式如下：

$$P=\frac{\alpha\omega\bar{S}t}{\gamma_0}\left(1-\left(\frac{V'}{V}\right)^2\frac{d_1}{d_2}\right)\mathrm{P}=\frac{\alpha\mathrm{swt}}{\mathrm{r_d}}\left[1-\left(\frac{\mathrm{V2}}{\mathrm{V1}}\right)^{2\mathrm{m}}\right]$$

$$\mathrm{P}=\frac{\alpha\mathrm{swt}}{\mathrm{r_d}}\left[1-\left(\frac{\mathrm{V2}}{\mathrm{V1}}\right)^{2\mathrm{m}}\right]$$

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）
报告自公示之日起无效

式中：$P$为冲淤强度（m/a）；

$\alpha$为淤积系数，取0.35；

$\omega$为细颗粒泥沙的絮凝沉降速度（m/s），取0.0004~0.0005；

$S$为波浪和潮流综合作用下的挟沙力含沙量（kg/m³）；

$t$为淤积历时（s）；

$\gamma_0$为淤积物的干容重（kg/m³）；

$V$、$V'$分别为工程前、后水流的平均流速（m/s）；

$d_1$、$d_2$分别为工程前、后的水深（m）。

### 5.2.2 参数选取

（1）波浪和潮流综合作用下的挟沙力含沙量$S$

$$S = 0.045 \frac{\gamma_s \gamma}{\gamma_s - \gamma} \frac{(|V_1| + |V_2|)^3}{gd_1}$$

式中$\gamma_s$为泥沙颗粒的容重（kg/m³）；

$\gamma$为海水的容重（kg/m³）；

$V_1$为潮流和风吹流的时段平均合成流速（m/s）；

$V_2$为波浪水质点的平均水平速度（m/s）；

$d_1$为平均水深（m）；

（2）淤积物的干容重$\gamma_0$

$$\gamma_0 = 1750 D_{50}^{0.183}$$

式中$\gamma_0$淤积物的干容重（kg/m³）；$D_{50}$为淤积物颗粒的中值粒径（mm）。本项目根据调查结果，取中值粒径大小为0.03mm。

根据以上参数，施工期悬浮泥沙计算的代表动力条件采用2025年4月27日至2025年5月4日的包含大、中、小潮的潮汐过程作为海床冲淤计算的代表动力条件，计算得到正常天气情况下方案工程后附近海域的海床冲淤变化情况见图

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）
仅供报告公示使用 复印无效

5.2-1。

方案实施后，由于防波堤阻水效果，防波堤内外侧附近海域及防波堤北部海域流速增加，海床呈冲刷态势，最大冲刷深度为 0.19m/a，防波堤东侧与岸线中间区域最大冲刷深度为 0.51m/a，防波堤内港池水域平均冲刷深度为 0.14m/a；防波堤内港池南侧、码头东侧、防波堤外侧南部海域流速减小，海床呈淤积态势，防波堤内港池南侧最大淤积厚度为 0.12 m/a，码头东侧最大淤积厚度为 0.09 m/a，防波堤外侧南部海域最大淤积厚度为 0.09 m/a。

冲淤强度大于 0.02m/a 的影响区域为距防波堤西侧 0.56km、南侧 0.68km 及防波堤内东侧及北侧海域内。

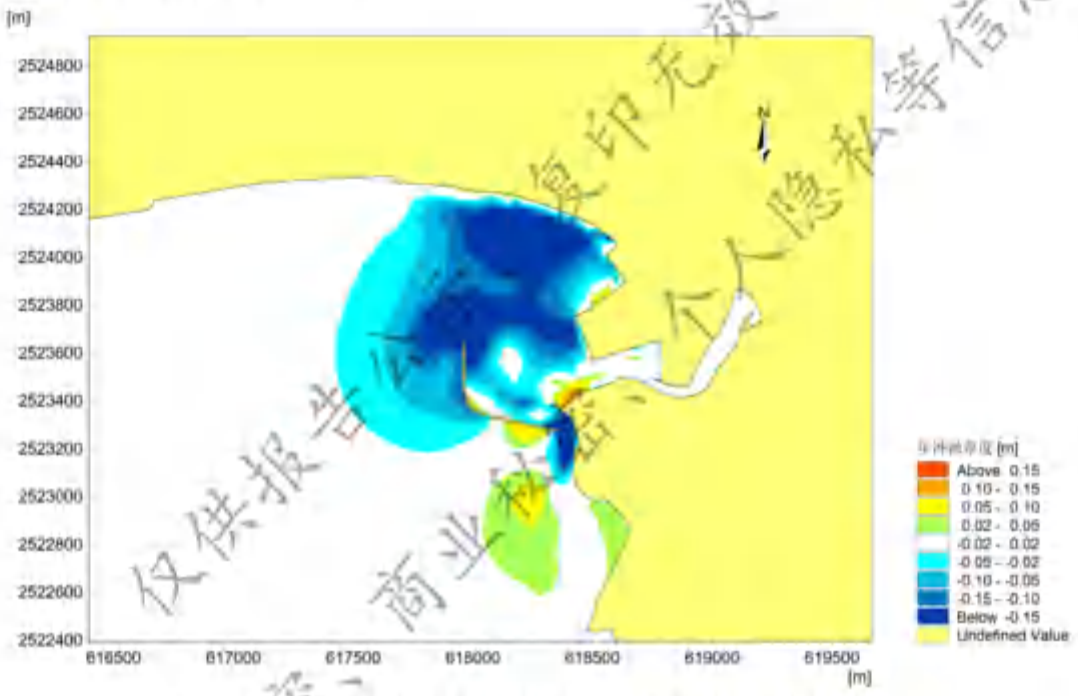



**图 5.2-1 方案年冲淤变化分布图（正值淤积、负值冲刷）**

# 5.3水质环境影响预测与评价

## 5.3.1 施工悬浮泥沙预测

本项目施工期间将会扰动工程区域水体，造成局部区域悬浮物浓度增高，对水环境将产生一定的影响。本节采用垂向平均的二维悬沙模型计算本项目施工期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。

### 5.3.1.1 悬浮物扩散计算模型

**（1）悬浮物输运扩散方程**

$$\frac{\partial HC}{\partial t}+\frac{\partial uHC}{\partial x}+\frac{\partial vHC}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}\left(A_x H\frac{\partial C}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(A_y H\frac{\partial C}{\partial y}\right)+Q_s$$

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，$Q_s$为源汇项，

$$Q_s=q_s+\begin{cases}M\left(\frac{V^2}{V_e^2}-1\right) & V\geq V_e\\ 0 & V_d<V<V_e\\ \lambda\omega C\left(\frac{V^2}{V_d^2}-1\right) & V\leq V_d\end{cases}$$

式中，$q_s$为施工期产生的悬浮物源强，$M$为冲刷系数，$\lambda$为悬浮物沉降机率，$\omega$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：仅考虑本工程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$A_x$、$A_y$：参考《海洋工程环境影响评价技术导则（GBT 19485-2004）》附录F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$\lambda$

根据经验取值为0.50。

4）泥沙的沉速$\omega$：采用张瑞瑾泥沙沉速公式计算

$$\omega=\sqrt{\left(13.95\frac{\nu}{D}\right)^2+1.09\alpha gD}-13.95\frac{\nu}{D}$$

其中$\omega$（cm/s）沉速；$\nu$为水体运动粘滞系数，$\nu$=0.01146（cm²/s）；$\alpha$为重率系数，$\alpha$=1.7；$D$为悬浮物粒径。

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

$$V_d=k\left(\ln 11\frac{h}{\Delta}\right)\left(\frac{d'}{d_*}\right)^{1/3}\sqrt{3.6\frac{r_s-r}{r}gD}\,,\quad k=0.26$$

$$V_e=k\left(\ln 11\frac{h}{\Delta}\right)\left(\frac{d'}{d_*}\right)^{1/3}\sqrt{3.6\frac{r_s-r}{r}gD+\left(\frac{r_0}{r_*}\right)^{5/2}\frac{\varepsilon+g\delta h(\delta/D)^{1/2}}{D}}\,,\quad k=0.41$$

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$\varepsilon$=1.75cm³/s²，薄膜水厚度参数$\delta$=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），泥沙密度$r_s$=2.65g/cm³，海水密度 r=1.025g/cm³。

#### 5.3.1.2 悬浮物扩散计算条件

**（1）计算采用的水动力条件**

施工期悬浮泥沙计算的代表动力条件采用 2025 年 4 月 27 日至 2025 年 5 月 4 日的包含大、中、小潮的潮汐过程。

**（2）悬浮泥沙源强及计算工况**

本项目主要产生悬浮泥沙的施工环节是防波堤抛石、码头桩基。防波堤抛石源强为 1.11 kg/s，桩基施工源强大小为 0.5 kg/s。

根据工程布局设置源强点，本次方案一悬浮泥沙预测计算共设置抛石源强点 32 个，桩基施工源强点 13 个，方案二施工共设置源强点 46 个。为分析施工期悬浮泥沙的扩散运动规律，选取 6 个典型点位施工的情景为代表，给出典型情景的悬浮泥沙包络线及影响面积。选定的典型情景的计算工况条件见表 5.3.1-1。方案一施工源强点布置方案见图 5.3.1-1，方案二见图 5.3.1-2。

**表 5.3.1-1　悬浮物扩散计算的典型情景**

| 序号 | 计算工况（典型情景） | 源强代表点 | 源强大小（kg/s） | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 南防波堤西侧抛石 | P1 | 1.11 | 方案一 |
| 2 | 南防波堤东侧抛石 | P2 | 1.11 | 方案一 |
| 3 | PHC 桩 | P3 | 0.5 | 方案一、方案二 |
| 4 | 西防波堤抛石 | P4 | 1.11 | 方案二 |
| 5 | 南防波堤西侧抛石 | P5 | 1.11 | 方案二 |
| 6 | 南防波堤东侧抛石 | P6 | 1.11 | 方案二 |

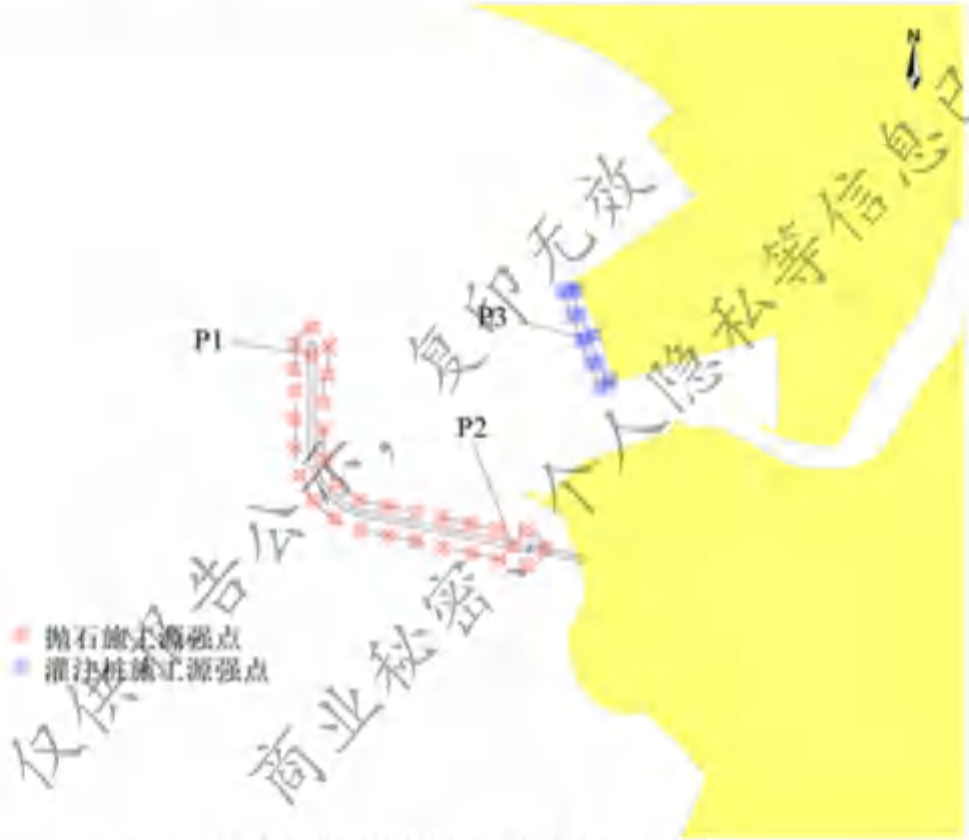



**图 5.3.1-1　施工期悬浮物源强代表点位置示意图**

### 5.3.1.3　悬浮物计算结果与分析

潮流是悬浮物输运、扩散的“载体”，施工产生的悬浮物除因自身重力发生沉降外，主要受潮流作用，进行输运、稀释和扩散。悬浮物计算时，首先进行水动力场计算，然后再施加悬浮物源强，计算出模拟时段内各计算网格点的悬浮物增量浓度，最后统计各计算网格点在模拟时段内的悬浮物增量浓度最大值，利用各网格点的最大值绘制出悬浮物增量浓度包络线图。

计算得出 6 个典型情景施工的悬浮物增量浓度包络线见图 5.3.1-3。另外，将各源强点施工形成的增量浓度包络线进行叠加，可绘制出本项目整个施工期的悬浮物增量浓度总包络线。

仅供报告公示，复印无效
商业秘密个人隐私等信息已删减）

典型情景施工的悬浮物不同增量浓度的影响面积及本项目施工的最大影响面积统计见表 5.3.1-2。由图 5.3.1-3 可以看出，各工况的悬浮物增量浓度包络线与工程海域往复流的流向基本一致。本项目施工期引起的悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 0.5911km$^2$，影响范围为距离施工区南 0.58km、西 0.09km、北 0.20km 的范围内。

仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

**表 5.3.1-2　典型工况的悬浮物不同增量浓度的影响面积统计　单位：$km^2$**

| 序号 | 工况 | >200mg/L | >150mg/L | >100mg/L | >50mg/L | >20mg/L | >10mg/L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 南防波堤西侧抛石(P1) | 0.0169 | 0.0209 | 0.0267 | 0.0394 | 0.0681 | 0.0970 |
| 2 | 南防波堤东侧抛石(P2) | 0.0196 | 0.0269 | 0.0397 | 0.0664 | 0.1204 | 0.1568 |
| 3 | PHC 桩(P3) | 0.0044 | 0.0058 | 0.0085 | 0.0157 | 0.0294 | 0.0412 |
| 4 | 施工期总包络 | 0.2005 | 0.2321 | 0.2704 | 0.3504 | 0.4869 | 0.5911 |

仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

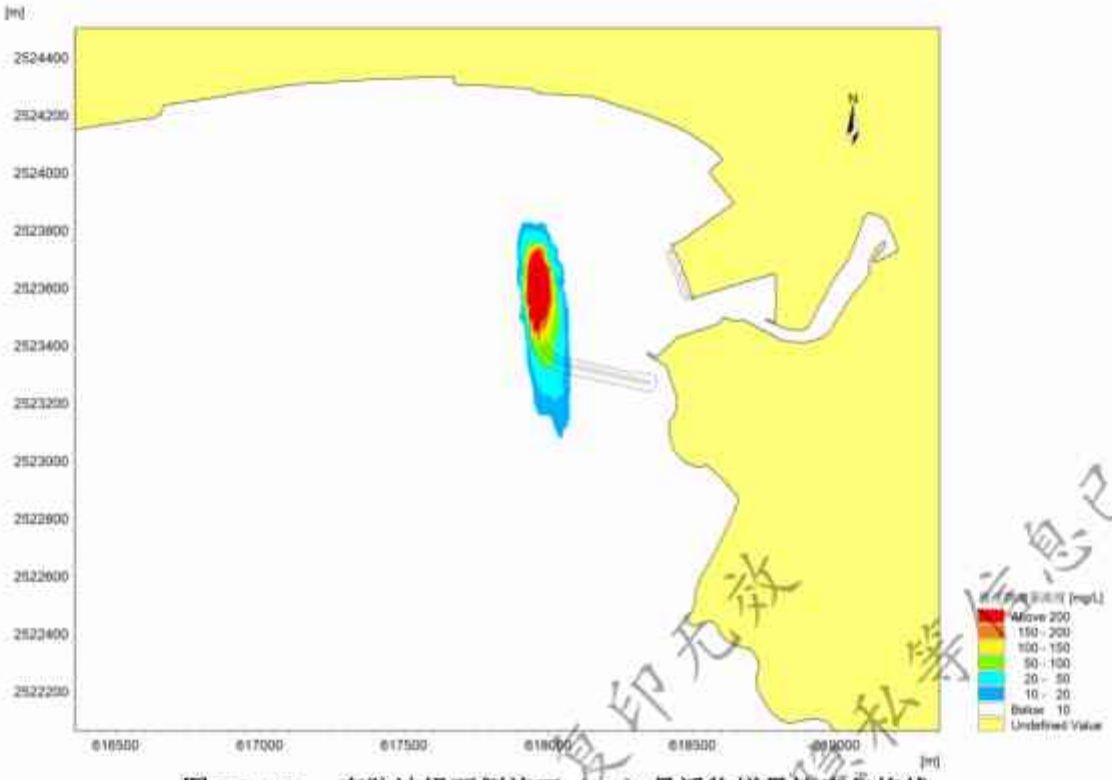



**图 5.3.1-3a　南防波堤西侧施工（P1）悬浮物增量浓度包络线**

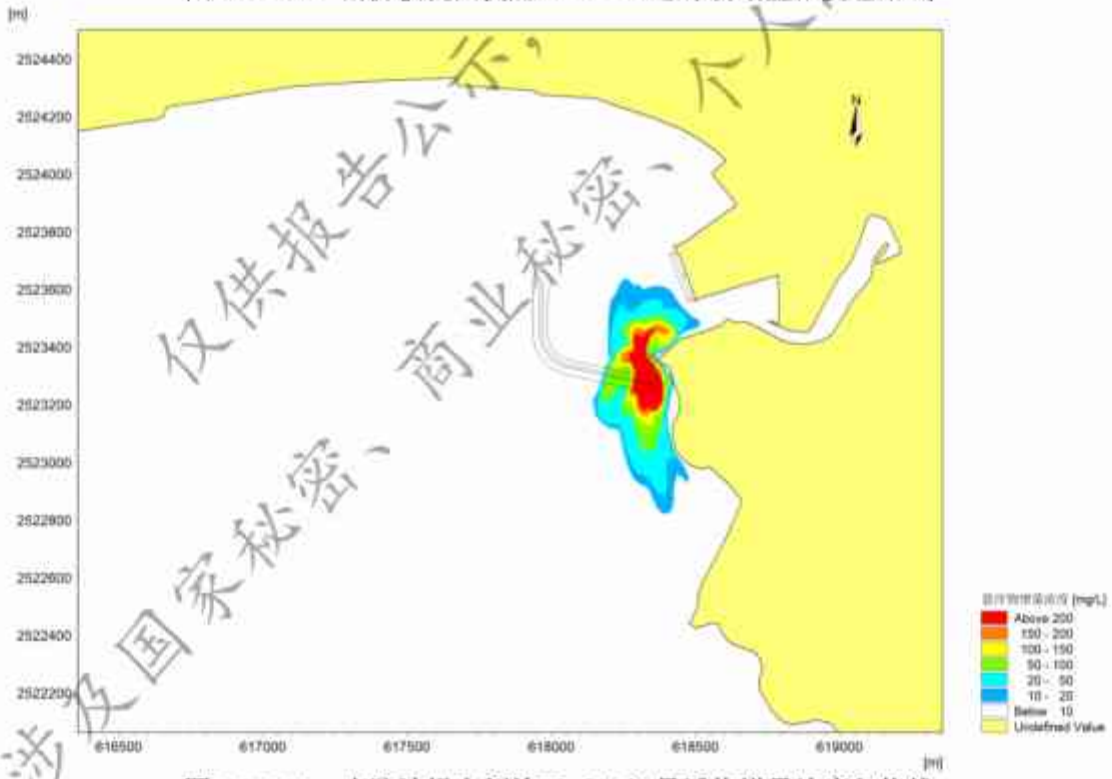



**图 5.3.1-3b　南防波堤东侧施工（P2）悬浮物增量浓度包络线**

SSSS

仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

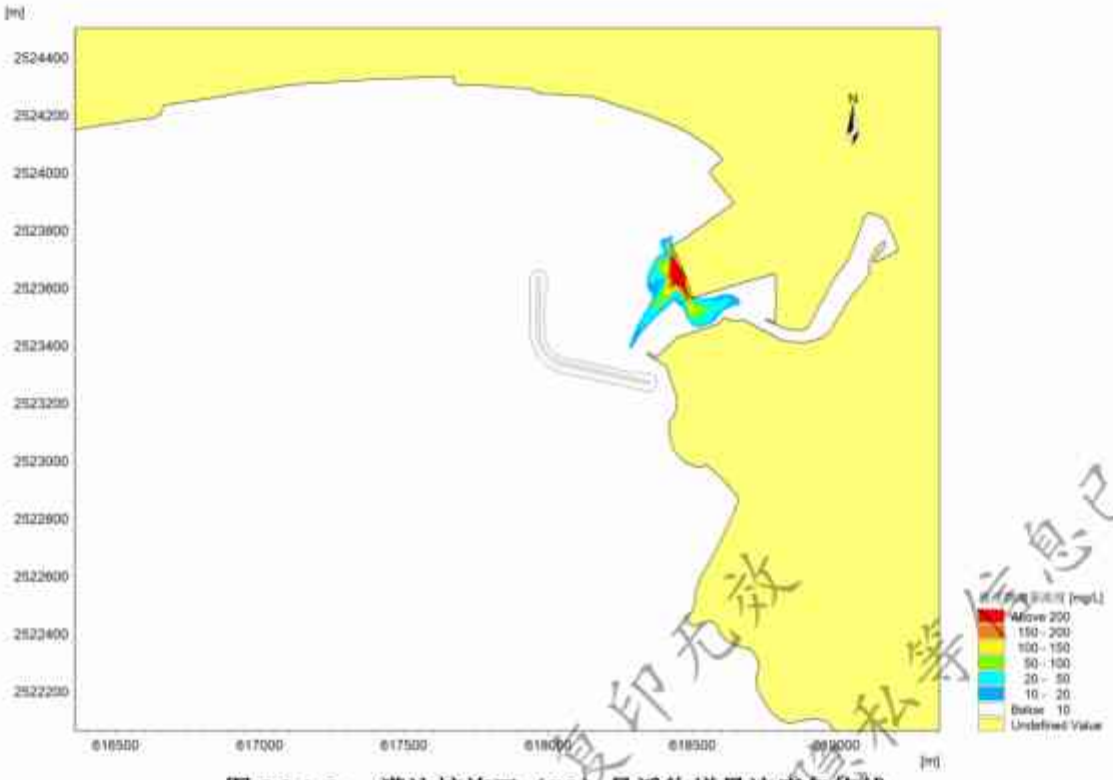



**图 5.3.1-3c　灌注桩施工（P3）悬浮物增量浓度包络线**

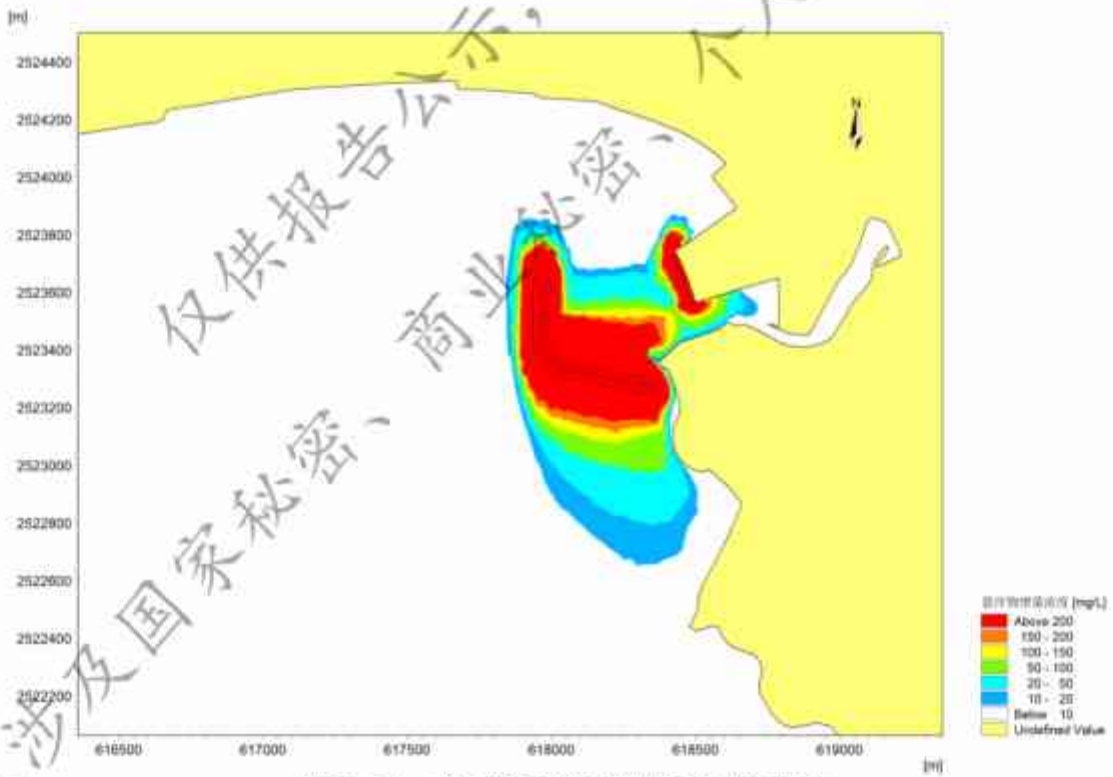



**图 5.3.1-4　施工期悬浮物增量浓度总包络线**

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告公示，复印无效

### 5.3.2 施工期其他污水影响分析

（1）施工人员生活污水影响分析

由工程分析可知，本项目生活污水主要来源于陆域施工人员及船舶施工人员产生的生活污水，施工人员生活污水专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理，本项目施工产生的生活污水不直接向项目及其附近海域排放，不会对项目及其附近海域的水质产生影响。

（2）施工场地生产污水影响分析

工地污水主要包括施工现场混凝土搅拌废水、浇注养护废水以及其它机械冲洗废水等，这些污水含有大量的悬浮物。施工方应在施工场地设置污水沉淀池，工地污水通过沟渠排入污水沉淀池，工地污水经沉淀池经充分沉淀后，上层清液回收使用于预制场及道路洒水降尘，不向海洋排放。不会明显对项目及其附近海域产生明显的影响。

（3）含油污水

本项目含油废水主要有施工机械冲洗维修含油废水和船舶机舱含油废水，其中绝大部分为船舶机舱含油废水。由工程分析可知，含油污水经船舶含油污水收集舱集中收集，施工船舶靠岸后，交由有处理能力单位进一步进行处理。项目含油废水经上述措施处理后对海洋环境影响较小。但应加强施工船舶、设备保养与维护，杜绝跑、冒、滴、漏。

### 5.3.3 运营期污水影响分析

本项目运营期产生的废水主要是渔港工作人员生活污水、到港渔船生活污水、到港渔船含油污水、码头冲洗废水和初期雨水。

运营期水污染物包括冲洗废水、初期雨水、船舶生活污水、船舶含油污水以及码头渔港区生活污水等，其中码头面初期雨水、冲洗鱼料污水、船舶生活污水、码头渔港区生活污水专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行

处置，近期委托有处理能力单位处理，不直接入海；船舶含油污水由船舶残油舱暂存，到港后交由从事船舶污染物接收的单位接收处置。

因此，本项目运营期产生的废水均能得到有效的收集处理，均不直接排放项目入海，因此，项目运营期对周边海水水质影响不大。

## 5.4 对沉积物环境的影响分析

### 5.4.1 施工期对沉积物环境的影响分析

施工期对海洋沉积物环境的影响主要为：项目码头、防波堤施工产生的悬浮泥沙扩散沉降对海洋沉积物环境的影响；施工产生的施工人员生活污水、含油污水和施工人员生活垃圾对海洋沉积物环境的影响。

本项目码头、防波堤施工产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，将在项目施工海域附近扩散、沉降，造成泥沙沉积在施工海域附近的底基上，但悬浮泥沙来源于自然环境，因此不会改变海底沉积物的理化性质。

根据水质预测结果，本工程海上施工过程将造成一定的悬浮泥沙影响，从分布趋势看，施工产生的悬沙扩散主要是在渔港附近，施工产生的悬沙扩散范围较小。施工产生大于 100mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.2704km$^2$，大于 50mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.3504km$^2$，大于 20mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.4869km$^2$，大于 10mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.5911km$^2$。可见，本项目施工过程对海底造成扰动，导致悬浮泥沙随水流扩散并迁移，在工程位置一定范围内迁移，将对项目周围海域沉积物环境造成一定的影响。由于本工程施工过程产生的悬浮泥沙主要来自本海区，因此经扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生明显变化，而且这种影响是暂时的，会随着施工结束逐渐消失。

此外，本项目施工人员生活污水均收集后上岸处理，不排放入海。船舶含油和生活污水收集于舱集中，全部交由有处理能力单位进一步进行处理。施工人员生活垃圾待船舶靠岸后，与陆域生活垃圾一起收集，交由环卫部门接收处理。因此，项目施工期间产生的污水和固体废弃物均能得到有效处理，均不直接排入海域环境中，对项目及附近海域的沉积物环境产生影响的影响也较小。

根据项目用海对地形地貌冲淤环境的数模分析结果，冲淤变化的幅度很小，其影响是可控的，并且影响范围只集中在项目附近，项目的建设对沉积物环境影响较小。

现状调查结果表明，项目所在海区的沉积物环境质量相对良好。施工作业产生的悬浮物的性质与沉积物相似，污染物含量低，因此项目施工作业除了对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其他污染物混入，不会影响海底沉积物质量；产生的悬浮泥沙再沉降形成的新沉积物环境的质量仍能满足各海区执行标准，不会对周边海域沉积物环境质量产生不利影响，工程海域沉积物质量状况仍基本保持现有水平。

### 5.4.2 运营期沉积物环境影响分析

本工程建成后，码头及防波堤建设等工程将永久占用海域位置，其中码头及防波堤所在海域海床底土发生改变，沉积物环境将永久丧失，使项目所在海域及其附近海域的沉积物环境受到影响。码头及防波堤施工周边海域短期内对沉积物环境产生影响，工程完成后在潮流的作用下，工程区周边海域沉积物环境会逐渐恢复。

运营期渔港工作人员、渔民生活污水均上岸后进行收集处理，可纳入当地污水处理厂处理；渔船生活污水和含油污水交由有处理能力单位接收；码头冲洗废水专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理。

运营期码头工作人员生活垃圾集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置；船舶生活垃圾待船舶靠岸后，交由环卫部门进行收集处置。项目运营产生的各类污染物均不直接排放入海，则经采取措施后，本项目运营期不会对项目及其附近海域的沉积物环境产生明显的影响。

## 5.5对生态环境的影响分析

### 5.5.1 施工期生态环境的影响分析

施工期对海洋生态环境的影响主要来自水工建筑物（码头、防波堤）施工等。

（1）对底栖生物的影响分析

本项目工程水工构筑物所占水域范围内的底栖生物栖息地将丧失或被破坏。

1）永久占用水域的影响

本工程水工建筑物的防波堤以及桩基均将永久性占用海域，水工构筑物对其所占的范围会产生不可逆的影响。桩占用一定的底土面积，将所占区域的底质环境由自然环境变成构筑物，改变了所占水域的自然属性，所占水域内无逃避能力的生物将遭到直接危害，使一些生物赖以生存的生境部分或永久性丧失。

2）项目施工的影响

项目码头、防波堤施工作业破坏了码头、防波堤范围内的栖息环境，码头、防波堤范围内的底栖环境将彻底，施工期间少量活动能力强的底栖动物逃往他处，而大部分底栖种类将被挖泥船挖走，除少量能够存活外，绝大部分种类诸如贝类、多毛类、线虫类等都难以存活。施工产生的悬浮泥沙在施工结束后逐步沉降后，还将对底栖生物产生直接的覆盖作用，进而导致施工点周围一定范围内底栖生物受到影响。底栖生物环境在一定时间内是可以逐步恢复的，施工结束后，底栖生物将会逐步占领该环境，并繁衍生息，产生新的栖息环境。

根据 A.M.NonvieimipagLiai 等人对意大利沙丁尼亚的卡格里亚海湾的研究结果表明：在 6 个月以后，挖泥区底栖生物群落的主要结构参数，已同挖泥前或未挖泥对照区的情况几乎没有差别，比较对照见表 5.5.1-1。

**表 5.5.1-1 挖泥区与非挖泥区底栖生物群落主要结构参数对照表**

| 对照指标 | 挖泥区 | | | 非挖泥区 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 作业前 | 2 个月后 | 6 个月后 | 作业前 | 2 个月后 | 6 个月后 |
| 种数 | 49 | 20 | 52 | 50 | 53 | 54 |
| 个体数 | 618 | 1977 | 1261 | 628 | 975 | 785 |
| 差异数 | 4.75 | 0.83 | 4.74 | 5.22 | 4.83 | 4.56 |
| 均一性 | 0.84 | 0.19 | 0.83 | 0.92 | 0.84 | 0.79 |
| 丰度 | 9.83 | 3.14 | 9.14 | 10.03 | 9.76 | 9.36 |

由此可见：海域开挖作业（防波堤基槽开挖）产生的悬浮物浑浊带对底栖生物和潮间带虽然会造成严重的损害，但这些损害在较短时间内（6 个月）是可以得到恢复的，所以，施工期挖泥作业不会对海洋底栖生物和潮间带生物造成较大的影响。

（2）码头、防波堤施工对水生生态环境影响分析

水中悬浮物质人为增加量的多少是衡量水环境质量的指标之一，也是水生生物对其生存的水体空间环境要素要求之一。《渔业水质标准》规定了水体中悬浮物质的含量，项目所在水域悬浮物的浓度增加值标准为 10mg/L。

①对浮游植物影响分析

水工工程施工对水环境的影响特征因子是悬浮物，项目施工产生大于 100mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.2704km$^2$，大于 50mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.3504km$^2$，大于 20mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.4869km$^2$，大于 10mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.5911km$^2$。水体的悬浮物浓度增加，减弱光的穿透作用，会不同程度影响作业点的生物环境，附近的游泳生物被驱散，浮游动、植物的生长受到影响，初级生产力降低，导致饵料生物量下降，影响鱼类的繁殖、生长、分布。

悬浮物质的增加最直接的影响是削弱了水体的真光层深度，导致水体透明度下降，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。

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，会导致浮游动物因缺乏食物源而减少，进而导致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对浮游动物的影响

施工导致海域的悬浮泥沙增加，悬浮泥沙会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物及仔稚鱼只能滤食适当粒径的悬浮颗粒，而无法分辨食物和泥沙，当悬浮物浓度增加后，造成滤食性浮游动物及仔稚鱼内部消化系统紊乱。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。同时，过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。

悬浮泥沙对浮游动物的影响只是暂时的和局部的，当施工结束后，这种影响也随着结束。

③对渔业资源及鱼卵、仔稚鱼的影响

施工产生的悬浮泥沙对鱼卵、仔稚鱼的影响较大，悬浮泥沙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。据研究，当悬浮固体物质含量大到1000mg/L以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。工程悬浮物对鱼卵仔鱼影响随着施工作业结束，影响将逐渐减轻。

悬浮泥沙对鱼类的危害首先表现为堵塞或破坏海洋生物的呼吸器官，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，从而造成窒息死亡。不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关实验数据，悬浮物质的含量为80000mg/L时，鱼类最多只能存活一天；含量为6000mg/L时，最多能存活一周；含量为300mg/L时，若每天作短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质含量达到300mg/L时，则鱼类能存活3～4周。通常认为悬浮物质的含量在200mg/L以下时，不会导致鱼类直接死亡。

此外，施工对渔业的影响还体现在对食物网结构的影响，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。一大部分鱼类是植食性，浮游植物生物量受到影响，自然会传导到鱼类层级上，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。

同时，施工过程中由于施工现场机械、船舶作业产生噪声，会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。

（3）油污水对生态环境的影响分析

含油污水会给海洋生态环境造成危害。油膜覆盖生物体表后会影响动植物的呼吸和进水系统，石油烃会破坏浮游植物细胞，油膜会阻碍海一气交换，影响光合作用。根据相关研究，海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10mg/L，浮游动物的石油急性中毒致死浓度一般在 0.1~15mg/L 之间，不同底栖生物的种类和体积对石油浓度的适应程度有差异，多数底栖生物的石油烃急性中毒致死浓度范围约在 2.0~15mg/L 之间。长期暴露处低浓度含油废水，可影响鱼类的摄食和繁殖，使渔获物产生油臭味而影响其食用价值。

本工程船舶含油污水严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，经收集上岸后应交由有处理能力单位处理。因此只要严格施工管理，正常情况下不会对海域生态环境产生不良影响。

综上，本工程施工期对工程附近水生生态环境产生一定的影响，建议施工尽量避开鱼、虾类产卵、仔幼鱼索饵季节或控制施工强度、使用遮污帘等措施，减少对水生生物的影响，施工结束后，影响逐步消失，再通过生态补偿的手段，经过一段时间的调整与恢复，附近水域海洋生物群落会重新形成。工程施工后应注意监测附近水域的生物恢复状态。

### 5.5.2 营运期生态环境的影响分析

本工程建成后，码头、防波堤建设等工程将永久占用海域位置，码头、防波堤范围所在海域海床底上发生改变，沉积物环境将永久丧失，使项目所在海域及其附近海域的水生环境受到影响。

运营期渔港工作人员生活污水专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理；渔船生活污水和含油污水交由有处理能力单位接收。

运营期码头工作人员生活垃圾集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置；船舶生活垃圾待船舶靠岸后，交由环卫部门进行收集处置，理鱼固废及时清运到饲料厂作原料，达到综合利用目的。项目运营产生的各类污染物均不直接排放入海。

营运期对海洋生态环境的影响主要来自码头、防波堤施工特别为防波堤施工产生的悬浮泥沙，码头、防波堤施工过程会对海域范围内的底栖生物产生直接影响，码头、防波堤施工过程使得局部水域水体悬浮物增加，对水生生物间接影响。因此，项目码头、防波堤施工作业时可先进行驱散措施，将鱼类等驱散到其他附近海域再进行施工，尽可能避免对海洋生态产生不利影响，同时通过增殖放流，促进水产资源的恢复。工程实施对所在水域的水文动力环境影响较小，无隔断鱼虾类生物洄游通道问题，可以认为项目在营运期对水生物的洄游、产卵、繁殖、索饵等活动影响不大。

运营期可能对水体和生态环境造成较大影响的是事故性溢油，事故溢油可能会对海域产生影响，对这些区域的滩涂资源、渔业资源造成一定的损失。因此，为了要避免溢油事故的发生，业主务必要提高警惕，认真做好事故防范措施，严格执行溢油事故预防和应急预案，并配备相应的硬件设施。

综上，在做好营运期的各项污染防治措施的情况下，对水生生态环境影响可以接受。

### 5.5.3 项目用海对海洋生物资源的影响

#### 5.5.3.1 对底栖生物资源的影响

本工程建设码头、装卸平台将会永久占用海域。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T9110-2007）》（以下简称《规程》），按以下公式进行计算底栖生物的损失量：

$$W_i=D_i\times S_i$$

式中：$W_i$为第 $i$ 种生物资源受损量，单位为尾、个或千克（kg）；$D_i$为评估区域内第 $i$ 种生物资源密度，单位为尾/km$^2$或个/km$^2$或千克（kg）/km$^2$；$S_i$为第 $i$ 种生物占用的渔业资源水域面积，单位为km$^2$。

本项目施工面积为 4.7825 公顷，港池面积为 0.3959 公顷，防波堤面积为 3.5946 公顷，本项目设置 108 根 φ800mm PHC 桩、27 根 φ800mm 灌注桩直桩，桩基按桩身截面计，桩基截面占海面积约 68m²。根据海洋生态调查结果，底栖生物的总平均生物量为 102.83g/m²，工程造成底栖生物损失量为：

（3.5946×10⁴+68）×102.83×10⁻³=3703.32 kg

#### 5.5.3.2 对渔业资源的影响

按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程(SC/T 9110-2007)》，施工悬沙在扩散范围内对海洋生物产生的持续性损害，按以下公式计算：

$$Mi=Wi\times T$$

$$W_i=\sum_{j=1}^{n}D_{ij}\times S_j\times K_{ij}$$

式中：

Mi 为第 i 种生物资源累计损害量，尾、个或千克（kg）；

Wi 为第 i 种生物资源一次性平均损失量，尾、个或千克（kg）；

T 为污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），个；

Dij 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，尾/km² 或个/km² 或千克（kg）/km²；

Si 为某一污染物第 j 类浓度增量区面积，km²；

Kij 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率；

n 为某一污染物浓度增量分区总数。 上述各参数的取值如下：

①污染物浓度增量区面积（Si）和分区总数（n）

本次计算分别选取构筑物建设的典型工况，根据施工悬浮泥沙包络线，悬浮物浓度增量分区数取为 4；构筑物工程大于 10mg/L 的悬浮物浓度增量扩散面积为 0.5911km²，大于 20mg/L 的悬浮物浓度增量扩散面积为 0.4869km²，大于 50mg/L 的悬浮物浓度增量扩散面积为 0.3504km²，大于 100mg/L 的悬浮物浓度增量扩散面积为 0.2704km²。悬浮物浓度增量分区数取为 4。

②生物资源损失率（Kij）

参照《规程》中的"污染物对各类生物损失率"，各分区生物资源损失率详见表5.2.3-1。生物损失率按《规程》中的数值进行内插。小于10mg/L浓度增量范围内的海域近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。

**表5.5.3-1 本工程悬浮物对各类生物损失率**

| 分区 | 浓度增量范围（mg/L） | 超标倍数（Bi） | 各类生物损失率（%） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 鱼卵和仔稚鱼 | 成体 | 浮游动物 | 浮游植物 |
| I区 | 10~20 | Bi≤1倍 | 5 | 1 | 5 | 5 |
| II区 | 20~50 | 1<Bi≤4倍 | 10 | 5 | 15 | 15 |
| III区 | 50~100 | 4<Bi≤9倍 | 30 | 15 | 40 | 40 |
| IV区 | 100以上 | Bi≥9倍 | 50 | 30 | 50 | 50 |

③持续周期数（T）和计算区水深

根据施工计划，本工程总施工时间为24个月，防波堤施工期为12个月，污染物浓度增量影响的持续周期分别为24；根据工程海域海图水深资料，工程区悬浮物浓度增量超标范围约2~3m，平均水深取约为2.5m。

（3）渔业资源的影响

鱼卵和仔稚鱼的损失量按照以上的公式和参数进行计算。2025年4月调查该海域鱼卵资源密度平均值为5187×10$^{-3}$ind./m$^3$，仔稚鱼262×10$^{-3}$ind./m$^3$，游泳生物资源密度平均值为737.860kg/km$^2$。损失量计算如下：

**表5.5.3-2 典型工程悬浮泥沙扩散造成的鱼卵、仔稚鱼、游泳生物损失计算表**

| 生物种类 | 悬沙增值浓度(mg/L) | 污染物超标倍数(Bi) | 悬沙扩散面积(km$^2$) | 水深(m) | 损失率% | 污染物影响周期数 T | 生物密度 | 损失量 | 损失量合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 鱼卵 | 10~20 | Bi≤1倍 | 0.1042 | 2.5 | 5 | 24 | 5.187ind./m$^3$ | 1.62×10$^6$粒 | 5.54×10$^7$粒 |
| | 20~50 | 1<Bi≤4倍 | 0.1365 | | 10 | | | 4.25×10$^6$粒 | |
| | 50~100 | 4<Bi≤9倍 | 0.08 | | 30 | | | 7.47×10$^6$粒 | |
| | ≥100 | ≥9倍 | 0.2704 | | 50 | | | 4.21×10$^7$粒 | |
| 仔稚鱼 | 10~20 | Bi≤1倍 | 0.1042 | | 5 | | 0.262ind./m$^3$ | 8.19×10$^4$尾 | 2.80×10$^6$尾 |
| | 20~50 | 1<Bi≤4倍 | 0.1365 | | 10 | | | 2.15×10$^5$尾 | |
| | 50~100 | 4<Bi≤9倍 | 0.08 | | 30 | | | 3.77×10$^5$尾 | |
| | ≥100 | ≥9倍 | 0.2704 | | 50 | | | 2.13×10$^6$尾 | |
| 游泳生物 | 10~20 | Bi≤1倍 | 0.1042 | / | 1 | | 737.860kg/km$^2$ | 18.45kg | 1788.34kg |
| | 20~50 | 1<Bi≤4倍 | 0.1365 | | 5 | | | 120.86kg | |
| | 50~100 | 4<Bi≤9倍 | 0.08 | | 15 | | | 212.50kg | |
| | ≥100 | ≥9倍 | 0.2704 | | 30 | | | 1436.52kg | |

（4）海洋生物资源损失总量

综上，本工程造成生物损失合计为：造成底栖生物损失量为3703.32 kg，施工期悬浮泥沙导致的游泳生物损失量为1788.34kg，鱼卵损失量为$5.54\times10^7$粒，仔鱼损失量为$2.80\times10^6$尾。

#### 5.5.3.3 海洋生物资源直接经济损失

**一、直接经济损失计算方法**

根据《规程》的要求，考虑到海洋生物资源调查的内容，各类生物资源的经济损失额的计算方法如下：

1、潮间带生物、底栖生物、游泳生物

底栖生物、游泳生物均按成体生物处理，计算公式为：

$M=W\times E$

式中：

M 为经济损失额，元；

W 为生物资源一次性损失总量，千克（kg）；

E 为生物资源的价格，元/kg；

根据《关于发布广东省涉渔工程渔业资源损失生物价格核算技术指南的通知》，游泳生物的商品价格按市场平均海鱼价格计算（20 元/kg）。调查海区底栖生物价值按经济贝类市场平均价格计算（15 元/kg）。

2、鱼卵和仔稚鱼

鱼卵仔鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算，按下述公式进行计算：

$M=W\times P\times V$

式中：

M——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元；

W——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个和尾；

P——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，单位为百分比（%）；

V——鱼苗的商品价格，根据《关于发布广东省涉渔工程渔业资源损失生物价格核算技术指南的通知》，鱼苗价格为 1.0 元/尾。

3、直接经济损失量

根据以上方法和参数计算各类海洋生物资源的直接经济损失，见表 5.5.3-3。

**表 5.5.3-3　本项目各类海洋生物资源的直接经济损失**

| 损失原因 | 生物种类 | 损失量 | 鱼苗系数 | 单价 | 直接损失（万元） |
|---|---|---|---|---|---|
| 构筑物占海 | 底栖生物 | 3703.32kg | / | 15 元/kg | 5.5550 |
| 悬沙扩散 | 鱼卵 | $5.54\times10^{7}$ 粒 | 1% | 1.0 元/尾 | 55.4 |
| | 仔稚鱼 | $2.8\times10^{6}$ 尾 | 5% | 1.0 元/尾 | 14 |
| | 游泳动物 | 1788.34kg | / | 20 元/kg | 3.5767 |
| 合计 | | | | | 78.5317 |

由上表可知，项目造成的海洋生物资源损失的直接经济损失额为底栖生物 5.5550 万元、游泳生物 3.5767 万元、鱼卵 55.4 万元、仔稚鱼 148 万元，总额为 78.5317 万元。

### 5.5.3.4　海洋生物资源损害赔偿额

根据《规程》，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度进行校正，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。码头桩基、防波堤将长期占据此部分海洋，对底栖生物及其生境造成长期的不可逆影响，按 20 年补偿，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。

经计算，项目施工过程中造成海洋生物资源损害的赔偿额为：底栖生物 111.0996 万元，鱼卵 166.2 万元、仔稚鱼 42 万元、游泳生物 10.73 万元，赔偿总额约为 330.0296 万元。本项目施工期海洋生物资源损害赔偿额汇总于表 5.5.3-4。

**表 5.5.3-4　海洋生物资源损害赔偿额汇总表**

| 生物种类 | 损失原因 | 损失量 | 生长到商品鱼苗成活率（%） | 市场价 | 直接损失（万元） | 补偿倍数 | 赔偿额（万元） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 底栖生物 | 桩基工程 | 3703.32kg | - | 15 元/kg | 5.5550 | 20 | 111.0996 |
| 鱼卵 | 悬沙扩散 | $5.54\times10^{7}$ 粒 | 1 | 1 元/尾 | 55.4 | 3 | 166.2 |
| 仔稚鱼 | 悬沙扩散 | $2.8\times10^{6}$ 尾 | 5 | 1 元/尾 | 14 | 3 | 42 |
| 游泳生物 | 悬沙扩散 | 1788.34kg | - | 20 元/kg | 3.5767 | 3 | 10.73 |
| 合计 | | | | | 78.5317 | / | 330.0296 |

## 5.6大气环境影响预测与分析

### 5.6.1 施工期环境空气影响预测与评价

（1）燃油尾气环境影响分析

施工船舶、运输车辆和施工机械均需要使用各类燃油提供动力，本项目施工船舶、运输车辆和施工机械主要使用柴油作为燃料，船舶、车辆及施工机械运行过程会排放尾气，主要污染物为$SO_2$、NOx、CO和烟尘等，将在短期内影响项目所在区域的环境空气质量。

建议施工单位选优质设备和燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护，尽量减少施工过程对项目周围大气环境的影响。由于各施工设备总的排放量较小，且施工工期短，施工区域扩散条件较好，对周围环境空气影响也很小。

（2）扬尘环境影响分析

施工期大气污染物主要来源于施工扬尘，主要是码头、平台施工期间建设材料装卸、堆放和运输、建筑垃圾堆放和运出、施工车辆和施工机械行驶等产生的。

在施工期间，建设单位未能同时实施相关防治措施，将会严重降低周围环境空气质量。浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病原菌，传染各种疾病，严重影响施工人员及周围居民的身体健康。

从类比调查可知，控制扬尘影响大小的因素有三个：一是扬尘源的湿度；二是风速；三是距离。扬尘源的湿度越大，风速越小，距离越远则影响越小。因此，本项目防止扬尘环境影响的有效措施有：

（1）适当的洒水施工以降低扬尘的产生量，根据经验，每天定时洒水1—2次，地面扬尘可减少50—70%；

（2）土、水泥、石灰等材料运输禁止超载，封装材料应灌装或袋装，车辆运输时尽可能进行必要封闭和覆盖以减少扬尘产生；

（3）尽可能将扬尘产生源，如易产生扬尘的建筑材料应放置在远离敏感点的地方，结合本项目的周边情况，建议建设单位把易起尘的建筑材料堆放设置在项目施工工地下风向，远离项目周边居民区等敏感点。

（4）项目施工区设置工地围档。围档的作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩

散到施工区外，当风力不大时也可减少自然扬尘。为提高围挡的效果，档扳与档板之间，档板与地面之间应密封。

（5）合理设置运输车辆的出入口，运输车辆驶出工地要清洗车轮，以减少车辆行驶扬尘对四周环境的影响。

（6）要对施工工地内、道路两侧及项目区内堆积工程材料、沙石、土方、建筑垃圾等易产生扬尘污染场所采用封闭、喷淋及表面凝结等防尘措施；要加强项目区内裸露土地的绿化或铺装，落实路面保洁、洒水防尘制度，减少道路扬尘污染。

在采取上述控制措施后，基本上可将扬尘的影响范围控制在项目工地范围内。项目施工期产生的扬尘可以得到有效控制，对周边环境敏感点的影响可以接受，而且随着施工期的结束，施工扬尘的影响也随之消失。

因此，本项目施工采取以上措施后，项目施工过程中对大气环境造成的影响是可接受的。

### 5.6.2 运营期环境空气影响预测与评价

项目运营期废气污染源主要为到港渔船燃油废气和运输车辆尾气，均为无组织排放，渔船、车辆在空旷外界运行，扩散面积大，在时间和空间上均较零散，排放污染物总量小，对周边环境影响不大。

本项目码头进行卸鱼及转运，卸鱼将产生少量的尾水滴漏至地面，水产品交易市场长期摆放渔获，长期作业将产生腥味恶臭气体，另外理鱼产生的鱼鳞、鱼内脏也会产生一定的恶臭，主要污染物为 $NH_3$、$H_2S$ 和臭气，本项目码头、平台面均每天进行清洗，在卸渔作业平台区域理鱼产生的鱼鳞、内脏与现状陆域的水产交易市场的渔获鱼鳞、内脏一并处理，设置密闭的房间进行保存，并及时清运给饲料厂作原料，缩短在厂区停留时间，避免恶臭影响，综合而言恶臭气体产生量较少，经海面的风迅速扩散、稀释，对大气环境影响较小。

采取上述措施后对对大气环境影响较小。

**表 5.6-1 建设项目大气环境影响评价自查表**

| 工作内容 | | 自查项目 | | |
|---|---|---|---|---|
| 评价等级 | 评价等级 | 一级□ | 二级□ | 三级 ☑ |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 与范围 | 评价范围 | 边长=50km □ | | 边长 5～50km□ | | 边长=5 km ☑ | |
| 评价因子 | $SO_2$+$NO_x$ 排放量 | ≥2000t/a □ | 500～ 2000t/a □ | | | <500 t/a □ | |
| | 评价因子 | 基本污染物（6 项 ）<br>其他污染物（TSP ） | | 包括二次 $PM_{2.5}$□<br>不包括二次 $PM_{2.5}$☑ | | | |
| 评价标准 | 评价标准 | 国家标准☑ | 地方标准 □ | 附录 D □ | 其他标准 □ | | |
| 现状评价 | 环境功能区 | 一类区□ | | 二类区☑ | | 一类区和二类区□ | |
| | 评价基准年 | （2024）年 | | | | | |
| | 环境空气质量现状调查数据来源 | 长期例行监测数据□ | | 主管部门发布的数据☑ | | 现状补充监测□ | |
| | 现状评价 | 达标区☑ | | 不达标区□ | | | |
| 污染源调查 | 调查内容 | 本项目正常排放源 ☑<br>本项目非正常排放源 □<br>现有污染源 □ | 拟替代的污染源□ | 其他在建、拟建项目污染源□ | 区域污染源 □ | | |
| 大气环境影响预测与评价 | 预测模型 | AERMOD□ | ADMS □ | AUSTAL2000□ | EDMS/AEDT□ | CALPUFF□ | 网格模型 □ | 其他□ |
| | 预测范围 | 边长≥ 50km□ | | 边长 5～50km □ | | 边长 = 5 km □ | |
| | 预测因子 | TSP | | | | 包括二次 $PM_{2.5}$ □<br>不包括二次 $PM_{2.5}$ ☑ | |
| | 正常排放短期浓度贡献值 | $C_{本项目}$ 最大占标率≤100%□ | | | | $C_{本项目}$ 最大占标率＞100% □ | |
| | 正常排放年均浓度贡献值 | 一类区 | $C_{本项目}$ 最大占标率≤10%□ | | | $C_{本项目}$ 最大标率＞10%□ | |
| | | 二类区 | $C_{本项目}$ 最大占标率≤30%□ | | | $C_{本项目}$ 最大标率＞30%□ | |
| | 非正常排放 1h 浓度贡献值 | 非正常持续时长（ ）h | | $C_{非正常}$ 占标率≤100% □ | | $C_{非正常}$ 占标率＞100%□ | |
| | 保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值 | $C_{叠加}$ 达标 ☑ | | | | $C_{叠加}$ 不达标□ | |
| | 区域环境质量的整体变化情况 | $k$≤-20%□ | | | | $k$ ＞-20%□ | |
| 环境监测计划 | 污染源监测 | 监测因子：（无） | | 有组织废气监测 □<br>无组织废气监测 □ | | 无监测 ☑ | |
| | 环境质量监测 | 监测因子：（无） | | 监测点位数（ 0 ） | | 无监测☑ | |
| 评价结论 | 环境影响 | 可以接受 ☑ 不可以接受 □ | | | | | |

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私信息已删减）

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 大气环境防护距离 | 距厂界最远（ 0 ）m | | | |
| | 污染源年排放量 | $SO_2$：（ 0 ）t/a | $NO_x$：（ 0 ）t/a | 颗粒物：(0 )t/a | VOCs：( 0 )t/a |
| 注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项 | | | | | |

# 5.7 声环境影响预测与评价

## 5.7.1 施工期声环境影响预测与评价

### 5.7.1.1 施工船舶、机械噪声对周边声环境影响分析

**（1）噪声源强**

项目施工期噪声源主要为施工机械设备、车辆及施工船舶，噪声源强详见下表。

**表 5.7.1-1 施工期噪声源强调查结果一览表**

| 位置 | 施工工序 | 施工设备名称 | 数量 | 最大声级 dB（A） | 测点与声源距离（m） | 降噪方式 | 运行时段 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 海域 | 基槽开挖工程 | 8m³ 抓斗船 | 1 艘 | 95 | 5 | 选用低噪声的施工设备，科学布置、合理安排施工时间 | 昼间 6:00~22:00 |
| 海域 | 码头、平台施工 | 起重船 | 1 艘 | 85 | 5 | | |
| 引桥、栈桥沿岸 | | 打桩船 | 1 艘 | 105 | 5 | | |
| | | 履带吊 | 1 台 | 75 | 5 | | |
| | | 载重汽车 | 3 台 | 70 | 5 | | |

**（2）噪声预测模式**

考虑到项目施工期声噪源分布情况、运行时间等特点，本项目施工期声环境影响预测按两种情形分别预测，预测情形分别为码头、防波堤施工同时施工作业两种情形，判定场界与敏感点的达标情况。

施工机械噪声主要为中低频噪声，均位于户外，无有效的隔声屏障，因此根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的无指向性点声源几何发散衰减预测模型，对单台设备噪声衰减进行预测，再通过多台机械同时作业的总等效连续 A 声级计算施工噪声的影响，确定超标范围和强度。

①基本公式

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传

播衰减，计算预测点的声级，按以下公式计算：

$$L_P(r) = L_P(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{fol})$$

式中：

Lp（r）——预测点处声压级，dB；

Lp（$r_0$）——参考位置 r0 处的声压级，dB；

Dc——指向性校正，dB，本次预测不考虑；

$A_{div}$——几何发散引起的衰减，dB；

$A_{atm}$——大气吸收引起的衰减，dB；

$A_{gr}$——地面效应引起的衰减，dB；

$A_{bar}$——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

$A_{fol}$——绿化林带引起的衰减，dB。

②几何发散引起的衰减

无指向性点声源几何发散衰减计算公式如下：

$$L_p（r）=L_p（r_0）\text{-}20\lg（r/r_0）$$

式中：$L_p$（r）—距离声源 r（m）处的 A 声级；

$L_p$（$r_0$）—距离声源 $r_0$（m）处的 A 声级；

本次预测采用环安噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）进行预测。

**（3）预测结果分析**

项目最近敏感点为鲘门渔港码头区（距离防波堤约 50m，距离新建码头约 110m），本项目距离鲘门街道居民区约 250m。

施工期噪声预测结果见下表 5.7.1-2 及图 5.7.1-1~5.7.1-2。

**表 5.7.1-2 施工期昼间项目界址边界及敏感点噪声预测结果与达标情况表 单位：dB（A）**

| 预测情形 | 预测点 | 预测时段 | 贡献值 | 背景值 | 预测值 | 标准值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 防波堤施工 | 渔港码头区 | 昼间 | 39.72 | 58 | 58.06 | 60 | 达标 |
| 码头施工 | 南侧渔港码头区 | 昼间 | 46.63 | 58 | 58.31 | 60 | 达标 |
| | 东北侧码头区 | 昼间 | 44.04 | 58 | 58.17 | 60 | 达标 |

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，根据预测结果可知，引桥、码头、防波堤施工时场界贡献值可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）排放标准限值要求，敏感点现

状渔港码头可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求。但项目项目施工期过程产生的瞬间高噪声仍可能会对其周围的环境会产生一定影响，由于项目后方陆域为鲘门街道，为进一步减小施工噪声对鲘门街道的影响，项目拟采取的施工噪声污染防治措施如下：

（1）严禁高噪声、高振动设备在 12：00~14：00 和 22：00~6：00 休息时间作业，施工单位应选用低噪音机械设备货带隔声、消声设备；

（2）合理安排施工时间，制订施工计划，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高；

（3）对施工场界进行围蔽处理，围蔽高度不低于 2m，降低噪声的向外传递。就一般情况而言，围避屏障的隔声量在 3~5dB；

（4）降低人为噪声，按规定操作机械设备，支护、拆卸、吊装过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音；

（5）加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。一旦经过居民区时，车辆应限速行驶，减少鸣笛；

（6）施工部门应合理安排好施工时间和施工平面布置，高噪声作业区远离村庄，在施工边界设临时隔声屏，以减少噪声的影响；

（7）本项目原则上不进行夜间施工作业，如确实需要夜间施工的话，应向生态环境部门提出夜间施工申请，经批准后方可施工，但严禁夜间进行高噪声作业。

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。

#### 5.7.1.2 打桩水下噪声对水生生物的影响

本项目海域范围主要为 PHC 桩、灌注桩钢护筒等施打，根据国内外文献研究情况，采用液压或柴油锤撞击桩顶的冲击式打桩峰值可达 180dB（A），水下打桩噪声主要通过听觉损伤、行为干扰、声信号掩蔽和栖息地破坏四个途径影响水生生物，其中中华白海豚等哺乳动物对于噪声最为敏感，打桩噪声将对其听力

可能造成暂时性的听力损伤，导致其受惊逃离、栖息地回避、觅食中断、繁殖行为改变等，而一般的鱼类一般通过侧线系统感知水流振动，内耳感知声音，对噪声敏感度因种类而异，短期噪声主要为受惊游离噪声源、改变游泳模式、暂停觅食，长期存在的噪声则将导致其栖息地迁移、洄游路线改变、繁殖成功率下降等。

根据调查资料显示，本次调查无对声环境较为敏感的石首鱼科、国家一级保护动物如中华白海豚等，且本项目桩基施工均为暂时性的，桩基施工完成后噪声影响即消失，项目施工时可先缓慢打桩，产生较低的噪声驱赶水生生物后再进行正常的打桩作业，从而降低打桩噪声对水生生物的影响，因此，基于项目打桩噪声影响时间仅为施工期，且可以通过软启动方式降低噪声影响，可判断项目打桩噪声对水生生物的影响较小。

#### 5.7.1.3 打桩噪声对鸟类的影响分析

码头建设过程中，施工机械的运行会产生大量的噪音和振动，特别施工凿岩以及打桩施工过程中噪声较大，峰值可达 105dB（A），这些噪音和振动不仅可能直接干扰鸟类的正常活动，还可能改变鸟类的行为模式，如觅食、繁殖和栖息等。根据《黄河三角洲自然保护区石油开采对水鸟多样性及分布的影响》，不同类群水鸟对人类活动的适应能力存在差异，如鸻鹬类和白鹭等水鸟出现在人工栖息地的频率高于自然栖息地，对人类干扰具有很强适应能力，而雁鸭类偏好靠近茂密芦苇的开阔水面、处于生长期的隐蔽麦地等环境较好的栖息地。

根据现场踏勘情况，渔港内偶然可见白鹭等鸟类飞行，其对人类干扰具有很强适应能力，在实际建设施工过程中，本项目产生较大噪声的施工工艺主要工程桩基施打和凿岩，但本项目作为透水构筑物，桩基数量较少，工程规模也不大，噪声和振动等工程影响是暂时的，工程结束后即可消失，对适应力较强的鸟类基本无影响，而对于适应能力较弱的，也可短暂离开后即可回归栖息地，其再次回归渔港区域觅食、游玩时如是在施工期结束后，则施工噪声已消除。

此外，施工活动可能会干扰到渔港内的底栖动物和浮游生物，这些生物是许多鸟类的主要食物来源，食物资源的减少可能会影响到鸟类的生存和繁殖。但施工噪声对底栖动物、浮游生物影响不大，而活动性较大的游泳生物等在本项目打桩、凿岩施工慢启动的情况下，可充分游离本项目施工水域，在施工结束后即可

回归项目海域，施工结束后，项目建设区域范围内的海洋生物可逐渐恢复。

综上，本项目凿岩、打桩等施工噪声对鸟类影响较小，不会对鸟类栖息、觅食等造成严重不良影响。

### 5.7.2 运营期声环境影响预测与评价

项目运营过程中，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，根据工程分析结果，噪声源值范围约 70~82dB(A)。

**表 6.2.2-1 运营期主要噪声源**

| 序号 | 噪声源 | 距离（m） | 噪声级，dB（A） |
|---|---|---|---|
| 1 | 装卸设备 | 5 | 80 |
| 2 | 渔船 | 5 | 82 |
| 3 | 行驶车辆 | 5 | 70 |

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2022），采用预测模式如下：

**（1）对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减：**

$$L_2=L_1-20\lg（r_2/r_1）-\Delta L$$

式中：$L_2$——点声源在预测点产生的声压级，dB（A）；

$L_1$——点声源在参考点产生的声压级，dB（A）；

$r_2$——预测点距声源的距离，m；

$r_1$——参考点距声源的距离，m；

$\Delta L$——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量），dB（A）。

**（2）对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下式计算：**

$$Leq=10\log（\sum 10^{0.1L_i}）$$

式中：Leq——预测点的总等效声级，dB（A）；

$L_i$——第 i 个声源对预测点的声级影响，dB（A）。

**表 5.8.2-1 营运期噪声随距离衰减变化情况 单位：dB（A）**

| 序号 | 污染源 | 声级测值（5m处） | 20m声级 | 40m声级 | 60m声级 | 80m声级 | 100m声级 | 150m声级 | 200m声级 | 250m声级 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 装卸设备 | 80 | 68.0 | 61.9 | 58.4 | 55.9 | 54.0 | 50.5 | 48.0 | 46.0 |
| 2 | 渔船 | 82 | 70.0 | 63.9 | 60.4 | 57.9 | 56.0 | 52.5 | 50.0 | 48.0 |
| 3 | 行驶车辆 | 70 | 58.0 | 51.9 | 48.4 | 45.9 | 44.0 | 40.5 | 38.0 | 36.0 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 多声源叠加 | / | 72.3 | 66.2 | 62.7 | 60.2 | 58.3 | 54.8 | 52.3 | 50.3 |

**表 5.8.2-2 营运期边界噪声贡献值达标情况**

| 总等效声级（dB（A））| 距离（m） | 标准类别 |
|---|---|---|
| 70 | 25.9 | 4a 类 |
| 65 | 46.1 | 3 类 |
| 60 | 81.9 | 2 类 |

**（3）评价结果**

本项目码头区域位于海域范围，营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4a 类标准，即昼间噪声值≤70dB（A）、夜间噪声值≤55dB（A）。

项目营运期噪音影响主要考虑为渔船行驶产生的噪声，船舶行驶噪声能量比较大，传播远，影响范围较大。根据项目预测结果，昼间在距渔船约 19.9m 处的渔船噪声值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4a 类标准要求，夜间在距渔船约 111.9m 处的渔船噪声值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4a 类标准要求，昼间对周边环境影响范围较小，主要集中在码头区域周边，夜间会对周边的居民区产生一定影响。

由于项目与鲘门街道相距较近，为减小运营期渔船噪声对鲘门街道的影响，故本项目拟采取的噪声污染防治措施如下：

（1）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。

（2）对靠近居民区的港区进行围蔽处理，围蔽高度不低于 2m，降低噪声的向外传递，就一般情况而言，围避屏障的隔声量在 3～5dB。

（3）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）4a 类标准要求，对周围村庄的影响较小。

## 5.8 固体废物环境影响分析与评价

### 5.8.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期的固体污染物为防波堤基槽开挖弃土、生活垃圾、建筑垃圾。

本项目初步设计阶段土方开挖量为 50493 $m^3$，考虑上岸处理，建筑材料从周边市场购买。本项目施工期生活垃圾产生量共 43.5t，船舶生活垃圾待船舶靠岸

后，与陆域生活垃圾一起收集，交由环卫部门清运处理，最终送城市垃圾处理厂处理，生活垃圾不可随意堆放和倾倒，以免造成环境卫生问题。

产生的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。建议施工方对建筑垃圾进行分类回收，能回收利用的要回收利用，不能回收利用的立即清运政府部门指定的位置处置。

通过采取上述措施，本项目施工期固体废物对周围环境影响较小。

### 5.8.2 运营期固体废物环境影响分析

运营期间产生的固体废物主要有渔港工作人员、船舶垃圾等固废。

本项目运营期渔港工作人员生活垃圾产产生量约为100kg/d，生活垃圾集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置；到港渔船垃圾产生量约为152kg/d，船舶生活垃圾待船舶靠岸后，交由环卫部门进行收集处置；项目卸渔作业平台上偶有临时售卖产生的鱼鳞、内脏及鱼鳃等固废产生量较少，一般采用垃圾桶收集后清运到饲料厂作原料，达到综合利用目的。

通过采取上述措施，本项目运营期固体废物对周围环境影响较小。

## 5.9海洋开发利用活动的影响分析

（1）对周边渔业养殖活动的影响分析

本次鮜门渔港建设项目周边分布有汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园（江牡岛南域A—F区）、汕尾城区江牡岛周边多宗现代化海洋牧场开放式养殖用海、农科现代化海洋牧场深汕示范区（中转区）、深圳市泛舟渔业发展有限公司养殖用海、汕尾市江牡岛海域牧场养殖用海、汕尾市顺安科研养殖有限公司养殖用海、小漠渔港升级改造工程以及鮜门镇红泉村沙埔海贝类养殖基地等渔业用海项目，各项目与本工程距离在5.91km至12.05km之间，空间上无重叠、无交叉占用。根据水动力、冲淤及悬浮泥沙数值模拟结果，本工程仅在港区、码头及防波堤周边局部小范围水域产生流速小幅变化，流速变化大于0.01m/s的区域集中于工程邻近海域，不会改变上述各渔业用海项目所在海域的潮流形态、流向、流速及水体交换能力；冲淤影响仅局限于港内、航道及堤前局部区域，各渔业用海项目所在海域地形、底质稳定，无异常冲刷或淤积，不会改变养殖底质环境与贝类栖息

条件。施工期悬浮泥沙增量大于 10mg/L 的影响范围集中在施工区附近，扩散距离有限，不会扩散至上述养殖区及贝类养殖基地，对养殖水质、海洋牧场生态及养殖生物生长环境无不利影响。施工期间，施工船舶航线、施工作业区均远离各养殖用海项目及渔港设施，通过设置警戒区、合理调度通航秩序，可有效避免施工活动对养殖作业、船舶通行及渔业生产造成干扰；运营期本项目产生的生活污水、船舶污染物、垃圾等均统一收集处置、达标管理，无污水直排，不会对周边渔业水域造成污染输入。同时，本项目与小漠渔港、海洋牧场中转区等渔业设施功能互补，可共同提升区域渔业安全保障与产业服务能力。总体而言，本项目建设对周边所有渔业用海项目的水文动力、地形冲淤、水质环境及渔业生产活动均无不利影响，工程影响可控、可逆，与周边渔业用海功能保持协调。

（2）对周边航道的影响分析

本次鲘门渔港建设项目与鲘门航道直接衔接，同时邻近小漠航道与马宫航道，其中鲘门航道为项目直接配套通航通道，小漠航道位于东南侧约 6.2km，马宫航道位于西南侧约 9.72km。根据水动力、冲淤及航道数模结果，工程实施后流态平顺稳定，有利于提升船舶进出港效率与通航安全；工程仅对港区及衔接段局部水域流速产生小幅影响，小漠航道、马宫航道等外围航道潮流形态、流向、流速及水交换条件基本保持不变，不会改变既有航道格局与通航环境。冲淤模拟显示，施工后冲淤趋于平衡、无骤淤风险，可长期维持设计通航水深，小漠航道、马宫航道所在海域地形稳定，无异常冲刷或淤积，不影响航道通航尺度与安全。施工期悬浮物影响范围集中于施工区及衔接航道附近，扩散距离有限，对外围航道通航水域水质无明显影响；施工期间通过设置临时通航通道、布设助航标志、发布航行通告、优化施工船舶作业时序，有效降低对鲘门航道正常通航及外围航道过往船舶的干扰。运营期本项目防波堤可有效消减外海波浪，改善航道口门泊稳条件，进一步提升船舶通航安全性。总体而言，本项目建设可显著改善鲘门航道通航条件，对小漠航道、马宫航道的水文动力、地形冲淤、通航安全及运营效率均无不利影响，工程与周边航道功能协调、衔接顺畅。

（3）对周边锚地的影响分析

本次鲘门渔港建设项目周边分布有现状 6#检疫锚地、现状 7#装运危险货物船舶锚地及现状 3#引航锚地，其中 6#、7#锚地位于项目南侧约 2.95km–3.05km，3#引航锚地位于东南侧约 7.62km，项目与各锚地空间无重叠、不占用锚地水域。根据水动力、冲淤及悬浮泥沙数值模拟结果，本工程仅对港区、码头及防波堤周边局部水域产生小幅流速变化，对各锚地所在海域的潮流形态、流向、流速及水体稳定性无明显影响，不会改变锚地的潮流条件与锚泊稳势；冲淤影响仅局限于港内、航道及堤前局部区域，各锚地海域底质地形稳定，无异常冲刷或淤积，不会改变锚地抓力条件与锚泊安全基础。施工期悬浮泥沙增量大于 10mg/L 的影响范围集中在施工区附近，扩散距离有限，不会大范围影响锚地水域，对船舶锚泊作业、通航安全及危险货物船舶锚泊管控无不利影响。施工期间，项目通过划定施工警戒区、合理调度施工船舶、避开锚地核心区作业，有效降低对检疫、引航及危货船舶锚泊的干扰；运营期渔港防波堤可有效削弱外海波浪，改善近岸海域波况，进一步提升周边锚地的避风与锚泊安全性。总体而言，本项目建设对现状 3#引航锚地、6#检疫锚地、7#危险货物船舶锚地的水文动力、地形冲淤、水域环境及锚泊功能均无不利影响，工程影响可控、可逆，与周边锚地用海需求保持协调。

（4）对周边旅游娱乐用海项目的影响分析

本次鲘门渔港建设项目周边旅游娱乐用海项目为汕尾保利金町湾海水浴场，与本工程相距约 14.13km，空间无重叠、无交叉占用。根据水动力、冲淤及悬浮泥沙数值模拟结果，本工程仅对港区、码头及防波堤周边局部小范围水域产生小幅流速变化，不会改变该海水浴场所在海域的潮流形态、流向、流速及水体交换能力；冲淤影响仅局限于港内、航道及堤前局部区域，浴场所在海域地形、岸滩稳定，无异常冲刷或淤积，不影响砂质海岸与沙滩景观稳定性。施工期悬浮泥沙增量大于 10mg/L 的影响范围集中在施工区附近，扩散距离有限，不会扩散至保利金町湾海水浴场水域，对浴场水质、亲海景观及游憩环境无不利影响。施工期间，施工船舶航线、施工作业区均远离浴场海域，通过设置警戒区、规范施工行为，可有效避免对滨海旅游观光、海上休闲活动造成干扰；运营期本项目无污水、垃圾直排海域，不会对滨海旅游环境造成污染。总体而言，本项目建设对汕尾保

利金町湾海水浴场的水文动力、地形冲淤、水质环境及旅游娱乐活动均无不利影响，工程影响可控、可逆，与旅游娱乐用海功能保持协调。




图 5.9-1 海域开发利用活动叠加悬沙扩散范围情况图

## 5.10 环境风险分析与评价

### 5.10.1 风险评价原则与工作程序

#### 5.10.1.1 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

### 5.10.1.2 评价程序




**图 5.10.1-1　评价工作程序**

### 5.10.1.3 评价内容

本次评价内容为进行风险识别，对识别的风险进行概率计算和源强分析，预测项目建设过程中的环境风险影响，提出减轻污染危害后果的对策及应急方案。具体内容见表 5.10.1-1。

**表 5.10.1-1　海洋环境风险评估内容一览表**

| 序号 | 程序 | 主要内容 |
|---|---|---|
| 1 | 风险识别 | 气象灾害风险分析、溢油事故风险分析 |
| 2 | 源项分析 | 事故发生概率、源强分析 |
| 3 | 风险影响预测 | 污染事故危害程度 |
| 4 | 风险评价 | 综合评价风险可接受水平 |
| 5 | 降低风险对策 | 减少事故概率和危害后果对策 |
| 6 | 提出应急预案 | 提出应急能力建设方案 |

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）仅供报告公示、告知之用

## 5.10.2 环境风险评价等级及评价范围

**（1）可能最大水上溢油事故溢油量**

本项目建设码头及防波堤，工程全部位于海域。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析。

本工程主要的风险为船舶燃料油泄漏，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本次施工采用 1 艘 100t 起重船、1 艘打桩船共 2 艘海上施工船，其余均为陆域配套施工车辆，运营期主要停靠 400HP 渔船以及 1000t 海洋牧场辅助船，本项目危险物质涉及油类物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 B，油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）的临界量为 2500t，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），油类物质临界量为 100t，本报告以较严的《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）规定为准。

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），新建水运工程建设项目的可能最大水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型的 1 个货油边舱或燃料油边舱的容积确定，由于其"附录 C 表 C.9 驳船燃油舱中燃油数量关系"对小于 5000 吨级驳船的燃油舱单舱燃油量统一取 31m³，燃油密度按 980kg/m³ 计算，该数值与本项目小型辅助船舶相差较大，本项目采用的施工船舶、运营代表船型均低于 5000 吨级驳船，因此设计代表船型的可能最大水上溢油事故溢油量参照 31m³ 确定，即为 30.38t。

综上，本项目可能最大水上溢油事故溢油量按照施工期、运营期的最大设计代表船型的燃油量最大携带量进行确认，为30.38t，则本项目所涉及的油类物质在船机的最大存在总量与对应临界量100t的比值Q为0.3。

**（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。

本项目主要为施工、运营期间船舶需要利用油类物质作为燃料，根据下表，本项目属于其他行业中的涉及危险物质使用项目，行业及生产工艺M=5，行业及生产工艺M划分为M4。

**表5.10.2-1 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），油气田天然气库（不含加气站的油库）、油气管线b（不含城镇燃气管线） | 10 |
| 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）≥10.0Mpa；<br>b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。 | | |

**（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级的确定**

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《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中表C.2确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）。

本项目Q=0.3（Q<1），行业及生产工艺M划分为M4，故本项目危险物质及工艺系统危险性低于P4。

**表 5.10.2-2　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 |

**（4）环境敏感程度（E）的分级判定**

依据事故情况下危险物质泄漏可能影响生态敏感区的情况，分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

本项目危险物质泄漏到海洋的排放点位于近岸海域环境功能区划中的甭门、小漠养殖功能区，执行第二类海水水质标准，属于环境中度敏感区，为 E2。

**表 5.10.2-3　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）**

| 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 |

**（5）环境风险潜势划分及评价工作等级**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），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。由于本项目危险物质及工艺系统危险性低于 P4，因此项目环境风险潜势低于环境中度敏感区（E2）与 P4 的Ⅱ级风险潜势，项目环境风险潜势确定为Ⅰ级，可开展简单分析。

**表 5.10.2-4　建设项目环境风险潜势划分**

| 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） |
| 环境高度敏感区（E1） | Ⅳ+ | Ⅳ | Ⅲ | Ⅲ |
| 环境中度敏感区（E2） | Ⅳ | Ⅲ | Ⅲ | Ⅱ |
| 环境低度敏感区（E3） | Ⅲ | Ⅲ | Ⅱ | Ⅰ |
| 注：Ⅳ+为极高环境风险。 | | | | |

**表 5.10.2-5　评价工作等级划分**

| 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 是相对于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。见附录 A |

### 5.10.3 环境风险敏感目标

本项目建设不涉及占用生态保护红线，项目周边分布有百安半岛海岸防护物理防护极重要区、百安半岛重要滩涂及浅海水域、鲘门重要滩涂及浅海水域、鸡笼山海岸防护物理防护极重要区、金町重要滩涂及浅海水域、深圳深汕红树林、乌山海岸防护物理防护极重要区、深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区、汕尾市海丰县红树林、黄江重要河口。

### 5.10.4 风险识别

海洋环境事故风险是指由于人为或自然因素引起的、对海域资源环境或海域使用项目造成一定损害、破坏乃至毁灭性事件的发生概率及其损害程度。

本项目的环境风险来自两方面，一方面是由于自然灾害对海域使用项目造成的危害，本项目自然灾害主要影响施工期。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，本项目自身引起的灾害可能发生在施工期和运营期，针对本项目的建设内容和所在海区的自然条件，可能存在的风险主要有：

1）自然灾害主要包括热带气旋、台风暴潮、暴雨、灾害性波浪等，均可能对工程施工产生一定的危害；

2）项目施工期施工船舶碰撞、引起的溢油事故；

3）项目运营期进出渔港船舶碰撞、引起的溢油事故。

#### 5.10.4.1 自然灾害风险识别与分析

热带气旋是影响项目的主要灾害天气系统，它产生在热带海洋上，是猛烈旋转的大气涡旋。热带气旋按气象学分类，包括热带低压（TD）、热带风暴（TS）、强热带风暴（STS）、台风（TY）、强台风（STY）、超强台风（SuperTY）。热带气旋产生的大风，使树木和建筑棚架等构筑物倒塌，造成严重的财产损失和人员伤害。

自然灾害对项目用海的风险主要是台风和风暴潮等极端气象和水文条件下

引起的可能对项目在施工过程中造成的各种破坏和损害风险。为此，建设单位需密切关注台风、风暴潮等极端气象活动的预测预报，施工期应尽量避开台风和风暴潮多发时段，并提前做好台风和风暴潮的防范和应急措施，有效降低极端气象事件对项目施工的影响，最大程度降低台风和风暴潮等极端气象事件对港区财产破坏和人员伤害。

本项目所在海域可能导致环境风险的主要灾害性天气有热带气旋和风暴潮等，高强度的热带气旋主要集中在每年的8~9月份。施工期本项目海域工作船舶整体较少，但由于本项目位于渔港范围内，渔港现状停泊船舶数量较多，且渔港范围不大，大风天气会造成船舶操控难度加大，可能导致施工船舶发生碰撞，造成物料或燃料油泄漏入海等环境风险。

因此，施工单位应制定详细的施工方案，做好应对不利天气的保障措施，避免不利天气条件下强行赶工。

#### 5.10.4.2 船舶溢油风险识别与分析

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。本项目施工期拟安排驳船、抓斗船等施工船舶，施工船舶运输、作业等过程加大了项目海域的通航密度，提高了该海域海上交通安全事故的可能发生频率。正常施工情况下发生此类船舶碰撞泄漏燃油事故风险极低。若发生溢油事故会引起该海域和沿岸的油污染，对水质、底质、生物资源等产生一定影响。项目建成营运期，渔船通行也增大了项目船舶与来往渔船相互碰撞发生风险事故的几率。项目施工及营运期，建设单位应加强船舶的管理，尽量减少船舶对渔船及海上交通的影响。

#### 5.10.4.3 危险物质识别

本项目包括码头、防波堤建设，按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等的相关规定，本项目建设生产过程中涉及的危险物质主要为施工船舶及运营期到港船舶航行过程中使用的燃料油。油品具有易燃、易爆、持久性污染环境等危险特性。

**表5.10.4-1　燃料油的物化性质及危险危害特征**

| 理化特性 | | | |
|---|---|---|---|
| 外观及性状： | 黄色或棕色液体 | | |
| 闪点（℃）： | ≥60℃ | 相对密度（水=1）： | 0.95~0.98 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 沸点（℃）： | 282~338℃ | 爆炸上限%（V/V）： | 11.6 |
| 运动粘度（cSt）操作温度下 | ≦180 | 爆炸下限%（V/V）： | 3.1 |
| 蒸汽压（40℃），psi | 0.022 | 挥发性 | 不易 |
| 毒理学资料 | | | |
| 急性中毒： | LD50：>5000mg/kg（大鼠经口） | | |
| 慢性中毒： | 吸入肺部可以引起头痛，并发生化学肺炎，与皮肤接触可能产生皮炎，高粘度油可以引起类脂性肺炎，食入可以引起恶心，呕吐及腹泻，抑制中枢神经系统 | | |
| 刺激性： | 具有刺激作用 | | |
| 最高容许浓度 | 目前无标准 | | |
| 危险性概述 | | | |
| 燃爆危险： | 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。 | | |
| 侵入途径： | 吸入、食入、经皮吸收 | 有害燃烧产物： | 一氧化碳、二氧化碳 |
| 环境危害： | 该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。 | | |
| 急救措施 | 皮肤接触 | 脱去污染的衣着，用肥皂水彻底冲洗 | |
| | 眼睛接触 | 立即提起眼睑，用流动清水冲洗 | |
| | 吸入 | 迅速脱离现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医 | |
| | 食入 | 误服者充分漱口、饮水，就医 | |
| 泄漏处置 | 疏散泄漏区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断电源。应急处理人员佩戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可以减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。陆域发生管道泄漏可用砂土或其他惰性材料控制，收集后进行无害化处理；如大量泄漏，应利用围堤控制其漫流，污油收集后进行无害化处理。海域发生泄漏后，通过围油栏围控、收油清污等风险应急措施进行处理，污油收集后进行无害化处理。 | | |

## 5.10.5 环境影响事故源项分析

### 5.10.5.1 自然灾害风险事故分析

本项目所处海域是热带气旋、风暴潮、暴雨多发海域，可能遭受热带气旋、海浪、暴雨等自然灾害的袭击。在热带气旋活动过程中往往伴随着狂风、暴雨、巨浪和暴潮，导致海堤被毁、房屋倒塌、农田被淹、通讯和电力设施被毁，人民生命财产损失巨大。因此，对本工程直接造成不利影响的海洋灾害主要是热带气旋、灾害性波浪和风暴潮。

（1）热带气旋

热带气旋是影响华南沿海地区最大的灾害性天气。影响南海沿岸海区的热带

气旋的生成源主要有两个：1）西北太平洋的马里亚纳群岛附近，即 7°～15° N，135°～150° E 之间的洋面上；2）南海中部，即 13°～18° N，111°～117° E 之间的海面上。热带低压多数来自南海，而强热带风暴和台风则绝大多数在西太平洋生成。凡登陆珠江口附近地区和在南海北部活动的热带气旋对汕尾均可能有较大影响，特别是台风带来的狂风、暴雨和风暴潮，具有很大的破坏力，严重危及生命财产的安全。

热带气旋、风暴潮灾害突发性强。往往在几小时内就酿成巨大灾害。在汕尾沿海，尤其是近海突然加强、迅速登陆的台风，这类台风范围虽小，但强度大、发展猛、移动快、破坏性大。

（2）登陆的台风

华南沿岸常常受到热带气旋的影响。每年 5～10 月是华南沿海遭受热带气旋的主要时期，尤以 8 月为高峰，广东沿岸平均每年约受 6.2 个热带气旋的影响，早期以南海生成的居多，晚期则以西太平洋生成为主。在南海生成的热带气旋形成快，强度弱，距岸较近，加上引导气流复杂，因而其移动路径的规律性较差。在西太平洋形成的热带气旋在移动过程中能量不断积累，强度往往较大，多发展为台风。由于受到副热带高压的引导，太平洋热带气旋大多西移越过菲律宾进入南海，对广东沿岸影响很大。由于地理位置的原因，本项目易受到热带气旋的吹袭，所以要时常做好防风抗风的准备。

（3）风暴潮

风暴潮是由强烈的大气扰动所引起的海面异常升高现象，其伴随着天文潮、短周期的海浪而来，常常使潮位暴涨，甚至令海水漫溢，酿成大灾，有人也称之为风暴增水。风暴潮灾害具有明显的季节性，主要出现在农历 6、7、8 月。台风暴潮灾害与天文潮有密切关系，灾害大多在天文大潮期间发生。台风、低压及强烈的向岸风作用于海面，使海水大量堆积，特别是当风暴潮与高潮段耦合时，水位往往暴涨，有可能超过当地警戒线，引发暴潮灾害。

**5.10.5.2 溢油事故环境风险**

**（1）风险因素分析**

1）自然因素

风对船舶航行有明显的影响，会使船舶失速或增速，风力愈大，使船舶产生倾斜、漂移、偏转的程度亦愈大，导致船舶碰撞的潜在风险越大。

2）通航因素

目前渔港区域过往船舶较多，船舶通航密度较大。总体评价，通航环境是也是主要风险因素之一。

3）船舶因素

影响船舶污染危险的因素主要包括船舶类型、船舶吨级、船舶技术状况、液货携带量和燃油携带量。例如，船舶类型、吨位、航线、燃油舱大小决定了船舶的燃油携带量，会影响发生泄漏事故时的燃油泄漏量；船舶结构损坏和设备故障与船舶技术状况有关。

渔港以中小型船舶为主，但是从船舶技术角度分析，技术状况比较好，事故率相对低。

4）渔港企业管理因素

企业管理因素主要为管理体系和应急能力等方面。建设单位在港口管理部门统一协调、海事管理部门的统一管理下，在港池水域正常航行、靠离泊作业。建设单位安全营运与防污管理体系应与港务管理方相衔接，从而最大可能避免船舶污染风险事故。

若建设单位的各类管理制度、操作规程、应急预案不健全，未建立健全的、有针对性的安全运营与防治污染管理体系；企业负责人、管理人员及生产作业人员未经培训，或作业人员不按规程操作，进行不正确操作及应对措施不力等，均有可能造成船舶污染事故。

5）人为因素

从事故统计资料可以看出，操纵性溢油事故占主要事故类型。操纵性事故都是人为因素引起的，管理差的航运公司，船员环保意识也比较差，对如何启动应急预案没有观念，也不知如何应对突发溢油事故。通过制定管理制度，加强培训和管理，能起到一定作用，但人为因素导致的事故还是不能完全避免，是发生事故的主要原因。

6）小结

通过以上分析，造成该项目船舶污染事故的因素包括通航因素、企业管理因素和自然环境因素，其中该项目所在海域的通航情况（航道锚地、船舶流量、航道等）、企业管理因素是造成船舶交通事故及污染事故的主要因素。

**（2）溢油事故概率分析**

风险事故概率是指在特定时间内，事故可能出现的次数。评价采用国内外常用的类比法预测本项目油品泄漏事故概率。本资料主要来自于相关论文统计资料。

**1）中国近海沿岸海洋溢油事故统计**

根据《中国近海沿岸海洋溢油事故研究》（陈勤思胡松，海洋开发与管理，2020 年第 12 期 P49-53），据统计，1974—2018 年我国近海 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 50 t 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%。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。

根据上述结果，将溢油事故的原因分为非船舶源溢油、船舶碰撞溢油和其他船舶事故溢油 3 个部分，进一步分析各种原因导致溢油事故次数的年际变化，并作阶段性统计。结果表明：①船舶碰撞溢油和其他船舶事故溢油的发生次数均呈先增后减的态势，其中船舶碰撞溢油在 2000—2009 年发生次数最多

（26 次），其他船舶事故溢油在 1990—1999 年发生次数最多（18 次）；②船舶源溢油一直是海洋溢油事故发生的主要原因，但 2010 年后发生次数显著减少，态势得到有效控制；③非船舶源溢油发生次数较少，1980—1989 年最高达到 7 次，之后保持在 4 次左右，且未见改善。

**2）广东省近海沿岸海洋溢油事故统计**

收集广东省海事局 2007～2011 年度近 5 年的溢油资料进行统计分析，结果见表 5.10.5-1。

**表 5.10.5-1　广东辖区 2007~2011 年船舶水上污染事故分析表**

| 事故次数统计年份 | | 2007 年 | 2008 年 | 2009 年 | 2010 年 | 2011 年 | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事故类型 | 操作性事故 | 12 | 4 | 2 | 5 | 1 | 24 |
| | 海损性事故 | 6 | 4 | 5 | 4 | | 19 |
| | 其他/未知 | | 1 | | | | 1 |
| | 小计 | 18 | 9 | 7 | 9 | 1 | 44 |
| 事故地点 | 港内 | 13 | 6 | 4 | 5 | | 28 |
| | 航道 | | | | | | |
| | 锚地 | 2 | | | | | 2 |
| | 近海 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 10 |
| | 其他/未知 | | 1 | 1 | 1 | | 3 |
| | 小计 | 18 | 9 | 7 | 9 | 1 | 44 |
| 溢油量 | 小于 10t | 17 | 8 | 4 | 6 | 1 | 36 |
| | 10~49t | | 1 | 1 | 1 | | 3 |
| | 50~99t | 1 | | 1 | 1 | | 3 |
| | 100~499t | | | | | | 0 |
| | 500~999t | | | 1 | | | 1 |
| | 1000~9999t | | | | 1 | | 1 |
| | 10000t 以上 | | | | | | 0 |
| | 未知 | | | | | | 0 |
| | 小计 | | | | | | 44 |
| 海损性事故类型 | 碰撞 | 1 | | 1 | 3 | | 5 |
| | 搁浅 | | | 1 | | | 1 |
| | 触礁 | 1 | 1 | | | | 2 |
| | 触损 | 1 | | | 1 | | 2 |
| | 沉没 | 1 | 3 | 2 | | | 6 |
| | 火灾/爆炸 | 1 | | | | | 1 |
| | 船体破损 | 1 | | 1 | | | 2 |
| | 其他/未知 | | | | | | 0 |
| | 小计 | 6 | 4 | 5 | 4 | 0 | 19 |

统计结果显示，这五年，广东省共发生船舶污染事故 44 起，其中操作性事故 24 起（包括加油事故、装卸事故和误排机舱水事故），海损性事故 19 起，其他事故 1 起。事故发生在港内的居多，占 63.6%；其次为近海，占 22.7%；发生在锚地和其他区域的各 3 起。溢油量以小于 10t 的居多，共 36 起，占 81.8%；10～50t、100～500t 的各 3 起，各占 6.8%；500～1000t、1000～10000t 的各 1 起，

各占 2.3%。其中海损性事故（共 19 起）中，沉没 6 起，占 31.6%；碰撞 5 起，占 26.3%；触礁、触损和船体破损各 2 起，各占 10.5%；搁浅、火灾爆炸各 1 起，各占 5.3%。操作性事故中（24 起），由装卸作业导致的共 15 起，加油作业导致的 2 起，其他作业导致的 7 起，分别占 62.5%、8.3%、29.2%。已知溢油量的海损性事故，溢油量为 0.003～1755t（包括化学品泄漏事故），平均溢油量 142.5t。操作性事故溢油量为 0.006～3t（包括化学品泄漏事故），平均 0.5t。统计结果显示，广东省溢油污染事故发生概率为 8.8 次/年，其中 10t 以下的事故发生概率为 7.2 次/年，10～50t、100～500t、500～1000t、1000～10000t 事故发生概率分别为 0.6 次/年（约 1 年一遇）、0.6 次/年（约 1 年一遇）、0.2 次/年（5 年一遇）、0.2（5 年一遇）次/年。事故主要涉及湛江港、广州港、珠海港、惠州港、汕头港等港区，则平均事故发生概率为 1.8 次/年（1 年 2 次），10t 以下、10～50t、100～500t、500～1000t、1000～10000t 事故发生概率分别为 1.44（1 年 2 次）、0.12 次/年（约 10 年一遇）、0.12 次/年（约 10 年一遇）、0.04 次/年（25 年一遇）、0.04 次/年（25 年一遇）。可见取广东省平均事故发生概率类比较为可信。根据众多溢油污染事故统计分析，一般发生重大溢油污染事故的原因主要是船舶突遇恶劣天气，风大、流急、浪高、轮机失控，造成触礁、碰撞、搁浅而引起的。

**3）邻近海域船舶污染事故统计与分析**

该海域船舶污染事故均为海损性事故，且事故发生船舶均为过境船舶。

事故均发生在近岸海域。

溢油量以<10t 的居多，共 5 起，占 71.4%；10～49t、50～99t 的 0 起；100～499t、1000t 以上的各 1 起，占 14.3%。

**就此统计而言，<10t 的溢油事故发生频率约为 0.2 次/年（约 5 年 1 遇），100～499t、1000t 以上的溢油事故发生频率均约为 0.04 次/年（约 25 年 1 遇）。**

海损性事故类型为碰撞和沉没导致。

相邻的汕尾港总体规划实施后，在 2020 年，海域船舶交通流量达到 1.0 万艘次时，概率分析结果见表 5.10.5-2。

**表 5.10.5-2　项目相邻的汕尾港海区危险品泄漏事故概率估算表**

| 泄露事故规模 | 小规模 | 中等规模 | 大规模 |
|---|---|---|---|
| 泄漏量 | <10t | 10~50t | 50t 以上 |
| 事故概率 | 约 0.5 次/a | 约 0.1 次/a | 约 0.02 次/a |

**（3）碰撞溢油风险及源项分析**

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），新建水运工程建设项目的可能最大水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型的1个货油边舱或燃料油边舱的容积确定，由于其“附录C 表C9 驳船燃油舱中燃油数量关系”对小于5000吨级驳船的燃油舱单舱燃油量统一取31m³，燃油密度按980kg/m³计算，该数值与本项目小型辅助船舶相差较大，本项目采用的施工船舶、运营代表船型均低于5000吨级驳船，因此设计代表船型的可能最大水上溢油事故溢油量参照31m³确定，即为30.38t。

## 5.10.6 溢油在海上运动形态及归缩

溢油在海面上的变化是极其复杂的，其中主要有动力学和非动力学过程。动力学过程初期为扩展过程：主要受惯性力、重力、粘性力和表面张力控制，形成一定面积的油膜，其后油膜在波浪、海流和风的作用下作漂移和扩散运动，油膜破碎分成多块，其过程要持续数天。非动力学过程指油膜发生质变的过程，主要包括蒸发、溶解、乳化、沉降和生物降解等过程。

**（1）扩展：**由于油比水轻，将漂浮于水面。在初期阶段由于受重力和表面张力的作用而在水面上向四周散开，范围越扩越大。这个过程称为油的扩展。

**（2）漂移：**油膜在海流、风、波浪、潮汐等因素的作用下引起的漂移。

**（3）分散：**溢油在海面形成油膜以后，受到破碎波的作用使一部分油以油滴形式进入水中形成分散油。一部分油滴重新上升到水面，也有部分油滴从海面逸出挥发到大气中。

**（4）蒸发：**油膜蒸发是指石油烃类从液态变为气态的过程，油膜与空气之间的物质交换与油膜表面积、溢油的组分及其物理特性有关，与风速、海面温度、海况以及太阳辐射的强度等也有关。实验表明，含量占0～40%的低烃类油膜在溢油后24 小时内就会蒸发掉。

**（5）溶解：**油膜溶解是指烃类物质由浮油体到水体的混合交换过程，溶解量和溶解速率取决于石油的组成及其物理性质、油膜扩展度、水温和水的湍流度以及油的乳化和分散程度。一般低烃类既有高蒸发率，又有高溶解度，它们的总

效应导致油膜的密度和粘度增加，从而抑制扩展过程和湍流扩散过程。实验表明，溶解量仅为蒸发量的百分之几。

**（6）乳化：**油膜乳化是一个油包水的过程，已有研究表明，发生乳化的内在因素是原油的沥青烯中含有乳化剂，当其含量达到一定程度时，即发生乳化现象，形成油包水颗粒。海况能影响乳化的速度，但最终的乳化总量与海面状况无关，仅取决于乳化剂的含量，当乳化颗粒与碎屑或生物残骸结合而变重时，油滴将沉降到海底。沉降主要发生在近岸，浅水混浊区较为显著。

**（7）吸附沉淀：**油的部分重组分可自行沉降或粘附在海水中的悬浮颗粒上，并随之沉到海底。

**（8）生物降解：**生物降解为海水中的某些生物通过对石油类物质的吸收来获取碳元素，生物降解过程是起作用较晚的过程。生物降解过程不仅对漂浮油膜起作用，对沉降的油滴也同样起作用。降解过程与油膜所处环境中微生物群的种类、数量有关，与海水温度、含氧量和无机营养的含量等因素也有关。

溢油在海洋环境中的归宿问题是个复杂的问题，由于受到各种环境条件（温度、盐度、风、波浪、悬浮物、地理位置和油本身的化学组成等）的影响，每一次溢油的归宿也不尽相同。其主要的影响因素有乳化、吸附沉淀和生物降解等。

油膜非动力学过程及其复杂，发生的时间尺度为1天到数周。

## 5.10.7 溢油事故环境影响分析

### （1）溢油对水质和底质的影响分析

溢油在海面形成油膜以后，受到破碎波的作用，使一部分以油滴形式进入水形成分散油，另外，由于机械动力，如涡旋、破碎浪花、湍流等因素，使油和水激烈混合，形成油包水乳物和水包油乳化物。这两种作用都将增加水质的油类浓度，特别是上层水中的浓度将明显增加。

据有关资料及室内的模拟实验表明，油膜由分散作用和乳化作用而引起的海水上层油类浓度增加值可超过0.050mg/L的二类海水水质标准。在近岸水域，由于粘附在岩石沙滩上油在波浪的往复作用，水质中油类浓度将大大增加，将超过0.3mg/L的三类海水水质标准。

另外，由于油膜覆盖，将影响到海—气之间的交换，致使溶解氧减小。同时，溢油后，油的重组分可自行沉积或粘附在海区悬浮物颗粒中，沉积在沉积物表面，从而对底质造成影响。

**（2）溢油对海洋生物的影响分析**

本项目一旦发生溢油污染事故，对海洋生物和渔业的影响将是巨大的。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在海洋里存在的形式所决定的。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物具有毒性，高沸点芳香烃具有长期毒性。石油烃的长期作用，会使海洋食物链遭到破坏，生物多样性受到影响，特别是对近岸生态系统影响更大，导致其在短时间内难以恢复。海洋溢油污染给海洋生物带来的最严重威胁，在于它能够改变或破坏海洋环境中正常的生态系统。浮游植物是石油烃进入海洋食物链的起点（如石油烃会通过以浮游植物为食的贝类、桡足类动物等的富集累积作用而进入鱼类等大型动物体内）。

**1）溢油对潮间带生物的影响**

发生溢油事故后，油膜可能会覆盖在潮间带生物表面，造成潮间带生物大面积死亡，难以恢复；同时，油膜粘附在岸滩上，破坏潮间带沉积物环境，造成累积影响且难以修复。海洋溢油对潮间带生物的它能溢油一旦对岸滩造成影响，需要对受污染的区域进行大面积清除。

**2）溢油对鱼类和虾的危害**

发生溢油事故后，进入海洋环境的石油类，在波生湍流扰动下形成乳化水滴进入水体，直接危害鱼虾的早期发育。据黄海水产研究所对虾活体实验，油浓度低于 3.2mg/L 时，无节幼体变态率与人工育苗的变态率基本一致；但当油浓度大于 10mg/L 时，无节幼体因受油污染影响变态率则明显上升。对虾的蚤状幼体对石油毒性最为敏感，浓度低于 0.1mg/L 时，蚤状幼体的成活率和变态率基本一致，即无明显影响；当浓度达到 1.0gm/L 时，蚤状幼体便不能成活，96hL50 值为（0.62~0.86）mg/L，即安全浓度为（0.062~0.086）mg/L；浓度大于 3.2mg/L 时，可致幼体在 48 小时内死亡。

溢油对鱼类的影响是多方面的，首先石油会引起鱼类摄食方式、洄游路线、种群繁殖的改变或个体失衡。在鱼类的不同发育阶段其影响程度也不相同，其中

对早期发育阶段的鱼类危害最大。油污染对早期发育鱼类的毒性效应，主要表现在滞缓胚胎发育，影响孵化，降低生理功能，导致畸变死亡。以对鲱鱼的实验为例，当石油浓度为 3mg/L 时，其胚胎发育便受到影响，在 3.1~11.9mg/L 浓度下，孵出的大部分仔鱼多为畸形，并在一天内死亡。对真鲷和牙鲆鱼也有类似结果。当海水油含量为 3.2mg/L 时，真鲷胚胎畸变率较对照组高 2.3 倍；牙鲆孵化仔鱼死亡率达 22.7%，当含油浓度增到 18mg/L 时，孵化仔鱼死亡率达 84.4%，畸变率达 96.6%。Linden 的研究认为，原油中可溶性芳香烃的麻醉作用导致鱼类胚胎活力减弱，代谢低下，当胚胎发育到破膜时，由于能量不足引起初孵仔鱼体形畸变。此外，溢油漂移期间，渔区和捕捞作业会受到很大的影响。成龄鱼类为回避油污而逃离渔场，渔场遭到破坏导致渔获减少；捕获的鱼类也可因沾染油污而降低市场价值。

**3）溢油对海洋贝类的危害**

溢油一旦搁滩，在大量原油覆盖的滩面，固着性生物，如贝类、甲壳类生物和藻类会窒息死亡。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。在潮下带的养殖贝类，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 Cüfillan 实验，当油浓度达到 1.0mg/L 时，可使贻贝产生呼吸加快，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，由于做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；潮下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窒息死亡，使急性污染变成沉积环境的长期污染。

**4）溢油对浮游生物的影响**

泄漏油类一进入受纳水体便迅速扩散，在水面扩散成为光滑的油膜，它隔绝了大气与水体的气体交换，减少了水体的复氧作用。油类的生物分解和其自身氧

化作用又消耗水体中的溶解氧，使水体缺氧并可能导致生物体死亡。同时，油膜还能降低表层水体中的阳光辐射量，阻碍浮游植物的光合作用，甚至引起死亡，这也使以浮游植物为主要食物来源的浮游动物大量减少死亡。

另外，油类化学毒性还会破坏细胞膜的正常结构，干扰生物体的酶系。浮游植物是海洋生物的初级生产者，最容易受到油污染的影响，0.1mg/L 的油浓度就会影响其正常生长，对于以其为食的浮游动物也随之而受到影响。完全性浮游动物、动物幼体、卵、一些动物的某一个生长期等对油污染更为敏感。某些动物在变态期，甚至 0.01mg/L 的油污染就会影响其正常变态。表 5.12.7-1 和表 5.12.7-2 列举了油污染对一些海洋生物的影响情况。

**表 5.10.7-1　石油产品对部分海洋生物的致死浓度**

| 生物种类 | 2 号燃料油或煤油 | 废油（ppm） |
|---|---|---|
| 海洋植物 | <100μg/L | 10 |
| 鳙鱼 | 50μg/L | 1700 |
| 幼体和卵 | 0.1μg/L | 1.25 |
| 浮游甲壳动物 | 5～50ppm | 15～20 |
| 底栖甲壳动物 | 0.56mg/L | |

**表 5.10.7-2　石油产品对部分海洋生物的致死浓度**

| 种类 | 石油产品种类 | 浓度（ppm） | 亚致死反应 |
|---|---|---|---|
| 普通小球藻 | 精制柴 | 1 | 抑制生长 |
| 硅藻、双鞭毛藻 | 油 | 0.1～0.0001 | 抑制或减缓细胞分裂 |
| 日本星杆藻 | 煤油 | 3～38 | 降低生长速度 |
| 海胆幼体 | 船用燃油的萃取物 | 0.1～1 | 影响受精卵发育 |
| 大西洋鳕鱼幼体 | BP1002 | 0～10 | 破坏捕食行为 |
| 大蚤虾 | 原油、煤油 | 10 | 影响化学感受捕食行为 |
| 贻贝 | 原油 | 1 | 加快呼吸、减少捕食 |
| 滨螺 | BP1002 | 30 | 明显抑制生长 |

**5）对其它海洋生物的影响**

对于哺乳动物类、鸟类等这样大型的海洋脊椎动物，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生殖的海滩，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。

**6）亚致死效应**

由于溢油的影响可持续一段时间，除急性致死效应外，还可能发生亚致死效应。该效应的作用机制表现为：①生理和行为效应，主要表现为麻醉效应、干扰基础生物化学机制、降低浮游植物光合作用和生长率、影响视觉感觉及诱变效应等。据文献报道，石油浓度在 0.001～0.1mg/L 范围时，即会出现上效应；②生态效应，较长期暴露于 0.01～0.1mg/L 石油浓度中，可造成生态群落结构的破坏，群落结构中某些对石油敏感的种类消失或减少，代之以嗜污种类增加，使不同营养级生物比例失调而导致局部海域海洋生物链（网）的破坏；③异味效应，海洋生物具有从栖息环境中积累石油烃的能力，富集系数可达 102～107（因种类而异），导致生物体产生异味，失去其经济价值。

**7）溢油对海洋生态长期积累影响分析**

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。这种影响在海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。

石油是各种不同物理和化学特性的化合物的复杂混合物。其中烃类系由生物的活体合成，它与轻质组分、多环芳香烃、轻脂环族、杂环核和其他烷基衍生物是不同的。石油类对海洋生态系统的影响主要包括毒性所产生的影响和窒息及缠裹作用的影响。

石油污染的致死效应对生境的破坏具有长期性。一般来说，石油的毒性大多与其芳香烃的含量有关。原油和精炼油对海洋生物具有剧毒效应，也还有缓慢的致毒效应。这包括扰乱动物之间的化学联系，能够导致单个种的丰度和分布变化和种的组成的改变。

由于海洋生态系统是多样性和复杂性，迄今为止，尚未找到整个种群发展趋势与污染之间的相关性。水面被油膜覆盖，阻碍空气和水体的氧交换。水层光照减弱，作为食物链中基础营养层次的浮游植物生长受到抑制，初级生产力下降；同时海水中低浓度油会刺激某些耐污性单细胞浮游植物大量增殖。这些藻类过度增殖会形成赤潮，造成极大的生态性危害——鱼、虾、贝类大量死亡，改变了浮

游植物群落结构，大大降低浮游植物多样化水平。进入水中的乳化油达到一定浓度可造成贝类大量死亡。在鱼、虾繁殖季节里，海水油污迫使鱼、虾、蟹类回避迁移，导致产卵场和育幼场消失或产下卵子不能孵化。油污粘附在海洋生物的呼吸和运动器官上都会导致海洋生物因缺氧而窒息死亡。

轻质油和精炼油比原油和重燃料油对成体鱼的危害更大。潮下带和潮间带的底栖生物受意外溢油及其处理措施的危害尤为严重。受害种群的完全康复需要数年甚至数十年时间。

生态实验的研究结果表明，长期暴露于（0.01~0.1）mg/L 的石油浓度中，可造成生态、群落结构的破坏。当海洋草食动物遭受污染损害时，会导致破坏海洋的生态平衡。

当石油烃进入海洋细菌种群后，有利于以石油烃为饵料的种群的生长，而有损于（至少在早期）其余的种群。微型藻类受油污染的影响程度差异极大。较高的油浓度会导致微型藻类固碳作用减弱，生长终止，最终死亡。石油能渗入较高等级的植物，堵塞细胞间的空隙，阻碍呼吸和繁殖。某些滩涂植物能忍受轻度油污，但严重污损常会导致其慢性死亡，这种过程的发生往往需要若干年之久。海上油膜能毒杀或损害某些浮游动物（包括桡足类等完全漂浮性动物）以及浮游鱼卵、仔稚鱼和底栖无脊椎动物。栖息于海洋近表层的鱼卵和幼鱼对油污染的适应性很差，对轻质油特别敏感。

**（3）溢油对人体健康的影响**

溢油通过食用油污染鱼虾或贝类对人体健康产生间接影响。石油中对哺乳类有致癌作用的多环芳烃，如 3、4 苯并芘和 1、2-苯并蒽等。生物资源，特别是软体动物和藻类常含有较高量的多环芳烃。海洋生物体中多环芳烃的含量不仅取决于摄食，而且取决于它们积蓄和代谢这类化合物的能力。在积蓄和保护芳香族化合物和多环芳烃类能力方面，富脂鱼胜于贫脂鱼，在某一鱼种体内，富脂组织胜过贫脂组织。鱼类和甲壳类动物能够代谢多环芳烃类，并以水溶性更大的羟基物形式排泄。软体动物在这方面的能力较差。软体动物富集多环芳烃类所达到的含量高于任何其它海洋生物，但在人类饮食中多环芳烃仅占很小一部分，因而它们在加剧致癌危险方面的作用较小。

**（4）溢油对海岸线的影响分析**

发生溢油事故后，油膜可能会登岸。油膜抵达沙质或盐碛质海岸线时，油膜将较长时间粘附在海岸线上，对其海洋景观和生态系统将造成长期严重破坏，其恢复期可长达几年。一旦发生大规模溢油事故，受污染区域内的海洋生物将会受到较严重的破坏。因此，航行中应谨慎驾驶，杜绝该类溢油事故发生，万一发生溢油事故，必须及时采取应急抢险措施。

**（5）溢油对通航环境的影响分析**

一旦发生溢油事故，应急船舶、围油设施等将会占据事故海面，增大溢油海域的船舶密度，且应急船舶为了执行应急任务，最大限度地防止油膜漂移，其航行路线是随意的，这就使原本井然有序的港区和航道通航环境出现暂时的混乱。

## 5.10.8 环境风险防范措施

### 5.10.8.1 自然灾害风险防范措施

**（1）施工期风暴潮事故防范措施**

为确保工程和施工安全，降低灾害损失，施工期间应制定风暴潮应急预案。

1）风暴潮安全防护体系：

①成立应急抢险防护领导小组，组长：建设单位相关负责人；成员：各施工队负责人。

②主要职责：领导小组负责预案的检查、指导及协调工作和预案的现场落实工作。

2）具体措施

①建立对施工区域范围内的观测点，由专人负责。每个施工场地由施工场地领队负责该项工作，随时掌握天气及潮水变化情况并进行统计记录。现场与施工总部保持联络，及时了解相关动态，遇紧急情况时，在接到通知后两小时内，迅速组织现场施工队伍撤离。

②强化对进入该区域施工的施工队及负责人的安全防护意识的培训教育工作，做到平日施工有序，临风暴潮时服从命令，听从指挥，平稳撤离。

③人员预案网络，都要有专人负责，在接到撤离通知后整个网络要上下左右

形成协调联动，做到撤离时不漏一人。

④材料、设备有专人管理，责任落实到具体管理人员。每个设备、材料管理人员都要有应急管理措施。对管理的材料、设备必须心中有数，对哪些材料需进行风雨加固、哪些设备不能进屋、不能开走，需重点设防加固，都必须了如指掌，以便应急处理。

⑤物资准备必须充足：准备足够的木桩、钢管、雨帐篷以便在人员撤离时对水泥堆放点、设备集聚地进行加固、掩盖，以便确保材料、设备不受损失。

⑥确保通讯畅通：为预防手机受水侵后的不良作用，应配备足额的对讲机，以保证突发风暴潮时的通讯联络。

⑦建立特殊联系信号：在夜间突发风暴潮时，建立防水照明联络信号系统，以方便自家本身及与外界的救生联络。

⑧以人为本，确保人身安全，备有足够的、完好的救生衣、救生圈，以在特殊的、来不及逃生的情况下使用。

3）以防风暴潮预案指导平时工作

①施工人员驻地选址时要选择在地势较高、背风暴潮面。

②大型主要设备要注意加固、防雨。在风暴潮袭来时带不走和不能进屋的设备特别加固好。

③道路要通畅：对预防风暴潮撤离的路线要特别明显，主要指挥者要牢记清楚，在撤离干道上绝不准乱堆乱放材料、设备、以免影响顺利撤离，对撤离的道路必须严加巡查，随时保持道路畅通。

4）风暴潮后的处理

①风暴潮造成的损失由领导小组及时专人赴现场落实。

②风暴潮过后现场领导小组要及时组织施工人员返回工地并及恢复施工。

**（2）运营期风暴潮事故防范措施**

为切实做好运营期防风暴潮工作，确保在风暴潮来临及其它紧急情况下能采取及时有效的措施，最大限度地减少海上突发性事件所造成的人员财产损失，特制定本应急预案。

1）风暴潮安全防护体系

①成立应急抢险防护领导小组：成立海上防风暴潮和抢险救助工作领导小组，组织协调指挥防风暴潮和抢险救助工作。各部门要按照“谁主管，谁负责”的原则，把责任措施落到实处。发生重大事故和险情，主要领导必须亲临现场指挥，组织协调抢险救助工作。要坚决克服麻痹松懈思想，杜绝不负责任现象。

②主要职责：领导小组负责预案的检查、指导及协调工作和预案的现场落实工作。按照“安全第一，预防为主”的方针，在预防上多下功夫，要利用会议、广播、电视、标语、培训等多种形式，广泛开展防风暴潮等安全知识的宣传教育活动。

2）具体方案

①风暴潮来临前，应急抢险防护领导将组织有关部门对工程区的防风暴潮和抢险救助工作情况进行督查。重点抓好以下方面的工作：做好各项防护措施，堆场内的物资如需转移应立即实施；成立应急抢险救助队伍，备足工具和抢险物料。

②风暴潮来临前，各部门的防风暴潮工作应立即进入戒备状态，主要领导要迅速进入防风暴潮工作岗位，相关设备必须处在备战状态。要严格 24 小时值班制度和大风天气领导带班制度，认真收听天气预报，掌握台风变化动态，及时传递风情信息，确保通讯联络畅通。

③各部门要加强值班，及时汇报有关情况，不得出现断岗和脱岗现象。重点部位要重点巡视，发现问题要立即上报。

④风暴潮过后，应立即组织力量修复受损设施和设备，及时恢复生产。同时，立即组织有关人员进行事故调查和善后处理工作，并尽快将损失情况和事故调查处理情况及时上报。

**5.10.8.2 坍塌事故防范措施**

为防止工程实施过程中发生码头垮塌等风险事故，应做好以下防范措施：

1） 做好码头的稳定计算，安全系数应达到规范规定的要求。

2） 施工前应进行施工人员培训，尽量保持施工队伍的稳定，不宜经常换队换人，必要时聘请熟悉工艺的技术人员现场指导，避免施工的盲目性和随意性，防止失误。

3） 在施工期要合理安排工期，使工程能安全度汛。同时在施工过程中，要

加强施工监理，确保工程质量，避免施工中的溃塌现象发生。

4） 严格按设计要求选择材料，严格控制砌筑质量，加强检查督促，严格验收制度。

5） 施工单位要控制施工速率，严格遵循先基础，后上部，顺序渐进，内外平衡的施工方法进行施工。

6） 精心设计、精心施工，认真做好施工监理。要重视对地基的处理以及施工用材的验收监督，并做好记录，杜绝一切可能的质量事故隐患。

7） 当施工过程中发现码头突然沉陷或出现裂缝，应立即停止加荷，并及时采取补救措施，避免更大的损失。

8） 工程建设结束后，要成立专门的管理机构，对码头的完整和安全运行实行正常观测、检查、维修和养护。

9） 在日常工作中，坚持定岗定员定位，责任到人。应加强对码头的安全检查，密切关注风情、雨情、潮情，并做好记录。特别在台风期间，领导要带班值班，熟悉防汛抗台预案，亲领现场指挥。要坚持低潮巡察制度，发现问题及时上报处理，确保码头安全运行。

**5.10.8.3 船舶溢油事故风险防范措施**

**（1）施工期船舶风险防范**

本工程施工期施工船舶将对现有船舶通航产生一定影响。为了避免施工期对通航环境带来不利影响，保证通航安全，将施工船舶交通事故引起的海难性风险事故降至最低，建议建设单位在施工期采取如下安全保障措施：

1）建设方在施工单位进入施工水域前向当地海事主管机关呈报施工方案，办理水上水下施工作业许可证，并按规定申请发布航行通告，制定安全措施并认真落实，在规定的施工区域内施工。施工作业期间应申请监督艇维护，保障水上水下施工作业和过往船舶的安全。

2）施工工程船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，施工船正确显示施工信号。

3）施工作业的强光灯应加遮光罩，并不得向过往船舶或航道上照射。

4）严禁向海中排放含油污水，严格遵守船舶防污的有关规定，同时，施工船应悬挂要求减速的信号。

5）施工船舶应严格值班制度。

6）制定切实可行的防台措施，按时收听天气预报，当预报风力大于船舶抗风等级时，应及时组织船舶到规定水域避风。

7）为了明确施工区范围，防止船舶误进入施工区，建议业主向航道主管部门申请在施工期间在靠近航道侧设专用标志，以保障水上施工和过往船舶的安全。

8）建议业主向当地海事机构申请，在施工期间加强对该水域的监控，尽可能避免大型船在施工水域段会船。

9）对工程前沿流态进行测量，并及时提供给有关部门。

10）沿进出港航道航行的船舶通过施工水域时应加强了望，避免与施工船舶之间发生碰撞。

**（2）运营期船舶风险防范**

1） 完善通航安全设施加强航行管理与操船作业

为保障码头附近水域船舶的航行安全本项目经营者应接受本地海事局对船舶交 通、船舶报告等方面的协调、监督和管理。

确保码头前沿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。为保障到港船舶的航行安全，船舶应及时掌握最新海图、港口航道、潮汐潮流、 助航标志、水深底质等相关资料，严格遵守日照水域的操船作业规定；如遇恶劣天气海况，应服从海事部门的通航管理，停工码头调度指挥进行操船作业，以避免碰撞、 搁浅、触碰等事故的发生。设置通航浮标系统，清楚标识沿岸通航带、渔渡船穿越区 及转向点，降低船舶碰撞风险。

2）人为失误引起的溢油事故风险防范措施

①强化船员管理。船员必须持有与其所服务船舶种类、吨级、航区、职务等相符的有效的适任证书上岗。船员必须严格遵守避碰规则，谨慎驾驶，减少海上交通事故的发生。船舶万一发生事故致有沉没风险时，船员离船前应尽可能关闭或堵塞油舱（柜）管系的阀门和通气孔等，以减少或避免溢油事故的发生。

②加强船的作业人员的技术培训、专业培训，提高操作人员责任心和专业技能。

③船员应严格按照航行水域和路线航行。

3）码头、平台

①定期应对渔港码头前沿停泊水域、回旋水域和进出港航道衔接水域进行扫测，以确保船舶航行、操纵、停泊有足够水深，扫测及测深结果应报海事部门；

②渔港码头作业人员均应接受操作技能、设备使用、作业程序、安全防护和应急反应等方面的教育与培训，保证到港船舶的安全性能符合海事有关规范要求；

③当风力、浪高和能见度超过港监规定时，应按海事有关规定进行操作；

④应加强安全设施（如防雷、橡胶护舷等）、消防设施及报警装置的日常维护与保养，定期校验和标定，若发现质量缺陷或故障，应及时排除，确保其运行状态完好。

**5.10.8.4 应急处理措施及应急预案**

**（1）自然灾害应急预案**

a）风暴潮来临前，将组织相关人员对防风暴潮和抢险救助工作情况进行督查。重点抓好以下方面的工作：A.设施加固和维修；B.成立应急抢险救助队伍，备足工具和抢险物料，做好战前训练。

b）当热带风暴可能对当地产生较大影响时，防风暴潮工作应立即进入戒备状态。要严格 24 小时值班制度，认真收听天气预报，掌握台风变化动态，及时传递风情信息。

c）风暴潮等自然灾害来临时，相关人员要加强值班，及时汇报有关情况，不得出现断岗和脱岗现象。重点部位要重点巡视，发现问题要立即上报。

d）风暴潮、热带气旋等自然灾害过后，应立即组织力量修复设施和设备，及时恢复生产。同时，立即组织有关人员进行事故调查和善后处理工作，并尽快将损失情况和事故调查处理情况及时上报。

**（2）溢油风险事故应急预案**

在本工程建成后，应根据本工程实际情况进行船舶污染海洋事故应急预案的编制。在实际操作中，应充分考虑与附近海域、企业各类船舶污染海洋事故应急

预案的衔接，建立海域应急联动机制：强化培训和演练计划，掌握各类应急防治设备器材的操作使用，一旦发生船舶污染事故，应急队伍能迅速投入应急反应活动，从而增强应对突发性船舶污染海洋事故的处置能力。

**1）溢油应急体系建设**

①根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），对港口工程环境污染事故提出以下规定：

A、水运工程的突发环境污染事故应急处理应纳入地方突发公共事件应急预案和部门突发公共事故应急预案体系。

B、事故应急预案应与所在区域的事故应急预案协调一致，并应配置相依的事故应急设施。

②应急组织机构建设

依据环境保护部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（2015 年 1 月 8 日环发〔2015〕4 号：第八条指出企业是制定环境应急预案的责任主体，根据应对突发环境事件的需要，开展环境应急预案制定工作，对环境应急预案内容的真实性和可操作性负责。建设单位制定的环境应急预案或者修订的企业环境应急预案，应当在建设项目投入生产或者使用前，按照本办法第十五条的要求，向建设项目所在地受理部门备案。

因此，建设单位应联合乡村级管理部门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：

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）
此报告盖章无效

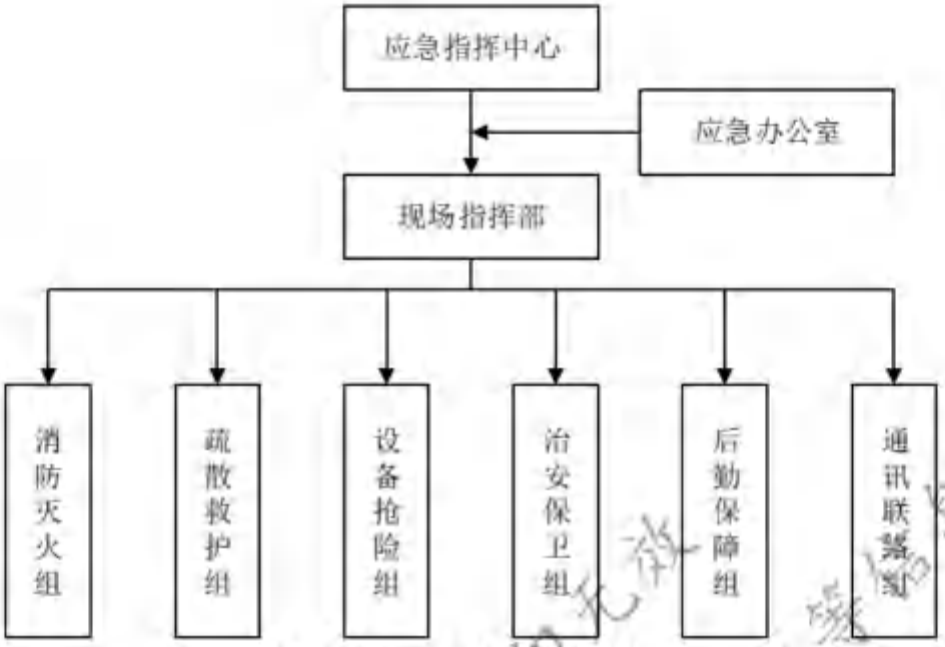



**图 5.10.8-1 应急组织框架图**

根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》，应配备应急指挥人员和应急操作人员，由建设单位和施工单位主要负责本项目溢油事故的应急处置，应急队伍规模可以参照《船舶污染清除单位应急清污能力评价导则》中对四级应急处理单位应急人员的规定配备。

在本项目溢油应急预案中明确具体应急作业人员相应的指挥或作业职责，并组织应急人员参加海事部门举办的船舶溢油污染应急培训，严格按照船舶污染应急预案，定期进行应急演练，并在应急演练中进行针对性操作以熟练掌握应急设施的使用方法，具备污染应急的知识和技能。同时，本项目还应每年提供培训、演习资金，每年至少举行两次船舶防污染应急演习，通过培训、演习提高应急队伍整体素质。

**2）应急预案编制**

根据相关文件本项目为可能发生突发环境事件的污染物排放工程，应制定环境应急预案。建设单位可以自行编制环境应急预案，也可以委托相关专业技术服务机构编制环境应急预案。

在本项目投入运营前，需要参照中华人民共和国海事局船舶处编制的《港口（码头）油污应急计划编制指南》进行应急预案编制并向主管海事部门报备，编制的溢油应急预案应该包含以下主要内容：

A、分工明确的组织指挥机构及有关职责。明确应急领导、指挥机构、日常

管理机构的人员组成和人员的职责分工，并列出详细的内部应急人员联系方式。

B、内外报告程序。规定应急体系内部报告程序及报告内容，规定外部报告的要求、程序，并列出外部报告单位联系方式。

C、制定应急响应程序。明确应急体系内部各个应急部门的具体应急反应行动，并注意与上一级应急预案相衔接。

D、规定每年至少组织两次或以上应急救援预案演练及演练内容，并明确根据演习结果及时进行应急预案的修订。

E、附上已有的溢油应急物资设备明细表、工程平面布置图及应急仓库的位置。

F、明确可以获得的外部应急力量及应急物质，附上有效联络方式，并在应急救援预案演练时进行检验。

G、应列出周边敏感资源管理方的有效联系方式，并明确定期联系机制，以在污染事故发生时能够及时通知受影响的敏感资源管理方采取应对措施。

H、标明应急预案修订的不同版本及修订日期，以明确应急预案的时效性。

**3）建立事故应急反应计划和应急反应措施**

考虑到溢油对海域环境的严重污染损害，建立快速科学有效的海上污染防治和应急反应体系是非常必要的。事故发生后，能否迅速而有效地做出事故应急反应，对于控制污染、减少污染对生态环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性的作用。为了将事故造成的损害降低到最低限度，制订和实施应急计划是唯一的选择。

①应急计划主要内容

A 明确组织指挥机构；

B 绘制该地区环境资源敏感图，确定重点优先保护区域；

C 加强溢出物污染跟踪监测，建立科学的污染预报分析等应急决策支持系统，能够进行事故危害范围和程度的计算机动态模拟、评估与显示；

D 了解区域清污设备器材储备，建立清污设备器材储备；

E 加强清污人员训练；

F 建立通畅有效的指挥通讯网络。

②事故应急反应措施

本项目事故应急反应措施应在以下几个方面做好工作：

建立健全的应急反应的组织指挥系统

应急反应设施、设备的配备：了解区域应急反应设施、设备配备情况，建立畅通的联络通道。

③应急防治队伍及演习

根据本工程的特点，为减少人员及日常开支，除充分利用海事局系统原有应急防治力量外，可考虑充分利用本项目工作人员、消防人员共同参与形成应急防治队伍。对应急救援及清污队伍作定期强化培训和演练的计划，加强了解应急防治操作规程，掌握应急防治设备器材的操作使用，一旦发生应急事故，防治队伍能迅速投入防治活动，从而增强应付突发性溢油及化学品事故的处置能力。

④应急通讯联络

为确保本渔港船舶突发性溢油污染事故的报告、报警和通报，以及应急反应各种信息能及时、准确、可靠的传输，必须建立通畅有效、快捷灵敏的报警系统和指挥通讯网络，包括与海事局应急反应指挥系统、周围附近企业的联络，

因为往往在应急反应过程中，能否及时对事故进行通报是决定整个反应过程和消除污染效果成败的关键。

⑤应急监视监测

事故的应急监视系统是通过监视手段，及时发现渔船溢油事故，迅速确定船舶事故发生的位置、性质、规模等，为应急反应对策措施及方案的选定提供依据。船舶监视和岸边、堆场监视费用相对较低。

此外针对工程特点，施工期和运营期除了海事局进行日常监视，还要充分依靠群众举报，及时发现事故险情。

⑥污染事故控制现场操作

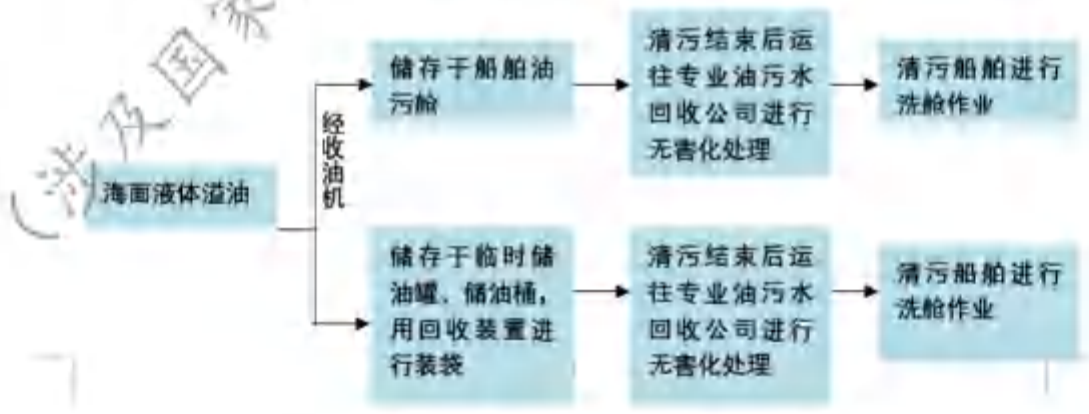



**图 5.10.8-2　污染物回收处理示意图**

⑦事故后的污染清除、生态风险控制及恢复措施

A 污染评估

在进行溢油泄漏应急事故的生态风险防控与污染清除工作之前，首先对事故作出以下评估：

可能受到威胁的岛礁、海滩、岸线和渔业资源等环境敏感区和易受损资源以及需要保护的优先次序；

本地区应急反应的人力、设备、器材是否能满足应急反应的需要。

B 应急反应行动

根据对应急事故的评估，应急指挥部应立即作出事故防控的应急对策，指挥机构在接到报警后，根据初步情况，对外通报、联系支援；采取措施防止可能引发的火灾、爆炸事故，如果船舶发生了溢油事故，根据溢出位置和原因，采取堵漏、拖浅等措施控制泄漏；派遣船艇对溢出物周围海域实行警戒或交通管制，监视溢出物的扩散。对可能受到污染威胁的高生态风险的环境敏感区和易受损资源采取优先保护措施，如在事故点周围、下风、下流向铺设围油栏，阻止溢出物扩散和向敏感点转移；如事故点控制无效，应在到达敏感目标前，在保护区的外围，再设第二套防护的围油栏，防止第一套围油栏未围住的泄漏物进入保护区。

对溢油事故水域和周围水域、沿岸进行监测，对危险品泄漏区域进行监测；根据溢出物的性质和规模，迅速调动应急防治队伍、应急防治设备、器材等以及必要的后勤支援。

C 污染清除及恢复措施

溢油事故清除作业是应急反应的直接现场作业，在现场指挥部的统一指挥下，组织调动人力物力，投入清除作业。清除作业包括溢出物的围控、回收、分散、固化、沉降、焚烧和生物降解等处理方法。清除设备器材主要有围油栏、围油栏铺设船、浮油回收船、撇油器、油拖网、吸油材料、溢油分散剂及其喷洒装置、固化剂、浮动油囊、油驳、铲车高压冲洗机等。

对于海上污染，通常采用机械围栏和回收、喷洒化学分散剂和现场焚烧为主要清除技术，吸附及其他处理技术为辅助清除技术。

⑧制定区域溢油应急联动机制

因故发生较大规模泄漏事故时，或无法布设围油栏或布设无效时，必须启动区域溢油应急计划，依靠区域协调和外部社会援助才有可能减小损失。需及时通

知可能受污染地区政府，根据区域应急计划向这些地区调集防范物资和装备。同时要充分调动水面和空中手段对浮油进行化学分散处理。无法用一道围油栏实施溢油围控或围油栏失效时，宜布设两道或多道围油栏，逐渐减小围油栏失效影响。同时配合吸油拖缆和各种吸附材料，尽力回收浮油。此时必须有足够外援船舶和专用物资支持才可能控制事故。

如因天气、海况等因素，当无法布设设施或现场布设无效时，船舶和人员海上作业难度也非常巨大，此时海洋对溢油的扩散方向和形式很难预测，可能需要空中手段协助监视扩散状况。此时应把防护和救助重点放在按保护优先次序的敏感部位，尽力减小污染带来的损失。同时配合分散剂、聚油剂或凝油剂，使溢油分散、聚集或凝结，便于进一步处理，防止事态失控。

仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

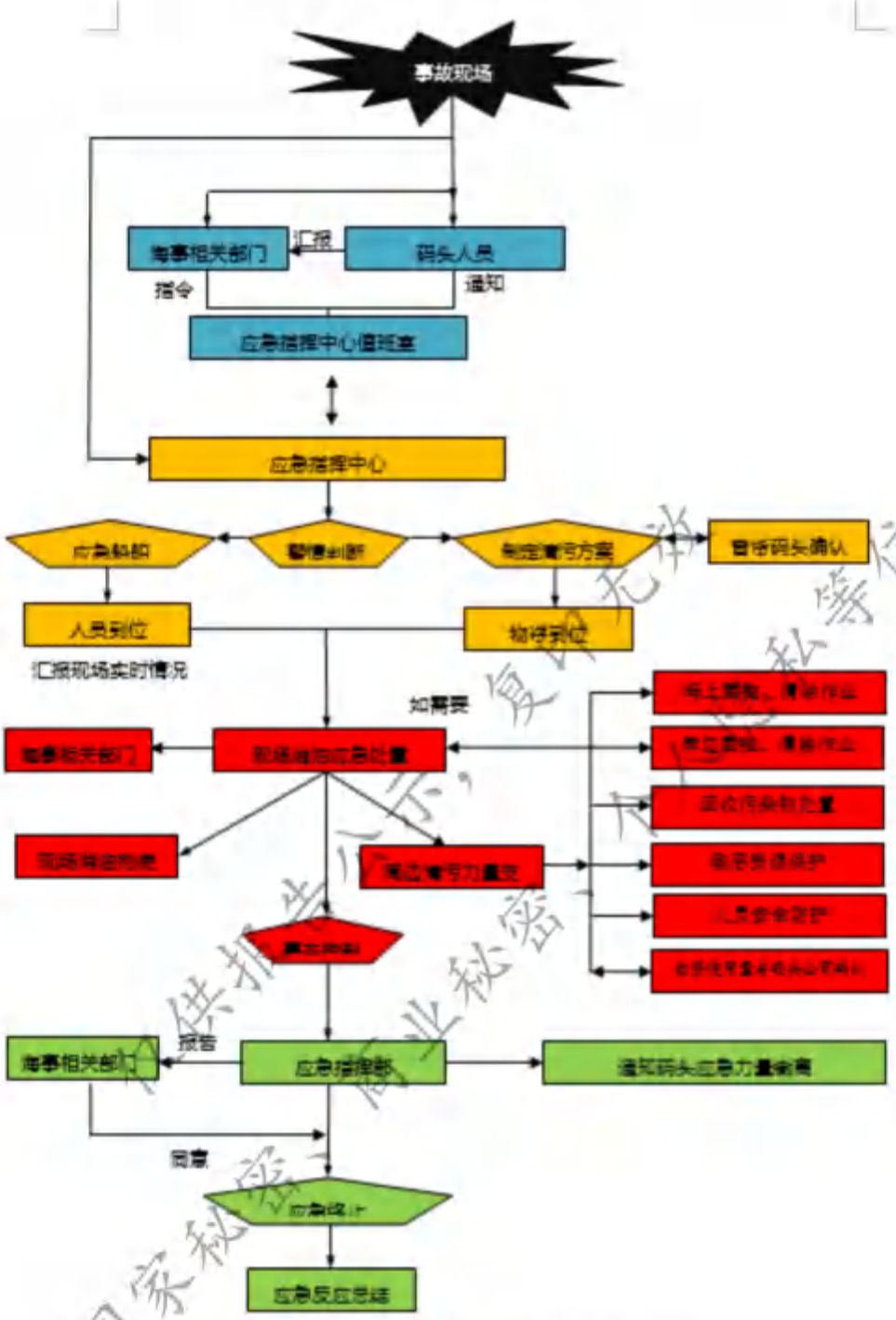



图 5.10.8-3　溢油应急反应流程图

### 5.10.8.5 本工程拟配备溢油应急设备

在与周边企业建立协作关系，实现应急救援设备共享的基础上，建设单位还应配备一定的溢油清污设备，目的在于本工程渔港码头附近发生溢油事故后，可以快速实施应急救援，防止事态扩大。

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017），本项

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

目你配置的溢油应急设备见下表。

**表 5.10.8-1 溢油应急设备配备**

| 序号 | 设备名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 围油栏 | m | 300 | 应急型 |
| 2 | 收油机 | 台 | 1 | 总能力（1m³/h） |
| 3 | 吸油材料 | 吨 | 0.2 | |
| 4 | 储存装置 | m³ | 1.0 | 有效容积 |
| 5 | 溢油分散剂 | 吨 | 0.2 | 浓缩型 |
| 6 | 溢油分散剂喷洒装置 | 套 | 1 | |

**5.10.8.6 环境敏感区的风险应急措施**

污染事故发生后，为防止污染事故对环境敏感区的影响，应极力防止溢出物靠近环境敏感区，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、业主单位等采取保护对策，并及时报告主管部门（汕尾海事局、汕尾市生态环境局等），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、红树林周围设置围油栏封闭保护目标周围海域，改变油膜漂流方向，使之避开敏感目标。同时，为了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。

1）环境敏感资源保护次序

船舶污染事故一旦发生，在进行事故的应急处理的同时，应立即对可能受到影响的敏感资源采取保护对策，结合本次评价范围内海洋环境敏感资源分布特点，提出环境敏感资源保护对策如下：

（1）建立与敏感资源管理部门的联络机制，一旦发生污染事故，第一时间通知敏感资源管理部门，接到事故警报后，相关部门在各敏感资源根据情况采取防范措施，例如根据船舶污染事故发生地点和污染物漂移扩散的可能方向，在敏感资源外侧布设围油栏、投掷吸油毡、油拖网等防护措施，将污染危害降至最低限度。

（2）明确主要敏感环境资源及优先顺序。根据现状调查，本项目周围主要环境敏感资源包括自海洋保护区、红树林等。根据《南海海区溢油应急计划》中对敏感资源保护次序的划分原则，确定本项目敏感环境资源的优先保护顺序。

（2）应急反应措施

①针对自然保护区的应急措施

一旦发生溢油风险事故，应立即采取有效措施封堵泄漏口，密切注意是否有发生火灾爆炸的危险；事故现场及周边区域全部禁止明火，注意消除其他能诱发火灾爆炸的因素；隔离和疏散可能受伤的人员，核实遇险人数、遇险水域的气象海况、水温及救助要求等情况；组织救助遇险人员，对受伤人员进行救护。

根据可能受到威胁的环境敏感区的优先保护次序，根据不用同环境敏感资源的保护内容及特性制定有针对性的溢油应急措施。

溢油事故发生后，根据溢油漂移轨迹，在可能受影响的保护区附近，沿保护区边界线布放一般用途围油栏，尽量避免或延缓油膜向保护区扩散，同时用浮油回收船、围油栏布放艇拖带导流型围油栏组成"V"字型高效应急组合，在溢油流向的下风向，进行溢油回收处置。

鉴于保护区特殊的水质及海洋生态环境保护要求，严禁在保护区周围使用溢油分散剂，避免对保护区造成二次污染。

②针对岛屿、自然岸线的溢油应急措施

采取围控措施，控制油膜漂移轨迹，尽量控制油污不在附近岛屿、自然岸线登陆；根据油膜漂移轨迹预测结果，在可能受到污的岸线，布设岸线围油栏。调动区域应急力量，开展溢油回收措施，最大限度减少溢油扫海面积。

③在渔港内溢油污染的围控和清除

根据溢油量判断，小规模溢油事故可采取主动围控措施，调用应急设备库围油栏，利用布防艇或拖船对溢油点进行主动围控，实现溢油控制在围油栏内，在利用吊机将收油机放入围油栏，配以适用动力和储油设备，将溢油回收起来。

如发生中等规模以上溢油事故，应采取主动围控措施。调用港区所有围油栏设备，采取主动围控同时，在易受到污染威胁的敏感资源外围布置 2~3 道封堵围油栏，确保溢油可控在港池水域，在利用收油设备，开展溢油回收工作。

### 5.10.9 环境事故风险评价结论

本项目为渔港码头建设项目，根据项目工程特性分析，项目不属于高风险行业，不涉及高风险工艺和物品，不构成重大风险源，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），风险评价工作等级为简单分析。

本项目用海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，发生于运营期居多。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，发生于施工期和运营期。

为了有效防控环境风险，将风险影响程度降至最低，建设单位应严格采取各项风险防范措施，并制定突发环境事件应急预案。

总体来说，项目通过积极采取本报告提出的环境风险防范措施和环境风险应急预案，并在发生海上溢油事故后及时按照事故应急措施和应急预案进行处理，其影响可以得到有效控制，项目的环境风险事故可以控制在可接受水平。

仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

# 6 环境保护措施及其可行性论证

## 6.1 大气污染防治措施及可行性分析

### 6.1.1 施工期大气污染防治措施及可行性分析

（1）监控及在线监测系统

施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备，安装颗粒物在线监测系统。

（2）车辆装载要求

工地运料车辆在运输沙、石、泥等建筑材料及建筑废料时，选用带密闭盖的运输车辆，运输时装载不宜太满，保证运载过程不散落，应加盖运输，防止洒在道路上，造成二次扬尘。

（3）车辆管理

出入工地的建筑垃圾和粉状物料运输车辆实行“一不准进，三不准出”（无证车辆不准进，未冲洗干净车辆不准出，不封闭车辆不准出，超装车辆不准出）管理。

施工车辆必须定期检查，破损的车厢应及时修补，严禁车辆在行驶中沿途振漏建筑材料及建筑废料。

车辆驶出工地时，应将车身特别是车轮上的泥土洗净。经常清洗运载汽车的车轮和底盘上的泥土，减少汽车行驶过程携带泥土杂物散落地面和路面。注意车辆维修保养，以减少汽车尾气排放。

（4）道路保洁

根据施工现场特点及各专业公司的施工场所，划分施工责任区。主要施工道路应硬化，对于施工现场道路等公共区域，配备洒水降尘设备，进行清扫。要求施工区配备或租用一辆洒水车。

在施工车辆经过的城镇道路和其它铺砌道路，常会有较多的建筑废料洒落并造成污染，根据谁污染谁治理的原则，施工单位应及时清理及冲洗干净。

道路保洁应当采用低尘作业道路机械化清扫、市政道路机械化高压冲洗、洒水、喷雾等措施，并根据道路扬尘控制实际情况，合理安排作业时间，适时增加

作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。

（5）场地

施工场地及时采用覆盖、固化、绿化等有效措施。施工单位应将运输中易起尘的建筑材料及建筑水泥盖好，防止因风吹造成的污染环境。

开挖出来的泥土应及时运走或处理好，不宜堆积时间过长和堆积过高，对需在场地内临时堆放的泥土，应加覆盖物，以免被风刮起尘土。

（6）施工机械及船舶

施工机械及船舶应选用耗油低、污染物排放量少的发动机，并使用低硫油，减少废气的排放。加强施工机械和船舶的日常维护保养，确保设备正常运行，避免不正常运行产生的废气。

本项目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。

### 6.1.2 营运期大气污染防治措施及可行性分析

项目运营期大气污染源主要为运输车辆尾气、臭气以及船舶尾气。

（1）选用污染物排放量少的环保型高效装卸作业器械、运输车辆和渔船，同时做好相关保养工作，使其保持正常运行，减少污染物的排放。

（2）码头前沿应设置岸电接入设施，在港船舶使用岸电，减少船舶泊港期间辅机燃油尾气排放。

（3）按照《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）规定，渔船进入排放控制区，应使用硫含量不大于0.5%的船用燃油；未使用硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施的船舶进入排放控制区只能装载和使用按照《船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》规定应当使用的船用燃油；船舶可使用清洁能源、新能源、船载蓄电装置或尾气后处理等替代措施满足船舶排放控制要求。

（4）营运期渔获物上岸后运至水产品交易市场销售或冷藏仓库，不得在码头、卸渔作业平台储存，不得将已死亡鱼类直接丢弃至水环境或陆地。

（5）项目收集的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，每天定时通过移动垃圾运输车将垃圾运送至垃圾管理部门指定的地点堆放或填埋。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。

（6）渔获装卸、转运过程中产生的理鱼固废产生后进行密封暂存，应及时清运到饲料厂作原料，达到综合利用目的。

## 6.2噪声污染措施及可行性分析

### 6.2.1 施工期降噪措施可行性分析

本项目施工噪声主要污染环节是施工作业机械的机械噪声和船舶、交通车辆的交通噪声。拟采取的环保措施和建议如下：

（1）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。

（2）改进施工工艺和方法，防止产生高噪声、高振动：PHC 桩施打时，先缓慢打桩，产生较低的噪声驱赶水生生物后再进行正常的打桩作业，从而降低打桩噪声对水生生物的影响。

（3）闲置的设备应予以关闭或减速；

（4）做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，严格控制车、船鸣笛，降低交通噪声。

（5）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。

（6）施工单位应合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，尽量减少同时运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备均匀地使用，并避免在同一时间使用大量高噪音设备。

（7）施工噪声应严格按照《建筑施工厂界噪声限值》(GB 12523-2011)要求控制施工场界噪声排放，应尽量减少夜间施工的时间，并严禁夜间进行打桩作业。

（8）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；穿越村庄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。

（9）对施工场界进行围蔽处理，围蔽高度不低于 2m，降低噪声的向外传递。就一般情况而言，围避屏障的隔声量在 3～5dB。

（10）加强施工船舶的管理，尽量避免鸣笛。

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。

### 6.2.2 营运期降噪措施可行性分析

项目营运期噪声源主要来自于各类运输车辆、卸鱼设备和到港渔船，拟采取以下污染防治措施：

（1）合理安排作业时间，尽量减少夜间（22:00~6:00）作业量，夜间作业时加强管理，尽量不安排需要使用高噪声机械的作业，减少噪声源强。

（2）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。

（3）加强各种卸鱼设备、车辆的维修保养，减少因机械磨损而增加的噪声。

（4）选用低噪声设备，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。

（5）渔港内行驶的机动车应设置禁鸣、限速警示牌，控制车速，减少机动车用喇叭的机会。

（6）做好项目内绿化，利用绿化带吸收和屏蔽部分噪音。

（7）机动车辆、船舶噪声是项目区交通噪声的污染源，降低车辆、船舶噪声意义重大。作业区应严格执行我国《机动车辆允许噪声标准》，凡是噪声超过国家标准的车辆不得在道路上行驶；任何车辆都必须保持良好的运行状态，安装排气消声器；港区航道各类机动船只必须装备有效的消声器，在本项目码头靠岸停泊的船只，禁止使用高音喇叭，不得乱鸣。

经采取上述措施后，可使项目项目边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类标准要求，对周围环境影响较小。因此，项目拟采用的噪声污染防治措施是可行的。

## 6.3水污染物防治措施及可行性分析

### 6.3.1 施工期水污染防治措施

根据建设项目工程分析，施工期排放的水污染物主要为悬浮泥沙、含油污水、施工人员生活污水以及冲洗给水等。为保护施工海域的海洋环境，必须在施工过程中采取有效的水环境污染防治措施，严格管理，认真实施。

陆域施工人员生活污水：陆域施工人员产生的生活污水专门收集后交由有处理能力单位处理。

场地施工生产废水：施工期场地施工废水主要包括施工现场混凝土搅拌废水、浇注养护废水以及其它机械冲洗废水等，生产污水的特点是悬浮物浓度高，有机物含量相对较低。拟采用以沉淀为主的处理工艺，经简易隔油沉淀池，辅以加药措施，隔油沉淀后出水回用。施工搅合场场地泥浆制作、混凝土搅拌等工序产生的含泥砂水、泥浆水、砂石料冲洗水等工地污水需经沉淀池沉淀后回用。在含泥沙污水相对集中地附近设预沉池，沉淀去除易沉降的大颗粒泥沙，如有含油生产污水进入，则先经隔油处理，再与经预沉淀的含泥沙生产污水一并收集后集中处理，集中处理时先进入沉沙池，经初沉池沉淀后原污水 SS 去除率可达到 85%左右，再经通过加混凝剂（及助凝剂）去除污水中的较细的泥沙颗粒，进行混凝沉淀处理，SS 去除率可达到 90%以上，沉淀后的处理出水优先考虑重复利用。建议将项目施工期施工场地的雨水也收集在沉沙池内，施工场雨水经过沉沙池收集沉淀后用于施工场地洒水，避免对项目附近海域产生影响。沉淀池产生的污泥进行脱水处理后，脱水风干后回填至低洼处或作为预制场围堰编织袋填料或收集作为路基填料或弃土场。

（涉及国家秘密/商业秘密信息已删减）




**图 6.3.1-1 施工废水处理工艺流程图**

（3）船舶污水污染防治措施：本工程施工过程中施工船舶主要是抓斗船、起重船、打桩船等，施工船舶禁止向海域排放未经处理的生活污水和含油污水。加强施工船舶自身的防污管理，施工船舶产生的机舱油污水和生活污水交由有处理能力单位接收处理。

（4）防波堤施工产生的悬浮沙降低措施

①抛石将引起附近水域悬浮物含量增高，为减少施工过程中泥沙释放量，选择适当的施工设备十分重要。项目在抛石过程中压低抛石高度，合理安排施工强度和施工时间。做好施工设备的日常维修检查工作，保持施工机械的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复。

②优化抛石施工作业面布置，施工前应从避让来往船只的角度优化作业面布置，避免发生航船碰撞事故。

③应对整个施工进行合理规划，尽量缩短施工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

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，避免造成船舶碰撞、翻船事故。

⑤作业期间应同步进行海洋监测，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。

（5）码头桩基施工的悬浮沙降低措施

①建议在施工过程中采用 GPS 与常规定位技术相结合的方法，准确定位每

根桩基，确保海上打桩又快又准，避免重复操作。

②提高防患意识，在恶劣天气条件下，如风暴潮、台风及暴雨时，应提前做好安全防护工作，实施必要的加固强化手段，以保证有足够的强度抵御风浪等的影响，避免发生码头、平台等崩塌事故。

（7）防止砂石散料入海，规范堆放

施工场地所需砂石料等散料规范堆放，物料堆放场地周边设置临时排水设施，防止砂石散料随水入海，对海水水质造成影响。施工现场坚持工完料清，余料备用品集中整齐堆放，及时清理。

（8）有针对性地开展施工监测，根据监测结果采取相应措施

施工期间，委托具有相应监测能力的环境监测单位对项目区及其周围海域进行海水水质的跟踪监测，针对跟踪监测发现的具体环境问题，及时反馈给施工单位，施工单位应根据跟踪监测结果及时调整和优化施工作业安排和水污染防治措施。此外，施工过程中也须密切注意施工区及其周边海域的水质变化，如发现因施工引起水质明显变化，应立即停工并检查、调整相应的污染防治设施。

### 6.3.2 运营期水污染防治措施

1、到港渔船污水污染防治措施

本项目到港渔船污水包括舱底含油污水、渔船生活污水，生活污水和含油污水均先分别储存在船舱内，含油污水交有处理能力的单位拉运处理，不外排，而生活污水专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理，不直接入海。

2、污水污染防治措施

本项目营运期生活污水包括渔港工作人员生活污水、码头及平台的冲洗废水和初期雨水，污废水专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理，不直接入海。

## 6.4固体废物污染防治措施及可行性分析

### 6.4.1 施工期固体废物污染防治措施及可行性分析

①施工人员居住场地附近设置临时垃圾收集点，施工船舶生活垃圾不得随意排入水体，应集中到垃圾收集点分类收集。各类垃圾分开收集，后由环卫部门统一清运处理。

②施工期间将产生建筑垃圾。加强渣土的管理是文明施工的重要标志，施工单位不得随意抛弃建筑材料、残土、旧料和其它杂物。建设工程竣工后，施工单位应在尽快将工地上剩余的不能用于回填的建筑垃圾、工程渣土等处理干净，并及时清运至深汕合作区的法定余泥渣土受纳场，建设单位负责督促。

经采取前述措施后，本项目施工期产生的各类固体废物均能得到有效处理处置，不会对周边环境产生二次污染影响，具有合理可行性。

### 6.4.2 营运期固体废物污染防治措施及可行性分析

项目渔港作业区应设置垃圾收集箱及集中的生活垃圾收集点。

到港渔船生活垃圾禁止投入港池水域，待渔船靠岸后，由工作人员将其运至后方垃圾集中点分类存放，与陆域生活垃圾一并交由环卫部门清运处理。

理鱼固废应及时清运到饲料厂作原料，达到综合利用目的。

## 6.5海洋环境保护措施及可行性分析

### 6.5.1 施工期海洋环境保护措施

#### 6.5.1.1 管理措施

1）在水工作业之前，告知有关部门，出具通告或告示，说明水工作业时间、地点、范围、作业方式等。建设单位要在工程及邻近相关海域设置助航标志和警示标志，保护船舶的通航通畅和通航安全，并做好相关衔接协调工作。

2）水工工程施工将对工程区域内的海洋生物资源造成一定程度的破坏，通过采取人工放流等生态补偿措施补偿工程建设对海洋生物资源的影响。

3）建设单位应做好施工前的宣传教育活动，加强生态环境及生物多样性保护的宣教和管理力度，做好对水上施工作业人员环境保护、生物多样性保护方面的宣传教育，严禁施工人员利用水上作业之便捕杀鱼类等水生生物。

4）加强施工期的监理工作，加强挖泥施工作业的监督，避免施工单位的不规范操作。

#### 6.5.1.2 优化施工作业时间

1）加强施工管理、优化施工作业

加强施工队伍的组织和管理，采用先进技术设备，严格按照操作规程，科学安排作业程序，合理制定施工计划，安排好施工方式和进度，加强施工过程的管理、监督、严格执行所规定的施工工艺方法，尽量避免和减少造成海水悬浮物的增加量。尽量缩短施工期，减少由于水下施工活动对海域生态环境造成的损害。

2）严格控制施工范围，不得在港池、航道以外的海域取土。

3）建设单位必须向当地海洋主管部门汇报协调，并按有关规定和要求做好工作安排，避免或减小对生态的影响。

4）合理安排海域施工时间，水工作业尽量避开春末夏初鱼虾类等渔业资源集中繁殖的产卵、索饵期以及种质资源保护期，并尽量缩短施工期，减少由于水下施工活动对海域生态环境造成的损害。

#### 6.5.1.3 施工作业活动污染防治措施

严禁向海域内倾倒污染物；施工船舶机舱油污水集中收集，上岸后委托资质单位处置，船舶生活污水专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理，不直接入海；船舶生活垃圾集中收集，上岸后交由环卫部门处理；固废禁止随意丢弃，分类收集，集中收集上岸交具备处理能力单位合法合规处置。

为减小对水生动物的干扰，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，也应控制船舶的发动机噪声和其他设备的噪声。

#### 6.5.1.4 悬浮泥沙污染防治措施

1）防波堤施工

水体中悬浮物含量增加，将影响浮游生物的正常生长与发育，为减小对浮游生物和渔业资源的影响，施工应严格按照交通部《疏浚工程技术规范（JTJ319-99）》和《水域工程测量规范（JTJ203-2001）》执行。根据工程施工计划，防波堤施工时，选用合适的、排污少的施工设备、机械进行作业，为减少其施工活动的影响程度、范围和时间，施工单位应合理制定施工计划、合理安排施工进度和合理划定施工范围。对开挖的速度进行适当的控制，减少淤泥散落海中。施工船舶采用精确的定位系统，尽量减少不必要的超挖方，严禁超出申请用海范围施工。在施工过程中需加强管理，文明施工，定期对施工设备进行维修保养，确保设备长期处于正常状态，发生故障后应及时修复。。

**2）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。

### 6.5.2 运营期海洋环境污染防治措施

（1）渔港工作人员生活污水、到港船舶生活污水、码头和平台冲洗废水专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理，不直接入海；到港渔船含油污水在船舱收集后，定期外运交有处理能力的单位处理，严禁直接排入海域；

（2）工作人员生活垃圾集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置；到港渔船生活垃圾集中收集，待船舶靠岸后，交由环卫部门进行收集处置，严禁直接丢弃进入海域；

（3）对项目附近的海洋生态环境和海洋生物资源进行跟踪监测，掌握海洋生态环境的发展变化趋势，及时采取调控措施。

### 6.5.3 生态资源补偿方案

根据国务院《关于印发中国水生生态资源养护保护行动纲要的通知》精神，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。

### 6.5.4 生态保护修复措施

#### 6.5.4.1 增殖放流

对于建设项目施工期间对海洋生物资源造成的损失，项目建设单位应与主管部门协商，就工程建设造成生物资源损失制定合理的补偿计划，补偿金专款用于海洋渔业资源与生态环境的恢复。主要生态补偿措施包括：资源增殖放流、人工鱼礁建设、底播增殖等。具体补偿方案与相关部门协商确定。

本项目直接造成底栖生物损失量为 3703.32 kg，施工期悬浮泥沙导致的游泳生物损失量为 1788.34kg，鱼卵损失量为 $5.54\times10^{7}$ 粒，仔鱼损失量为 $2.80\times10^{6}$ 尾。按鱼苗 1.0 元/尾、游泳动物 20 元/kg、底栖生物 15 元/kg 的价格进行核算，码头、平台桩基将长期占据此部分海洋，对底栖生物及其生境造成长期的不可逆影响，按 20 年补偿，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，则项目造成海洋生物资源损害的赔偿额为：底栖生物 111.0996 万元、鱼卵 166.2 万元、仔稚鱼 42 万元、游泳生物 10.73 万元，赔偿总额约为 330.0296 万元。

国内外长期从事渔业资源研究的专家研究证实，在渔业资源衰退或受损的情况下，除了降低捕捞强度和减少海洋环境污染及生境破坏之外，从根本上恢复渔业资源、改良资源结构、增加渔业生产，进行渔业资源的人工增殖放流是重要、快捷的有效措施。通过增殖放流，可以迅速弥补本项目施工和营运等因素对海洋渔业资源造成的损失。

（3）增殖放流

1）增殖放流区域的选择

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》，项目选择在项目附近海域适合进行增殖放流的海域，建议选择江牡岛附近区域进行增殖放流。

2）增殖放流品种选择原则

本地原种或子一代的苗种或亲体；能大批量人工育苗；品质优良（属优质经济鱼、虾类、贝类）；适应工程附近海域生态环境且生势良好；工程附近海域自然生态状况中曾经拥有的种类，确需放流其他苗种的，应当通过省级以上渔业行政主管部门组织的专家论证；鱼类品种以恋礁性鱼类、适合转产转业和发展游钓休闲渔业品种为主，或在资源结构中明显低于自然生态状况中的比例，资源衰退难以自然恢复；禁止使用外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合生态要求的水生生物物种进行增殖放流。

3）增殖放流备选品种

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》，项目附近海区适宜增殖放流的备选品种如下：花鲈、青石斑鱼、斜带石斑鱼、布氏鲳鲹、大黄鱼、紫红笛鲷、红笛鲷、真鲷，平鲷，黑鲷、黄鳍鲷、断斑石鲈、花尾胡椒鲷、斑节对虾、长毛对虾、墨吉对虾、刀额新对虾、中国鲎、日本海马等。

4）增殖放流苗种规格质量

鱼苗体长应在 5cm 以上；虾苗体长应在 1cm 左右。放流苗种应当来自有资质的生产单位、检验机构认可。

5）增殖放流计划

在项目施工结束后根据实际情况开始实施海洋生物增殖放流，每年的增殖放流工作安排在南海区伏季休渔期间内的 5 月下旬至 7 月上旬，以避开高强度捕捞压力时间，提高增殖放流效果，应连续增殖放流 2 年。

6）增殖流放前后的管理

放流前清理放流区域的作业，并划出一定范围的临时保护区，放流后加强巡逻管理。

#### 6.5.4.2 环境整治

本项目共占用海岸线长215.0m（均为人工岸线），本项目并未新增岸线。本项目用海范围所涉及的岸线全部为2022年广东省政府批复海岸线中的人工岸线。根据2025年6月广东省自然资源厅印发《海岸线占补实施办法》，《海岸线占补实施办法》提出：《关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》（粤府办〔2017〕62号）印发后（即2017年10月15日后），在我省海域内申请用海涉及占用海岸线的项目，必须落实海岸线占补。具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线1:1.5、占用大陆人工岸线1:0.8的比例整治修复大陆岸线；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；建设占用海岛自然岸线的，按照1:1的比例整治修复海岸线，并优先修复海岛岸线。新建海堤、新建水闸建设原则上不得占用自然岸线，确需占用自然岸线的，必须经过充分论证，并符合自然岸线管控要求，落实海岸线占补；海堤及水闸加固维修占用人工岸线不实行海岸线占补。

深圳市现状自然岸线（含生态恢复岸线）保有率为42.90%，广东省大陆自然岸线保有率要求不低于36.4%，深圳市自然岸线保有率高于国家下达广东省管控目标，因此占用大陆人工岸线需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。

本项目建成后，拟持续性对渔港沿线开展渔港沿岸整治工作，建立环境卫生长效管理制度，加强宣传和长期治理环境卫生。打造成方便公众亲海游玩、生态环境良好、基础设施完善、垃圾污染长效预防的先行地区，在促进渔港渔业发展的同时，适当保障当地旅游业发展。

**沿岸环境整治工作主要分为：宣传、清运、清扫、检查以及环卫设施建设。详细工作方法如下：**

（1）宣传：通过书写宣传标语工作，发放宣传手册等工作，协助码头后方陆域住宅区、工业区等群众了解渔港环境整治工作，提高当地群众的环境卫生素

质，减少人为制造的渔港遗留垃圾；

（2）清运：通过雇用环保公司将渔港历史遗留的生活垃圾、建筑垃圾等全部清运处理；

（3）清扫：通过雇用环保公司开展渔港大清扫，清洁因垃圾遗留导致的渔港沿岸道路、渔船上岸点等的垃圾污染问题，保持渔港环境的整洁；

（4）检查：通过组建卫生检查小组对环保公司的环境整治工作进行检查，发现渔港仍有卫生死角或清理不到位问题，及时督促清除；

（5）环卫设施建设：沿海堤统一配备垃圾桶，原则上，每相隔150~200米设置一垃圾桶，以便渔民或游玩群众处置垃圾，严防乱扔垃圾污染海岸线环境；并在渔港环境卫生整治完成后，定期雇用环保公司对渔港沿岸因潮水漂落淤积垃圾进行清理。

**此外，建设单位作为渔港管理部门，对渔港范围的渔民、渔港经营主体等还应负责相应的监督管理责任，具体如下：**

（1）渔港经营主体不得向港区内倾倒生活、生产，建筑垃圾、油类和油性混合物及其他污水等废弃物；不得从事可能污染渔港水域、环境的作业活动，报废的船舶不得在渔港水域范围内停泊。

（2）船舶垃圾应当分类后交由具备资质的垃圾处理单位处理，不得排入渔港水域。

（3）渔船修造等可能产生污物的渔港经营主体应加强管理，设置污物围栏等防护措施，及时清理，防止污物进入渔港水域，

（4）监督渔民和渔港经营主体爱护渔港绿化及其他设施，严禁损毁渔港绿化设施，严禁在渔港边乱堆乱放杂物或违法搭建。

（5）渔港水域发生污染事故应立即采取措施控制和消除污染，并尽快报告，由渔港监督管理机构牵头依法进行调查处理。

#### 6.5.4.3 生态保护修复措施汇总

本项目拟采取的生态保护修复措施统计见表6.5.4-1所示。

**表6.5.4-1 生态保护修复措施一览**

| 保护修复类型 | 保护修复内容 | 工程量 | 实施计划 | 工程量 | 单价（万元） | 经费预算（万元） | 责任人 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 岸线修复 | 人工岸线整治及环境治理 | 对沿线岸线附近的环境进行整治 | 3年内清理沿岸岸线的生活垃圾、建筑垃圾等 | 215m | 0.5 | 107.5 | 建设单位 |
| | | | 垃圾运输处理费用 | 3年共6批次 | 2 | 12 | 建设单位 |
| | | | 长效管理，长期宣传、协调，保持整洁，提升景观效果 | 1项 | 5 | 5 | 建设单位 |
| 增殖放流 | 增殖放流 | 在附近区域进行增殖放流活动 | 开展增殖放流工作，恢复项目施工导致的渔业资源损失。 | 1项 | 330.0296 | 330.0296 | 建设单位 |
| 总计 | | | | | | 454.5296 | |

## 6.6陆域生态环境保护措施及可行性分析

本项目陆域位于码头、防波堤栈桥后方，现状主要为渔港现状道路，项目施工可能会对现状混凝土道路造成损坏，为减少项目陆域占地对陆域生态环境的影响，制定生态保护措施：

1）项目严格控制施工临时用地范围，避免超范围占用，尽量减轻对现状陆域的破坏，不允许在施工区外堆土方。

2）本项目施工过程应科学规划及加强管理，严禁随意占压、扰动和破坏地表，临时堆土区做好拦挡、排水和覆盖措施。

3）施工人员加强环保教育和管理，避免对周边环境的进一步破坏。

4）科学组织施工时序，尽量避开雨季及暴雨天气施工，减缓因施工造成的水土流失。

6）对施工营地已硬化的地面进行破碎，破碎的建筑垃圾至指定地点堆放或用于其他工程项目回填。

7）对损坏的路面应进行硬化，重新修建道路，在道路两侧种植景观效果好，抗风能力强的树种、在本地区成活率较高的乔木，在不影响工艺布置和生产管理的情况新，保持与周围环境协调的格局。同时考虑多采用具备较强空气净化能力的树种及芳香花卉。

施工期采取的陆域生态环境保护措施均是常规的环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

## 6.7建设项目环境保护措施一览表

建设项目环境保护设施和对策措施一览表见表6.7-1。

**表6.7-1 建设项目环境保护设施和对策措施一览表**

| 阶段 | 污染项目 | 影响因素 | 环保对策措施 | 预期效果 |
|---|---|---|---|---|
| 施工期 | 车船废气，扬尘 | 大气环境 | 洒水抑尘、低硫燃料油、加强绿化、道路清洁、定期对车辆进行检查 | 不对周围大气环境造成明显不良影响 |
| | 施工设备、船舶噪声 | 声环境 | 设备选型、减振、加强保养、避免夜间施工、施工车辆在经过各敏感点路段时禁止鸣笛、减少高噪音作业时 | 不对周围声环境造成明显不良影响 |
| | 船舶油污水 | 海水水质、沉积物 | 交由有处理能力单位接收处理 | 对海水水质、沉积物环境基本不造成不良影响 |
| | 船舶人员生活污水 | | 船舶生活污水专门收集后交由有处理能力单位处理 | |
| | 船舶人员生活垃圾 | | 上岸后交由环卫部门处理 | |
| | 施工营地人员生活污水 | | 专门收集后交由有处理能力单位处理 | |
| | 施工营地人员生活垃圾 | | 由垃圾运输车送至指定地点集中，再由环卫部门统一清运 | |
| | 施工生产废水 | | 设置沉砂池，处理洒水回用 | |
| | 施工建筑垃圾 | | 清运至法定余泥渣土受纳场 | |
| | 开挖弃土 | | 陆域弃土场处置。 | |
| | 悬浮泥沙 | | 保养机械和日常检查，维持正常工作状态、控制施工进度，合理安排施工计划 | 尽量减少悬浮泥沙扩散范围 |
| | 项目建设对生态的影响 | 生态 | 增殖放流，环境整治 | 使受到破坏的生态环境尽快恢复 |

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私信息已删减）

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 营运期 | 船舶尾气、理鱼恶臭 | 大气环境 | 进行定期保养，保证其处于良好的运转工况、定期洒水、使用低硫柴油、理鱼固废及时清运到饲料厂作原料 | 不对周围大气环境造成明显不良影响 |
| | 装卸设备、船舶噪音 | 声环境 | 应采用隔声和减振措施、合理安排作业时间 | 不对周围声环境造成明显不良影响 |
| | 到港船舶油污水 | 海水水质、沉积物 | 交由海事部门认可的资质单位接收处理 | 对海水水质、沉积物环境基本不造成不良影响 |
| | 到港船舶生活污水 | | 专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理，不直接入海。 | |
| | 渔港工作人员生活污水 | | 专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理，不直接入海；初期雨水自然漫流 | |
| | 码头初期雨水 | | | |
| | 码头冲洗废水 | | | |
| | 船舶生活垃圾 | | 上岸后交由环卫部门处理 | |
| | 生活垃圾 | 固废 | 环卫部门定期清运 | ---- |
| | 理鱼固废 | | 及时清运到饲料厂作原料 | |
| | 溢油风险 | 环境风险 | 风险防控措施，制定溢油风险事故应急预案 | 尽量降低发生风险事故的可能性 |

（涉及国家秘密、商业秘密）仅供报告公示使用（已删除）

# 7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要组成部分，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此，在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资的费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

然而，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济具体定量化分析，目前难度还是较大的，多数是采用定性与半定量相结合的方法进行讨论。

本报告书以资料分析为主，在详细了解项目的工程概况及各环节污染物影响的程度和范围的基础上，运用费用—效益分析方法进行定性分析评价。

费用—效益分析是最常用的项目环境损益分析方法和政策方法。利用此方法对建设项目进行分析将有利于正确分析项目的可行性。费用是总投资的一部分，而效益包括经济、社会和环境效益。关系为：

费用=生产成本+社会代价+环境损害

效益=经济效益+社会效益+环境效益

## 7.1 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、环境保护临时措施、环境风险防范措施，环境监测，环境监理等费用，环保总投资约为805.5296万元，各项费用估算见表7.1-1。

**表7.1-1 环保投资估算一览表 单位：万元**

| 阶段 | 投资内容 | | 投资额 |
|---|---|---|---|
| 施工期 | 废水 | 施工船舶舱底含油污水、施工船舶生活污水专门收集后交由有处理能力单位处理 | 15 |
| | | 施工场地生产废水沉淀池 | 8 |
| | | 施工人员生活污水专门收集后交由有处理能力单位处理 | 5 |
| | 废气 | 施工工地周边围挡、物料堆放覆盖 | 15 |
| | | 洒水降尘 | 5 |
| | | 施工现场及临时场地出入口设车辆冲洗装置 | 5 |
| | 噪声 | 施工机械的管理，维护和保养，使施工机械保持良好的运行状态 | 5 |
| | | 固定施工机械设备加装减震垫 | 5 |
| | 固体废物 | 船舶生活垃圾交由环卫部门进行收集处置 | 8 |
| | | 陆域生活垃圾交由环卫部门处理 | 5 |
| | | 建筑垃圾运至政府指定地点 | 10 |

| 阶段 | 投资内容 | | 投资额 |
|---|---|---|---|
| | | 开挖弃土由陆域弃土场处置 | 20 |
| | 生态保护 | 环境整治 | 124.5 |
| | | 增殖放流 | 330.0296 |
| | 环境监理 | 施工期环境监理单位委托费 | 30 |
| | 环境监测 | 包括海洋、大气以及声环境监测 | 50 |
| 运营期 | 废水 | 船舶含油污水经船舶泵有压流方式输送至收集装置。委托有处理能力的单位定期清运处置 | 10 |
| | | 渔船生活污水、渔港工作人员生活污水、冲洗废水专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理 | 15 |
| | 废气 | 选用污染物排放量少的环保型高效装卸器械、运输车辆和渔船，同时做好相关保养工作等 | 5 |
| | 噪声 | 码头装卸机械、到港渔船，加强设备及船舶管理，减少船舶鸣笛次数；采用噪声小，符合环保要求的装卸器械；并加强设备的维护保养，使其保持良好的工作状态等 | 5 |
| | 固废 | 船舶生活垃圾集中收集，上岸后交环卫部门处置 | 5 |
| | | 陆域工作人员生活垃圾，设置相应的收集箱或收集桶，经分类收集后由环卫部门清运处理 | 5 |
| | 环境风险 | 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，制定风险事故应急预案； | 20 |
| | 环境管理、环境监测 | 包括海洋、大气、声环境监测 | 50 |
| | 竣工环保验收 | 项目建成后，开展竣工环保验收，对施工期环境影响，运营期工程建设情况、环保措施落实情况进行验收 | 30 |
| | 应急预案 | 编制突发环境事件应急预案 | 20 |
| 合计 | | | 805.5296 |

## 7.2 环境影响损益分析

### 7.2.1 环境影响负效益分析

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，本项目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。

本项目直接造成底栖生物损失量为 3703.32 kg，施工期悬浮泥沙导致的游泳生物损失量为 1788.34kg，鱼卵损失量为 $5.54\times10^7$ 粒，仔鱼损失量为 $2.80\times10^6$ 尾。按鱼苗 1.0 元/尾、游泳动物 20 元/kg、底栖生物 15 元/kg 的价格进行核算，码头、平台桩基将长期占据此部分海洋，对底栖生物及其生境造成长期的不可逆影响，按 20 年补偿，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，则本项目造成底栖生物 111.0996 万元、鱼卵 166.2 万元、仔稚鱼 42 万元、游泳生物 10.73 万元，赔偿总额约为 330.0296 万元。

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主要来源于码头桩基施工、防波堤施工等施工过程。

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码头桩基施工、防波堤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。

### 7.2.2 环境正效益分析

环境经济收益是指在采取环境保护措施后所得到的直接和间接效益。直接效益为资源、能源的回收利用所产生的收益；间接效益为由于污染物的削减而产生的环境效益。

对本建设项目来说，环境经济效益只由间接效益组成。

根据本报告前述章节的相关分析可知，在不采取任何环保措施的情况下，工程环境污染的范围和程度将成倍增大，资源的损失和环境污染损失也同样以倍数增加；在采取环境保护措施后，可以使建设工程产生的环境影响被控制在最小范围和最低程度，进而也能在一定程度上减少资源的损失。因此，建设工程污染防治措施的环境经济效益还是比较明显的。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”。

1、经济效益分析

一是有利于构建汕尾市渔港经济发展平台，促进经济社会全面发展。渔港的建设给群众提供了最基本的生产作业场所，方便了群众的生活，减少了群众因远地区作业造成的生命和财产损失的风险。同时，随着渔港作业条件的改善、渔船停泊空间加大，到此装卸渔货产量和交易量的增加，渔港码头也可以充分利用，提高渔港的综合服务水平，繁荣了地区的经济，增加了就业机会，增加了地方税收。

二是有利于培育新的经济增长极，促进区域经济发展提质增效。渔港经济区可以集聚生产要素，创建渔港水产交易市场、渔港产业集聚区、渔港风情小镇等配套场所和设施，扩大有效投资，从供给侧和需求侧两端发力，提升渔港经济发展水平，推动沿海经济发展提质增效。

2、社会效益分析

一是有利于提升防灾减灾能力，构建渔业安全生产体系，可有效改善渔港基础设施水平，充分利用港内水域资源，增加了港内面积和水深，提高了港口的锚泊容量，能够满足渔船避风需要，为邻近地区的渔船提供良好的避风环境，达到防灾减灾的目的，使渔民的生命财产安全有了可靠保证。

二是有利于提高渔港综合服务能力，推动海洋渔业转型升级。近年来由于港池水域面积不足和水深不够，不能满足港区渔船安全停泊需要，同时码头设施简陋，没有通信导航等安全设施，导致渔港防灾减灾能力严重不足，每到台风来临，都会不同程度造成渔民财产损失和安全威胁，渔港功能弱化而无法满足现代渔业的发展需求，渔港建设后，提高渔港的综合服务水平，对推动海洋渔业转型升级、促进渔业经济可持续发展、建设沿海特色城镇具有重大意义。

三是有利于促进渔民增收和渔区稳定。渔港建设后，增加了渔船停泊空间，吸引了当地及外地渔船进港卸鱼交易和补给，繁荣水产品市场，以渔港为龙头，带动水产品加

工、冷藏保鲜业、修造船业等生产辅助业的发展，对本地区的经济结构协调和加快发展起到促进作用。同时，还能稳步提高渔业生产的安全系数，极大地带动了渔区商业、服务业、娱乐业、旅游业等第二、三产业的发展，不断增加渔民收入，提升渔民的生活水平，确保渔区的长治久安。

综上所述，渔港建设工程解决现状渔港内基础设施老旧、通航条件差和渔港淤积的问题，极大改善渔港的避风功能和水平，降低企业运输成本。改善项目所在区域投资环境，促进当地经济发展的重要工程，该工程的建设虽会产生一定的环境影响，从而造成一定的环境损失，但经采取措施后，所造成的环境损失在可接受范围内，且项目的建设将产生良好的经济效益、社会效益。

### 7.2.3 环境保护的技术经济合理性

经计算，本项目环境保护投资费用约为805.5296万元，从环境保护角度而言，该环境保护措施投资对业主是可接受的，从经济角度论证，该项目的环境保护措施是可行的。

项目投资对区域经济社会发展具有拉动作用，项目对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。同时，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，项目所在海域的属性发生改变，并由此带来一定的经济损失，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，建设单位也将采取一定的环境保护措施来降低环境污染，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，并且这些环保措施是该类工程建设应用比较成熟的技术措施。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。

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

# 8 环境管理与监测计划

## 8.1环境保护管理

### 8.1.1 环境管理的目的和任务

环境管理是控制污染、保护环境的重要措施，应根据《建设项目环境保护管理条例》等法规的要求，确定环保管理机构，制定环境保护管理计划。本项目环境管理工作由建设单位、监理单位和施工单位共同承担。

建设单位具体负责和落实从工程施工开始至结束的一系列环境保护管理工作。对施工期工区内的环境保护工作进行检查、落实，协调各有关部门之间的环保工作，并配合地方环保部门共同作好工区的环境保护监督和检查工作。

环境监理单位承担环境保护监理工作，按照国家对建设项目环境保护管理要求，依据环境影响报告书、环境保护设计文件和合同、标书中的有关内容对施工过程中的环境保护工作进行监理，制定具体监理方案，确保落实各项保护措施、实施进度和质量。工程环境保护监理贯穿于项目施工全过程。本项目施工期产生一定量的悬浮物、生活污水和含油污水废水及其他施工垃圾等，对环境产生一定程度的不利影响，施工单位应严格按照环境保护有关条例规定开展施工活动。

环境管理主要内容包括：根据项目设计文件中有关环保内容，落实项目的环保措施和各项经费，合理安排施工时间、方式，确保将项目建设对渔业资源等的影响减到最小；确保施工期间施工废水和生活污水处理处置去向明确；合理安排施工方式、时间，确保施工基地场界噪声达标；保证施工生产垃圾、生活垃圾符合国家有关规定；做好施工人员卫生防疫工作；委托有处理能力单位按照有关监测技术规范进行环境监测，定期提供监测数据和分析报告。

环境管理的目的在于保护和改善环境质量，确保经济社会活动与环境保护相协调，以实现可持续发展。具体来说，环境管理的目的可以归纳为以下几个方面：

一、保护生态环境

维护生态平衡：环境管理通过限制和控制人类活动对环境的负面影响，保护生态系统的稳定性和多样性，维护生态平衡。

预防污染：通过制定和执行环境标准和法规，防止污染物的排放和扩散，保

护水体、大气等环境要素不受污染。

二、促进经济社会发展与环境保护相协调

协调经济发展与环境保护：环境管理在促进经济发展的同时，注重环境保护，确保经济发展不以牺牲环境为代价。通过优化产业结构、推广清洁生产等方式，实现经济发展与环境保护的双赢。

提升资源利用效率：通过环境管理，推动资源的高效利用和循环利用，减少资源浪费和环境污染，提高资源利用效率。

三、保障人类健康与安全

保护人类健康：环境管理致力于减少环境污染物对人类健康的影响，通过改善环境质量，降低人类患病的风险。

确保环境安全：通过环境风险评估和管理，预防和控制环境事故的发生，确保人类生存和发展的环境安全。

四、推动可持续发展

实现代际公平：环境管理强调在满足当代人需求的同时，不损害后代人满足其需求的能力，实现代际公平。

促进全球合作：环境问题是全球性问题，需要各国共同应对。环境管理推动国际间的合作与交流，共同应对全球环境挑战。

综上所述，环境管理的目的在于通过一系列管理和控制措施，保护生态环境、促进经济社会发展与环境保护相协调、保障人类健康与安全以及推动可持续发展。这些目的的实现需要政府、企业和公众的共同参与和努力。

### 8.1.2 环境管理机构

外部管理是指生态环境主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查及环境保护竣工验收等活动。

内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分施工期和运行期两个阶段。

施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组

织和实施，保证达到建设项目环境保护要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。

运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。

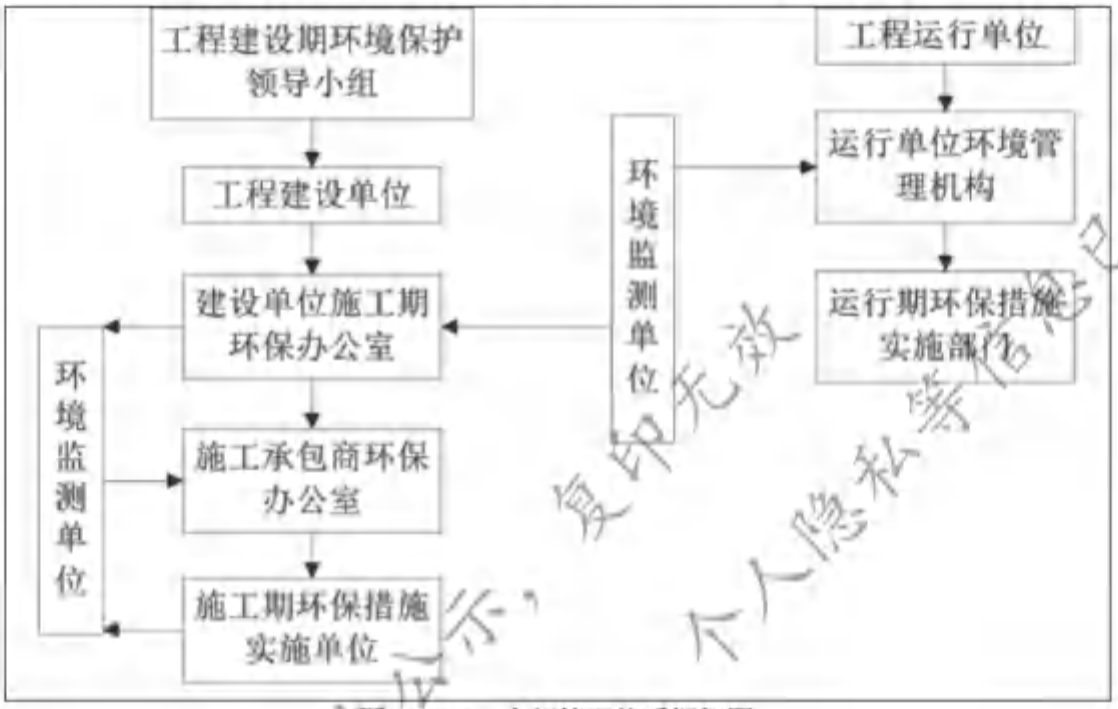



**图 8.1.2-1　内部管理体系框架图**

## 8.1.3　不同阶段环境管理要求

### 8.1.3.1　建设阶段

**1、施工期管理**

在项目建设过程中，严格控制工程海域施工船舶的作业范围和作业时间，避免对周边海洋生态敏感区域造成不必要的影响。对于开挖等作业，尽量采取有效环保措施减少悬浮物扩散，如采用环保、先进的敷缆设备，弱潮期施工等。

**2、环境影响应对**

密切关注施工对海洋水质、底质以及海洋生物的影响。定期监测施工区域及周边的水质指标，包括悬浮物浓度、化学需氧量等；对底质的扰动情况进行评估，及时采取生态修复措施，如增殖放流品种选取考虑人工投放贝类等底栖生物，促进底质生态系统的恢复。

(涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减) 仅供报告公示，复印无效

**3、环境风险防控**

制定详细的施工期环境风险应急预案，针对可能出现的船舶溢油等事故，配备相应的应急物资和设备，如溢油回收船、吸油毡等，并定期组织演练，确保在突发情况下能够迅速响应，降低环境风险损失。

#### 8.1.3.2 生产运行阶段

**1、运行工况监管**

本项目建设单位应监督各项环保设施的正常运营，杜绝违法向环境排放污染物，对于事故情况下的污染物超标排放，采取及时有效的措施加以控制，同时上报生态环境主管部门。

**2、环境影响跟踪**

营运期，依据跟踪监测计划定期开展项目周边海洋生态环境，评估项目建设对海洋生态环境、渔业资源等方面的影响，根据监测结果，及时调整环境保护措施，保障海洋生态系统的健康稳定。

**3、环境风险预警**

完善环境风险预警机制，结合海洋环境监测数据和码头运行状况，提前预判可能出现的环境风险，一旦发现异常情况，立即启动预警程序，采取相应的防范措施，如限制船舶航行等，防止风险事故的发生。

**4、生态恢复措施**

根据本报告对项目建设造成的海洋生态环境影响进行全面评估，根据评估结果制定针对性的海洋生态恢复方案（如增殖放流实施方案等）。通过开展增殖放流等方式，在一定程度上恢复海洋渔业资源，促进海洋生态系统的自然恢复，尽可能减缓项目建设对海洋环境产生的不利影响。

### 8.1.4 日常环境管理制度、组织机构和环境管理台账要求

#### 8.1.4.1 日常环境管理制度

建立健全项目部日常环境管理制度，明确各部门和人员在环境保护工作中的职责和权限。制定环境监测计划、设备维护保养制度、环境事故应急预案等一系列规章制度，确保环境保护工作有章可循。同时，加强对员工的环保培训，提高

员工的环保意识和操作技能，确保各项环保措施得到有效落实。

**1、组织机构**

成立专门的环境保护管理机构，由项目负责人担任组长，各相关部门负责人为成员。该机构负责统筹协调码头工程的环境保护工作，制定环保工作计划，监督环保措施的执行情况，协调解决环保工作中出现的问题。同时，配备专业的环保技术人员，负责环境监测、数据分析、环保设施维护等具体工作。

**2、环境管理台账**

建立详细的环境管理台账，记录码头工程建设期、运行期各个阶段的环境管理信息。台账内容应包括环境监测数据、环保设施运行记录、环境事故处理情况、生态修复措施实施情况等。环境管理台账要做到数据真实、准确、完整，便于查询和追溯，为环境保护工作提供有力的数据支持。

#### 8.1.4.2 环境保护设施和措施费用保障计划

**1、费用预算**

在项目规划阶段，对各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用进行详细预算。费用预算应涵盖施工期的污染防治设备购置、生态修复费用，运行期的环境监测费用、维护费用，以及营运期生态恢复费用等。

**2、资金来源**

明确环境保护设施和措施费用的资金来源，确保资金有稳定可靠的保障。资金来源可包括项目建设单位的自有资金、政府环保专项资金、银行贷款等。在项目融资过程中，要将环保费用纳入融资计划，确保资金及时到位。

**3、费用管理**

建立严格的费用管理制度，对环境保护设施和措施费用进行专项管理。设立专门账户，专款专用，确保资金不被挪用。同时，加强对费用使用情况的监督和审计，定期对费用支出进行核算和评估，提高资金使用效率，确保每一笔资金都能发挥最大的环保效益。

## 8.2 总量控制

本项目大气污染物主要为船舶尾气，主要污染因子为 $SO_2$、$NO_X$ 等，其中 $SO_2$、$NO_X$ 主要产生于船舶尾气，产生量较少且不连续，因此，不设置大气总量控制指标。

本项目运营期到港渔船含油污水、生活污水等均委托有能力处理的单位接收处理，不申请总量控制指标。

## 8.3 环境监测计划

建设项目海洋环境影响跟踪监测的目的是通过对建设项目的施工和运营对海洋环境产生的影响进行监测，了解和掌握建设项目在其施工期和运营期对海洋水文动力、水质、沉积物和生物的影响，评价其影响范围和影响程度。

环境监测主要由项目建设单位委托有资质的环境监测部门按照制订的计划进行监测。根据本项目的工程特征和区域环境现状、环境规划要求及《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，制定本项目的环境监测计划，包括环境监测的项目、频次、分析方法和评价标准等具体内容。

### 8.3.1 施工期环境监测

**（1）监测范围、站位与内容**

主要选择在本项目工程区域附近海域进行监测，监测站位设置为 4 个，监测过程中可根据具体情况进行调整。

本项目施工主要造成悬浮泥沙扩散，同时施工船舶等存在溢油风险以及船舶油污水泄露的可能，因此将悬浮物、石油类作为监测指标，此外，由于施工过程中沉积物将上浮，其储藏的重金属可能会释放导致重金属浓度上升，因此铜、铅等重金属也列为监测指标，而无机氮、活性磷酸盐、COD 等则作为常规监测指标。

水质监测因子为：pH 值、DO、盐度、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、汞、砷、石油类、悬浮物、COD 等；

沉积物监测因子为：粒度、铜、铅、砷、锌、镉、总汞、硫化物、石油类等；

海洋生态监测因子为：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资

源（鱼卵仔稚鱼、游泳生物）、生物质量（石油烃、Cu、Pb、Cd、Zn等）。

**（2）监测时间与频率**

水质：施工期间1次。施工结束后进行1次后评估监测。

沉积物：施工期间1次。施工结束后进行1次后评估监测。

海洋生态：施工期间1次。施工结束后进行1次后评估监测。

各监测项目的具体采样与监测方法参照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》等进行。分析方法、引用标准、评价标准和评价方法均与本次进行全面监测和评价时相同。监测工作应委托有资质的单位进行，数据分析测试与质量保证应满足下列标准的要求：《海洋监测规范》（GB 173782-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 127637-2007）。对所监测的项目发现有超标的，应及时报告自然资源主管部门，分析原因，必要时采取措施以确保达到管理目标。

### 8.3.2 运营期环境监测

**（1）监测范围、站位与内容**

营运期的环境监测参考施工期的监测站位进行站位布设。

水质监测因子为：pH值、DO、盐度、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、汞、砷、石油类、悬浮物、COD等；

沉积物监测因子为：粒度、铜、铅、砷、锌、镉、总汞、硫化物、石油类等；

海洋生态监测因子为：叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源（鱼卵仔稚鱼、游泳生物）、生物质量（石油烃、Cu、Pb、Cd、Zn等）

此外，还需对航道、港池所在海域进行水深监测。

**（2）监测时间与频率**

水质：1次/年，春季或秋季，持续监测3年。

沉积物：1次/年，春季或秋季，持续监测3年。

海洋生态：1次/年，春季或秋季，持续监测3年。

水深：1次/年，持续监测3年，台风过后视情况增加监测工作。

### 8.3.3 溢油事故跟踪监测计划

（1）监测目标

实时追踪溢油范围、漂移路径、油膜厚度及浓度，可充分判断溢油规模与扩散趋势；同时监测应急处置措施（如围油栏、消油剂、吸油毡）的效果，以便于后续溢油处置方案的调整；还需跟踪溢油消退后环境恢复情况，确认是否达到生态安全标准。

（2）监测范围

溢油事故跟踪监测范围以溢油源头周边 1km 范围的水域为重点监测范围，监测因子为油膜浓度、溶解油含量，并根据实时风向和海流情况按顺风向扩展 5~10km。同时对周边生态保护红线、养殖区、砂质海岸等布设监测站点作监测工作。

（3）监测频次

初发阶段（0~24 小时）：核心区每 1~2 小时监测 1 次，敏感点每 2~4 小时监测 1 次；

稳定阶段（24~72 小时）：核心区每 4 小时监测 1 次，影响区每 6 小时监测 1 次；

处置后阶段（72 小时后）：每日监测 1 次，直至油类浓度降至《海水水质标准》（GB3097-1997）相应功能区标准要求；

恢复阶段：每周监测 1 次，持续 1~3 个月（跟踪生物残留与生态恢复）。

**表 8.3.3-1 溢油事故跟踪监测指标**

| 测类别 | 核心指标 | 监测方法 |
|---|---|---|
| 溢油动态监测 | 油膜范围、厚度、漂移方向 | 无人机航拍、船舶巡查 |
| 水质监测 | 石油类浓度（溶解态 + 乳化态）、pH、DO | 现场：便携式红外测油仪（快速检测）；实验室：红外分光光度法 |
| 沉积物监测 | 沉积物中石油类含量 | 采集表层沉积物样品，实验室索氏提取法分析 |
| 生物监测 | 渔业生物（鱼、虾、贝）体内油类残留 | 采集养殖/野生生物样品，检测组织中石油烃含量 |
| 处置效果监测 | 消油剂浓度、围油栏拦截效率 | 消油剂：现场荧光检测仪；拦截效率：对比围油栏内外油膜面积/浓度 |

## 8.4环境保护“三同时”验收内容

本项目环境保护“三同时”验收一览表详见表8.4-1。

**表8.4-1 环境保护“三同时”验收一览表**

| 环境工程类别 | | 防治对策 | 验收标准 |
|---|---|---|---|
| 废水 | 码头、平台冲洗废水、降雨初期雨水径流 | 专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理，不直接入海 | 签订相关外运处理协议，执行转运联单制度 |
| | 渔港员工生活污水、到港船舶生活污水 | | |
| | 渔船舱底含油污水 | 含油污水交由有能力处理的单位接收处理 | 含油污水签订相关外运处理协议，执行转运联单制度 |
| 废气 | 码头腥味恶臭气体 | 无组织排放 | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表1的二级标准 |
| | 运输车辆、船舶尾气 | 选用污染物排放量少的环保型高效装卸器械，运输车辆和渔船，同时做好相关保养工作等 | 广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值 |
| 固体废物 | 陆域生活垃圾、船舶生活垃圾 | 项目区内设置相应的收集箱或收集桶，经分类收集后由环卫部门清运处理 | 及时得到清运，不对周边环境产生二次污染影响 |
| | 理鱼固废 | 清运到饲料厂作原料 | |
| 噪声 | 运输车辆、到港渔船 | 合理规划港区道路交通，加强设备及车辆管理，减少车辆、船舶鸣号次数；采用噪声小，符合环保要求的装卸器械，并加强设备的维护保养，使其保持良好的工作状态等 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4类标准 |
| 风险事故防范 | | 制定风险应急预案及风险防范措施 | 减轻事故影响 |

（1）建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全，自行编制或者委托编制环境保护验收调查报告；

（2）环境保护设施及其它措施已按照批准的环境影响报告书和设计文件的要求建成或落实；

（3）污染物排放符合环境影响报告书和设计文件中提出的标准；

（4）各项生态环境保护措施按环境影响报告书规定的要求落实，工程建设过程受到破坏并可恢复的环境已按规定采取了恢复措施；

（6）环境监测项目、点位及人员配备，符合环境影响报告书和有关规定的要求；

（7）出现的环保投诉得到了妥善解决。

仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

# 9 环境影响评价结论

## 9.1项目概况

深汕特别合作区省级渔港经济区建设项目一期工程位于广东省深汕特别合作区西南部。地理坐标约为北纬 22° 48′ 14.652″，东经 115° 08′ 58.944″，建设规模按照国家一级渔港建设标准进行建设。本项目涉海建设内容主要为：新建海洋牧场辅助船码头 180m、南防波堤 647m、防波堤栈桥 100m。推荐方案工程投资 9948.71 万元。计划施工期 24 个月。

本项目主要为完善渔港基础设施建设，推动当地渔业经济发展，项目用海类型属于渔业用海（一级类）中的渔业基础设施用海（二级类）。本项目新建的海洋牧场辅助船码头用海方式为构筑物（一级）中的透水构筑物（二级），停泊水域的用海方式为围海（一级）中港池、蓄水等（一级）；新建防波堤用海方式为构筑物（一级）中的非透水构筑物（二级）。本项目拟申请用海面积 4.7855 公顷，其中主体工程 4.7825 公顷，施工前用海 0.0030 公顷。申请主体工程用海面积 4.7825 公顷，其中透水构筑物用海面积共 0.7920 公顷、非透水构筑物用海面积 3.5946 公顷，港池、蓄水用海面积 0.3959 公顷。申请施工期用海面积 0.0030 公顷，其中透水构筑物用海面积 0.0030 公顷

本项目的建设总工期为 24 个月，项目总投资为 9948.71 万元，环境保护投资约为 805.5296 万元，占工程总投资 8.1%。

## 9.2环境质量现状

1）水文动力

本项目于 2025 年 4 月开展了评价海域海洋水文动力观测。观测内容包括流速、流向、含沙量等，本项目所在海区为不正规日潮；潮流运动形式以往复式旋转流为主；6 个测站由于位置不同流向有所差异，主流向也各不相同，D1 和 D2 测站离岸较近，主流向以南北向为主；D4、D5 和 D6 测站流向与岸线基本一致，以 NW 和 SE 为主，流速相对较大；D3 接近旋转流，流速比靠外的测站要小；测区余流相对较小，整个测验期间的平均余流为 1.42cm/s。D1~D6 站位垂线平均含沙量分别为 25.0 mg/L、24.5 mg/L、26.1 mg/L、28.0 mg/L、27.2 mg/L、24.3 mg/L，

整体上含沙量均较小；在垂向上，含沙量基本呈现表层<中层<底层的趋势。

2）海水水质

本项目于2025年4月开展了评价海域海水水质现状监测，调查海域各站pH、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、石油类、重金属镉、汞、砷评价结果符合第一类海水水质标准。无机氮除表层S6站外，均符合第一类海水水质标准，占比95%。活性磷酸盐表层90%站位符合第一类海水水质标准，10%站位符合第二类海水水质标准，底层81.8%站位符合第一类海水水质标准，18.2%站位符合第二类海水水质标准。重金属铜表层75%站位符合第一类海水水质标准，25%站位符合第二类海水水质标准，底层72.7%站位符合第一类海水水质标准，27.3%站位符合第二类海水水质标准。重金属锌表层75%站位符合第一类海水水质标准，25%站位符合第二类海水水质标准，底层72.7%站位符合第一类海水水质标准，27.3%站位符合第二类海水水质标准。重金属铅含量表层45%站位符合第二类海水水质标准，55%站位符合第三类海水水质标准，底层63.6%站位符合第二类海水水质标准，36.4%站位符合第三类海水水质标准。

3）海洋沉积物

本项目于2025年4月开展了评价海域海洋沉积物现状监测，调查海域海底表层沉积物各项评价指标中，硫化物、有机碳、油类、铜、铅、锌、镉、砷、总汞的评价指标均达到相应海洋沉积物质量标准，未发现超标现象。

4）海洋生态

本项目于2025年4月开展了评价海域海洋生态现状监测。

①表层叶绿素a含量的变化范围为（0.397～0.728） mg/m³，平均值为0.519mg/m³，表层叶绿素a含量最高出现于S10号站（0.728mg/m³），其次为S6号站（0.616mg/m³），最低出现于S5号站（0.397mg/m³）。底层叶绿素a含量的变化范围为（0.427～0.548）mg/m³，平均值为0.471mg/m³，底层叶绿素a含量最高出现于S20号站（0.548mg/m³），其次为S16号站（0.488mg/m³），最低出现于S18号站（0.427mg/m³）。

②本次调查海域，表层初级生产力水平的变化范围为(41.241～90.752)mg·C/㎡·d，平均值为59.809mg·C/㎡·d，其中S10号站初级生产力水平最高（90.752mg·C/㎡·d），其次为S16号站（81.998 mg·C/㎡·d），S5号站初级生产力水平最低（41.241 mg·C/㎡·d）。

③本次调查浮游植物平均密度为 339.56.86×10⁴ cells/m³，其数量以甲藻类占优势，其密度为 235.77×10⁴cells/m³，占总密度的 69.43%；其次为硅藻类，其密度为 103.04×10⁴cells/m³，占总密度的 30.34%；居第三的为其它藻类，其密度为 0.76×10⁴cells/m³，占总密度的 0.22%。本次调查海域站位样方内浮游植物平均出现种类数为 23 种，种类多样性指数分布范围在 2.33～3.50 之间，平均为 2.89；多样性指数分布方面，最高出现在 S16 站，其次为 S18 站，最低则出现在 S1 站；种类均匀度方面，其分布范围在 0.50～0.76 之间，平均为 0.65，且其分布趋势与多样性指数相似。

④本次调查结果显示，本水域各采样站浮游动物生物量变化幅度为 410.6～915.2mg/m3，平均生物量为 671.43mg/m3。在密度分布方面，变化幅度为 103.75～1595.83ind/m3，平均密度为 762.68ind/m3。在整个调查区中，生物量最高为 915.2mg/m3，出现在 S18 号采样站，其次为 910.4mg/m3，出现在 S20 号采样站，最低为 410.6mg/m3，出现 S16 号采样站，最高生物量是最低生物量的 2.23 倍；而最高密度为 1595.83ind/m3，出现在 S1 号采样站，其次为 1465.00ind/m3，出现在 S3 号采样站，最低密度为 103.75ind/m3，出现在 S16 号采样站，最高密度是最低密度的 15.38 倍。

⑤本次调查，底栖生物的平均生物量为 102.83g/m²，平均栖息密度为 173.57 个/m²。生物量的组成以软体动物最高，生物量为 57.44g/m²，占总生物量的 55.86%；其次为蜾虫动物和环节动物，生物量分别为 30.38 g/m²和 9.14g/m²，分别占总生物量的 29.54%和 8.89%；其他 5 类生物的生物量较低，均未超过总生物量的 4.00%。栖息密度方面，以环节动物较高，栖息密度为 107.14 个/m²，占总栖息密度的 61.73%；其次为软体动物、蜾虫动物和棘皮动物，分别占总栖息密度的 13.58%、10.29%和 9.47%；其他 4 类生物的栖息密度相对较低，均未超过总栖息密度的 3.00%。

⑥本次垂直拖网调查，鱼卵采获数量范围为 3～16ind/net，平均为 7.86ind/net；密度变化范围为 1071×10⁻³～10833×10⁻³ind/m³，平均为 5187×10⁻³ind/m³。本次垂直拖网调查，仔稚鱼采获数量范围为 0～2ind/net，平均为 0.36ind/net；密度变化范围为 0×10⁻³～1667×10⁻³ ind/m³，平均为 262×10⁻³ ind/m³。

⑦游泳生物调查总平均资源密度为 737.860 kg/km²，总平均资源尾数密度为 62142.9 ind/km²。各类游泳生物的平均资源密度由高到低依次为蟹类、虾蛄类、

鱼类、虾类、头足类；各类游泳生物的平均资源尾数密度由高到低依次为蟹类、虾蛄类、虾类、鱼类、头足类。

6）海洋生物体质量

本项目于2025年4月开展了评价海域海洋生物体质量调查结果，本次调查，在S2、S9、S10号站及潮间带C1号站共计4个站位所采集的10份海洋生物体中，依据评价标准整体来看，鱼类样品中Cu、Pb、Zn、Cd、Hg，甲壳类样品中Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、TPHs，贝类样品中Cu、Zn、Hg，潮间带贝类样品中Hg等指标达到相应评价标准，未有超标现象。

鱼类As、TPHs，甲壳类As，贝类Pb、Cd、As、TPHs，潮间带贝类Cu、Pb、Zn、Cd、As、TPHs存在部分超标现象。其中鱼类样品S2号站皮氏叫姑鱼As超标，超标率为33.33%，S9号站皮氏叫姑鱼TPHs超标，超标率为33.33%。甲壳类样品S2号站日本对虾、S9号站贪食鼓虾、S10号站长叉口虾蛄As超标，超标率为100%。贝类样品S2、S9、S10号站毛蚶Pb、Cd、As、TPHs超标，超标率均为100%。潮间带贝类样品C1号站牡蛎Cu、Pb、Zn、Cd、As、TPHs超标。

## 9.3污染物排放情况

本项目施工期主要环境影响因素为废水、废气、噪声、固体废物及环境风险。水污染物主要为陆域施工生活污水、施工废水、船舶生活污水、船舶机舱油污水，污水禁止直接向外环境排放；大气污染物主要为车船燃油废气及施工扬尘；噪声主要为施工船舶、车辆、施工机械产生的噪声；固体废物主要为船舶生活垃圾、陆域生活垃圾、建筑废物、开挖弃土等。施工期环境风险因素主要为施工船舶碰撞、引起的溢油事故。

本项目运营期主要环境影响因素为废水、废气、噪声、固体废物及环境风险。水污染物主要为工作人员生活污水、渔船生活污水、码头冲洗废水、码头初期雨水和渔船含油污水；大气污染物主要为到港船舶、车辆产生的尾气；噪声主要为装卸机械、到港车辆和渔船噪声；固体废物主要为陆域工作人员和渔船作业人员生活垃圾等。运营期环境风险因素主要为进出渔港船舶碰撞、引起的溢油事故。

# 9.4 主要环境影响及环境保护措施结论

## 9.4.1 环境影响预测与评价结论

### 9.4.1.1 海洋环境影响预测与评价结论

（1）对水动力环境的影响

方案实施后，由于防波堤的阻水效果，使潮流发生了较大的偏转，涨潮期，防波堤内潮流呈回旋特征。涨急时刻，防波堤及岸线之间海域、西侧及南侧防波堤间开口处附近海域流速增大，南侧受防波堤及码头施工后的叠加影响，流速总体减小；落急时刻，防波堤及岸线之间海域、西侧及南侧防波堤间开口处附近海域流速增大，港池内流速总体减小，落潮时受南防波对潮流的阻断，南防波堤外南侧局部海域较工程前流速减小。

受防波堤对潮流的影响，涨急时刻，防波堤北侧流速最大增大值为 0.15m/s，南防波堤与岸线间流速最大增大值为 0.28m/s，防波堤内港池南侧流速最大减小值为 0.10m/s；落急时刻流，防波堤流速最大增大值为 0.21m/s，南防波堤与岸线间流速最大增大值为 0.19m/s；防波堤内流速最大减小值为 0.16m/s。

工程前后流速变化大于 0.01m/s 的影响区域为距离防波堤南侧 0.74km 及西侧 0.84km 范围内。

（2）对地形地貌与冲淤环境影响

方案实施后，由于防波堤阻水效果，防波堤内外侧附近海域及防波堤北部海域流速增加，海床呈冲刷态势，最大冲刷深度为 0.19m/a，防波堤东侧与岸线中间区域最大冲刷深度为 0.51m/a，防波堤内港池水域平均冲刷深度为 0.14m/a；防波堤内港池南侧、码头东侧、防波堤外侧南部海域流速减小，海床呈淤积态势，防波堤内港池南侧最大淤积厚度为 0.12 m/a，码头东侧最大淤积厚度为 0.09 m/a，防波堤外侧南部海域最大淤积厚度为 0.09 m/a。

冲淤强度大于 0.02m/a 的影响区域为距防波堤西侧 0.56km、南侧 0.68km 及防波堤内东侧及北侧海域内。

（3）对水质、沉积物环境影响

本项目施工期引起的悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 0.5911km$^2$，影响范围为距离施工区南 0.58km、西 0.09km、北 0.20km 的范围内。

施工产生的悬沙扩散范围较小。施工产生大于 100mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.2704km$^2$，大于 50mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.3504km$^2$，大于 20mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.4869km$^2$，大于 10mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.5911km$^2$。

施工所产生悬浮泥沙影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙能在短时间内沉降，随着施工作业的结束，悬浮泥沙将沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

本项目运营期产生的废水均能得到有效的收集处理，均不直接排放项目入海，因此，项目运营期对周边海水水质影响不大

（4）海洋沉积物

本项目沉积物质量总体状况较好，释放有毒物质的可能性较小，不会对工程海域沉积物环境造成严重的影响。

（5）海洋生态环境影响分析结论

本项目直接造成底栖生物损失量为 3703.32 kg，施工期悬浮泥沙导致的游泳生物损失量为 1788.34kg，鱼卵损失量为 $5.54\times10^7$ 粒，仔鱼损失量为 $2.80\times10^6$ 尾。按鱼苗 1.0 元/尾、游泳动物 20 元/kg、底栖生物 15 元/kg 的价格进行核算，码头、平台桩基将长期占据此部分海洋，对底栖生物及其生境造成长期的不可逆影响，按 20 年补偿，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，则项目造成海洋生物资源损害的赔偿额为：底栖生物 111.0996 万元、鱼卵 166.2 万元、仔稚鱼 42 万元、游泳生物 10.73 万元，赔偿总额约为 330.0296 万元。

#### 9.4.1.2 地表水环境影响预测与评价

1）施工期水环境影响分析

**（1）海洋**

海洋工程施工船舶在施工过程中产生的含油污水及生活污水，主要污染物为 COD、$BOD_5$、$NH_3$-N、SS 和石油类，船舶含油污水及生活污水禁止直接排海，船舶产生的船舶机舱含油污水和生活污水将严格执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），岸上集中收集后委托有处理能力单位处置，对海洋环境影响较小。

**（2）陆域**

①施工人员生活污水

施工人员产生的生活污水，主要污染因子为COD、$BOD_5$、$NH_3$-N、SS，生活污水专门收集后交由有处理能力单位处理。

②施工废水

施工废水主要为车辆、机械设备冲洗水，施工单位需要设置隔油沉淀池，处理后的废水循环利用或用于路面洒水抑尘，不外排。

合理规划施工场地的临时供、排水设施，消除施工机械污油跑、冒、滴、漏现象。做好陆域水土保持工作，以免堆存的建筑材料、建筑垃圾等经暴雨径流携带入海，污染海域。

综上分析，施工期产生的各类污水在采取相应环保措施后，对区域水环境质量影响较小。

2）运营期水环境影响分析

（1）海洋

运营期码头、港区的来往船舶将产生含油污水及生活污水，主要污染物为COD、$BOD_5$、$NH_3$-N、SS 和石油类，船舶含油污水及生活污水禁止直接排海，船舶产生的船舶机舱含油污水交由有能力处理的单位接收处理，渔船生活污水专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理，不直接入海。

码头将产生还有少量悬浮物及有机物的初期雨水、冲洗废水，专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理，不直接入海。

（2）陆域

码头工作人员将产生生活污水，主要污染因子为COD、$BOD_5$、$NH_3$-N、SS，专门收集后交由有处理能力单位处理，远期拟由“深汕特别合作区渔港经济区海洋牧场及陆域配套项目”负责集污、排水、污水处理等进行处置，近期委托有处理能力单位处理，不直接入海。

运营期产生的污废水均妥善处理，不直接排放，对周边水环境影响较小。

#### 9.4.1.3 大气环境影响预测及评价

1）施工期大气环境影响分析

施工期产生的大气污染物主要来源于施工船舶、运输车辆及施工机械产生的尾气；码头上部结构施工、预制件预制、混凝土拌合、建设材料装卸、堆放和运输、建筑垃圾堆放和运出、施工车辆和施工机械行驶等产生的扬尘。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。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。

2）运营期大气环境影响分析

项目运营期废气污染源主要为到港渔船燃油废气和运输车辆尾气，均为无组织排放，渔船、车辆在空旷外界运行，扩散面积大，在时间和空间上均较零散，排放污染物总量小，对周边环境影响不大。本项目码头进行卸鱼及转运和售卖，将产生腥味恶臭气体，主要污染物为 $NH_3$、$H_2S$ 和臭气，本项目码头平台每天均进行清洗，恶臭气体产生量较少，经海面的风迅速扩散、稀释，对大气环境影响较小。采取上述措施后对对大气环境影响较小。

总体而言，由于项目所在区域大气扩散条件好，大气污染物排放量较少，对大气环境的影响较小。

#### 9.4.1.4 声环境影响预测与评价

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平台卸鱼设备、渔船和港区行驶车辆噪声，噪声影响主要集中在渔港港区，可能对鲘门街道也会产生一定影响。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；对靠近鲘门街道的港区进行围蔽处理，围蔽高度不低于 2m，降低噪声的向外传递，就一般情况而言，围避屏障的隔声量在 3～5dB；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）4 类标准要求，对周围村庄的影响较小。

#### 9.4.1.5 固体废物环境影响分析与评价

本项目施工期固体废物主要为防波堤基槽开挖弃土、施工人员生活垃圾和建筑垃圾等。项目产生的开挖弃土由陆域弃土场接纳处置；建筑垃圾可回收的回收，不能回收的运至政府部门指定的位置处置或综合利用；船舶和陆域施工垃圾均交由环卫部门处理；不会对区域环境产生明显影响。

营运期船舶和陆域生活垃圾均分类收集，交由环卫部门处理；理鱼固废及时清运至饲料厂作原料，达到综合利用目的。

本项目在落实具体的固体废弃物处置措施后，固体废物不会对周边环境产生较大的影响。

#### 9.4.1.6 主要环境敏感目标环境影响评价结论

项目对于周边敏感目标的影响是可控的。由于本项目邻近海域生境与项目所在海域较为相似，海区主要经济种类生物具有一定的活动能力，且部分对不利环境具有趋避能力；本项目施工期产生的影响范围有限，本报告对影响造成的生物损失进行了计算，并建议采取人工放流等措施进行补偿修复，在此基础上本项目建设对海区游泳生物的产卵繁殖索饵产生的影响处于可接受的水平。

项目建设对于主要环境敏感目标的影响是可以接受的。

### 9.4.2 环境保护措施及其可行性论证结论

本项目提出的污染防治措施比较清楚、具体和有效，能够达到环境保护的要求。针对项目施工期和运营期污染物产生情况，本项目采取了相应的废气、废水、噪声、固体废物污染防治措施、环境风险防范措施及生态保护措施，所采取的措施在技术可行，经济合理，能够确保污染物的达标排放，并减少对周边环境的影响。

## 9.5 环境风险评价结论

本项目主要的风险为船舶燃料油泄漏事故。溢油事故发生后，油膜的扫海面积以及漂移轨迹与油品泄漏的时刻、风况等因素有很大关系，发生情景不同其扫

海范围迥异，随着时间的推移，油膜面积逐渐扩大。本项目所在海域为红海湾海域，海域较为广阔，一旦发生燃料油泄漏，在潮汐和风的作用下，油品将很快扩散开来，形成大面积油膜覆盖污染且对周边海域多个环境敏感点产生影响。当溢油事故发生后，需要迅速采取应急响应措施，并结合事故溢油可能到达环境敏感点的最短时间，采取拦截油膜、清理、回收溢油等措施。

## 9.6环境影响经济损益分析

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、降低物流运输成本等都将起着十分积极的意义。

本项目的施工建设和运营会给项目所在海域环境带来一定负面的影响，但是与本项目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。

## 9.7环境管理与监测计划

本项目环境管理由建设单位负责，重点落实施工期和运营期的环境监测，并接受生态环境行政主管部门的监督。通过环境管理与环境监测计划的实施，有助于本项目环保工作的规范化，可有效促进环保措施的落实，以预防或减轻其不利环境影响。

## 9.8综合结论

本项目符合国家产业政策；满足国家及地方相关规划、环境保护政策的要求；项目不位于自然资源部质检通过的“三区三线”划定成果中的生态保护红线，不涉及占用永久基本农田，与“三区三线”管控要求不冲突；建设范围无特殊保护文物古迹、自然保护区、饮用水水源保护区和特殊环境制约因素，符

合“三线一单”相关管控要求；满足环评审批原则要求。

本项目产生的废水、废气、噪声经采取相应的污染治理措施后均可达标排放，对周围环境产生的影响较小；产生的固体废物能得到妥善处理处置；项目对海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、地形地貌与冲淤环境和海洋生态环境产生一定的影响，经采取一定的污染防治措施和生态保护措施后，可降至最低，对海洋环境影响可接受。公众参与调查期间，均未收到公众意见。

评价认为：在认真落实施工期、运营期各项环保措施的前提下，本项目施工期和运营期对外环境的影响处于可接受范围；在加强环境风险防范、完备环境应急预案的情况下，本项目运营期的环境风险可得到有效控制。从环境保护角度考虑，本项目的建设是可行的。

仅供报告公示，复印无效
（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）