陆丰市湖东平安渔港工程项目

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：陆丰市农业农村局

评价单位：广东三海环保科技有限公司

二〇二三年四月

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 广东三海环保科技有限公司（统一社会信用代码 91440105MA59CA5093 ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， 不属于 （属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 陆丰市湖东平安渔港工程 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 谭万红 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2016035440350000003512440274，信用编号BH023299），主要编制人员包括谭万红（信用编号BH023299）、姚静（信用编号BH039640）、劳小兰（信用编号BH050246）（依次全部列出）等 3 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2023年4月13日

打印编号：1681465709000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	35wm02
建设项目名称	陆丰市湖东平安渔港工程项目
建设项目类别	54--160其他海洋工程
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	陆丰市农业农村局
统一社会信用代码	
法定代表人（签章）	
主要负责人（签字）	
直接负责的主管人员（签字）	
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	广东三海环保科技有限公司
统一社会信用代码	91440105MA59CA5093
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
谭万红	2016035440350000003512440274	BH023299	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
劳小兰	9环保措施及经济技术可行性分析、11环境经济损益分析、12环境管理与环境监测、13综合结论。	BH050246	
姚静	3工程概况、5区域自然环境概况、6环境质量现状调查与评价、10环保政策及规划相符性分析；	BH039640	
谭万红	1概述、2总则、4工程分析、7环境影响预测与评价、8环境风险分析与评价；	BH023299	

单位信息查看

广东三海环保科技有限公司

注册时间：2019-11-12　操作事项：待办事项 5

当前状态：正常公开

当前记分周期内失信记分

0

2022-11-14~2023-11-13

基本情况

基本信息

单位名称：	广东三海环保科技有限公司	统一社会信用代码：	91440105MA59CA509
组织形式：	有限责任公司	法定代表人（负责人）：	祁正举
法定代表人（负责人）证件类型：	身份证	法定代表人（负责人）证件号码：	632123198110052836
住所：	广东省 - 广州市 - 海珠区 - 赤岗北路8号1113/1114室		

设立情况

出资人或者举办单位等的名称（姓名）	属性	统一社会信用代码或身份证件号码
祁正举	自然人	632123198110052836

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

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人力资源和社会保障部
Approved & Authorized by
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

中华人民共和国环境保护部
Approved & Authorized by
Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号：HP 00019381
No.

仅用于陆丰市湖东平安渔港工程项目环境影响报告书

9381

持证人签名：
Signature of the Bearer

管理号：20160354403500000003512440274
File No.

姓名：谭万红
Full Name

性别：男
Sex

出生年月：1980年06月
Date of Birth

专业类别：
Professional Type

批准日期：2016年05月22日
Approval Date

签发单位盖章：
Issued by
广东省人力资源和社会保障厅
专业技术人员资格考试证书专用章[1]

签发日期：2016 08 30 日
Issued on

谭万红社保：

20230410213741216 4

广东省社会保险个人缴费证明

参保人姓名：谭万红

证件号码：430622198806030010

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

一、参保基本情况：

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇企业职工基本养老保险	201611	实际缴费6个月,缓缴0个月	参保缴费
工伤保险	201611	实际缴费6个月,缓缴0个月	参保缴费
失业保险	201611	实际缴费6个月,缓缴0个月	参保缴费

二、参保缴费明细：　　金额单位：元

缴费年月	单位编号	基本养老保险				失业				备注
		缴费基数	单位缴费	单位缴费划入个账	个人缴费	缴费基数	单位缴费	个人缴费	单位缴费	
202210	110393699804	8946	1252.44	0	715.68	8946	28.63	17.89	14.31	
202211	110393699804	8946	1252.44	0	715.68	8946	28.63	17.89	14.31	
202212	110393699804	8946	1252.44	0	715.68	8946	28.63	17.89	14.31	
202301	110393699804	8946	1252.44	0	715.68	8946	28.63	17.89	14.31	
202302	110393699804	8946	1252.44	0	715.68	8946	28.63	17.89	14.31	
202303	110393699804	8946	1252.44	0	715.68	8946	28.63	17.89	14.31	

备注：

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

110393699804:广州市:广东三海环保科技有限公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在广州市参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查，本条形码有效期至2023-10-07， 核查网页地址：http://ggfw.gdhrss.gov.cn 。

3、参保单位实际参保缴费情况，以社保局信息系统记载的最新数据为准。

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

5、单位缴费是指单位缴纳的养老保险费，其中“单位缴费划入个帐”是按政策规定，将单位缴纳的社会保险费部分划入参保人个人账户的金额。

证明机构名称（证明专用章）　　证明日期:2023年04月10日

网办业务专用章

第 1 页，共 1 页

姚静社保：

20230413504673483S

广东省社会保险个人缴费证明

参保人姓名：姚静

证件号码：441426199703253821

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

一、参保基本情况：

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇企业职工基本养老保险	20200901	实际缴费6个月,缓缴0个月	参保缴费
工伤保险	20200901	实际缴费6个月,缓缴0个月	参保缴费
失业保险	20200901	实际缴费6个月,缓缴0个月	参保缴费

二、参保缴费明细：　　金额单位：元

缴费年月	单位编号	基本养老保险				失业				备注
		缴费基数	单位缴费	单位缴费划入个账	个人缴费	缴费基数	单位缴费	个人缴费	单位缴费	
202210	110393699804	4588	642.32	0	367.04	3500	11.2	7	5.6	
202211	110393699804	4588	642.32	0	367.04	3500	11.2	7	5.6	
202212	110393699804	4588	642.32	0	367.04	3500	11.2	7	5.6	
202301	110393699804	4588	642.32	0	367.04	3500	11.2	7	5.6	
202302	110393699804	4588	642.32	0	367.04	3500	11.2	7	5.6	
202303	110393699804	4588	642.32	0	367.04	3500	11.2	7	5.6	

网办业务专用章

备注：

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

110393699804:广州市:广东三海环保科技有限公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在广州市参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查，本条形码有效期至2023-10-10，核查网页地址：http://ggfw.gdhrss.gov.cn 。

3、参保单位实际参保缴费情况，以社保局信息系统记载的最新数据为准。

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

5、单位缴费是指单位缴纳的养老保险费，其中“单位缴费划入个帐”是按政策规定，将单位缴纳的社会保险费部分划入参保人个人账户的金额。

证明机构名称（证明专用章）　　证明日期:2023年04月13日

第 1 页，共 1 页

劳小兰社保：

广东省社会保险个人缴费证明

参保人姓名：劳小兰

证件号码：4[illegible]2119911052582X

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

一、参保基本情况：

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇企业职工基本养老保险	201807	实际缴费6个月,缓缴0个月	参保缴费
工伤保险	201807	实际缴费6个月,缓缴0个月	参保缴费
失业保险	201807	实际缴费6个月,缓缴0个月	参保缴费

二、参保缴费明细：　　金额单位：元

缴费年月	单位编号	基本养老保险				失业				备注
		缴费基数	单位缴费	单位缴费划入个账	个人缴费	缴费基数	单位缴费	个人缴费	单位缴费	
202210	110393699804	5000	700	0	400	5000	16	10	8	
202211	110393699804	5000	700	0	400	5000	16	10	8	
202212	110393699804	5000	700	0	400	5000	16	10	8	
202301	110393699804	5000	700	0	400	5000	16	10	8	
202302	110393699804	5000	700	0	400	5000	16	10	8	
202303	110393699804	5000	700	0	400	5000	16	10	8	

网办业务专用章

备注：

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

110393699804:广州市:广东三海环保科技有限公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在广州市参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查，本条形码有效期至2023-10-10，核查网页地址：http://ggfw.gdhrss.gov.cn 。

3、参保单位实际参保缴费情况，以社保局信息系统记载的最新数据为准。

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

5、单位缴费是指单位缴纳的养老保险费，其中“单位缴费划入个帐”是按政策规定，将单位缴纳的社会保险费部分划入参保人个人账户的金额。

证明机构名称（证明专用章）　　证明日期:2023年04月13日

建设单位统一社会信用代码证书：

法人身份证：

目 录

1 概述.....1
1.1 建设项目背景.....1
1.2 建设项目特点.....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.....7
1.5.1 施工期.....7
1.5.2 运营期.....8
1.6 综合评价结论.....9
2 总则.....10
2.1 编制依据.....10
2.1.1 国家法律法规及政策.....10
2.1.2 地方性法律法规及政策.....13
2.1.3 行业标准和技术规范.....15
2.1.4 项目依据文件和技术资料.....17
2.2 评价原则与评价目的.....18
2.2.1 评价原则.....18
2.2.2 评价目的.....18
2.3 环境功能区划.....19
2.3.1 环境空气功能区划.....19
2.3.2 声环境功能区划.....19
2.3.4 地下水环境功能区划.....19
2.3.5 海洋主体功能区划.....19
2.3.6 近岸海域环境功能区划.....19
2.3.7 海洋功能区划.....19
2.3.8 生态功能区划.....20
2.3.9 小结.....20
2.4 评价标准.....34
2.4.1 环境质量标准.....34
2.4.2 污染物排放标准.....37
2.4.3 评价因子.....40
2.5 评价等级.....41
2.5.1 海洋环境影响评价等级.....41
2.5.2 大气环境影响评价等级.....42
2.5.3 声环境评价等级.....43
2.5.4 地表水环境影响评价等级.....43
2.5.5 风险环境影响评价等级.....45
2.5.5 地下水环境影响等级.....47
2.5.6 土壤环境影响评价等级.....47
2.5.7 生态环境影响评价工作等级.....47

2.6 评价范围 48
2.6.1 海洋环境影响评价范围 48
2.6.2 大气环境评价范围 49
2.6.4 声环境影响评价范围 49
2.6.5 环境风险评价范围 50
2.6.6 生态环境评价范围 50
2.6.7 评价工作等级小结 50
2.7 环境保护目标和环境敏感目标 53
2.7.1 海洋环境敏感目标 53
2.7.2 陆域环境保护目标 53
3 工程概况 56
3.1 项目名称、性质、规模及地理位置 56
3.1.1 项目名称 56
3.1.2 项目建设单位 56
3.1.3 建设项目性质 56
3.1.4 投资估算 56
3.1.5 建设内容与规模 56
3.1.6 地理位置 56
3.2 建设内容、平面布置、结构和尺度 59
3.2.1 项目总平面布置 59
3.2.2 设计主尺度 70
3.3.3 结构方案 72
3.3 配套工程 91
3.3.1 供电、照明、 防雷与接地 91
3.3.2 给排水 91
3.3.3 消防 92
3.4 施工方案、施工方法、工程量及计划进度 93
3.4.1 施工条件 93
3.4.2 施工工艺流程 93
3.4.3 施工方法 94
3.4.3 工程量及施工设备 96
3.4.4 施工进度 97
3.4.5 土石方平衡 97
3.5 项目用海必要性分析 99
3.5.1 项目建设的必要性 99
3.5.2 项目用海的必要性 100
3.6 占用（利用）海岸线、滩涂和海域状况 100
4 工程分析 104
4.1 生产工艺与过程分析 104
4.1.1 施工期工艺过程 104
4.1.2 运营期工艺过程 104
4.2 工程各阶段污染环节与环境影响分析 105
4.2.1 施工期污染物排放状况 105
4.2.2 运营期污染物排放状况 111

4.3 工程各阶段非污染环节与环境影响分析 112
4.3.1 对海洋水动力环境、冲淤环境的影响 112
4.3.2 对海洋生态环境的影响 113
4.3.3 项目建设对通航环境的影响 113
4.3.4 项目建设对防洪纳潮的影响 113
4.4 环境影响要素和评价因子的分析与识别 114
4.4.1 环境影响要素的识别 114
4.4.2 评价因子筛选 115
5 区域自然环境概况 116
5.1 工程区域自然环境概况 116
5.1.1 地理概况 116
5.1.2 地形地貌 116
5.1.3 区域地质 117
5.1.4 工程地质 118
5.1.5 气候、气象 129
5.1.6 自然灾害 131
5.2 工程区域自然资源概况 133
5.2.1 旅游资源 133
5.2.2 矿产资源 133
5.2.3 岛屿资源 134
5.2.4 港湾资源 134
5.2.5 渔业生产资源 135
5.2.6 港口、航道和锚地 137
5.2.7 海岸线资源 140
5.2.8“三场一通道” 141
5.3 开发利用现状 145
5.3.1 社会经济概况 145
5.3.2 海域开发利用现状 146
5.3.3 海域使用权属现状 149
6 环境质量现状调查与评价 151
6.1 水文动力环境现状调查与评价 151
6.1.1 调查概况 151
6.1.2 调查成果 152
6.1.3 结论 184
6.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价 185
6.2.1 地形地貌 185
6.2.2 项目所在区域的水深地形 186
6.3 海洋环境质量现状调查概况 192
6.3.1 调查概况 192
6.3.3 沉积物质量现状调查与评价 227
6.3.4 海洋生物质量现状调查与评价 230
6.4 海洋生态概况 234
6.4.1 调查概况 234
6.4.2 叶绿素 a 和初级生产力 238

6.4.3 浮游植物.....239
6.4.4 浮游动物.....245
6.4.5 大型底栖生物.....251
6.4.6 潮间带生物.....258
6.4.7 鱼卵仔幼鱼.....263
6.4.8 渔业资源.....266
6.5 大气环境质量现状.....280
6.5.1 项目所在区域环境质量达标判定.....280
6.5.2 空气质量达标天数比例.....280
6.6 声环境质量现状.....281
6.6.1 调查概况.....281
6.6.2 环境噪声监测数据.....283
6.6.3 监测结果分析与评价.....283
6.7 陆域生态环境质量现状调查.....284
7 环境影响预测与评价.....285
7.1 水动力环境影响预测与评价.....285
7.1.1 潮流模型.....285
7.1.2 工程前水动力环境分析.....293
7.1.3 工程后水动力环境变化分析.....295
7.2 地形地貌与冲於环境影响分析与评价.....299
7.3 海水水质影响预测与评价.....301
7.3.1 模型介绍.....301
7.3.2 源强分析.....303
7.3.3 模拟结果.....303
7.3.4 施工期其他污水影响分析.....305
7.3.5 运营期对水质影响分析.....305
7.4 海洋沉积物环境影响预测与评价.....306
7.5 海洋生态环境（包括生物资源）影响预测与评价.....307
7.5.1 对底栖生物的影响.....307
7.5.2 对浮游生物的影响.....308
7.5.3 对渔业资源的影响.....308
7.5.4 工程总生物损失量及生态赔偿额.....311
7.6 陆域生态环境影响分析.....312
7.7 大气环境影响分析与评价.....313
7.8 声环境影响分析与评价.....314
7.9 固体废物环境影响分析.....315
7.9.1 施工期固体废物环境影响分析.....315
7.9.2 运营期固体废物环境影响分析.....316
7.10 主要环境敏感目标环境影响分析与评价.....316
7.10.1 对海洋环境保护目标的环境影响评价.....316
7.10.2 对大气环境保护目标的环境影响评价.....321
7.10.3 对声环境保护目标的环境影响评价.....321
7.11 通航环境影响.....322
8 环境风险分析与评价.....323

8.1 风险调查及环境风险评价等级 323
8.1.1 风险调查 323
8.1.2 环境风险评价等级 323
8.2 环境敏感目标 324
8.3 环境风险事故识别 324
8.4 事故发生几率分析 326
8.5 环境风险分析预测 327
8.5.1 自然灾害风险分析 327
8.5.2 船舶溢油风险分析 328
8.6 风险事故防范措施和应急对策 341
8.7 溢油风险事故应急预案 342
8.8 小结 349
9 环保措施及经济技术可行分析 351
9.1 海洋生态环境保护措施、生态补偿及可行性分析 351
9.1.1 海洋生态环境保护措施 351
9.1.2 生态补偿措施 353
9.2 陆域生态环境保护措施及可行性分析 355
9.3 大气污染防治措施及可行性分析 356
9.4 地表水污染防治环境保护措施及可行性分析 357
9.4.1 施工期地表水污染防治措施 357
9.4.2 运营期地表水污染防治措施 358
9.5 降噪措施及可行性分析 359
9.6 固体废物污染防治措施及可行性分析 359
9.6.1 施工期固体废物污染防治措施 359
9.6.2 运营期固体废物污染防治措施 360
9.6.3 处置去向及环境管理要求 360
10 环保政策及规划相符性分析 362
10.1 产业政策符合性分析 362
10.2 与港口规划的符合性分析 363
10.2.1 工程建设地点 363
10.2.2 与《汕尾市现代渔港建设总体规划（2015-2025 年）》符合性分析 363
10.3 海域相关规划相符性分析 365
10.3.1 与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》符合性分析 365
10.3.2 与“三区三线”的符合性分析 373
10.4 相关规划、环保法规符合性分析 376
10.4.1 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析 376
10.4.2 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》相符性分析 377
10.4.3 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析 378
10.4.4 与《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》的符合性 382
10.4.5 与《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020 年）》的符合性分析 383
10.4.6 与《广东省现代渔港建设项目实施方案》的符合性分析 383

10.4.7 与《广东省现代渔港建设规划（2015 年-2025 年）》的符合性分析 384
10.4.8 与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标刚要》的符合性 385
10.4.9 与《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性 386
11.4.13 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性 387
10.4.11 与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》的符合性 388
10.5 三线一单符合性分析 389
10.5.1 与生态保护红线、优先保护单元及一般生态空间符合性分析 390
10.5.2 环境质量底线 399
10.5.3 资源利用上线 399
10.5.4 环境准入负面清单 399
11 环境经济损益分析 400
11.1 环境保护设施和对策措施的费用估算 400
11.2 环境保护的经济损益分析 400
11.2.1 环境经济损益分析方法 400
11.2.2 环境直接、间接经济收益分析 401
11.2.3 经济、社会效益分析 402
11.2.4 环境经济损益综合分析与评价 402
11.3 环境保护的技术经济合理性 403
11.3.1 环境保护技术可行性分析 403
11.3.2 环境保护经济可行性分析 403
12 环境管理与环境监测 404
12.1 目的 404
12.2 环境管理 404
12.2.1 管理机构及职责 404
12.2.2 环境管理计划 404
12.3 环境监理 407
（1）现场环境监理 407
（2）监理工程建设 407
（3）调查、处理环境污染事故和环境污染纠纷 407
12.4 环境监测计划 408
12.4.1 施工期环境监测计划 408
12.4.2 运营期环境监测计划 413
12.5 竣工环境保护验收 413
12.6 小结 413
13 综合结论 414
13.1 项目概况 414
13.2 工程分析 414
13.2.1 施工期 414
13.2.2 运营期 415
13.3 环境现状及影响评价 415
13.3.1 大气环境现状及影响评价 415

13.3.2 水环境现状及影响评价 415
13.3.3 声环境现状及影响评价 416
13.3.4 固体废物影响分析 417
13.3.5 海洋生态环境影响分析 417
13.4 环境风险评价 418
13.5 环境保护措施 418
13.5.1 大气治理措施 418
13.5.2 废水治理措施 419
13.5.3 噪声治理措施 419
13.5.4 固废治理措施 420
13.6 环境影响经济损益分析 420
13.7 公众参与结论 421
13.8 环境管理与监测计划 421
13.8.1 总量指标 421
13.8.2 监测计划 421
13.9 项目总结论 421

1 概述

1.1 建设项目背景

湖东镇地理位置为东经 115°48'14"，北纬 22°48'52"，地处陆丰市东南部，东邻甲西、甲子两镇，西接碣石镇，北靠南塘镇，南临南海，海岸线长 16 公里。全镇总面积 54 平方公里，总人口 9 万人，辖 22 个村委(居)会，其中渔业人口约 14000 人，机动渔船 506 艘，是陆丰市主要的渔业产品集散地。湖东镇自然资源丰富，其盛产的石斑、龙虾、马鲛、鱿鱼、带鱼等供应全市各大市场，是陆丰较为闻名的“渔米之乡”。湖东海湾沿岸礁石丛生，明暗交错，海水流畅清晰。

湖东镇依照“依港立镇，以港兴镇”的发展战略，大力发展海洋经济。坚持走农工贸一齐发展的路子，积极发展具有湖东特色的“三高”农业，大力发展蔬菜、荔枝、鲍鱼、虾、蟹种养等生产基地，采取“公司+农户”的经营模式，有力地推动了全镇的经济发展。

湖东渔港位于湖东镇内，位于碣石湾东侧，渔港配套设施基本齐全，是陆丰“四大渔港”之一，海水咸度适中，适宜养殖鲍鱼、海胆、西施舌、翡翠贻贝等，港区交易活跃，水产品种类众多，以经营各类水、海产品为主的批发市场。渔港水、陆交通方便，水路距汕头港 75 海里，距汕尾港 47 海里，距香港 120 海里，距广州 211 海里，陆路距陆丰市 50 公里，距汕头市 150 公里，距广州 300 公里，距深圳 210 公里。

湖东渔港为潮汐通道型港口，直接与海相通，口门以内为一泻湖湾，有大公沟、曲清砂港小河注入，径流影响很小，口门以外属岬湾海岸。亦具螺线海湾性质。航道弯曲，水深较浅，有拦门浅滩发育，全长 19 公里，深入湖东镇境内腹地，是陆丰市五大渔港之一，素有粤东优良渔港之称。1971 年在泻湖湾中游兴建一座大桥闸，且泻湖湾淤积滩地多为盐田、鱼塘，致使港内纳潮量大减，口门水道进一步弯曲，水深变浅，拦门浅滩则扩大增高，已严重影响船只航行，制约当地的经济发展。

湖东渔港长期以来受到各级政府和主管部门的重视，先后制定整治方案，1987 年建成口门西拦沙堤 108 米，对西岸沙有一定作用。1994 年至 1997 年，又把口门航道浚深，同时，94 年又开始拦沙堤续建工程。将烟墩北抛石堤向西北

40 米至小港段东西礁石，然后截断至中屿礁石。95 年再从中屿向西南与鸟屎礁石连接。但由于各方面的原因，湖东渔港存在基础设施等级低、进港航道及水域淤积等问题，严重影响了本港鱼货交易和水产品加工业的发展，渔港经济效益受到损害，为提高本港的防灾减灾能力和渔港的综合竞争能力，改善湖东渔港渔船作业条件，消除安全隐患、保障渔民生命财产安全，对渔港港池、航道进行疏浚刻不容缓。

根据广东省农业农村厅关于印发《广东省 2022 年渔业发展支持政策一般性转移支付资金项目入库申报指南》（粤农农计〔2022〕90 号）的通知中包括渔港建设攻坚专题，其中包含沿海渔港建设项目-平安渔港建设。本项目申请的为渔业发展支持政策一般性转移支付的平安渔港建设资金。考虑到专项资金的有限，湖东渔港航道和港池都淤积严重，鉴于湖东渔港进港航道地质以岩石为主，为满足相应生态环保要求不能采取爆破方案只能采用机械清礁方式，但机械清礁综合单价近 400 元每立方，清理航道付出代价较大，目前阶段以港池航道疏浚为主先满足船舶趁潮进港停泊要求，后期争取到其他资金再进行航道清礁疏浚。

本工程为陆丰市湖东平安渔港工程，主要建设内容为湖东渔港港池航道疏浚约 94.657 万 m^3、渔港管理工作站 400m^2 以及港区消防设施 1 项。港池航道疏浚所在海洋功能区为田尾山—石碑山农渔业区，渔港管理工作站位于港池西岸陆地上。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)，本项目为陆丰市湖东平安渔港工程项目，项目类别为“五十四、海洋工程 160 其他海洋工程”中“工程量在 10 万立方米及以上的疏浚（不含航道工程）”，本项目应编制环境影响评价报告书。

受陆丰市农业农村局的委托（附件 1），广东三海环保科技有限公司（以下简称“我公司”）承担了陆丰市湖东平安渔港工程项目环境影响评价工作。我公司在接受了环境影响评价工作的委托后，立即组织项目参评人员到项目拟建地点进行现场踏勘，详细了解本工程内容，并收集了大量相关信息资料，按照相关法律法规和《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）等的要求，编制完成了《陆丰市湖东平安渔港项目环境影响报告书（送审稿）》。

1.2 建设项目特点

陆丰市湖东平安渔港工程位于陆丰市湖东镇长湖村西侧海域，其中心地理坐标为22°48′25.996″N，115°56′47.327″E，项目地理位置详见图3.1.6-1。项目的主要建设内容为疏浚工程、纳泥围堰工程以及渔港管理工作站400m^{2}和港区消防设施1项。其中疏浚工程主要为港池航道疏浚工程，疏浚面积约27.6459万m^2，设计底高程为-2.6m（1985国家高程），疏浚开挖边坡为1:3，疏浚工程量为94.657万m^3；纳泥围堰工程主要包括临时便道100m以及加高纳泥围堰长度675.9m；在港池西岸建设渔港管理工作站1座，占地面积189平方米，建筑面积400平方米，共两层，首层设大厅、资料室和管理用房，二层设管理用房。平面布局简洁，功能完善。

项目港池航道清淤疏浚位于田尾山—石碑山农渔业区，总用海面积27.6459公顷，不占用岸线。

本项目总投资2674.43万元。

1.3 环境影响评价工作过程

建设单位在了解有关环保法规的基础上，于2023年3月6日委托广东三海环保科技有限公司承担陆丰市湖东平安渔港工程项目的环境影响评价工作。广东三海环保科技有限公司接受委托后，立即成立项目环评课题组，组织有关技术人员进行现场踏勘，收集了本项目及区域社会环境等相关技术资料，开展了项目区域环境现状调查、环境质量现状监测和环境影响预测与评价等工作，编制完成了《陆丰市湖东平安渔港工程项目环境影响报告书》。

本项目环境影响评价具体工作程序如图1.3-1所示：

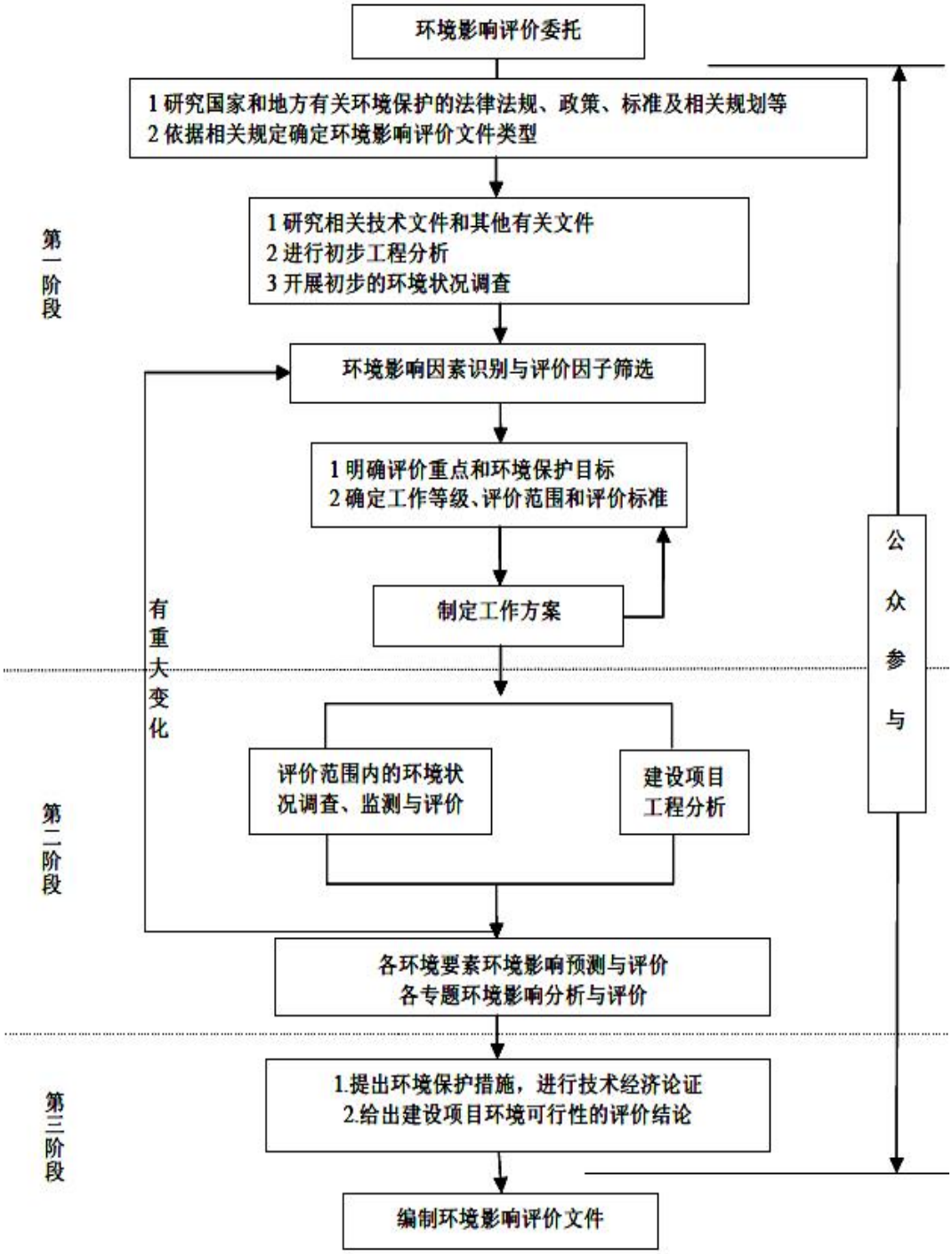


图 1.3-1　项目环境影响评价工作程序

1.4 分析判定相关情况

（1）产业政策相符性分析

拟建项目为渔港建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）（修正）》中第一类鼓励类中的“一、农林业—12、远洋渔业、人工鱼礁、渔政渔港工程”，符合国家产业政策。

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规[2022]397 号），本项目不属于市场禁止准入行业，符合准入要求。

（2）与港口规划符合性分析

本期目渔港建设内容与规划要建设的内容基本一致，但本期建设规模大于汕尾市现代渔港建设总体规划的规模。项目建设基本符合《《汕尾市现代渔港建设总体规划（2015-2025 年）》的建设要求。详细分析见第 10.2 小节。

（3）相关环保法规、政策相符性分析

本项目建设与《广东省海洋功能区划（2011-2020）》（2012 年）“三区三线”《广东省海洋主体功能区规划》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020 年）》《广东省现代渔港建设项目实施方案》《广东省现代渔港建设规划（2016~2025 年）》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标刚要》《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》等相关环保法规、政策的要求，详细分析见第 10.3、10.4 小节。

（4）“三线一单”相符性分析

1）与生态保护红线、优先保护单元及一般生态空间符合性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）、《汕尾市人民政府关于印发汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汕府[2021]29 号），一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。

项目陆域部分位于序号 40 陆丰市一般管控单元；项目海域部分位于序号 85 近岸海域一般管控单元。一般管控单元执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

按照“三线一单”要求，全省生态保护红线采用《广东省国土空间规划

（2020~2035）》和“三区三线”中的生态红线，本项目不占用海洋生态红线，不占用岸线。

本项目航道港池疏浚位于田尾山-石碑山农渔业区（85 近岸海域一般保护单元），本项目为渔港建设项目，保障湖东渔港用海需求，防灾减灾体系建设用海需求，项目以保护海洋生态为前提，符合港口航运用海需求，不与后湖、石碑山角等旅游娱乐国防安全用海、军事用海需求相冲突，项目建设不涉及采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，在保护河口海域生态环境的前提下，进行适当的港池和航道水域疏浚，维护防洪纳潮功能。项目不进行捕鱼作业，不进行海水养殖，本项目所产生的废水集中处置，由资质单位收集处理，不外排；本项目涉及海水水质Ⅱ类功能区，不在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域范围内；废气、废水经过采取合理措施，对周围的环境影响小；因此，项目符合田尾山-石碑山农渔业区区域布局管控、能源资源利用和污染物排放管控要求。

根据序号 40 陆丰市一般管控单元管控措施：单元内的一般生态空间，主导功能为水土保持，不得从事影响主导生态功能的建设活动，禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动，禁止毁林开荒、烧山开荒，保护和恢复自然生态系统；项目陆域主要建设渔港管理服务站和布置纳泥区，项目的建设不会影响主导生态功能，不毁林开荒、烧山开荒。

综上所述，本项目不占用生态保护红线，符合生态保护红线、一般生态空间的要求。

2）环境质量底线

根据本项目所在区域环境空气质量、海水环境质量、声环境质量监测结果显示，均能满足相关标准要求。

项目施工期水域疏浚施工作业会对海域水质造成一定影响，但悬浮泥沙扩散范围不大，对海洋生物资源产生一定损害，仅在施工期产生环境影响，施工结束影响即消失。项目施工期主要产生的污染物有船舶含油污水、生活污水、生产废水、固体废物，均得到妥善处置，不在项目海域排放，不会对周边海域海洋功能造成明显影响。

本项目排放污染物对环境空气、海洋水质环境、声环境影响在采取适宜的污染防治措施后，能够维持区域环境质量现状，符合环境功能区要求。因此，本项

目的建设不触及环境质量底线。

3）资源利用上线

项目为渔港项目，电力能源主要依托当地电网供电，项目用水主要依托来源市政管网，船舶主要燃料是柴油，因此，本项目耗费资源较少。

项目渔港管理工作站和纳泥区用地为建设用地，不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求。项目海域部分位于田尾山-石碑山农渔业区，其海域管理要求保障湖东渔港用海，项目用海满足要求。本项目不占用海岸线。

综上所述，项目建设不会突破当地的资源利用上线。

4）环境准入负面清单

本项目为渔港项目，属于渔政渔港工程，根据《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号），本项目不属于禁止准入类，故项目与《市场准入负面清单（2022年版）》要求相符。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

1.5.1 施工期

1.5.1.1 污染环节及环境影响

（1）废水

施工期，水污染物主要来自港池航道疏浚过程产生的悬浮泥沙，同时还有施工船舶产生的含油污水和施工人员产生的生活污水。其中，随着疏浚施工作业的结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平；施工人员产生的生活污水排入牙溪村民房厕所、化粪池预处理后，接入市政污水管网，输送至湖东镇污水处理厂处理；施工船舶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，含油污水用泵抽到专用运污船上交有资质单位进一步进行处理。

（2）废气

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；渔港管理工作站建设过程中建设材料装卸、堆放、运输、拌和过程以及施工车辆行驶等产生的扬尘。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。

（3）噪声

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

（4）固体废物

施工期固体废物污染主要为生活垃圾、疏浚淤泥和少量建筑垃圾。

本工程港池航道疏浚开挖总量为 94.657 万 m^3，港池疏浚土基本为粉砂，开挖吸起后直接通过导管陆抛至后方陆域吹填临时纳泥区存放，考虑资源合理化利用，临时纳泥区的疏浚泥沙可分批运走处理。生活垃圾交由环卫部门清运处理。渔港管理工作站建设过程中产生的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。

（5）环境风险事故污染

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

1.5.1.2 非污染环节及环境影响

施工期主要的非产污环节主要为港池航道疏浚对海洋水动力环境及冲淤环境、海洋生态、渔业资源和港区通航等影响。

1.5.2 运营期

1.5.2.1 污染环节及环境影响

（1）废水

本项目港池航道疏浚完成后，运营期基本不会产生污染物，本项目废水污染

源主要为渔港管理工作站工作人员产生的少量生活污水，渔港管理工作站生活污水经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收集至一体化污水处理设施，处理达到达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，由附近村民掏运浇灌园地和林地。因此，本项目运营期产生的废水均能得到有效的收集处理，不直接排放入海，不会对项目周边水环境产生大的影响。

（2）废气

本项目港池航道疏浚完成后，运营期无废气产生。

（3）噪声

本项目港池航道疏浚完成后，主要为渔港管理工作站日常工作，无大的噪声产生。

（4）固体废物

本项目运营期主要固体废物为渔港管理工作站工作人员产生的生活垃圾。生活垃圾集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置。

1.5.2.2 非污染环节及环境影响

工程建成后将在一定程度上导致海洋水文动力条件、地形地貌和冲淤环境的变化。

1.6 综合评价结论

本项目建设符合国家产业政策，选址符合相关规划要求。工程产生的废水、废气、噪声经采取相应的污染治理措施后均可达标排放，产生的固废得到妥善处理处置；经预测，项目运营不会降低评价区域原有环境质量级别；调查的公众中没有反对项目建设。

评价认为：在认真落实各项环保措施的前提下，本项目的建设和运营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。从环境保护角度考察，本项目是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国海洋环境保护法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修改，自 2017 年 11 月 5 日起施行；

（3）《中华人民共和国环境影响评价法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修改通过，2018 年 12 月 29 日修订并施行；

（4）《中华人民共和国海岛保护法》，第十一届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，2010 年 3 月 1 日起施行；

（5）《中华人民共和国海域使用管理法》，十届人大常委会第二十四次会议通过，2002 年 1 月 1 日起施行；

（6）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国水污染防治法〉的决定》第二次修正，2018 年 1 月 1 日起施行；

（7）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修正）；

（8）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日全国人大常委会审议通过，自 2022 年 6 月 5 日起施行）；

（9）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订；

（10）《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第四次修正；

（11）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；

（12）《中华人民共和国港口法》，2021 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议修正；

（13）《中华人民共和国海上交通安全法》，2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议修正；

（14）《中华人民共和国航道法》，2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修正；

（15）《中华人民共和国清洁生产促进法》，第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，2012 年 7 月 1 日施行；

（16）《中华人民共和国野生动物保护法》，（2022 年 12 月 30 日修订）；

（17）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号修正，2017 年 10 月 1 日起施行；

（18）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日第二次修订；

（19）《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日第二次修订；

（20）《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2017 年 3 月 1 日国务院令第 676 号修订；

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

（22）《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38 号）；

（23）《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》（交通部令 2010 第 7 号）；

（24）《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》（交通部令 2011 第 4 号）；

（25）《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》（交通部令 2011 第 5 号）；

（26）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

（27）《近岸海域环境功能区管理办法》，环境保护部令第 16 号，国家环保部，2010 年 12 月；

（28）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 2018 年第 4 号，2019 年 1 月 1 日施）；

（29）《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）；

（30）《国家危险废物名录》（2021 年版）；

（31）《关于进一步加强水产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；

（32）《关于印发〈大气污染防治行动计划〉的通知》（国发[2013]37 号）；

（33）《关于印发〈水污染防治行动计划〉的通知》（国发[2015]17 号）；

（34）《关于印发<关于加强河流污染防治工作的通知>的通知》（环发[2007]201 号）；

（35）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号）；

（36）《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规[2022]397 号）；

（37）《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（生态环保部令 1 号）；

（38）《中共中央、国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，2015 年 4 月 25 日；

（39）《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》（环境保护局公告 2013 年第 36 号，2013 年 6 月 3 日）；

（40）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号）；

（41）《关于全面建立实施海洋生态红线制度的意见》，国家海洋局，2016 年 6 月；

（42）《关于海洋工程建设项目环境影响评价报告书公众参与有关问题的通知》，国家海洋局，2016 年 12 月 22 日；

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

（44）《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017 年 3 月 31 日；

（45）《海洋工程环境影响评价管理规定》，国家海洋局，2017 年 6 月修

订；

（46）生态环境部关于印发《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知（中华人民共和国生态环境部，2022 年 12 月 27 日）；

（47）《全国海洋功能区划（2011-2020 年）》（国函[2012]182 号）；

（48）《防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；

（49）《海洋工程环境影响评价管理规定》（国海环字[2017]7 号）；

（50）《国家海洋局关于为扩大内需促进经济平稳较快发展做好服务保障工作的通知》（国海发 2008[29]号），2008 年 12 月 8 日；

（51）《国家海洋局关于进一步加强海洋工程建设项目和区域建设用海规划环境保护有关工作的通知》（国海环字[2013]196 号），2013 年 4 月 2 日；

（52）《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；

（53）《中华人民共和国湿地保护法》，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2022 年 6 月 1 日起施行；

（54）《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），2022 年 8 月 16 日。

2.1.2 地方性法律法规及政策

（1）《广东省实施<中华人民共和国海洋环境保护法>办法》，2009 年 3 月 31 日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第十次会议通过；

（2）《广东省环境保护条例》，2019 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议第二次修正；

（3）《广东省海域使用管理条例》，广东省人大常委会，2007 年；

（4）《广东省大气污染防治条例》（2018 年 11 月 29 日修正，2019 年 3 月 1 日起施行）；

（5）《广东省水污染防治条例》（2020 年 11 月 27 日会议通过，2021 年 1 月 1 日起施行）；

（6）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019 年 3 月 1 日修正）；

（7）《广东省城乡生活垃圾处理条例》（2015 年 9 月 25 日修订，2016 年

1 月 1 日实施）；

（8）《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 日起施行）；

（9）《广东省人民政府关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法的通知》（粤府[2019]6 号）；

（10）《关于印发<广东省环境保护厅审批环境影响评价文件审批程序规定>的通知》（粤环发[2019]8 号）；

（11）《广东省豁免环境影响评价手续办理的建设项目名录（2020 年版）》（粤环函[2020]108 号）；

（12）《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府[2015]131 号）；

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

（14）《广东省人民政府关于广东省海洋主体功能区规划的批复》（粤府函[2017]359 号）；

（15）《广东省海洋功能区划》（2011-2020）（粤府[2013]9 号，2013 年 1 月 22 日）；

（16）《广东省渔业管理条例》，2015 年 12 月 30 日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议第二次修正；

（17）《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办[1999]68 号，1999 年 7 月 27 日）；

（18）《广东省环境保护厅广东省海洋与渔业局转发环境保护部农业部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》，粤环[2013]17 号，2013 年 9 月；

（19）《广东省人民政府办公厅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，2017 年 10 月 27 日；

（20）《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；

（21）《广东省环境保护厅关于印发固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020 年）的通知》（粤环发[2018]5 号）；

（22）《关于印发<广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020 年）>的通知》（粤环[2018]128 号）；

（23）《广东省近岸海域污染防治实施方案（2018-2020 年）》（粤府函[2018]1158 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，2022 年 2 月 22 日）。

（25）《广东省海洋生态文明建设行动计划（2016~2020）》；

（26）《广东省海洋经济发展“十四五”规划》（2021 年 9 月）；

（27）《广东省实施〈中华人民共和国海洋环境保护法〉办法》，2018.11.29 修正；

（28）《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）；

（29）《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》（粤府[2017]120 号）；

（30）《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）；

（31）《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）；

（32）《广东省人民政府关于印发<广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要>的通知》，粤府[2021]28 号，2021 年 4 月 6 日；

（33）《广东省湿地保护条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）；

（34）《汕尾市人民政府关于印发汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汕府〔2021〕29 号）；

（35）《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

（36）《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市海洋生态环境保护“十四五”规划>的通知》。

2.1.3 行业标准和技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；

（3）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（9）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

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

（11）《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）；

（12）《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；

（13）《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34 号）；

（14）《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；

（15）《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；

（16）《大气污染治理工程技术导则（HJ2000-2010）》；

（17）《水污染治理工程技术导则（HJ2015-2012）》；

（18）《固体废物处理处置工程技术导则（HJ2035-2013）》；

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

（20）《海洋监测规范》（GB17378-2007）；

（21）《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；

（22）《海水水质标准》（GB3097-1997）；

（23）《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；

（24）《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）；

（25）《船舶污染物排放标准》，GB3552-2018；

（26）《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）；

（27）广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；

（28）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

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

（30）《海洋生态资本评估技术导则》（GB/T28058-2011）；

（31）《建设项目竣工环境保护验收技术规范港口》（HJ436-2008）；

（32）《海洋生态损害评估技术指南（试行）》，国家海洋局，2013 年 8 月；

（33）《港口码头溢油应急设备配备要求》（JT/T451-2009）；

（34）《海洋倾倒物质评价规范疏浚物》（GB30980-2014）；

（35）《海洋渔业资源调查规范》（SC/T9404-2012）；

（36）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（37）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；

（38）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环保部公告 2013 年第 36 号）。

2.1.4 项目依据文件和技术资料

（1）《陆丰市湖东平安渔港工程项目可行性研究报告》（广州打捞局，2022 年 11 月）；

（2）《陆丰市湖东平安渔港工程项目初步设计（报批稿）》（广州打捞局，2022 年 12 月）；

（3）《陆丰市湖东平安渔港工程项目施工图设计说明》（广州打捞局，2023 年 2 月）；

（4）《广东省陆丰市湖东平安渔港工程岩土工程勘察报告》（云启勘测设计有限公司，2023 年 2 月）；

（5）《陆丰渔港经济区（湖东一级渔港）前期工作地形测量（1:1000）》（广东省核工业地质局测绘院汕尾分院，2020 年 7 月）；

（6）《广东省陆丰市湖东一级渔港工程波浪数学模型研究报告》（天津科技大学海洋与环境学院，2020 年 8 月）；

（7）《广东省陆丰市湖东一级渔港工程水文泥沙数学模型研究报告》（天津科技大学海洋与环境学院，2020 年 8 月）；

（8）委托书；

（9）建设单位提供的有关文件和资料。

2.2 评价原则与评价目的

2.2.1 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.2.2 评价目的

根据工程区域的环境特点和环境质量控制目标，分别对施工行为和建成后带来的环境影响进行全面、科学的评价和论证，以期达到如下的目的：

（1）结合汕尾市现代渔港建设总体规划和广东省海洋功能区划、环境功能区划和城市总体规划等相关规划，论证项目选址的可行性和布局的合理性。

（2）对工程项目的工程内容进行分析，了解本项目在施工期和运营期对环境产生的不利影响，确定污染源和潜在的污染因素，计算污染物的排放量。

（3）根据工程的特点和污染特征，确定主要污染因子和环境影响要素，开展项目所在区域的自然环境和环境质量现状调查，确定环境评价的主要保护目标和评价重点。

（4）通过环境质量现状监测，对项目区域的环境质量水平给出明确的结论。

（5）对项目可能造成的环境影响进行预测和评价，确定可能的影响范围和程度，计算对环境敏感目标的影响程度，提出相应的防范措施。

（6）根据工程分析和影响预测评价的结果、实际施工情况，对工程施工方案、建设方案的环保措施进行评价和可行性论证，提出控制污染、减缓和恢复生态不利影响的对策和建议。

（7）明确给出拟建本工程环境影响的可行性结论，为生态环境主管部门的决策提供科学依据。

2.3 环境功能区划

2.3.1 环境空气功能区划

根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020）》，本项目所在区域的大气环境属于二类功能区。大气环境功能区划详见图 2.3.1-1。

2.3.2 声环境功能区划

根据《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市声环境功能区区划方案>的通知》（汕环[2021]109 号），本项目位于 2 类声环境功能区。声环境功能区划见图 2.3.2-1。

2.3.3 海洋主体功能区划

本项目位于《广东省海洋主体功能区规划》中的“限制开发区域”中的“海洋渔业保障区”，见附图 2.3.3-1。限制开发区域的功能定位为：我省重要的海洋渔业生产基地，重要的海洋生态环境保护地区，是保障海洋食品供给和生态安全的重要海域，满足人类发展对海洋渔业资源和海洋生态环境的需求，是人与海洋和谐发展的重要载体。

2.3.4 近岸海域环境功能区划

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办[1999]68 号）和《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），项目位于湖东养殖区、渔业区。本建设项目所在近岸海域环境功能区图见 2.3.4-1。

2.3.5 海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020）》，项目所在海域的海洋功能区划为田尾山-石碑山农渔业区。本建设项目所在海域海洋功能区划图见 2.3.5-1。

项目所在海域周边海洋功能区有湖东-甲子工业与城镇用海区、珠海-潮州近

海农渔业区、田尾山工业与城镇用海区等。所在功能区及周边功能区要求见表2.3.5-1。

2.3.6 地下水环境功能区划

根据《广东地下水功能区划》（粤办函[2009]459号），项目位于汕尾市浅层地下水功能区划为“H084415002S01 韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区”，水质保护目标均为III类。汕尾市浅层地下水功能区划见图2.3.6-1。

2.3.7 生态功能区划

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》、《汕尾市人民政府关于印发汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汕府[2021]29号），项目选址陆域属于“一般管控单元”中的“序号40陆丰市一般管控单元”（编码ZH44158130011），项目选址海域属于“近岸海域一般管控单元”中的“序号85田尾山-石碑山农渔业区一般管控单元”（编码HY44150030010）。详见图 2.3.7-1。

2.3.8 小结

本项目所在地的环境功能区划详见下表2.3.9-1。

表2.3.9-1　项目所在区域环境功能区

序号	评价区域	功能区划分
1	海洋功能区	项目位于田尾山-石碑山农渔业区，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。海洋生物中的软体类、甲壳类和鱼类的生物体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。
2	环境空气功能区	本项目所在区域的大气环境属于2类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中的二级标准。
3	声环境功能区	本项目位于2类声环境功能区，因此，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。
4	地表水环境功能区	大公沟未划定水功能区，根据《《广东省地表水环境功能区划》》（粤环函[2011]14号）功能区划的基本原则：水体环境功能区划分的下端约束条件与《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号）相衔接，因此，大公沟执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类水质标准。

序号	评价区域	功能区划分
5	地下水环境功能区	项目位于汕尾市浅层地下水功能区划为“H084415002S01韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区”，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。
6	生态功能区划	陆域属于“一般管控单元”中的“序号40陆丰市一般管控单元”，海域属于“近岸海域一般管控单元”中的“序号85田尾山-石碑山农渔业区一般管控单元”。
7	污水处理厂集水范围	否
8	饮用水源保护区	否
9	基本农田保护区	否
10	自然保护区和风景名胜区	否
11	水库保护区	否
12	文物保护单位	否
13	生态敏感与脆弱区	否
14	海洋生态红线区	否

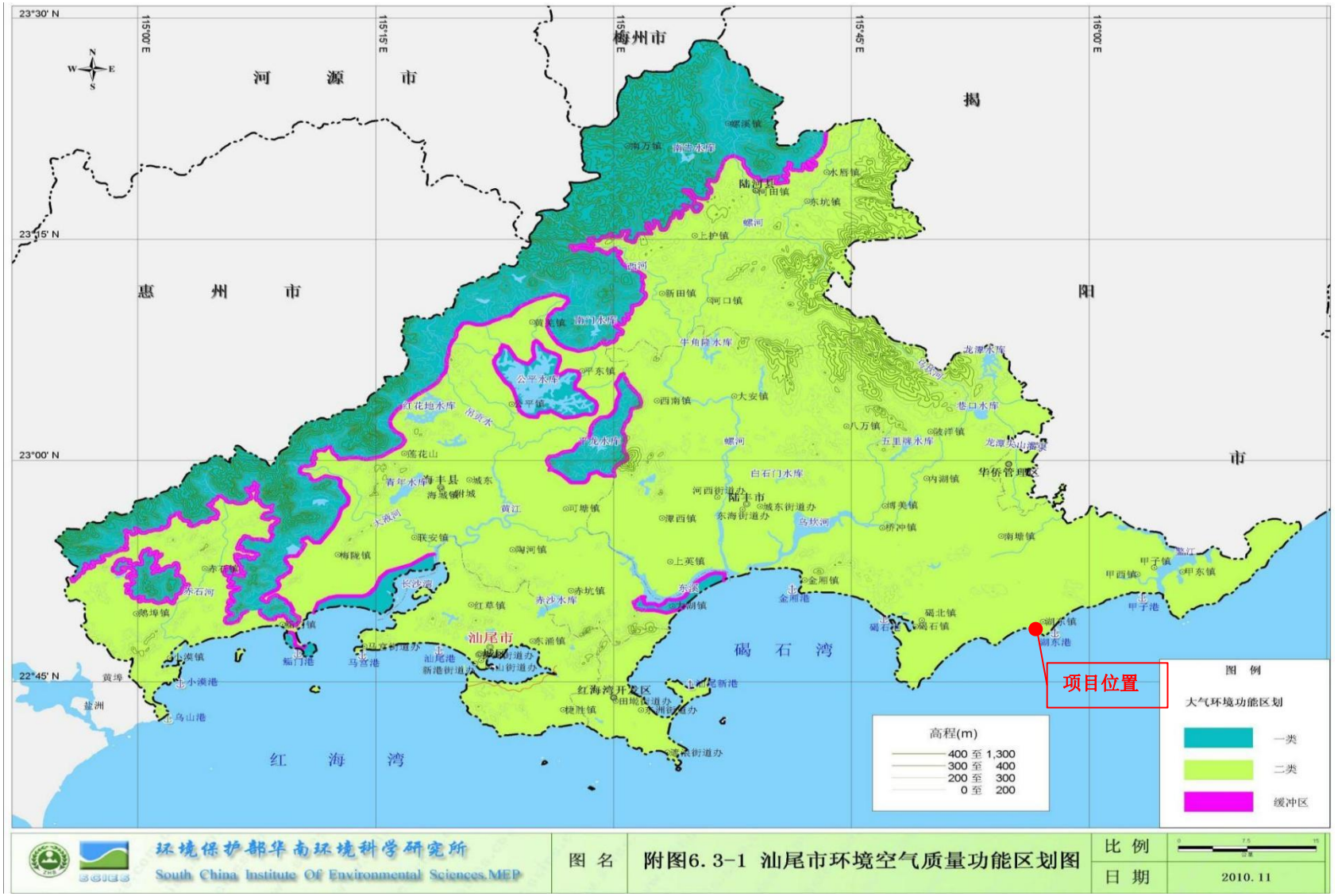


图 2.3.1-1　环境空气功能区划图

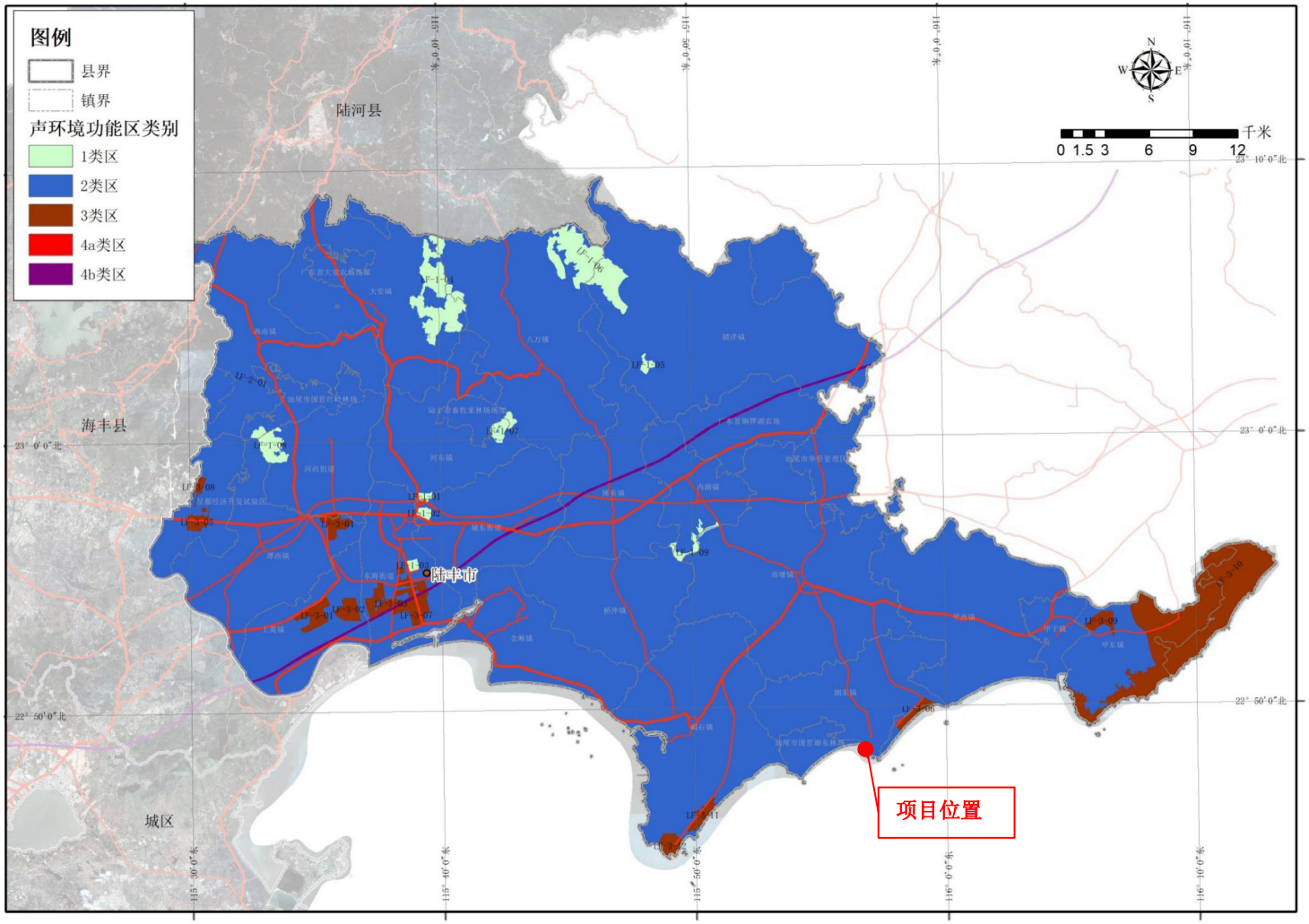


图 2.3.2-1　声环境功能区划图

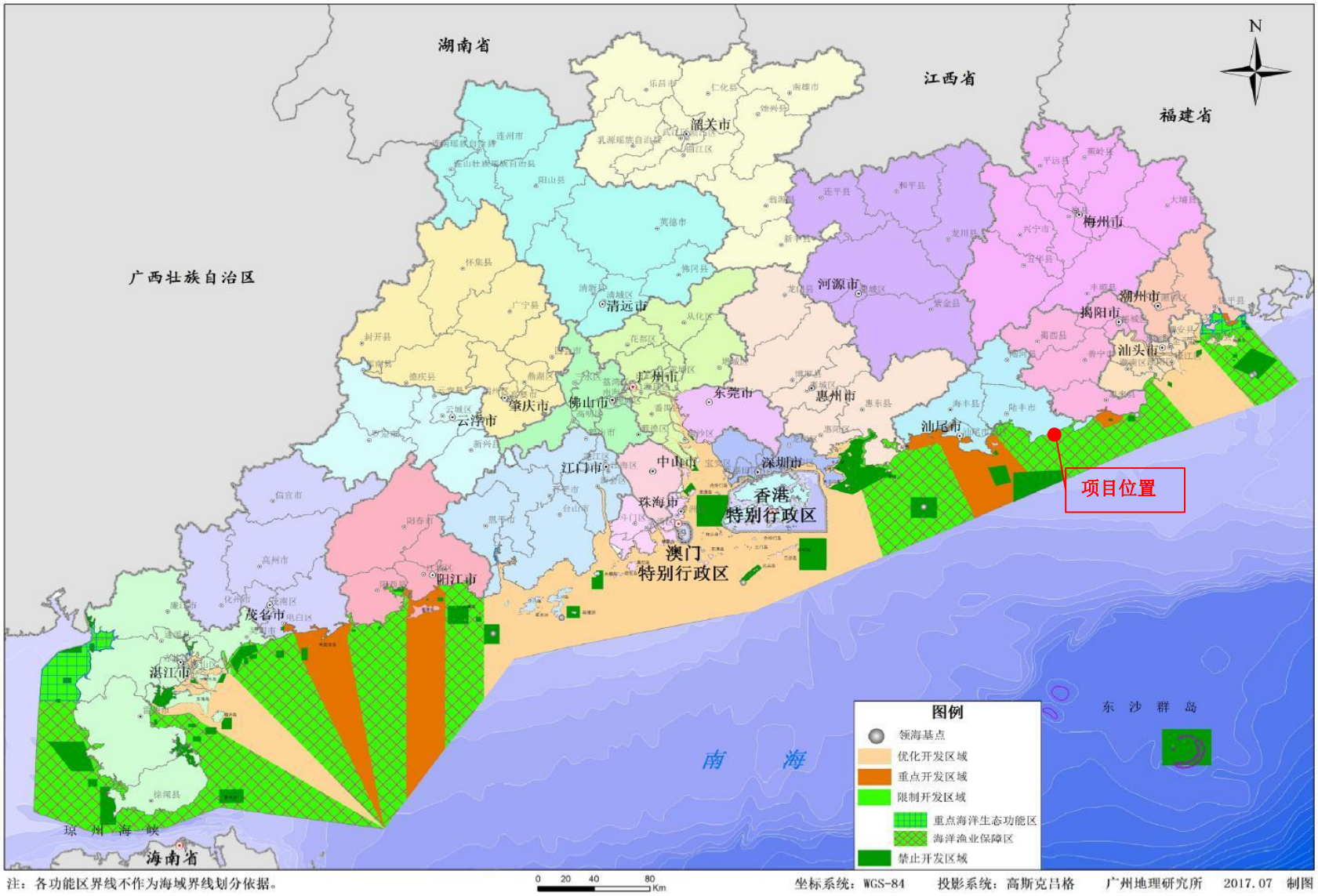


图 2.3.3-1 广东省海洋主体功能区划图

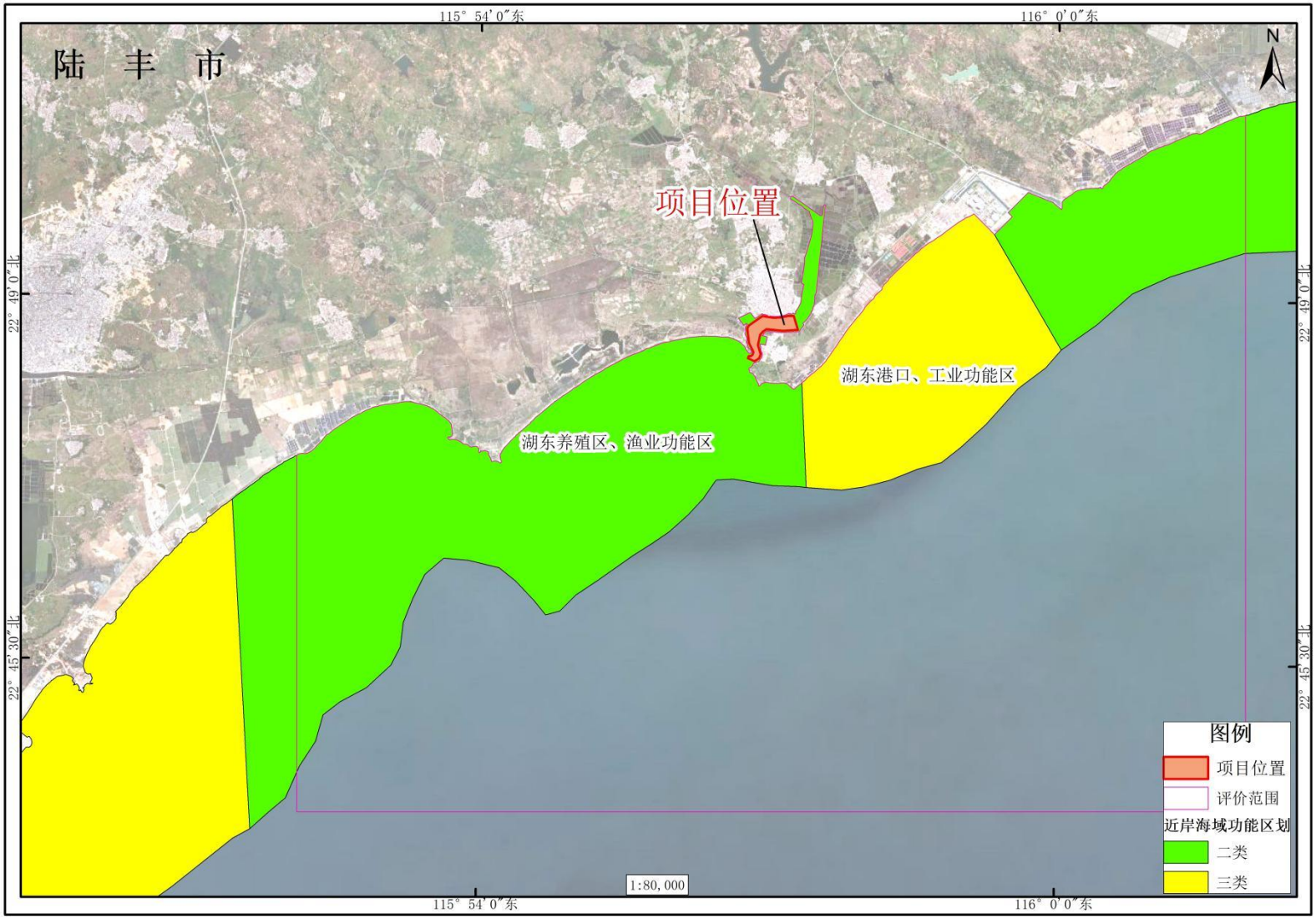


图 2.3.4-1　近岸海域功能区划图

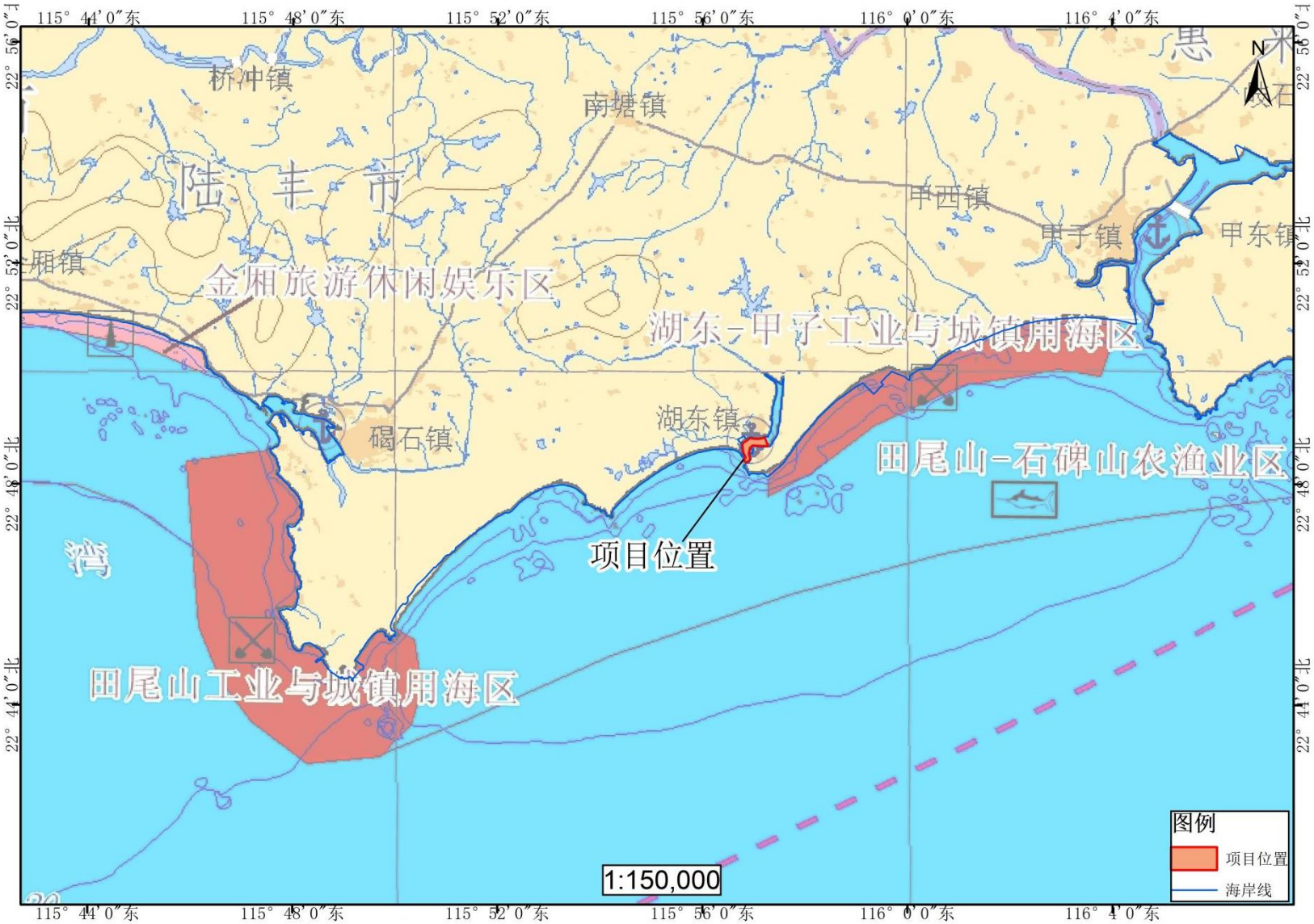


图 2.3.5-1　广东省海洋功能区划图（汕尾市）

表 2.3.5-1　项目所在海域及周边海域广东省海洋功能区划分布登记表

序号	代码	功能区名称	地理范围（东经、北纬）	功能区类型	面积（公顷）岸段长度（米）	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
130	A1-17	田尾山-石碑山农渔业区	东至:116°30′23″ 西至:115°49′43″ 南至:22°43′05″ 北至:22°59′33″	农渔业区	44281 128331	1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2. 严格保护石碑山角领海基点； 3. 保障神泉渔港、澳角渔港、甲子渔港、湖东渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁用海需求，保障防灾减灾体系建设用海需求； 4. 适当保障后湖、石碑山角等旅游娱乐用海需求； 5. 适当保障港口航运用海需求； 6. 经严格论证后，适当保障海上风电用海需求； 7. 严禁在曲清河、瀛江、隆江等河口海域围填海，维护防洪纳潮功能，维持航道畅通； 8. 合理控制养殖规模和密度； 9. 保障国防安全用海需求。	1. 保护甲子屿、港寮湾礁盘生态系统，保护龙虾、鲍、蛏、海龟、海胆等重要渔业品种； 2. 严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 3. 加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 4. 执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
131	A3-27	湖东-甲子工业与城镇用海区	东至:116°04′10″ 西至:115°57′16″ 南至:22°47′45″ 北至:22°51′01″	工业与城镇用海区	1811 14022	1. 相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2. 在基本功能未利用前，保留增养殖等渔业用海； 3. 适当保障港口航运用海需求； 4. 保护砂质海岸； 5. 围填海须严格论证，严禁在曲清河、瀛江等河口海域围填海，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 6. 工程建设期间采取有效措施降低对周边功能区的影响； 7. 加强对围填海的动态监测和监管。	1. 保护近岸海域生态环境； 2. 基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准； 3. 工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。

序号	代码	功能区名称	地理范围（东经、北纬）	功能区类型	面积（公顷）岸段长度（米）	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
129	A3-26	田尾山工业与城镇用海区	东至:115°50′30″ 西至:115°45′56″ 南至:22°42′55″ 北至:22°48′35″	工业与城镇用海区	4183 15382	1. 相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2. 保障核电用海需求，在基本功能未利用前，保留浅海增养殖等渔业用海； 3. 适当保障港口航运用海需求； 4. 围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 5. 工程建设及营运期间采取有效措施降低对周边功能区的影响； 6. 加强对围填海、温排水的动态监测和监管。	1. 加强海洋环境监测，建立完善的应急体系； 2. 基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准； 3. 工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
220	B1-2	珠海-潮州近海农渔业区	东至：117°31′36″ 西至：114°26′02″ 南至：21°49′34″ 北至：23°35′10″	农渔业区	1272845	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.禁止炸岛等破坏性活动； 3.40 米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度，维持渔业生产秩序； 4.经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废； 5.优先保障军事用海需求。	1.保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道； 2.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

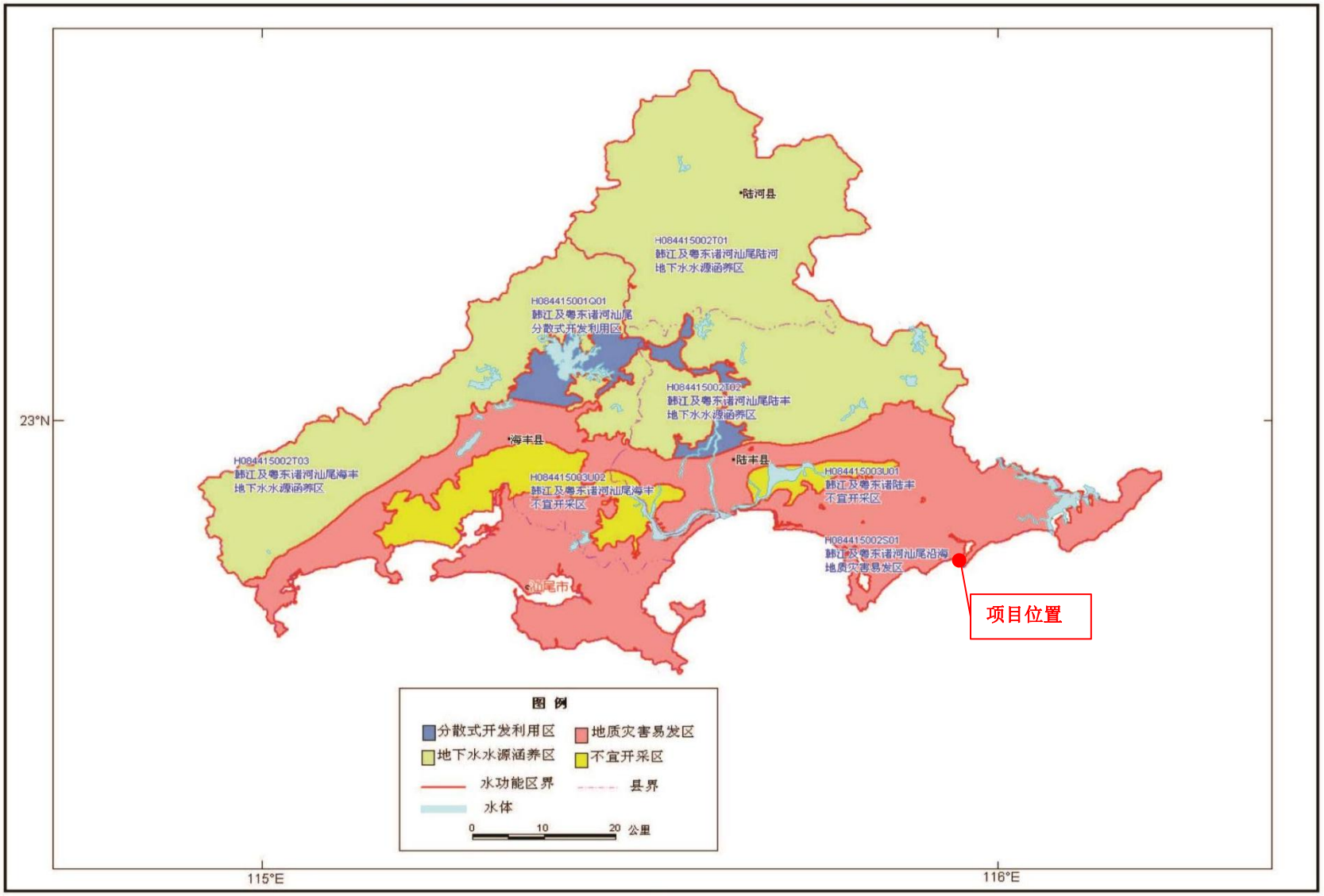


图 2.3.6-1　汕尾市浅层地下水功能区划图

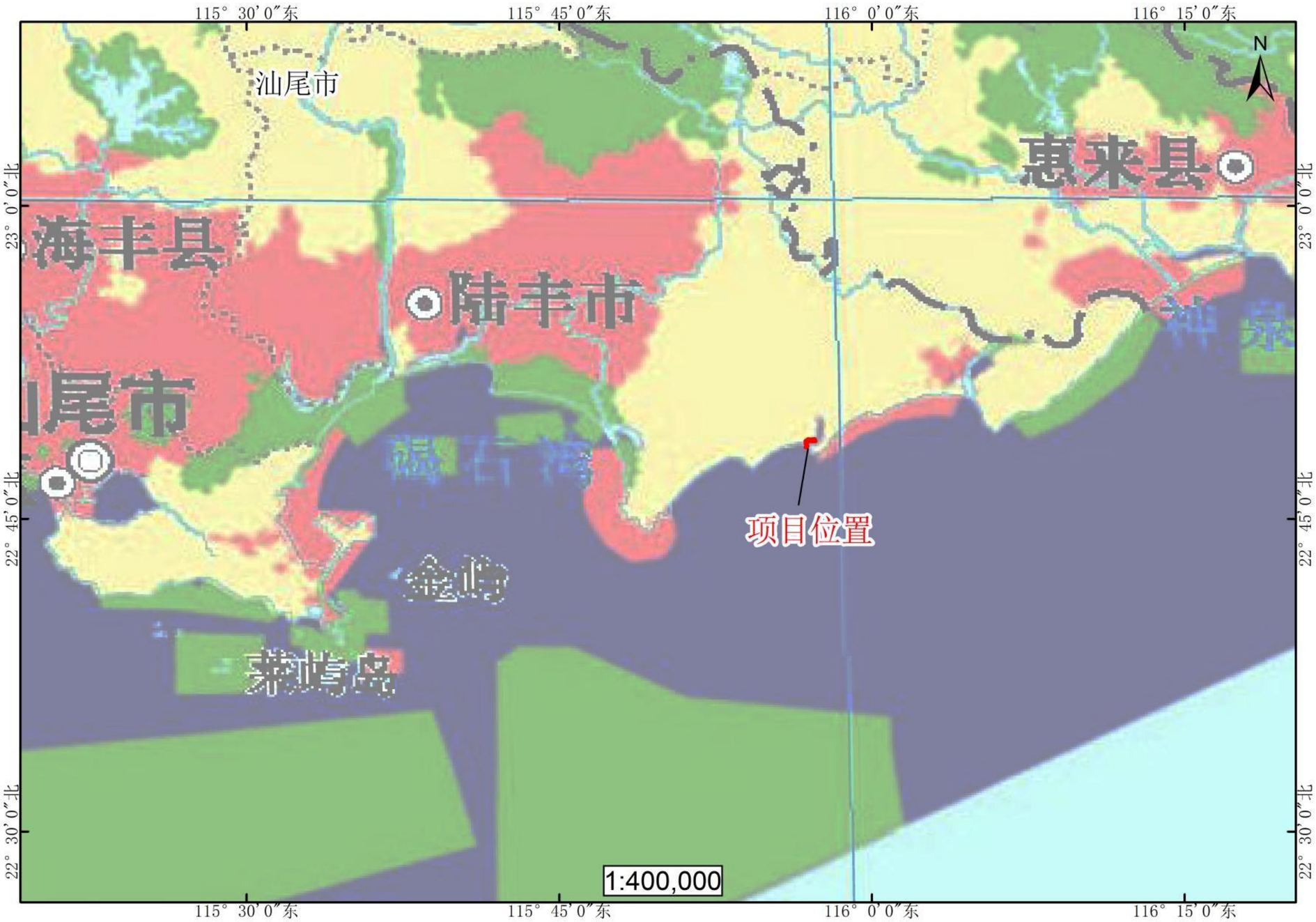


图 2.3.7-1　项目与广东省环境管控单元位置图

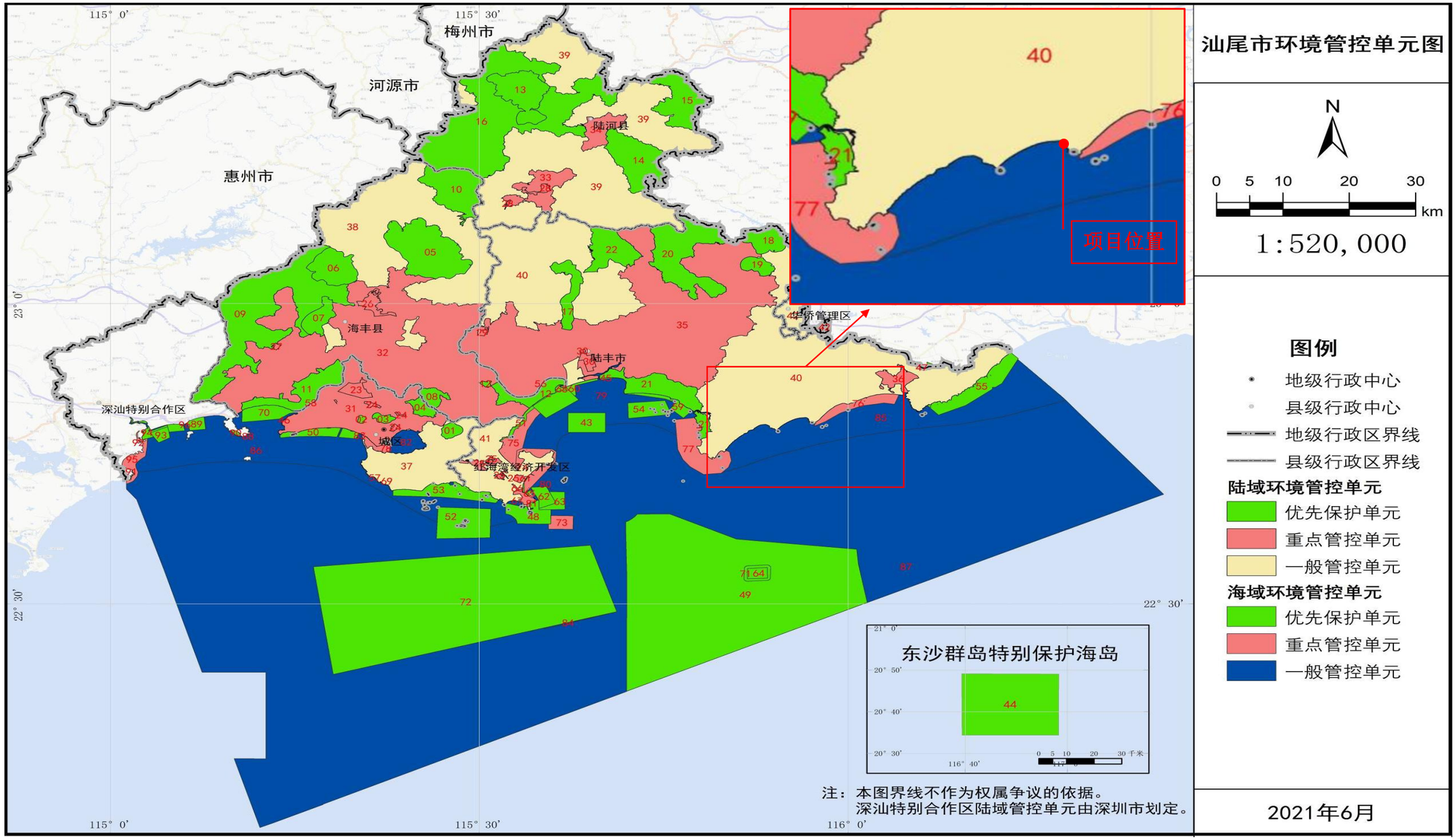


图 2.3.7-2a　项目与汕尾市环境管控单元位置关系图

图 2.3.7-2b　项目与汕尾市环境管控单元位置图

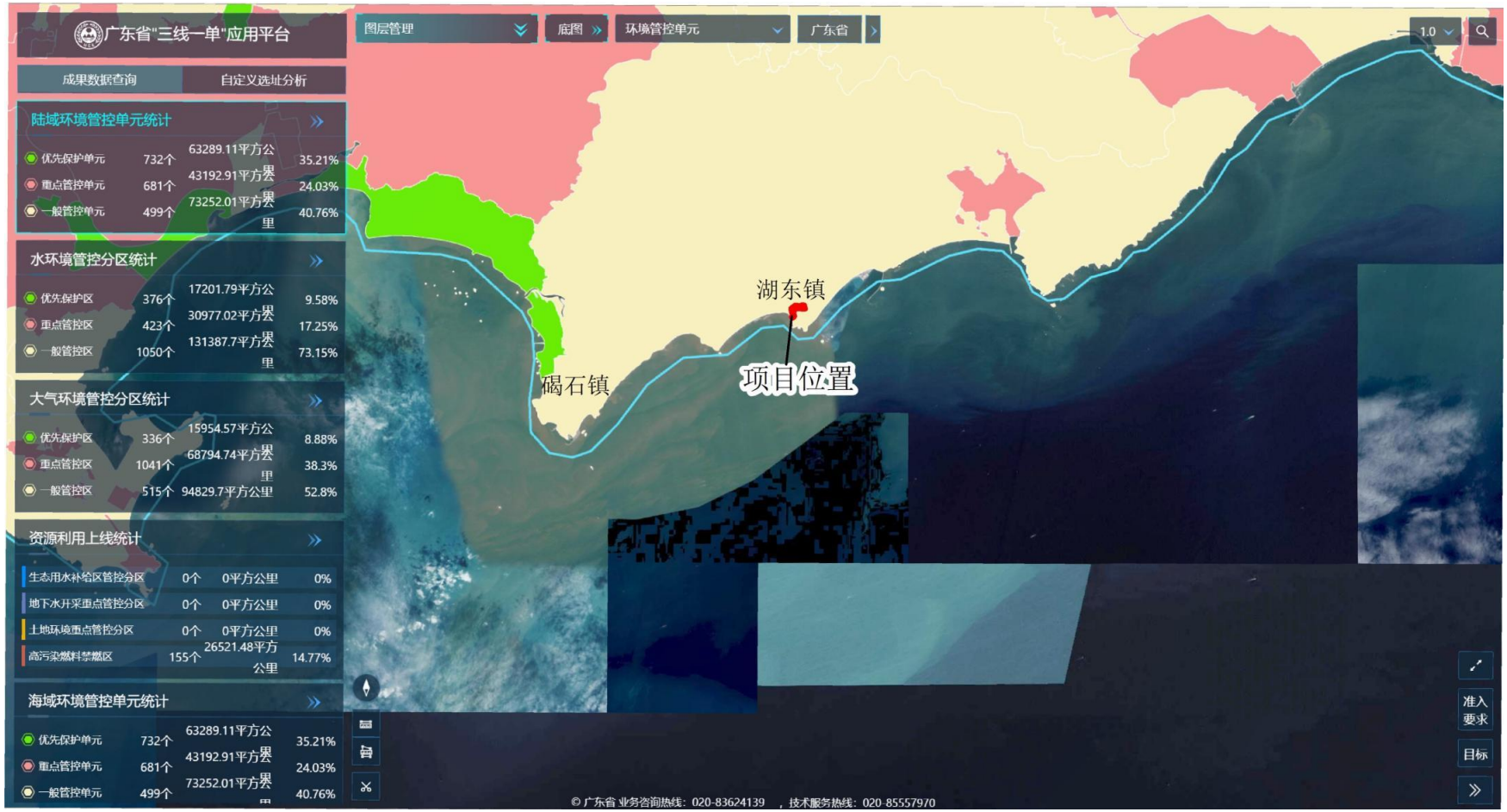


图 2.3.7-2c　项目与汕尾市环境管控单元位置图

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 环境空气质量标准

根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020）》，本项目所在区域的大气环境属于二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，具体见下表。标准详见表 2.4.1.1-1。

表 2.4.1.1-1　环境空气质量标准

项目	取值时间	浓度限值	选用标准
二氧化硫 SO^2	年平均	60μg/m^3	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）
	24 小时平均	150μg/m^3	
	1 小时平均	500μg/m^3	
二氧化氮 NO^2	年平均	40μg/m^3	
	24 小时平均	80μg/m^3	
	1 小时平均	200μg/m^3	
氮氧化物 NO_x	年平均	50μg/m^3	
	24 小时平均	100μg/m^3	
一氧化碳 CO	24 小时平均	4mg/m^3	
	1 小时平均	10mg/m^3	
臭氧 O^3	日最大 8 小时平均	160μg/m^3	
	1 小时平均	200μg/m^3	
颗粒物（粒径小于等 10μm）PM_{10}	年平均	70μg/m^3	
	24 小时平均	150μg/m^3	
颗粒物（粒径小于等 2.5μm）$PM_{2.5}$	年平均	35μg/m^3	
	24 小时平均	75μg/m^3	
总悬浮颗粒物 TSP	年平均	200μg/m^3	
	24 小时平均	300μg/m^3	

2.4.1.2 声环境质量标准

根据《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市声环境功能区区划方案>的通知》（汕环[2021]109 号），本项目位于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声功能环境噪声限值，具体见表 2.4.1.2-1。

2.4.1.2-1　声环境质量标准（GB3096－2008）（单位：dB（A））

类别	适用区域	昼间	夜间
2 类	2 类区	60	50

2.4.1.3 海水环境质量标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目所在海域的海洋功能区划为田尾山-石碑山农渔业区，执行海水水质二类标准。根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办[1999]68 号）和《关于调整汕尾市部分近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函[2010]398），项目位于湖东养殖区、渔业区，执行海水水质二类标准。因此，项目所在海域水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类水质标准。

表 2.4.1.3-1　海水水质标准（GB3097-1997）　单位：mg/L（pH 除外）

污染物名称	第一类	第二类	第三类	第四类
SS	**人为增加的量≤10**		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
pH	**7.8~8.5**		6.8~8.8	
DO＞	6	**5**	4	3
COD≤	2	**3**	4	5
无机氮≤	0.20	**0.30**	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	**0.030**	0.030	0.045
Pb≤	0.001	**0.005**	0.010	0.050
Cu≤	0.005	**0.010**	0.050	0.050
Hg≤	0.00005	**0.0002**	0.0002	0.0005
Zn≤	0.020	**0.050**	0.10	0.50
Cd≤	0.001	**0.005**	0.010	0.010
As≤	0.020	**0.030**	0.050	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。

2.4.1.4 海洋沉积物质量

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目所在海域的海洋功能区划为田尾山-石碑山农渔业区，执行海洋沉积物质量一类标准。故项目所在海域执行《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）一类标准。

表 2.4.1.4-1　海洋沉积物质量（GB18668-2002）（×10^{-6}，有机碳为×10^{-2}）

污染因子	有机碳	石油类	Pb	Zn	Cu	Cd	Hg	铬	砷	硫化物
一类标准≤	2.0	500	60.0	150.0	35.0	0.50	0.20	80.0	20.0	300

2.4.1.5 海洋生物质量

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目所在海域的海洋功能区划为田尾山-石碑山农渔业区，执行海洋生物质量一类标准。故项目所在海域海洋生物（贝类）质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中一类标准。

海洋生物（鱼类、甲壳类和软体类等样品残毒（除石油烃外））执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定得生物质量标准，海洋生物（鱼类、甲壳类和软体类等样品）中石油烃执行《第二次全国海洋污染基线调查技术规程（第二分册）》中规定得生物质量标准。

表 2.4.1.5-1　海洋生物（贝类）质量标准（GB18421-2001）（鲜重：×10^{-6}）

项目	第一类	项目	第一类
总汞≤	0.05	铜≤	10
镉≤	0.2	锌≤	20
铬≤	0.05	石油烃≤	15
铅≤	0.1	/	/

表 2.4.1.5-2　海洋生物体评价标准（×10^{-6} 湿重）

生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	石油烃	引用标准
鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	20	《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准
甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	/	
软体类	100	10.0	5.5	250	0.3	20	

2.4.1.6 地下水环境质量标准

根据《广东地下水功能区划》（粤办函[2009]459 号），项目位于汕尾市浅层地下水功能区划为“H084415002S01 韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区”，水质保护目标均为 III 类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，各标准值见表 2.4.1.6-1。

表 2.4.1.6-1　《地下水环境质量标准》　摘录

单位：mg/L，pH 除外

序号	项目	III 类标准限值	序号	项目	III 类标准限值
1	pH 值（无量纲）	6.5-8.5	11	氯化物	≤250
2	溶解性总固体	≤1000	12	氰化物	≤0.05
3	总硬度	≤450	13	六价铬	≤0.05

序号	项目	III 类标准限值	序号	项目	III 类标准限值
4	高锰酸盐指数	≤3.0	14	汞	≤0.001
5	硫酸盐	≤250	15	砷	≤0.05
6	硝酸盐氮	≤20	16	镉	≤0.01
7	亚硝酸盐氮	≤0.02	17	铅	≤0.05
8	挥发性酚类	≤0.002	18	铁	≤0.3
9	氨氮	≤0.2	19	锰	≤0.1
10	氟化物	≤1.0	20	钠	≤200

2.4.1.7 土壤环境质量标准

工程范围的耕地、草地、林地等土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），其他建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求，具体见表 2.4.1.7-1。

表 2.4.1.7-1　土壤环境质量标准（摘录）

序号	检测项目	单位	建设用地		农用地（筛选值）			
			筛选值第一类用地	筛选值第二类用地	pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH>7.5
1	砷	mg/kg	20	60	30	30	25	20
2	镉	mg/kg	20	65	0.3	0.3	0.3	0.6
3	铬（六价）	mg/kg	3	5.7	/	/	/	/
4	铜	mg/kg	2000	18000	50	50	100	100
5	铅	mg/kg	400	800	70	90	120	170
6	汞	mg/kg	8	38	0.5	0.5	0.6	1.0
7	镍	mg/kg	150	900	60	70	100	190
8	铬	mg/kg	/	/	150	150	200	250
9	锌	mg/kg	/	/	200	200	250	300
10	四氯化碳	mg/kg	0.9	2.8	/	/	/	/
11	苯	mg/kg	1	4	/	/	/	/
12	苯乙烯	mg/kg	1290	1290	/	/	/	/
13	甲苯	mg/kg	1200	1200	/	/	/	/
14	邻二甲苯	mg/kg	222	640	/	/	/	/
15	石油烃	mg/kg	826	4500	/	/	/	/

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 大气污染物排放标准

本项目主要对湖东渔港港池疏浚清淤和渔港管理工作站建设，项目施工期主

要污染物为施工扬尘、施工机械尾气和运输车辆尾气；营运期基本无废气产生。施工期废气中 SO_2、NO_X 和颗粒物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27－2001）第二时段无组织排放监控浓度限值标准。相关标准限值见表 2.4.2.1-1 所示。

表 2.4.2.1-1　大气污染物排放执行标准限值

产污环节	污染物	无组织排放监控浓度限值/mg/m^3
扬尘	颗粒物	1.0
车辆船舶燃油废气	SO_2	0.4
	NO_2	0.12

2.4.2.2 水污染物排放标准

①施工期

项目施工期施工人员产生的生活污水收集后，经化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，接入市政污水管网，输送至湖东镇污水处理厂处理；施工船舶产生的含油污水严禁排海，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，含油污水严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求执行，用泵抽到专用运污船上交有资质单位进一步进行处理。

②运营期

项目运营期主要为渔港管理工作站工作人员产生少量的生活污水。渔港管理工作站工作人员生活污水经三级化粪池预处理后，收集至一体化污水处理设施，处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，由附近村民掏运浇灌园地和林地。相应的标准限值见表 2.4.2.2-1。

表 2.4.2.2-1　废水污染物排放标准 单位：mg/L，pH 除外

类别	pH	SS	CODcr	BOD_5	氨氮	动植物油
《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准	6~9	≤60	≤90	≤20	≤10	≤10
尾水执行	6~9	≤60	≤90	≤20	≤10	≤10

2.4.2.3 噪声排放标准

①施工期

项目施工期施工场界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的排放限值，即昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。

②运营期

项目位于 2 类声环境功能区。项目区域执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，具体见表 2.4.2.3-1。

表 2.4.2.3-1　环境噪声排放限值

厂界外声环境功能区类别	噪声排放限值（dB（A）	
	昼间	夜间
2 类	≤60	≤50

2.4.2.4 固体废物控制标准

项目施工期船舶垃圾执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的相应排放控制要求。相应的标准限值见表 2.4.2.4-1。一般固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及环保部 2013 年第 36 号公告污染控制标准修改单。

表 2.4.2.4-1　船舶水污染物排放控制标准

污染物	水域类型	船舶类别	排放控制要求	
船舶含有废水	内河	2021 年 1 月 1 日之前建造的船舶	自 2018 年 7 月 1 日起，油污水处理装置出水口石油类限值为 15mg/L；（排放应在船舶航行中进行）执行或收集并排入接收设施。	
		2021 年 1 月 1 日及之后建造的船舶	收集并排入接收设施	
	沿海	400 总吨及以上的船舶	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）执行或收集并排入接收设施。	
		400 总吨以下渔业船舶	自 2018 年 7 月 1 日起至 2020 年 12 月 31 日止，执行油污水处理装置出水口石油类限值为 15mg/L； 自 2021 年 1 月 1 日起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）执行或收集并排入接收设施。	
船舶生活污水	在内河和距最近陆地 3 海里以内海域	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	不得直接排入环境	利用船载收集装置收集，排入接收设施。
				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。

污染物	水域类型	船舶类别	排放控制要求	
		的船舶	水体	
	3 海里<与最近陆地间距离≤12 海里的海域		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。	
	与最近陆地间距离>12 海里的海域		船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。	
船舶垃圾	在任何海域，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			
	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 25mm 后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放			
	对于货物残留物，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域，不含危害海洋环境物质的货物残留物方可排放。			
	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			
	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。			

2.4.3 评价因子

本项目主要评价因子及预测因子见下表 2.4.3-1 所示。

表 2.4.3-1 环境评价因子

类别	现状评价（调查）因子	影响预测（分析）因子
环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP	定性分析
声环境	L_Aeq	L_Aeq
水文动力	工程海域水文动力	流速、流向
地形地貌与冲淤	地形地貌现状与变化、泥沙观测	定性分析
海洋水环境	水深、水温、pH、盐度、溶解氧、化学需氧量、石油类、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、活性磷酸盐、悬浮物、铜、铅、镉、汞、砷和锌共 18 项	SS

沉积物环境	有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、镉、汞、砷、锌、铬等	定性分析
海洋生物质量	石油烃、铜、铅、镉、锌、总汞	定性分析
海洋生态环境	叶绿素 a 与初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼类浮游生物和渔业资源	生物量损失
固体废物	/	定性分析
环境风险	/	油膜

2.5 评价等级

2.5.1 海洋环境影响评价等级

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）评价等级判定表 2 的规定，结合本工程的具体类型及其对海洋环境可能产生的影响，本项目评价内容包括水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境、海洋地形地貌与冲淤环境，详见表 2.5.1-1。

本项目位于陆丰市湖东镇长湖村西侧海域，大公沟入海河口海域，港池航道疏浚所在海洋功能区为田尾山—石碑山农渔业区，因此，判定工程所在海域特征和生态环境类型为生态敏感区。项目疏浚总量约 94.657 万 m^3，疏浚工程量介于 $300\times10^4m^3$～$50\times10^4m^3$ 之间，本项目水动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境的评价等级分别为 2 级、1 级、2 级、1 级。项目海洋评价等级见表 2.5.1-1。

表 2.5.1-1　水文动力、水质、沉积物、生态环境评价工作等级

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	生态环境类型	水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
其他海域工程	水下基础开挖等工程；疏浚、冲（吹）填等工程；海中取土（沙）等工程；挖入式港池、船坞和码头等工程；海上水产品加工工程等	开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒量大于 $300\times10^4m^3$	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	3	2
		开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒量 $300\times10^4m^3$～$50\times10^4m^3$	**生态环境敏感区**	**2**	**1**	**2**	**1**
			其他海域	3	2	3	2
		开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒量 50×	生态环境敏感区	2	1	3	1
			其他海域	3	2	3	2

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	生态环境类型	水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
		10^4m^3～$10\times10^4m^3$					
本项目评价等级				**2**	**1**	**2**	**1**

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）评价等级判定表 3，本项目港池航道疏浚实施后会造成轻微冲淤环境变化，确定本项目海洋环评的地形地貌与冲淤环境的单项评价等级为 3 级，见表 2.5.1-2。

表 2.5.1-2　海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

评价等级	工程类型和工程内容
1	面积 $50\times10^4m^2$ 以上的围海、填海、海湾改造工程、围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于 2km）等工程；连片和单项海砂开采工程；其他类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然形状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目。
2	面积 50×10^4~$30\times10^4m^2$ 以上的围海、填海、海湾改造工程、围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 2km~1km）等工程；其他类型海洋工程中较严重改变海岸线、滩涂、海床自然形状和产生冲刷、淤积的工程项目。
3	**面积 30×10^4~$20\times10^4m^2$ 以上的围海、填海、海湾改造工程、围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 1km~0.5km）等工程；其他类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然形状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目。**

本项目各单项内容海洋环境影响评价等级见表 2.5.1-3。

表 2.5.1-3　本项目各单项环境影响评价工作等级

评价内容	水文动力环境	地形地貌与冲淤环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
评价等级	2	3	1	2	1

2.5.2 大气环境影响评价等级

本项目属于非污染生态型项目，项目施工期主要污染物为施工扬尘、施工机械尾气和运输车辆尾气，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。营运期基本无废气排放。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）规定，依据项目的主要污染物排放量、项目建设内容以及当地执行的环境空气质量标准确定本项目大气环境评价等级为三级。

2.5.3 声环境评价等级

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

本项目所在区域主要位于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。本项目建设前后厂界噪声增加不大，评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，且受影响人口变化不大。

综合以上分析，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中关于评价项目噪声环境影响评价工作等级划分基本原则，确定本项目声环境影响评价工作等级为二级。

2.5.4 地表水环境影响评价等级

（1）施工期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）的规定，本项目既属于水污染影响型，也属于水文要素影响型。

①水污染影响型评价等级

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

表 2.5.4-1　地表水环境评价工作等级判定表

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

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

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

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

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。
注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。
注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。
注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m^3/d，评价等级为二级。
注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。
注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。
注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

根据工程分析，项目施工期悬浮物排放情况见表：

表 2.5.4-2 项目施工期污染物当量数一览表

污染源	污染物	排放源强（kg/s）	年最大排放时间（h）	排放总量（kg/a）	污染物当量值（kg）	水污染当量数 W（无量纲）
港池航道疏浚	SS	2.40	1440	12441600	4	3110400
纳泥区溢流	SS	0.36	1440	1866240	4	466560
合计	/	/	/	/	/	3576960

由上表可知，项目施工期水污染物当量数 W=3576960≥600000，判定项目施工期地表水评价等级为一级。

②水文要素影响型评价等级

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

表 2.5.4-2 水文要素影响型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α/%	兴利库容与年径流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km^2；工程扰动水底面积 A2/km^2；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%		工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km^2；工程扰动水底面积 A2/km^2
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A1≥0.3；或 A2≥1.5；或 R≥10	A1≥0.3；或 A2≥1.5；或 R≥20	A1≥0.5；或 A2≥3
二级	20＞α＞10；或不	20＞β＞2；或季调节与不	30＞γ＞10	0.3＞A1＞0.05；或 1.5＞	0.3＞A1＞0.05；或 1.5＞	0.5＞A1＞0.15；或 3＞A2

	稳定分层	完全年调节		A2＞0.2；或10＞R＞5	A2＞0.2；或20＞R＞5	＞0.5
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A1≤0.05；或A2≤0.2；或R≤5	A1≤0.05；或A2≤0.2；或R≤5	A1≤0.15；或A2≤0.5
注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。 注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，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。 注 5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。 注 6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。						

本项目为港池航道疏浚项目，项目对水温、径流基本无影响。本项目用海总面积为 27.6459 公顷，即工程垂直投影面积及外扩范围为 27.6459 公顷。施工期工程扰动水底主要为港池航道疏浚、纳泥区溢流产生的悬浮泥沙，悬浮泥沙扩散影响面积约为 75.2 公顷，即工程扰动水底最大面积为 75.2 公顷。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）表 2 等级判断依据，本项目 A1=27.6459 公顷，A2=75.2 公顷，属于“入海河口、近海海域”中的“0.5＞A1＞0.15；或 3＞A2＞0.5”类型，故水文要素影响评价等级为二级。

（2）运营期地表水环境评价等级

本项目运营期主要为渔港管理工作站工作人员生活污水，生活污水经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收集至一体化污水处理设施处理。处理达到达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，由附近村民掏运浇灌园地和林地。本项目人员生活污水产生量为 252m^3/a，即 1.0m^3/d。本项目废水排放方式属于间接排放。因此，项目地表水评价等级按三级 B 评价。

2.5.5 风险环境影响评价等级

（1）风险评价等级划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），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，环境风险评价等级划分见下表：

表 2.5.5-1　评价工作等级划分依据

潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
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				

表 2.5.5-2　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				

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

（2）风险潜势初判

根据 HJ169-2018 附录 C 中的危险物质数量与临界量比值（Q）的计算如下：当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质是，则按下列公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：

q_1，q_2，q_3，……q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，Q_3，……Q_n——每种危险物质的临界量，t；

当 Q＜1 时，项目环境风险潜势为 I。

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

本项目为港池航道疏浚项目，不涉及危险化学品的储运，项目主要环境风险为船舶漏油、溢油对水体的影响，溢油量按照设计代表船型的船用燃料油全部泄露的数量确定。根据工程资料，本项目施工期吨位最大的为 1600m^3/h 绞吸式挖泥船，根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），水运工程建设项目的最大可能水上溢油事故溢油量，按照代表船型一个货油边仓或燃料油边仓的容积确定。根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）附录 C，本项目施工期吨位最大的为 1600m^3/h 绞吸式挖泥船小于 5000 吨，则燃

油总量不超过 245m³，燃油密度 991kg/m³。则本项目泥驳最大载油量不超过 243 吨，单舱燃油量不超过 30.72 吨，本项目吨位最大的为 1600m³/h 绞吸式挖泥船，单舱燃油量按照 10 吨计算。

表 2.5.5-3 驳船燃油舱中燃油数量关系

驳船载重吨位（t）	驳船总吨位 GT	燃油总舱容（m³）	燃油总量（m³）	燃油舱单舱燃油量（m³）
<5000	<2550	<306	<245	<31
5000~10000	3100~6200	248~744	198~595	25~99

考虑最不利影响状况泥驳一个燃油舱全部泄露，则最多泄露燃料油 10t，远小于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）表 B.1 中突发环境事件风险物质及临界量中油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油）临界量 2500t，危险物质数量与临界量比值 Q＜1，本项目风险潜势为Ⅰ。判定本项目环境风险评价等级为简单分析 a。

2.5.5 地下水环境影响等级

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

2.5.6 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，可知，本项目属于土壤环境影响评价项目类别中的中“其他行业”，可不开展土壤环境影响评价。

2.5.7 生态环境影响评价工作等级

2.5.7.1 陆生生态

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。对照 HJ19-2022 第 6.1 评价等级判定原则：

a）本项目陆域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；

b）项目陆域不涉及自然公园；

c）项目陆域不涉及生态保护红线；

d）项目陆域不涉及水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的工程；

e）项目陆域根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内没有天然林、公益林、湿地等生态保护目标；

f）项目占地规模小于 20km^2（包括永久和临时占用陆域和水域）；

g）除上述 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；

h）此外，本项目不涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域。

综上，本项目陆生生态环境影响评价等级为三级。

2.5.8.2 水域生态

本项目根据地表水导则判断属于水文要素影响型且地表水评价等级为一级，因此，水生生态影响评价等级一级。

2.5.8.3 涉海工程

项目港池航道疏浚位于田尾山-石碑山农渔业区，大公沟入海河口海域，属于海洋生态环境敏感区。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），生态评价等级定为一级。

2.5.8.4 评价等级划分

当评价等级判定同时符合上述多种情况时，采用其中最高的评价等级。

综上，本项目生态环境影响评价等级为 1 级。

2.6 评价范围

2.6.1 海洋环境影响评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）评价范围划定原则，本项目水文动力环境评价等级为 2 级，要求评价范围垂向距离一般不小于 5km，纵向距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离；水质环境评价等级 1 级，沉积物环境评价等级 2 级，则要求评价范围应能覆盖项目的环境影响所及区域，并能充分满足其环境影响评价与预测要求；生态和生物资源环境评价等级 1 级，则以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定评价范围，1 级评价项目一般不小于 8km~30km；地形地貌与冲淤环境评价等级为 3 级，则要求

包括工程可能的影响范围，一般不小于水文动力环境影响评价范围。各单项海洋环境影响评价范围的确定依据见表 2.6.1-1。

表 2.6.1-1　海洋环境影响评价范围的确定依据

单项评价内容	等级	评价范围
水文动力环境	2 级	垂向(垂直于工程所在海域中心点潮流主流向)距离：一般不小于5km；纵向（潮流主流向）距离：不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离。
水质环境	1 级	能覆盖评价区域及周边环境影响所及区域，能满足环评与预测的要求。
沉积物环境	2 级	一般应与海洋水质、海洋生态和生物资源环境的现状调查与评价范围保持一致。
生态环境	1 级	以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定评价范围，扩展距离一般不能小于 8~30km，项目为渔港港池疏浚项目，主要影响因子为悬浮物，评价范围为以项目区边界分别向四周扩展 8km。
地形地貌与冲淤环境	3 级	包括工程可能的影响范围，一般应不小于水文动力环境影响评价范围，并应满足地貌与冲淤环境特征要求。

结合项目所处地理位置，以工程边界向外扩约 8km，并结合项目水文动力观测站位调查适当向西外扩，坐标为东经 115°52'06.657"~116°06'01.594"，北纬 22°43'40.215"~22°51'01.903"，评价海域面积约为 250.095km^2 的范围，项目评价范围坐标见下表 2.6.1-2，评价范围见图 2.6.1-1。

表 2.6.1-2　海洋环境影响评价范围四至坐标表

控制点	东经	北纬
A1	115°52'06.657"	22°47'28.043"
A2	115°52'09.218"	22°43'40.215"
A3	116°06'01.594"	22°49'20.813"
A4	116°03'24.992"	22°51'01.903"

2.6.2 大气环境评价范围

项目营运期无废气排放。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价不需要设置大气环境影响评价范围。

2.6.3 声环境影响评价范围

项目区域的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类，工程前后声环境影响变化不明显，本着就高不就低的原则，声环境影响评价工作等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的规定，本项目声环

境评价范围定为项目边界外扩 200m 的包络线范围内的区域。声环境评价范围图见图 2.6.3-1。

2.6.4 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价导则》(HJ/T169-2018)，本项目环境风险评价等级为简单分析，水环境风险评价范围与海洋环境影响评价范围一致（见图 2.6.1-1），分析水环境风险对田尾山-石碑山农渔业区的影响。

2.6.5 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2011）和《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）要求，确定本项目生态环境影响评价等级为 1 级。评价范围与海洋环境影响评价范围一致。

2.6.6 评价工作等级小结

本项目各项环节影响评价工作等级和评价范围一览表见下表所示：

表 2.6.6-1 本项目各项环境影响评价工作等级及评价范围一览表

环境因素	评价工作等级	评价范围
海洋环境	水文动力 2 级	项目的评价范围主要为工程周边的海域，项目环境影响评价范围的划定以项目用海外缘线向外扩展 8km 的海域。
	水质环境 1 级	
	沉积物环境 2 级	
	生态和生物资源环境 1 级	
	地形地貌与冲淤环境 3 级	
大气环境	三级	不需要设置大气环境影响评价范围。
声环境	二级	项目码头边界外扩 200m 的包络线范围内的区域。
生态环境	1 级	与海洋环境评价范围相同。
环境风险	简单分析 a	与海洋环境评价范围相同。

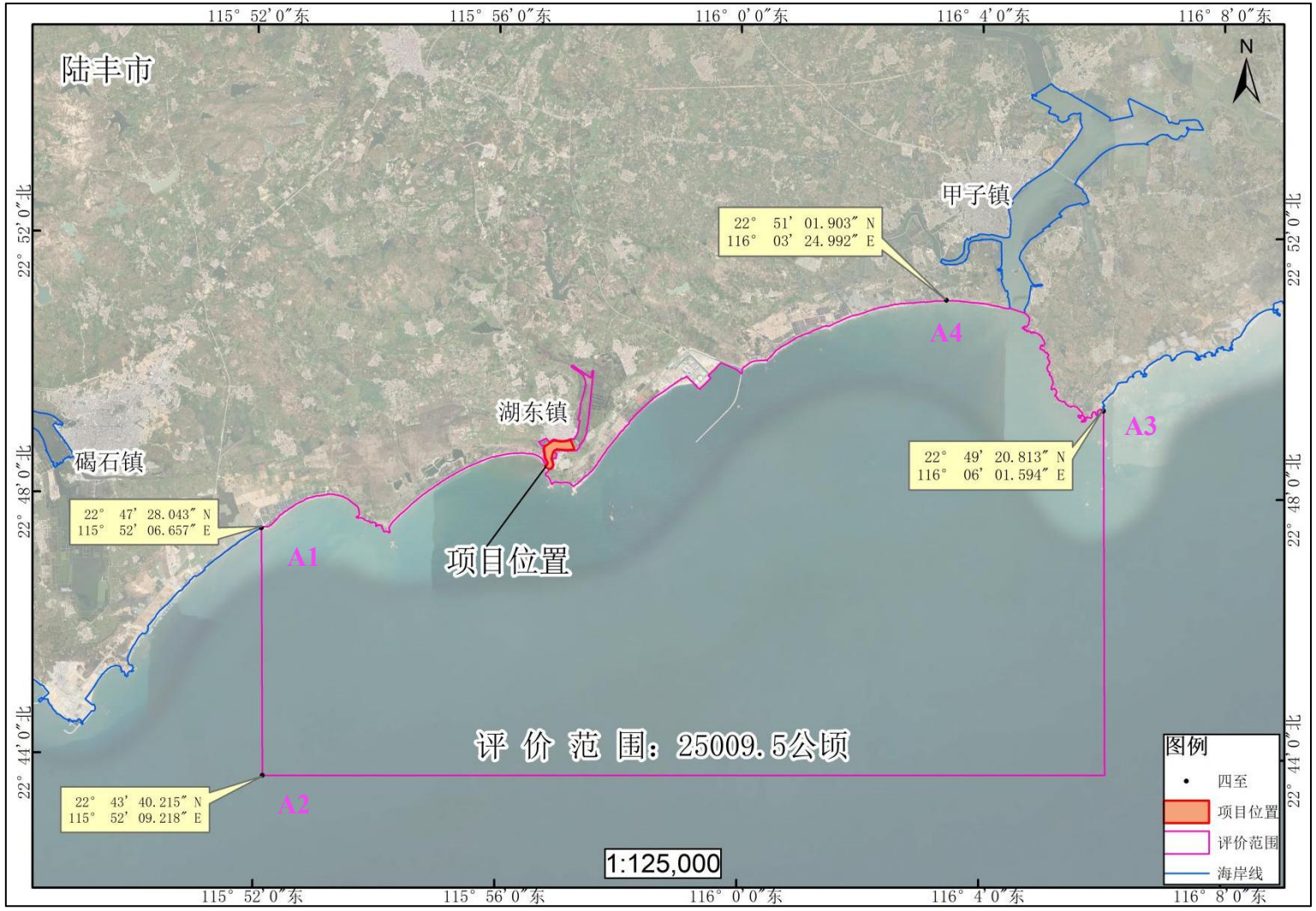


图 2.6.1-1　海洋环境影响评价范围图

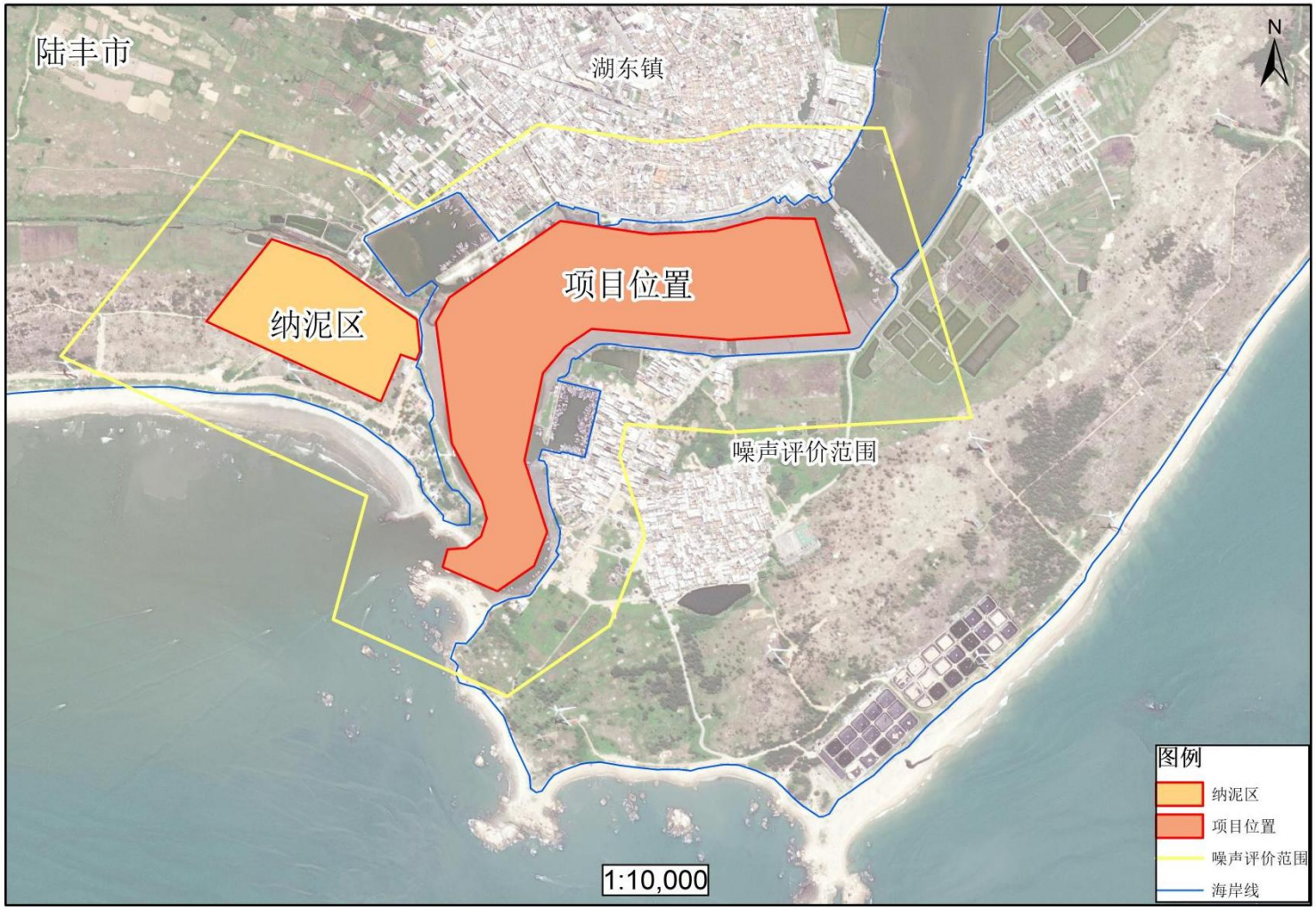


图 2.6.3-1　声环境评价范围图

2.7 环境保护目标和环境敏感目标

2.7.1 海洋环境敏感目标

通过对项目附近海域进行现场勘查和分析，根据本项目用海所在海域的环境特征、布局特点，以及《广东省海洋功能区划(2011-2020 年)》，项目环境影响评价范围内具体敏感保护目标见表 2.7.1-1 及图 2.7.1-1。

表 2.7.1-1　拟建项目海洋环境保护目标

序号	名称	方位	保护目标
1	**田尾山-石碑山农渔业区**	**项目所在**	**海水水质、生态环境**
2	珠海-潮州近海农渔业区	南侧 4.7km	海水水质、生态环境
3	**南海北部幼鱼繁育场保护区**	**项目所在**	**海水水质、生态环境**
4	**南海区幼鱼幼虾保护区**	**项目所在**	**海水水质、生态环境**
5	鱼塘一	西侧 0.04km	海水水质
6	鱼塘二	东侧 0.04km	海水水质
7	鱼塘三	东北侧 0.45km	海水水质
8	鱼塘四	东北侧 0.50km	海水水质
9	湖东思源养殖场（虾）	东南侧 0.78km	海水水质
10	长湖村鲍鱼养殖基地	东南侧 0.80km	海水水质
11	陆丰潮生养殖科技有限公司贝类养殖区	西南侧 1.84km	海水水质

2.7.2 陆域环境保护目标

本项目陆域环境保护目标主要是受项目所排放污染物影响的居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构等。详见表 2.7.2-1 和图 2.7.2-1。

表 2.7.2-1　拟建项目陆域环境保护目标

敏感点名称	方位及距离	属性	规模	控制目标
长湖村	东侧 25m	居民	约 2000 人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
牙溪村	北侧 20m	居民	约 1000 人	
湖东镇	北侧 20m	居民	约 5000 人	

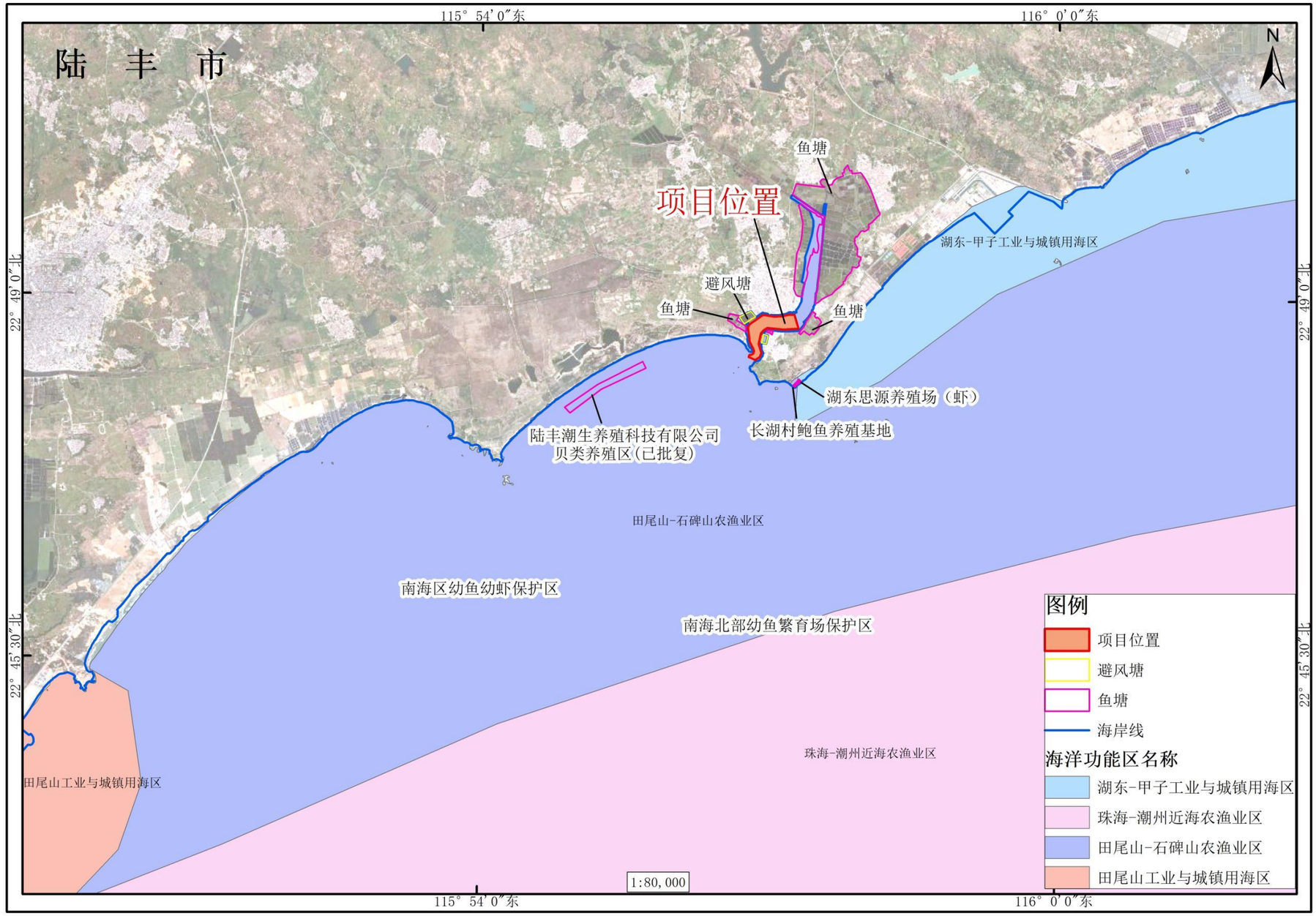


图 2.7.1-1　项目附近海域环境敏感目标示意图

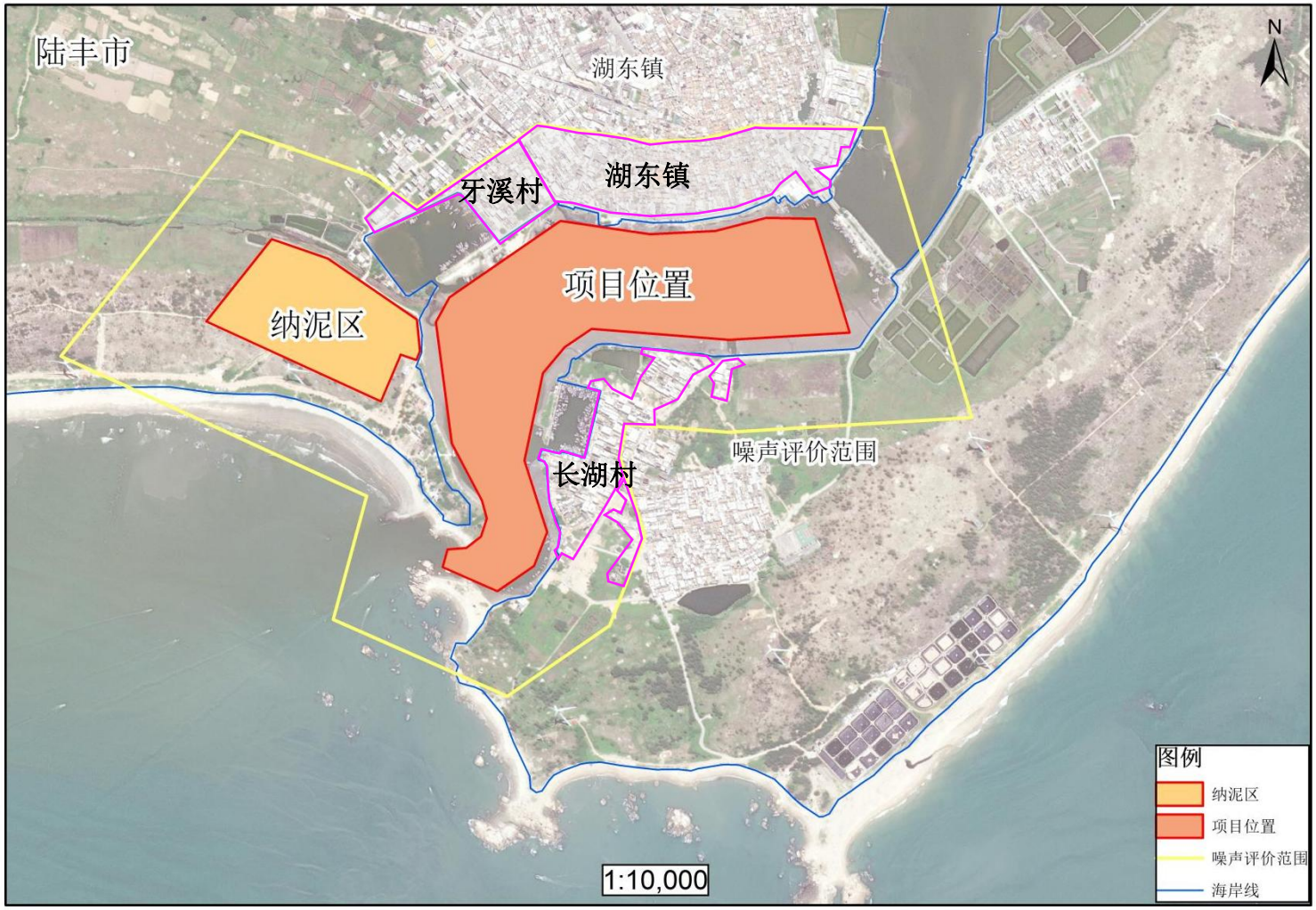


图 2.7.2-1　项目附近陆域环境敏感目标示意图

3 工程概况

3.1 项目名称、性质、规模及地理位置

3.1.1 项目名称

陆丰市湖东平安渔港工程项目

3.1.2 项目建设单位

陆丰市农业农村局

3.1.3 建设项目性质

新建项目

3.1.4 投资估算

本项目总投资 2674.43 万元。

3.1.5 建设内容与规模

本工程主要建设内容为疏浚工程、纳泥围堰工程以及渔港管理工作站 400m^2 和港区消防设施 1 项。其中疏浚工程主要为港池航道疏浚工程，疏浚面积约 27.6459 万 m^2，设计底高程为-2.6m (1985 国家高程)，疏浚开挖边坡为 1:3，疏浚工程量为 94.657 万 m^3；纳泥围堰工程主要包括临时便道 100m 以及加高纳泥围堰长度 675.9m。在港池西岸建设渔港管理工作站 1 座，占地面积 189 平方米，建筑面积 400 平方米，共两层，首层设大厅、资料室和管理用房，二层设管理用房。

3.1.6 地理位置

汕尾市位于广东省东部沿海，地处东经 114°54′～116°13′，北纬 22°41′～22°49′之间。下辖一市（陆丰市）两县（海丰县、陆河县）三区（城区、红海湾开发区、华侨管区），是一九八八年经国务院批准设立的地级市。东临揭阳市，同惠来县交界；西连惠州市，与惠东县接壤；北接河源市，和紫金县相连。

陆丰市湖东平安渔港工程位于陆丰市湖东镇长湖村西侧海域，其中心地理坐标为

22°48′25.996″N，115°56′47.327″E，湖东平安渔港地处陆丰市湖东镇内，湖东镇地理位置为东经 115°48′14″，北纬 22°48′ 52″，地处陆丰市东南部，东邻甲西、甲子两镇，西接碣石镇，北靠南塘镇， 南临 南海，海岸线长 16 公里。渔港水、陆交通方便，水路距汕头港 75 海里，距汕尾港 47 海里， 距香港 120 海里， 距广州 211 海里， 陆路距陆丰市 50 公里， 距汕头市 150 公里， 距广州 300 公里， 距深圳 210 公里。由于渔港内地形狭长，又处于潮汐通道，容易带来泥沙， 因此形成了狭窄弯曲、水浅的航道。区域自然资源丰富， 其盛产的石斑、龙虾、马鲛、鱿鱼、带鱼等供应全市各大市场，是陆丰较为闻名的“鱼米之乡”。地理位置见图 3.1.6-1。

图 3.1.6-1　项目地理位置图

3.2 建设内容、平面布置、结构和尺度

本节根据《陆丰市湖东平安渔港工程项目施工图设计说明》（广州打捞局，2023 年 2 月）中的设计内容阐述项目的建设方案和施工概况。

3.2.1 项目总平面布置

3.2.1.1 总平面布置原则

（1）总平面布置符合城市总体规划及相关规划的要求，并遵守国家、当地政府 的有关法律、规定等；

（2）平面布置应充分考虑自然条件特别是风、浪、流以及泥沙等条件的影响， 因地制宜，布局合理，充分利用好岸线资源；

（3）总体布置既要注重布置的可操作性， 节约投资，又要考虑未来生产发展， 为远期建设留有余地，做到远近结合；

（4）根据河床演变发展趋势， 结合沿岸港口现状及规划情况，合理布置航道走 线，以减少今后航道维护工作量；

（5）工程建设要注意环境和生态保护，符合劳动保护和安全卫生方面的规划。

3.2.1.2 总平面布置方案

拟建工程位于湖东渔港及周边陆域，属于汕尾陆丰湖东镇。根据《陆丰市海洋经济发展“十四五”规划》：形成“一核一带五港”的总体布局。“一核”以甲子渔港为核心， 构建集捕捞、养殖、渔业资源养护、集散交易、水产品精深加工、休闲渔业为一体的海洋渔业核心产业，同步完善甲东镇渔港配套设施。“一带”为陆丰市现代海洋渔业产业经济发展带。“五港”重点建设湖东、甲子和碣石渔港，推动甲子渔港建设成为国家中心渔港，推动湖东、碣石渔港建成国家一级渔港，完善金厢、乌坎渔港设施。打造以甲子、湖东、碣石渔港为主要载体， 以金厢、乌坎渔港为辅助的海洋渔业支柱产业集群。本工程通过港池航道疏浚、渔港管理工作站等配套设施建设和升级改造，增加港区有效掩护水域面积及渔船有效避风率， 从而有效提升渔港安全保障能力。其建设符合《陆丰市海洋经济发展“十四五”规划》。

本项目位于陆丰市湖东镇湖东渔港，拟对湖东渔港港池航道水域进行清淤疏浚，疏浚面积约 27.6459 万 m^2，疏浚工程量约 94.657 万 m^3；并配套建设渔港管理工作站 1 座，占地面积 189 平方米，建筑面积 400 平方米；建设纳泥围堰工程临时便道 100m 以及加高纳泥围堰长度 675.9m。

项目四至图详见图 3.2.1-1，项目总平面布置图详见图 3.2.1-2。项目与 2022 年岸线岸线位置关系详见图 3.2.1-3。

（1）水域布置

根据广东省核工业地质局测绘院汕尾分院于 2020 年 7 月绘制的《陆丰渔港经济区(湖东一级渔港)前期工作地形测量(1:1000)》，结合业主的要求，湖东渔港港池、航道布置以及湖东渔港现状，考虑到专项资金的有限，湖东渔港航道和港池都淤积严重，鉴于湖东渔港进港航道地质以岩石为主，为满足相应生态环保要求不能采取爆破方案只能采用机械清礁方式，但机械清礁综合单价近 400 元每立方，清理航道、付出代价较大，目前阶段以港池疏浚为主先满足船舶趁潮进港停泊要求，后期争取到其他资金再进行航道疏浚。因此，疏浚平面主要对湖东渔港航道连接水域及港池水域等，对该范围内水域水深达不到设计底标高要求的进行疏浚。疏浚总面积约为 27.6459 万 m^2 ，疏浚底标高为-2.60m。疏浚总平面布置图见 3.2.1-4。

（2）陆域布置

1）纳泥区平面布置

本工程纳泥区分为池塘和临时堆场两个片区，纳泥区围堰完成前，通过排泥管线将挖泥船挖取的泥沙输送至现有池塘，待砂沉淀排水后利用吹填海砂作为袋装砂围堰填料，利用现有池塘、已有塘埂、道路，同时建设外围堤，形成闭合区域，可容纳疏浚物约 21.6 万 m^3，考虑资源合理化利用，由当地政府部门公开拍卖出售疏浚物，销售收益纳入地方财政管理，临时纳泥区的疏浚土可分批运走处理，因此，可以满足本项目吹填需求。

本工程总疏浚量约 94.657 万 m^3。池塘结合现有地形考虑吹填标高为 3.5m，四个池塘单次可容纳土方量约 8.4 万 m^3；临时堆场位于池塘南侧，本工程考虑在堆场西、南、东侧三方建设外围堤，围堰顶标高为 7.5m，总长约 675.9m，设计吹填标高为 6.0m，加高后可容纳土方量约 13.2 万 m^3，本工程单次吹填至该纳泥

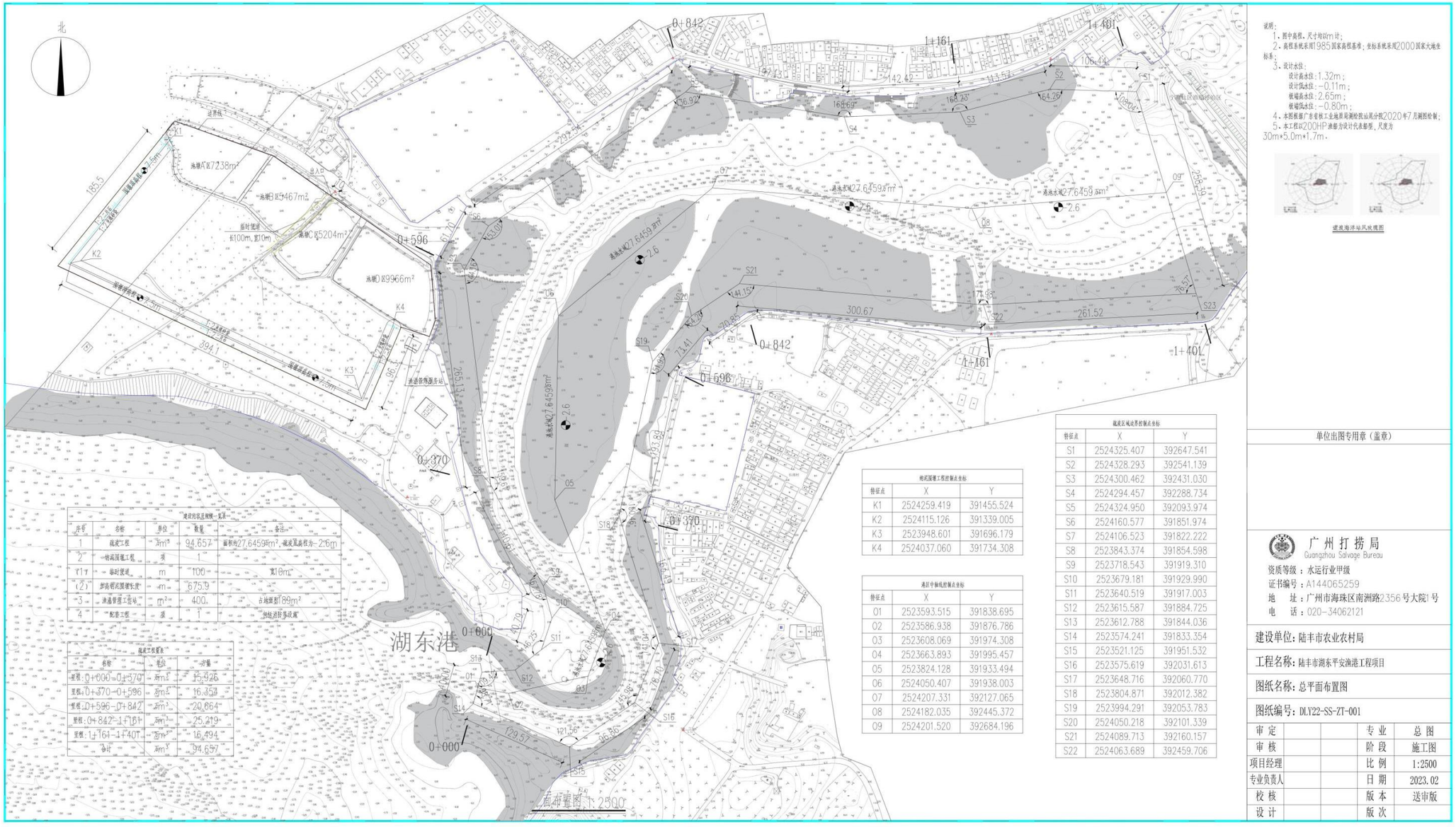
区约 21.6 万 m^3，剩余 73.057 万 m^3 考虑分 4 次转运。本工程围堰平面布置图见图 3.2.1-5。

2）渔港管理服务站

在近期陆域规划中，仅考虑新建渔港管理工作站，工作站坐落在港池西岸，地处现有小型避风塘的南侧，位于码头岸线的斜后方，通过围墙与周围隔开，出入口设置在东侧， 配有一个门卫室，占地面积 189m^2。渔港管理服务站平面布置图见 3.2.1-6a~c。

115° 56′ 30″东
115° 57′ 0″东
115° 57′ 30″东
22° 49′ 0″北
22° 48′ 30″北
陆 丰 市
湖东镇
鱼塘
鱼塘
N
避风塘
项目位置
纳泥区
鱼塘
管理站
避风塘
长湖村
1:10,000

图 3.2.1-1　项目四至图


北
湖东港
0+842
1+161
1+401
0+596
0+370
0+000
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S18
S19
S20
S21
S22
S23
K1
K2
K3
K4
185.5
394.1
265.13
300.67
261.52
106.44
142.42
168.69
168.23
164.26
129.57
121.56
96.86
73.41
70.85
76.57
75.98
144.15
256.29
265.89
40.79
46.25
76.10
45.58
53.0
53.0
53.0

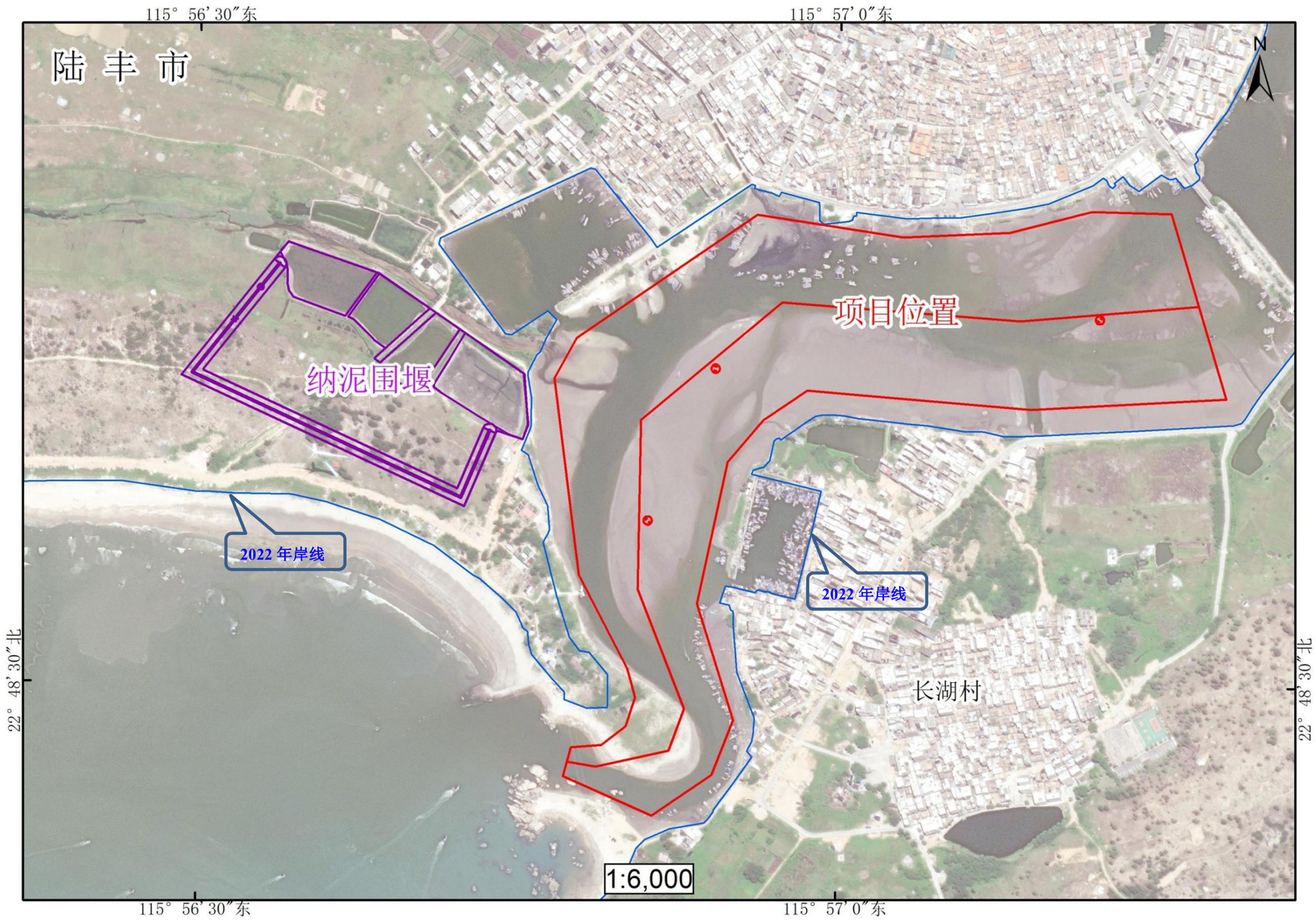
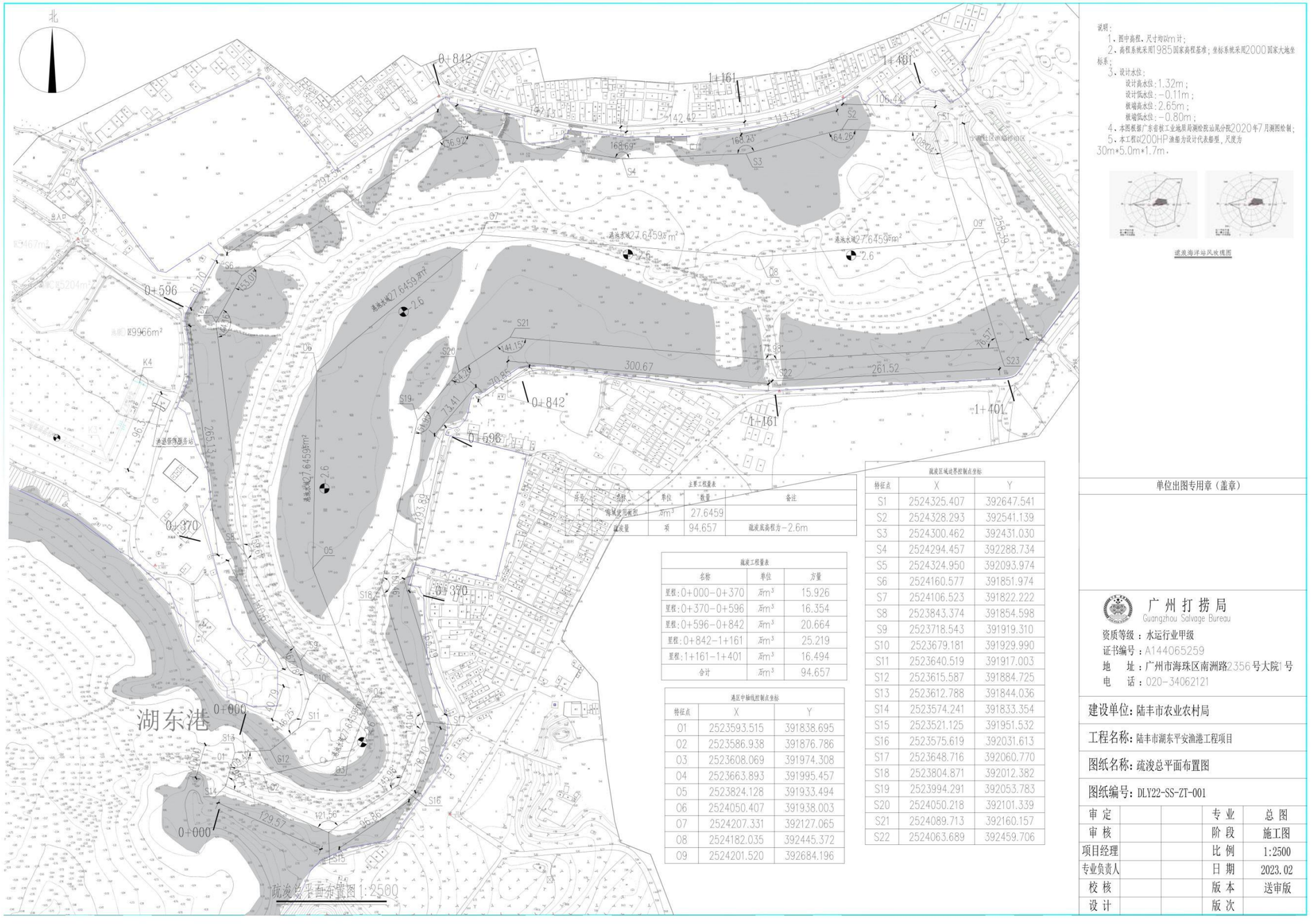
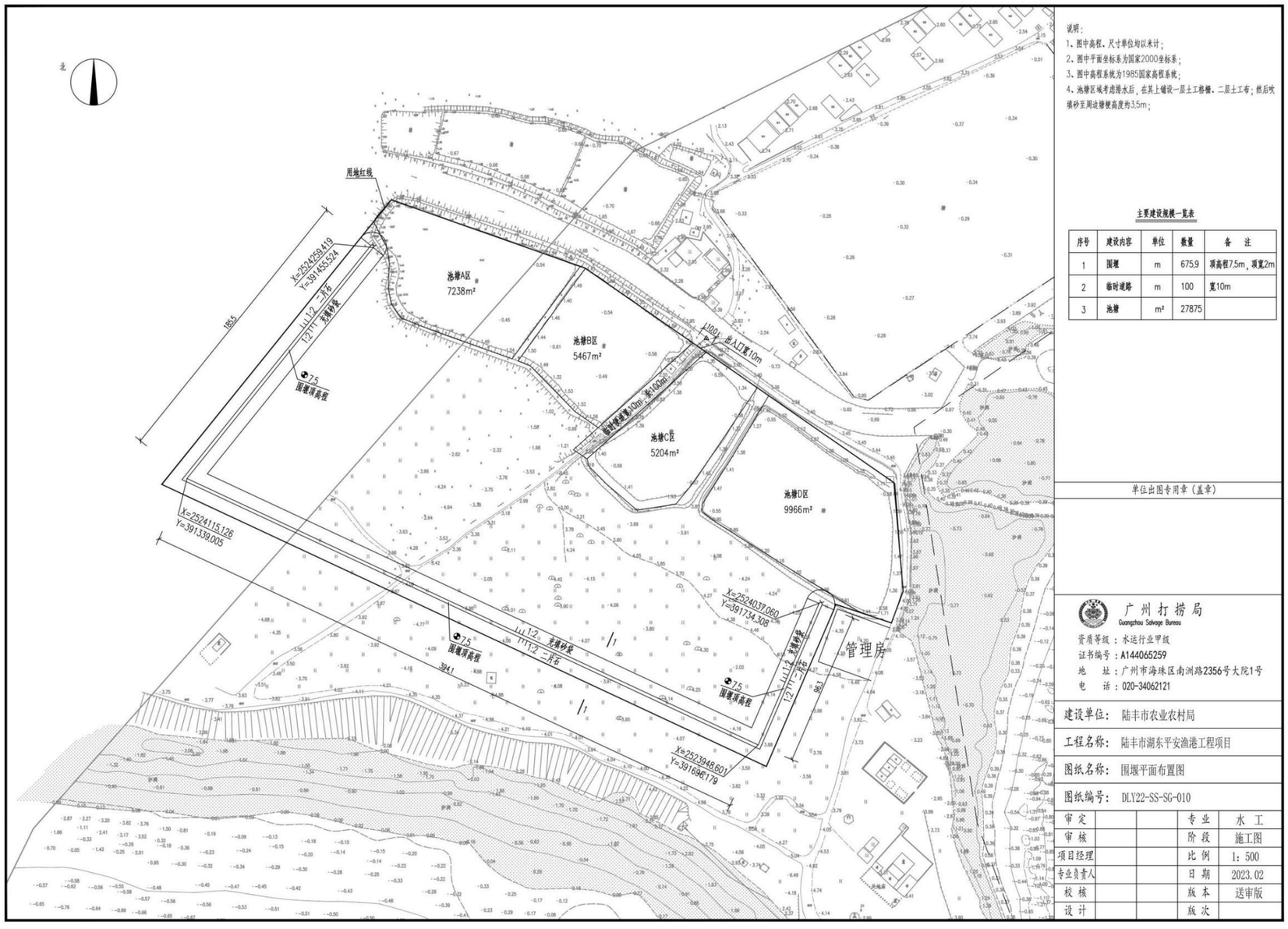


图 3.2.1-3　本项目平面布置与 2022 年岸线位置关系图


北
湖东港
疏浚总平面布置图 1:2500
0+842
1+161
1+401
0+596
0+370
0+000
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S18
S19
S20
S21
S22
S23
港池水域27.6459万m²
K4
K5
K6
K7
K8
K9
K10
K11
K12
K13
K14
K15
K16
K17
K18
K19
K20
K21
K22
K23
K24
K25
K26
K27
K28
K29
K30
K31
K32
K33
K34
K35
K36
K37
K38
K39
K40
K41
K42
K43



说明：
1、图中高程、尺寸单位均以米计；
2、图中平面坐标系为国家2000坐标系；
3、图中高程系统为1985国家高程系统；
4、池塘区域考虑排水后，在其上铺设一层土工格栅、二层土工布；然后吹填砂至周边堰体高度约3.5m；

主要建设规模一览表

序号	建设内容	单位	数量	备　注
1	围堰	m	675.9	顶高程7.5m，顶宽2m
2	临时道路	m	100	宽10m
3	池塘	m²	27875	

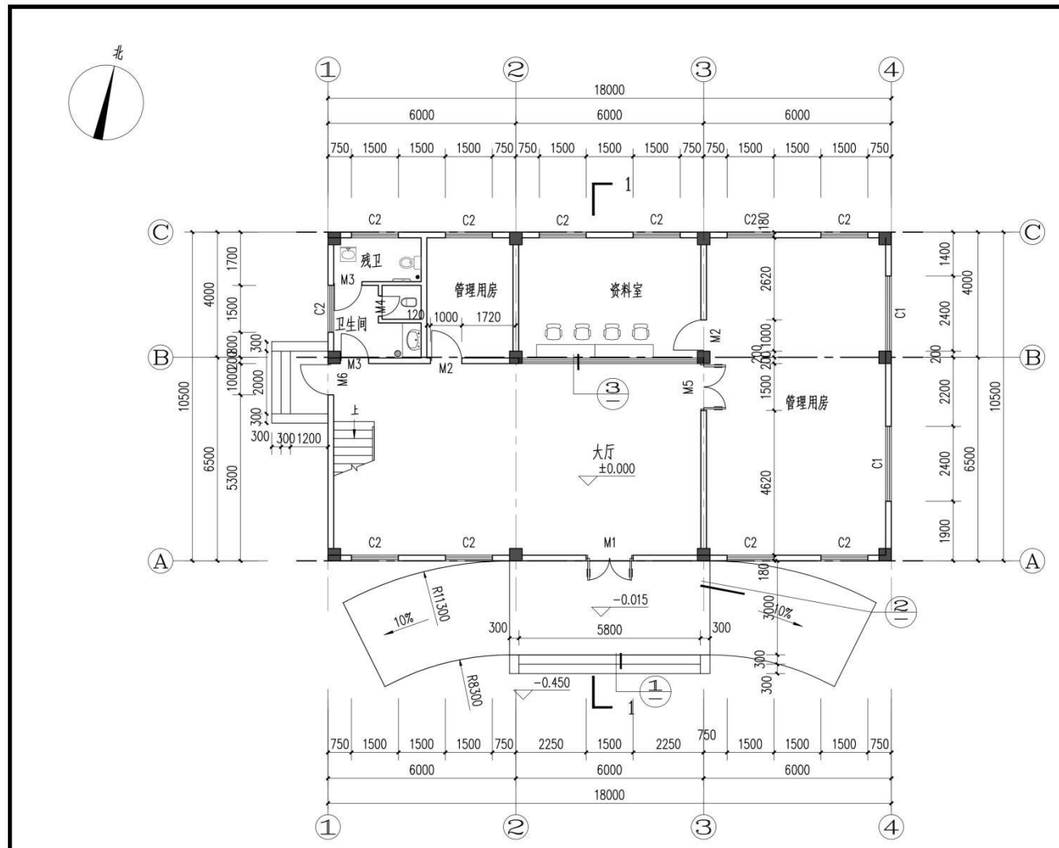
单位出图专用章（盖章）

广州打捞局
Guangzhou Salvage Bureau
资质等级：水运行业甲级
证书编号：A144065259
地　址：广州市海珠区南洲路2356号大院1号
电　话：020-34062121

建设单位：	陆丰市农业农村局
工程名称：	陆丰市湖东平安渔港工程项目
图纸名称：	围堰平面布置图
图纸编号：	DLY22-SS-SG-010

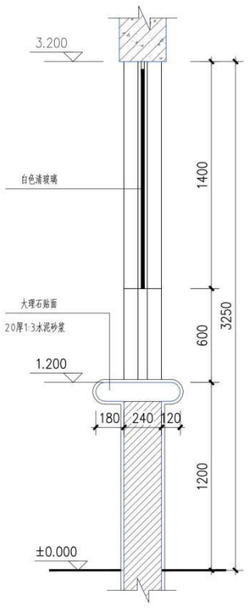
审定			专业	水 工
审核			阶段	施工图
项目经理			比例	1：500
专业负责人			日期	2023.02
校核			版本	送审版
设计			版次	

图 3.2.1-5 围堰平面布置图

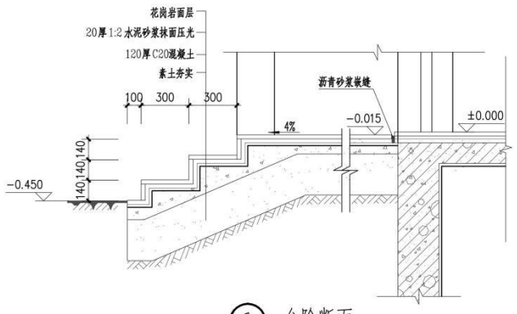


一层平面图 1:100

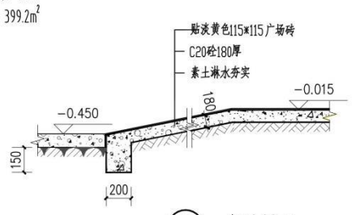
本层建筑面积：189m²
总建筑面积：399.2m²



③ 办证窗口大样



① 台阶断面



② 车道剖面

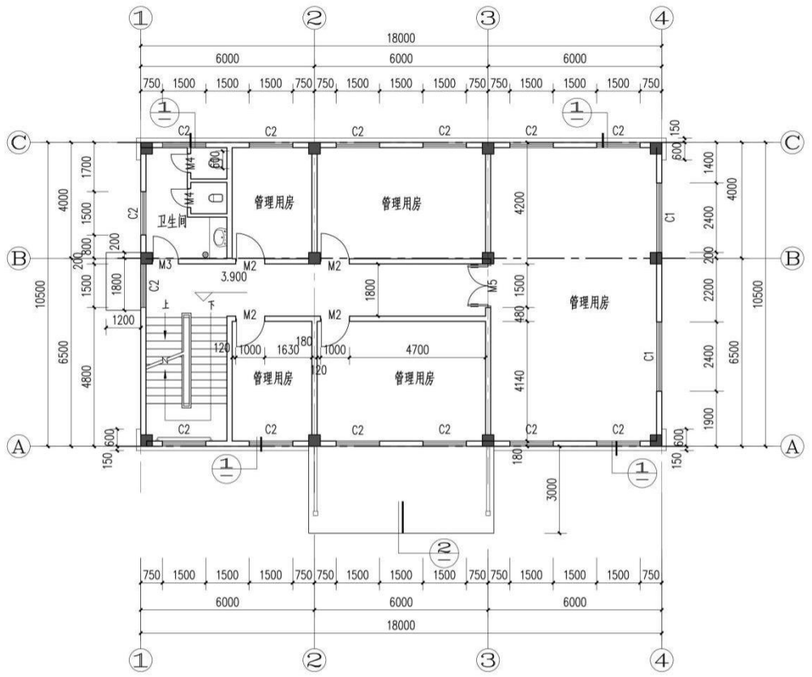
说明：
1、本图尺寸以mm计.
2、本图属制图标准示例.

单位出图专用章（盖章）

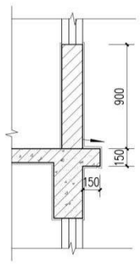
广州打捞局
Guangzhou Salvage Bureau
资质等级：水运行业甲级
证书编号：A144065259
地　址：广州市海珠区南洲路2356号大院1号
电　话：020-34062121

建设单位:陆丰市农业农村局				
工程名称:陆丰市湖东平安渔港工程—渔港管理工作站				
图纸名称:一层平面图				
图纸编号: DLY22-GK-JZ-003				
审定			专业	建筑
审核			阶段	施工图
项目经理			比例	1：100
专业负责人			日期	2023.02
校核			版本	
设计			版次	

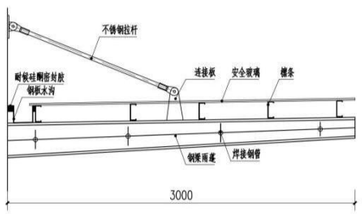
图 3.2.1-6a　渔港管理工作站一层平面布置图



二层平面图 1:100



① 大样图



② 雨棚大样 1:25

钢结构雨棚由专业公司深化设计后制作安装

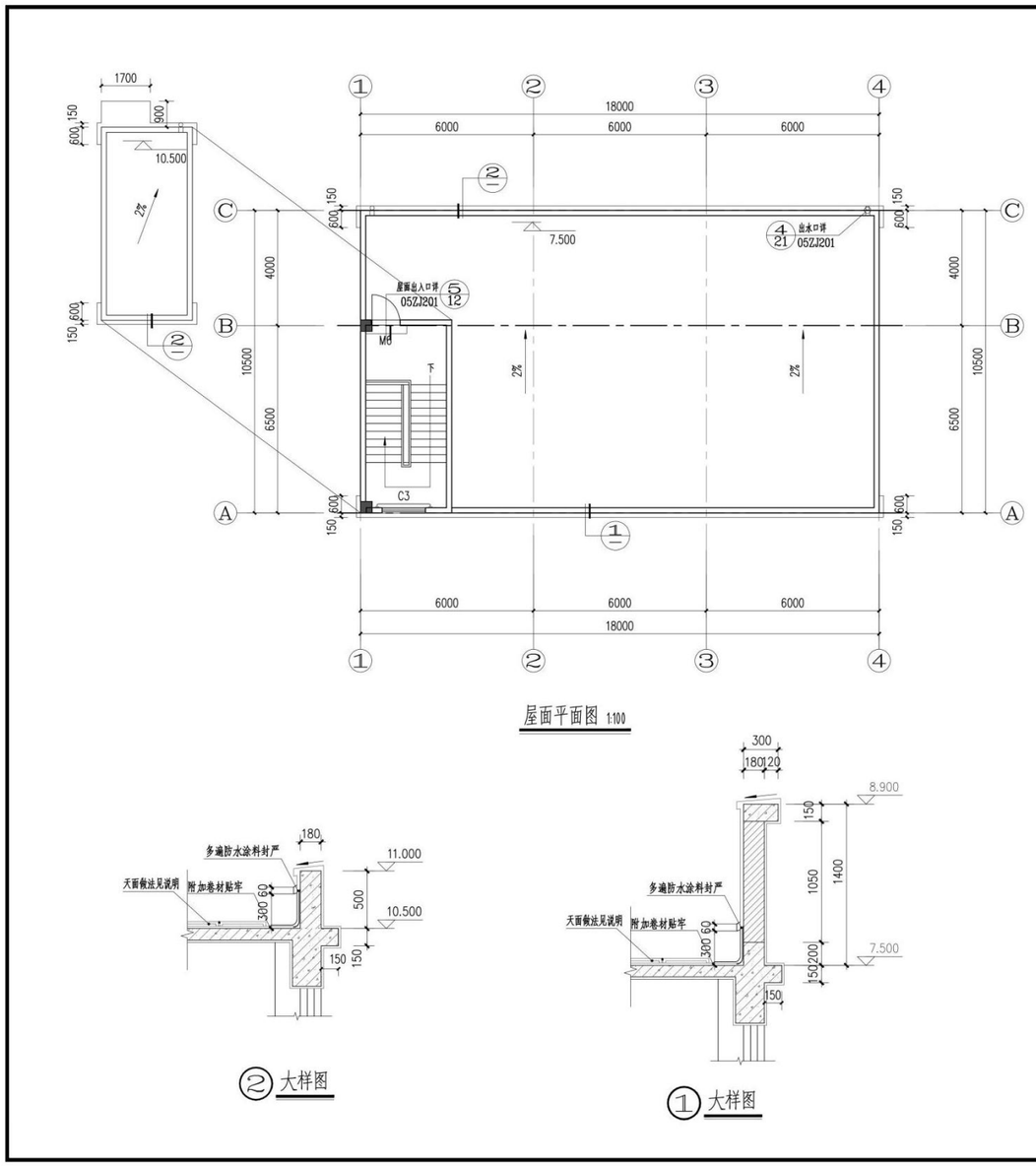
说明：
1、本图尺寸以mm计。
2、本图属制图标准示例。

单位出图专用章（盖章）

广州打捞局
Guangzhou Salvage Bureau
资质等级：水运行业甲级
证书编号：A144065259
地　址：广州市海珠区南洲路2356号大院1号
电　话：020-34062121

建设单位:陆丰市农业农村局				
工程名称:陆丰市湖东平安渔港工程—渔港管理工作站				
图纸名称:二层平面图				
图纸编号: DLY22-GK-JZ-004				
审定			专业	建筑
审核			阶段	施工图
项目经理			比例	1：100
专业负责人			日期	2023.02
校核			版本	
设计			版次	

图 3.2.1-6b 渔港管理工作站二层平面布置图



说明：
1、本图尺寸以mm计。
2、本图属钢图标准示例。

单位出图专用章（盖章）

广州打捞局
Guangzhou Salvage Bureau
资质等级：水运行业甲级
证书编号：A144065259
地　址：广州市海珠区南洲路2356号大院1号
电　话：020-34062121

建设单位:陆丰市农业农村局				
工程名称:陆丰市湖东平安渔港工程—渔港管理工作站				
图纸名称:屋面平面图				
图纸编号: DLY22-GK-JZ-005				
审定			专业	建筑
审核			阶段	施工图
项目经理			比例	1：100
专业负责人			日期	2023.02
校核			版本	
设计			版次	

图 3.2.1-6c 渔港管理工作站屋面平面布置图

3.2.2 设计主尺度

3.2.2.1 水域设计尺寸

一、设计水位(1985 国家高程)

设计高水位： 1.32m

设计低水位： -0. 11m

极端高水位： 2.65m

极端低水位： -0.80m

二、设计代表船型

根据本港连续十年的渔船资料，考虑我国目前海洋捕捞零增长的政策，渔船发展的基本原则是逐步淘汰小渔船适当发展中大马力渔船，特别是效益较好的中大马力 441~588KW 渔船，海洋捕捞业主要向中深海和远洋渔业发展的方向，根据本港和外港渔船来本港装卸补给的船型资料，结合国家有关规定，本港渔业码头以 200 马力的渔船作为设计代表船型。按照船型规范和相关资料选取了上述到港船型作为 本次设计的设计船型。具体情况详见下表 3.3.2-1：

表 3.3.2-1 设计代表船型表

船型	船 长（m）	船 宽（m）	满 载 吃 水（m）	备注
200Hp 渔船	30.0	5.0	1.7	设计船型

三、港池主尺度

码头前水域包括供渔船停靠、装卸及回转所需水域，相关参数根据《渔港总体 设计规范》经计算确定。

（1）码头前沿设计水深

根据《渔港总体设计规范》8.6.6，码头前沿设计水深应保证渔船安全靠离码头，顺利进行装卸作业。其深度可按下式计算：

$$H=T+h$$

$$H_0=\text{设计低水位}-H$$

式中：

H—码头前沿设计水深(m)；

H_0 —码头前沿设计底高程(m)；

T—设计代表船型满载吃水(m)；

h—富裕水深(m)，土质取 0.3m，石质取 0.5m，根据地质确定，本港取为 0.3m。

根据本工程实际情况，本工程考虑回淤富裕量为 0.4m；经计算，最大代表船型的码头前沿设计水深计算为 2.40m。

（2）码头前水域底高程

根据《渔港总体设计规范》 8.6.7 规定，码头前水域底高程应由设计低水位与码 头前沿设计水深之差决定。

$$H_0 = \text{设计低水位} - H$$

式中：

H—码头前沿设计水深(m)；

H_0 —码头前沿设计底高程(m)。

本港设计低水位为-0.11m，计算港池底标高如下表所示。

表 3.3.2-2　港池底高程计算表单位： m

设计船型	T	h	H	设计低水位	H0
200HP 渔船	1.7	0.7	2.4	-0.11	-2.51

根据计算，本工程港池维护疏浚底标高取值为-2.60m。

3.2.2.2 陆域主尺度

一、纳泥围堰工程

本工程围堰采用斜坡式结构，拟在鱼塘南侧的陆域设置临时堆场，在现有地形的基础上加高至 7.5m，顶宽 2.5m，设计吹填高程为 3.0m，堤心采用疏浚土充填袋装砂，内外边坡坡比均为 1:2，围堰表层铺设一层 400g/m^2 的土工布，外坡铺设 300mm 厚的二片石压脚。

二、渔港管理工作站

本工程拟配套建设渔港管理工作站 1 座，占地面积 189 平方米，建筑面积 400 平方米，共两层，首层设大厅、资料室和管理用房，二层设管理用房。

表 3.3.2-3 主要建筑尺寸及几何特征表

平面外包尺寸	屋面 高度 (m)	高宽比	长宽比	地下层数	地上层数	层高(m)	
A×B (m)		H/B	A/B			首层	2 层
18m×10.5m	7.95	0.904	2.30	0	2	3.9	3.6

3.3.3 结构方案

3.3.3.1 疏浚工程

一、疏浚土质分类

本工程疏浚方量为 94.657 万 m^3，不考虑施工期回淤。根据勘察资料可知，本工程疏浚土质主要为砾砂，按 7 级土考虑。

二、疏浚断面设计

拟疏浚工程挖槽断面设计按照《疏浚与吹填工程设计规范》和《海港总体设计规范》的规定进行，水下开挖边坡取 1:3。

本疏浚工程挖槽工程量计算断面如图 3.3.3-1 所示。

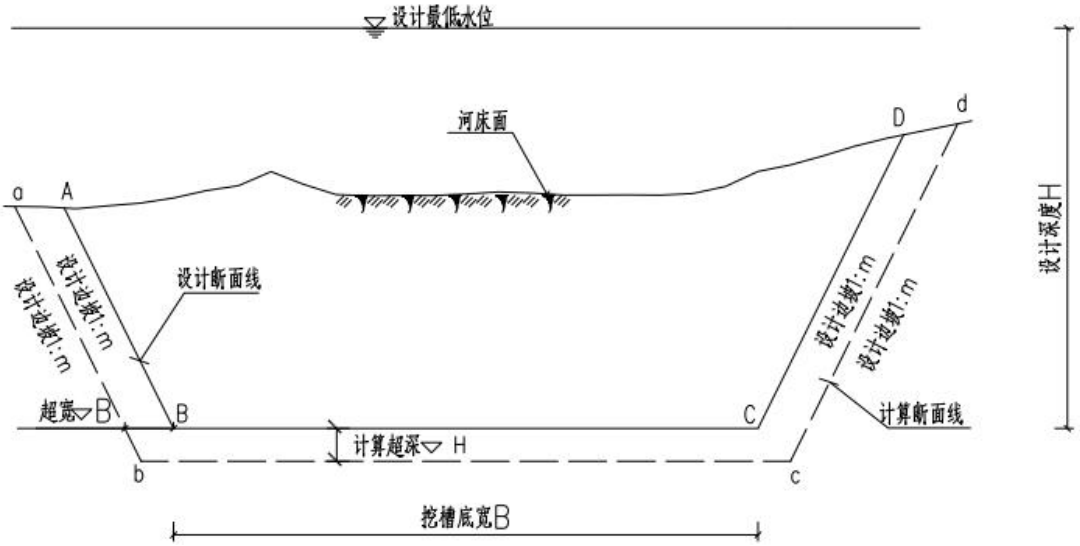


图 3.3.3-1 疏浚工程量计算断面示意图

图中标注参数为：

ABCD——设计断面；

abcd——工程量计算断面；

△B——计算超宽；

△H——计算超深；

m——设计坡比；

H——设计深度(m)；

根据《疏浚与吹填工程设计规范》，结合工程所在位置的地质情况以及现场情况，施工船舶拟采用1600m³/h绞吸挖泥船，计算超宽为3.0m，计算超深为0.3m。疏浚平断面布置图见3.3.3-2。

三、工程量计算

本工程港池区域沿中轴线选取6个断面（0+000、0+366、0+587、0+831、1+155、1+331）将港池划分为5个场区，工程量计算按照中华人民共和国交通部发布的《疏浚工程设计规范》（JTS181-5-2012）相关规范要求进行，工程量计算采用网格计算法，标准网格尺寸为10m×10m。计算得本工程疏浚设计工程量为82.779万m³，按施工规范计算超深超宽工程量为11.878万m³，疏浚总工程量为94.657万m³。各场区疏浚工程量如表3.3.3-1所示。

表3.3.3-1 疏浚土分类工程量

场区	疏浚工程量					备注
	网格量	边坡量	超宽量	超深量	合计	
1	12.612	1.163	0.740	1.411	15.926	里程0+000-0+366
2	13.716	0.767	0.407	1.464	16.354	里程0+366-0+587
3	17.390	0.912	0.467	1.895	20.664	里程0+587-0+831
4	20.993	1.062	0.872	2.292	25.219	里程0+831-1+155
5	13.101	1.063	0.876	1.454	16.494	里程1+155-1+331
合计	77.812	4.967	3.362	8.516	94.657	

3.3.3.2 纳泥围堰工程

本工程围堰采用斜坡式结构，拟在鱼塘南侧的陆域设置临时堆场，在现有地形的基础上加高至7.5m，顶宽2.5m，设计吹填高程为3.0m，堤心采用疏浚土充填袋装砂，内外边坡坡比均为1:2，围堰表层铺设一层400g/m²的土工布，外坡铺设300mm厚的二片石压脚。围堰断面图见3.3.3-3，池塘A、B横断面图见图3.3.3-4，池塘C、D横断面图见图3.3.3-5。

一、结构计算

岸坡整体稳定计算采用“地基计算系统”，根据规范采用十字板剪强度指标，采

用圆弧滑动面简单条分法进行计算。

$$\gamma_0' M_{sd} \leq \frac{1}{\gamma_R} M_{RK}$$

式中：

$\gamma'0$——重要性系数；

Msd、M_{RK}——分别为作用于危险滑弧面上滑动力矩的设计值(kN ·m/m) 和抗 滑力矩的标准值(kN ·m/m)；

γ_R——抗力分项系数。

二、计算结果

表 3.3.3-1　　整体稳定计算结果表 (最小抗力分项系数)

选用钻孔	计算工况	结果	规范要求	备注
ZK7	持久状况	1.21	>1. 1	满足
	短暂状况	1.14	>1.0	满足

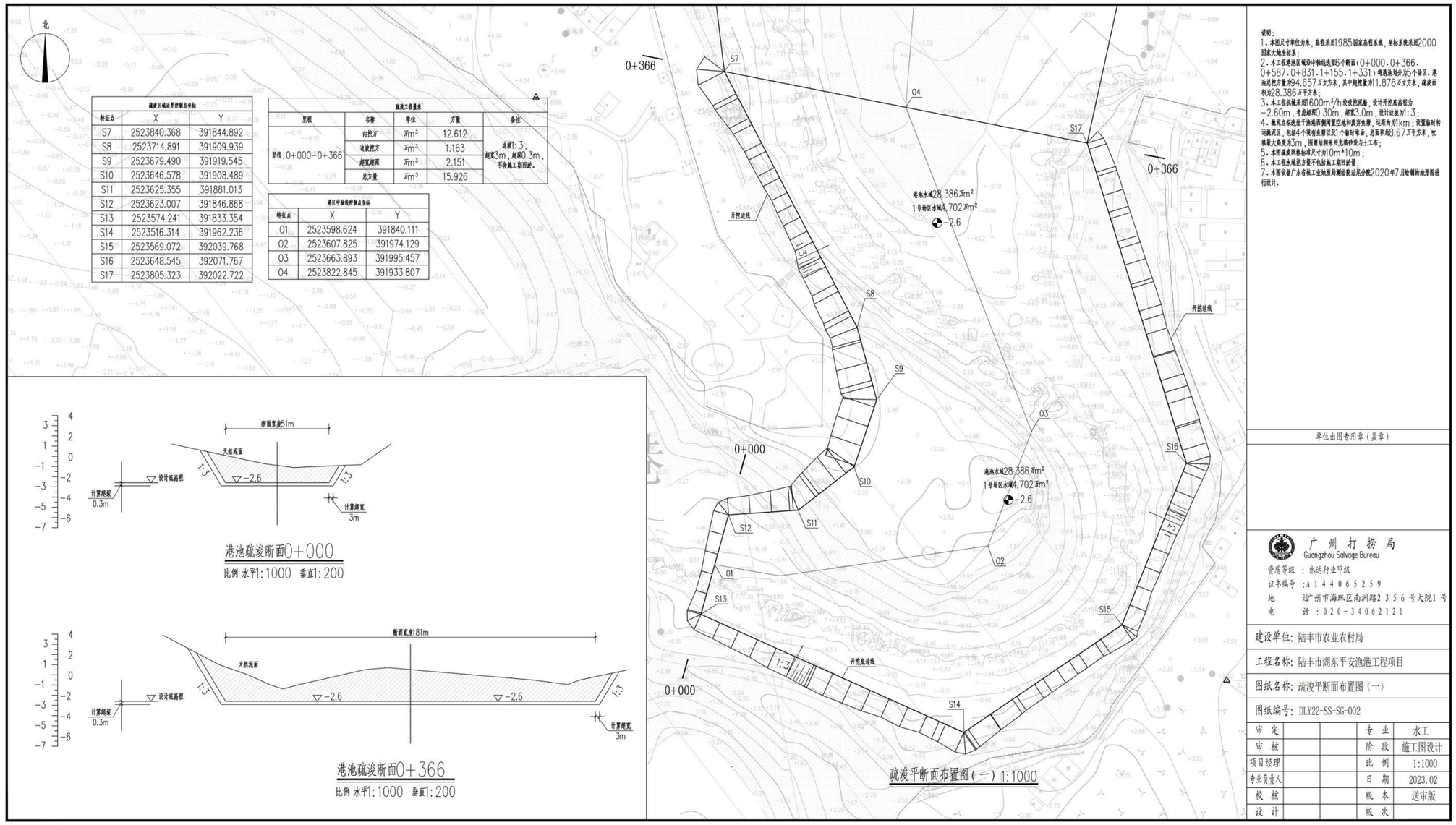
3.3.3.3 渔港管理工作站

本工程拟配套建设渔港管理工作站 1 座，占地面积 189 平方米，建筑面积 400 平方米，共两层，首层设大厅、资料室和管理用房，二层设管理用房。渔港管理工作站，设计使用年限为 50 年，抗震设防烈度为 7 度，耐火等级均为二级，屋面防水等级三级。基础形式均采用钻孔灌注桩基础，地基基础设计为丙级。建、构筑物主要特征见表 3.3.3-2。

表 3.3.3-2　建、构筑物主要特征一览表

主要指标	**建筑面积 m²**		400	
	层数		2	
	层高(m)		3.6	
结构特征	**结构形式**		框架	
	基础		桩基础	
建筑属性	**地面**	**垫层及面层**	经素土压实捣 100 厚 C10 混凝土 后刷水泥浆结合。	抛光砖地面：30 厚 1:3 干硬性水泥砂浆面上撒 2 厚素水泥，贴抛光砖，面水泥浆擦缝。
	楼面	**结构面层**	经素土压实捣 100 厚 C10 混凝土后刷水泥浆结合。	抛光砖地面：30 厚 1:3 干硬性水泥砂浆面上撒 2 厚素水泥，贴抛光砖，面层水泥浆擦缝。
	屋面	**结构层及防水层**	防水层：先刷素水泥浆纵横各一道(或冷底子油一道) 40 厚 C20 细石混凝土刚性防水层表面压光，配 4@200 双向。	结构层：现浇钢筋混凝土屋面板。

		隔热层	隔热层： 40 厚挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板
	墙厚及装修	**内墙**	180 厚砖墙用 M5 号混合砂浆砌 Mu7.5 墙
		外墙	180 厚砖墙用 M5 号混合砂浆砌 Mu7.5 墙
	顶棚		15 厚 1:1:6 水泥石灰砂浆底，5 厚 1:0.5:3 水泥石灰砂浆，白色刮塑三度
	门		大门采用金属门，其余用实木门
	窗		国标 90 系列白色铝合金窗，5 厚透明玻璃



航道区域边界控制点坐标

特征点	X	Y
S7	2523840.368	391844.892
S8	2523714.891	391909.939
S9	2523679.490	391919.545
S10	2523646.578	391908.489
S11	2523625.355	391881.013
S12	2523623.007	391846.868
S13	2523574.241	391833.354
S14	2523516.314	391962.236
S15	2523569.072	392039.768
S16	2523648.545	392071.767
S17	2523805.323	392022.722

航道工程量表

里程	名称	单位	方量	备注
里程:0+000-0+366	内挖方	万m³	12.612	边坡1:3，超宽3m，超深0.3m，不含施工期回淤。
	边坡挖方	万m³	1.163	
	超宽超深	万m³	2.151	
	总方量	万m³	15.926	

港区中轴线控制点坐标

特征点	X	Y
01	2523598.624	391840.111
02	2523607.825	391974.129
03	2523663.893	391995.457
04	2523822.845	391933.807

说明：
1. 本图尺寸单位为米，高程采用1985国家高程系统，坐标系统采用2000国家大地坐标系；
2. 本工程港池区域沿中轴线选取6个断面(0+000、0+366、0+587、0+831、1+155、1+331)将港池划分为5个锚区。港池挖方量为94.657万立方米，其中超挖量为1.878万立方米，疏浚面积为28.386万平方米；
3. 本工程机械采用1600m³/h绞吸挖泥船，设计开挖底高程为-2.60m，考虑超深0.30m，超宽3.0m，设计边坡为1：3；
4. 抛泥点拟选址于港港西侧阿盟空地和货齐鱼塘，运距约为1km；设置临时转运抛泥区，包括4个现有鱼塘以及1个临时堆场，总面积为8.67万平方米，灰填覆大高度为3m，围堰结构采用充填砂袋与土工布；
5. 本图疏浚网格标准尺寸为10m*10m；
6. 本工程水域挖方量不包括施工期回淤量；
7. 本图依据广东省核工业地质局测绘院出具分数2020年7月检制的地形图进行设计。

单位出图专用章（盖章）

广州打捞局
Guangzhou Salvage Bureau
资质等级：水运行业甲级
证书编号：A144065259
地　　址：广州市海珠区南洲路2356号大院1号
电　　话：020-34062121

建设单位：陆丰市农业农村局				
工程名称：陆丰市湖东平安渔港工程项目				
图纸名称：疏浚平断面布置图（一）				
图纸编号：DLY22-SS-SG-002				
审　定			专　业	水工
审　核			阶　段	施工图设计
项目经理			比　例	1:1000
专业负责人			日　期	2023.02
校　核			版　本	送审版
设　计			版　次	

图 3.3.3-2a　疏浚平断面布置图（0+000、0+366）

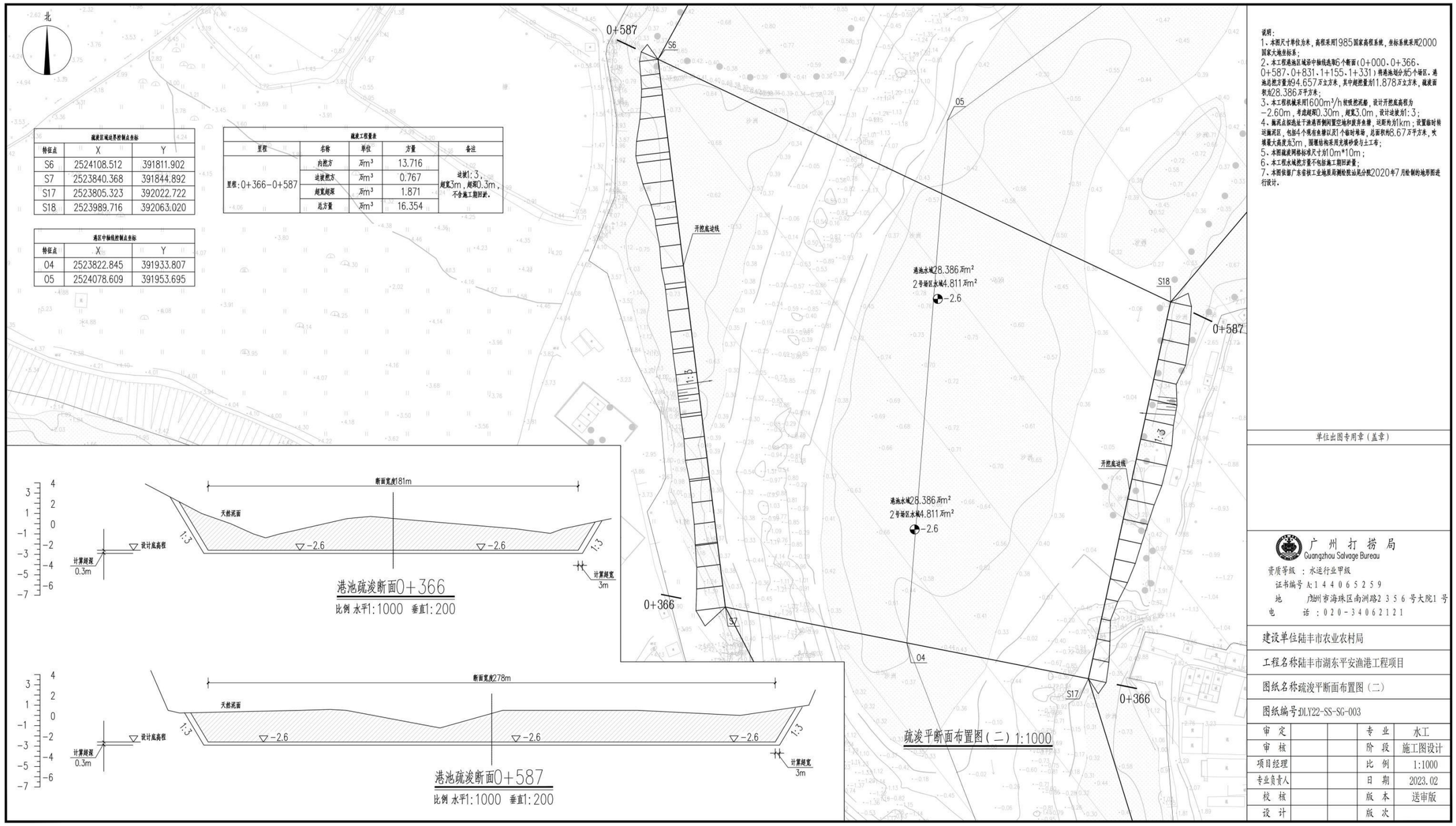
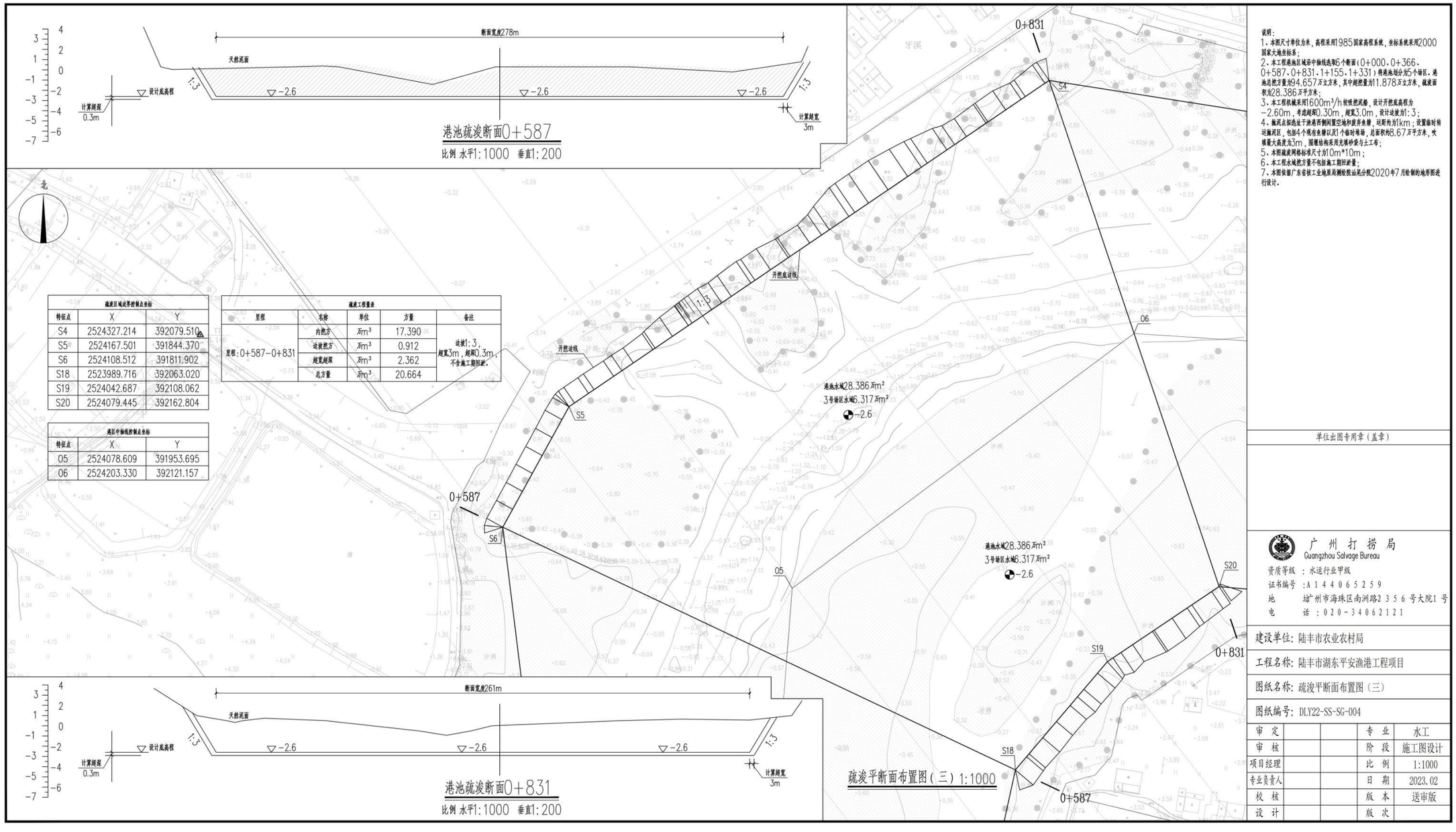


图 3.3.3-2b　疏浚平断面布置图（0+366、0+587）



疏浚区域进场控制点坐标

特征点	X	Y
S4	2524327.214	392079.510
S5	2524167.501	391844.370
S6	2524108.512	391811.902
S18	2523989.716	392063.020
S19	2524042.687	392108.062
S20	2524079.445	392162.804

港区中轴线控制点坐标

特征点	X	Y
05	2524078.609	391953.695
06	2524203.330	392121.157

疏浚工程量表

里程	名称	单位	方量	备注
里程:0+587-0+831	内挖方	万m³	17.390	边坡1:3，超宽3m，超深0.3m，不含施工期回淤。
	边坡挖方	万m³	0.912	
	超宽超深	万m³	2.362	
	总方量	万m³	20.664	

说明：
1、本图尺寸单位为米，高程采用1985国家高程系统，坐标系统采用2000国家大地坐标系；
2、本工程港池区域沿中轴线选取5个断面（0+000、0+366、0+587、0+831、1+155、1+331）将港池划分为5个锚区。港池总挖方量为94.657万立方米，其中超挖量为1.878万立方米，疏浚面积为28.386万平方米；
3、本工程机械采用1600m³/h绞吸挖泥船，设计开挖底高程为-2.60m，考虑超深0.30m，超宽3.0m，设计边坡为1:3；
4、抛泥点拟选址于渔港西侧回置空地和货井鱼塘，运距约为1km；设置临时转运抛泥区，包括4个现有鱼塘以及1个临时堆场，总面积约8.67万平方米，坎堤最大高度为3m，围堰结构采用充填砂袋与土工布；
5、本图疏浚网格标准尺寸为10m*10m；
6、本工程水域挖方量不包括施工期回淤量；
7、本图依据广东省核工业地质局测绘院出具分校2020年7月绘制的地界图进行设计。

单位出图专用章（盖章）

广州打捞局
Guangzhou Salvage Bureau
资质等级：水运行业甲级
证书编号：A144065259
地　　址：广州市海珠区南洲路2356号大院1号
电　　话：020-34062121

建设单位	陆丰市农业农村局			
工程名称	陆丰市湖东平安渔港工程项目			
图纸名称	疏浚平断面布置图（三）			
图纸编号	DLY22-SS-SG-004			
审定		专业	水工	
审核		阶段	施工图设计	
项目经理		比例	1:1000	
专业负责人		日期	2023.02	
校核		版本	送审版	
设计		版次		

图 3.3.3-2c　疏浚平断面布置图（0+587、0+831）

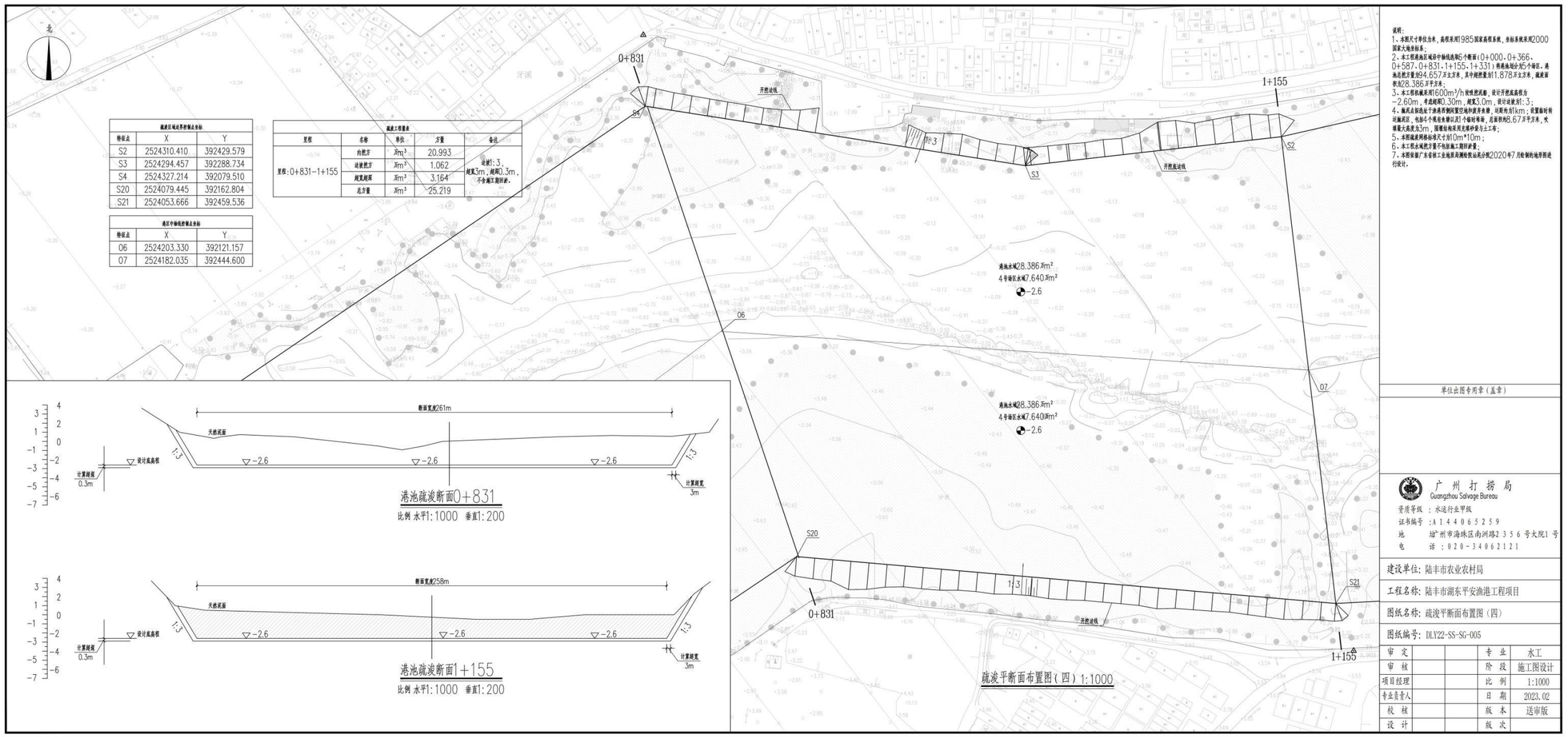


图 3.3.3-2d　疏浚平断面布置图（0+831、1+155 ）

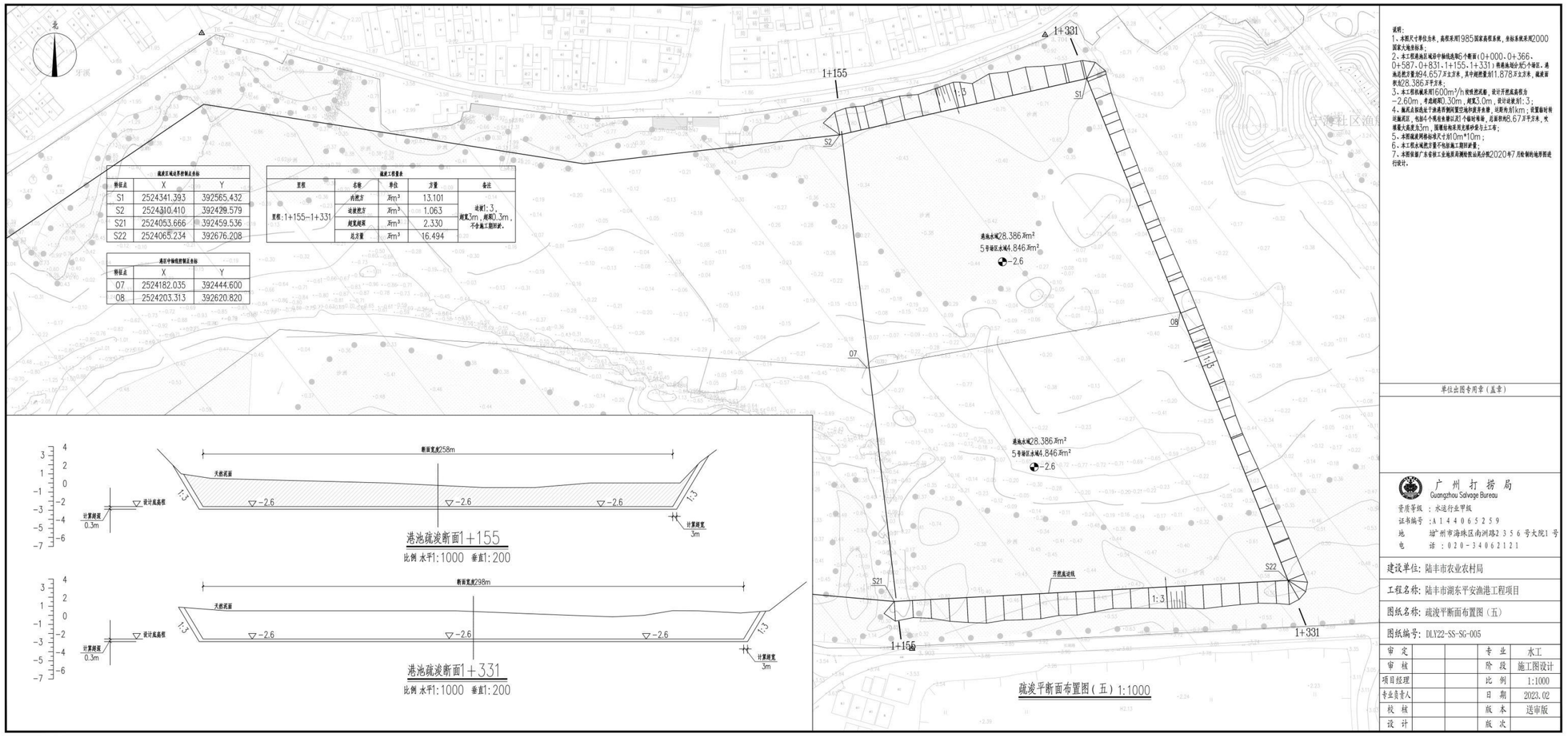


图 3.3.3-2e　疏浚平断面布置图（1+155 、1+331）

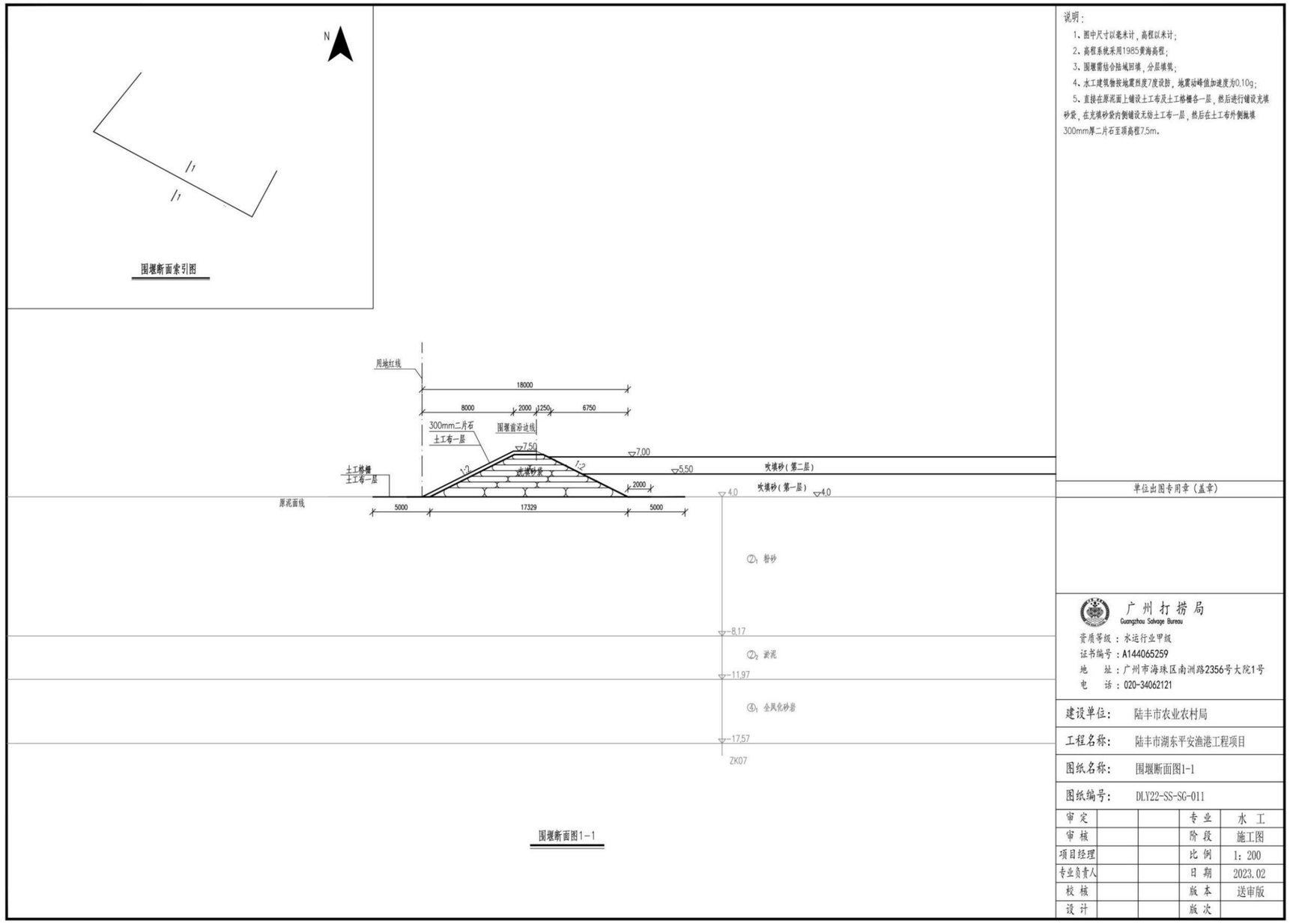

N
围堰断面索引图
用地红线
18000
8000
2000
1250
6750
300mm二片石
土工布一层
围堰前沿线
7.50
7.00
土工格栅
土工布一层
抗滑砂袋
1:2
1:2
5.50
吹填砂(第二层)
2000
吹填砂(第一层)
4.0
4.0
原泥面线
5000
17329
5000
②1 替砂
-8.17
②2 淤泥
-11.97
③1 全风化砂岩
-17.57
ZK07
围堰断面图1-1
说明:
1、图中尺寸以毫米计,高程以米计;
2、高程系统采用1985黄海高程;
3、围堰需结合陆域回填,分层填筑;
4、水工建筑物按地震烈度7度设防,地震动峰值加速度为0.10g;
5、直接在原泥面上铺设土工布及土工格栅各一层,然后进行铺设充填砂袋,在充填砂袋内侧铺设无纺土工布一层,然后在土工布外侧抛填300mm厚二片石至顶高程7.5m。
单位出图专用章(盖章)
广州打捞局
Guangzhou Salvage Bureau
资质等级:水运行业甲级
证书编号:A144065259
地 址:广州市海珠区南洲路2356号大院1号
电 话:020-34062121
建设单位: 陆丰市农业农村局
工程名称: 陆丰市湖东平安渔港工程项目
图纸名称: 围堰断面图1-1
图纸编号: DLY22-SS-SG-011
审定 专业 水工
审核 阶段 施工图
项目经理 比例 1:200
专业负责人 日期 2023.02
校核 版本 送审版
设计 版次

图 3.3.3-3 围堰断面图

池塘A横断面图

池塘B横断面图

说明：

1、图中尺寸以毫米计，高程以米计；

2、高程系统采用1985黄海高程；

3、水工建筑物按地震烈度7度设防，地震动峰值加速度为0.10g；

4、排除池塘水后，直接在原泥面上铺设土工布二层，土工格栅一层，然后吹填砂至塘梗顶高程约3.5m。

单位出图专用章（盖章）

广州打捞局
Guangzhou Salvage Bureau
资质等级：水运行业甲级
证书编号：A144065259
地　址：广州市海珠区南洲路2356号大院1号
电　话：020-34062121

建设单位：	陆丰市农业农村局
工程名称：	陆丰市湖东平安渔港工程项目
图纸名称：	池塘横断面图（一）
图纸编号：	DLY22-SS-SG-012

审定			专业	水 工
审核			阶段	施工图
项目经理			比例	1：200
专业负责人			日期	2023.02
校核			版本	送审版
设计			版次	

图 3.3.3-4 池塘 A、B 横断面

池塘C横断面图

池塘D横断面图

说明：

1、图中尺寸以毫米计，高程以米计；

2、高程系统采用1985黄海高程；

3、水工建筑物按地震烈度7度设防，地震动峰值加速度为0.10g；

4、排除池塘水后，直接在原泥面上铺设土工布二层、土工格栅一层，然后吹填砂至塘梗顶高程约3.5m。

单位出图专用章（盖章）

广州打捞局
Guangzhou Salvage Bureau

资质等级：水运行业甲级
证书编号：A144065259
地　　址：广州市海珠区南洲路2356号大院1号
电　　话：020-34062121

建设单位：	陆丰市农业农村局
工程名称：	陆丰市湖东平安渔港工程项目
图纸名称：	池塘横断面图（二）
图纸编号：	DLY22-SS-SG-013

审定			专业	水工
审核			阶段	施工图
项目经理			比例	1：200
专业负责人			日期	2023.02
校核			版本	送审版
设计			版次	

图 3.3.3-5 池塘 C、D 横断面图

3.3 配套工程

3.3.1 供电、照明、 防雷与接地

（1）供电、照明

本工程设计范围包括渔港管理工作站供电及照明、防雷接地。本工程拟从附近接引一 10kV 电源，进入本工程建设范围内的路径以及工程内线缆敷设路径由本工程负责，建设范围以外的由业主与供电局协商确定。

本工程电压等级为 10kV，拟从附近接引一路 10kV 电源，进线容量为 400kVA。 电源电压：三相，交流， 50Hz ，10kV。

配电电压：三相，交流， 50Hz ，380V/220V。

本工程主要用电设备为渔港管理工作站供电照明，除消防负荷按二级负荷设计 外，其余电气负荷按三级负荷设计。

（2）防雷与接地

建筑物按《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 的有关规定确定防雷等级，设置相应防雷措施。

照明灯杆利用杆体作引下线，利用灯基础内主钢筋作接地极，连接到码头接地系统。低压进线开关柜设避雷器；室内外配电箱设置电涌保护器，防止浪涌电流对设备和人身的伤害。利用水工结构主钢筋做接地极，用 40×4 铜包钢将各处接地极连接在一起构成码头的接地网，接地电阻不大于 1 欧姆。

3.3.2 给排水

本工程给排水消防设计范围为渔港管理工作站，设计内容主要为室内外给水系统、排水系统、消防给水系统。

（1）给水

本工程港区用水采用市政供水水源，用水接自进港道路市政给水管。要求接管点管径为 DN150，压力为 0.25MPa，接管点位于本工程分界线。水质符合现行《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。埋地生活给水管道采用双色 PE 管，砂石垫层基础，热熔连接。非埋地管道采用 衬塑钢管，法兰或丝扣连接。室内生活给水采用 PP-R 塑料给水管，热熔连接。室内消防水管采用热侵锌镀锌钢管，

丝扣或卡箍连接。

（2）排水

本工程排水制度采用雨、污分流制，即生活污水和雨水分别设置独立的排水系统。根据建设单位提供资料和现场调研，渔港管理工作站周边没有市政排水系统，因此，渔港管理工作站居民生活污水、码头居民生活污水及初期雨水均采用一体化污水处理设施处理达标后，由附近村民掏运浇灌园地和林地，洁净雨水经收集后排入水域。

本工程在渔港管理工作站设置成套的污水收集设施，生活污水通过新建污水管道系统，收集至一体化污水处理设施，处理达标后由附近村民掏运浇灌园地和林地。

3.3.3 消防

消防给水和灭火设施主要包括室内外消火栓系统及灭火器配置等。

（1）消防给水系统

消防给水系统包括室内、外消火栓系统。渔港管理工作站消防给水系统独立设置，消火栓系统独立设置管网系统。在楼内设置环形消防主管，室内消火栓由该消防环管引出。消防环管采用稳高压系统，由消防供水设备统一维持压力和加压供水。

（2）消火栓给水系统

室外消火栓布置间距不超过 120 米；建筑物室内消火栓布置保证同层有三支水枪的充实水柱同时到达任何部位；最不利消火栓水枪充实水柱不小于 10m。

（3）灭火器配置

在建构筑物内各层均配置手提式 ABC 干粉灭火器。自救面具与灭火器共箱设置，每个灭火器箱配置自救面具 2 个。

3.4 施工方案、施工方法、工程量及计划进度

3.4.1 施工条件

（1）交通条件

施工地点均有道路与镇区相连， 陆路运输十分方便。本码头位于湖东港区内， 可利用湖东港的优势服务于本项目的建设，水路条件优越。

（2）水电供应条件

本工程给排水水源来自市政自来水管网，拟建护岸施工地点均有自来水管相连，淡水供应十分方便；而疏浚船只可靠码头由水管供水。

本港电力供应充足，可架设供电线路连通施工现场，有需要时可再向供电部门 申请另外的电源。

（3）场地条件

本工程后方地形较高，作必要修整后即可作为施工场地。

（4）主要建筑材料供应条件

拟建工程项目所需主材淡水沙、石材可由本区采购；而水泥、钢筋等材料亦方便由外地采购。

（5）当地的施工能力

陆丰经过多年的港口码头工程建设，积累了丰富的港口工程施工经验。华南地区汇集了多家港口工程一级施工企业，完全有能力确保本工程安全、优质、高效地完成。

3.4.2 施工工艺流程

1.疏浚施工工艺流程

绞吸挖泥船放样→绞吸挖泥船定位→连接并调整排泥管线，水上管线无死弯→绞吸挖泥船疏浚施工。

2.围堰施工工艺流程

池塘排水→堆场表层铺设土工格栅和土工布→采用袋装疏浚土形成堤身→围堰表层铺设土工布，外侧铺筑二片石压脚。

3.渔港管理工作站施工工艺流程

土方开挖→基础施工→主体结构施工→砌筑施工→屋面及防水施工→装修施工。

3.4.3 施工方法

一、疏浚工程施工方法

本工程施工工艺为：1600m³/h 绞吸挖泥船开挖→排泥管输送到纳泥区→汽车转运处理。

绞吸挖泥船施工：

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

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

③连接并调整排泥管线，水上管线无死弯。

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

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

二、纳泥围堰工程施工方法

本工程纳泥围堰主要施工顺序如下：

①池塘排水：围堰施工前应对已建围堰和塘埂地表杂草等进行必要清理，并对腐质土、淤泥质土进行清除，将池塘内积水排净；

②堆场表层铺设土工格栅和土工布；

③采用袋装疏浚土形成堤身；

④围堰表层铺设土工布，外侧铺筑二片石压脚。在纳泥期间及纳泥结束后均应加强沉降及位移监测，施工期应控制加荷速率，围堰出现破损应及时维护，应

保证围堰内的排水系统与外侧排水系统畅通，围堰顶宽范围内从围堰中心向两侧设置坡度为 2%~3%的排水坡。

三、渔港管理服务站施工方法

（1）基坑开挖与基础施工

1）采用机械开挖基坑，在接近设计标高时，必须预留一定厚度（300～500）的土层进行人工挖掘。

2）基坑开挖后应进行基槽检验。若发现与勘察报告和设计文件不符或其他异常，应及时通知设计处理。

3）完成的工程桩应进行单桩承载力和桩身完整性抽样检测及桩位的检验，验收均合格后方可进行承台等施工。

4）除注明外，基础（含承台、基础架）底部的垫层厚度 100，每边扩出基础边缘≥100 承台、基础梁的侧面可采用非粘土砖模或其它可靠有效的支护方法。

（2）基坑回填

1）回填土前，应排除积水，清除虚土和建筑垃圾，填土应按设计要求选料，分层夯实，对称进行。每层厚度不大于 300，并应防止损伤防水层。

2）承台与基坑侧壁间隙应滩注素混凝土或搅拌流动性水泥土，或采用灰土、150h 级配砂石、压实性较好的素土分层夯实，其压实系数不小于 0.94。

（3）楼板

1）板底部钢筋，短跨方向筋放在下层。

2）楼板内设备预埋管上方无板上部钢筋时，沿预埋管走向设置板面附加钢筋网带。

3）楼面板、屋面板开洞，当洞口长边 b（直径 p）小于或等于 300 时，钢筋可绕过不截断。当 300<b（p）≤10000 时，板底、板面附加钡筋，每侧附加钢筋截面面积不小于同方向被截断钢筋截面面积的一半。对于圆形洞口，尚应绕洞边设置上下环筋。

4）须封堵的给排水等设备管井，板内钢筋不截断，管道安装完毕后用混凝土封闭。

（4）砌体填充墙

施工时先砌墙后浇构造柱，构造柱顶面预留 50～100 空隙，用砂浆灌缝。填充墙与构造柱交接处，设置墙体拉筋；楼梯间填充墙拐角处未设柱时，设置墙体拉筋。

3.4.4 工程量及施工设备

3.4.4.1 主要建设内容及工程量

本改扩建工程主要建设内容及工程量见表 3.4.4-1。

表 3.4.4-1 主要建设内容及工程量汇总表

序号	项目	单位	数量	备注
一	**疏浚工程**			
1	港池航道疏浚	万 m^3	94.657	面积 27.6459 万 m^2
二	**纳泥围堰工程**			
1	清除表土	m^2	86851	
2	临时道路	m^2	1000	
3	铺设袋装砂围堰	m^3	24737.94	
4	铺筑二片石垫层	m^3	2203.2	
5	铺设土工布	m^2	89815.36	
6	铺设土工格栅	m^2	43488.29	
7	水泵抽水	m^3	27875	
8	袋装砂围堰拆除	m^3	24737.94	
二	**渔港管理服务站工程**			
1	渔港管理工作站	m^2	400	面积 189m^2

3.4.4.2 施工设备

本改扩建工程施工期主要机械设备见表 3.4.4-2。

表 3.4.4-2　施工机械设备表

序号	设备名称	设备规格型号	单位	数量	用途
1	绞吸式挖泥船	1600m^3/h	艘	1	港池疏浚
2	拖轮	1230kW	艘	1	
3	锚(机)艇	485kW	艘	1	
4	挖掘机	20t	辆	1	纳泥围堰施工
5	装载机	斗容量 2.0m^3	辆	1	
6	推土机	功率 240kW	辆	1	
7	压路机	工作质量 15t	辆	1	
8	平地机	功率 120kW	辆	1	

9	自卸汽车	装载质量 12t	辆	1	
10	洒水车	罐容量 6000L	辆	1	
11	汽车式起重机	提升质量 16	台	1	渔港管理服务站施工
12	载货汽车	装载质量 6	辆	1	
13	混凝土振捣器	(插入式)	辆	1	
14	灰浆搅拌机	拌筒容量 200	辆	1	

3.4.5 施工进度

据前述确定的工程建设内容、结构方案、资金来源及施工条件和施工组织方案等工程项目施工的基础条件，结合本期建筑物使用功能特征和本港的实际情况，考虑工程项目设计工期为 10 个月，工程进度安排总表如下:

表 3.4.5-1　施工进度安排表

序号	任务名称	工期(月)										合计(月)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
一	总工期	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	10
二	施工准备	■										
三	纳泥围堰		■									
四	港池航道疏浚			■	■	■	■	■	■			
五	渔港管理工作站								■	■		
六	竣工验收										■	

3.4.6 土石方平衡

（1）疏浚物分析

本工程疏浚方量为 94.657 万 m^3，疏浚土质主要为砾砂，按 7 级土考虑。

（2）疏浚物去向

本工程纳泥区分为池塘和临时堆场两个片区，纳泥区围堰完成前，通过排泥管线将挖泥船挖取的泥沙输送至现有池塘，待砂沉淀排水后利用吹填海砂作为袋装砂围堰填料，利用现有池塘、已有塘埂、道路，同时建设外围堤，形成闭合区域，池塘结合现有地形考虑吹填标高为 3.5m，四个池塘单次可容纳土方量约 8.4 万 m^3；临时堆场位于池塘南侧，本工程考虑在堆场西、南、东侧三方建设外围堤，围堰顶标高为 7.5m，总长约 675.9m，设计吹填标高为 6.0m，加高后可容纳土方量约 13.2 万 m^3，本工程单次吹填至该纳泥区约 21.6 万 m^3，临时纳泥区的疏浚土全部可分批运走处理，因此，可以满足本项目吹填需求。

考虑资源合理化利用，由建设单位陆丰市农业农村局对陆丰市湖东平安渔港疏浚工程疏浚物委托通过广东省网上中介服务超市选取有资质的第三方公司对项目疏浚物进行价格评估，依法办理采矿等级手续，并将陆丰市湖东平安渔港疏浚工程疏浚物评估的价值上报至陆丰市人民政府，经陆丰市人民政府同意（附件8），由当地政府部门公开拍卖出售疏浚物，销售收益纳入地方财政管理。

（3）本项目疏浚物处置和利用与相关监管措施要求的符合性

1）根据《关于进一步明确涉海港池航道疏浚工程执法监管有关事项的通知（粤海综函〔2021〕157号）》，涉海港池航道疏浚工程所得疏浚物中的海砂在工程项目批准范围内可以自用，但是进行销售或者用于其他工程项目的，必须依法办理采矿登记手续。各地要进一步强化涉海港池航道疏浚工程执法监管，依法查处违法用海、未办理环评手续及以疏浚名义开采海砂等违法行为。同时，加强疏浚物的监管，严厉查处向海洋违法倾倒和在海上通过直接冲洗方式取砂等违法处置疏浚物行为。

本项目为渔港工程建设项目，需对港池航道进行疏浚，疏浚物主要为砾砂，为可利用的海砂资源，由绞吸式挖泥船开挖吹填至港池西侧纳泥区，由建设单位对疏浚物委托第三方公司进行价格评估，依法办理采矿等级手续，并将疏浚物评估的价值上报至陆丰市人民政府，经陆丰市人民政府同意（附件8），由当地政府部门公开拍卖出售疏浚物，销售收益纳入地方财政管理。对于本项目港池疏浚物，加强对疏浚物处置的全程跟踪监管措施。因此，本项目疏浚物的处置和利用符合《关于进一步明确涉海港池航道疏浚工程执法监管有关事项的通知（粤海综函〔2021〕157号）》的要求。

2）根据《广东省人民政府办公厅关于印发广东省促进砂石行业健康有序发展实施方案的通知（粤办函〔2021〕51号）》中规定：“（十一）推动工程施工采挖砂石统筹利用。对经批准设立的工程建设项目和整体修复区域内按照生态修复方案实施的修复项目，在工程施工范围及施工期间采挖的砂石，除项目自用外，多余部分允许依法依规对外销售；有关执法部门查处罚没的砂石，允许县级以上人民政府或其指定的管理部门通过公共资源交易平台公开销售，以上两项销售收益均纳入地方财政管理。销售的砂石土可用于生产建筑碎石和机制砂。”

本项目港池疏浚物主要成分为砾砂，由绞吸式挖泥船开挖吹填至港池西侧纳

泥区，由当地政府部门公开拍卖出售疏浚物，销售收益纳入地方财政管理。因此，本项目疏浚物的处置和利用符合《广东省人民政府办公厅关于印发广东省促进砂石行业健康有序发展实施方案的通知（粤办函〔2021〕51 号）》的要求。

（4）疏浚物物料成分理化性质分析

本项目港池航道疏浚物主要为砾砂，考虑资源合理化利用，由当地政府部门公开拍卖出售疏浚物，销售收益纳入地方财政管理。根据初设报告、建设单位提供资料以及现场踏勘，该部分物料不含有冶金废料、采矿废料、化工废料、城市生活垃圾、危险废物、农业垃圾、木质废料、明显的大型植物碎屑和动物尸体等损害海洋环境质量的物质。根据第六章 2022 年 11 月项目的周边海域水质、沉积物和生态环境调查数据显示，建设项目所在海域表层海洋沉积物监测指标均符合海洋功能区要求第一类海洋沉积物质量标准，没有超标样品。总体来说，监测海区表层海洋沉积物质量状况良好。故类比分析，该疏浚物料可以满足项目疏浚物出售的要求。

3.5 项目用海必要性分析

3.5.1 项目建设的必要性

（1）是保持当地海洋文化及海洋渔业经济发展的需要

作为陆丰市重点的群众渔港-湖东渔港，虽然作为陆丰市“四大渔港”之一，也是陆丰市主要的渔业产品集散地，历史悠久、地理位置优越，水陆交通十分便利，但由于近年来缺少资金建设和整治，原有进港航道及港池水域不断淤积，致使船舶无法正常进入港口，港口功能不断下降，严重影响当地海洋文化及海洋渔业经济的发展。

（2）是消除安全隐患，保障渔民生命财产安全的需要

湖东渔港为潮汐通道型港口，直接与海相通，口门以内为一泻湖湾，进港航道及水域淤积，无法满足渔船全天候进出渔港的要求，造成大中渔船只能候潮进出港，进出港时间长，并时有渔船搁浅现象发生，增加了渔船作业时间和生产成本，影响渔船进出港的安全；导致中大渔船长期以来都到外港卸货交易、补给，严重影响了本港鱼货交易和水产品加工业的发展，渔港经济效益受到损害，随着渔船“拆旧建新、并小建大”，现有进港航道及水域水深不足对本港渔业生产影响

的问题越来越严重，为提高本港的防灾减灾能力和渔港的综合竞争能力，改善湖东渔港渔船作业条件，消除安全隐患、保障渔民生命财产安全，对进港航道、 港池的清淤以及配套建设渔港管理工作站是十分必要的。

（3）是提升渔港防灾减灾能力的需要

湖东渔港港区内有两座避风塘，避风条件好，但由于避风塘入口处水域淤积严重，阻碍了渔船进入避风塘避风，所以，对该部分水域的清淤也是目前急需解决的问题。对该部分水域的清淤，并配套建设渔港管理工作站，有利于理顺港内水域，疏通两处避风塘，便于渔船安全停泊避风，从而提升渔港的防灾减灾能力、保障渔民生命财产安全。

因此，对本工程建设是十分必要的。

3.5.2 项目用海的必要性

本项目为陆丰市湖东平安渔港工程项目，原有进港航道及港池水域不断淤积，港池航道水域水深不足，致使船舶无法正常进入港口，港口功能不断下降，严重影响当地海洋文化及海洋渔业经济的发展。港池航道水域淤积，无法满足渔船全天候进出渔港的要求，增加了渔船作业时间和生产成本，影响渔船进出港的安全；导致中大渔船长期以来都到外港卸货交易、补给，严重影响了本港鱼货交易和水产品加工业的发展，渔港经济效益受到损害。湖东渔港港区内有两座避风塘，避风条件好，但由于避风塘入口处水域淤积严重，阻碍了渔船进入避风塘避风。

为提高本港的防灾减灾能力和渔港的综合竞争能力，改善湖东渔港渔船作业条件，消除安全隐患、保障渔民生命财产安全，对港池航道的清淤是十分必要的。

综上所述，本项目用海是必要的。

3.6 占用（利用）海岸线、滩涂和海域状况

本项目用海类型为渔业用海（一级类）中的渔业基础设施用海（二级类），用海方式为开放式用海（一级方式）中的专用航道、锚地及其它开放式用海（二级方式），项目申请用海总面积 27.6459 公顷。

项目宗海位置图和界址图分别见图 3.6-1 和图 3.6-2。项目用海界址点坐标详见表 3.6-1。本项目仅申请施工期港池航道疏浚用海，根据施工进度安排，项目

设计工期为 10 个月，考虑到天气或特殊情况不能施工情况，本项目申请用海期限为 1 年。

表 3.6-1　项目用海界址点坐标（CGCS2000）

港池界址点坐标表					
界址点编号及坐标（北纬丨东经）					
点号	纬度(N)	经度(E)	点号	纬度(N)	经度(E)
1	22°48′25.996″	115°56′47.327″	13	22°48′50.668″	115°57′11.953″
2	22°48′24.297″	115°56′51.483″	14	22°48′49.738″	115°57′08.100″
3	22°48′26.087″	115°56′54.277″	15	22°48′49.510″	115°57′03.112″
4	22°48′28.469″	115°56′55.281″	16	22°48′50.456″	115°56′56.276″
5	22°48′33.534″	115°56′53.546″	17	22°48′45.058″	115°56′47.833″
6	22°48′39.700″	115°56′54.950″	18	22°48′43.294″	115°56′46.803″
7	22°48′41.529″	115°56′56.603″	19	22°48′34.748″	115°56′48.004″
8	22°48′42.826″	115°56′58.656″	20	22°48′30.706″	115°56′50.304″
9	22°48′42.692″	115°57′00.466″	21	22°48′29.429″	115°56′50.688″
10	22°48′42.049″	115°57′09.164″	22	22°48′28.170″	115°56′50.243″
11	22°48′42.562″	115°57′18.316″	23	22°48′27.352″	115°56′49.117″
12	22°48′50.599″	115°57′15.685″	24	22°48′27.251″	115°56′47.692″

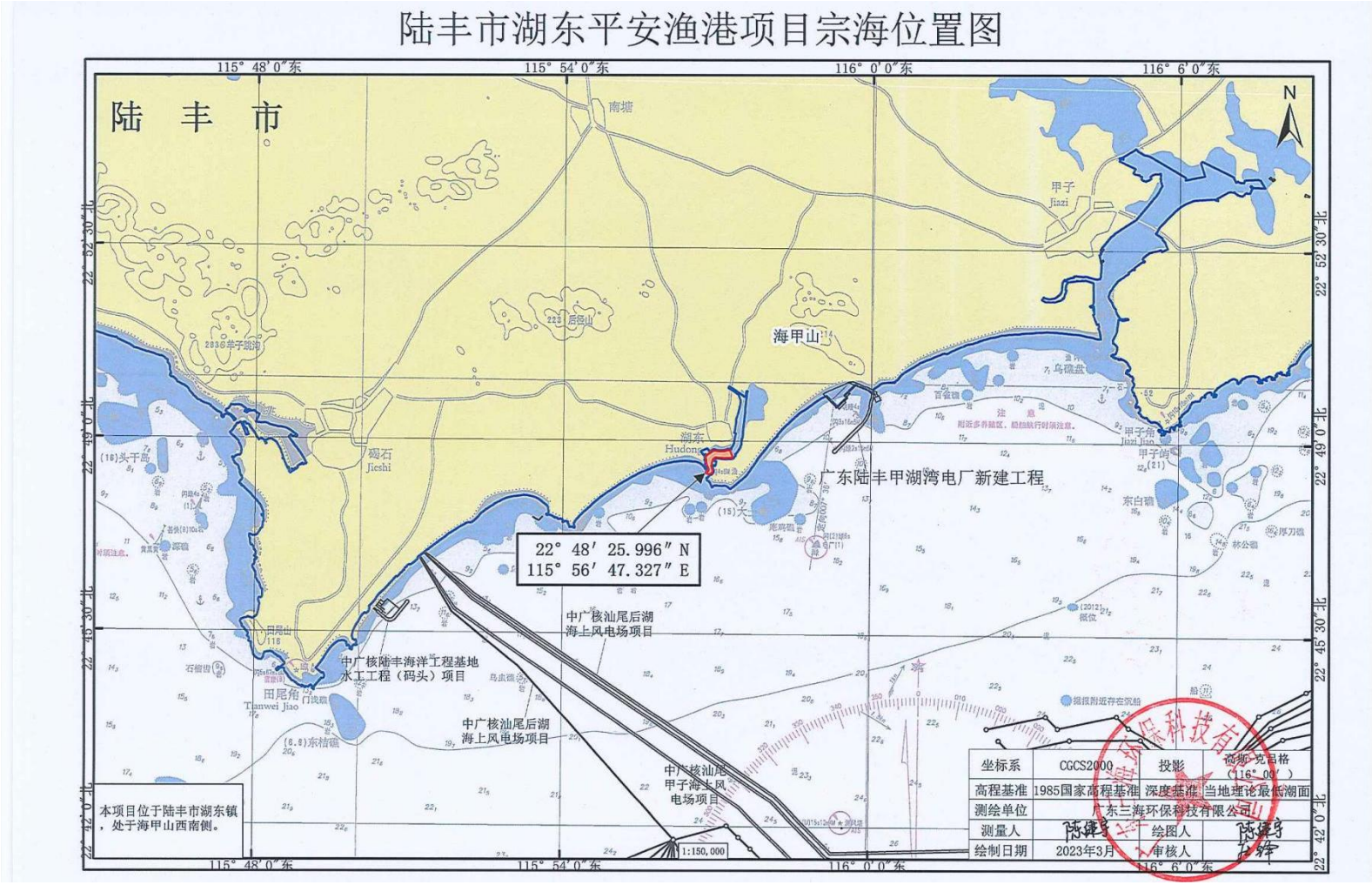


图 3.6-1 陆丰市湖东平安渔港工程项目宗海位置图

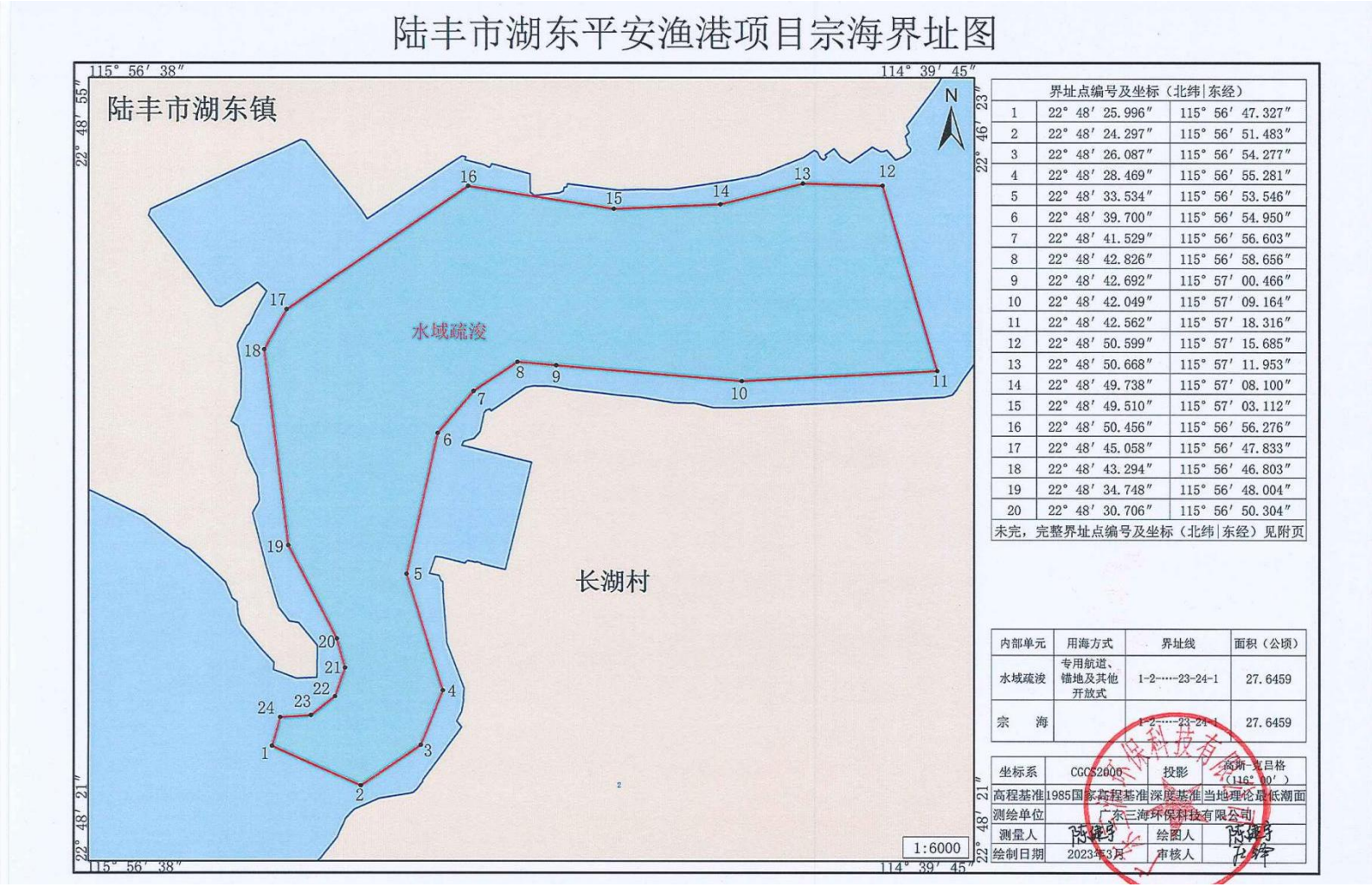


图 3.7-2　陆丰市湖东平安渔港工程项目宗海界址图

4 工程分析

根据项目建设对环境的影响范围、影响程度、影响时段因工程所处的建设阶段不同而有所差别，不同的工程行为对环境要素的影响不尽相同。根据本工程项目的进展程序，工程对环境的影响分为施工期和运营期两个阶段，从污染和非污染两个方面进行分析。

4.1 生产工艺与过程分析

4.1.1 施工期工艺过程

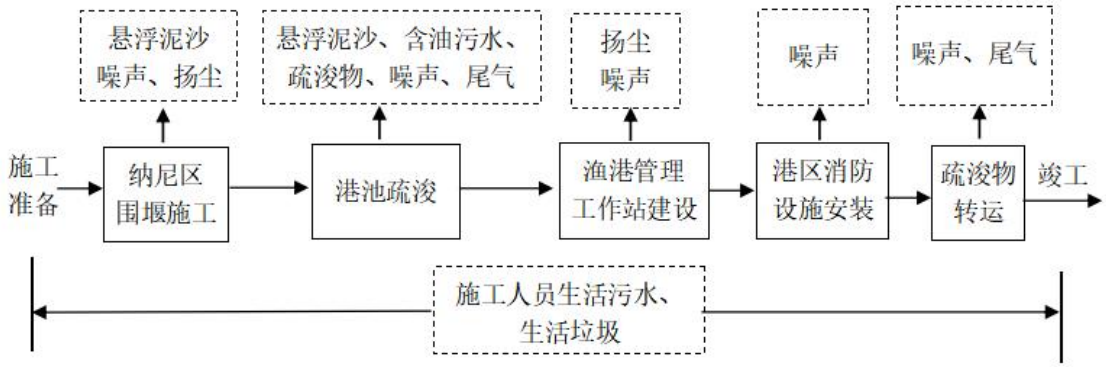
（1）施工期工艺过程

本项目施工总体可分为三大块：纳泥区围堰施工、港池航道疏浚、渔港管理工作站建设及港区消防设施安装。根据施工进度计划，各大块总体的施工流程可按如下顺序开展：

施工准备——纳泥区围堰施工——港池航道疏浚——渔港管理工作站建设及港区消防设施安装——疏浚物转运——竣工验收。

（2）产污环节

产污环节详见图 4.1.1-1。



4.1.1-1 项目施工过程主要产污环节示意图

4.1.2 运营期工艺过程

本项目为陆丰市湖东平安渔港工程项目，主要建设内容为湖东渔港港池清淤疏浚、渔港管理工作站建设以及港区消防设施安装。项目运营期主要是渔港管理工作站日常工作。

4.2 工程各阶段污染环节与环境影响分析

1、施工期

本项目施工期间环境污染因素主要有：

（1）废气：施工船舶、施工机械和运输车辆的燃油尾气，主要污染物为 SO_2、NOx 和烟尘；纳泥区围堰施工、渔港管理工作站建设、混凝土拌合、块石、砂、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；

（2）废水：主要包括有施工人员产生的生活污水、施工船舶含油废水、纳泥区溢流口排水；

（3）悬浮物：港池疏浚、纳泥区溢流口排水产生的悬浮泥沙会对海洋产生影响；

（4）噪声：各施工过程中施工船舶、车辆和施工机械产生的噪声；

（5）固体废物：施工人员产生的生活垃圾、施工工地的建筑垃圾、港池疏浚开挖产生的疏浚泥沙。

2、运营期

项目运营期主要是渔港管理工作站日常工作。污染因素主要有：

（1）废水：管理工作站工作人员生活污水；

（2）固体废物：管理工作站工作人员生活垃圾。

4.2.1 施工期污染物排放状况

4.2.1.1 废气

（1）燃油尾气

本工程港池航道疏浚清淤主要为绞吸式挖沙船、拖轮、锚艇等施工船舶，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。船舶、运输车辆和施工机械均以柴油作为动力燃料，会产生一定量的废气，主要污染物为 SO_2、NOx 和烟尘。

（2）扬尘

纳泥区围堰施工、渔港管理工作站建设、混凝土拌合、块石、砂、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都会产生

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。运输车辆通过便道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 4.2.1.1-1。

表 4.2.1.1-1　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/m^3）	0.37～1.10	0.31～0.98	0.21～0.76	0.18～0.27
平均浓度（mg/m^3）	0.74	0.64	0.48	0.22

类比同类项目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。本项目施工期间将定期进行洒水抑尘等措施。

4.2.1.2 悬浮物

（1）港池航道疏浚

本项目港池航道疏浚安排1艘1600m^3/h 绞吸式挖泥船作业。对于绞吸式挖沙船挖泥、吹填作业方式是：定位下绞刀开始挖泥作业，泥沙流经泵吸入泥舱后，加压至输泥管吹至纳泥区，经在纳泥区沉淀后，表层清水再经溢流口排入海中。由施工工艺流程可知，港池疏浚、陆域吹填施工对海洋环境的影响主要发生在挖泥与溢流两个污染环节。绞吸式挖沙船的作业示意见图4.2.1.2-1，产污环节见图4.2.1.2-2。

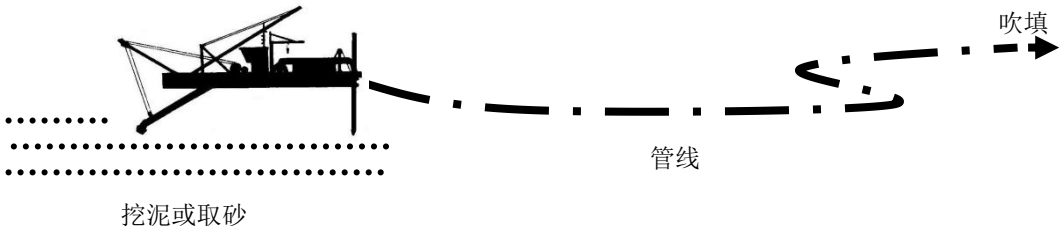


图 4.2.1.2-1　绞吸式挖泥船作业示意图

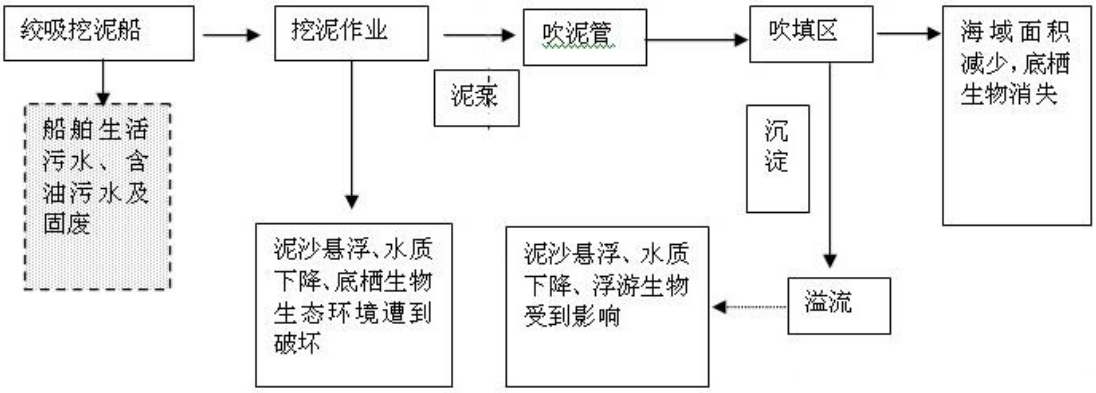


图4.2.1.2-2　绞吸式挖泥船产污环节示意图

根据交通部天津水运工程科学研究所对天津港绞吸式挖泥船作业源强进行的现场模拟试验，1500m^3/h自航绞吸船作业中心区悬沙垂线平均浓度约700mg/L～1000mg/L，施工源强为2.25 kg/s。按以上类比估算，1艘生产效率为1600m^3/h的绞吸船施工产生的悬沙源强为2.40kg/s。又根据Mott MacDonald 1990年的绞吸船挖泥产生的泥沙再悬浮系数试验结果，绞吸船施工产生的悬浮泥沙为5kg/m^3，疏浚效率为1600m^3/h将每小时产生8000kg悬浮泥沙，换算源强为2.22kg/s。保守估计，本项目施工悬浮物产生率取2.40kg/s。

（2）纳泥区溢流

本项目在纳泥区北侧靠近港池设置二个溢流口（图 4.2.1.2-3），根据广东省地方标准，溢流口排放的悬浮物浓度应符合《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级排放标准即悬浮物浓度小于或等于 100mg/L 的要求后，方可排放。在溢流口之前设有三级沉淀池，再用大块石筑起小围堰，小围堰外覆盖无纺土工布，吹填泥水可先经过三级沉淀池沉淀后，再穿过小围堰的石缝经溢流口排入内港池，三级沉淀池沉降大粒径悬浮物，无纺土工布起拦截小粒径悬浮物、过滤的作用，再在溢流口外围使用一圈透水型防污帘围护，可使溢流口悬浮物达到此标准。

本项目施工时，吹填疏浚泥的泥水比例按 1:4 计算，本项目采用 1 艘 1600m^3/h 的绞吸船进行吹填施工，则吹填溢流排泥水量为 6400m^3/h，设正常吹填尾水溢流悬浮泥沙排放浓度为 100mg/L，则纳泥区溢流口产生的悬浮泥沙源强为 0.18kg/s。二个溢流口同时排水悬浮泥沙源强为 0.36kg/s。

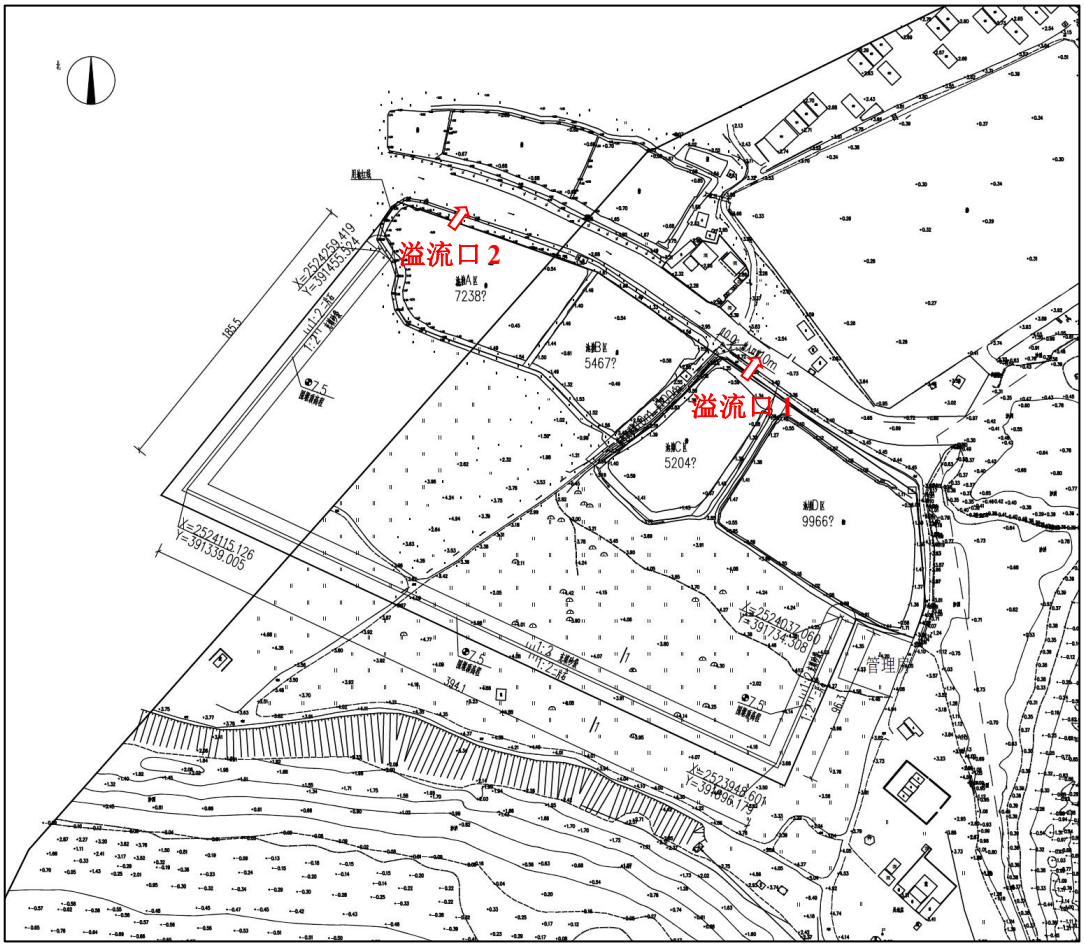


图4.2.1.2-3　纳泥区溢流口布置图

4.2.1.3 施工废水

本工程施工期间的废水主要有生活污水、含油废水及工地污水。

（1）生活污水

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。

根据项目施工方案，本工程施工高峰期时，陆上与水上施工人员高峰期可达84人，根据《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T691461.3-2021），施工人员用水量按每人每天150L计，排污系数按90%计，则施工人员生活污水产生量约11.34m^3/d。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：250mg/L，BOD_5：150mg/L，SS：220mg/L，氨氮40mg/L。则COD的发生量约为2.84 kg/d，BOD为1.70 kg/d，SS为2.49 kg/d，氨氮0.45 kg/d。

本项目港池疏浚期间，临时租用项目附近的牙溪村民房作为项目部，施工人员产生的生活污水排入牙溪村民房厕所、化粪池预处理后，接入市政污水管网，

输送至湖东镇污水处理厂处理，不直接排放入海，对海洋环境影响不大。

（2）含油污水

本项目港池航道疏浚时施工强度最大时投入的主要施工船舶 1 艘 1600m^3/h 绞吸式挖泥船，1 艘拖轮和 1 艘锚艇。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 0.14m^3/d·艘计，载重 500~1000 吨的船舶舱底油污水产生量按 0.27m^3/d·艘计。本项目拖轮和锚艇各船只总载重小于等于 500 吨，绞吸式挖泥船总载重介于 500~1000 吨。拖轮和锚艇舱底油污水产生量均按 0.14m^3/d·艘计，绞吸式挖泥船艇舱底油污水产生量按 0.27m^3/d·艘计。本项目含油污水每天产生量为 0.55m^3/d，处理前油污水含油浓度约，按 5000mg/L 计算，则船舶含油污水中石油类产生量为 2.75kg/d。舱底含油污水应严格按照《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，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，含油污水用泵抽到专用运污船上交有资质单位进一步进行处理。船舶舱底油污水水量详见表 4.2.1.3-1。

表 4.2.1.3-1　船舶舱底油污水水量表

船舶载重吨（t）	舱底油污水产生量（m^3/d 艘）	船舶载重吨（t）	舱底油污水产生量（m^3/d 艘）
500	0.14	3000-7000	0.81-1.96
500-1000	0.14-0.27	7000-15000	1.96-4.20
1000-3000	0.27-0.81	15000-25000	4.20-7.00

因此，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。

4.2.1.4 施工噪声

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，其中绞吸式挖泥船施工时产生的噪声最大，可达 90dB。不同的施工设备产生的噪声声压级见表 4.2.1.4-1。在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会互相叠加。根据类比调查，叠加后的噪声增值约 3～8dB，一般不超过 10dB。

表 4.2.1.4-1　施工机械 5m 处声级值

施工设备	距离（m）	噪声级
绞吸式挖泥船	5	90
拖轮	5	80
锚艇	5	80

挖掘机	5	80
装载机	5	80
推土机	5	80
压路机	5	80
平地机	5	75
自卸汽车	5	70
洒水车	5	70
汽车式起重机	5	75
载货汽车	5	70
混凝土振捣器	5	80
灰浆搅拌机	5	75

4.2.1.5 固体废物

项目施工过程中会产生如下固体废物：

（1）生活垃圾

陆上施工人员活动过程产生的生活垃圾一般每人每天约为 1.0kg，按施工高峰期 52 人/d 估算，则每天产生约 52kg 的生活垃圾。

参照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），施工船舶生活垃圾以人均 1.5kg/d 产生量计算，本工程船舶施工人员最多为 32 人计算，则施工船舶工作人员每天产生约 48kg 的生活垃圾。

本工程施工期生活垃圾产生量共 100kg/d。船舶生活垃圾待船舶靠岸后，与陆域生活垃圾一起收集，交由环卫部门接收后，最终送垃圾处理厂处理。

（2）建筑垃圾

渔港管理工作站施工建设时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）疏浚泥沙

本项目港池航道疏浚量为 94.657 万 m^3，疏浚物主要为粉砂，为可利用的海砂资源，开挖上岸后存放在港池西侧的纳泥区内，由当地政府部门拍卖出售疏浚物，销售收益纳入地方财政管理。

4.2.1.6 施工期主要污染物汇总

项目施工期主要环境污染物的产生及排放情况见表 4.2.1.6-1。

表 4.2.1-6　项目施工期主要污染物排放情况

种类	污染源	发生量	主要污染物	环保措施及排污去向
废气	施工船舶、机械、车辆	少量	SO_2、NOx 和烟尘	自然排放
	施工场地、道路	少量	扬尘	洒水降尘
悬浮物	港池航道疏浚	绞吸船：2.40kg/s	SS	加强施工管理，间断自然排海
	纳泥区溢流	0.36kg/s	SS	
废水	生活污水	11.34m^3/d	COD（2.84 kg/d） BOD（1.70 kg/d） SS（2.49 kg/d） 氨氮（0.45 kg/d）	排入牙溪村民房厕所、化粪池预处理后，接入市政污水管网，输送至湖东镇污水处理厂处理。
	船舶舱底油污水	0.55t/d	石油类：2.75kg/d	船舶收集后，交有资质单位处理，不得向海域排放。
噪声	施工船舶、机械、车辆	70~90dB（A）	等效连续 A 声级	加强施工作业管理，杜绝夜间施工
固废	生活垃圾	100kg/d	生活垃圾	交环卫部门处理
	建筑垃圾	少量	建筑垃圾	由施工单位负责清理
	疏浚泥沙	94.657 万 m^3	粉砂	开挖上岸后存放在港池西侧的纳泥区内，由当地政府部门拍卖出售。

4.2.2 运营期污染物排放状况

4.2.2.1 废水

渔港管理工作站工作人员生活污水。

本项目渔港管理工作站日常工作有工作人员 10 人。根据《用水定额第 3 部分:生活》（DB44/T1461.3-2021）中“表 A.1 服务业用水定额表-国家行政机构-办公楼-无食堂和浴室”的通用值，即员工生活用水量取 28m^3/（人·a），则项目生活用水量为 280m^3/a，排污系数按 90%计，则生活污水产生量约 252m^3/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：250mg/L，BOD_5：150mg/L，SS：220mg/L，氨氮 40mg/L，动植物油 30mg/L。废水中污染物情况见表 4.2.2.1-1。

表 4.2.2.1-1　运营期生活污水水质一览表

指标	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮
污染物浓度(mg/L)	250	150	220	40
污染物产生量(t/a)	0.063	0.038	0.055	0.010

渔港管理工作站产生的生活污水经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收

集至一体化污水处理设施，处理达到达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，由附近村民掏运浇灌园地和林地。

4.2.2.2 固体废物

本项目运营期间产生的固体废物主要为生活垃圾。

渔港管理工作站工作人员生活垃圾

本项目渔港管理工作站日常工作有工作人员 10 人，按生活垃圾产生率 1.0kg/人·d 计，生活垃圾产生量约为 10kg/d，年工作日按 250 天计，生活垃圾年产生量为 2.5t/a，集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置。

4.2.2.3 运营期污染物汇总

运营期主要污染物发生量及处置措施见表 4.2.2.3-1。

表 4.2.2.3-1 运营期污染物发生及处置状况

种类	污染源	发生量	主要污染物	环保措施及排污去向
废水	工作人员生活污水	252m^3/a	COD（0.063t/a） BOD（0.038t/a） SS（0.055t/a） 氨氮（0.010t/a）	经化粪池预处理后，收集至一体化污水处理设施处理后，由附近村民掏运浇灌园地和林地。
固废	工作人员生活垃圾	2.5t/a	生活垃圾	集中分类收集后，交由环卫部门进行处置

4.3 工程各阶段非污染环节与环境影响分析

4.3.1 对海洋水动力环境、冲淤环境的影响

本项目为渔港港池航道疏浚工程，项目疏浚实施后，将使得所在海域的过水面积增大，从而对项目所在海域的水动力环境产生一定的影响，但影响主要集中在疏浚施工区域及其临近区域，且本项目为施工用海项目，随着港池航道水深的调整，工程产生的影响会逐渐减小。

由于本工程需对疏浚范围内的海床进行开挖疏浚，且项目实施后，疏浚范围及临近区域的水动力环境也将受到一定的影响，因此，本项目的建设也将对所在海域的地形地貌和冲淤环境产生一定的影响。

4.3.2 对海洋生态环境的影响

（1）工程将造成底栖生境破坏及底栖生物损失

本项目港池航道疏浚改变了所在海域原有的海底底质环境，除少数游泳能力强的生物如底栖鱼类等，在施工期间由于受到施工干扰将逃离外，大部分底栖生物种类将被掩埋、覆盖，绝大多数将死亡，从而造成底栖生物损失。

（2）施工过程中悬浮物对海洋生态环境的影响

施工过程产生的悬浮物会引起局部海域水体浑浊，这将降低阳光的透射率，从而导致局部海域内海洋初级生产力下降，游泳生物迁移，浮游生物也将受到不同程度的影响，尤其是对滤食性浮游动物和进行光合作用的浮游植物的影响较大。此外，海域水体混浊水质下降，也会对渔业资源造成一定的影响。

（3）施工产生的污染物对海洋生态的影响

施工期排放船舶含油污水、生活污水以及生活垃圾、疏浚泥沙向海域倾倒，都将对附近海洋生态环境产生一定影响。

（4）运营期对海洋生态的影响

项目运营期间产生的生活污水、生活垃圾等，如果不加以收集处理，随意排放，将会降低港区周围海水水质，进而影响到生态环境。因此，必须严格落实报告中提出的污染物防治措施，做到港区“零排放”，则项目运营对生态环境影响较小。

4.3.3 项目建设对通航环境的影响

本项目为渔港港池航道疏浚工程，项目位于陆丰市湖东镇长湖村西侧海域，项目疏浚过程，会增加项目所在水域及附近水域的通航密度，会对渔港港池和航道渔船通航安全产生一定的影响，随着施工期的结束，这些影响将逐步消失。

4.3.4 项目建设对防洪纳潮的影响

本项目位于大公沟入海河口附近海域，项目的建设将对所在海域的海洋水动力环境等产生一定的影响，从而会对对所在入海河口海域的防洪纳潮造成一定的影响。

4.4 环境影响要素和评价因子的分析与识别

环境影响要素的判别和筛选，将按照工程分析识别施工期和建成对环境影响的污染和非污染要素，并结合环境敏感目标和重点保护对象筛选评价因子。

4.4.1 环境影响要素的识别

按照工程分析识别施工期和建成对环境影响的污染和非污染要素，见表4.4.1-1。

表 4.4.1-1　环境影响要素和评价因子分析一览表

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度	报告书中分析评价内容所在章节
施工期	大气	SO_2、NOx 和烟尘	船舶、运输车辆和施工机械施工时会产生一定量的废气	+	7.7
		扬尘	围堰施工、渔港管理工作站建设、混凝土拌合、块石、砂、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都会产生的扬尘。	+	7.7
	海洋水文动力	潮流	港池航道疏浚改变海域水文动力条件	+++	7.1
	地形地貌	地貌演变及冲淤环境变化	水动力改变引起地形地貌和冲淤环境变化	+++	7.2
	海水水质、沉积物	悬浮物	港池航道疏浚、纳泥区溢流产生的悬浮物	+++	7.3、7.4
		生活污水	来自施工人员	+	4.2.1
		含油废水	来自施工船舶	+	4.2.1
		固体废物	来自施工人员生活垃圾、疏浚泥沙、建筑垃圾	+	4.2.1
	海洋生态	底栖生物	港池航道疏浚破坏底栖生境	+++	7.5
		游泳生物	施工产生的悬浮物损害海洋生物生存环境	+++	7.5
		鱼卵仔鱼		+++	7.5
	声环境	等效连续 A 声级	来自施工船舶、施工机械以及来往车辆的交通噪声	+	7.8
营运期	海洋水质、沉积物	生活污水	来自渔港管理工作站工作人员产生的生活污水	+	4.2.2
		固体废物	来自渔港管理工作站工作人员产生的生活垃圾	+	4.2.2
注 1：+表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要的分析与影响预测；					

注 2：++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测；
注 3：+++环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点的影响分析与影响预测。

4.4.2 评价因子筛选

根据本工程主要环境影响要素，海区的环境敏感区、环境敏感目标和主要环境保护对象，确定本项目主要评价因子为：

水质环境现状评价因子为：水深、水温、pH、盐度、溶解氧、化学需氧量、石油类、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、活性磷酸盐、悬浮物、铜、铅、镉、汞、砷和锌共 18 项。水质环境影响预测因子为：SS 和石油类。

沉积物环境现状评价因子为：有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、镉、汞、砷、锌、铬等 10 项。

生态环境现状分析因子为：叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼类浮游生物、渔业资源和生物体质量等。

非污染要素主要环境影响评价因子为：海洋生物的损失量、水动力环境之潮流场变化趋势、冲淤环境之泥沙淤积与冲刷趋势。

5 区域自然环境概况

5.1 工程区域自然环境概况

5.1.1 地理概况

汕尾市海岸线 455km，辖内海域有大小岛屿 303 个和海湖 3 个，岛岸线长 45km、面积 2.92km^2，沿海 200m 等深线内所辖海域面积 2.38 万 km^2。10m 深等深线内浅海、滩涂 6.96 万公顷，其中可供海水养殖面积 3.30 万公顷。汕尾市有 12 个港口，汕尾港是天然深水良港、是全国沿海开放第一类口岸。

湖东镇是广东省汕尾陆丰市下辖镇，地处陆丰市东南沿海，东与甲西镇交界，西与碣石镇接壤，北与南塘镇毗邻，南临南海，距汕尾市区 95 公里，属南亚热带海洋性季风气候。湖东渔港位于 22°48′48.22″N，115°56′57.07″E。

由于渔港内地形狭长，又处于潮汐通道，容易带来泥沙，因此形成了狭窄弯曲、水浅的航道。区域自然资源丰富，其盛产的石斑、龙虾、马鲛、鱿鱼、带鱼等供应全市各大市场，是陆丰较为闻名的“鱼米之乡”。

5.1.2 地形地貌

本港为典型的泻湖湾内港，口门外属岬湾海岸，亦具稳定型螺线海岸特征。口门处于优势浪向的掩蔽带内，口门前方花岗岩礁石林立，大部分显露海面，部分高出高潮位，具有良好的防波作用。泻湖湾内，水域平静，水深较浅，边滩发育。尤其口门内北侧，自 1971 年在泻湖湾内修建拦潮闸后，湾内的纳潮量大减（约减少 90%），导致湾内水深急剧变化，边滩扩大，深槽宽度缩窄，淤积加重。目前，由于该港自 80 年代起作了整治，建了东、西拦沙堤，减少了进入港内的沙源，淤积有所减缓。

根据沉积物样品分析结果（部分为肉眼鉴定），湖东港抠门以外以砂质物占优势：有大片细砂分布，口门南北海滩为中细砂或砾砂，口门沟槽为砾砂或中细砂，避风塘以北泻湖区为砂质粘土。

场地施工区水深 0.5~2 米，钻孔孔口标高-0.90~4.03 米。场区地形较简单，河道曲折。岸边为居民生活区，场地地貌为三角洲地貌。

5.1.3 区域地质

根据《广东省地质构造图》及《广东省区域地质志》等区域地质资料，距离场地较近的区域断裂主要为莲花山深断裂带。断裂带顺沿着莲花山山脉向东北经丰顺、梅县、大埔，进入福建的华安、南靖一带，向西南至海丰、惠东、宝安各县，分别于大亚湾、深圳湾入南海，复又于万山群岛、高栏列岛附近出现。广东境内延长约 500km，宽 20～40km，局部可达 60km。

在场区内未发现褶皱及活动断层，分布情况见下图 5.1.3-1 及图 5.1.3-2

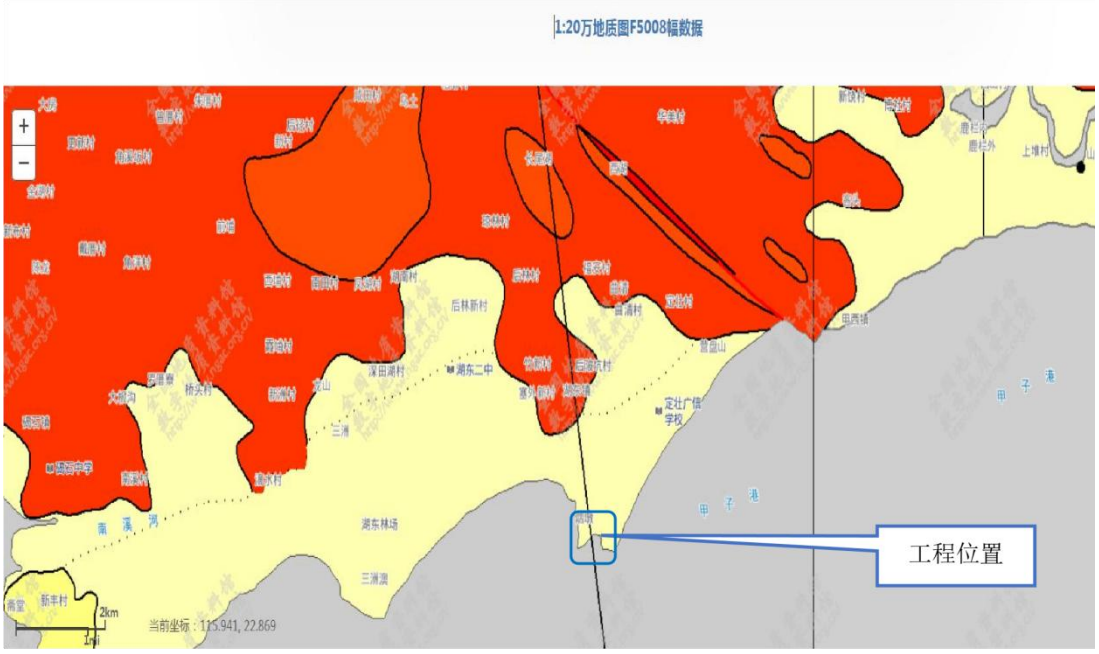


图 5.1.3-1　区域地质图

图 5.1.3-2 区域地质图图例

5.1.4 工程地质

本节根据云启勘测设计有限公司 2023 年 2 月编制的《广东省陆丰市湖东平安渔港工程岩土工程勘察报告》。

岩土层岩性及分布：根据本次钻探揭露.场区岩土层为第四系人工填土层

（Q_4^{ml}）、第四系海陆交互相（Q_4^{mc}）、残积层（Q^{el}）、及燕山期花岗岩（$K_1\gamma$）。具体见钻孔柱状图、工程地质剖面图。场地岩土层主要分层见下表。

表 5.1.4.1-1 岩土分层表

序号	岩土层名称	状态	时代及成因	层号
1	填土	欠压实	Q_4^{ml}	1
2	粉砂	松散至稍密	Q_4^{mc}	2-1
3	淤泥	流塑		2-2
4	砾砂	稍密至中密		2-3
5	粉质粘土	硬塑至坚硬	Q^{el}	3
6	全风化花岗岩	坚硬土状	$K_1\gamma$	4-1
7	强风化花岗岩	坚硬土状		4-2
8	强风化花岗岩	碎块状		4-3
9	中风化花岗岩	柱状		4-4

一、第四系人工填土层（Q_4^{ml}）

1、填土：灰褐色，稍湿，稍密，主要为砂石和少量黏性土，欠压实。

该层仅在 SK13、SK18、SK24～SK25 共 4 个钻孔中揭露。揭露平均层顶标高 1.87m（1.05～3.02m），揭露平均厚度 3.63m（1.20～5.10m）。

该层进行有效标准贯入试验 5 次，实测平均击数 N=12.6（11～14）击。

承载力特征值 f_{ak}=80kPa。

二、第四系全新统海陆交互相积层（Q_4^{mc}）

1、粉砂：灰褐色，稍湿至饱和，松散至稍密，以石英颗粒为主，局部含少量淤泥质，级配不良。

该层在 SK1～SK12、SK14、SK16～SK17、SK19、SK21～SK24 共 20 个钻孔中揭露。揭露平均层顶标高-0.18m（-1.22～2.33m），揭露平均层顶深度 0.06m（0～1.20m），揭露平均厚度 4.80m（0.30～7.80m）。

该层进行有效标准贯入试验 43 次，实测平均击数 N=10.4（6～14）击。

承载力特征值 f_{ak}=100kPa。

2、淤泥：深灰色，流塑，局部软塑，土质不均，含少量粉细砂，手捏稍具颗粒感，略具腥臭味。

该层仅在 SK1、SK5～SK8、SK17、SK21～SK22 共 8 个中揭露。揭露平均层顶标高-6.36m（-7.92～-2.44m），揭露平均层顶深度 6.01m（2.70～7.80m），揭露平均厚度 2.50m（0.90～3.80m）。

该层进行有效标准贯入试验 8 次，实测平均击数 N=3.8.4（2～6）击。

承载力特征值 f_{ak}=40kPa。

3、砾砂：红棕色，稍湿至饱和，稍密至中密，以石英颗粒为主，局部含少量淤泥质，级配不良。

该层仅在 SK1～SK3、SK9、SK12～SK13、SK16、SK20、SK25 共 9 个钻孔中揭露。揭露平均层顶标高-2.76m（-6.62～0.10m），揭露平均层顶深度 3.06m（0.00～5.60m），揭露平均厚度 2.39m（0.90～4.90m）。

该层进行有效标准贯入试验 11 次，实测平均击数 N=13.6（11～19）击。

承载力特征值 f_{ak}=220kPa。

三、残积层（Q_3^{el}）

1、砂质黏性土：黄褐色，硬塑至坚硬，土质不均匀，岩芯遇水易软化、崩解。局部可分辨原岩结构，为原岩残积土。

该层在 SK1～SK2、SK5～SK6、SK8～SK11、SK13、SK16～SK17、SK19、SK23～SK24 共 14 个钻孔中揭露。揭露平均层顶标高-6.16m（-10.06～-3.17m），揭露平均层顶深度 6.41m（5.00～9.50m），揭露平均厚度 3.63m（1.30～6.20m）。

该层进行有效标准贯入试验 17 次，实测平均击数 N=17.1（12～24）击。

承载力特征值 f_{ak}=300kPa。

四、燕山期花岗岩（K_1^{γ}）

1、全风化花岗岩：黄褐色，岩石风化剧烈，原岩结构难辨认。岩芯呈坚硬土柱状，遇水易软化。

该层在SK4、SK11、SK16、SK25共4个钻孔中揭露。揭露平均层顶标高-6.15m（-7.30～-3.48m），揭露平均层顶深度 6.65m（6.00～7.10m），揭露平均厚度 3.23m（2.10～4.30m）。

该层进行有效标准贯入试验 6 次，实测平均击数 N=43（40～49）击。

承载力特征值 f_{ak}=400kPa。

2、强风化花岗岩：黄褐色，岩石风化强烈，原岩可辨认。岩芯呈坚硬土柱状，遇水易软化，手可捏成团。

该层在 SK3～SK4、SK9、SK14～SK15、SK17～SK18、SK20、SK25 共在 9 个钻孔中揭露。揭露平均层顶标高-5.46m（-9.32～-0.80m），揭露平均层顶深度 5.48m（0～9.60m），揭露平均厚度 2.06m（0.70～3.80m）。

该层进行有效标准贯入试验 5 次，实测平均击数 N=73.2（72～77）击。

承载力特征值 f_{ak}=600kPa。

3、强风化花岗岩：深灰色，花岗结构，岩芯呈碎块状，裂隙发育。

该层仅在钻孔 ZK18 中揭露。揭露层顶标高-7.21m，揭露层顶深度 8.60m，揭露厚度 1.40m。

承载力特征值 f_{ak}=700kPa。

4、中风化花岗岩：深灰色，花岗结构，岩芯呈长柱状，单节长度约为 20-60cm，裂隙稍发育。

该层共在 4 个钻孔中揭露。受技术要求限制，未钻穿该层，揭露层顶标高-3.36m（-5.33～-1.90m），揭露平均厚度 5.82m（4.10～7.00m）。

天然单轴抗压强度平均值 F=85.7MPa；饱和单轴抗压强度建议值 F=66.83MPa。承载力特征值 f_{ak}=2000kPa。

五、港池航道区地质

按照《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012），根据土的状态及判别指标，对本次勘察所揭示的各土层的疏浚类别判定如表 5.1.4.1-2：

表 5.1.4.1-2　疏浚岩土的工程特性、分级评价表

岩土类型	状态	判别指标			地基土编号	分级结果
		标贯击数 N	天然重度 γ（kN/m³）	液性指数 I_L		
砂土类	松散	/	*18.0		②₁粉细砂	6
砂土类	中密	18～24（21）	*18.5		②₂粗砾砂	7
淤泥土类	流动～极软	N<1	16.4	1.93	③₁淤泥	1
淤泥土类	流动～极软	1～2（1）	18.2	1.04	③₂淤泥混砂	1
砂土类	松散	8～10（9）	*17.0		③₃砂混淤泥	6
砂土类	松散	5～11（8）	*17.0		③₄粗砾砂	6级为主，局部7级
黏性土类	硬为主，局部为中等	5～14（9）	18.4	0.49	④₁粉质黏土	4级为主，局部3级。
黏性土类	硬为主，局部为中等	7～22（13）	18.7	0.29	④₂黏性土混砂	4级为主，局部3级、5级。
黏性土类	坚硬	6～29（17）	17.6	0.31	⑤₂砂质黏性土	5级为主，局部3级、4级。

注：1、标贯击数（）内为标准值，当试验次数小于6，提供平均值；除②2、③1层外，标贯击数综合整个场地提供。
2、试验指标综合整个场地提供。
3、数据前带“*”为经验值。

图 5.1.4-3　钻孔平面布置图

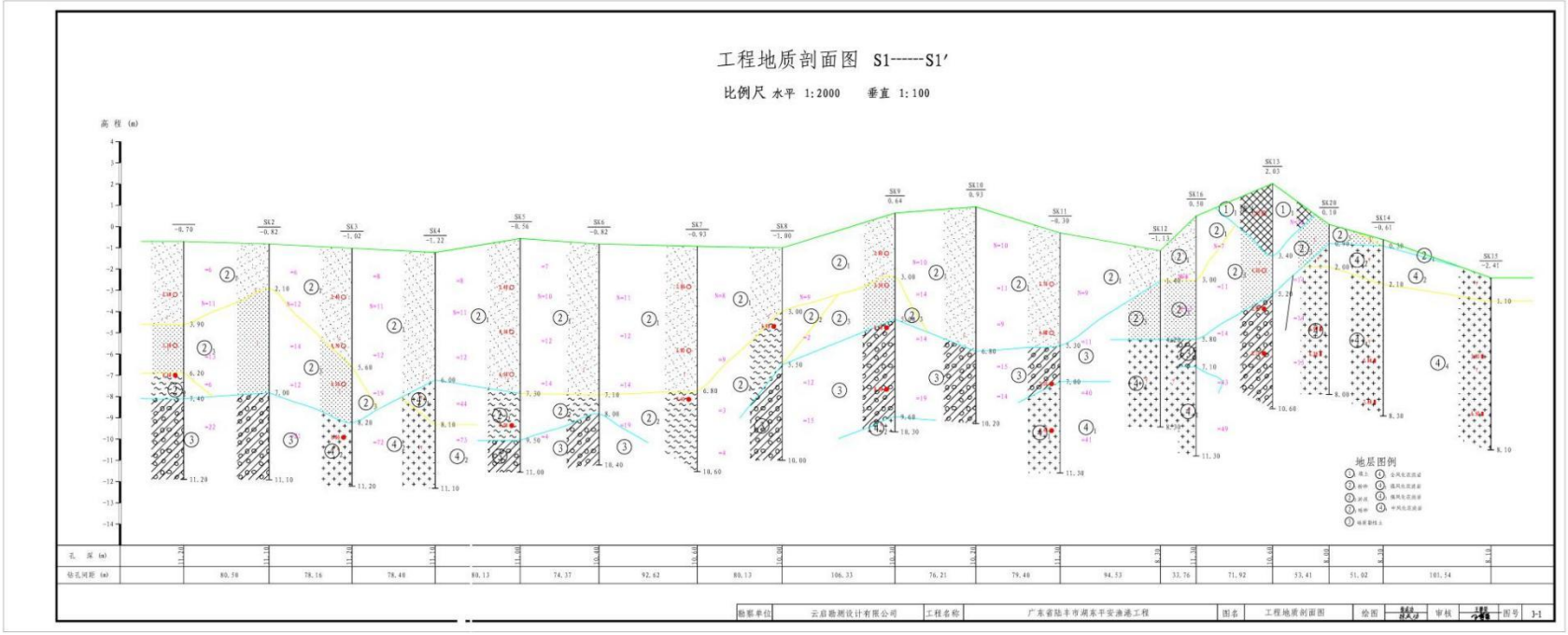


图 5.1.4-4（1） 工程地质剖面图 S1-S1'

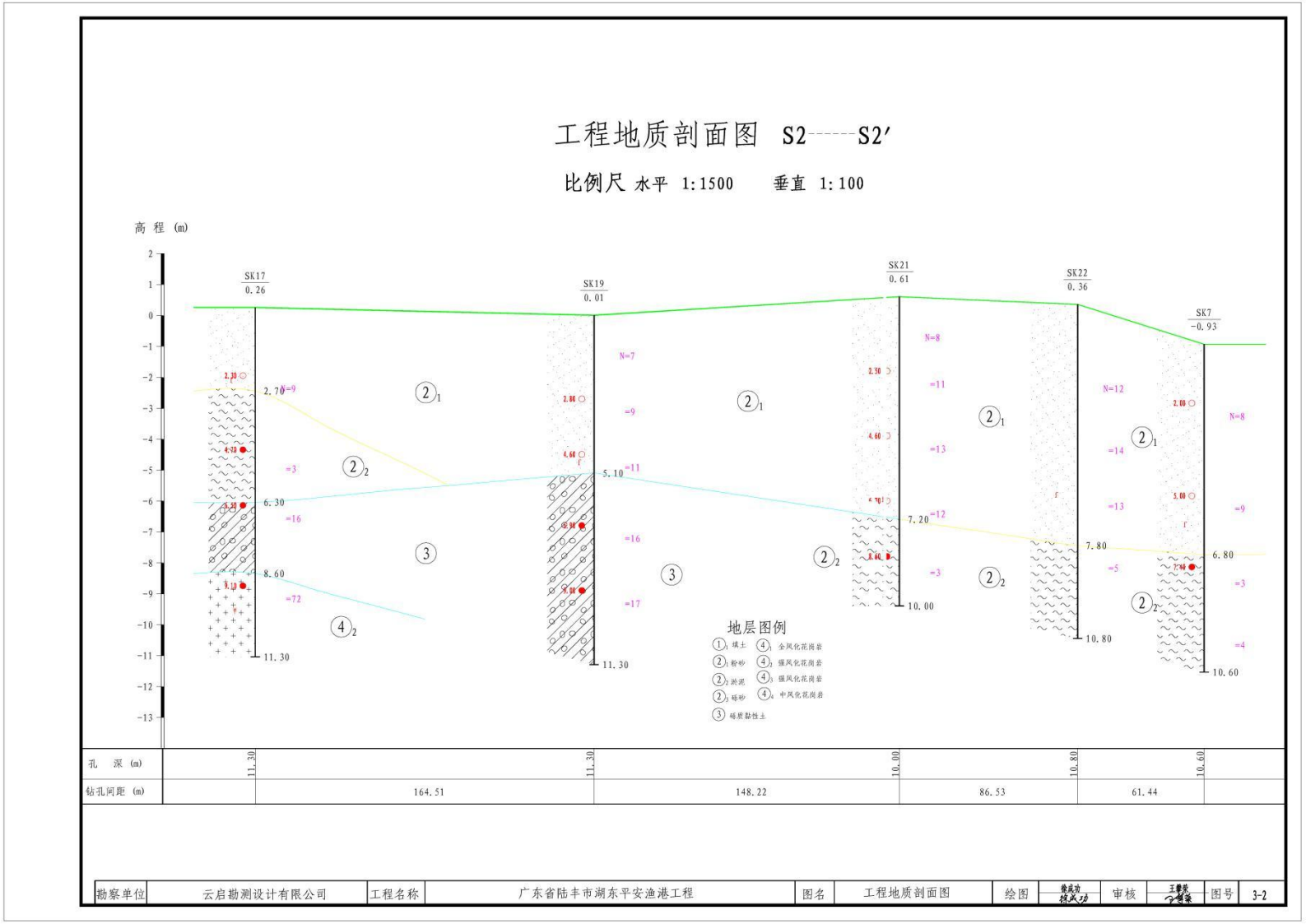


图 5.1.4-4（2） 工程地质剖面图 S2-S2’

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	广东省陆丰市湖东平安渔港工程				
工程编号	20221228	钻孔编号	SK1		
孔口高程(m)	-0.70	坐标(m) X=2524229.32	开工日期	2022.12.20	稳定水位深度(m)	
孔口直径(mm)	127	坐标(m) Y=392152.03	竣工日期	2022.12.20	稳定水位日期	

地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	地层描述	岩芯采取率%	标贯击数(击)	附注
②1	粉砂		-4.60	3.90	3.90		粉砂:褐灰色，饱和，松散至稍密，颗粒成份以石英为主，局部含少量淤泥质，级配不良		=6.0 1.15~1.45 =11.0 2.75~3.05	陈强
②3	砾砂		-6.90	6.20	2.30		砾砂:褐灰色，饱和，稍密，局部中密，颗粒成份以石英为主，局部含淤泥质较多，级配不良		=13.0 5.25~5.55	
②2	淤泥		-8.10	7.40	1.20		淤泥:深灰色，可塑，土质不均匀，含粉细砂较多，手捏稍具颗粒感，略具腥臭味		=6.0 6.55~6.85	
③	砾质黏性土		-11.90	11.20	3.80		砾质黏性土:黄褐色，棕红色，硬塑至坚硬，土质不均匀，岩芯遇水易软化、崩解，局部可分辨原岩结构，为原岩残积土		=22.0 8.55~8.85	

勘察单位	云启勘测设计有限公司	制图	徐成功	审核	王攀荣	图号	4-1

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	广东省陆丰市湖东平安渔港工程						
工程编号	20221228			钻孔编号	SK2		
孔口高程(m)	-0.82	坐标(m)	X=2524210.11	开工日期	2022.12.20	稳定水位深度(m)	
孔口直径(mm)	127		Y=392073.86	竣工日期	2022.12.20	稳定水位日期	

地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	地层描述	岩芯采取率%	标贯击数(击)	附注
②$_1$	粉砂		-2.92	2.10	2.10	f	粉砂:灰褐色,饱和,松散,颗粒成份以石英为主,含少量淤泥质,级配不良		=6.0 1.15-1.45	陈强
②$_3$	砾砂		-7.82	7.00	4.90	1	砾砂:灰褐色,饱和,稍密,颗粒成份以石英为主,局部含少量淤泥质及贝壳碎屑物,级配不良		=12.0 2.65-2.95 =14.0 4.65-4.95 =12.0 6.45-6.75	
③	砾质黏性土		-11.92	11.10	4.10		砾质黏性土:黄褐色,硬塑至坚硬,土质不均匀,岩芯遇水易软化、崩解,局部可分辨原岩结构,为原岩残积土		=21.0 8.85-9.15	

勘察单位	云启勘测设计有限公司	制图	徐成功	审核	王攀荣	图号	4-2

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	广东省陆丰市湖东平安渔港工程						
工程编号	20221228			钻孔编号	SK3		
孔口高程(m)	-1.02	坐标(m)	X=2524178.09	开工日期	2022.12.19	稳定水位深度(m)	
孔口直径(mm)	127		Y=392002.56	竣工日期	2022.12.19	稳定水位日期	

地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	地层描述	岩芯采取率%	标贯击数(击)	附注
②1	粉砂		-6.62	5.60	5.60	f	粉砂:灰褐色，饱和，松散至稍密，颗粒成份以石英为主，局部含少量贝壳碎屑物，级配不良		=8.0 1.15-1.45 =11.0 2.55-2.85 =12.0 4.85-5.15	陈强
②3	砾砂		-9.22	8.20	2.60	1	砾砂:灰褐色，黄褐色，饱和，稍密至中密，颗粒成份以石英为主，级配不良		=19.0 6.65-6.95	
④2	强风化花岗岩		-12.22	11.20	3.00		强风化花岗岩:黄褐色，岩石风化强烈，原岩结构构造大部分被破坏，岩芯呈土柱状，遇水易软化		>50.0 8.95-9.25	

勘察单位	云启勘测设计有限公司	制图	徐成功	审核	王攀荣	图号	4-3

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	广东省陆丰市湖东平安渔港工程					
工程编号	20221228			钻孔编号	SK4	
孔口高程(m)	-1.22	坐标(m)	X=2524126.12	开工日期	2022.12.19	稳定水位深度(m)
孔口直径(mm)	127		Y=391943.86	竣工日期	2022.12.19	稳定水位日期

地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	地层描述	岩芯采取率%	标贯击数(击)	附注
②1	粉砂		-7.22	6.00	6.00	f	粉砂:灰褐色，饱和，松散至稍密，颗粒成份以石英为主，局部含少量淤泥质，级配不良		=8.0 1.15-1.45 =11.0 2.65-2.95 =12.0 4.75-5.05	陈强
④1	全风化花岗岩		-9.32	8.10	2.10		全风化花岗岩:黄褐色，灰白色，岩石风化剧烈，原岩结构难辨认，岩芯呈坚硬土柱状，遇水易软化		=44.0 6.95-7.25	
④2	强风化花岗岩		-12.32	11.10	3.00		强风化花岗岩:黄褐色，岩石风化强烈，原岩结构构造大部分被破坏，岩芯呈半岩土柱状，岩质较软，遇水易软化		>50.0 8.65-8.95	

勘察单位	云启勘测设计有限公司	制图	徐成功	审核	王攀荣	图号	4-4

图 5.1.4-5　钻孔柱状图

5.1.5 气候、气象

5.1.5.1 气候特征

本项目所在的陆丰市位于广东省东部，北回归线以南的低纬度地区，地处亚热带，属亚热带季风性气候，光热充足，气候温和，雨量充沛，但降雨量的年内分配很不均匀，其中汛期的 4~9 月约占全年降雨量的 85.6%，降雨多属锋面雨和热带气旋雨，前汛期（6 月以前）以锋面雨为主，雨面广，降雨量大后汛期以台风雨为主，降雨强度大。季风盛行，全年盛行偏东风，年内风向随季节转换明显，大致 4~月盛行东南风，9~年 3 月盛行东北偏北风。每年的夏、秋季节常受强烈热带风暴的影响。

5.1.5.2 气温

历年最高气温 37.8℃

历年最低气温 0.9℃

多年平均气温 21.9℃

5.1.5.3 降水

本海域受海洋暖湿气流影响，降水主要由来自季风、热带气旋和热带辐合等多种系统形成的降水条件，年降水量相对丰富，各月均有降水。

根据遮浪海洋站资料，其年平均降水量为 1539.6mm,降水量的季节变化非常明显，夏季降水量多，冬季降水量少。每年 4~10 月为雨季，集中了全年 85%以上的降水量，4~10 月间，各月平均降水量均超过 89.9mm，其中 6 月受季风影响降水量最大，超过 319mm。11 月至翌年 3 月为旱季，降水量仅占全年 15%，1 月降水量最少仅 18.4mm；日降水量最大值出现在 1975 年 10 月 14 日，达 260.4mm。年平均降水日数为 113.7 天（日降水量电 0.1mm），年最多为 140 天（1975 年），年最少为 83 天（1967 年），年较差 57 天。

5.1.5.4 风况

本海域地处季风区，风向和风速随季节变化明显。冬季盛行东北风，夏季盛行 西南季风，冬季风速大于夏季风速。根据遮浪海洋站风况统计资料，风速多年平均值为 6.4m/s，具有明显的季节变化。秋、冬季风速较大，其中 10 月和月多年平均风速分别为 7.6m/s 和 7.3m/s。春夏季风速较小，其中 7 月风速最小，多年平均值为 5.2m/s。历年最大风速为 61.0m/s，风向 NE，出现在 1979 年 8 月

2 日，为 7908 号台风所致。

从风向来看，年常风向为 ENE 和 E 向，年出现频率为 19%，ENE 和 E 方向平均风速分别为 8.0m/s 和 8.5m/s，最大风速分别为 40m/s 和 35m/s。最少风向是 NNW 和 NW，其出现频率均不到 1%，对应方向的平均风速分别为 4.1m/s 和 2.8m/s，最大风速分别为 20m/s 和 12m/s。风向也具有明显的季节变化，秋冬季以 ENE 向为主，春季以 E 向风为主，夏季以 WSW 向风出现频率最高。

一年四季均可出现大风（小级），大风日数年平均 57.7 天。各月大风日数见表 5.1.5-3，以 11 月份最多，6 月份最少。

表 5.1.5-1　遮浪海洋站各月风速、最大风速、最多风向及频率

各月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均风速（m/s）		6.9	7.1	6.7	6.0	5.7	5.4	5.2	5.4	6.2	7.6	7.3	7.2	6.4
最多风向频率（%）		ENE	ENE	E	ENE	E	SW	WSW	WSW	E	ENE	ENE	NNE	ENE，E
		24	24	27	25	21	21	15	13	19	26	24	24	19
取大风速	风速	24	24	28	20	40	34	36	61	>40	>40	20	24	61
	风向	N	ENE	ENE	NE ENE	S	W	W	NE	NN ESE	SSE	ENE	ENE	NE
	年份	1962	1961	1963	61，63	1961	1963	1969	1979	62，64	1964	1961	1963	1979

表 5.1.5-2　遮浪海洋站各向年平均风速、最大风速与频率

风向\风速	N	NNE	NE	ENN	E	ESE	SE	SSW	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
平均风速（m/s）	5.6	5.9	5.7	8.0	8.5	7.0	4.4	4.2	3.8	4.3	5.2	5.5	4.9	3.9	2.8	4.1	
最大风速（m/s）	24	46	61	40	35	34	44	40	40	34	24	21	36	16.7	12	20	
频率（%）	4	10	12	19	19	7	3	2	2	3	5	5	3	1	1	1	1

表 5.1.5-3　遮浪海洋站各月大风日数

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均	5.9	5.4	6.7	4.0	2.5	2.4	2.8	2.8	4.8	6.4	7.4	6.3	57.7

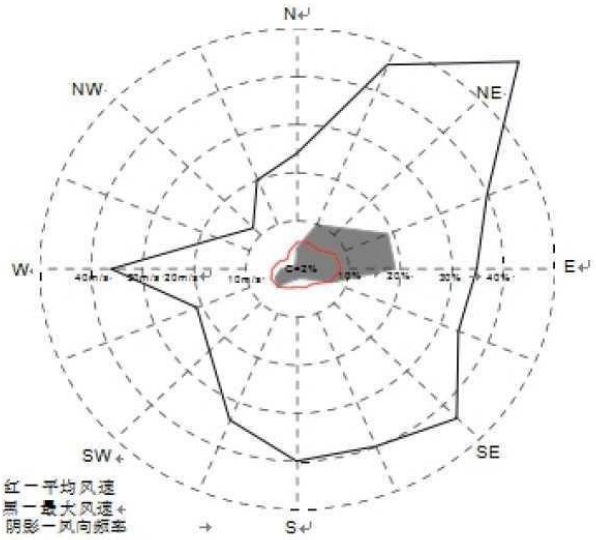


图 5.1.5-1　遮浪海洋站风玫瑰图

5.1.5.5 相对湿度与雾

本海域气候湿润，根据遮浪海洋站资料，其相对湿度多年平均值为 82%，2~9 月相对湿度较大，月平均在 80%及其以上，其中 5~6 月最大，月平均在 88%。月至翌年 1 月较小，其中 11 月最小，月平均在 73%。本海域以平流雾为主，也有锋面雾，雾日较少，主要出现在冬、春季（1 月至 5 月），夏季和秋季极少有雾，9 月~11 月没有雾的观测记录。累年平均雾日为 18.2 天。雾日的年际变化较大，年最多雾日数为 29 天（发生在 1969 年）。

5.1.6 自然灾害

灾害性天气是指对人民生命财产有严重威胁，对工农业生产、交通运输和资源环境等会造成重大损失的天气。如干旱、大风、暴雨、热带气旋、沙尘暴、冰雹、龙卷风、寒潮和强冷空气活动、霜冻、降雪、大雾等。可发生在不同季节，一般具有突发性。灾害性天气是造成海洋灾害的直接原因。研究灾害性天气的形成机理和变化规律，监测灾害性天气形成发展过程，是进行海洋灾害预测预报、防灾减灾的前提和基础。

中国地域辽阔，自然条件复杂，而且属于典型的季风气候区，因此灾害性天气种类繁多，不同地区又有很大差异。而南海是台风、季风潮等热带天气系统活跃的区域，灾害性天气频繁发生，其中影响我国的热带气旋有 50％以上都是在南海生成或经过南海北上的。南海区域的灾害性天气对南海沿岸省份海洋经济发展、南海海洋资源开发、海洋捕捞、海岸带滩涂养殖和海上运输构成较大威胁。

5.1.6.1 热带气旋

工程所在海域是西北太平洋和南海台风、热带风暴活动和登陆的主要地区之一，因此主要的气象灾害是热带气旋引起的极端大风。影响本区域的热带气旋产生的源地有两个：一是菲律宾以东洋面，一是南海本地。据历史资料统计，来自菲律宾以东洋面的热带气旋占总数的 56%，南海本地生成的占 44%。据统计，自 1949 年以来，共有 63 个热带气旋影响工程所在海域，其中热带低压 7 个，热带风暴 19 个，强热带风暴 16 个，台风 14 个，强台风 7 个。热带气旋多发生在 6 月～10 月，该时间内的发生次数占总数的 96%以上，7 月份发生次数最多，为 18 次，6 月次之，为 13 次。2020 年，工程附近区域前汛期西南气流活跃，强对流和暴雨天气频繁影响，后汛期台风影响相对较少。全年共出现 4 次暴雨降水过程，有 2 个台风严重影响粤东。受 2020 年第 3 号台风“森拉克”和第 6 号台风“米克拉”影响， 8 月出现暴雨，最大雨量出现在南澳县青澳湾，达 100 毫米。

对当地造成较大损失的热带气旋分别为 2001 年 0104 号台风“尤特”、2006 年 0601 号台风“珍珠”和 2013 年的 1319 号强台风“天兔”。2001 年 7 月 6 日，台风“尤特”造成汕头、潮州、揭阳等地约 712 万人口受灾，直接经济损失 28.58 亿元。2006 年 5 月 18 日，台风“珍珠”造成汕头、潮州、汕尾等地约 778 万人口受灾，紧急疏散 32.7 万人，直接经济损失 12.3 亿元。2013 年 9 月 23 日，强台风“天兔”造成广东省直接经济损失 71.72 亿元，死亡人数 25 人，农作物受灾面积 50.77 千 ha，倒塌房屋 8490 间，严重损坏房屋 2 万间，紧急转移人数 31.19 万人。

表 5.1.6-1　周边海域热带气旋统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
热带低压	0	0	0	0	0	4	1	2	0	0	0	0	7
热带风暴	0	0	0	0	1	4	5	4	4	1	0	0	19
强热带风暴	0	0	0	0	0	1	6	5	3	1	0	0	16
台风	0	0	0	0	1	4	2	1	2	4	0	0	14
强台风	0	0	0	0	0	0	4	0	3	0	0	0	7
超强台风	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	0	0	0	0	2	18	18	12	12	6	0	0	63

5.1.6.2 大风

由于汕尾沿岸海岛地处南海的北部，1995 年 07 月～2019 年 12 月，一年四

季均可出现大风（≥8 级），大风日数年平均 8.1 天，2008 年出现大风的大风日数最多达 17 天。虽然风能丰富，但大风造成的灾害也是严重的。

5.1.6.3 雷暴

本海域的雷暴主要由热力条件引起，闷热的夏天，雷暴容易发生。全年各月均有雷暴发生，年际和季节变化明显，雷暴日数主要集中在 4～9 月，遮浪海洋站海域历年平均发生雷暴日数为 52.5 天。

5.1.6.4 地震

根据《中国地震动参数区划图（GB18306-2001）》和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)附录 A 及其使用规定，工程区地震动峰值加速度 0.1g，地震基本烈度为VII度。设计地震分组为第一组，地震特征周期值为 0.45s。

5.2 工程区域自然资源概况

5.2.1 旅游资源

汕尾市曾获“中国民间文化艺术之乡”“中国最具魅力城市”“中国最具投资价值旅游城市”“中国现代旅游新地标”“中国水鸟之乡”“中国青梅之乡”“广东省双拥模范城”等称号。汕尾接待过夜游客 971.50 万人次，比上年增长 4.7%，旅游收入 172.58 亿元，增长 6.6%。国内旅游收入 169.82 亿元，国际旅游收入 3996.32 万美元，增长 17.9%。

陆丰海岸多沙滩，奇岩怪石，岬角与海湾错落分布，阳光、海水、沙滩、陆丰福山妈祖福庙颇具特色，有"东方的夏威夷"、"粤东明珠"、"粤东旅游的黄金海岸"之称。全市旅游资源以宗教资源为主，伴以风光旅游资源、滨海旅游资源、历史悠久的人文旅游资源和以工艺产品为主的购物旅游资源，五者优势互补，得天独厚。主要旅游景点有"神、海、沙、石"四者兼备的碣石玄武山一金厢观音岭海滨旅游区、依山隅海的"海上公园"田尾山、千年古刹河西清云山定光寺、甲子待渡山甲秀楼、甲东麒麟山、潭西法留山等。

5.2.2 矿产资源

初步探明汕尾市有矿产资源 6 类 17 种，即有色金属、贵重金属、稀土稀有金属、燃料、黑色金属、金属。主要的矿产是锡、花岗岩、海河砂、硫铁矿、玻璃砂、矿泉水、地下热水。其中储量较大的锡矿，主要分布在海丰县的长埔、吉

水门、银瓶山，陆丰市的博美等地。境内各地都有花岗岩；硫铁矿在海陆丰交界的官田；玻璃砂主要分布在市城区、红海湾的遮浪和陆丰的沿海一带；陆丰市的大安及海丰大湖有丰富的高岭土，陆丰市有丰富储量的钛铁和独居石及锆英。此外，全市还蕴藏优质的地热水、矿泉水和相当可观的钨、铜、铅、锌、金属铍、水晶石、钾长石等的矿产资源。

5.2.3 岛屿资源

汕尾市濒临南海，海域辽阔，海岸线长，近海岛屿众多。

汕尾市海岸线自陆丰与惠来县南海农场交界处至海丰县小漠乌山全长455.2公里。全国著名的汕尾渔场，面积达3.5万平方公里。其中属大陆架内的海洋国土面积2.39万平方公里，相当于汕尾市陆地国土面积的4.5倍。据《中国海岛志·广东卷第一册》记载，汕尾市近海海域有岛（礁）311个，其中有居民岛2个，无居民岛（礁）309个。海岛总面积79.6平方公里，岛岸线长12.82公里，面积大于或等于500平方米的岛（礁）93个。根据2005年版《海丰县志》和2007年版《陆丰县志》记载的岛屿名录共有74个。其中陆丰县17个。具体名称是：陆丰县：甲子屿岛、叠石岛、东白礁岛屿、大礁母岛、宫仔岛、赤礁东岛、大士岛、羊仔岛、北士岛、渔翁礁、眼礁岛、东桔礁岛、西桔礁岛、刺礁岛、头干岛、白礁岛、黑大礁岛。

汕尾市位于海岛保护区的粤东区，规划范围有2个区，分别是红海湾区、甲子湾—碣石湾沿岸区。该区域共有海岛428个，其中，有居民海岛2个，无居民海岛424个，列入国家第一批可开发利用无居民海岛有2个。

靠近项目的无居民海岛属于甲子湾—碣石湾沿岸区，有红厝礁、北士岛、水牛坟角、北士一岛、北士二岛、北士三岛、北士四岛、锣锅头、三洲澳东岛、三洲澳南岛、三洲澳西岛、三洲澳岛、鸟石礁、大马礁、大马南一岛、大马南二岛、后耳礁、蚊帐礁、渔翁礁、眠礁、两峡礁、东桔礁、东桔东岛、浪泡石。

5.2.4 港湾资源

汕尾拥有碣石湾、红海湾两大海湾，全市海岸线长455.2公里，占全省岸线11.06%，居全省第二位、粤东地区第一位，尚可开发岸线221.2公里，占总长48.59%，具有较大发展空间。拥有海岛881个，居全省第一，其中500平方米以上岛屿133个（含东沙岛）。较大岛屿有龟龄、屿仔、江牡、芒屿、菜屿、金屿

等。沿岸拥有小漠、鲘门、马宫、汕尾、捷胜、遮浪、大湖、乌坎、金厢、碣石、湖东和甲子 12 座渔港。近岸海域水质总体良好，大部分检测项目指标值均在国家海水水质二类标准之内，局部区域受陆源污染影响，个别站位活性磷酸盐含量符合第四类海水水质标准，油类含量符合第三类海水水质标准。

5.2.5 渔业生产资源

根据《中国海洋志第九分册（中国东部海洋）》（海洋出版社，1998），海洋捕捞是甲子湾沿海居民传统的海洋产业之一。甲子湾渔港众多是渔业发展的基础。湾外不远是汕头渔场、甲子渔场和汕尾渔场。金厢鱿鱼饮誉海内外。由于近海捕捞过度，近海鱼类资源衰退，渔获物中杂鱼及小鱼增加，而价值 较高的经济鱼类减少。因此，海洋渔业发展要坚持“以养为主、养捕结合、多种经营、全面发展”的方针，保护和利用近海水产资源，积极向外海发展，开展资源增殖，发展增养殖业，逐步实现近海渔业农牧化。要积极发展外海捕捞，与现有大马力的渔船进改造，增加投资，组织一支由国营渔业公司的沿海县市参加的外海捕捞队，开辟外海渔场，形成渔业基地。东沙群岛离碣石湾较近，如能改进捕捞作业，则可利用该海域资源。东沙群岛以北和以西海域水深为 100~200m，海域面积 1×104km^2，蕴藏着竹筴鱼、狭头鲐及红贝圆鳀等中、上层鱼类资源，174 为底拖网和流刺网捕捞渔场。

（1）海洋渔业从业人员

根据《2017 年陆丰市海洋与渔业局水产生产统计年报表》，陆丰市有海洋渔业乡 7 个，海洋渔业村 42 个，海洋渔业户 17549 户，海洋渔业人口 90333 人。陆丰市海洋渔业从业人员见表 5.2.5-1。从表可知，海洋渔业从业人员共 26873 人。

表 5.2.5-1 陆丰海洋渔业从业人员（人）

地区或县市		陆丰市
渔业乡（个）		7
渔业村（个）		42
渔业户（个）		17549
渔业人口	小计	90333
	其中：传统渔民	72274
渔业从业人员	小计	23699
	专业从业人员	20968
	其中：女性	1294

	兼业从业人员	3095
	其中：女性	486
	临时从业人员	1853
	其中：女性	210
专业从业人员中	捕捞	13890
	养殖	5500
	其它	1970

（2）海洋捕捞

本海区捕捞多采用拖网、围网的作业方式，也结合钓和刺等手段。根据《2017年陆丰市海洋与渔业局水产生产统计年报表》，陆丰市海洋捕捞产量见表5.2.5-2。从表得知，海洋捕捞产量合计为135018吨，其中鱼类最多，为79836吨，占总产量的59.13%；其次甲壳类为29312吨，占总产量的21.71%；头足类为18742吨，占总产量的13.88%；余下不足10%为贝类、藻类、和其它类别。如按作业方式分，陆丰市拖网海洋捕捞产量最高，占总产量的78.12%。

表5.2.5-2 陆丰海洋捕捞产量（吨）

鱼类	甲壳类	头足类	贝类	藻类	其他类（海胆海蜇等）	合计
79836	29312	18742	3786	789	2553	135018

表5.2.5-3 陆丰按作业方式分的海洋捕捞产量（吨）

按捕捞渔具分						合计
拖网	围网	刺网	张网	钓具	其它渔具	
105480	69467	19467	167	1531	1449	135018

（3）海水养殖

①海水养殖产量

根据《2017年陆丰市海洋与渔业局水产生产统计年报表》，陆丰市海水养殖产量见表5.2.5-4。从表得知，海水养殖总产量为94277吨，其中，鱼类最高，接着是鱼类、甲壳类。

表5.2.5-4 陆丰海水养殖产量（吨）

鱼类	甲壳类	贝类	藻类	其他类（海胆海蜇等）	合计
30474	13334	44307	6118	44	94277

②海水养殖面积

陆丰市海水养殖面积见表5.2.5-5。从表得知，海水养殖总面积为6659公顷，

其中甲壳类最多。

表 5.2.5-5 陆丰海水养殖面积（公顷）

鱼类	甲壳类（公顷）	贝类（公顷）	藻类（公顷）	其他类（海胆海蜇等）	合计
1410	2709	2053	454	33	6659

（4）海洋渔业产值

陆丰市海洋渔业原始产值（属第一产业部分）见表 5.2.5-6。从表可知，海洋渔业产值最高的是海洋捕捞，其次是海洋养殖，分别占 51.61%和 40.18%。

表 5.2.5-6 陆丰海洋渔业原始产值（万元）

捕捞和养殖					合计（万元）
海洋捕捞	海水养殖	淡水捕捞	淡水养殖	水产苗种	
133242	103731	1219	19942	0	258134

5.2.6 港口、航道和锚地

5.2.6.1 港口资源

根据《汕尾港总体规划》（报批稿）（2013 年 5 月），项目所在海域，西南为碣石湾、汕尾港，东北为甲子港、神泉港。汕尾港地处惠州市与揭阳市之间沿海，毗邻港澳，是华南地区便捷的海上门户，区位优势明显自然条件优越，水陆交通方便。1962 年，汕尾港成为我国率 先对外开放的 16 个港口之一，经过 40 几年的发展，汕尾港现有汕尾、汕尾新（红海湾）、海丰和陆丰 4 个港区，其中汕尾港区为国家一类口岸，陆丰港区为国家二类口岸。汕尾新港区已于 2009 年 11 月 20 日由国务院批准作为对外开放的口岸，该口岸现正在进行配套设施建设，迎接国家、省主管部门的检查和验收。进入二十一世纪后，招商引资力度逐渐加大，大型企业开始纷纷落户汕尾，港口发 171 展得到进一步的加强，特别是大型深水泊位开始出现，汕尾新港区建成了汕尾电厂 70000DWT 散货泊位，海丰港区建成了华城 3000DWT 石化泊位。目前，汕尾港全港有码头泊位 28 个，其中，70000DWT 级泊位 1 个、5000DWT 级泊位 4 个、1000～5000DWT 级泊位 18 个，1000DWT 级以下泊位 5 个。2011 年汕尾港吞吐量为 563.9 万 t。汕尾港各港区的发展现状如下：

（1） 汕尾港区

该港区现共有码头泊位 14 个，其中 5000DWT 级泊位 2 个，1000~5000DWT 级泊位 10 个，1000DWT 级以下泊位 2 个；设计年综合通过能力 180 万 t。

（2）汕尾新港区（红海湾）

该港区现共有泊位 7 个，包括 1 个 70000DWT 泊位、2 个 3000DWT 泊位、2 个 2000DWT 泊位和 2 个 1000DWT 泊位，设计年综合通过能力 638.8 万 t。

（3）海丰港区

该港区现共有泊位 2 个，包括 1 个 3000DWT 泊位和 1 个 1000DWT 级泊位；设计年综合通过能力 113 万 t。

（4）陆丰港区

该港区现共有码头泊位 5 个，其中 5000DWT 级泊位 2 个，1000DWT 级以下泊位 3 个；设计年综合通过能力 55 万 t。

5.2.6.2 航道资源

（1）汕尾港航道

根据《广东省航道发展规划（2018 年~2035 年）》，汕尾港航道主要有汕尾作业区航道（自 1#航标~5#航标）、汕尾作业区内航道、马宫作业区航道、后门作业区航道、甲子作业区航道（自西方位标~航道）、碣石作业区航道和乌坎作业区航道。航道具体情况见表 5.2.6.2-1 所示。

表 5.2.6.2-1 汕尾港航道统计表

序号	航道名称	长度（m）	宽度（m）	基准水深（m）	底质	可航水域（m）	备注
1	汕尾作业区航道（自1#航标~5#航标）	4730	75	-5~-7	沙泥	120	人工疏浚形成
2	汕尾作业区内航道			-3.5~-7.0	沙泥	120	自然航道
3	马宫作业区航道			-3.0~-4.5	沙泥	120	自然航道
4	鮜门作业区航道			-2.8~-4.5	沙泥	120	自然航道
5	甲子作业区航道（自西方位标~航道）	2700	60（最窄处）	-2.8（最低处）	沙泥或泥沙质		航道弯曲
6	红海湾发电厂码头航道	4100	300	15.7	泥沙		
7	乌坎作业区航道	2100	60（最窄处）	-2.7~-6.0	泥沙		人工疏浚形成

（2）项目附近航路

本项目位于汕尾市陆丰南侧海面。其附近有粤东沿海小船航行的习惯航路中小型船舶推荐航路及大型船舶推荐航路等，详见图 5.2.6.2-1。

粤东沿海小船航行的习惯航路主要为来往粤东沿海各港口口之间小型船舶的习惯航路，该航路小型船舶吨位、吃水较小，抗风浪能力较弱，船舶航行基本沿岸边航行。

（3）项目附近主要航道

项目所在海域海上交通较为繁忙，主要有粤东海域区域内、粤东海域连接珠三角、以及粤东海域连接华南地区的海上运输航线。本项目东侧海甲航道和大星角甲子航道；另外，项目西北侧近岸海域存在碣石湾与海甲航道相连的航行通道，大星角甲子航道北侧存在煤电厂码头进出航道，项目东北侧神泉港海域存在神泉港与海甲航道相连的神泉港连港航道。

图 5.2.6.2-1 项目附近主要航道示意图

5.2.6.3 锚地资源

项目区域不涉及规划锚地和现存锚地。汕尾港总体规划现有锚地与规划锚地一致，共 15 个锚地，锚地信息列表见表 5.2.6.3-1，汕尾港 1~15 号锚地位置如图 5.2.6.3-1 所示。距离本项目最近锚地为 13 号锚地。

表 5.2.6.3-1 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	侯泊、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
8	引航检疫锚地	115°31′60.00″，22°38′00.00″	1	引航、检疫、防台
9	大型船舶临时避风锚地	115°41′00.00″，22°40′00.00″	2	避风、防台
10	过驳锚地	115°41′00.00″，22°45′00.00″	2	过驳、候泊、防台
11	引航检疫锚地	115°45′00.00″，22°47′00.00″	0.5	引航、检疫、防台
12	引航检疫锚地	115°40′00.00″，22°49′60.00″	0.5	引航、检疫、防台
13	引航检疫锚地	116°04′23.00″，22°49′54.00″	0.5	引航、检疫、防台
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

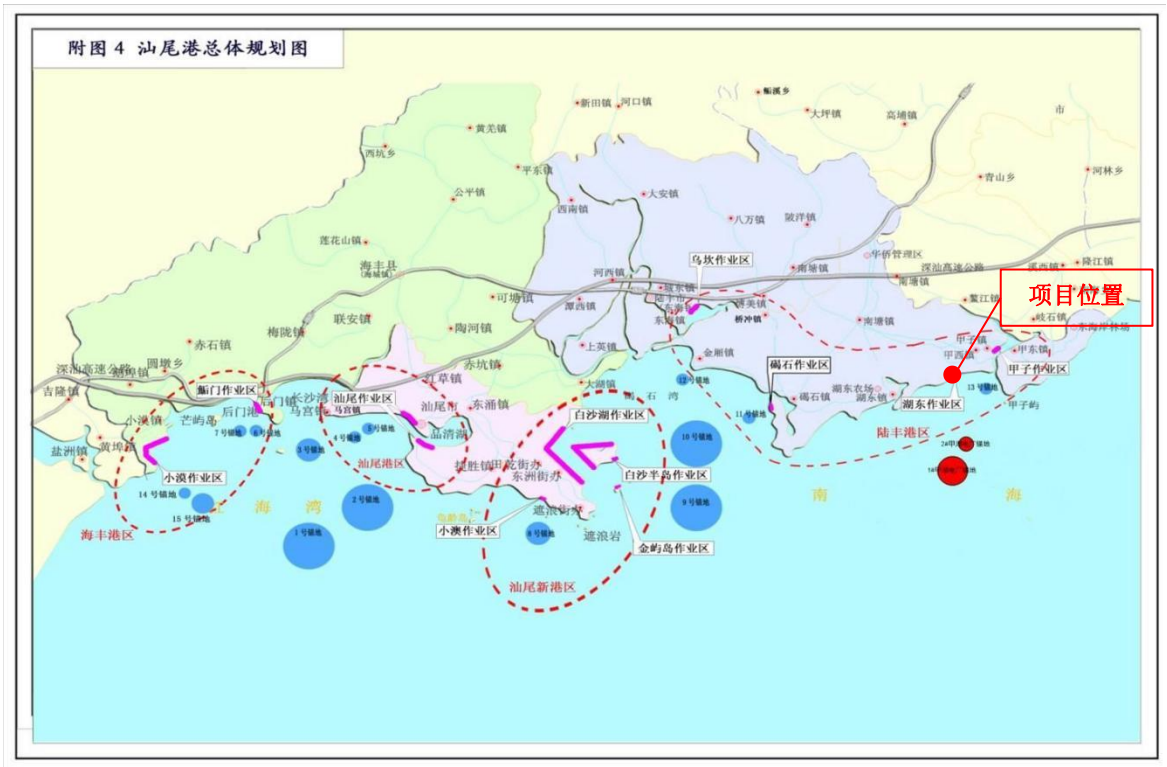


图 5.2.6.3-1 锚地位置图

5.2.7 海岸线资源

汕尾市是广东省下辖地级市，位于广东省东南沿海，东邻揭阳，西连惠州，北接河源，南濒南海。汕尾市岸线曲折，港口众多，汕尾海岸线长达 455 公里，居全省第二位，占广东省海岸线长度的 11.1%。海岛数量接近 900 个，居全省第一位，是南海优良渔场之一，拥有中国最大滨海潟湖——品清湖。

陆丰市岸线曲折，港口众多，海岸线长 116.5km。沿海有乌坎、甲子、碣石、

湖东、金厢 5 个港口，平均 23.3km 海岸线陆丰市风光有 1 个港口，其密度比世界经济大国日本(平均 25km 海岸线有 1 个海港)还要密。如今建有千 t 级码头 2 座，还有可建 3000-5000t 级码头泊位 100 多处，已于 1997 年 3 月 3 日正式对外通航；甲子港是一个泻湖港，航道水深 3-4m，是对外开放口岸装卸点和广东省 10 大渔港之一；碣石港海域面积达 5500km^2，海洋渔类资源丰富，海防位置十分重要，早在明洪武二十二年(1389 年)就设有卫建城，为国家级渔港，有可建万吨级以上码头、泊位多处。现投资 4000 多万元建设的 5000t 级碣石港成品油专用码头已经投入使用。

5.2.8“三场一通道”

广东沿海的渔业资源虽种类丰富多样，并有广温性种类出现，但大多数主要经济鱼种以地方性种群为主，常见的多是进行近海至沿岸或在一个海湾、河口作较短距离生殖和索饵洄游的群体，大多数中上层和近底层鱼类有产卵和索饵集群的特征，但不作远距离的洄游，只是随着季节的更替、水系的消长，鱼群由深水处往近岸浅水处往复移动，各种类的分布移动并不一致，因而在大陆架广阔海域可捕到同一种类，地方性特征十分明显。常年栖息于沿岸、浅近海进行索饵、产卵繁殖的种类有赤鼻棱鳀龙头鱼、银鲳、棘头梅童鱼、前鳞鳙、圆腹鲱、丽叶鲹、裘氏小沙丁鱼、中华小沙丁鱼、鳓、印度鳓、黄鲫、鳗鲇、黄鳍鲷、大黄鱼、四指马鲅、六指马鲅、银牙、斜纹大棘鱼、黄姑鱼、叫姑鱼、日本金线鱼、中国鲳、灰鲳等等，其它大多数海水鱼类广泛分布于大陆架海域以内海域，如多齿蛇鳗、花斑蛇鳗、蓝圆鲹、短尾大眼鲷、竹荚鱼、大甲鲹、海鳗、乌鲳、刺鲳、带鱼、鲨鱼类、鳐类等。头足类中除火枪乌贼田乡枪乌贼、柏氏四盘耳乌贼和湾斑蛸等分布于沿岸、河口之外，其他大多数种分布范围较广，可分布至大陆架海域以内。因此，广东省沿岸海域是主要经济物种的产卵场和索饵场。

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），南海区渔业水域及项目所在海域“三场一通”情况如下。

（1）南海鱼类产卵场

南海鱼类产卵场分布见见图 5.2.8-1~图 5.2.8-2，本工程海域不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

南海中上层鱼类产卵场主要包括蓝圆鲹、鲐鱼和竹筴鱼产卵场。

南海底层、近底层鱼类产卵场主要包括金线鱼、深水金线鱼、二长棘鲷、红笛鳄、绯鲤类、短尾鰭大眼鲷、长尾大眼鲷、脂眼鲱和黄鲷产卵场。

（2）南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域、17 个基点连线以内水域（图 5.2.8-3），保护期为（1-12）月。该保护区的管理要求：保护期内禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产，防止或减少对渔业资源的损害。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

（3）南海区幼鱼幼虾保护区

《中国海洋渔业水域图（第一批）－南海区渔业水域图（第一批）》，南海由区幼鱼、幼虾保护区共有 4 处，本项目位于广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内海域的保护区内，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。

（4）黄花鱼幼鱼保护区

本项目不在黄花鱼幼鱼保护区范围内，该处保护区范围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。

（5）蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区

本项目不在蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区内，保处护区范围为珠江口担杆岛至海丰县遮浪横 20m 水深以内海域，保护期为每年的 4 月 15 日至 7 月 15 日。

本项目附近无海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种等。

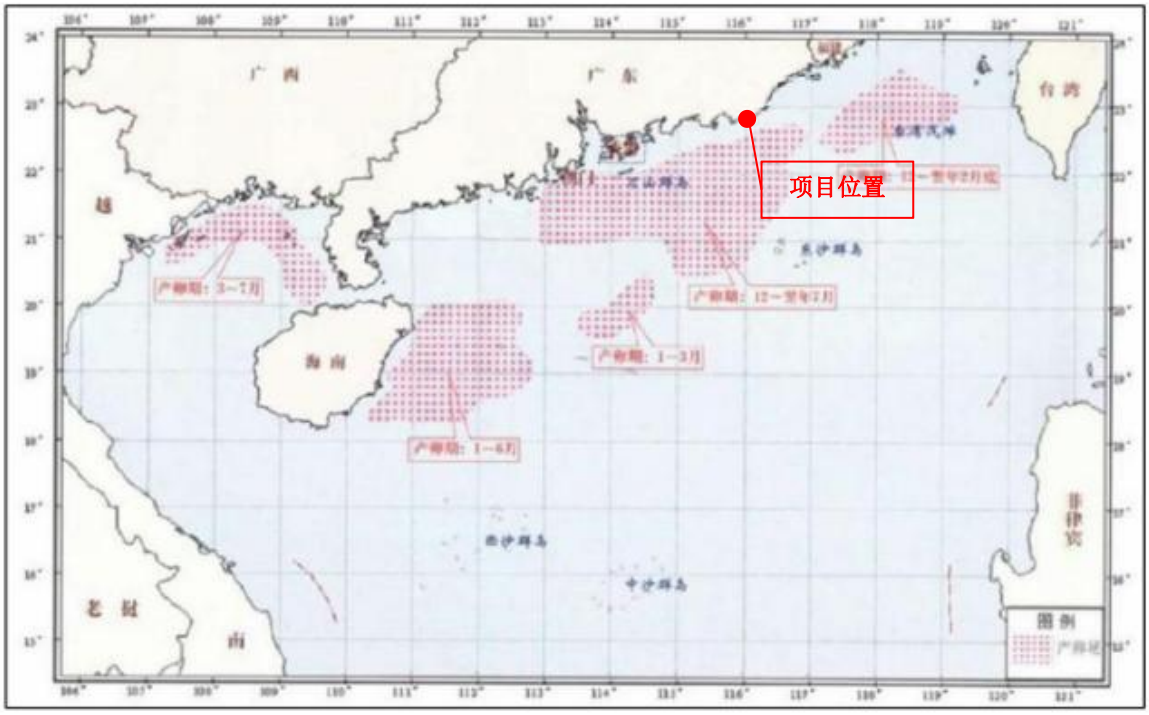


图 5.2.8-1　南海中上层鱼类产卵场示意图

图 5.2.8-2　南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

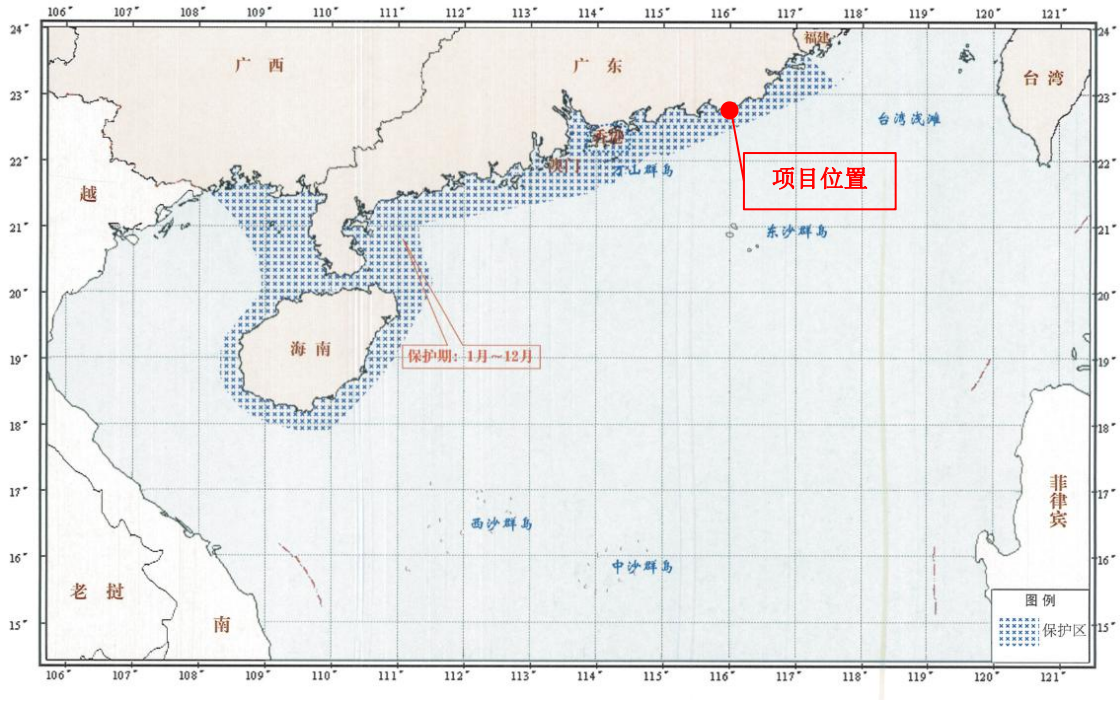


图 5.2.8-3　南海北部幼鱼繁育场保护区范围场示意图

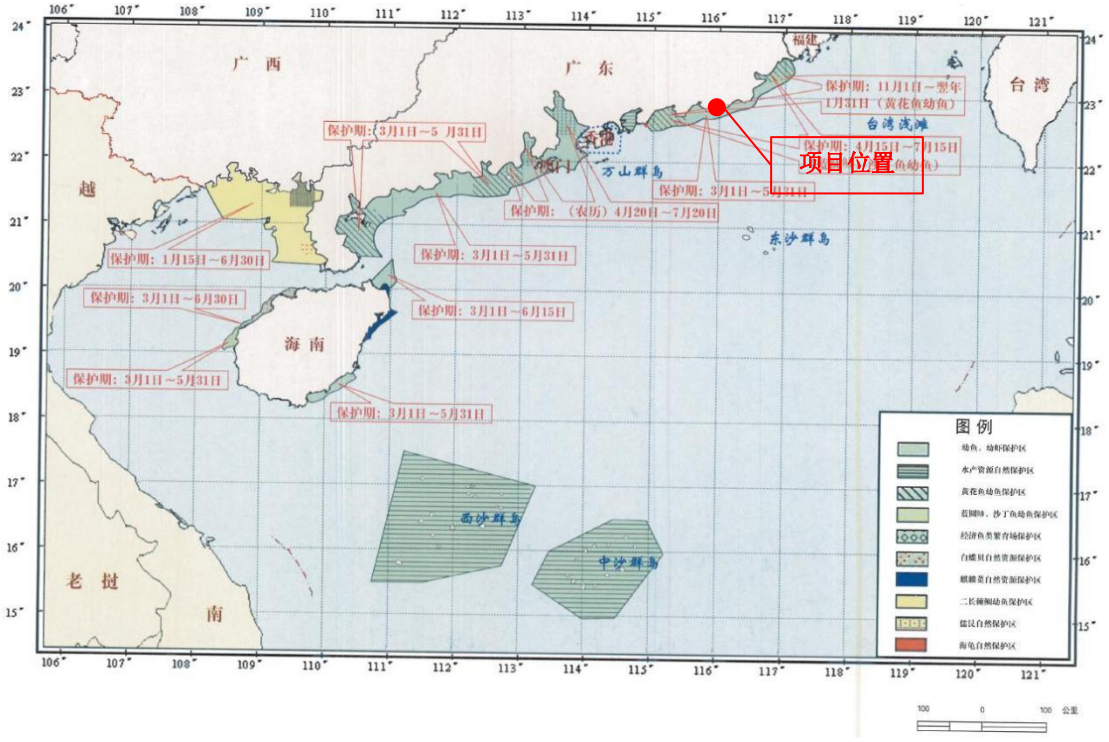


图 5.2.8-4　南海区幼鱼幼虾保护区示意图

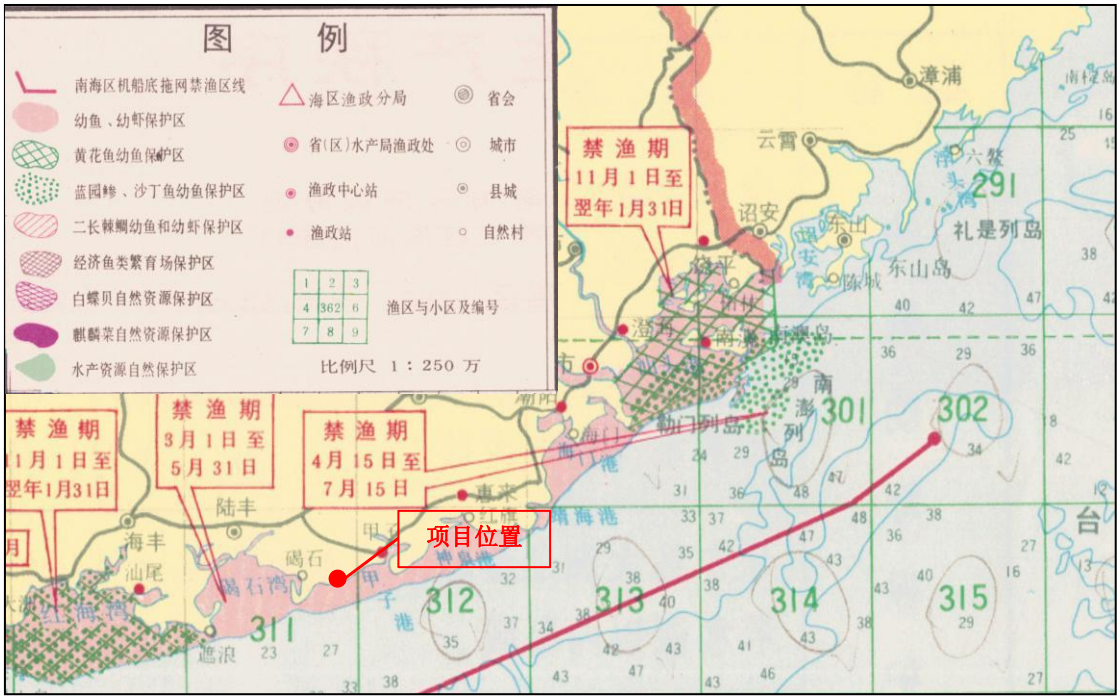


图 5.2.8-5　南海国家级及省级渔业品种保护区分布图

5.3 开发利用现状

5.3.1 社会经济概况

根据《2021 年汕尾市国民经济和社会发展统计公报》，2021 年末，全市常住人口 268.69 万人，比上年末增加 1.75 万人，其中城镇常住人口 154.66 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）57.56%，比上年末增加 2.18 万人。年末户籍人口 356.43 万人，其中城镇人口 178.97 万人，占户籍人口的比重 50.21%。

经广东省统计局统一核算，2021 年汕尾实现地区生产总 2 值（初步核算数）1288.04 亿元，比上年增长 12.7%。其中,第一产业完成增加值 175.08 亿元，增长 11.4%，对地区生产总值增长的贡献率为 12.7%；第二产业增加值 498.96 亿元，增长 16.8%，对地区生产总值增长的贡献率为 48.9%；第三产业增加值 614.00 亿元，增长 10.0%，对地区生产总值增长的贡献率为 38.4%。三次产业结构为 13.6:38.7:47.7，第二产业比重提高 1.7 个百分点。人均地区生产总值 48095 元（按年平均汇率折算为 7455 美元），增长 12.7%。

全年全市地方一般公共预算收入 52.77 亿元，比上年增长 14.7%；其中，税收收入 29.77 亿元，增长 9.7%。全年一般公共预算支出 280.13 亿元，增长 5.1%；其中，教育支出 60.05 亿元，增长 2.5%；卫生健康支出 33.49 亿元，下降 5.8%；

社会保障和就业支出 38.18 亿元，增长 5.8%。全年城镇新增就业 5.51 万人，就业困难人员实现就业 0.21 万人，年末城镇实有登记失业人员 1.34 万人，城镇登记失业率为 2.28%，比上年末下降 0.05 个百分点。

全年居民消费价格比上年上涨 0.3%。分类别看，食品烟酒类下降 0.3%，衣着类下降 0.9%，居住类上涨 0.1%，生活用品及服务类下降 0.8%，交通和通信类上涨 3.2%，教育文化和娱乐类下降 0.3%，医疗保健类上涨 3.1%，其他用品和服务类下降 0.1%。在食品类中，畜肉类下降幅度较大，下降 19.2%。

5.3.2 海域开发利用现状

根据陆丰市湖东平安渔港工程项目选址及周边用海情况的调查。项目选址周边用海情况：避风塘和鱼塘，项目东南侧有湖东思源养殖场（虾）和长湖村鲍鱼养殖基地；项目西侧有陆丰潮生养殖科技有限公司贝类养殖区；项目西南侧有湖东三洲澳砂矿装卸码头、中广核汕尾后湖海上风电场项目、中广核汕尾甲子二海上风电场项目、中广核汕尾甲子海上风电场项目、中广核汕尾后湖海上风电场项目、中广核汕尾甲子海上风电场项目、中广核汕尾后湖海上风电场项目和中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目；项目东侧有广东陆丰甲湖湾电厂新建工程。以上用海区均距离本项目区较远，除此之外项目周边无其他用海活动。项目所在海域开发利用现状见表 5.3.2-1 和图 5.3.2-1。

表 5.3.2-1　项目所在海域开发利用现状统计表

序号	项目名称	相对本项目方位	与本项目最近距离（km）
1	避风塘	项目西北侧	0.04
2	鱼塘	项目西侧	0.04
3	拦潮闸	项目东北侧	0.10
4	湖东思源养殖场（虾）	项目东南侧	0.80
5	长湖村鲍鱼养殖基地	项目东南侧	0.78
6	陆丰潮生养殖科技有限公司贝类养殖区(已批复)	项目西侧	1.84
7	湖东三洲澳砂矿装卸码头	项目西南侧	5.66
8	中广核汕尾后湖海上风电场项目	项目西南侧	7.64
9	中广核汕尾甲子二海上风电场项目	项目西南侧	7.85
10	中广核汕尾甲子海上风电场项目	项目西南侧	8.54
11	中广核汕尾后湖海上风电场项目	项目西南侧	9.01
12	中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目	项目西南侧	10.81

13	广东陆丰甲湖湾电厂新建工程	项目东侧	3.96
14	大星角甲子航道	项目南侧	5.2
15	海甲航道	项目南侧	7.9

（1）陆域鱼塘、避风港

本项目附近滩涂分布鱼塘，均未在相关部门登记，距离为40m。本项目附近滩涂分布有避风港，均未在相关部门登记，距离为40m。

（2）航道、航路

项目所在海域海上交通较为繁忙，主要有粤东海域区域内、粤东海域连接珠三角，以及粤东海域连接华南地区的海上运输航线。项目南侧有海甲航道和大星角甲子航道，宽3海里。项目距离海甲航道约7.9km，距离大星角甲子航道约5.2km。项目施工将增大所在海域的通航密度，因此在施工期间需要注意海上的交通安全。

（3）海上风电场及路由

项目东南侧海域有4处海上风电项目，分别为中广核汕尾后湖海上风电项目、中广核汕尾甲子一海上风电场项目、中广核汕尾甲子二海上风电场项目。中广核汕尾甲子一海上风电场项目位于广东省汕尾市陆丰湖东镇南侧海域，规划装机容量为500MW，拟布置91台5.5MW风电机组，同时配套建设2座220kV海上升压站和陆上集控中心（甲子一、二项目共用）。风电机组发出的电能通过20回35kV集电海底电缆接入海上升压站，升压后通过2回220kV海底电缆输送到陆上集控中心。项目距离中广核汕尾甲子一海上风电场项目路由最近距离约8.54km。

中广核汕尾甲子二海上风电场项目位于广东省汕尾市陆丰市湖东镇南侧海域，规划装机容量为400MW，拟布置73台5.5MW风电机组，同时配套建设1座220kV海上升压站（陆上集控中心与甲子一项目共用）。风电机组发出的电能通过16回35kV 集电海底电缆接入海上升压站，升压后通过2回220kV海底电缆输送到陆上集控中心，220kV海缆路由从场址中部出发向北延伸至陆丰市碣石镇东南的小海湾登陆。项目距离中广核汕尾甲子二海上风电场项目路由最近距离约7.85km。

中广核汕尾后湖海上风电场项目总装机容量500MW，规划海域范围77.73km^2，风机外包络范围65.29km^2，安装单机容量为5.5MW的风力发电机组

91 台，220kV 海上升压站 2 座。风电场分为东、西两个区域，西侧区域风电机组通过 8 回路 35kV 集电海底电缆，连接到西侧区域规模为 200MW 的 220kV 海上升压站，经过 1 回路 220kV 海底电缆线路送到沿岸登陆；东侧区域风电机组通过 11 回路 35kV 集电海底电缆，连接到东侧区域规模为 300MW 的 220kV 海上升压站，经过 2 回路 220kV 海底电缆线路送到沿岸登陆；登陆点位于碣石镇东南田尾山陆丰核电项目东北侧约 4.5km 处，登陆点附近新建陆上集控中心，海底电缆登陆后经新建陆上集控中心，就近送至变电网系统。风机基础采用四桩导管架基础，其中 31 台嵌岩基础，60 台非嵌岩基础；海上升压站采用四桩导管架和钢管桩基础；35kV 集电海底电缆总长 140.54km，220kV 送出海底电缆长 73.15km。

（4）养殖场

项目周边有 3 个养殖场，分别为湖东思源养殖场（虾）、长湖村鲍鱼养殖基地和陆丰潮生养殖科技有限公司贝类养殖区。

（5）电厂

项目东侧 3.96km 处为广东陆丰甲湖湾电厂新建工程，主要建设内容包括：新建 2 台 1000 兆瓦超超临界燃煤发电机组，配置 2 台 3093 吨/小时超超临界变压直流煤粉炉，同步建设脱硫、脱硝、除尘、除灰渣、污水处理、海水淡化和海水直流冷却系统，配套建设 1 个 10 万吨级煤炭接卸泊位、1 个 3000 吨级大件运输泊位、2 座圆形全封闭煤场、供排水系统以及滩涂灰场等配套工程。

图 5.3.2-2 平安渔港现状照片

5.3.3 海域使用权属现状

根据本项目海域使用权属状况的资料收集情况及调访结果，周边鱼塘均未有权属，避风港均没有权属，项目与周边权属无冲突。

表 5.3.3-1　海域使用权属现状情况一览表

编号	项目名称	海域使用权人	用海期限	用海性质	用海类型（一级）	用海类型（二级）	用海方式	面积（公顷）
1	中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目	中广核新能源港口投资（陆丰）有限公司	2020-06-10至2070-06-09	经营性	工业用海	电力工业用海	非透水构筑物、港池、蓄水等	41.6024
2	中广核汕尾后湖海上风电场项目	中广核新能源海上风电（汕尾）有限公司	2019-09-19至2047-09-18	经营性	工业用海	电力工业用海	透水构筑物、海底电缆管道	624.4846
3	中广核汕尾甲子一海上风电场项目	中广核汕尾新能源有限公司	2019-11-29至2048-11-28	经营性	工业用海	电力工业用海	透水构筑物、海底电缆管道	540.5044
4	中广核汕尾甲子二海上风电场项目	中广核汕尾新能源有限公司	2019-11-29至2048-11-28	经营性	工业用海	电力工业用海	透水构筑物、海底电缆管道	528.279
5	中广核汕尾后湖海上风电场项目	中广核新能源海上风电（汕尾）有限公司	2019-09-19至2047-9-18	经营性	工业用海	电力工业用海	透水构筑物、海底电缆管道	624.4846
6	湖东三洲澳砂矿装卸码头	汕尾市金峰超细材料有限公司	2004-01-18至2054-01-18	经营性	交通运输用海	港口用海	建设填海造地	0.4894
7	广东陆丰甲湖湾电厂新建工程(2X1000MW)	广东宝丽华新能源股份有限公司	2017-05-11至2065-05-04	经营性	工业用海	电力工业用海	建设填海造地、港池、蓄水等	78.9785

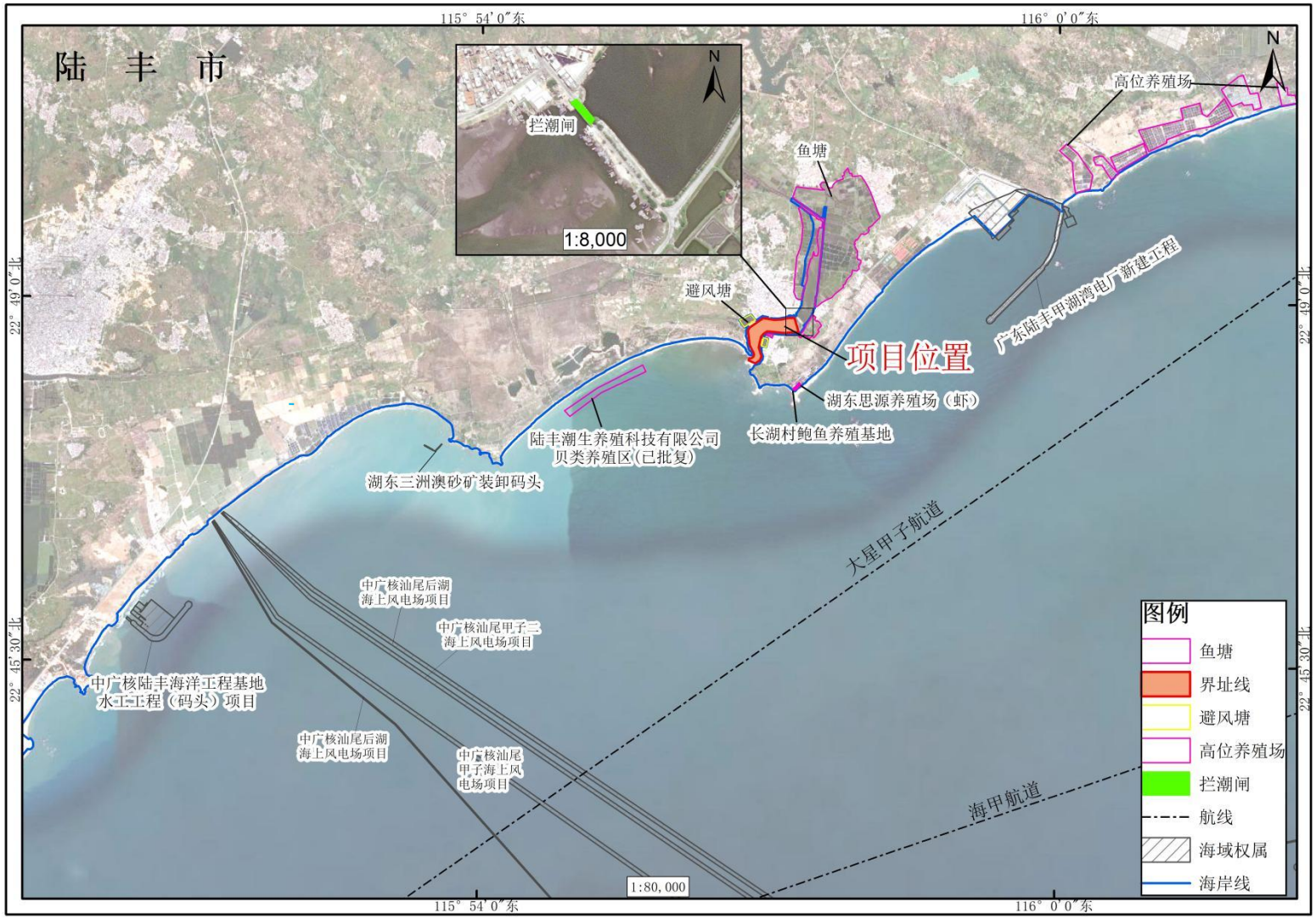


图 5.3.2-1　项目论证周边海域开发利用现状

6 环境质量现状调查与评价

6.1 水文动力环境现状调查与评价

6.1.1 调查概况

6.1.1.1 工作内容及技术要求

为全面了解工程附近海域水动力泥沙特征，根据《陆丰市渔港冬季海洋水文动力环境现状方案》观测技术要求，通过开展水动力泥沙现场勘测，获取准确的工程区域水沙基本条件，包括以下内容：

（1）6 个海洋水文调查站位（S7~S12）进行同步、整点、逐时观测 26 个时次。

（2）2 个潮位调查站位 C4 和 C5 同步观测潮位数据，潮位采用潮位仪测定，仪器数据采样时间间隔为 5min；

（3）潮流、温盐及含沙量分层等技术要求为表（水面下 1m）、中（0.6H）、底（距底 1m）3 层。

(4) 采集 S8、S10 站位逐时气象要素(风速、风向)。

6.1.1.2 站位布设

根据技术要求，本次观测海域在陆丰海域，在设置 2 个临时潮位站，6 个水文泥沙、温度、盐度观测站。具体位置如表 6.1.1-1、图 6.1.1-1 所示。

表 6.1.1-1 陆丰海域测量站点位置

性质	编号	东经	北纬	水深(米)	测量内容
潮位站	C4	115°57.566'E	22°47.553'N	13.8	潮位
	C5	116°03.138'E	22°50.000'N	9.6	
水文站	S7	115°52.403' E	22°46.067'N	13.9	各分层流速、流向、含沙量、温度、盐度和气象（S8、S10）
	S8	115°54.478' E	22°43.784'N	20.8	
	S9	115°57.566' E	22°47.553'N	13.2	
	S10	116°00.746' E	22°45.753'N	18.0	
	S11	116°03.138' E	22°50.000'N	8.4	
	S12	116°05.692'E	22°47.303'N	20.4	

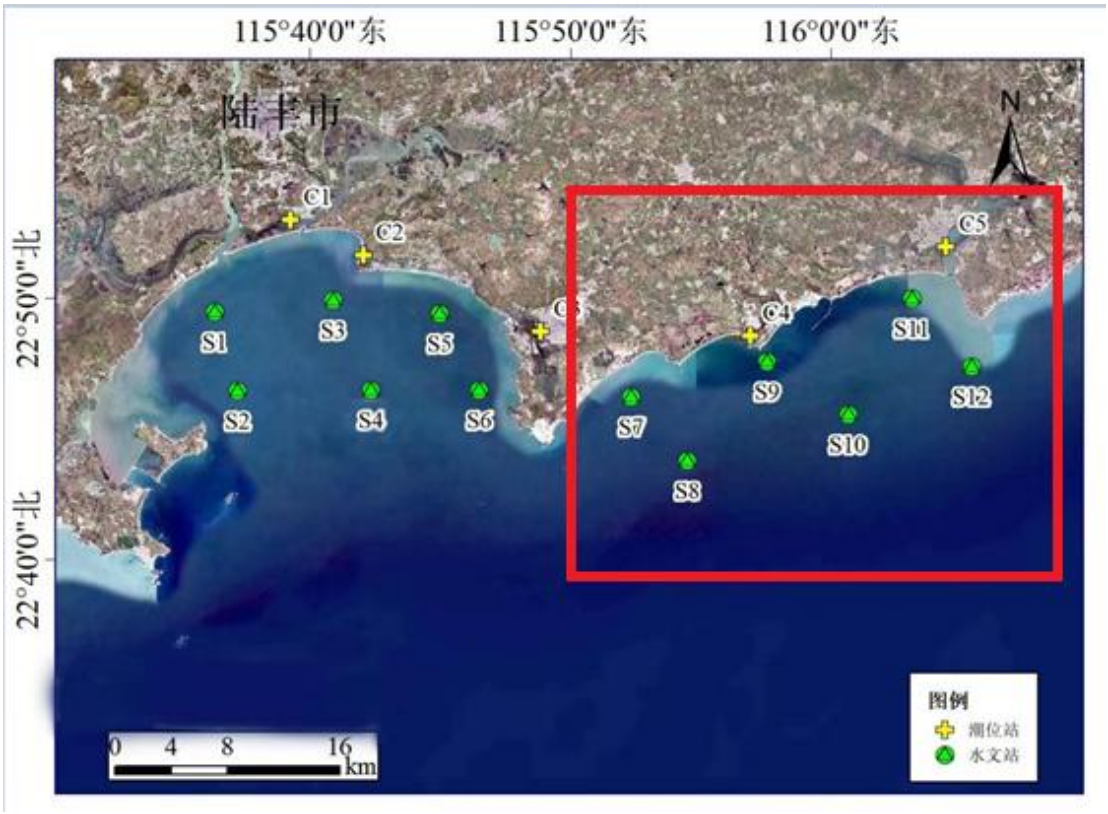


图 6.1.1-1 陆丰海域潮位、海流、温盐和悬沙测量站点位置

（红框内为本报告调查区域）

6.1.1.3 测量时间

2023 年 1 月 6 日 9:00 至 2023 年 1 月 7 日 10:00(农历十二月初十五至十二月初十六)，在 C4 站位和 C5 站位分别布放 1 台温深仪进行潮位观测。海流、悬沙、海水温度、盐度和气象要素测量也在该大潮期间进行。

6.1.2 调查成果

6.1.2.1 潮汐

1.潮位曲线

根据技术要求，本次在工程海区域设置 2 个临时潮位站，位于 C4 和 C5 站位，进行与海流观测同步的潮位观测，观测使用仪器为潮位仪，观测频次为每 10min 一次。计算分析可得潮位曲线如图 6.1.2-1 和图 6.1.2-2 所示。

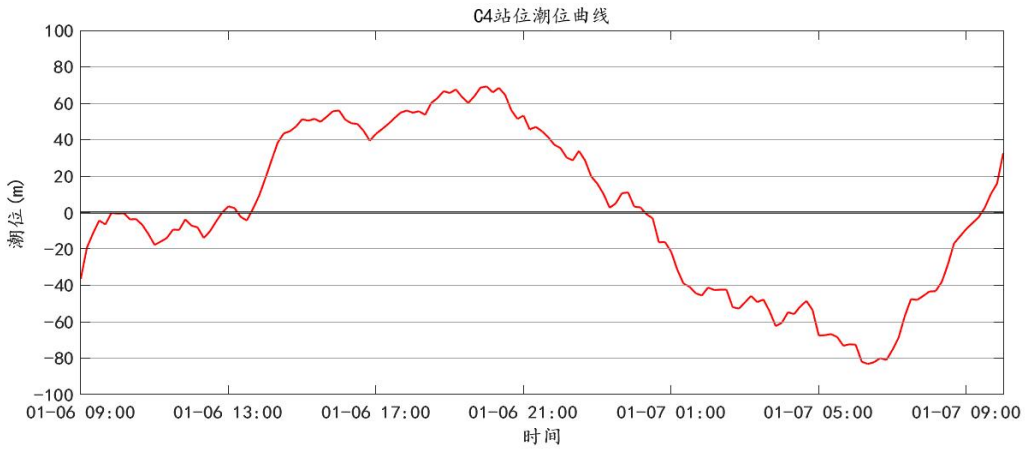


图 6.1.2-1　C4 站观测期间水位过程线(基于观测期间计算的平均海平面)

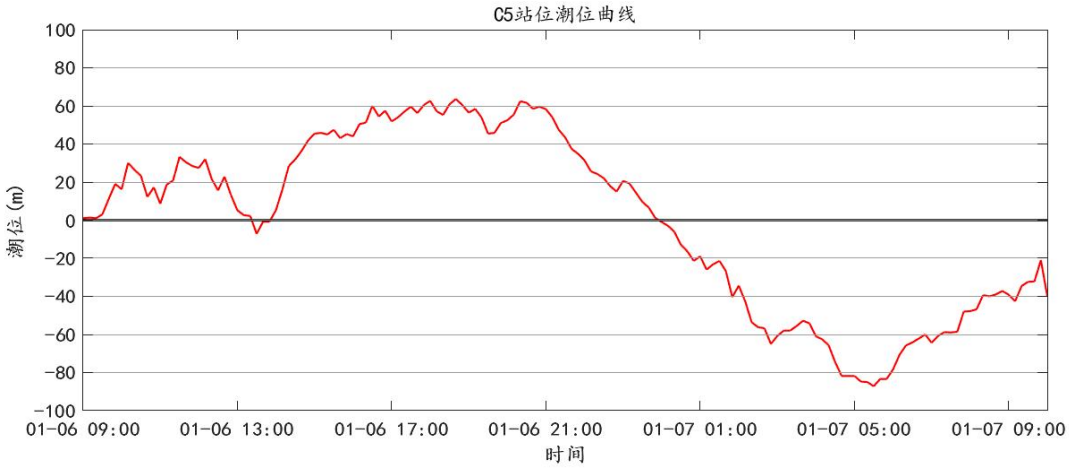


图 6.1.2-2　C5 站观测期间水位过程线(基于观测期间计算的平均海平面)

2.潮汐特征值

根据对潮位测站 C4、C5 站 2023 年 1 月 6 日至 2023 年 1 月 7 日的潮位数据进行特征值统计，其中 C4 站位最高潮位为 69.2cm，最低潮位为-83.2cm，最大潮差为 136.4cm，最小潮差为 105.6cm，平均潮差为 121.0cm；C5 站位最高潮位为 63.6cm，最低潮位为-87.2ccm，最大潮差为 145.4cm，最小潮差为 70.8cm，平均潮差为 108.1cm。

6.1.2.2 潮流

海流是海水的实际流动，它是由引起海水流动的各种因素产生的海水流动的综合，它包括潮流、风海流、密度流等。潮流是海水受月球和太阳的作用，在产生潮汐现象的同时，所产生的海水水平方向的周期性流动。在实际应用中，

由于潮流的周期性，一般将海流分为潮流和余流。一般来说，海水由外海向港湾的流动引起港湾的水位升高，而由港湾向外海的流动引起港湾的水位下降。因此，通常将由外海向港湾的流动叫做涨潮流，由港湾向外海的流动叫做落潮流。

1.潮流基本特征

从各站实测海流资料中，摘取了大潮期间各站各层及各站垂线平均的涨、落潮流向平均流速、流向和涨、落潮流的最大流速、流向，如表 6.1.2-3 所示。

可以看出，S7~ S12 测站实测海流表现为较强的往复性流动，海流主流向均为偏 W 为涨潮流向，偏 E 向为落潮流向。涨、落潮统计方法，以流向转流时刻作为涨落潮的划分标准。

（1）涨、落潮流平均流速、流向

以下讨论的均为垂线平均的涨、落潮流平均流速。由表 6.1.2-3 可知，本次观测期间，S1 站涨潮流平均流速最大为 15.2cm/s，出现在表层，流向为 278°，落潮流平均流速最大为 14.6cm/s，出现在表层，流向为 65°；S2 站涨潮流平均流速最大为 18.3cm/s，出现在表层，流向为 303°，落潮流平均流速最大为 20.7cm/s，出现在底层，流向为 88°；S3 站涨潮流平均流速最大为 11.5cm/s，出现在中层，流向为 238°，落潮流平均流速最大为 14.3cm/s，出现在表层，流向为 91°；S4 站涨潮流平均流速最大为 16.6cm/s，出现在表层，流向为 274°，落潮流平均流速最大为 21.4cm/s，出现在表层，流向为 91°；S5 站涨潮流平均流速最大为 8.3cm/s，出现在中层，流向为 275°，落潮流平均流速最大为 8.9cm/s，出现在底层，流向为 94°；S6 站涨潮流平均流速最大为 21.8cm/s，出现在表层，流向为 222°，落潮流平均流速最大为 27.9cm/s，出现在中层，流向为 98°。

（2）最大涨、落潮流流速、流向

由表 6.1.2-1 可以看出，本次观测期间，最大涨落潮流均出现在 S6 站，其中涨潮流最大流速最大为 44.0cm/s，出现在表层，流向为 316°，落潮流最大流速最大为 58.0cm/s，出现在中层，流向为 92°。

表 6.1.2-1 各站实测涨、落潮流平均及最大流速 V（cm/s）流向（°）

站位	层次	平均流速				最大流速			
		涨潮流		落潮流		涨潮流		落潮流	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
S7	表	15.2	278	14.6	65	25	290	32	59
	中	10.7	264	14.3	60	19	205	30	59
	底	9.6	215	10.5	68	27	184	30	29
	垂	7.3	264	12.7	61	13	257	26	67
S8	表	18.3	303	19.9	66	26	316	39	87
	中	15.1	277	16.6	85	40	301	38	105
	底	11.9	288	20.7	88	19	300	39	68
	垂	7.1	262	13.6	63	16	277	34	68
S9	表	9.9	247	14.3	91	17	258	35	95
	中	11.5	238	14.3	84	22	230	26	84
	底	6.2	261	13.9	87	12	176	22	83
	垂	9.3	242	13.3	85	17	229	27	93
S10	表	16.6	274	15.0	113	26	294	36	132
	中	15.0	222	21.4	91	26	178	46	92
	底	14.9	226	20.5	87	25	228	32	81
	垂	12.6	262	17.8	94	18	274	39	95
S11	表	6.3	260	6.2	112	17	300	16	79
	中	8.3	275	8.0	77	15	280	14	103
	底	5.8	236	8.9	94	10	179	15	104
	垂	6.3	269	6.9	88	11	269	13	74
S12	表	21.0	256	25.7	93	44	316	54	88
	中	21.8	222	27.9	98	35	248	58	92
	底	17.0	291	26.9	90	35	300	50	114
	垂	13.9	249	26.5	97	28	281	50	96

对各站各层次实测海流资料进行分析，绘制流速流向过程曲线，见图 6.1.2-3~图 6.1.2-18。

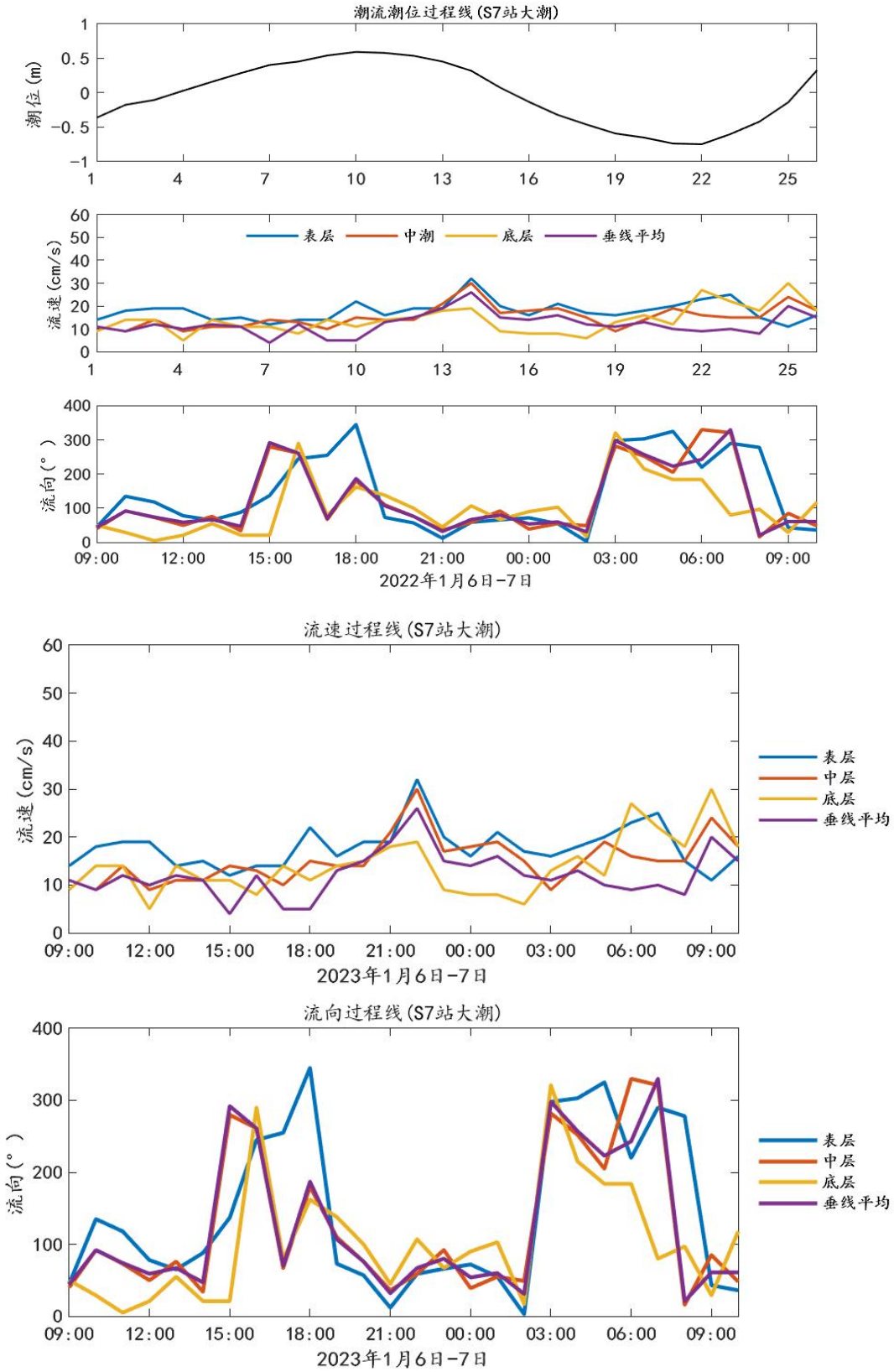
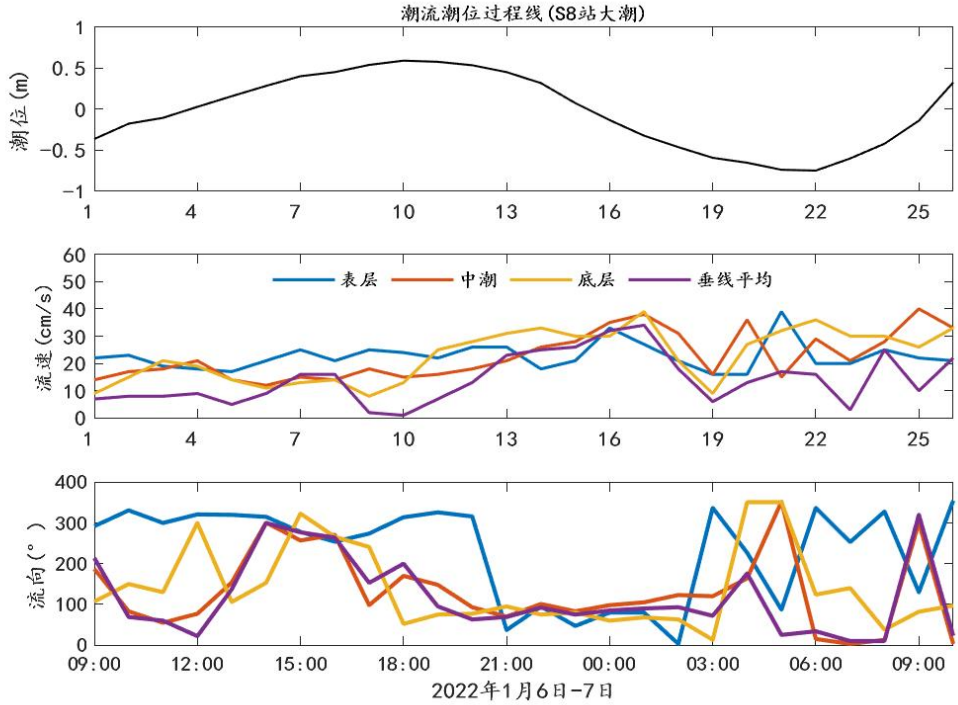


图 6.1.2-3　S7 站流速流向过程曲线



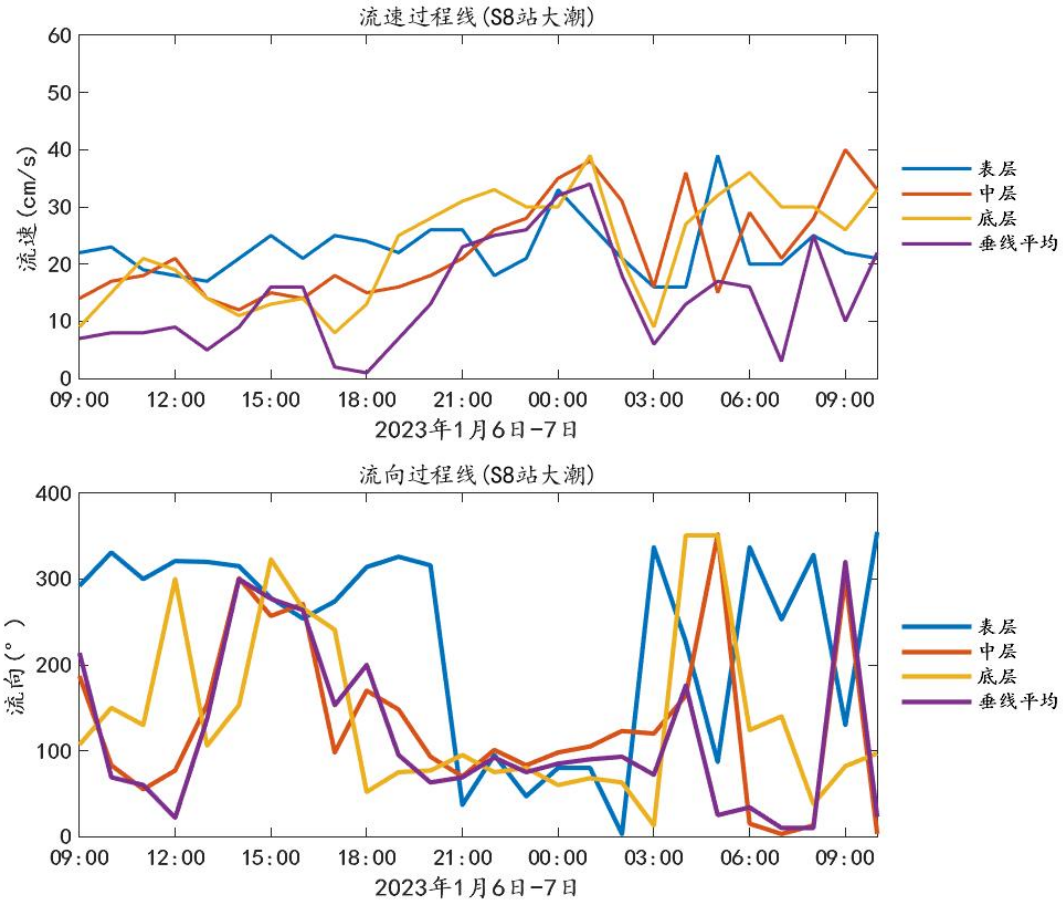


图 6.1.2-4　　S8 站流速流向过程曲线

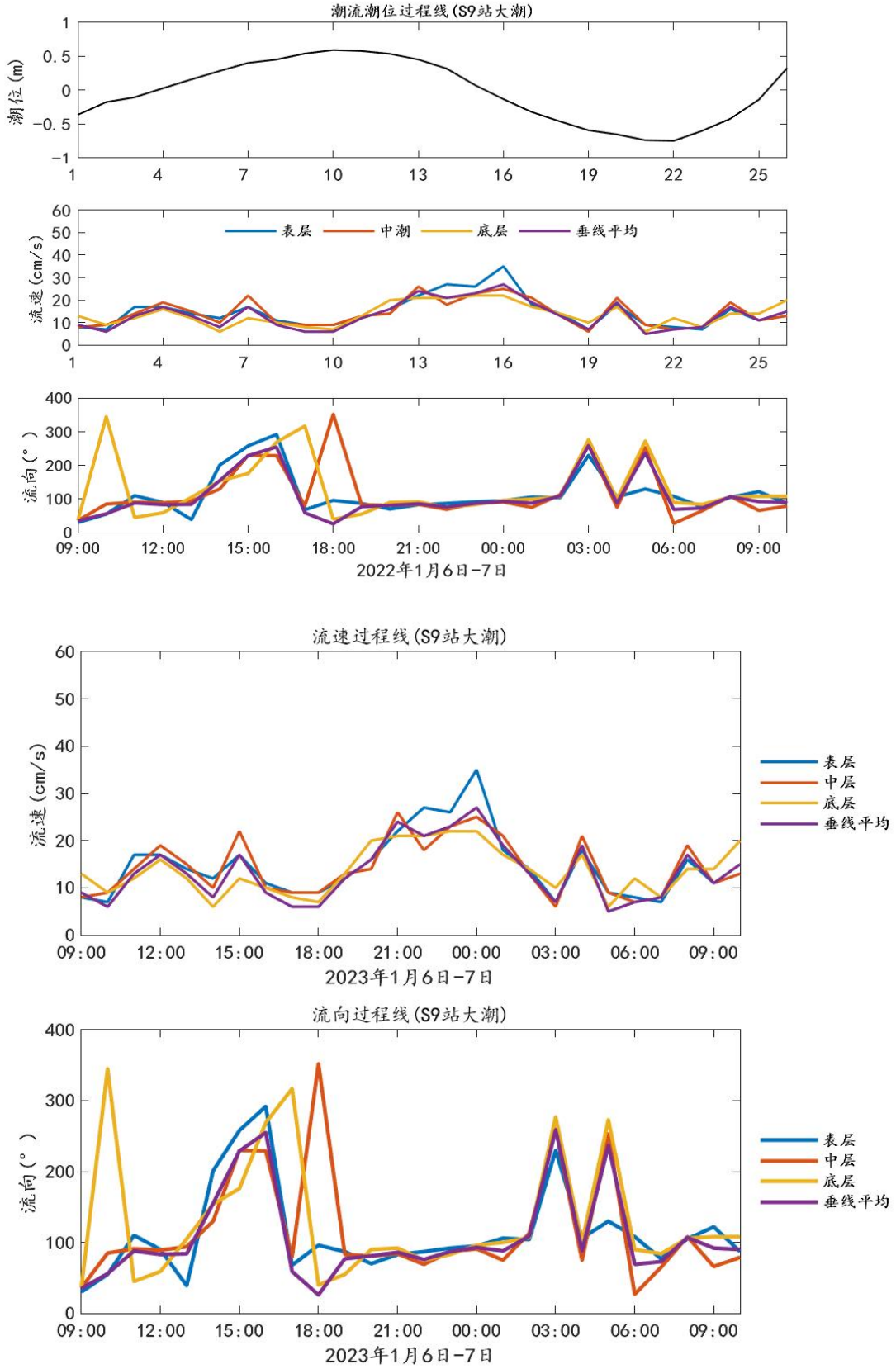


图 6.1.2-5　S9 站流速流向过程曲线

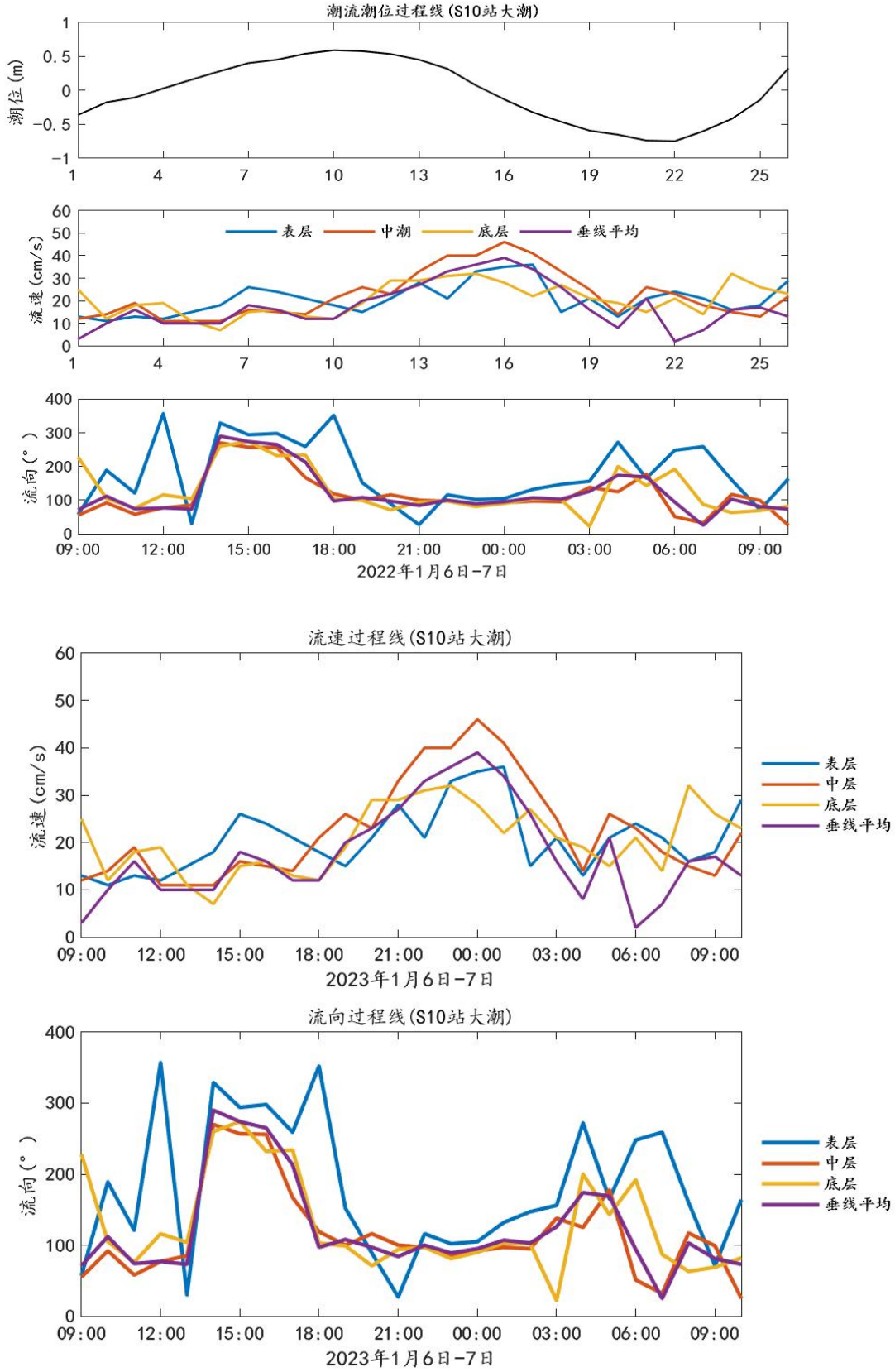


图 6.1.2-6　S10 站流速流向过程曲线

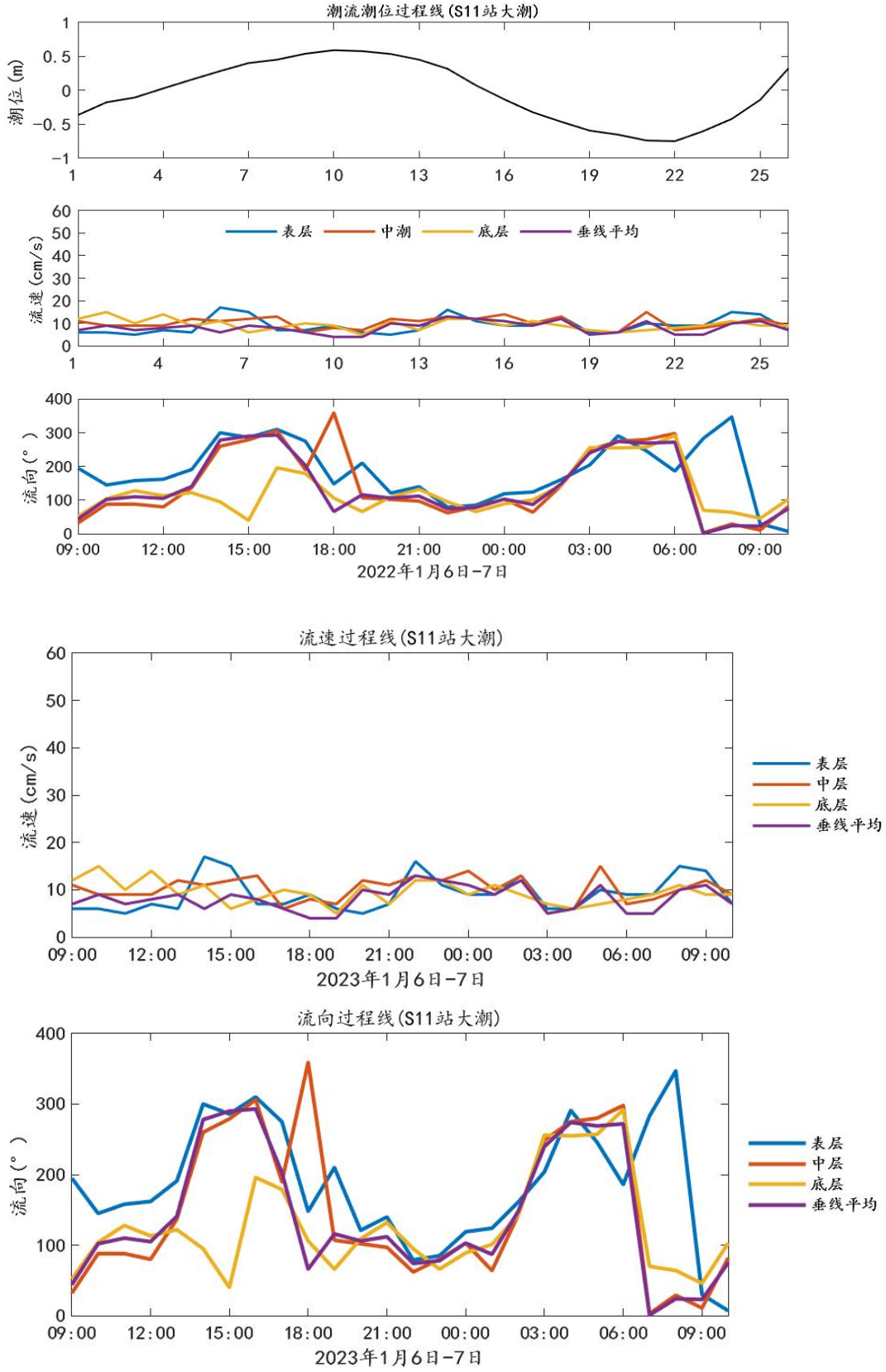


图 6.1.2-7　S11 站流速流向过程曲线

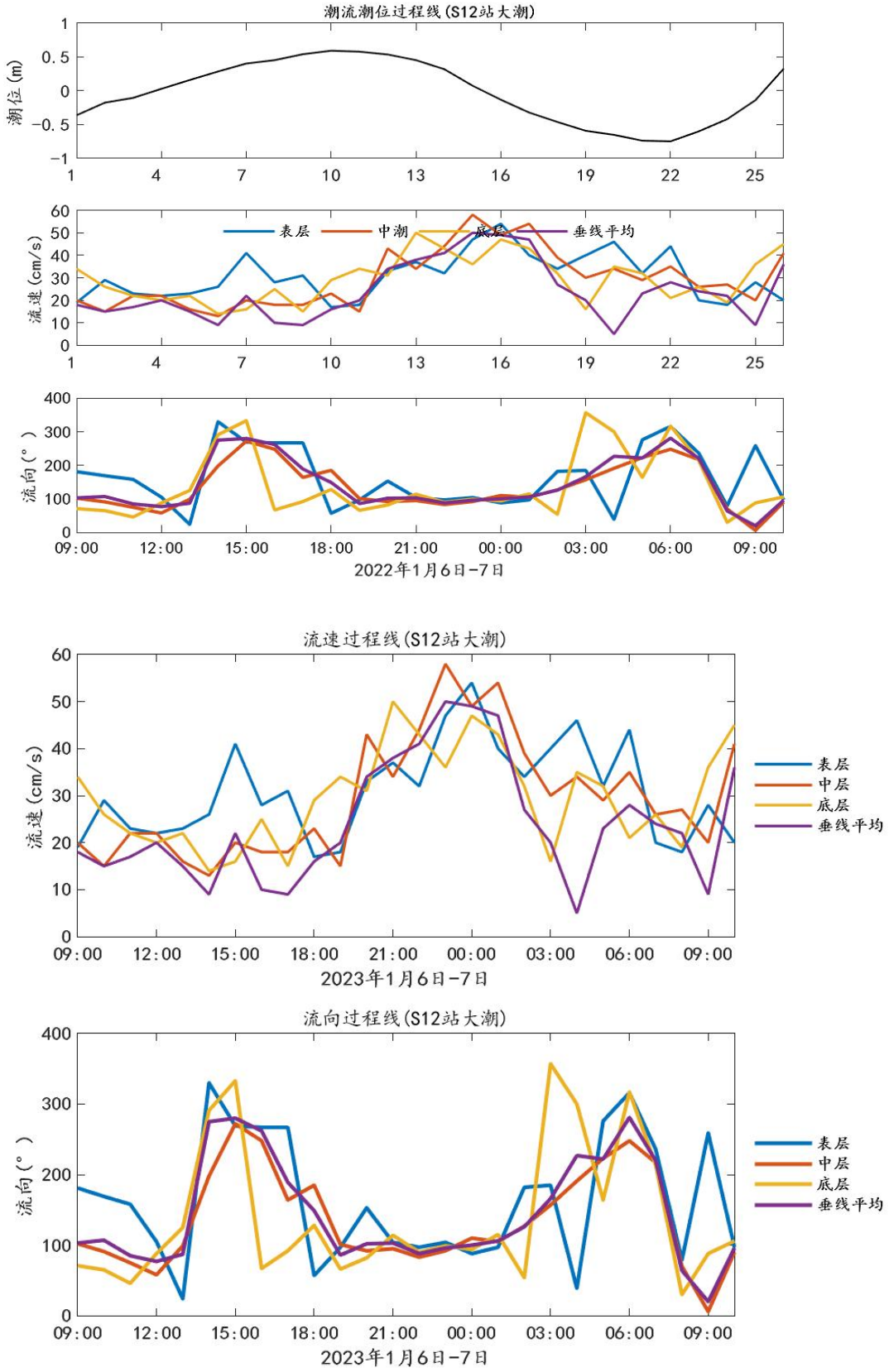


图 6.1.2-8　S12 站流速流向过程曲线

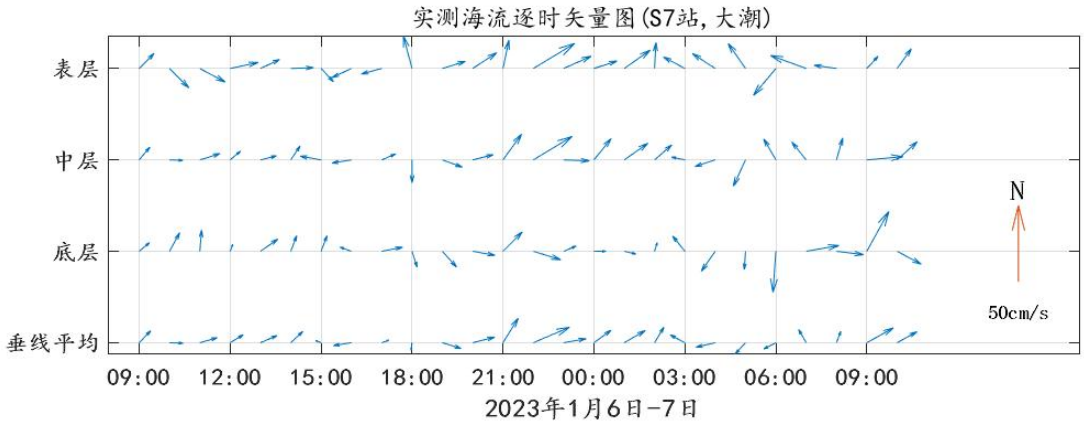


图 6.1.2-9　S7 站各层次逐时潮流矢量图

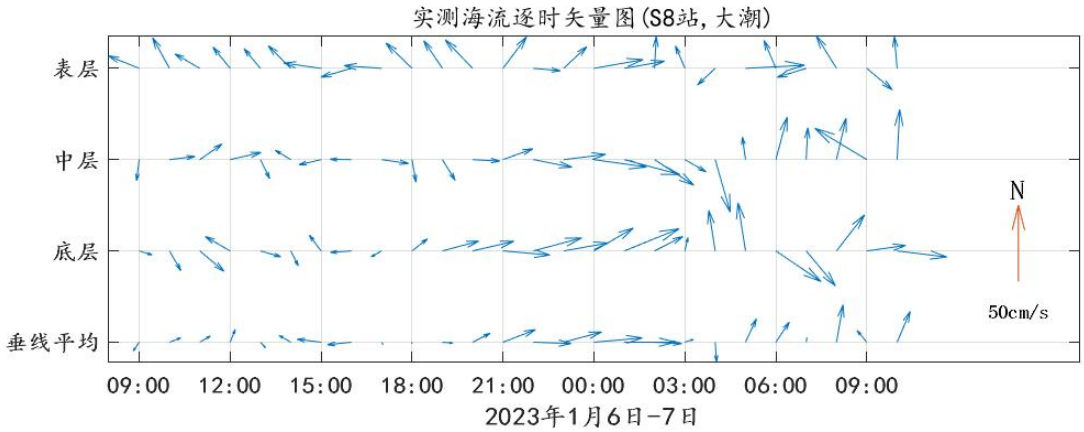


图 6.1.2-10　S8 站各层次逐时潮流矢量图

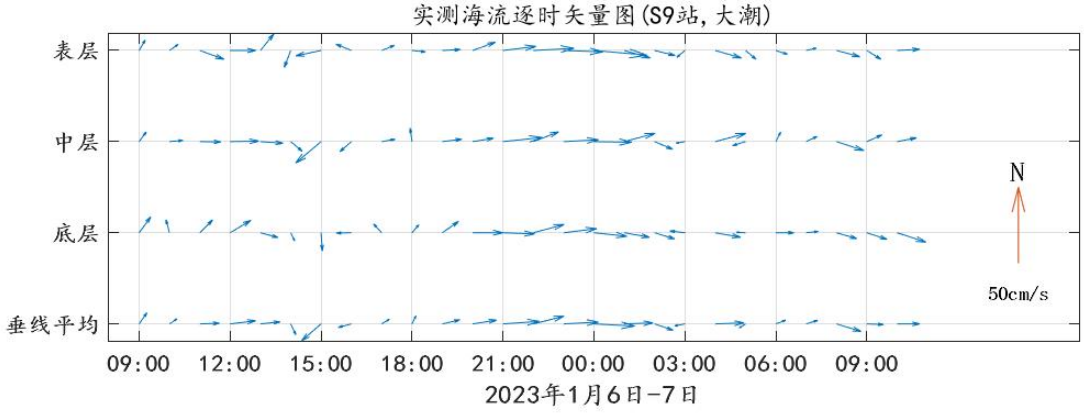


图 6.1.2-11　S9 站各层次逐时潮流矢量图

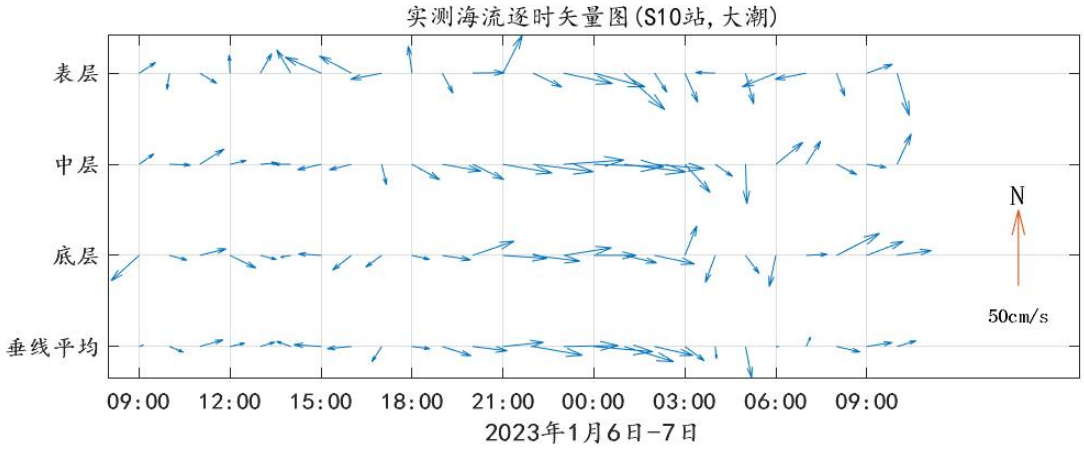


图 6.1.2-12　S10 站各层次逐时潮流矢量图

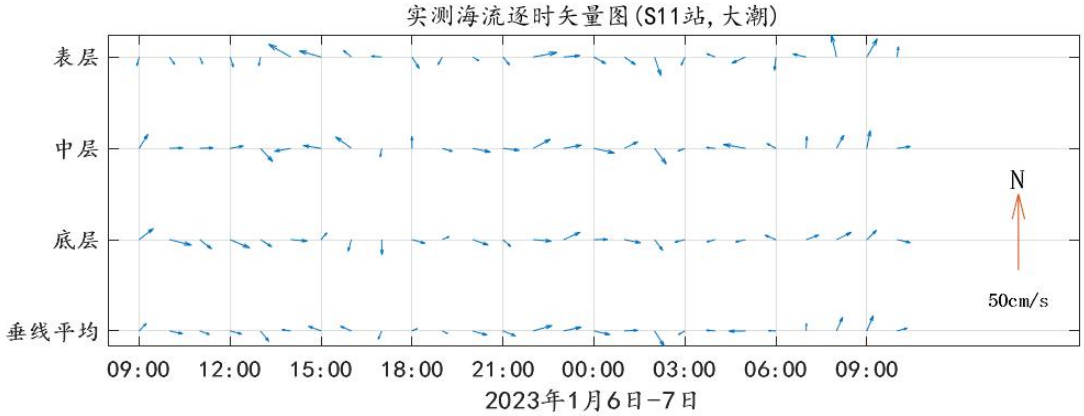


图 6.1.2-13　S11 站各层次逐时潮流矢量图

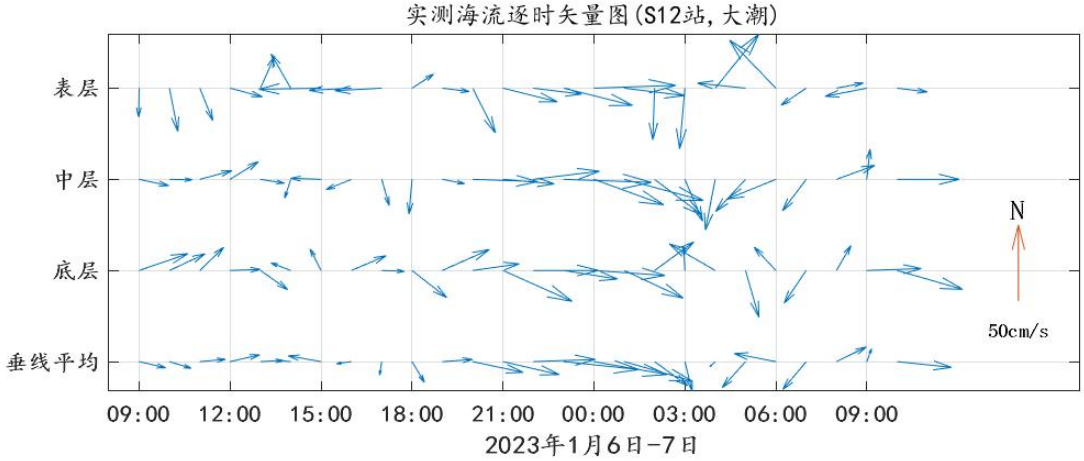


图 6.1.2-14　S12 站各层次逐时潮流矢量图

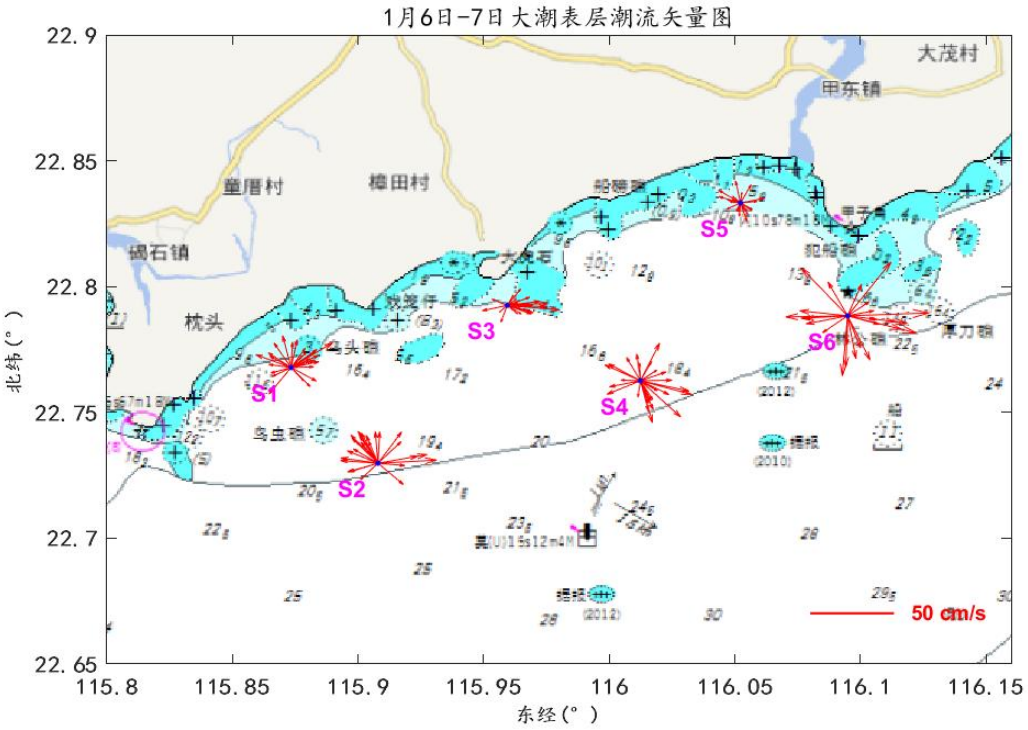


图 6.1.2-15　各站位表层潮流矢量图

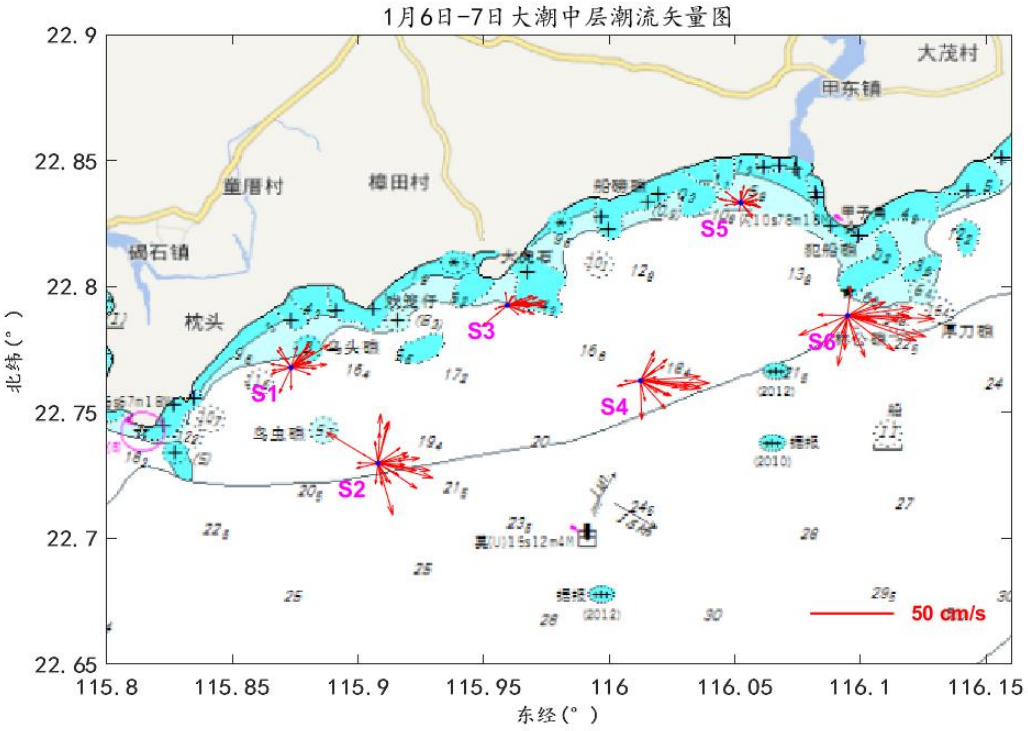


图 6.1.2-16　各站位中层潮流矢量图

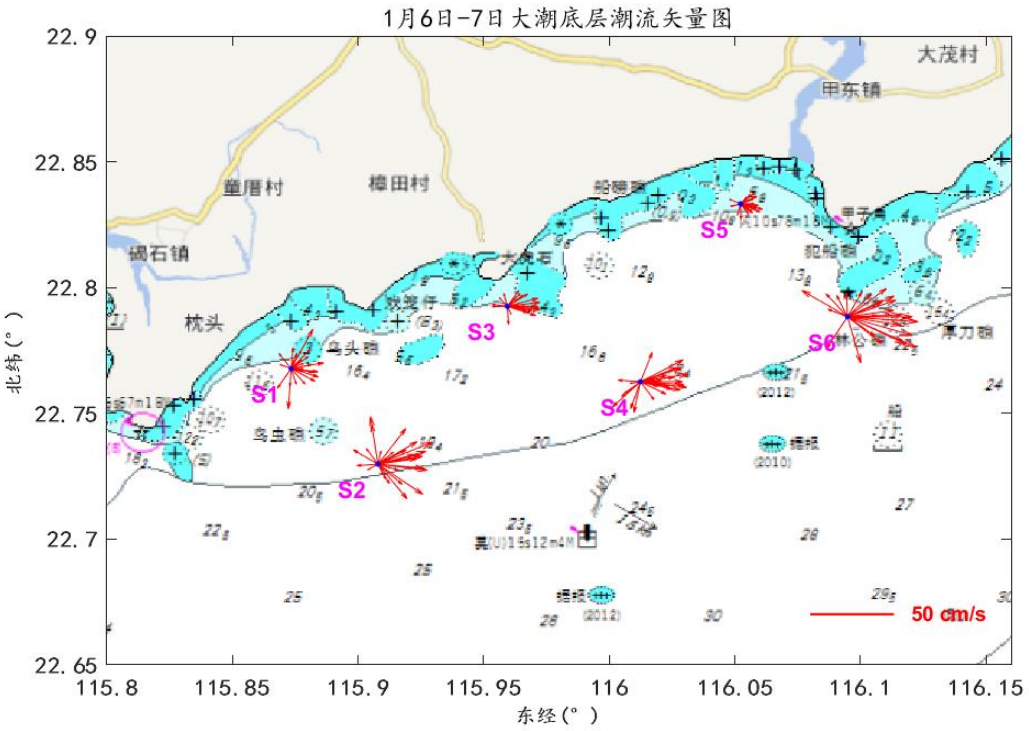


图 6.1.2-17　各站位底层潮流矢量图

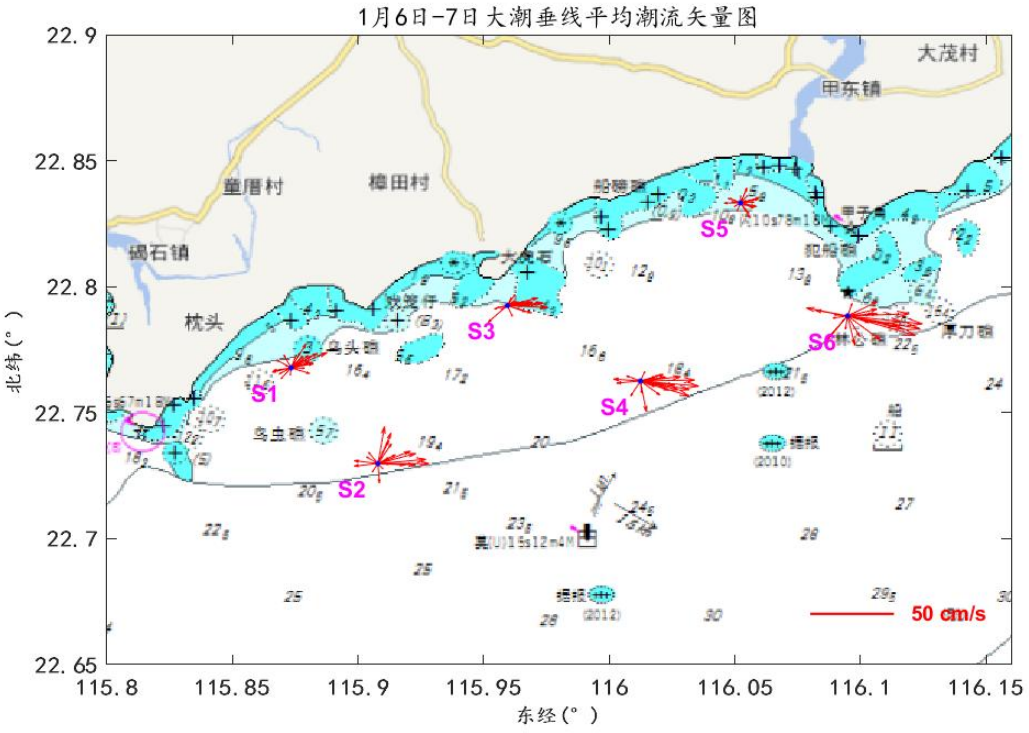


图 6.1.2-18　各站位垂线平均层潮流矢量图

2.潮流性质

将适当修正过的实测海流资料按照《海洋调查规范》（水文部分）的方法，在计算机上进行潮流准调和分析计算，以调和分析的某些分潮调和常数来确定潮流特征。采用陆丰周边海洋站的实测数据计算所得到的差比数对实测各站位潮流数据进行潮流准调和分析。主要分潮符号及名称如表 6.1.2-2 所示，椭圆要素符号及名称如表 6.1.2-3 所示。其中，M_2 被称为太阴主要半日分潮，因为 M_2 分潮是由月亮对地球海水的引力引起的半日分潮。同理，S_2 分潮是太阳对地球海水引力引起的半日分潮，K_1 被称为太阴太阳赤纬全日分潮，O_1 为太阴主要全日分潮。MS_4 被称为太阴太阳浅水 1/4 日分潮，其主要是由太阴分潮 M_2 和太阳分潮 S_2 在浅水里发生非线性相互作用产生的。

表 6.1.2-2 主要分潮信息

分潮符号	名称
M_2	太阴主要半日分潮
S_2	太阳主要半日分潮
K_1	太阴太阳赤纬全日分潮
O_1	太阴主要全日分潮
M_4	太阴浅水 1/4 日分潮
MS_4	太阴太阳浅水 1/4 日分潮

表 6.1.2-3 潮流椭圆符号及名称

椭圆要素符号	名称
W	最大分潮流流速（即潮流椭圆长轴）
θ	最大分潮流流速方向（即椭圆长轴与 x 轴正方向的夹角）
T	最大分潮流流速时刻（从 0 开始计时）
（W）	最小分潮流流速（即潮流椭圆短轴）
K	椭圆的旋转率取决于长短轴之比

表 6.1.2-4~表 6.1.2-9 列出了 S7~S12 各站各层的潮流调和常数及椭圆要素。

表 6.1.2-4　S7 测站潮流调和常数及椭圆要素

层次	分潮	调和常数				椭圆要素				
		北分量		东分量		W	θ	T	（W）	K
		迟角	振幅	迟角	振幅	最大速度	方向	时刻	最小速度	旋转率
表层	O1	4.9	2.9	264.9	3.8	3.8	287.3	5.2	2.8	0.74
	K1	324.9	3.5	224.9	4.5	4.6	287.3	2.1	3.4	0.74
	M2	276.3	2.2	334.3	13.6	13.7	265.0	5.3	1.9	-0.14
	S2	263.3	1.0	321.3	6.4	6.4	265.0	4.7	0.9	-0.14
	M4	122.7	2.8	99.9	0.8	2.9	14.8	2.1	0.3	0.10
	MS4	109.7	2.6	86.9	0.7	2.7	14.8	1.8	0.3	0.10
中层	O1	82.8	1.0	289.5	1.7	1.9	299.9	7.4	0.4	0.21
	K1	42.8	1.2	249.5	2.0	2.3	299.9	4.2	0.5	0.21
	M2	316.2	4.7	308.2	10.7	11.6	246.4	4.5	0.6	0.05
	S2	303.2	2.2	295.2	5.0	5.5	246.4	3.9	0.3	0.05
	M4	113.6	2.7	73.7	1.5	3.0	25.7	1.8	0.9	0.30
	MS4	100.6	2.6	60.7	1.4	2.8	25.7	1.6	0.8	0.30
底层	O1	201.8	2.6	217.3	0.9	2.8	199.1	1.7	0.2	-0.08
	K1	161.8	3.2	177.3	1.1	3.3	19.1	10.9	0.3	-0.08
	M2	351.5	6.0	268.6	6.9	7.1	250.2	3.6	5.8	0.82
	S2	338.5	2.8	255.6	3.3	3.3	250.2	3.1	2.7	0.82
	M4	153.5	4.6	81.7	2.4	4.7	12.1	2.5	2.3	0.48
	MS4	140.5	4.4	68.7	2.3	4.4	12.1	2.3	2.1	0.48
垂线平均	O1	65.7	0.4	269.2	1.8	1.8	280.6	6.3	0.1	0.08
	K1	25.7	0.4	229.2	2.2	2.2	280.6	3.2	0.2	0.08
	M2	323.5	4.0	310.4	9.6	10.4	247.9	4.6	0.8	0.08
	S2	310.5	1.9	297.4	4.5	4.9	247.9	4.0	0.4	0.08
	M4	129.5	3.1	80.2	1.6	3.2	21.2	2.1	1.1	0.34
	MS4	116.5	2.9	67.2	1.5	3.0	21.2	1.8	1.1	0.34

表 6.1.2-5　S8 测站潮流调和常数及椭圆要素

层次	分潮	调和常数				椭圆要素				
		北分量		东分量		W	θ	T	（W）	K
		迟角	振幅	迟角	振幅	最大速度	方向	时刻	最小速度	旋转率
表层	O1	230.8	0.9	25.1	8.1	8.2	95.8	1.8	0.4	-0.05
	K1	190.8	1.1	345.1	9.8	9.8	275.8	11.0	0.5	-0.05
	M2	302.8	3.9	339.4	6.8	7.6	243.2	5.2	2.1	-0.28
	S2	289.8	1.8	326.4	3.2	3.6	243.2	4.6	1.0	-0.28

	M4	75.5	3.0	305.0	3.1	3.9	313.8	1.7	1.8	0.46
	MS4	62.5	2.8	292.0	2.9	3.7	313.8	1.5	1.7	0.46
中层	O1	139.8	4.9	0.8	6.0	7.3	307.6	11.8	2.7	0.36
	K1	99.8	5.9	320.8	7.2	8.8	307.6	8.3	3.2	0.36
	M2	246.2	8.1	343.3	8.8	9.0	119.7	0.3	7.8	-0.87
	S2	233.2	3.8	330.3	4.1	4.2	299.7	5.9	3.7	-0.87
	M4	323.7	1.6	349.0	5.9	6.1	255.9	2.9	0.7	-0.11
	MS4	310.7	1.5	336.0	5.5	5.7	255.9	2.6	0.6	-0.11
底层	O1	15.1	3.7	26.4	4.0	5.5	47.1	1.5	0.5	-0.10
	K1	335.1	4.5	346.4	4.8	6.6	227.1	10.7	0.6	-0.10
	M2	90.0	3.4	282.6	12.2	12.6	285.4	3.5	0.7	0.06
	S2	77.0	1.6	269.6	5.7	5.9	285.4	3.0	0.3	0.06
	M4	168.7	1.9	75.0	4.2	4.2	92.1	1.3	1.9	0.45
	MS4	155.7	1.8	62.0	4.0	4.0	92.1	1.0	1.8	0.45
垂线平均	O1	125.2	1.9	13.1	5.9	6.0	97.7	0.8	1.8	0.30
	K1	85.2	2.3	333.1	7.1	7.2	277.7	10.0	2.1	0.30
	M2	253.9	3.8	322.8	8.1	8.2	258.5	4.8	3.5	-0.42
	S2	240.9	1.8	309.8	3.8	3.9	258.5	4.2	1.6	-0.42
	M4	46.5	0.5	357.9	3.6	3.7	264.4	3.1	0.4	0.11
	MS4	33.5	0.5	344.9	3.4	3.4	264.4	2.8	0.4	0.11

表 6.1.2-6　S9 测站潮流调和常数及椭圆要素

层次	分潮	调和常数				椭圆要素				
		北分量		东分量		W	θ	T	（W）	K
		迟角	振幅	迟角	振幅	最大速	方向	时刻	最小速	旋转率
表层	O1	247.6	1.2	19.5	3.3	3.4	104.3	1.7	0.8	-0.25
	K1	207.6	1.4	339.5	3.9	4.1	284.3	10.9	1.0	-0.25
	M2	261.5	1.8	300.5	8.8	8.9	260.9	4.1	1.1	-0.12
	S2	248.5	0.8	287.5	4.1	4.2	260.9	3.5	0.5	-0.12
	M4	305.1	0.3	343.2	3.8	3.8	266.3	2.8	0.2	-0.05
	MS4	292.1	0.3	330.2	3.6	3.6	266.3	2.5	0.2	-0.05
中层	O1	37.9	1.1	17.4	1.6	1.9	57.2	1.7	0.3	0.17
	K1	357.9	1.3	337.4	2.0	2.3	237.2	10.9	0.4	0.17
	M2	252.9	3.1	311.1	8.7	8.9	258.4	4.4	2.6	-0.29
	S2	239.9	1.5	298.1	4.1	4.2	258.4	3.8	1.2	-0.29
	M4	328.2	1.6	36.3	2.5	2.6	70.3	0.4	1.5	-0.55
	MS4	315.2	1.5	23.3	2.4	2.5	70.3	0.2	1.4	-0.55
底层	O1	227.2	0.4	19.8	1.9	1.9	101.7	1.5	0.2	-0.10
	K1	187.2	0.5	339.8	2.2	2.3	281.7	10.7	0.2	-0.10
	M2	268.0	2.6	301.2	7.7	8.0	253.9	4.1	1.3	-0.17

	S2	255.0	1.2	288.2	3.6	3.8	253.9	3.5	0.6	-0.17
	M4	313.2	2.8	68.6	2.3	3.1	145.5	1.9	1.9	-0.61
	MS4	300.2	2.6	55.6	2.2	2.9	145.5	1.7	1.8	-0.61
垂线平均	O1	357.8	0.3	19.3	2.1	2.1	83.0	1.4	0.1	-0.05
	K1	317.8	0.3	339.3	2.6	2.6	263.0	10.6	0.1	-0.05
	M2	258.4	2.6	305.8	8.4	8.6	257.6	4.2	1.9	-0.22
	S2	245.4	1.2	292.8	4.0	4.1	257.6	3.7	0.9	-0.22
	M4	321.0	1.6	26.2	2.4	2.5	67.9	0.2	1.4	-0.54
	MS4	308.0	1.5	13.2	2.2	2.4	67.9	0.0	1.3	-0.54

表 6.1.2-7　S10 测站潮流调和常数及椭圆要素

层次	分潮	调和常数				椭圆要素				
		北分量		东分量		W	θ	T	（W）	K
		迟角	振幅	迟角	振幅	最大速	方向	时刻	最小速	旋转率
表层	O1	241.5	5.8	7.4	5.1	6.9	141.5	2.8	3.5	-0.50
	K1	201.5	7.0	327.4	6.1	8.3	321.5	11.9	4.1	-0.50
	M2	111.4	1.4	320.2	13.9	13.9	275.1	4.8	0.7	0.05
	S2	98.4	0.7	307.2	6.5	6.5	275.1	4.2	0.3	0.05
	M4	132.2	2.3	72.8	2.2	2.8	43.7	1.8	1.6	0.57
	MS4	119.2	2.1	59.8	2.1	2.6	43.7	1.5	1.5	0.57
中层	O1	155.7	2.8	13.8	7.1	7.4	108.1	0.7	1.6	0.22
	K1	115.7	3.3	333.8	8.5	8.9	288.1	9.9	2.0	0.22
	M2	303.6	4.9	307.2	11.2	12.2	246.4	4.4	0.3	-0.02
	S2	290.6	2.3	294.2	5.3	5.8	246.4	3.8	0.1	-0.02
	M4	358.9	1.8	17.3	4.3	4.6	67.4	0.3	0.5	-0.12
	MS4	345.9	1.7	4.3	4.0	4.3	67.4	0.0	0.5	-0.12
底层	O1	302.5	0.6	15.2	3.9	3.9	87.3	1.1	0.6	-0.15
	K1	262.5	0.7	335.2	4.7	4.7	267.3	10.3	0.7	-0.15
	M2	307.6	2.7	298.9	12.1	12.4	257.6	4.1	0.4	0.03
	S2	294.6	1.3	285.9	5.7	5.8	257.6	3.5	0.2	0.03
	M4	114.8	3.9	53.8	4.5	5.1	53.9	1.3	3.0	0.58
	MS4	101.8	3.6	40.8	4.2	4.8	53.9	1.1	2.8	0.58
垂线平均	O1	203.0	2.1	12.6	5.8	6.2	109.1	1.0	0.3	-0.06
	K1	163.0	2.5	332.6	7.0	7.4	289.1	10.2	0.4	-0.06
	M2	306.5	2.7	308.9	12.1	12.4	257.4	4.4	0.1	-0.01
	S2	293.5	1.3	295.9	5.7	5.8	257.4	3.9	0.1	-0.01
	M4	86.5	1.2	36.6	3.6	3.7	76.6	0.7	0.9	0.25
	MS4	73.5	1.2	23.6	3.4	3.4	76.6	0.5	0.9	0.25

表 6.1.2-8　S11 测站潮流调和常数及椭圆要素

层次	分潮	调和常数	椭圆要素

		北分量		东分量		W	θ	T	（W）	K
		迟角	振幅	迟角	振幅	最大速	方向	时刻	最小速	旋转率
表层	O1	181.1	1.3	357.8	2.3	2.6	299.7	12.8	0.1	-0.02
	K1	141.1	1.5	317.8	2.7	3.1	299.7	9.2	0.1	-0.02
	M2	215.7	1.5	308.3	5.8	5.8	270.8	4.4	1.5	-0.26
	S2	202.7	0.7	295.3	2.7	2.7	270.8	3.9	0.7	-0.26
	M4	175.7	2.5	325.9	1.5	2.9	330.7	2.9	0.7	-0.23
	MS4	162.7	2.4	312.9	1.4	2.7	330.7	2.6	0.6	-0.23
中层	O1	128.6	1.2	336.0	1.2	1.6	316.6	10.1	0.4	0.24
	K1	88.6	1.5	296.0	1.4	2.0	316.6	6.7	0.5	0.24
	M2	229.5	3.3	307.6	8.5	8.5	264.7	4.3	3.2	-0.37
	S2	216.5	1.5	294.6	4.0	4.0	264.7	3.8	1.5	-0.37
	M4	242.6	1.0	35.0	2.1	2.3	113.9	0.7	0.4	-0.19
	MS4	229.6	1.0	22.0	2.0	2.2	113.9	0.5	0.4	-0.19
底层	O1	86.4	1.1	220.6	1.6	1.8	301.3	3.9	0.7	-0.39
	K1	46.4	1.4	180.6	1.9	2.2	301.3	0.9	0.9	-0.39
	M2	239.1	1.9	312.2	6.1	6.2	264.4	4.5	1.8	-0.29
	S2	226.1	0.9	299.2	2.9	2.9	264.4	3.9	0.8	-0.29
	M4	120.6	0.9	70.4	1.7	1.8	67.4	1.4	0.7	0.37
	MS4	107.6	0.9	57.4	1.6	1.7	67.4	1.1	0.6	0.37
垂线平均	O1	132.7	1.0	327.9	1.0	1.4	315.3	10.1	0.2	0.13
	K1	92.7	1.2	287.9	1.2	1.7	315.3	6.7	0.2	0.13
	M2	229.8	2.4	308.4	7.1	7.2	265.7	4.4	2.4	-0.33
	S2	216.8	1.1	295.4	3.4	3.4	265.7	3.8	1.1	-0.33
	M4	193.7	1.0	33.3	1.5	1.8	121.8	0.5	0.3	0.16
	MS4	180.7	0.9	20.3	1.4	1.7	121.8	0.3	0.3	0.16

表 6.1.2-9　S12 测站潮流调和常数及椭圆要素

层次	分潮	调和常数				椭圆要素				
		北分量		东分量		W	θ	T	（W）	K
		迟角	振幅	迟角	振幅	最大速	方向	时刻	最小速	旋转率
表层	O1	197.3	1.7	351.9	8.1	8.2	280.6	12.4	0.7	-0.08
	K1	157.3	2.0	311.9	9.7	9.9	280.6	8.8	0.8	-0.08
	M2	132.3	7.9	323.0	19.7	21.2	291.5	4.9	1.4	0.06
	S2	119.3	3.7	310.0	9.3	9.9	291.5	4.3	0.6	0.06
	M4	341.0	4.5	15.3	5.1	6.5	49.6	0.0	2.0	-0.31
	MS4	328.0	4.2	2.3	4.8	6.1	229.6	2.8	1.9	-0.31
中层	O1	209.7	4.2	342.7	6.2	7.0	299.7	12.6	2.7	-0.39
	K1	169.7	5.0	302.7	7.4	8.3	299.7	9.0	3.3	-0.39
	M2	296.4	9.1	322.2	22.8	24.3	249.7	4.8	3.7	-0.15

	S2	283.4	4.3	309.2	10.7	11.4	249.7	4.2	1.8	-0.15
	M4	137.5	1.1	98.2	2.9	3.1	72.1	1.8	0.7	0.23
	MS4	124.5	1.1	85.2	2.7	2.9	72.1	1.5	0.7	0.23
底层	O1	155.6	1.6	298.4	4.5	4.7	286.5	8.7	0.9	-0.20
	K1	115.6	1.9	258.4	5.4	5.6	286.5	5.4	1.1	-0.20
	M2	77.1	2.6	303.1	18.1	18.2	275.8	4.2	1.9	0.10
	S2	64.1	1.2	290.1	8.5	8.5	275.8	3.7	0.9	0.10
	M4	167.6	4.5	241.6	1.1	4.5	4.1	2.9	1.1	-0.23
	MS4	154.6	4.2	228.6	1.0	4.2	4.1	2.6	1.0	-0.23
垂线平均	O1	200.8	2.8	338.2	6.0	6.3	290.4	11.8	1.8	-0.28
	K1	160.8	3.3	298.2	7.2	7.6	290.4	8.2	2.1	-0.28
	M2	292.5	2.1	318.1	20.6	20.7	264.7	4.8	0.9	-0.04
	S2	279.5	1.0	305.1	9.7	9.7	264.7	4.2	0.4	-0.04
	M4	155.5	0.5	58.7	1.8	1.8	92.0	1.0	0.5	0.27
	MS4	142.5	0.5	45.7	1.7	1.7	92.0	0.8	0.5	0.27

（2）潮流性质

按照《港口与航道水文规范》的规定，潮流可分为规则、不规则的半日潮流和规则的、不规则的全日潮流，其判别标准为：

$(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}\leq 0.5$ 为规则半日潮流

$0.5<(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}\leq 2.0$ 为不规则半日潮流

$2.0<(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}\leq 4.0$ 为不规则全日潮流

$(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}>4.0$ 为规则全日潮流

$(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}$ 称为潮流类型系数。

通过潮流调和分析计算出各实测海流观测站的潮型系数列入表 6.1.2-10。

表 6.1.2-10　各站潮流类型判别数 $(W_{O_1}+W_{K_1})/W_{M_2}$

项目 \ 站位号		S7	S8	S9	S10	S11	S12
(Wo1+Wk1) /WM2	表层	0.62	2.37	0.84	1.09	0.99	0.86
	中层	0.36	1.79	0.48	1.33	0.43	0.63
	底层	0.87	0.95	0.52	0.69	0.65	0.57
	垂线平	0.59	1.60	0.55	1.10	0.53	0.67

根据以上的计算分析，由表 6.1.2-10 可见，各观测站各层的$(WO_1+WK_1)/WM_2$

值，除 S8 表层属于不规则全日潮流外和 S7、S11 中层属于规则半日潮流外，其他各站位判别系数均在小于 0.5-2.0，属于不规则半日潮流的潮流。

潮流的运动形式分旋转流和往复流，通常以椭圆率 K 的绝对值大小来判断，当$|K|=1$时，潮流椭圆成圆形，各方向流速相等，为纯旋转流；当$|K|=0$时，潮流椭圆为一直线，海水在一直线上往返流动，为典型往复流。$|K|$值通常在 0-1 之间，$|K|$值越大，旋转流的形式越显著，$|K|$值越小，往复流的形式越显著。

潮流的旋转方向，通常是以旋转率 K 前面的符号来判断。K 前面为“+”，表示潮流逆时针旋转（左旋），K 前面为“—”，说明潮流是顺时针旋转（右旋）。

表 6.1.2-11 给出了两次观测站各层的潮流椭圆要素旋转率 K 值。

表 6.1.2-11　各站各层不同分潮流的 k 值表（S1~S6）

项目		分潮					
		O_1	**K_1**	**M_2**	**S_2**	**M_4**	**MS_4**
S7	表层	0.7	0.7	**-0.1**	-0.1	0.1	0.1
	中层	0.2	0.2	**0.0**	0.0	0.3	0.3
	底层	-0.0	-0.0	**0.8**	0.8	0.4	0.4
	垂线平均	0.0	0.0	**0.0**	0.0	0.3	0.3
S8	表层	-0.0	-0.0	**-0.2**	-0.2	0.4	-0.0
	中层	0.3	0.3	**-0.8**	-0.8	-0.1	-0.4
	底层	-0.1	-0.1	**0.0**	0.0	0.4	0.0
	垂线平均	0.3	0.3	**-0.4**	-0.4	0.1	-0.2
S9	表层	-0.2	-0.2	**-0.1**	-0.1	-0.0	-0.0
	中层	0.1	0.1	**-0.2**	-0.2	-0.5	-0.5
	底层	-0.1	-0.1	**-0.1**	-0.1	-0.6	-0.6
	垂线平均	-0.0	-0.0	**-0.2**	-0.2	-0.5	-0.5
S10	表层	-0.5	-0.5	**0.0**	0.0	0.5	0.5
	中层	0.2	0.2	**-0.0**	-0.0	-0.1	-0.1
	底层	-0.1	-0.1	**0.0**	0.0	0.5	0.5
	垂线平均	-0.0	-0.0	**-0.0**	-0.0	0.2	0.2
S11	表层	-0.0	-0.0	**-0.2**	-0.2	-0.2	-0.2
	中层	0.2	0.2	**-0.3**	-0.3	-0.1	-0.1
	底层	-0.3	-0.3	**-0.2**	-0.2	0.3	0.3
	垂线平均	0.1	0.1	**-0.3**	-0.3	0.1	0.1

S12	表层	-0.0	-0.0	**0.0**	0.0	-0.3	-0.3
	中层	-0.3	-0.3	**-0.1**	-0.1	0.2	0.2
	底层	-0.2	-0.2	**0.1**	0.1	-0.2	-0.2
	垂线平均	-0.2	-0.2	**-0.0**	-0.0	0.2	0.2

由于本海区是不规则半日潮流，综合来看，M_2分潮量级占优，其中 S7-S11 站位海流均呈现出一定的旋转性。通过 K 值变化来确定各层潮流的旋转方向，不同站位和不同层次的旋转方向有左旋，也有右旋。

（3）潮流可能最大流速

根据《港口与航道水文规范》(JTS 145-2015)，对于不规则全日潮流海域和不规则半日潮流海域，潮流的可能最大流速可取下两式计算后的最大值：

$$\overbrace{V_{\max}}=1.295\overbrace{W_{M_2}}+1.245\overbrace{W_{S_2}}+\overbrace{W_{K_1}}+\overbrace{W_{O_1}}+\overbrace{W_{M_4}}+\overbrace{W_{MS_4}}$$

$$\overbrace{V_{\max}}=\overbrace{W_{M_2}}+\overbrace{W_{S_2}}+1.600\overbrace{W_{K_1}}+1.450\overbrace{W_{O_1}}$$

上式中：$\overbrace{W_{M_2}}$、$\overbrace{W_{S_2}}$、$\overbrace{W_{K_1}}$、$\overbrace{W_{O_1}}$、$\overbrace{W_{M_4}}$、$\overbrace{W_{MS_4}}$分别表示 M2、S2、O1、K1、M4、MS4 分潮流的最大流速。

按规则半日潮流海区和规则全日潮流海区的公式计算，采用计算所得的大值列入表 6.1.2-12。由表可以看出最大值为 S6 站表层的最大可能流速 77.6cm/s，流向 279°。

表 6.1.2-12　各站可能最大流速

站位号 \ 项目 / 层次		可能最大流速	
		流速(cm/s)	方向(°)
S7	表层	43.7	262
	中层	38.3	246
	底层	34.5	220
	垂线平均	32.0	243
S8	表层	42.7	271
	中层	49.0	112
	底层	46.5	268
	垂线平均	41.3	267
S9	表层	34.9	268
	中层	31.6	253

	底层	29.4	274
	垂线平均	28.8	257
S10	表层	51.4	285
	中层	48.5	260
	底层	48.0	254
	垂线平均	47.3	267
S11	表层	24.4	293
	中层	22.3	278
	底层	21.1	269
	垂线平均	23.8	279
S12	表层	77.6	279
	中层	71.6	261
	底层	68.6	289
	垂线平均	72.2	272

4.潮流水质点最大可能运移距离

潮流水质点的可能最大运移距离 $\overbrace{L_{\max}}$ 一般按下列公式计算：

$$\overbrace{L_{\max}}=1843\overbrace{W_{M_2}}+171.2\overbrace{W_{S_2}}+274.3\overbrace{W_{K_1}}+295.9\overbrace{W_{O_1}}+71.2\overbrace{W_{M_4}}+69.9\overbrace{W_{MS_4}}$$

上式中：$\overbrace{W_{M_2}}$、$\overbrace{W_{S_2}}$、$\overbrace{W_{K_1}}$、$\overbrace{W_{O_1}}$、$\overbrace{W_{M_4}}$、$\overbrace{W_{MS_4}}$ 分别表示 M2、S2、O1、K1、M4、MS4 分潮流的最大流速。

计算结果列入表 6.1.2-13。从表中可以看出，S6 站位表层水质点最大运移距离为 11738.9 m，方向 286°，其他各站位各层次水质点的运移距离基本均达 2.5~11.7km 之间。

表 6.1.2-13　各站水质点可能最大运移距离

项目 / 站位号 / 层次		可能最大运移距离	
		距离(m)	**方向(°)**
S7	表层	6480.8	274
	中层	4277.8	261
	底层	3578.5	226
	垂线平均	4132.2	257
S8	表层	7560.1	267
	中层	7640.9	125
	底层	6473.7	256

	垂线平均	6422.1	271
S9	表层	4793.0	272
	中层	3837.7	251
	底层	3517.6	264
	垂线平均	3968.9	260
S10	表层	8055.5	300
	中层	8100.6	271
	底层	6241.2	262
	垂线平均	7540.2	275
S11	表层	3360.8	286
	中层	3288.2	281
	底层	2892.5	280
	垂线平均	2793.5	281
S12	表层	11738.9	286
	中层	10748.7	270
	底层	8459.3	280
	垂线平均	10096.8	276

5.余流分析

按准调和分析得出观测期间各测站余流流速、流向，见表 6.1.2-14。

由表可见，该区余流：大潮期各站各层余流均为 0.4~6.9cm/s 之间，最大余流流速发生在 S6 站，其中层最大余流流速 6.9cm/s；最小余流流速发生在 S8 站底层，余流流速为 0.4cm/s。

根据表 6.1.2-14 绘出各站各层余流矢量图，如图 6.1.2-20~图 6.1.2-23。

表 6.1.2-14　各站各层余流流速流向

项目 / 站位号 / 层次		余流	
		流速(cm/s)	方向(°)
S7	表层	5.0	91
	中层	2.4	61
	底层	2.7	343
	垂线平均	2.4	60
S8	表层	2.7	77
	中层	4.2	123
	底层	0.4	354
	垂线平均	2.6	109
S9	表层	1.3	104
	中层	2.1	111

	底层	1.2	106
	垂线平均	1.6	108
S10	表层	3.9	91
	中层	2.3	69
	底层	1.6	71
	垂线平均	2.5	78
S11	表层	1.3	120
	中层	2.1	127
	底层	1.5	114
	垂线平均	1.7	122
S12	表层	6.2	107
	中层	6.9	82
	底层	3.0	80
	垂线平均	5.6	88

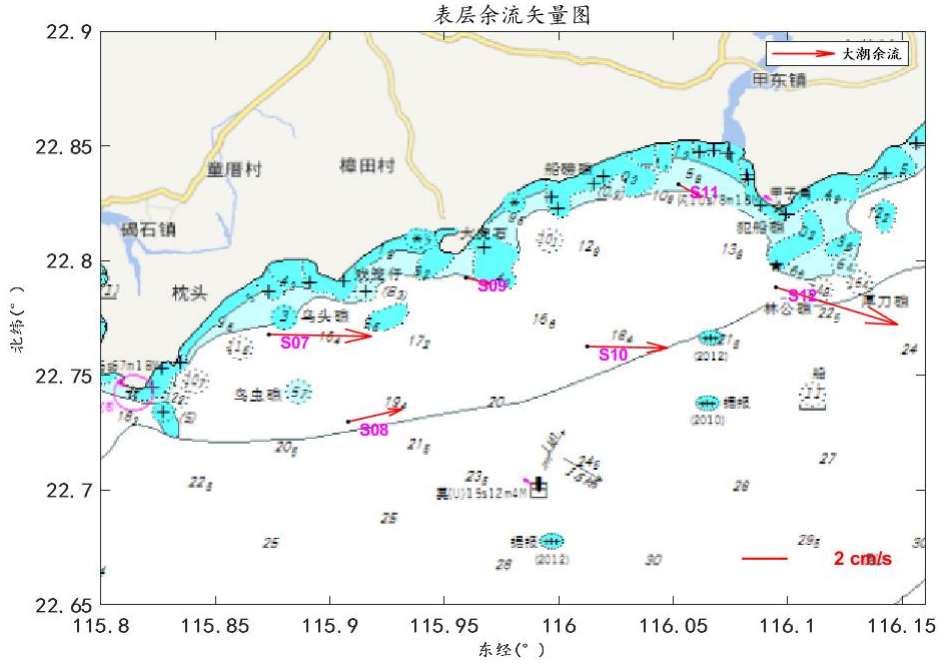


图 6.1.2-20　各站位表层矢量图

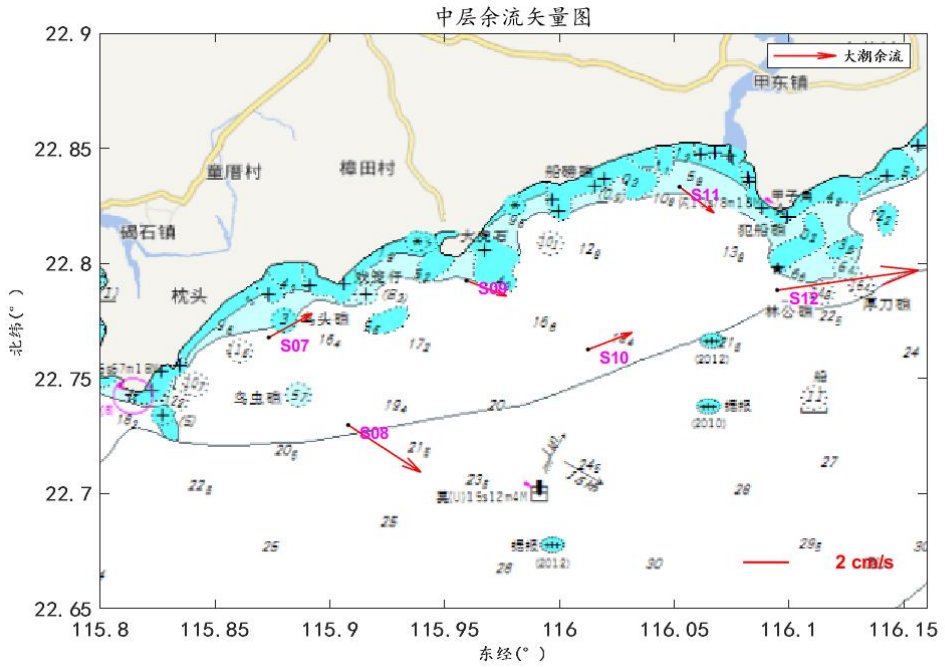


图 6.1.2-21 各站位中层矢量图

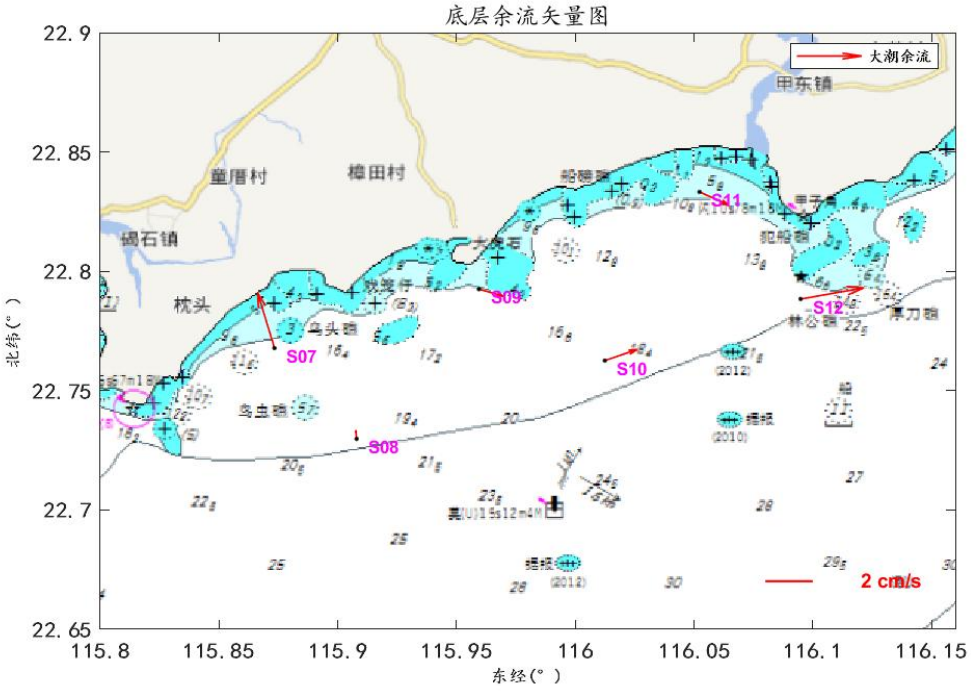


图 6.1.2-22 各站位底层矢量图

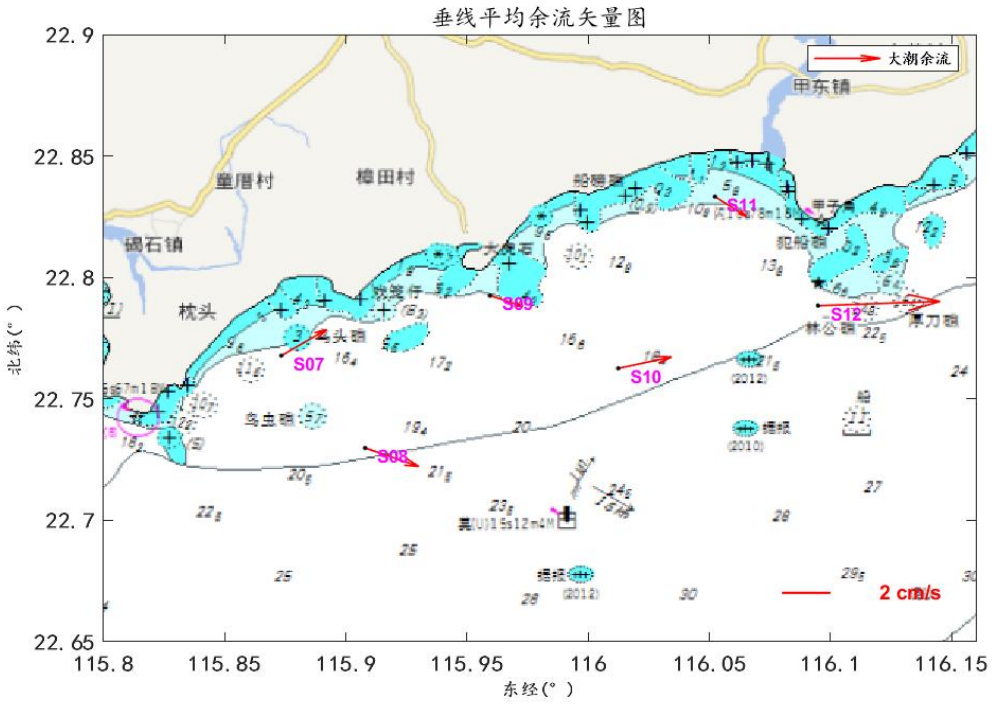


图 6.1.2-23　各站位垂线平均矢量图

6.1.2.3 含沙量

水体中的悬浮泥沙称为悬沙，悬沙的吸附作用使之成为污染物的载体之一，对 Cu，Zn 等重金属元素的吸附作用较强，通过悬沙吸附和运移能将重金属元素远输异地，减少当地重金属元素的积累和污染，若悬沙浓度高，又多为过境悬沙，则对减轻重金属元素的污染是有利的。但悬沙浓度高，水体浑浊，透光性差，不利于水生生物生长。因此，悬沙是水环境评价中的一个复杂因子，其变化也很复杂，随机性较大。

对本次观测 S7~S12 号站位实测含沙量资料进行分析。

本次测量含沙量数据报表见附表三。大潮期各站位极值含沙量如表 6.1.2-15 所示，涨潮期最大含沙量最大为 33.02mg/L，出现在 Z3 站底层；落潮期最大含沙量最大为 34.62mg/L，出现在 Z3 站底层，观测期间各站位各层次含沙量在 1.22-34.62mg/L，平均含沙量在 3.05-24.94mg/L。在时间序列上，各站位三层含沙量的变化趋势规律不明显；在垂向上，各层含沙量大小接近，总的来说底层含沙量略大于表层和中层。

表 6.1.2-15 实测含沙量统计表 单位：mg/L

站位	层次 \ 项目	含沙量					
		最大含沙量(mg/L)		最小含沙量(mg/L)		平均含沙量(mg/L)	
		涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
S7	表层	8.42	11.82	2.02	3.42	5.85	7.20
	中层	9.82	13.62	1.42	1.22	4.52	6.71
	底层	7.62	16.42	2.62	2.22	4.70	7.67
	垂线平均	11.97	11.02	3.67	3.32	5.64	6.82
S8	表层	5.22	9.02	1.22	2.02	3.05	3.71
	中层	7.22	9.82	2.02	1.42	4.74	5.10
	底层	8.02	11.62	5.02	1.62	6.37	6.65
	垂线平均	7.12	10.07	2.57	2.37	4.82	5.07
S9	表层	6.02	23.02	3.82	4.62	5.07	7.91
	中层	16.02	29.02	9.42	6.22	13.17	17.01
	底层	33.02	34.62	15.82	7.22	23.38	24.94
	垂线平均	16.17	25.07	11.82	6.77	13.79	16.63
S10	表层	15.22	15.82	4.22	2.22	7.52	7.26
	中层	18.02	20.42	7.42	2.62	12.72	9.09
	底层	23.82	24.22	11.82	5.82	18.19	13.88
	垂线平均	18.57	20.22	10.32	3.37	14.29	9.84
S11	表层	9.42	9.22	4.42	3.42	6.66	5.25
	中层	15.82	13.42	7.02	4.02	10.95	7.48
	底层	17.62	20.22	9.42	5.62	13.49	11.40
	垂线平均	14.57	11.97	7.42	4.37	10.41	7.96
S12	表层	25.22	20.22	4.22	4.02	13.95	9.62
	中层	30.42	30.22	5.82	3.82	18.30	13.75
	底层	30.62	33.42	7.22	7.42	15.90	19.86
	垂线平均	29.17	27.52	6.32	7.42	16.58	15.34

6.1.2.4 水温

对各站各层次实测水温资料进行分析，大潮期各站位极值温度如表 6.1.2-16 所示，观测期间各站位各层次水温在 16.68-19.54°C，平均水温在 16.77-17.37°C，从表层到底层水温呈现降低趋势，落潮时一般各层次水温差比较明显，涨潮时各层次水温差更小。

表 6.1.2-16 温度统计表 单位：℃

站位	层次 \ 项目	水温					
		最大水温(°C)		最小水温(°C)		平均水温	
		涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
S7	表层	17.43	19.54	16.90	16.91	17.04	17.25
	中层	17.15	17.42	16.89	16.88	16.98	17.03
	底层	17.72	17.69	17.08	16.99	17.25	17.26
	垂线平均	17.34	17.67	16.95	16.95	17.07	17.14
S8	表层	17.01	17.01	16.81	16.81	16.89	16.96
	中层	16.90	16.97	16.78	16.78	16.81	16.87
	底层	17.33	17.45	16.85	16.80	17.18	17.00
	垂线平均	16.96	16.98	16.81	16.82	16.91	16.91
S9	表层	17.42	17.52	17.07	17.06	17.20	17.28
	中层	17.43	17.48	17.23	16.97	17.36	17.25
	底层	17.74	17.67	17.08	17.06	17.37	17.35
	垂线平均	17.42	17.52	17.23	17.06	17.36	17.27
S10	表层	16.88	16.94	16.70	16.71	16.81	16.82
	中层	16.87	16.87	16.74	16.68	16.77	16.77
	底层	17.49	17.57	16.74	16.80	17.02	16.94
	垂线平均	16.95	16.93	16.80	16.70	16.86	16.82
S11	表层	17.36	17.56	17.12	17.07	17.28	17.34
	中层	17.44	17.55	17.26	17.08	17.33	17.35
	底层	17.35	17.57	17.25	17.08	17.30	17.37
	垂线平均	17.40	17.55	17.27	17.12	17.32	17.35
S12	表层	17.06	17.00	16.87	16.81	16.95	16.92
	中层	17.07	17.23	16.80	16.79	16.93	16.92
	底层	17.52	17.55	16.99	16.77	17.16	17.03
	垂线平均	17.06	17.13	16.90	16.82	16.99	16.93

6.1.2.5 盐度

对各站各层次实测盐度资料进行分析。大潮期各站位极值盐度如表 6.1.2-17 所示，观测期间各站位各层次盐度在 32.25-32.96‰，各层平均盐度在 32.39-32.76‰。

表 6.1.2-17 盐度统计表 单位：‰

站位	层次 / 项目	盐度					
		最大盐度(‰)		最小盐度(‰)		平均盐度(‰)	
		涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
S7	表层	32.690	32.890	32.430	32.250	32.520	32.750
	中层	32.900	32.910	32.450	32.260	32.650	32.660
	底层	32.900	32.960	32.440	32.300	32.710	32.570
	垂线平均	32.570	32.870	32.450	32.270	32.500	32.650
S8	表层	32.750	32.850	32.640	32.530	32.700	32.700
	中层	32.760	32.850	32.600	32.650	32.700	32.760
	底层	32.850	32.850	32.650	32.650	32.730	32.730
	垂线平均	32.760	32.850	32.600	32.650	32.700	32.750
S9	表层	32.670	32.500	32.300	32.250	32.530	32.390
	中层	32.690	32.640	32.360	32.270	32.550	32.490
	底层	32.880	32.570	32.500	32.320	32.570	32.450
	垂线平均	32.700	32.550	32.370	32.280	32.550	32.420
S10	表层	32.580	32.570	32.360	32.500	32.550	32.530
	中层	32.600	32.570	32.380	32.560	32.560	32.570
	底层	32.650	32.590	32.550	32.590	32.590	32.590
	垂线平均	32.610	32.560	32.420	32.490	32.560	32.520
S11	表层	32.670	32.590	32.290	32.250	32.490	32.420
	中层	32.640	32.580	32.390	32.260	32.510	32.420
	底层	32.650	32.560	32.420	32.250	32.540	32.420
	垂线平均	32.650	32.560	32.410	32.260	32.520	32.400
S12	表层	32.770	32.640	32.450	32.520	32.590	32.600
	中层	32.720	32.630	32.500	32.630	32.580	32.630
	底层	32.710	32.720	32.520	32.520	32.620	32.620
	垂线平均	32.730	32.640	32.490	32.580	32.580	32.610

6.1.2.6 气象

本次水文气象观测期间，各潮流站风速风向矢量过程和风速风向玫瑰图如图 6.1.2-24 至图 6.1.2-27 所示。

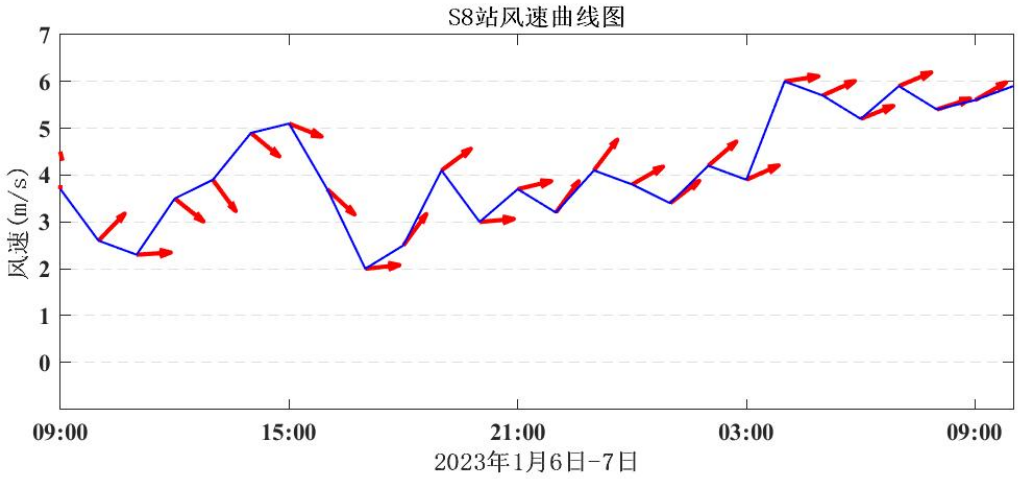


图 6.1.2-24 陆丰附近海域观测期间潮流 S8 站风速风向矢量过程图

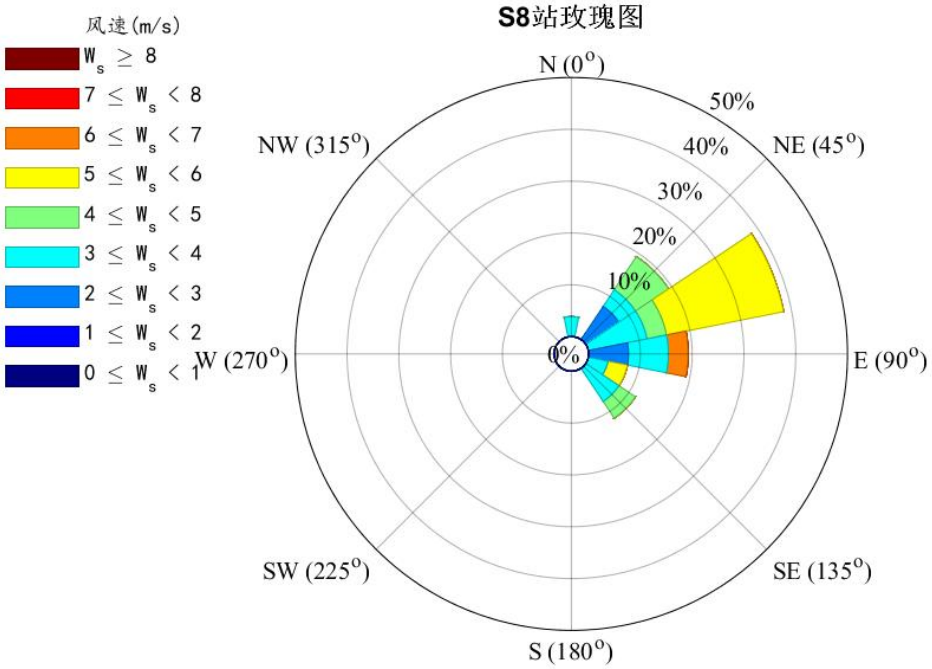


图 6.1.2-25 陆丰附近海域观测期间潮流 S8 站风速风向玫瑰图

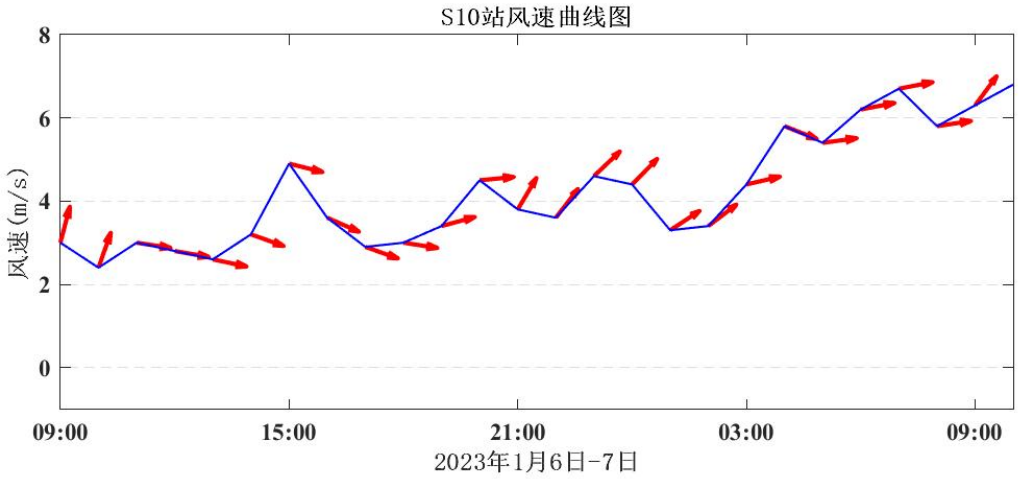


图 6.1.2-26 陆丰附近海域观测期间潮流 S10 站风速风向矢量过程图

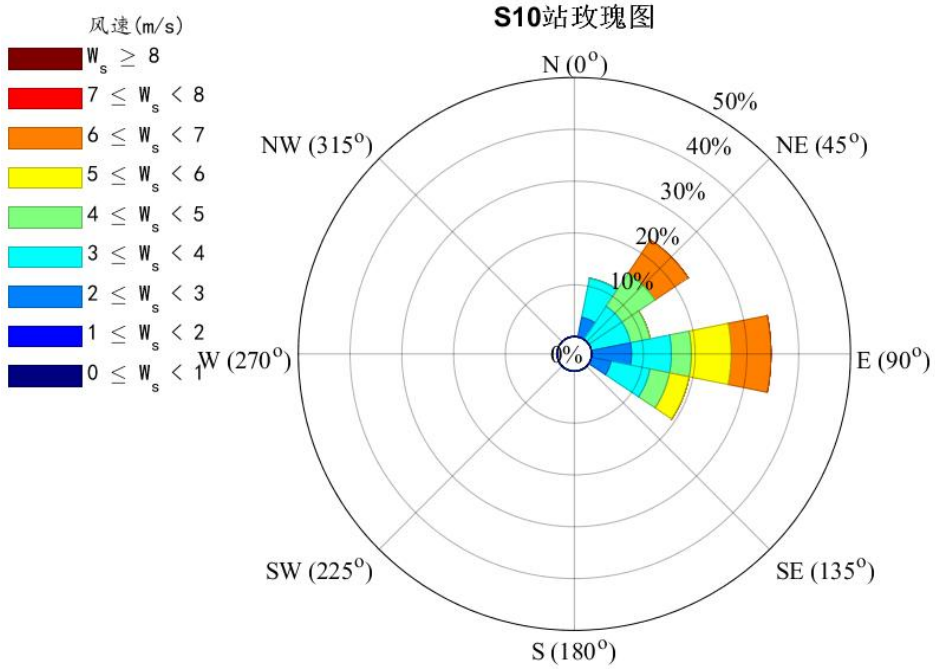


图 6.1.2-27 陆丰附近海域观测期间潮流 S10 站风速风向玫瑰图

由图可知：观测期间，风向以东风为主； S8 站风速范围为 2m/s~6m/s，平均风速 4.13m/s，风向 ENE 向风为主，频率为 38.46% ；S10 站风速范围为 2.4m/s~6.8m/s，平均风速 4.22m/s，风向以 ENE 向为主，频率高达 42.31%；H8 站风速范围为 0m/s~5.9 m/s，平均风速 2.70m/s，风向以 E 向为主，频率高达 34.62%。

6.1.3 结论

潮汐：本次在工程海区域设置 2 个临时潮位站，位于 C4 和 C5 站位，进行与海流观测同步的潮位观测，观测使用仪器为潮位仪，观测频次为每 10min 一次。根据对潮位测站 C4、C5 站 2023 年 1 月 6 日至 2023 年 1 月 7 日的潮位数据进行特征值统计，其中 C4 站位最高潮位为 69.2cm，最低潮位为-83.2cm，最大潮差为 136.4cm，最小潮差为 105.6cm，平均潮差为 121.0cm；C5 站位最高潮位为 63.6cm，最低潮位为-87.2ccm，最大潮差为 145.4cm，最小潮差为 70.8cm，平均潮差为 108.1cm。

海流：S7~ S12 测站实测海流表现为较强的往复性流动，海流主流向均为偏 W 为涨潮流向，偏 E 向为落潮流向。本次观测期间，S1 站涨潮流平均流速最大为 15.2cm/s，出现在表层，流向为 278°，落潮流平均流速最大为 14.6cm/s，出现在表层，流向为 65°；S2 站涨潮流平均流速最大为 18.3cm/s，出现在表层，流向为 303°，落潮流平均流速最大为 20.7cm/s，出现在底层，流向为 88°；S3 站涨潮流平均流速最大为 11.5cm/s，出现在中层，流向为 238°，落潮流平均流速最大为 14.3cm/s，出现在表层，流向为 91°；S4 站涨潮流平均流速最大为 16.6cm/s，出现在表层，流向为 274°，落潮流平均流速最大为 21.4cm/s，出现在表层，流向为 91°；S5 站涨潮流平均流速最大为 8.3cm/s，出现在中层，流向为 275°，落潮流平均流速最大为 8.9cm/s，出现在底层，流向为 94°；S6 站涨潮流平均流速最大为 21.8cm/s，出现在表层，流向为 222°，落潮流平均流速最大为 27.9cm/s，出现在中层，流向为 98°。本次观测期间，最大涨落潮流均出现在 S6 站，其中涨潮流最大流速最大为 44.0cm/s，出现在表层，流向为 316°，落潮流最大流速最大为 58.0cm/s，出现在中层，流向为 92°。

除 S8 表层属于不规则全日潮流外和 S7、S11 中层属于规则半日潮流外，其他各站位判别系数均在小于 0.5-2.0，属于不规则半日潮流的潮流。由于本海区是不规则半日潮流，综合来看， M2 分潮量级占优，其中 S7-S11 站位海流均呈现出一定的旋转性。通过 K 值变化来确定各层潮流的旋转方向，不同站位和不同层次的旋转方向有左旋，也有右旋。本海域可能最大流速最大值为 S6 站表层的

最大可能流速 77.6cm/s，流向 279°。S6 站位表层水质点最大运移距离为 11738.9 m，方向 286°，其他各站位各层次水质点的运移距离基本均达 2.5~11.7km 之间。大潮期各站各层余流均为 0.4~6.9cm/s 之间，最大余流流速发生在 S6 站，其中层最大余流流速 6.9cm/s；最小余流流速发生在 S8 站底层，余流流速为 0.4cm/s。

含沙量：涨潮期最大含沙量最大为 33.02mg/L，出现在 Z3 站底层；落潮期最大含沙量最大为 34.62mg/L，出现在 Z3 站底层，观测期间各站位各层次含沙量在 1.22-34.62mg/L，平均含沙量在 3.05-24.94mg/L。在时间序列上，各站位三层含沙量的变化趋势规律不明显；在垂向上，各层含沙量大小接近，总的来说底层含沙量略大于表层和中层。

水温：观测期间各站位各层次水温在 16.68-19.54°C，平均水温在 16.77-17.37°C，从表层到底层水温呈现降低趋势，落潮时一般各层次水温差比较明显，涨潮时各层次水温差更小。

盐度：观测期间各站位各层次盐度在 32.25-32.96‰，各层平均盐度在 32.39-32.76‰。

气象：观测期间，风向以东风为主； S8 站风速范围为 2m/s~6m/s，平均风速 4.13m/s，风向 ENE 向风为主，频率为 38.46% ；S10 站风速范围为 2.4m/s~6.8m/s，平均风速 4.22m/s，风向以 ENE 向为主，频率高达 42.31%；H8 站风速范围为 0m/s~5.9 m/s，平均风速 2.70m/s，风向以 E 向为主，频率高达 34.62%。

6.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

6.2.1 地形地貌

湖东渔港为典型的泻湖湾内港，口门外属岬湾海岸，亦具稳定型螺线海岸特征。口门处于优势浪向的掩蔽带内，口门前方花岗岩礁石林立，大部分显露海面，部分高 出高潮位，具有良好的防波作用。泻湖湾内，水域平静，水深较浅，边滩发育。尤其口门内北侧，自 1971 年在泻湖湾内修建拦潮闸后，湾内的纳潮量大减（约减少 90%），导致湾内水深急剧变化，边滩扩大，深槽宽度缩窄，淤积

加重。目前，由于该港自 80 年代起作了整治，建了东、西拦沙堤，减少了进入港内的沙源，淤积有所减缓。

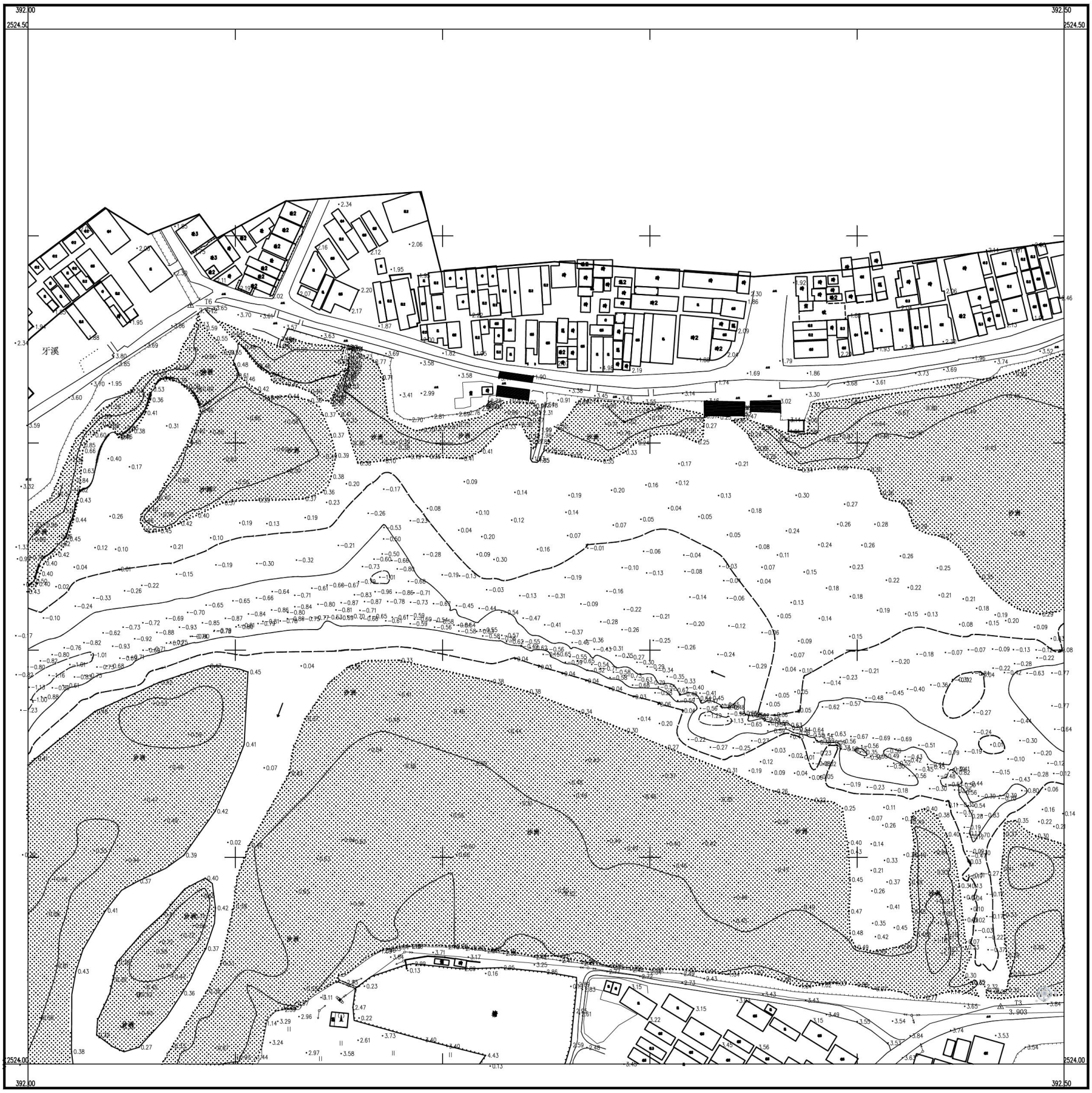
根据沉积物样品分析结果（部分为肉眼鉴定），湖东港抠门以外以砂质物占优势：有大片细砂分布，口门南北海滩为中细砂或砾砂，口门沟槽为砾砂或中细砂，避风塘以北泻湖区为砂质粘土。

场地施工区水深 0.5~2 米，钻孔孔口标高-0.90~4.03 米。场区地形较简单，河道曲折。岸边为居民生活区，场地地貌为三角洲地貌。

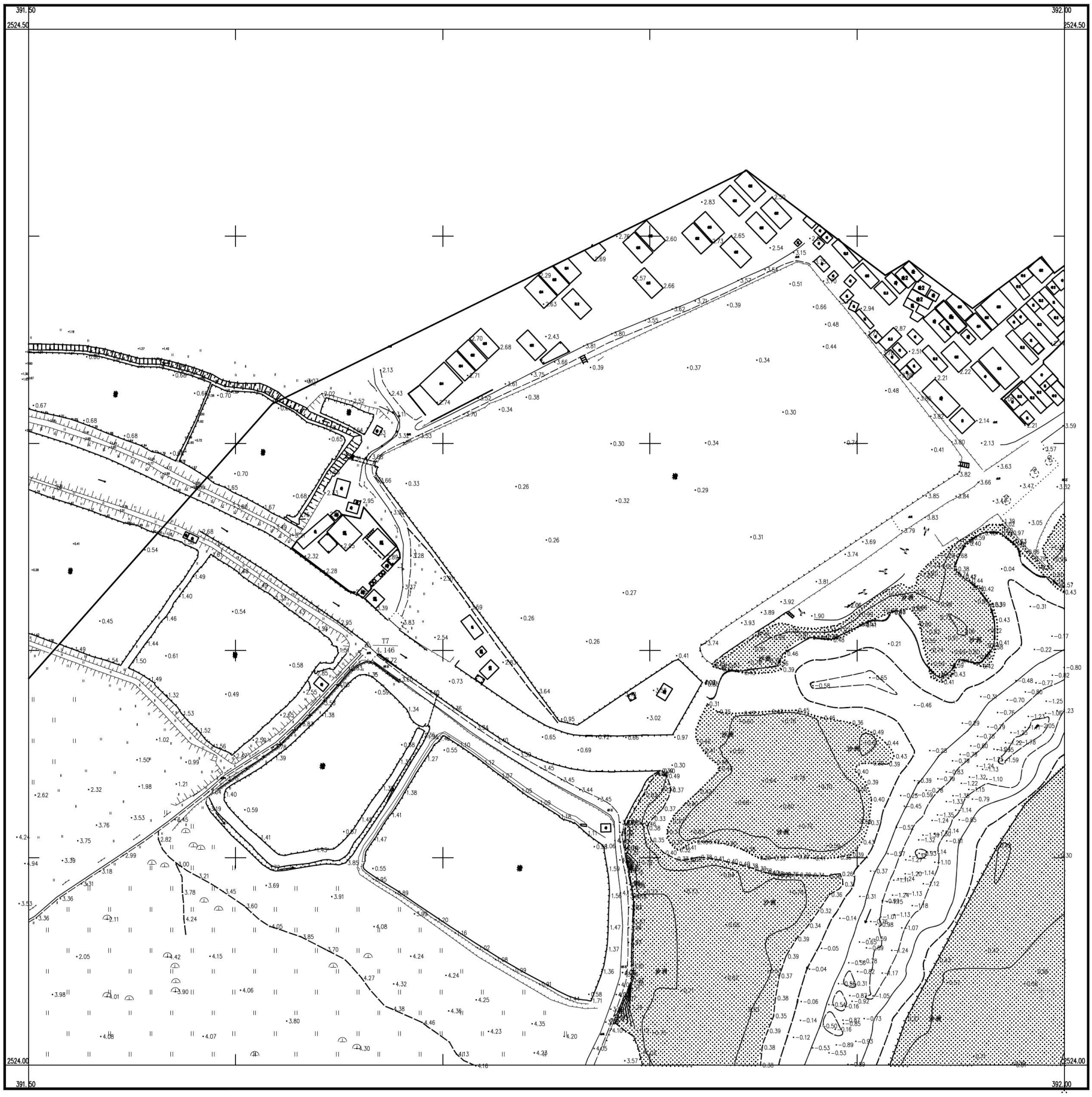
6.2.2 项目所在区域的水深地形

根据水深地形图（见图 6.2.2-1 至图 6.2.2-5 ），项目周边所在海域的地形为 1.6m~-0.78m。

6.2.2-1 本项目港池航道水深地形图 1

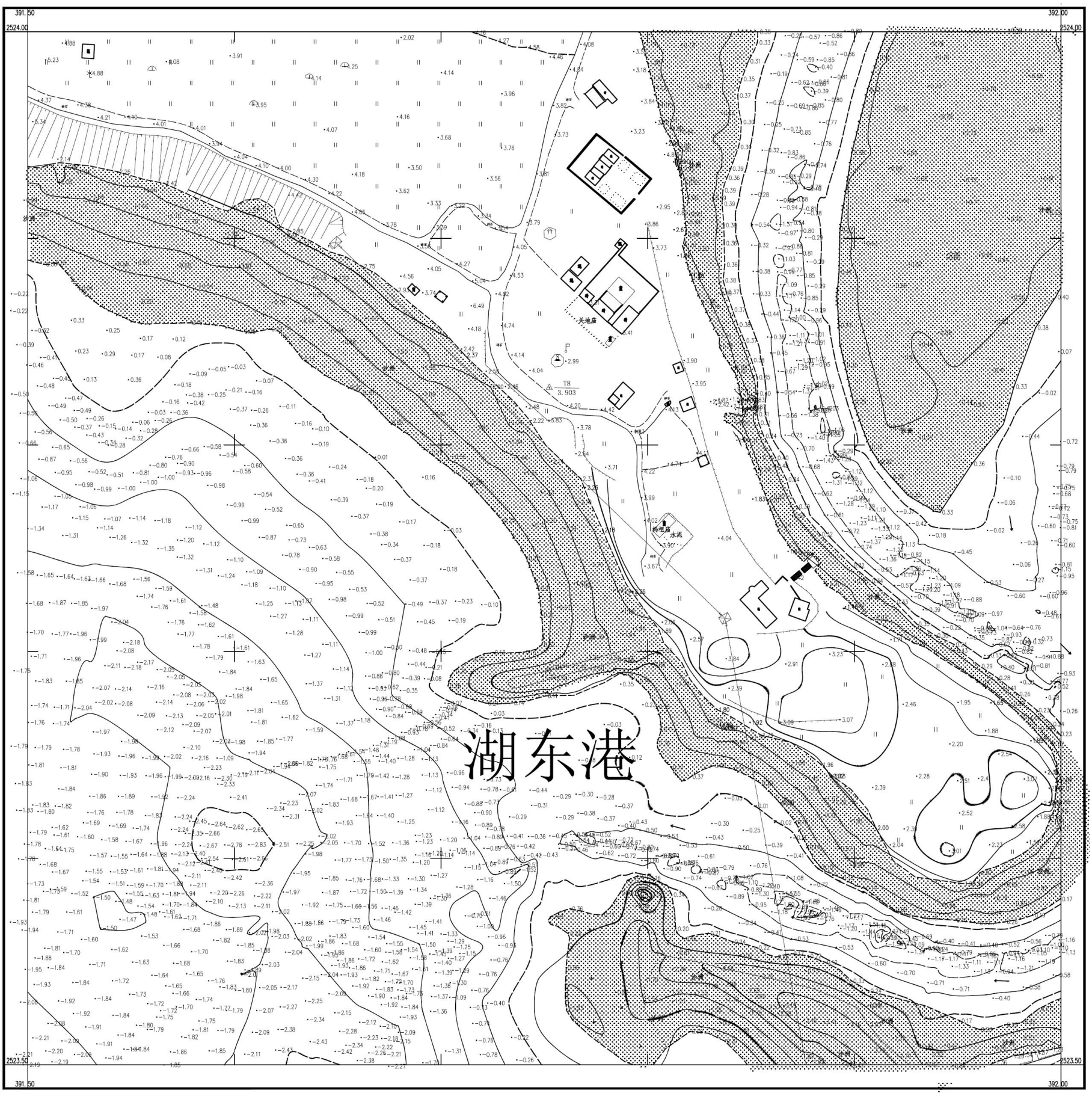


6.2.2-2 本项目港池航道水深地形图 2



6.2.2-3 本项目港池航道水深地形图 3

6.2.2-4 本项目港池航道水深地形图 4



6.2.2-5 本项目港池航道水深地形图 5

6.3 海洋环境质量现状调查概况

本节春季和秋季海洋环境现状调查分别引用汕尾市润邦检测技术有限公司于2023年3月和2022年11月进行的水质、海洋生态（包含鱼卵仔鱼、游泳生物）、生物质量现状调查数据以及2021年9月在项目所在海域进行过沉积物环境质量调查。

6.3.1 调查概况

6.3.1.1 秋季（2022年11月）调查概况

（1）调查站位与调查项目

根据该项目位置图，全面布局覆盖工程项目范围。监测范围内共布设20个水质监测点位，同时布设站点采集10个沉积物（从水质站点中选取），SF7～SF12采集游泳动物，CJ7～CJ9采集潮间带生物样品，其余生态调查项目在水质站点中选取12个采集样品。地理坐标和监测类别见表6.3.1-1，监测站位见图6.3.1-1。

根据检测结果，目标海域水质状况级别为良好；海洋沉积物所有站位均符合所在海洋功能区沉积物质量一类标准要求；调查海域中生物体中石油烃有个别生物轻微超标，其他检测项目含量水平均低于相应标准限值，符合所在海洋功能区海洋生物质量标准要求。

表6.3.1-1 秋季（2022年11月）海洋环境现状调查站位

监测点位编号	经纬度	监测项目
L20	N 22°45'30.51" E 115°51'20.31"	水质、粪大肠菌群
L21※	N 22°43'20.55" E 115°50'55.61"	水质
L22	N 22°47'10.32" E 115°53'51.90"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群
L23	N 22°44'23.62" E 115°53'58.16"	水质、生物生态、渔业资源

监测点位编号	经纬度	监测项目
L24	N 22°41'42.16" E 115°54'15.13"	水质
L25	N 22°47'41.06" E 115°57'15.52"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群
L26	N 22°45'11.52" E 115°57'42.65"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源
L27	N 22°43'15.21" E 115°57'50.15"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源
L28	N 22°40'44.61" E 115°57'40.84"	水质
L29	N 22°49'48.95" E 116°01'05.62"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群
L30※	N 22°47'46.10" E 116°01'05.06"	水质
L31	N 22°45'13.01" E 116°01'10.54"	水质、生物生态、渔业资源
L32	N 22°43'16.15" E 116°01'13.66"	水质
L33	N 22°40'58.16" E 116°01'29.11"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源
L34	N 22°49'51.78" E 116°04'10.28"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群
L35	N 22°47'48.16" E 116°04'21.61"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源
L36	N 22°45'19.16" E 116°04'02.10"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源
L37	N 22°43'05.13" E 116°04'21.21"	水质
L45	N 22°48'33.52" E 115°57'10.47"	水质、粪大肠菌群
L46	N 22°48'36.68" E 115°56'50.01"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群
CJ7	N 22°47'58.94" E 115°54'46.63"	潮间带生物
CJ8	N 22°48'38.47" E 115°56'22.79"	潮间带生物

监测点位编号	经纬度	监测项目
CJ9	N 22°48'52.42" E 115°57'56.88"	潮间带生物
SF7	起点：N 22°45'49.86" E 115°54'26.15" 终点：N 22°43'57.98" E 115°53'08.27"	游泳动物
SF8	起点：N 22°45'41.13" E 115°57'09.89" 终点：N 22°47'06.30" E 115°55'07.64"	游泳动物
SF9	起点：N 22°43'09.99" E 115°59'36.51" 终点：N 22°45'27.08" E 115°58'30.88"	游泳动物
SF10	起点：N 22°49'07.95" E 116°02'12.39" 终点：N 22°46'24.65" E 116°01'21.77"	游泳动物
SF11	起点：N 22°45'35.80" E 116°02'29.90" 终点：N 22°44'04.66" E 116°01'07.27"	游泳动物
SF12	起点：N 22°45'23.77" E 116°05'43.72" 终点：N 22°47'25.25" E 116°03'45.23"	游泳动物
备注	带※监测点位采集平行样	

表 6.3.1-2 秋季（2022 年 11 月）海洋环境现状监测项目

类别	监测项目	项数
水质	水深、水温、pH、盐度、溶解氧、化学需氧量、石油类、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、活性磷酸盐、悬浮物、铜、铅、镉、汞、砷和锌	18
沉积物	有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、镉、汞、砷、锌、铬	10
生物体	石油烃、铜、铅、镉、锌、总汞	6

（2）评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》及相关要求，确定本次调查站位环境评价执行标准（见表 6.3.1-3）

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办[1999]68 号）和《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）各功能区内的环境保护要

求，确认调查站位执行相应功能区的海洋环境评价标准要求，其中海水水质执行海洋功能区划和近岸海域环境功能区划中的严格标准。将调查站位及其所属的海洋功能区、海洋环境保护要求对照列入表 6.3.1-3，对应图见图 6.3.1-2。

表 6.3.1-3 评价执行标准

站位	海洋功能区	近岸功能区	环境评价执行标准		
			海水质量	沉积物质量	海洋生物质量
L21、L23~L24、L26~L28、L31~L33、L36~L37	珠海-潮州近海农渔业区（一类海水水质）	/	一类	一类	一类
L20	田尾山-石碑山农渔业区（二类海水水质）	碣石浅澳港口功能区（三类海水水质）	二类	一类	一类
L30、L35	田尾山-石碑山农渔业区（二类海水水质）	/	二类	一类	一类
L34	田尾山-石碑山农渔业区（二类海水水质）	甲子港综合功能区（三类海水水质）	二类	一类	一类
L22、L25、L45、L46	田尾山-石碑山农渔业区（二类海水水质）	湖东养殖区、渔业区（二类海水水质）	二类	一类	一类
L29	湖东-甲子工业与城镇用海区（三类海水水质）	湖东港口、工业功能区（三类海水水质）	三类	二类	二类

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》要求，本项目秋季调查 L21、L23~L24、L26~L28、L31~L33、L36~L37 号站点位于珠海-潮州近海农渔业区，执行海水水质一类标准；L20、L22、L25、L30、L34~L35、L45~L46 号站点位于田尾山-石碑山农渔业区，执行海水水质二类标准；L29 号站点位于湖东-甲子工业与城镇用海区，执行海水水质三类标准。

根据《广东省近岸海域环境功能区划》，其中 L20 号站点位于近岸海域环境功能区划中的碣石浅澳港口功能区，执行海水水质三类标准。L34 号站点位于近岸海域环境功能区划中的甲子港综合功能区，执行海水水质三类标准。L22、L25、L45、L46 号站点位于近岸海域环境功能区划中的湖东养殖区、渔业区，执

行海水水质二类标准。L29 号站点位于近岸海域环境功能区划中的湖东港口、工业功能区，执行海水水质三类标准。见表 6.3.1-3 所示。

综合分析，根据就高不就低原则，当一个站位位于不同的功能区时，按照功能区比较严格的水质质量标准执行，因此，L20、L22、L25、L30、L34~L35、L45~L46 号站点执行海水水质二类标准；L21、L23~L24、L26~L28、L31~L33、L36~L37 号站点执行海水水质一类标准。L29 号站点执行海水水质三类标准。

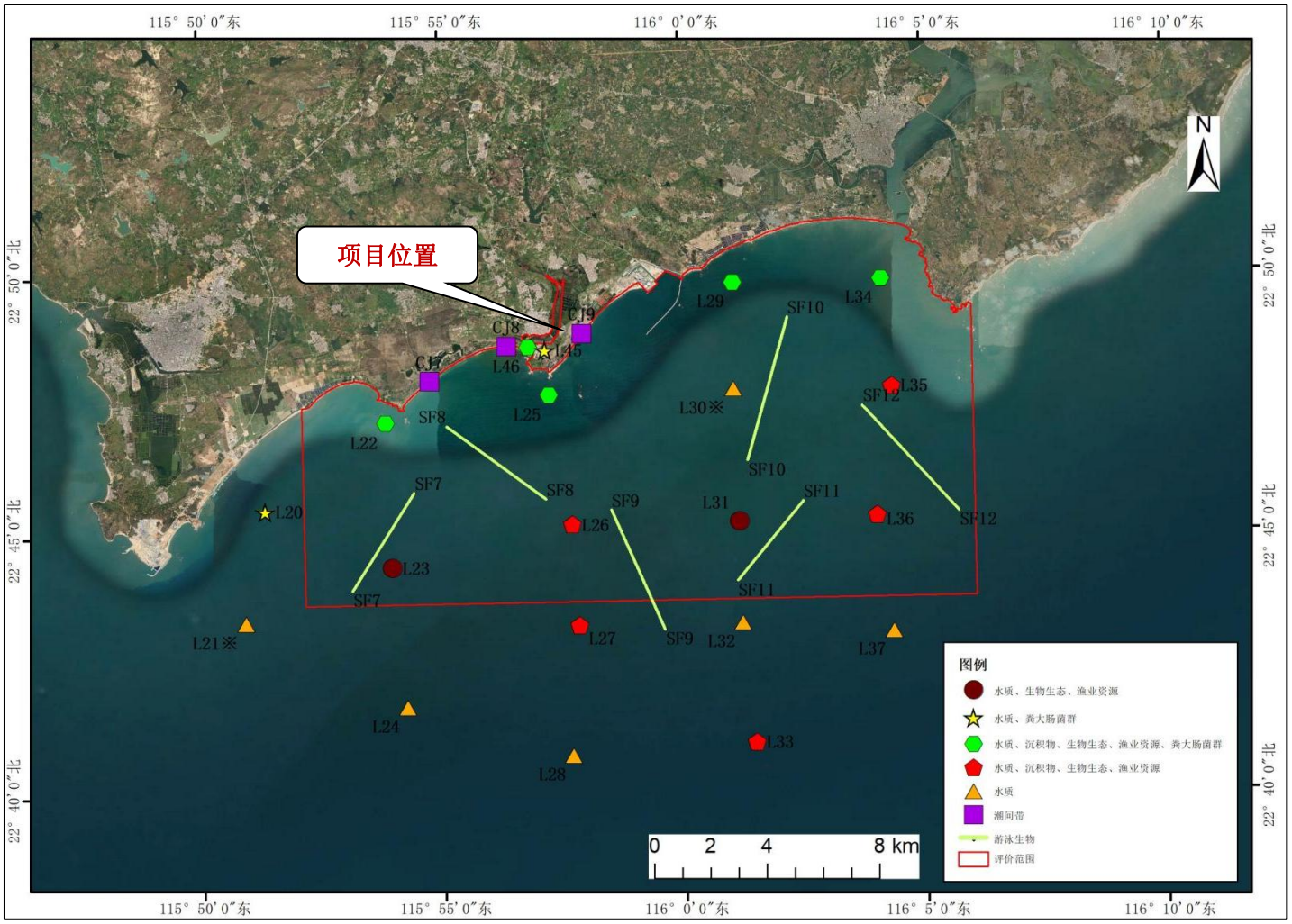


图 6.3.1-1 秋季（2022 年 11 月）海洋生态环境调查站位示意图

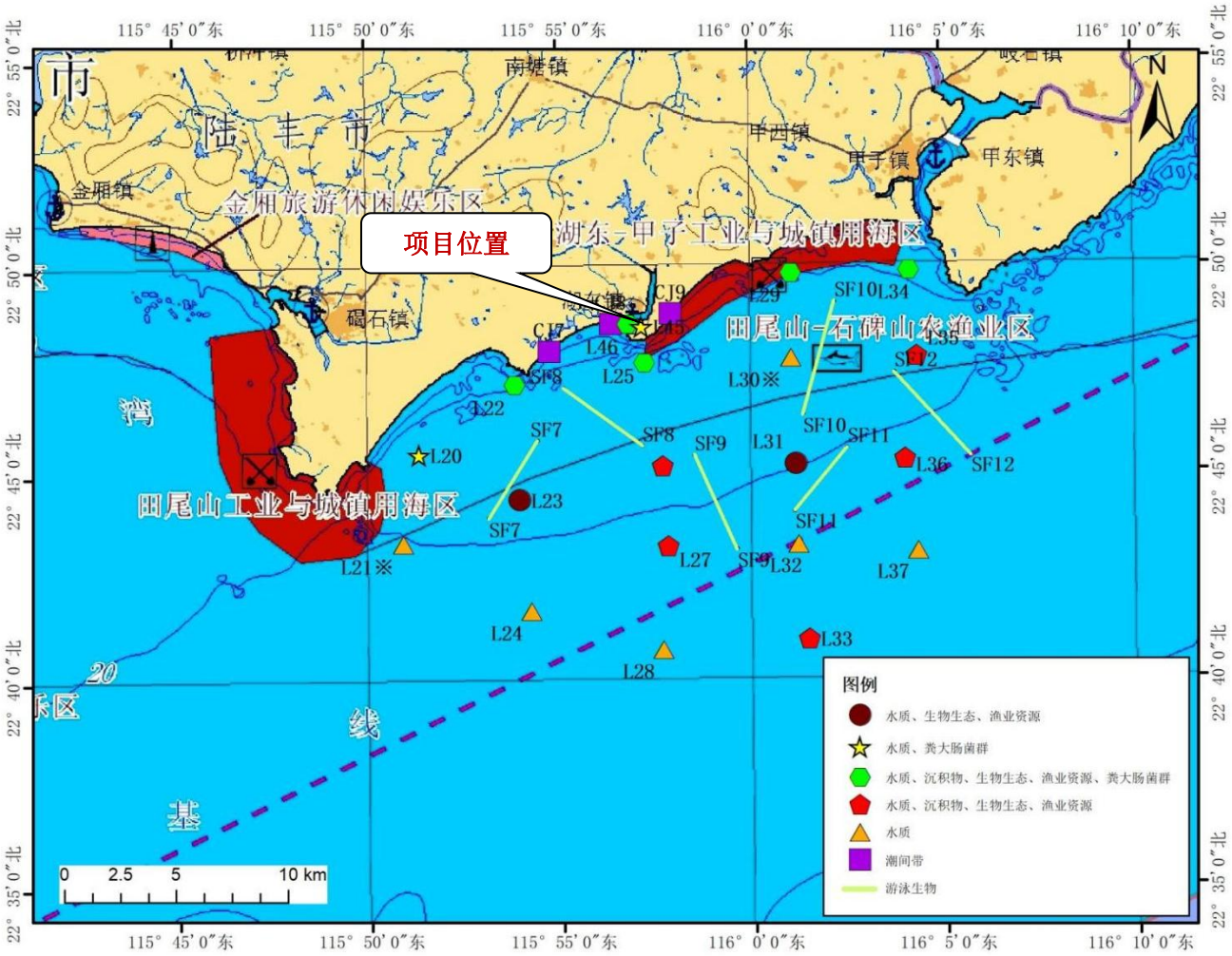


图 6.3.1-2a 秋季（2022 年 11 月）调查站位所在海洋功能区示意图

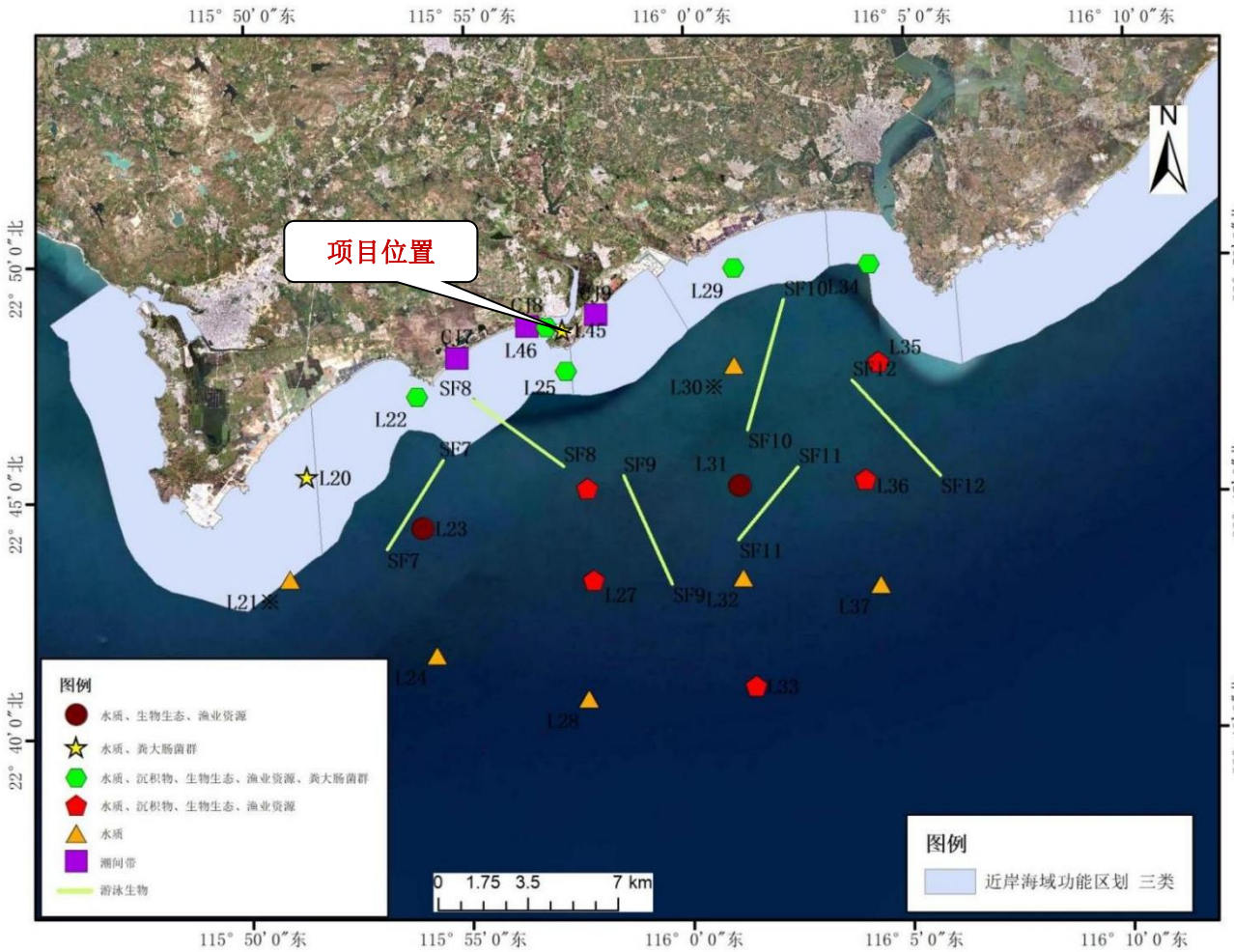


图 6.3.1-2b 秋季（2022 年 11 月）调查站位所在近岸海域环境功能区示意图

6.3.1.2 春季（2023 年 3 月）调查概况

（1）调查站位与调查项目

根据该项目位置图，全面布局覆盖工程项目范围。监测范围内共布设 20 个水质监测点位，SF7～SF12 采集游泳动物，CJ7～CJ9 采集潮间带生物样品，其余生态调查项目在水质站点中选取 12 个采集样品。地理坐标和监测类别见表 6.3.1-4，监测站位见图 6.3.1-3。

表 6.3.1-4 春季（2023 年 3 月）地理坐标及监测类别

监测点位编号	经纬度	监测项目
L20	N 22°45'37.98" E 115°51'13.02"	水质、粪大肠菌群
L21	N 22°43'15.32" E 115°51'05.98"	水质
L22	N 22°47'07.87" E 115°53'51.16"	水质、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群
L23	N 22°44'21.91" E 115°54'02.82"	水质、生物生态、渔业资源
L24	N 22°41'33.25" E 115°54'11.55"	水质
L25	N 22°47'46.15" E 115°57'27.33"	水质、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群
L26	N 22°45'19.10" E 115°57'40.01"	水质、生物生态、渔业资源
L27	N 22°43'08.02" E 115°57'41.11"	水质、生物生态、渔业资源
L28	N 22°40'56.55" E 115°57'41.60"	水质
L29	N 22°49'49.52" E 116°00'56.15"	水质、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群
L30	N 22°47'40.52" E 116°01'06.35"	水质
L31	N 22°45'13.15" E 116°01'06.12"	水质、生物生态、渔业资源
L32	N 22°43'09.15" E 116°01'11.05"	水质
L33	N 22°41'09.15" E 116°01'20.11"	水质、生物生态、渔业资源
L34	N 22°50'01.10" E 116°04'18.56"	水质、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群
L35	N 22°47'47.22" E 116°04'15.29"	水质、生物生态、渔业资源
L36	N 22°45'14.10" E 116°04'19.52"	水质、生物生态、渔业资源
L37	N 22°43'04.28" E 116°04'26.10"	水质
L45	N 22°48'46.18" E 115°57'15.23"	水质、粪大肠菌群
L46	N 22°48'41.55" E 115°56'50.46"	水质、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群
SF7	起点：N 22°43'38.93" E 115°52'55.51" 终点：N 22°41'48.93" E 115°54'34.21"	游泳动物

监测点位编号	经纬度	监测项目
SF8	起点：N 22°47'24.25"　E 115°58'58.86" 终点：N 22°45'39.60"　E 115°57'18.07"	游泳动物
SF9	起点：N 22°41'17.24"　E 115°57'59.35" 终点：N 22°43'34.46"　E 115°58'55.28"	游泳动物
SF10	起点：N 22°47'06.71"　E 116°02'55.22" 终点：N 22°48'53.86"　E 116°00'18.44"	游泳动物
SF11	起点：N 22°44'46.39"　E 116°01'22.53" 终点：N 22°43'40.66"　E 116°03'36.76"	游泳动物
SF12	起点：N 22°45'07.18"　E 116°03'59.88" 终点：N 22°47'45.94"　E 116°03'56.85"	游泳动物
备注	带※监测点位采集平行样	

表 6.3.1-5 春季（2023 年 3 月）海洋环境现状监测项目

类别	监测项目	项数
水质	水深、水色、透明度、pH、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、活性磷酸盐、硫化物、挥发酚、石油类、铜、铅、镉、汞、砷、锌、铬、粪大肠菌群	24
生物体	石油烃、铜、铅、镉、总汞、砷、锌、总铬	8

（2）评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》及相关要求，确定本次调查站位环境评价执行标准（见表 6.3.1-6）

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办[1999]68 号）和《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）各功能区内的环境保护要求，确认调查站位执行相应功能区的海洋环境评价标准要求，其中海水水质执行海洋功能区划和近岸海域环境功能区划中的严格标准。将调查站位及其所属的海洋功能区、海洋环境保护要求对照列入表 6.3.1-6，对应图见图 6.3.1-4。

表 6.3.1-6 评价执行标准

站位	海洋功能区	近岸功能区	环境评价执行标准		
			海水质量	沉积物质量	海洋生物质量

L21、L23~L24、L26~L28、L31~L33、L36~L37	珠海-潮州近海农渔业区（一类海水水质）	/	一类	一类	一类
L20	田尾山-石碑山农渔业区（二类海水水质）	碣石浅澳港口功能区（三类海水水质）	二类	一类	一类
L30、L35	田尾山-石碑山农渔业区（二类海水水质）	/	二类	一类	一类
L34	田尾山-石碑山农渔业区（二类海水水质）	甲子港综合功能区（三类海水水质）	二类	一类	一类
L22、L25、L45、L46	田尾山-石碑山农渔业区（二类海水水质）	湖东养殖区、渔业区（二类海水水质）	二类	一类	一类
L29	湖东-甲子工业与城镇用海区（三类海水水质）	湖东港口、工业功能区（三类海水水质）	三类	二类	二类

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》要求，本项目秋季调查 L21、L23~L24、L26~L28、L31~L33、L36~L37 号站点位于珠海-潮州近海农渔业区，执行海水水质一类标准；L20、L22、L25、L30、L34~L35、L45~L46 号站点位于田尾山-石碑山农渔业区，执行海水水质二类标准；L29 号站点位于湖东-甲子工业与城镇用海区，执行海水水质三类标准。

根据《广东省近岸海域环境功能区划》，其中 L20 号站点位于近岸海域环境功能区划中的碣石浅澳港口功能区，执行海水水质三类标准。L34 号站点位于近岸海域环境功能区划中的甲子港综合功能区，执行海水水质三类标准。L22、L25、L45、L46 号站点位于近岸海域环境功能区划中的湖东养殖区、渔业区，执行海水水质二类标准。L29 号站点位于近岸海域环境功能区划中的湖东港口、工业功能区，执行海水水质三类标准。见表 6.3.1-3 所示。

综合分析，根据就高不就低原则，当一个站位位于不同的功能区时，按照功能区比较严格的水质质量标准执行，因此，L20、L22、L25、L30、L34~L35、L45~L46 号站点执行海水水质二类标准；L21、L23~L24、L26~L28、L31~L33、L36~L37 号站点执行海水水质一类标准。L29 号站点执行海水水质三类标准。

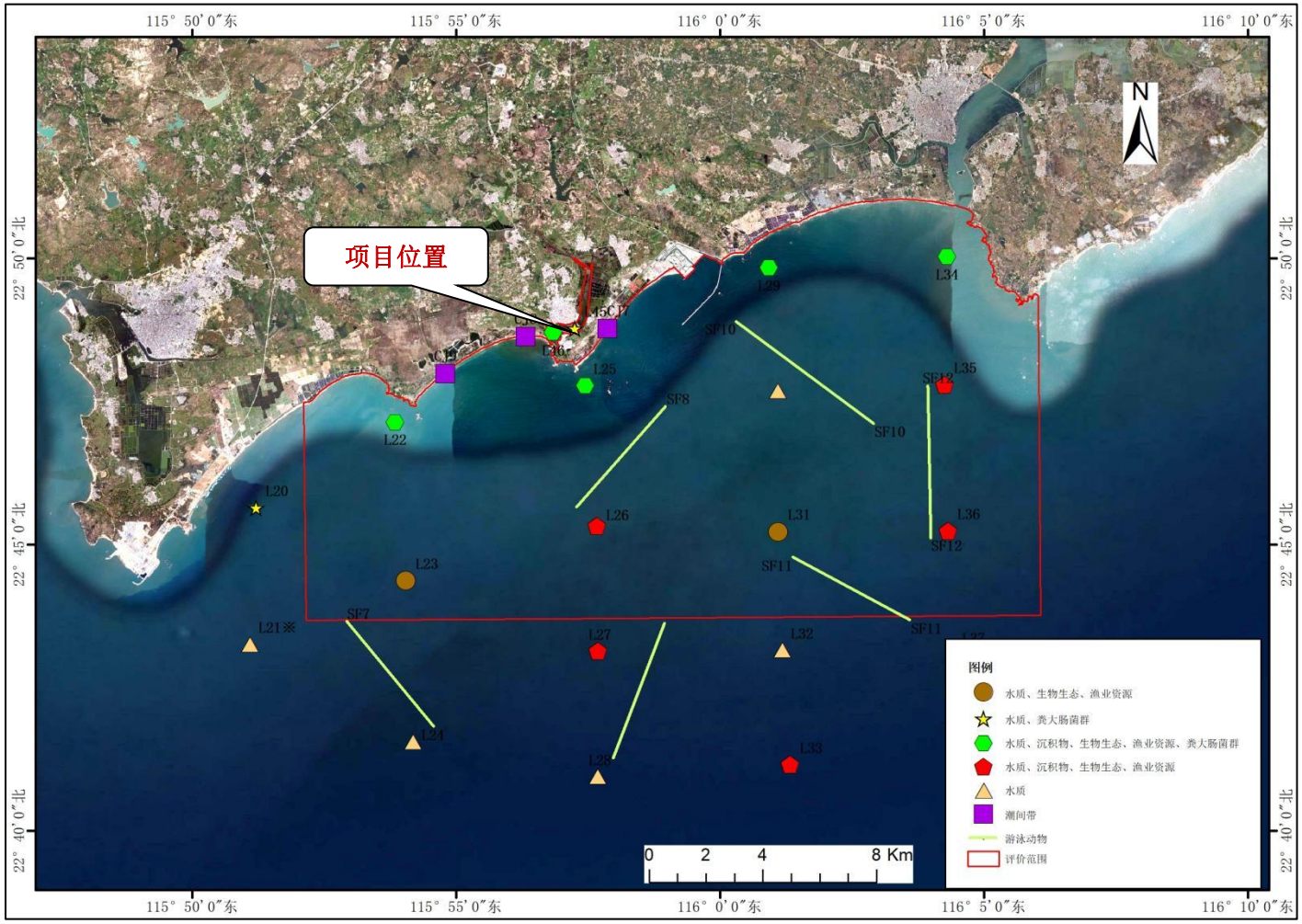


图 6.3.1-3 春季（2023 年 3 月）湖东渔港监测站位图

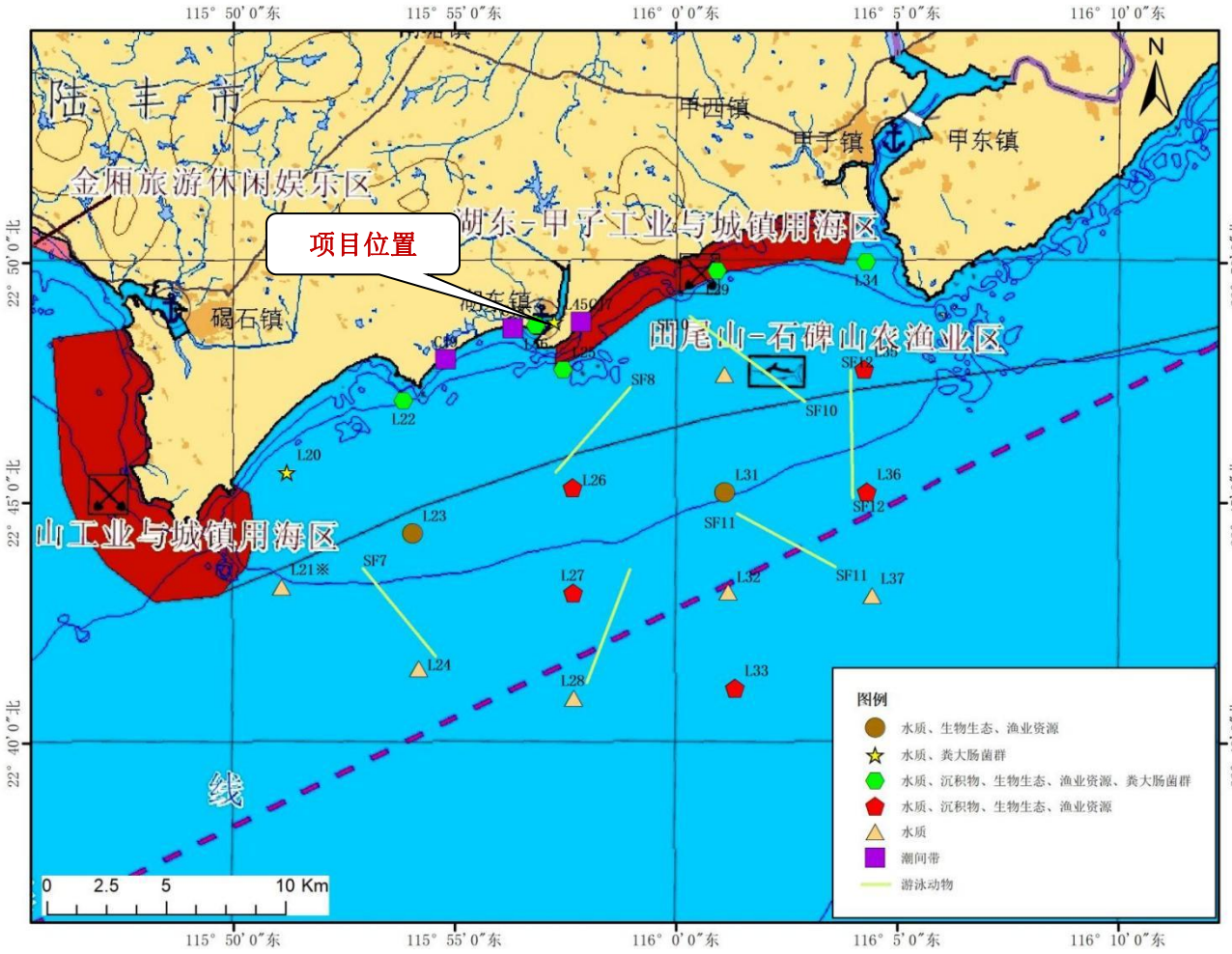


图 6.3.1-4a 春季（2023 年 3 月）调查站位所在海洋功能区示意图

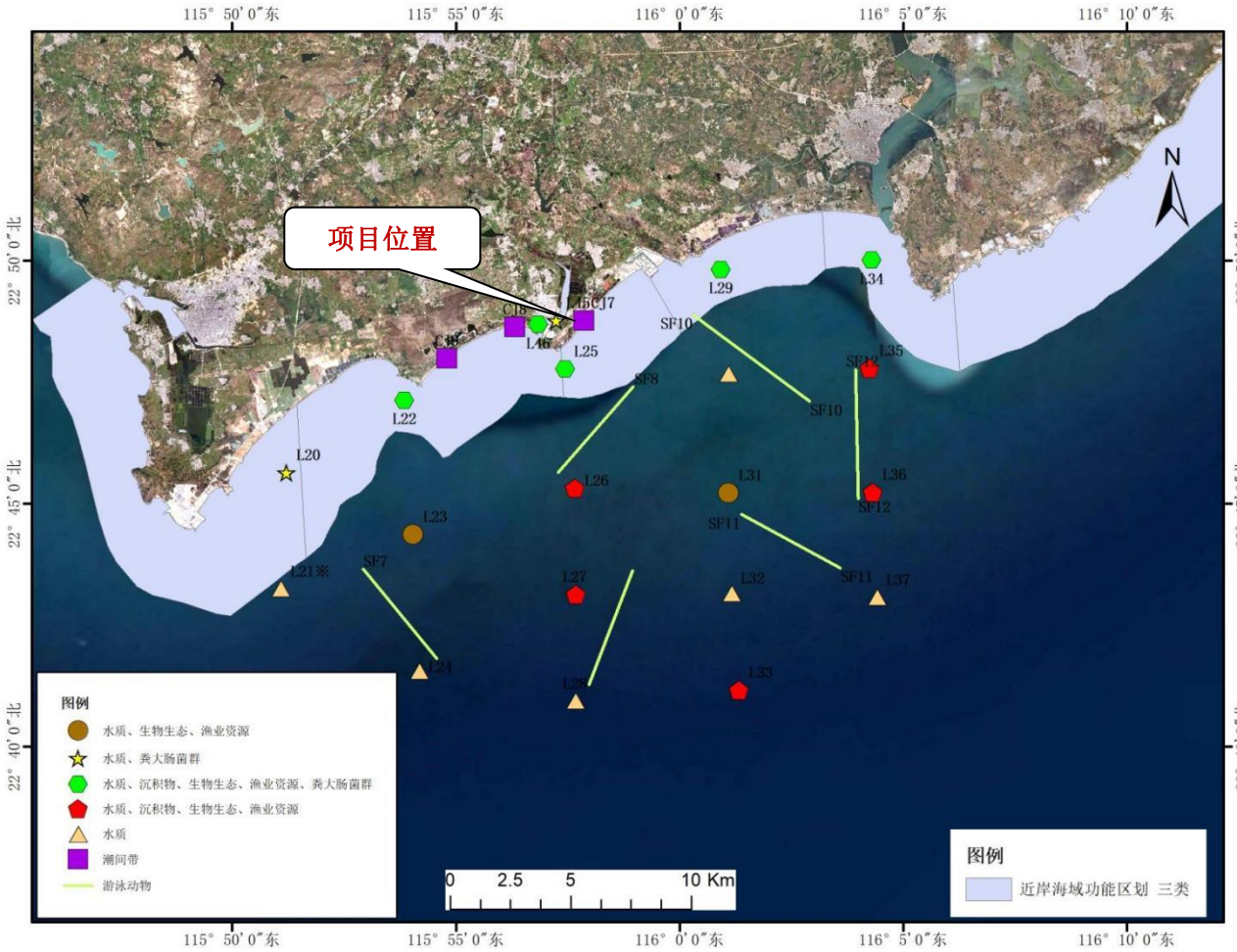


图 6.3.1-4b 春季（2023 年 3 月）调查站位所在近岸海域环境功能区示意图

6.3.1.3 检测方法

检测方法及检出限见表 6.3.1-7。

表 6.3.1-7 检测方法及检出限

检测项目		检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
海水	水深	《海洋调查规范 第 2 部分:海洋水文观测》GB/T 12763.2-2007（4.8）	/	测深绳
	透明度	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（22）	/	透明度盘
	水温	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（25.1）	/	表层水温计/0℃~41℃
	pH 值	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（26.1）	/	pH 计/PHS-3C
	水色	《海洋监测规范 第 4 部分 海水分析》GB 17378.4-2007（21）	/	海水比水色计/XH-B21
	盐度	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（29.1）	/	盐度计/YK-31SA
	溶解氧	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（31）	/	酸碱滴定管/25mL
	化学需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（32）	/	酸碱滴定管/25mL
	硫化物	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（18.1）	0.0002mg/L	紫外可见分光光度计/UV-1800
	石油类	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（13.2）	3.5μg/L	紫外可见分光光度计/UV-1800
	亚硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（37）	/	紫外可见分光光度计/UV-1800
	硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（38.2）	/	紫外可见分光光度计/UV-1800
	氨	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（36.2）	/	紫外可见分光光度计/UV-1800
	活性磷酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（39.1）	0.002 mg/L	紫外可见分光光度计/UV-1800
	悬浮物	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（27）	/	十万分之一天平/BT25S
	挥发酚	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（19）	0.0011mg/L	紫外可见分光光度计/UV-1800
	铜	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（6.1）	0.2 μg/L	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
	铅	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（7.1）	0.03 μg/L	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
	镉	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》	0.01 μg/L	原子吸收分光光度计

检测项目		检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
		GB 17378.4-2007（8.1）		（石墨炉）/AA-7000
	铬	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（10.1）	0.4 μg/L	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
	汞	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（5.1）	0.007 μg/L	原子荧光光度计/AFS-8520
	砷	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（11.1）	0.5 μg/L	原子荧光光度计/AFS-8520
	锌	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007（9.1）	3.1 μg/L	原子吸收分光光度计（火焰）/AA-7000
	粪大肠菌群	《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	/	立式压力蒸汽灭菌器/LDZM-80L-II
沉积物	粒度	《海洋调查规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查》GB/T12763.8-2007（6.3）	/	电子天平/BSA224S
	pH 值	《海洋调查规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查》GB/T12763.8-2007（6.7.2）	/	精密 PH 计/PHS-3C
	有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007（18.1）	/	酸碱滴定管/25mL
	石油类	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007（13.2）	3.0 mg/kg	紫外可见分光光度计/UV-1800
	硫化物	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007（17.1）	0.3 mg/kg	紫外可见分光光度计/UV-1800
	含水率	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007（19）	/	万分之一天平/ATX224
	铜	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007（6.1）	0.5 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
	铅	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007（7.1）	1.0 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
	镉	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007（8.1）	0.04 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
	总汞	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007（5.1）	0.002 mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8520
	砷	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007（11.1）	0.06 mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8520
	锌	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007（9）	6.0 mg/kg	原子吸收分光光度计（火焰）/AA-7000
	铬	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007（10.1）	2.0mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
海洋生	石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB 17378.6-2007（13）	0.2 mg/kg	荧光分光光度计/RF-6000
	总铬	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》	0.04 mg/kg	原子吸收分光光度计

检测项目		检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
物		GB 17378.6-2007（10.1）		（石墨炉）/AA-7000
	铜	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB 17378.6-2007（6.1）	0.4 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
	铅	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB 17378.6-2007（7.1）	0.04 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
	镉	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB 17378.6-2007（8.1）	0.005 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000
	总汞	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB 17378.6-2007（5.1）	0.002 mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8520
	砷	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB 17378.6-2007（11）	0.2 mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8520
	锌	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB 17378.6-2007（9.1）	0.4 mg/kg	原子吸收分光光度计（火焰）/AA-7000
备注：“/”表示不适用。				

1.评价方法

本项目海洋环境质量现状评价采用单因子指数法。根据监测结果，统计样品检出率和超标率，且予以分析。

单因子污染指数评价法：将某种污染物实测浓度与该种污染物的评价标准进行比较以确定水质类别的方法。在近岸海域环境质量评价中，某一监测站位的海水、沉积物、海洋生物等任一评价项目超过相应的国家（地方）评价标准的一类标准指标的（$PI_i>1$），即为二类质量，超过二类标准指标的，即为三类质量，如采用的评价标准中规定其质量分为三类，则超过三类标准指标的即为劣三类质量，以此类推。

（1）评价标准计算公式 PIi，j=Ci/Si，

式中：PI_i–某监测站位污染物 i 的污染指数；

C_i–某监测站位污染物 i 的实测浓度；

S_i–污染物 i 的评价标准。

（2）溶解氧的标准指数计算公式：

$S_{DOj}=DO_s/DO_j$　　$DO_j \leq DO_f$

$S_{DOj}=|DO_f-DO_j|/(DO_f-DO_s)$　　$DO_j > DO_f$

式中，S_{DOj}——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO_f=468/（31.6+T）；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DO_f=（491-2.65S）/（33.5+T）；

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

（3）pH 的指数计算公式：

$S_{pH,j}=(7.0-pH_j) / (7.0-pH_{sd})$　　$pH_j \leqslant 7.0$

$S_{pH,j}=(pH_j-7.0) / (pH_{su}-7.0)$　　$pH_j > 7.0$

式中：

$S_{pH,j}$——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

（4）富营养化状况

水质富营养化状况按富营养化指数评价，富营养化指数按以下公式计算，当大于等于 1 时进行富营养化评价。

富营养化指数 E＝（化学需氧量×无机氮×活性磷酸盐）×10^6/4500

式中：化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐浓度单位为 mg/L。

水质等级	轻度富营养化	中度富营养化	重度富营养化
指数 E	E≤3.0	3.0≤E≤9.0	9.0＜E

（5）评价因子

水质：pH、溶解氧、化学需氧量、石油类、无机氮（亚硝酸盐、硝酸盐、氨的总和）、活性磷酸盐、挥发酚、硫化物、铜、铅、镉、汞、砷、锌、铬、粪大肠菌群共 16 项。

沉积物：有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、镉、总汞、砷、锌、铬共 10 项。

生物体：总汞、镉、铅、铜、砷、锌、石油烃共 7 项。

2.调查结果及评价

（1）2022 年 11 月秋季调查结果

2022 年 11 月海水水质调查结果见表 6.3.1-9，根据调查结果，对调查海域的水质现状进行评价。采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点水质评价因子的标准指数见表 6.3.1-10。2022 年 11 月水质调查结果表明：该海域水质项目大部分检测结果符合所在海洋功能区海水水质标准要求。活性磷酸盐、溶解氧、无机氮、铅、汞、粪大肠菌群有不同程度的超标现象，具体如下：

L26 站位溶解氧超标倍数为 1.02，低于海水水质第一类标准（＞6 mg/L）属于第二类水质标准（＞5 mg/L）。

调查区域有 11.9%的样品活性磷酸盐超出海水水质第一类标准（≤0.015mg/L），属于第二类标准（≤0.030mg/L），4.8%样品活性磷酸盐超出海水水质第二类标准（≤0.030mg/L），L45、L46 属于劣四类。

调查区域有 11.9%的样品无机氮超出海水水质第一类标准（≤0.20mg/L）；有 4.8%的样品无机氮超出海水水质第二类海水水质（≤0.30mg/L），属于第三类海水水质（≤0.40mg/L）。

调查区域有 61.9%的样品铅超出站位所属评价执行标准，属于第二类水质标准（≤0.005mg/L）。

调查区域有 14.3%的样品汞超超出海水水质第一类标准（≤0.00005mg/L），属于第二类标准（≤0.0002mg/L）。

调查区域有 2.4%的样品粪大肠菌群超出海水水质第三类标准（≤2000 个/L），L46 站位属于第四类标准。

根据监测结果和表 6.3.1-8，监测海域站点一类水质占比为 2.4%，一、二类水质占比为 90.5%，满足一类、二类≥80%，目标海域水质状况级别为良好。

表 6.3.1-8 区域海水水质状况分级

确定依据	水质状况级别
一类≥60%且一类、二类≥90%	优
一类、二类≥80%	良好

一类、二类≥60%且劣四类≤30%；或一类、二类<60%且一至三类≥90%	一般
一类、二类<60%且劣四类≤30%；或 30%<劣四类≤40%；或一类、二类<60%且一至四类≥90%	差
劣四类>40%	极差

表 6.3.1-9 2022 年 11 月海水项目检测结果

样品编号	站号	采样层次	pH值	水温	盐度	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	亚硝酸盐	硝酸盐	氨	COD_{Mn}	硫化物	悬浮物	挥发酚	铜	铅	镉	铬	汞	砷	锌	粪大肠菌群
				℃	‰	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	个/L
HS20221129012	L20	表	7.97	24.0	32.5	0.011	0.0451	7.10	0.008	0.0916	0.053	1.26	0.0014	8.5	0.0011	0.0014	0.00361	0.00007	未检出	0.043	0.0021	未检出	＜20
HS20221129013	L20	底	8.03	23.8	32.4	0.019	/	6.92	0.006	0.1021	0.032	1.22	0.0012	8.6	未检出	0.0004	0.00450	0.00015	未检出	0.038	0.0020	未检出	＜20
HS20221129014	L21	表	8.05	23.9	32.4	0.009	0.0167	6.63	0.005	0.1094	0.038	1.20	0.0010	7.4	未检出	0.0019	0.00152	0.00004	未检出	0.036	0.0021	未检出	/
HS20221129015	L21	底	8.04	23.8	32.2	0.007	/	7.08	0.006	0.0945	0.042	1.14	0.0009	13.3	未检出	0.0013	0.00268	0.00005	未检出	0.035	0.0021	未检出	/
HS20221129016	L21	表	8.05	23.8	32.3	0.007	0.0176	6.34	0.006	0.0658	0.019	1.06	0.0008	6.1	未检出	0.0005	0.00420	0.00008	未检出	0.037	0.0016	未检出	/
HS20221129017	L21	底	8.02	23.8	32.4	0.012	/	6.67	0.005	0.0991	0.059	1.28	0.0012	9.8	未检出	0.0012	0.00184	0.00006	未检出	0.048	0.0019	未检出	/
HS20221129001	L22	表	8.08	23.6	32.2	0.011	0.0375	6.63	0.006	0.0834	0.010	0.66	0.0012	4.7	0.0019	0.0005	0.00215	0.00003	未检出	0.033	0.0019	未检出	＜20
HS20221129018	L23	表	8.08	24.1	32.2	0.006	0.0178	6.79	0.006	0.1023	0.036	1.04	0.0009	5.5	未检出	0.0016	0.00468	0.00005	未检出	0.043	0.0022	未检出	/
HS20221129019	L23	底	8.08	23.8	32.4	0.012	/	6.63	0.006	0.0835	0.040	1.22	0.0015	22.6	0.0014	0.0011	0.00152	0.00009	未检出	0.044	0.0022	未检出	/
HS20221129020	L24	表	8.06	23.9	31.7	0.014	0.0075	7.13	0.006	0.0909	0.049	1.20	0.0011	30.8	0.0016	0.0003	0.00386	0.00008	未检出	0.034	0.0023	未检出	/
HS20221129021	L24	底	8.04	23.7	32.1	0.010	/	6.58	0.005	0.0711	0.034	0.98	0.0011	4.8	0.0016	0.0003	0.00300	0.00010	未检出	0.058	0.0020	未检出	/
HS20221129002	L25	表	7.97	24.2	32.4	0.013	0.0285	6.98	0.007	0.1156	0.011	0.75	0.0011	5.3	0.0017	0.0011	0.00209	未检出	未检出	0.077	0.0018	未检出	＜20
HS20221129003	L25	底	7.94	24.3	32.5	0.012	/	7.06	0.007	0.1022	0.014	0.74	0.0010	5.2	0.0012	0.0002	0.00108	0.00003	未检出	0.041	0.0017	未检出	＜20

样品编号	站号	采样层次	pH值	水温	盐度	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	亚硝酸盐	硝酸盐	氨	COD Mn	硫化物	悬浮物	挥发酚	铜	铅	镉	铬	汞	砷	锌	粪大肠菌群
				℃	‰	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	个/L
HS20221129022	L26	表	7.82	24.4	32.4	0.008	0.0067	5.90	0.006	0.0879	0.003	1.28	0.0010	30.9	0.0017	0.0011	0.00326	0.00004	未检出	0.047	0.0022	未检出	/
HS20221129023	L26	底	8.06	24.2	32.3	0.009	/	6.81	0.007	0.1275	0.043	1.22	0.0010	117.7	0.0018	0.0006	0.00403	未检出	未检出	0.074	0.0016	未检出	/
HS20221129024	L27	表	8.04	24.0	32.4	0.021	0.0075	7.42	0.006	0.1614	0.061	1.38	0.0009	4.7	0.0021	0.0004	0.00319	0.00007	未检出	0.045	0.0026	未检出	/
HS20221129025	L27	底	7.97	23.6	32.5	0.011	/	6.95	0.006	0.0774	0.034	1.02	0.0007	3.5	0.0013	0.0015	0.00425	未检出	未检出	0.039	0.0018	未检出	/
HS20221129026	L28	表	8.07	24.0	32.1	0.009	0.0084	6.95	0.004	0.0681	0.025	0.98	0.0005	3.7	未检出	0.0004	0.00156	0.00001	未检出	0.044	0.0017	未检出	/
HS20221129027	L28	10M	8.06	23.8	32.7	0.008	/	7.38	0.005	0.0634	0.026	1.26	0.0009	5.7	0.0014	未检出	0.00131	0.00005	未检出	0.037	0.0019	未检出	/
HS20221129028	L28	底	8.11	23.6	32.8	0.007	/	6.93	0.004	0.0744	0.038	0.67	0.0017	10.4	0.0011	0.0008	0.00169	未检出	未检出	0.035	0.0018	未检出	/
HS20221129004	L29	表	8.08	24.0	32.5	0.027	0.0388	7.94	0.013	0.1863	0.060	1.30	0.0008	3.9	未检出	未检出	0.00211	0.00006	未检出	0.037	0.0019	未检出	＜20
HS20221129029	L30	表	8.01	24.2	32.2	0.009	0.0244	7.18	0.006	0.1444	0.025	0.86	0.0016	6.8	0.0014	0.0011	0.00329	0.00003	未检出	0.075	0.0018	未检出	/
HS20221129030	L30	底	8.08	23.9	32.6	0.011	/	7.74	0.007	0.1055	0.021	0.72	0.0014	7.5	0.0015	0.0006	0.00118	0.00011	未检出	0.040	0.0019	未检出	/
HS20221129031	L30	表	8.11	24.0	32.6	0.009	0.0260	6.96	0.006	0.1198	0.028	0.92	0.0012	3.5	0.0015	0.0006	0.00281	0.00017	未检出	0.034	0.0020	未检出	/
HS20221129032	L30	底	8.06	23.8	32.4	0.014	/	7.01	0.006	0.1374	0.032	0.96	0.0011	6.0	0.0016	0.0006	0.00089	0.00022	未检出	0.059	0.0019	未检出	/
HS20221129033	L31	表	7.87	24.4	32.4	0.006	0.0181	7.63	0.006	0.2757	0.031	0.74	0.0010	8.7	0.0019	0.0005	0.00282	0.00006	未检出	0.037	0.0020	未检出	/
HS20221129034	L31	底	8.08	24.0	32.5	0.009	/	7.23	0.006	0.0988	0.031	0.50	0.0009	5.8	0.0023	0.0005	0.00351	0.00003	未检出	0.040	0.0023	未检出	/

样品编号	站号	采样层次	pH值	水温	盐度	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	亚硝酸盐	硝酸盐	氨	COD Mn	硫化物	悬浮物	挥发酚	铜	铅	镉	铬	汞	砷	锌	粪大肠菌群
				℃	‰	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	个/L
HS20221129035	L32	表	7.98	24.3	32.5	0.006	0.0118	7.53	0.005	0.1036	0.030	0.64	0.0007	11.5	0.0025	0.0008	0.00400	0.00002	未检出	0.039	0.0021	未检出	/
HS20221129036	L32	底	8.09	24.0	32.3	0.008	/	6.77	0.005	0.1163	0.031	0.64	0.0011	10.0	0.0022	0.0004	0.00431	0.00001	未检出	0.040	0.0017	未检出	/
HS20221129037	L33	表	8.04	24.2	32.2	0.006	0.0080	6.88	0.005	0.1207	0.020	0.88	0.0010	15.6	0.0019	0.0003	0.00096	未检出	未检出	0.035	0.0017	未检出	/
HS20221129038	L33	10M	8.08	24.0	32.3	0.010	/	6.60	0.004	0.1581	0.024	0.66	0.0013	7.0	0.0018	0.0015	0.00411	0.00011	未检出	0.035	0.0021	未检出	/
HS20221129039	L33	底	8.07	24.0	32.1	0.005	/	7.02	0.005	0.0832	0.031	0.70	0.0011	12.2	0.0013	0.0017	0.00284	0.00026	未检出	0.041	0.0018	未检出	/
HS20221129005	L34	表	8.08	24.3	32.0	0.015	0.0267	7.90	0.009	0.1024	0.020	1.10	0.0007	3.3	未检出	0.0005	0.00170	0.00005	未检出	0.046	0.0022	未检出	＜20
HS20221129040	L35	表	8.11	24.4	32.0	0.008	0.0141	8.00	0.006	0.0849	0.015	0.90	0.0010	13.8	0.0012	0.0009	0.00340	0.00021	未检出	0.039	0.0020	未检出	/
HS20221129041	L35	底	8.08	23.9	32.3	0.010	/	7.40	0.008	0.1210	0.018	0.85	0.0010	16.3	0.0012	0.0017	0.00283	0.00001	未检出	0.044	0.0019	未检出	/
HS20221129042	L36	表	8.02	24.2	32.4	0.007	0.0104	6.88	0.007	0.1153	0.037	1.20	0.0008	14.4	未检出	0.0006	0.00333	0.00002	未检出	0.061	0.0022	未检出	/
HS20221129043	L36	底	7.97	23.7	32.2	0.011	/	6.89	0.006	0.0991	0.029	0.75	0.0009	11.4	未检出	0.0008	0.00167	0.00004	未检出	0.045	0.0021	未检出	/
HS20221129044	L37	表	7.93	24.2	32.4	0.009	0.0060	6.77	0.004	0.0970	0.030	0.85	0.0012	22.2	未检出	0.0008	0.00256	未检出	未检出	0.033	0.0022	未检出	/
HS20221129045	L37	10M	8.05	23.0	32.3	0.008	/	7.52	0.005	0.0751	0.027	0.98	0.0011	5.8	未检出	0.0004	0.00422	0.00002	未检出	0.028	0.0019	未检出	/
HS20221129046	L37	底	8.10	23.6	32.5	0.007	/	6.99	0.005	0.0783	0.044	0.82	0.0010	11.2	未检出	0.0006	0.00450	0.00003	未检出	0.037	0.0026	未检出	/
HS20221129008	L45	表	7.96	24.4	28.3	0.050	0.0463	7.51	0.030	0.1149	0.157	2.82	0.0018	28.6	0.0013	0.0010	0.00146	0.00010	未检出	0.039	0.0011	未检出	230

样品编号	站号	采样层次	pH值	水温	盐度	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	亚硝酸盐	硝酸盐	氨	COD_{Mn}	硫化物	悬浮物	挥发酚	铜	铅	镉	铬	汞	砷	锌	粪大肠菌群
				℃	‰	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	个/L
HS20221129009	L46	表	7.83	24.0	28.8	0.052	0.0305	7.14	0.030	0.0852	0.175	2.78	0.0019	60.1	0.0016	0.0012	0.00190	0.00009	未检出	0.046	0.0009	未检出	16000
备注:“/”表示该项目无需检测。																							

表 6.3.1-10　2022 年 11 月海水质量评价指数

站位	层次	pH 值	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	无机氮	COD_{Mn}	硫化物	挥发酚	铜	铅	镉	铬	汞	砷	锌	粪大肠菌群	营养化状况
L20	表	0.65	0.37	0.90	0.03	0.51	0.42	0.03	0.22	0.14	0.72	0.01	0.002	0.22	0.07	0.03	0.005	0.47
L20	底	0.69	0.63	/	0.72	0.47	0.41	0.02	0.11	0.04	0.90	0.03	0.002	0.19	0.07	0.03	0.005	0.72
L21	表	0.70	0.60	0.33	0.90	0.76	0.60	0.05	0.11	0.38	1.52	0.04	0.004	0.72	0.11	0.08	/	0.37
L21	底	0.69	0.47	/	0.85	0.71	0.57	0.05	0.11	0.26	2.68	0.05	0.004	0.70	0.11	0.08	/	0.25
L21	表	0.70	0.47	0.35	0.95	0.45	0.53	0.04	0.11	0.10	4.20	0.08	0.004	0.74	0.08	0.08	/	0.15
L21	底	0.68	0.80	/	0.90	0.82	0.64	0.06	0.11	0.24	1.84	0.06	0.004	0.96	0.10	0.08	/	0.56
L22	表	0.72	0.37	0.75	0.75	0.33	0.22	0.02	0.38	0.05	0.43	0.01	0.002	0.17	0.06	0.03	0.005	0.16
L23	表	0.72	0.40	0.36	0.88	0.72	0.52	0.05	0.11	0.32	4.68	0.05	0.004	0.86	0.11	0.08	/	0.20
L23	底	0.72	0.80	/	0.90	0.65	0.61	0.08	0.28	0.22	1.52	0.09	0.004	0.88	0.11	0.08	/	0.42
L24	表	0.71	0.93	0.15	0.04	0.73	0.60	0.06	0.32	0.06	3.86	0.08	0.004	0.68	0.12	0.08	/	0.54
L24	底	0.69	0.67	/	0.91	0.55	0.49	0.06	0.32	0.06	3.00	0.10	0.004	1.16	0.10	0.08	/	0.24
L25	表	0.65	0.43	0.57	0.72	0.45	0.25	0.02	0.34	0.11	0.42	0.00	0.002	0.39	0.06	0.03	0.005	0.29
L25	底	0.63	0.40	/	0.03	0.41	0.25	0.02	0.24	0.02	0.22	0.01	0.002	0.21	0.06	0.03	0.005	0.24
L26	表	0.55	0.53	0.13	1.02	0.48	0.64	0.05	0.34	0.22	3.26	0.04	0.004	0.94	0.11	0.08	/	0.22
L26	底	0.71	0.60	/	0.88	0.89	0.61	0.05	0.36	0.12	4.03	0.01	0.004	1.48	0.08	0.08	/	0.43
L27	表	0.69	1.40	0.15	0.36	1.14	0.69	0.05	0.42	0.08	3.19	0.07	0.004	0.90	0.13	0.08	/	1.47
L27	底	0.65	0.73	/	0.86	0.59	0.51	0.04	0.26	0.30	4.25	0.01	0.004	0.78	0.09	0.08	/	0.29
L28	表	0.71	0.60	0.17	0.86	0.49	0.49	0.03	0.11	0.08	1.56	0.01	0.004	0.88	0.09	0.08	/	0.19
L28	10M	0.71	0.53	/	0.31	0.47	0.63	0.05	0.28	0.02	1.31	0.05	0.004	0.74	0.10	0.08	/	0.21
L28	底	0.74	0.47	/	0.87	0.58	0.34	0.09	0.22	0.16	1.69	0.01	0.004	0.70	0.09	0.08	/	0.12
L29	表	0.60	0.90	0.13	0.30	0.65	0.33	0.01	0.06	0.00	0.21	0.01	0.001	0.19	0.04	0.02	0.005	2.02

站位	层次	pH 值	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	无机氮	COD_{Mn}	硫化物	挥发酚	铜	铅	镉	铬	汞	砷	锌	粪大肠菌群	营养化状况
L30	表	0.67	0.30	0.49	0.07	0.58	0.29	0.03	0.28	0.11	0.66	0.01	0.002	0.38	0.06	0.03	/	0.30
L30	底	0.72	0.37	/	0.34	0.45	0.24	0.03	0.30	0.06	0.24	0.02	0.002	0.20	0.06	0.03	/	0.23
L30	表	0.74	0.30	0.52	0.72	0.51	0.31	0.02	0.30	0.06	0.56	0.03	0.002	0.17	0.07	0.03	/	0.28
L30	底	0.71	0.47	/	0.71	0.58	0.32	0.02	0.32	0.06	0.18	0.04	0.002	0.30	0.06	0.03	/	0.52
L31	表	0.58	0.40	0.36	0.63	1.56	0.37	0.05	0.38	0.10	2.82	0.06	0.004	0.74	0.10	0.08	/	0.31
L31	底	0.72	0.60	/	0.18	0.68	0.25	0.05	0.46	0.10	3.51	0.03	0.004	0.80	0.12	0.08	/	0.14
L32	表	0.65	0.40	0.24	0.52	0.69	0.32	0.04	0.50	0.16	4.00	0.02	0.004	0.78	0.11	0.08	/	0.12
L32	底	0.73	0.53	/	0.89	0.76	0.32	0.06	0.44	0.08	4.31	0.01	0.004	0.80	0.09	0.08	/	0.17
L33	表	0.69	0.40	0.16	0.87	0.73	0.44	0.05	0.38	0.06	0.96	0.01	0.004	0.70	0.09	0.08	/	0.17
L33	10M	0.72	0.67	/	0.91	0.93	0.33	0.07	0.36	0.30	4.11	0.11	0.004	0.70	0.11	0.08	/	0.27
L33	底	0.71	0.33	/	0.85	0.60	0.35	0.06	0.26	0.34	2.84	0.26	0.004	0.82	0.09	0.08	/	0.09
L34	表	0.72	0.50	0.53	0.43	0.44	0.37	0.01	0.11	0.05	0.34	0.01	0.002	0.23	0.07	0.03	0.005	0.48
L35	表	0.74	0.27	0.28	0.49	0.35	0.30	0.02	0.24	0.09	0.68	0.04	0.002	0.20	0.07	0.03	/	0.17
L35	底	0.72	0.33	/	0.16	0.49	0.28	0.02	0.24	0.17	0.57	0.00	0.002	0.22	0.06	0.03	/	0.28
L36	表	0.68	0.47	0.21	0.87	0.80	0.60	0.04	0.11	0.12	3.33	0.02	0.004	1.22	0.11	0.08	/	0.30
L36	底	0.65	0.73	/	0.87	0.67	0.38	0.05	0.11	0.16	1.67	0.04	0.004	0.90	0.11	0.08	/	0.25
L37	表	0.62	0.60	0.12	0.89	0.66	0.43	0.06	0.11	0.16	2.56	0.01	0.004	0.66	0.11	0.08	/	0.22
L37	10M	0.70	0.53	/	0.29	0.54	0.49	0.06	0.11	0.08	4.22	0.02	0.004	0.56	0.10	0.08	/	0.19
L37	底	0.73	0.47	/	0.86	0.64	0.41	0.05	0.11	0.12	4.50	0.03	0.004	0.74	0.13	0.08	/	0.16
L45	表	0.64	1.67	0.93	0.15	1.01	0.94	0.04	0.26	0.10	0.29	0.02	0.002	0.20	0.04	0.03	0.115	9.46
L46	表	0.55	1.73	0.61	0.70	0.97	0.93	0.04	0.32	0.12	0.38	0.02	0.002	0.23	0.03	0.03	8.000	9.32
最大值		0.74	1.73	0.93	1.02	1.56	0.94	0.09	0.50	0.38	4.68	0.26	0.004	1.48	0.13	0.08	8.000	9.46

站位	层次	pH 值	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	无机氮	COD_{Mn}	硫化物	挥发酚	铜	铅	镉	铬	汞	砷	锌	粪大肠菌群	营养化状况
最小值		0.55	0.27	0.12	0.03	0.33	0.22	0.01	0.06	0.00	0.18	0.00	0.001	0.17	0.03	0.02	0.005	0.09
超标率%		0.0	7.1	0.0	2.4	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	61.9	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	11.1	9.5

（2）2023 年 3 月春季调查结果

根据表 6.3.1-12 和表 6.3.1-13，该海域水质项目大部分检测结果符合所在海洋功能区海水水质标准要求。活性磷酸盐、无机氮、铅有不同程度的超标现象，具体如下：

调查区域有 16.7%的样品活性磷酸盐超出海水水质第一类标准（≤0.015mg/L），属于第二类标准（≤0.030mg/L）。

调查区域有 2.4%的样品无机氮超出海水水质第一类标准（≤0.20mg/L）,属于第二类海水水质（≤0.30mg/L）。

调查区域有 23.8%的样品铅超出海水水质第一类标准（≤0.001mg/L），属于第二类标准（≤0.005mg/L）。

根据监测结果和表 6.3.1-11，监测海域站点一类水质占比为 45.2%，一、二类水质占比为 100%，满足一类、二类≥80%，目标海域水质状况级别为良好。

表 6.3.1-11 区域海水水质状况分级

确定依据	水质状况级别
一类≥60%且一类、二类≥90%	优
一类、二类≥80%	良好
一类、二类≥60%且劣四类≤30%；或一类、二类<60%且一至三类≥90%	一般
一类、二类<60%且劣四类≤30%；或 30%<劣四类≤40%；或一类、二类<60%且一至四类≥90%	差
劣四类>40%	极差

表 6.3.1-12 春季（2023 年 3 月）海水项目检测结果

样品编号	站号	采样层次	pH 值	水温	盐度	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	亚硝酸盐	硝酸盐	氨	COD_{Mn}	硫化物	悬浮物	挥发酚	铜	铅	镉	铬	汞	砷	锌	粪大肠菌群
				℃	‰	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	个/L
HS20230316001	L20	表	8.12	18.5	32.8	0.020	0.0193	8.96	0.001	0.0064	0.037	1.51	0.0006	18.7	未检出	0.0010	0.00276	0.00008	未检出	未检出	0.0030	未检出	未检出
HS20230316002	L20	底	8.13	17.6	32.7	0.013	/	8.93	0.001	0.0484	0.019	1.44	0.0012	11.0	未检出	0.0010	0.00088	0.00007	0.0004	未检出	0.0034	未检出	未检出
HS20230316003	L21	表	8.01	18.1	33.0	0.017	0.0372	8.50	0.003	0.0238	0.042	1.44	0.0012	34.7	未检出	0.0006	0.00157	0.00008	未检出	未检出	0.0031	未检出	/
HS20230316004	L21	底	8.10	18.5	32.8	0.024	/	8.99	0.003	0.0325	0.039	0.80	0.0013	57.2	未检出	未检出	0.00182	0.00008	未检出	未检出	0.0032	未检出	/
HS20230316005	L21	表	8.10	18.2	32.9	0.010	0.0277	8.27	0.003	0.0522	0.050	0.88	0.0015	10.2	未检出	0.0002	0.00090	0.00004	未检出	未检出	0.0032	未检出	/
HS20230316006	L21	底	7.99	18.4	32.8	0.020	/	8.27	0.003	0.0461	0.044	0.72	0.0013	11.5	未检出	0.0004	0.00147	0.00006	未检出	未检出	0.0034	未检出	/
HS20230316007	L22	表	8.15	19.1	32.7	0.007	0.0347	7.24	0.001	0.0107	0.012	1.04	0.0013	12.9	未检出	0.0014	0.00155	0.00008	未检出	未检出	0.0032	未检出	未检出
HS20230316008	L23	表	8.13	18.4	32.9	0.008	0.0294	8.95	0.001	0.0169	0.051	1.04	0.0014	34.6	未检出	0.0009	0.00171	0.00006	未检出	未检出	0.0031	未检出	/
HS20230316009	L23	底	8.13	19.3	32.9	0.013	/	8.98	0.001	0.0347	0.041	1.04	0.0013	20.5	未检出	0.0012	0.00037	0.00004	未检出	未检出	0.0033	未检出	/
HS20230316010	L24	表	8.10	20.2	33.0	0.010	0.0090	7.13	0.001	0.0678	0.148	1.03	0.0013	46.3	未检出	0.0006	0.00054	0.00026	未检出	未检出	0.0033	未检出	/
HS20230316011	L24	底	8.16	20.0	33.1	0.007	/	8.98	0.001	0.0547	0.044	0.72	0.0013	18.2	未检出	0.0012	0.00091	0.00004	未检出	未检出	0.0034	未检出	/
HS20230316012	L25	表	8.14	19.1	32.9	0.010	0.0071	8.76	0.006	0.0708	0.049	0.88	0.0012	15.5	未检出	0.0005	0.00209	0.00004	未检出	未检出	0.0038	未检出	未检出
HS20230316013	L25	底	8.07	18.8	32.8	0.010	/	8.48	0.006	0.0765	0.042	0.72	0.0011	16.8	未检出	0.0012	0.00134	0.00003	未检出	未检出	0.0036	未检出	未检出

样品编号	站号	采样层次	pH 值	水温	盐度	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	亚硝酸盐	硝酸盐	氨	COD_{Mn}	硫化物	悬浮物	挥发酚	铜	铅	镉	铬	汞	砷	锌	粪大肠菌群
				℃	‰	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	个/L
HS20230316014	L26	表	7.96	18.4	32.8	0.016	0.0143	8.59	0.002	0.0264	0.082	0.80	0.0011	19.7	未检出	0.0005	0.00159	0.00012	未检出	未检出	0.0035	未检出	/
HS20230316015	L26	底	8.13	18.7	32.8	0.008	/	8.70	0.001	0.0165	0.025	0.90	0.0009	19.1	未检出	0.0003	0.00034	未检出	未检出	未检出	0.0042	未检出	/
HS20230316016	L27	表	8.15	19.8	32.9	0.006	0.0136	8.86	0.001	0.0084	0.021	0.96	0.0009	10.2	未检出	0.0009	0.00105	未检出	未检出	0.012	0.0029	未检出	/
HS20230316017	L27	底	8.14	19.5	33.1	0.005	/	7.95	0.001	0.0066	0.067	0.80	0.0008	16.6	未检出	0.0004	0.00152	未检出	未检出	未检出	0.0031	未检出	/
HS20230316018	L28	表	8.13	20.0	33.3	0.005	0.0070	8.91	0.001	0.0113	0.069	0.56	0.0008	15.2	未检出	0.0008	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0049	未检出	/
HS20230316019	L28	中	8.10	19.6	33.2	0.005	/	8.81	0.002	0.0362	0.122	0.62	0.0008	15.7	未检出	0.0021	0.00017	未检出	未检出	未检出	0.0029	未检出	/
HS20230316020	L28	底	8.13	19.2	33.2	0.021	/	8.88	0.001	0.0331	0.025	0.66	0.0007	14.1	未检出	0.0008	0.00174	未检出	未检出	未检出	0.0030	0.0053	/
HS20230316021	L29	表	8.07	17.3	32.8	0.012	0.0136	7.51	0.007	0.0837	0.060	0.72	0.0008	12.8	未检出	0.0005	0.00252	0.00001	未检出	0.019	0.0035	未检出	未检出
HS20230316022	L30	表	8.08	19.1	33.0	0.008	0.0294	7.40	0.001	0.0098	0.063	0.64	0.0007	22.9	未检出	0.0006	0.00192	未检出	未检出	未检出	0.0035	未检出	/
HS20230316023	L30	底	8.09	19.6	32.8	0.007	/	8.97	0.001	0.0018	0.047	0.72	0.0007	22.0	未检出	0.0005	0.00027	未检出	未检出	0.036	0.0032	未检出	/
HS20230316024	L30	表	8.13	19.0	32.8	0.008	0.0314	7.75	0.001	0.0095	0.056	0.72	0.0007	15.5	未检出	0.0005	0.00128	未检出	未检出	未检出	0.0033	未检出	/
HS20230316025	L30	底	8.14	19.7	32.8	0.012	/	7.55	0.002	0.0537	0.017	0.66	0.0015	18.0	未检出	0.0005	0.00045	未检出	未检出	0.009	0.0033	未检出	/
HS20230316026	L31	表	8.11	18.6	32.9	0.007	0.0294	8.84	0.004	0.0453	0.055	1.04	0.0010	51.2	未检出	0.0016	0.00083	未检出	未检出	0.017	0.0033	0.0153	/
HS20230316027	L31	底	8.11	18.9	33.0	0.010	/	8.85	0.005	0.0243	0.020	1.06	0.0010	8.3	未检出	0.0009	0.00062	未检出	未检出	0.012	0.0035	0.0153	/

样品编号	站号	采样层次	pH 值	水温	盐度	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	亚硝酸盐	硝酸盐	氨	COD_{Mn}	硫化物	悬浮物	挥发酚	铜	铅	镉	铬	汞	砷	锌	粪大肠菌群
				℃	‰	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	个/L
HS20230316028	L32	表	7.47	18.3	33.1	0.023	0.0115	8.90	0.006	0.0046	0.022	1.76	0.0009	24.2	未检出	0.0038	0.00047	未检出	未检出	0.010	0.0035	0.0123	/
HS20230316029	L32	底	8.13	18.6	33.2	0.006	/	7.06	0.001	0.0046	0.018	0.80	0.0009	28.9	未检出	0.0002	0.00012	0.00005	未检出	0.016	0.0033	0.0133	/
HS20230316030	L33	表	8.06	18.2	33.4	0.016	0.0204	8.89	0.001	0.0219	0.049	0.80	0.0024	15.8	未检出	0.0012	0.00090	未检出	未检出	未检出	0.0035	0.0063	/
HS20230316031	L33	中	8.04	18.6	33.3	0.006	/	8.91	0.001	0.0096	0.028	0.82	0.0018	15.8	未检出	0.0005	未检出	未检出	未检出	0.025	0.0031	0.0076	/
HS20230316032	L33	底	7.97	18.7	33.2	0.008	/	7.87	0.001	0.0474	0.016	0.80	0.0017	24.6	未检出	0.0007	0.00007	未检出	未检出	0.012	0.0032	未检出	/
HS20230316033	L34	表	8.02	19.2	32.9	0.015	0.0140	6.74	0.007	0.0794	0.044	1.12	0.0018	18.8	未检出	0.0004	0.00149	未检出	未检出	0.013	0.0033	未检出	未检出
HS20230316034	L35	表	8.05	17.9	32.9	0.010	0.0101	8.93	0.003	0.0470	0.107	1.12	0.0019	13.0	未检出	0.0011	0.00044	未检出	未检出	0.023	0.0032	0.0158	/
HS20230316035	L35	底	7.82	18.4	32.9	0.009	/	6.86	0.002	0.0242	0.093	1.04	0.0018	14.9	未检出	0.0008	0.00085	未检出	未检出	0.012	0.0032	0.0172	/
HS20230316036	L36	表	7.92	18.3	33.1	0.011	0.0223	8.89	0.002	0.0134	0.058	0.88	0.0019	16.7	未检出	0.0003	0.00015	未检出	未检出	0.029	0.0032	未检出	/
HS20230316037	L36	底	8.13	18.8	33.2	0.006	/	8.00	0.003	0.0205	0.041	0.72	0.0017	57.3	未检出	0.0011	0.00093	未检出	未检出	0.013	0.0034	0.0093	/
HS20230316038	L37	表	8.06	17.9	33.3	0.009	0.0144	8.03	0.001	0.0189	0.050	0.96	0.0017	11.7	未检出	0.0004	0.00198	0.00002	未检出	0.012	0.0033	0.0103	/
HS20230316039	L37	中	8.10	18.2	33.4	0.006	/	8.85	0.001	0.0104	0.027	0.80	0.0015	15.7	未检出	0.0005	0.00198	未检出	未检出	0.023	0.0034	未检出	/
HS20230316040	L37	底	8.12	18.3	33.2	0.011	/	8.64	0.002	0.0013	0.023	1.00	0.0015	19.3	未检出	0.0023	0.00096	未检出	未检出	0.024	0.0033	0.0182	/
HS20230316041	L45	表	8.05	18.7	32.9	0.017	0.0215	6.85	0.006	0.0959	0.081	1.12	0.0015	55.0	未检出	0.0010	0.00063	未检出	未检出	0.034	0.0036	未检出	未检出

样品编号	站号	采样层次	pH 值	水温	盐度	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	亚硝酸盐	硝酸盐	氨	COD_{Mn}	硫化物	悬浮物	挥发酚	铜	铅	镉	铬	汞	砷	锌	粪大肠菌群
				℃	‰	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	个/L
HS20230316042	L46	表	8.09	18.3	32.9	0.017	0.0113	7.59	0.004	0.0668	0.066	1.04	0.0015	41.8	未检出	0.0004	0.00197	未检出	未检出	0.014	0.0036	未检出	未检出
备注:“/”表示该项目无需检测。																							

表 6.3.1-13 春季（2023 年 3 月）海水质量评价指数

站位	层次	pH 值	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	无机氮	COD_{Mn}	硫化物	挥发酚	铜	铅	镉	铬	汞	砷	锌	粪大肠菌群	营养化状况
L20	表	0.75	0.67	0.39	0.43	0.15	0.50	0.01	0.11	0.10	0.55	0.016	0.002	0.02	0.10	0.03	0.005	0.30
L20	底	0.75	0.43	/	0.35	0.23	0.48	0.02	0.11	0.10	0.18	0.014	0.004	0.02	0.11	0.03	0.005	0.28
L21	表	0.67	1.13	0.74	0.37	0.34	0.72	0.06	0.11	0.12	1.57	0.080	0.004	0.07	0.16	0.08	/	0.37
L21	底	0.73	1.60	/	0.69	0.37	0.40	0.07	0.11	0.02	1.82	0.080	0.004	0.07	0.16	0.08	/	0.32
L21	表	0.73	0.67	0.55	0.25	0.53	0.44	0.08	0.11	0.04	0.90	0.040	0.004	0.07	0.16	0.08	/	0.21
L21	底	0.66	1.33	/	0.27	0.47	0.36	0.07	0.11	0.08	1.47	0.060	0.004	0.07	0.17	0.08	/	0.30
L22	表	0.77	0.23	0.69	0.69	0.08	0.35	0.03	0.11	0.14	0.31	0.016	0.002	0.02	0.11	0.03	0.005	0.04
L23	表	0.75	0.53	0.59	0.66	0.34	0.52	0.07	0.11	0.18	1.71	0.060	0.004	0.07	0.16	0.08	/	0.13
L23	底	0.75	0.87	/	0.81	0.38	0.52	0.07	0.11	0.24	0.37	0.040	0.004	0.07	0.17	0.08	/	0.23
L24	表	0.73	0.67	0.18	0.84	1.08	0.52	0.07	0.11	0.12	0.54	0.260	0.004	0.07	0.17	0.08	/	0.50
L24	底	0.77	0.47	/	0.94	0.50	0.36	0.07	0.11	0.24	0.91	0.040	0.004	0.07	0.17	0.08	/	0.11
L25	表	0.76	0.33	0.14	0.40	0.42	0.29	0.02	0.11	0.05	0.42	0.008	0.002	0.02	0.13	0.03	0.005	0.25
L25	底	0.71	0.33	/	0.28	0.42	0.24	0.02	0.11	0.12	0.27	0.006	0.002	0.02	0.12	0.03	0.005	0.20
L26	表	0.64	1.07	0.29	0.45	0.55	0.40	0.06	0.11	0.10	1.59	0.120	0.004	0.07	0.18	0.08	/	0.31
L26	底	0.75	0.53	/	0.55	0.21	0.45	0.05	0.11	0.06	0.34	0.005	0.004	0.07	0.21	0.08	/	0.07
L27	表	0.77	0.40	0.27	0.81	0.15	0.48	0.05	0.11	0.18	1.05	0.005	0.004	0.24	0.15	0.08	/	0.04
L27	底	0.76	0.33	/	0.21	0.37	0.40	0.04	0.11	0.08	1.52	0.005	0.004	0.07	0.16	0.08	/	0.07
L28	表	0.75	0.33	0.14	0.90	0.41	0.28	0.04	0.11	0.16	0.02	0.005	0.004	0.07	0.25	0.08	/	0.05
L28	中	0.73	0.33	/	0.77	0.80	0.31	0.04	0.11	0.42	0.17	0.005	0.004	0.07	0.15	0.08	/	0.11
L28	底	0.75	1.40	/	0.75	0.30	0.33	0.04	0.11	0.16	1.74	0.005	0.004	0.07	0.15	0.27	/	0.18
L29	表	0.59	0.40	0.05	0.53	0.38	0.18	0.01	0.06	0.01	0.25	0.001	0.001	0.10	0.07	0.02	0.005	0.29

站位	层次	pH 值	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	无机氮	COD_{Mn}	硫化物	挥发酚	铜	铅	镉	铬	汞	砷	锌	粪大肠菌群	营养化状况
L30	表	0.72	0.27	0.59	0.68	0.25	0.21	0.01	0.11	0.06	0.38	0.001	0.002	0.02	0.12	0.03	/	0.08
L30	底	0.73	0.23	/	0.52	0.17	0.24	0.01	0.11	0.05	0.05	0.001	0.002	0.18	0.11	0.03	/	0.06
L30	表	0.75	0.27	0.63	0.02	0.22	0.24	0.01	0.11	0.05	0.26	0.001	0.002	0.02	0.11	0.03	/	0.09
L30	底	0.76	0.40	/	0.66	0.24	0.22	0.03	0.11	0.05	0.09	0.001	0.002	0.05	0.11	0.03	/	0.13
L31	表	0.74	0.47	0.59	0.62	0.52	0.52	0.05	0.11	0.32	0.83	0.005	0.004	0.34	0.17	0.77	/	0.17
L31	底	0.74	0.67	/	0.68	0.25	0.53	0.05	0.11	0.18	0.62	0.005	0.004	0.24	0.18	0.77	/	0.12
L32	表	0.31	1.53	0.23	0.62	0.16	0.88	0.05	0.11	0.76	0.47	0.005	0.004	0.20	0.18	0.62	/	0.29
L32	底	0.75	0.40	/	0.85	0.12	0.40	0.05	0.11	0.04	0.12	0.050	0.004	0.32	0.17	0.67	/	0.03
L33	表	0.71	1.07	0.41	0.62	0.36	0.40	0.12	0.11	0.24	0.90	0.005	0.004	0.07	0.18	0.32	/	0.20
L33	中	0.69	0.40	/	0.68	0.19	0.41	0.09	0.11	0.10	0.02	0.005	0.004	0.50	0.16	0.38	/	0.04
L33	底	0.65	0.53	/	0.09	0.32	0.40	0.09	0.11	0.14	0.07	0.005	0.004	0.24	0.16	0.08	/	0.09
L34	表	0.68	0.50	0.28	0.74	0.43	0.37	0.04	0.11	0.04	0.30	0.001	0.002	0.07	0.11	0.03	0.005	0.49
L35	表	0.70	0.33	0.20	0.38	0.52	0.37	0.04	0.11	0.11	0.09	0.001	0.002	0.12	0.11	0.32	/	0.39
L35	底	0.55	0.30	/	0.73	0.40	0.35	0.04	0.11	0.08	0.17	0.001	0.002	0.06	0.11	0.34	/	0.25
L36	表	0.61	0.73	0.45	0.62	0.37	0.44	0.10	0.11	0.06	0.15	0.005	0.004	0.58	0.16	0.08	/	0.16
L36	底	0.75	0.40	/	0.17	0.32	0.36	0.09	0.11	0.22	0.93	0.005	0.004	0.26	0.17	0.47	/	0.06
L37	表	0.71	0.60	0.29	0.11	0.35	0.48	0.09	0.11	0.08	1.98	0.020	0.004	0.24	0.17	0.52	/	0.13
L37	中	0.73	0.40	/	0.60	0.19	0.40	0.08	0.11	0.10	1.98	0.005	0.004	0.46	0.17	0.08	/	0.04
L37	底	0.75	0.73	/	0.48	0.13	0.50	0.08	0.11	0.46	0.96	0.005	0.004	0.48	0.17	0.91	/	0.06
L45	表	0.70	0.57	0.43	0.73	0.61	0.37	0.03	0.11	0.10	0.13	0.001	0.002	0.17	0.12	0.03	0.005	0.77
L46	表	0.73	0.57	0.23	0.66	0.46	0.35	0.03	0.11	0.04	0.39	0.001	0.002	0.07	0.12	0.03	0.005	0.54
最大值		0.77	1.60	0.74	0.94	1.08	0.88	0.12	0.11	0.76	1.98	0.260	0.004	0.58	0.25	0.91	0.005	0.77
最小值		0.31	0.23	0.05	0.02	0.08	0.18	0.01	0.06	0.01	0.02	0.001	0.001	0.02	0.07	0.02	0.005	0.03

站位	层次	pH 值	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	无机氮	COD_{Mn}	硫化物	挥发酚	铜	铅	镉	铬	汞	砷	锌	粪大肠菌群	营养化状况
超标率%		0.0	16.7	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

6.3.3 沉积物质量现状调查与评价

1.调查站位

本节引用汕尾市润邦检测技术有限公司于2022年11月在项目附近海域进行的沉积物质量现状调查数据，详见表6.3.3-1。

2.采样及分析方法

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。

3.评价方法及评价标准

（1）评价方法

根据本项目特点，采用《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）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：

Ii——*i* 项评价因子的标准指数；

Ci——*i* 项评价因子的实测浓度；

Si——*i* 项评价因子评价标准。

（2）评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》及相关要求，确定本次调查站位环境评价执行标准（见表6.3.3-1）

表6.3.3-1 评价执行标准

站位	海洋功能区	环境评价执行标准
		沉积物质量
L21、L23~L24、L26~L28、L31~L33、L36~L37	珠海-潮州近海农渔业区	一类

L20、L22、L25、L30、L34~L35、L45~L46	田尾山-石碑山农渔业区	一类
L29	湖东-甲子工业与城镇用海区	二类

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》要求，本项目秋季调查 L26、L27、L33、L36 号站点位于珠海-潮州近海农渔业区，执行沉积物质量一类标准； L22、L25、L34~L35、L46 号站点位于田尾山-石碑山农渔业区，执行沉积物质量一类标准；L29 号站点位于湖东-甲子工业与城镇用海区，执行沉积物二类标准。

表 6.3.3-2 海洋沉积物质量（GB18668、-2002）（×10^{-6}，有机碳为×10^{-2}）

污染因子	有机碳	石油类	Pb	Zn	Cu	Cd	Hg	砷	硫化物
一类标准≤	2.0	500	60.0	150.0	35.0	0.50	0.20	20.0	300

注：均以干重计

4.沉积物质量调查结果与评价

（1）调查结果

2022 年 11 月监测海区表层海洋沉积物中各评价因子的分析统计结果见下表。

表 6.3.3-3 2022 年 11 月海洋沉积物中各监测项目分析统计结果

站号	类型	pH 值	含水率	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	镉	总汞	砷	锌	总铬
		/	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
L22	砂质粉砂	8.34	24.7	0.13	6.8	5.8	1.4	27.1	未检出	0.021	4.24	46.1	16.6
L25	粉砂质砂	7.91	53.6	1.52	186.1	460.9	15.8	52.8	未检出	0.095	11.5	110.0	38.3
L26	粉砂质粘土	8.03	50.6	0.80	12.2	33	10.7	38.9	未检出	0.079	7.93	83.8	17
L27	粉砂质粘土	8.16	50.8	1.42	20.7	38.3	12.7	41.4	未检出	0.078	9.23	86.8	18.5

站号	类型	pH 值	含水率	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	镉	总汞	砷	锌	总铬
		/	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
L29	粉砂质砂	8.02	22.5	0.92	未检出	12.3	4.1	22.6	未检出	0.034	6.06	41.0	4.2
L33	粉砂质粘土	7.99	54.2	1.00	31.4	35.5	9.7	40.6	未检出	0.071	6.45	75.9	28.2
L34	粉砂质砂	7.84	18.9	0.53	0.6	12.0	4.1	29.1	未检出	0.034	6.06	50.2	12.9
L35	粉砂质粘土	8.18	56.1	1.07	96.3	168.8	12.2	42.0	未检出	0.08.0	9.08	88.3	14.6
L36	粉砂质粘土	8.25	58.4	1.2	51.9	93.8	12.0	42.7	未检出	0.084	9.59	94.1	15.3
L46	砂质粉砂	7.98	34.9	1.27	107.8	303.8	25.5	35.6	0.07	0.131	6.24	87.7	8.0
备注:/													

（2）评价结果

海洋沉积物按照《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中调查站位所在功能区的海洋环境评价标准执行，L26、L27、L33、L36、L22、L25、L34~L35、L46 执行沉积物质量一类标准；L29 号站点执行沉积物二类标准。采用单项指数法对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点沉积物评价因子的标准指数见表 6.3.3-4。

表 6.3.3-4 2022 年 11 月海洋沉积物监测结果标准指数表

站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	镉	总汞	砷	锌	总铬
L22	0.07	0.02	0.01	0.04	0.45	0.04	0.11	0.21	0.31	0.21
L25	0.76	0.62	0.92	0.45	0.88	0.04	0.48	0.58	0.73	0.48
L26	0.40	0.04	0.07	0.31	0.65	0.04	0.40	0.40	0.56	0.21
L27	0.71	0.07	0.08	0.36	0.69	0.04	0.39	0.46	0.58	0.23
L29	0.31	0.00	0.01	0.04	0.17	0.01	0.07	0.09	0.12	0.03
L33	0.50	0.10	0.07	0.28	0.68	0.04	0.36	0.32	0.51	0.35

站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	镉	总汞	砷	锌	总铬
L34	0.27	0.00	0.02	0.12	0.49	0.04	0.17	0.30	0.33	0.16
L35	0.54	0.32	0.34	0.35	0.70	0.04	0.40	0.45	0.59	0.18
L36	0.60	0.17	0.19	0.34	0.71	0.04	0.42	0.48	0.63	0.19
L46	0.64	0.36	0.61	0.73	0.59	0.14	0.66	0.31	0.58	0.10
最大值	0.76	0.62	0.92	0.73	0.88	0.14	0.66	0.58	0.73	0.48
最小值	0.07	0.00	0.01	0.04	0.17	0.01	0.07	0.09	0.12	0.03
超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

由表 6.3.3-4 可知，建设项目该海域表层海洋沉积物检测项目有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、镉、总汞、砷、锌、总铬均符合海洋功能区要求第一类海洋沉积物质量标准，没有超标样品。总体来说，监测海区表层海洋沉积物质量状况良好。

6.3.4 海洋生物质量现状调查与评价

1.调查站位

本节引用汕尾市润邦检测技术有限公司于 2022 年 11 月和 2023 年 3 月在项目附近海域进行的海洋生物质量现状调查数据，详见表 6.3.1-1 和表 6.3.1-4。

2.采样及分析方法

现场调查采样和分析均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋监测技术规程》（Y/T147.3-2013）和《海洋调查规范-海洋生物调查》（GB12763.6-2007）中规定的方法进行。

3.评价方法及评价标准

鱼类、软体类和甲壳类生物质量（除石油烃外）的评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的“海洋生物质量评价标准”进行评价，鱼类、软体类和甲壳类的石油烃含量采用《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准进行评价，按一类标准执行。

本次调查从 6 个断面采集了鱼类、软体类、甲壳类共 12 个样品，评价指数见表 6.3.4-1 评价标准。

表 6.3.4-1　海洋生物体评价标准（×10^{-6}湿重）

生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	砷	石油烃

生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	砷	石油烃
鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	5.0	20
甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	8.0	/
软体类	100	10.0	5.5	250	0.3	10.0	20

4.秋季（2022 年 11 月）调查结果与评价

（1）调查结果

本次调查从 6 个断面采集了鱼类、软体类、甲壳类共 12 个样品，检测结果见表 6.3.4-2。

表 6.3.4-2 2022 年 11 月调查生物体中污染物检测项目结果

样品编号	断面	样品名称	石油烃	总铬	铜	铅	镉	总汞	砷	锌
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
SW20221128001	SF7	龙头鱼	10.4	未检出	未检出	未检出	未检出	0.072	未检出	3.6
SW20221128002		火枪乌贼	24.8	未检出	12.4	未检出	0.211	0.079	1.0	9.3
SW20221128003	SF8	龙头鱼	7.9	未检出	未检出	未检出	未检出	0.082	未检出	5.8
SW20221128004		白姑鱼	10.6	未检出	未检出	0.29	未检出	0.067	0.8	11.2
SW20221128005	SF9	龙头鱼	7.8	未检出	未检出	0.27	未检出	0.048	未检出	4.3
SW20221128006		白姑鱼	15.4	未检出	未检出	0.16	未检出	0.040	0.6	11.2
SW20221128007	SF10	口虾蛄	9.3	未检出	16.0	0.33	0.410	0.049	1.0	19.0
SW20221128008		皮氏叫姑鱼	12.3	未检出	未检出	0.18	未检出	0.069	0.5	14.4
SW20221128009	SF11	白姑鱼	12.7	未检出	0.6	0.17	未检出	0.046	0.5	13.7
SW20221128010		龙头鱼	3.4	0.06	未检出	0.75	未检出	0.052	3.2	6.7
SW20221128011	SF12	白姑鱼	3.9	未检出	未检出	0.06	未检出	0.035	0.6	11.8
SW20221128012		猛虾蛄	12.3	未检出	16.8	0.36	0.409	0.042	1.1	17.2
备注：/										

（2）现状评价

鱼类、软体类和甲壳类生物质量（除石油烃外）的评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的“海洋生物质量评价标准”进行评价，鱼类、软体类的石油烃含量采用《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准进行评价。

调查海域中 SF7 断面的软体类动物火枪乌贼的石油烃超出海岸带调查标准最高限值，其他项目均符合标准要求。其他断面生物体中石油烃、铜、铅、镉、总汞、砷、锌含量水平均低于相应标准限值，符合所在海洋功能区标准要求。

表 6.3.4-3 2022 年 11 月调查生物体质量标准指数

序号	断面	样品类型	名称	评价结果						
				石油烃	铜	铅	镉	总汞	砷	锌
1	SF7	鱼类	龙头鱼	0.52	0.01	0.010	0.004	0.240	0.02	0.09
2		软体类	火枪乌贼	1.24	0.12	0.002	0.038	0.263	0.10	0.04
3	SF8	鱼类	龙头鱼	0.40	0.01	0.010	0.004	0.273	0.02	0.15
4		鱼类	白姑鱼	0.53	0.01	0.145	0.004	0.223	0.16	0.28
5	SF9	鱼类	龙头鱼	0.39	0.01	0.135	0.004	0.160	0.02	0.11
6		鱼类	白姑鱼	0.77	0.01	0.080	0.004	0.133	0.12	0.28
7	SF10	甲壳类	口虾蛄	0.47	0.16	0.165	0.205	0.245	0.13	0.13
8		鱼类	皮氏叫姑鱼	0.62	0.01	0.090	0.004	0.230	0.10	0.36
9	SF11	鱼类	白姑鱼	0.64	0.03	0.085	0.004	0.153	0.10	0.34
10		鱼类	龙头鱼	0.17	0.01	0.375	0.004	0.173	0.64	0.17
11	SF12	鱼类	白姑鱼	0.20	0.01	0.030	0.004	0.117	0.12	0.30
12		甲壳类	猛虾蛄	0.62	0.17	0.180	0.205	0.210	0.14	0.11
最大值				1.24	0.17	0.375	0.205	0.273	0.64	0.36
最小值				0.17	0.01	0.002	0.004	0.117	0.02	0.04
超标率%				8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.春季（2023 年 3 月）调查结果与评价

（1）调查结果

本次调查从 6 个断面采集了鱼类、软体类、甲壳类共 12 个样品，海洋生物质量现状见表 6.3.4-4 生物体中污染物检测项目结果，评价指数见表 6.3.4-5。

表 6.3.4-4 春季（2023 年 3 月）生物体中污染物检测项目结果

样品编号	断面	样品名称	石油烃	总铬	铜	铅	镉	总汞	砷	锌
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
SW20230316001	SF7	口虾蛄	12.6	0.45	24.4	0.37	0.608	0.023	2.0	18.4
SW20230316002		火枪乌贼	11.0	0.39	11.9	0.27	0.068	0.016	1.2	12.6
SW20230316003	SF8	口虾蛄	5.6	0.39	15.8	0.26	0.353	0.009	1.6	17.3
SW20230316004		猛虾蛄	3.8	0.58	23.4	0.25	0.402	0.012	1.4	14.8
SW20230316005	SF9	口虾蛄	6.7	0.30	22.7	未检出	0.459	0.020	4.8	18.4
SW20230316006		日本蟳	7.5	0.42	45.9	0.55	0.286	0.039	6.1	27.8
SW20230316007	SF10	口虾蛄	8.7	0.30	24.3	0.17	0.730	0.026	2.0	18.0
SW20230316008		多齿蛇鳗	2.2	0.16	0.7	未检出	0.085	0.013	0.3	13.2
SW20230316009	SF11	口虾蛄	7.2	0.34	22.2	0.25	0.550	0.021	2.8	20.7
SW20230316010		多齿蛇鳗	7.2	0.14	0.5	0.07	0.074	0.015	0.2	13.0
SW20230316011	SF12	口虾蛄	4.9	0.45	23.1	0.25	0.580	0.018	1.9	18.4
SW20230316012		白姑鱼	7.3	0.36	未检出	未检出	未检出	0.028	0.5	13.4
备注：/										

（2）现状评价

鱼类、软体类和甲壳类生物质量（除石油烃外）的评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的“海洋生物质量评价标准”进行评价，鱼类、软体类和甲壳类的石油烃含量采用《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准进行评价，按一类标准执行。

根据表 6.3.4-4 和表 6.3.4-5，目标海域中生物体中石油烃、总铬、铜、铅、镉、总汞、砷、锌含量水平低于相应标准限值，无超标现象，符合所在海洋功能区海洋生物质量标准要求。

表 6.3.4-5 春季（2023 年 3 月）生物质量评价指数

序号	断面	样品类型	名称	评价结果

				石油烃	总铬	铜	铅	镉	总汞	砷	锌
1	SF7	甲壳类	口虾蛄	0.63	0.30	0.24	0.19	0.304	0.12	0.25	0.12
2		软体类	火枪乌贼	0.55	0.07	0.12	0.03	0.012	0.05	0.12	0.05
3	SF8	甲壳类	口虾蛄	0.28	0.26	0.16	0.13	0.177	0.05	0.20	0.12
4		甲壳类	猛虾蛄	0.19	0.39	0.23	0.13	0.201	0.06	0.18	0.10
5	SF9	甲壳类	口虾蛄	0.34	0.20	0.23	0.01	0.230	0.10	0.60	0.12
6		甲壳类	日本蟳	0.38	0.28	0.46	0.28	0.143	0.20	0.76	0.19
7	SF10	甲壳类	口虾蛄	0.44	0.20	0.24	0.09	0.365	0.13	0.25	0.12
8		鱼类	多齿蛇鳗	0.11	0.11	0.04	0.01	0.142	0.04	0.06	0.33
9	SF11	甲壳类	口虾蛄	0.36	0.23	0.22	0.13	0.275	0.11	0.35	0.14
10		鱼类	多齿蛇鳗	0.36	0.09	0.03	0.04	0.123	0.05	0.04	0.33
11	SF12	甲壳类	口虾蛄	0.25	0.30	0.23	0.13	0.290	0.09	0.24	0.12
12		鱼类	白姑鱼	0.37	0.24	0.01	0.01	0.004	0.09	0.10	0.34
最大值				0.63	0.39	0.46	0.28	0.365	0.20	0.76	0.34
最小值				0.11	0.07	0.01	0.01	0.004	0.04	0.04	0.05
超标率%				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

6.4 海洋生态概况

6.4.1 调查概况

1.调查站位

本节引用汕尾市润邦检测技术有限公司于 2022 年 11 月和 2023 年 3 月在项目附近海域进行的海洋生态现状调查数据，详见表 6.3.1-1 和表 6.3.1-4。

2.调查项目

包括海洋生态和渔业资源调查，具体情况如下：

海洋生态：叶绿素 a 和初级生产力、浮游生物（浮游植物、浮游动物）、底栖生物、

潮间带生物共 6 项；

渔业资源：鱼类浮游生物、游泳动物拖网调查共 2 项。

3.调查监测方法与依据

海洋生态和渔业资源各项目的现场调查、采样、样品保存和实验室分析测试等均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）执行，具体方法如下：

（1）海洋生态

叶绿素 a（Chl-a）和初级生产力：用容积为 5L 的有机玻璃采水器采表层水样，水样现场过滤，滤膜装入专用盒子放入保温箱中冷藏，带回实验室用紫外分光光度法进行分析测定；初级生产力以叶绿素 a 含量按照 Cadee 和 Hegeman(1974)提出的简化的计算真光层初级生产力公式估算。

浮游植物：用 37cm 口径、筛绢孔径为 0.077mm 的浅水III型浮游生物网由底层至表层垂直拖网采集样品。采集到的样品先用 5%福尔马林固定，沉淀法浓缩，然后带回实验室进行鉴定和计数，分析藻类种类组成特点、丰度及优势种，计算多样性指数及均匀度。

浮游动物：大中型浮游动物采用浅水I型浮游生物网（网口直径为 50cm，网口面积为 0.2m^2，网长 145cm，筛绢孔径约为 0.505mm），从底层至表层进行垂直拖网采集样品，用 5%的甲醛（福尔马林）溶液固定后，带回实验室进行种类鉴定和计数，并计算多样性指数及均匀度。

底栖生物：定量样品采用 0.05m^2 采泥器，在每站位连续采集样品 4 次，经孔径为 1.00mm 的筛网筛洗干净后，剩余物用 5%福尔马林固定带回实验室完成样本清检、种类鉴定、计数、称重等工作，并计算多样性指数及均匀度。

潮间带生物：在每个调查断面按高、中、低潮三个潮区设立取样站位，在每一个站位上采集标本。取样本时，泥沙质滩涂站位用（25×25）cm 的正方形取样框取样，每站各潮区随机抛 4 个 25cm×25cm 的采样框采样 1 次，取样方法是在站位上随机抛投取样框，先拾取框内滩面上的生物，再挖取泥、沙至 40 厘米深处，用孔径 1 毫米的筛子筛洗，分离出其中的全部埋栖生物；岩礁站位则依生物分布情况，用 4 个（25×25）cm 正

方形取样框，置框于代表性位置，每框取样 1 次，先拾取样框内岩石面上自由生活的种类后，再剥取全部附着生物。各站采集的杨品，全部编号装瓶登记，用无水乙醇固定，带回实验室后，用吸水纸吸干表面水分，然后用天平称重，并进行分类鉴定与计数。

（2）渔业资源

鱼卵和仔稚鱼：用大型浮游生物网采集，每个站位垂直拖 1 网，所采样品用 5%福尔马林溶液固定，带回实验室进行分类鉴定与计数。

游泳动物：用单拖作业渔船进行现场试捕调查，所获生物样品进行现场分类和生物学鉴定。租用当地拖网渔船(粤陆渔 50071)进行渔业资源调查。该船主机功率 900 kW，船长 20 m，宽 4.0m，吃水水深 1.2 m；调查所用网具每张网的上纲长 6 m，网衣长 9 m，网口大 4.0 m，网目大 40mm，扫海宽度按浮纲长度的 2/3 计约 4.0 m。调查放网 1 张，拖速约 2.5 kn，拖时 60min 左右。拖网时间计算从拖网曳纲停止投放和拖网着底，曳纲拉紧受力时起至起网绞车开始收曳纲时止。对全部渔获物进行种类鉴定和计量，并对主要优势种类做生物学鉴定。

4.调查数据计算和处理

（1）初级生产力

初级生产力采用叶绿素法，按照 Cadee 和 Hegeman(1974)提出的简化的计算真光层初级生产力公式估算：

$$P = \frac{CnQED}{2}$$

P——每日现场的初级生产力(mgC / m·d)；

Cn——表层叶绿素 a 含量；

Q——同化系数，采用闽南-台湾浅滩近海水域平均同化系数这里取 3.5；

E——真光层深度(m)，取透明度的 3 倍；

D——白昼时间(h)，取 12h。

（2）优势度（Y）：

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

（3）Shannon-Weaver 多样性指数：

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

（4）Pielou 均匀度指数：

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

式中：

$$P_i = n_i / N$$

n_i——第 i 种的个体数量(ind/m^3)

N——某站总生物数量(ind/m^3)

f_i——某种生物的出现频率(%)

H_{max}——$\log_2 S$,最大多样性指数

S——出现生物总种数。

（5）渔业资源密度

渔业资源密度(kg/km^2)根据扫海面积法估算，公式如下：

$$B = \frac{Y}{A(1-E)}$$

式中：

Y——平均渔获率(kg/h)

A——每小时扫海面积(km^2/h)

E——逃逸率(这里取 0.5)

（6）优势种

采用 Pinkas 相对重要性指数（Index of Relative Importance,IRI）

$$IRIi = （Ni/N + Wi/W） \times Fi \times 100$$

式中：

N_i/N——种类 i 的个体数占总个体数的百分比；

W_i/W——物种 i 的重量占总个体重量百分比；

F_i——种类 i 出现次数占调查次数的百分比。

6.4.2 叶绿素 a 和初级生产力

1.2022 年 11 月秋季调查结果

本次调查区域叶绿素 a 平均浓度为 1.66 mg/m^3，变化范围为 0.458～4.07mg/m^3，变幅较大（SD=1.21）。本次调查时区域叶绿素 a 含量中等偏低，总体呈现由近岸向外海逐渐减少的特征，空间差异明显。其中 L27 站位叶绿素含量最低，L26 站位叶绿素含量最高（见表 6.4.2-1）。

表 6.4.2-1　2022 年 11 月调查叶绿素 a（Chla）和初级生产力调查结果

站位	叶绿素 a（mg/m^3）	初级生产力（mg·C/m^2·d）
L22	3.05	230.58
L23	1.37	302.09
L25	2.46	185.98
L26	4.07	923.08
L27	0.458	129.84
L29	3.19	301.46
L31	0.900	238.14
L33	0.561	275.68
L34	1.02	64.26
L35	1.14	158.00
L36	0.560	127.01
L46	1.14	23.94
变化范围	0.458～4.07	23.94～923.08
平均值	1.66±1.21	246.67±231.04

调查监测区内平均初级生产力为 246.67 mg·C/m^2·d，区域变化范围在 23.94～923.08 mg·C/m^2·d 之间，变幅较大（SD=213.04）。其中 L46 站位初级生产力最低，L26 站位初级生产力最高。

2.2023 年 3 月春季调查结果

本次调查区域叶绿素 a 平均浓度为 2.77 mg/m3，变化范围为 0.22～6.57mg/m^3，变幅较大（SD=1.86）。本次调查时区域叶绿素 a 含量中等偏低，总体呈现无规律的变化

特征，空间差异较大。其中 L33 站位叶绿素含量最低，L22 站位叶绿素含量最高（见表 6.4.2-2）。

表 6.4.2-2　春季（2023 年 3 月）叶绿素 a（Chla）和初级生产力调查结果

站位	叶绿素 a（mg/m³）	初级生产力（mg·C/m²·d）
L22	6.57	620.87
L23	4.19	686.32
L25	1.68	148.18
L26	5.68	1252.44
L27	2.36	624.46
L29	2.82	319.79
L31	2.12	587.66
L33	0.22	97.02
L34	1.34	101.30
L35	1.22	153.72
L36	2.14	431.42
L46	2.90	60.90
变化范围	0.22～6.57	60.90～1252.44
平均值	2.77±1.86	423.67±352.11

调查监测区内平均初级生产力为 423.67 mg·C/m²·d，区域变化范围在 60.90～1252.44 mg·C/m²·d 之间，变幅较大（SD=352.11）。其中 L46 站位初级生产力最低，L26 站位初级生产力最高。

6.4.3 浮游植物

1.2022 年 11 月春季调查结果

（1）种类组成和优势种

本次调查共鉴定浮游植物 4 门 30 属 76 种（含 8 个变种及变型）。硅藻门种类最多，共 20 属 51 种，占总种类数的 67.10%（见表 6.4.3-1）；甲藻门种类次之，出现 5 属 20 种，占总种类数的 26.32%；蓝藻门出现 2 属 2 种，各占总种类数的 2.63%；金藻门出现 3 属 3 种，各占总种类数的 3.95%。出现种类较多的属为角毛藻属（15 种）。

表 6.4.3-1　2022 年 11 月调查浮游植物种类

类群	属数	种类数	种类组成比例（%）
硅藻	20	51	67.10
甲藻	5	20	26.32
蓝藻	2	2	2.63
金藻	3	3	3.95
总计	30	76	100

以优势度 Y 大于 0.02 为判断标准，本次调查浮游植物优势种共出现 5 种，分别为菱形海线藻(*Thalassionema nitzschioides*)、伏氏海毛藻(*Thalassiothrix frauenfeldii*)、中肋骨条藻(*Skeletonema costatum*)、洛氏角毛藻(*Chaetoceros lorenzianus*)和丹麦细柱藻(*Leptocylindrus danicus*)（见表 6.4.3-2）。这 5 种优势种丰度占调查海域总丰度的 47.86%。其中菱形海线藻为第一优势种，其优势度为 0.168，其丰度变化范围在 4.75 ~ 102.52×10^{4}cell/m^3，占各站位丰度的 4.33%～28.25%，平均丰度 30.22×10^4 cell/m^3，占区域浮游植物平均丰度的 16.82%。L26 站菱形海线藻丰度最高，为 102.52×10^4 cell/m^3。L33 站菱形海线藻丰度最低，为 4.75×10^4 cell/m^3。另外，伏氏海毛藻的优势度居第二位，为 0.102，占总丰度的 11.14%。其他 3 个优势种的优势度在 0.025~ 0.072，平均丰度在 7.62 ~ 15.51×10^{4}cell/m^3 之间，这 5 种优势种在整个调查海域分布广泛。

表 6.4.3-2 2022 年 11 月调查浮游植物优势种及其丰度

种名	拉丁文	类群	优势度	平均丰度	丰度占比
菱形海线藻	*Thalassionema nitzschioides*	硅藻	0.168	30.22	16.82%
伏氏海毛藻	*Thalassiothrix frauenfeldii*	硅藻	0.102	20.03	11.14%
中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*	硅藻	0.072	15.51	8.63%
洛氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*	硅藻	0.053	12.64	7.03%
丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus*	硅藻	0.025	7.62	4.24%

注：丰度单位为×10^{4}cell/m^3

（2）丰度

调查区域内浮游植物总丰度变化范围为 57.14 ~ 362.89×10^{4}cell/m^3，均值为 179.72×10^4 cell/m^3（见表 6.4.3-3）。不同站位之间的丰度差异一般，其中最高丰度出现

在 L26；L22 次之，其丰度为 304.50×10^4 cells/m^3，最低丰度出现在 L33 站点。

浮游植物群落的组成以硅藻门丰度占优势，其中的硅藻门丰度占各个调查站位丰度的 61.74%～91.50%，占调查区域平均丰度的 76.54%，在 12 个站位均有分布。另外，甲藻门丰度百分比在 7.23%～29.05%之间，占区域浮游植物平均丰度的 19.12%，其他藻类丰度的占比在 0%～15.65%之间，占区域浮游植物平均丰度的 4.34%。

表 6.4.3-3　2022 年 11 月调查浮游植物各类群丰度

站位	总丰度	硅藻门		甲藻门		其他	
		丰度	百分比	丰度	百分比	丰度	百分比
L22	304.50	228.20	74.94%	55.43	18.20%	20.87	6.85%
L23	167.21	123.05	73.59%	36.36	21.75%	7.79	4.66%
L25	285.14	234.27	82.16%	40.73	14.29%	10.14	3.56%
L26	362.89	332.04	91.50%	26.22	7.23%	4.62	1.27%
L27	78.84	60.96	77.33%	12.19	15.47%	5.68	7.21%
L29	274.35	233.07	84.95%	41.28	15.05%	/	/
L31	82.53	60.26	73.02%	22.27	26.98%	/	/
L33	57.14	42.71	74.75%	10.64	18.62%	3.79	6.63%
L34	209.74	176.62	84.21%	26.30	12.54%	6.82	3.25%
L35	155.82	109.82	70.48%	43.09	27.65%	2.91	1.87%
L36	73.97	51.65	69.83%	21.49	29.05%	0.83	1.12%
L46	104.55	64.55	61.74%	23.64	22.61%	16.36	15.65%
平均值	179.72	143.10	76.54%	29.97	19.12%	6.65	4.34%

注：丰度单位为×10^4cell/m^3, “/”为未出现。

（3）多样性指数与均匀度

各调查区站位浮游植物种数范围为 12 种~ 46 种，平均 30 种（见表 6.4.3-4）。多样性指数范围为 3.357～4.938，平均为 4.270。均匀度指数范围为 0.537～0.790，平均为 0.683。多样性指数和均匀度指数均以 L35 最高，L46 最低。总体上，各调查站位各种类浮游植物的多样性指数和均匀度指数均较好。

表 6.4.3-4　2022 年 11 月调查浮游植物多样性及均匀度指数

站位	种类数	多样性指数	均匀度指数
L22	30	4.042	0.647

站位	种类数	多样性指数	均匀度指数
L23	26	3.949	0.632
L25	35	4.337	0.694
L26	46	4.160	0.666
L27	26	4.486	0.718
L29	29	3.976	0.636
L31	29	4.551	0.728
L33	25	4.442	0.711
L34	35	4.634	0.742
L35	37	4.938	0.790
L36	24	4.370	0.699
L46	12	3.357	0.537
平均值	30	4.270	0.683

2.2023 年 3 月春季调查结果

（1）种类组成

本次调查共鉴定浮游植物 5 门 25 属 59 种（含 3 个变种及变型）。硅藻门种类最多，共 17 属 44 种，占总种类数的 74.58%（见表 6.4.3-5）；甲藻门种类次之，出现 3 属 10 种，占总种类数的 16.95%；蓝藻门出现 3 属 3 种，各占总种类数的 5.09%；金藻门和绿藻门均出现 1 属 1 种，均占总种类数的 1.69%。出现种类较多的属为角毛藻属（15 种）。

表 6.4.3-5 春季（2023 年 3 月）浮游植物种类

类群	属数	种类数	种类组成比例（%）
硅藻	17	44	74.58
甲藻	3	10	16.95
蓝藻	3	3	5.09
金藻	1	1	1.69
绿藻	1	1	1.69
总计	25	59	100

（2）丰度

调查区域内浮游植物总丰度变化范围为 78.02 ~ 741.11×10^4cell/m^3，均值为 229.64×10^4 cell/m^3（见表 6.4.3-6）。不同站位之间的丰度差异一般，其中最高丰度出现

在 L22；L26 次之，其丰度为 292.43×10^4 cells/m^3，最低丰度出现在 L36 站点。

浮游植物群落的组成以硅藻门丰度占优势，其中的硅藻门丰度占各个调查站位丰度的 65.20%～97.67%，占调查区域平均丰度的 89.28%，在 12 个站位均有分布。另外，甲藻门丰度百分比在 1.30%～17.49%之间，占区域浮游植物平均丰度的 5.78%，其他藻类丰度的占比在 0%～25.49%之间，占区域浮游植物平均丰度的 4.94%。

表 6.4.3-6 春季（2023 年 3 月）浮游植物各类群丰度

站位	总丰度	硅藻门		甲藻门		其他	
		丰度	百分比	丰度	百分比	丰度	百分比
L22	741.11	723.81	97.67	17.29	2.33	/	/
L23	242.46	227.87	93.98	14.59	6.02	/	/
L25	148.37	134.43	90.61	1.93	1.30	12.01	8.09
L26	292.43	282.52	96.61	4.84	1.65	5.08	1.74
L27	269.77	262.13	97.17	4.99	1.85	2.65	0.98
L29	152.12	116.74	76.74	26.60	17.49	8.78	5.77
L31	115.16	101.45	88.10	10.43	9.05	3.28	2.85
L33	121.38	103.75	85.48	8.07	6.65	9.55	7.87
L34	176.86	158.22	89.46	11.66	6.59	6.99	3.95
L35	232.57	224.69	96.61	4.78	2.05	3.10	1.33
L36	78.02	73.15	93.76	3.96	5.07	0.91	1.17
L46	185.45	120.91	65.20	17.27	9.31	47.27	25.49
平均值	229.64	210.81	89.28	10.53	5.78	8.30	4.94

注：丰度单位为×10^{4}cell/m^3, “/”为未出现。

（3）优势种

以优势度 Y 大于 0.02 为判断标准，本次调查浮游植物优势种共出现 5 种，分别为窄隙角毛藻(*Chaetoceros affinis*)、柔弱角毛藻(*Chaetoceros debilis*)、海洋角毛藻(*Chaetoceros pelagicus*)、柔弱伪菱形藻(*Pseudonitzschia delicatissima*)和大西洋角毛藻(*Chaetoceros atlanticus*)（见表 6.4.3-7）。这 5 种优势种丰度占调查海域总丰度的 55.26%。

其中窄隙角毛藻为第一优势种，其优势度为 0.331，其丰度变化范围在 8.02～335.97×10^{4}cell/m^3，占各站位丰度的 10.27%～52.13%，平均丰度 75.96×10^4 cell/m^3，占区域浮游植物平均丰度的 33.08%。L22 站窄隙角毛藻丰度最高，为 335.97×10^4 cell/m^3；L36 站窄隙角毛藻丰度最低，为 8.02×10^4 cell/m^3。另外，柔弱角毛藻的优势度居第二位，为 0.068，占总丰度的 7.40%。其他 3 个优势种的优势度在 0.021~ 0.060，平均丰度在 7.37～16.65×10^{4}cell/m^3 之间，这 5 种优势种在整个调查海域分布广泛。

表 6.4.3-7 春季（2023 年 3 月）浮游植物优势种及其丰度

种名	拉丁文	类群	优势度	平均丰度	丰度占比
窄隙角毛藻	*Chaetoceros affinis*	硅藻	0.331	75.96	33.08%
柔弱角毛藻	*Chaetoceros debilis*	硅藻	0.068	16.99	7.40%
海洋角毛藻	*Chaetoceros pelagicus*	硅藻	0.060	16.65	7.25%
柔弱伪菱形藻	*Pseudonitzschia delicatissima*	硅藻	0.025	9.93	4.32%
大西洋角毛藻	*Chaetoceros atlanticus*	硅藻	0.021	7.37	3.21%

注：丰度单位为×10^{4}cell/m^3

（4）多样性指数与均匀度

各调查区站位浮游植物种数范围为 14 种~ 31 种，平均 24 种（见表 6.4.3-8）。多样性指数范围为 2.968～4.417，平均为 3.805。均匀度指数范围为 0.505～0.751，平均为 0.647。多样性指数和均匀度指数均以 L36 最高，L27 最低。总体上，各调查站位各种类浮游植物的多样性指数和均匀度指数均较好。

表 6.4.3-8 春季（2023 年 3 月）浮游植物多样性及均匀度指数

站位	种类数	多样性指数	均匀度指数
L22	24	3.130	0.532
L23	26	3.829	0.651
L25	20	4.091	0.695
L26	29	3.326	0.565
L27	26	2.968	0.505
L29	19	4.033	0.685
L31	25	4.216	0.717

站位	种类数	多样性指数	均匀度指数
L33	31	4.382	0.745
L34	22	4.069	0.692
L35	24	3.625	0.616
L36	24	4.417	0.751
L46	14	3.575	0.608
平均值	24	3.805	0.647

6.4.4 浮游动物

1.2022 年 11 月秋季调查结果

（1）种类组成和优势种

经鉴定，本次调查浮游动物共出现 49 种（类），种类一般，分属 12 个不同类群，即被囊动物有尾类、浮游毛颚类、浮游桡足类、浮游莹虾类、浮游幼体、浮游枝角类、浮游磷虾类、腔肠动物水螅水母类和原生动物。其中，以桡足类出现种类数最多，为 19 种，占总种类数的 38.78%；浮游幼体次之，出现 12 种（24.49%）；其他类群出现种类较少。（见表 6.4.4-1）

表 6.4.4-1 2022 年 11 月调查浮游动物种类

种类	种类数	种类组成比例（%）
被囊动物有尾类	3	6.12
浮游海樽类	1	2.04
浮游毛颚类	4	8.17
浮游桡足类	19	38.78
浮游莹虾类	1	2.04
浮游幼体	12	24.49
浮游枝角类	2	4.08
浮游端足类	1	2.04
浮游磷虾类	1	2.04
介形类	1	2.04
腔肠动物水螅水母类	3	6.12
原生动物	1	2.04
总计	49	100

以优势度 Y≥0.02 为判断标准，本次调查出现优势种 8 种（表 6.4.4-2），分别为亚强次真哲水蚤(*Subeucalanus subcrassus*)、瘦尾胸刺水蚤(*Centropages tenuiremis*)、红纺锤水蚤(*Acartia erythraea*)、针刺拟哲水蚤(*Paracalanus aculeatus*)、拟长腹剑水蚤(*Oithona similis*)、鸟喙尖头溞(*Penilia avirostris*)、多毛类幼体(*Polychaeta larvae*)和桡足类幼体(*Copepoda larvae*)。这 8 个优势种以桡足类幼体的优势度最高，为 0.130，海域平均栖息密度为 39.34 ind./m^3，占浮游动物总栖息密度的 12.97%，在 12 个站位均有出现。

表 6.4.4-2　2022 年 11 月调查浮游动物优势种组成

优势种	优势度（Y）	平均密度 (ind./m^3)	密度百分 (%)	出现频率 (%)
桡足类幼体	0.130	39.34	12.97	100.00
瘦尾胸刺水蚤	0.050	20.19	6.66	75.00
针刺拟哲水蚤	0.047	21.33	7.04	66.67
亚强次真哲水蚤	0.046	16.81	5.54	83.33
多毛类幼体	0.045	18.34	6.05	75.00
拟长腹剑水蚤	0.031	16.10	5.31	58.33
鸟喙尖头溞	0.026	11.72	3.86	66.67
红纺锤水蚤	0.020	14.73	4.86	41.67

（2）栖息密度与生物量

从表 6.4.4-3 可以看出，12 个调查站位浮游动物密度变化范围为 130.02 ~ 564.10 ind./m^3，均值 303.24 ind./m^3，变幅一般（SD=129.60）。12 个站位中以 L34 最高、L29（416.01 ind/m^3）次之，L33 最低。

12 个调查站位浮游动物总生物量变化范围为 114.40 ~ 527.47 mg/m^3，均值 275.64 mg/m^3，变幅一般（SD=130.99）。以 L34 最高，L22（476.19mg/m^3）次之，L25 最低。

表 6.4.4-3 2022 年 11 月调查浮游动物生物量统计

站位	全网数量（ind.）	密度/(ind./m^3)	总生物量/（mg/m^3）
L22	294	384.62	476.19
L23	446	408.42	370.88
L25	212	209.07	114.40
L26	306	215.55	274.02

站位	全网数量（ind.）	密度/(ind./m³)	总生物量/（mg/m³）
L27	392	261.75	239.05
L29	318	416.01	215.86
L31	258	167.06	150.87
L33	286	130.02	165.48
L34	308	564.10	527.47
L35	300	307.69	324.10
L36	326	189.98	154.43
L46	30	384.62	294.87
平均值	290	303.24±129.60	275.64±130.99

（3）多样性水平

本次调查，各站平均出现浮游动物 49 种（类）；浮游动物多样性指数中等，均值为 3.58，变幅较小（SD=0.38），变化范围为 2.68～4.14，以 L23 最高，L26（3.94）次之，L46 最低；均匀度指数变化范围为 0.48～0.74，均值为 0.64，海区均匀度中等，变幅较小，以 L23 最高，L46 最低（见表 6.4.4-4）。

根据陈清潮等提出的热带海区生物多样性评价标准对调查海域浮游动物的多样性进行了评价，多样性程度根据多样性阈值的大小可分为 5 类：Ⅰ类为> 3.5，Ⅱ类为 2.5~3.5，Ⅲ类为 1.5~2.5，Ⅳ类为 0.6~1.5，Ⅴ类为< 0.6。本次调查，海域多样性阈值变化范围为 1.28～3.05，均值为 2.30，变幅较小（SD=0.46）。L23 最高，L46 最低；其中 L23、L26、L27 站位属Ⅱ类水平，多样性较丰富；L46 站位属Ⅳ类水平，多样性较低；其他站位均属Ⅲ类水平，多样性中等。总体调查海域整体属Ⅲ类，浮游动物多样性中等。

表 6.4.4-4 2022 年 11 月调查调查区内浮游动物多样性指数和均匀度

站位	种类数	多样性指数（H′）	均匀度指数(J)	多样性阈值（Dv）
L22	17	3.59	0.64	2.29
L23	23	4.14	0.74	3.05
L25	17	3.74	0.67	2.48
L26	23	3.94	0.70	2.76
L27	20	3.88	0.69	2.68
L29	16	3.61	0.64	2.32
L31	12	3.18	0.57	1.80

站位	种类数	多样性指数（H′）	均匀度指数(J)	多样性阈值（Dv）
L33	20	3.69	0.66	2.42
L34	15	3.43	0.61	2.10
L35	14	3.49	0.62	2.17
L36	16	3.56	0.63	2.25
L46	8	2.68	0.48	1.28
平均值	13	3.58 ± 0.38	0.64 ± 0.07	2.30 ± 0.46

2、2023 年 3 月春季调查结果

（1）种类组成和优势种

经鉴定，本次调查浮游动物共出现 43 种（类），种类一般，分属 12 个不同类群，即被囊动物有尾类、浮游毛颚类、浮游桡足类、浮游莹虾类、浮游幼体、浮游枝角类、浮游磷虾类、腔肠动物水螅水母类和原生动物。其中，以桡足类出现种类数最多，为 13 种，占总种类数的 30.22%；浮游幼体次之，出现 10 种（23.25%）；其他类群出现种类较少。（见表 6.4.4-5）

表 6.4.4-5 春季（2023 年 3 月）浮游动物种类

种类	种类数	种类组成比例（%）
被囊动物有尾类	3	6.98
浮游海樽类	1	2.33
浮游毛颚类	4	9.30
浮游桡足类	13	30.22
浮游莹虾类	1	2.33
浮游幼体	10	23.25
浮游枝角类	2	4.65
浮游端足类	1	2.33
浮游磷虾类	1	2.33
介形类	1	2.33
腔肠动物水螅水母类	5	11.62
原生动物	1	2.33
总计	43	100.00%

以优势度 Y≥0.02 为判断标准，本次调查出现优势种 5 种（表 6.4.4-6），分别为亚

强次真哲水蚤(*Subeucalanus subcrassus*)、红纺锤水蚤(*Acartia erythraea*)、锥形宽水蚤(*Temora turbinata*)、毛颚类幼体(*Chaetognatha larvae*)和桡足类幼体(*Copepoda larvae*)。这 5 个优势种以桡足类幼体的优势度最高，为 0.251，海域平均栖息密度为 78.61 ind./m^3，占浮游动物总栖息密度的 25.14%，在 12 个站位均有出现。

表 6.4.4-6 春季（2023 年 3 月）浮游动物优势种组成

优势种	优势度（Y）	平均密度 (ind./m^3)	密度百分(%)	出现频率(%)
桡足类幼体	0.251	78.61	25.14	100.00
红纺锤水蚤	0.062	25.74	8.23	75.00
亚强次真哲水蚤	0.045	21.12	6.75	66.67
锥形宽水蚤	0.044	20.79	6.65	66.67
毛颚类幼体	0.040	14.88	4.76	83.33

（2）密度与生物量

从表 6.4.4-7 可以看出，12 个调查站位浮游动物密度变化范围为 179.72 ~ 553.61 ind./m^3，均值 312.65 ind./m^3，变幅一般（SD=124.43）。12 个站位中以 L29 最高、L25（498.31 ind/m^3）次之，L36 最低。

12 个调查站位浮游动物总生物量变化范围为 137.93 ~ 302.43 mg/m^3，均值 206.49 mg/m^3，变幅一般（SD=60.19）。以 L34 最高，L29（301.57mg/m^3）次之，L36 最低。

表 6.4.4-7 春季（2023 年 3 月）浮游动物生物量统计

站位	全网数量（ind.）	密度/(ind./m^3)	总生物量/（mg/m^3）
L22	224	312.15	217.39
L23	342	230.77	169.37
L25	412	498.31	275.76
L26	466	317.79	180.03
L27	398	228.81	201.79
L29	380	553.61	301.57
L31	312	206.19	144.07

站位	全网数量（ind.）	密度/(ind./m^3)	总生物量/（mg/m^3）
L33	448	208.10	146.32
L34	278	456.94	302.43
L35	416	303.03	234.56
L36	314	179.72	137.93
L46	13	256.41	166.67
平均值	337	312.65 ±124.43	206.49 ± 60.19

（3）多样性水平

本次调查，各站平均出现浮游动物 43 种（类）；浮游动物多样性指数中等，均值为 3.12，变幅较小（SD=0.49），变化范围为 2.32～3.75，以 L26 最高，L27（3.58）次之，L46 最低；均匀度指数变化范围为 0.43～0.69，均值为 0.57，海区均匀度中等，变幅较小，以 L26 最高，L36 和 L46 最低（见表 6.4.4-8）。

根据陈清潮等提出的热带海区生物多样性评价标准对调查海域浮游动物的多样性进行了评价，多样性程度根据多样性阈值的大小可分为 5 类：Ⅰ类为> 3.5，Ⅱ类为 2.5~3.5，Ⅲ类为 1.5~2.5，Ⅳ类为 0.6~1.5，Ⅴ类为< 0.6。本次调查，海域多样性阈值变化范围为 0.99～2.60，均值为 1.83，变幅较小（SD=0.54）。L26 最高，L46 最低；其中 L26 站位属Ⅱ类水平，多样性较丰富；L31、L36、L46 站位属Ⅳ类水平，多样性较低；其他站位均属Ⅲ类水平，多样性中等。总体调查海域整体属Ⅲ类，浮游动物多样性中等。

表 6.4.4-8 春季（2023 年 3 月）调查区内浮游动物多样性指数和均匀度

站位	种类数	多样性指数（*H′*）	均匀度指数(*J*)	多样性阈值（*Dv*）
L22	11	2.90	0.54	1.55
L23	14	3.40	0.63	2.13
L25	13	3.53	0.65	2.29
L26	17	3.75	0.69	2.60
L27	15	3.58	0.66	2.36
L29	14	3.07	0.56	1.73
L31	9	2.62	0.48	1.26
L33	13	3.44	0.63	2.19
L34	10	2.99	0.55	1.64

站位	种类数	多样性指数（*H'*）	均匀度指数(*J*)	多样性阈值（*Dv*）
L35	14	3.48	0.64	2.23
L36	6	2.36	0.43	1.02
L46	11	2.32	0.43	0.99
平均值	10	3.12 ± 0.49	0.57 ± 0.09	1.83 ± 0.54

6.4.5 大型底栖生物

1.2022 年 11 月秋季调查结果

（1）种类组成和生态特征

本次定量调查，共鉴定出底栖生物 6 门 29 科 36 种。其中软体动物为主要生物群为 14 科 18 种，占种类总数的 50.00%，其次为环节动物 7 科 9 种，占种类总数的 25.00%。（见表 6.4.5-1）

表 6.4.5-1 2022 年 11 月调查底栖生物种类组成

门类	科数	种类数	占总种类数的比例(%)
环节动物	7	9	25.00
软体动物	14	18	50.00
节肢动物	4	4	11.11
棘皮动物	2	3	8.33
螠虫动物	1	1	2.78
星虫动物	1	1	2.78
总计	29	36	100

（2）优势种和优势度

本次调查，出现的 36 种生物中，优势度在 0.02 以上的优势种共有 4 种，分别为毛头梨体星虫（*Apionsoma trichocephala*）、奇异稚齿虫（*Paraprionospio pinnata*）、花冈钩毛虫（*Sigambra hanaokai*）、短吻铲荚螠(*Listriolobus brevirostris*)；这 4 种生物的优势度范围为 0.029 ~ 0.251。

表 6.4.5-2 2022 年 11 月调查底栖生物优势种组成

优势种	优势度（Y）
奇异稚齿虫（*Paraprionospio pinnata*）	0.251

优势种	优势度（Y）
毛头梨体星虫（*Apionsoma trichocephala*）	0.051
花冈钩毛虫（*Sigambra hanaokai*）	0.049
短吻铲荚蠕(*Listriolobus brevirostris*)	0.029

（3）生物量及栖息密度

①总平均生物量和栖息密度

本次调查海域底栖生物的平均栖息密度为 346.67 ind./m^2，总平均生物量为 85.39 g/m^2。栖息密度主要以环节动物为优势，栖息密度为 196.67 ind./m^2，占 56.73%；其次为软体动物，栖息密度为 77.78 ind./m^2，占 22.44%。生物量的组成以软体动物为主，生物量为 70.65 g/m^2，占总生物量的 82.73%；其次为蠕虫动物，生物量为 4.91g/m^2，占总生物量的 5.74%（见表 6.4.5-3）。

表 6.4.5-3　2022 年 11 月调查底栖生物的平均生物量及栖息密度

项目	软体动物	棘皮动物	节肢动物	环节动物	星虫动物	蠕虫动物	总计
栖息密度（ind./m^2）	77.78	3.33	6.67	196.67	42.22	20.00	346.67
栖息密度比例（%）	22.44	0.96	1.92	56.73	12.18	5.77	100
生物量（g/m^2）	70.65	2.46	4.43	2.68	0.27	4.91	85.39
生物量比例（%）	82.73	2.88	5.18	3.14	0.31	5.74	100

调查区海域内各站位底栖生物的生物量差异较大，12 个调查站位生物量范围为 19.88 ~ 163.91 g/m^2；栖息密度方面，12 个调查站位栖息密度范围为 133.33 ~ 826.67 ind./m^2，其中 L33 站位的生物量最高，为 163.91g/m^2；L33 站位的栖息密度也为最高，为 826.67 ind./m^2。最高生物量是最低生物的 8.2 倍，最高栖息密度是最低栖息密度的 6.2 倍。（见表 6.4.5-4）。

环节动物在调查海域内所有站位点均有出现，其平均密度为 196.67 ind./m^2，平均生物量为 2.68 g/m^2；其次为软体动物，平均密度为 77.78 ind./m^2，平均生物量为 70.65 g/m^2。其他四种底栖动物也在各个站位以分散的形式出现，平面分布并不均匀。所有站

位的生物量及栖息密度都较一般。

表 6.4.5-4 2022 年 11 月调查底栖生物生物量及栖息密度的分布

站位	项 目	软体动物	棘皮动物	节肢动物	环节动物	星虫动物	螠虫动物	总计
L22	栖息密度	133.33	/	13.33	293.33	146.67	/	586.67
	生 物 量	105.77	/	1.60	5.57	1.13	/	114.08
L23	栖息密度	133.33	26.67	/	186.67	/	/	346.67
	生 物 量	119.85	24.75	/	5.53	/	/	150.13
L25	栖息密度	93.33	/	13.33	146.67	80.00	/	333.33
	生 物 量	51.48	/	40.73	2.65	0.41	/	95.28
L26	栖息密度	106.67	/	/	186.67	/	/	293.33
	生 物 量	113.04	/	/	1.03	/	/	114.07
L27	栖息密度	66.67	/	13.33	213.33	/	26.67	320.00
	生 物 量	90.51	/	3.31	1.20	/	7.79	102.80
L29	栖息密度	26.67	/	/	120.00	66.67	/	213.33
	生 物 量	43.73	/	/	4.91	0.52	/	49.16
L31	栖息密度	40.00	/	/	66.67	/	26.67	133.33
	生 物 量	50.44	/	/	3.80	/	5.55	59.79
L33	栖息密度	133.33	13.33	13.33	480.00	146.67	40.00	826.67
	生 物 量	143.52	4.81	1.31	4.21	0.85	9.20	163.91
L34	栖息密度	80.00	/	/	360.00	/	66.67	506.67
	生 物 量	44.72	/	/	1.89	/	22.52	69.13
L35	栖息密度	26.67	/	/	106.67	66.67	/	200.00
	生 物 量	19.17	/	/	0.41	0.29	/	19.88
L36	栖息密度	53.33	/	26.67	66.67	/	40.00	186.67
	生 物 量	37.91	/	6.17	0.13	/	2.49	46.71
L46	栖息密度	40.00	/	/	133.33	/	40.00	213.33
	生 物 量	27.61	/	/	0.81	/	11.32	39.75
平均	栖息密度	77.78	3.33	6.67	196.67	42.22	20.00	346.67
	生 物 量	70.65	2.46	4.43	2.68	0.27	4.91	85.39

注：生物量单位为 g/m²，栖息密度单位为 ind./m²，“/”表示没有出现。

②生物多样性指数及均匀度

调查结果显示，本区域采泥底栖生物多样性指数变化范围在 1.50～3.33 之间（见表 6.4.5-5），平均为 2.42。多样性指数 L33 站位最高，L46 站位最低；均匀度分布范围在 0.29～0.64 之间，均值为 0.47。

表 6.4.5-5　2022 年 11 月调查底栖生物多样性指数及均匀度

站位	样方内种类数	样方内个体数	多样性指数(*H′*)	均匀度(*J*)
L22	10	44	2.65	0.51
L23	11	26	3.01	0.58
L25	9	25	2.71	0.52
L26	8	22	2.48	0.48
L27	7	24	2.30	0.45
L29	7	16	2.56	0.49
L31	6	10	2.32	0.45
L33	15	62	3.33	0.64
L34	7	38	2.13	0.41
L35	4	15	1.53	0.30
L36	7	14	2.50	0.48
L46	4	16	1.50	0.29
平均值	8	26	2.42	0.47

2.2023 年 3 月春季调查结果

（1）种类组成和生态特征

本次定量调查，共鉴定出底栖生物 6 门 28 科 36 种。其中软体动物为主要生物群为 12 科 15 种，占种类总数的 41.67%，其次为环节动物和节肢动物均 6 科 8 种，均占种类总数的 22.22%。（见表 6.4.5-6）

表 6.4.5-6 春季（2023 年 3 月）底栖生物种类组成

门类	科数	种类数	占总种类数的比例(%)
环节动物	6	8	22.22
软体动物	12	15	41.67
节肢动物	6	8	22.22
棘皮动物	2	3	8.33

蠕虫动物	1	1	2.78
星虫动物	1	1	2.78
总计	28	36	100

（2）优势种和优势度

本次调查，出现的 36 种生物中，优势度在 0.02 以上的优势种共有 5 种，分别为毛头梨体星虫（*Apionsoma trichocephala*）、奇异稚齿虫（*Paraprionospio pinnata*）、花冈钩毛虫（*Sigambra hanaokai*）、不倒翁虫（*Sternaspis scutata*）、角海蛹（*Ophelina acuminata*）；这 5 种生物的优势度范围为 0.063～0.198。

表 6.4.5-7 春季（2023 年 3 月）底栖生物优势种组成

优势种	优势度（Y）
奇异稚齿虫（*Paraprionospio pinnata*）	0.198
毛头梨体星虫（*Apionsoma trichocephala*）	0.162
角海蛹（*Ophelina acuminata*）	0.071
花冈钩毛虫（*Sigambra hanaokai*）	0.067
不倒翁虫（*Sternaspis scutata*）	0.063

（3）生物量及栖息密度

①总平均生物量和栖息密度

本次调查海域底栖生物的平均栖息密度为 420.00 ind./m^2，总平均生物量为 101.73 g/m^2。栖息密度主要以环节动物为优势，栖息密度为 273.33 ind./m^2，占 65.08%；其次为星虫动物，栖息密度为 74.44 ind./m^2，占 17.72%。生物量的组成以软体动物为主，生物量为 51.74 g/m^2，占总生物量的 50.86%；其次为节肢动物，生物量为 24.50g/m^2，占总生物量的 24.08%（见表 6.4.5-8）。

表 6.4.5-8 春季（2023 年 3 月）底栖生物平均生物量及栖息密度

项目	软体动物	棘皮动物	节肢动物	环节动物	星虫动物	蠕虫动物	总计
栖息密度（ind./m^2）	34.44	5.56	28.89	273.33	74.44	3.33	420.00
栖息密度比例（%）	8.20	1.32	6.88	65.08	17.72	0.79	100
生物量（g/m^2）	51.74	10.05	24.50	11.70	1.70	2.03	101.73

项目	软体动物	棘皮动物	节肢动物	环节动物	星虫动物	螠虫动物	总计
生物量比例（%）	50.86	9.88	24.08	11.50	1.68	2.00	100

②生物量及栖息密度的水平分布

调查区海域内各站位底栖生物的生物量差异较大，12 个调查站位生物量范围为 23.77 ~ 199.71 g/m^2；栖息密度方面，12 个调查站位栖息密度范围为 106.67 ~ 773.33 ind./m^2，其中 L33 站位的生物量最高，为 199.71g/m^2；L33 站位的栖息密度也为最高，为 773.33 ind./m^2（见表 6.4.5-9）。最高生物量是最低生物的 8.4 倍，最高栖息密度是最低栖息密度的 7.2 倍。

环节动物在调查海域内所有站位点均有出现，其平均密度为 273.33 ind./m^2，平均生物量为 11.70 g/m^2；其次为软体动物，平均密度为 34.44 ind./m^2，平均生物量为 51.74 g/m^2。其他四种底栖动物也在各个站位以分散的形式出现，平面分布并不均匀。所有站位的生物量及栖息密度都较一般。

表 6.4.5-9 2023 年 3 月调查底栖生物生物量及栖息密度的分布

站位	项 目	软体动物	棘皮动物	节肢动物	环节动物	星虫动物	螠虫动物	总计
L22	栖息密度	26.67	13.33	133.33	80.00	40.00	/	293.33
	生 物 量	48.24	18.21	94.71	1.12	1.80	/	164.08
L23	栖息密度	53.33	13.33	13.33	186.67	93.33	/	360.00
	生 物 量	79.64	14.41	6.91	3.63	2.81	/	107.40
L25	栖息密度	66.67	/	6.67	160.00	106.67	/	400.00
	生 物 量	109.32	/	43.19	1.60	1.12	/	155.23
L26	栖息密度	26.67	/	40.00	293.33	53.33	/	413.33
	生 物 量	43.85	/	75.81	3.13	2.21	/	125.01
L27	栖息密度	26.67	/	/	306.67	106.67	/	440.00
	生 物 量	19.19	/	/	3.33	1.25	/	23.77
L29	栖息密度	93.33	/	/	280.00	146.67	/	520.00

站位	项 目	软体动物	棘皮动物	节肢动物	环节动物	星虫动物	螠虫动物	总计
	生 物 量	98.45	/	/	11.15	2.01	/	111.61
L31	栖息密度	13.33	13.33	40.00	226.67	120.00	/	413.33
	生 物 量	17.44	14.79	29.76	4.52	2.11	/	68.61
L33	栖息密度	26.67	13.33	13.33	653.33	66.67	/	773.33
	生 物 量	61.76	57.39	4.48	73.63	2.45	/	199.71
L34	栖息密度	26.67	13.33	26.67	273.33	66.67	/	506.67
	生 物 量	30.49	15.81	11.92	25.08	2.05	/	85.36
L35	栖息密度	13.33	/	/	306.67	40.00	13.33	373.33
	生 物 量	33.88	/	/	1.96	1.03	11.32	48.19
L36	栖息密度	26.67	/	13.33	66.67	/	/	106.67
	生 物 量	60.84	/	27.21	0.68	/	/	88.73
L46	栖息密度	13.33	/	/	346.67	53.33	26.67	440.00
	生 物 量	17.81	/	/	10.57	1.60	13.09	43.08
平均	栖息密度	34.44	5.56	28.89	273.33	74.44	3.33	420.00
	生 物 量	51.74	10.05	24.50	11.70	1.70	2.03	101.73

注：生物量单位为 g/m^2，栖息密度单位为 ind./m^2，“/”表示没有出现。

（4）生物多样性指数及均匀度

调查结果显示，本区域采泥底栖生物多样性指数变化范围在 1.55～2.78 之间（见表 2.4.5），平均为 2.36。多样性指数 L22 站位最高，L36 站位最低；均匀度分布范围在 0.30～0.54 之间，均值为 0.46。

表 6.4.5-10 2023 年 3 月调查底栖生物多样性指数及均匀度

站位	样方内种类数	样方内个体数	多样性指数 (H')	均匀度(J)
L22	8	22	2.78	0.54
L23	9	27	2.29	0.44

站位	样方内种类数	样方内个体数	多样性指数 (H')	均匀度(J)
L25	10	30	2.77	0.54
L26	8	31	2.58	0.50
L27	6	33	1.75	0.34
L29	10	39	2.74	0.53
L31	8	31	2.59	0.50
L33	11	58	2.25	0.43
L34	9	38	2.29	0.44
L35	7	28	2.49	0.48
L36	4	8	1.55	0.30
L46	6	33	2.27	0.44
平均值	8	31	2.36	0.46

6.4.6 潮间带生物

1.2022 年 11 月秋季调查结果

（1）潮间带生物种类组成

本次潮间带生物调查，共鉴定出潮间带生物 3 门 7 科 8 种。现场断面中 CJ7、CJ8 和 CJ9 均为沙质断面，受风浪潮流作用强度大，沉积环境并不稳定，采集到环节动物、软体动物和节肢动物，生物数量和种类均一般。其中，软体动物有 4 科 5 种，占种类总数的 62.50%；节肢动物 2 科 2 种，占种类总数的 25.00%，环节动物 1 科 1 种，占种类总数的 12.50%。

（2）潮间带平均生物量及栖息密度

本次调查，潮间带生物平均生物量为 23.66 g/m^2，平均栖息密度为 22.22 ind./m^2，软体动物生物量和栖息密度都较占优势，详见表 6.4.6-1。

表 6.4.6-1 2022 年 11 月调查潮间带生物平均生物量及栖息密度

类别	软体动物	节肢动物	环节动物	总计
生物量(g/m^2)	21.86	1.76	0.08	23.66
生物量百分比（%）	92.20	7.45	0.35	100
栖息密度(ind./m^2)	20.00	1.78	0.44	22.22

栖息密度百分比（%）	90.00	8.00	2.00	100

（3）生物量及栖息密度比较

3 个断面定量采样中，生物量以 CJ8 号断面的低潮区采样点为最高，其生物量为 61.40 g/m^2；其次是 CJ7 号断面的低潮区采样点，其生物量为 42.37 g/m^2，最高生物量是最低生物量的 13.2 倍；栖息密度以 CJ8 号断面的低潮区最高；栖息密度为 48 ind./m^2，其次是 CJ7 号断面的低潮区采样点，栖息密度为 44 ind./m^2，最高栖息密度是最低栖息密度的 12 倍。各采样站位的总生物量及栖息密度的组成情况见表 6.4.6-2。

表 6.4.6-2　2022 年 11 月调查潮间带生物分布

采样点	项目	软体动物	节肢动物	环节动物	总计
CJ7 高潮区	生物量	/	6.79	/	6.79
	栖息密度	/	4	/	4
CJ7 中潮区	生物量	30.16	/	/	30.16
	栖息密度	32	/	/	32
CJ7 低潮区	生物量	42.37	/	/	42.37
	栖息密度	44	/	/	44
CJ8 高潮区	生物量	/	4.65	/	4.65
	栖息密度	/	4	/	4
CJ8 中潮区	生物量	38.81	4.42	/	43.23
	栖息密度	24	8	/	32
CJ8 低潮区	生物量	61.40	/	/	61.40
	栖息密度	48	/	/	48
CJ9 高潮区	生物量	/	/	/	/
	栖息密度	/	/	/	/
CJ9 中潮区	生物量	8.66	/	0.74	9.40
	栖息密度	12	/	4	16
CJ9 低潮区	生物量	14.97	/	/	14.97
	栖息密度	20	/	/	20

注：生物量单位为 g/m^2，栖息密度单位为 ind./m^2，“/”表示没有出现。

（4）调查断面水平分布和垂直分布比较

在调查断面的在水平分布上，生物量高低排序为 CJ8＞CJ7＞CJ9，栖息密度高低排

序也为 CJ8＞CJ7＞CJ9，见表 6.4.6-3。

表 6.4.6-3 2022 年 11 月调查潮间带生物各断面水平分布

项目	CJ7	CJ8	CJ9
生物量（g/m²）	79.32	109.28	24.37
栖息密度（ind./m²）	80	84	36

在调查断面的在垂直分布上，生物量和栖息密度二者高低排序均为低潮区＞中潮区＞高潮区，见表 6.4.6-4。

表 6.4.6-4 2022 年 11 月调查潮间带生物各断面垂直分布

项 目	高潮区	中潮区	低潮区
生物量（g/m²）	3.81	27.60	39.58
栖息密度（ind./m²）	2.67	26.67	37.33

（5）生物多样性指数和均匀度

本调查海区潮间带生物多样性指数和均匀度见表 6.4.6-5，多样性指数的变化范围较小，在 1.447～2.009 之间，平均值为 1.717；均匀度的变化范围为 0.482～0.670，平均值为 0.572。

表 6.4.6-5 2022 年 11 月调查潮间带生物多样性指数及均匀度

采样站号	样方内种类数	样方内个体数	多样性指数	均匀度
CJ7	5	20	2.009	0.670
CJ8	5	21	1.696	0.565
CJ9	4	9	1.447	0.482
平均值	5	17	1.717	0.572

2.2023 年 3 月春季调查结果

（1）潮间带生物种类组成

本次潮间带生物调查，共鉴定出潮间带生物 3 门 5 科 6 种。现场断面中 CJ7、CJ8 和 CJ9 均为沙质断面，受风浪潮流作用强度大，沉积环境并不稳定，采集到环节动物、软体动物和节肢动物，生物数量和种类均一般。其中，软体动物有 2 科 3 种，占种类总数的 50.00%；节肢动物 2 科 2 种，占种类总数的 33.33%，环节动物 1 科 1 种，占种类总数的 16.67%。

（2）潮间带平均生物量及栖息密度

本次调查，潮间带生物平均生物量为 10.13g/m^2，平均栖息密度为 12.89 ind./m^2，软体动物生物量和栖息密度都较占优势，详见表 6.4.6-6。

表 6.4.6-6 2023 年 3 月调查潮间带生物平均生物量及栖息密度

类别	软体动物	节肢动物	环节动物	总计
生物量(g/m^2)	9.84	0.25	0.04	10.13
生物量百分比（%）	97.13	2.51	0.36	100
栖息密度(ind./m^2)	11.11	1.33	0.44	12.89
栖息密度百分比（%）	86.21	10.34	3.45	100

（3）生物量及栖息密度比较

3 个断面定量采样中，生物量以 CJ9 号断面的中潮区采样点为最高，其生物量为 27.30 g/m^2；其次是 CJ7 号断面的中潮区采样点，其生物量为 12.98 g/m^2，最高生物量是最低生物量的 13.2 倍；栖息密度以 CJ7 号断面的低潮区最高；栖息密度为 24 ind./m^2，其次是 CJ8 号断面的低潮区和 CJ9 号断面的中潮区和低潮区采样点，栖息密度均为 20 ind./m^2，最高栖息密度是最低栖息密度的 6 倍。各采样站位的总生物量及栖息密度的组成情况见表 6.4.6-7。

表 6.4.6-7 2023 年 3 月调查潮间带生物分布

采样点	项目	软体动物	节肢动物	环节动物	总计
CJ7 高潮区	生物量	/	/	/	/
	栖息密度	/	/	/	/
CJ7 中潮区	生物量	12.98	/	/	12.98
	栖息密度	16	/	/	16
CJ7 低潮区	生物量	10.87	1.06	/	11.92
	栖息密度	20	4	/	24
CJ8 高潮区	生物量	/	2.07	/	2.07
	栖息密度	/	4	/	4
CJ8 中潮区	生物量	12.61	/	/	12.61
	栖息密度	8	/	/	8
CJ8 低潮区	生物量	9.62	/	/	9.62
	栖息密度	20	/	/	20

采样点	项目	软体动物	节肢动物	环节动物	总计
CJ9 高潮区	生物量	8.42	/	/	8.42
	栖息密度	4	/	/	4
CJ9 中潮区	生物量	27.30	/	/	27.30
	栖息密度	20	/	/	20
CJ9 低潮区	生物量	6.72	0.50	0.32	7.54
	栖息密度	12	4	4	20

注：生物量单位为 g/m^2，栖息密度单位为 ind./m^2，“/”表示没有出现。

（4）调查断面水平分布和垂直分布比较

在调查断面的在水平分布上，生物量高低排序为 CJ9＞CJ7＞CJ8，栖息密度高低排序也为 CJ9＞CJ7＞CJ8，见表 6.4.6-8。

表 6.4.6-8 2023 年 3 月调查潮间带生物各断面水平分布

项目	CJ7	CJ8	CJ9
生物量（g/m^2）	24.90	24.30	43.27
栖息密度（ind./m^2）	40	32	44

在调查断面的在垂直分布上，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低潮区＞中潮区＞高潮区，见表 6.4.6-9。

表 6.4.6-9 2023 年 3 月调查潮间带生物各断面垂直分布

项 目	高潮区	中潮区	低潮区
生物量（g/m^2）	3.50	17.63	9.70
栖息密度（ind./m^2）	2.67	14.67	21.33

（5）生物多样性指数和均匀度

本调查海区潮间带生物多样性指数和均匀度见表 6.4.6-10，多样性指数的变化范围较小，在 1.299～1.677 之间，平均值为 1.445；均匀度的变化范围为 0.502～0.649，平均值为 0.559。

表 6.4.6-10 2023 年 3 月调查潮间带生物多样性指数及均匀度

采样站号	样方内种类数	样方内个体数	多样性指数	均匀度
CJ7	3	10	1.361	0.526
CJ8	3	8	1.299	0.502
CJ9	4	11	1.677	0.649

平均值	3	10	1.445	0.559

6.4.7 鱼卵仔幼鱼

1.2022 年 11 月秋季调查结果

（1）种类组成

在采集的样品中，共鉴定出 8 个种类，隶属于 8 科 8 属，种类名录如下：鱼卵记录到小公鱼属(*Stolephorus* sp.)、鳀属(*Leiognathus*)、鲹科(*Carangidae*)、鲷科(*Sparidae*)、小沙丁鱼属(*Sardinella*)共 5 种，而仔稚鱼则记录到鳀属(*Leiognathus*)、小公鱼属(*Stolephorus.sp*)、褐菖鲉(*Sebastiscus marmoratus*)、美肩鳃鳚(*Omobranchus elegans*)和多鳞鳙(*Sillago sihama*)，共 5 种。

本次调查共采获鱼卵 15 粒，仔稚鱼 5 尾。鱼卵数量以小公鱼属最多，占鱼卵总数的 40.00%，其次是鳀属占总数的 26.67%，小沙丁鱼属占 13.33%，鲹科和鲷科均占 6.67%。仔稚鱼数量各种类仅采集到 1 尾，均占 20.00%。出现的经济种类有多鳞鳙、小公鱼和鲷科等鱼类。

（2）数量分布

调查 12 个站位共采到鱼卵 15 粒，仔稚鱼 5 尾，依此计算出调查区域鱼卵平均密度为 0.781 粒/ m^3，处于较低水平。在调查期间 12 个站位中仅 L22、L25、L34、L46 站位有采到鱼卵，数量分布差别较大。以 L46 站位数量最多，密度为 9.091 粒/m^3，其次是 L34 站位密度为 5.195 粒/m^3，详见表 3.2.1。

仔稚鱼采获数量一般，所有站位中仅在 L22、L25、L35、L46 站位有出现，平均密度为 0.260 尾/m^3，处于较低水平，以 L46 站位数量最多，密度为 9.091 尾/m^3，其次是 L25 站位，密度为 1.399 尾/m^3。

表 6.4.7-1　各站位鱼卵仔鱼密度

站位	发育期密度	
	鱼卵（ind./m^3）	仔稚鱼（ind./m^3）
L22	2.783	0.928
L23	/	/
L25	4.895	1.399

站位	发育期密度	
	鱼卵（ind./m³）	仔稚鱼（ind./m³）
L26	/	/
L27	/	/
L29	/	/
L31	/	/
L33	/	/
L34	5.195	/
L35	/	0.727
L36	/	/
L46	9.091	9.091
平均	0.781	0.260

注：“/”表示没有出现。

（3）主要种类的数量分布

1）鳀属

鳀属，分布于红海、印度洋、南洋群岛、澳大利亚北部、台湾岛以及中国南海等海域，主要栖息于沿岸砂泥底质水域，大多栖息于浅水域，水深约在 1～40 公尺之间，有时会进入深水域，有时会进入河口区。一般在底层活动觅食，肉食性，以底栖生物为食。

本次调查出现的鳀属鱼卵共有 4 粒，在 L25、L46 站位有出现，平均密度为 0.20 粒 / m³，占本次调查鱼卵总密度的 26.67%；仔鱼 1 尾，在 L25 站位出现。

2）小公鱼属

小公鱼属是沿岸至近海的小型中上层鱼类，集群生活，数量较大，产卵期长，为 3~11 月，本属有多个种类。

本次调查出现的小公鱼属鱼卵共有 6 粒，在 L25、L34 站位有出现，平均密度为 0.31 粒/m³，占本次调查鱼卵总密度的 40.00%；仔鱼 1 尾，在 L46 站位出现。

2.2023 年 3 月春季调查结果

（1）种类组成

在采集的样品中，共鉴定出 7 个种类，隶属于 7 科 7 属，种类名录如下：鱼卵记录

到小公鱼属(*Stolephorus* sp.)、鳀属(*Leiognathus*)、舌鳎科(*Cynoglossidae*)、鲹科(*Carangidae*)、鲷科(*Sparidae*)、小沙丁鱼属(*Sardinella*)共 6 种，而仔稚鱼则记录到鳀属(*Leiognathus*)、小公鱼属(*Stolephorus.sp*)、鲷科(*Sparidae*)和多鳞鱚(*Sillago sihama*)，共 4 种。

本次调查共采获鱼卵 29 粒，仔稚鱼 12 尾。鱼卵数量以小公鱼属最多，占鱼卵总数的 31.03%，其次是鳀属占总数的 27.59%，小沙丁鱼属占 10.34%，舌鳎科、鲹科和鲷科均占 3.45%。仔稚鱼数量以鳀属最多，占鱼卵总数的 50.00%，其次是小公鱼属占总数的 25.00%，多鳞鱚占 16.67%，鲷科占 8.33%。出现的经济种类有多鳞鱚和鳀属等鱼类。

（2）数量分布

调查 12 个站位共采到鱼卵 29 粒，仔稚鱼 12 尾，依此计算出调查区域鱼卵平均密度为 0.786 粒/ m^3，处于较低水平。在调查期间 12 个站位中仅 L22、L25、L29、L34、L35 站位有采到鱼卵，数量分布差别较大。以 L25 站位数量最多，密度为 6.604 粒/m^3，其次是 L22 站位密度为 3.804 粒/m^3，详见表 3.2.1。

仔稚鱼采获数量一般，所有站位中仅在 L22、L25、L26、L29、L34、L35 站位有出现，平均密度为 0.325 尾/m^3，处于较低水平，以 L22 站位数量最多，密度为 1.630 尾/m^3，其次是 L25 站位，密度为 1.415 尾/m^3。

表 6.4.7-2　春季（2023 年 3 月）各站位鱼卵仔鱼密度

站位	发育期密度	
	鱼卵（ind./m^3）	仔稚鱼（ind./m^3）
L22	3.804	1.630
L23	/	/
L25	6.604	1.415
L26	/	0.532
L27	/	/
L29	2.273	1.136
L31	/	/
L33	/	/
L34	1.282	0.641
L35	0.568	0.284

站位	发育期密度	
	鱼卵（ind./m³）	仔稚鱼（ind./m³）
L36	/	/
L46	/	/
平均	0.786	0.325

注：“/”表示没有出现。

（3）主要种类的数量分布

①鳀属

鳀属，分布于红海、印度洋、南洋群岛、澳大利亚北部、台湾岛以及中国南海等海域，主要栖息于沿岸砂泥底质水域，大多栖息于浅水域，水深约在 1～40 公尺之间，有时会进入深水域，有时会进入河口区。一般在底层活动觅食，肉食性，以底栖生物为食。

本次调查出现的鳀属鱼卵共有 8 粒，在 L25、L29、L35 站位有出现，平均密度为 0.22 粒/ m^3，占本次调查鱼卵总密度的 27.59%；仔鱼 6 尾，在 L22、L25、L29 站位出现。

②小公鱼属

小公鱼属是沿岸至近海的小型中上层鱼类，集群生活，数量较大，产卵期长，为 3~11 月，本属有多个种类。

本次调查出现的小公鱼属鱼卵共有 9 粒，在 L22、L25、L29、L34 站位有出现，平均密度为 0.24 粒/m^3，占本次调查鱼卵总密度的 50.00%；仔鱼 3 尾，在 L26、L35 站位出现。

6.4.8 渔业资源

1.2022 年 11 月秋季调查结果

（1）种类组成

本次调查，共捕获游泳生物 35 种，其中：鱼类 18 种，甲壳类共 13 种（其中虾类 3 种，蟹类 8 种、虾蛄类 2 种），头足类 4 种。这些种类分别是龙头鱼、白姑鱼黄鲫、中国枪乌贼、火枪乌贼、猛虾蛄和口虾蛄等。

6 个断面的种类数相对差别一般，其中 SF12 断面的种类数量相对较多为 20 种；SF7

断面种类数量最少，为 12 种。

表 6.4.8-1 2022 年 11 月调查各断面的出现种类统计结果

类群	鱼类	甲壳类	头足类	合计
SF7	4	5	3	12
SF8	7	4	3	14
SF9	9	5	3	17
SF10	7	6	2	15
SF11	8	10	1	19
SF12	9	10	1	20

（2）渔获率

6 个调查断面的重量渔获率变化范围为 0.88～3.21 kg/h，平均重量渔获率为 2.08 kg/h；个体渔获率变化范围为 82～189 ind./h，平均个体渔获率为 161.00 ind./h（表 3.1.2）。其中，鱼类个体渔获率和重量渔获率分别为 93.50 ind./h 和 1.47 kg/h，占总个体渔获率和总重量渔获率的大部分

表 6.4.8-2 2022 年 11 月调查各断面的重量渔获率（kg/h）和个体渔获率（ind./h）

类群	鱼类		甲壳类		头足类		合计	
项目	个体渔获率	重量渔获率	个体渔获率	重量渔获率	个体渔获率	重量渔获率	个体渔获率	重量渔获率
SF7	50	0.55	7	0.13	25	0.20	82	0.88
SF8	135	2.92	15	0.12	15	0.17	165	3.21
SF9	151	2.52	13	0.14	16	0.20	180	2.86
SF10	27	0.63	146	1.00	8	0.09	181	1.73
SF11	117	1.38	66	0.58	6	0.08	189	2.03
SF12	81	0.82	85	0.93	3	0.04	169	1.78
平均值	93.50	1.47	55.33	0.48	12.17	0.13	161.00	2.08

调查区域游泳生物重量密度和个体密度平均值分别为 224.81 kg/km^2 和 17387 ind./km^2。其中，重量密度最高的是 SF8 断面，个体密度最高的是 SF11 断面，分别为 346.65 kg/km^2 和 20410 ind./km^2。

表 6.4.8-3 2022 年 11 月调查调查断面的渔业资源密度

断面	重量密度（kg/km^2）	个体密度（ind./km^2）

断面	重量密度（kg/km²）	个体密度（ind./km²）
SF7	94.87	8855
SF8	346.65	17819
SF9	308.80	19438
SF10	186.39	19546
SF11	219.71	20410
SF12	192.44	18251
平均	224.81	17387

（3）优势种

将所有渔获物 IRI 指数列于表 6.4.8-4。从表 6.4.8-4 可得出，IRI 值在 1000 以上的有 5 种，分别为：龙头鱼、白姑鱼、黄鲫、猛虾蛄、口虾蛄，这 5 种渔获物平均重量渔获率之和为 1.55 kg/h，占总平均重量渔获率（2.08 kg/h）的 74.52%；这 5 种渔获物平均个体渔获率为 106.33 ind./h，占总平均个体渔获率（161.00 ind./h）的 66.04%。由此确定这 5 种为优势种。

表 6.4.8-4 IRI 指数

种类	出现频率 (%)	渔获重量		渔获尾数		IRI
		(kg)	(%)	(ind.)	(%)	
火枪乌贼	66.67	0.3215	2.57%	49	5.07%	509.76
龙头鱼	100.00	5.3565	42.88%	228	23.60%	6648.71
刀额新对虾	100.00	0.2665	2.13%	47	4.87%	699.90
鹿斑仰口鳊	50.00	0.0460	0.37%	6	0.62%	49.47
白姑鱼	100.00	2.0385	16.32%	186	19.25%	3557.51
黄鲫	100.00	0.3755	3.01%	84	8.70%	1170.19
金乌贼	33.33	0.0240	0.19%	2	0.21%	13.31
猛虾蛄	100.00	0.7100	5.68%	72	7.45%	1313.77
变态蟳	83.33	0.1250	1.00%	34	3.52%	376.70
三疣梭子蟹	66.67	0.3310	2.65%	5	0.52%	211.17
中国枪乌贼	83.33	0.4215	3.37%	20	2.07%	453.75
口虾蛄	100.00	0.7935	6.35%	68	7.04%	1339.22
乌塘鳢	66.67	0.0590	0.47%	6	0.62%	72.90
木叶鲽	16.67	0.0115	0.09%	1	0.10%	3.26

种类	出现频率(%)	渔获重量		渔获尾数		IRI
		(kg)	(%)	(ind.)	(%)	
美肩鳃鳚	50.00	0.0470	0.38%	10	1.04%	70.57
弓线天竺鲷	16.67	0.0120	0.10%	1	0.10%	3.33
曼氏无针乌贼	33.33	0.0120	0.10%	2	0.21%	10.10
皮氏叫姑鱼	50.00	0.4605	3.69%	21	2.17%	293.04
日本蟳	33.33	0.0205	0.16%	3	0.31%	15.82
赤鼻棱鳀	16.67	0.0165	0.13%	1	0.10%	3.93
黄姑鱼	16.67	0.0650	0.52%	1	0.10%	10.40
中华舌鳎	16.67	0.1160	0.93%	4	0.41%	22.38
隆线强蟹	33.33	0.0065	0.05%	2	0.21%	8.64
银鲳	16.67	0.0055	0.04%	1	0.10%	2.46
中华管鞭虾	50.00	0.3110	2.49%	73	7.56%	502.34
红星梭子蟹	16.67	0.0260	0.21%	1	0.10%	5.19
短吻鮻	16.67	0.0030	0.02%	1	0.10%	2.13
月腹刺鲀	16.67	0.0180	0.14%	1	0.10%	4.13
日本拟平家蟹	16.67	0.0330	0.26%	2	0.21%	7.85
锈斑蟳	33.33	0.0685	0.55%	2	0.21%	25.18
长颌棱鳀	33.33	0.0670	0.54%	6	0.62%	38.58
前鳞骨鲻	33.33	0.1170	0.94%	2	0.21%	38.13
七刺栗壳蟹	16.67	0.0025	0.02%	1	0.10%	2.06
细鳞鲴	16.67	0.0085	0.07%	1	0.10%	2.86
鹰爪虾	16.67	0.1945	1.56%	22	2.28%	63.91

（4）鱼类资源状况

A.鱼类种类组成

本次调查捕获的鱼类共 18 种。这些种类均为我国沿岸、浅海渔业的兼捕对象。大多属于印度洋、太平洋区系，大多数种类分布于大陆架区，以海水性的种类为主，并以栖息于底层、近底层的暖水性种类占优势，其食性大多以底栖生物及小型的游泳生物为主要饵料，这大体上可以反映出该水域鱼类的种类组成区系和主要生态特点。

B.鱼类资源密度估算

本次调查，鱼类的资源密度见表 6.4.8-5，其平均重量密度为 158.80 kg/km^2，平均

个体密度为 10097 ind./km^2。

表 6.4.8-5 2022 年 11 月调查鱼类资源密度

断面	重量密度（kg/km^2）	个体密度（ind./km^2）
SF7	59.29	5400
SF8	315.66	14579
SF9	272.03	16307
SF10	68.41	2916
SF11	149.19	12635
SF12	88.23	8747
平均	158.80	10097

C.鱼类优势种

将鱼类 IRI 指数列于表 6.4.8-6，鱼类 IRI 值在 1000 以上的有 3 种，分别为：龙头鱼、白姑鱼和黄鲫，这 3 种鱼类其平均重量渔获率之和为 1.30 kg/h，占鱼类总平均重量渔获率（1.47 kg/h）的 88.44%；这 3 种鱼类其平均个体渔获率为 83.00 ind./h，占鱼类总平均个体渔获率（93.50ind./h）的 88.77%。由此确定这 3 种为鱼类的优势种。

表 6.4.8-6 2022 年 11 月调查鱼类的 IRI 指数

种类	出现频率(%)	渔获重量		渔获尾数		IRI
		(kg)	(%)	(ind.)	(%)	
龙头鱼	100.00	5.3565	60.71	228	40.64	10135.24
鹿斑仰口鲾	50.00	0.0460	0.52	6	1.07	79.54
白姑鱼	100.00	2.0385	23.10	186	33.16	5625.95
黄鲫	100.00	0.3755	4.26	84	14.97	1922.92
乌塘鳢	66.67	0.0590	0.67	6	1.07	115.88
木叶鲽	16.67	0.0115	0.13	1	0.18	5.14
美肩鳃鳚	50.00	0.0470	0.53	10	1.78	115.76
弓线天竺鲷	16.67	0.0120	0.14	1	0.18	5.24
皮氏叫姑鱼	50.00	0.4605	5.22	21	3.74	448.13
赤鼻棱鳀	16.67	0.0165	0.19	1	0.18	6.09
黄姑鱼	16.67	0.0650	0.74	1	0.18	15.25
中华舌鳎	16.67	0.1160	1.31	4	0.71	33.80

种类	出现频率(%)	渔获重量		渔获尾数		IRI
		(kg)	(%)	(ind.)	(%)	
银鲳	16.67	0.0055	0.06	1	0.18	4.01
短吻鳐	16.67	0.0030	0.03	1	0.18	3.54
月腹刺鲀	16.67	0.0180	0.20	1	0.18	6.37
长颌棱鳀	33.33	0.0670	0.76	6	1.07	60.96
前鳞骨鲻	33.33	0.1170	1.33	2	0.36	56.09
细鳞鲴	16.67	0.0085	0.10	1	0.18	4.58

D.主要经济鱼类生物学特性

a.龙头鱼

地理分布：分布于印度洋至西太平洋，包括韩国、日本、中国沿海、中国台湾地区及东印度洋海域。在中国分布于黄海南部、东海和南海河口海域，以及台湾南部及西部海域。

生活习性：龙头鱼为沿海中、下层鱼类，常栖息在近海暖温性中下层，但在各个水层均可能出现。主要以食鳗、小公鱼、棱鳗、小沙丁鱼、大凳体估黄鱼的幼鱼等小型鱼类，兼食毛虾、虾类和头足类等为食。

本次调查的龙头鱼体长范围为 120～260mm，体重范围为 16.5～48.0g，平均体重为 23.49g。

b.白姑鱼

地理分布：分布于印度洋和太平洋西部，在中国分布于渤海(在渤海湾北起河北的秦皇岛、南至天津岐口)、黄海、东海、南海。

生活习性：白姑鱼为暖温性近底层鱼类。食性较杂，主要摄食底栖动物及小型鱼类，如长尾类、短尾类、脊尾白虾、日本鼓虾、鲜明鼓虾、小蟹、矛尾虾虎鱼、纹缟虾虎鱼等。

本次调查的白姑鱼体长范围为 85～105mm，体重范围为 8.5～14.0g，平均体重为 10.96g。

c.黄鲫

地理分布：分布干印度洋和太平洋西部，印度, 缅甸, 泰国, 越南, 印度尼西亚, 朝

鲜。我国南海、东海、黄海和渤海均产之。

生活习性：栖息于水深 4-13 米以内淤泥底质，水流较缓的浅海区。适温 5~28 度，肉食性，主要摄食浮游甲壳类，还摄食箭虫，鱼卵，水母等。

本次调查的黄鲫体长范围为 55～80mm，体重范围为 2.5～8.5g，平均体重为 4.47g。

（5）头足类的资源状况

A.种类组成

本次调查海域内捕获到中国枪乌贼、曼氏无针乌贼、火枪乌贼和金乌贼 4 种头足类。

B.头足类的资源密度估算

本次调查捕获头足类动物种类较少，6 个断面均有捕获头足类，头足类的资源密度见表 6.4.8-7，其平均重量密度和平均个体密度分别为 14.02 kg/km^2 和 1314 ind./km^2。

表 6.4.8-7 2022 年 11 月调查头足类资源密度

断面	重量密度（kg/km^2）	个体密度（ind./km^2）
SF7	21.49	2700
SF8	18.20	1620
SF9	22.03	1728
SF10	9.99	864
SF11	8.32	648
SF12	4.10	324
平均	14.02	1314

（6）甲壳类资源状况

A.种类组成

本次调查，共捕获的甲壳类，经鉴定共 13 种，其中：虾类 3 种，蟹类 8 种、虾蛄类 2 种。

B.资源密度评估

本次调查，甲壳类的资源密度见表 6.4.8-8，其平均重量密度和平均个体密度分别为 51.99 kg/km^2 和 5976 ind./km^2。其中，重量密度最高的是 SF10 断面，个体密度最高的也是 SF10 断面，分别为 107.99 kg/km^2 和 15767 ind./km^2。

表 6.4.8-8 2022 年 11 月调查甲壳类资源密度

断面	重量密度（kg/km²）	个体密度（ind./km²）
SF7	14.09	756
SF8	12.80	1620
SF9	14.74	1404
SF10	107.99	15767
SF11	62.20	7127
SF12	100.11	9179
平均	51.99	5976

2.2023 年 3 月秋季调查结果

（1）种类组成

本次调查，共捕获游泳生物 35 种，其中：鱼类 19 种，甲壳类共 12 种（其中虾类 4 种，蟹类 5 种、虾蛄类 3 种），头足类 4 种。这些种类分别是龙头鱼、白姑鱼多齿蛇鲻、火枪乌贼、猛虾蛄和口虾蛄等。

6 个断面的种类数相对差别一般，其中 SF8 断面的种类数量相对较多为 21 种；SF9 断面种类数量最少，为 14 种。

表 6.4.8-9 春季（2023 年 3 月）各断面的出现种类统计结果

类群	鱼类	甲壳类	头足类	合计
SF7	7	9	1	17
SF8	10	9	2	21
SF9	6	6	2	14
SF10	9	5	1	15
SF11	11	6	2	19
SF12	10	7	1	17

（2）渔获率

6 个调查断面的重量渔获率变化范围为 1.25 ~ 3.28 kg/h，平均重量渔获率为 2.07 kg/h；个体渔获率变化范围为 84 ~ 182 ind./h，平均个体渔获率为 139.33 ind./h（表 6.4.8-10）。其中，甲壳类个体渔获率和重量渔获率分别为 96.00 ind./h 和 1.24 kg/h，占总个体渔获率和总重量渔获率的大部分。

表 6.4.8-10 春季（2023 年 3 月）各断面的重量渔获率和个体渔获率

类群	鱼类		甲壳类		头足类		合计	
项目	个体渔获率	重量渔获率	个体渔获率	重量渔获率	个体渔获率	重量渔获率	个体渔获率	重量渔获率
SF7	20	0.32	80	0.79	16	0.18	116	1.29
SF8	31	0.43	122	1.30	29	0.17	182	1.90
SF9	19	0.20	61	0.99	4	0.06	84	1.25
SF10	35	1.04	102	1.52	2	0.02	139	2.58
SF11	51	1.33	110	1.78	6	0.17	167	3.28
SF12	43	1.02	101	1.06	4	0.02	148	2.10
平均值	33.17	0.72	96.00	1.24	10.17	0.10	139.33	2.07

注：重量渔获率单位为 kg/h；个体渔获率单位为 ind./h；“/”表示没有出现。

（3）资源密度

调查区域游泳生物重量密度和个体密度平均值分别为 223.12 kg/km^2 和 15047 ind./km^2。其中，重量密度最高的是 SF11 断面，个体密度最高的是 SF8 断面，分别为 354.37 kg/km^2 和 19654 ind./km^2。

表 6.4.8-11 春季（2023 年 3 月）调查断面的渔业资源密度

断面	重量密度（kg/km^2）	个体密度（ind./km^2）
SF7	139.15	12527
SF8	205.40	19654
SF9	135.04	9071
SF10	278.13	15011
SF11	354.37	18035
SF12	226.62	15983
平均	223.12	15047

（4）优势种

将所有渔获物 IRI 指数列于表 6.4.8-12。从表 6.4.8-12 可得出，IRI 值在 1000 以上的有 5 种，分别为：白姑鱼、多齿蛇鲻、猛虾蛄、口虾蛄、火枪乌贼，这 5 种渔获物平均重量渔获率之和为 1.55 kg/h，占总平均重量渔获率（2.07 kg/h）的 74.88%；这 5 种

渔获物平均个体渔获率为 94.83 ind./h，占总平均个体渔获率（139.33 ind./h）的 68.06%。由此确定这 5 种为优势种。

表 6.4.8-12 春季（2023 年 3 月）IRI 指数

种类	出现频率 (%)	渔获重量		渔获尾数		IRI
		(kg)	(%)	(ind.)	(%)	
白姑鱼	83.33	1.1265	9.09	30	3.59	1056.31
直额蟳	83.33	0.2610	2.11	42	5.02	594.11
口虾蛄	100.00	4.8505	39.13	317	37.92	7704.66
猛虾蛄	100.00	1.0490	8.46	103	12.32	2078.26
火枪乌贼	100.00	0.4440	3.58	56	6.70	1028.02
龙头鱼	83.33	0.6040	4.87	18	2.15	585.45
刀额新对虾	50.00	0.1830	1.48	23	2.75	211.37
须赤虾	66.67	0.0875	0.71	7	0.84	102.88
鹰爪虾	16.67	0.0155	0.13	2	0.24	6.07
蓝圆鲹	83.33	0.0865	0.70	17	2.03	227.61
隆线强蟹	50.00	0.0485	0.39	3	0.36	37.50
皮氏叫姑鱼	50.00	0.0480	0.39	5	0.60	49.26
短吻鳐	66.67	0.1285	1.04	9	1.08	140.88
长颌棱鳀	16.67	0.0120	0.10	1	0.12	3.61
日本蟳	83.33	0.5715	4.61	13	1.56	513.77
黄鲫	33.33	0.0395	0.32	6	0.72	34.54
变态蟳	50.00	0.0830	0.67	39	4.67	266.73
长叉口虾蛄	50.00	0.2525	2.04	18	2.15	209.50
棘头梅童鱼	16.67	0.0390	0.31	14	1.67	33.15
银鲳	16.67	0.0450	0.36	1	0.12	8.04
小带鱼	66.67	0.1330	1.07	6	0.72	119.37
长蛸	16.67	0.0155	0.13	1	0.12	4.08
中华管鞭虾	33.33	0.0205	0.17	8	0.96	37.41
乌塘鳢	66.67	0.1055	0.85	12	1.44	152.43
孔虾虎鱼	16.67	0.0205	0.17	1	0.12	4.75
南海斑鲆	16.67	0.0015	0.01	1	0.12	2.20
卵鳎	33.33	0.0220	0.18	2	0.24	13.89

种类	出现频率(%)	渔获重量		渔获尾数		IRI
		(kg)	(%)	(ind.)	(%)	
多齿蛇鲻	66.67	1.8085	14.59	63	7.54	1474.98
曼氏无针乌贼	16.67	0.0155	0.13	1	0.12	4.08
鹿斑仰口鲾	66.67	0.0380	0.31	7	0.84	76.26
中国枪乌贼	16.67	0.1460	1.18	3	0.36	25.61
黑鳍叶鲹	16.67	0.0185	0.15	1	0.12	4.48
赤鼻棱鳀	50.00	0.0490	0.40	4	0.48	43.69
中线天竺鲷	16.67	0.0120	0.10	1	0.12	3.61
锈斑蟳	16.67	0.0155	0.13	1	0.12	4.08

（5）鱼类资源状况

①鱼类种类组成

本次调查捕获的鱼类共 19 种。这些种类均为我国沿岸、浅海渔业的兼捕对象。大多属于印度洋、太平洋区系，大多数种类分布于大陆架区，以海水性的种类为主，并以栖息于底层、近底层的暖水性种类占优势，其食性大多以底栖生物及小型的游泳生物为主要饵料，这大体上可以反映出该水域鱼类的种类组成区系和主要生态特点。

②鱼类资源密度估算

本次调查，鱼类的资源密度见表 6.4.8-13，其平均重量密度为 72.23 kg/km^2，平均个体密度为 3384 ind./km^2。

表 6.4.8-13 春季（2023 年 3 月）鱼类资源密度

断面	重量密度（kg/km^2）	个体密度（ind./km^2）
SF7	34.18	2160
SF8	46.87	3348
SF9	21.06	2052
SF10	83.80	3024
SF11	137.26	5076
SF12	110.21	4644
平均	72.23	3384

③鱼类优势种

将鱼类 IRI 指数列于表 6.4.8-14，鱼类 IRI 值在 1000 以上的有 3 种，分别为：龙头鱼、白姑鱼和多齿蛇鲻，这 3 种鱼类其平均重量渔获率之和为 0.59 kg/h，占鱼类总平均重量渔获率（0.72 kg/h）的 81.94%；这 3 种鱼类其平均个体渔获率为 18.50 ind./h，占鱼类总平均个体渔获率（33.17 ind./h）的 55.77%。由此确定这 3 种为鱼类的优势种。

表 6.4.8-14 春季（2023 年 3 月）鱼类的 IRI 指数

种类	出现频率 (%)	渔获重量		渔获尾数		IRI
		(kg)	(%)	(ind.)	(%)	
白姑鱼	83.33	1.1265	25.97	30	15.08	3420.55
龙头鱼	83.33	0.6040	13.93	18	9.05	1914.19
蓝圆鲹	83.33	0.0865	1.99	17	8.54	878.08
皮氏叫姑鱼	50.00	0.0480	1.11	5	2.51	180.96
短吻鳐	66.67	0.1285	2.96	9	4.52	499.01
长颌棱鳀	16.67	0.0120	0.28	1	0.50	12.99
黄鲫	33.33	0.0395	0.91	6	3.02	130.86
棘头梅童鱼	16.67	0.0390	0.90	14	7.04	132.24
银鲳	16.67	0.0450	1.04	1	0.50	25.67
小带鱼	66.67	0.1330	3.07	6	3.02	405.42
乌塘鳢	66.67	0.1055	2.43	12	6.03	564.16
孔虾虎鱼	16.67	0.0205	0.47	1	0.50	16.25
南海斑鲆	16.67	0.0015	0.03	1	0.50	8.95
卵鳎	33.33	0.0220	0.51	2	1.01	50.41
多齿蛇鲻	66.67	1.8085	41.69	63	31.66	4890.19
鹿斑仰口鳐	66.67	0.0380	0.88	7	3.52	292.91
黑鳍叶鲹	16.67	0.0185	0.43	1	0.50	15.48
赤鼻棱鳀	50.00	0.0490	1.13	4	2.01	156.99
中线天竺鲷	16.67	0.0120	0.28	1	0.50	12.99

④主要经济鱼类生物学特性

a.龙头鱼

地理分布：分布于印度洋至西太平洋，包括韩国、日本、中国沿海、中国台湾地区及东印度洋海域。在中国分布于黄海南部、东海和南海河口海域，以及台湾南部及西部

海域。

生活习性：龙头鱼为沿海中、下层鱼类，常栖息在近海暖温性中下层，但在各个水层均可能出现。主要以食鳗、小公鱼、棱鳗、小沙丁鱼、大甡体估黄鱼的幼鱼等小型鱼类，兼食毛虾、虾类和头足类等为食。

本次调查的龙头鱼体长范围为 110 ~ 175 mm，体重范围为 28.5 ~ 78.5g，平均体重为 33.56g。

b.白姑鱼

地理分布：分布于印度洋和太平洋西部，在中国分布于渤海(在渤海湾北起河北的秦皇岛、南至天津岐口)、黄海、东海、南海。

生活习性：白姑鱼为暖温性近底层鱼类。食性较杂，主要摄食底栖动物及小型鱼类，如长尾类、短尾类、脊尾白虾、日本鼓虾、鲜明鼓虾、小蟹、矛尾虾虎鱼、纹缟虾虎鱼等。

本次调查的白姑鱼体长范围为 65 ~ 150 mm，体重范围为 5.5 ~68.0g，平均体重为 37.55g。

c.多齿蛇鲻

地理分布：分布于印度-西太平洋区，西起非洲东部，北至菲律宾、中国，南至澳洲等。

生活习性：多齿蛇鲻主要栖息于砂泥底质的海域。属肉食性，通常在砂地上停滞不动，身上的花纹是很好的伪装，有时会将整个身体埋入砂中而只露出眼睛，等候猎物游经时，跃起吞食。

本次调查的多齿蛇鲻体长范围为 125 ~ 180 mm，体重范围为 20.5 ~ 37.0g，平均体重为 28.71g。

（6）头足类的资源状况

①种类组成

本次调查海域内捕获到中国枪乌贼、曼氏无针乌贼、火枪乌贼和长蛸 4 种头足类。

②头足类的资源密度估算

本次调查捕获头足类动物种类较少，6 个断面均有捕获头足类，头足类的资源密度

见表 6.4.8-15，其平均重量密度和平均个体密度分别为 11.18 kg/km^2 和 1098 ind./km^2。

表 6.4.8-15 春季（2023 年 3 月）头足类资源密度

断面	重量密度（kg/km^2）	个体密度（ind./km^2）
SF7	19.22	1728
SF8	18.14	3132
SF9	6.59	432
SF10	1.94	216
SF11	18.84	648
SF12	2.32	432
平均	11.18	1098

（7）甲壳类资源状况

①种类组成

本次调查，共捕获的甲壳类，经鉴定共 12 种，其中：虾类 4 种，蟹类 5 种、虾蛄类 3 种。

②甲壳类资源密度评估

本次调查，甲壳类的资源密度见表 6.4.8-16，其平均重量密度和平均个体密度分别为 133.87 kg/km^2 和 10367 ind./km^2。其中，重量密度最高的是 SF11 断面，个体密度最高的是 SF8 断面，分别为 192.01 kg/km^2 和 13175 ind./km^2。

表 6.4.8-16 春季（2023 年 3 月）甲壳类资源密度

断面	重量密度（kg/km^2）	个体密度（ind./km^2）
SF7	85.75	8639
SF8	140.39	13175
SF9	107.40	6587
SF10	163.61	11015
SF11	192.01	11879
SF12	114.09	10907
平均	133.87	10367

6.5 大气环境质量现状

6.5.1 项目所在区域环境质量达标判定

根据《2022 年汕尾市生态环境状况公报》（来源：汕尾市生态环境局官网，链接：http://www.shanwei.gov.cn/swhbj/533/content/post_894919.html），区域环境空气质量现状如下：

2022 年，市区空气二氧化硫（SO_2）年均浓度为 7 微克/立方米，同比下降 1 微克/立方米（-12.5%），达到国家一级标准。二氧化氮（NO_2）年均浓度为 8 微克/立方米，同比下降 3 微克/立方米（-27.3%），达到国家一级标准。可吸入颗粒物（PM_{10}）年均浓度为 27 微克/立方米，同比下降 5 微克/立方米（-15.6%），达到国家一级标准。细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均浓度为 15 微克/立方米，同比下降 3 微克/立方米（-16.7%），均达到国家一级标准。臭氧日最大 8 小时均值（O_3-8h）第 90 百分位数平均值为 134 微克/立方米，同比下降 4 微克/立方米（-2.9%），达到国家二级标准。一氧化碳（CO）第 95 百分位数平均值为 0.8 毫克/立方米，与去年持平，达到国家一级标准。六项空气污染物年平均浓度均达到国家二级标准限值要求。

综上所述，项目所在区域为环境空气达标区。

6.5.2 空气质量达标天数比例

按照环境空气质量标准（GB3095-2012），市区空气质量优良天数 354 天，其中优 219 天，良 135 天。空气质量达到二级以上天数比例平均为 97.0%，较去年下降 0.3 %。环境空气质量综合指数 2.18，较去年下降 0.26（越低越优），全省排名第一。我市在全国有监测的 338 个地级以上市中排名第 25 位，比 2021 年前进了 1 名。

综上，项目所在区域环境空气质量良好，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。

6.6 声环境质量现状

6.6.1 调查概况

为了解项目所在地声环境质量现状，在本项目评价区域内设置一期声环境现状监测，本评价委托深圳市虹彩检测技术有限公司于 2023 年 3 月 13 日～14 日在本项目周边进行声环境质量现状监测。

（1）监测点位与监测项目

本项目噪声现状调查范围为陆丰市湖东平安渔港工程项目边界四周和敏感点共设置 6 个点，具体噪声监测点位位置见表 6.6.1-1 图 6.6.1-1 所示。

表 6.6.1-1　噪声监测布点一览表

序号	环境噪声检测点	检测点坐标		检测日期
		昼间	夜间	
1	N1	22.811238°N,115.945894°E	22.811076°N,115.945852°E	2023 年 3 月 13 日
2	N2	22.813867°N,115.948172°E	22.813814°N,115.947989°E	
3	N3	22.814028°N,115.951622°E	22.814022°N,115.951554°E	
4	N4	22.813776°N,115.955319°E	22.813713°N,115.955174°E	
5	N5	22.811520°N,115.951891°E	22.811364°N,115.951866°E	
6	N6	22.807944°N,115.949099°E	22.807925°N,115.949058°E	
7	N1	22.811195°N,115.945893°E	22.811175°N,115.945876°E	2023 年 3 月 14 日
8	N2	22.813859°N,115.948155°E	22.813836°N,115.948100°E	
9	N3	22.814061°N,115.951593°E	22.813881°N,115.951644°E	
10	N4	22.813661°N,115.955234°E	22.813679°N,115.955254°E	
11	N5	22.811450°N,115.951854°E	22.811449°N,115.951905°E	
12	N6	22.807945°N,115.949043°E	22.807895°N,115.948997°E	

（2）监测时间和频次

本次评价监测时间为 2023 年 3 月 13 日至 3 月 14 日，每天昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）各监测 1 次，连续监测 2 天，各监测点连续监测时间为 20 分钟。

（3）监测分析方法

厂界各监测点测量连续等效 A 声级。监测方法按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的要求，监测仪器采用积分声级计，以等效连续 A 声级 Leq(A)作为评价量，选无雨，无雷电天气，风速小于 5.0m/s 的天气进行测量。监测点高度为 1.2~1.5m。

本次监测采用的噪声监测设备为多功能声级计 AWA5688，现场读取监测结果并记录。

图 6.6.1-1　声环境质量现状监测点位示意图

6.6.2 环境噪声监测数据

声环境质量监测结果见下表 6.6.2-1 所示。

表 6.6.2-1 项目噪声监测结果一览表

序号	环境噪声检测点	结果 LeqdB(A)		检测日期
		昼间	夜间	
1	N1	56.8	48.9	2023 年 3 月 13 日
2	N2	54.8	47	
3	N3	55.2	44.7	
4	N4	55	48.2	
5	N5	58.6	46.1	
6	N6	57.7	47.2	
7	N1	53.5	44.7	2023 年 3 月 14 日
8	N2	55.3	46.2	
9	N3	54.8	46.2	
10	N4	56.7	46.7	
11	N5	55.2	46.5	
12	N6	56.8	45.2	

6.6.3 监测结果分析与评价

根据项目地理位置及周边情况，项目所在地属于声环境功能 2 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。项目声环境质量现状评价结果如下表 6.6.3-3 所示。

表 6.6.3-3 声环境质量监测统计及评价结果

检测点位	时段	Leq（A）	评价标准	评价结果	备注
N1-N6	昼间	53.5~58.6	60	达标	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)表 2 类
	夜间	44.7~48.9	50	达标	

由上表可见，本项目各场界监测点位昼间的等效 A 声级变化范围为 53.5~58.6dB（A），夜间等效 A 声级变化范围为 44.7~48.9（A），符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值，说明该区域声环境质量较好。

综上所述，本次监测结果表明：各监测点噪声均未出现超标现象，达到相应

的《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准限值，评价区声环境质量能够满足当前环境质量管理的要求。

6.7 陆域生态环境质量现状调查

陆生生态环境调查范围为项目纳泥区用地及其边界外延 500m 内，主要采用现场踏勘和查阅资料方法相结合的方式进行调查，调查结果分析如下：

（1）土地利用现状调查

本项目位于陆丰市湖东镇长湖村西侧海域，项目纳泥区为于港池西侧陆地，项目区域内现状土地利用类型以塘坑水面（鱼塘）、灌木林地（灌丛）、草地（草丛）和水浇地（菜地）等为主，其中塘坑水面和灌木林地占比最大。

（2）陆地植被现状调查

本项目位于广东东南部沿海，属于南亚热带海洋性气候，项目所在区域地带性植被为常绿季雨林。所在区域由于长期遭受人类活动的影响，植被类型的垂直分布不明显，原生生态环境受到严重的破坏，所在地已无原生植被。现存植被为次生植被及人工植被，项目区域已无农田分布，分布有较多鱼塘和灌木林地，区域植被类型比较简单，区域生态系统以灌草生态系统为主要类型。

农业植被主要为蔬菜，主要包括番薯、萝卜、大白菜、生菜、芥蓝、黄豆等。乔木主要有木麻黄（*Casuarina equisetifolia L.*），灌草植被主要有狗尾草（*Setaria viridis*）、莎草（*Cyperus rotundus*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、鬼针草（*Bidens pilosa*）等，主要分布于鱼塘边、周边空地、道路等小范围形成优势群落，没有大面积的分布，且均与草丛混生。

（3）陆生野生动物调查

项目所在区域附近人类活动频繁，评价区无大型野生动物出没，只有较为常见的鼠类、鸟类和昆虫等小型野生动物，数量较少。动物主要有：海鸥、白鹭、麻雀、老鼠、蛇、蜻蜓、蜘蛛、青蛙、蚂蚁等。

（4）国家重点保护动植物和自然保护区

经调查，项目区不涉及占用基本农田，不涉及占用国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区，未发现国家重点保护的野生动、红树林等植物。

7 环境影响预测与评价

7.1 水动力环境影响预测与评价

7.1.1 潮流模型

潮流数值模拟采用 Mike21 软件进行。

7.1.1.1 控制方程

（1）提出假设

①Bousinesq 涡粘假定:

将紊动应力和时均流速梯度建立起关系：

$$\vartheta = \upsilon_t \frac{\partial u}{\partial z} = \overline{u'v'}$$

②静水压假设:

垂向加速度远小于重力加速度，因此在垂向动量方程中忽略垂向加速度而近似采用静水压假定。

（2）笛卡尔坐标系下的二维浅水方程

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：

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\overline{vu}^2}{\partial y} = f\bar{v}h - gh\frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho}\left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xx}\right) + \frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xy}\right) + hu_s S$$

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t}+\frac{\partial h\overline{uv}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}^{2}}{\partial y}=-f\bar{u}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial y}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y}-$$
$$\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y}+\frac{\tau_{sy}}{\rho_0}-\frac{\tau_{by}}{\rho_0}-\frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial y}+\frac{\partial s_{yy}}{\partial x}\right)$$
$$+\frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xy}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{yy}\right)+hv_sS$$

方程中t为时间；x、y、z为右手Cartesian坐标系；η为水面相对于未扰动水面的高度即通常所说的水位；h为静止水深；u、v、w分别为流速在x、y、z方向上的分量；p_a为当地大气压；ρ为水密度，ρ_0为参考水密度；$f=2\Omega\sin\varphi$为Coriolis参量（其中$\Omega=0.729\times10^{-4}s^{-1}$为地球自转角速率，$\varphi$为地理纬度）；$f\bar{v}$和$f\bar{u}$为地球自转引起的加速度；$s_{xx}$、$s_{xy}$、$s_{yx}$、$s_{yy}$为辐射应力分量；$T_{xx}$、$T_{xy}$、$T_{yx}$、$T_{yy}$为水平粘滞应力项，S为源汇项，（$u_s$，$v_s$）源汇项水流流速。

7.1.1.2 定解条件

（1）边界条件

①开边界：

$\eta_r=\eta_r(t)$　　或　　$\bar{u}_r=\overline{u_r}(t)$　　或　　$\bar{v}_r=\bar{v}_r(t)$

η_r、$\overline{u_r}$、$\bar{v}_r$为开边界r上已知水位、流速过程。

②闭边界：

$\bar{u}=0$　　或　　$\bar{v}=0$

（2）初始条件

$$\eta(x,y,t)\big|_{t=t0}=\eta_0(x,y)$$
$$\bar{u}(x,y,t)\big|_{t=t0}=0$$
$$\bar{v}(x,y,t)\big|_{t=t0}=0$$

η_0为计算初始时刻水位空间分布函数。

7.1.1.3 计算方法

模型求解采用非结构网格中心网格有限体积法求解，其优点为计算速度较快，非结构网格可以拟合复杂地形。

对计算区域内滩地干湿过程，采用水位判别法处理，即当某点水深小于一浅水深 ε_{dry} (如0.1m)时，令该处流速为零，滩地干出，当该处水深大于 ε_{flood}（如0.2m）时，参与计算，潮水上滩。

对笛卡儿坐标系下的二维浅水方程的归一化：

$$\frac{\partial U}{\partial t}+\frac{\partial (F_x^I-F_x^V)}{\partial x}+\frac{\partial (F_y^I-F_y^V)}{\partial y}=S$$

其中：

$$U=\begin{bmatrix} h \\ h\overline{u} \\ h\overline{v} \end{bmatrix}$$

$$F_x^I=\begin{bmatrix} h\overline{u} \\ h\overline{u}^2+\frac{1}{2}g(h^2-d^2) \\ h\overline{uv} \end{bmatrix},F_x^V=\begin{bmatrix} 0 \\ hA(2\frac{\partial \overline{u}}{\partial x}) \\ hA(\frac{\partial \overline{u}}{\partial y}+\frac{\partial \overline{v}}{\partial x}) \end{bmatrix}$$

$$F_y^I=\begin{bmatrix} h\overline{v} \\ h\overline{uv} \\ h\overline{v}^2+\frac{1}{2}g(h^2-d^2) \end{bmatrix},F_y^V=\begin{bmatrix} 0 \\ hA(\frac{\partial \overline{u}}{\partial y}+\frac{\partial \overline{v}}{\partial x}) \\ hA(2\frac{\partial \overline{v}}{\partial x}) \end{bmatrix}$$

$$S=\begin{bmatrix} 0 \\ gh\frac{\partial d}{\partial x}+f\overline{v}h-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x}-\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x}-\frac{1}{\rho_0}(\frac{\partial S_{xx}}{\partial x}+\frac{\partial S_{xy}}{\partial y})+hu_s \\ gh\frac{\partial d}{\partial y}-f\overline{u}h-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y}-\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y}-\frac{1}{\rho_0}(\frac{\partial S_{yx}}{\partial x}+\frac{\partial S_{yy}}{\partial y})+hv_s \end{bmatrix}$$

对于归一化后的方程，在每一个单元上积分，根据高斯定理，将面积分化为

线积分

$$\int_{A_i}\frac{\partial U}{\partial t}d\Omega+\int_{\Gamma_i}(F\cdot n)ds=\int_{A_i}S(U)d\Omega$$

进一步简化后得到:：

$$\frac{\partial U_i}{\partial t}+\frac{1}{A_i}\sum_{j}^{NS}F\cdot n\Delta\Gamma_j=S_i$$

7.1.1.4 模型设置

（1）地形条件

模型外海地形来源于海图，项目附近采用工程区实测地形图。

（2）边界条件

模型大范围外海开边界由全球潮汐预报系统提供，小范围模型开边界由大模型提供。

（3）时间步长

根据模型网格大小、水深条件动态调整模型计算时间步长，使CFL数小于0.8，满足模型稳定的要求，本文时间步长设置为30s。

7.1.1.5 计算范围及网格划分

为拟合工程区附近复杂岸线及岛屿、码头、防波堤等建筑物边界，计算模式采用非结构三角形网格。模开边界由大范围模型提供，大范围模型开边界来自于全球潮汐系统，图7.1.1-1为大范围模型计算范围，图7.1.1-2为小模型计算范围。大模型坐标系为WGS84大地坐标系，小模型坐标系为CGCS2000坐标系，基面为当地理论最低。

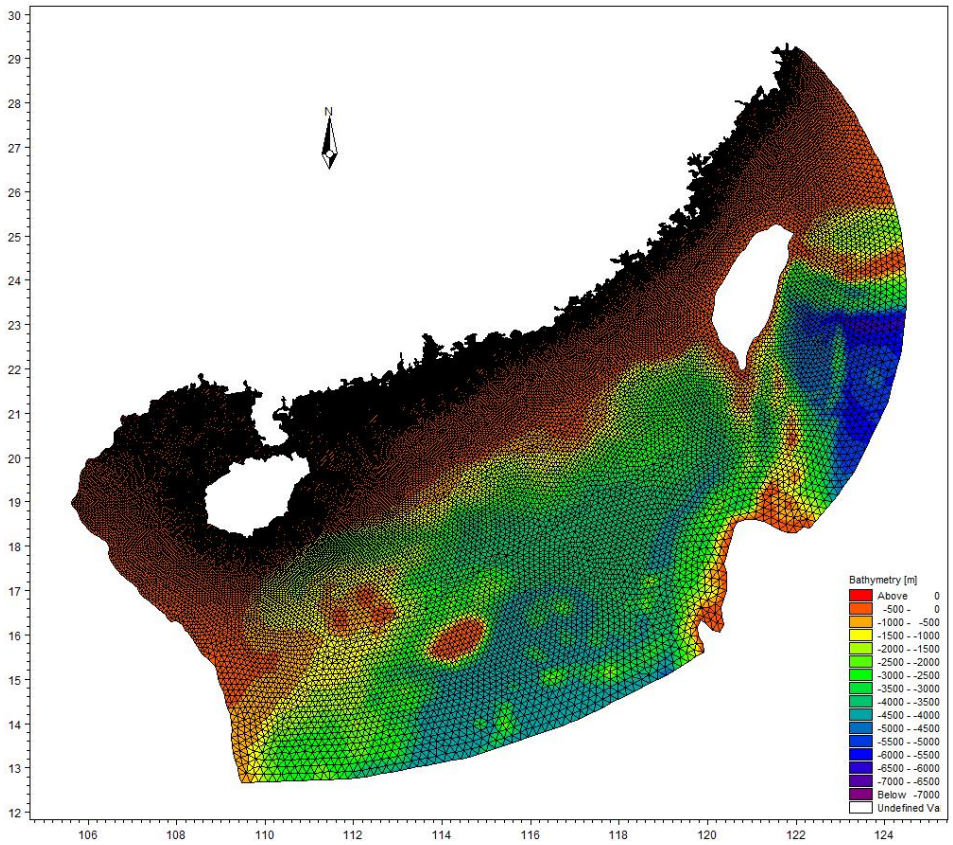


图 7.1.1-1　大范围模型计算范围

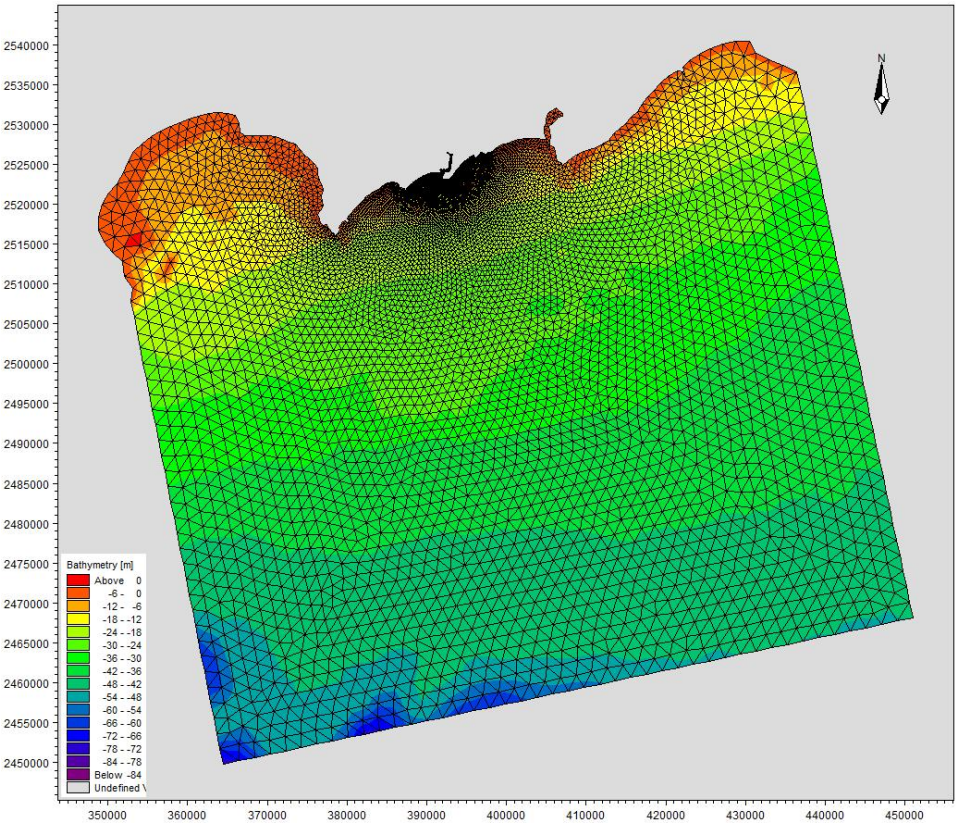


图 7.1.1-2　小范围模型计算范围

7.1.1.6 模型验证

模型采用 2023 年 1 月 6 日 09 时至 1 月 7 日 10 时工程附近海域 S7~S12 测站的潮流资料以及 C4~C5 站的潮位资料对模型进行验证，验证点位置见图 7.1.1-4。图 7.1.1-5~图 7.1.1-6 给出了两个临时潮位站水位过程计算值与实测值的比较图。图 7.1.1-7~图 7.1.1-12 给出了 6 个潮流实测站位的流速、流向计算值与实测资料的对比图。

率定和验证结果表明：工程附近的潮位站和流速点的计算潮位、流速、流向和实测值基本吻合，实测潮位与模拟潮位平均绝对误差为 0.15m。从图和误差分析表可以看出，模拟潮位与实测潮位基本吻合，误差主要出现在高高、低低潮时刻。

部分站点计算流速与实测流速的误差稍大，可能由于地形资料和边界条件的偏差引起，所建立的工程区潮流数学模型能基本反映了工程海域整体的潮流运动规律；工程海域 6 个潮流点的计算流速、流向和实测值也吻合较好，相位差基本控制在 0.5h 以内，流速值的相对误差大部分在 22％以内，表明所建模型能够反映工程附近海域潮流的变化特征，可用来模拟研究工程实施造成的水动力变化情况。总体而言，计算区域内潮汐和潮流模拟验证较好，计算结果基本能够反映工程附近海域的潮流运动特征。

表 7.1.1-1　　模型率定验证误差分析一览表

率定验证项	2023 年 1 月
高低潮时间相位差（h）	0.5
高低潮潮位偏差（cm）	15
流速时间相位差（h）	0.5
平均流速偏差（％）	22
平均流向偏差（％）	24

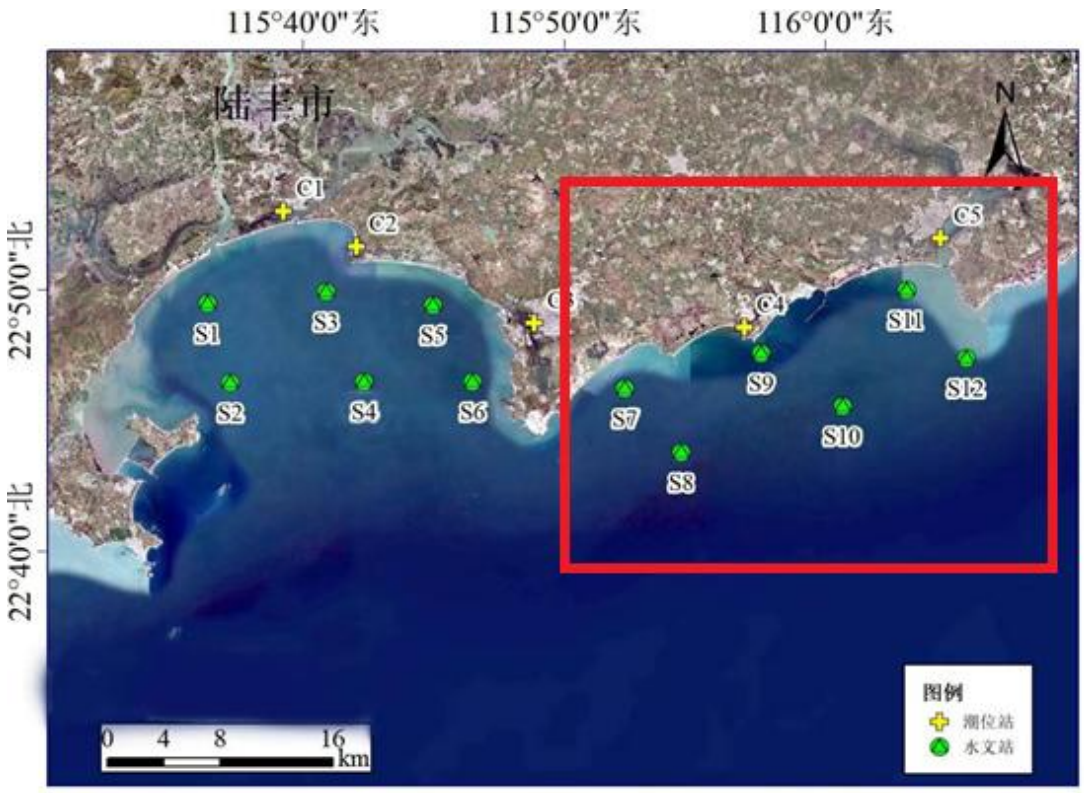


图 7.1.1-4　验证点位置图

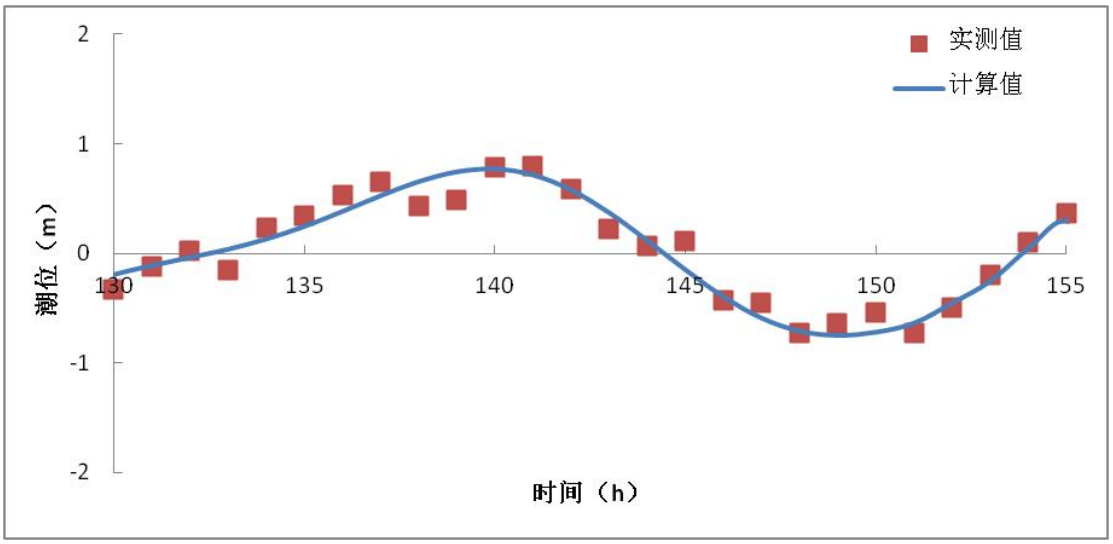


图 7.1.1-5　C4 站潮位验证

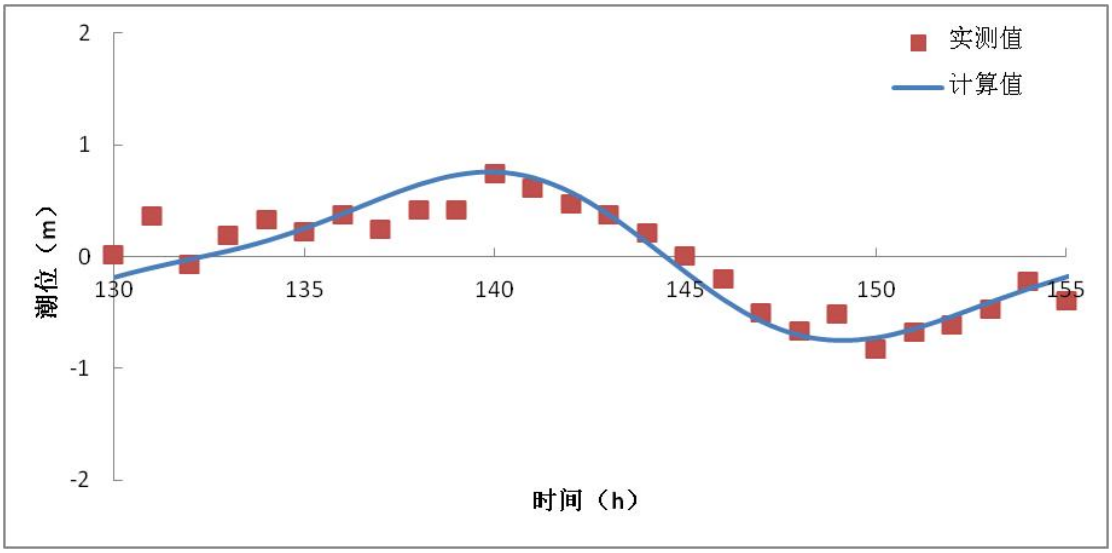


图 7.1.1-5　C5 站潮位验证

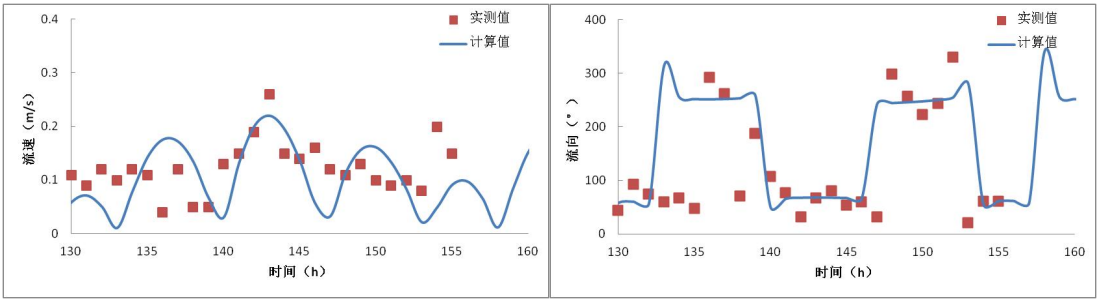


图 7.1.1-6　　S7 站流速、流向验证

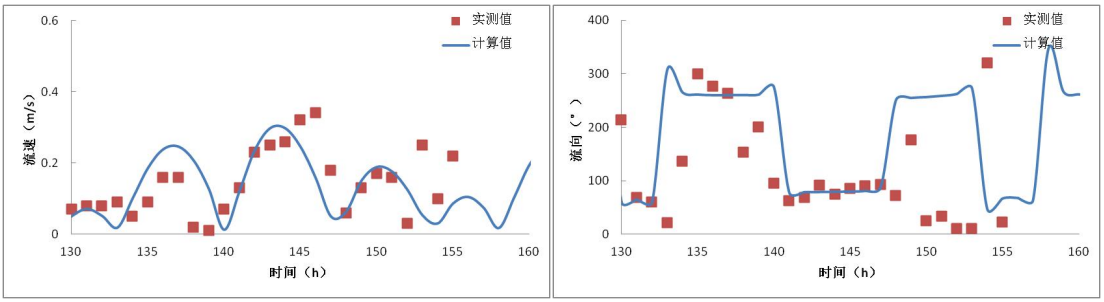


图 7.1.1-7　S8 站流速、流向验证

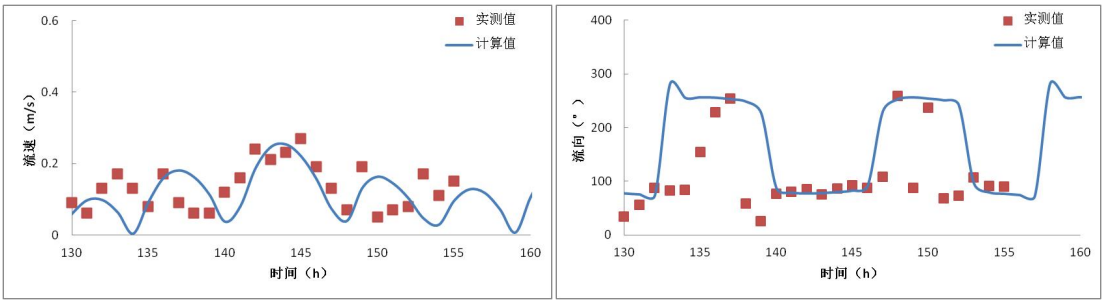


图 7.1.1-8　S9 站流速、流向验证

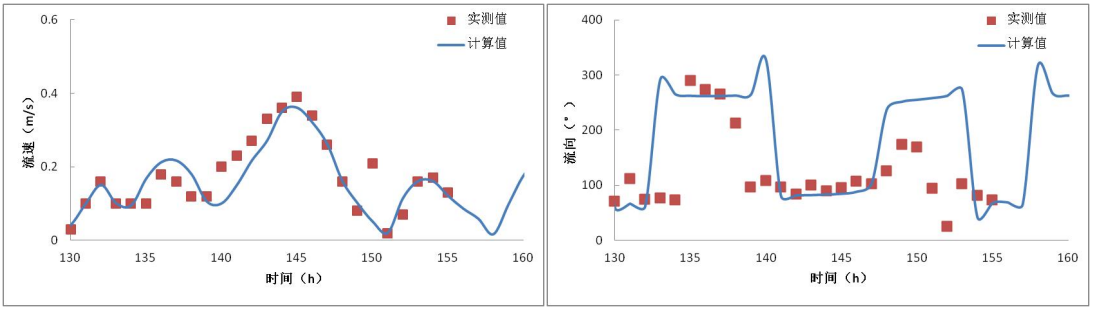


图 7.1.1-9　S10 站流速、流向验证

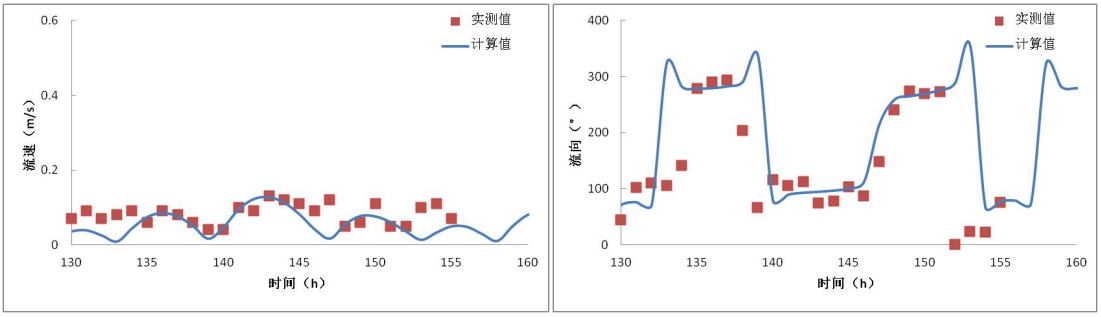


图 7.1.1-10　S11 站流速、流向验证

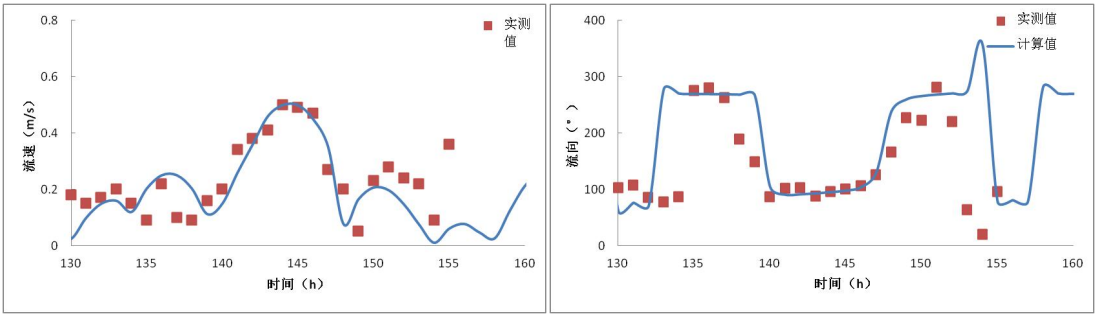


图 7.1.1-11　S12 站流速、流向验证

7.1.2 工程前水动力环境分析

采用经过验证的潮流数学模型，计算了本工程附近水域的潮流场。图 7.1.2-1、图 7.1.2-2 为计算域涨急和落急流场图。现状工况模拟结果显示，港外涨潮流由西向东流，落潮由东向西流，涨、落潮流速 20~30cm/s,落潮流强于涨潮流；口门外涨潮流向由 SW 流向 NNE；落潮流向为 NE→SSW，涨潮流速为 30cm/s，最大可达 50cm/s；落潮流速较强，一般为 50cm/s,最大可达 94cm/s，口门内港址附近湾道中，涨潮最大流速可达 85cm/s。与口门处的流速相近，湾道潮流仍保持较强的落潮动力。

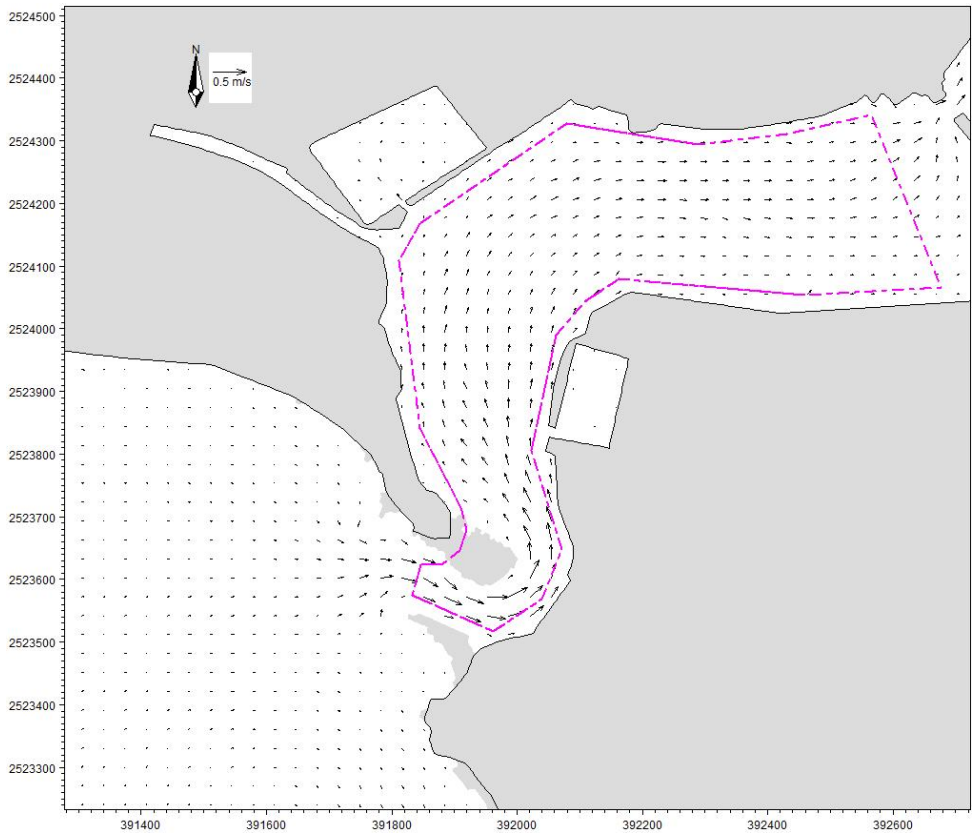


图 7.1.2-1　工程前工程海域涨急流场

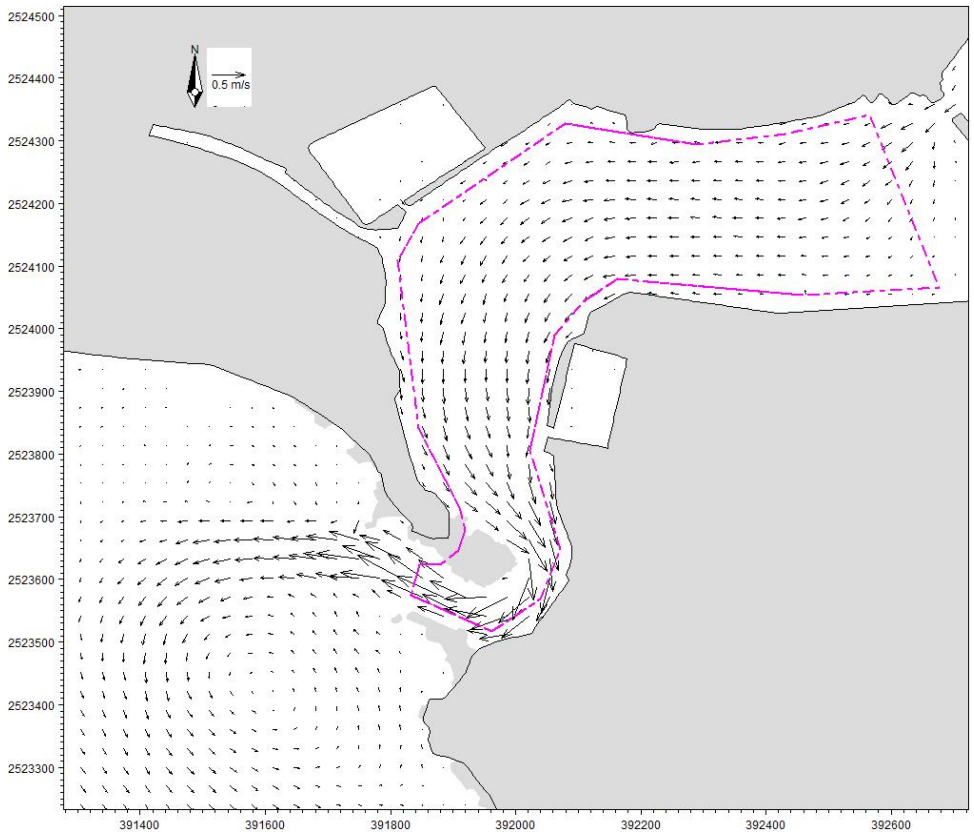


图 7.1.2-2　工程前工程海域落急流场

7.1.3 工程后水动力环境变化分析

港池疏浚工程实施后带来工程周边水动力特征的变化，对流场和流速流向均产生影响。通过数值模拟的方法对港池疏浚工程实施前后的水动力特征进行计算，以体现工程对水动力的影响范围和强度。为了更清楚地说明工程对水动力的影响程度，通过在工程周边布设 13 个代表点来统计其水动力特征变化。代表点分布在港池内，具体位置见图 7.1.3-1。其特征值统计表见表 7.1.3-1 和表 7.1.3-2，工程前后模拟的特征时刻流场对比见图 7.1.3-2~图 7.1.3-5。

港池疏浚工程实施前，工程附近大潮涨急流速位于 0.11m/s~0.65m/s 之间，大潮涨急流向位于 19°~351°之间 ，大潮落急流速 0.07m/s ~0.51m/s 之间，大潮落急流向位于 138°~276°之间。

港池疏浚工程实施后，由于港池水深增加，使得工程区域流量增加，进而使得流速有所减小。因此，工程实施后航道内各代表点流速以减小为主。其中，大潮涨急流速变化幅度在-0.63m/s~-0.03m/s 之间，大潮涨急流向变化幅度为-304°~229°之间；大潮落急流速变化幅度在-0.44m/s~-0.03m/s 之间，大潮落潮平均流向变化幅度为-194°~77°之间.

由统计结果可知，港池疏浚工程实施后改变了港池内的潮汐通道，港池内水流流态变化较大，口门外水动力环境变化幅度相对较小，说明港池疏浚工程实施后对口门外水动力环境影响相对较小，主要影响主要集中在口门内的港池水域。

图 7.1.3-1　代表点位置图

表 7.1.3-1 工程前后大潮涨急流速流向变化

代表点	流速（m/s）			流向（°）		
	工程前	工程后	变化值	工程前	工程后	变化值
A1	0.38	0.33	-0.05	66	65	-1
A2	0.65	0.02	-0.63	97	326	229
A3	0.34	0.16	-0.18	322	37	-285
A4	0.25	0.06	-0.19	327	23	-304
A5	0.14	0.03	-0.11	351	351	0
A6	0.17	0.02	-0.15	28	213	185
A7	0.14	0.11	-0.03	19	21	2
A8	0.18	0.04	-0.14	66	19	-47
A9	0.14	0.06	-0.08	64	43	-21
A10	0.18	0.06	-0.12	92	86	-6
A11	0.11	0.02	-0.09	99	121	22
A12	0.12	0.05	-0.07	83	90	7
A13	0.12	0.02	-0.10	91	92	1

表 7.1.3-2 工程前后大潮落急流速流向变化

代表点	流速（m/s）			流向（°）		
	工程前	工程后	变化值	工程前	工程后	变化值
A1	0.29	0.25	-0.04	276	272	-4
A2	0.51	0.07	-0.44	274	248	-26
A3	0.39	0.08	-0.31	138	183	45
A4	0.16	0.06	-0.10	155	173	18
A5	0.15	0.04	-0.11	183	191	8
A6	0.12	0.03	-0.09	206	207	1
A7	0.12	0.05	-0.07	204	215	11
A8	0.13	0.02	-0.11	248	239	-9
A9	0.12	0.04	-0.08	254	257	3
A10	0.11	0.02	-0.09	269	346	77
A11	0.11	0.07	-0.04	276	265	-11
A12	0.10	0.03	-0.07	257	63	-194
A13	0.07	0.04	-0.03	251	236	-15

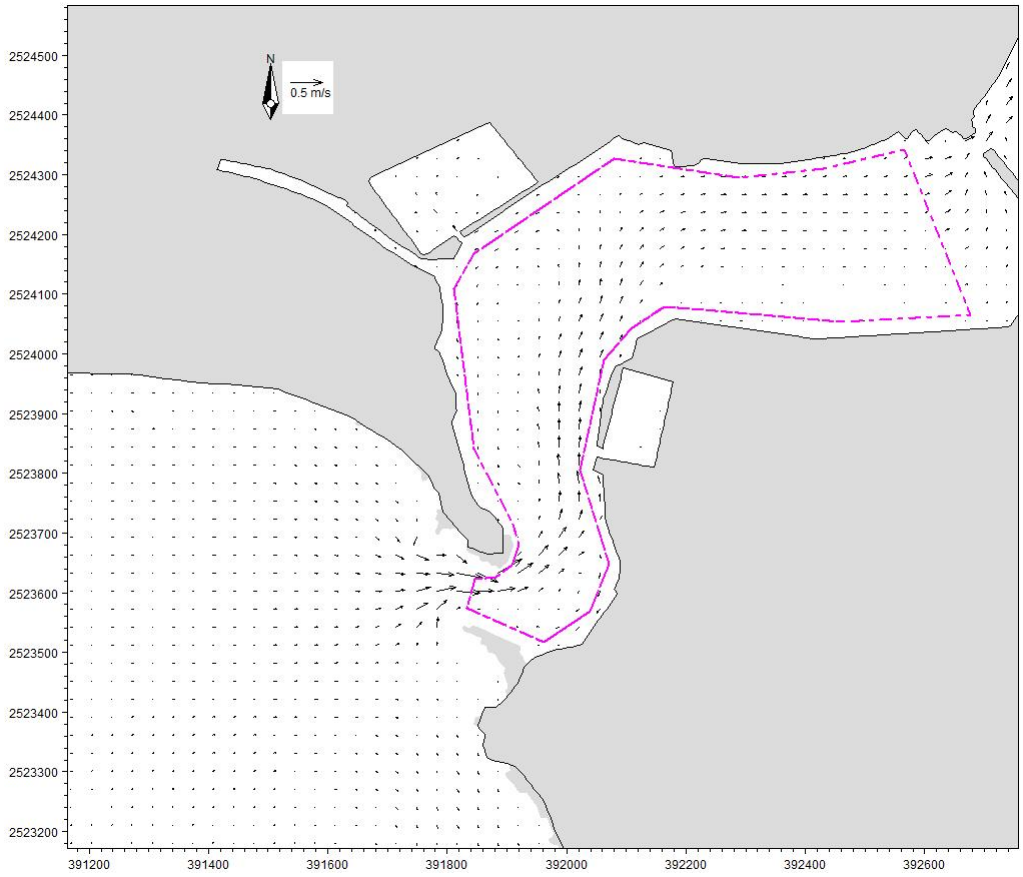


图 7.1.3-2 工程区涨急流场图（工程后）

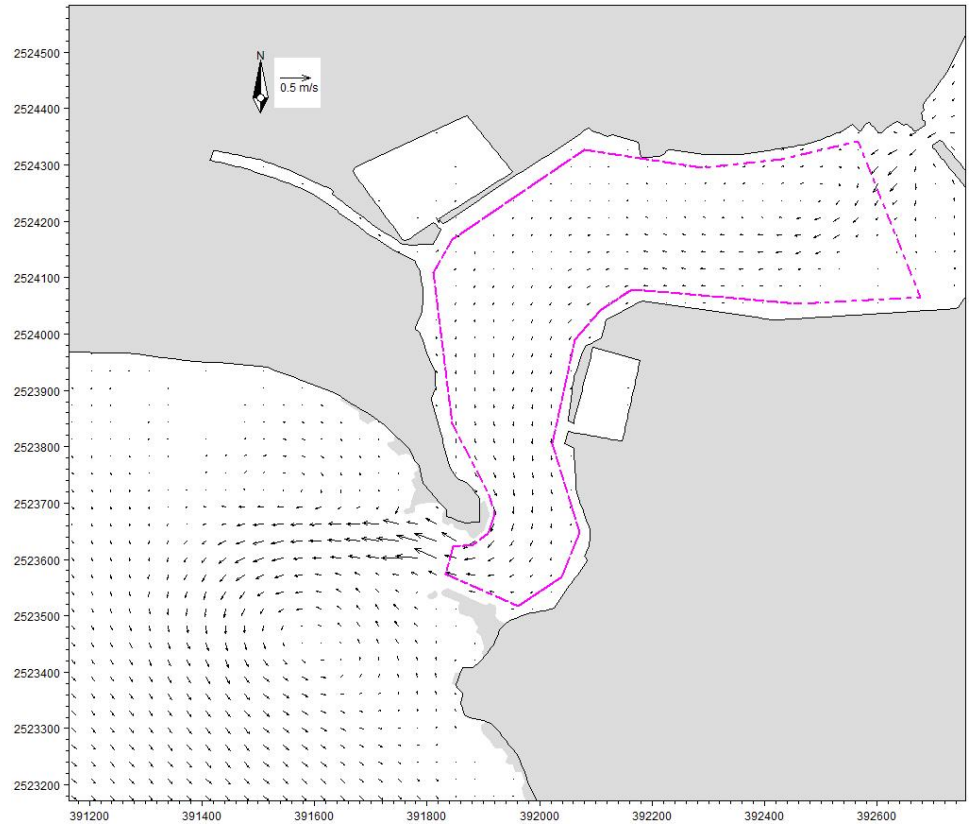


图 7.1.3-3　工程区落急流场图（工程后）

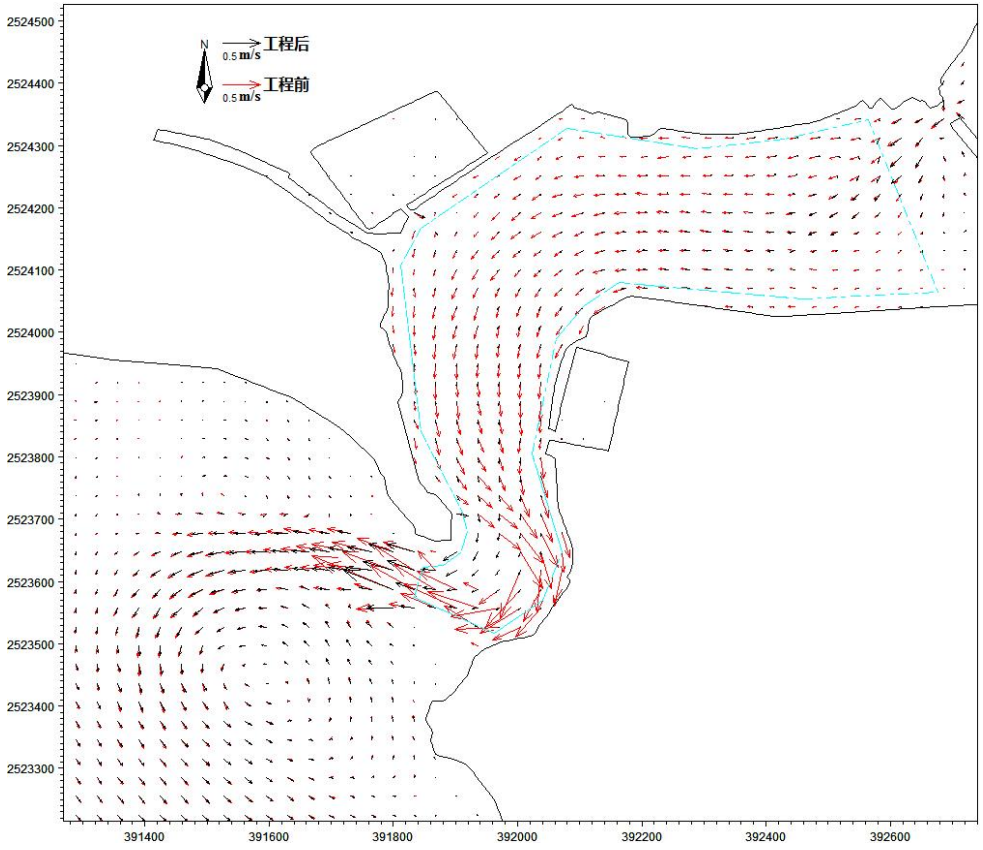


图 7.1.3-4　工程前后落急流场叠加图

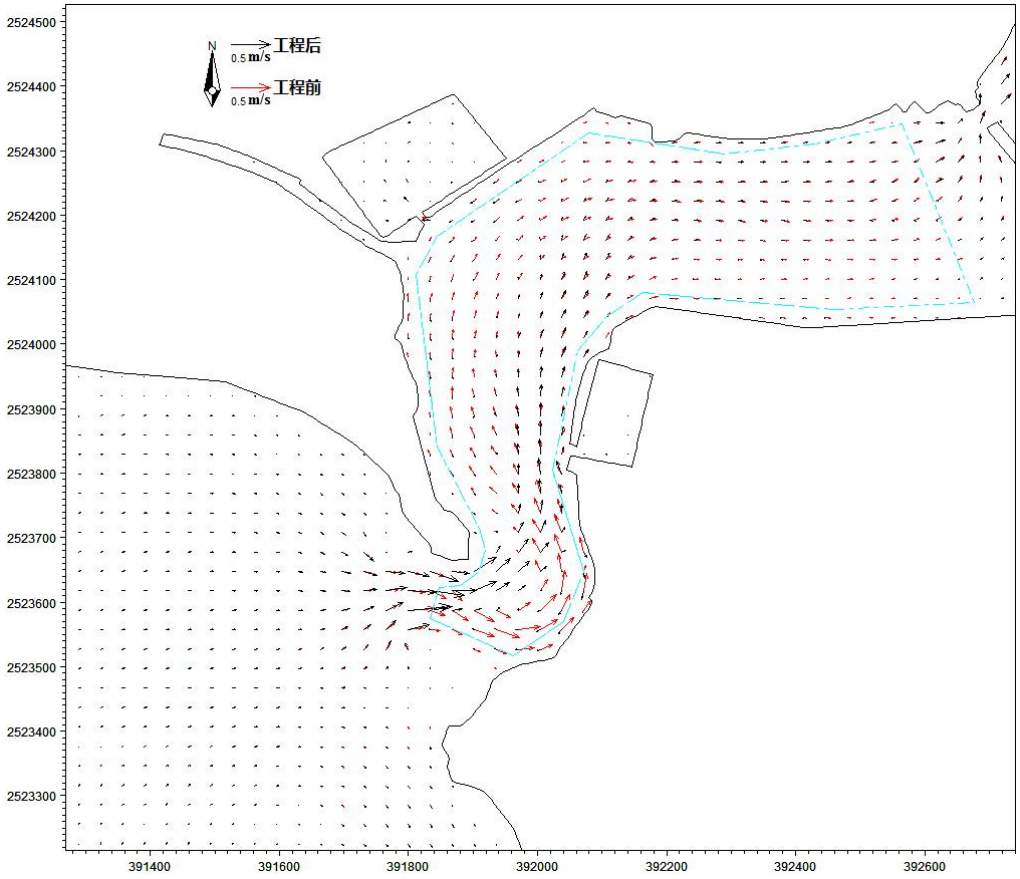


图 7.1.3-5　工程前后涨急流场叠加图

7.2 地形地貌与冲於环境影响分析与评价

由于泥沙问题的复杂性，航道开挖后的淤积预报是主管和设计部门非常关注的问题。预报的准确程度将主要取决于两点，一是研究单位对工程海区水文泥沙资料的占有量和对同类型航道泥沙淤积掌握的广度和经验；二是淤积量预报公式的正确选取及其计算参数的正确确定。

从定量的角度出发，对疏浚工程实施后冲淤环境的变化，采用罗肇森经验公式计算航道的淤积强度，其公式为：

$$P=\frac{\alpha\omega ST}{\gamma}\left[1-\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2\left(\frac{H_1}{H_2}\right)\right]\frac{1}{COS(\theta)}$$

P—航道年淤积厚的（m）

ω—泥沙沉降速度（m/s）；

S—年平均含沙量（kg/m^3）；

T—淤积时间（s）

V_1和 V_2分别为航道开挖前、后的平均流速

H_1和 H_2分别为航道开挖前、后平均水深

θ—水流与航道夹角

α—泥沙沉降几率

γ—淤积物干容重（kg/m^3，γ_d =686 kg/m^3；）

基于水动力结果计算了工程实施前后港池年冲淤变化，由计算结果可知，方案实施后，由于港池内水深增加，疏浚工程实施后港池内基本处于回淤状态，由于工程区无河流携带泥沙入海，从口门处进入工程区的外海泥沙含量很低，因此，工程实施后不会产生剧烈的冲淤变化。冲淤变化较大的区域主要位于港池内，口门处由于口门的拓宽会产生冲刷，冲刷厚度在 0.12m 以内，疏浚工程实施后港池内最大回淤厚度在 0.16m 以内。

图 7.2-1 为工程实施后附近海域年冲淤变化图。

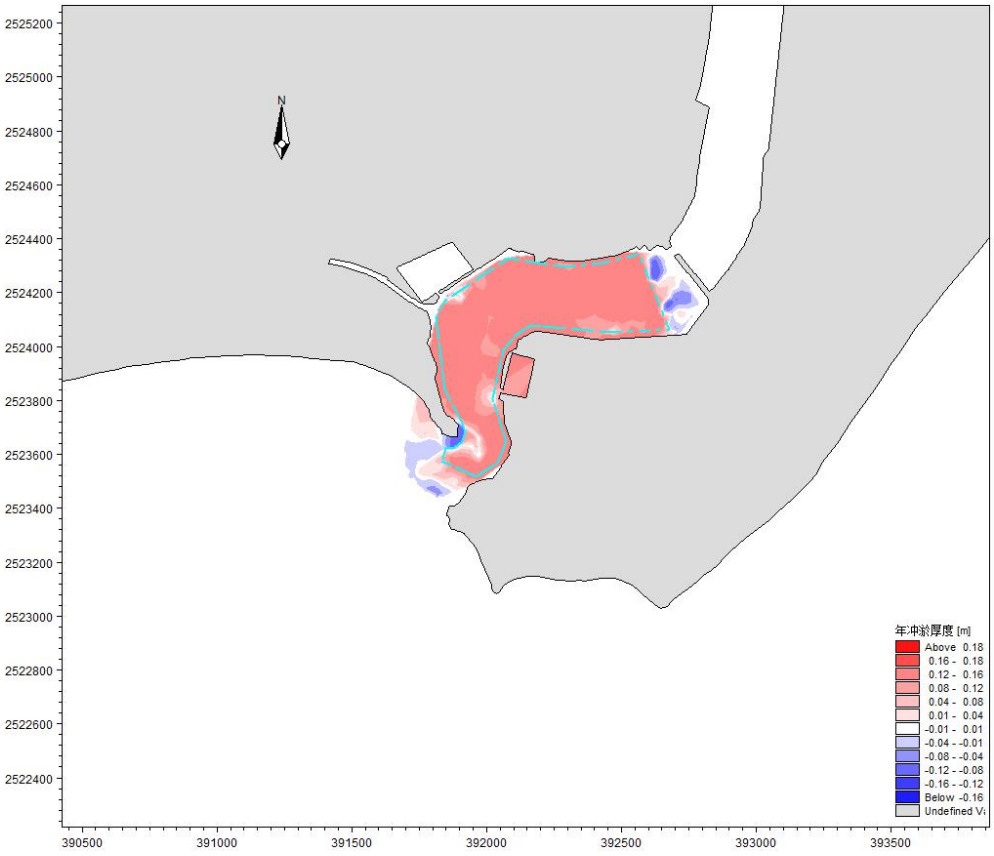


图 7.2-1 工程实施前后年冲淤变化图

7.3 海水水质影响预测与评价

本工程施工对水质影响主要港池航道疏浚、纳泥区溢流产生的源强。当港池航道疏浚和纳泥区溢流时，在工程海域周围会形成高浓度悬沙，其后悬沙随海流输运、扩散和沿程落淤，浓度逐渐减小，范围逐渐增大。施工带来的悬浮泥沙输运扩散对水质环境的影响可采用悬沙扩散方程进行预测。

7.3.1 模型介绍

7.3.1.1 基本方程

悬浮物扩散方程：

$$\frac{\partial(hC)}{\partial t}+\frac{\partial(uhC)}{\partial x}+\frac{\partial(vhC)}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}\left(D_x h\frac{\partial C}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_y h\frac{\partial C}{\partial y}\right)+hF_s-kC$$

其中：

x、y—空间水平坐标轴；

u、v—x、y 轴向流速；

t—时间变量；

h—水深；

D_x、D_y—沿 x、y 轴向的涡动分散系数；

c—沿水深平均的人为升高物质浓度；

F_S—污染物源项，$F_S=\sigma/(A \cdot h)$，σ为悬浮物源强（g/s），A 为源强所在计算节点的控制面积；

$k=\alpha\omega$，α—泥沙沉降机率。

ω—为沉速。

7.3.1.2 浓度场定解条件

（1）边界条件

数学模型通常使用开边界（水边）和闭边界（岸边）两种边界条件。对于开边界，流入计算域时：

$$h\left(\frac{\partial c}{\partial t}+u\frac{\partial c}{\partial x}+v\frac{\partial c}{\partial y}\right)=0$$

考虑到模型的范围足够大，取流入计算域的浓度值为零。

（2）初始条件

$$C(x,y,0)=C_0$$

式中 C_0 为计算初始时刻水域中各点的浓度值，计算中取为零。

7.3.1.3 计算参数

（1）糙率

同水动力模型预测中糙率取值。

（2）模型计算时间步长

模型采用的时间步长Δt＝30s。

（3）涡动分散系数

沿水流方向 D_x 和垂直水流方向 D_y 的水流涡动分散系数分别采用以下公式拟定：

$$D_x = 5.93\sqrt{g}|u|h/c \quad D_y = 5.93\sqrt{g}|v|h/c$$

（4）泥沙沉降机率

泥沙沉降机率α取值根据潮汐水流中的悬沙运动及冲淤计算（窦国仁，1963）文献中推荐公式：

$$\alpha = 0.5 + \Phi\left(\frac{\omega}{\sigma}\right)$$

其中函数$\Phi\left(\frac{\omega}{\sigma}\right)$根据机率积分，可查表得到；$\omega$为泥沙沉速，$\sigma$为脉动流速均方根，$\sigma = 1.25\frac{u\sqrt{g}}{C}$，$C$为谢才系数，$g$为重力加速度，$u$为断面平均流速。

7.3.2 源强分析

根据本报告章节“4.2 工程各阶段污染环节与环境影响分析”中悬浮物分析，可知本项目悬浮物源强，见下表所示。

表 7.3.2-2　悬浮物源强汇总表

作业内容	悬浮泥沙源强（kg/s）
港池航道疏浚	2.40
纳泥区溢流	0.36
合计	2.76

7.3.3 模拟结果

模拟工程海域港池疏浚及溢流口同时施工作业过程，输出每半小时的浓度场，统计在工程海域悬沙增量大于 10mg/L 面积，获得瞬时最大浓度场。并叠加模拟期间内各网格点构成的最大浓度值的浓度场，构成“包络浓度场”，施工产生的悬浮泥沙包络线面积统计结果见表 7.3.3-1。图 7.3.3-1 为模拟期内工程海域施工过程中产生悬沙增量包络线浓度场。

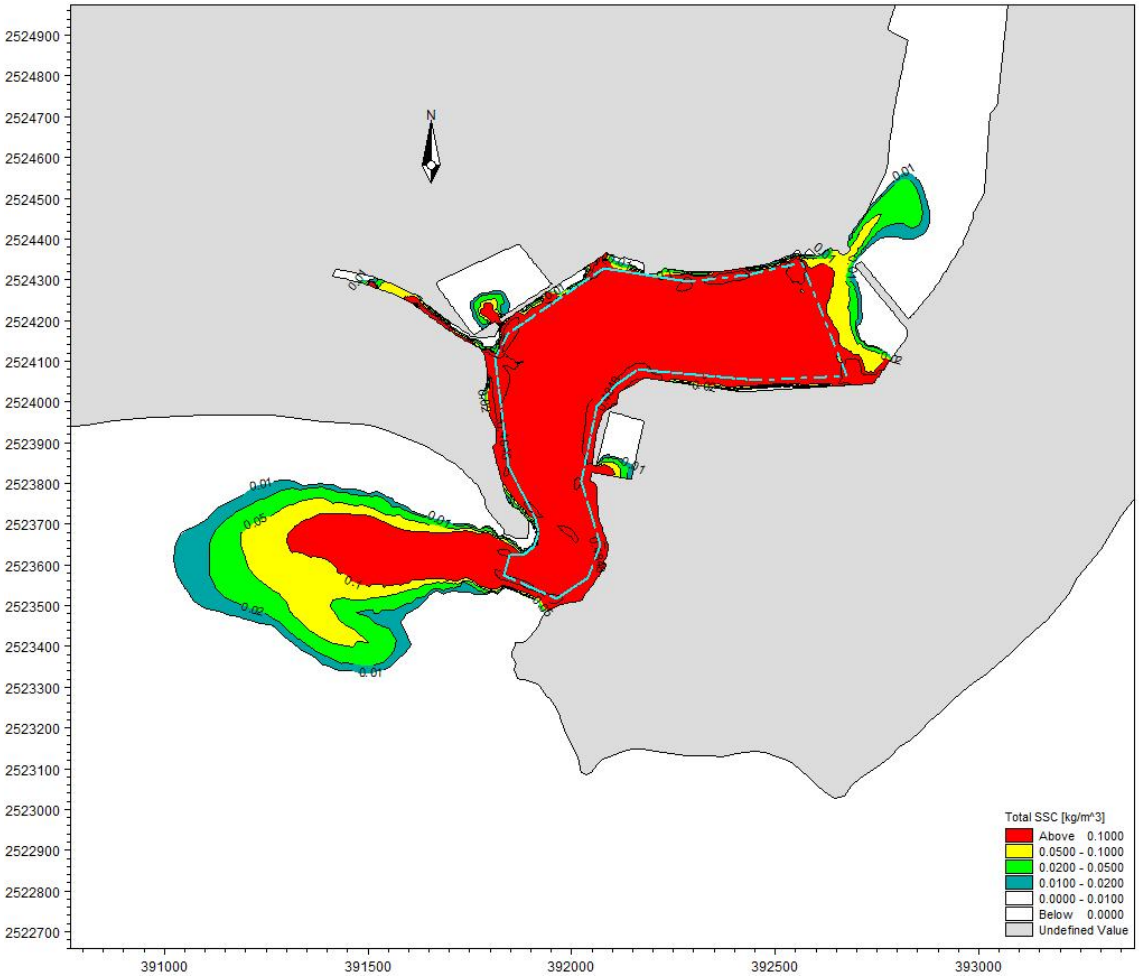


图 7.3.3-1 施工产生悬沙增量包络线浓度图

表 7.3.3-1　施工产生悬沙增量面积(km^2)

浓度	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	扩散距离（km）	
					SW	NE
包络线	0.752	0.672	0.608	0.404	1.0	0.5

在疏浚施工作业过程中，由设备的扰动使水体中的泥沙再悬浮，造成水体混浊水质下降，并使得周边海区底栖生物生存环境遭到破坏，对浮游生物也产生影响，主要污染物为 SS。

计算结果显示，疏浚及溢流施工作业过程产生的悬浮泥沙将给周边水域带来一定的污染。从整体分布趋势看，悬浮泥沙出口门向西南扩散距离 1.0km，从水闸向东北扩散距离 0.5km，对海域污染的范围主要是在港池及周边很小的范围。由于湾内属于水深很小的浅滩海域，水动力环境很弱，疏浚产生的悬浮泥沙在潮

流作用下，施工悬沙增量面积 100mg/L 高浓度区范围很小，其包络线面积为 0.404km^2，而 10mg/L 浓度区主要随涨落潮沿港池航道向东北和向西南扩散，覆盖范围为 0.752km^2。

7.3.4 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，施工人员生活污水产生量约 11.34m^3/d。本项目港池航道疏浚期间，临时租用项目附近的牙溪村民房作为项目部，施工人员产生的生活污水排入牙溪村民房厕所、化粪池预处理后，接入市政污水管网，输送至湖东镇污水处理厂处理，不直接排放入海，对海洋环境影响不大。

（2）含油污水

本项目含油废水主要为施工船舶机舱含油废水。由工程分析可知，本项目施工船舶产生的机舱含油污水约为 0.55m^3/d，中石油类产生量为 2.75kg/d。船舶机舱含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求执行，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，含油污水用泵抽到专用运污船上交有资质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。

7.3.5 运营期对水质影响分析

本项目运营期产生的废水主要是渔港管理工作站工作人员生活污水。

由工程分析可知，渔港管理工作站日常工作有工作人员生活污水产生量约 252m^3/a，渔港管理工作站产生的生活污水经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收集至一体化污水处理设施，处理达到达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，由附近村民掏运浇灌园地和林地。因此，本项目运营期产生的废水能得到有效的收集处理，均不直接排放项目入海，项目运营期对周边海水水质影响不大。

7.4 海洋沉积物环境影响预测与评价

（1）施工期对海洋沉积物的环境影响评价

本项目港池航道疏浚和将疏浚土绞吸上岸等海上施工工程将会使项目所在海域海床底土发生改变，使项目所在海域及其附近海域的沉积物环境受到影响，疏浚范围内海域的沉积物环境将被彻底破坏，而施工区附近沉积物环境将在施工结束后的一段时间内得以恢复。项目港池航道疏浚、吹填溢流产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，将在施工海域附近扩散、沉降，造成泥沙沉积在施工海域附近的底基上，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，从整体分布趋势看，悬浮泥沙出口门向西南扩散距离 1.0km，从水闸向东北扩散距离 0.5km，对海域污染的范围主要是在港池及周边很小的范围。由于湾内属于水深很小的浅滩海域，水动力环境很弱，疏浚产生的悬浮泥沙在潮流作用下，施工悬沙增量面积 100mg/L 高浓度区范围很小，其包络线面积为 0.404km^2，而 10mg/L 浓度区主要随涨落潮沿港池航道向东北和向西南扩散，覆盖范围为 0.752km^2。可见，本项目施工过程造成的悬浮泥沙经扩散和沉降后，将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。

（2）运营期污染物排放对沉积物环境的影响分析

本项目运营期污染物主要为渔港管理工作站工作人员生活污水和生活垃圾，生活污水经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收集至一体化污水处理设施，处理达到达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，由附近村民掏运浇灌园地和林地；生活垃圾交由环卫部门接收处理。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。

7.5 海洋生态环境（包括生物资源）影响预测与评价

本项目主体工程为港池航道疏浚工程，对生态环境的影响主要集中的施工期，生态影响途径可以包括直接影响和间接影响两个方面。项目施工期直接影响主要在项目用海范围内，主要为开挖疏浚直接破坏底栖生物生境，掩埋底栖生物栖息地；间接影响是由于疏浚施工、吹填溢流等过程致使施工区域及其附近局部水域悬浮物增加，对附近海域水生生物造成损害等等。

7.5.1 对底栖生物的影响

本项目港池航道疏浚将改变底栖生物原有的生境，疏浚所在海域大部分底栖生物将被铲除、掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡，导致生物资源损失。但本项目主要为临时疏浚工程，项目对底栖生物的影响属于临时性的破坏，在项目疏浚施工结束后底栖生物的栖息环境将逐渐达到平衡，底栖生物重新分布。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（以下简称《规程》）的要求，本工程建设占用海域造成的底栖生物资源损害量评估按下述公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i—第 i 种生物资源受损量，单位为尾或个或千克（kg），在这里指生物资源受损量。

D_i—评估区域内第 i 种生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km^2]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km^3]或千克每平方千米（kg/km^2）。在此为距离项目最近的底栖生物、潮间带生物的生物量。

S_i—第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km^2）或立方千米（km^3）。本报告中指港池航道疏浚面积。

本项目港池航道疏浚面积 27.6459 公顷。本项目海洋生物资源生物量以 2022 年 11 月和 2023 年 3 月的调查数据进行估算，底栖生物的生物量取 2022 年 11

月离项目最近的 L46 站位的生物量（39.75g/m^2）和 2023 年 3 月离项目最近的 L46 站位的生物量（43.08g/m^2）的平均值：41.42g/m^2。

则根据上述公式，计算得本项目底栖生物损失总量约为 11.45t。

表 7.5.1-1　底栖生物损失量统计一览表

序号	项目	占用面积（m^2）	平均生物量（g/m^2）	损失量（t）
1	港池航道疏浚	276459	41.42	11.45
	合计	276459	——	11.45

7.5.2 对浮游生物的影响

本项目港池航道疏浚、吹填溢流将产生一定的悬浮泥沙。从水生生态角度来看，施工水域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体内浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。在水生食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，那么再以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

同时，浮游动物也将因阳光的透射率下降而迁移别处，浮游动物将受到不同程度的影响。此外，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。

7.5.3 对渔业资源的影响

7.5.3.1 影响的定性分析

本节所述渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔稚鱼。

由于施工过程中，游泳动物对部分游泳生物来讲，悬浮物的影响较为显著。悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸因难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因饥饿而死亡；水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物和浮游动物产生不利影响，甚至引起死亡。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的，悬浮物质含量变化其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

根据有关研究资料，水体中 SS 浓度大于 100mg/L 时，水体浑浊度将比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，将影响水生动、植物的生长，尤其对幼鱼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量达到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。

根据水质预测结果可知，本项目施工引起的悬浮泥沙增量超过 10mg/L 的包络线面积为 0.752km^2，超第三类水质标准（>100mg/L）的海域面积为 0.404km^2，影响主要在港池航道及周边很小的范围。因此，游泳生物会由于施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，施工作业完成后在很短的时间内，SS 的影响将消失，鱼类等水生生物又可游回。这种影响持续于整个施工过程，但施工结束后即消失，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期、累积的不良影响，但施工期内会造成渔业资源一定量的损失。

7.5.3.2 悬浮泥沙损害渔业资源

按照《规程》，施工产生的悬浮物在扩散范围内对海洋生物产生持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T \quad \text{公式（1）}$$

$$W_i = \sum_{j=1}^{n} D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \quad \text{公式（2）}$$

式中：

M_i——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾、个或千克（kg）；

W_i——第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾或个或千克(kg）；

T——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），单位为个。

D_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米、个平方千米或千克平方千米（kg/km^2）；

S_j——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km^2）；

K_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；

n——某一污染物浓度增量分区总数。

保守起见，浓度增量面积取包络线面积，根据水质预测结果，本项目施工引起的悬浮泥沙大于 10mg/L、小于 20mg/L 等值线所围面积为 0.080km^2，大于 20mg/L、小于 50mg/L 等值线所围面积为 0.064km^2，大于 50mg/L、小于 100mg/L 等值线所围面积为 0.0204km^2，大于 100mg/L 的等值线面积为 0.404km^2。因此，悬浮物浓度增量分区数为 4。参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，施工过程中悬浮泥沙增量超标倍数、超标面积和在区内各类生物损失率如表 7.5.3-1 所示，生物损失率按《规程》中的数值进行内插，小于 10mg/L 增量浓度范围内的海域近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。

表 7.5.3-1　本工程悬浮物对各类生物损失率

分区	各污染区内悬浮物浓度增量范围（mg/L）	各污染区的面积（km^2）	污染物 i 的超标倍数（Bi）	各类生物损失率（%）	
				鱼卵和仔稚鱼	成体
I区	10~20	0.080	Bi≤1 倍	5	0.5
II区	20~50	0.064	1＜Bi≤4 倍	17.5	1
III区	50~100	0.204	4＜Bi≤9 倍	40	10
IV区	>100	0.404	Bi≥9 倍	75	20

根据项目施工进度计划，本项目港池航道疏浚 6 个月，约 180 天，因此，污染物浓度增量影响的持续周期数为 12（15 天为 1 个周期），悬沙扩散范围内的海域平均水深以 0.5m 计算。渔业资源密度取 2022 年 11 月和 2023 年 3 月的调查数据进行估算，2022 年 11 月游泳生物的平均资源密度为 224.81kg/km^2，鱼卵的

平均资源密度为0.781 个/m^3，仔鱼的平均资源密度为0.260 个/m^3；2023 年 3 月游泳生物的平均资源密度为 223.12kg/km^2，鱼卵的平均资源密度为0.786 个/m^3，仔鱼的平均资源密度为0.325 个/m^3。两季游泳生物的平均资源密度为 223.97kg/km^2，鱼卵的平均资源密度为0.784 个/m^3，仔鱼的平均资源密度为0.293 个/m^3。

则可计算得本项目施工时的生物量损失如下：

游泳生物损失量＝223.97×0.080×0.5％×12+223.97×0.064×1％×12+223.97×0.204×10％×12+223.97×0.404×20％×12＝274.78kg；

鱼卵损失量=0.784×0.080×10^6×0.5×5％×12+0.784×0.064×10^6×0.5×17.5％×12+0.784×0.204×10^6×0.5×40％×12+0.784×0.404×10^6×0.5×75％×12＝1.79×10^6粒；

仔鱼损失量=0.293×0.080×10^6×0.5×5％×12+0.293×0.064×10^6×0.5×17.5％×12+0.293×0.204×10^6×0.5×40％×12+0.293×0.404×10^6×0.5×75％×12＝6.67×10^5粒；

则可计算得本项目悬浮泥沙造成的渔业资源损失为：游泳生物 274.78kg，鱼卵 1.79×10^6 粒，仔鱼 6.67×10^5 尾。

7.5.4 工程总生物损失量及生态赔偿额

通过以上分析，本工程总生物损失量如下：底栖物损失量为 11.45t，游泳生物 274.78kg，鱼卵 1.79×10^6 粒，仔鱼 6.67×10^5 尾，见表 7.5.4-1。

底栖生物按成体生物处理，商品价格按照经济贝类市场价格计算（15 元/kg）。

游泳生物按成体生物处理，价格按海鱼的平均价格计算（20 元/kg）。

鱼卵仔鱼折算成商品鱼苗进行计算，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，则本项目鱼卵仔鱼损失量折算成商品鱼苗约为 51223 尾。商品鱼苗价格取市场价为 1.0 元/尾。

本工程造成的各种海洋生物的直接经济损失额见表 7.5.4-1，本工程海洋生物直接经济损失额约为 228469 元。

按照《规程》，当进行生物资源损害赔偿时，应根据补偿年限对直接经济损失总额进行校正。本项目疏浚施工破坏底栖生物生境属于短期影响，施工时产生的悬浮泥沙对渔业资源的持续性生物资源损害实际影响年限低于 3 年，按 3 年进

行补偿。由此计算，本工程造成的生态损失总赔偿额为68.55万元。

表 7.5.4-1　海洋生物资源损失汇总表

生物资源	直接损失量		单价	直接经济损失额（元）	补偿年限（年）	经济补偿额（万元）
底栖生物（kg）	11450		15 元/kg	171750	3	51.53
游泳生物（kg）	274.78		20 元/kg	5496	3	1.65
鱼卵（粒）	1.79×10^6	51223 尾	1.0 元/尾	51223	3	15.37
仔鱼（尾）	6.67×10^5					
总计				228469	——	68.55

7.6 陆域生态环境影响分析

1、工程建设对土地利用的影响分析

由现状调查结果可知，本项目西侧陆域占地范围内现状主要为塘坑水面（鱼塘）、灌木林地（灌丛）、草地（杂草荒地），本项目建设后，所在地的土地利用类型将全部变为工业用地，将彻底改变所在地的土地利用类型。

2、工程建设对陆生植被的影响分析

由现状调查结果可知，本项目西侧陆域占地范围内以灌草植被占主导地位，主要有木麻黄防护林和草丛，主要植被包括木麻黄、狗尾草、莎草、鬼针草、狗牙根、野艾蒿、野苋菜等，均为常见种，不涉及保护物种。本项目施工期间，本项目占地范围内的植被将受到破坏，使区域植被生物量受到损失，引发项目所在地的土壤侵蚀，影响项目占地范围内的生态环境。但根据野外实地调查，本项目西侧陆域分布的植被均为当地常见种，其生长范围广，适应性强，不会因工程占地导致植物种群消失或灭绝。本项目占地范围内施工后恢复绿化，既可恢复因施工对征地范围内破坏的地表植被，使植被得到补偿，也将可起到了减少水土流失、降低作业尘埃、作业噪声等综合环境保护功能，进而也将改善沿线的景观。

3、工程建设对陆生动物的影响分析

由于受到长期人为活动的影响，评价区域内目前可见的陆生动物主要为少量野生动物。主要有海鸥、白鹭、麻雀、老鼠、蛇、蜻蜓、蜘蛛、青蛙、蚂蚁等常见物种，无等级保护动物，也无珍稀、濒危动物。

由于本项目施工运输车辆增加、各种施工机械噪声增多、空气中扬尘增加、施工人员活动频繁等因素，会对项目周边的野生动物造成一定的干扰，其中受影

响最大的将是鸟类。预计施工期间，受施工干扰影响，项目周边鸟类的种类和数量将会减少。但项目周边鸟类都是些常见的鸟类，现有种群数量较大且适应能力强，项目建设工程施工期间所受到的影响是暂时的、可逆的，一旦工程施工结束，对占地范围内土地恢复植被，项目区域鸟类的种类和数量将很快恢复到施工前的水平。

综合前述分析结果可知，本项目的实施将改变占地范围内的土地利用类型，对占地范围内陆生动植物产生一定的影响，但由于本项目占地范围内的陆生动植物均为常见种，具有较强的适应能力，分布范围广，因此，本项目的实施对占地范围内的陆生动植物的影响有限，且本项目拟实施绿化工程，将可恢复因施工对征地范围内破坏的地表植被，使植被得到补偿，也将可起到了减少水土流失、降低作业尘埃、作业噪声等综合环境保护功能，进而也将改善沿线的景观，将本项目对陆域生态环境的影响降至最低。

7.7 大气环境影响分析与评价

本项目对大气环境的影响主要是燃油尾气、施工期扬尘对周边环境的影响。

（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 和烟尘等，将在短期内影响项目所在区域的环境空气质量。

建议施工单位选用优质设备和燃油，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渔港管理工作站建设、混凝土拌合、块石、砂、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都会产生的少量扬尘，且项目陆域施工规模不大，施工时间短，施工扬尘不会对周边环境产生长久的影响，但由于项目渔港管理工作站建设距离牙溪村、湖东镇等居民区比较近，对施工场地采取洒水、设置施工围栏等措施进一步减轻施工扬

尘对牙溪村、湖东镇等居民点的影响。

7.8 声环境影响分析与评价

本项目对周边声环境的影响主要是施工噪声对周边环境的影响。

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。这些噪声源属于固定源，其中绞吸式挖泥船挖泥时产生噪声为最主要的噪声源。将项目在绞吸式挖泥船挖泥时产生的噪声可以近似作为点声源处理，根据点声源随距离的衰减模式。

室外点声源在传播距离 r 处的噪声级预测公式为：

$$L_A（r）=L_A（r_0）-20\lg（r/r_0）-\triangle L$$

式中：L_A（r）—距离声源 r（m）处的 A 声级；

L_A（r_0）—距离声源 r_0（m）处的 A 声级；

$\triangle L$—噪声传播路径上因遮挡物、空气和地面状况引起的附加衰减。

计算表明，施工期间离噪声源不同距离处的噪声值见下表：

表 7.8.1-1　基础施工期间噪声随距离衰减变化情况　单位：dB（A）

机械名称	声级测值（5m 处）	边界外距离（m）							
		20	40	60	80	100	150	200	250
绞吸式挖泥船	90	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0
拖轮	80	68.0	61.9	58.4	55.9	54.0	50.5	48.0	46.0
锚(机)艇	80	68.0	61.9	58.4	55.9	54.0	50.5	48.0	46.0
挖掘机	80	68.0	61.9	58.4	55.9	54.0	50.5	48.0	46.0
装载机	80	68.0	61.9	58.4	55.9	54.0	50.5	48.0	46.0
推土机	80	68.0	61.9	58.4	55.9	54.0	50.5	48.0	46.0
压路机	80	68.0	61.9	58.4	55.9	54.0	50.5	48.0	46.0
平地机	75	63.0	56.9	53.4	50.9	48.9	45.5	43.0	41.0
自卸汽车	70	58.0	51.9	48.4	45.9	43.9	40.5	38.0	36.0
洒水车	70	58.0	51.9	48.4	45.9	43.9	40.5	38.0	36.0
汽车式起重机	75	63.0	56.9	53.4	50.9	48.9	45.5	43.0	41.0
载货汽车	70	58.0	51.9	48.4	45.9	43.9	40.5	38.0	36.0
混凝土振捣器	80	68.0	61.9	58.4	55.9	54.0	50.5	48.0	46.0
灰浆搅拌机	75	63.0	56.9	53.4	50.9	48.9	45.5	43.0	41.0

一般而言，施工机械在露天的环境中进行施工，通常情况下无法进行有效的密闭隔声处理，因此本项目施工期产生的噪声会对其周围的环境会产生一定影响，在施工场地边界噪声级将不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》

（GB12523-2011）标准要求。从上表的预测结果来看，绞吸式挖泥船挖泥时的噪声影响最大，其瞬时噪声在 152 米范围内超过 70dB（A），而其他的施工机械在 20 米的衰减距离就能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。而若项目在夜间施工，则大部分施工设备的施工噪声会使周边 282m 范围内的噪声值均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的要求。

通过上述分析可知，施工期间噪声对于周边的影响难以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。由于项目周边分布有较多的居民区，为减小施工噪声对周边居民区的影响，本项目应尽量避免夜间施工，施工单位在施工过程中，要采取加强施工作业管理、选用低噪声设备和船舶、加强设备和船舶的维护管理等措施。

7.9 固体废物环境影响分析

7.9.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期的固体污染物为疏浚泥沙、生活垃圾和少量建筑垃圾。

本项目港池航道疏浚量为 94.657 万 m^3，疏浚物主要为砾砂，为可利用的海砂资源，开挖上岸后存放在港池西侧的纳泥区内，由当地政府部门拍卖出售疏浚物，销售收益纳入地方财政管理。采取上述处理措施后，本项目疏浚泥沙经资源化利用，不会对环境产生大的影响。

本项目施工期生活垃圾产生量共 100kg/d，船舶生活垃圾待船舶靠岸后，与陆域生活垃圾一起收集，交由环卫部门统一处理。

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。

生活垃圾应集中堆放并及时交由环卫部门清运处理，不可随意堆放和倾倒，以免造成环境卫生问题。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。

7.9.2 运营期固体废物环境影响分析

本项目运营期间产生的固体废物主要为渔港管理工作站工作人员产生的生活垃圾。生活垃圾集中分类收集后，交由环卫部门清运处理，不会对周边环境产生不良影响。

7.10 主要环境敏感目标环境影响分析与评价

7.10.1 对海洋环境保护目标的环境影响评价

根据报告第二章分析，项目海域附近的敏感区主要有：田尾山-石碑山农渔业区、珠海-潮州近海农渔业区、南海北部幼鱼繁育场保护区、南海区幼鱼幼虾保护区、鱼塘、湖东思源养殖场（虾）、长湖村鲍鱼养殖基地、陆丰潮生养殖科技有限公司贝类养殖区等。项目施工期产生增量超过 10mg/L 的悬浮泥沙与敏感目标叠加图见图 7.10.1-1。

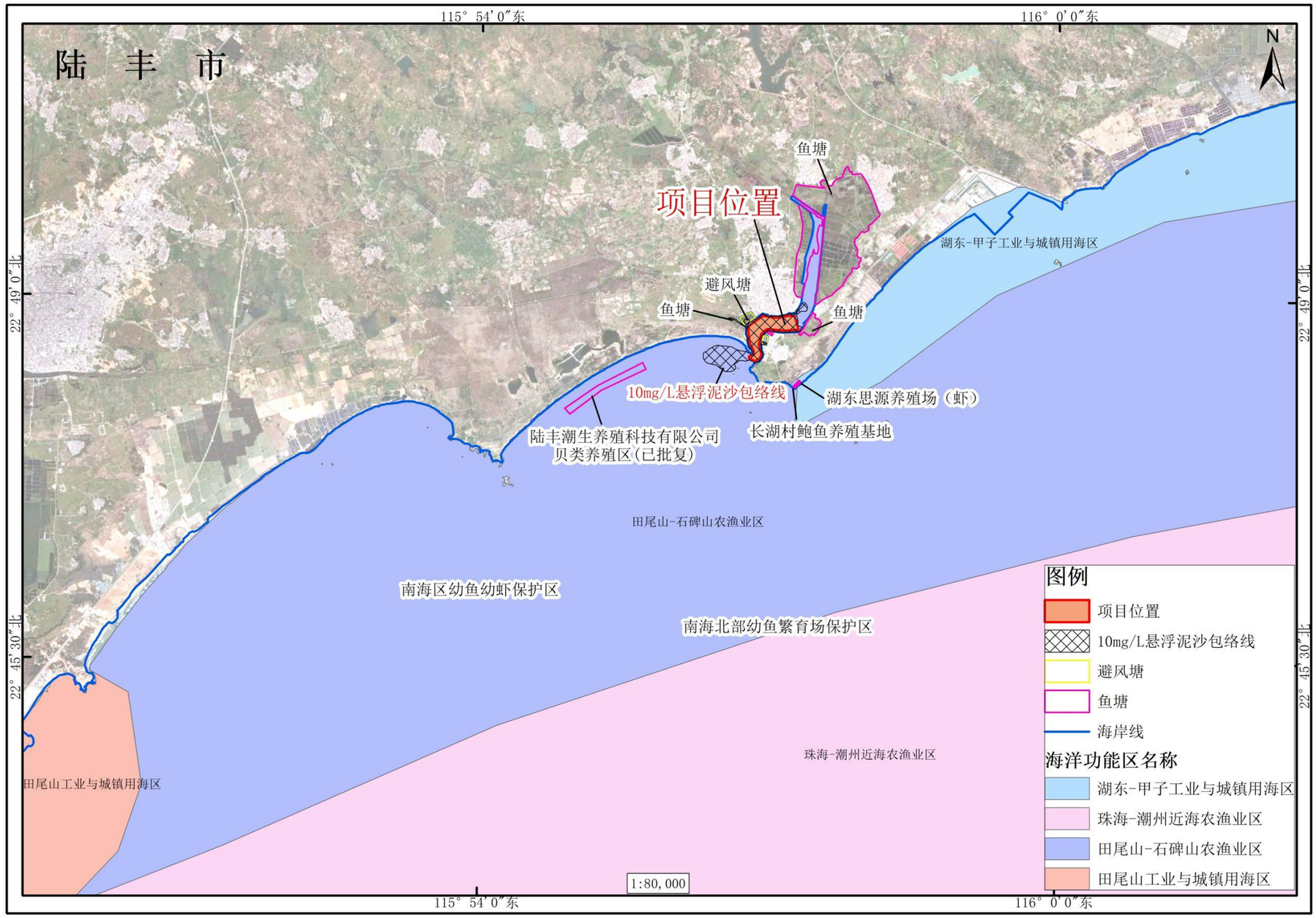


图 7.10-1　项目施工产生增量超过 10mg/L 的悬浮泥沙与海洋敏感目标叠加图

7.10.1.1 对农渔业区的影响分析

本项目港池航道疏浚将占用田尾山-石碑山农渔业区，距离南侧的珠海-潮州近海农渔业区约 4.7km。

本项目港池航道位于田尾山-石碑山农渔业区，疏浚施工将产生一定的悬浮泥沙，将造成一定的海洋生物资源损失，根据施工期悬浮泥沙对水质的影响预测结果，从整体分布趋势看，悬浮泥沙出口门向西南扩散距离 1.0km，从水闸向东北扩散距离 0.5km，对海域污染的范围主要是在港池航道及周边很小的范围。由于湾内属于水深很小的浅滩海域，水动力环境很弱，疏浚产生的悬浮泥沙在潮流作用下，施工悬沙增量面积 100mg/L 高浓度区范围很小，其包络线面积为 0.404km^2，而 10mg/L 浓度区主要随涨落潮沿港池航道向东北和向西南扩散，覆盖范围为 0.752km^2。所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业的结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。在项目采取严格控制施工范围、采用 GPS 定位技术进行疏浚开挖、在满足施工质量要求的前提下尽量加快施工进度、加强施工期的跟踪监测、对造成的海洋生态环境影响进行补偿等措施后，将项目悬浮泥沙影响控制至最低，不会对所在海域的水质、沉积物和海洋生态环境等产生长远的不良影响，其影响将随着项目施工期的结束而逐渐消失。此外，本项目施工期产生的生活污水、船舶舱底含油污水、生活垃圾等均不得排放入海，不会对所在的田尾山-石碑山农渔业区产生影响。本项目营运期仅渔港管理工作站产生少量的生活污水和生活垃圾，均不得排放入海，项目营运期不会对所在的田尾山-石碑山农渔业区产生影响。

因此，项目施工引起的悬浮物虽会对所在的田尾山-石碑山农渔业区产生一定的影响，但该影响主要发生于施工期，项目施工期较短，仅有 6 个月，在项目施工期采取一定的污染防治措施和生态环境保护措施后，不会对田尾山-石碑山农渔业区产生长期的不良影响。

另外，项目距离南侧的珠海-潮州近海农渔业区约 4.7km，距离比较远，项目施工及运营基本不会对珠海-潮州近海农渔业区产生影响。

7.10.1.2 对“三场一通道”的影响分析

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），本项目不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内，项目疏浚施工产生的悬浮泥沙不会扩散至南海中上层鱼类产卵场和底层、近底层鱼类产卵场内，不会对其产生影响。

本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区和南海区幼鱼幼虾保护区内。项目疏浚施工产生的悬浮泥沙将引起港池航道及周边很小的范围内水质混浊，使海水光线透射率下降，溶解氧降低，将影响水生动、植物的生长，对幼鱼繁育场和经济鱼类繁育场、幼鱼和幼虾保护区中的鱼卵、幼鱼、幼虾等的生长造成阻碍，同时悬浮泥沙也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，造成一定的生物量损失。但本项目港池航道疏浚等施工过程产生的悬浮泥沙的影响范围面积占南海北部幼鱼繁育场保护区和南海区幼鱼幼虾保护区的面积比例非常小；根据《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域、17 个基点连线以内水域，南海区幼鱼、幼虾保护区位于广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域，该幼鱼幼虾保护区不属于特种幼鱼、幼虾保护区，且根据项目所在海域的现状调查资料，项目所在海域的仔幼鱼均为常见种类，因此，本项目所在海域的幼鱼、幼虾种类主要为常见物种，不属于珍稀濒危物种，因此，本项目的实施，基本不会引起所在海域的幼鱼幼虾等在此绝迹，且本项目对海洋生物的影响主要存在于施工期，随着施工期的结束将逐渐消失。同时，本项目也将采取严格控制施工范围、采用 GPS 定位技术进行疏浚开挖、在满足施工质量要求的前提下尽量加快施工进度、加强施工期的跟踪监测、对造成的海洋生态环境影响进行补偿等措施后，将项目悬浮泥沙影响控制至最低等措施，可将项目施工过程可能对南海北部幼鱼繁育场保护区内和南海区幼鱼、幼虾保护区的影响降至最低，不会对其产生长远的不良影响。

本项目营运期仅渔港管理工作站产生少量的生活污水和生活垃圾，均不得排放入海，项目营运期不会对所在的南海北部幼鱼繁育场保护区和南海区幼鱼幼虾

保护区产生影响。

7.10.1.3 对养殖场的影响分析

本项目东南侧 0.78km 为湖东思源养殖场（虾），东南侧 0.80km 为长湖村鲍鱼养殖基地，西南侧 1.84km 为陆丰潮生养殖科技有限公司贝类养殖区。

根据施工期悬浮泥沙对水质的影响预测结果，从整体分布趋势看，悬浮泥沙出口门向西南扩散距离 1.0km，从水闸向东北扩散距离 0.5km，对海域污染的范围主要是在港池航道及周边很小的范围。由于湾内属于水深很小的浅滩海域，水动力环境很弱，疏浚产生的悬浮泥沙在潮流作用下，施工悬沙增量面积 100mg/L 高浓度区范围很小，其包络线面积为 0.404km^2，而 10mg/L 浓度区主要随涨落潮沿港池航道向东北和向西南扩散，覆盖范围为 0.752km^2。本项目主要在湖东平安渔港港池航道内进行疏浚，施工期产生的悬浮泥沙增量超 10mg/L 的最大包络线范围不会扩展至湖东思源养殖场（虾）、长湖村鲍鱼养殖基地和陆丰潮生养殖科技有限公司贝类养殖区，基本不会对湖东思源养殖场（虾）、长湖村鲍鱼养殖基地和陆丰潮生养殖科技有限公司贝类养殖区的水质产生影响。此外，本项目施工期产生的生活污水、船舶舱底含油污水、生活垃圾等均不得排放入海，不会对湖东思源养殖场（虾）、长湖村鲍鱼养殖基地和陆丰潮生养殖科技有限公司贝类养殖区的水质产生影响。本项目营运期仅渔港管理工作站产生少量的生活污水和生活垃圾，均不得排放入海，项目营运期不会对养殖区产生影响。

7.10.1.4 对鱼塘的影响分析

本项目对西侧鱼塘的影响分析：项目港池航道疏浚过程，需要将疏浚物吹填存放在西侧鱼塘及周边区域，会影响西侧鱼塘水质，会对鱼塘经营生产产生不利影响，建设单位已积极主动的与占用的西侧鱼塘养殖户进行沟通协调，对项目占用的西侧鱼塘进行征地和必要的经济补偿。

项目对周边其他鱼塘的影响分析：本项目疏浚范围外的南侧、东侧以及东北均有养殖鱼塘。由于上述鱼塘均有围堤、塘梗与本项目港池航道隔开，项目疏浚过程，严格按照设计图纸施工，严禁超范围施工，基本不会对项目南侧、东侧以及东北的养殖鱼塘水质产生不利影响。

7.10.2 对大气环境保护目标的环境影响评价

项目周边的大气敏感点有北侧 20m 的牙溪村和湖东镇，东侧 25m 的长湖村。项目施工期大气污染物主要为燃油尾气和施工扬尘。

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。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，燃油尾气对项目周边的敏感点影响很小。

施工单位采取如下扬尘控制措施：

（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，如临时堆土及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，建议建设单位把临时堆土场、建筑材料堆放设置在项目施工工地下风向，远离项目的敏感点。

（4）项目区设置工地围档。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。

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。

项目运营期主要为渔港管理工作站日常工作，无废气产生，不会对周边居民区的大气环境产生影响。

7.10.3 对声环境保护目标的环境影响评价

项目周边的声环境敏感点有北侧 20m 的牙溪村和湖东镇，东侧 25m 的长湖村。

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，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声环境敏感点的影响，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。

项目运营期主要是渔港管理工作站日常工作，不会对周边居民区等声环境敏感点造成明显影响。

7.11 通航环境影响

本项目属于港池航道疏浚工程，项目疏浚施工时，将占据一定的河道宽度，施工过程有使用船舶，将对通航环境产生一定的影响，具体表现在以下几个方面：

（1）本次疏浚工程位于大公沟出海河口海域，湖东平安渔港港池航道内，施工期间，本项目拟投入 1 艘 1600m^3/h 绞吸式挖泥船，1 艘拖轮和 1 艘锚艇，施工船舶的投入将增加所在水域的通航密度，而且船舶可能与过往渔船发生碰撞事故，增加海事部门的管理难度和强度。

（2）施工期疏浚将使得港池航道水深发生变化，将给过往船舶的航行安全带来一定的隐患。

因此，本项目拟采取分区域施工方式，加快项目的施工进度，安排警戒船舶、设置施工期航标等措施，将项目施工期可能产生的通航环境影响降至最低。

8 环境风险分析与评价

8.1 风险调查及环境风险评价等级

8.1.1 风险调查

本项目为港池航道疏浚项目。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018）附录中附录 B 及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目不属于高风险行业，不涉及高风险工艺。

8.1.2 环境风险评价等级

环境风险潜势初判

（一）P 的分级确定

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

（1）当至涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

（2）但存在多种危险物质时，按下式计算：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+……+q_n/Q_n$$

式中：

$q_1,q_2……q_n$－每种危险物质最大存在量(t)；

$Q_1,Q_2……Q_n$－每种危险物质的临界量(t)。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目原辅材料 Q 值计算如下表。

表 8.1.1-1　建设项目 Q 值确定值

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	油类物质（矿物油类，如石油、汽油、	/	10	2500	0.004

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
	柴油等；生物柴油等）				
项目 Q 值∑					0.004

根据计算结果，本项目 Q<1，项目环境风险潜势为 I。

2、行业及生产工艺（M）

项目 Q 值计算结果<1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）C.1.1，不需进行 M 值的判断，项目环境风险潜势定为 I。

（二）建设项目风险评价等级确定

本项目为港池航道疏浚，港池航道主要用于渔船靠泊航行，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本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，环境风险潜势为I级，环境风险评价工作等级为“简要分析”。

表 8.1.1-2　评价工作等级划分

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

8.2 环境敏感目标

本项目海洋评价范围内环境敏感目标主要有：农渔业区、南海北部幼鱼繁育场保护区、南海区幼鱼幼虾保护区、鱼塘和养殖场等，详见表 2.7.1-1 和图 2.7.1-1。

8.3 环境风险事故识别

本项目建设的风险主要来自两个方面。一方面是由于自然灾害对海域使用项目造成的危害。另一方面是用海项目自身引起的突发或缓发事件导致对海域资源、环境造成的危害，发生于施工期和运营期。

自然环境对项目用海带来的风险主要为热带气旋、风暴潮、暴雨和地震等自然灾害所产生，自然灾害会给工程施工期带来船舶碰撞等风险。

本项目施工船舶若突遇恶劣天气，风大、流急、浪高、加之轮机失控，造成

船舶触礁、搁浅或与其他过往船舶发生碰撞事故，有可能发生单方或双方船体的燃料油舱破损导致燃油溢出事故。典型事故诱因见表 8.3-1。

8.3-1 典型事故诱因一览表

发生地点	发生源	代表性的发生原因
航道	船舶	触礁、搁浅、船与船碰撞、恶劣海况（雾、台风）、火灾爆炸、溢出泄漏
港池	船舶	船与船相撞、船与码头相撞、操作失误、火灾爆炸、溢出泄漏

船舶燃料油是由各种烷烃、环烷烃和芳香烃组成的混合物，大部分为液态烃，伴有气态烃和固态烃，所含基本元素是碳和氢，两种元素的总含量平均为 97～98%，同时含有少量的硫、氧、氮等，其化学组分因产地不同而有所差异。燃料油的理化性质见表 8.3-2。

表 8.3-2 燃料油的理化性质表

项 目	特 性	项 目	特 性
外观及气味	黑色粘稠有气味的液体	凝固点（℃）	<26
液体相对密度	0.92～1.07	粘度（pas）	<180
沸点（℃）	>398.9	水溶性	微溶
20℃时蒸汽压（kpa）	很低	自燃温度（℃）	407.2
雷德蒸汽压（kpa）	0.3（50℃时）	挥发性	挥发
闪点（℃）	65.6～221.1	灭火方法	二氧化碳、干粉、泡沫
易燃性	不易燃	危险性	必须加热才能持续燃烧
爆炸极限	1%～5%	主要用途	船用燃料

基于 GESAMP（海洋污染专家组）的研究报告，燃料油的污染特性分类为石油类，执行 MARPOL 73/78 公约附则 I。燃料油一旦溢漏入海，海域水环境、生态环境等将受到严重影响和破坏。燃料油为微溶性物质，发生事故性泄漏后，主要漂浮于海面，短期内进入水体的量一般较少。其环境影响主要是隔绝了水体和空气之间的正常水气交换，限制了日光向水体的透入，使水质和水体自净化功能变差，破坏了水生生态系统的光合作用及其物质和能量流，对于海洋哺乳类动物、海鸟等动物的生理功能均有很大的伤害；随着溢出物在海面的漂移扩散，溶解或分散于水体中的溢出物量会逐渐增多，其环境影响主要体现在污染水质并毒害水生生物；当溢出物上岸，可造成对岸线及其环境资源的严重污染损害。

8.4 事故发生几率分析

（1）水上交通事故发生情况

根据联合国有关组织统计的数据，全球每年由于人类海上生产活动而流入海洋的石油约 1000 万吨，而这其中由海上油轮、油井事故等造成的溢油就多达 220 万吨。根据 1996 至 2000 年我国沿海港口油品运输量与溢油事故数分析，平均每运输 6000 万吨油品就会发生一起溢油 50 吨的重大油污染事故。我国自 1993 年从石油出口国转为石油净进口国以来，目前已成为当今世界石油消费大国，石油进口量不断攀升，沿海的石油运输量大幅增加，2006 年我国沿海石油运输量达到 4.31 亿吨，其中运输原油 1.87 亿吨。我国进口的石油 90%是通过海上船舶运输来完成的，2006 年航行于中国沿海水域的船舶已达到 464 万艘次，平均每天 12700 艘次，其中各类油轮达到 162949 艘次，平均每天 446 艘次。海上运输石油成本低，是目前国际石油贸易中最主要的运输方式之一，具有通过能力强、运量大、运费低的特点。我国石油进口量迅速增加，港口和沿海油轮密度也随之增加，油轮趋向大型化，油轮特别是超大型油轮在我国水域频繁出现，使得原本就十分繁忙的海域通航环境更加复杂。在这种环境下，船舶、港口溢油污染，特别是重特大船舶、原油装卸码头等溢油污染的风险也随着增长。

另据统计，1973 至 2006 年，在我国沿海发生溢油 50 吨以上的重大船舶溢油事故 69 起，总溢油量 37077 吨，平均每年发生 2 起，每起污染事故平均溢油量 537 吨。这些溢油事故发生的地点、原因多种多样。据统计我国多起较大的溢油事故，绝大部分都发生在近岸海域，相应的溢油量为总溢油量的四成多。据有关统计估算，在整个石油运输过程事故中港口和航道事故发生率占到 75%。对在我国海域近些年内发生的多起溢油污染事故调查分析发现，船舶突然遭遇恶劣天气，浪高、风大、流急，加之轮机失控，造成轮船碰撞、触礁和搁浅，是引发溢油事故的主要原因。

（2）广东省水上交通事故发生情况

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，结果表明：2007～2011 年度，广东省共发生船舶污染事故 44 起，其中操作性事故 24 起，海损性事故 19 起。全省溢油污染事故发生概率为 8.8 次/年，其中 10 吨以下

的事故发生概率为 7.2 次/年，10～50 吨、100～500 吨事故发生概率均约为 0.6 次/年（约 1 年一遇）。

8.5 环境风险分析预测

8.5.1 自然灾害风险分析

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。

8.5.2 船舶溢油风险分析

8.5.2.1 溢油模型

海上溢油的扩散行为受气象条件和潮流特征等环节条件以及溢油本身化学性质的影响，会经历拓展、漂移及风化等复杂过程。溢油刚发生时，油膜主要在海中进行扩展过程，持续时间较短，随后在海中进行漂移和风化过程，持续时间较长。目前对溢油数值模拟研究的方法基本有两种，一种是基于对流扩散方程，将油膜视作一般污染物；另一种是“油粒子”模型，采用拉格朗日随机走动发和粒子云团来描述溢油过程。“油粒子”模型将油膜分散成大量油粒子，油膜视为这些“油粒子”组成的粒子云团，该方法可以较好地反应海上溢油在各种环境因素影响下的行为情况，目前在溢油研究中被广泛使用。

本次计算采用的溢油模型其基本原理是基于拉格朗日体系，模拟溢油在海水中的扩展、漂移、风化等过程，并且能全面反应油膜的漂移轨迹、扫海面积以及溢油物理化学属性的改变情况，是国际上应用较广的溢油预测模型模拟系统之一。

在模型中油被分为两部分：轻质挥发部分(分子量小于 160g/mol，沸点小于 300°C)和重质部分(分子量大于 160g/mol，沸点 300°C 以上)，石蜡和沥青作为油中的特殊成分，不参与降解、蒸发和溶解过程。模型中油被离散为大量的油粒子，每个油粒子代表一定的油量，每个粒子都在模型被单独计算。溢油发生后，油残留物的化学组分变化是物理和生物过程的结果、这通常称为油的风化过程，在模

型中油的风化过程主要包括蒸发、扩散、乳化、溶解、沉降、感光氧化和生物降解等，过程示意图见图 8.5-1。

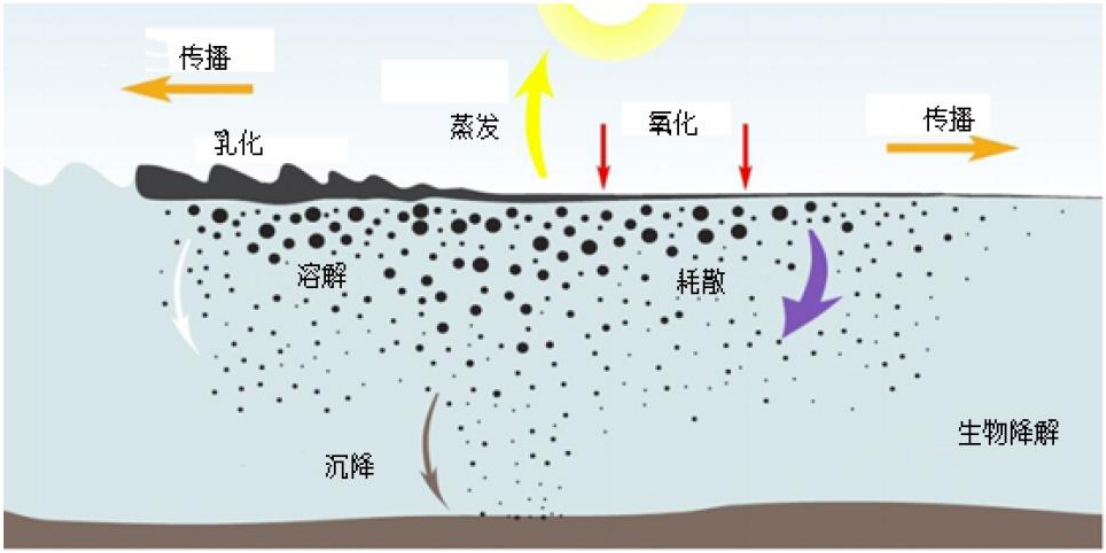


图 8.5-1 溢油风化过程示意图

（1）扩展过程

溢油的扩展过程主要受重力、粘力和表面张力的影响。模型采用的是修正的 Fay 重力-粘性力公式计算油膜的扩展过程：

$$\frac{dA_0}{dt}=K_\alpha A_0^{1/3}\left(\frac{V_0}{A_0}\right)^{4/3}$$

$$V_0=R_0^2\pi h_0$$

式中，A_0 为油膜扩展面积，V_0 为溢油体积，K_α 为系数，h_0 为油膜初始厚度，取 10cm，t 为时间。

（2）漂移过程

“油粒子”模型将漂移过程分为对流和紊动扩散两个主要过程，在每个计算步长内，油粒子的变化都是这两个过程综合作用下的结果。

1）对流过程

油粒子在潮流和风力的作用下产生对流位移，可以表示为：

$$U_P=U_S+C_W\cdot U_W\cdot\sin(\theta-\pi+\theta_W)$$

$$V_P=V_S+C_W\cdot U_W\cdot\cos(\theta-\pi+\theta_W)$$

式中，U_P、V_P 分别为油粒子在 x、y 方向的对流移动分速度；U_S、V_S 分别是表面流速在 x、y 方向的分速度；U_W 为海面上 10m 处的风速；θ 为风向角；C_W

为风漂移系数，一般取值为 0.03~0.04 之间，本模型取值为 0.03；θ_W 为风偏转角，可表示为：

$$\theta_W = \beta \exp\left(\frac{\alpha |U_W|^3}{g\gamma_w}\right)$$

其中，α=-0.3×10^{-8}；β=28.38′；g 为重力加速度；γ_w 为运动粘度。本模型取模型默认值，θ_W=28°。

2）紊流扩散过程

每个油粒子的空间是由水流的随机脉动所导致的，对于二维的情况，可以将随机走动的距离形式表示为：

$$\Delta S_\alpha = R \cdot \sqrt{6D_\alpha \cdot \Delta t}$$

其中 ΔS_α 为在 α 方向上的一个时间步长内可能扩散走动的距离，D_α 为 α 方向上的扩散系数，R 为−1 到 1 的随机数。

（3）溢油风化过程

溢油的风化包括蒸发、乳化以及溶解等过程。其过程十分复杂，与溢油自身属性、温度、风、阳光等许多因素有关。

1）蒸发过程

油类蒸发指液态的石油烃变成气态造成油膜与空气间进行物质交换的过程，油类的蒸发受油品本身及环境因素影响，油品本身性质决定着油类在水中的蒸发率，油膜厚度、风场及温度、水温、风速计太阳辐射等因素也影响着油类的蒸发。油膜蒸发是风化过程的主要部分，大多数原油的蒸发量可达 40%，蒸发数量一般占总溢油量的 20%~40%。蒸发率由下式表达：

$$N_i^e = K_{ei} \cdot P_i \cdot \frac{M_i}{\rho_i} / (RT)$$

式中：N_i^e 为蒸发率，P 为蒸汽压，i 为不同的油组分，R 为气体常数，K_{ei} 为物质传输系数，M 为分子量，T 为温度，ρ 为油组分密度，K_{ei} 由下式估算：

$$K_{ei} = K \cdot A_0^{0.045} \cdot Sc_i^{-2/3} \cdot U_W^{0.78}$$

其中，K 为蒸发系数，Sc 为蒸汽 Schmidts 数，模型取 2.7。

2）乳化过程

乳化是油与水经过扰动作用后混合在一起，油膜被打碎成油滴不断向水体运动，同时卷吸海水形成黑褐色的乳化物。这种乳化物可以长期漂浮于海上，体积、粘度和比重都比原来大得多，这是由于其吸收了大量海水的原因。溢油的乳化会极大影响到扩撒、蒸发等其它过程，严重地妨碍了溢油的清理工作。溢油的乳化受油膜厚度、水流紊动作用以及环境条件等的影响。

油膜的乳化包括形成水包油型及油包水型两个物化过程。在溢油发生最初的时刻，扩散是最主要的运动方式，由于其是一种物理过程，油膜在自身伸展压缩运动及水流和风浪的扰动下破碎，将油膜分散成各种粒径的油滴，油滴进入水中，形成水包油型乳化。从油膜中扩散到水中的油量损失可由下式计算：

a.形成水包油乳化物的过程

溢油在海上的扩散过程中，水流的紊动作用将油膜打碎成油滴，油滴分散到水体后进而形成了水包油的乳化物。这些乳化物表面化学性质稳定，可以防止油滴返回油膜。在静风条件下油膜的伸展压缩运动是主要的分散作用力，而在大风的情况下波浪破碎是主要因素。溢油的损失量计算为：

$$D = D_a + D_b$$

$$D_a = \frac{0.11\left(1+U_W\right)^2}{3600}$$

$$D_b = \frac{1}{1+50\mu_0 h_s \gamma}$$

式中，D_a为油类进入到水中的分量，D_b为进入水体后没有返回的分量，μ_0为油的粘度，γ为油和水的表面张力。

油粒子返回油膜速率为：

$$\frac{dV_0}{dt} = D_a\left(1-D_b\right)$$

b.形成油包水乳化物的过程

当水进入油类中，形成油包水型乳化，会增加油类的含水率。油类含水率变化由下式得出：

$$\frac{dY_W}{dt} = R_a - R_b$$

$$R_a = K_a\left(Y_W{}^{\max} - Y_W\right)\frac{\left(1+U_W\right)}{\mu_0}$$

$$R_b = K_b Y_W \frac{1}{A_s \cdot \mu_0 \cdot W_a}$$

其中，R_a、R_b分别为水的吸收速率和释放速率，A_s为溢油的沥青含量，W_a为溢油的石蜡含量，Y_W为乳化物含水率，$Y_W^{\max}$为最大含水率，K_a、K_b分别为吸收系数和释放系数。$Y_W^{\max}$取值为0.75。

3）溶解

溢油有微弱的溶于水的特性，主要是低碳的轻油组分溶解于水。在整个溢油扩散的过程中其溶解量通常不会超过溢油总量的1%，可以忽略不计。但考虑到溶解于水中的溢油具有一定的毒性，溢油扩散数值模拟中需要进行溶解量的计算。

溶解率可表示为：

$$\frac{dV_{di}}{dt} = K_{di} \cdot X_i \cdot C_i^s A_0 \frac{M_i}{\rho_i}$$

$$K_{di} = 2.36 \cdot 10^{-6} e_i$$

$$e_i = \begin{cases} 1.4 & \text{烷烃} \\ 2.2 & \text{芳香烃} \end{cases}$$

其中，V_{di}为溢油溶解量，K_{di}为溶解传质系数，X_i为摩尔分数，C_i^s为溶解度，M为摩尔质量。

（4）溢油物理化学性质的变化

进入水体的溢油的物理化学性质会随着乳化和蒸发等过程的进行而不断地发生变化。在“油粒子”模型中，溢油的浓度和厚度都以粒子的体积以及网格面积表示。本模型考虑了溢油的密度、粘度和热容量的变化。

具体参数设置见表8.5-1。

表 8.5-1　溢油模型参数设置表

参数名称	取值	说明
溢油类型	柴油	
源强	5t	
轻组分油密度	755kg/m^3	
重组分油密度	940kg/m^3	
水的运动粘性系数	1.14e-006m^2/s	
20℃下油的动力粘度	1.4cP	

风漂移系数 C_W	0.035		对流过程
风偏向角 θ_W	28°		对流过程
乳化率	2.1e-006s/m^2		乳化过程
油的乳化物最大含水率 Y_W^{max}	0.75		乳化过程
吸收系数 K_a	5e-007		乳化过程
释出系数 K_b	1.2e-005		乳化过程
传质系数 K_{di}	2.36e-006		溶解过程
蒸发系数 K	0.06		蒸发过程
蒸汽 Schmidts 数 Sc	2.7		蒸发过程
油品组分	轻组分油（重量低于 160 克/摩尔，沸点远低于 300 摄氏度）	83%	
	重组分油（重量超过 160g/mol，沸点高于 300℃）	40%	
	油中的蜡质（保守）	8%	
	油中沥青质含量（保守）	2%	

8.5.2.2 溢油源强

根据项目工程分析，本项目海区可能出现的风险事故为溢油风险事故。在施工期主要为施工船舶发生碰撞事故。根据船舶溢油统计资料和工程海域的特点，模拟计算最大吨位船舶的溢油事故。

根据设计资料，本项目施工期吨位最大的为 1600m^3/h 绞吸式挖泥船，根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），新建水运工程建设项目的最大可能水上溢油事故溢油量，按照一个货油边仓或燃料油边仓的容积确定。据此估算溢油量为 10t，溢油假定为持续性泄漏方式。发生溢油事故的可能位置选取口门附近。

8.5.2.3 溢油工况

（1）流场参数

考虑到大潮期间潮流流速较大，油膜在大潮期扩散范围最大，因此在流场验证良好的基础上，在 2023 年 1 月实测潮型中选择大潮期的水动力场作为计算流

场。

（2）气象参数

本海域地处季风区，风向和风速随季节变化明显。冬季盛行东北风，夏季盛行西南季风，冬季风速大于夏季风速。根据遮浪海洋站风况统计资料，多年平均值为 5.2m/s，具有明显的季节变化。秋、冬季风速较大，其中 10 月和月多年平均风速分别为 7.6m/s 和 7.3m/s。春夏季风速较小，其中 7 月风速最小，历年最大风速为 61.0m/s，风向 NE，出现在 1979 年 8 月 2 日，为 7908 号台风所致。

（3）计算工况

溢油形式主要分为瞬时和连续溢油，一般而言，溢油量的 10%为瞬时溢油，90%为连续溢油。结合本工程实际情况，预测以燃料油作为油品的主要代表，考虑连续 1h 溢油的情况，以大潮作为主要的潮流形式。溢油发生时刻分涨初和落初两种时刻。

溢油计算条件组合见表 8.5-2。

表 8.5-2 各种风险条件组合表

工况	潮期	风向	风速（m/s）	备注	溢油点
工况 1	大潮涨初	NE	5.2	常规工况	口门处
工况 2	大潮落初	NE			
工况 3	大潮涨初	SW			
工况 4	大潮落初	SW			
工况 5	大潮落初	NE	13.8	不利工况	
工况 6	大潮涨初	SW	13.8		

8.5.2.4 溢油结果

表 8.5-3 列出了不同工况组合下溢油影响范围统计结果。图 8.5-2~图 8.5-7 给出了不同工况组合下油膜的扫海范围图。

表 8.5-3 溢油事故分析表

工况	溢油时刻	风速（m/s）	风向	时间（h）	扫海面积（km2）	漂移距离（km）
工况 1	大潮涨初	5.2	NE	2	0.05	0.4
				12	1.82	4.8
				24	3.46	11.5

工况	溢油时刻	风速（m/s）	风向	时间（h）	扫海面积（km2）	漂移距离（km）
				48	溢油事故发生后约 28 小时 33 分后抵岸，扫海面积约为 7.92 km2，溢油残留量约为 4.1t	13.1
				72		
工况 2	大潮落初	5.2	NE	2	0.12	0.6
				12	2.51	5.2
				24	溢油事故发生后约 19 小时 54 分后抵岸，扫海面积约为 8.36 km2，溢油残留量约为 4.5t	13.4
				48		
				72		
工况 3	大潮涨初	5.2	SW	2	溢油事故发生后约 0 小时 48 分抵岸，扫海面积约为 0.07 km2，溢油残留量约为 9.9t	0.5
				12		
				24		
				48		
				72		
工况 4	大潮落初	5.2	SW	2	溢油事故发生后约 1 小时 21 分抵岸，扫海面积约为 0.18 km2，溢油残留量约为 9.8t	0.5
				12		
				24		
				48		
				72		
工况 5	大潮落初	13.8	NE	2	0.37	0.8
				12	6.86	15.7
				24	溢油事故发生后约 19 小时 11 分溢出开边界，扫海面积约为 42.76 km2	44.1
				48		
				72		
工况 6	大潮涨初	13.8	SW	2	溢油事故发生后约 0 小时 22 分抵岸，扫海面积约为 0.04 km2	0.4
				12		
				24		
				48		
				72		

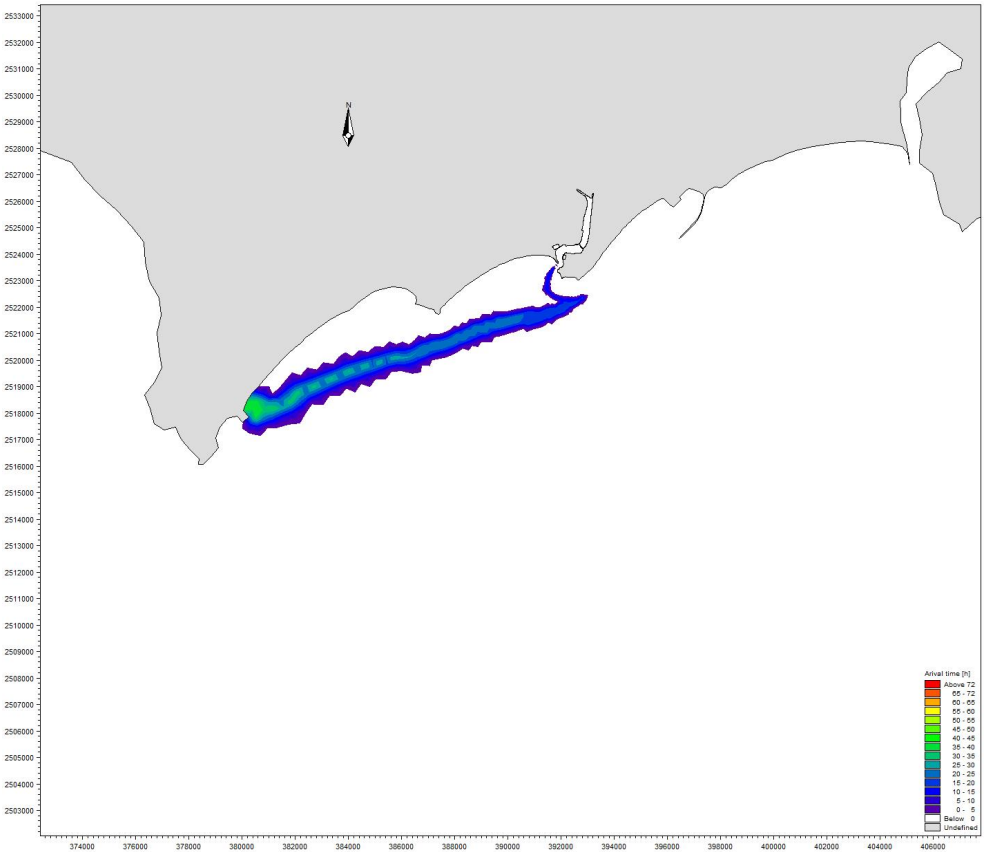


图 8.5-2　工况 1 溢油扫海范围（72 时）

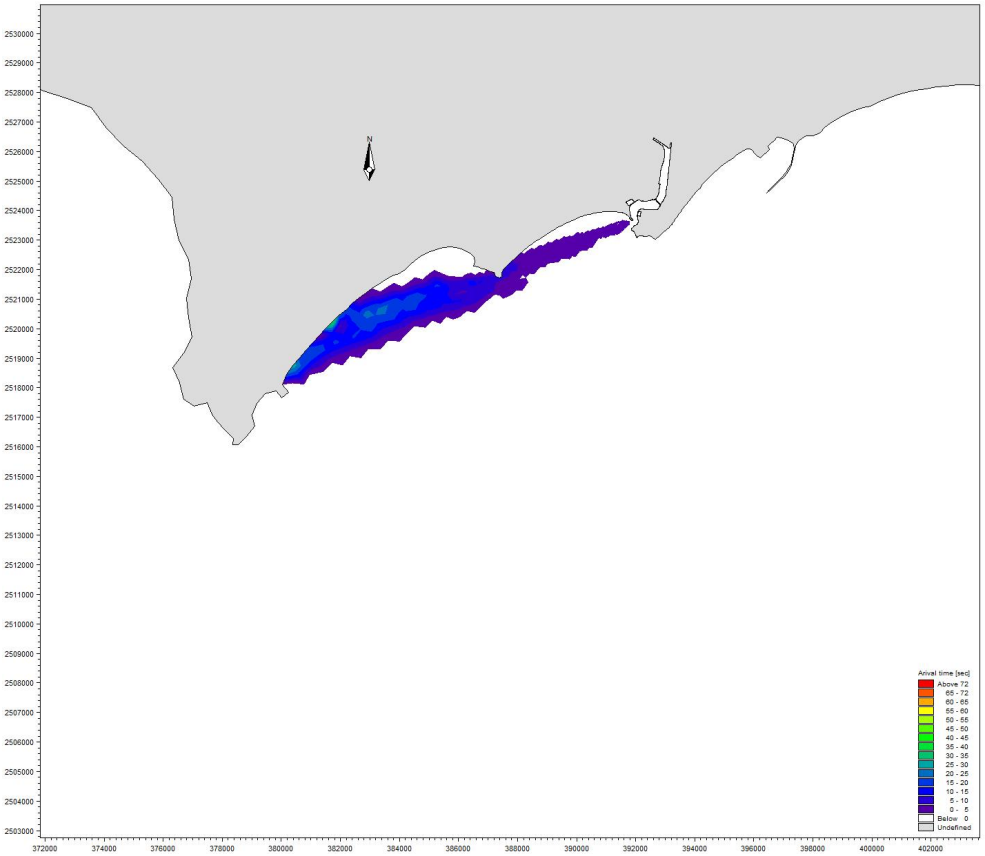


图 8.5-3　工况 2 溢油扫海范围（72 时）

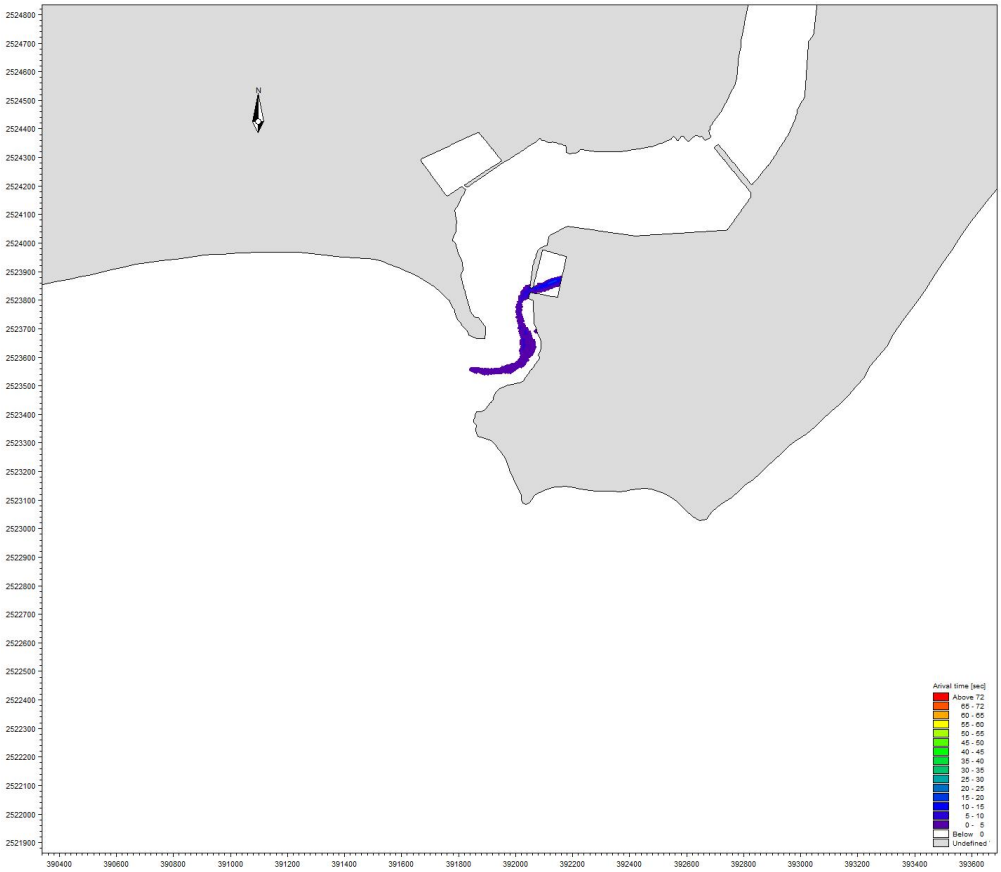


图 8.5-4　工况 3 溢油扫海范围（72 时）

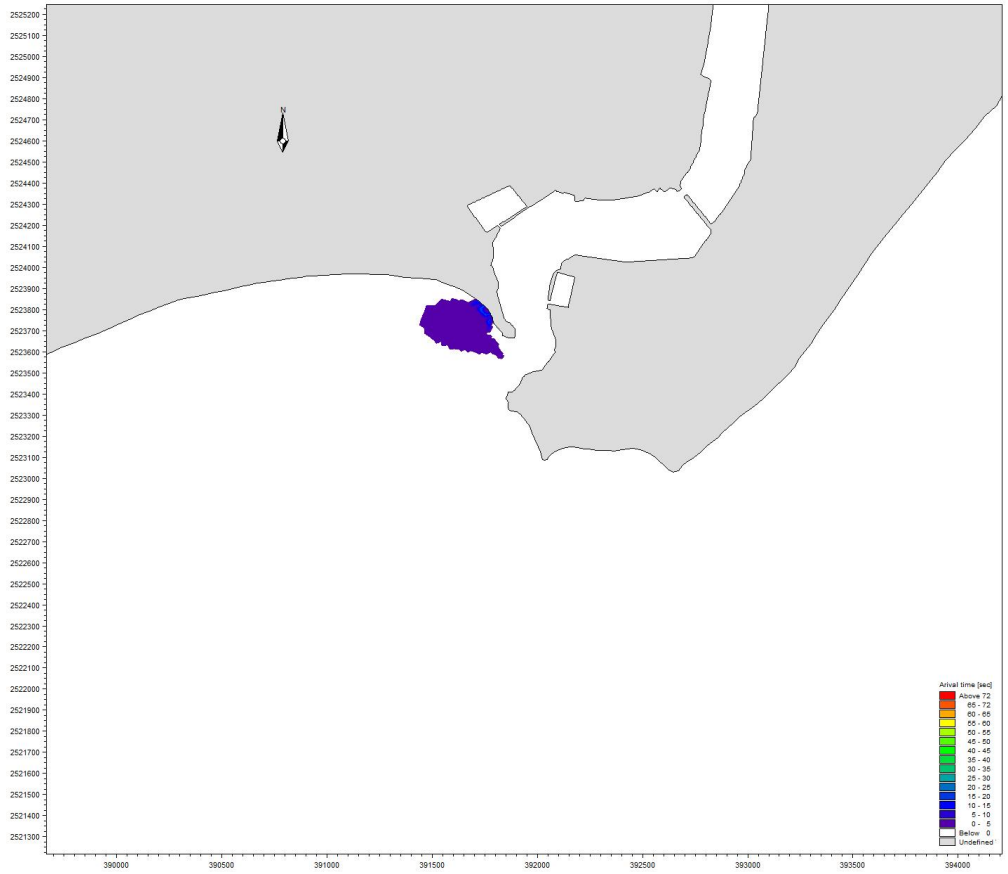


图 8.5-5　工况 4 溢油扫海范围（72 时）

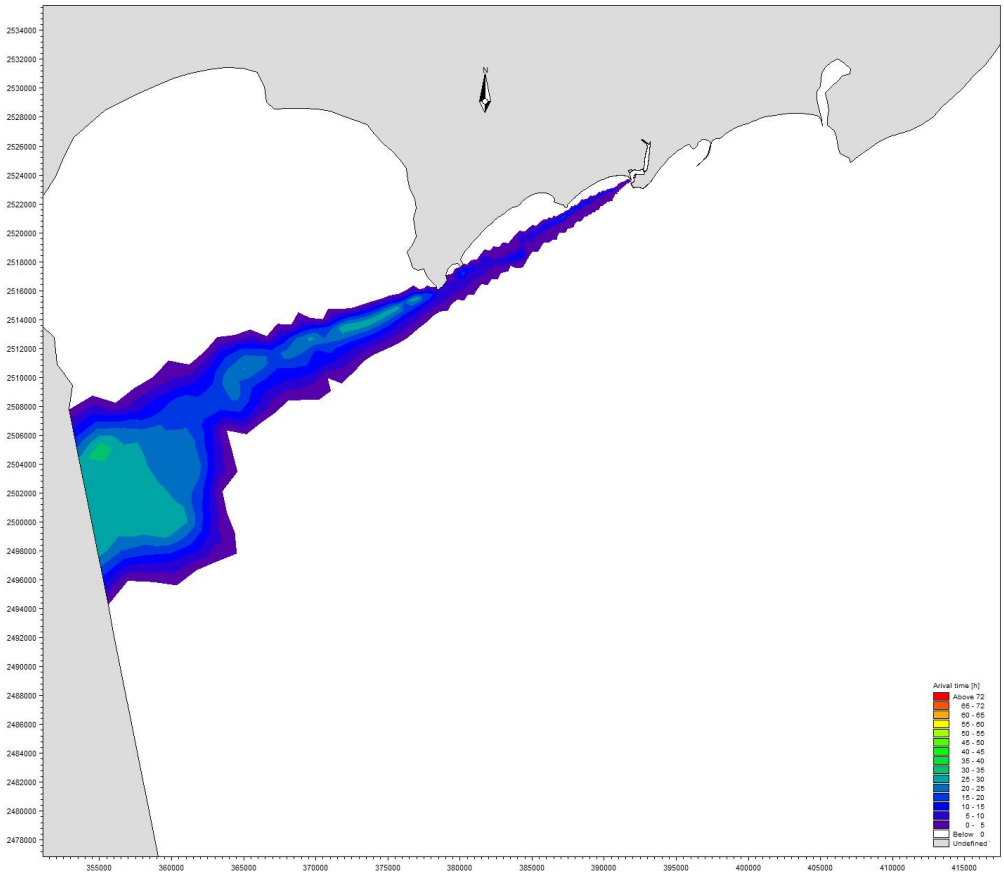


图 8.5-6　工况 5 溢油扫海范围（72 时）

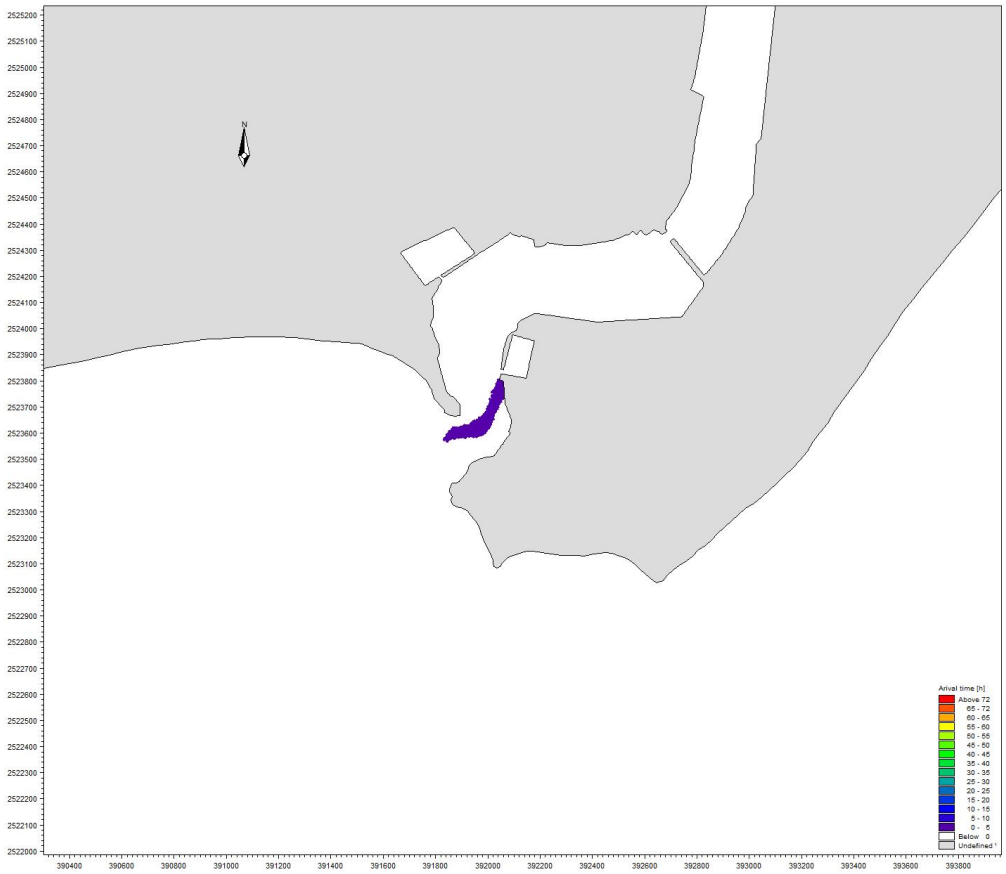


图 8.5-7　工况 6 溢油扫海范围（72 时）

8.5.2.5 事故溢油环境影响分析

（1）事故溢油发生对环境的影响

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物化。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海水中油类浓度增加值可超过 0.10mg/l 的第二类海水水质标准。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 0.50mg/l 的第三类海水水质标准。

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）事故溢油对水生生态的影响

国内外许多的研究表明高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，低浓度的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随石油组分的不同而有差异。

1）对鱼类的急性毒性测试

根据近年来对几种不同的鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼96hLC50 值为 0.5～3.0mg/L，因此污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故。

2）石油类在鱼体内的蓄积残留分析

污染因子石油类在鱼体中的积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质的变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以 20 号燃料油为例，当石油类浓度为 0.01mg/L 时，7 天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

3）对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1～10.0mg/L，一般为 1.0～3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

4）对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1～15mg/L，而且通过不同浓度的石油类环境对桡足类幼体的影响实验表明，永久性浮游动物幼体的敏感性大于阶段性的底栖生物幼体，而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

根据所述，石油类对水生生物产生中毒影响的浓度阈值普遍较低，因此项目运营期一旦发生溢油污染，将会造成污染水域内鱼类急性中毒和鱼的致突变性等，对浮游植物和动物也会产生一定的中毒影响，严重的影响将会造成部分鱼类、水生动植物中毒死亡事故。

（3）溢油对渔业资源的影响分析

油污染海洋水环境给渔业带来的损害是多方面的。首先污染能引起当时水域的鱼虾回避或引起鱼类死亡，使渔场破坏，造成捕捞渔获量的直接减产，其次表现为产值损失，即由于商业水产品的品质下降及市场供求关系的改变，导致了市场价格下降。另外，溢油发生的时间和位置不同，渔业损失相当悬殊。如果油污染发生在产卵盛期和污染区正处于产卵中心，因鱼类早期生命发育阶段的胚胎和仔鱼是整个生命周期中对各种污染物最为敏感的阶段，油污染使产卵成活率低、孵化仔鱼的畸形率和死亡率高，所以能影响种群资源延续，造成资源补充量明显下降。

（4）溢油对海岸生态的影响分析

油膜抵达陆域沙质或岩礁质海岸时，油膜将较长时间粘附在海岸线上，对其生态系统将造成长期严重破坏，其恢复期可长达几年。

8.6 风险事故防范措施和应急对策

为减少溢油等环境事故对环境的影响，对于溢油等环境事故风险必须具有高度的认识与戒备，切实贯彻“以防为主，防治结合”的方针，制定切实可行的管理措施。此外，若发生溢油事故，必须采取相应的应急处理措施，以尽量减轻其所产生的危害。

业主应加强与海事主管部门沟通，服从海事主管部门的管理，落实施工期和运营期船舶通航安全保障措施，避免船舶碰撞事故的发生。防范施工期船舶风险事故导致的溢油事故发生。

①项目业主和施工方应按规定办理水上水下施工作业手续，申请划定施工水域和安全作业区域。施工期间所有施工船舶必须按照交通部信号管理规定悬挂信号灯，在施工现场设置必要的警示装置，并确保施工船舶及人员的适航、适任。

②在施工前发布航行公告，严禁无关船舶进入施工作业水域。注意施工期间对进出港区渔船的影响，加强对施工船舶作业的监管。过往渔船确要经过施工水域时，应加强了望，谨慎操作，缓速行驶，并与施工船舶保持适当的安全距离。

③施工单位在施工前应与海事部门等充分沟通协调，及时了解项目施工海域附近渔船进出情况，以便尽早采取避让措施，避免施工船舶与进出渔船渔船发生碰撞事故。

④ 施工单位应当认真考虑施工船舶和人员的安全问题，制定应急预案，及时了解掌握天气情况，避免在恶劣天气条件下进行施工作业。严格执行安全计划，加强值班了望，配备必要的救生设施、通讯器材，确保施工安全。施工作业船舶在发生紧急事故时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告。

⑤配备一套完整的溢油处理系统对于溢油污染控制是十分必要的。目前，国际上较多采用的溢油处理方法是物理清除法和化学清除法。物理清除法主要机械设备是围油栏和回收设备，首先是利用围油栏将溢油围在一定的区域内，然后采用回收装置回收溢油；化学清除法则是向浮油喷洒化学药剂－消油剂，使溢油分解消散，一般是在物理清除法不能使用的情况下使用。防止海上溢油扩散常见措施见表 8.6-1 所示。

表 8.6-1　海上溢油防止扩散措施

措施类别	措施内容
围油栅及撇油设备	帘式、围墙式拦油栅
活塞膜化学药剂	化学药剂迅速扩散围住漏油周边，把油推向集油设备
喷洒油聚集剂硫磺	无人机喷洒
药剂反应捕提	喷洒聚异氰酸酯和聚酰胺，与油产生聚合物，形成胶冻，防止油扩散
空气帘	空气通入穿孔水龙带或管道，组成气泡屏障

8.7 溢油风险事故应急预案

溢油将对海域环境发生严重的污染损害，事故发生后，能否迅速而有效的做出事故应急反应，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。

本工程应参照相关规定建立相关应急反应部门的应急通讯联络机制，制订本单位对突发污染事故的应急反应对策。本项目突发事故应急预案纲要见表 8.7-1，供制订预案参考。

表 8.7-1　应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	应急计划区	疏浚区及周边海域
3	应急组织	建立本项目的应急反应组织机构，包括建立单位内的应急反应领导小组，落实各级上级主管部门

序号	项目	内容及要求
4	预案分级响应条件	将污染事故分成一般、较大、重大、特大污染事故 一般污染事故自行处理，较大、重大、特大污染事故启动上级预案，接受上级应急反应部门的领导
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式
6	应急救援保障	主要依靠项目配备的应急设施和区域应急设备
7	紧急处置措施	制订应对各种突发情况的一般处置措施与程序
8	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 规定事故现场善后处理，恢复措施 规定邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	应急培训计划	制订培训与演练计划
10	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
11	附件	应急联络方式，包括本单位应急反应人员、专业应急救援队伍、敏感目标管理单位、上级应急主管部门等的有效联系方式、预案编制与更新等

建议建设单位编制的应急预案应与主管海事和环保部门的应急预案进行衔接，列入海事和环保部门联系方式。当污染事故发生时，该公司有关人员应迅速将准确的事故信息上报至海事局和环保部门，并根据海事和环保部门的指示，按照制定好的应急预案开展应急清污行动。当本渔港码头的应急力量不足时，应请求海事和环保部门统一调配周边应急力量，共同完成事故风险控制工作。

1、应急指挥、救援机构职责和分工

成立污染事故应急救援“指挥领导小组”，小组由总指挥、副总指挥、现场指挥、副指挥组成，下设应急救援队伍。当现场发生重大事故时，以指挥领导小组为领导核心，应急救援队伍为救援骨干，全面负责污染救援的组织指挥和救援控制。

应急救援队伍由现场值班主管、现场人员、值班警卫组成。

（1）指挥领导小组的职责：

①负责本单位“预案”的制订、修改；

②组建应急救援专业队伍，并组织实施和演练；

③检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

（2）指挥部的职责：

①发生事故时和事故处理完毕后，分别由指挥部发布和解除应急救援命令、

信号；

②组织指挥救援队伍实施救援行动；

③向上级汇报和邻近单位通报事故情况，必要时向有关部门单位发出救援请求；

④组织事故调查，总结应急救援工作经验教训。

（3）应急救援队伍的职责：

①现场工作人员都负有事故应急救援的责任；

②应急救援队伍是防泄漏污染应急救援的骨干力量，其任务主要是担负污染事故的现场救援以及尽最大努力防止污染扩散，将污染危害程度在最短时间里控制在最小范围内。

2、应急救援保障

本工程的应急设备应纳入海区的溢油应急防治系统内，作为需要调动区域应急力量的较大、重大、特大污染事故的应急救援保障的组成部分。

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

①明确组织指挥机构；

②绘制该地区环境资源敏感图，确定重点优先保护区域；

③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；

④了解区域清污设备器材储备，建立清污设备器材储备；

⑤加强清污人员训练；

⑥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：

①建立健全的应急反应的组织指挥系统

②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、快速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、周围附近码头的联络，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，及时发现船舶溢油事故，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。

当发生事故时，需启动应急监测方案，具体见表 8.7-2。

表 8.7-2　应急监测计划

环境要素	监测项目	监测站位	监测频次
水质	pH、COD、DO、石油类或事故排放的其他物质	在事故发生点周围设 6 个站位	每 4 小时采样一次直至达标
海洋生态	浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼、游泳生物	在事故发生点周围设 6 个站位	事故清除后

（3）污染事故控制现场操作预案

污染事故控制现场围控操作预案见图 8.7-1。

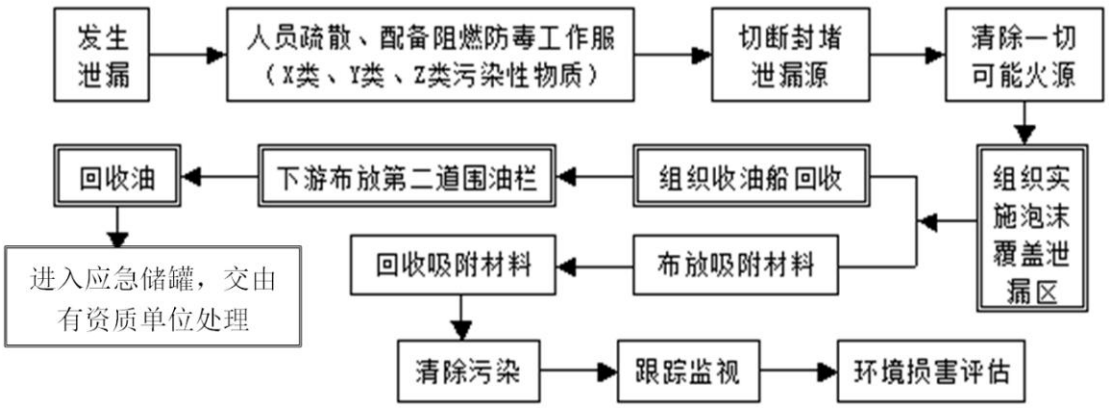


图 8.7-1　污染事故控制现场围控操作预案

（4）事故后的污染清除、生态风险控制及恢复措施

①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。

②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；

组织协调海事、救捞、环保、海洋、水产、军队、公安、消防、气象、医疗等部门投入应急活动；

根据溢出物的类型、规模、溢出物的种类、溢出物扩散的方向、周围海域、大气的环境，指定具体的应急清除作业方案。

③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。

对于岸线污染，主要采用人工清除、吸附回收和机械清除等物理清除方法，可采取收刮、高压水清洗，岸域沙土中污染渗入严重时应采用换土换沙等方法，以恢复砂质岸线的清洁和自然生态的美观。

（5）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。

事故应急程序见图 8.7-2，事故应急反应工作流程见图 8.7-3。

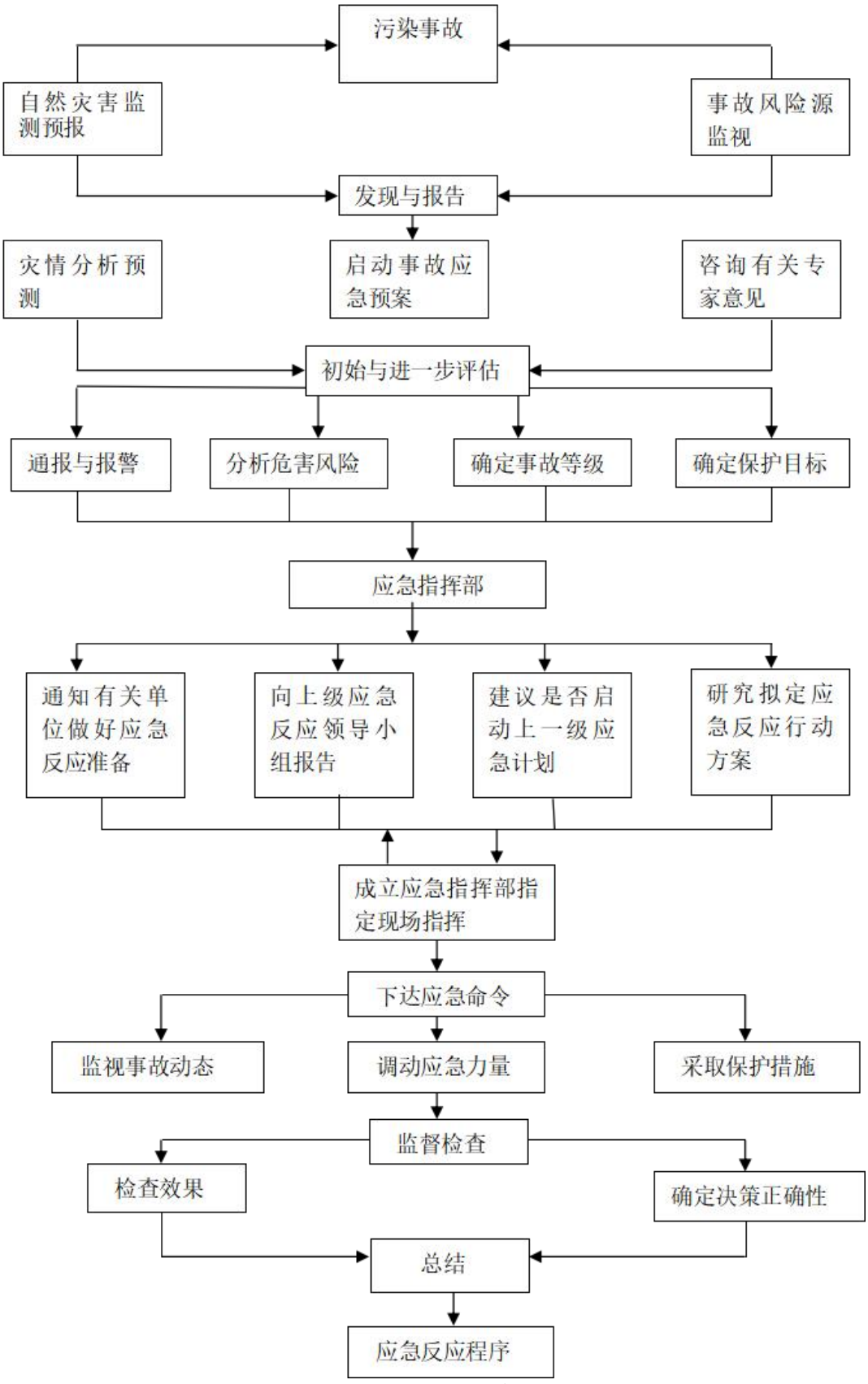


图 8.7-2　事故应急程序图

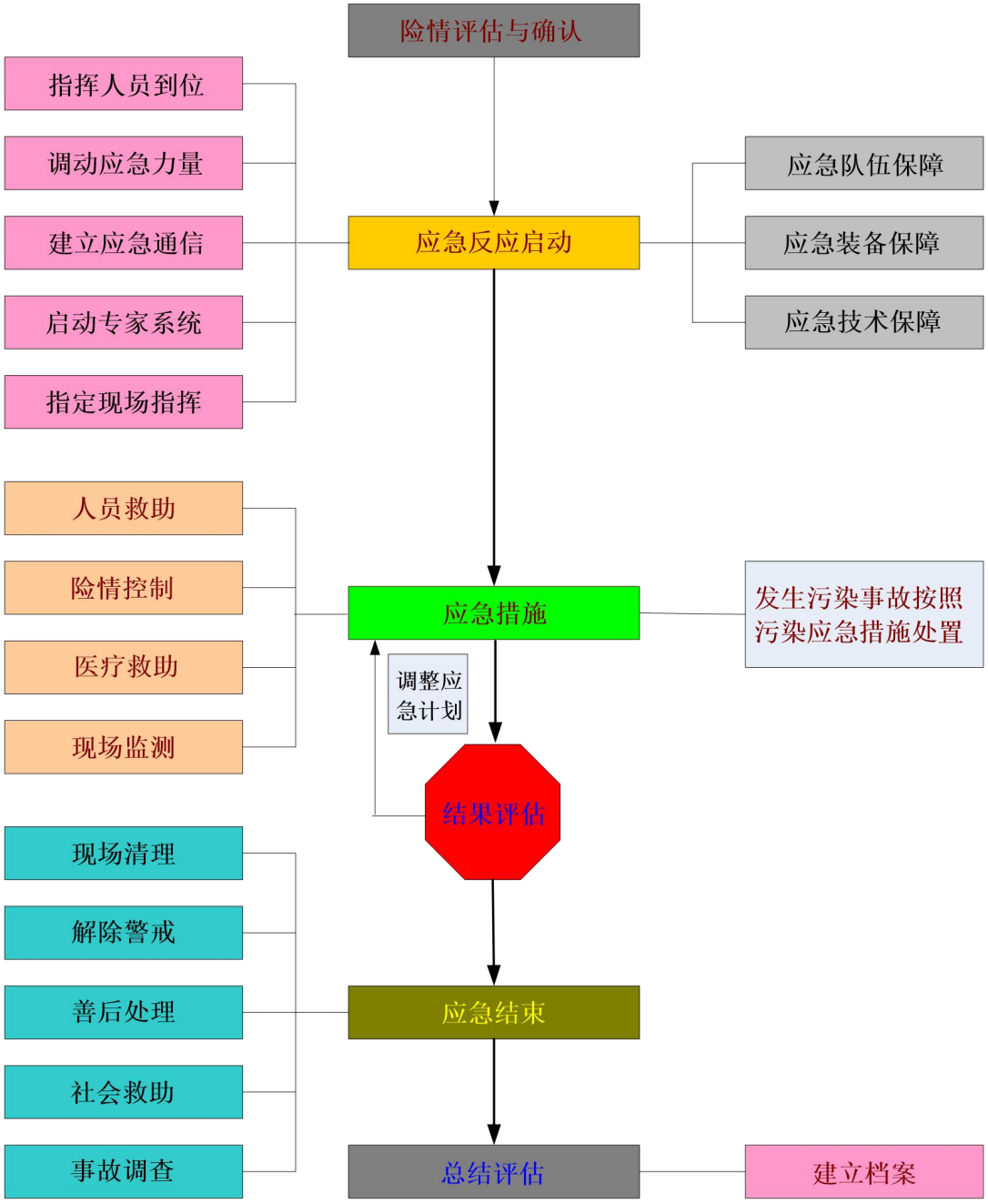


图 8.7-3　应急反应工作流程图

8.8 小结

本项目为渔港港池航道疏浚项目，根据项目现场调查及工程特性分析，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。

9 环保措施及经济技术可行性分析

9.1 海洋生态环境保护措施、生态补偿及可行性分析

9.1.1 海洋生态环境保护措施

9.1.1.1 施工期

（1）主要影响环节

施工期间对海洋生态环境产生影响的主要环节为：港池航道疏浚、纳泥区溢流。

（2）拟采取的海样生态环境保护措施

施工期间应采取的海洋生态环境保护措施主要包括以下几个方面：

①合理安排施工进度，施工单位在制定施工计划、安排施工进度时，应充分注意到附近水域的生态环境保护问题，港池航道疏浚施工时应尽量避开保护生物和主要经济鱼虾类的主要繁殖育苗季节，从而优化施工进度计划。渔业资源调查中得知项目所在南海区幼鱼幼虾保护区内（保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日）；为保护项目所在区域的渔业资源，项目扰动海域较大的疏浚作业应安排在 1 月至 3 月或者 6 月至 12 月施工。

②生物栖息地的保护措施

对水生物栖息地造成影响的作业主要为疏浚施工引起的底质扰动和泥沙再悬浮等。施工作业应预先制定合理的施工计划，安排好挖掘位置和进度，在限定的施工范围内作业，减少对生物栖息的底质环境的扰动强度和范围，尽量减少对底栖生物的影响。

③减少悬浮泥沙污染措施

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《港池疏浚工程技术规范（JTJ319-99）》和《水域工程测量规范（JTJ203-2001）》执行。根据工程施工计划，疏浚施工时，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。对疏浚开挖的速度进行适当的控制，减少淤泥散落海中。施工中采用 GPS 定位系统，进行疏浚开挖的测量定位，根据不同的地面高程及开挖深度进行分段分层控制推进，准确确定需疏浚的位置，减少疏浚作业中不必要的超挖泥量。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。开挖的疏浚泥沙应在纳泥区内尽快予以静置沉降，必要时加入絮凝沉降剂。此外，应有专人监督管理疏浚、吹填过程的环保问题，应保证输泥管道接口的严密性，防止泥浆由接口处喷洒。作好设备的日常检查维修，杜绝输泥管道断裂发生泥浆泄漏。

溢流口 SS 控制措施：设置分隔围堰和多级沉淀池，增大吹填点至溢流口的距离，加大泥浆在纳泥区区流程，减缓流速，增加水力停留时间，提高沉淀效果，降低出水口水的悬浮物浓度。

④施工单位在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，组织施工人员学习《中华人民共和国海洋环境保护法》等有关法律法规，增强施工人员对海洋珍稀动物保护的意识；对于施工过程中可能出现的大型野生生物，严禁施工人员捕猎，遇有密集种群应尽可能设法予以避让；建议施工单位制定有关海洋生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制。

⑤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，也可以控制船舶的发动机噪声和其他设备的噪声。

⑥项目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，建设单位应按照“损失多少，补偿多少”的生态补偿原则予以补偿，通过生态补偿的措施达到减小工程对海洋生物资源的影响。

⑦应加强对施工人员的宣传教育。施工期间安排受过训练的人员进行观察：观察到附近海域无哺乳类保护生物活动方可开工，施工前如发现后及时驱赶；施工期间发现应立即停止施工作业，并进行驱赶；采取超声波等措施将其驱赶至安全区域后方可进行施工作业。施工期间，一旦发现哺乳类保护生物，船舶应及时避让。因施工不当引起保护生物死伤，应按水生野生动物保护方面的法律法规的相关规定给予赔偿。在施工期间过往和进出港区船只应限制航速在 10 节以下，

并尽量慢速航行，以防螺旋桨碰撞保护生物致死或受伤。

⑧施工期间，严格控制污染物排放，加强海洋环境监测，及时发现存在的隐患，便于采取相应的治理措施，使工程建设对渔业资源及生态环境产生的影响降至最低。

9.1.1.2 运营期

（1）本项目运营期主要为渔港管理工作站工作人员产生的少量生活污水和生活垃圾，生活污水经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收集至一体化污水处理设施，处理达到达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，由附近村民掏运浇灌园地和林地；生活垃圾集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置。项目运营产生的生活污水和生活垃圾均不直接排放入海，不会对海洋环境产生不利影响。

（2）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。

9.1.2 生态补偿措施

本项目海上工程施工将对海洋生物造成一定程度的影响，业主应予以一定的生态补偿。

（1）生态补偿金额

根据估算，本项目海洋生态损失补偿总额估算为 68.55 万元。

（2）生态补偿措施

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、保护区建设等。具体补偿方案与相关部门协商确定。

本项目造成的生态资源损失主要包括底栖生物、潮间带生物和渔业资源的损失，造成的生态损失总赔偿额约为 68.55 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》，项目选择在附近陆丰湖东海域适合进行增殖放流的海域。

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、中国蛏*、绿海龟*、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 3 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。

9.2 陆域生态环境保护措施及可行性分析

为减少项目施工对陆域生态环境的影响，制定生态保护措施，生态保护措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。工程措施以土地整治、排水、表土剥离及回覆为主，植物措施主要为园林绿化、撒播草籽绿化，临时防护工程主要包括临时排水、沉沙、拦挡、覆盖等。项目拟采用以下措施：

1）项目严格控制施工作业范围，避免超范围施工，尽量减轻对植被的破坏，为使周边植被免遭进一步破坏。

2）项目场地平整前应将表土土壤进行剥离、搬运，后期可作为项目后期用地范围内绿化用土，或作为临时施工用地的恢复用土，避免表土的浪费。

3）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，纳泥区做好拦挡、排水和覆盖措施。

4）建设单位应采取防治水土流失的排水工程，建设临时集排水渠、沉砂池等措施，同时科学组织施工时序，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。

5）在纳泥区溢流口之前设置三级沉淀池，再用大块石筑起小围堰，小围堰外覆盖无纺土工布，吹填泥水可先经过三级沉淀池沉淀后，再穿过小围堰的石缝经溢流口排入港池，三级沉淀池沉降大粒径悬浮物，无纺土工布起拦截小粒径悬浮物、过滤的作用，再在溢流口外围使用一圈透水型防污帘围护，可使溢流口悬浮物达到此标准，减少悬浮泥沙对港池水质的影响。

6）施工结束后，将纳泥区临时围堰拆除，对拆除建筑物进行分类处理，能利用的收集利用，不能利用的建筑垃圾运至指定地点堆放或用于其他工程项目回填。

7）施工结束后，对纳泥区临时用地进行土地整治，将项目表土按照 30cm 的厚度覆盖在施工临时用地表层，在表层上植被稀少处撒播草籽，种植乔木，恢复植被，恢复破坏的生态环境。对占用的养殖户鱼塘恢复鱼塘原貌。

8）渔港管理工作站建成后，在建筑物周围可分别选用阔叶树木、草坪和观赏树种，并适当点缀小型花坛等，美化环境。

项目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。

9.3 大气污染防治措施及可行性分析

大气污染防治措施主要针对施工扬尘和燃油尾气采取的措施。

（1）施工扬尘防治措施

1）车辆装载要求

施工工地运料车辆在运输土方、块石、砂、水泥、钢筋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。

2）车辆管理

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。

车辆出工地时，应在工地出口设置洗车槽，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。

3）道路保洁

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。

4）场地

合理规划布置施工场地，砂、水泥、钢筋布置在下风向。施工场地及时采用围栏、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水泥盖好，防止因风吹造成的污染环境。

疏浚开挖出来的泥沙应及时转运或处理好，不宜在纳泥区内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。

（2）燃油尾气控制措施

1）对进入施工场地的施工机械、施工设备、施工船舶进行管理，检查合格的机械、设备、船舶才能进入施工场地作业。

2）施工机械、施工设备、施工船舶产生的废气，主要是燃油废气，使用符

合标准的低含硫燃料油。

3）定期对施工机械、施工设备、施工船舶进行维护，维修，严禁带病作业，尽量减少各个施工机械、设备和船舶废气排放量。

施工期采取的大气污染防治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。

9.4 地表水污染防治环境保护措施及可行性分析

9.4.1 施工期地表水污染防治措施

施工期水污染防治措施主要是针对悬浮物、生活污水和施工船舶含油污水采取的措施。

（1）悬浮物

疏浚开挖过程中要求配备 GPS 全球定位系统，准确确定挖泥位置，从而可以减少疏浚开挖作业中不必要的超深、超宽的疏浚开挖的土方量。施工期间应严格将施工范围控制在用海范围内，严禁超限施工。从根本上减少对环境产生影响的悬浮物数量。

绞吸船对疏浚泥沙绞吸输送至纳泥区过程中，为避免意外的泥浆泄漏入海污染事故，应定期对输泥管、绞吸船及二者的连接点处进行维修检查，所有输泥管线质量应可靠，禁止使用破旧管。一旦发生管道损坏或连接不善，立即采取补救措施，以避免意外的泥浆外溢入海污染事故。

减少纳泥区溢流污染物排放浓度的措施：

1）为了尽可能减少工程施工对周边海域环境的影响，必须执行先围后填的施工方案，并防止泥浆水越过围堰外溢进入项目周围海域造成污染。

2）吹填管线布置时尽可能远离排水口，尽量延长泥浆流程，创造较好的沉淀条件。吹填管线管头通过排架支撑伸入吹填区内，以减少对围堰的冲刷。吹填管口加接特制的消能管，把泥浆流挑起并向四侧扩散，达到消能目的，既保护围堰安全又可加速管头泥流的沉淀。吹填时严禁排泥口正对围堤吹填，距离保持在 30m 以上，尽量避免在围堰后方集中吹填堆高，控制吹填速率。

3）严格控制纳泥区溢流口泥浆浓度：本工程纳泥区吹填过程中的外溢泥浆

排入港池后的污染问题将直接影响到项目附近的海水水质，因此纳泥区吹填时严禁先溢流，应先在纳泥区溢流口内设置沉淀池，沉淀池分级设置，使泥浆能逐级沉淀，泥浆水在沉淀池内停留足够的时间，达到泥水分离，围堰内侧敷设土工布，排水口内设防污帘，使排水悬浮物浓度尽量减小用于。纳泥区的抛泥需尽快予以静置沉降，必要时加入絮凝沉降剂。

4）避免意外的泥浆泄漏入海污染事故，在进行纳泥区吹填作业中，应定期对排泥管、挖泥船及二者的连接点处进行维修检查，一旦发生管道损坏或连接不善，应立即采取补救措施，以避免意外的泥浆外溢入海污染事故。

5）应委托有资质的单位对施工现场进行监测，并对纳泥区溢流口流出液的浓度的变化进行监测，发现问题及时采取解决措施。

（2）生活污水

本项目港池疏浚期间，临时租用项目附近的牙溪村民房作为项目部，施工人员产生的生活污水排入牙溪村民房厕所、化粪池预处理后，接入市政污水管网，输送至湖东镇污水处理厂处理，不直接排放入海，对海洋环境影响不大。

（3）含油污水

禁止向海域排放未经处理的含油污水。加强施工船舶自身的防污管理，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，含油污水用泵抽到专用运污船上交有资质单位进一步进行处理。施工单位和接收单位应做好接收污染物的记录，以备核查。

另外，有针对性的开展施工环境跟踪监测，在施工过程中定期对海水水质中悬浮物、石油类等进行监测评估，发现问题及时检讨改进，并利用监测结果反过来约束施工作业，尽量减少项目施工对临近水体的环境所产生的影响。

施工期采取的水污染防治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。

9.4.2 运营期地表水污染防治措施

本项目运营期水污染物主要为渔港管理站的生活污水。渔港管理工作站产生的生活污水经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收集至一体化污水处理设施，处理达到达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，由

附近村民掏运浇灌园地和林地。项目运营期生活污水不直接排放入海，对海洋环境影响不大。

9.5 降噪措施及可行性分析

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）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械、船舶和车辆，尽量采用低噪声的施工机械、船舶、车辆和施工工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座。

（2）为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排人员轮流操作噪声大的施工机械，减少接触高噪声的时间，对距强噪声源较近的施工人员，除采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

（3）强噪声的施工机械夜间(22:00~6:00)应停止施工作业。必须连续施工的工点，施工单位应视具体情况向当地生态环境部门申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。港池疏浚分时分段施工，运输路线，减少对居民噪声影响。

（4）在作业过程中加强对各种机械的管理、维护和保养，使施工机械保持良好的运行状态，减少因机械磨损而增加噪声。

（5）加强对运输车辆的管理，运输路线尽量绕开周围的村庄、学校、医院等，穿越声环境敏感目标禁止任意鸣笛，维持车辆的良好运行状态降低运行噪声。

施工期采取的噪声污染防治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。

9.6 固体废物污染防治措施及可行性分析

9.6.1 施工期固体废物污染防治措施

施工期固体废物污染防治措施主要是针对生活垃圾、建筑垃圾和疏浚泥沙采取的环保措施。

（1）施工人员居住场地附近设置垃圾回收桶，收集陆域施工人员产生的生活垃圾，船舶生活垃圾待船舶靠岸后，与陆域生活垃圾一起收集，交由环卫部门进行收集处置。

（2）渔港管理工作站施工建设时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）施工单位应将施工现场的砂石料等零散材料清理干净，且堆放场地尽量绿化、硬化。在施工区内设置杂物停滞区、垃圾箱，经常清理各类施工垃圾，并确定责任人和定期清除的周期。

（4）加强对施工单位监督管理，禁止将施工垃圾倾倒至项目附近海域中。

（5）项目港池航道疏浚量为 94.657 万 m^3，疏浚物主要为粉砂，为可利用的海砂资源，开挖上岸后存放在港池西侧的纳泥区内，由当地政府部门拍卖出售疏浚物，销售收益纳入地方财政管理。

施工期采取的固废处置措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

9.6.2 运营期固体废物污染防治措施

本项目运营期产生的固体废物主要有渔港管理工作站工作人员生活垃圾。

本项目在工作站办公区域设置垃圾桶，对产生的生活垃圾进收集后，交由环卫部门进行收集处置。

9.6.3 处置去向及环境管理要求

对于一般工业废物，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及相关国家及地方法律法规，提出如下环保措施：

①为防止雨水径流进入贮存、处置场内，避免渗滤液量增加和滑坡，贮存、处置场周边应设置导流渠。

②为加强监督管理，贮存、处置场应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。

③贮存、处置场使用单位，应建立检查维护制度。定期检查维护堤、坝、挡

土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。

④贮存、处置场的使用单位，应建立档案制度。应将入场的一般工业固体废物的种类和数量以及下列资料。详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

总之，本项目实施后对固体废物的处置应本着减量化、资源化、无害化的原则，进行妥善处理，不会对周边环境及人群产生明显不利的影响。

10 环保政策及规划相符性分析

10.1 产业政策符合性分析

本项目为渔港项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号）中第一类鼓励类中的“一、农林业类—12、远洋渔业、人工鱼礁、渔政渔港工程”，且本项目主要对渔港港池航道进行疏浚，改善渔船作业和停泊条件，有利于解决渔港淤积严重的问题，为当地渔业生产和渔船锚泊避风提供基本的保障。因此，本项目建设符合国家产业政策要求。

根据《市场准入负面清单》（2022 年版），与市场准入相关的禁止性规定的禁止措施：禁止在海洋生态红线区内实施围填海、采挖海砂、新增入海陆源工业直排口，以及其他可能对典型生态系统产生不利影响的开发利用活动。严格控制海洋生态红线区内河流入海污染物排放，控制渔业养殖规模。本项目不占用生态红线区，项目建设内容为港池航道疏浚工程、纳泥围堰工程以及 400m^2 渔港管理工作站和港区消防设施 1 项，不涉及围填海、采挖海砂、不新增入海陆源工业直排口。项目施工期会暂时对海洋生态造成影响，项目不涉及内河污染物排放、渔业养殖。综上，项目不属于与市场准入相关的禁止性规定。

表 10.1-1　与市场准入相关的禁止类规定（节选）

禁止措施	设立依据	管理部门
禁止在海洋生态红线区内实施围填海、采挖海砂、新增入海陆源工业直排口，以及其他可能对典型生态系统产生不利影响的开发利用活动。严格控制海洋生态红线区内河流入海污染物排放，控制渔业养殖规模	《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发[2015]12号）	生态环境部、自然资源部

本项目选址于汕尾市陆丰市湖东镇内，为渔港建设工程，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》限值准入和禁止类项目，为允许准入类项目，符合规定要求。

10.2 与港口规划的符合性分析

10.2.1 工程建设地点

本项目湖东渔港地处陆丰市湖东镇内，湖东镇地理位置为东经 115°48′14″，北纬 22°48′52″，地处陆丰市东南部，东邻甲西、甲子两镇，西接碣石镇，北靠南塘镇，南临南海，海岸线长 16 公里。渔港水、陆交通方便，水路距汕头港 75 海里，距汕尾港 47 海里，距香港 120 海里，距广州 211 海里，陆路距陆丰市 50 公里，距汕头市 150 公里，距广州 300 公里，距深圳 210 公里。

10.2.2 与《汕尾市现代渔港建设总体规划（2015-2025 年）》符合性分析

（1）汕尾市现代渔港建设总体规划（2015-2025 年）空间布局：“重心开创先行”，即以品清湖区域性避风锚地、马宫示范性渔港为中心的沿海发展带，将各类渔港协调同步发展，构建全市现代渔港核心区。该核心区是汕尾市海洋渔业重点产业区，具有渔船集中，渔业区位条件优越的特点。要打破行政区域界限，加强渔港产业的纵向沟通，实现防灾减灾资源共享，提高沿海防灾减灾能力和综合服务能力，促进人流、物流、信息流、资金流的流通，充分利用渔港滨海自然资源和人文资源，积极发展渔业休闲观光旅游产业，建设多功能渔港，努力打造全国一流的现代渔业基地和渔港经济强区。

“局部发展协调”，包括陆丰市、城区、海丰县（含深汕合作区）。

陆丰市：该区具有渔船分布集中、渔港资源集中、渔业区位条件优越的特点。区域内现有沿海渔港 5 座，其中一级渔港 1 座。渔港建设相对滞后，渔业防灾设施薄弱。本区域布局思路：在加大二级渔港建设的同时，着力加大三级渔港布局密度，建设上以加强渔港避风能力、强化渔港综合服务功能为主。发展方向：重点提升渔港避风能力和综合服务功能，构建区域联动的抗台防灾体系，优化渔业产业结构，发展二、三产业，实现渔港建设与产业发展互动。该区域建设 2 座二级渔港、3 座三级渔港。

表 10.2.2-1　各区渔港建设规划分布表

区域名称	区域内渔港规划分布
陆丰市	地方性渔港：碣石渔港（二级）、甲子渔港（二级）、 **湖东渔港（三级）**、金厢渔港（三级）、乌坎渔港（三级）
城区	示范性渔港：马宫渔港 区域性避风锚地：品清湖避风锚地 地方性渔港：捷胜渔港（三级）
红海湾区	地方性渔港：遮浪渔港（二级）
海丰县 （含深汕合作区）	地方性渔港：鲘门渔港（二级）、小漠渔港（二级）、 大湖渔港（三级）

本项目为陆丰市湖东平安渔港工程项目，为汕尾市陆丰市内规划的地方性渔港：湖东渔港（三级）。项目建设符合《汕尾市现代渔港建设总体规划（2015-2025年）》空间布局要求。

（2）规划方案

1）湖东渔港近期规划港池航道疏浚 10 万 m^3。

2）湖东渔港近期规划建设小型渔业码头 100m。

3）湖东渔港近期规划建设护岸 370m。

4）湖东渔港近期规划建设水产品交易市场 1000m^2，港区道路，后勤配套设施，导助航和监控指挥设施等项目。

本项目主要建设内容为港池航道疏浚工程，疏浚面积约 27.6459 万 m^2，设计底高程为-2.6m（1985 国家高程），疏浚开挖边坡为 1:3，疏浚工程量为 94.657 万 m^3。因此，本项目港池航道疏浚规模大于规划规模。

由上述分析可知，本期主要建设内容为港池航道疏浚工程，本期目渔港建设内容与规划要建设的内容基本一致，但本期港池航道疏浚规模大于汕尾市现代渔港建设总体规划的规模。项目建设基本符合《《汕尾市现代渔港建设总体规划（2015-2025 年）》的建设要求。

10.3 海域相关规划相符性分析

10.3.1 与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》符合性分析

10.3.1.1 项目所在海域及周边海域海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020）》（2012 年），项目所在海域的海洋功能区划为田尾山-石碑山农渔业区，周边海洋功能区有珠海-潮州近海农渔业区、田尾山工业与城镇用海区、湖东-甲子工业与城镇用海区等。各功能区的分布详见表 10.3.1.1-1 及图 10.3.1.1-1，海洋功能区登记表见表 10.3.1.1-2。

表 10.3.1.1-1　项目周围海域海洋功能区分布状况（广东省）

编号	海洋功能区名称	功能区	方位及距离
1	田尾山-石碑山农渔业区	本项目所在海域	农渔业区
2	珠海-潮州近海农渔业区	项目南侧约 4.7 km	农渔业区
3	田尾山工业与城镇用海区	项目西南侧约 12.5km	工业与城镇用海区
4	湖东-甲子工业与城镇用海区	项目东南侧约 0.7 km	工业与城镇用海区

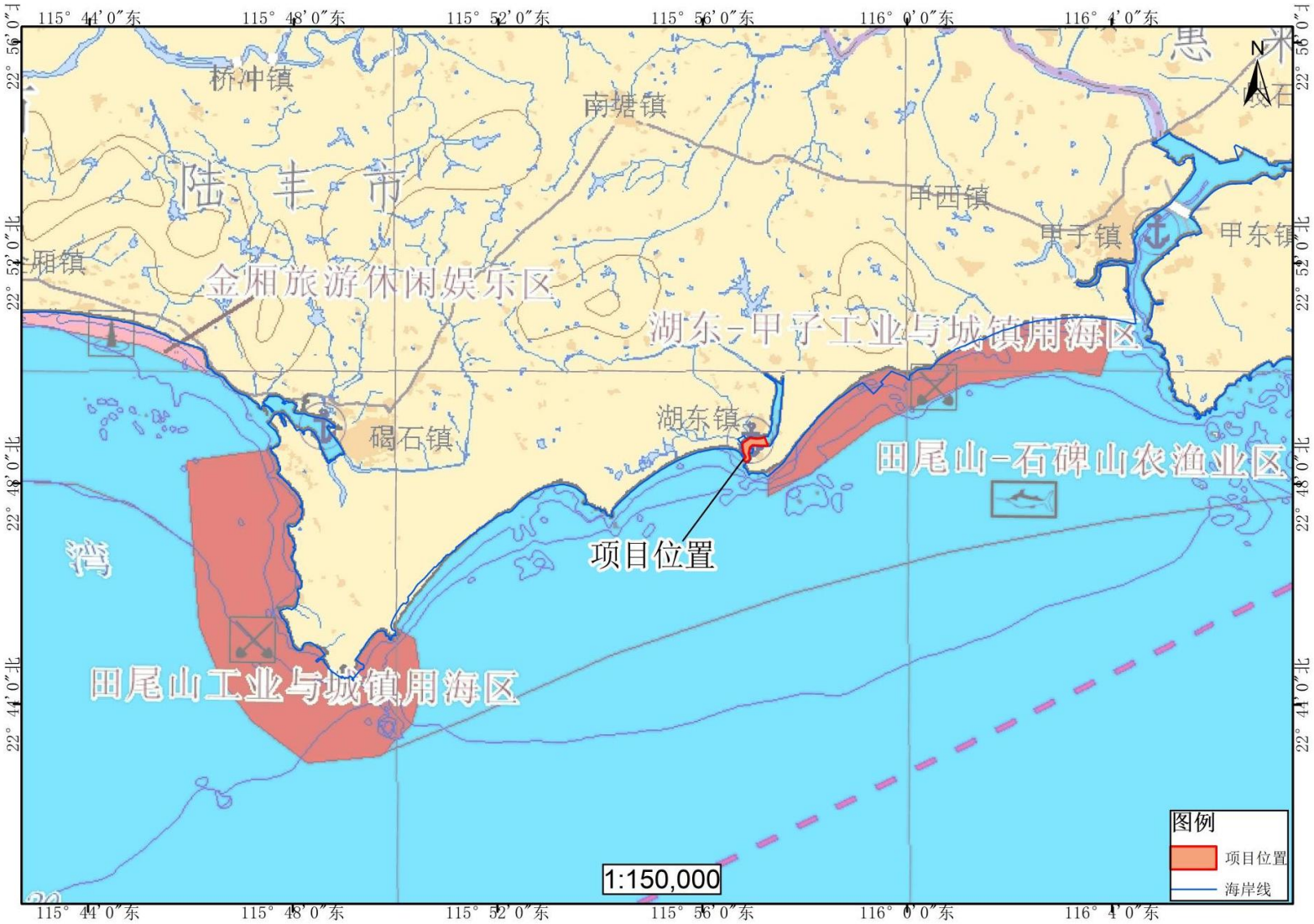

115° 44′ 0″东
115° 48′ 0″东
115° 52′ 0″东
115° 56′ 0″东
116° 0′ 0″东
116° 4′ 0″东
22° 56′ 0″北
22° 52′ 0″北
22° 48′ 0″北
22° 44′ 0″北
N
桥冲镇
南塘镇
陆丰市
甲西镇
甲子镇
甲东镇
金厢旅游休闲娱乐区
湖东-甲子工业与城镇用海区
碣石镇
湖东镇
田尾山-石碑山农渔业区
项目位置
田尾山工业与城镇用海区
图例
项目位置
海岸线
1:150,000

图 10.3.1.1-1　项目所在海域及周边海域海洋功能区分布示意图（广东省）

表 10.3.1.1-2　项目周边海洋功能区登记表（广东省）

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围（东经、北纬）	功能区类型	面积（公顷） 岸段长度（米）	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
130	A1-17	田尾山-石碑山农渔业区	汕尾市、揭阳市	东至:116°30′23″ 西至:115°49′43″ 南至:22°43′05″ 北至:22°59′33″	农渔业区	44281 128331	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.严格保护石碑山角领海基点； 3.保障神泉渔港、澳角渔港、甲子渔港、湖东渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁用海需求，保障防灾减灾体系建设用海需求； 4.适当保障后湖、石碑山角等旅游娱乐用海需求； 5.适当保障港口航运用海需求； 6.经严格论证后，适当保障海上风电用海需求； 7.严禁在曲清河、瀛江、隆江等河口海域围填海，维护防洪纳潮功能，维持航道畅通； 8.合理控制养殖规模和密度； 9.保障国防安全用海需求。	1.保护甲子屿、港寮湾礁盘生态系统，保护龙虾、鲍、蚝、海龟、海胆等重要渔业品种；2.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 3.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围（东经、北纬）	功能区类型	面积（公顷）岸段长度（米）	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
129	A3-26	田尾山工业与城镇用海区	汕尾市	东至:115°50′30″ 西至:115°45′56″ 南至:22°42′55″ 北至:22°48′35″	工程与城镇用海区	4183 15382	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2.保障核电用海需求，在基本功能未利用前，保留浅海增养殖等渔业用海； 3.适当保障港口航运用海需求； 4.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 5.工程建设及营运期间采取有效措施降低对周边功能区的影响； 6.加强对围填海、温排水的动态监测和监管。	1.加强海洋环境监测，建立完善的应急体系； 2.基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准； 3.工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
220	B1-2	珠海-潮州近海农渔业区	珠海市、深圳市、惠州市、汕尾市、揭阳市、汕头市、潮州市	东至:117°31′36″ 西至:114°26′02″ 南至:21°49′34″ 北至:23°35′10″	农渔业区	1272845	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.禁止炸岛等破坏性活动； 3.40 米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度，维持渔业生产秩序； 4.经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线及保护区等用海需求； 5.优先保障军事用海需求。	1.保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道； 2.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围（东经、北纬）	功能区类型	面积（公顷） 岸段长度（米）	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
131	A3-27	湖东-甲子工业与城镇用海区	汕尾市	东至: 116°04′10″西至: 115°57′16″南至: 22°47′45″北至: 22°51′01″	工业与城镇用海区	1811 14022	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2.在基本功能未利用前，保留增养殖等渔业用海； 3.适当保障港口航运用海需求； 4.保护砂质海岸； 5.围填海须严格论证，严禁在曲清河、瀛江等河口海域围填海，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 6.工程建设期间采取有效措施降低对周边功能区的影响； 7.加强对围填海的动态监测和监管。	1.保护近岸海域生态环境； 2.基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准； 3.工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。

10.3.1.2 项目用海对海洋功能区的影响分析

《国务院关于广东省海洋功能区划（2011-2020 年）的批复》（国函〔2012〕182 号）规定的海洋功能区有 8 类，包括：农渔业区、港口航运区、工业与城镇用海区、矿产与能源区、旅游休闲娱乐区、海洋保护区、特殊利用区和保留区。

由图 10.3.2-1 可知，本项目所在海域位于田尾山-石碑山农渔业区，根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目所在的田尾山-石碑山农渔业区的海域使用管理要求：1.相适宜的海域使用类型为渔业用海；2.严格保护石碑山角领海基点；3.保障神泉渔港、澳角渔港、甲子渔港、湖东渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁用海需求，保障防灾减灾体系建设用海需求；4.适当保障后湖、石碑山角等旅游娱乐用海需求；5.适当保障港口航运用海需求；6.经严格论证后，适当保障海上风电用海需求；7.严禁在曲清河、瀛江、隆江等河口海域围填海，维护防洪纳潮功能，维持航道畅通；8.合理控制养殖规模和密度；9.保障国防安全用海需求。

海洋环境保护要求：1.保护甲子屿、港寮湾礁盘生态系统，保护龙虾、鲍、蚝、海龟、海胆等重要渔业品种；2.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；3.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

项目与海洋功能区划符合性分析如下：

（1）海域使用管理符合性分析：

本项目为陆丰市湖东平安渔港工程项目，项目用海属于渔业用海；项目用海距离石碑山角领海基点比较远，项目建设不会对石碑山角领海基点产生影响；项目港池航道用海属于“湖东渔港”用海需求，符合“保障神泉渔港、澳角渔港、甲子渔港、湖东渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁用海需求，保障防灾减灾体系建设用海需求”；本项目距离后湖、石碑山角等旅游娱乐用海很远，项目用海不会影响后湖、石碑山角等旅游娱乐用海需求；本项目为渔港建设项目，符合“适当保障港口航运用海需求”；本项目经严格论证后，项目不会影响海上风电用海需求；项目主要为港池航道疏浚用海，不在曲清河、瀛江、隆江等河口海域进行围填海，项目通过对湖东平安渔港港池航道进行疏浚，维护防洪纳潮功能，维持航

道畅通；项目不进行养殖，项目用海不会影响国防安全用海需求。

因此，项目的建设符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年）中关于田尾山-石碑山农渔业区的海域使用管理要求。

（2）海洋环境保护符合性分析：

本项目湖东渔港地处陆丰市湖东镇内，距离甲子屿、港寮湾礁盘生态系统比较远，不会影响甲子屿、港寮湾礁盘生态系统；项目用海及周边范围内无龙虾、鲍、蚕、海龟、海胆等重要渔业品种，同时项目为渔港建设项目，不进行海洋捕捞，有利于龙虾、鲍、蚕、海龟、海胆的保护；项目不进行养殖，项目主要进行港池航道疏浚，施工期会产生生活污水和船舶含油污水，施工人员产生的生活污水排入牙溪村民房厕所、化粪池预处理后，接入市政污水管网，输送至湖东镇污水处理厂处理，不直接排放入海，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，含油污水用泵抽到专用运污船上交有资质单位进一步进行处理。运营期主要为渔港管理工作站产生的生活污水，生活污水经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收集至一体化污水处理设施，处理达到达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，由附近村民掏运浇灌园地和林地。项目施工及运营产生的生产废水、生活污水均不排入海域，不会对海洋环境产生不利影响。项目施工期和运营期不向海域排放污水、废水及其他污染物，同时在施工期间开展海洋环境的跟踪监测，项目施工期和营运期周围海域水质、沉积物和海洋生态环境均能满足海洋环境执行相应标准的管理要求。

因此，项目的建设符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年）中关于田尾山-石碑山农渔业区的海洋环境保护要求。

综述：本项目位于田尾山-石碑山农渔业区，选址及用海与海洋功能区的管理要求相符合。因此本项目选址和建设内容符合广东省海洋功能区划。

本工程与各功能区的符合性分析见表 10.3.1.2-1 所示，因此，项目用海符合海洋功能区划。

表 11.3.1.2-1　项目与广东省海洋功能区划的符合性分析表

功能区	管理要求		符合性分析	符合性
	海域	1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海；	项目用海属于渔业用海。	符合

功能区	管理要求		符合性分析	符合性
田尾山-石碑山农渔业区	使用管理要求	2.严格保护石碑山角领海基点；	项目建设不会对石碑山角领海基点产生影响；	符合
		3.保障神泉渔港、澳角渔港、甲子渔港、湖东渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁用海需求，保障防灾减灾体系建设用海需求；	项目港池航道用海属于“湖东渔港”用海需求；	符合
		4.适当保障后湖、石碑山角等旅游娱乐用海需求；	项目用海不会影响后湖、石碑山角等旅游娱乐用海需求；	符合
		5.适当保障港口航运用海需求；	项目为渔港建设项目，符合“适当保障港口航运用海需求”；	符合
		6.经严格论证后，适当保障海上风电用海需求；	项目经严格论证后，项目不会影响海上风电用海需求；	符合
		7.严禁在曲清河、瀛江、隆江等河口海域围填海，维护防洪纳潮功能，维持航道畅通；	项目主要为港池航道疏浚用海，不在曲清河、瀛江、隆江等河口海域进行围填海，项目通过对湖东平安渔港港池航道进行疏浚，维护防洪纳潮功能，维持航道畅通；	符合
		8.合理控制养殖规模和密度；	项目不进行养殖；	符合
		9.保障国防安全用海需求。	项目用海不会影响国防安全用海需求；	
	海洋环境保护要求	1.保护甲子屿、港寮湾礁盘生态系统，保护龙虾、鲍、鲎、海龟、海胆等重要渔业品种；	距离甲子屿、港寮湾礁盘生态系统比较远，不会影响甲子屿、港寮湾礁盘生态系统；	符合
		2.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；	项目不进行养殖；	符合
		3.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；	项目施工及运营产生的生产废水、生活污水均不排入海域，不会对海洋环境产生不利影响。	符合
		4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。	项目施工期和运营期不向海域排放污废水及其他污染物，同时在施工期间开展海洋环境的跟踪监测，项目施工期和营运期周围海域水质、沉积物和海洋生态环境均能满足海洋环境执行相应标准的管理要求。	符合

10.3.1.3 项目用海对周边海域海洋功能的影响分析

项目所在海洋功能区为《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中的田尾

山-石碑山农渔业区，本项目为渔港建设项目，主要对渔港港池航道进行疏浚。项目用海类型为渔业用海中的渔业基础设施用海，港池航道的用海方式为专用航道、锚地及其它开放式用海。在项目施工过程中，会产生悬浮物对周围海水水质产生一定影响，施工悬浮物扩散范围主要集中在项目附近，其它海洋功能区距离本项目较远，基本上不会产生影响，通过采取积极有效的水污染防治措施降低悬浮物、加强环境监督管理，工程施工期不会对周围生态环境造成大的不利影响。运营期仅渔港管理工作站产生少量的生活污水和生活垃圾，均不排放入海。

本项目在施工和营运的过程中不会对周围的海洋功能区产生大的影响。项目建设需高度重视通航安全问题，防止溢油等风险事故发生，以保护相邻功能区的环境安全。项目建设和营运必须按照《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2011 年）有关的要求，加强管理，维护周边海洋功能区的正常运行。

综上可知，项目用海与《广东省海洋功能区划》（2011-2020 年）的管理要求相符。

10.3.2 与“三区三线”的符合性分析

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。”

10.3.2.1 项目所在海域及周边海域海洋生态红线区

根据《广东省国土空间规划（2020~2035）》（2022 年）“三区三线”中生态红线，本项目港池航道疏浚范围不占用生态红线。本项目与周边生态红线位置关系详见图 10.3.2.1-1 和表 10.3.2.1-1。周边的生态红线区有金厢海岸防护物理防护极重要区、金厢重要渔业资源产卵场、鳌江重要河口、东海海岸防护物理防护极重要区，均位于项目评价范围外。

表 10.3.2-1 项目与生态红线区位置关系

序号	红线区	类型	相对工程的方位
1	金厢海岸防护物理防护极重要区	海岸防护物理防护极重要区	项目西侧约 16.2km

2	金厢重要渔业资源产卵场	重要渔业资源产卵场	项目西侧约 19km
3	鳌江重要河口	重要河口	项目东北侧约 15.6km
4	东海海岸防护物理防护极重要区	海岸防护物理防护极重要区	项目东侧约 15.7km

10.3.2.2 项目用海对海洋生态红线的影响分析

本项目不占用海洋生态红线，项目与最近的鳌江重要河口距离 15.6km，疏浚施工将产生一定的悬浮泥沙，将造成一定的海洋生物资源损失，根据施工期悬浮泥沙对水质的影响预测结果，从整体分布趋势看，悬浮泥沙出口门向西南扩散距离 1.0km，从水闸向东北扩散距离 0.5km，对海域污染的范围主要是在港池航道及周边很小的范围，不会对生态红线区的水质产生影响。由于湾内属于水深很小的浅滩海域，水动力环境很弱，疏浚产生的悬浮泥沙在潮流作用下，施工悬沙增量面积 100mg/L 高浓度区范围很小，其包络线面积为 0.404km^2，而 10mg/L 浓度区主要随涨落潮沿港池航道向东北和向西南扩散，覆盖范围为 0.752km^2。所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业的结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。本项目施工期产生的生活污水、船舶舱底含油污水、生活垃圾等均不得排放入海，不会对生态红线区产生影响。本项目营运期仅渔港管理工作站产生少量的生活污水和生活垃圾，均不得排放入海，项目营运期不会对生态红线区产生影响。

因此，项目建设符合“三区三线”的要求。

图 10.3.2.2-1　本项目与“三区三线”中生态红线位置关系图

10.4 相关规划、环保法规符合性分析

10.4.1 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析

2017 年 12 月，广东省人民政府正式批复《广东省海洋主体功能区规划》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

本项目位于陆丰市湖东镇长湖村西侧海域，本项目位于限制开发区域。限制开发区域是指以提供海洋水产品为主要功能的海域，包括用于保护海洋渔业资源和海洋生态功能的海域。项目所在海域属于海洋渔业保障区。详见图 10.4.1-1。

其功能定位：我省重要的海洋渔业生产基地，重要的海洋生态环境保护地区，是保障海洋食品供给和生态安全的重要海域，满足人类发展对海洋渔业资源和海洋生态环境的需求，是人与海洋和谐发展的重要载体。其发展方向及布局：加强海洋防灾减灾能力。推进各地区海堤建设工程，提升风暴潮等海洋灾害抵御能力。推进雷州半岛、惠来等地区海岸侵蚀防范工程建设。统一规划，依据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，推进区域性避风塘和避风锚地工程建设。

本项目属于渔港建设工程项目，通过实施港池航道疏浚工程，可提高渔港的防灾减灾能力和渔港的综合竞争能力，改善湖东渔港渔船作业条件，消除安全隐患、保障渔民生命财产安全。因此，项目建设符合《广东省海洋主体功能区规划》的要求。

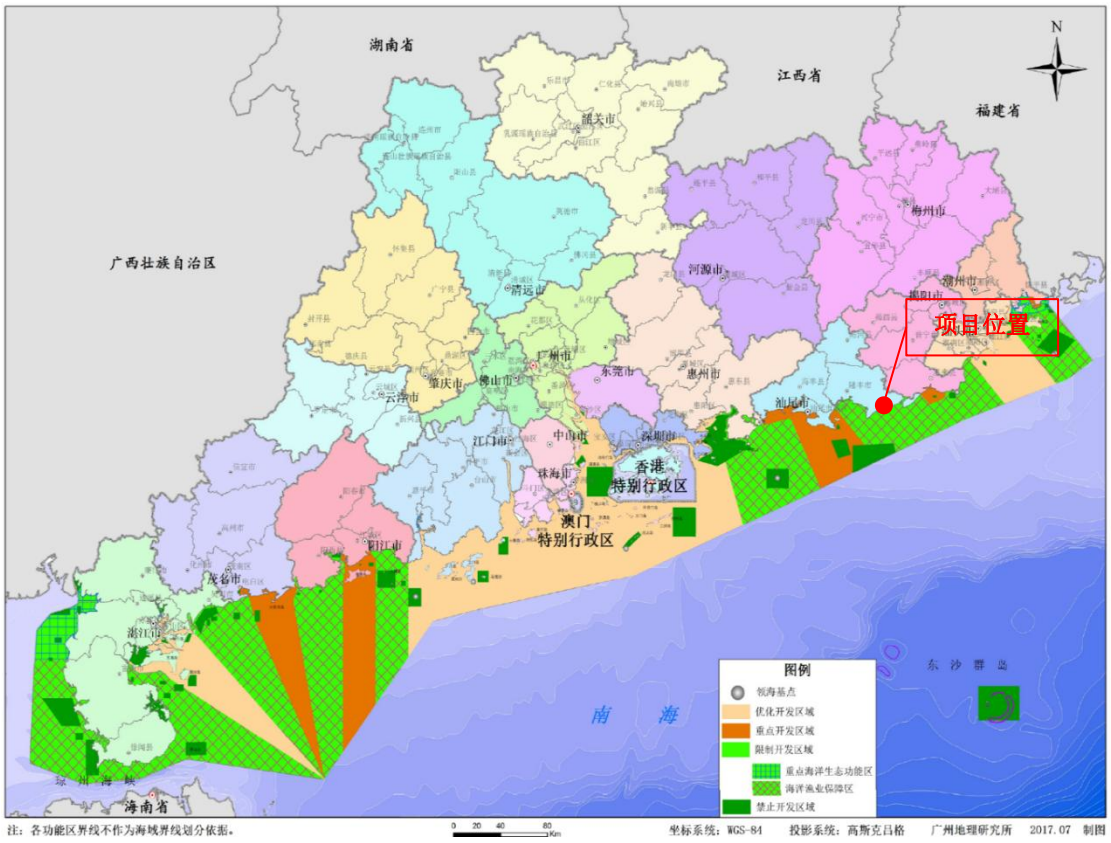


图 10.4.1-1 项目所在海洋主体功能区划

10.4.2 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》相符性分析

《广东省海洋经济发展“十四五”规划》第四章第三节提出“打造现代海洋渔业产业集群。高质量建设“粤海粮仓”，布局珠三角沿海和粤东粤西两翼深水网箱产业集聚区、海洋牧场示范区建设，加快形成产值超千亿元的海洋渔业产业集群。聚焦种业“卡脖子”关键问题，实施“粤种强芯”工程，实现建设水产种业强省目标。持续推进深水网箱养殖，以抗风浪网箱养殖为纽带形成深水网箱制造、安置、苗种繁育、大规格鱼种培育、成鱼养殖、饲料营养、设施配套等环节的产业链条，实现规模化、集约化、产业化经营。支持建设一批深水网箱养殖基地、现代化海洋牧场、水产特色养殖示范基地、休闲渔业示范基地等，重点建设海洋牧场 14 个。加快饶平、徐闻等 17 个渔港经济区建设，完善渔港配套设施。规范有序发展远洋渔业，统筹远洋捕捞作业区开发与海外综合性基地建设，加快深圳国家远洋渔业基地(国际金枪鱼交易中心)项目建设。培育若干渔业龙头企业和一批渔业产品知名品牌，大力发展海产品精深加工，延伸海洋渔业产业链条，

提高海产品附加值。完善水产品冷链物流体系，提升专业水产品检验检疫水平。”。

本项目为陆丰市湖东平安渔港工程项目，通过实施港池航道疏浚工程，将充分发挥湖东平安渔港具有的良好避风条件的自然优势，通过加强渔港基础设施建设，完善渔港配套功能，提升湖东平安渔港防灾减灾能力，使之建设成为当地渔船中心避风场所之一，为海洋捕捞作业生产提供安全保障，为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠的基础设施。因此，项目建设符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的要求。

10.4.3 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析

为认真落实国家生态安全政策和中央全面深化改革领导小组会议审议通过的重大改革部署，广东省人民政府组织编制完成《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》。该规划是广东省海岸带保护和利用的总体性、基础性、约束性规划，是进一步做好海洋综合管理的重要政策依据，是建设海洋经济强省的工作指南。

《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的基本原则是：以海定陆，陆海统筹；生态优先，绿色发展；因地制宜，节约利用；以人为本，人海和谐。

统筹海岸带基础设施建设与产业发展。加强渔业港口体系建设。科学规划渔港建设。依托渔港建成一批渔港经济区和海洋特色小镇。以现有渔港的改扩建为主线，以提升避风能力和综合服务功能为核心，重点建设区域性避风锚地 6 个，示范性一级渔港 10 座，二级渔港 33 座、三级渔港 29 座，到 2025 年基本建成以区域性避风锚地、示范性一级渔港为核心，以二、三级渔港为基础的防风避浪能力强、布局合理、功能完善、管理有序、生态良好的现代渔港体系。

合理安排渔港用地用海。优先安排渔港建设项目年度土地利用指标，满足渔港建设用地需要。合理安排渔港建设确需的防波堤、码头、护岸、航道、锚地、港池的岸线和海域使用需求。提高渔港海域、海岸线资源利用效率。渔业基础设施海域利用率应大于等于 65%。渔港建设应强化岸线的优化利用，尽可能避免新增用海及破坏、占用自然岸线，尤其是砂质岸线。通过疏浚、清淤、扩容等方式，加强升级改造渔港。严格控制渔港配套的加工、交易、储藏等商业性、经营性设

施用海规模。保护渔港港区环境，渔港建设过程中要加强生态环境管理和监测，减少对周边环境的影响。加强港区污水处理、垃圾处理、绿化等环保设施建设，强化港区污水及生产、生活垃圾的处理，改善渔港的环境。

本项目属于陆丰市湖东平安渔港工程项目，建成后可提高本港的防灾减灾能力和渔港的综合竞争能力，改善湖东渔港渔船作业条件，消除安全隐患、保障渔民生命财产安全。项目施工期船舶产生的污水均不排海，委托有资质的单位收集上岸并处理。虽然疏浚工程进行过程中会改变施工现场的水动力环境，但没有破坏该区域防洪纳潮功能，对项目区海域的水质环境没有长远影响。项目海域内的生态系统较为齐全，生物的多样性指数和均匀度均属较高水平，海域的水质和沉积物环境良好，生态环境良好。工程实施虽然会给当地的生态系统带来一定的影响。但项目施工期较短，随着工程的完成，经过一段时间的调整和恢复，周边水域的海洋生态系统将会重新形成。

项目的建设符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的要求。

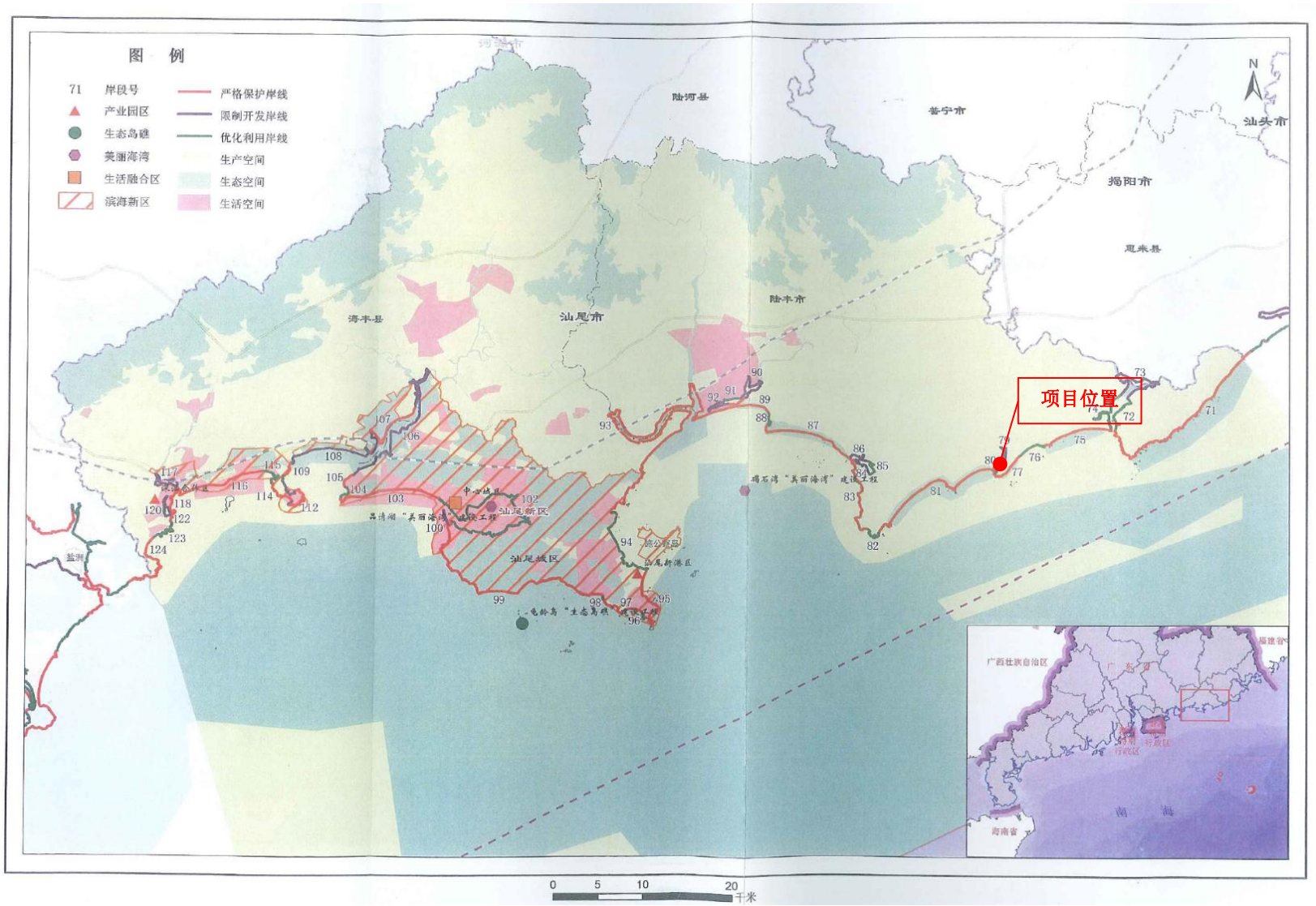


图 10.4.3-1　本项目与海岸带规划关系图

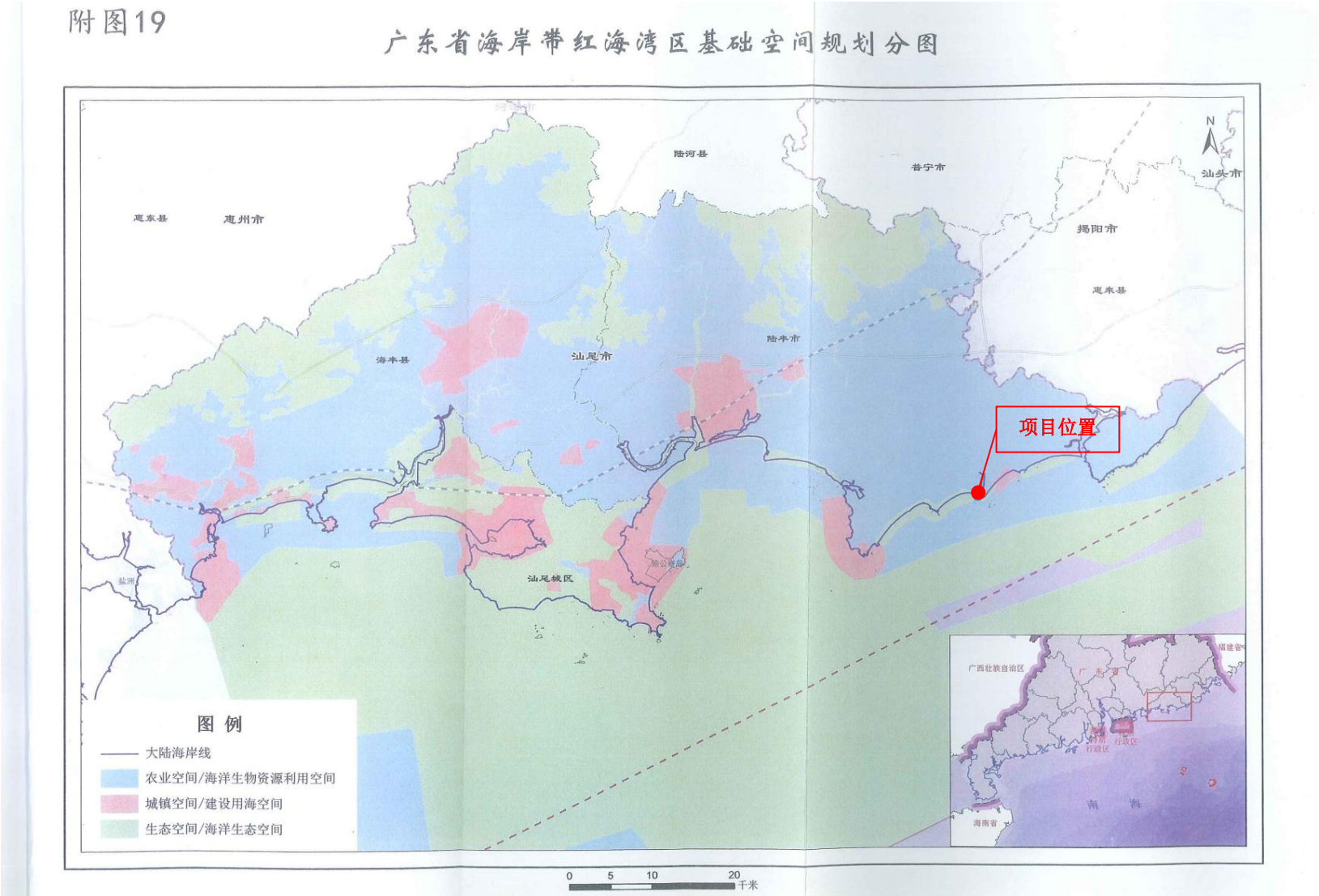


图 10.4.3-2　本项目与基础空间规划关系图

10.4.4 与《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》的符合性

广东省人民政府在 2017 年 10 月印发的《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》明确提出“**四、优化现代渔港建设布局：**加强渔政渔港等基础设施建设，推动渔港经济区和渔区城镇融合发展。构建以区域性避风锚地、示范性（一级）渔港为核心，以二、三级渔港为基础的现代渔港新体系，形成“一轴、三区、多群”的空间布局。以三百门、云澳、海门、神泉、莲花山、沙堤、闸坡、博贺、硇洲、乌石十大示范性（一级）渔港为节点构建全省现代渔港主轴。建设粤东、珠三角、粤西三大渔港湾区。**粤东渔港湾区主要包括汕头、汕尾、潮州和揭阳 4 个沿海市，适当增加示范性（一级）渔港、二级渔港、三级渔港布局，重点建设 2 座区域性避风锚地、4 座示范性（一级）渔港、10 座二级渔港、6 座三级渔港。**珠三角渔港湾区主要包括广州、深圳、珠海、惠州、东莞、中山和江门 7 个沿海市，突出兼顾大中小型渔港，着力增加二、三级渔港布局，重点建设 1 座区域性避风锚地、2 座示范性（一级）渔港、8 座二级渔港、8 座三级渔港。粤西渔港湾区主要包括阳江、茂名和湛江 3 个沿海市，加大区域性避风锚地、示范性（一级）渔港建设，同时，加大二、三级性渔港布局密度，加强渔港避风能力、强化渔港综合服务功能，重点建设 3 座区域性避风锚地、4 座示范性（一级）渔港、15 座二级渔港、15 座三级渔港。以沿海 62 座二级、三级渔港为基础，构建潮州、揭汕、汕尾、珠江口、广海湾－川山群岛、阳江、茂名、雷州湾、琼州海峡－北部湾等 9 大渔港群。与渔区经济发展相结合，与当地城镇建设规划相衔接，将 10 座示范性（一级）渔港建设成为集渔船避风补给、鱼货集散、加工流通、旅游休闲为一体的高标准现代化综合性渔港，推进现代渔业产业转型升级。”。

本项目属于陆丰市湖东平安渔港工程项目，建成后可提高本港的防灾减灾能力和渔港的综合竞争能力，改善湖东渔港渔船作业条件，消除安全隐患、保障渔民生命财产安全。因此，项目建设与《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》是相符合的。

10.4.5 与《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020 年）》的符合性分析

根据《广东省海洋生态环境保护规划(2017~2020)》，到 2020 年，我省海洋生态安全格局不断优化，开发强度得到合理控制，海洋生态环境质量总体保持稳定，基本实现海洋经济与生态环境协调发展；海洋生态环境保护制度不断完善，海洋生态环境管理保障能力明显增强，海洋生态文明建设取得阶段性成效。着力推动传统产业转型升级，依据沿海不同区域资源环境承载能力，科学规划产业布局，推动海洋渔业、海洋船舶工业、海洋油气业、海洋盐业等传统产业改造升级，合理布局沿海重化工业、能源产业，提高产品技术含量和附加值，增强市场竞争力。探索渔业资源管理新模式。

本项目的建设可提高本港的防灾减灾能力和渔港的综合竞争能力，改善湖东渔港渔船作业条件，消除安全隐患、保障渔民生命财产安全。项目施工期船舶产生的污水均不排海，委托有资质的单位收集上岸并处理。虽然疏浚工程进行过程中会改变施工现场的水动力环境，但没有破坏该区域防洪纳潮功能，对项目区海域的水质环境没有长远影响。项目海域内的生态系统较为齐全，生物的多样性指数和均匀度均属较高水平，海域的水质和沉积物环境良好，生态环境良好。工程实施虽然会给当地的生态系统带来一定的影响。但项目施工期较短，随着工程的完成，经过一段时间的调整和恢复，周边水域的海洋生态系统将会重新形成。

因此，项目建设与《广东省海洋生态环境保护规划(2017~2020)》的规划要求是相符合的。

10.4.6 与《广东省现代渔港建设项目实施方案》的符合性分析

《广东省现代渔港建设项目实施方案》指出：进一步加快我省现代渔港建设，提高海洋渔业防灾减灾能力，提高渔港综合服务能力，促进渔业增效、渔民增收和渔区社会经济和谐发展。全省计划建设 3 个区域性避风锚地、3 个示范性渔港（一级渔港）、3 个二级渔港、9 个三级渔港。本方案实施范围为我省沿海所有渔港和避风条件良好的自然水域。具体分为区域性避风锚地、示范性渔港（一级渔港）、二级渔港、三级渔港。区域性避风锚地是指列入省级渔港建设总体规划

建设的区域性自然水域。示范性渔港（一级渔港）是指在国家中心和一级渔港基础上改造升级扩建的渔港。二级渔港是指列入省渔港建设规划的区域性渔港。三级渔港是指市县规划建设的中小型渔港。

根据农业部相关文件政策精神，在充分认识渔港建设的重要性和紧迫性的基础上，为进一步提高渔港的避风抗灾能力，构筑沿海防灾减灾体系，保障沿海渔民群众生命财产安全，科学合理地开发、利用和保护渔港资源促进渔业经济的可持续发展。以现有渔港的改造、扩容、升级为重点，以提高避风能力为核心，增加有效避风港池面积，完善渔港配套设施，全面提高渔港建设等级。因此，本项目的建设是落实农业部加快渔港建设的决策。本项目建成后，将提升湖东平安渔港综合功能及服务水平，满足渔港的基本功能要求，促进当地经济发展，完善配套功能、改善渔港避风和通航条件，提高渔港的运营管理能力和防灾减灾能力，为海洋捕捞作业生产提供安全保障。

因此，本项目与《广东省现代渔港建设项目实施方案》相符合。

10.4.7 与《广东省现代渔港建设规划（2015 年-2025 年）》的符合性分析

根据《广东省现代渔港建设规划(2016 年-2025 年)》，广东省在规划期内要达到的总目标是：以现有渔港的改扩建为主线，以提升避风能力和综合服务功能为核心，重点建设区域性避风锚地 6 座，示范性渔港 10 座，地方性渔港 62 座。到 2025 年基本建成以区域性避风锚地、示范性渔港为核心、以地方性渔港为基础的防台避风能力强、布局合理、功能完善、管理有序、生态良好的现代渔港新体系，形成“一轴、三区、多群”的空间布局结构，基本满足我省海洋渔船就近安全避风的需要，保障水产品安全稳定供给，逐渐实现渔港功能多元化，促进渔业增效、渔民增收和渔区社会经济和谐发展。“积极落实海洋强省战略和渔业强省战略，坚持‘强化渔港避风减灾能力、拓展渔港经济产业链、提升渔港多功能现代化水平’建设方向，着重以渔港基础设施的配套完善和装备现代化，带动渔业村镇的振兴和渔港区域经济的发展，实现广大渔民群众生命财产安全、现代渔业高度发达、渔港渔区繁荣昌盛的长远目标。”

陆丰市湖东平安渔港工程是落实农业部“标准渔港建设”的决策，加快推进渔

港建设的需要。项目建成之后，能够明显提高该渔港的避风抗灾减灾能力，保障该地区渔民群众生命财产安全。通过加强渔港基础设施建设，完善渔港配套功能，提升湖东平安渔港防灾减灾能力，进一步提升湖东平安渔港综合服务功能，使之更好地服务渔民群众。

因此，本项目建设符合《广东省现代渔港建设规划(2015 年-2025 年)》的有关要求。

10.4.8 与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标刚要》的符合性

2021 年 1 月 26 日省十三届人大四次会议审议批准《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》(以下简称《十四五规划》)，重点明确“十四五”时期(2021－2025 年)广东经济社会发展的指导思想、基本原则、发展目标、发展要求，谋划重大战略，部署重大任务，并对 2035 年远景目标进行展望，是战略性、宏观性、政策性规划，是政府履行经济调节、市场监管、社会管理、公共服务和生态环境保护职能的重要依据，是未来五年广东省经济社会发展的宏伟蓝图和全省人民共同的行动纲领。

《十四五规划》提出，围绕建设海洋强省目标，着力优化海洋经济布局，提升海洋产业国际竞争力，推进海洋治理体系与治理能力现代化，努力拓展蓝色发展空间，打造海洋高质量发展战略要地。坚持陆海统筹、综合开发，优化海洋空间功能布局，提升海洋资源开发利用水平，积极拓展蓝色经济发展空间。统筹岸线近海深远海开发利用。优化“六湾区一半岛”海洋空间功能布局，推动集中集约用海，促进海岛分类保护利用，引导海洋产业集聚发展。聚焦近海向陆区域，合理开展能源开发和资源利用，重点发展现代海洋渔业、滨海旅游、海洋油气、海洋交通运输等产业。

湖东渔港位于湖东镇内，位于碣石湾东侧，渔港配套设施基本齐全，是陆丰“四大渔港”之一。目前的湖东渔港存在基础设施等级低、进港航道及水域淤积等问题，严重影响了本港鱼货交易和水产品加工业的发展，渔港经济效益受到损害。本项目的建设可提高本港的防灾减灾能力和渔港的综合竞争能力，改善湖东渔港渔船作业条件，消除安全隐患、保障渔民生命财产安全。

因此，项目与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》关于建设代化综合交通运输体系的规划要求相符合。

10.4.9 与《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性

2020 年 12 月 28 日中国共产党汕尾市第七届委员会第十三次全体会议通过《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标建议》(以下简称《十四五规划》)，重点明确“十四五”时期经济社会发展的指导思想、基本原则、发展目标，并对 2035 年远景目标进行展望，是战略性、宏观性、政策性规划，是政府履行经济调节、市场监管、社会管理、公共服务和生态环境保护职能的重要依据，是未来五年广东省经济社会发展的宏伟蓝图和全省人民共同的行动纲领。

《十四五规划》提出大力发展海洋经济。坚持陆海统筹、港产联动，推动海洋经济高质量发展。合理开发利用岸线、海域、海岛等资源，培育海洋优势产业，促进海上风电、海洋电子信息、海洋工程装备、海洋生物医药、海洋可再生能源、海水综合利用等产业规模化发展，构建具有较强竞争力的现代海洋产业体系。推动建设特色鲜明的渔港经济区，打造现代海洋渔业基地，大力发展远洋捕捞、海洋牧场、休闲渔业、水产品加工业等产业。加快推进建设滨海旅游公路，大力发展滨海旅游业。加强海洋综合治理，全面推进生态海岸带建设，提高海洋环境防风险能力。《十四五规划》提出建设顺畅高效的现代流通体系。高效融入国内交通运输大网络，统筹推进高铁、高速公路、机场和港口等交通基础设施规划建设，规划建设一批贯通东西、连接南北的交通基础设施项目，进一步完善综合运输大通道、综合交通枢纽，优化交通运输结构，构建外联内畅、立体多元、绿色智慧的现代综合交通体系。加快农村公路建设提档升级。完善物流网络，加快发展现代物流，加快临港物流产业园区、粤东水产物流商贸中心等建设，推动公共物流仓储、城市配送车辆服务建设，着力打造大湾区重要物流集散基地。

目前的湖东渔港存在基础设施等级低、进港航道及水域淤积等问题，严重影响了本港鱼货交易和水产品加工业的发展，渔港经济效益受到损害。本项目的建设可提高本港的防灾减灾能力和渔港的综合竞争能力，改善湖东渔港渔船作业条

件，消除安全隐患、保障渔民生命财产安全。因此，项目与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》关于建设代化综合交通运输体系的规划要求相符合。

11.4.13 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性

《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》，规划提出：**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。渔港管理工作站产生的生活污水经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收集至一体化污水处理设施，处理后由附近村民掏运浇

灌园地和林地。渔港管理工作站产生的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。

10.4.11 与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》的符合性

《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》第三章紧抓国家战略布局，大力推动绿色协调发展 第五节建设人海和谐的沿海经济带：充分发挥汕尾市海岸线长、海域辽阔的资源优势，做大做强海洋经济，加快构建绿色沿海产业带，发挥沿海经济带战略支点作用，打造海洋经济振兴发展示范市。加快转变海洋经济发展模式，严格环境准入与退出，整合优化海洋产业布局，优先支持海洋战略性新兴产业、海洋特色产业园区等，推动沿海产业高端化、低碳化、绿色化发展。依托海洋资源禀赋，以海洋工程装备制造为主攻方向……加快完成汕尾 （马宫）渔港经济区总体规划，启动首期海产品、冻品保税园区建设……串联山、海、湖、城特色风光，融合海陆丰红色文化、民俗文化，围绕滨海旅游主题，以海洋生态为依托，培育壮大集生态观光、休闲度假、体育游乐、海洋历史文化体验等于一体的现代海洋文化旅游产业。

第七章强化陆海统筹，加快美丽海湾建设第一节实施陆海污染统筹治理：推进入海排污口“查、测、溯、治”。规范入海排污口设置，加强入海排污口分类管控。加大非法和设置不合理入海排污口的清查力度，推进汕尾市入海排污口污染溯源工作，并建立健全入海排污口动态管理的长效机制，完善入海排污口的备案手续，编制非法和设置不合理排污口名录，确定各个排污口的具体整治要求，制订非法与设置不合理排污口清理工作方案，并组织开展整治工作，根据实际情况，依法处理。第二节深化海上污染源防治加强船舶和港口污染防治。持续推进船舶结构调整，加大船舶防污染执法检查和行政处罚力度，进一步加强船舶污染物的岸上监管。加强船舶修造厂和码头的船舶污染物接收处置工作，不断增强船舶与港口污染防治能力。沿海港口、码头、装卸站、船舶修造厂要配套废油等危险废物规范化贮存设施，具备船舶含油污水、化学品洗舱水、生活污水和垃圾等接收、处理能力，并做好与市政公共处理设施的衔接，实现船舶危险废物规范化

处置及各类污染物的达标排放或按规定处置。2025 年年底前，按照船舶污染物排放标准，完成现有船舶的改造，经改造仍不能达到要求的，依法限期予以淘汰。

本项目为陆丰市湖东平安渔港工程项目，属于渔港升级改造项目，随着湖东渔港功能不断完善，将吸引更多渔船来港装卸交易和后勤补给，为平安渔港成为区域海洋水产品购销集散地提供基础条件，成为汕尾市乃至整个粤东地区海洋渔业发展基地。项目建成后有利于发展滨海休闲旅游和现代服务业，推动建设特色鲜明的渔港经济区，打造现代海洋渔业基地，大力发展远洋捕捞、海洋牧场、休闲渔业、水产品加工业等产业。

本项目施工人员产生的生活污水排入牙溪村民房厕所、化粪池预处理后，接入市政污水管网，输送至湖东镇污水处理厂处理，船舶含油污水用泵抽到专用运污船上交有资质单位进一步进行处理。运营期渔港管理工作站产生的生活污水经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收集至一体化污水处理设施，处理后由附近村民掏运浇灌园地和林地。

因此，本项目建设符合《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

10.5 三线一单符合性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）（以下简称省“三线一单”）、《汕尾市人民政府关于印发汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汕府[2021]29 号）（以下简称市“三线一单”）基本原则：生态优先，绿色发展、分区施策，分类准入、统筹实施，动态管理；能源资源利用要求提出：保障自然岸线保有率。

因此市“三线一单”与省“三线一单”基本原则、能源资源利用要求对自然岸线保有率的要求基本一致，在此以省“三线一单”进行评价：

生态优先，绿色发展。践行“绿水青山就是金山银山”理念，把保护生态环境摆在更加突出的位置，以资源环境承载力为先决条件，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线落实到区域空间，持续优化发展格局，促进经济社会绿色高质量发展。

分区施策，分类准入。强化空间引导和分区施策，推动珠三角优化发展、沿海经济带协调发展、北部生态发展区保护发展，构建与“一核一带一区”相适应的

生态环境空间格局。针对不同环境管控单元特征，实行差异化环境准入。

统筹实施，动态管理。依据国家顶层设计，实行省为主体、地市落地、上下联动机制，构建共建共享、分级实施体系。结合经济社会发展和生态环境改善的新形势、新任务、新要求，定期评估、动态更新调整。

“能源资源利用要求”提出：保障自然岸线保有率，提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方式，提高岸线和海域的投资强度、利用效率。

10.5.1 与生态保护红线、优先保护单元及一般生态空间符合性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）、《汕尾市人民政府关于印发汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汕府[2021]29 号），一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。项目与广东省环境管控单元图叠加示意图详见图 10.5.1-1，项目与汕尾市环境管控单元图叠加示意图详见图 10.5.1-2。汕尾市环境管控单元准入清单（节选）详见表 10.5.1-1 和表 10.5.1-2。

项目陆域部分位于序号 40 陆丰市一般管控单元；项目海域部分位于序号 85 近岸海域一般管控单元。一般管控单元执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

按照“三线一单”要求，全省生态保护红线采用《广东省国土空间规划（2020~2035）》和“三区三线”中的生态红线，本项目不占用海洋生态红线，不占用岸线。

根据章节 10.3.2，现湖东渔港存在基础设施等级低、进港航道及水域淤积等问题，严重影响了本港鱼货交易和水产品加工业的发展，渔港经济效益受到损害，为提高本港的防灾减灾能力和渔港的综合竞争能力，改善湖东渔港渔船作业条件，消除安全隐患、保障渔民生命财产安全，对港池航道的疏浚是十分必要的。本项目为陆丰市湖东平安渔港工程项目，不占用红线，项目属于航道疏浚，因此，

项目的建设符合广东省“三区三线”划定方案中生态保护红线的要求。

本项目航道港池疏浚位于田尾山-石碑山农渔业区（85 近岸海域一般保护单元），本项目为渔港建设项目，保障湖东渔港用海需求，防灾减灾体系建设用海需求，项目以保护海洋生态为前提，符合港口航运用海需求，不与后湖、石碑山角等旅游娱乐国防安全用海、军事用海需求相冲突，项目建设不涉及采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，在保护河口海域生态环境的前提下，进行适当的港池和航道水域疏浚，维护防洪纳潮功能。项目不进行捕鱼作业，不进行海水养殖，本项目所产生的废水集中处置，由资质单位收集处理，不外排；本项目涉及海水水质Ⅱ类功能区，不在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域范围内；废气、废水经过采取合理措施，对周围的环境影响小；因此，项目符合田尾山-石碑山农渔业区区域布局管控、能源资源利用和污染物排放管控要求。

根据序号 40 陆丰市一般管控单元管控措施：单元内的一般生态空间，主导功能为水土保持，不得从事影响主导生态功能的建设活动，禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动，禁止毁林开荒、烧山开荒，保护和恢复自然生态系统；项目陆域主要建设渔港管理服务站和布置纳泥区，项目的建设不会影响主导生态功能，不毁林开荒、烧山开荒。

综上所述，本项目不占用生态保护红线，符合生态保护红线、一般生态空间的要求。

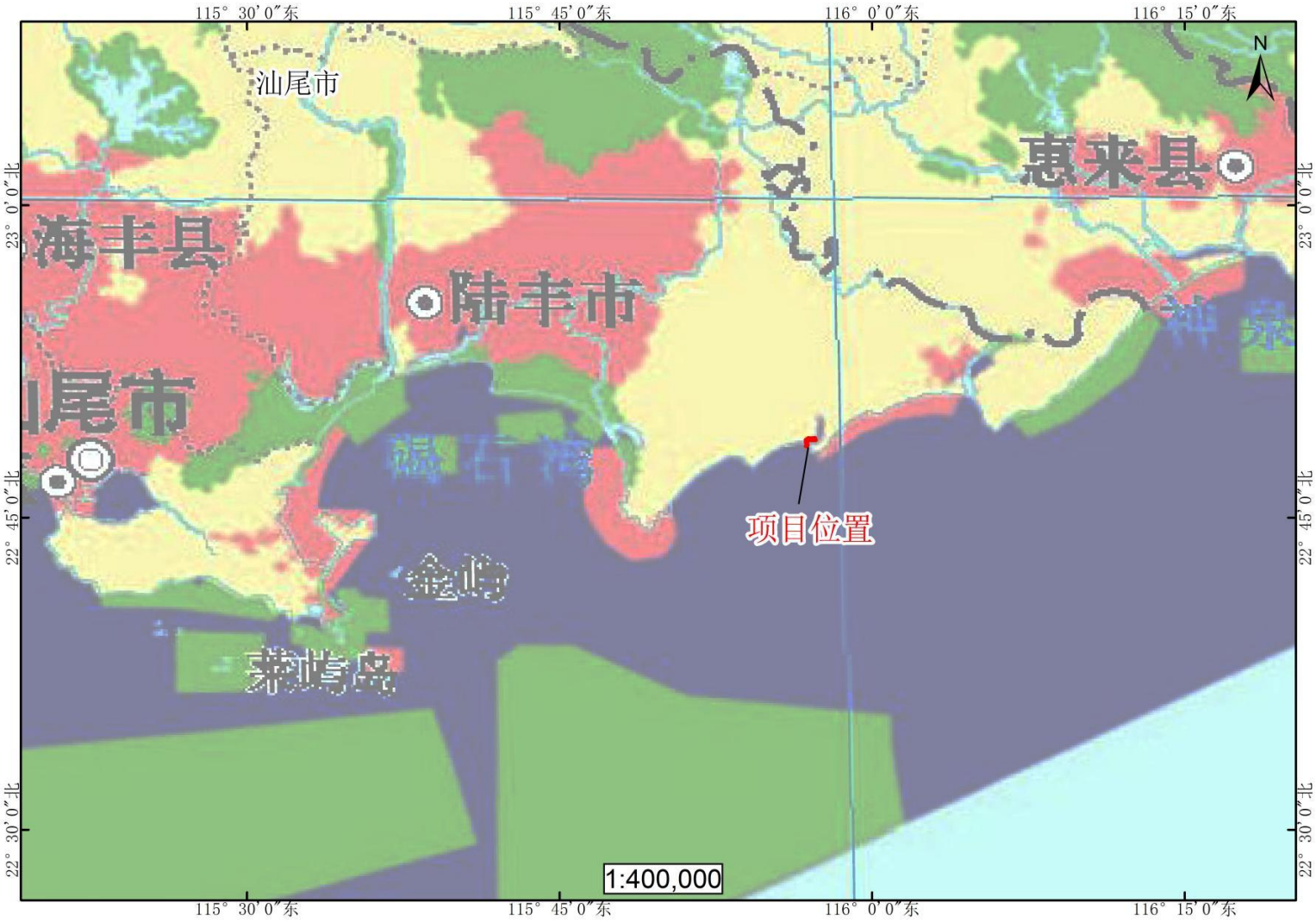


图 10.5.1-1　项目与广东省环境管控单元图叠加示意图

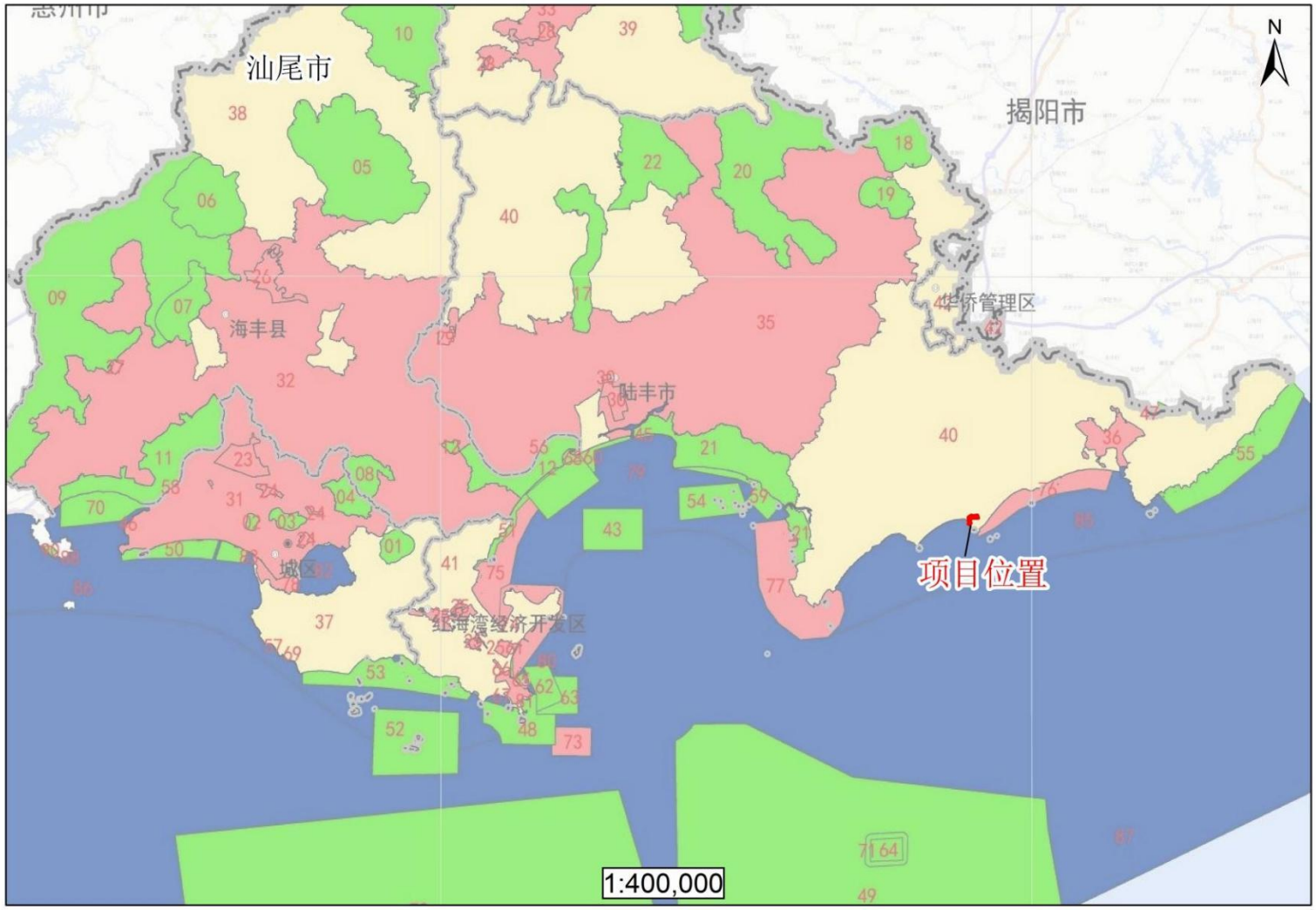


图 10.5.1-2a　与汕尾市环境管控单元图叠加示意图 1

图 10.5.1-2b　与汕尾市环境管控单元图叠加示意图 2

图 10.5.1-2c　与汕尾市环境管控单元图叠加示意图 3

表 10.5.1-1　汕尾市环境管控单元准入清单——序号 40 陆丰市一般管控单元（节选）

环境管控单元编码	单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类
		省	市	区/县		
ZH44158130011	陆丰市一般管控单元	广东省	汕尾市	陆丰市	一般管控单元	生态保护红线、一般生态空间、水环境一般管控区、大气环境优先保护区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区、大气环境一般管控区、建设用地污染风险重点管控区、水资源一般管控区、土地资源优先保护区、土地资源一般管控区、矿产资源优先保护区、矿产资源一般管控区、江河湖库一般管控岸线
管控维度	**管控要求**					
区域布局管控	1-1.单元内以东海、碣石、甲子三大镇（街）为主发展新能源、电子信息、生物医药等新兴产业及服装、五金塑料、水产品加工等传统产业；依托临港工业园建设，重点集群发展电力能源与先进装备制造产业，配套发展风电产业，利用核电项目建设条件带动当地核电上下游产业发展；“三甲”地区重点发展五金塑料、工艺制品、家具配件为主的产业；东海岸重点发展石化产业；碣石镇重点发展以圣诞玩具、服装、日用制品为主的加工工业，发展休闲旅游业；南塘镇适度发展特色养殖业与农副产品加工业。优化单元内产业布局，引导单元内产业集聚发展，形成规模化、集群化的产业聚集区。 1-2.任何单位和个人不得在江河、水库集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种。 1-3.单元内的生态保护红线区域，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）。 1-4.单元内的一般生态空间，主导功能为水土保持，不得从事影响主导生态功能的建设活动，禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动，禁止毁林开荒、烧山开荒，保护和恢复自然生态系统。 1-5.单元内涉及陆丰市清云山森林公园、陆丰市南泉坑森林公园的区域禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。 1-6.单元内涉及的陆丰市三溪水候鸟自然保护区实验区严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；禁止在保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，但法律、行政法规另有规定的除外。 1-7.大肚山渠水源地，螺河（大安段）、螺河（河东段）、龙潭河陂洋镇双坑村段（汕尾市部分）、龙潭河陂洋镇龙潭村格仔肚山饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；螺河（大安段）、螺河（河东段）、龙潭河陂洋镇双坑村段（汕尾市部分）、螺河西南镇石艮村段饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 1-8.不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。 1-9.饮用水水源保护区及大气环境优先保护区内实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目。 1-10.大气环境受体敏感重点管控区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。 1-11.大气环境高排放重点管控区内强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。 1-12.大气环境布局敏感重点管控区内严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低挥发性有机物含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施挥发性有机物重点企业分级管控；限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）粉尘排放较高的建设项目。					

	1-13.严格控制单元内建设用地污染风险重点管控区（陆丰粤丰环保电力有限公司地块、陆丰宝丽华新能源电力有限公司地块）及纳入广东省建设用地土壤环境联动监管范围等相关地块的再开发利用，未经调查评估或治理修复达到土壤环境质量标准要求，不得建设住宅、公共管理与公共服务设施。 1-14.严禁以任何形式侵占河道、围垦水库、非法采砂。河道管理单位组织营造和管理牛角隆水库、石门坑水库、米坑水库、蕉坑水库、牛牯头水库、龙井头水库、白石门水库、北飞鹅水库、飞鹅行水库、响水水库、大肚坑（碣石）水库、鸟笼坑水库、西坑水库、螺河、鳌江、龙潭河等岸线护堤护岸林木，其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。 1-15.严格控制跨库、穿库、临库建筑物和设施建设，确需建设的重大项目和民生工程，要优化工程建设方案，采取科学合理的恢复和补救措施，最大限度减少对水库的不利影响。严格管控库区围网养殖等活动。 1-16.河道管理范围内应当严格限制建设项目和生产经营活动，禁止非法占用水利设施和水域。利用河道进行灌溉、航运、供水、水力发电、渔业养殖等活动，应当符合河道整治规划、河道岸线保护和开发利用规划、水功能区保护要求，统筹兼顾，合理利用，发挥河道的综合效益。
能源资源利用	2-1.继续推进灌区续建配套与节水改造，逐步提高农业用水计量率。结合高标准农田建设，加快田间节水设施建设。 2-2.严格保护永久基本农田，严格控制非农业建设占用农用地；提高土地节约集约利用水平。 2-3.禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。
污染物排放管控	3-1.加快单元内城镇污水管网排查和修复，完善污水管网建设，推进雨污分流；加快单元内污水处理厂配套管网建设，完善碣石湾污水处理厂配套管网建设，确保单元内城镇污水得到有效处理。 3-2.船舶的残油、废油应当回收，禁止排入水体；禁止向水体倾倒船舶垃圾。 3-3.沿海船舶排放含油污水、生活污水的，应当符合船舶污染物排放标准；船舶装载运输油类或者有毒货物的，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。 3-4.持续推进陆丰港区堆场扬尘防治工作，田尾山作业区、湖东甲西作业区、甲子岛作业区、东海岸作业区等作业采取喷淋、遮盖、密闭等扬尘污染防治技术性措施，强化扬尘综合治理。 3-5.禁止向牛角隆水库、石门坑水库、米坑水库、蕉坑水库、牛牯头水库、龙井头水库、白石门水库、北飞鹅水库、飞鹅行水库、响水水库、大肚坑（碣石）水库、鸟笼坑水库、西坑水库、螺河、鳌江、龙潭河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。
环境风险防控	4-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。 4-2.生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时采取技术、管理措施消除隐患。

表 10.5.1-2　汕尾市环境管控单元准入清单——序号 85 近岸海域一般管控单元（节选）

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划		管控单元分类	区域布局管控	能源资源利用	污染物排放管控	环境风险防控
			省	市					
85	HY44150030010	田尾山-石碑山农渔业区	广东省	汕尾市	一般管控单元	1-1.合理保障神泉渔港、澳角渔港、甲子渔港、湖东渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁用海需求，防灾减灾体系建设用海需求。 1-2.以保护海洋生态为前提，合理保障后湖、石碑山角等旅游娱乐用海需求，港口航运用海需求，国防安全用海需求。 1-3.保护港寮湾礁盘生态系统，保护龙虾、鲍、蚝、海龟、海胆等重要渔业品种，严格新增港口用海审批。	2-1.严格控制近海捕捞强度，严格执行伏季休渔制度和捕捞业准入制度。	3-1.海水养殖应当科学确定养殖密度，并应当合理投饵、施肥，正确使用药物，防止造成海洋环境的污染。不得将海上养殖生产、生活废弃物弃置海域。	4-1. 加强港口应急设施、预警和处置能力建设。

10.5.2 环境质量底线

根据本项目所在区域环境空气质量、海水环境质量、声环境质量监测结果显示，均能满足相关标准要求。

项目施工期水域疏浚施工作业会对海域水质造成一定影响，但悬浮泥沙扩散范围不大，对海洋生物资源产生一定损害，然而仅在施工期产生环境影响，施工结束影响即消失。项目施工期主要产生的污染物有船舶含油污水、生活污水、生产废水、固体废物，均得到妥善处置，不在项目海域排放，不会对周边海域海洋功能造成明显影响。

本项目排放污染物对环境空气、海洋水质环境、声环境影响在采取适宜的污染防治措施后，能够维持区域环境质量现状，符合环境功能区要求。因此，本项目的建设不触及环境质量底线。

10.5.3 资源利用上线

项目为渔港项目，电力能源主要依托当地电网供电，项目用水主要依托来源市政管网，船舶主要燃料是柴油，因此，本项目耗费资源较少。

项目渔港管理服务站和纳泥区用地为建设用地，不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求。项目海域部分位于田尾山-石碑山农渔业区，其海域管理要求保障湖东渔港用海，项目用海满足要求。本项目不占用海岸线。

综上所述，项目建设不会突破当地的资源利用上线。

10.5.4 环境准入负面清单

本项目为渔港项目，属于渔政渔港工程，根据《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目不属于禁止准入类，故项目与《市场准入负面清单（2022 年版）》要求相符。

11 环境经济损益分析

11.1 环境保护设施和对策措施的费用估算

本报告拟采取的污染防治措施主要针对会对环境造成影响的水污染和固体废物污染，并提出了生态保护措施，比较清楚、具体，可以有效执行，能够达到环境保护的要求。

根据本评价以上提出的各项环境保护措施，以确保施工期和运营期所制定的环境保护目标顺利实现为前提，对建设项目拟采取的污染防治和生态保护措施进行投资估算，本次评价所提出各项污染措施费用约为 174.05 万元，项目总投资约 2674.43 万元，占总投资的 6.51%，详见表 11.2-1 所示。环保投资比例合理，从经济角度论证，该环境保护措施投资对建设单位来讲是可接受的。

表 11.2-1　项目环保投资概算一览表

阶段	项　目	单价(万元)	数量	金额(万元)
施工期	环境跟踪监测	40.0	1 项	40.0
	纳泥区溢流口设置防污帘	10.0	1 项	10.0
	纳泥区溢流口设置三级级沉淀池等	10.0	1 项	10.0
	洒水抑尘，设置施工围栏	5.0	1 项	5.0
	施工船舶含油污水交有资质单位处理	10.0	1 项	10.0
	施工机械设备加装减振机座、加装隔音罩	5.0	1 项	5.0
	施工场地垃圾回收桶	0.5	1 项	0.5
	建筑垃圾处置	10.0	1 项	10.0
	施工期海洋生物资源补偿	68.55	1 项	68.55
营运期	化粪池、污水管道、一体化污水处理设施	15.0	1 项	15.0
合计				174.05

11.2 环境保护的经济损益分析

11.2.1 环境经济损益分析方法

（1）项目施工期造成的海洋生物的损失

施工期对水生生态的影响主要为港池航道疏浚占用海域造成的底栖生物损失和底质的扰动造成悬浮物浓度增加对水生生态的影响。施工期港池航道疏浚施工会造成水体底质的扰动和水体中悬浮物的增加。悬浮物的增加将降低局部水体

的透明度，必然会影响浮游生物的生长，使浮游生物数量减少。

在工程建设中，由于工程港池航道疏浚占用海域等将改变生物的原有栖息环境，项目用海范围内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、覆盖和挖除，除少数能够存活外，绝大多数将死亡。另外，项目施工产生的悬浮泥沙也造成海洋生物一定的损失。据估算，本项目施工将造成底栖物损失量为 11.45t，游泳生物 274.78kg，鱼卵 1.79×10^6 粒，仔鱼 6.67×10^5 尾。

施工期造成的水体中悬浮物大量增加导致水体混浊，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成其呼吸困难，严重的可能会引起死亡。同时由于食物链的作用，施工期浮游生物和底栖生物的变化，也必然会带来鱼类资源的变动，鱼类是对环境适应力较强的游泳动物，本能地游离受污染区域，到清水区觅食，因此施工期部分水域底质的扰动和悬浮物浓度激增对渔业资源造成的影响不大。

（2）项目施工对附近海域生态环境的影响

项目施工期间，施工人员产生的生活污水排入牙溪村民房厕所、化粪池预处理后，接入市政污水管网，输送至湖东镇污水处理厂处理，不向海洋排放；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，含油污水用泵抽到专用运污船上交有资质单位进一步进行处理。疏浚泥沙为可利用的海砂资源，开挖上岸后存放在港池西侧的纳泥区内，由当地政府部门拍卖出售疏浚物，销售收益纳入地方财政管理；生活垃圾收集后，交由环卫部门清运处理；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；施工期产生的各类废水、固体废物均进行妥善处理处置，不向海域排放，对海域水生态环境及底质环境不会产生影响，也不会对生物带来危害。

（3）营运期对环境影响

渔港管理工作站产生的生活污水经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收集至一体化污水处理设施，处理后由附近村民掏运浇灌园地和林地，生活垃圾交由环卫部门进行收集处置，不会对海洋环境产生影响。

11.2.2 环境直接、间接经济收益分析

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。

11.2.3 经济、社会效益分析

11.2.3.1 经济效益分析

项目建设可以吸引本市和外县、市的渔船进港进行渔货交易和补给，带动港口周边的陆域开发，促进渔港城镇的建设，拉动整个地区养殖产业、加工业、生产辅助业和服务行业等的发展，推动区域社会经济的综合发展，增加地区的财政税收因此，本项目建设具有可观的经济效益。

11.2.3.2 社会效益分析

本项目的建设能充分发挥渔港避风减灾能力，保障渔区群众生命财产安全。湖东渔港位于湖东镇内，位于碣石湾东侧，极端天气有台风、低温雨雪、极端降水、“龙舟水”、大风，尤其是台风天气频繁，对本地影响较为频繁。由于近年来缺少资金建设和整治，原有港池水域不断淤积，致使船舶无法正常进入港口，避风能力有限，致使港区渔民的生命与财产安全遭受严重威胁。项目建成后，可以极大地提高本港乃至陆丰市渔港的锚泊容量和避风能力，基本能够满足渔船的避风需要，在同样的灾害天气情况下，可大大减少灾害造成的伤亡与损失。

综上所述，本项目的社会效益是显著的。

11.2.4 环境经济损益综合分析与评价

综上所述，项目的建设解决现状渔港内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和社会效益。

11.3 环境保护的技术经济合理性

11.3.1 环境保护技术可行性分析

（1）本项目拟采取的施工工艺和环保措施均为技术上较成熟的工艺和措施，技术上是可行的。

（2）目前汕尾已有多家具有船舶含油污水和船舶垃圾接收处置的资质单位。本工程施工船舶污染物可与这些资质单位签定协议，实行有偿服务。因此，本项目施工船舶污染物的防治措施是可行的。

（3）有关施工期大气污染防治和噪声防治及管理的措施，均是按照当地环境管理要求和项目特点提出的，具有较好的操作性。

（4）报告提出的工程设计和管理中各类的措施，简单成熟，可操作性较强，从工程经济和技术上是可行的。

（5）生态补偿方案由当地海洋行政主管部门统一监督，委托有资质的单位进行增殖方案制定、论证和资源研究，有利于科学合理的制定增殖放流方案，可操作性较强。

11.3.2 环境保护经济可行性分析

本工程建成后，能产生较大的社会效益和经济效益，提高湖东平安渔港港区的服务水平，改善项目所在区域投资环境，促进当地经济发展有着重大意义。项目的建设对区域经济社会发展具有拉动作用，对本地居民生活水平、就业、基础设施、城市容量及城镇化进程均会产生正面影响。

项目的建设将会产生较大的社会效益，经济效益也较好，项目建设导致的环境方面的负面影响，建设单位将采取一定的环境保护措施来降低环境污染，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。在采取环保措施的前提下是能够接受的。以现有的认识水平和环境学、经济理论来衡量，项目在环境方面所造成的负面效应是可以由其产生的社会效益和经济效益弥补的。因此，从社会效益、经济效益和环境效益几个方面衡量，项目的建设是可行的。

12 环境管理与环境监测

12.1 目的

为了更好地对本项目在建设阶段和建成投产后的环境保护工作进行监督和管理，应建立相应的环境保护工作进行监督和管理，应建立相应的环境保护工作小组，制定相应的环境保护管理制度，全面管理本项目的有关环境问题，以满足区域环境保护的要求，并不断改善自身环境，达到发展经济、保护环境的目的。

12.2 环境管理

12.2.1 管理机构及职责

本工程环境管理由建设单位陆丰市农业农村局设立的环境管理机构负责，建设单位业务上接受生态环境部门的指导和监督。环保管理机构承担以下环境管理职责：

（1）贯彻、执行国家、省、市有关环境保护方面的法律、规范、标准及其他要求；

（2）组织制定企业环境保护规划和计划；

（3）负责制定和建立本企业环保制度与规章；

（4）制定企业环境保护管理目标和指标；

（5）负责企业的环境统计、环境保护档案的建立与管理；

（6）负责实施与监督企业环境管理；

（7）负责监督企业各项环保设施的正常运行、维修；

（8）负责对企业各级领导于部和员工的环境教育与培训。

12.2.2 环境管理计划

（1）初步设计和施工前期环境管理

①污染防治方案的审核

配合技术部门采取专家论证等方式，对项目的工艺设计的可行性、环保措施

的可行性进行论证。

②签订施工承包合同中应包括环境保护的专项条款

在施工招标发包时，应对施工单位的文明施工素质及施工期环境管理水平进行审核，在与中标单位签订施工委托合同时，应将施工期承包单位必须遵循的环境保护有关要求以专项条款方法写入合同文本中，并在施工过程中据此加强监督、检查、减少施工期对环境的污染影响。

（2）施工期环境管理

施工期的环境管理主要由施工单位具体实施，其在环境管理、污染控制及防治措施实施等方面将起到关键作用，因此，选择正规、有经验的施工单位，并将施工期的环境管理工作纳入到合同内容中是确保环境管理计划实施的前提。除此之外，委托有能力的监理单位进行施工期的环境监理，环境监理是实现项目的全过程环境管理的手段。

施工期环境管理的具体要求如下：

①施工单位和监理单位施工之前对相关人员开展环境保护的宣传和教育培训工作；

②施工单位需严格落实环评报告提出的环保措施，监理单位应做好施工现场的巡视检查、发现存在的环境问题并及时提出，对环保措施的落实情况进行监督。该工程施工期拟落实的主要污染防治措施包括：

A. 港池航道疏浚、纳泥区溢流是否采取降低悬浮物的浓度和控制悬浮物扩散的措施；

B.施工物料堆放、装卸、运输是否按对策措施要求落实；

C.施工过程中使用的各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染；

D.施工粉尘、噪声是否得到有效防治；

E.施工期各类废水和垃圾是否进行妥善处置；

F.落实施工期环境监理制度是否落实；

G.施工期监测制度是否落实等。

③监理单位编制环境监理报告（环境监理月报、季度报告及监理总结报告），报送建设单位、施工单位和生态环境主管部门，反映施工期环境保护措施的落实

情况，这即是施工期环境管理的重要成果，又是工程竣工环境保护验收的重要材料。

（3）验收阶段环境管理

①落实环保投资，确保治理措施执行“三同时”和各项环保治理措施达到设计要求；

②组织开展该工程环保设施的竣工验收手续，开展竣工验收监测、编制环保竣工验收报告等工作。

（4）运营期环境管理

①监督环保设施的正常运行

本工程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监督生态影响防治措施和生态影响补偿措施

监督该工程生态影响防治措施和生态影响补偿措施的落实，包括措施的落实及落实后的跟踪监测等内容，是该工程环境管理最重要内容之一。

③制订和实施环境监测计划

组织环境监测计划的制订，并做好日常的监测记录工作和定期监测上报工作，通过污染物排放的环境监测来检测环保设施的运行效果，将环保工作落到实处。

④污染事故应急防范

对于突发性污染事故的应急防范，建设单位应成立应急反应指挥小组，制定和实施项目应急反应计划，配备适当数量的应急设备，将本工程的突发事故应急防范工作与地方的突发事故应急防范工作相衔接，充分利用区域的应急资源，做好污染事故应急防范工作。

⑤宣传、教育和培训

对职工进行环境保护方面的宣传和教育，培养大家爱护环境、防止污染的意识。对于环保设施管理与维护人员，定期参加上级主管机构和各级生态环境主管部门组织的职业技术培训，提高其环境管理和技术水平。

12.3 环境监理

该项目在用海过程中，应接受生态环境主管部门的监管。当发现有超出海域使用范围、改变海域使用用途和性质，或海域使用对环境、资源造成不良影响时，应采取相应措施对违规行为及时进行纠正，对出现问题及时加以解决。

环境监理是工程监理的重要组成部分，建设单位需委托具有能力的环境监理单位进行环境监理工作。环境监理单位应按照合同条款，独立、公正地开展工作。环境监理实行环境监理工程师负责制，监理人员应具备环境方面的专业知识。

监理单位需帮助施工单位对项目中的环保设计把关，同时，监理过程中监理人员对施工过程中出现的环境问题及时与施工单位沟通并采取相应措施把这些问题控制在源头，将施工过程中对环境的各种不利影响降到最低限度。环境监理的具体内容包括：

（1）现场环境监理

环境监理人员对重点污染源及其污染防治设施的现场监理每月不少于1次；对一般污染源及其污染防治设施的现场监理每季不少于1次；对项目现场监理每月不少于1次。

环境监理人员在进行例行现场检查时，需填写现场监理单，对异常情况要制作《询问调查笔录》，必要时需采样取证并按规定采取相应处理措施。对违法行为，属现场处罚范围的，填写《现场处理决定通知书》，执行现场处罚。

（2）监理工程建设

受委托的监理公司应派人员进驻施工现场，监督工程的是否按国家主管部门批准的用海区域用海，核查用海范围及面积；监督项目施工过程是否采取了环境影响报告书所提的各项污染防治措施。

（3）调查、处理环境污染事故和环境污染纠纷

环境监理机构发现环境污染事故或接到举报后，将根据污染事故报告制度及时向生态环保部门、海洋行政主管部门报告，实地调查和记录环境污染或事故污染状况，进行取证，并采取应急措施控制污染。

环境监理人员应参与污染事故的处理。环境监理机构要对当事人参加的协调会提出调解处理意见，制作会议纪要。

另外，监理人员需对施工人员进行生物多样性保护的宣传教育；协调工程施工中因环境问题产生的纠纷；参加每周的工程例会，根据现场监理的情况及时编报环境监理周报、月报。

12.4 环境监测计划

环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，可以通过其及时掌握施工期和工程后周围环境变化情况，从而反馈给项目决策部门，为本项目的环境管理提供科学依据。根据本项目特点，本次评价环境监测主要为施工期环境监测。根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，制订整体环境监测计划。

项目的环境监测计划包括：工程施工期监测计划。具体的监测可委托有资质的环境监测单位作为执行单位；生态环境监测可由当地海洋、生态环境行政主管以及保护区管理机构进行监督指导。

监测资料建档及报告提交：

①对原始记录应完整保留备查。

②及时整理汇总监测资料，反馈通报，建立良好的信息系统，定期总结。

③环境管理与监测情况应随时接受海洋行政主管部门和生态环境部门的检查和监督。

12.4.1 施工期环境监测计划

1、大气污染源监测

监测点布设：大气环境敏感目标布设 2 个监测点；

监测项目：TSP；

监测频次：施工期监测一次。

2、噪声监测

监测点位：声环境敏感目标布设 3 个监测点；

监测项目：等效连续 A 声级；

监测频次：施工期监测一次；

监测采样及分析方法：选在无雨、风速小于 5.0m/s 的天气进行测量，传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2~1.5m。

3、地表水监测

监测点布设：纳泥区溢流口各布设 1 个监测点，共布设 2 个监测点。

监测项目：悬浮物（SS）。

监测频次：纳泥区溢流口每月监测一次。

4、海洋生态环境

（1）监测因子

水质：pH、DO、COD_{Mn}、SS、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg；

沉积物：石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg；

海洋生物：叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼、游泳生物；

地形地貌与冲淤环境：跟踪监测项目周边岸滩及海底地形冲淤变化。

各监测项目按照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》的要求进行。其中，应重点监测施工区由疏浚施工引起的水质变化，以便及时采取响应措施。

（2）监测频次

水质：施工期：施工期内进行一次监测；竣工后：进行一次后评估监测；

沉积物：施工期：施工期内进行一次监测；竣工后：进行一次后评估监测；

海洋生物：施工期：施工期内进行一次监测；竣工后：进行一次后评估监测；

地形地貌与冲淤环境：竣工后进行一次监测，以后每 3 年监测一次，冲淤环境达到达到稳定状态不在监测。

（3）执行单位

委托有资质的监测单位实施监测计划。

（4）监督单位

由当地生态环境部门进行监督指导，及时报送监测结果。

5、监测站位

项目陆域监测站位布设见表 12.4.1.5-1，图 12.4.1.5-1。项目海域监测站位布设见表 12.4.1.5-2，图 12.4.1.5-2。

表 12.4.1.5-1　陆域监测站位坐标

监测点位	CGCS2000 坐标系统		监测项目
	经度（E）	纬度（N）	

W1（溢流口）	115°56'42.053"	22°48'45.719"	悬浮物（SS）
W2（溢流口）	115°56'35.524"	22°48'48.995"	
N1	115°56'52.141"	22°48'49.736"	声环境
N2	115°56'56.064"	22°48'33.706"	
N3	115°57'6.160"	22°48'51.251"	
P1	115°56'44.088"	22°48'51.579"	TSP
P2	115°56'55.783"	22°48'32.146"	

表 12.4.1.5-2　海域监测站位坐标

监测站位	**CGCS2000 坐标系统**		**监测内容**
	东经（E）	**北纬（N）**	
1	115°57'18.178"	22°48'51.986"	水质、沉积物、海洋生态
2	115°56'46.357"	22°48'27.659"	水质、沉积物、海洋生态
3	115°56'47.168"	22°48'45.821"	水质、沉积物、海洋生态
4	115°57'18.105"	22°48'52.054"	水质、沉积物、海洋生态
断面	**起点坐标**	**终点坐标**	**监测项目**
C1	115°56'34.687"东 22°48'34.357"北	115°56'32.543"东 22°48'28.042"北	项目及周边的地形地貌与冲淤环境
C2	115°57'22.454"东 22°48'56.621"北	115°57'19.203"东 22°48'51.79"北	

图 12.4.1.5-1　项目陆域施工期监测站位图

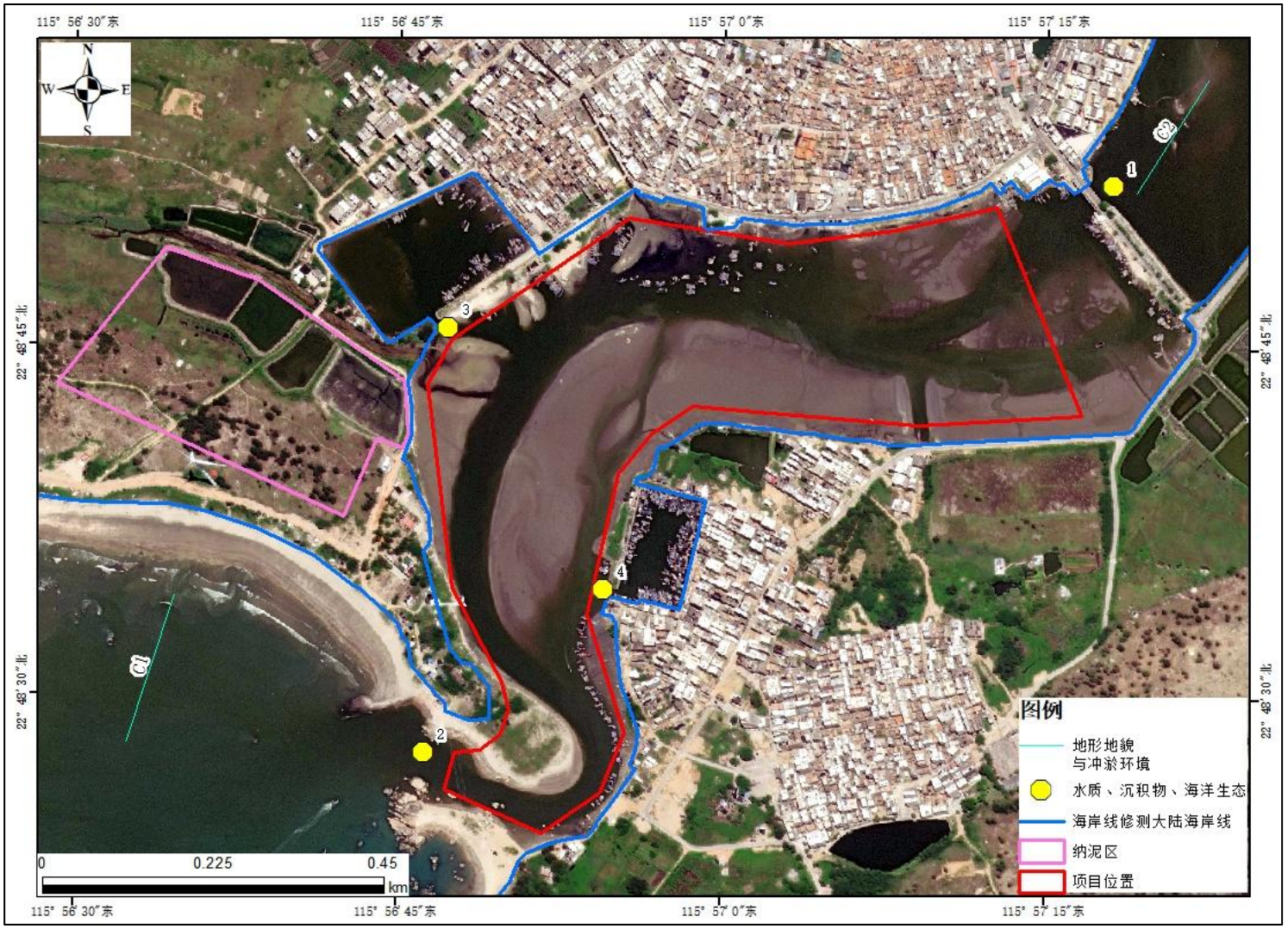


图 12.4.1.5-2　项目海域施工期监测站位图

12.4.2 运营期环境监测计划

本项目建设完成后，运营期间主要产生的污染物为渔港管理工作站生活污水和生活垃圾，均不直接排放入海，不会对海洋环境产生不利影响。因此，项目运营期间不安排环境监测计划。

12.5 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，项目竣工后，建设单位应严格按照环境保护部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，配套建设的环境保护设施经验收合格后方投入生产或者使用。项目主要验收内容见表 12.5-1。

表 13.5-1 环境保护验收内容一览表

阶段	环境工程类别	防治对策	预期效果/验收标准
运营期	生活污水	经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收集至一体化污水处理设施处理	《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准
	生活垃圾	集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置。	及时得到清运，不对周边环境产生二次污染影响

12.6 小结

本项目环保管理机构设置合理、制度完善；通过委托有资质单位进行监测，可以承担水、气、声、海洋环境等要素全面监测的任务，确保为建设单位的决策提供可靠环保监测数据。本项目建成后，应有针对性地更进一步完善现有监测体系。企业应严格实施日常环境监测计划，确保各类污染物达标排放，环境质量满足功能区划要求。

项目竣工后，建设单位应严格按照环境保护部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，配套建设的环境保护设施经验收合格后方投入生产或者使用。

13 综合结论

13.1 项目概况

陆丰市湖东平安渔港工程项目位于陆丰市湖东镇长湖村西侧海域，其中心地理坐标为 22°48′25.996″N，115°56′47.327″E，工程主要建设内容为疏浚工程、纳泥围堰工程以及渔港管理工作站 400m^2 和港区消防设施 1 项，港池航道疏浚所在海洋功能区为田尾山—石碑山农渔业区，渔港管理工作站位于港池西岸陆地上。其中疏浚工程主要为港池航道疏浚工程，疏浚面积约 27.6459 万 m^2，设计底高程为-2.6m (1985 国家高程)，疏浚开挖边坡为 1:3，疏浚工程量为 71.879 万 m^3；纳泥围堰工程主要包括临时便道 100m 以及加高纳泥围堰长度 675.9m。在港池西岸建设渔港管理工作站 1 座，占地面积 189 平方米，建筑面积 400 平方米，共两层，首层设大厅、资料室和管理用房，二层设管理用房。

本项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的渔业基础设施用海（二级类），用海方式为开放式（一级类）中的专用航道、锚地及其他开放式（二级类）。疏浚工程用海面积为 27.6459 公顷。

本项目总投资 2674.43 万元。

13.2 工程分析

13.2.1 施工期

施工期，水污染主要来自港池疏浚施工过程产生的悬浮物，同时还有船舶产生的含油污水、施工人员生活污水。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；渔港管理工作站建设过程中建设材料装卸、堆放、运输、拌和过程以及施工车辆行驶等产生的扬尘。噪声污染主要为施工期间自各类施工船舶、施工机械以及来往施工车辆的交通噪声。固体废物污染主要为生活垃圾、疏浚淤泥和少量建筑垃圾。港池航道疏浚会使项目海域底栖生物的生态环境遭到破坏、浮游生物受到影响。港池航道疏浚和纳泥区溢流产生的悬浮泥沙也会使浮游动植物和渔业资源等受损，造成一定的生物量损失。

13.2.2 运营期

本项目运营期主要是渔港管理工作站日常工作，污染物主要为渔港管理站生活污水和生活垃圾。

13.3 环境现状及影响评价

13.3.1 大气环境现状及影响评价

2022 年，汕尾市区空气二氧化硫（SO_2）年均浓度为 7 微克/立方米，同比下降 1 微克/立方米（-12.5%），达到国家一级标准。二氧化氮（NO_2）年均浓度为 8 微克/立方米，同比下降 3 微克/立方米（-27.3%），达到国家一级标准。可吸入颗粒物（PM_{10}）年均浓度为 27 微克/立方米，同比下降 5 微克/立方米（-15.6%），达到国家一级标准。细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均浓度为 15 微克/立方米，同比下降 3 微克/立方米（-16.7%），均达到国家一级标准。臭氧日最大 8 小时均值（O_3-8h）第 90 百分位数平均值为 134 微克/立方米，同比下降 4 微克/立方米（-2.9%），达到国家二级标准。一氧化碳（CO）第 95 百分位数平均值为 0.8 毫克/立方米，与去年持平，达到国家一级标准。六项空气污染物年平均浓度均达到国家二级标准限值要求。项目所在区域为环境空气达标区。

根据工程分析，施工期废气污染源主要为施工船舶、施工机械和运输车辆的燃油尾气，主要污染物为 SO_2、NO_x 和烟尘等，将在短期内影响项目所在区域的环境空气质量；渔港管理工作站建设、混凝土拌合、块石、砂、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都会产生的少量扬尘，且项目陆域施工规模不大，施工时间短，施工扬尘不会对周边环境产生长久的影响。

13.3.2 水环境现状及影响评价

2022 年 11 月水质调查结果表明：该海域水质项目大部分检测结果符合所在海洋功能区海水水质标准要求。活性磷酸盐、溶解氧、无机氮、铅、汞、粪大肠菌群有不同程度的超标现象。

2023 年 3 月水质调查结果表明：该海域水质项目大部分检测结果符合所在

海洋功能区海水水质标准要求。活性磷酸盐、无机氮、铅有不同程度的超标现象。

通过数模预测，，疏浚及溢流施工作业过程产生的悬浮泥沙将给周边水域带来一定的污染。从整体分布趋势看，悬浮泥沙出口门向西南扩散距离 1.0km，从水闸向东北扩散距离 0.5km，对海域污染的范围主要是在港池及周边很小的范围。由于湾内属于水深很小的浅滩海域，水动力环境很弱，疏浚产生的悬浮泥沙在潮流作用下，施工悬沙增量面积 100mg/L 高浓度区范围很小，其包络线面积为 0.404km^2，而 10mg/L 浓度区主要随涨落潮沿港池航道向东北和向西南扩散，覆盖范围为 0.752km^2。由于施工面积不大，影响范围有限，所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业的结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。本项目施工期产生的废水主要包括施工人员产生的生活污水、施工船舶含油污水。项目施工人员临时租用项目附近的牙溪村民房作为项目部，施工人员产生的生活污水排入牙溪村民房厕所、化粪池预处理后，接入市政污水管网，输送至湖东镇污水处理厂处理，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，含油污水用泵抽到专用运污船上交有资质单位进一步进行处理。施工期废水均不直接排放入海，对海洋环境影响不大；

运营期渔港管理工作站产生的生活污水，经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收集至一体化污水处理设施，处理达到达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，由附近村民掏运浇灌园地和林地。项目运营期产生的废水能得到有效的收集处理，均不直接排放项目入海，项目运营期对周边海水水质影响不大。

13.3.3 声环境现状及影响评价

监测结果表明：各监测点噪声均未出现超标现象，达到相应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，评价区声环境质量能够满足当前环境质量管理的要求。

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。施工机械在露天的环境中进行施工，通常情况下无法进行有效的密闭隔声处理，因此本项目施工期产生的噪声会对其周围的环境会产生一定影响，在施工场

地边界噪声级将不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。从预测结果来看，绞吸式挖泥船挖泥时的噪声影响最大，其瞬时噪声在 152 米范围内超过 70dB（A），而其他的施工机械在 20 米的衰减距离就能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。为减小施工噪声对周边居民区的影响，本项目应尽量避免夜间施工，施工单位在施工过程中，要采取加强施工作业管理、选用低噪声设备和船舶、加强设备和船舶的维护管理等措施。

13.3.4 固体废物影响分析

施工期固体废物主要有生活垃圾、建筑垃圾和疏浚泥沙。生活垃圾集中收集后，交由环卫部门清运处理；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，不能回收利用的运至政府部门指定的位置处置。疏浚的泥沙，淤泥开挖吸起后直接通过导管陆抛至临时陆域吹填纳泥区（渔港西侧闲置空地和废弃鱼塘），做好过程控制，禁止泄漏入海。由当地政府部门拍卖出售疏浚泥沙，销售收益纳入地方财政管理。

运营期固体废物主要有渔港管理工作站工作人员生活垃圾，项目在管理人员办公区域设置垃圾桶，对产生的生活垃圾进收集后，交由环卫部门进行收集处置。

综上所述，本项目施工及运营期间产生的各类固体废弃物经有效处理后，不会对周边环境及人群产生明显不利的影响。

13.3.5 海洋生态环境影响分析

本工程施工期总生物损失量如下：底栖物损失量为 11.45t，游泳生物 274.78kg，鱼卵 1.79×10^6 粒，仔鱼 6.67×10^5 尾。

按照《规程》，当进行生物资源损害赔偿时，应根据补偿年限对直接经济损失总额进行校正。本项目疏浚施工破坏底栖生物生境属于短期影响，施工时产生的悬浮泥沙对渔业资源的持续性生物资源损害实际影响年限低于 3 年，按 3 年进行补偿。由此计算，本工程造成的生态损失总赔偿总额为 68.55 万元。

13.4 环境风险评价

本项目的环境风险主要为施工船舶溢油事故环境风险，发生溢油事故后，油膜可到达周边敏感目标，将对敏感目标及岸线等造成一定的影响，且溢油事故的应急处置工作难度较大。因此，项目应严格加强施工的安全管理，采取风险防范措施，制定环境风险应急预案，则本项目环境风险可控。

13.5 环境保护措施

13.5.1 大气治理措施

施工期大气治理措施：

施工扬尘：车辆在运输土方、块石、砂、水泥、钢筋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。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。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。合理规划布置施工场地，砂、水泥、钢筋布置在下风向。施工场地及时采用围栏、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。疏浚开挖出来的泥沙应及时转运或处理好，不宜在纳泥区内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。

燃油尾气：对进入施工场地的施工机械、施工设备、施工船舶进行管理，检查合格的机械、设备、船舶才能进入施工场地作业；采用符合标准的低含硫燃料油；定期对施工机械、施工设备、施工船舶进行维护，维修，严禁带病作业，尽量减少各个施工机械、设备和船舶废气排放量。

13.5.2 废水治理措施

施工期水污染防治措施主要是针对悬浮物、生活污水和施工船舶含油污水采取的措施。

悬浮物：疏浚开挖过程中要求配备 GPS 全球定位系统，准确确定挖泥位置，从而可以减少疏浚开挖作业中不必要的超深、超宽的疏浚开挖的土方量。施工期间应严格将施工范围控制在用海范围内，严禁超限施工。从根本上减少对环境产生影响的悬浮物数量。

绞吸船对疏浚泥沙绞吸输送至纳泥区过程中，为避免意外的泥浆泄漏入海污染事故，应定期对输泥管、绞吸船及二者的连接点处进行维修检查，所有输泥管线质量应可靠，禁止使用破旧管。一旦发生管道损坏或连接不善，立即采取补救措施，以避免意外的泥浆外溢入海污染事故。

生活污水：本项目港池疏浚期间，临时租用项目附近的牙溪村民房作为项目部，施工人员产生的生活污水排入牙溪村民房厕所、化粪池预处理后，接入市政污水管网，输送至湖东镇污水处理厂处理，不直接排放入海，对海洋环境影响不大。

禁止向海域排放未经处理的含油污水。加强施工船舶自身的防污管理，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，含油污水用泵抽到专用运污船上交有资质单位进一步进行处理。施工单位和接收单位应做好接收污染物的记录，以备核查。

本项目运营期水污染物主要为渔港管理工作站产生的生活污水经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收集至一体化污水处理设施，处理达到达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，由附近村民掏运浇灌园地和林地。

13.5.3 噪声治理措施

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。

施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械、船舶和车辆，尽量采用低

噪声的施工机械、船舶、车辆和施工工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩(如发电车等)，同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。强噪声的施工机械夜间(22:00~6:00)应停止施工作业。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。加强对运输车辆的管理，运输路线尽量绕开周围的村庄、学校、医院等，穿越集中区禁止任意鸣笛，维持车辆的良好运行状态降低运行噪声。

13.5.4 固废治理措施

施工期固体废物污染防治措施主要是针对生活垃圾、建筑垃圾和疏浚泥沙采取的环保措施。生活垃圾集中收集后，交由环卫部门清运处理；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，不能回收利用的运至政府部门指定的位置处置。疏浚的泥沙，主要为粉砂，为可利用的海砂资源，开挖上岸后存放在港池西侧的纳泥区（渔港西侧闲置空地和废弃鱼塘）内，做好过程控制，禁止泄漏入海，由当地政府部门拍卖出售疏浚物，销售收益纳入地方财政管理。

运营期固体废物主要有渔港管理工作站工作人员生活垃圾收集后，交由环卫部门进行收集处置。

综上所述，本项目施工及运营期间产生的各类固体废弃物经有效处理后，不会对周边环境及人群产生明显不利的影响。

13.6 环境影响经济损益分析

本工程环保投资共 174.05 万元，占总投资的 6.51%。本项目所列的环保措施及设施中所需的环保设施，从环境保护角度而言，只要保证这些环保设施同时投入使用，严格执行所提出的环境保护措施，足可以将项目建设对环境的影响降至最低；从投资对建设单位而言，以上环保投资较低，也是可接受的。从经济角度论证，项目的环境保护措施是可行的。

13.7 公众参与结论

本项目在“陆丰市人民政府官方网站”首次公开环境影响评价信息期间未收到公众的反馈意见。本项目征求意见稿公示期间，同时通过网站、报纸和现场（项目现场及周围环境敏感目标处）张贴的方式征求公众意见，公示期间未收到公众关于本项目的反馈意见。建设单位向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，已通过网络平台公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。

13.8 环境管理与监测计划

13.8.1 总量指标

本项目营运期无废气产生，因此，不设置大气总量控制指标。

本工程营运期渔港管理工作站工作产生的生活污水经化粪池预处理后，通过新建污水管道，收集至一体化污水处理设施，处理后由附近村民掏运浇灌园地和林地，I 因此，不再申请总量控制指标。

13.8.2 监测计划

企业应严格实施日常环境监测计划，确保各类污染物达标排放，环境质量满足功能区划要求。

项目建成投产后进行工程竣工环境保护验收时，环保设施“三同时”验收监测方案可参照监测拟建内容进行，此外还应根据工程实际生产情况对验收监测方案进行调整，以便更好地完成本项目的竣工验收工作。

13.9 项目总结论

项目建设符合国家产业政策，选址符合相关规划要求。工程产生的废水、废气、噪声经采取相应的污染治理措施后均可达标排放，产生的固废得到妥善处理处置；经预测，项目运营不会降低评价区域原有环境质量级别；调查的公众中没有反对项目建设。

评价认为：在认真落实各项环保措施的前提下，本项目的建设和运营对外环

境的影响很小，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。从环境保护角度考察，本项目是可行的。