

汕尾马宫渔港经济区项目
环境影响报告书
(报批稿)

建设单位: 汕尾市城区农业农村和水利局

编制单位: 广州五柳环保科技有限公司

2025年12月

打印编号：1765262898000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	a7yarw		
建设项目名称	汕尾马宫渔港经济区项目		
建设项目类别	54—160其他海洋项目		
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）			
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）			
统一社会信用代码			
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
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字



书本
副业
经营

号 S26120180623726(1-1)

91541106MA79L3000J

广州五知科技有限公司

名

卷之三

六

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

住 所 广州市番禺区南村镇万
营 业 期 限 2015年12月30日至长
成 立 日 期 2015年12月30日
注 册 资 本 壹仟万元
注 册 人 民币

机关登记

2021

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主管部门应当于每年1月1日至1月30日通过报告

國家市場監督管理總局



202602013778359972

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

参保险种情况				
参保起止时间	单位	参保险种		
		养老	工伤	失业
202411 - 202601	广州市:广州五柳环保科技有限公司	15	15	15
截止	2026-02-01 17:42	该参保人累计月数合计	实际缴费15个月，缓缴0个月	实际缴费15个月，缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省税务局 广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策的补充通知》（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

明时间

2026-02-01 17:42



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

~~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，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师职业水平和能力。~~



建设单位责任声明

根据《环境保护法》、《环境影响评价法》、《广东省环境保护条例》及相关法律法规，我单位对报批的《汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书》作出如下声明和承诺：

1. 我单位对提交的环境影响评价文件及相关材料(包括但不限于项目建设内容与规模、环境质量现状调查、相关监测数据)的真实性、有效性负责。

2. 我单位已经详细阅读和准确理解环境影响评价文件的内容，并确认其中提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，认可其评价结论。

如违反上述事项造成环境影响评价文件失实的，我单位将承担由此引起的相应责任。

3. 我单位承诺将在项目建设期和营运期严格按照环境影响评价文件及其批复要求，落实各项污染防治、生态保护与环境风险防范措施，保证环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工同时投产使用。

4. 如我单位没有按照环境影响评价文件及其批复的内容进行建设，或没有按要求落实好各项环境保护措施，违反“三同时规定，由此引起的环境影响或环境风险事故责任及投资损失由我单位承担。

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 广州五柳环保科技有限公司 （统一社会信用代码 91440106MA59BA300J）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 汕尾马宫渔港经济区项目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

管理号
编 号
信用编
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）编制监管名单、环境影响评价失信“黑名

委托书

广州五柳环保科技有限公司：

汕尾马宫渔港经济区项目选址于汕尾市城区马宫港海域。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》和《建设项目环境保护管理条例》等法律法规文件的有关规定，特委托贵单位进行环境影响评价工作。

我单位郑重承诺及时向贵司提供编制该项目环境影响评价文件所需的一切相关资料，并保证资料的真实可靠。

2024年7月19日

目 录

1 概述	1
1.1 项目建设背景	1
1.2 项目建设内容及特点	2
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	4
1.6 环境影响评价的主要结论	5
2 总则	6
2.1 编制依据	6
2.1.1 国家法律法规及文件	6
2.1.2 地方性法规及规范性文件	9
2.1.3 环评技术规范	11
2.1.4 项目有关资料	13
2.2 功能区划	13
2.2.1 近岸海域环境功能区划	13
2.2.2 海岸带及海洋空间规划	15
2.2.3 环境空气功能区划	16
2.2.4 声环境功能区划	16
2.2.5 地表水环境功能区划	17
2.2.6 环境保护规划	17
2.2.7 “三线一单”生态环境分区管控方案	18
2.2.8 “三区三线”	22
2.2.9 小结	22
2.3 评价标准	23
2.3.1 环境质量标准	23
2.3.2 污染物排放标准	27
2.4 评价等级及评价范围	32
2.4.1 评价等级	32
2.4.2 评价范围	39
2.5 环境保护目标及环境关注点	42
2.5.1 环境保护（敏感）目标	42
2.5.2 环境关注点	45
3 建设项目工程分析	47
3.1 项目建设内容	47
3.2 渔港现状及渔港规划情况	49
3.2.1 渔港现状	49
3.2.2 渔港设施及环境问题	51
3.2.3 本项目“以新带老”分析	53
3.2.4 与《农业农村部办公厅关于开展沿海渔港污染防治工作的通知》的符合性分析	55

3.2.5	马宫渔港规划情况	58
3.3	平面布置和主要结构、尺度	60
3.3.1	设计船型尺度	61
3.3.2	设计主尺度	61
3.3.3	平面布置	66
3.3.4	水工构筑物结构尺度	76
3.3.5	装卸工艺	88
3.3.6	配套工程	90
3.4	主要施工工艺和方法	94
3.4.1	施工工艺和方法	94
3.4.2	施工进度	110
3.4.3	主要施工船舶和机械	112
3.4.4	土石方平衡	112
3.5	项目占用海岸线、滩涂和海域状况	115
3.5.1	用海建设内容	115
3.5.2	用海需求及用海面积	115
3.5.3	占用岸线及新增岸线情况	115
3.5.4	用海年限	118
3.6	工程环境影响因素分析	122
3.6.1	施工期环境影响因素分析	124
3.6.2	施工期污染源	126
3.6.3	运营期环境影响因素分析	134
3.6.4	运营期污染源	134
3.6.5	码头、平台工程生态影响类（非污染类）环境影响分析	141
3.7	环境影响要素和评价因子的分析识别	142
3.7.1	环境影响因素识别	142
3.7.2	评价因子筛选	144
3.8	与相关规划和政策的符合性分析	145
3.8.1	与产业结构的符合性分析	145
3.8.2	与国土空间规划的符合性	145
3.8.3	与三线一单符合性分析	161
3.8.4	与《广东省近岸海域环境功能区划》的符合性分析	170
3.8.5	与其他相关规划的符合性分析	171
4	环境现状调查与评价	178
4.1	自然环境及自然资源概况	178
4.1.1	自然环境概况	178
4.1.2	自然资源概况	184
4.2	开发利用现状及环境敏感目标	187
4.2.1	海域开发利用现状	187
4.2.2	环境敏感目标	192
4.2.3	环境关注点	205
4.3	环境质量现状调查与评价	206

4.3.1 海洋水文动力环境.....	206
4.3.2 地形地貌及冲淤环境.....	220
4.3.3 海水水质环境质量现状调查与评价.....	237
4.3.4 海洋沉积物质量现状调查与评价.....	247
4.3.5 海洋生物质量现状调查与评价.....	253
4.3.6 海洋生态与渔业资源现状调查与评价.....	257
4.3.7 环境空气质量现状调查与评价.....	284
4.3.8 声环境现状调查与评价.....	288
4.4 海域污染源调查.....	289
5 环境影响与评价分析	290
5.1 水文动力环境影响预测与评价	290
5.1.1 潮流场数学模型.....	290
5.1.2 模型建立和验证.....	291
5.1.3 潮流场分析.....	298
5.2 地形地貌与冲淤环境影响	304
5.2.1 计算公式.....	304
5.2.2 影响分析预测.....	305
5.3 水质环境影响预测与评价	306
5.3.1 悬浮物扩散计算模型.....	306
5.3.2 悬浮物扩散计算条件.....	308
5.3.3 悬浮物计算结果与分析.....	310
5.3.4 施工期其他污水影响分析.....	315
5.3.5 运营期污水影响分析.....	316
5.4 对沉积物环境的影响分析	317
5.4.1 施工期对沉积物环境的影响分析.....	317
5.4.2 运营期沉积物环境影响分析.....	318
5.5 对生态环境的影响分析	318
5.5.1 施工期生态环境的影响分析.....	318
5.5.2 营运期生态环境的影响分析.....	322
5.5.3 项目用海对海洋生物资源的影响.....	323
5.6 对防洪纳潮的影响	328
5.7 大气环境影响预测与分析	329
5.7.1 施工期环境空气影响预测与评价.....	329
5.7.2 运营期环境空气影响预测与评价.....	330
5.8 声环境影响预测与评价	332
5.8.1 施工期声环境影响预测与评价.....	332
5.8.2 运营期声环境影响预测与评价.....	338
5.9 固体废物环境影响分析与评价	340
5.9.1 施工期固体废物环境影响分析.....	340
5.9.2 运营期固体废物环境影响分析.....	341
5.10 对敏感保护目标影响分析	341
5.10.1 对无居民海岛的影响分析.....	341

5.10.2	对海洋生态保护红线的影响分析.....	341
5.10.3	对三场一通道的影响分析.....	343
5.10.4	对广东海丰鸟类省级自然保护区的影响分析.....	343
5.10.5	对红树林的影响分析.....	345
5.10.6	对海岸线的影响分析.....	347
5.10.7	对海龟的影响分析.....	348
5.10.8	对开放式养殖及海洋牧场的影响分析.....	349
5.11	海洋开发利用活动的影响分析.....	349
5.11.2	对排水设施的影响分析.....	351
5.11.3	对本渔港停泊和进出港渔船的影响分析.....	351
5.11.4	对渔港内通航环境的影响.....	352
5.12	环境风险分析与评价.....	353
5.12.1	风险评价原则与工作程序.....	353
5.12.2	项目风险评价等级及评价范围.....	355
5.12.3	环境风险敏感目标.....	358
5.12.4	风险识别.....	358
5.12.5	环境影响事故源项分析.....	361
5.12.6	溢油在海上运动形态及归宿.....	366
5.12.7	事故风险计算及后果评价.....	367
5.12.8	溢油事故环境影响分析.....	384
5.12.9	环境风险防范措施.....	387
5.12.10	环境事故风险评价结论.....	404
6	环境保护措施及其可行性论证	405
6.1	大气污染防治措施及可行性分析.....	405
6.1.1	施工期大气污染防治措施及可行性分析.....	405
6.1.2	营运期大气污染防治措施及可行性分析.....	406
6.2	噪声污染防治措施及可行性分析.....	407
6.2.1	施工期降噪措施可行性分析.....	407
6.2.2	营运期降噪措施可行性分析.....	408
6.3	水污染防治措施及可行性分析.....	409
6.3.1	施工期水污染防治措施.....	409
6.3.2	运营期水污染防治措施.....	411
6.4	固体废物污染防治措施及可行性分析.....	414
6.4.1	施工期固体废物污染防治措施及可行性分析.....	414
6.4.2	营运期固体废物污染防治措施及可行性分析.....	414
6.5	海洋环境保护措施及可行性分析.....	415
6.5.1	施工期海洋环境保护措施.....	415
6.5.2	运营期海洋环境污染防治措施.....	417
6.5.3	生态资源补偿方案.....	417
6.5.4	生态保护修复措施.....	418
6.6	海域生态环境保护措施及可行性分析.....	422
6.7	鸟类及其生境环境保护措施及可行性分析.....	423

6.8 现状渔港的“以新带老”环境保护措施内容	424
6.9 建设项目环境保护措施一览表	426
7 环境影响经济损益分析	428
7.1 环境保护投资	428
7.2 环境影响损益分析	429
7.2.1 环境影响负效益分析	429
7.2.2 环境正效益分析	431
7.2.3 环境保护的技术经济合理性	432
8 环境管理与监测计划	433
8.1 环境保护管理	433
8.1.1 环境管理的目的和任务	433
8.1.2 环境管理机构	434
8.1.3 不同阶段环境管理要求	435
8.1.4 日常环境管理制度、组织机构和环境管理台账要求	436
8.2 污量控制	438
8.3 环境监测计划	438
8.3.1 施工期环境监测	438
8.3.2 运营期环境监测	440
8.3.3 溢油事故跟踪监测计划	440
8.4 环境保护“三同时”验收内容	441
9 环境影响评价结论	443
9.1 项目概况	443
9.2 环境质量现状	443
9.2.1 海洋环境现状调查与评价结论	443
9.2.2 环境空气现状调查与评价结论	447
9.2.3 声环境质量现状调查与评价	447
9.3 污染物排放情况	447
9.4 主要环境影响及环境保护措施结论	448
9.4.1 环境影响预测与评价结论	448
9.4.2 环境保护措施及其可行性论证结论	453
9.5 环境风险评价结论	453
9.6 公众意见采纳情况	453
9.7 环境影响经济损益分析	454
9.8 环境管理与监测计划	454
9.9 综合结论	454
附表	456
附表 1：海洋生态影响评价自查表	456
附表 2：声环境影响评价自查表	460
附表 3：大气环境影响评价自查表	461
附录	463
附录 1：浮游植物种类名录	463
附录 2：浮游动物种类名录	465

附录III 大型底栖生物种类名录	467
附录IV 潮间带生物种类名录	468
附录V 鱼卵与仔稚鱼种类名录	470
附录VI 游泳动物种类名录	470
附件	472
附件1 项目合同封面	472
附件2 检验检测机构资质认定证书	473
附件3 项目实施方案的批复	474
附件4 项目工程可行性研究报告批复	476
附件5 汕尾市城区自然资源局复函	478
附件6 CMA 报告（单独成册）	479
附件7 大气、噪声检测报告	485

1 概述

1.1 项目建设背景

乡村振兴，农村是主体，农村要想发展，产业是支撑。产业振兴是乡村振兴的物质基础，只有产业振兴，才能增强乡村吸引力，促进农村各方面的发展。渔业是农业农村经济的重要组成部分，对保障国家粮食安全和重要农产品有效供给、促进农民增收、服务生态文明建设和政治外交大局等具有重要作用。《“十四五”全国渔业发展规划》提出到 2025 年，渔业质量效益和竞争力明显增强，水产品供给能力稳步提升，产业结构更趋合理，水产养殖业绿色发展取得积极成效，渔业资源养护能力和水平进一步提升，渔业对外合作务实开展，渔业基础设施和装备条件明显改善，渔业治理体系和治理能力现代化水平明显提高，渔民群众获得感幸福感安全感明显增强，实现产业更强、生态更优、渔民更富、渔村更美。

2018 年 4 月，《全国沿海渔港建设规划（2018-2025 年）》发布，提出支持建设中心渔港 11 座（其中新建中心渔港 3 座、由现有中心渔港扩建 3 座、出现有一级渔港升级为中心渔港 3 座），建设一级渔港 16 座（其中改扩建现有二级渔港 1 座、新建一级渔港 15 座），渔船安全避风容量达到 32450 艘，有效避风率达到 57.80%，推动形成饶平、南澳岛、汕头海门、揭阳（陆丰）、汕尾（马宫）、惠州-深圳、珠江口、珠海、江门、阳东、海陵岛、阳西、茂名、湛江湾、遂溪-廉江、雷州、徐闻 17 个渔港经济区。规划期内重点支持新建汕尾（马宫）中心渔港和汕尾鲘门一级渔港，推动形成集现代渔业生产、水产品深加工、水产品集散中心、渔业科技创新、滨海旅游、渔文化观光等为特色的渔港经济区。

2019 年，广东省《关于推进现代农业高质量发展的指导意见》提出：统筹建设形成产业集聚、人流集聚和各种资源要素集聚且渔港基础设施建设标准化规范化的渔港经济区。这对于汕尾（马宫）渔港功能的发挥和拓展、渔区的建设与发展、产业的培育乃至集聚效应的形成具有重要的推动作用。因此，为加快统筹推进建设渔港经济区，吸引和集聚现代渔业要素，推动一二三产业融合发展，转变渔业发展方式，调整优化产业结构，形成沿海经济带渔港群，成为渔业的增长点和沿海经济社会发展的增长极，加强渔港基础设施建设和标准化规范化管理，推

进渔民减船转产和海洋渔业经济转型升级，按照国家、省委关于渔港经济区建设的决策部署，汕尾提出了将汕尾马宫渔港经济区，加快建设打造为省级渔港经济区，未来发展为国家级渔港经济区的发展目标。建设汕尾马宫渔港经济区是拓宽陆海联动发展的空间重要策略，是协调汕尾城市发展与汕尾渔港退港还城的需要，落实汕尾渔港迁移至马宫，解决渔民渔船集中安置等问题。

2022 年 5 月 10 日，汕尾市人民政府发布《汕尾市海洋经济发展“十四五”规划》，规划提出要加快建设现代化渔港，加强渔港基础设施建设，强化渔港综合服务功能，提升渔港防灾减灾能力，重点推动建设汕尾市城区（马宫）海洋渔业科技产业园、陆丰（湖东）渔港经济区和甲子、碣石、遮浪、金厢、大湖、捷胜、乌坎等渔港升级改造项目。

基于以上背景，汕尾市城区农业农村和水利局拟开展建设汕尾马宫渔港经济区项目。

1.2 项目建设内容及特点

马宫渔港经济区项目位于汕尾市城区马宫港海域，位于红海湾北部长沙港海域，为黄江下游出海口海域，项目主要建设内容包括：两座长 204m、宽 20m 突堤式码头、一座长 219m、标准宽 45m 卸渔作业平台，码头及平台呈翻转 F 状布置，共设置 9 个卸渔泊位、4 个物资泊位、4 个加冰泊位、2 个海洋牧场养殖工作船泊位和 2 个公务船舶泊位；并对港池航道进行疏浚，疏浚方量约 32.6 万 m³，本项目疏浚物拟部分倾倒至广东太平岭核电建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区，部分运至后方陆域临时堆存场地。项目总投资：19889.42 万元，施工周期：36 个月。

本项目评价内容包括以上码头及平台建设、港池航道疏浚等，海洋倾倒区及后方陆域临时堆存场地均不属于本次评价内容。项目建设内容全部位于海域，项目用海范围不占用各类特殊重要生态敏感区、地表水和地下水饮用水水源保护区等。

1.3 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》和《建设项目环境保护管理条例》等的规定，凡新建、改建、扩建对环境有影响的工程项目必须进行环境影响评价，以阐明项目所在地环境质量现状及工程项目施工期和运行期的环境影响。建设单位汕尾市城区农业农村和水利局委托广州五柳环保科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作，委托书见附件 1。

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

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

同时，建设单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）要求，本项目环境影响报告书征求意见稿编制完成后，于 2025 年 9 月 26 日至 2025 年 10 月 20 日第二次公示相关信息，采取了网络平台、报纸公开、张贴公告三种方式同步公开。报纸公开：分别于 2025 年 9 月 29 日、2025 年 10 月 15 日在《南方都市报》登报公告，共登报 2 次；张贴公告：在项目周边敏感点公告栏等易于知悉的场所张贴公告，公告日期 2025 年 9 月 26 日至 2025 年 10 月 20 日，共 10 个工作日。本项目在公示期间均未收到公众提出的环保方面的意见。

建设单位表示在项目建设运营期间，严格落实本报告提出的各项环境保护措施，确保运营期的废水、废气、噪声的达标排放，固体废物妥善处置，加强日常

监管与维护，杜绝污染事故的发生，尽量减少项目对周围环境的影响。

1.4 分析判定相关情况

本渔港项目建设内容全部位于海域，主要建设码头及平台，并对港池航道区域进行水域疏浚，疏浚方量 32.6 万 m³，项目不涉及环境敏感区。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目渔港码头及平台建设属于“五十二、交通运输业、管道运输业”、“145 中心渔港”中的“其他”，应编制环境影响报告表；港池航道区域疏浚属于“五十二、交通运输业、管道运输业”、“143 航道工程、水运辅助工程”中的“其他”，应编制环境影响报告表；同时港池航道区域疏浚也属于“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）”，应编制环境影响报告书。按照单项最高等级确定本项目环境影响评价类别为环境影响报告书。

综上，本项目环评类别为环境影响报告书。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

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

- (1) 施工期疏浚、桩基施工对海洋环境水质、水文动力、海洋生态、渔业资源、沉积物等的影响；
- (2) 施工期和运营期船舶产生的生活污水、含油污水以及生活垃圾的影响；
- (3) 施工期及运营期船舶可能发生碰撞导致溢油事故的环境风险影响；
- (4) 施工期及运营期生活污水、生产废水对地表水环境的影响；
- (5) 施工期施工机械车辆船舶及运营期船舶对大气环境和声环境的影响。

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

1.6 环境影响评价的主要结论

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

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 8 号, 2015 年 1 月 1 日施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法(2018 年修订)》(中华人民共和国主席令第 9 号, 2018 年 12 月 29 日修订);
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法(2023 年修订)》(中华人民共和国主席令第 12 号, 2023 年 10 月 24 日修订);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(中华人民共和国主席令第 70 号, 2018 年 1 月 1 日施行);
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(中华人民共和国主席令第 8 号, 2019 年 1 月 1 日施行);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令第 43 号, 2020 年 9 月 1 日施行);
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法(2018 年修订)》(中华人民共和国主席令第 16 号, 2018 年 10 月 26 日施行);
- (8) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(中华人民共和国主席令第 104 号, 2022 年 6 月 5 日施行);
- (9) 《中华人民共和国渔业法》(中华人民共和国主席令第 8 号, 2013 年 12 月 28 日修订);
- (10) 《中华人民共和国港口法》(中华人民共和国主席令第 23 号, 2018 年 12 月 29 日修订);
- (11) 《中华人民共和国海域使用管理法》(中华人民共和国主席令第 61 号, 2002 年 1 月 1 日);
- (12) 《中华人民共和国海上交通安全法(2021 年修订)》(中华人民共

和国主席令第七十九号，2021年9月1日施行）；

（13）《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第69号2007年11月1日施行）；

（14）《中华人民共和国防治陆源污染和污染损害海洋环境管理条例》（国务院令第61号，1990年8月1日）；

（15）《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021年9月22日）；

（16）《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）；

（17）《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（中华人民共和国国务院令第682号，2017年7月16日）；

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

（19）《防治船舶污染海洋环境管理条例（2018年修订）》（2018年3月19日）；

（20）《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23号）；

（21）《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号，2024年2月1日）；

（22）《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号，2025年4月16日）；

（23）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》（中华人民共和国生态环境部令第16号，2020年11月30日）；

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

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

（26）《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》

- (交通运输部令 2019 年第 40 号, 2019 年 11 月 28 日修订)
- (27) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发〔2018〕22 号, 2018 年 6 月 27 日);
- (28) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(国务院, 2018 年 6 月 11 日);
- (29) 《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 年修订)》(生态环境部, 2018 年 4 月 4 日);
- (30) 《船舶水污染防治技术政策》(公告 2018 年第 8 号, 2018 年 1 月 11 日);
- (31) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77 号, 2012 年 7 月 3 日);
- (32) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98 号, 2012 年 8 月 7 日);
- (33) 《突发环境事件应急预案管理办法》(环发〔2010〕113 号, 2010 年 9 月 28 日);
- (34) 《关于印发机场、港口、水利(河湖整治与防洪除涝工程)三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》(环办环评〔2018〕2 号, 2018 年 1 月 5 日);
- (35) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评〔2018〕11 号, 2018 年 1 月 25 日);
- (36) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150 号, 2016 年 10 月 26 日);
- (37) 《农业农村部办公厅关于开展沿海渔港污染防治工作的通知》(农办渔〔2019〕40 号, 2019 年 12 月 13 日);
- (38) 《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);
- (39) 《中共中央办公厅国务院办公厅<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见>通知》(厅字〔2019〕48 号);

(40) 《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）

(41) 《近岸海域环境功能区管理办法》（部令第16号修订，2010年12月22日）。

2.1.2 地方性法规及规范性文件

- (1) 《广东省环境保护条例》（2022年11月30日修正）；
- (2) 《广东省大气污染防治条例》（2022年11月30日修正）；
- (3) 《广东省水污染防治条例》（2021年9月29日修正）；
- (4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022年11月30日修正）；
- (5) 《广东省渔业管理条例》（2019年9月25日修正）；
- (6) 《广东省湿地保护条例》（2018年11月29日修正）；
- (7) 《广东省野生动物保护管理条例》（2020年5月1日施行）；
- (8) 《广东省实施〈中华人民共和国海洋环境保护法〉办法》（2018年1月29日修正）；
- (9) 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》（2018年11月29日修正）；
- (10) 《关于印发<关于推进广东省海岸带保护与利用综合示范区建设的指导意见>的通知》（粤自然资发〔2019〕37号，2019年6月20日）；
- (11) 《广东省近岸海域污染物防治实施方案》（粤环函〔2018〕1158号）；
- (12) 《关于船舶污染物接收处理作业有关事宜的通知》（粤海海事危〔2004〕8号）；
- (13) 《广东省环境保护厅转发环境保护部办公厅关于进一步加强近岸海域环境保护的指导意见的通知》（粤环函〔2012〕1138号）；
- (14) 《广东省涉渔工程渔业资源损失生物价格核算技术指南》（粤农农函〔2024〕1318号，广东省农业农村厅，2024年10月27日）；
- (15) 《广东省沿海港口布局规划》（广东省交通厅，2008年11月）；
- (16) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号，2021

年 11 月 9 日)；

(17) 《广东省人民政府办公厅关于印发<广东省海洋经济发展“十四五”规划>的通知》(粤府办〔2021〕33 号, 广东省人民政府办公厅, 2021 年 9 月 3 日)；

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(27) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》(粤自然资规字〔2025〕1 号) (广东省自然资源厅, 2025 年 6 月 12 日)；

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

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

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

- (31) 《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办〔1999〕68号)；
- (32) 《广东省人民政府关于同意调整汕尾市部分近岸海域环境功能区划的批复》(粤办函〔2013〕127号)；
- (33) 《广东省国土空间规划(2021-2035年)》(广东省人民政府,粤府〔2023〕105号,2023年12月26日)
- (34) 《广东省国土空间生态修复规划(2021-2035年)》(广东省自然资源厅,粤自然资发〔2023〕2号,2023年5月10日)；
- (35) 《广东省自然资源厅关于印发<广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035年)>的通知》(广东省自然资源厅,粤自然资发〔2025〕1号,2025年1月23日)；
- (36) 《广东省地表水功能区划》(粤府函〔2011〕14号)；
- (37) 《汕尾市国土空间总体规划(2021-2035年)》(汕尾市人民政府,2023年7月)；
- (38) 《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(汕尾市人民政府,汕府〔2021〕23号,2021年4月20日)
- (39) 《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案(修订版)>的通知》(汕尾市生态环境局,汕环〔2024〕154号,2024年12月12日)；
- (40) 《汕尾市环境保护规划纲要(2008-2020年)》(汕府〔2010〕62号)；
- (41) 《汕尾市声环境功能区区划方案》(汕尾市生态环境局,汕环〔2021〕109号,2021年6月30日)；
- (42) 《汕尾市生态环境局关于<汕尾市声环境功能区区划方案>的补充说明》(汕尾市生态环境局,2024年7月18日)；
- (43) 《汕尾市生态环境局关于优化建设项目环境影响评价文件审批层级的通知》(汕尾市生态环境局办公室,2024年12月27日)。

2.1.3 环评技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；
(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；
(8) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025)；
(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
(10) 《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T 105-2021)；
(11) 《水运工程环境保护设计规范》(JTJ 149-1-2018)；
(12) 《海洋生态资本评估技术导则》(GB/T 28058-2011)；
(13) 《海洋监测规范》(GB 17378.1-7-2007)；
(14) 《海洋调查规范》(GBT 12763-2007)；
(15) 《海水水质标准》(GB 3097-1997)；
(16) 《渔业水质标准》(GB 11607-89)；
(17) 《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)；
(18) 《海洋生物质量》(GB 18421-2001)；
(19) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；
(20) 《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018)；
(21) 《船舶大气污染物排放控制区实施方案》(交海发〔2018〕168号)；
(22) 《海水鱼类增殖放流技术规范》(DB 44/T 2280-2021)；
(23) 《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》(HY/T 0341-2022)；
(24) 《近岸海域环境监测技术规范 第十部分 评价及报告》(HJ 442.10-2020)；
(25) 《近岸海洋生态健康评价指南》(GB/T 42631-2023)。
(26) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)；
(27) 《船舶溢油应急能力评估导则》(JT/T 877-2013)；
(28) 《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T 1143-2017)；

(29) 《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017)。

2.1.4 项目有关资料

(1) 《汕尾马宫渔港经济区项目初步设计》，中铁建港航局集团勘察设计院有限公司，2024年3月；

(2) 《汕尾马宫渔港经济区项目实施方案》（报批稿），大连海阳渔业工程规划设计研究有限公司，2024年12月；

(3) 《汕尾市马宫渔港升级改造工程岩土工程勘察阶段性报告（初步设计及施工图设计阶段）》，中铁建港航局集团勘察设计院有限公司，2023年4月。

2.2 功能区划

2.2.1 近岸海域环境功能区划

由《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号）、《广东省人民政府关于同意调整汕尾市部分近岸海域环境功能区划的批复》（粤府函〔2013〕127号）及2013年后汕尾市近岸海域环境功能区划调整相关内容（仅涉及东海岸局部海域、碣石局部海域和小漠局部海域进行调整）可知，项目所在区域近岸海域环境功能区从2013年后未发生调整，其功能区名称为“长沙、马宫养殖功能区”（序号418），该区域主要功能为养殖、旅游，执行第二类海水水质标准。

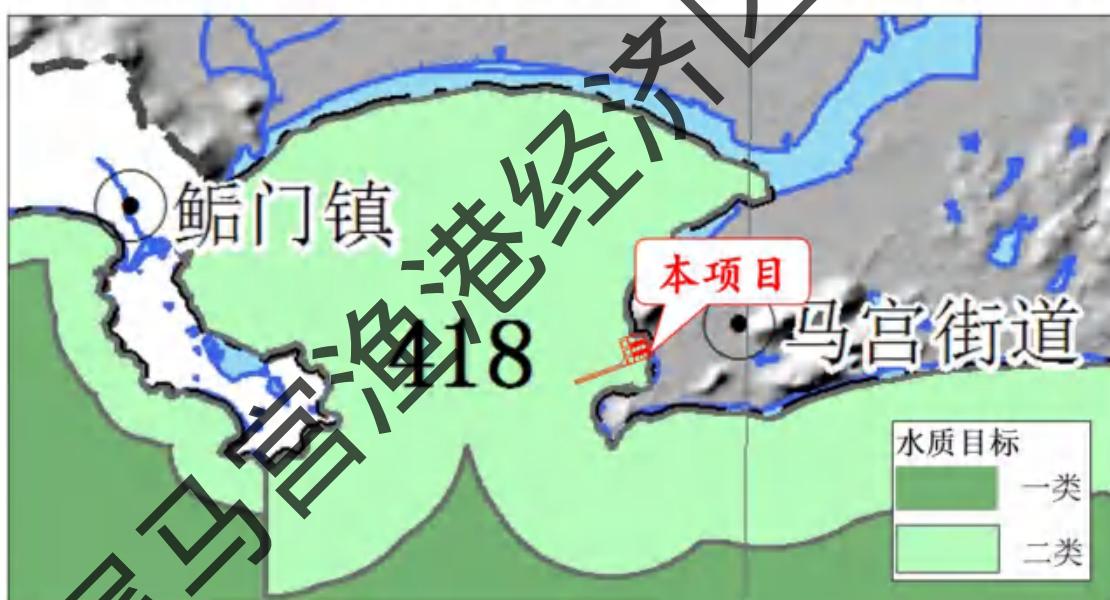


图 2.2.1-1 项目所在近岸海域环境功能区划位置图

表 2.2.1-1 项目所在近岸海域环境功能区划表

标识号	功能区名称	范围	主要功能	水质目标
418	长沙、马宫养殖功能区	西洋至马宫	养殖、旅游	二

2.2.2 海岸带及海洋空间规划

根据《广东省自然资源厅印发〈广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035年)〉的通知》(粤自然资发〔2025〕1号), 本项目位于红海湾渔业用海区。

表 2.2.2-1 项目所在海洋功能分区管控要求(保护要求)一览表

序号	功能区名称	管控要求
1	红海湾渔业用海区	<p>空间准入</p> <p>1.允许渔业基础设施、增养殖、捕捞等用海; 2.可兼容固体矿产用海、可再生能源、海底电缆管道、航运、路桥隧道、风景旅游、文体休闲娱乐、科研教育、海洋保护修复及海岸防护工程等用海; 3.探索推进海域立体分层设权, 增养殖、捕捞、海底电缆管道、航运、路桥隧道等用海空间可立体利用; 4.优先保障军事用海及军事设施安全, 保障小漠渔港、马宫渔港用海需求。</p> <p>利用方式</p> <p>1.允许适度改变海域自然属性; 2.增养殖活动应避开航道, 不得妨碍海上交通及海底电缆管道的安全; 3.严格控制河口海域的围海养殖, 维护河口防洪纳潮功能; 4.优化海港平面布局, 鼓励构筑物采用透水方式建设, 降低对周边海域水动力的影响; 5.禁止养殖活动侵占渔港进出港航道及影响渔港正常运营。</p> <p>保护要求</p> <p>1.积极防治海水污染, 禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动; 鼓励推广发展生态养殖模式, 合理规划养殖规模、密度和结构, 保障渔业资源可持续发展; 2.切实保护严格保护岸线; 3.严格保护岸线所在的潮间带区域, 以保护修复目标为主, 保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低; 4.保护和合理利用无居民海岛资源; 5.保护红树林、基岩岸滩、砂质海岸、淤泥质岸滩及其生境。</p>

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

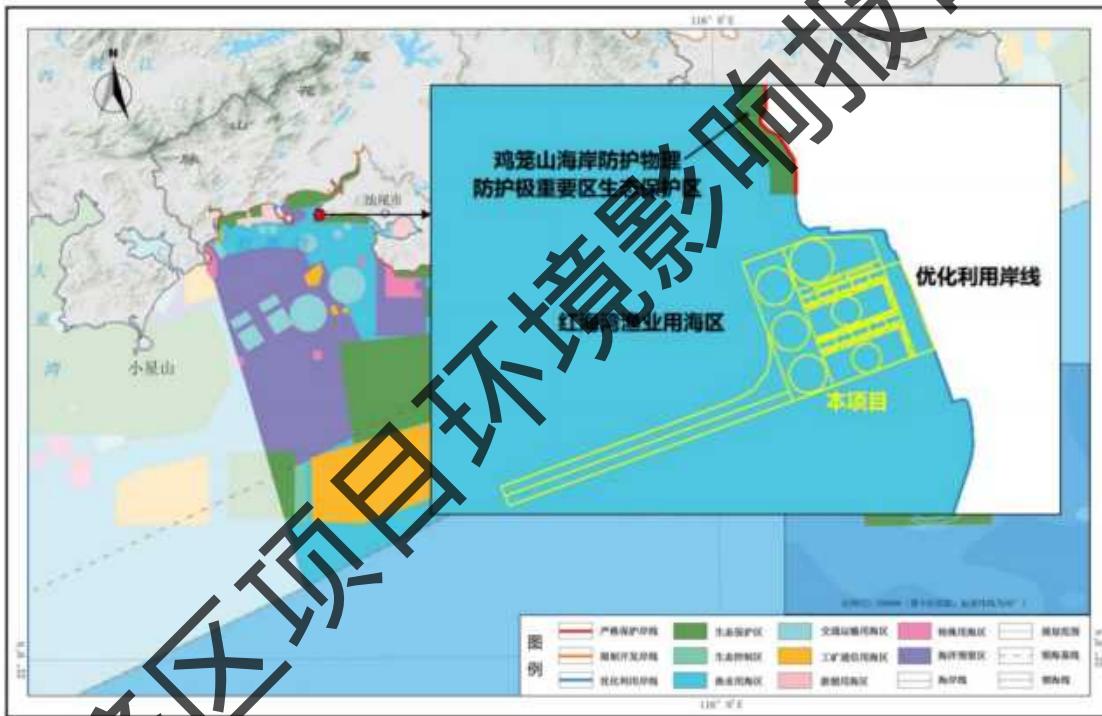


图 2.2.2-1 项目所在海域及周边海域海洋功能分区示意图

2.2.3 环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》(GB 3095-2012 及修改单)，环境空气功能区分为二类：一类区为自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民混住区、文化区、工业区和农村地区。

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。



图 2.2.3-1 项目所在汕尾市环境空气质量功能区划位置示意图

2.2.4 声环境功能区划

根据《汕尾市声环境功能区划方案》，本项目后方陆域为 2 类声环境功能区；由《汕尾市生态环境局关于<汕尾市声环境功能区划方案>的补充说明》中“四、高速公路服务区、公路客运站场、货运站、港口码头的区域划分为 4a 类声环境功能区；铁路站场的区域划分为 4b 类声环境功能区”确定，本项目渔港码头建设区域为 4a 类声环境功能区。可见，本项目后方陆域侧、项目区分别执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类、4a类标准。

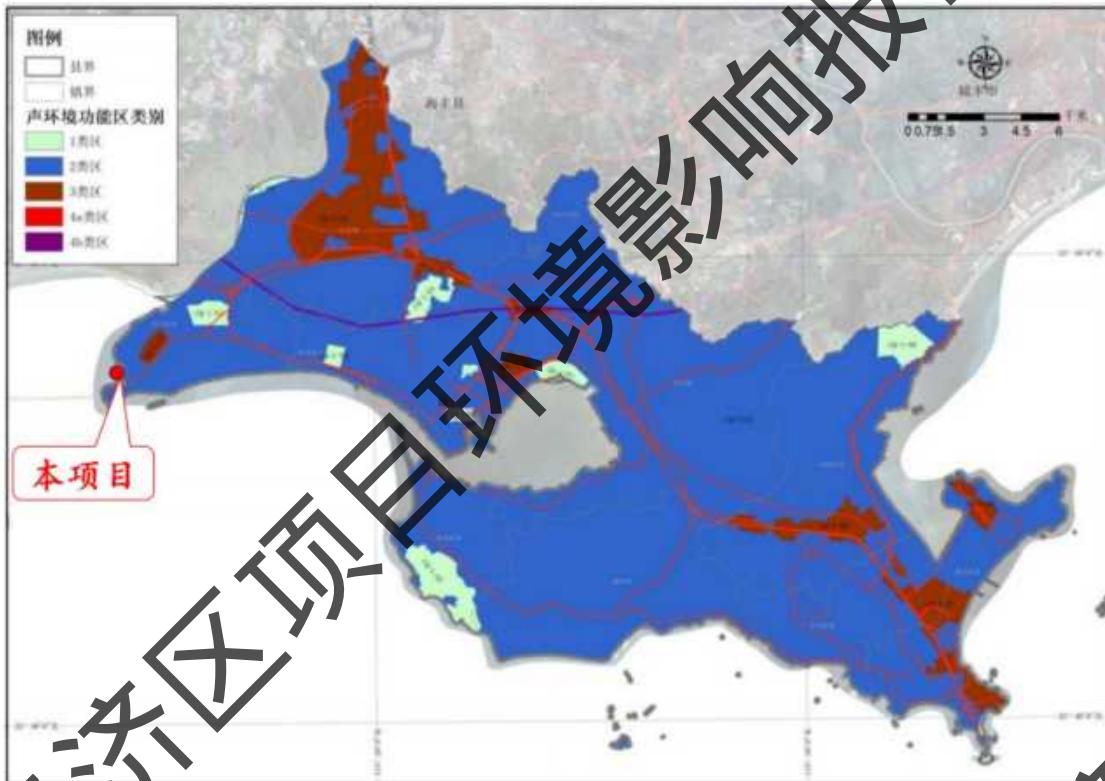


图 2.2.4-1 项目所在汕尾市声环境功能区划位置示意图

2.2.5 地表水环境功能区划

本项目位于汕尾市城区，附近水系为黄江河流域。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府办〔2011〕29号），黄江水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

2.2.6 环境保护规划

根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020）》中有关生态环境功能区的分类，本项目位于城市经济生态区。



图 2.2.6-1 项目与《汕尾市生态功能区划图》位置关系示意图

2.2.7 “三线一单”生态环境分区管控方案

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）》可知，本项目位于“红海湾农渔业区（汕尾范围）”一般管控单元和“城区重点管控单元 03”重点管控单元。

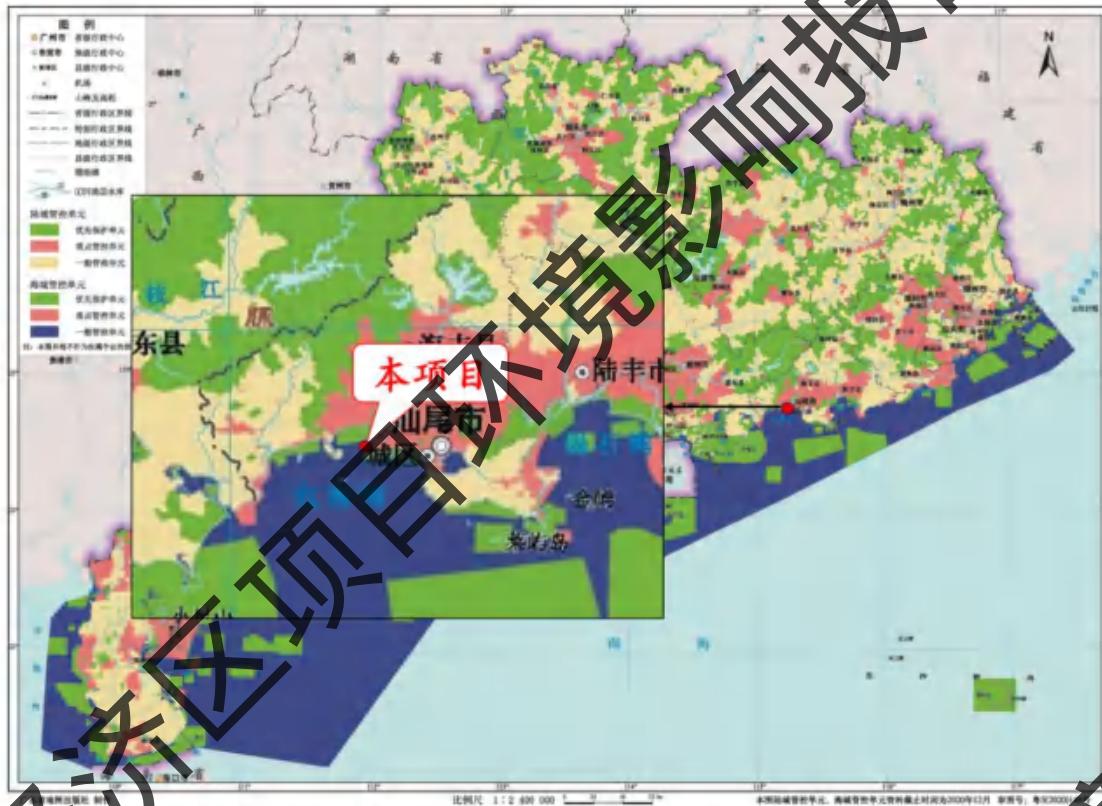


图 2.2.7-1 项目所在广东省“三线一单”生态环境分区位置示意图

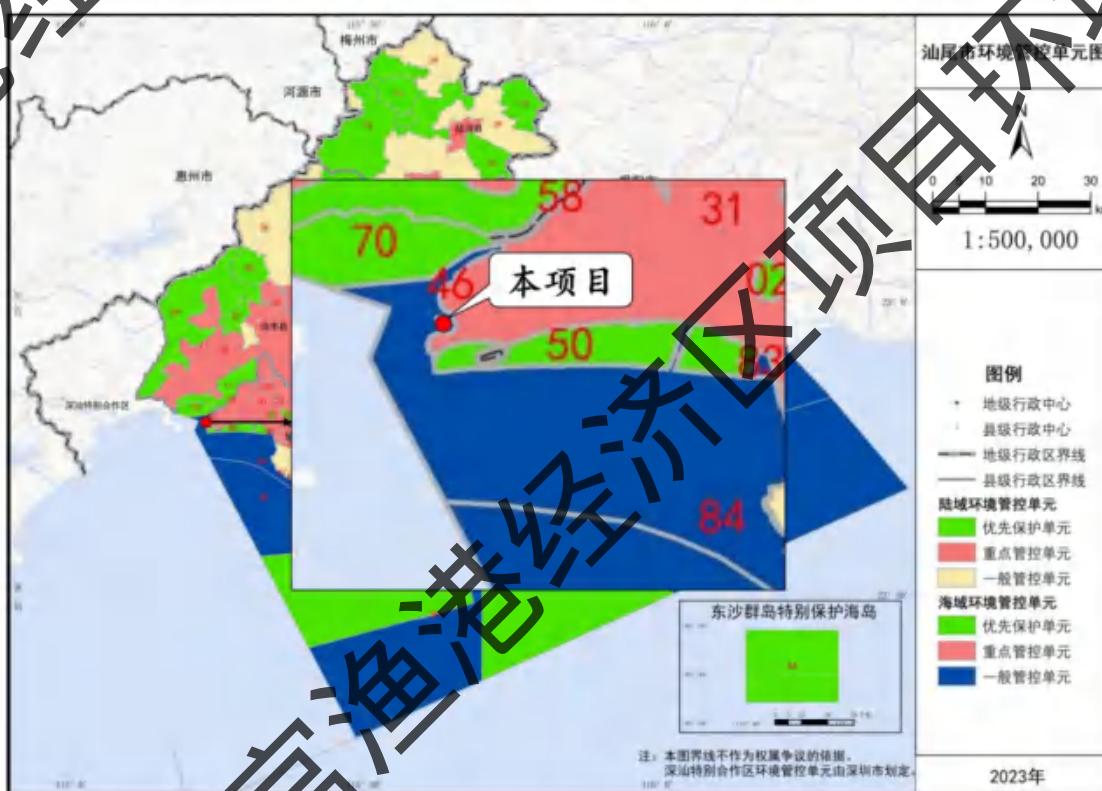


图 2.2.7-2 项目所在汕尾市“三线一单”生态环境分区位置示意图

表 2.2.7-1 项目所在生态环境分区管控单元一览表（城区重点管控单元 03）

环境管控单元编码	
环境管控单元名称	城区重点管控单元 03
管控单元分类	重点管控单元
区域布局管控	<p>1-1. 单元内发展新一代电子信息技术、新能源汽车、生物医药、食品加工等产业以及纺织服装和工艺品加工等产业，马宫片区依托汕尾（马宫）特大型中心渔港建设，重点发展海洋科技产业；凤山、溪洲街道围绕品清湖重点发展妈祖文化、海滨度假、海盐文化、历史遗址等滨海生态旅游。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、水库集水区乱栽种野生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的植物。 1-3. 单元内的生态保护红线严格按照国家、省有关要求管理。 1-4. 单元内的一般生产空间，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. 积极推动单元内马宫街道、红草镇的黄江河流域产业结构升级，引导低水耗、低排放和高效率的产业发展。 1-6. 天后水库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。 1-7. 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。 1-8. 城市建成区严格限制新建、改扩建化工、包装印刷、工业涂装等涉挥发性有机物排放项目，新建化工、包装印刷、工业涂装等涉挥发性有机物排放量大的企业从严管理，涉大气污染排放项目向周边工业园区聚集。 1-9. 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、储油库项目产生和排放有毒有害大气污染项目，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；鼓励现有相关项目逐步搬迁退出。 1-10. 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。 1-11. 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. 严格控制单元内建设用地污染风险重点管控区（汕尾市城区大伯坑垃圾填埋场地块）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用途变更为“一住两公”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。 1-13. 工业固体废物集中贮存、处置以及生活垃圾卫生填埋、焚烧等设施，应当遵守国家和省相关环境保护标准，其选址与学校、医院、集中居住区等环境敏感目标应当保持足够防护距离，防护距离应当符合经批准的环境影响评价文件要求。已建固体废物集中收集、贮存、利用、处置设施的防护距离内，不得新建学校、医院、集中居住区等环境敏感目标。 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清理尖山水库、鲤鱼栏水库、尾兰坑水库、南雅水库、合山门水库、黄江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。</p>
能源资源利用	<p>4-1. 贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，用水总量、万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数等用水总量和效率指标达到市下达目标要求。 4-2. 新建、改建、扩建建设项目建设项目应当配套建设节水设施，采取节水型工艺、设备和器具。城市规划区内新建、改建、扩建建设项目建设用水的，还应当制定节约用水方案。 4-3. 在地下水禁采区内，不得新建、改建或者扩建地下水取水工程。 4-4. 科学实施能源消费总量和强度“双控”，把清洁生产审核方案主要内容纳入城区节能降耗、污染防治等行动计划中。 4-5. 禁止在高污染燃料禁燃区销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的建设，已建成的按区人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。</p>

污染物排放管控	2-1.加快单元内污水管网排查和修复，完善污水管网建设，在有条件的情况下开展雨污分流，提高污水收集处理率；加快单元内推进农村配套污水干管和入户支管的建设，全面核查已建农村生活污水处理设施，确保正常运营。 2-2.加强单元内禁养区畜禽养殖排查，严厉打击非法养殖行为，整治关闭养殖场遗留粪污塘；单元内现有规模化畜禽养殖场（小区）100%配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施；单元内黄江河流域加强河道内外水产养殖尾水污染治理，实施养殖尾水达标排放。 2-3.推广生态种植、配方施肥、保护性耕作等措施，实现农业面源污染综合控制。 2-4.加大干流及支流整治力度按照“一干流一策”的原则，开展单元内重要支流专项整治，确保黄江河一级支流无劣V类水体；大力推进黄江河流域干流入河排污口“查、测、溯、治”，形成明晰规范的入河排污口监管体系。 2-5.单元内黄江河所在的水环境管控区应严格控制造纸、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业的污染防治行为，对上述行业执行相应行业排放标准的水污染物特别排放限值。 2-6.重点加强对采石场、露天施工场地、水泥制品行业堆场扬尘面源的控制，提高露天面源的精细化管理水平。 2-7.持续推进汕尾港区堆场扬尘防治工作，汕尾作业区作业采取喷淋、遮盖、密闭等扬尘污染防治技术性措施，强化扬尘综合治理。 2-8.汕尾市城区大伯坑垃圾填埋场应继续处理填埋场产生的渗滤液并定期进行监测，直到填埋场产生的渗滤液中水污染物浓度连续两年低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》中指定的限值要求。 2-9.禁止向尖山水库、鲤鱼栏水库、尾生坑水库、南雅水库、合山门水库、黄江河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。
环境风险防控	3-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。 3-2.汕尾市城区大伯坑垃圾填埋场等相关地块经调查评估确定为污染地块但暂不开发利用或现阶段不具备治理修复条件的，应划定管控区域，设立标识，发布公告，开展环境监测；发现污染扩散的，责任主体要及时采取污染物隔离、阻断等环境风险管控措施。 3-3.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、建设和安装有关防渗漏、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，并应定期对土壤环境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 2.2.7-2 项目所在生态环境分区管控单元一览表（红海湾农渔业区（汕尾范围））

环境管控单元编码	HY44150030006
环境管控单元名称	红海湾农渔业区（汕尾范围）
管控单元分类	一般管控单元
区域布局管控	1-1.合理保障遮浪渔港、马宫渔港、人工鱼礁及深水网箱养殖用海需求。 1-2.以保护海洋生态为前提，合理安排龟龄岛、银龙湾、金町湾旅游娱乐用海，工业和港口航运用海需求，军事用海需求。 1-3.保护河口海域生态环境及赤屿岛以北礁盘生态系统，严格控制在河口海域围填海，维护防洪纳潮功能。 1-4.保护海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种。
能源资源利用	4-1.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。
污染物排放管控	2-1.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。 2-2.向海域排放陆源污染物必须严格执行国家或者地方规定的标准和有关规定。
环境风险防控	

2.2.8 “三区三线”

根据“三区三线”划定成果，本项目不占用生态保护红线、永久基本保护农田和城镇开发边界。本项目与周边生态保护红线最近距离约0.09km。



图 2.2.8-1 本项目用海与广东省“三区三线”叠加图

2.2.9 小结

本项目所在功能区划情况汇总如下所示。

表 2.2.9-1 功能区划汇总一览表

序号	内容类别	具体区划	执行标准
1	近岸海域环境功能区划	长沙、马宫养殖功能区	执行《海水水质标准(GB 3097-1997)》第二类标准
2	海岸带及海洋空间规划	红海湾渔业用海区	/
3	环境空气功能区划	二类功能区	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
4	声环境功能区划	后方陆域侧2类声环境功能区 项目区4a类声环境功能区	后方陆域侧、项目区分别执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2类、4a类标准
5	地表水环境功能区划	黄江河流域	执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)III类标准
6	环境保护规划	城市经济生态区	/

序号	内容类别	具体区划	执行标准
7	“三线一单”生态环境分区管控方案	“红海湾农渔业区（汕尾范围）”和“城区重点管控单元03”重点管控单元	/
8	三区三线	不占用“三区三线”划定范围	/

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

2.3.1.1 海洋环境质量标准

(1) 海水水质标准

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

由《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办〔1999〕68号)《广东省人民政府关于同意调整汕尾市部分近岸海域环境功能区划的批复》(粤府函〔2013〕127号)及2013年后汕尾市近岸海域环境功能区划调整相关内容(仅涉及东海岸局部海域、碣石局部海域和小漠局部海域进行调整)可知，本项目所在海域执行第二类海水水质标准。

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

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

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

水质指标	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的0.2pH单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的0.5pH单位	
溶解氧	6	5	4	3
化学需氧量(COD)	2	3	4	5
生化需氧量(BOD ₅)	1	3	4	5

无机氮≤(以 N 计)	0.200	0.300	0.400	0.500
无机磷≤(以 P 计)	0.015	0.030	0.030	0.045
汞(Hg)≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
镉(Cd)≤	0.001	0.005	0.010	0.010
铅(Pb)≤	0.001	0.005	0.010	0.050
总铬(Cr)≤	0.050	0.050	0.200	0.500
砷(As)≤	0.020	0.030	0.050	0.050
铜(Cu)≤	0.005	0.010	0.050	0.050
锌(Zn)≤	0.020	0.050	0.100	0.500
硒(Se)≤	0.010	0.020	0.020	0.050
镍(Ni)≤	0.005	0.010	0.020	0.050
硫化物≤(以硫计)	0.020	0.050	0.100	0.250
挥发性酚≤	0.005	0.005	0.010	0.050
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50

注:

第一类 适用于海洋渔业海域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区。

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

第三类 适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。

第四类 适用于海洋港口海域，海洋开发作业区。

(2) 海洋沉积物质量标准

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

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

表 2.3.1-2 海洋沉积物质量（GB 18668-2002）

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	汞($\times 10^{-6}$)≤	0.20	0.50	1.00
2	镉($\times 10^{-6}$)≤	0.50	1.50	5.00
3	铅($\times 10^{-6}$)≤	60.0	130.0	250.0
4	锌($\times 10^{-6}$)≤	150.0	350.0	600.0
5	铜($\times 10^{-6}$)≤	35.0	100.0	200.0
6	铬($\times 10^{-6}$)≤	80.0	150.0	270.0
7	砷($\times 10^{-6}$)≤	20.0	65.0	93.0

8	有机碳 ($\times 10^{-2}$) \leq	2.0	2.0	4.0
9	硫化物 ($\times 10^{-6}$) \leq	300.0	500.0	500.0
10	石油类 ($\times 10^{-6}$) \leq	500.0	1000.0	1500.0

注：

第一类 适用于海洋渔业海域，海洋自然保护区、珍稀与濒危生物自然保护区，海水养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区。

第二类 适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。

第三类 适用于海洋港口海域，特殊用途的海洋开发作业区。

(3) 海洋生物质量标准

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

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

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

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	总汞 \leq	0.05	0.10	0.30
2	镉 \leq	0.2	2.0	5.0
3	铅 \leq	0.1	2.0	6.0
4	铬 \leq	0.5	2.0	6.0
5	砷 \leq	1.0	5.0	8.0
6	铜 \leq	10	25	50 (牡蛎 100)
7	锌 \leq	20	50	100 (牡蛎 500)
8	石油烃 \leq	15	30	80

注：

第一类 适用于海洋渔业海域、海水养殖区、海洋自然保护区，与人类食用直接有关的工业用水区。

第二类：适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区。

第三类：适用于港口海域和海洋开发作业区。

表 2.3.1-4 其他海洋生物质量参考值（鲜重）单位：mg/kg

生物类别 评价因子	软体动物（非双壳贝类）	甲壳类	鱼类
总汞	0.3	0.2	0.3

镉	5.5	2.0	0.6
锌	250	150	40
铅	10	2	2
铜	100	100	20
砷	1	1	1
石油烃	20	20	20

2.3.1.2 环境空气质量标准

本项目所在区域的大气环境属于二类功能区，大气常规因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中的二级标准。

表 2.3.1-5 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	浓度单位
SO ₂	年平均	60	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
	年平均	40	
NO ₂	24 小时平均	80	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 小时平均	200	
	24 小时平均	4.00	
	1 小时平均	10.00	
CO	日最大 8 小时平均	160	mg/m^3
	1 小时平均	200	
O ₃	年平均	70	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	24 小时平均	150	
PM ₁₀	年平均	35	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	24 小时平均	75	
PM _{2.5}	年平均	35	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	24 小时平均	75	

2.3.1.3 声环境质量标准

本项目所处后方陆域为 2 类声环境功能区，项目区为 4a 类声环境功能区，则后方陆域侧、项目区侧分别执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类、4a 类标准。

表 2.3.1-6 环境噪声限值 单位：dB (A)

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

2.3.2 污染物排放标准

2.3.2.1 水污染物排放标准

本项目船舶污染物排放执行交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165号）要求，禁止本管理规定适用的船舶向沿海海域排放油类污染物；船舶所产生的油类污染物须定期排放至岸上或水上移动接收设施；除机舱通岸接头（接收出口）管系外，船舶的油污水系统的排放阀以及能够替代该系统工作的其它系统与油污水管路直接相连的阀门应予以铅封。同时，本项目船舶产生的含油污水、生活污水、船舶垃圾还应满足《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的要求，相应标准限值见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 船舶污染物排放控制标准

污染物	水域类别	船舶类别	排放控制要求	
船舶含油废水	沿海	400 总吨及以上船舶	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) 或收集并排入接收设施。	
		400 总吨以下非渔业船舶		
	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 人及以上的船舶	不得直接排入环境水体	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 $BOD_5 \leq 50mg/L$, $SS \leq 150mg/L$, 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 $BOD_5 \leq 25mg/L$, $SS \leq 35mg/L$, 耐热大肠菌群数 ≤ 1000 个/L); $COD_{Cr} \leq 125mg/L$, $pH 6\sim 8$, 总氯(总余氯) $< 0.5mg/L$
船舶生活污水	3 海里<与最近陆地间距离 ≤ 12 海里的海域			同时满足：(1) 使用设备打碎固体物和消毒后排放；(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。
	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
船舶垃圾	对于食品废弃物，在距最近陆地 3 海里以内(含)的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3 海里至 12 海里(含)的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25 毫米后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。			

	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、甲板和外表面清洁水，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；其他污染物应收集并排入接收设施。

本项目施工期水污染物主要为船舶生活污水、船舶含油污水和施工悬沙，船舶生活污水集中收集后由槽罐车运往西区污水处理厂处理，不直接入海；船舶含油污水由船舶残油舱暂存，到港后交由从事船舶污染物接收的单位接收处置；施工悬沙在所在海域自然沉降。

运营期水污染物包括冲洗废水、初期雨水、船舶生活污水、船舶含油污水以及码头渔港区生活污水等，其中码头面初期雨水、冲洗鱼料污水、船舶生活污水、码头渔港区生活污水均由码头、平台新建集污池收集，近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海；船舶含油污水由船舶残油舱暂存，到港后交由从事船舶污染物接收的单位接收处置。

2.3.2.2 大气污染物排放标准

（1）施工期、运营期船舶燃油废气

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

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

②氮氧化物排放控制要求：2022 年 1 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的进入沿海控制区海南水域和内河控制区的中国籍国内航行船舶，所使用的单缸排量大于或等于 30 升的船用柴油发动机应满足《国际防止船舶造

成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。适时评估船舶执行《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求的可行性，确定是否要求 2025 年 1 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的中国籍国内航行船舶，所使用的单缸排量大于或等于 30 升的船用柴油发动机满足《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。



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

(2) 施工机械的燃油废气、施工扬尘、车辆尾气

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

表 2.3.2-2 废气污染物排放执行标准 单位: mg/m³

污染物	最高允许排放浓度	无组织排放检测浓度限值	
		监测点	浓度
NO _x	120	周界外浓度最高点	0.12
SO ₂	500	周界外浓度最高点	0.40
TSP	120	周界外浓度最高点	1.0

2.3.2.3 噪声排放标准

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

表 2.3.2-3 噪声污染控制标准值表

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

表 2.3.2-4 工业企业厂界环境噪声排放标准单位 单位: dB (A)

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

2.3.2.4 固体废弃物处置执行标准

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

(2) 一般工业废物暂存做好防腐防渗等措施。

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

(4) 疏浚物海洋倾倒执行《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》(GB 30980-2014)中对疏浚物类别化学评价限值,见表 2.3.2-5 所示。

表 2.3.2-5 疏浚物类别化学评价限制

污染因子	下限	上限
砷 (As)	20	100
镉 (Cd)	0.8	5
铬 (Cr)	80	300
铜 (Cu)	50	300
铅 (Pb)	75	250
汞 (Hg)	0.3	1
锌 (Zn)	200	600
有机碳 (10^{-2})	2	4
硫化物	300	800
石油类	500	1500
六六六 (DDT)	0.5	1.5
滴滴涕 (DDT)	0.02	0.1
多氯联苯总量 (PCBs)	0.02	0.6

2.4 评价等级及评价范围

2.4.1 评价等级

2.4.1.1 海洋生态环境评价等级

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

本项目拟建透水的码头及平台, 并对港池航道区进行水域疏浚。其中码头及平台结构总长度为 0.423km, 属于《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025)中“透水的线性水工构筑物轴线长度 $< 1\text{ km}$ ”的类型, 评价等级 3 级; 水域疏浚工程量为 32.6 万 m^3 , 属于“疏挖/回填量 $< 100 \text{ 万 m}^3$ ”的类型, 评价等级为 3 级; 根据《汕尾马宫渔港经济区项目海域使用论证报告书(报批稿)》, 本项目不涉及围填海, 岛用海面积 15.3204 公顷, 属于“用海面积(其他用海) $< 100 \text{ 公顷}$ ”类型, 评价等级为 3 级。

综上判定本项目海洋生态环境评价等级为 3 级。

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

影响类型	评价等级			项目情况	等级判定
	1	2	3		
线性水工构筑物轴线长度 L (km)	透水 L≥5	L>5 100<L≤500	L<100 Q<100	L=0.423 Q=32.6	3
水下开挖/回填量 Q (10 ⁴ m ³)	Q≥500	100<Q≤500	Q<100	Q=32.6	3
用海面积 S (hm ²)	其他用海 S>100	100<S≤200	S<100	S=15.3204	3
最终判定海洋生态评价等级					3

2.4.1.2 大气环境评价等级

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

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

式中：

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

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

表 2.4.1-2 大气评价等级判别表

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

本项目属于非污染生态型项目，项目施工期主要废气污染物为施工船舶燃油废气、施工扬尘、施工机械燃油废气和运输车辆尾气，污染因子较为简单，且多

为间歇性污染源，随着施工期的结束，影响会逐渐消失，污染程度较小。营运期主要为到港渔船燃油废气、运输车辆尾气、码头平台上鲤鱼产生的恶臭气体，无集中大气污染源，属于无组织排放，排放量不大，且项目所在海域开阔，大气流动性好。

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

2.4.1.3 声环境评价等级

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

- (1) 建设项目所在区域的声环境功能区类别；
- (2) 建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度；
- (3) 受建设项目影响的人口数量。

本项目在马宫港沿岸海域建设渔港码头，项目所在地的声功能区属于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类、4a类区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB (A) 以下，最近敏感点为马宫社区（100m），项目建成后受影响的人工数量变化不大，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的有关规定，项目声环境影响评价工作等级定为二级。

2.4.1.4 地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目施工期对地表水影响主要为水文要素影响。水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，见表 2.4.1-3。

本项目码头及平台建设、水域疏浚对水温和径流基本无影响。本项目及平台工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1 \approx 0.02 \text{ km}^2 \leq 0.15 \text{ km}^2$ 。施工期工程扰动水底主要为疏浚及桩基施工产生的悬浮泥沙，扰动水底面积 $A_2 \approx 0.15 \text{ km}^2 \leq 0.5 \text{ km}^2$ 。根据表 2.4.1-3 判定水文要素影响评价等级为三级。

表 2.4.1-3 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ; 工程扰动水底面积 A_2/km^2 ; 河断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ; 工程扰动水底面积 A_2/km^2	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$; 或稳定分层	$\beta \geq 20$; 或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$; 或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$; 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$; 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$; 或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$; 或混合型	$\beta \leq 2$; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$; 或 $A_2 \leq 0.5$

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）宽度变窄（变窄尺度达到原宽度的 5%以上），评价等级应不低于二级。

注 4: 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时，评价等级应不低于二级。

2.4.1.5 地下水环境评价等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，导则中附录 A 地下水环境影响评价工作的划分，本项目为渔港码头建设项目，环境影响评价行业为“S 水运—中心渔港码头”，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，建设项目的地下水环境敏感程度为不敏感，因此本项目地下水环境影响可不做评价。

2.4.1.6 土壤环境评价等级

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

2.4.1.7 环境风险评价等级

本项目建设码头及平台并对水域进行疏浚，工程全部位于海域。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一

级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

根据导则要求分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，确定危险物质的临界量，定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），然后对危险物质及工艺系统危险性（P）等級进行判断。本项目不属于《建设项目环境风险评价技术导则》附录C表C.1规定的行业及生产工艺，因此，仅进行危险物质数量与临界量的比值分析。

（1）危险物质的数量与临界量的比值 Q

计算所涉及的每种危险物质在危险单元内的最大存在总量与对应临界量的比值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：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在量，t； Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。将Q值划分为：（1） $Q < 1$ ；（2） $1 \leq Q < 10$ ；（3） $10 \leq Q < 100$ ；（4） $Q \geq 100$ 。

本次施工投入的施工船舶包括一艘8m³抓斗船、两艘500m³泥驳（标准载重800t，最大载重约1000t）、一艘打桩船、一艘锚艇、一艘运桩船和一艘起重船，运营期主要为各类渔船和渔政船，最大船舶为600HP渔船。

施工期运营期主要的风险事项为船舶燃料油泄漏，存在的风险物质为油类物质，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）要求，油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）的临界量为100t。

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），“船舶在线量按单个船舶所载货油或船用燃料油全部舱容的数量确定”，本项目载油量最大船舶为500m³泥驳（标准载重800t，船舶满载时总吨位最大约1000t）（施工期）以及600HP渔船（运营期）。根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》，海难性船舶污染事故船舶溢油量，非油轮船舶燃油最大携带量也可

用船舶总吨推算，根据船型的不同，一般取船舶总吨的 8~12%。因此，按最大值 12%对船舶载油量进行取值，本项目施工期 500m³泥驳燃油总量为 120t，运营期 600HP 渔船吨位为 300t，其最大载油量约 36t，小于施工期使用的 500m³泥驳。因此，本项目主要针对施工期开展风险评价等级判定，按照施工期 500m³泥驳最大载油量（120t）计算危险物质数量与临界量比值 $Q=120/100=1.2$ 。

此外，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。500m³自航泥驳一般燃油边仓数量为 4 个（左、右各两个，前后布置），则单个燃油边仓最大泄漏量为 30t。

（2）行业及生产工艺（M）

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

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

表 2.4.1-4 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型烷化工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机含酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库） 石油天然气库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力 $(P) \geq 10.0\text{Mpa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级的确定

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) , 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中表 2.4.1-2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P) 。

本项目 $Q=1.2$ ($1 \leq Q < 10$) , 行业及生产工艺 M 划分为 M4 , 故本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4 。

表 2.4.1-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

(4) 环境敏感程度 (E) 的分级判定

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

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

表 2.4.1-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

(5) 环境风险潜势划分及评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) , 本项目的风险评价等级根据本项目涉及的物质及工艺系统危险性和项目区域的环境敏感性确定环境风险潜势。建设项目环境风险潜势划分见错误!未找到引用源。, 环境风险评价等级划分见错误!未找到引用源。。

表 2.4.1-7 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III

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

表 2.4.1-8 评价工作等级划分

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

本项目危险物质及工艺系统危险性（P）值为 P4，环境敏感程度分级为 E2，其对应的环境风险潜势等级为 II，应按要求开展三级评价。

2.4.1.8 小结

综上所述分析，本项目各项评价等级如下表所示。

表 2.4.1-9 项目评价等级一览表

序号	类别	评价等级
1	海洋生态环境	3 级
2	大气环境	三级
3	声环境	二级
4	地表水环境	三级
5	地下水环境	/
6	土壤环境	/
7	环境风险	一级

2.4.2 评价范围

2.4.2.1 海洋生态环境评价范围

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

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

环境影响评价范围以工程布置外缘线分别向各侧外扩 5km 确定，如图 2.4.2-1 所示。

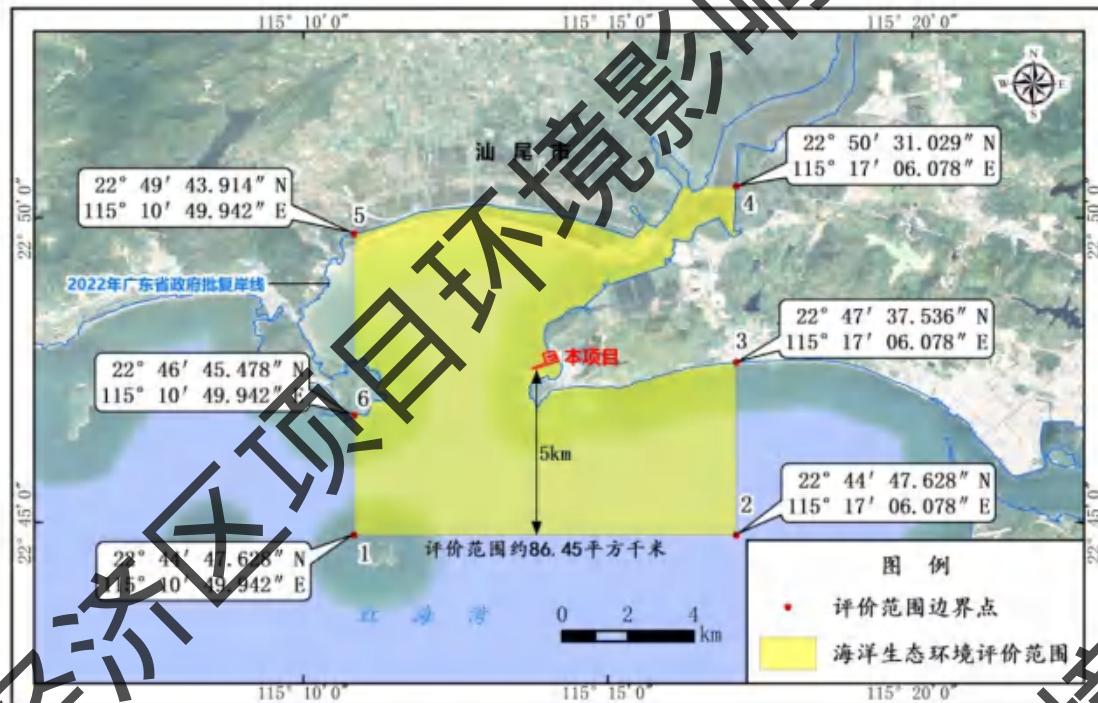


图 2.4.2-1 海洋生态环境评价范围

2.4.2.2 大气环境评价范围

本项目大气环境评价等级为三级，不设置大气评价范围。

2.4.2.3 声环境评价范围

本项目声环境评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)“对于以固定声源为主的建设项目（如工厂、码头、站场等），满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围；二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小”等要求确定本项目声环境评价范围为项目施工范围外缘线外扩 200m 范围，见图 2.4.2-2 所示。



图 2.4.2-2 声环境评价范围

2.4.2.4 地表水环境评价范围

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

2.4.2.5 环境风险评价范围

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

本项目风险评价等级为三级，未明确评价风险范围，按海洋生态评价范围为准，即以工程布置外缘线分别向外侧外扩5km 确定，评价范围与图 2.4.2-1 一致。

2.4.2.6 小结

综上所述分析，本项目各项评价范围如下表所示。

表 2.4.2-1 项目评价范围一览表

序号	类别	评级等级	评级范围
1	海洋生态环境	3 级	工程外扩 5km 为界
2	大气环境	三级	不设置大气评价范围

序号	类别	评级等级	评级范围
3	声环境	二级	工程外扩200m 为界
4	地表水环境	三级	与海洋生态环境评价范围一致，工程外扩5km 为界
5	地下水环境	/	/
6	土壤环境	/	/
7	环境风险	三级	工程外扩5km 为界

2.5 环境保护目标及环境关注点

2.5.1 环境保护（敏感）目标

通过对项目附近海域的现场勘查和影像分析，考虑到项目施工特征及影响范围，结合自然保护区、生态保护红线、海岛岛礁等分布现状，以此确定本项目海洋生态环境评价范围内的环境保护（敏感）目标。

表 2.5.1-1 本项目海洋环境保护目标一览表

类型	序号	名称	相对位置及最近距离	保护对象
海洋生态保护区 海岸保护红线	1	金町重要滩涂及浅海水域	东南侧 0.58km	滩涂及浅海水域
	2	鸡笼山海岸防护物理防护极重要区	北侧 0.09km	海岸防护
	3	百安半岛海岸防护物理防护极重要区	西侧 4.10km	
	4	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区	北侧 1.29km	候鸟及栖息地
	5	黄江重要河口	东北侧 3.92km	河口生境
	6	汕尾市海丰县红树林	西北侧 4.83km	红树林及其生境
自然保护区	7	广东海丰鸟类省级自然保护区	北侧，约 2.4 km	候鸟及栖息地
海岛	8	南湖排	东南 1.94km	
	9	杀猪石	西南 4.25km	海岛生态系统
	10	杀猪石东岛	西南 4.22km	
自然岸线	11	基岩岸线	北侧 0.09km	自然岸线及潮滩
	12	砂质岸线	南侧 0.8km	
三场一通道	13	南海北部幼鱼繁殖场保护区	项目所在	
	14	幼鱼、幼虾保护区	项目所在	渔业资源、海洋
	15	带状鱼幼鱼保护区	项目所在	水质、生态环境
	16	蓝圆鲹、沙丁鱼幼鱼保护区	项目所在	
开放式养殖及海洋牧场	17	汕尾市江牡岛海域海洋牧场开放式养殖用海项目	南侧 2.16km	
	18	农科现代化海洋牧场深汕示范区（中转区）工程	西南侧 5.94km	海水水质
	19	汕尾城区江牡岛北 A 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目	西南侧 4.39km	

	20	汕尾城区江牡岛北 B 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目	西南侧 5.1km	
	21	汕尾城区江牡岛北 C 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目	西南侧 5.0km	
	22	汕尾城区江牡岛东 E 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目	西南侧 5.98km	
典型生态系统	23	红树林	北侧 3.3km	红树林及其生境
珍稀海洋生物	24	海龟 (注: 本项目距离西侧广东惠东海龟国家级自然保护区约 4km, 距离该保护区外围保护带约 3km, 可见本项目远离广东惠东海龟国家级自然保护区, 考虑海龟活动范围大, 根据海龟活动的历史追云数据可知本项目所在海域海龟洄游相对频繁, 因此将海龟确定为敏感目标)	项目周边海域	海龟及其生境

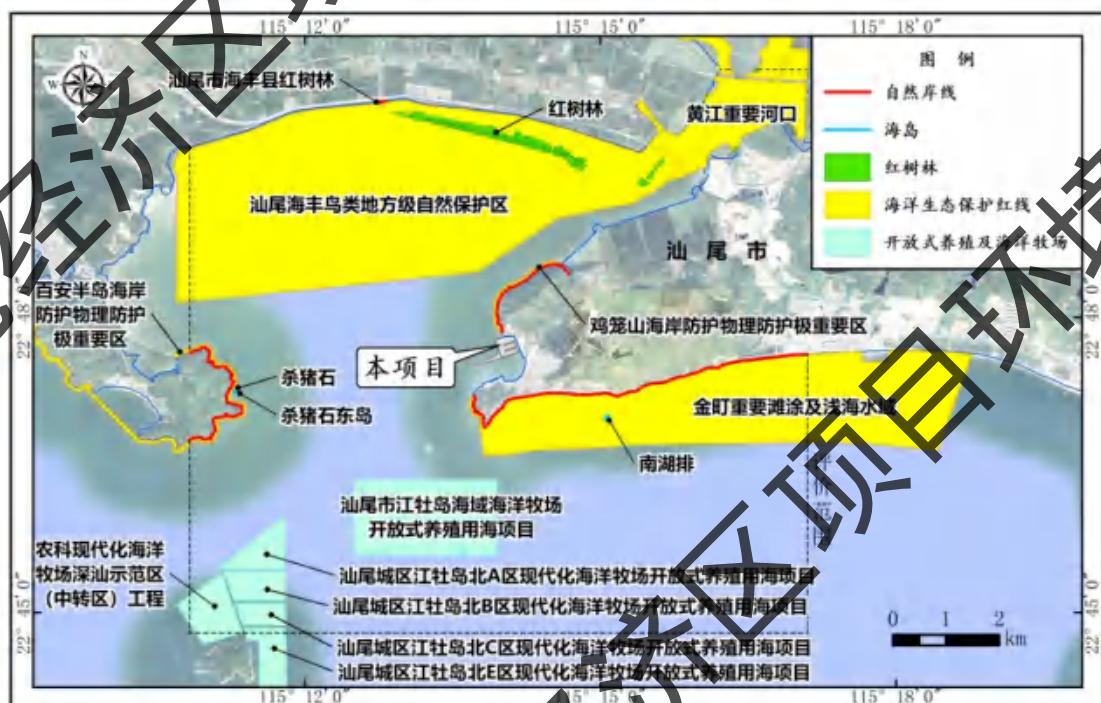


图 2.5.1-1 海洋生态保护红线、自然岸线、海岛、红树林、开放式养殖及海洋牧场等

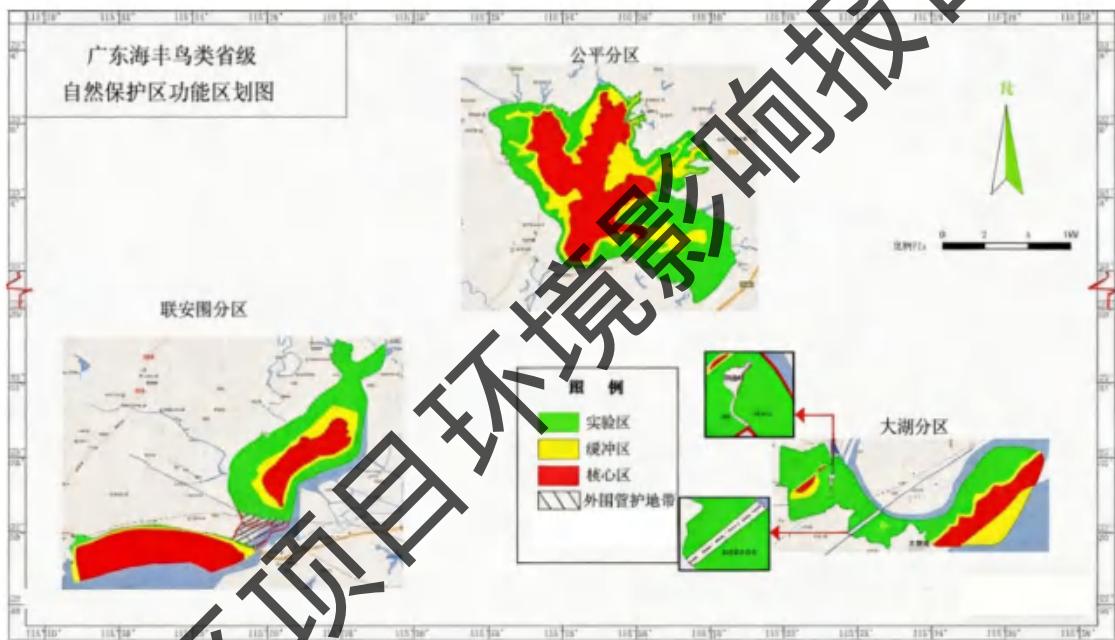


图 2.5.1-2 广东海丰鸟类省级自然保护区

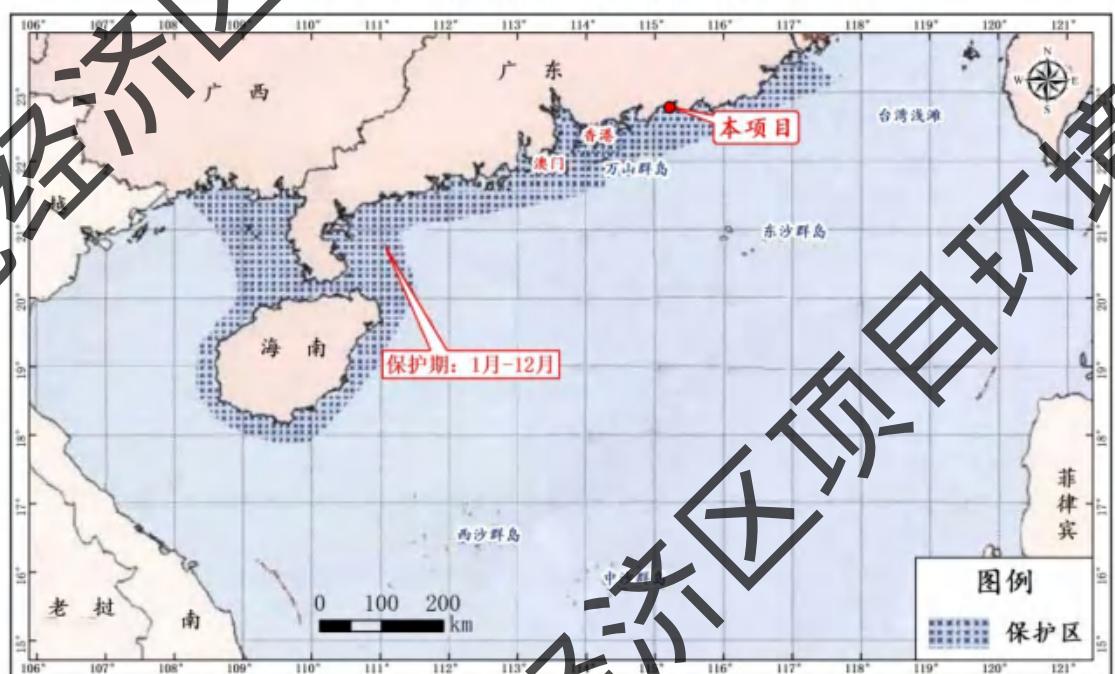


图 2.5.1-3 南海北部幼鱼繁育场保护区

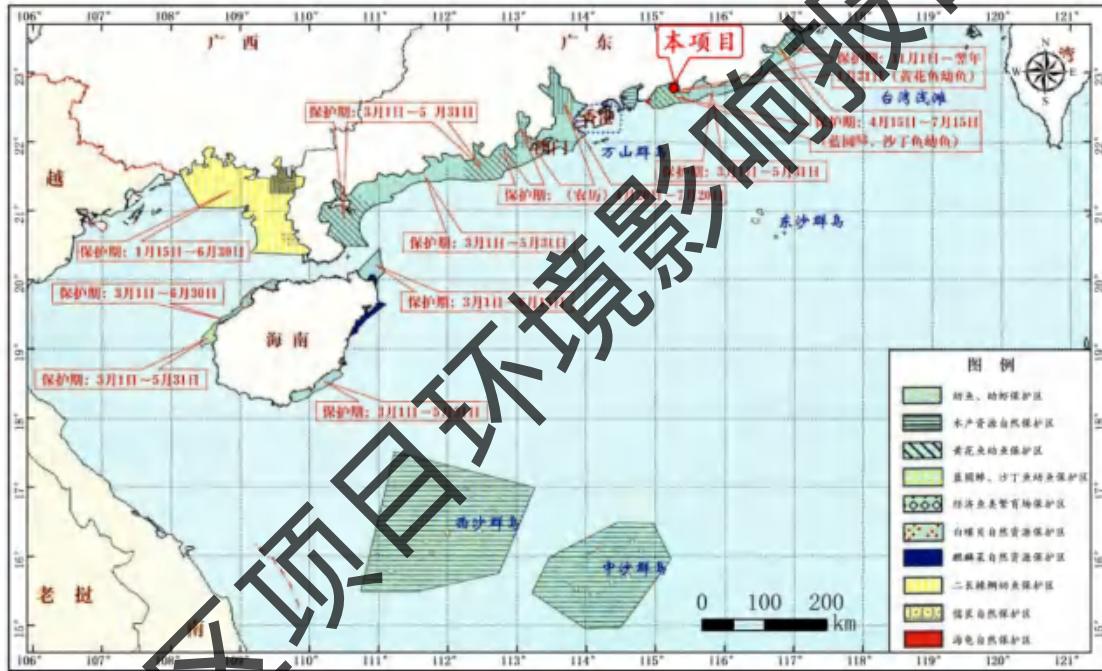


图 2.5.1 南海国家级及省级渔业品种保护区分布图（幼鱼、幼虾保护区，黄花鱼幼鱼保护区和蓝圆鲹、沙丁鱼幼鱼保护区）

本项目声环境、大气环境主要关注周边居民，项目向陆一侧为马宫社区，将马宫社区列为声环境、大气环境的保护目标。

2.5.2 环境关注点

本项目海洋生态环境评价范围内不涉及国控站，主要的环境关注点为航道及锚地。

表 2.5.2-1 环境关注点一览表

类型	序号	名称	相对位置及最近距离	关注对象
航道	1	马宫航道	衔接	通航环境、水深、地形冲淤
	2	汕尾西线航道	东南侧 7.76km	
锚地	3	现状 3#锚地	南侧 3.91km	通航环境
	4	现状 4#锚地	西南侧 7.72km	

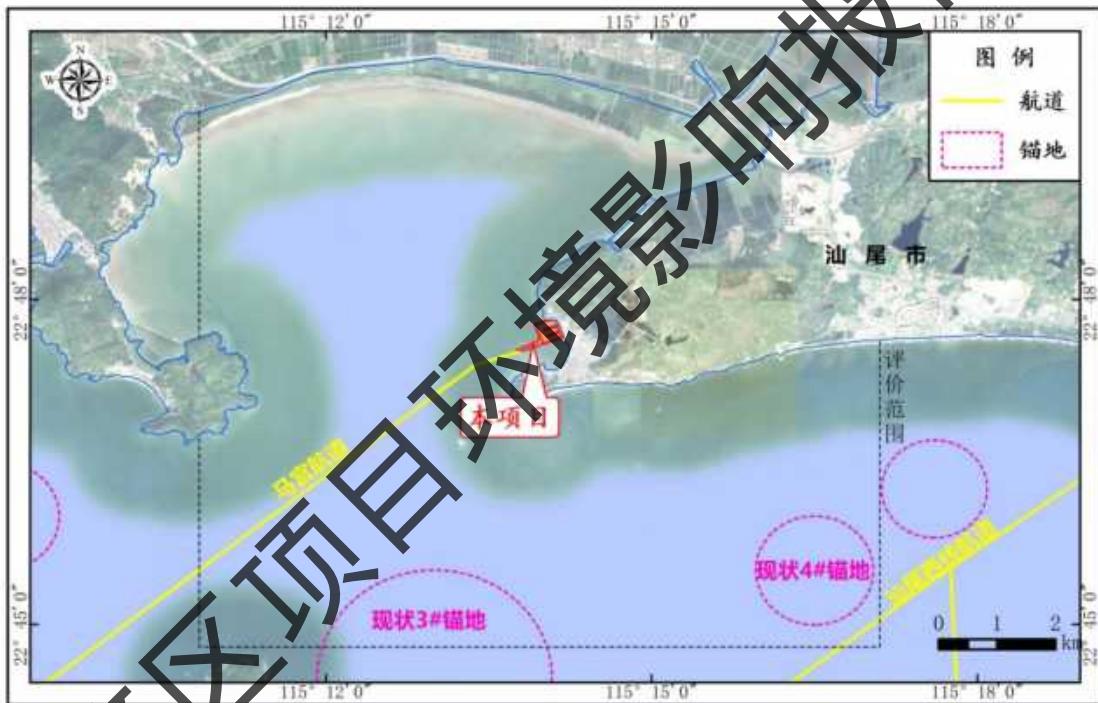


图 2.5.2-1 环境关注点分布示意图

3 建设项目工程分析

3.1 项目建设内容

项目名称：汕尾马宫渔港经济区项目

建设单位：汕尾市城区农业农村和水利局

建设情况：项目主要建设两座长 204m、宽 20m 的卸渔、物资、加水加冰码头，码头后方建设一座长 219m、标准宽 45m 的卸渔作业平台，配套对港池、航道进行疏浚（疏浚方量约 32.6 万 m³）以及相应的配套供水、电等工程。

项目性质：公益性 新建项目

工程地理位置：项目位于汕尾市城区马宫港海域，位于红海湾北部长沙港海域，为黄江下游出海口海域，地理坐标为 115° 14' 11.377"，北纬 22° 47' 39.464"。

项目总投资：19889.42 万元。

施工周期：36 个月。

本项目主要技术经济指标表见下表 3.1-1，项目主要为渔港经济区项目中的码头、港池、航道疏浚工程等用海建设内容，港区配套建设内容主要为渔港管理相关的智能化建设内容。此外，本项目码头主要供渔船、工作船等停泊、物资（加水、加冰等）供应等使用，不涉及配套加油设施或加油船等服务。

表 3.1-1 主要技术经济指标表

项目范围	工程内容	建设内容
海域部分	码头工程	新建 1 个渔船泊位、4 个物资泊位、4 个加冰泊位、2 个海洋牧场养殖工位泊位、2 个公务船泊位。
	港池、航道疏浚工程	疏浚量 32.6 万 m ³
	渔业航标建设、维护与养护	港外设置 6 座灯浮标；灯桩 2 座
	卸鱼设备	轮胎吊 2 台、少先吊 7 台、小型货车 10 台、叉车 3 台、输冰机械 2 台
陆域配套设施	供电照明	1 项
	给排水	1 项
	渔港监控指挥调度平台（电子信息平台）	建设数据与应用管理子系统、渔船动态监测子系统、渔港智能服务子系统、渔港服务 App 各 1 项
	智慧渔港配套工程	数据中心部分设备、雷达系统、渔船识别监控系统各 1 项
	环境综合治理设施	垃圾桶以及环卫工人清理等；码头污水经排水明沟输送至污水处理站处理
	垃圾、污水收集处理系统	污水接入现有污水网络



图 3.1-1 项目行政区划位置示意图

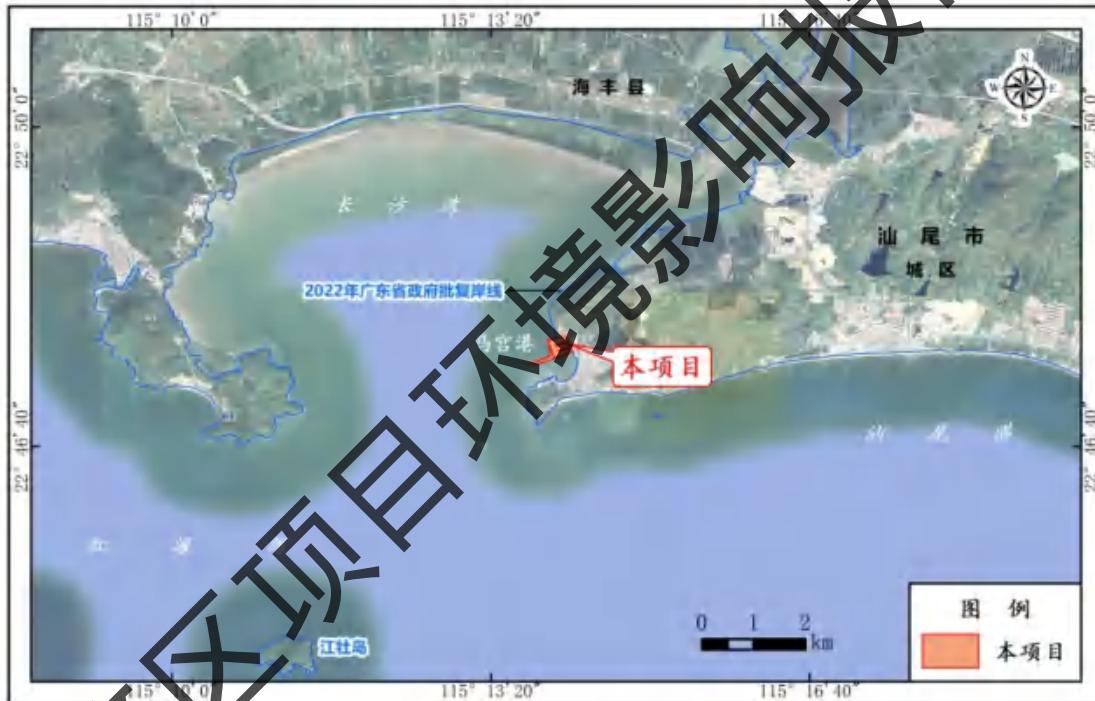


图 3.1-2 项目地理位置示意图

3.2 渔港现状及渔港规划情况

3.2.1 渔港现状

马宫渔港位于马宫街道西南面，长沙湾的出海口，左右两侧有牛尾岭和鸡笼山两座山岭作屏障，2.8 公里护岸蜿蜒形成耳型半湾。港口朝西敞开，宽 1.2 公里，是一个天然优良渔港。马宫港历来是我市的重要渔港，属国家二级渔港，历史上曾经是省先进水产渔业生产单位。马宫渔港成型于新中国成立初期，当时是一座水深 1.5 米，长 20 米的渔业码头，仅可供 80 吨以下的渔船停靠，经过多年不断的建设，现如今马宫渔港泊面积 1.86 平方公里，港池停泊区 0.8 平方公里，可供近 600 艘渔船停泊，属国家二级渔港、省重点渔港、省文明渔港。目前马宫渔港内本地国库渔船总数为 560 艘，其他来港渔船主要为外籍渔船、流动渔船等，数量约有 360 艘。

本项目码头、平台建设于汕尾市马宫渔港的北侧区域，根据现场踏勘情况，项目所处海域沿岸即为现状的马宫街道及马宫水产品批发市场，区域沿岸街区较多，外部海域分布有较多渔船分布，可见马宫渔港较为繁华，渔业活动较为频繁。



图 3.2.1-1 渔港现状照片



图 3.2.1-2 马宫渔港全貌照片

马宫渔港现状主要利用沿岸阶梯式护岸作为卸渔作业区使用，其位于港区东侧，呈一字型布置，总长约400m，呈楼梯式布置，阶梯后方为渔业市场交易中心和现状马宫街道。



图 3.2.1-3 现状护岸照片

3.2.2 渔港设施及环境问题

3.2.2.1 渔港设施情况

马宫渔港位于广东省汕尾市城区马宫街道海旁街，属于综合性港口渔业港区，于 1985 年完成该项目建设，现状为二级渔港。马宫渔港历史悠久，配套了渔业基础设施、海产品交易区，可为渔船提供装卸、靠泊、避风、补给、交易鱼货等服务。在海洋产业带动下，相关产业也得到快速发展。马宫渔港现已由汕尾市农业农村局批准实施了港长制，现监督管理机构为汕尾市城区农业农村和水利局，日常管理维护由汕尾市城区马宫街道办事处经济发展办公室（农业农村办）开展并执行渔港日常工作，所有权归汕尾市城区马宫街道办事处。马宫渔港港池水深为 0~4 米，其中以 2~3.5 米深度为主，港池北部水深 1~2.5 米为主，南部水深 3~4 米为主。

马宫渔港现状港内无避风水域面积，现有码头长度 160 米，现有中型渔业泊位 4 个，年卸鱼量 4.3 万吨，陆域面积 10 万平方米，水产品交易市场面积 3700 平方米，水产品年交易量约 1.7 万吨。

3.2.2.2 渔港基础设施及环境现状问题

汕尾（马宫）渔港经济区是《全国沿海渔港建设规划（2018-2025 年）》广东省 17 个渔港经济区之一，规划期内重点支持新建汕尾（马宫）中心渔港和汕尾鲘门一级渔港，推动形成集现代渔业生产、农产品深加工、水产品集散中心、渔业科技创新、滨海旅游、渔文化观光等特色的渔港经济区。因此，马宫渔港规划为中心渔港。

马宫渔港现状基础设施建设较为滞后，港区码头不成规模，影响渔船靠泊；港池淤积比较严重，稍大点渔船便无法靠泊；港区无避风锚地，防灾减灾能力差。陆域配套一定的海产品交易、制冰厂等生产服务，但规模不足，配套功能不完善。海产品交易区规模小，冷藏制冰厂、供水供油等基本设施不足，已无法满足现代化渔业生产要求。面对建设高质量、绿色环保、数字化渔港等系列配套要求，需要进一步有序开发建设。此外，马宫渔港现状基础设施满足二级渔港建设标准，但水深不足以进一步发展远洋渔业，同时陆域上虽具备一定的生产服务、贸易集散能力，但在休闲渔业方面的发展基本空白，离中心渔港建设标准有一定的差距，需扩充陆域面积，强化陆域功能配套。

马宫渔港腹地建有油码头、冷库、批发市场、船舶修造厂、渔家乐等设施，最北部为油码头，专供油船停靠、装卸散装油类的泊位及装卸作业区。油码头南部为初加工区，内含汕尾南源冷冻厂、汕尾南源鱼粉饲料厂等。再往南为马宫水产批发市场，周边配有渔家乐、餐饮等基础设施，最南部为船舶修造厂，船舶修造厂与批发市场之间腹地为居民区，建筑距离停泊区过近，安全系数较低，应退距不低于 100 米，该段岸线利用率较低，需加强配套建设。

马宫渔港属于马宫社区，社区下辖 5 个居民小组，2 个自然村，有居民 1210 户，共 5586 人。社区未建设污水处理设施，部分污水依靠周边暗涵，排入河道或海边，现状马宫社区污水均以分散处理为主，无集中污水处理设施，污水管网建设未完善。因此渔港停泊的渔船生活污水目前也无集中处理设施，以在海上通航时自然排放为主。

马宫渔港现状生活垃圾则主要依托环卫部门定期清运处理，但由于存在有乱扔垃圾等现象，且渔港沿岸生活垃圾箱、桶等数量较少，大部分为堆积于渔

港沿岸，景观效果较差。

此外，渔港内船舶主要以现状的沿岸护岸进行靠泊，无专门的码头泊位，且渔港也并未有疏浚活动，渔港内水深较浅，无法满足大型船舶和渔政公务船靠泊需求。

表 3.2.2-1 马宫渔港基本信息表

码头长度	160m
码头结构	重力式
护岸长度	1050m
掩护水域	无
陆域面积	10 万平方米
冷库面积	1200 平方米
冻结能力	1500 吨/日
储冰库面积	1400 平方米
储冰库储量	3000 吨
制冰能力	160 吨/日
水产品加工厂数量	6 个
水产品加工厂总面积	820 平方米
水产品交易市场面积	3700 平方米
水产品年交易量	1.7 万吨
平均年进出港船数	11 万艘
平均年卸渔量	4.3 万吨
指挥设施	渔政执法系统
照明设施	正常照明设施
消防、救助设施	消防船，消防车、消防泵、灭火器、救生衣、救生筏
水电设施	正常水电设施通畅

表 3.2.2-2 马宫渔港现状环境问题

类型	主要问题
水污染	以分散处理为主，无集中污水处理设施，污水管网建设未完善。
固废	生活垃圾分类收集箱较少，破坏环境美观，产生臭味等。

3.2.3 本项目“以新带老”分析

马宫渔港现状码头均为渔港管理部门与当地渔业经营者承建而来，其成型于上世纪 50 年代，在 1980~1990 年期间，逐渐形成现状护岸，1990 年后则逐渐有民营企业建设加油站、修船厂等设施，但长期以来渔港区域的渔业码头、护岸等设施均未有办理海域使用以及环境影响评价手续，且根据咨询渔港管理部门以及

现场踏勘情况，渔港现状无污水处理厂，主要依托汕尾市西区污水处理厂对生活污水进行处理，部分渔获清洗、渔民生活污水等存在直排现象。现状生活垃圾等则依托环卫部门定期清运处理，但存在有乱扔垃圾等现象。

目前，渔港内船舶主要以现状的沿岸护岸进行靠泊，无专门的码头泊位，且渔港也并未有疏浚活动，渔港内水深较浅，无法满足大型船舶和渔政公务船靠泊需求。

综上，本项目对于现状渔港的主要环境问题，近期主要为重点解决老旧渔港存在的安全隐患和环境问题，在基础设施方面，修建 9 个卸渔船泊位、4 个物资泊位、4 个加冰泊位、2 个海洋牧场养殖工作船泊位、2 个公务船泊位，确保渔港的基本功能，环境保护方面，则主要在码头及平台区域设置 4 个集污池，对渔船生活污水、码头清洗废水、初期雨水等进行收集，收集完成后利用槽罐车运往汕尾市西区污水处理厂进行处理，除本项目停泊的大型渔船外，项目集污池还可兼容引进其他小型渔船生活污水的收集，减少渔船生活污水排海量；同时加强对码头平台区域生活垃圾、渔获废物等的管理，设置垃圾桶等收集后交由环卫部门清运处理，在安全管理方面，则相应完善消防、供水、供冰等设施，对渔船原无序停泊、作业等现状进行有效管理。

后期，马宫渔港二期建设项目（不属于本项目建设内容）则进一步建设防波堤、渔船补给基地、渔港综合体等内容，全面推进老旧渔港的设施升级和功能完善。在设施建设方面，按照新建渔港的标准，对老旧渔港的码头、道路、水电等基础设施进行全面改造升级；在功能拓展方面，根据区域发展需求，适当拓展渔港的渔业生产、物流配送、休闲旅游等功能，同时对整个渔港及马宫社区新建污水处理厂，就近处理生活污水，降低污水处理成本，使老旧渔港的设施水平和功能配套达到现代化标准。

表 3.2.1-1 本项目“以新带老”分析

存在问题类型	问题内容	建议现状渔港采取的环境保护措施
水污染	以分散处理为主，无集中污水处理设施，污水管网建设未完善。	除本项目新建码头设置集污池外，建议现状渔港沿渔港于现状码头、后续建设的其他码头均相应布置集污池，并沿线布置污水管网接入当地污水处理站，使渔港污水处理率达到 100%，避免污水直接排海。

存在问题类型	问题内容	建议现状渔港采取的环境保护措施
固废	生活垃圾收集箱较少，破坏环境美观，产生臭味等。	本项目卸渔作业平台及码头区域将设置 35 个垃圾箱，可在一定程度接纳渔港区域的生活垃圾。建议渔港公用部分按每 500 平米 1 个垃圾箱的标准在渔港沿岸布设垃圾桶、垃圾箱，使渔港生活垃圾得到充分处理，避免生活垃圾破坏渔港环境。
基础设施薄弱	渔港内船舶现状以分散靠泊为主，渔港内水深较浅，无法满足大型船舶及渔政公务船的靠泊需求。	本项目在基础设施方面，修建 9 个卸渔泊位、4 个供水泊位、4 个加冰泊位、2 个海洋牧场养殖工作船泊位、2 个公务船泊位，确保渔港的基本功能。建议对渔港其他旧码头以及现状护岸等进行进一步的升级改造工作，使渔船可有序进出港及有序停泊，减少通航风险事故以及安全生产事故发生的可能。
安全管理	消防、供水、供冰等设施较少，渔船无序靠泊难以管理	本项目已建设供水、供冰泊位，码头前沿设施供水栓，用于供水同时可兼容消防用海，所建设的码头可用于大型渔船有序靠泊，便于管理。建议渔港管理部门就本项目对大中型渔船的管理经验，逐步开展对小型渔船、外籍渔船、流动渔船的有序化管理，如通过建设小型渔业码头实现小型渔船的有序停泊和有效管理。

3.2.4 与《农业农村部办公厅关于开展沿海渔港污染防治工作的通知》的符合性分析

本项目为二级渔港，依据《农业农村部办公厅关于开展沿海渔港污染防治工作的通知》，主要按照《沿海渔港污染防治设施设备配备指导标准（试行）》要求进行渔港含油污水、生活废水、固体垃圾等的清理和处置工作。具体符合性分析见下表，由下表可见，本项目主要为马宫渔港近期建设渔业码头和卸渔作业平台工程，主要目的为满足至 2030 年卸货量 8 万吨的需求，保障渔港卸货作业等需求。而二期工程则整体考虑渔港污水处理、渔港避风、陆域配套相关设施等服务。

根据下表可见，马宫渔港经济区项目分一期、二期建设，本项目为一期工程，先行建设渔港码头及卸渔作业平台，满足马宫渔港渔获装卸需求，本项目可有效收集渔港到港船舶生活污水、生活垃圾、船舶含油污水等污染物；二期项目则主要针对渔港基础设施进行补充、完善，增设垃圾转运站、生活污水管网、公共厕所等，渔港经济区建设完成后，可满足《农业农村部办公厅关于开展沿海渔港污染防治工作的通知》的相关要求。

表 3.2.4-1 渔港污染防治措施符合性分析一览表

类别	要求	本项目措施	是否符合
进港船舶含油污水接收处理设施	进港船舶含油污水委托专业公司进行统一收集处理的，不需配备相关设施设备。	根据《国内海洋渔船法定检验技术规则 2019》，现状渔港内已统计的渔船均设有残油舱，可临时收集油污水，停泊渔船委托的有处理能力专业公司进行统一收集处理的，不配备相关设施设备。渔港管理者将进一步加强对到港停泊渔船管理，严格要求渔船按《国内海洋渔船法定检验技术规则 2019》要求执行，在渔船上设置残油舱。	符合
	含油污水应委托专门公司转送至有处理资质的公司处理，并建立含油污水交接记录及转运联单。	将与有处理能力专业公司签订相关协议，并建立含油污水交接记录及转运联单	符合
渔港卸货区及交易区污水收集设施	码头直接卸货区域（包括直接卸货并交易的区域）地面应进行硬化处理，并设置清扫污水收集沟池，污水中固体物在沉淀后作为固体垃圾处理。	本项目设置卸渔作业平台，为混凝土面板结构，平台上设置有 2 个集污池，尺寸为 6.2×2.85×1.25m，满足生活污水、冲洗废水、初期雨水等需求	符合
	具备条件的渔港可配备进港船舶生活污水接收设施，以满足进港船舶的生活污水排放需求。	本项目共设置 4 个集污池，尺寸为 6.2×2.85×1.25m，满足生活污水、冲洗废水、初期雨水等需求	符合
渔港及进港船舶生活污水接收处理设施	1.具备条件的渔港可铺设接入城市污水处理厂的市政污水管网，将污水排入城市污水处理厂进行处理。 2.不具备接入市政污水管网条件的渔港，应铺设污水收集管网，并配置污水沉淀池和污水处理站，处理能力应与渔港管理人员和流动人员数量相匹配，或将污水委托专门公司转送至城市污水厂处理，建立污水交接记录及转运联单，以满足渔港生活污水排放需求。	马宫渔港二期工程即建设配套污水处理站；本项目主要将污水委托专门公司转运至城市污水厂处理，建立污水交接记录及转运联单，以满足渔港生活污水排放需求	符合
	1.进港船舶垃圾接收设施。每个渔港至少设置一个进港船舶垃圾接收点，对进港船舶上收集的垃圾进行接收和分类处理。	卸渔作业平台及码头区域将设置 35 个垃圾箱，间距约 50m 一个，满足 500 平米 1 个垃圾箱的需求，生活垃圾将委托环卫部门专门处理，同时马宫渔港二期项目将进一步加强马宫	符合

	2.生活垃圾储存设施。按照每500平米1个垃圾箱的标准进行配置。 3.固体废物及有害材料储存设施。每个渔港至少设置1座固废收集站，专门用于存放船上、渔港水域和码头上收集到的固体废物及有害材料。	渔港经济区的基础设施情况，增设垃圾转运站	
垃圾清理转运设施	1.渔港垃圾委托环卫部门处理的，垃圾清理转运装置不作要求。 2.渔港垃圾自行处理的，应采取购买、租赁等方式配备与垃圾清理需求相适应的清扫工具（或垃圾清扫车）和垃圾转运车，每个渔港应至少配备一辆转运车。	本项目渔港垃圾委托环卫部门处理	符合
渔港水域清污设备	1.采取购买、租赁等方式配备清洁船一艘，用于收集漂浮垃圾、零星油污等渔港水域漂浮污染物。 2.具备条件的渔港可配备具有围油栏布放和浮油回收功能的清污船，用于打捞海上漂浮垃圾、收集渔业船舶上的生活垃圾、污水和废水等废弃物。配备清污船的渔港可不再配备清洁船。	本项目所建设的公务船码头可供清污船等停泊、登岸，属于其配套设施	符合
渔港污染防治应急设备	1.配备便携式喷洒装置等油污清洗设备，用于清除水面、码头等场所的溢油污染。 2.具备条件的渔港可配备水面溢油智能监测报警系统，全天候监测水面溢油情况。 3.具备条件的渔港可配备围油栏、吸油毡（吸油机）、油拖网等防油污设备，用于处理渔港水域发生的溢油事故。	本项目将配备相应的溢油应急物资，分别有围油栏、收油机、吸油材料、储存装置、溢油分散剂、溢油分散剂喷洒装置等，满足风险应急需求	符合
渔港公共卫生环境优化设施	1.每个渔港应至少配置环保厕所一套，厕所及其坑位数应与渔港管理人员和流动人员数量相匹配，并正常运行。 2.具备条件的渔港可规划固定的绿化区，绿化区面积	本项目为先行建设渔港码头及卸鱼作业平台，满足马宫渔港渔获装卸需求；马宫渔港二期项目将进一步加强马宫渔港经济区的基础设施情况，建设渔港综合体，其包含垃圾转运	符合

	应占渔港陆域面积 10%以上，主要种植具备较强空气净化能力的树种及芳香花卉。	站、公共卫生厕所等基础设施。	
渔港污染防治物资储存设施	具备条件的渔港可建立污染防治物资储存库，用于存放污染防治物资。	应急物资储存位置由业主自定（设置在现有的马宫渔港管理机构（位于陆域范围，为现有设施）	符合
渔港污染防治宣传设施	在渔港显著位置，设置永久性的渔港防污染宣传设施（宣传板、宣传栏、标语、标识版等），规章制度上墙。	本项目建成后将在卸渔作业平台沿岸设置永久性的渔港防污染宣传设施	符合

3.2.5 马宫渔港规划情况

2023年3月9日，汕尾市农业农村局印发《汕尾（马宫）渔港经济区建设规划（2022-2030年）》。

根据《汕尾（马宫）渔港经济区建设规划（2022-2030年）》，截至2020年末，区域内现有渔船数量共计1983艘。在农业农村部提出海洋渔船“双控”的基础上，广东省提出严格控制近海捕捞强度，实行近海捕捞产量负增长政策，积极推进渔业减船转产。预计规划期末渔船数为1500艘。规划马宫渔港建设规模卸货量为13万吨。

马宫渔港规划总体空间面积约531.1公顷。规划为中心渔港，以渔业作业功能为主，满足渔船停泊所需的有效掩护水域面积，配套卸货、加油、加冰等各种功能配套码头，补充远洋捕捞。联动陆域产业空间开发建设，形成集水产品交易展销、精深加工、冷链物流、现代渔业服务、海洋休闲渔旅、城镇建设等为特色的渔港经济区，打造现代智慧渔港产业集群。空间项目主要包括码头（设置有远洋深水港区、内服浅水港区，根据渔船卸货量规划近海渔船泊位12个、远洋渔船泊位2个、综合补给码头8个）、新建大中型渔业码头600米，远洋渔业码头300米，综合补给码头400米、防波堤1377米、渔港卸货作业区、渔船加油中心、水产集散交易中心、智慧渔港总指挥中心、水产品预处理中心、渔业精深加工基地、海洋生物制品产业园、渔船综合补给基地、远洋捕捞服务基地、渔业创新加速器、渔业商业综合体、马宫渔业文化特色小镇等项目。

本项目为汕尾马宫渔港经济区项目，先行建设两座长204m、宽20m的卸渔、

物资、加水加冰码头，码头后方建设一座长 219m、标准宽 42m 的卸渔作业平台，共布置 9 个卸渔泊位、4 个物资泊位、4 个加冰泊位、2 个公务船泊位及 2 个海洋牧场养殖工作船泊位，可满足至 2030 年卸货量 8 万吨的需求，保障渔港卸货作业等需求。而规划中防波堤、渔船补给基地、渔港综合体等则后续二期工程进行建设，不属于本项目建设及论证内容。

此外，根据下图 3.2.4-1 可见，本项目卸渔作业平台和码头属于其中渔港卸货作业区的范围，而规划为 4 座麦堤码头及更大范围的卸渔作业平台，本项目所建设内容属于其中的规范布置范围。

汕尾（马宫）渔港经济区建设规划（规划图件）



图 3.2.5-1 汕尾（马宫）渔港经济区建设规划示意图
(本项目主要为其中的渔港卸货作业区建设)

3.3 平面布置和主要结构、尺度

本项目新建渔港卸货作业区位置位于马宫水产品批发市场以及现状护岸前

沿海域，可与现状护岸良好衔接，也便于渔获上岸。

3.3.1 设计船型尺度

根据目前渔船资料并考虑渔港后续的发展趋势，本项目拟供 60HP-600HP 渔船锚泊，同时考虑渔政船舶的停靠，本项目设计船型主尺度如下表所示。

表 3.3.1.1 设计船型尺度表

船舶吨级	主尺度 (m)			备注
	船长 L	型宽 B	吃水 d	
60HP 渔船	16.0	4.2	1.4	兼顾船型
200HP 渔船	24.0	4.9	1.8	兼顾船型
400HP 渔船	35.0	6.0	2.8	设计船型
600HP 渔船	41.6	6.5	3.4	兼顾船型
渔政船	67.5	10.0	2.5	设计船型

3.3.2 设计主尺度

3.3.2.1 码头泊位数

根据渔货卸港量发展水平预测，2030 年的马宫渔港、汕尾渔港、捷胜渔港渔货卸货量分别为 8 万吨、6 万吨、1 万吨。根据《渔港总体设计规范》(SC/T 9010-2000)，本项目渔业码头泊位数计算如下：

卸鱼码头泊位数

$$N_1 = \frac{Q}{ZC_1K}$$

$$C_1 = t_1 P_1$$

式中：N₁——卸鱼码头泊位数；

Q——水产品年卸港量；

Z——年平均作业天数，取 240 天；

C₁——泊位日卸鱼能力；

K₁——卸鱼码头泊位利用率，取 0.6；

t₁——泊位日有效卸鱼时间，取 9h；

P₁——泊位有效卸鱼能力，10t/h。

根据渔港水产品年卸港量及码头卸鱼能力，经计算，马宫渔港布置卸渔泊位为 9 个。

供冰码头泊位数

$$N_2 = \frac{QW}{C_2 K_2 t_2}$$

式中：N₂——供冰码头泊位数；

W——每吨水产品加冰量，取 1.3 吨/吨；

C₂——泊位日加冰能力，150 吨/天；

K₂——供冰码头泊位利用率，取 0.6；

t₂——泊位日有效加冰时间，取 6 小时；

R₂——碎冰机有效碎冰能力，取 25 吨/小时。

根据渔港卸渔量、渔船数量及当地渔船供冰情况，经计算，马宫渔港所需供冰泊位数为 4 个。

物资码头泊位数

$$N_3 = (0.6 + 0.34Q \times 10^{-4}) \frac{365}{Z}$$

式中：N₃——物资码头泊位数；

Q——水产品年卸港量；

Z——年平均作业天数，取 240 天；

根据上述计算，马宫渔港所需物资泊位数为 4 个。

公务船泊位数

根据渔港定位，渔政渔船必须参与渔港的安全管理，因此，马宫渔港需 2 个公务船泊位（渔政治泊位 1 个、消防船泊位 1 个）、海洋牧场养殖工作船泊位 2 个。

修船泊位

马宫渔港内现设置有渔业修造船厂，其配套有现状 4 个修船泊位，可满足马宫渔船维修需求，因此本项目不另设置修船泊位。

海洋牧场养殖工作船泊位

根据《汕尾市现代化海洋牧场初步选址方案》，汕尾市海洋牧场按近期启动区、中期发展区、远期发展预留区逐步开发，其中，马宫渔港可为江牡岛海域、马宫南海域等海域海洋牧场服务，预估到 2030 年，近期启动区的江牡岛海域、马宫南启动区一区、马宫南启动区二区、马宫南启动区三区及马宫南中期发展区一区可以得到全面开发，合计开发面积为 850 公顷。随着海洋牧场的持续发展建设，预测未来海上养殖水产品 2030 年可以达到 20 万吨，因此，本渔港考虑到海洋牧场养殖工作的需要，在工程东南侧设置预留 2 个海洋牧场养殖工作船泊位。

总结

综上，本项目共布置卸渔泊位 9 个、加冰泊位 4 个、物资泊位 4 个、公务船泊位 2 个，海洋牧场养殖工作船泊位 2 个。

3.3.2.2 水域主尺度

1、码头泊位尺度

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

端部泊位： $L_b=L_c+1.5d$ ；

中间泊位： $L_b=L_c+d$ ；

式中：

L_b ——泊位长度 (m)；

L_c ——设计代表船型全长 (m)；

d ——泊位富裕长度 (m)，取 0.1~0.15 L_c 。

根据《渔港总体设计规范》(SC/T9010-2000)，码头前沿线转折处的泊位富裕长度按下表取值：

表 3.3.2.1 突立式码头转折处富裕长度 (单位：m)

转折处夹角(θ)	$90^\circ \sim 120^\circ$	$121^\circ \sim 150^\circ$	$>150^\circ$
转折处富裕长度 (d_0)	(1.5~1.0) d	0.7 d	0.5 d

注：当 θ 角小于 90° 时， d_0 应适当加大；当 θ 角为 $90^\circ \sim 120^\circ$ 时， d_0 不得小于设计船宽

马宫渔港卸渔泊位、物资泊位及加冰泊位采用突堤式码头布置（与《汕尾市马宫渔港经济区建设规划（2022-2030 年）》规划布置基本一致），共布

置 2 座突堤式码头，两座码头间设置 2 个 400HP 渔船泊位，北侧突堤式码头的北部设置 2 个渔政泊位，南侧则利用新建的卸渔作业平台布置 2 个海洋牧场养殖工作船泊位。综上，各功能码头泊位长度详见下表。

表 3.3.2-2 泊位长度计算表

设计船型	船长	富裕 长度	码头泊位长度	备注
5 艘 400HP 渔船	35.0	4.0	$L=35+5+4+5+9=204$	突堤码头侧 400HP 渔船泊位
2 艘 400HP 渔船	35.0	4.0	$L=9+35+4+35+9=92$	两座突堤码头中间泊位
2 艘海洋牧场养殖 工作船	35	4.0	$L=9+35+4+35+4=87$	南侧海洋牧场养殖工作船泊位
2 艘渔政船	67.5	8.0	$L=21+67.5+10+67.5+38=204$	北侧公务船舶泊位

码头面高程

(1) 根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013)，码头前沿顶高程可按下式计算：

$$\text{基本标准: } E = DWL \text{ (设计高水位)} + \Delta W = 1.50 + (1.0 \sim 2.0) = 2.5 \sim 3.5 \text{ m}$$

$$\text{复核标准: } E = DWL \text{ (极端高水位)} + \Delta W = 2.70 + (0 \sim 0.5) = 2.7 \sim 3.2 \text{ m}$$

(2) 根据《渔港总体设计规范》(SC/T9010-2000)，码头前沿顶高程可按以下式计算：

$$H_p = H_s + H_0 = 1.50 + (0.5 \sim 1.5) = 2.0 \sim 3.0 \text{ m}$$

根据上述计算，同时考虑马宫渔港码头与后方陆域的衔接，本项目卸渔、物资、加冰、加油及修船泊位码头面高程取 3.0m（1985 国家高程基准）。

码头前沿停泊水域

(1) 停泊水域宽度

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013)，码头前沿停泊水域宽度取为 2 倍设计船宽。

根据《渔港总体设计规范》(SC/T9010-2000)，码头前沿停泊水域宽度与渔船并排系泊船数有关，单船系泊宜取 2 倍设计代表船宽，多船并排系泊尚应增加并排渔船的总宽度，并排船数宜取 2~4 条。

表 3.3.2-3 码头前沿停泊水域宽度 (单位: m)

船舶类型	型宽 B	停泊水域宽度	取值	备注
400HP 渔船	6.0	$2 \times 6 = 12.0$	12.0	卸渔泊位

600HP 渔船	6.5	$2 \times 6.5 = 12.0$	12.0	卸渔泊位
渔政船	10.0	$2 \times 10 = 20$	20.0	渔政泊位

根据上述计算，马宫渔港 400HP 渔船卸渔泊位停泊水域宽度取 12.0m，渔政船泊位停泊水域宽度取 20.0m。

(2) 码头前沿设计底标高

根据《渔港总体设计规范》(SC/T 9010-2000)，码头前沿设计水深可按下式计算：

$$H = T + h$$

式中：H—码头前沿设计水深；

T—设计代表船型的满载后吃水 (m)；

h—富裕水深，土质取 0.3m，石质取 0.5m。

本项目 60HP~600HP 渔船、渔政船码头及休闲码头前沿设计底标高计算如下：

表 3.3.2-4 码头前沿停泊水域底标高 (单位: m)

船舶类型	设计吃水	富裕水深	回淤富裕	设计低水位	设计底标高	取值
60HP 渔船	1.4	0.3	0.4	-0.24	-2.34	-4.4
200HP 渔船	1.8	0.3	0.4		-2.74	
400HP 渔船	2.8	0.3	0.4		-3.74	
600HP 渔船	3.4	0.3	0.4		-4.34	
渔政船	2.5	0.3	0.4		-2.44	

根据上述计算，马宫渔港卸渔泊位、物资泊位、加水加冰泊位、渔政泊位前沿底标高均取-4.4m。

回旋水域尺度

(1) 回旋水域尺度

根据《渔港总体设计规范》(SC/T 9010-2000)，渔船回旋水域宽度取 1.5~2.5 倍设计代表船型。

表 3.3.2-5 回旋水域尺度计算表

船型	设计船长 (m)	回旋水域尺度 (m)	取值
400HP 渔船	35.0	$2.5 \times 35 = 87.5$	88.0
600HP 渔船	41.6	$2 \times 41.6 = 83.2$	84.0
渔政船	67.5	$1.5 \times 67.5 = 101.25$	102.0

根据上述计算，马宫渔港 400HP 渔船卸渔船泊位回旋圆直径取 88.0m，渔政泊位回旋圆直径取 102m。

(2) 回旋水域设计底高程

根据《渔港总体设计规范》(SC/T 9011-2000)，码头回旋水域设计底高程与停泊水域设计底高程取值一致，本项目卸渔船泊位、物资泊位、加水加冰泊位、渔政泊位码头、加油泊位回旋水域底标高均取-4.4m。

3.3.3 平面布置

本项目为汕尾马宫渔港经济区项目，汕尾马宫渔港经济区项目建设内容包括疏浚工程、码头工程及其他配套设施工程，项目主要为新建两座卸渔、物资、加水加冰码头。码头后方建设一座卸渔作业平台，同时配套对港池、航道进行疏浚（疏浚方量约 32.6 万 m³）。

3.3.3.1 码头及泊位布置

本项目两座卸渔、物资、加水加冰码头（突堤式码头）均长约 204m，宽度约 20m，码头间距为 92m。两座突堤式码头后方垂直布置一座长度约 219m，标准宽度为 45m（沿岸线布置，宽度为 42.5m~47m）的卸渔作业平台。卸渔作业平台为顺岸式布置，其中平台北侧与突堤式码头北侧顺接，而南侧的突堤式码头则位于平台端部约 87m（该平台部分 87m 预留布置两个海洋牧场养殖工作船泊位）。

此外，突堤式码头的南北两侧以及卸渔作业平台西侧均匀布置有渔民、工作人员上下阶梯，阶梯为内嵌式布置，尺寸为 6.7m×2.6m，其中每个突堤式码头分布有 10 个上下船阶梯（南北侧各 5 个），阶梯相距约 35m；卸渔作业平台西侧共有 6 个上下船阶梯，其中两座码头南平台部分分布有 3 个上下船阶梯，间距为 17m，平台南侧端部海洋牧场养殖工作船泊位处分布有 3 个上下船阶梯，间距为 18m。

两座突堤式码头与卸渔作业平台总体为类“U”型布置，“U”型中部共布置有 12 个 400HP 渔船泊位（南北两侧各 5 个，“U”型底部 2 个），“U”型的北侧则为 2 个渔政船泊位，“U”型的南侧为 5 个 400HP 渔船泊位（南侧泊位与海洋牧场养殖工作船泊位为垂直分布关系）。

本项目卸渔泊位停泊水域宽度取 12.0m，设计底标高取-4.4m；公务船泊位及海洋牧场养殖工作船泊位停泊水域宽度取 20.0m，设计底标高取-4.4m。

综上，本项目共布置 17 个 400HP 渔船泊位、2 个渔政船泊位、2 个海洋牧场养殖工作船泊位，其中 400HP 渔船泊位和渔政船泊位位于突堤式码头上，海洋牧场养殖工作船泊位位于卸渔作业平台南侧。17 个 400HP 渔船泊位均可用于卸渔、加冰、物资供应（包含了卸渔泊位 9 个、加冰泊位 4 个、物资泊位 4 个），运营时主要利用机动车、汽车式起重机等对冰、水和物资进行转运。

图 3.3.3-1 码头和卸渔作业平台平面布局示意图

3.3.3.2 水域布置

两座突堤式码头与卸渔作业平台形成的“U”型间水域宽 92m（12m 停泊水域+68m 回旋水域+12m 停泊水域）；另在“U”型突堤式码头北侧、中部、南侧泊位的西侧设置三处 400HP 渔船回旋水域，水域为直径 88m 的圆形区域，作为渔船进出港回旋水域使用；渔政公务船泊位的北侧则设置专用的渔政公务船回旋水域，水域为直径 102m 的圆形区域；而在“U”型突堤式码头南侧泊位的南部水域设置专用于南侧渔船泊位、海洋牧场养殖工作船泊位的回旋水域，水域为直径 68m 的圆形区域。

综上，本项目公务船位回旋圆直径取 102.0m，设计底标高取-4.4m；400HP

渔船卸渔船位回旋圆直径取 88.0m，设计底标高取-4.4m。海洋牧场养殖工作船与 400HP 渔船共用泊位。

3.3.3.3 航道布置

本项目进港航道位于港池西南侧，按全潮流向通航 400HP 渔船设计，进港航道总长约 707m，宽度为 48m，设计底标高取-3.8m。

3.3.3.4 水域疏浚

本项目水域疏浚范围主要为码头前沿停泊水域、回旋水域及进港航道，根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012）的规定，本项目疏浚工程量包括设计水域范围内网格工程量、计算超宽和计算超深工程量等。

根据现有的钻探资料显示，表层分布基本为淤泥、淤泥质土及中风化花岗岩，根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012），本项目水域开挖超宽取 5.0m，超深取 0.5m，边坡暂按 1: 7 考虑（具体边坡坡度需根据试挖确定），项目港池疏浚工程量约 32.60 万 m³（含超挖量及施工期回淤量），疏浚土质以淤泥、淤泥质土和中风化花岗岩为主，其中，淤泥（2 级土）疏浚量为 12.6 万 m³，淤泥质土（3 级土）疏浚量为 11.3 万 m³，中风化花岗岩（11 级土）疏浚量为 1.7 万 m³。

淤泥（2 级土）与淤泥质土（3 级土）共 30.9 万 m³，该部分考虑外抛至广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区，运距约 35km；而 1.7 万 m³ 中风化花岗岩（11 级土）主要为块石，其采用抓斗式挖泥船，通过泥驳运至现状码头处，通过长臂钩机运至岸上车辆，将礁石运至工程区域后方临时堆存场地（22°48' 36.595" N, 115° 16' 44.714" E），运距约 7km），堆存期按 2 年考虑，后续用作马宫渔港升级改造工程防波堤工程（不属于本项目论证范围）。

项目建成运营后，维护性疏浚频次约为 2 年/次，维护性疏浚量、疏浚范围一般情况下均小于本次疏浚施工疏浚量，其施工机械、抛泥区均与本次疏浚施工一致。根据本报告 4.3.2.2 节水深及冲淤变化情况，项目区域水深较为稳定，而根据 5.2 节冲淤环境影响分析内容，预测本项目建设后回淤厚度为 0.22m/a，而项目区域现状水深平均约 2.5m，项目港池浚深深度为 4.4m，港池水域面积为 9.7231 公顷，航道浚深深度为 3.8m，航道水域面积为 3.8020 公顷，则根据回淤

厚度预测数据，项目每年回淤量约为 2.98 万 m³，单年度回淤量较少，对进出港的船舶影响较小，而两年回淤后，回淤厚度接近 0.5m，将限制船舶进出港的需求，因此项目暂定 2 年维护性疏浚一次，每次维护性疏浚方量约 6 万 m³，维护性疏浚工期约 45 天（采用 8m³ 抓斗船和 500m³ 油驳配合施工）。

表 3.3.3-1 主要工程指标

序号	项目	单位	数量
1	年卸渔量	万吨	8
2	泊位	个	21
2.1	卸渔船泊位	个	9
2.2	物资泊位	个	4
2.3	加冰加冰泊位	个	4
2.4	公务船泊位	个	2
2.5	海兽牧场养殖工作船泊位	个	2
3	疏浚量	万 m ³	32.60

图 3.3.3-2 项目水域疏浚范围图

图 3.3.3-3 项目平面布置示意图

3.3.3.5 集污池等环保设施布置

本项目两座卸渔、物资、加水加冰码头各设置 1 座集污池，卸渔作业平台上则设置 2 座集污池，4 座集污池容积总量为 79.36m³。卸渔、物资、加水加冰码头上的集污池设置于码头中部区域，其尺寸为 6.2×2.1×1.25m（单座集污池容积为 17.59m³），同时，码头排水沟沿码头中轴线布置，于卸渔作业平台连接处则接平台污水管（DN100）。卸渔作业平台上设置 2 座集污池，尺寸为 6.2×2.85×1.25m（单座集污池容积为 22.09m³），两座集污池位于距离北侧平台边界 72.4m、距离南侧平台边界 32.9m 区域，集污池前沿为排水沟，同时在平台上预留 4 条污水管网，待马宫渔港经济区二期项目的污水管网建设完成后，接入西区污水处理厂管网。

本项目污水近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海。而该污水处理厂现状规模为 10 万吨/日，采用 A/A/O 微曝氧化沟工艺，污水消毒采用紫外线消毒，污泥处理采用机械浓缩脱水工艺。出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。

晴朗天气本项目运营期渔港工作人员生活污水量为 13.5m³/d，船舶生活污水产生量为 43.52 m³/d，码头冲洗废水排水量为 72.6 m³/d，废水排放总量最大为 129.62m³/d，约占近期西区污水处理厂的 0.1%，对其水污染处理增量压力较小。下雨天气时，码头初期雨水量约为 165m³/次，废水排放总量最大为 294.62 m³/d。而本项目集污池总量约为 79.36m³，集污池单次无法完全容纳码头、平台污水量，因此近期需调度槽罐车按需抽取场度水进行转运，远期则直接通过污水管网排放，根据马宫渔港经济区二期工程建设计划情况，拟于 3 年期内通过槽罐车进行转运，至 2030 年完成渔船污水收集处理率 100%的工作。

集污池平面布置及结构见下图。

此外，本项目船舶垃圾接收设施等则主要为成品购置，由于目前尚未开展采购招标，因此无具体结构。应急物资储存于现有马宫渔港管理站中，不在码头及平台区储存。

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 3.5.3-1 项目集污池位置示意图

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 3.3.3-6 码头集污池平面布置图

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

3.3.4 水工构筑物结构尺度

3.3.4.1 卸渔、物资、加水加冰泊位

卸渔、物资、加水加冰泊位有 2 座码头工作平台，每座长 204m，宽 20.0m，可两侧靠船，与卸渔作业平台垂直分布。码头面设计高程 3.00m，港池前沿设计底高程-4.40m。码头工作平台采用高桩梁板结构，排架间距为 7.0/7.50m。

码头每榀排架布置 4 根桩，采用 PHC 桩基础，码头桩基直径均为 Φ 800mmPHC 桩，桩顶标高为 0.50m，桩基础持力层为强风化石灰岩。单座码头共有 30榀排架，排架间距约 7m，单座码头共 120 根 800mmPHC 桩作为下部基础，两座码头共 240 根。

柱通过桩帽与上部结构连接，柱帽直接设在横梁下，上部结构由现浇横梁、纵梁及面板组成。横梁采用矩形梁，横梁尺寸高 1.6m（含磨耗层），宽 0.8m；纵梁高 1.20m（含磨耗层），宽 0.60m；码头面板采用现浇板，厚 0.3m。

码头前沿布置护轮坎。码头面设置现浇磨耗层，磨耗层最小厚度为 50mm。码头面横向设 0.5% 的排水坡度。

码头前后沿设置 150kN 系船柱，码头前沿橡胶护舷连续布置，每榀排架上纵向布置 1 套 DA-A400H×2500L 橡胶护舷，排架间布置 2 套 DA-A300H×2000L 橡胶护舷。

3.3.4.2 卸渔作业平台

卸渔作业平台长 219m，标准宽度为 45m，码头面设计高程 3.00m，港池前沿设计底高程-4.40m。平台采用高桩梁板结构，排架间距为 7.0~8.0m。采用 PHC 桩基础，桩基直径为 Φ 800mmPHC 桩，桩顶标高 0.5m，桩基础持力层为强风化石灰岩。上部结构及靠泊附属设施与码头工作平台相同。

卸渔作业平台共有 9榀排架（排架间距约 7m），其中靠岸侧第 1 榀为 Φ 800mm 灌注桩，其他 8 榀均为 35 根 Φ 800mmPHC 桩，即卸渔作业平台共有 35 根 Φ 800mm 灌注桩， $8 \times 35 = 280$ 根 Φ 800mmPHC 桩。

项目构筑物断面图见下图所示。

图 3.3.4-1 桩基平面布置示意图

(东侧沿海岸线 1 排位 $\Phi 800\text{mm}$ 灌注桩, 其他均为 $\Phi 800\text{mmPHC}$ 柱)

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 3.5.4-2 空场式码头结构断面图

图 3.3.4-3 渔港作业平台结构断面图 1

图 3.3.4-4 渔港作业平台结构断面图 2

图 3.3.4-5 现代式码头结构立面图 1

图 3.3.1-6 斜提式码头结构立面图 2

图 3.3.4-7 美堤式码头结构立面图 3

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图3348 卸船作业平台立面图1

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

3.3.4.3 灌注桩施工平台平面布置及结构、尺度

本工程卸渔作业平台靠岸侧为灌注桩，桩芯处于现状阶梯结构，需要搭设施工钢平台，主要工程内容包括 $\Phi 800\text{mm}$ 灌注桩施工，灌注桩桩长为 15m，总计 35 根。

钢平台设计为长 220m，宽 5.2m，总面积为 1144m^2 。钢平台支撑体系采用 350 工字钢，150H 钢，每个桩位结构纵横向布置四跨 350 工字钢，四个支腿布置竖向 350 工字钢，斜撑以及横撑布置 150H 钢，钢平台下部基础结构为 0.35m 直径的钢管桩，每排架为 2 根，根据现状混凝土阶梯结构的高低落差情况，最外围钢管桩长 2.3m，内侧钢管桩长约 1.1m（与外侧钢管桩相距约 1.9m），接岸处则利用现状混凝土阶梯作为支撑，与现状混凝土陆域道路高程一致，钢管桩排架间距为 1.7m，共有 130 排钢管桩基础，共 260 根。

钢管桩结构具体如下图，钢平台主要利用现有混凝土结构作为支撑，钢平台主要用于钻机人员定位和水平施工需要，平台上方不需停靠重型施工机械及车辆。

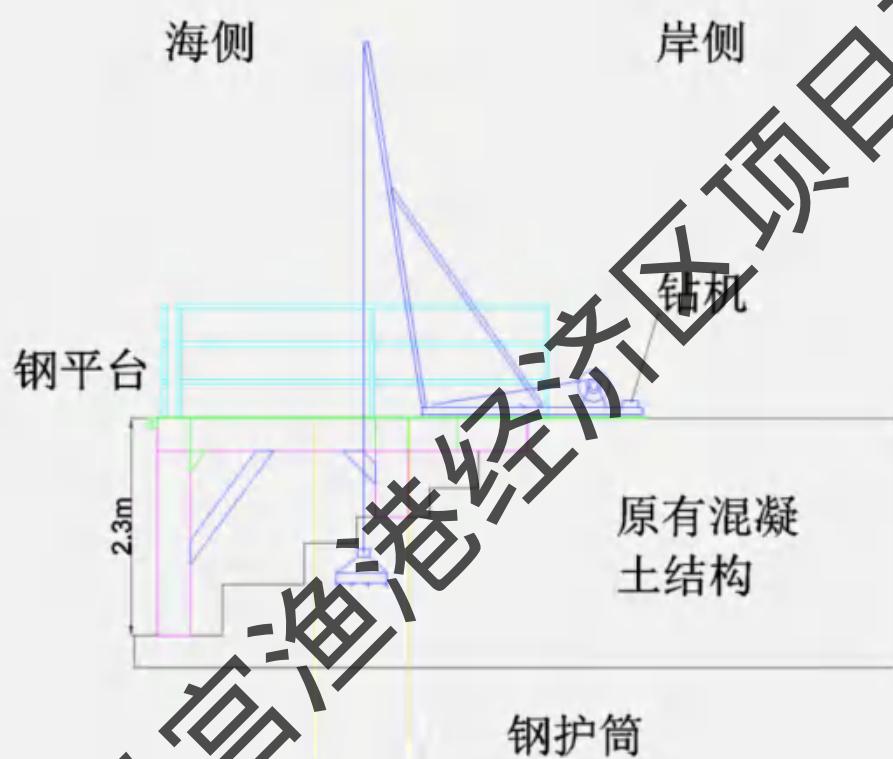


图 3.3.4-10 施工平台断面图

图 3.3.4-11 施工平台平面示意图

3.3.5 装卸工艺

3.3.5.1 渔港渔货情况

马宫渔港预计渔货卸货量为8万吨，水产品情况具体如下：

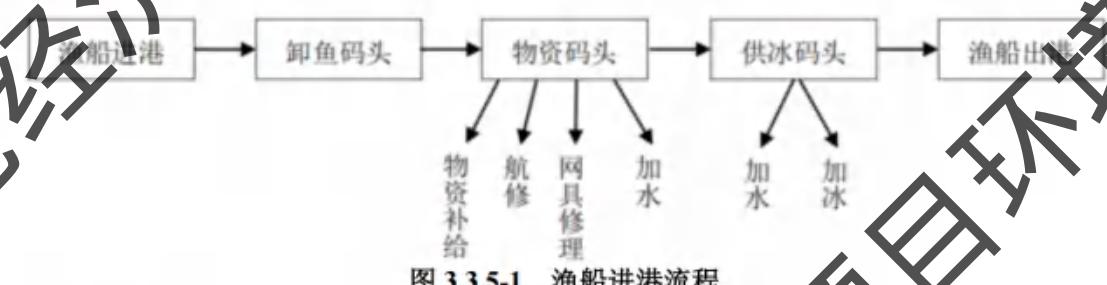
表 3.3.5-1 水产品分配方案表

渔港	项目	鲜销外运	冷冻	深加工	合计
马宫 渔港	鱼货分配比例	40%	30%	30%	100%
	全年产量分配(t)	32000	24000	24000	80000
	日最大登陆量分配(t)	180	135	135	450

3.3.5.2 装卸工艺

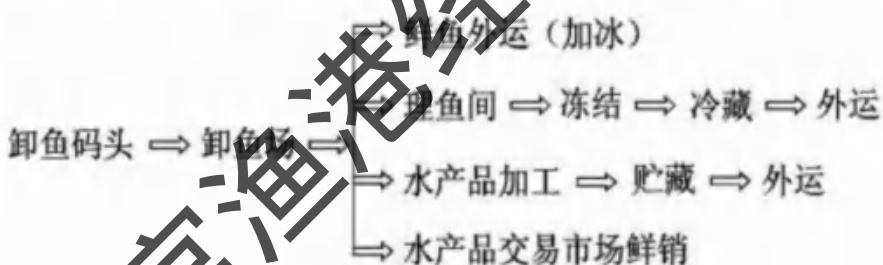
1、渔船到港作业流程

渔船回港后因鱼货保鲜要求首先要卸鱼，其次才进行航修和补给物资，其作业流程如下：



渔货流程

卸鱼场和水产品交易市场是接收分、发渔货场所，在其中接收渔货，并进行分类、分级、计量、加冰、定价、卫生检验等。鱼类拍卖后进入鲜销外运、冻结冷藏、加工处理等环节。按目前和今后一段时间渔业发展潮流，渔货流程如下：



装卸工艺方案

本港区渔业码头根据渔船到港的作业流程可分为卸鱼码头、供电码头、物资

码头三大类，各类码头装卸工艺的选择依据装卸货种而定。

（1）卸渔码头

一般情况下，来港卸渔的渔货种类主要有散货和集装箱两种，根据目前海洋渔业生产水平及今后的发展情况预测，本港区渔业码头装卸工艺可采用人工装卸和机械装卸两大类。根据本港实际情况，采用人工装卸及机械装卸相结合的方式，400HP、600HP 渔船泊位采用船吊或少先吊进行作业，大中型渔船也可在船岸之间采用皮带机作业，根据本港实际情况，采用轮胎吊或固定吊进行装卸。

（2）供冰、供水码头

渔船用冰按品种可分为块冰、碎冰、管冰和片冰。块冰规格可分为 50kg、100kg、125kg。渔船用冰按 1.2t/t 计，贮冰间与加冰码头和水产品交易市场之间应有方便的运输通道，便于地面输冰。采用输冰桥和碎冰楼作为渔船供冰设施。若是碎冰可采用机动车上冰。

渔船加水采用软管直接输送到渔船

（3）物资码头

按照本港性质和功能，来港物资均是小吨位件杂货，属于渔业生产及满足市镇工农业生产、生活需要的配套泊位，大型渔船采用船吊或轮胎式起重机或汽车式起重机作业，600HP 以下渔船，采用少先吊或小型提升机作业。

装卸工艺流程

（1）卸渔码头

卸渔泊位码头前沿装卸船作业采用轮胎吊进行作业，每个泊位采用一条作业线进行装卸。

装卸工艺流程：船→16t 轮胎吊（400HP~600HP 渔业码头）/ 少先吊/船吊→货车→卸鱼棚或交易市场

（2）供冰、供水码头

供冰工艺流程：冰库→输冰桥/输冰机械→碎冰楼→渔船

供水工艺流程：由市政管网→给水管→码头前沿→用水计量器→软管→渔船

（3）物资码头

物资仓库→货车→轮胎吊/少先吊/船吊→渔船

装卸设备配备情况

根据设计规范，以卸鱼机械的生产效率为主进行设备配置，在满足年设计卸港量的基础上，计算出各生产环节所需配置的机械设备，其规格及数量见下表。

表 3.3.5-2 装卸设备配置表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	轮胎吊	1t	台	2
2	固定吊	20-15m	台	0
3	少先吊	2t	台	7
4	小型货车	5t	台	10
5	叉车	3t	台	3
6	输送机械	/	台	2

3.3.6 配套工程

3.3.6.1 导助航设施

本项目助航标志包括灯浮标和灯桩。

灯浮标：浮标根据规范《中国海区水上助航标志》（GB4696-2016）布置在进港航道设置 4 座灯浮标，港池设置 2 座灯浮标。浮标为新型涂装深水钢浮标，灯浮标安装 LED 航标灯，电源为太阳能，配置太阳能电池和免维护电池。

灯桩：为确保码头和船舶安全，在卸渔作业平台南侧设置 1 座灯桩，北侧突堤码头端部设置 1 座灯桩，共 2 座。灯桩结构为玻璃钢灯桩，灯桩高度 7m，灯桩结构必须符合水上工作环境的要求，主体能抗强台风。灯桩配置航标灯，航标灯电源为太阳能电池。

3.3.6.2 供电照明

本项目设计范围内不设变电所、降压站等，用电设备由后方变电所提供 0.38kV 电源。码头用电设备电源电缆长度按统计至设计分界处的长度加 50 米考虑。配电电压：三相，交流，50Hz，380V/220V。

卸渔作业平台采用 20m 升降式中杆灯提供照明，配 12 套 200WLED 灯具，码头面平均照度大于 10lx，杆上安装两套 250W 事故照明用 LED 投光灯。2 个突堤码头平台上各均匀布置 5 座 8m 双臂路灯，每条臂上配 150WLED 灯具。其中 5 座路灯另安装 2 套 250W 事故照明用 LED 投光灯，分别朝向两侧。码头面

平均照度大于 10lx。所有灯具均选用适合海边环境的防水耐盐雾型。

本项目主要停靠船舶的电网频率和上船电压等级按 400V/50Hz 考虑，岸电电源由后方变电所低压母线供给，码头岸电箱容量为 50kW，配 2 套 63A 岸电专用接插件，箱内预留一路检修回路。

3.3.6.3 通信、控制

本项目设计范围内暂不涉及通信、控制专业相关设备，但需预留弱电管线土建设施，以便于后期增加相关设备。

3.3.6.4 给排水

(1) 用水量和水质

拟建工程供水量按最高日用水量考虑，包括船舶、生活、环保、消防、未预见用水量。其中未预见用水量按码头最高日用水量的 10%考虑。

1) 船舶用水量 Q_1

马宫渔港一期工程拟建设 17 个卸渔、物资、加水加冰泊位以及 2 个公务船泊位、2 个海洋牧场养殖工作船泊位，渔船用水量标准为 $30\text{m}^3/\text{艘}\cdot\text{次}$ ，公务船、海洋牧场养殖工作船用水量标准为 $60\text{m}^3/\text{艘}\cdot\text{次}$ ，则最高日考虑给 17 艘大型渔船和 2 艘公务船、2 艘海洋牧场养殖工作船上水。则船舶最高日用水量为 $Q_{1d}=750\text{m}^3/\text{d}$ 。该部分用水主要为船员用水，涉及生活用水、冲洗、储备用水等。

2) 生活用水量 Q_2

码头工作人员按 100 人考虑，生活用水量标准为 $150\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，则生活最高日用水量为 $Q_{2d}=15\text{m}^3/\text{d}$ ，最大时用水量为 $Q_{2h}=5\text{m}^3/\text{h}$ 。

3) 生产用水量 Q_3

生产用水设施依托后方渔港综合体（不属于本项目建设内容），码头不考虑生产用水量。

4) 环保用水量 Q_4

码头面冲洗用水量标准为 $5.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，每日冲洗 1 次计算，卸渔、物资、加水加冰泊位码头面积约为 18150m^2 ；则环保最高日用水量 $Q_{4d}=90.75\text{m}^3/\text{d}$ ，最大时用水量为 $Q_{4h}=40\text{m}^3/\text{h}$ 。

5) 消防用水量

同一时间内的火灾次数取 1 次。码头消火栓用水量 15L/s，火灾延续时间为 3 小时，一次消防用水量为 162m³。

6) 用水量汇总

表 3.3.6-1 用水量一览表

序号	用水类别	最高日用水量 (m ³ /d)	最高时用水量 (m ³ /h)
1	船舶用水量	5	93.75
2	生活用水量	15	5
3	环保用水量	90.75	40
4	未预见用水量 (10%)	73.6	12.5
5	合计	809.35	137.5
6	消防用水量	一次消防用水量 162m ³	-

码头给水水质标准符合《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)。

消防给水水质符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)。

本项目给水水源近期接自后方市政管网，远期接自后方渔港综合体给水管网。

从设计分界线附近接入一根 DN350 给水管道，要求接管点水压不小于 0.50MPa，水质符合《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)。

码头生活明敷给水管采用内筋嵌入式衬塑钢管，卡环连接；室外埋地供水管采用钢丝网骨架聚乙烯复合管，热熔连接。

(2) 码头给水管网

本项目采用生活+环保+消防合一的给水系统。

生活给水管网呈枝状布置，管网上设置必要的阀门等附属管件，管道一般敷设在道路边沿。管径为 DN100~DN350。

在卸渔、物资、加水加冰码头前沿设置船舶供水栓，为靠泊渔船提供上水。除给停靠的渔船供水外，发生火灾时可提供消防用水。

(3) 排水

排水体制采用雨、污水分流制。

码头面初期雨水、冲洗鱼料污水、船舶生活污水、码头渔港区生活污水均由码头、平台新建集污池收集，近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不

直接入海。

(4) 排水量

1) 雨水量计算

本项目采用汕尾市暴雨强度公式：

$$i = \frac{8.9232 + 5.3144 \cdot 10^{-3} \cdot P}{(t + 22.643)} \text{ (mm/min)}$$

$$q = 167i(\text{L/s}\cdot\text{ha})$$

式中：P—设计重现期 (a)，采用 2a；

t—降雨历时 (min)， $t=t_1+t_2$ ， $t_1=5\text{min}$ ；

设计雨水流量计算公式： $Q=\Psi qF$

Ψ —径流系数，按 0.9 考虑；

F—汇水面积 (ha)；

Q—流量 (L/s)。

本项目清洁雨水量约为 930L/s，清洁雨水自然排放入海。

2) 码头初期雨水计算

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

$$V=\Psi \cdot H \cdot F$$

式中：V—径流雨水量 (m^3)；

Ψ —径流系数，取 0.9；

F—汇水面积 (m^2)；

H—多年最大日降雨深的最小值 (m)，码头面为 0.01m。

卸渔、物资、加水加冰码头码头面产生的受污染初期雨水量约为 $165\text{m}^3/\text{次}$ 。

卸渔、物资、加水加冰码头码头面冲洗废水和初期雨水通过排水沟收集后排入集污池，近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海。

3) 船舶污水

码头上设置集污池收集船舶生活污水，收集后近期由码头、平台集污池收集，

由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海。

船舶含油污水由船舶残油舱暂存，到港后由从事船舶污染物接收的单位接收处置。

4) 排水构筑物

码头面排水明沟采用钢筋混凝土结构，配钢格栅盖板。排水明沟沟宽 400mm，起点深 300mm，以 0.003 的坡度坡向集污池。

3.3.6.5 消防

本项目采用生活+环保+消防合一给水系统，给水管网采用枝状布置。本项目在码头前沿设置船舶供水栓。除给停靠的渔船供水外，发生火灾时，可提供消防用水。

3.4 主要施工工艺和方法

3.4.1 施工工艺和方法

3.4.1.1 疏浚工程施工

本项目主要为土方疏浚工程、清礁工程。

由于工程区域礁石埋深较浅，因此施工时首先应进行清礁，再进行土方疏浚。清礁工程主要施工方法为凿岩施工、清礁施工。凿岩后采用抓斗式挖泥船，通过泥驳运至现状码头处，通过长臂钩机运至岸上车辆，将礁石运至工程区域后方临时堆存场地（ $22^{\circ} 48' 36.595''$ N, $115^{\circ} 16' 44.714''$ E）（运距约 7km）；土方疏浚采用 8m³ 抓斗船挖泥后通过泥驳转运至广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区，运距 21.35km。

(1) 凿岩施工

凿岩时，使用抓斗船将抓斗改为凿岩锤对礁石进行凿除，利用其重力势能转化的动能冲击之武岩，夯锤接触岩石的瞬间会产生巨大的动能冲击岩石，夯锤接触岩石的瞬间会产生巨大的冲击力，使岩石松动，从裂隙中破碎，夯锤连续多次

冲击同一点，裂纹逐渐发展成放射性裂纹，反复冲击，岩石表面就会破裂，最后出现岩石破碎，然后再用抓斗船将凿岩锤改回抓斗后将碎岩运至泥驳上岸存放。

（2）清礁施工

清渣采用 1 艘 $8m^3$ 抓斗船配备泥驳进作业。分层时，应控制每层岩石厚度，按先上层后下层的顺序进行清礁作业。即先从每一分区的上层一边的起点一直开挖到终点后，再拖船至该分区的一边重新定位开挖下一层，直至辞去清礁作业结束。结束清理后应对该区进行水深测量。如发现有浅点或漏凿的区域，应进行补凿，然后进行清岩→水深测量→补凿的流程重复作业，直到符合设计标高要求。

（3）清淤施工

采用 $8m^3$ 抓斗船对港池及航道水域进行清淤，挖泥后转运至泥驳后运往倾倒区倾倒。

（4）抓斗船详细施工工艺

抓斗挖泥船是通过抓斗自重切土挖泥，施工时船前后布八字锚定位，通过调整锚链来移动船体。

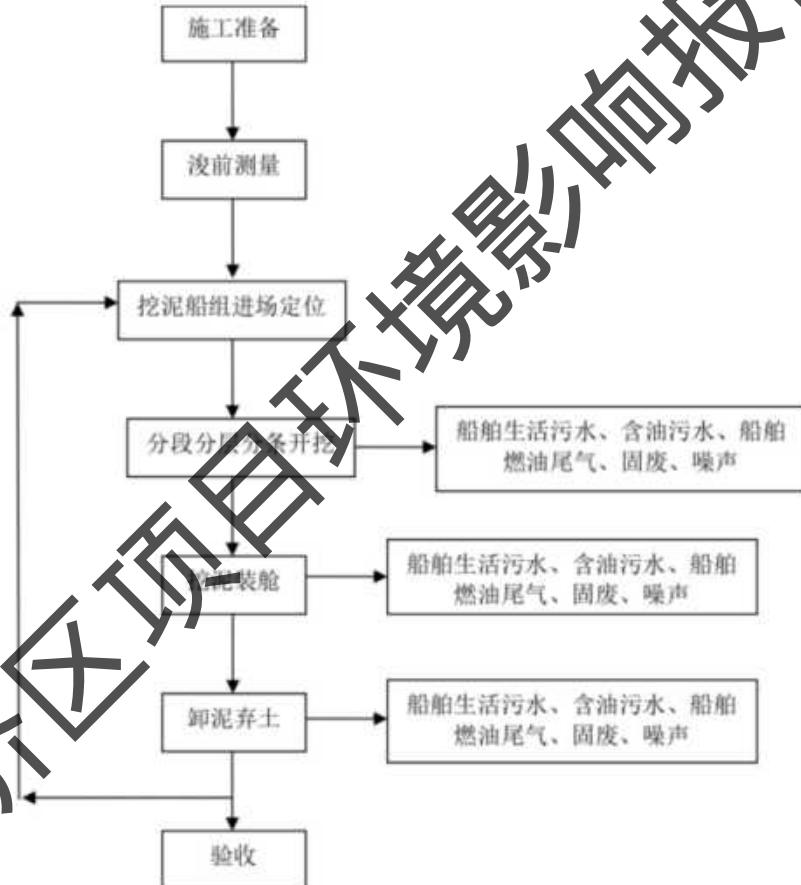


图 3.4.1-1 疏浚施工工艺流程图

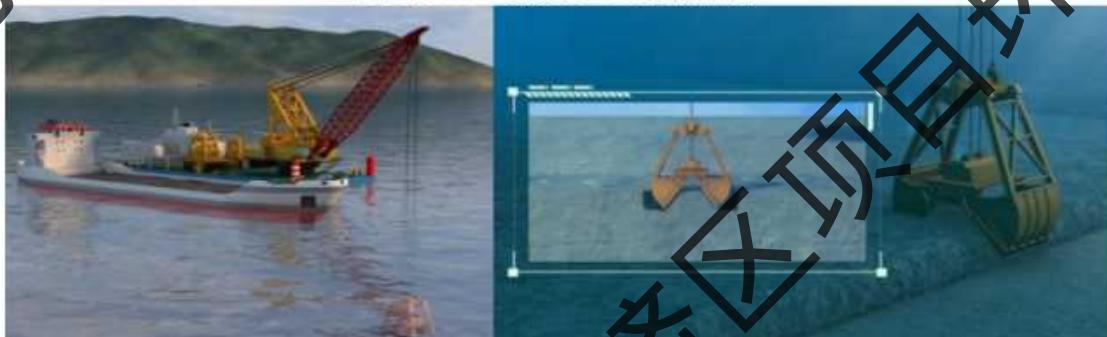


图 3.4.1-2 抓斗船组施工示意图

工艺说明：

施工准备：抓斗式挖泥船施工时一般根据工程特点，如施工区地质情况、抛泥区与施工区的距离、施工船舶的特性等，编制施工组织设计。

浚前测量：由业主给出的已知坐标控制点，建立工程施工测量控制网，并依工程建设的需要，建立施工自定义坐标系。

挖泥船组进场定位：施工定位采用 DGPS 进行定位，挖泥船、泥驳等均为自航船舶，无需驳运设备拖航。

（1）挖泥船的粗定位

挖泥船通过已知的坐标经纬由泥驳船拖行至施工现场，按照已知疏浚范围进行抛锚粗定位。

(2) 挖泥船准确定位

挖泥船粗定位完成后，通过船用双 GPS 对挖泥船进行准确定位，并收紧锚绳，方可进行挖泥作业。

分段分层分条开挖：施工采用分区、分段、分条进行，根据提供的水深图，参考设计标高、泥层厚度，确定分层还是采用一次性开挖至设计标高的方法进行施工；根据挖泥船主尺度大小和施工图要求开挖的宽度，来确定分段长度，分条宽度的施工定位方法。施工过程中，严格按照设计尺寸要求施工，及时对 DGPS、水位进行校核，勘测水深，做好施工记录和自检记录，确保施工平面尺寸及开挖标高符合设计要求。

疏浚采用分段、分层、分条开挖方法，分段长度 50m，分条宽度 20m，每段、每条相接处应有不小于 2m 的重叠区，以防出现漏挖。分层厚度控制在 2.0m 以内，利用抓斗深度指示仪控制开挖深度，根据实际潮位变化及时调整抓斗深度，自上而下进行开挖，利用土体自然塌落形成稳定边坡，坡度满足设计要求。挖泥过程中每次移船距离不超过一个抓斗宽度。

疏浚深度控制：

(1) 为了控制好开挖疏浚及保证挖泥船的效能，分层开挖上层宜较厚，最后接近底标高一层应较薄。开挖厚度以一斗的抓深为一层，每层厚度控制在 2m 以内。最后一层应严格控制下抓深度及抓距，保证开挖至设计底高程及预留一定的超挖深度。上一斗与下一斗之间应重叠 1/4 或 1/3，防止漏抓及保证开挖的平整度。

(2) 边坡开挖采用阶梯形方法开挖，在施工过程中，分层开挖厚度控制在 1m 内，严格控制施工的超深超宽；防止出现漏挖与超挖，防止边坡不足和预留超深不足，造成返工。

(3) 根据潮汐表，给各施工船舶提供每天潮位每变化 10cm 所对应的时间表，在码头工作平台设水尺一付，与时间表的潮位对照，确定差值。安装水尺时，

使水尺零点与当地理论深度基准面相一致，以利于潮位与挖深之间的换算。挖泥船则用操纵室内的水深监测器控制挖深。

(4) 施工过程中，驻船施工员应勘探水深，确保每个已开挖船位移船前的开挖深度满足设计要求。每完成一个施工船位，驻船施工员都应进行自检，确认该船位无浅点后才能移船。

挖泥装舱：

挖泥船在开挖过程中，将淤泥抓起缓慢放入泥驳泥舱，装到限定的土方量后，通过泥驳船水运至指定倾倒区倾倒。

施工前，施工方应规划好运输路线，落实好倾倒区的相关手续，保证项目正常施工。

倾倒：单艘泥驳船满舱后开往倾倒区直接打开泥舱进行倾倒作业，倾倒结束后，返回疏浚区域装载疏浚物，另外一艘泥驳满舱后，重复运输、倾倒、返航装载作业。

验收：工程施工结束后，挖泥船暂时撤离，按照监理单位、业主、设计和规范要求进行验收，验收合格后抓斗式挖泥船撤离施工现场。

2、施工时序

疏浚时，采取从外侧向码头侧疏浚的施工方式，逐渐远离周边码头及航道水域，尽量避免妨碍航道通航及安全隐患。执行期间发现有浅点等不能满足质量要求的问题，须及时安排增加疏浚频次，以达到设计水深满足货轮通航工作标准。

3、清礁及疏浚时长测算

本项目抓斗船将抓斗改为凿岩锤对礁石进行凿除，施工功效约为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，抓斗船清礁、清淤过程中施工效率约为 $160\text{m}^3/\text{h}$ （施工区域水深较浅，可约每小时抓斗 20 次），泥驳抛泥往返时间约 5h 。

项目凿岩施工时间为 $1.7 \text{万 m}^3 / 30 \text{ m}^3/\text{h} \approx 48\text{d}$ ，抓斗船清礁时间约为 $1.7 \text{ 万 m}^3 / 160 \text{ m}^3/\text{h} \approx 9\text{d}$ 。

底泥疏浚方面，按本项目每日可施工时间为 12h ，由于单艘泥驳装泥时间为 3.125h ($500\text{m}^3 / 160 \text{ m}^3/\text{h} = 3.125\text{h}$)，两艘泥驳均满载抛泥时，抓斗船有约 2.875h

的等待时间，期间无泥驳装泥，抓斗船停止施工，因此抓斗船每日实际施工时间约 9.13h，日疏浚效率约 1460m^3 。则疏浚时间为 $30.9 \text{ 万 m}^3 / 1460 \text{ m}^3/\text{d} \approx 212\text{d}$ 。综上，本项目清礁及疏浚理想时间为 $48+9+212=269\text{d}$ ，约 9 个月。



图 3.4.1-3 项目疏浚范围示意图

3.4.1.2 码头工程施工

码头、平台的 PHC 桩桩基采用打桩船水上沉桩的方式进行施工；码头、平台桩帽采用抱箍法现浇完成后，由起重船、运输驳配合完成预制梁板水上安装，最后进行现浇面层、磨耗层水上现浇。

码头、平台施工工艺流程如下图：



图 3.4.1.4 码头施工工艺流程图

沉桩施工

(1) 沉桩顺序

根据船舶的性能、桩位布置和考虑到现场实际施工安排，编制打桩顺序。沉桩顺序每一根桩都能按设计桩位、扭角和斜率进行沉桩。沉桩顺序：由岸向海方向。

(2) 桩基的装驳及出运

根据沉桩顺序向厂家提供出运装船顺序(避免现场返挖)和桩身划上深(或长度)度线, 分别由厂家负责吊上驳船, 出厂合格证及相关资料随船运抵施工现场并交项目部、监理部门、业主联合检查核对后, 方可配合桩船沉桩。

为确保运输过程中桩体安全, 装驳时采用下方对甲板面找平, 上下层垫木应在同一垂直面, 垫木顶应在同一平面上。装驳时严格按照沉桩的顺序及编号装驳, 便于现场打桩时取桩。装驳时用枕木支撑加固, 防止运输过程中管桩滚动, 以保证运输过程的安全。每次装载管桩数量根据船舶的装载能力以及我部提供装驳图进行控制。

(3) 船机锚缆布置

为控制打桩船的摆幅, 沉桩时打桩船按八字锚进行抛锚, 共设 8 套锚进行定位。船首设一根前抽心缆以便打桩时能够绕过前面已打好的桩。桩船与运桩方驳两船纵轴线成 Y 型布置, 抛锚带缆控制船位。

(4) 沉桩定位方法

本工程沉桩定位采用 GPS 定位沉桩, 其平面定位及高程控制精度已达到厘米级, 完全能够满足本工程测量定位的精度要求。它具有定位准确(达到厘米级)、迅速、全天候、远距离、测站与测点无需通视等特点。为保证桩的精确性, 我们将在岸边摆设一台全站仪采用极坐标法(或者两台全站仪采用前方交会的方法)进行双控复核。

建立基准站: 在项目部本部营区设立 GPS 基准站, 依据已知测量控制点, 利用基准站的主机和打桩船所配备的双频 GPS 接收机, 选择良好的观测时段, 进行控制点校正工作, 确定其参数。

工作原理: 在打桩船上安装 3 台双频 GPS 接收机, GPS 接收系统以 RTK 方式工作, 实时监测 3 个接收天线的三维坐标, 同时监测船体横摇、纵倾角、桩架倾角及桩体、替打与桩架的相对位置, 根据坐标转换数学模型以及接收天线、桩架及替打之间的几何关系, 计算出桩体的实时坐标、方位角, 依据设计坐标和方位角进行指导桩的平面定位。据此指挥打桩船调整锚缆移动船位, 直至桩位偏差达到允许范围, 开始下桩。

5. 沉桩程序

①打桩船、方驳在锚艇配合下进行抛锚定位。

②移船吊桩及就位：桩船紧靠方驳，桩架往前倾斜，使吊索垂直于钢管桩。吊点位置按设计要求规定采用两点吊，下吊索长度（包括捆绑长度）一般取0.6~0.7倍桩长；柱未吊离船仓时，方驳上的起重工负责指挥，起吊过程注意观察钢管桩两端是否碰到仓壁，打桩船吊起桩到适当高度（如超越方驳锚机、封仓架等障碍物）后，打桩船退后，横移至设计桩位；慢速升主钩，降副钩立桩，同时将桩架收回至前倾3°，打开上、下背板，再将桩架变幅至后倾5°，将桩进入龙口，关上、下背板、解副钩吊索（提斜桩及扭角的控制）。

③定位：将上背板升至适当位置，下背板放到水面，使桩稳定后、移船至桩位准确位置；测量人员通过仪器观测船位，报出偏差，打桩船移船调整至符合要求；通过仪器观测报出桩的垂直度误差，打桩船通过调整平衡车或左、右舱压水调整或通过变幅调整前后垂直度误差。

④下桩：当垂直度、桩位均符合要求时，桩工班长指挥降主钩下桩，下桩时测量班和桩工班跟踪观测，随时掌握桩位和垂直度的变化，根据实际情况，采取措施确保桩位和垂直度符合要求。

⑤套替打、压锤：桩身靠自重下沉稳定后，复测桩位，确认符合要求后解主吊钩吊索，桩工班长指挥放下替打，接近桩顶时，暂停、观察桩顶与替打的桩帽是否对正，如有偏差应移船或变幅桩架使之对正再放下替打。压锤时，桩工班长密切注意桩位变化，测量人员复测桩位，调整好桩位继续压锤。

⑥锤击：压锤后待桩稳定，调整龙口与桩身平行，使桩、替打、锤三者的中心线在同一轴线，测量工复测桩位无误，经现场技术员认可后，桩工班长指挥锤击。锤击过程中应注意滑桩、桩的贯入度是否已达设计要求、桩锤使用档位、涌浪等情况，记录员作好各种原始记录，在锤击过程中测量工全程观测，如出现偏位应及时向现场技术员和监理人员汇报。

（6）沉桩终锤控制

①沉桩以贯入度控制为主，标高作为校核。控制贯入度为最后三阵锤不大于1mm/击，当沉桩贯入度已达到控制贯入度，而桩端未达到设计标高时，应继续锤击贯入100mm或50~80击，但应注意PHC桩桩头是否存在破坏。若桩尖标高

距设计标高超过 1.5m 时，要与设计单位研究解决。

②桩端已达到设计标高，而贯入度大于控制贯入度时，应继续锤击，使贯入度接近贯入度。

③沉桩标准按施工图设计交底要求执行。

④沉桩时根据沉桩趋势及标高进行调控（与现场旁站监理商定），避免钢管桩桩尖卷口。

（7）试桩

工程施工前应根据地质情况，选取 3 根桩试打，以取得正式施打所需要的有关控制数据，尤其是贯入度控制值。

（8）桩基检测

全部 PHC 桩应抽取 5%（PHC 桩总数的）进行低应变动力检测法对桩身混凝土完整性进行检测；采用高应变动力检测法对单桩轴向承载力进行检测，检测数量为 7 根。

上部结构现浇施工

本工程现浇结构为码头、平台桩帽，均采用钢抱箍工艺进行施工。PHC 桩排架施工完成后，根据标高换算出钢抱箍的安装标高，由起重船配合进行钢抱箍的安装，钢抱箍完成后，依次进行构件底模安装、主梁、分配梁、面板的安装，随后进行钢筋绑扎、模板安装、混凝土浇筑等工序。

（1）安装抱箍、底模铺设

抱箍制作：钢抱箍采用 10mm 厚 A3 钢板制作，抱箍高 400mm，内径与管桩直径相同，每个柱箍由 2 个半圆形钢管组成，2 个半圆箍的 2 端各焊接（坡口焊）1 块长度为 40a 工字钢作为支撑“牛腿”，“牛腿”与半圆箍之间用两块厚 12mm 的三角形的钢板双面焊接，焊缝宽 10mm。钢抱箍采用起重船辅助安装。

底模铺设：钢抱箍安装完成后，进行底模铺设，底模主梁采用 40#工字钢，主梁上铺设次梁，次梁为 25#工字钢，布设间距为 40cm，次梁上部密铺 70mm 厚木枋，用铁丝绑扎固定好木枋后，再密铺 20mm 厚夹板形成整体施工底模。搭设完成后需搭设围栏进行防护，围栏上需配备救生圈。

（2）钢筋加工与绑扎

钢筋进场时需具有出厂合格证明书或试验报告，并按不同规格、等级、钢种、牌号分批验收、分别存放、设立标识牌。按照规定抽取试件进行力学、化学和可焊性试验。钢筋加工前必须调直及除锈。

本工程钢筋运输船运输至现场，使用起重船吊底模上，在底模上直接绑扎成形。钢筋入场做好钢材的抽检试验，现场施工时按规范及设计要求进行绑扎安装，并作为主体结构关键工序加以控制。

钢筋绑扎前在底模上将钢筋骨架边线用墨线弹出，均匀摆设底部混凝土保护层垫块，钢筋绑扎由一头向另一头推进，并保持推进方向不偏移，保证钢筋保护层符合设计图纸要求。使用扎丝将钢筋绑扎牢固，扎丝扎头要向内弯曲，不得留在保护层混凝土内。箍筋要与主筋垂直，箍筋的末端向内弯曲，箍筋转角与主筋交接点均需绑扎牢固，在进行下层钢筋绑扎时使用全站仪放样出上层箍筋位置，将上层箍筋与下层上排主筋绑扎牢固，并间隔固定间距点焊加固，并在下层混凝土浇筑面以上设置水平连接筋加固，防止钢筋在混凝土浇筑过程中发生位移或变形，确保上层现浇时钢筋保护层满足设计和规范要求。

(3) 模板安装

- ①桩帽底板采用木模板，选用 100×100mm 的方木加劲；
- ②桩帽侧模板采用组合木模板，采用 φ20 对拉螺杆固定；
- ③在钢筋绑扎前检查底模的平整度，检查合格后方可进入下一道工序的施工；
- ④底口止浆措施：底模板与侧模板接口处钉三角木条止浆，以使底模与管桩壁的空隙处用布絮填塞，以防浇筑时漏浆；
- ⑤桩帽分浇线标高控制：侧模上用油性笔划线，以控制分浇线平直。分浇线单层厚度不超过 60cm，顶层厚度不超过 30cm。

⑥模板安装完毕后，检查对拉螺杆、螺栓是否紧固，模板拼缝及底口是否严密，自检合格后报检验。

(4) 混凝土浇筑

混凝土的运输、混凝土采用自拌混凝土，由搅拌站运输至现场，卸料至料斗中，由起重船用料斗进至桩帽上方进行混凝土浇筑。

- ⑦浇筑混凝土前，对模板、钢筋、预埋件，以及各种机具、设备等进行检查，

各项条件符合要求，各项工作安排就绪后，才能浇筑混凝土。

②砼浇筑时，必须严格控制上口标高，以免超高或欠浇。

③混凝土振捣时间，以表面没有气泡溢出和混凝土不再下沉为宜。混凝土振捣应有专人指挥、检查，振捣定人定点分层负责，责任到人；使用插入式振捣器应快插慢拔，插点要均匀排列，梅花式振捣，不得遗漏，做到均匀振实，移动步距不大于振捣作用半径的 1.5 倍（一般为 30~40cm），振捣上一层时插入下层 15cm，以消除两层间的接缝。

④在进行混凝土振捣时，必须先从模板周边混凝土开始，与侧模保持 50~100mm 的距离，以防止气泡向模板聚集。每一处振捣完成，徐徐提出振动棒。振动部位必须振动到该部位混凝土密实为止，密实的标志是混凝土停止下沉，不再冒出气泡，表面呈现平坦、泛浆。

（5）模板拆除：

①在已浇筑完成的混凝土强度达到 2.5MPa 以上，且构件受力情况良好，能保证混凝土不发生塌陷、裂缝、表面及棱角不因拆除模板而受损时可进行拆模。

②拆模遵循“先搭后拆、后搭先拆”的原则，从上到下的顺序进行，拆除时不可整片拆下。

③拆模前拆除斜撑和底部支撑，做好模板防倾倒保护措施，起吊模板过程中注意砼成品的保护，避免边角的破坏和侧壁的磕碰。模板堆放垫平放稳，防止模板发生翘曲变形，及时进行清理和涂刷隔离剂。

（6）混凝土的养护：

①砼浇筑成型且表面硬结后，采取喷涂养护液的方式进行混凝土养护，养护频率应当依据实际情况进行，确保混凝土表面覆盖成膜，保证养护效果。

②混凝土养护龄期为 14 天，每天至少 2 小时一次，具体时间由实际水分挥发状况调整，混凝土养护期间，养护人员要对混凝土的养护过程作详细记录，并建立严格的岗位责任制。

③现浇砼试块做同条件养护，达到条件后才可拆模。

梁板安装

（1）施工准备

横梁安装之前，由测量班放安装定位线。由起重班、铁工班、木工班准备好相关的工具和材料。主要包括电气焊、木楔、钢管、手拉葫芦、长绳、钢垫片、钢丝绳、吊环、方木、水泥、木抹子等，以便在施工中使用。

①索具吊点选择

在横梁起吊时，钢丝绳与构件平面夹角不得大于 60° ，钢丝绳选用 6×37 公称抗拉强度 1700MPa 钢丝绳，吊索安全系数 $K\geq 6$ ，采用2点吊。

②构件安装设备

根据构件的自重以及跨距，选择1艘 200t 起重船进行预制构件的安装。构件运输采用 1000t 自航甲板驳。

(2) 预制横梁安装

①桩帽混凝土达到设计强度后，在桩帽上放设横梁安装定位线，并抄测桩帽顶面的标高误差，供施工人员根据误差值铺放砂浆。

②砂浆采用细砂和P.O.42.5水泥拌制，随铺随安，保证砂浆饱满均匀。

③横梁安装分批进行，严格层层控制标高及边线。安装过程中利用靠尺对梁进行垂直度的调整，以保证梁安装后正位、垂直、平稳。

④安装后及时用砂浆勾缝，并用钢筋将构件连成整体，以防止梁类构件受风浪冲击移位。

⑤构件安装过程中，加强对纵梁等成品的保护。

(3) 现浇横梁浇筑

每排预制横梁安装完成后，随即进行该行现浇横梁钢筋绑扎、模板安装、混凝土浇筑等工作，具体施工工艺见现浇桩帽施工工艺流程。

(4) 预制板安装

现浇纵梁安装完并浇筑节后，放设面板安装线，用水准仪实测梁顶标高并标明铺垫砂浆厚度，安装板时要认真调整外伸钢筋互相干扰问题，未经设计与现场监理的认可不得随意弯折或切断钢筋；铺设砂浆等级满足设计要求，确保支撑面砂浆饱满；安装位置严格按照安装线安放，安装搁置长度应符合设计要求。面板安装后，及时测量板的标高控制情况，以便尽快的调整，保证面层厚度与设计一致。安装后将板与板之间的对应钢筋焊接使面板连接成整体。

3.4.1.3 卸渔作业平台岸侧灌注桩施工

根据施工图纸，从南往北进行钢平台搭接施工，根据每个桩位结构为一个单元，在岸边焊接加固支撑体系以及面板，然后吊装到预定位置，每单元的面板焊接为一体。钻孔机械在平台上组装后即可进行灌注桩的施工作业。施工完后施工平台即拆除。施工平台拆除顺序为“自上而下、分层分段、先非承重后承重”，采用人工拆除与机械拆除相结合。使用起重机、液压剪等设备时，需专人指挥，吊点需经计算确认，严格执行“十不吊”，同时分类堆放钢材、废料，可回收材料及时清运，严禁随意焚烧，拆除后彻底清扫现场，恢复地面平整。

灌注桩施工工艺：桩位测量（测量基准和高程引测、测量桩位轴线）→震动锤下沉桩基钢护筒至淤泥和中砂底→钻机就位（校正桩位）→回旋钻机泥浆护壁进行钻孔（泥浆管理）→一次清孔→吊装钢筋笼→下导管（导管配备检查）→二次清孔（测量沉渣）→灌注混凝土→拆除导管→桩机移位。

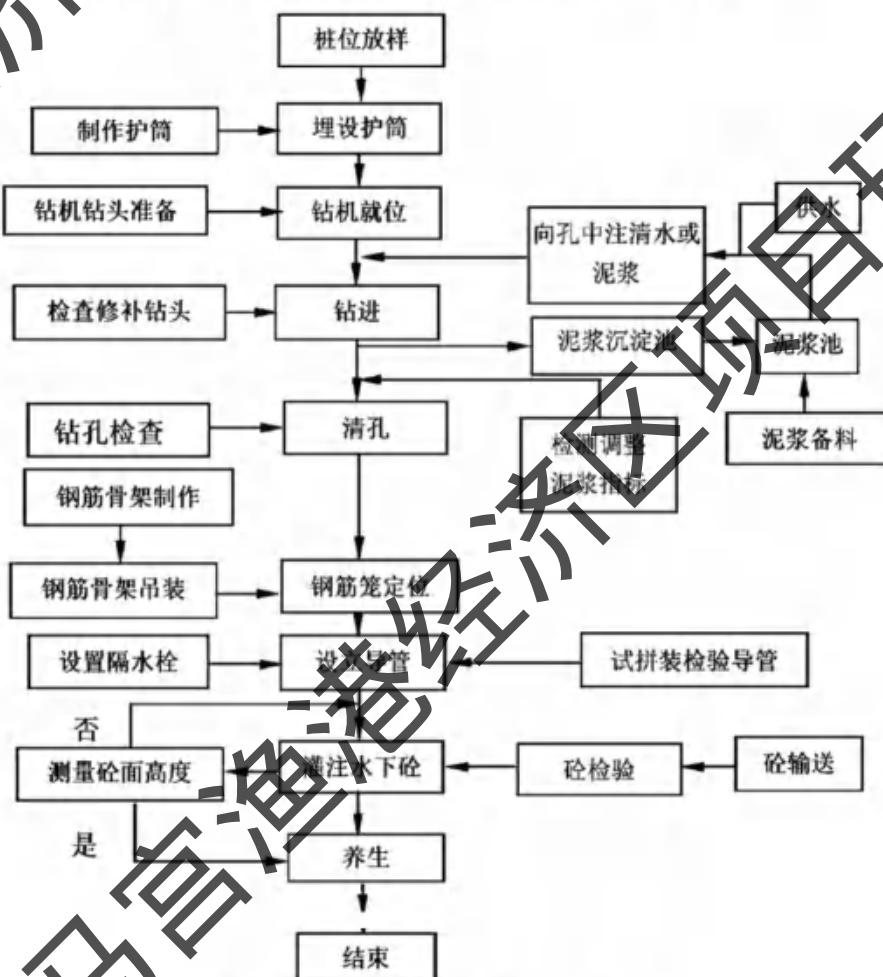
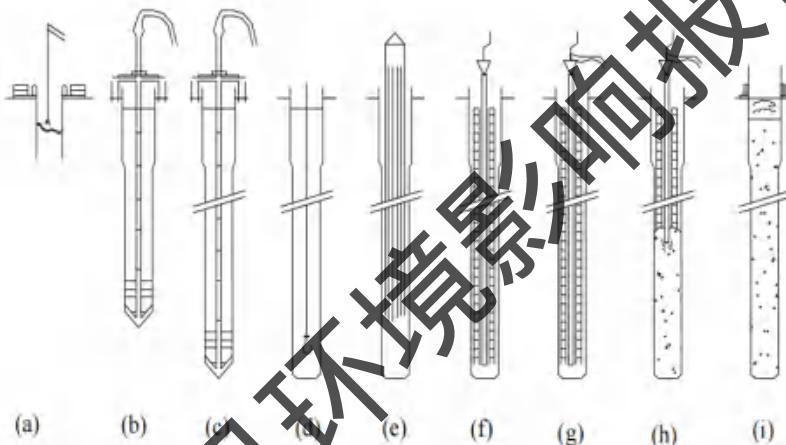


图 3.4.1-5 灌注桩桩基施工流程图



(a) 埋设护筒; (b) 安装钻机、钻进; (c) 第一次清孔; (d) 测定孔深; (e) 吊放钢筋笼; (f) 铺入导管; (g) 第二次清孔; (h) 灌注水下混凝土、拔出导管。

图 3.4.1-6 钻孔灌注桩施工示意图

2) 钻孔施工

开钻前，应检查钻机安装位置是否满足设计要求，钻架安放是否稳固，以避免钻进中出现倾斜、沉陷和位移现象，保证孔井的垂直度。钻进过程中要根据不同的地质情况掌握不同的钻进速度，严格按照规范控制泥浆比重，以利护壁、防坍塌和浮渣。钻进采用分班连续作业，各作业班组应作详实的钻孔施工记录。钻孔达到设计要求后，报请监理工程师检查其孔径、深度、垂直度和嵌岩深度，经认可后方能终孔。

施工平台上置沉渣筒沉淀循环泥浆，废弃泥浆采用在施工平台上搭建的临时沉淀池沉淀，沉淀后晒干统一收集，然后外运至外运至当地住建部门指定的建筑垃圾消纳场。

(1) 清孔出渣

采用循环换浆法或泵吸反循环清孔，保证孔内泥浆的物理性能指标符合规范要求，并且孔底沉渣厚度小于设计要求。具体措施采用循环注入泥浆，阻止钻渣下沉。

(2) 钢筋笼的制作与安放

钢筋笼在钢筋加工场分节段制作并运输至工作平台，利用吊机逐节接长下放。钢筋接头采用滚轧直螺纹连接工艺。在安装钢筋的同时，在桩基四周安装桩基检测钢管。

(3) 灌注水下砼

灌注水下砼时，在导管和漏斗之间设置阀门，先将阀门关闭，并将导管提离孔底 30m~40cm 左右，然后将灌注漏斗和储料斗装满砼，打开阀门灌注首批砼。漏斗的容量要能保证首期砼的数量满足足够的埋管深度。此后由输送泵同时不断地将拌制好的砼送入漏斗（或储料斗），至埋管深 4m~5m 后，根据埋管情况决定拆除导管的数量，如此循环直至砼顶面高出设计标高 1.0m~1.5m 左右为此。最后拆除灌注砼的导管、漏斗等设备。

（4）平台上部结构及梁板等施工见 3.4.1.2 节，与其一致。

3.4.2 施工进度

本工程关键工序为桩基施工，由于该工程岸线较长，桩基数量多，工序较多。该项目需做好详细、科学的施工组织设计，加强各工序之间的协调，才能按时完成项目施工。施工工期安排为 36 个月。

表 3.4.2-1 施工安排进度表

项目	时间(月)																
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	23	26	28	30	32	34
一、施工准备	—																
二、港池疏浚		—				—											
三、码头工程																	
1、PHC 桩购置					—												
2、PHC 桩、灌注桩沉桩施工						—	—	—	—								
3、现浇桩帽						—	—	—									
4、现浇横梁及胸墙							—	—	—								
5、现浇纵向梁系									—	—							
6、现浇面层											—	—					
7、安装码头附属设施											—	—					
四、配套工程													—	—			
五、设备安装及调试													—	—			
六、竣工验收														—	—		

3.4.3 主要施工船舶和机械

- (1) 挖泥船：采用 1 艘 $8m^3$ 抓斗船。
- (2) 运泥船： $500m^3$ 泥驳，用于运输疏浚土，2 艘。
- (3) 起重船：起重能力 $30\sim150t$ ，进行预制构件及其他设施的安装，1 艘。
- (4) 打桩船，用于码头桩基打入，1 艘。
- (5) 履带吊： $30t$ ，进行陆域工程的吊运、安装施工。
- (6) 载重汽车：进行各类建筑材料运输，若干。
- (7) 锚艇：用于施工机械、材料运输及测量定位等，1 艘。
- (8) 运桩船：用于运输桩基，1 艘。
- (9) 冲击钻机，其他各种辅助施工车辆、船机、施工机械等。

3.4.4 土石方平衡

(1) 疏浚物

本项目码头及平台建筑材料均为外购，项目疏浚总量（考虑施工期回淤）共为 32.60 万 m^3 ，其中，淤泥（2 级土）疏浚量为 19.6 万 m^3 ，淤泥质土（3 级土）疏浚量为 11.3 万 m^3 ，中风化花岗岩（11 级土）疏浚量为 1.7 万 m^3 。

淤泥（2 级土）与淤泥质土（3 级土）共 30.9 万 m^3 ，该部分考虑外抛至广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区，运距约 $32km$ ；而 1.7 万 m^3 中风化花岗岩（11 级土）主要为块石，其采用抓斗式挖泥船，通过泥驳运至现状码头处，通过长臂钩机运至岸上车辆，将礁石运至工程区域后方临时堆存场地（ $22^{\circ}48' 36.595'' N, 115^{\circ} 16' 44.714'' E$ ）（运距约 $7km$ ），堆存期按 2 年考虑，后续用作马宫渔港升级改造工程防波堤工程（不属于本项目评价范围）。

(2) 灌注桩钻渣

本项目共有 35 根 $\phi 800mm$ 灌注桩，其以现状混凝土结构为基础，灌注桩桩长 $15m$ ，则钻渣量= $\pi \times 0.4^2 \times 15 \times 35=264m^3$ ，灌注桩全部位于现状马宫渔港道路沿线区域，该部分钻渣部分为混凝土结构（混凝土结构深度约为 $2.5m$ ），余下主要成分则主要为黏土、粉砂等。废弃泥浆采用在施工平台上搭建的临时沉淀池沉淀，沉淀后晒干统一收集，然后外运至当地住建部门指定的建筑垃圾消纳场。

表 3.4.4-1 土石方平衡一览表

废弃物类型	土石方量	去向
淤泥（2级土）	19.6 万 m ³	倾倒至广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区
淤泥质土（3级土）	11.3 万 m ³	
中风化花岗岩（11级土）	1.7 万 m ³	临时堆放，后期用于马宫渔港防波堤工程建设（该泊港二期建设工程，不属于本项目评价范围）
钻渣	264m ³	运至三处住建部门指定的建筑垃圾消纳场

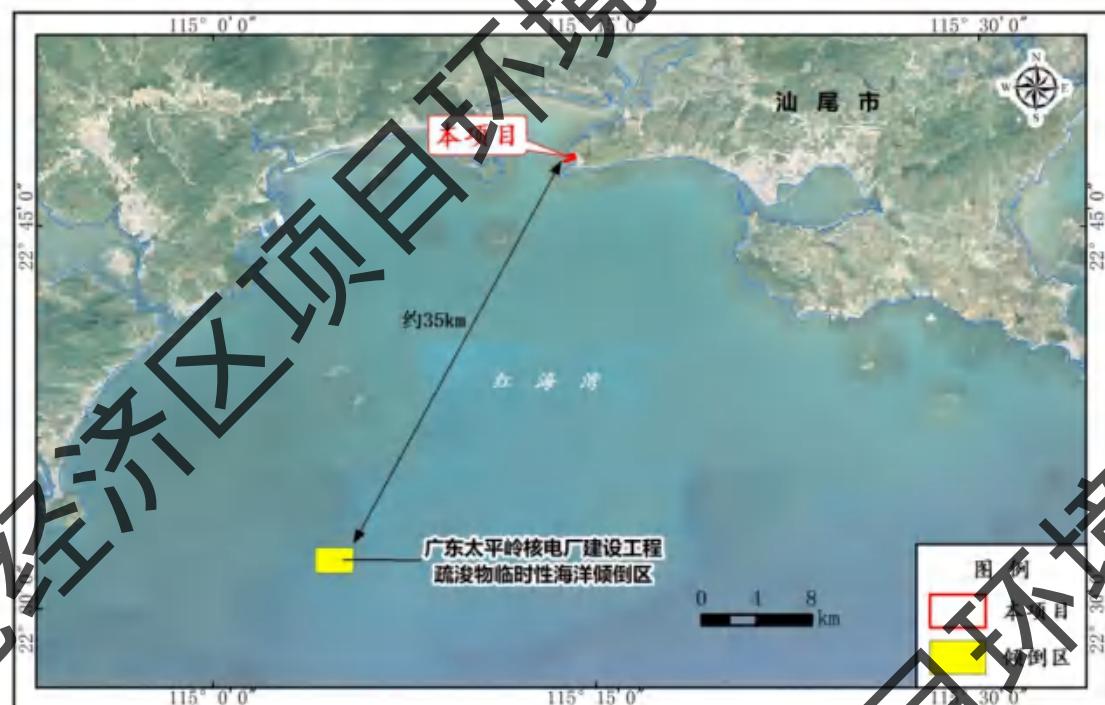


图 3.4.4-1 本项目与广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区位置关系图



图 3.4.4-2 本项目与陆域临时堆存场地位置关系图

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《中华人民共和国矿产资源法》等法律法规及《广东省自然资源厅关于涉海砂线索有关问题的复函》（粤自然资执法〔2019〕376号）《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）等文件，涉海港池航道疏浚工程施工作业应依法取得海域使用权不动产权登记证书。未依法取得海域使用权不动产权登记证书进行施工作业的属于违法用海行为；已依法取得海域使用权不动产权登记证书进行维护性疏浚的不属于违法用海行为；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。地方海洋执法部门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。

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），要求加强砂石行业全环节、全链条监管，及早发现问题隐患，完善管理制度规范。依法严厉打击无证采砂石、不按许可要求采砂石、无砂石合法来源证明、非法运输和装卸（过驳）砂石、非法改装车辆船舶设备、超限超载、污染环境等违法违规行为，保持高压态势，强化行刑衔接，加大联合执法打击力度。

综上，本项目施工前需取得广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区倾倒许可证，在获得相应的施工许可情况下，项目淤泥（2级土）与淤泥质土（3级土）疏浚泥按照抛泥证要求进行海抛符合《广东省自然资源厅关于涉海砂线索有关问题的复函》（粤自然资执法〔2019〕376号）《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）等文件要求；而项目清礁产生的风化花岗岩（11级土）等用于马宫渔港升级改造工程防波堤工程（不属于本项目论证范围），马宫渔港升级改造工程防波堤工程为本项目所处马宫渔港规划建设的其他工程，与本项目为同一业主，其利用本项目清礁产生的块石进行工程建设不涉及对外销售等行为，满足上述文件的管理要求。

3.5 项目占用海岸线、滩涂和海域状况

3.5.1 用海建设内容

本项目主要建设两座长 204m、宽 20m 的卸渔、物资、加水加冰码头，码头后方建设一座长 219m、标准宽 45m 的卸渔作业平台，同时配套对港池、航道进行疏浚（疏浚方量约 32.6 万 m³）。

3.5.2 用海需求及用海面积

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，项目海域使用分类属于渔业用海（一级类）中的渔业基础设施用海（二级类）；根据《海域使用分类》，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）。

本项目所建设的卸渔、物资、加水加冰码头以及卸渔作业平台（以下统称“码头平台”）用海方式为构筑物用海（一级方式）中的透水构筑物用海（二级方式）；码头港池用海方式为围海用海（一级方式）中的港池、蓄水（二级方式）；疏浚水域用海方式为开放式用海（一级方式）中的专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。

项目码头平台透水构筑物用海面积为 1.7947 公顷，港池水域和疏浚施工用海面积为 13.5257 公顷。

3.5.3 占用岸线及新增岸线情况

根据 2022 年广东省政府批复岸线的位置和走向和项目所在位置的现状，本项目主体工程用海范围占用岸线长度为 437m（其中卸渔作业平台占用岸线长 21.99m，港池占用岸线长 217.1m，疏浚水域用海范围占用岸线长度为 6.6m。项目用海范围共占用海岸线 433.5m）。项目用海范围所涉及的岸线全部为 2022 年广东省政府批复海岸线中的人工岸线。

项目卸渔作业平台的上部结构与 219.9m 人工岸线衔接（桩基不涉及占压海岸线），平台上部结构与护岸结构相接，由于平台标高与护岸结构一致，其建设后将导致该区域海面、海底空间无法被开发利用，不属于从高空跨越使用岸线的

范畴，其对原海岸线功能和生态环境存在影响，主要为长期施工以及桩基可能导致区域冲淤环境发生变化，从而使平台下部水域淤积。而项目港池用海以及疏浚水域不涉及构筑物的建设，项目疏浚完成后，水域主要作为港池用海使用，用于船舶停泊、回旋，其不涉及利用海岸线进行构筑物建设的行为，不会导致海岸线的长期占用，对海岸线现有功能、环境等基本无影响。

2025 年 6 月广东省自然资源厅印发《海岸线占补实施办法》，《海岸线占补实施办法》提出：《关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》（粤府办〔2017〕62 号）印发后（即 2017 年 10 月 15 日后），在我省海域内申请用海涉及占用海岸线的项目，必须落实海岸线占补。具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线 1:1.5、占用大陆人工岸线 1:0.8 的比例整治修复大陆岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程；建设占用海岛自然岸线的，按照 1:1 的比例整治修复海岸线，并优先修复海岛岸线。新建海堤、新建水闸建设原则上不得占用自然岸线，确需占用自然岸线的，必须经过充分论证，并符合自然岸线管控要求，落实海岸线占补；海堤及水闸加固维修占用人工岸线不实行海岸线占补。

根据 2022 年广东省政府批复海岸线，汕尾市自然岸线（含生态恢复岸线）保有率为 45.6%，广东省大陆自然岸线保有率要求不低于 36.4%，汕尾市自然岸线保有率高于国家下达广东省管控目标，因此占用大陆人工岸线需按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

图 3.5.3-1 主体工程占用岸线情况图

图 3.5.3-2 疏浚施工占用岸线情况图

3.5.4 用海年限

本项目为渔业基础设施用海，属公益事业，根据项目工程的设计使用年限 50 年，以及《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，“公益事业海域使用最高年限为四十年”，本项目码头及港池申请用海期限为 40 年。

项目疏浚施工时间为 9 个月，考虑台风或者其他恶劣海况等因素影响，用海申请时间为 1 年。

表 3.5.4-1 项目申请用海情况一览表

序号	建设内容	用海方式	用海面积（公顷）	占用岸线	岸线形式	用海期限
1	码头及平台	人工构筑物	1.7947	219.9m	人工岸线	40 年
2	港池水域	港池蓄水	9.7237	217.1m	人工岸线	40 年
3	航道疏浚	专用航道、锚地及其他开放式	3.8020	6.6m	人工岸线	1 年

汕尾马宫渔港经济区项目宗海位置图

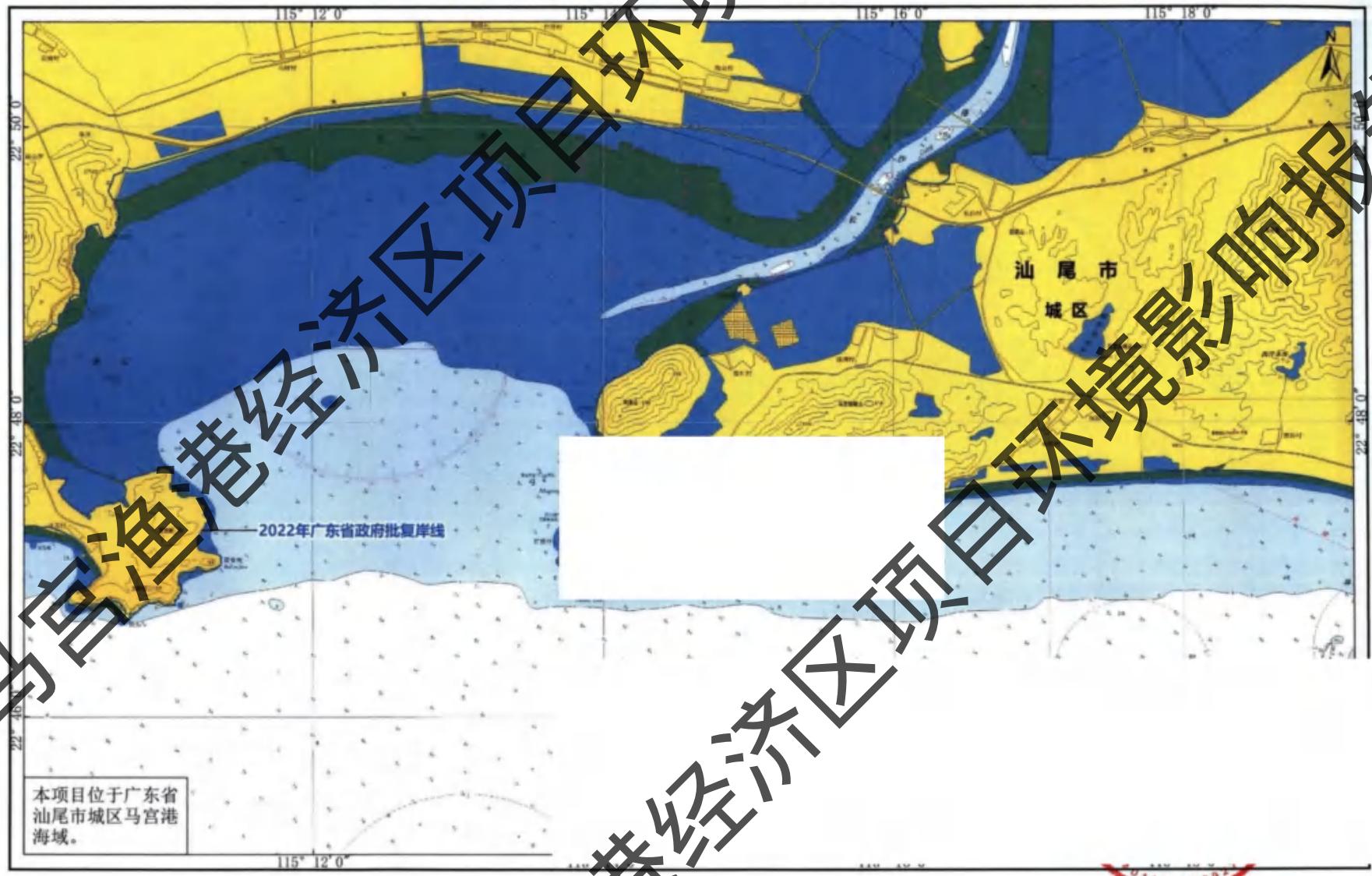


图 3.5.4-1 主体工程宗海位置图

汕尾马宫渔港经济区项目宗海界址图

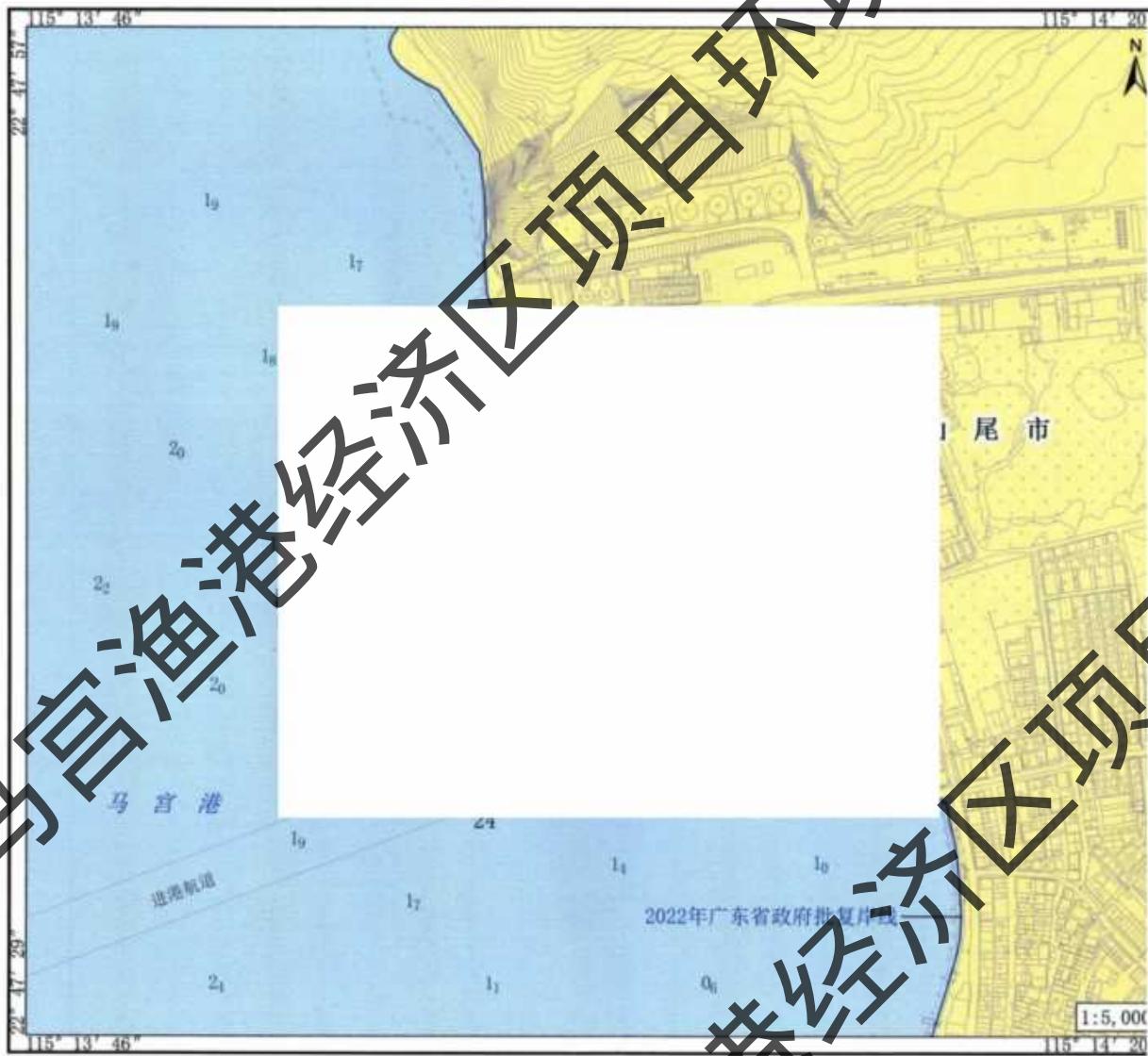


图 3.5.4-2 主体工程宗海界址图

汕尾马宫渔港经济区项目（疏浚用海）宗海位置图

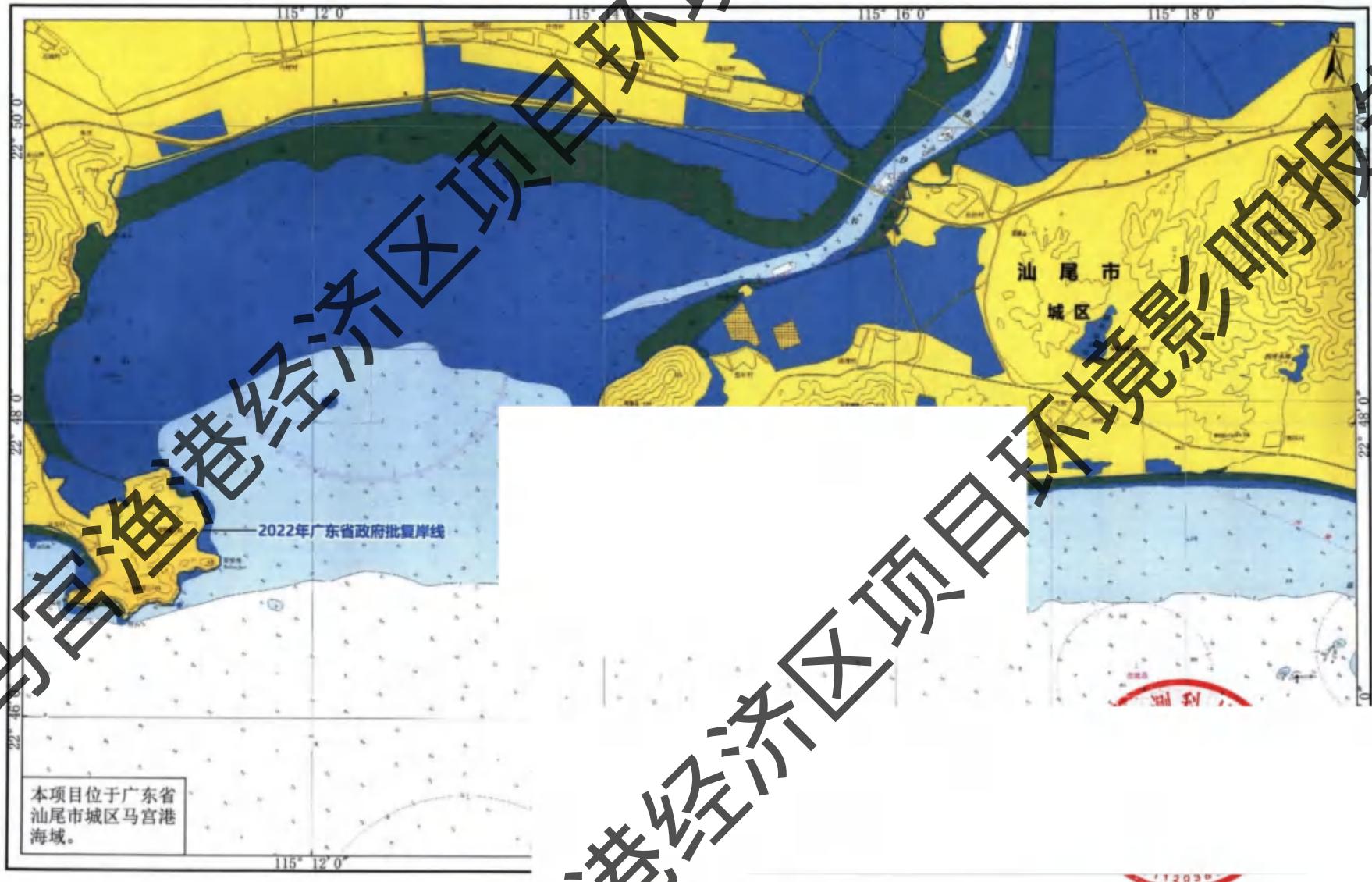


图 3.5.4-3 疏浚施工用海宗海位置图

汕尾马宫渔港经济区项目（疏浚用海）宗海界址图

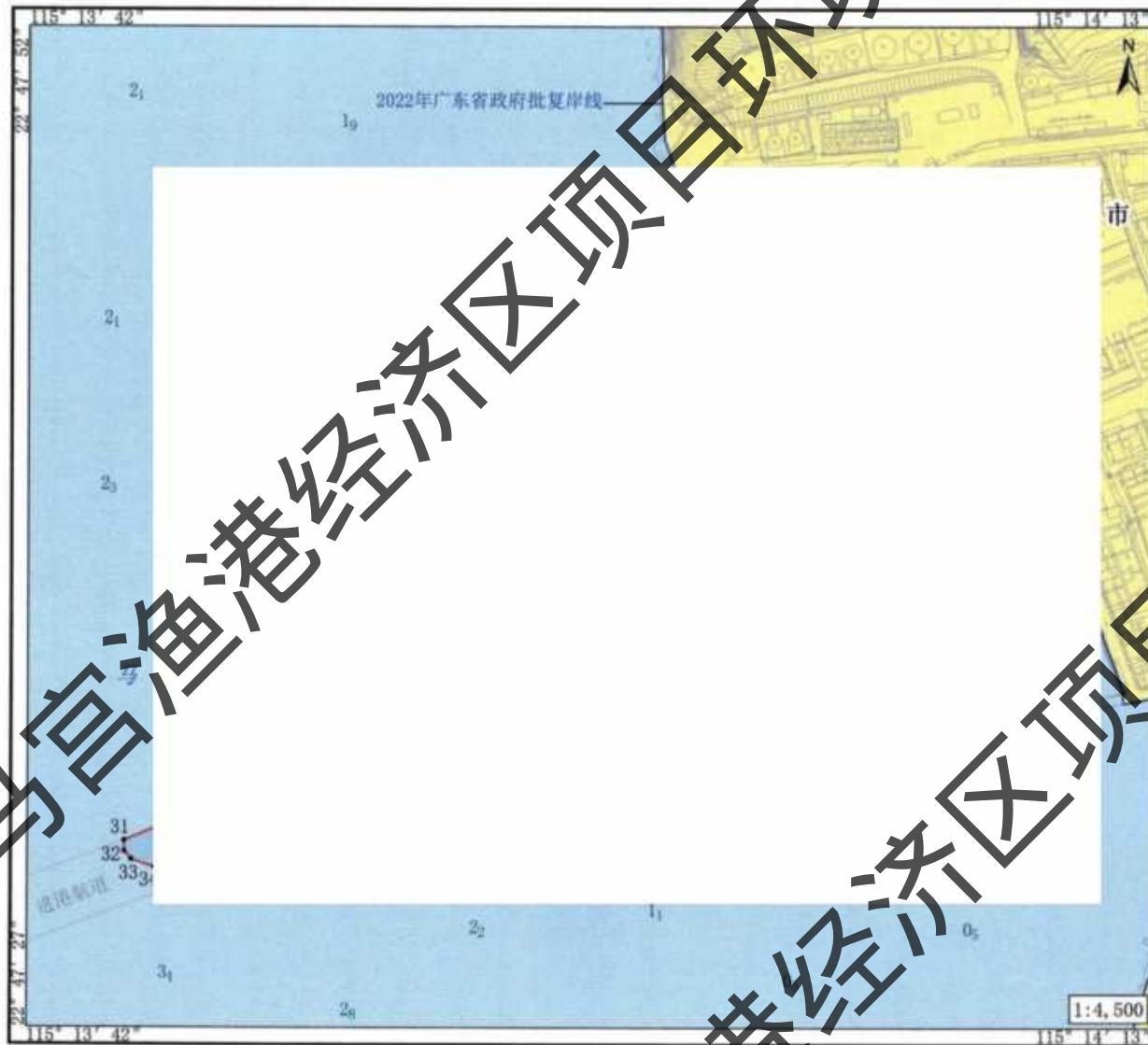


图 3.5.4-4 疏浚施工用海宗海界址图

表 3.5.4-2 项目宗海界址占

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

3.6 工程环境影响因素分析

本项目主要建设两座长 204m、宽 20m 的卸渔船泊位、加水加冰码头，码头后方建设一座长 219m、标准宽 45m 的卸渔船作业平台，配套对港池、航道进行疏浚（疏浚方量约 32.6 万 m³）以及相应的配套设施、电等工程。

3.6.1 施工期环境影响因素分析

1、工艺流程

本工程的主要施工项目包括：港池、回旋水域及航道疏浚、水工结构施工等。工程主要施工工序及产污环节如下图所示。



图 3.6.1-1 码头、平台主要施工工序及产物环节图

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

表 3.6.1-1 码头工程施工期产污环节一览表

类别	名称	主要成份	产生位置	处理措施及去向
废水	施工船舶油污水	石油类	施工船舶	统一收集后交有能力处理单位处理
	施工船舶生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨、SS 等	施工船舶	船舶生活污水集中收集至码头上设置的船舶污染物接收点，由槽罐车运往西区污水处理厂处理
	陆域施工人员生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨、SS 等	陆域施工区域	由槽罐车运往西区污水处理厂处理
	其他施工废水	SS	施工场地（主要为施工机械及构筑物原料等的冲洗水）	设临时沉淀池沉淀后用于洒水降尘
	疏浚、码头桩基施工等过程中产生的悬浮泥沙	SS	港池航道疏浚、码头桩基施工	合理安排施工作业计划，优化施工作业方式，尽量减少施工时间
废气	施工扬尘	颗粒物	施工场地内	洒水抑尘后无组织排放
	施工船舶尾气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	施工船舶	无组织排放
	运输车辆尾气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	运输车辆	无组织排放
固体废物	建筑垃圾	建筑垃圾	施工场地	部分回收利用，其余向有关部门申请落实具体建筑垃圾消纳场后妥善运送处理
	疏浚物	疏浚物	疏浚区域	疏浚泥外抛至广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区；礁石堆存至临时堆存场地，后用于马宫渔港二期工程
	施工船舶生活垃圾	生活垃圾	施工船舶	统一收集交环卫部门清运处理
	陆域施工人员生活垃圾	生活垃圾	陆域施工场地	统一收集交环卫部门清运处理
噪声	施工机械设备、车辆、船舶噪声	噪声	施工场地	

3.6.2 施工期污染源

3.6.2.1 大气污染源

(1) 燃油废气

本工程疏浚工程、码头、平台桩基施工均需使用各类施工船舶及陆域运输车辆出入、施工机械使用均会产生尾气对环境空气有一定的污染。施工船舶、运输车辆和施工机械均以柴油作为动力燃料，产生一定量的废气，主要污染物为 SO₂、NO_x 和烟尘。此类废气为间断无组织排放，作业时间的相对有限，且作业船舶较少，燃油量少，其烟气产生量相对较少，工程施工作业区空旷，对流扩散条件好，因此，对大气环境的影响区域有限。

(2) 扬尘

码头上部结构施工、预制件预制、混凝土拌合、建设材料装卸、堆放和运输、建筑垃圾堆放和运出、施工车辆和施工机械行驶等产生的扬尘，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/m³。运输车辆通过道路产生的扬尘的浓度随距离增加而降低，类比同类项目，扬尘浓度随距离变化情况见表 3.6.2-1。

表 3.6.2-1 扬尘浓度随距离变化情况一览表

与扬尘点的距离 (m)	25	50	100	200
浓度范围 (mg/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

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

3.6.2.2 噪声污染源

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

表 3.6.2-2 施工期海域主要噪声源及源强一览表

序号	污染源	最大声级 dB (A)	测点与声源距离 (m)	降噪方式
1	75T 履带吊	75	5	选用低噪声的施工设备，科学布置、合理安排施工时间
2	载重汽车	70	5	
3	起重船	85	5	
4	8m ³ 抓斗船	85	5	
5	500m ³ 泥驳	80	5	
6	锚艇	80	5	
7	打桩船	105	5	
8	凿岩船（抓斗船改）	105	5	
9	冲击钻机	90	5	
10	运桩船	80	5	

3.6.2.3 固废

(1) 疏浚土及钻渣

本项目码头及平台建筑材料均为外购，项目疏浚总量（考虑施工期回淤）共为 32.60 万 m³，其中，淤泥（2 级土）疏浚量为 19.6 万 m³，淤泥质土（3 级土）疏浚量为 11.3 万 m³，中风化花岗岩（11 级土）疏浚量为 1.7 万 m³。

淤泥（2 级土）与淤泥质土（3 级土）共 30.9 万 m³，该部分考虑外抛至广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区，运距约 35km；而 1.7 万 m³ 中风化花岗岩（11 级土）主要为块石，其采用抓斗式挖泥船，通过泥驳运至现状码头处，通过长臂钩机运至岸上车辆，将礁石运至工程区域后方临时堆存场地（22°48' 36.595" N, 115° 16' 44.714" E）（运距约 7km），堆存期按 2 年考虑，后续用作马宫渔港升级改造工程防波堤工程（不属于本项目论证范围）。

本项目施工前需取得广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区倾倒许可证。

此外，本项目共有 35 根 φ 800mm 灌注桩，其以现状混凝土结构为基础，灌注桩桩长 15m，则钻渣量 = $\pi \times 0.4^2 \times 15 \times 35 = 264\text{m}^3$ ，灌注桩全部位于现状马宫渔港道路沿线区域，该部分钻渣部分为混凝土结构（混凝土结构深度约为 2.5m），余下主要成分则主要为黏土、粉砂等。废弃泥浆采用在施工平台上搭建的临时沉淀池沉淀，沉淀后晒干统一收集，然后外运至当地住建部门指定的建筑垃圾消纳场。

(2) 生活垃圾

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

表 3.6.2-3 施工期生活垃圾源强污染源强

生活污水	平均单日用工数量(人)	人均产生量(kg/人·d)	生活垃圾总产生量(kg/d)	用工时间(月)	生活垃圾合计(t)
施工船舶	30	1.0	30	30	27
陆域施工	20	1.0	20	30	18
合计	50	-	50	-	45

(3) 建筑垃圾

施工期间还会产生少量建筑垃圾，如建筑材料下脚料、断残钢筋头、包装袋、废旧设备等，均可以回收综合利用。另一部分建筑碎片、碎砖头、废水泥、石子、泥土等少量建筑材料废弃物运至政府部门指定的位置处置或综合利用。

此外，本项目桩基全部为 PHC 桩，不涉及灌浆和钻渣等废弃物。

3.6.2.4 水污染源

(1) 疏浚施工悬浮泥沙

① 凿岩夯锤施工源强

根据本项目施工工艺流程，本项目凿岩夯锤施工前，需使用 GPS 定位确定礁石区位置，确定为礁石区域的采用凿岩夯锤将礁石破裂，并在礁石破裂后使用抓斗船施工。

基于《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T105-2021) 等规范未有对凿岩夯锤等施工方式明确施工源强计算方式，根据《海岸工程中悬浮泥沙源强选取研究概述》《海洋工程施工悬浮泥沙源强及扩散规律研究进展》等文献，一般认为施工中悬浮的淤泥主要为粒径小于 0.05mm 的颗粒，而本项目凿岩夯锤区域则主要为中风化玄武岩，岩石碎裂为碎石土类后期粒径一般大于 20mm，因此，认为本项目凿岩夯锤施工引起的悬浮泥沙源强较小，忽略不计。

② 抓斗船施工源强

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

$$Q_2=89.2\%/80.2\% * 160*38.0*10^{-3}=7.988kg=7.98kg/s$$

③溢流源强

本项目泥驳（抓斗船施工配各）在疏浚区域内排掉悬浮物上清液，500m³泥驳按最大装舱量满载约 1000t 疏浚土。参考长江口的实验结果，溢流平均浓度为 1.5kg/m³，则单艘泥驳溢流量为 750kg，满舱溢流时间控制在 2h 之内，则溢流源强为 0.104kg/s。

本项目船舶在疏浚区域溢流后能自动关闭溢流门，防止疏浚物在装、运过程中发生洒漏。

④码头、平台 PHC 柱施工产生的悬浮泥沙

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

对于 PHC 柱施工而导致的悬浮泥沙产生量采取以下公式进行测算：

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

其中 M : 均单根管桩桩基施工产生的泥沙置换量；

d : PHC 柱直径，本项目采用 $\Phi 800mm$ PHC 柱，其中码头共 240 根，平台共 265 根；

h : 各区段海底覆盖层厚度；PHC 柱基础入土深度取 25m。

ρ 为泥沙密度，根据本项目地质勘探结果，取平均值 2.52g/cm³；

n : 泄漏量，按垢工量的 5% 计算；

本项目码头、平台桩基共计 505 根，均为 $\Phi 800mm$ PHC 柱。根据施工进度，桩基施工时间约 11 个月，即 330 天左右，每根管桩实际打桩时长平均约 2h。

据此计算得平均单根悬浮物泄漏源强为 $M_{单根}=0.25 \times \pi \times (0.8m)^2 \times 25m \times 2.52g/cm^3 \times 5\% = 1582.56kg$ ，单桩悬浮泥沙源强约为 0.22kg/s。

(3) 灌注桩施工源强

本项目灌注桩施工采用施工平台辅助施工，钢平台下部基础结构为 0.35m 直径的钢管桩，共有 260 根钢管桩基础，钢管桩直接以现状混凝土阶梯结构作为支撑持力层，不涉及打桩施工，仅需架设于混凝土阶梯上，因此其拆除基本无悬浮泥沙产生。而灌注桩钢护筒其为中空形制，且钢护筒在现状混凝土阶梯上低潮时施打，施工时无水体覆盖，因此也认为悬浮泥沙产生量很少。

灌注桩施工导致的悬浮泥沙产生量采取以下公式进行测算：

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

其中 M : 均单根管桩基施工产生的泥沙置换量；

d : 灌注桩桩直径，本项目采用 $\Phi 800\text{mm}$ 灌注桩，共 35 根；

h : 各区段海床覆盖层厚度；桩基础入土深度取 15m。

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

n : 泄漏量，按垢工量的 5%估算；

据此计算得平均单桩悬浮物泄漏源强为 $M_{\text{单桩}}=0.25 \times \pi \times (0.8\text{m})^2 \times 15\text{m} \times 2.52\text{g}/\text{cm}^3 \times 5\% = 949.5\text{kg}$ ，单桩施工时间约 4h，悬浮泥沙源强约为 $0.07\text{kg}/\text{s}$ ，悬浮泥沙源强较小。

(3) 含油污水

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

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），500t 级船舶机舱含油污水产生量 $0.14\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{艘}$ ，500~1000t 级船舶机舱含油污水产生量为 $0.14\sim 0.27\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{艘}$ ，1000~3000t 级船舶机舱含油污水产生量为 $0.27\sim 0.81\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{艘}$ 。

本项目 8m^3 抓斗船、 500m^3 泥驳、起重船、打桩船、运桩船等吨位均在 500~1000t 级，含油污水产生量取 $0.27\text{ m}^3/\text{d}\cdot\text{艘}$ ，锚艇油污水产生量按 $0.14\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{艘}$ 。

施工期船舶含油污水最大产生量 $1.76\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期总量为 709.5m^3 ，处理前油污水含油浓度按 10000mg/L 计算，施工期石油类污染物日产生量最大为 17.6kg/d ，产生总量 7.095t 。施工船舶舱底油污水靠岸后交由有处理能力单位接收处理，禁止在施工水域排放。

表 3.6.2-4 施工船舶含油污水产生量

船舶	数量	舱底油污水产生系数（ $\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{艘}$ ）	用船时间（月）	船舶舱底油污水产生量（ m^3 ）
8 m^3 抓斗式挖泥船	1	0.27	9	72.9
500 m^3 泥驳	2	0.27	9	145.8
锚艇		0.14	32	134.4
打桩船	1	0.27	11	89.1
运桩船		0.27	11	89.1
起重船	1	0.27	22	178.2
合计				709.5

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

(4) 生活污水

施工期生活污水包括陆域施工人员生活污水和施工船舶生活污水。污水中的主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N 和 SS 等，根据《排水工程》(下册)中典型生活污水水质中常浓度进行估算，各污染物浓度分别取：COD_{Cr} 约 400 mg/L 、BOD₅ 约 200 mg/L 、NH₃-N 约 25 mg/L ，SS 约 220 mg/L 。

项目用水标准参考广东省地方标准《用水定额 第三部分：生活》(DB44/T 1461.3—2021) 表 2 居民生活用水定额表，城镇居民用水定额值在 $140\text{-}180\text{ L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，施工人员生活用水量按中等城镇 $150\text{ L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，排水系数为 0.9。本项目施工期为 36 个月，工程工期约 32 个月（另 4 个月主要为施工准备、交工调试等工作），生活污水及其污染物的年产生和排放情况见表 3.6.2-5，施工期生活污水产生量约 5872 m^3 。船舶生活污水集中收集至码头上设置的船舶污染物接收点，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，陆域施工人员生活污水同样收集后由槽罐车运往西区污水处理厂处理，生活污水综合处理达标后排放。生活污水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段的三级标准。

表 3.6.2-5 施工期生活污水污染源强汇总

生活污水	平均单日用 工数量 (人)	用水量 (m ³ /d)	排水量 (m ³ /d)	用工时 间 (月)	排水量合 计 (m ³)	污染物产生量(kg)			
						COD	BOD	SS	氨氮
施工船舶	30	4.5	4.05	32	3888	1555.2	777.6	855.36	97.2
陆域施工	20	3	2.7	32	2520	1036.8	518.4	570.24	64.8
合计	50	7.5	6.75		6408	2592	1296	1425.6	162

(4) 其他施工废水

其他施工废水主要为各类机械维护冲洗废水、混凝土拌合废水等，主要集中在施工沿岸陆域。主要污染物为 SS、石油类等。其中不含油的冲洗废水收集经沉淀池处理后全部用于施工现场混凝土搅拌用水、浇注养护用水、除尘洒水等，不对外排放。施工设备冲洗、维修可能产生少量含油污水，这类含油污水的产生量与机具的机型、功率以及性能有关，经调研同类项目施工场地相关资料，本项目施工期此类含油污水产生量约为 0.2t/d，污水中石油类指标约为 500mg/L，部分废水经油水分离后，经施工场地沉淀池沉淀处理后同样回用于施工现场混凝土搅拌用水、浇注养护用水、除尘洒水等，不对外排放。油水分离过程中产生的少量废油委托有处理能力单位接收理，施工期废油产生量约为 0.096t。

3.6.2.5 施工期污染源及污染防治措施汇总

本项目施工期源强详见表 3.6.2-6。

此外，项目建成运营后，维护性疏浚频次约为 2 年/次，维护性疏浚量、疏浚范围一般情况下均小于本项目本次施工疏浚量（根据预测数据约为每 2 年 6 万 m³），其施工机械、抛泥区均与本次疏浚施工一致，为采用 8m³ 抓斗船和 500m³ 泥驳配合施工，施工期间悬浮泥沙源强分别为抓斗船施工源强 1.88kg/s、泥驳溢流源强 0.104kg/s，施工时间约 4 月。其施工污水、噪声、大气等污染物产生情况与本次施工期相似。

表 3.6.2-6 工程施工期污染源强及拟采取污染防治措施

项目	污染源	主要污染物	污染物源强	污染防治措施
废水	航道、港池水域疏浚	悬浮物	抓斗船：1.88kg/s 泥驳溢流：0.104kg/s	自然排海
	桩基施工	悬浮物	PHC 桩 0.22 kg/s， 灌注桩 0.07kg/s	自然排海

项目	污染源	主要污染物	污染物源强	污染防治措施
废气	陆域生活污水	污水	2.7m ³ /d	由槽罐车运往西区污水处理厂处理
		COD	1.08kg/d	
		BOD ₅	0.51kg/d	
		SS	0.594kg/d	
		氨氮	0.068kg/d	
	施工船舶舱底油污水	污水	1.7m ³ /d	船舶靠岸后交由有处理能力的单位接收处理
		石油类	17.6kg/d	
	施工船舶生活污水	污水	4.05m ³ /d	船舶生活污水集中收集至码头上设置的船舶污染物接收点，由槽罐车运往西区污水处理厂处理
		COD	1.62kg/d	
		BOD ₅	0.81kg/d	
		SS	0.891kg/d	
	施工生产废水	氨氮	0.101kg/d	场内沉淀池沉淀处理后循环利用或用于路面洒水抑尘
	海城	SS	/	
噪声	海域	施工机械设备、船舶尾气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	采用油耗低的机械设备，采用低含硫燃料，保证施工机械正常运行
	陆域	施工机械设备、车辆尾气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	采用油耗低的机械设备，采用低含硫燃料，保证施工机械正常运行
	海域	施工扬尘	TSP	/
	陆域	施工船舶、施工机械	等效A声级	70~105dB(A)
固体废物	海域	运输车辆、施工机械	等效A声级	70~90dB(A)
	海域	疏浚物	/	疏浚泥外抛至广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区；石块运至临时堆存场地堆存
	船舶生活垃圾			32.60万m ³
	施工生活垃圾		30kg/d	收集后交环卫部门统一处理
	陆域	施工机械船舶维修	20kg/d	收集后交环卫部门统一处理
		废矿物油	少量	维修委托专业机构开展，产生的废矿物油、含油抹布等危险废物交有处理能力单位处置，场内不暂存

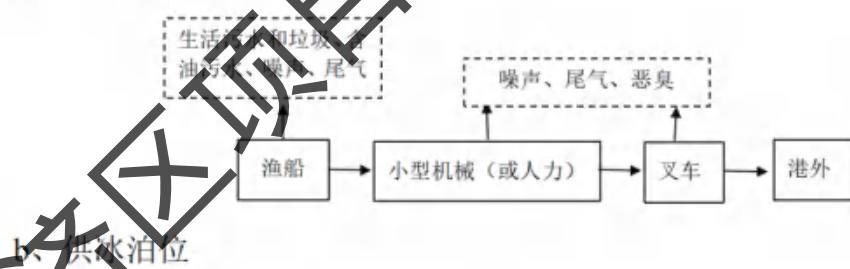
注：生活污水、含油污水、固体废物等交由有处理能力单位收集处置的，其相关处理协议均由本项目承接单位汕尾市城区农业农村和水利局与有处理能力单位签订。

3.6.3 运营期环境影响因素分析

本工程渔船卸船工艺：采用小型机械（或人力）进行卸渔获，水平运输采用叉/推车运到后方交易市场或者采用汽车运出港区。供冰泊位供块冰采用流动加冰车、输冰桥等给渔船供冰，加水采用管道直接输送至渔船，物资通过起重机（或人力），再采用小平板车/自卸汽车至后方。

项目运营期工艺流程及产生的环境影响

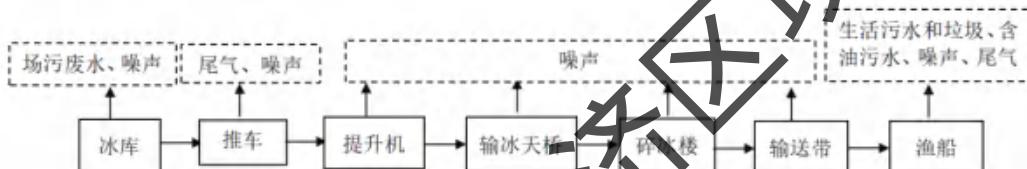
a、卸鱼泊位



1) 流动加冰车供碎冰：



2) 输冰桥供冰：



c、物资码头



3.6.4 运营期污染源

3.6.4.1 废气

项目运营期废气污染源主要为到港渔船燃油废气和运输车辆尾气，主要污染

物为 SO₂、NOx、CO 和烟尘，均为无组织排放，渔船、车辆在空旷外界运行，扩散面积大，在时间和空间上均较零散，排放污染物总量小，对周边环境影响不大。

本项目码头进行卸鱼及转运、加水、加冰等，卸鱼将产生少量的尾水滴漏至地面，卸渔作业平台长期摆放渔获，长期作业将产生腥味恶臭气体，另外渔获宰杀时产生的鱼鳞、鱼内脏也会产生一定的恶臭，主要污染物为 NH₃、H₂S 和臭气，本项目码头、卸渔作业平台均每天进行清洗，理鱼产生的鱼鳞、内脏应设置密闭的房间进行保存，并应及时清运给饲料厂作原料，缩短在厂区停留时间，避免恶臭影响，综合而言恶臭气体产生量较少，经海面的风迅速扩散、稀释，对大气环境影响较小。

3.6.4.2 噪声污染物

项目运营过程中，噪声污染源主要来源于码头装卸设备、渔船和码头行驶车辆噪声，噪声源值范围约 70~82dB(A)。运营期主要噪声源见表 3.6.4-1。

表 3.6.4-1 运营期主要噪声源

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

3.6.4.3 固废

本项目码头运营期间产生的固体废物主要有渔港工作人员生活垃圾、船舶垃圾。

(1) 渔港工作人员生活垃圾

项目码头、卸渔作业平台等工作人员共计约 100 人，生活垃圾产生率按 1.0kg/人·d 计，生活垃圾产生量约为 400kg/d，年工作日按 250 天计，生活垃圾年产生量为 25t/a，集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置。

(2) 到港渔船垃圾

到港渔船垃圾主要船舶生活垃圾。项目共布置 17 个 400HP 渔船泊位、2 个渔政船泊位、2 个海洋牧场养殖工作船泊位，按 400HP 渔船最大每日到港船舶为 34 艘，渔政船 2 艘，海洋牧场养殖工作船 2 艘，参照《水运工程环境保护设计

规范》(JTS149-2018)，船舶生活垃圾以人均1.0kg/d产生量计算，平均每艘渔船船员4人，生活垃圾产生量为152kg/d，年工作日按250天计，则年生活垃圾产生量为38t/a。集中收集，待船舶靠岸后，交由环卫部门进行收集处置。

(4) 卸渔作业平台理鱼固废

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

一般情况下，项目主要依托现状水产品交易市场进行渔获散卖，部分买家需商贩现场清理鱼鳞、内脏及鱼鳃，鱼鳞、内脏及鱼鳃约占鱼本身重量的10~25%，进行散卖的渔获约有总数的40%，散卖需进行渔获宰杀清理的约占80%，另外售卖过程中部分渔获还可能变质直接丢弃，合计鱼鳞、内脏、鱼鳃以及变质渔获约每天交易渔获量的8%，合计约每天产生理鱼固废量约为0.104t/d，该部分固废主要于现状水产品交易市场产生，其不属于本项目建设范围，而本项目卸渔作业平台上偶有临时售卖产生的鱼鳞、内脏及鱼鳃等固废产生量较少，一般采用垃圾桶收集后与现状水产品交易市场产生的渔获固废清运到饲料厂作原料，达到综合利用目的。

3.6.4.4 水污染物

(1) 渔港工作人员生活污水

项目码头、卸渔作业平台工作人员共计约100人。项目用水标准参考广东省地方标准《用水定额 第三部分：生活》(DB44/T 1461.3—2021)表2居民生活用水定额表，城镇居民用水定额值在140~180L/(人·d)，生活用水量按中等城镇150L/(人·d)计，排水系数为0.8，则渔港工作人员生活污水产生量为13.5m³/d；年工作日按250天计，则污水发生量为3375m³/a。

(2) 船舶用水量及生活污水

马宫渔港一期工程拟建设17个卸渔、物资、加水加冰泊位以及2个公务船泊位、2个海洋牧场养殖工作船泊位，渔船用水量标准为30m³/艘·次，公务船、海洋牧场养殖工作船用水量标准为60m³/艘·次，则最高日考虑给17艘大型渔船

和 2 艘公务船、2 艘海洋牧场养殖工作船上水。则船舶单日用水量为 $Q_{1d}=750\text{m}^3/\text{d}$ 。该部分用水主要为船员用水，涉及生活用水、冲洗、储备用水等。

运营期，本项目码头主要承担渔船靠泊修整、装卸渔获、生活污水、安全检查等工作，一般情况下为每日 2 艘相应设计吨位（400HP、600HP）的渔船靠泊作业，在无 400HP、600HP 渔船靠泊期间，还可供港区其他渔船停靠进行生活污水收集，单个泊位单艘渔船靠泊时间约为 4 小时（2~3 小时渔获装卸，基础修整、生活污水收集及安全检查约 1~2 小时），码头日有效工作时间约 20 小时，则本项目 17 个渔船泊位单日最大可靠泊数量约 85 艘，公务船泊位、海洋牧场养殖工作船单日最大可靠泊数量为每个泊位 2 艘，共 8 艘，渔船、公务船及海洋牧场养殖工作船按每艘船平均约 4 名船员，根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T691.46.3-2021），工作人员用水量按每人每天 130L 计，排污系数按 90% 计，年运营时间为 250 天，则运营期生活用水量为 $48.36\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量 $1143.52\text{m}^3/\text{d}$ ， $10880\text{ m}^3/\text{a}$ 。

根据《排水工程》（下册）中典型生活污水中常浓度水质进行估算，污水中主要污染因子特征浓度：COD：400mg/L，BOD₅：200mg/L，SS：220mg/L，氨氮 25mg/L。本项目生活污水中污染物情况见表 3.6.4-2。

表 3.6.4-2 营运期生活污水水质一览表

生活污水产生地方	平均单日用 工数量 (人)	用水量 L/ (人·d)	排水量 (m ³ /d)	年用水 天数	年排水量 (m ³ /a)	污染物产生量 (kg/a)			
						COD	BOD	SS	氨氮
渔港工作 人员	100	150	13.5	250	3375	350	675	743	84
靠泊船只	372	130	43.52	250	10880	4352	2176	2394	272
合计	472	/	57.02	/	14255	5702	2851	3137	356

渔港生活污水近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海。

（3）含油污水

运营期项目每日到港船舶最大约 38 艘，各类船舶载重均在 500 吨以下，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），载重 500 吨以下的船舶船

底油污水产生量按 $0.14\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{艘}$ 船计。本项目含油污水每天产生量为 $5.32\text{m}^3/\text{d}$ ，处理前油污水含油浓度按 10000mg/L 计算，则渔船含油污水中石油类产生量为 53.2kg/d 。年工作日按 250 天计，则含油污水发生量为 $1330\text{m}^3/\text{a}$ ，含油污水中石油类产生量为 13.3t/a 。

含油污水经渔船含油污水收集舱集中收集，定期外运交有处理能力单位处理。含油污水收集处理协议由本项目建设单位汕尾市城区农业农村和水利局与有处理能力单位签订。

(4) 码头及平台冲洗废水

根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，码头面冲洗用水量标准为 $5.0\text{L/m}^2\cdot\text{次}$ ，每日冲洗 1 次计算，卸渔、物资、加水加冰泊位码头面积约为 18150m^2 ，则环保最高日用水量 $Q_{4d}=90.75\text{m}^3/\text{d}$ ，最大时用水量为 $Q_{4h}=40\text{m}^3/\text{h}$ 。

码头年工作天数按 250 天计，废水产生系数按 0.80 计，则冲洗废水产生量共为 $22687.5\text{m}^3/\text{a}$ ，根据类似项目，冲洗废水中主要污染因子特征浓度：COD: 400mg/L ， BOD_5 : 200mg/L ，SS: 350mg/L ，氨氮 60mg/L 。废水中污染物情况见表 3.6.4-3。

表 3.6.4-3 码头、水产品交易市场冲洗废水水质一览表

生活污水产生地方	面积	用水量 (m^3/d)	排水量 (m^3/d)	年用水天数	年排水量 (m^3/a)	污染物产生量 (t)			
						COD	BOD	SS	氨氮
码头、平台	18150	90.75	72.6	250	22687.5	9.075	4.537	7.941	1.361

冲洗污水经排水明沟汇流后排至码头新建集污池收集，近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理。马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海。

(5) 初期雨水

1) 雨水量计算

本项目采用汕尾市暴雨强度公式：

$$I = \frac{8.9282 + 5.3114 * \lg P}{(t + 22.6432)^{0.5165}} \text{ (mm/min)}$$

$$q=167i(L/s \cdot ha)$$

式中：P—设计重现期（a），采用 2a；

t—降雨历时（min）， $t=t_1+t_2$ ， $t_1=5min$ ；

设计雨水流量计算公式： $Q=\Psi qF$

Ψ —径流系数，按 0.9 考虑；

F—汇水面积（ha）；

Q—流量（L/s）。

本项目清洁雨水量约为 930L/s，清洁雨水自然排放入海。

2) 码头初期雨水计算

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

$$V=\Psi \cdot H \cdot F$$

式中：V—径流雨水量（m³）；

Ψ —径流系数，取 0.9；

F—汇水面积（m²）；

H—多年最大日降雨深的最小值（m），码头面为 0.01m。

卸渔、物资、加水加冰码头码头面产生的受污染初期雨水量约为 165m³/次。

卸渔、物资、加水加冰码头码头面冲洗废水和初期雨水通过排水沟收集后，近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海。

综上，晴朗天气本项目运营期渔港工作人员生活污水量为 13.5m³/d，船舶生活污水产生量为 43.52 m³/d，码头冲洗废水排水量为 72.6 m³/d，废水排放总量最大为 129.62m³/d，约占近期西区污水处理厂的 0.1%，对其水污染处理增量压力较小。下雨天气时，码头初期雨水量约为 165m³/次，废水排放总量最大为 294.62 m³/d。而本项目集污池总量约为 79.36m³，集污池单次无法完全容纳码头、平台污水量，因此近期需调度槽罐车按需抽取污废水进行转运，远期则直接通过污水

管网排放，根据马宫渔港经济区二期工程建设规划情况，拟于3年内通过槽罐车进行转运，至2030年完成渔港污水收集处理率100%的工作。

3.6.4.5 运营期污染源及污染防治措施汇总

营运期污染要素清单见表3.6.4-4。

表3.6.4-4 营运期污染要素清单

种类	污染物名称	主要污染因子	产生量	污染物发生量	处理方式/排放去向
废气	船燃油废气和车辆尾气	SO ₂ 、NO _x 、CO和烟尘	码头、港区道路	--	无组织排放，选用低硫燃油
	腥味恶臭气体	NH ₃ 、H ₂ S、臭气	渔港	--	码头、卸渔作业平台每天均进行清洗、无组织排放
噪声	到港渔船船舶运输车辆人员	等效声级	施工作业	70~92dB	间断排放、选用低噪声设备、禁止鸣笛
废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	渔港工作人员生活污水	3375m ³ /a COD (1350kg/a) BOD (675kg/a) SS (742.5kg/a) 氨氮 (84.375kg/a)	近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海
			渔船	10880m ³ /a COD (4352kg/a) BOD (2176kg/a) SS (2394kg/a) 氨氮 (272kg/a)	近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海
	含油污水	石油类	到港渔船	1330m ³ /a	交由有能力处理的单位接收
	冲洗废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	码头、平台	22687.5m ³ /a COD (9.075t/a) BOD (4.537t/a) SS (7.941t/a) 氨氮 (1.361t/a)	近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海
	初期雨水	SS	码头、平台面	165m ³ /a	近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海
固废	生活垃圾	固废	渔港工作人员	25t/a	集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置
			到港渔船垃圾	38t/a	

	理鱼固 废	固废	卸渔作业平台	少量	纳入地方法律交易市场 理鱼固废处理，及时清运 到饲料厂作原料，达到综 合利用目的
--	----------	----	--------	----	---------------------------------------------------

注：生活污水、含油污水、固体废物等交有处理能力单位、环卫部门等收集处置的，其相关处理协议均由本项目建设单位汕尾市城区农业农村和水利局与相关单位签订。

3.6.5 码头、平台工程生态影响类（非污染类）环境影响分析

(1) 对陆域生态环境的影响

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

(2) 海域部分施工期生态环境影响

1) 对海洋水文动力的影响

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

2) 对海域生态环境的影响

项目码头、平台桩基建设将直接填埋海底区域，直接减少底栖生物的栖息地，并有部分底栖生物被直接掩埋。疏浚工程破坏了底栖生物赖以生存的底质环境，产生的悬浮泥沙对浮游生物和渔业资源也产生一定的影响。

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

3) 对渔业资源的影响

项目施工作业场附近水体在施工期将受到一定程度污染，浮游生物、底栖生物等饵料生物量将有所减少，水生环境及饵料生物的改变，将使鱼类密度有所降低，在施工结束后，影响不再持续。

4) 对航运的影响

施工期将投入多艘施工船舶，施工区船流密度将有所增加，对过往的渔船的

航行将产生一定的影响。但施工水域开阔，只要正确显示施工信号，主动与过往船联系，注意避让，其影响是可控的。

(3) 运营期生态影响类（非污染类）环境影响分析

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

1) 运营期随着到港船舶的逐渐增加，如未和海事部门充分沟通协调，充分听取海事部门指挥调度意见，可能会与船舶利用锚地的需求冲突。

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

3) 水工构筑物占海，疏浚工程改变了海域自然属性，改变了海域自然水深，项目建成后将会引起工程区局部水文动力的变化，进而导致地形地貌和泥沙冲淤环境的变化。

3.7 环境影响要素和评价因子的分析识别

3.7.1 环境影响因素识别

根据工程特点，进行环境影响要素识别分析，根据影响情况筛选主要评价因子。施工期及运营期影响评价因子详见表 3.7.1-1 和表 3.7.1-2。

表 3.7.1-1 施工期环境影响评价因子一览表

环境要素		影响原因	影响性质	影响范围	评价因子	影响程度与评价程度
自然环境	海洋水质	施工悬浮物、施工污水等排放	暂时可逆，中等	港池、航道及桩基区域	悬浮物、COD、石油类	-2
	沉积物环境	施工污水排放及疏浚土泄露	可逆，较小		疏浚物及其他、石油类	-1
	海洋生态	悬浮物浓度增加，破坏浮游动植物、反感栖生物生境	部分不可逆，较大		浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源	-2
	空气环境	施工船舶、机械、车辆产生的废气	可逆，较小	施工区域	NO _x 、CO、SO ₂	-1
	声环境	施工船舶、机械、车辆运行时产生噪声	可逆，较小	施工区域	Leq (A)	-1
	海洋水质、海洋生态	船舶碰撞溢油风险	较小	海域	油类	-2

社会环境	航运	海上施工影响航运交通	可逆，较小	海上施工海域及设备运输航线	通航船只数量，航行安全	-1
	渔业生产	渔业资源受施工影响损失、渔业生产面积减小	部分不可逆，中等	港池、航道及桩基区域	渔业生产面积、捕捞生产	-2
	环境卫生	施工人员生活垃圾	可逆，较小	施工区域	-	-1
	人群健康	施工人员进驻	可逆，较小	施工区域	-	-1

注：+有利影响；-不利影响；0无影响。

1：表示环境要素所受影响程度为较小或轻微，进行简要的影响分析；

2：表示环境要素所受影响程度为中等，进行一般的影响预测分析；

3：环境要素所受影响程度为较大或较为敏感，进行重点影响预测与评价。

表3.7.1-2 运营期环境影响评价因子一览表

环境要素		影响原因	影响性质	影响范围	评价因子	评价程度
自然环境	海洋水文动力	对区域海洋水文动力环境造成一定影响	桩基、港池局部不可逆，较小	桩基、港池、航道附近海域	潮汐、潮流	-1
	海洋地形地貌与冲淤环境	改变区域海域的地形地貌和冲淤情况	桩基、港池，局部不可逆，较小	桩基、港池、航道附近海域	冲淤深度	-1
	海洋生态	桩基压占底栖生物生境	部分不可逆，较小	桩基所在海域	底栖生物量	-1
	声环境	船舶、机械、车辆运转产生噪声	较小	码头、平台区域	Dec(A)	-1
	大气	船舶、机械、车辆运转产生废气	较小	码头、平台区域	NO _x 、CO、SO ₂	-1
	海洋水质、海洋生态	船舶碰撞溢油风险	较小	海域	油类	-2
社会环境	社会经济	促进地区社会经济发展	较小	汕尾市	渔业经济	+1
	航运	船舶进出港及停泊等影响航运交通	较小	航道	通航安全	-1
	渔业生产	作为渔业基础设施，供渔船停泊、物资补给等	中等	码头、平台区域	渔业捕捞、养殖	+1
	环境卫生	管理人员生活垃圾和生活污水	较小	码头、平台区域	-	-1

注：+有利影响；-不利影响；0无影响。

1：表示环境要素所受影响程度为较小或轻微，进行简要的影响分析；

2：表示环境要素所受影响程度为中等，进行一般的影响预测分析；

3：环境要素所受影响程度为较大或较为敏感，进行重点影响预测与评价。

3.7.2 评价因子筛选

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

表 3.7.2-1 评价因子筛选结果一览表

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

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质及影响时段
		散间接受影响生态保护红线的生态功能	
环境空气	TSP、SO ₂ 、NO ₂ 、CO	船舶、车辆尾气的排放对环境空气的直接影响	施工期为短期影响；运营期为长期的无组织尾气排放影响，影响较小
声环境	LAeq	施工噪声和运营噪声环境	施工期为短期影响；运营期为长期的船舶、车辆等噪声影响，影响较小

3.8 与相关规划和政策的符合性分析

3.8.1 与产业结构的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024本）》的第一类鼓励类的“一、农林牧渔业”中的“14 现代畜牧业及水产生态健康养殖……远洋渔业、人工鱼礁、渔政渔港工程、绿色环保功能性渔具示范与应用，新能源渔船，淡水与海水健康养殖及产品深加工，淡水与海水渔业资源增殖与保护，海洋牧场”，本项目为渔港项目，其建设符合国家当前的产业政策。

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

3.8.2 与国土空间规划的符合性

3.8.2.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

（1）项目所在《广东省国土空间规划（2021-2035年）》分区基本情况

2024年1月16日，广东省人民政府正式公布了《广东省国土空间规划（2021-2035年）》，规划提出，为提升海岸带空间的综合功能，实施海域分区管理。坚持生态用海、集约用海，陆海协同划定海洋“两空间一部一红线”。在海洋生态空间内划设海洋生态保育红线，加强海洋生态保护区和生态控制区的保护。在海洋开发利用空间内统筹安排渔业、工矿通信、交通运输、游憩、特殊用海区和海洋预留区，按分区明确空间准入、利用方式、生态保护等方面管控要求。

本项目位于《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》海洋空间功能布局中的海洋开发利用空间内（见图 3.8.2-1），不在海洋生态保护区和海洋生态保护红线范围内。

图 3.8.2-1 项目所在《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》海洋空间功能布局位置图

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

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

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》承接《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》空间布局和沿海县（市、区）主体功能定位，依据海岸带资源禀赋、生态功能、环境现状和经济社会发展需求，细化生态保护区、生态控制区和海洋发展区，明确海洋功能区管理要求。并将全省大陆海岸线划分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线三类，实行分类分段精细化管理。

经叠加《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中广东省海岸带分区发展及管控规划图（见图 3.8.2-2）可知，本项目所处海洋功能分区为红海湾渔业用海区，项目占用岸线类型为优化利用岸线。

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》要求，渔业用海区包括渔业基础设施区、增养殖区和捕捞区，总面积 2925.77 平方千米，主要分布于安铺港-海康港、乌石-西连、雷州湾、南三-王村港、北白-江城、沙扒港、川山群岛、黄茅海、湛江-珠海、考洲洋、红海湾、碣石湾、海门湾-广澳湾、珠海-潮州等海域。空间准入：渔业用海区允许渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用，可兼容不影响渔业用海区基本功能的用海类型，鼓励开放式养殖、捕捞生产等空间的立体利用。利用方式要求：除渔业基础设施和海岸防护工程外，严格限制改变海域自然属性。生态保护要求：积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动。鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展。本项目所在红海湾渔业用海区管控要求如表 3.8.2-1 所示。

图 3.8.2-2 项目与海洋功能分区位置关系示意图

表 3.8.2-1 《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》功能区登记表（节选）

(3) 项目所在《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》分区基本情况

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

规划提出，广东将全力构筑“三屏五江多廊道”生态安全格局，衔接省国土空间规划“一链两屏多廊道”国土空间保护格局，形成陆海联动、通山达海的网络化格局。构筑“三屏五江多廊道”生态安全格局，指的是加强对以南岭山地为核心的南岭生态屏障，以丘陵山地、森林为主体的粤港澳大湾区外围丘陵浅山生态屏障和以沿海防护林、河口、海湾、滨海湿地、海岛等要素为主体的蓝色海洋生态屏障的系统性保护修复；依托东江、西江、北江、韩江、鉴江等骨干水系，通山达海，统筹推进陆地、海洋、湿地三大生态系统一体化保护修复；构筑以重

要水系、森林带和海岸带为主的生态廊道，结合碧道、绿道、蓝道等线性开敞空间建设，构建满足水生生物繁殖洄游、水鸟和候鸟迁徙停留、陆生野生动物栖息迁徙等活动需要的特色生态廊道网络体系，提升生态系统连通性。此外，广东还将系统谋划山水林田湖草沙一体化保护和系统治理。以山体山脉、河湖流域、河口海湾等相对完整的自然地理单元为基础，实施整体保护、系统修复、综合治理。全省共形成包括山体山脉、河湖流域、河口海湾、海岛、重点地域等39个生态保护修复单元。

由图3.8.2-3可知，本项目不位于《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》中广东省重要生态系统保护和修复布局图的保护修复单元内。



图3.8.2-3 本项目所处广东省重要生态系统生态保护和修复布局位置示意图

（4）项目所在《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》分区基本情况

2023年9月，广东省人民政府正式批复《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》（粤府函〔2023〕237号）。

《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》提出，以汕尾马宫渔港为中心，完善和升级甲子、碣石、湖东、金厢、大湖、捷胜、乌坎、遮浪等标准渔港的基础设施。围绕渔业高质量发展，培育发展现代渔港经济区，大力发展战略海

洋牧场、远洋捕捞、海水养殖、水产种业、水产品市场、水产品仓储物流、水产产品加工业。海洋捕捞和水产养殖业。

根据《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》，坚持陆海统筹、生态优先、协调发展，衔接省级国土空间总体规划和海岸带专项规划，在汕尾市海域划定生态保护区、生态控制区和海洋发展区，促进陆海协调及人海和谐共生，保障区域高质量发展和人民高品质生活所需的海洋空间。在海洋发展区内，进一步细化功能分区，统筹安排工矿通信用海、交通运输用海、游憩用海、渔业用海、特殊用海等用海区和海洋预留区，并明确海洋发展区内各功能分区具体范围以批复的省级海岸带专项规划为准。由前文6.1.2节可知，本项目所处《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》海洋功能分区为红海湾渔业用海区，可见，本项目位于《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》海洋发展区中的渔业用海区。且由图3.8.2-4可知，本项目所利用岸段为优化利用岸线。

根据《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》，渔业用海区的空间用海指引为：其中渔业用海区的用海指引：采用“分类管理+用海准入”的方式进行管理。集约节约利用岸线和海域空间，控制养殖密度和规模。保护重要渔业品种产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道。防治海水养殖污染，防范外来物种侵害，保持海洋生态系统结构与功能的稳定。

汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）



图 3.8.2-4 本项目所处《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》市域海岸带保护开发引导图

(5) 项目所在“三区三线”中海洋生态保护红线情况

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

自然资源部办公厅于 2022 年 10 月 14 日发布的《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》中明确，广东省“完成了‘三区三线’划定工作，划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目建设用地用海组卷报批的依据”。根据“三区三线”划定成果，本项目不占用生态保护红线，与周边生态保护红线最近距离约 0.09km。项目周边生态

保护红线情况见表 3.8.2-2。项目与海洋生态红线位置见图 3.8.2-5。

表 3.8.2-2 本项目与广东省“三区三线”中生态保护红线区的相对位置和最近距离一览表

序号	生态保护红线名称	生态保护红线坐标	位置和距离
1	鸡笼山海岸防护物理防护极重要区	海岸防护物理防护极重要区	北侧, 0.09km
2	金町重要滩涂及浅海水域	重要滩涂及浅海水域	东南侧, 0.58km
3	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区	重要滩涂及浅海水域	北侧, 1.29km

图 3.8.2-5 本项目用海与广东省“三区三线”中生态保护红线叠加图

(6) 小结

根据《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》、《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》、《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》、《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及“三区三线”相关成果，可知，本项目位于海洋开发利用空间中的渔业用海区，具体为红海湾渔业用海区，本项目不涉及广东省重要生态系统保护和修复布局图的保护修复单元和“三区三线”中的生态保护红线。

3.8.2.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，本项目位于红海湾渔业用海区，周边海洋功能分区有鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区、金町重要滩涂及浅海水域生态保护区、汕尾海丰鸟类地方级自然保护区生态

保护区、黄江重要河口生态保护区、百安半岛海洋预留区、百安半岛海岸防护物理防护极重要区生态保护区和红海湾交通运输用海区，项目与周边海洋功能分区最近距离为 0.09km。

表 3.8.2-3 项目周边海洋功能分区情况表

序号	功能分区名称	功能区类型	位置和距离
1	红海湾渔业用海区	渔业用海区	项目所在
2	鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区	生态保护区	北侧, 0.09km
3	金町重要滩涂及浅海水域生态保护区	生态保护区	南侧, 0.58km
4	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区生态保护区	生态保护区	北侧, 1.29km
5	百安半岛海洋预留区	海洋预留区	西侧, 1.55km
6	百安半岛海岸防护物理防护极重要区生态保护区	生态保护区	西侧, 4.1km
7	红海湾交通运输用海区	交通运输用海区	南侧, 3.87km
8	黄江重要河口生态保护区	生态保护区	东北侧, 3.92km

项目利用红海湾渔业用海区部分海域进行渔港建设，主要建设内容为码头平台建设及水域疏浚施工，利用总用海面积 15.3204 公顷，其中透水构筑物用海 1.7947 公顷，港池、蓄水用海 9.7237 公顷，专用航道、锚地及其他开放式用海 3.8020 公顷。项目用海将对现状岸线进行占用，透水构筑物用海占用长度 219.9m，港池用海占用长度 217.1m，疏浚施工占用长度 6.6m。

根据第五章分析，本项目码头平台建设及疏浚施工对区域水动力环境影响较小，且总体冲刷态势区别小，项目施工期引起的悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的将扩散至疏浚区上游 1.1km、下游 1.3km，项目建设将对区域底栖生物、渔业资源等造成一定生物损失，建设单位将通过一定生态补偿措施如增殖放流降低项目建设对海域生态的影响。同时，项目在施工和营运期间，仍需注意对海上污染物的控制，如：合理缩短工期和降低施工强度，进一步控制项目施工对海洋生态的影响；合理处置生活污水、生活垃圾及船舶含油污水等，均进行分类收集后随船上岸后妥善处理，不排海。经采取相关措施，本项目建设对区域海洋生态环境影响是可控的。

表 3.8.2-4 项目对红海湾渔业用海区的利用情况

序号	所在海洋功能分区	利用用途	利用方式	利用程度	拟采取生态措施
1	红海湾渔业用海区	码头、平台、	透水构筑物、港池、蓄水	利用总用海面积 15.3204 公顷，其中透水构筑物用海 1.7947 公顷，港池、蓄水用海 9.7237 公顷	通过一定生态补偿措施如增殖放流降低项目建设对海域生态的影响，同时，项目在施

		港池及疏浚区	等、专用航道、锚地及其他开放式用海9.7237公顷，专用航道、锚地及其他开放式用海3.8020公顷。项目用海将对降低施工强度，进一步控制现状岸线进行占用，透水构筑物用海占用长度219.9m，港池用海占用长度217.1m，疏浚施工占用长度63m。	工和营运期间进行海上污染控制，如合理缩短工期和降低施工强度，进而减少施工对海洋生态的影响；合理处置生活污水、生活垃圾及船舶含油污水等，均进行分类收集后随船上岸后妥善处理，不排海。
--	--	--------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------

根据本项目悬浮泥沙扩散模型预测结果，项目施工过程产生的悬浮泥沙会扩散到项目北侧的鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区和南侧的金町重要滩涂及浅海水域生态保护区。悬浮泥沙影响鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区面积约 4.56 公顷；影响金町重要滩涂及浅海水域生态保护区面积约 12.1 公顷，悬沙影响至本项目所在的红海湾渔业用海区面积为 123.78 公顷。疏浚所产生的悬浮泥沙影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降特性，随着施工作业的结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，项目附近海水水质会逐渐恢复原有的水平。项目疏浚导致的水文和地形地貌冲淤环境变化会对鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区造成一定的影响。根据分析，最大淤积厚度为 0.22m/a，最大冲刷深度为 0.16m/a。总体冲刷态势较小，且随着冲淤过程的深入，地形向适应工程后水动力环境方向调整，冲淤强度将逐年减小。总体来看影响不大，本项目施工过程中需要注意加强对周边海洋功能区的潮间带和岸线的保护，减少对其影响。

图 3.8.2-6 悬浮泥沙扩散范围与周边海域功能分区影响情况

3.8.2.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

(1) 项目与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

根据《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》，在农业空间上，依托辽阔海域和密集水网，提升渔业基础设施水平，建设渔港经济区、现代渔业产业平台，支持国家级水产健康养殖和生态养殖示范区、国家级海洋牧场示范区建设。严格保护水产种质保护区，加强重要渔业资源产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的保护，强化近海养殖用海科学调控，鼓励深远海大型智能化养殖渔场建设，确保农林渔业用岛、渔业基础设施用海和增养殖用海规模。

本项目位于红海湾渔业用海区，项目主要建设马宫渔港，符合海域分区管理的要求。且本项目属于 18 个传统渔场及 9 个近岸海水增养殖基地等渔业用海布局，拓展深远海养殖空间，满足渔港及渔业设施建设用海需求。项目建设充分利用红海湾周边优越的地理位置和海域的资源优势，符合支持建设渔港经济区、现代渔业产业平台，支持国家级水产健康养殖和生态养殖示范区、国家级海洋牧场示范区建设。

综上，本项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》。

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

根据《广东省海岸带及海洋空间规划(2021—2035年)》，本项目位于红海湾渔业用海区。相关管控要求如下：

红海湾渔业用海区空间准入：1.允许渔业基础设施、增养殖、捕捞等用海；2.可兼容固体矿产用海、可再生能源、海底电缆管道、航运、路桥隧道、风景旅游、文体休闲娱乐、科研教育、海洋保护修复及海岸防护工程等用海；3.探索推进海域立体分层设权，增养殖、捕捞、海底电缆管道、航运、路桥隧道等用海空间可立体利用；4.优先保障军事用海及军事设施安全，保障小漠渔港、马宫渔港用海需求。

利用方式：1.允许适度改变海域自然属性；2.增养殖活动应避开航道，不得妨碍海上交通及海底电缆管道的安全；3.严格控制河口海域的围海养殖，维护河口防洪纳潮功能；4.优化渔港平面布局，鼓励构筑物采用透水方式建设，降低对周边海域水动力的影响；5.禁止养殖活动侵占渔港进出港航道及影响渔港正常运营。

保护要求：1.积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动；鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展；2.切实保护严格保护岸线；3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低；4.保护和合理利用无居民海岛资源；5.保护红树林、基岩岸滩、砂质海岸、淤泥质岸滩及其生境。

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

本项目用海符合性分析见表3.8.2-5。根据分析情况，本项目与红海湾渔业用海区的各项管控要求均符合。可见，本项目建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划(2021—2035年)》相关要求。

表3.8.2-5 项目与红海湾渔业用海区的符合性分析一览表

管控要求	管控要求详细内容	符合性分析	是否符合
------	----------	-------	------

空间准入	1.允许渔业基础设施、增养殖、捕捞等用海;	本项目为马宫渔港建设，属于渔业基础设施建设类型。	符合
	2.可兼容固体矿产用海、可再生能源、海底电缆管道、航运、路桥隧道、风景旅游、文体休闲娱乐、科研教育、海洋保护修复及海岸防护工程等用海;	本项目为渔业基础设施的主导功能用海	符合
	3.探索推进海域立体分层设权，增养殖、捕捞、海底电缆管道、航运、路桥隧道等用海空间可立体利用;	项目为码头建设并开展疏浚工作，其中航道疏浚仅申请施工期用海，目前项目区未规划有增养殖、捕捞、海底电缆管道、航运、路桥隧道等，项目与以上部分类型的空间立体具有一定兼容性。	符合
	4.优先保障军事用海及军事设施安全，保障小漠渔港、马宫渔港用海需求。	本项目为马宫渔港建设，属于保障用海的项目范畴	符合
利用方式	1.允许适度改变海域自然属性;	项目疏浚作业不仅会产生悬浮泥沙，还会对周边区域的水文与地形地貌冲淤环境造成一定影响。但这种影响是有限的，主要集中在疏浚工程周边，且随着施工结束会逐渐消失。项目码头建设永久占用海域，但本项目码头工程为高桩结构，对海域属性改变很小。	符合
	2.增养殖活动应避开航道，不得妨碍海上交通及海底电缆管道的安全;	本项目不属于增养殖活动。本项目建设不占用航道航路及海底电缆等。	符合
	3.严格控制河口海域的围海养殖，维护河口防洪纳潮功能;	不涉及围海养殖，项目所处位置不属于河口海域，不会影响河口防洪纳潮功能。	符合
	4.优化渔港平面布局，鼓励构筑物采用透水方式建设，降低对周边海域水动力的影响;	本项目渔港建设采用透水方式建设，码头建设对周边海域水动力影响较小。	符合
	5.禁止养殖活动侵占渔港进出港航道及影响渔港正常运营。	本项目不属于增养殖活动，为渔港建设。	符合
保护要求	1.积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动；鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展。	本项目符合《汕尾市现代化海水牧场建设规划（2024-2035年）》，是保障渔业资源可持续发展的重要基础设施建设。	符合
	2.切实保护严格保护岸线。	本项目不涉及占用严格保护岸线。	符合
	3.严格保护岸线所在潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低。	本项目不涉及占用严格保护岸线所在的潮间带区域。	符合
	4.保护基岩岸滩、砂质海岸及其生境。	本项目不占用基岩、砂质岸线。	符合

	5.保护红树林、基岩岸滩、砂质海岸、淤泥质岸滩及其生境	本项目不会对红树林、基岩岸滩、砂质海岸、淤泥质岸滩及其生境造成影响。	符合
其他要求	1.重点防范风暴潮和海平面上升灾害风险；	本项目运营过程中将加强台风风暴潮风险防范工作	符合
	2.保障临海工业（核电）的温排水需求。	本项目不涉及温排水，不会改变项目所在海域的水体温度	符合

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

本项目位于汕尾市红海湾海域，项目周边海域主要规划为红海湾滨海湿地保护修复：退塘营造红树林，修复现有红树林湿地，提升鸟类栖息地质量，最大程度恢复黄江河口、大湖、白澳湖湿地公园、海丰国际滨海湿地生态系统结构和功能。以金町湾至品清湖海岸带为重点加强海岸生态系统保护修复。加强护岸修复，推进防护林修复工程和海堤生态化建设，形成滨海生态安全防护屏障。控制陆源入海污染物，恢复螺河口生态系统结构和功能。

本项目不处于《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》中广东省重要生态系统保护和修复布局图的保护修复单元，且与周边修复单元相距较远。本项目为渔港建设，海上结构为高桩透水码头平台，项目不涉及围填海等严重改变区域自然属性的活动，项目水域疏浚产生的悬沙扩散范围最远距离2.3km，扩散范围与修复单元保持有较远的安全距离，且疏浚所产生的悬浮泥沙影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降特性，随着施工作业的结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，项目附近海水水质会逐渐恢复原有的水平，总体来看影响不大。同时，本项目建设将采取一定的修复措施如增殖放流和环境整治将减轻工程施工对生态环境的影响，保护区域自然环境，因此，本项目建设符合《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》的要求。

(4) 项目用海与《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

根据《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目位于渔业用海区，项目主要建设马宫渔港，是规划中提出的加快现代渔港建设的重要内容，是落实推动建设特色鲜明的渔港经济区，打造现代海洋渔业基地的具体要求。根据《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》批复内容，汕尾市以“山海湖城”

生态本底为依托，明确构建“沿海渔业和蓝色休闲农业综合示范带”，并将马宫渔港经济区列为省级试点项目。马宫渔港的建设目标为“集渔业生产加工、综合性渔港附属功能、大学园区及滨海度假于一体的组团”，与《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》中“推动形成‘中心城区—副中心—重点镇—一般镇’的四级城镇体系结构”及“优化海洋空间开发保护格局”的要求高度一致。

综上，本项目建设符合《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

（5）项目用海与“三区三线”符合性分析

根据广东省“三区三线”划定成果，本项目用海范围不在海洋生态保护红线区范围内。本项目对海洋生态保护红线的影响仅存在于施工期，具体影响分析如下：

根据本项目悬浮泥沙扩散模型预测结果，项目施工过程产生的悬浮泥沙会扩散到项目北侧的鸡笼山海岸防护物理防护极重要区和南侧的金町重要滩涂及浅海水域。其中，鸡笼山海岸防护物理防护极重要区位于项目北侧，受施工悬浮泥沙扩散影响，其受影响面积约为 4.36 公顷，作为海岸防护物理防护极重要区域，悬浮泥沙的侵入可能对区域内原有海岸防护功能的正常发挥产生一定干扰，需重点关注泥沙扩散过程中对防护结构周边水体环境的改变；金町重要滩涂及浅海水域位于项目南侧，受悬沙影响面积达到 12.1 公顷，滩涂及浅海水域生态系统较为敏感，悬浮泥沙的覆盖可能对区域内水生生物栖息地、浮游生物生存环境以及滩涂植被生长等产生短期影响，需警惕泥沙浓度过高对生态系统的干扰。

图 3.8.2-7 悬浮泥沙扩散范围与周边生态保护红线叠加情况示意图

项目施工过程中疏浚作业产生的悬浮泥沙，其影响具有明显的暂时和局部性。一方面，悬浮泥沙在水体中并非长期滞留，受水流动力、重力作用等影响，具有一定的自然沉降特性；另一方面，随着施工作业的结束，悬浮泥沙的来源消失，已扩散的泥沙将逐步沉降至水底，项目附近海域的海水水质将沿着自然恢复的轨迹，逐渐回归到施工前的原有水平，不会造成长期的水质恶化问题。

项目疏浚作业不仅会产生悬浮泥沙，还会对周边区域的水文与地形地貌冲淤环境造成一定影响。通过专业分析可知，在冲淤变化方面，该区域的最大淤积厚度为 0.22m/a，最大冲刷深度为 0.16m/a。从整体来看，区域内的冲刷态势处于较小水平，不会出现大规模的地形剧烈改变。同时，随着时间的推移，冲淤过程将不断深入，受水动力环境自我调节机制的影响，区域地形会逐步向适应工程后水动力环境的方向进行调整，冲淤强度也将呈现逐年减小的趋势，最终实现地形地貌的相对稳定，不会对周边地质环境和海岸工程安全造成严重威胁。

综合以上对悬浮泥沙扩散影响、影响暂时性以及冲淤变化特征的分析，从整体层面来看，本项目开展对生态保护红线区域的影响处于可控范围内，总体影响不大。无论是悬浮泥沙的短期影响，还是冲淤变化带来的地形调整，均不会对

生态保护红线区域的核心生态功能、关键生态系统以及重要物种栖息地造成根本性破坏，生态系统自身的恢复能力和稳定性能够应对项目带来的环境变化。

尽管项目对生态保护红线的总体影响较小，但在施工过程中仍需强化生态保护意识，采取针对性措施减少对周边生态环境的干扰，重点加强对生态保护红线区域内潮间带和岸线的保护。具体可以从以下方面着手：一是优化施工方案，合理安排疏浚作业的时间和区域，避开潮间带生物活动的关键时期（如繁殖期、幼苗期），减少施工对潮间带生物栖息和觅食环境的破坏；二是在靠近岸线和潮间带的施工区域，设置必要的防护设施（如防泥沙扩散围帘、挡水板等），降低悬浮泥沙向潮间带和岸线区域的扩散强度，控制泥沙浓度；三是加强施工过程中的环境监测，实时跟踪潮间带生态状况、岸线稳定性以及海水水质变化情况，一旦发现异常，及时调整施工措施，确保生态环境安全；四是施工结束后，对受影响的潮间带和岸线区域开展生态修复工作，如种植适宜的滩涂植被、投放有益水生生物等，加速生态环境的恢复进程，进一步降低项目施工对生态保护红线区域的影响，实现工程建设与生态保护的协调发展。

总体来看，在采取合适的保护措施下，项目用海符合“三区三线”划定成果的要求。

3.8.3 与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）《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2023年修订版）（发布稿）及在广东省“三线一单”应用平台准入分析结果，本项目涉及7个环境管控单元，其中重点管控类5个（分别为城区重点管控单元03、城区高污染燃料禁燃区、汕尾市马宫-凤山街道-红草镇-东涌镇管控分区、汕尾市城区大气环境受体敏感重点管控区、马宫港优化利用岸线），一般管控类2个（红海湾农渔业区一般管控单元、城区生态空间一般管控区），本项目不占用陆域及海域生态保护红线。

表 3.8.3-1 项目涉及的环境管控单元一览表

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类
1	44150220007	城区重点管控单元03	重点管控单元

2	YS4415022540001	城区高污染燃料禁燃区	重点管控单元
3	YS4415022220001	黄江汕尾市马宫-凤山街道-红草镇-东涌镇管控分区	重点管控单元
4	YS4415022340001	汕尾市城区大气环境受体敏感区域管控区	重点管控单元
5	YS4415022620002	马宫港优化提升岸线	重点管控单元
6	HY44150030006	红海湾农渔业管控单元	一般管控单元
7	YS4415023110001	城区生态控制一般管控区	一般管控单元

图 3.8.3-1 项目所处城区重点管控单元 03 示意图

图 3.8.3-3 项目所处城区高污染燃料禁燃区示意图

图 3.8.3-3 项目所处城区高污染燃料禁燃区示意图

图 3.8.3-4 项目所处黄江汕尾市马宫-凤山街道-红草镇-东涌镇管控分区示意图

图 3.8.3-5 项目所处汕尾市城区大气环境受体敏感重点管控区示意图

图 3.8.3-6 项目所处红海湾农渔业区一般管控单元示意图

表 3.8.3-2 项目与环境管控单元生态环境准入清单符合性分析

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	要素细类	本项目情况	符合性分析结论	
		省	市	县(市)					
YS4415022620002	塘尾-乾塘严格保护岸线 2	广东省	汕尾市	城区	重点管控单元	岸线管控线			
管控维度	管控要求								
资源能源利用	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。							本项目属于对现状渔港人工岸线的优化利用，可有效促进马宫渔港渔业经济发展，提高马宫渔港海岸线利用效率。	
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	要素细类	本项目情况	符合性分析结论	
HY44150030006	红海湾农渔业区一般管控单元	广东省	汕尾市	城区	一般管控单元	海域环境管控单元			
管控维度	管控要求								
区域布局管控	合理保障遮浪渔港、马宫渔港、人工鱼礁及深水网箱养殖用海需求。							本项目为马宫渔港经济区建设项目，属于合理保障的用海范围。	
	以保护海洋生态为前提，合理安排龟龄岛、银龙湾、金町湾旅游娱乐用海，工业和港口航运用海需求，军事用海需求。							本项目不涉及龟龄岛、银龙湾、金町湾旅游娱乐用海，项目为港口航运用海。	
	保护河口海域生态环境及莱屿岛以北礁盘生态系统，严格控制在河口海域围填海，维护防洪纳潮功能。							项目对河口海域生态环境及莱屿岛以北礁盘生态系统影响较小，项目不涉及海域围填海，对防洪纳潮功能影响较小。	
	保护海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种。							项目对渔业资源影响较小，项目主要于现状马宫渔港范围内建设，对海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种基本无影响。	
污染物排放管控	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。							本项目不涉及海水养殖活动，项目施工、建设期间不涉及生活污水等排放。	

	向海域排放陆源污染物必须严格执行国家或者地方规定的标准和有关规定。					本项目施工、运营期均不涉及污染物排放，主要依托陆域现状污水处理设施处置。	符合		
环境风险防控	/					/	/		
资源能源利用	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。					本项目不涉及近海捕捞，项目所建设的渔业码头可供捕捞渔船停靠，有利于渔船等的智能化管理。	符合		
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	要素细类	本项目情况			
YS4415022340001	大气环境受体敏感重点管控区	省	市	县(市)	重点管控区				
广东省	汕尾市	城区	大气环境受体敏感重点管控区	符合性分析结论					
管控维度	管控要求					本项目情况			
区域布局管控	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。								
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	要素细类	本项目情况			
YS4415022220001	黄江汕尾市马宫-凤山街道-红草镇-东涌镇管控分区	广东省	汕尾市	城区	水环境城镇生活污染重点管控区				
管控维度	管控要求					符合性分析结论			
区域布局管控	加强单元内禁养区畜禽养殖排查，严厉打击过养殖行为，整治关								
	本项目不涉及畜禽养殖、海水养殖等行					符合			

	闭养殖场遗留粪污塘：单元内现有规模化畜禽养殖场（小区）100%配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施；单元内黄江河流域加强河道内外水产养殖尾水污染治理，实施养殖尾水达标排放；推广生态种植、配方施肥、保护性耕作等措施。					为，也不涉及尾水排放等活动。	
	加大干流污染整治力度按照“一干流一策”的原则，开展单元内重要支流污染综合整治，确保黄江河一级支流无劣V类水体；大力推进黄江河流域干流入河排污口“查、测、溯、治”，形成明晰规范的入河排污口监管体系。					本项目位于马宫渔港沿岸海域，不涉及黄江河支流。	
	单元内黄江河所在的水环境管控区应严格控制造纸、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业的污染排放行为，对上述行业执行相应行业排放标准的水污染物特别排放限值。					本项目位于马宫渔港沿岸海域，不涉及黄江河支流。	符合
污染物排放管控	禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。					本项目位于马宫渔港沿岸海域，不涉及黄江河支流、	符合
环境风险防控	贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，用水总量、万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数等用水总量和效率指标达到市下达目标要求。					本项目用水量均执行《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）等对于码头工程的要求进行，用水量较少。	符合
	新建、改建、扩建建设项目应当配套建设节水设施，采取节水型工艺、设备和器具。城市规划区内新建、改建、扩建建设项目需要用水的，还应当制定节约用水方案。					本项目用水量均执行《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）等对于码头工程的要求进行，用水量较少。	
	在地下水禁采区内，不得新建、改建或者扩建地下水取水工程。					本项目不涉及地下水禁采区。	符合
资源能源利用	贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，用水总量、万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数等用水总量和效率指标达到市下达目标要求。					本项目用水量均执行《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）等对于码头工程的要求进行，用水量较少。	符合
	新建、改建、扩建建设项目应当配套建设节水设施，采取节水型工艺、设备和器具。城市规划区内新建、改建、扩建建设项目建设需要用水的，还应当制定节约用水方案。3.在地下水禁采区内，不得新建、改建或者扩建地下水取水工程。					本项目用水量均执行《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）等对于码头工程的要求进行，用水量较少。	符合
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	要素细类		本项目情况
YS4415022540001	城区高污染燃料禁	省	市	县（市）	重点管控单元	高污染燃料禁燃区	

管控维度	燃区 管控要求		
区域布局管控	禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施。	本项目不涉及使用、新建、扩建高污染燃料。	符合
污染物排放管控	禁燃区内使用生物质成型燃料锅炉和气化供热项目的，污染物排放浓度要达到或优于天燃气锅炉对应的的大气污染物排放标准（折算基准氧含量排放浓度时，生物质成型燃料锅炉按9%执行，生物质气化供热项目按3.5%执行）。	本项目不属于钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，项目所排放废气为船舶、车辆正常运转所排放尾气，不涉及有毒有害大气污染物排放。	
环境风险防控	/	/	
能源资源利用	在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。	本项目不属于钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，项目所排放废气为船舶、车辆正常运转所排放尾气，不涉及有毒有害大气污染物排放。	

3.8.4 与《广东省近岸海域环境功能区划》的符合性分析

由《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办〔1999〕68号)、《广东省人民政府关于同意调整汕尾市部分近岸海域环境功能区划的批复》(粤府函〔2013〕127号)及2013年后汕尾市近岸海域环境功能区划调整相关内容(仅涉及东海岸局部海域、碣石局部海域和小漠局部海域进行调整)可知,项目所在区域近岸海域环境功能区从2013年后未发生调整,其功能区名称为“长沙、马宫养殖功能区”(序号418),该区域主要功能为养殖、旅游,执行第二类海水水质标准。



图 3.8.4-1 项目所在《广东省近岸海域环境功能区划》海洋空间功能布局位置图

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

本项目为马宫渔港经济区项目,项目对现有渔港进行升级改造,“以新带老”解决现有码头各类污染物的无序管理和排放状态,对渔船含油废水、生活废水和码头冲洗废水及初期雨水等均收集处理不排海,从而可达到减少对海洋污染的效果。其次,本项目附近无特别景观,项目建设可将老的渔港景观变成新的渔港景观。此外,本项目位于2023年颁布《广东省国土空间规划(2021-2035年)》中的海洋开发利用空间内和2025年颁布的《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035年)》中的红海湾渔业用海区的渔业基础设施区内,从海洋空间布局上可在

此开展渔业基础设施建设。

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

3.8.5 与其他相关规划的符合性分析

3.8.5.1 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》符合性分析

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

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

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

3.8.5.2 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《广东省生态环境厅关于印发<广东省海洋生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环〔2022〕7 号）的规划目标为：

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

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

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

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

《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》还提出：实施入海排污口“查、测、溯、治”。沿海各地按照“取缔一批、合并一批、规范一批”的要求，全面开展入海排污口“查、测、溯、治”。摸清底数，编制和完善入海排污口名录；开展排污口监测和溯源分析，厘清排污责任；制定整治清单和整治方案，明确整治要求和时限，实施入海排污口整治销号制度。加强和规范入海排污口设置的备案管理。实施入海排污口的分类监管，按照生态环境部统一部署，制定广东省入海排污口分类管控意见和备案管理办法。推动入海排污口动态管理，以“广东省重点入海排污口监管系统”为平台，实施重点入海排污口信息统一管理、动态更新，并加强与排污许可、环评审批等管理平台的数据共享互通。2025 年，基本完成珠江口入海排污口整治。深化船舶水污染物治理。严格落实《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》，完善船舶水污染物收集处理设施，提高港口接收转运能力，补足市政污水管网与码头连接线。完善船舶水污染物联合监管制度，建设广东省船舶水污染物监管平台，全过程监督污染物的产生、接收、转运和处置。严格执行国家《船舶水污染物排放控制标准》，限期淘汰水污染物排放不达标且不能整改的船舶，严厉打击船舶和车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。开展以污染防治提升港区风貌为重点的渔港综合管理试点工作。到 2025 年底，主要渔港污染防治监管能力有明显提升，渔港脏乱臭差现象得以改观。

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

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

《广东省渔港经济区总体布局规划（2021-2030 年）》汕尾（马宫）渔港经济区规划期内形成“一核一带二区多点”的空间布局。“一核”是指工贸集散发展核，以马宫渔港为核心，联接海上及枢纽核心资源，延伸港区腹地资源，全面打造为侨梦苑蓝色产业新城，形成渔港经济区工贸集散发展核；“一带”是指蓝色产业发展带，通过海陆交通互联互通构建，以及智慧渔港、渔业区块链融合发展建设，统筹汕尾沿海五港一锚地以及周边渔业相关资源，形成蓝色产业发展带。“二区”是指蓝色经济产业区、生态渔业生产区；“多点”是指全面融合渔业养殖、加工贸易、物流冷链等一二三产业资源，形成全业覆盖、三产联动发展。

规划期内以马宫渔港为核心，重点支持新建马宫中心渔港，融合汕尾渔港、品清湖避风锚地和城市更新一体化开发，辐射带动捷胜渔港、遮浪渔港提质扩容发展，加快融入湾区建设，推动形成集数字渔贸、冷链物流、深水网箱养殖、水产品精深加工、渔业科技创新、滨海旅游、渔文化观光等为特色的渔港经济区，着力打造成为粤东渔业一二三产融合发展示范区、水产品集散交易中心、数字渔贸枢纽中心。

本实施方案以汕尾马宫渔港经济区的核心马宫渔港为建设重点，完善渔港基础设施，开展水上养殖、水产品精深加工、渔业科技创新等产业。本项目建设范围属于《广东省渔港经济区总体布局规划（2021-2030 年）》范围内，并符合规划的功能要求。

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

根据《广东省现代渔港建设规划》（2016-2025 年），汕尾渔港群通过区域内示范性（一级）渔港与二级、三级渔港的同步建设，优势互补、形成合力，并

将渔港建设与特色风情小镇建设紧密结合起来，发挥集群效应，为发展海洋经济搭建平台，有力促进沿海社会主义新渔村建设。其中主要建设内容包括：马宫渔港、鲘门港渔业港区、品清湖避风锚地、遮浪渔港、捷胜渔港、小漠港渔业港区等区域性避风锚地及二、三级渔港。

本项目建设范围属于《广东省现代渔港建设规划》（2016-2025年）范围内，并符合规划的功能要求。

依据《广东省现代渔港建设规划》（2016-2025），汕尾渔港群通过区域内示范性（一级）渔港与二级、三级渔港的协同发展，优势互补、形成合力，并将渔港建设与特色风情小镇建设紧密结合起来，发挥集群效应，为发展海洋经济搭建平台，有力促进沿海社会主义新渔村建设。

其中主要建设内容包括：马宫渔港、鲘门港渔业港区、品清湖避风锚地、遮浪渔港、捷胜渔港、小漠港渔业港区等区域性避风锚地及二、三级渔港。

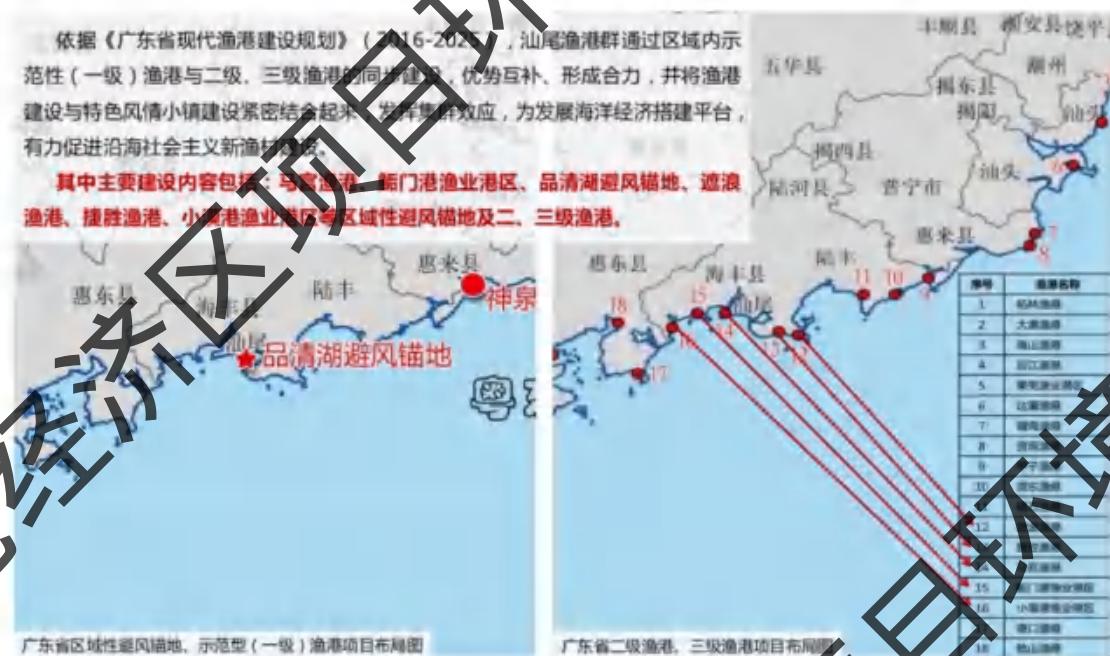


图 3.8.5-1 广东省现代渔港建设规划图

3.8.5.5 与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《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阶段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。第二阶段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。

本项目为马宫渔港经济区建设项目，项目建成后，渔港服务水平和功能能得到极大完善，项目建成后有利于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。

项目码头工作人员产生的生活污水依托船上污水处理设施。含油污水经渔船含油污水收集舱集中收集，定期外运交有处理能力单位处理。码头工作人员生活垃圾、船舶生活垃圾均交由环卫部门进行收集处置。项目运营产生的各类污染物均不直接排放入海，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，本项目建设符合《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

3.8.5.6 与《汕尾市现代渔港建设总体规划（2015-2025年）》符合性分析

根据《汕尾市现代渔港建设总体规划（2015-2025年）》，“重心开创先行”，即以品清湖区域避风锚地、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。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。

本项目建设范围属于《汕尾市现代渔港建设总体规划（2015-2025年）》范围内，并符合规划的功能要求。

3.8.5.7 与《汕尾城区“一区一场三港”经济区发展规划》符合性分析

根据《汕尾城区“一区一场三港”经济区发展规划》，汕尾市城区重点发展区域总体布局为“一区一场三港”，一区：紧抓国家级渔港经济区发展战略机遇，支撑打造全国现代渔业发展创新高地、粤东数字渔贸枢纽平台、中国渔文化观光示范样板。一场：联动捷胜-马宫-鲘门周边海域、海岛，打造连片式海洋牧场产业集群。三港：马宫渔港、品清湖及汕尾避风港、捷胜渔港及后方城镇、产业发展空间。

重点围绕汕尾打造粤港澳大湾区“粤海粮仓”、新型能源和临海型先进制造业基地的海洋经济发展定位，将汕尾马宫渔港经济区打造为“全国现代渔业发展创新高地、粤东数字渔贸枢纽平台、中国渔文化观光示范样板”。以“产业渔港、人文渔港、景观渔港、主题渔港”为核心，打造生产功能集成、资源要素集聚、产业链延伸的渔港经济区，形成“渔港、渔村、渔业”三位一体的格局，实现港、产、城、旅一体化。



图 3.8.5-2 汕尾市“一区一场三港”图

本项目建设范围属于《汕尾城区“一区一场三港”经济区发展规划》范围内，并符合规划的功能要求。

3.8.5.8 与《汕尾（马宫）渔港经济区建设规划（2022-2030 年）》符合性分析

根据《汕尾（马宫）渔港经济区建设规划（2022-2030 年）》，要以马宫渔港区域为主导产业承载区，融合汕尾渔港和品清湖避风锚地城市更新规划建设行动计划，以金澳渔港作为经济区产业延伸的保障，向西串联鲘门渔港和小漠渔港融入深汕合作区，向东对接捷胜渔港和遮浪渔港的提质发展，构建以汕尾（马宫）渔港片区为核心、东西两翼联动发展的汕尾（马宫）渔港经济发展新格局，形成集国际渔业商贸、水产交易集散、渔业销地、现代渔业加工、渔业科技创新、休闲渔业、滨海旅游等一体化的渔业产业集群，把汕尾（马宫）渔港经济区打造成为粤东地区的渔港经济枢纽，努力建设成为国家级渔港经济区。

本实施方案为汕尾马宫渔港经济区建设的核心基础设施，有利于汕尾马宫渔港经济区的建设和发展，是经济区发展的先行者和重要保障，因此，本项目建设范围属于《汕尾（马宫）渔港经济区建设规划（2022-2030 年）》范围内，并符合规划的功能要求。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境及自然资源概况

4.1.1 自然环境概况

4.1.1.1 气象与气候

本节采用汕尾气象站（ 115.37° E, 22.8° N）2004~2023年观测数据，对项目区域气象气候（包括气温、降水量、相对湿度、日照、风况等）进行分析。

(1) 气温

根据汕尾气象站2004~2023年观测数据，汕尾气象站7月气温最高(28.82°C)，1月气温最低(15.24°C)，近20年极端最高气温出现在2005年7月18日(38°C)，近20年极端最低气温出现在2016年1月25日(2.2°C)。气温呈现稳步上升趋势，2021年年平均气温最高(23.83°C)，2011年年平均气温最低(22.12°C)，无明显周期。

(2) 降水量

根据汕尾气象站2004~2023年观测数据，汕尾气象站6月降水量最大(455.52mm)，12月降水量最小(25.6mm)，近20年极端最大日降水出现在2020年6月8日(291.8mm)。近20年年降水总量无明显变化趋势，2006年年总降水量最大(2649mm)，2009年年总降水量最小(1111.7mm)，周期为2~3年。

(3) 相对湿度

根据汕尾气象站2004~2023年观测数据，汕尾气象站6月平均相对湿度最大(85.12%)，12月平均相对湿度最小(65.44%)。汕尾气象站近20年年平均相对湿度无明显变化趋势，2009年年平均相对湿度最大(73.00%)，2012年年平均相对湿度最小(61.25%)，周期为6~7年。

(4) 日照

根据汕尾气象站2004~2023年观测数据，汕尾气象站7月日照最长(223.41

小时），3月日照最短（115.36小时）。近20年年日照时数无明显变化趋势，2009年日照时数最长（2385.3小时），2016年年日照时数最短（1637.8小时），无明显周期。

（5）风况

根据汕尾气象站2004-2023年观测数据，汕尾气象站6月平均风速最大（2.67m/s），1月平均风速最小（2.12m/s）。汕尾气象站主要风向为ENE、E、NE、ESE，占54.98%，其中以ENE为主风向，占全年18.23%。

表4.1.1-1 汕尾气象站近20年的各月平均风速统计（单位：m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.12	2.17	2.14	2.24	2.45	2.67	2.65	2.4	2.32	2.29	2.21	2.17

表4.1.1-2 汕尾气象站年风向频率统计（单位：%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	4.39	8.08	12.33	18.23	14.41	10.01	2.79	0.76	1.72
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	5	8.73	4.59	2.13	1.1	1.16	1.38	2.23	

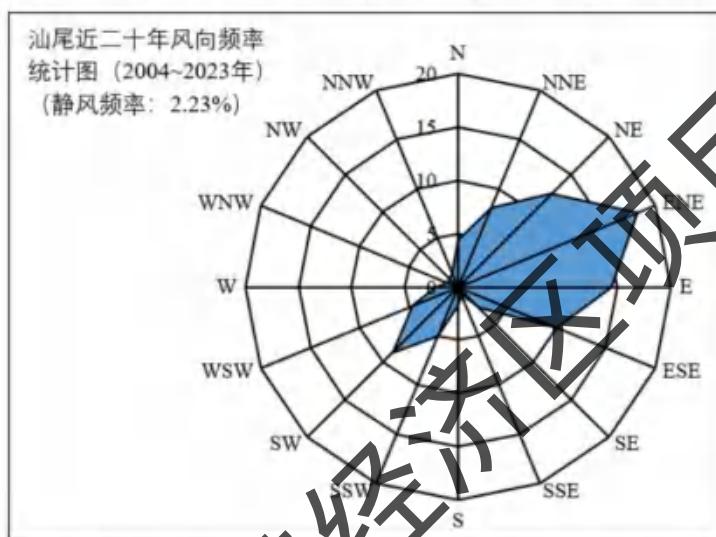


图4.1.1-1 汕尾风向玫瑰图（静风频率2.23%）

4.1.1.2 主要海洋灾害

影响本海域的主要海洋自然灾害为热带气旋、风暴潮和赤潮。

（1）热带气旋

项目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。热带气旋是破坏性颇为严

重的灾害性天气系统，位居当今危害全球的十大自然灾害之首。

从 1949~2023 年，共 75 年，项目 300km 范围内出现热带气旋 305 个，平均每年 4.1 个。其中热带气旋影响最多的年份是 1999 年，为 9 个，热带气旋影响最少的年份为 1969、2007、2015、2019 年，为 1 个。项目方圆 300 公里范围内每年从 4 月到 12 月长达 9 个月内都可能出现热带气旋，主要集中在盛夏和初秋季节，即 6 至 9 月，这 4 个月热带气旋占总数的 83.0%。按月份来说，8 月份最多，占总数的 28.2%，月平均为 1.1 个，其次为 9 月份，占总数的 20.3%，月平均为 0.8 个。可见盛夏初秋台风灾害发生的频度高。

2024 年共有 4 个热带气旋影响汕尾市，分别为 2402 号“马力斯”、2403 号“格美”、2411 号“摩羯”和 2423 号“桃芝”，台风影响过程中未出现单日特大暴雨或 11 级以上大风，总体上呈现“初台早台风少，台风影响轻”的特点。其中 7 月“格美”和 9 月“摩羯”对汕尾市影响较大。

2025 年至今共有 2 个热带气旋影响汕尾市，分别为 2517 号“米娜”和 2518 号“桦加沙”，其中，“米娜”9 月 19 日 14 时 50 分在汕尾城区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 10 级（25 米/秒，强热带风暴级），中心最低气压 990 百帕。“桦加沙”9 月 21 日在西北太平洋加强为超强台风级（17 级，60 米/秒），23 日逼近汕尾近海，中心距汕尾仅 343 公里，24 日转向西偏北方向移动，最终在阳江登陆。双台风集中影响，海浪灾害突出，防御压力大。

（2）风暴潮

风暴潮灾害是由台风强烈扰动造成的潮水位急剧升降，是一种严重的海洋灾害，主要危害沿海地区。在广东地区，台风风暴潮灾害的特点是：发生次数多、强度大、连续性明显，影响范围广、突发性强，灾害损失大，且主要危害经济发达的沿海地区。影响工程水域的台风平均每年出现 2 次左右，一般多出现于 7~9 月。台风引起的增水见表 4.1.1-3。

表 4.1.1-3 台风引起的增水

名称	登陆地点	日期	台风引起的增水
天兔	汕尾海域	2013 年 9 月 22 日	遮浪站（163cm）、汕尾站（150cm）
莲花	广东陆丰市甲东镇沿海	2015 年 7 月 9 日	汕尾至饶平一带沿海（50~110cm）

妮姐	深圳市大鹏半岛	2016年8月2日	汕尾站(101cm)
海马	汕尾市海丰县鲘门镇	2016年10月21日	汕尾站(144cm)
苗柏	深圳市大鹏半岛	2017年6月12日	汕尾站(44cm)、遮浪站(41cm)
天鸽	珠海市金湾区沿海	2017年8月23日	汕尾站(118cm)
玛娃	汕尾市陆丰沿海	2017年9月13日	汕尾站(57cm)、遮浪站(45cm)
卡努	湛江市徐闻县东部沿海	2017年10月16日	汕尾站(92cm)
百里嘉	湛江市坡头区	2018年9月13日	汕尾站(42cm)
山竹	广东省台山海宴镇	2018年9月16日	汕尾站(178cm)
海高斯	广东省珠海市金湾区沿海	2020年8月19日	粤东沿岸各海洋站(30-60cm)
圆规	海南省琼海市沿海	2021年10月13日	汕尾站(82cm)、遮浪站(98cm)
苏拉	广东省珠海市金湾区沿海	2023年9月2日	汕尾站(93cm)、遮浪站(84cm)

(3) 赤潮

根据国家海洋信息中心的统计信息显示，在2000年到2024年间，汕尾海域共记录发生赤潮6次，发生地点主要集中在汕尾港、品清湖和惠东盐港区等近岸海域，项目区域离岸较远，水动力条件较好，水体交换能力较强，未有赤潮现象发生记录。

表 4.1.1-4 汕尾市赤潮统计表(2000~2024 年)

发生时间	灾害类型	发生地点/事件	赤潮生物	关键指标	损失情况	备注
2023年	赤潮	汕尾港海域	球形棕色囊藻	面积:1km ²	未造成明显直接经济损失	
2018年	赤潮	汕尾港	球形棕色囊藻	面积:1km ²	无直接经济损失	
2015年	赤潮	惠东盐港(汕尾养殖户区)	未明确	覆盖盐港(未详)	同2010年规模)	5月发生, 2500+网箱鱼死亡, 系20年来最大赤潮之一
2010年	赤潮(间接)	惠东盐港(汕尾养殖户区)	未明确	覆盖盐港(未详)	1700万元(养殖损失)	台风“凡亚比”携大亚湾赤潮涌入, 2500+网箱鱼死亡, 汕尾籍养殖户重创
2007年	赤潮	汕尾港、品清湖	球形棕色囊藻	面积:30km ²	未详	9月连续发生, 与2006年藻种相同
2006年	赤潮	汕尾港、品清湖	球形棕色囊藻	面积:30km ²	未详(生态损失显著)	海水营养盐超标, 未报告鱼类死亡

4.1.1.3 区域水文环境

(1) 多年统计潮汐特征

本项目采用遮浪海洋站 ($115^{\circ}34' E$, $22^{\circ}39' N$) 多年统计数据对区域潮汐特征进行分析，遮浪海洋站虽与本项目相距较远（约 $37 km$ ），但同位于红海湾海域，均表现为海底地形相对平缓、海域较为开阔等特点，其潮汐特征基本一致。

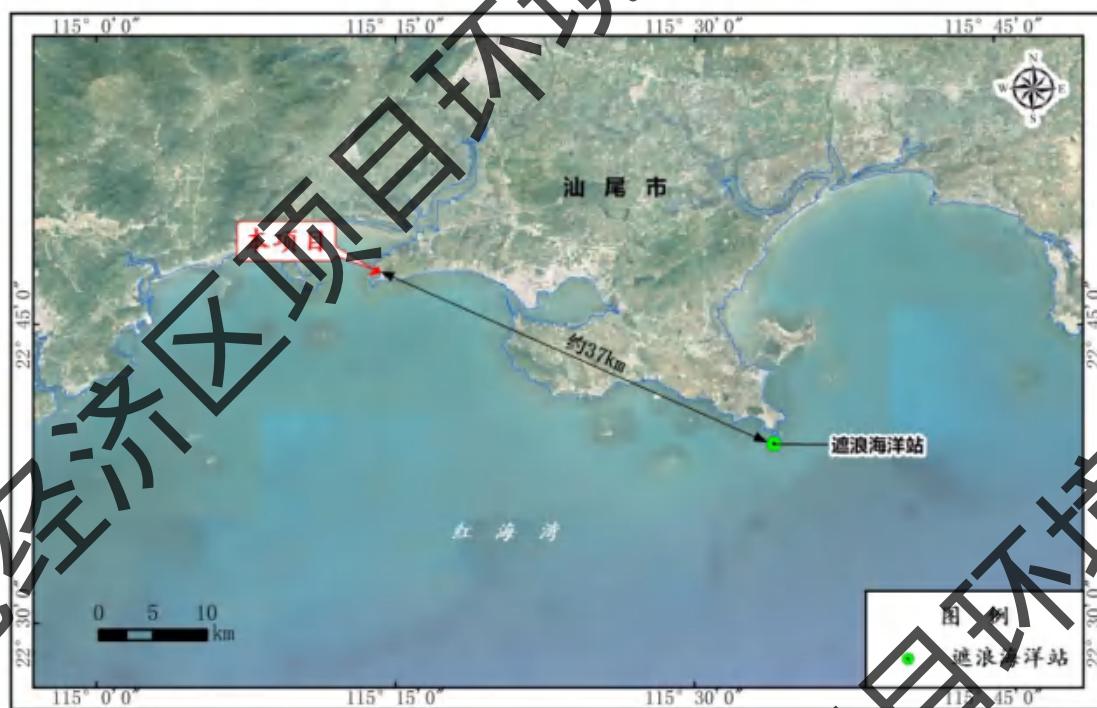


图 4.1.1-2 本项目与遮浪海洋站的位置关系图

1) 基面关系

根据遮浪海洋站 2018 年 1 月 ~2021 年 12 月连续的逐时潮位观测资料可知，各基面关系如图 4.1.1-3 所示。

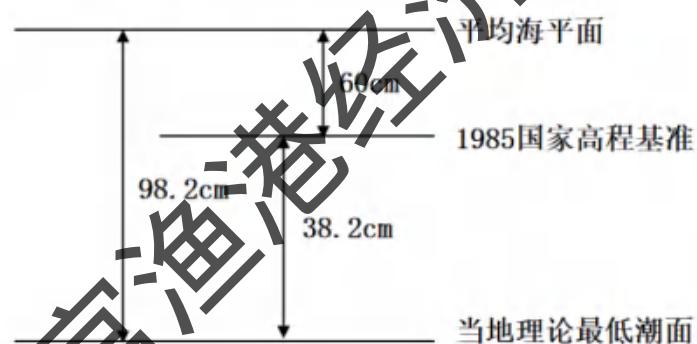


图 4.1.1-3 各基面关系图

2) 潮汐

根据遮浪海洋站 2018 年 1 月~2021 年 12 月连续的逐时潮位观测资料对项目海区的潮汐特征进行统计分析，潮汐特征值结果见表 4.1.1-5 所示。

本海湾潮汐系数为 2.8，属于不正规全日潮。本海区平均潮位为 60cm，10 月月平均潮位最高，为 82cm，5 月和 6 月月平均潮位最低，为 51cm；年平均高潮位为 96cm，10 月月平均高潮位最高，为 120cm；年平均低潮位为 18cm，5 月月平均低潮位最低，为 8cm；多年最高潮位为 231cm，多年最低潮位为 -40cm；多年平均潮差为 78cm，历年最大潮差为 210cm。

表 4.1.1-5 遮浪海洋站潮汐统计特征（单位：cm）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均潮位	61	56	52	54	51	51	53	56	68	82	72	69	60
最高潮位	184	175	143	133	155	171	184	167	224	231	173	194	231
最低潮位	-35	-31	-35	-24	-40	-39	-35	-25	-28	-10	-30	-25	-40
平均高潮位	99	90	87	89	87	85	86	89	104	120	111	110	96
平均低潮位	20	14	9	9	8	12	15	14	26	37	27	24	18
平均潮差	78	76	77	81	79	72	71	74	79	83	83	85	78
最大潮差	197	187	148	147	170	188	183	172	136	187	181	210	210

（2）波浪

波浪采用遮浪海洋站 2018 年 1 月~2020 年 12 月实测资料进行分析。

传统波浪类型分风浪与涌浪，统计结果显示，本海区附近海域主要受外海传入的涌浪影响，涌浪频率达 17.4%，风浪频率为 82.6%，混合浪频率仅为 0%。

本海区年平均 H_{1/10} 为 1.0m，基本上秋冬季波高大于春夏季波高，10 月、11 月和 2 月月平均 H_{1/10} 最大，为 1.2m，5 月平均 H_{1/10} 最小，为 0.8m。历年最大波高为 7.0m，波向为 90°，发生在 2018 年 9 月 16 日，台风“尤特”影响本海区。年平均 T_{1/10} 周期为 4.6s。

表 4.1.1-6 遮浪海洋站波浪统计特征（单位：m）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
最大 H _{max}	3.0	3.0	2.9	2.5	2.9	3.5	4.0	3.2	7.0	3.2	2.8	2.7	7.0
平均 H _{max}	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.5	1.5	1.4	1.3
最大 H _{1/10}	2.4	2.4	3.5	2.0	2.3	2.8	3.3	2.6	6.2	2.7	2.3	2.2	6.2
平均 H _{1/10}	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.9	0.9	1.0	0.9	1.2	1.2	1.1	1.0
平均 T _{1/10}	4.8	4.8	4.5	4.3	4.1	4.4	4.8	5.0	4.9	4.6	4.9	4.6	4.6

波浪观测站全年波向主要集中在 E 和 ENE 方向，分布频率分别为 25.7% 和 13.8%；本海区常浪向为 E 向，次常浪向为 ENE 向，N、WNW、NW、NNW 向波浪比较少；强浪向为 E 向，NW 向波浪最弱。本海区波向受季风影响明显。1 月到 5 月波向主要为受东北季风影响的 E 向波浪；6 月 E 向波浪逐渐减少，SW 向波浪增多；6 月到 8 月波向主要为 SW、WSW；9 月 E 向波浪逐渐增多，10 月至 12 月长浪向又变为受东北季风影响的 E 向浪。

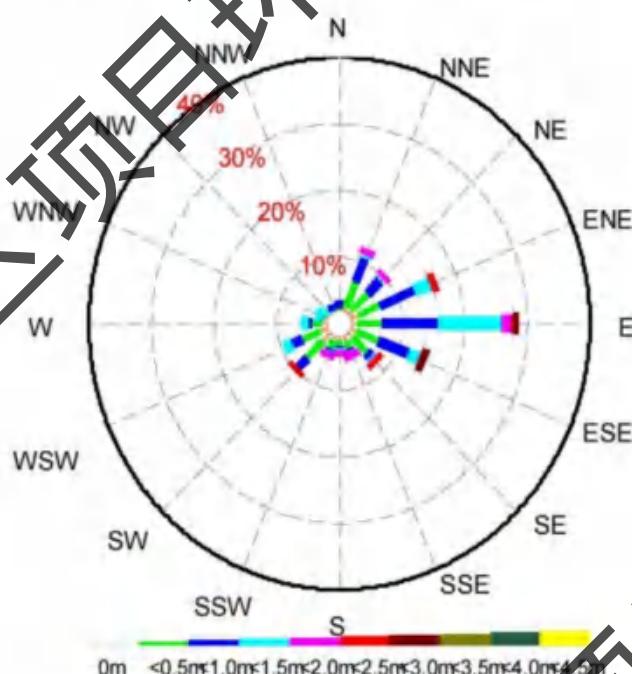


图 4.1.1-4 波浪玫瑰图

4.1.2 自然资源概况

4.1.2.1 岸线资源

汕尾市海岸线全长约 455.2km，沿海有红海湾、碣石湾两大海湾，辖下海域有 93 个海岛，岛岸线长 45km。境内岸线主要集中于红海湾和碣石湾，分布于西部的小漠、鲘门、马宫、城区、小漠，白沙湖西侧及白沙湖半岛北部，以及东部的乌坎、碣石、田尾山、湖东、甲子等地区。

4.1.2.2 港口资源

根据《汕尾市总体规划（2021-2035 年）》，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。当前汕尾港划分为汕尾港区、汕尾新港区、海丰港区（含小漠港区）、陆丰港区，各港区规划情况如下：

汕尾港区主要规划汕尾作业区，以发展客运功能为主，大力发展邮轮及小船客运服务，主要布置 1 个 1000~2000GT 和 1 个 5~10 万 GT 的客运泊位，同时预留若干游艇泊位。

汕尾新港区主要规划白沙湖作业区，以服务临港产业和散杂货公共运输需求为主，承担汕尾市集装箱喂给运输和远洋支线运输等功能，主要布置 5~15 万吨级泊位。

海丰港区主要规划小漠港区，发展煤炭、矿石等大宗散货，成品油、LNG 等液体散货以及集装箱运输，主要发展 2~10 万吨级泊位。

陆丰港区主要规划有田尾山作业区、湖东甲西作业区、甲子屿作业区、东海岸作业区、碣石作业区及乌坎作业区，共规划约 74 个 5 百~15 万吨级泊位，可形成码头岸线 21.1km。其中，田尾山作业区以海上风电设施运输及临港工业服务为主，兼顾腹地散杂货的运输；湖东甲西作业区以服务新能源产业为特色，兼顾现代物流产业需求，承担电厂的原材料运输、汕尾港公共散杂货的运输及液化天然气接卸功能；甲子屿作业区以承担散杂货运输为主，主要服务于三甲地区工业园；东海岸作业区主要承接揭阳港石化运输的中下游产业，以运输成品油、液化烃、化学品等液体货物为主，兼顾固体化学品等散杂货运输；碣石作业区规划维持现状，主要承担成品油运输功能；乌坎作业区增加客运功能，主要对接汕尾城区的水上观光、旅游休闲等运输需求。

本项目为渔港项目，所处位置不占用《汕尾港总体规划（2021-2035 年）》规划港区，也不占用规划港口岸线。

4.1.2.3 滩涂资源

根据《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》，汕尾市拥有红海湾、碣石湾两大海湾和甲子角。80~200 米水深的中外渔场 1.38 万平方公里，40~80 米水深的近海渔场 4800 平方公里，40 米以内浅海的沿岸渔场 5300 平方公里。10 米等深线内浅海、滩涂 6.96 万公顷，其中浅海 6.66 万公顷，滩涂 3000 公顷。

4.1.2.4 岛礁资源

根据《汕尾年鉴 2024》，汕尾市拥有海岛 881 个，居全省第一，其中有 430 个海岛被收入《中国海域海岛标准名录》，居全省第一，500 平方米以上岛屿有 133 个（含东沙岛），较大的岛屿有龟龄、西仔、施公寮、江牡、芒屿、菜屿、金屿等。

4.1.2.5 渔业资源

汕尾地处广东东南沿海，拥有汕尾渔港、遮浪渔港、碣石渔港等 10 多座优良港湾，为渔业发展提供了良好的自然条件。汕尾地处“中国四大渔场”之一的南海渔场，渔业资源丰富，鱼、虾、蟹、贝、藻类齐全，水产品资源有 14 类 107 科 860 多种，其中具有捕捞价值的有 200 多种。常见的有带鱼、军曹鱼、马鲛鱼、石斑鱼、对虾、青蟹、晨洲蚝等。

根据《汕尾年鉴 2024》，2023 年，汕尾市围绕做大做强海洋经济，着力打造“海上汕尾”目标，加快推进汕尾市海洋渔业经济高质量发展。全年水产品总产量 61.76 万吨，比上年同期增长 3.14%。其中，海洋捕捞产量 18.79 万吨，增长 3.3%；海水养殖产量 37.63 万吨，增长 3.11%；淡水捕捞产量 0.16 万吨，减少 1.25%；淡水养殖产量 5.18 万吨，比上年同期增长 2.98%。全市实现农林牧渔业总产值 321.52 亿元，增长 4.9%。其中，渔业总产值 140.14 亿元，增长 5.7%，占全市农林牧渔业总产值 43.59%。

4.1.2.6 旅游资源

根据《汕尾年鉴 2024》，汕尾市滨海旅游资源丰富，汕尾市的海岸线上，分布着众多的沙滩、奇岩、岛礁、古迹等，“山、海、沙、石”兼备，具有“阳光、沙滩、海水、空气、绿色”5 个旅游资源基本要素。金厢、遮浪、捷胜等地海滩连绵，安全系数高，沙质细软，海水水质好，是用作海水浴场、日光浴场、水上运动场的优良场所，其中以遮浪和金厢旅游资源开发潜力最大。遮浪山、海、湖、角风光旖旎，是国家重点海水浴场之一；观音岭金厢滩沙白、水清、浪小，岭前奇石众多。龟龄岛、小岛等海岛风光旅游资源也具有很大的开发潜力。

汕尾市城区全区接待过夜游客 270 万人次，比上年增长 36.57%。全年旅游总收入 29.39 亿元，增长 23.38%（来源于《2024 年汕尾市城区国民经济和社会

发展统计公报》)

4.1.2.7 矿产资源

根据《汕尾年鉴 2024》，汕尾市处于武夷成矿带，是全国 26 个成矿区带之一，矿产资源比较丰富。发现主要矿产 28 种，累计发现矿产地 69 处。金属矿产有开采价值的主要有锡、铜、钼、铅、锌、铁等，发现胡坑锡矿、塌山锡矿、长埔锡矿、银瓶山锡矿等中型锡矿床。截至 2023 年底，锡矿矿产地 18 处，主要分布在海丰县：累计查明锡矿资源量 7.79 万吨。非金属矿产开采价值较大的主要有建筑用花岗岩、高岭土、陶瓷土等。汕尾市地热、矿泉水资源比较丰富。海洋矿产资源沿海岸可供建筑和造地用的砂土地面积 271 平方千米，蕴藏量 4.88 亿立方米。其中沿白沙湖畔，从施公寮至内湖一带沙滩的石英砂蕴藏量有 2000 万吨，部分砂的二氧化硅含量超过 98%，是制造玻璃的优质原料。海底油气资源也很丰富。

4.2 开发利用现状及环境敏感目标

4.2.1 海域开发利用现状

经过管理部门调访、海域使用动态监管系统查询，本项目周边海域开发利用活动主要为跨海桥梁、港口码头、海洋牧场（开放式养殖）以及排水设施等，周边用海活动与本项目位置关系见表 4.2.1-1 所示。

表 4.2.1-1 项目周边海域使用现状统计表

类型	项目名称	位置和距离
跨海桥梁	广州至汕尾客运专线长沙湾特大桥工程	东北侧 6km
	沈阳至海口国家高速公路汕尾段至深圳龙岗段改扩建项目 （跨海桥梁）	东北侧 4.32km
港口码头	石化码头	北侧 21m
	渔业码头	南侧 98m
海洋牧场 (开放式 养殖)	汕尾市江尾岛海域海洋牧场开放式养殖用海项目	南侧 2.16km
	汕尾城区江牡岛北 A 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目	西南侧 4.39km
	汕尾城区江牡岛北 B 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目	西南侧 5.13km
	汕尾城区江牡岛北 C 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目	西南侧 5.6km
	汕尾城区江牡岛东 E 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目	西南侧 5.98km
	农科现代化海洋牧场深汕示范区（中转区）工程	西南侧 5.94km

类型	项目名称	位置和距离
排水设施	现状水管	项目所在
	现状排水口	项目所在

图 4.2.1-1 评价范围内开发利用现状图

图 4.2.1-2 项目周边开发利用现状图（局部放大）

开发利用活动具体如下：

- (1) 石化码头

本项目北侧 21m 为深汕石油公司的石化码头工程，该项目为已建运营项目，但其未有办理海域使用权证，根据现场踏勘可见其目前处于运营状态。



图 4.2.1-3 本项目北侧 21m 的石化码头现状照片

(C) 现状水管和排水口

根据现场踏勘以及建设单位介绍，本项目码头沿岸分布有两处现状水管和排水口，其均为马宫渔港建设以来遗留的现状设施，其已在渔港沿线布置已久，主要供渔港内居民排水使用，但由于建设已久，且较少维护，其权属和维护人信息无法获取，属于未办理海域权证的开发活动。

2025 年 11 月 1 日，汕尾市城区人民政府印发了《汕尾市城区马宫渔港管理章程（试行）》，根据章程，本项目所处的马宫渔港行政主管部门为区农业农村和水利局，即本项目建设单位。海洋综合执法部门为本渔港的监督管理机构；马官街道办事处为本渔港的港务管理机构，负责本渔港事务管理工作，包含设施维护、经营、污染防治及安全生产管理工作。鉴于排水口无责任人负责管理维护的情况，目前马官街道办事处对该部分沿岸设施进行统一管理。



图 4.2.1-4 本项目沿岸区域现状水管和排水口

(3) 渔业码头

本项目南侧约 98m 分布有现状的一个渔业码头，该码头为高桩透水结构，与后方陆域沿岸高程齐平，现场踏勘时有较多的渔船靠泊，靠泊方式为丁靠模式。经咨询建设单位，该渔业码头同样为马宫渔港建设以来遗留的现状设施，无权属人和责任人进行维护，也未办理海域使用权证。

根据《汕尾市城区马宫渔港管理章程（试行）》，马官街道办事处为本渔港的港务管理机构，负责本渔港事务管理工作，包含设施维护、经营、污染防治及安全生产管理工作。鉴于渔业码头无责任人负责管理维护的情况，目前马官街道办事处对该部分沿岸设施进行统一管理。



图 4.2.1-5 本项目南侧渔业码头

(4) 广州至汕尾客运专线长沙湾特大桥工程

广州至汕尾客运专线从广州站出发，途经过广州、惠州、汕尾三市，设计速度最高达 350km/h，线路全长 238.816km，于 DK230+900~DK232+472 处以桥梁形式跨越汕尾市长沙湾。长沙湾特大桥工程主体段长度为 1564.61m，涉海桥墩共 40 个，大桥轴线法线方向与水流流向夹角为 19°，采用混凝土斜拉桥跨越长沙湾主通航孔，主桥跨径组合为 (90+180+90)m，项目主体工程用海面积 5.3155 公顷，用海期限为 2019 年 11 月 27 日至 2059 年 11 月 26 日。

(5) 沈阳至海口国家高速公路汕尾陆丰至深圳龙岗段改扩建项目（跨海桥梁）

广东省高速公路有限公司拟在长沙湾河口海域建设沈阳至海口国家高速公路汕尾陆丰至深圳龙岗段改扩建项目（跨海桥梁），横跨市城区马宫街道和海丰县梅陇农场。项目用海面积 5.9972 公顷，类型为交通运输用海中的路桥用海，用海方式为跨海桥梁用海，项目用海期限 50 年，截至 2070 年 10 月 18 日。

(6) 汕尾市江牡岛海域海洋牧场开放式养殖用海项目

汕尾市江牡岛海域海洋牧场开放式养殖用海项目位于汕尾市城区马宫街道附近江牡岛东北侧水深 9.2m~10.9m 海域附近，距北部牛鼻头大陆海岸约 1.0km，水体交换条件好。主要包括网箱养殖、吊养养殖、底播养殖和人工鱼礁，海上工作平台布置在海洋牧场的东南部。深水网箱养殖区共布置网箱 100 个，择蓝圆鲹、石斑鱼、蓝子鱼、鲷科鱼、卵形鲳鲹、石首鱼等优质海水鱼类为主导养殖种类，进行集约化养殖；底播养殖面积 174.7987 公顷，主要养殖花甲以及菲律宾蛤仔为主；吊养养殖区面积 43.9513 公顷，采用浮球吊养模式和筏式吊养模式养殖牡蛎、扇贝等产品；人工鱼礁区布置在项目海洋牧场的东南部，用海面积 29.9250 公顷；海上工作平台布置在海洋牧场的南部，平台尺寸为 20m×15m，平台功能为辅助生产经营和日常管理。项目海洋牧场开放式养殖用海位于红海湾农渔业区，总用海面积 350.0000 公顷。项目申请用海期限为 15 年。本项目总投资 6278.96 万元。

(7) 汕尾城区江牡岛现代化海洋牧场项目

江牡岛海域现代化海洋牧场位于汕尾城区江牡岛附近，共分为 5 个区域，用海总面积约 289.7052 公顷，其中 A 区海域面积 57.8851 公顷，B 区海域面积 53.7348 公顷，C 区海域面积 34.2453 公顷，D 区海域面积 86.5905 公顷，E 区海域面积 57.2495 公顷。项目共建设周长 90m 重力式网箱 113 个，周长 90m 桩柱式网箱 16 个；周长 400m 桩柱式网箱 5 个；周长 160m 方形重力式网箱（HDPE）3 个；周长 160m 方形网格重力式网箱（HDPE）12 个；浮筏养殖区 29 个，其中尺寸为 $200\text{m} \times 60\text{m}$ 浮筏 1 个，尺寸为 $37.1\text{m} \times 10.9\text{m}$ 浮筏 28 个；直径 410m 工作平台 2 个。

（8）农科现代化海洋牧场深汕示范区（中转区）工程

农科现代化海洋牧场深汕示范区（中转区）工程位于广东汕尾江牡岛北侧海域，用海面积 88.3373 公顷，为开放式养殖，核心建设内容为规模化 HDPE 重力式深水网箱，用于鱼苗标粗、驯化与养殖试养。

4.2.1 环境敏感目标

4.2.2.1 海洋生态保护红线

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

（1）金町重要滩涂及浅海水域

金町重要滩涂及浅海水域位于本项目东南侧 0.58km。其管控要求为：

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

②利用方式：严格限制改变海域自然属性。

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

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

(2) 鸡笼山海岸防护物理防护极重要区

鸡笼山海岸防护物理防护极重要区位于本项目北侧 0.09km，其管控要求为：

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

②利用方式：禁止改变海域自然属性。

③保护要求：防止海岸侵蚀；切实保护严格保护岸线；保护潮间带。

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

(3) 百安半岛海岸防护物理防护极重要区

百安半岛海岸防护物理防护极重要区位于本项目西侧 4.10km，其管控要求为：

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

②利用方式：禁止改变海域自然属性。

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

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

(4) 汕尾海丰鸟类地方级自然保护区

汕尾海丰鸟类地方级自然保护区位于本项目北侧 1.29km，其管控要求为：

①空间准入：自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区外的区域禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响红树林生态系统功能的前提下，开展防灾减灾救灾，适度的林下

科普体验、生态旅游以及生态养殖，合法权益主体捕捞、养殖活动，经依法批准进行的科学观测、标本采集，生态修复等有限人为活动。

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

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

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

(5) 黄江重要河口

黄江重要河口位于本项目东北侧 3.92km，其管控要求为：

①空间准入：生态保护红线内自然保护地核心保护区外的区域禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响生态系统功能的前提下，开展管护巡护、防灾减灾救灾等活动及相关的必要设施修筑；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行通道疏浚清淤等活动；适度的生态旅游、科普宣教，合法权益主体捕捞、养殖活动，生态修复等有限人为活动；生态保护红线外的区域强化生态保育和生态建设，可开展生态保护红线允许的用海活动以及开发利用后生态功能可自然恢复的必要用海活动。

②利用方式：严格限制改变海域自然属性。

③保护要求：保护重要河口、重要滩涂及浅海水域，维护海洋生物和湿地生态系统多样性；切实保护严格保护岸线；保护潮间带。

④其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

(6) 汕尾市海丰县红树林

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

汕尾市海丰县红树林保护对象为红树林及其生境，位于项目西北侧约

4.83km，本项目建设不占用该红树林。

图 4.2.2-1 评价范围内海洋生态保护红线

4.2.2.2 自然保护区

本项目海洋生态环境评价范围内的自然保护区为广东海丰鸟类省级自然保护区，项目与其最近距离为 2.4km。

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

广东海丰鸟类省级自然保护区保护对象为候鸟及栖息地。

图 4.2.2-2 广东海丰鸟类省级自然保护区分布情况图

4.2.2.3 海岛

本项目海洋生态环境评价范围内海岛包括南湖排和杀猪石、杀猪石东岛。各海岛与本项目最近距离分别为 1.94km、4.25km 和 4.22km。对海岛的保护要求为重点保护领海基点所在及保护范围内海岛，海岛自然形态与风貌，岛礁资源、海岛生态环境，海岛名称标志碑等。

各海岛具体情况如下：

(1) 南湖排

北纬 $22^{\circ} 47.0'$ ，东经 $115^{\circ} 15.1'$ ，基岩岛，曾名鸟打。在南湖村前面，故当地群众称为南湖排。1984 年《广东省海丰县海域海岛地名卡片》记载为南湖排，又称为鸟打；《广东省海岛、礁、沙洲名录表》（1993）、《广东省志 海洋与海岛志》（2000）、《全国海岛名称与代码》（2008）均记载为南湖排。2011 年海岛名称标准化处理为南湖排。南湖排隶属于汕尾市城区。近陆距离 0.4 千米，岸线长度 266 米，陆域面积 1333 平方米，最高点高程 1.5 米。由花岗岩组成，该岛属于未开发无居民海岛，岛上无植被。

(2) 杀猪石

北纬 $22^{\circ} 47.2'$ ，东经 $115^{\circ} 11.3'$ ，基岩岛。杀猪石是当地群众惯称。杀猪石隶属于汕尾市海丰县。近陆距离 0.05 千米，岸线长度 65 米，陆域面积 170

平方米，最高点高程 1.7 米。该岛为基岩岛，属于未开发无居民海岛，岛上无植被。

(3) 杀猪石东岛

北纬 $22^{\circ} 47.2'$ ，东经 $115^{\circ} 11.3'$ ，^{原名}曾名 H34。在杀猪石东面，取名为杀猪石东岛。1993 年《广东省海岛、礁、沙洲名录表》记载为 H34。2011 年海岛名称标准化处理为杀猪石东岛。杀猪石东岛隶属于汕尾市海丰县。近陆距离 0.1 千米，岸线长度 29 米，^{陆域面积}59 平方米，最高点高程 1.1 米。该岛为基岩岛，属于未开发无居民海岛，岛上无植被。

4.2.2.4 自然岸线

^{海洋生态环境评价}范围内分布有基岩岸线和砂质岸线等自然岸线。本项目不占用自然岸线，与基岩岸线最近距离为 0.09km，位于本项目北侧；与砂质岸线最近距离为 0.8km，位于本项目南侧。

针对自然岸线，项目建设需重点保护岸线和潮滩。

4.2.2.5 三场一通道

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），本项目海洋生态环境评价范围涉及“南海北部幼鱼繁育场保护区”“幼鱼、幼虾保护区”“黄花鱼幼鱼保护区”和“蓝圆鲹、沙丁鱼幼鱼保护区”，本项目建设均占用以上保护区。

(1) 南海北部幼鱼繁育场保护区

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

(2) 南海国家级及省级渔业品种保护区

本项目所处的南海国家级及省级渔业品种保护区包括幼鱼、幼虾保护区、黄花鱼幼鱼保护区及蓝圆鲹、沙丁鱼幼鱼保护区。其中，幼鱼、幼虾保护区为广东省海岸和广东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海

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

（3）南海鱼类产卵场

本项目不占用南海鱼类产卵场。

图4.2.2-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

图 4.2.2-4 南海中层鱼类产卵场示意图

图 4.2.2-5 南海中上层鱼类产卵场示意图

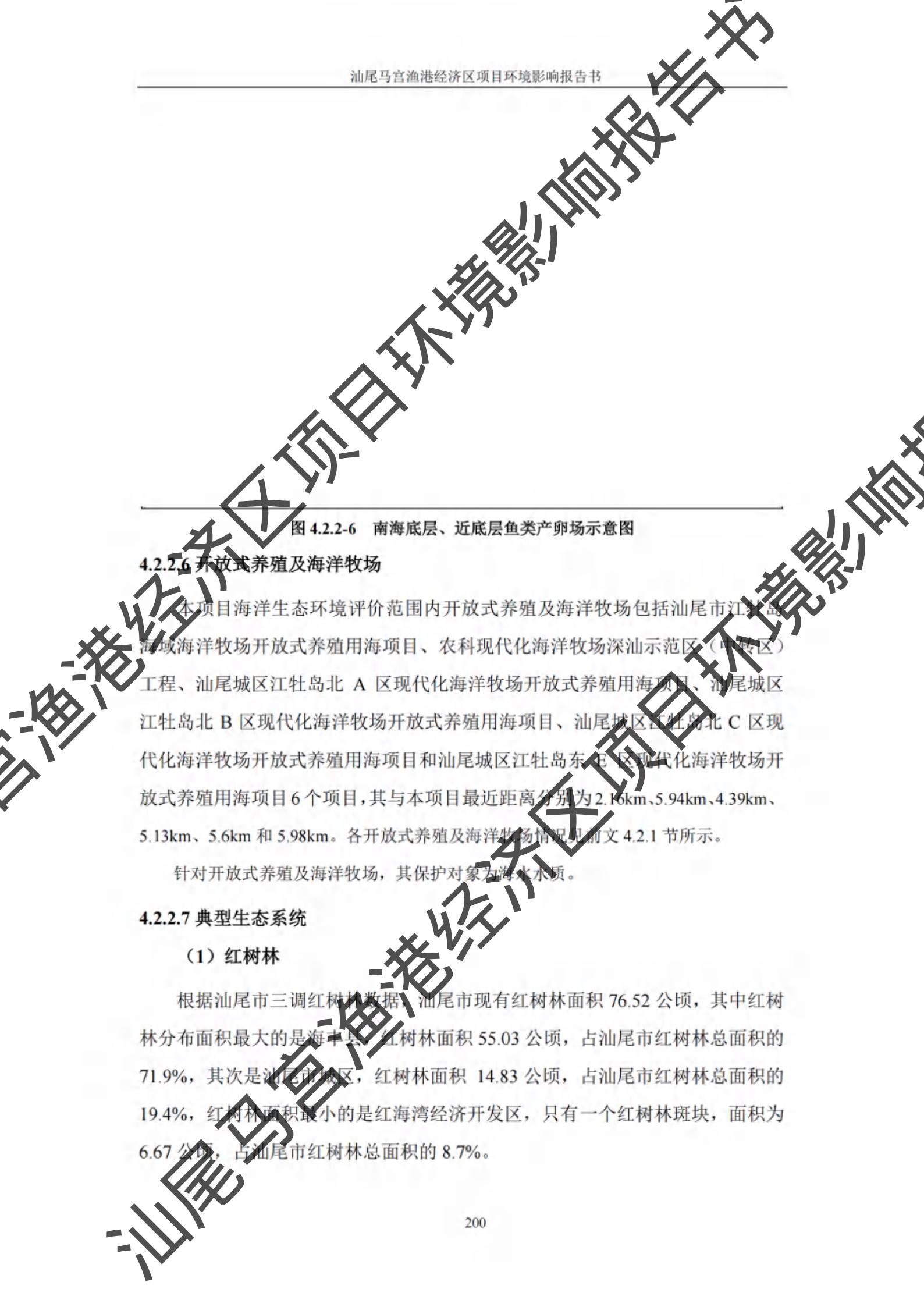


图 4.2.2-6 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

4.2.2.6 开放式养殖及海洋牧场

本项目海洋生态环境评价范围内开放式养殖及海洋牧场包括汕尾市江牡岛海域海洋牧场开放式养殖用海项目、农科现代化海洋牧场深汕示范区（中转区）工程、汕尾城区江牡岛北 A 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、汕尾城区江牡岛北 B 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、汕尾城区江牡岛北 C 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目和汕尾城区江牡岛东 E 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目 6 个项目，其与本项目最近距离分别为 2.10km、5.94km、4.39km、5.13km、5.6km 和 5.98km。各开放式养殖及海洋牧场情况见前文 4.2.1 节所示。

针对开放式养殖及海洋牧场，其保护对象为海水水质。

4.2.2.7 典型生态系统

(1) 红树林

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

本项目北侧的长沙港区域分布有 55.03 公顷红树林，其与本项目相距约 3.3km，北侧红树林均分布于广东海丰鸟类省级自然保护区范围内。

图 4.2.2-7 评价范围内红树林分布示意图

图 4.2.2-8 评价范围内野生红树林（非三调图斑）分布示意图

广东海丰鸟类省级自然保护区范围内，主要为秋茄-桐花树-混生树种群落，真红树植物种类有 11 种，包括卤蕨、木榄、秋茄、海漆、桐花树、白骨壤、老鼠簕、无瓣海桑、红海榄、海桑、拉关木，其中无瓣海桑、拉关木是国外引进种，

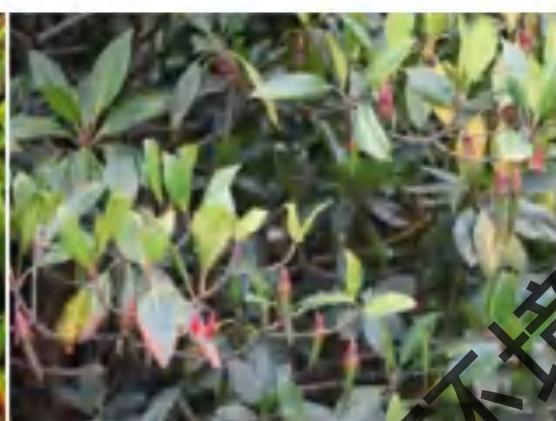
其余都是中国乡土树种。

半红树植物种类有 6 种，包括苦郎树、海果、黄槿、杨叶肖槿、阔苞菊、水黄皮。

其中苦郎树、海杧果、黄槿、杨叶肖槿、阔苞菊、水黄皮等半红树为偶见种，在汕尾市基本没有成片分布。木榄、海漆、老鼠簕、红海榄、海桑等真红树也不多见，未见有纯林，多散生于秋茄树、白骨壤、桐花树的灌丛中。此外还有堤岸伴生植物：鱼藤、裂叶红薯、海刀豆、大花老鸦嘴、铁马鞭、胜红蓟、红毛草、田菁等 15 种以上。



卤蕨



木榄



秋茄



海漆





图 4.2.2-9 保护区内的红树林树种照片示意图



图 4.2.2-10 保护区内的红树林树现状照片

(2) 其他

根据《中国珊瑚礁状况报告》(中国太平洋学会珊瑚礁分会, 2019)、《2024南海区海洋生态预警监测公报》可知, 本项目海洋生态环境评价范围内不涉及珊瑚礁、海草床等典型生态系统。

4.2.2.8 珍稀海洋生物

本项目海洋生态环境评价范围内主要珍稀海洋生物为海龟。

由南海水产研究所调查资料（通过 2001-2010 年中国大陆对 11 头绿海龟和 3 头蠵龟的洄游路线卫星追踪情况）进行分析（见图 4.2.2-11），可知本项目所在海域存在海龟活动的历史追踪数据，本项目所在海域海龟洄游相对频繁。

根据《中国海域绿海龟活动热点区域与西沙群岛产卵群体遗传学和产卵场温度特征研究》（宋稼豪），通过 2016 年至 2022 年在中国海域不同地点放归的 20 只安装卫星定位仪的绿海龟运动轨迹点的提取和叠加，经整合海龟的运动轨迹进而得出了绿海龟活动热点区域（图 4.2.2-12）。从整体分布可以看出，热点区域主要集中在我国南部近海且与海草床的分布区域高度重合具体包括如下主要区域：北部湾白龙尾岛及姑苏群岛附近海域、雷州半岛东西沿海及琼州海峡海域、西沙群岛永兴岛附近海域、广东惠东附近海域、东沙岛附近海域、台湾海峡西边福建莆田附近海域、台湾海峡东边澎湖列岛以及台湾岛北部海域、菲律宾卡巴莱特岛附近海域以及山东烟台北部附近海域等。而本项目所在海域为海龟洄游活动重占海域。

本项目海洋环境现状调查，调查期间所在调查海区未发现海龟的活动迹象。



图 4.2.2-11 中国大陆海龟洄游路线卫星追踪图（2001-2010 年）

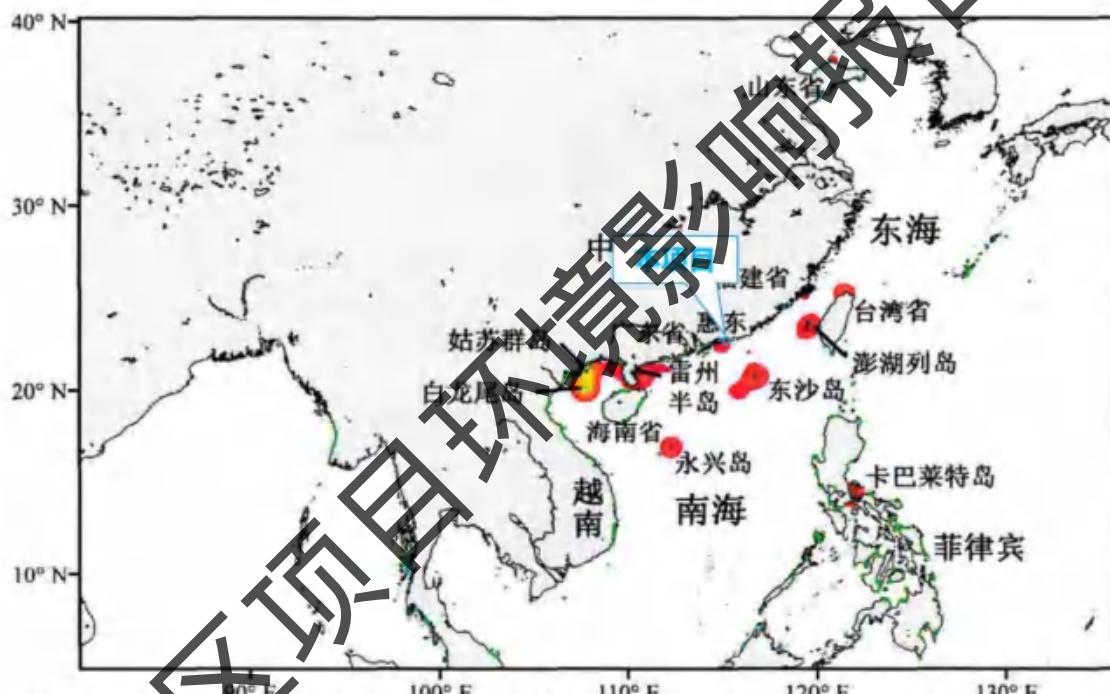


图 4.2.2-12 20 只绿海龟整合的活动热点区域（密度按紫色-红色-黄色的顺序依次升高；绿色代表海草床位置）

4.2.3 环境关注点

本项目海洋生态环境评价范围内不涉及国控站，主要的环境关注点为航道及锚地。

4.2.3.1 航道

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

本项目用海不占用马宫航道。项目进港航道与马宫航道进行衔接，并对进港航道部分水域进行疏浚施工，保障项目通航水深需求。

表 4.2.3-1 本项目评价范围内主要航道布局（沿海主要航道）

序号	航道名称	起止点	规划航道长度 (km)	现状等级	规划等级
1	马宫航道	马宫渔货码头至马洋排	22.6	1000 吨级	5000 吨级
2	汕尾西线航道	地台油库码头至东碇屿	35.4	2000~5000 吨级	1 万吨级

4.2.3.2 锚地

根据《汕尾港总体规划（2021-2035 年）》，汕尾港共规划设置约 22 处锚地及 2 处预留锚地，本项目海洋生态环境评价范围内有 2 处锚地，分别为现状 3# 锚地和现状 4# 锚地。本项目所处位置不涉及任何锚地资源，与现状 3# 锚地距离最近，约 3.91km。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 海洋水文动力环境

本节引自《马宫渔港海洋环境现状及水文动力现状调查》，广东宇南检测技术有限公司，2025 年 8 月。

4.3.1.1 调查基本情况

广东宇南检测技术有限公司在项目周边海域布设全潮水文泥沙观测站位 6 个，分别为 L1~L6，并在观测期间在 T1、T2 布设 2 个临时验潮站进行 1 个月的潮位观测。

表 4.3.1-1 验潮站位置及调查时间

站名	经度	纬度	资料内容	资料期限	
T1	115.230125	22.78855	每 10min 观测一次	2024.11.13-11.29	2025.4.11-4.26
T2	115.174605	22.781928	每 10min 观测一次	2024.11.13-11.29	2025.4.11-4.26

表 4.3.1-2 潮流站位置及调查时间

站名	经度	纬度	资料内容	资料期限	
L1	115.192072	22.810139	每小时一次	2024.11.28-11.29	2025.4.12-4.13
L2	115.217342	22.794826		2024.11.28-11.29	2025.4.12-4.13
L3	115.161878	22.762433		2024.11.28-11.29	2025.4.12-4.13
L4	115.271992	22.764904		2024.11.28-11.29	2025.4.12-4.13
L5	115.193474	22.709638		2024.11.28-11.29	2025.4.12-4.13
L6	115.296987	22.711141		2024.11.28-11.29	2025.4.12-4.13

图 4.3.1-1 调查站位分布位置图

4.3.1.2 调查结果

(1) 潮汐特征分析

根据 2024 年 11 月 13 日 17:30-11 月 29 日 11:40 期间的实测潮位资料，绘制了潮位过程曲线（图 4.3.1-2 和图 4.3.1-3），其中高度基准面采用 1985 高程。

1985 高程零点

2024年11月13日17:30 - 2024年11月29日11:40

图 4.3.1-2 T1 潮位站潮位过程曲线

图 4.3.1-3 T2 潮位站潮位过程曲线

1) 潮汐性质

我国通常根据最主要的日分潮 K_1 、 O_1 两分潮的振幅之和对最主要半日分潮 M_2 分潮振幅之比值大小把潮汐划分成各种类型。

$$\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} < 0.5 \quad , \text{ 属于正规半日潮;}$$

$$0.5 < \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} < 2.0 \quad , \text{ 属于不正规半日潮}$$

$$2.0 < \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} < 4.0 \quad , \text{ 属于不正规日潮;}$$

$$\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} > 4.0 \quad , \text{ 属于正规日潮。}$$

由表 4.3.1-3 可见，临时潮位站处的潮汐均以 K_1 分潮为主，验潮站 T1、T2 分潮振幅分别为 0.39m 和 0.38m，其次是 O_1 分潮，其振幅分别为 0.28m 和 0.28m，表明该海区由全日潮占主导。根据下面两个临时潮位站的潮汐类型判别式可知测区潮汐主要表现均为不正规日潮。

T1 和 T2 潮位站第二类潮汐特征值 $\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$ 分别为 2.45 和 2.45，大于 2 小于 4，故该海区为不正规日潮。

表 4.3.1-3 测区临时潮位站的潮汐调和常数列表

2) 实测潮汐特征

表 4.3.1-4 测区潮汐特征值列表

(2) 实测海流分析

1) 实测潮流最大值

2) 流速矢量分布

根据各层次潮流矢量图(见图 4.3.1-4~图 4.3.1-10)可知,6 个测站均表现出往复流的特征,流向基本相同,均为东南-西北向,6 个测站中 L4 站位流速相对较大。

表层

图 4.3.1-4 表层流矢图

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 4.3.1-8 0.8H 流矢图

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 4.3.1-10 垂线平均流矢图

(3) 余流

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

(4) 温度、盐度

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 4.3.1-13 各测站垂线平均盐度柱状分布图

(5) 悬沙

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图4.3.1-14 各测站垂线平均含沙量柱状分布图

4.3.1.3 小结

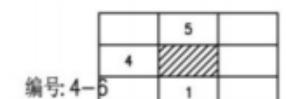
4.3.2 地形地貌及冲淤环境

4.3.2.1 地形地貌

红海湾位于广东省汕尾市、海丰县和惠东县南部，东连碣石湾，西邻大亚湾。红海湾形成于第三纪喜山运动，呈半圆形。红海湾三面环山，湾口朝南，东起汕尾市遮浪角，西至惠东县大星山灯塔顶，区内以山地丘陵为主，其次为平原。口宽65km，纵深24km，弧长139km，面积925km²，中部水深12~18m。湾底较平坦，泥沙底。湾的北面较平缓，自北向南倾斜；西部沿岸坡度较大，以山地溺谷海岸为主，山丘直接临海；东部因冲击作用较强，多为沙坝潟湖海岸。湾内岸线较为曲折，岬湾相间，形成不少小港湾，由东至西主要有遮浪港、汕尾港、鲘门港、长沙港、马宫港、小漠港和盐洲港，还有东部的品清湖和西部的考洲洋，都

深入内地。潮间带地貌则以狭长的沙滩为多，泥滩次之。湾内有零星的岛屿、礁石分布。海底地貌较单一，为宽阔平坦的水下浅滩，由近岸向湾口倾斜。

根据 2023 年实测水深地形图可知，项目区水深 0~3.9m（1985 国家高程基准，下同），其中，码头区水深 0.4~2.2m，生产区水深 1.3~2.2m，航道区水深 2.2~3.9m。



编号: 4-6

马宫渔港项目实施方案阶段陆地测量及海洋测绘水深地形平面图-3

编号: 3-6

图 4.3.2-1 项目水深地形图

4.3.2.2 冲淤环境

(1) 区域岸线变化情况

在 1935 年至 2011 年间，品清湖、长沙口、圆塘河、考洲洋和平海湾的岸线经历了显著的淤涨过程，其中长沙口的缩窄现象尤为突出，河道宽度减少。长沙湾位于红海湾北部湾顶，岸线呈现淤涨的趋势，向海逐年涨进。除了上述区域，其余岸线在此期间没有明显的变化，保持较为稳定的状态。

2011 年至 2023 年间，长沙湾湾口的东、西岬头(马宫、百安)处的岸线以基岩岸线和人工岸线为主，未见明显变化，岸线形状和位置相对稳定。湾顶的岸线向海淤涨，主要是由于围垦和养殖活动的影响。

总的来说，长沙湾的岸线演变主要表现为湾顶区域的淤涨和湾口岸线的稳定。1935 年至 2011 年间，长沙湾及周边区域的岸线经历了显著的淤涨过程，其中长沙口的缩窄现象尤为突出。2011 年至 2023 年间，湾顶岸线继续向海域推进，主要受围垦和养殖活动的影响，而湾口岸线则保持稳定。总体来看，长沙湾的岸线变化主要来自人类活动的影响，如围垦、养殖活动和港口建设等，自然因素也起到了一定的作用。

图 4.3.2-2 1935 年~2011 年红海湾岸线对比

图 4.3.2-3 2011~2023 年长沙湾岸线对比

(2) 项目岸线位置岸线变化情况

根据多年历史遥感影像（2014~2023 年）可知，本项目所在海域均为渔船停靠区，无其他用海活动，且岸线位置基本不发生变化。

图 4.3.2-4 历史影像图（2014 年）

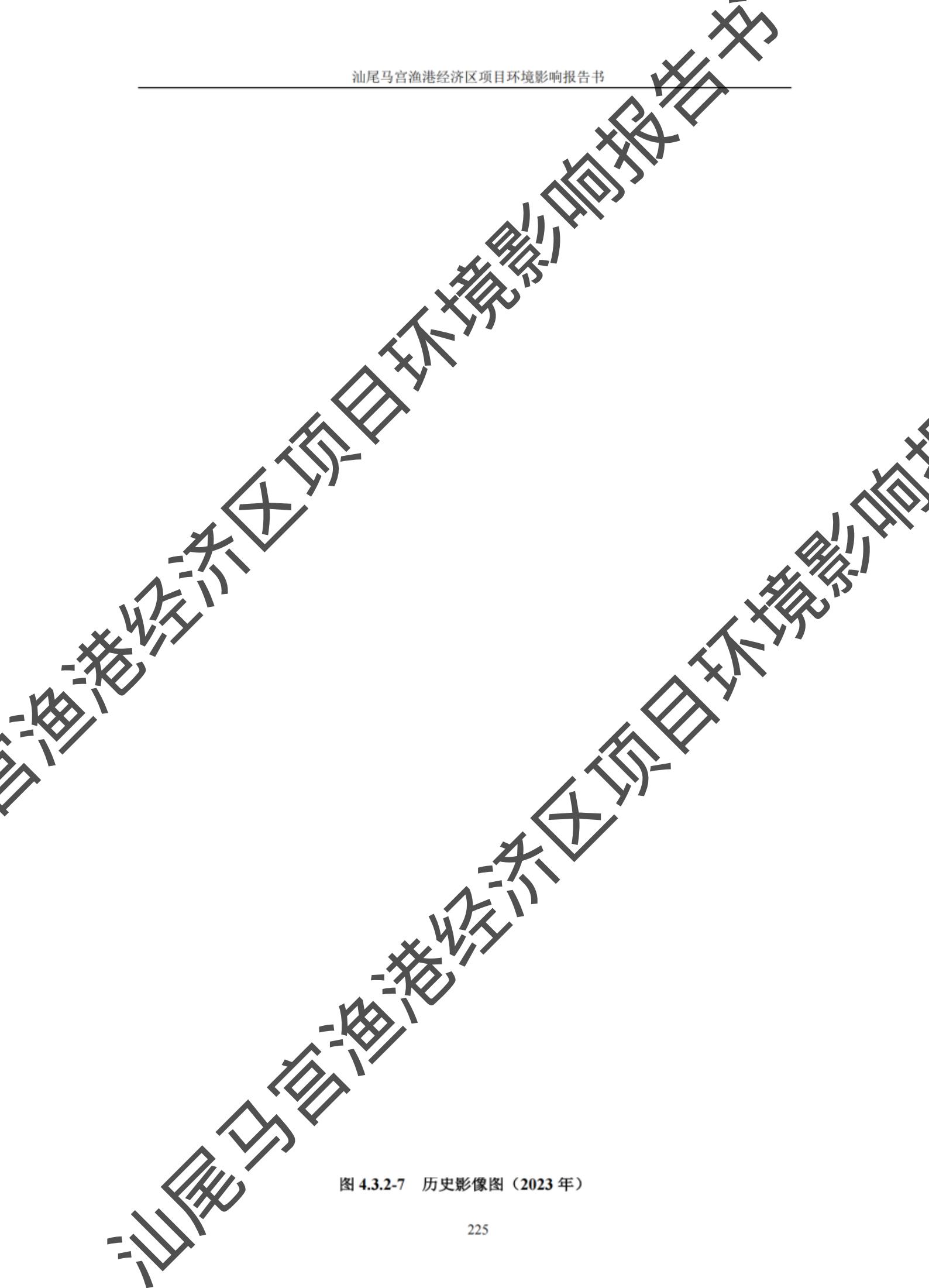


图 4.3.2-7 历史影像图（2023 年）

(3) 区域水深变化情况

根据周边海域多年等深线变化情况对比可知，2001年~2013年，长沙湾海域水深基本在5m内，且湾内主要呈现淤积状态；2013年~2017年，马宫港区域2m等深线内缩，可能与历史疏浚活动有关，除此之外，其他区域水深变化不明显。

图 4.3.2-8 2001年~2017年周边海域等深线变化对比

4.3.2.3 工程地质

本节引自《汕尾市马宫渔港升级改造工程岩土工程勘察阶段性报告（初步设计及施工图设计阶段）》（中铁建港航局集团勘察设计院有限公司，2024年2月）。

(1) 区域地质构造概况

场地地处我国东南沿海边缘，有较为复杂的构造背景。自晚古生代以来，区内经历了海西--印支、燕山和喜马拉雅等多个构造旋回，造就了不同时期、不同类型、不同类别、不同成因机制的各种构造形态，主要见有动热变质带、韧性剪切带、脆性断裂，构成了区内的构造骨架。

本区地质构造以断裂构造为主，北东向的莲花山断裂带的五花—深圳断裂斜跨本区，是区内的主导构造。它是一条多期次、多组分的复合构造带，发育有动热变质带、韧性剪切带、脆性断裂。莲花山断裂带属中国东南沿海的政和~大埔断裂带的西南段。其北东端从福建省进入广东省大埔、梅县，然后，沿着雄伟的莲花山脉向西南延至海丰、惠东和深圳一带，并通过香港的元朗、屯门伸入南海。断裂带在陆地部分总长约370km，宽约20~40km，构成了广东省东南沿海的天

然屏障。本次钻探控制深度最大 17.50m，孔距较大，根据有限的地质资料判定构造对拟建场地的影响不明显。

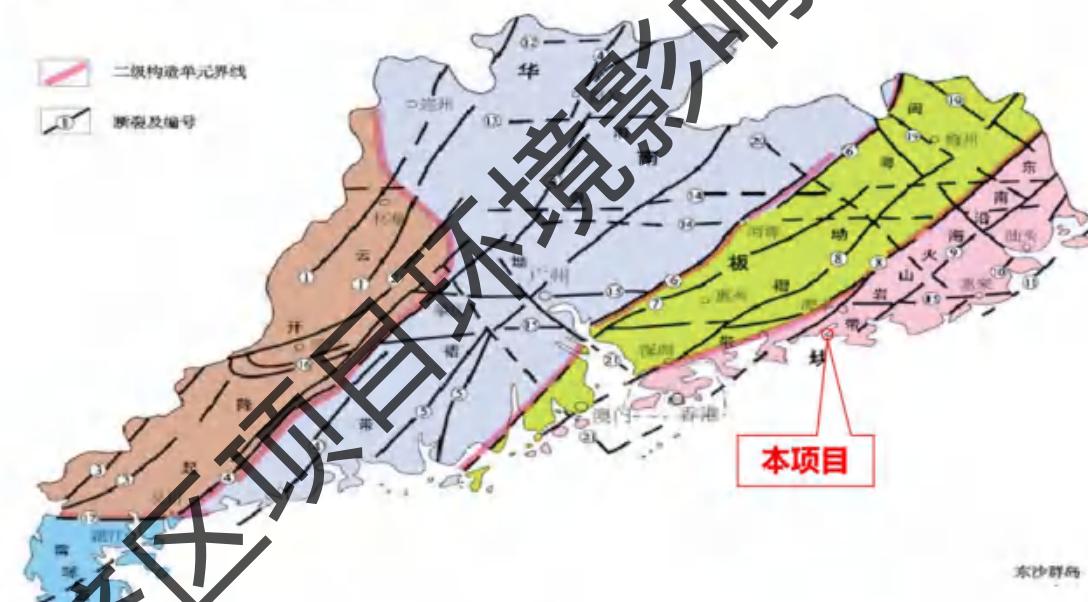


图 4.3.2-9 广东省区域地质构造图

(2) 地层岩性及岩土特征

根据钻探揭示，结合区域地质资料，场地内岩土层结构复杂程度为中等复杂。场地岩土层主要分布有第四系人工回填 (Q_4^{ml}) 成因的素填土、填石层；第四系海陆交互沉积层 (Q_4^{mc}) 淤泥、淤泥质粉质黏土、淤泥质砂土、粉质黏土、粉细砂层；第四系残积成因 (Q_4^{el}) 粉质黏土层；下伏为侏罗系早期 (J_1) 流纹质凝灰岩、燕山早期 ($\gamma\beta_5^{2(3)}$) 花岗岩类岩石及其风化层，区内未发现明显构造活动痕迹。

根据钻探揭示及原位测试、土工试验成果资料，现将场地内岩土层特征分述如下：

1) 人工填土层 (Q_4^{ml})

①₁ 素填土 (Q_4^{ml})：为黑、深灰、灰红色，由黏性土、砂砾、碎石、贝壳、岩块、卵砾石及有机质组成，粒径最大达 8cm，湿~饱和，状态不均一，松散为主，未经专门压实。堆填年限大于 5 年，尚未完整自重固结。本层主要于码头地段共 19 个钻孔有揭示，层厚：0.60~7.20m，层顶埋深：0.00~4.10m（标高：-5.03~-0.03m）。

①₂ 填石 (Q₄^{ml})：顶部 0.2m 砂，灰色、灰黄色，主要由岩块、碎石及较多砂粒组成，岩块、碎石占比 70%，直径 20cm 以内，状不均匀，松散~稍密，未经专门压实，堆填时间大于 5 年，基本完成自重固结。本层主要于码头地段共 21 个钻孔揭示，层厚：0.70~5.90m，层顶埋深：0.00~1.80m（标高：-3.70~-3.45m）。

①₃ 淤泥质砂土 (Q₄^{ml})：灰色，饱和，松散为主，以粉粒石英颗粒为主，含少量黏粒、有机质，略有粘性，粒径较均匀，级配差。本层主要仅码头地段 1 个钻孔有揭示，层厚：1.20m，层顶埋深：0.00m（标高：-1.13m）。

2) 第四系海陆交互沉积层 (Q₄^{mc})

②₁ 淤泥 (Q₄^{mc})：灰黑色，饱和，流塑，含少量有机质，局部混杂少量粉粒或贝壳碎片，具轻微腐臭味，含水量极高，易发生流动变形。本层于港池地段 132 个钻孔、码头地段 64 个钻孔有揭示，层厚：0.50~10.60m，层顶埋深：0.00~12.70m（标高：-15.15~-0.87m）。

②₂ 淤泥质粉质黏土 (Q₄^{mc})：深灰色，饱和，流塑~软塑，含少量有机质粉细粒，局部夹薄层粉细砂，具轻微腐臭味，切面稍光滑，韧性中等，干强度中等。本层主要于港池地段 54 个钻孔、码头地段 100 个钻孔有揭示，层厚：0.50~16.50m，层顶埋深：0.00~19.40m（标高：-24.47~-1.46m）。

②₃ 淤泥质砂土 (Q₄^{mc})：灰色、深灰色，饱和，松散为主，以粉粒石英颗粒为主，含少量黏粒、有机质，略有粘性，粒径较均匀，级配差。本层主要于港池地段 172 个钻孔、码头地段 71 个钻孔有揭示，层厚：0.50~13.20m，层顶埋深：0.00~27.80m（标高：-29.96~-0.03m）。

3) 第四系海陆交互沉积层 (Q₄^{mc})

③₁ 粉质黏土 (Q₄^{mc})：灰色、灰黄色、灰红色，湿，软塑~可塑，主要由黏粒组成，局部含较多粉细粒，黏性较好，土质不均匀，切面稍光滑，无摇振反应，韧性中等，干强度中等。本层主要于港池地段 5 个钻孔、码头地段 39 个钻孔有揭示，层厚：0.50~16.40m，层顶埋深：2.00~25.50m（标高：-27.66~-2.69m）。

③₂ 粉质黏土 (Q₄^{mc})：灰色、灰黄色，湿，可塑~硬塑，主要由黏粒、粉细粒组成，黏性较好，土质不均匀，切面稍光滑，无摇振反应，韧性中等，干强度

中等。本层主要于港池地段 2 个钻孔、码头地段 58 个钻孔有揭示，层厚：0.90~8.40m，层顶埋深：1.10~25.20m（标高：-28.30~-0.53m）。

③₃ 粉细砂（Q₄^{mc}）：灰色为主，饱和，松散~稍密，石英质粉细粒及 30% 中粒为主，含少量黏粒，局部含粉质黏土，级配较好。本层主要于港池地段 9 个钻孔、码头地段 22 个钻孔有揭示，层厚：0.90~9.00m，层顶埋深：0.60~27.30m（标高：-32.44~-1.17m）。

③₄ 中粗砂（Q₄^{mc}）：灰黑色，饱和，松散~稍密，以中粗粒石英颗粒为主，含少量黏粒、有机质、贝壳碎石，粒径不均匀，级配较好。本层主要于港池地段 3 个钻孔、码头地段 11 个钻孔有揭示，层厚：0.90~7.60m，层顶埋深：1.90~27.60m（标高：-29.21~-6.53m）。

4) 第四系残积层（Q₄^{el}）

④₁ 粉质黏土（Q₄^{el}）：灰黄色，灰红色，湿，上部硬可塑为主，下部硬塑，由流纹质凝灰岩风化残积而成，遇水易软化、崩解。本层主要于港池地段 3 个钻孔、码头地段 46 个钻孔有揭示，层厚：1.00~13.80m，层顶埋深：1.10~23.70m（标高：-29.03~-2.85m）。

5) 侏罗系早期流纹质凝灰岩及风化层（J₁）

根据勘探深度范围内按其风化程度的差异，可分为全风化、强风化三个风化带，其中强风化带因风化差异再细分两个亚层，现将其岩性特征分述如下：

⑤₁ 全风化流纹质凝灰岩（J₁）：灰黄色、灰红色等，岩石结构尚清晰，岩石已完全风化成土状，呈坚硬土状，遇水易软化、崩解，未发现洞穴、临空面、孤石及软弱夹层。本层主要于港池地段 1 个钻孔、码头地段 63 个钻孔有揭示，层厚：0.80~15.10m，层顶埋深：0.90~14.00m（标高：-34.03~-3.72m）。

⑤₂₋₁ 强风化流纹质凝灰岩（J₁-1）（J₁）：浅灰黄色、褐红色，岩石风化强烈，裂隙极发育，岩芯呈半土状、碎块状、块状，质极软，土状岩芯遇水易软化、崩解，岩块手折易断，底部含中风化岩块，未发现洞穴、临空面、孤石及软弱夹层。本层主要于港池地段 7 个钻孔、码头地段 110 个钻孔有揭示，层厚：0.50~33.40m，层顶埋深：0.70~40.70m（标高：-44.09~-2.40m）。

⑤₂₋₂ 强风化流纹质凝灰岩（块状）（J₁）：红褐色、灰褐色，岩石风化强烈，裂隙极发育，岩芯呈碎块状、块状、偶含土夹块状，局部含多段全风化夹层，质极软，岩块手折易断，未发现洞穴、临空面、孤石及软弱夹层；根据土工试验，属较软岩，岩体基本质量等级V级。本层主要于港池地段2个钻孔、码头地段97个钻孔有揭示，层厚：0.80~32.70m，层顶埋深：2.80~44.30m（标高：-47.32~-5.17m）。

⑤₃ 中风化流纹质凝灰岩（J₁）：灰白色、灰黄色，凝灰结构，碎屑构造，节理、裂隙发育，裂面渲染铁锰质，岩体较破碎，岩芯呈块状、少量短柱状，质较软~较硬，锤击较难碎，未发现洞穴、临空面及软弱夹层，RQD一般为75-90，属软岩~坚硬岩，岩体基本质量等级V~II级。本层主要于码头地段19个钻孔有揭示，层厚：1.30~8.10m，层顶埋深：8.00~38.00m（标高：-40.59~-10.17m）。

项目钻孔平面布置图见下图 3.2.5-2，典型工程地质剖面图、柱状图等见图 4.3.2-14~图 4.3.2-15 所示。

图 4.3.2-10 项目钻孔平面布置图

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 1.3.1-13 铅孔柱状图 (MTSG07)

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 13.2-14 铅孔柱状图 (MTSG11)

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 1.3.1-15 铅孔柱状图 (MTSG28)

(3) 地震

1) 场地地震概况

根据查阅相关资料了解，汕尾地区历史地震记载如下：

1067 年 11 月，潮安、潮阳、揭阳交界处（今揭东区境内）发生里氏 6.8 级强烈地震；1185 年福建漳州市发生里氏 6.5 级强烈地震，粤东各地灾情严重；1445 年福建漳州市发生里氏 6.3 级强烈地震，粤东各地灾情严重；1600 年 9 月 29 日，南澳县（北纬 23.5°，东经 117.2 度）发生里氏 7 级强烈地震，震中烈度九度。

根据已有相关资料，场地及邻近地区全新世以来未见活动断裂，地震活动微弱，与具体地表断裂构造关系不明显，场地构造稳定性较好，未见其他不良地质作用，场地属于相对稳定地块的较稳定区域。

2) 抗震设防烈度和基本地震加速度

按《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010），场地抗震设防烈度为Ⅷ 度，基本地震加速度为 0.10g，设计地震分组属一组。特征周期值为 0.35s。

3) 场地类别

场地覆盖层淤泥质砂土，松散~稍密粉细砂，稍密-中密中粗砾砂，中密圆砾，可塑粉质粘土，硬塑砾质粘性土及花岗岩等，软弱土覆盖层厚度为 3~15m 之间。场地土类型为中硬土—软弱土，场地类别为Ⅱ类。场地属抗震不利地段。

4) 地震液化

场地抗震设防烈度为 7 度。根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）的规定，地质年代为第四纪晚更新世 (Q_3) 及其以前时，7、8 度时可判为不液化。

(4) 场地稳定性与适宜性评价

地基土层较复杂，岩土分带稳定性稍差，礁石凸起浅层或淤泥分布的软弱层，同标高地层力学差异性大，均匀性差。但场地范围大，若在小范围内，岩土性变化突变性相对小些，并可采用不同的施工方式及选择相应的岩土层层位避免岩土层力学性质差异的影响。场地适宜进行本项目建设。

4.3.3 海水水质环境质量现状调查与评价

4.3.3.1 区域海水水质状况

收集了近几年汕尾市生态环境状况公报如下：

根据《2022 年汕尾市生态环境状况公报》，2022 年，全市 19 个省控监测点位（含 15 个海水质量国控监测点位），于春季、夏季、秋季实施监测，所有监测结果均达到国家海水一类、二类水质标准，近岸海域优良水质面积比例继续保持 100%。

根据《2023 年汕尾市生态环境状况公报》，2023 年，全市 21 个省控监测点位（含 15 个海水质量国控监测点位），于春季、夏季、秋季实施监测，除 1 个省控点位（GD14 陆丰烟港）因溶解氧年平均值 4.95 毫克/升，达不到二类标准 ≥ 5 毫克/升，为三类水质，其它监测点位所有监测项目年平均值达到国家海水一类、二类水质标准。

根据《2024 年汕尾市生态环境状况公报》，2024 年，全市 19 个省控监测点位（含 15 个海水质量国控监测点位），于春季、夏季、秋季实施监测，监测点位所有监测项目年平均值达到国家海水一类、二类水质标准，近岸海域水质优良面积保持 100%。

4.3.3.2 海水水质现状调查与评价

本节海水水质引自《马宫渔港海洋环境现状调查（水质、沉积物、生物体部分）》（广东宇南检测技术有限公司，2025 年 8 月）。

（1）调查概况

站位分布：2025 年 8 月，广东宇南检测技术有限公司在项目附近海域对水质、生态、沉积物、生物体质量、渔业资源进行检查调查。水质站位 20 个，生态站位 12 个，沉积物站位 13 个（含潮间带沉积物），生物体站位 12 个，潮间带生物断面 3 条。站位坐标及分布位置见表 4.3.3-1 和图 4.3.3-1 所示。

本项目海洋生态环境评价等级为 3 级，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），3 级评价水质站位要求是评价范围内不少于 2 个，经统计，本项目海洋生态环境评价范围内水质站位数量共 10 个，站位号分别为

1#、2#、3#、4#、5#、8#、9#、12#、14#和18#，站位数量满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）的要求。本次针对评价范围内海水水质现状进行评价分析。

表 4.3.3-1 2025 年 8 月海洋环境现状调查站位

监测内容	备注
水质	评价范围内
水质、沉积物、生态生物、渔业资源	评价范围内
水质	评价范围内
水质、沉积物、生态生物、渔业资源	评价范围内
水质、沉积物、生态生物、渔业资源	评价范围内
水质	
水质、沉积物、生态生物、渔业资源	
水质	评价范围内
水质、沉积物、生态生物、渔业资源	评价范围内
水质、生态生物、渔业资源	
水质	
水质、沉积物、生态生物、渔业资源	评价范围内
水质、生态生物、渔业资源	
水质、沉积物、生态生物、渔业资源	评价范围内
水质	
水质	
水质	
水质、沉积物、生态生物、渔业资源	评价范围内
水质、沉积物、生态生物、渔业资源	
水质、沉积物、生态生物、渔业资源	
潮间带生物、潮间带沉积物	评价范围内
潮间带生物、潮间带沉积物	评价范围内
潮间带生物、潮间带沉积物	评价范围内

图 4.3.3-1 2025 年 8 月海洋环境现状调查站位分布图

调查时间：2025 年 08 月 19 日~08 月 22 日。

调查项目：水质调查监测项目包括 pH、水温、盐度、SS、COD_{Mn}、DO、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（Pb、Cu、Cr、Zn、Cd、Hg、As、镍、硒）、粪大肠菌。

(2) 采样方法及分析方法

1) 采样方法

水质样品采样根据《海洋监测规范》GB17378-2007 第三部分确定采样层次。

表 4.3.3-2 采样层次

水深范围/m	标准层次	底层与相邻标准层次最小距离
小于 10	表层	---
10~25	表层、底层	---
25~50	表层、10m、底层	---
50~100	表层、10m、50m、底层	50
100 以上	表层、10m、50m 以下水层酌情加层、底层	10

注：1、表层系指海面以下 0.5~1m；2、底层，对河口及港湾海域最好离底 2m 的水层，深海或大风浪可酌情增大离底距离。

2) 分析方法

样品的分析按照《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007) 和《海洋监测规范》(GB17378-2007) 进行，各指标的分析方法如表 4.3.3-3。

表 4.3.3-3 海水水质调查分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
pH 值	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (26) pH 计法	便携式多参数水质测定仪 LH-E240	---
水深	《海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测》GB/T 12763.2-2007 测深仪法	测深仪 SM-5A	---
水温	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (25.1) 表层水温表法	水温计	---
透明度	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (24) 透明度盐度法	塞氏盘 PS-T8	---
盐度	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (29.1) 盐度计法	实验室盐度计 HWYDA-1	---
悬浮物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (27) 重量法	SQP 型电子天平 225D-1CN	2mg/L
化学需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (32) 碱性高锰酸钾法	---	0.15mg/L
溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	便携式多参数水质测定仪 LH-E240	---
氨氮	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (36.1) 靛酚蓝分光光度法	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.005mg/L
硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (38.1) 铜柱还原法	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.003mg/L
亚硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (37) 萘乙二胺分光光度法	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.0009mg/L
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) 磷钼蓝分光光度法	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.001mg/L
油类	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (13.2) 紫外分光光度法	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.0035mg/L
硫化物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (18.1) 亚甲基蓝分光光度法	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.2μg/L
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (19)	紫外可见分光光度计 UV-1801	1.1μg/L
铜	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (6.1) 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.2μg/L
铅	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (7.1) 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.03μg/L
锌	火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (9.1)	原子吸收分光光度计 WFX-130B	3.1μg/L
镉	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (8.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.01μg/L
总铬	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (10.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4μg/L
汞	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》	原子荧光光度计	0.007μg/L

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
	GB 17378.4-2007 (5.1) 原子荧光法	AFS-8230	
砷	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (11.1) 原子荧光法	原子荧光光度计 AF-3200	0.5μg/L
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 (9.1) 发酵法	生化培养箱 LRH-250	20MPN/L
叶绿素 a	《海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测》 GB 17378.7-2007 (8.2) 分光光度法	紫外可见分光光度计 UV-1801	---
硒	荧光分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (12.1)	荧光分光光度计 F93	0.2μg/L
镍	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (42)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.5μg/L

(3) 评价标准及评价方法

1) 评价标准

海域水质现状评价依据标准《海水水质标准》(GB 3097-1997)。本项目水质现状评价因子为 pH 值、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、石油类、无机型活性磷酸盐、锌、镉、铜、铅、汞、砷、总铬、镍、硒、硫化物、挥发酚和粪大肠菌群等。各项目评价标准值见前文表 2.3.1-1 所示。

2) 执行标准

经叠加调整后的近岸海域环境功能区划可知，本项目评价范围内水质调查站位中，站位 2#、3#、4#、5#、8#和 9#位于“长沙、马宫养殖功能区(418)”，执行第二类海水水质标准，站位 12#、14#和 18#位于“红海湾浅海渔场功能区(420A)”，执行第一类海水水质标准；站位 1#不在近岸海域环境功能区划范围内，因为其位于“长沙、马宫养殖功能区(418)”沿岸且属于“未明确质量目标的海域”，则站位 1#以维持环境质量现状为目标，参照“长沙、马宫养殖功能区(418)”要求执行的第二类海水水质标准。

表 4.3.1-1 水质调查站位执行水质标准要求一览表

站位序号	所在功能区	执行标准	依据
12#、14#和 18#	红海湾浅海渔场功能区 (420A)	第一类	近岸海域环境功能区划
1#、2#、3#、4#、5#、8#和 9#	长沙、马宫养殖功能区 (418)	第二类	

图4.3.3-2 评价范围内水质站位叠加近岸海域环境功能区划位置关系图

3) 评价方法

根据监测结果，利用《环境影响评价导则》（HJ/T 2.3-2018）所推荐的单项水质参数法进行评价。

(1) 单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{s,i}$$

式中： $S_{i,j}$ —i 污染物在 j 点的污染指数； $C_{i,j}$ —i 污染物在 j 点的实测浓度， mg/L； $C_{s,i}$ —i 污染物的评价标准， mg/L。

(2) DO 的标准指数为：

$$S_{DO_f} = \begin{cases} DO_s / DO_f & DO_f \leq DO_f \\ \frac{|DO_f - DO_f|}{DO_f - DO_f} & DO_f > DO_f \end{cases}$$

式中： S_{DO_f} —溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标； DO_f —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，°C。

(3) pH 的标准指数为：

$$SpH = \frac{|pH - pHsm|}{DS}$$

$$\text{其中: } pHsm = \frac{pHsu + pHsd}{2}, \quad DS = \frac{pHsu - pHsd}{2}$$

式中: S_{pH} —评价因子的质量指数; pH —测站点评价因子的实测值; pH_{su} — pH 评价标准 pH 值的上限值; pH_{sd} — pH 评价标准 pH 值的下限值。

水质参数的标准指数 >1 , 表明该水质参数超过了规定的水质标准。

本项目水质调查站位所在海域执行的水质质量标准要求为第一类和第二类, 为更好了解区域水质现状, 本次采用逐级评价方法进行评价分析。

(4) 水质调查结果

海水水质调查结果见表 4.3.3-5 所示。

- (1) 海水水温变化范围均为 23.8~26.4°C, 平均值均为 25.0°C;
- (2) 海水透明度变化范围均为 0.6~2.6m, 平均值均为 1.8m;
- (3) 海水 pH 值变化范围均为 7.82~8.15, 平均值均为 7.97;
- (4) 海水盐度变化范围均为 13.129~33.828‰, 平均值均为 27.243‰;
- (5) 海水溶解氧含量变化范围为 7.10~7.92mg/L, 平均值为 7.65mg/L;
- (6) 海水悬浮物变化范围均为 8~33mg/L, 平均值均 14mg/L;
- (7) 海水化学需氧量含量变化范围为 0.24~2.48mg/L, 平均值为 0.98mg/L;
- (8) 海水活性磷酸盐含量变化范围为 0.006~0.057mg/L, 平均值为 0.019mg/L;
- (9) 海水无机氮的含量变化范围为 0.034~0.272mg/L, 平均值为 0.132mg/L;
- (10) 海水油类含量变化范围为 0.0100~0.0351mg/L, 平均值为 0.0237mg/L;
- (11) 海水挥发酚含量变化范围为 ND~1.8μg/L, 平均值为 0.2μg/L;
- (12) 海水铜的含量变化范围为 ND~3.7μg/L, 平均值为 2.6μg/L;
- (13) 海水锌的含量变化范围为 6.0~18.6μg/L, 平均值为 13.4μg/L;
- (14) 海水铅的含量变化范围为 0.03~0.48μg/L, 平均值为 0.25μg/L;
- (15) 海水镉的含量变化范围为 0.04~0.12μg/L, 平均值为 0.07μg/L;
- (16) 海水铬的含量均为 ND;
- (17) 海水汞的含量变化范围为 0.032~0.044μg/L, 平均值为 0.037μg/L;
- (18) 海水砷的含量变化范围为 0.6~0.9μg/L, 平均值为 0.7μg/L;

- (19) 海水水深变化范围均为 3.2~12.6m，平均值均为 6.4m；
- (20) 海水叶绿素 a 的含量变化范围为 1.18~19.0 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 5.61 $\mu\text{g/L}$ ；
- (21) 海水硫化物的含量均为 0.3~0.8 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 0.5 $\mu\text{g/L}$ ；
- (22) 海水粪大肠菌群的含量变化范围为 ND~70MPN/L，平均值为 14.5MPN/L；
- (23) 海水镍的含量变化范围为 0.7~2.6 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 1.8 $\mu\text{g/L}$ ；
- (24) 海水硒的含量变化范围为 ND~0.3 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 0.1 $\mu\text{g/L}$ 。

(5) 水质调查评价结果

本项目水质调查站位中，站位 12#、14#和 18#执行第一类海水水质标准要求，站位 1#、2#、3#、4#、5#、8#和 9#执行第二类海水水质标准要求，本次采用逐级评价方法进行评价分析。

- (1) 评价范围内海域水质现状情况
 - ① pH、溶解氧、挥发酚、汞、砷、铜、铅、锌、镉、总铬、硫化物、油类、粪大肠菌群、镍、硒等因子：所有站位均达到第一类海水水质标准；
 - ② 化学需氧量：除 1# 站位水质现状为第二类，其他的站位均达到第一类海水水质标准；
 - ③ 活性磷酸盐：1# 站位水质超四类，2#、3#、4# 和 5# 站位水质现状均为第二类，除外，其他站位均达到第一类海水水质标准要求；
 - ④ 无机氮：1#、5# 站位水质现状为第二类，其他的站位均达到第一类海水水质标准。
- (2) 水质现状与执行标准要求对比分析

对比各站位现状水质和执行标准要求情况可知，调查因子中，仅活性磷酸盐存在超标情况，超标率均为 70%。超标因子位于 1# 站位，1# 站位位于黄江入海口处，超标原因可能与陆域污染源有关，加上河口地形平缓，潮流流速慢，污染物扩散稀释困难，易积聚在近岸海域。除外，站位 12#、14# 和 18# 各调查因子满足所在“红海湾浅海渔场功能区（420A）”执行的第一类海水水质标准要求，站位 2#、3#、4#、5#、8# 和 9# 各调查因子满足所在的“长沙、马宫养殖功能区（418）”执行的第二类水质标准要求。

表 4.3.3-5 海水水质现状监测结果

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

4.3.4 海洋沉积物质量现状调查与评价

本节海洋沉积物引自《马宫渔港海洋环境现状调查（水质、沉积物、生物体部分）》（广东宇南检测技术有限公司，2025年9月）。

4.3.4.1 调查概况

(1) 站位分布

2025年8月，广东宇南检测技术有限公司在项目周边海域开展海洋环境现状调查，其中，本项目评价范围内沉积物调查站位10个（含潮间带沉积物），站位号分别为2#、4#、5#、9#、12#、14#、18#、C1、C2和C3，站位坐标及分布位置见前文表4.3.3-1和图4.3.3-1所示。本次针对评价范围内的沉积物站位进行分析评价。

(2) 调查时间

2025年08月19日~08月22日，与海水水质环境调查同步开展。

(3) 调查项目

包括有机碳、硫化物、石油类、Pb、Cu、Cr、Zn、Cd、Hg、As等。

沉积物粒度资料引用《汕尾市马宫渔港建设项目潮流整体数学模型试验及泥沙回淤分析研究报告》（交通运输部天津水运工程科学研究所工程泥沙交通行业重点实验室，2025年4月）的内容。

4.3.4.2 采样方法及分析方法

(1) 采样方法

表层样采集0cm~20cm层。

(2) 分析方法

样品的分析按照《海洋监测规范》（GB 17378.5-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763.8-2007）进行，各项目的分析方法如表4.3.4-1所示。

表 4.3.4-1 海洋沉积物检测、分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
含水量	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (19) 重量法	电子天平 BSA224S-CW	---

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
粒度	《海洋调查规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查》GB/T 12763.8-2007 (6.3) 沉积物粒度分析	激光粒度分析仪 LS-SOP (9)	---
石油类	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (13.1) 荧光分光光度法	荧光分光光度计 F93	1.0×10^{-6}
硫化物	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (17.1) 亚甲基蓝分光光度法	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.3×10^{-6}
有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (18.1) 重铬酸钾氧化还原容量法	---	---
总汞	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (5.1) 原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8230	0.002×10^{-6}
砷	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (11.1) 原子荧光法	原子荧光光度计 AF-3200	0.06×10^{-6}
铜	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (6.1) 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.5×10^{-6}
铅	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (7.1) 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	1.0×10^{-6}
锌	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (9) 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-130B	6.0×10^{-6}
镉	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (8.1) 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.44×10^{-6}
铬	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (10.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	2.0×10^{-6}

4.3.4.3 评价标准及方法

(1) 评价标准

沉积物质量评价标准依据《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002) 进行评价，见前文表 2.3.1-2 所示。

(2) 执行标准

根据《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)，按照海域的不同使用功能和环境保护的目标，海洋沉积物质量分为三类：第一类适用于海洋渔业水域，海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海水养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区；第二类适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区；第三类适用于海洋港口水域，特殊用途的

海洋开发作业区。

本报告根据《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）海洋沉积物类别适用情形，判断调查站位所处《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中不同功能分区类型的海洋沉积物执行标准，具体如下表 4.3.4-2 所示。

经判断，本项目调查站位 2#、C1、C2、C3 位于生态保护区，站位 4#、9#、12#、14#、18# 位于渔业用海区，均执行第一类海洋沉积物标准要求；5#位于海洋预留区，海洋沉积物标准要求按维持现状执行，考虑该区域现状基本未开发，且周边均为生态保护区和渔业用海区，因此参考周边海洋功能分区情况判定其海水沉积物执行标准为一类。可见，所有沉积物站位均执行第一类标准要求。

表 4.3.4-2 各站位执行的沉积物标准要求一览表

调查站位	功能分区类型	沉积物类别判断依据（GB 3097-1997）
2#、C1、C2、C3	生态保护区	第一类
4#、9#、12#、14#、18#	渔业用海区	第一类
5#	海洋预留区	第一类

图 4.3.4-1 评价范围内沉积物站位叠加海岸带及海洋空间规划位置关系图

（3）评价方法

评价方法根据《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）相关要求进行评价。

单因子污染指数法的计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i —污染物 i 的污染指数； C_i —污染物 i 的实测值； S_i —污染物 i 的质量标准值。

4.3.4.4 沉积物调查结果

调查海域沉积物调查结果见表 4.3.4-3 所示。

表 4.3.4-3 沉积物调查结果

4.3.4.5 沉积物调查评价结果

本项目沉积物调查站位所在海域执行的第一类沉积物质量标准要求，经评价（质量指数见表 4.3.4-4）可知：各调查站位均符合所在海洋功能分区沉积物执行标准要求，项目周边海域沉积物条件优良。

表 4.3.4-4 沉积物质量指数

4.3.4.6 海底底质中值粒径分布情况

根据《汕尾市马宫渔港建设项目潮流整体数值模型试验及泥沙回淤分析研究报告》(交通运输部天津水运工程科学研究所工程泥沙交通行业重点实验室,2025年4月),交通运输部天津水运工程科学研究所于2023年12月14日对项目区域海底沉积物进行了大范围的测量,其共取了56个海底表层底质样品,通过对采集样本进行分析,得出所有样品的中值粒径、累积频率曲线等,分析结果如下:

- (1) 底质中值粒径最大值出现在24#点中,为137um,其底质为砂,底质中值粒径最小值出现在46#点中,为8.1um,其底质为粘土质粉砂,粒径平均值为0.029mm。
- (2) 测区底质类型以粘土质粉砂和粉砂为主。
- (3) 近岸部分底质的中值粒径变化较大,且中值粒径超100um的底质均离岸较近。

图4.3.4-5 底质颗粒粒径值及底质类型

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 4.3.4-2 底质中值粒径分布图（微米）

4.3.5 海洋生物质量现状调查与评价

本节海洋生物质量引自《马宫渔港海洋环境现状调查（水质、沉积物、生物体部分）》（广东宇南检测技术有限公司，2025 年 9 月）。

4.3.5.1 调查概况

(1) 站位分布

2025 年 8 月，广东宇南检测技术有限公司在项目周边海域开展海洋环境现状调查，其中，本项目评价范围内沉积物调查站位 7 个，站位号分别为 2#、4#、5#、9#、12#、14#和 18#，站位名称及分布位置见前文表 4.3.3-1 和图 4.3.3-1 所示。

(2) 调查时间

2025 年 08 月 19 日-08 月 22 日，与海水水质环境调查同步开展。

(3) 调查项目

本次调查生物质量样品的主要来自于渔业资源拖网的渔获物，在设定的站位

上获取的具有代表性的鱼类的本地经济种类、本地常见和优势种类，分析其体内总汞、砷、铜、铅、镉、锌、铬、石油烃共8项指标。

4.3.5.2 采样方法和分析方法

(1) 样品采集

样品选取渔业资源调查的常见经济种、优势种和潮间带调查的常见种和优势种。

(2) 分析方法

样品的预处理和分析方法遵照《海洋监测规范》(GB 17378.6-2007)进行，各项目的分析方法如表4.3.5-1所示。

表 4.3.5-1 海洋生物体质量分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
含水率	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 重量法	电子天平 BSA224S-CW	---
汞	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 (5.1) 原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8230	0.002×10^{-6}
砷	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 (11.1)	原子荧光光度计 AF-3200	0.2×10^{-6}
铜	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6—2007 (6.1) 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4×10^{-6}
铅	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 (7.1) 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04×10^{-6}
锌	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 (9.1) 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-130B	0.4×10^{-6}
镉	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 (8.1) 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.005×10^{-6}
石油烃	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 (13) 荧光分光光度法	荧光分光光度计 F93	0.2×10^{-6}

4.3.5.3 评价方法与标准

(1) 评价标准

海洋生物质量(双壳贝类)评价标准采用《海洋生物质量》(GB 18421-2001)规定的标准值；其它甲壳类、鱼类、软体类目前国家尚未颁布统一的评价标准，生物体内污染物质(Hg、As、Zn、Pb、Cd、Cu)、石油烃含量采用《环境影响

评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025)中规定的生物质量标准。

表 4.3.5-2 海洋生物质量标准 (湿重, 单位: mg/kg)

生物类别	Cu	Pb	Zn	Cr	Hg	As	Cr	石油烃
贝类	一类 10	0.1	20	0.2	0.05	1	0.5	15
	二类 25	2	50	2	0.1	5	2	50
	三类 50 (100)	6	100 (500)	5	0.3	8	6	80
软体类	100	10	250	5.5	0.3	1	/	20
甲壳类	100	2	150	2	0.2	1	/	20
鱼类	20	2	40	0.6	0.3	1	/	20

注: “()”为牡蛎执行标准。

(2) 执行标准

根据《海洋生物质量》(GB 18421-2001), 海洋生物质量按照海域的使用功能和环境目标划分为三类: 第一类适用于海洋渔业海域、海水养殖区、海洋自然保护区, 与人类食用直接有关的工业用水区; 第二类适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区; 第三类适用于港口海域和海洋开发作业区。

经判断, 本项目调查站位 2#位于生态保护区, 站位 4#、9#、12#、14#、18#位于渔业用海区, 均执行第一类海洋生物质量标准要求; 5#位于海洋预留区, 海洋生物质量标准要求按维持现状执行, 考虑该区域现状基本未开发, 且周边均为生态保护区和渔业用海区, 因此参考周边海洋功能分区情况判定其海洋生物质量执行标准为一类。可见, 所有生物质量站位均执行第一类标准要求。调查站位与所在海洋功能分区情况同前文图 4.3.4-1 一致。

(3) 评价方法

单因子污染指数法的计算公式为: $P_i = C_i/S_i$

式中: P_i —污染物 i 的污染指数; C_i —污染物 i 的实测值; S_i —污染物 i 的质量标准值。

4.3.5.4 海洋生物质量调查结果

调查海域海洋生物质量调查结果见表 4.3.5-3 和表 4.3.5-4。

表 4.3.5-3 海洋环境生物体质量调查结果（干重）

采样点	生物种类	生物体质量调查结果（干重）	
		平均值	范围
1	鱼类	1.2	0.8~1.5
2	甲壳类	1.5	1.0~2.0
3	鱼类	1.3	0.9~1.7
4	甲壳类	1.6	1.1~2.1
5	鱼类	1.4	1.0~1.8
6	甲壳类	1.7	1.2~2.2
7	鱼类	1.5	1.1~1.9
8	甲壳类	1.8	1.3~2.3
9	鱼类	1.6	1.2~2.0
10	甲壳类	1.9	1.4~2.4
11	鱼类	1.7	1.3~2.1
12	甲壳类	2.0	1.5~2.5
13	鱼类	1.8	1.4~2.2
14	甲壳类	2.1	1.6~2.6
15	鱼类	1.9	1.5~2.3
16	甲壳类	2.2	1.7~2.7
17	鱼类	2.0	1.6~2.4
18	甲壳类	2.3	1.8~2.8
19	鱼类	2.1	1.7~2.5
20	甲壳类	2.4	1.9~2.9
21	鱼类	2.2	1.8~2.6
22	甲壳类	2.5	2.0~3.0
23	鱼类	2.3	1.9~2.7
24	甲壳类	2.6	2.1~3.1
25	鱼类	2.4	2.0~2.8
26	甲壳类	2.7	2.2~3.2
27	鱼类	2.5	2.1~2.9
28	甲壳类	2.8	2.3~3.3
29	鱼类	2.6	2.2~3.0
30	甲壳类	2.9	2.4~3.4
31	鱼类	2.7	2.3~3.1
32	甲壳类	3.0	2.5~3.5
33	鱼类	2.8	2.4~3.2
34	甲壳类	3.1	2.6~3.6
35	鱼类	2.9	2.5~3.3
36	甲壳类	3.2	2.7~3.7
37	鱼类	3.0	2.6~3.4
38	甲壳类	3.3	2.8~3.8
39	鱼类	3.1	2.7~3.5
40	甲壳类	3.4	2.9~3.9
41	鱼类	3.2	2.8~3.6
42	甲壳类	3.5	3.0~4.0
43	鱼类	3.3	2.9~3.7
44	甲壳类	3.6	3.1~4.1
45	鱼类	3.4	3.0~3.8
46	甲壳类	3.7	3.2~4.2
47	鱼类	3.5	3.1~3.9
48	甲壳类	3.8	3.3~4.3
49	鱼类	3.6	3.2~4.0
50	甲壳类	3.9	3.4~4.4
51	鱼类	3.7	3.3~4.1
52	甲壳类	4.0	3.5~4.5
53	鱼类	3.8	3.4~4.2
54	甲壳类	4.1	3.6~4.6
55	鱼类	3.9	3.5~4.3
56	甲壳类	4.2	3.7~4.7
57	鱼类	4.0	3.6~4.4
58	甲壳类	4.3	3.8~4.8
59	鱼类	4.1	3.7~4.5
60	甲壳类	4.4	3.9~4.9
61	鱼类	4.2	3.8~4.6
62	甲壳类	4.5	4.0~5.0
63	鱼类	4.3	3.9~4.7
64	甲壳类	4.6	4.1~5.1
65	鱼类	4.4	4.0~4.8
66	甲壳类	4.7	4.2~5.2
67	鱼类	4.5	4.1~4.9
68	甲壳类	4.8	4.3~5.3
69	鱼类	4.6	4.2~5.0
70	甲壳类	4.9	4.4~5.4
71	鱼类	4.7	4.3~5.1
72	甲壳类	5.0	4.5~5.5
73	鱼类	4.8	4.4~5.2
74	甲壳类	5.1	4.6~5.6
75	鱼类	4.9	4.5~5.3
76	甲壳类	5.2	4.7~5.7
77	鱼类	5.0	4.6~5.4
78	甲壳类	5.3	4.8~5.8
79	鱼类	5.1	4.7~5.5
80	甲壳类	5.4	4.9~5.9
81	鱼类	5.2	4.8~5.6
82	甲壳类	5.5	5.0~6.0
83	鱼类	5.3	4.9~5.7
84	甲壳类	5.6	5.1~6.1
85	鱼类	5.4	5.0~5.8
86	甲壳类	5.7	5.2~6.2
87	鱼类	5.5	5.1~5.9
88	甲壳类	5.8	5.3~6.3
89	鱼类	5.6	5.2~6.0
90	甲壳类	5.9	5.4~6.4
91	鱼类	5.7	5.3~6.1
92	甲壳类	6.0	5.5~6.5
93	鱼类	5.8	5.4~6.2
94	甲壳类	6.1	5.6~6.6
95	鱼类	5.9	5.5~6.3
96	甲壳类	6.2	5.7~6.7
97	鱼类	6.0	5.6~6.4
98	甲壳类	6.3	5.8~6.8
99	鱼类	6.1	5.7~6.5
100	甲壳类	6.4	5.9~6.9
101	鱼类	6.2	5.8~6.6
102	甲壳类	6.5	6.0~7.0
103	鱼类	6.3	5.9~6.7
104	甲壳类	6.6	6.1~7.1
105	鱼类	6.4	6.0~6.8
106	甲壳类	6.7	6.2~7.2
107	鱼类	6.5	6.1~6.9
108	甲壳类	6.8	6.3~7.3
109	鱼类	6.6	6.2~6.9
110	甲壳类	6.9	6.4~7.4
111	鱼类	6.7	6.3~6.9
112	甲壳类	7.0	6.5~7.5
113	鱼类	6.8	6.4~6.9
114	甲壳类	7.1	6.6~7.6
115	鱼类	6.9	6.5~6.9
116	甲壳类	7.2	6.7~7.7
117	鱼类	7.0	6.6~6.9
118	甲壳类	7.3	6.8~7.8
119	鱼类	7.1	6.7~6.9
120	甲壳类	7.4	6.9~7.9
121	鱼类	7.2	6.8~6.9
122	甲壳类	7.5	7.0~7.9
123	鱼类	7.3	6.9~6.9
124	甲壳类	7.6	7.1~7.9
125	鱼类	7.4	6.9~6.9
126	甲壳类	7.7	7.2~7.9
127	鱼类	7.5	6.9~6.9
128	甲壳类	7.8	7.3~7.9
129	鱼类	7.6	6.9~6.9
130	甲壳类	7.9	7.4~7.9
131	鱼类	7.7	6.9~6.9
132	甲壳类	8.0	7.5~8.0
133	鱼类	7.8	6.9~6.9
134	甲壳类	8.1	7.6~8.0
135	鱼类	7.9	6.9~6.9
136	甲壳类	8.2	7.7~8.0
137	鱼类	8.0	6.9~6.9
138	甲壳类	8.3	7.8~8.0
139	鱼类	8.1	6.9~6.9
140	甲壳类	8.4	7.9~8.0
141	鱼类	8.2	6.9~6.9
142	甲壳类	8.5	8.0~8.0
143	鱼类	8.3	6.9~6.9
144	甲壳类	8.6	8.1~8.0
145	鱼类	8.4	6.9~6.9
146	甲壳类	8.7	8.2~8.0
147	鱼类	8.5	6.9~6.9
148	甲壳类	8.8	8.3~8.0
149	鱼类	8.6	6.9~6.9
150	甲壳类	8.9	8.4~8.0
151	鱼类	8.7	6.9~6.9
152	甲壳类	9.0	8.5~8.0
153	鱼类	8.8	6.9~6.9
154	甲壳类	9.1	8.6~8.0
155	鱼类	8.9	6.9~6.9
156	甲壳类	9.2	8.7~8.0
157	鱼类	9.0	6.9~6.9
158	甲壳类	9.3	8.8~8.0
159	鱼类	9.1	6.9~6.9
160	甲壳类	9.4	8.9~8.0
161	鱼类	9.2	6.9~6.9
162	甲壳类	9.5	9.0~8.0
163	鱼类	9.3	6.9~6.9
164	甲壳类	9.6	9.1~8.0
165	鱼类	9.4	6.9~6.9
166	甲壳类	9.7	9.2~8.0
167	鱼类	9.5	6.9~6.9
168	甲壳类	9.8	9.3~8.0
169	鱼类	9.6	6.9~6.9
170	甲壳类	9.9	9.4~8.0
171	鱼类	9.7	6.9~6.9
172	甲壳类	10.0	9.5~8.0
173	鱼类	9.8	6.9~6.9
174	甲壳类	10.1	9.6~8.0
175	鱼类	9.9	6.9~6.9
176	甲壳类	10.2	9.7~8.0
177	鱼类	10.0	6.9~6.9
178	甲壳类	10.3	9.8~8.0
179	鱼类	10.1	6.9~6.9
180	甲壳类	10.4	9.9~8.0
181	鱼类	10.2	6.9~6.9
182	甲壳类	10.5	10.0~8.0
183	鱼类	10.3	6.9~6.9
184	甲壳类	10.6	10.1~8.0
185	鱼类	10.4	6.9~6.9
186	甲壳类	10.7	10.2~8.0
187	鱼类	10.5	6.9~6.9
188	甲壳类	10.8	10.3~8.0
189	鱼类	10.6	6.9~6.9
190	甲壳类	10.9	10.4~8.0
191	鱼类	10.7	6.9~6.9
192	甲壳类	11.0	10.5~8.0
193	鱼类	10.8	6.9~6.9
194	甲壳类	11.1	10.6~8.0
195	鱼类	10.9	6.9~6.9
196	甲壳类	11.2	10.7~8.0
197	鱼类	11.0	6.9~6.9
198	甲壳类	11.3	10.8~8.0
199	鱼类	11.1	6.9~6.9
200	甲壳类	11.4	10.9~8.0
201	鱼类	11.2	6.9~6.9
202	甲壳类	11.5	11.0~8.0
203	鱼类	11.3	6.9~6.9
204	甲壳类	11.6	11.1~8.0
205	鱼类	11.4	6.9~6.9
206	甲壳类	11.7	11.2~8.0
207	鱼类	11.5	6.9~6.9
208	甲壳类	11.8	11.3~8.0
209	鱼类	11.6	6.9~6.9
210	甲壳类	11.9	11.4~8.0
211	鱼类	11.7	6.9~6.9
212	甲壳类	12.0	11.5~8.0
213	鱼类	11.8	6.9~6.9
214	甲壳类	12.1	11.6~8.0
215	鱼类	11.9	6.9~6.9
216	甲壳类	12.2	11.7~8.0
217	鱼类	12.0	6.9~6.9
218	甲壳类	12.3	11.8~8.0
219	鱼类	12.1	6.9~6.9
220	甲壳类	12.4	11.9~8.0
221	鱼类	12.2	6.9~6.9
222	甲壳类	12.5	12.0~8.0
223	鱼类	12.3	6.9~6.9
224	甲壳类	12.6	12.1~8.0
225	鱼类	12.4	6.9~6.9
226	甲壳类	12.7	12.2~8.0
227	鱼类	12.5	6.9~6.9
228	甲壳类	12.8	12.3~8.0
229	鱼类	12.6	6.9~6.9
230	甲壳类	12.9	12.4~8.0
231	鱼类	12.7	6.9~6.9
232	甲壳类	13.0	12.5~8.0
233	鱼类	12.8	6.9~6.9
234	甲壳类	13.1	12.6~8.0
235	鱼类	12.9	6.9~6.9
236	甲壳类	13.2	12.7~8.0
237	鱼类	13.0	6.9~6.9
238	甲壳类	13.3	12.8~8.0
239	鱼类	13.1	6.9~6.9
240	甲壳类	13.4	12.9~8.0
241	鱼类	13.2	6.9~6.9
242	甲壳类	13.5	13.0~8.0
243	鱼类	13.3	6.9~6.9
244	甲壳类	13.6	13.1~8.0
245	鱼类	13.4	6.9~6.9
246	甲壳类	13.7	13.2~8.0
247	鱼类	13.5	6.9~6.9
248	甲壳类	13.8	13.3~8.0
249	鱼类	13.6	6.9~6.9
250	甲壳类	13.9	13.4~8.0
251	鱼类	13.7	6.9~6.9
252	甲壳类	14.0	13.5~8.0
253	鱼类	13.8	6.9~6.9
254	甲壳类	14.1	13.6~8.0
255	鱼类	13.9	6.9~6.9
256	甲壳类	14.2	13.7~8.0
257	鱼类	14.0	6.9~6.9
258	甲壳类	14.3	13.8~8.0
259	鱼类	14.1	6.9~6.9
260	甲壳类	14.4	13.9~8.0
261	鱼类	14.2	6.9~6.9
262	甲壳类	14.5	14.0~8.0
263	鱼类	14.3	6.9~6.9
264	甲壳类	14.6	14.1~8.0
265	鱼类	14.4	6.9~6.9
266	甲壳类	14.7	14.2~8.0
267	鱼类	14.5	6.9~6.9
268	甲壳类	14.8	14.3~8.0
269	鱼类	14.6	6.9~6.9
270	甲壳类	14.9	14.4~8.0
271	鱼类	14.7	6.9~6.9
272	甲壳类	15.0	14.5~8.0
273	鱼类	14.8	6.9~6.9
274	甲壳类	15	

4.3.6 海洋生态与渔业资源现状调查与评价

本节海洋生态引自《马宫渔港海洋环境现状及水文动力现状调查》（广东宇南检测技术有限公司，2025年8月）

4.3.6.1 调查概况

(1) 站位分布

2025年8月，广东宇南检测技术有限公司在项目附近海域开展海洋环境现状调查，共调查生态站位（含渔业资源）12个，潮间带断面3条，站位号分别为2#、4#、5#、9#、12#、14#、18#、C1、C2和C3，站位坐标及分布位置见前文表4.3.3-1和图4.3.3-1所示。

(2) 调查时间

2025年08月19日~08月22日，与海水水质环境调查同步开展。

(3) 调查内容

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、鱼卵与仔稚鱼、游泳动物。

4.3.6.2 分析方法

表 4.3.6-1 调查项目内容及分析方法

检测项目	调查方法	分析仪器名称
叶绿素a及初级生产力	分光光度法 GB17378.7—2007 (8.2)	紫外分光光度计 UV-1801
浮游植物	浮游植物生态调查 GB17378.7—2007 (5)	CX43 生物显微镜
浮游动物	浮游生物生态调查 GB17378.7—2007 (5)	SZX10 体视显微镜 SQP-Secura225D-1CN 电子天平
大型底栖生物	大型底栖生物生态调查 GB17378.7—2007 (6)	SZ6100 体视显微镜 JJ1023BC 电子天平
潮间带生物	潮间带生物生态调查 GB 17378.7—2007 (7)	SZ6100 体视显微镜 JJ1023BC 电子天平
鱼卵与仔稚鱼	鱼类浮游生物调查 GB/T 12763.6—2007 (9)	SMZ1270 体视显微镜

游泳动物	游泳动物调查 GB/T 12763.6—2007 (14)	电子水平尺HZ-C3002
------	-------------------------------------	---------------

4.3.6.3 采样方法

(1) 叶绿素 a 与初级生产力

采样方法是按《海洋监测规范》(GB 17378.7-2007) 中有关叶绿素 a 调查的规定进行：采集 1000mL 海水样品，现场用 $MgCO_3$ 悬浊液固定样品。使用紫外分光光度计测定叶绿素 a 的含量。

初级生产力的估算采用叶绿素 a 法，按联合国教科文组织 (UNESCO) 推荐的下列公式估算：

$$P = \frac{Chla \cdot Q \cdot D \cdot E}{2}$$

式中：P 为现场初级生产力 ($mg\cdot C / (m^2 \cdot d)$)；Chla 为真光层内平均叶绿素 a 含量 (mg/m^3)；Q 为不同层次同化指数算术平均值 (取表层同化指数 3.7)；D 为昼长时间 (13h)；E 为真光层的深度，单位为米 (m)，采用透明度的 3 倍，当水深小于透明度 3 倍时取水深。

(2) 浮游植物

采样方法是按《海洋监测规范》(GB 17378.7-2007) 中的有关浮游生物调查的规定进行。利用浅水III型浮游生物网采样，网口面积为 $0.1m^2$ ，采集方式为底—表垂直拖网。加入鲁哥试剂固定液。

(3) 浮游动物

采样方法是按《海洋监测规范》(GB 17378.7-2007) 中的有关浮游生物调查的规定进行，利用浅水I型浮游生物网采样，网口面积为 $0.2m^2$ ，采集方式为底—表垂直拖网。加入 5% 中性福尔马林溶液固定液。

(4) 大型底栖生物

采样方法是按《海洋监测规范》(GB 17378.7-2007) 中的有关大型底栖生物调查的规定进行，大型底栖生物的定量采样用张口面积为 $0.075m^2$ 规格的采泥器进行，每个站采样 3 次。加入 75% 无水乙醇固定液。

(5) 潮间带生物

1) 生物样品的采集方法

定性采样在高、中、低潮带各采1个样品，并尽可能将该站附近出现的动植物种类收集齐全。滩涂定量采样用面积为 $25cm \times 25cm$ 的定量框，取样时先将定量框插入滩涂内，观察框内可见的生物和数量，再用铁铲清除挡板外侧的泥沙，拔去定量框，铲取框内样品，若发现底层仍有生物存在，应将采样器再往下压，直至采不到生物为止。将采集的框内样品置于漩涡分选装置或过筛器中淘洗。各潮间带断面底质类型详见下表4.3.6-2。

表 4.3.6-2 调查潮间带断面底质类型

2) 生物样品处理与保存

采得的所有定性和定量标本，洗净按类分开瓶装或封口塑料袋装，或按大小及个体软硬分装，以防标本损坏；滩涂定量调查，未能及时处理的余渣，拣出肉眼可见的标本后把余渣另行装瓶（袋），按序加入体积分数为5%左右的中性甲醛固定液或95%乙醇，常温贮存与运输。

(6) 鱼卵与仔稚鱼

采样方法是按《海洋调查规范》（GB 12763.6-2007）中的有关鱼卵仔稚鱼调查的规定水平拖网。选用浅水I型浮游生物网采样，网口面积为 $0.2m^2$ 。定性样品采集采用水平拖网方式，拖网时间为15min，12个鱼卵仔稚鱼调查站位实时平均船速为2kn(1kn=1.852km/h)；定量样品采集采用垂直拖网，落网速度为0.5m/s，起网速度为0.5m/s~0.8m/s。选用5%甲醛固定样品后，带回实验室在光学显微镜与体视显微镜下进行种类鉴定和分析。

(7) 游泳动物

采样调查按照《海洋调查规范 第6部分：海洋生物调查》（GB/T 12763.6-2007）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），采用底拖网在选定调查站位进行拖网作业，收集站点坐标、作业时间、记录全部渔

获物总质量，并对渔获物样品进行种类鉴定和定量分析，记录各种类的名称、质量和尾数。根据网口宽度（作业时）、拖时和拖速等参数计算扫海面积，以各站次、各种类的渔获数据为基础，计算各站次、各种类的渔获组成、渔获率和游泳动物密度等相关参数。

本次调查所用渔船为粤汕尾渔 12236，渔船网口宽度为 4.0m，网囊目规格大小为 20mm×20mm，12 个游泳动物调查站位渔船拖网实时平均船速为 3kn（1kn=1.852km/h），拖网时间为 1 小时，扫网面积为 0.014816km²。

4.3.6.4 评价方法

(1) 叶绿素 a 与初级生产力

叶绿素 a 含量的评价，参照美国环保局（EPA）的标准，(0.3~2.5) mg/m³ 为贫营养，(2.5~50) mg/m³ 为中营养，(50~140) mg/m³ 为富营养。

表 4.3.6-3 叶绿素 a 含量评价分级 (mg/m³)

等级	贫营养	中营养	富营养
叶绿素 a 含量	0.3~2.5	2.5~50	50~140

初级生产力评价依据，采用贾晓平等的《海洋渔场生态环境质量状况综合评价方法探讨》（中国水产科学，第 10 卷第 2 期，2003 年 4 月）的评价依据，将初级生产力水平划分为 6 个等级。

表 4.3.6-4 初级生产力水平分级（贾晓平等，2003；单位：mg·T⁻¹ (m²·d)）

(2) 海洋生态

①优势度 (Y)：

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

②多样性指数：

Shannon-Wiener 多样性指数可以把物种多度分布所含信息提炼成单一统计量，用于判断群落或生态系统的稳定性。Shannon-Wiener 指数(H')结合了群落中

物种数目和各物种个体数的分布，既能反映物种的多样性，也能体现物种个体数的均匀度。指数值越高，说明群落中物种的多样性越大，各物种的分布越均匀。相反，若一个物种占据绝大多数个体， H' 值将较低，表明多样性较低。

$$H' = - \sum_{i=1}^S n_i \log_2 \frac{n_i}{N}$$

③均匀度：

Pielous 均匀度指数(J')则反映的是群落种类组成的均匀度，是群落的多样性指数和该群落理论上最大多样性指数比。Pielou 均匀度指数衡量的是群落中物种分布的均匀程度。它基于 Shannon-Wiener 多样性指数(H')和物种数(S)来计算。Pielou 指数的值介于 0 和 1 之间，值越接近 1，表明群落中物种分布越均匀。

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

④丰富度：

Margalef 种类丰富度指数 (d) 是一种基于物种数目的指数，用来衡量物种丰富度或群落结构的复杂性。Margalef 指数是一个衡量群落中物种丰富度的指标。该指数考虑了群落中物种的数量，但不涉及物种的相对多度。指数值越高，表明群落的物种丰富度越高。

$$d = (S-1)/\ln N$$

以上式中： $P_i = n_i/N$ ； $H_{\max} = \log_2 S$ ，为最大多样性指数； n_i 为第 i 种的个体数量； N 为某站总生物数量； f_i 为某种生物的出现频率 (%)； S 为出现生物总种数。

(3) 渔业资源

1) 鱼卵与仔稚鱼

鱼卵与仔稚鱼密度的计算方法根据网口面积、拖网距离和鉴定的鱼卵与仔稚鱼数量；选用优势度 (Y) 和鱼卵与仔稚鱼的群落结构特征进行分析。计算公式为：

①资源密度 (V)

$$V = N/(S \times L)$$

式中： V 为资源密度； N 为物种数量； S 为网口面积； L 为拖网距离。

②优势度（Y）：

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

式中： n_i 为第 i 种的个体数量 (ind/m^3)； N 为某站总生物数量 (ind/m^3)； f_i 为某种生物的出现频率 (%)。

2) 游泳动物

游泳动物密度采用底拖网扫海面积法估算；根据渔获物中个体大小悬殊的特点，渔获物优势种分析通过 Pinkas 等提出的相对重要性指标 (IRI) 来确定。计算公式为：

①扫海面积 (S)

$$S = vlt$$

②资源密度 (d)

$$d = \frac{yt}{S(1-E)}$$

式中： d 为资源密度； y 为每小时拖网渔获量； v 为平均拖速； l 为扫海宽度，取浮纲网口宽度的 $2/3$ ； t 为拖网时间； E 为逃逸率（这里取 0.5 ）。

③对于生物群落结构，不同物种的重要性是不相同的，其生态化优势度也具有一定差异。优势种即具有成功的生态学条件的物种，在此条件下，该物种对其他相联系的物种具有一定的控制能力。本文使用相对重要性指数(IRI)来衡量各渔获物类群的生态优势度，将 $IRI \geq 1000$ 的种类称为优势种，将 $1000 > IRI \geq 100$ 的种类称为重要种：

$$IRI = (N + W) \times F \times 10^4$$

式中： N 为某种类的尾数占总渔获尾数的百分比； W 为某种类的质量占总渔获质量的百分比； F 为某种类在调查中被捕获的站位数与总调查站位数之比。

4.3.6.5 调查结果

(1) 叶绿素 a 和初级生产力

调查海区叶绿素 a 含量范围是 $(1.18 \sim 19.00) \text{ mg/m}^3$ ，平均值为 5.10 mg/m^3 ，其中最高值出现在 2#号站位，为 19.00 mg/m^3 ，最低值出现在 4#和 13#号站位，

为 $1.18\text{mg}/\text{m}^3$ 。初级生产力变化范围是 $(136.59\sim 1374.56)\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$, 平均值是 $644.34\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$, 2#号站位最高, 为 $1374.56\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$, 4#号站位最低, 为 $136.59\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。详见表 4.3.6-5。

表 4.3.6-5 调查海区叶绿素、类胡萝卜素和初级生产力

- (2) 浮游植物
- 1) 种类组成

图 4.3.6-1 浮游植物类群组成

2) 密度分布

图 4.3.6-2 浮游植物密度组成

12 个站位浮游植物的细胞密度介于 $1.33 \times 10^6 \text{cells/m}^3$ ~ $2.87 \times 10^8 \text{cells/m}^3$ 之间，平均密度为 $3.84 \times 10^7 \text{cells/m}^3$ ，其中 2#号站位细胞密度最高，为 $2.87 \times$

4) 多样性指数、均匀度指数和丰富度指数

(3) 浮游动物

1) 种类组成

图 4.3.6-3 浮游动物类群组成

2) 密度分布

密度

图 4.3.6-4 浮游动物密度组成

3) 优势种

4) 多样性指数、均匀度指数与丰富度指数

(4) 底栖生物

1) 种类组成

图 4.3.6-5 大型底栖生物类群组成

2) 栖息密度与生物量

3) 优势种

4) 多样性指数、均匀度指数和丰富度指数

(5) 潮间带生物

2

1

1

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

(3) 优势种

(6) 鱼卵、仔稚鱼

1) 定性调查结果

种类组成：鱼卵和仔稚鱼水平拖网调查共捕获鱼卵 247 粒，仔稚鱼 57 尾。

本次调查鱼卵鉴定到科的有 4 种，鉴定到属的有 1 种，未能鉴定到种，分别为鲷科、棱鳀属、鲻科、舌鳎科和鳀科。仔稚鱼鉴定到科的 4 种，鉴定到种的有 2 种，种类组成为鲱科、鲻科、鲹科、鲷科、白氏银汉鱼和中颌棱鳀。种类名录详见附录 V。

2) 定量调查结果

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

(1) 游泳动物

①) 游泳动物资源调查总结结果

2) 鱼类资源调查结果

3) 头足类资源调查结果

种类组成：本次调查捕获的头足类，分隶于1目1科，种类数为1种。

优势种：本次调查捕获到的头足类主要物种为杜氏枪乌贼（*Uroteuthis duvauceli*）。

表4.3.6.26 调查海区头足类的优势种类

4) 甲壳类资源调查结果

中
科

OI
SC

位
置

(8) 总结

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

4.3.7 环境空气质量现状调查与评价

根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》，本项目所在地区大气环境质量评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单一级标准。

4.3.7.1 区域环境空气质量现状

根据《2024 年汕尾市生态环境状况公报》（汕尾市生态环境局，2025 年 4 月 9 日），2024 年汕尾市城市环境空气质量监测结果如下：

（1）6 项污染物达标情况

2024 年，市区空气二氧化硫（SO₂）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（NO₂）年均浓度为 10 微克/立方米，同比上升 1 微克/立方米（+11.1%），达到国家一级标准。

可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为 26.5 微克/立方米，同比下降 3.5 微克/立方米（-11.7%），达到国家二级标准。

细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为 17.7 微克/立方米，同比上升 0.2 微克/立方米（+1.1%），均达到国家二级标准。

臭氧日最大 8 小时均值（O_{3-8h}）第 90 百分位数平均值为 135 微克/立方米，同比上升 1 微克/立方米（+0.75%），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，同比上升0.1毫克/立方米（+14.3%），达到国家一级标准。

（2）空气质量达标天数比例

按照环境空气质量标准（GB 3095-2012），本区空气质量优良天数359天，其中优232天，良127天。空气质量达到二级以上天数比例平均为98.1%，较2023年下降0.5%。环境空气质量综合指数2.30，较2023年上升0.01（越低越优），全省排名第一。

4.3.7.2 项目区环境空气质量现状调查与评价

为了解本项目特征因子TSP的环境背景浓度，本节引用2023年12月6日-12月8日广东芳德检测有限公司于在马宫社区进行的环境空气监测资料，监测结果见表4.3.7-1所示。

表4.3.7-1 环境空气质量监测结果单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

检测位置	采样日期	检测项目及结果	
		TSP	日均值
		日均值	
G1	2023-12-06	105	105
	2023-12-07	98	98
	2023-12-08	101	101
标准值		—	300

根据上表4.3.7-1，本项目所在区域环境空气的TSP指标能够达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。

4.3.7.3 氨气、硫化氢、臭气浓度监测

广州市初心环境技术有限公司对汕尾马宫渔港经济区项目的环境噪声和环境空气质量现状进行检测，共布署了1个环境空气监测点、4个噪声监测点位。监测站位采用时间、日期具体如下表。

表4.3.7-2 监测点位情况

根据检测结果，本次检测的环境空气均达标。

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

4.3.8 声环境现状调查与评价

截至 2024 年年底，汕尾市区建成区面积约为 41.63 平方公里，设有 5 个功能区噪声监测点位、105 个区域环境噪声监测点位、26 个道路交通噪声监测点位。根据《2024 年汕尾市生态环境状况公报》（汕尾市生态环境局，2025 年 4 月 9 日），2024 年汕尾市声环境质量现状监测结果如下：

（1）声环境功能区达标情况

2024 年度，5 个功能区噪声监测点位噪声监测结果：1 类声功能区噪声昼间均值为 52.8 分贝，2 类声功能区噪声昼、夜间均值分别为 52.3 分贝、45.3 分贝，3 类声功能区噪声昼、夜间均值为 54.6 分贝、47.7 分贝，4 类声功能区 1# 噪声昼间均值为 66.8 分贝，4 类声功能区 2# 噪声昼间均值为 67.9 分贝均达到国家规定标准；未达到标准的是 1 类声功能区噪声夜间均值 45.3 分贝，超标 0.3 分贝；4 类声功能区 1# 噪声夜间均值 62.7 分贝，超标 7.7 分贝，4 类声功能区 2# 噪声夜间均值为 64.2 分贝，超标 9.2 分贝。

（2）城市区域总体噪声水平

2024 年度我市城市区域环境噪声昼间均值为 55.9 分贝，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的一般水平，达到国家规定标准，与 2023 年相比下降 0.2 分贝。

（3）道路交通噪声现状

2024 年度交通噪声昼间均值为 66.9 分贝，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的好水平，达到国家规定标准，与 2023 年相比上升 3.8 分贝。

（4）噪声检测结果

噪声检测站位布点情况见上节 4.3.7.3 节，根据检测情况，本项目界址周边声环境质量均达标。

表 4.3.8-1 噪声检测结果

4.4 海域污染源调查

根据 4.2.1 和 4.2.3 小节可知，本项目所在海域主要活动包括港口码头、养殖、排水设施以及航道锚地。

本项目与马宫航道衔接，且项目所在渔港现状周边分布有石化码头和渔港码头，项目建设期间，工程海域施工船舶数量短时间内有所增加，主要的污染源为船舶的船舶含油污水、船舶生活污水、船舶废气及船舶垃圾。船舶污染物排放均应执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）和《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168 号）中的相关规定，达标排放。本项目所在渔港沿岸分布有排水设施，该设施为马宫渔港建设以来遗留的现状设施，主要供渔港内居民排水使用，该排放的水体可能对周边海域水质环境造成一定的影响。

5 环境影响与评价分析

5.1 水文动力环境影响预测与评价

5.1.1 潮流场数学模型

根据本工程所在长沙湾海域的水动力特性，本节采用平面二维水动力模型进行潮流场计算。所用模型的控制方程如下：

1、基本方程

对于宽浅型水域且潮混合较强烈、各要素垂向分布较均匀的近岸海域或河口、海湾，其水动力特性可平面二维数值模型近似描述。以静水压力取代动水压力，并沿水流方向积分 N-S 方程，可以得到平面二维水动力模型的控制方程。

连续方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS$$

动量方程：

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial y} - f\bar{v}h + gh\frac{\partial \eta}{\partial x} = -\frac{1}{\rho_0} \left(h\frac{\partial P_a}{\partial x} + \frac{gh^2}{2}\frac{\partial \rho}{\partial x} \right) + A_x + h\nu_s S$$

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + f\bar{u}h + gh\frac{\partial \eta}{\partial y} = -\frac{1}{\rho_0} \left(h\frac{\partial P_a}{\partial y} + \frac{gh^2}{2}\frac{\partial \rho}{\partial y} \right) + A_y + h\nu_s S$$

式中： t 为时间； x, y, z 为右手 Cartesian 坐标系； d 为静止水深； $h = \eta + d$ 为总水深； η 为水位； u, v, w 分别为流速在 x, y, z 方向上的分量； ρ 为水的密度， ρ_0 则是参考水密度； P_a 为当地的气压； $f = 2\Omega \sin \phi$ 为 Coriolis 参数（ Ω 是地球自转角速率， ϕ 为地理纬度）； $f\bar{v}$ 和 $f\bar{u}$ 为地球自转引起的加速度； A_x, A_y 为应力项； S 为源汇项， (ν_s, S) 源汇项水流流速。横线表示深度的平均值。例如， \bar{u} 和 \bar{v} 平均深度的速度，被定义为

$$\bar{h}\bar{u} = \int_{-d}^{\eta} u dz, \quad \bar{h}\bar{v} = \int_{-d}^{\eta} v dz$$

应力项 A_x, A_y 为包括水平粘滞应力、表面风应力、底部切应力和波浪辐射应力。其方程如下：

$$A_x = -\frac{1}{\rho_0} \left(\tau_{bx} - \tau_{sx} + \frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (h T_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (h T_{xy})$$

$$A_y = -\frac{1}{\rho_0} \left(\tau_{by} - \tau_{sy} + \frac{\partial S_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{yy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (h T_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y} (h T_{yy})$$

2、数值解法

模型的空间离散是使用单元中心有限体积法。空间离散是由连续离散细分成非重叠的单元，在水平面上非结构化网格是用三角形单元组成。方程离散时，结果矢量参数 u 、 v 位于单元中心上。中心上的变量通过该三角形三边的净通量来计算，而节点上变量的计算是通过与该点相连的三角形中心和边中心连线的净通量进行。跨边界通量的计算采用 Riemann 近似求解。

模型的时间差分格式采用显式迎风格式。模型中使用了动态时间步长，依据网格大小在保证模型收敛的条件 (CFL<1) 下自动调整。

$$CFL = (\sqrt{gh} + |u|) \frac{\Delta t}{\Delta x} + (\sqrt{gh} + |v|) \frac{\Delta t}{\Delta y}$$

式中 Δt 为时间步长， Δx 和 Δy 分别为每个单元 x 和 y 方向上的特征长度比例。例。

5.1.2 模型建立和验证

1、模型建立

(1) 计算范围和网格设置

潮流场数学模型东边界取在碣石湾东侧田尾角至外海 45m 水深线处，西边界取在大鹏湾与大亚湾交界处黑岩角至外海 60m 水深线处，模型东西方向长约 137.6 km、南北方向宽约 65.5 km，覆盖整个红海湾、大亚湾、碣石湾，可满足本项目水动力环境、水质环境影响评价的要求。所建模型的计算范围见图 5.1.2-1。

潮流场数学模型采用三角形网格对计算区域进行离散，工程附近区域的网格尺度约为 10m，远区及海外边界的网格尺度约 3000m。模型计算网格见图 5.1.2-2，工程附近模型计算网格局部示意见图 5.1.2-3。



图 5.1.2-1 模型范围示意图

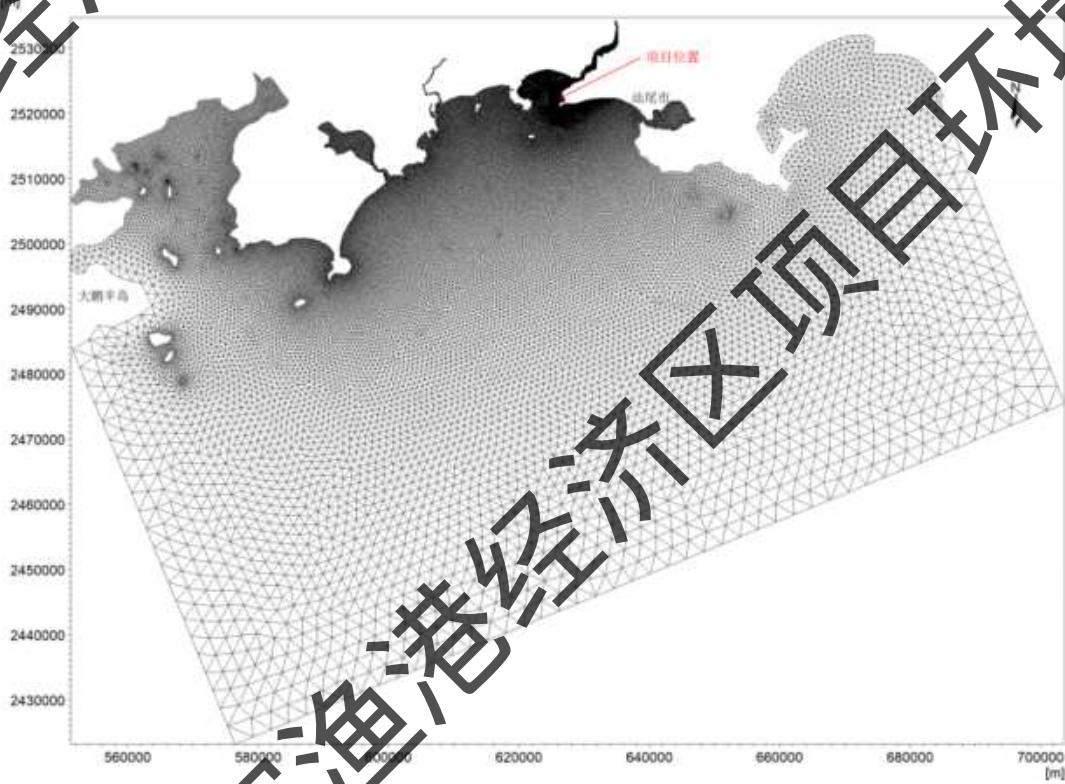


图 5.1.2-2 模型网格示意图

图 5.1.2-3 工程附近模型网格示意图

(1) 采用的地形资料及坐标系、高程系

水深资料由中国人民解放军海军司令部航海保证部最新版海图资料读取，工程附近区域采用中铁建港航局集团勘察设计院有限公司于 2023 年 4 月测制的 1:2000 水下地形图补充。模型水下地形见图 5.1.2-4~图 5.1.2-5。

模型平面坐标系采用 2000 国家大地坐标系，3 度带高斯投影平面直角坐标系统，中央子午线为 114°，高程基面采用 1985 国家高程基准。

图 5.1.2-5 工程附近水下地形图

[m]

(2) 边界条件及计算步长

边界条件：模型外海边界采用水位控制，水位由中国海洋大学研发的中国近海潮汐预测程序（ChinaTide）提供，该潮汐预测程序由9个分潮的调和常数进行叠加而获得潮位。

模型在固壁边界上给定滑移边界条件，即固壁上法向流速为零，而切向流速不为零。考虑到计算海域浅滩较多，本模型增加了漫滩、露滩效应的模拟。

计算步长：根据稳定性要求动态调整，取值在 0.1~5.0 s 之间。

2、模型验证

根据本项目的水文观测资料，模型验证时段选取为 2024 年 11 月 28 日~29 日。该次观测在海区内共布设海流站 6 个，潮位站 2 个，水文观测站位布置见图 5.1.2-6。

图 5.1.2-6 水文观测站位布置图

(3) 潮位验证

潮位验证结果见图 5.1.2-7。从图上可以看出，两个潮位站的计算潮位过程与实测过程总体吻合良好，整体偏差控制在 0.10m 范围内。

(4) 海流结果验证

海流验证结果见图 5.1.2-8。海流验证结果显示，从图中可以看出，从流速、流向验证过程来看，无论是流速量级还是流向变化趋势，绝大多数站位的海流模拟结果均与实测相符，部分时段存在一定偏差，计算流速略小于实测垂线平均流速。由于工程海区潮流较弱，潮流除受潮汐动力影响外，也容易受风、波浪、沿岸流等多种动力影响，数学模型无法完全反映潮汐以外的动力影响，因此模型计算流速与实测流速存在一定的偏差是无法避免的。总体认为本报告所建立的潮流模型比较全面地反映了工程区附近海域的流动规律，预测流场能够反映工程周边海域潮流状况。

图 5.1.2-8 流速、流向验证曲线

5.1.3 潮流场分析

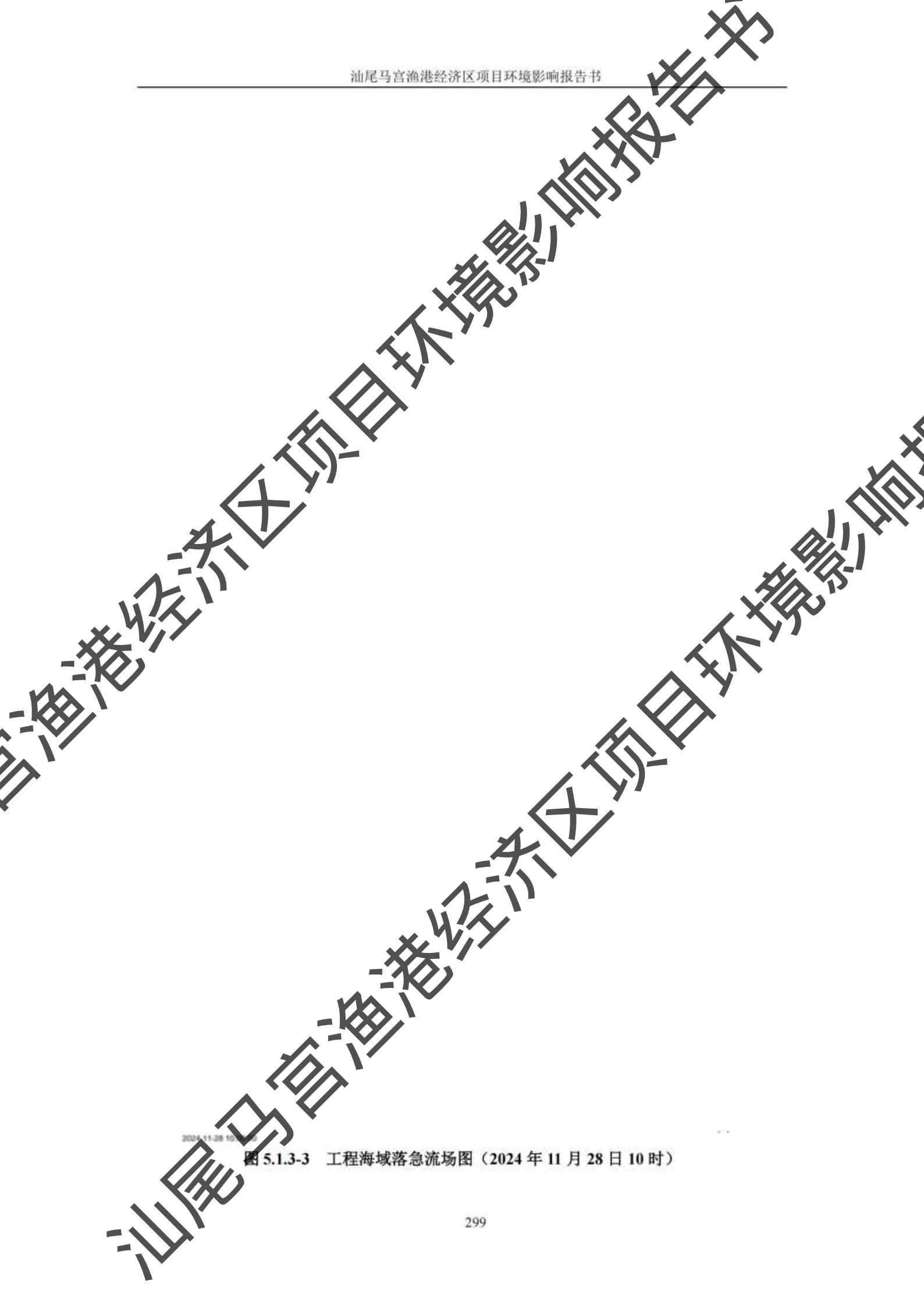
1、工程前潮流场模拟分析

工程前红海湾大范围海域涨落急时刻的潮流场见图 5.1.3-1~附图 5.1.3-4，项目附近局部海域涨落时刻的潮流场见附图 5.1.3-5~附图 5.1.3-6。

工程所在海域海流呈往复流特征，涨潮期工程海域潮流沿地形自南往北方向进入长沙湾，落潮期则相反。本项目所在海域涨急最大流速为 0.23m/s，落急最大流速为 0.24m/s。

2024-11-28 15:00:00

图 5.1.3-1 工程海域涨急流场图（2024 年 11 月 28 日 15 时）



汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 5.1.3-5 工程附近海域涨急流场图

图 5.1.3-6 工程附近海域落急流场图

2、工程前后流场变化分析

为了更直观地观察本项目实施前后工程海域的流场变化情况，将工程前后的流场叠到一起进行对比，并绘制工程前后流速变化等值线图进行分析。

本项目附近海域工程前后大潮涨急、落急时刻的流场对比见图 5.1.3-5~图 5.1.3-6，项目工程前后流速变化等值线见图 5.1.3-7~图 5.1.3-8。

由图 5.1.3-5~图 5.1.3-6 可见，由于工程疏浚后水深增加及桩基础阻水作用，疏浚区域内及上下游附近小范围区域内潮流流向发生向外偏转。

由图 5.1.3-7~图 5.1.3-8 可见，由于工程疏浚水深增加，桩基础的阻水效果，工程区域内及周边小范围海域内流速减小，涨急时刻流速最大减小值为 0.13m/s，落急时刻流速最大减小值为 0.11m/s。工程北部小范围海域内流速增大，涨急时刻流速最大增大值为 0.07m/s，落急时刻流速最大增大值为 0.08m/s。

工程前后流速变化大于 0.01m/s 的影响区域仅限于疏浚区上游 0.34km、下游 0.33km 范围内，其余海域工程前后的流速无明显变化。总体而言，本项目对工程海域的水文动力影响不大。

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 5.1.3-8 工程附近海域工程前后落急时刻流场对比图

图 5.1.3-10 工程附近海域工程前后落急时刻流速变化等值线图（工程后-工程前）

[m]

5.2 地形地貌与冲淤环境影响

从潮流模型计算结果分析可知，本项目对流场的影响主要为工程及周边小范围海域，其余海域流场基本不受影响，因此，可定性判断本项目对海床的冲淤影响主要在工程附近的局部海域。为进一步定量分析本项目对周围海域海床冲淤变化的影响，本节采用海港水文规范中航道和港池的淤积强度计算方法对海床冲淤强度进行估算。

5.2.1 计算公式

根据本项目的实际情况对海港水文规范中的航道年淤积强度公式进行简化，可以推导出工程海区海床冲淤强度的计算公式如下：

$$P = \frac{\alpha \omega S t}{\gamma} \left(\left(\frac{V'}{V} \right)^2 \frac{d_1}{d_2} \right)$$

式中 P 为冲淤强度 (m/a)；

α 为淤积系数，取 0.35；

ω 为细颗粒泥沙的絮凝沉降速度 (m/s)，取 0.0004~0.0005；

S 为波浪和潮流综合作用下的挟沙力含沙量 (kg/m³)；

t 为淤积历时 (s)；

γ_0 为淤积物的干容重 (kg/m³)；

V 、 V' 分别为工程前、后水流的平均流速 (m/s)；

d_1 、 d_2 分别为工程前、后的水深 (m)。

(2) 参数选取

① 波浪和潮流综合作用下的挟沙力含沙量 S

$$S = 0.045 \frac{\gamma_s \gamma}{\gamma_s - \gamma} \frac{(|V_1| - |V_2|)^2}{g t}$$

式中 γ_s 为泥沙颗粒的容重 (kg/m³)；

γ 为海水的容重 (kg/m³)；

$|V|$ 为潮流和风吹流的时段平均合成流速 (m/s)；

V_2 为波浪水质点的平均水平速度 (m/s)；

d_1 为平均水深 (m)；

(2) 淤积物的干容重 γ_0

$$\gamma_0 = 1750 D_{50}^{0.183}$$

式中 γ_0 淤积物的干容重 (kg/m^3)；根据《汕尾市马宫渔港建设项目潮流整体数学模型试验及泥沙回淤分析研究报告》取 0.02mm。

泥沙容重 $1.93\text{g}/\text{cm}^3$; 平均前水深约 2.5m; 工程后水深 4.4m; 含沙量 $32.5\text{mg}/\text{L}$;

5.2.2 影响分析预测

(1) 波浪和潮流综合作用下的挟沙力含沙量 S

$$S = 0.045 \frac{\gamma_s \gamma}{\gamma_s - \gamma} \frac{(V_1 - V_2)^2}{gd_1}$$

式中 γ_s 为泥沙颗粒的容重 (kg/m^3)；

γ 为海水的容重 (kg/m^3)；

V_1 为潮流和风吹流的时段平均合成流速 (m/s)；

V_2 为波浪水质点的平均水平速度 (m/s)；

d_1 为平均水深 (m)；

(2) 淤积物的干容重 γ_0

$$\gamma_0 = 1750 D_{50}^{0.183}$$

式中 γ_0 淤积物的干容重 (kg/m^3)； D_{50} 为淤积物颗粒的中值粒径 (mm)，根据《汕尾市马宫渔港建设项目潮流整体数学模型试验及泥沙回淤分析研究报告》取 0.02mm。

根据以上参数，采用 2024 年 11 月 27 日至 2024 年 12 月 4 日的大、中、小潮的潮汐过程作为海床冲淤计算的代表动力条件，计算得到正常天气情况下推荐方案工程后附近海域的海床冲淤变化情况见图 5.2.2-1。

由于疏浚后水深增加及码头桩基阻水作业，进港航道及港池内流速减少，海床总体呈淤积态势，疏浚区外北部、南部局部海域流速增加，海床呈冲刷态势。项目建设后最大淤积厚度为0.22m/a，最大冲刷深度为0.16m/a。

以上计算的冲淤强度为工程刚实施后的冲淤强度，随着冲淤过程的深入，地形向适应工程后水动力环境方向调整，冲淤强度将逐年减小。

5.3 水质环境影响预测与评价

本项目施工期水泥搅拌桩施工、基槽开挖施工、抛石施工、港池及航道疏浚，将会扰动工程区域水体，造成局部区域悬浮物浓度增高，对水环境将产生一定的影响。本节采用垂向平均的二维悬沙模型计算本项目施工期引起的悬浮物输运扩散，预测工程海域的悬浮物增量浓度分布。

5.3.1 悬浮物扩散计算模型

1、悬浮物输运扩散方程

$$\frac{\partial HC}{\partial t} + \frac{\partial uHC}{\partial x} + \frac{\partial vHC}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(A_x H \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(A_y H \frac{\partial C}{\partial y} \right) + Q_s$$

式中：C为水中悬浮物增量浓度， A_x 、 A_y 为x、y方向的广义物质扩散系数，

Q_s 为源汇项,

$$Q_s = q_s + \begin{cases} M\left(\frac{V^2}{V_e^2}-1\right) & V \geq V_e \\ 0 & V_d < V < V_e \\ \lambda\omega C\left(\frac{V^2}{V_d^2}-1\right) & V \leq V_d \end{cases}$$

式中, q_s 为施工期产生的悬浮物源强, M 为冲刷系数, λ 为悬浮物沉降机率, ω 为悬浮物沉速, V 为潮流流速, V_d 为悬浮物落淤临界流速, V_e 为悬浮物悬扬临界流速;

2、定解条件

初始条件: 仅考虑本工程施工对水体形成的悬浮物增量浓度影响, 初始悬浮物增量浓度为零。

边界条件: 在闭边界上, 悬浮物增量浓度的法向梯度为零。

在开边界上: 当水体流入计算区悬浮物增量浓度取为零; 当水体流出计算区时边界的悬浮物增量浓度用 $\frac{\partial C}{\partial t} + V_n \frac{\partial C}{\partial n} = 0$ 计算。

3、模型参数

(1) 广义物质扩散系数 A_x 、 A_y : 参考《海洋工程环境影响评价技术导则(GBT 19485-2004)》附录 F 公式计算,

$$\begin{cases} A_x = 5.93\sqrt{gH}|u|/C_s \\ A_y = 5.93\sqrt{gH}|v|/C_s \end{cases}$$

式中: C_s 为谢才系数。

(2) 冲刷系数 M : 计算不考虑悬浮泥沙沉降后的再悬浮, M 取 0。

(3) 泥沙沉降几率?

根据经验取值为 0.50。

(4) 泥沙的沉速 ω : 采用张瑞瑾泥沙沉速公式计算

$$\omega = \sqrt{\left(\frac{13.95}{D}\right)^2 + 1.09\alpha g D} - 13.95 \frac{v}{D}$$

其中 ω (cm/s) 沉速; v 为水体运动粘滞系数, $v=0.01146$ (cm²/s); α 为

重率系数， $\alpha=1.7$ ； D 为悬浮物粒径。根据《汕尾市马宫渔港建设项目潮流整体数学模型试验及泥沙回淤分析研究报告》统计资料，本项目取各测站沉积物中值粒径平均值，其大小为0.029mm。

(5) 落淤临界流速 V_d 、悬扬临界流速 V_e ，采用窦国仁泥沙公式计算

$$V_d = k \left(\ln 1 \frac{h}{\Delta} \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{g D}} + k \right) 0.26$$

$$V_e = k \left(\ln 1 \frac{h}{\Delta} \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{g D}} + \left(\frac{r_0}{r_*} \right)^{5/2} \frac{\varepsilon + g \delta h (\delta / D)^{1/2}}{D} \right), \quad k = 0.41$$

以上两公式中其他各参数取值为， $g=981\text{cm/s}^2$ ，当泥沙粒径 $D<0.05\text{cm}$ ，床面糙率 $\Delta=0.1\text{cm}$ ， $d'=0.05\text{cm}$ ， $d_*=1.0\text{cm}$ ，泥沙粘结系数 $\varepsilon=1.75\text{cm}^3/\text{s}^2$ ，薄膜水厚度参数 $\delta=2.31 \times 10^{-7}\text{cm}$ ， h 水深（cm）， r_0 床面泥沙干容重（ g/cm^3 ）， r_s 床面泥沙稳定干容重（ g/cm^3 ），泥沙密度 $r_s=2.52\text{g/cm}^3$ ，海水密度 $r=1.025\text{g/cm}^3$ 。

5.3.2 悬浮物扩散计算条件

1、计算采用的水动力条件

施工期悬浮泥沙计算的代表动力条件采用2024年11月27日至2024年12月4日的大、中、小潮的潮汐过程。

2、悬浮泥沙源强及计算工况

本项目主要产生悬浮泥沙的施工环节是航道和港池疏浚、疏浚船溢流、码头预制桩打入施工。PHC桩基施工源强为0.22kg/s，泥驳溢流源强为0.104kg/s，抓斗船施工源强为1.88kg/s，灌注桩施工源强为0.07kg/s，凿岩夯锤施工对悬浮泥沙源强的增量影响较小，忽略不计。

根据工程布局设置源强点，本次悬浮泥沙预测计算疏浚及溢流作业共设置源强点76个，桩基施工共设置源强点47个。为分析施工期悬浮泥沙的扩散运动规律，选取8个典型点位施工的情景为代表，给出典型情景的悬浮泥沙包络线及影响面积。悬浮泥沙源强典型工况布点位置见图5.3.2-1，选定的典型情景的计算工况条件见表5.3.2-1。

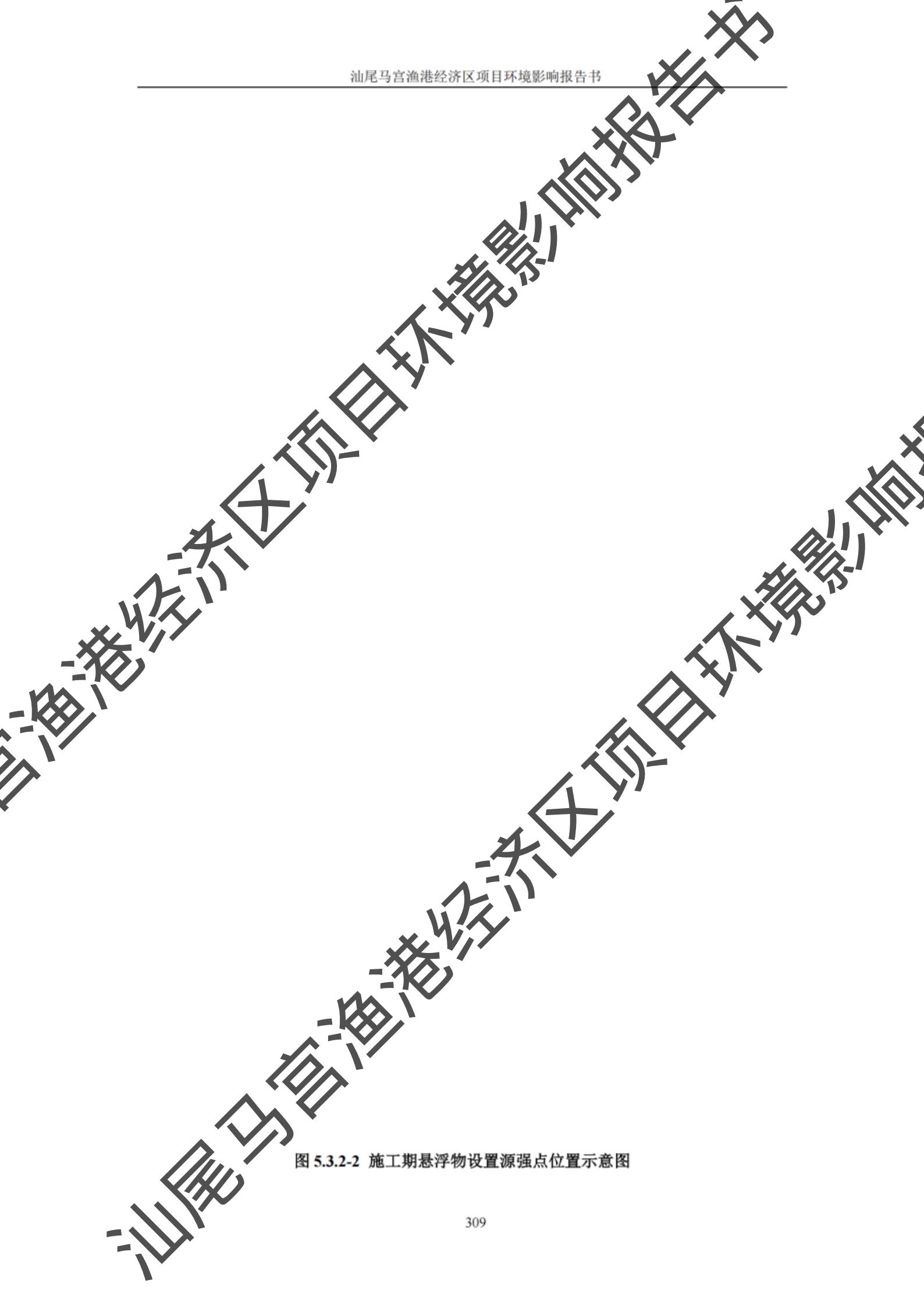


图 5.3.2-2 施工期悬浮物设置源强点位置示意图

表 5.3.2-1 悬浮物扩散计算的典型情景

序号	计算工况(典型情景)	源强代表点	源强大小(kg/s)
1	S1 点疏浚	S1	1.88、0.104
2	S2 点疏浚	S2	1.88、0.104
3	S3 点疏浚	S3	1.88、0.104
4	S4 点疏浚	S4	1.88、0.104
5	S5 点疏浚	S5	1.88、0.104
6	S6 点疏浚	S6	1.88、0.104
7	S7 点疏浚	S7	1.88、0.104
8	PHC 桩基施工	S8	0.22

5.3.3 悬浮物计算结果与分析

潮流是悬浮物输运扩散的“载体”，施工产生的悬浮物除因自身重力发生沉降外，主要受潮流作用，进行输运、稀释和扩散。悬浮物计算时，首先进行水动力场计算，然后再施加悬浮物源强，计算出模拟时段内各计算网格点的悬浮物增量浓度，最后统计各计算网格点在模拟时段内的悬浮物增量浓度最大值，利用各网格点的最大值绘制出悬浮物增量浓度包络线图。

计算得出 8 个典型情景施工的悬浮物增量浓度包络线见图 5.3.3-1~图 5.3.3-8。另外，将各图 5.3.2-2 中 76 个疏浚及溢流作业源强点、47 个桩基施工源强点施工形成的增量浓度包络线进行叠加，可绘制出本项目整个施工期的悬浮物增量浓度总包络线，见图 5.3.3-9。

典型情景施工的悬浮物不同增量浓度的影响面积及本项目施工的最大影响面积统计见表 5.3.3-1。由图 5.3.3-1~5.3.3-9 可以看出，各工况的悬浮物增量浓度包络线沿岸线呈南北方向的带状分布，与工程海域往复流的流向基本一致。本项目施工期引起的悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 1.4064 km²，影响范围为疏浚区上游 1.26km、下游 1.71km 范围内。

此外，项目建成运营后，维护性疏浚频次约为 2 年/次，维护性疏浚量、疏浚范围一般情况下均小于本项目本次施工疏浚量，其施工机械、抛泥区均与本次疏浚施工一致。由于马宫渔港历史未有进行维护性疏浚的情况，无法按实际情况对其维护性疏浚方量进行预估，因此维护性疏浚悬浮泥沙量可参照本次施工期造成的悬浮泥沙扩散范围预估，维护性疏浚一般工程量较本次疏浚方量小，其悬浮泥沙扩散半径不大于本次施工悬浮泥沙扩散范围，即悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的

最大影响面积小于 1.4064 km²，影响范围为疏浚区上游 1.26km、下游 1.71km 范围内。

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 5.3.3-3.33 点疏浚溢流施工悬浮物增量浓度包络线 [m]

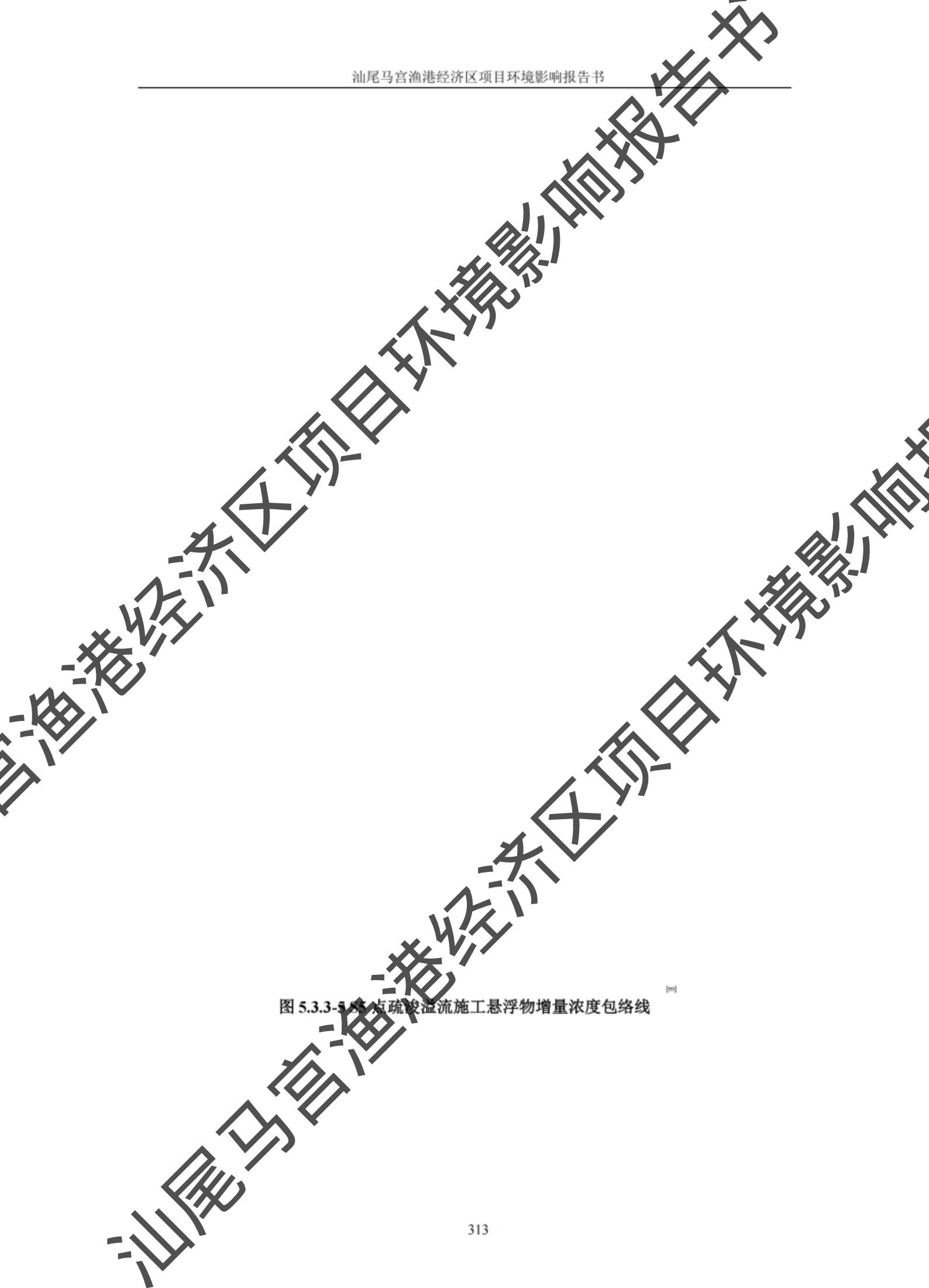


图 5.3.3-7 57 点疏浚溢流施工悬浮物增量浓度包络线

图 5.3.3-1 施工期悬浮物增量浓度总包络线

5.3.4 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, 施工人员生活污水收集后由槽罐车运往西区污水处理厂处理,

本项目施工产生的生活污水不直接向项目及其附近海域排放，不会对项目及其附近海域的水质产生影响。

(2) 施工场地生产污水影响分析

工地污水主要包括施工现场混凝土搅拌废水、浇注养护废水以及其它机械冲洗废水等，这些污水含有大量的悬浮物。施工方应在施工场地设置污水沉淀池，工地污水通过沟渠排入污水沉淀池，工地污水经沉淀池经充分沉淀后，上层清液回收使用于预制场及道路洒水降尘，不向海洋排放。不会明显对项目及其附近海域产生明显的影响。

(3) 含油污水

本项目含油废水主要有施工机械冲洗维修含油废水和船舶机舱含油废水，其中绝大部分为船舶机舱含油废水。由工程分析可知，含油污水经船舶含油污水收集舱集中收集，施工船舶靠岸后，交由有处理能力单位进一步进行处理。项目含油废水经上述措施处理后对海洋环境影响较小。但应加强施工船舶、设备保养与维护，杜绝跑、冒、滴、漏。

5.3.5 运营期污水影响分析

本项目运营期产生的废水主要是渔港工作人员生活污水、到港渔船生活污水、到港渔船含油污水、码头和平台冲洗废水和初期雨水。

运营期水污染物包括冲洗废水、初期雨水、船舶生活污水、船舶含油污水以及码头渔港区生活污水等，其中码头面初期雨水、冲洗渔船污水、船舶生活污水、码头渔港区生活污水均由码头、平台新建集污池收集，近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理。马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海。船舶含油污水由船舶残油舱暂存，到港后交由从事船舶污染物接收的单位接收处置。

因此，本项目运营期产生的废水均能得到有效的收集处理，均不直接排放项目入海，因此，项目运营期对周边海水水质影响不大。

5.4 对沉积物环境的影响分析

5.4.1 施工期对沉积物环境的影响分析

施工期对海洋沉积物环境的影响主要为：项目港池航道疏浚、码头桩基施工产生的悬浮泥沙扩散沉降对海洋沉积物环境的影响；施工产生的施工人员生活污水、含油污水和施工人员生活垃圾对海洋沉积物环境的影响。

本项目疏浚、码头桩基施工产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，将在项目施工海域附近扩散、沉降，造成泥沙沉积在施工海域附近的底基上，但悬浮泥沙来源于自然环境，因此不会改变海底沉积物的理化性质。

根据水质预测结果，本工程海上施工过程将造成一定的悬浮泥沙影响，从分布趋势看，施工产生的悬沙扩散主要是在渔港附近，施工产生的悬沙扩散范围较小。施工产生大于 100mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.3561km^2 ，大于 50mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.4872km^2 ，大于 20mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.8704km^2 ，大于 10mg/L 高浓度区的包络线面积为 1.4064km^2 。可见，本项目施工过程对海底造成扰动，导致悬浮泥沙随水流扩散并迁移，在工程位置一定范围内迁移，将对项目周围海域沉积物环境造成一定的影响。由于本工程施工过程产生的悬浮泥沙主要来自本海区，因此经扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生明显变化。而且这种影响是暂时的，会随着施工结束逐渐消失。

此外，本项目施工人员生活污水均收集后上岸处理，不排放入海。船舶含油和生活污水收集于舱集中，全部交由有处理能力单位进一步进行处理。施工人员生活垃圾待船舶靠岸后，与陆域生活垃圾一起收集，交由环卫部门接收处理。因此，项目施工期间产生的污水和固体废弃物均能得到有效处理，均不直接排入海域环境中，对项目及附近海域的沉积物环境产生影响的影响也较小。

根据项目用海对地形地貌冲淤环境的数模分析结果，冲淤变化的幅度很小，其影响是可控的，并且影响范围只集中在项目附近，项目的建设对沉积物环境影响较小。

现状调查结果表明，项目所在海区的沉积物环境质量相对良好。施工作业产生的悬浮物的性质与沉积物相似，污染物含量低，因此项目施工作业除了对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其他污染物混入，不会影响海

底沉积物质量；产生的悬浮泥沙再沉降形成的新沉积物环境的质量仍能满足各海区执行标准，不会对周边海域沉积物环境质量产生不利影响，工程海域沉积物质量状况仍基本保持现有水平。

5.4.2 运营期沉积物环境影响分析

本工程建成后，码头及平台建设等工程将永久占用海域位置，其中桩基所在海域海床底土发生改变，沉积物环境将永久丧失，使项目所在海域及其附近海域的沉积物环境受到影响。港池、航道疏浚短期内对沉积物环境产生影响，工程疏浚完成后在潮流的作用下，工程区海域沉积物环境会逐渐恢复。

运营期渔港工作人员、渔民生活污水均上岸后进行收集处理，可纳入当地污水处理厂处理；渔船生活污水和含油污水交由有处理能力单位接收；码头和水产品交易市场冲洗废水和初期雨水通过排水沟排至初期雨水收集池，接入市政污水管网，输送至当地污水处理厂进行处理。

运营期码头工作人员生活垃圾集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置。船舶生活垃圾待船舶靠岸后，交由环卫部门进行收集处置。项目运营产生的各类污染物均不直接排放入海，则经采取措施后，本项目运营期不会对项目及其附近海域的沉积物环境产生明显的影响。

5.5 对生态环境的影响分析

5.5.1 施工期生态环境的影响分析

施工期对海洋生态环境的影响主要来自疏浚作业、水工建筑物施工等。

(1) 对底栖生物的影响分析

本项目工程水工构筑物所占水域范围和疏浚范围内的底栖生物栖息地将丧失或被破坏。

1) 永久占用水域的影响

本工程水工建筑物的防波堤以及桩基均将永久性占用海域，水工构筑物对其所占的范围会产生不可逆的影响。PHC 桩占用一定的底土面积，将所占区域的底质环境由自然环境变成构筑物，改变了所占水域的自然属性，所占水域内无逃避能力的生物将遭到直接危害，使一些生物赖以生存的生境部分或永久性丧失。

2) 疏浚施工的影响

项目疏浚作业破坏了疏浚范围内的栖息环境，疏浚范围内的底栖环境将彻底，疏浚期间少量活动能力强的底栖动物逃往他处，而大部分底栖种类将被挖泥船挖走，除少量能够存活外，绝大部分种类诸如贝类、多毛类、线虫类等都难以存活。疏浚产生的悬浮泥沙在疏浚结束后逐步沉积后，也将对底栖生物产生直接的覆盖作用，进而导致疏浚点周围一定范围内底栖生物受到影响。底栖生物环境在一定时间内是可以逐步恢复的，疏浚施工结束后，底栖生物将会逐步占领该环境，并繁衍生息，产生新的栖息环境。

根据 A.M.NonylcamipagLiai 等人对意大利沙丁尼亚的卡格里亚海湾的研究结果表明：在 6 个月以后，挖泥区底栖生物群落的主要结构参数，已同挖泥前或未挖泥对照区的情况几乎没有差别，比较对照见表 5.5.1-1。

表 5.5.1-1 挖泥区与非挖泥区底栖生物群落主要结构参数对照表

对照 指标	挖泥区			非挖泥区		
	作业前	2 个月后	6 个月后	作业前	2 个月后	6 个月后
种数	49	20	52	50	53	54
个体数	618	1977	1261	628	975	785
差异数	4.75	0.83	4.74	5.22	4.83	4.56
均一性	0.84	0.19	0.83	0.92	0.84	0.79
丰度	9.83	3.14	9.14	10.03	9.76	9.36

由此可见：海域开挖作业产生的悬浮物浑浊带对底栖生物和潮间带虽然会造成严重的损害，但这些损害在较短时间内（6 个月）是可以得到恢复的，所以，施工期挖泥作业不会对海洋底栖生物和潮间带生物造成较大的影响。但由于渔港码头营运期需进行港池、航道维护性疏浚，需采取人工辅助如底播贝类放流等，才能促进底栖群里的恢复，因此港区海域底栖生物的栖息环境具有不稳定性。

（2）疏浚施工对水生生态环境影响分析

水中悬浮物质人为增加量多少是衡量水环境质量的指标之一，也是水生生物对其生存的水体空间环境要素要求之一。《渔业水质标准》规定了水体中悬浮物质的含量，项目所在水域悬浮物的浓度增加值标准为 10mg/L。

①对浮游植物影响分析

水工工程施工对水环境的影响特征因子是悬浮物，项目施工期引起的悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 1.4064km²，影响范围为疏浚区上游 1.26km、下游 1.71km 范围内。水体的悬浮物浓度增加，减弱光的穿透作用，会

不同程度影响作业点的生物环境，附近的游泳生物被驱散，藻类生长、植物的生长受到影响，初级生产力降低，导致饵料生物量下降，影响鱼类的繁殖、生长、分布。

悬浮物质的增加最直接的影响是削弱了水体的真光层深度，导致水体透明度下降，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体内浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。根据水环境影响预测结果，港池疏浚悬浮泥沙 10mg/L 最大影响面积为 1.4064km²。

在海洋食物链中，除了初级生产者—浮游藻类以外，其他营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会导致浮游动物因缺乏食物源而减少，进而导致这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个海洋生态食物链的影响是多环节的。

②对浮游动物的影响

施工导致海域的悬浮泥沙增加，悬浮泥沙会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物及仔稚鱼只能滤食适当粒径的悬浮颗粒，而无法分辨食物和泥沙，当悬浮物浓度增加后，造成滤食性浮游动物及仔稚鱼内部消化系统紊乱。据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。同时，过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。

悬浮泥沙对浮游动物的影响只是暂时的和局部的，当施工结束后，这种影响也随着结束。

③对渔业资源及鱼卵、仔稚鱼的影响

疏浚施工产生的悬浮泥沙对鱼卵、仔稚鱼的影响较大，悬浮泥沙会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当

悬浮固体物质含量大到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。工程悬浮物对鱼卵仔鱼影响随着施工作业结束，影响将逐渐减轻。

悬浮泥沙对鱼类的危害首先表现为堵塞或破坏海洋生物的呼吸器官，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，从而造成窒息死亡。不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关实验数据，悬浮物的含量为 80000mg/L 时，鱼类最多只能存活一天；含量为 6000mg/L 时，最多能存活一周；含量为 300mg/L 时，若每天作短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质含量达到 300mg/L 时，则鱼类能存活 3~4 周。通常认为悬浮物质的含量在 200mg/L 以下时，不会导致鱼类直接死亡。

此外，施工对渔业的影响还体现在对食物网结构的影响，浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，施工过程会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。一大部分鱼类是植食性，浮游植物生物量受到影响，自然会传导到鱼类层级上，工程施工期就会对其生长产生不利影响。因此，从食物链的角度考虑，施工不可避免对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定负面影响。

同时，施工过程中由于施工现场机械、船舶作业产生噪声，会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。

（3）油污水对生态环境的影响分析

含油污水会给海洋生态环境造成危害。油膜覆盖生物体表后会影响动植物的呼吸和进水系统，石油烃会破坏浮游植物细胞，油膜会阻碍海—气交换，影响光合作用。根据相关研究，海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10mg/L，浮游动物的石油急性中毒致死浓度一般在 0.1~15mg/L 之间，不同底栖生物的种类和体积对石油浓度的适应程度有差异。多数底栖生物的石油烃急性中毒致死浓度范围约在 2.0~15mg/L 之间。长期暴露于低浓度含油废水，可影响鱼类的摄食和繁殖，使渔获物产生油臭味而影响其食用价值。

本工程船舶含油污水严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) 的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，经收集上岸后应交由有处理能力单位处理。因此只要严格施工管理，正常情况下不会对海域生态环境产生不良影响。

综上，本工程施工期对工程附近水生生态环境产生一定的影响，建议施工尽量避开鱼、虾类产卵、仔幼鱼索饵季节或控制施工强度，使用遮污帘等措施，减少对水生生物的影响，施工结束后，影响逐步消失，再通过生态补偿的手段，经过一段时间的调整与恢复，附近水域海洋生物群落会重新形成。工程施工后应注意监测附近水域的生物恢复状态。

5.5.2 营运期生态环境的影响分析

本工程建成后，码头建设等工程将永久占用海域位置，码头桩基范围所在海域海床底土发生改变，沉积物环境将永久丧失，使项目所在海域及其附近海域的水生环境受到影响。

运营期渔船工作人员、水产品交易市场生活污水接入市政管网，输送至后方污水处理厂处理；渔船生活污水和含油污水交由有处理能力单位接收；码头引桥和水产品交易市场冲洗废水和初期雨水通过排水沟排至初期雨水收集池，接入市政污水管网，输送至后方污水处理厂进行处理。运营期码头工作人员生活垃圾集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置；船舶生活垃圾待船舶靠岸后，交由环卫部门进行收集处置，水产品交易市场理鱼固废及时清运到饲料厂作原料，达到综合利用目的。项目运营产生的各类污染物均不直接排放入海。

营运期对海洋生态环境的影响主要来自维护疏浚，疏浚过程会对疏浚区内的底栖生物产生直接影响，疏浚过程使得局部水域水体悬浮物增加，对水生生物间接影响。因此，项目维护性疏浚作业时可先进行驱散措施，将鱼类等驱散到其他附近海域再进行施工，尽可能避免对海洋生态产生不利影响，同时通过增殖放流，促进水产资源的恢复。工程实施对所在海域的水文动力环境影响较小，无隔断鱼虾类生物洄游通道问题，可以认为项目在营运期对水生物的洄游、产卵、繁殖、索饵等活动影响不大。

运营期可能对水体和生态环境造成较大影响的是事故性溢油，事故溢油可能会对海域产生影响，对这些区域的滩涂资源、渔业资源造成一定的损失。因此，为了避免溢油事故的发生，业主务必要提高警惕，认真做好事故防范措施，严格执行溢油事故预防和应急预案，并配备相应的硬件设施。

综上，在做好营运期的各项污染防治措施的情况下，对水生生态环境影响可以接受。

5.5.3 项目用海对海洋生物资源的影响

5.5.3.1 对底栖生物资源的影响

本工程建设码头、装卸平台将会永久占用海域，此外疏浚工程也会破坏底栖生物的生态环境。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T9110-2007）》（以下简称《规程》），按以下公式进行计算底栖生物的损失量：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i 为第 i 种生物资源受损量，单位为尾、个或千克（kg）； D_i 为评估区域内第 i 种生物资源密度，单位为尾/km² 或个/km² 或千克（kg）/km²； S_i 为第 i 种生物占用的渔业资源水域面积，单位为 km²。

本项目疏浚面积为 13.4422 公顷（港池用海范围+疏浚施工用海范围），项目共 505 根 $\Phi 800\text{mm}$ 桩基础（PHC 桩和灌注桩），桩基占海面积为 252m²。根据海洋生态调查结果，取长沙港海域的 2、4、5、18 共四个调查底栖生物的平均生物量，为 2.581g/m²，工程造成底栖生物损失量为： $(13.4422 \times 10^4 + 252) \times 2.581 \times 10^{-3} = 347.59\text{kg}$ ，其中疏浚施工造成底栖生物损失量为 346.94kg，桩基占用造成底栖生物损失量为 0.65kg。

5.5.3.2 对渔业资源的影响

按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程(SC/T9110-2007)》，施工悬沙在扩散范围内对海洋生物产生的持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_i \times K_j$$

式中：

M_i 为第 i 种生物资源累计损害量，尾、个或千克（kg）；

W_i 为第 i 种生物资源一次性平均损失量，尾、个或千克（kg）；

T 为污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），个；

D_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，尾/km² 或个/km² 或千克（kg）/km²；

S_i 为某一污染物第 j 类浓度增量区面积, km^2 ;

K_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率;

n 为某一污染物浓度增量分区总数。上述各参数的取值如下:

①污染物浓度增量区面积 (S_i) 和分区数 (n)

根据施工悬浮泥沙包络线, 疏浚及桩基施工产生大于 100mg/L 高浓度区的总包络线面积为 0.3561km^2 , 大于 50mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.4872km^2 , 大于 20mg/L 高浓度区的包络线面积为 0.8704km^2 , 大于 10mg/L 高浓度区的包络线面积为 1.4064km^2 。悬浮物浓度增量分区数取为 4。

②生物资源损失率 (K_{ij})

参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”, 各分区生物资源损失率详见表 4.2.2-1。生物损失率按《规程》中的数值进行内插。小于 10mg/L 浓度增量范围内的海域近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。

表 5.5.3-1 本工程悬浮物对各类生物损失率

分区	浓度增量范围 (mg/L)	超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
			鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
I 区	10~20	$B_i \leq 1$ 倍	5	1	5	
II 区	20~50	$1 < B_i \leq 4$ 倍	18	5	15	15
III 区	50~100	$4 < B_i \leq 9$ 倍	40	15	40	40
IV 区	100 以上	$B_i \geq 9$ 倍	60	30	60	60

注: 损失率取《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程(SC/T 9110-2007)》中建议取值的平均值。

③持续周期数 (T) 和计算区水深

根据施工计划, 本工程疏浚施工时间为 9 个月, 桩基施工时间为 11 个月(有 5 个月时间同时存在疏浚与桩基施工), 根据表 5.3.3-1 悬浮泥沙不同增量浓度影响面积扩散情况可见, 桩基施工对悬沙总包络线范围的贡献值较低, 因此疏浚施工期间悬浮物浓度增量范围可直接采用施工总包络线范围进行计算, 而疏浚施工结束后, 采用码头桩基施工产生的悬浮物不同增量浓度包络线范围进行计算。

疏浚施工时间为 9 个月(含 5 个月桩基施工), 污染物浓度增量影响的持续周期为 18; 仅桩基施工时间为 6 个月, 污染物浓度增量影响的持续周期为 12。

根据工程海域海图水深资料, 工程区悬浮物浓度增量超标范围约 1~4m, 平均水深取约为 2.5m。

C. 渔业资源的影响

鱼卵和仔稚鱼的损失量按照以上的公式和参数进行计算。取 2025 年 8 月调查中本项目周边的 2、4、5、18 号站位数据，其中鱼卵资源密度平均值为 4.8835ind./m³，游泳生物资源密度平均值为 259.74kg/km²。由于仅有 13 号站位调查有仔鱼数据，因此仔鱼取调查海区平均值 0.176ind./m³。损失量计算如下：

表 5.5.3-2 9 个月疏浚施工（含 5 个月桩基施工）造成的悬浮泥沙扩散造成的鱼卵、仔稚鱼、游泳生物损失计算表

生物种类	悬沙增值浓度 (mg/L)	污染物超标倍数 (Bi)	悬沙扩散面积 (km ²)	水深 (m)	损失率%	污染 物影 响周 期数 T	生物 密度	损失量	损失量合计
鱼卵	10~20	Bi≤1 倍	0.8213	2.5	5	18	4.8835 粒/m ³	5.89×10^6 粒	7.95×10^7 粒
	20~50	1<Bi≤4 倍	0.8692		18			1.52×10^7 粒	
	50~100	4<Bi≤9 倍	0.3702		40			1.15×10^7 粒	
	≥100	≥9 倍	1.0096		60			4.70×10^7 粒	
仔稚 鱼	10~20	Bi≤1 倍	0.8213	18	5	0.176 尾/m ³	2.12×10^5 尾	2.87×10^6 尾	
	20~50	1<Bi≤4 倍	0.8692		18		5.46×10^5 尾		
	50~100	4<Bi≤9 倍	0.3702		40		4.15×10^5 尾		
	≥100	≥9 倍	1.0096		60		1.69×10^6 尾		
游泳 生物	10~20	Bi≤1 倍	0.8213	/	1	259.74kg g/km ²	25.06kg	0.0604 kg	
	20~50	1<Bi≤4 倍	0.8692		5		89.58kg		
	50~100	4<Bi≤9 倍	0.3702		15		91.94kg		
	≥100	≥9 倍	1.0096		30		499.4kg		

表 5.5.3-3 6 个月桩基施工造成的悬浮泥沙扩散造成的鱼卵、仔稚鱼、游泳生物损失计算表

生物种类	悬沙增值浓度 (mg/L)	污染物超标倍数 (Bi)	悬沙扩散面积 (km ²)	水深 (m)	损失率%	污染 物影 响周 期数 T	生物 密度	损失量	损失量合计
鱼卵	10~20	Bi≤1 倍	0.0023	12	5	4.8835 粒/m ³	1.68×10^4 粒	1.69×10^5 粒	
	20~50	1<Bi≤4 倍	0.002		18		5.27×10^4 粒		
	50~100	4<Bi≤9 倍	0.0008		40		4.69×10^4 粒		
	≥100	≥9 倍	0.0006		60		5.27×10^4 粒		
仔稚 鱼	10~20	Bi≤1 倍	0.0023	12	5	0.176 尾/m ³	6.07×10^2 尾	6.10×10^3 尾	
	20~50	1<Bi≤4 倍	0.002		18		1.90×10^3 尾		
	50~100	4<Bi≤9 倍	0.0008		40		1.69×10^3 尾		
	≥100	≥9 倍	0.0006		60		1.90×10^3 尾		
游泳 生物	10~20	Bi≤1 倍	0.0023	/	1	259.74kg g/km ²	0.07kg	1.32 kg	
	20~50	1<Bi≤4 倍	0.002		5		0.31kg		
	50~100	4<Bi≤9 倍	0.0008		15		0.37kg		
	≥100	≥9 倍	0.0006		30		0.56kg		

项目9个月疏浚施工(含5个月桩基施工)悬浮泥沙导致的游泳生物损失总量为706.04kg,鱼卵损失量为 7.95×10^7 粒,仔鱼损失量为 2.87×10^6 尾,项目6个月桩基施工(疏浚施工完成后)悬浮泥沙导致的游泳生物损失总量为1.32kg,鱼卵损失量为 1.69×10^5 粒,仔鱼损失量为 6.16×10^4 尾。

(4) 海洋生物资源损失总量

综上,本工程造成生物损失合计为:造成底栖生物损失量为347.59kg,施工期悬浮泥沙导致的游泳生物损失总量为707.36kg,鱼卵损失量为 7.97×10^7 粒,仔鱼损失量为 2.87×10^6 尾。

5.5.3.3 海洋生物资源直接经济损失

一、直接经济损失计算方法

根据《规程》的要求,考虑到海洋生物资源调查的内容,各类生物资源的经济损失额的计算方法如下:

1、潮间带生物、底栖生物、游泳生物

底栖生物、游泳生物均按成体生物处理,计算公式为:

$$M=W\times E$$

式中:

M为经济损失额,元;

W为生物资源一次性损失总量,千克(kg);

E为生物资源的价格,元/kg;

根据《关于发布广东省涉渔工程渔业资源损失生物价格核算技术指南的通知》,游泳生物的商品价格按市场平均海鱼价格计算(20元/kg)。调查海区底栖生物价值按经济贝类市场平均价格计算(15元/kg)。

2、鱼卵和仔稚鱼

鱼卵仔鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算,按下述公式进行计算:

$$M=W\times P\times V$$

式中:

M——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额,单位为元;

W——鱼卵和仔稚鱼损失量,单位为个和尾;

P——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1% 成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5% 成活率计算（单位为百分比（%）；

V——鱼苗的商品价格，根据《关于发布广东省涉海工程渔业资源损失生物价格核算技术指南的通知》，鱼苗价格为 10 元/尾。

3、直接经济损失量

根据以上方法和参数计算各类海洋生物资源的直接经济损失，见表 5.5.3-3。

表 5.5.3-4 本项目各类海洋生物资源的直接经济损失

损失原因	生物种类	损失量	鱼苗系数	单价	直接损失（万元）
桩基占海	底栖生物	0.65kg	/	15 元/kg	0.0001
疏浚	底栖生物	346.94kg	/	15 元/kg	0.5204
悬沙扩散	鱼卵	7.97×10^7 粒	1%	1.0 元/尾	79.6942
	仔稚鱼	2.87×10^6 尾	5%	1.0 元/尾	14.3608
	游泳动物	703.36kg	/	20 元/kg	1.4147
合计					95.9902

由上表可知，项目造成的海洋生物资源损失的直接经济损失额为底栖生物 0.5205 万元、游泳生物 1.4147 万元、鱼卵 79.6942 万元、仔稚鱼 14.3608 万元，总额为 95.9902 万元。

5.5.3.4 海洋生物资源损害赔偿额

根据《规程》，进行生物资源损害赔偿时，应根据补偿年限对直接经济损失总额度进行校正，当进行生物资源损害赔偿时，应根据补偿年限对直接经济损失总额进行校正。码头、平台桩基将长期占据此部分海洋，对底栖生物及其生境造成长期的不可逆影响，按 20 年补偿，港池航道疏浚、悬浮泥沙等对海洋生物产生持续性影响的年限低于 3 年，按 3 年进行补偿。

经计算，项目施工过程中造成海洋生物资源损害的赔偿额为：底栖生物 1.5632 万元、鱼卵 239.0826 万元、仔稚鱼 43.0824 万元、游泳生物 4.2441 万元，赔偿总额约为 287.9723 万元。本项目施工期海洋生物资源损害赔偿额汇总于表 5.5.3-4。

表 5.5.3-5 海洋生物资源损害赔偿额汇总表

生物种类	损失原因	损失量	生长到商品鱼苗成活率（%）	市场价	直接损失（万元）	补偿倍数	赔偿额（万元）
	疏浚工程	0.65kg	-	15 元/kg	0.5204	3	1.5612

生物种类	损失原因	损失量	生长到商品鱼苗成活率(%)	市场价	直接损失(万元)	补偿倍数	赔偿额(万元)
底栖生物	桩基工程	346.94kg	-	15 元/kg	5.19901	20	0.002
鱼卵	悬沙扩散	7.97×10^7 粒	1	1.33 元/粒	79.6942	3	239.0826
仔稚鱼	悬沙扩散	2.87×10^6 尾	5	1.25 元/尾	14.3608	3	43.0824
游泳生物	悬沙扩散	707.36kg	-	20 元/kg	1.4147	3	4.2441
合计					95.9902	/	287.9723

5.5.3.5 维护性疏浚海洋生物资源损失分析

项目维护性疏浚的源强与本次疏浚施工一致，主要为施工时间较短，为 45 天（1.5 个月），污染物浓度增量影响的持续周期数 T 为 3，由于疏浚工艺、施工源强一致，疏浚范围基本一致（一般情况下为略小于本次疏浚施工范围），主要为因施工工程量较少，污染物影响周期较短，因此参照本次疏浚施工造成的损失量可估算得维护性疏浚造成底栖生物损失量为 346.94kg，施工期悬浮泥沙导致的游泳生物损失总量为 117.67kg，鱼卵损失量为 1.33×10^7 粒，仔鱼损失量为 4.2353×10^6 尾。

则项目维护性疏浚施工直接造成海洋生物资源损害的赔偿额为：底栖生物 0.5204 万元、鱼卵 13.2542 万元、仔稚鱼 2.3884 万元、游泳生物 0.2353 万元，直接赔偿额约为 16.3983 万元；港池航道疏浚、悬浮泥沙等对海洋生物产生持续性影响的年限低于 3 年，按 3 年进行补偿，则 3 年累计补充费用为：底栖生物 1.5612 万元、鱼卵 39.7625 万元、仔稚鱼 7.1651 万元、游泳生物 0.7060 万元，直接赔偿额约为 49.1949 万元。

5.6 对防洪纳潮的影响

本项目实施后，共布设有 505 根Φ300mm 桩，桩基占海面积为 252m²，根据 2022 年广东省批复海岸线数据，长沙湾内海域面积约有 5000 公顷，桩基占比不到 0.1%，可见本项目桩基不会对其纳潮量以及泄洪等造成影响，而且本项目不涉及非透水构筑物的建设，不会造成阻水等效应，对于潮流携沙等也无影响。此外，项目实施将对项目港池、航道水域进行浚深，浚深后将增大渔港水域的行洪断面面积，可减少黄江下游行洪安全风险。此外，由于本项目建设内容主要为透

水构筑物，无非透水构筑物以及围填海等建设行为，工程建设不会对渔港来水来沙等造成明显的改变，项目对渔港泄洪条件影响较小。

5.7 大气环境影响预测与分析

5.7.1 施工期环境空气影响预测与评价

(1) 燃油尾气环境影响分析

施工船舶、运输车辆和施工机械均需要使用各类燃油提供动力，本项目施工船舶、运输车辆和施工机械主要使用柴油作为燃料，船舶、车辆及施工机械运行过程会排放尾气，主要污染物为SO₂、NOx、CO和烟尘等，将在短期内影响项目所在区域的环境空气质量。

建议施工单位选优质设备和燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护，尽量减少施工过程对项目周围大气环境的影响。由于各施工设备总的排放量较小且施工工期短，施工区域扩散条件较好，对周围环境空气影响也很小。

(2) 扬尘环境影响分析

施工期大气污染物主要来源于施工扬尘，主要是码头、平台施工期间建设材料装卸、堆放和运输、建筑垃圾堆放和运出、施工车辆和施工机械行驶等产生的。

在施工期间，建设单位未能同时实施相关防治措施，将会严重降低周围环境空气质量。浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病原菌，传染各种疾病，严重影响施工人员及周围居民的身体健康。

从类比调查可知，控制扬尘影响大小的因素有三个：一是扬尘源的湿度；二是风速；三是距离。扬尘源的湿度越大，风速越小，距离越远则影响越小。因此，本项目防止扬尘环境影响的有效措施有：

(1) 适当的洒水施工以降低扬尘的产生量，根据经验，每天定时洒水1—2次，地面扬尘可减少50—70%；

(2) 土、水泥、石灰等材料运输禁止超载，封装材料应灌装或袋装，车辆运输时尽可能进行必要封闭和覆盖以减少扬尘产生；

(3) 尽可能将扬尘产生源，如易产生扬尘的建筑材料应放置在远离敏感点的地方。结合本项目的周边情况，建议建设单位把易起尘的建筑材料堆放设置在

项目施工工地下风向，远离项目周边居民区等敏感点。

(4) 项目施工区设置工地围档。围档的作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，当风力不大时也可减少自然扬尘。为提高围挡的效果，档板与档板之间，档板与地面之间应密封。

(5) 合理设置运输车辆的出入口，运输车辆驶出工地要清洗车轮，以减少车辆行驶扬尘对四周环境的影响。

(6) 要对施工工地内、道路两侧及项目区内堆积工程材料、沙石、土方、建筑垃圾等易产生扬尘污染场所采用封闭、喷淋及表面凝结等防尘措施；要加强项目区内裸露土地的绿化或铺装，落实路面保洁、洒水防尘制度，减少道路扬尘污染。

在采取上述控制措施后，基本上可将扬尘的影响范围控制在项目工地范围内。项目施工期产生的扬尘可以得到有效控制，对周边环境敏感点的影响可以接受，而且随着施工期的结束，施工扬尘的影响也随之消失。

因此，本项目施工采取以上措施后，项目施工过程中对大气环境造成的影响是可接受的。

5.7.2 运营期环境空气影响预测与评价

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

本项目码头、平台进行卸鱼及转运，卸鱼将产生少量的尾水滴漏至地面，水产品交易市场长期摆放渔获，长期作业将产生腥味恶臭气体，另外理鱼产生的鱼鳞、鱼内脏也会产生一定的恶臭，主要污染物为 NH₃、H₂S 和臭气，本项目码头、平台面均每天进行清洗，在卸渔业平台区域理鱼产生的鱼鳞、内脏与现状陆域的水产交易市场的渔获鱼鳞、内脏一并处理，设置密闭的房间进行保存，并及时清运给饲料厂作原料，缩短在厂区停留时间，避免恶臭影响，综合而言恶臭气体产生量较少，经海面的风迅速扩散、稀释，对大气环境影响较小。

采取上述措施后对大气环境影响较小。

表 5.7-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>			边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	$\geq 2000\text{t/a}$ <input type="checkbox"/>			$500\sim 2000\text{t/a}$ <input type="checkbox"/>		<500 t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物(PM_{10}) 其他污染物(TSP)			包括二次 $PM_{2.5}$ <input type="checkbox"/>		不包括二次 $PM_{2.5}$ <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区 <input type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2024) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>				
大气环境影响预测与评价	污染源调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>			
	现有污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	EDMS/AE DT <input type="checkbox"/>	CALPU FF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	TSP <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>			包括二次 $PM_{2.5}$ <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$ 最大占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>			$C_{本项目}$ 最大占标率 $>100\%$ <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区 <input type="checkbox"/>	$C_{本项目}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>		$C_{本项目}$ 最大占标率 $>10\%$ <input type="checkbox"/>				
	二类区	$C_{本项目}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ <input type="checkbox"/>	$C_{本项目}$ 最大占标率 $>30\%$ <input type="checkbox"/>		$C_{本项目}$ 最大占标率 $>30\%$ <input type="checkbox"/>				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	$C_{正常}$ 占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>			$C_{非正常}$ 占标率 $>100\%$ <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$ 达标 <input type="checkbox"/>			$C_{叠加}$ 不达标 <input type="checkbox"/>				
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq 20\%$ <input type="checkbox"/>			$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(无)			有组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子：(无)			监测点位数 (0)		无监测 <input type="checkbox"/>		

评价结论	环境影响	可以接受 <input type="checkbox"/>		不可接受 <input type="checkbox"/>	
	大气环境防护距离	距厂界最近：(0) m			
	污染源年排放量	SO ₂ : (0) t/a	NO _x : (0) t/a	颗粒物： (>140)t/a	VOCs: (0)t/a
注：“□”为勾选项，填“√”或“×”为内容填写项					

5.8 声环境影响预测与评价

5.8.1 施工期声环境影响预测与评价

5.8.1.1 施工船舶、机械噪声对周边声环境影响分析

(1) 噪声源强

项目施工期噪声源主要为施工机械设备、车辆及施工船舶，噪声源强详见下表。

表 5.8.1-1 施工期噪声源强调查结果一览表

位置 施工 工序	施工 设备 名称	数量	空间相对位置			最大 声级 dB (A)	测点与 声源距 离 (m)	降噪 方式	运行 时段
			X	Y	Z				
海域	疏浚工程	8m ³ 抓斗 船	1 艘	660.25	270.88	2	95	5	选用 低噪 声的 施 工 设 备， 科 学 布 置、 合 理 安 排 施 工 时 间
		凿岩 船	1 艘	660.25	270.88	2	105	5	
		500m ³ 泥驳	1 艘	646.91	259.59	2	95	5	
			1 艘	408.58	196.39	2	95	5	
海域	码头、 平台 施工	起重 船	1 艘	613.2	410.44	2	85	5	昼间 6:00~ 22:00
		锚艇	1 艘	411.85	348.04	2	80	5	
		打桩 船	1 艘	661	320.5	2	105	5	
		运桩 船	1 艘	657.09	259.63	2	80	5	
施工 平 台	30T 履带 吊	1 台	642.3	426.31	2	75	5		
		载重 汽车	2 台	625.31	452.69	2	70	5	
		冲击 钻机	1 台	669.84	355.43	2	95	5	

(2) 噪声预测模式

考虑到项目施工期产噪源分布情况、运行时间等特点，本项目施工期声环境

影响预测按两种情形分别预测，预测情形分别为疏浚工程施工作业、平台与码头施工同时施工作业两种情形，判定场界与敏感点的达标情况。疏浚工程施工作业考虑位于疏浚范围靠近敏感点较近处东南侧位置施工，一艘抓泥船与一艘泥驳同时作业，另外一艘泥驳外运疏浚物情形。

施工机械噪声主要为中低频噪声，均位于室外，无有效的隔声屏障，因此根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ24-2021)中推荐的无指向性点声源几何发散衰减预测模型，对单台设备噪声衰减进行预测，再通过多台机械同时作业的总等效连续A声级计算施工噪声的影响，确定超标范围和强度。

①基本公式

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，按以下公式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{fol})$$

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_c ——指向性校正，dB，本次预测不考虑；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{fol} ——绿化林带引起的衰减，dB。

②几何发散引起的衰减

无指向性点声源几何发散衰减计算公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——距离声源 r (m) 处的 A 声级；

$L_p(r_0)$ ——距离声源 r_0 (m) 处的 A 声级；

本次预测采用环评噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）进行预测。

(3) 预测结果分析

项目周边 200m 评价范围内的敏感点为马宫社区居民区，本次评价分别在项

项目址东侧、东南侧的马宫社区居民区布设了声环境质量现状背景点；码头西、南侧均为水域，因此不对项目址西侧及南侧进行评价。

施工期噪声预测结果见下表 5.8.1-2 及图 5.8.1-1~5.8.1-2。

表 5.8.1-2 施工期昼间项目址边界及敏感点噪声预测结果与达标情况表 单位：dB

图 5.8.1-1 项目疏浚工程施工昼间噪声等值线图

图 5.8.1-2 项目平台、码头施工昼间噪声等值线图

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隔音降噪处理，根据预测结果可知，项目疏浚工程施工、引桥、码头施工时场界贡献值可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）排放标准限值要求，敏感点马宫社区居民区可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准要求。但项目施工期过程产生的瞬间高噪声仍可能会对其周围的环境会产生一定影响，由于项目后方陆域为马宫社区，为进一步减小施工噪声对马宫社区的影响，项目拟采取的施工噪声污染防治措施如下：

- (1) 严禁高噪声、高振动设备在 12: 00~14: 00 和 22: 00~6: 00 休息时间作业，施工单位应选用低噪音机械设备自带隔声、消声设备；
- (2) 合理安排施工时间，制订施工计划，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高；
- (3) 对施工场界进行围蔽处理，围蔽高度不低于 2m，降低噪声的向外传递。就一般情况而言，围避屏障的隔声量在 3~5dB；
- (4) 降低人为噪声，按规定操作机械设备，支护、拆卸、吊装过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音；
- (5) 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。一旦经过居民区时，车辆应限速行驶，减少鸣笛；

(6) 施工部门应合理安排好施工时间和施工平面布置，高噪声作业区远离村庄，在施工边界设临时隔声屏，以减少噪声的影响。

(7) 本项目原则上不进行夜间施工作业，如确实需要夜间施工的话，应向生态环境部门提出夜间施工申请，经批准后方可施工，但严禁夜间进行高噪声作业。

综上所述，采取了以上提出的噪声环境影响管理措施后，施工机械的噪声可得到一定的控制。施工机械噪声具有强度大的特点，可能影响周围公众的情绪，建设单位需对此引起重视。通过有效的降噪措施和合理的噪声施工时间安排，降低施工噪声对周围环境的影响，做到文明施工，做好必要的安抚工作，尽可能取得公众的理解和支持。

5.8.1.2 凿岩噪声对海洋生态环境影响分析

本项目采用抓斗船更换抓斗为凿岩锤后进行凿岩施工，作业噪声转变为高强度脉冲式冲击噪声，其产生的噪声主要在海水环境扩散传播，为脉冲式冲击噪声，间隔约 10 秒/次，峰值可达 180dB（A），主要通过水体、海底沉积物等进行传播。目前较少对于施工凿岩的噪声影响研究工作，参照水下爆破的部分研究成果情况，王克雄等分析了航道整治对长江江豚的影响，水下声环境质量下降、噪音过大以及航道造成栖息地消失是江豚消失的主要原因。浙江某海域的航道水下炸礁致使 500m 范围内的网箱鱼类经受损失。而本项目采用凿岩锤施工，其与水下爆破存在较大差异，凿岩主要以脉冲式冲击噪声为主，水下爆破则以瞬时冲击波噪声为主，凿岩施工主要因震动导致水体和海底沉积物的震动，而水下爆破则导致水体冲击波与海底地震波的影响，可见凿岩施工造成的影响远小于水下爆破施工，本项目周边海域生态敏感目标中以鱼类、水生生态为主要保护对象的主要为鸟类保护区、养殖区等，其距离本项目均在 500m 范围以外（最近的需保护水生态的为汕尾海丰鸟类地方级自然保护区生态保护红线，约 1.29km），项目凿岩施工对其影响较小。

此外，本次调查的鱼类优势种为二长棘犁齿鲷 (*Erynnis cardinalis*)、中线鸊天竺鲷 (*Ostichthys kiensis*)、大牙斑鲆 (*Pseudorhombus arsius*) 等，无对声环境较为敏感的石首鱼科、国家一级保护动物如中华白海豚等，凿岩施工产生的噪声影响物种均为该海域分布范围较广，可恢复程度较高的，其受损后可在较

短时间内恢复。

综上，凿岩施工产生的噪声影响对水生态环境是可接受的，影响较小。

5.8.1.3 打桩水下噪声对水生生物的影响

本项目海域范围主要为 PHC 桩施打，根据国内外文献研究情况，采用液压或柴油锤撞击桩顶的冲击式打桩峰值可达 180dB (A)，水下打桩噪声主要通过听觉损伤、行为干扰、声信号掩蔽和栖息地破坏四个途径影响水生生物，其中中华白海豚等哺乳动物对于噪声最为敏感，打桩噪声将对其听力可能造成暂时性的听力损伤，导致其受惊逃离、栖息地回避、觅食中断、繁殖行为改变等，而一般的鱼类一般通过侧线系统感知水流振动，内耳感知声音，对噪声敏感度因种类而异，短期噪声主要为受惊游离噪声源、改变游泳模式、暂停觅食，长期存在的噪声则将导致其栖息地迁移、洄游路线改变、繁殖成功率下降等。

根据调查资料显示，本次调查的鱼类优势种为二长棘犁齿鲷（*Evynnis cardinalis*）、中线鹦天竺鲷（*Ostorhinchus kiensis*）、大牙斑鲆（*Pseudorhombus latus*）等，无对声环境较为敏感的石首鱼科、国家一级保护动物如中华白海豚等，且本项目桩基施工均为暂时性的，桩基施工完成后噪声影响即消失，项目施工时可先缓慢打桩，产生较低的噪声驱赶水生生物后再进行正常的打桩作业，从而降低打桩噪声对水生生物的影响，因此，基于项目打桩噪声影响时间仅为施工期，且可以通过软启动方式降低噪声影响，可判断项目打桩噪声对水生生物的影响较小。

5.8.1.4 凿岩及打桩噪声对鸟类的影响分析

码头和平台的建设过程中，施工机械的运行会产生大量的噪音和振动，特别施工凿岩以及打桩施工过程中噪音较大，峰值可达 105dB (A)，这些噪音和振动不仅可能直接干扰鸟类的正常活动，还可能改变鸟类的行为模式，如觅食、繁殖和栖息等。根据《黄河三角洲自然保护区石油开采对水鸟多样性及分布的影响》，不同类群水鸟对人类活动的适应能力存在差异，如鹤鹬类和白鹭等水鸟出现在人工栖息地的频率高于自然栖息地，对人类干扰具有很强适应能力，而雁鸭类偏好靠近茂密芦苇的开阔水面、处于生长期的隐蔽麦地等环境较好的栖息地。

根据现场踏勘情况，马宫渔港内鸟类主要为白鹭等鸟类，对人类干扰具有很强适应能力，在实际建设施工过程中，本项目产生较大噪声的施工工艺主要工程

桩基施打和凿岩，但本项目作为透水构筑物，桩基数量较少，工程规模也不大，噪声和振动等工程影响是暂时的，工程结束后即可消失。对适应力较强的鸟类基本无影响，而对于适应能力较弱的，也可短暂离开后即回归栖息地，其再次回归马宫渔港区域觅食、游玩时如是在施工期结束后，则施工噪声已消除。

此外，施工活动可能会干扰到渔港内的底栖动物和浮游生物，这些生物是许多鸟类的主要食物来源，食物资源的减少可能会影响到鸟类的生存和繁殖。但施工噪声对底栖动物、浮游生物影响不大，而活动性较大的游泳生物等在本项目打桩、凿岩施工慢启动的情况下，可充分游离本项目施工水域，在施工结束后即可回归项目海域，施工结束后，项目建设区域范围内的海洋生物可逐渐恢复。

综上，本项目凿岩、打桩等施工噪声对鸟类影响较小，不会对鸟类栖息、觅食等造成严重不良影响。

5.8.2 运营期声环境影响预测与评价

项目运营过程中，噪声污染源主要来源于渔业码头卸鱼设备、渔船和港区行驶车辆噪声，根据工程分析结果，噪声源值范围约 70~82dB(A)。

表 6.2.2-1 运营期主要噪声源

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

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2022)，采用预测模式如下：

(1) 对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \left(\frac{r_2}{r_1} \right) - \Delta L$$

式中： L_2 ——点声源在预测点产生的声压级，dB (A)；

L_1 ——点声源在参考点产生的声压级，dB (A)；

r_2 ——预测点距声源的距离，m；

r_1 ——参考点距声源的距离，m；

ΔL ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量），dB (A)。

(2) 对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下式计算：

$$Leq=10\log(\sum 10^{0.1Li})$$

式中: Leq——预测点的总等效声级, dB (A);

Li——第 i 个声源对预测点的声级影响, dB (A)。

表 5.8.2-1 营运期噪声随距离衰减变化情况 单位: dB (A)

序号	污染源	声级测值(5m处)	20m声级	40m声级	60m声级	80m声级	100m声级	150m声级	200m声级	250m声级
1	装卸设备	80	68.0	61.9	58.4	55.9	54.0	50.5	48.0	46.0
2	渔船	82	70.0	63.9	60.4	57.9	56.0	52.5	50.0	48.0
3	行驶车辆	70	58.9	55.9	48.4	45.9	44.0	40.5	38.0	36.0
	多声源叠加	/	72.3	66.2	62.7	60.2	58.3	54.8	52.3	50.3

表 5.8.2-2 营运期边界噪声贡献值达标情况

总等效声级(dB(A))	距离(m)	标准类别
70	25.9	4a类
65	46.1	3类
60	81.9	2类

3 评价结果

本项目码头、平台区域位于海域范围, 营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 4a 类标准, 即昼间噪声值≤70dB (A), 夜间噪声值≤55dB (A)。

项目营运期噪音影响主要考虑为渔船行驶产生的噪声, 船舶行驶噪声能量比较大, 传播远, 影响范围较大。根据项目预测结果, 昼间在距渔船约 19.9m 处的渔船噪声值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 4a 类标准要求, 夜间在距渔船约 111.9m 处的渔船噪声值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 4a 类标准要求, 昼间对周边环境影响范围较小, 主要集中在码头区域周边, 夜间会对周边的居民区产生一定影响。

由于项目与马宫社区相距较近, 为减少运营期渔船噪声对马宫社区的影响, 故本项目拟采取的噪声污染防治措施如下:

(1) 进出港船舶在靠泊、离泊、调头作业时采取号旗、号灯、无线电通信方式传递信号, 建议夜间禁止船舶鸣笛, 码头前沿设置禁止鸣笛标志。

(2) 对靠近居民区的港区进行围蔽处理, 围蔽高度不低于 2m, 降低噪声的向外传递, 就一般情况而言, 围避屏障的隔声量在 3~5dB。

(3) 做好港区绿化, 利用绿化带吸收和屏蔽部分噪音。

采取上述措施后, 可使项目项目边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放

标准》(GB 12348-2008)4a类标准要求,对周围村庄的影响较小。

5.9 固体废物环境影响分析与评价

5.9.1 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、建筑垃圾。

本项目码头及平台建筑材料均为外购,项目疏浚总量(考虑施工期回淤)共为32.60万m³,其中,淤泥(2级土)疏浚量为19.6万m³,淤泥质土(3级土)疏浚量为11.3万m³,中风化花岗岩(11级土)疏浚量为1.7万m³。淤泥(2级土)与淤泥质土(3级土)共30.9万m³,该部分考虑外抛至广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区,运距约35km;而1.7万m³中风化花岗岩(11级土)主要为块石,其采用抓斗式挖泥船,通过泥驳运至现状码头处,通过长臂钩机运至岸上车辆,将礁石运至工程区域后方临时堆存场地(22°48'36.595"N 115°16'44.714"E)(运距约7km),堆存期按2年考虑,后续用作马宫渔港升级改造工程防波堤工程(不属于本项目论证范围)。

项目施工前需取得广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区倾倒许可证,在获得相应的施工许可情况下,项目淤泥(2级土)与淤泥质土(3级土)疏浚泥按照抛泥证要求进行海抛符合我省关于疏浚物的相关管控要求,海上倾倒区属于现行有效的合法倾倒区,其设置过程中已经过环境影响评估,对海洋环境影响可控。而清礁产生的块石则利用运输车辆运输至堆存场地提供给马宫渔港升级改造工程防波堤工程使用,可最大化利用土石方资源,且块石本身颗粒较大,较少扬尘,运输过程中主要为运输车辆的噪声以及尾气,对环境影响较小。

本项目施工期生活垃圾产生量共435t,船舶生活垃圾待船舶靠岸后,与陆域生活垃圾一起收集,交由环卫部门清运处理,最终送城市垃圾处理厂处理,生活垃圾不可随意堆放和倾倒,以免造成环境卫生问题。

产生的少量建筑材料废弃物运至政府部门指定的位置处置或综合利用。建议施工方对建筑垃圾进行分类回收,能回收利用的要回收利用,不能回收利用的立即清运政府部门指定的位置处置。

通过采取上述措施,本项目施工期固体废物对周围环境影响较小。

5.9.2 运营期固体废物环境影响分析

运营期间产生的固体废物主要有渔港工作人员、船舶垃圾等固废。

本项目运营期渔港工作人员生活垃圾产生量约为 100kg/d，生活垃圾集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置；渔船垃圾产生量约为 152kg/d，船舶生活垃圾待船舶靠岸后，交由环卫部门进行收集处置；项目卸渔作业平台上偶有临时售卖产生的鱼鳞、内脏及鱼鳃等固废产生量较少，一般采用垃圾桶收集后与现状水产品交易市场产生的渔获固废清运到饲料厂作原料，达到综合利用目的。

通过采取上述措施，本项目运营期固体废物对周围环境影响较小。

5.10 对敏感保护目标影响分析

5.10.1 对无居民海岛的影响分析

距离项目最近的无居民海岛是南湖排，位于项目东南侧约 1.94km，杀猪石海岛建立于本项目西南 4.25km，杀猪石东岛位于本项目西南 4.22km。本项目疏浚以及码头施工完成后，将会对所在的海域的水动力条件造成一定的影响，主要表现在施工区域周边的流速流向产生变化，根据模型预测结果，工程前后流速变化大于 0.01m/s 的影响区域仅限于疏浚区上游 0.34km、下游 0.35km 范围内，且对周边其他海域的冲淤影响较小，基本不会造成岛屿的侵蚀。另外本项目悬浮泥沙也不会扩散至周边无居民海岛，因此，项目施工对周边无居民海岛的影响很小。

5.10.2 对海洋生态保护红线的影响分析

项目施工过程产生的悬浮泥沙会扩散到项目北侧 0.09km 的鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区和南侧 0.58km 的金町重要滩涂及浅海水域生态保护区。悬浮泥沙影响鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区面积约 4.36 公顷；影响金町重要滩涂及浅海水域生态保护区面积约 12.1 公顷，悬沙影响至本项目所在的红海湾渔业用海区面积为 123.78 公顷。疏浚所产生的悬浮泥沙影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降特性，随着施工作业的结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，项目附近海水水质会逐渐恢复原有的水平，且本项目所影

响到的为海岸防护物理防护极重要区以及重要滩涂及浅海水域，其主要保护对象为滩涂及浅海水域、海岸防护，对于悬浮泥沙的敏感程度不高，项目施工产生的悬浮泥沙扩散至鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区和金町重要滩涂及浅海水域生态保护区后沉降对其滩涂水域生态功能及海岸防护功能影响较小。此外，项目疏浚导致的水文和地形地貌冲刷环境变化会对鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区造成一定的影响，最大冲刷深度为 0.16m/a，该冲刷主要体现为较浅水域的海底泥沙会因本项目疏浚后的海底落差迁移至本项目港池航道区域，趋于海底高程的平衡，而鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区沿岸为基岩岸线，基岩具有良好的耐冲刷特性，对于疏浚工程后的冲刷变化具有较强的耐受性，因此项目建设对于鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区的海岸地形影响较少，主要体现为保护区范围的泥沙运移变化。

而对于 1.29km 外的汕尾海丰鸟类地方级自然保护区、3.92km 外的黄江重要河口等生态保护红线，本项目施工造成的水动力环境、悬浮泥沙等基本不会影响至其海域，因此不会对汕尾海丰鸟类地方级自然保护区内的渔业资源和生态环境产生明显影响。

图 5.10.3-1 悬沙扩散范围与周边生态保护红线的分布示意图

5.10.3 对三场一通道的影响分析

本项目所在的渔业资源保护区包括南海北部幼鱼繁殖场保护区、南海区幼鱼幼虾保护区、黄花鱼幼鱼保护区和蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区。疏浚施工期间产生的悬浮泥沙对水质和生态环境的影响主要扰位于工程海域周边的鱼卵、幼鱼幼虾的生长发育。根据施工期水动力影响预测结果，疏浚施工作业区产生的悬沙主要分布在疏浚区周边海域，悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 1.4064km²，影响范围有限，且这种影响是暂时的，会随着施工的结束而消失。因此对于海域幼鱼、幼虾等的影响是短暂和局部的。施工期产生的含油污水统一收集，交由有处理能力单位处理，禁止向海域排放，生活污水由有相关资质的单位接收处理，不向海域排放；施工期结束后，不会对外排放废水等污染物，对幼鱼幼虾保护区、南海北部幼鱼繁殖场保护区的水质环境无影响。

本项目施工应采用先进的施工工艺和设备，合理安排施工顺序和进度。为了尽量减少泥沙的溢散，施工单位必须加强管理，严格按照施工规范和时序进行施工，最大限度地减少对海域幼鱼、幼虾等的影响。

项目投入运营后，项目主要用于渔政船舶、渔船等靠泊使用，不涉及向海域排放污染物，对南海北部幼鱼繁殖场保护区、南海区幼鱼幼虾保护区、黄花鱼幼鱼保护区和蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区等基本无影响。

5.10.4 对广东海丰鸟类省级自然保护区的影响分析

广东海丰鸟类省级自然保护区位于本项目北侧 24km，其保护对象主要为候鸟及栖息地。本项目施工期引起的悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 1.4064km²，影响范围为疏浚区上游 1.24km、下游 1.71km 范围内，而项目建成后造成的水动力环境和冲淤环境影响均未影响至广东海丰鸟类省级自然保护区，对保护区范围内的候鸟栖息地地形地貌与冲淤环境、生态状况等影响很小，对候鸟栖息地的影响很小，同样也对保护区内的候鸟影响很小。

目前省内对于海洋工程建设对鸟类群落的影响研究较少，根据《黄河三角洲自然保护区石油开采对水鸟多样性及分布的影响》的研究结果：石油开采区周边优势类群为鹤鹬类、雁鸭类、鹭类和鸥类。（1）随着油井密度增加，水鸟群落的 Shannon-Wiener 指数升高，而多度呈现先升高后下降的趋势。鹤鹬类在中低

密度和中高密度区的多度显著高于低密度区，其他类群差异不显著。油井密度的差异与水鸟群落多样性的差异呈显著正相关关系，即密度差异越大，水鸟群落组成越不同。（2）随着油井距离增加，水鸟群落的 Shannon-Wiener 指数出现下降趋势。雁鸭类距油井越远，多度越高，其他水鸟类群未表现出明显趋势。（3）油井距离和密度的交互作用对水鸟多样性指数影响均不显著。研究表明，在黄河三角洲自然保护区，油井密度影响了水鸟群落的多样性和群落组成，这与石油开采的特征和不同类群水鸟对人类活动的适应能力有关；油井距离也影响着水鸟群落的空间分布，这与不同物种对干扰的适应能力及栖息地偏好有关。

本项目不涉及占用保护区范围，且与保护区距离较远，有 2.4km 的距离，项目也不涉及占用保护区内的红树林群落，保护区内的鸟类可利用红树林群落生态系统进行捕食、栖息，项目建设对保护区范围的鸟类活动影响很小。但鸟类具备较强的活动能力，马宫渔港范围常有白鹭等鸟类栖息、游玩，本项目建设主要体现为施工期间对渔港内栖息、游玩的鸟类造成影响：

（1）施工期对鸟类的影响

噪音与振动干扰：码头和平台的建设过程中，施工机械的运行会产生大量的噪音和振动。这些噪音和振动不仅可能直接干扰鸟类的正常活动，还可能改变鸟类的行为模式，如觅食、繁殖和栖息等。但根据《黄河三角洲自然保护区石油开采对水鸟多样性及分布的影响》，不同类群水鸟对人类活动的适应能力存在差异，如鹤鹬类和白鹭等水鸟出现在人工栖息地的频率高于自然栖息地，对人类干扰具有很强适应能力，而雁鸭类偏好靠近茂密芦苇的开阔水面、处于生长期的隐蔽麦地等环境较好的栖息地。

根据现场踏勘情况，马宫渔港内鸟类主要为白鹭等鸟类，对人类干扰具有很强适应能力，在实际建设施工过程中，本项目产生较大噪声的施工工艺主要工程桩基施打，但本项目作为透水构筑物，桩基数量较少，工程规模也不大，噪声和振动等工程影响是暂时的，工程结束后即可消失，对适应力较强的鸟类基本无影响，而对于适应能力较弱的，也可短暂离开后即可回归栖息地。

此外，施工活动可能会干扰到渔港内的底栖动物和浮游生物，这些生物是许多鸟类的主要食物来源，食物资源的减少可能会影响到鸟类的生存和繁殖。本项目对海带底栖动物、浮游生物等的影响是暂时的，疏浚施工结束后，项目建设区

域范围内的海洋生物可逐渐恢复，仅工程桩基等长期占用海底造成底栖生物栖息地的部分减少，但项目所造成的生物资源减少均是可恢复，在采取生态保护修复的前提下，本项目所造成的生物资源损失可得到有效恢复，不会对鸟类觅食需求造成严重的不良影响，且本项目不涉及占海类保护区和红树林湿地，本项目施工期间鸟类可前往保护区区域进行捕食。本项目施工区域不大，不会造成鸟类食物来源的明显减少。

（2）运营期对鸟类的影响

污染影响：本项目在运营过程一般不会产生入海废水、废气、固体废弃物，在运营过程中，建设单位需加强环境保护工作，严禁污染物排海，项目运营不会对北侧红树林湿地的水质环境造成不良影响，可有效保障鸟类生存环境适宜。

种群结构变化：由于施工和运营的影响，一些对干扰敏感的鸟类可能会减少或离开该区域，而一些适应性较强的鸟类则可能增加。这种变化可能导致渔港内鸟类种群结构的改变。总体来讲，对人类活动适应力较差的鸟类有可能离开项目区域，但本项目不涉及对鸟类栖息地不会造成破坏，且项目本身即为渔港，渔船来往较为频繁，人类活动也频繁，周边区域的鸟类已与渔港现状人为活动达成了平衡状态，而本项目不涉及填海造地和非透水构筑物的建设，不会造成北侧保护区湿地的改变，仅短暂的施工噪声不会导致鸟类大规模的迁徙，因此可判断本项目建设对区域鸟类种群结构不会造成明显的影响。

综上所述，本项目码头和平台工程的建设和运营对鸟类的影响是多方面的，包括噪音、振动、食物资源减少以及污染影响等，但由于本项目不涉及占用红树林湿地和保护区，也不涉及明显改变区域水动力环境的填海造地及非透水构筑物的建设，不会对鸟类保护区和红树林湿地造成不良影响，也不会对鸟类食物资源造成长期的、不可逆的减少，工程建议完成后不涉及生产活动，不涉及排放有毒有害污染物，对鸟类影响较小。因此，本项目对区域鸟类群落的影响也很小。

5.10.5 对红树林的影响分析

本项目北侧的长沙港区域分布有 55.03 公顷红树林，其与本项目相距约 3.3km，北侧红树林均分布于广东海丰鸟类省级自然保护区范围内，本项目选址不在保护区范围内，且与红树林保持有充足距离，不会造成红树林植被的损失。

本项目施工过程产生的悬浮泥沙对红树植物的影响主要是可能影响红树植物根系（呼吸根）的呼吸作用，红树植物生长在潮间带，在退潮时红树植物根系将裸露在空气中，不会受到悬浮物的直接影响；涨潮时红树植物根系淹没在水里，水体悬浮物浓度增加会对其产生一定的影响。项目施工期引起的悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的将扩散至疏浚区上游 0.1km、下游 1.3km，未影响至北侧 3.3km 的红树林群落，且本项目产生悬浮泥沙的施工工程的工期较短，随施工的结束，悬浮泥沙的影响也将较快消失。

此外，根据项目用海冲淤预测结果，港池区域最大淤积厚度为 0.22m/a，最大冲刷深度为 0.16m/a，冲淤变化区域主要为疏浚区域，因此项目对于海床冲淤环境的影响较小，对北侧 3.3km 的红树林生长底质环境基本无影响。此外，项目施工过程中施工船舶、设备等的油污水以及施工人员的生活污水均收集后上岸处理，也不会对红树林及其生境产生不良影响。项目施工过程中应加强施工期的跟踪监测并根据跟踪监测结果及时调整污染防治和生态保护措施，已将项目施工过程产生的悬浮泥沙对周边海域影响降至最低。

本项目运营期间垃圾统一收集后交由环卫部门定期、及时清运和处理，做好污水处理工作，对生活污水进行收集统一处理或排入市政污水管道，不向海域排放，防止污水和各种生活垃圾对环境的污染和破坏。通过采取措施，项目建设不会对红树林产生不利影响。

图 5.10.5-1 悬浮泥沙与环境敏感目标的扩散分布示意图

图 5.10.5-2 悬浮泥沙与环境敏感目标的扩散分布示意图（局部放大）

5.10.6 对海岸线的影响分析

项目主体工程用海范围占用岸线长度为 437m（其中卸渔作业平台占用岸线长 219.9m，港池占用岸线长 217.1m），疏浚水域用海范围占用岸线长度为 6.6m。项目用海范围共占用人工岸线 443.6m，项目北侧 0.09km 分布有基岩岸线，南侧 0.8km 为砂质岸线。

本项目用海范围所涉及的岸线全部为 2022 年广东省政府批复海岸线中的人工岸线，项目卸渔作业平台的上部结构与 219.9m 人工岸线衔接（桩基不涉及占压海岸线），平台上部结构与护岸结构相接，由于平台标高与护岸结构一致，其建设后将导致该区域海面、海底空间无法被开发利用，不属于从高空跨越使用岸线的范畴，其对原海岸线功能和生态环境存在影响，主要为长期遮光以及桩基可能导致区域冲淤环境发生变化，从而使平台下部水域淤积；而项目港池用海以及疏浚水域不涉及构筑物的建设，项目疏浚完成后，水域主要作为港池用海使用，用于船舶停泊、回旋，其不涉及利用海岸线进行构筑物建设的行为，不会导致海岸线的长期占用，对海岸线现有功能、环境等基本无影响。

而对于项目北侧 0.09km 的基岩岸线，本项目主要为因疏浚导致的水文和地形地貌冲淤环境变化会对海岸线造成影响，项目建成后北侧区域最大冲刷深度为

0.16m/a，该冲刷主要体现为较浅水域的海底泥沙会因本项目疏浚后的海底落差运移至本项目港池航道区域，趋于海底高程的平衡，而本项目北侧较近区域主要为基岩岸线，基岩具有良好的耐冲刷特性，对于疏浚工程后的冲刷变化具有较强的耐受性，对基岩岸线影响较小。

砂质岸线位于本项目南侧 0.8km 区域，与本项目相隔有牛鼻头山体陆域，项目建设产生的悬浮泥沙、水动力以及冲淤环境等影响基本不会扩散至砂质岸线区域，对砂质岸线的影响较小，不会对砂质岸线的岸滩变化产生影响。

此外，2025 年 6 月广东省自然资源厅印发《海岸线占补实施办法》，《海岸线占补实施办法》提出，《关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》（粤府办〔2017〕62 号）印发后（即 2017 年 10 月 15 日后），在我省海域内申请用海涉及占用海岸线的项目，必须落实海岸线占补。具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线 1:1.5、占用大陆人工岸线 1:0.8 的比例整治修复大陆岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程；建设占用海岛自然岸线的，按照 1:1 的比例整治修复海岸线，并优先修复海岛岸线。新建海堤、新建水闸建设原则上不得占用自然岸线，确需占用自然岸线的，必须经过充分论证，并符合自然岸线管控要求，落实海岸线占补；海堤及水闸加固维修占用人工岸线不实行海岸线占补。

根据 2022 年广东省政府批复海岸线，汕尾市自然岸线（含生态恢复岸线）保有率为 45.6%，广东省大陆自然岸线保有率要求不低于 36.4%，汕尾市自然岸线保有率高于国家下达广东省管控目标，因此占用大陆人工岸线需按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

5.10.7 对海龟的影响分析

根据施工期水质影响预测结果，疏浚施工作业区产生的悬沙主要分布在疏浚区周边海域，悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 1.4064km²，影响

范围有限，具有短期性、局部性、可恢复性。泥沙扩散一般在疏浚停止后1~3天内明显下降，1~2周内可恢复到基线水平。

根据国内外相关研究，海龟依靠视觉寻找食物（海草、藻类、水母等），水体浑浊度上升会降低可视距离，当悬浮物浓度升至10~50 mg/L时，会短暂降低觅食效率。但海龟适应性较强，短期内的浑浊并不会造成严重影响，若影响持续时间短(<1个月)，一般不会导致行为迁移或栖息放弃。而本项目建设所造成的悬浮泥沙影响属于局部短期性，对海龟觅食行为影响很小。

同时，海龟主要以海草、藻类等为食物，而本项目所处红海湾长沙港区域多为砂质底质，海草床主要分布于东南部及湾口处，与项目区空间分离明显，不会对海龟主要食物资源造成实质性损害。

综上，本项目建设对海龟的影响较小，不会对海龟造成损伤。

5.10.6 对开放式养殖及海洋牧场的影响分析

本项目评价范围内分布有汕尾市江牡岛海域海洋牧场开放式养殖用海项目、农科现代化海洋牧场深汕示范区（中转区）工程、汕尾城区江牡岛北A区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、汕尾城区江牡岛北B区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、汕尾城区江牡岛北C区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目、汕尾城区江牡岛东E区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目。

根据项目造成的悬浮泥沙影响情况，项目施工期引起的悬浮物增量浓度大于10mg/L的最大影响面积为1.4064km²，影响范围为疏浚区上游1.26km、下游1.71km范围内。距离本项目最近的汕尾市江牡岛海域海洋牧场开放式养殖用海项目（南侧，2.16km）则位于本项目施工造成的悬浮泥沙扩散范围之外，不会因本项目施工导致该区域的海水水质发生变化，本项目对其海水养殖影响较小。

5.11 海洋开发利用活动的影响分析

本项目为码头建设和通航航道疏浚工程，项目建设对周边海域开发活动的影响一方面是施工产生的悬浮泥沙对这些用海活动区的海水水质的影响；另一方面是项目用海对项目区占用、对毗邻用海活动的影响。

图 5.10.8-1 项目悬浮泥沙扩散至周边海域开发活动的分布示意图

5.11.1.1 对马宫渔港内码头、渔船的影响分析

本项目与石化码头相距 21m、与渔业码头 98m，本项目与渔港内码头相距较近，施工期间，本项目将投入 1 艘 8m³ 抓斗船、1 艘 5000m³ 绞吸船作业，泥驳和起重船、打桩船等投入施工，项目施工范围的船舶数量较多，主要为施工区域无法再提供水域给渔船停泊，原停靠于本项目海域的渔船需前往相邻码头、沿岸区域进行停泊，对南侧的渔业码头和马宫渔港内锚泊水域的船舶停泊密度有一定的影响，而对于北侧的石化码头，本项目施工船舶主要在施工范围内作业，一般情况下不会占用石化码头的港池水域，对其船舶运营作业影响较小，且马宫渔港建成已久，石化码头、渔业码头的航线已稳定，本项目不涉及与其航线冲突，在共同遵守渔港内船舶交通规则的情况下，本项目施工对船舶通航的影响较小，短期内施工区域的船舶数量增多主要可能造成通航风险发生的可能性提高，但在遵守渔港内船舶交通规则、加强船舶通航瞭望的情况下，通航风险是可控的，影响较小。

5.11.1.2 对马宫渔港外交通运输用海项目的影响分析

本项目评价范围内分布有广州至汕尾客运专线长沙湾特大桥工程、沈阳至海口国家高速公路汕尾陆丰至深圳龙岗段改扩建项目（跨海桥梁）两座跨海桥梁，

其距离最近的距离为 4.32km，距离较远。本项目最大淤积厚度为 0.22m/a，最大冲刷深度为 0.16m/a。总体冲刷态势区别较小，主要集中在港池区域，对桥梁工程的桩基稳定和冲淤环境等基本无影响。

5.11.2 对排水设施的影响分析

本项目卸渔作业平台沿岸分布有 2 处排水口和水管，其中排水口属于近岸排放口，为在现状混凝土面下东区域进行排放，而水管则位于地表区域，沿岸地面伸入海域，由于未搜集到其有效权属信息和责任人情况，而马官街道办事处目前未有对排水设施有相关的处置规划，因此本项目对其主要为留置，不另作处理。施工期间，本项目主要与卸渔作业平台与其相接，但本项目平台为高桩透水结构，平台面高程为 3.0m（1985 国家高程基准），排水口高程约为 1.0m，水管则沿现状护坡伸入海域，排水口位于本项目卸渔作业平台上部结构的下方，本项目建设不涉及非透水构筑物行为，对其排水无影响，而水管位于地表上方，本项目施工时将在平台与陆域接壤区域为其预留水管孔道，可保障不破坏水管结构。

综上，基于本项目本身为透水构筑物结构，项目建设对沿岸的现状排水口和水管影响较小，在做好施工防护措施，提前预留管道孔径的情况下，对其影响较小。

5.11.3 对本渔港停泊和进出港渔船的影响分析

本项目码头、平台建设及水域疏浚等施工期间，会占用港内部分水域，对港内停泊和进出港渔船产生一定影响，但此影响是暂时的，且本项目的建设可改善渔船停泊和进出港的条件，可确保周边船舶航行安全，同时为渔民的渔船停泊、卸港、补给提供便利，渔船主为直接受益者。项目建设容易获得渔民支持，具有可协调性。项目施工期间应对作业船只的活动时间及活动范围进行规范，施工时设置相应的施工警示标志，合理规划正常作业和施工作业，尽可能降低对港内停泊和进出港渔船的影响。

5.11.4 对渔港内通航环境的影响

本项目在施工期间，会有挖泥船等施工船舶，增加了渔港范围内船只的数量，增加了船舶碰撞的风险，施工期间，建议采取以下办法达到施工船舶的通航安全。

(1) 施工期间施工船舶占用部分渔船水域，使得该水域船舶会遇格局变得复杂，增加了渔船通行与避让难度。施工单位应申请发布航行通（警）告，并合理划分施工作业区域，设置临时助航、警示标志，为渔船留出航行通道，必须保证航道的畅通。

(2) 航道疏浚时，每个疏浚点的附近会由于挖泥船等施工船的进出，使航道交通流量有一定增加，而且对过往船舶正常航行产生一定影响。因此，在施工过程中，要加强现场管理，实施水上安全警戒，设置临时助航标志等。

(3) 工程施工中需移动部分助航标志，施工单位应征得航道管理部门同意。

(4) 施工船舶和设施的照明光使航行者将照明光误解为导标或助航标志灯光而导致紧迫局面或水上交通事故发生。

(5) 工程完工后要对施工现场进行扫测，以确保航道通航畅通。

(6) 在整个施工过程中，如遇雷雨大风等恶劣天气影响施工时，船舶应遵守相关船舶防范恶劣天气等相关规定，并应在开工前制定工程应急预案，以确保施工安全。施工船舶应遵守相关船舶防台作业规定，相应做好防台工作，应就近选择合适的锚地抛锚避风。

(7) 航道工程施工期间，业主和施工单位应根据海事和航道部门的相关要求设置施工警示标志，并与海事等主管部门加强沟通，及时应对通航中的各种不安全情况。施工单位应规范、合理施工，施工组织计划应在施工中不断深入优化，最大限度降低施工对通航环境的不利影响。

(8) 施工单位应确保所有施工的器械、工具和材料不占据规定的施工区以外的主航道水域，如有矛盾时，施工船舶要避让、停工让出航道，优先让进出港船舶通过，出于施工需要确需临时占据的，应向海事部门申请维护，并在安全措施得到有效落实时方可作业。

本项目对渔港内通航环境影响可控。

图 5.11.4-1 悬浮泥沙范围与环境关注点位置示意图

5.12 环境风险分析与评价

5.12.1 风险评价原则与工作程序

5.12.1.1 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)的要求,环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标,对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估,提出环境风险预防、控制、减缓措施,明确环境风险监控及应急要求,为建设项目环境风险防控提供科学依据。

5.12.1.2 评价程序



图 5.12.1-1 评价工作程序

5.12.1.3 评价内容

本次评价内容为进行风险识别，对识别的风险进行概率计算和源强分析，预测项目建设过程中的环境风险影响，提出减轻污染危害后果的对策及应急方案。具体内容见表 5.12.1-1。

表 5.12.1-1 海洋环境风险评估内容一览表

序号	程序	主要内容
1	风险识别	气象灾害风险分析、溢油事故风险分析
2	源项分析	事故发生概率、源强分析
3	风险后果预测	污染事故危害程度
4	风险评价	综合评价风险可接受水平
5	降低风险对策	减少事故概率和危害后果对策
6	提出应急预案	提出应急能力建设方案

5.12.2 环境风险评价等级及评价范围

本项目建设码头及平台并对水域进行疏浚，工址全部位于海域。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

根据导则要求分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），然后对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。本项目不属于《建设项目环境风险评价技术导则》附录C表C.1规定的行业及生产工艺，因此，仅进行危险物质数量与临界量的比值分析。

(1) 危险物质的数量与临界量的比值 Q

计算所涉及的每种危险物质在危险单元内的最大存在总量与对应临界量的比值 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。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存量， Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。将 Q 值划分为：(1) $Q < 1$ ；(2) $1 \leq Q < 10$ ；(3) $10 \leq Q < 100$ ；(4) $Q \geq 100$ 。

本次施工投入的施工船舶包括一艘 60m³ 抓斗船、两艘 500m³ 泥驳（标准载重 800t，最大载重约 1000t）、一艘打桩船、一艘锚艇、一艘运桩船和一艘起重船，运营期主要为各类渔船和渔政船，最大船舶为 600HP 渔船。

施工期运营期主要的风险事项为船舶燃料油泄漏，存在的风险物质为油类物质，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）要求，油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）的临界量为 100t。

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），“船舶在线量按单个船舶所载货油或船用燃料油全部舱容的数量确定”，本项目载油量最

大船舶为 500m³ 泥驳（标准载重 800t，船舶满载时总吨位最大约 1000t）（施工期）以及 600HP 渔船（运营期）。根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》，海难性船舶污染事故船舶溢油量，非油轮船舶燃油最大携带量也可用船舶总吨推算，根据船型的不同，一般取船舶总吨的 8~12%。因此，按最大值 12% 对船舶载油量进行取值，本项目施工期 500m³ 泥驳燃油总量为 120t，运营期 600HP 渔船吨位为 300t，其最大载油量约 36t，小于施工期使用的 500m³ 泥驳。因此，本项目主要针对施工期开展风险评价等级判定，按照施工期 500m³ 泥驳最大载油量（120t）计算危险物质数量与临界量比值 $Q=120/100=1.2$ 。

此外，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。500m³ 自航泥驳一般燃油边仓数量为 4 个（左、右各两个，前后布置），则单个燃油边仓最大泄漏量为 30t。

（2）行业及生产工艺（M）

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

本项目主要为施工、运营期间船舶需要利用油类物质作为燃料，根据下表 5.12.2-1，属于其他行业中的涉及危险物质使用项目，行业及生产工艺 M=5，行业及生产工艺 M 划分为 M4。

表 5.12.2-1 行业及生产工艺（M）

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

石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油石油天然气库（不含加气站的油库）、油管道（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{Mpa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级的确定

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 中表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)。

本项目 $Q=1.2$ ($1 \leq Q < 10$)，行业及生产工艺 M 划分为 M4，故本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4。

表 5.12.2-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

(4) 环境敏感程度 (E) 的分级判定

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

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

表 5.12.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

(5) 环境风险潜势划分及评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，本项目的环境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。建设项目环境风险潜势划分见表 5.12.2-4，环境风险评价等级划分见表 5.12.2-5。

表 5.12.2-4 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中等危害 (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	II	II	I

注: IV+为极高危害风险。

表 5.12.2-5 评价工作等级划分

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

本项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 值为 P4，环境敏感程度分级为 E2，其对应的环境风险潜势等级为 II，应按要求开展三级评价。

5.12.3 环境风险敏感目标

本项目建设不涉及占用生态保护红线，项目东南侧 0.58km 为金町重要滩涂及浅海水域，项目北侧 0.09km 为鸡笼山海岸防护物理防护极重要区，项目西侧 4.10km 为百安半岛海岸防护物理防护极重要区，项目北侧 1.29km 为汕尾海丰鸟类地方级自然保护区，项目东北侧 3.92km 为黄江重要河口，项目西北侧 4.83km 为汕尾市海丰县红树林生态保护区。

5.12.4 风险识别

海洋环境事故风险是指由于人为或自然因素引起的、对海域资源环境或海域使用项目造成一定损害、破坏乃至毁灭性事件的发生概率及其损害程度。

本项目的环境风险来自两方面，一方面是由于自然灾害对海域使用项目造成的危害，本项目自然灾害主要影响施工期。另一方面是用海项目自身引起的突发或缓发事件导致对海域资源、环境造成的危害，本项目自身引起的灾害可能发生在施工期和运营期。针对本项目的建设内容和所在海区的自然条件，可能存在的风险主要有：

- 1) 自然灾害主要包括热带气旋、台风暴潮、暴雨、灾害性波浪等，均可能对工程施工产生一定的危害；
- 2) 项目施工期施工船舶碰撞、引起的溢油事故；

3) 项目运营期进出渔港船舶碰撞、引起的溢油事故。

5.12.4.1 自然灾害风险识别与分析

热带气旋是影响项目的主要灾害天气系统，它产生在热带海洋上，是猛烈旋转的大气涡旋。热带气旋按气象学分类，包括热带低压（TD）、热带风暴（TS）、强热带风暴（STS）、台风（TY）、强台风（SIY）、超强台风（SuperTY）。热带气旋产生的大风，使树木和建筑棚架等构筑物倒塌，造成严重的财产损失和人员伤害。

自然灾害对项目用海的风险主要是台风和风暴潮等极端气象和水文条件下引起的可能对项目在施工过程中造成各种破坏和损害风险。为此，建设单位需密切关注台风、风暴潮等极端气象活动的预测预报，施工期应尽量避开台风和风暴潮多发时段，并提前做好台风和风暴潮的防范和应急措施，有效降低极端气象事件对项目施工的影响，最大程度降低台风和风暴潮等极端气象事件对港区财产破坏和人员伤害。

本项目所在海域可能导致环境风险的主要灾害性天气有热带气旋和风暴潮等，高强度的热带气旋主要集中在每年的8~9月份。施工期本项目海域工作船舶整体较少，但由于本项目位于马宫渔港范围内，马宫渔港现状停泊船舶数量较多，且渔港范围不大，大风天气会造成船舶操控难度加大，可能导致施工船舶发生碰撞，造成物料或燃料油泄漏入海等环境风险。

因此，施工单位应制定详细的施工方案，做好应对不利天气的保障措施，避免不利天气条件下强行赶工。

5.12.4.2 船舶溢油风险识别与分析

本项目存在的突发环境事件主要为施工期施工船舶和运营期往来船舶加油操作不当或船舶行驶过程中发生碰撞导致溢油事故。本项目施工期拟安排驳船、抓斗船等施工船舶，施工船舶运输、作业等过程加大了项目海域的通航密度，提高了该海域海上交通安全事故的可能发生频率。正常施工情况下发生此类船舶碰撞泄漏燃油事故风险极低。若发生溢油事故会引起该海域和沿岸的油污染，对水质、底质、生物资源等产生一定影响。项目建成营运期，渔船通行也增大了项目船舶与来往渔船相互碰撞发生风险事故的几率。项目施工及营运期，建设单位应加强船舶的管理，尽量减少船舶对渔船及海上交通的影响。

5.12.4.3 危险物质识别

本项目包括码头、平台建设和港池、航道疏浚，按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)以及《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)等的相关规定，本项目建设生产过程中涉及的危险物质主要为施工船舶及运营期到港船舶航行过程中使用的燃料油。油品具有易燃、易爆、持久性污染环境等危险特性。

表 5.12.4-1 燃料油的物化性质及危险危害特征

理化特性			
外观及性状：			黄色或棕色液体
闪点(℃)：	≥60℃	相对密度(水=1)：	0.95~0.98
沸点(℃)：	382~348℃	爆炸上限%(V/V)：	11.6
运动粘度(cSt) 操作温度下	≤180	爆炸下限%(V/V)：	3.1
蒸汽压(40°C) psi	0.022	挥发性	不易
毒理学资料			
急性中毒：	LD50: >5000mg/kg(大鼠经口)		
慢性中毒：	吸入肺部可以引起头痛，并发生化学肺炎，与皮肤接触可能产生皮炎，高粘度油可以引起类脂性肺炎，食入可以引起恶心，呕吐及腹泻，抑制中枢神经系统		
刺激性：	具有刺激作用		
最高容许浓度	目前无标准		
危险性概述			
燃爆危险：	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。		
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收	有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳
环境危害：	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染		
急救措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水彻底冲洗	
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水冲洗	
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医	
	食入	让患者充分漱口、饮水，就医	
泄漏处置	疏散泄漏人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断电源。应急处理人员佩戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可以减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。陆域发生管道泄漏可用砂土或其他惰性材料控制，收集后进行无害化处理；如大量泄漏，应利用围堤控制其漫流，污油收集后进行无害化处理。海域发生泄漏后，通过围油栏围控、收油清污等风险应急措施进行处理，污油收集后进行无害化处理。		

5.12.5 环境影响事故源项分析

5.12.5.1 自然灾害风险事故分析

本项目所处海域是热带气旋、风暴潮、暴雨多发海域，可能遭受热带气旋、海浪、暴雨等自然灾害的袭击。在热带气旋活动中往往伴随着狂风、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 $7^{\circ} \sim 15^{\circ}$ N, $135^{\circ} \sim 150^{\circ}$ E之间的洋面上；2) 南海中部，即 $13^{\circ} \sim 18^{\circ}$ N, $111^{\circ} \sim 117^{\circ}$ 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产生较大影响，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，加上季风气流复杂，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，引发暴雨灾害。

5.12.5.2 溢油事故环境风险

(1) 风险因素分析

1) 自然因素

风对船舶航行有明显的影响，会使船舶失速或增速，风力愈大，使船舶产生倾斜、漂移、偏转的程度亦愈大，导致船舶碰撞的潜在风险越大。

2) 通航因素

目前海港区域过往船舶较多，船舶通航密度较大。总体评价，通航环境也是主要风险因素之一。

3) 船舶因素

影响船舶污染危险的因素主要包括船舶类型、船舶吨级、船舶技术状况、液货携带量和燃油携带量。例如，船舶类型、吨位、航线、燃油舱大小决定了船舶的燃油携带量，会影响发生泄漏事故时的燃油泄漏量；船舶结构损坏和设备故障与船舶技术状况有关。

渔港以中小型船舶为主，但是从船舶技术角度分析，技术状况比较好，事故率相对低。

4) 渔港企业管理因素

企业管理因素主要为管理体系和应急能力等方面。建设单位在港口管理部门统一协调、海事管理部门的统一管理下，在港池水域正常航行、靠离泊作业。建设单位安全营运与防污管理体系与港务管理方相衔接，从而最大可能避免船舶污染风险事故。

若建设单位的各类管理制度、操作规程、应急预案不健全，未建立健全的、有针对性的安全运营与防治污染管理体系；企业负责人、管理人员及生产作业人员未经培训，或作业人员不按规程操作，进行不正确操作及应对措施不力等，均有可能造成船舶污染事故。

5) 人为因素

从事故统计资料可以看出，操纵性溢油事故占主要事故类型。操纵性事故都是人为因素引起的，管理差的航运公司，船员环保意识也比较差，对如何启动应急预案没有观念，也不知如何应对突发溢油事故。通过制定管理制度，加强培训和管理，能起到一定作用，但人为因素导致的事故还是不能完全避免，是发生事故的主要原因。

6) 小结

通过以上分析，造成该项目船舶污染事故的因素包括通航因素、企业管理因素和自然环境因素，其中该项目所在海域的通航情况（航道锚地、船舶流量、航道等）、企业管理因素是造成船舶交通事故及污染事故的主要因素。

(2) 溢油事故概率分析

风险事故概率是指在特定时间内，事故可能出现的次数。评价采用国内外常用的类比法预测本项目油品泄漏事故概率。本资料主要来自于相关论文统计资料。

1) 中国近海沿岸海洋溢油事故统计

根据《中国近海沿岸海洋溢油事故研究》（陈勤思胡松，海洋开发与管理 2020 年第 12 期 P49-53），据统计，1974—2018 年我国近海 50t 及以上溢油事故共计 117 次，其中 50t 及以上溢油事故 92 次、500t 及以上溢油事故 24 次、3.4 万 t 及以上溢油事故 1 次；共造成油品损失 186105t。

在溢油事故次数方面：①1974—2018 年我国近海 50 t 及以上溢油事故次数总体呈先增后减的态势。1993—1994 年事故次数明显增加，1994—1997 年为事故高发期，其中 1996 年最高达到 8 次。2009 年后事故次数明显减少，2010—2018 年为事故低发期，其中 2014—2017 年事故次数为 0。②1974—2018 年我国近海 500t 及以上溢油事故中，1984 年最高达到 3 次，1985—1995 年和 2006—2018 年事故次数较少。

在溢油总量方面：①连续大规模溢油事故出现在 1996—2005 年；②2018 年“桑吉”号溢油事故以高达 137000t 的溢油总量占历年溢油总量的 74%，成为我国历史上首次也是唯一一次灾难性海洋溢油污染事故（3.4 万 t 以上）；③500t 及以上溢油事故的溢油总量占比为 17%，50t 及以上溢油事故的溢油总量占比仅为 9%。碰撞是导致海洋溢油事故次数最多（58 次）和溢油总量最大

(159987t) 的因素；触礁导致海洋溢油事故的溢油总量达到 10967t，仅次于碰撞；沉没和管道导致海洋溢油事故次数分别达到 15 次和 10 次，但溢油总量较小，分别为 3903t 和 4465t。

根据上述结果，将溢油事故的原因分为船舶源溢油、船舶碰撞溢油和其他船舶事故溢油 3 个部分，进一步分析各种原因导致溢油事故次数的年际变化，并作阶段性统计。结果表明：①船舶碰撞溢油和其他船舶事故溢油的发生次数均呈先增后减的态势，其中船舶碰撞溢油在 2000—2009 年发生次数最多（26 次），其他船舶事故溢油在 1990—1999 年发生次数最多（18 次）；②船舶源溢油一直是海洋溢油事故发生的主要原因，但 2010 年后发生次数显著减少，态势得到有效控制；③非船舶源溢油发生次数较少，1980—1989 年最高达到 7 次，之后保持在 4 次左右，且未见改善。

2) 广东省近海沿岸海洋溢油事故统计

收集广东省海事局 2007~2011 年度近 5 年的溢油资料进行统计分析，结果见表 5.12.5-1。

表 5.12.5-1 广东辖区 2007~2011 年船舶水上污染事故分析表

事故次数统计年份		2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	合计
事故类型	操作性事故	12	4	2	5	1	24
	海损性事故	6	4	5	4	1	19
	其他/未知		1				1
	小计	18	9	7	6	1	44
事故地点	港内	13	6	4	5		28
	航道						
	锚地	2					2
	近海	3	2	2	2	1	10
	其他/未知		1		1		3
	小计	18	9	7	9	1	44
溢油量	小于 10t	17	8	4	6	1	36
	10~49t			1	1		3
	50~99t	1		1	1		3
	100~499t						0
	500~999t			1			1
	1000~9999t				1		1
	10000t 以上						0
	未知						0
	小计						44
海损性事故 类型	触碰	1		1	3		5
	搁浅			1			1
	触礁	1	1				2
	触损	1			1		2
	沉没	1	3	2			6

	火灾/爆炸	1				1
	船体破损	1		1		2
	其他/未知					0
	小计	6	4	5	0	19

统计结果显示，这五年，广东省共发生船舶污染事故 44 起，其中操作性事故 24 起（包括加油事故、装卸事故和误排机舱事故），海损性事故 19 起，其他事故 1 起。事故发生在港内的居多，占 65.6%；其次为近海，占 22.7%；发生在锚地和其他区域的各 3 起。溢油量以小于 10t 的居多，共 36 起，占 81.8%；10~50t、100~500t 的各 3 起，各占 6.8%；500~1000t、1000~10000t 的各 1 起，各占 2.3%。其中海损性事故（共 19 起）中，沉没 6 起，占 31.6%；碰撞 5 起，占 26.3%；触礁、触损和船体破损各 2 起，各占 10.5%；搁浅、火灾爆炸各 1 起，各占 5.3%。操作性事故（24 起），由装卸作业导致的共 15 起，加油作业导致的 2 起，其他作业导致的 7 起，分别占 62.5%、8.3%、29.2%。已知溢油量的海损性事故，溢油量为 0.003~1755t（包括化学品泄漏事故），平均溢油量 142.5t。操作性事故溢油量为 0.006~3t（包括化学品泄漏事故），平均 0.5t。统计结果显示，广东省溢油污染事故发生概率为 8.8 次/年，其中 10t 以下的事故发生概率为 7.2 次/年，10~50t、100~500t、500~1000t、1000~10000t 事故发生概率分别为 0.6 次/年（约 1 年一遇）、0.6 次/年（约 1 年一遇）、0.2 次/年（5 年一遇）、0.2 次/年（5 年一遇）。事故主要涉及湛江港、广州港、珠海港、惠州港、汕头港等港区，则平均事故发生概率为 1.8 次/年（1 年 2 次），10t 以下、10~50t、100~500t、500~1000t、1000~10000t 事故发生概率分别为 1.44（1 年 2 次）、0.12 次/年（约 10 年一遇）、0.12 次/年（约 10 年一遇）、0.04 次/年（25 年一遇）、0.04 次/年（25 年一遇）。可见取广东省平均事故发生概率类比较为可信。根据众多溢油污染事故统计分析，一般发生重大溢油污染事故的原因主要是船舶突遇恶劣天气，风大、流急、浪高、轮机失控，造成触礁、碰撞、搁浅而引起的。

3) 汕尾及邻近海域船舶污染事故统计与分析

该海域船舶污染事故均为海损性事故，且事故发生船舶均为过境船舶。事故均发生在近岸海域。
溢油量以<10t 的居多，共 5 起，占 71.4%；10~49t、50~99t 的 0 起；100~499t、1000t 以上的各 1 起，占 14.3%。

就此统计而言，<10t 的溢油事故发生频率约为 0.2 次/年（约 5 年 1 遇），

100~499t、1000t 以上的溢油事故发生频率均约为 0.04 次/年（约 25 年 1 遇）。

海损性事故类型为碰撞和沉没导致。

汕尾港总体规划实施后，在 2020 年，海域船舶交通流量达到 1.0 万艘次时，概率分析结果见表 5.12.5-2。

表 5.12.5-2 汕尾港海区危险品泄漏事故概率估算表

泄露事故规模	小规模	中等规模	大规模
泄漏量	<10t	10~50t	50t 以上
事故概率	约 0.5 次/a	约 0.1 次/a	约 0.02 次/a

（3）碰撞溢油风险及源项分析

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），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。500m³自航泥驳一般燃油边仓数量为 4 个（左、右各两个，前后布置），则单个燃油边仓最大泄漏量为 30t。

5.12.6 溢油在海上运动形态及归缩

溢油在海面上的变化是极其复杂的，其中主要有动力学和非动力学过程。动力学过程初期为扩展过程：主要受惯性力、重力、粘性力和表面张力控制，形成一定面积的油膜，其后油膜在波浪、海流和风的作用下作漂移和扩散运动，油膜破碎分成多块，其过程要持续数天。非动力学过程指油膜发生质变的过程，主要包括蒸发、溶解、乳化、沉降和生物降解等过程。

（1）扩展：由于油比水轻，将漂浮于水面。在初期阶段由于受重力和表面张力的作用而在水面上向四周散开，范围越扩越大。这个过程称为油的扩展。

（2）漂移：油膜在海流、风、波浪、潮汐等因素的作用下引起的漂移。

（3）分散：溢油在海面形成油膜以后，受到破碎波的作用使一部分油以油滴形式进入水中形成分散油。一部分油滴重新上升到水面，也有部分油滴从海面逸出挥发到大气中。

（4）蒸发：油膜蒸发是指石油烃类从液态变为气态的过程，油膜与空气之间的物质交换与油膜表面积、溢油的组分及其物理特性有关，与风速、海面温度、海况以及太阳辐射的强度等也有关。实验表明，含量占 0~40% 的低烃类油膜在溢油后 24 小时内就会蒸发掉。

(5) 溶解: 油膜溶解是指烃类物质由浮油体到水体的混合交换过程, 溶解量和溶解速率取决于石油的组成及其物理性质、油膜厚度、水温和水的湍流度以及油的乳化和分散程度。一般低烃类既有高蒸发率, 又有高溶解度, 它们的总效应导致油膜的密度和粘度增加, 从而抑制扩散过程和湍流扩散过程。实验表明, 溶解量仅为蒸发量的百分之几。

(6) 乳化: 油膜乳化是一个油包水的过程, 已有研究表明, 发生乳化的内在因素是原油的沥青烯中含有乳化剂。当其含量达到一定程度时, 即发生乳化现象, 形成油包水颗粒。海况能影响乳化的速度, 但最终的乳化总量与海面状况无关, 仅取决于乳化剂的含量。当乳化颗粒与碎屑或生物残骸结合而变重时, 油滴将沉降到海底。沉降主要发生在近岸, 浅水混浊区较为显著。

(7) 吸附沉淀: 油的部分重组分可自行沉降或粘附在海水中的悬浮颗粒上, 并随之沉到海底。

(8) 生物降解: 生物降解为海水中的某些生物通过对石油类物质的吸收来获取碳元素, 生物降解过程是起作用较晚的过程。生物降解过程不仅对漂浮油膜起作用, 对沉降的油滴也同样起作用。降解过程与油膜所处环境中微生物群的种类、数量有关, 与海水温度、含氧量和无机营养的含量等因素也有关。

溢油在海洋环境中的归宿问题是复杂的问题, 由于受到各种环境条件(温度、盐度、风、波浪、悬浮物、地理位置和油本身的化学组成等)的影响, 每一次溢油的归宿也不尽相同。其主要的影响因素有乳化、吸附沉淀和生物降解等。

油膜非动力学过程及其复杂, 发生的时间尺度为1天到数周。

5.12.7 事故风险计算及后果评价

5.12.7.1 预测模型简介

采用“油粒子”方法(即把溢油分成许多离散的小油滴)来模拟溢油在海面的漂移过程。“油粒子”的漂移过程分为对流和随机紊乱扩散两个主要过程, 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的结果。“油粒子”的运动轨迹计算公式如下:

$$X = X_0 + (U_{oil} + r \cos B) \Delta t$$

$$Y = Y_0 + (V_{oil} + r \sin B) \Delta t$$

式中： X_0 、 Y_0 为“油粒子”的初始坐标（m）； U_{oil} 、 V_{oil} 为油粒子运动速度的x、y向分量； r 为随机扩散项， $r = RE$ ， R 为0~1之间的随机数， E 为扩散系数； B 为随机扩散方向， $B = 2\pi R$ 。

（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：

$$\frac{dA}{dt} = K_{spread} A^{1/3} \left(\frac{V}{A} \right)^{4/3}$$

式中： V 为溢油体积； A 为油膜面积， K_{spread} 为油膜扩散系数， t 为时间；在溢油的初设时刻， $V_0 = \pi R_0^2 h_0$ ， V_0 为溢油初始体积， R_0 为油膜初始半径， h_0 为油膜初始厚度。

（2）漂移过程

表层油膜的漂移主要受表层流和风加速两部分影响。风致漂移速度通常取为风速的2.5~4.4%，均值为3.5%。考虑地球自转影响的偏转，偏转角在北半球为风向的偏右侧，南半球偏左0~25°，均值为15°。表层流和风对油膜拖曳速度为：

$$U_{oil} = U_{current} + C_{wd} \times U_w \times \sin(\theta_w - 180 + \alpha)$$

$$V_{oil} = V_{current} + C_{wd} \times V_w \times \cos(\theta_w - 180 + \alpha)$$

其中： U_{oil} 、 V_{oil} 为油粒子运动速度的x、y向分量； $U_{current}$ 、 $V_{current}$ 为表层流的x、y向分量； C_{wd} 为风拖曳系数； U_w 、 V_w 为风速的x、y向分量； θ_w 为风向； α 为风偏转角。

（3）风化过程

本次采用国际上通用的MIKEZERO模型进行本次溢油模拟计算。粒子的风化包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程，在这些过程中油粒子的组分发生改变，但其水平位置没有发生变化。

1) 蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等

因素的影响。蒸发率可由下式表示：

$$EVAP = \frac{K_E \cdot P_{VP} \cdot A}{R \cdot T} \cdot f \cdot M$$

式中：

$EVAP$ 为蒸发速率；

K_E 为质量转移系数 (m/h)，计算方法为：

$$K_E = 0.0292 \cdot U_w^{0.78} \cdot D^{-0.11} \cdot S_C^{-0.67} \sqrt{\frac{M+29}{M}}$$

式中：

U_w 为风速 (m/h)；

D 为表面水体油膜直径；

S_C 为施密特数，取 2.7；

P_{VP} 为蒸气压 (atm)；

A 为单个油粒子与水表面接触的油膜面积 (m^2)；

R 为气体常数，取 $8.206 \times 10^{-5} \text{ atm} \times m^3 / (\text{mol} \times \text{K})$ ；

T 为温度 (K)；

f 为挥发性组分分数；

M 为摩尔分数 (g/mol)。

2) 溶解

当石油进入海洋后，在不断蒸发的同时，石油的溶解过程也开始进行。溶解是油在一定能量的搅动下，形成油粒均匀进入水体的过程。石油挥发性组分和重组分的溶解过程计算如下：

$$DISS_{volatile} = k_{dist} \cdot A \cdot M_{volatile} / M_{total} \cdot \rho_{volatile} \cdot f_{disp} \cdot C_{volatile}^{sat}$$

$$DISS_{heavy} = k_{dish} \cdot A \cdot M_{heavy} / M_{total} \cdot \rho_{heavy} \cdot f_{disp} \cdot C_{heavy}^{sat}$$

式中：

k_{dist} 为轻挥发性组分的溶解速率 (m/s)，取 $4.6 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ ；

k_{dish} 为重组分的溶解速率 (m/s)，取 $4.6 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ ；

$M_{volatile}$ 为油粒子轻挥发性组分质量 (kg)；

M_{heavy} 为油粒子重组分质量 (kg)；

$\rho_{volatile}$ 为挥发性组分的密度 (kg/m^3) ;

ρ_{heavy} 为重组分的密度 (kg/m^3) ;

A 为单个油粒子与水表面接触的油膜面积 (m^2) ;

f_{Disp} 为提高溶解度的化学分散剂作用, 该项目不考虑化学分散剂, 取值为 1;

$C_{volatile}^{sat}$ 为挥发性组分的水溶性 (kg/kg), 取 2×10^{-5} ;

C_{heavy}^{sat} 为重组分的水溶性 (kg/kg), 取 2×10^{-7} 。

3) 乳化

乳化是在海洋溢油的情况下形成两种不同液体, 海水和油的混合物。细油滴悬浮在水中(但不溶于水中), 形成的乳化体积可达到其形成的油的四倍。此外, 粘性乳液在环境中比原油长得多, 并且其形成减缓了随后的风化过程。乳化倾向于在强风或和波浪的条件下发生, 并且通常直到溢油持续存在于水上或至少几个小时。本模型将乳化描述为油+水和油包水两个阶段之间的平衡过程。乳液的稳定性是决定乳液破乳能力的重要因素, 因为不稳定和均匀的乳液会释放水。该过程按一级水释放公式描述:

$$\frac{dY_w}{dt} = \text{watertake} - \text{waterrelease}$$

$$\text{water} = K_{em} * (U_w + 1)^2 * \frac{(Y_{max} - Y_w)}{Y_{max}}$$

$$\text{waterrelease} = -\alpha \cdot Y_w$$

式中:

Y_w 为乳化物含水率 (kg/kg);

Y_{max} 为最大含水率 (kg/kg), 取 0.85;

watertake 为油品水组分的吸收速率;

waterrelease 为油品水组分的释放速率;

K_{em} 为乳化速率常数, 一般取 $2 \times 10^{-6} \text{ s/m}^2$;

U_w 为风速 (m/s);

α 为水释放速率, 稳定乳化物 $\alpha=0$, 中稳定乳化物 $\alpha>0$ 。

水释放速率 α 与乳化稳定性 S 参数相关, 计算公式如下:

$$\alpha = \begin{cases} \alpha_0 - \frac{(\alpha_0 - \alpha_{0.67})S}{0.67} & S < 0.67 \\ \alpha_{0.67} \left[\frac{1.22 - S}{1.22 - 0.67} \right] & 0.67 \leq S \leq 1.22 \\ 0 & S \geq 1.22 \end{cases}$$

式中：

α_0 为不稳定乳化 $S=0$ 时的释放速率，等于 $\ln(Y_{\max}/0.1)/3600s^{-1}$ ；

$\alpha_{0.67}$ 为中稳定乳化 $S=0.67$ 时的水释放速率，等于 $\ln(Y_{\max}/0.1)/(24 \cdot 3600)s^{-1}$ ；

S 参数通过 Mackay 和 Zagorski 稳定性指数公式计算。

(4) 油的附着

油可能会附着在岸上或水底，每个油粒子随机取一个介于 0~1 之间的数，当这个数小于给定的数时，该油粒子则附着在岸上或水底。

5.12.7.2 海洋环境风险预测方案确定

(1) 事故位置及溢油种类、溢油量

本次燃料油泄漏量取 30t。本次评价选取码头港池和航道交界区域作为泄漏点位置。

图 5.12.7-1 溢油点位置示意图

(2) 计算工况

从环境风险的最不利影响角度出发, 燃料油以瞬时点源的形式泄漏, 假定溢油在事故发生时刻全部泄漏至海面。模型忽略油膜的初始重力扩展阶段, 油膜初始半径取为500m。溢油扩散参数a和b分别取为0.07和0.7; 海底粗糙长度取为0.02m; 风拖曳系数 取为3.5%; 油膜蒸发率为0.1m/d; 校准参数 取为2000; 燃料油的密度按 850kg/m^3 考虑。

分别对大潮涨潮初期和落潮初期发生泄漏事故的情况进行计算。计算结果给出72h内的预测结果, 统计油膜厚度大于 0.0001mm 的影响范围和扫海面积。

海上风况(风速和风向)对油膜的运动有很大的影响, 计算必须考虑风对油膜运动的影响。项目海区年风速及风向的季节性变化比较明显, 春、秋、冬季多吹ENE风, 夏季多吹SW风。本项目溢油风险计算方案见下表。

表 9.3-1 溢油风险计算方案

序号	风险类型	泄漏位置	泄漏物质及 泄漏量	预测风况		事故发生时 刻	说明
				风向	风速(m/s)		
1	航道船舶碰撞事故	进港航道与港区交汇处	燃料油 30t	SW	2.5	初涨	夏季主导风
2						初落	
3				ENE	2.2	初涨	冬季主导风

4				初落	
5				初涨	
6				初落	
7				初涨	
8				初落	
	NE		15.8		
	SSE		13.8		

5.12.7.3 风险事故影响计算结果分析

考虑本项目位于红海湾北侧海域，当发生溢油事故时，若无风险应急处理措施，油膜可能会扩散至红海湾海域及周边海域的海洋生态敏感区区域，对环境影响较大，因此，本节按48小时、72小时等二级以上风险评价标准要求对溢油风险进行了预测。事故溢油预测结果表明，发生泄漏事故时，油膜的扩展轨迹受风和潮流的共同影响。施工船舶发生燃料油泄漏事故时，油膜最大漂移距离、扫海面积及残余油量统计见下表。

表 5.19.2 油罐到达敏感目标时间

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 5.12.7-3 溢油事故的油膜运动轨迹图 (72h)
(大潮落潮期, SW, 风速2.5m/s, 油膜绘制时间间隔10min)

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 5.12.7-5 溢油事故的油膜运动轨迹图 (72h)
(大潮落潮期, ENE, 风速2.2m/s, 油膜绘制时间间隔10min)

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 5.12.7-7 溢油事故的油膜运动轨迹图 (72h)
(大潮落潮期, NE, 风速13.8m/s, 油膜绘制时间间隔10min)

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 5.12.7-9 溢油事故的油膜运动轨迹图 (72h)
(大潮落潮期, SSE, 风速13.8m/s, 油膜绘制时间间隔10min)



图 5.12.7-11 溢油事故的油膜运动轨迹图 (48h)

(大潮落潮期, SW, 风速2.5m/s, 油膜绘制时间间隔10min)

图 5.12.7-13 溢油事故的油膜运动轨迹图（48h）
(大潮落潮期, ENE, 风速2.2m/s, 油膜绘制时间间隔10min)

汕尾马宫渔港经济区项目环境影响报告书

图 12.7-15 泄油事故的油膜运动轨迹图 (48h)
(大潮落潮期, NE, 风速13.8m/s, 油膜绘制时间间隔10min)

图 5.12.7-17 溢油事故的油膜运动轨迹图 (48h)
(大潮落潮期, SSE, 风速13.8m/s, 油膜绘制时间间隔10min)

5.12.8 溢油事故环境影响分析

(1) 溢油对水质和底质的影响分析

溢油在海面形成油膜以后，受到破碎波的作用，使一部分以油滴形式进入水形成分散油，另外，由于机械动力，如潮流、风浪花、湍流等因素，使油和水激烈混合，形成油包水乳物和水包油乳化物。这两种作用都将增加水质的油类浓度，特别是上层水中的浓度将明显增加。

据有关资料及室内的模拟实验表明，油膜由分散作用和乳化作用而引起的海水上层油类浓度增加值可超过 0.050mg/L 的二类海水水质标准。在近岸水域，由于粘附在岩石沙滩上油在波浪的往复作用，水质中油类浓度将大大增加，将超过 0.3mg/L 的三类海水水质标准。

另外，由于油膜覆盖，将影响到海—气之间的交换，致使溶解氧减小。同时，溢油后，油的重组分可自行沉积或粘附在海区悬浮物颗粒中，沉积在沉积物表面从而对底质造成影响。

(2) 溢油对海洋生物的影响分析

本项目一旦发生溢油污染事故，对海洋生物和渔业的影响将是巨大的。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在海洋中存在的形式所决定的。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物具有毒性，高沸点芳香烃具有长期毒性。石油烃的长期作用，会使海洋食物链遭到破坏，生物多样性受到影响，特别是对近岸生态系统影响更大，导致其在短时间内难以恢复。海洋溢油污染给海洋生物带来的最严重威胁，在于它能够改变或破坏海洋环境中正常的生态系统。浮游植物是石油烃进入海洋食物链的起点（如石油烃会通过以浮游植物为食的贝类、桡足类动物等的富集累积作用而进入鱼类等大型动物体内）。

1) 溢油对潮间带生物的影响

发生溢油事故后，油膜可能会覆盖在潮间带生物表面，造成潮间带生物大面积死亡，难以恢复；同时，油膜粘附在岸滩上，破坏潮间带沉积物环境，造成累积影响且难以修复。海洋溢油对潮间带生物的它能溢油一旦对岸滩造成影响，需要对受污染的区域进行大面积清除。

2) 溢油对鱼类和虾的危害

发生溢油事故后，进入海洋环境的石油类，在波生湍流扰动下形成乳化水滴进入水体，直接危害鱼虾的早期发育。据黄海水产研究所对虾活体实验，油浓度低于 3.2mg/L 时，无节幼体变态率与人工育苗的变态率基本一致；但当油浓度大于 10mg/L 时，无节幼体因受油污染影响变态率明显上升。对虾的蚤状幼体对石油毒性最为敏感，浓度低于 0.1mg/L 时，蚤状幼体的成活率和变态率基本一致，即无明显影响；当浓度达到 10mg/L 时，蚤状幼体便不能成活，96hL50 值为 (0.62~0.86) mg/L，即安全浓度为 (0.062~0.086) mg/L；浓度大于 3.2mg/L 时，可致幼体在 48 小时内死亡。

溢油对鱼类的影响是多方面的，首先石油会引起鱼类摄食方式、洄游路线、种群繁殖的改变或个体失衡。在鱼类的不同发育阶段其影响程度也不相同，其中对早期发育阶段的鱼类危害最大。油污染对早期发育鱼类的毒性效应，主要表现在滞缓胚胎发育，影响孵化，降低生理功能，导致畸变死亡。以对鲱鱼的实验为例：当石油浓度为 3mg/L 时，其胚胎发育便受到影响，在 3.1~11.9mg/L 浓度下，孵出的大部分仔鱼多为畸形，并在一天内死亡。对真鲷和牙鲆鱼也有类似结果。当海水油含量为 3.2mg/L 时，真鲷胚胎畸变率较对照组高 2.3 倍；牙鲆孵化仔鱼死亡率达 22.7%，当含油浓度增到 18mg/L 时，孵化仔鱼死亡率达 84.4%，畸变率达 96.6%。Linden 的研究认为，原油中可溶性芳香烃的麻醉作用导致鱼类胚胎活力减弱，代谢低下，当胚胎发育到破膜时，由于能量不足引起初孵仔鱼体形畸变。此外，溢油漂移期间，渔区和捕捞作业会受到很大的影响。成龄鱼类为回避油污而逃离渔场，渔场遭到破坏导致渔获减少，捕获的鱼类也可因沾染油污而降低市场价值。

3) 溢油对海洋贝类的危害

溢油一旦搁滩，在大量原油覆盖的滩面，固着性生物，如贝类、甲壳类生物和藻类会窒息死亡。在油膜蔓延的滩面上，幼贝发育不良，产量下降，成年贝会因沾染油臭而降低市场价值。在潮下带的养殖贝类，也会受到严重的油污染。这些滤食性双壳类，在摄食时也同时摄入海水中的悬浊油分（乳化油滴）。进入蛤类胃中的乳化油滴破乳后结合成更大的油滴，并在体内积累，引起某些生理功能障碍，会因胃中油积累过多不能排泄而死亡。据 Cilfillan 实验，当油浓度达到

1.0mg/L 时，可使贻贝产生呼吸加快，捕食减少的致死效应。沉积在底质孔隙中的油浓度过高，会引起贝类大量死亡。此外，由于做为对虾饵料的贝类大量减少，对虾即便不直接中毒致死也会因缺乏饵料而影响生长发育，降低产量。值得注意的是，溢油对贝类的危害不是暂时性的。漫滩的污油会随潮汐涨落在附近周期性摆动，面积逐渐扩大，在波浪扰动下部分被掩埋进入沉积环境；潮下带溢油也会由于风化和吸附沉降进入沉积环境。这些进入底泥中的油类靠化学降解作用去除需数月之久。使贝类幼体或中毒发育不良或窒息死亡，使急性污染变成沉积环境的长期污染。

4) 溢油对浮游生物的影响

泄漏油类一进入受纳水体便迅速扩散，在水面扩散成为光滑的油膜，它隔绝了大气与水体的气体交换，减少了水体的复氧作用。油类的生物分解和其自身氧化作用消耗水体中的溶解氧，使水体缺氧并可能导致生物体死亡。同时，油膜还能降低表层水体中的阳光辐射量，阻碍浮游植物的光合作用，甚至引起死亡。这也使以浮游植物为主要食物来源的浮游动物大量减少死亡。

另外，油类化学毒性还会破坏细胞膜的正常结构，干扰生物体的酶系。浮游植物是海洋生物的初级生产者，最容易受到油污染的影响，0.1mg/L 的油浓度就会影响其正常生长，对于以其为食的浮游动物也随之而受到影响。完全性浮游动物、动物幼体、卵、一些动物的某一个生长期等对油污染更为敏感。某些动物在变态期，甚至 0.01mg/L 的油污染就会影响其正常变态。表 5.12.7-1 和表 5.12.7-2 列举了油污染对一些海洋生物的影响情况。

表 5.12.8-1 石油产品对部分海洋生物的致死浓度

生物种类	2 号燃料油或煤油	废油 (ppm)
海洋植物	~100μg/L	10
鳕鱼	30μg/L	1700
幼体和卵	0.1μg/L	1.25
浮游甲壳动物	5~50ppm	15~20
底栖甲壳动物	0.56mg/L	

表 5.12.8-2 石油产品对部分海洋生物的致死浓度

种类	石油产品种类	浓度 (ppm)	亚致死反应
普通小球藻	精制萘	1	抑制生长
硅藻、双鞭毛藻	油	0.1~0.0001	抑制或减缓细胞分裂
日本星杆藻	煤油	1~10	降低生长速度
海胆幼体	船用燃油的萃取物	1~10	影响受精卵发育
大西洋鳕鱼幼体	BP1002	0~10	破坏捕食行为
大鳌虾	原油、煤油	10	影响化学感受捕食行为
贻贝	原油	1	加快呼吸、减少捕食
滨螺	BP1002	30	明显抑制生长

5) 对其它海洋生物的影响

对于哺乳动物类、鸟类等这样大型的海洋脊椎动物，它们虽能逃离污染区，但是如果是在生殖季节，油类污染了其正在栖息生殖的海滩，他们将极易受到伤害。它们的幼体有被窒息的危险，溢油还会污染它们的皮毛，甚至眼睛、鼻孔和嘴，造成不同程度的伤害，威胁其生命。此外，油类中的石油烃在某些不敏感的有机类动物体内的富集，使这些动物受到污染。

6) 亚致死效应

由于溢油的影响可持续一段时间，除急性致死效应外，还可能发生亚致死效应。该效应的作用机制表现为：①生理和行为效应，主要表现为麻醉效应、干扰基础生物化学机制、降低浮游植物光合作用和生长率、影响视觉感觉及诱变效应等。据文献报道，石油浓度在 0.001~0.1mg/L 范围时，即会出现上述效应；②生态效应，较长期暴露于 0.01~0.1mg/L 石油浓度中，可造成生态群落结构的破坏，群落结构中某些对石油敏感的种类消失或减少，代之以嗜污种类增加，使不同营养级生物比例失调而导致局部海域海洋生物链（网）的破坏；③异味效应，海洋生物具有从栖息环境中积累石油烃的能力，富集系数可达 102~107（因种类而异），导致生物体产生异味，失去其经济价值。

7) 溢油对海洋生态长期影响分析

溢油事故对渔业资源的中、长期累积影响主要是造成渔业资源种类、数量及组成的改变，从而使渔业长期逐渐减产。这种影响在海域环境中可持续数年至十

几年，因溢油规模及溢油地点而异。

石油是各种不同物理和化学特性的化合物的复杂混合物。其中烃类系由生物的活体合成，它与轻质组分、多环芳香烃、轻脂环族、杂环核和其他烷基衍生物是不同的。石油类对海洋生态系统的影响主要包括毒性所产生的影响和窒息及缠裹作用的影响。

石油污染的致死效应对生境的破坏具有长期性。一般来说，石油的毒性大多与其芳香烃的含量有关。原油和精炼油对海洋生物具有剧毒效应，也还有缓慢的致毒效应。这包括扰乱动物之间的化学联系，能够导致单个种的丰度和分布变化和种的组成的改变。

由于海洋生态系统是多样性和复杂性，迄今为止，尚未找到整个种群发展趋势与污染之间的相关性。水面被油膜覆盖，阻碍空气和水体的氧交换。水层光照减弱，作为食物链中基础营养层次的浮游植物生长受到抑制，初级生产力下降；同时海水中低浓度油会刺激某些耐污性单细胞浮游植物大量增殖。这些藻类过度增殖会形成赤潮，造成极大的生态性危害——鱼、虾、贝类大量死亡，改变了浮游植物群落结构，大大降低浮游植物多样化水平。进入水中的乳化油达到一定浓度可造成贝类大量死亡。在鱼、虾繁殖季节里，海水油污迫使鱼、虾、蟹类回避迁移，导致产卵场和育幼场消失或产下卵子不能孵化。油污粘附在海洋生物的呼吸和运动器官上都会导致海洋生物因缺氧而窒息死亡。

轻质油和精炼油比原油和重燃料油对成体鱼的危害更大。潮下带和潮间带的底栖生物受意外溢油及其处理措施的危害尤为严重。受害种群的完全康复需要数年甚至数十年时间。

生态实验的研究结果表明，长期暴露于(0.01~0.1) mg/L 的石油浓度中，可造成生态、群落结构的破坏。当海洋真食动物遭受污染损害时，会导致破坏海洋的生态平衡。

当石油烃进入海洋细菌种群后，有利于以石油烃为饵料的种群的生长，而有损于（至少在早期）其余的种群。微型藻类受油污染的影响程度差异极大。较高的油浓度会导致微型藻类固碳作用减弱，生长终止，最终死亡。石油能渗入较高等级的植物，堵塞细胞间的空隙，阻碍呼吸和繁殖。某些滩涂植物能忍受轻度油污，但严重污损常会导致其慢性死亡，这种过程的发生往往需要若干年之久。海上油膜会毒杀或损害某些浮游动物（包括桡足类等完全漂浮性动物）以及浮游鱼

卵、仔稚鱼和底栖无脊椎动物。栖息于海洋近表层的鱼卵和幼鱼对油污染的适应性很差，对轻质油特别敏感。

(3) 溢油对人体健康的影响

溢油通过食用油污染鱼虾或贝类对人体健康产生间接影响。石油中对哺乳类有致癌作用的多环芳烃，如3、4苯并芘和1、2苯并蒽等。生物资源，特别是软体动物和藻类常含有较高量的多环芳烃。海洋生物体中多环芳烃的含量不仅取决于摄食，而且取决于它们积蓄和代谢这类化合物的能力。在积蓄和保护芳香族化合物和多环芳烃类能力方面，富脂鱼胜于贫脂鱼，在某一鱼种体内，富脂组织胜过贫脂组织。鱼类和甲壳类动物能够代谢多环芳烃类，并以水溶性更大的羟基物形式排泄。软体动物在这方面的能力较差。软体动物富集多环芳烃类所达到的含量高于任何其它海洋生物，但在人类饮食中多环芳烃仅占很小一部分，因而它们在加剧致癌危险方面的作用较小。

(4) 溢油对海岸线的影响分析

发生溢油事故后，油膜可能会登岸。油膜抵达沙质或盐礁质海岸线时，油膜将较长时间粘附在海岸线上，对其海洋景观和生态系统将造成长期严重破坏。其恢复期可长达几年。一旦发生大规模溢油事故，受污染区域内的海洋生物将会受到较严重的破坏。因此，航行中应谨慎驾驶，杜绝该类溢油事故发生，万一发生溢油事故，必须及时采取应急抢险措施。

(5) 溢油对通航环境的影响分析

一旦发生溢油事故，应急船舶、围油设施等将会占据事故海面，增大溢油海域的船舶密度，且应急船舶为了执行应急任务，最大限度地防止油膜漂移，其航行路线是随意的，这就使原本井然有序的港区和航道通航环境出现暂时的混乱。

5.12.9 环境风险防范措施

5.12.9.1 自然灾害风险防范措施

(1) 施工期风暴潮事故防范措施

为确保工程和施工安全，降低灾害损失，施工期间应制定风暴潮应急预案。

① 风暴潮安全防护体系：

①成立应急抢险防护领导小组，组长：建设单位相关负责人，成员：各施工队负责人。

②主要职责：领导小组负责预案的检查、指导及协调工作和预案的现场落实工作。

2) 具体措施

①建立对施工区域范围内的观测点，由专人负责。每个施工场地由施工场地领队负责该项工作，随时掌握天气及潮水变化情况并进行统计记录。现场与施工总部保持联络，及时了解相关动态，遇紧急情况时，在接到通知后两小时内，迅速组织现场施工队伍撤离。

②强化对进入该区域施工的施工队及负责人的安全防护意识的培训教育工作，做到平日施工有序，临风暴潮时服从命令，听从指挥，平稳撤离。

③人员预案网络，都要有专人负责，在接到撤离通知后整个网络要上下左右形成协调联动，做到撤离时不漏一人。

④材料、设备有专人管理，责任落实到具体管理人员。每个设备、材料管理人员都要有应急管理措施。对管理的材料、设备必须心中有数，对哪些材料需进行风雨加固、哪些设备不能进屋、不能开走，需重点设防加固，都必须了如指掌，以便应急处理。

⑤物资准备必须充足：准备足够的木桩、钢管、雨帐篷以便在人员撤离时对水泥堆放点、设备集聚地进行加固、掩盖，以便确保材料、设备不受损失。

⑥确保通讯畅通：为预防手机受水侵后的不良作用，应配备足额的对讲机，以保证突发风暴潮时的通讯联络。

⑦建立特殊联系信号：在夜间突发风暴潮时，建立防水照明联络信号系统，以方便自家本身及与外界的救生联系。

⑧以人为本，确保人身安全。备有足够的、完好的救生衣、救生圈。以在特殊的、来不及逃生的情况下使用。

3) 以防风暴潮预案指导平时工作

①施工人员驻地选址时要选择在地势较高、背风暴潮面。

②大型主要设备要注意加固、防雨。在风暴潮袭来时带不走和不能进屋的设

备特别加固好。

③道路要通畅：对预防风暴潮撤离的路线要特别明显，主要指挥者要牢记清楚，在撤离干道上绝不准乱堆乱放材料、设备，以免影响顺利撤离，对撤离的道路必须严加巡查，随时保持道路畅通。

4) 风暴潮后的处理

①风暴潮造成的损失由领导小组及专人赴现场落实。

②风暴潮过后现场领导小组要及时组织施工人员返回工地并及恢复施工。

(2) 运营期风暴潮事故防范措施

为切实做好运营期防风暴潮工作，确保在风暴潮来临及其它紧急情况下能采取及时有效的措施，最大限度地减少海上突发性事件所造成的人员财产损失，特制定本应急预案。

1) 风暴潮安全防护体系

①成立应急抢险防护领导小组：成立海上防风暴潮和抢险救助工作领导小组，组织协调指挥防风暴潮和抢险救助工作。各部门要按照“谁主管，谁负责”的原则，把责任措施落到实处。发生重大事故和险情，主要领导必须亲临现场指挥，组织协调抢险救助工作。要坚决克服麻痹松懈思想，杜绝不负责任现象。

②主要职责：领导小组负责预案的检查、指导及协调工作和预案的现场落实工作。按照“安全第一，预防为主”的方针，在预防上多下功夫，要利用会议、广播、电视、标语、培训等多种形式，广泛开展防风暴潮等安全知识的宣传教育活动。

2) 具体方案

①风暴潮来临前，应急抢险防护领导将组织有关部门对工程区的防风暴潮和抢险救助工作情况进行督查。重点抓好以下方面的工作：做好各项防护措施，堆场内的物资如需转移应立即实施；成立应急抢险救助队伍，备足工具和抢险物料。

②风暴潮来临前，各部门的防风暴潮工作应立即进入戒备状态，主要领导要迅速进入防风暴潮工作岗位，相关设备必须处在备战状态。要严格 24 小时值班制度和大风天气领导带班制度，认真收听天气预报，掌握台风变化动态，及时传递风情信息，确保通讯联络畅通。

③各部门要加强值班，及时汇报有关情况，不得出现脱岗和脱岗现象。重点部位要重点巡视，发现问题要立即上报。

④风暴潮过后，应立即组织力量修复受损设施和设备，及时恢复生产。同时，立即组织有关人员进行事故调查和善后处理，并尽快将损失情况和事故调查处理情况及时上报。

5.12.9.2 坍塌事故防范措施

为防止工程实施过程中发生码头垮塌等风险事故，应做好以下防范措施：

- 1) 做好码头的稳定计算，安全系数应达到规范规定的要求。
- 2) 施工前应进行施工人员培训，尽量保持施工队伍的稳定，不宜经常换队换人，必要时聘请熟悉工艺的技术人员现场指导，避免施工的盲目性和随意性，防止失误。
- 3) 在施工期要合理安排工期，使工程能安全度汛。同时在施工过程中，要加强施工监理，确保工程质量，避免施工中的溃塌现象发生。
- 4) 严格按设计要求选择材料，严格控制砌筑质量，加强检查督促，严格执行制度。
- 5) 施工单位要控制施工速率，严格遵循先基础，后上部，顺序渐进，内外平衡的施工方法进行施工。
- 6) 精心设计、精心施工，认真做好施工监理。要重视对地基的处理以及施工用材的验收监督，并做好记录，杜绝一切可能的质量事故隐患。
- 7) 当施工过程中发现码头突然沉陷或出现裂缝，应立即停止加荷，并及时采取补救措施，避免更大的损失。
- 8) 工程建设结束后，要成立专门的管理机构，对码头的完整和安全运行实行正常观测、检查、维修和养护。
- 9) 在日常工作中坚持定岗定员定位，责任到人。应加强对码头的安全检查，密切关注风情、雨情、潮情，并做好记录。特别在台风期间，领导要带班值班，熟悉防汛抗台预案，亲领现场指挥。要坚持低潮巡察制度，发现问题及时上报处理，确保码头安全运行。

5.12.9.3 船舶溢油事故风险防范措施

(1) 施工期船舶风险防范

本工程施工期施工船舶将对现有船舶通航产生一定影响。为了避免施工期对通航环境带来不利影响，保证通航安全，将施工船舶交通事故引起的海难性风险事故降至最低，建议建设单位在施工期采取如下安全保障措施：

- 1) 建设方在施工单位进入施工水域前向当地海事主管机关呈报施工方案，办理水上水下施工作业许可证，并按规定申请发布航行通告，制定安全措施并认真落实，在规定的施工区域内施工。施工作业期间应申请监督艇维护，保障水上水下施工作业和过往船舶的安全。
- 2) 施工工程船必须具有合格的证书，并处于适航状态，配备符合要求的船员，施工船正确显示施工信号。
- 3) 施工作业的强光灯应加遮光罩，并不得向过往船舶或航道上照射。
- 4) 严禁向海中排放含油污水，严格遵守船舶防污的有关规定，同时，施工船应按挂要求减速的信号。
- 5) 施工船舶应严格值班制度。
- 6) 制定切实可行的防台措施，按时收听天气预报，当预报风力大于船舶抗风等级时，应及时组织船舶到规定水域避风。
- 7) 为了明确施工区范围，防止船舶误进入施工区，建议业主向航道主管部门申请在施工期间在靠近航道侧设专用标志，以保障水上施工和过往船舶的安全。
- 8) 建议业主向当地海事机构申请，在施工期间加强对该水域的监控，尽可能避免大型船在施工水域段会船。
- 9) 对工程前沿流态进行测量，并及时提供给有关部门。
- 10) 沿进出港航道航行的船舶通过施工水域时应加强了望，避免与施工船舶之间发生碰撞。

(2) 运营期船舶风险防范

- 1) 完善通航安全设施加强航行管理与操船作业
为保障码头附近水域船舶的航行安全本项目经营者应接受本地海事局对船舶交通、船舶报告等方面协调、监督和管理。

确保码头前沿助航导航设施的有效性，并根据主管部门的要求，不断完善船舶靠泊、助航导航等安全设施。为保障到港船舶的航行安全，船舶应及时掌握最新海图、港口航道、潮汐潮流、助航标志、水深底质等相关资料，严格遵守日照水域的操船作业规定；如遇恶劣天气海况，应服从海事部门的通航管理，停工码头调度指挥进行操船作业，以避免碰撞、搁浅、触碰等事故的发生。设置通航浮标系统，清楚标识沿岸通航带、渔船穿越区及转向点，降低船舶碰撞风险。

2) 人为失误引起的溢油事故风险防范措施

①强化船员管理。船员必须持有与其所服务船舶种类、吨级、航区、职务等相符的有效适任证书上岗。船员必须严格遵守避碰规则，谨慎驾驶，减少海上交通事故的发生。船舶万一发生事故致有沉没风险时，船员离船前应尽可能关闭或堵塞渔船（柜）管系的阀门和通气孔等，以减少或避免溢油事故的发生。

②加强船的作业人员的技术培训、专业培训，提高操作人员责任心和专业技能。

③船员应严格按照航行水域和路线航行。

3) 码头、平台

①定期应对渔港码头前沿停泊水域、回旋水域和进出港航道衔接水域进行扫测，以确保船舶航行、操纵、停泊有足够的水深，扫测及测深结果应报海事部门；

②渔港码头作业人员均应接受操作技能、设备使用、作业程序、安全防护和应急反应等方面的教育与培训，保证到港船舶的安全性能符合海事有关规范要求；

③当风力、浪高和能见度超过港监规定时，应按海事有关规定进行操作；

④应加强安全设施（如防雷、消防舱等）、消防设施及报警装置的日常维护与保养，定期校验和标定，若发现质量缺陷或故障，应及时排除，确保其运行状态完好。

5.12.9.4 应急处理措施及应急预案

(1) 自然灾害应急预案

- a) 风暴潮来临前，将组织相关人员对防风暴潮和抢险救助工作情况进行督查。重点抓好以下方面的工作：A.设施加固和抢修；B.成立应急抢险救助队伍，备足工具和抢险物料，做好战前训练。
- b) 当热带风暴可能对当地产生较大影响时，防风暴潮工作应立即进入戒备状态。要严格 24 小时值班制度，认真收听天气预报，掌握台风变化动态，及时传递风情信息。
- c) 风暴潮等自然灾害来临时，相关人员要加强值班，及时汇报有关情况，不得出现断岗和脱岗现象。重点部位要重点巡视，发现问题要立即上报。
- d) 风暴潮、热带气旋等自然灾害过后，应立即组织力量修复设施和设备，及时恢复生产。同时，立即组织有关人员进行事故调查和善后处理工作，并尽快将损失情况和事故调查处理情况及时上报。

(2) 溢油风险事故应急预案

在本工程建成后，应根据本工程实际情况进行船舶污染海洋事故应急预案的编制。在实际操作中，应充分考虑与附近海域、企业各类船舶污染海洋事故应急预案的衔接，建立海域应急联动机制；强化培训和演练计划，掌握各类应急防治设备器材的操作使用，一旦发生船舶污染事故，应急队伍能迅速投入应急反应活动，从而增强应对突发性船舶污染海洋事故的处置能力。

1) 溢油应急体系建设

①根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，对港口工程环境污染事故提出以下规定：

A、水运工程的突发环境污染防治应急处理应纳入地方突发公共事件应急预案和部门突发公共事故应急预案体系。

B、事故应急预案应与所在区域的事故应急预案协调一致，并应配置相依的事故应急设施。

②应急组织机构建设

依据环境保护部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（2015年1月8日环发〔2015〕4号：第八条指出企业是制

定环境应急预案的责任主体，根据应对突发环境事件的需要，开展环境应急预案制定工作，对环境应急预案内容的真实性和可操作性负责。建设单位制定的环境应急预案或者修订的企业环境应急预案，应当在建设项目投入生产或者使用前，按照本办法第十五条的要求，向建设项目所在地受理部门备案。

因此，建设单位应联合乡村级管理部组成相应的事故应急组织，负责编制应急预案和组织事故抢险，应急救援组织机构设置如下：

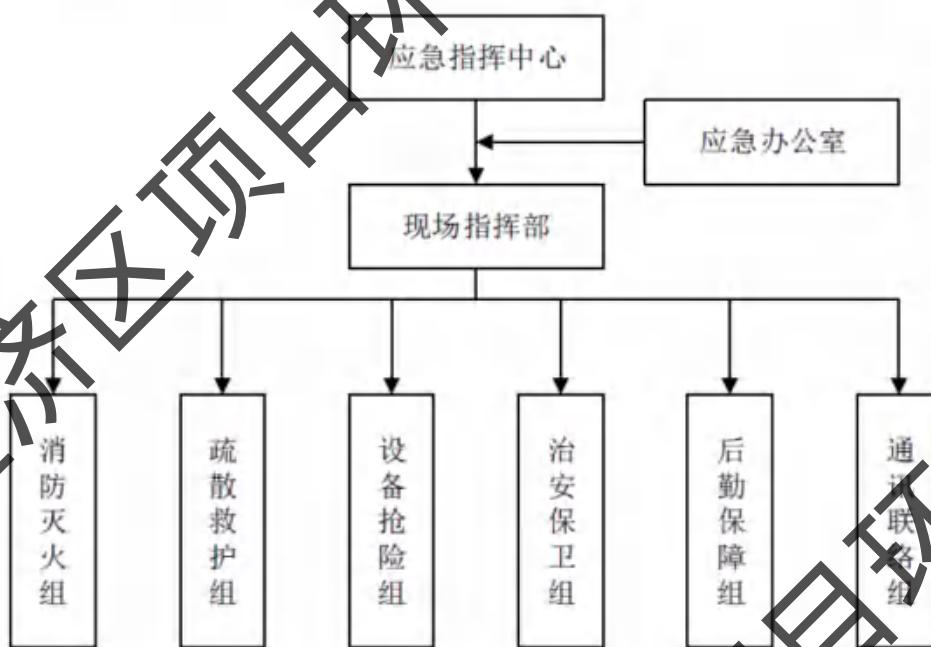


图 5.12.9-1 应急组织框架图

根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》，应配备应急指挥人员和应急操作人员，由建设单位和施工单位主要负责本项目溢油事故的应急处置，应急队伍规模可以参照《船舶污染清除单位应急清污能力评价导则》中对四级应急处理单位应急人员的规定配备。

在本项目溢油应急预案中明确具体应急作业人员相应的指挥或作业职责，并组织应急人员参加海事部门举办的船舶溢油污染应急培训，严格按照船舶污染应急预案，定期进行应急演练，并在应急演练中进行针对性操作以熟练掌握应急设施的使用方法，具备污染应急的知识和技能。同时，本项目还应每年提供培训、演习资金，每年至少举行两次船舶防污染应急演习，通过培训、演习提高应急队伍整体素质。

2) 应急预案编制

根据相关文件本项目为可能发生突发环境事件的污染物排放工程，应制定环

境应急预案。建设单位可以自行编制环境应急预案，也可以委托相关专业技术服务机构编制环境应急预案。

在本项目投入运营前，需要参照中华人民共和国海事局船舶处编制的《港口（码头）油污应急计划编制指南》进行应急预案编制并向主管海事部门报备，编制的溢油应急预案应该包含以下主要内容：

A、分工明确的组织指挥机构及有关职责。明确应急领导、指挥机构、日常管理机构的人员组成和人员的职责分工，并列出详细的内部应急人员联系方式。

B、内外报告程序。规定应急体系内部报告程序及报告内容，规定外部报告的要求、程序，并列出外部报告单位联系方式。

C、制定应急响应程序。明确应急体系内部各个应急部门的具体应急反应行动，并注意与上一级应急预案相衔接。

D、规定每年至少组织两次或以上应急救援预案演练及演练内容，并明确根据演习结果及时进行应急预案的修订。

E、附上已有的溢油应急物资设备明细表、工程平面布置图及应急仓库的设置。

F、明确可以获得的外部应急力量及应急物质，附上有效联络方式，并在应急救援预案演练时进行检验。

G、应列出周边敏感资源管理方的有效联系方式，并明确规定定期联系机制，以便在污染事故发生时能够及时通知受影响的敏感资源管理方采取应对措施。

H、标明应急预案修订的不同版本及修订日期，以明确应急预案的时效性。

3) 建立事故应急反应计划和应急反应措施

考虑到溢油对海域环境的严重污染损害，建立快速科学有效的海上污染防治和应急反应体系是非常必要的。事故发生后，能否迅速而有效地做出事故应急反应，对于控制污染、减少污染对生态环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性的作用。为了将事故造成的损害降低到最低限度，制订和实施应急计划是唯一的选择。

① 应急计划主要内容

A 明确组织指挥机构；

B 绘制该地区环境资源敏感图，确定重点优先保护区域；

C 加强溢出物污染跟踪监测，建立科学的污染预报分析等应急决策支持系

统，能够进行事故危害范围和程度的计算机动态模拟。评估与显示：

D 了解区域清污设备器材储备，建立清污设备器材储备；

E 加强清污人员训练；

F 建立通畅有效的指挥通讯网络。

②事故应急反应措施

本项目事故应急反应措施应在以下几个方面做好工作：

建立健全的应急反应的组织指挥系统

应急反应设施、设备的配备：了解区域应急反应设施、设备配备情况，建立畅通的联络通道。

③应急防治队伍及演习

根据本工程的特点，为减少人员及日常开支，除充分利用海事局系统原有应急防治力量外，可考虑充分利用本项目工作人员、消防人员共同参与形成应急防治队伍。对应急救援及清污队伍作定期强化培训和演练的计划，加强了解应急防治操作规程，掌握应急防治设备器材的操作使用，一旦发生应急事故，防治队伍能迅速投入防治活动，从而增强应付突发性溢油及化学品事故的处置能力。

④应急通讯联络

为确保本渔港船舶突发性溢油污染事故的报告、报警和通报，以及应急反应各种信息能及时、准确、可靠的传输，必须建立通畅有效、快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、周围附近企业的联络，

因为往往在应急反应过程中，能否及时对事故进行通报是决定整个反应过程和消除污染效果成败的关键。

⑤应急监视监测

事故的应急监视系统是通过监视手段，及时发现渔船溢油事故，迅速确定船舶事故发生的位置、性质、规模等，为应急反应对策措施及方案的选定提供依据。船舶监视和岸边、堆场监视费用相对较低。

此外针对工程特点，施工期和运营期除了海事局进行日常监视，还要充分依靠群众举报，及时发现事故险情。

⑥污染事故控制现场操作

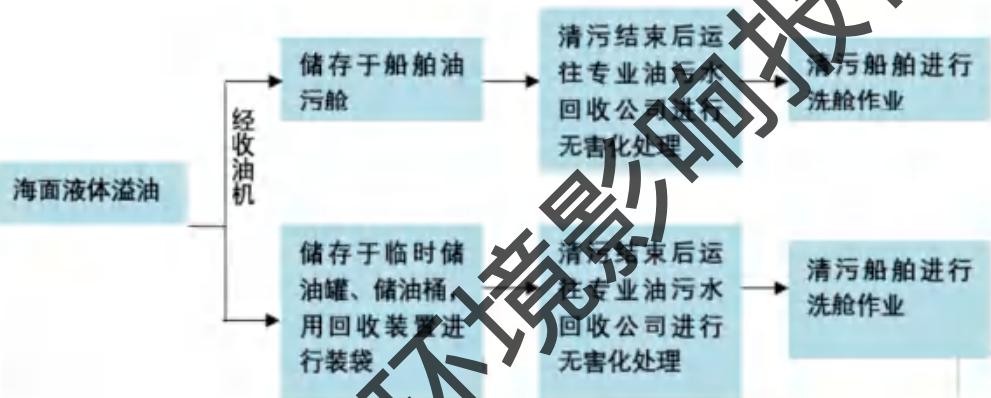


图 5.12.9-2 污染物回收处理示意图

⑦事故后的污染清除、生态风险控制及恢复措施

A 污染评估

在进行溢油泄漏应急事故的生态风险防控与污染清除工作之前，首先对事故作出以下评估：

可能受到威胁的岛礁、海滩、岸线和渔业资源等环境敏感区和易受损资源以及需要保护的优先次序；

本地区应急反应的人力、设备、器材是否能满足应急反应的需要。

B 应急反应行动

根据对应应急事故的评估，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，在到达敏感目标前，在保护区的外围，再设第二套防护的围油栏，防止第一套围油栏未围住的泄漏物进入保护区。

对溢油事故水域和周围水域、沿岸进行监测，对危险品泄漏区域进行监测；根据溢出物的性质和规模，迅速调动应急防治队伍、应急防治设备、器材等以及必要的后勤支援。

C 污染清除及恢复措施

溢油事故清除作业是应急反应的直接现场作业，在现场指挥部的统一指挥下，组织调动人力物力，投入清除作业。清除作业包括溢出物的围控、回收、分散、

固化、沉降、焚烧和生物降解等处理方法。清除设备器材主要有围油栏、围油栏铺设船、浮油回收船、撇油器、油拖网、吸油材料、溢油分散剂及其喷洒装置、固化剂、浮动油囊、油驳、铲车高压冲洗机等。

对于海上污染，通常采用机械围栏和回拖喷洒化学分散剂和现场焚烧为主要清除技术，吸附及其他处理技术为辅助清除技术。

⑧制定区域溢油应急联动机制

因故发生较大规模泄漏事故时，或无法布设围油栏或布设无效时，必须启动区域溢油应急计划，依靠区域协调和外部社会援助才有可能减小损失。需及时通知可能受污染地区政府，根据区域应急计划向这些地区调集防范物资和装备。同时要充分调动水面和空中手段对浮油进行化学分散处理。无法用一道围油栏实施溢油围控或围油栏失效时，宣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。

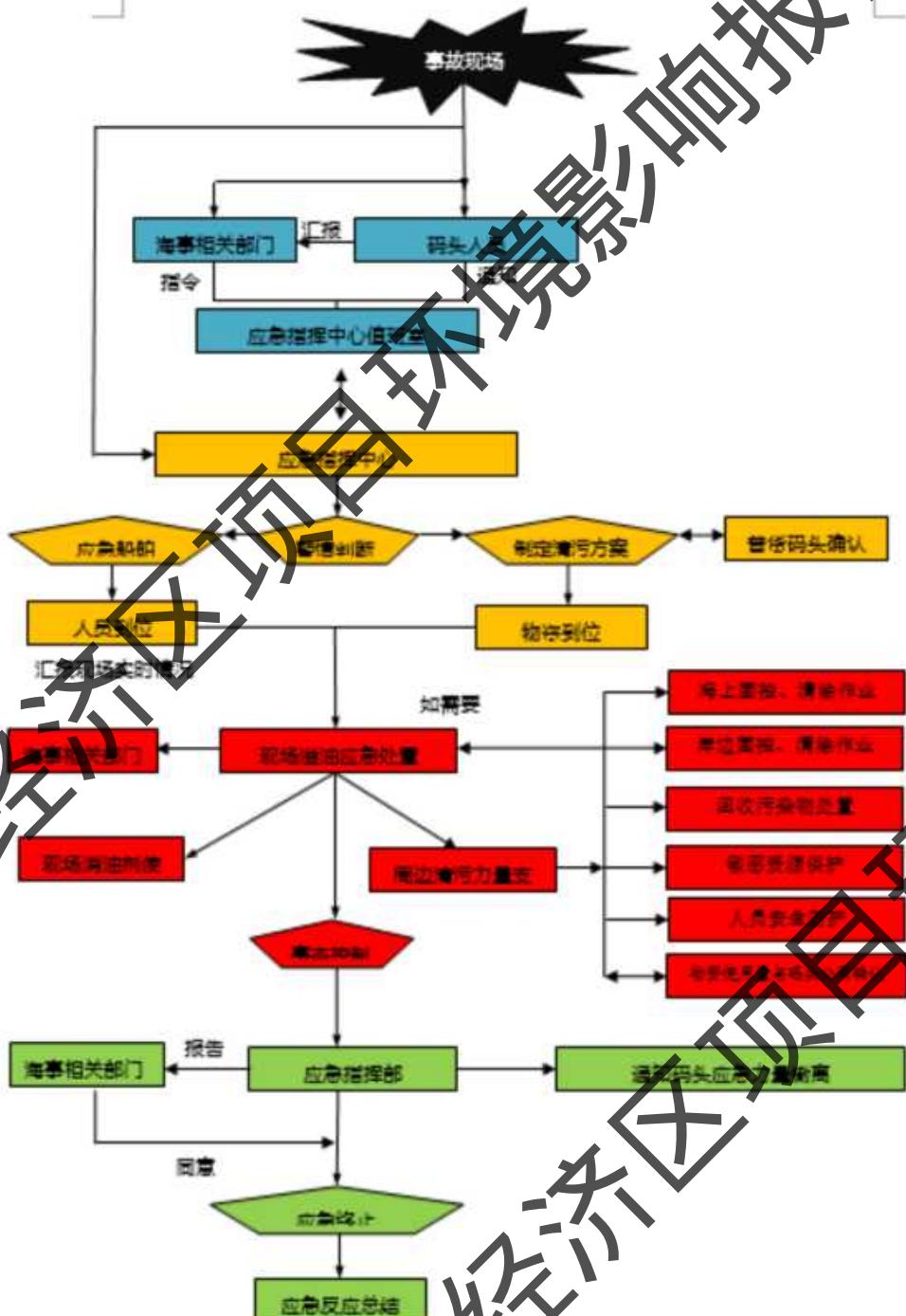


图 5.12.9-3 溢油应急反应流程图

5.12.9.5 本工程拟配备溢油应急设备

在与周边企业建立协作关系，实现应急救援设备共享的基础上，建设单位还应配备一定的溢油清污设备，目的在于本工程渔港码头附近发生溢油事故后，可以快速实施应急救援，防止事态扩大。

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017)，本项

目你配置的溢油应急设备见下表。

表 5.12.9-1 溢油应急设备配备

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	围油栏	m	100	应急型
2	收油机	台	1	总能力 (1m³/h)
3	吸油材料	吨	0.2	
4	储存装置	吨	1.0	有效容积
5	溢油分散剂	吨	0.2	浓缩型
6	溢油分散剂喷洒装置	套	1	

5.12.9.6 环境敏感区的风险应急措施

污染事故发生后，为防止污染事故对环境敏感区的影响，应极力防止溢出物靠近环境敏感区，应立即根据事故情况采取环境保护目标防护对策。一旦发生污染事故，应第一时间通知并协助保护目标管理部门、业主单位等采取保护对策，并及时报告主管部门（汕尾海事局、汕尾市生态环境局等），并采取相应级别的应急预案，组织应急力量，调用清污设备实施救援。可采用在保护区、红树林周围设置围油栏封闭保护目标周围海域，改变油膜漂流方向，使之避开敏感目标。同时，为了确保保护目标能够得到及时的防护，应建立与保护目标管理机构和应急管理机构的应急联络机制。

1) 环境敏感资源保护次序

船舶污染事故一旦发生，在进行事故的应急处理的同时，应立即对可能受到影响的敏感资源采取保护对策。结合本次评价范围内海洋环境敏感资源分布特点，提出环境敏感资源保护对策如下：

(1) 建立与敏感资源管理部门的联络机制，一旦发生污染事故，第一时间通知敏感资源管理部门。接到事故警报后，相关部门在各敏感资源根据情况采取防范措施，例如根据船舶污染事故发生地点和污染物漂移扩散的可能方向，在敏感资源外侧布设围油栏、投掷吸油毡、抽拖网等防护措施，将污染危害降至最低限度。

(2) 明确主要敏感环境资源及优先顺序。根据现状调查，本项目周围主要环境敏感资源包括海洋保护区、红树林等。根据《南海海区溢油应急计划》中对敏感资源保护次序的划分原则，确定本项目敏感环境资源的优先保护顺序。

表 5.12.9-2 本项目溢油风险应急敏感资源保护次序

敏感资源类型	优先次序	工程周围的环境敏感资源
自然保护区	1	广东海丰鸟类省级自然保护区

水产养殖和海洋自然水产资源	2	三场一通道、海水养殖区、 海岸生态保护红线
典型生态系统	3	红树林、潮间带
潮间带生物	4	潮间带区域
各种类型的海岸	5	自然岸线

(2) 应急反应措施

①针对自然保护区的应急措施

一旦发生溢油风险事故，应立即采取有效措施封堵泄漏口，密切注意是否有发生火灾爆炸的危险；事故现场及周边区域全部禁止明火，注意消除其他能诱发火灾爆炸的因素；隔离和疏散可能受伤的人员，核实遇险人数、遇险水域的气象海况、水温及救助要求等情况；组织救助遇险人员，对受伤人员进行救护。

根据可能受到威胁的环境敏感区的优先保护次序，根据不同环境敏感资源的保护内容及特性制定有针对性的溢油应急措施。

溢油事故发生后，根据溢油漂移轨迹，在可能受影响的保护区附近，沿保
护区边岸线布放一般用途围油栏，尽量避免或延缓油膜向保护区扩散，同时用浮油
回收船、围油栏布放艇拖带导流型围油栏组成“V”字型高效应急组合，在溢油流
向的下风向，进行溢油回收处置。

鉴于保护区特殊的水质及海洋生态环境保护要求，严禁在保护区周围使用溢油分散剂，避免对保护区造成二次污染。

②针对岛屿、自然岸线的溢油应急措施

采取围控措施，控制油膜漂移轨迹，尽量控制油污不在附近岛屿、自然岸线登陆；根据油膜漂移轨迹预测结果，在可能受到污的岸线，布设岸线围油栏。调
动区域应急力量，开展溢油回收措施，最大限度减少溢油扫海面积。

③在渔港内溢油污染的围控和清除

根据溢油量判断，小规模溢油事故可采取主动围控措施，调用应急设备库围油栏，利用布防艇或拖船对溢油点进行主动围控，实现溢油控制在围油栏内，在利用吊机将收油机放入围油栏，配以适用动力和储油设备，将溢油回收起来。

如发生中等规模以上溢油事故，应采取主动围控措施。调用港区所有围油栏设备，采取主动围控同时，在易受到污染威胁的敏感资源外围布置2~3道封堵围

油栏，确保溢油可控在港池水域，在利用收油设备，开展溢油回收工作。

5.12.10 环境事故风险评价结论

本项目为渔港码头建设项目，根据项目特征分析，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三级。

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危害，发生于运营期居多。另一方面是用海项目自身引起的突发或缓发事件导致对海域资源、环境造成的危害，发生于施工期和运营期。

为了有效防控环境风险，将风险影响程度降至最低，建设单位应严格采取各项风险防范措施，并制定突发环境事件应急预案。

总体来说，项目通过积极采取本报告提出的环境风险防范措施和环境风险应急预案，并在发生海上溢油事故后及时按照事故应急措施和应急预案进行处理，其影响可以得到有效控制，项目的环境风险事故可以控制在可接受水平。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 大气污染防治措施及可行性分析

6.1.1 施工期大气污染防治措施及可行性分析

(1) 监控及在线监测系统

施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备，安装颗粒物在线监测系统。

(2) 车辆装载要求

工地运料车辆在运输沙、石、泥等建筑材料及建筑废料时，选用带密闭盖的运输车辆，运输时装载不宜太满，保证运载过程不散落，应加盖运输，防止洒在道路上，造成二次扬尘。

(3) 车辆管理

出入工地的建筑垃圾和粉状物料运输车辆实行“一不准进，三不准出”（无证车辆不准进，未冲洗干净车辆不准出，不封闭车辆不准出，超装车辆不准出）管理。

施工车辆必须定期检查，破损的车厢应及时修补，严禁车辆在行驶中沿途遗漏建筑材料及建筑废料。

车辆驶出工地时，应将车身特别是车轮上的泥土洗净。经常清洗运载汽车的车轮和底盘上的泥土，减少汽车行驶过程携带泥土杂物散落地面和路面。注意车辆维修保养，以减少汽车尾气排放。

(4) 道路保洁

根据施工现场特点及各专业公司的施工场所，划分施工责任区。主要施工道路应硬化，对于施工现场道路等公共区域，配备洒水降尘设备，进行清扫。要求施工区配备或租用一辆洒水车。

在施工车辆经过的城镇道路和其它铺砌道路，常会有较多的建筑废料洒落并造成污染，根据谁污染谁治理的原则，施工单位应及时清理及冲洗干净。

道路保洁应当采用低尘作业道路机械化清扫、市政道路机械化高压冲洗、洒水、喷雾等措施，并根据道路扬尘控制实际情况，合理安排作业时间，适时增加

作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。

(5) 场地

施工场地及时采用覆盖、固化、绿化等有效措施。施工单位应将运输中易起尘的建筑材料及建筑水泥盖好，防止因风吹造成污染环境。

开挖出来的泥土应及时运走或处理，不应堆积时间过长和堆积过高，对需在场地内临时堆放的泥土，应加覆盖物，以免被风刮起尘土。

(6) 施工机械及船舶

施工机械及船舶应选用耗油低、污染物排放量少的发动机，并使用低硫油，减少废气的排放。加强施工机械和船舶的日常维护保养，确保设备正常运行，避免不正常运行产生的废气。

本项目施工期采取的大气环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

6.1.2 营运期大气污染防治措施及可行性分析

项目运营期大气污染源主要为运输车辆尾气、臭气以及船舶尾气。

(1) 选用污染物排放量少的环保型高效装卸作业器械、运输车辆和渔船，同时做好相关保养工作，使其保持正常运行，减少污染物的排放。

(2) 码头前沿应设置岸电接入设施，在港船舶使用岸电，减少船舶泊港期间辅机燃油尾气排放。

(3) 按照《船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》(交海发〔2018〕168号)规定，渔船进入排放控制区，应使用硫含量不大于0.5%的船用燃油；未使用硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施的船舶进入排放控制区只能装载和使用按照《船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》规定应当使用的船用燃油；船舶可使用清洁能源、新能源、船载蓄电装置或尾气后处理等替代措施满足船舶排放控制要求。

(4) 营运期渔获物上岸后运至水产品交易市场销售或冷藏仓库，不得在码头、卸渔作业平台储存，不得将已死亡鱼类直接丢弃至水环境或陆地。

(5) 项目收集的垃圾尽量采用塑料袋封装，然后收集进入移动垃圾运输车内临时堆放，每天定时通过移动垃圾运输车将垃圾运送至垃圾管理部门指定的地点堆放或填埋。从垃圾的收集到转运的整个过程尽量避免垃圾外露，减少恶臭污染物

的排放。

(6) 渔获装卸、转运过程中产生的理鱼固废产生后进行密封暂存，应及时清运到饲料厂作原料，达到综合利用目的。

6.2 噪声污染措施及可行性分析

6.2.1 施工期降噪措施可行性分析

本项目施工噪声主要污染环节是施工作业机械的机械噪声和船舶、交通车辆的交通噪声。拟采取的环保措施和建议如下：

(1) 优先选取低噪声、低振动的施工机械和运输车辆，对于高噪声设备使用消声器，消声管、减震部件等方法降低噪声。

(2) 改进施工工艺和方法，防止产生高噪声、高振动；PHC 桩施打时，先缓慢打桩，产生较低的噪声驱赶水生生物后再进行正常的打桩作业，从而降低打桩噪声对水生生物的影响；凿岩时也先缓慢凿锤，同样产生较低的噪声驱赶水生生物后再进行正常的凿岩作业，从而降低凿岩噪声对水生生物的影响。

(3) 闲置的设备应予以关闭或减速；

(4) 做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，严格控制车、船鸣笛，降低交通噪声。

(5) 在作业过程中加强对各种机械的管理、维护和保养，使施工机械保持良好的运行状态，减少因机械磨损而增加的噪音。

(6) 施工单位应合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，尽量减少同时运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备均匀地使用，并避免在同一时间使用大量高噪音设备。

(7) 施工噪声应严格按照《建筑施工场界噪声限值》(GB 12523-2011)要求控制施工场界噪声排放，应尽量减少夜间施工的时间，并严禁夜间进行打桩作业。

(8) 加强对运输车辆的管理，运输路线尽量绕开周围的村庄、学校、医院等；穿越村庄集中区禁止任意鸣笛，维持车辆的良好运行状态降低运行噪声。

(9) 对施工场界进行围蔽处理，围蔽高度不低于 2m，降低噪声的向外传递。就一般情况而言，围避屏障的隔声量在 3~5dB。

(10) 加强施工船舶的管理，尽量避免鸣笛。

施工期采取的噪声环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

6.2.2 营运期降噪措施可行性分析

项目营运期噪声源主要来自各类运输车辆、卸鱼设备和到港渔船，拟采取以下污染防治措施：

(1) 合理安排作业时间，尽量减少夜间(22:00~6:00)作业量，夜间作业时加强管理，尽量不安排需要使用高噪声机械的作业，减少噪声源强。

(2) 进出港船舶在靠泊、离泊、调头作业时采取号旗、号灯、无线电通信方式传递信号，建议夜间禁止船舶鸣笛，码头前沿设置禁止鸣笛标志。

(3) 加强各种卸鱼设备、车辆的维修保养，减少因机械磨损而增加的噪声。

(4) 选用低噪声设备，将低噪声作为设备选型与招标的参数之一，尽可能选择低噪设备或有隔声设计的设备，并采用吸声、隔声、减振等技术措施，控制机械、动力设备噪声。

(5) 渔港内行驶的机动车应设置禁鸣、限速警示牌，控制车速，减少机动车用喇叭的机会。

(6) 做好项目内绿化，利用绿化带吸收和屏蔽部分噪音。

(7) 机动车辆、船舶噪声是项目区交通噪声的污染源，降低车辆、船舶噪声意义重大。作业区应严格执行我国《机动车辆允许噪声标准》，凡是噪声超过国家标准的车辆不得在道路上行驶；任何车辆都必须保持良好的运行状态，安装排气消声器；港区航道各类机动船只必须装备有效的消声器，在本项目码头靠岸停泊的船只，禁止使用高音喇叭，不得乱鸣。

经采取上述措施后，可使项目项目边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)4类标准要求，对周围环境影响较小。因此，项目拟采用的噪声污染防治措施是可行的。

6.3 水污染物防治措施及可行性分析

6.3.1 施工期水污染防治措施

根据建设项目工程分析，施工期排放的水污染物主要为悬浮泥沙、含油污水、施工人员生活污水以及冲洗给水等。为保护施工海域的海洋环境，必须在施工过程中采取有效的水环境污染防治措施，严格管理，认真实施。

(1) 陆域施工人员生活污水：陆域施工人员产生的生活污水收集后由槽罐车运往西区污水处理厂处理。

(2) 场地施工生产废水：施工期场地施工废水主要包括施工现场混凝土搅拌废水、浇注养护废水以及其他机械冲洗废水等，生产污水的特点是悬浮物浓度高，有机物含量相对较低。拟采用以沉淀为主的处理工艺，经简易隔油沉淀池，辅以加药措施，隔油沉淀后出水回用。施工搅拌场场地泥浆制作、混凝土搅拌等工序产生的含泥砂水、泥浆水、砂石料冲洗水等工地污水需经沉淀池沉淀后回用。

含泥沙污水相对集中地附近设预沉池，沉淀去除易沉降的大颗粒泥沙，如有含油生产污水进入，则先经隔油处理，再与经预沉淀的含泥沙生产污水一并收集后集中处理，集中处理时先进入沉沙池，经初沉池沉淀后原污水 SS 去除率可达到 85% 左右，再经通过加混凝剂（及助凝剂）去除污水中的较细的泥沙颗粒，进行混凝沉淀处理，SS 去除率可达到 90% 以上，沉淀后的处理出水优先考虑重复利用。建议将项目施工期施工场地的雨水也收集在沉沙池内，施工场雨水经过沉沙池收集沉淀后用于施工场地洒水，避免对项目附近海域产生影响。沉淀池产生的污泥进行脱水处理后，脱水风干后回填至低洼处或作为预制场围堰编织袋填料或收集作为路基填料或弃土场。



图 6.3.1-1 施工废水处理工艺流程图

(3) 船舶污水污染防治措施：本工程施工过程中施工船舶主要是抓斗船、泥驳、打桩船等，施工船舶禁止向海域排放未经处理的生活污水和含油污水。加强施工船舶自身的防污管理，施工船舶产生的机舱油污水和生活污水交由有处理能力单位接收处理。

(4) 减少港池疏浚悬浮泥沙污染措施

① 疏浚施工过程中要配备 GPS 全球定位系统，准确确定挖泥位置，从而可以减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚土方量，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。

② 确保泥门密闭，严防泥浆泄漏。挖泥作业前检查挖泥船和运泥船的密闭性，确保挖泥在提升过程密闭性能好。施工单位应加强挖泥船的日常维护与保养，确保挖泥船的良好性能。确保运泥船在运输途中泥门是关闭的，若在运输途中泥门不严将会导致泥浆泄漏入海，使沿途水域遭受污染。

③ 提高安全意识，防止翻船等事故的发生。挖泥船在运输途中，遇到大风天气或其他恶劣的天气，容易发生船舶倾斜、翻船等事故，致使泥仓内疏浚物泄漏入海。因此，施工人员应提高安全观念与环保意识，在遇到超出其所驾驶的挖泥船的抗风浪能力的恶劣天气条件下，应停止运输。

(5) 码头、平台桩基施工的悬浮沙降低措施

① 建议在施工过程中采用 GPS 与常规定位技术相结合的方法，准确定位每

根桩基，确保海上打桩又快又准，避免重复操作。

②提高防患意识，在恶劣天气条件下，如风暴潮、台风及暴雨时，应提前做好安全防护工作，实施必要的加固强化手段，以保证有足够的强度抵御风浪等的影响，避免发生码头、平台等崩塌事故。

（7）防止砂石散料入海，规范堆放

施工场地所需砂石料等散料规范堆放，物料堆放场地周边设置临时排水设施，防止砂石散料随水入海，对海水水质造成影响。施工现场坚持工完料清，余料备用品集中整齐堆放，及时清理。

（8）有针对性地开展施工监测，根据监测结果采取相应措施

施工期间，委托具有相应监测能力的环境监测单位对项目区及其周围海域进行海水水质的跟踪监测，针对跟踪监测发现的具体环境问题，及时反馈给施工单位，施工单位应根据跟踪监测结果及时调整和优化施工作业安排和水污染防治措施。此外，施工过程中也须密切注意施工区及其周边海域的水质变化，如发现因施工引起水质明显变化，应立即停工并检查、调整相应的污染防治设施。

6.3.2 运营期水污染防治措施

1、到港渔船污水污染防治措施

本项目到港渔船污水包括舱底含油污水、渔船生活污水，生活污水和含油污水均先分别储存在船舱内，含油污水交有处理能力的单位拉运处理，不外排，而生活污水则通过码头、平台集污池收集，近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海。

2、污水污染防治措施

本项目营运期生活污水包括渔港工作人员生活污水、码头及平台的冲洗废水和初期雨水，污水近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海。

西区污水处理厂现状规模为 10 万吨/日，采用 A/A/O 微曝氧化沟工艺，污水消毒采用紫外线消毒，污泥处理采用机械浓缩脱水工艺，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。

晴朗天气本项目运营期渔港工作人员生活污水量为 $13.5\text{m}^3/\text{d}$ ，船舶生活污水产生量为 $43.52\text{ m}^3/\text{d}$ ，码头冲洗废水排水量为 $72.6\text{ m}^3/\text{d}$ ，废水排放总量最大为 $129.62\text{m}^3/\text{d}$ ，约占近期西区污水处理厂的 0.1%，对其水污染处理增量压力较小。下雨天气时，码头初期雨水量约为 $165\text{m}^3/\text{次}$ ，废水排放总量最大为 $294.62\text{ m}^3/\text{d}$ 。而本项目集污池总量约为 79.36m^3 ，集污池单次无法完全容纳码头、平台污水量，因此近期需调度槽罐车按需抽取污废水进行转运，远期则直接通过污水管网排放，根据马宫渔港经济区二期工程建设规划情况，拟于 3 年期内通过槽罐车进行转运，至 2030 年完成渔港污水收集处理率 100% 的工作。

3、马宫渔港经济区二期工程污水管网布置情况

马宫渔港经济区二期工程污水管网所布置污水管网主要沿马宫渔港沿线及渔港内城镇居民布置，污水管网经马宫大道临时提升泵站（规划规模 $0.4\text{ 万 m}^3/\text{d}$ ）提升后，沿马宫大道 d800 由西向东转输，再经马宫大道与香江大道交汇处的马宫污水提升泵站（规划规模 $3.46\text{ 万 m}^3/\text{d}$ ）加压后，排入香江大道西侧的现状 d1200 污水管，最终排往西部水质净化厂进行处理。污水管网工程规划于 2030 年建成。



图 6.3.3 规划污水管网布置图

6.4 固体废物污染防治措施及可行性分析

6.4.1 施工期固体废物污染防治措施及可行性分析

①施工人员居住场地附近设置临时垃圾收集点，施工船舶生活垃圾不得随意排入水体，应集中到垃圾收集点分类收集。各类垃圾分开收集，后由环卫部门统一清运处理。

②施工期间将产生建筑垃圾。加强渣土的管理是文明施工的重要标志，施工单位不得随意抛弃建筑材料、残土、旧料和其它杂物。建设工程竣工后，施工单位应在尽快将工地上剩余的不能用于回填的建筑垃圾、工程渣土等处理干净，并及时清运至汕尾市的法定余泥渣土受纳场，建设单位负责督促。

③本项目疏浚过程产生的疏浚物，淤泥（2级土）与淤泥质土（3级土）共30.9万m³，该部分考虑外抛至广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区，运距约35km；而1.7万m³中风化花岗岩（11级土）主要为块石，其采用抓斗式挖泥船，通过泥驳运至现状码头处，通过长臂钩机运至岸上车辆，将礁石运至工程区域后方临时堆存场地（22° 48' 36.595" N, 115° 16' 44.714" E）（运距约7km），堆存期按2年考虑，后续用作马宫渔港升级改造工程防波堤工程（不属于本项目论证范围）。本项目施工前需取得广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区倾倒许可证。

经采取前述措施后，本项目施工期产生的各类固体废物均能得到有效处理处置，不会对周边环境产生二次污染影响，具有合理可行性。

6.4.2 营运期固体废物污染防治措施及可行性分析

项目渔港作业区应设置垃圾桶及集中的生活垃圾收集点。

到港渔船生活垃圾禁止投入港池水域，待渔船靠岸后，由工作人员将其运至后方垃圾集中点分类存放，与陆域生活垃圾一并交由环卫部门清运处理。

理鱼固废应及时清运到饲料厂作原料，达到综合利用目的。

6.5 海洋环境保护措施及可行性分析

6.5.1 施工期海洋环境保护措施

6.5.1.1 管理措施

- 1) 在水工作业之前, 告知有关部门, 出具通告或告示, 说明水工作业时间、地点、范围、作业方式等。建设单位要在工程及邻近相关海域设置助航标志和警示标志, 保护船舶的通航通畅和通航安全, 并做好相关衔接协调工作。
- 2) 水工工程施工将对工程区域内的海洋生物资源造成一定程度的破坏, 通过采取人工放流等生态补偿措施补偿工程建设对海洋生物资源的影响。
- 3) 建设单位应做好施工前的宣传教育活动, 加强生态环境及生物多样性保护的宣教和管理力度, 做好对水上施工作业人员环境保护、生物多样性保护方面的宣传教育, 严禁施工人员利用水上作业之便捕杀鱼类等水生生物。
- 4) 加强施工期的监理工作, 加强挖泥施工作业的监督, 避免施工单位的规范操作。

6.5.1.2 优化施工作业时间

- 1) 加强施工管理、优化施工作业
加强施工队伍的组织和管理, 采用先进设备, 严格按照操作规程, 科学安排作业程序, 合理制定施工计划, 安排好施工方式和进度。加强施工过程的管理、监督、严格执行所规定的施工工艺方法, 尽量避免和减少造成海水悬浮物的增加量。尽量缩短施工期, 减少由于水下施工活动对海域生态环境造成的损害。
- 2) 严格控制疏浚范围, 不得在港池、航道以外的海域取土。
- 3) 建设单位必须向当地海洋主管部门汇报协调, 并按有关规定和要求做好工作安排, 避免或减小对生态的影响。
- 4) 合理安排海域施工时间, 水工作业尽量避开春末夏初鱼虾类等渔业资源集中繁殖的产卵、索饵期以及种质资源保护期, 并尽量缩短施工期, 减少由于水下施工活动对海域生态环境造成的损害。

6.5.1.3 施工作业活动污染防治措施

严禁向海域内倾倒污染物: 施工船舶机舱油污水集中收集, 上岸后委托资质

单位处置，船舶生活污水集中收集至码头上设置的集污池，近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海；船舶生活垃圾集中收集，上岸后交由环卫部门处理；固废禁止随意丢弃，分类收集，集中收集上岸交具备处理能力单位合法合规处置。

为减小对水生动物的干扰，应对水下噪声加以控制。对噪声大的施工作业，应在作业开始初期只发出轻声，待水生动物避开后才进入正常的施工工作。另外，也应控制船舶的发动机噪声和其他设备的噪声。

6.5.1.4 悬浮泥沙污染防治措施

1) 航道、港池疏浚

(1) 施工前精心准备，科学合理组织施工
认真做好现场准备工作，疏浚作业之前对施工区进行测量，作业前做好施工放样工作，若挖泥船采用导标法施工，应用导标将设计挖槽的起始线、终止线、挖槽边线、边坡线、工程分界线、中线和转向点等标出。

(2) 精确定位，减少超挖土方量

为避免超挖土方引起的多余的扰动而产生的悬浮泥沙，施工船舶应精确定位后再开始挖掘，或尽量选用 GPS 全球定位系统，确定需要开挖航道、港池的位置，从而可以减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚物量，也就是从根本上减少对环境产生影响的悬浮物的数量。在开工前对所有的施工设备严格检查是否处于正常状态。

施工前应从避让来往船只的角度化作业面布置，避免发生船舶碰撞事故。

(3) 确保泥门密闭，严防泥浆泄漏

挖泥作业前检查船舶舱门的密闭性，泥驳装满疏浚泥后运至疏浚物接收位置。在运输途中泥门是关闭的，会在运输途中泥门不严将会导致泥浆泄漏入海，使沿途水域遭受污染。

施工单位应加强疏浚设备的日常维护与保养，确保疏浚设施的良好性能，尤其是挖泥船的密闭性能和控制泥舱的开启与关闭的传动部分。

(4) 提高安全意识，防止翻船等事故的发生

挖泥船在运输途中，遇到大风天气或恶劣的天气，容易发生船舶倾斜、翻船等事故，致使泥舱内疏浚物泄漏入海。因此，操作人员应提高安全观念与环保意识，根据运泥船的抗风浪性能，尽量提高其安全系数，在超出其安全系数和恶劣气象条件下，应停止运输。

(5) 施工作业的监督

施工环境监理中应加强挖泥施工作业的监督，避免施工单位的不规范操作。

2) 桩基施工

(1) 选择海况好、~~低潮时~~施工，尽量减少桩基施工中造成的悬浮泥沙的浓度。

(2) 采用较为成熟的施工工艺，减少施工过程中产生的悬浮泥沙量，并采取逐根施工的方式。

(3) 做好施工设备的日常检查维修，加强操作技术管理，减轻项目施工产生悬沙对周围环境的影响。

6.5.2 运营期海洋环境污染防治措施

(1) 渔港工作人员生活污水、到港船舶生活污水、码头和平台冲洗废水、码头和平台初期雨水收集后，近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海；到港渔船含油污水在船舱收集后，定期外运交有处理能力的单位处理，严禁直接排入海域；

(2) 工作人员生活垃圾集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置；到港渔船生活垃圾集中收集，待船舶靠岸后，交由环卫部门进行收集处置，严禁直接丢弃进入海域；

(3) 对项目附近的海洋生态环境和海洋生物资源进行跟踪监测，掌握海洋生态环境的发展变化趋势，及时采取调控措施。

6.5.3 生态资源补偿方案

根据国务院《关于印发中国水生生态资源养护保护行动纲要的通知》精神，

建设单位应当按照有关法律规定，制定项目对生态资源损失的生态补偿方案，采取增殖放流等修复措施，改善水域生态环境，实现渔业资源可持续发展，促进人与自然的和谐发展，维护水生生物多样性。本项目对施工造成的生态资源损失应予以补偿。

6.5.4 生态保护修复措施

6.5.4.1 增殖放流

对于建设项目施工期间对海洋生物资源造成的损失，项目建设单位应与主管部门协商，就工程建设造成生物资源损失制定合理的补偿计划。补偿金专款用于海洋渔业资源与生态环境的恢复。主要生态补偿措施包括：资源增殖放流、人工鱼礁建设、底栖增殖等。具体补偿方案与相关部门协商确定。

本项目直接造成底栖生物损失量为 347.59kg，施工期悬浮泥沙导致的游泳生物损失量为 707.36kg，鱼卵损失量为 7.97×10^7 粒，仔鱼损失量为 2.87×10^6 尾。按鱼苗 1.0 元/尾、游泳动物 20 元/kg、底栖生物 15 元/kg 的价格进行核算，码头平台桩基将长期占据此部分海洋，对底栖生物及其生境造成长期的不可逆影响，按 20 年补偿，港池航道疏浚、悬浮泥沙等对海洋生物产生持续性影响的年限低于 3 年，按 3 年进行补偿，则本项目累计赔偿总额为 287.9723 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，进而渔业资源的人工增殖放流是重要、快捷的有效措施。通过增殖放流，可以迅速弥补本项目施工和营运等因素对海洋渔业资源造成的损失。

(3) 增殖放流

1) 增殖放流区域的选择

根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》，项目选择在项目附近海域适合进行增殖放流的海域，建议选择江牡岛附近区域进行增殖放流。

2) 增殖放流品种选择原则

本地原种或子一代的苗种或亲体；能大批量人工育苗、品质优良（属优质经济鱼、虾类、贝类）；适应工程附近海域生态环境且生势良好；工程附近海域自然生态状况中曾经拥有的种类，确需放流其他苗种的，应当通过省级以上渔业行政主管部门组织的专家论证；鱼类品种以恋栖性鱼类、适合转产转业和发展游钓休闲渔业品种为主，或在资源结构中明显低于自然生态状况中的比例，资源衰退难以自然恢复；禁止使用外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合生态要求的水生生物物种进行增殖放流。

3) 增殖放流备选品种

根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》，项目附近海区适宜增殖放流的备选品种如下：花鲈、青石斑鱼、斜带石斑鱼、布氏鲳鲹、大黄鱼、紫红笛鲷、红笛鲷、真鲷，平鲷，黑鲷、黄鳍鲷、断斑石鲈、花尾胡椒鲷、斑节对虾、长毛对虾、墨吉对虾、刀额新对虾、中国鲎、日本海马等。

4) 增殖放流苗种规格质量

鱼苗体长应在 5cm 以上；虾苗体长应在 1cm 左右。放流苗种应当来自有资质的生产单位、检验机构认可。

5) 增殖放流计划

在项目施工结束后根据实际情况开始实施海洋生物增殖放流，每年的增殖放流工作安排在南海区伏季休渔期间内的 5 月下旬至 7 月上旬，以避开高强度捕捞压力时间，提高增殖放流效果，应连续增殖放流 2 年。

6) 增殖流放前后的管理

放流前清理放流区域的作业，并划出一定范围的临时保护区，放流后加强巡逻管理。

6.5.4.2 环境整治

根据 2022 年广东省政府批复岸线的位置和走向和项目所在位置的现状，本项目共占用海岸线长 443.6m，其中实际占用 219.9m，为建设装卸平台，占用岸线类型为人工岸线，港池用海占用岸线长 217.1m，疏浚期施工用海占用岸线长 6.6m。

2025年6月广东省自然资源厅印发《海岸线占补实施办法》，《海岸线占补实施办法》提出：《关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》（粤府办〔2017〕62号）印发后（即2017年10月15日后），在我省海域内申请用海涉及占用海岸线的项目，必须实行海岸线占补。具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线1:1.5，占用大陆人工岸线1:0.8的比例整治修复大陆岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线1:1的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程；建设占用海岛自然岸线的，按照1:1的比例整治修复海岸线，并优先修复海岛岸线。新建海堤、新建水闸建设原则上不得占用自然岸线，确需占用自然岸线的，必须经过充分论证，并符合自然岸线管控要求，落实海岸线占补；海堤及水闸加固维修占用人工岸线不实行海岸线占补。

根据2022年广东省政府批复海岸线，汕尾市自然岸线（含生态恢复岸线）保有率为45.6%，广东省大陆自然岸线保有率要求不低于36.4%，汕尾市自然岸线保有率高于国家下达广东省管控目标，因此占用大陆人工岸线需按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。本项目建成后，拟持续性对马宫渔港沿线开展渔港沿岸整治工作，环境整治长度为570m，拟建立环境卫生长效管理制度，加强宣传和长期治理环境卫生。打造成方便公众亲海游玩、生态环境良好、基础设施完善、垃圾污染长效预防的先行地区，在促进渔港渔业发展的同时，适当保障当地旅游业发展。

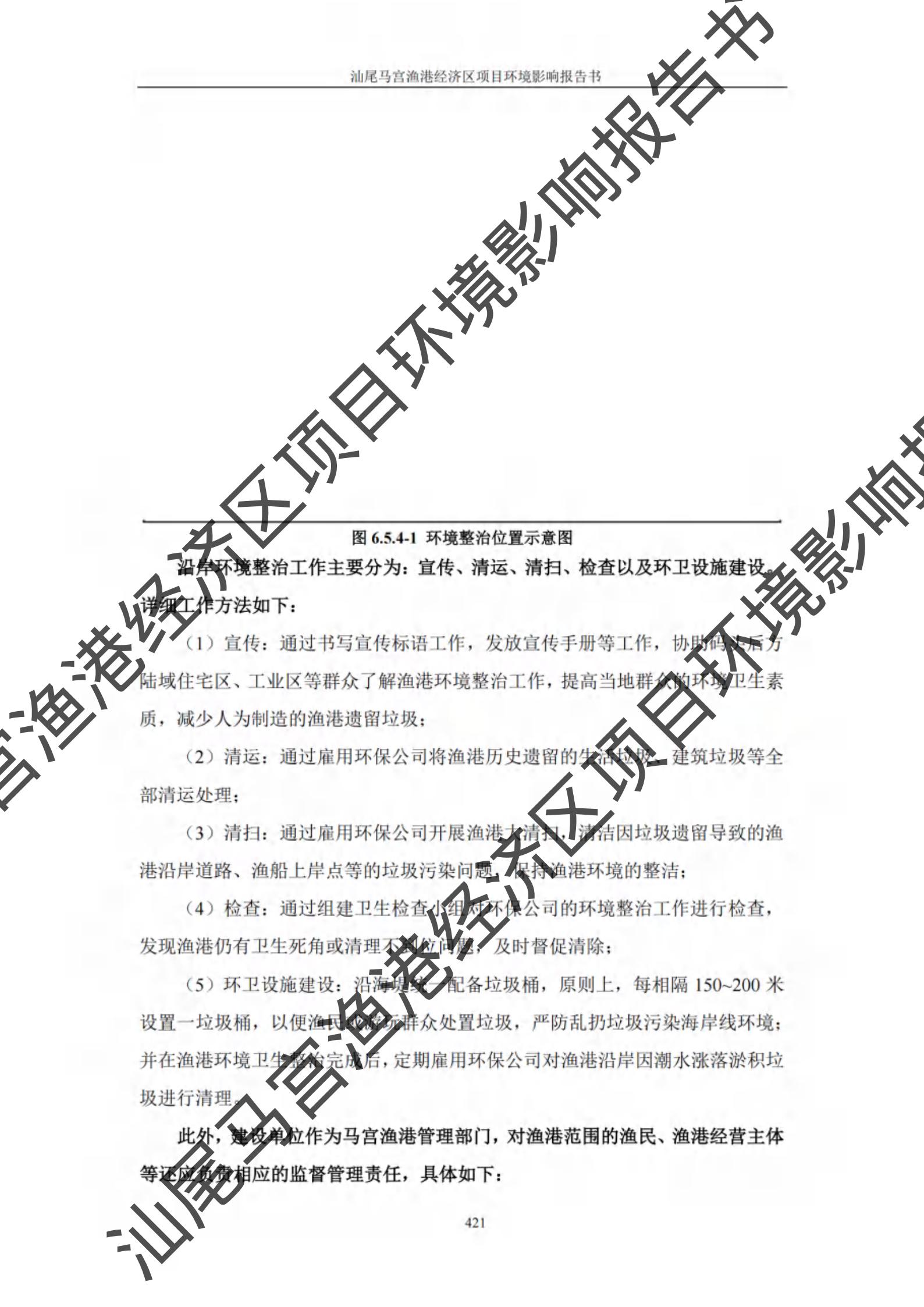


图 6.5.4-1 环境整治位置示意图

沿岸环境整治工作主要分为：宣传、清运、清扫、检查以及环卫设施建设。

详细工作方法如下：

- (1) 宣传：通过书写宣传标语工作，发放宣传手册等工作，协助码头后方陆域住宅区、工业区等群众了解渔港环境整治工作，提高当地群众的环境卫生素质，减少人为制造的渔港遗留垃圾；
- (2) 清运：通过雇用环保公司将渔港历史遗留的生活垃圾、建筑垃圾等全部清运处理；
- (3) 清扫：通过雇用环保公司开展渔港大清扫，清洁因垃圾遗留导致的渔港沿岸道路、漁船上岸点等的垃圾污染问题，保持渔港环境的整洁；
- (4) 检查：通过组建卫生检查小组对环保公司的环境整治工作进行检查，发现渔港仍有卫生死角或清理不到位问题，及时督促清除；
- (5) 环卫设施建设：沿海堤每 150~200 米设置一个垃圾桶，原则上，每相隔 150~200 米设置一个垃圾桶，以便渔民或游玩群众处置垃圾，严防乱扔垃圾污染海岸线环境；并在渔港环境卫生整治完成后，定期雇用环保公司对渔港沿岸因潮水涨落淤积垃圾进行清理。

此外，建设单位作为马宫渔港管理部门，对渔港范围的渔民、渔港经营主体等还应负相应的监督管理责任，具体如下：

(1) 渔港经营主体不得向港区内倾倒生活、生产, 建筑垃圾、油类和油性混合物及其他污水等废弃物; 不得从事可能污染渔港水域、环境的作业活动, 报废的船舶不得在渔港水域范围内停泊。

(2) 船舶垃圾应当分类后交由具备资质的垃圾处理单位处理, 不得排入渔港水域。

(3) 渔船修造等可能产生污物的渔港经营主体应加强管理, 设置污物围栏等防护措施, 及时清理, 防止污物进入渔港水域,

(4) 监督渔民和渔港经营主体爱护渔港绿化及其他设施, 严禁损毁渔港绿化设施, 严禁在渔港边乱堆乱放杂物或违法搭建。

(5) 渔港水域发生污染事故应立即采取措施控制和消除污染, 并尽快报告, 由渔港监督管理机构牵头依法进行调查处理。

6.5.4.3 生态保护修复措施汇总

本项目拟采取的生态保护修复措施统计见表 6.5.4-1 所示。

表 6.5.4-1 生态保护修复措施一览

保护修复类型	保护修复内容	工程量	实施计划	工程量	单价(万元)	经费预算(万元)	责任人
岸线修复	人工岸线整治及环境治理	对沿线 570m 岸线附近的环境进行整治	3年内清理沿岸 570m 岸线的生活垃圾、建筑垃圾等	570m	0.15	85.5	建设单位
			垃圾运输处理费用	3年共6批次	2	12	建设单位
			长效管理, 长期宣传、协调, 保持整洁, 提升景观效果	1项	5	5	建设单位
增殖放流	增殖放流	在江牡岛附近区域进行增殖放流活动	开展增殖放流工作, 恢复项目施工导致的渔业资源损失。	1项	287.9723	287.9723	建设单位
						390.4723	

6.6 陆域生态环境保护措施及可行性分析

本项目陆域位于码头后方, 现状主要为马宫渔港现状道路, 项目施工可能会对现状混凝土道路造成损坏, 为减少项目陆域占地对陆域生态环境的影响, 制定生态保护措施。

- 1) 项目严格控制施工临时用地范围，避免超范围占用，尽量减轻对现状陆域的破坏，不允许在施工区外堆土方。
 - 2) 本项目施工过程应科学规划及加强管理，严禁随意占压、扰动和破坏地表，临时堆土区做好拦挡、排水和覆盖措施。
 - 3) 施工人员加强环保教育和管理，避免对周边环境的进一步破坏。
 - 4) 科学组织施工时序，尽量避开雨季及暴雨天气施工，减缓因施工造成的水土流失。
 - 6) 对施工营地已硬化的地面进行破碎，破碎的建筑垃圾至指定地点堆放或用于其他工程项目回填。
 - 7) 对损坏的路面应进行硬化，重新修建道路，在道路两侧种植景观效果好，抗风能力强的树种。在本地区成活率较高的乔木，在不影响工艺布置和生产管理的情况下，保持与周围环境协调的格局。同时考虑多采用具备较强空气净化能力的树种及芳香花卉。
- 施工期采取的陆域生态环境保护措施均是常规的环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

6.7 鸟类及其生境环境保护措施及可行性分析

广东海丰鸟类省级自然保护区位于本项目北侧 2.4km，其保护对象主要为候鸟及栖息地。项目建成后造成的水动力环境和冲淤环境影响均未影响至广东海丰鸟类省级自然保护区，对保护区范围内的候鸟栖息地地形地貌与冲淤环境、生态状况等影响很小，对候鸟栖息地的影响很小，但有部分鸟类会飞行至马宫渔港区城游玩、觅食，项目施工对周边活动鸟类有一定的影响。为减少项目施工对鸟类及其生境的影响，制定生态保护措施：

- (1) 施工前施工单位需提前划定鸟类敏感区（广东海丰鸟类省级自然保护区以及汕尾海丰鸟类地方级自然保护区生态保护红线范围）生态缓冲带（500m），严禁施工船舶、机械驶入其范围，本项目与保护区相距约 2.4km，可充分避免施工船舶、机械进入保护区的可能。
- (2) 优先选取低噪声、低振动的施工机械和运输车辆，对于高噪声设备使

用消声器，消声管、减震部件等方法降低噪声，降低噪声对周边活动鸟类的影响。

(3) 桩基施打时，先缓慢打桩，产生较低的噪音驱赶马宫渔港内的游玩鸟类后再进行正常的打桩作业，从而降低打桩噪声对出现在渔港周边的鸟类影响；凿岩时也先缓慢凿锤，同样产生较低的噪音驱赶鸟类后再进行正常的凿岩作业，从而降低凿岩噪声对鸟类的影响。

(4) 减少照明设备的使用或采用低亮度、定向照明设备，避免强光直射鸟类。

6.8 现状渔港的“以新带老”环境保护措施内容

本项目为渔业码头及卸渔作业平台，项目运营期渔船生活污水集中收集至集污池，近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海；生活垃圾则收集后交由环卫部门定期清运。

建议马宫渔港管理部门基于本项目所采取的相关环境保护措施情况，于渔港沿岸现状其他码头、护岸适当建设生活污水收集池，近期由于马宫渔港污水管网尚未建成，因此需渔港管理部门通过调节槽罐车的调度时间，尽可能收集处理渔港生活污水，而远期待生活污水管网建设完成后，即可提升至将收集池污水接驳至市政管网，纳入城市污水处理厂处理，确保渔港生活污水的“零直排”。船舶含油污水方面，则要求港内船舶均按《国内海船油船法定检验技术规则 2019》设置足够容量的残油舱，靠泊后由渔港管理部门委托的有处理能力单位回收处理含油污水，严禁含油污水直接排放入海。

而对于生活垃圾，建议渔港管理部门按每 500 平米 1 个垃圾箱的标准在渔港沿线布设垃圾桶、垃圾箱，使渔港生活垃圾得到充分处理，避免生活垃圾破坏渔港环境。

此外，现状渔港的现有码头、护岸等初期雨水等均为直排入海，建议优先对渔获物装卸区、市场区进行升级改造，通过布置截流沟（截流沟与渔港生活污水收集池相接）的方式收集渔获物装卸区和市场区的初期雨水，减少渔获垃圾等入

海的可能，逐步形成整个渔港的码头初期雨水收集处置设施。

综上，通过上述“以新带老”的相关环保措施建设升级，逐步实现含油污水、生活污水收集、外运、零直排，垃圾规范化分类处置，装卸区和市场区等初期雨水有效管控，从源头减少对海域及周边生态环境的污染。

上述相关环保措施均为常见的环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

6.9 建设项目环境保护措施一览表

建设项目环境保护设施和对策措施一览表见表 6.7-1。

表 6.7-1 建设项目环境保护设施和对策措施一览表

阶段	污染项目	影响因素	环保对策措施	预期效果
施工期	船舶废气、扬尘	大气环境	洒水抑尘、低硫燃料油、加强绿化、道路清洁、定期对车辆进行检查	不对周围大气环境造成明显不良影响
	施工设备、船舶噪声	声环境	设备选型、减振、加强保养、避免夜间施工、施工车辆在经过各敏感点路段时禁止鸣笛、减少高噪音作业时	不对周围声环境造成明显不良影响
	船舶油污水	海水水质、沉积物	交由有处理能力单位接收处理	对海水水质、沉积物环境基本不造成不良影响
	船舶人员生活污水		船舶生活污水集中收集至码头上设置的船舶污染物接收点，后交由槽罐车运往南区污水处理厂处理	
	船舶人员生活垃圾		上岸后交由环卫部门处理	
	施工营地人员生活污水		收集后由槽罐车运往南区污水处理厂处理	
	施工营地人员生活垃圾		由垃圾运输车送至指定地点集中，再由环卫部门统一清运	
	施工生产废水		设置沉沙池、处理洒水回用	
	施工建筑垃圾		清运至法定余泥渣土受纳场	
	疏浚土		疏浚泥外运至广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海丰倾倒区；石块运至临时堆存场地堆存。	

营运期	疏浚悬浮泥沙		保养机械和日常检查，维持正常工作状态、控制施工进度，合理安排施工计划	尽量减少悬浮泥沙扩散范围
	项目建设对生态的影响	生态	增殖放流，环境整治	使受到破坏的生态环境尽快恢复
	船舶尾气、理鱼恶臭	大气环境	进行定期保养，保证其处于良好的运转工况、定期洒水、使用低硫柴油、理鱼固废及时清运到饲料厂作原料	不对周围大气环境造成明显不良影响
	装卸设备、船舶噪音	声环境	应采用隔声和减振措施、合理安排作业时间	不对周围声环境造成明显不良影响
	到港船舶油污水		交由海事部门认可的资质单位接收处理	
	到港船舶生活污水	海水水质、沉积物	渔船生活污水集中收集至集污池，近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海。	对海水水质、沉积物环境基本不造成不良影响
	渔港工作人员生活污水		渔港生活污水近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理。马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海	
	码头、平台初期雨水		上岸后交由环卫部门处理	
	码头、平台冲洗废水		环卫部门定期清运	---
	船舶生活垃圾	固废	及时清运到饲料厂作原料	
	生活垃圾			
	理鱼固废			
	溢油风险	环境风险	风险防控措施、制定溢油风险事故应急预案	尽量降低发生风险事故的可能性

7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要组成部分，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此，在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资的费用外，还要同时计算可能收到的环境与经济实效。

然而，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济具体定量化分析，目前难度还是较大的，多数是采用定性与半定量相结合的方法进行讨论。

本报告书以资料分析为主，在详细了解项目的工程概况及各环节污染物影响的程度和范围的基础上，运用费用—效益分析方法进行定性分析评价。

费用—效益分析是最常用的项目环境损益分析方法和政策方法。利用此方法对建设项目进行分析将有利于正确分析项目的可行性。费用是总投资的一部分，而效益包括经济、社会和环境效益。关系为：

$$\text{费用} = \text{生产成本} + \text{社会代价} + \text{环境损害}$$

$$\text{效益} = \text{经济效益} + \text{社会效益} + \text{环境效益}$$

7.1 环境保护投资

本项目环保投资费用主要包括海洋生态损失补偿费、环境保护临时措施、环境风险防范措施，环境监测、环境监理等费用，环保总投资约为 726.4723 万元，各项费用估算见表 7.1-1。

表 7.1-1 环保投资估算一览表 单位：万元

阶段	投资内容		投资额
施工期	废水	施工船舶舱底含油污水施工船舶生活污水集中收集，含油污水上岸交由有处理能力单位处置，生活污水交由槽罐车运往西区污水处理厂处理	15
		施工场地生产废水沉淀池	8
		施工人员生活污水交由槽罐车运往西区污水处理厂处理	5
	废气	施工工地周边围挡、物料堆放覆盖	15
		洒水降尘	5
	噪声	施工现场及临时场地出入口设车辆冲洗装置	5
		施工机械的管理、维护和保养，使施工机械保持良好的运行状态	5
		固定施工机械设备加装减震垫	5
	固体废物	船舶生活垃圾交由环卫部门进行收集处置	8
		陆域生活垃圾交由环卫部门处理	5

阶段	投资内容	投资额	
运营期	建筑垃圾运至政府指定地点	10	
	疏浚物外抛至倾倒区	/	
	礁石运至堆存场地	5	
	环境保护	102.5	
	增殖放流	287.9723	
	环境监理	30	
	环境监测	50	
	废水	船舶含油污水经船用泵有压流方式输送至收集装置。委托有处理能力的单位定期清运处置	10
	废气	渔船生活污水、渔港工作人员生活污水、码头初期雨水、冲洗废水进二期码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理	15
建设期	噪声	选用污染物排放量少的环保型高效装卸器械、运输车辆和渔船，同时做好相关保养工作等	5
	固废	码头装卸机械、到港渔船，加强设备及船舶管理，减少船舶鸣笛次数；采用噪声小，符合环保要求的装卸器械，并加强设备的维护保养，使其保持良好的工作状态等	5
	船舶生活垃圾集中收集，上岸后交环卫部门处置		
	陆域工作人员生活垃圾，设置相应的收集箱或收集桶，经分类收集后由环卫部门清运处理	5	
施工期	运营期维护性疏浚物实际产生量以实际方案为准，采取海抛处置，海抛前需取得相关许可手续	/	
	环境风险	设置围油栏、吸油毡、吸油材料、溢油分散剂、溢油分散剂喷洒装置等，做好风险防范措施，制定风险事故应急预案：	20
	环境管理、环境监测	包括海洋、大气、声环境监测	50
	竣工环保验收	项目建成后，开展竣工环保验收，对施工期环境影响，运营期工程建设情况、环保措施落实情况进行验收	30
	应急预案	编制突发环境事件应急预案	20
合计		726.4723	

7.2 环境影响损益分析

7.2.1 环境影响负效益分析

环境经济损失是指采取相应环保措施后，工程项目仍然可能造成的环境损失，本项目的环境经济损失主要包括生态破坏经济损失、水污染经济损失、沉积物污染经济损失等。

1) 生态破坏经济损失

在工程建设中，由于码头等构筑物建设施工和进出港航道、港池疏浚作业改变了生物的原有栖息环境，尤其对底栖生物的影响是最大的，少量活动能力强的底栖种类逃往别处，大部分底栖种类将被掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡。另外，施工产生的悬浮泥沙也造成海洋生物一定的损失。工程施工属于短期行为，其影响也属于短期、可恢复性质。悬浮物浓度增加引起的水质超标也属于短期、可恢复性质，不会产生长期的、不可恢复性的不良影响。以上生态环境损失，部分是永久性损失（如构筑物占海区底栖生物的损失），有些可以通过适当的环保措施来减缓直至消除。有些是阶段性的，如施工水域附近局部海域水体悬浮物增加导致浮游生物受到的损害，施工期的扰动影响将随施工进度而逐渐消失。

本项目直接造成底栖生物损失量为 347.59kg，施工期悬浮泥沙导致的游泳生物损失量为 707.36kg，鱼卵损失量为 7.97×10^7 粒，仔鱼损失量为 2.87×10^6 尾。按鱼苗 1.0 元/尾、游泳动物 20 元/kg、底栖生物 15 元/kg 的价格进行核算，码头、平台桩基将长期占据此部分海洋，对底栖生物及其生境造成长期的不可逆影响，按 20 年补偿，港池航道疏浚、悬浮泥沙等对海洋生物产生持续性影响的年限低于 3 年，按 3 年进行补偿，则项目累计赔偿总额为 287.9723 万元。

2) 水污染经济损失

水体污染通常是指受人为因素而引起的，即由于废污水的排放，使得起初为清洁的天然水体水质超标，导致水体功能减弱或丧失而遭受的经济损失。建设项目引起水质污染的原因是多方面的，根据工程分析，本项目对水质环境的影响主要来源于码头桩基施工、航道、港池水域疏浚等施工过程。

根据水质预测结果，施工引起悬浮泥沙扩散影响的区域限于施工区附近海域，影响范围和程度均较小。考虑水环境影响较小，水污染经济损失忽略不计。

3) 沉积物环境损失

项目建设过程中，对海洋沉积物的影响主要是码头桩基施工、航道、港池疏浚等施工作业对沉积物的影响，以及通过影响水质而对沉积物造成的间接影响。根据沉积物质量调查，评价区沉积物质量现状良好，施工过程对水质的影响较小，对沉积物造成的间接影响不明显。因此，周围海域沉积物环境质量不会因本项目的影响而产生明显变化，即沉积物质量状况仍将保持现有水平。考虑沉积物环境影响较小，其经济损失忽略不计。

7.2.2 环境正效益分析

环境经济收益是指在采取环境保护措施后所得到的直接和间接效益。直接效益为资源、能源的回收利用所产生的收益；间接效益为由于污染物的削减而产生的环境效益。对本建设项目来说，环境经济效益只由间接效益组成。

根据本报告前述章节的相关分析可知，在不采取任何环保措施的情况下，工程环境污染的范围和程度将成倍增大，资源的损失和环境污染损失也同样以倍数增加；在采取环境保护措施后，可以使建设工程产生的环境影响被控制在最小范围和最低程度，进而也能在一定程度上减少资源的损失。因此，建设工程污染防治措施的环境经济效益还是比较明显的。通过落实各项环境保护措施将工程对评价区域的环境质量的负面影响减至最低，在取得明显的经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

1、经济效益分析

一是有利于构建汕尾市渔港经济发展平台，促进经济社会全面发展。渔港的建设给群众提供了最基本的生产作业场所，方便了群众的生活，减少了群众因远地区作业造成的生命和财产损失的风险。同时，随着渔港作业条件的改善、渔船停泊空间加大，渔船装卸渔货产量和交易量的增加，渔港码头也可以充分利用，提高渔港的综合服务水平，繁荣了地区的经济，增加了就业机会，增加了地方税收。

二是有利于培育新的经济增长极，促进汕尾市城区经济发展提质增效。渔港经济区可以集聚生产要素，创建渔港水产交易市场、渔港产业集聚区、渔港风情小镇等配套场所和设施，扩大有效投资，从供给侧和需求侧两端发力，提升渔港经济发展水平，推动沿海经济发展提质增效。

2、社会效益分析

一是有利于提升防灾减灾能力，构建渔业安全生产体系。对港池、航道进行疏浚工程，可有效改善渔港基础设施水平，充分利用港内水域资源，增加了港内面积和水深，提高了港口的锚泊容量，能够满足渔船避风需要，为邻近地区的渔船提供良好的避风环境，达到防灾减灾的目的，使渔民的生命财产安全有了可靠保证。

二是有利于提高渔港综合服务能力，推动海洋渔业转型升级。近年来由于港池水域面积不足和水深不够，不能满足港区渔船安全停泊需要，同时码头设施简陋，没有通信导航等安全设施，导致渔港防灾减灾能力严重不足，每到台风来临，都会不同程度造成渔民财产损失和安全威胁，渔港功能弱化而无法满足现代渔业的发展需求，渔港建设后，提高渔港综合服务水平，对推动海洋渔业转型升级、促进渔业经济可持续发展、建设

沿海特色城镇具有重大意义。

三是有利于促进渔民增收和渔区稳定。渔港建设后，增加了渔船停泊空间，吸引了当地及外地渔船进港卸鱼交易和补给，繁荣水产品市场，以渔港为龙头，带动水产品加工、冷藏保鲜业、修造船业等生产辅助业的发展，对本地区的经济结构协调和加快发展起到促进作用。同时，还能稳步提高渔业生产的安全系数，极大地带动了渔区商业、服务业、娱乐业、旅游业等第二、三产业的发展，不断增加渔民收入，提升渔民的生活水平，确保渔区的长治久安。

综上所述，渔港建设工程解决现状渔港内基础设施老旧、通航条件差和渔港淤积的问题，极大改善渔港的避风功能和水平，降低企业运输成本。改善项目所在区域投资环境，促进当地经济发展的重要工程，该工程的建设虽会产生一定的环境影响，从而造成一定的环境损失，但经采取措施后，所造成的环境损失在可接受范围内，且项目的建设将产生良好的经济效益、社会效益。

7.2.3 环境保护的技术经济合理性

经计算，本项目环境保护投资费用约为 726.4723 万元，从环境保护角度而言，该环境保护措施投资对业主是可接受的，从经济角度论证，该项目的环境保护措施是可行的。

项目投资对区域经济社会发展具有拉动作用，项目对促进当地经济和社会的可持续发展等都将起着十分积极的意义。同时，本工程的施工建设和营运会给项目所在海域环境带来一定负面的影响，项目所在海域的属性发生改变，并由此带来一定的经济损失，但是，与本工程带来社会效益比较而言，这些由环境影响造成的经济损失是可以接受的。同时，在项目施工建设和将来运营生产中，建设单位也将采取一定的环境保护措施来降低环境污染，实现清洁生产，努力将环境影响控制在最小范围和最低程度，并且这些环保措施是该类工程建设应用比较成熟的技术措施。因此，项目所采取的污染防治方法与环境保护措施在技术、经济上是合理的、可行的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境保护管理

8.1.1 环境管理的目的和任务

环境管理是控制污染、保护环境的重要措施，应根据《建设项目环境保护管理条例》等法规的要求，确定环境保护机构，制定环境保护管理计划。本项目环境管理工作由建设单位、监理单位和施工单位共同承担。

建设单位具体负责和落实从工程施工开始至结束的一系列环境保护管理工作。对施工期工区内的环境保护工作进行检查、落实，协调各有关部门之间的环保工作，并配合地方环保部门共同作好工区的环境保护监督和检查工作。

监理单位承担环境保护监理工作，按照国家对建设项目环境保护管理要求，依据环境影响报告书、环境保护设计文件和合同、标书中的有关内容对施工过程中的环境保护工作进行监理，制定具体监理方案，确保落实各项保护措施，实施进度和质量。工程环境保护监理贯穿于项目施工全过程。本项目施工期产生一定量的悬浮物、生活污水和含油污水废水及其他施工垃圾等，对环境产生一定程度的不利影响，施工单位应严格按照环境保护有关条例规定开展施工活动。

环境管理主要内容包括：根据项目设计文件中有关环保内容，落实项目的环保措施和各项经费，合理安排施工时间、方式，确保项目建设对渔业资源等的影响减到最小；确保施工期间施工废水和生活污水处理处置去向明确；合理安排施工方式、时间，确保施工基地场界噪声达标，保证施工生产垃圾、生活垃圾符合国家有关规定；做好施工人员卫生防疫工作；委托有处理能力单位按照有关监测技术规范进行环境监测，定期提供监测数据和分析报告。

环境管理的目的在于保护和改善环境质量，确保经济社会活动与环境保护相协调，以实现可持续发展。具体来说，环境管理的目的可以归纳为以下几个方面：

一、保护生态环境

维护生态平衡：环境管理通过限制和控制人类活动对环境的负面影响，保护生态系统的稳定性和多样性，维护生态平衡。

预防污染：通过制定和执行环境标准和法规，防止污染物的排放和扩散，保

护水体、大气等环境要素不受污染。

二、促进经济社会发展与环境保护相协调

协调经济发展与环境保护：环境管理在促进经济发展的同时，注重环境保护，确保经济发展不以牺牲环境为代价。通过优化产业结构、推广清洁生产等方式，实现经济发展与环境保护的双赢。

提升资源利用效率：通过环境管理，推动资源的高效利用和循环利用，减少资源浪费和环境污染，提高资源利用效率。

三、保障人类健康与安全

保护人类健康：环境管理致力于减少环境污染物对人类健康的影响，通过改善环境质量，降低人类患病的风险。

确保环境安全：通过环境风险评估和管理，预防和控制环境事故的发生，确保人类生存和发展的环境安全。

四、推动可持续发展

实现代际公平：环境管理强调在满足当代人需求的同时，不损害后代人满足其需求的能力，实现代际公平。

促进全球合作：环境问题是全球性问题，需要各国共同应对。环境管理推动国际间的合作与交流，共同应对全球环境挑战。

综上所述，环境管理的目的在于通过一系列管理和控制措施，保护生态环境、促进经济社会发展与环境保护相协调、保障人类健康与安全以及推动可持续发展。这些目的的实现需要政府、企业和公众的共同参与和努力。

8.1.2 环境管理机构

外部管理是指生态环境主管部门依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，在各工程建设阶段进行不定期监督、检查及环境保护竣工验收等活动。

内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分施工期和运行期两个阶段。

施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组

织和实施，保证达到建设项目环境保护要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。

运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。



图 8.1.2-1 内部管理体系框架图

8.1.3 不同阶段环境管理要求

8.1.3.1 建设阶段

1、施工期管理

在项目建设过程中，严格控制工程海域施工船舶的作业范围和作业时间，避免对周边海洋生态敏感区域造成不必要的影响。对于开挖等作业，尽量采取有效环保措施减少悬浮物扩散，如采用环保、先进的敷缆设备，弱潮期施工等。

2、环境影响应对

密切关注施工对海洋水质、底质以及海洋生物的影响。定期监测施工区域及周边的水质指标，包括悬浮物浓度、化学需氧量等；对底质的扰动情况进行评估，及时采取生态修复措施，如增殖放流品种选取考虑人工投放贝类等底栖生物，促进底质生态系统的恢复。

3、环境风险防控

制定详细的施工期环境风险应急预案，针对可能出现的船舶溢油等事故，配备相应的应急物资和设备，如溢油回收船、吸油毡等，并定期组织演练，确保在突发情况下能够迅速响应，降低环境风险损失。

8.1.3.2 生产运行阶段

1、运行工况监管

本项目建设单位应监督各项环保设施的正常运营，杜绝违法向环境排放污染物，对于事故情况下的污染物超标排放，采取及时有效的措施加以控制，同时上报生态环境主管部门。

2、环境影响跟踪

营运期，依据跟踪监测计划定期开展项目周边海洋生态环境，评估项目建设对海洋生态环境、渔业资源等方面的影响。根据监测结果，及时调整环境保护措施，保障海洋生态系统的健康稳定。

3、环境风险预警

完善环境风险预警机制，结合海洋环境监测数据和码头运行状况，提前预判可能出现的环境风险。一旦发现异常情况，立即启动预警程序，采取相应的防范措施，如限制船舶航行等，防止风险事故的发生。

4、生态恢复措施

根据本报告对项目建设造成的海洋生态环境影响进行全面评估，根据评估结果制定针对性的海洋生态恢复方案（如增殖放流实施方案等）。通过开展增殖放流等方式，在一定程度上恢复海洋渔业资源，促进海洋生态系统的自然恢复，尽可能减缓项目建设对海洋环境产生的不利影响。

8.1.4 日常环境管理制度、组织机构和环境管理台账要求

8.1.4.1 日常环境管理制度

建立健全项目部日常环境管理制度，明确各部门和人员在环境保护工作中的职责和权限。制定环境监测计划、设备维护保养制度、环境事故应急预案等一系列规章制度，确保环境保护工作有章可循。同时，加强对员工的环保培训，提高

员工的环保意识和操作技能，确保各项环保措施得到有效落实。

1、组织机构

成立专门的环境保护管理机构，由项目负责人担任组长，各相关部门负责人为成员。该机构负责统筹协调码头工程的环境保护工作，制定环保工作计划，监督环保措施的执行情况，协调解决环保工作中出现的问题。同时，配备专业的环保技术人员，负责环境监测、数据分析、环保设施维护等具体工作。

2、环境管理台账

建立详细的环境管理台账，记录码头工程建设期、运行期各个阶段的环境管理信息。台账内容应包括环境监测数据、环保设施运行记录、环境事故处理情况、生态修复措施实施情况等。环境管理台账要做到数据真实、准确、完整，便于查询和追溯，为环境保护工作提供有力的数据支持。

8.1.4.2 环境保护设施和措施费用保障计划

1、费用预算

在项目规划阶段，对各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用进行详细预算。费用预算应涵盖施工期的污染防治设备购置、生态修复费用、运行期的环境监测费用、维护费用，以及营运期生态恢复费用等。

2、资金来源

明确环境保护设施和措施费用的资金来源，确保资金有稳定可靠的保障。资金来源可包括项目建设单位的自有资金、政府环保专项资金、银行贷款等。在项目融资过程中，要将环保费用纳入融资计划，确保资金及时到位。

3、费用管理

建立严格的费用管理制度，对环境保护设施和措施费用进行专项管理。设立专门账户，专款专用，确保资金不被挪用。同时，加强对费用使用情况的监督和审计，定期对费用支出进行核算和评估，提高资金使用效率，确保每一笔资金都能发挥最大的环保效益。

8.2 总量控制

本项目大气污染物主要为船舶尾气，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 等，其中 SO_2 、 NO_x 主要产生于船舶尾气，产生量较少且不连续，因此，不设置大气总量控制指标。

本项目运营期到港渔船含油污水委托有能力处理的单位接收处理，船舶生活污水、码头和平台冲洗废水、码头初期雨水总量指标纳入西区污水处理厂的总量指标，不再申请总量控制指标。

8.3 环境监测计划

建设项目海洋环境影响跟踪监测的目的是通过对建设项目的施工和运营对海洋环境产生的影响进行监测，了解和掌握建设项目在其施工期和运营期对海洋水文动力、水质、沉积物和生物的影响，评价其影响范围和影响程度。

环境监测主要由项目建设单位委托有资质的环境监测部门按照制订的计划进行监测。根据本项目的工程特征和区域环境现状、环境规划要求及《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，制定本项目的环境监测计划，包括环境监测的项目、频次、分析方法和评价标准等具体内容。

8.3.1 施工期环境监测

(1) 监测范围、站位与内容

主要选择在本项目工程区域附近海域进行监测，监测站位设置为 4 个，监测过程中可根据具体情况进行调整。

表 8.3.1-1 跟踪监测站位表

序号	经度	纬度	调查内容
1	115°13'45.105"E	22°48'27.854"N	水质、沉积物、生态
2	115°13'47.464"E	22°46'46.549"N	水质、沉积物、生态
3	115°13'51.560"E	22°47'38.817"N	水质、沉积物、生态
4	115°13'52.364"E	22°47'31.079"N	水质、沉积物、生态

图 8.3.1-1 跟踪监测站位分布图

本项目施工主要造成悬浮泥沙扩散，同时施工船舶等存在溢油风险以及船舶油污泄露的可能，因此将悬浮物、石油类作为监测指标，此外，由于疏浚过程中沉积物将上浮，其储藏的重金属可能会释放导致重金属浓度上升，因此铜、铅等重金属也列为监测指标，而无机氮、活性磷酸盐、COD 等则作为常规监测指标。

水质监测因子为：pH 值、DO、盐度、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、汞、砷、石油类、悬浮物、COD 等；

沉积物监测因子为：粒度、铜、铅、砷、锌、镉、总汞、硫化物、石油类等；

海洋生态监测因子为：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源（鱼卵仔稚鱼、游泳生物）、生物质量（石油烃、Cu、Pb、Cd、Zn 等）。

（2）监测时间与频率

水质：施工期间 1 次。施工结束后进行 1 次后评估监测。

沉积物：施工期间 1 次。施工结束后进行 1 次后评估监测。

海洋生态：施工期间 1 次。施工结束后进行 1 次后评估监测。

各监测项目的具体采样与监测方法参照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》等进行。分析方法、引用标准、评价标准和评价方法均与本次进行全面监测和评价时相同。监测工作应委托有资质的单位进行，数据分析测试与质量保证应满足下列标准的要求：《海洋监测规范》（GB 173782-2007）、《海洋调查规范》（GB/T

127637-2007）。对所监测的项目发现有超标的，应及时报告自然资源主管部门，分析原因，必要时采取措施以确保达到管理目标。

8.3.2 运营期环境监测

(1) 监测范围、站位与内容

营运期的环境监测参考施工期的监测站位进行站位布设。

水质监测因子为：pH 值、DO、盐度、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、汞、砷、石油类、悬浮物、COD 等；

沉积物监测因子为：粒度、铜、铅、砷、锌、镉、总汞、硫化物、石油类等；

海洋生态监测因子为：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源（鱼卵仔稚鱼、游泳生物）、生物质量（石油烃、Cu、Pb、Cd、Zn 等）

此外，还需对航道、港池所在海域进行水深监测。

(2) 监测时间与频率

水质：1 次/年，春季或秋季，持续监测 3 年。

沉积物：1 次/年，春季或秋季，持续监测 3 年。

海洋生态：1 次/年，春季或秋季，持续监测 3 年。

水深：1 次/年，持续监测 3 年，台风过后视情况增加监测工作。

(3) 对相邻基岩岸线的跟踪监测

运营期间，采用无人机航拍和 GPS 测量等方式，对北侧相邻的鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区基岩岸线开展持续性的跟踪监测，监测频率为每年 1 次，持续三年，监测范围为鸡笼山海岸防护物理防护极重要区生态保护区的全段范围。

8.3.3 溢油事故跟踪监测计划

(1) 监测目标

实时追踪溢油范围、漂移路径、油膜厚度及浓度，可充分判断溢油规模与扩散趋势；同时监测应急处置措施（如围油栏、消油剂、吸油毡）的效果，以便于后续溢油处置方案的调整；还需跟踪溢油消退后环境恢复情况，确认是否达到生态安全标准。

(2) 监测范围

溢油事故跟踪监测范围以溢油源头周边 1km 范围的水域为重点监测范围，监测因子为油膜浓度、溶解油含量，并根据实时风向和海流情况按顺风向扩展 5~10km。同时对周边生态保护红线、养殖区、敏感海岸等布设监测站点作监测工作。

(3) 监测频次

初发阶段（0~24 小时）：核心区每 1~2 小时监测 1 次，敏感点每 2~4 小时监测 1 次；

稳定阶段（24~72 小时）：核心区每 4 小时监测 1 次，影响区每 6 小时监测 1 次；

处置后阶段（72 小时后）：每日监测 1 次，直至油类浓度降至《海水水质标准》（GB3097-1997）相应功能区标准要求；

恢复阶段：每周监测 1 次，持续 1~3 个月（跟踪生物残留与生态恢复）。

表 8.3.3-1 溢油事故跟踪监测指标

测类别	核心指标	监测方法
溢油动态监测	油膜范围、厚度、漂移方向	无人机航拍、船舶巡查
水质监测	石油类浓度（溶解态 + 乳化态）、pH、DO	现场：便携式红外测油仪（快速检测）；实验室：红外分光光度法
沉积物监测	沉积物中石油类含量	采集表层沉积物样品，实验室索氏提取法分析
生物监测	渔业生物（鱼、虾、贝）体内油类残留	采集养殖/野生生物样品，检测组织中石油烃含量
处置效果监测	消油剂浓度、围油栏拦截效率	消油剂：现场荧光检测仪；拦截效率：对比围油栏内外油膜面积/浓度

8.4 环境保护“三同时”验收内容

本项目环境保护“三同时”验收一览表详见表 8.4-1。

表 8.4-1 环境保护“三同时”验收一览表

环境工程类别	防治对策	验收标准	
废水	码头、平台冲洗废水、降雨初期雨水径流	近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔业一期工程建设完成后，码头、平台集污池污水经二期工程建设的污水管网、污水提升泵等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海	《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A 标准中的较严值
	渔港员工生活污水、到港船舶生活污水		
	渔船舱底含油污水	含油污水交由有能力处理的单位接收处理	含油污水签订相关外运处理协议，执行转运联单制度
废气	码头腥味恶臭气体	无组织排放	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表1 的二级标准
	运输车辆、渔船尾气	选用污染物排放量少的环保型高效装卸器械、运输车辆和渔船，同时做好相关保养工作等	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值
固体废物	陆域生活垃圾、船舶生活垃圾	项目区内设置相应的收集箱或收集桶，经分类收集后由环卫部门清运处理	及时得到清运，不对周边环境产生二次污染影响
	清理鱼固废	清运到饲料厂作原料	
噪声	运输车辆、到港渔船	合理规划港区道路交通，加强设备及车辆管理，减少车辆、船舶鸣号次数；采用噪声小符合环保要求的装卸器械，并加强设备的维护保养，使其保持良好的工作状态等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4类标准
	风险事故防范	制定风险应急预案及风险防范措施	减轻事故影响

- (1) 建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全，自行编制或者委托编制环境保护验收调查报告；
- (2) 环境保护设施及其它措施已按照批准的环境影响报告书和设计文件的要求建成或落实；
- (3) 污染物排放符合环境影响报告书和设计文件中提出的标准；
- (4) 各项生态环境保护措施按环境影响报告书规定的要求落实，工程建设过程受到破坏并可恢复的环境已按规定采取了恢复措施；
- (5) 环境监测项目、点位及人员配备，符合环境影响报告书和有关规定的
要求；
- (6) 出现的环保投诉得到了妥善解决。

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

汕尾马宫渔港经济区项目位于汕尾市城区马宫港海域，位于红海湾北部长沙港海域，为黄江下游出海口海域，地理坐标为东经 $115^{\circ} 14' 11.377''$ ，北纬 $22^{\circ} 47' 39.464''$ 。项目建设内容包括主要建设两座长 204m、宽 20m 的卸渔、物资、加水加冰码头，码头后方建设一座长 219m、标准宽 45m 的卸渔作业平台，同时配套对港池、航道进行疏浚（疏浚方量约 32.6 万 m³）。

本项目主要为完善渔港基础设施建设，推动当地渔业经济发展，项目用海类型属于渔业用海（一级类）中的渔业基础设施用海（二级类）。本项目所建设的卸渔、物资、加水加冰码头以及卸渔作业平台（以下统称为码头平台）用海方式为构筑物用海（一级方式）中的透水构筑物用海（二级方式）；码头港池用海方式为围海用海（一级方式）中的港池、蓄水（二级方式）；疏浚水域用海方式为开放式用海（一级方式）中的专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。

项目码头平台透水构筑物用海面积为 1.7947 公顷，港池水域用海面积为 9.7237 公顷，疏浚施工用海面积为 3.8020 公顷。

本项目主体工程用海范围占用岸线长度为 437m（其中卸渔作业平台占用岸线长 219.9m，港池水域占用岸线长 217.1m），疏浚水域用海范围占用岸线长度为 6.6m。项目用海范围共占用海岸线 443.6m，项目用海范围所涉及的岸线全部为 2022 年广东省政府批复海岸线中的人工岸线。

本项目的建设总工期为 36 个月，项目总投资为 19889.42 万元，环境保护投资约为 726.4723 万元，占工程总投资 3.65%。

9.2 环境质量现状

9.2.1 海洋环境现状调查与评价结论

1) 水文动力

本项目于 2021 年 11 月开展了评价海域海洋水文动力观测。观测内容包括流速、流向、含沙量等，连续观测 26 个小时。

本项目所在海区为不正规日潮；大潮潮流实测最大值为 50cm/s，方向为 139°；6 个测站均表现出往复流的特征，流向基本相同，均为东南-西北向；大潮最大余流流速值为 10.14cm/s，对应流向 177°，最小余流流速值为 0.61cm/s，对应流向 265°；垂线平均温度 20.9~22.3℃，温度变化较小；垂线平均盐度 32.290~32.677‰；大潮垂线平均含沙量 7.0~32.4mg/L，在垂向上，含沙量基本呈现表层<中层<底层的趋势，在空间上，整体呈现内海>外海的特点。

2) 海水水质

本项目于 2025 年 8 月开展了评价海域海水水质现状监测，项目海洋生态环境评价范围内水质站位数量共 10 个，站位号分别为 1#、2#、3#、4#、5#、8#、9#、12#、14#和 18#。站位数量满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025) 的要求。

水质调查结果显示，pH、溶解氧、生化需氧量、挥发酚、汞、砷、铜、铅、锌、镉、总铬、硫化物、油类、粪大肠菌群、镍、硒等因子：所有站位均达到一类海水水质标准；化学需氧量：除 1#站位水质现状为二类，其他的站位均达到一类海水水质标准；活性磷酸盐：1#站位水质超四类，2#、3#、4#和 5#站位水质现状均为二类，除外，其他站位均达到一类海水水质标准要求；无机氮：1#、5#站位水质现状为二类，其他的站位均达到一类海水水质标准。

3) 海洋沉积物

本项目于 2025 年 8 月开展了评价海域海洋沉积物现状监测，项目评价范围内沉积物调查站位 7 个，站位号分别为 2#、4#、5#、9#、12#、14#和 18#。本项目沉积物调查站位所在海域执行的第一类沉积物质量标准要求，各调查站位各因子均符合所在海洋功能分区沉积物执行标准要求，项目周边海域沉积物条件优良。

4) 海洋生态

本项目于 2025 年 8 月开展了评价海域海洋生态现状监测，共布设 12 个站位，潮间带生物调查断面 2 条。调查内容包括叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物和潮间带生物等。

①叶绿素 a 是一种包含在浮游植物的多种色素中的重要色素。在浮游植物中，占有机物干重的 1%~2%，是估算初级生产力和生物量的指标，也是赤潮监测的必测项目。本次调查叶绿素 a 调查结果显示，叶绿素 a 含量范围是 1.18~18.95mg/m³，平均值为 5.09mg/m³，各站点间的差异较大；本次调查的平均

叶绿素 a 含量的评价参照美国环保局（EPA）的标准为中营养。

②初级生产力是指生态系统中植物群落在单位时间、单位面积上所产生有机物质的总量，对于生态系统的能量流动和物质循环至关重要。本次调查初级生产力调查结果显示，初级生产力变化范围是 $1159\sim1370.94\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，平均值是 $643.96\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，各站点间的差异较大。初级生产力评价等级范围是低水平~超高水平，各站位的综合评价为超高水平。

③浮游植物是测量水质的指示生物，其丰富程度和群落组成结构的变化直接影响水体质量状况。本次调查浮游植物调查结果显示，调查海域内浮游植物种类 102 种，种群以硅藻门为主要构成类群，其占比为 61.76%，甲藻门占比为 17.65%，蓝藻门占比为 5.81%，调查海域浮游植物平均密度为 $3.84\times10^7\text{cells}/\text{m}^3$ ，空间分布较均匀；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 4 种，其中，中肋骨条藻为第一优势种，柔弱拟菱形藻为第二优势种，其余优势种依次为丹麦细柱藻和窄隙角毛藻。多样性指数范围在（1.394~4.110）之间，平均值为 2.956；均匀度指数范围在（0.274~0.736）之间，平均值为 0.540，丰富度指数范围在（1.864~3.767）之间，平均值为 2.931。

④浮游动物群落变化与环境因素密切相关，作为一项重要指标反映环境特征；同时作为主要的鱼类饲料，对海洋渔业具有重要意义。本次浮游动物调查结果显示，调查海域内浮游动物 10 类群 54 种，群落结构主要由桡足类、十足类、桡足类、腔肠动物、毛颚类、介形类、腹足纲、端足类、被囊类和浮游幼体组成，其中桡足类、端足类、被囊类和浮游幼体在各站位均有出现。调查海域浮游动物平均密度和生物量分别为 $485.16\text{ind}/\text{m}^3$ 和 $733.25\text{mg}/\text{m}^3$ ，从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 8 种，分别为螺贏蜚、鸟喙尖头溞、异体住囊虫、无节幼体、箭虫幼体、海胆长腕幼虫、强额孔雀水蚤和桡足幼体。多样性指数变化范围在 2.077~3.702 之间，平均值为 3.027；均匀度指数变化范围在 0.568~0.836 之间，平均值为 0.686；丰富度指数范围在 2.130~5.470 之间，平均值为 3.731。

⑤大型底栖生物群落是海洋生态系统重要的组成部分，对于环境变化较为敏感，具有较强的季节性变化，作为一项重要指标反映水文、水质和底质变化。本次大型底栖生物调查结果显示，调查海域内大型底栖生物种类 25 种，包含环节动物、脊索动物、节肢动物、纽形动物、软体动物、星虫动物和螠虫动物 7 个类群，生活方式类型丰富；定量调查海域大型底栖生物平均栖息密度和生物量分别

为94.43ind/m²和5.224g/m²；优势种为奇异稚齿虫、短吻钩虾虎。多样性指数的变化范围为（0.513~2.507），平均值为1.639；均匀度指数的变化范围为（0.221~1.000），平均值为0.725；丰富度指数的变化范围为（0.542~2.729），平均值为1.573。

⑥潮间带是陆、海交汇处一个相当脆弱但具有高生产力的区域，是典型的两相地带，生境类型多样化，属于生物圈中最敏感的生态系统之一，其丰富的生境生产力，对沿岸海洋地区的食物链十分重要；潮间带生物经鉴定共有3门22种。定量调查鉴定出3门21种，软体动物种类最多为12种，占总种类数的57.14%；节肢动物为8种，占总种类数的38.10%。平均栖息密度为133.04ind/m²，平均生物量为113.322g/m²。优势种有9种，为塔结节滨螺、粗糙滨螺、粒结节滨螺、沼蛤、网纹藤壶、日本笠藤壶、

变化短齿蛤、龟足、咬齿牡蛎。多样性指数的变化范围为2.595~3.733，平均值为3.173；均匀度的变化范围为0.701~0.933，平均0.817，丰富度指数变化范围为1.400~3.664，平均值为2.390。

⑦鱼卵、仔稚鱼是反映海域资源潜力和资源保持的重要指标，在海洋生态环境评估具有重要意义。本次鱼卵、仔稚鱼调查结果显示：该调查海域发现鱼卵有5种：鲷科、棱鳀属、鲳科、舌鳎科和鳀科；仔稚鱼有6种：鲱科、鲻科、鲹科、鲷科、白氏银汉鱼和中颌棱鳀。定量调查中鱼卵、仔稚鱼平均密度分别为10.600ind/m³和0.176ind/m³，表明该调查海域鱼卵仔稚鱼密度处于一般水平，但各站位鱼卵、仔稚鱼分布较不均匀。

⑧本次调查共捕获游泳动物3大类群24科37种，其中鱼类为18科24种，甲壳类为5科12种，头足类为1科1种。调查共捕获游泳动物2600尾，其中鱼类1326尾，甲壳类1171尾，头足类102尾。本次调查的鱼类优势种群为二长棘犁齿鲷、中线鹦天竺鲷、大牙琅鲷、黑边银口天竺鲷和尖尾幔，甲壳类优势种群为口虾蛄、近缘新对虾和红尾梭子蟹，头足类优势种为杜氏枪乌贼。调查海域游泳动物的平均尾数资源密度为29247.66ind/km²，平均质量资源密度为597.97kg/km²。其中，鱼类的平均尾数资源密度为14916.31ind/km²，平均质量资源密度为328.87kg/km²；头足类的平均尾数资源密度2564.79ind/km²（其中4#、9#和20#未捕获到头足类），平均质量资源密度为10.66kg/km²；甲壳类的平均尾数资源密度为13172.70ind/km²，平均质量资源密度为252.45kg/km²。

6) 海洋生物体质量

本项目于 2025 年 8 月开展了评价海域海洋生物体质量调查结果，项目评价范围内沉积物调查站位 7 个，站位号分别为 2#、4#、5#、9#、12#、14#和 18#。鱼类和甲壳类生物体体内总汞、镉、铅、铜、砷和石油烃含量均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025) 附录 C 中规定的生物质量标准的要求，本海区海洋生物质量整体良好。

9.2.2 环境空气现状调查与评价结论

根据《2024 年汕尾市生态环境状况公报》（汕尾市生态环境局，2025 年 4 月 9 日），市区空气质量优良天数 359 天，其中优 232 天，良 127 天。空气质量达到二级以上天数比例平均为 98.1%，较 2023 年下降 0.5%。环境空气质量综合指数 2.30，较 2023 年上升 0.01（越低越优），全省排名第一。

9.2.3 声环境质量现状调查与评价

2024 年度我市城市区域环境噪声昼间均值为 55.9 分贝，属于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的一般水平，达到国家规定标准，与 2023 年相比下降 0.2 分贝。

9.3 污染物排放情况

本项目施工期主要环境影响因素为废水、废气、噪声、固体废物及环境风险。水污染物主要为陆域施工生活污水、施工废水、船舶生活污水、船舶机舱油污水，污水禁止直接向外环境排放；大气污染物主要为车船燃油废气及施工扬尘；噪声主要为施工船舶、车辆、施工机械产生的噪声；固体废物主要为船舶生活垃圾、陆域生活垃圾、建筑废物、疏浚物等。施工期环境风险因素主要为施工船舶碰撞、引起的溢油事故。

本项目运营期主要环境影响因素为废水、废气、噪声、固体废物及环境风险。水污染物主要为工作人员生活污水、渔船生活污水、码头和平台冲洗废水、码头和平台初期雨水和渔船含油污水；大气污染物主要为到港船舶、车辆产生的尾气；噪声主要为装卸机械、到港车辆和渔船噪声；固体废物主要为陆域工作人员和渔

船作业人员生活垃圾等。运营期环境风险因素主要为进出港渔船碰撞、引起的溢油事故。

9.4 主要环境影响及环境保护措施结论

9.4.1 环境影响预测与评价结论

9.4.1.1 海洋环境影响预测与评价结论

(1) 对水动力环境的影响

由于工程疏浚水深增加，桩基础的阻水效果，工程区域内及周边小范围海域内流速减小，涨急时刻流速最大减小值为 0.13m/s，落急时刻流速最大减小值为 0.11m/s。在工程北部小范围海域内流速增大，涨急时刻流速最大增大值为 0.07m/s，落急时刻流速最大增大值为 0.08m/s。工程前后流速变化大于 0.01m/s 的影响区域仅限于疏浚区上游 0.34km、下游 0.33km 范围内。

(2) 对地形地貌与冲淤环境影响

由于疏浚后水深增加及码头桩基阻水作业，进港航道及港池内流速减少，海床总体呈淤积态势，疏浚区外北部、南部局部海域流速增加，海床呈冲刷态势。最大淤积厚度为 0.22m/a，最大冲刷深度为 0.16m/a。以上计算的冲淤强度为工程刚实施后的冲淤强度，随着冲淤过程的深入，地形向适应工程后水动力环境方向调整，冲淤强度将逐年减小。

(3) 对水质、沉积物环境影响

项目施工产生的悬浮物扩散核心区仅限于工程区域附近，项目施工期引起的悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 1.4064km²，影响范围为疏浚区上游 1.26km、下游 1.71km 范围内。施工产生悬浮泥沙影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙能在短时间内沉降，随着施工作业的结束，悬浮泥沙将沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

本项目运营期产生的废水均能得到有效的收集处理，均不直接排放项目入海，因此，项目运营期对周边海水水质影响不大。

(4) 海洋沉积物

本项目港池、航道疏浚搅动底质，沉积物质量总体状况较好，释放有毒物质的可能性较小，不会对工程海域沉积物环境造成严重的影响。

(5) 海洋生态环境影响分析结论

本项目直接造成底栖生物损失量为 347.59kg, 施工期悬浮泥沙导致的游泳生物损失量为 707.36kg, 鱼卵损失量为 7.97×10^7 粒, 仔鱼损失量为 2.87×10^6 尾。按鱼苗 1.0 元/尾、游泳动物 20 元/kg、底栖生物 15 元/kg 的价格进行核算, 码头、平台桩基将长期占据此部分海洋, 对底栖生物及其生境造成长期的不可逆影响, 按 20 年补偿, 港池航道疏浚、悬浮泥沙等对海洋生物产生持续性影响的年限低于 3 年, 按 3 年进行补偿, 则本项目累计赔偿总额为 287.9723 万元。

项目维护性疏浚的源强与本次疏浚施工一致, 主要为施工时间较短, 为 45 天 (1.5 个月), 污染物浓度增量影响的持续周期数 T 为 3, 由于疏浚工艺、施工源强一致, 疏浚范围基本一致 (一般情况下为略小于本次疏浚施工范围), 主要为因施工工程量较少, 污染物影响周期较短, 因此参照本次疏浚施工造成的损失量可估算得维护性疏浚造成底栖生物损失量为 346.94kg, 施工期悬浮泥沙导致的游泳生物损失总量为 117.67kg, 鱼卵损失量为 1.33×10^7 粒, 仔鱼损失量为 4.78 × 10⁶ 尾。

则项目维护性疏浚施工直接造成海洋生物资源损害的赔偿额为: 底栖生物 0.5204 万元、鱼卵 13.2542 万元、仔稚鱼 2.3884 万元、游泳生物 0.2353 万元, 直接赔偿额约为 16.3983 万元; 港池航道疏浚、悬浮泥沙等对海洋生物产生持续性影响的年限低于 3 年, 按 3 年进行补偿, 则 3 年累计补充费用为: 底栖生物 1.5612 万元、鱼卵 39.7625 万元、仔稚鱼 7.1651 万元、游泳生物 0.7060 万元, 直接赔偿额约为 49.1949 万元。

9.4.1.2 地表水环境影响预测与评价

1) 施工期水环境影响分析

(1) 海洋

海洋工程施工船舶在施工过程中产生的含油污水及生活污水, 主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 和石油类, 船舶含油污水及生活污水禁止直接排海, 船舶产生的船舶机舱含油污水和生活污水将严格执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018), 岸上集中收集后委托有处理能力单位处置, 对海洋环境影响较小。

(2) 陆域

①施工人员生活污水

施工人员产生的生活污水，主要污染因子为 COD、 BOD_5 、 NH_3-N 、SS，生活污水经管网收集排入市政管网，排放标准执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准中的较严值，采用槽罐车运往西区污水处理厂处理达标后排放，对水环境影响较小。

②施工废水

施工废水主要为车辆、机械设备冲洗水，施工单位需要设置隔油沉淀池，处理后的废水循环利用或用于路面洒水抑尘，不外排。

合理规划施工场地的临时供、排水设施，消除施工机械漏油跑、冒、滴、漏现象。做好陆域水土保持工作，以免堆存的建筑材料、建筑垃圾等经暴雨径流携带入海，污染海域。

综合分析，施工期产生的各类污水在采取相应环保措施后，对区域水环境质量影响较小。

2) 运营期水环境影响分析

(1) 海洋

运营期码头、港区的来往船舶将产生含油污水及生活污水，主要污染物为 COD、 BOD_5 、 NH_3-N 、SS 和石油类，船舶含油污水及生活污水禁止直接排海，船舶产生的船舶机舱含油污水交由有能力处理的单位接收处理，渔船生活污水近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海。

码头将产生还有少量悬浮物及有机物的初期雨水、冲洗废水，排放标准执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准中的较严值，码头设置集污池，集中收集后近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直接入海。

(2) 陆域

工作人员将产生生活污水，主要污染因子为 COD、 BOD_5 、 NH_3-N 、SS，

近期由码头、平台集污池收集，由槽罐车运往西区污水处理厂处理，马宫渔港二期工程建设完成后，码头、平台集污池污水由二期工程建设的污水管网、污水提升泵站等加压后直接排往西区污水处理厂处理，不直排入海。

生活污水及冲洗废水排放标准执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准中的较严值，经污水处理厂处理达标后排放。

运营期产生的污废水均妥善处理，不直接排放，对周边水环境影响较小。

9.4.1.3 大气环境影响预测及评价

1) 施工期大气环境影响分析

施工期产生的大气污染物主要来源于施工船舶、运输车辆及施工机械产生的尾气；码头上部结构施工、预制件预制、混凝土拌合、建设材料装卸、堆放和运输、建筑垃圾堆放和运出、施工车辆和施工机械行驶等产生的扬尘。本项目施工期间将定期进行洒水抑尘等措施，减少施工扬尘对项目周边的影响。选优质设备和燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护，减少运输车辆及施工船舶废气排放。随着施工作业的结束，周边大气环境会逐渐恢复原有的水平。

2) 运营期大气环境影响分析

项目运营期废气污染源主要为到港渔船燃油废气和运输车辆尾气，均为无组织排放，渔船、车辆在空旷外界运行，扩散面积大，在时间和空间上均较零散，排放污染物总量小，对周边环境影响不大。本项目码头进行卸鱼及转运和售卖，将产生腥味恶臭气体，主要污染物为 NH_3 、 H_2S 和臭气，本项目码头平台每天均进行清洗，恶臭气体产生量较少，经海面的风迅速扩散、稀释，对大气环境影响较小。采取上述措施后对对大气环境影响较小。

总体而言，由于项目所在区域大气扩散条件好，大气污染物排放量较少，对大气环境的影响较小。

9.4.1.4 声环境影响预测与评价

项目施工期噪声源主要来自于施工机械、运输车辆和施工船舶等。本项目施工单位通过合理安排施工时间，应尽量避免夜间施工，优先选取低噪声、低振动的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆和船舶的维修保养工作，减少运输车辆

鸣号次数等措施，将本项目施工噪声可能产生的影响降至最小。

项目营运期噪声源噪声污染源主要来源于平台卸鱼设备、渔船和港区行驶车辆噪声。噪声影响主要集中在渔港港区，可能对马宫社区也会产生一定影响。拟采取相关的噪声污染防治措施如下：进出港区船舶在靠泊、离泊、调头作业时采取号旗、号灯、无线电通信方式传递信号；建议禁止船舶鸣笛，码头前沿设置禁止鸣笛标志；对靠近马宫社区的港区进行围蔽处理，围蔽高度不低于2m，降低噪声的向外传递，就一般情况而言，围避屏障的隔声量在3~5dB；做好港区绿化，利用绿化带吸收和屏蔽部分噪音。采取上述措施后，可使项目项目边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准要求，对周围村庄的影响较小。

9.4.1.5 固体废物环境影响分析与评价

本项目施工期固体废物主要为疏浚物、施工人员生活垃圾和建筑垃圾等。项目产生的疏浚泥外抛至广东太平岭核电厂建设工程疏浚物临时性海洋倾倒区；建筑垃圾至临时堆场堆存；生活垃圾可回收的回收，不能回收的运至政府相关部门指定的位置处置或综合利用；船舶和陆域施工垃圾均交由环卫部门处理，不会对区域环境产生明显影响。

营运期船舶和陆域生活垃圾均分类收集，交由环卫部门处理，理鱼固废及时清运至饲料厂作原料，达到综合利用目的。

本项目在落实具体的固体废弃物处置措施后，固体废物不会对周边环境产生较大的影响。

9.4.1.6 主要环境敏感目标环境影响评价结论

项目对于周边敏感目标的影响是可控的。由于本项目邻近海域生境与项目所在海域较为相似，海区主要经济种类生物具有一定的活动能力，且部分对不利环境具有趋避能力；本项目施工期产生的影响范围有限，本报告对影响造成的生物损失进行了计算，并建议采取人工放流等措施进行补偿修复，在此基础上本项目建设对海区游泳生物的产卵繁殖索饵产生的影响处于可接受的水平。

项目建设对于主要环境敏感目标的影响是可以接受的。

9.4.2 环境保护措施及其可行性论证结论

本项目提出的污染防治措施比较清楚、具体和有力，能够达到环境保护的要求。针对项目施工期和运营期污染物产生情况，本项目采取了相应的废气、废水、噪声、固体废物污染防治措施、环境风险防范措施及生态保护措施，所采取的措施在技术可行，经济合理，能够确保污染物的达标排放，并减少对周边环境的影响。

9.5 环境风险评价结论

本项目主要的风险为船舶燃料油泄漏事故。溢油事故发生后，油膜的扫海面积以及漂移轨迹与油品泄漏的时刻、风况等因素有很大关系，发生情景不同其扫海范围迥异。随着时间的推移，油膜面积逐渐扩大。本项目所在海域为红海湾海域，海域较为广阔，一旦发生燃料油泄漏，在潮汐和风的作用下，油品将很快扩散开来，形成大面积油膜覆盖污染且对周边海域多个环境敏感点产生影响。当溢油事故发生后，需要迅速采取应急响应措施，并结合事故溢油可能到达环境敏感点的最短时间，采取拦截油膜、清理、回收溢油等措施。

9.6 公众意见采纳情况

本项目环境影响报告书征求意见稿编制完成后，于 2025 年 9 月 26 日至 2025 年 10 月 20 日第二次公示相关信息，采取了网络平台、报纸公开、张贴公告三种方式同步公开。

报纸公开：分别于 2025 年 9 月 29 日、2025 年 10 月 15 日在《南方都市报》登报公告，共登报 2 次；张贴公告：在项目周边敏感点公告栏等易于知悉的场所张贴公告，公告日期 2025 年 9 月 26 日至 2025 年 10 月 20 日，共 10 个工作日。

本项目在公示期间均未收到公众提出的环保方面的意见。

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

9.7 环境影响经济损益分析

项目的建设有着较大的社会效益和经济效益，能促进渔港港区的快速良性发展，进一步提升港区的地位和作用。项目投资对区域经济社会发展具有拉动作用，项目对增加就业、促进当地经济和社会的可持续发展、降低物流运输成本等都将起着十分积极的意义。

本项目的施工建设和运营会给项目所在海域环境带来一定负面影响，但是与本项目带来的社会效益而言，这些由环境影响造成的经济损失是可以接受的。同时，在项目施工建设和将来运营生产中，项目拟采取的污染防治措施、生态补偿措施及管理措施等在同类工程中得到较为广泛的应用，有效降低环境污染，实现清洁生产，努力将环境影响控制在最小范围和最低程度。因此，项目所采取的污染防治方法与环境保护措施在技术、经济上是合理的、可行的。

9.8 环境管理与监测计划

本项目环境管理由建设单位汕尾市城区农业农村和水利局负责，重点落实施工期和运营期的环境监测，并接受生态环境行政主管部门的监督。通过环境管理与环境监测计划的实施，有助于本项目环保工作的规范化，可有效促进环保措施的落实，以预防或减轻其不利环境影响。

9.9 综合结论

本项目符合国家产业政策；满足国家及地方相关规划、环境保护政策的要求；项目不位于自然资源部质检通过的“三区三线”划定成果中的生态保护红线，不涉及占用永久基本农田，与汕尾市“三区三线”管控要求不冲突；建设范围无特殊保护文物古迹、自然保护区、饮用水水源保护区和特殊环境制约因素，符合“三线一单”相关管控要求；满足环评审批原则要求。

本项目产生的废水、废气、噪声经采取相应的污染治理措施后均可达标排放，对周围环境产生的影响较小；产生的固体废物能得到妥善处理处置；项目对海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、地形地貌与冲淤环境和海洋生态环境产生一定的影响，经采取一定的污染防治措施和生态保护措施后，可降至最低，对海洋环境影响可接受。公众参与调查期间，均未收到公众意见。

评价认为：在认真落实施工期、运营期各项环保措施的前提下，本项目施工期和运营期对外环境的影响处于可接受范围；在加强环境风险防范、完备环境应急预案的情况下，本项目运营期的环境风险可得到有效控制。从环境保护角度考虑，本项目的建设是可行的。

附表

附表 1：海洋生态影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	直接向海洋排放废水口；短期产生大量悬浮物 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变入海河口（湾口）宽度束窄比例 <input checked="" type="checkbox"/> ；直长期占用海域面积 <input checked="" type="checkbox"/> ；线性水工构筑物 <input checked="" type="checkbox"/> ；投放固体物 <input checked="" type="checkbox"/>	
	生态敏感区	生态敏感区，相对位置（金町重要滩涂及浅海水域，东南侧 0.58km；鸡笼山海岸防护物理防护极重要区，北侧 0.09km；百安半岛海岸防护物理防护极重要区，西侧 4.10km；汕尾海丰鸟类地方级自然保护区，北侧 1.29km；黄江重要河口，东北侧 3.92km；汕尾市海丰县红树林，西北侧 4.83km；广东海丰鸟类省级自然保护区，北侧，约 2.4km；南湖排，东南 1.94km；杀猪石，西南 4.25km；杀猪石东岛，西南 4.22km；基岩岸线，北侧 0.09km；砂质岸线，南侧 0.8km；南海北部幼鱼繁育场保护区，项目所在；幼鱼、幼虾保护区，项目所在；黄花鱼幼鱼保护区，项目所在；蓝圆鲹、沙丁鱼幼鱼保护区，项目所在；汕尾市江牡岛海域海洋牧场开放式养殖用海项目，南侧 2.16km；农科现代化海洋牧场深汕示范区（中转区）工程，西南侧 5.94km；汕尾城区江牡岛北 A 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目，西南侧 4.39km；汕尾城区江牡岛北 B 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目，西南侧 5.13km；汕尾城区江牡岛北 C 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目，西南侧 5.6km；汕尾城区江牡岛东 E 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目，西南侧 5.98km；红树林，北侧 3.3km）	
	影响因子	海水水质 <input checked="" type="checkbox"/> ；沉积物 <input checked="" type="checkbox"/> ；海洋生态 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境风险 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	主流向 (5) km，垂直主流向 (5) km;	
	评价时期	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
现状调查及评价			
海水水质	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	环评 <input checked="" type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入海排污口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
		调查时期	调查因子
	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	(pH、水温、盐度、SS、COD _{Mn} 、DO、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（Pb、Cu、Cr、Zn、Cd、Hg、As、镍、硒）、粪大肠菌、BOD ₅)	调查断面或点位 (10) 个
	评价因子	(pH、水温、盐度、SS、COD _{Mn} 、DO、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（Pb、Cu、Cr、Zn、Cd、Hg、As、镍、硒）、粪大肠菌、BOD ₅)	
	评价标准	第一类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第二类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/>	

	评价结论	海洋环境功能区水质达标状况：达标口；不达标口 超标因子（化学需氧量、活性磷酸盐和无机氮）
沉积物	调查站位	(7) 个
	调查因子	(有机碳、硫化物、石油类、Pb、Cu、Cr、Zn、Cd、Hg、As 和粒度)
	评价标准	第一类口；第二类口；第三类口
	评价结论	符合第(一)类，超标因子
海洋生态	调查断面或点位	海洋生态 12 个，海洋生物体质量 7 个，潮间带 3 个
	调查因子	海洋生物体（汞、砷、铜、铅、镉、锌、铬、石油烃）、叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵仔稚鱼、游泳生物
	评价标准	海洋生物质量 GB 18421口 附录 C口
	评价结论	符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025) 附录 C 生物质量标准要求
影响预测及评价		
预测时期		
预测情景		
工作内容		
海水水质影响预测与评价	预测方法	数值模拟口；类比分析口；近似估算口；物理模型口；其他口
	影响评价	污染控制措施及入海排污口排放浓度限值应满足国家和地方排放标准口； 达标区的建设项目，选择废水处理措施或方案应满足行业污染防治可行性技术指南的要求，环境影响可接受口； 不达标区的建设项目，选择废水处理措施或方案时，应满足海域环境质量达标规划和污染物削减替代要求、海域环境改善目标要求及行业污染防治可行技术指南中污染防治先进技术要求，确保废水污染物达到最低排放强度和浓度，且环境影响可接受口； 新设或调整入海排污口的建设项目，入海排污口位置、排放方式、排放规模具有环境合理性口； 对海水水质产生重大不利影响口
海洋沉积物影响评价	评价方法	定量预测口；半定量分析口；定性分析口；其他口
	影响评价	沉积物质量的影响范围、影响程度可接受口； 沉积物对海洋生态环境敏感区和海洋生态环境保护目标的影响可接受口。
	预测方法	类比分析法口；图形叠置法口；生态机理分析法口；海洋生物资源影响评价法口；其他口

海洋生态影响预测与评价	影响评价	造成的生物资源损失量可接受 <input checked="" type="checkbox"/> ； 对评价海域生物多样性的影响可接受 <input checked="" type="checkbox"/> ； 对重要水生生物“三场一通道”、水产种质资源保护区的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 <input checked="" type="checkbox"/> ； 对珍稀濒危海洋生物种群和数量的影响，以及对其生境的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 <input checked="" type="checkbox"/> ； 对重要湿地、特殊生境（珊瑚礁、红树林、海草床、海藻场）等的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 <input checked="" type="checkbox"/> ； 对自然保护地、生态保护红线的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 <input checked="" type="checkbox"/> ； 造成的冲淤变化对岸滩长度、宽度、生态功能和景观等影响可接受 <input checked="" type="checkbox"/> ； 产生重大的海洋生态和生物资源损害，造成或加剧区域的重大生态环境问题，存在不可承受的损害或潜在损害 <input checked="" type="checkbox"/> 。	
		环境风险	
危险物质	名称	柴油	
	存在总量	362t	
物质及工艺系统危险性	Q值	<input type="checkbox"/> Q<1； <input checked="" type="checkbox"/> 1≤Q<10； <input type="checkbox"/> 10≤Q<100； <input type="checkbox"/> Q≥100	
	M值	<input type="checkbox"/> M1； <input type="checkbox"/> M2； <input type="checkbox"/> M3； <input checked="" type="checkbox"/> M4	
	P值	<input type="checkbox"/> P1； <input type="checkbox"/> P2； <input type="checkbox"/> P3； <input checked="" type="checkbox"/> P4	
环境敏感程度		<input checked="" type="checkbox"/> E1； <input type="checkbox"/> E2； <input type="checkbox"/> E3	
环境风险潜势		<input type="checkbox"/> IV+； <input type="checkbox"/> IV； <input checked="" type="checkbox"/> III； <input type="checkbox"/> II； <input type="checkbox"/> I	
评价等级		<input type="checkbox"/> 一级； <input checked="" type="checkbox"/> 二级； <input type="checkbox"/> 三级； <input type="checkbox"/> 简单分析	
风险识别	物质危险性	<input checked="" type="checkbox"/> 有毒有害； <input type="checkbox"/> 易燃易爆	
	环境风险类型	<input checked="" type="checkbox"/> 泄漏； <input type="checkbox"/> 火灾爆炸引起的伴生/次生污染物排放	
事故情形分析	源强设定方法	<input checked="" type="checkbox"/> 计算法； <input type="checkbox"/> 类比估算法； <input type="checkbox"/> 其他	
	预测模型	<input checked="" type="checkbox"/> 溢油粒子模型； <input type="checkbox"/> 污染物扩散数值模拟	
风险预测与评价		<input type="checkbox"/> 最近敏感目标(2.4) km，抵达时间(1) h	
重点风险防范措施		严格加强船舶的安全管理，杜绝事故的发生。同时要加强突发事故的风险防范和应急处置能力建设。一旦发生溢油事故，应尽快采取阻拦措施，并组织人员进行油品的回收工作，尽量减小污染。	
评价结论		建设单位应做好各项风险的预防和应急措施，可将其影响范围和程度控制在较小程度之内。当发生风险事故时采取相应的措施和应急预案，可以把事故的危害程度降低到最低程度，环境风险水平可以接受。	
主要污染物排放总量核算	污染物名称	排放量	
污染物削减替代	污染物名称	削减量	
		来源	
污染防治和生态修复措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ； 生态修复措施 <input checked="" type="checkbox"/> ； 区域削减 <input type="checkbox"/> ； 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>		

内容	环境质量	污染源
监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
监测点位	水质调查站位 4 个，沉积物调查站位 4 个，海洋生态和渔业资源调查站位 4 个	
监测因子	水质监测因子为：pH 值、盐度、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、砷、石油类、悬浮物、COD 等；沉积物监测因子为：铜、铅、砷、锌、镉、总汞、硫化物、石油类等；海洋生态监测因子为：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源（鱼卵仔稚鱼、游泳生物）、生物质量（石油烃、Cu、Pb、Cd、Zn 等）	
监测频次	施工期间 1 次。施工结束后进行 1 次后评估监测；运营期 1 次/年，春季或秋季，持续监测 3 年	
总体评价结论	可接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可接受 <input type="checkbox"/>	

附表 2：声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>	小于 200 m <input type="checkbox"/>
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>	近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>	收集资料 <input checked="" type="checkbox"/>
	现状评价	达标百分比		100%	
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>	研究成果 <input checked="" type="checkbox"/>
	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/> _____
声环境影响预测与评价	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>	小于 200 m <input type="checkbox"/>
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：(等效连续 A 声级)		监测点位数(4)	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>	

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

附表 3：大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目									
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>					
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>					
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	$\geq 2000\text{t/a}$ <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>					
	评价因子	基本污染物(SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) <input type="checkbox"/>			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>						
评价标准	评价标准	国家标准 <input type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>					
	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>					
现状评价	评价基准年	(2024) 年									
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>				
污染源调查	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>					
	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>			
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>					
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>					
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>					
	正常排放年均浓度贡献值	一类区 <input type="checkbox"/>	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>						
	非正常1h浓度贡献值	二类区 <input type="checkbox"/>	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>						
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	非正常持续时长 () h				C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	区域环境质量的整体变化情况	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>					
	环境监测	监测因子：(SO ₂ 、NO _x 、TSP)		有组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>					

工作内容		自查项目		
计划	环境质量监测	监测因子: <input type="checkbox"/>	监测点位数	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>		
	大气环境防护距离	距()最近(<input type="checkbox"/>) m		
污染源年排放量	CO:(<input type="checkbox"/>)t/a	XMPHC: <input type="checkbox"/>	SO ₂ :(<input type="checkbox"/>)t/a	
	NOx:(0.205)t/a	PM ₁₀ :(<input type="checkbox"/>)t/a	PM _{2.5} :(<input type="checkbox"/>)t/a	

注: “”, 填“”; “()”为内容填写项

附录

附录 I 浮游植物种类名录

中文名	拉丁文名
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>
鞘丝藻	<i>Lingaya</i> sp.
束毛藻	<i>Trichodesmium</i> sp.
假鱼腥藻	<i>Pseudanabaena</i> sp.
泽丝藻	<i>Limnothrix</i> sp.
螺旋浮丝藻	<i>Planktothrix spiroides</i>
红海束毛藻	<i>Trichodesmium erythraeum</i>
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>
虹彩刺筛藻	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i>
太阳双尾藻	<i>Ditylum sol</i>
活动盒形藻	<i>Biddulphia mobiliensis</i>
透明根管藻	<i>Rhizosolenia hyalina</i>
布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>
泰晤士扭鞘藻	<i>Streptotheca tamesis</i>
细弱圆筛藻	<i>Coscinodiscus subtilis</i>
斯氏几内亚藻	<i>Guinardia striata</i>
长角弯角藻	<i>Eucampia cornuta</i>
膜状缪氏藻	<i>Meuniera membranacea</i>
短角弯角藻	<i>Eucampia zoodiacus</i>
短楔形藻	<i>Licmophora abbreviata</i>
蜂腰双壁藻	<i>Diploneis bombus</i>
尖针杆藻	<i>Synedra acus</i>
舌形圆筛藻	<i>Coscinodiscus blandus</i>
螺端根管藻	<i>Rhizosolenia cochlea</i>
中华半管藻	<i>Hemimelus sinensis</i>
粗根管藻	<i>Rhizosolenia robusta</i>
洛氏菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>
海洋斜纹藻	<i>Pleurosigma pelagicum</i>
薄壁几内亚藻	<i>Guinardia flaccida</i>
距端根管藻	<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>
琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>
羽状藻	<i>Pinnularia</i> sp.
莫希斜纹藻	<i>Pleurosigma aestuarii</i>
辐射圆筛藻	<i>Coscinodiscus radiatus</i>

哈氏半盘藻	<i>Hemidiscus hardmannianus</i>
斜纹藻	<i>Pleurosigma</i> sp.
离心列海链藻	<i>Thalassiosira eccentrica</i>
中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>
新月菱形藻	<i>Nitzschia acicularis</i>
柔弱拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>
菱形藻	<i>Nitzschia</i> sp.
并基角毛藻	<i>Chaetoceros decipiens</i>
丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>
窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>
远距角毛藻	<i>Chaetoceros distans</i>
扭链角毛藻	<i>Chaetoceros tortissimus</i>
舟形藻	<i>Navicula</i> sp.
日本星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>
链状根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis</i>
长刺拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
柔弱根管藻	<i>Rhizosolenia delicatula</i>
柔弱角毛藻	<i>Chaetoceros debilis</i>
佛氏海毛藻	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>
双孢角毛藻	<i>Chaetoceros didymus</i>
拟旋链角毛藻	<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>
颗粒直链藻极狭变种	<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>
翼根管藻纤细变型	<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>gracillima</i>
透明辐杆藻	<i>Bacteriastrum hyalinum</i>
菱形海线藻	<i>Thalassiothrix nitzschioidea</i>
劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>
齿角毛藻	<i>Chaetoceros denticulatus</i>
翼根管藻	<i>Rhizosolenia alata</i>
圆柱角毛藻	<i>Chaetoceros teres</i>
覆瓦根管藻细径变种	<i>Rhizosolenia imbricata</i> var. <i>schrubsolei</i>
小环藻	<i>Cyclotella</i> sp.
桥联角毛藻	<i>Chaetoceros anastomosans</i>
脆根管藻	<i>Rhizosolenia fragilissima</i>
环纹类藻	<i>Lauderia annulata</i>
绿藻门	Chlorophyta
衣藻	<i>Chlamydomonas</i> sp.

四尾栅藻	<i>Scenedesmus quadricauda</i>
双对栅藻	<i>Scenedesmus bijuga</i>
镰形纤维藻	<i>Ankistrodesmus setiformis</i>
微小新月藻狭变种	<i>Closterium parvulum</i> var. <i>angustum</i>
四角盘星藻	<i>Pediastrum tetras</i>
蹄形藻	<i>Kirchneriella lunaris</i>
双棘栅藻	<i>Scenedesmus bicaudatus</i>
胶网藻	<i>Dictyosphaerium</i> sp.
甲藻门	Pyrrophyta
夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>
反曲原甲藻	<i>Prorocentrum sigmoides</i>
分叉原多甲藻	<i>Protoperidinium divergens</i>
叉状新角藻	<i>Neoceratium furca</i>
梭状新角藻	<i>Neoceratium fusus</i>
翼藻	<i>Diplopsalis</i> sp.
海洋原多甲藻	<i>Protoperidinium oceanicum</i>
海洋原甲藻	<i>Prorocentrum micans</i>
短凯伦藻	<i>Karenia brevis</i>
血红哈卡藻	<i>Akashiwo sanguinea</i>
斯氏扁甲藻	<i>Pyrophacus steinii</i>
波状新角藻	<i>Neoceratium trichoceros</i>
三角新角藻	<i>Neoceratium tripos</i>
镰状新角藻	<i>Neoceratium falcatum</i>
五角原多甲藻	<i>Protoperidinium pentagonum</i>
裸甲藻	<i>Gymnodinium acutuginosum</i>
膝沟藻	<i>Gonyaulax</i> sp.
微小原甲藻	<i>Prorocentrum minimum</i>
隐藻门	Cryptophyta
卵形隐藻	<i>Cryptomonas ovata</i>
尖尾蓝隐藻	<i>Chroomonas acuta</i>
啮蚀隐藻	<i>Cryptomonas erosa</i>
具尾蓝隐藻	<i>Chroomonas caudata</i>
金藻门	Chrysophyta
六刺硅鞭藻八角变种	<i>Distephanus speculum</i> var. <i>octonarium</i>
小等刺硅鞭藻	<i>Dictyocha fibula</i>

附录Ⅱ 浮游动物种类名录

中文名	拉丁名
轮虫类	<i>Cladocera</i>

肥胖三角溞	<i>Evadne tergestina</i>
鸟喙尖头溞	<i>Penilia avirostris</i>
十足类	Decapoda
汉森莹虾	<i>Lucifer hansenii</i>
桡足类	Copepoda
太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>
中华哲水蚤	<i>Calanoides sinicus</i>
伯氏平头水蚤	<i>Centropages bradyi</i>
微刺哲水蚤	<i>Canthocalanus pauper</i>
叉胸刺水蚤	<i>Centropages furcatus</i>
微胖大眼水蚤	<i>Corycaeus crassiusculus</i>
尖额谐猛水蚤	<i>Euterpinia acutifrons</i>
真刺唇角水蚤	<i>Labidocera euchaeta</i>
小毛猛水蚤	<i>Microsetella norvegica</i>
短角腹刺水蚤	<i>Oithona brevicornis</i>
小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
强额孔雀水蚤	<i>Parvocalanus crassirostris</i>
角水蚤属	<i>Pontella</i> sp.
亚强次真哲水蚤	<i>Subeucalanus subcrassus</i>
异尾宽水蚤	<i>Temora discaudata</i>
锥形宽水蚤	<i>Temora turbinata</i>
腔肠动物	Coelenterata
美螅水母属	<i>Clytia</i> sp.
真唇水母属	<i>Eucheilota</i> sp.
真囊水母属	<i>Euphyllora</i> sp.
介螅水母属	<i>Hydractinia</i> sp.
拟细浅室水母	<i>Lensia subtiloides</i>
四叶小舌水母	<i>Liriope tetraphylla</i>
大西洋五角水母	<i>Muggiaea atlantica</i>
曲膝薮枝螅水母	<i>Obelia geniculata</i>
毛颚类	Chetognath
肥胖箭虫	<i>Sagitta enflata</i>
介形类	Ostracoda
齿形海萤	<i>Cypridina dentata</i>
腹足纲	Gastropoda
棒笔帽螺	<i>Creseis clava</i>
端足类	Amphipoda
麦杆虫	<i>Caprella</i> sp.
螺藻	<i>Corophium</i> sp.

钩虾	<i>Gammaridea</i> sp.
被囊类	Tunicate
软拟海樽	<i>Dolioletta gegenbauri</i>
宽肌纽鳃樽	<i>Iasis zonaria</i>
异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>
长尾住囊虫	<i>Oikopleura longicauda</i>
浮游幼体	Plankton larvae
辐轮幼虫	<i>Astinotrocha larvae</i>
阿利玛幼体	<i>Alima larvae</i>
海参类耳状幼虫	<i>Auricularia larvae</i>
双壳纲幼体	<i>Bivalvia larvae</i>
短尾类蚤状幼体	<i>Brachyura zoea larvae</i>
蔓足类幼体	<i>Cirripedia larvae</i>
桡足幼体	<i>Copepoda larvae</i>
海胆腕幼虫	<i>Echinopluteus larvae</i>
鱼卵	<i>Fish eggs</i>
仔稚鱼	<i>Fish larvae</i>
莹虾幼体	<i>Lucifer larvae</i>
长尾类幼体	<i>Macruran larvae</i>
大眼幼虫	<i>Megalopa larvae</i>
无节幼体	<i>Nauplius larvae</i>
多毛类幼体	<i>Polychaeta larvae</i>
箭虫幼体	<i>Sagitta larvae</i>
磁蟹蚤状幼体	<i>Zoea larvae</i>

附录III 大型底栖生物种类名录

中文名	拉丁名
环节动物	<i>Annelida</i>
背毛背蛔虫	<i>Natomastus aberans</i>
边鳃拟刺虫	<i>Linopherus paucibranchiata</i>
不倒翁虫	<i>Sternaspis scutata</i>
格鳞虫属 sp.	<i>Gattyana</i> sp.
奇异稚齿虫	<i>Paraprionospio pinnata</i>
双鳃内卷齿蚕	<i>Aglaophamus dibranchis</i>
双形拟单环虫	<i>Cossurella dimorpha</i>
细毛背鳞虫	<i>Lepidonotus tenuisetosus</i>
拟单环虫	<i>Cirratulus filiformis</i>

脊索动物	Chordata
拉氏狼牙虾虎鱼	<i>Odontamblyopus laecephalus</i>
节肢动物	Arthropoda
口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
日本拟钩虾	<i>Gammaropsis japonicus</i>
纽形动物	Nemertea
脑纽虫	<i>Cerebratulina sp.</i>
软体动物	Mollusca
薄片镜蛤	<i>Dosinia corrugata</i>
粗帝汶蛤	<i>Timoclea scabra</i>
耳口露齿螺	<i>Ringicula doliaris</i>
红带织纹螺	<i>Nassarius succinctus</i>
假奈拟塔螺	<i>Turridula nelliae</i>
宽壳胡桃螺	<i>Nucula convexa</i>
象牙光角贝	<i>Laevidentalium eburneum</i>
小卖螺	<i>Siliqua minima</i>
圆筒原盒螺	<i>Eocyllichna braunsi</i>
中国小铃螺	<i>Minolia chinensis</i>
星虫动物	Sipuncula
毛头梨体星虫	<i>Apionsoma trichocephala</i>
螠虫动物	Echiura
短吻铲盲螠	<i>Listriolobus brevirostris</i>

附录IV 潮间带生物种类名录

潮间带生物种类名录(定量)

中文名	拉丁名
节肢动物	Arthropoda
钝齿短桨蟹	<i>Thalamita crenata</i>
龟足	<i>Capitulum mitella</i>
平背蜞	<i>Gaetice depressus</i>
日本笠藤壶	<i>Tetraclita japonica</i>
团水虱科	Sphaeromatidae
网纹纹藤壶	<i>Amphibalanus reticulatus</i>
小相手蟹	<i>Nanosesarma minutum</i>
叶齿菱虾	<i>Alpheus lobidens</i>
软体动物	Mollusca
深水益齿蛤	<i>Brachidontes variabilis</i>

粗糙滨螺	<i>Littoraria articulata</i>
菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>
嫁蟻	<i>Cellana toreuma</i>
近江牡蛎	<i>Crassostrea rivularis</i>
粒花冠小月螺	<i>Lunella granulata</i>
粒结节滨螺	<i>Nodilittorina radiata</i>
塔结节滨螺	<i>Nodilittorina pyramidalis</i>
团聚牡蛎	<i>Saccostrea glomerata</i>
纹斑棱蛤	<i>Trapezium liratum</i>
咬齿牡蛎	<i>Saccostrea mordax</i>
沼蛤	<i>Limnoperna fortunei</i>
星虫动物	<i>Sipuncula</i>
弓形革囊星虫	<i>Phascolosoma arcuatum</i>

潮间带生物种类名录（定性）

中文名	拉丁名
节肢动物	Arthropoda
钩齿短桨蟹	<i>Thalamita crenata</i>
龟足	<i>Capitulum mitella</i>
海蟑螂	<i>Ligia exotica</i>
平背蜞	<i>Gaetice depressus</i>
日本笠藤壶	<i>Tetraclita japonica</i>
团水虱科	<i>Sphaeromatidae</i>
网纹纹藤壶	<i>Amphibalanus reticulatus</i>
小相手蟹	<i>Nanosesarma minutum</i>
叶齿鼓虾	<i>Alpheus lobidens</i>
软体动物	Mollusca
变化短齿蛤	<i>Brachiodontes variabilis</i>
粗糙滨螺	<i>Littoraria articulata</i>
菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>
嫁蟻	<i>Cellana toreuma</i>
近江牡蛎	<i>Crassostrea rivularis</i>
粒花冠小月螺	<i>Lunella granulata</i>
粒结节滨螺	<i>Nodilittorina radiata</i>
塔结节滨螺	<i>Nodilittorina pyramidalis</i>
团聚牡蛎	<i>Saccostrea glomerata</i>
纹斑棱蛤	<i>Trapezium liratum</i>
咬齿牡蛎	<i>Saccostrea mordax</i>
沼蛤	<i>Limnoperna fortunei</i>

星虫动物	Sipuncula
弓形革囊星虫	<i>Phascolosoma arcuum</i>

附录V 鱼卵与仔稚鱼种类名录

鱼卵与仔稚鱼种类名录（定量）

科名	中文名	拉丁名
鳀科	棱鳀属	<i>Thryssa</i> sp.
鳀科	鳀科	<i>Engraulidae</i> sp.
鲱科	鲱科	<i>Clupeidae</i> sp.
舌鳎科	舌鳎科	<i>Cynoglossidae</i> sp.
鲻科	鲻科	<i>Leiognathidae</i> sp.

鱼卵与仔稚鱼种类名录（定性）

科名	中文名	拉丁名
鳀科	鲻科	<i>Leiognathidae</i> sp.
鳀科	棱鳀属	<i>Thryssa</i> sp.
鳀科	中领棱鳀	<i>Thryssa mystax</i>
鲷科	鲷科	<i>Sparidae</i> sp.
舌鳎科	舌鳎科	<i>Cynoglossidae</i> sp.
鲻科	鲻科	<i>Mugilidae</i> sp.
鲱科	鲱科	<i>Clupeidae</i> sp.
鲹科	鲹科	<i>Carangidae</i> sp.
鳚科	鳚科	<i>Blenniidae</i> sp.
银汉鱼科	白氏银汉鱼	<i>Atherina bleekeri</i>

附录VI 游泳动物种类名录

中文名	拉丁名
鱼类	<i>Fish</i>
尖尾幔	<i>Croconger lepturus</i>
食蟹豆齿幔	<i>Pisodonophis cancrivorus</i>
多齿蛇鲻	<i>Saurida tumbil</i>
鳄鲬	<i>Cociella crocodilus</i>
克氏副叶鲹	<i>Alepes kleinii</i>
蓝圆鲹	<i>Decapterus maruadsi</i>
二长棘犁齿鲷	<i>Evynnis cardinalis</i>
多鳞𬶮	<i>Sillago sihama</i>
四带牙鲷	<i>Pelates quadrilineatus</i>
海锦子鱼	<i>Siganus fuscescens</i>

刺鲳	<i>Psenopsis anomala</i>
弯棘鲷	<i>Callionymus curvicornis</i>
中线鸚天竺鲷	<i>Ostorhinchus lineatus</i>
细条银口天竺鲷	<i>Jaydia lineata</i>
黑边银口天竺鲷	<i>Jaydia lineata</i>
拟矛尾虾虎鱼	<i>Pseudachelichthys polynema</i>
孔虾虎鱼	<i>Ctenophryne vagina</i>
拉氏狼牙虾虎鱼	<i>Oloptamblyopus lacepedii</i>
长丝犁突虾虎鱼	<i>Myersina filifer</i>
细羊舌鲆	<i>Arnoglossus tenuis</i>
大牙斑鲆	<i>Pseudorhombus arsius</i>
大鳞舌鳎	<i>Cynoglossus macrolepidotus</i>
卵鳎	<i>Solea ovata</i>
棕斑兔头鲀	<i>Lagocephalus spadiceus</i>
甲壳类	Crustacean
虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
海脊小口虾蛄	<i>Oratosquillina interrupta</i>
近缘新对虾	<i>Metapenaeus affinis</i>
亨氏仿对虾	<i>Alcockpenaeopsis hungerfordii</i>
长毛对虾	<i>Penaeus penicillatus</i>
中华管鞭虾	<i>Solenocera melantha</i>
双斑蟳	<i>Charybdis bimaculata</i>
直额蟳	<i>Charybdis truncata</i>
矛形梭子蟹	<i>Portunus hastatooides</i>
红星梭子蟹	<i>Portunus sanguineolentus</i>
三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
隆线强蟹	<i>Eucratopoda venata</i>
头足类	Cephalopoda
杜氏枪乌贼	<i>Proteuthis duvaucelii</i>