

***项目环境影响报告书

(公示稿)

建设单位: ***

编制单位: ***公司

二〇二六年一月

目 录

概述.....	1
一、 任务由来.....	1
二、 项目特点	3
三、 评价工作过程.....	4
四、 相关情况的判定.....	5
五、 关注的主要环境问题及环境影响.....	6
六、 环境影响评价主要结论.....	6
1 总论.....	7
1.1 编制依据.....	7
1.2 评价内容和评价重点.....	12
1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	13
1.4 环境功能区划.....	15
1.5 环境质量评价标准.....	18
1.6 污染物排放执行标准.....	20
1.7 评价等级与评价范围.....	25
1.8 海洋生态环境保护目标.....	27
1.9 声环境保护目标.....	29
2 建设项目工程分析.....	30
2.1 工程概况.....	30
2.2 工程分析.....	51
3 环境现状调查评价.....	59
3.1 区域自然环境现状.....	59
3.2 环境现状调查与评价.....	82
3.3 红树林现状.....	112
4 环境影响预测与评价.....	132
4.1 项目岸滩冲淤分析.....	132
4.2 项目用海对水质环境影响分析.....	139
4.3 海洋沉积物环境影响分析.....	139
4.4 海洋生态环境影响分析.....	140
4.5 主要环境敏感区影响分析.....	148
4.6 大气环境影响分析.....	153
4.7 声环境影响分析.....	154
4.8 固体废物处置分析.....	156
4.9 环境风险分析与评价.....	157
5 环境保护措施.....	166
5.1 海水水质保护措施.....	166
5.2 海洋沉积物保护措施.....	167

5.3	海洋生态保护措施.....	167
5.4	大气环境保护对策措施.....	170
5.5	声环境保护对策措施.....	171
5.6	固体废物环境保护对策措施.....	172
5.7	环境敏感目标保护对策措施.....	173
5.8	项目的环境保护设施和对策措施一览表.....	173
6	环境影响经济损益分析.....	176
7	环境管理与监测.....	179
7.1	清洁生产.....	179
7.2	总量控制.....	181
7.3	环境管理.....	182
7.4	环境监理.....	187
7.5	环境监测计划.....	187
8	环境影响评价结论与建议.....	190
8.1	项目概况.....	190
8.2	环境现状分析与评价结论.....	190
8.3	环境影响预测分析与评价结论.....	191
8.4	环境风险分析与评价结论.....	195
8.5	清洁生产和总量控制结论.....	195
8.6	环境保护对策措施的合理性结论.....	196
8.7	公众意见采纳情况.....	196
8.8	区划规划和政策符合性结论.....	196
8.9	建设项目环境可行性结论.....	197

概述

一、任务由来

为促进海洋渔业持续健康发展，加快形成渔港经济区，提高渔业防灾减灾能力，2018年4月，国家发展改革委、农业农村部联合印发了《全国沿海渔港建设规划（2018-2025年）》，规划提出重点支持建设江洪一级渔港，推动形成集冷链加工物流、休闲渔业、旅游观光等为特色的遂溪-廉江渔港经济区，江洪一级渔港项目水陆域建设基础好、施工条件优越、前期工作扎实、自然岸线适宜，是落实《全国沿海渔港建设规划（2018-2025年）》的重要举措。

2018年9月，中共中央、国务院印发了《乡村振兴战略规划（2018-2022年）》，规划明确提出加强渔港经济区建设，推进渔港渔区振兴。2019年4月19日，全国渔船渔港综合管理改革现场会在台州市举行，会议指出，要充分认识渔港建设的重要性、艰巨性和紧迫性，把渔港建设作为促民生补短板的重要项目，加快渔港建设现代化步伐。要把建立健全渔港管理制度作为推进渔船渔港综合改革的重点工作，不断健全渔港管理制度。要进一步深化渔船渔港管理机制改革，优化渔业执法资源配置，强化渔港监管执法，推行渔港“港长制”，提升执法效能。要贯彻“依港管船”理念，坚持“依港促安”方针，建立“依站查港、定船守港、港海联动”执法机制，坚持不懈抓好安全生产。要统筹推进渔港经济发展和生态环境保护，合理规划渔港区域内产业布局，同步开展环境影响评价，持续开展渔港环境专项治理。要强化渔船渔港管理信息化支撑，制定标准和技术规范，引导渔船渔港信息化规范有序发展。要以渔船渔港综合管理改革为契机，充分发挥渔港在渔业资源管理、安全监管、产业兴旺和渔区振兴中的特殊关键作用，推动渔港渔村振兴。

广东是全国海洋渔业大省，渔业各项事业一直走在全国前列。为落实国家乡村振兴战略，助推渔区乡村振兴，广东省人民政府印发了《广东省委、广东省人民政府关于推进乡村振兴战略的实施意见》《农业农村部广东省人民政府共同推进广东乡村振兴战略实施2020年度工作要点》和《关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的实施意见》等通知、对广东省渔业产业发展作出规划部署，从资金、政策上等大力扶持渔业相关产业发展，渔港基础设施改善是主要支持方向

之一。

江洪镇一直是遂溪县主要的渔业重镇，渔业经济在全镇占有举足轻重的地位。全镇现在大小各类渔船 299 艘，渔业从业人员 2.4 万多人、占全镇劳动力总数的 60%以上。2019 年全镇渔业产量 5.21 万吨，产值 6.44 亿元，占全镇总产值近 70%。***现属广东省十大渔港之一，港池呈长方形，口门向北，港池面积均 90 万平方米，水域平稳，且以带状的仙裙岛为屏障，素为粤西著名的天然避风良港。渔港既是渔业安全生产最重要的基础设施，也是开发海洋生物资源的重要基地和枢纽，是沿海小城镇发展的重要依托。经过多年建设，江洪镇渔港基础设施得到了较大改善，为提高当地沿海渔业防灾减灾能力、促进渔区经济社会发展和产业结构调整发挥了重要作用。但由于基础设施建设不完善、渔港功能区划不够科学、资金投入少等因素，仍与推动渔业现代化发展和渔港经济区建设的要求有差距，与强化渔业安全生产、加强渔船渔港管理的要求有差距，与改善渔民收入、补齐渔业基础设施短板、加快渔港渔村振兴的要求有差距。

在省、市县各级职能部门的高度重视和大力支持下，***各项设施不断完善，现有码头 800 米，护岸 1100 米，港内有效水域面积 20 万平方米，可抵抗 15 级台风，最多可容纳 1500 艘渔船安全避风。陆域面积 8 万平方米，冷库（冷藏间）面积 2000 平方米，冻结能力 2000 吨/日，储冰库面积 1500 平方米，储冰库储冰量 400 吨，油库区面积 10000 平方米，日供油量 50 吨/日，日供水量 1000 吨/日；水产品加工厂 120 个，面积 6000 平方米；水产品交易区面积 30000 平方米，水产品年交易量 54000 吨；物资供应区面积 12000 平方米；年维修能力 6000 吨；配套垃圾清理转运、公厕等防污治污设施。

***属于公益事业性质的渔港，现为江洪镇政府管理，渔港主要为江洪镇渔民提供渔船避风、停泊场所。渔港内部水深约为-2.0m~3.6m。渔港现有船只中，有证的国库船只 299 条船，其中，63 条 24 米大船，11 条中型船，其余 12 米以下船只 264 条；乡镇管理船只 478 艘，长度 5~24 米不等。

***港内岸线向陆一侧已经建设渔业码头，其位于港内东北侧。渔港口门北侧有一条长 263m 的潜堤，为沉箱结构，其在高潮时会淹没在水面以下，低潮时露出水面，潜堤的权属未知，距离本项目约 105m，不属于本项目建设内容。渔

港池内部、人工岸线靠近口门处，有一渔港经济区码头，此码头位于海岸线向海一侧，长约 280m，宽约 15m。

目前***现有靠船岸线水深不足，只能乘高潮才能靠泊作业，大马力渔船码头岸线缺乏，渔船生产靠泊不便。渔港南侧入口处原有拦沙堤，多年来由于台风和风暴潮的袭击，已破损严重，不能起到很好的拦沙作用，导致港池航道淤积严重，渔船搁浅倾斜，不但影响了渔业生产发展，还曾造成船只搁浅沉毁，严重影响人民生命财产安全。

为此，***拟对***基础设施进行完善，以此解决***港池、进出港航道淤积问题和避风掩护基础设施薄弱等问题。为解决以上问题，建设单位拟在***港口处建设拦沙堤，并对港池和进出港航道清淤。港池和航道疏浚总开挖量为 92.72 万 m³，进港航道设计标高为-3.50m，港池设计标高为-3.50m 和-3.10m。拦沙堤堤顶全长约 400m，坡底长度约 423m，拦沙堤连接沙滩处利用旧堤加固改造，将旧堤改造为直立堤，直立堤连接外海处新建斜坡堤。斜坡堤堤顶宽 3.9m，直立堤堤顶宽 2.5m，顶高程为 3.6m。

依据《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》和《中华人民共和国环境影响评价法》，本项目需要进行环境影响评价。受***委托，***公司承担本工程的环境影响评价工作。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》，本项目属于“154、围填海工程及海上堤坝工程”中的海上堤坝工程、“160、其他海洋工程”中的工程量在 10 万立方米及以上的疏浚（不含航道工程），需编制环境影响报告书。

接受委托后，在认真研究建设单位提供的有关资料，并收集评价区已有资料的基础上，对拟建工程进行了现场踏勘，根据国家有关海洋工程环境影响评价工作的行政法规和技术规范，编制了《***项目环境影响报告书》，可为建设单位后续的环境管理决策提供参考和依据。

二、项目特点

***项目位于广东省湛江市遂溪县西南部江洪镇沿岸海域，本项目为新建项目，建设内容为拦沙堤和港池、航道疏浚，拦沙堤连接沙滩处利用旧堤加固改造，将旧堤改造为直立堤，直立堤连接外海处新建斜坡堤。拦沙堤堤顶全长 400m，

斜坡堤堤顶宽 3.9m, 直立堤堤顶宽 2.5m, 坡脚部分长约 423m, 顶高程为 3.6m, ; 港池、航道疏浚总量为 92.72 万 m³。

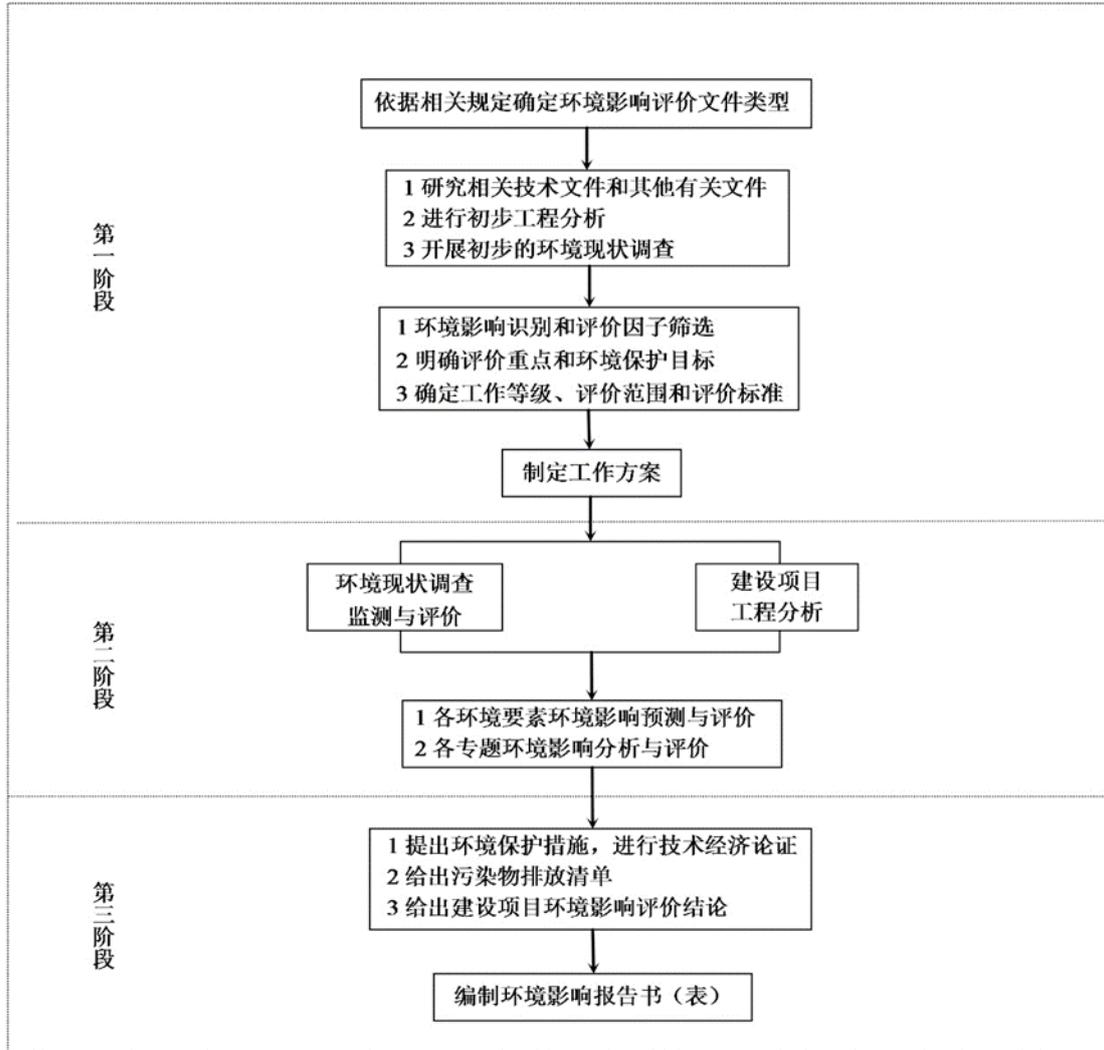
本次评价将根据工程可行性研究报告、施工组织方案和海洋环境现状调查等相关资料, 分析***拦沙堤建设及港池、航道疏浚对所在区域海洋水文、地形地貌、海水水质、沉积物环境、海洋生态环境、大气环境、声环境、环境敏感区可能造成的影响。在对各项环境要素进行环境影响评价的基础上, 提出相应污染防治措施, 为开发建设活动提供科学依据。

三、评价工作过程

根据《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》等相关法律、法规规定, 本项目应进行环境影响评价。

由于项目为改扩建工程, 需要对建设项目进行环境影响评价。为此, *** (建设单位) 委托***公司对***项目进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录 (2021 年版)》, 本项目属于“154、围填海工程及海上堤坝工程”中的海上堤坝工程、“160、其他海洋工程”中的工程量在 10 万立方米及以上的疏浚 (不含航道工程), 且本项目涉及环境敏感区, 需编制环境影响报告书。

接受委托后, 我单位立即组织技术人员进行了现场踏勘, 在收集大量有关资料的基础上, 根据国家有关法律法规、环境影响评价技术导则和技术规范等要求开展环境影响评价工作。在综合工程、专家意见和公众参与意见的基础上编制完成《***项目环境影响报告书》, 具体工作流程见下图。



环境影响评价工作流程图

四、相关情况的判定

本项目符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》《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）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》（草案）《全国沿海渔港建设规划（2018-2025年）》《广东省海洋主体功能区规划》《广东省现代渔港建设规划（2016-2025年）》《广东省渔港经济区总体布局规划（2021-2030年）》《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》《产业结构调整指导目录（2024年本）》等区划规划和政策要求。

五、 关注的主要环境问题及环境影响

项目存在的环境影响问题包括：施工过程中产生的噪声、扬尘、废水和固体废弃物对环境的影响；项目占用海域对海洋生态资源的影响以及项目建设引起的水动力及冲淤条件变化。

根据工程特点和周围环境状况，确定本次评价主要关注的问题如下：

(1)分析***拦沙堤建设及港池、航道疏浚对所在区域海洋水文、地形地貌、海水水质、沉积物环境、海洋生态环境、环境敏感区的影响；

(2)项目施工期的环境事故风险分析。

六、 环境影响评价主要结论

本项目工程选址符合相关规划和环保政策的要求，通过对工程所在区域环境现状的调查分析、项目施工期的影响分析，提出了一系列有针对性的环境保护措施。只要建设单位严格执行国家各项环境保护法律、法规，加强监督管理，合理安排施工，切实采取有效的环保措施和风险防范措施，避免施工期污染物排入海域，不会对海洋环境造成长期的负面影响，施工期间的环境风险总体可控。从海洋环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规依据

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989年12月26日通过，1989年12月26日起施行，2014年4月24日修订；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2002年10月28日通过，2003年9月1日起施行，2018年12月29日第二次修正；

(3) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2001年10月27日通过，2002年1月1日起施行；

(4) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，1982年8月23日通过，2023年10月24日第二次修订，2024年1月1日起施行；

(5) 《中华人民共和国渔业法》，1986年1月20日通过，2013年12月28日第四次修正，2013年12月28日起施行；

(6) 《中华人民共和国港口法》，2003年6月28日通过，2018年12月29日第三次修正，2018年12月29日起施行；

(7) 《中华人民共和国航道法》，2014年12月28日通过，2016年7月2日修正，2016年9月1日起施行；

(8) 《中华人民共和国海上交通安全法》，1983年9月2日通过，2021年4月29日修订，2021年9月1日起施行；

(9) 《中华人民共和国防洪法》，1997年8月29日通过，2016年7月2日第三次修正，2016年9月1日起施行；

(10) 《中华人民共和国水法》，1988年1月21日通过，2016年7月2日第二次修正，2016年9月1日起施行；

(11) 《中华人民共和国水污染防治法》，1984年5月11日通过，2017年6月27日第二次修正，2018年1月1日起施行；

(12) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，1995年10月30日通过，1996年4月1日起施行，2020年4月29日第二次修订；

(13) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996年10月29日通过，1997年3月1日起施行，2018年12月29日修正；

(14) 《中华人民共和国湿地保护法》2021年12月24日通过，2022年6月1日起施行；

(15) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2002年6月29日通过，2003年1月1日起施行，2012年2月29日修正；

(16) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第253号公布，国务院令第682号修改)，1998年11月18日通过，1998年11月29日起实施，2017年7月16日修订；

(17) 《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》(国务院令第62号发布，国务院令第698号修改)，1990年5月25日通过，2018年3月19日第三次修订，2018年3月19日起施行；

(18) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(国务院令第475号发布，国务院令第698号修改)，2006年8月30日通过，2018年3月19日第二次修订，2018年3月19日起施行；

(19) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》(国务院令第561号发布，国务院令第698号修改)，2009年9月2日通过，2018年3月19日第六次修订，2018年3月19日起施行；

(20) 《船舶及其有关作业活动污染海洋环境污染防治管理规定》(交通运输部令2010年第7号发布，交通运输部令2017年第15号修改)，2010年11月16日发布，2017年5月23日第四次修正，2017年5月23日起施行；

(21) 《水上水下作业和活动通航安全管理规定》(交通运输部令2021年第24号发布)，2021年8月25日通过，2021年9月1日起施行；

(22) 《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2023年第7号，2024年2月1日起施行；

(23) 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017年3月31日发布，2017年3月31日实施；

(24) 《广东省自然资源厅关于加强海洋资源要素保障 促进现代化海洋

牧场高质量发展的通知》（粤自然资规字〔2023〕3号），2023年7月；

（25）《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），自然资源部办公厅，2022年10月14日；

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

（27）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》，中共中央办公厅 国务院办公厅，2019年11月1日；

（28）《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），自然资源部 生态环境部 林草局，2022年8月16日；

（29）《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）》（粤自然资规字〔2023〕6号），广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局，2023年11月28日；

（30）《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号），自然资源部，2023年6月13日；

（31）《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；

（32）《广东省渔业管理条例》，广东省人民代表大会常务委员会，2003年7月25日通过，2019年9月25日第三次修正，2019年9月25日起施行；

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

（34）《广东省湿地保护条例》，根据广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议《关于修改〈广东省机动车排气污染防治条例〉等六项地方性法规的决定》第三次修正，2022年12月15日。

1.1.2 技术标准和规范

- (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 声环境》(HJ 2.4-2021);
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011);
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(HJ 964-2018);
- (8) 《海域使用分类》(HY/T 123-2009);
- (9) 《海籍调查规范》(HY/T 124-2009);
- (10) 《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007);
- (11) 《海洋监测规范》(GB 17378-2007);
- (12) 《海洋生物质量监测技术规范》(HY/T 078-2005);
- (13) 《近岸海域环境监测规范》(HJ 442-2020);
- (14) 《海洋监测技术规程》(HY/T 147-2013);
- (15) 《产业用海面积控制指标》(HY/T 0306-2021);
- (16) 《海水水质标准》(GB 3097-1997);
- (17) 《渔业水质标准》(GB 11607-89);
- (18) 《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002);
- (19) 《海洋生物质量》(GB 18421-2001);
- (20) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);
- (21) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025);
- (22) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);
- (23) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007);
- (24) 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996);
- (25) 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 及其 2018 年修改单;
- (26) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008);
- (27) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008);

- (28) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011);
- (29) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002年4月。
- (30) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007);
- (31) 《港口溢油应急设备配备要求》(JT/T 451-2009);

1.1.3 相关规划和区划

- (1) 《广东省国土空间规划(2021-2035年)》(国函〔2023〕76号)，国务院，2023年08月18日；
- (2) 《国家发展改革委 农业农村部关于印发〈全国沿海渔港建设规划(2018-2025年)〉的通知》，发改农经〔2018〕597号；
- (3) 《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035年)》，广东省自然资源厅；
- (4) 《广东省国土空间生态修复规划(2021-2035年)》，广东省自然资源厅；
- (5) 《广东省人民政府发布关于〈湛江市国土空间总体规划(2021-2035年)〉的批复》，粤府函〔2023〕248号；
- (6) 《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；
- (7) 《广东省海洋与渔业厅关于印发〈广东省现代渔港建设规划(2016-2025年)〉的通知》，粤海渔〔2017〕53号；
- (8) 《广东省渔港经济区总体布局规划(2021-2030年)》，广东省农业农村厅；
- (9) 《广东省渔港经济区总体布局规划(2021-2030年)》，广东省农业农村厅；
- (10) 《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办〔1999〕68号)；
- (11) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环〔2021〕10号)；
- (12) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》(粤府办〔2021〕33号)；
- (13) 《湛江市海洋生态环境保护“十四五”规划》，湛江市人民政府，2022

年9月10日；

(14) 《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》，湛江市人民政府，2021年6月29日；

(15) 《湛江市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》，湛江市生态环境局，2024年2月8日；

(16) 《遂溪县国土空间总体规划（2021-2035年）》，湛江市人民政府；

(17) 《遂溪-廉江渔港经济区建设规划（2021-2030年）》，湛江市农业农村局。

1.1.4 项目基础资料

(1) 《***项目可行性研究报告（报批稿）》，***，2023年4月；

(2) 《***项目（初步设计、施工图设计阶段）岩土工程勘察报告》，***公司，2023年11月；

(3) 《***项目施工图设计》，***公司，2024年3月；

(4) 《***项目海洋环境调查项目调查报告（2023年春季）》，***公司，2023年6月；

(5) 《***项目海洋环境调查报告（2023秋季）》，***公司，2023年12月；

(6) 《***项目海域使用论证报告（报批稿）》，***公司，2024年4月；

(7) 《***项目潮流泥沙数模分析报告》，***，2023年12月。

1.2 评价内容和评价重点

1.2.1 评价内容

本项目属于海上堤坝工程及其他海洋工程中的疏浚工程，涉及施工内容为拦沙堤和港池、航道疏浚清淤，根据工程类型，结合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），确定本次环境影响评价的评价内容，海水水质环境、海洋沉积物环境、海洋生态和生物资源环境、海洋地形地貌与冲淤环境、海洋水文动力环境和环境风险是本次评价的必选内容。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016），结合本项目类型，其他评价内容包括：大气环境、声环境、地表水环境、地下水环境、土壤

环境。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A, 本项目拦沙堤工程行业类别参照“B 农、林、牧、渔、海洋”中“18、围填海工程及海上堤坝工程”, 属IV类建设项目, 可不开展地下水环境影响评价; 港池、航道疏浚工程参考“S 水运”中的“134、航道工程、水运辅助工程”, 属IV类建设项目, 可不开展地下水环境影响评价。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018), 本项目为其他行业, 在土壤环境影响评价项目类别中属于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。

综上, 本项目评价内容包括: 海洋水文动力环境、海洋地形地貌与冲淤环境、海水水质环境、海洋沉积物环境、海洋生态和生物资源环境、大气环境、声环境、地表水环境和环境风险。

1.2.2 评价重点

本项目为***项目, 主要建设内容为拦沙堤和港池、航道疏浚, 根据本项目特点和周边海域环境现状, 本项目的环境影响评价重点为:

- (1) 分析拦沙堤建设和港池、航道疏浚对所在区域海洋水文、地形地貌、海水水质、沉积物环境、海洋生态环境、大气环境、声环境、环境敏感区的影响;
- (2) 施工期的项目环境事故风险分析。

1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

1.3.1.1 污染因素

本项目环境影响因素识别一览表如下:

表 1.3-1 环境影响因素识别一览表

阶段	环境要素	主要污染源/影响源	主要污染物	影响性质
施工期	海水环境	港池疏浚、抛填块石等环节产生的悬浮泥沙	SS	暂时、一般影响
		施工船舶含油废水	石油类	暂时、一般影响
		施工作业人员生活污水	COD、氨氮、BOD ₅ 、TP、TN	暂时、一般影响
	环境空气	施工船舶和车辆产生的	CO、NO _x 、HC、	暂时、一般影响

		尾气、扬尘	TSP	
	声环境	施工机械运行噪声	L _{eq}	暂时、一般影响
	固体废弃物	施工作业人员产生的生活垃圾、疏浚清淤和物料运输堆放	生活垃圾、疏浚土和少量建筑垃圾	暂时、一般影响
	环境风险	船舶碰撞溢油风险	石油类	暂时、一般影响
运营期	海水环境	渔船含油废水	石油类	暂时、一般影响
		渔民生活污水	COD、氨氮、BOD ₅ 、TP、TN	暂时、一般影响
	环境空气	渔船尾气	CO、NO _x 、HC、TSP	暂时、一般影响
	声环境	渔船噪声	L _{eq}	暂时、一般影响
	固体废弃物	渔民产生的生活垃圾	生活垃圾	暂时、一般影响
		渔产品废弃物	渔产品废弃物	暂时、一般影响
	环境风险	渔船碰撞溢油风险	石油类	一般影响

1.3.1.2 非污染因素（海洋生态影响因素）

本项目工程建设造成的主要非污染生态影响为港池疏浚和抛石挤淤等工程环节对周围海域水动力及生态环境的影响。

由于本工程水域疏浚和拦沙堤施工占据一定面积的海域，对底质生态环境造成扰动和破坏，造成底栖生物永久性损失，建设单位将在工程完工后开展生态补偿工作，弥补工程建设对海洋生态环境的影响。水文动力条件的改变主要体现在流速和流向变化，会影响海水中污染物质的扩散，影响近岸表层沉积物时空分布特征，同时水动力扰动变化还会影响浮游植物的生长。

1.3.2 评价因子筛选

污染影响评价因子：施工产生的悬浮泥沙、船舶含油污水、生活污水、生活垃圾等对海洋水质、沉积物、海洋生态等的影响；施工机械燃油废气、设备噪声对周围大气环境、声环境产生的影响。

生态影响评价因子：对海洋水动力环境、地形地貌与冲淤环境、海洋生态的

影响等。

根据本项目的环境影响要素识别、工程施工建设的特点，对评价因子进行筛选。筛选的结果见表 1.3.2。

表 1.3-1 评价因子筛选结果

环境要素		现状评价因子	主要预测评价因子
海域	海水环境	水温、盐度、pH、DO、SS、COD、BOD ₅ 、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、挥发酚、重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）、石油类。	SS
	沉积物	含水量、有机碳、硫化物、石油类、重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）	/
	水动力环境	潮流、波浪	潮流流速、流向变化、地形地貌与冲淤环境变化
	地形地貌与冲淤	地形地貌与冲淤、工程地质	
声环境		等效连续A声级（LAeq）	等效连续A声级（LAeq）
环境空气		SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 等	/
固体废物		生活垃圾、疏浚土和建筑垃圾	/
环境风险		船舶碰撞溢油风险	/

表 1.3-2 海洋生态影响评价因子筛选表

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
初级生产力	叶绿素a	拦沙堤建设及疏浚；间接	短期；施工期
浮游植物、浮游动物、潮间带生物、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、物种多样性指数	拦沙堤建设及疏浚；间接	底栖生物为长期和生产运行期；其余为短期和施工期

1.4 环境功能区划

1.4.1 环境空气质量功能区划

依据《湛江市环境空气质量功能区划》，一类环境空气质量功能区（一类区）指自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的地区。一类区执行《环境空气质量标准（GB3095-1996）》一级标准。二类环境空气质量功能区（二类区指城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区（指特定工业

区以外的工业企业集中区以及 1998 年 1 月 1 日后新建的所有工业区) 和农村地区, 以及一、三类区不包括的地区。二类区执行《环境空气质量标准 (GB3095-1996)》二级标准。三类环境空气质量功能区 (三类区) 指特定工业区, 即冶金、建材、化工、矿区等工业企业较为集中, 其生产过程排放到环境空气中的污染物种类多、数量大, 且其环境空气质量超过三级环境空气质量的浓度限值, 并无成片居民集中生活的区域, 但不包括 1988 年后新建的任何工业区。三类区执行《环境空气质量标准 (GB3095-1996)》三级标准。环境质量要求不同的功能区之间须设置缓冲区。其中一类区和二类区之间设置一类缓冲区, 环境空气质量目标控制为《环境空气质量标准 (GB3095-1996)》一级与二级标准之间, 执行一级与二级标准中值。

湛江市环境空气质量功能区具体划分包括 2 类 12 个功能区, 其中一类区: 三岭山功能区; 二类区: 麻章功能区、坡头功能区、南三特呈功能区、赤坎功能区、开发区功能区、霞山功能区、东海岛功能区、硃洲岛功能区、临海工业区、麻章塘工业区、调顺岛工业区。缓冲区: 一类区与二类区交界处, 由一类区边界外延 300 米的区域设置为一类缓冲区。本项目位置不在适用范围内。

本项目位于江洪镇***港池内及口门附近海域, 项目区主要功能为渔业生产贸易, 周边分布大片居民区, 属于居住、商业混杂区, 参照二类大气环境功能区执行。

图 1.4-1 项目位置与湛江市环境空气质量功能区划叠加图

1.4.2 声环境功能区划

依据《湛江市声环境功能区划》, 暂未划定 0 类声环境功能区, 1 类声环境功能区共划定声环境功能区 10 个片区, 划定总面积为 34.86km²。2 类声环境功能区共划定声环境功能区 10 个片区, 划定总面积为 970.16km²。3 类声环境功能区共划定声环境功能区 16 个片区, 划定总面积为 223.43km²。4 类声环境功能区包括交通干线与特定路段两侧一定距离范围内区域以及具有一定规模的交通服务区域。纳入 4a 类声环境功能区的类型包括交通干线 181 条 (其中高速公路 7 条、一级公路 18 条、二级公路 20 条、城市快速路 1 条、城市主/次干路和特定路段 134 条, 内河航道 1 条), 港口站场 1 个, 机场 1 个、公路交通站场 3 个;

纳入 4b 类声环境功能区的类型包括铁路干线 6 条，铁路客运站场 4 个。

划分范围覆盖雷州市、吴川市、廉江市、徐闻县和遂溪县等县（市）中心城区，以及相邻的工业园区（包括广东奋勇东盟产业园、吴川城东工业园、黄略建材工业园、徐闻经济开发区、湛江廉江高新技术产业开发区等）。本项目位置不在适用范围内。

本项目所在区域无声环境功能区划，因此按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的功能区标准划定。本项目属于海上堤坝工程及港池、航道疏浚工程，项目位于江洪镇***港池内及口门附近海域，项目区主要功能为渔业生产运输，周边分布有一定量居民区，属于以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域，因此，本项目所在区域属于声环境 3 类功能区。

图 1.4-2 项目位置与湛江市声环境功能区划叠加图

1.4.3 海域环境功能区划

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办（1999）68 号），本项目所处海域为雷州半岛西部沿海养殖功能区，主要功能为海水养殖，执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）二类海水水质标准。

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，项目位于湛江西侧渔业用海区。

1.4.4 生态环境功能区划

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目位于海域环境管控单元中的英罗湾-海康港农渔业区（HY44080030012）（一般管控单元）。

图 1.4-1 项目与广东省“三线一单”叠置图

根据《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目位于海域环境管控单元中的江洪-河头重点管控单元（ZH44082320033）。

图 1.4-2 遂溪县环境管控单元图

1.5 环境质量评价标准

1.5.1 海洋环境质量标准

1.5.1.1 海水水质标准

根据《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办(1999)68号),本项目所处海域为雷州半岛西部沿海养殖功能区,主要功能为海水养殖,执行《海水水质标准》(GB 3097-1997)二类海水水质标准。

表 1.5-1 海水水质标准 (GB 3097-1997) 单位: mg/L (pH 无量纲)

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
SS	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
DO>	6	5	4	3
COD≤	2	3	4	5
BOD ₅	1	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
Cu≤	0.005	0.010	0.050	
Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
Cd≤	0.001	0.005	0.010	
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
Hg≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
As≤	0.020	0.030	0.050	
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50

1.5.1.2 海洋沉积物质量标准

本项目所处区域为海洋渔业水域,根据《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002),适用于第一类沉积物质量标准。

表 1.5-2 海洋沉积物质量 (GB 18668-2002) 单位: ×10⁻⁶ (TOC 除外)

项目	Pb	Zn	Cu	Cd	Cr	Hg	As	石油类	TOC (×10 ⁻²)	硫化物
一类标准	60.0	150.0	35.0	0.50	80.0	0.20	20	500	2.0	300
二类标准	130.0	350.0	100.0	1.50	150.0	0.50	65	1000	3.0	500
三类标准	250.0	600.0	200.0	5.00	270.0	1.0	93	1500	4.0	600

1.5.1.3 海洋生物质量标准

本项目所处区域为海洋渔业水域，根据《海洋生物质量》(GB 18421-2001)，适用于第一类生物质量标准。

目前国家仅颁布了海洋贝类（双壳类）评价国家标准，海洋贝类（双壳类）生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》(GB18421-2001)规定的第一类标准值，软体动物、甲壳动物、鱼类生物体内污染物质含量评价标准参照执行《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025)附录 C。

表 1.5-3 海洋生物（海洋贝类双壳类）质量评价标准（鲜重，mg/kg）

生物类别		铜	铅	锌	镉	铬	砷	总汞	石油烃
海洋贝类 (双壳类)	一类	10	0.1	20	0.2	0.5	1.0	0.05	15
	二类	25	2.0	50	2.0	2.0	5.0	0.10	50
	三类	50 (牡蛎100)	6.0	100 (牡蛎500)	5.0	6.0	8.0	0.30	80

表 1.5-4 其他海洋生物质量评价标准（鲜重，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

1.5.2 环境空气质量标准

项目位于江洪镇***港池内及口门附近海域，项目区主要功能为渔业生产贸易，周边分布大片居民区，属于居住、商业混杂区，参照二类大气环境功能区执行，环境空气质量要求按照国家《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 修改单执行，适用二级浓度限值，见表 1.5-5。

表 1.5-5 环境空气污染物基本项目浓度限值

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值		单位
			一级	二级	
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	20	60	μg/m ³
		24 小时平均	50	150	
		1 小时平均	150	500	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	40	

		24 小时平均	80	80	
		1 小时平均	200	200	
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	10	
4	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m ³
		1 小时平均	160	200	
5	颗粒物 (粒径小于等于 10 微米)	年平均	40	70	
		24 小时平均	50	150	
6	颗粒物 (粒径小于等于 2.5 微米)	年平均	15	35	
		24 小时平均	35	75	

1.5.3 声环境质量标准

本项目所在区域无声环境功能区划，因此按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中的功能区标准划定。本项目属于海上堤坝工程及港池、航道疏浚工程，项目位于江洪镇***港池内及口门附近海域，项目区主要功能为渔业生产运输，周边分布有一定量居民区，属于以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域，因此，本项目所在区域属于声环境 3 类功能区。声环境质量按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中的 3 类标准，环境噪声限值见表 1.5-6。

表 1.5-6 环境噪声限值 单位：dB (A)

声环境功能区类别		昼间	夜间
0类		50	40
1类		55	45
2类		60	50
3类		65	55
4类	4a类	70	55
	4b类	70	60

1.6 污染物排放执行标准

1.6.1 水污染物排放标准

1.6.1.1 施工期

本项目产生的废水主要为施工期船舶含油污水和施工人员生活污水，船舶污水排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018)，具体标准限值见表 1.6-1。本项目船舶含油污水统一收集后交由资质单位处理，船舶生活污水收集后由陆域有资质单位接收。因本项目施工区邻近居民区，施工期间，陆域施工人员借助附近村庄中的卫生间，产生的生活污水进入市政污水管网，由江洪镇污水处

理厂进行处理。本项目施工期废水均不直接排放至附近水域。

表 1.6-1a 船舶污染物排放标准（摘录）

内容	项目	标准限值	备注
船舶 含油 污水	机器处所 油污水	≤15mg/L或收集并排入接收设施	监测位置处于油污水 处理装置出水口
	含货油残 余物的油 污水	收集或排入接受设施，或在船舶航行中排 放，并同时满足下列条件： (1) 油船距最近陆地50海里以上； (2) 排入海中油污水含油量瞬间排放率不 超过30升/海里； (3) 排入海中油污水含油量不得超过货油 总量的1/30000； (4) 排油监控系统运转正常。	150总吨及以上游船
		收集并排入接收设施。	150总吨及以下游船
船舶 生活 污水	BOD ₅	≤50mg/L	在2012年1月1日以前安装（含更换） 生活污水处理装置的 船舶，向环境水体 排放生活污水； 监测位置位于生活 污水处理装置出水 口
	SS	≤150mg/L	
	耐热大肠 菌群	≤2500个/L	
	BOD ₅	≤25mg/L	在2012年1月1日以后安装（含更换） 生活污水处理装置的 船舶，向环境水体 排放生活污水； 监测位置位于生活 污水处理装置出水 口
	SS	≤35mg/L	
	耐热大肠 菌群	≤1000个/L	
	COD _{Cr}	≤125mg/L	
	pH	6~8.5	
总氯	<0.5mg/L		

施工期陆域生活污水排放标准执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 3552-2015）中的浓度限值。

表 1.6-1b 污水排入城镇下水道水质标准

序号	项目名称	单位	最 tWj 允许浓度	序号	项目名称	单位	最 tWj 允许浓度
1	pH 值	mg/L	6.0~9.0	19	总铅	mg/L	1
2	悬浮物	mg/L 15min	150(400)	20	总铜	mg/L	2
3	易沉固体	mg/L	10	21	总锌	mg/L	5
4	油脂	mg/L	100	22	总银	mg/L	1
5	矿物油类	mg/L	20	23	总镉	mg/L	2.0(5.0)
6	苯系物	mg/L	2.5	24	总铁	mg/L	10
7	氧化物	mg/L	0.5	25	总镍	mg/L	1
8	硫化物	mg/L	1	26	六价铬	mg/L	0.5
9	挥发性酚	mg/L	1	27	总铬	mg/L	1.5
10	温度	mL/L	35	28	总硒	mg/L	2
11	生化需氧量 (BOD5)	mg/L	100(300)	29	总砷	mg/L	0.5
12	化学需氧量 (CODcr)	mg/L	150(500)	30	硝基苯类	mg/L	600
13	溶解性固体	mg/L	2000	31	阴离子表面活性剂 (LAS)	mg/L	5
14	有机磷	mg/L	0.5	32	阴离子表面活性剂 (LAS)	mg/L	10.0(20.0)
15	苯胺	mg/L	5	33	氨氮	mg/L	25.0(35.0)
16	氟化物	mg/L	20	34	磷酸盐(以 P 计)	mg/L	1.0(8.0)
17	总汞	mg/L	0.05	35	色度	倍	80
18	总镭	mg/L	0.1				

注：括号内数值适用于有城市污水处理厂的城市下水道系统

1.6.1.2 营运期

项目营运期产生的废水主要为渔船含油污水和渔船人员生活污水，船舶污水排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018)，具体标准限值见表 1.6-1。渔船人员生活污水暂存于船舶自身配备的化粪池内，待船舶返回至遂溪***后，定期通过槽车运输至江洪镇污水处理厂进行处理，船舶含油污水委托有资质的单位统一收集处理。

1.6.2 大气污染物排放标准

1.6.2.1 施工期

本项目废气主要为施工期船舶及运输车辆产生的尾气及扬尘，主要污染因子

为 SO₂、CO、NO_x、颗粒物等，均为无组织排放；大气污染物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)，具体排放标准如下表。

表 1.6-2a 主要大气污染物排放标准

污染物	排放浓度限值 (mg/m ³)
SO ₂	0.4
CO	8
NO _x	0.12

表 1.6-2b 新污染源大气污染物排放标准限值

序号	污染物	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度 (mg/m ³)
1	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

船舶废气执行《船舶大气污染物排放控制区实施方案》(交海发〔2018〕168号)中的控制要求。

施工机械废气执行《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB 36886-2018)、《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB 20891-2014)及1号修改单中排放限值，各污染物限值见表 1.6-3、表 1.6-4。

表 1.6-3 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

阶段	额定净功率 (P _{max}) (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	HC+NO _x (g/kWh)	PM (g/kWh)
第四阶段	P _{max} > 560	3.5	0.40	3.5	—	0.10
	130 ≤ P _{max} ≤ 560	3.5	0.19	2.0	—	0.025
	75 ≤ P _{max} < 130	5.0	0.19	3.3	—	0.025
	56 ≤ P _{max} < 75	5.0	0.19	3.3	—	0.025
	37 ≤ P _{max} < 56	5.0	—	—	4.7	0.025
	P _{max} < 37	5.5	—	—	7.5	0.60

表 1.6-4 排气烟度限值

类别	额定净功率 (P _{max}) /kW	光吸收系数/m ⁻¹	林格曼黑度级数
III类	P _{max} < 19	2.00	1
	19 ≤ P _{max} < 37	1.00	
	P _{max} ≥ 37	0.80	

1.6.2.2 营运期

项目营运期废气主要为渔船尾气，主要污染因子为 SO_x、NO_x、颗粒物等，均为无组织排放。

船舶废气执行《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发〔2018〕168号）中的控制要求。

鼓励船舶使用清洁能源、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。

1.6.3 噪声排放标准

1.6.3.1 施工期

项目建设施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），其中昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。

1.6.3.2 营运期

项目营运期噪声源主要为渔船发动机声音和鸣笛声音。项目所在区域属于3类声环境功能区，应执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的3类标准，环境噪声限值见表1.5-5。

1.6.4 固体废物排放标准

本项目产生的主要固体废物为施工人员产生的生活垃圾、疏浚土和少量建筑垃圾，本工程不涉及到危险废物的贮存和处理，一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。施工船舶上产生的生活垃圾排放标准执行《船舶污染物排放标准》（GB 3552-2018），具体标准限值见表1.6-6。

表 1.6-6 船舶污染物排放标准（摘录）

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

1.7 评价等级与评价范围

1.7.1 评价等级

(1) 大气环境影响评价工作等级

本项目施工期的大气污染物主要是施工船舶及运输车辆产生的尾气和设备运转时产生的粉尘。施工区域主要位于开阔海域，施工期船舶及车辆产生的废气无组织排放后对周边环境产生影响较小。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目大气环境影响评价等级为三级。

(2) 声环境影响评价工作等级

本项目所在区域无声环境功能区划，因此按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的功能区标准划定。本项目属于海上堤坝工程及港池、航道疏浚工程，项目位于江洪镇***港池内及口门附近海域，项目区主要功能为渔业生产运输，周边分布有一定量居民区，属于以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域，因此，本项目所在区域属于声环境3类功能区。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)“建设项目所处的声环境功能区为GB 3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在3dB(A)以下(不含3dB(A))，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。”，因此，本工程的声环境影响评价工作等级为三级。三级做简要评价。

(3) 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，本工程施工的主要事故风险为船舶溢油风险，涉及的危险物质为油类。《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025)附录G中油类物质的临界量为100t。本项目施工期使用5艘船舶(600t级3艘，1000t级1艘，3000t级1艘)。

根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范(试行)》附录4.1中的规定，非油轮船舶燃油最大携带量也可用船舶总吨推算，根据船型不同，一般取船舶总吨的8%~12%。本项目保守按12%计算，则施工船舶燃油最大携带量为 $3000 \times 12\% = 360\text{t}$ 。

危险物质与临界量比值 $Q=360/100=3.6$, $1<Q<10$ 。项目为港口/码头行业, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 C, $M=10$, 因此, 取 $M3$ 。根据附录 C.1.3, P 为 $P4$ 。根据附录 D, 项目周边 5km 范围内总人口数大于 1 万人, 小于 5 万人, E 取 $E2$ 。因此, 项目环境风险潜势为 II。

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025), 项目风险海洋环境风险评价等级为三级, 定性分析说明海域环境影响后果。

(4) 海洋生态环境评价工作等级

本项目涉海工程内容包括拦沙堤建设和港池、航道疏浚工程, 根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025) 确定海洋生态环境影响评价等级。根据表 1.7-1, 本项目的海洋生态环境影响评价等级为 3 级。

表 1.7-1 海洋生态环境影响评价等级判据

评价等级		1	2	3
影响类型				
水下开挖/回填量 (10^4m^3)		$Q \geq 500$	$100 \leq Q < 500$	$Q < 100$
线性水工构筑物轴线长度 L (km)	透水	$L \geq 5$	$1 \leq L < 5$	$L < 1$
	非透水	$L \geq 2$	$0.5 \leq L < 2$	$L < 0.5$
本项目情况		拦沙堤长度约 400m, 疏浚方量约 92.72万m^3		3

综上所述, 本项目评价工作等级见表 1.7-2。

表 1.7-2 本项目评价工作等级

环境要素	评价工作等级
海洋生态环境	3级
大气环境	三级
声环境	二级
环境风险	三级

1.7.2 评价范围

(1) 大气环境影响评价范围

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 中的规定, 三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

(2) 声环境影响评价范围

本根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021),对于以固定声源为主的建设项目,满足一级评价的要求,一般以项目边界向外 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。本项目声环境评价参考一级评价等级要求,将本项目施工期声环境评价范围确定为项目边界向外 200m 区域,评价范围面积为 1.59km²。声环境影响评价范围见图 1.7-1。

图 1.7-1 声环境影响范围评价图

(3) 海洋生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025),海洋生态环境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,具体要求包括: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,1 级、2 级和 3 级评价项目在潮流主流向的扩展距离应不小于 15km~30km、5km~15km、1km~5km,垂直于潮流主流向的扩展距离以不小于主流向扩展距离的 1/2 为宜。对于涉及生态敏感区或水动力条件较好的项目,评价范围应根据海域环境特征、污染因子扩散距离等情况,适当扩展。

本项目评价等级为 3 级,以建设项目平面布置外缘线向外扩展 3km,即以 A、B、C、D 点和海岸线所围成的封闭区域,评价范围总面积为 25.65km²,评价范围见图 1.7-2,四至坐标见表 1.7-3。

表 1.7-3 评价范围四至坐标表

编号	东经	北纬
A		
B		
C		
D		

图 1.7-2 海洋生态环境影响评价范围图

1.8 海洋生态环境保护目标

1.8.1 生态敏感区

本项目评价范围内的生态敏感目标包括:(1)生态保护红线:广东省三区三

线生态保护红线划定的赤豆寮沙源流失极脆弱区；（2）保护区：自然保护区中的二长棘鲷幼鱼保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区、广东湛江红树林国家级自然保护区；（3）渔业养殖：个人贝类养殖项目；（4）红树林、自然岸线。

1.8.1.1 三区三线

根据广东省“三区三线”划定成果，本项目不占用“三区三线”划定成果中的生态保护红线、城镇开发边界、耕地保护目标和永久基本农田。本项目西南侧1.44km为赤豆寮沙源流失极脆弱区。见图1.8-1。

图 1.8-1 项目评价范围与三区三线叠置图

1.8.1.2 保护区

本项目占用二长棘鲷幼鱼保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区。见图1.8-2和1.8-3。广东湛江红树林国家级自然保护区位于南侧约2.4km处，见图1.8-4。

图 1.8-2 珠江口经济鱼类繁育场保护区和省级幼鱼幼虾保护区

图 1.8-3 南海北部幼鱼繁育场保护区

图 1.8-4 广东湛江红树林国家级自然保护区位置图

1.8.1.3 渔业养殖活动

本项目位于遂溪县西南部江洪镇，项目周边海域开发利用活动用海类型主要为渔业用海，为个人贝类养殖项目。与本项目的关系见下图：

图 1.8-5 项目位置与渔业养殖活动叠加示意图

1.8.1.4 红树林、岸线

***港池内部有零星红树林生长。拦沙堤附近的仙裙岛岸线为严格保护岸线。

图 1.8-6 项目附近红树林和岸线分布图

1.8.2 环境保护目标

根据本工程所在地的自然环境特征，以及各要素环境影响评价工作范围，确定工程涉及的主要环境保护目标，详见表1.8-1。

表 1.8-1 工程环境保护目标分布

类型	名称	方位及距离	环境保护目标
生态保护红线	赤豆寮沙源流失极脆弱区	西南 /1.44km	沙源
保护区	二长棘鲷幼鱼保护区	位于其中	鱼类繁殖生境
	南海北部幼鱼繁育场保护区	位于其中	幼鱼幼虾繁殖生境
渔业养殖活动	陈世锋贝类养殖项目	西南 /2.25km	海水水质

类型	名称	方位及距离	环境保护目标
红树林	项目周边红树林	邻近	红树林生态系统
岸线	仙裙岛岸线	邻近	/
沙滩	仙裙岛沙滩	占用	/

1.9 声环境保护目标

项目评价范围内的声环境保护目标为渔港东侧居民点。***码头与居民点相隔一条马路，距离较近。

2 建设项目工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 渔港现状

2.1.1.1 渔港重要性

起源于一个渔埠，后逐渐发展成为圩市，成为遂溪四大渔港之一，是广东省湛江市遂溪县西部的重要渔港。对遂溪县以及湛江市具有极其重要的作用。

(1) 是遂溪县的渔业经济核心

作为国家级海洋捕捞渔获物定点上岸渔港，2020年9月被批准为第一批国家级渔港，拥有超500艘渔船和一千多名渔民，采用"兄弟船"拖网作业方式，每日凌晨进行渔获交易，农历初一、四、七日交易量可达60万斤，主要销往周边地区。

(2) 是特色产业融合发展点

码头周边形成了天光鱼市、古法鱼干加工及滨海旅游项目融合的产业模式，通过"海洋捕捞+文旅"的方式推动经济发展。例如2024年8月举办的"鲜美江洪"开渔文化周活动，融合了海鲜选购、海产干货展销、露营烧烤等业态，吸引大量游客。

(3) 是历史与文化传承载体

渔港所在的江洪镇拥有600年渔港历史，保留着独特的雷州话方言体系，部分居民因语言差异从未离开岛屿。码头不仅是捕鱼交易场所，更是当地文化传承的重要载体。

(4) 是天然避风锚泊场所

地处遂溪县西部沿海区域，西临北部湾，距湛江市区93公里。其拥有优越的避风条件，同时配备了完善的生产补给和供油供水设施。港池总面积广阔，可轻松容纳1000多艘渔船同时停泊。具备优越的港口设施与避风能力，可容纳大量渔船，促进渔业发展。

(5) 保障渔民安全并促进渔业可持续发展

***作为传统渔船避风靠泊地，周边渔民依靠其生产生活，是渔民获得收入来源的重要场所。渔船停靠港内，可切实保障渔民的生命安全，其升级改造对提升区域防灾减灾能力、维护渔区稳定具有重要作用。

2.1.1.2 渔港情况

***现属广东省十大渔港之一。港池呈长方形，口门向北，港池面积 80 万平方米，水域平稳，且以带状的仙裙岛为屏障，素为粤西著名的天然避风良港。

在省、市县各级职能部门的高度重视和大力支持下，***各项设施不断完善，现有码头 800 米，护岸 1100 米，港内有效水域面积 20 万平方米，可抵抗 15 级台风，最多可容纳 1500 艘渔船安全避风。陆域面积 8 万平方米，冷库（冷藏间）面积 2000 平方米，冻结能力 2000 吨/日，储冰库面积 1500 平方米，储冰库储冰量 400 吨，油库区面积 10000 平方米，日供油量 50 吨/日，日供水量 1000 吨/日；水产品加工厂 120 个，面积 6000 平方米；水产品交易区面积 30000 平方米，水产品年交易量 54000 吨；物资供应区面积 12000 平方米；年维修能力 6000 吨；配套垃圾清理转运、公厕等防污治污设施。

***属于公益事业性质的渔港，现为江洪镇政府管理，渔港主要为江洪镇渔民提供渔船避风、停泊场所。渔港内部水深约为-2.0m~3.6m。渔港现有船只中，有证的国库船只 299 条船，其中，63 条 24 米大船，11 条中型船，其余 12 米以下船只 225 条；乡镇管理船只 478 艘，长度 5~24 米不等。

***港内岸线向陆一侧已经建设渔业码头，其位于港内东北侧。渔港口门北侧有一条长 263m 的潜堤，为沉箱结构，其在高潮时会淹没在水面以下，低潮时露出水面，潜堤的权属未知，距离本项目约 105m，不属于本项目建设内容。

渔港港池内部、人工岸线靠近口门处，有一渔港经济区码头，此码头位于海岸线向海一侧，长约 280m，宽约 15m。

目前***现有靠船岸线水深不足，只能乘高潮才能靠泊作业，大马力渔船码头岸线缺乏，渔船生产靠泊不便。渔港南侧入口处原有拦沙堤，多年来由于台风和风暴潮的袭击，已破损严重，不能起到很好的拦沙作用，导致港池航道淤积严重，渔船搁浅倾斜，不但影响了渔业生产发展，还曾造成船只搁浅沉毁，严重影响人民生命财产安全。

图 2.1-1 *现状图**

2.1.1.3 旧堤建设背景

口门南侧有一条已损坏的拦沙堤，此为旧拦沙堤，其建设于 90 年代。从历史遥感影像观察，1987-1992 年外海泥沙从仙裙岛北端不断向渔港内侧淤积延伸，逐渐占用港池及航行通道，逼近渔港码头，淤积形成沙洲距离渔港码头最近不足 80 米。1992 年为遏止解决港池淤积问题，在仙裙岛北端位置近岸段用块石水泥堆砌形成直立式拦沙堤，远岸段采用沉水箱涵建设直立式拦沙堤。此后泥沙在拦沙堤外侧淤积，1993 年至 1997 年有效防止港池和航道泥沙淤积，保障渔港的港池和航行通道安全。

1998 年拦沙堤的块石水泥堆砌式与沉水箱涵式连接处被风暴潮冲断，泥沙冲进港池顺拦沙堤内侧形成淤积，经过二十年来的不断淤积，到 2020 年泥沙淤积形成泥沙洲约 9 公顷，占据原有港池航道面积 60%以上，低潮时仅剩约 50 米宽的水面。

旧拦沙堤现已损坏，已不具备拦沙功能。旧拦沙堤西北侧有一长条沉箱，为口门北侧潜堤剩余材料堆砌而成，长条沉箱与旧拦沙堤未连接。连接沙滩的旧堤顶宽 2.5m，两侧有碎石分布，碎石宽度大于 14m（靠近口门侧碎石宽约 4m，靠近仙裙岛西侧碎石宽度超过 10m），碎石部分露出水面，部分被掩埋与沙滩之下。

旧堤建成时间较早，未办理相关的用海手续及环保手续。

图 2.1-2 1987-2007 年*历史遥感影像变迁**

图 2.1-3 2020 年左右渔港港池被泥沙淤积形成大型沙洲

图 2.1-4 旧拦沙堤现状

2.1.1.4 渔港环保情况

现有***未进行环境影响评价等，未有环保验收、污染防治措施等。但渔港配套垃圾清理转运、公厕等防污治污设施。现有渔船生活垃圾收集后统一由环卫部门定期清运，船舶生活污水和生活垃圾由江洪镇政府统一安排，委托给有资质单位接收处理。

2.1.2 项目名称、性质、规模及地理位置

(1) 项目名称：***项目

(2) 项目申请单位：***

(3) 项目建设地点：本项目位于广东省湛江市遂溪县西南部江洪镇沿岸海域，地理坐标为东经**，北纬**。项目位置如图 2.1-2 和图 2.1-3 所示。

(4) 项目性质：新建

(5) 建设内容及规模

本项目建设一道拦沙堤，拦沙堤连接沙滩处利用旧堤加固改造，将旧堤改造为直立堤，直立堤连接外海处新建斜坡堤。拦沙堤堤顶全长 400m，斜坡堤堤顶宽 3.9m，直立堤堤顶宽 2.5m，坡脚部分长约 423m。

港池、航道疏浚总量为 92.72 万 m³。本次评价内容不包含维护性疏浚。

(6) 申请用海期限：拦沙堤和港池用海期限 40 年，疏浚区域用海期限为 2 年。

(7) 申请用海面积：项目用海范围为渔港内部靠近口门区域。项目申请用海总面积为 35.3801hm²，其中，新建拦沙堤拟申请用海面积 1.3142hm²，港池拟申请用海面积 26.4358hm²，疏浚拟申请用海面积为 7.6301hm²。

(8) 工程总投资：3339.73 万元。

图 2.1-5 项目地理位置图（行政）

图 2.1-6 项目地理位置图（遥感）

2.1.3 项目总平面布置

本项目新建拦沙堤位于仙裙岛北侧端部，向西北方向延伸 400m。拦沙堤连接沙滩处利用旧堤加固改造，将旧堤改造为直立堤，直立堤连接外海处新建斜坡堤。拦沙堤堤顶全长 400m，斜坡堤堤顶宽 3.9m，直立堤堤顶宽 2.5m，坡脚部分长约 423m，顶高程 3.6m。拦沙堤与***近乎垂直，在其口门西南侧。

拟疏浚航道与***口门衔接，从口门处向西北方向延伸；拟疏浚港池位于***内部。

为确保过往船舶安全，在拦沙堤堤头设置 1 座灯桩，灯桩高度 8m，桩身为 D500 钢管，配置 LED 太阳能航标灯，灯光射程 5NM，灯光特性均为定红。

平面布置见图 2.1-8。

图 2.1-7 拦沙堤与旧堤位置关系示意图

2.1.4 设计标准

2.1.4.1 设计代表船型

根据本港现有渔船资料、自然条件，结合国内近几年渔船发展状况及渔业生产的变化，渔船发展的必然趋势是小马力渔船将逐步被大马力渔船所替代。因此本港规划既兼顾目前渔船状况，也从发展角度综合考虑。

本项目建设以 200HP 渔船和 100HP 渔船作为设计代表船型，进港航道满足 200HP 渔船进出的需要，兼顾未来远洋渔业发展，大型渔船锚泊区则以 200HP 渔船作为设计代表船型，中小型渔船锚泊区则以 100HP 渔船作为设计代表船型。本港设计代表船型的资料详见下表。

表 2.1-1 设计代表船型

船型	船长Lc (m)	船宽Bc (m)	满载吃水 (m)	备注
200Hp	31	5.1	2.2	中型渔船锚泊区设计代表船型
100Hp	12	3.15	1.4	小型渔船锚泊区设计船型

2.1.4.2 设计水位（1985 国家高程基准）

极端高水位	3.56m（五十年一遇高潮位）
设计高水位	2.16m（高潮累积频率 10%）
设计低水位	-0.99m（低潮累积频率 90%）

极端低水位 -1.59m（五十年一遇低潮位）

2.1.4.3 停泊锚地底高程

根据《渔港总体设计规范》（SC/T 9010-2000）

设计水深为： $H=T+h+Z$

式中： H ——码头前沿设计水深（m）；

T ——设计代表船型满载吃水（m）；

h ——富裕水深（m），取 0.3m；

Z ——备淤量（m），取 0.4m；

（1）100HP 渔船泊位

$$H = T_c + h = 1.4 + 0.3 + 0.4 = 2.10\text{m}$$

$$\text{港池底标高} = -0.99 - 2.10 = -3.09\text{m}$$

取-3.10m 作为 100HP 渔船港池底标高。

（2）200HP 渔船泊位

$$H = T_c + h = 2.2 + 0.3 + 0.4 = 2.90\text{m}$$

$$\text{港池底标高} = -0.99 - 3.00 = -3.89\text{m}$$

由于 200HP 渔船停靠岸线为已建码头岸线，前沿设计标高约为-3.50m，因此，本项目 200HP 渔船港池底标高取-3.50m，低潮时可适当坐滩。

2.1.4.4 航道设计水深及底高程

根据《渔港总体设计规范》（SC/T 9010-2000）

设计水深为： $H=T+h$

式中： H ——码头前沿设计水深（m）；

T ——设计代表船型满载吃水（m）；

h ——富裕水深（m），取 0.3m；

按 200HP 渔船考虑，航道设计水深 $H=T_c+h = 2.2+0.3=2.50\text{m}$

$$\text{航道底标高} = -0.99 - 2.50 = -3.49\text{m}$$

经计算，航道底标高取-3.50m。

考虑到后期会有回淤，因此，进行港池航道疏浚时，预留超挖宽度和深度，超挖深度为 0.3m，超挖宽度为 3m。

2.1.4.5 航道宽度

根据《渔港总体设计规范》(SC/T 9010-2000), 渔港航道应同时满足捕捞设计代表渔船双向通航和大型船舶单向通航的需要, 则双向航道宽度:

$$B1 = (6\sim 8) \times Bc$$

式中: $B1$ ——设计代表船型在设计通航水位时, 满载吃水船底水平面处的航道净宽 (m);

Bc ——设计代表船型全宽 (m)。

计算结果见下表。

表 2.1-2 航道宽度计算一览表

船型	船宽 Bc (m)	航道宽度计算结果	设计取值	备注
200Hp	5.1	30.60~40.80	50m	双向航道
400Hp	6.5	39.00~42.00		双向航道
600Hp	6.6	39.6~52.8	50m	双向航道

注: 400HP、600HP 仅作为预留发展船型, 仅对进港航道的宽度进行规划, 不在本项目建设范围。

根据设计代表船型, 航道宽度最大为 40.8m, 为保证通航时的安全, 将航道略微拓宽, 按照 50m 设计。同时, ***后期规划 400Hp、600Hp 船型, 此次综合预留发展船型, 将航道宽度定为 50m, 在后期通航此船型时, 可在维护性疏浚基础上进行疏浚。

2.1.4.6 拦沙堤堤顶高程

根据《防波堤与护岸设计规范》(JTS 154-2018) 4.2.2 条, 四脚空心方块、栅栏板护面的斜坡堤堤顶高程宜定在设计高水位以上不小于 0.7 倍设计波高值处, 则堤顶高程 $H=2.16+0.7\times 1.77=3.40m$, 考虑到拦砂堤的使用要求以及极端高水位为 3.56m, 综合考虑堤顶高程为 3.6m。

2.1.5 结构型式与设计尺度

(1) 拦沙堤

本项目拦沙堤堤顶长度为 400m, 斜坡堤堤顶宽 3.9m, 直立堤堤顶宽 2.5m, 坡脚部分长约 423m 顶高程为 3.6m。斜坡堤堤头段 20m, 采用斜坡式, 两侧坡比均为 1:1.5。直立堤总长 50m, 泥面以下为抛石护底, 护底坡比为 1:2。

斜坡堤堤身段外海侧采用 450mm 厚栅栏板和 30~60kg 块石护面, 护脚采用 300~500kg 棱体块石, 护底采用 800mm 厚 100-200kg 块石, 宽 5m, 并设置 300mm

碎石垫层，堤心石采用 10-100kg 块石。内海侧采用栅栏板护面，甲型栅栏板为 2.38m*3.0m*0.45m，乙型栅栏板为 1.98m*2.5m*0.45m，栅栏板下设置 300mm 二片石垫层，护脚采用 300~500kg 块石，宽 2.0m，护底采用 800mm 厚 100~200kg 块石，宽 5m，并设置 300mm 碎石垫层。

斜坡堤堤头段采用 2t 扭王字块护面，护底采用 100~200kg 块石，厚 800mm，护底宽度为 10m，垫层采用碎石，厚 300mm。

直立堤采用现浇掺石混凝土，泥面以下利用现有基床，在现有基床两侧设置高 0.5m，宽 2m 的 30~80kg 的抛石基床。

(2) 港池、航道疏浚

本项目港池航道疏浚总开挖量为 92.72 万 m³。进港航道顶宽 50m，设计标高为-3.50m；码头前港池以及 200HP 渔船锚地-3.50m，面积约 8.33 万 m²；100HP 以下渔船锚地设计标高为-3.10m，面积约 11.15 万 m²。港内锚地水域面积约 40 公顷，可满足江洪港近 800 艘中小型渔船以及外来渔船避风锚泊需求。

图 2.1-8 项目平面布置图

图 2.1-9 拦沙堤结构图

图 2.1-10 拦沙堤断面图一

图 2.1-11 拦沙堤断面图二

图 2.1-12 拦沙堤断面图三

图 2.1-13 拦沙堤断面图四

图 2.1-14 拦沙堤断面图五

图 2.1-15 直立堤断面图

图 2.1-16 灯桩结构图

图 2.1-17 港池航道疏浚平面图

图 2.1-18 疏浚断面图一

图 2.1-19 疏浚断面图二

2.1.6 施工工艺

2.1.6.1 施工方案

本项目中港池航道疏浚和拦沙堤等水工工程为主体工程，施工时先施工拦沙堤（包括灯桩），再进行港池航道疏浚施工。

（1）港池、航道疏浚施工

港池、航道及锚地疏浚采用皮带抽沙船进行疏浚，疏浚的土方用皮带抽沙船开挖后经码头装卸到运输车辆，再运输至 2 公里外的江洪镇政府大院后 180 亩的空地上放置。

（2）拦沙堤施工

本项目拦沙堤覆盖部分旧拦沙堤，旧拦沙堤不拆除，仅对其顶面平整后建设拦沙堤。

抛填堤心石→铺设护面块体→抛填护脚块体。

2.1.6.2 施工方法

（1）拦沙堤施工

1) 施工工序及方法：

根据本工程的特点，分为砼构件预制施工和现场水工施工两条主线，为了最大程度地满足施工进度要求，两条主线需同时进行，形成平行流水作业条件。

此外，考虑到本工程土石方量工程较大，现有陆域相接的通道不能满足施工进度要求，故拦沙堤采用堤身水上施工。施工工序如下所示：

抛填堤心块石→垫层块石抛埋→抛石棱体→护底块石施工→安装防护面块体→现浇砼施工。

2) 施工工艺

a. 堤心石施工

本工程拦沙堤采用水上施工，拦沙堤堤身需通过方驳或民驳进行水上抛填块石形成，并利用甲板驳船配合反铲进行堤心石抛抛和边坡石料补足等施工。船舶施工时，需在拦沙堤周边停泊，以便拦沙堤块石抛填能更准确。在抛填过程中，为避免因风浪而遭受破坏，应及时覆盖护面块体。

b. 方驳装运抛护底块石及抛石棱体

护底离堤中心较远且较薄，一般利用甲板驳船配合反铲进行抛填，但应勤测水深，控制其抛填厚度。甲板驳船在拦沙堤周边约 70 米的范围内停泊，之后配合反铲进行护底块石及棱体的抛填。

c.抛填垫层块石

堤心石抛填完成并验收后，应尽快抛填垫层石，以提高堤的抗浪能力，特别是外坡。抛填垫层石采用船舶运至坡肩卸料。反铲挖掘机和推土机负责配合将石料向堤身范围堆填。垫层石抛填后，尚需做理坡处理，理坡方式采用滑线法。水上部分由长臂反铲负责对堤身边坡进行修整。长臂反铲无法触及的水下部分由潜水员进行检查、修整，标高不足部分采用平板驳补抛。

d.护面层施工（安放扭王字块及栅栏板）

为避免垫层石受风浪破坏，应分段由下而上安放人工块体，及时覆盖垫层石。扭王字块采用水陆两种方式同时安装，陆上安装采用吊机进行随机安放，水上安装采用甲板驳船配合吊机进行随机安放，安放标准按相应规范进行。栅栏板采用陆上安装方式安装。

拦沙堤施工过程中，基本采用船舶配合运输物料并抛填块石。

拦沙堤各断面仅宽度有所变化，均采用栅栏板和抛石棱体等，因此，施工时，采用施工船将所需石块等沉放到预定海域即可。由于旧拦沙堤同样为石块材质，因此，旧拦沙堤不拆除（旧拦沙堤仅在低潮时露出水面），将旧拦沙堤顶面平整后，栅栏板和石块等按照施工顺序依次沉放。

e.直立堤施工

直立堤位于沙滩处，和外海的斜坡堤同时对向施工，将掺石混凝土通过船舶运至沙滩的临时装卸车内，对现有的旧拦沙堤平整后现浇掺石混凝土。

现有旧堤不拆除，人工使用相关工具进行表面清理后，在旧堤四周建设临时挡板，用于混凝土浇筑。用小型挖机将混凝土浇筑至现有旧堤上，人工抹平规整。

拦沙堤不连接岸线，但拦沙堤堤脚连接仙裙岛岛尖处沙滩。因此，拦沙堤块石等由船舶运输至用海区域后，利用吊机安放。连接直立堤部分，将吊机通过船舶运至指定位置，采用吊机安放。两种方式合理，同时可保证拦沙堤施工双向进行。

(2) 港池航道疏浚施工

1) 船机选择

水域疏浚应根据地质条件、施工效率，合理选择施工工艺，综合上述分析，本项目港池疏浚采用 1 艘 1450m³/h 皮带抽沙船进行施工。疏浚时选取高潮时间（高潮时水深 4m~5m），以免船舶搁浅。

2) 施工顺序

a. 施工工艺流程

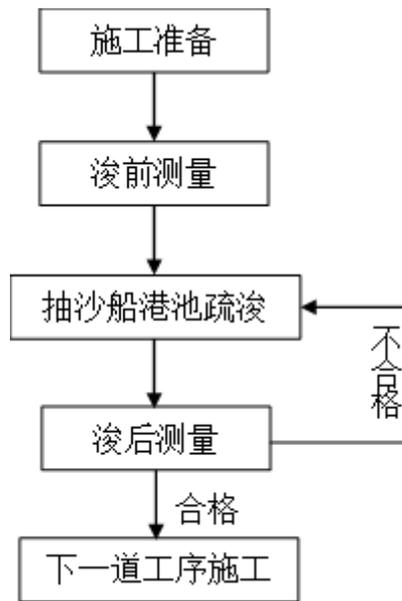


图 2.1-20 港池航道疏浚流程图

b. 施工工艺

抽沙船是一种专为清淤作业设计的船舶，具备多项技术优势。首先，抽沙船采用先进的清淤设备，能够高效地将河道中的淤泥、杂物等物质抽取出来。其次，抽沙船配备有强大的吸污功率，能够深入到河底，将淤泥、杂物彻底清除。此外，抽沙船还具备自动化和遥控操作系统，提高了工作的安全性和准确性。

根据翟玉刚等（2018），皮带抽砂船在施工中具有自抽砂、自洗砂和自卸砂的功能，施工时皮带抽砂船在采砂区通过自带设备进行采砂和洗砂，达到满载后即运砂至卸砂处，船舶抵岸通过自带的皮带运输机开始卸砂，卸砂完毕后即驶回采砂区继续采砂。皮带抽砂船可以自航、自卸，机动灵活，抽砂溢流过程完成水力筛选，砂料质量好，可直接打上岸。

皮带抽砂船施工流程：空船装砂——满载航行——卸砂——空载航行。

施工工艺:

(1) 空船装砂。皮带抽砂船仅靠着配套的采砂设备进行装砂，通过配套的采砂设备将河砂泵送至皮带船舱内。射流皮带抽吸式采砂船利用高压水射流冲开地层，启动吸砂泵后，吸砂管插入砂层，将砂水混合物沿吸管吸入，在混合室混合后进入扩散管，逐渐降压后沿砂管排入砂舱的滚筛，通过滚筛分离杂质后进入砂舱。皮带抽砂船自带洗砂设备，在船上完成洗砂过程，之后将多余海水溢流出去。皮带抽砂船上自带洗砂设备，不属于在出海水道和河道水域洗砂，符合《广东省洗砂管理办法》。

(2) 卸砂。皮带抽砂船采用船舱底部至船艏铺设的皮带机进行卸砂，卸砂方法类似于散装货船所使用的皮带运输机。舱内的海砂在重力作用下不断下沉至舱底部的皮带机，皮带机再将海砂运送至船首进行卸砂，施工时皮带抽砂船船艏抵在上岸点，然后将海砂卸载至上岸点处等待的运输车辆中。

本项目通过皮带抽砂船自沉淀后，将泥沙利用船上的皮带机排到岸上等待的车辆中。运输车辆在港池东北处的海堤向陆一侧等待，当泥沙装满车辆后立即运走，不在此处停留，因此，不属于本项目临时工程。疏浚物不在项目附近堆放，由疏浚物接收方直接运走。

根据《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS181-5-2012)，该类土质的开挖边坡坡度应取 1:3~1:8 为宜，本项目边坡取 1:5 (相邻疏浚区域之间边坡 1:10 过渡)，开挖后边坡稳定性较好。航道区域疏浚挖槽深度为-3.5m，宽度为 50m，边坡为 1:5，超挖深度为 0.3m，超挖宽度为 3m。

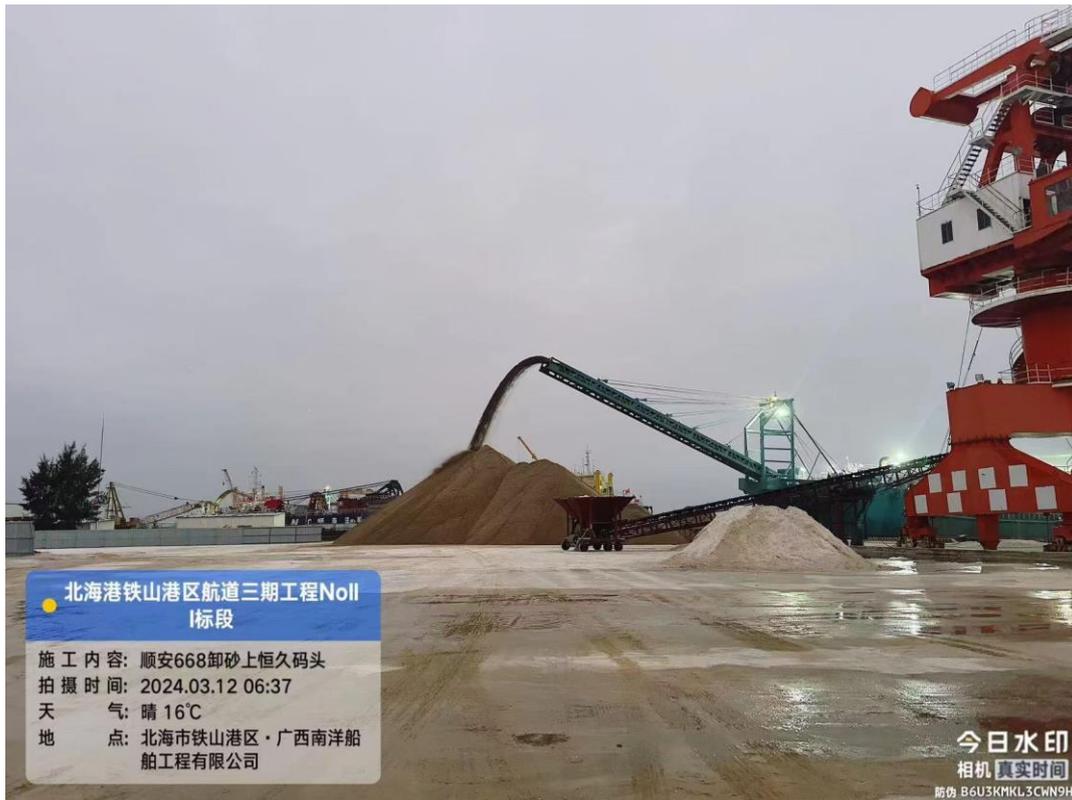


图 2.1-21 皮带抽砂船疏浚物上岸示意图

2.1.7 主要工程量和施工机具

本项目新建拦沙堤和进行港池航道疏浚，工程量和施工机械见下表。

表 2.1-3 拦沙堤工程量表

序号	名称及规格	单位	数量
1	型钢 综合	kg	322.950
2	钢筋 综合	t	71.168
3	电焊条 综合	kg	138.190
4	铁（铅）丝 #20	kg	414.570
5	铁件 综合	kg	284.387
6	模板配件 综合	kg	8145.700
7	专用钢模 综合	kg	17246.934
8	底胎模摊销（水泥）	kg	9123.950
9	碎（卵）石 民船装运抛	m ³	3189.942
10	块石1000kg内	m ³	15242.598
11	块石500kg内	m ³	5896.422
12	块石500kg内民船装运抛	m ³	1527.154
13	二片石 民船装运抛	m ³	1117.200
14	板枋材 综合	m ³	13.207
15	板枋材 现浇	m ³	0.955
16	柴油 机用	kg	31316.470

序号	名称及规格	单位	数量
17	柴油 船用	kg	18711.694
18	水 船舶用	t	386.258
19	电 机械用	kW·h	4063.719
20	普通流动性碎石混凝土（商品）C40	m ³	512.499
21	普通流动性碎石混凝土（商品）C35	m ³	2044.819
22	普通流动性碎石混凝土（商品）C35	m ³	701.314

表 2.1-4 拦沙堤施工机械一览表

序号	名称及规格	单位	数量	备注
1	方驳	艘	1	载重量600t, 运输扭王字块及相关材料
2	自航驳	艘	1	载重量1000t, 运输扭王字块及相关材料
3	拖轮	艘	1	441kw, 运输扭王字块及相关材料
4	混凝土输送泵车	台	1	70m ³ /h, 运输混凝土
5	汽车起重机	台	1	25t, 陆域起吊扭王字块
6	轮胎式装载机	台	1	3m ³ 斗容, 铲装物料
7	方驳吊机船	艘	1	起重能力30t, 吊装扭王字块

表 2.1-5 疏浚施工机械一览表

序号	名称及规格	单位	数量	备注
1	皮带抽沙船 1450m ³ /h	艘	1	空载吃水2.505m, 满载吃水3.4m

2.1.8 物料来源及土石方平衡

(1) 物料来源

本项目所用物料均通过购买获得，售卖方需有相应资质，购买块石满足使用要求。

(2) 土石方平衡

根据项目施工特点，本工程所需的主要工程材料为砂石、水泥、栅栏板、石块。

根据《***项目砂资源储量核实报告》（***公司，2024年5月）中的勘察结果，项目疏浚区域的成分为砂、淤泥质土、粉质粘土。挖砂和挖土方量总计约92.7186.08 立方米。其中挖砂方量约 668362.47 立方米，挖淤泥质土方量约 258823.61 立方米。

2023年12月，***公司对项目区域进行了水深测量。本项目进港航道现状水深平均为1.6m，码头前港池及锚地现状水深平均为1.0m。进港航道设计标高为-3.50m，面积约5.52万m²；码头前港池以及200HP渔船锚地-3.50，面积约

8.33 万 m²；100HP 以下渔船锚地设计标高为-3.10m，面积约 13.15 万 m²。疏浚边坡为 1:5（相邻疏浚区域之间边坡 1:10 过渡），疏浚机械采用皮带抽沙船，超宽 3m，超深 0.3m。疏浚工程量见下表。

表 2.1-6 水域疏浚工程量一览表 **单位：m³**

区域	设计底高程 (m)	超挖设计底高程 (m)	设计工程量		总工程量
			网格方量	边坡方量	
区域一	-3.50	-3.8m	133202	21449	154651
区域二	-3.50	-3.8m	237671	30194	267865
区域三	-3.10	-3.4m	439622	65074	504696
合计					927212

综上，本项目港池航道疏浚总量约为 92.72 万 m³，疏浚的土方用皮带抽沙船开挖后，拟通过抽沙船上的管道直接倾倒入陆上汽车中，汽车底部铺盖防水布等，交由疏浚物买方处置。建设单位现已进行疏浚物价值评估，将在施工前由遂溪县国有资产经营公司委托湛江市公共资源交易中心进行公开拍卖，确定疏浚物的买方，之后再行港池航道疏浚。疏浚过程中，疏浚物买方会分批将疏浚物运走，保证疏浚物不会滞留。疏浚物上岸时在***码头处进行疏浚物的汽车接收（施工中根据实际情况或选择海上使用接收方船只运输疏浚物）。根据疏浚物出让方案，疏浚物自上岸后的转运、管理、修路等产生的费用全部由买受人承担。

根据项目疏浚物处置方案，项目产生的疏浚物拍卖所得缴入县国库。

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

项目疏浚物为工程施工范围内采挖的砂石，由遂溪县国有资产经营公司按规定委托湛江市公共资源交易中心拍卖，拍卖所得缴入县国库。符合《广东省人民政府办公厅关于印发广东省促进砂石行业健康有序发展实施方案的通知》（粤办函〔2021〕51 号）中对于工程施工采挖砂石的管理要求。

拦沙堤共用碎石、块石约 23655m³，全部为外购获得。

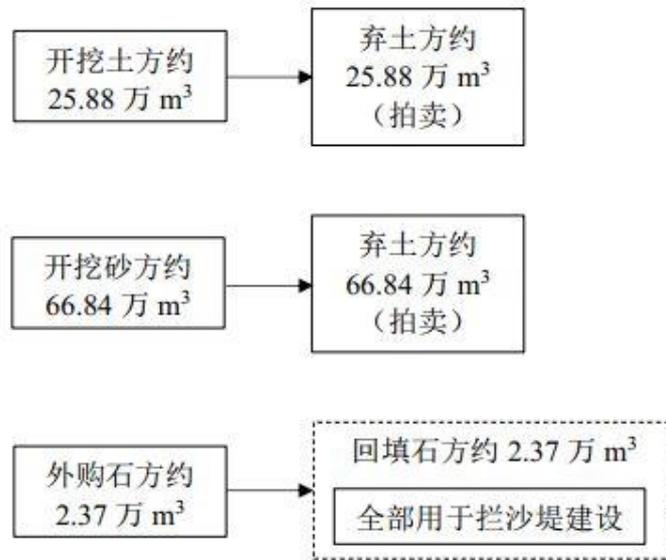


图 2.1-11 土石方平衡示意图

图 2.1-12 港池航道疏浚分幅示意图

2.1.9 施工进度安排

本项目施工期为 24 个月，具体进度安排见下表。

表 2.1-2 施工进度安排表

项目\月份	第1~3月	第4~6月	第7~9月	第10~12月	第13~15月	第16~18月	第19~21月	第22~24月
施工前准备	■							
拦沙堤		■	■	■	■	■		
港池航道疏浚				■	■	■	■	
竣工验收								■

拦沙堤前期进行直立堤部分施工，约 5 个月，后与疏浚工程同时施工。

2.1.10 依托工程

1、供水

给水水源来自城市自来水管网，给水水压：给水管道与城市自来水管接点处给水水压不应小于 0.4Mpa (4Kg/m²)；水质要求符合中华人民共和国生活饮用水卫生标准 (GB5749-85)。

2、排水

(1) 排水方式:

①雨水排水采用自然排水方式，通过排水沟或直接排入海中。

②施工期污水主要包括施工作业人员产生的生活污水和施工船舶含油污水，陆域生活污水依托港区周边已建公共设施收集，施工船舶生活污水统一收集后交给陆域相关单位接收，船舶含油污水统一收集后交由陆域有含油污水处理资质的单位接收处理。

(2) 雨水量计算：雨量计算公式按《给排水设计规范》采用。

2.1.11工程占用海域资源情况

本项目海域使用类型为渔业用海中的渔业基础设施用海，拦沙堤用海方式为构筑物（一级用海方式）中的非透水构筑物（二级用海方式），港池用海方式为围海（一级用海方式）中的港池、蓄水（二级用海方式），航道疏浚用海方式为开放式（一级用海方式）中的航道、锚地及其它开放式（二级用海方式）。

本项目申请用海总面积为 35.3801hm²，其中，新建拦沙堤拟申请用海面积 1.3142hm²，港池拟申请用海面积 26.4358hm²，申请用海期限为 40 年。疏浚拟申请用海面积为 7.6301hm²，由于疏浚仅施工期为排他性用海活动，因此，疏浚工程用海申请用海期限为其施工期限，考虑到施工期间可能存在不可抗因素导致施工暂停，因此，疏浚工程用海申请用海期限为 2 年。

图 2.1-14 项目宗海位置图

图 2.1-15 项目宗海平面布置图

图 2.1-16 项目宗海界址图（拦沙堤）

图 2.1-17 项目宗海界址图（港池）

图 2.1-18 项目宗海界址图（疏浚）

2.2 工程分析

2.2.1 施工期产污环节分析

本项目为***项目，项目位于广东省湛江市遂溪县西南部江洪镇沿岸海域，本次海洋环境影响评价工作主要针对的工程环节包括拦沙堤建设及港池航道疏浚，其中，拦沙堤堤顶全长约 400m，港池、航道疏浚总量为 92.72 万 m³。施工期陆域车辆冲洗不在项目区域进行，由施工单位自行解决。施工过程中的污染源产生环节及主要污染物如表 2.2-1 所示。

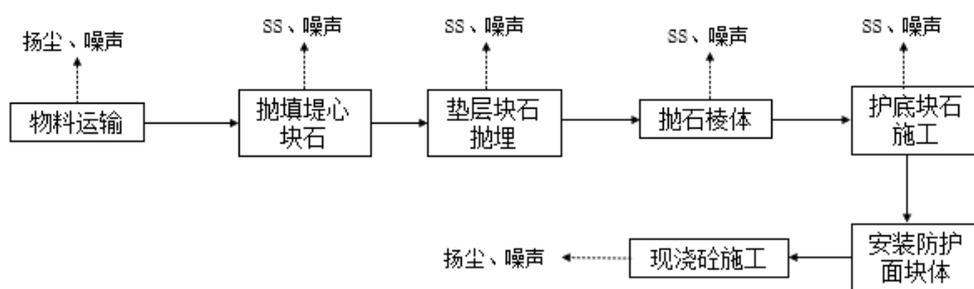


图 2.2-1 拦沙堤建设产污环节示意图

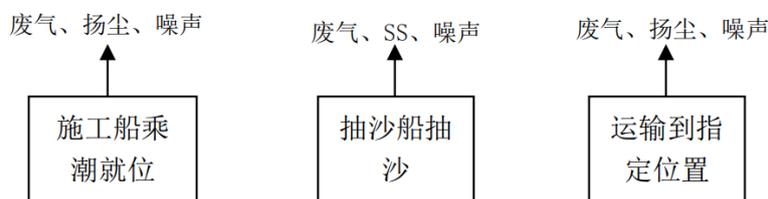


图 2.2-2 疏浚施工产污环节示意图

表 2.2-1 施工期污染源产生环节表

阶段	环境要素	主要污染源/影响源	主要污染物	影响性质
施工期	海水环境	港池疏浚、抛填块石等环节产生的悬浮泥沙	SS	暂时、一般影响
		施工船舶含油废水	石油类	暂时、一般影响
		施工作业人员生活污水	COD、氨氮、BOD ₅ 、TP、TN	暂时、一般影响
	环境空气	施工船舶和车辆产生的尾气、扬尘	CO、NO _x 、HC、TSP	暂时、一般影响
	声环境	施工机械运行噪声	L _{eq}	暂时、一般影响
	固体废弃物	施工作业人员产生的生活垃圾、疏浚清淤和物料运输堆放	生活垃圾、疏浚土和少量建筑垃圾	暂时、一般影响

	环境风险	船舶碰撞溢油风险	石油类	暂时、一般影响
--	------	----------	-----	---------

本项目工程建设造成的主要非污染生态影响为港池疏浚和抛石挤淤等工程环节对周围海域水动力及生态环境的影响。

由于本工程水域疏浚和拦沙堤施工占据一定面积的海域,对底质生态环境造成扰动和破坏,造成底栖生物永久性损失,建设单位将在工程完工后开展生态补偿工作,弥补工程建设对海洋生态环境的影响。水文动力条件的改变主要体现在流速和流向变化,会影响海水中污染物质的扩散,影响近岸表层沉积物时空分布特征,同时水动力扰动变化还会影响浮游植物的生长。

2.2.2 施工期污染源强分析

根据施工方案,施工期对水质环境的影响主要是港池疏浚、拦沙堤建设环节产生的悬浮物以及施工期产生的污水和固体废物对海水水质的影响。此外施工过程中机械噪声和施工车辆带来的扬尘也会对环境产生一定的影响。

港池疏浚过程中产生的污染物主要是抽沙产生的悬浮物,拦沙堤建设过程产生的污染物主要是抛填块石时产生的悬浮泥沙,但是这种影响是暂时的,随着施工活动结束,工程区域海水水质将会恢复至原先水平。施工期施工船舶和陆域施工人员产生的生活污水和生活垃圾均统一收集处理,不排海。施工期施工船舶及运输车辆会产生一定的废气,均为无组织排放,对大气环境影响较小。本工程的声环境影响主要噪声源来自施工期船舶和运输车辆,属于间歇、偶尔排放、无规律及无明显方向性的排放,对声环境的影响为暂时的,随着施工结束影响随之消失。

综上,本项目施工期各环节产生的污染物均得到了妥善处置,对海洋环境影响较小。

2.2.2.1 施工悬浮物

项目建设过程中引起的悬浮泥沙扩散主要源于拦沙堤抛石和航道、港池疏浚。其中抛石悬沙源强主要包括抛石施工作业产生的悬沙源强和抛石挤淤产生的悬沙源强。抛石施工作业形成的悬沙源强按下式计算: $S = Ec\alpha\rho$,根据项目建设情况,拦沙堤抛石总量约为 23655m³,工期按 15 个月计,每月施工 25 天,每日施

工时间为 10 小时，计算得到抛石施工作业悬沙源强为 0.0127kg/s。

根据项目施工方案，拦沙堤抛石施工作业强度约为 $0.001752\text{m}^3/\text{s}$ ，平均挤淤强度取为抛石作业强度的 20%，取值为 $0.0003504\text{m}^3/\text{s}$ ；泥沙中悬浮物颗粒所占百分比取 15%，泥沙干密度取 $1450\text{kg}/\text{m}^3$ 。根据上式计算结果可知，抛石挤淤的悬浮泥沙源强约为 $1450 \times 15\% \times 0.0003504 = 0.0762\text{kg}/\text{s}$ 。因此拦沙堤抛石产生的总悬沙源强为 $0.0889\text{kg}/\text{s}$ 。

航道、港池疏浚主要采用射流皮带抽吸式采砂船进行。采砂过程中高压射流作业和洗沙溢流过程均产生悬浮泥沙，悬浮泥沙源强应采用高压射流作业和洗沙溢流产生悬浮泥沙之和。

①高压射流作业悬浮泥沙源强

本项目拟使用吸砂泵工作效率为 $1450\text{m}^3/\text{h}$ 的射流抽吸式采砂船，砂水比取 1:3，考虑实际采砂速率为 $1450/4 = 362.5\text{m}^3/\text{h}$ ，砂的干密度约为 $1.5\text{t}/\text{m}^3$ ， 362.5m^3 松砂的干重为 $362.5 \times 1.5 = 543.75\text{t}$ 。

高压射流产生的悬浮泥沙以粘土颗粒为主。根据《***项目海洋水文观测（小潮）技术报告》（***公司，2023 年 12 月）底质沉积物粒径资料，项目附近沉积物粘土含量在 0.0%-12.1%之间，各站位平均含量约为 2.5%。因此扰动砂层产生的悬浮泥沙百分比约为 2.5%，故射流产生的悬浮物源强约为： $543.75 \times 2.5\% \times 1000/3600 = 3.7760\text{kg}/\text{s}$ 。

②洗沙溢流悬浮泥沙源强

根据《***项目海洋水文观测（小潮）技术报告》（***公司，2023 年 12 月）底质沉积物粒径资料，项目附近沉积物粉砂含量在 0.0-32.2%之间，各站位平均含量约为 8.9%；粘土含量在 0.0%-12.1%之间，各站位平均含量约为 2.5%。因此粉砂和粘土含量之和取为 11.4%，按照粉砂和粘土全部溢流计算，溢流产生的悬浮物源强为： $543.75 \times 11.4\% \times 1000/3600 = 17.2188\text{kg}/\text{s}$ 。

因此，射流采砂再悬浮和溢流产生的悬浮泥沙源强合计为 $20.9948\text{kg}/\text{s}$ 。

综上所述，在悬浮泥沙源强预测计算分析中，拦沙堤抛石悬浮泥沙源强取值为 $0.0889\text{kg}/\text{s}$ ，航道、港池疏浚悬浮泥沙源强取值为 $20.9948\text{kg}/\text{s}$ 。

2.2.2.2 船舶污水

2.2.2.2.1 船舶生活污水

施工高峰期同时投入 5 艘船舶（方驳 1 艘，自航驳 1 艘，拖轮 1 艘，方驳吊机船 1 艘，皮带抽沙船 1 艘），参考《疏浚工程船舶艘班费用定额》（JTS/T278-2-2019），工作船按每艘 14 人计，施工船舶工作人员总数为 70 人。项目施工期的生活污水根据《城镇生活源水污染物产生系数》中提供的系数和计算方法来估算，项目所在的广东省属于五区区域，主要污染物指标和产生系数见表 2.2-2。

表 2.2-2 五区区域城镇生活源水污染物产生系数

区域类别	污染物指标	单位	产污系数
五区	人均综合生活用水量	升/人·天	240
	折污系数	无量纲	0.89
	化学需氧量	毫克/升	285
	氨氮		28.3
	总氮		39.4
	总磷		4.10

人均生活污水产污系数为 240L/d，折污系数为 0.89，则船舶上工作人员生活污水发生量为 14952L/d（14.95m³/L）。生活污水中主要污染物的产生系数，分别按 COD：285mg/L、氨氮：28.3mg/L、总氮：39.4mg/L、总磷：4.10mg/L 计，则主要污染物的总产生量分别为：COD：3.86kg/d、氨氮：0.42kg/d、总氮：0.59kg/d、总磷：0.061kg/d。船舶产生的生活污水统一收集后由陆域相关单位接收，不向施工海域直接排放。

2.2.2.2.2 船舶含油污水

本次施工船舶数量为 600t 级 3 艘，1000t 级 1 艘，3000t 级 1 艘，船舶含油污水主要来自船舶舱底油污水，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018），船舶吨级 DWT：500~1000（t）的舱底油污水产生量为 0.14~0.27 t/d·艘，3000~7000（t）的舱底油污水产生量为 0.81~1.96t/d·艘。600t 级船舶舱底油污水产生量按 0.20t/d·艘计，1000t 级船舶舱底油污水产生量按 0.27t/d·艘计，3000t 级船舶舱底油污水产生量按 0.81t/d·艘计，本项目施工作业船舶舱底油污水产生量共 1.68t/d，舱底水中含油量约为 5000mg/L，则石油类产生量约为 8.4kg/d。本工程施工期船舶含油污水统一收集后交由可接收处理含油污水的资质单位处理，不外排入海。

2.2.2.3 陆域生活污水

本项目施工期将有部分作业人员负责块石物料、废气建材等运输，疏浚物买方会有工作人员进行疏浚土运输，高峰期人员 10 人，人均生活污水产污系数为 240L/d，折污系数为 0.89，则工作人员生活污水发生量为 2.14m³/d。生活污水中主要污染物的产生系数，分别按 COD: 285mg/L、氨氮: 28.3mg/L、总氮: 39.4mg/L、总磷: 4.10mg/L 计，则主要污染物的总产生量分别为：COD: 0.61kg/d、氨氮: 0.06 kg/d、总氮: 0.08 kg/d、总磷: 0.0087 kg/d。因项目施工区邻近村庄，施工期陆域作业人员生活污水可依托周边已建公共设施，进入市政污水管网，船舶生活污水统一收集后由陆域相关单位接收，不向施工海域直接排放。

2.2.2.4 固体废弃物

施工期的固体废物主要有施工队伍产生的生活垃圾、疏浚物和施工场地产生的少量建筑垃圾。

(1) 生活垃圾

根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，生活垃圾以人均 1.0kg/d 产生量计算，则船舶上工作人员生活垃圾发生量为 70kg/d，陆域作业人员生活垃圾发生量为 10kg/d，本工程施工期施工人员产生的生活垃圾统一收集后由陆域相关单位接收，不向施工海域直接排放。

(2) 疏浚物

本项目港池航道疏浚总量为 92.72 万 m³，疏浚的土方用皮带抽沙船开挖后，拟通过抽沙船上的管道直接倾倒入陆上汽车中（泥沙含水率小于 40%），汽车底部铺盖防水布等，交由疏浚物买方处置。

(3) 建筑垃圾

施工场地会堆放块石等物料，在施工过程中可能会产生少量废弃边角料，施工结束后将统一收集，尽量资源回收利用，不能回收利用的交由环卫部门处理。

2.2.2.5 噪声

施工期对声环境的影响因素主要是施工船舶和施工机械所产生的噪声，主要噪声源及声源强度如表 2.2-3 所示。

表 2.2-3 施工设备噪声一览表

序号	名称及规格	单位	数量	噪声源强dB (A)	测点与声源距离 (m)	排放方式
1	方驳	艘	1	80~100	1	点源间断 排放
2	自航驳	艘	1	70~100	1	
3	拖轮	艘	1	70~90	1	
4	混凝土输送泵车	台	1	65~70	1	
5	汽车起重机	台	1	65~70	1	
6	轮胎式装载机	台	1	65~70	1	
7	方驳吊机船	艘	1	70~90	1	
8	皮带抽沙船 1450m ³ /h	艘	1	90~110	1	

2.2.2.6 废气

抽沙船等施工船舶和挖掘机、起重机等施工机械主要以柴油为燃料，主要污染物包括 CO、NO_x、SO₂、颗粒物等。上述污染物产生量较少，且项目位于开阔海域，无组织排放后对周边环境产生影响较小，因此不做定量分析。

表 2.2-4 施工期主要污染物排放情况

种类	污染源	发生情况	主要污染物	排放方式
污水	生活污水	17.09m ³ /d	COD、氨氮、BOD ₅ 、TP、TN	因项目施工区邻近村庄，施工期陆域生活污水可依托周边已建公共设施，进入市政污水管网，船舶生活污水统一收集后由陆域相关单位接收，不向施工海域直接排放。
	船舶含油污水	1.68t/d	石油类	船舶含油污水统一收集后交由资质单位接收处理，不外排入海。
大气	施工粉尘、尾气等	-	TSP、CO、NO _x	自然排放
噪声	施工机械	70~110dB (A)	等效声级	自然传播
固体废物	施工船舶、陆域施工人员	80kg/d	生活垃圾	生活垃圾统一收集后由陆域相关单位接收处理，不向施工海域直接排放。
	建筑垃圾	-	废弃边角料	尽量资源回收利用，不能回收利用的交由环卫部门处理
	港池疏浚	92.72 万 m ³	疏浚土	疏浚的土方用皮带抽沙船开挖后在船上沉淀，然后由买受方运走。

2.2.3 营运期污染源强分析

2.2.3.1 船舶污水

2.2.3.1.1 船舶生活污水

营运期间，进港船舶数量不固定，港区现有船只约 777 艘，平均每艘船按 6 人计，共 4662 人。

项目营运期船舶的生活污水根据《城镇生活源水污染物产生系数》中提供的系数和计算方法来估算，项目所在的广东省属于五区区域，主要污染物指标和产生系数见表 2.2-2。

人均生活污水产污系数为 240L/d，折污系数为 0.89，则船舶上工作人员生活污水发生量为 995803.2L/d (995.83m³/L)。生活污水中主要污染物的产生系数，分别按 COD: 285mg/L、氨氮: 28.3mg/L、总氮: 39.4mg/L、总磷: 4.10mg/L 计，则主要污染物的总产生量分别为: COD: 283.81kg/d、氨氮: 28.18kg/d、总氮: 39.23kg/d、总磷: 4.08kg/d。船舶产生的生活污水统一收集后由陆域相关单位接收，不向海域直接排放。

2.2.3.1.2 船舶含油污水

营运期间，渔船含油污水在船上铅封处理，统一交由陆上有资质单位处理，不向海排放。按最大渔船（24m 长，约 50 吨级）计。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），船舶吨级<500t 舱底油污水产生量为 0.14t/d·艘，则本项目营运期渔船舱底油污水产生量约为 0.14/10=0.014t/d·艘，含油浓度按 2000mg/L 计，则石油类水污染因子产生量约为 0.028kg/d·艘。

2.2.3.2 固体废弃物

(1) 生活垃圾

根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，生活垃圾以人均 1.0kg/d 产生量计算，则船舶上工作人员生活垃圾发生量为 4662kg/d，本工程营运期渔船上人员产生的生活垃圾统一收集后由陆域相关单位接收，不向海域直接排放。

(2) 渔获废弃物

项目营运期间，在码头进行渔获交易，会产生废弃的渔获物，数量不固定。在交易结束后，由江洪镇相关人员统一进行清扫处理。

2.2.3.3 噪声

营运期间，噪声源主要为渔船鸣笛和发动机噪声，一般为 90~110 dB (A)。

2.2.3.4 废气

渔船主要以柴油为燃料，主要污染物包括 CO、NO_x、SO₂、颗粒物等。上述污染物产生量较少，且项目位于开阔海域，无组织排放后对周边环境产生影响较小，因此不做定量分析。

3 环境现状调查评价

3.1 区域自然环境现状

3.1.1 气候气象状况

湛江气象站近 20 年（2002~2021 年）的主要气象资料统计内容包括年平均风速和风向、最大风速与月平均风速、年平均气温、极端气温与月平均气温、年平均相对湿度、年均降水量、降水量极值、日照等。

表 3.1-1 湛江市近 20 年主要气象资料统计表

项目	数值
年平均风速（m/s）	3.2
最大风速（m/s）及出现的时间	极大风速：52.7 对应风向：NW 日期：2015年10月4日
年平均气温（℃）	23.5
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.4 出现时间：2015年5月30日
极端最低气温（℃）及出现的时间	2.7 出现时间：2016年1月25日
年平均相对湿度（%）	82.5
年平均降水量（mm）	1634
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2263.8mm 出现时间：2002年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1068.5mm 出现时间：2004年
年平均日照时数（h）	1880.045
近五年（2017~2021年）平均风速（m/s）	2.88

3.1.1.1 气温

湛江市 2002~2021 年之间平均气温为 23.5℃，极端最高气温 38.4℃，出现在 2015 年 5 月 30 日；极端最低温 2.7℃，出现在 2016 年 1 月 25 日。

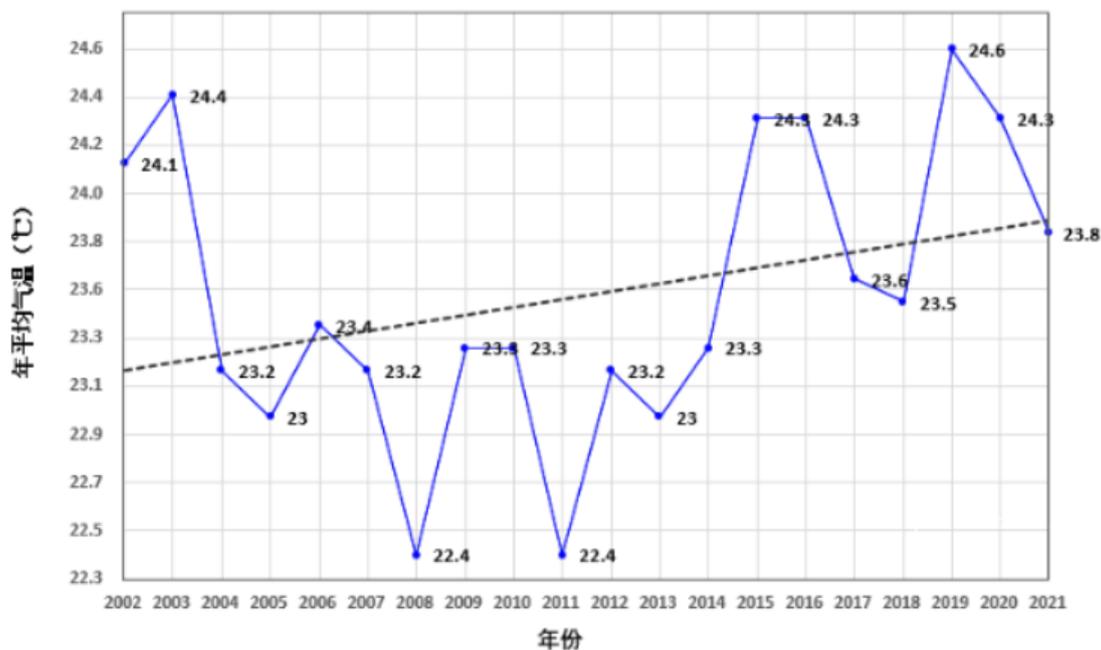


图 3.1-1 湛江近 20 年（2002~2021）平均气温变化

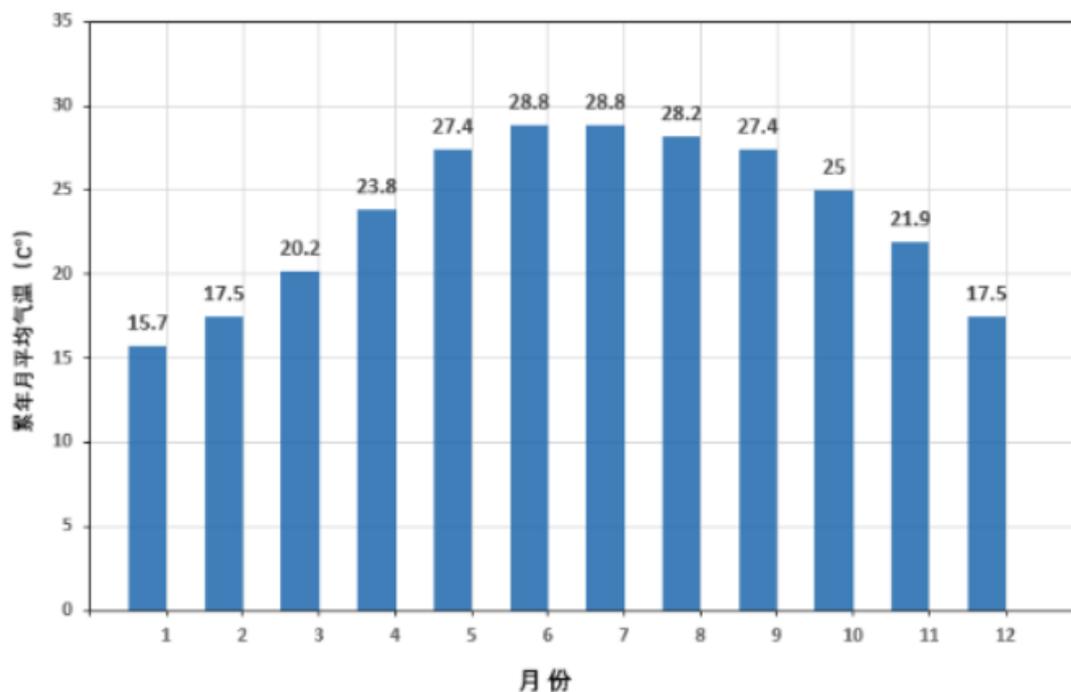


图 3.1-2 湛江市近 20 年（2002~2021）累年月平均气温变化统计图

3.1.1.2 风况

(1) 风向频率

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 3.1-3 所示，湛江气象站主要风向为 E、ESE、N，主导风向为 E，占全年 18.7%左右。

(2) 风速

湛江市 2022 年~2021 年平均风速为 3.2m/s。各月的平均风速变化范围在 2.7m/s~3.7m/s 之间，三月份平均风速最大，为 3.7m/s。近 20 年的平均风速变化范围在 2.6 m/s~4.2 m/s 之间，其中最大平均风速出现在 2004 年，为 4.2 m/s，最小风速出现在 2011 年，为 2.6 m/s。

湛江近二十年风向频率统计图
(2002-2021)
(静风频率: 1.1%)

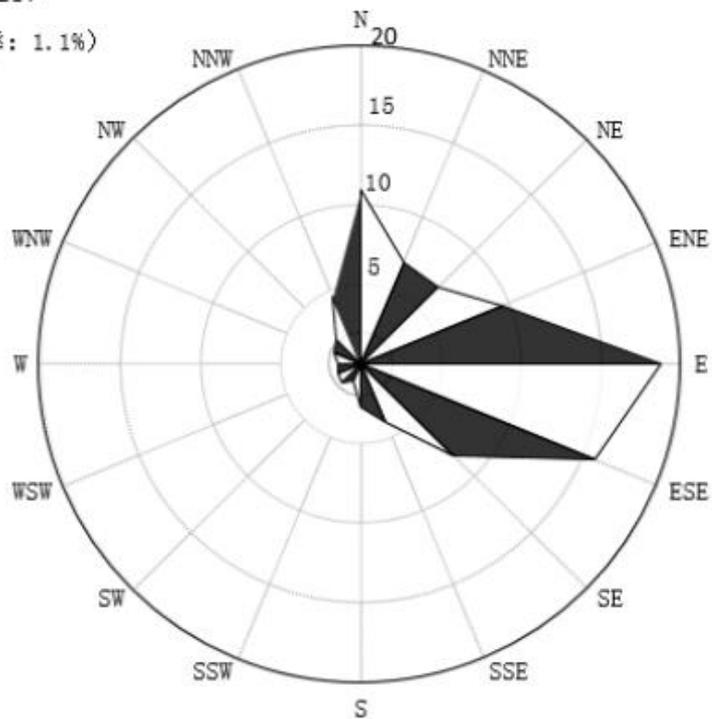


图 3.1-3 湛江市近 20 年 (2002~2021) 风向玫瑰图

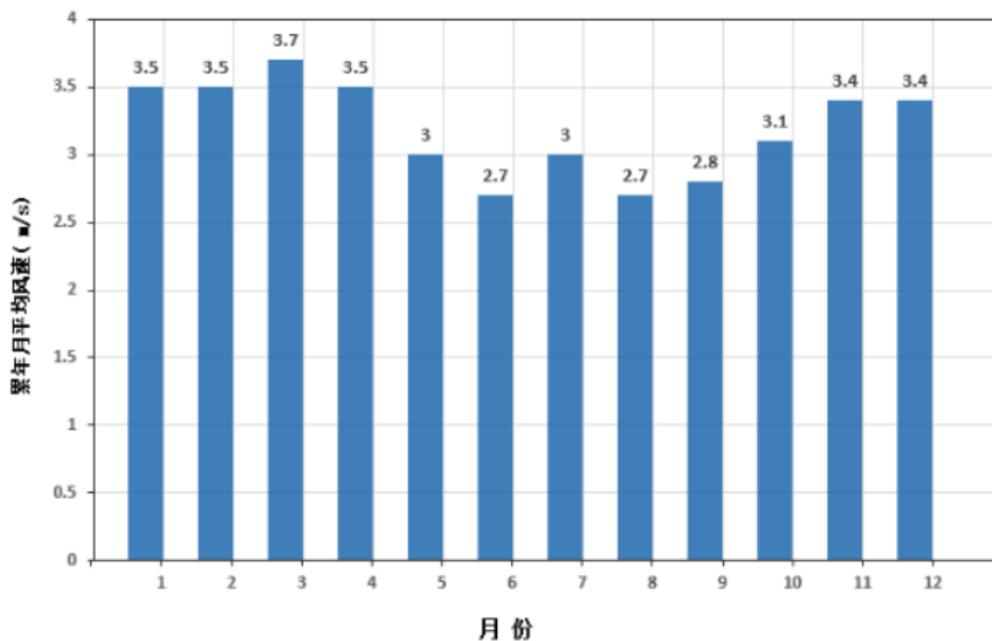


图 3.1-4 湛江近 20 年 (2002~2021) 累年月平均风速统计

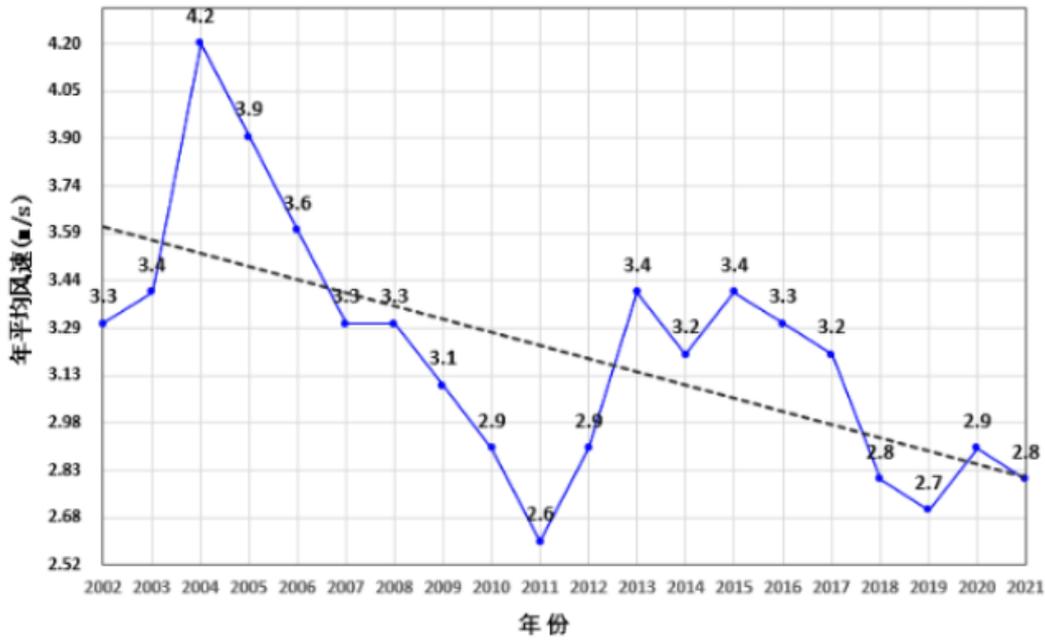


图 3.1-5 湛江近 20 年（2002~2021）平均风速变化

3.1.1.3 降水量

湛江地区降水具有雨量多、强度大、年际变化大、年内分配不均匀等特点。2002~2021 年的平均年降水量为 1634mm，年雨量最大为 2263.3mm（2002 年），最小为 1068.5mm（2004 年）。

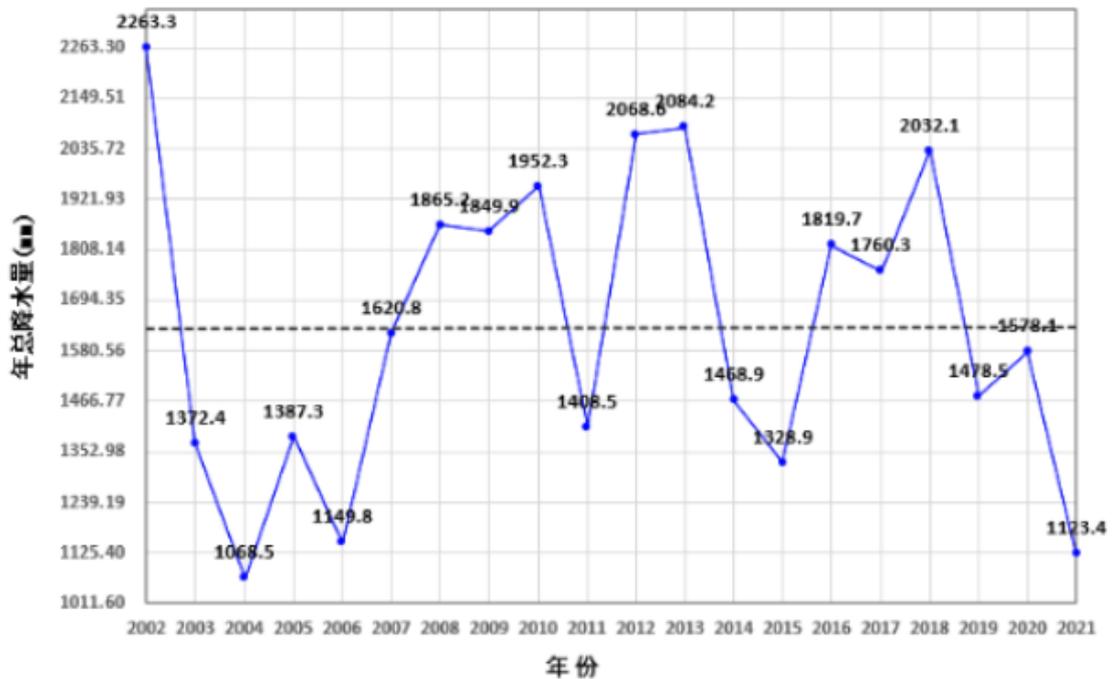


图 3.1-6 湛江市近 20 年（2002~2021）总降水量统计图

3.1.1.4 相对湿度

湛江市 2002~2021 年平均相对湿度为 82.5%。年平均相对湿度最大值为 86%

(2008、2017、2018 年)；年平均相对湿度最小值为 77% (2011 年)。

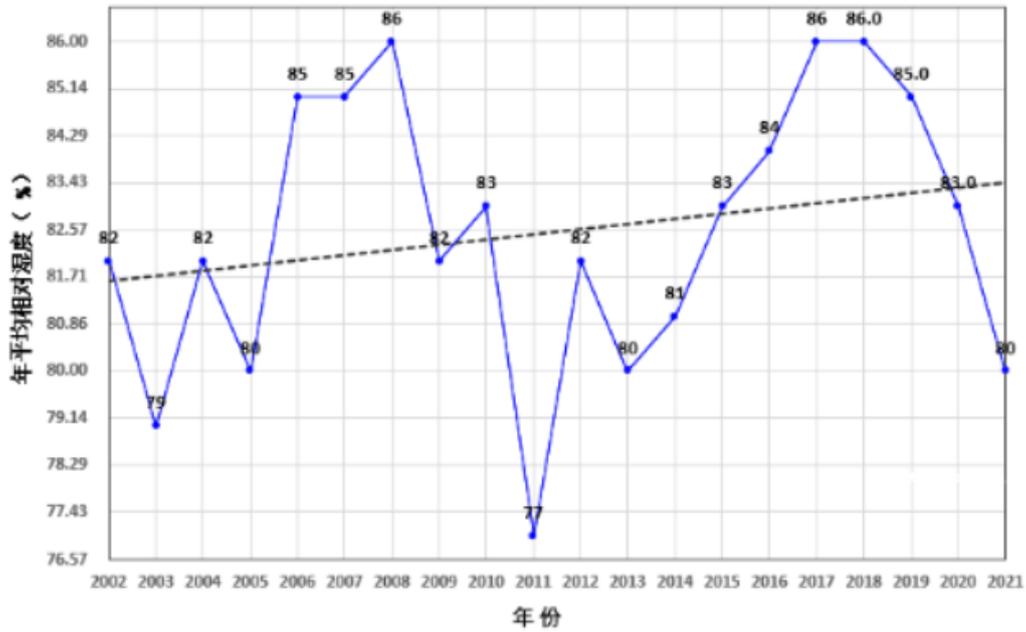


图 3.1-7 湛江市近 20 年 (2002~2021) 平均相对湿度统计图

3.1.1.5 日照

湛江市全年日照充足，2002~2021 年平均日照时数为 1880 小时，年最多日照时数为 2144.5 小时 (2003 年)，年最少日照时数为 1544 小时 (2012 年)。

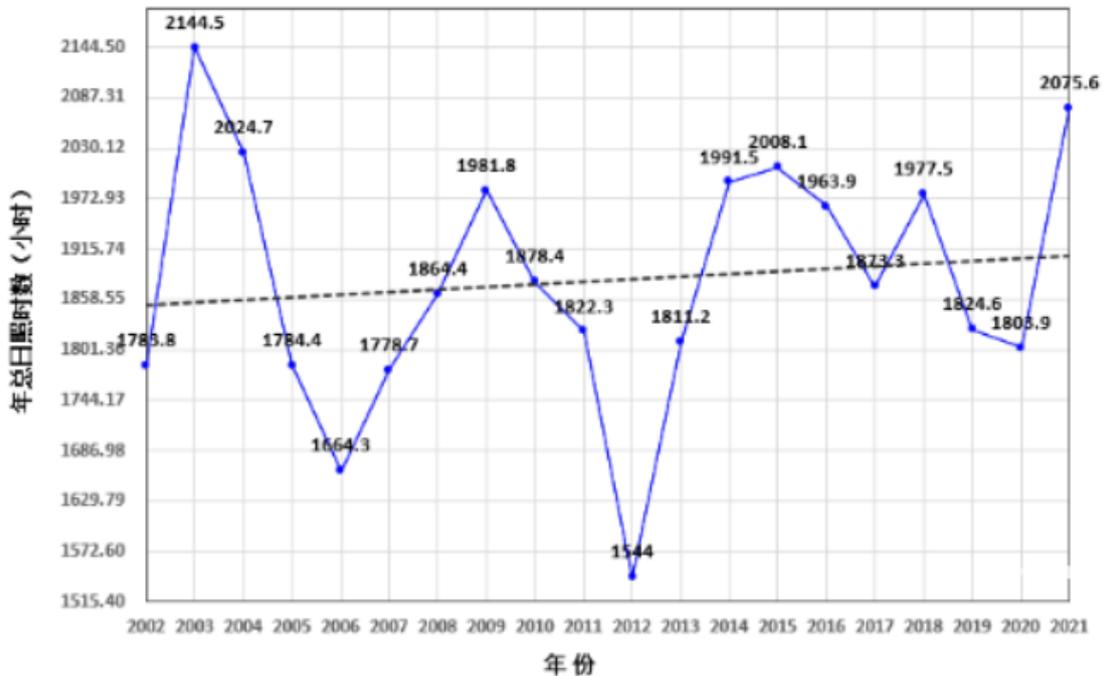


图 3.1-8 湛江市近 20 年 (2002~2021) 日照时数变化统计图

3.1.1.6 雷暴

湛江以“雷”著称，雷暴活跃，一年四季均有，年平均雷暴日数为 94.6 天，

是我国雷暴灾害的重灾区之一。尤其是盛夏季节，高温、高湿，能量充足，容易出现雷暴（电）天气，容易造成雷击事故。

3.1.2 海洋资源概况

3.1.2.1 海岸线资源

根据湛江市人民政府 2024 年 4 月发布的湛江概况，湛江所辖五县四区均面向海洋，海岸线总长 2023.6 公里，其中大陆海岸线 1243.7 公里、海岛岸线 779.9 公里，海岸线系数（海岸线长度与国土面积之比）为 0.16，即每平方公里国土的海岸线长 162 米。共有砂质岸线、粉砂淤泥质岸线、基岩岸线、生物岸线、人工岸线和河口岸线 6 种岸线类型。

3.1.2.2 滩涂资源

根据《湛江市养殖水域滩涂规划》（2018 年-2030 年），全市水域滩涂总面积 1626332.8 公顷，其中：

（1）海域

全市管辖领海海域面积 15067.44km²，大陆海岸线东起吴川市王村港后塘村，西至廉江市英罗港洗米河口止；有港湾 101 处，海岛 96 个，海岛陆地总面积 489km²；10m 等深线以内的浅海滩涂面积 5155.54km²，其中浅海面积 4153.64km²，滩涂面积 1001.90km²。

遂溪县领海海域面积 1140.96km²，大陆岸线长 152.5km。海岛岸线长 5.91km，10 米等深线以内的浅海面积 689.32km²，滩涂面积 105.01km²。

表 3.1-2 湛江市海域资源状况 单位：km、km²

区域	领海海域	大陆岸线	滩涂面积	0-10m浅海面积	海岛岸线
湛江市	15067.44	1243.70	1001.90	4153.64	974.45
市区	3590.16	143.91	429.13	803.62	324
吴川市	1536.19	84.19	18.52	279.05	12.55
遂溪县	1140.96	152.50	105.01	689.32	5.91
廉江市	113.20	108.00	68.10	45.10	0.71
雷州市	3979.64	432.90	198.67	1348.55	99.24
徐闻县	4707.29	324.50	182.47	988.00	232.04

（2）内陆水域

全市内陆水域面积 119588.80 公顷，其中河流面积 20642.14 公顷、水库面积 23361.17 公顷、坑塘面积 68521.0 公顷、沟渠面积 3460.24 公顷、湖泊面积 304.85

公顷，内陆滩涂面积 3299.4 公顷。

遂溪县内河流面积 3831.21 公顷、水库面积 1506.64 公顷、坑塘面积 5813.44 公顷、沟渠面积 261.95 公顷、内陆滩涂面积 367.17 公顷。

表 3.1-3 湛江市内陆水域面积 单位：公顷

区域	坑塘	河流	水库	沟渠	内陆滩涂
合计	68521.00	20642.14	23361.17	3460.24	3299.40
廉江市	12129.32	4432.65	10780.93	206.61	1179.15
遂溪县	5813.44	3831.21	1506.64	261.95	367.17
雷州市	16256.93	3836.25	5652.14	1489.06	464.96
徐闻县	8124.42	320.25	4069.87	670.24	171.19
吴川市	6971.87	3767.58	268.01	235.57	853.83
赤坎区	751.74	40.3	42.06	8.65	127.84
霞山区	436.91	42.59	33.64	61.19	0
麻章区	7558.85	2941.59	907.48	274.62	133.85
坡头区	9377.92	1429.74	100.4	252.35	1.41

3.1.2.3 港口资源

遂溪县东南西三面临海，全县大小船舶港口有草潭、江洪、北潭、石角、下六、杨柑、黄略、乐民等将近 10 处，较大的港口有草潭、江洪、北潭、石角等，其中能停泊万吨轮船的有草潭，这些主要港口每年货物吞吐量达 50 万吨以上。1992 年，江洪、草潭、北潭港开工建设 5000 吨级货运码头。按照总体规划，将这些港口建成一个以港口码头建设为导向，以发展珍珠、对虾等水产养殖业和深海捕捞业为主的多功能国际型海港商城。不久的将来，现代化港口将在江洪、草潭、北潭建成。丰富的港口资源，可为建设海洋牧场、发展休闲渔业提供良好的港口的条件。

3.1.2.4 渔业资源

根据《湛江市统计年鉴 2022》，湛江市 2021 年实现渔业总产值 2548101 万元。2021 年水产品产量 121.01 万吨，降低了 2.4%。其中，海水产品 103.61 万吨，淡水产品 17.41 万吨。

遂溪县渔业资源丰富，盛产各种名贵海产品，常见的鱼类有 100 种，其中经济价值较高的斑（黄鱼）、中华青鳞、兰园（池鱼）、大斑石鲈（头鲈）、金带细（黄齐）、蛇鲻（九棍）、金线（红三）、鲱鲤（单、双线）、红鱼、软唇、石斑、赤鱼、马鲛、鸡笼鲳、白鲳、黑鲳、沙钻、赤鼻、地鱼、龙舌等，还有泥丁、沙

虫和各类螃蟹，以及珍珠贝、白蝶贝、马氏贝、东风螺、香口螺、沙螺、牛耳螺等贝类。2021年，全县渔业总产值614970万元。全县水产品总产量36.04万吨，增长4.0%。其中，海水产品34.21万吨，增长4.1%；淡水产品1.83万吨，增长2.4%。

***位于雷州半岛西岸，南海北部浅水区和北部湾，水温易受陆地及气象条件的影响。受南海暖流和南海冷水的影响冬季水温较低，一般在16-22℃，年平均海水温度为25℃，等温线分布大致与海岸平行，温度由南岸向外海递增。另外，因为沿海上升流的关系，为北部湾这沿海海域的表层海水带来了丰富的营养盐，海水平均盐度为32‰，这样的盐度对硅藻的生长很有利，可以作为草食性鱼类的天然饵料。

3.1.2.5 矿产资源

根据遂溪县人民政府官网关于遂溪县概况可知，遂溪县境内已发现矿产资源有金属（铁、钨、锰等）、非金属（高岭土、玄武岩、瓷土、石英砂、玻璃砂矿等），其中玻璃砂矿含硅量达99.99%，天然石英砂矿规划矿区估算储量约35570万吨。

遂溪县境内发现矿产资源有贵金属、金属和非金属。贵金属矿产主要有金矿。金矿主要分布在遂城镇分界行政村求水岭及黄略镇乌蛇岭周围。有7条地下矿脉，长的4km，短的1km，深度40米。金属矿产主要有铁、钨、锰等；非金属矿主要有高岭土、瓷土、石英砂（石）、玄武岩、花岗岩、玻璃砂矿、泥炭土等；铁矿主要分布于黄略镇乌蛇岭周围；高岭土有粒度、白度好和具滑感等优点，开采价值高，适宜制砖瓦、陶器，作高级纸的填充料及提炼氢氧化铝的原料，储量4392万立方米，分布于全县15个镇，其中遂城（原附城乡片）、杨柑、建新等镇较多；玻璃砂矿总储量约2500万吨，含硅量94%~99%，主要分布于沿海的乐民、草潭、江洪等镇；搪瓷、热水瓶胆、矽酸钠和铸造等泥炭土，主要分布于草潭（原下六片）及杨柑镇协和中间村、龙眼山垌一带，面积133.3公顷（2000亩）以上，深度1米~3米，矿层厚度20m左右，储量约2000万吨，可提炼汽油、煤油、轻重柴油、沥青、重油、腊苯等产品，其储量及质量在国内居首位；玄武岩资源丰富，有致密玄武岩、橄榄玄武岩和普通玄武岩3种，是高档建筑物的装饰材料；

瓷土资源储量大，质地优，发展陶瓷生产潜力较大。

3.1.2.6 旅游资源

遂溪县历史源远流长，名胜古迹众多，人文景观丰富，是令人向往的旅游胜地。旅游资源遍布全县各地，山景绝大多数集中在县城附近 10km 左右的区域。县城东边是乌蛇岭，南边是笔架岭和城厘岭，西边是螺岗岭，北边是马头岭。其中有名园、名山、古迹。如"北部湾度假村"、"角头沙天然海浴场"等多处游览风景点，可领略亚热带自然风光。示范区发展海洋牧场休闲渔业具有得天独厚的优良条件。

遂溪县以滨海旅游产业园区建设为抓手，充分发挥竞争性扶持资金的引导激励作用，突出抓好项目建设，改善旅游环境，加大旅游区的宣传促销推介力度，使旅游经济呈现逐年增长的良好发展态势。遂溪县旅游业快速发展，2021 年全年接待游客数 116.4 万人次，旅游收入 14.3 亿元。

3.1.3 水文动力状况

本海区潮波系太平洋潮波由南海传入北部湾后，受北部湾潮波的干涉及地理条件的影响而形成，为非正规全日潮，一月内全日潮约 19~25 天，其余为半日潮。根据铁山港石头埠港长期的潮位观测资料（1978~2006 年）统计如下：

3.1.3.1 基准面

本工程采用 1985 国家高程基准，廉江、铁山港以及北海站潮位站基面关系换算如下：

图 3.1-9 基准面关系示意图

3.1.3.2 潮汐

本项目地处北部湾东北部，该处无长期的潮汐资料，现利用附近的铁山港石头埠资料进行分析。据石头埠 1978~2006 年资料，其潮汐性质 $(H_{k1}+H_{o1})/H_{M2}=3.29$ ，为非正规全日潮，潮汐在 1 个月中，约有 60%~70%的天数在一天中仅出现一次高潮和一次低潮，即全日潮过程；而其余时间，大部分天数一天出现两次高潮和两次低潮，也有极少数天中一天出现两次高潮和一次低潮。在一个太阴日内，相邻的两高潮或低潮的潮高一般不等，涨落潮历时也不相等，说明潮汐日不等现象的显著性。

潮位特征值如下：

最大增水： 2.33m（1991年6月2日）

3.1.3.3 潮流和余流

由潮流性质可知，海区处在不正规半日潮流（接近不正规全日潮流）海区，潮流中半日潮流占优势，根据 M_2 分潮流的椭圆率（潮流椭圆半短轴与半长轴之比）大小近似判断潮流运动形式，潮流为明显的往复式流动，并且 M_2 分潮流的椭圆率有正，有负，表明逆时针、顺时针旋转都有。

余流通常指实测海流中扣除了周期性的潮流后的剩余部分，本海区余流流速介于 1.1cm/s~5.4cm/s 之间。

3.1.3.4 波浪

该海区主要受亚热带季风的影响，其波浪主要是由海面风产生的风浪和外海传递的涌浪组合而成，其发展及消衰直接受季风的制约。工程区域无实测波浪资料，距离本工程项目约 35 海里的涠洲岛海洋站有长期波浪观测资料，本工程区域的波况可以参考涠洲岛海洋站实测资料。

根据涠洲岛站 1995 年~2004 年波浪观测资料，涠洲岛全年平均波高为 0.59m，最大波高 3.9m。其强浪向为 SW，次强浪向为 ENE；常浪向为 NNE，频率为 22%，次常浪向为 NE，频率为 12%。各月平均周期为 7 月份最大，为 3.5s，3 月和 9 月份最小，为 2.3s。各月最大的周期变化为 5.4~7.5s。

涠洲岛站各月和各方向波浪情况见表 3.1-4 和 3.1-5。

表 3.1-6 和图 3.1-10 分别是涠洲岛站各向各级波高频率统计表和玫瑰图。常浪向 NNE 和 NE 出现的频率分别为 17.1%和 14.9%。

表 3.1-4 各月主要波浪要素（1995~2004 年）

月份 项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均波高 (m)													
最大波高 (m)													
平均周期 (s)													
最大周期 (s)													

表 3.1-5 各方向波浪统计特征值 (1995~2004 年)

波向 项目	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
平均 波高 (m)																
最大 波高 (m)																
平均 周期 (s)																
频率																

表 3.1-6 1992 年各向各级波高统计频率 (%)

波向 波高	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
<0.5																
0.5~1.4																
1.5~2.9																
3.0~4.9																
合计																
C	7.87															

图 3.1-10 波浪玫瑰图

3.1.4 地形地貌与冲淤状况

3.1.4.1 地形地貌

北部湾三面被陆地和岛屿环绕，呈“U”型，水深分布为从沿岸向湾的中西部和湾口逐渐加深，平均水深 38 米，在湾口局部水域水深为 60 米，最深处为 106 米。北部湾内水下地形单调而平坦，从湾顶至湾口，地形呈阶梯状，由西北向东南逐级下降。北部湾北部、东北部和西部坡度平缓；中部偏东区域，特别是海南岛西侧近海海底坡度较大；中部区域相对地势平坦，自西北向东南倾斜。除白龙尾岛和斜阳岛附近的海底稍微隆起外，其余地区的倾斜度一般在 2° 左右。

整个湾区是一个以新生代为主的中、新生代沉积拗陷区，经历了自白垩纪至第三纪早期的断陷阶段，中新世晚期至上新世的拗陷阶段，以及中间的过渡阶段，即断陷-断拗-拗陷 3 个不同的发展阶段。与此相应出现了充填-超覆-被盖 3 套不

同沉积。其中超覆和被盖类型的沉积对油气形成和聚集起着重要作用。北部湾基质为上古生界碳酸盐岩和碎屑岩。由沉积物的化学成分和颜色可知北部湾的沉积物主要是陆源物质，浅海相以黏土、粉砂为主，岸边粒度较小，中央海区粒度较大，含较丰富的有孔虫及介形类化石。

本项目场地位于湛江市遂溪县江洪镇海港海边，地貌类型为海成地貌，地貌单元属于滨海潮汐带水下岸坡。涨潮时钻孔被海水淹没，退潮时钻孔出露地面，场地地形稍有不平，东高西低，钻孔地面高程在-2.33m~1.68m。

3.1.4.2 冲淤变化

本报告收集了工程附近海域的历史卫星影像图、历史等深线数据和近年实测地形数据，通过数据资料的比对分析岸滩及地形地貌演变的趋势。

如图 3.1-11 所示，图中为 2007 年~2023 年历史卫星影像图比对结果，为了更直观地观察多年来岸线演变情况，卫图中叠置了 2022 年广东省新修测海岸线（图中蓝色线），从对比图中可以明显看到，工程附近海域多年以来岸线走势变化较小，历年卫星影像图与新修测海岸线的贴合程度均较高，岸线形态基本保持稳定未有明显剧变，港口沙嘴多年以来有所发育，港内多年整体呈现轻微淤积态势。

如图 3.1-12 所示，图中为 1996 年、2010 年以及 2018 年工程附近海域等深线变化比对结果（从左图至右图分别为 0 米、2 米、5 米等深线对比）。由图中结果可以看到，1996 年（蓝色线）、2010 年（黑色线）与 2018 年（红色线）的各等深线走向基本一致，多年来未有明显剧变。从变化细节上看，1996 年到 2010 年，等深线整体呈现向外海侧有所推移的情况，2010 年到 2018 年，等深线基本维持稳定。

如图 3.1-13 所示，图中为 2015 年和 2023 年***港内区域实测地形变化比对结果（基于 1985 国家高程基准）。由图中结果可以看到，0m 和-1m 等高线近年来有向港内区域淤积前进的趋势；其中沙嘴尖端区域 0 米等高线向南发育延伸，最远延伸距离可达 48m 左右，以 6m/a 的速度向南发育延伸。

因此，工程附近港外海域历年以来呈现有轻微淤积的态势，但总体上地貌形态仍较为稳定，未有剧烈变动；港内区域则表现为略微淤积的态势。

图 3.1-11 工程附近海域多年历史卫星影像对比图

图 3.1-12 工程附近海域多年等深线变化对比图

图 3.1-13 ***港内区域 2015 年和 2023 年实测地形对比图

3.1.5 工程地质

本节内容引自《***项目（初步设计、施工图设计阶段）岩土工程勘察报告》（***公司，2023 年 11 月）。

2023 年 11 月 15 日~24 日，***公司对工程地质条件进行了钻探勘察。共完成钻孔 14 个，编号为 K1~K14，其中原状孔 7 个，标贯孔 6 个，钻孔布置见图 3.1-14。

3.1.5.1 地质构造

拟建场地在区域构造上位于华南褶皱系雷琼断陷盆地东北部，北部湾海凹陷东缘。

根据《广东省 1:5 万地质图说明书》资料，拟建场区未发现构造形迹。区域上新构造运动主要表现为早更新世地壳发生间歇性升降运动；中晚更新世，基底断裂深切加强，控制多期火山喷发；全新世壳、幔物质处于重力均衡调整活动状态，地壳以间歇性缓慢上升为主，现代地壳以缓慢的差异性升降运动为主，基底断裂仍有弱活动，导致地热释放形成地热异常区，有感地震时有发生。总体上看，现今区域构造运动性较弱，地壳稳定性较好，对建筑工程影响较小。

3.1.5.2 岩土层分布与特征

根据本次勘察资料，在钻探深度范围内，区内地层主要由第四系全新统海陆交互沉积层（ Q_4^{mc} ）和第四系下更新统湛江组海陆交互沉积层（ Q_{1z}^{mc} ）组成，按照成因年代可分为 2 个大层，按岩性和物理力学性质可进一步划分为 4 个亚层，各工程地质层特征自上而下分述如下：

（1）第四系全新统海陆交互沉积层

①中砂（ Q_4^{mc} ）：灰黄、灰色，饱和，松散为主，局部稍密。以中粗砂粒为主，局部为粉细砂，含少是细砾。该层全场地分布，层顶高程-0.81 m(-2.33~1.68m)，揭露层厚 4.60 m(3.00~6.00m)。

（2）第四系下更新统湛江组海陆交互沉积层

②₁粉质粘土（ Q_{1z}^{mc} ）：棕黄、灰色、灰黄色，可塑。主要粘粉粒组成，局部含较多粉砂。该层全场地分布，层顶高程-5.41 m(-6.32~-4.32m)，揭露层厚 5.21

m(3.20~7.90m)。

②₂粉质粘土(Q_{1z}^{mc}):灰黄、紫红色,可塑。主要粘粉粒组成,含较多粉砂。该层 K8-K14 号孔有揭露,层顶高程-11.79 m(-14.22~-9.45m),揭露层厚 4.44 m(2.70~6.50m)。

②₃粘土(Q_{1z}^{mc}):灰色,可塑。主要粘粉粒组成。该层全场地分布,层顶高程-16.23 m(-17.22~-14.85m),揭露层厚 17.71 m(9.10~24.90m)。受钻孔深度影响,部分钻孔该层未揭穿。

各土层分布特征详见工程地质剖面图(图 3.1-15)和钻孔柱状图(图 3.1-16)。

3.1.5.3 不良地质作用及特殊性岩土

1、不良地质作用

根据区域地质资料及钻探资料,勘区未见活动性构造,场地内在勘探孔位置及深度内未发现埋藏的河道、沟浜、洞穴、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。拟建场地地形较平缓,无深沟、深槽,无滑坡、地面塌陷等不良地质作用分布。

2、特殊性岩土

该场地钻孔未揭露软土。

3.1.5.4 地震效应

勘区勘探深度范围内钻孔土层的等效剪切波速计算结果为:152.964m/s~180.718m/s,同时根据区域地质资料,场地覆盖层厚度>80m,场地土类型属于中软场地土,场地类别为III类。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版)附录 A.0.19 及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),勘区抗震设防烈度为 7 度,设计基本地震加速度值为 0.10g,设计地震分组为第一组,基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。

3.1.5.5 场地稳定性和适宜性

根据区域地质资料及钻探资料,勘探场区未见活动性构造,场地内在勘探孔位置及深度内未发现埋藏的河道、沟浜、洞穴、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物,场地整体稳定性较好,适宜工程建设。同时钻孔以外的其它区域不

排除局部分布有河道、沟浜等不良地质现象，施工时应予以注意。

3.1.5.6 结论及建议

(1) 场地稳定性和适宜性

根据区域地质资料及钻探资料，勘区未见活动性构造，场地内在勘探孔位置及深度内未发现埋藏的河道、沟浜、洞穴、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物，场地整体稳定性较好，适宜工程建设。同时钻孔以外的其它区域不排除局部分布有河道、沟浜等不良地质现象，设计及施工时应予以注意。

(2) 场地地层分布

勘区钻探深度范围内分布有第四系全新统海陆交互沉积层（ Q_4^{mc} ）中砂，第四系下更新统湛江组海陆交互沉积层（ Q_{1z}^{mc} ） $\textcircled{2}_1\textcircled{2}_2\textcircled{2}_3$ 粉质粘土等地层，未发现基岩浅点出露。

(3) 不良地质作用及特殊性岩土

场地地形较平缓，不良地质作用不发育。

(5) 航道疏浚时，如水下边坡较深，易发生滑塌事故，属于《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》中明确的“超过一定规模的危大工程”的项目。疏浚设计和施工时，需注意此危险性较大的分部分项工程及表层分布的软弱土层等地质条件可能造成的工程风险。

(6) 施工前，应选择有代表性的地段进行试验性疏浚开挖，检验挖泥机械设备（类型及型号）的适宜性，核实有关设计参数，及时对具体挖泥措施及设备型号等作出适当调整。

图 3.1-14 钻孔布置图

图 3.1-15 工程地质剖面图

图 3.1-16 钻孔柱状图

3.1.6 海洋自然灾害

(1) 热带气旋

湛江市三面临海，与多数过境热带气旋路线正交，是受热带气旋影响最多和最严重的地区之一。根据中国气象局和气象出版社出版的台风年鉴 1949~2012 年的资料统计，平均每年有 1.9 个热带气旋影响湛江地区；年最多为 5 个（1965、1973 和 1974 年）；没有热带气旋影响的有 7 年。热带气旋 8 月出现最多，占 27%，其次是 9 月，占 24%，且特别严重危害湛江的台风多数也发生在 7~9 月份。每年的 5~11 月均有热带气旋影响湛江地区，1949~2012 年间，热带气旋达到超强台风的有 16 个，强台风 21 个，台风 35 个。

影响本海域的热带气旋有两类，一类是来自西太平洋的热带气旋，另一类是在南海生成的热带气旋。根据台风年鉴资料统计，1949~2015 年期间，登陆或严重影响本海域的热带气旋共有 304 个，年平均 4.5 个。热带气旋 8~9 月出现最多，占 24%，其次是 7 月占 19%，1~3 月没有热带气旋影响本海域。1949 年~2015 年期间，热带气旋登陆或者严重影响时达到超强台风的有 21 个，强台风 31 个，台风 56 个，强热带风暴 59 个，热带风暴 75 个。

热带气旋常常带来大风、暴雨、大浪和风暴潮等灾害天气，对当地渔船、养殖业等造成严重损失。台风影响湛江地区最强的极大风速值为 57m/s（1996 年 9 月 9 日的“莎莉”台风）；台风影响湛江地区最强的降水达 300mm~400mm，持续降水约 4~5 天（9402 号台风）。1980 年 7 月 22 日的 8007 号台风登陆，湛江沿海发生最严重的风暴潮灾害，风暴潮增水达 5.90m，高居全国第一。2003 年 8 月 24 日 21 时~25 日 18 时的 0312 号台风“科罗旺”，8 级以上大风吹袭湛江地区长达 18 个小时，最大风速 38m/s，大风持续时间长，破坏力极大，历史罕见。

2016~2023 年间，以项目为中心，半径 150km 内共生成 16 个热带气旋。其中，201608 号台风“电母”于 2016 年 8 月 18 日左右经过项目附近海域；201907 号台风“韦帕”于 2019 年 8 月 1 日左右、202304 台风“泰利”于 2023 年 7 月 18 日左右、202309 台风“苏拉”于 2023 年 9 月 3 日左右、202316 台风“三巴”于 2023 年 10 月 20 日左右经过项目附近海域。本项目区域热带气旋出现较多。

表 3.1-7 2016 年-2023 年工程附近海域台风

序号	年份	编号	中文名	英文名	日期	强度等级	最大风速 (m/s)	中心气压 (hPa)
1	2016	201621	莎莉嘉	Sarika	10月19日	强热带风暴	25	985
2	2016	201608	电母	Dianmu	8月18日	热带风暴	23	980
3	2017	201720	卡努	Khanun	10月16日	热带低压	16	1000
4	2018	201804	艾云尼	Ewiniar	6月6日	热带风暴	20	995
5	2018	TD	热带低压	TD	7月24日	热带低压	15	990
6	2018	201816	贝碧嘉	Bebinca	8月16日	热带风暴	20	990
7	2018	201823	百里嘉	Barijat	9月13日	热带低压	15	1002
8	2019	201907	韦帕	Wipha	8月1日	热带风暴	23	985
9	2021	202109	卢碧	LUPIT	8月2日	热带低压	12	996
10	2021	202117	狮子山	Lionrock	10月10日	热带低压	15	1000
11	2022	202203	暹芭	Chaba	7月2日	台风	35	965
12	2022	202207	木兰	MULAN	8月11日	热带低压	15	998
13	2022	202209	马鞍	MA-ON	8月26日	热带低压	14	998
14	2023	202304	泰利	Talim	7月18日	强热带风暴	30	980
15	2023	202309	苏拉	SAOLA	9月3日	热带低压	15	1002
16	2023	202316	三巴	SANBA	10月20日	热带低压	12	1010

(2) 地震

本项目所在区域处于东南沿海地震区雷琼地震带上,雷琼断陷构造是新生代形成的一个断块构造,喜马拉雅运动时由于受南海海盆形成和扩张的影响,该区发生了较大幅度的断陷,同时还发生火山活动,形成了 NEE 向南陡北缓的地壁式雷琼断陷,新构造运动对本区的影响强烈。根据湛江市地震局资料记载,湛江市境内自 1356 年有震记录以来累计发生有感地震 78 次,其中历史有感地震(1356~1970 年)64 次,震级大于 4.5 级 14 次,最大为 5.75 级,现代有感地震(1971~1999 年)14 次,震级在 2.8~4.0 级之间,本区地震具有震级小、震感强、震源浅的特点。

图 3.1-17 2016 年-2023 年项目附近台风示意图

3.2 环境现状调查与评价

3.2.1 水文动力环境现状调查与评价

本节资料引自《***项目水文调查报告》(***公司, 2023年6月)。***公司于2023年5月20日10:00至21日的13:00在***周边海域进行春季海洋水文动力调查, 主要调查要素为定点潮位、垂向测流、温盐以及悬沙浓度。共布设6个海流观测观测站位, 站名为ZJ1-ZJ6, 其中潮位站位两个, 站名为ZJ2和ZJ4; 温盐、悬沙站位两个, 站名为ZJ3和ZJ4。站位分布见图3.2-1和表3.2-1。

表 3.2-1 海洋水文动力调查站位坐标与观测内容

站位	纬度(N)	经度(E)	内容
ZJ1			流速
ZJ2			流速、潮位
ZJ3			流速、温盐、悬沙
ZJ4			流速、温盐、悬沙、潮位
ZJ5			流速
ZJ6			流速

图 3.2-1 海洋水文动力调查站位分布图

3.2.1.1 调查方法

(1) 潮位观测

每 10 分钟观测一次，连续观测时间覆盖整个水文动力观测周期。仪器需在海流观测前布放到位，观测位置具有一定水深，低潮时水深最好大于 1m，确定位置后，利用已知水准点进行水准联测，将水准零点高程统一换算到 85 高程基面。

(2) 海流观测

水文测验共布设 6 个海流观测点 (H4~H9)。海流观测时间安排在大潮期进行，连续观测 26 个小时的海流资料。测流垂线位置采用 GPS 定位，采用直读式海流计，北京时间每小时正点观测一次。观测层次分 3 层，分别为 0.2H、0.6H、0.8H，施测垂线流速。取每层测量的 1 个稳定值作为每层海流的测量结果。

(3) 含沙量观测

北京时间每小时正点取样一次，观测层次同海流观测，每点取样体积不少于 2000ml，否则应重取。水样处理采用 0.45 μ m 纤维滤膜进行过滤，让其自然晾干，放入干燥箱于 40~50 $^{\circ}$ C 下烘干，恒温脱水 6-8 小时，取出置于硅胶干燥器至自然温度 6-8 小时，然后用 1/10000g 分析天平称重，计算求得各站层的含沙量。

3.2.1.2 调查结果

3.2.1.2.1 潮位

在 5 月 20 日 9:00 至 21 日 12:20 调查过程中，收集了此次的潮位数据。图 3.2-3 是基于 85 高程的潮位过程曲线，反映出本次观测海域的潮汐具有全日潮特征，涨潮历时约 10 小时，落潮历时约 9 小时。

ZJ2 站的高潮潮位约 3.85m，低潮潮位约 0.03m，最大潮差为 3.82m。ZJ4 站的高潮潮位约 3.94m，低潮潮位约为 0.1m。

潮波在传播过程中受海区地形的影响，当海区固有频率与某一主要天文分潮的频率相近时，潮波会发生共振现象。潮汐类型是根据潮型数 $F = (H_{K1} + H_{O1}) / H_{M2}$ 来划分的，潮型数 F 表示 3 个主要分潮 (M_2 、 K_1 、 O_1) 的相对重要性；根据 F 值的大小，潮汐一般可划分为 4 种类型，即：规则半日潮($0.0 < F \leq 0.2$)，不规则半日潮($0.5 < F \leq 2.0$)，不规则日潮($2.0 < F < 4.0$)和规则日潮($F \geq 4$)。

基于采样数据，我们进行了对本次调查的潮位数据的调和与分析。分析结果如下表 3.2-2，经计算 $(H_{K1} + H_{O1}) / H_{M2}$ 后 (式中 H_{K1} 是 K_1 分潮的振幅； H_{O1} 是 O_1 分潮的振幅；

H_{M2} 是 M2 分潮的振幅), ZJ2 的约等于 5.8, ZJ4 站约等于 6.04, 可知该区域的潮汐为规则全日潮。

图 3.2-2 5 月 20 日至 21 日潮位过程曲线图

表 3.2-2 5 月 20 日至 21 日潮汐调和常数

3.2.1.2.2 海流

(1) 海流

由上节可知, 本次调查过程中, 从 5 月 20 日 8:00 至 18:00 是涨潮过程, 从 5 月 20 日 18:00 到 5 月 21 日 3:00 是退潮过程 (图 3.2-2), 3:00 是第二次涨潮, 已知潮汐属于全日潮潮型, 结合各个站的流速垂向平均数据, 涨落潮垂向平均结果, 结果见表 5.1-3 与表 5.1-4。各站涨潮平均流速在 0.08~0.36m/s, 落潮平均流速子啊 0.09~0.41m/s。各站中最大流速值位 1.19m/s, 出现在落潮阶段。

根据 ZJ2 站潮位实测资料 (因其与 ZJ4 站潮位数据变化趋势基本相似), 结合各个站的实测潮流, 下图为 ZJ1 至 ZJ6 各层潮流与潮位变化趋势, 其变化如下图 3.2-3。因各站位实际的水深存在差别, 有深有浅, 因此并非所有站都有 6 个水层, 例如 ZJ1、ZJ2 的水深不足 5m, 因此取两个水层的流速进行分析。从图中可知, 在涨憩与落憩阶段, 各站水流流速值较低; 在涨急与落急阶段, 各层的流速值较高。

表 3.2-3 5 月 20-21 日涨落潮平均流速 (m/s) 与流向 (°)

表 3.2-4 5 月 20-21 日涨落潮最大流速 (m/s) 与流向 (°)

图 3.2-3 ZJ1 至 ZJ6 站各层流速值与 ZJ2 潮位过程曲线图

(2) 流速流向空间变化

根据本次测流结果, ZJ1 至 ZJ6 站各个水层流速矢量空间变化见图 3.2-4 至图 3.2-9。因 ZJ1、ZJ2、ZJ4 水深较浅, 所以依据《水运工程水文观测规范》(JTS 132-2015) 进行取样。

图 3.2-4 表层流速矢量

图 3.2-5 0.2H 层流速矢量

图 3.2-6 0.4H 层流速矢量

图 3.2-7 0.6H 层流速矢量

图 3.2-8 0.8H 层流速矢量

图 3.2-9 底层流速矢量

(3) 余流

余流是由浅海中多种因素引起的, 主要有潮汐余流 (因摩阻数、海底地形、边界形状种种原因使得潮流非线性现象所致)、风生流、密度流等。要把上述流动逐个分开是十分困难的, 所以在描述的是基于周日观测实测的由各种因素流动合成的余流。

表 3.2-5 是调查期间，ZJ1 站至 ZJ6 站表层、0.2H 层、0.4H 层、0.6H 层、0.8H 层以及底层的余流结果。在表中可以看到，各站各个水层的余流在 0.01~0.07m/s。

图 3.2-10 至图 3.2-15 为各个站从表层到底层余流的矢量示意图。

表 3.2-5 ZJ1 站至 ZJ6 站各层余流的流速流向

图 3.2-10 表层余流矢量示意图

图 3.2-11 0.2H 层余流矢量示意图

图 3.2-12 0.4H 层余流矢量示意图

图 3.2-13 0.6H 层余流矢量示意图

图 3.2-14 0.8H 层余流矢量示意图

图 3.2-15 底层余流矢量示意图

(4) 潮流调和分析与潮流运动形式

通常以主要分潮流最大流速的比值作为潮流类型划分的依据，其标准是：

$$0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 0.5 \quad \text{为正规半日潮流}$$

$$0.5 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 2.0 \quad \text{为不正规半日潮流}$$

$$2.0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 4.0 \quad \text{为不正规日潮流}$$

$$4.0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \quad \text{为正规日潮流}$$

其中， W_{M_2} 、 W_{K_1} 、 W_{O_1} 分别为主太阴半日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流和主太阴日分潮流的椭圆长半轴。利用潮流类型分类判别标准，根据调和计算结果，算得潮流性质比值。

5 月 20 日至 21 日期间，各个站点，各个水层流速的 M2，S2，K1，O1，M4，MS4 分潮调和分析结果在附表 1 中。潮流调和分析的目的是从实际观测资料中求出各主要分

潮流的调和常数，从而确定潮流的性质和特征。各个分潮的 K 的绝对值小于 0.25，呈现往复流特征，如果大于 0.25 则呈现旋转流的特点，如果符号为正则说明潮流逆时针运动，符号为负则说明潮流顺时针运动。经过对 M2，S2，K1，O1，M4，MS4 分潮的旋转率 K 进行平均后得 0.038，潮流呈现逆时针运动。以此为依据，计算各层潮流的特征值（表 3.2-6），可计算得 F 均值约等于 2.33，说明本次勘测海域潮流属于不规则日潮型潮流。

表 3.2-6 各站各层潮流特征值 F

3.2.1.2.3 悬沙

本次调查过程中，从 5 月 20 日 9:00 至 21 日 13:00 进行悬沙浓度采样，结合 ZJ2 潮位结果，ZJ3 与 ZJ4 悬沙浓度随潮位得变化如下图（图 3.2-16 与图 3.2-17）所示。ZJ3、ZJ4 站悬沙浓度约位 80mg/L 左右，十分稳定，没有随着潮位有太大浮动。

图 3.2-16 ZJ3 悬沙随潮位变化图

图 3.2-17 ZJ4 悬沙随潮位变化图

3.2.1.2.4 温盐

本次调查过程中，从 5 月 20 日 9:00 至 21 日 10:00 在 ZJ3 站与 ZJ4 站进行温度、盐度采样。ZJ3 与 ZJ4 温度特征如下表（表 3.2-7）所示。ZJ3、ZJ4 两站表层水温最高，最高水温 29.97°C，水温日较差表层最高，达 1.57~1.64°C，最低水温 28.27°C。从图 5.1-18 中可以看到，两站水温在 28~30°C 间浮动。

表 3.2-7 ZJ3、ZJ4 水温特征

图 3.2-18 ZJ3、ZJ4 水温变化图（Sur：表层；Mid：中层；Bot：底层；Ave：垂向平均）

ZJ3 与 ZJ4 盐度结果如下表（表 3.2-8）所示。该区域的最高盐度低于 32.6‰。调查期间盐度值变化不超过 0.06‰。由图 3.2-19 可知，两站盐度在 32.52~32.58psu 之间浮动。

表 3.2-8 ZJ3、ZJ4 盐度特征

图 3.2-19 ZJ3、ZJ4 盐度变化图（Sur：表层；Mid：中层；Bot：底层；Ave：垂向平均）

3.2.1.2.5 小结

（1）本次观测海域的潮汐具有全日潮特征，涨潮历时约 10 小时，落潮历时约 9 小时。ZJ2 站的高潮潮位约 3.85m，低潮潮位约 0.03m，最大潮差为 3.82m。ZJ4 站的高潮

潮位约 3.94m，低潮潮位约为 0.1m。该海域潮汐属正规全日潮。

(2) 各站涨潮平均流速在 0.08~0.36m/s，落潮平均流速子啊 0.09~0.41m/s。各站中最大流速值位 1.19m/s，出现在落潮阶段。

(3)各站各个水层的余流在 0.01~0.07m/s。该区域海流旋转率 K 进行平均后得 0.038，潮流呈现逆时针运动。该区域 F 均值约等于 2.33，说明本次勘测海域潮流属于不规则日潮型潮流。

(4) ZJ3、ZJ4 站悬沙浓度约位 80mg/L 左右，十分稳定，没有随着潮位有太大浮动。

(5) 最高水温 29.97℃，水温日较差表层最高，达 1.57~1.64℃，最低水温 28.27℃。该区域的最高盐度低于 32.6‰。调查期间盐度值变化不超过 0.06‰。

3.2.2 海水水质现状调查与评价

3.2.2.1 调查时间与站位

本节引自《***项目海洋环境调查报告》(***公司，2023 年 6 月)，**8 公司于 2023 年 5 月 23 日~5 月 24 日在湛江市遂溪县***周边海域进行春季环境海水水质调查。本次监测共包含 20 个水质站位。站位坐标与调查内容见表 3.2-9，站位分布见图 3.2-20。

表 3.2-9 海洋环境现状调查站位

站位	经度	纬度	调查项目
1			水质
2			水质
3			水质
4			水质、沉积物、生物质量、海洋生态
5			水质
6			水质、沉积物、生物质量、海洋生态
7			水质、沉积物、生物质量、海洋生态
8			水质、沉积物、生物质量、海洋生态
9			水质、沉积物、生物质量、海洋生态
10			水质、沉积物、生物质量、海洋生态
11			水质、沉积物、生物质量、海洋生态
12			水质、沉积物、生物质量、海洋生态
13			水质
14			水质、沉积物、生物质量、海洋生态
15			水质、生物质量、海洋生态
16			水质、生物质量、海洋生态
17			水质、沉积物、生物质量、海洋生态

站位	经度	纬度	调查项目
18			水质
19			水质
20			水质
C1			潮间带生物
C2			潮间带生物
C3			潮间带生物

图 3.2-20 2023 年春季海洋环境现状调查站位

3.2.2.2 调查内容

根据《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)和《海洋监测规范》(GB 17378-2007)的要求,并考虑本项目用海特点,选择的调查要素包括:水温、盐度、pH、DO、SS、COD、BOD₅、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、重金属(铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷)、石油类。

3.2.2.3 调查分析与评价方法

***。

3.2.2.4 调查结果

此次水质调查 20 个站位,水质分析项目包括 pH、悬浮物、化学需氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、铬、汞、石油类、硫化物。

(1) 水温

监测结果显示,表层水温变化范围:28.5~29.8℃之间,平均值 29.1℃。最小值出现在 S6、S13、S15 站位,最大值出现在 S3 和 S9 站位。

(2) 盐度

监测结果显示,表层盐度变化范围:31.22~32.43,平均值 31.84。最小值出现在 S15 站位,最大值出现在 S19 站位。

(3) pH

监测结果显示,本航次监测海域表层 pH 介于 7.65~8.07 之间,平均值 7.99。最小值出现在 S1 站位,最大值出现在 S17 和 S19 站位。

(4) 溶解氧

监测结果显示,表层溶解氧变化范围:6.18~6.95 mg/L 之间,平均值 6.52mg/L。最小值出现在 S10 站位,最大值出现在 S4 站位。

(5) 悬浮物

监测结果显示,表层悬浮物变化范围:74.67~143.67mg/L,平均值为 81.66mg/L,最小值出现在 S13 站位,最大值出现在 S20 站位。

(6) 化学需氧量(COD)

监测结果显示,表层化学需氧量变化范围:0.52~1.15mg/L,平均值为

0.79mg/L，最小值出现在 S13 站位，最大值出现在 S10 站位。

(7) 无机氮 (DIN)

监测结果显示，表层无机氮含量变化范围：59.73~151.86 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 90.83 $\mu\text{g/L}$ ，最小值出现在 S8 站位，最大值出现在 S10 站位。

(8) 活性磷酸盐

监测结果显示，表层磷酸盐变化范围：7.78~14.81 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 10.14 $\mu\text{g/L}$ ，最小值出现在 S8 站位，最大值出现在 S10 站位。

(9) 石油类

监测结果显示，石油类含量变化范围：0.0038~0.0039 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 0.0038 $\mu\text{g/L}$ ，最小值出现在 S6、S9、S13、S15、S20 站位，最大值出现在 S1 站位。

(10) 铜

监测结果显示，表层铜含量变化范围：0.765~2.54 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 1.56 $\mu\text{g/L}$ ，最小值出现在 S2 站位，最大值出现在 S15 站位。

(11) 铅

监测结果显示，表层铅变化范围：0.08~0.92 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 0.27 $\mu\text{g/L}$ ，最小值出现在 S12 站位，最大值出现在 S15 站位。

(12) 锌

监测结果显示，表层锌含量变化范围：6.00~17.80 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 11.12 $\mu\text{g/L}$ ，最小值出现在 S16 站位，最大值出现在 S9 站位。

(13) 镉

监测结果显示，表层镉含量变化范围：0.03~0.04 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 0.03 $\mu\text{g/L}$ ，最小值出现在 S1、S9、S10、S15、S19 站位，最大值出现在 S20 站位。

(14) 铬

监测结果显示，表层铬含量变化范围：0.54~3.23 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 1.58 $\mu\text{g/L}$ ，最小值出现在 S20 站位，最大值出现在 S3 站位。

(15) 砷

监测结果显示，表层砷含量变化范围：0.64~1.45 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 1.01 $\mu\text{g/L}$ ，

最小值出现在 S13 站位，最大值出现在 S15 站位。

(16) 汞

监测结果显示，表层汞含量变化范围：0.008~0.048 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 0.027 $\mu\text{g/L}$ ，最小值出现在 S5 站位，最大值出现在 S18 站位。

(17) 生化需氧量 (BOD₅)

监测结果显示，表层生化需氧量含量变化范围：0.74~2.01 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 1.49 $\mu\text{g/L}$ ，最小值出现在 S7 站位，最大值出现在 S20 站位。

3.2.2.5 评价结果

监测海域各站各评价因子的标准指数值及统计结果分别见表 3.2-14、表 3.2-15。评价结果表明：除 95% 站位的 BOD₅ 含量超一类水质标准（符合二类水质标准）外，调查海域所有站位其他调查参数均符合一类标准，BOD₅ 的最大超标倍数为 1.01，除 S7 和 S20 站位外均超一类标准。

3.2.3 海洋沉积物质量现状调查与评价

本节引自《***项目海洋环境调查报告》（***公司，2023 年 6 月），**8 公司于 2023 年 5 月 23 日~5 月 24 日在湛江市遂溪县***周边海域进行春季环境海域沉积环境调查。本次监测共包含 12 个海洋沉积物调查站位。站位坐标与调查内容见表 3.2-9，站位分布见图 3.2-20。

3.2.3.1 调查内容

根据《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋监测规范》（GB 17378-2007）的要求，并考虑本项目用海特点，选择的调查要素（因子）包括：含水量、有机碳、硫化物、石油类、重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）。

3.2.3.2 调查结果

(1) 铜

沉积物监测结果表明，铜含量变化范围：3.30~16.10 $\times 10^{-6}$ ，平均值 11.09 $\times 10^{-6}$ ，最小值出现在 S17 站位，最大值出现在 S9 站位。

(2) 铅

沉积物监测结果表明，铅含量变化范围：23.20~25.60 $\times 10^{-6}$ ，平均值 24.54 $\times 10^{-6}$ ，最小值出现在 S14 站位，最大值出现在 S11 站位。

(3) 锌

沉积物监测结果表明, 锌含量变化范围: $9.08\sim 53.30\times 10^{-6}$, 平均值 37.86×10^{-6} , 最小值出现在 S4 站位, 最大值出现在 S7 站位。

(4) 镉

沉积物监测结果表明, 镉含量变化范围: $0.08\sim 0.51\times 10^{-6}$, 平均值 0.29×10^{-6} , 最小值出现在 S11 站位, 最大值出现在 S12 站位。

(5) 铬

沉积物监测结果表明, 铬含量变化范围: $35.10\sim 42.60\times 10^{-6}$, 平均值 39.43×10^{-6} , 最小值出现在 S12 站位, 最大值出现在 S9 站位。

(6) 砷

沉积物监测结果表明, 砷含量变化范围: $1.50\sim 9.90\times 10^{-6}$, 平均值 6.13×10^{-6} , 最小值出现在 S4 站位, 最大值出现在 S7 站位。

(7) 汞

沉积物监测结果表明, 汞含量变化范围: $0.03\sim 0.20\times 10^{-6}$, 平均值 0.12×10^{-6} , 最小值出现在 S14 站位, 最大值出现在 S4 站位。

(8) 石油类

沉积物监测结果表明, 石油类含量变化范围: $3.07\sim 4.64\times 10^{-6}$, 平均值 3.66×10^{-6} , 最小值出现在 S4 站位, 最大值出现在 S10 站位。

(9) 有机碳

沉积物监测结果表明, 有机碳含量变化范围: $1.38\sim 1.54\times 10^{-2}$, 平均值 1.44×10^{-2} , 最小值出现在 S14 站位, 最大值出现在 S8、S9、S10 站位。

(10) 硫化物

沉积物监测结果表明, 硫化物含量变化范围: $10.62\sim 18.66\times 10^{-6}$, 平均值 14.37×10^{-6} , 最小值出现在 S17 站位, 最大值出现在 S10 站位。

(11) 含水率

沉积物监测结果表明, 含水率含量变化范围: $44.0\%\sim 54.4\%$, 平均值 49.8% , 最小值出现在 S10 站位, 最大值出现在 S11 站位。

3.2.3.3 评价结果

结果表明,除 S12 站位镉含量超沉积物一类标准(符合沉积物二类标准)外,其他所有站位的评价因子均满足沉积物一类标准沉积物质量良好。

镉超标站位为 S12,位于口门附近,此区域为近岸区域,靠近江洪镇居民点,同时,江洪河由此区域汇入海域,属于陆域径流输入区,因此,镉含量相对外海较高。

3.2.4 海洋生物质量现状调查与评价

3.2.4.1 调查时间与站位

本节引自《***项目海洋环境调查报告》(***公司,2023年6月),***公司于2023年5月23日~5月24日在湛江市遂溪县***周边海域进行春季环境海洋生物质量现状调查。本次监测共包含12个海洋生物调查站位,站位坐标与调查内容见3.2-9,站位分布见图3.2-20。

3.2.4.2 调查内容

海洋生物体质量调查主要调查贝类、鱼类、虾类、头足类等,以区域范围内底拖网获取为主。

检测项目主要为石油烃、重金属(铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷)。

3.2.4.3 调查分析与评价方法

***。

3.2.4.4 调查结果

海洋生物质量现状调查于2023年5月开展,共10个站位。调查分析海洋生物体质量(铜、铅、锌、镉、铬、砷、汞和石油烃),结果见表3.2-22。

表 3.2-10 生物质量分析结果(鲜重, mg/kg)

3.2.4.5 评价结果

区域性监测检出率占样品频数的1/2以上(包括1/2)或不足1/2时,未检出部分可分别取检出限的1/2和1/4量参加统计计算,计算结果不足0.01的按照0.01统计。评价结果表明:

鱼类生物体内石油烃、铜、铅、锌、镉、汞、砷含量的评价因子满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025)附录C中的标准要求;鱼类

中的铬含量缺乏评价标准，不对其进行评价。

海洋贝类（双壳类）生物体内石油烃、铜、铅、锌、镉、汞、铬、砷含量的评价因子均满足《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值。

表 3.2-11 生物质量污染指数表（鱼类）

3.2.5 海洋生态环境现状调查与评价

3.2.5.1 调查时间与站位

本节引自《***项目海洋环境调查报告》（***公司，2023年6月）。***公司于2023年5月23日~5月24日在湛江市遂溪县***周边海域进行春季环境海洋生态现状调查。本次监测共包含12个海洋生态调查站位，3条潮间带监测断面。站位坐标与调查内容见表3.2-9，站位分布见图3.2-20。

3.2.5.2 调查内容

根据《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋监测规范》（GB 17378-2007）的要求，并考虑本项目用海特点，选择的调查要素（因子）包括：叶绿素a、初级生产力、浮游植物、浮游动物（含鱼卵、仔稚鱼）、底栖生物、游泳生物、潮间带生物。

3.2.5.3 调查分析与评价方法

***。

3.2.5.4 调查结果

1、叶绿素a与初级生产力

叶绿素a是浮游植物现存量的良好指标。2023年5月调查海域海水中叶绿素a监测结果见表3.2-26和图3.2-24。

表 3.2-12 2023年5月监测叶绿素a含量汇总表（单位 mg/m³）

图 3.2-21 2023年5月叶绿素-a含量（单位 mg/m³）及初级生产力（mg·C/m²·d）分布图

2023年5月监测结果表明，表层叶绿素a变化范围：1.35~2.41mg/m³，平均值为1.87mg/m³，最小值出现在S17站位，最大值出现在S14站位。初级生产力变化范围：43.39~93.74mg·C/m²·d，平均值为70.93mg·C/m²·d，最小值出现在S11站位，最大值出现在S14站位。

2、浮游植物

(1) 种类组成及优势种

2023年5月调查期间调查海域共鉴定出浮游植物2门40种,其中硅藻门39种,占浮游植物种类数的97.50%,甲藻门1种,占浮游植物种类数的2.50%。在细胞数量组成中,硅藻占浮游植物细胞总数的99.99%,甲藻占浮游植物细胞总数的0.01%。通过分析可知,调查海域中硅藻在种类和细胞数量上均占绝对优势。本次调查的优势种为大角管藻(*Cerataulina daemon*)、尖刺拟菱形藻(*Pseudonitzschia pungens*)、螺端根管藻(*Rhizosolenia cochlea*)、覆瓦根管藻(*Rhizosolenia imbricata* var. *imbricata*)、中肋骨条藻(*Skeletonema costatum*)。

图 3.2-22 浮游植物种类组成分布图

(2) 浮游植物数量的平面分布及种类数

2023年5月调查期间各站间出现的细胞密度差别较大,变化范围在 $(1383.33\sim 3458.00)\times 10^4$ 个/ m^3 之间,平均值为 2365.56×10^4 个/ m^3 。最高值出现在S8号站,最低值出现在S12号站。浮游植物种类数变化范围在11~25之间,种类最多的是S4号站,种类最少的是S15号站。

图 3.2-23 调查海域浮游植物个种类数和生物密度分布图

表 3.2-13 调查海域浮游植物细胞密度和种类数

(3) 群落结构特征

调查海域浮游植物群落丰富度指数在0.59~1.39之间,平均值为0.90;均匀度指数在0.39~0.69之间,平均为0.51;多样性指数在1.41~2.64之间,平均为2.07。

表 3.2-14 调查海域浮游植物群落特征指数表

3、浮游动物

(1) 种类组成及优势种

2023年5月份调查期间调查海域共鉴定浮游动物7大类40种。水母类8种,占浮游动物种类组成的20.00%;栉水母1种,占浮游动物种类组成的2.50%;桡足类15种,占浮游动物种类组成的37.50%;介形类1种,占浮游动物种类组成的2.50%;十足类1种,占浮游动物种类组成的2.50%;毛颚类2种,占浮游动物种类组成的5.00%;被囊类1种,占浮游动物种类组成的2.500%;浮游幼体

11 种，占浮游动物种类组成的 27.50%。

本次调查的浮游动物的种类组成以温带近岸性种类为主，优势种类为太平洋纺锤水蚤 (*Acartia pacifica*)、肥胖箭虫 (*Sagitta enflata*)、短尾类溞状幼体 (*Brachyura Zoea larva*)、蔓足类无节幼体 (*Cirripecta Nauplius*)、磁蟹溞状幼体 (*Porcellana Zoea larva*)、长尾类幼体 (*Macrura larva*)、鱼卵 (*Fish egg*) 和仔、稚鱼 (*Fish larva*)。

图 3.2-24 浮游动物种类组成分布图

(2) 个体密度与生物量

2023 年 5 月调查海域浮游动物密度范围为 51~624 个/m³，均值为 366 个/m³；最大值出现在 S9 号站，最小值出现在 S8 号站。浮游动物生物量范围为 10.27~124.94mg/m³，平均值为 67.84mg/m³，最大值出现在 S14 号站，最小值出现在 S17 号站。

图 3.2-25 调查海域浮游动物个体数量和生物量分布图

表 3.2-15 调查海域浮游动物密度和生物量

(3) 群落特征

调查海域浮游动物群落丰富度指数在 1.51~4.66 之间，平均值为 3.36；均匀度指数在 0.49~0.75 之间，平均为 0.59；多样性指数在 2.10~2.72 之间，平均为 2.47。

表 3.2-16 调查海域浮游动物群落特征指数表

4、底栖生物

(1) 种类组成及优势种

调查共鉴定出底栖生物 20 种，纽形动物门发现 1 种 (占 5.00%)，环节动物发现 5 种 (占 25.00%)，星虫动物门发现 1 种 (占 5.00%)，软体动物发现种类最多，共发现 9 种，占底栖生物发现总种类数的 45.00%，节肢动物门发现 2 种 (占 10.00%)，棘皮动物门发现 1 种 (占 5.00%)，脊索动物门发现 1 种 (占 5.00%)。优势种为扁齿围沙蚕 (*Perinereis vancaurica*)、理纹格特蛤 (*Marcia marmorata*)、皱瘤海鞘 (*Styela plicata*)。

图 3.2-26 底栖生物种类组成分布图

(2) 栖息密度和生物量分布

2023年5月调查所得底栖生物个栖息密度变化范围在(33~87)个/m²之间, 平均为54个/m², 最大值在S11号站, 最小值在S10号站; 生物量变化范围在(164.12~550.09)g/m²之间, 平均为332.01/m², 最大值在S11号站, 最小值在S9号站。

图 3.2-27 调查海域底栖生物栖息密度和生物量分布图

表 3.2-17 调查海域底栖生物栖息密度和生物量

(3) 群落特征

调查海域底栖生物群落丰富度指数在0.24~1.00之间, 平均值为0.73; 均匀度指数在0.74~1.00之间, 平均为0.88; 多样性指数在1.00~2.06之间, 平均为1.68。

表 3.2-18 调查海域底栖生物群落特征指数表

5、潮间带生物

(1) 种类组成及优势种

本次潮间带调查3个断面共发现生物8种, 其中节肢动物3种, 占有发现种类的25%; 软体动物5种, 占有发现种类的75%。本次调查优势种为圆球股窗蟹(*Scopimera globosa*)、纹藤壶(*Amphibalanus amphitrite*)、等边浅蛤(*Gomphina (Macridiscus) aequilatera*)、贻贝属(*Septifer* sp.)、粗糙滨螺(*Littoraria articulata*)。

图 3.2-28 潮间带生物种类组成分布图

(2) 栖息密度和生物量分布

本次定量调查中三个断面潮间带生物的生物量在(9.88~76.99)g/m²之间, 平均为46.58g/m²; 最大值出现在T2潮下带, 最小值在T3潮下带。栖息密度在(15~103)个/m²之间, 平均为43个/m², 最大值在T2潮下带, 最小值在T2潮上带。

表 3.2-19 潮间带生物生物量和栖息密度

调查海域T1断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于15~40个/m²和27.03~57.91g/m²之间, 均值分别为25个/m²和56.48g/m²。

T1断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图3.2-32所示,

由图可见：从密度的分布来看，中潮带>高潮带>低潮带，贡献主要来源于软体动物。生物量的分布表现为高潮带>中潮带>低潮带，贡献主要来源于节肢动物。

图 3.2-29 2023 年 5 月 T1 断面潮间带底栖生物分布（左：密度；右：生物量）

调查海域 T2 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量分别介于 18~103 个/m²和 28.01~76.99g/m²，均值分别为 58 个/m²和 58.77g/m²。

T2 断面潮间带底栖生物各类群密度和生物量的分布如图 3.2-33 所示，由图可见：从密度的分布来看，低潮带>高潮带>中潮带，密度的贡献主要来源于软体动物。生物量的分布表现为低潮带>高潮带>中潮带，生物量的贡献主要来源于软体动物。

图 3.2-30 T2 断面潮间带底栖生物分布（左：密度；右：生物量）

调查海域 T3 断面潮间带底栖生物栖息密度和生物量范围分别介于 2~10 个/m²和 4.84~17.84g/m²。

T3 断面潮间带底栖生物各类群密度和生物量的分布如图 3.2-34 所示，由图可见：从密度的分布来看，高潮带>低潮带>中潮带，密度的贡献主要来源于节肢动物。生物量的分布表现为高潮带>中潮带>低潮带，生物量的贡献主要来源于节肢动物。

图 3.2-31 T3 断面潮间带底栖生物分布（左：密度；右：生物量）

（3）生物群落特征

调查海域潮间带生物群落丰富度指数在 0.69~1.42 之间，平均值为 1.01；均匀度指数在 0.52~0.82 之间，平均为 0.71；多样性指数在 1.04~1.73 之间，平均为 1.52。

表 3.2-20 调查海域底栖生物群落特征指数表

6、游泳动物

（1）游泳动物种类组成

调查海域拖网调查共捕获游泳动物 70 种，其中鱼类 49 种，占总资源生物种类数的 70.00%；虾蛄类 3 种，占总资源生物种类数的 4.29%；虾类 4 种，占总资源生物种类数的 5.71%；蟹类 8 种，占总资源生物种类数的 11.43%；头足类 4 种，占总资源生物种类数的 5.71%；其他软体类 2 种，占总资源生物种类数的

2.86%。种类数最多的是 S8 站，共 48 种，种类数最少的是 S10 和 S14 站，共 38 种。

图 3.2-32 拖网渔获物种类组成图

表 3.2-21 各站位种类数

(2) 游泳动物渔获率

渔获物主要以鱼类为主，其中鱼类重量占总重量的 80.52%；鱼类的尾数占总尾数的 72.20%。按重量计算，本次调查鱼类占 80.52%，虾蛄类占 0.95%，虾类占 1.67%，蟹类占 8.37%，头足类占 5.90%，其他软体类占 2.58%。按数量计，鱼类占 72.20%，虾蛄类占 1.01%，虾类占 6.58%，蟹类占 8.68%，头足类占 7.82%，其他软体类占 3.70%。

表 3.2-22 渔获物（重量、尾数）分类群组成及百分比

本次调查各站位的游泳动物平均重量渔获率和平均尾数渔获率分别为 8.19kg/h 和 396ind/h，其中游泳动物的鱼类平均渔获重量和平均个体密度分别为 6.59kg/h 和 286ind/h；虾类平均渔获重量和平均个体密度分别为 0.14g/h 和 26 ind/h；虾蛄类平均渔获重量和平均个体密度分别为 0.08kg/h 和 4 ind/h；蟹类平均渔获重量和平均个体密度分别为 0.69kg/h 和 34 ind/h；头足类平均渔获重量和平均个体密度分别为 0.48 kg/h 和 31ind/h；其他软体类平均渔获重量和平均个体密度分别为 0.21kg/h 和 15 ind/h。

无论是平均重量密度和平均个体密度，都是鱼类最多。渔获重量最高站位为 S15 号站，为 12.79kg/h；最低是 S17 站位，为 6.09kg/h。渔获尾数最高站位为 S15 站位，为 556ind/h；最低是 S7 站，为 294 ind/h。

表 3.2-23 重量渔获率（kg/h）和个体渔获率（ind/h）

(3) 渔业资源密度

根据扫海面积法计算，重量和尾数密度均值分别为 963.54kg/km² 和 46627.45ind/km²。资源重量密度与资源尾数密度分布不均匀，重量密度以 S16 站位最高为 1504.73kg/km²，S19 站位最低为 715.94kg/km²。资源尾数密度最大值出现在 S16 站位为 65411.76 ind/km²，最小值出现在 S4 站位，为 34588.24 ind/km²。

表 3.2-24 重量密度（kg/km²）和个体密度（ind/km²）

调查海域鱼类平均重量资源密度为 190.01kg/km²，以项鳞鳢最高为

1527.60kg/km²，以黑鲛鳕最低为 0.74kg/km²；鱼类平均尾数资源密度为 8244.90ind./km²，以细纹蝠最高为 95294.12ind./km²，以黑鲛鳕、马夫鱼、褐蓝子鱼、金钱鱼、细鳞鲷、长棘银鲈、鳶鲛、少牙斑鲆、斑头舌鳎、条鳎和眼斑豹鳎最低为 117.65ind./km²。

表 3.2-25 调查海域各站位鱼类资源资源密度

调查海域虾类平均重量资源密度为 48.25kg/km²，以长足鹰爪虾最高为 182.86kg/km²，以日本鼓虾最低为 1.03kg/km²；虾类平均尾数资源密度为 9205.88ind./km²，以长足鹰爪虾最高为 36352.94ind./km²，以短沟对虾和刀额新对虾最低为 117.65ind./km²。

表 3.2-26 调查海域各站位虾类资源资源密度

调查海域虾蛄类平均重量资源密度为 36.69kg/km²，以伍氏平虾蛄最高为 106.77kg/km²，以猛虾蛄最低为 0.68kg/km²；虾蛄类平均尾数资源密度为 1882.35ind./km²，以伍氏平虾蛄最高为 5411.76ind./km²，以猛虾蛄和脊尾齿虾蛄最低为 117.65ind./km²。

表 3.2-27 调查海域各站位虾蛄类资源资源密度

调查海域蟹类平均重量资源密度为 121.01kg/km²，以看守长眼蟹最高为 790.24kg/km²，以日本蟳最低为 038kg/km²；蟹类平均尾数资源密度为 6073.53ind./km²，以看守长眼蟹最高为 17882.35ind./km²，以红星梭子蟹和日本蟳最低为 117.65ind./km²。

表 3.2-28 调查海域各站位蟹类资源资源密度

调查海域头足类平均重量资源密度为 170.64kg/km²，以中国枪乌贼最高为 423.95kg/km²，以真蛸最低为 11.41kg/km²；头足类平均尾数资源密度为 10941.18ind./km²，以中国枪乌贼最高为 25882.35ind./km²，以真蛸最低为 235.29ind./km²。

表 3.2-29 调查海域各站位头足类资源资源密度

调查海域其它软体类平均重量资源密度为 149.27kg/km²，以文蛤最高为 228.39kg/km²，以菲律宾蛤仔最低为 70.15kg/km²；其它软体类平均尾数资源密度为 10352.94ind./km²，以文蛤最高为 11294.12ind./km²，以菲律宾蛤仔最低为 9411.76ind./km²。

表 3.2-30 调查海域各站位其它软体类资源资源密度

(4) 获物优势种及平面分布

根据渔获物中个体大小悬殊的特点, 选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI, 来分析渔获物数量组成中其生态优势种的成分, 依此确定优势种。IRI 计算公式为 $IRI = (N+W) F$ 。式中: N—某一类尾数占渔获总尾数的百分比, W—某一类重量占渔获总重量的百分比, F—某一类出现的站位数占调查总断面数的百分比。

拖网调查优势种有 5 种, 分别为细纹鳃、项鳞鳢、项斑项鳃、短尾大眼鲷和看守长眼蟹, 占总渔获重量的 37.46%, 占总渔获尾数的 37.03%。

表 3.2-31 调查海域游泳动物优势度

(5) 多样性分析

历史文献中, 物种多样性的计算通常采用个体数(尾数)数据, 但近来越来越多的报道也采用生物量数据来计算物种多样性指数, 因为生物量能更直接的反映生物能量的情况。因此, 通过尾数与生物量两组数据, 对调查海域渔业生物的物种多样性进行计算。

调查海域渔获物重量多样性指数 (H') 范围为 3.55~4.64, 平均值为 4.23, 大于 2 的站位占调查站位的 100%; 尾数多样性指数范围为 3.49~4.55, 平均值为 4.24, 大于 2 的站位有 12 个, 占调查站位的 100%。

重量丰富度 (D) 范围为 3.44~5.28, 平均值为 4.09, 大于 2 的站位有 12 个, 占调查站位的 100%; 尾数丰富度范围为 5.20~7.90, 平均值为 6.16, 大于 3 的站位有 12 个, 占调查站位的 100%。

重量均匀度 (J') 范围为 0.70~0.85, 平均值为 0.81, 大于 0.5 的站位有 12 个, 占调查站位的 100%; 尾数均匀度范围为 0.69~0.87, 平均值为 0.81, 大于 0.5 的站位有 12 个, 占调查站位的 100%。调查海域中出现的物种数较多, 优势种显著, 物种丰富度较高, 群落结构较为稳定, 各个站位的群落物种多样性指数见表 3.2-46。

表 3.2-32 各站位渔业资源重量及尾数多样性指数

7、鱼卵、仔稚鱼

(1) 种类组成和优势种

2023年5月鱼卵、仔稚鱼调查所获12个站位的鱼卵、仔稚鱼样品,经鉴定鱼类浮游生物(定量)共出现鱼卵、仔稚鱼11种。其中鱼卵出现种数4种,占出现鱼卵、仔稚鱼总种数的36.36%;仔稚鱼出现种数7种,占出现鱼卵、仔稚鱼总种数的63.64%。本次调查鱼卵优势种为鲷科(*Leiognathidae* sp.),仔稚鱼优势种为鳀(*Engraulis japonicus*)、小沙丁鱼属(*Sardinella* sp.)、油鲳(*Sphyraena pinguis*)、舌鳎属(*Cynoglossus* sp.)。调查海域定性分析共采集大头狗母鱼、多鳞鱧、鲷科、短吻红舌鳎、油鲳和鲽科5种鱼卵;共采集仔稚鱼3种,为小沙丁鱼属、油鲳和舌鳎属。

图 3.2-33 2023年5月鱼卵、仔稚鱼种类组成

表 3.2-33 鱼卵、仔鱼种类组成

(2) 生物密度

2023年5月调查海区鱼卵、仔稚鱼生物密度统计见表3.2-48,调查海区鱼卵、仔稚鱼浮游动物生物密度范围为(19~255)个/m³,生物密度平均值为96个/m³,以S7站位最高,最低站位为S8。

表 3.2-34 2023年5月鱼卵、仔稚鱼密度统计表

(3) 生物多样性、丰富度及均匀度

2023年5月调查海域鱼卵、仔稚鱼丰富度变化范围在0.68~1.65之间,平均值为1.08,丰富度最高出现在S10站位,最小值出现在S8站位;种类均匀度分布范围在0.37~0.86之间,平均为0.72,最高为S9站位,最低为S8站位;种类多样性指数分布范围在0.59~2.24之间,平均为1.82,最高出现在S4站位,最低则出现在S8站位。

表 3.2-35 2023年5月各测站多样性指数及均匀度

3.2.5.5 秋季海洋生态环境现状调查结果

本节引自《***项目海洋环境调查报告》(**公司,2023年12月)。**公司于2023年10月在湛江市遂溪县***周边海域进行秋季环境海洋生态现状调查。本次监测共包含12个海洋生态调查站位,3条潮间带监测断面。站位分布与春季相同。

(1) 叶绿素 a 及初级生产力

2023年10月监测结果表明,表层叶绿素-a变化范围:0.68~2.24mg/m³,平均值为1.27mg/m³,最小值出现在S11站位,最大值出现在S8站位。初级生产

力变化范围：19.78~69.26mg·C/m²·d，平均值为47.87mg·C/m²·d，最小值出现在S11 站位，最大值出现在S10 站位。

(2) 浮游植物

2023 年 10 月调查期间调查海域共鉴定出浮游植物 45 种，其中硅藻门 38 种，占浮游植物种类数的 84.44%，甲藻门 6 种，占浮游植物种类数的 13.33%，金藻门 1 种，占浮游植物种类数的 2.22%。在细胞数量组成中，硅藻占浮游植物细胞总数的 93.58%，甲藻占浮游植物细胞总数的 4.61%，金藻占浮游植物细胞总数的 1.81%。通过分析可知，调查海域中硅藻在种类和细胞数量上均占绝对优势。本次调查的优势种有 9 种，分别为旋链角毛藻 (*Chaetoceros curvisetus*)、中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*)、塔形冠盖藻 (*Stepharopyxis turris*)、星脐圆筛藻 (*Coscinodiscus asteromphalus*)、格氏圆筛藻 (*Coscinodiscus granii*)、高盒形藻 (*Biddulphia regia*)、中华盒形藻 (*Biddulphia sinensis*)、菱形海线藻 (*Thalassionema nitzschioides*)、菱形海线藻原变种 (*Thalassionema nitzschioides*)。

2023 年 10 月调查期间各站间出现的细胞密度变化范围在(14.14~54.10)×10⁴ 个/m³ 之间，平均值为 38.99×10⁴ 个/m³。最高值出现在 S9 号站，最低值出现在 S15 号站。浮游植物种类数变化范围在 13~26 之间，种类最多的是 S7 号站位，种类最少的是 S12 号站位。

调查海域浮游植物群落多样性指数在 2.88~4.25 之间，平均为 3.60；丰富度指数在 0.95~1.91 之间，平均值为 1.43；均匀度指数在 0.70~0.97 之间，平均为 0.85。

(3) 浮游动物

2023 年 10 月份调查期间调查海域共鉴定浮游动物 8 大类 40 种。水母类 6 种，占浮游动物种类组成 15.00%；栉水母 1 种，占浮游动物种类组成 2.50%；桡足类 19 种，占浮游动物种类组成 47.50%；介形类 2 种，占浮游动物种类组成 5.00%；十足类 2 种，占浮游动物种类组成 5.00%；毛颚类 2 种，占浮游动物种类组成 5.00%；被囊类 1 种，占浮游动物种类组成 2.50%；浮游幼体 7 种，占浮游动物种类组成 17.50%。本次调查的浮游动物的优势种类有 7 种，分别为微刺哲水蚤 (*Canthocalanus pauper*)、球形侧腕水母 (*Pleurobrachia globosa*)、长形小

慎蛾 (*Phronimella elongata*)、间型莹虾 (*Lucifer intermedius*)、肥胖箭虫 (*Oithona brevicornis*)、异体住囊虫 (*Oithona plumifera*)、多毛类幼体 (*Microsetella rosea*)。

2023 年 10 月调查海域浮游动物密度范围为 173~332 个/m³，均值为 265 个/m³；最大值出现在 S6 号站，最小值出现在 S17 号站。浮游动物生物量范围为 34.84~120.53mg/m³，平均值为 86.28mg/m³，最大值出现在 S12 号站，最小值出现在 S15 号站。

调查海域浮游动物群落多样性指数在 2.85~3.86 之间，平均为 3.39；丰富度指数在 2.16~3.80 之间，平均值为 2.92；均匀度指数在 0.73~0.90 之间，平均为 0.83。

(4) 底栖生物

调查共鉴定出底栖生物 18 种，节肢动物 4 种，占底栖生物发现总种类数的 22.22%；环节动物 5 种，占底栖生物发现总种类数的 27.78%；软体动物 8 种，占底栖生物发现总种类数的 44.44%；脊索动物 1 种，占底栖生物发现总种类数的 5.56%。本次调查优势种为：棒锥螺 (*Turritella bacillum*)、带锥螺 (*Turritella terebra*)。

2023 年 10 月调查所得底栖生物的栖息密度变化范围在 (27~160) 个/m² 之间，平均为 65 个/m²，S12 号站位栖息密度最大，S17 号站位栖息密度最小；生物量变化范围在 (18.00~363.20) g/m² 之间，平均为 126.99g/m²，最大值在 S10 号站，最小值在 S4 号站。

调查海域底栖生物群落多样性指数在 1.01~2.42 之间，平均为 1.81；丰富度指数在 0.48~1.25 之间，平均值为 0.85；均匀度指数在 0.64~1.00 之间，平均为 0.86。

(5) 潮间带生物

本次潮间带调查 3 个断面共发现生物 16 种，其中节肢动物 6 种，占有发现种类的 37.50%；软体动物 10 种，占有发现种类的 62.50%。本次调查优势种为日本蟳 (*Charybdis japonica*)、菲律宾帘蛤 (*Ruditapes philippinarum*)。

本次定量调查中三个断面潮间带生物的生物量在 (49.69~93.33)g/m² 之间，平均为 72.99g/m²。最大值出现在 C01 断面潮中带，最小值在 C02 断面潮下带。

栖息密度在(8~18)个/m²之间,平均为13个/m²,最大值出现在C02断面潮中带,最小值在C02断面潮下带。

调查海域潮间带生物群落多样性指数在1.30~2.26之间,平均为1.88;丰富度指数在0.87~1.92之间,平均值为1.50;均匀度指数平均为0.75~0.89,平均值为0.84。

(6) 渔业资源

调查海域拖网调查共捕获游泳动物68种,其中鱼类46种,占总资源生物种类数的67.65%;虾蛄类1种,占总资源生物种类数的1.47%;虾类4种,占总资源生物种类数的5.88%;蟹类8种,占总资源生物种类数的11.76%;头足类6种,占总资源生物种类数的8.82%;其他类3种,占总资源生物种类数的4.41%。

渔获物主要以虾蛄类、鱼类、虾类、头足类、其他类和蟹类为主,其中虾蛄类重量占总重量的0.80%,鱼类的重量占总重量的75.97%,蟹类的重量占总重量的3.69%,虾类的重量占总重量的0.98%,其他类的重量占总重量的14.95%;虾蛄类的尾数占总尾数的0.58%,鱼类的尾数占总尾数的59.63%,蟹类的尾数占总尾数的1.45%,虾类的尾数占总尾数的1.45%,其他类的尾数占总尾数的37.16%。按重量计算,本次调查鱼类占75.97%,虾蛄类占0.80%,虾类占0.98%,蟹类占3.69%,头足类占3.62%,其他类占14.95%。按数量计,鱼类占56.93%,虾蛄类占0.58%,虾类占3.15%,蟹类占1.45%,头足类占0.74%,其他类占37.16%。

拖网平均渔获重量为4.13kg/h,渔获重量最高站位为S7号站(4.94kg/h),渔获重量最低站位为S17站位(3.22kg/h)。拖网平均渔获尾数为258ind./h,渔获尾数最高站位为S8站位(319ind./h),最低渔获尾数站位为S9站位(136ind./h)

根据扫海面积法计算,重量和尾数密度均值分别为250.58kg/km²和15631.31ind./km²。资源重量密度与资源尾数密度分布不均匀,重量密度以S7站位最高为299.41kg/km²,S17站位最低为195.19kg/km²。资源尾数密度最大值出现在S8站位为19333.33ind./km²,最小值出现在S9站位,为8242.42ind./km²。

拖网调查优势种有6种,分别为斑魮、纵肋织纹螺、日本须鲷、黄鳍鲷、鲷、鳊,占总渔获重量的50.56%,占总渔获尾数的76.41%;重要种有15种,依次为多鳞鱈、线纹鳗鲡、中国枪乌贼、百吉海鳗、康氏侧带小公鱼、锐齿螭、焦氏舌

鳎、鹿斑鳎、周氏新对虾、长鳍莫鲯、卵鳎、口虾蛄、哈氏仿对虾、蓝圆鲹、皮氏叫姑鱼，占总渔获重量的 18.13%，占总渔获尾数的 17.51%；常见种有 19 种，占总渔获重量的 8.66%，占总渔获尾数的 5.11%；剩下的 26 种为少见种，占总渔获重量的 22.39%，占总渔获尾数的 1.49%。

调查海域渔获物重量多样性指数(H')范围为 2.52~4.08，平均值为 3.33；尾数多样性指数范围为 2.21~3.58，平均值为 3.03。重量丰富度(D)范围为 2.16~3.44，平均值为 2.85；尾数丰富度范围为 3.14~5.28，平均值为 4.30。重量均匀度(J)范围为 0.57~0.83，平均值为 0.72；尾数均匀度范围为 0.51~0.77，平均值为 0.66。

调查海域定量样品未采集到鱼卵；共采集到仔稚鱼 2 种，其中 S6 站位采集到黑鲷仔稚鱼 2 尾，S9 采集到黑鲷仔稚鱼 1 尾、采集到鲷仔稚鱼 1 尾，S10 站位采集到黑鲷仔稚鱼 2 尾，S17 采集到黑鲷仔稚鱼 1 尾。调查海域定性样品未采集到鱼卵；共采集仔稚鱼 3 种，S4 采集到黑鲷仔稚鱼 12 尾、鲷仔稚鱼 1 尾，S7 采集到鲱仔稚鱼 1 尾，S9 采集到鲷仔稚鱼 1 尾、鲱仔稚鱼 1 尾，S12 采集到鲷仔稚鱼 1 尾，S14 采集到黑鲷仔稚鱼 7 尾。

3.2.6 环境质量现状调查与评价

本节内容引自《湛江市生态环境质量年报简报（2024 年）》（***，2025 年 2 月）。

3.2.6.1 大气环境

2024 年湛江市空气质量为优的天数有 234 天，良的天数 124 天，轻度污染天数 8 天，优良率 97.8%。

2024 年，湛江市二氧化硫、二氧化氮年浓度值分别为 $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $12\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 年浓度值为 $33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳（24 小时平均）全年第 95 百分位数浓度值为 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准限值； $\text{PM}_{2.5}$ 年浓度值为 $21\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，臭氧（日最大 8 小时平均）全年第 90 百分位数为 $134\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。环境空气质量综合指数为 2.56。

与上年相比，城市空气质量保持稳定，级别水平不变。通过空气污染指数分析显示，全年影响城市空气质量的首要污染物是臭氧，其次为 $\text{PM}_{2.5}$ 。

表 3.2-88 2023 年湛江市空气质量达标率

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	年浓度值	达标率
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	9	100%
2	NO ₂	年平均	40		12	
3	CO	24小时平均	4	mg/m ³	0.8	
4	O ₃	日最大8小时平均	160	μg/m ³	134	
5	PM ₁₀	年平均	70		33	
6	PM _{2.5}	年平均	35		21	

3.2.6.2 水环境

一、城市降水

2024 年全年湛江市全市 3 个降水测点共采集降水样品 143 个，pH 值平均值 5.65，酸雨频率 9.1%。与上年相比，全市 pH 均值下降了 0.09 个 pH 值单位，酸雨频率下降了 4.6 个百分点。

二、饮用水源

2024 年湛江市饮用水水源地水质状况总体优良。霞山水厂、白庙水厂水质状况均为优，其余 3 个水源地水质状况均为良好；2 个城市集中式饮用水水源地及 4 个县级集中式饮用水水源地水质达标率均为 100%。

与上年相比，除本年新增的三阳桥水库无法比较外，其余 5 个县级以上饮用水水源地水质达标率及水质优良率均保持稳定，均为 100%。

三、地表水环境

（一）省控湖库

2024 年湛江市 4 个省控湖库中，湖光岩湖水质类别为 II 类，水质状况优，营养状态为中营养；鹤地水库水质类别为 III 类，水质状况良好，营养状态为轻度富营养；大水桥水库水质类别为 I 类，水质状况优，营养状态为中营养；长青水库（岭背下）水质类别为 IV 类，水质状况轻度污染，营养状态为轻度富营养；长青水库（仙人域）水质状况为 IV 类，水质状况轻度污染，营养状态为中度富营养。

（二）国考地表水

湛江市有国家地表水考核断面（点位）7 个，分别为鉴江黄坡、博茂减洪河黄竹尾水闸、九洲江排里、九洲江营仔、南渡河南渡河桥、雷州青年运河赤坎水

厂（塘口取水口）及鹤地水库渠首。

2024年湛江市7个国家地表水考核断面（点位）水质优良（I~III类）比例、水质达标率均为85.7%，无劣V类断面（点位）。未达优良及未达标断面为赤坎水厂（塘口取水口），超标项目为化学需氧量。

（三）省考地表水

湛江市有省级地表水考核断面（点位）12个，分别为遂溪河罗屋田、大水桥河文部村、湖光岩湖、大水桥水库、长青水库（以岭背下、仙人域点位的平均值评价）及7个国考断面（点位）。

2024年，12个省级地表水考核断面（点位）的水质优良（I~III类）比例及水质达标率均为75.0%，无劣V类断面（点位）。未达优良及未达标断面（点位）均为赤坎水厂（塘口取水口）、罗屋田、长青水库。其中，赤坎水厂（塘口取水口）断面超标项目为化学需氧量；罗屋田断面超标项目为溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷；长青水库点位超标项目为化学需氧量、五日生化需氧量、总磷。

与上年相比，大水桥河文部村断面、大水桥水库点位水质类别均由山类改善为I类，长青水库（仙人域）点位水质类别由V类改善为IV类，水质状况均有所好转；赤坎水厂（塘口取水口）断面水质类别由III类下降为IV类；其余断面（点位）水质状况均无明显变化。12个省级地表水考核断面（点位）的水质优良（I~III类）比例及水质达标率均有所下降，分别下降了8.3个百分点及16.7个百分点。

（四）国控入海河流

2024年湛江市3个国控入海河流监测断面水质状况总体良好。其中鉴江黄坡断面的水质类别为I类，水质状况为优；九洲江营仔、博茂减洪河黄竹尾水闸断面的水质类别均为III类，水质状况均为良好。

与上年相比，3个国控入海河流断面水质状况均无明显变化。

（五）交界河流

湛江市国控、省控地表水常规监测断面中，共有6个交界断面，其中2个为桂-粤跨省交界断面（九洲江山角、石角），4个为茂-湛跨市交界断面（鉴江江口

门、袂花江塘口、小东江石碧、秦村河茂湛交界)。

2024年,2个桂-粤交界断面中,九洲江山角水质类别为Ⅲ类,水质状况为良好;石角水质类别为Ⅰ类,水质状况优。4个茂-湛交界断面中,鉴江江口门、袂花江塘口水质类别均为Ⅲ类,水质状况均良好;秦村河茂湛交界、小东江石碧断面水质类别均为Ⅳ类,水质状况均为轻度污染。

与上年相比,2个桂-粤交界断面中,九洲江山角水质水质类别由Ⅲ类改善为Ⅰ类,状况有所好转;九洲江山角水质状况无明显变化。4个茂-湛交界断面中,秦村河茂湛交界断面水质类别由Ⅰ类下降为Ⅳ类,水质状况有所下降;鉴江江口门、袂花江塘口、小东江石碧水质状况均无明显变化。

四、近岸海域

2024年,我市近岸海域设共有国控海水水质监测点位34个,分别于春季、夏季和秋季开展三次监测。

湛江市近岸海域水质采用面积法评价(数据来自2025年1月国家海洋环境监测中心内部推送),春、夏、秋季优良(一、二类)面积比例分别为96.0%、95.7%、94.4%,全年平均优良(一、二类)面积比例为95.4%,非优良水质(三类及以下)点位主要分布在湛江港、雷州湾和鉴江河口。

与上年相比,我市近岸海域全年平均优良面积比例下降了04个百分点,海水水质状况总体保持稳定

3.2.6.3 声环境

一、功能区噪声

2024年,湛江市区声功能区15个监测点位达标率分别为:1类区昼间为66.7%,夜间为58.3%;2类区昼间为100%,夜间为98.3%;3类区昼间为100%,夜间为100%;4类区昼间为100%,夜间为37.5%。

2024年,湛江市区声功能区昼间监测达标率为93.3%,夜间监测达标率为81.7%,城市功能区声环境质量保持稳定。

二、区域环境噪声

湛江市区共有198个区域环境噪声监测点位。2024年,市区昼间区域环境噪声等效声级为54.7分贝,符合《环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测》

(HJ640—2012)中“城市区域环境噪声总体水平等级”昼间二级标准，市区区域环境噪声总体水平为“较好”级别。

与上年相比，昼间等效声级上升了 03 分贝，区域声环境质量状况变化不大。区域环境噪声夜间监测每五年 1 次，在每个五年规划的第三年监测，由于 2023 年已开展夜间监测，故 2024 年不再开展。

2023 年，市区夜间区域环境噪声等效声级为 48.8dB (A)，符合《环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测》(HJ640-2012)中城市区域环境噪声总体水平等级划分中夜间三级标准，声环境质量处于“一般”级别。与 2018 年相比，夜间等效声级不变，区域声环境质量状况变化不大。

三、道路交通噪声

湛江市区共有 82 个道路环境噪声监测点位。2024 年，市区昼间道路交通噪声等效声级为 68.7 分贝，符合《环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测》(HJ640-2012)中“道路交通噪声强度等级”昼间二级标准，市区道路交通噪声强度为“较好”级别。

与上年相比，昼间等效声级下降了 0.8 分贝，昼间道路交通噪声质量状况变化不大。

道路交通噪声夜间监测每五年 1 次，在每个五年规划的第三年监测，由于 2023 年已开展夜间监测，故 2024 年不再开展。

2023 年，市区夜间道路交通噪声等效声级为 63.5dB (A)，符合《环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测》(HJ640-2012)中道路交通噪声强度等级划分中夜间四级标准，声环境质量处于“较差”级别。与 2018 年相比，夜间等效声级上升了 3.7dB (A)，夜间道路交通噪声质量状况变差。

3.3 红树林现状

3.3.1 调查时间和内容

本节资料引自《***项目周围红树林现状调查报告》(***公司，2024 年 12 月)。***公司于 2024 年 12 月在项目周围进行红树林调查，调查内容包括红树林分布范围、面积、生长条件及生长状况、物种类型、植株密度、株高、胸径、基径等。

3.3.2 调查方法

对重点调查区域及不同的植被类型选择样地进行典型样方法实地调查,每个样方为 10m×10m 正方形。样方设置确保其在调整区域具有全面性、代表性和典型性。即样方在空间上涵盖整个研究区,能够反映影响区植被和环境的全貌,布点上必须包含所有代表性的植物群落类型。本次现场样方设置前,首先在整个调查范围内进行 GPS 样线调查, GPS 定点并核实植被类型分布情况,然后根据核实后植被分布情况布设样方点,使样方点尽可能覆盖整个调查区域,同时尽可能调查到调整区所有不同的植被类型。

3.3.3 调查范围

根据项目建设内容、建设规模、施工方式等,确定可能对周围产生物理影响、水动力影响、污染影响、生态影响的区域边界,确定红树林调查范围。

以渔港为中心,沿海岸线向北延伸约 4.0km,向南延伸约 4.5km,向内陆方向延伸 1.0km,向海域方向延伸 3.5km 作为红树林调查范围,总面积约为 38.5km²。如下图所示:

图 3.3-1 红树林调查范围

3.3.4 红树林调查结果

通过航拍并结合实地调查,共发现 20 个红树林块状图斑,总面积约 43.68 公顷。最近的红树林为 3 号地块,距离渔港约 1.06km,最远的红树林为 1 号地块,距离渔港约 3.88 公里。如下图所示。

图 3.3-2 红树林分布图

(1) 地块 1

地块 1 位于湛江市生态红线内,属于广东湛江红树林国家级自然保护区的北仔保护小区,生态作用显著。

该区域主要红树林生态群落为白骨壤-秋茄。白骨壤为主导树种,局部边缘地带有秋茄零星分布,密度较大,长势较好。白骨壤平均胸径 5.1cm,平均株高 3.6m;秋茄平均胸径 2.6cm,平均株高 1.8m。

表 3.3-1 地块 1 调查统计表

树种	面积(公顷)	基径(cm)	胸径(cm)	平均株高(m)	密度(株/公顷)
白骨壤	31.2	6.8	5.1	3.6	3750
秋茄	0.7	4.5	2.6	1.8	12360



图 3.3-3 地块 1 图

(2) 地块 2

地块 2 主要为白骨壤-海漆群落,白骨壤为块状分布,海漆为沿路边线性分布,长势一般。白骨壤平均胸径 4.9cm,平均株高 2.2m。

表 3.3-2 地块 2 调查统计表

树种	面积(公顷)	基径(cm)	胸径(cm)	平均株高(m)	密度(株/公顷)
白骨壤	1.4	7.2	4.9	2.2	4650
海漆	0.6	4.2	3.0	3.4	1300



图 3.3-4 地块 2 图

(3) 地块 3

地块 3 主要分布两种群落，一是白骨壤为主导，红海榄为伴生的生态群落，二是白骨壤-无瓣海桑-海漆群落。

表 3.3-3 地块 3 调查统计表

树种	面积（公顷）	基径（cm）	胸径（cm）	平均株高（m）	密度（株/公顷）
白骨壤	1.6	2.2	1.4	1.6	5100
红海榄	0.05	3.6	2.9	2.9	860
无瓣海桑	0.2	6.2	4.0	4.6	1080
海漆	0.7	13.6	9.5	4.5	2160





图 3.3-5 地块 3 图

(4) 地块 4

地块 4 主要为单一白骨壤，分布于堤坝一侧，总面积约 0.02 公顷，平均胸径 2.1cm，平均树高 1.5m，总体数量较少，长势较弱。

表 3.3-4 地块 4 调查统计表

树种	面积 (公顷)	基径 (cm)	胸径 (cm)	平均株高 (m)	株数
白骨壤	0.02	4.0	2.1	1.5	56



图 3.3-6 地块 4 图

(5) 地块 5

地块 5 主要为单一白骨壤，分布于堤岸边，总面积约 0.01 公顷，平均胸径 2.2cm，平均树高 1.7m，总体数量 134 株，长势正常。

表 3.3-5 地块 5 调查统计表

树种	面积 (公顷)	基径 (cm)	胸径 (cm)	平均株高 (m)	株数
白骨壤	0.01	3.8	2.2	1.7	134



图 3.3-7 地块 5 图

(6) 地块 6

地块 6 主要为白骨壤，少量木榄，分布于堤岸边，总面积约 0.02 公顷，平均胸径 2.9cm，平均树高 2.2m，总体数量 175 株，长势正常。木榄共计 3 株。

表 3.3-6 地块 6 调查统计表

树种	面积 (公顷)	基径 (cm)	胸径 (cm)	平均株高 (m)	株数
白骨壤	0.02	4.4	2.9	2.2	175
木榄		5.6	4.1	3.8	3



图 3.3-8 地块 6 图

(7) 地块 7~11

地块 7~11 主要为白骨壤，少量桐花 (9 株)，零星分布于鱼塘、虾塘和池塘旁边，属于无人管护散生状态，平均胸径约 2.1cm，平均树高约 1.7m，总体数量约 570 株，长势较弱。

表 3.3-7 地块 7~11 调查统计表

编号	树种	面积 (公顷)	基径 (cm)	胸径 (cm)	平均株高 (m)	株数
7	白骨壤	0.11	3.5	2.0	1.8	58
8	白骨壤	0.03	4.2	2.3	1.9	142
9	白骨壤	0.01	2.6	1.4	1.3	8
10	白骨壤	0.04	4.3	2.6	1.7	254
	桐花		3.6	2.1	2.0	9
11	白骨壤	0.02	3.8	2.4	1.2	108



图 3.3-9 地块 7~11 图

(8) 地块 12

地块 12 主要为白骨壤，有少量无瓣海桑，分布于河边。白骨壤平均胸径约 1.2cm，平均树高约 2.1m，无瓣海桑平均胸径约 5.1cm，平均树高约 4.3m，长势正常。

表 3.3-8 地块 12 调查统计表

树种	面积（公顷）	基径（cm）	胸径（cm）	平均株高（m）	株数
白骨壤	0.02	2.6	1.2	2.1	542
无瓣海桑		7.6	5.1	4.3	4



图 3.3-10 地块 12 图

(9) 地块 13

地块 13 主要为白骨壤，有少量的海漆，分布于河边。白骨壤平均胸径约 1.5cm，平均树高约 1.8m，海漆平均胸径约 2.6cm，平均树高约 3.4m，长势正常。

表 3.3-9 地块 13 调查统计表

树种	面积（公顷）	基径（cm）	胸径（cm）	平均株高（m）	株数
白骨壤	0.26	2.3	1.5	1.8	786
海漆		4.2	2.6	3.4	7



图 3.3-11 地块 13 图

(10) 地块 14

地块 14 主要为白骨壤。平均胸径约 1.2cm，平均树高约 1.6m，长势正常。

表 3.3-10 地块 14 调查统计表

树种	面积 (公顷)	基径 (cm)	胸径 (cm)	平均株高 (m)	株数
白骨壤	0.14	3.3	1.2	1.6	231



图 3.3-12 地块 14 图

(11) 地块 15

地块 15 主要为白骨壤,分布少量无瓣海桑和海漆。白骨壤平均胸径约 2.0cm,平均树高约 1.4m,无瓣海桑 4 株,海漆 16 株,长势正常。

表 3.3-11 地块 15 调查统计表

树种	面积 (公顷)	基径 (cm)	胸径 (cm)	平均株高 (m)	株数
白骨壤	0.04	3.4	2.0	1.4	89
无瓣海桑		4.2	2.3	3.5	4
海漆		5.9	3.2	3.8	16



图 3.3-13 地块 15 图

(12) 地块 16

地块 16 主要为白骨壤,分布少量海漆。白骨壤平均胸径约 2.3cm,平均树高约 1.3m,海漆 3 株,长势较弱。

表 3.3-12 地块 16 调查统计表

树种	面积 (公顷)	基径 (cm)	胸径 (cm)	平均株高 (m)	株数
白骨壤	0.02	2.6	2.3	1.3	128
海漆		5.4	3.0	4.2	3



图 3.3-14 地块 16 图

(13) 地块 17

地块 17 主要为白骨壤。白骨壤平均胸径约 2.1cm，平均树高约 1.8m，长势较弱。

表 3.3-13 地块 17 调查统计表

树种	面积 (公顷)	基径 (cm)	胸径 (cm)	平均株高 (m)	株数
白骨壤	0.06	3.4	2.1	1.8	479



图 3.3-15 地块 17 图

(14) 地块 18

地块 18 主要为散生白骨壤，位于人为活动频繁区域，距离渔港约 650m，白骨壤平均胸径约 2.5cm，平均树高约 1.7m，长势一般。

表 3.3-14 地块 18 调查统计表

树种	面积 (公顷)	基径 (cm)	胸径 (cm)	平均株高 (m)	株数
白骨壤	0.07	3.3	2.5	1.7	24



3.3-16 地块 18 图

(15) 地块 19

地块 19 为散生白骨壤，距离渔港约 380m。白骨壤平均胸径约 2.5cm，平均树高约 1.8m，长势一般。

表 3.3-15 地块 19 调查统计表

树种	面积 (公顷)	基径 (cm)	胸径 (cm)	平均株高 (m)	株数
白骨壤	0.1	3.5	2.5	1.8	28



3.3-17 地块 19 图

(16) 地块 20

地块 20 为散生白骨壤，距离渔港约 300m，周围有诸多船只停靠，人为干扰较大，应加强管理，加大对红树林的保护。白骨壤平均胸径约 2.3cm，平均树高约 2.0m，长势一般。

表 3.3-16 地块 20 调查统计表

树种	面积 (公顷)	基径 (cm)	胸径 (cm)	平均株高 (m)	株数
白骨壤	0.07	3.6	2.3	2.0	34



3.3-18 地块 20 图

3.3.5 区域红树林多样性调查结果

经调查发现，该区域内共红树林植物 7 种，分别为白骨壤、秋茄、无瓣海桑、桐花、木榄、海漆和红海榄，皆为真红树植物。其中以白骨壤为主导树种，在该区域中占据绝对主导地位，秋茄、无瓣海桑等其他树种主要作为伴生树种零星分布。白骨壤密度较大，普遍在 300 株/亩以上，树高 1~3m 不等，多数处于无人管护状态。其中地块 1 处于湛江市生态红线内，属于广东湛江红树林国家级自然保护区的北仔保护小区，红树林实际面积约 31.9 公顷，95%以上为白骨壤，生态作用极为重要。

- (1) 白骨壤 *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh.

灌木，高 1.5~6 米；枝条有隆起条纹，小枝光滑无毛。叶片近无柄，革质，表面无毛，有光泽，背面有细短毛，主脉明显，侧脉 4~6 对。聚伞花序紧密成头状，花序梗长 1~2.5 厘米；花小，直径约 5 毫米；苞片 5 枚，有内外 2 层，外层密生绒毛，内层较光滑，黑褐色；花萼顶端 5 裂，外面有绒毛；花冠黄褐色，顶端 4 裂，裂片外被绒毛，花冠管长约 2 毫米；雄蕊 4，着生于花冠管内喉部而与裂片互生，花丝极短；子房上部密生绒毛。果近球形，直径约 1.5 厘米，有毛。花果期 7~10 月。

果实浸泡去涩后可炒食，也可作饲料，又可治痢疾。

产福建、台湾、广东。生长于海边和盐沼地带，通常为组成海岸红树林的植物种类之一。非洲东部至印度、马来西亚、澳大利亚、新西兰也有分布。

白骨壤在湛江市海岸沿线均有分布，是分布最广的红树林物种，最主要分布点是湖光、太平、和安、覃斗、西连、北和等镇，常常形成纯林。



图 3.3-19 白骨壤开花植株

(2) 红海榄 *Rhizophora stylosa* Griff.

乔木或灌木，基部有很发达的支柱根。叶顶端凸尖或钝短尖，基部阔楔形，中脉和叶柄均绿色；叶柄粗壮，长 2~3 厘米；托叶长 4~6 厘米。总花梗从当年生的叶腋长出，与叶柄等长或稍长，有花 2 至多朵；花具短梗，基部有合生的小苞片；花萼裂片淡黄色；花瓣比萼短，边缘被白色长毛；雄蕊 8,4 枚瓣上着生，4 枚萼上着生；子房上部半球形，下部为花盘包围，长 1.5 毫米，花柱丝状，长 4~6

毫米，柱头不明显的 2 裂。成熟的果实倒梨形，平滑，顶端收窄，长 2.5~3 厘米，直径 1.8~2.5 厘米；胚轴圆柱形，长 30-40 厘米。花果期秋冬季。树皮含单宁 17~22%，可作染料。

产于广东的徐闻、阳江、廉江、海南岛东北部，广西的防城、合浦和台湾省；生于沿海盐滩红树林的内缘。分布于马来西亚、菲律宾、印度尼西亚（爪哇）、新西兰、澳大利亚北部。



图 3.3-20 红海榄植株



图 3.3-21 红海榄花朵

在湛江市主要分布在高桥、营仔、北潭、企水、迈陈、南山、新寮、调风、民安、太平等镇。红海榄对环境条件要求不苛，除沙滩和珊瑚岛地形外，沿海盐

滩都可以生长，对抵御海浪冲击比其他同属种要强。

(3) 秋茄 *Kandelia candel* (Linn.) Druce

灌木或小乔木，高 2-3 米；树皮平滑，红褐色；枝粗壮，有膨大的节。叶全缘，叶脉不明显；叶柄长 1.5~2 厘米。二歧聚伞花序；花瓣白色，膜质，短于花萼裂片；雄蕊无定数，长短不一，长 6~12 毫米；花柱丝状，与雄蕊等长。果实圆锥形，长 1.5~2 厘米，基部直径 8~10 毫米；胚轴细长，长 12~20 厘米。花果期几全年。树皮含单宁 17%~26%。



图 3.3-22 秋茄植株和花

材质坚重，耐腐，可作车轴、把柄等小件用材。产于广东、广西、福建、台湾；生于浅海和河流出口冲积带的盐滩。分布于印度、缅甸、泰国、越南、马来西亚、日本琉球群岛南部。本种在我国分布广，从广西的防城经广东的海南岛东北部至湛江市，北至台湾的新竹港。

喜生于海湾淤泥冲积深厚的泥滩，在一定立地条件上，常组成单优势种灌木群落，它既适于生长在盐度较高的海滩，又能生长于淡水泛滥的地区，且能耐淹，往往在涨潮时淹没过半或几达顶端而无碍，在海浪较大的地方，其支柱根特别发达，但生长速度中等，15 年生的树仅 3.5 米高左右。

(4) 桐花树 *Aegiceras corniculatum* (L) Blanco

灌木或小乔木，高 1.5~4 米；小枝无毛，褐黑色。叶互生，于枝条顶端近对生，全缘，边缘反卷，两面密布小窝点，叶面无毛，中脉平整，侧脉微隆起，背面密被微柔毛，中脉隆起，侧脉微隆起。伞形花序，生于枝条顶端，无柄，花萼无毛，萼片不对称；花冠白色，钟形，里面被长柔毛，花时反折，花后全部脱落；雄蕊较花冠略短；花药与花丝几成丁字形；雌蕊与花冠等长。蒴果圆柱形，弯曲如新月形，顶端渐尖，长约 6~8 厘米，直径约 5 毫米；宿存萼紧包基部。

树皮含鞣质,可做提取栲胶原料;木材是较好的薪炭柴;组成的森林有防风、防浪作用。

产于广西、广东、福建及南海诸岛,印度,中南半岛至菲律宾及澳大利亚南部等均有。



图 3.3-23 桐花树植株及花

生于海边潮水涨落的污泥滩上,为红树林常见组成树种之一,有时亦成纯林,尤其高桥有大片桐花树纯林,长势非常好。

(5) 无瓣海桑 *Sonneratia petala* B.

乔木。高 15~20m。主干圆柱形,有笋状呼吸根伸出水面;茎干灰色,幼时浅绿色。小枝纤细下垂,有隆起的节。叶对生,厚革质,椭圆形至长椭圆形,叶柄淡绿色至粉红色。总状花序。花瓣缺。雄蕊多数,花丝白色。柱头蘑菇状。浆果球形,每果含种子 50 粒左右。

原产孟加拉国西南部的 Sundarban (申达本)。1985 年引种回中国海南东寨港红树林自然保护区试种,三年后开花结果;随后北移引种到广东深圳湾等地,长势良好,成为我国东南沿海地区滩涂造林的优良速生树种。



图 3.3-24 无瓣海桑花果

(6) 海漆 *Excoecaria agallocha* Linn.

常绿乔木，高 2~3 米，稀有更高；枝无毛，具多数皮孔。叶互生，厚，近革质，顶端短尖，尖头钝，边全缘或有不明显的疏细齿，两面均无毛，腹面光滑；中脉粗壮，在腹面凹入，背面显著凸起，侧脉约 10 对，纤细，斜伸，离缘 2~5 毫米弯拱连接，网脉不明显；叶柄粗壮，长 1.5~3 厘米，无毛，顶端有 2 圆形的腺体；托叶长 1.5~2 毫米。花单性，雌雄异株，聚集成总状花序，雄花序长 3~4.5 厘米，雌花序较短。雄花：苞片肉质，基部腹面两侧各具 1 腺体，每一苞片内含 1 朵花；小苞片 2，披针形，基部两侧各具 1 腺体；花梗粗短或近无花梗；萼片 3，线状渐尖；雄蕊 3 枚，常伸出于萼片之外；花丝向基部渐粗。雌花：苞片和小苞片与雄花的相同，花梗比雄花的略长；萼片；分果片尖卵形，顶端具喙；种子球形，直径约 4 毫米。花果期 1~9 月。

分布于广西（东兴）、广东（南部及沿海各岛屿）和台湾（基隆、高雄、屏东）。生于滨海潮湿处。还分布于印度、斯里兰卡、泰国、柬埔寨、越南、菲律宾及大洋洲。

在湛江市主要分布在沈塘、高桥、流沙；喜生长在红树林内缘高潮线间或鱼塘虾塘间的道路沿岸、河道两岸。



图 3.3-25 海漆植株

(7) 木榄 *Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Poir.

乔木或灌木；树皮灰黑色，有粗糙裂纹。叶顶端短尖，基部楔形；叶柄暗绿色，长 2.5~4.5 厘米；托叶长 3~4 厘米，淡红色。花单生，盛开时长 3~3.5 厘米，有长 1.2~2.5 厘米的花梗；萼平滑无棱，暗黄红色，裂片 11~13；花瓣长 1.1~1.3 厘米，中部以下密被长毛，上部无毛或几无毛，2 裂；雄蕊略短于花瓣；花柱 3~4 棱柱形，长约 2 厘米，黄色，柱头 3~4 裂。胚轴长 15~25 厘米。花果期几全年。

材质坚硬，色红，很少作土工木料，多用作燃料。树皮含单宁 19%~20%。

产于广东、广西、福建、台湾及其沿海岛屿；生于浅海盐滩。分布于非洲东南部、印度、斯里兰卡、马来西亚、泰国、越南、澳大利亚北部及波利尼西亚。本种在我国分布广，是构成我国红树林的优势树种之一，据报道在马来西亚地区多成纯林，树高 20 多米，直径 65 厘米，但在我国，目前所发现的木榄树高很少超过 6 米，亦未见有大片纯林，多散生于秋茄树的灌丛中。

在湛江市主要分布在高桥、车板、营仔，雷高也有少量分布。喜生于稍干旱、空气流通、伸向内陆的盐滩。



图 3.3-26 木榄植株

4 环境影响预测与评价

4.1 项目岸滩冲淤分析

本节资料引自《***项目岸滩冲淤分析专题报告》(***, 2025 年 1 月)。

4.1.1 水文泥沙波浪特征

本节水文泥沙特征分析引自《***项目水文调查报告》(***公司, 2023 年 6 月)和《***项目海洋水文观测(小潮)技术报告》(***公司, 2023 年 12 月)。***公司、***公司分别于 2023 年 5 月大潮期(5 月 20 日至 21 日)、2023 年 12 月小潮期(12 月 7 日至 8 日)在***周边海域进行海洋水文动力调查,主要调查要素包括定点潮位、垂向测流和悬沙浓度等。

4.1.2 底质沉积物特征

本节底质沉积物特征分析引自《***项目海洋水文观测(小潮)技术报告》(***公司, 2023 年 12 月)。***公司于 2023 年 12 月小潮期(12 月 7 日至 8 日)在***周边海域进行底质沉积物调查,共布设 30 个底质采样站位。站位分布见下图。

图 4.1-1 底质采样站位布置示意图

4.1.3 岸滩演变和 underwater 岸坡变化特征

4.1.3.1 泥沙来源

仙裙岛岸滩泥沙来源主要为外海输入的泥沙以及沿岸流携带并输送的泥沙,泥沙的输移取决于底质沙源条件、地形条件以及风、浪、潮流等海洋动力要素等,根据前述沉积物类型分布状况调查和采样分析可知,***附近海域以较细的砂质沉积物占优势。***面临北部湾,潮差较大,优势浪向为 240° ,波浪作用下由西南向东北向输沙,波浪向岸经折绕射,作用于潟湖沙嘴,使泥沙向河口内运动,造成渔港泥沙淤积,上述泥沙主要出现在涨潮阶段。

4.1.3.2 岸滩及地貌演变

见 3.1.4.2 节。

4.1.4 数值模型

4.1.5 水文动力环境影响分析

根据水文动力模拟结果可知，项目拦沙堤建设并且疏浚后，全潮情况下，拦沙堤西南侧、东北侧和堤根附近流速减慢，西南侧流速降幅基本位于 2~20cm/s 之间，东北侧流速降幅基本位于 2~12cm/s 之间，拦沙堤堤根（仙裙岛岬角处）流速呈减小趋势，最大降幅约 20cm/s。拦沙堤堤头处流速增幅基本位于 1~12cm/s 之间。进港航道疏浚区流速降幅基本位于 2~5cm/s 之间，港池及 200HP 以下渔船锚地疏浚区流速降幅基本位于 2~13cm/s 之间，100HP 以下渔船锚地疏浚区流速降幅基本位于 2~22cm/s 之间。

仙裙岛北部岬角的东侧区域流速略有增大，最大增幅为 3cm/s；港池及 200HP 以下渔船锚地疏浚区与仙裙岛之间局部区域流速略有增大，最大增幅为 6cm/s；100HP 以下渔船锚地疏浚区与仙裙岛之间局部区域流速略有增大，最大增幅为 3cm/s。

4.1.6 冲淤影响分析

由于项目所在海域紧邻仙裙岛，仙裙岛为砂质岸线，波浪、潮流动力是砂质岸滩冲淤变化的主要因素，故本节及下一节中，项目建设前后周边海区整体及仙裙岛岸滩冲淤变化拟采用波、流耦合的动力模型进行模拟。泥沙输移数值计算主要由四部分组成，由波浪数学模型提供波浪辐射应力及波要素，水动力由二维潮流模型提供，泥沙沉降和悬浮过程在泥沙冲淤模型中实现。

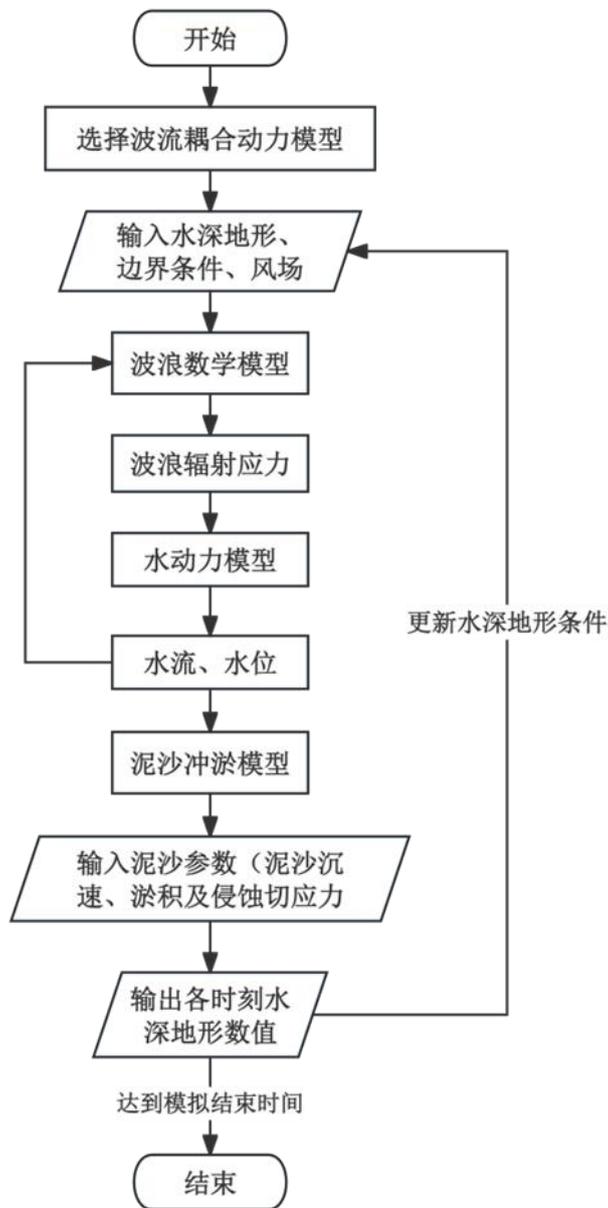


图 4.1-2 泥沙模拟计算流程示意

本次冲淤计算过程中所包含的波浪场模拟主要包括如下波浪工况：(1)常浪；(2)代表性季度风场下的波浪；(3)十年一遇波浪。

4.1.6.1 小结

***口门处旧拦沙堤损坏，泥沙逐渐在港池内部淤积。以港池内的沙堤为例，2007年，内沙堤宽度约为56m，长度约为261m，与仙裙岛约呈70°角。2023年，内沙堤在拐角处宽度约为24m，长度约为334m，与仙裙岛约呈45°角。由此可知，近15年来，内沙堤在逐年向港池内部延长并逐渐靠近仙裙岛，仙裙岛岛尖东南侧沙滩在逐渐减少，港池内淤积逐渐加重。项目疏浚区域包含内沙堤前沿，

约疏浚内沙堤长度 185m。建设拦沙堤和疏浚后,将会阻拦大部分泥沙进入港池,减弱内沙堤延长、拓宽趋势。

常浪作用下,拦沙堤西南侧呈淤积状态,淤积量约为 0.5cm/a,对沙滩呈正向影响。拦沙堤堤根处(仙裙岛岬角西侧)呈淤积状态,预计幅度约为 0.3cm/a,对此处沙滩不会造成破坏。仙裙岛岬角东侧流速相比建设前基本不变或稍有增大,淤积程度相对建设前基本不变或者稍有减小,但总体冲淤趋势基本不变。仙裙岛东侧沿岸流速基本不变,冲淤趋势基本不变。

疏浚区域水深增加,流速减小,因此呈淤积状态,疏浚区域西侧边缘区域,由于流速增大,挟沙能力增强,淤积程度相对于建设前明显减小,但由于疏浚区域距离仙裙岛岸线约 50m,对仙裙岛东侧岸线基本无影响,对此处泥滩影响较小。

疏浚区域(港池内部)呈淤积状态,需进行常态化疏浚,未疏浚前,淤积量约为 0.2cm/a,可约 10 年疏浚一次(具体疏浚频次以实际水深监测为准)。

4.1.7 项目建设对仙裙岛岸滩冲淤影响分析

根据 4.1.6 节项目建设对周边冲淤影响(项目建设后冲淤量-项目建设前冲淤量)的分析初步可知,仙裙岛岸滩基本呈现相对轻微淤积趋势,为进一步分析项目建设对仙裙岛岸滩冲淤的影响,本章基于第六章针对常浪、代表性季度风场下的波浪、10 年一遇波浪三种工况的冲淤模拟结果,于仙裙岛岸滩及岬角(拦沙堤堤根)附近共选取 63 个特征点进行项目建设前和项目建设后的岸滩底床厚度变化趋势分析:

(1) 仙裙岛西侧岸滩附近选取 53 个特征点,站位 1~53,其中,站位 2~4 位于新建拦沙堤附近,站位 1、5 位于仙裙岛岬角西侧;

(2) 仙裙岛岬角东侧选取 10 个特征点,站位 54~63。

图 4.1-3 项目附近选取的特征点位图

根据 3.1.4.2 节中的图 3.1-11 可知,项目所在仙裙岛区域,沙滩整体呈淤积趋势。

根据 4.1.6.1 节中常浪作用下的冲淤模拟分析,可知拦沙堤建设一年后,仙裙岛西侧岸滩整体呈现相对淤积状态,第一年相对淤积量基本介于 2~10cm 范围内;仙群岛岬角东侧近岸区域含沙量略有降低,相比建设前,略有冲刷,但项目

建设后该区域岸滩仍呈逐年淤积趋势，淤积程度相对于建设前略有减小。

根据 4.1.6.2 节中季度风场下的冲淤模拟分析，可知拦沙堤建设一年后，夏季风场下，仙群岛岸滩及拦沙堤堤根与仙群岛岬角之间的区域基本呈现轻微相对淤积，第一年淤积量基本介于 0.5~2cm。冬季风场下，仙群岛岸滩及拦沙堤堤根与仙群岛岬角之间的区域整体基本呈相对淤积，但变化程度较小，基本小于 0.1cm。

根据 4.1.6.3 节十年一遇波浪作用下的冲淤模拟分析，可知拦沙堤建设一年后，仙群岛岸滩及拦沙堤堤根与仙群岛岬角之间的区域基本呈淤积状态，10 天淤积量基本介于 0.2~1cm 范围内。

以上模拟分析结果为拦沙堤建设后与建设前的相对冲淤趋势，呈相对淤积状态时，表明拦沙堤建设一年后，此区域仍处于淤积状态，且淤积幅度比建设前大。呈相对冲刷状态时，表明若此区域建设前为淤积状态，则拦沙堤建设一年后淤积幅度降低，若此区域建设前为冲刷状态，则拦沙堤建设一年后冲刷幅度增大。

根据 4.1.7.1 节内容，在仙裙岛周边选取一定站位，计算拦沙堤建设前后的冲淤量。由此可知，常浪作用下，仙裙岛西侧外海侧及岬角东侧呈淤积状态，表明拦沙堤建设后，此区域建设前后均为淤积状态。夏季风场和冬季风场作用下，仙裙岛西侧外海侧及岬角东侧也呈淤积状态。

综上，拦沙堤建设一年后，不会造成仙裙岛周边沙滩的减少。根据历年仙裙岛周边沙滩变化趋势，可知拦沙堤建设五年后，沙滩整体依旧呈淤积态势。现有沙滩长度大于 50m，宽度大于 15m，因此，拦沙堤建设五年后，沙滩长度和宽度整体均不会减小。拦沙堤对海岸线处的地形地貌影响主要是占用部分沙滩，对潮间带基本不会产生影响。

综上，项目拦沙堤建设对严格保护岸线影响很小。

4.1.8 小结

(1)根据历史卫星影像图、历史等深线数据和近年实测地形数据对比分析，工程附近港外海域历年以来呈现有轻微淤积的态势，总体上地貌形态较为稳定，未有剧烈变动；港内区域则表现为略微淤积的态势。

(2)基于项目建设前后涨急、落急、全潮平均流场变化分析结果，发现项目的建设对大海域潮流基本无影响，但对***附近小范围的潮流场将造成一定影

响，但其影响范围小（全潮平均流速变化超过 $\pm 2\text{cm/s}$ 的区域仅局限于项目周边约 950m 范围内）、影响程度不大（全潮平均流速最大增幅为 12cm/s ，最大降幅为 20cm/s ），总体来说项目建设对潮流的影响是可以接受的。

（3）基于常浪、代表性季度风场下的波浪、10年一遇波浪三种工况的冲淤模拟结果可知，常浪作用下，项目建设后第一年冲淤变化量介于 $-8\sim 19\text{cm}$ 之间，冲淤变化超过 $\pm 0.5\text{cm}$ 的区域仅局限于项目附近 1700m 范围内；夏季波浪场作用下，项目建设后第一年冲淤变化量介于 $-4\sim 11\text{cm}$ 之间，冲淤变化超过 $\pm 0.5\text{cm}$ 的区域仅局限于项目附近 1600m 范围内；冬季波浪场作用下，项目建设后第一年冲淤变化量介于 $-3\sim 10\text{cm}$ 之间，冲淤变化超过 $\pm 0.5\text{cm}$ 的区域仅局限于项目附近 1500m 范围内；SSW向10年一遇波浪场作用下，项目建设后10天冲淤变化量介于 $-2\sim 3\text{cm}$ 之间，冲淤变化超过 $\pm 0.2\text{cm}$ 的区域仅局限于项目附近 1200m 范围内。因此，项目建设对冲淤环境的影响程度不大，但不同区域位置的变化规律不尽相同，受新建拦沙堤对水体、波浪的掩护作用，岸滩处的最大相对淤积量主要出现在新建拦沙堤西南侧和堤根处。

项目建设后，仙裙岛岛尖附近流速稍有增加，岛尖东南侧区域流速基本不变，由于流速增加幅度很小，在岛尖处仍呈淤积趋势，淤积幅度约为 $0.02\text{cm/a}\sim 0.30\text{cm/a}$ ，因此，项目建设不会造成仙裙岛岛尖附近岸滩资源减少，也不会造成自然岸线被冲刷。在仙裙岛东南侧，由于港池疏浚、拦沙堤建设，外海泥沙无法大量进入港池内部，会造成此区域泥沙减少，减少幅度约为 $0.5\text{cm/a}\sim 1.0\text{cm/a}$ ，影响较小。

总体而言，项目建设会使仙裙岛周边沙滩和泥滩产生一定的变化，但在岛尖附近泥沙呈淤积趋势，不会造成沙滩的减少，在港池内部的仙裙岛附近，泥滩有一定的减少，但减少的程度很小，对仙裙岛泥滩影响较小。仙裙岛西侧由于泥沙淤积，沙滩不会减少，因此岸线不会被破坏；仙裙岛东侧由于建设前后流速基本不变，冲刷幅度基本不变，此处岸线基本不受影响；岛尖处沙滩呈淤积状态，沙滩不会减少。

综上，项目建设对水文动力环境、冲淤环境、水质环境影响很小。项目建设后，不会造成沙滩的减少，不影响自然岸线的功能，符合《广东省海岸带及海洋

空间规划（2021-2035 年）》中对严格保护岸线的要求。

4.2 项目用海对水质环境影响分析

4.2.1 悬浮泥沙扩散预测结果

施工悬沙所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

4.2.2 施工期对水质环境影响分析

(1) 施工悬浮泥沙

本工程对环境造成影响最大的是拦沙堤施工和港池航道疏浚过程中产生的悬浮物，施工期悬浮泥沙对项目附近海域的影响时间是短暂性的，伴随着施工期结束，悬浮泥沙很快会沉降。因此，海上水工作业时需合理规划管理，施工悬浮泥沙对周边海域水质环境影响较小。

(2) 施工生活污水

施工期生活污水主要污染物为 COD、BOD、SS 等，这些生活污水如未经处理直接排放至海域，则会造成局部水体污染。施工期生活污水收集处理，不向海排放，对环境影响较小。

(3) 施工船舶含油污水

施工船舶产生的机舱油污水应按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018) 的要求予以排放，本项目船舶含油污水进行排放时，需由有专业资质的污水接收船负责接收，并转运至岸上交由有资质的油污水处置单位进行相关处理，接收及转运过程接受生态环境管理部门监督，禁止直接排入海水中。

4.2.3 运营期对水质环境影响分析

项目运营期仅船舶进出港、停靠，产生的污水和生活垃圾会统一收集处理，不向海排放，不会对附近海域水质环境产生不利影响。

4.3 海洋沉积物环境影响分析

本项目对海洋沉积物环境的影响主要表现在施工产生的悬浮泥沙对海洋沉积物的影响。拦沙堤施工和港池航道疏浚过程中会扰动海床泥沙，导致施工海域海水中悬浮泥沙浓度增加，根据悬沙预测范围，项目施工对沉积物环境的影响范

围最大为 4.3115km²，最大影响距离为 2.88km。项目施工直接影响海洋沉积物环境的区域为港池航道疏浚区域以及拦沙堤块石抛填区域，此区域海洋沉积物环境改变较大，但拦沙堤用海面积较小，港池航道疏浚后，随着时间推移，海洋沉积物环境逐渐趋于稳定。整个施工过程产生的悬浮泥沙主要来源于已有海域表层沉积物本身，故对沉积物环境产生的影响较小，且悬沙影响仅发生于施工作业期间，施工结束后海洋沉积物将会逐渐恢复至原有水平。

运营期间，不向海域排放生活污水和生产废水，对工程附近海域的沉积物环境影响很小。

4.4 海洋生态环境影响分析

4.4.1 海洋生态环境影响分析

4.4.1.1 施工期生态影响分析

本项目施工期为拦沙堤施工和港池航道疏浚，在建设过程中将不可避免地对工程水体造成扰动，导致水域悬浮泥沙增多，海水透明度降低，浮游植物光合作用减弱，给该区域海洋生物的正常生长带来不利影响。同时，项目建设会占用潮间带生物和底栖生物的栖息环境，对其造成影响。

4.4.1.1.1 对浮游生物影响分析

项目施工对浮游生物的影响主要是施工期间产生的悬沙影响。施工过程中产生的悬浮泥沙将导致水体的浑浊度增大，透明度降低，浮游植物光合作用减少，区域初级生产力降低。同时，水体中有害物质含量升高，其降解过程消耗大量溶解氧，最终影响浮游植物的细胞分类和生长，导致浮游植物数量减少。长江口航道疏浚悬浮泥沙对水生生物毒性效应的试验结果表明：当悬浮泥沙浓度达到 9mg/L 时，将影响浮游动物的存活率和浮游植物光合作用。

悬浮泥沙的扩散将对浮游动物的生长率、摄食率造成一定影响。根据有关研究资料，水中悬浮物质含量的增多，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，尤其在其含量水平达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。

本工程施工过程产生的悬浮泥沙使周围海水中悬浮物浓度增大，对浮游生物的生长会产生一定的影响和破坏作用，从而影响该海域浮游生物的丰度和生物量。

但由于悬浮泥沙排放的时间相对较短,随着施工作业结束,停止悬浮泥沙的排放,其影响将会逐渐消失。

4.4.1.1.2 对鱼卵、仔稚鱼的影响

施工海域海水中悬浮物浓度增加,在一定范围内形成高浓度扩散场,将直接或间接对鱼卵、仔稚鱼造成伤害。主要表现为:影响胚胎发育,降低孵化率;悬浮物堵塞幼体鳃部造成窒息死亡,大量的悬浮物造成水体严重缺氧而死亡;悬浮物有害物质二次污染破坏水体正常的生物化学过程,破坏鱼类的产卵场、索饵场,破坏鱼类资源的自我更新机制,也使鱼卵、仔稚鱼体内的生理机制发生改变,体内残毒增多,成活率降低。悬浮泥沙沉降后,泥沙对鱼卵的覆盖作用,使孵化率大幅度下降;同时大量的泥沙沉降掩埋了水底的石砾、碎石及水底其它不规则的类似物,从而破坏了鱼苗借以躲避敌害、提高成活率的天然庇护场所。

国外学者研究了悬浮物对鱼卵孵化率和鱼苗成活率的影响。结果表明,随着悬浮物浓度的增高,孵化率下降明显;随着持续时间加长,鱼苗成活率呈下降趋势。朱鑫华等(2002)认为鱼卵、仔稚鱼分布对透明度要求较高。浊度是影响仔鱼丰度的最主要指标之一,浊度与仔鱼丰度呈负相关关系。

刘素玲、郭颖杰等(2008)的研究表明,悬浮物质的含量达到200mg/L以下及影响期短时,不会导致鱼类直接死亡,但施工作业点中心区域附近的鱼类,鳃部会严重受损,从而影响鱼类以后的存活和生长。

总之,悬浮物增加以及在物理条件和饵料生物减少的共同作用下,会降低鱼卵的孵化率,还会对已孵化的仔、稚鱼的生长和生存带来不利影响,降低鱼类种群密度,影响渔业资源。

拦沙堤施工可能会将栖息在海底的鱼卵、仔稚鱼压盖,使其死亡;港池航道疏浚会将疏浚区域海底的鱼卵、仔稚鱼运至疏浚处置区,造成鱼卵、仔稚鱼损失。

4.4.1.1.3 对底栖生物、潮间带生物的影响

工程施工占用海域,改变了海域的自然属性,破坏了潮间带生物、底栖生物的栖息环境,导致潮间带生物、底栖生物死亡。

施工过程中产生的悬浮泥沙扩散会使周围海域水质变浑浊,影响潮间带生物、底栖生物的呼吸和摄食;降低海水中溶解氧的含量,影响对海水中溶解氧要求比

较高的生物；泥沙的沉降会掩埋潮间带生物、底栖生物，改变它们的栖息环境。

郑琳等（2009）认为，高悬浮物质量浓度（>500mg/L）对贝类组织器官有一定的损害；马明辉等（2004）认为悬浮物对虾夷扇贝的急性致死效应不强，低质量浓度悬浮物对虾夷扇贝致死效应不强，但高质量浓度悬浮物（1028mg/L）对虾夷扇贝具有很强的慢性致死作用。

本项目施工过程中拦沙堤将占用一定的海域，同时港池疏浚破坏疏浚区底质环境，造成潮间带生物、底栖生物损失。

4.4.1.1.4 对游泳动物的影响

宋伦、杨国军等（2012）的研究表明，游泳生物具有较强的游泳能力，对污染水域回避能力较强，悬浮物对游泳生物的影响相对较小，但对幼体的影响较大。悬浮物会粘附在游泳生物的体表，导致其感觉功能下降，游泳能力减弱；悬浮物还可阻塞鱼类等的鳃组织，损伤鳃丝，影响呼吸系统。

水体中悬浮物含量增高，将影响某些鱼类及幼体的生长发育。但游泳动物有较强的逃避能力，游泳动物的回避效应使得该海域的生物量有所下降，随着施工的开始，游泳动物的种类和数量会逐渐得到恢复。因此，本项目建设对游泳动物的影响较小。

4.4.1.2 运营期生态影响分析

项目运营期产生的污水和生活垃圾统一收集处理，不向海排放，不会对附近海域生态环境产生不利影响。

4.4.2 海洋生态损害

根据《中华人民共和国渔业法》《中华人民共和国海洋环境保护法》和《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》的相关规定，占用渔业水域并造成海洋生态环境和渔业资源损失的海洋活动，需按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的技术方法，结合相关技术标准评估海洋活动对海洋生物资源影响和造成的海洋生物资源损失，海洋生物资源损失评估范围为海洋活动破坏和污染影响的海洋自然生态区域。

本项目拦沙堤施工和港池航道疏浚破坏或改变了生物原有的栖息环境，对潮间带生物、底栖生物产生较大的影响，部分原有生物可通过迁移方式返回工程区。

施工期间产生的悬沙会不同程度影响作业点周围的生物，附近的游泳生物被驱散，浮游动物、植物的生长受到影响，使其数量减少。项目运营期间产生的污水和固废统一收集处理，不向海排放，对海洋生物资源基本无影响。

4.4.2.1 海洋生物资源生物量取值

根据 3.2.5 节中海洋生态环境现状调查结果，结合 2023 年秋季调查结果，采用春季和秋季现状调查的平均值，工程海域生物资源数量如下表。

表 4.4-1 项目海域资源密度概况

种类	春季	秋季	平均值
底栖生物	332.01 g/m ²	126.99 g/m ²	229.5 g/m ²
鱼卵、仔稚鱼	96个/m ³	/	48个/m ³
游泳动物	963.54 kg/km ²	250.58 kg/km ²	607.06 kg/km ²
潮间带生物	46.58 g/m ²	72.99 g/m ²	59.785 g/m ²

4.4.2.2 海洋生物资源损失量评估方法

(1) 评估内容

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)，本项目拦沙堤和港池航道疏浚对海洋生物资源的损害评估内容如下。

表 4.4-2 建设项目对海洋生物资源损害评估内容

建设项目类型	海洋生物资源损害评估内容						
	游泳生物	鱼卵仔鱼	底栖生物	潮间带生物	珍稀濒危水生生物	浮游生物	渔业生产
码头、港池、航道开挖与疏浚，海洋管道、电缆、光缆等工程	☆	★	★	★	★	☆	★
人工岛、跨海桥梁，筑堤筑坝以及其他海上人工构筑物建造等工程	☆	★	★	★	★	☆	★

注：★为重点评估内容；☆为依据建设项目具体情况需选择的比选评估内容。

本项目所在海域无珍稀濒危水生生物。

(2) 占用渔业水域的海洋生物资源量损害评估

工程建设直接占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估按下式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i ——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

D_i ——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾(个)每平方 km[尾(个)/km²]、尾（个）每立方 km[尾（个）/km³]、千克每平方 km（kg/km²）；

S_i ——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方 km（km²）或立方 km（km³）。

（3）污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估

适用于污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。

一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于 15d（不含 15d）；

持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过 15d（含 15d）。

① 一次性平均受损量评估

某种污染物浓度增量超过《海水水质标准》（GB 3097-1997）中 II 类标准值对海洋生物资源损害，按下式计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

W_i ——第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区 i 种类生物资源密度，单位为尾平方 km（尾/km²）、个平方 km（个/km²）、千克平方 km（kg/km²）；

S_i ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方 km（km²）；

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率（%）；生物资源损失率取值参见表 4.4-3；

n ——某一污染物浓度增量分区总数。

表 4.4-3 污染物对各类生物损失率

污染物的超标 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
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50

$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50
注： 1.本表列出污染物 <i>i</i> 的超标倍数(B_i)，指超《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据； 2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数； 3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整； 4.本表对pH、溶解氧参数不适用。				

②持续性损害受损量评估

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15d 时，应计算生物资源的累计损害量。计算以年为单位的生物资源的累计损害量按下式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

W_i ——第 i 种类生物资源一次平均损失量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

T ——污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个（个）。

4.4.2.3 工程占用造成的生物资源损失计算

本工程造成的主要海洋生物资源损失是项目建设对潮间带生物、底栖生物栖息环境造成的影响，导致潮间带生物、底栖生物永久损失。

拦沙堤施工和港池航道疏浚破坏了原有潮间带生物、底栖生物的栖息环境，施工过程将会造成用海区域内潮间带生物、底栖生物全部死亡。根据项目设计方案，可算得拦沙堤占用海域面积为 1.3142 公顷，疏浚占用海域面积为 32.7769 公顷，拦沙堤施工区域仅船舶停泊等，不会对海域进行开发活动。占用海域中，潮间带生物区面积约 25.3775 公顷（其中，拦沙堤占用潮间带生物区面积约 1.1 公顷，疏浚占用潮间带生物区面积约 24.2775 公顷），底栖生物区面积约 8.7052 公顷（其中，拦沙堤占用底栖生物区面积约 0.2058 公顷，疏浚占用底栖生物区面积约 8.4994 公顷）。根据项目及附近海域的海洋生物现状调查结果（表 4.4-1），海

洋生物资源损失按 100%计算，则项目拦沙堤工程直接造成的潮间带生物损失量约为 0.66t，底栖生物损失量约为 0.47t；疏浚工程直接造成的潮间带生物损失量约为 14.51t，底栖生物损失量约为 19.51t。共造成潮间带生物损失量约为 15.17t，底栖生物损失量约为 19.98t。

4.4.2.4 污染物扩散造成的生物资源损失计算

根据水质影响预测结果，表 4.4-4 列出了各分区的面积，悬浮物增量基本在 10mg/L~150mg/L 之间，本项目桩基建设和港池疏浚产生的悬浮物浓度增量分区总数取 4。

表 4.4-4 工程施工产生悬浮物 (SS) 最大包络线影响范围

浓度 (SS)	影响面积 (km ²)	最大影响距离 (km)
SS≥100mg/L	4.7118	2.87
50mg/L<SS≤100mg/L	0.9502	2.89
20mg/L<SS≤50mg/L	1.5257	2.92
10mg/L<SS≤20mg/L	1.3763	2.97

由于悬沙浓度增量小于 10mg/L 对生物影响较小，造成的损失率很小，因此近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)中的“污染物对各类生物损失率”，近似按超标倍数 $B_i \leq 1$ 、 $1 < B_i \leq 4$ 倍、 $4 < B_i \leq 9$ 倍及 $B_i \geq 9$ 倍损失率范围的中值确定悬沙增量区的各类生物损失率，详见表 4.4-5。本项目拦沙堤总工期为 15 个月，但前期对直立堤部分进行施工，基本不产生悬沙，工期约为 5 个月，疏浚建设施工工期为 12 个月，拦沙堤和疏浚工期部分重叠，按最大工期 12 个月计算，算得污染物浓度增量影响的持续周期数为 $12 \times 30 / 15 = 24$ 。

表 4.4-5 悬沙扩散对各类生物损失率

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、仔稚鱼	成体
I	10~20	$1 < B_i \leq 4$ 倍	5	1
II	20~50	$1 < B_i \leq 4$ 倍	10	5
III	50~100	$4 < B_i \leq 9$ 倍	40	15
IV	≥100	$B_i \geq 9$ 倍	50	20

项目附近平均水深约-1.5m，因此，悬沙扩散范围内的体积见下表。

表 4.4-6 悬沙扩散体积

分区	浓度增量范围 (mg/L)	水深	悬浮泥沙体积 (km ³)
I	10~20	1.5m	0.0021

分区	浓度增量范围 (mg/L)	水深	悬浮泥沙体积 (km ³)
II	20~50		0.0023
III	50~100		0.0014
IV	≥100		0.0071

经计算,本项目施工期悬浮物扩散造成鱼卵仔鱼损失 5.12×10^9 个,渔业资源损失 17.12t, 详见表 4.4-7。

1) 鱼卵、仔稚鱼

$$\text{鱼卵仔鱼损失量} = 48 \times (0.0021 \times 0.05 + 0.0023 \times 0.1 + 0.0014 \times 0.4 + 0.0071 \times 0.5) \times 10^9 \times 24 \approx 5.12 \times 10^9 \text{ 个}$$

2) 渔业资源

$$\text{渔业资源损失量} = 607.06 \times (1.3763 \times 0.01 + 1.5257 \times 0.05 + 0.9502 \times 0.15 + 4.7118 \times 0.2) \times 24 \approx 17118.19 \text{ kg}$$

4.4.2.5 项目建设对生物资源损失汇总

项目建设对生物资源损失综合分析项目建设对生物资源损失汇总见下表。

表 4.5-7 项目建设对生物资源损失汇总表

影响因素	影响生物类型	损失量
拦沙堤、港池航道疏浚直接占用海域	底栖生物	19.98t
	潮间带生物	15.17t
拦沙堤施工、港池航道疏浚产生悬沙	浮游植物	1.38×10^{15} 个
	浮游动物	8840.32kg
	鱼卵仔鱼	5.12×10^9 个
	渔业资源	17.12t

4.4.3 项目建设对江洪河防洪纳潮的影响分析

江洪河又名北草河,位于遂溪县西南,以河为界,南属雷州市,北属遂溪县,其源于河头镇三马岭坡仔村附近,经林家营、坛头、教堂、北草流入***,向西注入北部湾,全长 20.0 公里,流域面积 147 平方公里,河段落差 23.13m,平均坡降 0.001。流域平均每年降水量估计 1567.3mm,形成径流量估计约 $1.2 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。根据邻区地面侵蚀模数估算,本流域估计每年有泥沙(悬移质和推移质) $1 \sim 2 \times 10^4 \text{ t}$ 经河口入海,输沙量较小,其中有部分因机械沉降或絮凝沉降造成港池航道淤积。江洪河入海口位于本项目渔港内部的南侧,其为内河。江洪河遂溪县段从北笋村至河口,河湖管理范围划界河段总长 5.21 公里。江洪河水自内陆流入本项目港

区内，后进入海洋，江洪河河道有淤积现象，其径流相对较小，泥沙随河水流入港池的量较少。

项目建设后，港池疏浚会使渔港内部水深增加，流速呈减少趋势，江洪河为中小河流，水流量相对较小，项目港池疏浚对其影响较小。同时，遂溪县积极对县内包括江洪河等中小河流开展治理工作，提升了河流的防洪能力。因此，结合江洪河的治理以及其流入项目区域的流量，项目建设对江洪河防洪纳潮影响较小。

图 4.4-1 项目附近江洪河示意图

4.5 主要环境敏感区影响分析

本项目评价范围内的环境敏感目标包括：广东省三区三线生态保护红线划定的赤豆寮沙源流失极脆弱区；自然保护区中的珠江口经济鱼类繁育场保护区和省级幼鱼幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区、周围的用海活动（开放式养殖）以及居民地、防护林、红树林、岸线、沙滩。项目与敏感目标距离见表 1.7-1，位置见 1.7.1 节。

4.5.1 生态红线区

根据遂溪县自然资源局的叠图结果，本项目不占用遂溪县“三区三线”划定成果中的生态保护红线、城镇开发边界和永久基本农田。赤豆寮沙源流失极脆弱区位于本项目西南侧 1.44km，根据悬沙数值模拟计算结果可知，悬沙扩散范围集中在工程附近，不会对赤豆寮沙源流失极脆弱区产生影响。

项目施工悬浮泥沙扩散范围与生态红线区叠加示意图见图 4.5-1。

图 4.5-1 项目悬沙范围与三区三线叠加图

4.5.2 保护区

（1）二长棘鲷幼鱼保护区

项目所在的保护区为二长棘鲷幼鱼保护区，此保护区为北部湾涠洲岛北端的北纬 21°05′线以北海域，连接涠洲岛南至海康县流沙港以西 20 米水深以内海域，保护期为每年的 1 月 15 日至 6 月 30 日。

项目占用保护区极小面积，且项目仅施工期间产生悬沙，施工期结束后，悬沙逐渐消失，对保护区影响较小。

(2) 南海北部幼鱼繁育场保护区

划定的经济鱼类繁育场保护区：共有二处。一为珠江口经济鱼类繁育场保护区，范围从珠海市金星门水道的铜鼓角起，经内伶仃岛东角咀至深圳市妈湾下角止三点连线以北，番禺市的莲花山至东莞市的新沙二点连线以南的水域，保护期为每年的农历4月20日至7月20日；二为崖门口经济鱼类繁育场保护区，南面由台山市广海口的鸡罩山角为起点至少鹅咀对开二海里处，再经大襟西南角及小芒直到南水西南角的连线为界，北面由独崖至二虎的连结线以内的海域范围为保护区，保护期也为每年的农历4月20日至7月20日。

本项目占用南海北部幼鱼繁育场保护区，项目施工期间会产生悬沙，但由于占用保护区面积很小，且施工期结束后，悬沙的影响逐渐消失，对保护区的影响较小。

4.5.3 渔业养殖活动

本项目位于遂溪县西南部江洪镇，项目周边海域开发利用活动用海类型主要为渔业用海，为个人贝类养殖项目。

项目建设对周边海域环境、海洋开发利用活动的影响主要体现在施工期。

项目施工产生的悬浮泥沙会使工程附近海域水体含沙量增大，水体变浑浊，随海流延伸可能会扩散到养殖项目用海范围内。本项目与***贝类养殖项目和***贝类养殖项目三距离较近，其中***贝类养殖项目位于本项目西南侧约2.25km处，***贝类养殖项目三位于本项目西南侧约2.55km处，根据本项目悬沙数值模拟结果，施工产生的浓度为10mg/L的悬浮泥沙不会扩散到养殖项目用海范围，因此，常浪下施工期产生的悬浮泥沙对***贝类养殖项目和***贝类养殖项目三用海范围内的海水水质基本不会产生影响。但若区域内出现较大风浪，施工悬沙可能会对两个养殖项目产生影响。

***港池内部有大量的高位养殖塘，为附近村民养殖，均位于岸线以上，在港池南部的东西两侧均有分布。由于其位于陆地，项目施工悬沙在海域扩散，对其影响很小。

图 4.5-2 悬沙扩散范围与周边养殖活动叠置图

4.5.4 红树林

***内存在零星红树林，渔港南侧有广东湛江红树林国家级自然保护区。项目建设不会占用红树林生长范围，施工会产生悬沙，悬沙会扩散到零星红树林生长区域，小于 100mg/L 的悬沙会扩散到保护区内。红树林属于滩涂生物，其根系生长在淤泥、湿地中，悬沙会沉淀在红树林附近，可能影响其气根呼吸。

本项目用海区域无红树林分布，仅项目施工产生的悬沙会扩散到红树林区域。根据水质预测结果，港池疏浚产生的悬沙向南最远会扩散到地块 1 区域，向东会扩散到地块 8、地块 9 区域，向西会扩散到地块 18~20 区域，地块 10~17 区域基本不受悬沙扩散影响。

图 4.5-3 红树林区域悬沙扩散示意图

地块 1 位于湛江市生态红线内，属于广东湛江红树林国家级自然保护区的北仔保护小区。此区域主要为白骨壤，零星分布秋茄。该地块与项目最近直线距离约为 2km，并通过潮沟连通。水流畅通情况下，项目疏浚产生的悬沙会扩散到该保护区范围内，悬沙在红树林根部沉淀淤积，可能影响红树林根系呼吸，影响其生长。但根据水深图可知，保护区处水深在-0.1m~0.5m 之间，保护区北侧区域基本已为滩涂，水深为正值，由此可知，由于红树林保护区北侧基本无水体流动，施工悬沙在到达红树林保护区范围之前已经沉淀。同时，本项目拟在港池疏浚区域的南侧设置防污帘，减小悬沙扩散范围和浓度。因此，项目建设产生的悬沙实际很少会扩散到红树林保护区内，对其基本无影响。且红树林属于滩涂上物种，其根系大部分埋于滩涂之下，因此悬沙对红树林的影响很小。

图 4.5-4 红树林保护区北侧水深示意图

地块 2 主要为白骨壤-海漆群落，白骨壤为块状分布，海漆为沿路边线性分布，长势一般。悬沙会扩散到地块 2 红树林区域，但根据水深数据，***港池南侧区域沿岸基本呈淤积状态，此区域红树林基本沿岸分布，悬沙到达红树林生长区域时已基本沉降，对地块 2 处红树林影响较小。

图 4.5-5 地块 2 区域水深图

地块 3 主要分布两种群落，一是白骨壤为主导，红海榄为伴生的生态群落，

二是白骨壤-无瓣海桑-海漆群落。白骨壤对土壤适应性较好，可在河口湾泥滩，也可分布到半泥沙至沙质海滩。地块 3 区域红树林距离项目疏浚区域较近，最近约 74m，项目疏浚产生的悬沙势必会扩散到地块 3 红树林范围。施工产生的悬浮物可能会在红树林生长区域形成淤泥层覆盖红树林气根，影响红树林生长。但由于此区域红树林同样沿岸生长，且附近呈淤积状态，项目施工产生的悬沙仅会在涨潮时扩散到红树林区域，在红树林区域不会形成较厚的淤泥层，对此区域红树林影响较小。项目港池前半部分疏浚，地块 3 位于疏浚区域南侧，疏浚区域呈淤积趋势，疏浚周围有一定的冲刷。根据常浪下项目建设后的冲淤预测，项目疏浚后，地块 3 红树林区域的冲刷幅度很小，在 0.005m/a~0.01m/a 之间，对红树林生长滩涂的冲刷力度很小，因此对地块 3 区域的红树林影响较小。建设单位在施工期间应密切关注此区域红树林生长滩涂的冲淤情况，发现滩涂被冲刷严重时，应立即停止施工，并上报林业相关部门，在林业部门同意并指导下，将此区域红树林移植到南侧的红树林保护区附近。

图 4.5-6 地块 3 区域水深图

图 4.5-7 常浪下项目建设后地块 3 红树林区域冲淤变化图

地块 4~9 处红树林基本呈零星分布，主要为白骨壤。项目疏浚产生的悬沙到达此区域前已基本沉降，对红树林不会产生影响。

地块 18~20 位于港池西侧、靠近口门附近，主要为白骨壤。此区域红树林距离项目港池疏浚区域较近，疏浚产生的悬沙不可避免会扩散到红树林生长范围内。但由于疏浚北侧靠近仙裙岛处存在淤积沙坝，港池疏浚产生的悬沙基本会被沙坝拦截，少部分扩散到地块 18~20 区域，对此区域的红树林影响较小。

综上，项目疏浚产生的悬沙对港池西侧红树林影响较大，建议施工前移植到指定区域，对南侧距离较近的红树林有较小且短期的影响，但不会对红树林造成严重破坏，对距离较远的红树林基本无影响。总体而言，项目建设不会影响红树林的生长。

4.5.5 岸线

本项目拦沙堤不占用广东省政府 2022 年批复岸线。由于拦沙堤堤头与仙裙

岛之间为沙滩，如图 4.5-8 所示，本项目防波堤建设后，对旧堤加固改造后的直立堤占用沙滩长度约 34m，连接直立堤的斜坡堤不占用严格保护岸段。

图 4.5-8 拦沙堤与岸线叠加图

项目拦沙堤位于仙裙岛岛尖处，此处为砂质岸线，同时为严格保护岸线。项目建设后，拦沙堤右侧区域流速基本呈减小趋势，见图 4.5-9。根据 4.1.5 节分析，项目在拦沙堤建设和疏浚前后，在仙裙岛周围，由于疏浚以及拦沙堤的阻挡，流速减小，因此，在常浪作用下，此区域有一定淤积，但淤积幅度较小。项目建设前，岛尖处最小淤积幅度约为 0.17cm/a，最大淤积幅度约为 0.29cm/a；项目建设后，最小淤积幅度约为 0，最大淤积幅度约为 0.3cm/a。因此，拦沙堤建设后，仙裙岛岛尖处沙滩依旧淤积。仙裙岛岛尖处岸线为严格保护岸线，拦沙堤建设后，占用沙滩，占用处沙滩形态和功能发生变化，但由于建设后此处仍处于淤积状态，拦沙堤和仙裙岛岛尖之间的沙滩形态不会发生变化，沙滩依旧可供游客漫步，其功能基本不会改变。综上，项目拦沙堤建设后仙裙岛岛尖处严格保护岸线的沙滩区域仍旧处于淤积状态，沙滩资源不会减少，仅拦沙堤占用处沙滩形态和功能有变化，其余位置沙滩形态和功能不变，同时，沙滩处拦沙堤为对旧堤加固改造的直立堤，未新建拦沙堤，因此，拦沙堤建设对仙裙岛岛尖处的严格保护岸线的沙滩部分影响较小。

图 4.5-9 项目建设前后流速变化（建设后-建设前，全潮平均）

从图 4.5-10 可以看出，疏浚完成后，拦沙堤建设前后区域附近冲淤有一定的变化。在仙裙岛西侧，由于沿岸水动力场主流垂直于口门段，而口门处有拦沙堤阻挡，水动力减弱。年度风场下，仙裙岛西侧沿岸基本处于冲淤平衡趋势，西侧岸线形态和功能基本不会发生变化。在岛尖处，由于流速变小，此处有一定程度的淤积，但淤积幅度很小，基本呈冲淤平衡状态，对岛尖处岸线形态和功能影响较小。仙裙岛东侧沿岸，由于疏浚区域流速减小，其周边流速稍有增大，因此，相比项目建设前，项目建设后淤积幅度变小，但整体依旧呈淤积趋势（图 4.1-37 中站位 54~63，表 4.1-9 中站位 54~63），最小淤积幅度约为 0，最大淤积幅度约为 0.03cm/a，由此可知项目建设对仙裙岛东侧的严格保护岸线基本无影响。

根据以上分析，项目建设后，在仙裙岛自然岸线处有一定程度的冲淤变化，

但幅度很小，且项目疏浚范围避开了自然岸线，对仙裙岛整体自然岸线基本无影响。

图 4.5-10 拦沙堤建设后年度风场下冲淤图

4.5.6 沙滩

项目拦沙堤与岸线有一定的距离，根据遂溪县自然资源局的叠图结果，岸线到拦沙堤之间为防护林范围，根据现场踏勘结果，此区域实际为逐年淤积的沙滩。拦沙堤覆盖部分旧拦沙堤，旧拦沙堤向口门一侧为水域，向仙裙岛一侧为沙滩，旧拦沙堤加固改造的直立堤在仙裙岛岛尖处基本位于沙滩边缘。

根据潮流场数值模拟分析，可知项目建设后，相较建设前，仙裙岛岛尖东北侧、东侧区域流速稍有增大，东南侧区域流速稍有减小（图 4.1-26），因此在岛尖东北侧和东侧区域沙滩会有一些的变化。根据冲淤预测分析结果可知，仙裙岛岛尖东北侧区域由于流速增大，项目建设后相较建设前稍有冲刷，仙裙岛东南侧区域相较建设前也稍有冲刷（图 4.1-30）。但根据 4.1.7 节分析可知，由于仙裙岛岛尖附近流速增大幅度很小，因此，在岛尖附近仍旧呈淤积态势，淤积幅度处于 $0\text{cm/a}\sim 0.3\text{cm/a}$ 之间（图 4.1-37 中的站位 5、11、53~63，表 4.1-9 中的站位 5、11、53~63）。由于港池内部疏浚、拦沙堤建设，外海泥沙无法大量进入港池内部，常浪作用下，仙裙岛东侧处泥滩会比疏浚前有所收缩，收缩幅度约为 $0.5\text{cm/a}\sim 1.0\text{cm/a}$ 。年度风场作用下，仙裙岛东侧基本处于冲淤平衡状态。

总体而言，项目建设会使仙裙岛周边沙滩和泥滩产生一定的变化，但在岛尖附近泥沙呈淤积趋势，不会造成沙滩的减少，在港池内部的仙裙岛附近，泥滩有一定的减少，但减少的程度很小，对仙裙岛泥滩影响较小。

图 4.5-11 拦沙堤与仙裙岛沙滩叠加示意图

4.6 大气环境影响分析

工程对大气环境的影响主要是施工期船舶及运输车辆产生的尾气及扬尘，运营期拦沙堤不进行生产作业，无生产机械设备和人员等，疏浚范围内仅船舶通行和停泊。

（1）施工期

施工区机械产生的废气为无组织排放，由于施工区位于沿海区域，周边通风条件良好，有利于空气污染物的扩散。因此，工程施工期间，对周围敏感区空气质量的影响较小，影响主要在施工区周围。

拟建拦沙堤位于仙裙岛西南侧，距离村庄最近距离约 280 米，且项目区域主导风向为 E，居民地位于施工区域东侧，拦沙堤施工期间，船舶产生的废气会随风向西侧漂散，对居民地的影响较小。

港池航道疏浚期间，疏浚的土方用皮带抽沙船开挖后在船上沉淀，然后交由疏浚物买受方运走，疏浚物运输期间，会产生一定的扬尘，因此，施工期应采取道路洒水抑尘等有效措施，防止对居民区等大气敏感目标产生明显影响。

项目施工期的施工机械的废气可能对施工周围的大气环境造成影响，但是该影响是短暂、较小且可控的，采用适当的环保措施比如错开施工高峰期、合理安排施工时间、选用环保型的机器等，可以有效降低对周围大气环境的影响。

(2) 运营期

项目运营期间，主要是港池内船舶停靠和启动时产生的废气。江洪镇政府对***具有管理权，因此，镇政府可加强对船舶的综合管理，避免船舶流量过密，交通堵塞和马达空转等现象，禁止排烟量大且 CO、NO_x 浓度高的船舶进入港区。同时，针对渔船，镇政府可要求船舶使用低硫量油品，减少尾气中的污染物排放量。

4.7 声环境影响分析

工程施工期间的主要噪声源为各种施工机械设备，为点声源，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减，噪声衰减公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中， $L_A(r)$ ——距离声源 r (m) 处的 A 声级；

$L_A(r_0)$ ——距离声源 r_0 (m) 处的 A 声级。

通过上述噪声衰减公式并根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)的要求，计算出施工机械噪声对环境的影响范围。预测结果见表 4.7-2。

表 4.7-1 施工机械噪声值

序号	名称及规格	单位	数量	噪声源强dB (A)	测点与声源距离 (m)	排放方式
1	方驳	艘	1	80~100	1	点源间断 排放
2	自航驳	艘	1	70~100	1	
3	拖轮	艘	1	70~90	1	
4	混凝土输送泵车	台	1	65~70	1	
5	汽车起重机	台	1	65~70	1	
6	轮胎式装载机	台	1	65~70	1	
7	方驳吊机船	艘	1	70~90	1	
8	皮带抽沙船 1450m ³ /h	艘	1	90~110	1	

表 4.7-2 施工机械噪声影响范围 单位: dB (A)

设备	距离 (m)			限值标准		达标距离 (m)	
	20	60	100	昼	夜	昼	夜
方驳	74.0	64.4	60.0	70	55	35.6	177.9
自航驳	74.0	64.4	60.0	70	55	35.6	177.9
拖轮	64.0	54.4	50.0	70	55	10.0	56.2
方驳吊机船	64.0	54.4	50.0	70	55	10.0	56.2
泵车	64.0	54.4	50.0	70	55	10.0	56.2
抽沙船	84.0	74.4	70.0	70	55	100.0	562.4
起重机	44.0	34.4	30.0	70	55	1.0	5.7
装载机	44.0	34.4	30.0	70	55	1.0	5.7
拖轮	44.0	34.4	30.0	70	55	1.0	5.7

从表 4.7-2 中的数据可以看出, 施工机械本身的作业噪声较高, 随着距离的增加, 噪声逐渐衰减。距离项目最近的声环境敏感目标为港池东侧和北侧村庄, 与项目相隔一条道路, 施工区域距其约 30 米。拦沙堤距村庄最近距离约 280 米, 因此, 拦沙堤施工产生的噪声对附近村庄几乎无影响。港池航道疏浚区域距离村庄较近, 施工期间噪声会对附近村庄产生一定影响, 但疏浚时间较短且较为分散, 且施工期采取严格的施工管理, 避免夜间施工, 尽量减小对周边环境敏感目标产生较大影响, 且施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的, 在工程竣工后, 施工噪声的影响将不再存在。

运营期间, 主要是渔船发动机产生的噪声, 渔船噪声大多不超过 90 分贝, 到达居民点时已达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准。

综上, 项目建设产生的噪声达标。

4.8 固体废物处置分析

施工期的固体废物主要有施工队伍产生的生活垃圾、疏浚物和施工场地产生的少量建筑垃圾。

(1) 生活垃圾

根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018),生活垃圾以人均 1.0kg/d 产生量计算,则船舶上工作人员生活垃圾发生量为 70kg/d,陆域施工人员生活垃圾发生量为 10kg/d,本工程施工期施工人员产生的生活垃圾统一收集后由陆域相关单位接收,不向施工海域直接排放。

(2) 疏浚物

本项目港池航道疏浚总量为 92.72 万 m³,疏浚的土方用皮带抽沙船开挖后在船上沉淀,然后交由疏浚物买受方运走。

(3) 建筑垃圾

施工场地会堆放块石等物料,在施工过程中可能会产生少量废弃边角料,施工结束后将统一收集,尽量资源回收利用,不能回收利用的交由环卫部门处理。

本项目施工期产生的固体废弃物均妥善处理,不会对环境造成太大的影响。

4.9 环境风险分析与评价

4.9.1 风险调查

(1) 风险源

本项目工程施工及运营期间不产生有毒有害物质，风险主要来源于施工期船舶、作业机械和车辆发生的燃料油外溢。造成事故的因素主要包括两方面：一方面，船舶、作业机械和车辆在工程位置作业或者行进时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起的燃料油类跑、冒、滴、漏事故；另一方面，由于船舶、作业机械和车辆本身出现设施损废，或者发生碰撞，有可能使油类溢出造成污染。

(2) 环境敏感目标

本项目评价范围内的环境敏感目标包括：广东省三区三线生态保护红线划定的赤豆寮沙源流失极脆弱区；自然保护区中的珠江口经济鱼类繁育场保护区和省级幼鱼幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区、周围的用海活动（开放式养殖）以及居民地、防护林、红树林、岸线、沙滩。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本工程施工的主要事故风险为船舶溢油风险，涉及附录 B 中的重点关注危险物质为 381 油类物质，临界量为 2500t。本项目施工期使用 5 艘船舶（600t 级 3 艘，1000t 级 1 艘，3000t 级 1 艘）。

根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》附录 4.1 中的规定，非油轮船舶燃油最大携带量也可用船舶总吨推算，根据船型不同，一般取船舶总吨的 8%~12%。本项目保守按 12% 计算，则施工船舶燃油最大携带量为 $(600 \times 3 + 1000 + 3000) \times 12\% = 696\text{t}$ 。

危险物质与临界量比值 $Q = 696/2500 = 0.28 < 1$ ，该项目环境分析潜势为 I，风险评价做简单分析。

4.9.2 环境风险危害识别

4.9.2.1 物质风险性识别

本工程涉及的危险物质为油料，主要为柴油。

柴油，是轻质石油产品，复杂烃类（碳原子数约 10~22）混合物，为柴油机

燃料，主要由原油蒸馏、催化裂化、热裂化、加氢裂化、石油焦化等过程生产的柴油馏分调配而成，也可由页岩油加工和煤液化制取，分为轻柴油（沸点范围约180~370℃）和重柴油（沸点范围约350~410℃）两大类。

柴油是有毒物质，对神经系统具有较高的亲和力和毒害作用，吸入一定浓度的柴油后，可能会产生头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心呕吐、脉缓等反应；吸入量大还可能会产生晕倒、尿失禁、意识丧失、呼吸骤停等后果。人体经呼吸道长期接触低浓度柴油后，可引起慢性中毒，产生头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不稳、植物神经功能紊乱等的反应。柴油是危险化学品，极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等元素接触会发生剧烈的化学反应。且柴油蒸汽的密度比空气大，在较低处的扩散范围广、扩散速度快。

4.9.2.2 生产系统危险性识别

本工程施工过程中使用的施工机械设备主要为施工船舶及挖掘机、运输车辆等。上述机械设备均使用柴油为燃料，当施工机械内的贮油箱、输油管等发生破损时，就会发生油料泄漏。

4.9.2.3 危险物质向环境转移的途径识别

施工船舶与机械设备内的贮油箱、输油管等发生破损时，可能会发生泄漏事故，对周围水环境造成污染。

4.9.3 风险事故情形分析

4.9.3.1 自然灾害风险分析

本项目环境风险事故主要为船舶、作业机械和车辆在作业过程中，因自然灾害、人为失误或其他机械碰撞引发的油品泄漏。

湛江市三面临海，与多数过境热带气旋路线正交，是受热带气旋影响最多和最严重的地区之一。根据中国气象局和气象出版社出版的台风年鉴1949~2012年的资料统计，平均每年有1.9个热带气旋影响湛江地区；年最多为5个（1965、1973和1974年）；没有热带气旋影响的有7年。热带气旋8月出现最多，占27%，其次是9月，占24%，且特别严重危害湛江的台风多数也发生在7~9月份。每年的5~11月均有热带气旋影响湛江地区，1949~2012年间，热带气旋达到超强台

风的有 16 个，强台风 21 个，台风 35 个。

影响本海域的热带气旋有两类，一类是来自西太平洋的热带气旋，另一类是在南海生成的热带气旋。根据台风年鉴资料统计，1949~2015 年期间，登陆或严重影响本海域的热带气旋共有 304 个，年平均 4.5 个。热带气旋 8~9 月出现最多，占 24%，其次是 7 月占 19%，1~3 月没有热带气旋影响本海域。1949 年~2015 年期间，热带气旋登陆或者严重影响时达到超强台风的有 21 个，强台风 31 个，台风 56 个，强热带风暴 59 个，热带风暴 75 个。

热带气旋常常带来大风、暴雨、大浪和风暴潮等灾害天气，对当地渔船、养殖业等造成严重损失。台风影响湛江地区最强的极大风速值为 57m/s（1996 年 9 月 9 日的“莎莉”台风）；台风影响湛江地区最强的降水达 300mm~400mm，持续降水约 4~5 天（9402 号台风）。1980 年 7 月 22 日的 8007 号台风登陆，湛江沿海发生最严重的风暴潮灾害，风暴潮增水达 5.90m，高居全国第一。2003 年 8 月 24 日 21 时~25 日 18 时的 0312 号台风“科罗旺”，8 级以上大风吹袭湛江地区长达 18 个小时，最大风速 38m/s，大风持续时间长，破坏力极大，历史罕见。

2016~2023 年间，以项目为中心，半径 150km 内共生成 16 个热带气旋。其中，201608 号台风“电母”于 2016 年 8 月 18 日左右经过项目附近海域；201907 号台风“韦帕”于 2019 年 8 月 1 日左右、202304 台风“泰利”于 2023 年 7 月 18 日左右、202309 台风“苏拉”于 2023 年 9 月 3 日左右、202316 台风“三巴”于 2023 年 10 月 20 日左右经过项目附近海域。本项目区域热带气旋出现较多。施工所用机械设备的体积大、重心高、受风面大，因此抗风能力较弱，尤其是台风及突发性强阵风对其威胁更大，由于突发性强阵风难于准确预测，极易造成大型机械设备发生位移、相撞乃至倾翻等事故。船舶出海也有有碰撞、倾翻的风险。

表 4.9-1 2016 年-2023 年工程附近海域台风

序号	年份	编号	中文名	英文名	日期	强度等级	最大风速 (m/s)	中心气压 (hPa)
1	2016	201621	莎莉嘉	Sarika	10月19日	强热带风暴	25	985
2	2016	201608	电母	Dianmu	8月18日	热带风暴	23	980
3	2017	201720	卡努	Khanun	10月16日	热带低压	16	1000
4	2018	201804	艾云尼	Ewiniar	6月6日	热带风暴	20	995
5	2018	TD	热带低压	TD	7月24日	热带低压	15	990

序号	年份	编号	中文名	英文名	日期	强度等级	最大风速 (m/s)	中心气压 (hPa)
6	2018	201816	贝碧嘉	Bebinca	8月16日	热带风暴	20	990
7	2018	201823	百里嘉	Barijat	9月13日	热带低压	15	1002
8	2019	201907	韦帕	Wipha	8月1日	热带风暴	23	985
9	2021	202109	卢碧	LUPIT	8月2日	热带低压	12	996
10	2021	202117	狮子山	Lionrock	10月10日	热带低压	15	1000
11	2022	202203	暹芭	Chaba	7月2日	台风	35	965
12	2022	202207	木兰	MULAN	8月11日	热带低压	15	998
13	2022	202209	马鞍	MA-ON	8月26日	热带低压	14	998
14	2023	202304	泰利	Talim	7月18日	强热带风 暴	30	980
15	2023	202309	苏拉	SAOLA	9月3日	热带低压	15	1002
16	2023	202316	三巴	SANBA	10月20日	热带低压	12	1010

4.9.3.2 船舶碰撞风险分析

施工期间船舶与装卸车辆与机械设备主要为抽沙船、起重机等。上述船舶、车辆和机械设备在作业过程中，因人为操作失误或于其他机械碰撞可能引起油品泄露。项目建设期间，海上施工作业将占用一定的海域空间，运输船交替进场，还有抽沙船、拖轮同时进行作业，加大了海域的通航密度，对该海域通航安全造成了一定的影响，增大了船舶相互碰撞的几率。因此在项目施工时，建设单位加强了船舶管理，制定了船舶碰撞防范措施。

4.9.4 溢油风险分析

4.9.4.1 溢油事故概率分析

据统计，从 1976~1985 年间，全球海上共发生 100t 以上重大溢油事故 293 次（包括开阔海面、狭长航道、港口码头溢油事故），每年 29.3 次，期间全球海上运输石油平均每年 $170000 \times 10^4 \text{t}$ ，则平均每运输 $5800 \times 10^4 \text{t}$ 石油发生一次重大溢油事故。而根据统计估算，航道和港口溢油事故发生率占整个石油运输过程事故发生率 75%。

海上轮船溢油事故率即溢油事故发生的概率，是指在特定的时间内，事故可能出现的次数。从我国 1997~2002 年船舶溢油事故的统计情况来看，6 年间沿海船舶、码头共发生 1t 以上溢油事故 178 起，其中操作性事故 145 起，占总事故数的 82%，事故性事故 33 起，占总事故数的 18%。按溢油量计算，145 起操

作性事故的溢油量为 648t，平均每起 4.47t，占总溢油量的 8%；33 起事故性事故的溢油量为 7735t，平均每起 234t，占总溢油量的 92%。

对我国近 14 年内发生的 452 起较大溢油事故调查分析表明，虽然发生溢油事故的原因有多种多样，但是最主要的原因是船舶突遇恶劣天气，风大、流急、浪高，加之轮机失控，造成船舶触礁和搁浅，引发重大溢油事故发生。特别是在河口、港湾、沿海等近岸水域，由于海底地形复杂多变，船舶溢油事故发生的频率较外海大得多。我国 452 起较大溢油事故的统计分析，因碰撞和搁浅而导致的船舶溢油事故比例高达 55.3%，绝大部分都发生在近岸海域，相应的溢油量占总溢油量的 43.6%，船舶溢油事故对近海的环境污染危害很大。

表 4.9-2 我国近 14 年内重大船舶溢油事故统计分析

事故原因	溢油次数	占事故总数比 (%)	溢油量估值 (吨)	溢油量占货量 (%)	溢油地区					
					码头	港湾	进港时	近岸 (50里以内)	外海	其他区
机械事故	11	2	30500	3	0	1	1	5	3	1
碰撞	126	28	189000	19	5	41	25	45	9	1
爆炸	31	7	97000	10	5	4	0	6	15	1
失火	17	4	3000	0.5	10	2	0	1	4	0
搁浅	123	27	235000	24	1	27	40	53	0	2
撞击	46	10	14000	1.5	18	15	5	5	2	1
结构损坏	94	21	346000	36	8	9	4	7	54	12
其他原因	4	1	56000	6	1	0	0	2	1	0
总计	452	100	9705000	100	48	99	75	124	88	18

4.9.4.2 溢油事故的危害

(1) 溢油对鸟类的危害

海面上的溢油对鸟类的危害最大，尤其是潜水摄食的鸟类。这些鸟类以海洋浮游生物及鱼类为食，当接触到油膜后，它们的羽毛能浸吸油类，从而失去防水、保温能力。另一方面它们因不能觅食而用嘴整理自己的羽毛，摄取溢油，造成内脏的损伤，最终它们会因饥饿、寒冷、中毒而死亡。

(2) 溢油对海洋浮游生物的影响

浮游生物是最容易受污染的海洋初级生物，一方面它们对油类的毒性特别敏

感，即使在溢油浓度很低的情况下它们也会被污染；另一方面浮游生物与水体是连成一体的，海面浮油会被浮游生物大量吸收，并且，它们又不可能像海洋动物那样避开污染区。另外，海面油膜对阳光的遮蔽作用影响着浮游植物的光合作用，会使其腐败变质。变质的浮游植物以及细胞中进入碳氢化合物的藻类都会危及以浮游生物为食的海洋生物的生存。一旦浮游生物受到污染，其他较高级的海洋生物也会由于可捕食物的污染而受到威胁。

（3）溢油对渔业的危害

成鱼有着非常敏感的器官，因此，它们一旦嗅到油味，会很快地游离溢油水域。而生活在近岸浅水域的幼鱼更容易受到溢油的污染。当毒性较大的油进入浅水湾时，不论是自然原因还是使用分散剂，都会对该水域的幼鱼造成多方面的危害。油对成鱼的长期影响主要是鱼的饵料。

养鱼场网箱里的鱼因不会逃离，受溢油污染后将不能食用。近岸养殖的扇贝、海带等也是如此。另外，用于养殖的网箱受油污染后很难清洁，只有更换才能彻底消除污染，这样的费用是十分昂贵的。

（4）溢油对浅水域及岸线的影响

浅水域通常是海洋生物活动最集中的场所，如贝类、幼鱼、珊瑚等活动在该区域，也包括海草层。溢油对该类水域的污染异常敏感，造成的危害在社会上反应强烈。

溢油对岸线沙滩的污染威胁，直接影响到旅游业。靠海滨浴场、沙滩发展的旅游业是有季节性的，在溢油发生的初始阶段首先要考虑这一问题，以便及时地采取措施，把溢油对旅游业的影响控制到最低程度。

本项目附近有沙滩、养殖活动，因此，若发生溢油事故，会对仙裙岛沙滩以及养殖活动造成污染。

4.9.5 环境风险防范对策措施和应急方法

4.9.5.1 自然灾害风险防范措施和应急方法

本工程所在区域常受台风袭击影响，为避免台风暴雨带来损失，做好防台、防汛工作，主要抓好以下几方面：

（1）当进入台风季节，要专门成立防、抗台风领导小组，由项目经理、项

目副经理、专职安全员和各施工队长组成，定期和不定期地制定研究防台抗台的施工方案，强化防台抗台措施，发现问题及时现场解决，确保工期和质量。

(2) 指派专人收听、收看天气预报和台风信息，并经常与气象部门联系，及时掌握天气动态，为合理地安排施工项目提供科学依据。

(3) 召开防台防汛专题会议，通报上级防台防汛有关信息、指示，部署防台抗台工作计划，听取和解决各部门提出有关问题。

(4) 及时向各部门传递台风动向，随时掌握工地防台动态，及时下达防台、抗台、避风、抢险等指令。

(5) 当台风来临前，各种陆上施工机械提前停放在安全地带。各种临时房屋、工棚等设施必须加固。雨季来临之前及时疏通临时排水设施，保证场区内排水畅通。

(6) 认真检查各区的工具、仓库等设备、设施、物资，检查防台防汛预备的落实情况。由工程管理部负责准备和安置防台物资，严禁挪作他用。

4.9.5.2 船舶碰撞风险防范措施和应急方法

(1) 项目经理部将对海上施工作业过程中可以预见或可能出现的风险进行评估。编制《施工船舶安全/环保指导书》《海上施工作业安全技术指导书》《海上安全操作技术规程》等指导性文件并向每位员工交底，旨在提高员工安全意识、规范员工的作业行为。

(2) 施工船舶按当地海事部门规定和要求的航线航行，按照当地政府有关部门或业主要求作业，现场布置和作业顺序严格按发包方和监理批准的程序执行，船舶夜间应有警示灯。

(3) 船舶应严格按照《避碰规则》的要求使用一切有效的手段保持不间断了望；船舶在能见度不良的水域中航行时，船舶应由船长负责驾驶操纵，正确估计与来船形成的碰撞危险局面，及早采取避让行动以避免紧迫局面的形成。对本船是否与他船构成碰撞危险持有怀疑或对来船的动态不明时，应立即减速，以能维持航向的最小速度航行，必要时，采取停船或倒转推进器把船停住，并继续系统地观测来船、判断来船的动态，切不可盲目前进或冒险转向。当听到他船的雾号明显是在本船正横以前或正横以前的他船不能避免紧迫局面时，也应把航速减

到能维持航向的最小速度，必要时应把船停住。船舶在能见度不良的水域中航行时，应极其谨慎地驾驶，加强了望，正确判断来船的动态，及早地采取避让行动，在没有弄清来船的动态以前切忌盲目向右转或向左转。如两船距离较近应果断地采取减速停船的措施。本工程施工石料运输过程中水上交通复杂，施工船舶施工过程中必须做好警示标识、多瞭望，如遇突发情况及时预警。

4.9.5.3 溢油风险防范措施和应急方法

(1) 定期对施工船舶设备进行检查，防止油类溢出。严格要求船舶人员按照规程操作，防止石油类跑、冒、滴、漏。

(2) 遵循上节船舶碰撞风险防范措施和应急方法，避免船舶碰撞而造成溢油事故。

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)，***码头应配备合规的应急设备。

(1) 码头在配备应急设备前，应将设备数量清单、应急人员情况或有关的委托文件等，报主管机关核准。码头在交工运行前，其应急设备配备情况应通过主管机关的专项验收。码头在运行过程中，应急设备变化和委托变化时，应及时报主管机关核准。

(2) 码头应配备专职或兼职的应急人员，制定应急预案，定期开展溢油应急培训和应急演练等工作。

(3) 码头应定期对溢油应急的有关设备及设施进行维护、保养，确保其在应急响应中的正常使用。

(4) 经主管机关核准后，码头可将日常的围油栏布放和应急业务委托给经主管机关认可的专业清污机构。提供上述应急服务机构所配备的应急设备数量和能力，应能够满足所服务码头溢油应急处理的需要。

由于溢油事故产生的影响很大，因此，建设单位需配备完善的溢油风险应急物资，建设单位在严格执行溢油风险防范措施，以及发生溢油时采取相应的防扩散措施后，项目建设和运营可最大可能避免发生溢油事故从而影响海洋环境。

4.9.6 环境风险应急预案编制要求

建设单位需编制相关的环境风险应急预案，应急预案需按照国家、地方和相

关部门要求，明确适用范围、环境风险事件分类与分组、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、事故处置、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。

环境风险应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与国家和地区各级环境风险应急预案相衔接，明确分级响应程序。

5 环境保护措施

5.1 海水水质保护措施

5.1.1 施工期

(1) 水环境

本工程对环境造成影响最大的是拦沙堤建设和疏浚施工过程中产生的悬浮物，其影响随着施工结束，悬浮物影响也随之消失。

1) 选用具有合适功率的施工机械作业，加强过程检验，提高一次施工成功率，避免返工情况发生。引入专业公司按国家规定的防止油类污染相关标准配置防止油类污染材料、工具、设备、设施、人员和船舶，防止油类污染。

2) 合理布置施工方案，本工程港池、航道及锚地疏浚采用皮带抽沙船开挖，在抽沙船上沉淀后由疏浚物买受方运走。拦沙堤采用水上施工，拦沙堤堤身需通过方驳或民驳进行水上抛填块石形成，并利用甲板驳船配合反铲进行堤心石补抛和边坡石料补足等施工。工程施工期土石方均妥善处置，不随意外抛入海，对海洋环境影响较小。

3) 施工船舶产生的机舱油污水统一收集后交由陆域具有含有废水处理资质的单位接收处理，船舶生活污水收集后由陆域相关环卫部门接收处理，本项目施工期陆域也有负责块石等物料及疏浚土运输装卸的作业人员，产生的生活污水可依托附近已建的公共设施处理。本项目施工期产生的污水均不入海。

4) 由于本项目工程位置占用珠江口经济鱼类繁育场保护区和省级幼鱼幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区，工程直接占压海域及施工产生的悬浮泥沙均会对保护区的生物资源造成损失，为最大程度减少工程建设对保护区的影响，建议施工时间避开产卵期。

(2) 固废

1) 施工场地附近设置临时垃圾集中堆放场地，然后由垃圾运输车运送至环卫部门集中处理。

2) 严禁向海域倾倒垃圾和废渣，船舶垃圾的处理应符合《船舶水污染物排

放控制标准》(GB 3552-2018)的规定。

3) 疏浚的土方用皮带抽沙船开挖后在船上沉淀, 然后交由疏浚物买受方运走, 运输过程中, 需加盖篷布, 严格控制车速, 减少装卸物掉落, 避免因天气和道路颠簸洒漏污染环境。

4) 定期清扫运输路面, 并辅以必要的洒水抑尘措施。

5.1.2 营运期

项目营运期污水主要为渔船油污水和渔民生活污水。固废为渔民生活垃圾和渔获物装卸后的废弃垃圾。

(1) 营运期间, 江洪镇政府应严格管理进港渔船。船舶应设置油水分离器或装灌油污水的舱柜或容器等, 集中收集和贮存, 再交由有资质单位接收到岸上处理。

(2) 渔民应将生活污水集中收集, 之后运上岸排入市政污水管道, 不可直接排放至海水中。

(3) 渔获物装卸后产生的渔业垃圾, 建设单位应在每次渔获物装卸后组织相关人员进行清理, 并集中处理, 保证码头附近干净整洁。

5.2 海洋沉积物保护措施

项目施工和营运过程中, 产生的污水和垃圾等不会排放至海域中, 仅疏浚期间悬沙会悬浮、扩散, 造成沉积物底质物理环境产生一定的变化。

项目疏浚采用抽沙船进行抽沙, 射流皮带抽吸式采砂船利用高压水射流冲开地层, 启动吸砂泵后, 吸砂管插入砂层, 将砂水混合物沿吸管吸入。同时, 项目配备防污帘, 防止悬沙大范围扩散。

营运期间, 渔船油污水、生活污水、生活垃圾收集后上岸处理, 不向海排放, 对海洋沉积物基本无影响。

5.3 海洋生态保护措施

项目区域暂未发现珍稀濒危海洋生物, 附近仅存在红树林。项目施工期间产生悬沙, 会对海洋生物产生一定的损害, 但由于施工期较短, 且施工期间配备防污帘, 悬沙对海洋生物和红树林的影响很小。

营运期，项目不向海排放污水、垃圾等，对海洋生物、红树林基本无影响。

总体保护措施如下：

(1) 合理安排工程施工流程，避免在同一位置同时使用大量施工机械，避免对局部区域的海洋生物造成大规模扰动。尽量减短工期以减少悬浮物影响持续时间，减轻对海洋生态影响。

(2) 加强施工管理，杜绝非法捕捞；施工前应对施工水域海洋生物进行驱赶。

(3) 通过优化施工工艺、优化施工时序，严格控制施工悬浮物影响强度和范围，建议建设单位在施工时，选择海况良好的情况下进行施工，且在施工周围设置防污帘，将悬浮泥沙的产生量和扩散范围降到最小。

(4) 制定合理的施工期环境监测计划，跟踪工程建设对海洋生态环境的影响程度。

5.3.1 海洋生物保护措施

在工程完成后，通过增殖放流的方式对当地生物物种进行生态恢复和补偿。

①增殖放流品种选择

根据《水生生物增殖放流技术规程》、《广东省海洋生物增殖放流技术指南》，增殖放流物种选择原则为：应选择本地海洋生物种类；优质海洋经济物种、对海域生态修复具有重要作用的海洋物种、海洋珍稀濒危物种，包括广布种、区域种和地方特有种；经济鱼类以恋礁性鱼类、适合渔民转产转业和发展游钓休闲渔业品种为主；适应增殖放流海域生态环境且生长态势良好；在资源结构中明显低于历史上自然生态状况中的比例，资源衰退难以自然恢复；能大批量人工繁育苗种，满足增殖放流数量要求；暂养及增殖放流技术可行。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。

②增殖放流规模

增殖放流数量不能超过增殖放流海域增殖放流容量。若某一品种放流数量过多，造成单一种群优势，将危害其它本地品种的生存，因此放流活动需考虑苗种品种间的平衡问题，合理搭配各个放流品种的数量。

③增殖放流地点和时间

根据 2017 年起实施的南海海域伏季休渔政策,每年的 5 月 1 日 12 时至 8 月 16 日 12 时为休渔期。在施工期间根据实际情况开始实施海洋生物增殖放流,经济物种增殖放流工作应尽量安排在休渔期进行。

根据《水生生物增殖放流技术规程》要求,增殖放流水域应选择在增殖放流对象的产卵场、索饵场、洄游通道或人工鱼礁海域牧场,避免在倾废区、盐场、电厂、养殖场等进、排水区、沙滩边进行放流。增殖放流责任人为***。

5.3.2 红树林保护措施

(1) 红树林保护措施

项目以南区域存在红树林,部分距离项目较近,项目悬沙会扩散到红树林区域,为避免悬沙对红树林产生严重破坏,建设单位应定期监测附近红树林根部淤泥层厚度,可在施工前设置相应的监测装置,一旦发现淤泥层过厚,需及时清理红树林根部淤泥层,确保悬沙不会影响红树林根系呼吸。必要时可在项目南侧设置防污帘,阻拦悬沙扩散。

1) 动态监测

提升红树林资源的动态监测预警能力,建立有害生物监测预警及风险管控机制,通过技术手段完善“早发现、早预警、早应对”的监测网络,实现外来入侵物种的人防和技防有效结合。

2) 网格化管理

加强红树林资源的网格化管理,设置各级林长及护林员,加强基层环保执法力度,严厉查处污染和人为破坏红树林的行为。

3) 生态补偿机制

完善红树林保护生态补偿机制,解决港池经营的经济利益与红树林生态效益之间的矛盾。提高红树林保护区管理水平,定期对红树林营造质量及成效进行评价,根据评价结果制定后续保护修复措施。

4) 科普教育

重视科普教育,探索建立红树林生态产品价值实现途径。通过向百姓科普红树林相关知识,提升全社会的生态文明意识。

5) 防污帘拦沙

在项目港池疏浚区域南侧设置防污帘，最大程度阻拦泥沙扩散。根据相关研究，防污帘的悬沙透过率约为 10%，可有效阻挡大部分悬沙，从而减小对红树林的影响。

(2) 红树林修复计划

根据冲淤预测，项目疏浚后对港池南侧有一定的冲刷，但冲刷幅度很小，在 0.005m/a~0.01m/a 之间，对斑块 3 处的红树林影响很小，因此，施工前，监测南侧红树林状况，施工过程中发现红树林受损严重，立即停止施工，并上报林业相关部门，在林业部门同意并指导下，将此处红树林移植到南侧红树林保护区附近，采取 1:3 的移植、补种方式，确保移植成活率。定期监测红树林情况，对于受损的红树林，优先实施修复，并尽量采用本地树种。这有助于恢复红树林湿地的生态功能，提高其抵御自然灾害的能力。

(3) 保护区红树林应急方案

建设单位需在施工期间每隔 3 个月监测一次保护区红树林的生长状况，一旦发现保护区红树林严重受损，应立即停止疏浚，并上报广东湛江红树林和国家级自然保护区管理局。同时，为减轻对保护区红树林的影响，应在保护区北侧设置多条防污帘钢板等防护设施，确保悬沙无法对保护区红树林造成严重影响后撤除防护设施，并在保护区管理局的指导下对保护区内红树林进行补种修复。

5.3.3 岸线保护措施

项目不占用自然岸线，但距离岸线较近，项目建设时，可在岸线附近设置警示牌，提醒施工人员远离此区域。

营运期，江洪镇政府应定期巡查岸线，同时根据沙滩冲淤监测结果，发现沙滩冲刷严重时，及时上报相关主管部门，重点监测冲刷段情况，必要时可委托相关有资质单位进行岸线修复。

5.4 大气环境保护对策措施

5.4.1 施工期

施工期主要大气污染为施工过程中在风力作用下产生的扬尘以及船舶、施工机械和车辆产生的废气，施工方/建设单位需加强施工区现场管理及运输过程中

防尘措施，保护周边大气环境质量。

(1) 扬尘污染防治措施

①加强施工全过程管理，建立隔离防护带，尽可能减少影响范围。

②运送土石料等建材的卡车不得超载，土石料装料高度不得高于车厢边缘高度，采取密闭措施，以防止物料泄漏，减少汽车行驶产生的扬尘。

③施工道路定期洒水保持湿润，建议制定严格的洒水降尘制度(定时、定点、定人)，配备洒水车，并配备专人清扫场地和施工道路，使其保持一定湿度，减少扬尘量。

④适当调整运输车辆活动行为，以降低起尘量的产生。

(2) 燃油废气防治措施

①施工机械进入施工现场时，尽量确保正常运行时间，减少怠速、减速和加速的时间，以减少机动车尾气的排放。

②加强对施工机械，运输车辆的维修保养，禁止施工机械超负荷工作和运输车辆超载，不得使用劣质燃料。

(3) 施工船舶大气污染防治措施

施工船舶按照《船舶大气污染物排放控制区实施方案》(交海发[2018]168号)的要求执行，选用低耗性能佳的施工船舶。

5.4.2 营运期

营运期间产生噪声的主要为渔船尾气。江洪镇政府应加强渔船管理，避免船舶流量过密，交通堵塞和马达空转等现象，禁止排烟量大且CO、NO_x浓度高的船舶进入港区。同时，针对渔船，镇政府可要求船舶使用低硫量油品，减少尾气中的污染物排放量。

5.5 声环境保护对策措施

5.5.1 施工期

施工期环境噪声主要为施工船舶、施工机械、运输车辆产生的噪声，主要噪声污染防治对策措施如下：

(1) 合理安排施工进度和作业时间，加强对施工场地的监督管理，对高噪

设备应采取限时作业的措施，避免施工噪声对周围敏感点的影响，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关要求；

（2）优先选择性能良好的高效低噪的施工设备，加强对施工机械设备的维修和保养。为降低机械设备噪声，除选用新型低噪设备外，还应对机械设备加装消音装置，降低空气动力性噪声；对于震动频率较高的设备，应采用橡胶减震垫或减震吊架进行减震处理，所有设备连接的管道，应采用柔性接口。这样，可以最大限度的降低设备本身的噪声；

（3）应严格执行当地施工作业有关规定，控制噪声污染；同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；

（4）保证运输车辆技术性能良好，尽量压缩工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

5.5.2 营运期

营运期间，主要是渔船发动机产生的噪声和进出港鸣笛声，江洪镇政府可对渔船进行综合管理，合理安排渔船进出港时间，确保渔船不会因堵塞进行多次鸣笛。渔船发动机定期检修，确保无故障、无杂音，条件允许时，可安装消音装置等。

5.6 固体废物环境保护对策措施

（1）施工场地附近设置临时垃圾集中堆放场地，然后由垃圾运输车运送至环卫部门集中处理。

（2）严禁向海域倾倒垃圾和废渣，船舶垃圾的处理应符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的规定。

（3）疏浚的土方用皮带抽沙船开挖后在船上沉淀，然后交由疏浚物买受方运走，运输过程中，需加盖篷布，严格控制车速，减少装卸物掉落，避免因天气和道路颠簸洒漏污染环境。

（4）定期清扫运输路面，并辅以必要的洒水抑尘措施。

5.7 环境敏感目标保护对策措施

本项目评价范围内的环境敏感目标主要有生态保护红线、保护区、渔业养殖活动、居民区和防护林等。本工程的建设对环境敏感目标的影响主要是悬浮泥沙对保护区、渔业养殖的影响以及施工机械产生的噪声对周围村庄的影响。工程位置占用珠江口经济鱼类繁育场保护区和省级幼鱼幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区，不占用生态保护红线和周边渔业养殖项目权属。根据悬沙模拟结果，主要受影响的环境敏感目标为保护区，影响范围最大为 4.3115km²，最大影响距离为 2.88km。

(1) 施工单位应合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，尽量减少疏浚作业对底泥的搅动强度和范围。

(2) 疏浚泥土禁止随意外抛入海，减少对水环境的污染。

(3) 项目施工场区距离附近村庄最小距离约为 30m，为防止工程的实施对周边居民区产生影响，合理安排施工进度和作业时间，加强对施工场地的监督管理，对高噪设备应采取限时作业的措施，同时优先选择性能良好的高效低噪的施工设备，加强对施工机械设备的维修和保养。

(4) 加强对施工期间废水和固体废弃物的监控，严禁直接向海域排放，从而保护项目附近海洋功能区水质。

(5) 优化施工工序，缩短施工时间，施工时间避开产卵期（4月~7月），从而减少对珠江口经济鱼类繁育场保护区和省级幼鱼幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区的影响。

(6) 进出港船舶控制鸣笛时间，减少鸣笛次数。

5.8 项目的环境保护设施和对策措施一览表

本项目的环境保护设施和对策措施一览表见表 5.8-1。

表 5.8-1 建设项目的环境保护设施和对策措施一览表

时段	污染源类型		污染源	对策措施	环保设施	预期目标	实施地点及投入使用时间	责任主体及运行机制
施工期	水污染	机舱油污水	石油类	铅封后统一收集交给有资质的船舶污染物接收单位转运处理	/	严禁污水外放入海	后方陆域，施工期同步进行	建设单位、施工单位负责管理
		生活污水	COD、氨氮、BOD ₅	统一收集后由陆域相关单位接收，不向海域直接排放	/	严禁污水外放入海	后方陆域，施工期同步进行	建设单位、施工单位负责管理
	大气污染	机械废气	SO ₂ 、NO _x	选择高效、节能机械；加强施工机械的维护和保养	高效、节能机械	达到《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发〔2018〕168号）中要求	施工现场，施工期同步进行	建设单位、施工单位负责管理
		扬尘	PM	洒水降尘	/	项目区空气中无明显扬尘颗粒	施工现场，施工期同步进行	建设单位、施工单位负责管理
	噪声污染	机械噪声	Leq	选取低噪声的设备；加强设备维护保养工作；合理布置高噪声设备的位置，远离声环境敏感区	低噪设备	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	施工现场，施工期同步进行	建设单位、施工单位负责管理
	固体废物	建筑垃圾、生活垃圾	固体废物	建筑垃圾分类收集，委托环卫处理；生活垃圾袋装化处理，委托环卫定期清运处理	/	严禁垃圾长期置于项目区	施工现场，施工期同步进行	施工单位负责管理
	生物损失	直接死亡/生境破坏	/	生态补偿	/	/	项目区域，施工、运营阶段	建设单位
运营期	水污染	机舱油污水	石油类	铅封后统一收集交给有资质的船舶污染物接收单位转运处理	/	严禁污水外放入海	后方陆域，运营期	建设单位
		生活污水	COD、氨氮、BOD ₅	统一收集后由陆域相关单位接收，不向海域直接排放	/	严禁污水外放入海	后方陆域，运营期	建设单位
	大气污染	船舶废气	SO ₂ 、NO _x	选择高效、节能机械；加强施工机械的维护和保养	高效、节能机械	达到《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发〔2018〕168号）中要求	项目区域，运营期	建设单位

时段	污染源类型		污染源	对策措施	环保设施	预期目标	实施地点及投入使用时间	责任主体及运行机制
	噪声污染	机械噪声	Leq	选取低噪声的设备；加强设备维护保养工作	低噪设备	达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的3类标准	项目附近，运营期	建设单位
	固体废物	生活垃圾、渔产品垃圾	固体废物	船舶垃圾收集后，委托环卫定期清运处理；渔产品垃圾及时清理，交由环卫清运	/	严禁垃圾长期置于项目区	项目区域，运营期	建设单位

6 环境影响经济损益分析

6.1.1 直接、间接环境经济损失估算

根据生物损失量计算结果，本项目建设造成的生物损失量分别为：底栖生物 19.98t，潮间带生物 15.17t，鱼卵仔鱼 5.12×10^9 个，游泳动物 17.12t，项目建设造成的海洋生物资源损失为 548.27 万元。

6.1.2 直接、间接环境经济收益估算

6.1.2.1 经济效益

一是有利于推动渔业转方式、调结构，促进现代渔业发展。通过扩建***，实现当地渔船科学管理，规范渔业捕捞行为，合理开发利用海洋生物资源，促进捕捞业的转型升级；可满足 3 万吨鱼货卸港，有利于大力发展水产品交易集散、精深加工和冷链物流，延长产业链；有利于推进渔港和相关产业、城镇建设的融合发展，提升价值链，推动渔业转方式、调结构，促进现代渔业发展。

二是有利于培育新的增长极，促进遂溪沿海地区经济发展提质增效。通过以扩建后的***为核心，推动建设遂溪渔港经济区，可以集聚生产要素，扩大有效投资，从供给侧和需求侧两端发力，提升海洋渔业发展水平，推动沿海经济发展提质增效。

6.1.2.2 社会效益

一是有利于提升防灾减灾能力，构建渔业安全生产体系。规划实施后，渔港掩护水域面积将达到 60 万平方米以上，可满足 1200 艘以上各类渔船安全避风锚泊，有利于提升防灾减灾能力，构建渔业安全生产体系，可大力增加港口有效掩护水域面积和渔船停泊能力，可以减少每年台风季节风暴带来的人员伤亡和船舶损失，大幅提高渔业防灾减灾能力，保障渔民的生命和财产安全。

二是有利于构建沿海经济发展平台，促进经济社会全面发展，可集聚各种生产要素，构建创新发展平台，拉动水产品冷藏、加工、水产品流通、后勤服务、休闲、旅游等产业的发展，集成发展渔业总部经济，形成良好的创业环境、产业业态和经济增长点。增加人民群众就业机会和收入，促进经济社会全面发展。

三是有利于保证渔民转产转业政策的实施。规划的实施一方面可以为上岸转

产转业的渔民提供新的就业机会，可提供约 800~1000 个就业岗位，加大就业岗位的有效供给，为渔民合理安置提供必要的条件，促进渔民转产转业政策的实施。

四是有利于提升综合服务能力，加快推进渔业管理现代化。通过配套建设渔港信息化管理设施，完善港口渔船进出港报告、船员管理、视频监控、渔获物可追溯、鱼货物定点上岸、港区环境监测等功能，有效促进渔港管理的信息化、精准化和智能化，提升渔港的综合服务能力和渔业的科学管理水平，加快推进渔业管理现代化。

6.1.2.3 生态效益

一是有利于配合减船转产，压减渔业捕捞产能。通过把***扩建成为集渔船安全避风、鱼货集散、物质补给、冷藏加工、滨海旅游、特色城镇等功能于一体的现代渔港，进而推动建设遂溪-廉江渔港经济区，为捕捞渔民提供再就业岗位，有效拓宽捕捞渔民就业渠道，为压减近海渔业过剩捕捞产能做出贡献。

二是有利于渔港水陆域污染防治，建设美丽渔港。通过***项目的实施，将完善污水收集及处理、油水分离、垃圾收集转运、港区绿化、渔港公园、公共卫生等配套设施，提升港区环境，从而打造生态渔港、绿色渔港、文明渔港、美丽渔港和宜游宜居渔港。

6.1.3 环境保护设施和对策措施的费用估算

为了加强建设项目的环境管理，防止环境污染，减轻或防止环境质量下降，建设单位应采取相关措施，可采取以下措施进行环境保护。

表 6.1-5.8-1 工程环保投资一览表 单位：万元

阶段	项目	单价	数量	金额(万元)
施工期	垃圾桶、垃圾收集设施等	100元/套	1套/艘，共7艘船	0.07
	土石砂石料遮盖篷布	1万元	1项	1
	施工围挡	30元/m	长约2km	6
	防污帘	115元/米	320	3.68
	含油污水收集罐	船舶自身配套		—
	小计			10.75
营运期	跟踪监测	20万	1次	20.0
	生态补偿	—	1项	—
	风险防范设备	10万		10

6.1.4 环境保护的技术经济合理性

项目实施将会给项目所在海域环境带来一定的影响，并由此带来一定的经济损失；在采取相应的治理措施后，这种对环境的影响是可以接受的。同时，项目施工建设过程中及工程完成后，建设单位也将采取一定的环境保护措施，将环境影响控制在最小范围和最低程度，并且这些污染防治办法与环境保护措施在经济上是合理的、可行的。

7 环境管理与监测

7.1 清洁生产

7.1.1 建设项目清洁生产内容与符合性分析

清洁生产是一种新的污染防治战略，是指将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险，生产过程要求节约原材料和能源，淘汰有毒材料，降低所有废弃物的数量和毒性；对服务要求将环境因素纳入设计和所提供的服务中。清洁生产评价指标可分为四大类：原材料指标、产品指标、资源指标和污染物产生指标。

清洁生产工艺主要包括不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害等方面。

本次海洋环境影响评价工作主要针对港池航道疏浚及拦沙堤建设等工程环节，主要从施工设备及施工工艺的先进性、污染物产生指标及处置的先进性等方面进行清洁生产水平分析。

（1）选择先进的施工设备

施工期主要的施工设备为抽沙船、拖轮、起重机、挖掘机等，选用低噪声先进设备，降低噪声源强度。选用具有合适功率的施工机械作业，加强过程检验，提高一次施工成功率，避免返工情况发生。引入专业公司按国家规定的防止油类污染相关标准配置防止油类污染材料、工具、设备、设施、人员和船舶，防止油类污染。

（2）采用合理的施工办法

合理布置施工方案，本工程港池、航道及锚地疏浚采用皮带抽沙船进行疏浚，疏浚的土方用皮带抽沙船开挖后在船上沉淀，然后交由疏浚物买受方运走。拦沙堤采用水上施工，拦沙堤堤身需通过方驳或民驳进行水上抛填块石形成，并利用甲板驳船配合反铲进行堤心石补抛和边坡石料补足等施工。工程施工期土石方均妥善处置，不随意外抛入海，对海洋环境影响较小。

（3）施工采取减少污染的措施

严格限制工程施工区域在其施工用海范围内，避免任意扩大范围，以减少施工作业对海洋生物资源的影响范围；疏浚施工过程严格控制施工作业带宽度；在施工质量保证的情况下，尽量缩短工期，以减轻挖泥施工对施工区的影响，使挖泥区的生物尽快恢复。施工过程中注意对设备的维护和保养，合理操作，保证施工机械保持在最佳状态，降低噪声源强度；对噪声影响大的岗位，给工作人员佩戴耳塞、耳罩等措施进行防护。

在施工过程中，加强水工作业等过程中环保管理与监测工作，尽量减少悬浮物的产生量，降低由悬浮物引起的污染和二次污染。

（4）污染物的妥当处置

施工船舶污染物按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》和《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求处置、排放。船舶含油污水实行“铅封管理”，统一收集交由资质和处理能力的单位接收；生活污水和生活垃圾统一收集由陆域相关单位接收处理。严禁向水域排放废水和倾倒垃圾。

根据本项目施工期的清洁生产分析，港池疏浚、拦沙堤建设等施工过程充分结合所处海域的环境状况，合理选择施工方法、施工时间和施工顺序。施工过程中船舶含油污水、生活污水及生活垃圾均收集后交有关单位处理，不随意外排，符合国家有关环保政策和清洁生产要求，达到同类建设项目清洁生产水平。

7.1.2 建设项目清洁生产评价

根据清洁生产的原理，项目用海应坚持实行污染防治和生态保护并重的指导方针，合理选择污染小的产业链，即运用先进技术、工艺和设备，减少污染物的排放，降低排放浓度，从源头上控制污染物的产生，同时加大生态建设和环保治理投入，确保生态环保设施建设与主体工程同时设计、施工和使用。本项目为填海工程，从自身特点出发，主要清洁生产措施如下：

（1）在选择作业设备时将严格遵守国家用能标准和节能设计规范。

（2）制定合理作业规章，对管理和作业人员进行专业节能培训教育，加强节能管理，在项目实施过程中达到节能降耗的目的。

（3）施工船只应采用合格油品，降低船舶航行过程污染物产生。

(4) 疏浚的土方用皮带抽沙船开挖后在船上沉淀，然后交由疏浚物买受方运走。拦沙堤建设所需石方为外购，全部用于拦沙堤堤身抛填，本项目施工期土石方满足物料守恒。

(5) 施工期产生的污染物均妥善处理，不直接外排入海，尽可能使工程建设对环境带来的负面影响降至最低程度。

总体来说，本工程所采取的各项措施符合清洁生产的原则，起到了从源头控制污染物的发生、保护环境的作用，清洁生产贯穿了施工过程，符合国家有关环保政策和清洁生产要求，达到同类建设项目清洁生产水平。

7.2 总量控制

7.2.1 主要受控污染物的排放浓度、排放方式与排放量

按国家对污染物排放总量控制指标的要求，在核算污染物排放量的基础上，提出工程污染物总量控制的建议指标，是建设项目环境影响评价的任务之一，污染物总量控制建议指标应包括国家规定的指标和项目的特征污染物。

项目的特征污染物，是指国家规定的污染物排放总量控制指标未包括，但又是项目排放的主要污染物。这些污染物虽然不属于国家规定的污染物排放总量控制指标的要求，但由于其对环境影响较大，又是项目排放的特有污染物，所以必须作为项目的污染物排放总量控制指标。

本工程施工内容主要是港池疏浚、拦沙堤建设等。其产生的污染物对海洋环境的主要影响表现在水质和生态两方面，主要污染物类型为废水、废气、固体废物和噪声，包括施工期的悬浮泥沙、船舶含油污水、生活污水、生活垃圾、扬尘和噪声。

7.2.2 污染物的排放削减方法

(1) 工程施工将产生大量的悬浮泥沙，应通过合理安排工序，缩短施工时间，最大限度减少悬浮物含量。

(2) 船舶含油污水、生活废水禁止随意倾倒，未经处理不得直接排入附近水域。陆域生活污水依托施工场区附近已建的公共设施，船舶生活污水统一收集后由陆域相关单位接收，不向施工海域直接排放。船舶含油污水统一收集后交

由资质单位处理，不外排入海。

(3) 施工队伍的生活垃圾实行袋装化，收集后由环卫部门统一收集处理。船舶垃圾做好日常的收集、分类与储存工作，靠岸后交由陆域处理。

(4) 施工现场建立健全严格扬尘污染控制制度和治理体系，施工围挡及外架全部封闭，易起尘作业面全部湿法施工，裸露土、石及易起尘物料全覆盖。

(5) 优化施工机械设备的工艺操作，使用隔声吸音材料对强噪声机具进行降噪封闭处理。合理安排作业时间，夜间不进行产生噪声污染的施工作业，将噪音较大的工序放在白天。

7.2.3 污染物排放总量控制方案与建议

依据《建设项目环境保护管理条例》规定，要求新、扩、改建项目必须实施污染物排放总量控制，必须取得排污指标方可进行建设。

根据国务院下发的《“十四五”节能减排综合工作方案》，到 2025 年，全国单位国内生产总值能源消耗比 2020 年下降 13.5%，能源消费总量得到合理控制，化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物排放总量比 2020 年分别下降 8%、8%、10%以上、10%以上。针对项目的具体排污情况，结合项目排污特征，确定水污染物总量控制因子为 COD、氨氮，大气污染物总量控制因子为 NO_x、VOCs。

本项目施工期主要的大气污染物为船舶、施工机械和车辆排放的尾气；陆域施工过程中物料装卸运输产生的扬尘等。主要污染物有 TSP、SO₂、NO_x 和烃类化合物等，均为无组织排放。

施工期主要的水污染物为来自疏浚开挖及拦沙堤建设过程中抛填块石施工引起水底物质掀扬，使水体中的悬浮物含量增加，水体变混；施工人员的生活污水和施工船舶产生的含油污水等，主要污染物有石油类和 SS。施工船舶含油污水产生量约为 1.68t/d，统一收集铅封后交由有资质单位处理，不向海域排放。

因此，本项目无需申请总量控制指标。

7.3 环境管理

7.3.1 环境管理目标

临界施工噪声限值符合法规和当地标准；施工固体废弃物得到有效控制；施

工废水及生活污水排放符合相关法律法规要求；施工泥浆、粉尘、噪声按规定控制排放；逐步降低可比能耗。

7.3.2 环境保护技术组织措施

7.3.2.1 环境因素的识别和评价

(1) 为保证工作的施工环境保护，工程开工前，项目部将组织有关人员对本项目的环境因素进行识别和评价，确定本项目的重要环境因素，并对重要环境因素制定目标或者采取运行控制措施。

(2) 根据评价结果制订“火灾的应急计划”和“火灾的应急程序”、“水污染的应急计划”和“水污染的应急程序”等。当发生相关环境事故即启动相应的应急计划和程序。

(3) 坚持监督、检查制度，项目部环保专职人员，对各方面的环境设施、措施执行情况，每日进行巡视、检查，并做好巡视日记，发现问题，及时出具“环保通知书”，提醒注意或责令整改；每月进行一次大检查。

(4) 严格“三同时制度”在工程施工过程中，将防治环境污染和生态破坏的设施，与主体工程同时设计、同时投产和使用的环境保护管理制度。

(5) 加强开工前教育，通过专题会议和生产例会，对全体职工进行环保教育，提高环保意识，做到动工前明确化，施工过程中管理制度化、标准论，环境保护实施具体化。

7.3.2.2 场地环境保护措施

(1) 施工工地应严格遵守文明施工的规定，并教育现场人员自觉遵守环保、环境卫生管理条例，做文明劳动者。

(2) 在施工全过程中，坚决贯彻执行环境保护、文明施工的有关规定，并接受有关部门的监督检查。

(3) 施工期间，施工物料如油料等严格堆放，防止暴雨将物料随雨水流入地表及附近水域造成污染。

(4) 废油料、施工污水禁止随意倾倒，统一规划，集中处理。施工废水、生活污水未经处理不直接排入江河内，经沉淀处理，达标后排放。

(5) 施工机械应防止严重漏油，禁止机械在运转时产生的油污水未经处理

就直接排放或维修施工机械时，油污水直接排放。

(6) 施工机械设备的工艺操作，要尽量减少噪音、废气等的污染。

(7) 完工后，按规定拆除工地安全防护设施和其他临时设施，并将工地四周环境清理整洁；做到“工完、料净、场地清”。

7.3.2.3 水质保护措施

(1) 施工废水、生活污水不得直接排入附近水域中。严禁排入饮用水源。

(2) 冲洗集料或含有沉积物的操作水，应采取过滤、沉淀池处理或其它措施，做到达标排放。

(3) 施工机械应防止严重漏油，禁止机械在动转中产生的油污水未经处理就直接排放，或维修施工机械时油污水直接排放。

7.3.2.4 减少噪音、降低环境污染措施

本工程施工噪声源主要有以下几种：施工机械、施工活动等。采取减少噪声措施：

(1) 施工过程中向周围生活环境排放的噪声符合国家和当地规定的环境噪声施工场界排放标准。

(2) 做好各种机械的检查、维护，对施工噪声的控制，选用噪声和振动符合环境噪声标准的施工机械，同时采用低噪音施工工艺和方法。

(3) 按照不同施工阶段施工作业噪声的限制值，安排作业时间。

(4) 夜间不进行产生噪声污染、影响他人休息的建筑施工作业，但抢修、抢险作业除外。生产工艺上必须连续作业的或者因特殊需要必须连续作业的，报地方环境保护部门批准。

(5) 采取有效措施，把噪声污染减少到最小的程度，并与受其污染的组织 and 有关单位协商，达成协议。

(6) 合理安排作业时间，将噪音较大的工序放在白天进行，在夜间避免进行噪音较大的工作。

(7) 施工区域在使用强噪声机具时，在使用前采取隔声吸音材料进行降噪封闭。

(8) 加强对职工的教育，严禁大声喧哗。

7.3.2.5 防治大气污染

(1) 易于引起粉尘的细料或松散料应予遮盖或适当洒水润湿。运输时应用帆布、盖套及类似遮盖物覆盖。

(2) 设备运转时有粉尘发生的施工场地，应有防尘设备，在这些场所作业的工作人员，应配备必要的劳保防护用品。

(3) 严禁在施工现场焚烧废弃物以及可能产生有毒、烟尘、臭气的物质。

7.3.2.6 土方运输管理措施

(1) 车辆情况

1) 车次车貌整洁，制动系统完好。

2) 车辆后栏板的保险装置完好，并另再增设一付保险装置，做到双保险，预防后板崩板。

3) 车辆应配置灭火器，以防发生火灾时应急。

4) 负责对本公司的运输车辆进行定期检修；土方运输组自行负责车辆的定期检修，以保持车况的良好。

(2) 土方装卸

1) 土方装卸时，场地必须保持清洁，预防车轮粘带

2) 车轮出门时，必须对车轮进行冲洗。

3) 车轮装载土方不应超高超载，并有覆盖物以防止土方在运输中沿途扬撒。

4) 项目经理部负责对土方运输量进行统计。

(3) 土方运输

1) 严格按交通、市容管理部门批准的路线行驶。

2) 配备专用车辆对运输沿线进行巡视，发现问题能够及时处理。

(4) 应急响应

1) 驾驶员必须严格遵守交通、市容法规，一旦发现崩板立即停车，并及时向领导和管理部门汇报。同时围护好现场，以防污染进一步扩大。

2) 土方运输单位必须有一支 10 人左右的应急队伍，配备货运车一辆，铲、草包（蛇皮袋）、水管 10~20m 等应急物资。

3) 如车辆在行驶中突发火灾，驾驶员应及时用车用灭火器第一时间进行灭

火。如火灾无法控制，应及时拨打 119 电话向消防部门报警。

4) 事故发生后，应及时与环卫或消防部门联系，办理冲洗道。

7.3.2.7 生活区防污染措施

(1) 生活营地的环境卫生应保持清洁，生活垃圾应按规定、及时处理。

(2) 生活营地的生活废水应排放到指定的地点。

7.3.3 环境管理体系

成立由项目经理、副经理、项目技术负责人及各部门组成的绿色工地创建组织机构。

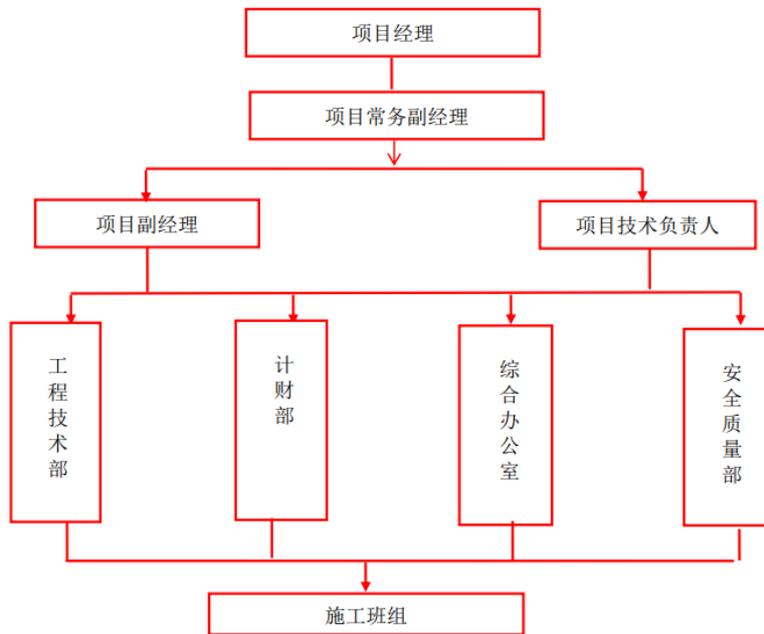


图 7.3-1 绿色工地创建组织机构

7.3.4 环境管理机构的职责

项目经理、常务副经理：项目经理为绿色施工第一责任人，负责绿色施工的组织实施及目标实现，并指定绿色施工管理人员和监督人员。贯彻执行绿色施工法律法规和各项规章制度，对项目施工全过程的绿色施工负全面领导责任。项目经理离开时由常务副经理履行其行政权利。

项目技术负责人：对绿色施工负总技术责任，严格审核技术方案、技术交底等，贯彻落实国家环境管理方针、政策，严格执行技术规程、规范、标准文件。

安全质量部：贯彻和宣传有关的绿色施工法律法规，组织落实各项绿色施工

规章制度，并监督检查。

项目副经理：负责施工现场实施绿色施工措施，参加绿色施工检查，提出相应的整改措施，督促落实。

工程管理部：负责编制技术方案、技术交底等，贯彻落实国家环境管理方针、政策，严格执行技术规程、规范、标准。

综合办公室：负责后勤管理、疫情防治管理、保卫管理等工作。

其它职能部门：负责监督绿色施工的实施，参加绿色施工检查，提出相应的整改措施，督促落实。

7.4 环境监理

本工程的监理单位为江洪镇人民政府下属渔港开发公司。在工程建设期间，监理人员主要进行如下的监察工作：

(1) 扬尘的控制。施工场地内的抑尘措施包括：硬路面（或碎石路面）、洒水、各施工场地的洗车设施等；对运输路线沿线监察路面的污染情况。

(2) 施工噪声的控制，特别是夜间噪声的管理。

(3) 施工活动和施工人员生活产生的生活污水、固体废物的收集和处置等。

7.5 环境监测计划

为了解和掌握本工程海域水质、生态的现状，分析、验证和复核本报告对海域水质、生态影响的评价结果，及时反映工程对周围海域水质、生态状况的影响，预测可能的不良趋势，及时提出合理的整改建议和对策措施，最终达到保护工程及周围海域生物多样性的目的，对工程海域自然、生态环境进行跟踪监测。

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》中关于海水水质、沉积物和生物监测的要求，制定以下监测计划：

(1) 监测站位布设

本项目布置 9 个海水水质、海洋沉积物、海洋生态站位点，3 条水深监测断面。站位坐标如表 7.5-1，站位分布图见图 7.5-1。

表 7.5-1 跟踪监测站位表

站位	东经	北纬	内容
1			海水水质、沉积物、

站位	东经	北纬	内容
			海洋生态
2			海水水质、沉积物、海洋生态
3			海水水质、沉积物、海洋生态
4			海水水质、沉积物、海洋生态
5			海水水质、沉积物、海洋生态
6			海水水质、沉积物、海洋生态
7			海水水质、沉积物、海洋生态
8			海水水质、沉积物、海洋生态
9			海水水质、沉积物、海洋生态
A			水深
B			
C			

(2) 监测内容

水质监测项目：pH、溶解氧、活性磷酸盐、铵盐、铜、铅、镉、石油类。

沉积物监测项目：铜、铅、镉、石油类。

海洋生态监测项目：叶绿素 a、游泳动物、底栖生物、浮游植物、浮游动物。

红树林监测项目：红树林生长状况、红树林滩涂变化情况。

海岸线监测项目：沙滩冲淤情况

(3) 监测频率

海水水质：施工期间进行一次，施工结束后每年进行一次监测，连续 3 年。

海洋沉积物：施工期间进行一次，施工结束后每年进行一次监测，连续 3 年。

海洋生态：施工期间进行一次，施工结束后每年进行一次监测，连续 3 年。

水深：施工期间进行一次，施工结束后每年或 2~3 年进行一次监测。

红树林：施工期间每月进行一次，施工结束后每年进行一次监测，连续 5 年。

海岸线：施工期间进行一次，施工结束后每年进行一次监测，连续 3 年。

图 7.5-1 跟踪监测站位图

图 7.5-2 红树林监测区域示意图

8 环境影响评价结论与建议

8.1 项目概况

本项目为***项目，项目位于广东省湛江市遂溪县西南部江洪镇沿岸海域，本项目拟在***港口处建设拦沙堤，并对港池和进出港航道清淤。港池和航道疏浚总开挖量为 92.72 万 m³，进港航道设计标高为-3.50m，港池设计标高为-3.50m 和-3.10m。拦沙堤堤顶全长 400m，斜坡堤堤顶宽 3.9m，直立堤堤顶宽 2.5m，坡脚部分长约 423m，顶高程为 3.6m。工程总投资 3339.73 万元。

8.2 环境现状分析与评价结论

8.2.1 水文动力现状调查结论

2023 年 5 月水文动力现状调查结果显示：本次观测海域的潮汐具有全日潮特征，涨潮历时约 10 小时，落潮历时约 9 小时。ZJ2 站的高潮潮位约 3.85m，低潮潮位约 0.03m，最大潮差为 3.82m。ZJ4 站的高潮潮位约 3.94m，低潮潮位约为 0.1m。该海域潮汐属正规全日潮。各站涨潮平均流速在 0.08~0.36m/s，落潮平均流速子啊 0.09~0.41m/s。各站中最大流速值位 1.19m/s，出现在落潮阶段。各站各个水层的余流在 0.01~0.07m/s。该区域海流旋转率 K 进行平均后得 0.038，潮流呈现逆时针运动。该区域 F 均值约等于 2.33，说明本次勘测海域潮流属于不规则日潮型潮流。ZJ3、ZJ4 站悬沙浓度约位 80mg/L 左右，十分稳定，没有随着潮位有太大浮动。最高水温 29.97℃，水温日较差表层最高，达 1.57~1.64℃，最低水温 28.27℃。该区域的最高盐度低于 32.6‰。调查期间盐度值变化不超过 0.06‰。

8.2.2 海水水质现状调查结论

2023 年 5 月海水水质现状调查结果显示，除 95%站位的 BOD₅ 含量超一类水质标准（符合二类水质标准）外，调查海域所有站位其他调查参数均符合一类标准。

8.2.3 海洋沉积物现状调查结论

2023 年 5 月海洋沉积物现状调查结果显示，除 S12 站位镉含量超沉积物一类标准（符合沉积物二类标准）外，其他所有站位的评价因子均满足沉积物一类

标准，沉积物质量良好。

8.2.4 海洋生态环境现状调查结论

2023年5月春季调查结果表明：表层叶绿素a平均值为 1.87 mg/m^3 ，初级生产力平均值为 $70.93\text{mg}\cdot\text{C/m}^2\cdot\text{d}$ 。浮游植物平均值为 2365.56×10^4 个/ m^3 ，调查海域浮游植物群落丰富度指数平均值为0.90；均匀度指数平均为0.51；多样性指数平均为2.07。浮游动物平均值为366个/ m^3 ，调查海域浮游动物群落丰富度指数平均值为3.36；均匀度指数平均为0.59；多样性指数平均为2.47。底栖生物生物量平均为 $332.01/\text{m}^2$ ，调查海域底栖生物群落丰富度指数平均值为0.73；均匀度平均为0.88；多样性指数平均为1.68。潮间带生物生物量平均为 46.58g/m^2 ，调查海域潮间带生物群落丰富度指数平均值为1.01；均匀度指数平均为0.71；多样性指数平均为1.52。游泳动物重量密度均值为 963.54kg/km^2 ，调查海域中出现的物种数较多，优势种显著，物种丰富度较高，群落结构较为稳定。调查海区鱼卵、仔稚鱼生物密度平均值为96个/ m^3 ，鱼卵、仔稚鱼丰富度平均值为1.08；种类均匀度平均为0.72；种类多样性指数平均为1.82。

8.2.5 生物体质量现状调查结论

2023年5月春季调查结果表明：鱼类生物体内铜、铅、锌、镉、汞含量的评价因子满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准；石油烃含量的评价标准满足《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准；铬和砷含量缺乏评价标准，不对其进行评价。软体动物（双壳类）生物体内铜、铅、锌、镉、汞、铬、砷含量的评价因子均满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准；石油烃含量的评价标准满足《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

8.3 环境影响预测分析与评价结论

8.3.1 水动力环境影响预测分析与评价结论

本项目新建拦沙堤，并对港池航道进行疏浚。工程后口门内由于港池航道疏浚，水深增加，水域面积增大，疏浚范围内流速基本呈现减小趋势，在渔港内侧

上游疏浚范围以外流速略微增大。拦沙堤建设后，在拦沙堤南侧流速基本呈现减小趋势，拦沙堤堤头北侧区域受到堤头的挑流作用，流速略有增大。

工程前后潮流场的变化较小，水动力改变的区域都局限于工程区域以及附近小范围海域，流速和流向变化幅度较小。工程区域以外的水域流场分布与工程前基本一致，对外海的潮流也基本不影响。

项目拦沙堤建设后，对外海波浪起到阻挡遮蔽作用，港池内波浪幅度减小，港内波高小于 0.5m，可满足渔船泊稳要求。

整体而言，项目建设对水文动力环境影响较小。

8.3.2 冲淤环境影响预测分析与评价结论

基于常浪、代表性季度风场下的波浪、10 年一遇波浪三种工况的冲淤模拟结果可知，常浪作用下，项目建设后第一年冲淤变化量介于-8~19cm 之间，冲淤变化超过±0.5cm 的区域仅局限于项目附近 1700m 范围内；夏季波浪场作用下，项目建设后第一年冲淤变化量介于-4~11cm 之间，冲淤变化超过±0.5cm 的区域仅局限于项目附近 1600m 范围内；冬季波浪场作用下，项目建设后第一年冲淤变化量介于-3~10cm 之间，冲淤变化超过±0.5cm 的区域仅局限于项目附近 1500m 范围内；SSW 向 10 年一遇波浪场作用下，项目建设后 10 天冲淤变化量介于-2~3cm 之间，冲淤变化超过±0.2cm 的区域仅局限于项目附近 1200m 范围内。因此，项目建设对冲淤环境的影响程度不大，但不同区域位置的变化规律不尽相同，受新建拦沙堤对水体、波浪的掩护作用，岸滩处的最大相对淤积量主要出现在新建拦沙堤西南侧和堤根处。

项目建设后，仙裙岛岛尖附近流速稍有增加，岛尖东南侧区域流速基本不变，由于流速增加幅度很小，在岛尖处仍呈淤积趋势，淤积幅度约为 0.02cm/a~0.30cm/a，因此，项目建设不会造成仙裙岛岛尖附近岸滩资源减少，也不会造成自然岸线被冲刷。在仙裙岛东南侧，由于港池疏浚、拦沙堤建设，外海泥沙无法大量进入港池内部，会造成此区域泥沙减少，减少幅度约为 0.5cm/a~1.0cm/a，影响较小。

8.3.3 海水水质环境影响预测分析与评价结论

本项目对海水水质的影响主要为施工期悬浮泥沙扩散造成局部水域水质下

降，根据悬浮泥沙扩散预测结果，大于 10mg/L 增量浓度悬浮泥沙最大扩散距离约 2.97km，最大扩散范围 8.5640km²；大于 20mg/L 增量浓度悬浮泥沙最大扩散距离约 2.92km，最大扩散范围 7.1877km²；大于 50mg/L 增量浓度悬浮泥沙最大扩散距离约 2.89km，最大扩散范围 5.6620km²；大于 100mg/L 增量浓度悬浮泥沙最大扩散距离约 2.87km，最大扩散范围 4.7118km²；大于 150mg/L 增量浓度悬浮泥沙最大扩散距离约 2.86km，最大扩散范围 4.1960km²。施工悬沙所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

8.3.4 海洋沉积物环境影响预测分析与评价结论

本项目对海洋沉积物环境的影响主要表现在施工产生的悬浮泥沙对海洋沉积物的影响。拦沙堤施工和港池航道疏浚过程中会扰动海床泥沙，导致施工海域海水中悬浮泥沙浓度增加，根据悬沙预测范围，项目施工对沉积物环境的影响范围最大为 8.5640km²，最大影响距离为 2.97km。项目施工直接影响海洋沉积物环境的区域为港池航道疏浚区域以及拦沙堤块石抛填区域，此区域海洋沉积物环境改变较大，但拦沙堤用海面积较小，港池航道疏浚后，随着时间推移，海洋沉积物环境逐渐趋于稳定。周边区域为悬沙影响区域，整个施工过程产生的悬浮泥沙主要来源于已有海域表层沉积物本身，故对沉积物环境产生的影响较小，且悬沙影响仅发生于施工作业期间，施工结束后海洋沉积物将会逐渐恢复至原有水平。

8.3.5 海洋生态环境影响预测分析与评价结论

项目建设后，港池疏浚会使渔港内部水深增加，流速呈减少趋势，江洪河为中小河流，水流量相对较小，项目港池疏浚对其影响较小。同时，遂溪县积极对县内包括江洪河等中小河流开展治理工作，提升了河流的防洪能力。因此，结合江洪河的治理以及其流入项目区域的流量，项目建设对江洪河防洪纳潮影响较小。本项目施工期为拦沙堤施工和港池航道疏浚，在建设过程中将不可避免地对工程水体造成扰动，导致水域悬浮泥沙增多，海水透明度降低，浮游植物光合作用减弱，给该区域海洋生物的正常生长带来不利影响。同时，项目建设会占用潮间带生物和底栖生物的栖息环境，对其造成影响。

根据生物损失量计算结果，本项目建设造成的生物损失量分别为：底栖生物

19.98t, 潮间带生物 15.17t, 鱼卵仔鱼 5.12×10^9 个, 游泳动物 17.12t, 项目建设造成的海洋生物资源损失为 548.27 万元。在工程建设完成后, 建设单位将会采取增殖放流等措施对损失的海洋生物资源进行恢复, 因此, 项目建设对海洋生态环境的不利影响是可接受的。

8.3.6 主要环境敏感区影响预测分析与评价结论

根据水文动力环境数值模拟预测结果, 工程前后潮流场的变化较小, 水动力改变的区域都局限于工程区域以及附近小范围海域, 流速和流向变化幅度较小。根据冲淤环境数值模拟结果, 常浪作用下, 拦沙堤西南侧呈淤积状态, 淤积量约为 0.5cm/a , 对沙滩呈正向影响。拦沙堤堤根处(仙裙岛岬角西侧)呈淤积状态, 预计幅度约为 0.3cm/a , 对此处沙滩不会造成破坏。仙裙岛岬角东侧流速相比建设前基本不变或稍有增大, 淤积程度相对建设前基本不变或者稍有减小, 但总体冲淤趋势基本不变。仙裙岛东侧沿岸流速基本不变, 冲淤趋势基本不变。

疏浚区域水深增加, 流速减小, 因此呈淤积状态, 疏浚区域西侧边缘区域, 由于流速增大, 挟沙能力增强, 淤积程度相对于建设前明显减小, 但由于疏浚区域距离仙裙岛岸线约 50m, 对仙裙岛东侧岸线基本无影响, 对此处泥滩影响较小。

疏浚区域(港池内部)呈淤积状态, 需进行常态化疏浚, 未疏浚前, 淤积量约为 0.2cm/a , 可约 10 年疏浚一次(具体疏浚频次以实际水深监测为准)。

根据悬浮泥沙数值模拟结果, 施工悬沙扩散范围主要集中在工程区附近海域, 距离生态红线区、周边渔业养殖项目等均较远, 不会对以上环境敏感区产生不利影响。项目用海位于珠江口经济鱼类繁育场保护区和省级幼鱼幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区内, 工程直接占用海域及施工产生的悬浮泥沙扩散均会造成以上环境敏感区内的海洋生物资源损失, 对此, 建设单位将在施工完成后采取积极的生态保护修复措施对受损的生物资源进行恢复。总体来说, 项目建设对环境敏感区的影响可接受。

8.3.7 大气环境影响预测分析与评价结论

本工程施工期废气污染源主要来自施工过程中所使用的施工机械和船舶运行时产生的一定量的废气以及施工扬尘。海上施工过程中, 施工船舶和机械将有少量的废气产生, 主要污染物为 SO_2 、 NO_x 等。由于废气污染源具有间歇性和流

动性，且施工作业区位于海上，扩散面积大，污染物排放量小，对施工作业区的大气环境影响较小。本工程在施工期设置施工围挡，并定期进行洒水降尘，可减少扬尘的污染。因此，本项目施工对大气环境的影响较小。

8.3.8 固废环境影响预测分析与评价结论

本工程施工期产生的固体废弃物主要为生活垃圾、疏浚土及少量建筑垃圾，生活垃圾通过回收利用和收集统一集中处理，疏浚的土方用皮带抽沙船开挖后在船上沉淀，然后交由疏浚物买受方运走，少量建筑垃圾统一收集后按一般固体废弃物处理，不会对环境造成太大的影响。

8.3.9 声环境影响预测分析与评价结论

距离项目最近的声环境敏感目标为港池东侧和北侧村庄，与项目相隔一条道路，施工区域距其约 30 米。拦沙堤距村庄最近距离约 280 米，因此，拦沙堤施工产生的噪声对附近村庄几乎无影响。港池航道疏浚区域距离村庄较近，施工期间噪声会对附近村庄产生一定影响，但疏浚时间较短且较为分散，且施工期采取严格的施工管理，避免夜间施工，尽量减小对周边环境敏感目标产生较大影响，且施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的，在工程竣工后，施工噪声的影响将不再存在。

8.4 环境风险分析与评价结论

本项目可能存在的环境风险有：台风对工程自身的潜在风险、项目施工期船舶碰撞、引起的溢油事故。工程所在区域热带气旋影响频繁，为此本项目严格按照有关规范进行设计、施工，确保工程的抗风抗浪要求，做好防台防汛措施。在施工期间，海上施工作业将占用一定的海域空间，挖泥船、泥驳船同时进行作业，增大了船舶碰撞的几率，因此建设单位加强了船舶管理，制定了船舶碰撞防范措施。船舶碰撞及船舶设备损坏、管理疏忽会造成事故性溢油，危害海洋生物，因此本项目定期对船舶设备和操作流程进行检查，严格遵循船舶碰撞防范措施。总体说来，本项目环境风险是可防控的。

8.5 清洁生产和总量控制结论

本项目工程内容主要为港池航道疏浚和拦沙堤建设，疏浚的土方用皮带抽沙

船开挖后在船上沉淀，然后交由疏浚物买受方运走。拦沙堤建设所需土石方均外购，全部用于拦沙堤建设，施工期产生的土石方均妥善处理，不随意外抛。施工期产生的各项污染物均统一收集处理，采取的工艺和措施体现了“清洁生产”的基本思想，尽可能使工程建设对环境带来的负面影响降至最低程度。本工程所采取的各项措施符合清洁生产的原则，起到了从源头控制污染物的发生、保护环境的作用。综上所述，清洁生产贯穿了施工过程，施工工艺清洁。

本项目施工期产生的悬浮泥沙影响有限，在施工结束后，海水水质可逐渐恢复。施工期产生的生活污水、固体废弃物、施工船舶含油污水均统一收集处理，不直接排放入海，不会对周边海域水质、生态环境产生明显不良影响。因此，本项目不需要申请总量控制目标。

8.6 环境保护对策措施的合理性结论

本项目施工期间，施工船舶含油污水和生活污水禁止随意倾倒，均统一收集后妥善处理；通过建设施工围挡、定期洒水、覆盖防尘网等措施控制扬尘污染；对机械进行降噪处理，合理安排工序，对噪声进行监测；施工人员生活垃圾统一收集后由环卫部门定期清运；工程建设完成后，通过增殖放流对当地物种进行生态补偿。从而减少对水环境、大气环境、声环境、固体废物环境、环境敏感目标的不利影响，因此，本项目的环境保护对策措施合理。

8.7 公众意见采纳情况

根据环保部颁布的《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价公众参与办法》(环保部令[2018]第4号)等有关规定，***公司对本工程的环境影响评价相关信息进行了公示，并征求公众意见。

2024年5月22日，建设单位在江洪镇人民政府官网上进行了本项目第一次公示，公示期间未收到反馈意见。

8.8 区划规划和政策符合性结论

本项目符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》《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）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》《遂溪县国土空间总体规划（2021-2035年）》《产业结构调整指导目录（2024年本）》等区划规划和政策要求。

8.9 建设项目环境可行性结论

综上所述，本项目工程选址符合相关规划和环保政策的要求，通过对工程所在区域环境现状的调查分析、工程施工期的影响分析，提出了一系列有针对性的环境保护措施。只要建设单位严格执行国家各项环境保护法律、法规，加强监督管理，合理安排施工，切实采取有效的环保措施和风险防范措施，避免施工期污染物排入海域，未对海洋环境造成长期的负面影响，施工期间的环境风险总体可控。从海洋环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。