

湛江港霞山港区 410#-411#泊位升级改造工程

海域使用论证报告表

(公示稿)

论证单位：广东邦鑫数据科技股份有限公司

社会统一信用代码：9144010175779237X0

二〇二六年一月



项目基本信息表

申请人	单位名称	湛江港（集团）股份有限公司				
	法人代表	姓名	胡绍德	职务	董事长	
	联系人	姓名	向军	职务	功能经理	
		通讯地址	湛江市霞山区宝港大道8号			
项目用海基本情况	项目名称	湛江港霞山港区410#-411#泊位升级改造工程				
	项目地址	位于湛江港霞山港区第一作业区南港池南侧				
	项目性质	公益性（）		经营性（ <input checked="" type="checkbox"/> ）		
	用海面积	0.6090公顷		投资金额	3.44亿元	
	用海期限	50年		预计就业人数	100人	
	占用岸线	总长度	381.1m		预计拉动区域经济产值	/
		自然岸线	0m		预计拉动区域经济产值	12.97亿元
		人工岸线	381.1m		填海成本	/
		其他岸线	0m			
	海域使用类型	交通运输用海（一级类） 港口用海（二级类）		新增岸线	0m	
用海方式		面积	具体用途			
透水构筑物		0.6090公顷	码头			

目 录

项目基本信息表	I
1. 概述	1
1.1. 论证工作来由	1
1.2. 论证依据	2
1.3. 论证等级和范围	8
1.4. 论证重点	10
2. 项目用海基本情况	11
2.1. 用海项目建设内容	11
2.2. 项目平面布置	16
2.3. 主要结构、尺度	18
2.4. 水工构筑物	20
2.5. 装卸工艺	24
2.6. 主要施工工艺和方法	24
2.7. 项目用海需求	30
2.8. 项目用海必要性	35
3. 项目所在海域概况	40
3.1. 海洋资源概况	40
3.2. 海洋生态概况	74
4. 资源生态影响分析	175
4.1. 资源影响分析	175
4.2. 生态影响分析	180
5. 海域开发利用协调分析	206
5.1. 海域开发利用现状	206
5.2. 项目用海对海域开发活动的影响	217
5.3. 利益相关者界定	219
5.4. 协调部门界定	220
5.5. 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析	220
6. 国土空间规划符合性分析	221

6.1. 所在海域国土空间规划分区基本情况	221
6.2. 对海域国土空间规划分区的影响分析	236
6.3. 项目用海与国土空间规划的符合性分析	236
7. 项目用海合理性分析	244
7.1. 用海选址合理性分析	244
7.2. 用海平面布置合理性分析	247
7.3. 用海方式合理性分析	248
7.4. 占用岸线合理性分析	249
7.5. 用海面积合理性分析	250
7.6. 用海期限合理性分析	259
8. 生态用海对策措施	260
8.1. 生态用海对策	260
8.2. 生态保护修复方案	264
9. 结论与建议	268
9.1. 结论	268
9.2. 建议	270
附录	271
附录 I 调查海域浮游植物种名名录	271
附录 II 调查海域浮游动物种名名录	274
附录 III 调查海域大型底栖生物调查种名名录	276
附录 IV 调查海域潮间带生物定性种名名录	279
附录 V 调查海域潮间带生物定量种名名录	281
附录 VI 调查海域鱼类浮游生物定性调查种名名录	282
附录 VII 调查海域鱼类浮游生物定量调查种名名录	283
资料来源说明	286
附件	288
附件 1 服务合同关键页（委托书）	288
附件 2 现场调查的计量认证（CMA）分析测试报告	290
附件 3 测绘资质证书	292
附件 4 检验检测机构资质认定证书	293

附件 5 原湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海不动产权证	294
附件 6 湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海不动产权证（续期） ...	298
附件 7 关于湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海海域使用续期的批复	302
附件 8 广东省企业投资项目备案证	306
附件 9 关于《湛江港霞山港区 410#-411#泊位升级改造工程工程可行性研究报告》 的审查意见	307
附图	313
附图 1 项目位置图	313
附图 2 项目平面布置图	314
附图 3 宗海图	315
附图 4 开发利用现状图	318
附图 5 湛江市国土空间控制线规划图	319

1. 概述

1.1. 论证工作来由

湛江港是我国西南沿海港口重要的大宗散杂货中转运输基地，其经济腹地范围辐射粤西、西南和中南地区，杂金属矿及煤炭、杂件一直是湛江港的传统优势货种，硫磺装卸在国内港口市场也占有较高的市场份额。未来，随着西南与中南腹地电力、冶金、建材、化工等行业的进一步发展，特别是直接腹地临港石化、钢铁冶金、造纸等临港重化产业的发展，对杂金属矿及煤炭等的消费与运输需求将加快增长。湛江港具有优越的深水条件，后方铁路集疏运完善，疏港铁路进一步延展了腹地范围。

本港大部分码头建设于 20 世纪 80 年代中后期，建设时码头泊位等级较小。随着经济发展，船舶大型化也随之快速发展，我国部分沿海港口能力结构不合理矛盾比较突出，为发挥好现有码头作用，帮助港口企业解决实际生产困难，规范靠泊能力管理，保障港口和船舶安全，交通运输部于 2014 年 1 月组织研究制定了《沿海码头靠泊能力管理规定》，在提倡对现有码头进行加固改造的同时，也允许部分码头通过减载靠泊方式进行超船型靠泊作业。本港有部分泊位码头进行了升级加固改造，也有部分泊位通过减载方式靠泊。由于《沿海码头靠泊能力管理规定》中要求桩基码头超过 15 年后，不再允许采用减载靠泊方式作业，这一政策也将对本港的运营造成一定的影响。

为全面学习贯彻党的二十大精神，贯彻落实习近平总书记关于港口建设发展的重要指示精神，落实党中央、国务院关于加快建设交通强国、海洋强国，积极扩大有效投资的决策部署和中央财经委员会第十一次会议精神，推动港口高质量发展，促进资源节约集约利用，2023 年 3 月 13 日交通运输部、国家发展改革委、自然资源部、生态环境部及水利部等五部委联合下发了《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》（交水发〔2023〕18 号）。

从满足码头生产运营需求，运营管理合规等角度考虑，湛江港（集团）股份有限公司拟对湛江港霞山港区 410#-411#泊位进行升级改造，由 2 个 1.5 万吨级泊位（410#、411#泊位）升级调整为 1 个 7 万吨级泊位，建设内容包括海域和陆域两部分，海域部分主要为（1）新建前方桩台：现状码头前沿线前移 16m，新建码头平台尺度 380m×16m，停泊水域底高程-14.9m，用海方式为透水构筑物用海，建设范围位于“湛江港（集团）股

份有限公司码头（港池）用海”已确权的港池范围，属于改变部分港池用海方式，需要进行海域使用论证。（2）水域疏浚：为满足 7 万吨级散货船舶的靠泊和作业需求，码头停泊水域需浚深至-14.9m，原有港池范围疏浚至-13.5m；陆域部分为原码头拆除和新建后方桩台以及配套工程。

本次建设项目采取单独备案的方式实施，于 2025 年 5 月 20 日取得湛江市交通运输局《关于〈湛江港霞山港区 410#-411#泊位升级改造工程工程可行性研究报告〉的审查意见》（湛交规〔2025〕13 号）。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《广东省海域使用管理条例》，本项目需编制海域使用论证报告表。受建设单位委托，广东邦鑫数据科技股份有限公司承担了本项目海域使用论证工作。接受任务后，项目组人员进行了现场踏勘，详细了解工程内容，并收集了大量相关信息资料。根据该项目海域使用的性质、规模和特点，按照《海域使用论证技术导则》等的要求，编制了《湛江港霞山港区 410#-411#泊位升级改造工程海域使用论证报告表》（送审稿），呈报主管部门审查。

1.2. 论证依据

1.2.1. 法律法规

- （1）《中华人民共和国海域使用管理法》（2002 年 1 月 1 日实施）；
- （2）《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023 年 10 月 24 日，十四届全国人大常委会第六次会议修订通过，2024 年 1 月 1 日起施行）；
- （3）《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日修订）；
- （4）《中华人民共和国海上交通安全法》（2021 年 4 月 29 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订通过《中华人民共和国海上交通安全法》，自 2021 年 9 月 1 日起施行）；
- （5）《中华人民共和国港口法》（根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正）；
- （6）《中华人民共和国测绘法》（2017 年 4 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议第二次修订）；
- （7）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日中华人民共和国第

十三届全国人民代表大会常务委员会第三十八次会议修订,自 2023 年 5 月 1 日起施行);

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

(9) 《中华人民共和国湿地保护法》(2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过);

(10) 《关于规范海域使用论证材料编制的通知》,自然资源部,自然资规(2021)1 号;

(11) 《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);

(12) 《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;

(13) 《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;

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

(15) 《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;

(16) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法(试行)的通知》,广东省自然资源厅,2021 年 7 月 2 日;

(17) 《广东省财政厅 广东省自然资源厅关于印发〈广东省海域使用金征收使用管理办法〉的通知》,粤财规(2024)1 号;

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

1.2.2. 部门规章

(1) 《中华人民共和国渔港水域交通安全管理条例》,2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订;

(2) 《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》,2021 年第 24 号;

- (3) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令第 475 号，2018 年 3 月修正；
- (4) 《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》，1990 年 6 月 25 日中华人民共和国国务院令第 62 号公布，根据 2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第三次修订；
- (5) 《中共中央、国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，2015 年 4 月 25 日；
- (6) 《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；
- (7) 《关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资源部，自然资规〔2021〕1 号；
- (8) 《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）；
- (9) 《自然资源部办公厅关于项目用海化整为零、分散审批认定标准的函》（自然资办函〔2021〕2178 号）；
- (10) 《海洋自然保护区管理办法》（国海发〔1995〕251 号）；
- (11) 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017 年 3 月 31 日；
- (12) 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，国海发〔2006〕27 号，2007 年 1 月 1 日；
- (13) 《市场准入负面清单（2025 年版）》，发改体改规〔2025〕466 号；
- (14) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2023 年 12 月 1 日第 6 次委务会议审议通过，自 2024 年 2 月 1 日起施行；
- (15) 《广东省人民政府办公厅关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》（粤府办〔2017〕62 号）；
- (16) 《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；
- (17) 《广东省自然资源厅印发〈关于推进广东省海岸带保护与利用综合示范区建设的指导意见〉的通知》（粤自然资发〔2019〕37 号）；
- (18) 《广东省自然资源厅关于印发〈广东省项目用海政策实施工作指引〉的通知》（粤自然资函〔2020〕88 号）；

(19) 《广东省海域使用管理条例》，根据 2021 年 9 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议《关于修改〈广东省城镇房屋租赁条例〉等九项地方性法规的决定》修正；

(20) 《广东省港口管理条例》，根据 2017 年 7 月 27 日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议《关于修改〈广东省建设工程质量管理条例〉和〈广东省港口管理条例〉的决定》修正；

(21) 《广东省严格保护岸段名录》，粤府函〔2018〕28 号；

(22) 《关于加强疏浚用海监管工作的通知》，粤海函〔2017〕1100 号；

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

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

(25) 《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；

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

(27) 《广东省财政厅广东省自然资源厅关于印发〈广东省海域使用金征收使用管理办法〉的通知》，粤财规〔2024〕1 号；

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

(29) 《广东省环境保护条例》，2019 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议《关于修改〈广东省水利工程管理条例〉等十六项地方性法规的决定》第二次修正；

(30) 《广东省湿地保护条例》，2022 年 11 月 30 日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。

1.2.3.相关规划和区划

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

- (2) 《广东省沿海经济带综合发展规划（2017—2030年）》，粤府（2017）119号；
- (3) 《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035）》，粤自然资发（2025）1号；
- (4) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，粤府办（2021）33号；
- (5) 《广东省生态环境厅关于印发〈广东省海洋生态环境保护“十四五”规划〉的通知》，粤环（2022）7号；
- (6) 《广东省国土空间规划（2020—2035年）》；
- (7) 《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》；
- (8) 《湛江市国土空间总体规划（2021—2035年）》；
- (9) 《湛江港总体规划》；
- (10) 《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；
- (11) 《湛江市海洋生态环境保护“十四五”规划》；
- (12) 广东省人民政府《关于调整湛江市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函（2007）344号）。

1.2.4. 技术标准和规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）；
- (2) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，自然资发（2023）234号；
- (3) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）；
- (4) 《海域使用分类》（HY/T123-2009）；
- (5) 《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；
- (6) 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
- (7) 《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；
- (8) 《海水水质标准》（GB3097-1997）；
- (9) 《海洋生物质量》（GB18421-2001）；
- (10) 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；
- (11) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
- (12) 《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）；
- (13) 《海洋生态资本评估技术导则》（GB/T28058-2011）；

- (14) 《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T18314-2001）；
- (15) 《海港总体设计规范》（JTS165-2013）；
- (16) 《码头结构设计规范》（JTS167-2018）；
- (17) 《水运工程桩基设计规范》（JTS147-7-2022）；
- (18) 《港口与航道水文规范》（JTS145-2015-2022）；
- (19) 《港口工程荷载规范》（JTS144-1-2010）；
- (20) 《水运工程地基设计规范》（JTS147-2017）；
- (21) 《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）。

1.2.5.项目基础资料

- (1) 《霞山港区 400、404-412 泊位港池、泊位水深图》（交通运输部南海航海保障中心广州海事测绘中心，2023 年 11 月）；
- (2) 《湛江港（集团）股份有限公司 410 码头检测评估》（中交二航局建筑科技有限公司，2022 年 12 月）；
- (3) 《湛江港霞山港区 410#-411#泊位升级改造工程建设方案（备案稿）》（广东航鑫咨询有限公司，2023 年 12 月）；
- (4) 《湛江港散杂货分公司 411#泊位结构检测》（中交二航局建筑科技有限公司，2024 年 4 月）；
- (5) 《湛江港霞山港区 410#-411#泊位升级改造工程岩土工程勘察报告》（鸿儒勘测设计有限公司，2024 年 11 月）；
- (6) 《湛江港霞山港区 410#-411#泊位升级改造可行性研究报告（报批稿）》（中船第九设计研究院工程有限公司，2025 年 4 月）
- (7) 业主提供的相关资料。

1.3. 论证等级和范围

1.3.1. 论证等级

本项目新建前方桩台长 380m，用海方式为透水构筑物用海，用海面积为 0.6090 公顷。水域疏浚位于“湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海”已确权的港池范围内，海域使用权人同为湛江港（集团）股份有限公司，无需重新申请港池用海，不纳入论证工作等级判定。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），项目透水构筑物长度小于 400m，项目所在海域不属于敏感海域，判定本工程海域使用论证等级为三级，具体见表 1.3.1-1。

表 1.3.1-1 本项目海域使用论证工作等级判定表

判定依据					本项目		
一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级	用海方式	用海规模	对应论证等级
构筑物	透水构筑物	构筑物总长度大于(含)2000m 或用海总面积大于(含)30ha	所有海域	—	透水构筑物	新建前方桩台长380m，用海面积0.6090公顷	三级
			敏感海域	—			
		构筑物总长度(400~2000m) 或用海总面积(10~30ha)	其他海域	二			
			构筑物总长度小于(含)400m 或用海总面积小于(含)10ha	所有海域			

1.3.2. 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），论证范围以用海外缘线为起点，应覆盖用海可能影响到的全部区域，本项目论证等级为三级，结合项目所在海域实际情况，以项目用海外缘线为起点，向外扩展 5km 进行划定论证范围，论证范围面积约 46.389 公顷，边界点坐标见表 1.3.2-1。

表 1.3.2-1 论证范围的边界点坐标

控制点	经度 (E)	纬度 (N)
A		
B		
C		
D		
E		
F		



图1.3.2-1 本项目论证范围

1.4. 论证重点

本工程为交通运输用海，参考《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）附录C的要求，论证重点为（1）选址（线）合理性；（2）平面布置合理性；（3）用海方式合理性；（4）用海面积合理性；（5）资源生态影响；（6）生态用海对策措施。

但本项目是在原有码头的基础上进行升级改造，项目用海选址不变，因此本项目海域使用论证重点确定如下：

- （1）平面布置合理性；
- （2）用海方式合理性；
- （3）用海面积合理性；
- （4）资源生态影响；
- （5）生态用海对策措施。

2. 项目用海基本情况

2.1. 用海项目建设内容

2.1.1. 项目基本信息

项目名称：湛江港霞山港区 410#-411#泊位升级改造工程

项目性质：改扩建

建设单位：湛江港（集团）股份有限公司

地理位置：位于湛江港霞山港区第一作业区南港池南侧。

总投资额：34383.64 万元，其中工程费 27881.49 万元、其他费用 3612.93 万元、预留费用 2204.61 万元、建设期利息 684.61 万元。

建设周期：18 个月。

霞山区地图

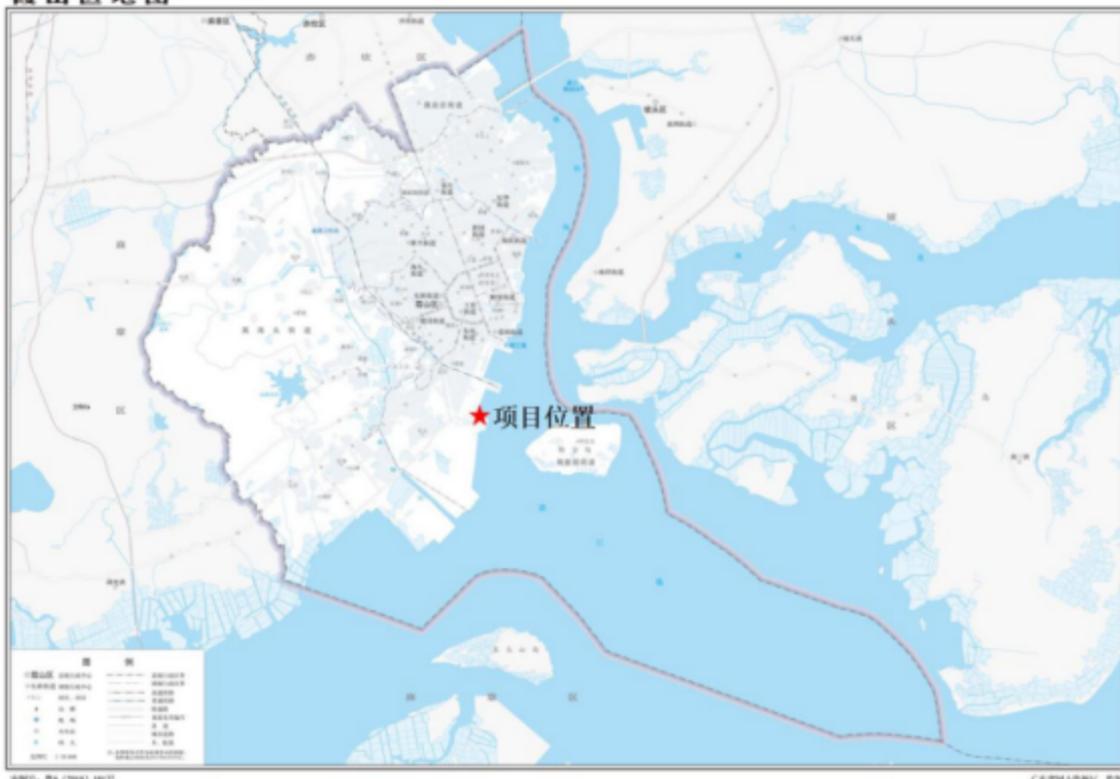


图 2.1.1-1 项目地理位置示意图

建设内容和规模：拟将原 410#-411#泊位（2 个 1.5 万吨级散货泊位）升级改造为 1 个 7 万吨级散货泊位，建设内容包括海域和陆域两部分，海域部分为新建前方桩台和水域疏浚，陆域部分为原码头拆除和新建后方桩台以及配套工程。

升级改造后，码头前沿线向水域方向平移 16m，码头泊位总长度 380m，停泊水域

宽度 65m，底标高-14.9m；港池及连接水域底标高-13.5m，码头吞吐量由原来的 70 万吨/年增加至 280 万吨/年，设计通过能力为 310 万吨/年。

表 2.1.1-1 主要技术指标及工程量表

序号	名称	单位	技术指标		备注
			现状	升级改造后	
1	泊位数	个	2 个 1.5 万吨级散 货泊位	1 个 7 万吨级散 货泊位	
2	码头长度	m	396	380	另预留 409#泊位未来改造码 头前沿线外移 16m
3	计划吞吐量	万 t/a	170	280	散货 230 万吨、件杂货 50 万 吨
4	泊位通过能力	万 t/a	150	310	散货 250 万吨、件杂货 60 万 吨
5	码头面高程	m	6.2	6.2	
6	停泊水域底高 程	m	-11.3	-14.9	
7	码头水域面积	万 m ²	/	17.4	停泊水域、回旋水域
8	水域疏浚量	万 m ³	/	62.34	
9	原码头拆除	m ²	/	12581	陆域部分：原码头平台长 396m×宽 31.77m
10	新建码头平台	m ²	/	18661	陆域部分：后方桩台长 396m ×宽 31.77m 海域部分：前方桩台 380m× 宽 16m

2.1.2. 已建项目情况

2.1.2.1. 海域使用权属情况

本项目是在原 410#-411#泊位进行升级改造，原码头平台位于 2022 年广东省政府批准岸线靠陆一侧，停泊水域位于“湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海”项目已确权的港池范围内，建设单位均为湛江港（集团）股份有限公司，位置关系示意图 2.1.2-1。

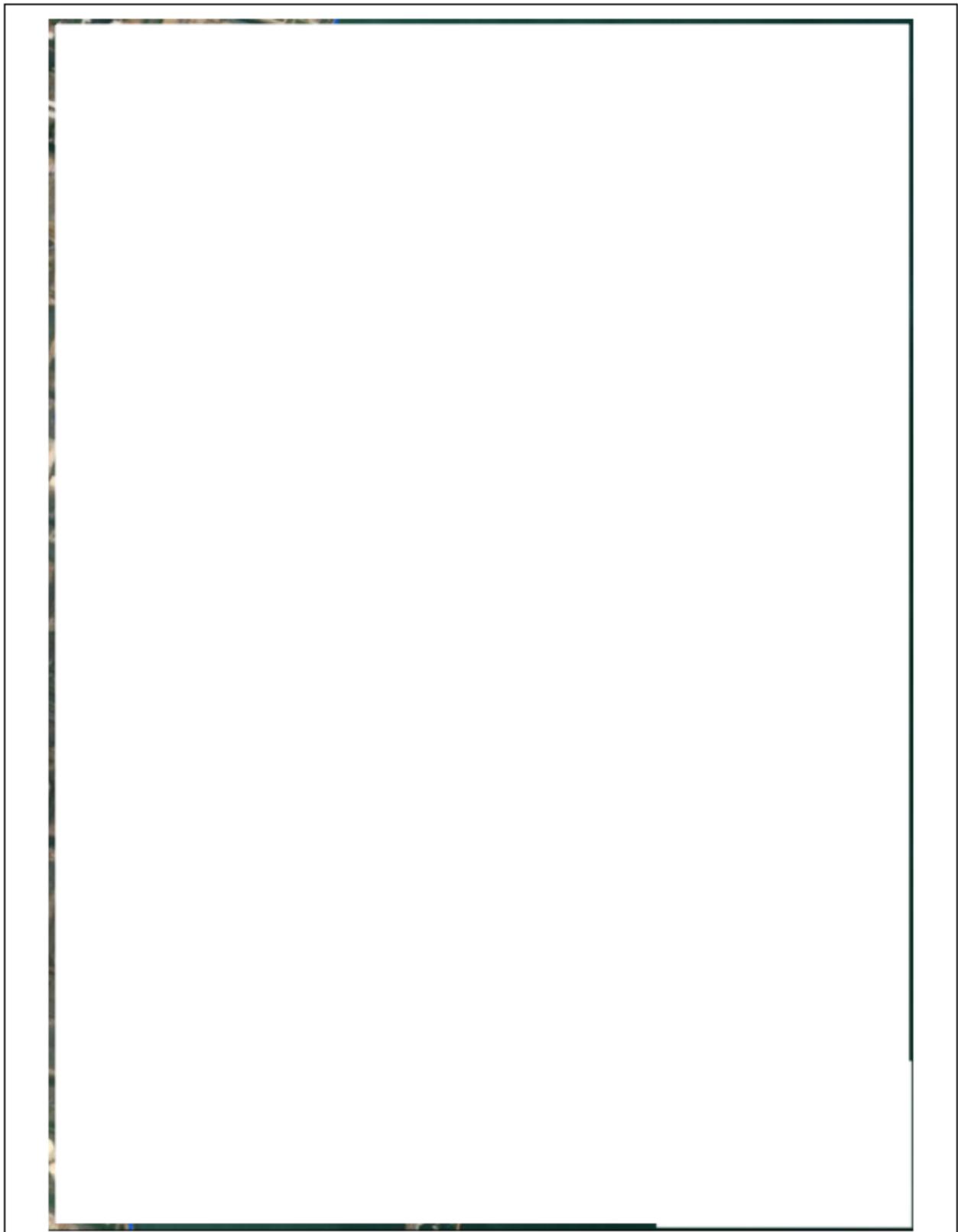


图 2.1.2-1 410#-411#泊位与已确权范围位置关系示意图

“湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海”海域使用权属申请历程如下：

（1）**原申请用海：**于 2023 年 8 月 30 日取得不动产权证书，项目名称为湛江港务局码头（港池）用海，用海面积 120.6021 公顷，用海方式为港、蓄水以及透水构筑物，

用海期限为 2023 年 7 月 20 日至 2024 年 3 月 1 日，不动产权证书见附件 4。

(2) **续期用海**：2024 年 2 月 4 日申请用海续期，项目名称“湛江港务局码头（港池）用海”变更为“湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海”，用海面积 120.6021 公顷，其中港池面积 118.2217 公顷，透水构筑物 2.3804 公顷。用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为港池、蓄水等和透水构筑物，用海期限为 2024 年 3 月 1 日至 2054 年 3 月 1 日，共 30 年，宗海界址点见图 2.1.2-2，不动产权证书见附件 5。



图 2.1.2-2 湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海宗海界址图

2.1.2.2. 水工结构现状

410#-411#泊位码头于 1994 年 12 月投产，为 2 个 1.5 万吨级通用散杂货泊位，码头采用以方桩为基础的高桩梁板结构，码头长度为 396m，码头顶面标高为 6.20m，前沿停泊水域设计底标高为-11.3m。

410#-411#泊位建成投产运营至今未进行过靠泊能力升级改造，断面示意图见图 2.1.2-3，现状见图 2.1.2-4。

图 2.1.2-3 410#-411#泊位断面示意图

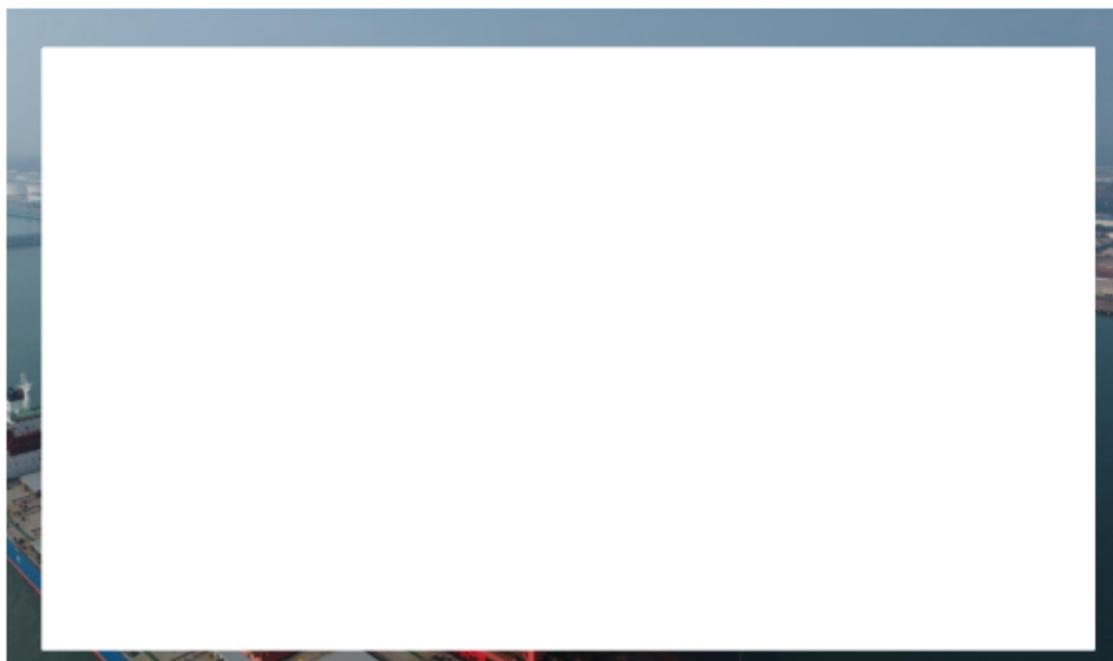


图 2.1.2-4 410#-411#泊位现状照片

2.1.2.3.结构检测评估

为了解码头结构现状，中交二航局建筑科技有限公司于 2022 年 12 月和 2024 年 4 月分别对 410#和 411#码头进行了现场实体检测评估，检测评估报告主要结论如下：

1.410#泊位检测评估报告主要结论

(1) 安全性

码头前平台结构安全性综合评定等级为 A 级，安全性满足国家有关标准要求，尚不显著影响承载能力；码头后平台结构安全性综合评定等级为 B 级，安全性略低于国家有

关标准要求，尚不显著影响承载能力。

(2) 适用性

前码头平台码头结构适用性评定等级为 B 级，后码头平台结构适用性评定等级为 B 级，建筑物整体完好，变形、变位略超出设计允许范围，但不影响正常使用。

2.411#泊位检测评估报告主要结论

(1) 安全性：通过复核计算，码头前平台结构安全性综合评定等级为 A 级，安全性满足国家有关标准要求，具备足够的承载能力；码头后平台结构安全性综合评定等级为 A 级，安全性略低于国家有关标准要求，具备足够的承载能力。

(2) 适用性：通过正常使用极限状态的验算结果及检测结果确定的适用性评级，前码头平台码头结构适用性评定等级为 B 级，后码头平台结构适用性评定等级为 B 级。

(3) 耐久性：综合评定该码头结构耐久性等级为 B 级，材料劣化度符合 B 级标准规定，结构损伤尚不影响承载能力，应及时采取修复措施。

2.2.项目平面布置

本项目码头升级改造采用在现有码头前方增加前方桩台的平面布置方案，现状码头前沿线向水域方向平移 16m，考虑预留 409#泊位未来升级改造的空间，本次改造新增前置桩台长度 380m（码头范围），码头面高程维持原码头面高程+6.20m 不变。考虑现状 25t 门机轨距为 10.5m，预留未来升级 40t 门机轨距 12m，前置桩台设置间距为 10.5m 和 12m 的门机轨道，外侧轨道距离前沿线 2.5m。

改造后码头泊位总长度 380m（不含过渡段 16m），停泊水域宽度 65m，底标高由现状 -11.3m 浚深至 -14.9m，回旋水域布置在码头前方，回旋圆直径取 456m，底标高由现状 -10.0m 浚深至 -13.5m，船舶在回旋水域内乘潮通航，连接至湛江港 30 万吨级航道。

本项目港池施工期疏浚范围主要为停泊水域及回旋水域，疏浚总面积约 17.4 万 m²，疏浚量约 62.34 万 m³，疏浚土主要为淤泥质土类和砂土类。

序号	名称	规格	数量	备注
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

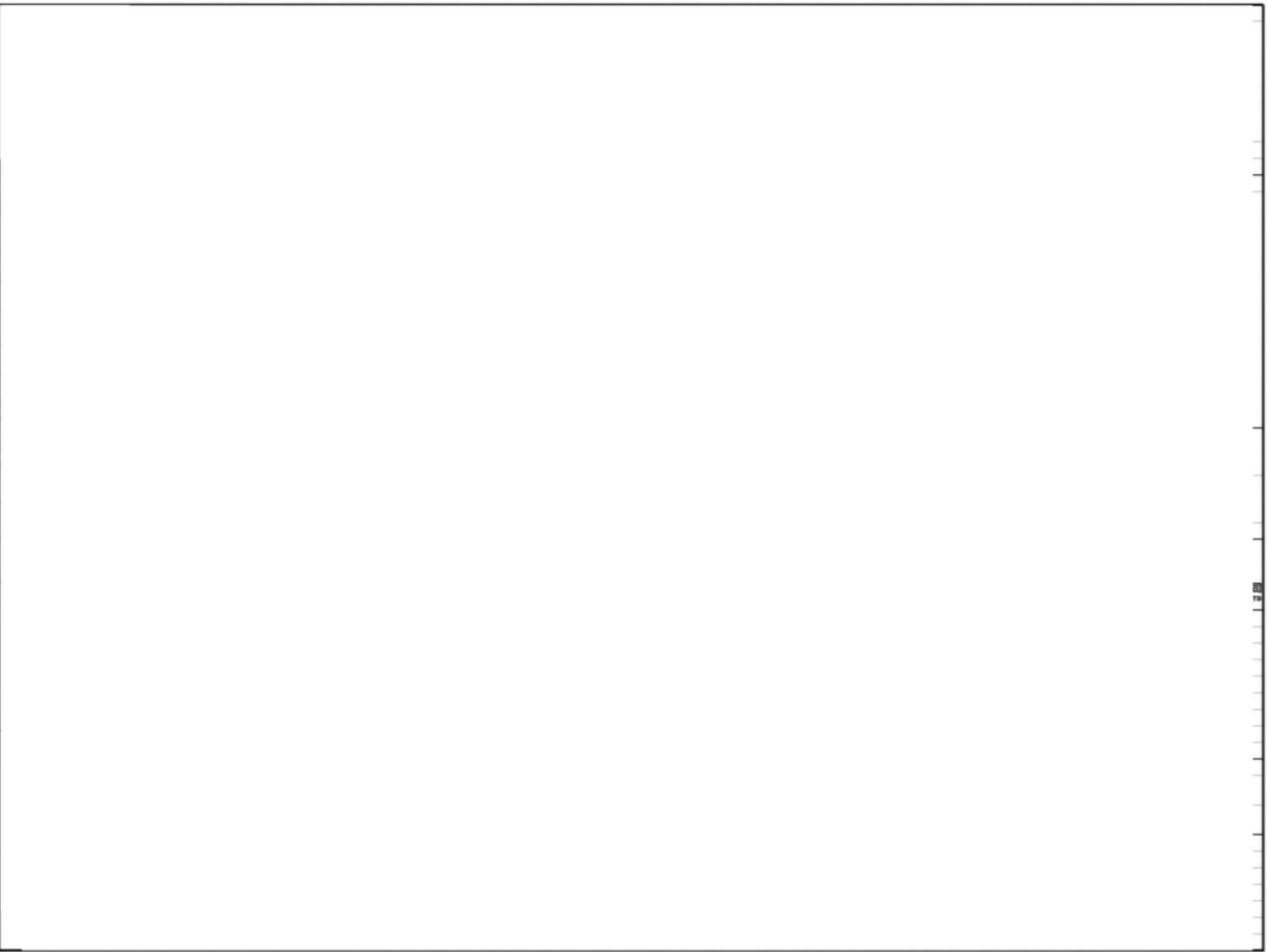


图 2.1.2-5 项目总平面布置图

2.3.主要结构、尺度

2.3.1.基础设计资料

(1) 地形图

地形图采用交通运输部南海航海保障中心广州海事测绘中心 2023 年 11 月 1:2000 测图。坐标系统采用 1954 年北京坐标系，水深基准面采用理论最低潮面。

(2) 设计水位

设计高水位：4.14m

设计低水位：0.45m

极端高水位：6.40m

极端低水位：-0.53m

(3) 船型尺度表

表 2.3.1-1 设计船型尺度表

船型	设计船型尺度 (m)				备注
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T	
7万吨级散货船	228	32.3	19.6	14.2	规范船型
5万吨级散货船	223	32.3	17.9	12.8	
3.5万吨级散货船	190	30.4	15.8	11.2	
2万吨级散货船	164	25.0	13.5	9.8	
1.5万吨级散货船	150	23	12.5	9.1	
1万吨级散货船	135	20.5	11.4	8.5	

2.3.2.泊位长度

泊位长度根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013)有关公式进行计算。

单个泊位：

$L_b = L + 1.5d$ (直线连续布置的端部泊位)

$L_b = \xi L + d/2$ (直立式岸壁折角处泊位)

式中： L_b ——码头泊位长度 (m)；

L ——设计船长 (m)；

d ——富裕船长 (m)；

ξ ——船长系数，本工程取 1.25。

表 2.3.2-1 泊位组合计算表

船型组合	Lb 计算公式	Lb 取值
1艘2		

考虑到相邻泊位水工拓宽影响后的长度，本工程改造后码头长度为 380m，码头泊位长度可满足规范和使用要求。

2.3.3.码头面高程设计

按《海港总体设计规范》（JTS165-2013）的计算公式进行计算：

基本标准：码头前沿高程=设计高水位+超高值（1.0~2.0）m=4.14m+（1.0~2.0）m=5.14m~6.14m

复核标准：码头前沿高程=极端高水位+超高值（0~0.5）m=6.40m+（0~0.5）m=6.40m~6.90m

本工程位于湛江港霞山港区南港池内，现有泊位码头面高程为+6.20m，经过多年使用，证明现有码头面高程是合适的。考虑到新建水工结构与原有结构的衔接，本工程各码头泊位高程与原码头高程一致，410#-411#泊位码头面高程按+6.20m 进行改造。

2.3.4.码头前沿停泊水域

(1) 码头前沿底标高

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），码头前沿设计水深按下式计算：

$$D = T + Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4$$

其中：D——码头前沿设计水深（m）；

T——设计代表船型满载吃水；

Z₁——龙骨下最小富裕深度；

Z₂——波浪富裕深度，Z₂=k₁H^{4%}-Z₁；

k₁——系数，顺浪取 0.3；

Z₃——配载不均而增加的船尾吃水值；

Z₄——备淤深度。

码头前沿底标高按靠泊船型最大吃水计算，考虑与航道匹配，按 7 万吨级散货船进行计算，计算结果如下。

表 2.3.4-1 码头前沿底高程计算表 (单位: m)

船舶吨级 \ 计算参数	T	Z1	Z2	Z3	Z4	D	底高程=设计低水位-D	取值
7万吨级散货船	14.2	0.4	0.2	0.15	0.4	15.35	-14.9	-14.9

现状码头停泊水域水深不足，需浚深至-14.9m。

(2) 码头前沿停泊水域宽度

码头前沿停泊水域宽度按 2 倍最大船宽进行设计，取值为 65m。码头前沿停泊水域宽度计算详见下表。

表 2.3.4-2 码头前沿停泊水域宽度 (单位: m)

船型 \ 参数	船宽 B	2B	取值
7万吨级散货船	32.3	64.6	65

2.3.5.回旋水域尺度

(1) 回旋水域尺度

本项目回旋水域按圆形布置，回旋圆直径按 2 倍最大船长 228m 设计，直径为 456m，船舶作业时可采用加强拖轮协助靠泊。

(2) 回旋水域设计底高程

回旋水域设计底高程与航道底高程一致，为-13.5m。

2.4.水工构筑物

2.4.1.现有平台（后方桩台）改造结构方案

现有平台原设计作为集装箱码头使用，前桩台（宽度 21.0m）设计荷载 30kPa，后桩台（宽度 7.80m，不含筒支板）设计荷载为 60kPa，本码头前沿线向水域方向平移 16m 后，现有的前承台变成卸船货物堆载位置，使用荷载达到 60kPa，现有的平台桩基和上部梁系结构不再满足受力需要，需要拆除并新建后方桩台。

现有平台（含前承台和后承台）下部采用 500*500mm 预应力方桩基础，考虑本码头升级改造后码头结构使用的安全性和耐久性，降低码头后续使用期间的结构安全维护难度和成本，改造拟拆除原有码头上部梁板结构，保留原有预应力方桩作为新建平台灌

注桩施工平台基桩，新建后方桩台。后方桩台结构宽度为 27.40m，采用桩基础梁板式结构型式，由于后方桩台下方存在抛石层，因此桩基础采用直径 1200mm 的灌注桩。考虑原有码头排架间距主要为 6m，为方便码头改造灌注桩施工，新建桩台桩基排架间距取 5.4m，每个排架布置 5 根桩，全直桩布置，结构段两端为 2.8m 长悬臂。

桩基上部为现浇横梁，桩台上部结构采用正交梁板体系。现浇横梁截面型式为倒 T 形，横梁底标高为 3.50m，高度 2700mm。纵梁为预制安装结构，预制高度 1200mm、宽 600mm。面板为钢筋混凝土实心叠合板，预制面板厚 300mm、现浇面层厚 200mm，预制面板搭接于纵向梁系牛腿上方，平台面设置厚度不小于 50mm 的磨耗层与现浇面层一同浇筑，磨耗层设置排水坡度向码头面污水收集沟排水。

2.4.2. 前方桩台结构方案

新建平台长度 380m、宽度 16.0m(原码头前沿线前移 16m)，平台面顶标高为 6.20m，前沿设计底标高-14.90m。新建前方桩台采用以钢管桩为基础的高桩梁板结构型式。码头平台共分为 5 个结构段，结构段长度 76m。每个结构段设置 9 个排架，排架间距 9.0m，结构段两端为 2.0m 长悬臂。桩基础采用直径 1000mm 的钢管桩，每个排架设置 5 根桩，其中：前轨下方布置 2 根直径 $\Phi 1000\text{mm}$ 的钢管桩叉桩，前后斜桩斜率分别为 15:1、5:1；后轨下方布置 1 根直径 $\Phi 1000\text{mm}$ 的钢管桩直桩和 1 根直径 $\Phi 1000\text{mm}$ 钢管桩斜桩，斜桩斜率分别为 5:1；前轨与后轨之间布置 1 根直径 $\Phi 1000\text{mm}$ 钢管桩直桩。所有桩端以粗砂层 2-3 作为持力层，平均桩长约为 59m，桩基上部设置桩帽。

码头前沿部分疏浚底标高-14.90m（护底位置开挖至底标高-15.90m），然后以 1:2.5 坡度向后方放坡。基槽开挖完成后，先抛填 1 层厚度 300mm 的二片石垫层，然后抛填 800mm 厚的 50~100kg 块石护面，护底块石和护面块石一起抛填。

码头上部结构采用正交梁板体系，现浇横梁截面型式为倒 T 形，横梁底标高为 3.50m，高度 2700mm。横梁前端设置靠船构件，靠船构件底标高 1.20m，为预制安装结构，安装时嵌入横梁 50mm。

前、后轨道梁为预制安装结构，带牛腿，前轨预制高度 2200mm、底宽 1200mm，后轨预制高度 2200mm、底宽 2300mm。前边梁为预制安装结构，不带牛腿，预制高度 2200mm、宽 500mm。前轨道梁与后轨道梁之间布置 1 根污水沟梁，为预制安装结构，梁宽为 1000mm，预制高度 1200mm。前边梁与前轨道梁之间设置水电管沟。

码头面板为钢筋混凝土实心叠合板，预制面板厚 300mm、现浇面层厚 200mm，预

制面板搭接于纵向梁系牛腿上方，码头面设置厚度不小于 50mm 的磨耗层与现浇面层一同浇筑，磨耗层设置排水坡度向码头面污水收集沟排水。

附属设施方面：码头前沿系船设施采用 750kN 系船柱，间距约 18.0m 布置；橡胶护舷采用 SC1000H 两鼓一板低反力型，间距约 18.0m，鼓型护舷之间布置 V400H 防撞护舷以增加靠泊安全性。此外，给水栓、高压接电坑、低压接电坑、岸电坑盖板采用不锈钢材质；前、后轨轨道型号采用 QU100，轨道两端设置车挡。

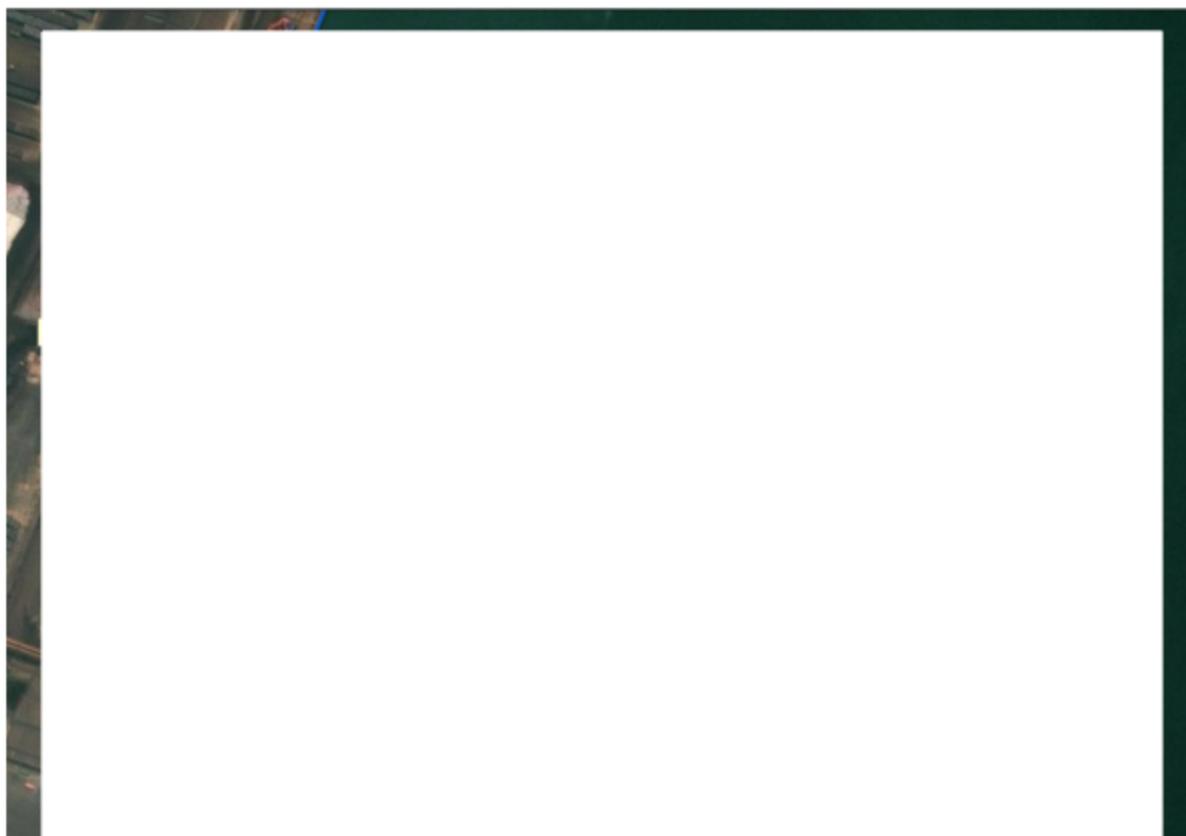


图 2.4.2-1 现有平台（后方桩台）和前方桩台位置关系示意图



图 2.4.2-2 码头结构断面图

2.5.装卸工艺

码头装卸船作业利用港区原有的 5 台 25t—35m 的门座式起重机，码头临时堆场装卸作业采用现有的单斗装载机，散货水平运输采用自卸车、件杂货的水平运输采用牵引平板车将物料输送到后方堆场或者仓库。

装卸工艺流程如下：

(1) 散货：

船→门机（配抓斗）→临时堆场→单斗装载机→自卸车→堆场（或仓库）

船→门机（配抓斗）→移动漏斗/干雾漏斗→自卸车→堆场（或仓库）

船→门机（配抓斗）→缝包灌包机→叉车→牵引平板车→堆场（或仓库）

(2) 件杂货：

船→门座起重机→牵引平板车→叉车/轮胎吊→堆场

船→门座起重机→牵引平板车→叉车→仓库

表 2.4.2-1 装卸工艺设备配置表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	门座式起重机	25t—38m	台	1	利旧，迁移至其他泊位后再回迁
	门座式起重机	25t—35m	台	3	
	门座式起重机	25t—33m	台	1	
2	干雾抑尘漏斗	60m ³	台	2	新增
3	移动式皮带机	L=35m, Q=1000t/h	台	/	新增

2.6.主要施工工艺和方法

2.6.1.施工方案

2.6.1.1.现有平台（后方桩台）施工

原码头拆除根据施工总体安排进行，首先拆除现有的前承台和后承台，并将承台的桩基在泥面位置予以割除。搭设灌注桩临时平台位于 2022 年广东省批准海岸线靠陆一侧，不涉及施工期临时用海。

钻孔灌注桩施工工序：先搭设施工水上作业平台，然后埋设钢套筒，套筒到位后钻

机成孔，进行泥浆护壁、反复清孔，清孔完毕后安放钢筋笼，最后浇筑水下混凝土。

2.6.1.2.前方桩台施工

(1) 接岸结构施工

为保证稳定性，码头前沿停泊水域需基槽开挖，并抛填 1 层厚度 300mm 的二片石垫层，然后抛填 800mm 厚的 50~100kg 块石护面，护底块石和护面块石一起抛填。

(2) 码头主体结构施工

钢管桩可在有资质的厂家采购，用船运至施工现场，拟采用打桩船锤击沉桩。桩基施打完成后，进行上部结构施工。形成整个码头上部作业平台后，进行现浇结构施工，后期进行附属设施订购安装。

桩基施工工艺：

①沉桩顺序：安排打桩船从码头从左往右方向沉桩。

②桩就位后，调整锚缆，以保持桩位和船体稳定。桩自沉稳桩，同时监测桩位的变化，如桩位变化超过允许的误差范围，立即停止桩的下沉，将桩拔起，查明原因，重新定位。

③稳桩后压锤，待桩不再下沉后，查看桩位是否符合要求，如果桩位变化超过允许的误差范围，将桩拔起，查明原因，重新定位。

④桩在压锤稳定后，松开抱桩器，启动桩锤，沉桩。在沉桩过程中，如出现贯入度异常、桩身突然下降、过大倾斜、移位等现象，应立即停止沉桩，及时查明原因，采取有效措施。

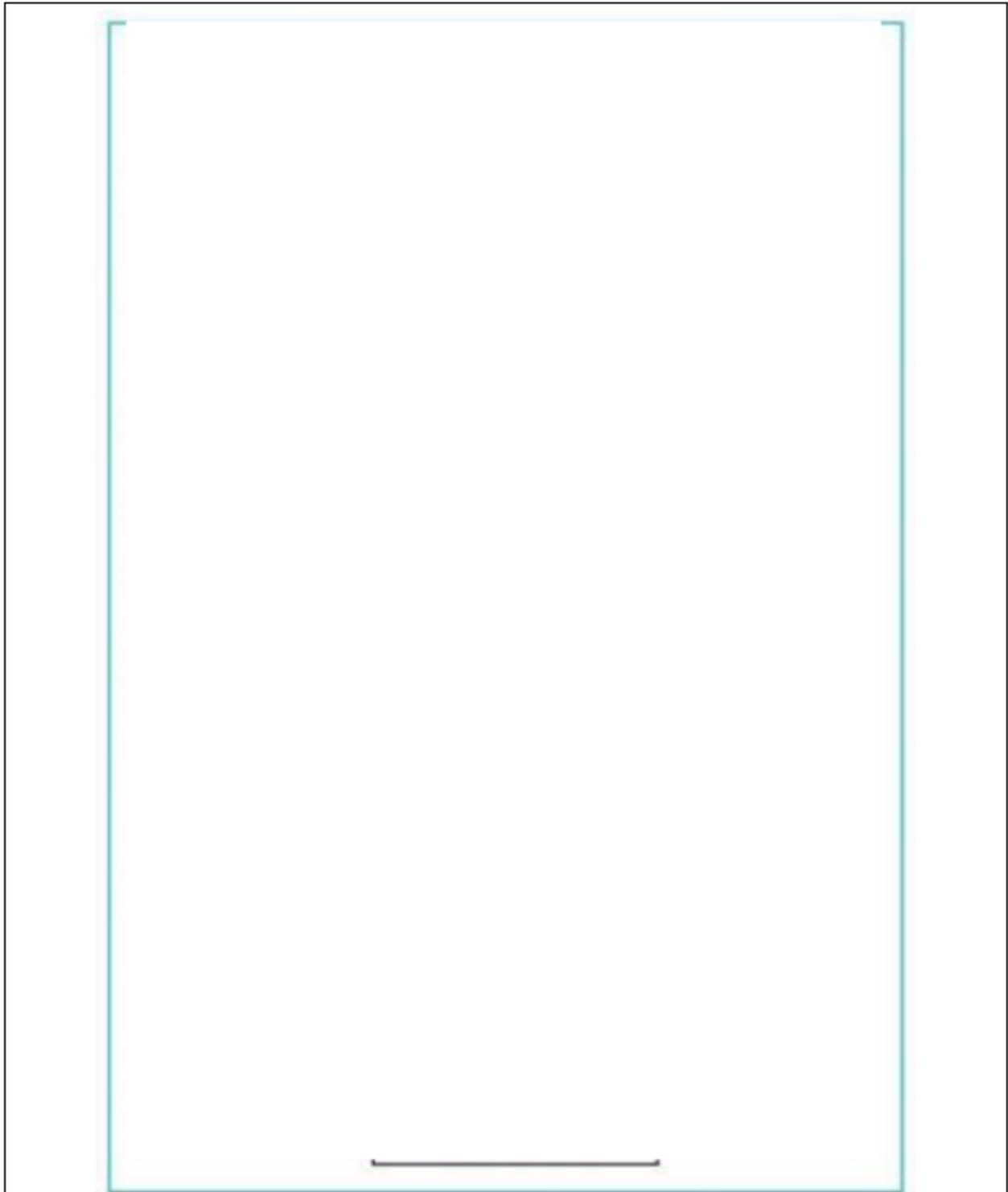


图 2.6.1-1 桩基施工流程图

2.6.1.3.疏浚工程

本工程停泊水域及港池疏浚挖泥量较大，根据本工程规模、施工特点和业主进度要求，港池及回旋水域挖泥采用 8m^3 抓斗挖泥船进行疏浚挖泥、泥驳装运至硃洲岛东海洋倾倒区（以 $110^{\circ} 45'00''\text{E}$ 、 $20^{\circ} 53'00''\text{N}$ 为中心，半径为 1 海里的圆形海域）抛弃，运

距 55 公里，外抛路线示意图见图 2.6.1-2。

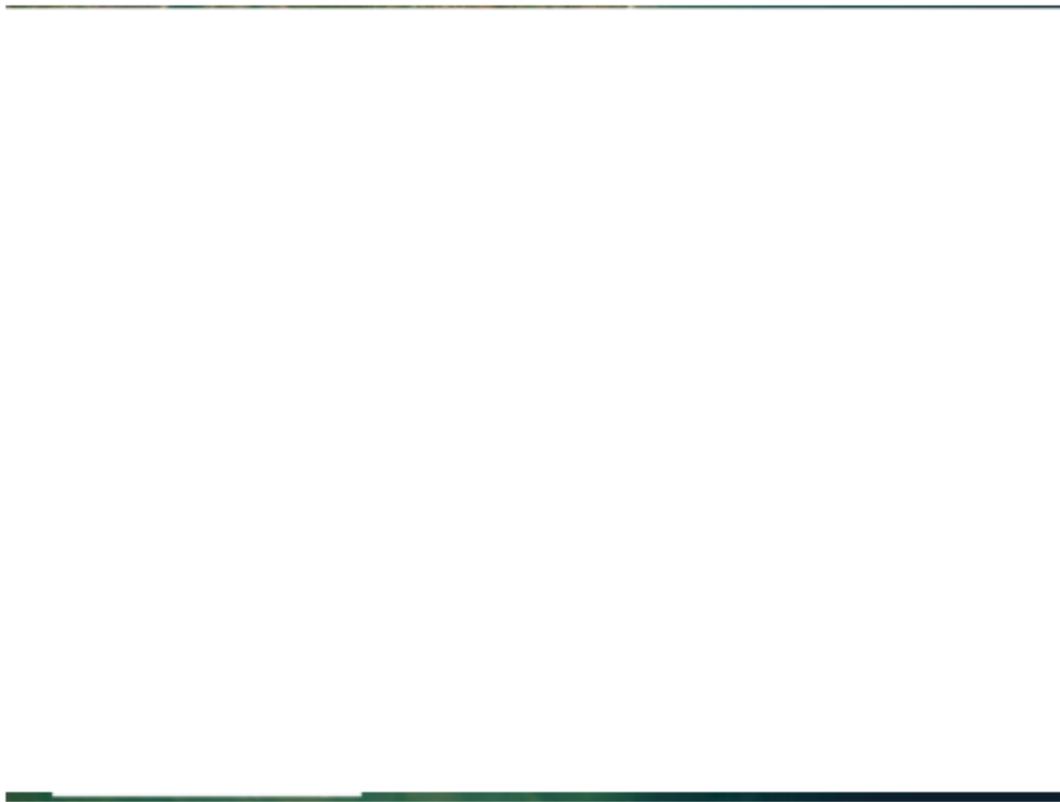


图 2.6.1-2 疏浚物外抛路线示意图

施工工艺流程：

①施工前准备：进场前，依据建设单位移交的控制点坐标，建立施工测量控制网。控制网建立后，立即组织测量组对疏浚区和抛泥区及周边水域进行开工前总体测量，核算挖泥区疏浚工程量及抛泥区抛填量，并对参与施工的挖泥船、泥驳等安装校核施工测量定位软件。

②进点定位：挖泥船由拖轮拖带至施工区附近，即根据船上自有的 GPS（全球定位系统）进行定位，并根据施工现场设置的定位导标拖带至开挖区域，根据水流、风向情况，通过绞锚艇抛锚定位。

③抛锚：抓斗式挖泥船利用 GPS 定位，利用自身绞车收缩缆绳，以便挖泥船可以前后左右移位。

④挖泥装驳：挖泥船装抓斗张开放入水底，合斗抓泥，提升泥斗旋转至泥驳泥舱，开斗装泥。依次重复作业直至装满泥驳，再换空驳。

⑤运泥弃泥：泥驳装满后，解缆离开挖泥船，航运至规划抛泥区计划方格网范围，打开泥门，弃泥，空驳返航，靠挖泥船装泥。

2.6.2.主要施工设备

本工程施工拟投入的主要施工船舶见表 2.6.2-1。

表 2.6.2-1 主要施工船舶一览表

序号	设备名称	规格	数量	单位	备注
1	抓斗挖泥船	8m ³	2	艘	
2	方驳	/	1	艘	
3	专用水上打桩船	/	1	艘	
4	水上起重船	/	1	艘	

2.6.3.土石方平衡

本项目港池疏浚量为 62.34 万 m³，护岸基槽开挖疏浚量为 1.68 万 m³，灌注桩泥浆 1.57 万 m³，全部外运至硃洲抛泥点；需外购块石 7200m³，其中二片石 1200m³，50~100kg 块石 6000m³，全部用于护岸抛石；拆除现有码头上部结构产生混凝土 1.06 万 m³，外运至主管部门指定的建筑垃圾消纳场处理。

图 2.6.3-1 土石方平衡示意图

2.6.4.施工进度计划

根据工程的规模和施工特点，本工程计划总工期为 18 个月，施工进度安排见下表。

图 2.6.4-1 项目施工进度

2.7.项目用海需求

2.7.1.项目申请用海面积

本项目属于改扩建工程，根据《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》（交水发〔2023〕18号）规定，“各级自然资源部门依法加快办理码头改建扩建项目的用地用海审批及规划许可，按照实际新增用海面积确定海域使用论证等级及内容，不累加原有项目规模。鼓励码头改建扩建项目采用透水结构对原码头局部加长或拓宽，对采用透水、非透水结构且不涉及围填海的码头，按构筑物用海审批方式办理；涉及围填海的按程序办理。改建扩建项目不涉及新增建设用地的，不需办理农用地转用和土地征收审批手续；不涉及新增用海和改变用海方式的，不再重新办理用海审批手续。”

本次论证只对新建码头平台进行用海申请，不累加项目原有码头规模。因此，新建码头平台在原港池用海范围内，需先对原港池用海范围进行变更，再申请新建码头用海，面积为 0.6090 公顷；港池和回旋水域疏浚工程在已确权港池范围内进行，无需再重新申请用海。

根据《海域使用分类》(HY/T123-2009)，本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资源部 2020 年 11 月），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），宗海图见图 2.7.3-1 和图 2.7.3-2。

2.7.2.项目占用岸线情况

本项目申请用海涉及 2022 年广东省政府批准岸线 381.1m，为人工岸线，详见图 2.7.3-3。

2.7.3.项目申请用海期限

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条海域使用权最高期限，港口、修造船厂等建设工程用海期限为五十年。本项目水工建筑物的设计使用年限为 50 年，故升级改造后码头申请用海 50 年。

本项目疏浚工程位于原海域使用权证范围内，因此本次施工无需申请用海。



图 2.7.3-1 本项目宗海位置图



图 2.7.3-2 本项目宗海界址图



2.7.4.已确权用海变化情况

本项目在“湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海”港池范围内新建码头平台透水构筑物，用海方式由港池、蓄水变更为透水构筑物，已确权用海面积变化如下：

表 2.7.4-1 “湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海”用海面积变化情况表

用海单元	用海方式	变更前/公顷	变更后/公顷	变化情况	变化原因

2.8.项目用海必要性

2.8.1.建设必要性

2.8.1.1.项目建设符合国家产业政策要求

根据国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类鼓励类”“二十五、水运”“2、港口枢纽建设：码头泊位建设”。此外，根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于“市场准入负面清单”中的“禁止准入类”。综上，本项目符合国家产业政策要求。

2.8.1.2.项目建设是落实《湛江港总体规划》的要求

《湛江港总体规划》提出形成“环一湾绕半岛辖十二区”的总体发展格局，霞山港区作为十二港区之一，在整个港口体系中占据重要位置。霞山港区主要承担件杂货、集装箱等货物运输功能，同时兼顾城市物资供应和旅游客运等相关功能。

本项目位于霞山港区，通过升级改造提升其在件杂货和集装箱装卸、存储等方面的能力，进一步强化港区在货物运输等方面的作用，促进港区功能的充分发挥。本项目采用环保型建设材料和先进的施工工艺，减少施工期对周边海洋生态环境的影响。同时，运营期通过优化设备运行，提高能源利用效率，合理规划资源配置，实现资源的高效利用，符合总体规划中可持续发展的要求，推动港口绿色发展。

项目的实施有助于增强霞山港区的功能，符合湛江港整体布局规划，是对“环一湾

绕半岛辖十二区”发展格局的具体落实，能够推动港区协调发展，提升港口整体运营效率，与《湛江港总体规划》的要求相符合。

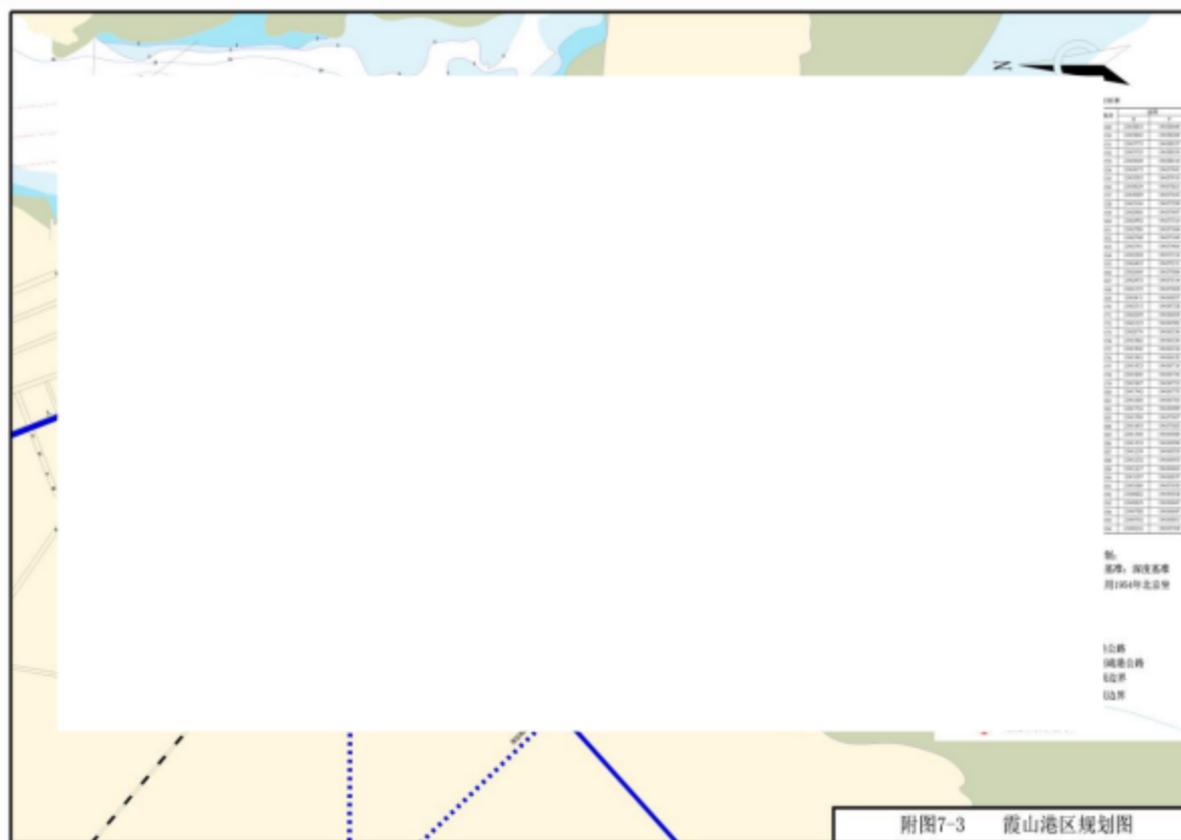


图 2.8.1-1 本项目与霞山港区规划叠加示意图

2.8.1.3. 落实湛江市“工业立市、以港兴市、生态建市”战略的发展需要

湛江市地处琼、桂、粤三省交汇处，是我国首批十四个沿海开放港口城市之一，是我国南方重要的港口城市。湛江港作为我国西南港口群的主枢纽港，是云、桂、川、黔等西南地区物资集散的重要港口，是我国远洋运输西行最近的港口，优越的地理位置和经济历史条件决定了湛江市发展大港口、大工业、大物流的经济社会发展地位。

《广东省沿海经济带综合发展规划（2017—2030年）》的中期规划，确定把汕头、湛江、珠海三市作为广东省域副中心城市，解决发展不平衡不充分的问题。湛江是粤西的经济中心，北部湾城市群中心城市。西以湛江为中心，推进湛茂一体化发展，强化与珠三角地区的对接合作，全面参与北部湾城市群建设；充分发挥湛江港作为西南地区出海大通道的作用，加快形成陆海双向交通大通道，积极拓展大西南腹地，打造临港世界级重化工业基地、临港装备制造基地和全省海洋经济发展重要增长极。

本项目的建设可充分发挥湛江港作为西南地区出海大通道的作用，加快形成陆海双

向交通大通道，积极拓展大西南腹地，为打造临港世界级重化工业基地、临港装备制造基地和全省海洋经济发展重要增长极作出贡献。

2.8.1.4.积极落实《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》，加快推进湛江港集团码头升级改造项目的需要

为落实党中央、国务院关于加快建设交通强国、海洋强国，积极扩大有效投资的决策部署和中央财经委员会第十一次会议精神，推动港口高质量发展，促进资源节约集约利用，2023年3月29日，交通运输部等五部委联合印发《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》，提出重点推进四类改建扩建项目：码头等级提升类项目、码头专业化改造及货类调整类项目、码头预留水工结构等级能力释放类项目、码头自动化、智能化改造类项目。《通知》为港口企业开展码头升级改造工作提供了明确的政策依据和程序要求。

湛江港集团散杂货分公司作业一区码头位于霞山港区，是集团粮食、化肥、硫磺、木材、杂金属矿散杂货业务的主力码头，绝大部分为20世纪80、90年代和21世纪初建成投产的码头，泊位设计等级偏低，大部分为1.5万~3.5万吨级，已不适应船舶大型发展要求，迫切需要对410-411#泊位等级提升。因此，为积极落实《通知》要求，抓住码头升级改造政策机遇，需要加快推进本项目工作。

2.8.1.5.适应到港船舶大型化发展趋势的需要

随着经济全球化和贸易的增长，货物运输需求不断增加。国际上，据克拉克森统计，散货船平均吨位由1996年的41844吨增长到2023年末的73,966吨，年增长2.13%。从船队结构上看，6万~8万吨级巴拿马型是世界船队中很具有代表性船舶，在煤炭、矿石、粮食、化肥等干散货以及集装箱和石油运输中都得到广泛的应用。随着造船技术的不断进步，大型船舶在经济性、运输效率方面优势明显。我国国内，根据交通运输部《2022年沿海省际货运船舶运力分析报告》，截至2022年12月31日，沿海省际运输干散货船（万吨以上，不含重大件船、多用途船等普通货船）共计2427艘、7982.4万载重吨，较2021年底增加192艘、488.4万载重吨，吨位增幅6.5%，散货船平均吨位32,888吨。根据《湛江港总体规划（2019-2035）》，根据统计，2012~2016年湛江港到港7万吨船舶艘数分别为4106艘次、3979艘次、4515艘次、5171艘次和5200艘

次；7万吨级（65000~85000载重吨）以上船舶数量分别为160艘次、153艘次、162艘次、183艘次和187艘次，分别占到港船舶总数的3.9%、3.85%、3.59%、3.54%和3.60%，总体来看，船舶呈大型化发展趋势。近年来，湛江港抵港散货船型也在向大型化发展，7万吨级及以上抵港散货船艘次占比由2019年的12.4%上涨至2023年的14.5%。

湛江港霞山港区第一作业区410#、411#码头1.5万吨级泊位设计等级偏低，已不适应船舶大型化发展要求。因此，本工程的建设是适应到港船舶大型化发展趋势的需要。

2.8.1.6. 湛江港集团的发展需要

随着防城港和广钢多个20万吨码头的投产和30万吨航道开建、北海港新增两个15万吨码头开放、神华国华北海煤炭基地投产、广州南沙进港铁路投产、珠海航道浚深、茂广港2个10万吨码头和铁路专用线投产，周边港口竞争日益加剧，湛江港能力不足和成本劣势矛盾将更加突出。尤其是北部湾港，依托广西壮族自治区政府的政策及补贴的大力支持，借势西部陆海新通道国家战略，基础投资建设不断加快，物流成本优势不断扩大。若湛江港不加快推进泊位升级改造，将会失去已经形成的先发优势，陷入同质化竞争的恶劣环境，在物流成本劣势明显的条件下，竞争力将被不断削弱，非但失去拓展发展空间的机会，更会走入存量货源被不断分流的恶性循环，湛江港将面临被边缘化的极大风险。

以硫磺为代表的货源将因泊位等级受限无法接卸，导致相应的出口化肥一并流失，以煤炭为代表的货源将因大船无法满足，连带小船一并流失，散杂货分公司将会出现低等级泊位有能力但无货源适配的情况。其中，散杂货分公司作业一区407#-411#泊位因无法满足客户大型船舶作业需求，连带该客户小型船舶的货量一并流失，作业三区301#-305#泊位因无法满足客户大型船舶装船需求，连带该客户原通过火车、汽车疏运的货量一并流失，预计连带货源流失量将达400万~700万吨/年，减少营业收入0.89亿~1.56亿元/年。

本工程的升级改造，优化了港口结构，解决了码头泊位能力限制问题，并适应腹地经济发展，满足运输船舶大型化和吞吐量增长的需求。

综上所述，本项目的建设是落实湛江市“工业立市、以港兴市、生态建市”战略的发展，加快推进湛江港集团码头升级改造项目及湛江港集团的发展，适应到港船舶大型化发展趋势，促进湛江市及粤西地区的经济发展，因此本项目建设是必要的，而且十分迫切。

2.8.2.用海必要性

本项目拟将现有的 410#-411#泊位由 2 个 1.5 万吨级升级为 1 个 7 万吨级泊位,泊位性质保持不变。同时,码头停泊水域水深由 -11.3m 浚深为 -14.9m,港池水域需浚深至 -13.5m,以满足 7 万吨级散货船舶的靠泊和作业需求。

由于前沿停泊水域需要浚深 3.6m,为了避免现有泊位后方驳岸出现坍塌进而影响现有结构的安全稳定,本项目考虑在现有码头平台前方新建 1 个 380m 长×16m 宽的前方桩台。新建前方桩台位于海域,工程的建设内容及性质决定了其用海的必要性。

综上,本项目用海是必要的。

3. 项目所在海域概况

3.1. 海洋资源概况

3.1.1. 岸线资源

根据统计，项目论证范围内大陆岸线总长度 27.80km，岸线类型包括人工岸线、自然岸线、其他岸线。其中人工岸线长度为 25.20km，自然岸线长度为 0.12km，其他岸线长度为 2.48km。论证范围内海岛岸线总长度 19.85km，岸线类型包括人工岸线、自然岸线、其他岸线。其中人工岸线长度为 7.74km，自然岸线长度为 8.59km，其他岸线长度为 3.52km。

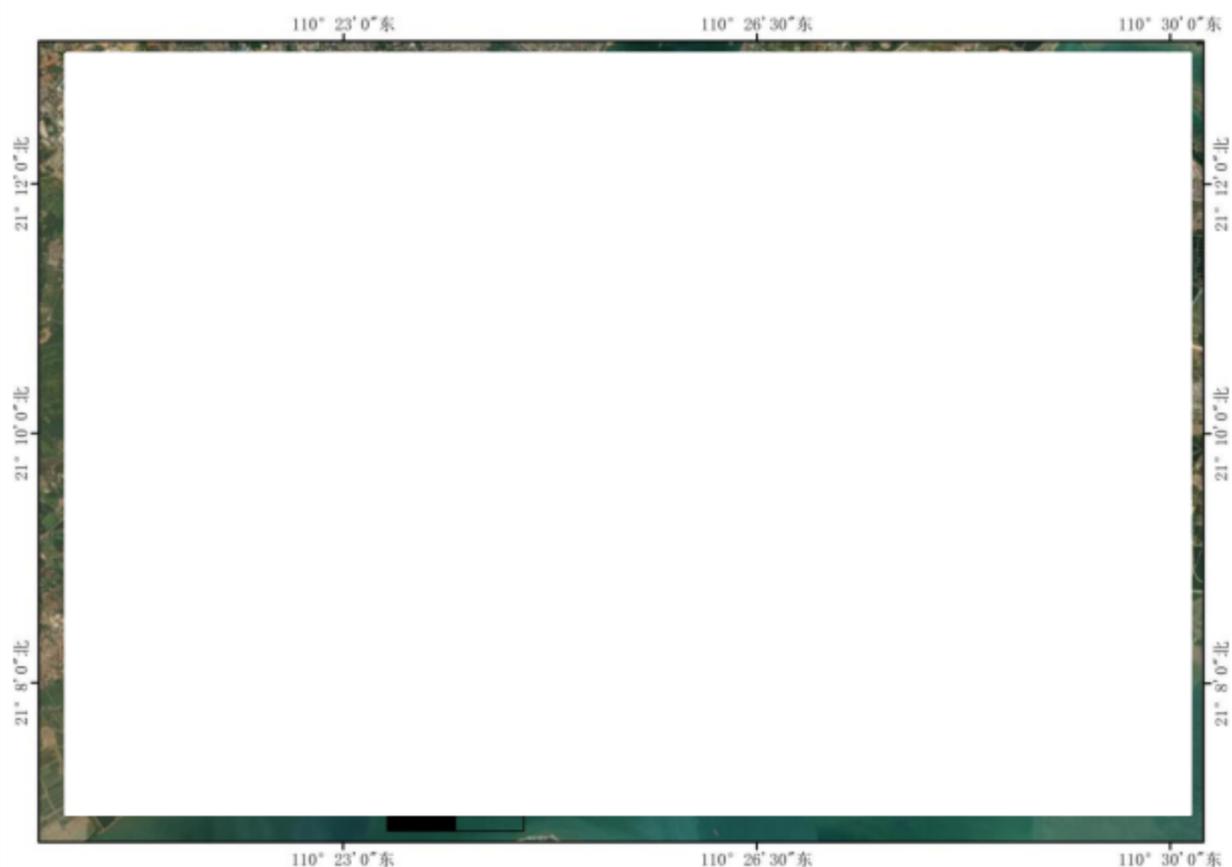


图 3.1.1-1 湛江市大陆海岸线利用现状分布图 (论证范围)

3.1.2.滩涂资源（含红树林）

3.1.2.1.滩涂资源

本项目论证范围内滩涂资源面积为 1043.1717 公顷，项目用海不占用滩涂资源。

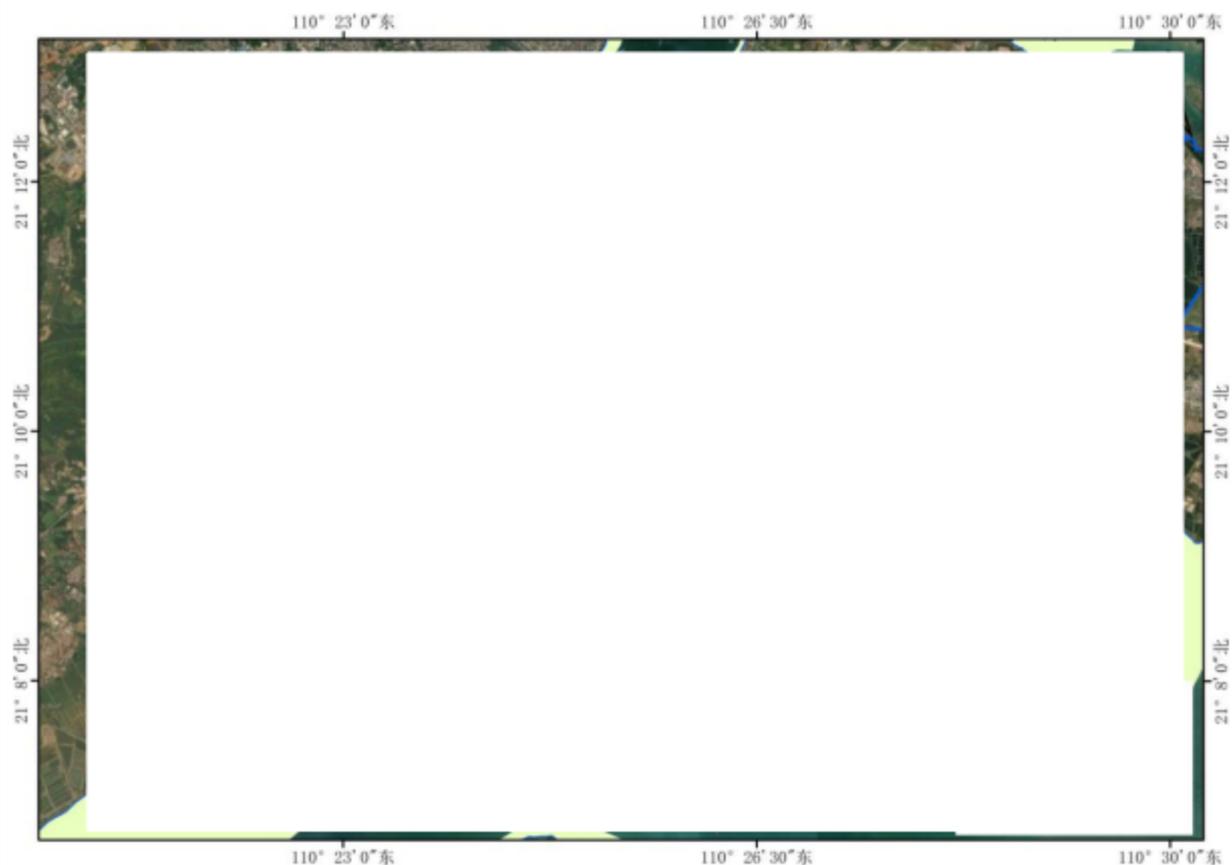


图 3.1.2-1 论证范围内滩涂资源分布情况

3.1.2.2.三调红树林图斑

本项目不涉及三调红树林图斑，项目附近亦没有三调红树林图斑分布，详见下图。

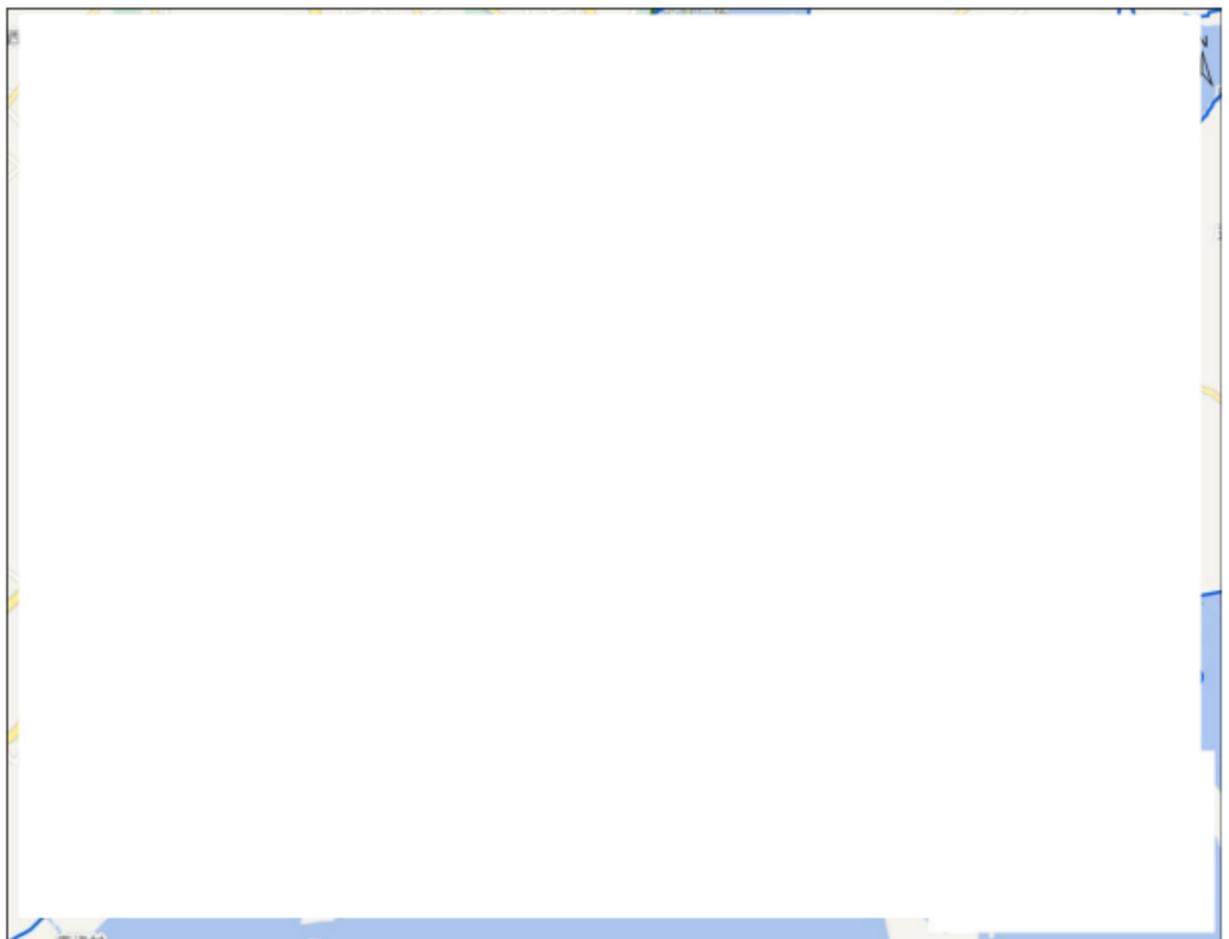
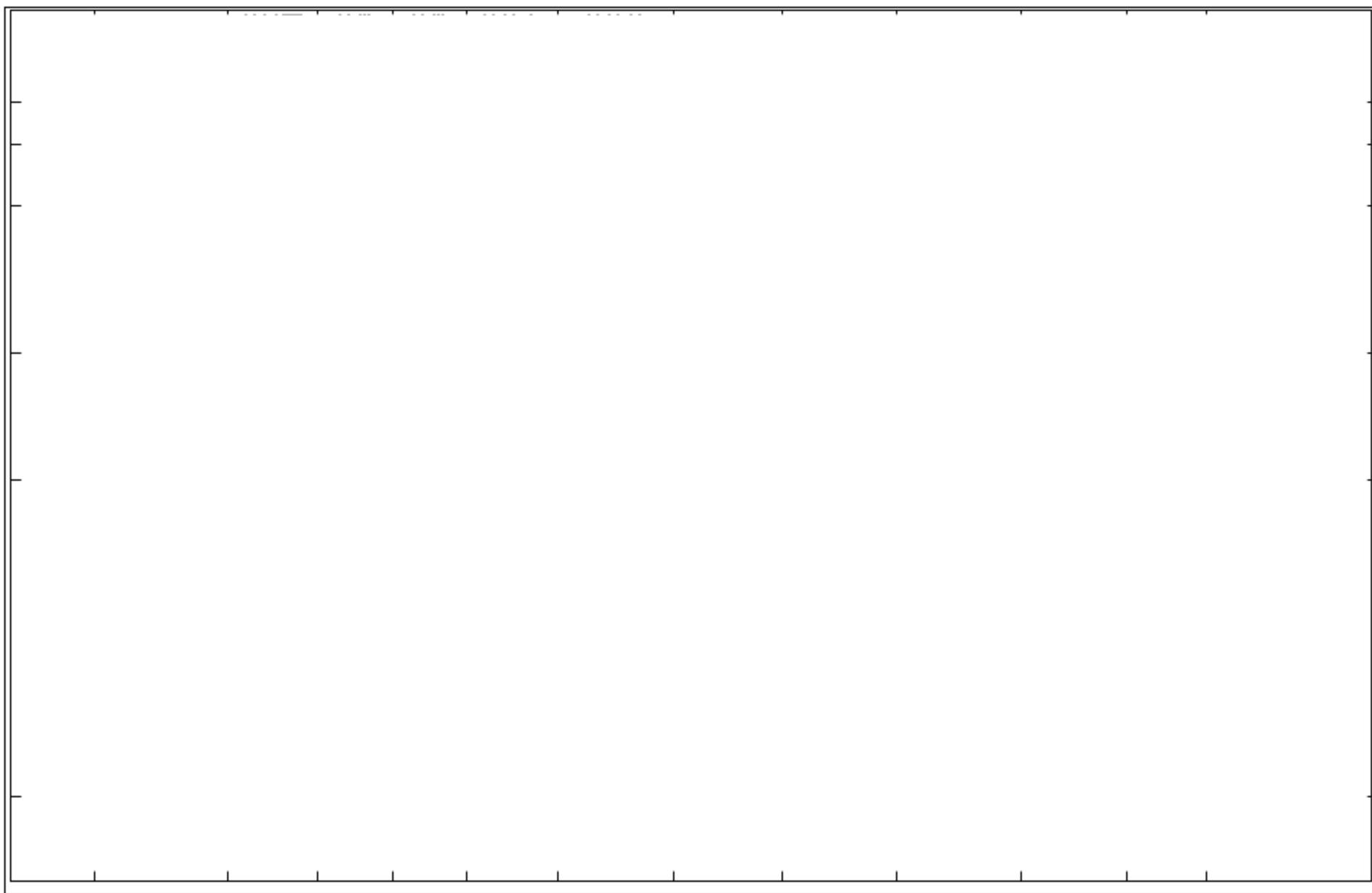
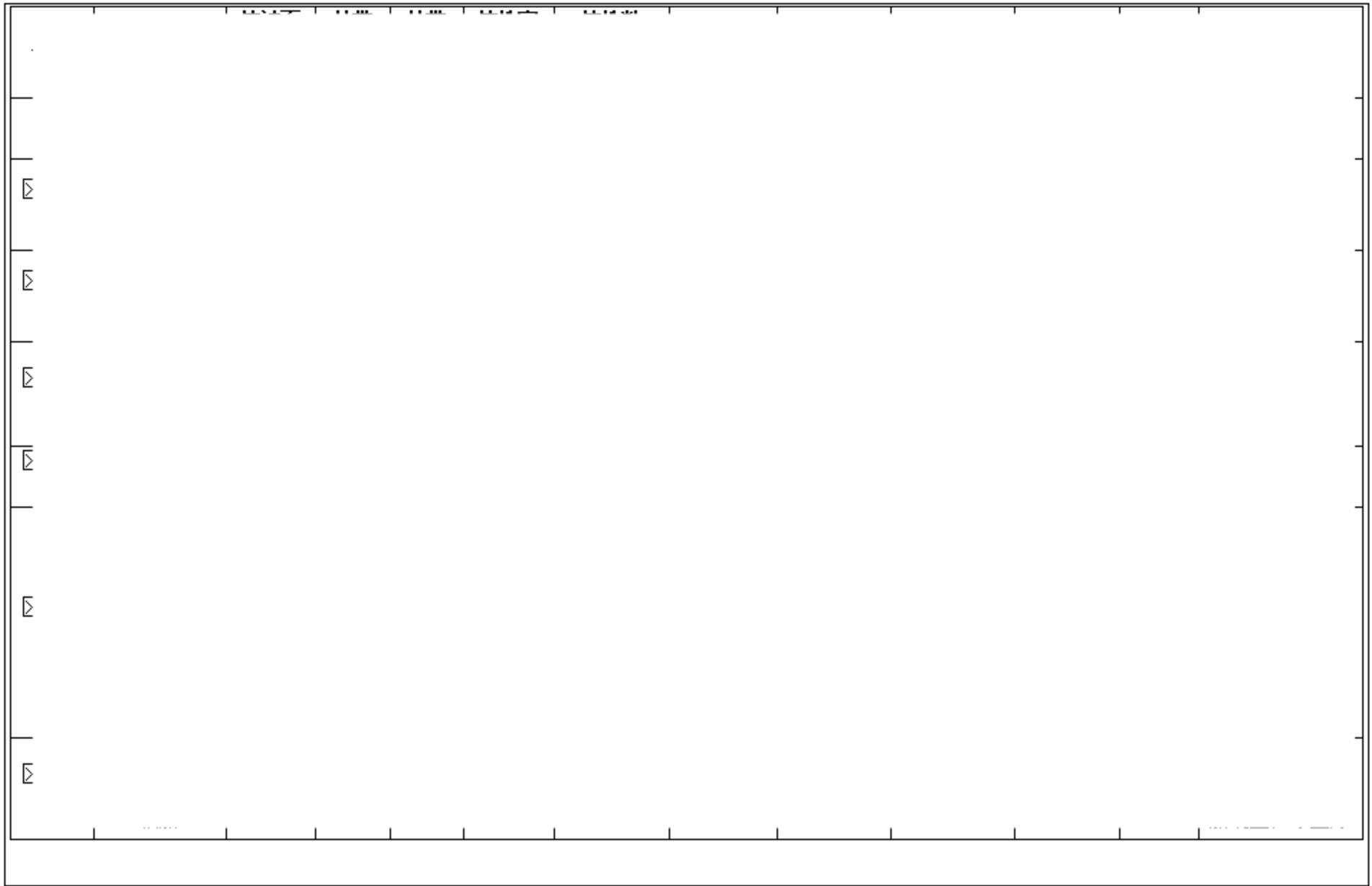


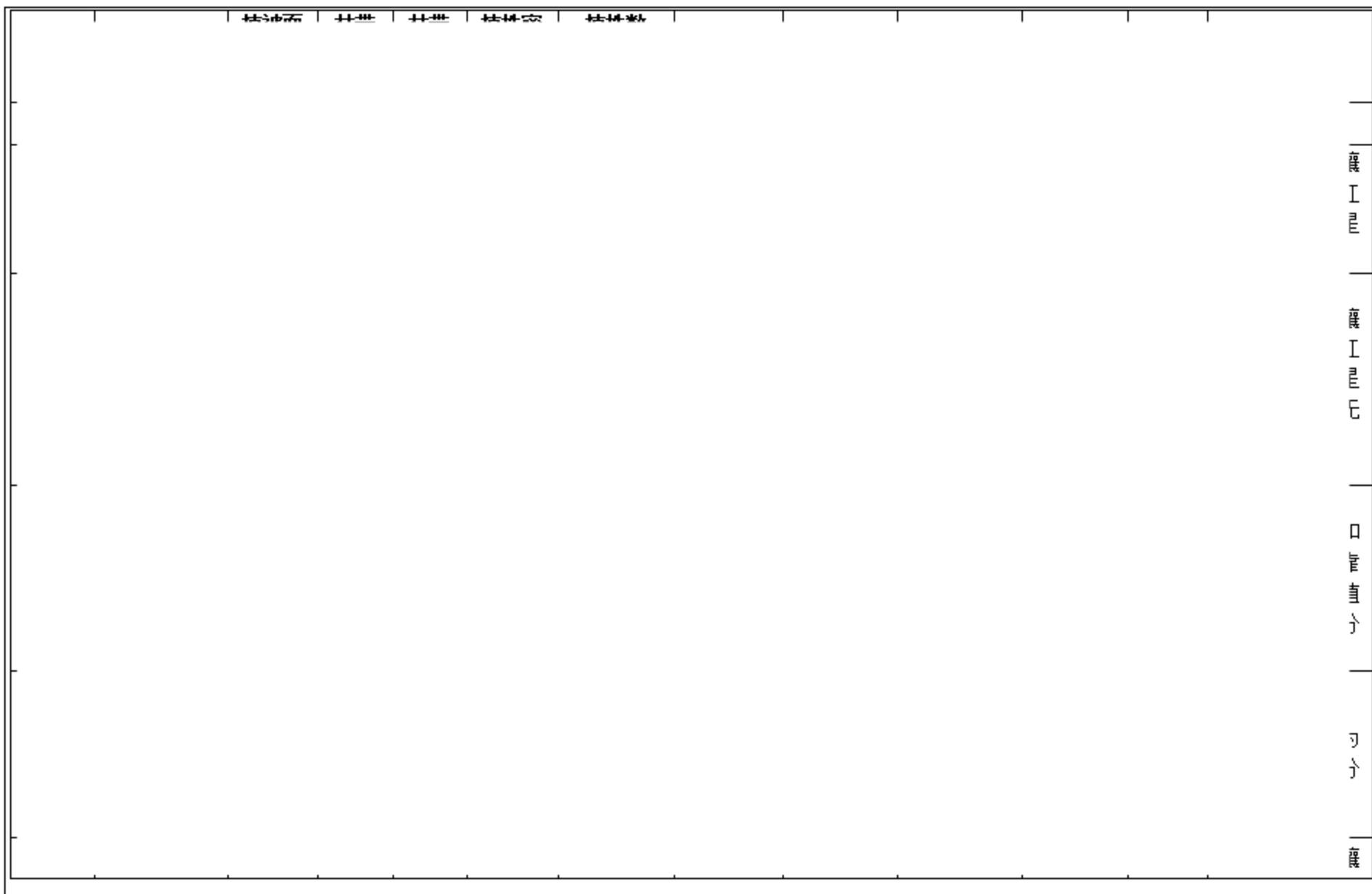
图 3.1.2-2 论证范围内三调红树林分布情况

3.1.2.3.红树林资源调查

本项目于 2024 年 11 月进行了现场调查，调查范围包含生态保护红线内红树林、零散红树林，共调查红树林面积约 2.3183hm²。根据调查结果，本项目周边红树林的主要物种为白骨壤、无瓣海桑，林区内部长势均良好。







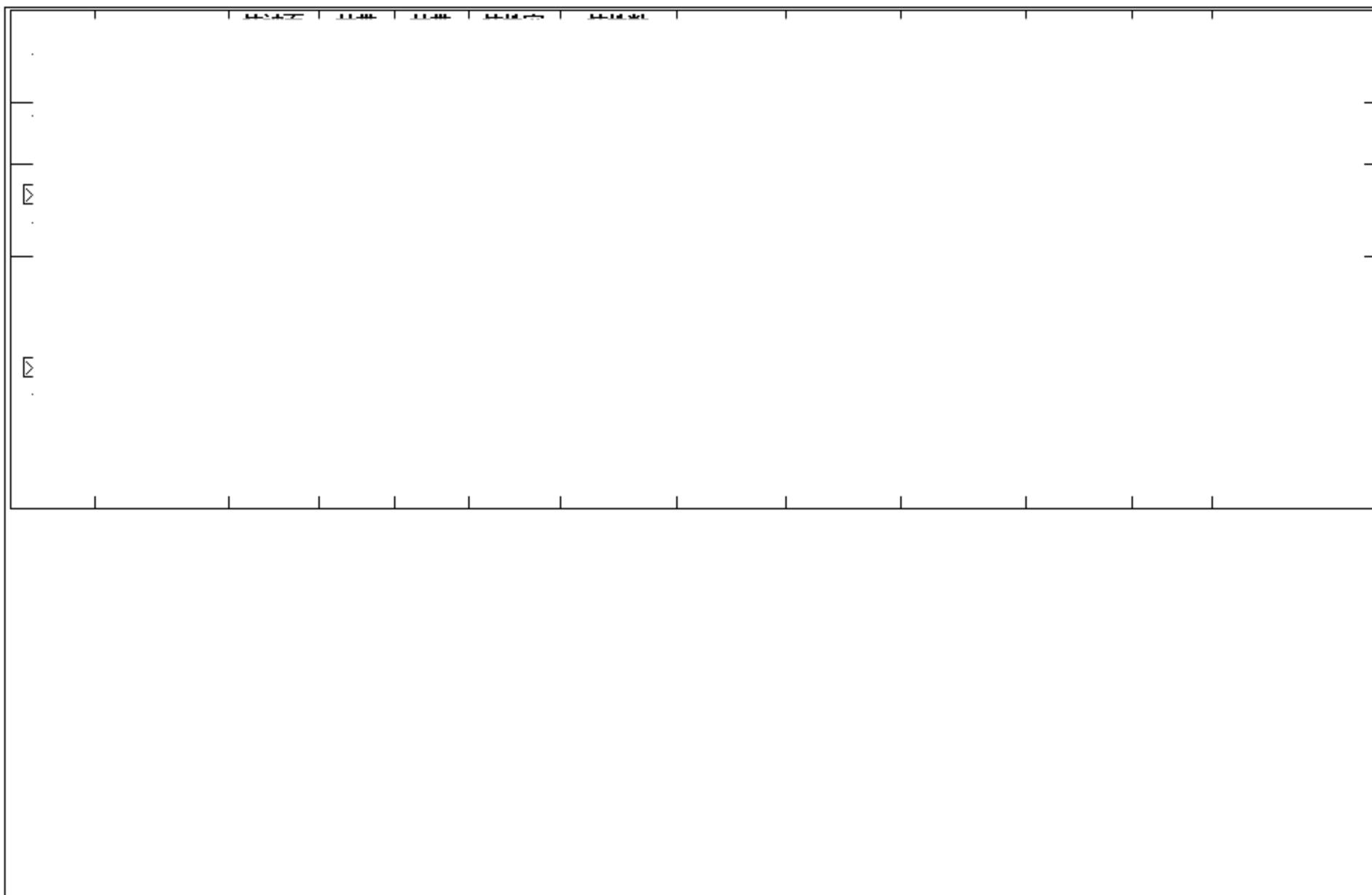




图 3.1.2-3 项目附近海域红树林调查平面分布图

根据调查结果，区域内共发现 7 个物种，分别为无瓣海桑、白骨壤、秋茄、桐花树、海漆、木榄和红海榄。

物种一：无瓣海桑，是海桑科，海桑属乔木，高可达 20 米，树干圆柱形，有笋状呼吸根伸出水面；茎干灰色，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，花蕾卵形，花萼三角形，绿色。花丝白色。

体型特征：乔木，高 15—20 米，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，长 5.5—13 厘米，宽 1.5—3.5 厘米，叶柄淡绿色至粉红色。总状花序，花蕾卵形，花萼 4 裂，三角形，长 1.5—2 厘米，绿色。花瓣缺，雄蕊多数，花丝白色。子房上位，与萼管基部合生，4-8 室，柱头呈蘑菇状，约 6 毫米。浆果球形，直径 1.5—3 厘米，每果含种子 50 粒左右。种子“V”形，3.6—10.5 毫米，平均 6.4 毫米，外种皮多孔，凹凸不平，黄白色。出土萌发，双子叶、长椭圆形，长 2.0—2.8 厘米，宽 0.8—1.0 厘米，绿色。上胚轴长 0.4—0.5 厘米，淡红色，下胚轴长 1.8—2.7 厘米，绿色或淡红色。无瓣海桑 5 月下旬开始显蕾，6 月上中旬开花，下旬结果，10 月下旬果初熟，11 月中旬为果熟盛期，下旬为果实末期。

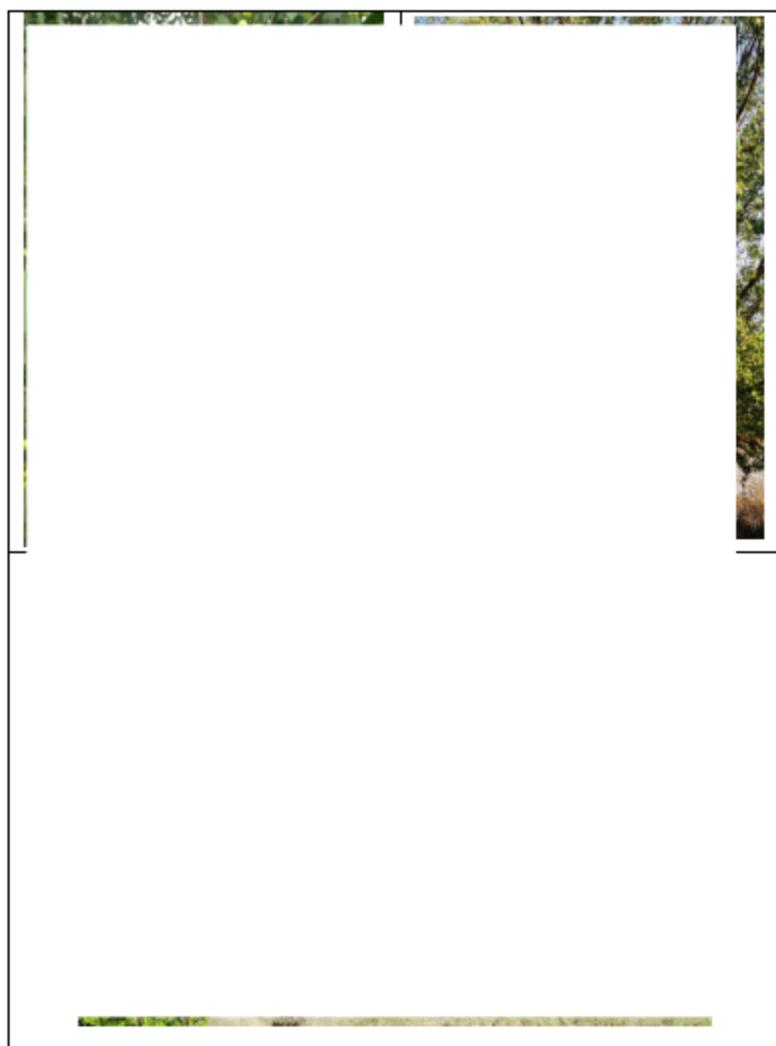


图 3.1.2-4 无瓣海桑现场调查照片

物种二：白骨壤（学名海榄雌），是马鞭草科海榄雌属灌木。小枝四方形；叶对生为革质，小卵形至椭圆形，上面无毛，下面灰白色，叶柄极短或近无柄，柄的内侧密生绒毛；数朵小花密集成头状花序，花萼外面有茸毛，花冠黄褐色，花丝极短，子房顶端有绒毛；蒴果近球形，为淡灰黄色；花果期为 7~10 月。因其灰白色枝干盘根错节，如同白骨堆积而得一别名“白骨壤”。

形态特征：灌木，高 1.5~6 米；枝条有隆起条纹，小枝四方形，光滑无毛。叶片近无柄，革质，卵形至倒卵形、椭圆形，长 2~7 厘米，宽 1~3.5 厘米，顶端钝圆，基部楔形，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，长约 2.5 毫米，宽约 3 毫米，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，长约 3 毫米，宽 2~3 毫米，外面有绒毛；花冠黄褐色，顶端 4 裂，裂片长约 2 毫米，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，花药 2 室，纵裂；子房上部密生绒毛。果近球形，直径约 1.5 厘米，有毛。

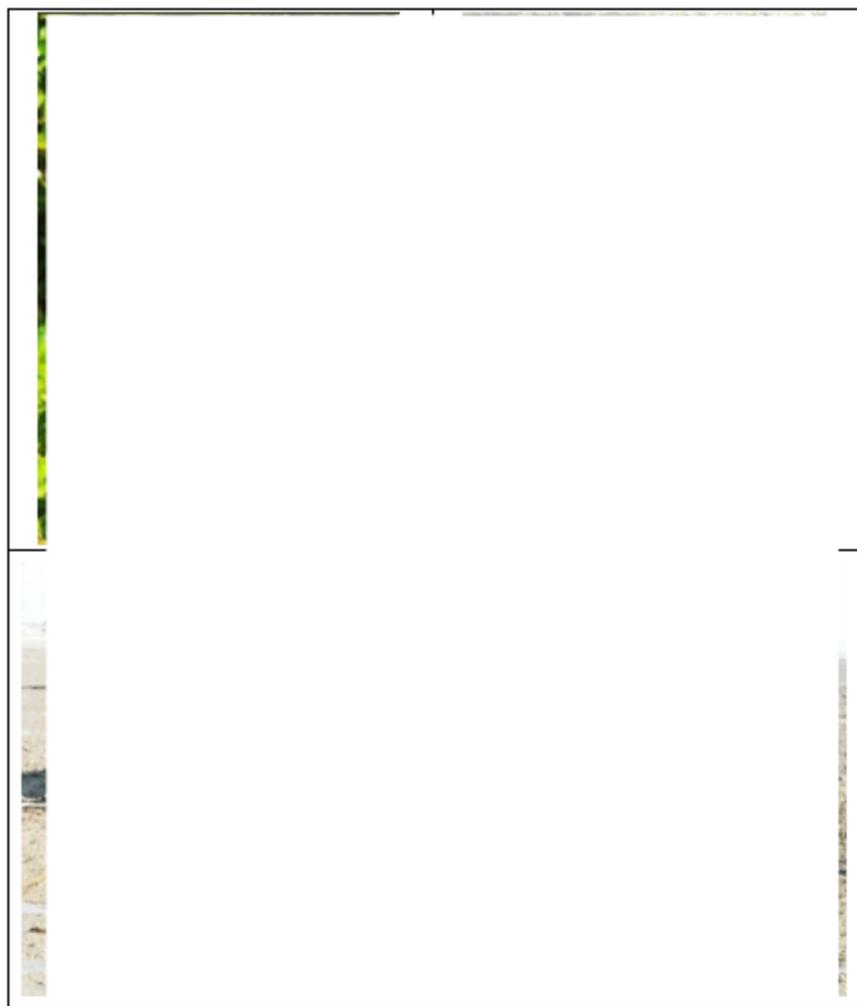


图 3.1.2-5 白骨壤现场调查照片

物种三：秋茄，即秋茄树，是红树科秋茄树属植物，是红树林的常见品种，果实形状似笔，成熟后跟茄子非常相似。这种植物是红树林是福建常见种类，也是最能够耐寒的种类，向北可以分布到邻省浙江，除在福建外在海南、广西、广东、台湾、香港的海湾都有分布。在从外滩到内滩的区域里都有分布，多生长在河流入海口海湾较平坦的泥滩上。

体型特征：红树科灌木或小乔木，高达 10m，具板状根；单叶对生，椭圆形或近倒卵形，全缘；叶柄粗，具托叶，早落；二歧聚伞花序腋生，花白色；果卵圆形，胚轴圆柱形或棒形，表面光滑，成熟后红褐色。花期 7-8 月，果期 12 月至翌年 5 月。

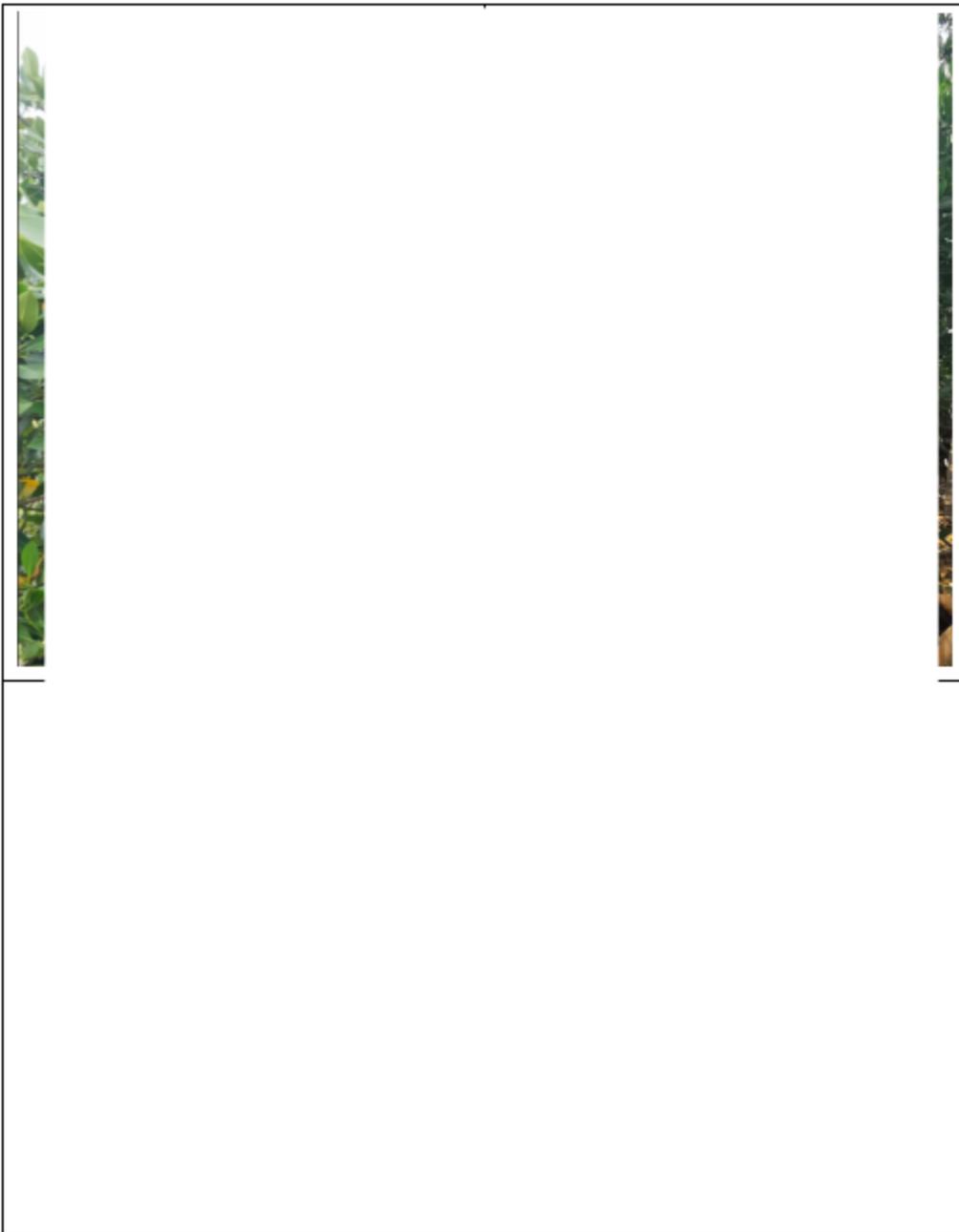


图 3.1.2-6 秋茄现场调查照片

物种四：桐花树，又称蜡烛果是紫金牛科、蜡烛果属灌木或小乔木，高 1.5—4 米；小枝无毛，褐黑色。叶互生，于枝条顶端近对生，叶片革质，倒卵形、椭圆形或广倒卵形，顶端圆形或微凹，基部楔形。伞形花序，生于枝条顶端，无柄，有花 10 余朵；花梗长约 1 厘米，多少具腺点。蒴果圆柱形，弯曲如新月形，顶端渐尖；宿存萼紧包基部。花期 12 月至翌年 1—2 月，果期 10-12 月，有时花期 4 月，果期 2 月。分布于中国、印度、中南半岛至菲律宾及澳大利亚南部等地；在中国分布于广西、广东、福建及南海诸岛。生于海边潮水涨落的污泥滩上，为红树林组成树种之一，有时亦成纯林。

形态特征：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，叶片革质，倒卵形、椭圆形或广倒卵形，顶端圆形或微凹，基部楔形，长 3—10 厘米，宽 2—4.5 厘米，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，侧脉 7—11 对；叶柄长 5—10 毫米。



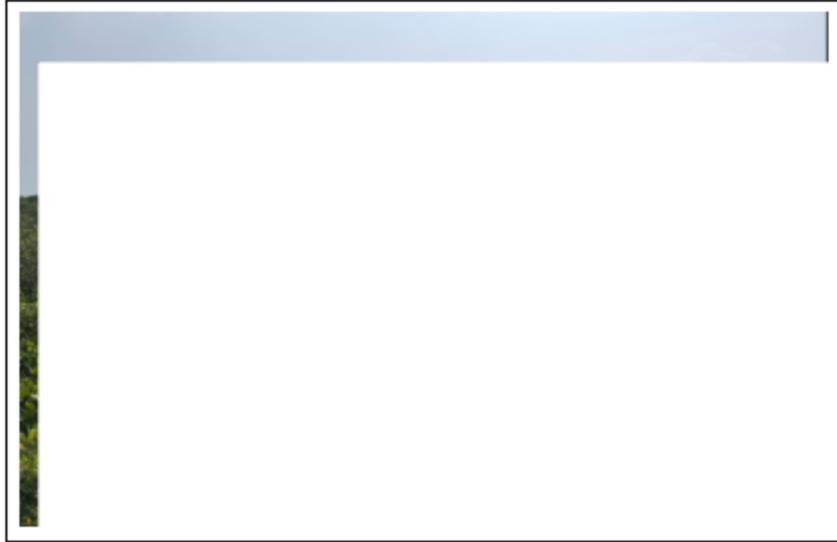


图 3.1.2-7 桐花树现场调查照片

物种五：海漆，是大戟科海漆属植物，常绿乔木。分布于中国、印度、斯里兰卡、泰国、柬埔寨、越南、菲律宾及大洋洲；在中国分布于广西（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。海漆具有速生、抗逆性强等特点，对防风固岸有显著效果，是海滨高潮位地带和河道的护岸树。中国东南沿海大面积营造红树林的重要树种，可用于沿海生态景观林种植。

形态特征：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，叶片椭圆形或阔椭圆形，少有卵状长圆形，长 6—8 厘米，宽 3—4.2 厘米，顶端短尖，尖头钝，基部钝圆或阔楔形，边缘全缘或有不明显的疏细齿，干时略背卷，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；托叶卵形，顶端尖，长 1.5—2 毫米。花单性，雌雄异株，聚集成腋生、单生或双生的总状花序，雄花序长 3—4.5 厘米，雌花序较短。雄花：苞片阔卵形，肉质，长和宽近相等约 2 毫米，顶端截平或略凸，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，长约 2 毫米，宽约 0.6 毫米，基部两侧各具 1 腺体；花梗粗短或近无花梗；萼片 3，线状渐狭渐尖，长约 1.2 毫米；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；萼片阔卵形或三角形，顶端尖，基部稍连合，长约 1.4 毫米，基部宽近 1 毫米；子房卵形，花柱 3，分离，顶端外卷。蒴果球形，具 3 沟槽，长 7—8 毫米，宽约 10 毫米；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。



图 3.1.2-8 海漆现场调查照片

物种六：木榄，是红树科木榄属植物，乔木或灌木。分布于中国、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；在中国分布于广东、广西、福建、台湾及其沿海岛屿；生于浅海盐滩。喜生于稍干旱、空气流通、伸向内陆的盐滩，在中国多散生于秋茄树的灌丛中。材质坚硬，色红，很少做土工木料，多用作燃料。树皮含单宁 19%~20%。木榄在中国分布广，是构成中国红树林的优势树种，树叶翠绿，胎生植物，能形成自然稳定的生态植物景观。可作为热带、亚热带滨海城市以及景区的滩涂、海堤绿化植物，可用于沿海生态景观林带种植。

形态特征：乔木或灌木；树皮灰黑色，有粗糙裂纹。叶椭圆状矩圆形，长 7—15 厘米，宽 3—5.5 厘米，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，裂片顶端有 2-3(-4) 条刺毛，裂缝间具刺毛 1 条；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。

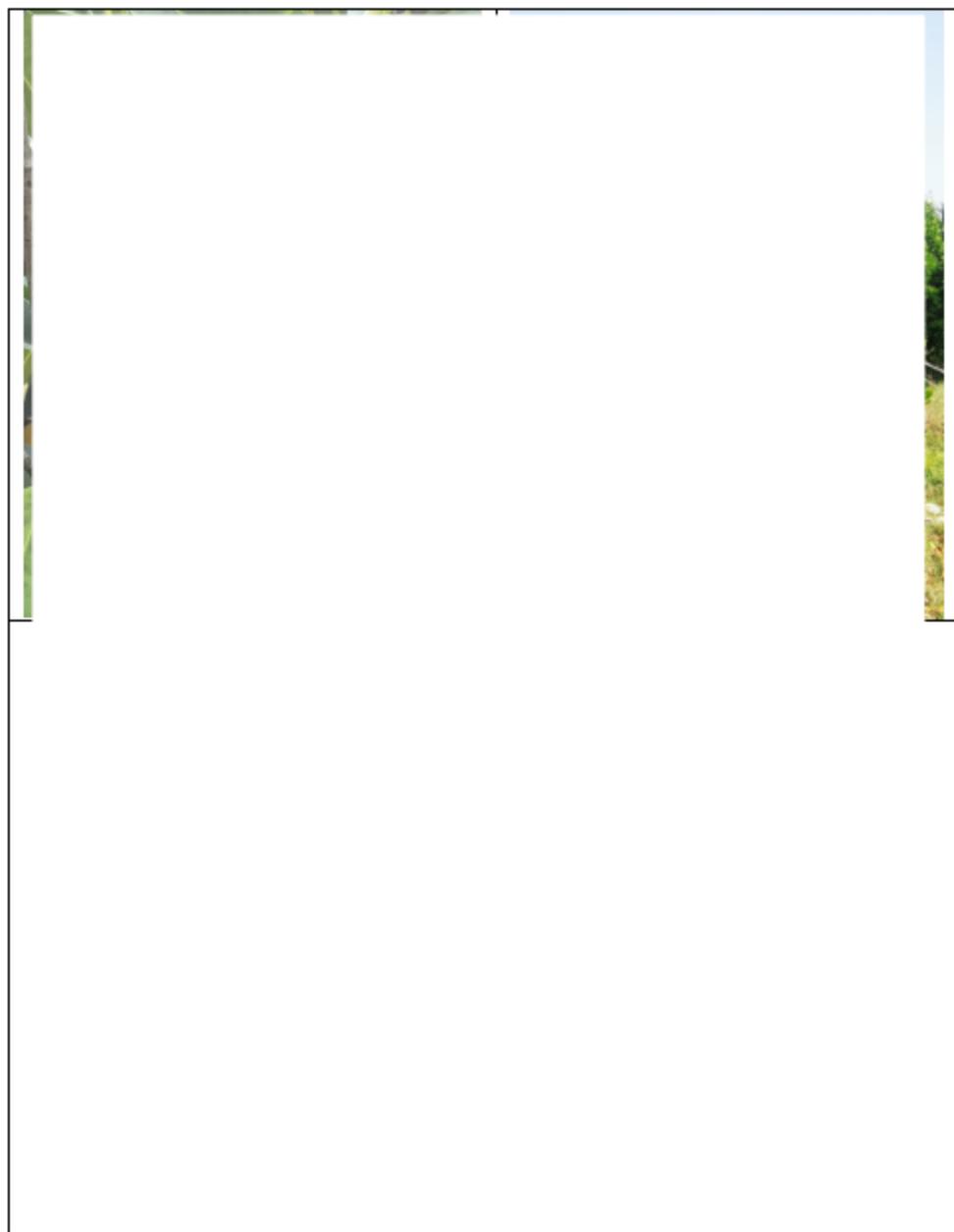


图 3.1.2-9 木榄现场调查照片

物种七：红海榄，是红树科红树属的植物。乔木或灌木，高达 8 米。树干红色或灰色；基部有发达的支柱根；叶圆形或矩圆状椭圆形，顶端凸出或钝短尖，基部阔楔形；花序梗纤细，从当年生的叶腋长出，与叶柄等长或稍长，有 2 至多花；果倒梨形，平滑；种子圆柱形；花果期秋冬季。红海兰产于中国广东、海南岛东北部，广西和中国台湾等省份；马来西亚、菲律宾、印度尼西亚、新西兰、澳大利亚北部也都有分布。多生于沿海盐滩红树林的内缘。红海兰耐水淹和盐碱，喜肥沃、深厚的淤泥；繁殖方式为播种繁

殖。

红海兰是红树林的主要组成树种之一，在防浪护岸、维持海岸生物多样性和渔业资源、净化水质、美化环境等方面具有不可替代的生态功能，是中国沿海区域生态平衡最重要的生态安全保障体系之一。

形态特征：红海榄是红树科红树属的植物。乔木或灌木，高达 8 米。树干红色或灰色；基部有很发达的支柱根。叶圆形或矩圆状椭圆形，长 6.5—11 厘米，宽 3.4 (-5.5) 厘米，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。花序梗纤细，总花梗从当年生的叶腋长出，与叶柄等长或稍长，有 2 至多花；花具短梗，基部有合生的小苞片；花萼裂片淡黄色，长 9—12 毫米，宽 3—5 毫米；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；种子圆柱形，长 30—40 厘米。花果期秋冬季。



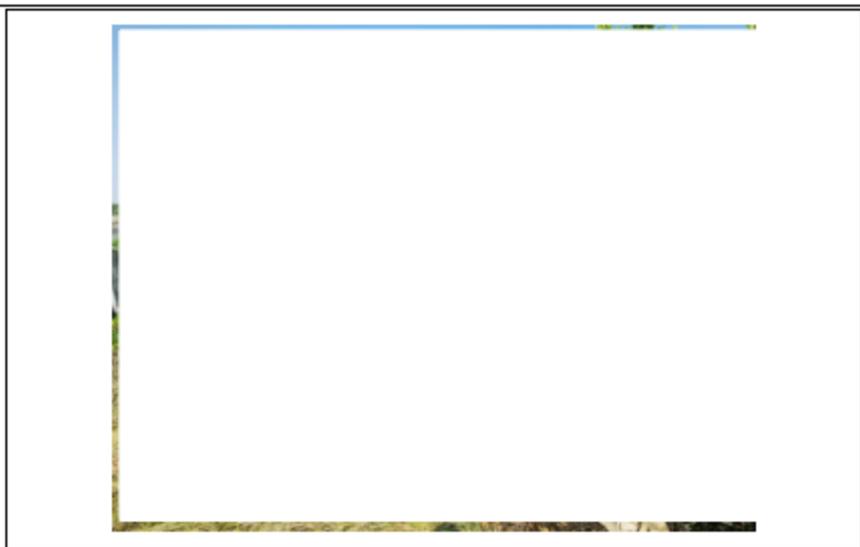


图 3.1.2-10 红海棧现场调查照片

3.1.3. 岛礁资源

湛江地处雷州半岛，位于中国大陆最南端、广东省西南部，地处粤桂琼三省（区）交汇处。三面临海，湛江市海域总面积约 2 万多平方公里，沿海分布有大小岛屿 134 个（含沙洲、礁石），岛线长 779.9 公里，其中有居民海岛 12 个，面积 518 平方公里，岸线 401 公里，最大的是东海岛，是全国第五大岛，无居民海岛 122 个，岛礁资源丰富。

东海岛：在湛江市南部海中，北濒湛江港，西邻通明海，南临雷州湾，东临南海。面积 286 平方公里，最长约 32 公里，最宽约 11 公里，是横亘在湛江港前的大岛，成为防风防浪的天然屏障。现发展钢铁产业、石化产业、大型港口与临港工业基地、海岛海洋旅游和现代海洋渔业。

南三岛：位于湛江市东部海面，与东海岛隔海相望互为犄角隶属湛江市坡头区。岛东西长 18 公里，面积 123.4 平方公里，最高处海拔 30.3 米。原为分散的 10 个小岛，即蜆蜞地岛、南潯岛、五里岛、巴东岛、调东岛、地聚岛、凤辇岛、光明岛、田头岛、黄村岛。现已将东岸海滩辟为浴场，接待中外游客。

硃洲岛：在湛江市东南方海面，为湛江港外最南海岛。最长约 10.7 公里，最宽约 7.1 公里。全岛面积 53 平方公里，是湛江市重要的渔港之一。

新寮岛：位于徐闻县城东北 45 公里海面，东临南海，南濒外罗港，西与徐闻锦和圩相望，北邻北莉岛。与陆地最近距离 0.4 公里，属徐闻新寮镇。长约 9.75 公里，宽 4 公里，面积 39 平方公里，海拔高 17.1 米。是徐闻县内最大岛屿。

东头山岛：在湛江市霞山区东南海面上，南傍东海岛，北距霞山区 10 公里。长 3.4 公里，最宽 1.2 公里，面积 4.08 平方公里。东面为湛江港船只必经航道，东侧多礁石，北面设灯桩与特呈岛、石头村灯桩隔海相对，呈三角形灯标。海岸曲折。港湾宽阔，银沙平展，千帆鼓浪，“鹿清莲洲”古为遂溪八景之一。

特呈岛：在湛江市霞山区东南 5 公里的港湾上，北邻南三岛，南与东头山岛相望。西与湛江港第四作业区相对。近似椭圆形，原与大陆相连，因地壳变动分离而成。宋代以前为荒岛。南北宽 1400 米，东西长 2700 米，面积 3.6 平方公里，海拔 8.4 米。现已开辟为旅游胜地。

调顺岛：位于湛江市赤坎东北 8 公里处，面积 3.5 平方公里，名取风调雨顺之意。本项目论证范围内岛礁共计 1 个，为特呈岛，详见图 3.1.3-1。

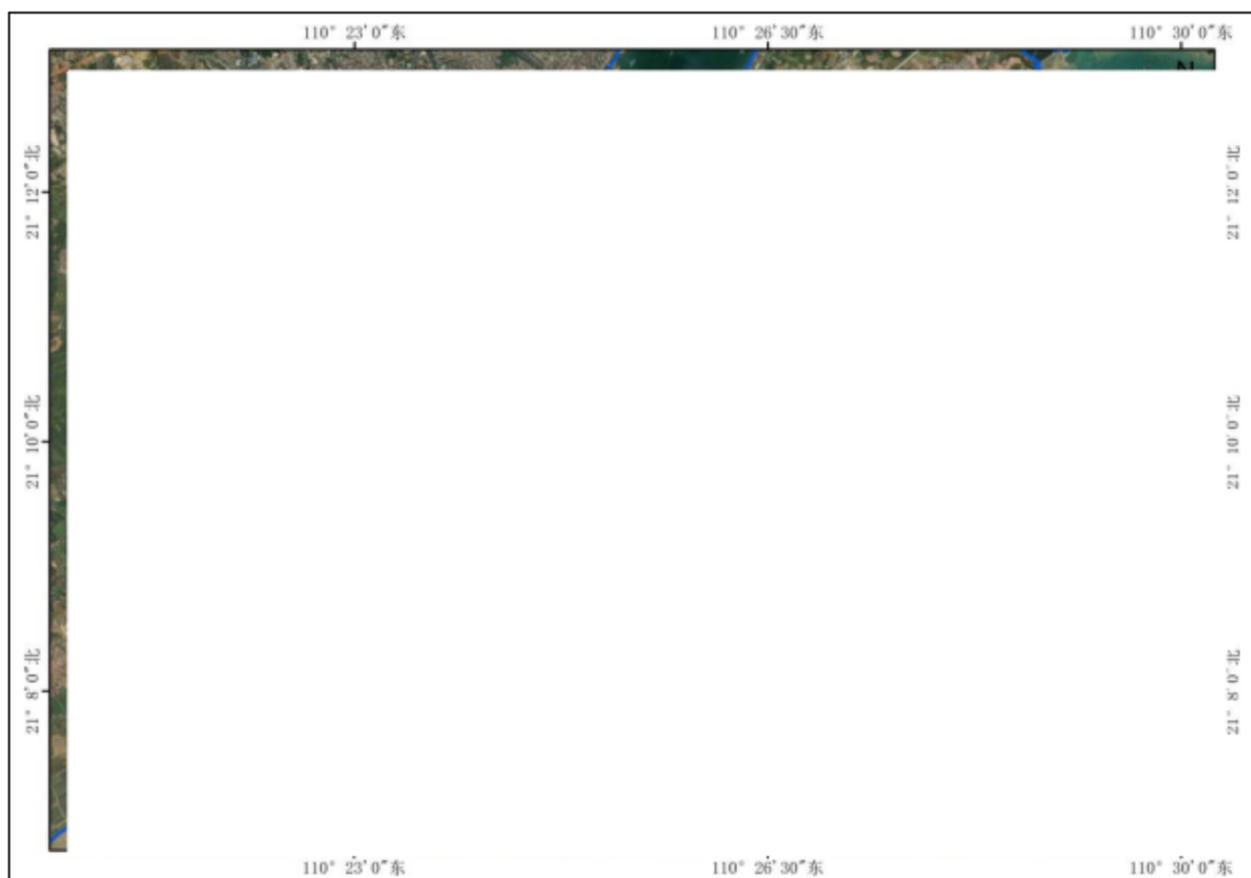


图 3.13-1 项目论证范围内岛礁分布情况

3.1.4.港口资源

湛江港是华南沿海不可多得的深水良港，自然条件十分优越，港外有南三岛、东海岛等岛屿作屏障，湾内水深、港阔、风浪小，泥沙回淤少，可利用岸线长，主航道水深 10.5m 以上。湛江港段岸线范围东起鉴江口、西至雷州市界，包括湛江市区、郊区、沿海地区，岸线长度 359.3km，占全市岸线的 31.1%，该岸段以台地溺谷海岸为主。岸线曲折多弯，岛屿面积大，港湾常年受潮流作用，径流和陆域来沙少，沿岸输沙轻微，受岬角与岛屿的掩护，造成“大湾套小湾”的隐蔽形态，具备开发深水港口的良好自然条件。湛江港是西南、中南及华南地区物资集散的主要口岸，是联系大陆与海南的咽喉，是我国南部沿海水陆交通的主要枢纽港，港口经济腹地辽阔，资源丰富，腹地面积约 100 万 km^2 ，人口 2 亿多，开发潜力巨大。

3.1.5.渔业资源

本海区地处亚热带到热带的过渡地区，海岸线曲折，水浅，附近有南三岛、东海岛和硃洲岛等大小岛屿，底质多样，复杂的海域生态环境给各种游泳生物栖息提供了有利

的条件，是多种经济鱼、虾、贝类等经济水生物栖息、繁育和生长的良好场所。本海区生物种类多样，生物区系复杂。

根据历年的海洋捕捞渔业资源品种情况，渔获物组成主要有：海鳗、鳓鱼、石斑鱼、鲷、蓝圆鲈、大黄鱼、小黄鱼、带鱼、金线鱼、鲳鱼、马面鲀、毛虾、对虾、鹰爪虾、虾姑、梭子蟹、青蟹、乌贼、鱿鱼、章鱼等。

本节渔业资源引用广州邦鑫海洋技术有限公司在项目附近海域于 2023 年 9 月 25 日—9 月 27 日进行海洋环境调查的结果。

(一) 鱼卵与仔稚鱼

(1) 定性调查

鱼卵和仔稚鱼水平拖网调查共获得鱼卵 363 粒，仔稚鱼 45 尾。经鉴定分析鱼卵共有 11 种，隶属于 4 目 10 科，其中鲈形目有 7 种，鲱形目有 2 种，鲹形目和鳊形目各有 1 种。仔稚鱼有 5 种，隶属于 3 目 5 科，其中鲈形目和鲹形目均有 2 种，鳊形目 1 种。从数量上看，鱼卵以鳊科的数量最多，为 107 粒，占鱼卵总数量的 29.48%，其次是鲷科，数量为 77 粒，占鱼卵总数量的 21.21%，鲹科有 59 粒，占鱼卵总数量的 16.25%，小公鱼属有 56 粒，占鱼卵总数量的 15.43%，其余种类鱼卵数量相对较低；仔稚鱼中鳊科的数量最多，共 23 尾，占仔稚鱼总数量的 51.11%，其次是肩鳃鳊，共 6 尾，占仔稚鱼总数量的 13.33%。

各调查站位鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况如表 3.1.5-1 所示，鱼卵在各个站位数量的变化范围为 0~135 粒，平均为 24 粒，最高值出现在 S01 号站，其次是 S03 号站，S08 和 S13 号站未发现鱼卵；仔稚鱼在各个站位数量的变化范围为 0~25 尾，平均为 3 尾，最高值出现在 S03 号站，其次是 S01 号站，S08、S11、S13、S20、JM1、JM3 等 6 个调查站位未发现仔稚鱼。整个调查海区鱼卵和仔稚鱼采获总数量范围为 0ind~143ind，平均为 27ind，最高出现在 S01 号站位。

表 3.1.5-1 定性调查鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站位	鱼卵		仔鱼		总数量 (ind)
	种类数	数量(粒)	种类数	数量(尾)	
—					—
—					—
—					—
—					—

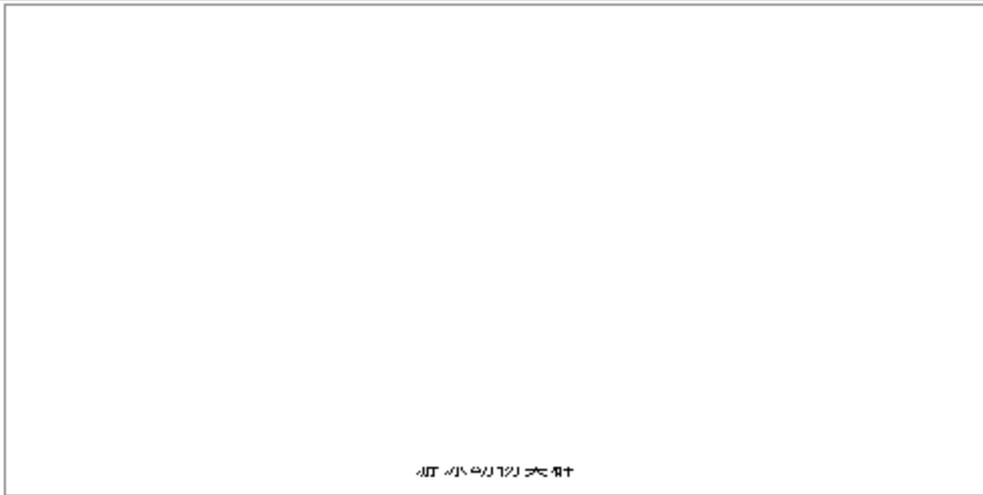


图 3.1.5-1 游泳动物类群组成

游泳动物种类空间分布如下图所示，各个断面发现游泳动物种类数差异不大，其中 S20 调查断面出现种类最多为 18 种，JM2 断面种类最少为 7 种。从游泳动物组成情况来看，全部调查断面鱼类分布最多，甲壳类次之。

本次调查中，鱼类、甲壳类出现率为 100%。



图 3.1.5-2 游泳动物种类空间分布

(2) 游泳动物数量及数量分布

本次调查断面的游泳动物渔获情况见表 3.1.5-3，游泳动物各断面平均每小时渔获尾数和重量分别为 115ind./h 和 2.251kg/h；其中鱼类平均每小时渔获尾数和重量分别为 85ind./h 和 1.707kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 74.48%和总平均重量的 75.94%；

从种类组成特征来看，优势种有 4 个，康氏侧带小公鱼资源最为丰富，优势地位突出。经计算，调查断面游泳动物多样性指数的平均值为 2.84，最高值出现在 S11 断面；丰富度指数的平均值为 1.21，最高值出现在 S20 断面；均匀度指数的平均值为 0.79，最高值出现在 S11 断面。

3.1.6. 矿产资源

2020 年，湛江市发现矿产 42 种，占全省发现矿产 148 种的 28.38%，矿产地 337 处，其中大中型矿产地 92 处。优势矿产有滨海稀有稀土砂矿、玻璃用砂、银矿、水晶、高岭土、泥炭、硅藻土、玄武岩、地下水、矿泉水、地下热水、南海石油及天然气等 13 种。其中湛江地热田是省内最大的地热田，分布面积 4245 平方千米，允许开采量 106 万立方米/日；高岭土矿产资源探明储量 9052 万吨，远景储量超 2.5 亿吨；硅藻土地质储量近 7000 万吨，在省内名列首位。

3.1.7. 旅游资源

湛江市作为中国大陆最南端的海港城市，历来以环境优美而著称，1959 年就获得了花园城市的称号。湛江市是全国光、热、水、绿最丰富的海岸带。有 104 个岛屿、暗沙。沿海防护林带长达 1300 公里，面积 32 万亩，享有“绿色长城”之称；拥有全国最大的红树林保护区。海岸线绵长曲折，水清浪静，大海与沙滩、岩石、林带构成美丽的南亚热带海滨风光，具有成为全国最优良的滨海旅游度假基地的发展潜质。

在湛江市 1556 公里海岸线上，有 13 段优质沙滩（王村港、吉兆湾、吴阳、南三岛、东海岛、硃洲岛东岸、箩斗沙岛、海安白沙湾、乌石北拳半岛、企水赤豆寮岛、纪家盘龙湾、江洪仙群岛、草潭角头沙）可供旅游开发，总长达 150 多公里。其中，王村港—吉兆湾、南三岛东岸和东海岛东岸均是长度超过 20 公里的特大型沙滩，最长的东海岛东岸沙滩达 28 公里。这些海滩介于北纬 20°15′至 21°25′之间，有着适于长年开展滨海度假活动的南亚热带海洋气候和优美独特的绿色生态景观。

湛江市珍珠、对虾、鲍鱼、珍贵鱼类等连片养殖基地具有旅游开发价值。广东海洋大学标本室有水生物标本 3000 多种，是全国品类最齐全的水生生物博物馆。湛江市雷州古城是国家级历史文化名城之一；湖光岩风景区更是全国著名的火山口湖泊，还是全国唯一在海平面以下的特殊的火山口湖泊，在地质学上称为“玛珥湖”；湛江鹤地水库面积达 122 平方公里，是省内仅次于河源“万绿湖”的“人造海”。这些景观大大丰富了湛江

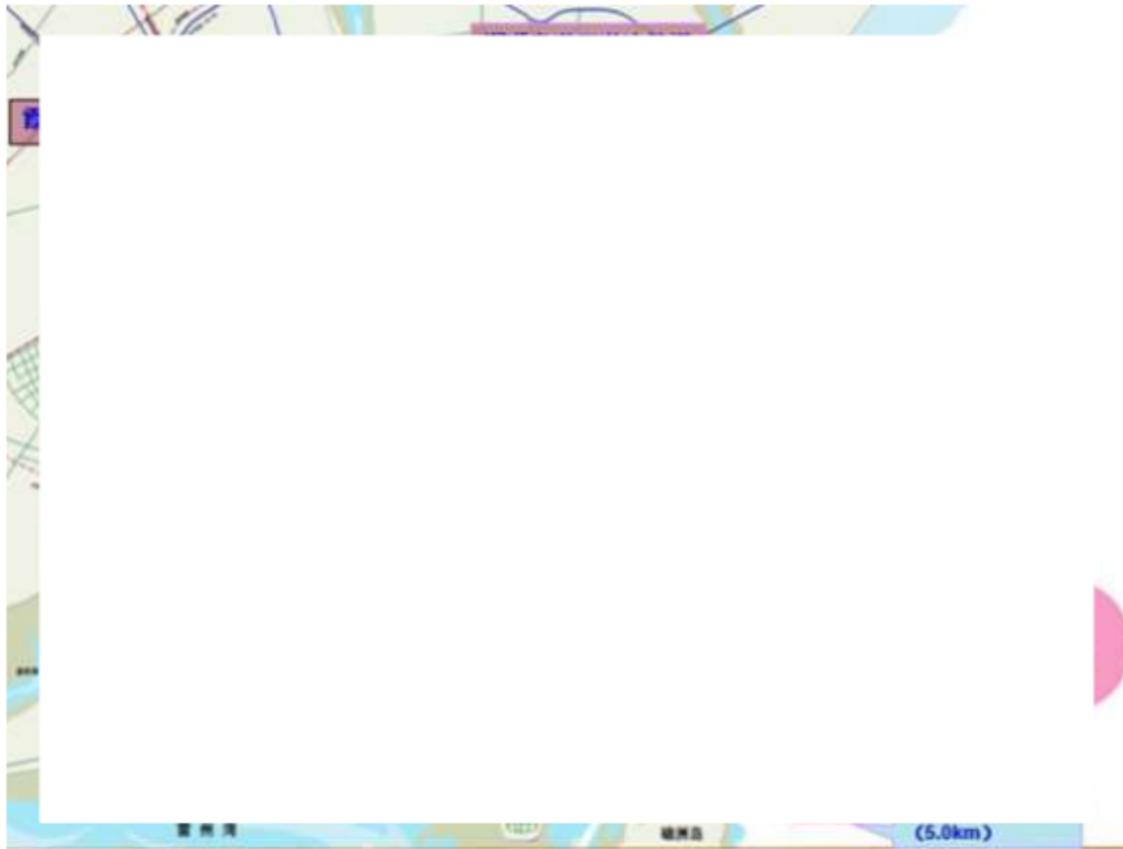


图 3.1.8-1 湛江港航道分布情况

(2) 锚地现状

湛江港湾内及湾口区域拥有锚地 36 处，其中万吨级及以上锚地 28 处（其中湾内 24 处、湾外 4 处）、湾内小型锚地 8 处，锚地总面积约 134.64km²。

表 3.1.8-3 湛江湾内及湾口锚地情况表

序号	名称	中心点坐标		半径 (m)	面积(km ²)	底标高 (m)	用途
		N (北纬)	E (东经)				
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							下
10							
11							级
12							
13							
14							

序号	名称	中心点坐标	半径	面积(km ²)	底标高	
1						
1						
1						
1						
1						
2						
2						
2						沿
2						沿
2						

3.1.9.自然保护区概况

3.1.9.1.广东湛江红树林国家级自然保护区

广东湛江红树林国家级自然保护区位于本项目东南侧约 1.3km,始建于 1990 年的广东湛江红树林省级自然保护区,保护范围为廉江高桥 2000 公顷红树林湿地。1997 年 12 月,经国务院批准晋升为国家级自然保护区,保护范围扩展到整个雷州半岛海岸的港湾河口,主要有廉江高桥营仔、遂溪界炮、雷州附城、徐闻和安、麻章太平、东海民安等沿海,保护区总面积为 20278.8 公顷。2000 年获批成为广东省环境教育基地,2002 年列入拉姆萨国际重要湿地名录,2006 年被列为首批全国示范保护区,2010 年列入中国人与生物圈保护区网络。湛江红树林面积约占全国的 33%、广东省的 80%。湛江红树林种类有 15 科 25 种,分布最广、数量最多的为白骨壤、桐花树、红海榄、秋茄、木榄和老鼠簕。湛江红树林保护区是水鸟重要栖息地,处于东亚-澳大利亚水鸟迁飞区内,湛江红树林保护区鸟类有 305 种,其种群和数量都呈增长趋势。

3.1.9.2.广东霞山特呈岛国家海洋自然公园

广东特呈岛国家海洋公园位于本项目东南侧约 1.3km,是由国家海洋局于 2011 年 5 月批准建立的国家级海洋特别保护区。保护区位于广东省湛江市湛江港湾,包括特呈岛陆地及其周边海域。地理坐标介于东经 110°24'44"~110°28'25",北纬 21°06'13"~21°10'09"之间。总面积为 1893.2hm²,陆上面积 360hm²,占总面积的 19%;海域面积为 1533.2hm²,

占总面积的 81%，海域面积没有包括广东湛江红树林国家级自然保护区 HT-T（海头-特呈）保护小区（面积 56.8hm²）。包括重点保护区 100hm²，生态与资源恢复区 633.2hm²，适度利用区 840hm²和预留区面积 320hm²。主要保护对象为海岛、红树林及生态和人工鱼礁。自 2011 年底开始，保护区进行清理拆除养殖网箱及各种非法养殖设施、碍航物，红树林生态系统得到有效保护；每年进行的增殖放流活动使海洋经济鱼类品种与数量不断增加。

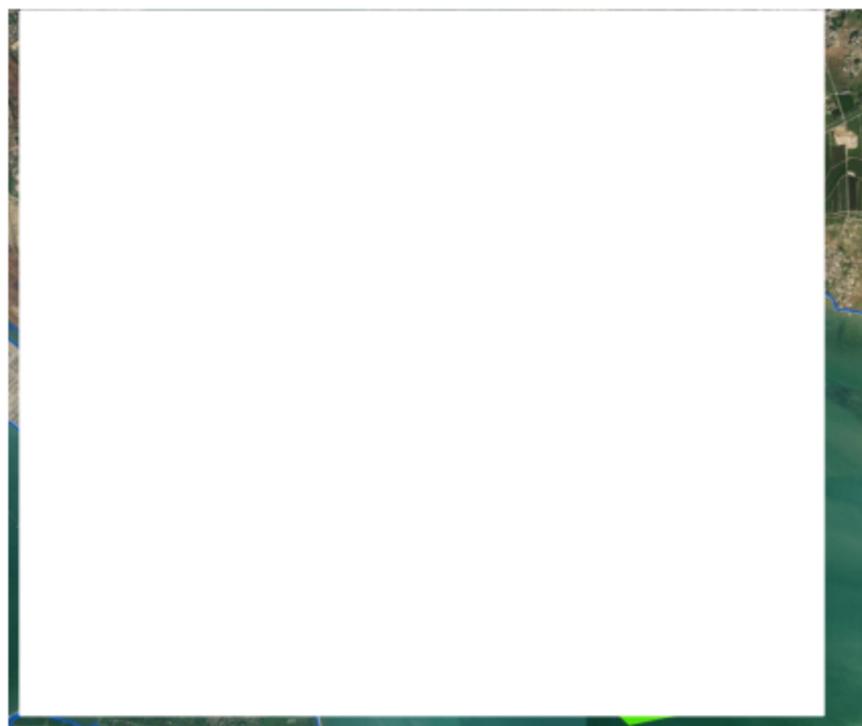


图 3.1.9-1 项目与周边自然保护区的位置关系示意图

3.1.10.三场一通道

3.1.10.1.南海幼鱼幼虾保护区概况

根据农业农村部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批），粤西南海中上层鱼类产卵场主要为：蓝圆鲹产卵场位于东经 110°30′~112°40′，北纬 8°15′~20°05′，水深 70~180m，产卵期 4~6 月；鲈鱼产卵场的位置位于东经 110°15′~113°50′，北纬 18°15′~19°20′，水深 90~200m，产卵期 1~6 月。粤西底层、近底层鱼类产卵场主要为：金线鱼产卵场由海南岛东岸一直延伸至汕尾附近（东经 111°45′~115°45′，水深 25~107m，主要是 40~80m，产卵期 3~8 月；绯鲤类产卵场位于东经 110°40′~112°00′，北纬 19°00′~19°30′，水深 53~123m，产卵期 3~6 月。

南海鱼类产卵场分布见图 3.1.10-1 和图 3.1.10-2，本项目不在南海中上层鱼类产卵场范围内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场范围内。



图 3.1.10-1 南海中上层鱼类产卵场示意图



图 3.1.10-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

3.1.10.2.南海渔业品种保护区

南海国家级及省级渔业品种保护区分布见图 3.1.10-3。

1.南海区幼鱼、幼虾保护区

南海区幼鱼、幼虾保护区共有 4 处，一为广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日；二为海南省东部沿岸文昌县木栏头浅滩东北至抱虎角 40 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 6 月 15 日；三为海南省万宁县大洲岛至陵水县赤岭湾 50 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日；四为海南省临高县临高角至东方县八所港 20 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 6 月 15 日。

本项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区内，保护区范围为广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。

2.黄花鱼幼鱼保护区

本项目位于黄花鱼幼鱼保护区内，保护区范围为湛江港口至碓州岛周围 20 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。

图 3.1.10-3 南海国家级及省级渔业品种保护区分布图

3.1.10.3.南海北部幼鱼繁育场保护区概况

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域（图 3.1.10-4），保护期为 1-12 月，管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。



图 3.1.10-4 南海北部幼鱼繁育场保护区分布图

3.2.海洋生态概况

3.2.1.气象特征

3.2.1.1.资料来源

本项目 20 年以上气候统计资料由湛江气象站提供。

湛江气象站位于湛江市霞山区，东经 110°24′，北纬 21°13′，海拔 53.4m，于 1951 年 1 月设立，观测项目有气温、气压、相对湿度、绝对湿度、风速和风向、降水、日照、蒸发量、云等，使用的观测仪器及观测方法均按照中国气象局的有关规定进行。

3.2.1.2.气候统计

湛江市濒临南海，属南亚热带季风气候，四季分明，海洋性气候明显，夏无酷热，冬无严寒，温和多雨潮湿，冬季盛行东北风，风速大；夏季由于受海洋性气团的影响，盛行东南风，每年夏、秋季的5~11月常受热带风暴的影响，每年平均达5~6次，最大风力12级以上，强大的风力对当地的工业、农业、渔业、交通及人民生命财产构成危害，此外热带风暴还伴有暴雨，降雨强度大，雨量多，容易发生洪涝灾害。

湛江市降雨量充沛，但其年内分配不均匀，大多集中在汛期的5~9月，雨量约占全年的73.4%，前汛期（6月以前）以锋面雨为主，雨面广，降雨量大；后汛期常受热带风暴的影响，则以台风雨为主，降雨强度大。历史文献记载及观测结果表明，当地还有冰雹、飑线、龙卷、冻害、干旱等灾害发生。

表 3.2.1-1 湛江气象站常规气象项目统计（2004-2023）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
灾害			
多			
多			

3.2.1.3.风观测分析

(1) 月平均风速

近 20 年湛江气象站月平均风速见下表，6 月平均风速最大（2.7 米/秒），1 月风速最小（2.1 米/秒）。

表 3.2.1-2 近 20 年湛江市月平均风速统计表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
1													

(2) 风向特征

近 20 年湛江市年均风频的月变化及年均风频见下表，湛江气象站主要风向为 E、ESE、N、ENE 占 55.3%，其中以 E 为主风向，占到全年 18.4%左右。

表 3.2.1-3 近 20 年湛江市年均风频的月变化及年均风频

风向 风频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
																	6
																	6
																	6
																	1
																	1
																	8
																	5
																	5
																	9
																	1
																	6
																	7

近 20 年湛江市月均静风统计见表 3.2.1-4 和图 3.2.1-1。近 20 年湛江市风向玫瑰图见图 3.2.1-2。

表 3.2.1-4 近 20 年湛江市月均静风统计单位：%

月份	静风频率	月份	静风频率	月份	静风频率	月份	静风频率

<p>静风 0.00 0.00</p>	
<p>静风 0.00 0.00</p>	
<p>静风 0.00 0.00</p>	
<p>5 月静风 1.1%</p>	<p>6 月静风 1.8%</p>

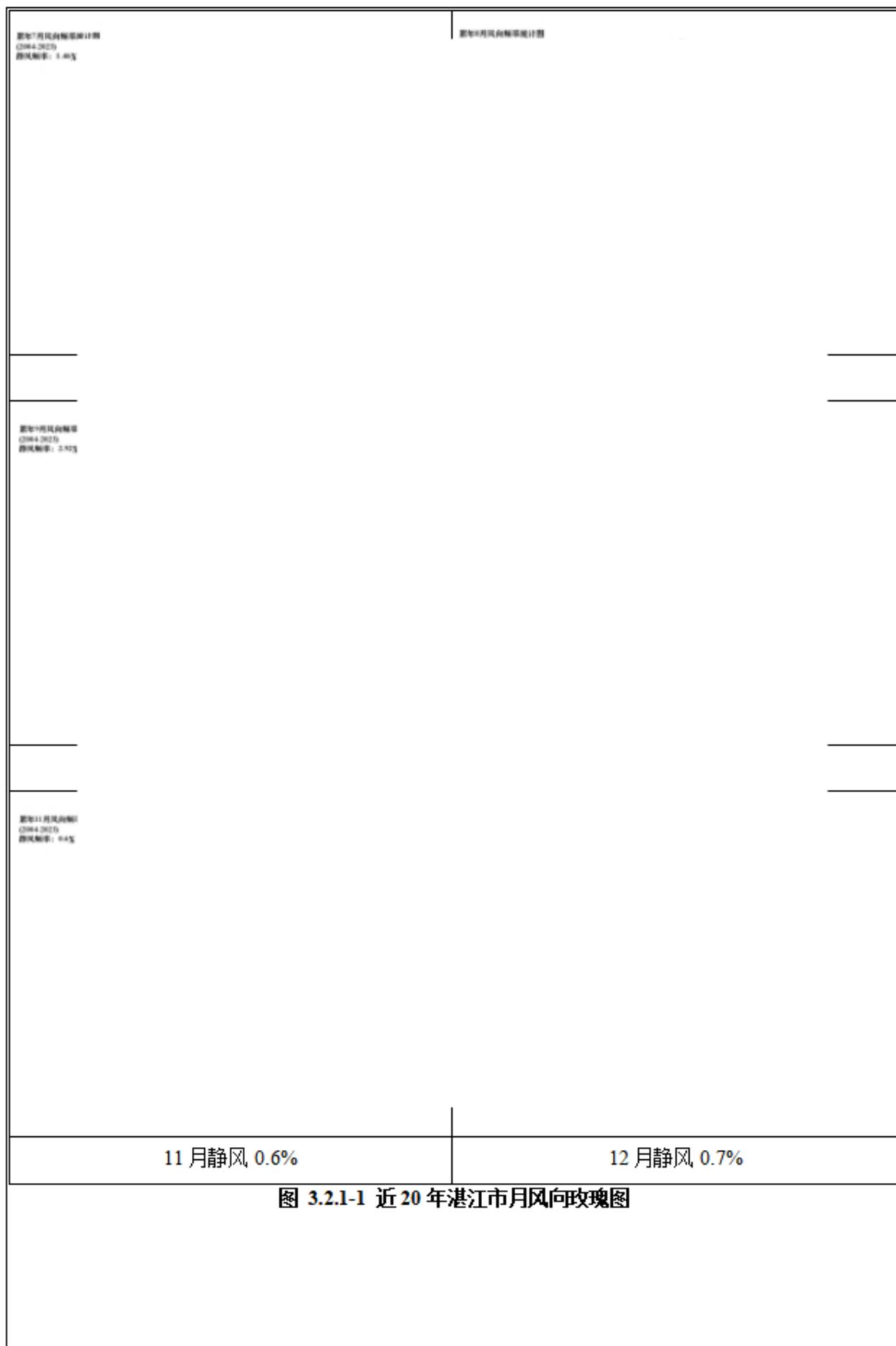


图 3.2.1-2 近 20 年湛江市风向玫瑰图（静风频率 1.2%）

(3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，湛江气象站风速无明显变化趋势，2004 年年平均风速最大（4.2 米/秒），2011 年年平均风速最小（2.6 米/秒），无明显周期。

年份

图 3.2.1-3 近 20 年湛江市年平均风速（虚线为趋势线）

3.2.1.4.温度分析

(1) 月平均气温与极端气温

湛江气象站 7 月气温最高 (28.8℃)，1 月气温最低 (15.7℃)。近 20 年极端最高气温出现在 2015/05/30 (38.4℃)，近 20 年极端最低气温出现在 2016/01/25 (2.7℃)。

湛江历年月平均气温变化(2004-2023)



图 3.2.1-4 湛江近 20 年湛江市月平均气温

(2) 温度年际变化趋势与周期分析

湛江气象站近 20 年气温呈现上升趋势，2019 年年平均气温最高 (24.6℃)，2008 年年平均气温最低 (22.4℃)，无明显周期。

湛江年平均温度变化(2004-2023)



图 3.2.1-5 近 20 年湛江市年平均气温 (虚线为趋势线)

3.2.1.5.降水分析

(1) 月总降水与极端降水

湛江气象站 8 月降水量最大（315.1 毫米），12 月降水量最小（24.9 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2023/10/19（270.9 毫米）

湛江累年月总降水量变化(2004-2023)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
月份

图 3.2.1-6 近 20 年湛江月平均降水量

(2) 降水年际变化趋势与周期分析

湛江气象站近 20 年年降水总量呈增加趋势，2023 年年总降水量最大（2362.7 毫米），2004 年年总降水量最小（1068.5 毫米），无明显周期。

2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018 2020 2022
年份

图 3.2.1-7 近 20 年湛江市年总降水量（虚线为趋势线）

3.2.1.6.日照分析

(1) 月日照时数

湛江气象站 7 月日照最长（222.8 小时），3 月日照最短（82.7 小时）。

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
月份

图 3.2.1-8 近 20 年湛江市月日照时数

(2) 日照时数年际变化趋势与周期分析

湛江气象站近 20 年年日照时数呈增加趋势，2021 年年日照时数最长（2080.8 小时），2012 年年日照时数最短（1544.0 小时），无明显周期。

年份

图 3.2.1-9 近 20 年湛江市年日照时长（虚线为趋势线）

3.2.1.7.相对湿度分析

(1) 月相对湿度分析

湛江气象站 3 月平均相对湿度最大（87.9%），12 月平均相对湿度最小（74.1%）。

湛江累年月相对湿度变化(2004-2023)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
月份

图 3.2.1-10 近 20 年湛江市月平均相对湿度

(2) 相对湿度年际变化趋势与周期分析

湛江气象站近 20 年年平均相对湿度呈增加趋势，2008 年年平均相对湿度最大（86.0%），2011 年年平均相对湿度最小（77.0%），无明显周期。

湛江年平均相对湿度(2004-2023)

2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018 2020 2022
年份

图 3.2.1-11 近 20 年湛江市年平均相对湿度（虚线为趋势线）

3.2.1.8.基准年风观测分析

2023 年湛江市风玫瑰图见下图。



图 3.2.1-12 2023 年湛江市风玫瑰图

根据 2023 年湛江市风向与静风频率分析，对比近 20 年湛江市风观测数据，无明显变化。

3.2.2.海洋水文

3.2.2.1.基准面及换算关系

本报告除特别说明外，高程起算面采用当地理论最低潮面。项目离湛江港潮位站较近，基面关系采用湛江港潮位站（位于 $21^{\circ} 10' N$ ， $110^{\circ} 24' E$ ）1965 年 1 月~2004 年 12 月这 38 年的潮位资料推算。

图 3.2.2-1 本项目与湛江港验潮站位置关系示意图

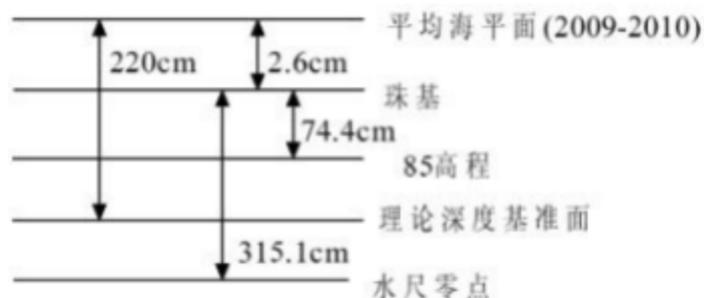


图 3.2.2-2 基准面及换算关系

3.2.2.2.调查概况

2023 年秋季，广州邦鑫海洋技术有限公司在湛江市附近海域布设了 9 个海洋水文气象调查站位和 2 个潮位调查站点位置见图 3.2.2-3，坐标如表 3.2.2-1 所示。调查要素及方式如表 3.2.2-2 所示。

表 3.2.2-3 水文观测时间

站名	开始时间	结束时间

观测内容如下：

(1) 潮流观测

潮流流速、流向使用日本 JFE 亚力克 AEM-USB 和挪威 AanderaaSeaGuardRCM 海流计进行同步连续 27 个时次测量。海流计测量时间间隔为 1h，整点测量，分别按照底层、中层和表层的顺序进行测量，每一层测量三分钟。分层原则参照《海洋调查规范第 2 部分海洋水文观测》（GB/T12763.2-2007）中标准观测层次的规定，详细分层如下：采用三点法，测量表层（水面下 3m 内）、中层（0.6H）和底层（距海底 2m 内）的流速、流向。

(2) 温度观测

海水温度使用海流计自带的温度计进行同步观测，观测时间和方法与海流一致。

(3) 盐度观测

盐度观测按照《海洋监测规范》（GB 17378.4-2007）中的相关方法执行。

(4) 悬浮泥沙观测

悬浮泥沙观测按照《海洋监测规范》（GB 17378.4-2007）中的相关方法执行。

3.2.2.3.潮位

实测潮位过程线见下图所示，两个潮位站的潮汐变化有着较好的一致性和明显的规律，在一日内（约 24.8h）出现 2 次高潮、2 次低潮，呈现出一定的半日潮特征。（以当日平均海平面作为零基准面）



图 3.2.2-4 一日内的潮位变化过程曲线

1) 潮汐特征值统计

根据资料整编中的《逐时潮位观测报表》，统计各站实测潮位特征值，从而了解测区最高（最低）潮位、潮差及平均涨、落潮历时的分布与变化特征。注：这里平均涨潮和落潮历时是指观测期间内两次涨落潮的平均值。

表 3.2.2-4 实测潮汐特征值统计

项目 站名	最高潮位 (m)	最低潮位 (m)	潮差 (m)	平均涨潮历时 (hh:mm)	平均落潮历时 (hh:mm)

由上述表所列示的特征值，可以看出如下基本规律：

(1) 潮差特征

潮差是潮汐强弱的主要标志之一。两个站位的潮差见上表所示：CX1的最高潮位较CX2更高而最低潮位较CX2的更低，观测期间两个站位的最大潮差的差值为0.31m，总体上两站CX1的潮差略大于CX2站位。

(2) 潮位特征

与潮差相关联，各站的最高潮位亦有与潮差相似的分布。如同步观测中，最高潮位为CX1略高，最低潮位亦是CX1更低，可见CX1的潮差略大于CX2。

(3) 涨、落潮历时统计

涨、落潮历时是潮汐特性的重要标志之一，从中可以反映出地形或径流对潮波的作用。

用与影响。从表 3.2.2-4 中涨、落潮历时两栏可以看出：

CX1 和 CX2 站在观测时间段内均表现为涨潮历时明显长于落潮历时的特征，呈现明显的涨落潮不对称性，且均为涨潮占主导，其中 CX1 站的涨、落潮历时差为 0.7h，CX2 站的涨、落潮历时差则为 1.4h。

(4) 潮汐调和分析

采用分潮模式，对上述潮位站同步潮位资料进行调和分析，得出了包括潮汐性质(类型)在内的一系列理论潮汐特征的计算结果，现将 CX1 和 CX2 站潮汐类型的判据在表 3.2.2-5 中予以列出。

表 3.2.2-5 各站潮汐特征一览表

类型判据 站名	潮汐类型 $\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$	主要浅海与主要半日分潮振幅比 $\frac{H_{M4}}{H_{M2}}$	主要浅海分潮振幅和 $H_{M4} + H_{M6}$ (cm)

由上表可知，各站表征潮汐性质的判据 $(H_{K1}+H_{O1}) / (H_{M2}+H_{S2})$ 均处于 0.25-1.50，因此，测区的潮汐性质属不正规半日潮类型；受地形等影响，CX1 和 CX2 都有一定的潮波变形，其主要浅水分潮 (M4) 与主要半日分潮 (M2) 的振幅之比 (H_{M4}/H_{M2}) 均较小，说明两个站位的潮波变形程度基本一致。两个站点的主要浅水分潮 M4 和 M6 的振幅之和分别为 3.7cm 和 11.7cm，可见 CX2 站的浅海分潮的作用影响相对较大。

3.2.2.4.潮流

本次水文观测各潮流站表层、中层、底层、平均潮流矢量图如图 3.2.2-3~图 3.2.2-8 所示。

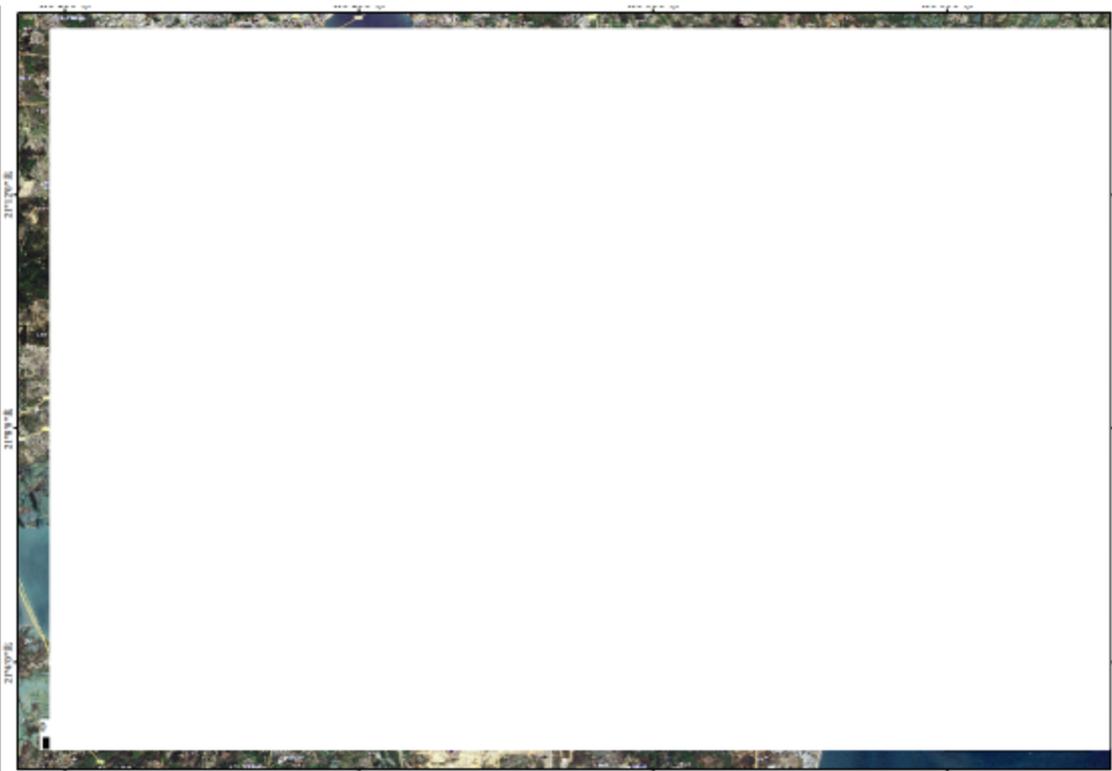


图 3.2.2-5 观测期间各潮流站表层潮流矢量图

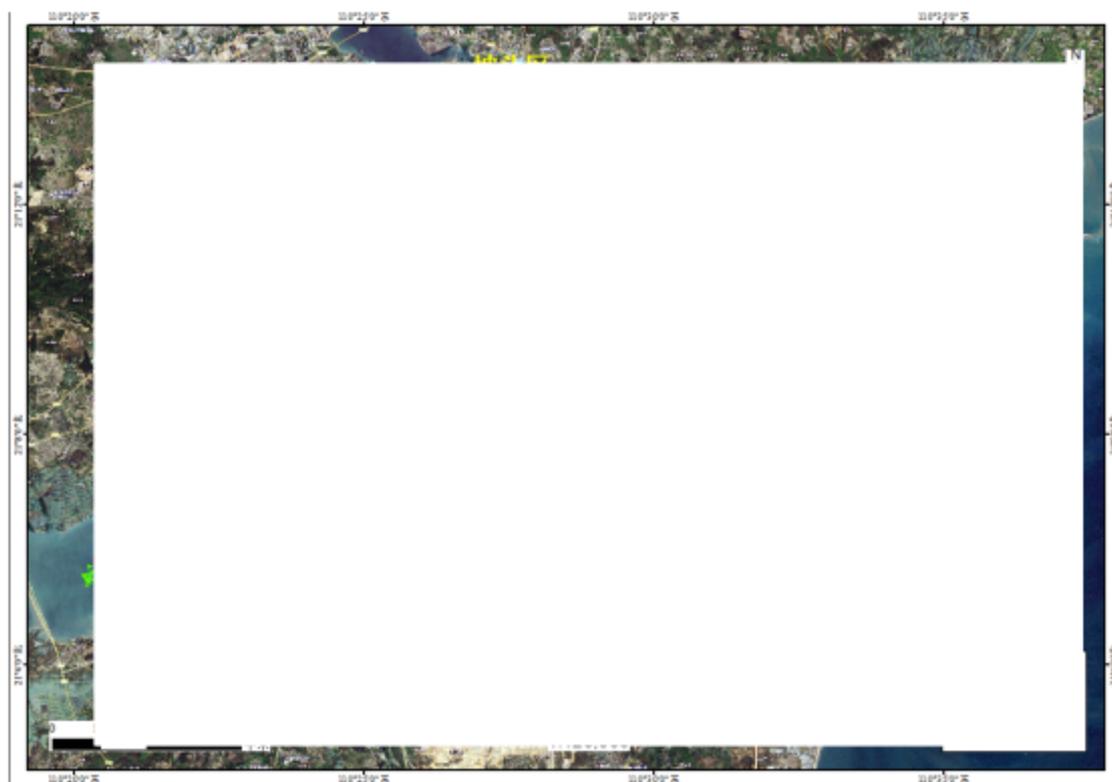


图 3.2.2-6 观测期间各潮流站中层 (0.6H) 潮流矢量图

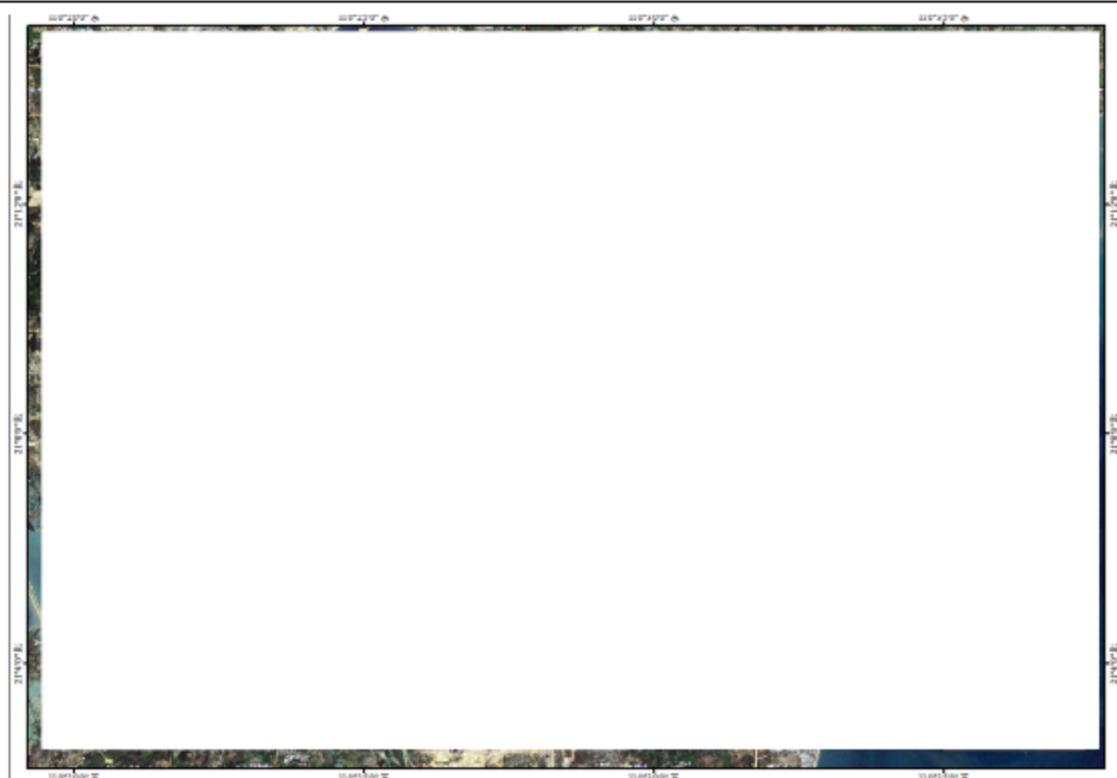


图 3.2.2-7 观测期间各潮流站底层潮流矢量图

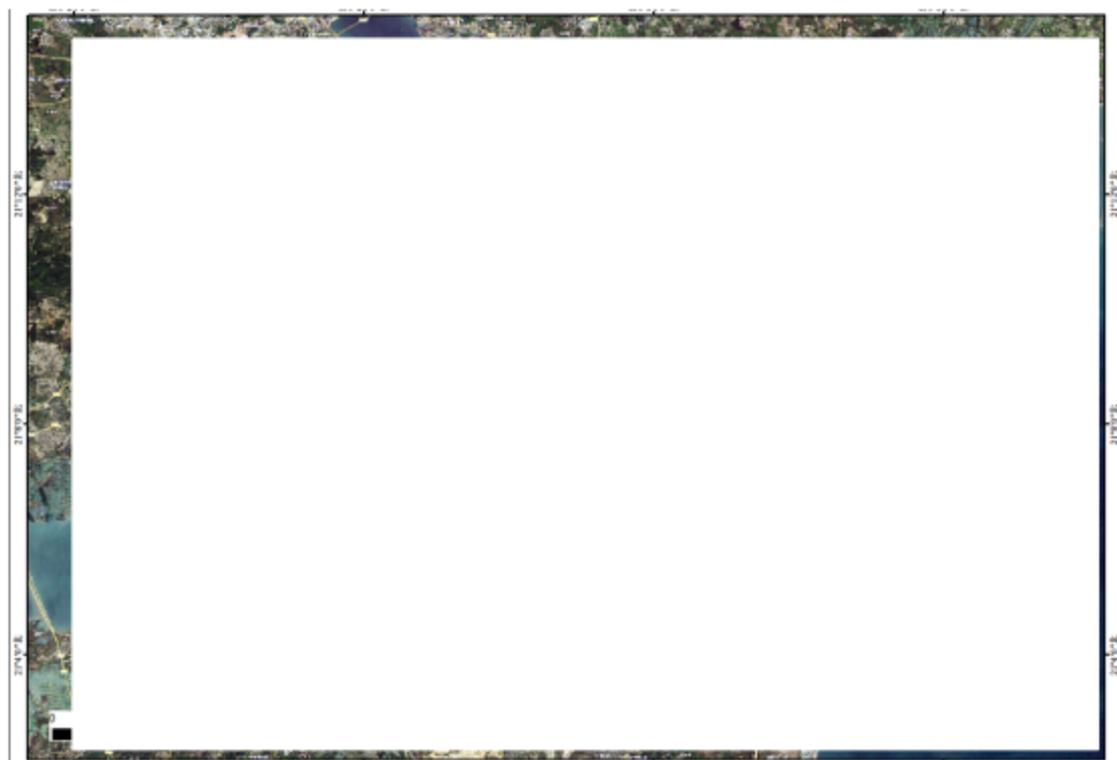


图 3.2.2-8 观测期间各潮流站表、中、底 3 层平均潮流矢量图

总体而言，位于主航道附近的 SW1、SW3、SW5、SW6、SW8 潮流相对较强，而远离主航道的 SSW2、SW4 和 SW7、SW9 站附近海域潮流相对较弱。

(1) 各个站位表中底三层分布特征基本一致，潮流基本呈现往复流特性，流向基

序号	潮流流速 (cm/s)、流向 (° N)							
	涨潮最大流速	对应时刻 流向	涨潮平均 流速	平均流 向	落潮最大流速	对应时刻 流向	落潮平均 流速	平均流 向



图 3.2.2-9 湛江附近海域观测期间 SW1 站水深、流速过程曲线

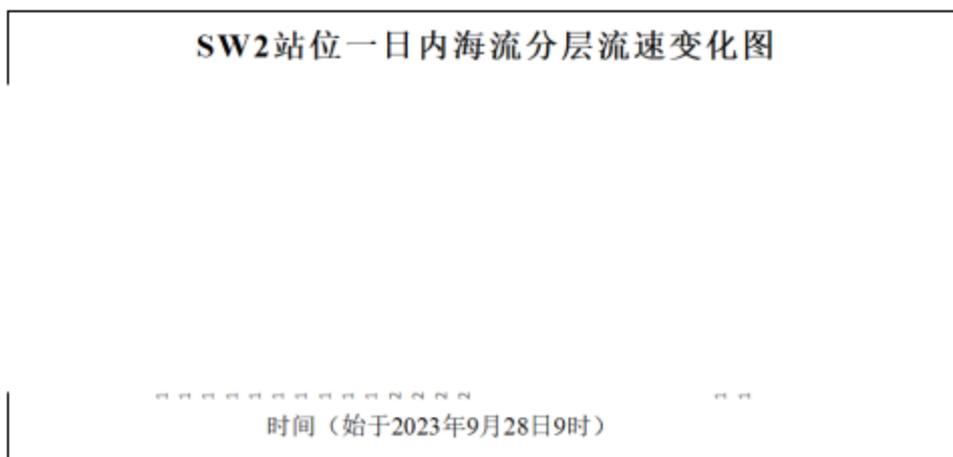


图 3.2.2-10 湛江附近海域观测期间 SW2 站水深、流速过程曲线



图 3.2.2-11 湛江附近海域观测期间 SW3 站水深、流速过程曲线

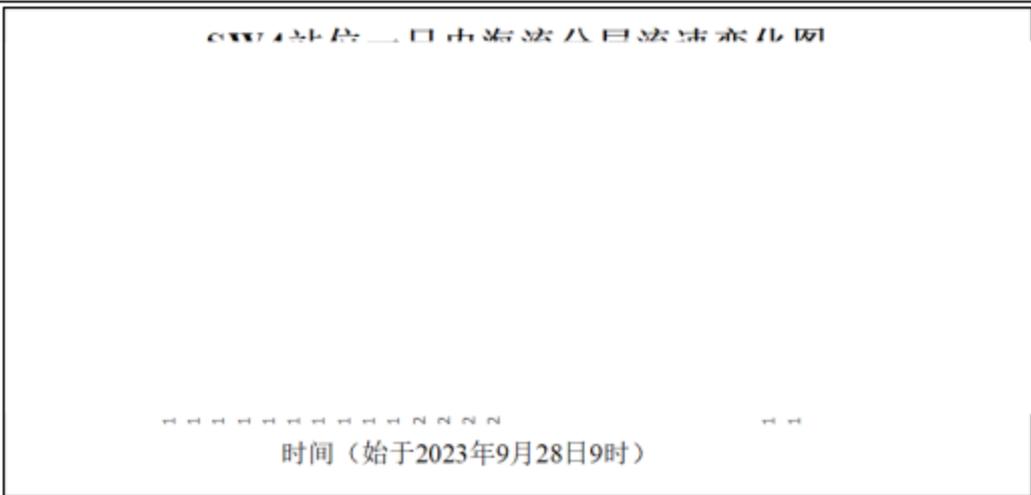


图 3.2.2-12 湛江附近海域观测期间 SW4 站水深、流速过程曲线

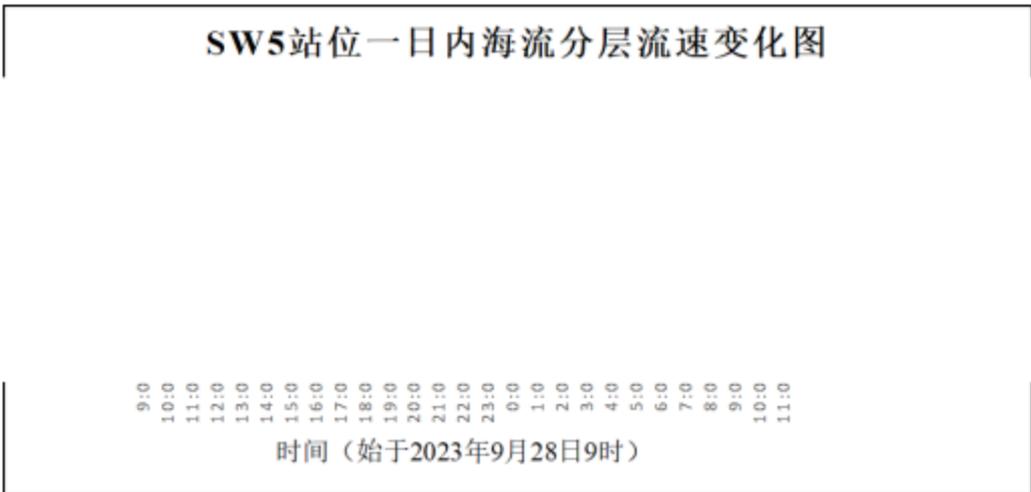


图 3.2.2-13 湛江附近海域观测期间 SW5 站水深、流速过程曲线

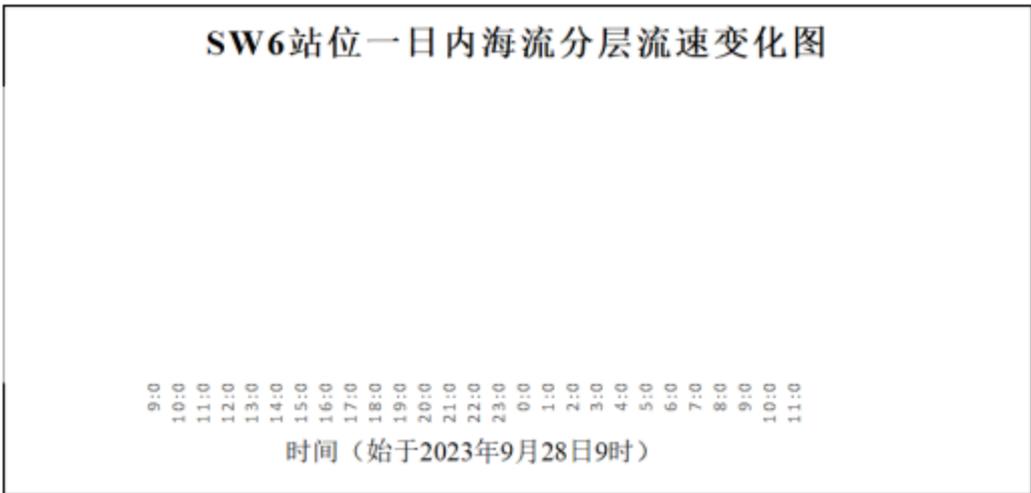


图 3.2.2-14 湛江附近海域观测期间 SW6 站水深、流速过程曲线

SW7站位一日内海流分层流速变化图

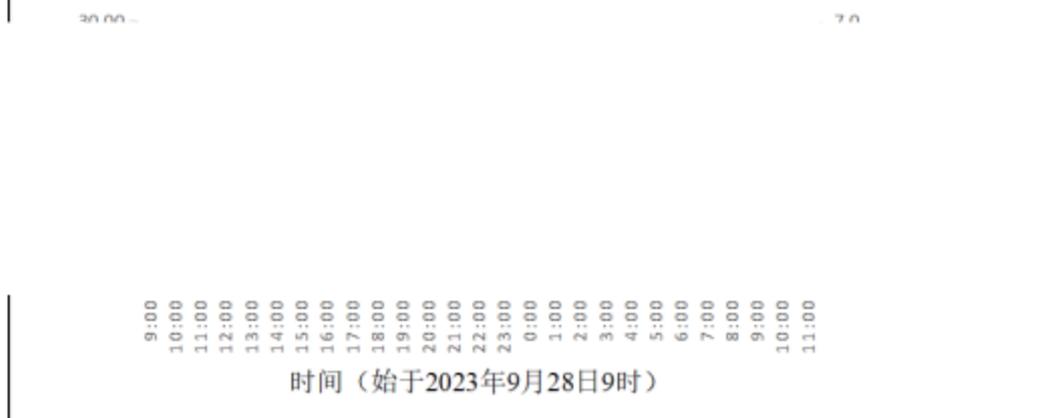


图 3.2.2-15 湛江附近海域观测期间 SW7 站水深、流速过程曲线

SW8 站位一日内海流分层流速变化图

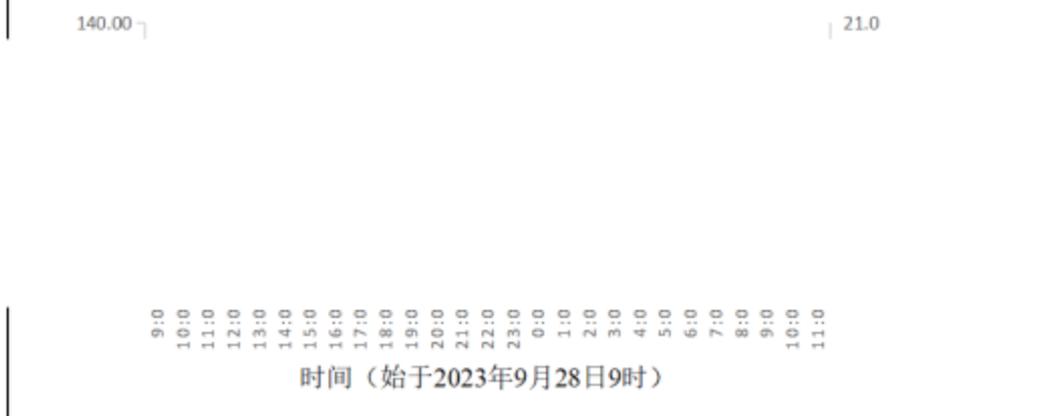


图 3.2.2-16 湛江附近海域观测期间 SW8 站水深、流速过程曲线

SW9 站位一日内海流分层流速变化图

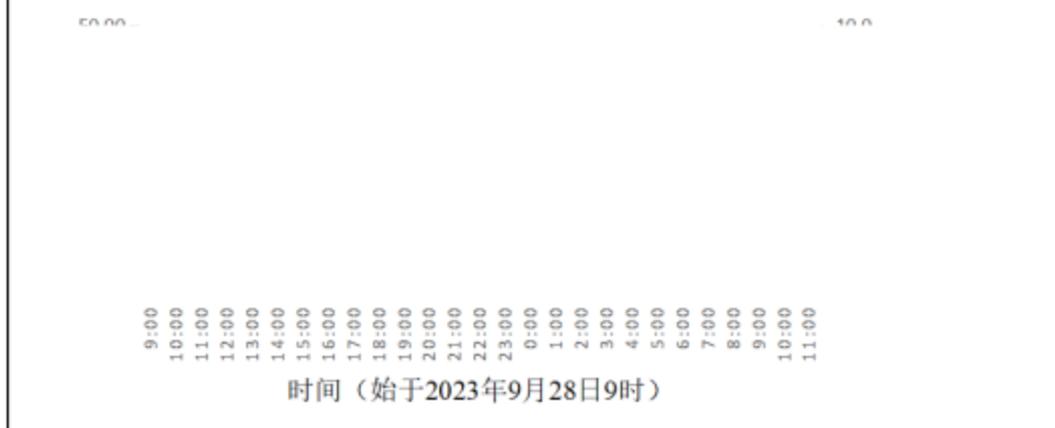


图 3.2.2-17 湛江附近海域观测期间 SW9 站水深、流速过程曲线

潮流 SW1~SW9 站各层各分潮的椭圆要素如下表所示。由于采样时间为 27 小时，无法直接分开 K1 和 O1，以及 M2 和 S2，这里选取主要的全日潮 (K1)、半日潮 (M2)

和浅水分潮（M4）进行展示。

表 3.2.2-7 湛江附近海域观测期间各潮流站各层潮流椭圆要素

站位	层次	分潮	W(cm/s)	w(cm/s)	κ	$\theta(^{\circ}\text{N})$	$\phi(^{\circ})$
		M4	11.57	1.18	107.0	0.10	115.0+6.1

站位	层次	分潮	W(cm/s)	w(cm/s)	κ	$\theta(^{\circ}\text{N})$	$\varphi(^{\circ})$
		3.64	6.75	0.10	1.65	0.03	236.0+2.1
S							
S							
S							
S							

SW1站位水温变化过程曲线

—表℃ —中℃ —底℃ —平均℃

图 3.2.2-19 湛江附近海域观测期间 SW1 水文站各层温度过程曲线

SW2站位水温变化过程曲线

—表℃ —中℃ —底℃ —平均℃

图 3.2.2-20 湛江附近海域观测期间 SW2 水文站各层温度过程曲线

SW3站位水温变化过程曲线

—表℃ —中℃ —底℃ —平均℃

图 3.2.2-21 湛江附近海域观测期间 SW3 水文站各层温度过程曲线

SW4站位水温变化过程曲线

时间（始于2023年9月28日 9:00）
—表℃ —中℃ —底℃ —平均℃

图 3.2.2-22 湛江附近海域观测期间 SW4 水文站各层温度过程曲线

SW5站位水温变化过程曲线

时间（始于2023年9月28日 9:00）
—表℃ —中℃ —底℃ —平均℃

图 3.2.2-23 湛江附近海域观测期间 SW5 水文站各层温度过程曲线

SW6站位水温变化过程曲线

29.600

时间（始于2023年9月28日 9:00）
—表℃ —中℃ —底℃ —平均℃

图 3.2.2-24 湛江附近海域观测期间 SW6 水文站各层温度过程曲线

SW7站位水温变化过程曲线

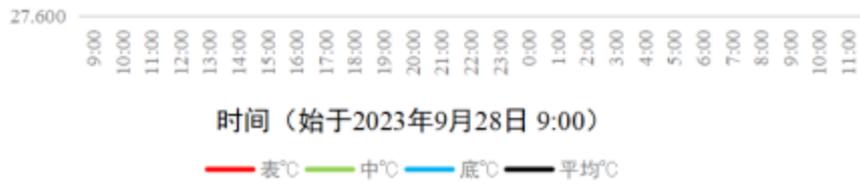


图 3.2.2-25 湛江附近海域观测期间 SW7 水文站各层温度过程曲线

SW8站位水温变化过程曲线

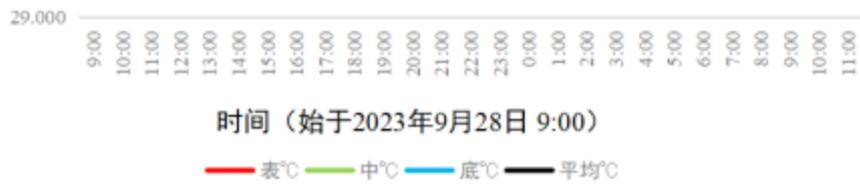


图 3.2.2-26 湛江附近海域观测期间 SW8 水文站各层温度过程曲线

SW9站位水温变化过程曲线

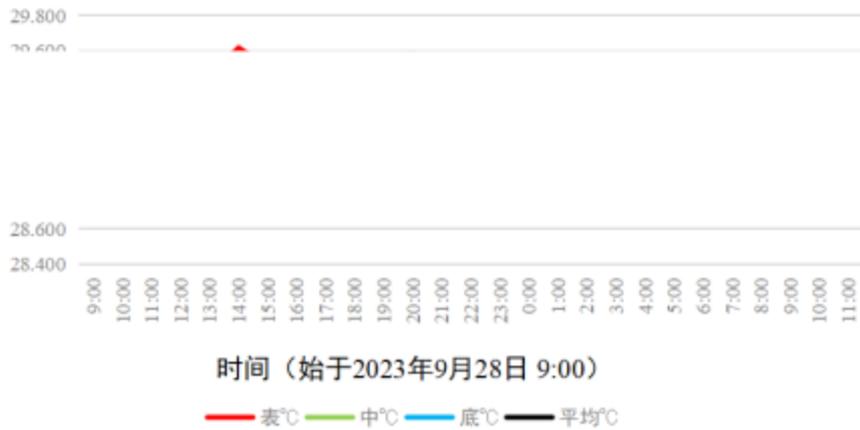


图 3.2.2-27 湛江附近海域观测期间 SW9 水文站各层温度过程曲线

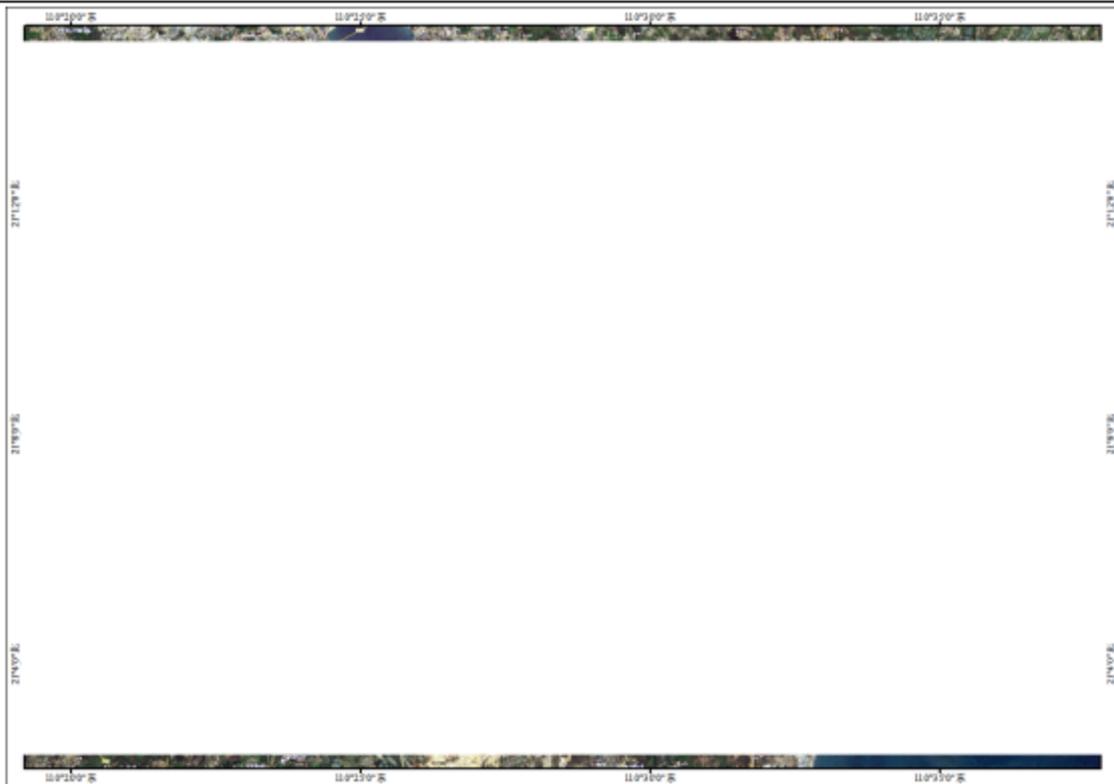


图 3.2.2-28 湛江附近海域观测期间表层温度空间分布

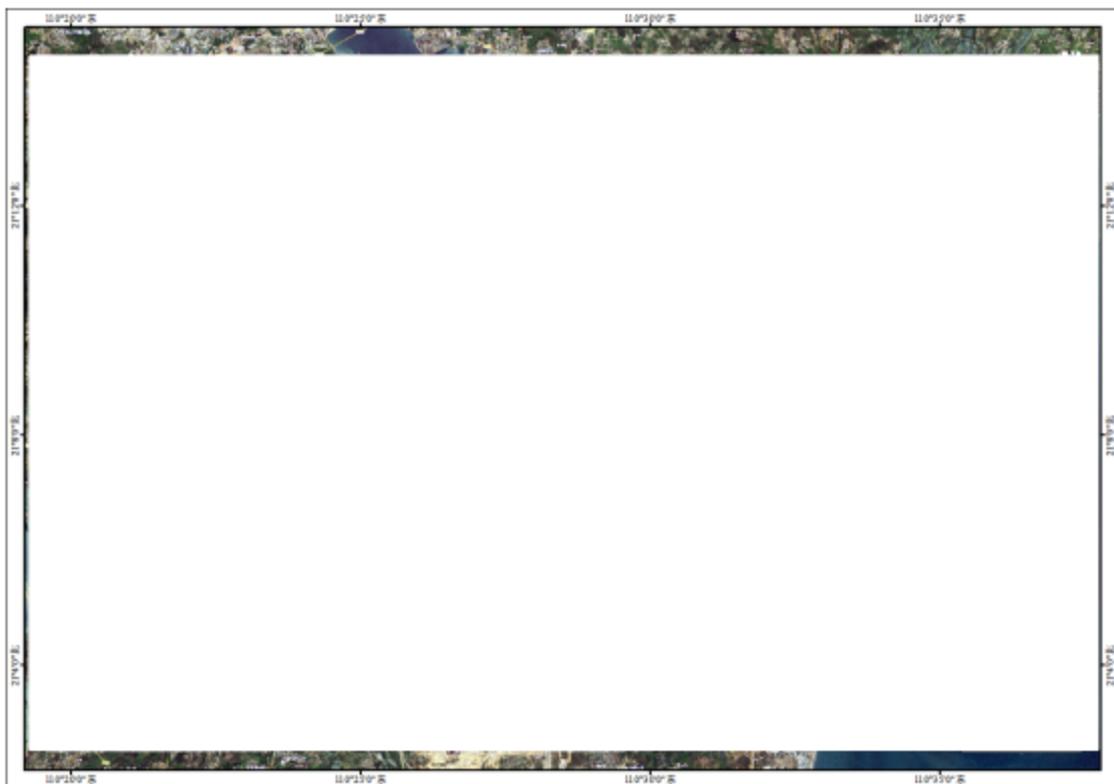


图 3.2.2-29 湛江附近海域观测期间中层温度空间分布

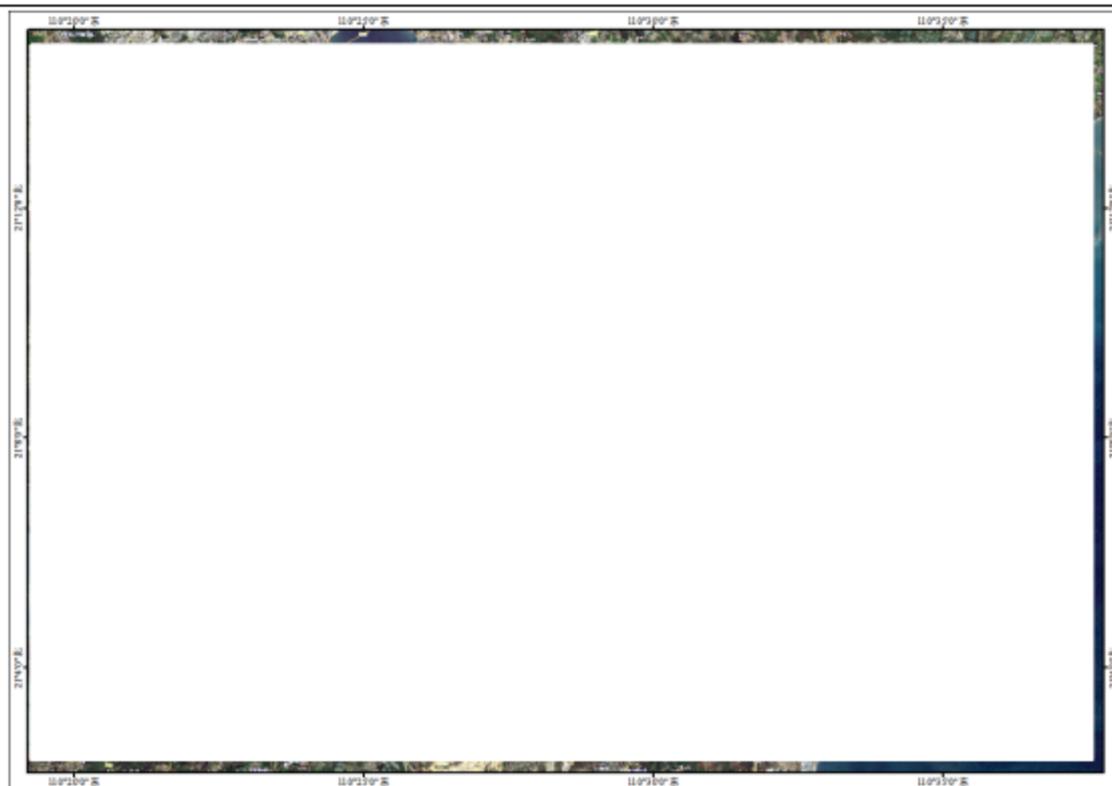


图 3.2.2-30 湛江附近海域观测期间底层温度空间分布



图 3.2.2-31 湛江附近海域观测期间垂线平均温度空间分布

表 3.2.2-9 湛江附近海域观测期间各潮流站温度特征值

站位	层次	温度 (℃)		
		最大	最小	平均

期间时间平均的盐度的空间分布如图 3.2.2-41~图 3.2.2-44 所示，各水文站盐度范围如表 3.2.2-10 所示。

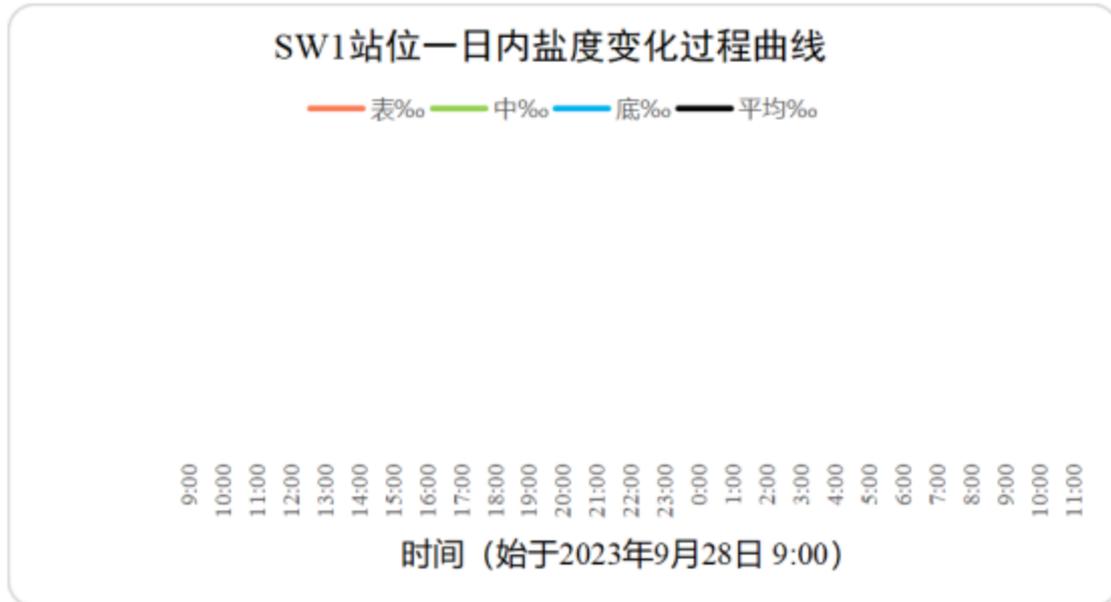


图 3.2.2-32 湛江附近海域观测期间 SW1 水文站各层盐度过程曲线

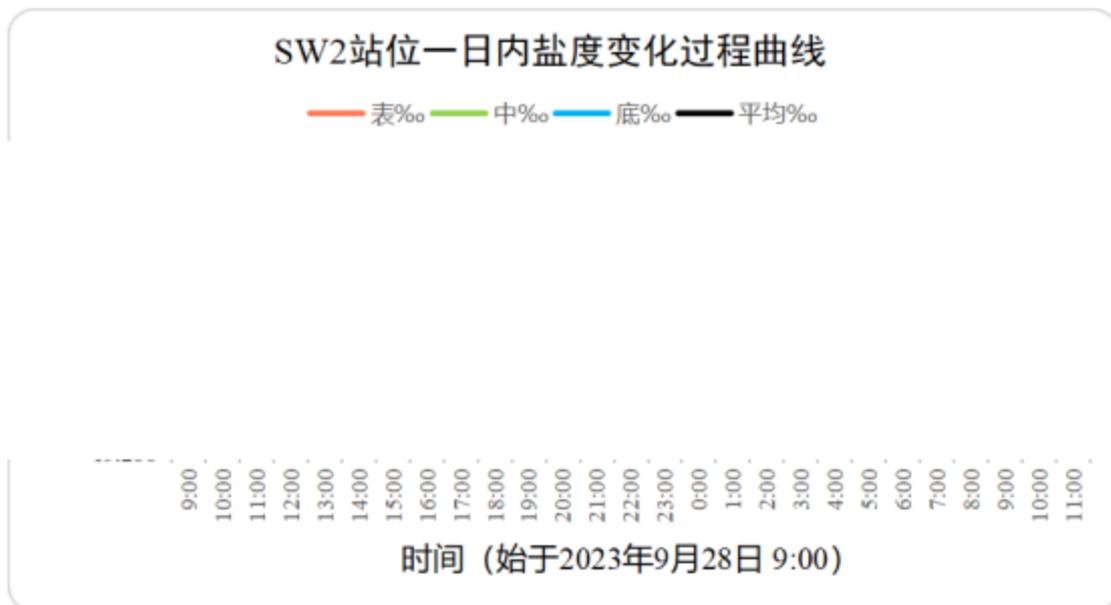


图 3.2.2-33 湛江附近海域观测期间 SW2 水文站各层盐度过程曲线

SW3站位一日内盐度变化过程曲线

— 表‰ — 中‰ — 底‰ — 平均‰

9: 10: 11: 12: 13: 14: 15: 16: 17: 18: 19: 20: 21: 22: 23: 0: 1: 2: 3: 4: 5: 6: 7: 8: 9: 10: 11:
时间 (始于2023年9月28日 9:00)

图 3.2.2-34 湛江附近海域观测期间 SW3 水文站各层盐度过程曲线

SW4站位一日内盐度变化过程曲线

— 表‰ — 中‰ — 底‰ — 平均‰

9:0 10:0 11:0 12:0 13:0 14:0 15:0 16:0 17:0 18:0 19:0 20:0 21:0 22:0 23:0 0:0 1:0 2:0 3:0 4:0 5:0 6:0 7:0 8:0 9:0 10:0 11:0
时间 (始于2023年9月28日 9:00)

图 3.2.2-35 湛江附近海域观测期间 SW4 水文站各层盐度过程曲线

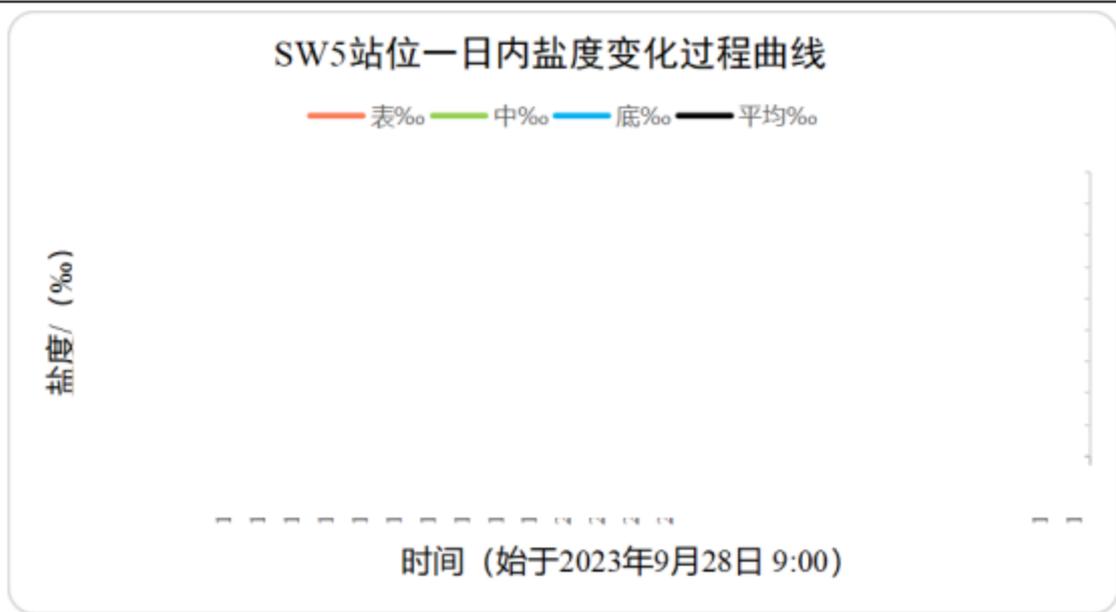


图 3.2.2-36 湛江附近海域观测期间 SW5 水文站各层盐度过程曲线

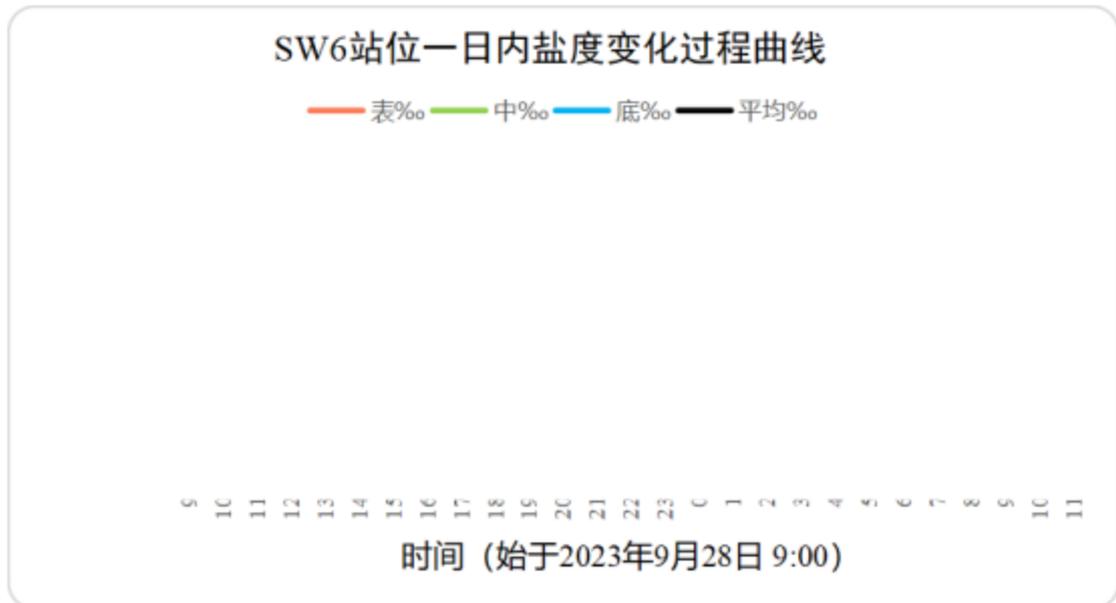


图 3.2.2-37 湛江附近海域观测期间 SW6 水文站各层盐度过程曲线

SW7站位一日内盐度变化过程曲线

— 表‰ — 中‰ — 底‰ — 平均‰

9:0 10:0 11:0 12:0 13:0 14:0 15:0 16:0 17:0 18:0 19:0 20:0 21:0 22:0 23:0 0:0 1:0 2:0 3:0 4:0 5:0 6:0 7:0 8:0 9:0 10:0 11:0
时间 (始于2023年9月28日 9:00)

图 3.2.2-38 湛江附近海域观测期间 SW7 水文站各层盐度过程曲线

SW8站位一日内盐度变化过程曲线

— 表‰ — 中‰ — 底‰ — 平均‰

9:00 10:00 11:00 12:00 13:00 14:00 15:00 16:00 17:00 18:00 19:00 20:00 21:00 22:00 23:00 0:00 1:00 2:00 3:00 4:00 5:00 6:00 7:00 8:00 9:00 10:00 11:00
时间 (始于2023年9月28日 9:00)

图 3.2.2-39 湛江附近海域观测期间 SW8 水文站各层盐度过程曲线

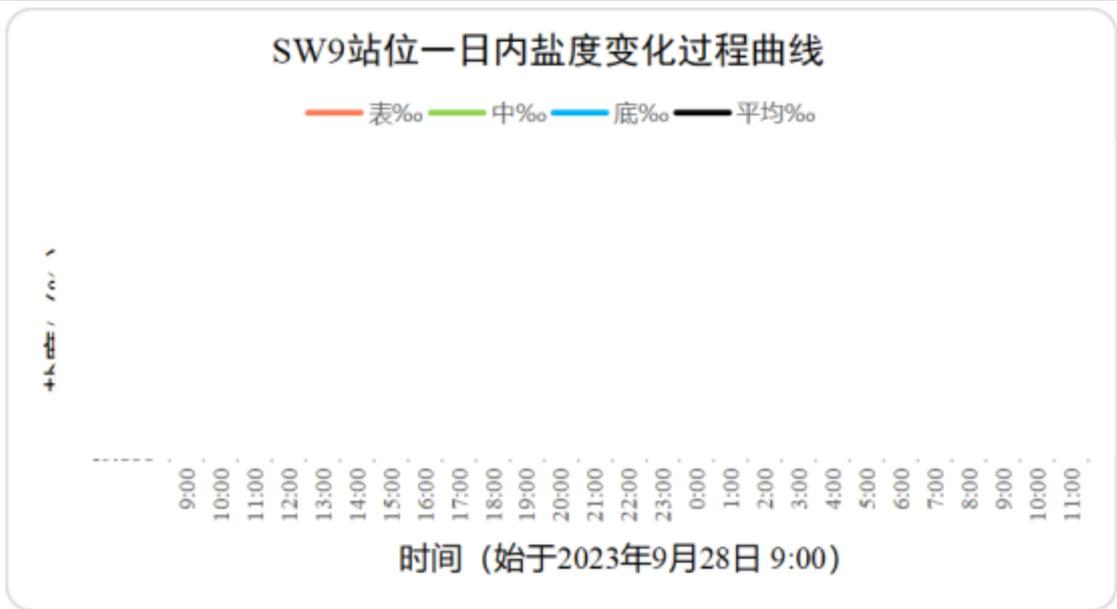


图 3.2.2-40 湛江附近海域观测期间 SW9 水文站各层盐度过程曲线

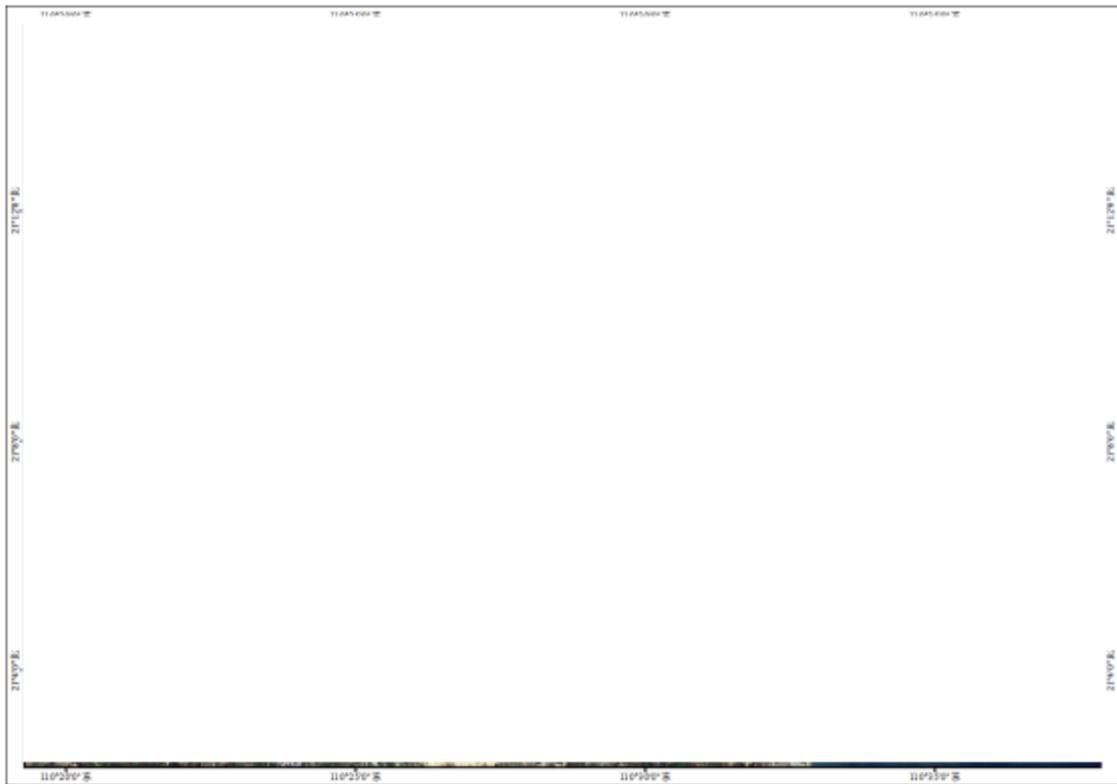


图 3.2.2-41 湛江附近海域观测期间表层盐度空间分布

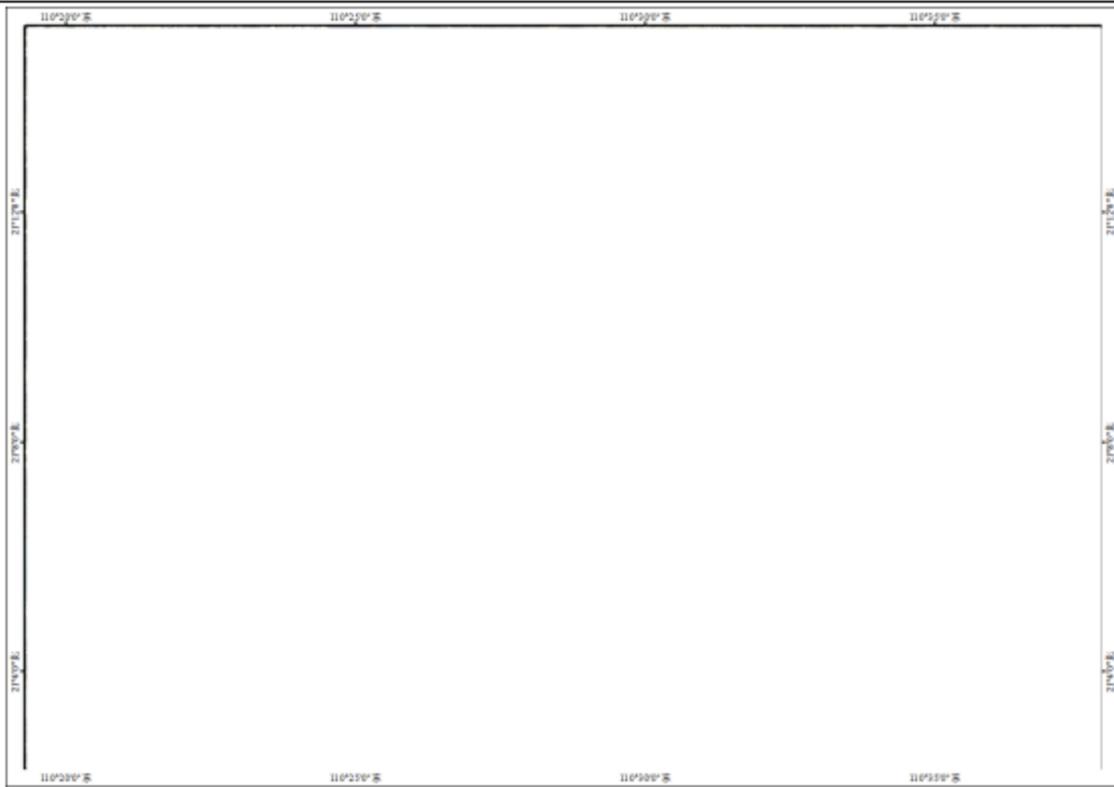


图 3.2.2-42 湛江附近海域观测期间中层盐度空间分布



图 3.2.2-43 湛江附近海域观测期间底层盐度空间分布

站位	层次	盐度		
		最大	最小	平均

盐度结果显示:

(1) 时间序列上,各站位基本呈盐度随涨潮而增加,随落潮而减小的规律。

(2) 在垂向上,各站在涨停与落平时刻附近盐度分层明显,其余时刻表、中和底三层盐度基本一致,说明混合得较好,未出现明显分层。

(3) 从空间分布上,靠近外海的 SW6、SW8 和 SW9 站位盐度较高,而 SW1、SW2、SW4 和 SW7 受径流影响,盐度较低,盐度空间的变化范围大致为 16.2‰~24.3‰。

3.2.2.8. 悬浮泥沙

含沙量的时空分布特征主要从时间(观测期间 27 小时)和空间(平面和垂向)两个方面去考量,首先需要指出的是,测区含沙量整体偏低,故各潮汛各垂线之间含沙量的差异并不十分显著,本章节所比较的只是含沙量量值上的相对大小。各个测站含沙量时空分布特征进行如下阐述分析。

3.2.2.8.1. 实测悬移质含沙量出现频率统计

根据本次测验所获取的全部含沙量,首先以 5mg/L 为一个递增级,分 8 个含沙量区间,分别进行其出现频率的统计,结果如下表所示。同时,为了直观显示测区海域含沙量出现频率分布特征,在图 3.2.2-45 中绘制了观测期间各垂线含沙量出现频率直方堆积图。

由以下图表可知,总体上看,测区的含沙量较小,各测站的含沙量绝大部分在 30mg/L 以内,大于 30mg/L 的含沙量仅出现在 SW2 测站。各测站泥沙浓度主要集中在 5~15mg/L,最高占比为 63.0% (SW7 的 10~15mg/L 分级)。大于 25mg/L 的含沙量出现在 SW2、SW4 和 SW7 测站。



图 3.2.2-45 各站含沙量出现频率直方堆积图

表 3.2.2-11 各测站含沙量出现频率统计表 (%)

含沙量分级	测站号									
0										
5										
10										
15										
20										
25										
30										
35										

3.2.2.8.2. 含沙量的时间分布

各测站的垂线平均含沙量介于 2.6~30.6mg/L 之间,测区的平均含沙量为 10.9mg/L。从各个站位的时间序列来看,各测站在 14:00、18:00、2:00 和 7:00 前后含沙量均明显上升。结合潮流特征分析可知,在涨潮和落潮的潮流较大的时刻,水动力较强,使得泥沙再悬浮,导致含沙量上升。由此可见,含沙量在一定程度上与潮动力的强弱有着密切关系。

测站	特征	层次			
		表层	中层	底层	垂线平均

3.2.2.8.3. 含沙量的平面分布

测区各测站表、中、底和垂线平均的悬沙量（此处统计的是观测期间内的时间平均值）空间分布特征基本一致，SW4含沙量最高。垂线平均最大可达17.3mg/L，出现在SW7站底层。含沙量较高的区域主要在湛江水道两侧的水深较浅的SW2、SW4和SW7，可能因为观测期间处于雨季，雨水冲刷的泥沙未能及时排走。

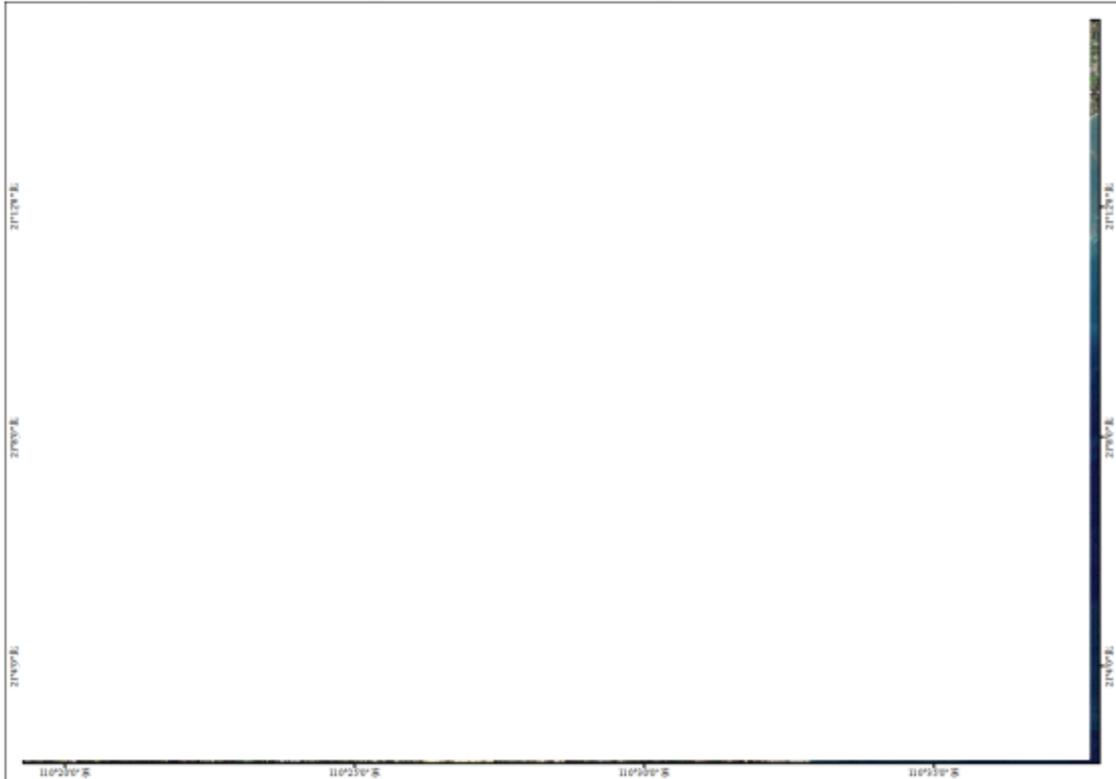


图 3.2.2-47 各测站表层的平均含沙量水平分布

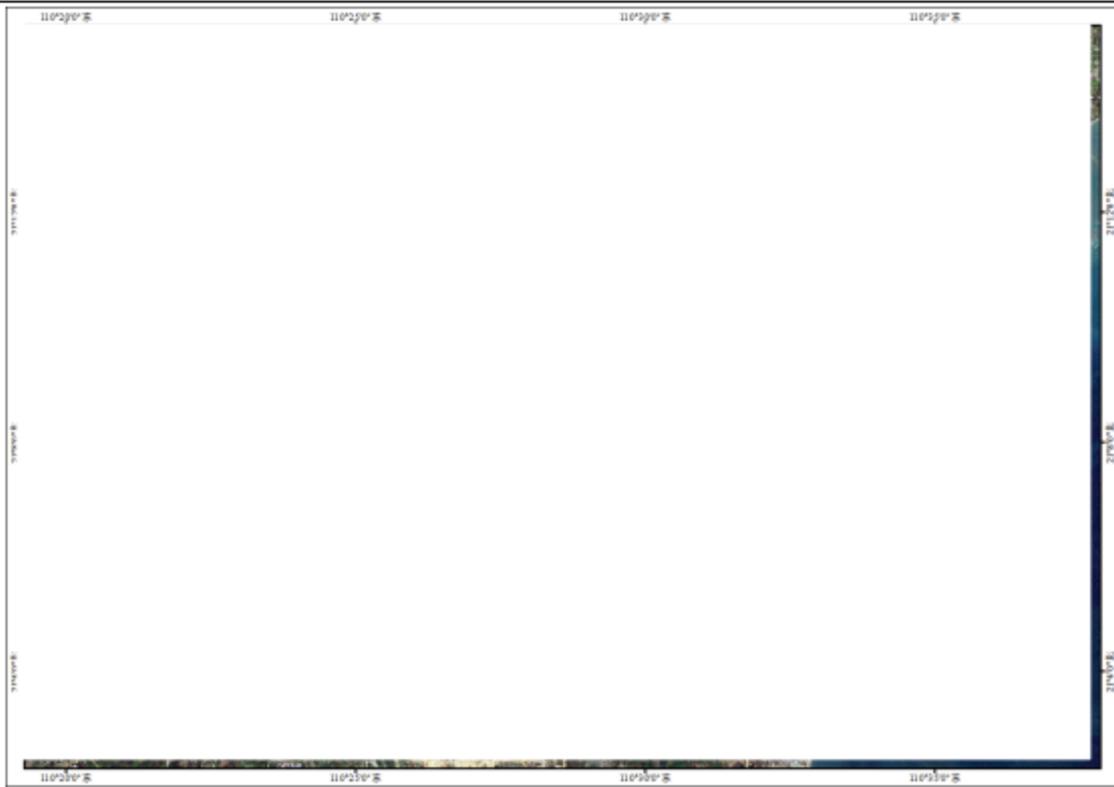


图 3.2.2-48 各测站中层的时间平均含沙量水平分布

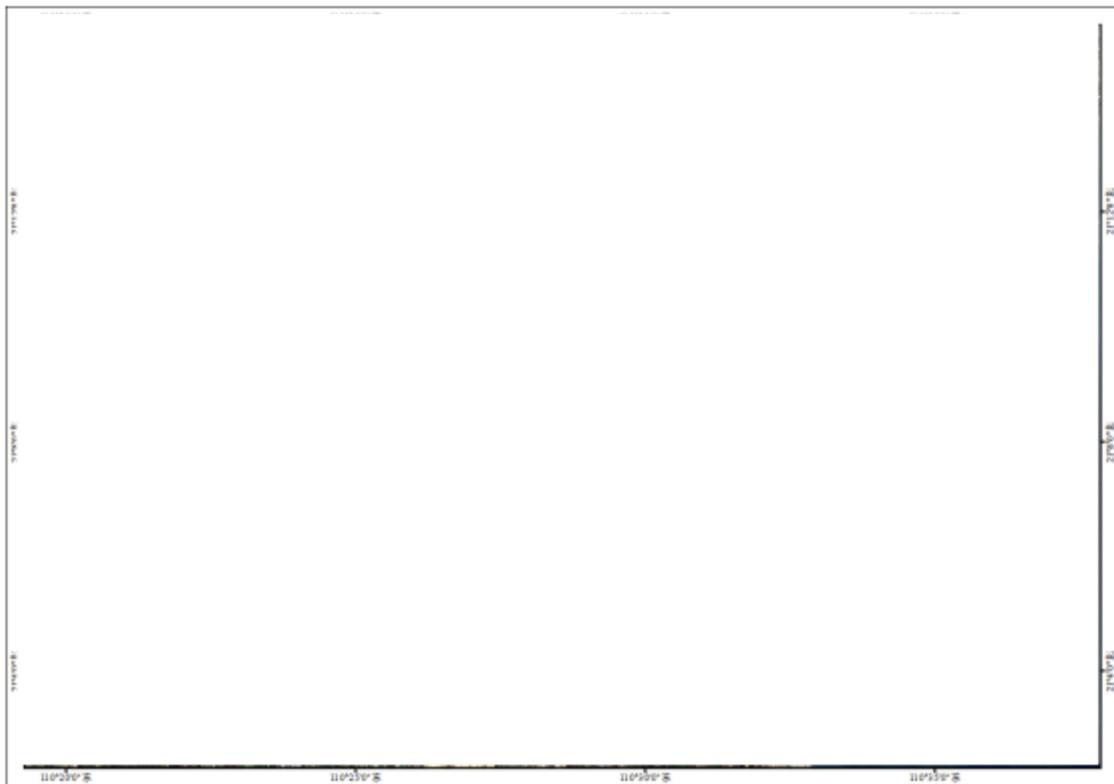


图 3.2.2-49 各测站底层的时间平均含沙量水平分布

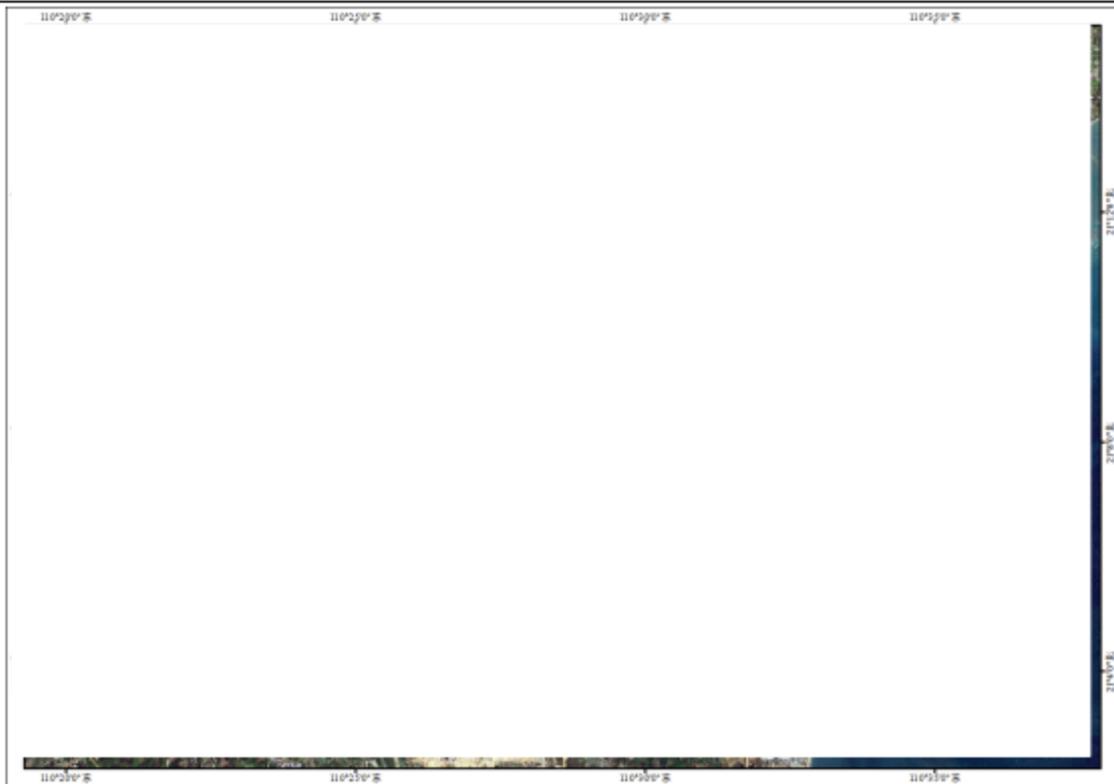


图 3.2.2-50 各测站垂线平均的时间平均含沙量水平分布含沙量的垂向分布

由下图可知，测区含沙量与潮流关系密切，基本表现为离岸较近的含沙量大。该区域的含沙量主要来源是由潮流冲刷导致的再悬浮。各个站位的垂向各层的泥沙浓度差距较小，SW1、SW2 和 SW7 在垂向上的差距较为明显，主要由于这些站位流速较小，混合相对较弱，导致泥沙在垂向上的分布不均匀。其余站位，由于水深较浅和混合较好，使得各站在垂向上含沙量分布较均匀。

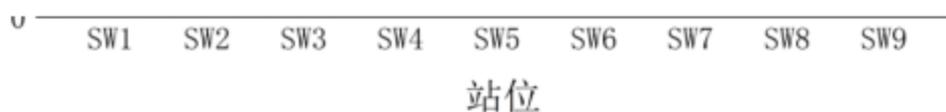


图 3.2.2-51 各测站分层平均含沙量垂向对比

3.2.3. 地形地貌

一、地貌特征

湛江港地处粤西雷州半岛东北部的湛江湾内，湾内有南三岛、特呈岛、东头山岛和东海岛环绕。湛江湾的北端有遂溪河注入，在地质时期里曾是古遂溪河下游谷地的一部分，全新世早期，由于海面上升，海水入侵，形成了溺谷型的海湾。整个海湾呈 NNW~SSE 向弧形弯曲，为一狭长形水道，自上游而下大致可分为三个部分：五里山港区（石门—调顺岛）、麻斜海段（调顺岛—霞山）和港口段（霞山—湾口）全长超过 50km，湛江湾呈树枝状自南向北伸入内陆，湾内潮汐通道 10m 深槽自湛江湾湾口由南向北伸到调顺岛。

海湾水域南北约 15km，东西约 24km，纳潮面积约海湾面积 270km²。湛江湾地处雷琼新生代拗陷东北部的湛江凹陷，冰后期海平面上升，相对沉陷为沉溺型港湾。经过 1958 年南三岛联围工程和 1961 年东海岛联陆大堤工程，湾内主要通过 2km 宽的大黄江口通道与外海连接，成为一个半封闭的沉溺型港湾。湛江湾是华南沿海的优良港湾，深水岸线长 67km，径流弱，水体含沙量低，海床地形稳定，港口建设条件优越。

本项目拟建码头区域水深 9.0m~13.4m，停泊水域和回旋水域水深 8.7m~18.4m，经疏浚可达到设计水深，满足项目建设条件，项目所在区域水深地形图见图 3.2.3-1。

二、泥沙特征

湛江湾海区底质泥沙主要为粗、细两大类，粘土质沙分布最广，连续大面积出现，为本区主要沉积物。它分布于航道深槽，沙级组分含量达 40%~70%，粘土组分为 20%~40%，砾级含量约 0.5%~6%；沙级类型沉积物主要为细沙。沙级组分含量在 50%以上，粘土级含量小于 20%，此外有少量细砾，分选较好；主要分布在调顺岛以北海区和湾口深槽底部。细颗粒沉积物，主要为粘土，粉砂质粘土分布于湾内汊道和波影、汇流地区，砂质粘土以小块状分布在湾内东侧沿岸；在海湾的西侧，则分布较广，往往出现于浅滩与深槽的过渡地段。

湛江港霞山港区410#-411#泊位升级改造工程水深地形图
2341.4-437.8



图 3.2.3-1 项目水深地形图

3.2.4. 工程地质

1. 工程地质构造概况

根据区域地质资料，湛江市位于华南准地台（一级单元）的粤桂隆起与桂湘赣粤褶皱带（二级单元）的交界处，二者以北东向的吴川大断裂为界，本区经历了加里东、华力西—印支、燕山和喜马拉雅四个构造阶段，早期以褶皱为主，中晚期以岩浆活动和断裂活动为主。该区主要区域构造为燕山期褶皱的南盛构造盆地。距离拟建场区较近的区域性断裂主要为吴川大断裂（VI-2），该断裂位于本场地东南面，与本工程场地最近距离约 12.5km。

吴川大断裂：总体呈 NE20~40° 方向延伸，影响宽度 15~20km。该断裂带自吴川向东北往阳春、云浮、四会、广宁，插入于英德犀牛一带。西南段明显分为两支，其中一支进入吴川后，潜伏于雷琼断陷之下，在海康（雷州）乌石港附近插入北部湾。吴川断裂带南、北两端活动较强，中间相对较弱，历史上仅发生一些小地震。

场地范围内无活动性断裂带，场地地质构造相对稳定。

2. 岩土层分布及工程地质

根据《湛江港霞山港区 410#-411#泊位升级改造工程岩土工程勘察报告》（鸿儒勘测设计有限公司，2024 年 11 月），根据钻探揭示地层情况，拟建场区自上而下分为第四系海陆交互相沉积（ Q_{mc} ）、第四系冲积层（ Q_{al} ），现分述如下：

（1）第四系海陆交互相沉积层（ Q_{mc} ）

①₁ 淤泥：深灰色，流塑，局部软塑，土质不均匀，粘性一般，手捏具滑腻感，局部含少量砂粒，稍具臭味。

该层在 MT01~MT04 共 4 个钻孔揭露。揭露平均层顶高程 -12.09m（-12.16~-11.99m），揭露平均层底标高 -15.22m（-15.39~-15.12m），揭露平均厚度 3.13m（3.00~3.40m）。

该层进行标准贯入试验 4 次，实测击数 N=1~1 击，平均 1 击。

①₂ 淤泥质粉质黏土：灰褐色，灰色，软~可塑，粘性一般，干强度中等，韧性一般，局部含少量砂粒，稍具臭味。

该层在 MT01~MT04 共 4 个钻孔揭露。揭露平均层顶高程 -15.22m（-15.39~-15.12m），揭露平均层底标高 -32.09m（-36.59~-30.29m），揭露平均厚度 16.88m（14.90~21.40m）。

该层进行标准贯入试验 24 次，实测击数 N=3~7 击，平均 5 击，标准值 4.8 击。

(2) 第四系冲积层 (Q₄^{al})

②₁粗砂：灰褐色，灰色，饱和，稍密~中密，颗粒成分以石英为主，含黏粒，级配一般，分选性较差。

该层在 MT01~MT04 共 4 个钻孔揭露。揭露平均层顶高程-32.09m(-36.59~-30.29m)，揭露平均层底标高-41.39m(-44.59~-35.96m)，揭露平均厚度 9.30m (4.30~14.30m)。

该层进行标准贯入试验 14 次，实测击数 N=13~26 击，平均 19.7 击，标准值 18.4 击。

②₂淤泥质粉质黏土：灰褐色，灰色，软~可塑，粘性一般，干强度中等，韧性一般，局部含少量砂粒，稍具臭味。

该层在 MT01、MT04 共 2 个钻孔揭露。揭露平均层顶高程-38.42m(-40.89~-40.89m)，揭露平均层底标高-39.97m(-43.09~-36.86m)，揭露平均厚度 1.55m (0.90~2.20m)。

该层进行标准贯入试验 21 次，实测击数 N=6 击。

②₃粗砂：灰褐色，灰色，饱和，中密~密实，颗粒成分以石英为主，含黏粒，级配一般，分选性较差。

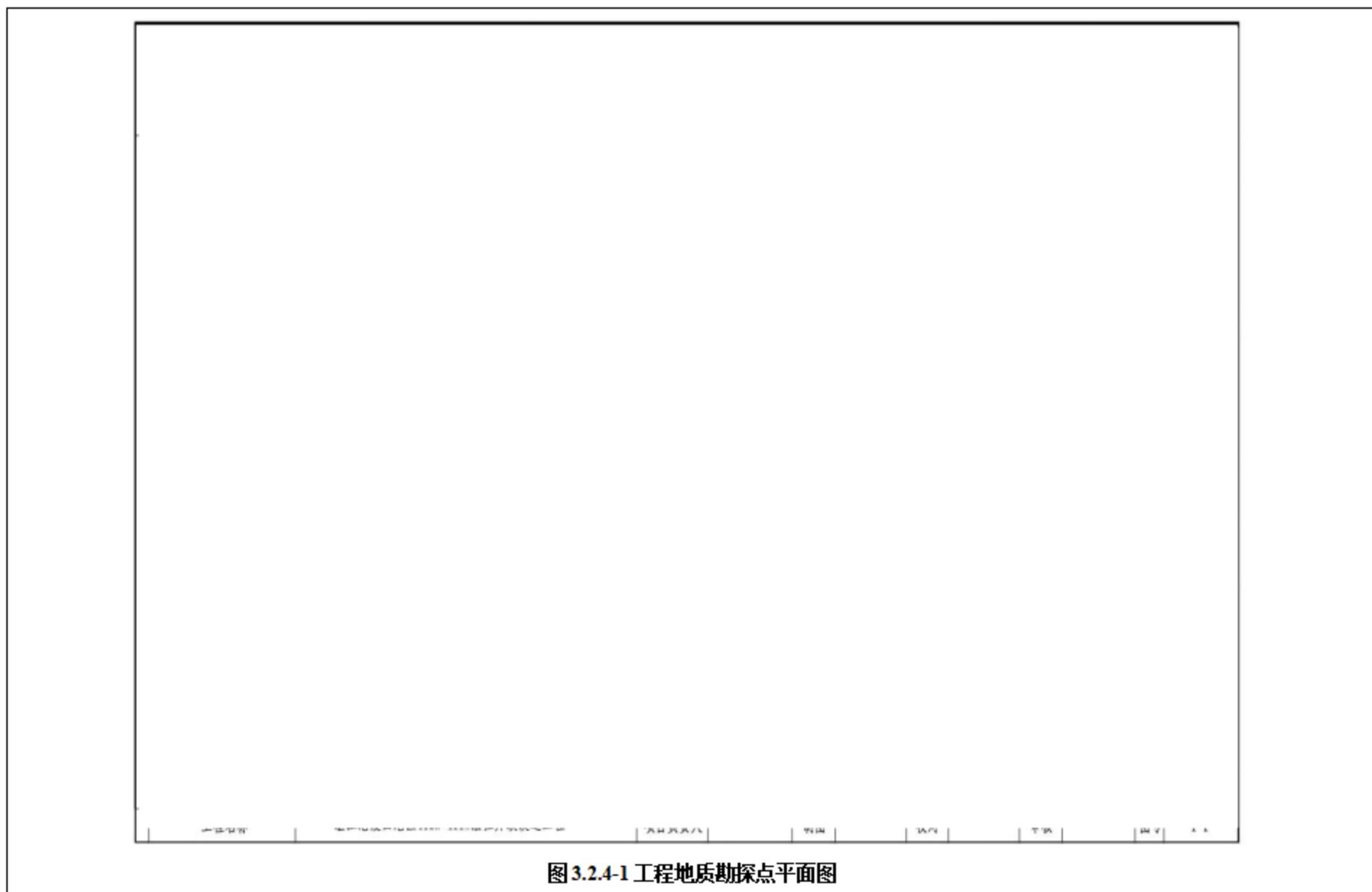
该层在 MT01~MT04 共 4 个钻孔揭露。揭露平均层顶高程-42.17m(-44.59~-36.86m)，揭露平均层底标高-50.01m(-52.16~-48.82m)，揭露平均厚度 7.85m (4.70~15.30m)。

该层进行标准贯入试验 12 次，实测击数 N=18~33 击，平均 26.9 击，标准值 27.5 击。

②₄粉质黏土：灰白色，硬塑~坚硬，粘性一般，干强度较高，韧性较好，局部夹层状中砂。

该层在 MT01~MT03 共 3 个钻孔揭露，受本次勘察技术要求限制，本次钻探未揭穿。揭露平均层顶高程-49.30m(-50.19~-48.82m)，揭露平均层底标高-55.40m(-57.09~-52.12m)，揭露平均厚度 6.10m (3.30~8.20m)。

该层进行标准贯入试验 13 次，实测击数 N=22~29 击，平均 25.8 击，标准值 23.9 击。



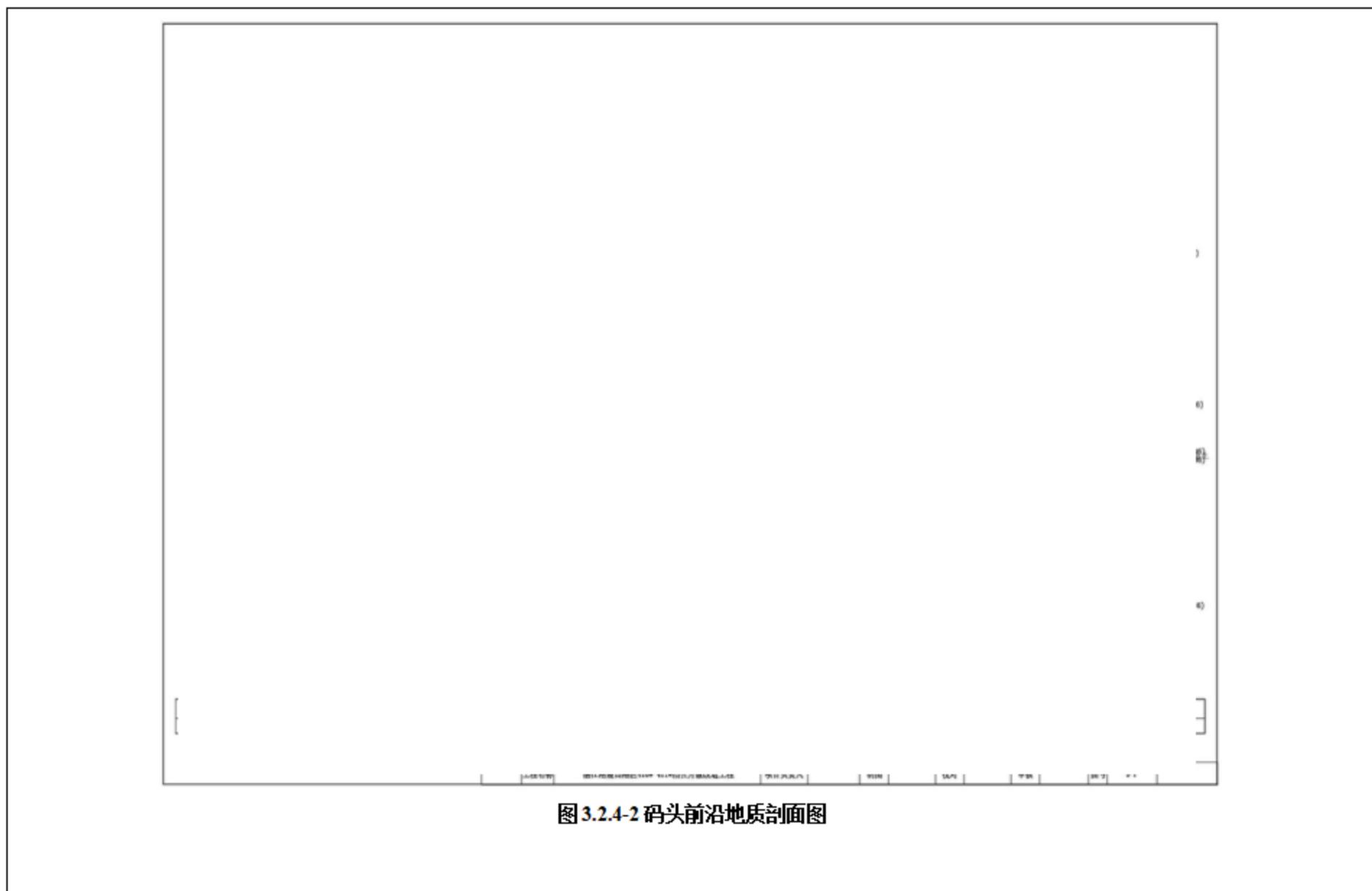


图 3.2.4-2 码头前沿地质剖面图

3.工程地质条件评价

根据场地和地基岩土工程地质条件，基础形势分析如下：

场地自上而下为①₁淤泥、①₂淤泥质粉质黏土，②₁粗砂、②₂淤泥质粉质黏土、②₃粗砂及②₄粉质黏土；表层分布广泛的①₁淤泥、①₂淤泥质粉质黏土为软弱土层，具有高压缩性，低强度特征，因此，拟建建筑物不宜直接采用天然地基浅基础，建议采取桩基础方案。

根据勘察揭露地层情况，本项目建议采用桩基础方案，桩型宜为摩擦端承桩，建议以②₃粗砂或②₄粉质黏土下地层作为桩基持力层；采用桩基础前，应先进行承载力、稳定性及沉降量的验算，在满足设计要求时方可采用。

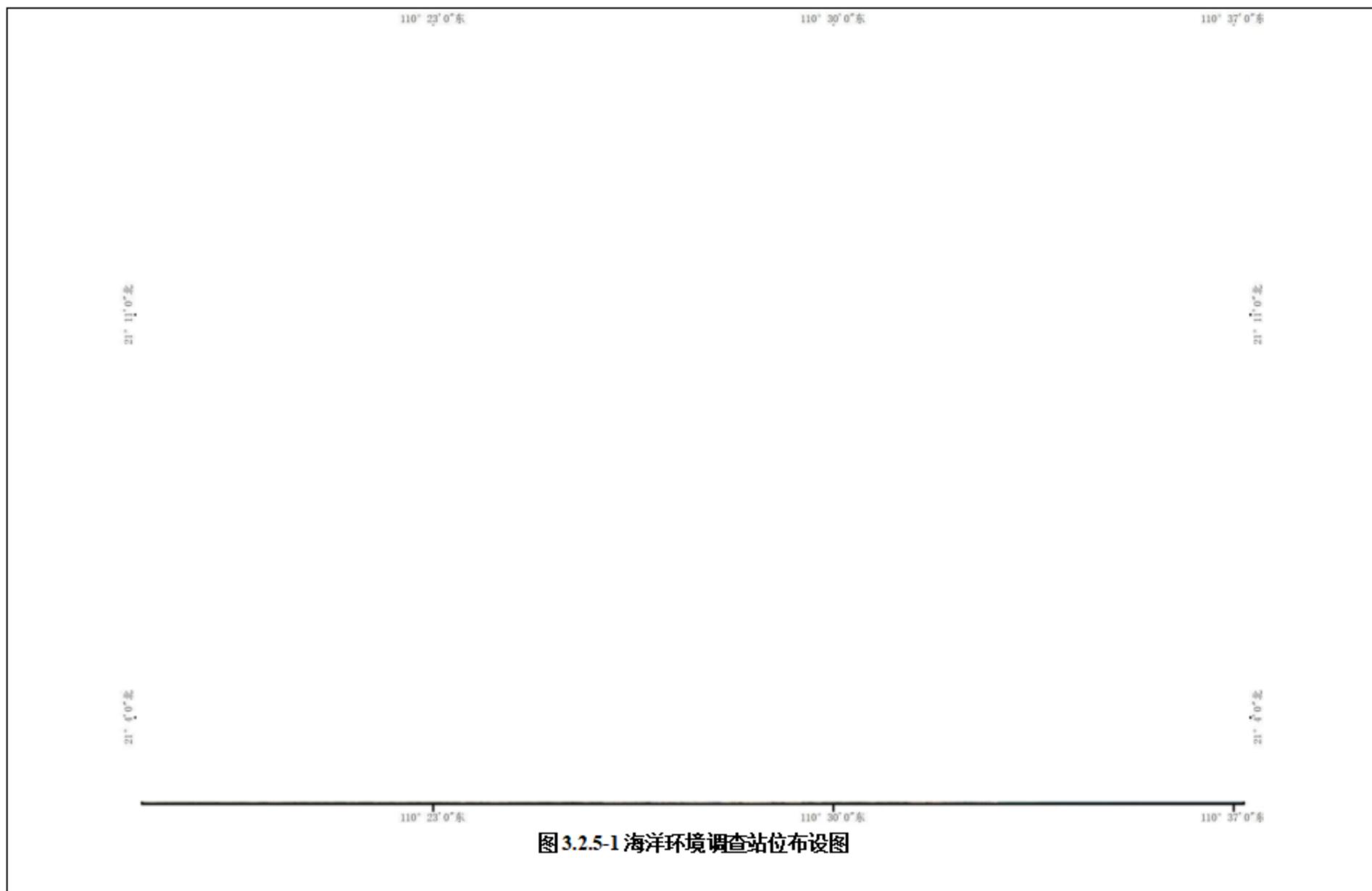
4.场地稳定性及适宜性评价

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《水运工程抗震设计规范》（JTS 146-2012）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2016）附录 A，场地抗震设防烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.10g，设计地震分组为第一组，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录 C，II 类场地的地震动峰值加速度为 0.10g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s；本项目场地类别均为 IV 类，基本地震动峰值加速度应调整为 0.125g，基本地震动加速度反应谱特征周期应调整为 0.65s。场区存在软弱土，综合判定本场地处于抗震不利的地段。

本次勘察深度内未发现断裂构造迹象，勘察场区范围内未发现滑坡、崩塌、泥石流等其他不良地质作用，场地存在软弱土根据《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）和《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）的规定，综合评价拟建场地为稳定性差场地。由于拟建场地为不利地段属稳定性差场地，根据《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）的规定，结合拟建场地的实际情况，拟建场地为适宜性差场地。但采取可靠的基础方案如采用桩基或地基处理等，穿越软土层则较为适宜本项目的建设。

3.2.5.海洋环境现状调查

本节引用广州邦鑫海洋技术有限公司在项目附近海域于 2023 年 9 月 25 日—9 月 27 日进行海洋环境调查的结果。海水水质站位 20 个，沉积物站位 10 个，海洋生态调查站位 15 个。调查站位布设位置见表 3.2.5-1 和图 3.2.5-1。



3.2.5.1.海洋水质调查概况

现场监测采样按《海洋监测规范》(GB17378.5-2007)进行,海水盐度、水深、水温、pH均为现场测定。其它水环境因子均用容积为5L的有机玻璃采水器采样,按《海洋监测规范》(GB17378.5-2007)规定的方法进行样品采集、保存和实验室分析测试。各项目的分析方法及检出限见下表。

表 3.2.5-2 水环境因子监测项目分析及检出限

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
盐度	盐度计法 GB17378.4—2007(29.1)	实验室盐度计 HWYDA-1	---
水深	水深测量 GB/T12763.2—2007(4.8)	测深仪 SM-5A	---
水温	表层水温表法 GB17378.4-2007(25.1)	温度计	---
悬浮物	重量法 GB17378.4—2007(27)	SQP型电子天平 225D-1CN	---
pH值	pH计法 GB17378.4—2007(26)	实验室 pH计 PHSJ-4F	---
化学需氧量	碱性高锰酸钾法 GB17378.4—2007(32)	电子滴定器 Brand	---
硫化物	亚甲基蓝分光光度法 GB17378.4-2007(18.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.2μg/L
氨氮	靛酚蓝分光光度法 GB17378.4-2007(36.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	---
活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法 GB17378.4-2007(39.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	---
亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法 GB17378.4-2007(37)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	---
硝酸盐	镉柱还原法 GB17378.4-2007(38.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	---
溶解氧	碘量法 GB17378.4-2007(31)	电子滴定器 Brand	---
铜	无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.4-2007(6.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.2μg/L
铅	无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.4-2007(7.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.03μg/L
镉	无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.4-2007(8.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.01μg/L
锌	火焰原子吸收分光光度法 GB17378.4-2007(9.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	3.1μg/L

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
砷	原子荧光法 GB17378.4-2007(11.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.5 μ g/L
汞	原子荧光法 GB17378.4-2007(5.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.007 μ g/L
铬	无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.4-2007(10.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4 μ g/L
石油类	紫外分光光度法 GB17378.4-2007(13.2)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	3.5 μ g/L
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 GB17378.4-2007(20.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.5 μ g/L
挥发性酚	4-氨基安替比林分光光度法 GB17378.4-2007(19)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	1.1 μ g/L
叶绿素 a	分光光度法 GB17378.7-2007(8.2)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	---

3.2.5.1.1. 海洋水质评价标准和方法

(1) 评价标准

采用《海水水质标准》(GB3097-1997)对调查海域的海水水质现状进行评价。

表 3.2.5-3 海水水质标准单位: mg/L (pH 值除外)

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
2	溶解氧	>6	>5	>4	>3
3	悬浮物	人为增加量 \leq 10		人为增加量 \leq 100	人为增加量 \leq 150
4	化学需氧量 (COD _{Mn})	\leq 2	\leq 3	\leq 4	\leq 5
5	生化需氧量 (BOD ₅)	\leq 1	\leq 3	\leq 4	\leq 5
6	无机氮 (以 N 计)	\leq 0.20	\leq 0.30	\leq 0.40	\leq 0.50
7	活性磷酸盐 (以 P 计)	\leq 0.015	\leq 0.030		\leq 0.045
8	汞	\leq 0.00005	\leq 0.0002		\leq 0.0005
9	镉	\leq 0.001	\leq 0.005	\leq 0.010	
10	铅	\leq 0.001	\leq 0.005	\leq 0.010	\leq 0.050
11	砷	\leq 0.020	\leq 0.030	\leq 0.050	
12	铜	\leq 0.005	\leq 0.010	\leq 0.050	
13	锌	\leq 0.020	\leq 0.050	\leq 0.10	\leq 0.50
14	铬	\leq 0.005	\leq 0.01	\leq 0.02	\leq 0.05
15	总铬	\leq 0.05	\leq 0.10	\leq 0.20	\leq 0.50

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
16	硫化物(以S计)	≤0.02	≤0.05	≤0.1	≤0.25
17	挥发性酚	≤0.005		≤0.01	≤0.05
18	石油类	≤0.05		≤0.30	≤0.50

海水水质参考《关于调整湛江市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》(粤办函(2007)344号)对应的标准进行判定,各站位点海水水质执行标准见下表。对不位于《关于调整湛江市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》(粤办函(2007)344号)的调查站位,无水质管理要求,其水质标准从海水水质第一类标准至第四类标准进行现状逐级评价。

表 3.2.5-4 站位点海水水质执行标准

站占	海水水质执行标准



图 3.2.5-2 调查站位与近岸海域区划位置关系图

(2) 评价方法

质量标准指数

利用《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)所推荐的单项水质参数

法进行评价。

- 单项水质参数 i 在 j 中占的标准指数。

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{sj}$$

式中： S_{ij} ：单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij} ：污染物 i 在监测点 j 的浓度，mg/L；

C_{sj} ：水质参数 i 的海水水质标准，mg/L。

- DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中： $S_{DO,j}$ —溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j —溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f —饱和溶解氧浓度，mg/L， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

S —实用盐度符号，量纲一；

T —水温，℃。

- pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ —pH 值的指数；

pH_j —测站评价因子的实测值；

pH_{sd} —pH 评价标准的下限值；

pH_{su} —pH 评价标准的上限值。

水质参数的标准指数 > 1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

3.2.5.1.2. 海洋水质监测与评价结果

调查海域各水环境监测结果和水环境监测因子质量指数结果详见下表。

S01、JM1、S02、JM2、S03、JM3、S04、S05、S06、S07、S08、S09、S10、S11、S12、S13、S14、S15、S16、S17、S18、S19、S20 海水水质执行第三类。除 S01 站位

表底层、JM1 站位、S02 站位表底层、JM2 站位、S03 站位表底层、JM3 站位、S04 站位表底层、S09 站位、S10 站位、S12 站位、S13 站位、S14 站位、S16 站位表底层、S19 站位底层的无机氮含量不符合该功能区要求，其它站位层次的无机氮含量均符合该功能区要求；除 S02 站位表层、S03 站位表层的溶解氧含量不符合该功能区要求，其它站位层次的溶解氧含量均符合该功能区要求。其他海水水质评价因子均符合功能区要求，满足海水水质第三类标准。

区域水质超标的主要因子为无机氮，主要原因与陆域人类活动产生的废水排放入海，以及调查范围内部分海域的水产养殖活动产生的养殖废水直接污染海洋水质有关。

表 3.2.5-5 2023 年秋季海水水质现状监测结果

序号	站号	水深 (m)	层次 (m)	现场水温 tw(℃)	pHw	溶解氧 (mg/L)	透明度 (m)	石油类 (mg/L)	亚硝酸盐氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	活性磷酸盐 (mg/L)	盐度	COD _{Mn} (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	无机氮 (mg/L)

表 3.2.5-6 2023 年秋季海水水质现状监测结果

序号	站号	水深 (m)	层次 (m)	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)	挥发性酚 ($\mu\text{g/L}$)	硫化物 ($\mu\text{g/L}$)	汞 ($\mu\text{g/L}$)	砷 ($\mu\text{g/L}$)	铬 ($\mu\text{g/L}$)	铅 ($\mu\text{g/L}$)	铜 ($\mu\text{g/L}$)	锌 ($\mu\text{g/L}$)	镉 ($\mu\text{g/L}$)
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													

表 3.2.5-7 2023 年秋季监测区海水环境质量标准指数

序号	站号	水深 (m)	层次 (m)	溶解氧	pHw	石油类	挥发性酚	硫化物	活性磷酸盐	COD _{Mn}	汞	砷	铬	铅	铜	锌	镉	无机氮
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		

3.2.5.2.沉积物质量调查概况

用抓斗式采泥器采样，取表层 20cm 的底泥，按《海洋监测规范》(GB17378.3-2007)规定的方法进行样品的采集、运输与保存，按《海洋监测规范》(GB17378.5-2007)实验室分析测试，分析方法见下表。

表 3.2.5-8 沉积物环境因子监测项目分析及检出限

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
含水率	重量法 GB17378.5-2007(19)	SQP 电子天平 225D-1CN	--
总汞	原子荧光法 GB17378.5-2007(5.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.002×10 ⁻⁶
铜	火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007(6.2)	原子吸收分光光度计 WFX-200	2.0×10 ⁻⁶
铅	火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007(7.2)	原子吸收分光光度计 WFX-200	3.0×10 ⁻⁶
砷	原子荧光法 GB17378.5-2007(11.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.06×10 ⁻⁶
锌	火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007(9)	原子吸收分光光度计 WFX-200	6.0×10 ⁻⁶
镉	火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007(8.2)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.05×10 ⁻⁶
总铬	二苯碳酰二肼分光光度法 GB17378.5-2007(10.2)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	2.0×10 ⁻⁶
石油类	紫外分光光度法 GB17378.5-2007(13.2)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	3.0×10 ⁻⁶
硫化物	亚甲基蓝分光光度法 GB17378.5-2007(17.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.3×10 ⁻⁶
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法 GB17378.5-2007(18.1)	电子滴定器 Brand	--

3.2.5.2.1. 海洋沉积物评价标准和方法

(1) 评价标准

各站点点沉积物质量无管理要求，其标准从海洋沉积物第一类标准至第四类标准进行现状逐级评价。

采用《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)对监测海域的沉积物质量现状进行评价。

表 3.2.5-9 海洋沉积物质量标准 (单位: ×10⁻⁶, 干重, 有机碳为%)

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	有机碳≤	2.0	3.0	4.0

序号	项目	第一类	第二类	第三类
2	石油类≤	500.0	1000.0	1500.0
3	硫化物≤	300.0	500.0	600.0
4	汞≤	0.20	0.50	1.0
5	砷≤	20.0	65.0	93.0
6	镉≤	0.50	1.50	5.00
7	铅≤	60.0	130.0	250.0
8	铜≤	35.0	100.0	200.0
9	锌≤	150.0	350.0	600.0
10	铬≤	80.0	150.0	270.0

(2) 评价方法

按照《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），采用单项因子标准指数法进行评价。

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

式中： Q_{ij} ——站 j 评价因子 i 的标准指数；

C_{ij} ——站 j 评价因子 i 的实测值；

C_{oi} ——评价因子 i 的评价标准值。

3.2.5.2.2. 海洋沉积物监测与评价结果

S01 站位的铜含量及 S03 站位的硫化物含量及 S05 站位的石油类含量及 S10 站位的锌含量符合海洋沉积物质量第二类执行标准。其他站位均符合海洋沉积物质量第一类执行标准。

本次 2023 年秋季调查海洋沉积物达标的有 10 个站位，则超标的站位数为 0 个，调查站位的海洋沉积物超标率为 0.0%。

表 3.2.5-10 沉积物监测结果

序号	站号	水深 (m)	层次 (m)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	铬 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	含水率 (%)	石油类 (mg/kg)	有机碳 (%)	硫化物 (mg/kg)
1														

表 3.2.5-11 调查海域沉积物各因子质量标准指数

序号	站号	水深 (m)	层次 (m)	汞	砷	铬	锌	镉	铅	铜	石油类	有机碳	硫化物
1													
2													
3													
4													

序号	站号	水深 (m)	层次 (m)	汞	砷	铬	锌	镉	铅	铜	石油类	有机碳	硫化物

备注：“□”表示评价因子符合第一类标准，“▤”表示评价因子符合第二类标准，“▥”表示评价因子符合第三类标准，“▦”表示评价因子符合第四类标准，“▧”表示评价因子超过第四类标准。

表 3.2.5-12 海洋沉积物粒度分析成果检测结果

站号	砾石 (G)		砂 (S)				粉砂 (T)				粘土 (Y)		粒度系数					质量分数%				沉积物名称			
	细砾		极粗砂	粗砂	中砂	细砂	极细砂	粗粉砂	中粉砂	细粉砂	极细粉砂	粗粘土		细粘土	平均粒径 Mz (mm)	中值粒径 Md (mm)	偏态值 Skf	峰态值 kg	分选系数 $\sigma_i(\Phi)$	砾石	砂		粉砂	粘土	
	8	4	2	1	0.5	0.25	0.125	0.063	0.032	0.016	0.008	0.004	0.002	<0.001											
	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~												
-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11												
§																								粉砂质粘	
§																									
§																									

站号	砾石 (G)		砂 (S)				粉砂 (T)				粘土 (Y)		粒度系数					质量分数%				沉积物名称			
	细砾		极粗砂	粗砂	中砂	细砂	极细砂	粗粉砂	中粉砂	细粉砂	极细粉砂	粗粘土		细粘土	平均粒径 Mz (mm)	中值粒径 Md (mm)	偏态值 Skf	峰态值 kg	分选系数 $\sigma_i(\Phi)$	砾石	砂		粉砂	粘土	
	8	4	2	1	0.5	0.25	0.125	0.063	0.032	0.016	0.008	0.004	0.002	<0.001											
	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~												
4	2	1	0.5	0.25	0.125	0.063	0.032	0.016	0.008	0.004	0.002	0.001													
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11											
																									土
:																									土
:																									土
:																									土
:																									土
:																									土
:																									土
:																									土
:																									土
:																									土

站号	砾石 (G)		砂 (S)				粉砂 (T)				粘土 (Y)		粒度系数					质量分数%				沉积物名称		
	细砾		极粗砂	粗砂	中砂	细砂	极细砂	粗粉砂	中粉砂	细粉砂	极细粉砂	粗粘土		细粘土	平均粒径 Mz (mm)	中值粒径 Md (mm)	偏态值 Skf	峰态值 kg	分选系数 $\sigma_i(\Phi)$	砾石	砂		粉砂	粘土
	8	4	2	1	0.5	0.25	0.125	0.063	0.032	0.016	0.008	0.004	0.002	<0.001										
	~4	~2	~1	~0.5	~0.25	~0.125	~0.063	~0.032	~0.016	~0.008	~0.004	~0.002	~0.001											
-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11											
S10	—	—	1.76	1.15	4.18	4.37	3.00	5.58	6.80	0.17	7.80	16.62	17.00	20.77	0.020	0.0032	0.055	7.154	0.064	—	15.36	20.35	55.20	粉砂质粘
S																								粘
S																								粘
S																								粘
S																								粘
S																								粘
S																								粘

3.2.5.3.海洋生物体质量调查概况

3.2.5.3.1. 海洋生态评价标准和方法

(1) 生物群落特征

采用能反映生物群落特征的指数，优势度（Y）、多样性指数（H'）、均匀度（J）对浮游植物、浮游动物、潮间带生物以及大型底栖生物的群落结构特征进行分析。计算公式如下：

①优势度（Y）：

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

②Shannon-Wiener 多样性指数：

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

③Pielou 均匀度指数：

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

式中， n_i ：第*i*种的个体数量（ind/m³）； N ：某站总生物数量（ind/m²）（浮游生物单位为 ind/m³）； f_i ：某种生物的出现频率（%）； S ：出现生物总种数； $P_i = n_i/N$ ； $H_{\max} = \log_2 S$ ，为最大多样性指数。

(2) 游泳生物群落特征

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 —某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比；

W —某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

F —某一种类出现的站位数占调查总站位数的百分比。

游泳动物资源密度的评估根据底拖网扫海面积法（密度指数法），来估算评价区内的游泳动物资源密度，求算公式为： $S = y / a(1 - E)$

式中： S —资源密度（kg/km²，ind/km²）；

a —底拖网每小时的扫海面积（扫海宽度取浮网长度的 2/3）；

y —平均渔获率（kg/h，ind/h）；

E —逃逸率（取 0.5）。

(3) 海洋生物质量评价

贝类生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001），鱼类、甲壳类和软体类等生物体内的污染物质执行《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C.1 其他海洋质量参考值，其中铬没有评价标准，因此不参与评价。

海洋生物污染物残留量评价方法采用单因子指数法，公式如下：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i — i 项评价因子的标准指数；

C_i — i 项评价因子的实测值；

S_i — i 项评价因子的评价标准值。

评价因子的标准指数 >1 ，则表明该项生物体质量已超过了规定的标准。

3.2.5.3.2. 分析方法及检出限

表 3.2.5-13 生物质量环境因子监测项目分析方法及检出限

序号	检测项目	检测方法及其引用标准	仪器设备/型号	方法检出限
1	石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体物分析》GB 17378.6-2007 荧光分光光度法 13	荧光分光光度计/上海棱光 F96pro	0.2mg/kg
2	汞	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体物分析》GB 17378.6-2007 总汞 原子荧光法 5.1	原子荧光分光光度计/普析 PF31	0.002mg/kg
3	砷	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体物分析》GB 17378.6-2007 原子荧光法 11.1	原子荧光分光光度计/普析 PF31	0.2mg/kg
4	铜	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体物分析》GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 6.1	石墨炉原子吸收分光光度计/普析 TAS-990G	0.4mg/kg
5	铅	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体物分析》GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	石墨炉原子吸收分光光度计/普析 TAS-990G	0.04mg/kg
6	镉	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体物分析》GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	石墨炉原子吸收分光光度计/普析 TAS-990G	0.005mg/kg
7	锌	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体物分析》GB 17378.6-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	火焰原子吸收分光光度计/普析 TAS-990F	0.4mg/kg
8	铬	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体物分析》GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	石墨炉原子吸收分光光度计/普析 TAS-990G	0.04mg/kg

的综合影响。

(二) 浮游植物

(1) 种类组成及分布

本次生态调查共鉴定出浮游植物 18 科 56 种（含变种、变型个别未定种的属），隶属于硅藻、甲藻、蓝藻、裸藻和定鞭藻 5 大门类。各门类的种类数如下图所示，其中以硅藻门为主，有 12 科 44 种，占总种数的 78.57%；甲藻门 3 科 7 种，占总种数的 12.50%；蓝藻门 1 科 1 种，占总种数的 1.79%；定鞭藻门 1 科 1 种，占总种数的 1.79%；裸藻门 1 科 3 种，占总种数的 5.36%。

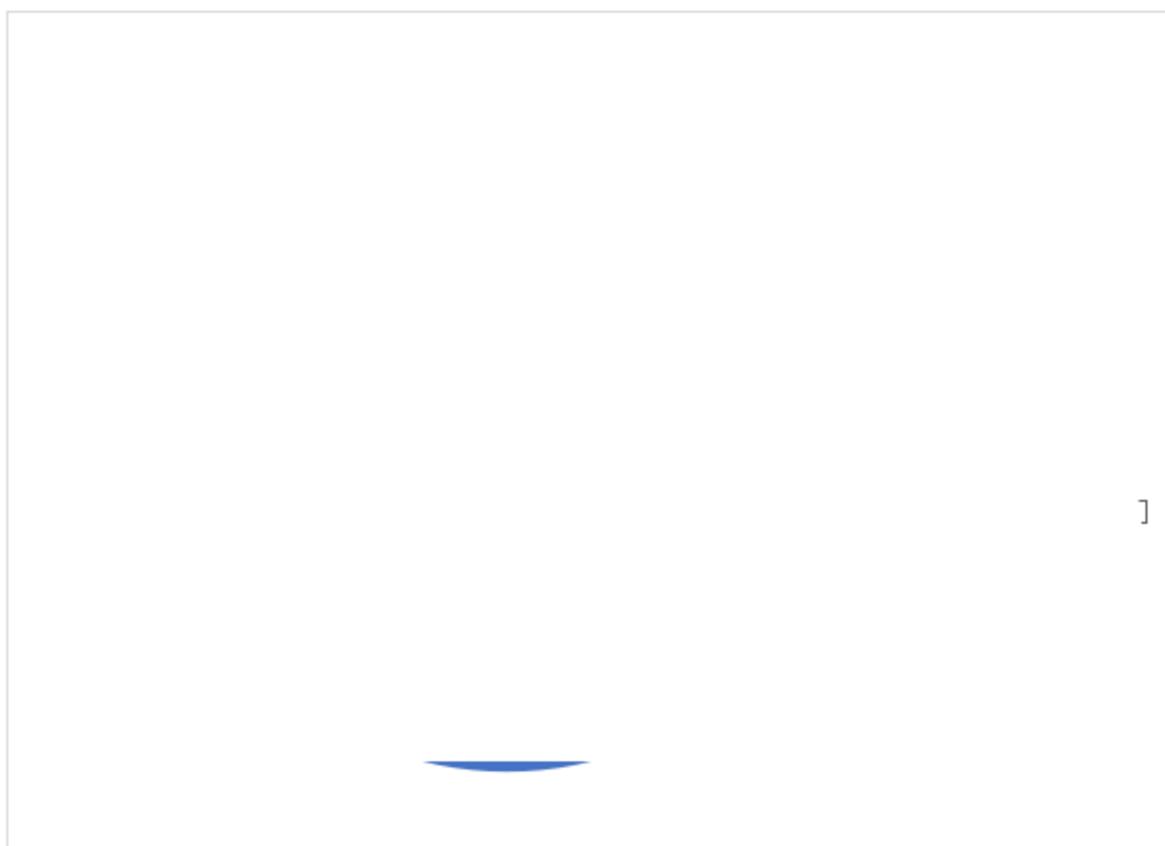


图 3.2.5-3 浮游植物门类组成情况

本次调查浮游植物种类数的空间分布如下图所示，其中 S01、S13 和 S20 站位浮游植物的种类数最多（21 种）；其次是 S19 站位（19 种）；最少的是 S10 站位（12 种）；其他站位的种类数在 13~18 种之间。



图 3.2.5-4 浮游植物种类数的空间分布

(2) 密度及分布

本次调查浮游植物密度的空间分布如下表所示，各调查站位浮游植物的密度在 $3238.91 \times 10^4 \text{ind/m}^3 \sim 149355.00 \times 10^4 \text{ind/m}^3$ 之间，平均密度为 $43413.92 \times 10^4 \text{ind/m}^3$ ，其中定鞭藻门的平均密度最高，为 $28871.92 \times 10^4 \text{cells/m}^3$ ，占浮游植物平均密度的 66.50%；硅藻门次之，其平均密度为 $14287.40 \times 10^4 \text{cells/m}^3$ ，占浮游植物平均密度的 32.91%；甲藻门的平均密度最低，为 $0.32 \times 10^4 \text{cells/m}^3$ ，占浮游植物平均密度的 0.001%；蓝藻门和裸藻门的平均密度分别为 $171.30 \times 10^4 \text{cells/m}^3$ 和 $82.97 \times 10^4 \text{cells/m}^3$ ，占浮游植物平均密度的 0.39% 和 0.19%。

在水平分布上，S25 站位浮游植物的密度最高，为 $149355.00 \times 10^4 \text{cells/m}^3$ ；S13 站位次之，密度为 $95373.91 \times 10^4 \text{cells/m}^3$ ；S20 站位最低，密度为 $3238.91 \times 10^4 \text{cells/m}^3$ ；其他站位的浮游植物密度在 $7559.66 \times 10^4 \text{cells/m}^3 \sim 70170.00 \times 10^4 \text{cells/m}^3$ 之间。

表 3.2.5-15 浮游植物各门类密度的空间分布 (单位: $\times 10^4 \text{ind/m}^3$)

门类 调查站位	定鞭藻门	硅藻门	甲藻门	蓝藻门	裸藻门	总计

调查站位	种类数	多样性指数 (H')	丰富度指数 (D)	均匀度 (J)
—				—
3				—

(5) 小结

浮游植物是测量水质的指示生物，其丰富程度和群落组成结构的变化直接影响水体质量状况。本次浮游植物的调查结果显示，浮游植物种类有 5 门 18 科 56 种（含变种、变型及个别未定种的属），硅藻门是主要的组成门类，占比为 78.57%，甲藻门次之，占比为 12.50%，其他门类种类数的相对占比较低。浮游植物平均密度为 $43413.92 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ ，其中定鞭藻门的平均密度最高，其他门类的平均密度相对较低。从种类组成特征来看，本次调查的优势种有 5 种，球形棕囊藻为第一优势种。经计算，调查站位植物多样性指数的平均值为 1.54，最高值出现在 S01 站位；丰富的指数的平均值为 0.79，最高值出现在 S20 站位；均匀度指数的平均值为 0.39，最高值出现在 S05 站位。

(三) 浮游动物

(1) 种类组成

本次调查海域发现浮游动物由 9 大类群组成，共计 48 种。各类群的种类数如下图所示，其中最多为桡足类，有 15 种，占浮游动物总种数的 31.25%；其次是浮游幼体，有 13 种，占浮游动物总种数的 27.08%；刺胞动物有 11 种，占浮游动物总种数的 22.92%；端足类有 3 种，占浮游动物总种数的 6.25%；毛颚类有 2 种，均占浮游动物总种数的 4.17%；被囊动物、栉板动物、樱虾类和原生动物各一种，均占浮游动物总种数的 2.08%。

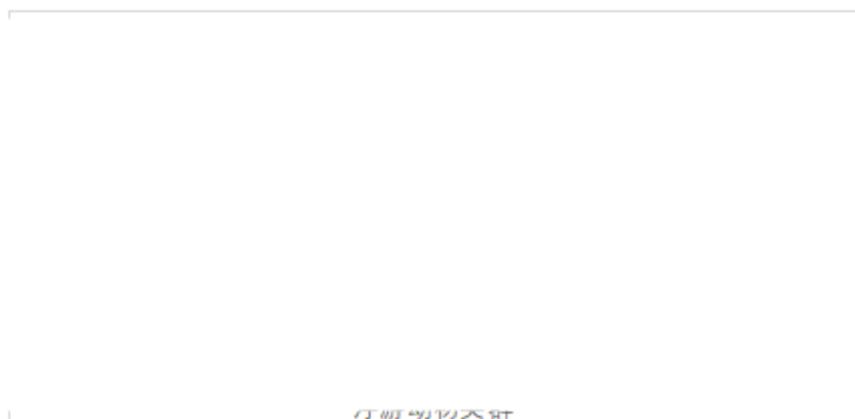


图 3.2.5-5 浮游动物各类群组成情况

调查站号	种类数	多样性指数 (H')	丰富度指数 (D)	均匀度 (J)
平				

(6) 小结

浮游动物群落变化与环境因素密切相关，作为一项重要指标反映环境特征；同时作为主要的鱼类饲料，对海洋渔业具有重要意义。本次浮游动物调查结果显示，调查海域内浮游动物种类有 48 种，群落结构主要由浮游幼体组成；浮游动物平均密度和平均生物量分别为 1189.58ind/m³ 和 127.61mg/m³。从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 1 个，优势种是藤壶六肢幼体，优势地位突出；结合统计多样性水平，显示调查站位的多样性指数均值为 2.10，丰富度指数的平均值为 2.62，均匀度指数均值为 0.54。

(四) 大型底栖生物

(1) 种类组成

本次调查采集到的大型底栖生物经鉴定共有 57 种，隶属 9 门 47 科。调查站位底栖生物的种类组成见下图，其中出现种类最多的为环节动物，有 29 种，占底栖生物总种数的 50.88%；其次为节肢动物（18 种），占总种数的 31.58%；软体动物有 4 种，占总种数的 7.02%；棘皮动物、星虫动物、蠕虫动物、脊索动物、纽形动物和刺胞动物均只有 1 种，各占总种数的 1.75%。

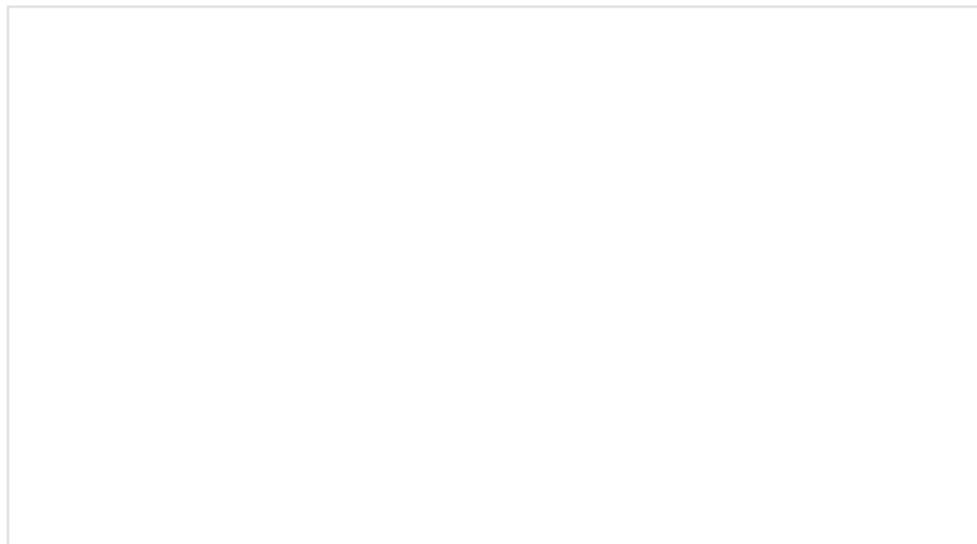


图 3.2.5-6 大型底栖生物种类组成

本次调查站位内大型底栖生物类群种数及空间分布情况如下图所示。不同站点采集的大型底栖生物种类数有所差异。S11 站位发现大型底栖生物种类数最多，有 18 种；其

次为 JM1 站位（16 种）；S04 站位未发现大型底栖生物；其他站位种类数在 2~11 种之间。

在本次调查中，环节动物在站位间的出现率最高，为 86.67%；其次为节肢动物，出现率为 80.00%；棘皮动物出现率为 40.00%；软体动物的出现率为 33.33%；刺胞动物、星虫动物、蠕虫动物、棘皮动物和纽形动物的出现率均为 6.67%。



图 3.2.5-7 大型底栖生物种类组成的空间分布

(2) 数量分布

各调查站位大型底栖生物密度分布见下表，各站位密度范围为 0.00ind/m²~220.00ind/m²，平均栖息密度为 53.87ind/m²。其中 S11 站位大型底栖生物栖息密度最高，为 220.00ind/m²；其次是 JM1 站位，密度为 96.00ind/m²；S04 站位密度最低为 0.00ind/m²，其他站位的栖息密度在 8.00ind/m²~84.00ind/m²。

调查站位大型底栖生物以环节动物为主要构成类群，平均栖息密度 25.60ind/m²，占大型底栖生物平均栖息密度的比例为 47.52%；其次为节肢动物，平均栖息密度 22.13ind/m²，占大型底栖生物平均栖息密度的 41.09%；棘皮动物平均栖息密度为 2.13ind/m²，占大型底栖生物平均栖息密度的 3.96%；其他门类的平均栖息密度在 0.27ind/m²~1.60ind/m²之间，占大型底栖生物平均栖息密度的 0.50%~2.97%。

表 3.2.5-22 大型底栖生物各类群密度的空间分布（单位：ind/m²）

类群 站位	刺胞 动物	纽形 动物	环节 动物	节肢 动物	软体 动物	星虫 动物	蠕虫 动物	棘皮 动物	脊索 动物	总计

(5) 小结

大型底栖生物群落是海洋生态系统重要的组成部分，对于环境变化较为敏感，具有较强的季节性变化，是反映水文、水质和底质变化的一项重要指标。本次大型底栖生物调查结果显示，调查站点内大型底栖生物的种类包含 9 大类群，共有 57 种。调查站位大型底栖生物平均栖息密度为 $53.87\text{ind}/\text{m}^2$ ，平均生物量为 $1.691\text{g}/\text{m}^2$ 。从种类组成特征来看，调查站点内优势种有 2 种：后稚虫和双眼钩虾属。S04 站位未发现大型底栖生物，无法计算多样性和均匀度指数，剩余站位多样性指数的平均值为 2.57，最高值出现在 JM1 站位（3.83）；丰富度指数的平均值为 1.96，最高值出现在 JM1 站位（3.29）；均匀度指数的平均值为 0.95，最高值出现在 S01、S03、S05、S16、S19 和 JM2 站位（1.00）。

(五) 潮间带生物

本次潮间带调查对 C1、C2 和 C3 三条潮间带断面进行调查，在每条断面的高、中、低潮带共设 3 个站点进行定量及定性样品采集。

潮间带生物定性分析

(1) 种类组成

调查断面定性采集到的潮间带生物经鉴定共有 28 种，隶属 5 门 14 科，本次调查发现节肢动物种类 6 科 15 种，占总种数的 53.57%；软体动物 5 科 9 种，占总种数的 32.14%；脊索动物 1 科 2 种，占总种数的 7.14%；环节动物和绿藻门均只有 1 科 1 种，各占总种数的 3.57%。

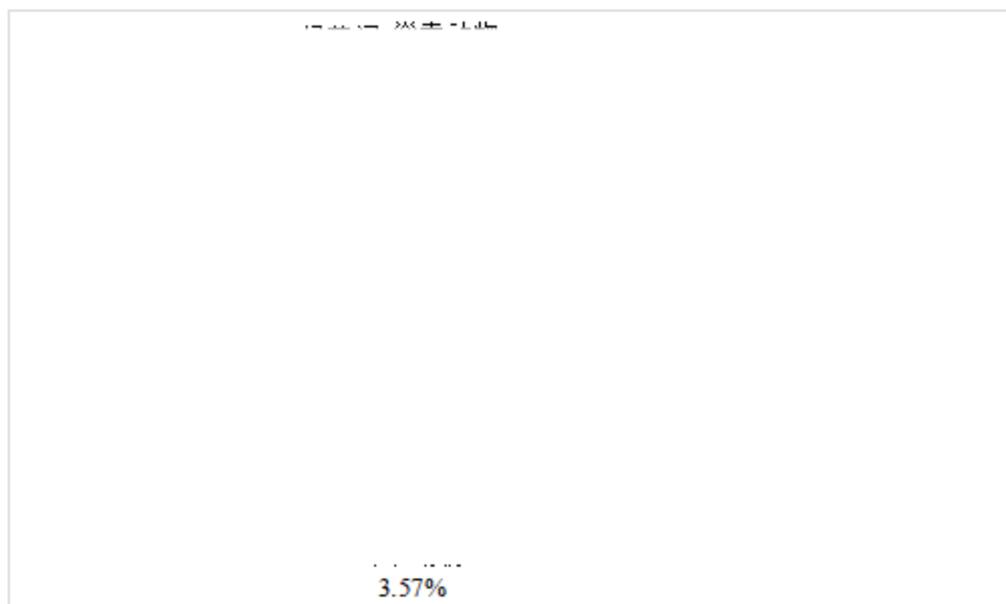


图 3.2.5-8 潮间带生物定性种类组成

(2) 空间分布

本次定性调查断面潮间带生物类群种数及空间分布情况见下图。C1 断面发现潮间带生物 18 种，其中节肢动物 9 种，软体动物 6 种，脊索动物 2 种，绿藻门 1 种；C2 断面发现潮间带生物 13 种，其中节肢动物 7 种，软体动物 5 种，脊索动物 1 种；C3 断面发现潮间带生物 10 种，其中节肢动物 8 种，环节动物和脊索动物各 1 种。

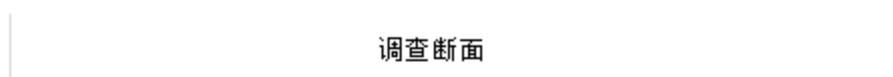


图 3.2.5-9 调查断面潮间带生物种类组成空间分布

潮间带生物定量分析

(1) 种类组成和空间分布

调查断面定量采集到的潮间带生物经鉴定共有 23 种，隶属 3 门 10 科（附录 V）。各类群种类组成情况见下图，本次调查发现节肢动物 5 科 14 种，占总种数的 60.87%；软体动物 4 科 7 种，占总种数的 30.43%；脊索动物 1 科 2 种，占总种数的 8.70%。

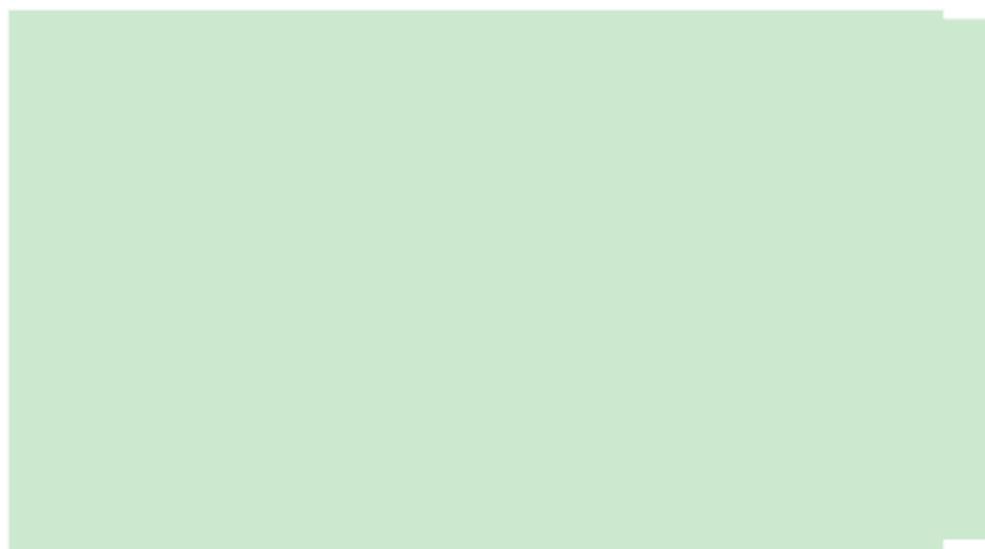


图 3.2.5-10 调查断面潮间带生物种类组成和空间分布

本次调查断面潮间带生物类群种数及空间分布情况见下图。C1 断面发现潮间带生物 15 种，其中节肢动物 8 种，软体动物 5 种，脊索动物 2 种；C2 断面发现潮间带生物 12 种，其中节肢动物 7 种，软体动物 4 种，脊索动物 1 种；C3 断面发现潮间带生物 9 种，其中节肢动物 8 种，脊索动物 1 种。

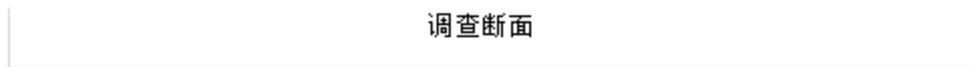


图 3.2.5-11 调查断面潮间带生物种类组成空间分布

(2) 潮间带栖息密度及生物量分布

a、栖息密度及生物量的组成

调查断面潮间带生物栖息密度及生物量见下表，调查断面潮间带生物平均栖息密度为 $201.33\text{ind}/\text{m}^2$ ，平均生物量为 $203.304\text{g}/\text{m}^2$ 。其中节肢动物总栖息密度为 $380.00\text{ind}/\text{m}^2$ ，占总栖息密度的 62.91%；软体动物总栖息密度为 $140.00\text{ind}/\text{m}^2$ ，占总栖息密度的 23.18%；脊索动物总栖息密度为 $84.00\text{ind}/\text{m}^2$ ，占总栖息密度的 13.91%。

生物量组成方面，节肢动物总生物量为 $343.648\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 56.34%；软体动物总生物量为 $170.560\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 27.96%；脊索动物的总生物量为 $95.704\text{g}/\text{m}^2$ ，占总栖息密度的 15.69%。

表 3.2.5-26 调查断面潮间带栖息密度 (ind/m^2) 及生物量 (g/m^2) 的水平分布

断面	门类	栖息密度 (ind/m^2)	生物量 (g/m^2)

断面	门类	栖息密度 (ind./m ²)	生物量 (g/m ²)
C3			

b、栖息密度及生物量的垂直分布

调查断面潮间带栖息密度及生物量的垂直分布见下表，在垂直分布上，C1断面表现为高潮带最高(84.00ind./m²)，其次为中潮带(72.00ind./m²)，低潮带最低(68.00ind./m²)，即高潮带>中潮带>低潮带。C2断面表现为高潮带和中潮带最高(均为76.00ind./m²)，低潮带最低(52.00ind./m²)，即高潮带=中潮带>低潮带。C3断面表现为低潮带最高(72.00ind./m²)，其次为高潮带(60.00ind./m²)，中潮带最低(44.00ind./m²)，即低潮带>高潮带>中潮带。

在生物量分布方面，C1断面中潮带生物量最高(125.008g/m²)，低潮带(65.652g/m²)次之，高潮带最低(57.872g/m²)。C2断面中潮带生物量最高(106.100g/m²)，低潮带(94.300g/m²)次之，高潮带最低(88.084g/m²)。C3断面低潮带生物量最高(35.132g/m²)，中潮带(24.492g/m²)次之，高潮带最低(13.272g/m²)。

表 3.2.5-27 调查断面潮间带栖息密度 (ind./m²) 及生物量 (g/m²) 的垂直分布

断面	潮带名称	项目	节肢动物	软体动物	脊索动物	总计
C1						
C2						

断面	潮带名称	项目	节肢动物	软体动物	脊索动物	总计

(3) 优势种组成

调查断面潮间带生物优势种以优势度 ($Y \geq 0.02$) 为判断依据, 本次调查的优势种有 5 种, 少疣长方蟹、弹涂鱼、斑点相手蟹、珠带拟蟹守螺、四齿大额蟹、清白招潮和双齿相手蟹。其中少疣长方蟹的优势度最高, 为 0.1185, 本次调查主要分布于 C1 和 C2 断面的高潮带、C3 断面的高、中、低潮带。弹涂鱼的优势度为 0.1177, 本次调查主要分布于 C2 断面的高、低潮带和 C3 断面的高、中、低潮带。斑点相手蟹的优势度为 0.088, 本次调查主要分布在 C1 断面的高、低潮带和 C2 断面的高、中、低潮带。

表 3.2.5-28 潮间带生物优势种及栖息密度 (ind/m²)

断面	潮带名称	少疣长方蟹	弹涂鱼	斑点相手蟹	珠带拟蟹守螺	四齿大额蟹	清白招潮	双齿相手蟹

(4) 潮间带生物多样性指数

调查断面 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表 3.2.5-29 所示 (群体生物不参与计算), 多样性指数的平均值为 3.02, 其中 C1 断面多样性指数最高 (3.35), C2 断面次之 (3.27), C3 断面最低 (2.46)。

丰富度指数的平均值为 2.07, 其中 C1 断面丰富度指数最高 (2.59), C2 断面次之 (2.07), C3 断面最低 (1.55)。

均匀度指数的平均值为 0.85, 其中 C2 断面的均匀度指数最高 (0.91), C1 断面次之 (0.86), C3 断面最低 (0.78)。

表 3.2.5-29 调查断面潮间带生物多样性指数及均匀度

调查断面	种类数	多样性指数 (H')	丰富度指数 (D)	均匀度 (J)
—				—
—				—
3				—

(5) 小结

本次潮间带生物调查结果显示, 定性调查发现潮间带生物的种类包含 5 大类群, 共有 28 种。定量调查发现潮间带生物 23 种, 隶属于 3 大门类。定量调查中, 调查断面潮间带生物的平均栖息密度为 201.33ind./m^2 , 平均生物量为 203.304g/m^2 。从种类组成特征来看, 调查断面优势种有 7 种, 其中少疣长方蟹为第一优势种。经计算多样性指数的平均值为 3.02, 最高值出现在 C1 断面 (3.35); 丰富度指数的平均值为 2.07, 最高值出现在 C1 断面 (2.59); 均匀度指数的平均值为 0.85, 最高值出现在 C2 断面 (0.91)。

(六) 生物体质量

调查结果显示, 部分调查站位内采集到的砷、石油烃含量不符合《环境影响评价技术导则海洋生态环境》(HJ1409-2025) 附录 C.1 中规定的生物质量标准; 其余站位所有监测因子的评价指数均小于 1, 符合《环境影响评价技术导则海洋生态环境》(HJ1409-2025) 附录 C.1 中规定的生物质量标准。生物体中石油烃和砷含量超标的原因可能是该区域船舶往来频繁。

本次生物体质量调查结果见表 3.2.5-30, 其相应的质量指数见表 3.2.5-31。

表 3.2.5-30 生物体内各项指标的平均含量 (湿重, 单位: mg/kg)

断面	样品名称	种类	汞	砷	铬	锌	镉	铅	铜	石油烃
S										
S										
S										
S										
S										
S										
II										
II										
II										
S										
S										
S										
S										
S										
S										
S										
S										

表 3.2.5-31 生物体内各项指标的质量指数

站号	样品名称	种类	石油烃	汞	铜	铅	镉	锌	砷

站号	样品名称	种类	石油烃	汞	铜	铅	镉	锌	砷
	江岸拾子湖	田水类	0.76	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.1
	：								
	：								
	：								
	：								
]								
]								
]								
	：								
	：								
	：								
	：								
	：								
	：								

注：“/”表示无相应的评价标准。

3.2.6.灾害性天气

工程所在海域，影响较为明显的灾害主要有热带气旋、风暴潮等。

(1) 热带气旋

热带气旋是影响湛江区域的重要天气系统，它产生在热带海洋上，是猛烈旋转的大气涡旋。但它又是夏秋季节主要的降水来源，对农业用水又是有利的。据统计，每年影响湛江的台风约 3 次，最多年份 7 次，最少年份 0 次。从月份分布来看 6-10 月是台风主要影响期，此期间影响湛江的台风是全年总数的 90%以上其中 8-9 月最多，占 50%以上，尤其 7 月下旬，8 月中旬，9 月上旬最密。

历史上影响严重的台风如 2008 年 9 月 24 日，0814 号热带气旋“黑格比”在茂名市电白区登录，登录时中心气压 950 帕，最大阵风 65m/s（相当于 17 级），全省直接经济损失 114 亿元，死亡 22 人。

2014 年的 1415 号台风海鸥，中心强度达到 38m/s 的风速、965hPa 的气压。2014 年 9 月 15 日后半夜起，茂名市沿海和海面风力逐渐加大到 10-12 级，阵风 13-15 级，陆地风力 8-10 级，阵风 11-13 级。“海鸥”影响过程从 15 日 20 时到 17 日 08 时，全市累计雨量 80~200 毫米，局部超过 250 毫米。

2015 年 22 号台风“彩虹”（强台风级）于 10 月 4 日 14 时 10 分在湛江市坡头区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 50 米/秒（15 级），为 1949 年以来（有台风气象记录以来）10 月份登陆广东的最强台风。

2017 年有 4 个热带气旋影响湛江，其中 1 个台风（“卡努”）登陆湛江徐闻。

2018 年 6 月 6 日，台风艾云尼在广东湛江市徐闻县新寮镇沿海第 1 次登陆，登陆时中心附近最大风力 8 级。“百里嘉”于 2018 年 9 月 13 日在广东省湛江市坡头区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力有 10 级（25m/s）。

“韦帕”于 2019 年 8 月 1 日 17 时 40 分许在广东省湛江市坡头区沿海再次登陆，登陆时中心附近最大风力仍有 9 级（23m/s）。

2020 年到 2023 年有 5 个热带气旋影响湛江，其中台风“沙德尔”于 2020 年 10 月 24 日擦过海南岛南部，受“沙德尔”和冷空气的共同影响，雷州半岛东岸沿海将出现 70 到 130 厘米的风暴增水；2022 年 3 号台风“暹芭”中心位于湛江市东南方向约 520 公里的南海海面上，中心附近最大风力 10 级（25 米/秒）；台风“泰利”于 2023 年 7 月 17 日登陆湛江市南三岛沿海，登陆时中心附近最大风力有 13 级（38 米/秒），中心

最低气压为 965 百帕。

(2) 风暴潮

湛江海域风暴潮发生次数多、强度大、连续性明显，影响范围广，突发性强，灾害损失大。工程水域的风暴增水年均约 3.9 次（其中台风增水约 2 次），风暴增水多出现于 4~12 月，8 月份和 9 月份是发生次数最多的月份。台风在湛江港及其西南方向登陆时，主要造成正的风暴增水。台风在湛江港东面登陆时，造成的正增水比较小，通常情况下，台风登陆后，湛江港出现负增水。2005~2023 年对湛江影响较大的风暴潮如下表。

表 3.2.6-1 2005~2023 年对湛江影响较大的风暴潮情况表

年份	名字	登陆点	登陆时间	风级	风暴增水
----	----	-----	------	----	------

年份	名字	登陆点	登陆时间	风级	风暴增水

本项目所在海域受风暴潮影响较大，在工程的施工维护作业中，风暴潮的影响是不可忽视的。

(3) 雷暴

本区为雷暴多发区域，平均雷暴日数为 34 天，最多雷暴日数为 40 天，最少雷暴日数为 24 天。集中在 4 月~9 月，秋冬季节少。

(4) 赤潮

根据《2021 年广东省海洋灾害公报》，2021 年广东省沿海共发现赤潮 14 次，累计面积 196.47 平方千米，未发现有毒赤潮。赤潮发生期间均未收到附近海域出现养殖鱼类和海洋生物异常死亡的报告。

与近 5 年相比，2021 年广东省赤潮发现次数高于平均值，为平均值（8 次）的 1.75 倍；赤潮累计面积为平均值（307.73 平方千米）的 64%。

从区域分布来看，深圳市海域发现赤潮次数最多，为 8 次，占全省全年赤潮发现次数的 57%，汕尾市海域发现赤潮累计面积最大，达到 80.00 平方千米，为全省全年赤潮累计面积的 41%。从时间分布来看，1-2 月是发现赤潮次数最多和累计面积最大的月份，分别为 7 次和 110.90 平方千米。

2021 年湛江市湛江港海域发生赤潮一次，起止时间为 5 月 21 日—5 月 26 日，赤潮生物为柔弱角毛藻、中肋骨条藻和海洋角毛藻，赤潮面积为 65.00 平方千米。

4. 资源生态影响分析

4.1. 资源影响分析

4.1.1. 对岸线资源的影响分析

本项目涉及 2022 年广东省政府批准岸线 381.1m，为人工岸线。

由水动力环境和地形地貌冲淤结果可知，项目码头升级改造和疏浚作业造成的影响主要是在原项目港池范围内，不会对整个湛江湾水动力环境造成明显影响，因此不会引起项目周边岸线资源的侵蚀，未改变人工岸线的功能属性。

4.1.2. 对海域空间资源的影响分析

本项目在原码头泊位基础上进行升级改造，不新增占用海域。码头泊位升级改造后，码头平台桩基和抛石直接压占用水域，疏浚作业直接破坏底栖生物生境，均对底栖生物资源造成一定的损失。因此，需对项目用海造成的海洋生物资源损失进行补偿。

4.1.3. 对海洋生物资源影响分析

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）进行生态损失量计算。

4.1.3.1. 悬浮泥沙造成的生物资源损失

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 15 天（不含 15 天）。

持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天。

本项目施工期间产生的悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间超过 15 天，按持续性受损量评估，按以下公式计算：

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

式中： M_i ——第 i 种生物资源累计损害量，尾、个或千克 (kg)；
 W_i ——第 i 种类生物资源一次平均损失量，单位为 (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)；
 D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米 (尾 km^2)、个平方千米 (个 km^2)、千克平方千米 (kg km^2)；
 S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米 (km^2)；
 K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之 (%)；
 生物资源损失率取值参见表 4.1.3-1；
 N ——某一污染物浓度增量分区总数。

表 4.1.3-1 污染物对各类生物损失率

污染物 i 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
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

注：1.本表列出污染物 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、毒性试验数据做相应调整。
 4.本表对 pH、溶解氧参数不适用。

根据数值模拟结果，港池疏浚和基槽开挖施工产生大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 悬沙增量包络线面积分别约为 2.740 km^2 、1.680 km^2 、0.616 km^2 和 0.265 km^2 ；码头平台打桩施工产生大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 悬沙增量包络线面积分别约为 1.010 km^2 、0.522 km^2 、0.192 km^2 和 0.039 km^2 ，因此悬浮物浓度增量分区总数为 4。

参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，各个区的污染物超标倍数和在各个区内各类生物损失率如表 4.1.3-2 所示，小于 10mg/L 增量浓度范围内的海域近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。

表 4.1.3-2 项目施工悬浮物对各类生物的损失率

工况	分区数	各污染区内悬浮物浓度增量范围 (mg/L)	各污染区的面积 (km ²)	污染物 i 的超标倍数 (Bi)	各类生物损失率 (%)	
					鱼卵和仔稚鱼	成体

本项目港池疏浚和基槽开挖约为 6 个月，码头平台打桩施工时间为 4 个月，悬浮物在同一影响范围内的持续时间不超过 15d，污染物浓度增量影响的持续周期数分别为 12 和 8。因此，按照一次性平均受损量计算悬浮物扩散影响范围内据此计算的渔业资源损失量。

项目所在海域平均水深按 12m 计算，生物资源密度以现状调查结果进行计算，鱼卵 0.994 粒/m³，仔稚鱼 0.076 尾/m³，游泳生物 243.083kg/km²。据此计算的渔业资源损失量见表 4.1.3-3。

表 4.1.3-3 项目施工悬浮物扩散区域海洋生物资源损失量估算

工况	生物种类	悬沙增值浓度 (mg/L)	污染物超标倍数 (Bi)	面积 (km ²)	水深 (m)	损失率%	生物密度	周期	损失量	损失量合计
		10~20	Bi<1 倍	1.060		5			7.50×10 ⁶ 粒	7
										5

工况	生物种类	悬沙增值浓度 (mg/L)	污染物超标倍数 (Bi)	面积 (km ²)	水深 (m)	损失率%	生物密度	周期	损失量	损失量合计
码头										0 ⁷
										0 ⁶
										g

经计算，项目施工造成 9.92×10^7 粒鱼卵、 7.58×10^6 尾仔稚鱼及 953.92kg 的游泳生物损失。

4.1.3.2. 码头平台、疏浚作业造成的生物资源损失

本项目对底栖生物产生的影响主要包括码头平台桩基和抛石永久占用水域以及疏浚作业对底栖生物造成的损失。各种类生物资源损失量评估按下式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i ——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、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）每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]、千克每平方千米（kg/km²）；

S_i ——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km²）或立方千米（km³）。

本项目码头平台用海面积为 0.6090 公顷，疏浚作业面积为 17.4 公顷。根据海洋生物现状调查结果，本次调查海域底栖生物的总平均生物量为 1.691g/m²。

经计算，本项目码头平台和疏浚作业造成的底栖生物量损失统计表如下：

表 4.1.3-4 项目建设造成底栖生物损失估算表

项目	损失面积/公顷	生物量	直接损失/kg
—	—	—	—
—	—	—	—

4.1.4.对海岛资源及其生态环境影响分析

特呈岛海洋生态系统保护区（特呈岛国家级海洋公园）位于项目东南侧约 1.5km，距离较远。

施工期产生的悬浮泥沙扩散影响范围仅局限在项目附近和港池范围内，对保护区影响浓度在 1mg/L 以下，不会对保护区的生态环境和景观效果产生破坏；施工船舶严格在划定的施工水域内活动，则施工产生的污染物扩散和噪声、干扰基本不会影响到保护区内的海洋生物。项目营运期也基本不会对特呈岛国家级海洋公园产生影响。

4.1.5.对通航环境的影响

本项目所在的湛江港霞山港区，航道、锚地众多，水上交通运输繁忙，本项目施工船舶以及过往船舶相互交叉，船舶数量相对集中，增加了海事部门的管理难度和强度。施工船舶频繁进出施工水域，客观上增加了船舶交通流量和密度，会使船舶会遇局面变得复杂。

4.2.生态影响分析

本项目于 1994 年建成投产，建设时间早于《中华人民共和国海域使用管理法》（2002 年 1 月 1 日起施行）。本次项目虽为改扩建工程，但本报告不针对已建项目的用海生态影响开展回顾性分析。

4.2.1.对水文动力环境影响分析

4.2.1.1.潮流场数学模型

根据本工程所在湛江港海域的水动力特性，本节采用平面二维水动力模型进行潮流场计算，所用模型的控制方程如下：

(1) 基本方程

连续方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = 0$$

动量方程：

$$\begin{aligned} \frac{\partial(hu)}{\partial t} + \frac{\partial(hu^2 + gh^2/2)}{\partial x} + \frac{\partial(huv)}{\partial y} &= fvh - \frac{gu}{C^2} \sqrt{u^2 + v^2} + \frac{s_{mx}}{\rho} \\ &+ \frac{\partial}{\partial x} \left(E_x \frac{\partial(hu)}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(E_y \frac{\partial(hu)}{\partial y} \right) \\ \frac{\partial(hv)}{\partial t} + \frac{\partial(huv)}{\partial x} + \frac{\partial(hv^2 + gh^2/2)}{\partial y} &= -fuh - \frac{gv}{C^2} \sqrt{u^2 + v^2} + \frac{s_{my}}{\rho} \\ &+ \frac{\partial}{\partial x} \left(E_x \frac{\partial(hv)}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(E_y \frac{\partial(hv)}{\partial y} \right) \end{aligned}$$

式中， h 为水深， $h = h_b + \zeta$ ， h_b 为基准面以下水深， ζ 为相对基准面水位；

g 为重力加速度；

ρ 为水的密度；

t 为时间；

f 为柯氏力系数， $f = 2\omega \sin \phi$ ； ϕ 为纬度； ω 为地球自转速度；

u 、 v 分别为 x 、 y 方向沿垂线平均水平流速分量；

s_{wx} 、 s_{wy} 分别为 x 、 y 向的风应力， $s_w = \rho_a C_D |W_a| \overline{W_a}$ ， $\overline{W_a} = (u_a, v_a)$

ρ_a 为空气的密度；

W_a 是距水面 10m 处的风速；

C_D 为风拖曳系数；

C 为谢才系数；

E_x 、 E_y 为湍流扩散系数。

(2) 初始条件与边界条件

(a) 初始条件：

采用静流条件起算，即 $\vec{v}|_{t=0} = 0$ 。

(b) 开边界：

湛江港海域开边界采用水位控制，即用潮位预报的方法得到开边界条件。

外海开边界潮位由 8 个主要分潮 (M_2 , S_2 , N_2 , K_2 , K_1 , O_1 , P_1 , Q_1) 由全球潮汐系统的调和常数推算得到，计算公式如下：

$$\zeta_0(x) = \zeta_p(x) + \sum_{i=1}^8 A_i(x) \cdot \sin(\omega_i t + \alpha_i(x))$$

式中， ζ_0 为边界处的潮位， ζ_p 为边界处静压水位， i 等于 1 至 8，分别对应上述分潮，

A_i 、 α_i 分别为分潮在边界处的振幅和迟角， ω_i 为分潮的角频率。

河流边界采用流量控制，即采用河流水文流量数据作为开边界条件。

(c) 闭边界：

模型区域内边滩随着潮涨潮落，存在淹没和露滩交替的现象，具有可移动边界的特点。对于此类边界的处理，采用干湿点判别法对动态边界水域进行处理。即在模拟中，当潮位下降出现露滩时，则计算中去除相应的网格；当潮位上升淹没时，计算中加上相应网格。如果流速点处的总水深小于临界水深，此点为“干点”，流速值取为 0；如果流速点处的总水深增加，大于临界水深值，则此点再变为“湿点”，取计算的流速值。为提高模型计算的稳定性，一般从干到湿的临界水深值要略大于从湿到干的临界水深值。

对于岸边界采用流速滑移条件，即 $\vec{v}|_b \cdot \vec{n} = 0$ ；对于水边界给定水位过程。

(3) 计算范围与网格划分

计算区域包括湛江港及东部开放海域，模型采用非结构化三角网格，并对工程区域

进行局部加密，开放海域边界格点最大间距约为 2000m，模拟区域地形如图 4.2.1-1，加密区域格点最小间距在拟建桥墩附近，约为 10m，网格剖分如图 4.2.1-2。

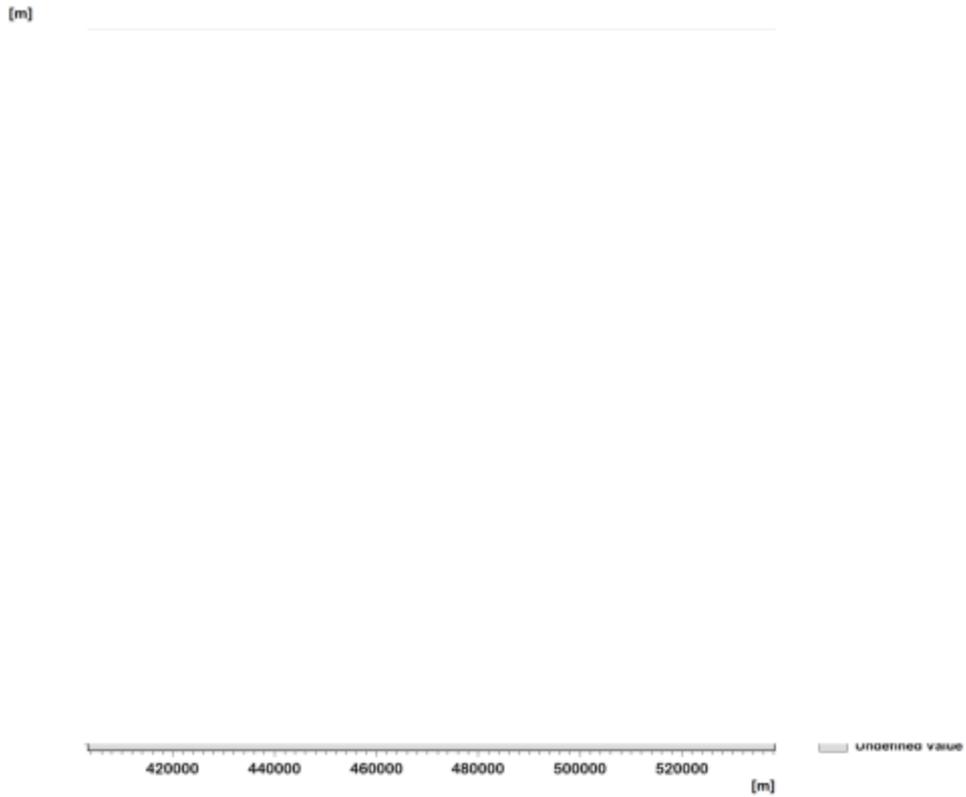


图 4.2.1-1 模型计算范围和网格剖分示意图

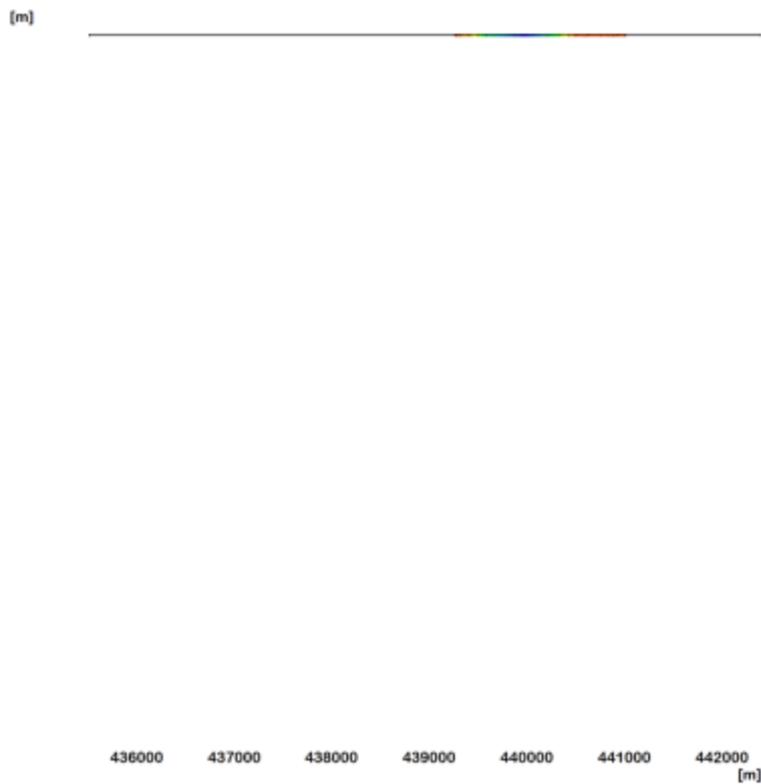


图 4.2.1-2 项目海域网格加密示意图

(4) 地形数据

模型水深及岸线数据来源于海图提取数据以及工程区域实测水深数据，所用海图主要包括：

- 1、东海岛至东头山（图号 CN588105，比例尺 1:8000），2023 年版，中国海事局；
- 2、宝满港区（图号 CN588106，比例尺 1:8000），2022 年版，中国海事局；
- 3、东海岛至调顺岛（图号 CN488103，比例尺 1:22,000），2023 年版，中国海事局；
- 4、博贺港至湛江港（图号 CN387001，比例尺 1:90,000），2023 年版，中国海事局。

(5) 模型验证

潮流模型选择 2023 年 9 月 28 日 9:00 至 2023 年 9 月 29 日 11:00 的实测水文测验资料来验证模型的耦合性，包括 CX1 和 CX2 两个临时观测站的实测潮位资料以及 SW3~SW6 四个临时观测站的实测潮流资料进行潮位和流速、流向验证。各验证站点分布见图 4.2.1-3，潮位验证结果见图 4.2.1-4 和图 4.2.1-5，潮流验证结果见图 4.2.1-6。

从潮位和潮流验证图中可以看出，CX1 和 CX2 潮位验证站点水位计算值与实测值吻合较好；SW3~SW6 潮流观测站点的计算流速、流向和实测流速、流向变化趋势基本一致，流速、流向模拟值与实测值基本吻合。总体而言，本潮流模型计算结果基本能够反映项目附近海域的潮流运动特征，可作为本项目水动力环境、悬浮泥沙和地形地貌冲淤计算的基础。



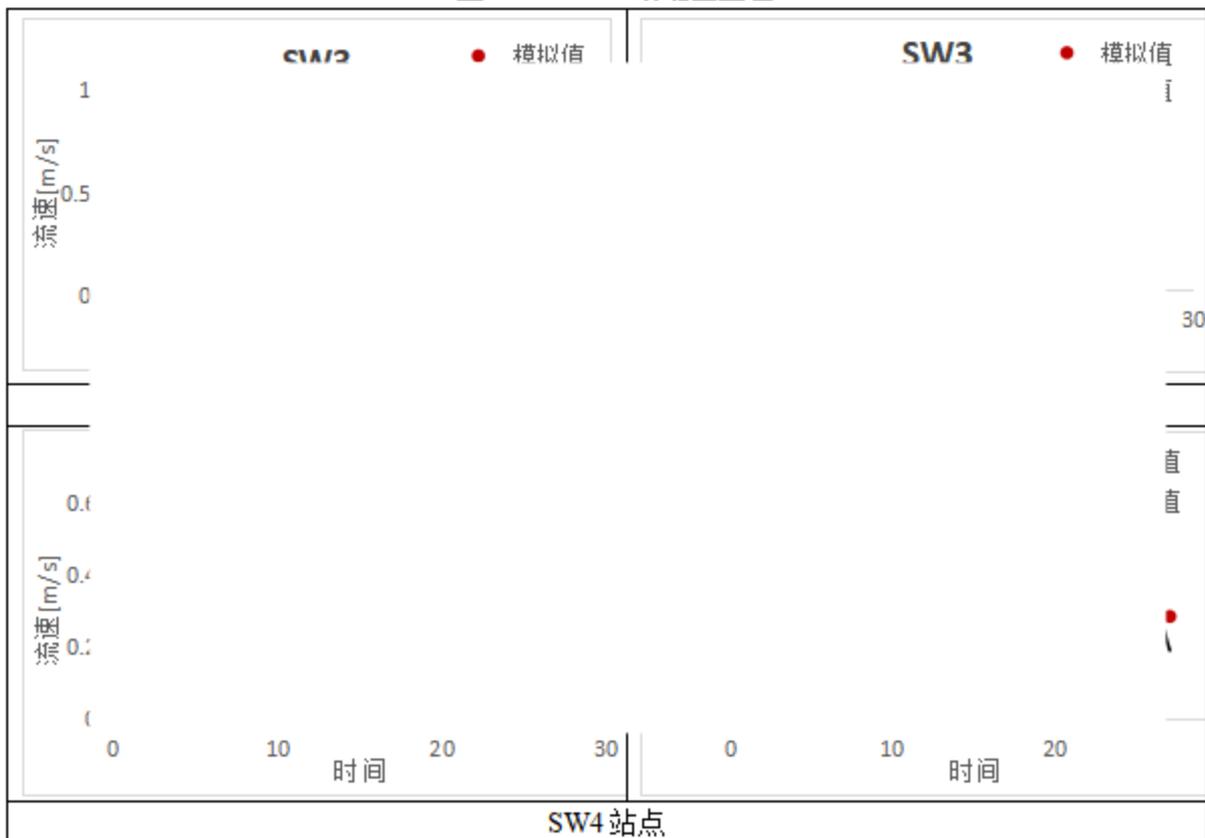
图 4.2.1-3 验证站点分布图



图 4.2.1-4CX1 站潮位验证



图 4.2.1-5CX2 站潮位验证



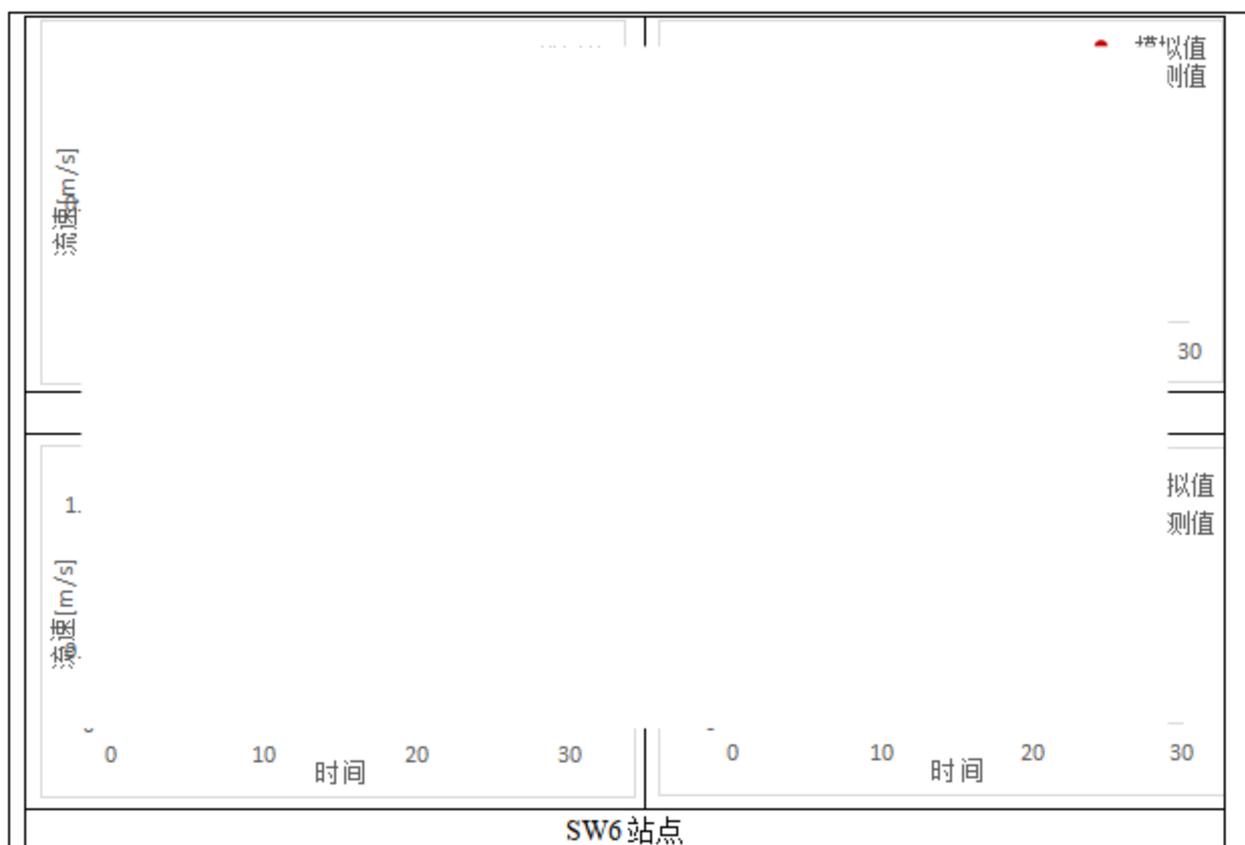


图 4.2.1-6 各站点计算潮流和实测潮流对比图

4.2.1.2.潮流场分析

为反映湛江港潮流流态特征，本节给出潮汐动力较强的大潮情况。湛江港大潮涨急时刻流场图、落急时刻流场图见图 4.2.1-7 和图 4.2.1-8。湛江港海域潮流运动形式主要为往复型，略带一定的旋转性。落潮流基本为从湾内往外海下泄，落急时刻流向与涨急时刻流向相反，落急流速略大于涨急流速。

[m]

23

23

23

23

23

23

23

23

23

23

23

23

23

23

23

[m]

图 4.2.1-7 湛江港海域涨急时刻流场图

[m]

237

236

236

235

235

234

234

233

233

232

232

231

231

230

230

420000 430000 440000 450000 460000 470000

[m]

图 4.2.1-8 湛江港海域落潮时流场图

(1) 现状潮流场

为了更直观地分析工程附近的水动力情况，本报告采用经过验证的潮流数学模型，计算了工程附近水域的潮流场。图 4.2.1-9 和图 4.2.1-10 为计算域涨急和落急流场图。况模拟结果显示，工程区涨潮流流向为 NE 向，落潮流为 SW 向；涨潮时刻，在湾口涌进的西北向涨潮流在东海岛和南三岛后发生转向，在项目海域潮流基本为东北向。落潮时刻，潮流经项目东南侧向南流到东海岛和南三岛后发生转向，潮流由南向东南向流入海。

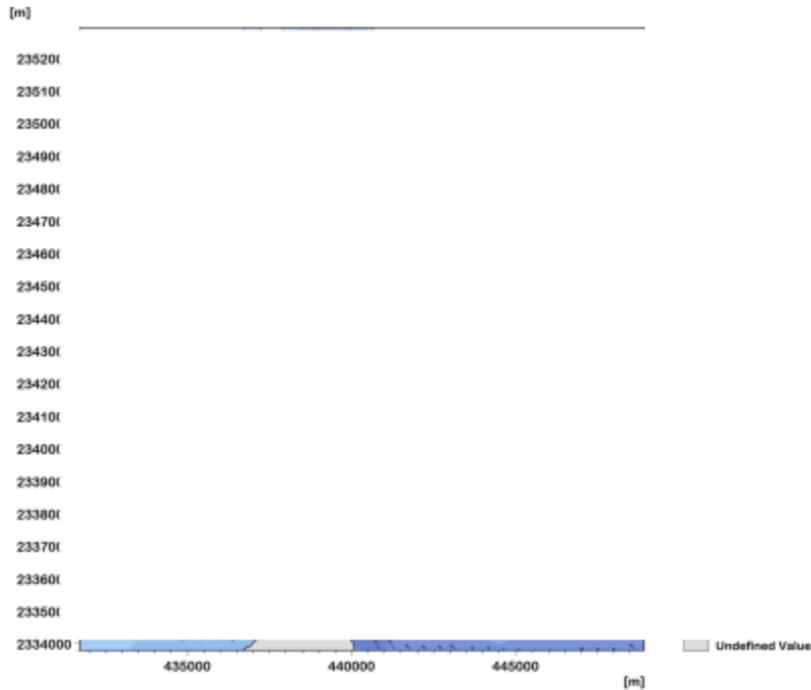


图 4.2.1-9 项目附近海域现状涨急流场图

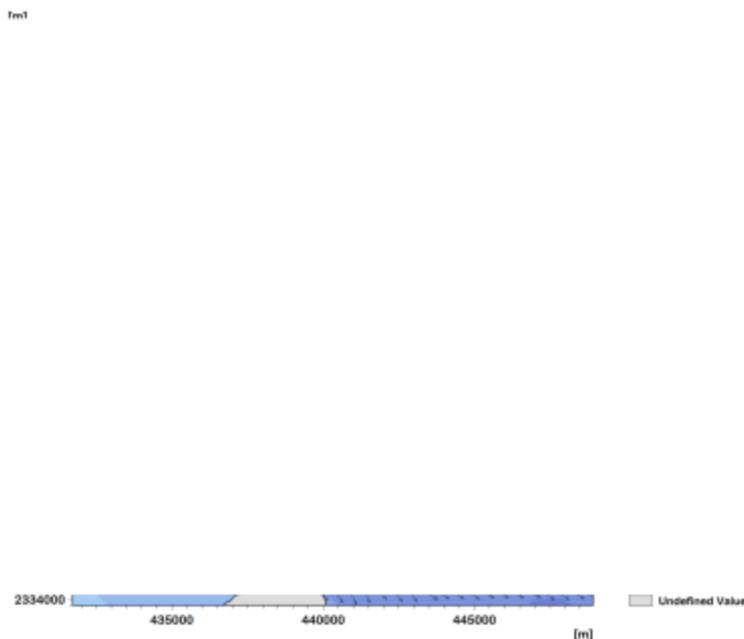


图 4.2.1-10 项目附近海域现状落急流场图

(2) 工程前后流场变化分析

为了说明本工程对水流动力的影响，输出项目附近工程前、后的流速进行分析，图 4.2.1-11 和图 4.2.1-12 为工程实施后项目附近涨落潮时的流速变化图。

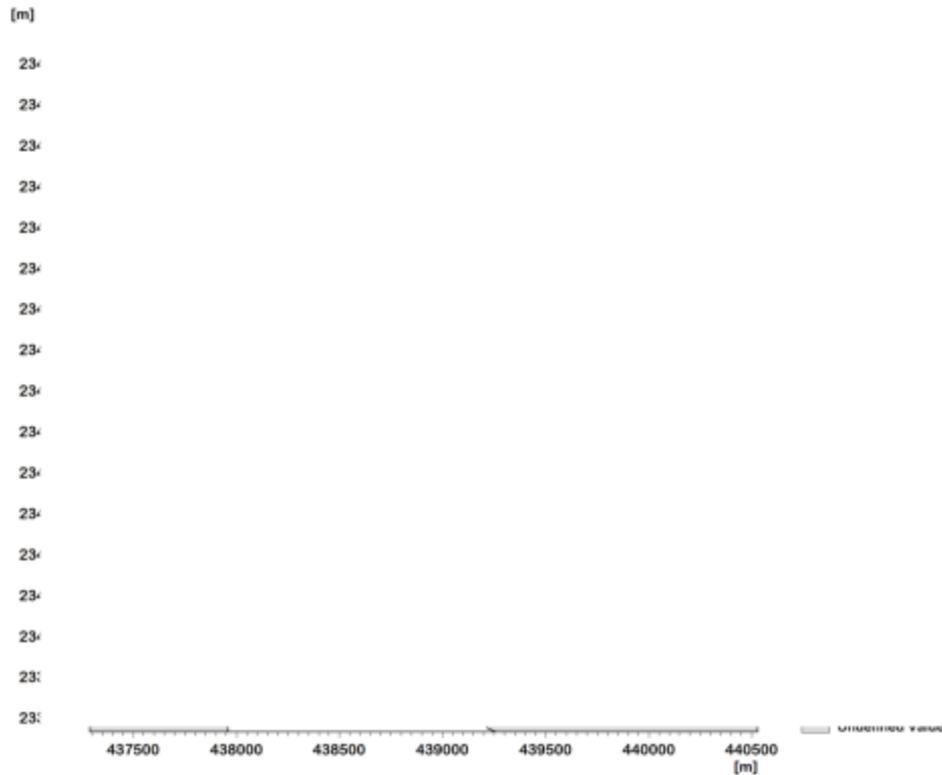


图 4.2.1-11 工程前后项目附近涨潮时流速变化图

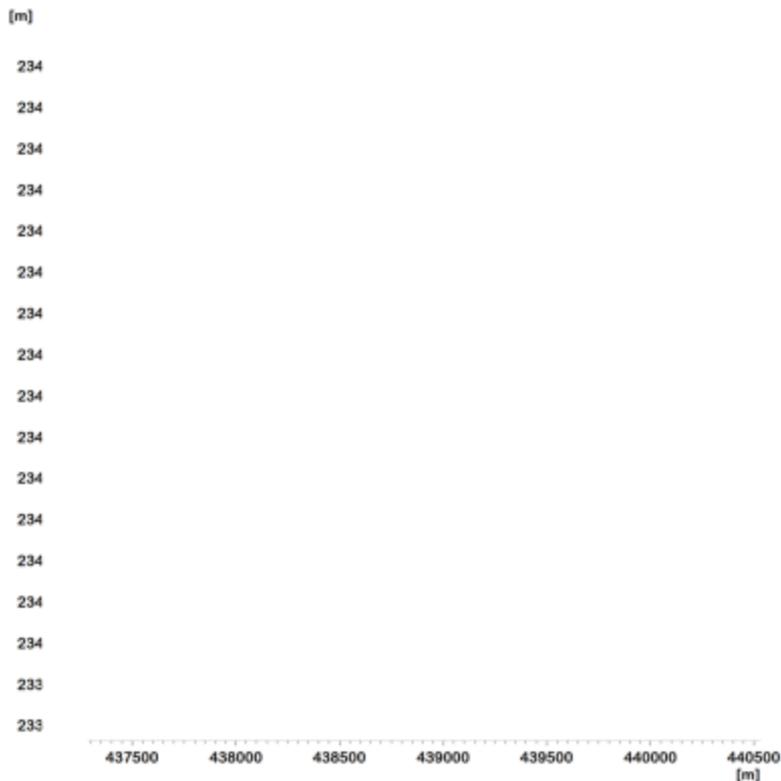


图 4.2.1-12 工程前后项目附近落潮时流速变化图

由流速对比分析表明，项目建设后对海域潮流流速的改变非常小，涨潮时流速变化不大于 0.006m/s，落潮时流速变化基本不大于 0.004m/s，整体而言，项目建设后对附近海域的流场变化很小。

为了更直观地观察本项目实施前后工程海域的流场变化特征，将工程前后的流场叠加到一起进行对比，并绘制工程前后流速变化图进行分析，其中，红色箭头为工程后流场，黑色箭头为工程前流场，见图 4.2.1-13 和图 4.2.1-14。

可以看出，本项目实施后，对海域流速的影响范围非常小，主要是因为工程海域现状条件下海流流速较小，疏浚完成后只对工程局部海域流场产生很小的影响。

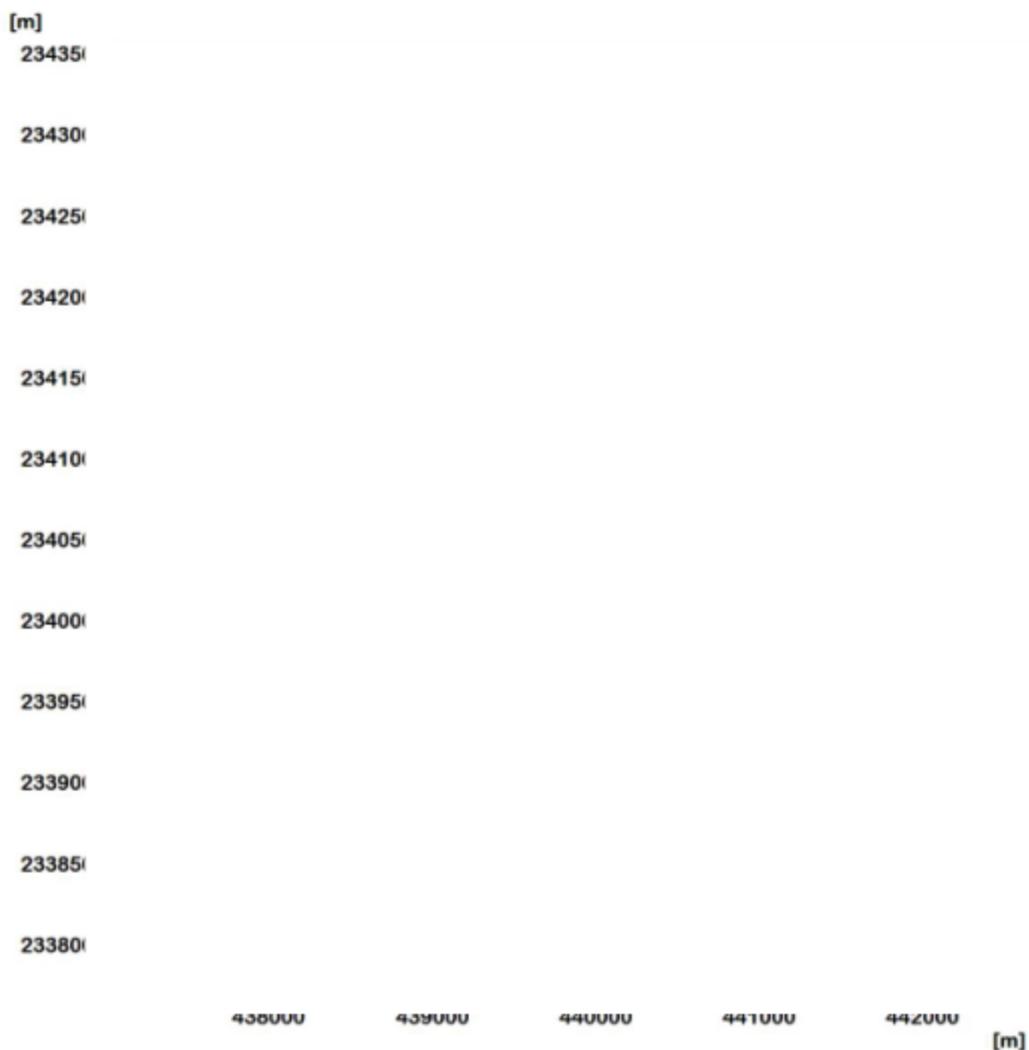


图 4.2.1-13 工程前、后涨急时刻的流场对比图

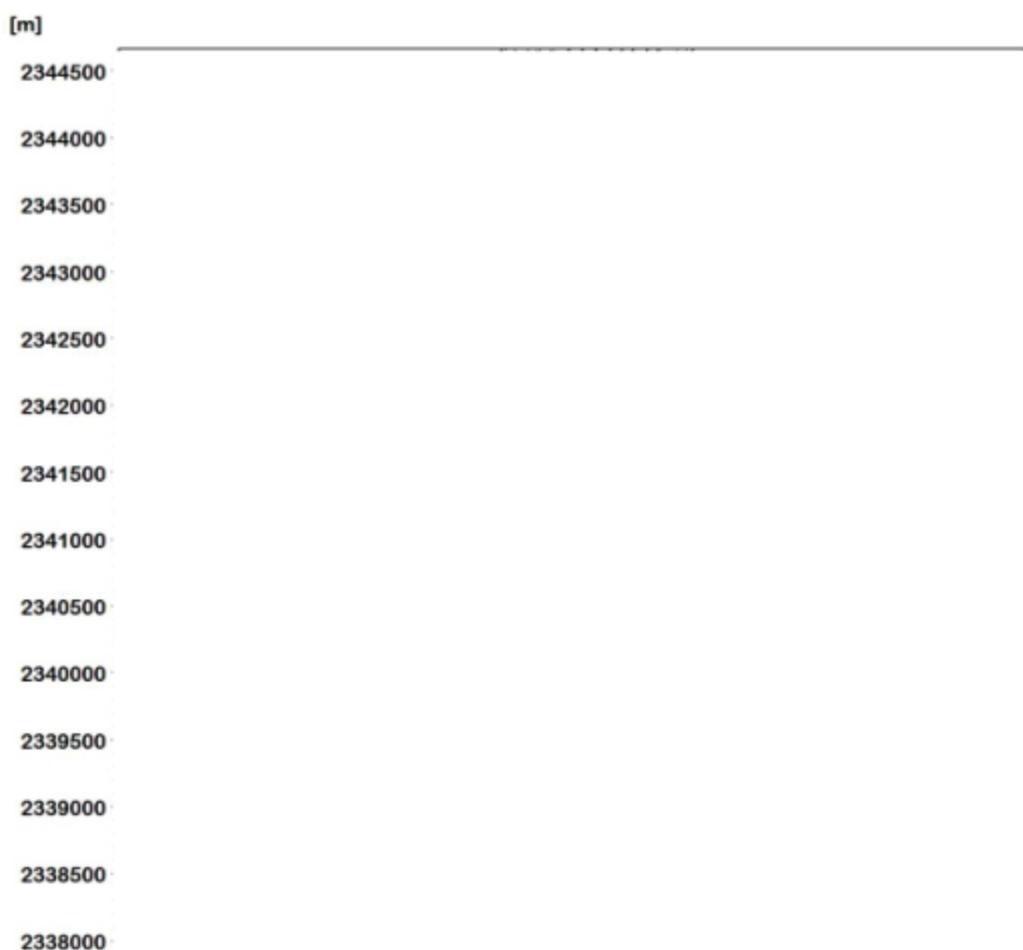


图 4.2.1-14 工程前、后大潮落急时刻的流场对比图

4.2.2. 地形地貌和冲淤环境影响分析

工程建设完成后，改变了局部水流条件和含沙量分布，从而引起海床冲淤变化。海床的冲淤理论上虽然可以采用悬沙方程计算，但由于泥沙冲淤是个长历时的过程，若采用该方法计算，计算量非常大，而且由于资料有限，参数取值较为困难，因此对于工程后引起的海床最终冲淤面貌，目前较多的采用半经验半理论公式进行估算。

基于流场的变化以及经验公式分析工程引起的冲淤变化，工程实施后海床的冲淤变化公式如下：

$$P = \frac{\alpha swt}{\gamma_d} \left[1 - \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \left(\frac{H_1}{H_2} \right) \right]$$

上式中， w 为泥沙沉速，单位 m/s ，项目周边海区所含悬沙为粘土质粉砂，在此取

粘土质粉砂的沉速为 0.05mm/s。

α 为沉降几率，取 0.67；

t 为年淤积历时，单位取秒（S），一年即为 31536000 秒；

s 为水体平均悬沙含量，单位 kg/m^3 ，取 $0.01\text{kg}/\text{m}^3$ ；

γ_d 为泥沙干容重，按照公式 $\gamma_d = 1750 \times D_{50}^{0.183}$ 计算，单位为 kg/m^3 ， D_{50} 为泥沙中值粒径；

V_1 、 V_2 分别为数值计算工程前、工程后全潮平均流速，单位为 m/s ，全潮平均流速的取值采用流速大小绝对值的平均值；

H_1 、 H_2 分别是工程前后的水深。

依据本工程所在海域的地形地貌，以及工程前、后的水流变化，计算工程后其所在海域的年冲淤强度（正值表示淤积，负值表示冲刷），结果见图 4.2.2-1。疏浚完成后，会对局部海域产生轻微的冲淤影响，其中，在港池西侧和东南侧的年淤积强度最大，约 $0.2\text{m}/\text{a}$ ，冲刷主要发生在拟建码头附近海域处，年最大冲刷强度为 $0.05\text{m}/\text{a}$ ，整体影响范围局限在码头附近海域内，影响范围很小。

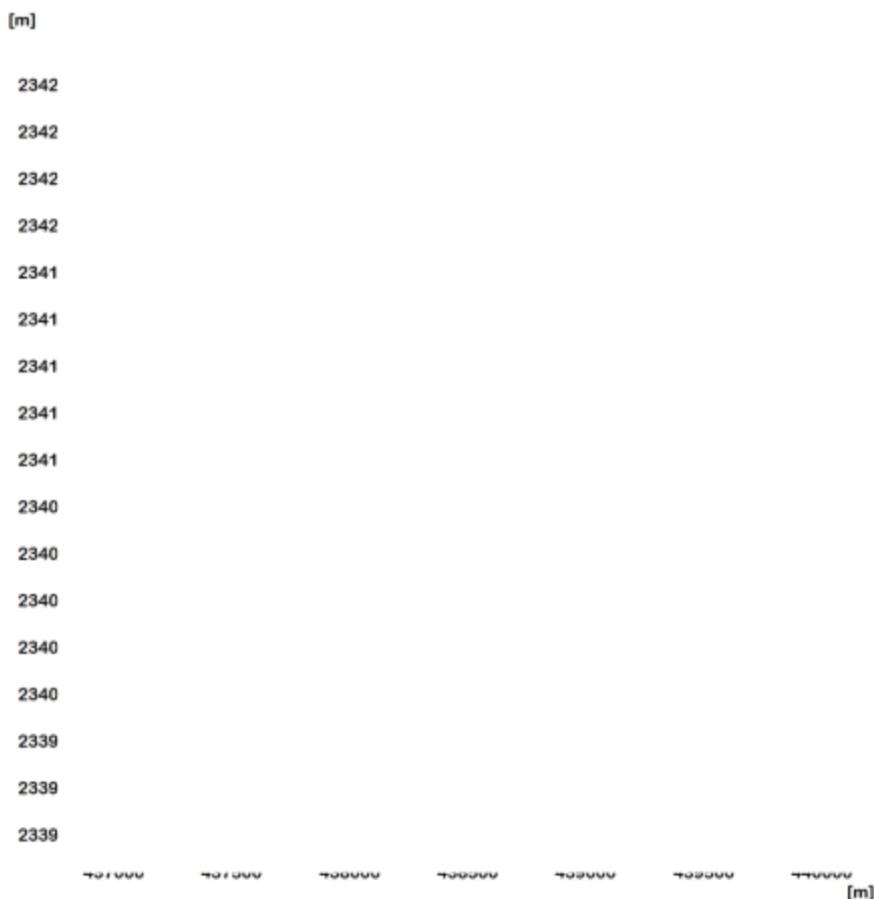


图 4.2.2-1 工程后项目附近海域冲淤图

4.2.3.对水质环境影响预测与评价

本项目用海对水质环境的影响主要是施工期施工产生的悬浮泥沙、其他污水污染物及运营期产生的船舶含油污水。

4.2.3.1.施工期悬浮泥沙对水质环境影响分析

本项目码头桩基施打、护岸基槽开挖、抛石和疏浚作业等将产生悬浮泥沙，一部分会沉积在工作区附近，其余的将在局部区域形成高浓度含沙水体，并在重力、波浪、潮流、风海流等动力因素作用下运动并混合、输运和扩散，形成“远场”浓度场（含沙量分布），从而施工作业对该海域环境将会产生影响。

因此，研究施工作业过程中悬浮泥沙扩散输移可分析其对生态环境的影响。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境（HJ 1409—2025）》，本节在上述水动力计算的基础上，采用二维泥沙模型对疏浚产生的悬浮物扩散进行计算，预测施工作业引起工程海区悬浮物增量浓度的分布，据此评估本工程对水质环境的影响。

4.2.3.1.1. 悬浮物扩散模型

(1) 悬浮物输运扩散方程

$$\frac{\partial HC}{\partial t} + \frac{\partial uHC}{\partial x} + \frac{\partial vHC}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(A_x H \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(A_y H \frac{\partial C}{\partial y} \right) + Q_s$$

式中， C 为水中悬浮物增量浓度， A_x 、 A_y 为 x 、 y 方向的广义物质扩散系数， Q_s 为源汇项，

$$Q_s = q_s + \begin{cases} M \left(\frac{V^2}{V_e^2} - 1 \right) & V \geq V_e \\ 0 & V_d < V < V_e \\ \lambda \omega C \left(\frac{V^2}{V_d^2} - 1 \right) & V \leq V_d \end{cases}$$

式中， q_s 为施工期产生的悬浮物源强， M 为冲刷系数， λ 为悬浮物沉降机率， ω 为悬浮物沉速， V 为潮流流速， V_d 为悬浮物落淤临界流速， V_e 为悬浮物悬扬临界流速；

(2) 定解条件

初始条件：仅考虑本工程对水体形成的悬浮物增量浓度影响，初始悬浮物增量

浓度为零。

边界条件：在闭边界上，悬浮物增量浓度的法向梯度为零。

在开边界上：当水体流入计算区悬浮物增量浓度取为零；当水体流出计算区时边界

上的悬浮物增量浓度用 $\frac{\partial C}{\partial t} + V_n \frac{\partial C}{\partial n} = 0$ 计算。

(3) 模型参数

1) 广义物质扩散系数 A_x 、 A_y ：按以下公式计算，

$$\begin{cases} A_x = 5.93\sqrt{gH}|u|/C_s \\ A_y = 5.93\sqrt{gH}|v|/C_s \end{cases}$$

式中： C_s 为谢才系数。

2) 冲刷系数 M ：计算不考虑悬浮泥沙沉降后的再悬浮， M 取 0。

3) 泥沙沉降几率 λ ，根据经验取值为 0.50。

4) 泥沙的沉速 ω ：采用武汉水利电力学院公式计算

$$\omega = \sqrt{\left(13.95 \frac{v}{D}\right)^2 + 1.09\alpha g D} - 13.95 \frac{v}{D}$$

其中 ω (cm/s) 沉速； v 为水体运动粘滞系数， $v=0.01146$ (cm²/s)； α 为重率系数， $\alpha=1.7$ ； D 为悬浮物粒径，取工程所在海域表层沉积物的中值粒径。

5) 落淤临界流速 V_d 、悬扬临界流速 V_e ：采用窦国仁泥沙公式计算

$$V_d = k \left(\ln 11 \frac{h}{\Delta} \right) \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} g D}, \quad k = 0.26$$

$$V_e = k \left(\ln 11 \frac{h}{\Delta} \right) \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} g D + \left(\frac{r_0}{r_*} \right)^{5/2} \frac{\varepsilon + g \delta h (\delta / D)^{1/2}}{D}}, \quad k = 0.41$$

以上两公式中其他各参数取值为， $g=981\text{cm/s}^2$ ，当泥沙粒径 $D < 0.05\text{cm}$ ，床面糙率 $\Delta=0.1\text{cm}$ ， $d'=0.05\text{cm}$ ， $d_*=1.0\text{cm}$ ，泥沙粘结系数 $\varepsilon=1.75\text{cm}^3/\text{s}^2$ ，薄膜水厚度参数 $\delta=2.31 \times 10^{-5}\text{cm}$ ， h 水深 (cm)， r_0 床面泥沙干容重 (g/cm³)， r_* 床面泥沙稳定干容重 (g/cm³)，泥沙容重 $r_s=2.65\text{g/cm}^3$ ，海水容重 $r=1.025\text{g/cm}^3$ 。

4.2.3.1.2. 悬浮泥沙源强

1、疏浚作业源强

港池疏浚量约 62.34 万 m³，采用 1 台 8m³ 抓斗挖泥船施工。根据《水利水电工程施工机械设备选择设计导则》（SL484-2010），8m³ 的抓斗式挖泥船施工效率可按以下公式：

$$P = \frac{60Vf_m K_t}{K_k t}$$

式中：

P—抓斗挖泥船小时生产率，m³/h；

t—每次循环作业时间，可参照下表 C.1.5 选用；

V—抓斗容积，m³；

f_m—抓斗充泥系数，f_m 值对于淤泥可取 1.2~1.5；对于砂或砂质黏土可取 0.9~1.1；对于石质土，f_m 可取 0.3~0.6。

表 C.1.5 铲斗船与抓斗船每斗循环时间

项目	铲斗船		抓斗船			
额定斗容量 V (m ³)	2.3	4.0	0.6~1.2	2.0	4.0	8.0
循环时间 t (min)	1.67	1.67	1~1.08	1.25	1.33	1.42

K_t—工作时间利用系数；

K_k—土壤松散系数；

抓斗船的施工效率为：P=60×8×1×0.8/（1.1×1.42）=245.84m³/h。

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS105-2021）中提出的关于疏浚作业悬浮物发生量计算公式进行估算，公式如下：

$$Q = W_0 \times \frac{R}{R_0} \times T$$

式中：

Q—疏浚作业 SS 发生量（t/h）；

W₀—SS 发生系数（t/m³）；推荐值 38.0×10⁻³t/m³；

R—发生系数 W₀ 时 SS 粒径累积百分比（%）；推荐值 89.2%

R₀—现场流速悬浮物临界粒子累积百分比（%）；推荐值 80.2%

T—挖泥船疏浚效率（m³/h）。

计算得，产生悬浮泥沙源强为 10.39t/h（2.886kg/s）。

2、现有平台（后方桩台）改造施工

(1) 拆除现有前承台和后承台，不属于涉海施工内容，不会产生悬浮泥沙；承台的桩基在泥面位置予以割除，悬浮泥沙产生量较有限，不计算该施工过程的悬浮泥沙。

(2) 后方桩台打完灌注桩后，不拔钢护筒，因此只有钢护筒打桩作业时产生一定的悬浮泥沙，主要集中在钢护筒附近，打桩源强采取以下公式进行测算：

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

其中：M 为单桩垢工量；

d 为护筒直径，m；

h 为各区段海底覆盖层厚度，本项目为 33m；

ρ 为覆盖层泥沙浓度，可取约为 1800kg/m³。

经计算， $M=0.25 \times 3.14 \times 1.22 \times 33 \times 1800=59088.27\text{kg}$ 。

根据建设单位提供资料可知，本工程每个桩基施工时间约 1h，单桩泄漏进入水体环境的泄漏按 5%估算，则单桩悬沙源强为单桩垢工量 $M \div$ 施工时间 \times 起沙量 $=59088.27\text{kg} \div 1\text{h} \times 5\%=2954.41\text{kg/h}=0.8210\text{kg/s}$ 。

3、前方桩台施工

钢管桩打桩产生悬浮泥沙采取以下公式进行测算：

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

其中：M 为单桩垢工量；

d 为桩直径，m；

h 为各区段海底覆盖层厚度，本项目为 36m；

ρ 为覆盖层泥沙浓度，可取约为 1800kg/m³。

经计算， $M=0.25 \times 3.14 \times 1.0 \times 1.0 \times 36 \times 1800=50868\text{kg}$ 。

根据建设单位提供资料可知，本工程每个桩基施工时间约 1h，单桩泄漏进入水体环境的泄漏按 5%估算，则单桩悬沙源强为单桩垢工量 $M \div$ 施工时间 \times 起沙量 $=50868\text{kg} \div 1\text{h} \times 5\%=2543.4\text{kg/h}=0.7065\text{kg/s}$ 。

4、基槽开挖作业源强

护岸基槽开挖量为 1.68 万 m³，施工采用 1 台 8m³ 抓斗船，施工源强同港池疏浚作业污染物源强 10.39t/h（2.886kg/s）。

5、护岸抛石作业源强

护岸抛石量 7200m^3 ，施工周期为 4 个月，护岸抛石作业率为 $7.13\text{m}^3/\text{h}$ ，护岸抛石施工产生的悬浮泥沙包括两部分，一部分为石块自身携带的泥土进入水体形成的悬浮物，一部分为抛石时扰动底床产生的悬浮物。

(1) 抛石施工作业时产生的悬浮泥沙产生量按下式计算：

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

式中：Q—围堰（或护岸）抛石作业悬浮泥沙产生， kg/h ；

E—围堰（或护岸）抛石作业效率， m^3/h ；

c—石料中泥土含量，%（体积），可取 5%~10%；

α —泥土进入海水后悬浮泥沙产生系数，可以 10%~20%计；

ρ —泥土密度，可取 $1450\sim 1800\text{kg}/\text{m}^3$ 。

护岸抛石作业率 $7.13\text{m}^3/\text{h}$ ，石料中泥土含量取 8%，泥土进入海水后悬浮泥沙产生系数取 15%，泥土密度取 $1650\text{kg}/\text{m}^3$ ，计算护岸抛石作业源强为 $141.17\text{kg}/\text{h}=0.039\text{kg}/\text{s}$ 。

(2) 抛石挤淤产生的悬浮物源强按下式计算：

$$S=(1-\theta) \times \rho \times \alpha \times P \times k/T$$

式中：S——抛石挤淤形成的悬浮物源强（ kg/s ）；

θ ——沉积物天然含水率（%），取 35%；

ρ ——沉积物中颗粒物湿密度（ kg/m^3 ），取 $1800\text{kg}/\text{m}^3$ ；

α ——沉积物中悬浮物颗粒所占百分率（%），取 30%；

P——平均挤淤强度，P 取 7.13m^3 ；

k——底泥起悬概率，10%；

T——挤淤时间（3600s）。

经计算，护岸抛石源强： $(1\% \sim 35\%) \times 1800 \times 30\% \times 7.13 \times 10\% = 250.26\text{kg}/\text{h}$ 。

综上，抛石产生悬浮泥沙源强为 $391.43\text{kg}/\text{h}=0.1087\text{kg}/\text{s}$ 。

4.2.3.1.3. 悬沙扩散预测工况设置

根据工程可行性研究报告，本项目建设内容海域部分为新建前方桩台和水域疏浚，陆域部分为原码头拆除和新建后方桩台以及配套工程。

由于抛石护岸源强较小，后方桩台灌注桩位于海岸线靠陆一侧，两者产生悬浮泥沙

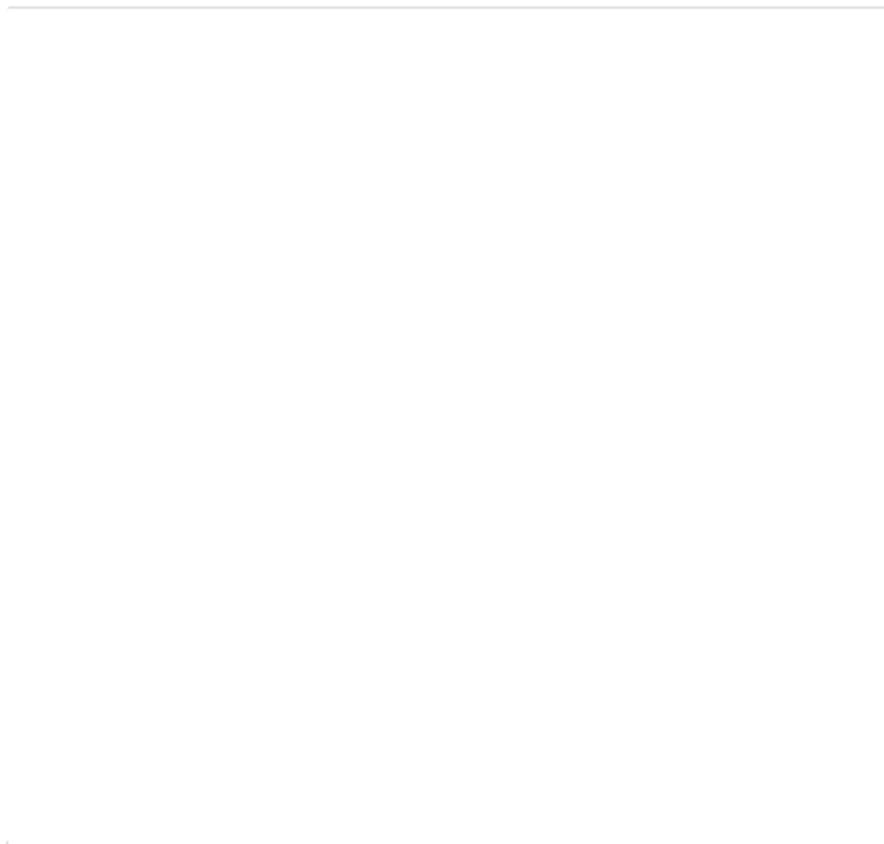


图 4.2.3-2 工况 2 模拟源强分布图



图 4.2.3-3 工况 3 模拟源强分布图

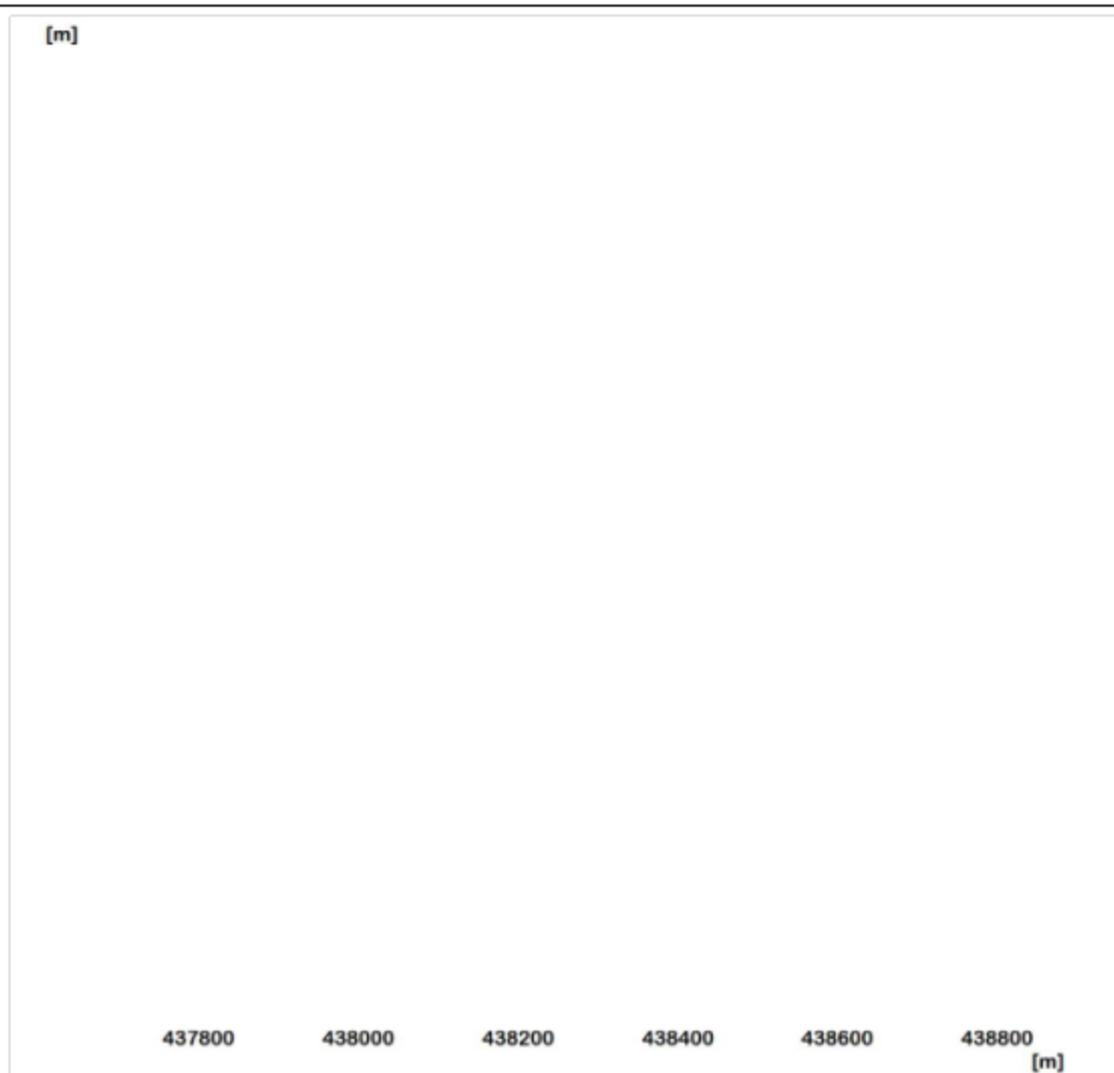


图 4.2.3-4 工况 4 模拟源强分布图

4.2.3.1.4. 悬浮泥沙扩散模拟结果

悬浮泥沙的扩散范围和方向主要受水动力的影响，不同的水动力条件下其扩散范围和方向不同。在此选取一个完整的全潮周期进行模拟，输出每 10 分钟的悬浮泥沙浓度场，统计各计算网格点在模拟期间内的悬浮泥沙增量最大值，利用各网格点的最大值绘制悬浮泥沙增量浓度包络线图。另外，在此仅考虑施工作业产生的悬浮泥沙增量的影响，潮流对底床作用产生的泥沙将不计算。

图 4.2.3-5~图 4.2.3-8 为大中小潮全潮周期内本项目施工过程中产生的悬浮物扩散达到平衡后的最大浓度增值包络线分布图。由于工程区域潮流绝对流速小，悬浮泥沙落淤主要为自身沉降为主，高浓度悬沙主要发生在施工区域范围内，水流对悬浮泥沙的输移扩散作用较弱，这与本项目所在海域水动力条件相一致。

本项目施工建设可能产生的最大悬浮泥沙增量影响的水域面积统计见表 4.2.3-2，其

中，典型工况中悬沙增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L 和 100mg/L 的包络线面积分别为 2.740km²、1.680km²、0.616km²和 0.265km²。受地形影响显著受影响区域悬沙扩散基本呈带状分布，悬沙随着涨落潮向南北侧扩散，自项目建设范围边界起算，大于 10mg/L 增量浓度悬浮泥沙扩散范围向北最大扩散距离约 3.1km，向南最大扩散距离约 2.5km。

由悬浮物最大浓度包络线可知，疏浚作业产生的悬浮物扩散核心区仅限于施工区的航道附近。由于施工面积不大，影响范围有限，所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业结束，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。

表 4.2.3-2 施工期悬浮泥沙 (SS) 增量包络面积 (km²)

悬沙浓度	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L
工况 1	2.740	1.680	0.616	0.265

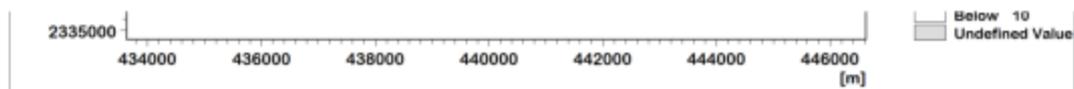


图 4.2.3-5 工况 1 施工过程中悬浮物增量包络线

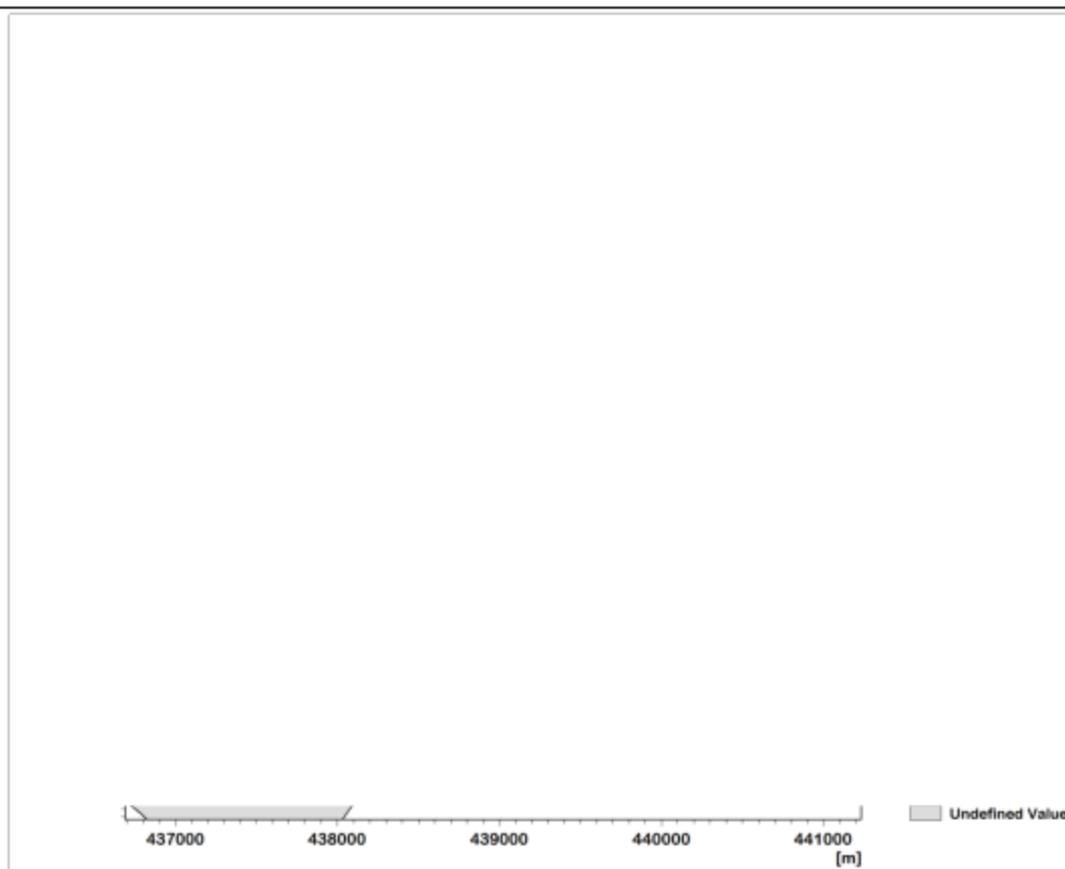


图 4.2.3-6 工况 2 施工过程中悬浮物增量包络线

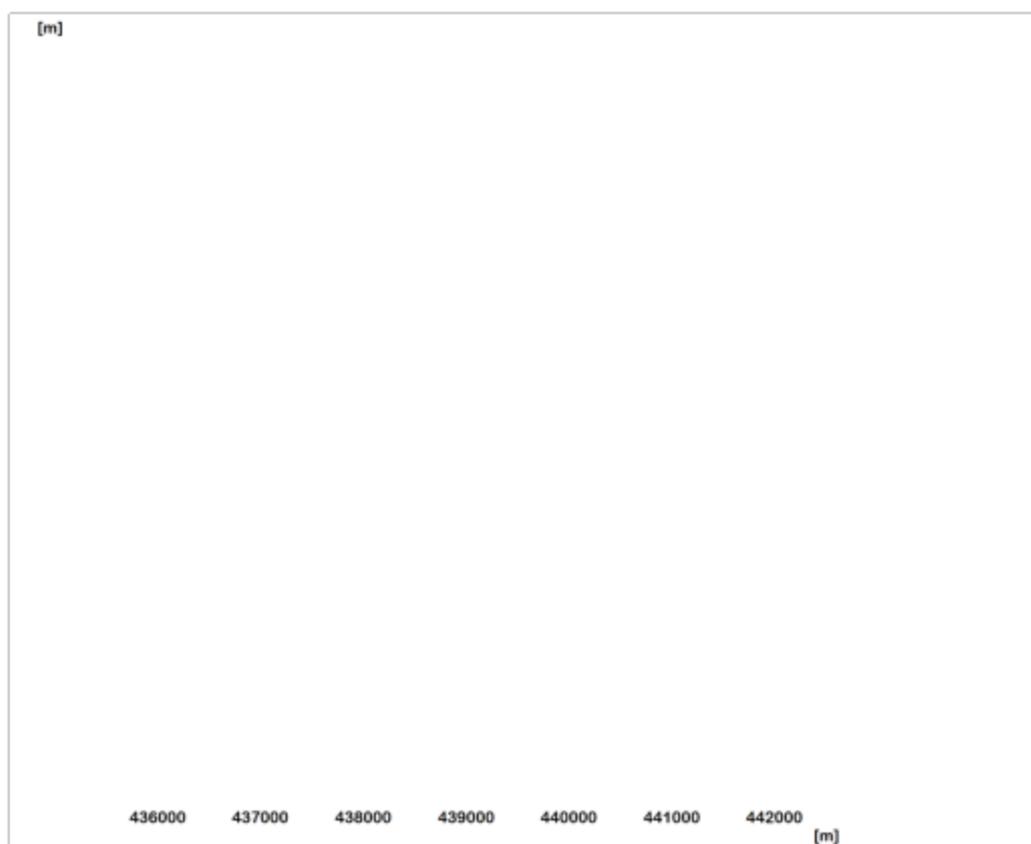


图 4.2.3-7 工况 3 施工过程中悬浮物增量包络线

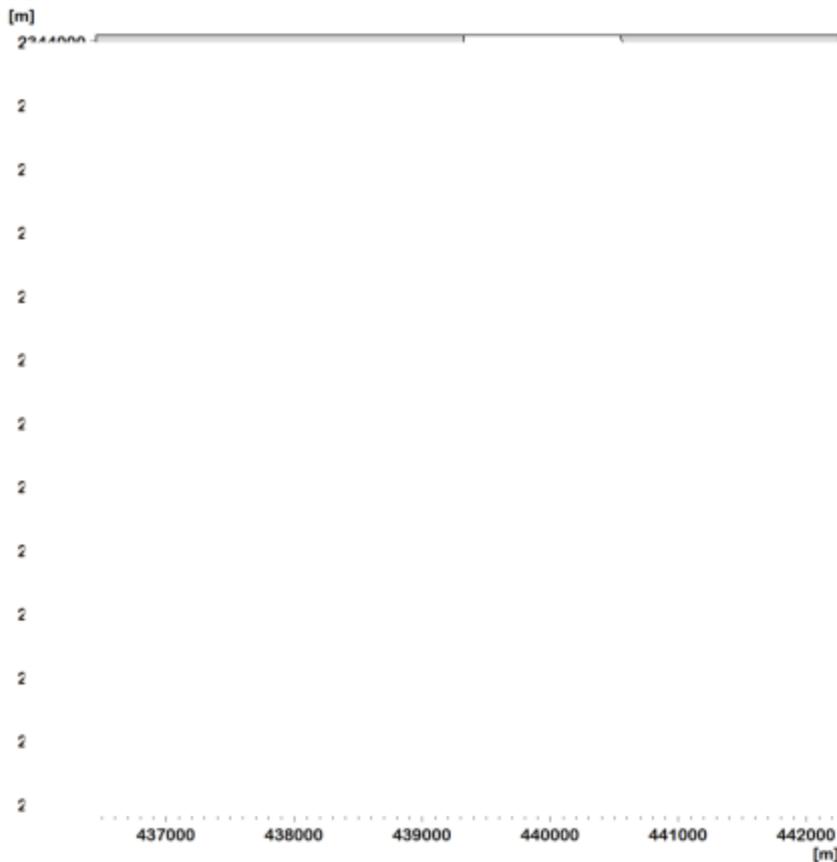


图 4.2.3-8 典型工况施工过程中悬浮物增量包络线

4.2.3.2. 施工期其他污染物对水质环境的影响分析

施工期其他污染物主要为施工船舶污水、生活污水和固体废弃物等。

本项目施工采用船舶施工，施工期含油污水主要来自施工船产生的舱底油污水和机械油污水，这些含油污水应严格按照相关规定进行收集，交由有资质的单位处理。

施工期产生的生活污水、生产污水和固体废弃物，如果不加以处理随意向海域排放，对水质环境会产生一定的影响。因此，生活污水需收集后经化粪池处理并且由环卫部门上门抽吸，不外排；生产污水产生量较少，含少量的悬浮物和石油类物质，为此需设置隔油沉淀池，将上清液排入周边农灌系统或排水沟；生活垃圾等固体废弃物收集后运至垃圾处理厂进行处理，不在海域堆存和排放。只要严格执行环境保护措施，施工期间产生的其他污染物不会对项目附近水质造成明显影响。

4.2.3.3. 营运期污染物对水质环境的影响分析

本项目是港区码头泊位项目，运营期可能对海洋环境造成污染的主要包括到港船舶的舱底油污水以及作业人员的生活污水。码头上不设置生产及生活辅助设施，本身不产

污排污，工作人员的生活污水经过管网收集后排入市政污水管网统一处理。固体废物运至附近的垃圾处理厂统一处理，避免对周边海洋水质环境造成污染。船舶污水在码头收集后交给有资质单位统一处理，不会对周边海洋水质环境造成污染。

综上所述，项目运营期产生的生活污水和船舶机舱含油污水经采取措施后，均不直接排入项目及附近海域，对周边海域水质环境基本无影响。

4.2.4.对沉积物环境影响分析

(1) 施工期

本项目施工期对海洋沉积物的可能影响主要为水工构筑物桩基施工和港池水域疏浚作业产生的悬浮泥沙的扩散和沉降。施工产生的悬浮泥沙对沉积物影响包括两个方面：一是粒度较大的泥沙被扰动悬浮到上覆水体后，经过较短距离的扩散即沉降，其沉降范围位于施工点附近，这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没有影响；二是粒度较小的颗粒物进入水体而影响海水水质，并长时间悬浮于水体中，经过相对较长距离的扩散后再沉降，随着粒度较小的悬浮物的扩散及沉淀，从项目施工区域漂移的悬浮物将成为其所覆盖区域的新的表层沉积物。

根据工程特点，本项目施工期引起的悬浮泥沙量和影响范围较小，影响范围仅集中在工程附近。码头桩基占用海域的沉积物特征将在施工期间受到彻底破坏，港池疏浚水域的沉积物环境在施工时也会受到较大的影响，但由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自本海区。

因此，经扩散和沉降后，项目附近海域的沉积物环境不会发生明显变化，且施工产生的悬浮物扩散对沉积物的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续。

(2) 运营期

项目营运期间生活污水和船舶污水等均统一收集处理，不排入海域水体中，对周围水体的沉积物环境不产生影响。工作人员产生的生活垃圾经垃圾桶集中收集后由环卫部门清运至垃圾处理场处理，禁止排入海，对周边海洋沉积物环境基本没有影响。

综上，本项目施工期和运营期采取相应的环境保护治理措施，不会对沉积物环境造成影响。

4.2.5.对海洋生态环境影响分析

4.2.5.1.施工期影响分析

(1) 悬浮泥沙入海

项目施工产生的悬浮泥沙扩散，造成水质下降，对生物生态造成不利影响。

1) 对浮游生物的影响

项目抛石、桩基、疏浚作业等施工产生的悬浮泥沙使周围海水中悬浮物浓度增大，透明度降低，引起浮游植物的光合作用减少，同样也会对浮游植物产生一定的影响和破坏。其次是对浮游动物的影响，尤其是滤食性浮游动物，这主要是滤食性浮游动物会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞动物的鳃组织，造成呼吸困难而窒息死亡；悬浮颗粒会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能和感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂。另外，由于透光度的变化，会改变靠光线强弱而进行垂直迁移的某些浮游动物的生活规律。

根据数值模拟结果可知，施工期产生 10mg/L 的范围只限于施工周边区域及近岸上下游位置。但由于悬浮泥沙排放的时间相对较短，随着施工作业结束而结束，其影响将会逐渐减轻。

2) 对游泳生物的影响

悬浮物含量增高，对游泳生物的分布有一定的影响。游泳生物是海洋生物中的一大类群，海洋鱼类是其典型代表，它们往往具有发达的运动器官和很强的运动能力，从而具有回避污染的效应。

根据相关室内生态实验研究成果，悬浮物含量为 300mg/L 水平，而且每天做短时间的搅拌，鱼类仅能存活 3~4 周，悬浮物含量在 200mg/L 以下水平的短期影响，鱼类不会直接致死。工程不会产生悬浮物含量高浓度区，不会造成成体鱼类死亡，且鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，游泳生物的回避效应使得该海域的生物量有所下降，从而影响该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。随着施工结束，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。因此，施工期间产生的悬浮泥沙不会对游泳生物造成较大的影响。

3) 对底栖生物的影响

项目的施工导致悬浮物含量增高，从而影响到底栖生物的生存环境。当悬浮物覆盖

厚度超过 2cm 时，还会对底栖生物造成致命性损害。悬浮物的沉积，可能引起贝类动物的外套腔和水管受到堵塞而致死。悬浮物的沉积主要影响工程区附近海域的底栖群落，施工结束后一段时间内，受影响的底栖生物群落会逐渐被新的群落所替代。

(2) 直接占用和改变原有生境

项目桩基础施工和抛石将直接占用工程所在海域生物的原有栖息环境，港池疏浚将彻底改变工程所在海域生物的原有栖息环境。

由于新建码头平台及水域疏浚在已建并正在使用的港池范围内，其范围内的生物生态量已明显低于周边海域，故本项目泊位升级改造后造成的生物生态影响有限。

4.2.5.2.运营期影响分析

项目运营期产生的废水、固体废物等污染物均拟采取有效的污染防治措施，不排入海。因此，项目运营期污染物排放基本不会对项目所在及附近海域的生态环境产生影响。

项目码头平台桩基永久压占导致原生底质生境不可逆丧失，原栖息生物被水工结构替代，群落多样性有所降低，但是随着时间的推移，逐渐形成新的稳定群落。

总体上，项目运营期对周边海域内的生态环境影响较小。

4.2.6.对红树林资源影响分析

红树林生态系统是一种典型的海岸带湿地生态系统，由于错综复杂的发达根系可以缓冲海浪对海岸的侵蚀，起到防风消浪、固岸护堤的作用；能够阻止海浪带入泥沙，防止底泥再次悬浮，减少悬浮物的产生，同时还可以促使大颗粒物快速沉降并吸附微小悬浮颗粒，减少了悬浮物在水体中的停留时间，保持较好的水质；红树林特殊的生态适应性、特殊根系、泌盐等，使红树林能够有效地去除水中的 N、P、重金属和有机物，具有净化水体、减少赤潮发生的作用。

本项目建设范围内无红树林资源，项目用海东南侧 1.3km 处为广东湛江红树林国家级自然保护区和广东霞山特呈岛国家海洋自然公园。根据数值模拟结果，受地形影响显著受影响区域悬沙扩散基本呈带状分布，悬沙随着涨落潮向南北侧扩散，没有扩散至红树林资源。同时，施工期悬浮泥沙扩散浓度和范围均有限，随着施工的停止而逐渐消失，且由于红树林生态系统的适应性较强，并且对悬浮泥沙有净化作用。

因此，项目施工对项目周边的红树林及其附近生物生境的影响是可接受的。

5. 海域开发利用协调分析

5.1. 海域开发利用现状

5.1.1. 社会经济概况

根据《2024年湛江市国民经济和社会发展统计公报》（湛江市统计局 国家统计局湛江调查队，2025年4月），2024年末，全市常住人口712.08万人，比上年末增加4.24万人。2023年湛江实现地区生产总值（初步核算数）3839.93亿元，比上年增长1.2%。其中，第一产业增加值733.87亿元，增长3.6%；第二产业增加值1237.24亿元，下降1.0%；第三产业增加值1868.82亿元，增长1.6%。三次产业结构比重为19.1:32.2:48.7。人均地区生产总值54087元（按年平均汇率折算为7494美元），增长0.6%。

全年居民消费价格比上年上涨0.3%。分类别看，其他用品和服务价格上涨2.3%，衣着价格上涨2.2%，教育文化和娱乐价格上涨1.1%，食品烟酒价格上涨0.4%，医疗保健价格下降0.5%，生活用品及服务价格上涨0.6%，居住价格上涨0.3%，交通和通信价格下降1.8%。

全年规模以上工业增加值下降2.7%。分经济类型看，国有及国有控股企业下降0.3%，股份制企业下降0.8%，外商及港澳台投资企业下降4.0%。分轻重工业看，轻工业增长1.3%，重工业下降3.5%。分企业规模看，大型企业下降3.8%，中型企业增长2.2%，小型企业增长1.0%，微型企业增长9.1%。分门类看，采矿业增加值下降7.1%，制造业增加值下降1.3%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增加值增长1.3%。分主要行业看，石油、煤炭及其燃料加工业增长0.1%，石油和天然气开采业下降7.0%，黑色金属冶炼压延加工业下降4.8%，电力、热力生产和供应业增长0.8%，农副食品加工业增长2.5%。

高技术制造业增加值比上年增长12.2%，占规模以上工业增加值比重1.8%。其中，电子及通信设备制造业增长51.9%，医药制造业增长12.4%，医疗设备及仪器仪表制造业下降7.2%。

先进制造业增加值比上年下降0.1%，占规模以上工业增加值的比重45.8%。其中，高端电子信息制造业增长151.2%，生物医药及高性能医疗器械业增长10.8%，先进轻纺制造业增长4.6%，石油化工业下降0.3%，新材料制造业下降1.1%，先进装备制造业下

降 16.4%。

优势传统产业增加值比上年增长 1.1%，其中，纺织服装业增长 29.5%，家用电力器具制造业增长 11.1%，食品饮料业增长 2.3%，金属制品业下降 1.4%，建筑材料业下降 7.6%，家具制造业下降 35.5%。

全年规模以上工业实现利润总额 125.36 亿元，比上年下降 13.0%。亏损企业亏损总额 50.86 亿元，增长 16.9%；亏损企业亏损面为 32.3%。全年规模以上工业企业每百元营业收入中的成本为 84.36 元，下降 0.46 元。

全年全社会建筑业增加值 275.78 亿元，比上年下降 5.3%。全年具有资质等级的总承包和专业承包建筑企业 320 家，增长 15.9%；总承包或专业承包完成建筑业总产值 694.55 亿元，下降 12.9%。

5.1.2.海域使用现状

本项目位于湛江港霞山港区，根据现场踏勘和卫星影像图分析，项目论证范围内的海域开发利用活动为交通运输用海、旅游娱乐用海、特殊用海、开放式用海（锚地、航道）等。

(1) 交通运输用海

本项目所在海域开发利用活动大部分为交通运输用海，论证范围内有 18 处交通运输用海项目。

本项目位于“湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海”项目用海范围内，建设单位均为湛江港（集团）股份有限公司。“湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海”项目的用海方式为港池、蓄水和透水构筑物，用海面积 120.6021 公顷（港池 118.2217 公顷、透水构筑物 2.3804 公顷），用海期限 30 年。

项目北侧 0.5km 处为湛江港 401#~404#泊位技术升级改造工程，用海面积 0.723 公顷，建设单位为湛江港（集团）股份有限公司，用海方式为透水构筑物，定位为湛江港公共码头设施，主要功能为服务相关企业生产原辅材料及货物水路运输集疏运功能。

项目南侧 0.4km 处为湛江港石化码头有限责任公司石化码头项目（原港池用海项目），建设单位为湛江港石化码头有限责任公司，用海面积为 71.4576 公顷，用海方式为港池、蓄水、透水构筑物。

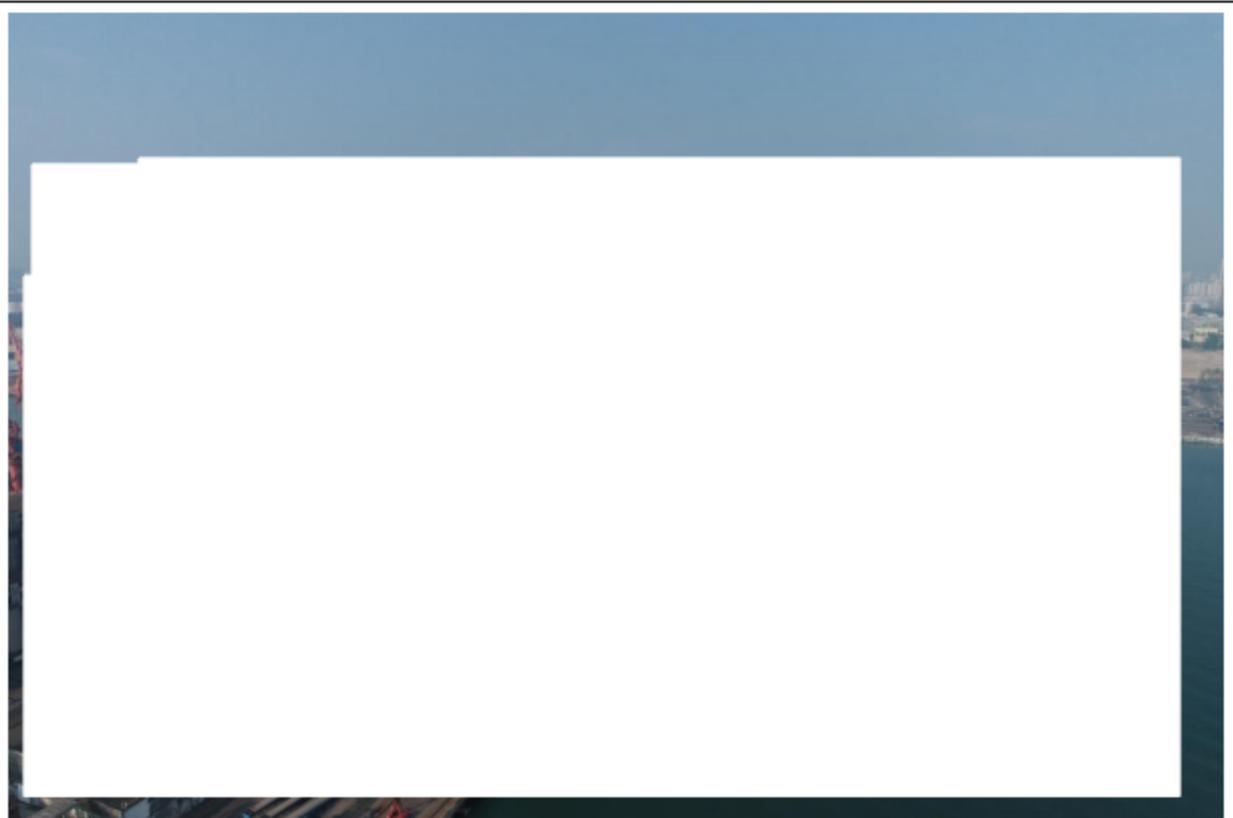


图 5.1.2-1 401#-404#泊位现状

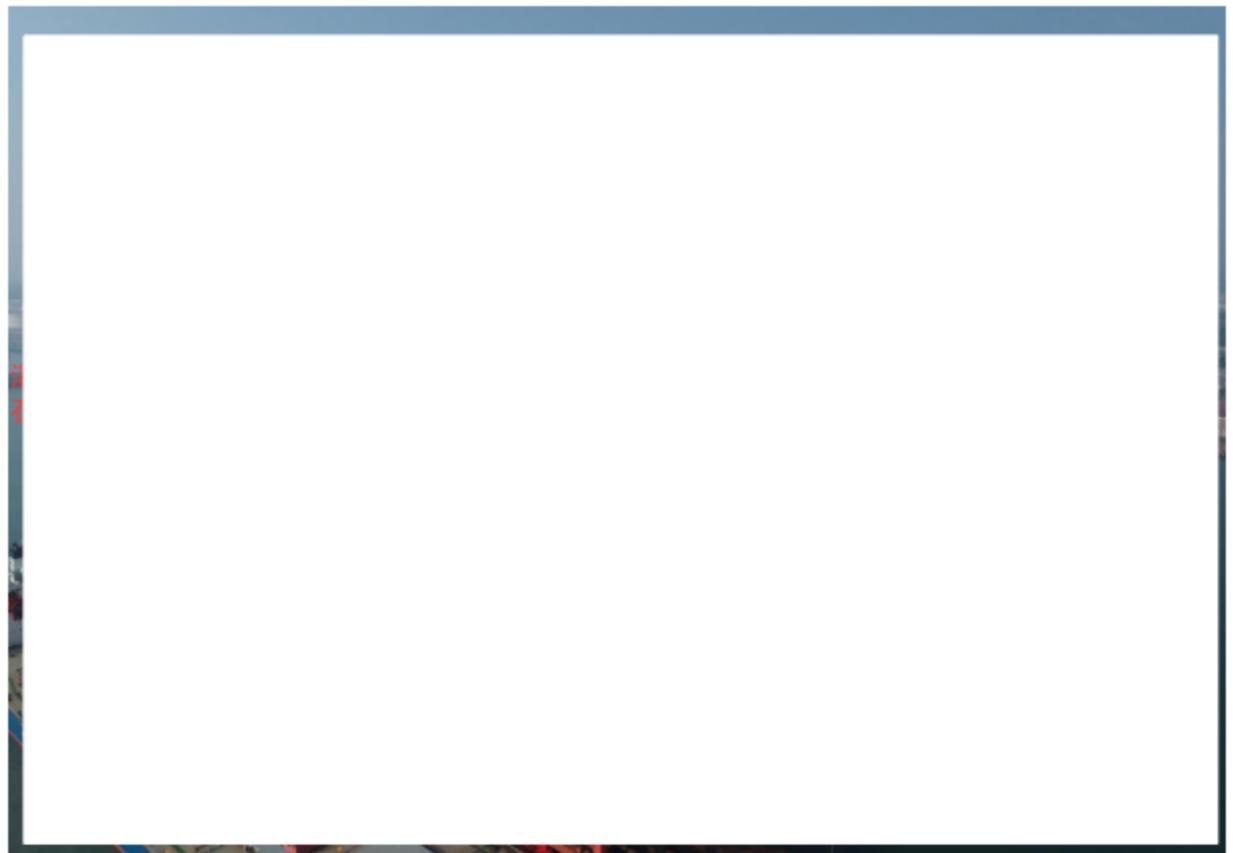


图 5.1.2-2 湛江港石化码头有限责任公司石化码头项目（原港池用海项目）现状

(2) 旅游娱乐用海

项目论证范围内有 2 处旅游娱乐用海项目，分别为特呈岛生态农家乐、渔家乐和湛江湾（北部）海岸带综合整治及修复项目透水构筑物，距离本项目分别为东南侧 1.4km 和北侧 4.2km。

(3) 特殊用海

项目南侧 150m 处为湛江港验潮站工程，与本项目建设单位相同，均为湛江港（集团）股份有限公司，用海面积为 0.0488 公顷，用海方式为透水构筑物。

湛江港验潮站工程是港口基础设施建设的重要组成部分，通过长期或短期水位观测，为海洋测绘提供精确的潮汐数据，支持陆海统一空间定位基准框架建设，是港口基础设施的技术支撑，是保障航道安全、提升运营效率、推动生态保护与智慧化转型的核心环节，为湛江港打造世界级深水大港提供了科学依据和基础保障。

(4) 开放式用海

1) 锚地

论证范围内拥有锚地 7 处，其中 4 处临时候泊，2 处防台锚地和 1 处油轮锚地。

表 5.1.2-1 湛江湾内锚地情况表（论证范围内）

序号	名称	中心点坐标	半径 (m)	面积 (km ²)	底标高 (m)	用途

2) 航道

论证范围内航道有麻斜西航道、麻斜航道和东头山航道。其中，麻斜西航道长 1.38km，麻斜航道长 3.01km，均为 7 万吨级航道；东头山航道长 1.68km，为 30 万吨级航道。



图 5.1.2-4 项目周边开发利用活动现状图

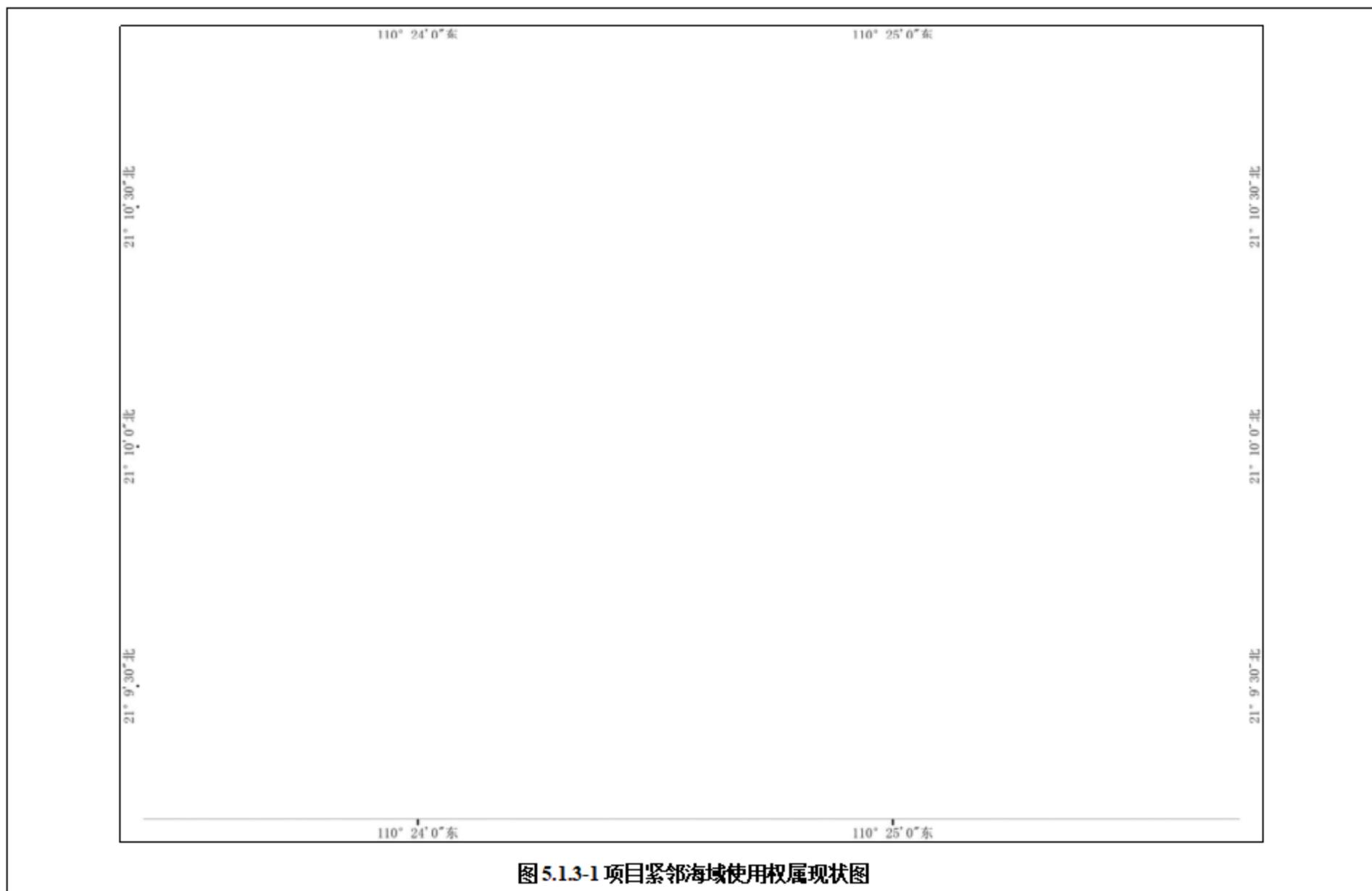
5.1.3.海域使用权属

本项目周边已确权登记用海的项目有 5 个，分别为湛江港验潮站工程、湛江港 401#~404#泊位技术升级改造工程、湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海、湛江港石化码头有限责任公司石化码头项目（原港池用海项目）和湛江港石化码头有限责任公司石化码头项目（原 205 码头扩容改造工程），详见表 5.1.3-1 和图 5.1.3-1。

本项目为泊位升级改造工程，位于“湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海”项目用海范围内，建设单位均为湛江港（集团）股份有限公司，宗海界址图详见图 5.1.3-2 和图 5.1.3-3。

表 5.1.3-1 项目紧邻海域使用权属情况表

序号	项目名称	海域使用权人	用海面积/ 公顷	用海类型 (一级)	用海类 型(二 级)	用海方式	用海性质	起始日期	终止日期
1		湛江港(集团)有限公司			养殖池				
2									
3									
4									
5									
	湛江港/								



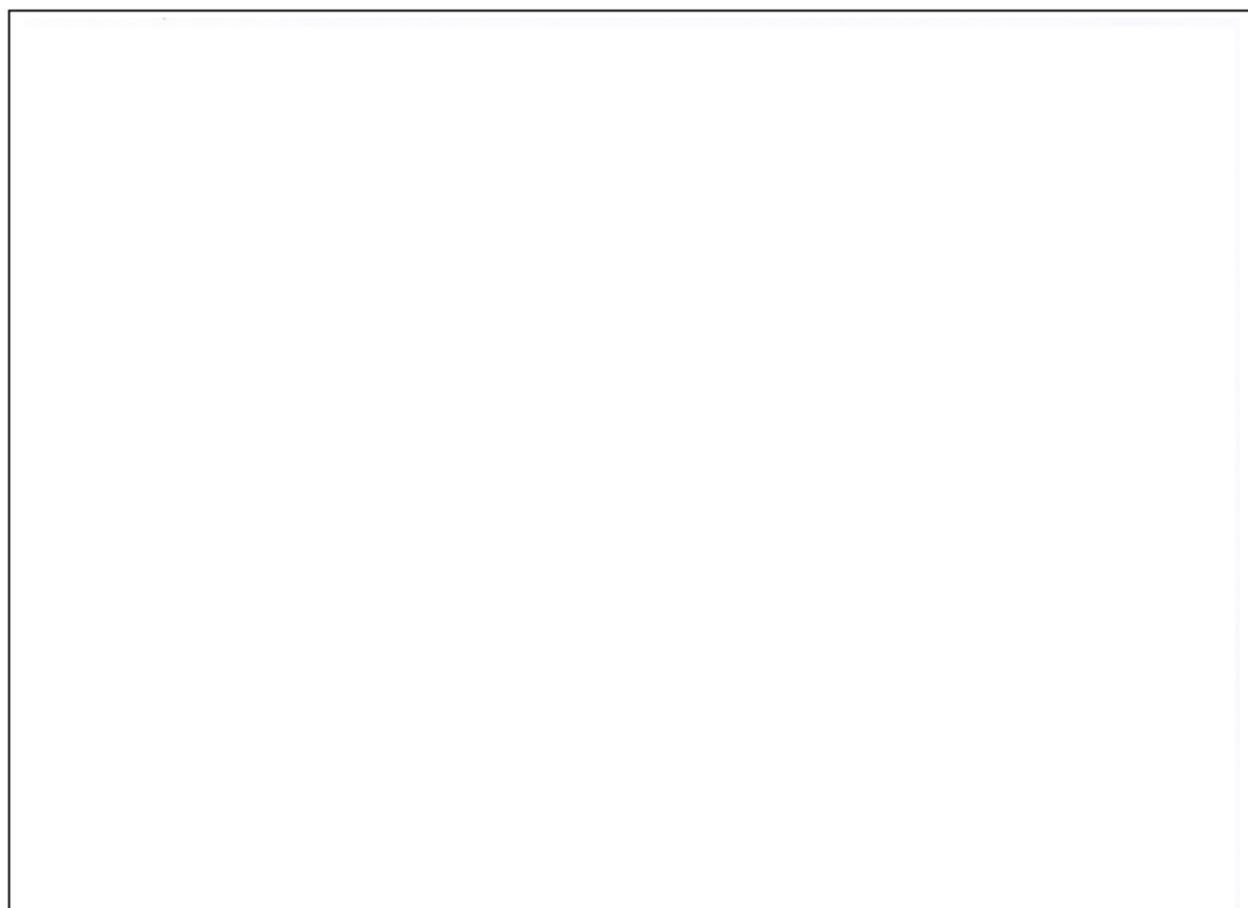


图 5.1.3-2 湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海宗海界址图

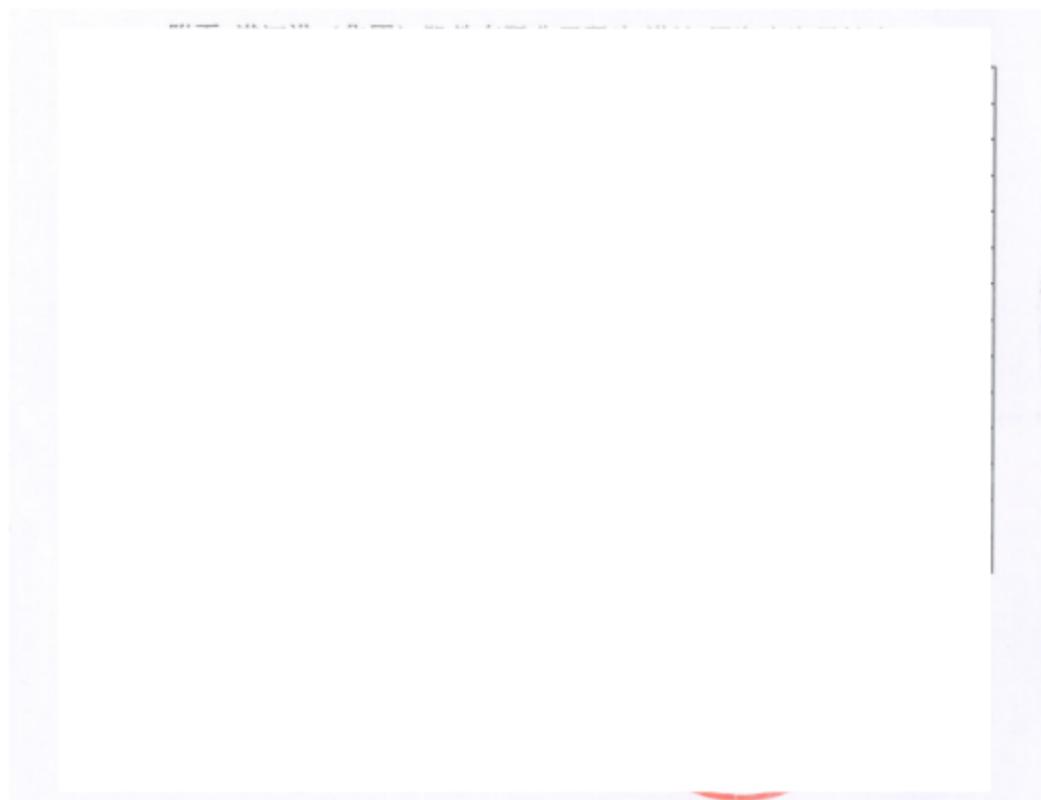


图 5.1.3-3 湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海宗海界址点

5.2.项目用海对海域开发活动的影响

工程建设对周边用海活动的影响主要是施工期水域疏浚产生的悬浮泥沙对水环境的影响、泊位升级改造后对水动力、冲淤条件的影响以及施工期对通航的影响。

(1) 悬浮泥沙对周边海域开发利用活动的影响

本项目施工产生的悬浮泥沙在潮流的作用下进行往复运动，且受地形影响显著受影响区域悬沙扩散基本呈带状分布，悬沙随着涨落潮向南北侧扩散，自项目建设范围边界起算，大于 10mg/L 增量浓度悬浮泥沙扩散范围向北最大扩散距离约 3.1km，向南最大扩散距离约 2.5km。

施工期产生的悬浮泥沙对周边的港口码头项目无影响，对项目南侧 150m 处的湛江港验潮站工程有一定的影响，这种影响随着工程的完成而结束，项目附近海域开发利用现状与施工期悬浮泥沙扩散叠加见图 5.2.1-1。

(2) 水动力和冲淤

根据 4.2 节生态影响分析可知，项目码头平台建成后对海域流速的影响范围非常小，主要是因为工程海域现状条件下海流流速较小。疏浚作业完成后只对工程局部海域流场产生很小的影响，对局部海域产生轻微的冲淤影响，其中港池西侧和东南侧的年淤积强度最大，约 0.2m/a，冲刷主要发生在拟建码头附近海域处，年最大冲刷强度为 0.05m/a，整体影响范围局限在码头附近海域内，对周边开发活动影响的影响有限。

(3) 对通航的影响

项目施工期使用施工船舶，增加通航密度，会影响到出海航道的通航安全，建设单位应高度重视施工期的通航安全问题。

为实现安全施工与安全通航两不误，在施工过程中，建设方切实落实主管部门提出的各项保障措施及建议，施工单位提前向航道主管部门报送施工方案和施工作业安全措施，航道主管部门批准并发布航行通告后施工。



5.3.利益相关者界定

通过现场勘查和资料收集，并结合项目用海对所在海域开发活动的影响分析结果，按照利益相关者界定原则，确定本项目的利益相关者情况如表 5.3.1-1 所示。

(1) 悬浮泥沙是否影响

根据前面章节分析，本项目施工产生的悬浮泥沙会扩散至距离项目南侧 150m 处的湛江港验潮站工程，对验潮站的工作造成一定的影响。鉴于与本项目建设单位同为湛江港（集团）股份有限公司，本报告不界定为利益相关者。

(2) 申请用海是否重叠

本项目位于“湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海”已确权港池范围内，用海方式由港池、蓄水变更为透水构筑物。鉴于与本项目建设单位同为湛江港（集团）股份有限公司，本报告不界定为利益相关者。

综上，本项目无利益相关者。

表 5.3.1-1 利益相关者界定一览表

编号	海域开发活动	相对位置与距离	权属/协调单位(或个人)	利益相关内容	影响程度	是否为利益相关者
1						
2						
3						
4						
5	明大排谷以运工程					

5.4.协调部门界定

(1) 通航安全

项目施工船舶使用较少，但项目施工会对通航环境产生一定的影响。建设单位应切实执行通航安全保障措施，并在海事局的指导下，将来往船只的通航时间统筹安排，并在来往航道、锚地等区域设置明显的交通标志，依法规范海上交通，完善导航体系，减少互相间的影响，保证项目附近海域船舶的海上交通安全。同时做好加强通航安全管理工作，避免出现船舶碰撞的事故发生。因此，界定湛江海事局为协调部门。

(2) 渔业资源恢复

项目码头平台建设和疏浚作业使底栖生物的生境遭到破坏，施工期悬浮物扩散将会对渔业生物资源造成一定的影响，因此界定渔业主管部门为需协调部门。

表 5.41-1 与管理部门协调内容一览表

需协调管理部门	协调内容	责任要求

5.5.项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

项目用海区及邻近海域没有涉及国防安全和军事的相关活动，不涉及领海基点，项目论证材料也不涉及军队的私密资料或国家秘密，因此不会对国防安全和国家海洋权益造成不利影响。

6. 国土空间规划符合性分析

6.1. 所在海域国土空间规划分区基本情况

6.1.1. 《广东省国土空间规划（2021—2035年）》

2023年8月8日，国务院正式批复《广东省国土空间规划（2021—2035年）》，2023年12月26日，广东省人民政府印发该规划，要求各地认真组织实施。

（1）总体格局

广东省以“三区三线”为基础，构建“一核两极多支点、一链两屏多廊道”的国土空间开发保护总体格局。

1) “一核两极多支点”开发格局

一核：强化珠三角核心引领作用，推动广州、深圳都市圈建设，深化珠江口两岸融合，打造国际一流湾区和世界级城市群。

两极：支持汕头、湛江建设省域副中心城市，带动汕潮揭同城化和湛茂一体化发展，提升沿海经济带能级。

多支点：增强汕尾、阳江等战略支点功能，推动北部生态区中心城市发展，形成协调联动的空间布局。

2) “一链两屏多廊道”保护格局

一链：南部海洋生态保护链，包括沿海防护林、滨海湿地、河口海湾等。

两屏：南岭生态屏障和粤港澳大湾区外围丘陵浅山生态屏障。

多廊道：以陆海生物廊道为主，结合碧道、绿道等线性空间，形成通山达海的生态网络。

（2）海洋空间布局和管控要求

1) 海洋空间格局

广东省强化“六湾区一半岛五岛群”海洋空间布局：

六湾区：大汕头、大红海、环大亚湾、环珠江口、大广海、大海陵六大湾区，推动跨行政区资源整合。

雷州半岛：加强海洋资源统筹开发与生态保护。

五岛群：优化珠江口、大亚湾、川山群岛、粤东、粤西岛群功能布局，促进陆海协同发展。

2) 管控要求

坚持陆海统筹、人海和谐：统筹考虑陆域与海域、保护和开发的关系，加强对红树林、盐沼、重要河口等陆海连续分布的特殊空间保护，科学布局产业、居住、游憩空间，促进人海和谐，推动海洋可持续发展。

实施分区分类管理：基于资源环境承载能力和国土空间开发适宜性，结合主体功能区定位和地方实际，优化海岸带分区管控和岸线功能、海岛分类管控，增强海洋资源集约高效利用能力。

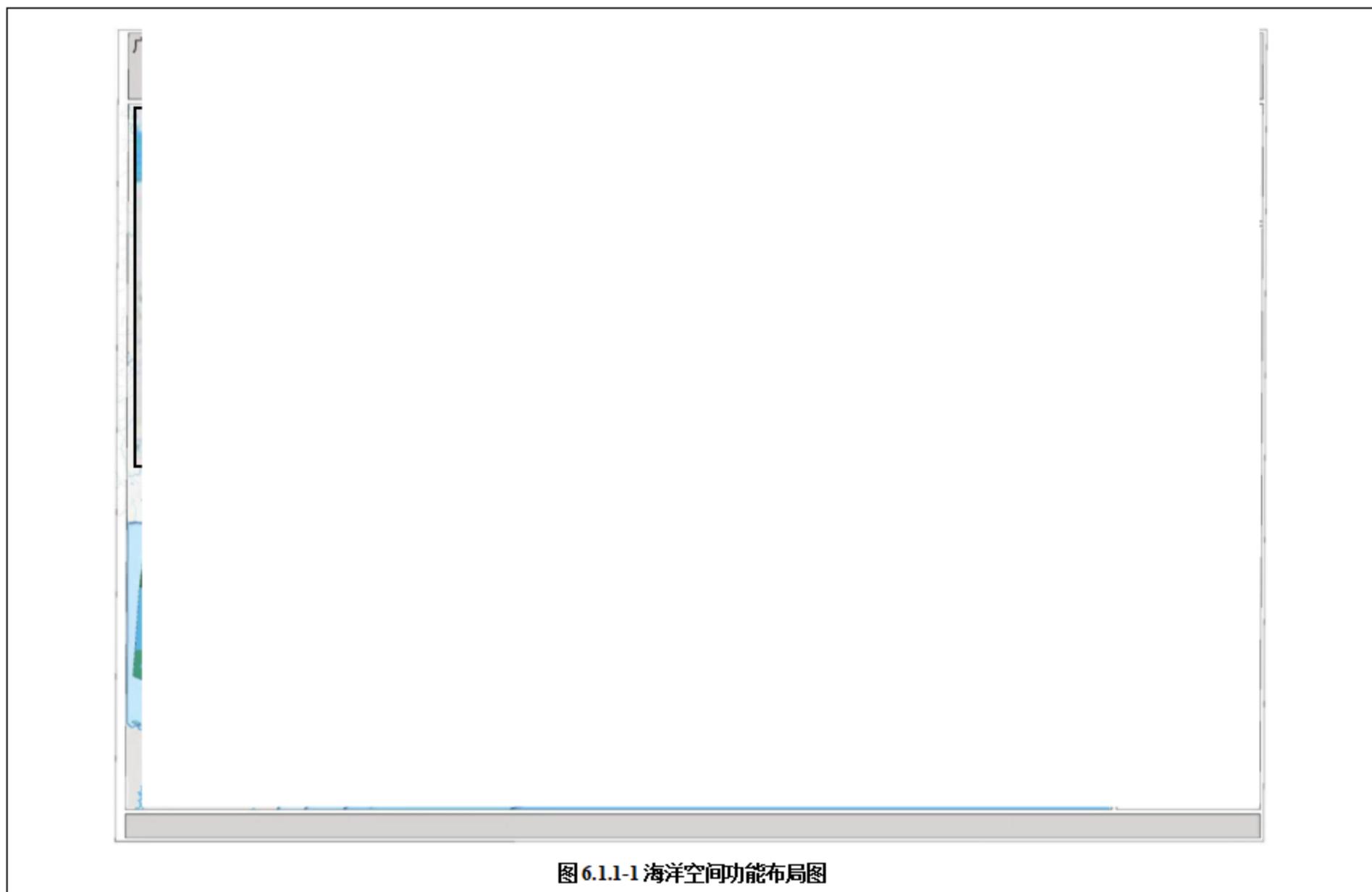
提升海岸带品质和功能：推进海洋生态修复和环境治理，构建通山达海、城海相融的滨海景观体系，统筹航运交通、能源矿产、渔业养殖、基础设施布局，增强海岸带综合承载力，推动海岸带高质量发展。

优化近岸海域利用布局：完善围填海总量管控，除国家重大项目外，全面禁止围填海。合理保障产业用海需求，统筹设置海底管廊登陆点，提高近海空间利用效率。

(3) 生态空间格局

以构建具有全球意义的生物多样性保护网络为引领，统筹推进国土空间整体保护、系统修复与综合治理，构建“三屏五江多廊道”生态空间格局，增强生态系统功能，形成山清水秀的生态空间。

本项目位于湛江市霞山区，属于国土空间规划“一核两极多支点”开发格局中的“两极”，“一链两屏多廊道”保护格局中的“一链”，“六湾区一半岛五岛群”海洋空间布局中的“一半岛”，不涉及生态保护红线。



6.1.2. 《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》，湛江市的发展目标是广东省域副中心城市、现代化沿海经济带重要发展极、宜业宜居宜游的生态型海湾城市。战略定位是国内国际双循环战略支点城市、国家现代化海洋中心城市、区域协调发展重要引擎。

（1）国土空间开发保护总体格局

1) 筑牢“一带两屏”国土空间保护修复格局

一带：海岸带地区作为生态保护修复的重点空间。

两屏：北部山体生态屏障及雷州半岛中部林地屏障。

2) 构建“一核一区三轴”国土空间开发利用格局

一核：以中心城区为核心，联动东海岛、空港经济区等重要发展极，构建一个强劲聚核、辐射联动的都市核心区。

一区：以徐闻为主阵地全面建设广东海南特别合作区。

三轴：强化轴带支撑，促进资源要素及产业功能向轴带集聚。

（2）主体功能区划

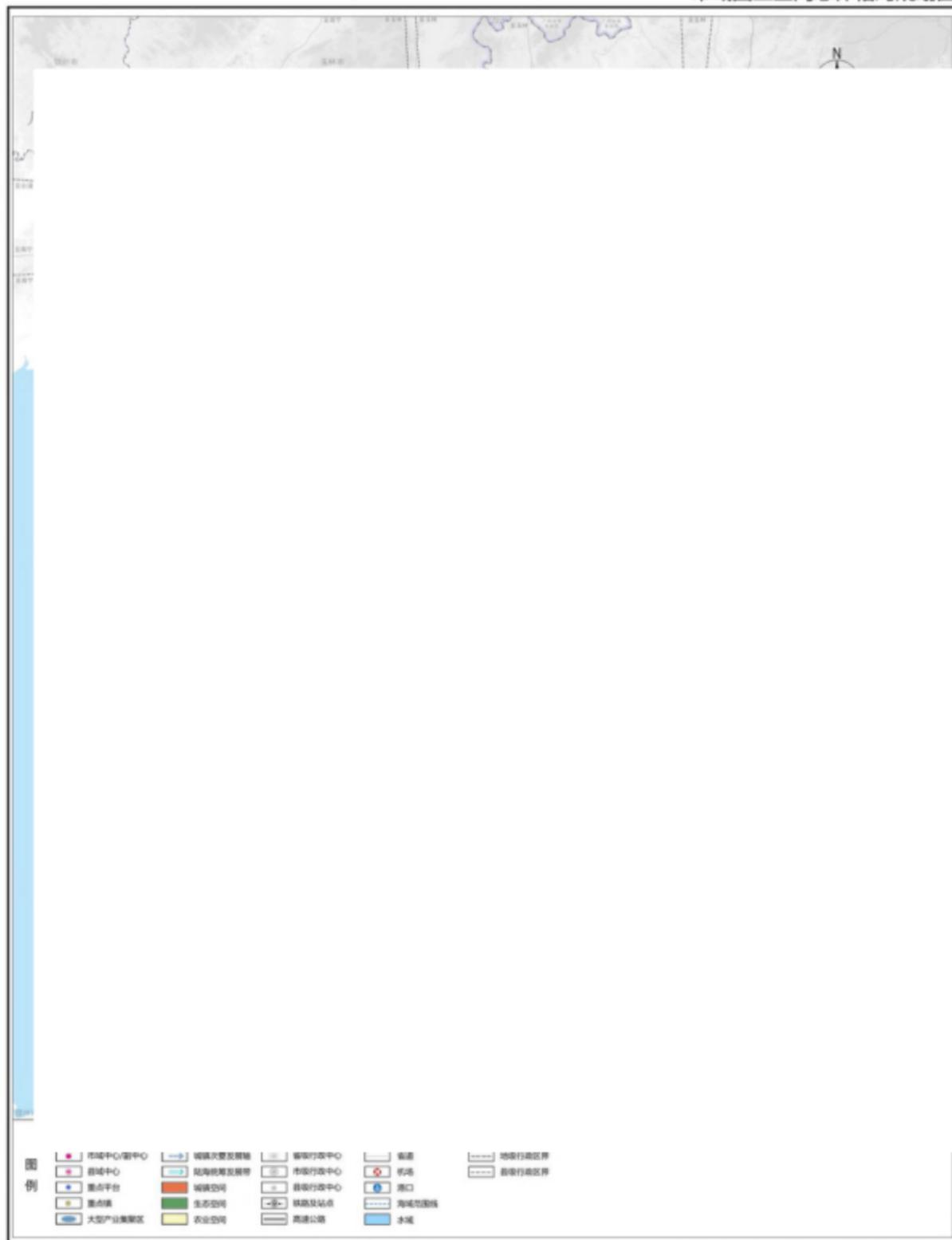
为落实国家生态文明建设和国土空间规划体系改革要求，响应广东省“一核一带一区”区域发展战略，国土空间总体规划在海洋生态重要性评价和开发适宜性评价的基础上，充分保障国家重大战略需求，合理配置空间资源，科学划定海洋生态空间和海洋开发利用空间，将全市海域划分为渔业用海区、工矿通信用海区、交通运输用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区。

本项目位于都市核心区，所在海域为交通运输用海区，不涉及生态保护红线。

湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）

审图号：粤GS(2023)1号

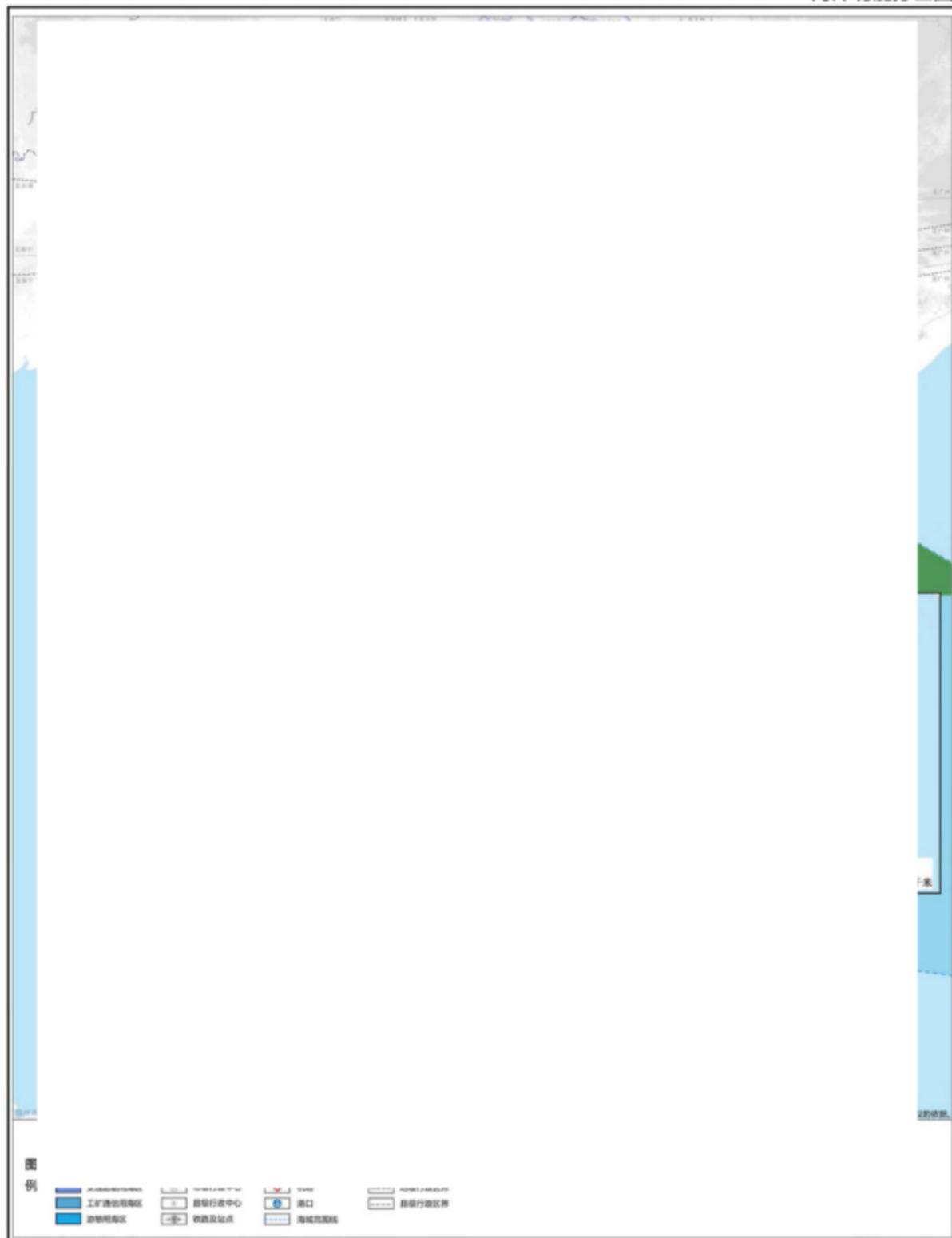
市域国土空间总体格局规划图



湛江市人民政府 编制
2023年9月

中国城市规划设计研究院 广东省城乡规划设计研究院科技股份有限公司 湛江市规划勘测设计院有限公司 广东国地规划科技股份有限公司 湛江市自然资源局 制图

图 6.1.2-1 湛江市国土空间总体格局规划图



湛江市人民政府 编制
2023年9月

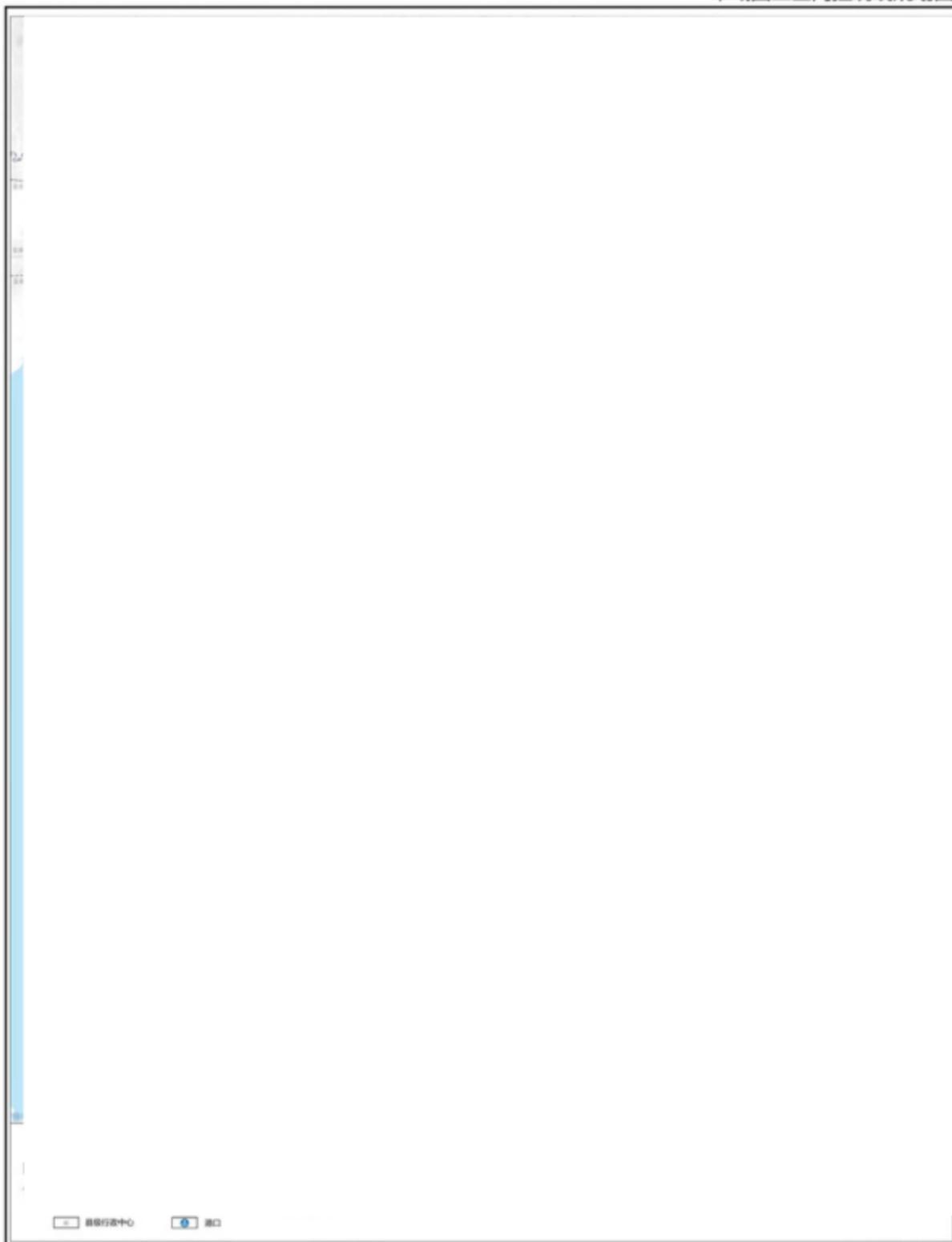
中国城市规划设计研究院 广东省城乡规划设计研究院科技股份有限公司 湛江市规划勘测设计有限公司 广东省地质科技股份有限公司 湛江市自然资源局 制图

图 6.1.2-2 湛江市海洋规划分区图

湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）

审图号：粤G（2023）1号

市域国土空间控制线规划图



湛江市人民政府 编制
2023年9月

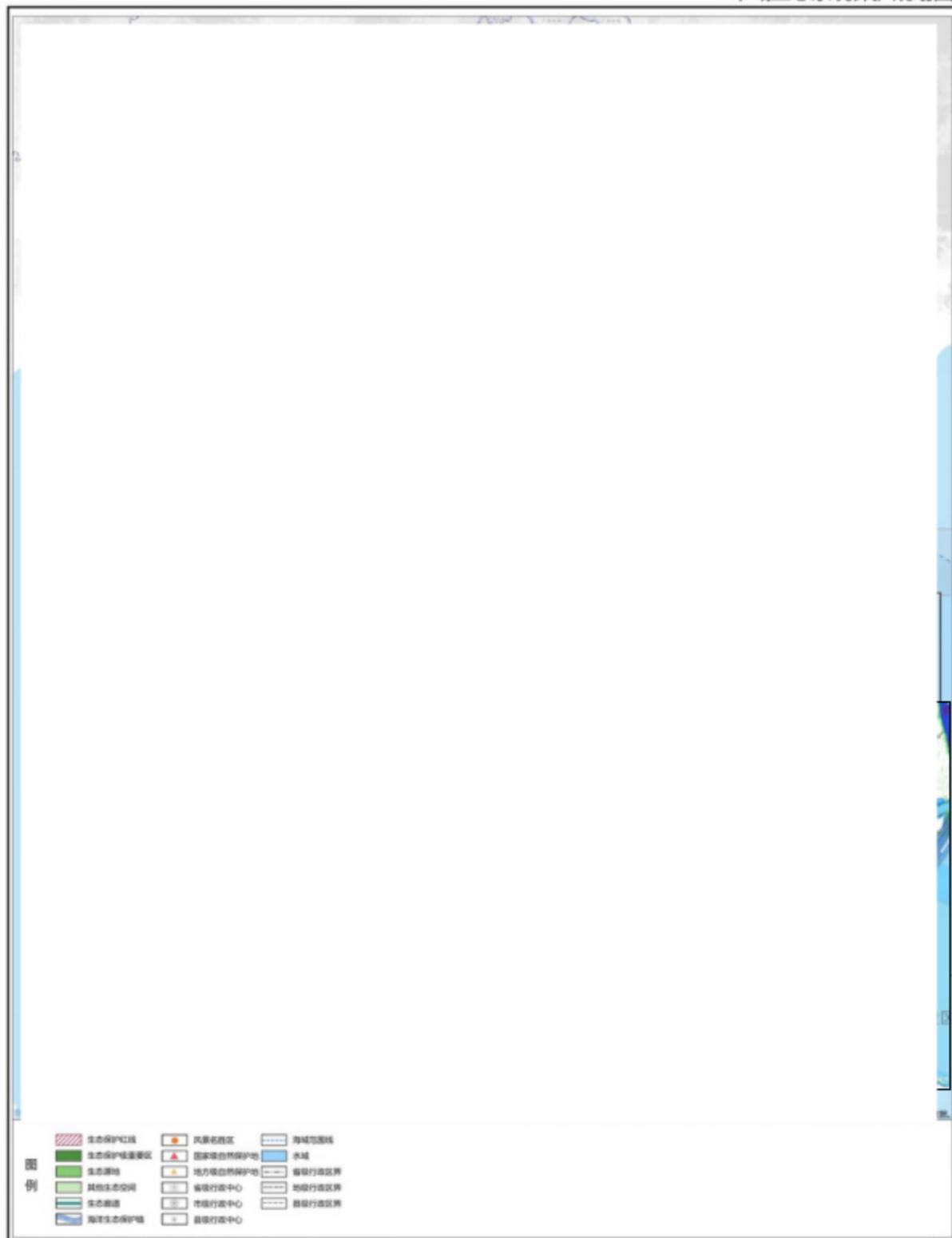
中国城市规划设计研究院 广东省城乡规划设计研究院科技股份有限公司 湛江市规划勘测设计有限公司 广东国地规划科技股份有限公司 制图
湛江市自然资源局 审核

图 6.1.2-3 湛江市国土空间控制线规划图

湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）

审图号：粤GS(2023)1号

市域生态系统保护规划图



湛江市人民政府 编制
2023年9月

中国城市规划设计研究院 广东省城乡规划设计研究院科技股份有限公司 湛江市规划勘测设计有限公司 广东国地规划科技股份有限公司 湛江市自然资源局 制图

图 6.1.2-4 湛江市生态系统保护规划图

6.1.3. 《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》基于广东省海岸带自然资源禀赋和承载能力、产业基础和发展潜力，以海岸线为轴，形成“一线管控、两域对接，三生协调、生态优先，优近拓远、湾区发展”的海岸带开发保护总体格局；承接《广东省国土空间规划（2021—2035年）》空间布局和沿海县（市、区）主体功能定位，细化海洋生态保护区、海洋生态控制区和海洋发展区。其中海洋发展区进一步细分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区。

本项目位于湛江市霞山区，项目所在海域为湛江港交通运输用海区（代码为620-012）；涉及岸线类型为人工岸线，属于优化利用岸段（岸段序号为44080774）。

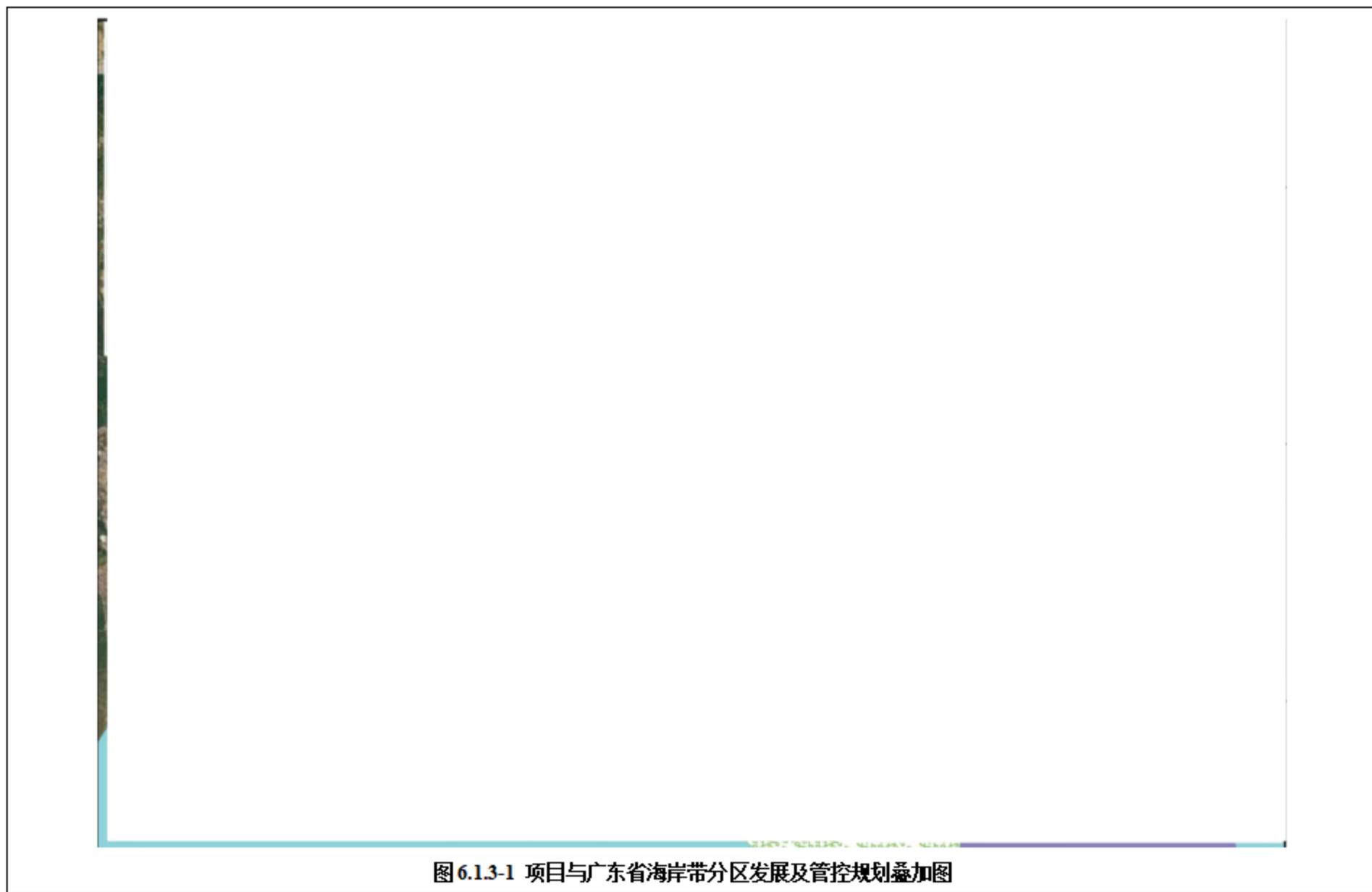


表 6.13-1《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》功能区登记表（节选）

名称	湛江港交通 运输用海区	代码	620-012
空间资源现状			
岸线类型			

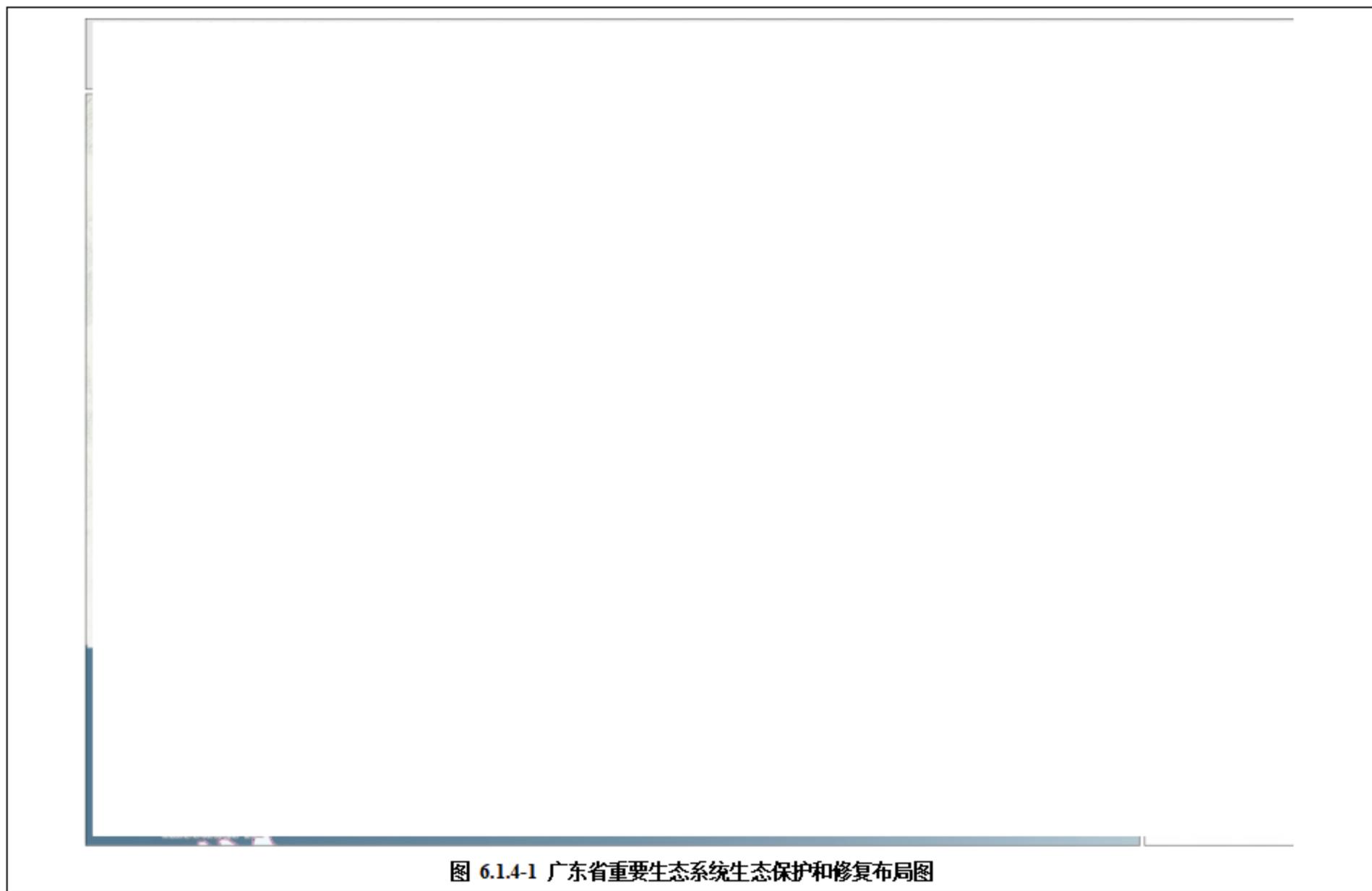
有居民	
无居民海岛 (名称)	
管控要求	

<p>係</p>		
<p>其</p>		<p>其</p>

6.1.4. 《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》

《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》是国土空间规划的重要专项规划，衔接省国土空间规划“一链两屏多廊道”保护格局，将生态安全格局细化为“三屏五江多廊道”：即加强对以南岭山地为核心的南岭生态屏障、以丘陵山地、森林为主体的粤港澳大湾区外围丘陵浅山生态屏障和以沿海防护林、河口、海湾、滨海湿地、海岛等要素为主体的**蓝色海洋生态屏障**的系统性保护修复；依托东江、西江、北江、韩江、鉴江等骨干水系，通山达海，统筹推进陆地、海洋、湿地三大生态系统一体化保护修复；构筑以重要水系、森林带和海岸带为主的生态廊道，结合碧道、绿道、古驿道等线性开敞空间建设，构建满足水生生物繁殖洄游、水鸟和候鸟迁飞停留、陆生野生动物栖息迁徙等活动需要的特色生态廊道网络体系，提升生态系统连通性。

本项目所在海域位于湛江湾，属于“蓝色海洋生态屏障生态保护修复单元”中的“雷州半岛东部滨海湿地生态系统保护修复”。该单元要求通过退塘还岛、退塘还湿、退塘还海，修复滨海生态廊道，退塘还林、滩涂营造红树林，重点推动雷州沿岸、徐闻东北海域万亩级红树林示范区建设。将龙王湾、湛江港、雷州湾、五里山港、龙王湾以北等地的海岸线修复成具有生态功能的岸线。保护硇洲岛附近海域原生海藻场加强中华白海豚、文昌鱼、中华鲎、大黄鱼等珍稀濒危物种及其生境的保护，提升鸟类栖息地质量。建设南禾联围、巴林联围和海安半岛生态化海堤，完善沿海防护林体系。建设湛江湾（南三岛、特呈岛、东海岛、洲岛）美丽海湾。修复湛江湾水动力条件，恢复潮汐通道。



6.2.对海域国土空间规划分区的影响分析

6.2.1.对国土空间规划分区的利用情况

本项目为码头升级改造工程，位于湛江港交通运输用海区，主要用于船舶停靠和装卸作业，用海方式为透水构筑物。

项目的实施将对工程所在海域的生态环境和底栖生物构成一定程度的影响及损失，建设单位应根据工程实施所造成的生物资源损失估算量进行海域生态修复，以补偿因工程建设而造成的生物资源损失，恢复海域的生物多样性和生物资源的生产力，促进受损海域环境的生物结构完善和生态平衡。

6.2.2.对周边海域国土空间规划分区的影响

本项目是在原有码头基础上升级改造，对周边海域国土空间规划分区不存在影响。

6.3.项目用海与国土空间规划的符合性分析

6.3.1.与《广东省国土空间规划（2021—2035年）》的符合性分析

一、空间布局符合性

（1）城镇空间布局：规划致力于构建科学合理的城镇空间体系，促进区域协调发展。本项目位于湛江市霞山区，霞山区作为湛江中心城区的重要组成部分，其码头升级改造与规划中城镇空间发展方向相契合。码头的升级改造有助于提升霞山区的城市功能，增强其对周边地区的辐射带动作用，推动区域城镇化进程，符合规划中对城镇空间发展的总体布局要求。

（2）港口空间布局：规划明确了广东省港口的总体布局和功能定位，湛江港作为广东省重要的沿海港口之一，在全省港口体系中承担着重要的运输和物流枢纽功能。本项目的建设符合湛江港的整体规划布局，有助于优化港口资源配置，提升港口的综合竞争力，进一步强化湛江港在全省港口体系中的地位，与规划中对港口空间布局的要求相一致。

二、产业发展符合性

（1）临港产业发展：规划鼓励发展临港产业，推动产业集聚和转型升级。本项目

的建设将为临港产业的发展提供有力支撑，吸引相关产业向港区周边集聚。例如，依托码头的运输优势，可以发展石化、钢铁、能源等产业，形成完整的产业链条，促进产业结构优化升级，与规划中对临港产业发展的战略部署相符合。

(2) 区域协同发展：规划强调加强区域协同发展，促进区域间产业互补和资源共享。湛江港霞山港区码头作为连接国内外市场的重要节点，能够加强湛江市与其他地区的经济联系和产业合作。通过与周边城市的港口、产业园区等开展合作，实现资源共享、优势互补，共同推动区域经济发展，符合规划中区域协同发展的理念。

三、生态保护符合性

(1) 生态保护红线：规划划定了严格的生态保护红线，确保生态空间得到有效保护。本项目不涉及生态保护红线，在施工期和运营期采取一系列生态保护措施，加强对海洋生态环境的监测和保护，减少对周边生态系统的影响，符合规划中生态保护的要求。

(2) 海岸带保护：规划重视海岸带的保护和利用，提出了海岸带生态修复和保护的目标和任务。本项目在建设过程中，注重对海岸带的保护，采用先进的码头建设技术和工艺，减少对海岸带自然景观和生态功能的破坏。同时，通过开展海岸带生态修复工作，促进海岸带生态系统的健康发展，与规划中海岸带保护的要求相符合。

四、交通设施符合性

(1) 综合交通体系：规划构建了现代化的综合交通体系，提升交通运输效率和服务水平。本项目作为综合交通体系的重要组成部分，与公路、铁路、航空等其他交通方式实现了有效衔接，提高了货物的集疏运能力，促进了各种交通方式的协同发展，符合规划中对综合交通体系建设的要求。

(2) 港口集疏运系统：规划强调完善港口集疏运系统，提高港口的运营效率。本项目注重加强港口集疏运系统建设，优化港口内部交通组织，提高港口的装卸效率和货物周转速度。同时，积极推进与周边地区的交通基础设施互联互通，拓宽港口的经济腹地，符合规划中对港口集疏运系统建设的要求。

综上所述，本项目的升级改造提升港口竞争力，有利于推动规划目标的实现，促进区域经济社会的可持续发展，在空间布局、产业发展、生态保护和交通设施等方面与《广东省国土空间规划（2021—2035年）》的要求相符合。

6.3.2.与《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》的符合性分析

(1) 生态修复目标契合：规划致力于提升生态系统质量和稳定性，增强生态系统服务功能。本项目在施工期和运营期需遵循生态优先原则，通过科学合理地设计和施工，减少对周边海域生态环境的破坏。项目实施对生态资源造成了一定的损失，应按照规定要求进行生态修复，例如采取增殖放流等修复措施，以实现区域生态系统的平衡和可持续发展。

(2) 促进区域协调发展：从区域整体发展角度看，规划旨在促进沿海地区的协调发展。本项目码头作为区域经济发展的重要基础设施，其升级改造应与周边地区的生态修复和经济发展相协调。通过码头升级改造，可以带动周边地区的产业发展，增加就业机会，提高居民收入水平。同时，良好的生态环境也是吸引投资和促进产业升级的重要因素，因此本项目应注重生态环境保护，为区域经济的可持续发展创造有利条件。

综上，本项目位于湛江港霞山港区，不涉及生态保护红线，不占用红树林等生态资源，同时也不涉及规划中生态保护修复重大工程。项目为交通运输用海，用海方式为透水构筑物，项目的建设不改变海域自然属性，在落实好各项环保措施后，不会对海洋环境造成影响，与《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》的要求相符合。

6.3.3.与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》的符合性分析

一、空间布局符合性

(1) 海洋功能区定位：规划细化不同海域的功能区划分，明确了各区域的主导功能。本项目所在海域为湛江港交通运输用海区，旨在提升港口的吞吐能力、优化港口设施布局，进一步强化其作为港口航运功能区的核心作用，促进海洋资源的合理开发利用，符合规划中对海洋功能区空间布局的安排。

(2) 海岸线利用：规划强调科学、集约利用海岸线，提高海岸线利用效率。本项目仅占用人工岸线，属于优化利用岸段。实施过程中通过优化码头结构、采用先进的水工技术，在尽量减少海岸线占用的前提下提升港口容量，实现了海岸线的高效利用。同时，项目注重对海岸线形态的保护，避免因不合理的工程建设导致海岸线生态破坏和自

然形态改变，与规划中对海岸线合理利用的要求一致。

二、生态保护符合性

(1) 海洋生态保护红线：规划划定了严格的海洋生态保护红线，以维护海洋生态系统的健康和稳定。本项目施工不涉及生态保护红线，项目施工期和运营期不会对生态保护红线的生态环境造成破坏，符合生态保护红线的管控要求。

(2) 海洋生态修复与建设：规划鼓励开展海洋生态修复和建设工作，提升海洋生态系统服务功能。本项目坚决贯彻落实规划要求，秉持生态优先、绿色发展理念，将生态修复理念深度融入项目建设的全过程。对项目实施造成的生态资源损失，科学有序地开展增殖放流等生态修复措施，促进海洋生物多样性的恢复和增加，助力区域海洋生态环境的改善，与规划中的生态保护目标相符。

三、产业发展符合性

(1) 海洋经济发展战略：规划围绕海洋经济发展制定了一系列战略，推动海洋产业转型升级。本项目作为海洋交通运输业的重要基础设施建设，有助于提升港口的物流运输能力，降低物流成本，吸引更多的海洋产业向港区周边集聚，促进海洋经济产业链的完善和发展，与规划中海洋经济发展战略相契合。

(2) 区域协同发展：规划注重加强海岸带及海洋空间的区域协同发展，促进资源共享和优势互补。本项目码头升级后，能够加强与周边港口和产业园区的合作，实现港口资源整合、业务协同，共同拓展区域经济腹地，提升区域整体竞争力，符合规划中区域协同发展的理念，推动区域海洋经济一体化发展。

四、防灾减灾符合性

(1) 海洋灾害防御：规划强调提升海洋灾害防御能力，保障海岸带地区人民生命财产安全和经济社会可持续发展。本项目码头升级改造在设计 and 建设过程中，充分考虑了海洋灾害因素，如风暴潮、海浪等。通过提高码头设施的抗灾标准、完善预警监测系统、加强应急物资储备等措施，增强码头在面对海洋灾害时的抵御能力，减少灾害损失，符合规划中海洋灾害防御的要求。

(2) 生态安全保障：规划将生态安全作为重要内容，要求保障海洋生态系统的安全稳定。码头升级项目在建设和运营过程中，注重生态安全保障，通过加强对海洋环境污染的跟踪监测，建立健全生态风险防范机制，及时应对可能出现的生态安全事件，确保海洋生态系统的健康和安，与规划中生态安全保障的目标一致。

本项目位于湛江港霞山港区，为交通运输用海，符合规划所在分区的空间准入要求；

本项目在原有码头的基础上升级改造，优化港区平面布置，节约集约利用海域资源，符合规划所在分区的利用方式；不占用自然岸线和滨海湿地，不新增人工岸线，对海域自然属性的影响较小，同时对港池海域进行疏浚，符合规划所在分区的保护要求。

综上，本项目与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》相符合。

6.3.4. 与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》的符合性分析

一、空间布局符合性

（1）城市发展格局：规划致力于构建“一核两极多支点”的城市发展格局，强化中心城区的核心引领作用。湛江港码头作为城市的重要门户和交通枢纽，其升级改造紧密围绕中心城区的发展定位，有利于提升城市核心竞争力，促进区域协同发展，符合总体规划中城市空间发展的整体布局。

（2）港口空间布局：总体规划明确了湛江港的总体布局和功能分区，将其定位为服务区域经济发展、对接国家重大战略的综合性港口。码头升级改造旨在优化港口内部空间结构，合理调整码头泊位布局，提升港口的专业化和规模化水平，与总体规划中对港口空间布局的规划要求高度一致，有助于增强港口的辐射带动能力。

二、生态保护符合性

（1）生态保护红线与管控：规划划定了严格的生态保护红线，强调对重要生态功能区、生态敏感与脆弱区的保护。本项目不涉及生态保护红线，且在施工过程中采取有效的生态保护措施，减少对周边生态环境的扰动，符合生态保护红线的管控要求。

（2）海岸带生态保护：总体规划重视海岸带的生态保护与修复，提出维护海岸带生态系统的完整性和稳定性。本项目码头升级改造注重保护海岸带的自然风貌和生态功能，减少对海岸带生物栖息地的破坏，同时通过开展增殖放流等活动，促进海岸带生态环境的改善，与总体规划中海岸带生态保护的目标相符合。

三、产业发展符合性

（1）临港产业发展：规划提出培育壮大临港产业集群，推动产业转型升级，构建现代化产业体系。本项目为临港产业的发展提供了更坚实的基础支撑，能够吸引更多上下游产业集聚，如石油化工、钢铁、装备制造、海洋渔业加工等产业，形成完整的产业链条，促进产业集群化发展，带动区域经济增长，符合总体规划中对临港产业发展的战略布局。

（2）产业协同发展：总体规划强调加强区域产业协同发展，促进资源共享和优势

互补。本项目码头升级改造后，将进一步提升其与周边地区产业园区的协同能力，通过完善集疏运体系，加强与铁路、公路等交通方式的衔接，实现货物的高效运输和资源的优化配置，推动区域产业协同发展，符合总体规划中产业协同发展的理念。

四、交通设施符合性

(1) 综合交通体系：规划构建了“公铁水空”一体化的综合交通体系，提升城市的交通枢纽地位。本项目作为综合交通体系的重要节点，通过完善港口与铁路、公路、城市道路的连接，加强与机场的联动，实现多种交通方式的无缝换乘和高效衔接，提高了交通运输效率，符合总体规划中对综合交通体系建设的要求。

(2) 港口集疏运系统：总体规划注重完善港口集疏运系统，提高港口的运营效率和服务水平。本项目优化港口内部交通组织，提升港口的货物吞吐能力和集疏运效率，降低物流成本，增强港口的辐射范围，符合总体规划中对港口集疏运系统建设的规划目标。

综上所述，本项目的实施将有力推动总体规划目标的实现，促进湛江市国土空间的合理开发与保护，助力城市经济社会的可持续发展，与《湛江市国土空间总体规划（2021—2035年）》相符合。

6.3.5.与“三区三线”划定成果符合性分析

2022年10月14日，自然资源部发布了《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）。广东省已正式启用“三区三线”成果，作为建设项目用地用海项目报批的依据。

“三区三线”是指：城镇空间、农业空间、生态空间3种类型空间所对应的区域，以及分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线3条控制线。其中“三区”突出主导功能划分，“三线”侧重边界的刚性管控。它是国土空间用途管制的重要内容，也是国土空间用途管制的核心框架。

经与“三区三线”划定成果矢量的叠图分析，本项目不涉及永久基本农田，不占用生态保护红线，如图6.3.5-1所示。

距离项目最近的生态保护红线为广东霞山特呈岛国家海洋自然公园和广东湛江红树林国家级自然保护区，均位于项目东南方约1.3km处。其中，广东霞山特呈岛国家海洋自然公园红线类型为海岸防护物理防护极重要区，广东湛江红树林国家级自然保护区红线类型为红树林。

根据悬浮泥沙数值模拟结果（详见图 5.2.1-1），施工期港池疏浚和桩基作业产生的悬浮泥沙扩散主要集中在用海范围内，未扩散到生态保护红线内，对生态保护区的影响很小。项目运营期妥善处理各类垃圾、污水、船舶含油废水和固体废物污染物，严禁排入海，减少对海洋环境的影响，科学合理地保护海洋生态环境和生态系统。

综上，项目用海符合“三区三线”划定成果的管控要求。

表 6.3.5-1 项目与生态保护红线的位置关系

序号	生态保护红线名称	与项目位置关系
—		—
—		—



7. 项目用海合理性分析

7.1.用海选址合理性分析

7.1.1.区域和社会条件适宜性分析

(1) 区位条件

湛江港位于广东省西部雷州半岛，东出南海，西倚北部湾，南望海南岛，北靠大西南，处于粤、桂、琼三省（区）的结合部。自 1956 年开港以来，经过 50 多年的建设发展，已成为全国沿海 25 个主要港口之一，是西南沿海港口群的龙头港和亿吨大港，也是我国中西部和华南地区货物进出口的主通道和中国南方能源、原材料等大宗散货的主要流通中心，泛珠三角地区连接东盟自由贸易区的最佳海上物流平台，在亚太经济圈中具有极其重要的战略地位。

本项目位于现有 410#-411#码头泊位前沿海域，现状进港航道可直接通达，便于施工船舶进出，可充分依托港区已有导助航设施及沿海船舶交通管理系统等公共设施，区位条件较好。

(2) 社会条件

本项目位于湛江港霞山港区第一作业区南港池南侧，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于“第一类鼓励类”“二十五、水运”“2、港口枢纽建设：码头泊位建设”。项目的实施符合国家产业政策，符合《广东省国土空间规划（2021-2035）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》《湛江港总体规划（2023—2035 年）》等相关规划，项目选址合理。

综上所述，项目选址与区位和社会条件是相适应的，满足项目用海的需求，有利于用海项目的发展。

7.1.2.自然资源 and 生态环境适宜性分析

(1) 自然资源适宜性

1) 水深条件适宜性分析

本项目在原有港池范围内新建码头平台和疏浚作业，用海区域水深条件整体较好，

局部水域需要疏浚，且疏浚范围和深度整体较小，自然水深条件整体较为适宜。

2) 气候、水文条件适宜性分析

在气候方面，本项目所在区域的气候属于北热带海洋性季风气候，终年受热带海洋暖湿气流活动的制约及北方大陆性冷气团的参与，形成本区独特的气候特征。该地区风向深受季节变化的影响，季风的转换导致风向的季节变化，其变化趋势是冬半年盛行偏北风，夏半年盛行偏南风。台风、热带气旋及强对流天气是工程区可能出现的不利气象灾害，应采取有效的工程和应急对策措施予以应对。

在海洋水文方面，受全年盛行 E 风及湾口向东开口影响，湛江湾常浪向为 ENE 向，次常浪向为 E 向，全年多数月份的常浪向均为偏 ENE 向，受到掩蔽和外海偏东北东向浪的影响较大。湛江湾涨、落潮流向主要与南北方向的深槽方向一致，即涨潮时主要向北流，落潮时主要向南流。湛江湾特呈岛至湾口附近，受“袋状”地形影响，落潮时，海流由特呈岛附近的南向至东头山岛的东南向，再至东海岛北侧东南向、东向以及湾口的东偏北向偏转，涨潮时正好相反。项目所在海域热带气旋、雷暴等恶劣气候条件在工程区较多发，需做好应急预案，落实应对措施。

3) 地形条件适宜性分析

选址区域较为开阔，有足够的水域供船舶制动、回旋作业，不会妨碍其他船舶航行。港池与浅滩、礁石、陆岸等固定障碍物距离较远，选址区域内无海底管线等铁磁性障碍物，海底地势总体较为平缓，属良好地形。

4) 工程地质条件适宜性分析

根据地质勘察资料，钻探揭示的勘区地层陆海域地层主要由第四系海陆交互相沉积（淤泥、淤泥质粉质黏土）、第四系冲积层（粗砂、淤泥质粉质黏土、粗砂、粉质黏土）等组成，可挖性较好，无不良地质分布。

(2) 生态环境适宜性分析

本项目选址位于国土空间规划划定的交通运输用海区，根据对该区域周边区域环境和生态现状调查结果表明项目区域的生态环境质量现状较好，在项目施工期和运营期加强工程的环境保护、环境管理和监督工作，采取积极的预防及环保治理措施，将对生态环境的影响减至最低限度，项目建设及营运对周边环境不会引起明显生态变化。

7.1.3. 周边用海活动和适宜性分析

(1) 与周边保护区的适宜性分析

项目周边的保护区主要是广东湛江红树林国家级自然保护区和广东霞山特呈岛国家海洋自然公园。

本项目施工产生的悬浮泥沙在潮流的作用下进行往复运动，且受地形影响显著受影响区域悬沙扩散基本呈带状分布，悬沙随着涨落潮向南北侧扩散，自项目建设范围边界起算，大于 10mg/L 增量浓度悬浮泥沙扩散范围向北最大扩散距离约 3.1km，向南最大扩散距离约 2.5km。模拟结果表明，港池疏浚和基槽开挖施工产生大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 悬沙增量包络线面积分别约为 2.740km²、1.680km²、0.616km²和 0.265km²；码头平台打桩施工产生大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 悬沙增量包络线面积分别约为 1.010km²、0.522km²、0.192km²和 0.039km²。

项目施工期和运营期均不会对周边保护区及海洋生态系统造成显著不利影响。项目用海与周边保护区是适宜的。

(2) 与周边港口设施的适宜性分析

本项目位于湛江港霞山港区南港池南侧，码头北侧为 407#、408#、409#泊位，东侧为 400#工作船泊位和湛江港铁矿石码头，与 407#、408#泊位共用回旋水域。项目升级改造后不会对项目周边水动力环境和地形地貌冲淤环境造成明显改变，项目建设与湛江港港口航运相适应，有利于港口功能的发挥。

综上，本项目选址为现有港口码头，配套电力、道路、港口等齐全，外部配套条件良好，具有良好的区位和社会条件适宜性。从项目位置、自然条件、依托条件等各方面分析，项目的建设是适宜的。同时，项目建设与周边用海活动相适宜。因此，本项目用海选址合理。

7.1.4.项目用海选址唯一性分析

本项目是在原有码头原址上对 410#和 411#泊位进行升级改造，在原有港池范围内新建码头水工平台和进行部分港池疏浚，没有超过原申请港池用海范围，最大限度地维持海域原有功能。本项目用海不涉及生态敏感区，符合相关规划的要求。

综上，本项目的用海选址具有唯一性，用海选址合理。

7.2.用海平面布置合理性分析

7.2.1.平面布置是否体现节约集约用海的原则

本项目将原 410#和 411#泊位升级改造为 1 个 7 万吨级散货泊位，码头前沿线向水域方向平移 16m，码头泊位总长度 380m，与周边 409#码头泊位垂直。

本项目码头布置与《湛江港总体规划（2023—2035 年）》规划相协调，满足港口整体可持续发展的需要；码头设计符合《海港总体设计规范》（JTS165—2013）的要求，遵循深水深用、浅水浅用的原则，并考虑相邻泊位水工拓宽的影响；总平面布置考虑近期和远期多种船型组合，提高码头对船型多样化的适应性。

本项目停泊水域位于码头前沿，按照 2 倍船宽和码头平台长度确定，在建设单位已确权港池范围内，无需再申请用海；回旋水域按 2 倍最大船长设计，可利用湛江港公用回旋水域或与南港池水域内周边其他泊位共用，符合船舶通行和调头的需要。此外，本项目在已确权的南港池范围内疏浚，亦不用申请施工期用海。

本项目在满足项目用海需求的基础上，最大程度减少用海面积，体现了集约、节约用海的原则。

7.2.2.平面布置是否有利于生态保护

本项目施工期和运营期产生的污染物均妥善处置，禁止排海，不会对海洋环境造成污染。项目施工产生的悬浮泥沙对海水水质和海洋生态环境的不利影响是暂时性的，随着施工的结束而结束。本项目码头平台压占、疏浚作业等造成渔业资源损失，可通过增殖放流等措施进行恢复。

因此，本项目用海平面布置能够体现对生态和环境保护的原则。

7.2.3.平面布置能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

项目占用海域的面积较小，施工期和运营期对水流的影响主要在桩基周围形成较小的端流涡，对所在海域的流速变化影响较小，因此，项目对所在海域的水文动力环境基本无影响。

项目所在区域的水流动力较弱，码头桩基作业和港池疏浚对冲淤环境的影响也相对

减小。项目码头平台采用高桩梁板结构，码头的建设不会大幅改变项目所在海域和附近海域海岸侵蚀和淤积现状。

综上，本项目用海平面布置能最大程度减少对水动力和冲淤环境的影响。

7.2.4.平面布置能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响

本项目所在海域主要用海方式为交通运输用海，与周边码头泊位为同一建设单位，且均已确权，与周边港口航运等开发活动相辅相成；对附近海洋生态保护区等其他用海活动亦无明显影响。因此，本项目用海平面布置不会对周边其他用海活动产生较大影响。

综上所述，本项目用海平面布置是合理的。

7.3.用海方式合理性分析

用海单元拟申请用海的海域使用类型和用海方式见表 7.3.1-1。

表 7.3.1-1 用海单元海域使用类型及用海方式

用海单元	海域使用类型		用海方式	
	一级类	二级类	一级类	二级类
码头	交通运输用海	港口用海	构筑物	透水构筑物

7.3.1.用海方式是否遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水式、开放式的用海原则

本项目在现有水工结构基础上进行升级改造，码头平台采用高桩梁板结构，管桩采用钢管桩，属于透水构筑物用海方式。在现有港池范围内进行疏浚作业和新建码头平台结构，不涉及新增围填海，即可满足 7 万吨级散货船靠泊要求。

因此，本项目用海方式遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水式、开放式的用海原则。

7.3.2.用海方式能否最大程度地减少对海域自然属性的影响，是否有利于维护海域基本功能

本项目码头用海方式为透水构筑物用海，对海域的水文动力环境和冲淤环境影响较小，不改变海域自然属性。工程方案设计阶段，已充分考虑项目实际建设需要及用海要

求，采用透水构筑物的用海方式，尽可能少占用海域，提高海域资源利用效益，在一定程度上有利于维护海域基本功能。

7.3.3.用海方式能否最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响

本项目码头采用透水构筑物的用海方式，实际占用海域面积小，造成的生态资源损失也相对较少，可通过增殖放流等措施修复受损的渔业资源。

在项目建设过程中，严格遵守安全守则，做好各种防范措施，项目用海方式对区域海洋生态系统的影响较小。

7.3.4.用海方式能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

根据预测结果，项目实施对周边水域的水文动力环境和冲淤环境影响轻微，基本不改变海域自然属性。

工程所在区域地质条件相对稳定，根据现场地质资料和项目特点来看，码头采用高桩梁板结构使用较为普遍，设计和施工均有成熟的经验，且投资较少，技术上能最大程度减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。

7.4.占用岸线合理性分析

本项目对原码头泊位进行升级改造，在原港池范围内新建码头平台和疏浚作业。新建码头平台需占用 2022 年广东省政府批准人工岸线 381.1m，不占用自然岸线，不形成新的人工岸线。新建码头平台为透水构筑物，不影响所占用人工海岸线的属性和走向；同时项目的建设和运营也不会对周边岸线资源造成占用和影响。

本项目地处湛江市，由于湛江市大陆自然岸线保有率（38.3%）高于国家下达广东省管控目标（36.4%），因此本项目占用大陆人工岸线不进行岸线占补，纳入当地经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

综上，本项目用海占用岸线是合理的。

7.5.用海面积合理性分析

7.5.1.用海面积合理性

7.5.1.1.项目申请用海情况

(1) 本项目申请用海情况

本项目将原 410#和 411#泊位升级改造为 1 个 7 万吨级散货泊位,泊位总长度 380m,码头前沿线向水域方向平移 16m,即码头面宽度 16m。

本项目码头停泊水域在原有港池范围内,回旋水域属于原有港池水域。码头前沿水域水深不满足本项目设计船舶进出港靠泊,施工期采用抓斗挖泥船进行码头前沿水域疏浚,以保障散货船进出港靠泊。

由于原有港池海域已完成确权,因此本项目停泊水域、回旋水域和施工期疏浚用海均无需重复申请用海,仅码头透水构筑物平台申请用海面积 0.6090 公顷。

(2) 原项目变更登记用海的情况

原项目“湛江港(集团)股份有限公司码头(港池)用海”需变更登记用海,变更后总用海面积由 120.6021 公顷调整为 119.9931 公顷。其中,原项目港池用海面积由 118.2217 公顷调整为 117.6127 公顷,用海方式仍为港池、蓄水;泊位用海面积 2.3804 公顷,用海方式为透水构筑物,均与原项目保持一致。

7.5.1.2.是否符合相关行业的设计标准和规范

项目设计符合《海港总体设计规范》(JTS165-2013)相关要求,具体如下:

(1) 泊位长度

单个泊位:

$L_b = L + 1.5d$ (直线连续布置的端部泊位)

$L_b = \xi L + d/2$ (直立式岸壁折角处泊位)

式中: L_b ——码头泊位长度 (m);

L ——设计船长 (m);

d ——富裕船长 (m);

ξ ——船长系数,本工程取 1.25。

表 7.5.1-1 泊位组合计算表		
船型组合	Lb 计算公式	Lb 取值
1 艘		

考虑到相邻泊位水工拓宽影响后的长度，本工程改造后码头长度为 380m，码头泊位长度可满足上表船舶靠泊要求。

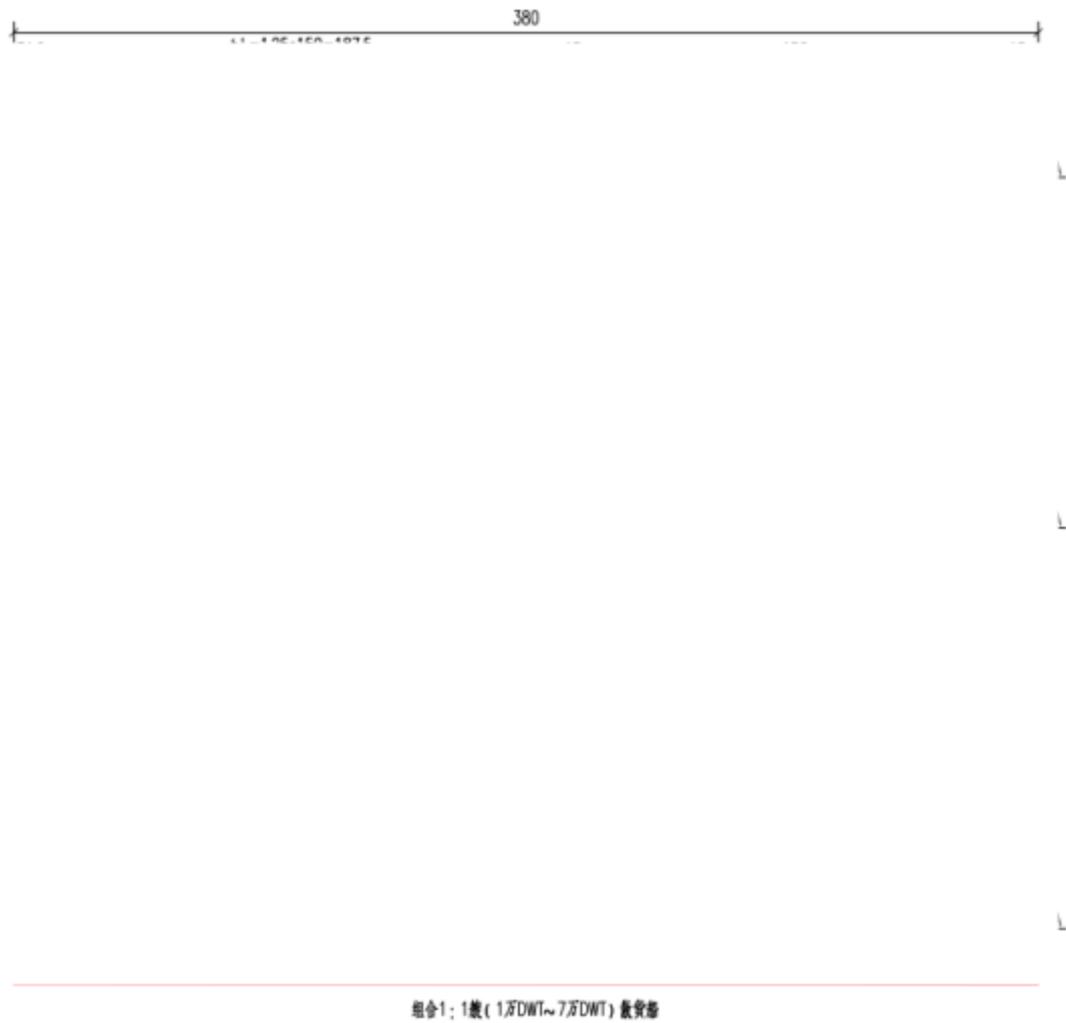


图 7.5.1-1 码头泊位靠泊船型组合

(2) 码头前沿停泊水域

1) 码头前沿底标高

码头前沿设计水深:

$$D = T + Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4$$

其中：D——码头前沿设计水深（m）；

T——设计代表船型满载吃水；

Z₁——龙骨下最小富裕深度；

Z₂——波浪富裕深度， $Z_2=k_1H^{4\%}-Z_1$ ；

k₁——系数，顺浪取 0.3；

Z₃——配载不均而增加的船尾吃水值；

Z₄——备淤深度。

码头前沿底标高按靠泊船型最大吃水计算，考虑与航道匹配，按 7 万吨级散货船进行计算，计算结果为-14.9m。

2) 码头前沿停泊水域宽度

码头前沿停泊水域宽度按 2 倍最大船宽进行设计，本项目最大船型船宽为 32.3m，停泊水域宽度取值为 65m。

(3) 回旋水域尺度

1) 回旋水域尺度

本项目回旋水域按圆形布置，回旋圆直径按 2 倍最大船长 228m 设计，直径为 456m。

2) 回旋水域设计底高程

回旋水域设计底高程与航道底高程一致，为-13.5m。

7.5.1.3.用海面积是否符合产业用海面积控制指标的要求

根据《产业用海面积控制指标》（HY/T0306-2021），用海面积控制指标包括海域利用率、岸线变化比、生态空间面积占比、投资强度、容积率、行政办公及生活服务设施面积占比、开发退让距离和围填海成陆比例 8 个指标。

项目用海方式为透水构筑物，不涉及围填海，无需进行相关用海面积控制指标分析。

7.5.1.4.减少项目用海面积的可能性

本项目水工构筑物结构符合行业相关设计标准，码头申请用海范围的界定符合《海籍调查规范》（HY/T124-2009），充分考虑项目的实际需要，避免与周边泊位海域使用权属重叠。

申请的用海面积能够满足项目用海需求，现阶段不存在进一步减少项目用海面积的可能性。

7.5.2.宗海图绘制

7.5.2.1.测量相关说明

(1) 测量单位和人员

广东邦鑫数据科技股份有限公司具有甲级测绘资质（甲测资字 44100964，包括海洋测绘、界线与不动产测绘），有效期至 2026 年 11 月 21 日，满足本项目海域使用测量资质条件。测量人员均持证上岗，具有测绘资格证书。

(2) 执行的技术标准

《海域使用面积测量规范》，HY/T070-2022；

《海域使用分类》，HY/T123-2009；

《海籍调查规范》，HY/T124-2009；

《宗海图编绘技术规范》，HY/T251-2018。

(3) 测绘基准

坐标系统：CGCS2000；

投影方式：高斯-克吕格投影，中央经线 110° 30' E；

高程基准：1985 国家高程基准；

深度基准：当地理论最低潮面。

7.5.2.2.宗海界址点确定

本项目的用海特征为采用透水方式构筑的顺岸码头，停泊和回旋水域位于码头前方。根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）附录 C.7 顺岸码头界址界定图示，本项目宗海界址点判定如下：

(1) 本项目码头靠陆一侧以 2022 年广东省政府批准岸线为界，即界址线 1-2-3，其中界址点 1 和界址点 3 为码头外缘线与海岸线的交点，界址点 2 为海岸线的拐点；

(2) 本项目码头靠海一侧以码头的外缘线为界，分别为界址点 4 和界址点 5；

(3) 本项目停泊水域和回旋水域已由湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海项目申请用海，用海方式为港池、蓄水，该项目与本项目为同一海域使用权人，本项目无需重新申请港池用海，但需要针对新建码头用海界址，对原港池用海范围进行变更。

7.5.2.3.宗海图绘制方法

(1) 宗海位置图的绘制

宗海位置图采用 CGCS2000, 高斯-克吕格投影 (中央经线采用 $110^{\circ} 30' E$), 高程基准为 1985 年国家高程基准, 深度基准为当地理论最低潮面, 比例尺沿用底图比例尺 1:40000。

宗海位置图绘制采用 ARCGIS 平台, 坐标系统设置为 CGCS2000、高斯投影、中央经线 $110^{\circ} 30' E$ 。通过添加位置图斑、底图、项目用海地理位置与平面轮廓信息、项目用海位置文字说明、坐标系、投影、测绘单位、图名、比例尺、图廓、经纬度注记、指北针及海岸线等信息, 编绘宗海位置图。

(2) 宗海界址图的绘制

宗海界址图绘制采用 ARCGIS 平台, 坐标系统设置为 CGCS2000、高斯投影、中央经线 $110^{\circ} 30' E$, 展绘用海界址点, 形成界址点、线、面矢量数据, 添加坐标系、投影、测绘单位、图名、比例尺、图廓、经纬度注记、指北针及海岸线、用海方式、用海面积等信息, 编绘宗海界址图。宗海界址图比例尺以能清晰地反映宗海的界址点分布及界址范围为宜, 本项目宗海界址图比例尺采用 1:3000。

本项目宗海位置图见图 7.5.2-1, 宗海界址图见图 7.5.2-2, “湛江港(集团)股份有限公司码头(港池)用海”变更用海后宗海位置图见图 7.5.2-1, 宗海界址图见图 7.5.2-2。



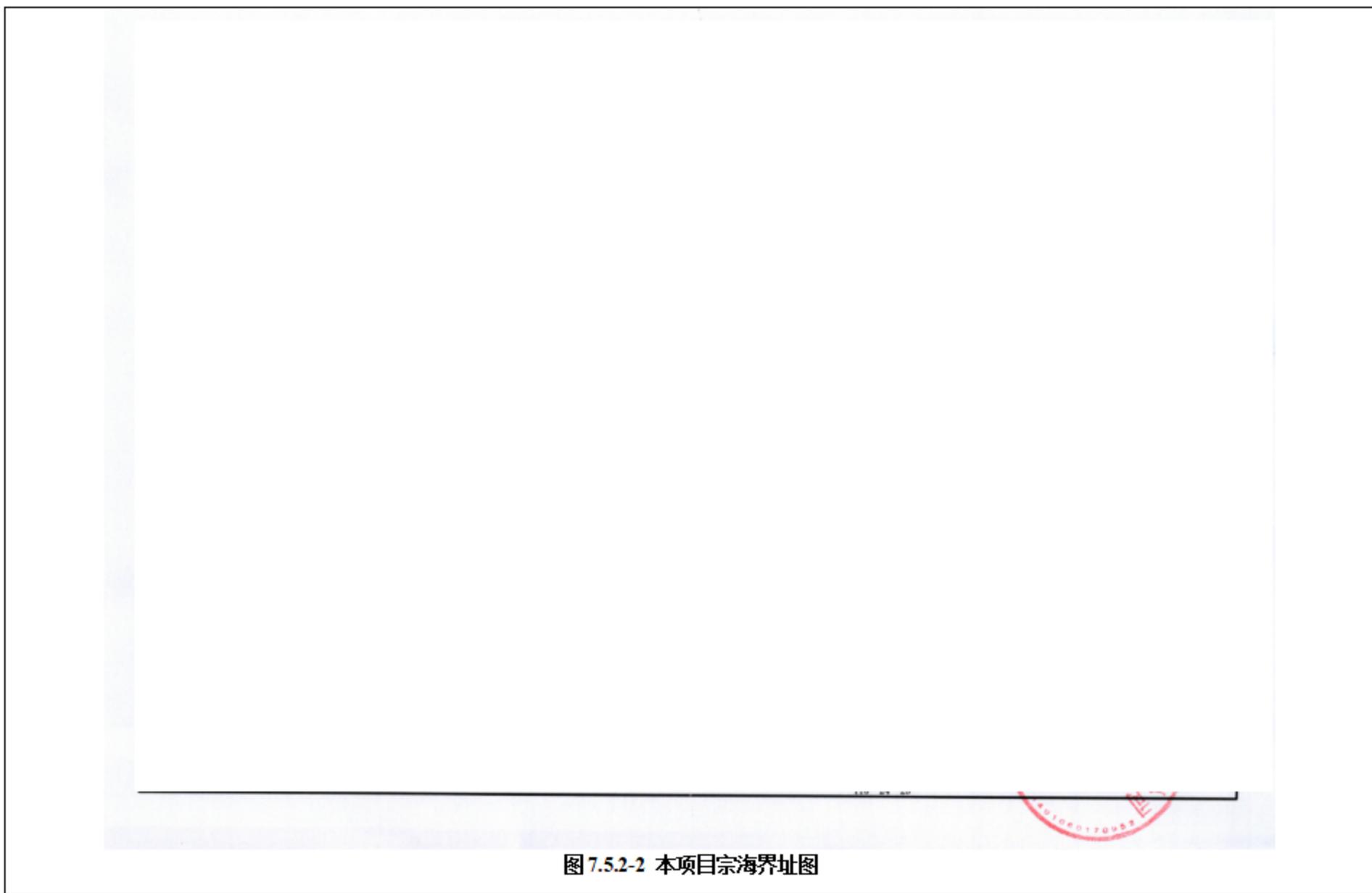


图 7.5.2-2 本项目宗海界址图



图 7.5.2-3 湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海宗海位置图（变更后）

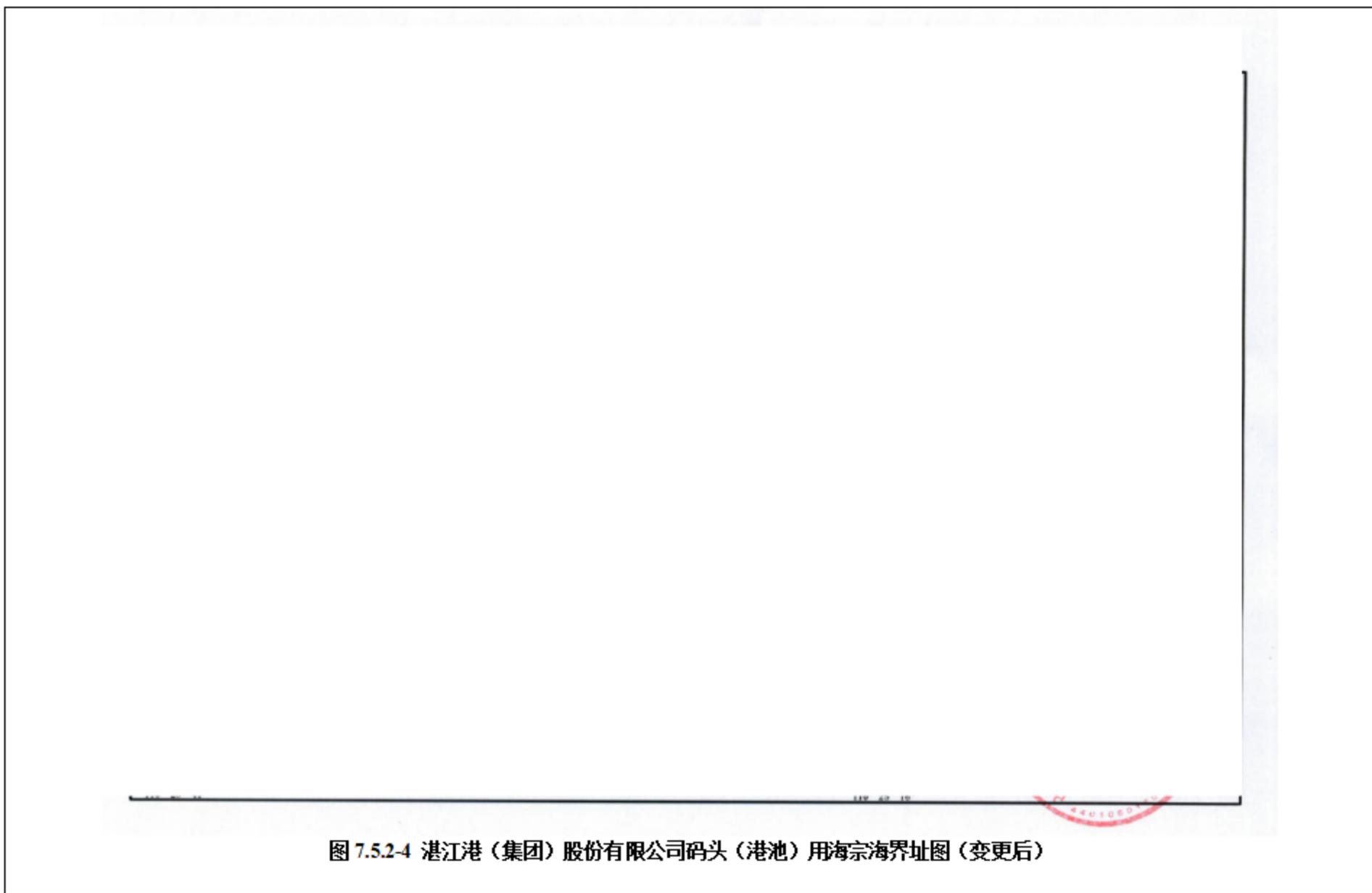


图 7.5.2-4 湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海宗海界址图（变更后）

7.5.3.宗海面积的量算

根据《海域使用面积测量规范》（HY/T070-2022），本项目面积计算采用 CGCS2000，高斯克吕格投影，中央经线 110°30'E。

对于有 n 个界址点的宗海内部单元，根据界址点的平面直角坐标 x_i ， y_i （i 为界址点序号），用坐标解析法，通过手工或计算机图形处理系统计算面积 S：

$$S = \frac{1}{2} [x_1(y_2 - y_n) + x_2(y_3 - y_1) + \dots + x_{n-1}(y_n - y_{n-2}) + x_n(y_1 - y_{n-1})] \dots\dots (1) \text{ 或}$$

$$S = \frac{1}{2} [y_1(x_2 - x_n) + y_2(x_3 - x_1) + \dots + y_{n-1}(x_n - x_{n-2}) + y_n(x_1 - x_{n-1})] \dots\dots (2).$$

本项目用海面积采用 ArcGIS 软件进行解析计算，在 ArcGIS 软件中确定投影坐标系（CGCS2000，高斯投影，中央经线 110°30'E），将宗海界址点根据用海单元的平面布置和用海方式围成封闭的内部单元（面矢量），直接对内部单元进行面积查询，得出本项目申请用海面积为 0.6090 公顷。

7.6.用海期限合理性分析

根据《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（1）养殖用海十五年；（2）拆船用海二十年；（3）旅游、娱乐用海二十五年；（4）盐业、矿业用海三十年；（5）公益事业用海四十年；（6）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。”

综合项目设计年限和海域使用管理法的规定，港口、修造船厂等建设工程的海域使用权最高申请年限为 50 年，建设单位拟申请本项目升级改造后码头用海期限为 50 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定。

8. 生态用海对策措施

8.1. 生态用海对策

8.1.1. 生态保护对策

8.1.1.1. 施工期

1、水污染防治措施

(1) 做好施工设备的日常检查维修，重点对抓斗以及泥驳进行检查，防止泄漏造成污染事故。

(2) 施工作业尽量避免种质资源保护区主要物种的繁殖期，同时加快工程施工进度，缩短海上施工周期和时间，注意保护环境敏感点。

(3) 运输船舶在装载时应根据容量控制装载量，不能装载过满，需保持一定的空间，防止在运输途中遇到风浪时船舶颠簸摇晃使疏浚物泄漏，溢出船外造成对运输线路上水体的污染。运输船舶航行时应互相保持距离，避免碰撞造成疏浚物及燃料油泄漏。

(4) 施工期间施工作业船舶机舱产生的船舶含油污水（包括机舱废油）、生活污水按要求收集上岸交由有资质的专业清污单位统一接收处理，不得向海域排放。

(5) 施工人员的就餐和洗涤采用集中管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少生活污水产生量。

(6) 施工机械设备产生的含油废水都要收集经隔油过滤沉淀处理后排入附近的城市污水管网，禁止外排。

2、固体废物处置措施

(1) 施工船舶应配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或垃圾袋收集生活垃圾和生产废物，分类收集后送回岸上，交由环卫部门和海事部门批定的有资质的专业的船舶污染物接收单位统一接收处理处置，严禁将其投入海域中。

(2) 施工人员生活垃圾都要集中收集，送附近生活垃圾处理厂进行处理，不得随意丢弃。

(3) 施工物料的堆放位置应远离海域，各类材料应有遮雨设施；严禁向海中排放固体废物。

(4) 妥善处置疏浚物，应从疏浚现场、运泥路线、泥土处理区三个主要环节控制疏浚对环境的影响：疏浚现场应根据疏浚物的情况确定疏浚施工方案，尽量采取对环境影响较小的施工工艺；疏浚方案、运泥路线和泥土处理区都必须事先报有关主管部门并得到批准。

3、环境空气及噪声污染防治措施

(1) 加强对施工机械的维修保养，禁止以柴油为燃料的电机机械超负荷工作，减少烟雾和颗粒物的排放。最好选用符合环保要求的电机设备。

(2) 设备选型要选择符合声环境标准的低噪声设备，个别高噪声源强设备采取消声隔声设施。对电机等机械做好维护工作，保持设备低噪音水平。

(3) 项目开工前 15 日建设单位应向地方环境保护行政主管部门申报该工程名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况。

(4) 施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持低噪音水平。

(5) 施工期通过及时清扫运输道路散落尘土，洒水降尘，运输车辆加盖篷布等措施，减轻扬尘对周围环境的污染。

8.1.1.2.运营期

本项目运营期船舶含油污水和生活污水收集后委托有资质的污染物接收单位接收处理，生活垃圾交由环卫部门进行收集处置，含油固体废物委托有资质的单位处理处置，禁止排放入海。因此，项目运营期不会对所在海域的海水水质、沉积物、生态环境造成影响。

8.1.2.生态跟踪监测

根据《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640号）《建设项目海域使用动态监视监测工作规范（试行）》《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》等，制定本项目的生态跟踪监测方案。跟踪监测内容包括海洋水文、地形地貌与冲淤环境、海洋生态、海水水质、沉积物质量、海洋生物质量等。

(1) 站位布设

跟踪监测站位布设在敏感区域和特征变化区域，在监测实施过程中，根据管理部门



8.2.生态保护修复方案

8.2.1.主要生态问题

(1) 占用岸线

2017年10月15日粤府办〔2017〕62号文印发后，在我省海域内申请用海涉及占用海岸线的项目，必须落实海岸线占补。具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线1:1.5、占用大陆人工岸线1:0.8的比例整治修复大陆海岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线1:1的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程；建设占用海岛岸线的，按照1:1的比例整治修复海岸线，并优先修复海岛岸线。

本项目地处湛江市，因码头升级改造需占用2022年广东省政府批准岸线381.1m，均为人工岸线。由于湛江市大陆自然岸线保有率（38.3%）高于国家下达广东省管控目标（36.4%），因此本项目占用大陆人工岸线不进行岸线占补，纳入当地经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

(2) 海洋生物资源损失

根据前文，本项目实施造成的海洋生物资源损失量统计如下表所示：

表 8.2.1-1 各生物损失总量统计表

生物种类	损失原因	损失量

8.2.2.生态修复方案

8.2.2.1.增殖放流实施

针对上述生态问题，本项目施工造成一定的海洋生物资源损失，本报告建议采取增殖放流的方式进行生态补偿，建议方案如下：

(1) 放流品种

①人工增殖放流品种的选择原则

优良的增殖放流苗种是确保水生生物资源增殖健康发展的关键。增殖的种类应该是国家保护的水产种质资源、珍稀濒危物种、地方特色的经济种类、具有重要水生态修复功能的种类。选择放流品种应该遵循以下原则：

A.用于增殖放流的亲体、苗种等水生生物应当是本地种，能大批量人工育苗的种类；

B.放流品种应当是品质优良（属优质经济种类）或珍稀濒危物种；

C.放流品种应当适应放流水域生态环境且生长良好；

D.放流的品种应当是放流海域曾拥有的种类，在资源结构中明显低于自然生态状况中的比例，资源衰退难以自然恢复种类；

E.放流品种应当选择低洄游性的种类，终生只生活于放流海域或只在放流海域随个体生长做短距离的深浅移动，这样有利于所在海域资源的恢复，增加当地渔民的收入；

F.为提高放流苗种的成活率，尽量选择大规格的苗种进行放流；

G.严禁用外来物种和非本地苗种进行放流。

②本项目拟定的放流品种

根据以上原则，结合目前海域的主要放流品种（花鲈、青石斑鱼、斜带石斑鱼、布氏鲷、大黄鱼、紫红笛鲷、红笛鲷、真鲷、平鲷、黑鲷、黄鳍鲷、断斑石鲈、花尾胡椒鲷、斑节对虾、长毛对虾、墨吉对虾等），本项目建议选取的增殖放流种类包括：黑鲷、斑节对虾等。

选择依据如下：

A.本项目拟选定的3个放流品种均属于本地种，且属于广东沿岸的常见种类，因此不会对放流海域的海洋生态系统和食物链造成破坏。

B.本项目拟选定的2种用于增殖放流的鱼类和1种虾类均属于广东沿岸重要的优质经济品种，对这些品种的补充能在一定程度上提高渔民的经济效益。

C.通过分析前期对放流海区水文、化学和生态本底调查的资料表明，本项目拟选定放流海区的自然条件均能满足拟选定的放流鱼类和虾类品种的生长、发育和繁殖等行为所需。

D.本项目拟选定的放流鱼、虾种类均为低洄游性的种类，只生活于放流海域或只在放流海域随个体生长做短距离的深浅移动，有利于所在海域的资源恢复。

(2) 实施位置

根据《广东省海洋生物增殖放流技术指南》，增殖放流地点应选择：A) 产卵场、索饵场、洄游通道或人工鱼礁牧场；B) 非倾废区，非盐场、电厂、养殖场等进、排水区的海洋公共水域；C) 靠近港口码头利于增殖放流工作开展，且捕捞影响较小的区域。

根据以上原则，建议增殖放流活动在项目邻近海域进行。

(3) 实施时间

根据南海水产研究所对项目所在海域的多年监测资料，该海区每年的幼鱼幼虾当年补充群体的高发期为 5~8 月，南海的休渔期 5 月 1 日 12 时至 8 月 16 日 12 时，因此在休渔期进行增殖放流。

(4) 增殖放流数量

具体种类和数量需与当地主管部门沟通协商进一步确定。

(5) 项目的执行进度安排

项目拟放流一次，具体进度安排如下：

1~4 月份，进行放流种苗的招标或议标进行增殖放流；

5~8 月份，实施人工增殖放流，进行增殖放流宣传；

3 个月后，进行渔业资源调查，对调查样品进行分析，进行渔船和渔港的调研工作；放流完成后，进行资料分析和报告的编写，提交项目总结报告。

8.2.2.2. 实施效果跟踪监测

为监测项目环境、资源修复实施效果，拟在本项目实施前进行放流海域生态环境本底调查，同时在增殖放流实施后对项目修复海域海洋生物和渔业资源的变动情况进行跟踪监测，以综合评估项目的实施效果。

(1) 跟踪监测概况

1) 站位布设

在增殖放流点周边海域约 20km 范围内，布设 6 个站位。按照经纬度 15'×15' 设置，具体根据调查区域大小适当调整；对于岛礁、港湾、河口等复杂海域，应从水深、流速、水温等要素的等值线考虑增设站位；在增殖放流点周边水域、产卵场、索饵场等区域宜增设调查站位。

2) 监测内容

海水水质：pH、DO、盐度、无机氮（以 N 计）、活性磷酸盐（以 P 计）、石油类；

海洋沉积物：有机碳、硫化物；

海洋生态：浮游植物、浮游动物、鱼卵及仔鱼、底栖动物；

渔业资源：游泳动物调查；

海洋生物体质量：Hg、Cd、Pb、As、石油烃。

3) 监测方法

各项目监测方法均依据《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）进行。

4) 监测频次

增殖放流前本底调查 1 次，增殖放流后跟踪监测调查 1 次。

(2) 跟踪调查

拟采用标志放流进行跟踪调查，标志比例不低于 1%，标记种类不低于 1 种。拟采用体外挂牌标记等技术。标记放流个体后进行回访调查，统计反馈信息。实施过程主要包括四个步骤：标志放流、标志鱼宣传与回收、标志鱼回捕调查、样品处理和数据分析。

其中，标记物种放流后，应张贴回收海报，通过网络媒体等途径进行宣传，有偿回收渔民捕获到的标记放流个体。回收时记录船（人）名、联系电话、作业方式、标志牌号、回捕时间、回捕地点、体长（mm）、体重（g），填写标志鱼类回收信息记录表如下。

表 8.2.2-1 标志鱼类回收信息记录表

序号	船（主）名	作业方式	重捕时间	体长（mm）	体重（g）	重捕经度（°E）	重捕纬度（°N）
1							
2							
3							
4							

9. 结论与建议

9.1. 结论

9.1.1. 项目用海基本情况

湛江港霞山港区 410#-411#泊位升级改造工程位于湛江港霞山港区第一作业区南港池南侧，拟将原 410#-411#泊位（2 个 1.5 万吨级散货泊位）升级改造为 1 个 7 万吨级散货泊位，建设内容包括新建码头水工结构平台，并对港池范围内进行疏浚作业，以满足 7 万吨级散货船舶的靠泊和作业需求。

项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式），拟申请用海面积 0.6090 公顷，拟申请用海期限为 50 年。

9.1.2. 项目用海必要性分析结论

项目建设符合国家产业政策要求，落实湛江市“工业立市、以港兴市、生态建市”战略的发展，加快推进湛江港集团码头升级改造项目及湛江港集团的发展，适应到港船舶大型化发展趋势，促进湛江市及粤西地区的经济发展，项目建设是必要的。

本项目拟将现有的 410#-411#泊位由 2 个 1.5 万吨级升级为 1 个 7 万吨级泊位，泊位性质保持不变。同时，码头停泊水域水深由 -11.3m 浚深为 -14.9m，港池水域需浚深至 -13.5m，以满足 7 万吨级散货船舶的靠泊和作业需求。为避免现有泊位后方驳岸出现坍塌进而影响现有结构的安全稳定，本项目拟在现有码头平台前方新建 1 个 380m 长×16m 宽的前方桩台。

工程的建设内容及性质决定了其用海的必要性，因此本项目用海是必要的。

9.1.3. 项目用海资源环境影响分析结论

泊位升级改造后，对水动力的影响不显著，冲淤环境影响范围主要集中于工程附近的局部水域。项目施工引起悬浮泥沙扩散主要集中于项目工程附近，对周边水质环境影响较小。施工过程中产生的悬浮泥沙经扩散和沉降后，沉积物环境质量不会产生明显变化。

项目建设会对生物资源造成一定影响，可通过增殖放流措施对生物资源进行恢复，可以在一定程度上维护海域资源现状，不会对现有的生态功能造成明显影响，有利于维持现有生态价值。

本项目造成的生物损失量总计为底栖生物 304.532kg，鱼卵 9.92×10^7 粒，仔稚鱼 7.58×10^6 尾，游泳生物 953.92kg。对比工程前后流场的变化，工程建设产生的潮流影响主要集中在项目附近范围，流场变化的范围和程度较小，对外海的潮流影响不明显，说明工程建设对附近区域的流场几乎无影响。

9.1.4.海域开发利用协调分析结论

本项目无利益相关者，需要协调的部门为湛江海事局和渔业主管部门。

9.1.5.项目用海与国土空间规划符合性分析结论

本项目的建设符合《广东省国土空间规划（2021—2035年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》。

9.1.6.项目用海合理性分析结论

本项目选址的区位和社会条件满足项目建设和营运的需求，与项目所在海域的自然资源和生态环境相适宜，在严格执行本报告提出防范措施的前提条件下，项目发生潜在的、重大的安全和环境风险几率很低，与其他用海活动和海洋产业相协调，其选址是合理的。

本项目平面布置体现了集约、节约用海的原则，最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，有利于生态和环境保护，其平面布置是合理的。

本项目用海方式基本维护了所在海域的基本功能，对水动力、冲淤环境影响较小，且与相关规划相符，因此，项目用海方式是合理的。

本项目申请用海总面积为 0.6090 公顷，用海面积符合项目用海需求，符合相关行业的设计标准和规范。

本项目申请用海期限为 50 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》，申请期限合理。

9.1.7.项目用海可行性结论

本项目建设与国家政策、相关规划相符合，项目选址合理，用海面积适宜，本项目无直接利益相关者，项目建设具有良好的社会效益，能够较好地发挥该海域的自然环境和社会优势。

综上所述，在项目建设单位切实执行国家有关法律法规，落实报告书提出的海域使用管理对策措施的前提下，湛江港霞山港区 410#-411#泊位升级改造工程的用海是可行的。

9.2.建议

- 1、委托有资质的监测单位，开展跟踪监测工作，并根据跟踪监测的结果进一步采取相应的保护措施。
- 2、施工时应做好环境保护措施，禁止随意排放污染物。