

雷州市船舶维修及旧船回收拆解
项目海域使用论证报告表
(公示稿)

湛江市深蓝环保工程有限公司

91440803568223805H

2025 年 2 月

目录

建设项目基本情况表	1
1 项目用海基本情况	2
1.1 项目由来	2
1.2 编制依据	3
1.3 论证等级、范围及重点	8
1.3.1 论证等级	8
1.3.2 论证范围	8
1.3.3 论证重点	9
1.4 项目基本情况	10
1.4.1 项目建设内容及地理位置	10
1.4.2 平面布置和主要结构、尺度	11
1.5 施工工艺、工程量	16
1.5.1 施工工艺	16
1.5.2 施工设备	16
1.5.3 施工控制要点	17
1.5.4 施工管理	17
1.5.5 疏浚物处置	18
1.5.6 工期安排	19
1.6 项目用海需求	19
1.6.1 项目用海方式	19
1.6.2 项目用海面积	20
1.6.3 占用岸线情况	23
1.6.4 申请用海年限	23
1.7 项目用海必要性	24
1.7.1 项目建设必要性	24
1.7.2 项目用海必要性	25
2 项目所在海域概况	27
2.1 海洋资源概况	27
2.1.1 港口航运概况	27
2.1.2 海岛资源	27
2.1.3 岸线资源	29
2.1.4 旅游资源	29
2.1.5 湿地资源	30
2.1.6 矿产资源	31
2.1.7 红树林自然保护区	32
2.1.8 水鸟资源	33
2.1.9 “三场一通道”分布	34
2.2 海洋生态概况	35
2.2.1 气候特征	35
2.2.2 海洋水文特征	37
2.2.3 水动力环境现状调查	38
2.2.4 地形地貌	41

2.2.5 工程地质.....	43
2.2.6 主要海洋灾害.....	48
2.2.7 海水水质现状调查与评价.....	51
2.2.8 海洋沉积物环境质量现状调查与评价.....	58
2.2.9 海洋生物质量现状调查与评价.....	62
2.2.10 海洋生态环境现状调查与评价.....	66
2.2.11 渔业资源监测与评价结果.....	78
3 资源生态影响分析.....	86
3.1 生态影响分析.....	86
3.1.1 项目用海对水文动力环境的影响.....	86
3.1.2 项目用海对泥沙冲淤的影响.....	95
3.1.3 项目用海对水质环境的影响.....	96
3.1.4 项目用海对沉积物环境影响分析.....	101
3.1.5 项目用海对海洋生物的影响.....	102
3.2 项目用海资源影响分析.....	104
3.2.1 对海岸线资源及海域空间资源的损耗分析.....	104
3.2.2 渔业资源损耗分析.....	104
3.4 通航环境影响分析.....	108
4 海域开发利用协调分析.....	109
4.1 海域开发利用现状.....	109
4.1.1 社会经济发展概况.....	109
4.1.2 海域开发利用现状.....	110
4.1.3 海域使用权属现状.....	111
4.2 项目用海对海域开发活动的影响.....	111
4.2.1 对企水港台风暴雨监测站、雷州市企水镇重点海湾整治项目、雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目等的影响.....	111
4.2.2 对开放式养殖区的影响.....	112
4.3 利益相关者界定及协调分析.....	113
4.3.1 利益相关者界定.....	113
4.4 项目用海对国防安全及国家海洋权益的影响分析.....	114
4.4.1 对国防安全和军事活动的影响分析.....	114
4.4.2 对国家海洋权益的影响分析.....	114
5 国土空间规划符合性分析.....	115
5.1 项目与国土空间相关规划的符合性分析.....	115
5.1.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析.....	115
5.1.2 与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析.....	117
5.1.3 与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的符合性分析.....	121
5.1.4 项目与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析.....	122
5.2 项目用海与相关规划符合性分析.....	125
5.2.1 与《全国海洋主体功能区规划》的符合性分析.....	125
5.2.2 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性.....	125
5.2.3 与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析.....	126

5.2.4 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析.....	128
5.2.6 与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性分析.....	129
5.2.7 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析.....	130
5.2.8 与《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》的符合性	130
6 项目用海合理性分析	132
6.1 用海选址合理性分析.....	132
6.1.1 自然资源适宜性分析.....	132
6.1.2 区域社会条件的需求.....	133
6.1.3 区域生态环境的适宜性.....	134
6.1.4 与周边海域开发活动的适宜性分析	134
6.1.5 用海选址是否存在潜在、重大的用海风险	135
6.1.6 项目选址唯一性分析.....	135
6.2 用海方式和平面布置合理性分析.....	135
6.2.1 用海方式合理性分析.....	135
6.2.2 平面布置合理性分析.....	137
6.3 用海面积合理性分析.....	139
6.3.1 用海面积是否符合项目用海需求.....	139
6.3.2 用海面积是否符合相关行业的设计标准和规范	140
6.3.3 减少项目用海面积的可能性分析.....	140
6.3.4 项目用海面积的量算.....	141
6.4 用海期限合理性分析.....	146
7 生态用海对策措施	147
7.1 生态用海对策	147
7.1.1 生态保护对策.....	147
7.1.2 环境管理与监测计划	149
7.2 生态保护修复	151
7.3 项目占补平衡分析.....	152
8 结论	154
8.1 结论	154
8.1.1 项目用海基本情况.....	154
8.1.2 项目用海必要性结论.....	154
8.1.3 项目用海资源环境影响分析结论	155
8.1.4 海域开发利用协调分析结论.....	157
8.1.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论	157
8.1.6 项目用海合理性分析结论.....	158
8.1.7 项目用海可行性结论.....	159
8.2 建议	159

建设项目基本情况表

申请人	单位名称	湛江市港湾实业有限公司						
	法人代表	姓名	谢文恩	职务	执行董事			
	联系人	姓名	谢晓波	职务	经理			
		通讯地址	雷州市企水镇排港住宅区 D54 号					
项目用海基本情况	项目名称	雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目						
	项目地址	广东省湛江市雷州市企水镇排港码头西侧海域						
	项目性质	公益性 ()		经营性 (√)				
	用海面积	0.7760 公顷		投资金额	5000 万元			
	用海期限	50 年		预计就业人数	人			
	占用岸线	总长度	128.9m	预计拉动区域 产值	万元			
		自然岸线	0m					
		人工岸线	128.9m					
		其他岸线	0 m					
	海域使用类型	港口用海		新增岸线	0 m			
	用海方式	面 积		具体用途				
	港池、蓄水	0.7760 公顷		船舶停泊、回旋水域				
	/	/		/				
	/	/		/				
	/	/		/				
								

1 项目用海基本情况

1.1 项目由来

雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目位于雷州市企水镇，地理位置优越，交通方便。雷州市位于广东省西南部，拥有较长的海岸线和丰富的海洋资源，企水镇面向北部湾，对外靠近越南、东南亚各国，对内临南海、广西和西南各省，水陆交通方便，自然条件良好。

自上世纪八十年代我国开始建造第一批出口船舶至今已有二十多年。这期间，我国船舶制造业逐渐适应国际造船的标准、规范，积极参与国际船舶市场的竞争，能够建造几乎所有船型的船舶，建造质量基本同国际接轨，但从全球的情况来看，我国的船舶工业还是属于发展的初级阶段。我国一向重视船舶工业的成长和发展，尤其在近阶段对船舶工业的发展作了明确要求，要求在十余年时间内，将我国建设成为世界第一造船大国。

为积极配合国家和广东省船舶工业的发展规划，满足市场需求，实现企业发展目标，促进区域经济快速发展。湛江市港湾实业有限公司计划在雷州市企水镇排港码头实施“雷州市船舶制造和维修项目”，拟建造船舶 15 艘/a、维修船舶 85 艘/a。雷州市船舶制造和维修项目利用陆域前沿水域作为船舶停泊回旋的水域，项目港池长 120m，宽 60m，港池水深按 200 吨杂货船满载考虑，港池设计底高程与进港航道设计底高程一致，取 -3.8m（85 高程）。由于船舶维修和拆解活动对港池水深和通航条件有较高要求，现有港池因泥沙淤积，水深不足，无法满足大型船舶的停靠和作业需求，本项目还需进行港池水域的疏浚工作。

本项目港池用海面积为 0.7760 公顷，疏浚量为 3.99 万 m^3 ，疏浚工期约为 3 个月。本工程用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为围海用海（一级方式）的港池、蓄水用海（二级方式）。根据《中华人民共和国海域使用管理法》《海域使用权管理规定》和《广东省海域使用管理条例》等有关法律法规的规定，用海项目必须执行海域使用论证制度。因此，湛江市港湾实业有限公司委托湛江市深蓝环保工程有限公司承担本项目用海海域使用论证工作。论证单位接受委托后，根据有关法律法规和相应的技术规范，针对工程项目的性质、规模和特点，通过现场调查、资料收集分析、数值模拟分析等

工作，按照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）等的要求编制了本论证报告，形成《雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目海域使用论证报告表》，拟作为自然资源行政主管部门审核项目用海的依据。

1.2 编制依据

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《中华人民共和国海洋环境保护法》）；
- (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》（2018 年 10 月 26 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议通过）；
- (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。

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；
- (3)《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；
- (4)《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》（自然资源部办公厅，自然资办函〔2021〕2073 号，2021 年 11 月 10 日）；
- (5) 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；
- (6)《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局，2022 年 8 月 16 日；
- (7)《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资源部，自然资发〔2023〕89 号，2023 年 6 月 13 日）；
- (8)《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；
- (9)《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；
- (10)《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）；
- (11)《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，2020 年 11 月 1 日；
- (12)《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）；
- (13)《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；
- (14)《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；
- (15)《海洋自然保护区管理办法》（国海发〔1995〕251 号），1995 年 5 月 29 日；

- (16)《广东省海域使用管理条例》，广东省人民代表大会常务委员会，广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 92 号，2021 年 9 月 29 日修正；
- (17)《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017 年 3 月 31 日；
- (18)《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；
- (19)《广东省港口管理条例》，广东省第十届人民代表大会常务委员会第二十九次会议第 70 号，2007 年 1 月；
- (20)《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令 475 号，2018 年 3 月修正；
- (21)《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 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；
- (22)《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；
- (23)《广东省严格保护岸段名录》，粤府函〔2018〕28 号；
- (24)《关于加强疏浚用海监管工作的通知》，粤海函〔2017〕1100 号；
- (25)《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；
- (26)《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；
- (27)《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；
- (28)《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；
- (29)《广东省海域使用金征收标准（2022 年修订）》（广东省财政厅广东省自然资源厅，粤财规〔2022〕4 号，2022 年 6 月 17 日）；
- (30)《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；
- (31)《广东省自然资源厅关于明确涉海港池航道疏浚工程疏浚物中海砂处置问题的复函》（粤自然资矿管〔2022〕1098 号）；

(32)《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；

(33)《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；

(34)《产业结构调整指导目录（2024年本）》，2023年12月1日第6次常务会议审议通过，自2024年2月1日起施行；

(35)《广东省自然资源厅广东省生态环境厅广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（2023年11月28日）；

(36)《市场准入负面清单（2022年版）》，发改体改规〔2022〕397号。

2、相关规划和区划

(1)《全国海洋主体功能区规划》，国发〔2015〕42号，2015年8月1日；

(2)《全国海洋功能区划（2011-2020年）》，2012年3月3日批准；

(3)《广东省海洋主体功能区规划》粤府函〔2017〕359号，2017年12月18日；

(4)《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》，2025年1月23日；

(5)《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〕34号；

(6)《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030年）》，粤府〔2017〕119号；

(7)《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》；

(8)《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，粤府办〔2021〕33号；

(9)《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；

(10)《广东省国土空间规划（2020—2035年）》；

(11)《湛江市国土空间总体规划（2021—2035年）》；

(12)《湛江市城市总体规划（2011-2020）》；

(13)《湛江港总体规划（2019-2035）》（修编）；

(14)《广东省航道发展规划(2020-2035年)》。

3、技术标准和规范

(1)《海域使用论证技术导则》，GB/T42361—2023；

(2)《海洋工程环境影响评价技术导则》，GB/T19485-2025；

(3)《海域使用分类》，HY/T123-2009；

(4)《海籍调查规范》，HY/T124-2009；

(5)《海洋监测规范》，GB17378-2008；

(6)《海洋调查规范》，GB/T12763-2007；

(7)《海水水质标准》，GB3097-1997；

(8)《海洋生物质量》，GB18421-2001；

(9)《海洋沉积物质量》，GB18668-2002；

(10)《渔业水质标准》，GB11607-89；

(11)《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，中华人民共和国水产行业标准，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)《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，2023年11月；

(16)《海域使用面积测量规范》，HY070-2022；

(17)《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》；

(18)《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》。

4、基础资料

(1)《湛江市港湾实业有限公司船厂港池疏浚项目施工图设计》，佳风工程设计有限公司，2024年12月；

(2)《湛江市雷州西海岸滨海旅游区配套基础设施建设项目海洋环境监测报告》，福州市华测品标检测有限公司，2023年4月；

(3)《湛江市雷州西海岸滨海旅游区配套基础设施建设项目水文调查报告》，福州市华测品标检测有限公司，2023年2月。

1.3 论证等级、范围及重点

1.3.1 论证等级

本项目用海类型为交通运输用海中的港口用海，用海方式为围海用海（一级方式）的港池、蓄水用海（二级方式），项目申请总用海面积为 0.7760 公顷。

本项目主要工程内容为港池疏浚，港池长度约为 120m，宽度约为 60m，港池水深按 200 吨杂货船满载考虑，港池设计底高程与进港航道设计底高程一致，取-3.8m（85 高程），本次疏浚范围为红线内港池水域，红线外水域不在本次设计范围。疏浚工程量为 3.99 万 m³，疏浚土暂定全部外运至马村海洋倾倒区，运距约 90km。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的海域使用论证等级判定表（见表 1.3.1-1），港池用海面积小于 100ha 的，所有海域项目海域使用论证等级为三级，蓄水用海面积小于（含）20ha 的所有海域使用论证等级为三级，因此，本项目海域使用论证等级为三级，应编制海域使用论证报告表。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判定表

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
围海	港池	用海面积大于（含）100ha	所有海域	二
		用海面积小于 100ha	所有海域	三
	蓄水	用海面积大于（含）100ha	所有海域	一
		用海面积（20~100）ha	敏感海域	一
			其他海域	二
		用海面积小于（含）20ha	所有海域	三

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域，一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km，三级论证 5km；跨海桥梁、海底管线、航道等线性工程项目用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5km，二级论证 3km，三级论证 1.5km。

考虑本项目论证等级为三级，且项目主要工程内容为港池疏浚，不属于线性工程，因此本项目论证范围划定为以用海外缘线向外扩展 5km，论证范围面积约 39.92 平方千米，论证范围四至坐标见表 1.3.2-1，论证范围见图 1.3.2-1。

表 1.3.2-1 论证范围四至坐标

序号	东经	北纬
1	109°42'42.408"	20°43'52.021"
2	109°45'17.590"	20°43'52.021"
3	109°45'17.125"	20°48'43.420"
4	109°43'35.515"	20°48'45.184"
5	109°43'16.158"	20°48'13.705"
6	109°42'42.408"	20°48'13.705"

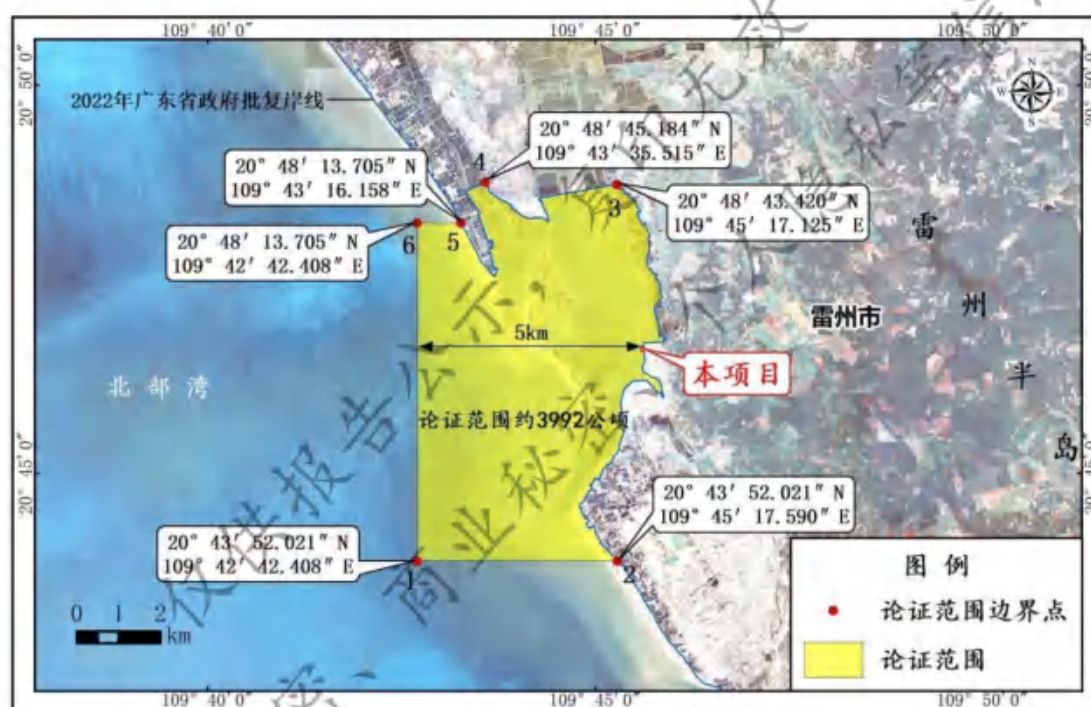


图 1.3.2-1 论证范围图

1.3.3 论证重点

- (1) 项目用海方式和平面布置合理性；
- (2) 用海面积合理性分析；
- (3) 项目用海资源环境影响分析；
- (4) 生态用海对策措施。

1.4 项目基本情况

1.4.1 项目建设内容及地理位置

项目名称：雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目

项目性质：经营性用海

建设单位：湛江市港湾实业有限公司

地理位置：本项目位于广东省湛江市雷州市企水镇排港码头西侧海域，中心坐标为 20°46'33.715"N，109°45'35.612"E。位置情况见图 1.4.1-1 和图 1.4.1-2。

建设内容、规模：

雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目总投资 5000.00 万元，其中环保投资 100 万元。本项目占地 26669 平方米，建筑面积 9105 平方米，建设修船平台 2040 平方米、造船平台 1836 平方米、办公室 600 平方米、喷漆间 189 平方米、库房 1590 平方米、宿舍楼 2850 平方米，配套建设道路、围墙、绿化、环保设施、供配电、给排水、消防、污水处理设施等公用辅助工程，预计制造船舶 15 艘/a，维修船舶 85 艘/a。

本项目港池长 120m，宽 60m，港池水深按 200 吨杂货船满载考虑，港池设计底高程与进港航道设计底高程一致，取 -3.8m（85 高程）。由于船舶维修和拆解活动对港池水深和通航条件有较高要求，现有港池因泥沙淤积，水深不足，无法满足大型船舶的停靠和作业需求，本项目还需进行港池水域的疏浚工作，疏浚范围与港池范围一致，均为长 120m、宽 60m，疏浚工程量为 3.99 万 m³，疏浚土暂定全部外运至马村海洋倾倒区，运距约 90km。



图 1.4.1-1 项目所在行政区划图

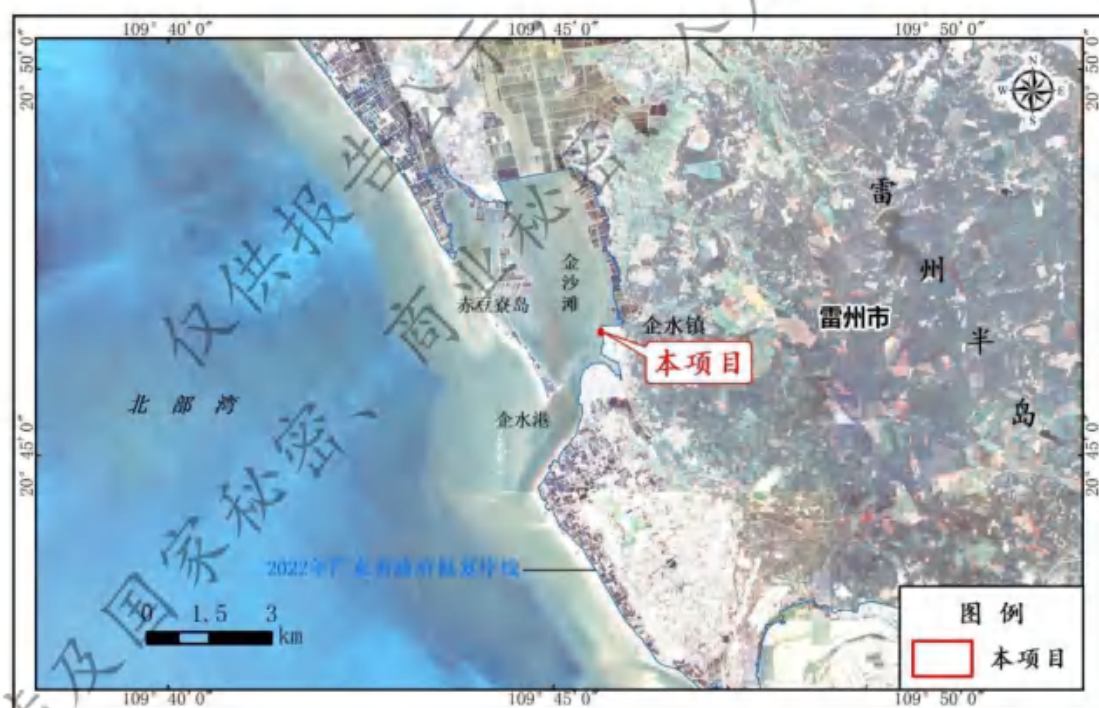


图 1.4.1-2 项目地理位置图

1.4.2 平面布置和主要结构、尺度

(1) 平面布置

本项目港池停靠区域按并排停靠 2 艘 200 吨杂货船考虑, 根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013), 泊位长度按下式计算:

连续布置泊位时的端部泊位: $L_b=L+1.5d$

连续布置泊位时的中间泊位: $L_b=L+d$

式中:

L_b ——码头泊位长度 (m);

L ——设计船长 (m);

d ——富裕长度 (m), 按下表取值。

表 6.3.2-1 富裕长度 d 取值表

L (m)	< 40	41 ~ 85	86 ~ 150	151 ~ 200	201 ~ 230	> 230
d (m)	5	8 ~ 10	12 ~ 15	18 ~ 20	22 ~ 25	30

200 吨杂货船尺度为 $40\text{m} \times 8.8\text{m} \times 1.7\text{m}$ (船长 $\times$ 型宽 $\times$ 吃水), $L=40\text{m}$, 富裕长度 $d=5\text{m}$, 码头泊位长度为 $2L+3 \times 1.5d=84.5\text{m}$ 。同时考虑本项目申请范围为陆域雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的配套港池项目, 进港维修、回收的船舶除了 200 吨杂货船外, 还涉及有其他小型渔船, 为便于设计代表船型与其他小型渔船同时靠泊, 本项目港池长度考虑与陆域厂区长度一致, 均为 120m, 因此本项目的港池疏浚范围长度约为 120m。

由于企水渔港内水域较为狭窄, 考虑停泊水域和回旋圆共用水域, 宽度按回旋圆直径取 1.5 倍设计船长考虑, 为 60m。

根据《湛江市港湾实业有限公司船厂港池疏浚项目施工图设计》, 本项目港池疏浚范围与港池水域范围一致, 均为长 120m、宽 60m。

(2) 主要结构、尺度

1) 设计水位

设计水位 (1985 国家工程系)

设计高水位: 2.67m;

设计低水位: -0.89m;

极端高水位: 4.07m;

极端低水位: -1.71m。

2) 设计船型

根据业主需求, 港池水深按 200 吨杂货船满载考虑。参考相关规范, 船舶尺

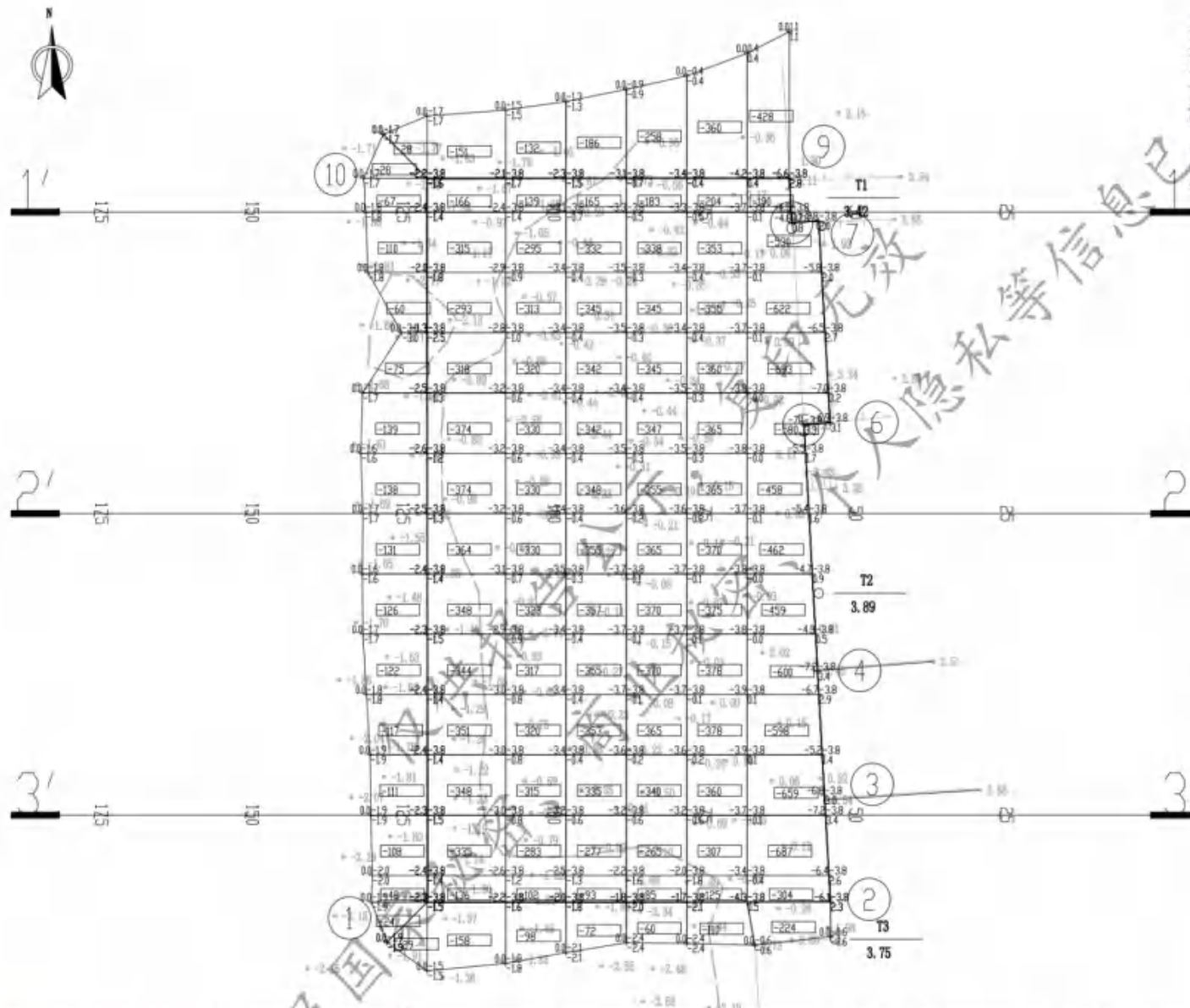
度按 $40\text{m} \times 8.8\text{m} \times 1.7\text{m}$ （船长 $\times$ 型宽 $\times$ 吃水）。

3) 港池底高程

根据业主需求，港池水深按 200 吨杂货船满载考虑，港池设计底高程与进港航道设计底高程一致，取 -3.8m （85 高程，下同）。

4) 疏浚工程量

疏浚工程量为 3.99 万 m^3 ，疏浚土暂定全部外运至马村海洋倾倒区，运距约 90km。具体倾倒区处理方式由业主在开工前落实。



说明:

1. 图中尺寸、高程单位均以米计;
2. 高程系统采用1985高程基准;
3. 平面坐标系采用2000国家大地坐标系;
4. 本图根据1:1000地形图绘制;
5. 疏浚底高程-3.8m;
6. 本图标准网格尺寸为10m×10m, 疏浚超挖按超深0.4m, 超宽3m考虑;
7. 疏浚边坡取1:5, 回淤强度取0.4m/a;
8. 施工期回淤按照半年考虑;
9. 图例:

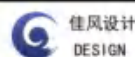
	A: 设计高程
	B: 原地形标高
	C: 挖泥厚度
	D: 网格工程量

水域开挖工程量组成表 (万m³)

开挖区域名称	网格量	超挖量	施工期回淤量	合计
港池水域	3.07	0.74	0.18	3.99

坐标点表

序号	点号	坐标		深度(m)
		x(m)	y(m)	
1	1	2298775.598	3737086.7004	66.800
2	2	2298775.608	3737093.804	17.693
3	3	2298793.273	3737093.811	20.589
4	4	2298813.830	3737093.1667	40.929
5	5	2298854.698	3737092.9435	4.332
6	6	2298855.095	3737093.749	33.474
7	7	2298888.516	3737093.854	4.496
8	8	2298888.213	3737092.7378	7.395
9	9	2298895.598	3737092.7000	60.001
10	10	2298895.597	3737086.999	119.999
1	1	2298775.598	3737086.7004	

佳风设计
DESIGN佳风工程设计有限公司
JIA FENG ENGINEERING
DESIGN CO., LTD.项目名称 湛江市港务实业有限公司船厂港池疏浚项目
子项目 港池疏浚工程

水域疏浚图

审定

材料费

项目负责

材料费

设计

设计号

图号

SS-01

审核

材料费

专业负责

材料费

校核

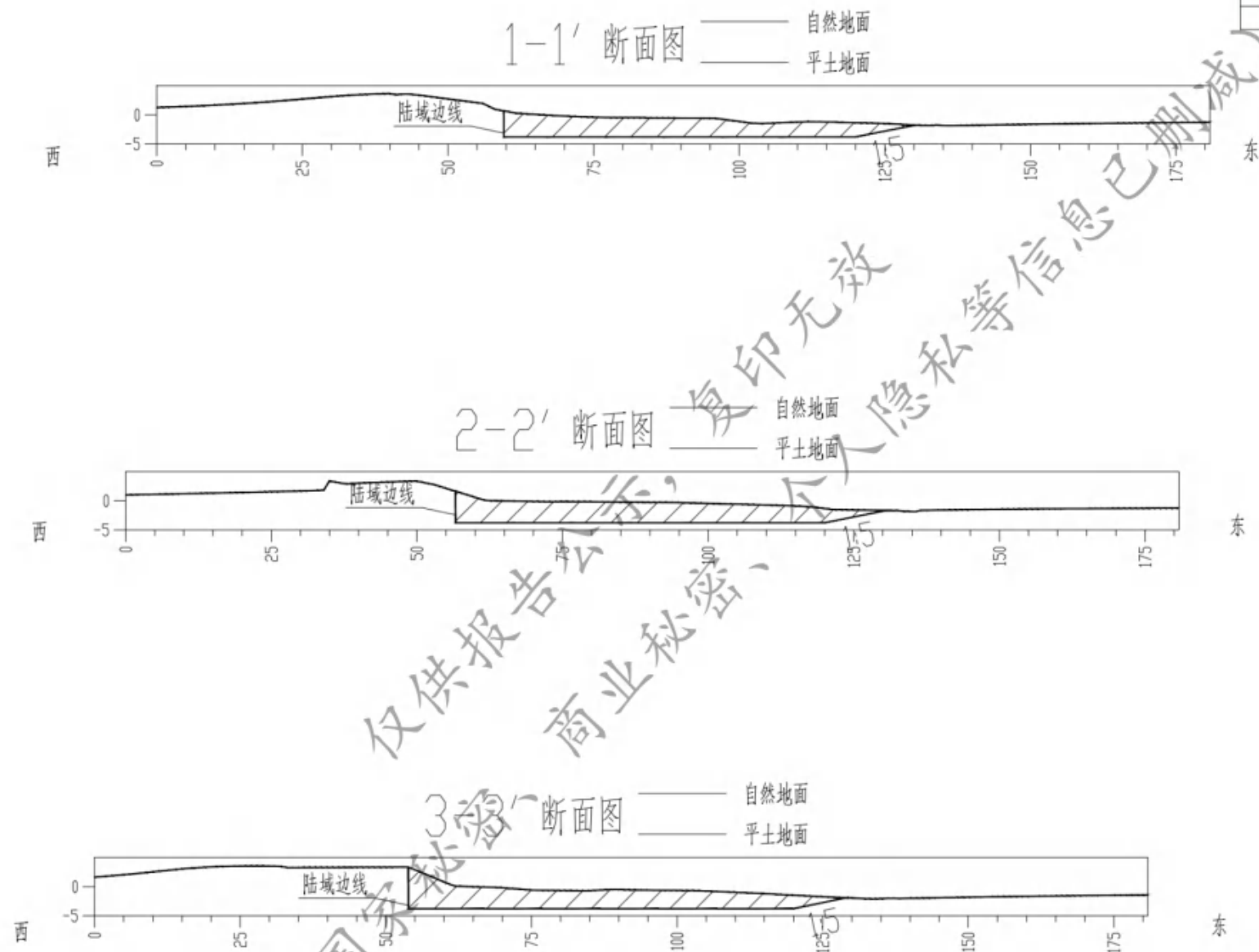
设计阶段

施工图设计

日期

2014.12

图 1.4.2-1 项目平面布置图



 佳风设计 DESIGN	佳风工程设计有限公司 JIA FENG ENGINEERING DESIGN CO., LTD.	项 目 名 称	潮江市港湾实业有限公司船厂港池疏浚项目	水域疏浚断面图	审 定	陈材建	项目负责	陈材建	设 计	姜华静	设计号		图 号	SS-02
		子 项 目	港池疏浚工程		审 核	陈材建	专业负责	王耀斌	校 核	王耀斌	设计阶段	施工图设计	日期	2014.12

图 1.4.2-2 疏浚断面图

1.5 施工工艺、工程量

1.5.1 施工工艺

根据地质条件，港池区域表层为淤泥及砂土。本工程疏浚船舶采用抓斗挖泥船+泥驳组合进行施工，疏浚土由抓斗船开挖后，放置泥驳出运外抛至指定抛泥区。主要施工流程如下图所示。

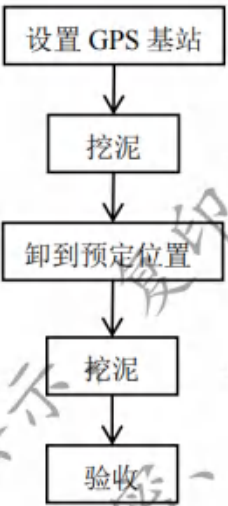


图 1.5.1-1 施工工艺流程图

港池应分区段、分条、分层开挖，按设计边坡进行放坡，台阶式开挖法形成边坡。挖泥平面使用 GPS 定位，开挖高程使用挖深显示仪控制。港池超宽、超深按设计要求控制。抓斗挖泥船斗容 2m^3 ，超宽为 3m ，超深为 0.4m ，挖泥边坡为 $1:5$ 。

1.5.2 施工设备

本项目施工投入的设备性能及参数见下表。

表 1.5.2-1 主要施工机械一览表

序号	机具名称	型号规格	单位	数量	用途备注
1	抓斗式挖泥船	2m^3	艘	1	疏浚
2	自航泥驳	300m^3	艘	3	运输疏浚土

1.5.3 施工控制要点

- 1、航道挖槽断面的宽度及深度应符合设计要求。
- 2、挖泥船必须按导标的指示挖泥，并经常检查导标的位置。
- 3、应经常检查水尺的零点。挖泥船应及时根据水位变化及实际调整管深度，并定期进行水深测量。
- 4、挖泥船要注意准确定位，勤对标，保证挖泥的准确，做到不漏挖、欠挖、超挖。
- 5、在施工过程中，质量员必须经常进行检查，对违规操作者及不符合规程要求的操作及时予以纠正。

1.5.4 施工管理

1、生产方面

(1) 业主单位应统筹施工单位、疏浚泥接收单位，组建雷州市企水渔港航道疏浚工程项目施工领导小组，对航道疏浚清理工程项目的生产、安全、疏浚物外运实行全面管理，监督。

(2) 所有到达项目工程施工海域的工程船舶和接驳运输船实行统一管理与分散管理相结合，各船主负责船舶日常管理，项目施工领导小组负责船舶调度工作。

(3) 当工程船舶和接驳运输船到位后，各船主第一时间将各船齐全有效的证书和文件报到该项目施工领导小组，同时对船员第一时间进行全员核酸检测，并将检测结果与各船的有效证书和文件由项目施工领导小组负责向上级报备。

(4) 所有到达工程施工海域的工程船舶和接驳运输船在报备手续完成后进入施工阶段，施工中由项目施工领导小组负责指导各工程船的施工地点和疏浚物外运卸载地点。各工程船舶和接驳运输船必须服从项目施工领导小组的统一指挥和调度。

(5) 各工程船的工程量由项目施工领导小组会同船主对船舶的容积进行测量，按平仓的实际容积量计算工程量。

(6) 各船的疏浚物按照业主单位与竞拍所得买受人的合同要求，由施工单

位向竞拍所得买受人交货处置。

(7) 各船在装卸疏浚物生产过程中，杜绝擅自将疏浚物向非指定地点运输的现象发生。

(8) 各工程船在施工、运输过程中，不得瞒着项目施工领导小组而擅自销售疏浚物。

(9) 所有疏浚物的处置都必须由疏浚物竞拍所得买受人和项目领导小组处置和调配。

2、安全管理方面

(1) 船舶负责人为船舶安全责任人，对全船的安全负责。

(2) 船舶必须具备齐全有效的证书和文件，并结合实际工作情况，按《中华人民共和国船舶最低安全配员规则》要求配备船员，按规定配备消防救生设备和堵漏器材。

(3) 船员在船舶航行、测验和当班期间不准喝酒、不准穿拖鞋、钉子鞋；不准追逐、打闹；在甲板和舷外作业人员必须穿救生衣。

(4) 船长每月必须安排一次安全活动日，学习有关安全生产制度、文件，检查安全生产制度落实情况，排查安全隐患，采取有效整改措施，并在安全生产记载簿上记载。

(5) 船长必须按规范要求组织制定船舶救生、救火应急预案，每年汛前举行一次消防、救生演习，并记入安全生产记载簿。

(6) 船员要严格遵守操作规程及安全生产制度，防止发生安全事故。

(7) 快艇属高速船舶，驾驶人员必须高度重视，认真演习快艇驾驶有关知识，全面掌握其性能，严格遵守快艇操作规程，谨防搁浅、触礁、碰撞，确保安全。

1.5.5 疏浚物处置

根据《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〔2021〕99号）：二、涉海疏浚工程所得疏浚物中的海砂在工程项目批准范围内可以自用，但不得进行销售或用于其他项目，若发现涉海疏浚工程所得疏浚物中的海砂进行销售或用于其他工程项目，应及时书面报送同级自然资源部门处

理，并抄报省总队。

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

本项目疏浚工程量为 3.99 万 m³，疏浚土暂定全部外运至马村海洋倾倒区，运距约 90km，具体倾倒区处理方式由业主在开工前落实。

1.5.6 工期安排

本项目疏浚工期为 3 个月。

由于工程区域易受海水潮涨潮落、地质运动以及大自然恶劣天气等影响，本次疏浚工程实施后，后续可能会定期开展（一年一次）维护性疏浚工作，同时考虑船厂经营需要，本论证报告按港口、修造船厂等建设工程用海（50 年）进行申请。

后续维护性疏浚工作业单位应严格执行《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）的要求，“涉海港池航道疏浚工程施工作业应依法取得海域使用权不动产权登记证书，未依法取得海域使用权不动产权登记证书进行施工作业的属于违法用海行为”等要求，在项目用海范围内进行维护性疏浚作业。

1.6 项目用海需求

1.6.1 项目用海方式

根据《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）和《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为围海用海（一级方式）的港池、

蓄水用海（二级方式）。

1.6.2 项目用海面积

本项目港池长 120m，宽 60m，港池水深按 200 吨杂货船满载考虑，港池设计底高程与进港航道设计底高程一致，取-3.8m（85 高程）。项目港池水域用海面积为 0.7760 公顷。用海范围占用岸线 128.9m。

项目用海宗海位置图和宗海界址图见下图 1.6.2-1 和图 1.6.2-2。

雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目宗海位置图

ZZZ2022-S-001

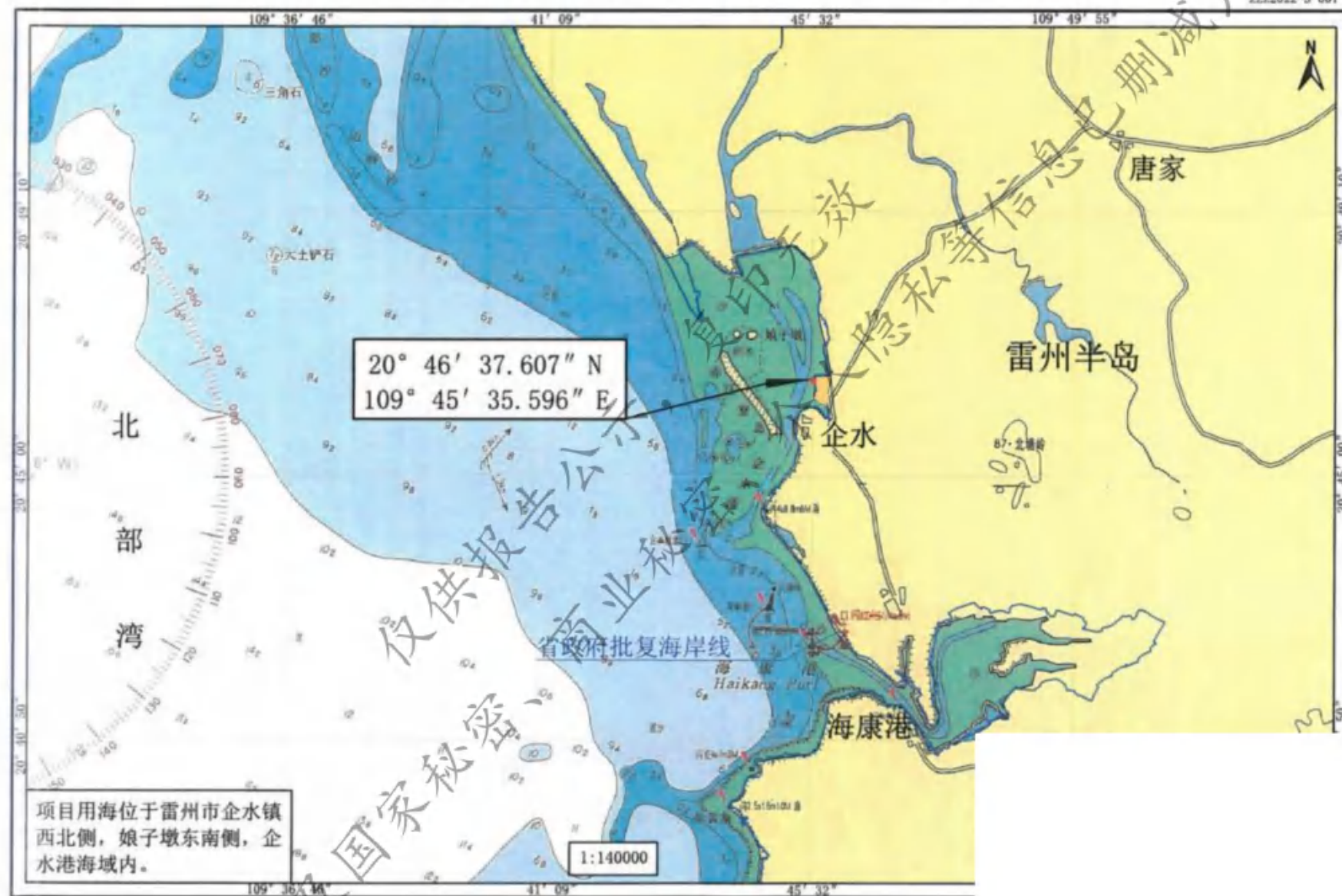


图 1.6.2-1 项目用海宗海位置图

雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目宗海界址图

ZZZ2022-S-001

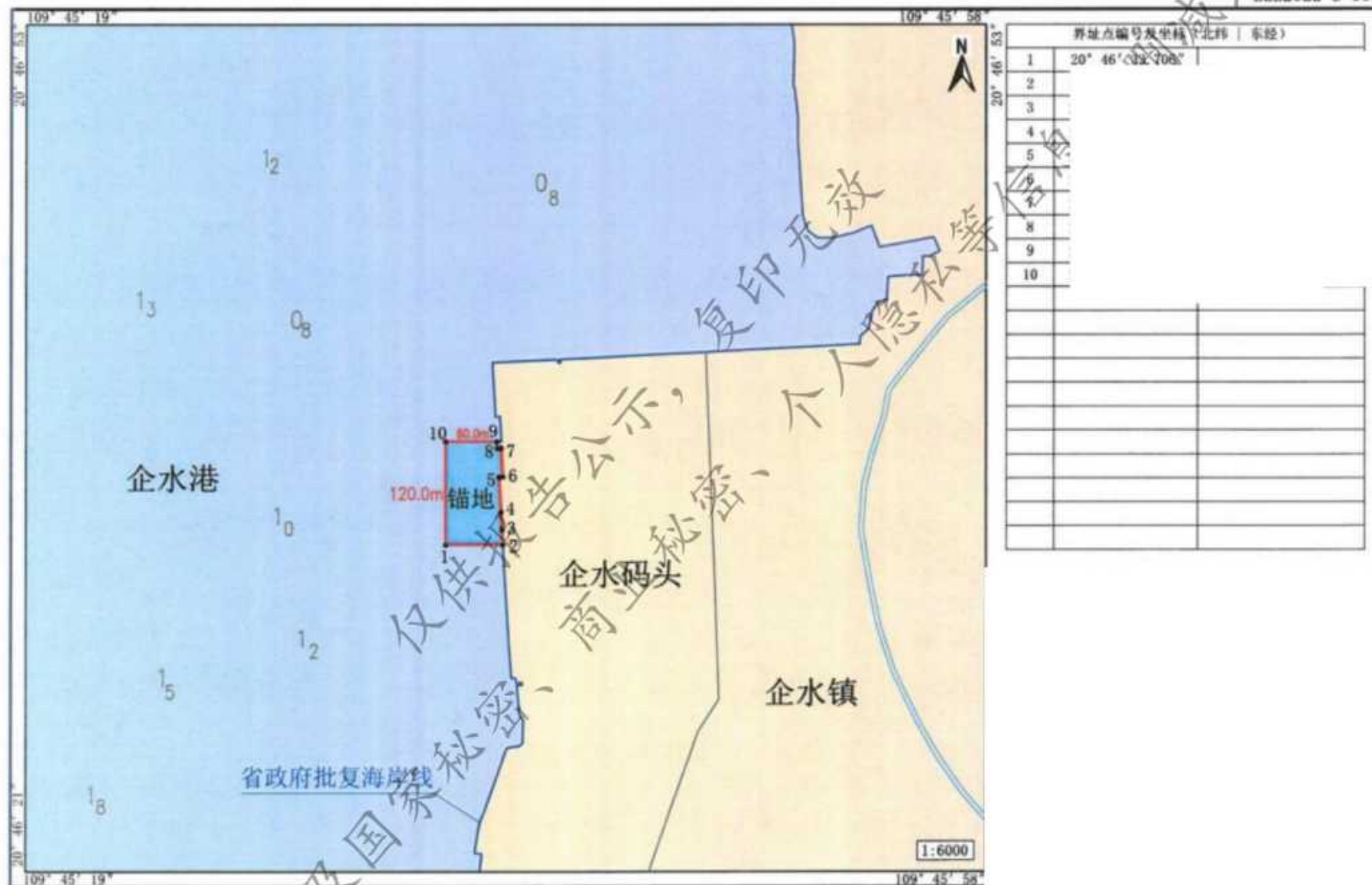


图 1.6.2-2 项目用海宗海界址图

1.6.3 占用岸线情况

本项目申请用海的港池水域长约为 120m，宽约为 60m，用海范围与 2022 年广东省政府批复海岸线相交的长度为 128.9m，因此本项目申请用海范围占用海岸线总长为 128.9m。项目建设不新增海岸线。

根据《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》(粤自然资海域(2021)1879 号)附件 2 的批注,“以下情形可不纳入占用岸线:.....4、建设过程不造成岸线原有形态或生态功能改变的项目,如空中跨越或底土穿越的跨海桥梁、海底隧道、透水构筑物、海底电缆管道,无需对海岸线进行改造施工的港池、蓄水,以及离岸取、排水口;.....”。

本项目用海方式为围海用海(一级方式)的港池、蓄水用海(二级方式),本项目无需对海岸线进行改造施工,建设过程也不会造成岸线原有形态或生态功能改变,因此本项目可不纳入占用岸线,无需落实占用岸线补偿。



图 1.6.3-1 项目用海范围占用岸线示意图

1.6.4 申请用海年限

按照《中华人民共和国海域使用管理法》规定,海域属于国家所有,国务院

代表国家行使海域所有权。任何单位或者个人不得侵占、买卖或者以其他形式非法转让海域。单位和个人使用海域必须依法取得海域使用权。使用某一固定海域连续三个月以上的排他性开发利用活动都需提出海域使用申请。海域使用的对象为从海底到海面所构成的海域空间，包括水面、水体、海床和底土。

本项目为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的港池用海内容，项目港池长120m，宽60m，港池水深按200吨杂货船满载考虑，港池设计底高程与进港航道设计底高程一致，取-3.8m（85高程）。由于船舶维修和拆解活动对港池水深和通航条件有较高要求，现有港池因泥沙淤积，水深不足，无法满足大型船舶的停靠和作业需求，本项目还需进行港池水域的疏浚工作，疏浚范围与港池范围一致，均为长120m、宽60m。考虑船厂经营需要，本论证报告按港口、修造船厂等建设工程用海进行申请，申请用海期限50年。

结合《中华人民共和国海域使用管理法》规定的海域使用权最高期限“（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年”的要求，本项目申请用海期限五十年是合理的，既满足主体工程设计使用年限，也满足海域使用管理规定。

海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

1.7 项目用海必要性

1.7.1 项目建设必要性

（1）保障船舶安全进出港

本项目申请船舶停泊以及回旋水域作为港池用海，由于现有港池水深不足，因此需要开展疏浚工作，本项目港池疏浚后可移除港池内的淤泥和底泥，增加水深，提高航道通行能力，确保船只的安全进出港口。企水渔港由于长期受到潮水涨落、地质运动以及恶劣天气的影响，航道淤积严重，航道港池变浅，渔船进出港及进港避风困难，存在较大安全隐患。因此，疏浚工程对于保障渔船的安全进出港至关重要。

（2）提升港口功能和经济效益

本项目港池经疏浚后可以恢复港池水域的设计标准深度，提高船舶的通行速

度和装卸效率，降低货物运输成本，促进港口经济的发展。此外，疏浚工程还有助于清除水道中的沉积物，防止沙子和淤泥逐渐填满通道，从而保持港口的通航能力。

(3) 应对非法旧船拆解点的问题

非法旧船拆解点的存在对水域、空气、土壤造成了严重污染。通过合法、规范的港池申请用海，可以为本项目合法维修、回收船舶提供长期靠泊的水域，可有效解决非法旧船随意抛弃的环境污染问题，避免非法拆解点带来的环境风险。

(4) 支持船舶维修及旧船回收拆解项目的实施

雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的建设需要一个安全、高效的港池环境。疏浚工程可为港池提供适宜的水深条件，可以为该项目港池提供必要的基础设施支持，确保船舶维修和拆解工作的顺利进行。

(5) 政策和公众需求的支持

根据《中华人民共和国港口法》等相关法律法规，经合理疏浚的港池用海是保障港口正常运营的重要措施。同时，公众和地方政府对改善渔港条件、保障渔船安全的需求也促使了港池疏浚工程的实施。

综上，雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的港池建设是必要的。它不仅能够保障船舶安全进出港，提升港口功能和经济效益，还能有效应对非法拆解点带来的环境问题，并为船舶维修及旧船回收拆解项目的实施提供基础设施支持。

1.7.2 项目用海必要性

本项目港池长120m，宽60m，港池水深按200吨杂货船满载考虑，港池设计底高程与进港航道设计底高程一致，取-3.8m（85高程）。由于船舶维修和拆解活动对港池水深和通航条件有较高要求，现有港池因泥沙淤积，水深不足，无法满足大型船舶的停靠和作业需求，本项目还需进行港池水域的疏浚工作，疏浚范围与港池范围一致。项目位于雷州市企水镇排港码头，该区域具有较好的港口条件和交通便利性，多年来，由于海水潮涨潮落、地质运动以及大自然恶劣天气等原因，造成现有水域因自然沉积物积累而水深不足，无法满足大型船舶的停靠和作业需求。

因此，港池水域的设置需要进行必要的浚深，由于疏浚施工以及港池运营期

船舶停泊、回旋等均需要一定的水域，其占用海域是必要的。

综上所述，本项目建设和用海都是必要的。

(涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减)

仅供报告公示，复印无效

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 港口航运概况

北部湾是广东雷州半岛、海南岛和广西壮族自治区及越南之间的海湾。其面积接近 13 万 km^2 ，平均水深 42m，最深达 100m。北部湾是我国大西南地区出海口最近的通路，是中国大陆通往东南亚、非洲、欧洲和大洋洲航程最短的港口，是中国大西南和华南地区货物的出海主通道，现已与世界 100 多个国家和地区通航。

流沙、乌石、企水三大渔港是广东的重点渔港之一，流沙港位于雷州半岛西南部的“中国珍珠第一村”——流沙镇流沙湾内，水域宽广，避风条件好，港池及航道自然水深达 7m 以上。建设一座 5000 吨级水产品码头和水产品加工冷藏库。

广东省雷州市乌石国家级中心渔港一期工程位于雷州半岛西海岸，渔港面向南海北部湾海域，与二级公路及 207 国道相连，离雷州市仅 70km。地理坐标东经 $109^{\circ}50'34''$ 、北纬 $22^{\circ}33'45''$ 。主体工程项目为新建拦沙堤 1300m，新建大功率渔业码头 300m，小功率渔业码头 100m，休闲渔业码头 100m，护岸 720m；配套工程项目为执法办证中心一幢，指挥中心一座，灯塔三座，以及环保、给排水及消防设施。

企水渔港位于广东省雷州市企水镇，地理位置为东经 $109^{\circ}46'$ ，北纬 $20^{\circ}49'$ 。渔港北距江洪港 32km，南距乌石港 26km，距雷城 54km。工程主要建设内容与规模为：新建渔业码头 500m、护岸 240m、渔港管理中心、临时预制场、水电、消防、通讯导航等设施。

2.1.2 海岛资源

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。

本项目论证范围内无居民海岛，湛江市主要的居民海岛分布于东南部海面。

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特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 个小岛即蚝蜆地地岛、南溶岛、五里岛、巴东岛、调东岛、地聚岛、风辇岛、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。

确洲岛：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 公里海面上，东临南海，南濒外罗港，西与徐闻锦和好相望，北邻北莉岛。与陆地最近距离为 0.4 公里，属徐闻新镇。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：在湛江市雷山区东南海面上，南傍东海岛，北距雷山区 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，成三角形灯标。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。

2.1.3 岸线资源

根据 2022 年广东省政府公布的海岸线修测成果，湛江市大陆岸线总长 1195.26km，岸线总长占广东的 29.26%，居全国地级市第二位，共有砂质岸线、粉砂淤泥质岸线、基岩岸线、生物岸线、人工岸线和河口岸线 6 种岸线类型，根据《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，其岸线长度和岸线利用率见表 2.1.3-1。

项目所在地雷州市企水镇海岸开发利用强度较大，以人工岸线为主。

表 2.1.3-1 湛江市海岸类型组成表

岸线类型	岸线长度 (km)	比例 (%)	分布
砂质岸线	233.60	18.79	湛江市吴川县、雷州半岛东南、西北部
粉砂淤泥质岸线	20.62	1.66	零散
基岩岸线	21.40	1.72	零散
生物岸线	160.73	12.93	雷州半岛东北部通明岛附近海域红树林生态系统区域
人工岸线	804.26	64.65	湛江湾内、雷州半岛东北部、南部和西部
河口岸线	3.09	0.25	湛江湾内
总计	1243.7	100	——

2.1.4 旅游资源

北部湾，位于中国南海的西北部，是一个半封闭的海湾。东临中国的雷州半岛和海南岛，北临广西壮族自治区，西临越南，与琼州海峡和中国南海相连，为中越两国陆地与中国海南岛所环抱，由于地理位置的重要性，临岸的广西壮族自治区玉林、崇左、钦州、防城港、南宁、北海被称为北部湾经济特区。

北部湾经济区滨海风光旖旎，旅游资源丰富。拥有享有中国“绿城”的美誉的广西壮族自治区首府南宁、赢得“中国第一滩”美誉的北海银滩，还有钦州三娘湾、防城港江山半岛旅游度假区、京岛风景名胜区、上思十万大山国家森林公园等。经济区各市都把旅游业作为重点产业加快发展。已开通北海—越南下龙湾跨国旅游线路，实施北海银滩改造工程。规划建设北海邮轮码头，引进战略投资者，策划开发涠洲岛，建设北部湾经济区迪斯尼等主题公园；构建泛北部湾海上国际旅

游、滨海休闲度假游、东南半岛民族风情体验游等专题旅游线路；整合北部湾经济区旅游资源，打造新的旅游业发展平台。

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。

湛江市海岸线漫长，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、笏斗沙岛、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。这些海滩介乎北纬 $20^{\circ}15'$ 至 $21^{\circ}25'$ 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，地质学上称为“玛珥湖”。这些景观大大丰富了湛江市场滨海旅游的内涵，凸现滨海和南亚热带特色。

2.1.5 湿地资源

湛江沿海泥质滩涂是中国红树林的主要分布区之一。湛江市分布有广东湛江红树林国家级自然保护区，是我国北回归线以南热带红树林生态分布带中面积最大的红树林保护区，区内红树林种类较多，浮游生物丰富，栖息着大量鸟类及鱼、虾、蟹、贝类，构成了湛江红树林分布区独特的自然景观和丰富的动植物资源。据调查，区内红树植物有 15 科 25 种、鸟类 194 种、贝类 3 纲 41 科 76 属

130 种、鱼类 15 目 60 科 100 属 127 种（其中有重要经济价值的种类中贝类有 28 种、鱼类有 32 种）、昆虫类 133 种。在保护区分布的鸟类中，属于国家一级保护有 1 种，属于国家二级保护有 32 种（王燕等，2008 年）。

2.1.6 矿产资源

湛江市矿产资源比较丰富，其中滨海稀有稀土砂矿、玻璃用砂、银矿、水晶、高岭土、硅藻土、泥炭土、玄武岩、矿泉水、地下热水、南海石油及天然气等资源储量较丰富，开发利用程度高，质量较好。发现的矿种，按工业用途分类叙述如下：

能源矿产：地下热水、煤、油页岩、地下热水，主要分布于雷州半岛，另北部廉江市石角镇有一温泉出露（水温 48~57℃）。湛江地热田是省内最大的地热田，经详查评价的范围达 4245km³，北到岭北一麻章，南到东海岛，可采水量达到 106 万立方米/日，水温 40.5~57℃，平均 42.76℃，可采热能 3.1 万千瓦，共有三个热储层，埋深 120~460m，600m 以下未作地质评价，远景还可扩大。有煤矿产地 8 处，主要分布在遂溪界炮、大塘一带，多为第三、第四系褐煤，储量规模均为小型，总资源量 3240 万吨，煤质差，煤层薄，开采价值不大，遂溪大塘煤矿储量为 1837 万吨，含油率 8.48%，可用以提炼石油。油页岩有矿产地 1 处，油页岩产于遂溪县大塘煤矿顶部，厚约 7.56m，分布面积约 2km³，焦油率 4.2~7.2%。因该区产于第四系松散岩层复盖之下，水文地质和工程地质条件十分复杂，开采困难。

金属矿产：有铁矿、金矿、银矿及稀有稀土滨海砂矿等。铁矿主要分布在廉江、遂溪一带，有矿产地 24 处，规模均为小型，多为坡积或残积褐铁矿，一般含铁品位较低，工业利用价值不大。金银矿是优势矿产，有矿产地 10 处，其中银矿产地 1 处，金矿产地 9 处。廉江庞西银金矿，银储量可达中型，含银品位较高，开采后经济效益显著。现深部尚有 75 吨（金属量），金矿均为小型，个别含金品位较高，开采技术条件简单，适于地方小型开采。钛铁矿、独居石、磷钇矿和锆英石主要以海滨冲积砂矿形式产出，分布在吴川市吴阳至雷州半岛东海岸一带，沿海岸带呈带状断续延伸 130 千米，储量丰富，总储量 572 万吨，规模可达

到大型，有用矿物含量高，可选性能良好，开采技术条件简单，适于组建大型矿山开采。

非金属矿产：高岭土、玻璃用砂、泥炭、硅藻土、水泥用灰岩和海砂等。高岭土经地质评价的矿产地 14 处，资源总量达到 1.3 亿吨，远景储量可超过 2.5 亿吨。如遂溪燕子窝、遂溪中间岭高岭土矿床、湛江市山岱高岭土及龙头、岭头高岭土矿床。玻璃用砂产地 2 处，储量接近 4623 万吨，其中雷州市企水玻璃用砂储量规模达大型，储量 3151 万吨，为滨海沉积石英砂矿，原矿二氧化硅含量一般在 96%以上，最高可达 98.6%，达到平板玻璃原料 I 级品标准。湛江市乾塘玻璃砂矿储量 1472 万吨，原矿质量较好。泥炭有矿产地 38 处，主要分布在遂溪、廉江及湛江市郊等地，总资源储量 8883 万吨，储量达大、中型规模的矿产地 15 处，如湛江市郊屋山一调垫泥炭、遂溪下录一协和泥炭储量均超过 1000 万吨，质量较好，腐植酸含量大于 11%，发热量 2100~6700 千焦/千克，其用途广泛，可用作饮料添加剂、燃料和提取化学工业原料胡敏酸。硅藻土已评价的地质储量接近 7000 万吨，主要分布在雷州半岛一带，经地质评价的矿产地 4 处，其中雷州市九斗洋硅藻土和徐闻县田洋硅藻土储量规模达大型，矿层厚度 20~80 米，呈层状，单个矿床分布面积 0.2~3 平方千米，埋深 15~30 米，赋存在火山口第四系内陆湖相沉积层中，上部为近代冲洪积粘土和耕植土覆盖。水泥用灰岩矿产地 5 处，主要分布在廉江市石城至新民一带，总储量约 12000 万吨，矿石质量较好，氧化钙含量在 48~52%之间，矿层厚度大，多数埋藏在当地侵蚀基准面以下，开采条件较差。海砂也是本区重要的矿产资源，但资源量不明。

水气矿产：矿泉水、地下水。有全省规模最大的矿泉水田，由东往西自吴川市的中山镇，经遂溪县城到廉江市安铺镇一线以南包括湛江市市区及整个雷州半岛均属矿泉水田范围，面积达 6000 平方千米。雷州市地下水天然资源量 75.7 亿立方米/年；可开采资源量 49 亿立方米/年，超过全省地下水可采资源总量的 10%。

2.1.7 红树林自然保护区

根据湛江红树林自然保护区内红树林资源及其它保护对象的分布状况，结合区内道路、沟渠、居民点及其生产生活需要等情况，根据国务院批复，保护区总

面积 202.7881km²，划分为核心区、缓冲区和实验区，其中核心区面积 66.13km²，缓冲区面积 17.1195km²，实验区面积 119.5386km²，分别占保护区面积的 32.61%，8.44%，58.95%。

湛江红树林国家级自然保护区的保护对象：①热带红树林湿地生态系统及其生物多样性，包括红树林资源、邻近滩涂、水面和栖息于此的野生动物。②海岸和红树林的典型自然景观。

保护区呈带状散式分布在广东省西南的雷州半岛沿海滩涂上，跨湛江市的徐闻、雷州、遂溪、廉江四县市及麻章、坡头、东海、霞山四区，地理坐标为 109°40'-110°35'E、20°14'-21°35'N，1990 年经广东省人民政府批准建立，1997 年晋升为国家级自然保护区，主要保护对象为红树林生态系统。

保护区分为 72 个保护小区，保护区西北以高桥片（高桥红树林）为主，地理坐标为 109°49'9"-109°56'10"E、21°9'19"-21°34'15"N；东北以官渡片为主，地理坐标为 110°21'51"-110°38'19"E、21°6'29"-21°27'27"N；最东以湖光片为主，地理坐标为 110°6'35"-110°30'19"E、20°48'5"-21°7'53"N；东南以和安片为主，地理坐标为 110°17'49"-110°27'40"E、20°34'11"-20°43'48"N；西南片以角尾片为主，地理坐标为 109°41'20"-110°12'15"E、20°14'6"-20°52'19"N。

保护区有红树林 15 科 25 种，是中国大陆海岸红树林种类最多的地区，主要的伴生植物 14 科 21 种，其中分布最广数量最多的为白骨壤、红海榄、秋茄和木榄；鸟类有 194 种，列入国家重点保护名录的 7 种，广东省重点保护名录的 34 种，国家“三有”保护名录的 149 种，中日候鸟条广东湛江红树林国家级自然保护区的 80 种，濒危野生动植物国际贸易公约附录I的 1 种，附录III的 7 种，列入国际自然和自然资源保护联盟红色名录易危鸟类的 4 种；贝类有 3 纲 41 科 76 属 130 种，以帘蛤科种类最多，达 20 种，发现我国大陆沿海为首次记录的有皱纹文蛤、绿螂、帽无序织纹螺、鼬耳螺 4 种；有鱼类 15 目 60 科 100 属，以鲈形目占绝对优势，有 27 科 49 属 65 种。

2.1.8 水鸟资源

项目位于中国大陆最南端的雷州半岛，是亚洲东北部与东南亚、南洋群岛和

澳大利亚之间候鸟迁徙的必经之地和重要驿站，与项目紧邻的湛江红树林国家级自然保护区尤其会有大量的水鸟栖息和越冬，保护区的红树林为它们提供了大量的食物和良好的自然环境。

2002 年 1 月，保护区被列入“拉姆萨尔公约”国际重要湿地名录，成为我国生物多样性保护的关键性地区和国际湿地生态系统就地保护的重要基地。2005 年保护区被确定为国家级野生动物（鸟类）疫源疫病监测点、国家级沿海防护林监测点。

2002-2003 年，保护区与广东省濒危动物研究所合作，进行了首次湛江红树林地区的鸟类本底资源清查，直至 2012 年，保护区每年于候鸟迁徙至湛江的时间（一月份）进行专项水鸟监测调查，结果表明高桥、西湾、北潭、附城、南山五个监测站位调查种类数量趋于稳定，变化幅度不大。

保护区内除了众多的鸥形目、雀形目等留鸟外，每年秋冬季，有大量的（包括鹤类、鹳类、鹭类、猛禽类等）从日本、西伯利亚或中国的北方地区飞往澳大利亚的途中在保护区停留的候鸟，使保护区成为中日、中澳国际候鸟的通道。根据广东省湛江红树林国家自然保护区管理局的调查，2010 年至 2014 年的 5 年冬季，共记录到水鸟 61 种，48297 只，隶属于 8 目 11 科 35 属。红嘴鸥（*Larus ridibundus*）、小白鹭（*Egretta garzetta*）、黑腹滨鹬（*Calidris alpina*）为优势种。在记录的鸟类中，有 1 种被列入 IUCN 红色名录，且是易危种，即黑嘴鸥（*Larus saundersi*），7 种鸟类被列入 Cites 保护名录（其中 3 种为附录 II、4 种为附录 III），31 种鸟类被列入中日候鸟保护协定名录，23 种鸟类被列入中澳候鸟保护协定名录，19 种鸟类被列入国家三有名录，20 种属于 IUCN 红色名录中的无危种。

2.1.9“三场一通道”分布

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

（1）南海鱼类产卵场

南海鱼类产卵场分布见图 2.1.9-1 和图 2.1.9-2。

本工程不位于南海中上层鱼类产卵场内，工程也不位于南海底层、近底层鱼

类产卵场内。

(2) 南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域(图 2.1.9-3)，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。

(3) 幼鱼幼虾保护区

根据《南海区水产资源保护示意图》(1985 年 8 月)确定、2002 年农业部发布 189 号文公布的幼鱼幼虾保护区范围,北部湾海域主要为二长棘鲷幼鱼保护区,保护区时间为每年的 1 月 15 日至 3 月 1 日。在禁渔期间,禁止底拖网渔船、拖虾渔船进入上述海域内生产。

本项目位于二长棘鲷幼鱼保护区内。

2.2 海洋生态概况

2.2.1 气候特征

本项目气象资料主要参考广州正见建筑工程设计有限公司 2017 年 5 月编制的《广东省雷州市企水二级渔港升级改造项目实施方案》,代表区域的气候与气象特征。企水地处北回归线以南,属于典型的海洋季风气候区,具有明显的亚热带气候特征。气温常年较高,雨量充沛,相对湿度高。本地区受热带气旋影响,雷暴天气多。

2.2.1.1 气温

历年最高气温 39℃

历年最低气温 3℃

历年平均气温 22.9℃

2.2.1.2 降水

历年年平均降水量 1580mm

历年日降水量≥50mm, 平均日数 8 天

2.2.1.3 雾况

项目所在海域以平流雾为主，也有锋面雾，雾日较多，主要出现在冬、春季（12月至翌年4月），夏季和秋季极少有雾。平均雾日数为25.2d，雾日主要出现在11月至翌年4月。历年最多雾日数为43d，历年最少雾日数14d。

2.2.1.4 相对湿度

本地区的海岸带较湿润，相对湿度84%，相对湿度变化一般春、夏季多于秋、冬季。受海洋气团和大陆气团的影响，相对湿度有明显的季节变化，11月至翌年2月盛行干、冷的东北季风，多晴朗天气，降雨少，为干季；4月~9月，温、湿的偏南气流带来大量的雨水，为雨季也为湿季。春季相对湿度最大，3、4月份相对湿度接近90%；最小相对湿度出现在秋高气爽的秋末冬初季节，11月和12月最小，分别为73.7%和74.4%。

2.2.1.5 风况

本地区冬春受寒潮影响多偏北风，出现频率为9~15%。夏秋受热带风暴影响多东南风，其频率在7~15%。又受北部湾地形影响，偏SW风也很盛行，出现频率在5~7%。企永港常风向为NNE、SE、SSW，强风向为NNE、E、SE和SSW，最大风速为21~40m/s，每年5月至11月受西北太平洋台风及南海台风影响，但由于东有雷州半岛、南有海南岛作为屏障，风力有所减弱，风向多变，6级风以上的平均每年为3至4次，8级风以上的平均每年为2至3次。工程海域多年风玫瑰图见图2.2.1-1。

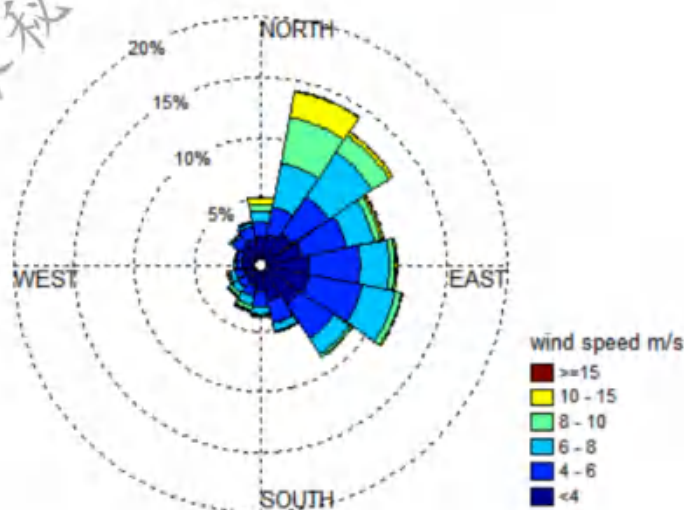


图 2.2.1-1 项目海域风玫瑰图

2.2.2 海洋水文特征

本海域潮汐属于不规则半日潮，涨落潮历时不相同，平均落潮历时大于平均涨潮历时。

1. 基准面及换算关系

除特别说明外，文中水位均以当地理论最低潮面起算。基面关系表述如下：

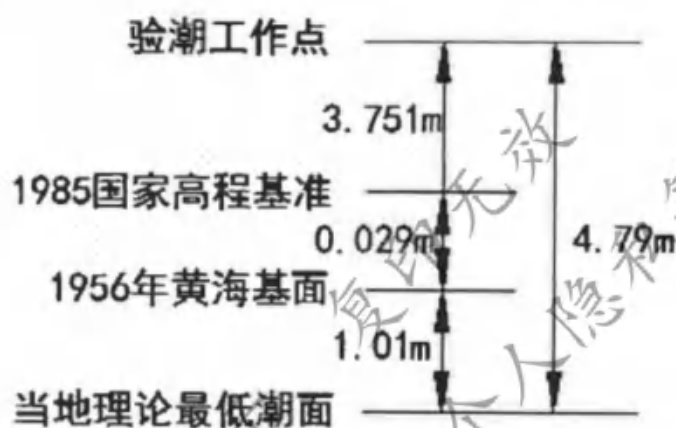


图 2.2.2-1 基准面换算关系图

2. 潮位

本工程潮汐属不规则日潮，一个太阳月中有 23~25 天是仅一个高潮和低潮，只有小潮期间 3~5 天有两次涨落潮现象。

根据附近的北海港、铁山港、乌石、流沙、盐庭角等港潮汐资料分析比较，企水港的潮位特征值如下：

极端高水位 5.34m

设计高水位 4.04m

当地多年平均海平面 2.40m

56 年黄海平均海平面 1.91m

设计低水位 0.86m

极端低水位 0.26m

理论深度基准面 0.00m

设计水位（以当地理论最低潮面起算）

设计高水位 4.04m

设计低水位 0.86m

极端高水位 5.34m（五十年一遇）

极端低水位 0.26m（五十年一遇）

本海域涨、落潮历时差别较为显著，涨潮流历时大于落潮流历时。工程海域平均涨、落潮历时分别为 11 小时 08 分和 8 小时 31 分。

3.潮流

本工程属不规则日潮，潮差一般为 3m 左右，最大潮差约 4m。涨潮历时都比落潮历时短一个小时，涨潮流速小于落潮流速，落潮平均流速为 0.28~0.42m/s，涨潮平均流速为 0.19~0.24m/s。潮流向主要沿潟湖湾汊道自北向南端口进出作往复运动。本工程没有河流注入，余流非常弱，仅 0.03m/s。

2.2.3 水动力环境现状调查

本项目引用《湛江市雷州西海岸滨海旅游区配套基础设施建设项目水文调查报告》（福州市华测品标检测有限公司，2023 年 2 月）的相关内容，其在项目附近周围海域调查的水文测站 6 个，潮位站 2 个对本项目周边海洋水文环境进行分析阐述。水文调查站位具体位置见表 2.2.3-1 及图 2.2.3-1。

调查数据样品的采集和分析均按《海港水文规范》（JTS145-2-2013，交通运输部）、《海滨观测规范》（GB/T14914-2006）、《海洋调查规范—海洋气象观测》（GB/T12763.3-2007）、《水运工程测量规范》（JTJ131-2012，交通运输部）、《工程测量规范》（GB50026-2007）、《水位观测标准》（GB/T50138-2010）、《国家三、四等水准测量规范》（GB/T12898-2009）、《水文普通测量规范》（SL58-93）、《水文资料整编规范》（SL247-1999）、《水文测验实用手册》（2013）和《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）中规定的方法进行。

表 2.2.3-1 水文调查各测站坐标和观测项目

站位	经度	纬度	监测项目
L1			潮流（流速、流向）、温度、盐度、深度、含沙量（悬浮物）、海况、风向风速
L2			
L3			

L4			
L5			
L6			
B1			潮位
B2			

图 2.2.3-1 项目附近海域水文调查站位图

潮位：利用临时 B1~B2 潮位站实测潮位资料，我单位绘制了该处的潮位过程曲线，其中高度基准面采用 1985 基准高程。从潮位过程曲线可以看出：在半个月中有连续 7 天以上的天数在一个太阴日内出现一次高潮和一次低潮，而少数几天潮差较小，而且呈现出半日潮现象，整体呈现全日潮现象。临时潮位站 B1、B2 的短期平均海平面分别为 75cm、69cm；平均高潮面 213cm、207cm，平均低潮面分别为-56cm、-62cm；临时潮位站 B1、B2 的最高潮位分别为 312cm、282cm，最低潮位分别为-132cm、-169cm；临时潮位站 B1、B2 的最大潮差为 444cm、451cm，最小潮差分别为 9cm、13cm，平均潮差分别为 266cm、266cm；

临时潮位站处的潮汐以 K_1 太阳赤纬全日分潮为主，验潮站 B1、B2 的 K_1 分潮振幅分别为 102.95cm、103.11cm，其次是 O_1 太阴赤纬全日分潮分潮，其振幅分别为 81.29cm、80.96cm，表明该海区由全日潮占主导。根据临时潮位站的潮汐类型判别式可知测区潮汐主要表现均为全日潮。

潮流：

(1) **实测潮流：**测区 L1~L6 测站处的潮流运动形式以往复流为主。测区 6 个测站除 L4 处其余五个站位的流速普遍较小，尤其是位于河口内的 L2、L5 测站，L4 测站受地形影响，流速相对较大。受各测站所处地形影响，测区六个测站的涨、落潮流流向有所差别。就涨潮流流向而言，L1、L2、L3 和 L5 测站处主要集中在西北至东北方向，L4、L6 测站处以东南方向为主。

(2) **潮流与潮位的关系：**从潮位潮流叠加图可以看出，测区六个测站的涨、落急流普遍出现在高、低潮位附近，涨、落憩流普遍出现在中潮位附近，可见，测区潮波以前进波性质为主。

(3) **潮流运动形式及椭圆要素:** L1~L6 测站的各层次 F 值均大于 2, 表现为规则全日潮流和不规则全日潮流。L1 站位和 L4 站位部分层次 F 值大于 4, 表现为规则全日潮流。L2、L3、L5、L6 测站 F 至大于 2 小于 4, 表现为不规则全日潮流。L1~L6 测站 G 值均大于 0.04, 说明该区域受浅海分潮的影响较小。因此, 总体而言, 本水域的潮流性质受地形影响较小, 属于全日潮流, 并且受浅海分潮的影响较小。

(4) **海流可能最大流速:** L4 测站表层潮流可能最大流速最大, 流速值为 234cm/s, 对应流向分别为 140°; L1 测站底层潮流可能最大流速最小, 流速值为 17.51cm/s, 对应流向 341°。测区 L1~L6 测站各层次潮流可能最大流速对应流向偏涨潮流方向。

(5) **余流:** 测区大潮余流相对较小, 整个测验期间的大潮平均余流为 3.66cm/s, 对应流向 273°。最大余流出现在大潮汛时 L5 测站表层, 流速值为 20.4cm/s, 对应流向 277°; 最小余流出现在大潮汛时 L2 测站 0.8H 层, 流速值为 1.37cm/s, 对应流向 225°。此次测验期间, 测区 L4~L6 测站的余流流向整体偏 W—NW 方向。L1 测站偏向 E, L2 偏向 SW, L3 偏向 SE。

(6) **温度结果:** L1~L6 站位垂线平均温度分别为 18.8°C、18.5°C、19.1°C、18.5°C、19.9°C、19.6°C, 整体上 6 个站位的温度变化较小, 在 1°C 左右;

盐度结果: 本次监测站位 L1~L6 盐度值均较高, 分别为 32.587、32.470、32.543、30.524、32.846、32.735。在垂向上盐度变化较小。

(7) **悬沙:** 本次水文观测大潮期间, (1) L1~L6 站位站垂线平均含沙量分别为 20.0mg/L、10.1mg/L、13.1mg/L、13.0mg/L、32.8mg/L、13.9mg/L 整体上含沙量均较小; (2) 在垂向上, 含沙量基本呈现表层<中层<底层的趋势; (3) 在空间上, 整体呈现近岸>外海的特点。

(8) **海况:** 本次水文测验期间, 各观测站位海况等级主要在 1~3 级。

(9) **风况:** 观测期间, 监测海域风速位于 2.1m/s~7.2m/s 之间, 风向以东风、东北风为主。

2.2.4 地形地貌

2.2.4.1 海底地形地貌

雷州半岛西部近岸地貌多属于侵蚀-堆积岸坡，是水下堆积岸坡与侵蚀岸坡之间的过渡型岸坡。沉积物除部分源于大河补给外，主要来自近岸中、小河流和沿岸侵蚀物质。岸坡堆积作用和侵蚀作用之强弱，与沉积物供给状况和波浪作用强度相关。一般在沿岸流途经范围堆积作用发育，其余则大多以侵蚀作用为主，坡面底质相应出现细（泥质粉砂）和粗（砂、泥质砂）的变化。雷州半岛及海南岛周边的水下侵蚀—堆积岸坡主要分布在环海南岛近岸海域，以及琼州海峡沿岸海域、雷州半岛西部近岸海域。水下岸坡相对较陡，呈斜坡状，受波浪和近岸水流影响较大，海洋动力的改造作用较强，海底面常见中小型波痕存在。

受雷州半岛陆域掩护，由 NNE、E、SE、S 向等风向和台风作用引起的波浪甚弱，沿岸输沙活动不剧烈，湾口海积地貌不甚发育。各海湾间有岬角存在，潮间带有巨砾堆积，对岸线起了保护作用，使得岸线没有大规模的蚀退现象而处于相对稳定状况。因此该段海岸具有台地溺谷型海岸地貌的特征，属于台地溺谷型海岸地貌，岸段陆域均由玄武岩构成。

内陆架平原属于现代海底沉积地貌单元，其范围为水下岸坡下界到 50m 等深线范围，其宽度在 10.0km~120.0km 之间，比降 2.35%~0.3%。大多数内陆平原比较平坦，个别地段稍陡。由于内陆架平原陆源物质比较丰富，因此，现代沉积作用比较强盛，主要沉积物类型为粘土质粉砂和细砂，有砂砾沉积。由于海面变化和动力影响，在该地貌单元内形成了繁多的地貌形态。包括海底沙波、潮流沙脊、水下三角洲等。

2.2.4.2 海底底质特征

北部湾的沉积物主要是陆源碎屑物质，陆源碎屑主要由广西沿岸、雷州半岛西岸和海南岛北岸的入海河流贡献。沿华南大陆的粤西沿岸流携珠江流域物质终年自 NE 流向 WS，一部分进入北部湾，与红河流域的泥沙一起加入到全年逆时针流动的北部湾环流，影响到北部湾海域的物质沉积；此外，沿海南岛西岸向北的南海水团以及北部湾的沿岸水系也会对该区域的物质沉积产生一定作用。

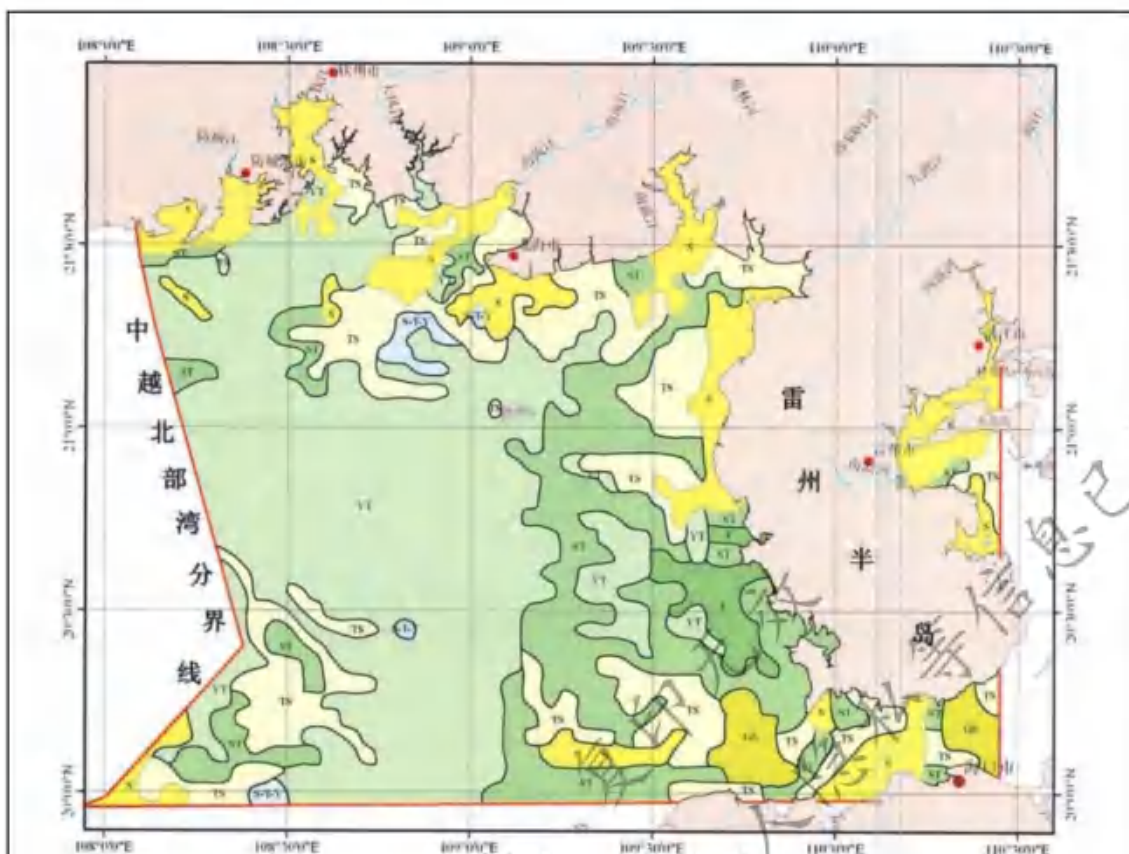


图 2.2.4-1 北部湾海底地质分布图

结合海底地形和沉积物平均粒径的分布来看,沉积物类型从粒径最大的砾石到粒径最小的粘土质软泥均有分布,但以粉砂为主,大范围的砂质沉积物,粗砂、中沙、粉砂和细砂均有分布,具有岸边粒度较细,中央海域粒度较粗的特征。在湾内的不同海区,表层沉积物也存在很大差异。北部湾中部为古滨岸浅滩沉积,主要是细砂分布区,是一个底部平坦的-40m~-50m 的水下阶地,这片砂质沉积物分布区在陆架折处消失,并在出口处形成小型陆架扇;在环绕雷州半岛西侧为在波浪作用形成的水下岸坡砂砾质沉积带,在该带外侧为粘土质粉砂沉积的狭窄泥质沉积带。

2.2.4.3 地质构造

疏浚区域在区域构造上位于华南褶皱系雷琼断陷盆地中部。

根据《广东省 1: 5 万地质图说明书》资料,雷琼断陷盆地基底变质岩系华南粤西加里东褶皱岩系的延伸部分。加里东运动以后,本区处于长期隆起剥蚀的历程至燕山晚期,由于受来自南部特提斯构造域南北向俯冲挤压作用,生成东西

向为主的压性断裂，并派生北东向、北西向压剪性断裂及南北向张性断裂。新生代以来，雷琼地区在菲律宾板块、印度板块及南海扩张构造力相互作用下，深部地幔物质上涌底部，地壳因之拉张沉陷，在断裂控制下生成东西向断陷盆地，并由于盆地各组断裂的差异下切作用形成基底局部断陷和断降。

上述区域构造运动，导致湛江地区早更新世地壳发生间歇性升降运动；中晚更新世，基底断裂深切活动加强，控制多期火山喷发；全新世地壳、地幔物质处于重力均衡调整活动状态，地壳以间歇性缓慢上升为主，现代地壳以缓慢的差异性升降运动为主，基底断裂仍有弱活动，导致地热释放形成地热异常区，有感地震时有发生。总体上看，现今区域构造活动性较弱，地壳稳定性较好。

2.2.5 工程地质

2.2.5.1 企水渔港内工程地质情况

本项目工程地质资料引用广晟昊兴勘测设计有限公司 2020 年 2 月编制的《雷州市重点海湾整治项目岩土工程勘察报告》，工程地质条件如下，勘探点平面布置图见图 2.2.5-1 和图 2.2.5-2。

根据钻孔揭露所取得的地质资料，经综合整理，将场地内岩土层自上而下划分为人工填土层、第四系全新统海相沉积层、第四系下更新统湛江组海陆交互河控三角洲相沉积层三大类。两个区域现分述如下：

1、企水港沿岸区域（21 个钻孔区域）

（1）人工填土层（ Q_{ml}^4 ）

钻孔所揭露的填土有杂填土和素填土。

杂填土（层号为 1-1）：杂色，稍湿-湿，松散，主要由建筑垃圾及少量生活垃圾等堆填而成。其中 ZK9 钻孔 2.30-5.20m 由玄武岩块石与水泥砂浆砌筑而成，但不连续，胶结差，为海堤基础。该层 ZK1、ZK8、ZK10~ZK19、ZK21 共 13 个钻孔有堆填，层厚 0.50~5.20m，平均 2.76m。

素填土（层号为 1-2）：灰黄色，稍湿-湿，稍压实，局部松散状，主要由粉细砂及少量黏性土等堆填而成。其中 ZK1 钻孔 2.10-5.20m 由玄武岩块石、少量砖块与水泥砂浆砌筑而成，为海堤基础。该层 ZK2~ZK7、ZK9 共 7 个钻孔有堆

填, 层厚 1.70~5.20m, 平均 3.46m。

该层取土样 2 件, 室内定名为粉砂有 1 件, 中砂有 1 件; 野外标准贯入试验 8 次, 其实测击数 $N'=8\sim12$ 击, 平均 9.63 击。

(2) 第四系全新统海相沉积层 (Q^4m)

场地第四系全新统海相沉积层发育, 分布连续, 局部厚度大, 根据土层的种类及其性状、埋藏情况等划分为 7 个亚层:

粉细砂 (层号为 2-1): 灰黄色, 饱和, 松散状, 主要成分为石英、长石, 级配较好, 砂质较纯, 含少量贝壳。该层 ZK18~ZK21 共 4 个钻孔有揭露见到, 层顶标高 2.00~3.50m, 层顶埋深 0.00~0.60m, 层厚 1.50~1.80m, 平均 1.63m。

该层取土样 3 件, 室内定名为粉砂有 2 件, 细砂有 1 件; 其水上坡角为 39.0° , 水下坡角为 33.7° ; 野外标准贯入试验 4 次, 其实测击数 $N'=8\sim10$ 击, 平均 8.75 击。

粉细砂 (层号为 2-2): 灰黄色, 饱和, 稍密-中密状, 主要成分为石英、长石, 级配较好, 砂质较纯, 含少量贝壳。该层各钻孔均有揭露见到, 层顶标高 0.50~4.52m, 层顶埋深 1.70~5.20m, 层厚 1.90~5.40m, 平均 3.93m。

该层取土样 31 件, 室内定名为粉砂有 21 件, 细砂有 7 件, 中砂有 3 件; 其水上坡角为 38.8° , 水下坡角为 33.3° ; 野外标准贯入试验 57 次, 其实测击数 $N'=10\sim17$ 击, 平均 13.63 击。

粉砂 (层号为 2-3): 细砂 (层号为 2-2): 灰色, 饱和, 松散状, 主要成分为石英、长石, 级配较差, 含少量淤泥质及贝壳。该层 ZK3~ZK16、ZK18~ZK21 共 18 个钻孔有揭露见到, 层顶标高 -3.00~0.22m, 层顶埋深 5.10~8.90m, 层厚 1.00~4.50m, 平均 2.45m。

该层取土样 16 件, 室内定名为粉砂有 14 件, 中砂有 2 件; 其水上坡角为 38.4° , 水下坡角为 32.7° ; 野外标准贯入试验 57 次, 其实测击数 $N'=11\sim19$ 击, 平均 14.98 击。

淤泥质粉质黏土 (层号 2-4): 灰色, 深灰色, 流塑状, 黏性较好, 含较多粉砂及少量贝壳。该层仅 ZK10、ZK11、ZK20 共 3 个钻孔有见到, 层顶标高 -4.86~-4.03m, 层顶深度 7.90~10.80m, 厚度 1.50~4.00m, 平均厚度 2.47m。

该层取土样 4 组, 根据室内土工试验结果, 其主要物理力学性质指标平均值如下: 天然含水量 $\omega=38.60\%$, 孔隙比 $e=1.090$, 液性指数 $IL=1.36$, 压缩系数 $a_{1-2}=0.696\text{MPa}^{-1}$, 压缩模量 $ES=3.41\text{MPa}$; 直接快剪黏聚力 $C=12.03\text{kPa}$, 直接快剪内摩擦角 $\Phi=5.23^\circ$ 。野外标准贯入试验 4 次, 其实测击数 $N'=3\sim 5$ 击, 平均 4.0 击。

粉细砂 (层号为 2-5): 浅灰白色, 灰黄色, 饱和, 中密状, 主要成分为石英、长石, 级配较好, 砂质较纯, 含少量贝壳。该层各钻孔均有揭露见到, 层顶标高 $-8.71\sim -1.38\text{m}$, 层顶埋深 $7.20\sim 14.80\text{m}$, 层厚 $1.30\sim 7.40\text{m}$, 平均 4.70m 。

该层取土样 36 件, 室内定名为粉砂有 15 件, 细砂有 8 件, 中砂有 13 件; 其水上坡角为 39.7° , 水下坡角为 33.9° ; 野外标准贯入试验 58 次, 其实测击数 $N'=15\sim 26$ 击, 平均 19.02 击。

粉质黏土 (层号 2-6): 青灰色, 灰黄色, 褐红色, 可塑状, 黏性较好, 土质不均匀, 夹较多薄层粉砂。该层 ZK1~ZK6、ZK17~ZK19 共 9 个钻孔有见到, 层顶标高 $-12.21\sim -7.48\text{m}$, 层顶深度 $11.50\sim 18.30\text{m}$, 厚度 $1.00\sim 7.00\text{m}$, 平均厚度 3.64m 。

该层取土样 8 组, 根据室内土工试验结果, 其主要物理力学性质指标平均值如下: 天然含水量 $\omega=34.78\%$, 孔隙比 $e=1.006$, 液性指数 $IL=0.50$, 压缩系数 $a_{1-2}=0.486\text{MPa}^{-1}$, 压缩模量 $ES=4.25\text{MPa}$; 黏聚力标准值 $C=14.11\text{kPa}$, 内摩擦角标准值 $\Phi=19.63^\circ$ 。野外标准贯入试验 18 次, 其实测击数 $N'=9\sim 14$ 击, 平均 12.33 击。

粉砂 (层号为 2-7): 灰黄色, 褐黄色, 饱和, 稍密-中密状, 主要成分为石英、长石, 级配较差, 含少量黏粒。该层 ZK1~ZK3、ZK6~ZK17、ZK20、ZK21 共 17 个钻孔有见到, 层顶标高 $-11.86\sim -5.98\text{m}$, 层顶埋深 $11.80\sim 16.90\text{m}$, 层厚 $1.30\sim 6.50\text{m}$, 平均 3.22m 。

该层取土样 27 组, 室内定名均为粉砂; 其水上坡角为 38.0° , 水下坡角为 32.0° ; 野外标准贯入试验 32 次, 其实测击数 $N'=11\sim 21$ 击, 平均 15.47 击。

(3) 第四系下更新统湛江组海陆交互河控三角洲相沉积层 (Q4mc)

粉质黏土、黏土 (层号 3-1): 灰色, 可塑状, 局部硬塑, 黏性较好, 土质

不均匀,夹较多薄层粉砂,局部呈粉质黏土与粉砂互层。该层 ZK1~ZK3、ZK6~ZK21 共 19 个钻孔有见到,均未揭穿,层面标高-15.72~-10.58m,层面埋深 14.60~22.20m,揭露层度 0.95~22.45m,平均 5.87m。

该层取土样 47 组,根据室内土工试验结果,其主要物理力学指标平均值如下:天然含水量 $\omega=34.36\%$,孔隙比 $e=0.989$,液性指数 $IL=0.26$,压缩系数 $a_{V1-2}=0.436\text{MPa}^{-1}$,压缩模量 $ES_{1-2}=4.76\text{MPa}$;直接快剪(黏聚力标准值 $C=21.86\text{kPa}$,内摩擦角标准值 $\Phi=23.46^\circ$)。野外标准贯入试验 59 次,其实测击数 $N'=14\sim 27$ 击,平均 18.80 击。

2、海角村南侧区域(7 个钻孔区域)

(1) 人工填土层(Q4ml)

素填土(层号为 1-2):灰黄色,稍湿-湿,松散状,局部稍压实,主要由粉细砂及少量黏性土等堆填而成。该层 ZK2~ZK7 共 6 个钻孔有堆填,层厚 2.00~2.70m,平均 2.33m。

该层取土样 4 件,室内定名为粉砂有 3 件,细砂有 1 件;野外标准贯入试验 6 次,其实测击数 $N'=7\sim 12$ 击,平均 9.67 击。

(2) 第四系全新统海相沉积层(Q4m)

场地第四系全新统海相沉积层发育,分布连续,局部厚度大,根据土层的种类及其性状、埋藏情况等划分为 3 个亚层:

粉细砂(层号为 2-1):浅灰色,饱和,松散状,主要成分为石英、长石,级配较好,含少量黏粒及贝壳。该层仅 HJZK7 钻孔有揭露见到,层顶标高 2.64m,层顶埋深 0.00m,层厚 3.80m。

该层取土样 2 件,室内定名为粉砂有 1 件,细砂有 1 件;其水上坡角为 38.5° ,水下坡角为 33.5° ;野外标准贯入试验 2 次,其实测击数 $N'=8\sim 10$ 击,平均 9.00 击。

粉细砂(层号为 2-2):灰黄色,饱和,稍密-中密状,主要成分为石英、长石,级配较好,砂质较纯,含少量贝壳。该层各钻孔均有揭露见到,层顶标高-1.16~3.55m,层顶埋深 2.00~3.80m,层厚 4.00~7.70m,平均 5.19m。

该层取土样 14 件,室内定名为粉砂有 4 件,细砂有 10 件;其水上坡角为

38.7°，水下坡角为 33.4°；野外标准贯入试验 22 次，其实测击数 $N'=11\sim 19$ 击，平均 14.32 击。

粉质黏土（层号 2-6）：青灰色，灰黄色，可塑状，黏性较好，土质不均匀，夹较多薄层粉砂。该层各钻孔均有见到，层顶标高-1.90~-0.85m，层顶深度 6.40~7.30m，厚度 3.90~6.80m，平均厚度 4.87m。

该层取土样 6 组，根据室内土工试验结果，其主要物理力学性质指标平均值如下：天然含水量 $\omega=34.75\%$ ，孔隙比 $e=0.973$ ，液性指数 $IL=0.53$ ，压缩系数 $a_{V1-2}=0.410\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $ES_{1-2}=5.22\text{MPa}$ ；黏聚力 $C=27.57\text{kPa}$ ，内摩擦角 $\Phi=21.98^\circ$ 。野外标准贯入试验 8 次，其实测击数 $N'=10\sim 15$ 击，平均 12.25 击。

（3）第四系下更新统湛江组海陆交互河控三角洲相沉积层（Q4mc）

场地第四系下更新统湛江组海陆交互河控三角洲相沉积层发育，分布连续，局部厚度大，根据土层的种类及其性状、埋藏情况等划分为 2 个亚层：

粉质黏土、黏土（层号 3-1）：灰色，可塑状，局部硬塑，黏性较好，土质不均匀，夹较多薄层粉砂，局部呈粉质黏土与粉砂互层。该层各钻孔均有揭露见到，均未揭穿，其中 HJZK3 钻孔揭露到 2 层，层面标高-12.15~-1.72m，层面埋深 7.50~17.70m，揭露层度 1.60~17.60m，平均 9.50m。

该层取土样 33 组，根据室内土工试验结果，其主要物理力学指标平均值如下：天然含水量 $\omega=32.82\%$ ，孔隙比 $e=0.924$ ，液性指数 $IL=0.38$ ，压缩系数 $a_{V1-2}=0.398\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $ES_{1-2}=5.28\text{MPa}$ ；黏聚力 $C=24.19\text{kPa}$ ，内摩擦角 $\Phi=21.08^\circ$ 。野外标准贯入试验 39 次，其实测击数 $N'=13\sim 20$ 击，平均 15.67 击。

粉砂（层号为 3-2）：灰色，饱和，中密状，主要成份为石英、长石，级配较差，含少量黏粒及贝壳碎屑，局部夹微薄层粉质黏土。该层 HJZK1、HJZK2、HJZK3 共 3 个钻孔有见到，层顶标高-7.65~-5.80m，层顶深度 11.20~13.20m，厚度 2.30~5.00m，平均厚度 3.93m。

该层取土样 3 组，室内定名均为粉砂；其水上坡角为 38.3°，水下坡角为 32.3°；野外标准贯入试验 6 次，其实测击数 $N'=15\sim 20$ 击，平均 17.83 击。

根据区域地质资料,拟建场地无区域性构造断裂分布,勘探资料也未发现有断裂构造痕迹,勘察期间场地内未发现岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、活动断裂等不良地质作用和地质灾害。

2.2.6 主要海洋灾害

2.2.6.1 热带气旋

由于雷州市地处北纬 $20^{\circ}26' \sim 21^{\circ}11'$, 东经 $109^{\circ}44' \sim 110^{\circ}23'$, 所以经常受到产生于菲律宾附近的西太平洋台风和产生于西沙、中沙群岛附近的南海台风的袭击。一般始于 5 月, 11 月份结束。7、8、9 月台风最多, 风力也最大。湛江市是受热带气旋影响最多和最严重的地区之一, 年均有 3.7 个热带气旋登陆或影响湛江市。

根据中国气象局编气象出版社出版的台风年鉴 1949~2012 年的资料统计, 平均每年有 1.9 个热带气旋影响湛江地区; 年最多为 5 个 (1965、1973 和 1974 年); 没有热带气旋影响的有 7 年。热带气旋 8 月出现最多, 占 27%, 其次是 9 月, 占 24%, 且特别严重危害湛江的台风多数也发生在 7~9 月份。每年的 5~11 月均有热带气旋影响湛江地区, 1949~2012 年间, 热带气旋达到超强台风的有 16 个, 强台风 21 个, 台风 35 个。据中国天气台风网统计, 2013 至 2017 年 5 年间共有 7 个台风造成粤西海域或陆地 10 级以上风力, 见表 4.1-1, 其中影响最为严重的是 2014 年湛江沿海登陆的台风“威马逊”, 造成 16 级大风; 以及 2015 年湛江沿海登陆的台风“彩虹”, 造成 15 级大风。

2018 年 8 月 15 日, 今年第 16 号台风“贝碧嘉”的中心在广东省雷州市沿海附近登陆, 登陆时中心风力达 9 级 (23 米/秒), 登陆时由强热带风暴级减弱为热带风暴级, 中心最低气压 985 百帕。“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 年共有“鹦鹉”、“森拉克”、“海高斯”、“红霞”、“浪卡”等 5 个台风先后影响湛江市; 2021 年 8 月, 热带低压在距离湛江市区偏东 40 公里的海面上生成, 2021 第 22 号台风“雷伊”是历史上 12 月进入南海最强台风, 也是最晚影响湛江的台风。2022 年, 共有 5 个台风严重影响湛江市, 较历史平均偏多 1.5 个。2023

年,第4号台风“泰利”已于7月17日22时20分前后在湛江市南三岛沿海登陆,成为今年登陆我国的首个台风。

2.2.6.2 风暴潮

雷州西海岸台风风暴潮增水比较严重,1982年9月15日,17号强台风在徐闻登陆,影响雷州的风力11级;乌石港北面约21km的企水堵海风暴潮水位3.79m。在湛江附近登陆的台风,引起的台风增水超过警戒水位,解放后台风风暴潮增水超过警戒水位的也发生过多,如5413、6508、7013、7421号台风等。2010年3号台风“灿都”、2012年13号台风“启德”、2014年第15号台风“海鸥”均在湛江引发了风暴潮。

2018年9月13日,受今年第23号台风“百里嘉”(强热带风暴级)的影响,广东阳江到雷州半岛东岸沿海将出现60到140厘米的风暴增水,海南岛北部和西部沿海将出现30到60厘米的风暴增水,广西和雷州半岛西岸沿海将出现30到50厘米的风暴增水。风暴潮预警级别为蓝色。

根据《2020年广东省海洋灾害公报》,2020年,广东省海洋灾害以风暴潮灾害为主,海浪灾害、赤潮灾害、海平面变化、海岸侵蚀和咸潮入侵等均有不同程度发生。各类海洋灾害给广东省沿海经济社会发展和海洋生态带来一定影响,共造成直接经济损失0.49亿元,未出现人员伤亡情况。其中,风暴潮灾害造成直接经济损失0.49亿元。2020年,广东省沿海共发生风暴潮过程5次,其中2次风暴潮过程致灾,预警级别为黄色,分别为2007号“海高斯”台风风暴潮和2017号“沙德尔”台风风暴潮;1次过程达到蓝色预警级别,为2016号“浪卡”台风风暴潮。其余风暴潮过程均为蓝色预警级别以下。2020年8月19日6时前后,台风“海高斯”在广东省珠海市金湾区沿海登陆,登陆时中心附近最大风力12级(35米/秒),中心最低气压为970百帕。粤西沿岸各海洋站观测到30-45厘米的最大风暴增水,各站最高潮位均在当地蓝色警戒潮位以下,受“海高斯”台风风暴潮影响,广东省直接经济损失0.49亿元。

根据《2021年广东省海洋灾害公报》,2021年,广东省沿海共发生风暴潮过程6次,2次造成灾害,分别为2107号“查帕卡”台风风暴潮和2118号“圆规”台风风暴潮,共造成直接经济损失0.28亿元,未造成人员死亡失踪。2107号“查

帕卡”台风风暴潮造成直接经济损失最为严重，为0.18亿元，占风暴潮灾害全年直接经济损失总额的64%。据统计，2021年风暴潮灾害造成全省15人受灾，紧急转移安置5075人，倒塌房屋9间，水产养殖受灾面积185.72公顷，损失水产养殖数量224吨，养殖设备、设施损失2个，毁坏渔船数量2艘，损坏渔船数量10艘，损坏码头数量7座，损坏码头长度0.02千米，损毁海堤、护岸数量7座，损毁海堤、护岸长度0.27千米，淹没农田面积116.67公顷。

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。2021年汛期强对流频发，共有64次强对流天气过程影响湛江市，年内全市共发布暴雨红色预警信号17次。

2.2.6.3 地震

雷州半岛属于雷琼地震带，是东南沿海地震带西端一个多震地区，徐闻至流沙港沿岸近年时有小震及有感地震发生。据相关资料，近五十年来发生的主要地震有：徐闻曲界地震（1975年12月21日，3.0级）；流沙湾地震（1982年7月31日2.6级）；雷州湾近海地震（2008年1月31日，3.0级）；徐闻新寮岛地震（2007年7月13日，3.2级）；雷州企水地震（2009年7月9日，1.8级）；湛江雷州(北纬20°43',东经109°52')于2009年9月12日发生1.9级地震；湛江雷州(北纬20°50',东经109°45')于2009年10月6日发生2.4级地震；徐闻(北纬20.5°,东经110.2°)于2010年4月22日发生2.1级地震；湛江雷州(北纬20.6°,东经110.2°)于2010年11月23日发生1.8级地震。

本项目场地处于东南沿海地震区的雷琼地震带上。据湛江市地震局资料记载，湛江地区自1956年有地震记录以来发生有感地震78次，其中有感地震（1956~1970年）64次，其中里氏震级>4.5级14次，最大为5.75级。

根据GB18306-2015图A1《中国地震动峰值加速度区划图》，场区设计基本地震加速度值为0.10g，对应的抗震设防烈度为7度，设计地震分组为第一组。

2.2.7 海水水质现状调查与评价

2.2.7.1 调查概况

2023 年 3~4 月，湛江雷州滨海旅游公路开发有限责任公司委托福州市华测品标检测有限公司对湛江市雷州西海岸滨海旅游区配套基础设施建设项目海域海水水质、海洋沉积物、海洋生物质量、海洋生态进行现状调查监测，并根据监测结果对项目所在海域的海洋环境状况进行评价。

本次海洋环境现状调查共布设海水水质 20 个站位。监测站位坐标和监测类型见表 2.2.7-1，监测站位见图 2.2.7-1。

表 2.2.7-1 海洋环境现状调查站位坐标和类型

站位	纬度	经度	调查类型
A1			水质
A2			水质、海洋生态
A3			水质
A4			水质、沉积物、海洋生态
A5			水质、沉积物、海洋生态
A6			水质
A7			水质、沉积物、海洋生态
A8			水质、海洋生态
A9			水质、沉积物、海洋生态
A10			水质、沉积物、海洋生态
A11			水质
A12			水质、沉积物、海洋生态
A13			水质、沉积物、海洋生态
A14			水质
A15			水质、沉积物、海洋生态
A16			水质
A17			水质
A18			水质、沉积物、海洋生态
A19			水质
A20			水质、沉积物、海洋生态
C1			潮间带生物
C2			潮间带生物
C3			潮间带生物

图 2.2.7-1 监测站位分布图

2.2.7.2 调查内容与方法

1. 监测项目与分析方法

海水监测项目包括：pH、水温、盐度、悬浮物、生物需氧量、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、无机磷（活性磷酸盐）、阴离子表面活性剂、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷。各监测项目及分析方法见表 2.2.7-2。

表 2.2.7-2 海水监测项目及分析方法

监测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
水温	水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法 GB/T13195-1991	/
pH	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(pH 计法)	/
盐度	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(盐度计法)	/
悬浮物	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(重量法)	0.1(mg/L)
溶解氧	水质溶解氧的测定电化学探头法 HJ506-2009	0.01(mg/L)
生化需氧量	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(五日培养法)	/
化学需氧量	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(碱性高锰酸钾法)	0.15(mg/L)
无机磷	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(磷钼蓝分光光度法)	0.0005(mg/L)
氨	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(靛酚蓝分光光度法)	0.0009(mg/L)
亚硝酸盐	海洋监测规范：第 4 部分海水分析 GB17378.4-2007(萘乙二胺分光光度法)	0.0003(mg/L)
硝酸盐	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(镉柱还原法)	0.003(mg/L)
油类	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(紫外分光光度法)	3.5(μg/L)
阴离子表面活性剂	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(亚甲基蓝分光光度法)	10.0(μg/L)
砷	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(原子荧光法)	0.5(μg/L)
汞	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(原子荧光法)	0.007(μg/L)
铜	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.2(μg/L)

监测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
铅	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.03(μg/L)
镉	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.01(μg/L)
总铬	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.4(μg/L)
锌	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007(火焰原子吸收分光光度法)	3.1(μg/L)

2.样品采集、处理和保存

公司于2023年3月24日、25日对调查海域进行海水采样检测。样品采集、处理和保存按《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）和《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2020）中的相关要求执行，样品采集、处理和保存方法见表2.2.7-3。采集层次按照《海洋监测规范》（GB17378.3-2007）规定确定，见表2.2.7-4。

表 2.2.7-3 海水样品采集、处理、保存措施

项目	容器	样品量 mL	处理方式	保存方法	保存期	容器 洗涤
pH	G, P	50	-	现场测定	2h	I
盐度	G, P	250	-	-	90d	I
悬浮物	G, P	1000	-	冷藏，暗处保存	24h	I
溶解氧	G	250	-	加 MnCl ₂ 和碱性 KI	4-6h	I
化学需氧量	G, P	300	0.45μm 滤膜过滤	冷藏，硫酸，pH<2，-20℃冷冻	7d	I
生化需氧量	G	1000	-	冷藏或冷冻	6h 或 48h	I
氨	G, P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
硝酸盐	G, P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
亚硝酸盐	G, P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II

活性磷酸盐	G, P	50	0.45 μ m 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
重金属	P	1000	0.45 μ m 滤膜过滤	硝酸, pH<2	90d	IV
油类	G	500	-	硫酸, pH<2, 现场萃取后冷藏	48	III
汞	G, BG	200	0.45 μ m 滤膜过滤	硫酸, pH<2	90d	IV
砷	P	200	0.45 μ m 滤膜过滤	硫酸, pH<2	90d	IV
阴离子表面活性剂	G	500	-	加硫酸至 pH<2	48h	III

注：1) P-聚乙烯容器；G-玻璃容器；BG-硼硅玻璃容器。
2) 洗涤方法I表示：洗涤剂洗1次，自来水3次，去离子水2~3次；
洗涤方法II表示：无磷洗涤剂洗1次，自来水2次，1+3盐酸浸泡24小时，去离子水清洗；洗涤方法III表示：铬酸洗液洗1次，自来水3次，去离子水2~3次，萃取液2次；
洗涤方法IV表示：洗涤剂洗1次，自来水2次，1+3硝酸浸泡24小时，去离子水清洗。
3) 冷藏：指在0℃~4℃下保存。
4) 按标准应测试非过滤态样品，不经过滤直接按上表保存方法进行样品处理；若需要测试过滤态时，经0.45 μ m滤膜过滤。
5) 冷冻：指在-20℃下保存。

表 2.2.7-4 采样层次

水深范围 (m)	标准层次	底层与相邻标准层最小距离 (m)
小于 10	表层	
10~25	表层、底层	
25~50	表层、10m、底层	
50~100	表层、10m、50m、底层	5
100 以上	表层、10m、50m、以下水层酌情加层、底层	10

注 1：表层系指海面以下 0.1m~1m；

注 2：底层，对河口及港湾海域最好取离海底 2m 的水层，深海或大风浪时可酌情增大离底层的距离。

2.2.7.3 评价方法

(1) 评价因子

海水水质评价选择 pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量（BOD5）、无机氮、活性磷酸盐、石油类、阴离子表面活性剂、砷、汞、铜、铅、锌、镉、总铬作为评价因子。

（2）评价方法

根据监测结果，利用《环境影响评价导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）所推荐的单项水质参数法进行评价。

①一般项目的计算公式

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{s,j}$$

式中： $S_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的标准指数；

$C_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的测量值；

$C_{s,j}$ ——评价因子 j 的评价标准值。

②pH 的标准指数为：

$$S_{i,pH} = \frac{|pH_i - pH_{sm}|}{DS}$$

其中： $pH_{sm} = \frac{pH_{su} + pH_{sd}}{2}$ ， $DS = \frac{pH_{su} - pH_{sd}}{2}$

式中： $S_{i,pH}$ ——第 i 站 pH 的标准指数；

pH_i ——第 i 站 pH 测量值；

pH_{su} ——pH 评价标准的最高值；

pH_{sd} ——pH 评价标准的最低值；

③DO 的标准指数为：

$$P_{DO} = \frac{|DO_f - DO|}{DO_f - DO_s} \quad DO \geq DO_s$$

$$P_{DO} = 10 - 9 \frac{DO}{DO_s} \quad DO < DO_s$$

式中： $DO = 468 / (31.6 + T)$

DO——溶解氧的实测浓度；

DO_f ——饱和溶解氧的浓度；

DO_s ——溶解氧的评价标准值；

污染指数 ≤ 1 者,认为该点位水质没有受到该因子污染; >1 者为水质受到该因子污染,数据越大污染越重。

(3) 评价标准

根据《广东省海洋功能区划》(2011~2020年),结合各站位坐标,本项目监测站点的海洋功能区划以及海水水质质量要求见表 2.2.7-5。根据监测站位所在海域的海洋功能区划,调查海域水质评价从《海水水质标准》(GB3097-1997)中第一类开始评价,其中,未达标因子增加评价等级,一直评到第四类,海水水质标准值见表 2.2.7-6。

表 2.2.7-5 各站位海洋功能区划和海水水质质量要求

站位	纬度	经度	功能区划	海水水质质量
A1			湛江-珠海近海农渔业区	一类
A2				
A3				
A4				
A5				
A6			企水-乌石海洋保护区	一类
A7				
A9				
A10				
A11				
A17			英罗港-海康港农渔业区	二类
A18				
A19				
A8				
A12				
A13			英罗港-海康港农渔业区	二类
A14				
A15				
A16				
A20			乌石-西连农渔业区	三类

表 2.2.7-6 海水水质标准

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
溶解氧 $>$	6	5	4	3
化学需氧量 $\leq$	2	3	4	5

生化需氧量≤	1	3	4	5
无机氮≤（以 N 计）	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤（以 P 计）	0.015	0.030		0.045
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
镉≤	0.001	0.005	0.010	
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
砷≤	0.020	0.030	0.050	
铜≤	0.005	0.010	0.050	
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
石油类≤	0.05		0.30	0.50
阴离子表面活性剂（以 LAS 计）	0.03	0.10		

2.2.7.4 水质调查评价结果

1.评价结果

根据 2023 年 3 月监测结果，本项目调查海域执行第一类海水水质标准的站位所选定的评价因子的单因子污染指数值见表 2.2.7-9，执行第二类海水水质标准的站位所选定的评价因子的单因子污染指数值见表 2.2.7-10，执行第三类海水水质标准的站位所选定的评价因子的单因子污染指数值见和表 2.2.7-11。

（1）执行第一类海水水质标准的站位：除 A2-表和 A5-表活性磷酸盐超第一类，符合第二、三类标准外，其他各站位各监测项目均符合第一类海水水质标准。

（2）执行第三类海水水质标准的站位：除 A16-表 pH 超第一、二类、符合第三、四类标准外，其他各站位各监测项目均符合第二类海水水质标准。

（3）执行第三类海水水质标准的站位：本项目执行第三类标准的站位各监测项目均符合第三类海水水质标准。

2.评价结果分析

根据监测海域功能区划，将海水监测结果依次从第一类到第四类进行评价，本项目监测海域各站位海水评价结果分析如下：

（1）化学需氧量、无机氮、油类、阴离子表面活性剂、砷、汞、铜、铅、锌、镉、总铬：均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第一类标准。

(2) pH、溶解氧、生化需氧量、活性磷酸盐：均有不同程度超海水水质第一类标准。

2.2.8 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

2.2.8.1 调查站位

本次海洋环境现状调查共布设海洋沉积物 10 个站位。站位坐标和调查类型见上节表 2.2.7-1。海洋沉积物监测站位图见图 2.2.7-1。

2.2.8.2 调查项目及采样、分析方法

1. 监测项目与分析方法

海洋沉积物调查项目：含水率、油类、铜、铅、镉、锌、汞、铬、砷、有机碳、硫化物和粒度共计 13 项。各监测项目分析方法见表 2.2.8-1。

表 2.2.8-1 海洋沉积物监测项目及分析方法

监测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
铜	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.5($\times 10^{-6}$)
砷	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(原子荧光法)	0.06($\times 10^{-6}$)
汞	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(原子荧光法)	0.002($\times 10^{-6}$)
铅	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	1.0($\times 10^{-6}$)
锌	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(火焰原子吸收分光光度法)	6.0($\times 10^{-6}$)
镉	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.04($\times 10^{-6}$)
铬	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	2.0($\times 10^{-6}$)
油类	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(紫外分光光度法)	3.0($\times 10^{-6}$)
有机碳	海洋监测规范第 5 部分沉积物分析 GB17378.5-2007(重铬酸钾氧化-还原容量法)	0.002($\times 10^{-6}$)
粒度	海洋调查规范第 8 部分：海洋地质地球物理调查沉积物粒度分析 GB/T12763.8-2007(6.3 激光法)	/
含水率	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(重量法)	/

监测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
硫化物	海洋监测规范第5部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(亚甲基蓝分光光度法)	0.3($\times 10^{-6}$)

2.样品采集、处理和保存

公司于2023年3月24日、25日对海洋沉积物进行了采集、分析，样品的采集、预处理、分析均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）中的相关要求进行了。

（1）样品采集：用抓斗式采泥器进行样品采集，用竹刀将样品盛于洁净的聚乙烯袋内，供重金属项目检测用；样品盛于玻璃广口瓶，供油类项目检测。

（2）样品处理：样品风干后用玛瑙研钵碾细，过筛（油类、有机物过金属筛；重金属项目用尼龙筛），待进一步消解处理。

（3）样品保存：按《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2020）中的相关要求进行了，见表2.2.8-2。

表 2.2.8-2 沉积物样品的样品量及保存条件

项目	样品量/g	贮存容器 a	贮存条件和时间 b
汞 c	50	P-W、G-W	冷藏，14d 或冷冻，28d
重金属	100	P-W、G-W	冷藏，80d 或冷冻，180d
硫化物 c	40	G-W(S), TFE	冷藏，14d 充氮气
粒度 c	50	PE、PS	冷藏，180d
有机碳，石油类	40	G-W (S) , TFE	冷藏，7d 或冷冻，180d

a: PE—聚乙烯；PS—聚苯乙烯；G-W—广口玻璃瓶；P-W—广口塑料瓶；（S）—用溶剂洗涤；TFE—衬帽。

b: 冷藏为 0℃~4℃条件下保存；冷冻为 -20℃条件下保存。c: 为湿样测定。

2.2.8.3 评价方法

（1）评价因子

海洋沉积物质量现状评价选择汞、铜、铅、锌、铬、镉、砷、有机碳、硫化物、石油类共 10 项要素作为评价因子。

（2）评价方法

采用单因子污染指数评价法，计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ——污染物 i 的污染指数；

C_i ——污染物 i 的实测值；

S_i ——污染物 i 的质量标准值。

污染指数 ≤ 1 者，认为该点位沉积物没有受到该因子污染； >1 者为沉积物受到该因子污染，数据越大污染越重。

(3) 评价标准

根据《广东省海洋功能区划》（2011~2020年），结合各站位坐标，本项目监测站点的海洋功能区划以及海洋沉积物质量要求见表 2.2.8-3。根据监测站位所在海域的海洋功能区划，调查海域水质评价从《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第一类开始评价，其中，未达标因子增加评价等级，一直评到第三类，海洋沉积物质量标准值见表 2.2.8-4。

表 2.2.8-3 各站位海洋功能区划和海洋沉积物质量要求

站位	纬度	经度	功能区划	海洋沉积物质量
A1			湛江-珠海近海农渔业区	一类
A2				
A3				
A4				
A5				
A6			企水-乌石海洋保护区	一类
A7				
A9				
A10				
A11				
A17				
A18				
A19				
A8			英罗港-海康港农渔业区	一类
A12				
A13				
A14				
A15				
A16			乌石-西连农渔业区	二类
A20				

表 2.2.8-4 海洋沉积物质量标准

项目	指标		
	第一类	第二类	第三类

汞($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.20	0.50	1.00
镉($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.50	1.50	5.00
铅($\times 10^{-6}$) $\leq$	60.0	130.0	250.0
锌($\times 10^{-6}$) $\leq$	150.0	350.0	600.0
铜($\times 10^{-6}$) $\leq$	35.0	100.0	200.0
铬($\times 10^{-6}$) $\leq$	80.0	150.0	270.0
砷($\times 10^{-6}$) $\leq$	20.0	65.0	93.0
有机碳($\times 10^{-6}$) $\leq$	2.0	3.0	4.0
硫化物($\times 10^{-6}$) $\leq$	300.0	500.0	600.0
石油类($\times 10^{-6}$) $\leq$	500.0	1000.0	1500.0

2.2.8.4 海洋沉积物质量评价结果

各监测站位海洋沉积物有机碳、汞、铜、铅、锌、铬、砷、镉、石油类、硫化物均符合《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中第一类海洋沉积物质量标准。

2.2.9 海洋生物质量现状调查与评价

2.2.9.1 调查站位

本次海洋环境现状调查共布设海洋生物质量 12 个站位。站位坐标见表 2.2.9-1。海洋生物质量监测站位图见图 2.2.9-1。

表 2.2.9-1 渔业资源与生物质量现状调查站位坐标和调查内容

站位	放网坐标	起网坐标	调查类型
A2			生物质量
A4			
A5			
A7			
A8			
A9			
A10			
A12			
A13			
A15			
A18			
A20			

2.2.9.2 调查项目及采样、分析方法

(1) 监测项目与分析方法

在项目调查海域指定站点使用拖网方式采集生物进行质量监测，监测项目：铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷、石油烃。海洋生物质量分析方法见表 2.2.9-2。

表 2.2.9-2 海洋生物监测项目及分析方法

序号	监测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
1	砷	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB17378.6-2007(原子荧光法)	0.2(×10 ⁻⁶)

2	镉	海洋监测规范第6部分：生物体分析 GB17378.6-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.005($\times 10^{-6}$)
3	铜	海洋监测规范第6部分：生物体分析 GB17378.6-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.4($\times 10^{-6}$)
4	总汞	海洋监测规范第6部分：生物体分析 GB17378.6-2007(原子荧光法)	0.002($\times 10^{-6}$)
5	铬	海洋监测规范第6部分：生物体分析 GB17378.6-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.04($\times 10^{-6}$)
6	铅	海洋监测规范第6部分：生物体分析 GB17378.6-2007(无火焰原子吸收分光光度法)	0.04($\times 10^{-6}$)
7	锌	海洋监测规范第6部分：生物体分析 GB17378.6-2007(火焰原子吸收分光光度法)	0.4($\times 10^{-6}$)
8	石油烃	海洋监测规范第6部分：生物体分析 GB17378.6-2007(荧光分光光度法)	0.2($\times 10^{-6}$)

(2) 样品采集、处理和保存

公司于2023年3月31日、4月1日采集生物体样品，样品的采集、处理、分析均按《海洋监测规范》(GB17378-2007)中的相关要求进行。样品的保存按《近岸海域环境监测技术规范》(HJ442-2020)中的相关要求进行。

2.2.9.3 评价方法

(1) 评价因子

海洋生物质量评价选择总汞、铜、铅、锌和镉作为评价因子。

(2) 评价方法

采用单因子污染指数评价法，计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ——污染物*i*的污染指数；

C_i ——污染物*i*的实测值；

S_i ——污染物*i*的质量标准值。

污染指数 ≤ 1 者，认为该点位生物没有受到该因子污染； > 1 者为生物受到该因子污染，数据越大污染越重。

(3) 评价标准

鱼类、甲壳类、软体类生物体质量采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准进行评价，生物质量见表2.2.9-3。

表 2.2.9-3 海洋生物质量评价标准 mg/kg

生物类别	总汞	铜	铅	锌	镉
鱼类	0.30	20	2.0	40	0.6
甲壳类	0.20	100	2.0	150	2.0
软体类	0.30	100	10.0	250	5.5

2.2.9.4 海洋生物质量调查结果

2023 年 3 月、4 月海洋生物质量监测结果见表 2.2.9-4 和表 2.2.9-5。

表 2.2.9-4 2023 年 3 月、4 月海洋生物质量监测结果（鲜重）单位： $\times 10^{-6}$

采样站位	砷	总汞	镉	铬	铅	铜	锌	石油烃
A2（甲壳类）	0.4	0.012	0.018	ND	ND	16.0	9.8	3.6
A4（甲壳类）	ND	0.012	0.011	ND	ND	2.3	9.1	3.9
A5（甲壳类）	ND	0.026	0.028	0.16	0.09	4.9	14.8	4.3
A7（甲壳类）	0.3	0.096	0.186	ND	ND	12.6	24.5	4.3
A8（软体类）	ND	0.010	0.097	ND	ND	3.2	6.8	4.6
A9（甲壳类）	ND	0.013	0.029	0.10	0.07	4.9	12.9	3.8
A10（鱼类）	ND	0.036	ND	ND	0.05	ND	1.3	2.5
A12（甲壳类）	ND	0.022	0.008	ND	0.05	2.6	9.4	4.5
A13（鱼类）	ND	0.088	ND	ND	ND	ND	1.5	3.0
A15（鱼类）	ND	0.044	ND	ND	ND	ND	2.7	2.8
A18（鱼类）	ND	0.034	ND	ND	ND	ND	1.5	3.1
A20（甲壳类）	ND	0.041	0.010	ND	0.08	3.6	9.8	3.5

注：ND 表示未检出。

表 2.2.9-5 2023 年 3 月、4 月海洋生物质量监测结果（干重）单位： $\times 10^{-6}$

采样站位	砷	总汞	镉	铬	铅	铜	锌	石油烃
A2（甲壳类）	2.0	0.069	0.102	0.23	0.18	92.3	56.8	20.7
A4（甲壳类）	0.8	0.074	0.073	0.21	0.10	14.8	57.6	25.0

A5（甲壳类）	0.9	0.114	0.119	0.68	0.40	21.4	64.7	18.6
A7（甲壳类）	1.6	0.601	1.16	0.22	0.13	78.7	153	27.0
A8（软体类）	0.2	0.068	0.640	0.23	0.15	21.1	44.8	30.0
A9（甲壳类）	0.9	0.064	0.136	0.47	0.33	23.5	61.5	18.0
A10（鱼类）	0.7	0.216	0.006	0.16	0.30	0.7	7.9	15.0
A12（甲壳类）	0.8	0.119	0.043	0.22	0.29	14.3	50.8	24.1
A13（鱼类）	0.4	0.439	0.013	0.09	0.12	1.1	7.4	14.8
A15（鱼类）	0.4	0.216	0.006	0.13	0.12	1.0	13.5	13.9
A18（鱼类）	0.5	0.164	0.008	0.16	0.17	0.6	7.1	15.1
A20（甲壳类）	0.6	0.276	0.053	0.18	0.40	19.2	52.2	18.6

2.2.9.5 海洋生物质量评价结果

（1）评价结果

2023 年 3 月各站位海洋生物体所选定的评价因子的单因子污染指数值见表 2.2.9-6。

表 2.2.9-6 2023 年 3 月、4 月海洋生物体污染指数统计表

监测站位	样品类别	总汞	镉	铅	铜	锌
A2	甲壳类（须赤虾）	0.06	0.01	0.01	0.16	0.07
A4	甲壳类（须赤虾）	0.06	0.01	0.01	0.02	0.06
A5	甲壳类（须赤虾）	0.13	0.01	0.05	0.05	0.10
A7	甲壳类（逆洋梭子蟹）	0.48	0.09	0.01	0.13	0.16
A8	软体类（火枪乌贼）	0.03	0.02	0.00	0.03	0.03
A9	甲壳类（须赤虾）	0.07	0.01	0.04	0.05	0.09
A10	鱼类（大鳞舌鲷）	0.12	0.00	0.03	0.01	0.03
A12	甲壳类（须赤虾）	0.11	0.00	0.03	0.03	0.06
A13	鱼类（黑棘鲷）	0.29	0.00	0.01	0.01	0.04
A15	鱼类（黄鳍棘鲷）	0.15	0.00	0.01	0.01	0.07
A18	鱼类（尖嘴鲷）	0.11	0.00	0.01	0.01	0.04
A20	甲壳类（凡纳滨对虾）	0.21	0.01	0.04	0.04	0.07

注：未检出的按方法检出限的 1/2 参与计算。

（2）评价结论

根据海洋生物体监测结果和污染指数评价,本项目监测站位生物体总汞、镉、铅、铜和锌含量均未超过《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

2.2.10 海洋生态环境现状调查与评价

2.2.10.1 调查站位

本次海洋环境现状调查共布设海洋生态 12 个站位、潮间带生物 3 条断面。站位坐标和调查类型见上 2.2.7 章节表 2.2.7-1。海洋生物质量监测站位图和潮间带生物监测站位图见图 2.2.7-1。

2.2.10.2 调查项目及采样、分析方法

(1) 监测项目与分析方法

2023 年 3 月 24 日、25 日在项目调查海域开展了海洋生态监测,监测内容包括叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物,3 月 21 日、22 日、23 日进行潮间带生物监测,3 月 31 日、4 月 1 日进行渔业资源(游泳动物、鱼卵和仔、稚鱼)监测。海洋生态监测项目分析方法见表 2.2.10-1。

表 2.2.10-1 海洋生态监测项目分析方法

监测项目	标准(方法)名称及编号(含年号)	仪器设备名称及型号
浮游植物	海洋监测规范第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测 GB17378.7-2007	生物显微镜 CX31
浮游动物	海洋监测规范第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测 GB17378.7-2007	体视显微镜 SMZ-168 电子天平 ME303E
叶绿素-a	海洋监测规范第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测 GB17378.7-2007(分光光度法)	紫外分光光度计 UV-7504
大型底栖生物	海洋监测规范第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测 GB17378.7-2007	体视显微镜 SZX7 电子天平 ME303E
鱼类浮游生物(鱼卵和仔、稚鱼)	海洋调查规范第 6 部分:海洋生物调查鱼类浮游生物调查 GB/T12763.6-2007	体视显微镜 SMZ-168、SZX7
潮间带生物	海洋调查规范第 6 部分:海洋生物调查潮间带生物调查 GB/T17378.7-2007	体视显微镜 SZX7 电子天平 ME303E
游泳动物	海洋调查规范第 6 部分海洋生物调查 GB/T12763.6-2007	钢直尺 8464 电子天平 HTP-312

(2) 样品采集、处理和保存

样品的采集、分析均按《海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB17378.7-2007）要求进行。

浮游植物样品采集水采和网采样品。浮游植物水采样品以每升水样加入 6ml~8ml 鲁哥氏液固定（鲁哥氏液为碘片溶于 5%碘化钾溶液配制的饱和溶液），摇匀，网采用浅水Ⅲ型浮游生物网自水底至水面拖网采集浮游植物，采集到的浮游植物样品用终浓度 5%甲醛固定保存。浮游植物样品经过静置、沉淀、浓缩后换入贮存瓶并编号，处理后的样品使用光学显微镜采用个体计数法进行种类鉴定和数量统计。

浮游动物样品系用浅水Ⅰ型浮游生物网自底至表垂直拖取采集。所获样品用 5%的甲醛固定保存。浮游动物样品分析采用个体计数法鉴定计数，分样计数后换算成全网数量（个/m³）。

表 2.2.10-2 海洋生态样品的采集与保存方法

监测项目	器具名称	适用范围及采集对象	采集方法	容器	样品量 (ml)	贮存方法	贮存时间
叶绿素 a	GO-FLO 采水器	叶绿素 a	分层	P	1000	避光，干燥，-20℃	30d
浮游动物	浅水Ⅰ型	大中型浮游动物	垂直拖网	P	/	加固定剂，避光	永久
浮游植物（网采样品）	浅水Ⅲ型	浮游植物	垂直拖网	P	/	加固定剂，避光	永久
浮游植物（水采样品）	GO-FLO 采水器	浮游植物	分层	P	500	加固定剂，避光	永久
大型底栖生物	采泥器	大型底栖生物	采泥	P	/	加固定剂，避光	永久
潮间带生物	采样器、定量框和过筛器等	潮间带生物	定量和定性	P	/	加固定剂，避光	永久

P 为聚丙烯容器

2.2.10.3 评价方法

(1) 评价因子

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

①多样性指数

采用 (Shannon-Weaver) 生物多样性指数法:

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

式中: H' ——种类多样性指数;

S ——样品中的种类总数;

P_i ——群落第 i 种的数量或重量占样品总数量之比值。

数量可以采用个体数、密度表示; 重量可用湿重或干重表示。

②均匀度

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

式中: J' ——表示均匀度;

H' ——种类多样性指数值;

$H_{\max}$ ——为 $\log_2 S$, 表示多样性指数的最大值, S 为样品中总种类数。

③优势度

$$D_i = n_i / N \times 100\%$$

式中: D_i ——第 i 种的百分比优势度;

n_i ——该站位第 i 种的数量;

N ——该站位群落中所有种的数量, 单位可用个体数、密度、重量等表示。

④优势种

$$Y = (n/N) \times f$$

式中: n ——该种数量;

N ——总数量;

f ——该种出现频率。

本文定义优势度 $Y \geq 0.02$ 的种类为优势种。

⑤丰度

$$d = \frac{S-1}{\log_2 N}$$

式中: d ——丰度;

S——样品中的种类总数；

N——样品中的生物总个体数。

一般而言，健康的环境，种类丰度高，污染环境，种类丰度低。

(2) 评价参考标准

依据《近岸海域环境监测技术规范》(HJ442-2020)中提供的参考指标。

表 2.2.10-3 海洋生态监测评价标准

生物多样性指数 H'	生境质量等级
≥ 3.0	优良
$\geq 2.0 < 3.0$	一般
$\geq 1.0 < 2.0$	差
< 1.0	极差

2.2.10.4 叶绿素 a 和初级生产力

初级生产力采用水柱初级生产力计算，水柱初级生产力依据 Cadee 等(1974)提出的简化公式进行估算：

$$IPP = AI \times \rho(\text{Chla}) \times D \times E / 2$$

式中：IPP 为水柱初级生产力（单位： $\text{mgCm}^{-2}\text{d}^{-1}$ ）；

D 为昼长时间（单位：h），本文取 12h；

E 为真光层深度（单位：m），取海水透明度的 3 倍（Holmes, 1970），真光层深度超过水深时按水深深度计算。

AI 为碳同化系数[单位： $\text{mgC}(\text{mgChla})^{-1}\text{h}^{-1}$]，本文取 3.80。

$\rho(\text{Chla})$ 为叶绿素 a 浓度（单位： mgm^{-3} ）。

本次监测海域各站位叶绿素 a 和初级生产力监测结果见表 2.2.10-4 和表 2.2.10-5，叶绿素 a 含量变化范围在 $0.56 \sim 2.67 \mu\text{g/L}$ ，平均值为 $1.22 \mu\text{g/L}$ 。最高值出现在 A2 站位表层，最低值在 A4 站位底层。监测海域各站位初级生产力变化范围在 $57.62 \sim 217.84 \text{mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ ，平均值为 $102.07 \text{mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ 。最高值出现在 A2 站位，最低值在 A7 站位。

表 2.2.10-4 叶绿素-a 监测结果

采样站位	叶绿素-a	数据单位
A2-表	2.67	$\mu\text{g/L}$
A4-表	0.68	$\mu\text{g/L}$
A4-底	0.56	$\mu\text{g/L}$

采样站位	叶绿素-a	数据单位
A5-表	1.22	μg/L
A7-表	1.73	μg/L
A7-底	1.65	μg/L
A8-表	0.91	μg/L
A9-表	0.68	μg/L
A9-底	0.57	μg/L
A10-表	1.15	μg/L
A10-底	0.80	μg/L
A12-表	1.24	μg/L
A13-表	1.66	μg/L
A13-底	1.30	μg/L
A15-表	1.82	μg/L
A18-表	0.97	μg/L
A20-表	0.92	μg/L
A20-底	1.43	μg/L

表 2.2.10-5 叶绿素-a 及初级生产力监测结果

采样站位	叶绿素-a(μg/L)	初级生产力 (mg·C/(m ² ·d))
A2	2.67	217.84
A4	0.68	95.62
A5	1.22	81.61
A7	0.56	57.62
A8	0.91	108.55
A9	0.68	100.53
A10	1.15	119.26
A12	1.24	61.32
A13	1.66	147.90
A15	1.82	80.80
A18	0.97	72.16
A20	0.92	81.64

2.2.10.5 浮游植物（水样）

（1）种类组成

本次监测共鉴定浮游植物 61 种，其中硅藻门 45 种，甲藻门 15 种，金藻门 1 种，详见附录 I。

（2）优势种

本次监测中浮游植物优势种主要为海洋原甲藻 *Prorocentrum micans*、菱形海线藻 *Thalassionema nitzschioides*、洛伦菱形藻 *Nitzschia lorenziana*、细弱海链藻

Thalassiosira subtilis、旋链角毛藻 *Chaetoceros curvisetus*、针杆藻 *Synedra sp.*。详见表 2.2.10-6。

表 2.2.10-6 浮游植物种类优势度 Y

种类名	拉丁学名	优势度 Y	出现频率
海洋原甲藻	<i>Prorocentrum micans</i>	0.039	100.00%
菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0.066	94.44%
洛伦菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>	0.042	88.89%
细弱海链藻	<i>Thalassiosira subtilis</i>	0.340	100.00%
旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0.096	66.67%
针杆藻	<i>Synedra sp.</i>	0.032	100.00%

(3) 生物密度

本次监测中浮游植物生物密度平均为 84.3×10^3 个/L，其中最高生物密度出现在站位 A20-底 (204.4×10^3 个/L)，最小生物密度出现在站位 A9-底 (24.5×10^3 个/L)。详见表 2.2.10-7。

表 2.2.10-7 浮游植物生物密度

采样站位	生物密度 (10^3 个/L)	采样站位	生物密度 (10^3 个/L)
A2-表	109.4	A10-表	101.3
A4-表	76.7	A10-底	101.3
A4-底	73.8	A12-表	73.9
A5-表	46.2	A13-表	53.4
A7-表	100.5	A13-底	51.3
A7-底	108.8	A15-表	100.9
A8-表	29.3	A18-表	30.9
A9-表	25.0	A20-表	203.2
A9-底	24.5	A20-底	204.4

(4) 群落特征

本次监测中浮游植物种类数最多出现在站位 A4-底、A5-表和 A7-表（均为 28 种），最少出现在站位 A9-表（13 种）。

浮游植物物种多样性指数 (H') 平均值为 2.89，均匀度 (J') 平均值为 0.65。各采样站位群落特征监测结果详见表 2.2.10-8。

表 2.2.10-8 浮游植物群落特征

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J'	分级描述
A2-表	27	2.90	0.61	一般
A4-表	22	2.94	0.66	一般
A4-底	28	3.07	0.64	优良

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J'	分级描述
A5-表	28	4.20	0.87	优良
A7-表	28	4.14	0.86	优良
A7-底	26	3.50	0.74	优良
A8-表	24	4.07	0.89	优良
A9-表	13	2.74	0.74	一般
A9-底	16	2.25	0.56	一般
A10-表	18	2.66	0.64	一般
A10-底	16	1.77	0.44	差
A12-表	19	2.05	0.48	一般
A13-表	25	3.04	0.65	优良
A13-底	24	2.84	0.62	一般
A15-表	24	2.40	0.52	一般
A18-表	16	2.09	0.52	一般
A20-表	20	2.65	0.61	一般
A20-底	18	2.67	0.64	一般

2.2.10.6 浮游植物（网样）

（1）种类组成

本次监测共鉴定浮游植物 48 种，其中硅藻门 41 种，甲藻门 6 种，蓝藻门 1 种，详见附录 II。

（2）优势种

本次监测中浮游植物优势种主要为洛伦菱形藻 *Nitzschia lorenziana*、威氏海链藻 *Thalassiosira subtilis*、细弱海链藻 *Thalassiosira weissflogii*。详见表 2.2.10-9。

表 2.2.10-9 浮游植物种类优势度 Y

种类名	拉丁学名	优势度 Y	出现频率
洛伦菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>	0.034	83.33%
威氏海链藻	<i>Thalassiosira subtilis</i>	0.041	75.00%
细弱海链藻	<i>Thalassiosira weissflogii</i>	0.764	91.67%

（3）生物密度

本次监测中浮游植物生物密度平均为 55272.0×10^3 个/ m^3 ，其中最高生物密度出现在站位 A7 (399495.1×10^3 个/ m^3)，最小生物密度出现在站位 A13 (1220.1×10^3 个/ m^3)。详见表 2.2.10-10。

表 2.2.10-10 浮游植物生物密度

采样站位	生物密度 (10^3 个/ m^3)	采样站位	生物密度 (10^3 个)
------	--------------------------	------	------------------

			/m ³)
A2	3924.2	A10	28832.0
A4	23831.4	A12	71175.0
A5	4187.5	A13	1220.1
A7	399495.1	A15	51333.4
A8	3500.0	A18	18845.3
A9	3100.5	A20	2471.6

(4) 群落特征

本次监测中浮游植物种类数最多出现在站位 A20 (19 种), 最少出现在站位 A7 和 A10 (均为 8 种)。

浮游植物物种多样性指数 (H') 平均值为 1.63, 均匀度 (J') 平均值为 0.44。各采样站位群落特征监测结果详见表 2.2.10-11。

表 2.2.10-11 浮游植物群落特征

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J'	分级描述
A2	16	2.81	0.70	一般
A4	10	1.19	0.36	差
A5	17	3.02	0.74	优良
A7	8	0.73	0.24	极差
A8	11	2.53	0.73	一般
A9	16	1.57	0.39	差
A10	8	0.66	0.22	极差
A12	17	1.65	0.40	差
A13	10	2.09	0.63	一般
A15	9	0.88	0.28	极差
A18	13	0.72	0.19	极差
A20	19	2.92	0.69	一般

2.2.10.7 浮游动物

(1) 种类组成

本次监测共鉴定大中型浮游动物 56 种 (类), 其中多浮游幼虫类 11 种, 桡足类 20 种, 水母类 13 种, 毛颚类、有尾类、栉水母类各 2 种、多毛类、腹足类、海樽类、介形类、糠虾类、磷虾类各 1 种。详见附录 III。

(2) 优势种

本次监测大中型浮游动物优势种主要为磁蟹溞状幼体 *Porcellana zoea*、短尾类溞状幼体 *Brachyura zoea*、肥胖箭虫 *Sagitta enflata*、桡足类幼体 *Copepoda*

larvae、亚强次真哲水蚤 *Subeucalanus subcrassus*、长尾类幼体 *Macrura larvae*。详见表 2.2.10-12。

表 2.2.10-12 浮游动物种类优势度 Y

种类名	拉丁学名	优势度 Y	出现频率
磁蟹蚤状幼体	<i>Porcellana zoea</i>	0.025	66.67%
短尾类蚤状幼体	<i>Brachyura zoea</i>	0.131	100.00%
肥胖箭虫	<i>Sagitta enflata</i>	0.076	75.00%
桡足类幼体	<i>Copepoda larvae</i>	0.071	50.00%
亚强次真哲水蚤	<i>Subeucalanus subcrassus</i>	0.020	58.33%
长尾类幼体	<i>Macrura larvae</i>	0.174	83.33%

(3) 生物密度与生物量

本次监测大中型浮游动物，平均生物密度为 280.1 个/m³，其中，最高生物密度出现在站位 A7 (874.6 个/m³)，最低生物密度出现在站位 A13 (16.8 个/m³)。大中型浮游动物生物量平均为 410.89mg/m³，其中，最高生物量出现在站位 A7 (1813.13mg/m³)，最低生物量出现在站位 A13 (8.33mg/m³)。详见表 2.2.10-13。

表 2.2.10-13 大中型浮游动物生物密度与生物量

采样站位	生物密度 (个/m ³)	生物量 (mg/m ³)	采样站位	生物密度 (个/m ³)	生物量 (mg/m ³)
A2	183.2	240.91	A10	300.8	244.40
A4	328.1	290.96	A12	140.0	90.00
A5	41.7	25.00	A13	16.8	8.33
A7	874.6	1813.13	A15	866.8	416.67
A8	248.2	166.67	A18	188.8	425.00
A9	153.2	195.83	A20	19.3	13.79

(4) 群落特征

本次监测中浮游动物种类数最多出现在 A9 站位 (28 种)，最少出现在 A5 和 A13 站位 (均为 5 种)。

浮游动物物种多样性指数 (H') 平均值为 3.00，均匀度 (J') 平均值为 0.79。各采样站位大中型浮游动物群落特征监测结果详见表 2.2.10-14。

表 2.2.10-14 大中型浮游动物群落特征

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J'	分级描述
A2	19	3.25	0.77	优良
A4	25	2.94	0.63	一般
A5	5	2.12	0.91	一般
A7	23	3.01	0.66	优良

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J'	分级描述
A8	22	3.62	0.81	优良
A9	28	3.64	0.76	优良
A10	26	3.47	0.74	优良
A12	7	2.52	0.90	一般
A13	5	2.21	0.95	一般
A15	13	2.56	0.69	一般
A18	26	3.88	0.83	优良
A20	10	2.75	0.83	一般

2.2.10.8 大型底栖生物

(1) 种类组成

本次监测共鉴定大型底栖生物 64 种, 其中环节动物门 31 种, 软体动物门 15 种, 节肢动物门 8 种, 棘皮动物门、刺胞动物门各 3 种, 星虫动物门 2 种, 脊索动物门、纽形动物门各 1 种。详见附表 3。

(2) 优势种

本次监测中大型底栖生物优势种为后指虫 *Laonice cirrata*。见表 2.2.10-15。

表 2.2.10-15 大型底栖生物种类优势度 Y

种类名	拉丁学名	优势度 Y	出现频率
后指虫	<i>Laonice cirrata</i>	0.026	41.67%

(3) 生物密度与生物量

本次监测中, 大型底栖生物生物密度平均为 143.4 个/m^2 , 其中, 最高生物密度出现在 A18 站位 (360.2 个/m^2), 最低生物密度出现在 A12 站位 (26.7 个/m^2)。

大型底栖生物生物量平均为 13.82 g/m^2 , 其中最高生物量出现在站位 A15 (44.53 g/m^2), 最低生物量出现 A12 站位 (0.50 g/m^2)。详见表 2.2.10-16。

表 2.2.10-16 大型底栖生物生物密度与生物量

采样站位	生物密度 (个/ m^2)	生物量 (g/m^2)	采样站位	生物密度 (个/ m^2)	生物量 (g/m^2)
A2	173.3	32.02	A10	86.6	8.84
A4	127.0	34.04	A12	26.7	0.50
A5	93.4	4.54	A13	126.7	6.31
A7	60.1	2.07	A15	259.9	44.53
A8	173.5	7.16	A18	360.2	6.68
A9	160.3	15.20	A20	73.3	3.96

(4) 群落特征

本次监测中最多底栖生物种类出现在 A8 站位 (16 种), 最少底栖生物种类出现在站位 A12 (3 种)。

大型底栖生物物种多样性指数 (H') 平均值为 2.79, 均匀度 (J') 平均值为 0.91, 各采样站位大型底栖生物群落特征监测结果详见表 2.2.10-17。

表 2.2.10-17 大型底栖生物群落特征

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J'	分级描述
A2	13	3.50	0.95	一般
A4	15	3.79	0.97	差
A5	8	2.81	0.94	一般
A7	6	2.42	0.94	优良
A8	16	3.85	0.96	一般
A9	11	2.79	0.81	优良
A10	7	2.72	0.97	差
A12	3	1.50	0.95	极差
A13	10	3.18	0.96	优良
A15	7	2.59	0.92	差
A18	10	1.83	0.55	差
A20	6	2.48	0.96	极差

2.2.10.9 潮间带生物

2023 年 3 月 21 日、22 日、23 日进行潮间带样品采集, 各潮间带各潮区底质类型和样品状态见表 2.2.10-18。

表 2.2.10-18 潮间带各潮区底质类型和样品状态

采样站位	底质	样品状态
C1 (定性)	沙	黄色、无异味
C1 (高潮区)	沙	黄色、无异味
C1 (中潮区)	沙	黄色、无异味
C1 (低潮区)	沙	黄色、无异味
C2 (定性)	岩石、泥	灰白色、褐色、微臭
C2 (高潮区)	岩石、泥	灰白色、褐色、微臭
C2 (中潮区)	泥	褐色、微臭

C2（低潮区）	泥	褐色、微臭
C3（定性）	沙	黄色、无异味
C3（高潮区）	沙	黄色、无异味
C3（中潮区）	沙	棕黑色、微臭
C3（低潮区）	沙	棕黑色、微臭

（1）种类组成

本次监测共检出潮间带生物 4 门 33 种。其中环节动物门 4 种，节肢动物门 10 种，软体动物门 18 种，脊索动物门 1 种。详见附表 4 和 5。

（2）优势种

本次监测中潮间带生物优势种为布目斜纹蛤 *Loxoglypta clathrata*、畸心蛤 *Cryptonema producta*、绿螂 *Glaucanome chinensis*、圆球股窗蟹 *Scopimera globosa*。见表 2.2.10-19。

表 2.2.10-19 潮间带生物种类优势度 Y

种类名	拉丁学名	优势度 Y	出现频率
布目斜纹蛤	<i>Loxoglypta clathrata</i>	0.020	44.44%
畸心蛤	<i>Cryptonema producta</i>	0.025	44.44%
绿螂	<i>Glaucanome chinensis</i>	0.087	22.22%
圆球股窗蟹	<i>Scopimera globosa</i>	0.024	55.56%

（3）生物密度与生物量

本次监测中，潮间带生物密度平均为 133.2 个/m²，最大值出现在潮间带 C2 低潮区，最小值出现在潮间带 C1 高潮区；潮间带生物生物量平均为 92.48g/m²，最大值出现在潮间带 C3 低潮区，最小值出现在潮间带 C1 高潮区。详见表 2.2.10-20。

表 2.2.10-20 潮间带生物生物密度

采样站位	生物密度（个/m ² ）	生物量（g/m ² ）
C1（高潮区）	6.0	2.09
C1（中潮区）	189.4	187.15
C1（低潮区）	85.2	62.75

C2（高潮区）	48.0	63.39
C2（中潮区）	273.3	35.57
C2（低潮区）	424.0	93.13
C3（高潮区）	22.0	45.05
C3（中潮区）	94.5	154.16
C3（低潮区）	56.0	189.03

（4）潮间带生物群落特征

本次监测中最多潮间带生物种类出现在 C1、C3 中潮区站位（11 种），最少潮间带生物种类出现在站位 C1、C3 高潮区（2 种）。

潮间带生物物种多样性指数 (H') 平均值为 2.03，均匀度 (J') 平均值为 0.82。各采样站位潮间带生物群落特征监测结果详见表 2.2.10-21。

表 2.2.10-21 潮间带生物生物多样性结果

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J'	分级描述
C1（高潮区）	2	0.92	0.92	极差
C1（中潮区）	11	3.13	0.90	优良
C1（低潮区）	6	2.41	0.93	一般
C2（高潮区）	2	0.92	0.84	一般
C2（中潮区）	7	1.46	0.52	差
C2（低潮区）	8	1.76	0.59	差
C3（高潮区）	2	0.85	0.85	极差
C3（中潮区）	11	2.82	0.81	一般
C3（低潮区）	6	2.56	0.99	一般

2.2.11 渔业资源监测与评价结果

2.2.11.1 调查站位

本次海洋环境现状调查共布设渔业资源 12 条断面，站位坐标和调查类型见表 2.2.11-1。渔业资源监测站位图见图 2.2.11-1。

表 2.2.11-1 渔业资源与生物质量现状调查站位坐标和调查内容

站位	放网坐标	起网坐标	调查类型
A2			渔业资源
A4			
A5			
A7			

A8			
A9			
A10			
A12			
A13			
A15			
A18			
A20			

图 2.2.11-1 渔业资源监测站位图

2.2.11.2 调查项目及采样、分析方法

调查项目及采样、分析方法详见 2.2.10.2 章节

2.2.11.3 评价方法和参考标准

依据《海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》(GB17378.7-2007) 附录 B“污染生态调查资料常用评述方法”中方法，进行如下参数统计。

①多样性指数：

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

式中：H'—种类多样性指数；

n—样品中的种类总数；

P_i—第 i 种的个体数 (n_i) 与总个体数 (N) 的比值 ($\frac{n_i}{N}$ 或 $\frac{w_i}{W}$)。

②均匀度：

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

式中：J'—表示均匀度；

H'—种类多样性指数值；

H_{max}—为 log₂S，表示多样性指数的最大值，S 为样品中总种类数。

③丰度：

$$d = \frac{S-1}{\log_2 N}$$

式中：d—表示丰度；

S—样品中的种类总数；

N—样品中的生物个体数。

④相对重要性指数：

$$IRI = (N+W) \times F$$

式中：IRI—相对重要性指数；

N%—某一物种尾数占总尾数的百分比；

W%—该物种重量占总重量的百分比；

F%—某一物种出现的站数占调查总站数的百分比（即出现频率）。

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），采用拖网调查法对游泳生物资源密度计算公式：

$$D=C/qa$$

式中：D—渔业资源密度，单位为尾（或千克）/每平方千米（尾/km²或 kg/km²）；

C—平均每小时拖网渔获量，单位为尾（或千克）/每网每小时（尾/网*h或 kg/网*h）；

a—每小时网具取样面积，单位为平方千米/每网每小时（km²/网*h）；q—网具捕获率q=0.3。

2.2.11.4 鱼卵和仔、稚鱼调查结果

（1）种类组成

2023年3月24日、25日在项目调查海域开展了鱼卵和仔、稚鱼监测，在采集的12个站位定量及定性样品中，经鉴定，共出现了鱼卵11种，仔、稚鱼11种，详见表2.2.11-2。鱼卵和仔、稚鱼种类名录见附表6和7。

表 2.2.11-2 调查海区鱼卵和仔、稚鱼种类组成

鱼卵	拉丁学名
无齿鰐	<i>Anodontostoma chacunda</i>
鲱科	Clupeidae und.
斑鰐	<i>Konosirus punctatus</i>
鰐科	Leiognathidae und.
鰐科	Mugilidae und.
石首鱼科	Sciaenidae und.
鰐科	Sillaginidae und.

鲷科	Sparidae und.
小公鱼	<i>Stolephorus sp.</i>
黄鱼属	<i>Larimichthys sp.</i>
鳊	<i>Sillago sp.</i>
仔、稚鱼	拉丁学名
鲱科	Clupeidae und.
鲻科	Mugilidae und.
肩鳃鲷	<i>Omobranchus sp.</i>
石首鱼科	Sciaenidae und.
鳊科	Sillaginidae und.
多鳞鳊	<i>Sillago sihama</i>
舌鳎	<i>Cynoglossus sp.</i>
红鳍赤鲷	<i>Hypodytes rubripinnis</i>
单角鲀	<i>Monacanthus sp.</i>
鲷科	Sparidae und.
小公鱼	<i>Stolephorus sp.</i>

(2) 垂直拉网定量分析

在本次调查的垂直采样的定量样品中，鱼卵平均密度为 8.78ind/m³，捕获鱼卵数量密度最高为 A9 站位，为 22.37ind/m³。

在本次调查的垂直采样的定量样品中，仔、稚鱼平均密度为 5.84ind/m³，捕获仔稚鱼数量密度最高为 A15 站位，为 16.67ind/m³。详见表 2.2.11-3。

表 2.2.11-3 垂直拉网鱼卵和仔、稚鱼监测结果

站位	鱼卵 (ind/m ³)	仔、稚鱼 (ind/m ³)
A2	/	1.52
A4	7.23	0.60
A5	/	/
A7	7.08	12.65
A8	1.52	/
A9	22.37	3.79
A10	8.00	4.00
A12	/	/
A13	/	/
A15	/	16.67
A18	6.67	1.67
A20	8.60	/
平均值	8.78	5.84

注：“/”表示该站位未采集到鱼卵和仔、稚鱼。

(3) 水平拉网分析

在本次调查的水平拉网样品中，鱼卵采获量平均为：434ind/net，最高为 A10 站位：2350ind/net。

在本次调查的水平拉网样品中，仔、稚鱼采获量平均为：9ind/net，最高为 A9 站位 42ind/net。详见表 2.2.11-4。

表 2.2.11-4 水平拉网鱼卵和仔、稚鱼监测结果

站位	鱼卵 (ind/net)	仔、稚鱼 (ind/net)
A2	/	1
A4	246	11
A5	30	2
A7	220	8
A8	180	1
A9	351	42
A10	2350	20
A12	/	/
A13	20	/
A15	9	/
A18	606	16
A20	326	5
平均值	434	9

注：“/”表示该站位未采集到鱼卵和仔、稚鱼。

2.2.11.5 游泳动物调查结果

1.游泳动物调查信息

公司于 2023 年 3 月 31 日、4 月 1 日在项目调查海域开展了游泳动物监测，样品采集调查信息见表 2.2.11-5。

表 2.2.11-5 游泳动物调查信息

断面	船号	渔船吨位 (吨)	渔船功率 (KW)	网具类型	网口宽 (m)	网衣长 (m)	网口高 (m)	囊网网目尺寸 (mm)	拖网时长 (min)
A2	粤遂渔 04058	11.5	261	底拖网	4.5	8.5	0.35	28	60
A4									
A5									
A7									
A8									

A9									
A10									
A12									
A13									
A15									
A18									
A20									

2.游泳动物调查现状

(1) 种类组成与分布

本次游泳动物监测共计布设 12 个监测断面，共发现游泳动物 4 类 84 种，其中鱼类 46 种、虾类 14 种、蟹类 20 种、头足类 4 种。游泳动物种类名录见附录 VIII。

(2) 游泳动物渔获率

本次调查游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 560.42ind/h 和 1.945kg/h。鱼类游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 43.67ind/h 和 0.588kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 7.79%和总平均重量渔获率的 30.24%。虾类游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 487.17ind/h 和 1.154kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 86.93%和总平均重量渔获率 59.35%；蟹类游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 24.42ind/h 和 0.168kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 4.36%和总平均重量渔获率的 8.65%；头足类游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 5.17ind/h 和 0.034kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 0.92%和总平均重量渔获率的 1.76%。

平均个体渔获率由大到小排序为：虾类游泳动物>鱼类游泳动物>蟹类游泳动物>头足类游泳动物。

平均重量渔获率由大到小排序为：虾类游泳动物>鱼类游泳动物>蟹类游泳动物>头足类游泳动物。

表 2.2.11-6 游泳动物个体渔获率单位：ind/h

站位	总个体渔获率	鱼类	虾类	蟹类	头足类
A2	1022	35	954	33	/
A4	813	28	745	36	4
A5	517	8	483	21	5
A7	1118	106	913	87	12
A8	104	32	56	4	12
A9	160	19	131	10	/
A10	667	24	613	18	12
A12	1622	30	1561	27	4
A13	125	70	44	6	5
A15	281	21	255	1	4
A18	140	55	62	22	1
A20	156	96	29	28	3
总计	6725	524	5846	293	62
平均值	560.42	43.67	487.17	24.42	5.17
占比 (%)	/	7.79	86.93	4.36	0.92

注：“/”表示该站位未采集到头足类动物。

表 2.2.11-7 游泳动物重量渔获率单位：(kg/h)

站位	总重量渔获率	鱼类	虾类	蟹类	头足类
A2	2.525	0.199	2.194	0.132	/
A4	1.692	0.143	1.312	0.224	0.013
A5	1.343	0.031	1.152	0.151	0.009
A7	4.618	0.642	3.192	0.726	0.058
A8	0.745	0.454	0.081	0.114	0.096
A9	0.936	0.225	0.654	0.057	/
A10	1.871	0.328	1.443	0.057	0.043
A12	3.28	0.505	2.645	0.112	0.018
A13	1.875	1.65	0.082	0.076	0.067
A15	0.926	0.237	0.600	0.042	0.047
A18	1.69	1.237	0.208	0.196	0.049
A20	1.835	1.405	0.288	0.132	0.010
总计	23.336	7.056	13.851	2.019	0.410
平均值	1.945	0.588	1.154	0.168	0.034
占比 (%)	/	30.24	59.35	8.65	1.76

注：“/”表示该站位未采集到头足类动物。

(3) 资源密度

各站位渔业资源密度分布见表 2.2.11-8。平均重量密度为 273.218kg/km²；平均个体密度为 78856.992ind/km²。

表 2.2.11-8 调查站位的渔业资源密度

站位	重量密度(kg/km ²)	个体密度(ind/km ²)
A2	360.795	145988.321
A4	233.168	112128.961
A5	191.769	73851.235
A7	637.109	154194.561
A8	106.484	14855.954
A9	129.281	22067.200
A10	257.877	91992.641
A12	468.593	231695.750
A13	267.590	17855.714
A15	132.382	40139.646
A18	241.175	19998.400
A20	252.388	21515.520
平均值	273.218	78856.992

3 资源生态影响分析

3.1 生态影响分析

3.1.1 项目用海对水文动力环境的影响

根据项目工程概况，主要工程内容为港池疏浚，疏浚后改变了工程附近海域的海床水深，相应引起潮流动力的变化。本章节采用数值模拟方法，结合工程用海情况，评估疏浚后工程对附近区域水动力及冲淤影响，并为施工期悬沙扩散提供背景潮流场。

项目位于雷州半岛西部区域，采用《海洋工程环境影响评价技术导则》附录D平面二维数学模型，预测疏浚工程对潮流动力环境影响。雷州半岛西部模式计算的区域为 $20.5^{\circ}\text{N}\sim 21.77^{\circ}\text{N}$ ， $109.3^{\circ}\text{E}\sim 110.02^{\circ}\text{E}$ ，网格分辨率为 $0.12'$ ，加密区域为 $20.62^{\circ}\text{N}\sim 20.86^{\circ}\text{N}$ ， $109.63^{\circ}\text{E}\sim 109.834^{\circ}\text{E}$ ，网格分辨率为 $0.02'$ （ $34.6\text{m}\times 37.1\text{m}$ ），如图3.3.1-1。

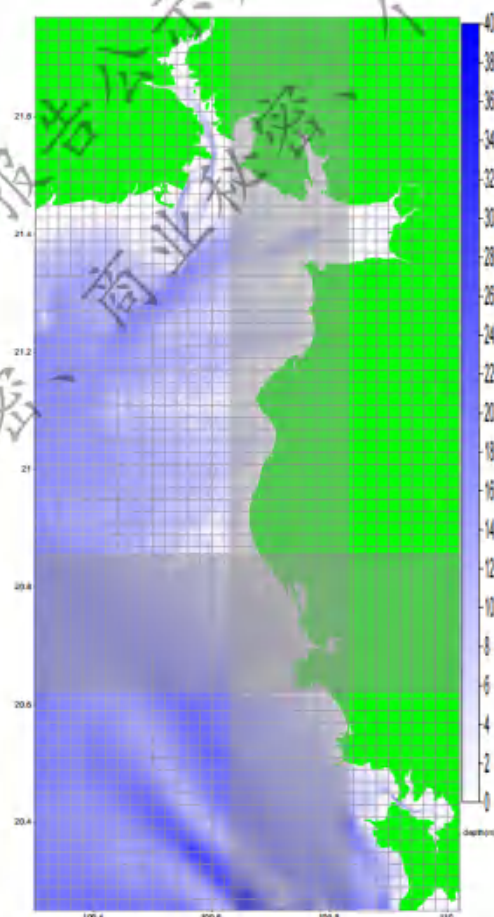


图 3.1.1-1 小区计算区域（上图每 10 个网格绘一个网格图）

(1) 二维垂向平均潮流模型:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial Hu}{\partial x} + \frac{\partial Hv}{\partial y} = \frac{Q}{\partial x \partial y}$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - fv + g \frac{\partial \zeta}{\partial x} - A_M \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - \frac{\tau_x}{\rho H} + g \frac{u \sqrt{u^2 + v^2}}{c_s^2 H} = 0$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + fu + g \frac{\partial \zeta}{\partial y} - A_M \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - \frac{\tau_y}{\rho H} + g \frac{v \sqrt{u^2 + v^2}}{c_s^2 H} = 0$$

$H = h + \zeta$ — 总水深

h — 平均海平面下水深(m)

ζ — 海平面起算潮位 (m)

u — x 方向 (东方向) 垂线平均流速 (m/s)

v — y 方向 (北方向) 垂线平均流速 (m/s)

Q — 水源输入流量 (m^3/s)

f — 科氏参数, $f = 2\omega \sin N$

A_M — 水平湍流粘滞系数, 取 $25 m^2/s$

C_S — 谢才系数, $C_S = \frac{1}{n} H^{2/3}$, n 曼宁系数 $n = 0.022$ 。

τ_{ax}, τ_{ay} 为海表风应力 $\bar{\tau}_a$ 在 x, y 轴方向的分量, $\bar{\tau}_a$ 表达式为:

$$\bar{\tau}_a = \rho_a C_D |\bar{W}_a| \bar{W}_a$$

其中, $\bar{W}_a$ 为风速 (m/s), ρ_a 为空气密度, C_D 为风拖曳系数,

$$C_D = \begin{cases} 1.2 \times 10^{-3} & |\bar{W}_a| \leq 11 \text{ (m/s)} \\ (0.49 + 0.065 |\bar{W}_a|) \times 10^{-3} & 11 < |\bar{W}_a| \leq 25 \text{ (m/s)} \\ 2.1 \times 10^{-3} & |\bar{W}_a| > 25 \text{ (m/s)} \end{cases}$$

初始条件: 初始速度场, 潮位场(开边界除外)均为零, 即

$$\eta(x, y, 0) = 0$$

$$u(x, y, 0) = 0$$

$$v(x, y, 0) = 0$$

边界条件:

固边界条件: 流的法向分量恒为零, $\bar{V}(x, y, t) = 0$ 。

开边界条件:

采用大区嵌套小区方法获得本模拟区域季风环流影响下的潮位边界条件,北部湾海南岛潮流模式大区采用二维水动力模式进行模拟,模型为变网格,区域为 $15.75^{\circ}\text{N}\sim 22.25^{\circ}\text{N}$, $105.55^{\circ}\text{E}\sim 113.25^{\circ}\text{E}$, 粗网格分辨率 $1.2'$, 加密区 $0.03'$, 模拟区域如图 6.1-2。由大区的潮位计算结果插值获得小区的潮位边界。本项目模拟的大区、小区范围如图 3.1.1-2 所示。

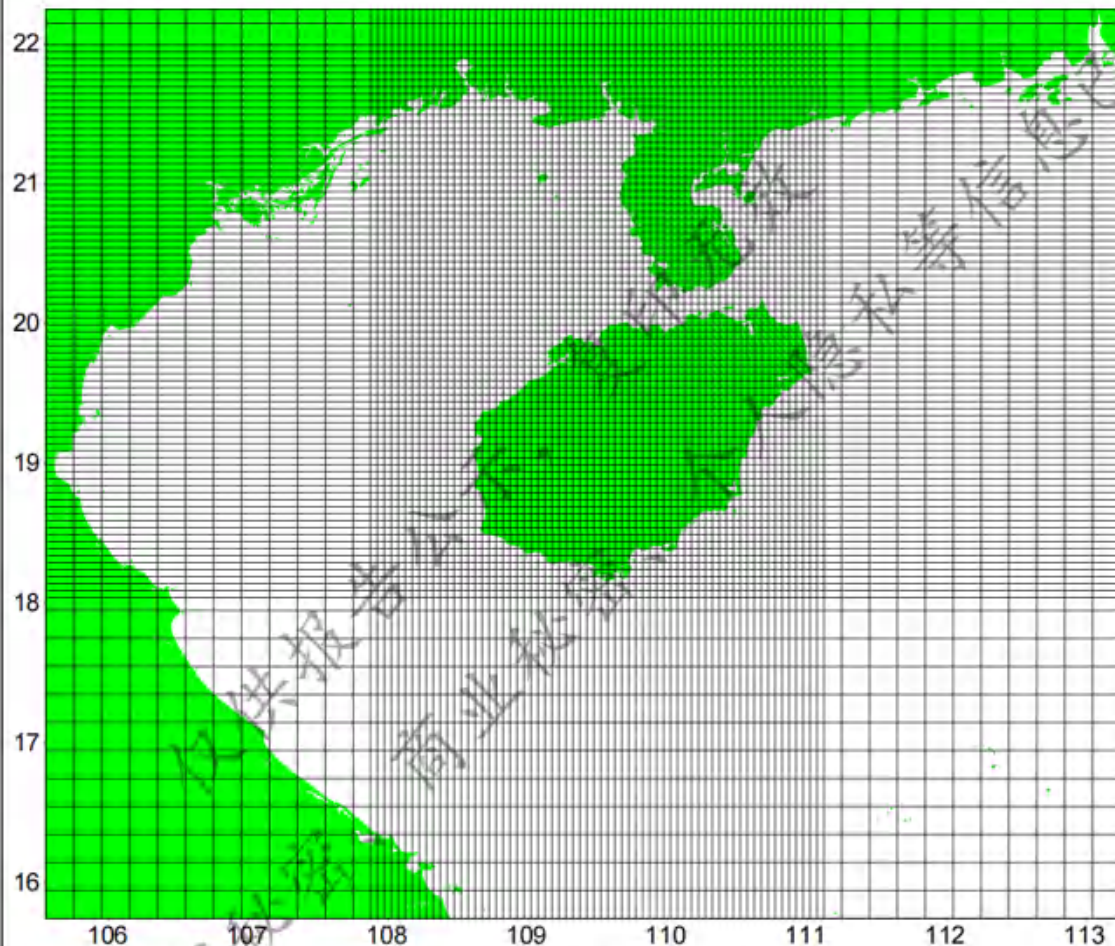


图 3.1.1-2 大区与小区计算范围

大区开边界采用 8 个分潮调和常数计算潮位, 式中, η_0 为平均潮位, A 为分潮振幅, ω 为分潮角速率, f 为交点因子, t 是区时, $(V_0 + u_0)$ 是平衡潮展开分潮的区时初相角, ϕ 为区时迟角。

$$\eta = \eta_0 + \sum_{i=1}^8 A_i f_i \cos(\omega_i t + (V_0 + u_0) - \phi_i)$$

模拟时段为 2022 年 12 月 21 日~31 日, 地形水深数据来自于航保部海图

(16700 流沙湾至东兴港, 16642 海康港及企水港)。模拟风况资料来自 EAR5 海面风再分析数据, 期间以偏东北风为主, 风速 4~8m/s。

(2) 模式计算结果验证:

模式计算结果采用福州市华测品标检测有限公司于 2022 年 12 月 25 日六个潮流站与一个潮汐站数据, 对模型参数进行率定和验证, 潮位与测流站点位置分布见图 3.1.1-3。

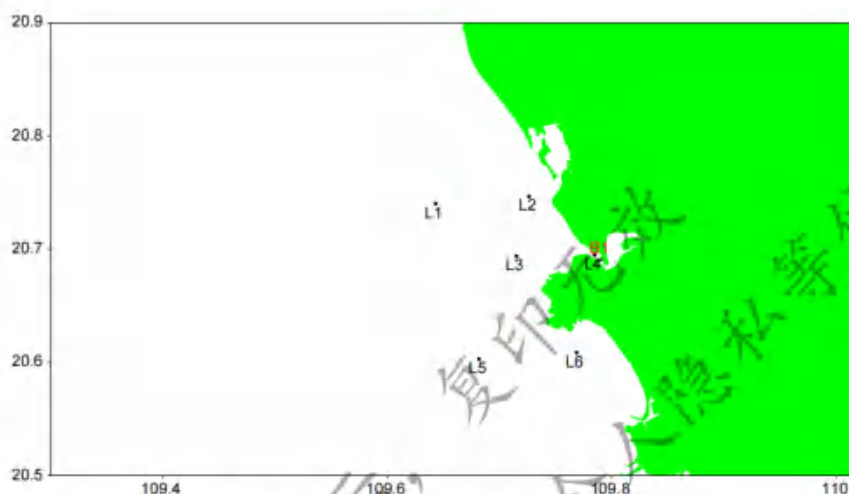


图 3.1.1-3 潮流潮位测流站点位置分布

潮位 B1 对比过程线见图 3.1.1-4, 由潮位验证结果可以看出, 模拟潮位与实测值变化趋势基本一致, 平均绝对误差分别为 0.08m, 误差主要出现在小潮期过程。

潮流对比过程线见图 3.1.1-5, 由潮流验证结果可以看出, 模拟流速与实测值变化趋势基本一致, 流向与实测值吻合较好, 误差主要出现在流速较小时刻, 实测流速比计算值大。整体来说, 模拟结果基本上能反映计算海区的涨落潮流变化过程。

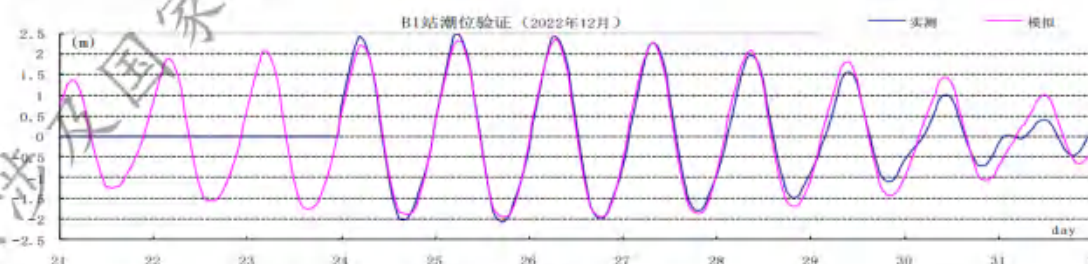


图 3.1.1-4 B1 站潮位验证

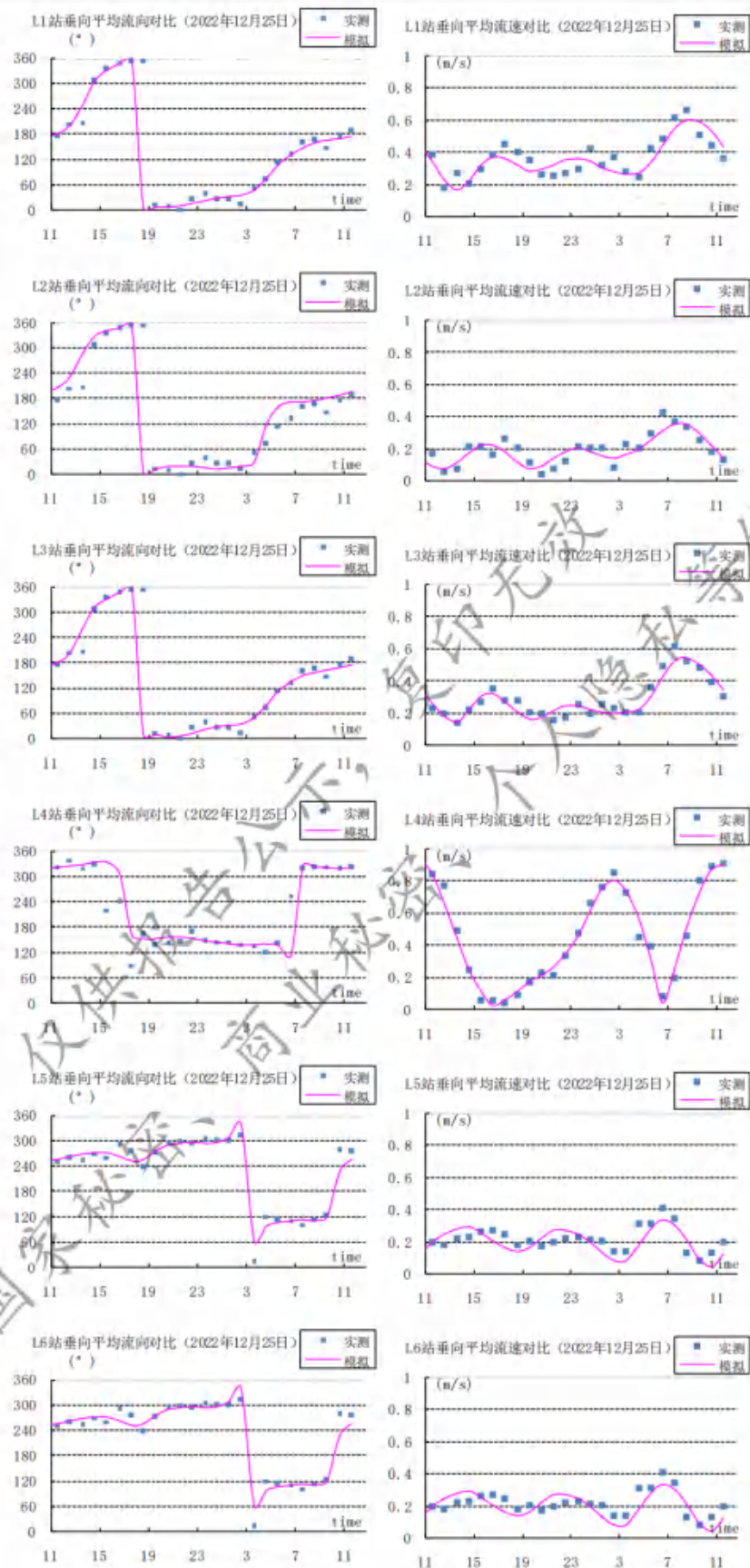


图 3.1.1-5 六站实测潮流垂线平均与模拟对比过程线

(3) 项目海域潮流场

雷州半岛西部海域潮汐为不规则日潮，日潮不等现象显著。落潮历时普遍大于涨潮历时。加密区海康港及企水港海域模拟结果见图 3.1.1-6 和图 3.1.1-7，涨急时刻，潮流从北部湾南部外海涌入，海康港及企水港外海潮流向偏 N 方向运动，海康港及企水港外海潮水涌入内湾，分别在口门处形成最大的流速；落急时刻海康港及企水港内潮流退回到北部湾南部，潮流向偏 S 方向运动，海康港及企水港潮水流出内湾，落急流速大于涨价流速，两湾口狭窄的水道流速介于 0.5~0.8m/s。

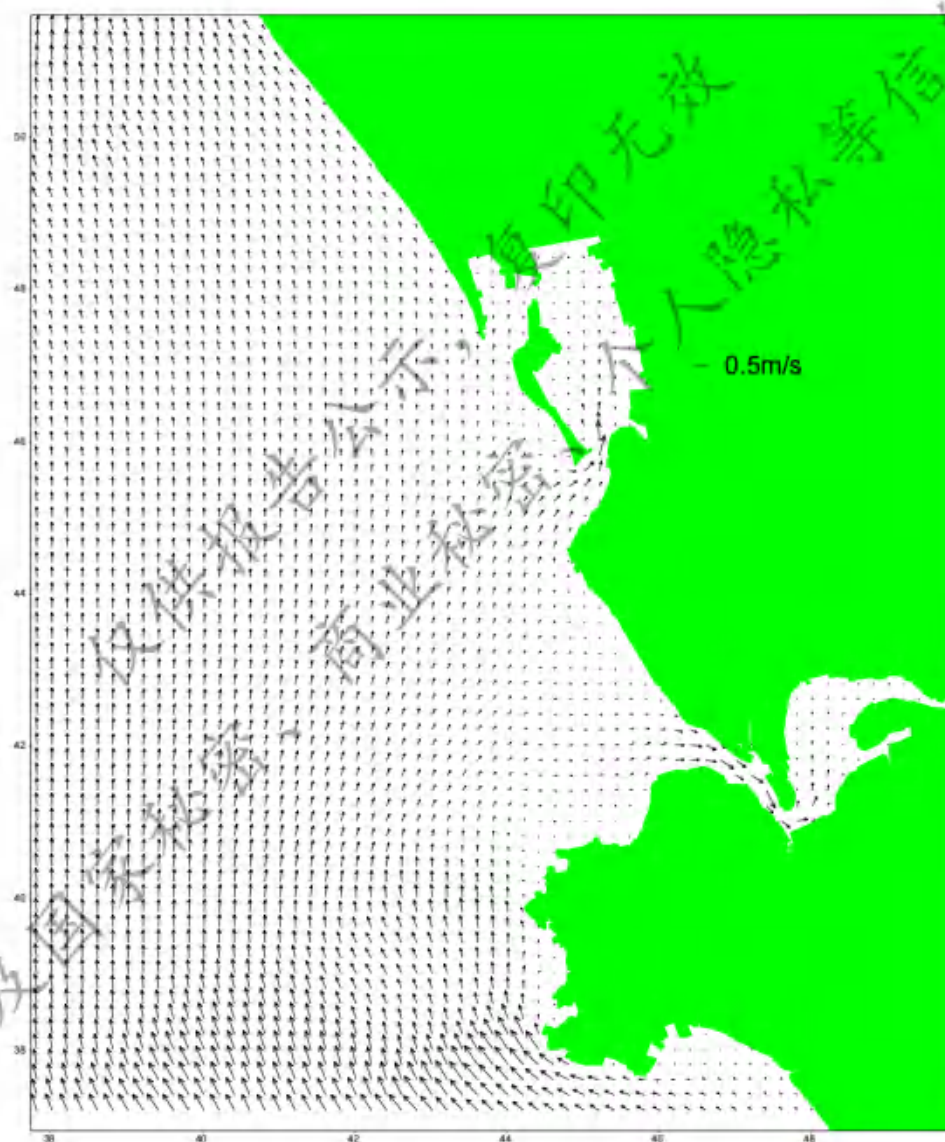


图 3.1.1-6 海康港及企水港海域大潮涨急流场

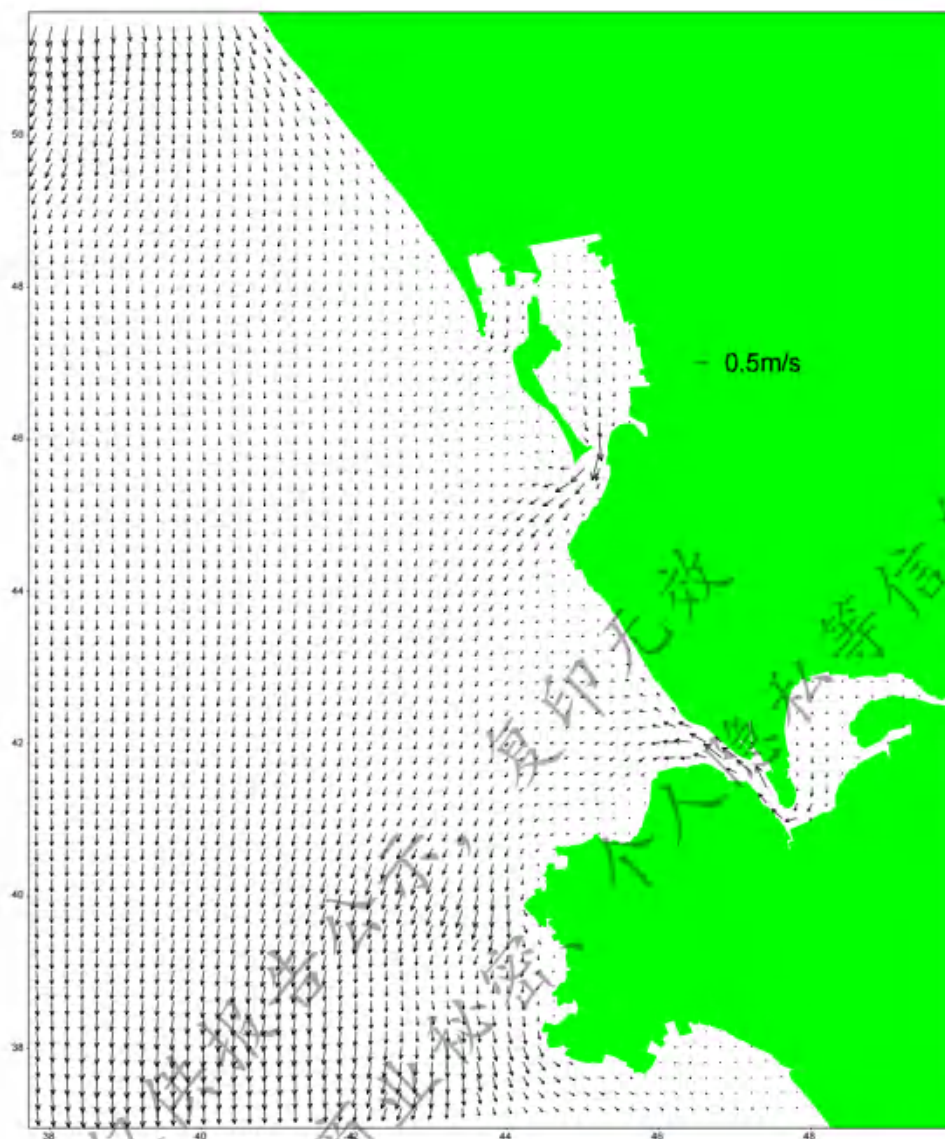


图 3.1.1-7 海康港及企水港海域大潮落急流场

疏浚工程海域涨急、落急流场模拟结果见图 3.1.1-8 和图 3.1.1-9，涨潮流主要从企水南部外口上朔北部湾顶部，为偏 N 方向，落潮流路相反，落急时刻偏 S 方向，落急流速大于涨急流速，港池流速较小，小于 0.1 m/s，港池西部海域流速介于 0.3~0.4m/s。

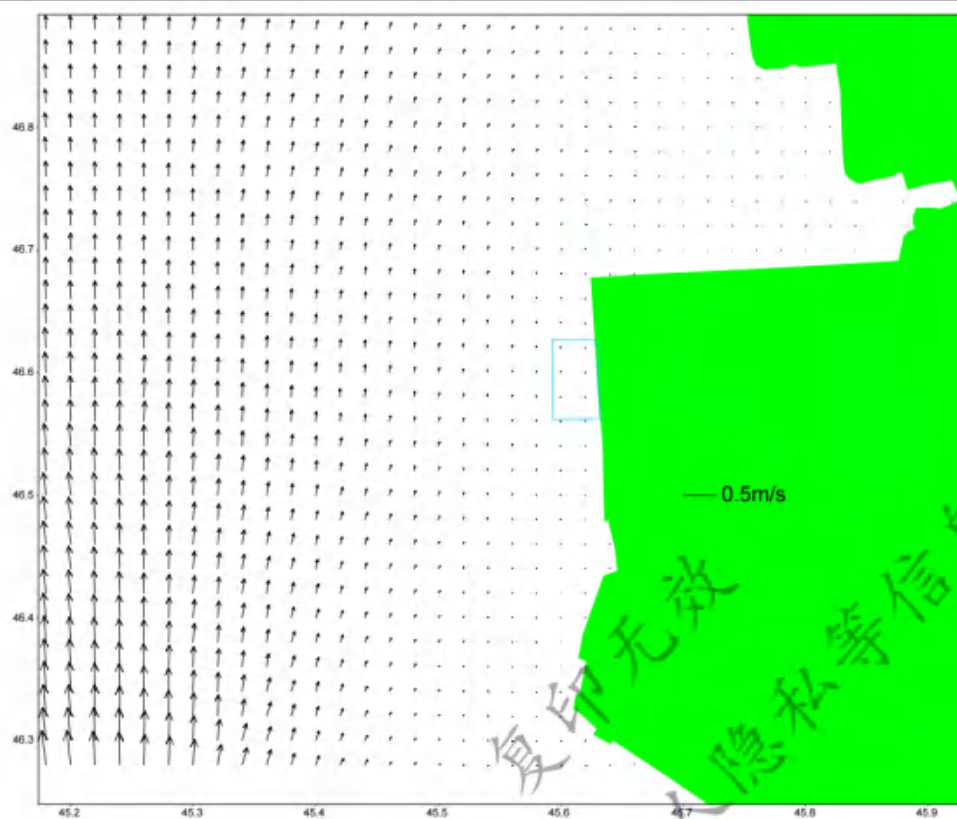


图 3.1.1-8 工程海域涨急流场图

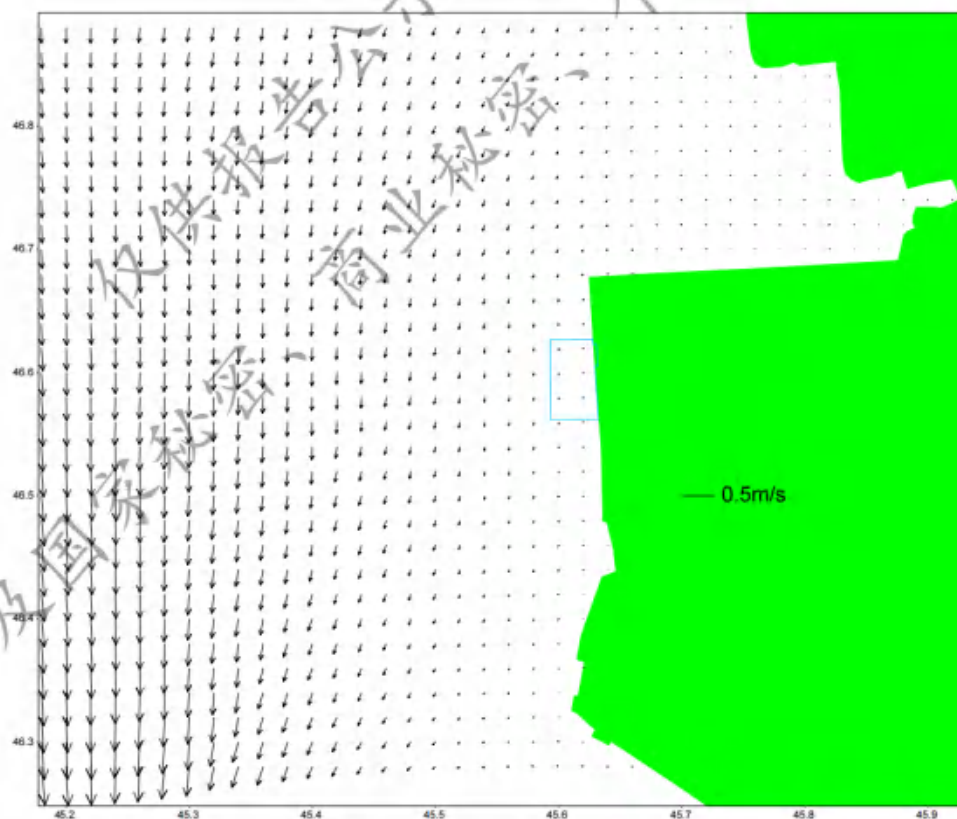


图 3.1.1-9 工程海域落急流场图

(4) 项目疏浚潮流场影响

港池疏浚前水深 0.2~0.8m，浚深到 3.8m。工程对潮流影响主要表现为港池疏浚改变海床地形，相应改变其附近海域的潮流状况。为了说明本工程对水流动力的影响，输出疏浚水域流速和流向来描述工程前、后水流动力的变化。

本工程建设前、后流速流向对比图见图 3.1.1-10 和 3.1.1-11。工程前、后流场对比结果显示，疏浚区域流速很小，疏浚区及外侧潮流基本不变。

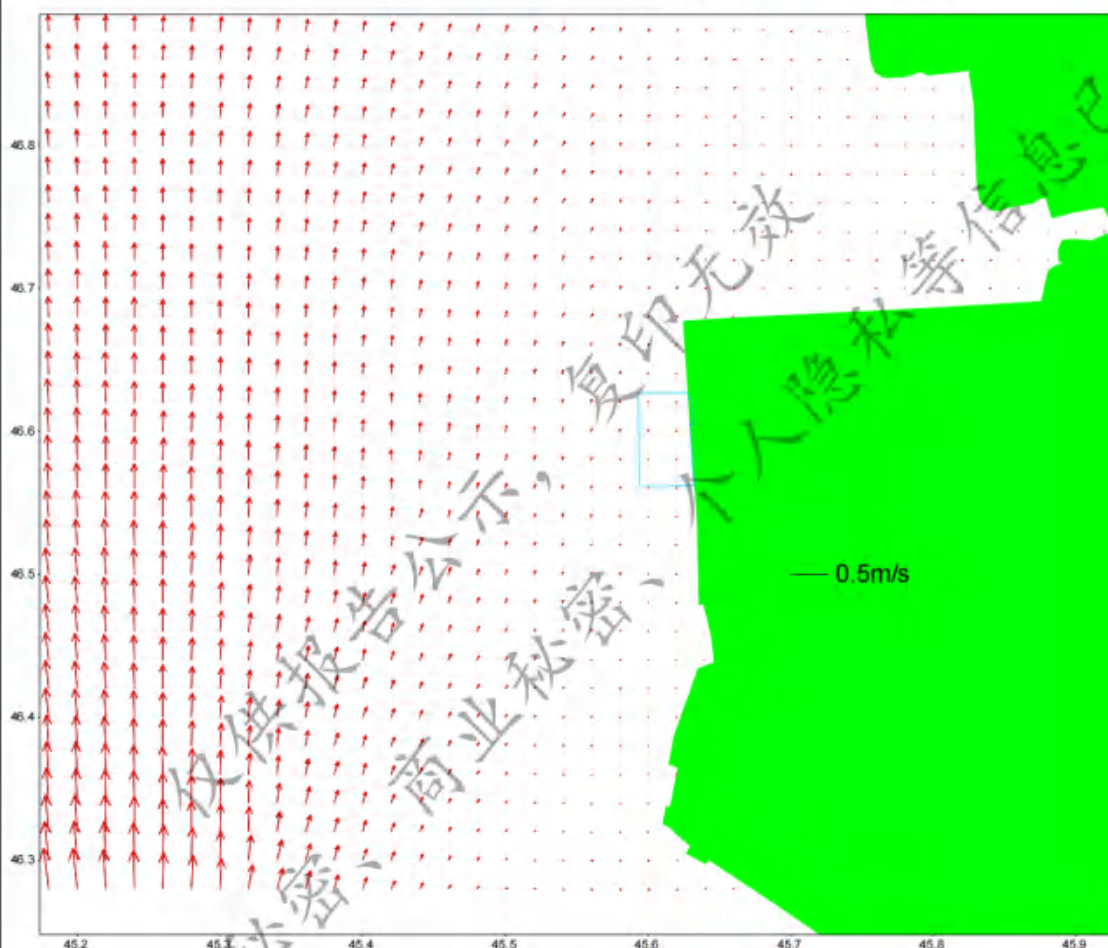


图 3.1.1-10 疏浚前后海域涨急流场对比图（黑：工程前，红：工程后）

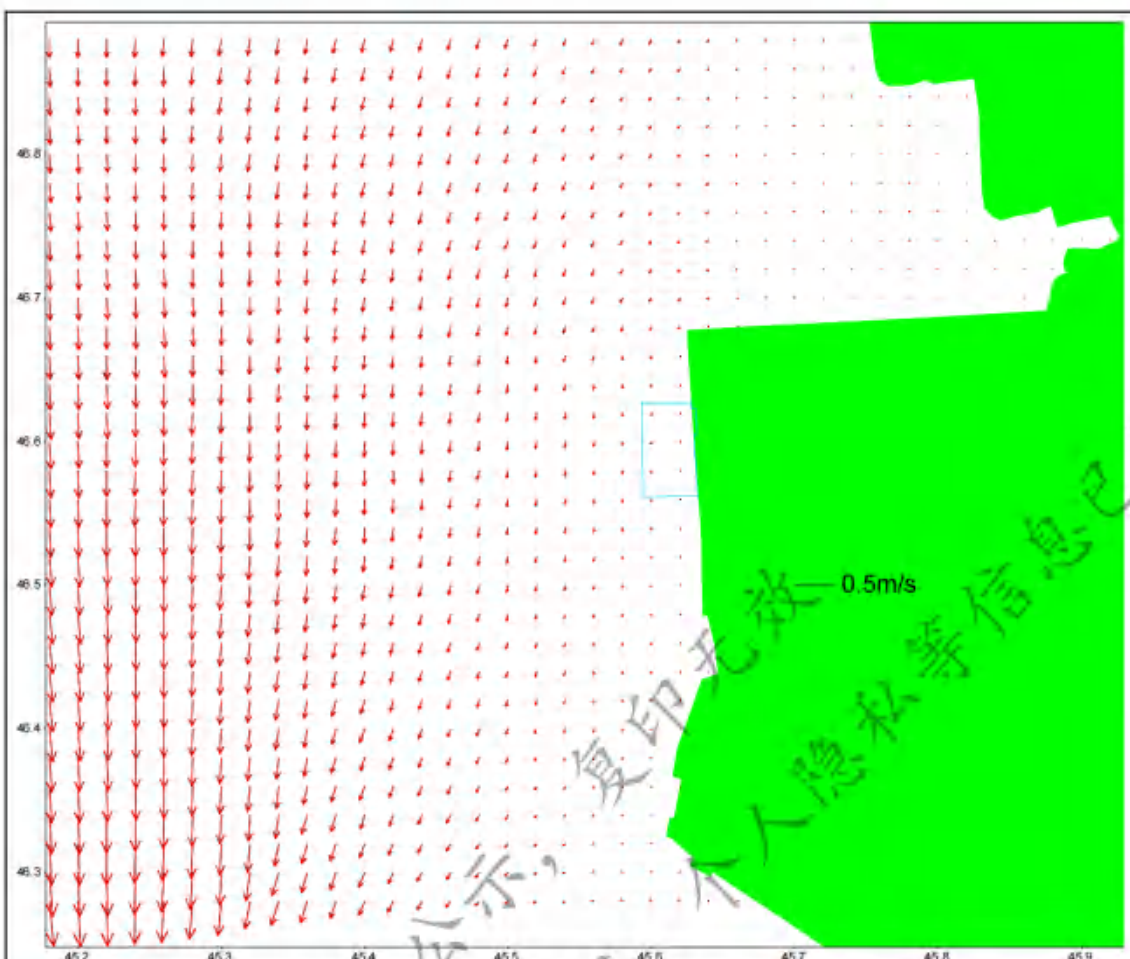


图 3.1.1-11 疏浚前后海域落急流场对比图（黑：工程前，红：工程后）

3.1.2 项目用海对泥沙冲淤的影响

根据历史调查资料，企水港内沉积物主要由砂、粉砂和粘土组成，其中粉砂占比最大，由于粘性较低，容易在波浪作用下起悬，由潮流运输。

港池疏浚冲淤影响采用半经验半理论公式进行估算（王义刚等，2007 年），该公式基于流场与水深的变化，公式如下式。

$$P = \frac{\alpha S \omega t}{\gamma_c} \left[1 - \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \left(\frac{H_1}{H_2} \right) \right]$$

式中，P 为工程后经过时间 t 的淤积量，t 取值 $365 \times 24 \times 3600s$ ； α 为泥沙沉降概率；S 为工程前的平均含沙量，单位为 kg/m^3 ， γ_c 为淤积物干容重，单位为 kg/m^3 ，按照公式 $\gamma_c = 1750 \times d_{50}^{0.183}$ 确定， d_{50} 为悬沙中值粒径，单位为 mm 计； ω 为沉降速度，单位为 m/s； V_1 、 V_2 分别为工程前、后的全潮平均流速； H_1 、 H_2 分别是工程前后的水深。

依据疏浚前后海域的海床水深，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，结果见图 3.1.2-1。年回淤淤强最大为 15~20cm 左右。

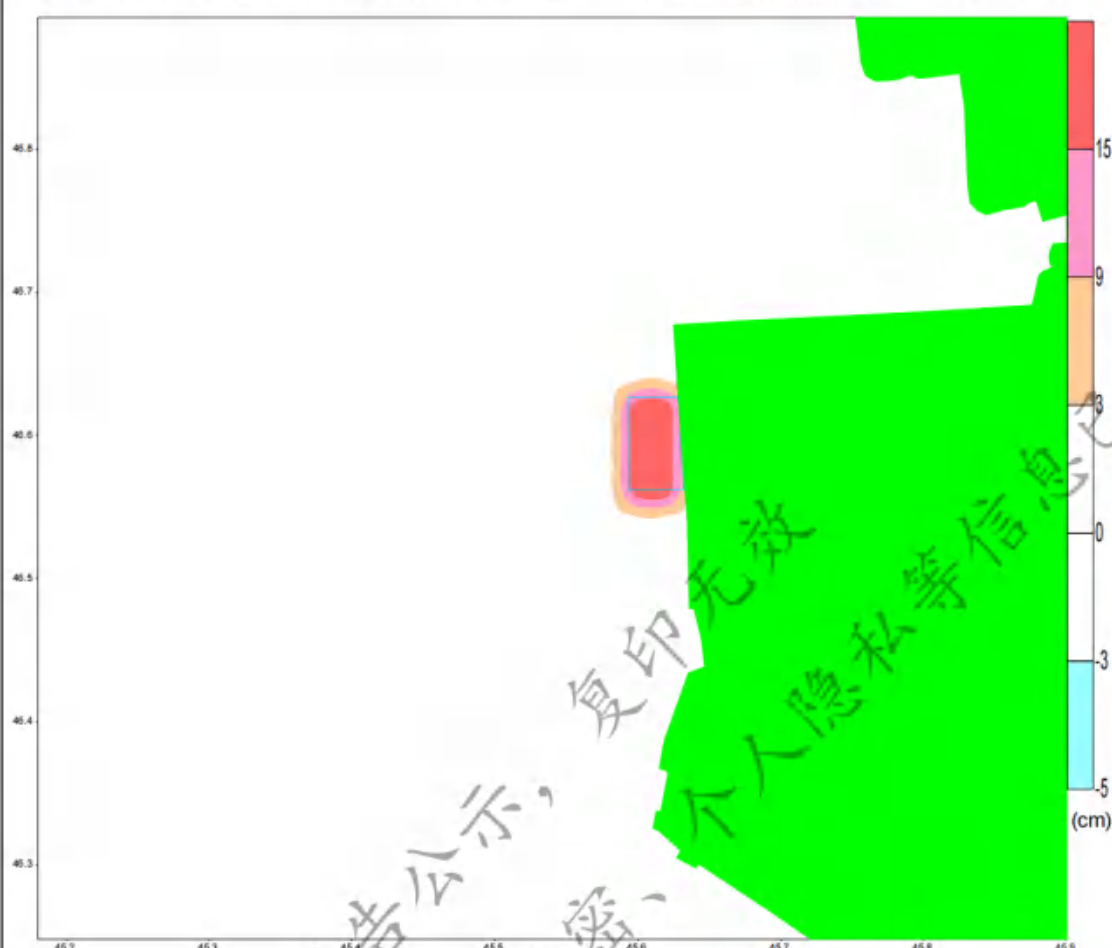


图 3.1.2-1 港池开挖后年淤积厚度

3.1.3 项目用海对水质环境的影响

1. 施工期悬浮泥沙对水质的影响

本工程对海域水质环境影响，主要是疏浚施工引起悬浮泥沙增加，水体中悬浮物浓度升高，悬浮泥沙随落潮流扩散，会影响工程海域浮游生物、鱼类等水生生物的活动和繁殖，给渔业资源造成一定程度的损失。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（19485-2014）附录 D，本节采用二维泥沙模型预测施工期间所产生的悬沙对海水水质环境的影响。

(1) 控制方程

采用二维泥沙模式预测施工期悬浮泥沙随流输运扩散：

$$\frac{\partial HS}{\partial t} + \frac{\partial uHS}{\partial x} + \frac{\partial vHS}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(HA_h \frac{\partial S}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(HA_h \frac{\partial S}{\partial y} \right) + F_s$$

H 为总水深，u、v 分别为 x、y 方向上的流速，S 为水体悬沙，Fs 为源汇函

数, A_h 为水平扩散系数, 采用欧拉公式:

$$A_{hx} = 5.93\sqrt{gH|u|}/C_s \quad A_{hy} = 5.93\sqrt{gH|v|}/C_s$$

泥沙源汇函数按下面方法确定: $F_s = S_c + Q_d$

S_c 为输入源强, Q_d 为悬沙与海床交换通量;

底部切应力计算公式: $\tau = \rho f_b U U$

当 $\tau \leq \tau_d$ 时, 水中泥沙处于落淤状态, 则: $Q_d = \alpha \omega_s S (1 - \frac{\tau}{\tau_d})$

当 $\tau_d < \tau < \tau_e$ 时, 海底处于不冲不淤状态, 则: $Q_d = 0$

当 $\tau \geq \tau_e$ 时, 海底泥沙处于起动状态, 则: $Q_d = -M(\frac{\tau}{\tau_e} - 1)$

以上各式中: ω 为泥沙沉降速度, S 为水体含沙量, α 为沉降几率, τ_d 为临界淤积切应力, τ_e 为临界冲刷切应力, M 为冲刷系数。

悬浮泥沙沉降速度采用张瑞谨(1998)提出的泥沙沉降速度的通用公式:

$$\omega_s = \sqrt{(13.95 \frac{v}{d_s})^2 + 1.09 \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} g d_s} = 13.95 \frac{v}{d_s}$$

其中: γ 、 γ_s 分别为水、泥沙的容重, d_s 为悬浮泥沙的中值粒径, v 为黏滞系数。港池疏浚土主要为粉砂, 悬沙预测取 $d=0.015\text{mm}$ 为代表粒径, 相应粒径的泥沙沉速为 0.014cm/s 。

临界淤积切应力 τ_d , 采用窦国仁(1999)提出的计算公式:

$$\tau_d = \rho f_b V_d V_d$$

临界淤积流速, 其中 $k=0.26$:

$$V_d = k (\ln 11 \frac{h}{\Delta}) (\frac{d'}{d_s})^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} g d},$$

V_e 为泥沙悬扬临界流速, 其中 $k=0.41$:

$$V_e = k (\ln 11 \frac{h}{\Delta} (\frac{d'}{d_s})^{1/3}) \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} g d + (\frac{r_0}{r_s})^{5/3} \frac{\varepsilon + g \delta (\delta/d)^{1/2}}{d}}$$

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 $\Delta=0.1\text{cm}$ ， $d'=0.05\text{cm}$ ， $d_s=1.0\text{cm}$ ，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/cm^3)， r_s 床面泥沙稳定干容重(g/cm^3)，泥沙容重 $r_s=2.65\text{g/cm}^3$ ，海水容重 $r=1.025\text{g/cm}^3$ 。

模式计算 V_d 取值 0.06m/s ，仅考虑悬浮泥沙增量，泥沙从海床悬扬临界流速取较大值， $V_e=0.8\text{m/s}$ ，即沉降到床面泥沙不再悬扬。

岸界固定边界条件： $\frac{\partial C}{\partial \bar{n}}=0$ $\bar{n}$ 为岸界法线方向

开边界的边界条件：

入流时 $C|_{\Gamma}=C_0$ Γ 为水边界， C_0 为边界上悬沙浓度

出流时 $\frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial \bar{n}} = 0$ U_n 为边界法向流速

网格与方程求解同小区水动力方程，采用迎风格式求解方程。

(2) 源强及预测方案

项目疏浚工程量为 3.99万 m^3 ，采用 1 艘斗容 2m^3 抓斗挖泥船施工。参照《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS181-5-2012)，抓斗挖泥船运转时间小时生产率计算公式如下：

$$W_{\text{抓斗}} = \frac{n \times c \times f_m}{B}$$

式中： $W_{\text{抓斗}}$ —抓斗挖泥船运转时间小时生产率 (m^3/h)；

n —每小时抓取斗数，取 30 斗；

c —抓斗容积 (m^3)，取 2m^3 ；

f_m —抓斗充泥系数，淤泥可取 1.2~1.5；砂或砂质粘土可取 0.9~1.2；碎石类土可取 0.3~0.6，本项目的疏浚土类主要以淤泥质土为主，取 1.2；

B —岩土的搅松系数，本项目取 1.1。

经计算，本项目 2m^3 抓斗挖泥船运转时间小时生产率约为 $65.5\text{m}^3/\text{h}$ 。即挖泥船疏浚效率为 $T=65.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

疏浚作业产生的悬浮物源强按照《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011) 中疏浚作业悬浮物发生量公式计算：

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

式中：

Q：疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；R：发生系数为W₀时的悬浮物粒径累计百分比（%）；

R₀：现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%）；

T：挖泥船疏浚效率（m³/h）；

W₀：悬浮物发生系数（t/m³），取38.0×10⁻³t/m³。

本项目疏浚作业悬浮物发生量参数参照《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011）中表4.2.4选取，即R取89.2%、R₀取80.2%、W₀取38.0×10⁻³t/m³；计算得，本项目单艘抓斗挖泥船疏浚作业悬浮物发生量：

Q=（89.2%/80.2%）×65.5m³/h×38.0×10⁻³t/m³=2.768t/h，折0.768kg/s。

在疏浚区内取8个点代表1艘抓斗挖泥船10天的施工位置分布，每点施工1.25天。

（3）预测结果

模拟一艘抓斗挖泥船10天疏浚施工所产生的悬沙输运和扩散，统计工程施工过程中悬沙增量大于10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L和150mg/L的包络线面积（即在15天模拟期间内各网格点构成的最高浓度值），统计结果见表3.1.3-1，悬沙增量包络线浓度场见图3.1.3-1。

表3.1.3-1 疏浚施工悬浮物增量包络线面积（km²）

>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L
0.021	0.014	0.010	0.010	-

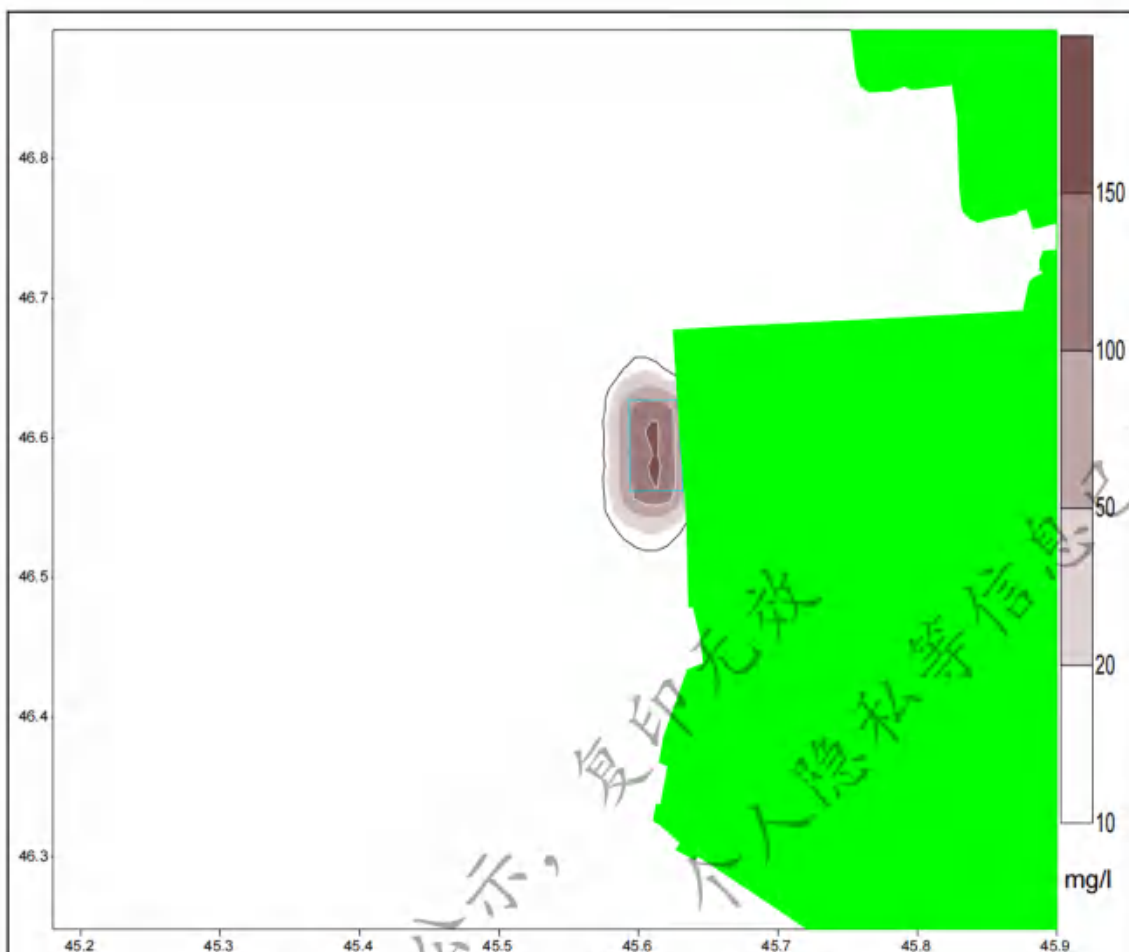


图 3.1.3-1 一艘抓斗挖泥船 10 天疏浚施工悬浮物增量包络线

根据上述模拟结果,工程施工产生的悬沙主要分布在港池周边海域,悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 0.021km²。

由悬浮物最大浓度包络线可知,疏浚产生的悬浮物扩散核心区仅限于港池施工区附近,流出疏浚区外浓度较低。由于施工时间较短,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。

2.施工期其他污染海水水质环境影响分析

施工期的污染物源主要包括施工船舶含油污水、船舶施工人员生活污水和生活垃圾等。

(1) 含油污水

本项目舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)以及《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》(中华人民共和国交通运输部令 2017 年第 15 号)的要求,严禁在港池范围内排

放,施工船舶需自行委托船舶污染物接收单位进行本项目船舶含油污染物接收作业,且船舶经营人应当在作业前明确指定所委托的船舶含油污染物接收单位,在接收作业时,也需明确要求船舶含油污染物接收单位作业前将作业时间、作业地点、作业单位、作业船舶、污染物种类和数量以及拟处置的方式及去向等情况向海事管理机构报告。

由此,可见施工船舶含油废水基本不会对施工海域的水环境造成影响。

(2) 生活污水

本项目施工船舶在港池内施工时,应执行利用船载收集装置收集,排入接收设施,上岸后排入附近生活污水处理设施进行处理,如此可见,施工人员产生的生活污水基本不会对施工海域的水环境造成影响。

(3) 固体废物

参照《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018),施工人员生活垃圾产生量按 1.5kg/d·人计,施工人员船舶生活垃圾应经分类收集上岸后,由环卫部门清运处理,不得排放入海。由此,则施工人员产生的生活垃圾不会对施工海域的水环境造成影响。

3.1.4 项目用海对沉积物环境影响分析

本工程施工过程对海洋沉积物的影响主要来自港池疏浚过程中产生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 3.1.2 章节悬浮泥扩散范围分析,本工程施工期引起的悬浮泥沙扩散范围较小,悬浮泥沙增量 $>10\text{mg/L}$ 的扩散范围为 0.021km^2 , $>100\text{mg/L}$ 的扩散范围为 0.010km^2 ,主要影响区域为港池疏浚区域及邻近海域,最远影响范围仅限于工程区外约 200m 范围内。但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。因此,本海域沉积物的环境质量不会发生明显的变化。

此外，施工期所产生的生活污水、含油污水等污染物均收集后上岸处理，不直接在工程区域排放，不会对工程海域的沉积物环境产生影响。总体来说，项目实施对沉积物环境影响较小。

3.1.5 项目用海对海洋生物的影响

3.1.5.1 对浮游生物的影响

(1) 对浮游植物的影响

疏浚工程对浮游植物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体的透光性，进而影响了浮游植物的光合作用。已有很多国内外学者对光照强度与浮游植物的光合作用之间的关系进行了研究，并且证明光强对浮游植物的光合作用有很强的促进作用。疏浚过程中造成悬浮物浓度增加，水体透光性减弱，光强减少，将对浮游植物的光合作用起阻碍作用。一般而言，悬浮物的浓度增加在10mg/L以下时，水体中的浮游植物不会受到影响，而当悬浮物浓度增加50mg/L以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，海水透光性极差，浮游植物基本上无法生存。当悬浮物的浓度增加量在10~50mg/L时，浮游植物将会受到轻微的影响。本项目疏浚产生的悬浮泥沙范围小，时间短，对浮游植物影响较轻微。

(2) 对浮游动物的影响

本项目实施对浮游动物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质增加了水体的浑浊度。悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关。具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面。浮游动物受影响程度和范围与浮游植物相似。

总体来说，尽管海水中悬浮物的增加对浮游生物产生了不利影响，但这种影响是暂时的、局部的，由于海洋的自净能力强，水体浑浊现象将逐渐消失，水质将逐渐恢复，随之而来的便是生物的重新植入，根据资料表明，浮游生物的重新建立所需时间较短，一般只需几周时间，因此对浮游生物的影响是可以在短时间内消失的。

3.1.5.2 对底栖生物的影响

本工程施工期对底栖生物的影响分为直接影响和间接影响，直接影响主要是指施工活动占用海域直接导致底栖生物受损或死亡；间接影响主要是指施工行为引起水中悬浮物增加并在一定区域内扩散，导致悬浮物扩散区域底栖生物受到影响或其处于浮游状态的幼虫成活率下降等变化情况。具体影响分析如下：

(1) 占用海域的影响

疏浚用海区域将改变其占用海域底栖生物原有的栖息环境，除部分活动能力较强的底栖种类能够逃往他处而存活外，大部分底栖生物被掩埋、覆盖而死亡，对底栖生物群落的破坏是不可逆转的。但施工期结束后，通过海流和动植物自然生长以及生态系统运动，疏浚用海区域会逐渐形成新的底栖生物群落。

(2) 悬浮物扩散区的影响

本项目疏浚开挖引起局部海域悬浮物浓度增加，降低了海水透明度，从而使底栖生物以及其处于浮游状态的幼虫的正常生理过程受到影响，但随着施工结束，这种影响会消失并逐渐恢复到接近正常水平。

因此，虽然本工程建设对底栖生物的影响主要是引起了结构上和数量上的变化。在个别的地区，在极小范围之内，底栖生物的群落结构因为受人为活动的干扰而发生变化，会与建设前和建设后其它未受影响地区的群落有较大差别，但这种变化只是局部的，不会对整个水域的底栖生物群落产生影响。

3.1.5.2 施工对渔业资源的影响分析

本项目的施工对渔业资源的影响主要表现为悬浮物对渔业资源的影响。

悬浮物对鱼类的影响分为三类，即致死效应、亚致死效应和行为影响。这些影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的丰度；降低其捕食效率等。国外学者曾做过大量实验，其中 Biosson 等人研究了鱼类在混浊水域表现出的回避反应，研究结果表明当水体悬浮物浓度达到 70mg/L 时，鱼类在 5min 内迅速表现出回避反应。实验表明，成鱼在混浊水域内会做出回避反应，迅速逃离施工地带。

不同种类的水生生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般来说，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成体低很多。以长江口疏浚泥悬沙对中华绒毛蟹早期发育

的试验结果为例，类比分析悬浮泥沙对鱼类的影响。当悬沙浓度为 8g/L 时，中华绒毛蟹胚胎发育在原肠期以前，胚胎成活率几乎为 100%，但当胚胎发育至色素形成期产生一定程度的影响，试验三组数据最大死亡率为 60~70%，最小为 5~10%，平均 30%。不同的悬沙浓度不影响中华绒毛蟹蚤状幼体的成活率，但当悬沙浓度达到 16g/L 时，对蚤状幼体的变态影响极为显著。高浓度悬沙可推迟蚤的变态；当悬沙浓度达到 32g/L 以上时，可降低蚤状幼体对轮虫的摄食和吸收。

此外，悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海中悬浮液、悬沙会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。从食物链的角度不可避免对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响。

3.2 项目用海资源影响分析

3.2.1 对海岸线资源及海域空间资源的损耗分析

本项目为港池疏浚工程，属于开放式用海，项目用海范围占用岸线 128.9m。项目属于开放式用海，只申请施工期用海，项目建设完成后有利于船舶的停靠和作业需求，确保船只的安全进出港口。

3.2.2 渔业资源损耗分析

本次评价根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T9110-2007）》（以下简称《规程》）的要求，针对本工程施工期对海洋生态的影响，分析工程施工对海域生态的损失情况。

3.2.2.1 对底栖生物的损耗分析

疏浚施工破坏或改变了生物原有的栖息环境，对底栖生物产生较大的影响。参照《规程》，底栖生物的资源损失按以下公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i 为第 i 种生物资源受损量；

D_i 为评估区域内第 i 种生物资源密度；

S_i 为第*i*种生物占用的渔业资源水域面积。

根据生态现状调查资料，本工程全部位于海域，底栖生物生物量以 2019 年 11 月调查的平均断面底栖生物生物量为计算依据： 157.504g/m^2 。本工程申请用海面积为 0.7760 公顷，即 $S_i=0.7760$ 。

施工造成底栖生物损失量： $W_i=0.7760\times 10^4\times 157.504\times 10^{-6}=1.222\text{t}$ 。

3.2.2.2 对浮游生物的损耗分析

按照《规程》，疏浚在悬浮物扩散范围内对海洋生物产生的持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i=W_i\times T$$

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

式中： M_i 为第*i*种生物资源累计损害量；

W_i 为第*i*种生物资源一次性平均损失量；

T 为污染物浓度增量影响的持续周期数(以年实际影响天数除以 15)，个；

D_{ij} 为某一污染物第*j*类浓度增量区第*i*种类生物资源密度；

S_i 为某一污染物第*j*类浓度增量区面积；

K_{ij} 为某一污染物第*j*类浓度增量区第*i*种类生物资源损失率；

n 为某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值如下：

(1) 污染物浓度增量区面积 (S_i) 和分区总数 (n)

根据水质影响预测结果，表 3.2.2-1 列出了各分区的面积，本工程施工产生的悬浮物浓度增量分区总数取 4。

表 3.2.2-1 悬浮物浓度增量区面积 (km^2)

浓度 (mg/L)	10~20	20~50	50~100	≥ 100
悬沙面积	0.021	0.014	0.010	0.010

(2) 生物资源损失率 (K_{ij})

由于悬沙浓度增量小于 10mg/L 对生物影响较小，造成的损失率很小，因此近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。参照《规程》中的“污染物对各类生

物损失率”，近似按超标倍数 $B_i \leq 1$ 、 $1 < B_i \leq 4$ 倍、 $4 < B_i \leq 9$ 倍及 $B_i \geq 9$ 倍损失率范围的中值确定本工程增量区的各类生物损失率，详见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 本工程悬浮物对各类生物损失率

分区	浓度增量范围 (mg/L)	超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
			浮游动物	浮游植物	鱼卵和 仔稚鱼	游泳动物
I区	10~20	$B_i \leq 1$ 倍	5	5	5	1
II区	20~50	$1 < B_i \leq 4$ 倍	15	15	10	5
III区	50~100	$4 < B_i \leq 9$ 倍	40	40	30	15
IV区	≥ 100	$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 20

(3) 持续周期数 (T) 和计算区水深

根据项目施工方案，工程疏浚工期按 90 天计，算得污染物浓度增量影响的持续周期数为 $T=90/15=6$ ；根据工程海域测量资料，工程区平均水深均取 3.8m。

(4) 生物资源密度 (D_{ij})

根据生态现状调查资料，2019 年秋季调查，浮游植物和浮游动物平均密度分别为 $19762.22 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ 和 289.28 mg/m^3 。

(5) 悬浮泥沙扩散导致生物损失情况：

浮游植物损失量 $W_i = 19762.22 \times 10^4 \times (0.021 \times 5\% + 0.014 \times 15\% + 0.010 \times 40\% + 0.010 \times 50\%) \times 10^6 \times 3.8 \times 6 = 5.47 \times 10^{13} \text{ cells}$

浮游动物损失量 $W_i = 289.28 \times (0.021 \times 5\% + 0.014 \times 15\% + 0.010 \times 40\% + 0.010 \times 50\%) \times 10^6 \times 3.8 \times 6 = 0.08 \text{ t}$

本项目施工造成浮游生物的资源损失量为：浮游植物 $5.47 \times 10^{13} \text{ cells}$ ，浮游动物 0.08t。

3.2.2.3 对渔业资源的损耗分析

疏浚作业将会对渔业资源产生一定影响，这里的渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔稚鱼。工程施工期间直接或者间接的影响了该海域鱼类特别是鱼卵和稚鱼等水生生物的正常栖息、活动和繁殖。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的，悬浮物质含量变化其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。这种效应会对渔业资

源产生两方面的影响：一是由于产卵场环境发生骤变，在鱼类产卵季节，从外海洄游到该区域产卵的群体，因受到干扰而改变其正常的洄游路线；二是在该区域栖息、生长的一些种类，也会改变其分布和洄游规律。施工造成悬浮物质含量的变化对水质混浊度的影响，必然引起鱼卵仔稚鱼的损失，使游泳生物逃避这个污染区，导致生物种群改变原有的集群和正常的洄游路线，给渔业资源带来一定程度损失。工程施工属于短期行为，随着施工期的结束，其环境影响会很快消失。

参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，小于 10mg/L 增量浓度范围内的海域同样近似认为悬浮泥沙对游泳生物不产生影响，污染物浓度增量区面积 (S_i) 和分区总数 (n) 见表 3.2.2-1，游泳生物损失率 (K_{ij}) 见表 3.2.2-2，持续周期数 $T=6$ 。根据生态现状调查资料，2019 年秋季调查，游泳动物平均质量资源密度为 51.84kg/km²。

游泳生物损失量 $W_i=51.84 \times (0.021 \times 1\% + 0.014 \times 5\% + 0.010 \times 15\% + 0.010 \times 20\%) \times 6 \times 10^{-3} = 1.37\text{kg}$ 。

参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，小于 10mg/L 增量浓度范围内的海域同样近似认为悬浮泥沙对鱼卵和仔稚鱼不产生影响，污染物浓度增量区面积 (S_i) 和分区总数 (n) 见表 3.2.2-1，鱼卵和仔稚鱼损失率 (K_{ij}) 见表 3.2.2-2 持续周期数 $T=6$ 。根据生态现状调查资料，2019 年秋季调查海区鱼卵平均密度为 0.673ind/m³，仔鱼平均密度为 0.032ind/m³。

则鱼卵和仔稚鱼的损失量为：

鱼卵损失量 $W_i=0.673 \times (0.021 \times 5\% + 0.014 \times 10\% + 0.010 \times 30\% + 0.010 \times 50\%) \times 10^6 \times 3.8 \times 6 = 1.60 \times 10^5$ 粒

仔稚鱼损失量 $W_i=0.032 \times (0.021 \times 5\% + 0.014 \times 10\% + 0.010 \times 30\% + 0.010 \times 50\%) \times 10^6 \times 3.8 \times 6 = 7.62 \times 10^3$ 尾

鱼卵和仔稚鱼的资源损失量为：鱼卵 1.60×10^5 粒，仔稚鱼 7.62×10^3 尾。

3.2.2.4 海域生物资源损失总量计算

根据《规程》，持续性损害不足 3 年的应按 3 年计算，本项目建设引起的直接海洋生物资源的损失量以及项目施工期悬浮物扩散引起的直接海洋生物资源的损失量见表 3.2.2-3。

表 3.2.2-3 生物资源损失计算

生物类别 计算内容	底栖 生物	浮游植物	浮游动物	游泳生物	鱼卵	仔鱼
一次损失量	1.222t	5.47×10^{13} cells	0.08t	1.37kg	1.60×10^5 粒	7.62×10^3 尾
计算年限	3 年					
损失总量	3.666t	1.64×10^{14} cells	0.24t	4.11kg	4.80×10^5 粒	2.29×10^4 尾

3.4 通航环境影响分析

本项目施工期间将投入 1 艘施工船舶和 3 艘自航泥驳，项目作为港池疏浚工程，在施工期间，施工船舶疏浚会占用企水渔港部分进出港航道区域，从而导致企水渔港渔船正常进出港活动受到影响，在施工期间，本项目不可避免的对周边船舶的通航安全产生影响，使船舶通航密度升高，周边海域的通航风险增加。

因此，本项目业主应制定合理的施工计划，合理安排施工顺序和进度，加强施工期船舶的管理措施，防止船舶碰撞发生溢油风险。同时应设置相应的水上安全监督以及助航设施、设备，降低渔船及其他通航船舶的通航风险。

4 海域开发利用协调分析

4.1 海域开发利用现状

4.1.1 社会经济发展概况

(1) 湛江市发展概况

根据《2023 年湛江市国民经济和社会发展统计公报》，经广东省统计局统一核算，2023 年湛江实现地区生产总值（初步核算数）3793.59 亿元，比上年增长 3.0%。其中，第一产业增加值 706.91 亿元，增长 3.8%，对地区生产总值增长的贡献率为 25.5%；第二产业增加值 1454.62 亿元，增长 0.5%，对地区生产总值增长的贡献率为 6.1%；第三产业增加值 1632.06 亿元，增长 4.5%，对地区生产总值增长的贡献率为 68.4%。三次产业结构比重为 18.6：38.3：43.1。人均地区生产总值 53757 元（按年平均汇率折算为 7629 美元），增长 2.6%。

全年水产品产量 128.49 万吨，比上年增长 5.1%。其中，海水产品 109.96 万吨，增长 5.9%；淡水产品 18.54 万吨，增长 0.8%。

全年全部工业增加值比上年下降 0.6%。规模以上工业增加值下降 0.7%。其中，股份制企业增长 1.0%，国有及国有控股企业下降 1.3%，外商及港澳台投资企业下降 1.3%。分轻重工业看，轻工业下降 0.2%，重工业下降 0.8%。分企业规模看，大型企业下降 0.7%，中型企业增长 0.9%，小型企业下降 1.1%，微型企业下降 4.5%。

先进制造业增加值比上年下降 2.1%，占规模以上工业增加值的比重 51.6%。其中，高端电子信息制造业增长 44.4%，生物医药及高性能医疗器械业下降 1.3%，先进轻纺制造业下降 1.8%，石油化工业下降 2.0%，新材料制造业下降 2.6%，先进装备制造业下降 5.3%。高技术制造业增加值比上年下降 1.3%，占规模以上工业增加值比重 1.2%。其中，电子及通信设备制造业增长 0.3%，医疗设备及仪器仪表制造业下降 0.4%，医药制造业下降 1.4%。

全年规模以上工业企业全员劳动生产率 92.6 万元/人年，比上年末下降 3.6%；资本保值增值率 106.0%，增长 1.4 个百分点；资产负债率 64.8%，下降 1.2 个百分点；流动资产周转率 2.4%，下降 0.2 个百分点；成本费用利润率 4.6%，下降

0.9 个百分点；产品销售率 100.5%，下降 0.1 个百分点。全年规模以上工业实现利润总额 138.57 亿元，比上年下降 20.4%。亏损企业亏损总额 46.72 亿元，增长 9.5%；亏损企业亏损面为 28.8%。全年规模以上工业企业每百元营业收入中的成本为 84.6 元，增加 0.24 元。

（2）雷州市发展概况

根据《2018 年雷州市国民经济和社会发展统计公报》，2018 年全市实现生产总值 309.67 亿元，按可比价格计算，比上年增长 4.2%。其中，第一产业增加值 121.67 亿元，增长 5.7%，对 GDP 增长贡献率为 49.5%；第二产业增加值 29.90 亿元，增长 1.7%，对 GDP 增长贡献率为 5.5%；第三产业增加值 158.10 亿元，增长 3.7%，对 GDP 增长贡献率为 45.0%。三次产业结构为 39.3：9.7：51.0。在第三产业中，交通运输、仓储和邮政业增长 6.8%，批发和零售业增长 3.2%，住宿和餐饮业增长 2.2%，金融业增长 6.9%，房地产业增长 13.6%，其他服务业增长 1.9%。2018 年，雷州人均生产总值 20756 元，比上年增长 3.7%。

全年完成农林牧渔业总产值 188.34 亿元，同比增长 5.3%。其中，农业总产值 121.84 亿元，增长 6.3%；林业总产值 6.64 亿元，增长 1.3%；牧业总产值 16.39 亿元，增长 6.1%；渔业总产值 37.30 亿元，增长 2.5%；农、林、牧、渔专业及辅助性活动总产值 6.14 亿元，增长 5.9%。

企水镇位于雷州市西部海岸，面积 106.01 平方千米（2017 年）。下辖 21 个管理区，47 个自然村，人口 50726 人（2017 年），其中渔民占总人口的 50%以上。企水港是北部湾中部优良天然渔港，港池深、避风好，是国家一级渔港之一。全镇有大小机动渔船 629 艘，12783 千瓦、7328 吨位，年海洋捕捞产值达 17315 万元；对虾养殖 12500 亩，产量 1615 吨；网箱养鱼 450 户，年产量 610 吨，珍珠养殖 150 户，年产值 400 万元。

海角村位于雷州市企水镇西北部，地处企水港内、企水河口西侧，距企水镇约 10 千米，为独立自然村，村行政区域面积约 223.7 公顷，全村共有 445 户人家，总人口为 1989 人，为雷州地区典型的贫困村镇。海角村沿岸多围塘养殖，南部海岸潮滩分布有红树林，长势良好。

4.1.2 海域开发利用现状

根据搜集的历史资料、遥感影像资料和现场勘察资料成果，本项目周边的海

洋开发利用主要包括开放式养殖区、企水港台风瀑潮监测站、雷州市企水镇重点海湾整治项目、雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目等。

项目所在海域开发利用现状见表 4.1.2-1 和图 4.1.2-1。

表 4.1.2-1 项目所在海域及附近开发利用现状分布表

序号	开发利用现状	责任人	与本项目的方位关系	距离
1	开放式养殖区	养殖户	西南侧	0.38km
2	企水港台风瀑潮监测站	广东省水文局湛江水文分局	西南侧	1.45km
3	雷州市企水镇重点海湾整治项目	雷州市土地开发中心	西南侧、东北侧	1.76km
4	雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目	雷州市企水镇海角村民委员会	东北侧	3.35km

图 4.1.2-1 项目周边海域开发利用现状图

4.1.3 海域使用权属现状

本项目周边的企水港台风瀑潮监测站、雷州市企水镇重点海湾整治项目、雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目等用海项目均已获得海域使用权属，本项目与周边用海项目无海域权属重叠，均无权属纠纷。

4.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据 4.1 节开发利用现状的分析，本项目涉海工程所在海域附近的开发活动主要有开放式养殖区、企水港台风瀑潮监测站、雷州市企水镇重点海湾整治项目、雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目等。

4.2.1 对企水港台风瀑潮监测站、雷州市企水镇重点海湾整治项目、雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目等的影响

本项目与企水港台风瀑潮监测站、雷州市企水镇重点海湾整治项目、雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目的距离分别为 1.45km、1.76km、3.35km。本项目施工期主要投入 1 艘抓斗式挖泥船、3 艘自航泥驳进行施工作业。项目施工完成后造成的水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响较小，主要集中在疏浚区域

周边，项目所造成的悬浮泥沙扩散面积较小，悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 0.021km^2 ，同样集中于疏浚区域周边，本项目疏浚不会对企水港台风瀑潮监测站、雷州市企水镇重点海湾整治项目、雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目造成影响。

4.2.2 对开放式养殖区的影响

本项目西南侧 0.38km 处存在开放式养殖区，根据第三章的水质环境影响章节分析，本项目施工过程对水质的影响主要来自疏浚产生悬浮泥沙的扩散以及施工人员生活废水和施工船舶污水。施工人员产生的生活污水以及施工船舶含油污水均收集后上岸处理，不排放入海，一般情况下不会对海洋环境产生影响，而项目疏浚产生的悬浮泥沙中悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 0.021km^2 ，主要集中于疏浚区域周边，其西南侧最远扩散距离约为 40m ，基本不会对开放式养殖区的水质环境产生影响，本项目疏浚施工产生的悬浮泥沙基本不会扩散至开放式养殖区。项目对开放式养殖区的影响较小，基本不会使养殖户的经济受到损失。

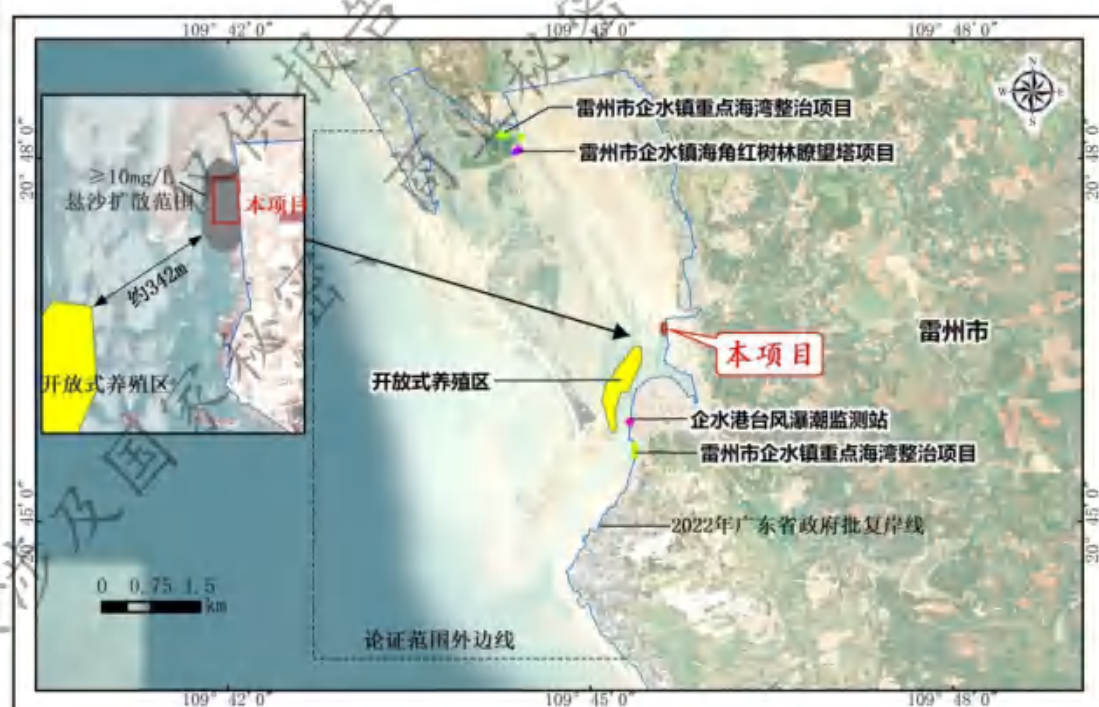


图 4.2.2-1 疏浚产生悬浮泥沙扩散范围叠加海域开发利用现状示意图

4.3 利益相关者界定及协调分析

4.3.1 利益相关者界定

利益相关者指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。界定的利益相关者应该是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。项目用海需要与航道、通航、海事等涉海部门进行协调的，界定这些涉海部门为协调责任部门。

通过对本项目周围用海现状的调查，分析项目用海对周边开发活动的影响情况，具体如表 4.3.1-1 所示。

表 4.3.1-1 利益相关者界定表

序号	涉海项目	单位或个人名称	相对位置关系	利益相关内容	是否为利益相关者
1	开放式养殖区	养殖户	西南侧 0.38km	水质环境， 影响较小	否
2	企水港台风瀑潮监测站	广东省水文局湛江水文分局	西南侧 1.45km	冲淤、通航 风险，影响 较小	否
3	雷州市企水镇重点海湾整治项目	雷州市土地开发中心	西南侧、东北侧 1.76km	冲淤、通航 风险，影响 较小	否
4	雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目	雷州市企水镇海角村民委员会	东北侧 3.35km	冲淤、通航 风险，影响 较小	否

因此，本项目无利益相关者。

因本项目位于企水渔港内，项目将占用企水渔港水域开展疏浚作业，虽然项目投入施工船舶仅为 4 艘，但仍然增大了区域船舶通航密度，将增加船舶进出港时可能发生的通航风险事故。因此，需要协调的主管部门有渔港管理部门、海事部门。

与渔港管理部门、海事部门的协调分析：

在项目施工前，为保证海上交通的正常秩序，业主单位与施工单位应制定详细的施工计划，对施工船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，并及时与当地海事部门以及渔港管理部门做好协调沟通。按照海事部门以及渔港管理部门要求，施工前船舶进驻场地发布航行公告，明确作业时间与施工作业水域。此外，

施工单位也应严格按照其他生态部门、渔业部门等要求进行施工，严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》的相关条例，并接受以上管理部门的监督和管理。在施工场地设置相应的施工警示标志，必要时向海事部门申请派巡逻船加强现场监管工作。

在项目施工期间，业主单位应配合海事部门以及渔港管理部门加强对使用企水渔港航道水域的船舶进出顺序、引航、港区锚地的使用实施统一调度和安排，以缓解航道间船舶会遇的相互干扰，减少可能发生的通航风险事故几率。在航道狭窄处，要求交汇双方加强瞭望，充分沟通，按章避让，保障船舶通航安全。本项目航道的疏浚完成后，可使船舶航行交通组织更加流畅，从某种程度来说有利于减轻船舶相互间的影响，保障航道交通安全。

4.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

4.4.1 对国防安全和军事活动的影响分析

本项目用海不占用军事用地，也不妨碍军事设施的使用。国防用海具有隐蔽性、突发性等特点，为此要求时刻保持海上安全畅通，不影响军事演习及作战需求。本项目施工期间，若遇军事演习或战时必须绝对服从军事行动和国防安全的需要，服从区域国防单位的交通管制，并服从国防单位的征用，满足军事活动的需要。

4.4.2 对国家海洋权益的影响分析

本项目用海远离领海基点和边界，对国家权益没有影响。

《中华人民共和国海域使用管理法》规定，海域属于国家所有，任何单位及个人使用海域，必须向海洋行政主管部门提出申请，获得海域使用权后，依法按规定缴纳海域使用金，确保国家作为海域所有权者的利益。在完成上述相关事项之后，本项目用海即确保了国家所有权权益

5 国土空间规划符合性分析

5.1 项目与国土空间相关规划的符合性分析

5.1.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

1、与“三区三线”的符合性分析

根据《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，广东省已经完成“三区三线”划定工作，正式启用，作为建设项目用地用海报批的依据。“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。“三线”分别对应在城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。

同时，《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》提出：“按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序统筹划定落实三条控制线，把三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。以三条控制线分别围合的空间为重点管控区域，统筹发展和安全，统筹资源保护利用，优化农业、生态、城镇等各类空间布局”，“以生态保护红线围合的空间为核心，整体保护和合理利用森林、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、荒地等自然生态空间，全面改善自然生态系统质量，全力增强生态产品供给功能”。

根据《广东省国土空间规划（2021-2035）》（2022 年）“三区三线”中生态保护红线，本项目不占用生态保护红线，不涉及永久基本农田。本项目周边生态红线区有赤豆寮重要滩涂及浅海水域、广东湛江红树林国家级自然保护区、湛江市雷州市红树林、赤豆寮沙源流失极脆弱区、广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区等，赤豆寮重要滩涂及浅海水域生态红线区与本项目最近，其距离为 93m。

本项目周边海域的生态保护红线位置分布情况见下表 5.1.1-1 和图 5.1.1-1 所示。

表 5.1.1-1 项目与生态保护红线区位置关系

序号	周边生态保护红线区	与本项目相对位置	与本项目最近距离
1	赤豆寮重要滩涂及浅海水域	项目北侧	93m
2	广东湛江红树林国家级自然保护区	项目西侧	840m
3	湛江市雷州市红树林	项目西北侧	2.9km
4	赤豆寮沙源流失极脆弱区	项目西北侧	3.9km
5	广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区	项目西南侧	4.7km

图 5.1.1-1 项目与“三区三线”中生态保护红线位置关系图

本项目为港池项目，项目运营过程中需要进行必要的疏浚活动，港池疏浚前水深 0.2~0.8m，浚深到 3.8m。工程对潮流影响主要表现为港池疏浚改变海床地形，相应改变其附近海域的潮流状况，由于项目疏浚区域流速很小，疏浚区及外侧潮流基本不变；工程施工产生的悬沙主要分布在港池周边海域，悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 0.021km²，不会扩散至周边的生态红线区范围内，对红线区的影响很小；项目浚深后年回淤淤强最大为 15~20cm 左右，项目运营期间需要定期开展维护性疏浚活动，但由于维护性疏浚与本次疏浚强度基本一致，其悬浮泥沙扩散的范围较小，同样不会影响至周边的生态红线区。

综上，在项目严格按照施工范围施工，浚深不超深，按正常工况施工的情况下，项目建设对周边海洋生态红线的影响很小，符合“三区三线”的保护要求。因此，本项目建设不涉及占用“生态保护红线”，项目建设所造成的海洋环境影响不大，对项目周边生态保护红线的影响可接受，不会引起周边生态保护红线的生态环境恶化，不会对生态红线的保护及管理造成阻碍，项目建设与《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相符合，因此，本项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》中的强化底线约束和空间管控要求。

2、与相关产业发展重点的符合性分析

《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》还提到“沿海经济带突出陆海统筹、港产联动，以港口和临港经济区、临港新城为载体，做大做强临港临海产业集群，加快建设大型产业集聚区，打造世界级沿海产业带”，可见沿海港口经济

是广东省产业发展的重点之一，而港口的发展离不开船舶的制造、维修，因此本项目港池疏浚后，有利于雷州市船舶制造和维修项目的经营活动正常开展，对雷州市沿海船舶通航、港口经营等可提供有效助力。

综上，本项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的相关要求。

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

5.1.2.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

（1）所处海洋功能分区位置

《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》提出“统筹划定落实“三区三线”，划定生态保护红线，强化生态底线保护”，本项目不涉及海洋生态保护红线区，项目北侧与赤豆寮生态保护区相距约 93m。

此外，根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，市域国土空间控制线规划图将本项目所在的区域划定为渔业用海区，渔业用海区是以渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用为主要功能导向的海域，主要分布在雷州半岛东、西两侧近海海域。

由于《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》未对渔业用海区作详细的空间准入以及利用方式的相关要求，因此，根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，渔业用海区的相关管控要求如下：

空间准入：渔业用海区允许渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用，可兼容不影响渔业用海区基本功能的用海类型，鼓励开放式养殖、捕捞生产等空间的立体利用。

利用方式要求：除渔业基础设施和海岸防护工程外，严格限制改变海域自然属性。

生态保护要求：积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动。鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展。

(2) 所处海岸线类型

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所处海岸线为优化利用岸线。根据规划，优化利用岸线是人工化程度较高、海岸防护与开发利用条件较好的海岸线，主要包括工业、城镇、港口航运设施等所在岸线。合理利用优化利用岸线，促进岸线的集约高效利用，严格控制占用岸线，特别是自然岸线的长度，为海岸带产业发展、滨海城市建设提供空间，推动海岸线生态化建设。

严格落实《海岸线占补实施办法（试行）》的要求，项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。强化海岸线整治修复监管，明确海岸线占补工作职责。

图 5.1.2-1 项目所在国土空间位置示意图

5.1.2.2 对所在海域国土空间规划分区的影响分析

(1) 对所处渔业用海区的影响分析

本项目为港池项目，项目运营过程中需要进行必要的疏浚活动，港池疏浚前水深 0.2~0.8m，浚深到 3.8m。工程对潮流影响主要表现为港池疏浚改变海床地形，相应改变其附近海域的潮流状况，由于项目疏浚区域流速很小，疏浚区及外侧潮流基本不变；工程施工产生的悬沙主要分布在港池周边海域，悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 0.021km²，悬沙扩散范围较小；项目浚深后年回淤淤强最大为 15~20cm 左右，项目运营期间需要定期开展维护性疏浚活动，但由于维护性疏浚与本次疏浚强度基本一致，其悬浮泥沙扩散的范围较小，对海洋生态环境的影响较小。项目施工过程中应加强施工期的跟踪监测并根据跟踪监测结果及时调整污染防治和生态保护措施，可将项目施工过程中产生的悬浮泥沙对周边海域影响降至最低。

综上所述，本项目建设所造成的环境影响主要位于所位于的渔业用海区范围内，疏浚所造成的环境影响较小，工程施工导致本项目区域水质有所下降，也将使渔业资源有所损失，但总体不大。营运期项目产生的各类污染物均将进行收集处理，不排入项目附近海域。通过加强环境管理，同时在施工期和运营期开展海洋环境的跟踪监测，可对项目施工以及运营期所造成的海洋环境影响做严格的监控，若发生海洋生态环境恶化情况，可停止工程施工作业或停止运营。因此，本

项目对所在渔业用海区及周边生态保护红线区的影响是较小的。

(2) 对优化利用岸线的影响分析

本项目共占用海岸线长 128.9m (均为人工岸线)，项目用海方式为围海用海 (一级方式) 的港池、蓄水用海 (二级方式)，本项目无需对海岸线进行改造施工，建设过程也不会造成岸线原有形态或生态功能改变。

5.1.2.3 项目用海与国土空间规划分区的符合性分析

(1) 渔业用海区管控要求

由于《湛江市国土空间总体规划 (2021-2035 年)》未明确对交通运输用海区的管控措施，因此，根据《广东省海岸带及海洋空间规划 (2021-2035 年)》，渔业用海区的相关管控要求如下：

空间准入：渔业用海区允许渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用，可兼容不影响渔业用海区基本功能的用海类型，鼓励开放式养殖、捕捞生产等空间的立体利用。

利用方式要求：除渔业基础设施和海岸防护工程外，严格限制改变海域自然属性。

生态保护要求：积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动。鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展。

(2) 符合性分析

本项目为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的港池用海，其用海范围不涉及构筑物的建设，港池用海主要用于船舶停泊修造船使用，由于港池水深不足，因此需要进行必要的浚深。本项目位于渔业用海区，本项目主要经营船舶维修及旧船回收拆解，项目建设可为渔业用海区内的渔船提供维修服务，属于渔业基础设施建设的一部分，对渔民生产经营活动可提供正效益，而且项目作为港池申请用海项目，其不涉及构筑物的建设，不会对海域属性造成不可逆的改变，项目运营期间污染物均不排入海，不会造成海水污染，可保障企水港区的海洋环境维持现状。

综上，本项目建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划 (2021-2035 年)》中的渔业用海区的管控要求，项目建设是与《湛江市国土空间总体规划 2021-2035

年》相符合的。

(3) 与所处优化利用岸线的符合性分析

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，占用优化利用岸线的，需严格落实《海岸线占补实施办法（试行）》的要求，项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。

2021 年 7 月广东省自然资源厅关于印发《海岸线占补实施办法（试行）》，建立海岸线占补制度，海岸线占补是指项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。具体占补要求为：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。根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，湛江市大陆自然岸线保有率为 38.3%，广东省大陆自然岸线保有率要求不低于 36.4%，因此湛江市大陆自然岸线保有率高于广东省海岸带及海洋空间规划指标，占用大陆人工岸线需按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。因此，本项目需按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

本项目共占用海岸线长 128.9m（均为人工岸线），项目用海方式为围海用海（一级方式）的港池、蓄水用海（二级方式），本项目无需对海岸线进行改造施工，建设过程也不会造成岸线原有形态或生态功能改变，根据《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》（粤自然资海域〔2021〕1879 号）附件 2 的批注，“以下情形可不纳入占用岸线：……4、建设过程不造成岸线原有形态或生态功能改变的项目，如空中跨越或底土穿越的跨海桥梁、海底隧道、透水构筑物、海底电缆管道，无需对海岸线进行改造施工的港池、蓄水，以及离岸取、排水口；……”，本项目为港池用海，因此可不纳入占用岸线，项目用海过程中，浚深施工期间需要注意对海岸线的防护，并确保用海期间不改变项目用海方式。综上，项目占用优化利用岸线也符合《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》对于优化利用岸线的要求。

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

2023 年 5 月 10 日，《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》正式印发。根据规划，蓝色海洋生态屏障保护和修复重大工程的重点任务为：以“蓝色海湾”综合整治、海岸带保护和修复重大工程、红树林保护修复专项行动计划为抓手，统筹推进海岸带生态保护修复。加强海岸线保护与利用管理，推进海岸线生态修复，实现海岸线占补平衡。对严格保护岸线重点加强自然岸线生态修复，对限制开发岸线重点加强人工岸线的改造，对优化利用岸线重点开展生态化建设。推动红树林、珊瑚礁、海草床等重要海洋生态系统修复，创建万亩级红树林示范区，巩固提升海洋生态系统碳汇能力。保护修复珍稀濒危物种关键栖息地，开展水鸟廊道、鱼类洄游通道等生态廊道建设，保护本土生物物种，防治入侵物种灾害，加强有害生物防控。推进海堤生态化，构筑海岸生态防线，完善沿海防护林体系，提升海岸带防灾减灾能力。

根据规划中的广东省重要生态系统生态保护和修复布局图，本项目位于雷州半岛西部滨海湿地和热带季雨林保护修复布局范围，本项目位于企水渔港港湾内，项目区域周边分布有红树林保护区等滨海湿地生态系统，项目作为港池项目，项目运营过程中需要进行必要的疏浚活动，港池疏浚前水深 0.2~0.8m，浚深到 3.8m。工程对潮流影响主要表现为港池疏浚改变海床地形，相应改变其附近海域的潮流状况，由于项目疏浚区域流速很小，疏浚区及外侧潮流基本不变；工程施工产生的悬沙主要分布在港池周边海域，悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 0.021km²，不会扩散至周边的生态红线区范围内，对红线区的影响很小；项目浚深后年回淤淤强最大为 15~20cm 左右，项目运营期间需要定期开展维护性疏浚活动，但由于维护性疏浚与本次疏浚强度基本一致，其悬浮泥沙扩散的范围较小，同样不会影响至周边的生态红线区。项目建设不会对周边生态红线区、红树林群落等造成影响，对红线区内的相关生态修复活动也不会造成阻碍，且项目位于《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的优化利用岸线，项目所处海岸带本身属于开发利用岸线，未规划为保护修复区域，因此本项目不会对雷州半岛西部滨海湿地和热带季雨林保护修复造成不良影响。

综上，本项目对《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》中的各项海岸带保护和修复重大工程的开展实施不会造成阻碍，项目建设符合《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》。

5.1.4 项目与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

5.1.4.1 项目所在功能分区情况

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，本项目位于企水渔港及周边渔业用海区范围内。企水渔港及周边渔业用海区的相关管控要求如下：

空间准入：

- 1.允许渔业基础设施、增养殖等用海；
- 2.可兼容海洋保护修复及海岸防护工程等用海；
- 3.保障平安码头用海需求。

利用方式：

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

保护要求：

1.积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动；鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展；

2.切实保护严格保护岸线；

3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低；

4.保护和合理利用无居民海岛资源；

5.保护红树林、砂质海岸、淤泥质岸滩及其生境。

此外，本项目位于《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》中的优化利用岸线，优化利用岸线为沿海地区产业优化升级提供空间，应统筹规划、集中布局确需占用海岸线的建设项目，减少对海岸线资源的占用，提高海岸线利用效率，推动海域资源利用方式向集约化转变。提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放项目用海。优先支持海洋战略性新兴产业、绿色环保产业、现代海洋渔业、循环经济产业发展和重大产业平台、海洋产业园建设用海。

5.1.4.2 对所在功能分区的影响分析

与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》一致，本项目均位于渔业用海区以及优化利用岸线。但《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》对项目所处渔业用海区进行了细分，名为企水渔港及周边渔业用海区。本项目对渔业用海区以及优化利用岸线的影响与上述 5.1.2.2 节一致，

本项目为港池项目，项目运营过程中需要进行必要的疏浚活动，港池疏浚前水深 0.2~0.8m，浚深到 3.8m。工程对潮流影响主要表现为港池疏浚改变海床地形，相应改变其附近海域的潮流状况，由于项目疏浚区域流速很小，疏浚区及外侧潮流基本不变；工程施工产生的悬沙主要分布在港池周边海域，悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 0.021km²，悬沙扩散范围较小；项目浚深后年回淤淤强最大为 15~20cm 左右，项目运营期间需要定期开展维护性疏浚活动，但由于维护性疏浚与本次疏浚强度基本一致，其悬浮泥沙扩散的范围较小，对海洋生态环境的影响较小。项目施工过程中应加强施工期的跟踪监测并根据跟踪监测结果及时调整污染防治和生态保护措施，可将项目施工过程中产生的悬浮泥沙对周边海域影响降至最低。本项目对所在渔业用海区及周边生态保护红线区的影响是较小的。

同时，本项目共占用海岸线长 128.9m（均为人工岸线），项目用海方式为围海用海（一级方式）的港池、蓄水用海（二级方式），本项目无需对海岸线进行改造施工，建设过程也不会造成岸线原有形态或生态功能改变。

5.1.4.3 项目用海与海洋功能分区的符合性分析

(1) 与企水渔港及周边渔业用海区的符合性分析

本项目为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的港池用海，其用海范围不涉及构筑物的建设，港池用海主要用于船舶停泊修造船使用，由于港池水深不足，因此需要进行必要的浚深。本项目位于渔业用海区，本项目主要经营船舶维修及旧船回收拆解，项目建设可为渔业用海区内的渔船提供维修服务，属于渔业基础设施建设的一部分，对渔民生产经营活动可提供正效益，而且项目作为港池申请用海项目，其不涉及构筑物的建设，不会对海域属性造成不可逆的改变，项目运营期间污染物均不排入海，不会造成海水污染，可保障企水港区的海洋环境维持现状。

项目港池用海位于雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目陆域前沿海域范围，对渔港内平面整体布局无碍，不会改变现有平面布局情况，项目不涉及养殖活动，也不涉及对航道的占用，对海上交通安全的影响较小。

综上，本项目建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中的企水渔港及周边渔业用海区的管控要求。

(2) 与所处优化利用岸线的符合性分析

本项目所处岸线为优化利用岸线，本项目为港池用海活动，项目对海岸线资源的占用属于用海范围占用，其不涉及对海岸线的改造，项目所利用海岸线后方陆域为修造船厂的厂区范围，陆域空间已被开发利用，本项目港池用海属于沿海地区修造船产业的配套设施，项目用海充分体现了陆海统筹的政策导向，且项目不涉及入海排污活动，不属于高污染、高耗能、高排放项目用海，其与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中关于优化利用岸线的产业准入门槛要求是相符合的。

综上，本项目符合企水渔港及周边渔业用海区的管控要求，也符合所处优化利用岸线的产业准入门槛要求，项目建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》。

5.2 项目用海与相关规划符合性分析

5.2.1 与《全国海洋主体功能区规划》的符合性分析

2015年8月1日，国务院以国发〔2015〕42号印发《全国海洋主体功能区规划》。根据该《规划》，内水和领海海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为以下四类区域：优化开发区域，重点开发区域，限制开发区域，禁止开发区域。

本项目位于《规划》中的北部湾海域，北部湾海域包括广东省湛江市（雷州半岛以西）和广西壮族自治区北海市、钦州市、防城港市毗邻海域。构建西南现代化港口群。积极推广生态养殖，严格控制近海捕捞强度，合理开发渔业资源。依托民俗文化特色，发展具有热带气候、沙滩海岛、边关风貌和民族风情的特色旅游。推动近岸海域污染防治，**强化船舶污染治理**。加强珍稀濒危物种、水产种质资源及沿海红树林、海草床、河口、海湾、滨海湿地等保护。

本项目属于海洋工程类，属于港池疏浚工程，项目建设改变海域自然属性范围小，不改变海岸线形态，对海洋水文动力、海底地形地貌和冲淤环境影响很小；项目施工悬浮泥沙对水质环境有一定的影响，但是施工结束后，悬浮泥沙沉降，对水质的影响逐步减小至消失。生活污水和施工废水收集在施工船舶污水储存箱，待靠岸时运至岸上处理，无生活污水和施工废水排海，不会对海洋水环境和周边海域生态系统产生影响，不会造成船舶污染海洋环境事故发生。本项目为船舶维修及旧船回收拆解项目的配套工程，主要对船舶停靠的港池进行疏浚，项目将带动船舶维修和拆解产业发展，促进相关产业链的形成。同时也将创造大量就业机会，促进当地经济发展。

5.2.2 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性

2017年12月，广东省人民政府正式批复《广东省海洋主体功能区规划》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

本项目位于雷州市企水镇海域，属于限制开发区域（详见下图）。



图 5.2.2-1 项目所在海洋主体功能区划

在发展方向和布局上，加强沿海海洋自然保护区、滨海湿地、红树林、珊瑚礁、海草床等海洋生态系统保护，维护海洋生物多样性，保持海洋生态系统完整性，增强海洋生态系统调节能力。加快岸线修复和整治工程推进。加强海洋防灾减灾能力。推进各地区海堤建设工程，提升风暴潮等海洋灾害抵御能力。推进雷州半岛、惠来等地区海岸侵蚀防范工程建设。统一规划，依据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，推进区域性避风塘和避风锚地工程建设。

本项目位于海洋主体功能区划的限制开发区域，项目作为航道疏浚工程，项目建设有利于当地渔船进出港航道的通畅，有助于渔船进港避风，有利于保障企水镇渔民的生命财产安全，项目建设对企水镇海洋防灾减灾能力的后续建设也有重要的意义，因此项目建设符合项目所在广东省海洋主体功能区规划。

5.2.3 与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析

2021 年 1 月 26 日省十三届人大四次会议审议批准《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（以下简称《纲要》），本项目与

《纲要》的符合性分析体现在：

1.与海洋经济发展战略的符合性

《纲要》要求：广东省提出要大力发展海洋经济，建设现代海洋产业体系，推动海洋产业向高端化、智能化、绿色化发展。该项目属于海洋经济的重要组成部分，涉及船舶维修和旧船拆解，直接服务于海洋产业；通过引入先进技术和管理模式，推动船舶维修和拆解产业向高端化、绿色化转型，符合《纲要》对海洋产业升级的要求。

2.与绿色发展和生态保护的符合性

《纲要》要求：广东省强调绿色发展，加强生态环境保护，推动资源循环利用，减少污染物排放。旧船拆解项目通过规范化操作，可实现废旧船舶资源的回收利用，减少资源浪费；项目将严格按照环保标准实施，减少对海洋环境的污染，符合《纲要》对绿色发展和生态保护的要求。

3.与区域协调发展的符合性

《纲要》要求：广东省提出要促进区域协调发展，特别是加快粤西地区经济发展，缩小区域差距。雷州市位于粤西地区，项目的实施将带动当地经济发展，促进就业，提升区域经济活力；项目将完善当地港口和海洋基础设施，增强区域竞争力，符合《纲要》对区域协调发展的要求。

4.与就业保障和社会发展的符合性

《纲要》要求：广东省提出要增加就业机会，提升社会保障水平，推动人力资源开发。项目的建设和运营将创造大量就业机会，直接和间接带动当地居民就业，符合《纲要》对就业保障和人力资源开发的要求。

5.与基础设施建设的符合性

《纲要》要求：广东省提出要加强基础设施建设，提升港口和海洋经济的支撑能力。项目将完善雷州市港口基础设施，提升港口的船舶维修和拆解能力；项目有助于增强区域海洋经济的支撑能力，符合《纲要》对基础设施建设的规划。

6.与资源循环利用的符合性

《纲要》要求：广东省提出要推动资源循环利用，发展循环经济。旧船拆解项目可实现废旧船舶资源的回收利用，减少资源浪费，符合循环经济的发展方向；项目将推动资源高效利用，减少对自然资源的依赖，符合《纲要》对资源循环利用

用的要求。

因此，本项目建设是与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》相符合的。

5.2.4 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

2021年12月14日，广东省人民政府发布《关于印发广东省海洋经济发展“十四五”规划的通知》（粤府办〔2021〕33号）（以下简称《规划》），本项目与《规划》的符合性分析体现在：

1.与海洋经济高质量发展的符合性

《规划》要求：广东省提出要推动海洋经济高质量发展，优化海洋产业布局，提升海洋经济综合竞争力。港池疏浚工程是船舶维修和旧船拆解项目的重要基础设施，能够提升港口的作业能力和服务水平；通过疏浚工程，港池水深增加，可容纳更大吨位的船舶，促进船舶维修和拆解产业的发展，符合《规划》对海洋经济高质量发展的要求。

2.与港口和航运业升级的符合性

《规划》要求：广东省提出要加快港口和航运业升级，提升港口综合服务能力，推动航运业智能化、绿色化发展。疏浚工程将改善港池的通航条件，提升港口作业效率，支持船舶维修和拆解业务的开展；工程实施后，港口可更好地服务大型船舶，推动航运业向高效化、绿色化方向发展，符合《规划》对港口和航运业升级的要求。

3.与海洋生态环境保护的符合性

《规划》要求：广东省强调要加强海洋生态环境保护，推动海洋资源可持续利用，减少海洋环境污染。疏浚工程将严格按照环保标准实施，减少对海洋生态环境的影响；通过疏浚，可改善港池水质，减少淤泥堆积对海洋生态的破坏，符合《规划》对海洋生态环境保护的要求。

4.与海洋基础设施建设的符合性

《规划》要求：广东省提出要加强海洋基础设施建设，提升海洋经济发展的支撑能力。港池疏浚工程是海洋基础设施建设的重要组成部分，能够提升港口的船舶维修和拆解能力；工程实施后，港口基础设施水平将显著提高，为海洋经济

发展提供有力支撑，符合《规划》对海洋基础设施建设的要求。

5.与资源高效利用的符合性

《规划》要求：广东省提出要推动海洋资源高效利用，发展循环经济，减少资源浪费。疏浚工程为船舶维修和旧船拆解提供了必要的作业条件，支持旧船资源的回收利用；项目通过资源循环利用，减少资源浪费，符合《规划》对资源高效利用的要求。

因此，项目用海是符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的。

5.2.6 与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性分析

《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》提出：“严格落实生态保护红线管控。实施生态保护红线分级分类管控，生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动”“提质增效海洋传统产业。高质量建设“粤海粮仓”，高标准建设智能渔场、海洋牧场和深水网箱养殖基地，打造现代海洋渔业产业集群”。

根据《广东省国土空间规划（2021-2035）》（2022年）“三区三线”中生态保护红线，本项目不占用生态保护红线，不涉及永久基本农田，本项目为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的港池疏浚工程，项目在原有港池范围内进行浚深工作，主要为满足设计代表船型（200吨杂货船）的进出港水深要求，项目不涉及对航道的扩宽、其他构筑物的建设行为，项目建设符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》的要求，属于《规划中》对生态功能不造成破坏的有限人为活动。此外，根据《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，本项目的建设可更好地服务大型船舶，推动航运业向高效化、绿色化方向发展，是船舶维修和旧船拆解项目的重要基础设施，能够提升港口的作业能力和服务水平；通过疏浚工程，港池水深增加，可容纳更大吨位的船舶，促进船舶维修和拆解产业的发展，符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》对海洋经济高质量发展的要求。综上，本项目建设符合《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》。

5.2.7 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》提出：加强海洋资源保护利用。坚持生态用海、集约用海原则，落实海洋生态空间和开发利用空间的管控要求，严格空间准入，严守海洋生态保护红线。实施最严格的围填海管控，除国家重大战略项目外，禁止审批新增围填海项目；新增围填海项目同步强化生态保护修复。严格落实自然岸线保有率管控目标，以分类分段功能管控为抓手推进精细化管理，实施海岸线占补平衡制度，强化海岸线利用动态监测。推动建设一批各具特色的海岸带保护与利用综合示范区。

本项目为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的港池疏浚工程，本项目仅在施工期申请使用海域，根据《广东省国土空间规划（2021-2035）》（2022年）“三区三线”中生态保护红线，本项目不占用生态保护红线，不涉及永久基本农田，项目建设符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》的要求，可做到保护海洋生态保护红线的生态功能不受破坏，项目用海范围占用岸线128.9m，也不涉及围填海，本项目实施有利于改善船舶的停靠条件，促进船舶维修和拆解产业的发展，项目建设是符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的。

5.2.8 与《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》的符合性

2021年8月7日，湛江市人民政府印发《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》（以下简称《纲要》），本项目与《纲要》的符合性分析体现在：

1.与湛江市海洋经济高质量发展的符合性

《纲要》要求：湛江市提出要大力发展海洋经济，推动海洋产业向高端化、绿色化、智能化方向发展，打造现代海洋产业体系。港池疏浚工程是船舶维修和旧船拆解项目的重要基础设施，能够提升港口的作业能力和服务水平，支持海洋经济发展；通过疏浚工程，港池水深增加，可容纳更大吨位的船舶，促进船舶维修和拆解产业的发展，符合《纲要》对海洋经济高质量发展的要求。

2.与港口和航运业升级的符合性

《纲要》要求：湛江市提出要加快港口和航运业升级，提升港口综合服务能力，推动航运业绿色化、智能化发展。疏浚工程将改善港池的通航条件，提升港口作业效率，支持船舶维修和拆解业务的开展；工程实施后，港口可更好地服务大型船舶，推动航运业向高效化、绿色化方向发展，符合《纲要》对港口和航运业升级的要求。

3.与海洋基础设施建设的符合性

《纲要》要求：湛江市提出要加强海洋基础设施建设，提升海洋经济发展的支撑能力。港池疏浚工程是海洋基础设施建设的重要组成部分，能够提升港口的船舶维修和拆解能力；工程实施后，港口基础设施水平将显著提高，为海洋经济发展提供有力支撑，符合《纲要》对海洋基础设施建设的要求。

4.与区域协调发展的符合性

《纲要》要求：湛江市提出要推动区域协调发展，特别是加快雷州半岛地区的经济发展，缩小区域差距。雷州市位于雷州半岛，疏浚工程的实施将提升当地港口的竞争力，促进区域海洋经济发展；项目将带动船舶维修和拆解产业链的发展，推动区域经济协调，符合《纲要》对区域协调发展的要求。

5.与资源高效利用的符合性

《纲要》要求：湛江市提出要推动资源高效利用，发展循环经济，减少资源浪费。疏浚工程为船舶维修和旧船拆解提供了必要的作业条件，支持旧船资源的回收利用；项目通过资源循环利用，减少资源浪费，符合《纲要》对资源高效利用的要求。

6.与就业保障和社会发展的符合性

《纲要》要求：湛江市提出要增加就业机会，提升社会保障水平，推动人力资源开发。项目的建设和运营将创造大量就业机会，直接和间接带动当地居民就业；项目将通过技能培训提升劳动力素质，符合《纲要》对就业保障和人力资源开发的要求。

因此，本项目建设符合《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》。

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

针对本项目的用海特点,拟从社会经济条件、自然环境条件、区域生态环境、与周边海洋开发活动的适宜性等方面分析本项目选址的合理性。

6.1.1 自然资源适宜性分析

1.气象条件的适宜性

工程位置属亚热带季风气候区,海洋性气候明显,光、热、水资源丰富。气候温暖,雨量充沛,雨热同季,光照充足,具有良好的自然环境条件,可作业天数多,适宜于海上作业。项目所在海域受风暴潮影响的可能性较大,在工程的建设施工和日后通车运营中,风暴潮的影响是不容忽视的。应做好防台防风暴潮工作。

2.水域条件的适宜性

本工程所处水域较开阔,水深条件较好,掩护条件较好,除台风影响期间外均可施工。现有航道轴线稳定,航行条件较好,已有航道的建设为本项目疏浚奠定了基础。

3.地质条件的适宜性

工程区域抗震设防烈度为 7 度,设计基本地震加速度值为 0.10g。根据钻探结果,场地勘探深度内揭露地层主要有人工填土层、第四系全新统海相沉积层、第四系下更新统湛江组海陆交互河控三角洲相沉积层三大类。钻探揭露深度范围内,本场地未发现明显的断裂构造,区域构造稳定性一般。本场地不存在滑坡、崩塌、泥石流、采空区等颠覆性的不良地质作用和地质灾害。场地基本稳定,适宜本工程建设。

综上,项目选址区域的气候条件、水域条件以及地质条件均适宜项目建设的需要。

6.1.2 区域社会条件的需求

(1) 区位条件适宜性分析

雷州市企水镇地处雷州半岛西海岸的中段，西、南两面临海，面向北部湾，企水河从镇区北面入海，形成优良避风港湾——企水港，东面与海田乡相交。水陆交通十分方便，海上距涠洲岛 62 公里，北距江洪港 32 公里，南距乌石港 26 公里，距雷城 54 公里，交通四通八达。海角村地处企水镇西北部，距镇区约 10 公里，三面环海。项目所在企水港沿岸和海角村周围基础设施完善，后方为城镇镇区和村庄地区，交通便利。

企水镇位于粤西雷州半岛，经济发展较为落后，由于缺少资金维护，多年来，由于海水潮涨潮落、地质运动以及大自然恶劣天气等原因，造成航道淤塞严重，航道港池变浅，船舶进出港及进港停泊避风困难，存在较大安全隐患，不利于船舶进出作业和安全生产。本项目的实施，有利于船舶维修及旧船回收拆解项目的运行，直接服务于海洋产业，将创造大量就业机会，直接和间接带动当地居民就业。本项目为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的港池疏浚工程，项目在原有港池范围内进行浚深工作，主要为满足设计代表船型（200 吨杂货船）的进出港水深要求，不涉及新增围填海和其他构筑物的建设行为，项目选址为满足航道通航需求，是合理的。

综上分析，项目的选址区位条件适宜。

(2) 与功能区划和相关规划符合性分析

本项目位于《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》、《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的渔业用海区（《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中为企水渔港及周边渔业用海区），所利用岸线为优化利用岸线，项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中渔业用海区以及优化利用岸线的管控要求，项目建设符合《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《广东省海洋主体功能区规划》《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省生态环境保护“十四五”规划》《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》

等相关规划的要求。

综上，本项目所处区位条件优越，可以满足工程建设和营运要求，项目建设是当地社会经济发展的需要。

6.1.3 区域生态环境的适宜性

本工程疏浚将不可避免的对区域生态系统造成一定的不利影响。本工程生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定在疏浚扩建的范围之内，将直接破坏底栖生物生境，改变底栖生物栖息地；间接影响则是由于疏浚致使施工的局部水域悬浮物增加，施工过程带来油污和重金属对区域海洋生物造成毒害，施工行动的干扰等。随着工程结束，工程范围内生境将重新恢复。建议工程建设单位采取贝类底播增殖和鱼类增殖放流等方式进行生态资源补偿。工程在采取一定补偿措施以及环保措施的条件下，可减轻对生态环境的影响。

6.1.4 与周边海域开发活动的适宜性分析

本项目附近的海域开发活动较少，主要对周边开放式养殖区产生影响，但影响较小。本项目无利益相关者，协调责任部门为渔港管理部门、海事部门。

在项目施工前，为保证海上交通的正常秩序，业主单位与施工单位应制定详细的施工计划，对施工船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，并及时与当地海事部门以及渔港管理部门做好协调沟通。按照海事部门以及渔港管理部门要求，施工前船舶进驻场地发布航行公告，明确作业时间与施工作业水域。此外，施工单位也应严格按照其他生态部门、渔业部门等要求进行施工，严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》的相关条例，并接受以上管理部门的监督和管理。在施工场地设置相应的施工警示标志，必要时向海事部门申请派巡逻船加强现场监管工作。

同时，业主单位应配合海事部门以及渔港管理部门加强对使用企水渔港航道水域的船舶进出顺序、引航、港区锚地的使用实施统一调度和安排，以缓解航道间船舶会遇的相互干扰，减少可能发生的通航风险事故几率。在航道狭窄处，要求交汇双方加强瞭望，充分沟通，按章避让，保障船舶通航安全。本项目航道的疏浚完成后，可使船舶航行交通组织更加流畅，从某种程度上来说有利于减轻船

船舶相互间的影响，保障航道交通安全。

综上，本项目用海与周边海域开发利用活动具有良好的协调性。

6.1.5 用海选址是否存在潜在、重大的用海风险

本项目施工期用海的风险主要包括自然灾害对项目可能产生的风险和由于船舶密度增大可能引发的船舶碰撞引起的环境风险，不存在重大的项目用海风险。

建设期应加强对溢油事故的预防，如若船舶发生意外的碰撞、倾覆事故，其燃油有可能泄漏出来，污染水面，并随水流扩散，对一定范围内的水质环境造成污染，此外还将对附近一定范围内海域的海洋生态环境产生影响。因此，对溢油事故必须严加防范，杜绝由于人为操作失误引起的事故的发生。

6.1.6 项目选址唯一性分析

本项目的建设，是基于雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目现有港池的基础开展疏浚作业，以满足设计代表船型（200吨杂货船）的进出港水深要求，由于雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目位于海岸线内侧，位置相对固定，港池范围已确定，本项目作为港池浚深工程，其选址是随原有港池的选址确定而确定的，因此，本项目选址具有唯一性。

6.2 用海方式和平面布置合理性分析

6.2.1 用海方式合理性分析

根据《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）和《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目用海类型为交通运输用海中的港口用海，用海方式为围海用海（一级方式）的港池、蓄水用海（二级方式）。

6.2.1.1 是否有利于维护海域基本功能

本项目的工程实施方案符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》，对周边功能区的影响很小，与周边海洋开发活动具有协调性，对海洋水质、

海洋沉积物、海洋生态环境、海洋水文动力环境和地形地貌与冲淤环境的影响也是可以接受的。因此，本项目的用海方式可以维护海域基本功能。

6.2.1.2 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

港池本身就是用来停靠船舶的，水文动力和冲淤影响本身就是其设计考虑的重点问题，本项目在设计时已充分考虑了水文动力和冲淤环境的适宜性和影响。

本工程主要是对雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目现有港池进行浚深，使其满足设计代表船型（200 吨杂货船）的进出港水深要求，港池浚深范围对于海域来说相对较小，根据数模的结果，疏浚施工后对水动力条件的影响基本上仅限于施工区域范围内，对相邻水域的影响较小。

可见，本项目实施后，虽然对水文动力和冲淤环境有一定的影响，但在方案设计时已尽可能降低该影响。

从以上分析来看，本项目的用海方式均能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

6.2.1.3 是否有利于保持自然岸线和海域自然属性

本项目用海范围占用岸线 128.9m，不会对岸线资源造成较大的影响。由于项目是基于现有港池的基础进行浚深作业，且项目造成的冲淤环境影响、水文动力环境影响以及海水水质的影响均集中于疏浚区域，未扩散至周边自然岸线区域，项目实施对海岸线的影响很小。因此，本项目的用海方式有利于保持自然岸线，对海域自然属性影响较小。

6.2.1.4 是否有利于保护和保全区域海洋生态系统

本工程将不可避免的对区域生态系统造成一定的不利影响。本工程生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定在疏浚的范围之内，将直接破坏底栖生物生境，改变底栖生物栖息地；间接影响则是由于疏浚致使施工的局部水域悬浮物增加，施工过程带来油污和重金属对区域海洋生物造成毒害，施工行动的干扰、以及营运期生产、生活污水等。随着工程结束，工程范围内生境将重新恢复。建议工程建设单位采取贝类底播增殖和鱼类增殖放流等方式进行生态资源补偿。工程在采取一定补偿措施以及环保措施的前提下，可减轻对生态环

境的影响。

可见,本项目建设对区域生态系统有一定影响,但可以通过增殖放流等措施进行生态补偿。因此本项目用海方式对区域海洋生态系统的影响是可以接受的。

6.2.1.5 用海方式合理性分析

本项目作为港池工程,用海是由工程的特点和工程建设的特殊要求决定的,其港池、蓄水用海方式是合理的。

本项目港池疏浚工程量为 3.99 万 m^3 ,疏浚土暂定全部外运至马村海洋倾倒区,运距约 90km,其处理疏浚泥的方式是合理的。本工程完成后,有利于船舶维修及旧船回收拆解项目的运行,直接服务于海洋产业,将创造大量就业机会,直接和间接带动当地居民就业,有利于促进当地经济的发展。

综上所述,本项目的用海方式是合理的。

6.2.2 平面布置合理性分析

6.2.2.1 用海平面布置唯一性

本项目平面布置较为简单,项目用海内容为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的港池水域,项目疏浚范围与港池水域范围一致。

本项目停泊代表船型为 200 吨杂货船,其尺度为 $40\text{m}\times 8.8\text{m}\times 1.7\text{m}$ (船长 $\times$ 型宽 $\times$ 吃水),根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013),一般码头泊位长度为 $2L+3\times 1.5d=84.5\text{m}$ 。但考虑本项目申请范围为陆域雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的配套项目,长度应与陆域项目一致,为 120m,可充分满足进港维修船舶停靠的需求。

此外,由于港内水域较为狭窄,考虑停泊水域和回旋圆共用水域,宽度按回旋圆直径取 1.5 倍设计船长考虑,为 60m。

本项目疏浚范围与港池水域范围一致,根据《湛江市港湾实业有限公司船厂港池疏浚项目施工图设计》的测量地形图情况,本项目预计挖方总量为 3.99 万 m^3 。本项目浚深范围主要依据《湛江市港湾实业有限公司船厂港池疏浚项目施工图设计》的测量地形图情况确定,疏浚范围明确、单一,而申请用海范围主要利用周边无需浚深的区域水深条件进行回旋作业,在减少施工时间的同时也可降低

对航道、海洋生态环境的影响。

因此，本项目平面布置是唯一的。

6.2.2.2 项目用海平面布置是否有利于生态保护

本项目港池疏浚施工将引起附近海域底质类型的局部改变，对底栖生物的种类组成及数量分布也有一定影响。项目实施产生的污染物均能够得到有效处理，不排海；项目的平面布置在能耗、物耗指标，污染物排放量控制等方面达到了较高水平。项目浚深范围明确、单一，且实际疏浚规模较小，疏浚物已通过合法拍卖，已合法合规处置，在通过落实项目环评所提出的生态补偿措施后，本项目建设不会对项目所在海域生态和环境保护产生过大影响。

6.2.2.3 项目用海平面布置是否体现节约、集约用海的原则

根据 6.2.2.1 节分析，本项目水深不足 3.8m 的区域面积共为 0.7760 公顷，预计挖方总量为 3.99 万 m³，项目实际浚深海域面积为 0.7760 公顷。项目仅在原港池基础上进行浚深，项目平面布置单一且目的明确，因此其平面布置已充分体现节约、集约用海的原则。

6.2.2.4 项目用海平面布置能否最大程度地减少对水动力和冲淤环境的影响

本项目主要对水深不足的港池的浚深工程，不涉及航道扩建、改建，不涉及航道设计高程的改变，疏浚面积为 0.7760 公顷，工程规模较小，根据项目水文动力环境和冲淤环境影响内容，疏浚区域流速很小，疏浚区及外侧潮流基本不变，因此，项目对周边水动力和冲淤环境影响很小，单纯的港池浚深工作不会对水动力和冲淤环境的平衡造成破坏，项目用海平面布置能在一定程度上减少对水动力和冲淤环境的影响。

6.2.2.5 项目用海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

本项目港池用海平面布置避开了周边用海项目，不会产生权属冲突，项目施

工期间通过落实利益相关者协调措施、听从海事部门以及广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局的协调安排，在落实海洋环境保护措施的情况下，能够有效控制项目航道疏浚施工对周边通航环境、海洋保护区等的影响。

本项目港池建设完成后，可以为维修船舶进出企水渔港交通运输提供良好的通航条件，为渔港交通、渔业养殖提供通航保障。

综上，本项目用海平面布置对于周边其他用海活动的影响有限，航道的建设能够满足港区周边用海项目的船舶航行需求，能够有效控制并减少对周边用海项目的不良影响。

6.3 用海面积合理性分析

本项目为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的港池用海内容，项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为围海用海（一级方式）的港池、蓄水用海（二级方式）。项目港池长120m，宽60m，用海面积为0.7760公顷。项目用海范围占用海岸线128.9m。

6.3.1 用海面积是否符合项目用海需求

本项目停泊代表船型为200吨杂货船，其尺度为40m×8.8m×1.7m（船长×型宽×吃水），根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），一般码头泊位长度为 $2L+3\times1.5d=84.5m$ 。但考虑本项目申请范围为陆域雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的配套项目，长度应与陆域项目一致，为120m，可充分满足进港维修船舶停靠的需求。此外，由于港内水域较为狭窄，考虑停泊水域和回旋圆共用水域，宽度按回旋圆直径取1.5倍设计船长考虑，为60m，可满足船舶回旋、停泊的需求。

本项目疏浚范围与港池水域范围一致，根据《湛江市港湾实业有限公司船厂港池疏浚项目施工图设计》的测量地形图情况，本项目预计挖方总量为3.99万 m^3 。本项目浚深范围主要依据《湛江市港湾实业有限公司船厂港池疏浚项目施工图设计》的测量地形图情况确定，疏浚范围明确、单一，该疏浚范围也可满足港池疏浚的需求。

综上，本次申请用海0.7760公顷是符合项目用海需求的。

6.3.2 用海面积是否符合相关行业的设计标准和规范

本项目港池停靠区域按并排停靠 2 艘 200 吨杂货船考虑, 根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013), 泊位长度按下式计算:

连续布置泊位时的端部泊位: $L_b = L + 1.5d$

连续布置泊位时的中间泊位: $L_b = L + d$

式中:

L_b ——码头泊位长度 (m);

L ——设计船长 (m);

d ——富裕长度 (m), 按下表取值。

表 6.3.2-1 富裕长度 d 取值表

L (m)	< 40	41 ~ 85	86 ~ 150	151 ~ 200	201 ~ 230	> 230
d (m)	5	8 ~ 10	12 ~ 15	18 ~ 20	22 ~ 25	30

200 吨杂货船尺度为 $40\text{m} \times 8.8\text{m} \times 1.7\text{m}$ (船长 $\times$ 型宽 $\times$ 吃水), $L=40\text{m}$, 富裕长度 $d=5\text{m}$, 码头泊位长度为 $2L+3 \times 1.5d=84.5\text{m}$ 。考虑本项目申请范围为陆域雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的配套项目, 长度应与陆域项目一致, 为 120m, 因此本项目的港池长度约为 120m。

此外, 由于港内水域较为狭窄, 考虑停泊水域和回旋圆共用水域, 宽度按回旋圆直径取 1.5 倍设计船长考虑, 为 60m。

因此, 项目用海面积既考虑了国家通用规范、行业规范, 也确保项目可满足企水船舶维修、旧船回收实际使用的需求, 项目用海用海面积符合相关行业的设计标准和规范。

6.3.3 减少项目用海面积的可能性分析

本项目港池水域长度主要依据沿岸陆域船厂长度, 结合《海港总体设计规范》(JTS165-2013) 的设计要求、项目设计代表船型以及小型渔船停靠需求进行设置, 长 120m, 而港池宽度则基于港内水域较为狭窄的情况, 考虑停泊水域和回旋圆共用水域, 宽度按回旋圆直径取 1.5 倍设计船长考虑, 为 60m。港池水域的范围已尽可能进行了缩减, 不存在减少用海面积的可能性。

而本项目港池疏浚则主要于港池水域内进行浚深,其不涉及扩大港池用海范围,其也不存在疏浚范围减少的可能性。

6.3.4 项目用海面积的量算

本项目为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目港池,项目用海类型为交通运输用海(一级类)中的港口用海(二级类),用海方式为围海用海(一级方式)的港池、蓄水用海(二级方式)。

本次申请项目前沿港池用海,项目停泊代表船型为200吨杂货船,考虑本项目申请范围为陆域雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的配套项目,除200吨杂货船外,本项目维修船厂沿岸还可能停泊其他小型渔船进行维修、拆解,因此项目港池长度设置与陆域船厂一致,为120m,可充分满足进港维修船舶停靠的需求。由于港内水域较为狭窄,考虑停泊水域和回旋圆共用水域,港池宽度按回旋圆直径取1.5倍设计船长考虑,为60m。综上,本项目申请用海尺寸为120m×60m,申请用海面积为0.7760公顷。项目用海范围占用海岸线128.9m。

(1) 宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》、《海籍调查规范》对本工程海域使用进行测量及宗海图绘制。

(2) 执行的技术标准

《海域使用管理技术规范(试行)》,国家海洋局,2001;

《海域使用面积测量规范》(HY070-2003);

《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) 宗海界址点的确定方法

本项目用海申请为对项目港池区域进行用海申请,根据《海籍调查规范》(HY/T124-2009),“开放式用海以实际设计、使用或主管部门批准的范围为界”确定宗海界址。本项目港池宗海界址点根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013)的设计要求、项目设计代表船型以及小型渔船停靠需求确定。

表 6.3.4-1 用海界址点说明

内部单元	用海方式	界址点	界址点说明	面积 (公顷)
港池	港池、蓄水	1	为本项目港池疏浚起点	0.7760
		2	港池范围宽度约为 60m，与 2022 年广东省政府批复海岸线的交点。同时也与陆域项目相交	
		3、4、5、6、7、8	为 2022 年广东省政府批复海岸线拐点	
		9	港池范围宽度约为 60m，与 2022 年广东省政府批复海岸线的交点。同时也与陆域项目相交	
		10	港池范围宽度约为 120m，为本次港池的终点	

(4) 宗海图绘图方法

①宗海位置图的绘制方法

宗海位置图采用 CGCS2000 国家大地坐标系、高斯-克吕格 (111°00′) 投影、深度基准为当地理论最低潮面、高程基准为 1985 年国家高程基准的图例，比例为 1: 140,000。

采用海图作为宗海位置图的底图，根据海图上附载的方格网经纬度坐标，将用海位置叠加之上述图件中，并填上《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，形成宗海位置图。宗海位置图如图 6.3.4-1 所示。

②宗海界址图的绘制方法

利用委托方提供的数字化地形图作为宗海平面的基础数据，在 AutoCAD 2010 界面下，形成有地形图及用海布置图等为底图，以用海界线形成不同颜色区分的用海区域。

(5) 宗海界址点坐标和面积的计算方法

①宗海界址点坐标的计算方法：

宗海界址点在 AutoCAD 2010 的软件中绘制属于高斯投影下的平面坐标，高斯投影平面坐标转化为大地坐标（经纬度）即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，输入必要的转换条件，自动将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影、111°00′为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。

高斯投影反算公式：

$$l = \frac{1}{\cos B_f} \left(\frac{y}{N_f} \right) \left[1 - \frac{1}{6} (1 + 2t_f^2 + \eta_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^2 + \frac{1}{120} (5 + 28t_f^2 + 24t_f^4 + 6\eta_f^2 + 8\eta_f^2 t_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^4 \right]$$

$$B = B_f - \frac{t_f}{2M_f} y \left(\frac{y}{N_f} \right) \left[1 - \frac{1}{12} (5 + 3t_f^2 + \eta_f^2 - 9\eta_f^2 t_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^2 + \frac{1}{360} (61 + 90t_f^2 + 45t_f^4) \left(\frac{y}{N_f} \right)^4 \right]$$

②宗海面积的计算方法：

本次宗海面积计算采用坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积。借助于 AutoCAD 2010 的软件计算功能直接求得用海面积。

③宗海面积的计算结果：

本项目用海分为 1 宗海，1 个用海单元。

本项目港池用海方式为围海用海（一级方式）的港池、蓄水用海（二级方式），用海面积为 0.7760 公顷。

雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目宗海位置图

ZZZ2022-S-001

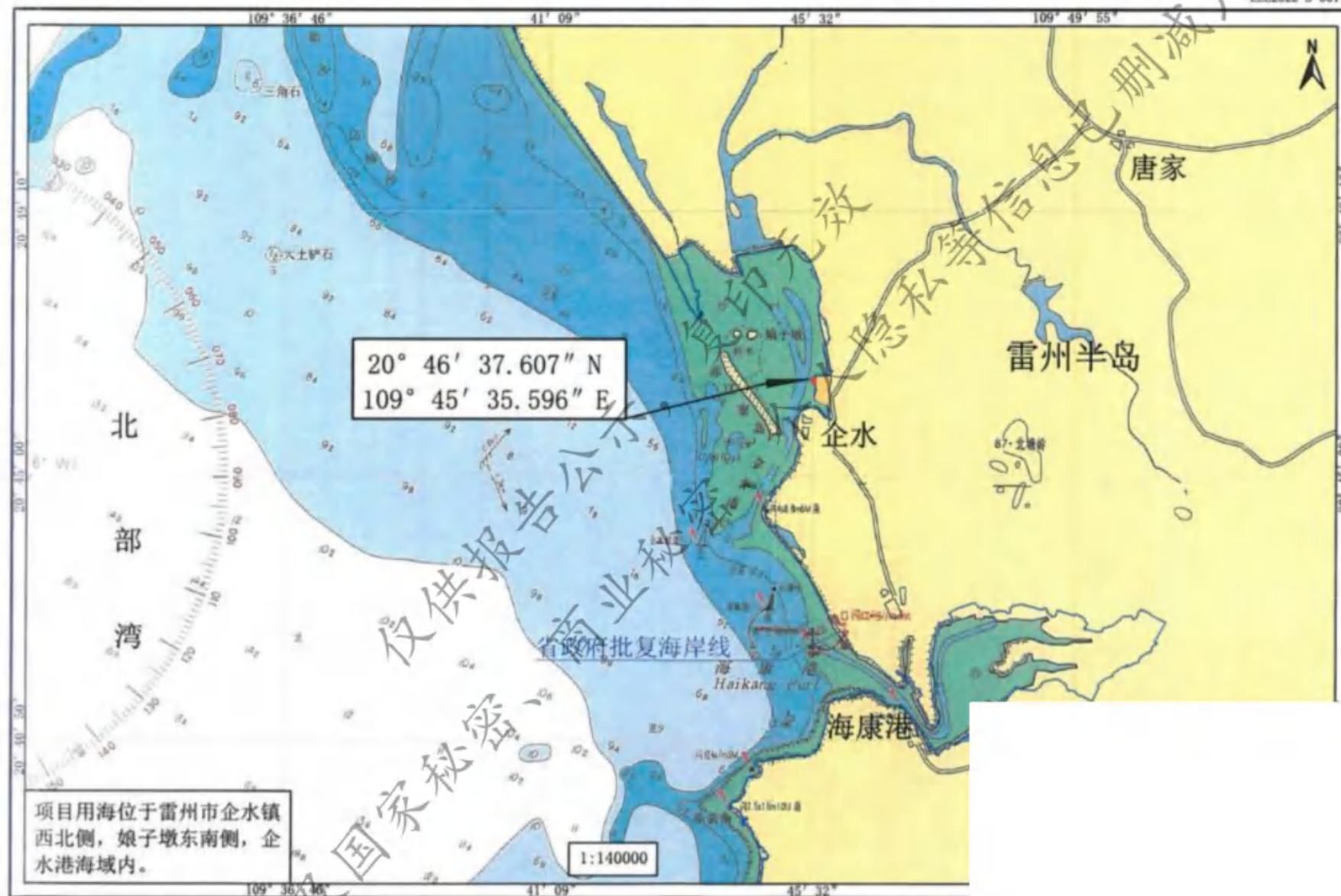


图 6.3.4-1 项目用海宗海位置图

雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目宗海界址图

ZZZ2022-S-001



图 6.3.4-2 项目用海宗海界址图

6.4 用海期限合理性分析

按照《中华人民共和国海域使用管理法》规定，海域属于国家所有，国务院代表国家行使海域所有权。任何单位或者个人不得侵占、买卖或者以其他形式非法转让海域。单位和个人使用海域必须依法取得海域使用权。使用某一固定海域连续三个月以上的排他性开发利用活动都需提出海域使用申请。海域使用的对象为从海底到海面所构成的海域空间，包括水面、水体、海床和底土。

本项目为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的港池用海内容，项目港池长120m，宽60m，港池水深按200吨杂货船满载考虑，港池设计底高程与进港航道设计底高程一致，取-3.8m（85高程）。由于船舶维修和拆解活动对港池水深和通航条件有较高要求，现有港池因泥沙淤积，水深不足，无法满足大型船舶的停靠和作业需求，本项目还需进行港池水域的疏浚工作，疏浚范围与港池范围一致，均为长120m、宽60m。考虑船厂经营需要，本论证报告按港口、修造船厂等建设工程用海进行申请，申请用海期限50年。

结合《中华人民共和国海域使用管理法》规定的海域使用权最高期限“（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年”的要求，本项目申请用海期限五十年是合理的，既满足主体工程设计使用年限，也满足海域使用管理规定。

海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

本项目的建设是当地亟需推进的民生项目之一，本工程完成后，有利于船舶维修及旧船回收拆解项目的运行，直接服务于海洋产业，将创造大量就业机会，直接和间接带动当地居民就业，有利于促进当地经济的发展。

7 生态用海对策措施

7.1 生态用海对策

本项目建设地位于湛江市雷州市企水镇排港码头西侧海域，对照《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目所占用的海洋功能区为渔业用海区，本项目为港池疏浚工程项目，用海类型属于交通运输用海中的港口用海，项目用海方式为围海用海（一级方式）的港池、蓄水用海（二级方式），不会改变海域自然属性，符合渔业用海区的用途定位及要求。

坚持保护优先的原则，提出生态保护对策，最大程度降低对资源生态的影响。项目设计应体现生态化理念，保持潮流顺畅、避让生态敏感目标、尽可能减少对海洋自然资源的占用等。项目施工应采用先进工艺，合理安排施工时间，尽量避开海洋生物产卵盛期或在此期间降低施工强度；采取相应措施减少施工产生的悬浮物、污水等污染物排放。项目运营应制定降低污水排放、提升废水循环利用和生态化排放等的污染防治方案。

7.1.1 生态保护对策

一、海洋环境管理体系

为了做好项目建设过程中的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对海洋环境的影响程度，建设单位及本项目施工单位应高度重视海洋环境保护工作，制定相应的污染防治和保护措施，明确海洋环境管理程序，建立海洋环境监督机制，建议成立相应机构进行海洋环境保护管理。

在项目建设期，相关的海洋环境管理体系包括：建设单位和施工单位的环境管理机构、环境保护监督机构、施工期环境监理机构和环境监测机构。

二、项目环境管理机构

1、建设单位环境管理机构

本项目的海洋环境保护工作由建设单位负责，其工作内容包括制定相应的污染防治和保护措施，明确环境管理程序，建立环境监督机制，成立专门机构进行环境保护管理，并委托具有资质的单位进行项目的施工环境监理和施工期间的环

境监测。

为了有效保护项目所在海域的环境质量,切实保证本报告提出各项施工期环境保护措施的落实,针对本项目的建设施工,建设单位应成立专门小组,负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实,并在选择施工单位前,将主要环境保护措施列入招标文件中,将各施工单位落实主要环保措施的能力作为项目施工单位中标考虑的因素,将需要落实的环境保护措施列入与施工单位签署的合同中,并且配合海洋环保主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

建设单位的环境管理机构职责为:

(1) 与环保主管部门保持密切联系,及时了解国家、地方与本工程项目有关的环境保护法律、法规和其它要求,及时向环保主管部门反映与项目施工有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等,听取环保主管部门的意见和建议,配合环保部门贯彻各项环保政策和法规。

(2) 及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向施工单位负责人汇报,及时向施工单位有关机构、人员进行通报,组织施工人员进行环保教育和技术培训,提高施工及环保人员的环境意识和专业水平。

(3) 根据本报告提出的各项环保措施,编制详细的施工期环保措施落实计划,明确各施工工序的施工环境影响、环境保护措施、落实责任机构(人)等,并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员,以便于各项措施的落实;制定并组织实施环境监测计划。

(4) 负责制定、落实和监督执行有关环保管理规章制度,负责实施环境保护控制措施,管理污染防治设施;对施工期配备的防污设施进行检查,建立资料档案,为今后改进防污设施的工艺技术提供依据;对水上疏浚工程等加强施工监督。

(5) 除执行建设及施工单位主管领导的各项有关环保工作的指令外,还应接受当地生态环境及自然资源主管部门的检查监督,定期和不定期地上报各项环保管理工作的执行情况,为区域环境整体控制服务。

(6) 协调工程及周边区域内有关部门和区外有关单位在环境保护方面的工作。

2、施工单位环境管理机构

施工单位应设立内部环境保护管理机构,由施工单位主要负责人及专业技术人员组成,专门负责环境保护工作。实行定岗定员,岗位责任制,负责各施工工序的环境保护管理,保证施工期环保设施的正常运行,各项环境保护措施的落实。

施工单位应建立完善的环境管理体系,健全内部环境管理制度,加强日常环境管理工作,对整个施工过程实施全程环境管理,杜绝施工过程中的污染工序和污染事故的发生。

加强项目施工过程中的环境管理制度,根据本报告中提出的环境保护措施和对策,项目施工单位应制定切实可行的环境保护行动计划,将环境保护措施分解落实到具体机构;做好环境教育和宣传工作,提高各级施工管理人员和具体施工人员的环境保护意识,加强员工对环境污染防治的责任心,自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度,定期对环境保护设施进行维护和保养,确保环境保护设施的正常运行,防止污染事故的发生。

三、环境保护监督机构

本工程海洋环境保护监督机构为湛江市生态环境局。

四、环境监理单位

工程施工应实行环境监理制度,环境监理应由具有环境监理资质的单位完成。监理工程师必须接受必要的环境知识、工程监理知识的培训,按照保证工程质量和环保要求对项目进行全面质量监理。

五、环境监测机构

环境监测工作需要委托有相关资质的海洋环境监测部门或环保监测站或通过招标由第三方承担,由建设单位的环保机构监督执行,同时报建设单位的环保机构监督执行,同时报送当地自然资源主管部门备案。

7.1.2 环境管理与监测计划

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求,为了及时了解和掌握建设项目在其施工期对海洋水质、沉积物和生物的影响,以便对可能产生明显环境影响的关键环节事先制度性监测,使可能造成环境影响的因素得以及时发现,需要对建设项目施工对海洋环境产生的影响进行跟踪监测。

结合工程施工特点和项目周围的环境敏感目标,提出以下施工期间海洋环境

监测方案。

本项目对海洋环境的影响主要是施工期引起的悬浮泥沙扩散导致的海水水质变化，营运期本项目作为非经营性的航道等交通基础设施用海，其不具有排他性，项目不申请营运期用海，因此营运期其海洋环境监测建议纳入湛江市海洋环境监测年度计划中，故在本报告中不建议单独做营运期的海洋环境监测。

(1) 监测范围及站位

图 7.1.2-1 监测站位图

表 7.1.2-1 各监测站位坐标及检测内容

(2) 监测项目与方法

水质：水色、透明度、无机氮、活性磷酸盐、SS、石油类；沉积物：铜、铅、镉、石油类；

海洋生物：叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物。

冲淤环境：主要对航道淤积情况、沿岸岸滩变化进行跟踪监测。

各监测项目的具体采样及监测分析按照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》的要求进行。其中，应重点监测施工区的水流动力变化、含沙量的变化以及疏浚施工引起的水质变化，为监控疏浚期间的水质变化并及时采取响应措施，以及今后监测管理航道淤积情况等提供基础数据。

(3) 监测时间与频率

水质、海洋生物等疏浚施工期期间监测 1 次；冲淤环境应在项目完成后每年至少监测 1 次，连续监测三年。

施工结束后对水质、沉积物、海洋生物进行最后一次后评估监测。

(4) 监测资料建档及报告提交

承担监测的单位应认真分析监测数据，发现异常及时向上级主管部门汇报，以便采取相应的补充环保对策措施。并加强监测数据的管理，全部监测数据报项目主管部门存档备案，作为项目环境保护竣工验收的重要资料。

1、每次监测后向上级主管部门提交环境监察审核报告一份。报告书应对当次监察与审核情况进行评估和总结，并做下一轮的监察计划和监测程序。

2、本项目航道疏浚施工过程中，附近水域环境监控由海洋环境主管部门定期统一组织，并完成相应的监察审核总结报告。

- 3、及时整理汇总监测资料，反馈通报，建立良好的信息系统，定期总结。
- 4、环境管理与监测情况应随时接受海洋环保主管部门的检查和监督。

7.2 生态保护修复

一、生态保护措施

(1) 施工期造成的泥沙悬浮、船舶机舱含油污水、生活污水及生活垃圾、事故造成的油品泄漏等，如不采取措施，将对附近海洋生态环境产生一定影响，因此应按照报告书有关章节的环境保护措施提出的具体要求加以实施、认真落实、严格管理。

(2) 应对整个施工进行合理规划，尽量缩短施工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

(3) 制定珍稀生物应急救护预案，在开工前连同施工组织方案报送珍稀生物保护区管理部门备案；如在施工时发现受伤、搁浅或误入港湾而被困的珍稀生物，应当及时采取紧急救护措施并报告渔政管理机构处理；发现已经死亡的珍稀生物应当及时报告渔政管理机构，必要时应暂停施工检查原因。

(4) 施工单位应在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，增强施工人员对海洋珍稀动物保护的意识。

(5) 施工期间和工程建成后，应对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。

二、生态环境补偿方案

根据国务院《关于印发中国水生生态资源养护保护行动纲要的通知》精神，建设单位应当按照有关法律规定，制定项目对生态资源损失的生态补偿方案，采取增殖放流等修复措施，改善水域生态环境，实现渔业资源可持续发展，促进人与自然的和谐发展，维护水生生物多样性。本项目按照“损失多少，补偿多少”的生态补偿原则，对工程造成的生态资源损失予以补偿。

三、生态资源等量补偿

本工程疏浚会对工程附近海域的生态资源造成一定损失，按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T9110-2007）》的规定计算。

项目施工期海洋生物资源损失量为：底栖生物 1.222t，游泳生物 1.37kg，浮

游植物 5.47×10^{13} cells, 浮游动物 0.08t, 鱼卵 1.60×10^5 粒, 仔鱼 7.62×10^3 尾。

项目施工对资源造成最直观的损失是航道开挖, 破坏底栖生态环境造成的底栖生物的直接损失以及悬浮泥沙扩散造成鱼卵仔稚鱼、游泳生物的死亡。

为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境水生生物的不利影响, 建设单位应根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007) 的有关规定, 对项目附近水域的生物资源恢复作出补偿。具体补偿措施与地方农业农村部门协商确定。

《中国水生生物资源养护行动纲要》(国发[2006]9 号) 明确提出: 建立健全水生生物资源有偿使用制度, 完善资源与生态补偿机制。按照谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损害谁修复的原则, 开发利用者应依法交纳资源增殖保护费用, 专项用于水生生物资源养护工作; 对资源及生态造成损害的, 应进行赔偿或补偿, 并采取必要的修复措施。

目前, 海洋工程的生态补偿通常采用增殖放流的方式进行补偿, 通过人为向工程海域放流鱼苗、虾苗、蟹苗, 补充海域的生物资源量。本项目造成底栖生物、游泳生物损失, 应落实海洋生态补偿措施, 有关具体的海洋生物资源和渔业资源补偿方案, 建议建设单位与农业农村主管部门协商, 明确补偿计划、具体实施单位等, 并依据《广东省海洋与渔业资源环境损失赔偿款收缴使用管理暂行办法》, 生物资源损害补偿费用统一交由相关主管部门收取。

就本工程的生态补偿措施, 建议采取目前普遍采用的增殖放流方式。放流的品种建议按照农业部《关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》中规定的适宜在湛江港海域放流的鱼种。(见表 9.2-1)。

表 7.2-1 《关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》

海域	地理位置	增殖放流品种
乌石海域	广东湛江 (北部湾)	斑节对虾、日本对虾、长毛对虾、墨吉对虾、克氏海马、大珠母贝、布氏鲷、绿海龟、二长棘鲷、三线矶鲈、点斑蓝子鱼、金钱鱼

注: 《关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》未对企水海域作增殖放流品种做要求, 因此参照同为北部湾海域的乌石海域做参考, 具体放流品种应以当地本地种为主。

7.3 项目占补平衡分析

根据《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》(粤

自然资海域〔2021〕1879号）附件2的批注，以下情形可不纳入占用岸线：

1、粤府办〔2017〕62号文印发前已办理初始登记，之后申请变更事项不涉及改变海岸线原有形态或生态功能的项目；

2、申请续期且所占用岸线无新增的项目；

3、三年内予以拆除且到期可将海岸线恢复至原状的施工附属设施；

4、建设过程不造成岸线原有形态或生态功能改变的项目，如空中跨越或底土穿越的跨海桥梁、海底隧道、透水构筑物、海底电缆管道，无需对海岸线进行改造施工的港池、蓄水，以及离岸取、排水口；

5、用海方式为开放式的项目，如开放式养殖、浴场、游乐场、专用航道、锚地及其他开放式。

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为围海用海（一级方式）的港池、蓄水用海（二级方式），用海面积为0.7760公顷，用海范围占用岸线128.9m。本项目无需对海岸线进行改造施工，因此本项目可不纳入占用岸线，无需落实占用岸线补偿。

8 结论

8.1 结论

8.1.1 项目用海基本情况

本项目申请用海内容为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目前沿港池用海，项目港池长 120m，宽 60m，港池水深按 200 吨杂货船满载考虑，港池设计底高程与进港航道设计底高程一致，取-3.8m（85 高程）。由于船舶维修和拆解活动对港池水深和通航条件有较高要求，现有港池因泥沙淤积，水深不足，无法满足大型船舶的停靠和作业需求，本项目还需进行港池水域的疏浚工作，疏浚范围与港池范围一致，均为长 120m、宽 60m，疏浚工程量为 3.99 万 m^3 ，疏浚土暂定全部外运至马村海洋倾倒区，运距约 90km。

项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为围海用海（一级方式）的港池、蓄水用海（二级方式）。项目用海面积为 0.7760 公顷，申请用海期限 50 年，占用岸线 128.9m。

8.1.2 项目用海必要性结论

雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的港池工程的建设不仅能够保障船舶安全进出港，提升港口功能和经济效益，还能有效应对非法拆解点带来的环境问题，并为船舶维修及旧船回收拆解项目的实施提供基础设施支持。

项目选址位于雷州市企水镇排港码头，该区域具有较好的港口条件和交通便利性，多年来，由于海水潮涨潮落、地质运动以及大自然恶劣天气等原因，造成现有水域因自然沉积物积累而水深不足，无法满足大型船舶的停靠和作业需求。因此，需开展港池疏浚工程。

现有港池水域水深不足，港池水域的设置需要进行必要的浚深，由于疏浚施工以及港池运营期船舶停泊、回旋等均需要一定的水域，其占用海域是必要的。

8.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

(1) 对水文动力环境影响分析结论

港池疏浚前水深 0.2~0.8m, 浚深到 3.8m。工程对潮流影响主要表现为港池疏浚改变海床地形, 相应改变其附近海域的潮流状况。本工程建设前、后流场对比结果显示, 疏浚区域流速很小, 疏浚区及外侧潮流基本不变。

(2) 对地形地貌与冲淤环境影响分析结论

本项目建设后年回淤淤强最大为 15~20cm 左右。

(3) 对海洋水质环境影响分析结论

本工程对海域水质环境影响, 主要是疏浚施工引起悬浮泥沙增加, 水体中悬浮物浓度升高, 悬浮泥沙随落潮流扩散, 会影响工程海域浮游生物、鱼类等水生生物的活动和繁殖, 给渔业资源造成一定程度的损失。疏浚产生的悬浮物扩散核心区仅限于港池施工区附近, 流出疏浚区外浓度较低。由于施工时间较短, 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。

另外, 施工期的污染源主要包括施工船舶含油污水、船舶施工人员生活污水和生活垃圾等均妥善处置, 不会对海洋水质造成影响。

(4) 对沉积物环境影响分析结论

本工程施工过程对海洋沉积物的影响主要来自港池疏浚过程中产生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。

本工程施工期引起的悬浮泥沙扩散范围较小, 主要影响区域为港池疏浚区域及邻近海域。但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。因此, 本海域沉积物的环境质量不会发生明显的变化。

此外,施工期所产生的生活污水、含油污水等污染物均收集后上岸处理,不直接在工程区域排放,不会对工程海域的沉积物环境产生影响。总体来说,项目实施对沉积物环境影响较小。

(5) 对海洋生物的影响

本项目疏浚工程对浮游植物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体的透光性,进而影响了浮游植物的光合作用。本项目疏浚产生的悬浮泥沙范围小,时间短,对浮游植物影响较轻微。

本项目实施对浮游动物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质增加了水体的浑浊度。但这种影响是暂时的、局部的,由于海洋的自净能力强,水体浑浊现象将逐渐消失,水质将逐渐恢复,随之而来的便是生物的重新植入,根据资料表明,浮游生物的重新建立所需时间较短,一般只需几周时间,因此对浮游生物的影响是可以在短时间内消失的。

本工程建设对底栖生物的影响主要是引起了结构上和数量上的变化。在个别的地区,在极小范围之内,底栖生物的群落结构因为受人为活动的干扰而发生变化,会与建设前和建设后其它未受影响地区的群落有较大差别,但这种变化只是局部的,不会对整个水域的底栖生物群落产生影响。

(6) 对海岸线资源及海域空间资源的损耗分析

本项目为港池疏浚工程,属于开放式用海,项目用海范围占用岸线 128.9m。项目属于开放式用海,只申请施工期用海,项目建设完成后有利于船舶的停靠和作业需求,确保船只的安全进出港口。

(7) 渔业资源损耗分析

本项目建设引起的直接海洋生物资源的损失量以及项目施工期悬浮物扩散引起的直接海洋生物资源的损失量如下:底栖生物一次损失量为 1.222t,损失总量为 3.666t;浮游植物一次损失量为 5.47×10^{13} cells,损失总量为 1.64×10^{14} cells;浮游动物一次损失量为 0.08t,损失总量为 0.24t;游泳生物一次损失量为 1.37kg,损失总量为 4.11kg;鱼卵一次损失量为 1.60×10^5 粒,损失总量为 4.80×10^5 粒;仔鱼一次损失量为 7.62×10^3 尾,损失总量为 2.29×10^4 尾。

(8) 对通航环境的影响

本项目施工期间将投入 1 艘施工船舶和 3 艘自航泥驳，项目作为港池疏浚工程，在施工期间，施工船舶疏浚会占用企水渔港部分进出港航道区域，从而导致企水渔港渔船正常进出港活动受到影响，在施工期间，本项目不可避免的对周边船舶的通航安全产生影响，使船舶通航密度升高，周边海域的通航风险增加。

因此，本项目业主应制定合理的施工计划，合理安排施工顺序和进度，加强施工期船舶的管理措施，防止船舶碰撞发生溢油风险。同时应设置相应的水上安全监督以及助航设施、设备，降低渔船及其他通航船舶的通航风险。

8.1.4 海域开发利用协调分析结论

本项目附近的海域开发活动较少，主要对周边开放式养殖区产生影响，但影响较小。本项目无利益相关者，协调责任部门为渔港管理部门、海事部门。

在项目施工前，为保证海上交通的正常秩序，业主单位与施工单位应制定详细的施工计划，对施工船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，并及时与当地海事部门以及渔港管理部门做好协调沟通。按照海事部门以及渔港管理部门要求，施工前船舶进驻场地发布航行公告，明确作业时间与施工作业水域。此外，施工单位也应严格按照其他生态部门、渔业部门等要求进行施工，严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》的相关条例，并接受以上管理部门的监督和管理。在施工场地设置相应的施工警示标志，必要时向海事部门申请派巡逻船加强现场监管工作。

同时，业主单位应配合海事部门以及渔港管理部门加强对使用企水渔港航道水域的船舶进出顺序、引航、港区锚地的使用实施统一调度和安排，以缓解航道间船舶会遇的相互干扰，减少可能发生的通航风险事故几率。在航道狭窄处，要求交汇双方加强瞭望，充分沟通，按章避让，保障船舶通航安全。本项目航道的疏浚完成后，可使船舶航行交通组织更加流畅，从某种程度上来说有利于减轻船舶相互间的影响，保障航道交通安全。

综上，本项目用海与周边海域开发利用活动具有良好的协调性。

8.1.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

本项目位于《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》、《湛江市国土空间总体

规划（2021-2035 年）》中的渔业用海区（《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中为企水渔港及周边渔业用海区），所利用岸线为优化利用岸线，项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中渔业用海区以及优化利用岸线的管控要求，项目建设符合《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《广东省海洋主体功能区规划》《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省生态环境保护“十四五”规划》《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》等相关规划的要求。

8.1.6 项目用海合理性分析结论

本项目用海选址的区位和社会条件可以满足项目建设的要求，自然资源和生态环境较适宜，项目用海不存在潜在的、重大的安全和环境风险，项目用海与周边其他用海活动不存在功能冲突，与周围开发活动可以较好的协调，符合相关政策、规划的要求，并且由于项目疏浚范围主要为雷州市船舶维修及旧船回收拆解项目的港池区域，属于对维修船舶和旧船进出港池进行维护疏浚的工程，其选址、选线均具有唯一性。

本项目用海方式基本维护了海域的基本功能，大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

本项目申请用海总面积为 0.7760 公顷。本项目用海范围占用岸线 128.9m。项目申请用海面积按照《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》，依据项目建设的规模等指标，满足了船舶停靠港池的要求，项目用海面积是合理的。

本论证报告按港口、修造船厂等建设工程用海进行申请，申请用海期限 50 年。结合《中华人民共和国海域使用管理法》规定的海域使用权最高期限“（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年”的要求，本项目申请用海期限五十年是合理的。

本项目为船舶维修及旧船回收拆解项目的配套工程，主要对船舶停靠的港池进行疏浚，项目将带动船舶维修和拆解产业发展，促进相关产业链的形成。同时

也将创造大量就业机会，促进当地经济发展。

8.1.7 项目用海可行性结论

本项目为船舶维修及旧船回收拆解项目的配套工程，施工内容主要为对船舶停靠的港池进行疏浚，项目将带动船舶维修和拆解产业发展，促进相关产业链的形成。同时也将创造大量就业机会，促进当地经济发展，项目用海是十分必要的。用海项目与区域自然环境条件和社会经济条件基本适宜，并且具有重大的经济社会效益。项目与毗邻其他项目具有较好的协调性，符合《广东省海洋功能区划》及相关规划，与国家宏观政策、地方城市发展战略规划相一致，项目用海选址、用海方式、平面布置，以及申请用海面积和期限合理。用海项目在疏浚期间对周边海域环境和海洋资源有一定程度的影响，需要采取必要的海洋生态环境保护措施，切实落实用海风险应急对策措施，最大程度降低项目的用海风险。从海域使用角度考虑，本项目的海域使用是可行的。

8.2 建议

(1) 在本工程航道疏浚施工期，均在海域范围开展疏浚及转运作业，在转运过程中，应做好环境保护措施，避免疏浚泥入海。

(2) 项目建设运营过程中，应做好船舶维修、回收污染物的处理，严禁排放入海。