

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程
海域使用补充论证报告书
(公示稿)

广东海兰图环境技术研究有限公司
统一社会信用代码: 91440101MA59KQLF0D
二〇二六年七月

关于《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程海域使用补充论证报告书》公示删减内容及理由的说明

根据《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》(自然资规〔2021〕1号)相关要求,我对《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程海域使用补充论证报告书》予以公示。

在报告中,部分相关水文环境现状调查资料、海洋环境现状调查资料、所在海域水深资料、地质勘察资料、红树林、鸟类、珊瑚礁现状调查等涉及第三方技术秘密及商业秘密,信息不能全文公开,制作去除上述信息的论证报告公开版,进行公示。现将删除处理内容说明如下:

1.删除处理相关基础材料的编制单位信息。

原因:影响第三方商业秘密。

2.删除处理水文、海洋环境、红树林、鸟类、珊瑚礁现状调查资料及现场踏勘记录。

原因:此部分内容涉及监测单位和委托单位的商业秘密。

3.删除项目工程地质勘察、地形地貌的内容及数据。

原因:此部分内容属于项目建设的涉密部分。

4.删除周边用海项目权属信息。

原因:此部分内容涉及第三方商业秘密。

5.删除资料来源说明及附件、附图内容。

原因:此部分内容涉及用海单位、利益相关者及有关管理部门的管理要求,未经同意不允许公开。

广东海兰图环境技术研究有限公司



论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4408252024001670		
论证报告所属项目名称	湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程		
一、编制单位基本情况			
单位名称	广东海兰图环境技术研究有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA59KQLF0D		
法定代表人	吕建海		
联系人	麦晓敏		
联系人手机	13682240015		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
陈冬梅	BH001289	论证项目负责人	陈冬梅
陈冬梅	BH001289	1. 概述 2. 项目用海基本情况 7. 项目用海合理性分析 9. 结论	陈冬梅
刘彩红	BH002517	3. 项目所在海域概况 8. 生态用海对策措施	刘彩红
邹凯林	BH000295	4. 资源生态影响分析 5. 海域开发利用协调分析 6. 国土空间规划符合性分析	邹凯林
本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。 承诺主体(盖章): 2026年7月10日			

项目基本情况表

项目名称	湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程			
项目地址	广东省湛江市海安湾及角尾湾南侧海域			
项目性质	公益性（√）		经营性（）	
用海面积	238.0703 公顷		投资金额	7544.21 万元
用海期限	航标申请 40 年，疏浚 申请 2 年		预计就业人数	/人
占用岸线	总长度	0m	邻近土地评价价 格	/
	自然岸线	0m	预计拉动区域经 济产值	/
	人工岸线	0m	填海成本	/
	其他岸线	0m		
海域使用 类型	交通运输用海的航运 用海/交通运输用海的 锚地用海		新增岸线	0m
用海方式		面积	具体用途	
透水构筑物		3.2938 公顷	航标	
专用航道、锚地及其 他开放式		234.7765 公顷	疏浚	

目 录

摘要.....	1
1 概述.....	5
1.1 论证工作来由.....	5
1.2 论证依据.....	6
1.2.1 法律法规.....	6
1.2.2 相关规划和区划.....	9
1.2.3 标准规范.....	10
1.2.4 项目技术资料.....	11
1.3 论证等级和范围.....	12
1.3.1 论证等级.....	12
1.3.2 论证范围.....	13
1.4 论证重点.....	14
2 项目用海基本情况.....	15
2.1 用海项目建设内容.....	15
2.2 平面布置和主要结构、设计尺度.....	16
2.2.1 总平面布置.....	16
2.2.2 主要结构及设计尺度.....	18
2.3 项目主要施工工艺和方法.....	26
2.3.1 施工工艺及方法.....	26
2.3.2 施工进度计划.....	28
2.3.3 土石方平衡.....	28
2.4 项目用海需求.....	28
2.4.1 项目用海需求.....	29
2.4.2 申请用海情况.....	31
2.5 项目用海必要性.....	43
2.5.1 建设必要性.....	43
2.5.2 用海调整必要性.....	46
3 项目所在海域概况.....	48

3.1	海洋资源概况.....	48
3.1.1	岸线资源.....	48
3.1.2	滩涂资源.....	48
3.1.3	岛礁资源.....	48
3.1.4	港口资源.....	48
3.1.5	航道、锚地资源.....	49
3.1.6	渔业资源.....	50
3.1.7	矿产资源.....	53
3.1.8	旅游资源.....	53
3.2	海洋生态概况.....	53
3.2.1	区域气候与气象.....	53
3.2.2	水文动力.....	55
3.2.3	海域地形地貌与冲淤状况.....	58
3.2.4	工程地质.....	59
3.2.5	海洋自然灾害.....	61
3.2.6	海洋水质现状调查与评价.....	63
3.2.7	海洋沉积物质量现状调查与评价.....	66
3.2.8	海洋生物质量现状调查与评价.....	66
3.2.9	海洋生态概况.....	66
3.2.10	红树林、鸟类调查.....	71
3.2.11	珊瑚礁调查.....	76
3.2.12	自然保护地.....	78
3.2.13	“三场一通道”分布情况.....	78
4	资源生态影响分析.....	80
4.1	生态影响分析.....	80
4.1.1	水动力影响预测分析.....	80
4.1.2	地形地貌与冲淤影响预测分析.....	85
4.1.3	水质影响预测分析.....	88
4.1.4	沉积物环境影响分析.....	94

4.1.5	对海洋生物的影响分析.....	94
4.1.6	对典型生态系统的影响.....	97
4.1.7	对“三场一通道”的影响.....	98
4.1.8	生态跟踪监测指标合理影响范围.....	98
4.2	资源影响分析.....	100
4.2.1	对海洋空间资源的影响.....	100
4.2.2	对海洋生物资源的影响.....	100
4.2.3	对其他资源的影响.....	102
5	海域开发利用协调分析.....	103
5.1	海域开发利用现状.....	103
5.1.1	社会经济概况.....	103
5.1.2	海域使用现状.....	107
5.1.3	海域使用权属现状.....	113
5.2	项目用海对海域开发活动的影响.....	113
5.2.1	对航道、航路、锚地、航线、警戒区的影响分析.....	116
5.2.2	对养殖项目的影响分析.....	116
5.2.3	对红树林的影响分析.....	117
5.2.4	对珊瑚礁的影响分析.....	119
5.2.5	对徐闻南部重要渔业资源产卵场的影响分析.....	119
5.2.6	对自然保护区的影响分析.....	119
5.2.7	对其他项目的影响分析.....	120
5.3	利益相关者界定.....	121
5.4	需协调部门界定.....	121
5.5	相关利益协调分析.....	122
5.6	项目用海与国防安全与国家海洋权益的协调性分析.....	123
5.6.1	与国防安全和军事活动的协调性分析.....	123
5.6.2	与国家海洋权益的协调性分析.....	123
6	国土空间规划符合性分析.....	124
6.1	与国土空间规划符合性分析.....	124

6.1.1	所在海域国土空间规划分区基本情况.....	124
6.2	与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析 125	
6.3	与生态保护红线的符合性分析.....	127
6.3.1	项目所在生态红线.....	127
	小结：	128
7	项目用海合理性分析.....	129
7.1	用海选址合理性分析.....	129
7.1.1	项目选址区位与社会条件的合理性分析.....	129
7.1.2	项目选址与自然资源、海洋生态的适宜性分析.....	129
7.1.3	项目选址与周边其他用海活动的适宜性分析.....	130
7.1.4	项目选址与海洋产业协调发展的适宜性分析.....	131
7.2	用海平面布置合理性分析.....	131
7.2.1	是否体现节约集约用海的原则.....	132
7.2.2	是否有利于生态保护，并已避让生态敏感目标.....	132
7.2.3	能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响.....	132
7.2.4	能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响.....	133
7.3	用海方式合理性分析.....	133
7.3.1	是否遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水式、开放式的用海原则.....	133
7.3.2	能否最大程度地减少对海域自然属性的影响，是否有利于维护海域基本功能.....	134
7.3.3	能否最大程度地减少对海洋生态系统的影响.....	134
7.3.4	能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响.....	134
7.4	占用岸线合理性分析.....	135
7.5	用海面积合理性分析.....	135
7.5.1	申请用海面积.....	135
7.5.2	项目用海面积合理性.....	136
7.5.3	宗海图绘制.....	142

7.5.4	用海面积量算.....	145
7.6	立体设权合理性分析.....	155
7.6.1	立体设权范围.....	155
7.6.2	立体确权必要性分析.....	155
7.6.3	立体设权可行性分析.....	156
7.6.4	立体空间布置的合理性.....	157
7.7	用海期限合理性分析.....	157
8	生态用海对策措施.....	158
8.1	生态用海对策.....	158
8.1.1	生态保护对策.....	158
8.1.2	生态跟踪监测.....	162
8.2	生态保护修复措施.....	164
8.2.1	生态修复目标.....	165
8.2.2	生态修复内容（增殖放流）.....	165
8.2.3	生态保护修复实施效果监测.....	166
9	结论.....	167
9.1	项目用海基本情况.....	167
9.2	项目用海调整必要性结论.....	168
9.3	项目用海资源生态影响分析结论.....	168
9.4	海域开发利用协调分析结论.....	169
9.5	国土空间规划符合性分析结论.....	169
9.6	项目用海合理性分析结论.....	170
9.7	项目用海调整可行性分析结论.....	170

摘要

1、项目用海基本情况

本项目拟在徐闻港区海安湾、角尾湾布置琼州海峡北岸应急锚地，分为 S1 海安湾锚泊区以及 S2 角尾湾锚泊区，锚泊区布置船舶锚位、航标、通行水域，建设单位为湛江市港航事务中心。本项目于 2024 年 12 月 18 日取得用海预审意见，2025 年 6 月 25 日取得用海批复，批复用海总面积 587.6684 公顷，锚泊区用海面积 573.5632 公顷，疏浚用海面积 14.1052 公顷，用海方式为专用航道、锚地及其他开放式，锚泊区用海期限 40 年，疏浚用海期限 2 年。用海范围不占用岸线。

本项目施工图阶段对总平面布置进行调整。调整后 S1 海安湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位、2 座实体航标和 2 座虚拟 AIS 航标、60m 宽的通行水域，S2 角尾湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位（按满足粤海铁大型客滚船/规划高铁接驳船，可布置 3 个单锚锚位）、4 座实体航标和 3 座虚拟 AIS 航标、60m 宽的通行水域；锚泊区部分水域不满足设计底标高要求需疏浚，疏浚总量为 349.76 万 m^3 ，其中 S1 海安湾锚泊区疏浚量为 44.76 万 m^3 ，S2 角尾湾锚泊区 305.00 万 m^3 。按《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），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的航运用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的锚地用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）和开放式（一级方式）中的专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。项目申请用海总面积 238.0703 公顷，航标申请透水构筑物用海面积 3.2938 公顷，其中 S1 海安湾锚泊区航标申请用海面积 1.1200 公顷，S2 角尾湾锚泊区航标申请用海面积 2.1738 公顷；疏浚申请专用航道、锚地及其他开放式用海面积 234.7765 公顷，其中 S1 海安湾锚泊区疏浚申请用海面积 52.8019 公顷，S2 角尾湾锚泊区疏浚申请用海面积 181.9746 公顷。拟进行立体分层设权，航标确权空间层为海床、水体，确权高程为现状海床高程至平均海平面；疏浚确权空间层为底土、海床，S2 角尾湾锚泊区疏浚 1 确权高程为-7.7m~现状海床高程（1985 国家高程基准），疏浚 2 确权高程为-6.7m~现状海床高程（1985 国家

高程基准)；S1 海安湾锚泊区疏浚确权高程为-5.1m~现状海床高程(1985 国家高程基准)。

项目申请用海范围不占用岸线，航标申请用海期限 40 年，疏浚申请用海期限 2 年。

2、用海调整必要性

项目的海域使用是由其工程建设的特殊性质及项目建设的必要性决定的。目前琼州海峡的应急锚地容量不足，难以完全兼顾海峡两岸客滚船在内的船舶应急需求。项目按照应急锚地的需求量布设应急锚地，建设规模可以解决目前应急锚地缺乏问题，同时维护地区交通运输、港口正常生产和客滚轮渡运输畅通。因此锚地用海是必要的。

施工图阶段根据 2025 年 6 月实测的水深地形图并考虑减少疏浚工程量，海安湾锚地较调整前缩小系泊半径(420m/300m 调整为 410m/290m)，锚地位置往南侧移动，从而减小了疏浚范围；角尾湾锚地根据《湛江港徐闻港区火车轮渡北港作业区规划修订方案》及湛海高铁项目资料，拟建跨海高铁轮渡船尺度有所调整，最新船型主尺度满载吃水 6.40m，工可阶段跨海高铁轮渡船设计满载吃水 6.0m。结合 2025 年 6 月最新实测的水深地形图，对系泊半径(300m/280m 调整为 300m/285m 或 350m/360m)、设计底标高(-7.80m 调整为-7.70m/-8.70m)进行调整。项目调整后锚地尺度结合最新水深测图，满足设计代表船型停泊的要求，因此本项目用海调整是必要的。

3、国土空间规划符合性分析

项目不占用生态保护红线，对周边生态保护红线的影响较小且可控；项目建设和营运符合《广东省国土空间规划(2021-2035 年)》《广东省国土空间生态修复规划(2021-2035 年)》《湛江市国土空间总体规划(2021-2035 年)》的要求。

项目符合《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035 年)》海安湾交通运输用海区、徐闻南侧渔业用海区的管控要求。

4、海域开发利用协调分析

本项目邻近海域海洋开发利用活动主要有航道、航路、锚地、警戒区、养殖项目、码头工程、自然保护地、珊瑚礁和红树林等。项目用海对周边海域开发活

动的影响主要为施工产生的悬沙扩散对周边海域水质环境的影响以及船舶对周边海域通航环境的影响。经分析，本项目无利益相关者，需协调部门为广东省粤西航道事务中心、湛江海事局、渔业主管部门。

为保证海上交通的正常秩序，在项目施工前，要对作业船只的活动时间、活动范围进行控制和规范，并上报主管部门审批，发布公告并设置航标、警示标志，明确标示施工水域；在项目施工时，建设单位应建立安全有效的联系机制，与海事主管部门进行充分沟通协调，做好船舶的进出安排，确保船舶的通航安全。

项目所在地不属于军事用海区，与军事用海无冲突，对国防建设和国防安全没有影响，不损害国家权益。

5、资源生态影响分析及生态保护修复措施

根据数值模拟计算结果，本项目建设对水动力环境的影响主要集中在工程所在区域附近 500m 范围内的水域，对 500m 范围外水动力环境的影响较小，锚泊区范围内流速变化量为-0.042~0.006m/s，流向变化量为-3.07~1.57°；锚泊区范围外 300~500m 附近流速变化量为-0.013~0.036m/s，流向变化量为-2.02~1.77°。项目建设对所在海域冲淤环境影响幅度不超过 0.10m/a。

项目疏浚过程产生的悬浮泥沙将给周边水域水质、沉积物带来一定的污染。根据悬浮泥沙扩散预测结果，S1 海安湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 3.780km²；S2 角尾湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 10.388km²。但悬沙的影响是暂时的，会随着施工的结束而逐渐消失。本项目施工期间的船舶生活污水、含油污水均经具有相关资质的单位接收处理，不在附近海域排放，对所在海域的水质、沉积物环境基本没有影响。

项目疏浚会破坏底栖生物的栖息地，使其栖息环境受到影响，疏浚产生的高浓度的悬浮物也会对水生生态环境产生不利影响，但悬沙影响是短暂的，会随着疏浚结束而消失。

本项目用海海洋生物资源损失主要是疏浚对底栖生物栖息地的破坏，造成底栖生物死亡，此外还有悬沙引起周围水域悬浮物浓度增高而引起的海洋生物资源损失。本项目建设造成底栖生物直接损失 2.28t、游泳生物直接损失 1.14t、鱼卵直接损失 1.83×10⁸ 粒、仔稚鱼直接损失 3.95×10⁷ 尾。建设单位应对施工造成的生物损失作出生物资源补偿。

6、项目用海合理性

本项目位于湛江市海安湾、角尾湾南侧海域，各项外部条件均能满足本项目的需要，项目所处区位社会经济条件可以满足项目建设和运营的要求。项目选址区的气象条件、地质条件、水深条件等均适宜项目建设的需要。在加强工程的环境保护、环境管理和监督工作，采取积极的预防及环保治理措施，并进行生态补偿的前提下，可以减轻对生态环境的影响程度，因此项目选址与生态环境是相适宜的。

项目结合琼州海峡客滚船舶尺度、所在海域水深条件等因素，按照实际需求布置防台锚地水域 S1 海安湾锚泊区和 S2 角尾湾锚泊区，布置船舶锚位、航标和通行水域，避让了生态敏感目标，最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，最大程度地减少对周边其他用海活动的影响，在满足用海需求的前提下，尽量减少用海面积，体现了集约、节约用海原则，用海平面布置合理；本项目建设锚地，用海方式为透水构筑物 and 专用航道、锚地及其他开放式用海，最大程度地减少对海域自然属性的影响，有利于维护海域基本功能，在充分采取各种保护和保全区域海洋生态系统措施的前提下，不会对海洋生态系统造成大的不利影响，用海方式合理。

本项目用海面积可以满足用海需求，界址点的确定及宗海图绘制等均符合《海籍调查规范》等相关标准和规范，项目用海面积是合理的。

本项目属于公益事业用海，航标申请用海期限 40 年是合理的。根据施工工期及考虑天气、海况等，项目申请疏浚用海 2 年是合理的。

7、项目用海调整可行性

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程用海调整是必要的，与周边开发利用活动是可协调的，与所在国土空间规划、省海岸带及海洋空间规划功能区的海域使用管理和环境保护要求均相符，与生态红线管理要求相符合。项目选址、用海方式、用海平面布置、用海面积和用海期限是合理的。在严格按照本报告书中提出的要求，做好生态用海对策措施的前提下，从海域使用角度出发，本项目用海调整是可行的。

1 概述

1.1 论证工作来由

琼州海峡地处雷州半岛与海南岛之间，是中国三大海峡之一，是国家重要战略运输通道，是泛珠三角区和环北部湾地区开发的重要经济走廊，是“一带一路”、南海开发的前沿地带，又是海南与内地实现海陆连接的主要通道，承担岛内 90% 的生活物资和全岛 28% 的旅客进出需求，现已形成包括客运、客货车、火车等多种方式并存的轮渡运输组织形式。

随着国民经济的高速发展，琼州海峡通航密度不断增加、水路货运总量不断增加，琼州海峡两岸的港口码头、船舶也在此背景下向大型化、专业化发展，水路货运量和客运量持续增长。

琼州海峡易受天气影响，海上通航环境复杂，极易发生碰撞事故，如果安全问题得不到解决，将不利于海峡两岸航运经济的发展。目前海峡线共有 53 艘大型客滚船，但琼州海峡区域内应急锚地资源极其匮乏，无法满足大型船舶锚泊应急需求。当前，湛江市本地可以应急锚泊且距离琼州海峡北岸最近的海域为湛江湾，但从琼州海峡北岸徐闻港到湛江湾来回约 300 公里，船舶往返时间 10 多个小时，油料耗费大，消耗时间长，无法满足船舶高效率运营。尤其春运期间及复航期间，一旦有船舶出现一些故障，无应急锚地可供船舶进行应急候泊、应急抛锚、应急避让和应急抢险泊，极容易导致相关航道封闭、无法保障进出港航道畅通。针对琼州海峡北岸航运现状存在的问题，为保障港口的通航效率、突破港口发展瓶颈，从增大船舶应急水域，减少封港事件的发生的角度出发，琼州海峡北岸应急锚地的建设已迫在眉睫。应急锚地的建设可以弥补琼州海峡北岸长期以来存在的应急水域不足的短板，一定程度上可以解决附近船舶应急候泊、应急抛锚、应急避让和应急抢险等方面的问题，为琼州海峡北岸港口的船舶安全避风，为琼州海峡两岸港口码头、船舶的安全运营，保持相对稳定的通航效率提供有力保障。

本项目为湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程，项目拟在徐闻港区海安湾、角尾湾布置琼州海峡北岸应急锚地，分为 S1 海安湾锚泊区以及 S2 角尾湾锚泊区，S1 锚泊区和 S2 锚泊区分别布置船舶锚位、航标、通行水域。本项目于 2024 年 12 月 18 日取得用海预审意见（附件 2），2025 年 6 月 25 日取得用海批复（附

件 3），批复用海总面积 587.6684 公顷，锚泊区用海面积 573.5632 公顷，疏浚用海面积 14.1052 公顷，用海方式为专用航道、锚地及其他开放式，锚泊区用海期限 40 年，疏浚用海期限 2 年。

目前，项目施工图阶段根据 2025 年 6 月实测的水深地形图并考虑减少疏浚工程量，海安湾锚地缩小系泊半径、改变锚地位置、减小疏浚范围；角尾湾锚地根据取得的设计代表船型的满载吃水深并结合实测的水深地形图，调整系泊半径和设计底标高。调整后 S1 海安湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位、2 座实体航标和 2 座虚拟 AIS 航标、60m 宽的通行水域，S2 角尾湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位（按满足粤海铁大型客滚船/规划高铁接驳船，可布置 3 个单锚锚位）、4 座实体航标和 3 座虚拟 AIS 航标、60m 宽的通行水域，锚泊区部分水域不满足设计底标高要求需疏浚。

项目用海发生改变，根据《中华人民共和国海域使用管理法》等法律法规的规定，需重新进行海域使用论证。受湛江市港航事务中心所托，广东海兰图环境技术研究有限公司（以下简称我公司）承担该项目的海域使用补充论证工作。我公司在接受该海域使用补充论证工作的委托后，为使论证工作顺利开展，收集了大量相关信息资料，详细了解工程内容。根据该项目海域使用的性质、规模和特点，按照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）等的要求编制了《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程海域使用补充论证报告书》（送审稿）。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国海域使用管理法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第六十一号，2002 年 1 月 1 日施行）；

(2) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，2026 年 8 月 15 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国港口法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第五号，2004 年 1 月 1 日起施行，2018 年 12 月 29 日第三次修正）；

- (4) 《中华人民共和国海上交通安全法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第七十九号，1984年1月1日起施行，2021年4月29日修订）；
- (5) 《中华人民共和国安全生产法（修正草案）》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第七十九号，2021年9月1日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国湿地保护法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第一〇二号，2022年6月1日施行）；
- (7) 《中华人民共和国渔业法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第三十四号，2025年12月27日修订）；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第16号，1989年3月1日起施行，2022年12月30日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十八次会议第二次修订）；
- (9) 《中华人民共和国航道法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第17号，2015年3月1日起施行，2016年7月2日修正）；
- (10) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2026年2月3日中华人民共和国国务院令第830号第三次修订）；
- (11) 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》（国务院，1985年4月1日起施行，2017年3月21日修订）；
- (12) 《中华人民共和国海洋倾废管理条例实施办法》（国家海洋局，1990年9月25日起施行，2017年12月27日修订）；
- (13) 《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，中华人民共和国国务院令第475号，2006年11月1日起施行，2018年3月19日第二次修订）；
- (14) 《国务院办公厅关于沿海省、自治区、直辖市审批项目用海有关问题的通知》（国务院办公厅，国办发〔2002〕36号，2002年7月6日）；
- (15) 《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日起实施）；
- (16) 《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，2021年1月8日）；

(17) 《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，粤自然资函〔2021〕2073号，2021年11月10日）；

(18) 《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）》（自然资源部，自然资发〔2022〕142号，2022年8月16日）；

(19) 《关于印发<生态保护红线生态环境监督办法（试行）>的通知》（生态环境部，国环规生态〔2022〕2号，2022年12月27日）；

(20) 《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》（自然资源部，自然资办函〔2022〕640号，2022年4月15日）；

(21) 《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）；

(22) 《自然资源部 国家林业和草原局关于进一步做好自然资源要素保障的通知》（自然资发〔2026〕38号，2026年3月5日）；

(23) 《自然资源部办公厅关于进一步做好用地用海用岛国土空间规划符合性审查的通知》（自然资源部办公厅，自然资办发〔2024〕21号，2024年5月6日）；

(24) 《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8号，2023年11月13日）；

(25) 《广东省湿地保护条例》（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124号，2006年9月1日起施行，2022年11月30日第三次修正）；

(26) 《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，2007年3月1日起施行，2021年9月29日修正）；

(27) 《关于印发<广东省海域使用金征收标准（2022年修订）>的通知》（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）；

(28) 《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）；

(29) 《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》（广东省人民政府办公厅，粤府办〔2017〕62号，2017年10月15日）；

(30) 《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》（广东省自然资源厅，粤自然资函〔2020〕88号，2020年2月28日）；

(31) 《广东省自然资源厅省管用海项目审查审批工作规范》（广东省自然资源厅，粤自然资规字〔2024〕5号，2024年12月5日）；

(32) 《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）；

(33) 《广东省海域使用金征收使用管理办法》（广东省财政厅、广东省自然资源厅、国家税务总局广东省税务局，粤财规〔2024〕1号，2024年6月14日）；

(34) 《关于加强疏浚用海监管工作的通知》（广东省海洋与渔业厅，粤海渔函〔2017〕1100号，2017年10月8日）；

(35) 《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》（广东省自然资源厅，2023年9月18日）；

(36) 《关于进一步加强沿海疏浚工程监管工作的紧急通知》（广东省海洋与渔业厅，粤海渔函〔2018〕731号，2018年9月17日）；

(37) 《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，广东省海洋综合执法总队，2021年7月1日）；

(38) 《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》（中国海监广东省总队，粤海监函〔2019〕99号，2019年11月1日）。

1.2.2 相关规划和区划

(1) 《中国航路指南》（A103，海军司令部航海保证部）；

(2) 《全国沿海船舶航路总体规划》（中华人民共和国交通运输部，2011年11月18日）；

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

- (4) 《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号，2025 年 4 月 16 日）；
- (5) 《广东沿海港口航行指南》（广东海事局，2012 年）；
- (6) 《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》（广东省人民政府，国函〔2023〕76 号，2023 年 8 月 8 日）；
- (7) 《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》（广东省人民政府，粤府〔2026〕24 号，2026 年 3 月 26 日）；
- (8) 《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（广东省自然资源厅，粤自然资发〔2023〕2 号，2023 年 5 月 10 日）；
- (9) 《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（广东省自然资源厅，粤自然资发〔2025〕1 号，2025 年 1 月 23 日）；
- (10) 《湛江市国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》（湛江市人民政府，湛府〔2026〕16 号，2026 年 4 月 20 日）；
- (11) 《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（湛江市人民政府，2023 年 9 月）；
- (12) 《琼州海峡客运滚装港口布局规划方案（2035 年）》（交规划发〔2021〕57 号，2021 年 6 月）；
- (13) 《湛江港徐闻港区规划方案（2015-2030 年）》（中交广州水运工程设计研究院有限公司，2015 年 11 月）；
- (14) 《湛江港徐闻港区规划修订方案》（中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2025 年 5 月）；
- (15) 《湛江港总体规划（2023-2035 年）》（报批稿）。

1.2.3 标准规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）；
- (2) 《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；
- (3) 《海域使用分类》（HY/T 123-2009）；
- (4) 《海水水质标准》（GB 3097-97）；
- (5) 《渔业水质标准》（GB 11607-89）；

- (6) 《中国海图图式》 (GB 12319-2022) ;
- (7) 《海洋监测规范》 (GB 17378-2007) ;
- (8) 《海洋生物质量》 (GB 18421-2001) ;
- (9) 《海洋沉积物质量》 (GB 18668-2002) ;
- (10) 《海洋调查规范》 (GB/T 12763-2007) ;
- (11) 《海洋工程地形测量规范》 (GB/T 17501-2017) ;
- (12) 《全球导航卫星系统 (GNSS) 测量规范》 (GB/T 18314-2024) ;
- (13) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》 (HJ 1409-2025) ;
- (14) 《海域使用面积测量规范》 (HY 070-2022) ;
- (15) 《宗海图编绘技术规范》 (HY/T 251-2018) ;
- (16) 《海域立体分层设权宗海范围界定指南 (试行)》 (自然资源部, 2023 年 11 月) ;
- (17) 《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范 (试行)》 (广东省自然资源厅, 2024 年 6 月) ;
- (18) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》 (SC/T 9110-2007, 中华人民共和国农业部) ;
- (19) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》 (2002.04) 。

1.2.4 项目技术资料

- (1) 《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程 施工图设计 (报批稿) 第一册 总体设计》 (2025 年 10 月) ;
- (2) 《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程 施工图设计 (报批稿) 第二册 总平面》 (2025 年 10 月) ;
- (3) 《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程 施工图设计 (报批稿) 第四册 疏浚工程》 (2025 年 10 月) ;
- (4) 《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程 施工图设计 (报批稿) 第八册 航标工程》 (2025 年 10 月) ;
- (5) 《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程岩土工程勘察报告 (初设、施工图设计阶段)》 (2025 年 8 月) ;

(6) 《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程项目附近海域海洋水文测验技术报告》(2024 年 3 月)；

(7) 《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程海洋环境现状调查监测报告》(2024 年 4 月)；

(8) 《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程相关地域红树林植物多样性和鸟类多样性调查》(2024 年 6 月)；

(9) 《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程相关地域珊瑚礁调查报告》(2024 年 10 月)；

(10) 《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程海域使用论证报告书》(2025 年 5 月)；

(11) 建设单位、设计单位提供的施工方案及其他相关资料。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

原海域使用论证报告书中，海域使用论证等级为二级。项目调整前后用海类型不变，为航运用海/锚地用海；调整前用海方式为专用航道、锚地及其他开放式，调整后用海方式包括透水构筑物 and 专用航道、锚地及其他开放式。

项目调整后申请用海面积 238.0703 公顷，其中航标申请透水构筑物用海面积 3.2938 公顷，疏浚申请专用航道、锚地及其他开放式用海面积 234.7765 公顷；申请用海范围不占用岸线。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)，透水构筑物用海总面积 ≤ 10 公顷所有海域论证等级为三级，疏浚所有规模所有海域论证等级为三级，锚地所有规模敏感海域(本项目距离生态保护红线区较近)，论证等级为二级，判定项目的论证等级为二级。根据“同一项目用海按不同用海方式、用海规模所判定的等级不一致时，采用就高不就低的原则确定论证等级”，调整后项目的论证等级为二级。调整前后论证等级不变。

表 1.3.1-1 海洋使用论证等级判定

用海单元	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
航标	构筑物	透水构筑物	构筑物总长度大于（含）2000m 或用海总面积大于（含）30ha	所有海域	一
			构筑物总长度（400~2000）m 或用海总面积（10~30）ha	敏感海域	一
				其他海域	二
			构筑物总长度小于（含）400m 或用海总面积小于（含）10 公顷 （本项目透水构筑物申请用海面积3.2938ha）	所有海域	三
锚地、疏浚	开放式	锚地	所有规模	敏感海域	二
				其他海域	三
		其他开放式	所有规模	所有海域	三
本项目					二
注：敏感海域是指海洋生态保护红线区，重要河口、海湾、红树林、珊瑚礁、海草床等重要生态系统所在海域，特别保护海岛所在海域等。					

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进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km。本项目论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，向外扩展 8km，总面积约 485.73km²，详见图 1.3.2-1。



图 1.3.2-1 论证范围图

1.4 论证重点

参照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），结合项目实际，本项目海域使用补充论证重点确定如下：

- （1）项目用海调整必要性分析；
- （2）项目用海资源生态影响分析；
- （3）海域开发利用协调分析；
- （4）项目用海与国土空间规划及相关规划的符合性分析；
- （5）项目用海选址合理性分析；
- （6）项目用海面积合理性分析；
- （7）生态用海对策措施。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

(1) 项目名称：湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程

(2) 投资主体：湛江市港航事务中心

(3) 项目性质：新建、公益性

(4) 工程投资额：7544.21 万元

(5) 项目用海位置：S1 锚泊区位于湛江市海安湾南侧海域，S2 锚泊区位于湛江市角尾湾南侧海域。



图 2.1-1 项目地理位置图

建设内容与建设规模：S1海安湾锚泊区布置5个单锚中型船舶锚位，采用“上三下二”连片式布置，单个锚位锚泊半径为410m/290m，设计底标高为-6.10m（当地理论最低潮面，下同），利用的海域面积约3.06km²，设置2座实体航标和2座虚拟AIS航标；为方便锚地内船舶通行，上下锚位间设置东西向通行水域，宽度60m；天然水深4.4m~21.0m，水深条件总体较好，局部不足需疏浚，疏浚量约44.76万m³。

S2角尾湾锚泊区布置5个单锚中型船舶锚位，采用“左三右二”连片式布置，总面积约2.34km²，设置4座实体航标和3座虚拟AIS航标。布置5个中型客滚船锚位时，锚地系泊半径为285m/300m；按满足粤海铁大型客滚船/规划高铁接驳船，可布置3个单锚锚位，系泊半径为350m/360m；西南侧（900m×900m）范围考虑1

个高铁接驳船锚位，设计底标高为-8.70m（当地理论最低潮面，下同），锚地其他区域按满足现状粤海铁大型客滚船锚泊需求，设计底高程取-7.70m（当地理论最低潮面，下同）。为方便锚地内船舶通行，左右锚位间设置南北向船舶通行水域，宽度60m；天然水深4.5m~11.0m，水深不足需疏浚，疏浚量约305.0万m³。

2.2 平面布置和主要结构、设计尺度

2.2.1 总平面布置

2.2.1.1 平面布置

调整前S1海安湾锚泊区布置5个单锚中型船舶锚位，采用“上3下2”连片式布置，利用的海域面积约3.39km²，设置2个实体航标和2个虚拟AIS航标，单个锚位锚泊半径为420m/300m，设计底标高均为-6.10m；S2角尾湾锚泊区布置5个单锚中型船舶锚位（可兼顾锚泊3艘粤海铁或湛海高铁轮渡船舶），采用“左3右2”连片式布置，单个锚位锚泊半径为300m/280m，设计底标高均为-7.80m，利用的海域面积约2.34km²，设置5个实体航标。另外为方便锚地内船舶通行，S1海安湾锚泊区、S2角尾湾锚泊区各设置一条通行水域，宽度60m。S1海安湾锚泊区、S2角尾湾锚泊区部分水域不满足设计底标高要求需疏浚，疏浚量分别为131.41万m³、282.83万m³。

调整后S1海安湾锚泊区布置5个单锚中型船舶锚位，采用“上三下二”连片式布置，单个锚位锚泊半径为410m/290m，设计底标高为-6.10m，利用的海域面积约3.06km²，设置2座实体航标和2座虚拟AIS航标；为方便锚地内船舶通行，上下锚位间设置东西向通行水域，宽度60m；天然水深4.4m~21.0m，水深条件总体较好，局部不足需疏浚，疏浚量约44.76万m³。

S2角尾湾锚泊区布置5个单锚中型船舶锚位，采用“左三右二”连片式布置，总面积约2.34km²，设置4座实体航标和3座虚拟AIS航标。布置5个中型客滚船锚位时，锚地系泊半径为285m/300m；按满足粤海铁大型客滚船/规划高铁接驳船，可布置3个单锚锚位，系泊半径为350m/360m；西南侧（900m×900m）范围考虑1个高铁接驳船锚位，设计底标高为-8.70m；锚地其他区域按满足现状粤海铁大型客滚船锚泊需求，设计底高程取-7.70m。为方便锚地内船舶通行，左右锚位间设

置南北向船舶通行水域，宽度60m；天然水深4.5m~11.0m，水深不足需疏浚，疏浚量约305.0万m³，

调整后总平面布置图见图 2.2.1-1。

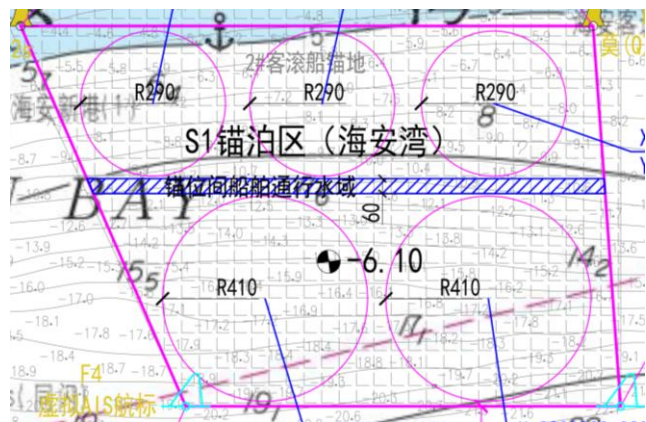


图 2.2.1-1a 调整后 S1 海安湾锚泊区平面布置示意图

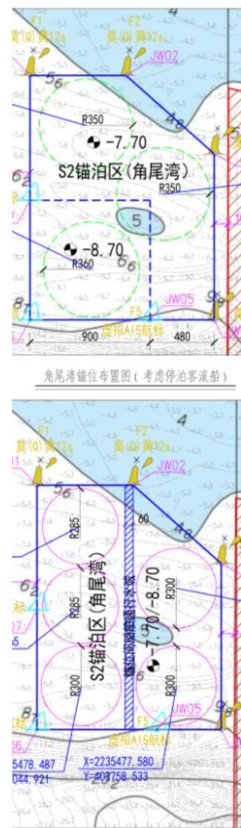


图 2.2.1-1b 调整后 S2 角尾湾锚泊区平面布置示意图

表 2.2.1-1 调整前后总平面布置变化总表

项目	调整前	调整后
S1 海安湾锚泊	布置 5 个单锚中型船舶锚位,采用“上 3 下 2”连片式布置,单个锚位锚泊半径为 420m/300m,设计底标高均为-	布置 5 个单锚中型船舶锚位,采用“上三下二”连片式布置,单个锚位锚泊半径为 410m/290m,设计底标高为-6.10m,利用的

区	6.10m, 利用的海域面积约 3.39km ² , 上下锚位间设置东西向通行水域, 宽度 60m, 设置 2 个实体航标和 2 个虚拟 AIS 航标, 疏浚量约 131.41 万 m ³ 。	海域面积约 3.06km ² , 上下锚位间设置东西向通行水域, 宽度 60m, 设置 2 座实体航标和 2 座虚拟 AIS 航标, 疏浚量约 44.76 万。
S2 角尾湾锚泊区	布置 5 个单锚中型船舶锚位, 采用“左 3 右 2”连片式布置, 单个锚位锚泊半径为 300m/280m, 设计底标高均为-7.80m, 利用的海域面积约 2.34km ² , 设置 5 个实体航标, 疏浚量约 282.83 万 m ³ 。	布置 5 个单锚中型船舶锚位, 采用“左 3 右 2”连片式布置, 单个锚位锚泊半径为 300m/285m; 按满足粤海铁大型客滚船/规划高铁接驳船, 可布置 3 个单锚锚位, 系泊半径为 350m/360m; 西南侧范围考虑 1 个高铁接驳船锚位, 设计底标高为-8.70m; 锚地其他区域按满足现状粤海铁大型客滚船锚泊需求, 设计底高程取-7.70m, 利用的海域面积约 2.34km ² , 设置 4 座实体航标和 3 座虚拟 AIS 航标, 疏浚量约 305.0 万 m ³ 。

2.2.2 主要结构及设计尺度

调整前后主要结构及设计尺度有调整, 以下针对调整后的设计进行介绍。

2.2.2.1 设计代表船型

本工程近期客货滚装船、新能源汽车专用运输平板货船以现有实船为主, 并考虑未来高铁接驳船需求。结合现有滚装船实船尺度, 综合船舶尺度、工程难度和管理复杂度, 将现状客滚船划分为大、中、小三级, 结合本项目通航船型, 本锚地设计船型参数见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 琼州海峡客滚船设计代表船型表

类别	船舶吨级	船型主尺度(m)				船型范围及备注
	DWT/GT	总长	船宽	型深	满载吃水	
大型客滚船	23217	188.00	23.00	9.30	5.60	船长>130m, 按粤海铁3号尺度
中型客滚船	10000	127.50	20.80	6.40	4.45	100m≤船长≤130m, 按双泰28船舶尺度
小型客滚船	7000	98.00	20.2	5.95	4.00	船长<100m, 按紫荆九号船舶度
绿源二号	7404	129.8	28.0	7.80	4.20	新能源汽车专用运输平板货船
高铁接驳船	约30000	175	28	-	6.40	高铁接驳船设计船型。载客2200人, 车50

2.2.2.2 设计主尺度

1、锚地

(1) 锚地半径

根据《海港锚地设计规范》(JTS/T177-2021)，除避风锚地之外的其他锚地，当底质条件良好、船舶采用单锚系泊时，单个锚位所占水域为圆形。其半径可按下式计算：

$$R=L+L_c+L_d$$

式中 R—单锚水域锚泊半径 (m)；

L—设计船长 (m)；

L_c—锚链的水平投影长度 (m)，最大不大于设计船型的全部锚链长度；风速 5 级至 7 级时取设计高水位下锚地水深的 6 倍~10 倍，风速大时取大值，反之取小值；对于常年风速小于 5 级的锚地，可取设计高水位下锚地水深的 4 倍；本工程海安湾及角尾湾锚泊区锚链的水平投影长度均按 10 倍设计高水位下的锚地水深计算。根据《海港锚地设计规范》(JTS/T177-2021) 条文说明中表 6.8“典型客货滚装船锚链长度表”，对 10000GT 客货滚装船，锚链长度为 11 节，每节锚链标准长度 27.5m，全部锚链长度为 302.5m。

L_d—富裕距离 (m)，取 55m。

结合锚地选址实际水深条件，计算单点锚锚位半径。相应的计算值见下表 2.2.2-2 和表 2.2.2-3。

表 2.2.2-2 海安湾单锚锚位半径计算结果表

序号	设计代表船型	船长L	锚地现状底标高	设计高水位	水深h	L _c	L _d	系泊半径	R 取值
		(m)							
1	小型客滚船舶	98.00	-7.0	2.56	9.56	95.6	55	248.6	—
		98.00	-9.0	2.56	11.56	115.6	55	268.6	
2	中型客滚船舶	127.50	-8.0	2.56	10.56	105.6	55	288.1	290
		127.50	-20.0	2.56	22.56	225.6	55	408.1	410
3	绿源二号	129.8	-17.0	2.56	19.56	195.6	55	380.4	

表 2.2.2-3 角尾湾单锚锚位半径计算结果表

序号	设计代表船型	船长L	锚地现状底标高	设计高水位	水深h	L _c	L _d	系泊半径	R 取值
		(m)							
1	中型客滚船舶	127.50	-7.7	2.56	10.26	102.6	55	285.1	285
2	中型客滚船舶	127.50	-9.0	2.56	11.56	115.6	55	298.1	300
3	大型客滚船舶	188.00	-9.0	2.56	11.56	115.6	55	358.6	360
4	高铁接驳船	175.00	-9.0	2.56	11.56	115.6	55	345.6	350

综上，锚地系泊半径结合锚地区实际水深条件，海安湾锚地按满足中型客滚船及新能源车运输平板船锚泊需要，系泊半径取 290m/410m。角尾湾锚地按满足中型客滚船锚泊需要，系泊半径取 285m/300m；按满足粤海铁大型客滚船和规划高铁接驳船锚泊需要，锚地系泊半径取 350m/360m。

(2) 锚地设计底标高

由于《海港锚地设计规范》(JTS/T177-2021)，锚地设计水深的计算基准面应采用当地理论最低潮面，锚地设计水深可按下式算：

$$D=c \times T+Z$$

式中：

D——锚地设计水深 (m)；

c——锚地水深系数，海安湾有效波高 1.92m，取 1.20；角尾湾有效波高 2.83m，取 1.25；

T——船舶满载吃水 (m)，对于专用的压载船舶锚地，可取压载吃水 (m)；

Z——备淤富裕深度 (m)，根据回淤强度和维护挖泥间隔期计算确定；对于天然水深满足使用要求且不淤的锚地，可不计备淤富裕深度。琼州海峡受台风等极端天气影响大，锚地实施后回淤尤其是骤淤影响存在不确定性。同时，从锚地后期维护管理角度出发，建设单位考虑锚地建成后 2 年回淤量，可减少人力管理和施工成本支出，本次备淤富裕深度按每两年疏浚一次取 0.7m。

锚地设计底标高计算结果详见表 2.2.2-4、表 2.2.2-5。

表 2.2.2-4 海安湾锚地设计底标高计算结果表

序号	设计代表船型	吃水 T (m)	τ (s)	$-H$ (m)	Z (m)	D	取值
----	--------	-------------	------------	-------------	-------	---	----

1	小型客滚船舶	4.00	5.92	1.92	0.7	5.50	-5.50
2	中型客滚船舶	4.45	5.92	1.92	0.7	6.04	-6.10
3	绿源二号	4.20	5.92	1.92	0.7	5.74	-5.74

表 2.2.2-5 角尾湾锚地设计底标高计算结果表

序号	设计代表船型	吃水 T (m)	$T^{1/3}$ (s)	H (m)	Z (m)	D	取值
1	小型客滚船舶	4.00	6.72	2.83	0.7	5.70	-5.70
2	中型客滚船舶	4.45	6.72	2.83	0.7	6.26	-6.30
3	大型客滚船舶	5.60	6.72	2.83	0.7	7.70	-7.70
4	高铁接驳船	6.40	6.72	2.83	0.7	8.70	-8.70

综上，考虑本项目海安湾锚地设计底标高按满足中型客滚船锚泊要求，取-6.10m；角尾湾锚地设计底标高按满足现状粤海铁大型客滚船锚泊要求，取-7.70m，对规划高铁接驳船，取-8.70m。

(3) 锚地内部航行（穿行）通道

根据《海港锚地设计规范》（JTS 177-2021），当锚地内有船舶通行要求时，锚位中心点间的距离应增加 2 倍~3 倍船宽富裕值，本工程海安湾和角尾湾锚位内部航行通道取 60m。

2.2.2.3 疏浚工程

根据钻探揭示地层情况，拟建场区自上而下分为第四系全新统海相沉积层，本工程水域疏浚土均为淤泥和淤泥质粉质黏土。

本工程锚地工程量包括：设计断面工程量（包括计算超宽和计算超深工程量），以及施工期回淤量，本项目施工工期按 6 个月考虑；S1 海安湾锚地区域设计底高程为-6.10m，S2 角尾湾锚地区域设计底高程为-7.70/-8.70m。设计开挖边坡 1:10。根据疏浚设备选型及规范要求，13 方抓斗船超深 0.6m，超宽 4.0m；海安湾和角尾湾建设后冲淤变化区域主要集中在 S1 和 S2 开挖区域附近，考虑项目区正常天气回淤和极端天气骤淤分析，结合周边已建航道历年维护性疏浚情况，S1 海安湾锚地区年淤强按 0.17m/a，S2 角尾湾锚地区年淤强按 0.33m/a。

疏浚总量为 349.76 万 m³，其中 S1 海安湾锚泊区疏浚量为 44.76 万 m³，S2 角尾湾锚泊区 305.00 万 m³。

表 2.2.2-6 海安湾、角尾湾锚泊区疏浚工程量汇总表 单位：万 m³

序号	项目	设计底标高 (m)	开挖面积 (万 m ²)	设计断面工程量 (万 m ³)	超深、超宽工程量 (万 m ³)	基建性疏浚工程量 (万 m ³)	施工期淤量 (万 m ³)	总工程量 (万 m ³)	备注
1	海安湾疏浚区	-6.10	31.64	20.90	21.17	42.07	2.69	44.76	1、2级土
2	角尾湾疏浚区1	-7.70	92.08	107.20	58.34	165.54	15.19	180.73	
3	角尾湾疏浚区2	-8.70	52.33	84.36	31.27	115.63	8.64	124.27	
合计			176.05	212.46	110.78	323.24	26.52	349.76	—

表 2.2.2-7 海安湾、角尾湾锚泊区分土层工程量汇总表 单位：万 m³

序号	疏浚土级别	土质	海安湾锚泊区分土层工程量 (万 m ³)	角尾湾锚泊区分土层工程量 (万 m ³)	备注
1	1 级土	②1淤泥	15.31	66.00	
2	2 级土	②1淤泥质粉质黏土	29.45	238.99	
合计			44.76	305.00	349.76

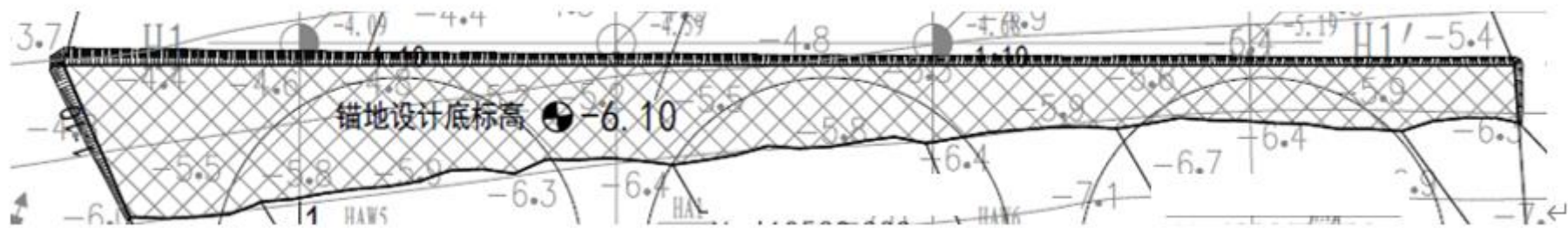


图 2.2.2-7 S1 海安湾锚泊区疏浚范围图（局部放大）

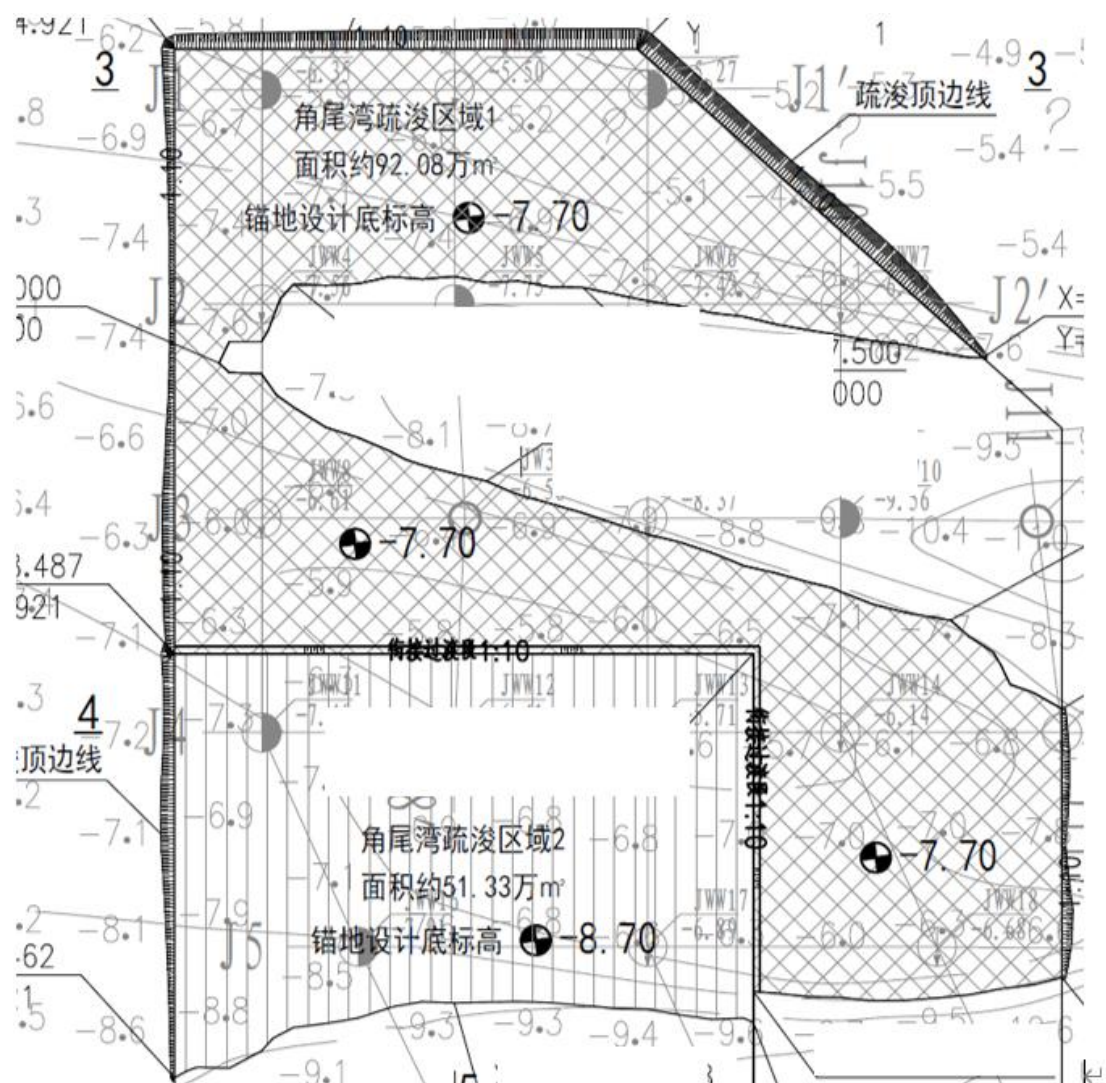


图 2.2.2-8 S2 角尾湾锚泊区疏浚范围图（局部放大）

2.2.2.4 航标工程

为了明确地标示锚泊区边界，在锚泊区边界设置专用标，新设航标与附近其他助航标志保持协调。S1 海安锚地北侧需疏浚，疏浚区边缘设置 2 座实体航标，南侧设置 2 座虚拟 AIS 航标；S2 角尾湾锚地两侧均为渔业区域，为明确标识锚地范围和不同水深，在锚地外侧设置 4 座实体航标和 3 座虚拟 AIS 航标。实体航标锚链长 41.25m，航标半径 1.2m，锚碇尺寸为 1.73m×1.73m。

表 2.2.2-8 航标数据一览表

航标名称	标别	规格	灯质	经纬度(国家2000坐标系)		锚链规格 长度	沉块 (t)	射程	备注
				N	E				
海安湾F1	锚地专用标	HF2.4-D1	莫(Q)黄12秒	2239920.829	418538.524	1.5节	5T	4NM	新设
海安湾F2	锚地专用标	HF2.4-D1	莫(Q)黄12秒	2239920.829	420828.524	1.5节	5T	4NM	新设
海安湾F3	虚拟AIS航标	V-AIS	/	2238400.829	420938.811	/	/	/	新设
海安湾F4	虚拟AIS航标	V-AIS	/	2238400.829	419199.251	/	/	/	新设
角尾湾F1	锚地专用标	HF2.4-D1	莫(Q)黄12秒	2236528.487	402254.921	1.5节	5T	4NM	新设
角尾湾F2	锚地专用标	HF2.4-D1	莫(Q)黄12秒	2236528.487	404094.921	1.5节	5T	4NM	新设
角尾湾F3	锚地专用标	HF2.4-D1	莫(Q)黄12秒	2235808.487	404094.921	1.5节	5T	4NM	新设
角尾湾F4	锚地专用标	HF2.4-D1	莫(Q)黄12秒	2235148.487	403504.921	1.5节	5T	4NM	新设
角尾湾F5	虚拟AIS航标	V-AIS	/	2235148.487	402254.921	/	/	/	新设
角尾湾F6	虚拟AIS航标	V-AIS	/	2235148.487	402714.921	/	/	/	新设
角尾湾F7	虚拟AIS航标	V-AIS	/	2236047.716	402714.921	/	/	/	新设

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 施工工艺及方法

调整前后施工工艺及方法不变。

本项目施工期疏浚采用 3 艘 13m³ 抓斗挖泥船+泥驳进行疏浚施工。

2.3.1.1 施工工艺

1、工艺流程图

抓斗式挖泥船为锚缆式挖泥船，其施工工艺包括施工展布、定位、下斗、挖泥、装驳、卸泥等工序。如图所示：

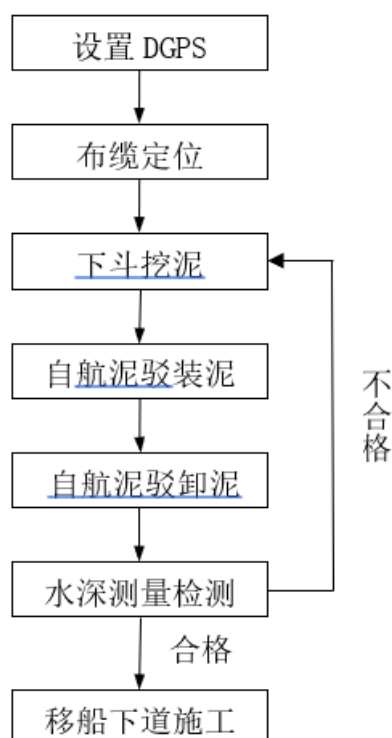


图 2.3.1-1 抓斗式挖泥船施工流程图

2、抓斗式挖泥船挖泥施工方法

（1）挖泥船定位

抓斗式挖泥船定位采用“五缆法”定位，用锚缆方法实施。定位时主缆用两根，前进缆一根，左右各一根边缆，如果流速过大，则另布置两根边缆。根据施工需要进行定位，以便挖泥船可以前后左右移动。在施工中挖泥船靠船舶航线的一侧，其锚缆必须增加过江沉链，以保证通过的船舶安全。

抓斗挖泥船挖泥深度采用两种方法控制：1) 根据当前实时潮位和设计底高程换算后由电脑进行自动控制, 并通过抓斗深度指示仪自动在电脑屏幕上显示出来。2) 在提升钢缆上做标记, 结合当前潮位, 用于粗略控制挖泥深度。

(2) 分条施工

为控制工程质量, 抓斗式挖泥船疏浚采用分条开挖的施工方法。

根据投入的抓斗式挖泥船的船宽确定分条宽度(一般约 15.0m~17.0m), 每两条之间保证有一定的重叠部分(一般为 2.0m), 斗与斗之间亦要重叠。此外, 在开挖深水区域, 抓斗受潮流流速的影响, 会产生“漂斗”, 开挖时应考虑抓斗的漂移, 并通过测试确定下斗的位置。

同时, 分条施工必须考虑实时自然潮流、风向因素, 以最大程度减少对施工船舶正常施工的影响。在施工过程中, 按照分区施工要求, 在各段内均必须逐条施工, 只有在完成上一条的施工后方可进行下一条的施工, 并且还必须保证条与条之间搭接宽度 2 米以上, 避免发生漏挖现象, 加大下层施工难度。

(3) 抓斗式施工船舶定位、移船、作业。

施工平面控制: 采用船上配备的全球定位系统 DGPS 和装有电子图形控制系统的计算机进行控制。施工前由工程技术人员编制施工计划文件, 把施工计划文件输入计算机。施工过程中, 利用电子图形控制系统, 施工人员按照计算机所显示的施工挖泥图形范围进行操作, 即可有效地控制开挖范围并能有效的避免漏挖。

施工船舶定位、移船: 依靠施工船舶上配备的 DGPS 卫星定位系统来确定施工船舶的位置。抓斗挖泥船设两根主缆和两根艏缆, 都通过成“交叉八字”形抛锚进行定位。施工船舶通过活动主、艏缆和边缆进行移船定位。

施工船舶作业程序: 下斗深度确定→下斗开挖→提升旋转→装驳→挖深符合要求后→移船到下一位置开挖。

(4) 挖深控制

测设高程控制点, 建立施工水尺, 采用自动遥报仪自动观测潮位。根据水准点资料在靠近施工区测设高程控制点, 并设立一个固定的水位站, 采用自动遥报仪自动观测潮位, 各施工船舶随时用潮位接收仪接收潮位。

下斗深度控制: 下斗深度标识, 在施工船舶小排上用白色油漆以最小刻度 10cm, 从斗齿向上开始度量, 从最小开挖水深以下 1m 开始标识, 标识刻度值至

少大于当时下斗深度 1m。下斗深度控制：下斗深度=水位-每轮开挖标高。下斗深度控制由操车手负责。开挖后利用测深砣及施工船舶上配备的测深仪配合检查挖深。

- (5) 抛泥
- 自航泥驳在装满泥后，行驶至倾倒区进行倾倒。

2.3.2 施工进度计划

根据工程量、资金筹措、设备投入以及环保要求，本工程施工工期安排 6 个月，具体施工进度安排见下表。

表 2.3.2-1 施工期施工进度计划表

序号	项目	工期（月）					
		1	2	3	4	5	6
1	施工安排	■					
2	疏浚工程	■	■	■	■	■	
3	助导航工程						■
4	验收						■

2.3.3 土石方平衡

项目总疏浚量为 349.76 万 m³。本工程水域疏浚土均为淤泥和淤泥质粉质黏土，疏浚土采用外抛至倾倒区，拟定为海口海洋倾倒区（以 110°14'00"E，20°06'30"N 为中心，0.5 海里为半径范围内）面积约 270 万 m²，平均水深约 41m。

本项目严格按照《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）》等相关要求合理处置疏浚土，施工前将根据《疏浚物海洋倾倒分类和评价程序》（国海环字〔2002〕398 号）进行检测鉴别疏浚物的疏浚物类别，并按规定向主管部门提出倾倒废弃物申请，取得废弃物倾倒许可证后方可向海洋倾倒废弃物。

2.4 项目用海需求

2.4.1 项目用海需求

随着国民经济的高速发展，琼州海峡通航密度不断增加、水路货运总量不断增加，琼州海峡两岸的港口码头、船舶也在此背景下向大型化、专业化发展，水路货运量和客运量持续增长。但琼州海峡易受天气影响，海上通航环境复杂，极易发生碰撞事故，如果安全问题得不到解决，将不利于海峡两岸航运经济的发展。目前海峡线共有 53 艘大型客滚船，但琼州海峡区域内应急锚地资源极其匮乏。当前，湛江市本地可以应急锚泊且距离琼州海峡北岸最近的海域为湛江湾，但从琼州海峡北岸徐闻港到湛江湾来回约 300 公里，船舶往返时间 10 多个小时，油料耗费大，消耗时间长，无法满足船舶高效率运营。尤其春运期间及复航期间，一旦有船舶出现一些故障，无应急锚地可供船舶进行应急候泊、应急抛锚、应急避让和应急抢险泊，极容易导致相关航道封闭、无法保障进出港航道畅通。针对琼州海峡北岸航运现状存在的问题，为保障港口的通航效率、突破港口发展瓶颈，从增大船舶应急水域，减少封港事件的发生的角度出发，琼州海峡北岸应急锚地的建设已迫在眉睫。

目前琼州海峡北岸滚装船运营航次情况：海安至秀英港常规为一天 26 趟（含进、出港），平均 55 分钟/航班；徐闻至新海港常规为一天 55 趟（含进、出港），平均 26 分钟/航班；高铁运营一般为运营 12 小时，平均约 60 分钟/航班，即琼州海峡两岸单侧约 4.5 艘/小时，同艘次船舶需往返回重复营运运输需约 8 小时，以上处于运营中的最少船舶数量达 36 艘。根据以往运营经验，应急锚地的建设要充分考虑其多功能性，面对如此高频率的船舶运营航次，一旦出现船舶需要进行应急候泊、应急抛锚、应急避让和应急抢险的情形，就海峡两岸客滚运输现状泊位、船舶、锚位情况来看，极端情况下，当发生需要应急锚泊的情况时，如航道上发生船舶碰撞导致海峡航线完全停航，由于海峡两岸目前均无客滚船应急锚位，而处于运营中的最少 36 艘船舶又需要全部进锚地待泊，则需应急船舶最少为 36 个。

基于上述极端情况下的应急锚泊需求，结合琼州海峡南岸现状及规划适合客滚船防风（应急）锚地共 30 个的情况，从极端情况解除后保障船舶迅速复航的角度来看，为保障运营中的船舶应急需求，北岸所需应急锚位需要按满足不少于 6 艘客滚船的应急需求进行考虑；其次，考虑实际操作中客滚船在锚地应急过程

中可能出现偶然故障的情况，还需预留约 2 个的应急锚位以满足客滚船的应急需求；再者，还可能存在其他（非客滚船）船舶占用客滚船应急锚位的情形，从保障应急需求方面来考虑，又需布设约 2 个的应急锚位；综上，本工程需布置 10 个应急锚位以满足客滚船的应急锚泊需求。

此外，结合国内相关港口锚地以往运营经验，从规划科学、合理、经济性的角度出发，本项目应急锚位需求按需应急船舶的 20%~30%建设。基于本项目的实际情况，需同时考虑实际操作中可能存在其他船舶占用锚位或客滚船在锚地应急过程中可能出现偶然故障的小概率事件，本次研究布置考虑适当富裕量建设 10 个。

S1 海安湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位，采用“上三下二”连片式布置，单个锚位锚泊半径为 410m/290m，设计底标高为-6.10m，利用的海域面积约 3.06km²，设置 2 座实体航标和 2 座虚拟 AIS 航标。S2 角尾湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位，采用“左三右二”连片式布置，单个锚位锚泊半径为 300m/285m；按满足粤海铁大型客滚船/规划高铁接驳船，可布置 3 个单锚锚位，系泊半径为 350m/360m；西南侧（900m×900m）范围考虑 1 个高铁接驳船锚位，设计底标高为-8.70m；锚地其他区域按满足现状粤海铁大型客滚船锚泊需求，设计底高程取-7.70m，利用的海域面积约 2.34km²，设置 4 座实体航标和 3 座虚拟 AIS 航标，另外为方便锚地内船舶通行，S1 海安湾锚泊区、S2 角尾湾锚泊区各设置一条通行水域，宽度 60m。S1 海安湾锚泊区、S2 角尾湾锚泊区部分水域不满足设计底标高要求需疏浚。

（1）航标

按《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），参考“采用单点系泊方式的储油轮”用海范围界定方法宗海界址点的确定，以浮标锚定的中心点为圆心界址点，R 半径，所围成的圆形区域为界。本项目用海区界址线确定原则如下：以航标抛设中心点为圆心，半径 R=航标体的半径+锚系的最大回旋半径（即最低潮位锚系拉直后沉块中心至浮标中心的水平投影长度），其中锚系的最大回旋半径计算公式为：

$$\text{锚系最大回旋半径} = \sqrt{\text{锚链长度}^2 - \text{最低潮位水深}^2}$$

根据设计，航标锚链长为 41.25m，航标体半径为 1.2m，航标运最大运动半径和用海半径见下表，航标透水构筑物用海面积 3.2938 公顷。

表 2.4.1-1 航标最大运动半径及用海半径表

序号	航标名称	锚定中心点坐标		极端低水位下水深 (m)	锚链长 (m)	最大运动半径 R	航标半径 r (m)	用海半径 (m)	用海面积 (公顷)
		X 坐标	Y 坐标						
1	海安湾 F1	2239920.829	418538.524	3.57	41.25	41.10	1.2	42.30	0.5621
2	海安湾 F2	2239920.829	420828.524	5.07	41.25	40.94	1.2	42.14	0.5579
3	角尾湾 F1	2236528.487	402254.921	5.67	41.25	40.86	1.2	42.06	0.5558
4	角尾湾 F2	2236528.487	404094.921	4.67	41.25	40.98	1.2	42.18	0.5589
5	角尾湾 F3	2235808.487	404094.921	8.67	41.25	40.33	1.2	41.53	0.5418
6	角尾湾 F4	2235148.487	403504.921	12.27	41.25	39.38	1.2	40.58	0.5173

(2) 疏浚

S1 海安湾锚泊区、S2 角尾湾锚泊区部分水域不满足设计底标高要求需疏浚，根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）“5.3.4 开放式用海 以实际设计、使用或主管部门批准的范围为界。”本项目疏浚工程用海根据疏浚平面布置图中开挖顶边线为界进行申请，S1 海安湾锚泊区、S2 角尾湾锚泊区疏浚申请专用航道、锚地及其他开放式用海面积分别为 52.8019 公顷、181.9746 公顷。

2.4.2 申请用海情况

调整前，按《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资源部〔2023〕234 号），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的航运用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型

为交通运输用海（一级类）中的锚地用海（二级类），用海方式为开放式（一级方式）中的专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。项目申请用海总面积 587.6684 公顷，锚泊区申请用海面积 573.5632 公顷，其中 S1 海安湾锚泊区申请用海面积 339.1668 公顷，S2 角尾湾锚泊区申请用海面积 234.3964 公顷；疏浚申请用海面积 14.1052 公顷，其中 S1 海安湾锚泊区疏浚申请用海面积 7.5814 公顷，S2 角尾湾锚泊区疏浚申请用海面积 6.5238 公顷。项目申请用海范围不占用岸线，锚泊区申请用海期限 40 年，疏浚申请用海期限 2 年。

调整后，按《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），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的航运用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的锚地用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）和开放式（一级方式）中的专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。项目申请用海总面积 238.0703 公顷，航标申请透水构筑物用海面积 3.2938 公顷，其中 S1 海安湾锚泊区航标申请用海面积 1.1200 公顷，S2 角尾湾锚泊区航标申请用海面积 2.1738 公顷；疏浚申请专用航道、锚地及其他开放式用海面积 234.7765 公顷，其中 S1 海安湾锚泊区疏浚申请用海面积 52.8019 公顷，S2 角尾湾锚泊区疏浚申请用海面积 181.9746 公顷。拟进行立体分层设权，航标确权空间层为海床、水体，确权高程为现状海床高程至平均海平面；疏浚确权空间层为底土、海床，S2 角尾湾锚泊区疏浚 1 确权高程为-7.7m~现状海床高程（1985 国家高程基准），疏浚 2 确权高程为-6.7m~现状海床高程（1985 国家高程基准）；S1 海安湾锚泊区疏浚确权高程为-5.1m~现状海床高程（1985 国家高程基准）。

项目调整前后申请用海面积变化见表 2.4.2-1。调整后项目宗海位置图见图 2.4.2-1、图 2.4.2-2，宗海平面布置图见图 2.4.2-3，宗海界址图见图 2.4.2-4 至 2.4.2-6。

项目申请用海范围不占用岸线，航标申请用海期限 40 年，疏浚申请用海期限 2 年。

表 2.4.2-1 用海情况变化表

项目	调整前用海面积（公顷）	调整后用海面积（公顷）	面积变化（公顷）	变化原因
----	-------------	-------------	----------	------

锚泊区（含航标）	573.5632	3.2938	-570.2694	调整前对整个锚泊区申请用海，调整后仅对航标申请用海
疏浚	14.1052	234.7765	+220.671	调整前申请锚泊区以外的疏浚用海，调整后申请整个锚泊需疏浚的范围
合计	587.6684	238.0703	-349.5981	申请方式及疏浚范围改变

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（航标）宗海位置图

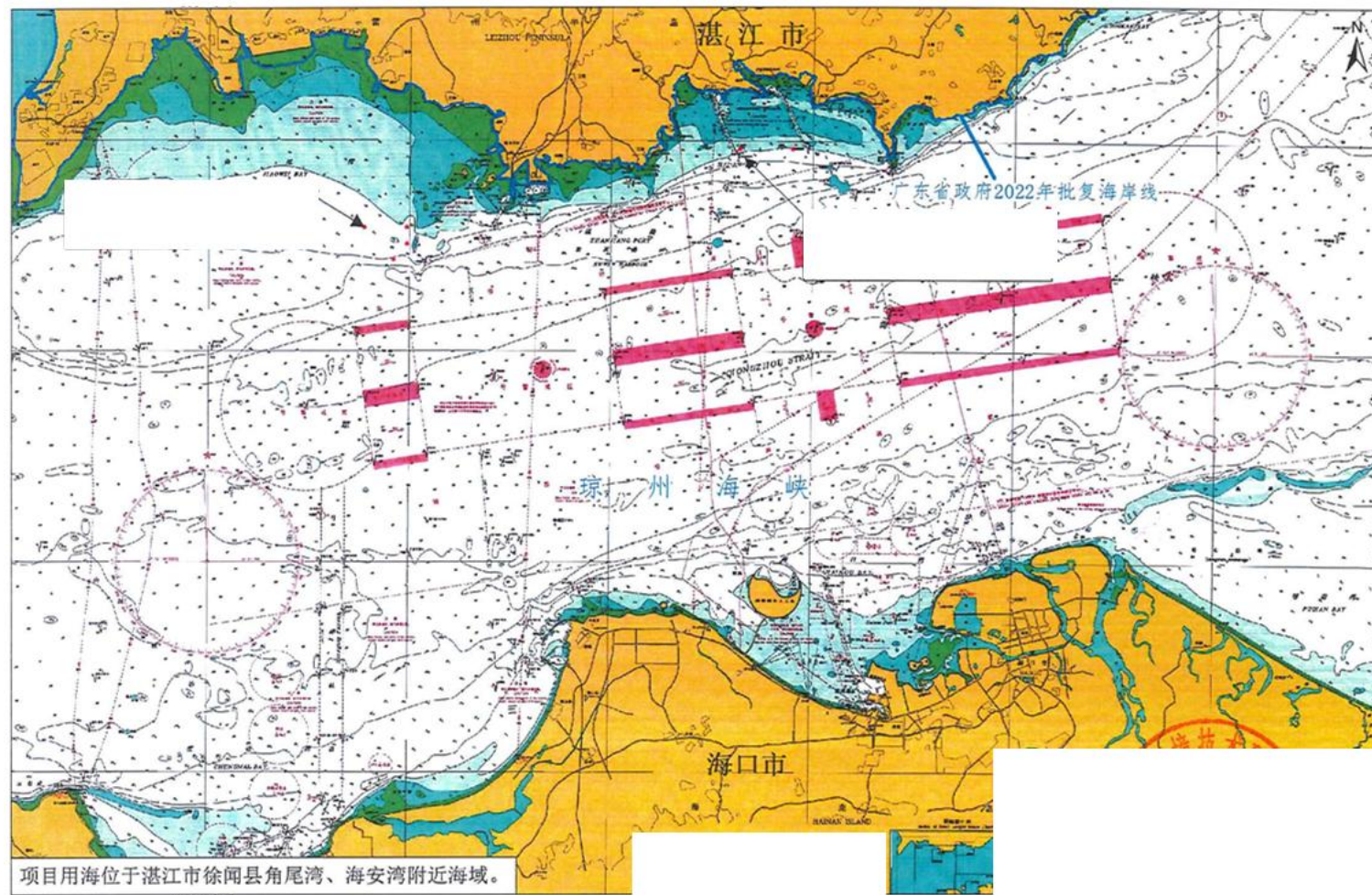


图 2.4.2-1 宗海位置图（航标）

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（疏浚）宗海位置图

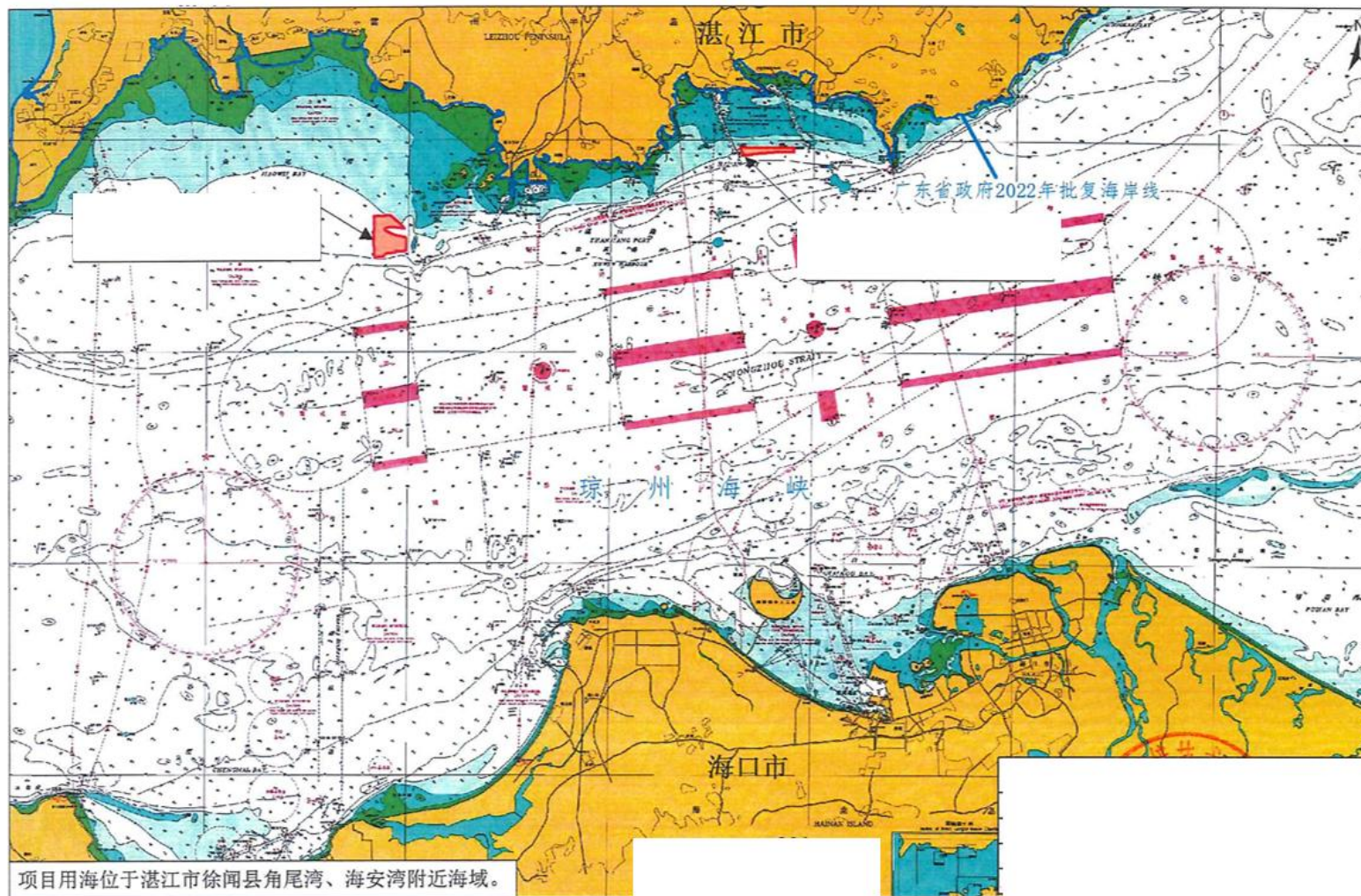


图 2.4.2-2 宗海位置图（疏浚）

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程宗海平面布置图

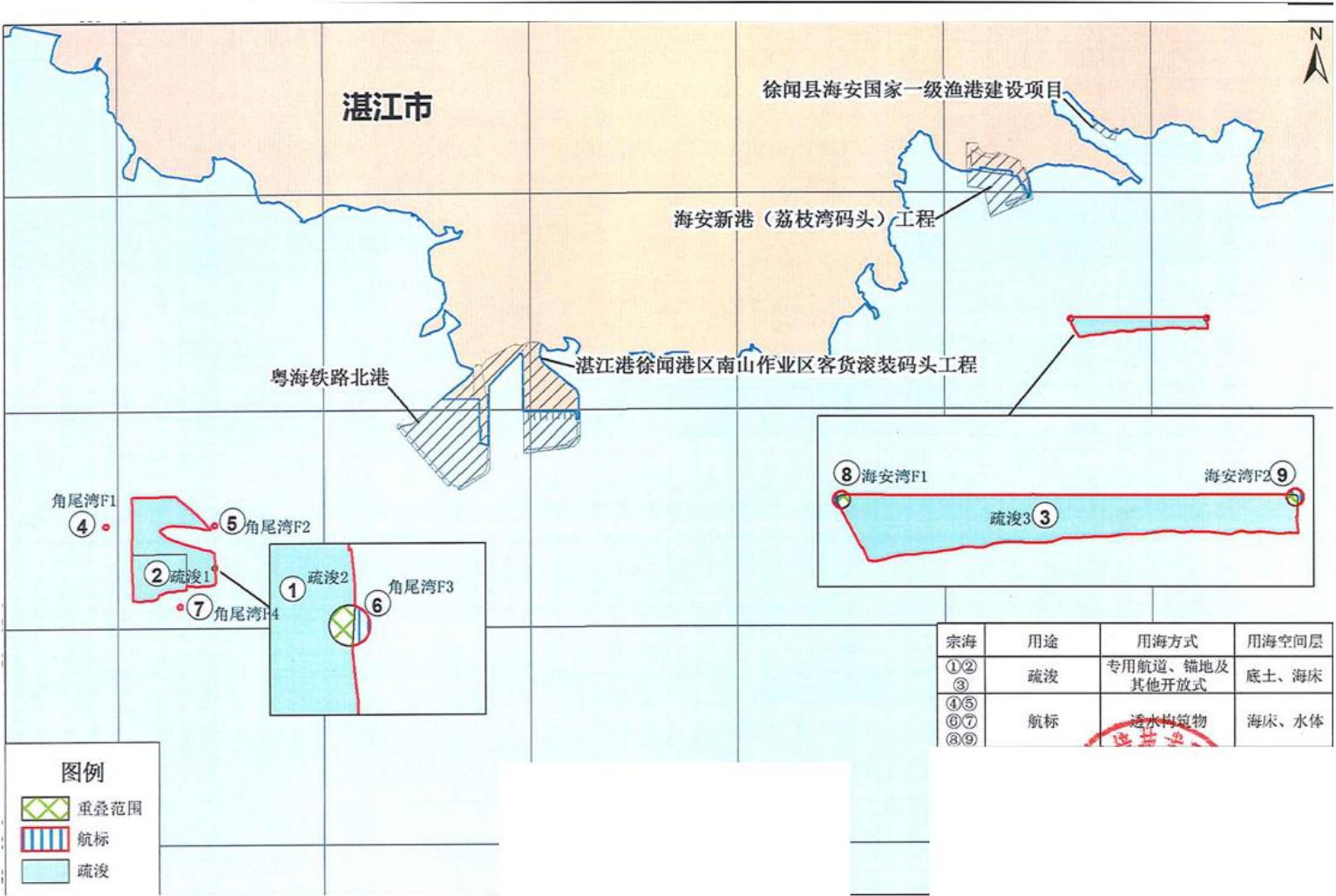


图 2.4.2-3 宗海平面布置图

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（航标）宗海界址图

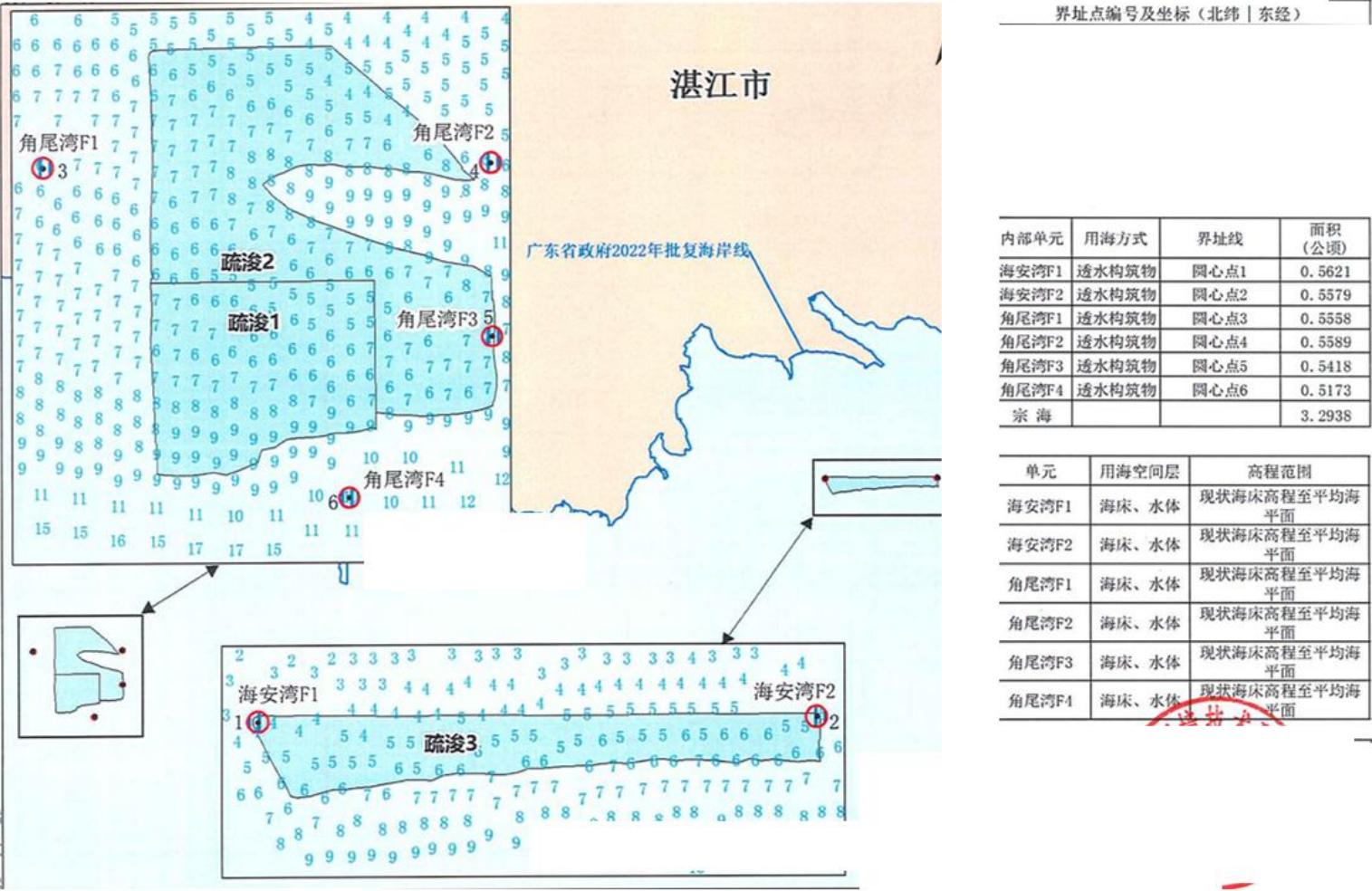


图 2.4.2-4 宗海界址图（航标）

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（角尾湾疏浚）宗海界址图

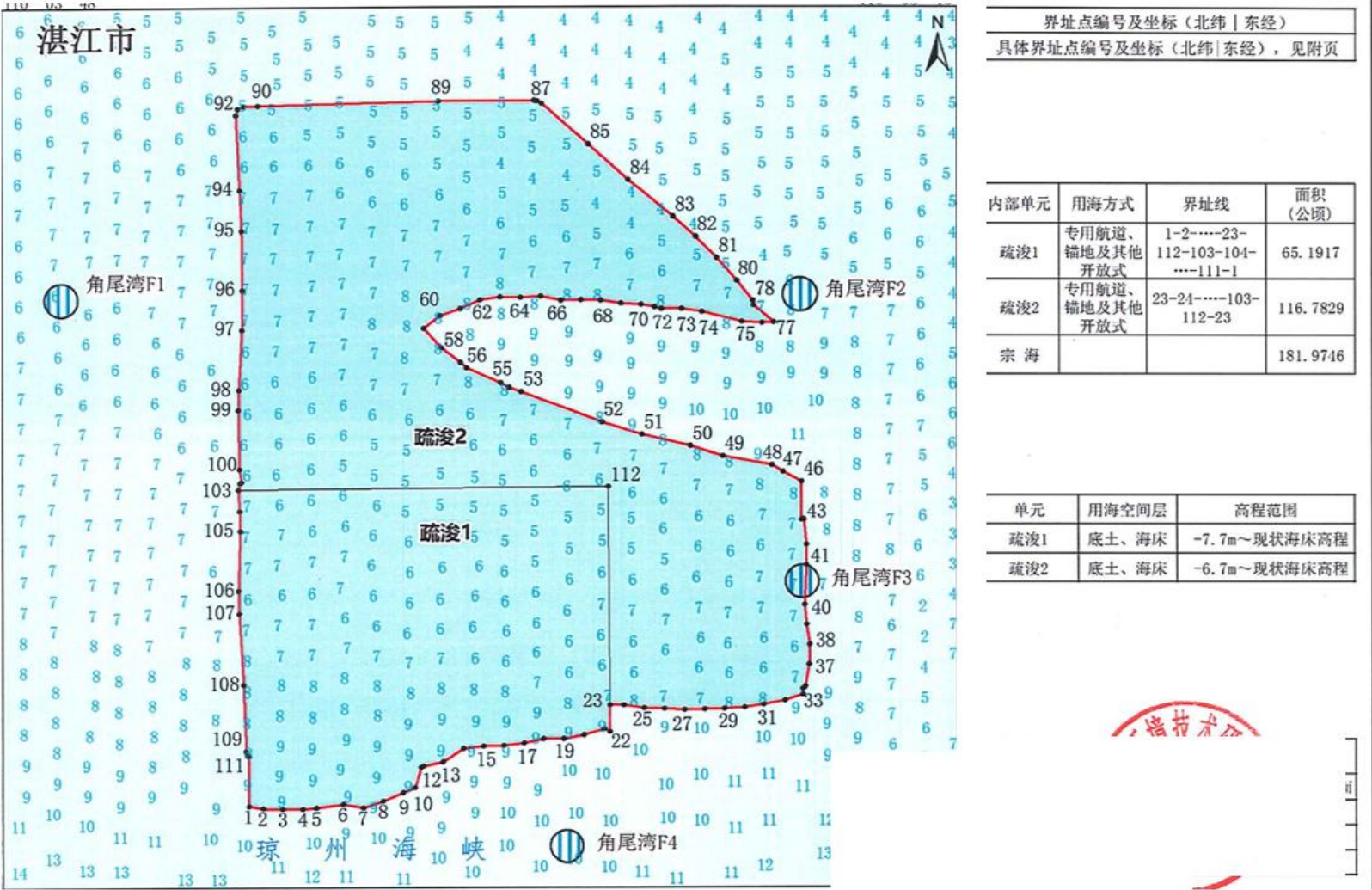


图 2.4.2-5 宗海界址图（角尾湾疏浚）

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（海安湾疏浚）宗海界址图

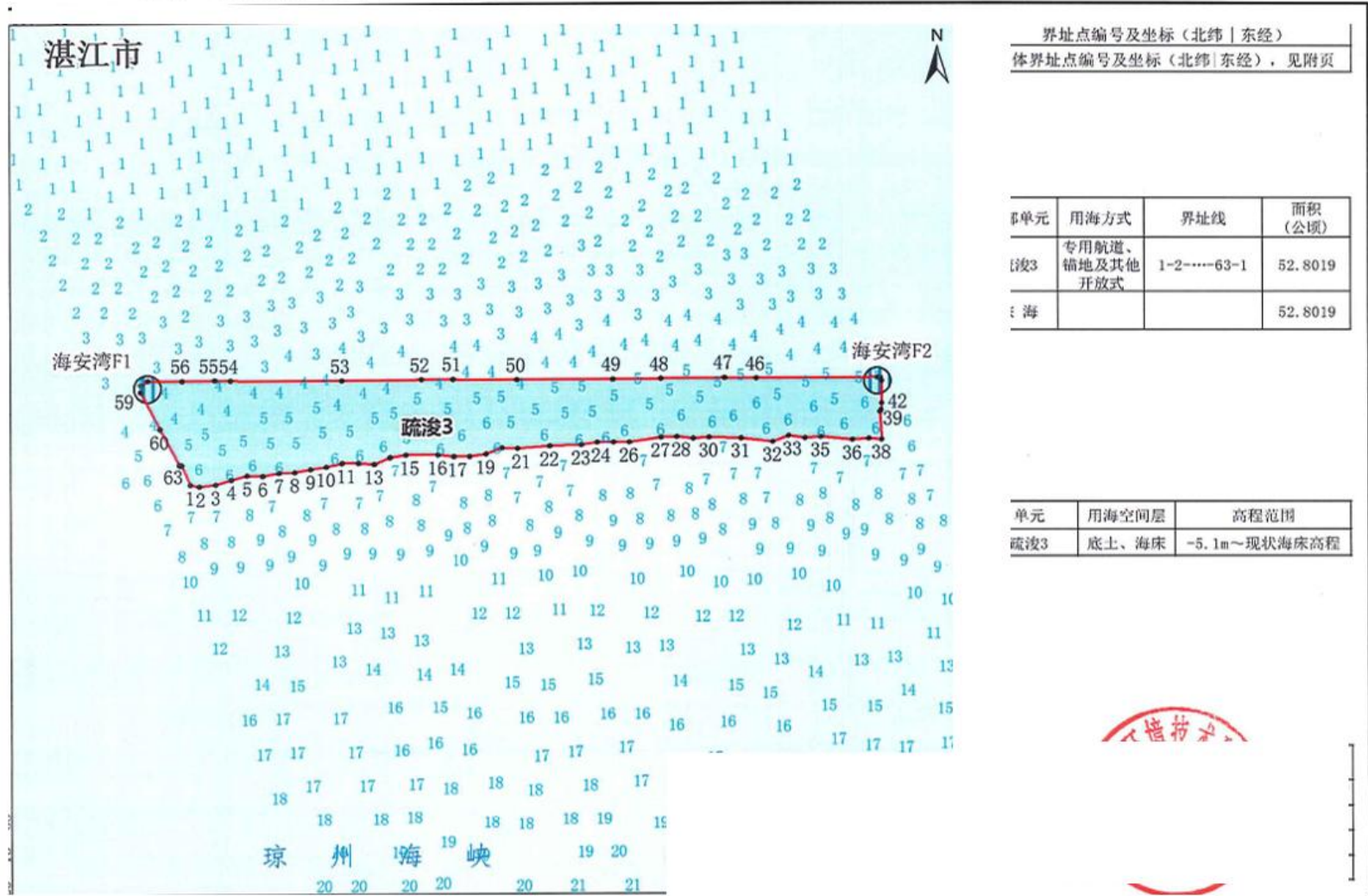


图 2.4.2-6 宗海界址图（海安湾疏浚）

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（航标）宗海立体空间范围示意图

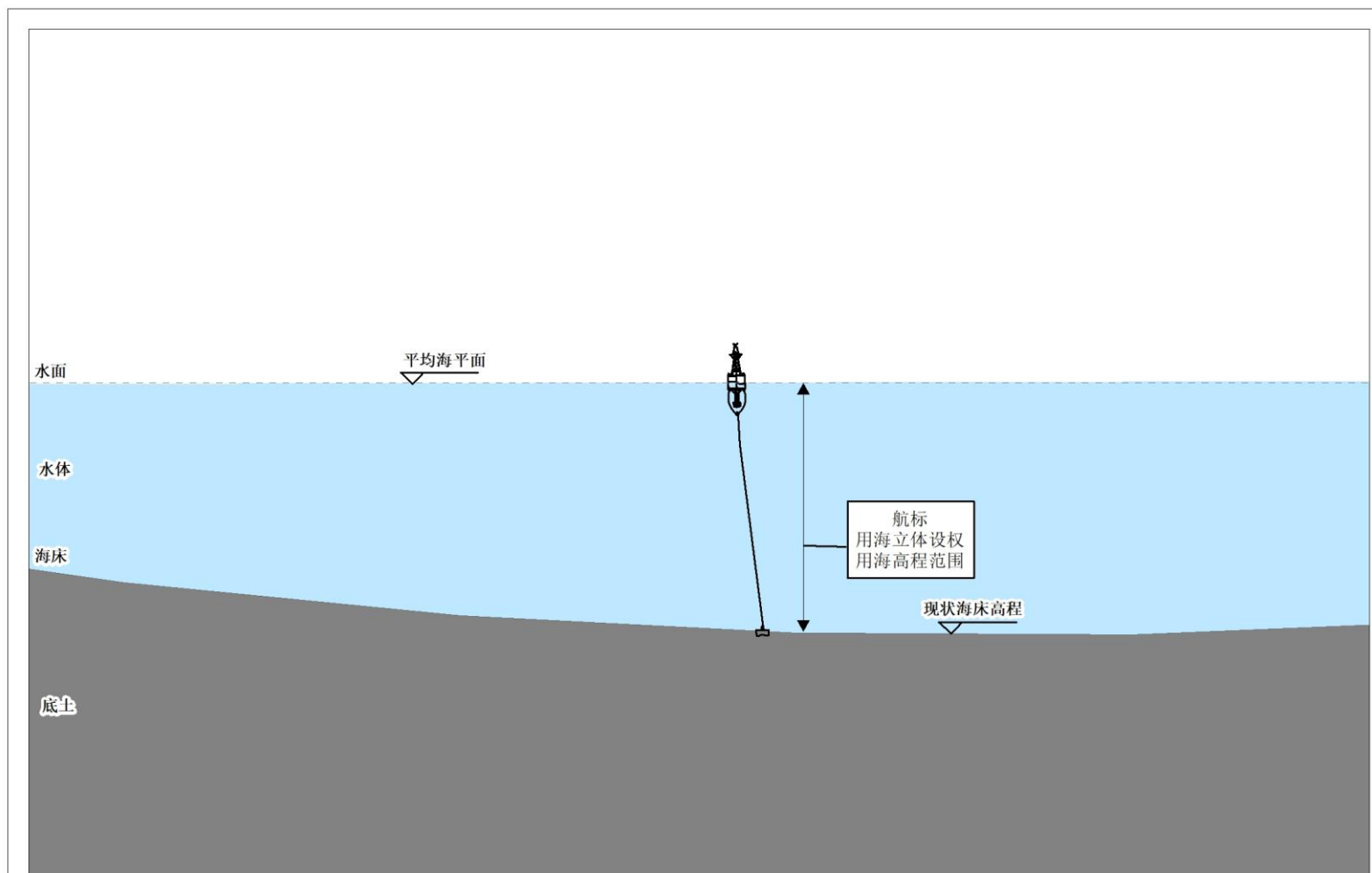


图 2.4.2-7 宗海立体范围示意图（航标）

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（角尾湾疏浚）宗海立体空间范围示意图

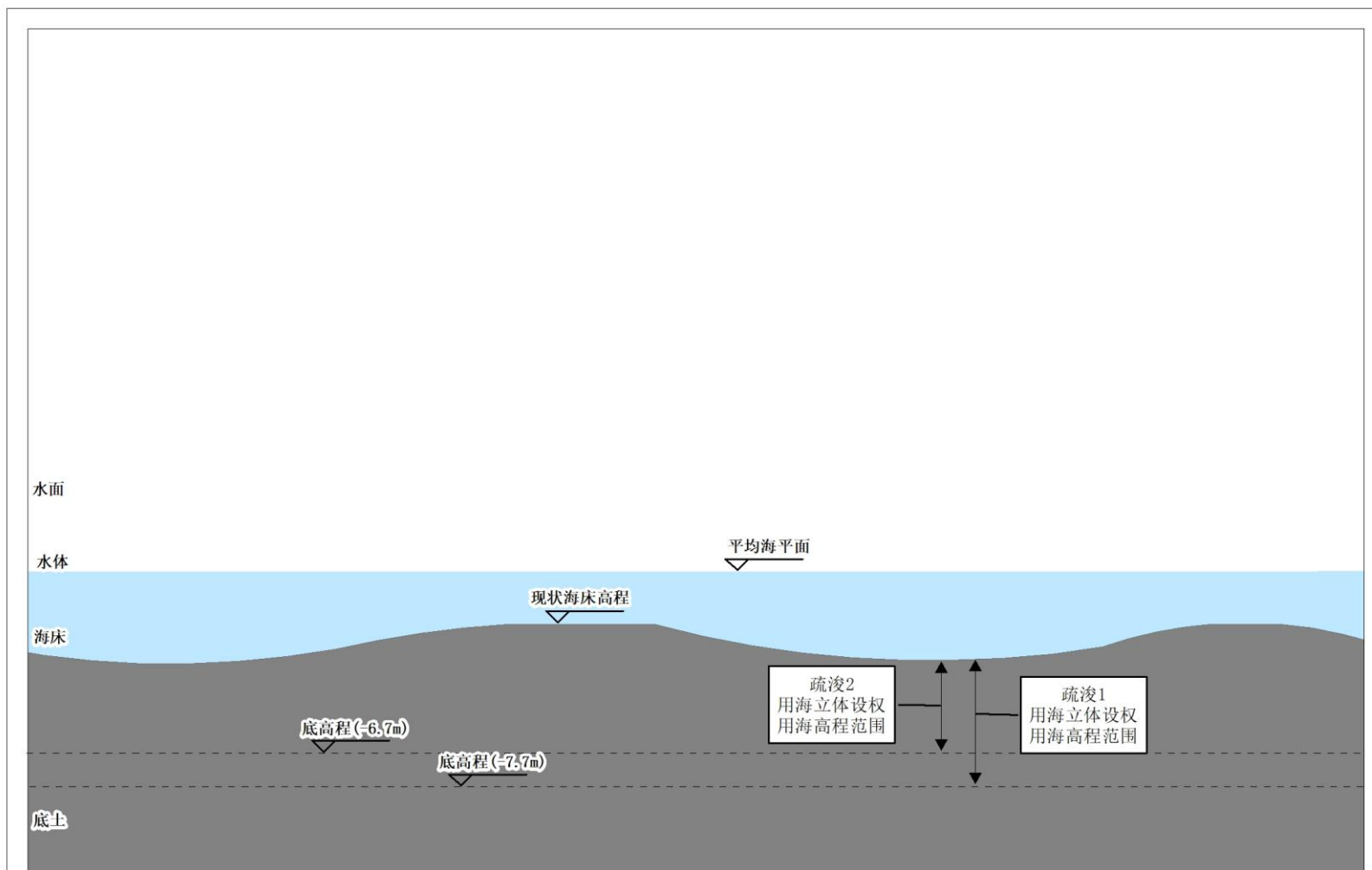


图 2.4.2-8 宗海立体范围示意图（角尾湾）

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（海安湾疏浚）宗海立体空间范围示意图

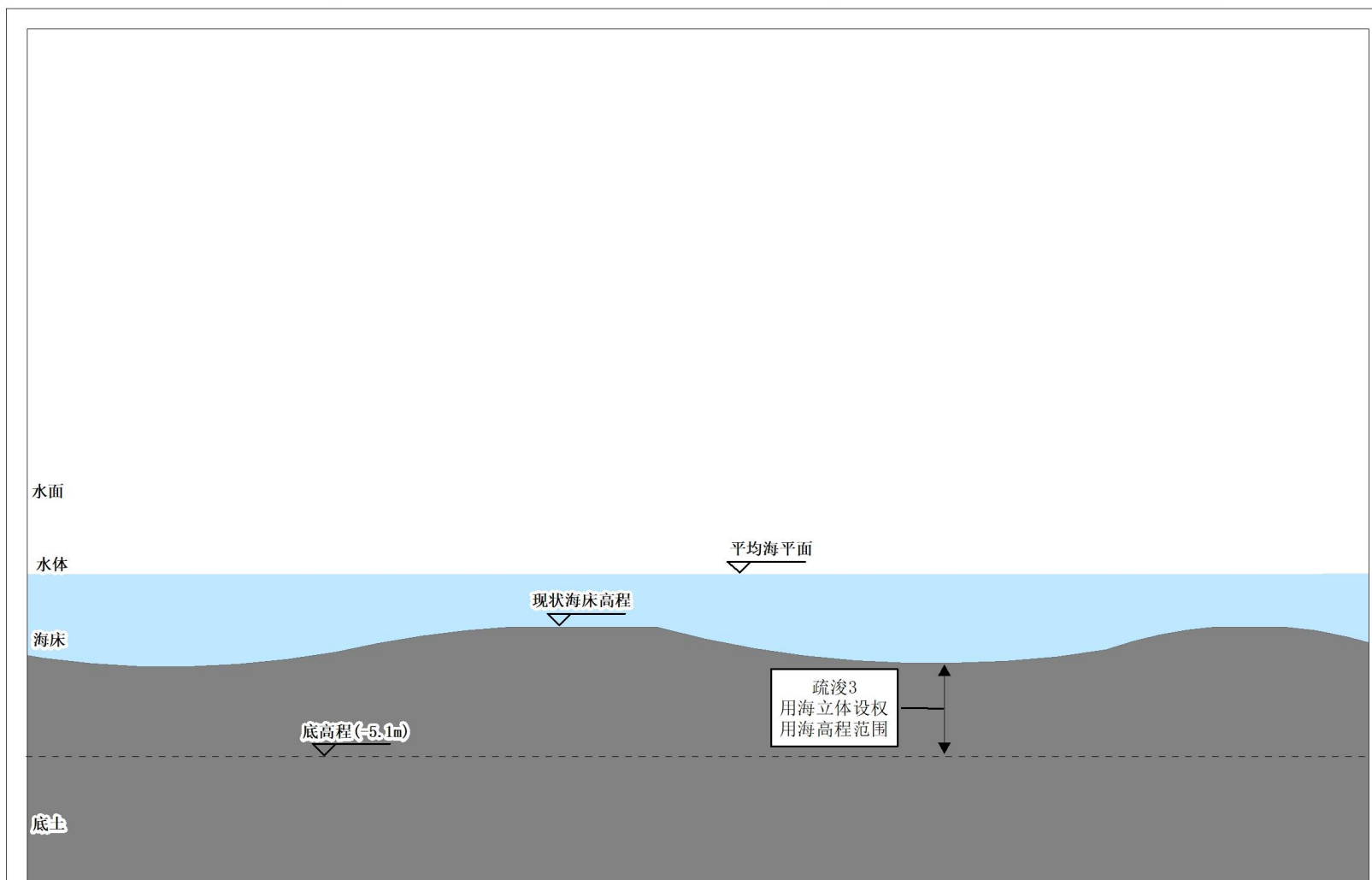


图 2.4.2-9 宗海立体范围示意图（海安湾）

表 2.4.2-2 宗海界址点表 1（角尾湾疏浚）（不公开）

表 2.4.2-3 宗海界址点表 2（角尾湾疏浚）（不公开）

表 2.4.2-4 宗海界址点表（海安湾疏浚）（不公开）

2.5 项目用海必要性

2.5.1 建设必要性

项目建设必要性与原论证报告书结论相同，本补充论证报告不再重复分析，仅简要引用结论。

客滚装船锚地现状不满足应急需要，本项目新建设锚地作为琼州海峡客滚运输船舶应急候泊、应急抛锚、应急避让和应急抢险等突发事件的应急保障水域，是发挥“桥头堡”作用对接海南自贸区发展以及积极支持国家规划战略实施的重要举措，是加快推进琼州海峡北岸航运资源整合、交通设施互联互通的应有之义，是全面贯彻落实习近平总书记考察徐闻港重要讲话精神、落实国家建立海南自由贸易试验区和自由贸易港战略部署整体要求的需要；本项目应急锚地的建设将满足提升琼州海峡客滚运输服务综合保障能力、完善安全管理措施、增强应急保障能力等方面的需求，对推进琼州海峡客滚运输持续健康发展、有效推动海峡两岸航运经济的发展，具有重要的意义，是使琼州海峡综合交通运输网络更好地满足区域经济社会发展的迫切需要；本工程的建设对琼州海峡客滚运输的应急保障具有重大的现实意义，是目前解决琼州海峡南北两岸船舶通航安全与效率矛盾的迫切需求。

与产业政策的符合性

1、与《产业结构调整指导目录》（2024 年本）的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2024 年版），本项目属于“二十五 水运 4. 绿色平安航运：水上交通安全监管、航海保障和救助系统建设”，为鼓励类，符合国家产业结构政策要求。

2、与《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》的符合性分析

《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》提出，提升海洋基础设施支撑能力。强化广州港、深圳港、珠海港、汕头港、湛江港等港口综合竞争力，增强其他港口专业功能，强化沿海与内河港口联动，支持肇庆建设国家重点内河口岸节点。构筑立体出海网络，推动粤东港口群与赣闽粤原中央苏区、茂名

港与湖南等中部省份海铁联运发展，增强湛江港作为西部陆海新通道传统出海口综合竞争力。持续抓好滨海旅游公路建设，打造沿海经济带大通道。

规划要求，加快交通强省建设，完善内联外通的综合立体交通网，推进一体化融合、安全化提升、数智化升级、绿色化转型，打造一流设施、技术、管理、服务，基本形成“12312”行交通圈和“123”快货物流圈。纵深推进路网互联互通。衔接国家综合立体交通网，优化完善“三横六纵两联”综合运输通道布局，加快深汕高铁、惠肇高速等省内主干通道和广清永高铁、湛江至海口跨海轮渡及相线路、深南高速、潮南高速等出省通道建设，依托湛江乌石港打造琼州海峡第二通道和粤港澳大湾区经湛江至东盟快速海铁联运物流大通道，强化与京津冀、长三角、成渝等区域铁路快捷联通，研究谋划北部横向通道。

琼州海峡是国家重要战略运输通道，是泛珠三角区和环北部湾地区开发的重要经济走廊，是“一带一路”、南海开发的前沿地带，又是海南与内地实现海陆连接的主要通道，承担岛内 90%的生活物资和全岛 28%的旅客进出需求。全面打造安全、便捷、高效、绿色、经济的琼州海峡水上运输通道，不断提升琼州海峡客滚运输服务能力，才能更好服务琼州海峡区域经济社会发展和海南全面深化改革开放。本项目应急锚地的建设将满足提升琼州海峡客滚运输服务综合保障能力、完善安全管理措施、增强应急保障能力等方面的需求，对推进琼州海峡客滚运输持续健康发展、有效推动海峡两岸航运经济的发展，具有重要的意义，是使琼州海峡综合交通运输网络更好地满足区域经济社会发展的需要。

因此，项目建设符合《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》优化完善“三横六纵两联”综合运输通道布局的规划目标。

3、与《湛江市国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》的符合性分析

《湛江市国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》提出，完善海洋公共基础设施布局。加快港口重点设施与平台建设，持续推动湛江东西两翼各港区的吞吐设施优化升级，推进新型智慧港口建设，提升港口群现代化水平。增强港口集疏运能力，推动湛江宝满港区铁路专用线建设，开工建设湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程等项目。

规划要求，深化港航协同发展。推动“并行港”“组合港”物流模式常态

化运作，推进琼州海峡南北两岸港口资源整合，优化徐闻港南山、荔枝湾、海安、博赊作业区功能布局，完善徐闻港与秀英港、新海港的功能分工与协同机制，加强与南沙港、海南洋浦港联动发展。推动湛江高铁与徐闻港、粤海铁路北港衔接，建设高效便捷接驳体系。

根据规划中的专栏 11，“湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程”列入“高水平全国性综合交通枢纽建设重点项目”。因此，本项目建设符合《湛江市国民经济和社会发展的第十五个五年规划纲要》的要求。

4、与《湛江港总体规划（2023-2035 年）》（报批稿）的符合性分析

根据《湛江港总体规划（2023-2035 年）》（报批稿），湛江港将规划形成“绕一湾环半岛辖十二区”的总体发展格局，即湛江港将环湛江湾和绕雷州半岛布局发展，划分为调顺岛港区、霞海港区、霞山港区、宝满港区、坡头港区、南三岛港区、东海岛港区、吴川港区、雷州港区、徐闻港区、遂溪港区、廉江港区等共十二个港区。其中，宝满港区、东海岛港区、徐闻港区和雷州港区乌石作业区为重点发展港区（作业区）。

徐闻港区以客货滚装（车客渡、铁路轮渡）运输为主，兼顾服务临港产业、港口物流、城市生产生活物资运输，发展成为对接海南自贸港、服务陆岛交通运输的核心港区。

湛江市本地可以应急锚泊且距离琼州海峡北岸最近的海域为湛江湾，但从琼州海峡北岸徐闻港到湛江湾来回约 300 公里，船舶往返时间 10 多个小时，油料耗费大，消耗时间长，无法满足船舶高效率运营。尤其春运期间及复航期间，一旦有船舶出现一些故障，无应急锚地可供船舶进行应急候泊、应急抛锚、应急避让和应急抢险泊，严重制约琼州海峡北岸航运通道的正常运营。本项目拟在徐闻港区海安湾、角尾湾布置琼州海峡北岸应急锚地，分为 S1 海安湾锚泊区以及 S2 角尾湾锚泊区，布置船舶锚位、航标、通行水域，本项目已纳入《湛江港总体规划（2023-2035 年）》（报批稿）徐闻港区水域布置规划。项目建设对琼州海峡客滚运输的应急保障具有重大的现实意义，符合《湛江港总体规划（2023-2035 年）》（报批稿）的规划要求。

5、与《湛江港徐闻港区规划方案（2015-2030 年）》《湛江港徐闻港区规划修订方案》的符合性分析

根据交通运输部广东省人民政府 2016 年 4 月份批复的《湛江港徐闻港区规划方案（2015-2030 年）》，在徐闻港区规划布置锚地 8 个，其中拟建海安湾应急锚地水域位于徐闻港区规划的 2#客滚船锚地水域范围内，满足规划要求；

根据《湛江港徐闻港区规划修订方案》（报批稿）（2025 年 5 月），本次规划修订范围为火车轮渡北港作业区，徐闻港其他作业区（海安作业区、荔枝湾作业区、南山作业区）纳入《湛江港总体规划（2035 年）》统筹考虑，不在本次规划修订范围内。本次规划主要调整如下：1、调整港池内码头岸线功能，将港池内西侧和北侧原湛江港徐闻港区规划修订方案规划的 1465 米多用途码头岸线，调整为 1144 米的 5 万 GT 及以下客货滚装码头岸线。2、取消原规划的 2 个工作船舶泊位，在现有粤海轮渡泊位南侧新增 1 个 2 万 GT 粤海轮渡泊位以及 400 米支持系统岸线。3、拓宽现有口门，并在西防波堤中段新开一个高铁轮渡专用进出港口门，两个口门防波堤适当向南延伸。4、取消原规划粤海轮渡航道西侧的锚地，新布置一个应急锚地。本项目 S2 角尾湾锚地已纳入《湛江港徐闻港区规划修订方案》（报批稿）锚地规划，本项目建设符合《湛江港徐闻港区规划修订方案》（报批稿）的规划要求。

因此，本项目建设符合《湛江港徐闻港区规划方案（2015-2030 年）》《湛江港徐闻港区规划修订方案》的要求。

综上，本项目建设是必要的。

2.5.2 用海调整必要性

项目的海域使用是由其工程建设的特殊性质及项目建设的必要性决定的。目前琼州海峡的应急锚地容量不足，难以完全兼顾海峡两岸客滚船在内的船舶应急需求。项目按照应急锚地的需求量布设应急锚地，建设规模可以解决目前应急锚地缺乏问题，同时维护地区交通航运、港口正常生产和客滚轮渡运输畅通。因此锚地用海是必要的。

施工图阶段根据 2025 年 6 月实测的水深地形图并考虑减少疏浚工程量，海安湾锚地较调整前缩小系泊半径（420m/300m 调整为 410m/290m），锚地位置往南侧移动，从而减小了疏浚范围；角尾湾锚地根据《湛江港徐闻港区火车轮渡北港作业区规划修订方案》及湛海高铁项目资料，拟建跨海高铁轮渡船尺度有所调

整，最新船型主尺度满载吃水 $T=6.40\text{m}$ ，工可阶段跨海高铁轮渡船设计满载吃水 $T=6.0\text{m}$ 。结合 2025 年 6 月最新实测的水深地形图，对系泊半径（ $300\text{m}/280\text{m}$ 调整为 $300\text{m}/285\text{m}$ 或 $350\text{m}/360\text{m}$ ）、设计底标高（ -7.80m 调整为 $-7.70\text{m}/-8.70\text{m}$ ）进行调整。项目调整后锚地尺度结合最新水深测图，满足设计代表船型停泊的要求，因此本项目用海调整是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 岸线资源

根据广东省政府 2022 年批复海岸线统计，项目论证范围内大陆岸线总长度 82.31km，岸线类型包括人工岸线、自然岸线、其他岸线。其中人工岸线长度为 64.30km，自然岸线长度为 17.10km，其他岸线长度为 0.91km。

3.1.2 滩涂资源

根据海图《琼州海峡》（01103）水深资料，统计项目论证范围内涉及的滩涂面积约 3002 公顷。

3.1.3 岛礁资源

根据统计，本项目论证范围内涉及到的岛礁资源有 8 个，均为无居民海岛，其中已开发的有 4 个，分别为二墩、一墩、三墩和月儿岛；未开发的有 4 个，分别为白头墩、马仔礁、墩顶石和槽时墩。

3.1.4 港口资源

徐闻港区是服务海南自贸区和对接海南陆岛交通运输的核心港区，以客货滚装（车客渡、铁路轮渡）运输为主，兼顾服务临港产业、临港物流、城市生产生活物资运输和旅游客运，未来视发展形势逐步调整货运滚装功能至雷州港区。

徐闻港区是以琼州海峡滚装运输为特色的港区，现有海安、荔枝湾和火车轮渡北港及南山共 3 个作业区，共有生产性泊位 35 个，其中千吨级及以上泊位 25 个，万吨级以上泊位 1 个；年综合通过能力滚装汽车 604 万辆/12080 万吨，旅客 1380 万人次。其中，海安作业区拥有泊位 12 个，其中 3 个 2000 吨级滚装泊位、6 个 500 吨级滚装泊位、2 个 100~500 吨级通用泊位、1 个客运码头，属广东徐闻港航控股有限公司海安港务分公司所有；荔枝湾作业区拥有泊位 4 个，其中 3 个 1000 吨级滚装泊位，另有 1 个 1000 吨级通用件杂泊位，均属海安新港港务有限公司所有；火车轮渡北港及南山作业区拥有 1 个 2 万吨级滚装泊位和 17 个

5000 吨级滚装泊位，分别属粤海铁路有限责任公司和湛江徐闻港有限公司所有；另外，拥有 1 个成品油泊位属于中石油广州石油分公司红坎油库。

3.1.5 航道、锚地资源

（1）航道、航线资源

项目周边海域分布有海安航道、荔枝湾航道、琼州海峡至洋浦及八所港（环岛）、琼州海峡东西线、火车轮渡航道、南山航道、粤海轮渡。

海安航道长度为 2.60km，底宽 100m，底标高-4.5m，方位角为 337°14′～157°14′；荔枝湾航道长度为 2.19km，底宽 120m，底标高-5.1m，方位角为 337°14′～157°14′；火车轮渡航道长为 0.75km，底宽 120m，底标高-6.4m，方位角为 30°00′～210°00′；南山航道长度为 0.8km，底宽 210m，底标高-5.6m。

琼州海峡是沟通我国沿海港口与北部湾和海南岛西岸港口的重要通道，船舶流量大。有海峡东口的进出中水道的船舶交通流，北水道和中水道交叉船舶交通流，进出海口港的船舶及粤海火车轮渡交通流，海峡西口的进出南水道的船舶交通流，往返于广西钦州、北海防城港、海南岛西岸洋浦、八所港等港口的船舶交通流。

（2）锚地资源

1) 锚地现状

徐闻港区现有锚地如下表所列。

表 3.1.5-1 徐闻港区锚地参数表

锚地	锚地吨级及数量
火车轮渡船锚地	2万总吨2艘（火车轮渡）
大船装卸锚地	1千～2万吨级约10艘
船舶待装待卸锚地	小型机动船小渔船约8艘
危险品锚地	小型危险品船1艘
检疫锚地	2百～1千吨级1艘
客货滚装码头候泊锚地	/

徐闻港区锚地主要有 6 个，其中火车轮渡船舶锚地位于其航道西侧；南山作业区锚地，位于作业区航道口南侧，采取危险品船舶锚泊、客货滚装船全部离场的共用但不混用的锚泊方式；其余四个位于海安湾，海安航道周边现有锚地范围淤积较为严重，加之船舶大型化发展，水深已不能满足锚泊要求。目前在用的锚地为客货滚装码头候泊锚地。

2) 发展规划

根据《湛江港徐闻港区规划方案（2015~2030 年）》中港区码头规划情况，在徐闻港区规划布置锚地 8 个。锚地的规划参数见下表。

表 3.1.5-2 徐闻港区锚地规划主要参数表

锚地名称	面积（万 m ² ）	水深（m）
1#散货船锚地	91	4~10
2#客滚船锚地	402	3~20
3#危险品锚地	87	3~20
4#小船锚地	18	2.3
5#小船锚地	19	2.3
6#危险品锚地	50	5~20
7#南山候泊锚地	74	6~20
8#火车轮船锚地	48	5~10

3.1.6 渔业资源

本节引用《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程海洋环境现状调查监测报告》中 2024 年 3 月在项目附近海域进行的春季渔业资源现状调查数据。具体站位详见 3.2.6.1 节。

（1）鱼卵仔稚鱼

①种类组成

本次鱼卵仔稚鱼调查中，共出现了鱼卵 20 种，其中包括鲈形目 10 种，鲷形目 4 种，鲱形目 2 种，灯笼鱼目、鳗鲡目、仙女鱼目和鲻形目各 1 种；仔稚鱼 13 种，其中包括鲈形目 7 种，鲷形目和鲱形目 2 种，鲻形目和鲹形目各 1 种。

②数量分布

调查 15 个站位的鱼卵仔稚鱼垂直拖网共采到鱼卵 63ind，仔稚鱼 15ind；鱼卵平均密度为 1.924ind/m³，仔稚鱼平均密度为 0.415ind/m³。YX10 站位鱼卵密度最高，密度为 6.493ind/m³，其次是 YX17 站位，密度为 5.128ind/m³，共 15 个站位采获到鱼卵；YX09 站位仔稚鱼密度最高，密度为 2.721ind/m³，其次是 YX08 站位，密度为 1.905ind/m³，共 7 个站位采获到仔稚鱼。

③主要种类的数量分布（水平拖网）

1) 石首鱼科

本次水平拖网调查出现的石首鱼科鱼卵共有 715 粒，出现在 15 个站位，石首鱼科鱼卵在调查海域中 YX11 站位数量最多。

2) 鲈科

本次调查出现的鲈科鱼卵共有 520 粒，出现在 13 个站位，鲈科鱼卵在调查海域中 YX10 站位数量最多。本次调查出现的鲈科仔稚鱼共有 13 尾，出现在 6 个站位，鲈科鱼卵在调查海域中 YX11 站位数量最多。

(2) 游泳生物

①种类组成

此次项目船号为粤徐渔 34110，使用的网具为网口宽 4.8m、网衣长 8m、网口目 40mm、网囊目 20mm 的底拖网，平均拖网船速为 2.7kn。

本次游泳动物调查共捕获 3 门 4 纲 16 目 51 科 120 种，其中：鱼类 71 种，占总种类数的 59.17%，虾类 23 种（其中虾蛄类 6 种），占总种类数的 19.17%，蟹类 22 种，占总种类数的 18.33%，头足类 4 种，占总种类数的 3.33%。

②渔获率

1) 尾数渔获率

本次调查该海区 15 个站位的游泳动物尾数渔获率范围为 (83~290) ind/h，平均尾数渔获率为 161ind/h。其中，鱼类平均尾数渔获率为 84ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 52.01%；虾类平均尾数渔获率为 46ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 28.84%；蟹类平均尾数渔获率为 24ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 14.69%；头足类的平均尾数渔获率为 7ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 4.47%。

2) 重量渔获率

本次调查该海区 15 个站位的重量渔获率范围为 (1.890~6.598) kg/h，平均重量渔获率为 3.720kg/h。其中，鱼类平均重量渔获率为 2.667kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 71.68%；虾类平均重量渔获率为 0.480kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 12.91%；蟹类平均重量渔获率为 0.407kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 10.95%；头足类的平均重量渔获率为 0.166kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 4.46%。

③渔业资源密度

1) 尾数资源密度

本次调查 15 个站位尾数资源密度范围在 $(7.778 \sim 22.308) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间，

平均值为 $13.192 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ ，尾数资源密度最高的站位为 YL11 站位，最低为 YL20 站位。

其中，鱼类尾数资源密度分布范围在 $(2.889 \sim 13.714) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间，平均值为 $6.952 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ ，其中 YL14 站位最高，YL08 站位最低；虾类尾数资源密度分布范围在 $(1.407 \sim 17.462) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间，平均值为 $3.743 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ ，其中 YL11 站位最高，YL06 站位最低；蟹类尾数资源密度分布范围在 $(0.600 \sim 4.870) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间，平均值为 $1.929 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ ，其中 YL05 站位最高，YL16 站位最低；头足类尾数资源密度分布范围在 $(0 \sim 2.250) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间，平均值为 $0.567 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ ，其中 YL10 站位最高。

2) 重量资源密度

本次调查 15 个站位渔业资源重量资源密度范围在 $(140.000 \sim 599.818) \text{ kg/km}^2$ 之间，平均值为 314.743 kg/km^2 ，YL15 站位最高，YL06 站位最低。

其中，鱼类重量资源密度变化范围在 $(44.231 \sim 556.182) \text{ kg/km}^2$ 之间，平均值为 229.154 kg/km^2 ，其中 YL15 站位最高，YL11 站位最低；虾类重量资源密度变化范围在 $(13.481 \sim 147.692) \text{ kg/km}^2$ 之间，平均值为 38.527 kg/km^2 ，其中 YL11 站位最高，YL06 站位最低；蟹类重量资源密度变化范围在 $(2.727 \sim 98.667) \text{ kg/km}^2$ 之间，平均值为 33.925 kg/km^2 ，其中 YL20 站位最高，YL13 站位最低；头足类重量资源密度变化范围在 $(0 \sim 44.167) \text{ kg/km}^2$ 之间，平均值为 13.137 kg/km^2 ，其中 YL10 站位最高。

④优势种

相对重要性指数显示，本次调查游泳动物优势种 ($IRI \geq 1000$) 共 1 种，为焦氏舌鳎 (*Cynoglossus joyneri*)。其总渔获重量为 4.719 kg，占游泳动物总渔获重量的 8.46%；焦氏舌鳎的总尾数渔获量为 142 个，占游泳动物总渔获尾数的 5.88%。

⑤游泳动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查区域游泳动物生物种类数范围在 22~44 种，多样性指数变化范围在 2.156~4.754 之间，平均值为 3.847，其中 YL20 站位最高，YL11 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.477~0.913 之间，平均值为 0.772，其中 YL20 站位最高，YL11 站位最低；丰富度指数范围在 2.690~5.490 之间，平均值为 4.268，丰富度指数以 YL17 站位最高，YL11 站位最低。

3.1.7 矿产资源

本项目论证范围不涉及矿产资源。

3.1.8 旅游资源

徐闻县海洋旅游资源丰富，特色明显，众多的海岛与美丽的海湾、沙滩、红树林、珊瑚礁形成别具风格的亚热带风光的海上旅游资源。2013 年，徐闻被确定为国家级海洋生态文明示范区。徐闻有着中国大陆最南端的灯楼角、千年丝路第一港(汉代海上丝绸之路始发港)、五彩缤纷珊瑚礁(珊瑚礁国际级自然保护区)、南珠的原乡大井湾等景观资源。在国家海洋局公布的首批可供开发的无人岛名录中，徐闻三墩岛、罗斗沙等五个岛屿名列其中。中国大陆最南端的灯楼角，扼北部湾与琼州海峡进出口的咽喉，是琼州海峡航道的冲要，也是中国海岸的最南点；珊瑚礁国家级自然保护区，拥有我国大陆架浅海连片面积最大、种类最齐全、保存最完好的珊瑚礁群。大汉三墩旅游区，不仅拥有 2000 年前海上丝路始发港，而且拥有独树临风岛、海上鸟巢、牡蛎花滩等奇景。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 区域气候与气象

3.2.1.1 气温

根据湛江气象站(110.3°E, 21.15°N) 2005~2024 年观测数据，湛江气象站年平均气温为 23.5℃，7 月平均气温最高(28.87℃)，1 月平均气温最低(15.76℃)，近 20 年极端最高气温出现在 2024-04-30(38.8℃)，极端最低气温出现在 2016-01-25(2.7℃)。近 20 年年平均气温表现出上升趋势，其中 2019 年年平均气温最高(24.58℃)，2011 年年平均气温最低(22.38℃)。

3.2.1.2 降水量

根据湛江气象站(110.3°E, 21.15°N) 2005~2024 年观测数据，湛江气象站年均降水量为 1705.68mm，8 月降水量最大(324.6mm)，12 月降水量最小(23.68mm)，近 20 年极端最大日降水出现在 2023-10-19(270.9mm)。近 20 年年降水总量表现出上升趋势，其中 2023 年年降水总量最大(2361.9mm)，2021 年年降水总量

最小（1123.3mm）。

3.2.1.3 日照

根据湛江气象站（110.3°E，21.15°N）2005~2024 年观测数据，湛江气象站 7 月日照最长（222.37h），3 月日照最短（82.81h）。近 20 年年日照时数表现出上升趋势，其中 2021 年年日照时数最长(2073.3h)，2012 年年日照时数最短(1544h)。

3.2.1.4 相对湿度

根据湛江气象站（110.3°E，21.15°N）2005~2024 年观测数据，湛江气象站 3 月月平均相对湿度最大（87.91%），12 月月平均相对湿度最小（73.82%）。近 20 年平均相对湿度表现出上升趋势，其中 2018 年年平均相对湿度最大(86.07%)，2011 年年平均相对湿度最小（76.58%）。

3.2.1.5 风况

根据湛江气象站（110.3°E，21.15°N）2005~2024 年观测数据，湛江气象站年平均风速为 3.09m/s。3 月平均风速最大（3.51m/s），6 月风最小（2.53m/s）。近 20 年年平均风速表现出下降趋势，其中 2005 年年平均风速最大（3.93m/s），2011 年年平均风速最小（2.6m/s）。主要风向为 E 为主，占 19.34%。

表 3.2.1-1 2005-2024 年平均风速的月变化（单位： m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	3.43	3.48	3.51	3.35	2.91	2.53	2.89	2.54	2.76	3.11	3.27	3.27

表 3.2.1-2 近 20 年区域内平均各风向风频变化情况（2005~2024 年）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	11.42	6.40	6.37	10.48	19.34	16.50	7.59	3.98	2.25
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	1.32	1.48	1.69	1.44	2.19	2.24	4.75	0.76	

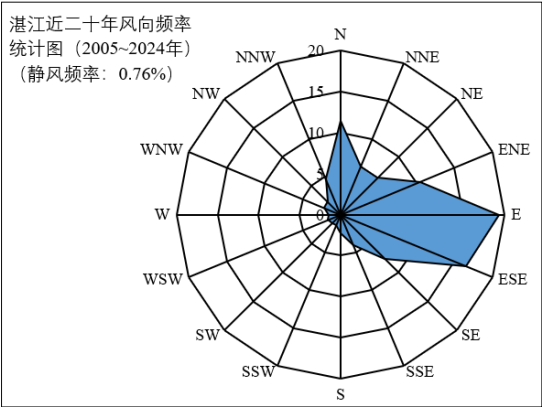


图 3.2.1-1 湛江气象站近 20 年（2005~2024 年）年平均风向玫瑰图

3.2.2 水文动力

本节引自《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程项目附近海域海洋水文测验技术报告》中 2024 年 2 月在项目附近海域进行的水文观测数据。

本次调查共布设 6 个水文站位(LZL1~LZL6 站)和 2 个潮位观测站位(LZC1 和 LZC2 站位)，具体站位如表 3.2.2-1 和图 3.2.2-1 所示。

表 3.2.2-1 水文观测站坐标和观测内容

站号	经度 (E)	纬度 (N)	观测要素	观测时间
LZL1	***	***	海流、悬沙、粒径、温盐	2024年2月26日12时至2024年2月27日14时
LZL2	***	***	海流、悬沙、粒径、温盐、 风速风向	
LZL3	***	***	海流、悬沙、粒径、温盐	
LZL4	***	***	海流、悬沙、粒径、温盐	
LZL5	***	***	海流、悬沙、粒径、温盐、 风速风向	
LZL6	***	***	海流、悬沙、粒径、温盐	2024 年 2 月 26 日 0 0 时至 2024 年 3 月 11 日 23 时
LZC1	***	***	潮位	
LZC2	***	***	潮位	



图 3.2.2-1 水文观测站位图

各个站位的潮汐基本一样，在一个太阴日内，只有一次高潮和一次低潮，高潮和低潮之间相隔的时间大约为 12 小时 25 分，体现了一日一个周期的潮汐特征。如果在半个月内，且连续七天出现一日一个周期，而其余的日子里是一天两

次潮，这种类型的潮叫全日潮。

临时潮位站的分潮中 O_1 分潮振幅皆最大，其中 LZC1 的 O_1 分潮振幅为约为 46.62cm，迟角为 357° ；LZC2 的 O_1 分潮振幅约为 46.22cm，迟角为 357° 。

临时潮位观测站的潮汐性质系数 F 值分别为 5.43 和 5.51，说明观测期间调查海区的潮汐类型为正规全日潮。同时，通过海安港站和海门（秀英港）站的一个月的潮位数据，计算两个潮位观测站的潮汐性质系数，其结果分别为 5.72 和 3.91；而测量海区更靠近海安港站。因此 LZC1 和 LZC2 站为正规全日潮的结果可信。观测期间调查海区最高潮位为 2.57m，最低潮位为 0.29m，最大涨潮潮差为 2.23m，最大落潮潮差为 2.25m。

从海流的运动状态来看，观测期内各站点海流表现出了明显的西南向流的特征。各观测站各层潮流方向主要受地形和风生流（东风）的影响；在垂向结构上看，流速整体分布均匀，各层次的流速差异不大。

观测期间最大涨潮流速为 116.6cm/s，最大落潮流速为 111.3cm/s，分别出现在 LZL6 站表层和 LZL2 站底层。最大涨潮和落潮平均流速分别为 76.9cm/s 和 68.1cm/s，均出现在 LZL1 站表层。琼州海峡的地形形成了强的狭管效应，潮流自东向西。涨潮时，海水自东向西流入，由于琼州海峡的东部地形收窄，所以在琼州海峡处形成强的海流运动（海流流速最大可达 116.6cm/s）。且由于地形作用，LZL1、LZL2、LZL4 和 LZL5 站涨潮时海水向西，落潮时海水向东；而 LZL6 涨落潮都是向西南方向。

各观测点各层次主要表现出正规全日潮流特征。由此可见，调查海区潮流类型主要表现为正规全日潮流。

本次观测所有站位各层次潮流中，其中 K_1 分潮和 O_1 分潮占分潮优， M_2 分潮和 S_2 分潮次之；绝大部分的椭圆旋转率 k 绝对值小于 0.5，主要表现为往复流的特征。最大 K_1 分潮流出现在 LZL5 站 0.6H 层，流速为 273.4cm/s。

根据各站层的潮流性质，按式（1）至式（4）及相关规定，计算了各层潮流可能最大流速及水质点可能最大运移距离，计算结果列入表 3.2.2-6 中，项目海域潮流可能最大流速为 367.3cm/s，出现在 LZL5 站 0.6H 层，各站层可能最大流速介于 20.9cm/s-367.3cm/s 之间，各站潮流的可能最大流速方向以西为主；水质点可能最大运移距离为 87688.30m，出现在 LZL5 站 0.6H 层，各站层水质点可能

最大运移距离介于 1315.85m~87688.30m 之间。

调查海区观测期间余流流速主要介于 4.0cm/s~59.8cm/s。最大余流为潮流 LZL6 站（表层，59.8cm/s，209°），最小余流为潮流 LZL3 站（0.2H 层，4.0cm/s，305°）。各站的表层余流略强，其他层次的余流大小接近一致。LZL1、LZL2、LZL4、LZL5 站的余流方向主要以西向为主，LZL3 处于角尾湾内，受地形影响余流方向主要为西北向，LZL6 站的余流方向主要以西南方向为主。

调查期间调查海区测得的水温最大值为 21.90℃，出现在 LZL3 站 0.2H 层；测得水温的最小值为 20.08℃，出现在 LZL1 站 0.8H 层；观测海区整体较深，由于地形的狭管效应，形成了一股很强的自东向西横穿琼州海峡的流动，海水整体由于强流动带来了强混合而表现出上下均一的特点，可以看到温度随着深度变化不大。各个站点的温度差别也不大。此次观测的温度主要受昼夜和季节的影响。

调查期间调查海区测得的盐度最大值为 33.45，出现在 LZL4 的 0.6H 层和 0.8H 层；测得盐度的最小值为 32.26，出现在 LZL1 站表层。统计结果表明，观测海区整体较深，由于地形的狭管效应，形成了一股很强的自东向西横穿琼州海峡的流动，海水整体由于强流动带来了强混合而表现出上下均一的特点，可以看到盐度随着深度变化不大。靠近陆地的 LZL3 站盐度略低，其余站位盐度差异不大。各站的盐度有明显的分层。

观测期间调查海区悬沙浓度范围为 0.001kg/m³~0.038kg/m³，LZL6 站表层的悬沙浓度最大（0.038kg/m³），LZL1 站表层、LZL4 站表层、中层和底层、LZL5 站底层的悬沙浓度最小（0.001kg/m³）；在垂向上，各站表层和底层悬沙浓度较为接近。空间上，近岸站点的平均悬沙浓度高于外站站点的平均悬沙浓度。

涨潮期最大单宽输沙量为 22.79t/m，方向 210°，出现在 LZL6 站；落潮期最大单宽输沙量为 10.87t/m，方向 207°，出现在 LZL6 站；最大单宽净输沙量为 33.65t/m，方向 209°，出现在 LZL6 站。LZL1 和 LZL5 站的净输沙方向主要以西方向为主，LZL2 站点的净输沙方向主要以东方向为主，LZL3 和 LZL4 站点的净输沙方向主要以西北方向为主，LZL6 站点的净输沙方向主要以西南方向为主。

按《海洋调查规范》(GB/T12763.8-2007)粒级间隔为 1φ，粒级组成为 1φ~11φ。调查水域各站悬沙从组成成分类别来看，粉砂是悬沙主体，其次是粘土，最后是砂。各站大潮期间砂含量为 0.00%~66.83%，平均值为 13.87%，粉砂含量在

29.05%~83.84%之间，平均值为 66.82%，粘土含量在 4.12%~36.51%之间，平均值为 19.31%；悬沙样品类型为粘土质粉砂（11/24），粉砂（6/24），砂质粉砂（5/24），粉砂质砂（2/24），共 4 种样品。

航次测区悬沙中值粒径变化范围在 $0.35\mu\text{m}$ ~ $7.33\mu\text{m}$ 之间，平均值为 $6.02\mu\text{m}$ 。LZL3 测站涨憩最粗（ $7.33\mu\text{m}$ ），LZL4 测站涨憩最细（ $0.35\mu\text{m}$ ）。

由于测区地形、来沙、水流、波浪等因素的复合作用，泥沙颗粒起、落情况复杂，本次调查中悬沙粒径变化与潮流急、憩的相关性不明显。本航次落急、落憩、涨急、涨憩时中值粒径的平均值分别为 $6.01\mu\text{m}$ 、 $6.70\mu\text{m}$ 、 $6.21\mu\text{m}$ 、 $5.16\mu\text{m}$ 。

测量期间测区平均粒径在 0.73ϕ ~ 7.02ϕ 之间，平均值为 5.34ϕ 。平均粒径的空间分布为：LZL3 站的涨急最大，为 7.02ϕ ；LZL4 站的涨憩最小，为 0.73ϕ 。

测区测量期间悬沙分选系数变化范围为 0.006ϕ ~ 0.425ϕ ，平均值为 0.067ϕ 。

测区悬沙偏态系数变化范围为 -0.45 ~ 0.91 ，平均值为 0.54 。

测区悬沙峰态系数的变化范围为 0.50 ~ 2.82 ，平均值为 1.30 。

3.2.3 海域地形地貌与冲淤状况

3.2.3.1 地形地貌

琼州海峡两岸海岸曲折，呈锯齿状，岬角和海湾犬牙交错。潮流通道由中央深槽与东西两端的水下三角洲所组成。深槽是潮流强烈冲刷的地方，槽内地形起伏不定，主槽平均水深超过 80 米，并断续留有椭圆形隆起的冲蚀残丘。在海峡东口，水深 30 米以浅处发育有一个潮流三角洲，其间浅滩和水道相间分布，从峡口向东大致呈扇状辐射排列；在海峡西口，水深 20 米以浅处也发育着一个潮流三角洲，其间长条形浅槽与水下浅滩相间分布，自峡口向西北方向呈辐射状排列。

海安湾位于徐闻县以南，琼州海峡中北部，因湾内海安港而得名。海湾为地质时期断裂凹陷出现琼州海峡时形成，多处玄武岩直临海湾形成岬角。湾口西起三塘角，东至排尾角，方向朝南。口宽 10.5 公里，纵深 3.5 公里，弧长 22.5 公里，面积 25 平方公里。湾内水深 1~5 米，湾口水深超过 10 米。

2025 年 6 月测图见图 3.2.3-1 和图 3.2.3-2，高程采用当地理论最低潮面（即 1985 国家高程基准下 1.07m）。海安湾锚泊区水深范围为 2.3m~26.7m；角尾湾

锚泊区水深范围为 4.9m~23.4m。

图 3.2.3-1 海安港水深测量总图（不公开）

图 3.2.3-2 角尾湾水深测量总图（不公开）

3.2.3.2 冲淤现状和冲淤变化特征

本节引自《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程施工图设计（报批稿）》（2025 年 10 月）。

海安湾及邻近海岸经早期侵蚀，目前渐趋稳定，残留于海蚀平台及岩礁周围的一些岩石、砾块和珊瑚屑，现有海岸侵蚀所能提供的物质甚少，而且在区域地形的控制下，很难形成有规模的沿岸输砂。从水动力条件考虑，本港区呈周期性往复流，由于受海安湾西岸的阻挡，潮流流速较小，潮流挟沙能力弱。但外海波浪传至海安湾浅滩时引起波浪掀砂，使细颗粒泥沙悬浮，悬沙会随涨落潮流在本港区海湾内水域徘徊、沉积。根据有关资料，其自然淤积速度为 1.0mm/a。海床冲淤以区内邻近滩地泥沙为主，海床整体较为稳定。在波浪掀扬作用下，细粒泥沙随水输移，造成湾内近岸水域淤浅。这些泥沙大部分沉积于海安湾内，但根据水质点运移距离，小部分悬沙可以直接到达湾外，数量很小。

根据海安湾内 2004 年与 2012 年的实测比较，除人为的其他区域，湾内的水下地形基本没有变化，总体来说比较稳定。

3.2.4 工程地质

本节引自《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程岩土工程勘察报告（初设、施工图设计阶段）》。

3.2.4.1 场地地层分布及特征

根据钻探揭示地层情况，拟建场区勘探深度范围内自上而下均为第四系全新统海相沉积层（ Q_4^m ）。现将海安港锚地和角尾湾锚地岩土层的主要特征自上而下简述如下：

（1）海安湾岩土层分布

第四系全新统海相沉积层（ Q_4^m ）

②₁ 淤泥、淤泥质粉质黏土：灰色，深灰色，流塑，含腐殖质，黏性一般，用手捏有滑腻感，海安港区域表层以淤泥质粉质黏土为主，具臭味，土质不均，

不均匀，含少量粉土、粉砂及贝壳碎屑。该层在海安港所有钻孔均揭露。揭露平均层顶高程-12.72m（-18.60~-4.09m），揭露平均厚度 6.04m（4.60~6.60m）。该层进行标准贯入试验 25 次，实测击数 $N=0\sim 2$ 击。（部分钻孔自沉的标准贯入试验按 0 击统计，相关图表显示为 <1 击）

②₂ 淤泥混粉砂、淤泥质粉质黏土：灰色，深灰色，流塑，黏性一般，不均匀夹较多粉土、粉砂薄层，或呈团块状，局部偶见贝壳碎屑。该层在海安港 HAW12~HAW13 共 2 个钻孔揭露。揭露平均层顶高程-20.76m（-21.09~-20.43m），揭露平均厚度 1.25m（0.60~1.90m）。该层进行标准贯入试验 1 次，实测击数 $N=4$ 。

（2）角尾湾岩土层分布

②₁ 淤泥、淤泥质粉质黏土：灰色，深灰色，流塑，含腐殖质，黏性一般，用手捏有滑腻感，角尾湾区域表层以淤泥为主，具臭味，土质不均，不均匀，含少量粉土、粉砂及贝壳碎屑。该层在角尾湾所有钻孔均揭露。揭露平均层顶高程-7.59m（-11.46~-5.27m），揭露平均厚度 4.47m（1.20~7.00m）。该层进行标准贯入试验 25 次，实测击数 $N=0\sim 2$ 击。（部分钻孔自沉的标准贯入试验按 0 击统计，相关图表显示为 <1 击）

②₂ 淤泥混粉砂、淤泥质粉质黏土：灰色，深灰色，流塑，黏性一般，不均匀夹较多粉土、粉砂薄层，或呈团块状，局部偶见贝壳碎屑。该层在角尾湾 JW5、JW6、JWW1~JWW3、JWW5、JWW6、JWW8、JWW11、JWW15、共 10 个钻孔揭露。揭露平均层顶高程-10.96m（-14.43~-8.07），揭露平均厚度 2.67m（0.7~5.00m）。该层进行标准贯入试验 6 次，实测击数 $N=1\sim 4$ 击，平均击数 $N=2.5$ 击。

②₃ 粉砂混淤泥：灰色，深灰色，松散，饱和，不均匀夹淤泥薄层。该层在角尾湾 JW3、JW5、JWW4、JWW7、JWW10、JWW18、JWW19 共 7 个钻孔揭露。揭露平均层顶高程-11.15m（-13.94~-8.78m），揭露平均厚度 2.34m（1.00~4.50m）。该层进行标准贯入试验 6 次，实测击数 $N=1\sim 7$ 击，平均击数 $N=4$ 击。

3.2.4.2 场地稳定性及锚地适宜性评价

场地抗震设防烈度为 8 度，本次勘察深度内未发现断裂构造迹象，未发现不良地质作用；根据《水运工程抗震设计规范》（JTJ146-2012），场地地处近海浅

滩，软土层较发育，属建筑抗震的不利地段。拟建场地稳定性虽属较差地段，但场地底质以②₁淤泥、淤泥质粉质黏土为主，锚抓力较好，适宜锚地工程建设。

3.2.5 海洋自然灾害

3.2.5.1 热带气旋

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，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 6 月 6 日 6 时 25 分，台风艾云尼在广东湛江市徐闻县新寮镇沿海第 1 次登陆，登陆时中心附近最大风力 8 级。“百里嘉”于 2018 年 9 月 13 日 8 时 30 分前后在广东省湛江市坡头区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力有 10 级（25m/s）。2018 年 8 月 15 日，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（23m/s），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）。

2021 年 10 月 13 日 15 时 40 分前后，台风“圆规”在海南省琼海市沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 12 级（33m/s），中心最低气压为 975 百帕。

2022 年 8 月 10 日 10 时 50 分前后，台风“木兰”在湛江徐闻沿海地区登陆，登陆时中心附近最大风力 9 级（23m/s），中心最低气压 992 百帕。

2023 年 7 月 17 日 22 时 20 分前后，“泰利”以台风级强度在广东省湛江市南

三岛沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 13 级（38m/s），中心最低气压 965 百帕。

2024 年 9 月 6 日 22 时 20 分前后，第 11 号台风“摩羯”以超强台风级在广东省湛江市徐闻县角尾乡沿海二次登陆，登陆时中心附近最大风力 17 级（58m/s），中心最低气压 925 百帕。

2025 年 10 月 5 日，第 21 号台风“麦德姆”以强台风级在广东省湛江市徐闻县东部沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 14 级（42m/s），中心最低气压 965 百帕。

3.2.5.2 风暴潮

湛江海域风暴潮发生次数多、强度大、连续性明显，影响范围广，突发性强，灾害损失大。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。2011~2025 年对湛江影响较大的风暴潮如下表 3.2.5-1。

表 3.2.5-1 2011~2025 年对湛江影响较大的风暴潮情况表

年份	名字	登陆点	登陆时间	风级	风暴增水
2011年	1117纳沙	海南省文昌市翁田镇	2011-9-29 (14时)	14 级 (42 m/s)	南渡站 (399cm)、湛江站 (超过300cm)
2012年	1213启德	湛江市麻章区湖光镇	2012-8-17 (12时)	13 级 (38 m/s)	湛江站 (260cm)、硇洲站 (172cm)、南渡站 (202cm)
2013年	1306温比亚	湛江市东海岛	2013-07-02 (05时)	28m/s (10 级)	珠江口以西沿岸 (38~182cm)、湛江站 (159cm)
2014年	1409威马逊	湛江市徐闻县	2014-07-18 (20时)	55m/s (16 级)	南渡站 (392cm)、硇洲站 (260cm)、湛江站 (256cm)
2014年	1415海鸥	湛江市徐闻县	2014-09-16 (13时)	40m/s (13 级)	南渡站 (495cm)、硇洲站 (388cm)、湛江站 (433cm)
2015年	1522彩虹	湛江市坡头区	2015-10-04 (13时)	50m/s (15 级)	南渡站 (113cm)、硇洲站 (188cm)、湛江站 (212cm)
2016年	1608电母	湛江市徐闻县	2016-08-18 (15时)	20m/s (8 级)	珠江口到粤西沿岸 (30~60cm)
2016年	1621莎莉嘉	海南省万宁市和乐镇	2016-10-18 (9时)	45m/s (14 级)	南渡站 (119cm)、硇洲站 (117cm)、湛江站 (110cm)

年份	名字	登陆点	登陆时间	风级	风暴增水
2017年	1720卡努	湛江市徐闻县	2017-10-16 (03时)	25m/s (10级)	湛江站 (121cm)、硇洲站 (119cm)、南渡站 (177cm)、海安站 (62cm)
2018年	1804艾云尼	湛江市徐闻县新寮镇	2018-06-06 (6时)	8级 (20m/s)	雷州半岛东岸 (40~70cm)
2018年	1816贝碧嘉	雷州市东里镇	2018-08-15 (21时)	23m/s (9级)	广东珠江口到雷州半岛东岸沿海 (30~100cm)
2019年	1907韦帕	广东省湛江市	2019-08-01 (17时)	23m/s (9级)	硇洲站 (140cm)
2021年	2107查帕卡	阳江市江城 区沿海	2021-7-20 (21时)	33m/s (12级)	粤西沿岸各海洋站 (35-40cm)
2021年	2118圆规	海南省琼海市沿海	2021-10-13 (15时)	33m/s (12级)	硇洲站 (197cm)、湛江站 (211cm)、海安站 (94cm)
2022年	2203暹芭	茂名市电白区沿海	2022-7-2 (15时)	35m/s (12级)	湛江站 (101cm)、南渡站 (154cm)、硇洲站 (100cm)
2022年	2209马鞍	茂名市电白区沿海	2022-8-25 (10时)	33m/s (12级)	湛江站 (79cm)、南渡站 (155cm)、硇洲站 (58cm)
2023年	2304泰利	广东省湛江市南三岛沿海	2023-7-17 (22时)	38m/s (13级)	海安站 (75cm)、湛江站 (113cm)、硇洲站 (74cm)
2023年	2309苏拉	广东省珠海市金湾区沿海	2023-9-2 (3时)	45m/s (14级)	海安站 (49cm)、湛江站 (55cm)、硇洲站 (47cm)
2024年	2411摩羯	广东省湛江市徐闻县角尾乡沿海	2024-09-06 (22时20分)	58m/s (17级)	茂名到雷州半岛东岸沿海 (200~500cm)
2025年	2521麦德姆	广东省湛江市徐闻县东部沿海	2025-10-05 (09时)	42m/s (14级)	茂名到湛江东部沿海 (150~350cm)

3.2.6 海洋水质现状调查与评价

本节引用《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程海洋环境现状调查监测报告》中 2024 年 3 月在项目附近海域进行的春季海洋环境质量现状调查数据。

本次调查共布设 25 个海水水质监测站位，海洋沉积物站位 13 个，生态调查站位 15 个，渔业资源、生物质量调查站位 15 个，潮间带调查断面 3 条。具体调查站位详见表 3.2.6-1 和图 3.2.6-1。

表 3.2.6-1 海洋环境现状调查站位

站位	经度E	纬度N	调查项目
YX01	***	***	水质
YX02	***	***	水质、沉积物、生态

站位	经度E	纬度N	调查项目
YX03	***	***	水质
YX04	***	***	水质、沉积物、生态
YX05	***	***	水质、沉积物、生态
YX06	***	***	水质、沉积物、生态
YX07	***	***	水质
YX08	***	***	水质、沉积物、生态
YX09	***	***	水质、沉积物、生态
YX10	***	***	水质、生态
YX11	***	***	水质、沉积物、生态
YX12	***	***	水质
YX13	***	***	水质、沉积物、生态
YX14	***	***	水质、沉积物、生态
YX15	***	***	水质、沉积物、生态
YX16	***	***	水质、沉积物、生态
YX17	***	***	水质、生态
YX18	***	***	水质、沉积物、生态
YX19	***	***	水质
YX20	***	***	水质、沉积物、生态
YX21	***	***	水质
YX22	***	***	水质
YX23	***	***	水质
YX24	***	***	水质
YX25	***	***	水质
YL02	***	***	渔业资源、生物质量
YL04	***	***	渔业资源、生物质量
YL05	***	***	渔业资源、生物质量
YL06	***	***	渔业资源、生物质量
YL08	***	***	渔业资源、生物质量
YL09	***	***	渔业资源、生物质量
YL10	***	***	渔业资源、生物质量
YL11	***	***	渔业资源、生物质量
YL13	***	***	渔业资源、生物质量
YL14	***	***	渔业资源、生物质量
YL15	***	***	渔业资源、生物质量
YL16	***	***	渔业资源、生物质量
YL17	***	***	渔业资源、生物质量
YL18	***	***	渔业资源、生物质量
YL20	***	***	渔业资源、生物质量
C01	***	***	潮间带生物
C02	***	***	潮间带生物
C03	***	***	潮间带生物



图 3.2.6-1 海洋环境现状调查站位图

执行海水水质第一类标准要求站位有：YX02、YX03、YX06、YX09、YX12、YX15、YX19。由监测结果及标准指数表结果可知：主要超标监测因子为活性磷酸盐，超标率为 5.9%。YX09 站位表层海水的活性磷酸盐含量不符合海水水质第一类标准要求，但符合海水水质第二类标准要求。其他水质监测因子均符合海水水质第一类标准要求。

执行海水水质第二类标准要求站位有：YX01、YX07、YX08、YX10、YX11、YX16、YX17、YX18。由监测结果及标准指数表结果可知：所有调查站位的水质监测因子均符合海水水质第二类标准要求。

调查海域执行海水水质现状评价的站位有：YX04、YX05、YX13、YX14、YX20、YX21、YX22、YX23、YX24、YX25。其水质标准即从第一类标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过第四类海水水质标准的检测数据，评价至第四类海水水质标准。由监测结果及标准指数表结果可知：所有调查站位的水质监测因子均符合海水水质第一类标准要求。

综上所述，本次调查项目附近海域部分站位的活性磷酸盐含量超过其相对应功能区的标准限值，其余监测因子均符合。按水质类别符合性评价的站位，所有监测因子符合海水水质第一类标准。

3.2.7 海洋沉积物质量现状调查与评价

本节引用《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程海洋环境现状调查监测报告》中 2024 年 3 月在项目附近海域进行的春季海洋沉积物质量现状调查数据。具体站位详见 3.2.6.1 节。

3.2.7.1 海洋沉积物质量调查结果与评价

调查海区表层沉积物主要为砂质粉砂（8 个），其次为粘土质粉砂（5 个）。

调查海域沉积物化学调查结果见表 3.2.7-4。

各沉积物质量监测站位按沉积物质量类别符合性分析，即海洋沉积物质量评价从《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）的第一类标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过第三类海洋沉积物标准的检测数据，评价至第三类海洋沉积物标准。

由监测结果及标准指数表结果可知：所有调查站位的沉积物监测因子均符合海洋沉积物质量第一类标准要求。

3.2.8 海洋生物质量现状调查与评价

本节引用《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程海洋环境现状调查监测报告》中 2024 年 3 月在项目附近海域进行的春季海洋生物质量现状调查数据。具体站位详见 3.2.6.1 节。

由监测结果及标准指数表结果可知：鱼类和甲壳类生物体内污染物质主要超标因子为汞和砷，超标率分别为 6.7%和 60.0%，YL15 站位生物体的汞，YL08、YL10、YL11、YL13、YL14、YL15、YL16、YL17、YL20 站位生物体的砷含量不符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中规定的生物质量标准，其他生物质量监测因子均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中规定的生物质量标准。

3.2.9 海洋生态概况

（1）叶绿素 a 与初级生产力

本次调查结果显示，各站表层叶绿素 a 变化范围在（1.53~3.06）mg/m³，平均为 2.26 mg/m³；10m 水层叶绿素 a 变化范围在（1.46~2.44）mg/m³，平均为 1.83

mg/m³; 50m 水层叶绿素 *a* 含量变化范围为(1.32~2.06) mg/m³, 平均为 1.79mg/m³; 底层叶绿素 *a* 含量变化范围在 (0.84~2.64) mg/m³, 平均为 1.67 mg/m³。以各站各层水样的平均值作为该站叶绿素 *a* 的浓度, 各站叶绿素 *a* 浓度的变化范围为 (1.43~2.87) mg/m³, 平均为 2.10 mg/m³, YX11 站位叶绿素 *a* 平均值最高, YX04 站位叶绿素 *a* 平均值最低。

本次调查海域的初级生产力变化范围在 (92.907~690.228) mg·C/ (m²·d), 平均值为 384.575mg·C/ (m²·d), 其中 YX05 站位初级生产力值最高, YX08 站位初级生产力值最低。

(2) 浮游植物

①种类组成

本次调查共记录浮游植物 4 门 5 纲 13 目 22 科 104 种。硅藻门种类最多, 共 12 科 75 种, 占总种类数的 72.12%; 甲藻门种类次之, 出现 8 科 26 种, 占总种类数的 25.00%; 蓝藻门出现 1 科 2 种, 占总种类数的 1.92%; 金藻门出现 1 科 1 种, 占总种类数的 0.96%。

②个体数量及占比

调查区域内各站位浮游植物个体数量分布变化范围在 (402.805~15055.894) ×10³ind/m³ 之间, 平均值为 3730.810×10³ind/m³, 最高个体数量出现在 YX11 站位, 最低个体数量出现在 YX06 站位。

从门类来看, 15 个调查站位中均采集到硅藻门, 硅藻门个体数量范围在 (329.196~14525.639) ×10³ind/m³ 之间, 平均值为 3472.102×10³ind/m³; 硅藻门各站位个体数量的占比在 79.84%~96.74%之间, 各站位占比平均值为 89.78%。甲藻门个体数量范围在 (54.844~753.561) ×10³ind/m³ 之间, 平均值为 257.100×10³ind/m³; 各站位个体数量百分比在 3.26%~20.13%之间, 占比平均值为 10.17%; 其他类群(包括金藻门和甲藻门)个体数量范围在 (0~10.515) ×10³ind/m³ 之间, 平均值为 1.607×10³ind/m³; 各站位个体数量百分比在 0~0.24%之间, 占比平均值为 0.05%。

③优势度

以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断标准, 本次调查浮游植物优势种共出现 15 种, 分别为哈氏半盘藻 (*Hemidiscus hardmannianus*)、威氏圆筛藻 (*Coscinodiscus*

wailesii)、密连角毛藻 (*Chaetoceros densus*)、虹彩圆筛藻 (*Coscinodiscus oculus-iridis*) 等, 其中哈氏半盘藻为第一优势种, 优势度为 0.121, 平均个体数量为 $404.226 \times 10^3 \text{ ind/m}^3$, 占各站位平均个体数量的 10.83%。

④浮游植物多样性、均匀度指数及丰富度指数

各调查区站位浮游植物种数范围为 39~52 种。多样性指数范围在 3.870~4.667 之间, 平均值为 4.361, 多样性指数以 YX06 站位最高, YX08 站位最低; 均匀度指数范围在 0.713~0.831 之间, 平均值为 0.787, 均匀度指数以 YX06 站位最高, YX08 站位最低; 丰富度指数范围在 1.792~2.452 之间, 平均值为 2.091, 丰富度指数以 YX06 站位最高, YX04 站位最低。

(3) 浮游动物

①种类组成

本次调查共记录浮游动物 7 门 13 纲 23 目 44 科 79 种 (包括浮游幼体 10 种)。分属 16 个不同类群, 即栉水母、水母类、被囊类、有尾类、腹足类、毛颚类、介形类、桡足类、端足类、糠虾类、涟虫类、磷虾类、樱虾类、枝角类、多毛类和浮游幼体。其中, 以桡足类最多, 为 20 种, 占总种类数的 25.32%; 水母类次之, 出现 11 种, 占总种类数的 13.92%; 浮游幼体出现 10 种, 占总种类数的 12.66%; 其他类群出现种类较少。

②个体数量与生物量

15 个调查站位浮游动物生物量变化范围在 $(96.01 \sim 1630.77) \text{ mg/m}^3$ 之间, 平均值为 764.99 mg/m^3 , 其中 YX17 站位生物量最高, YX05 站位生物量最低; 浮游动物个体数量变化范围在 $(121.894 \sim 6895.728) \text{ ind/m}^3$ 之间, 平均值为 1355.296 ind/m^3 , 其中 YX17 站位个体数量最高, YX05 站位个体数量最低。从类群个体数量分布来看, 本次调查枝角类平均个体数量最高, 为 470.509 ind/m^3 , 占比为 34.72%; 其次是端足类, 平均个体数量为 329.466 ind/m^3 , 占比为 24.31%。

③优势种

以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断标准, 本次调查浮游动物优势种共 6 种。分别为鸟喙尖头蚤 (*Penilia avirostris*)、曲足慎蚋 (*Phronima curvipes*)、瘦尾胸刺水蚤 (*Centropages tenuiremis*)、长尾类幼虫 (*Macrura larva*) 等, 其中鸟喙尖头蚤为第一优势种, 优势度为 0.446, 平均个体数量为 470.354 ind/m^3 , 占各站位平均个

体数量的 34.70%，出现频率 93.33%。

④浮游动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查，各调查区站位浮游动物种数范围为 13~32 种。浮游动物多样性指数变化范围在 1.676~3.717 之间，平均值为 2.698，其中 YX06 站位最高，YX15 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.345~0.789 之间，平均值为 0.592，其中 YX11 站位最高，YX15 站位最低；丰富度指数范围在 1.356~2.804 之间，平均值为 2.008，丰富度指数以 YX06 站位最高，YX10 站位最低。

（4）大型底栖生物

①种类组成

本次大型底栖生物调查共记录大型底栖生物 5 门 5 纲 13 目 24 科 31 种，分属 5 个不同类群，即环节动物、节肢动物、软体动物、纽形动物和刺胞动物。其中环节动物种类数最多，为 20 种，占种类总数的 64.52%。

②生物量和栖息密度

1) 物量及栖息密度的站位分布

本次调查海域 15 个站位大型底栖生物的生物量范围在 (0.205~2.950) g/m² 之间，平均生物量为 0.969g/m²，其中 YX05 站位的生物量最高，YX13 站位生物量最低；栖息密度范围在 (10.000~110.000) ind/m² 之间，平均栖息密度为 26.000ind/m²，其中 YX16 站位的栖息密度最高，YX14 和 YX20 站位栖息密度最低。

2) 类群生物量和栖息密度分布

从类群分布来看，本次大型底栖生物调查中环节动物平均生物量最高，平均生物量为 0.441g/m²，占比为 45.46%；其次为节肢动物，平均生物量为 0.370g/m²，占比为 38.14%，最低为刺胞动物，平均生物量为 0.029g/m²，占比为 2.99%。

环节动物平均栖息密度最高，为 16.000ind/m²，占比为 61.54%；其次刺胞动物，平均栖息密度为 5.000ind/m²，占比为 19.23%，最低为纽形动物，平均栖息密度为 0.333ind/m²，占比为 1.28%。

③优势种

以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查的优势种共 2 种，分别为梳鳃虫 (*Terebellides stroemii*) 和异足科索沙蚕 (*Kuwaita heterpoda*)，其中梳鳃虫为

第一优势种，优势度为 0.051。

④大型底栖生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查海域的大型底栖生物种类数范围在 2~9 种，多样性指数变化范围在 0.918~3.170 之间，平均值为 1.597，其中 YX05 站位最高，YX02 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.599~1.000 之间，平均值为 0.945，其中 YX16 站位最低；丰富度指数范围在 0.631~2.524 之间，平均值为 1.214，丰富度指数以 YX05 站位最高，YX02、YX10 和 YX11 站位最低。

（5）潮间带生物

①潮间带岸相和生物种类组成

潮间带 3 个调查断面岸相分布情况：C01、C02 断面为碎石-泥沙滩断面，C03 断面为沙滩断面。

本次潮间带生物定性定量调查，共记录潮间带生物 5 门 7 纲 19 目 35 科 50 种，其中包括软体动物 19 种、节肢动物 18 种、环节动物 11 种、脊索动物和刺胞动物各 1 种，分别占种类总数的 38.00%、36.00%、22.00%、2.00%及 2.00%。

②潮间带各断面的生物量及栖息密度分布

3 个断面定量调查的平均生物量为 138.542g/m^2 ，平均栖息密度为 170.814ind/m^2 。C01 断面的生物量最大，为 215.058g/m^2 ；C02 断面的栖息密度最大，为 254.888ind/m^2 。

从类群分布来看，3 个断面中软体动物的平均生物量和平均栖息密度最高，其次是节肢动物。

③潮间带各站位生物量及栖息密度分布

3 个调查断面中，C01 断面的低潮带生物量最高，为 341.268g/m^2 ；其次是 C02 断面的低潮带，生物量为 273.844g/m^2 ；C03 断面的高潮带生物量为最低，为 2.700g/m^2 。C01 断面低潮带的栖息密度最高，为 328.000ind/m^2 ；其次是 C02 断面的中潮带，栖息密度为 318.665ind/m^2 ；C03 断面的高潮带的栖息密度最低，为 24.000ind/m^2 。

④潮间带断面水平分布和垂直分布

本次潮间带生物调查从水平分布上看，生物量由高到低排序为 $C01 > C02 > C03$ ，栖息密度由高到低排序为 $C02 > C01 > C03$ 。

本次潮间带生物调查从垂直分布上看,生物量由高到低排序为低潮带>高潮带>中潮带,栖息密度由高到低排序为低潮带>中潮带>高潮带。

⑤潮间带各断面优势种

以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 为判断标准,本次调查区域潮间带生物优势种共有 6 种,分别为小楯桑椹螺 (*Clypeomorus humilis*)、平轴螺 (*Planaxis sulcatus*)、单齿螺 (*Monodonta labio*)、褶牡蛎 (*Alectryonella plicatula*) 等。其中小楯桑椹螺为第一优势种,优势度为 0.221。

⑥潮间带生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查海区潮间带生物多样性指数的变化范围在 2.280~3.939 之间,平均值为 3.027;均匀度指数的变化范围在 0.633~0.812 之间,平均值为 0.744;丰富度指数范围在 1.004~3.930 之间,平均值为 2.495。

3.2.10 红树林、鸟类调查

3.2.10.1 红树林调查

本项目周边分布有红树林,主要分布于北侧沿岸海域,其中距离本项目最近的为位于西侧约 3.3km 的红树林。以下内容引自《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程相关地域红树林植物多样性和鸟类多样性调查》(2024 年 6 月)。

调查范围位于湛江市徐闻县西南部,调查对象为图 3.2.10-1 所示蓝色线条区域内及其附近的所有红树林植被。调查时间:2024 年 6 月 6 日至 2024 年 6 月 20 日开展了 5 次植被野外调查。



图 3.2.10-1 红树林调查范围

(1) 调查范围红树林植物种类组成

在调查范围的红树林群落共记录到植物 16 科 20 属 20 种，分别是白骨壤 (*Avicennia marina* (Forsk.) Vierh.)、红海兰 (*Rhizophora stylosa* Griff.)、秋茄 (*Kandelia obovata* Sheue)、桐花树 (*Aegiceras corniculatum* (L.) Blanco)、无瓣海桑 (*Sonneratia apetala* Buchanan-Hamilton)。半红树植物 3 科 3 属 3 种，红树林伴生植物 9 科 12 属 12 种。红树科、禾本科、苋科、豆科均包含 2 属 2 种，其余植物仅为 1 科 1 属 1 种。受生境限制，植物种类不丰富，所有植物均具耐盐渍、耐水湿的功能特性，均为雷州半岛沿海的常见植物。

调查地乔木有 7 种，占植物总种数的 35%，分别是红海兰、秋茄、无瓣海桑、海漆 (*Excoecaria agallocha* L.)、黄槿 (*Hibiscus tiliaceus* L.)、木麻黄 (*Casuarina equisetifolia* L.)、苦楝 (*Melia azedarach* L.)。但乔木植株数较少，在调查地不占优势。

灌木 8 种，占植物总种数的 40%，分别是白骨壤、桐花树、红海兰、秋茄、南方碱蓬 (*Suaeda australis* (R. Br.) Moq.)、许树 (*Volkameria inermis* L.)、马缨丹 (*Lantana camara* L.)、仙人掌 (*Opuntia dillenii* (Ker Gawl.) Haw.)。由于调查地红海兰和秋茄有乔木和灌木 2 种株型，因而将其分别纳入不同生活型进行统计。

白骨壤是调查地的主体植物，数量多、分布广，均为连片出现，占有十分明显的生态优势；红海兰在部分区域也有小面积连片分布；秋茄、桐花树、无瓣海桑主要零星分布。

草本植物仅 3 科 4 属 4 种，分别是盐地鼠尾黍 (*Sporobolus virginicus* (L.) Kunth)、沟叶结缕草 (*Zoysia matrella* (L.) Merr.)、海马齿 (*Sesuvium portulacastrum* (L.) L.)、滨藜 (*Atriplex patens* (Litv.) Iljin)，前 2 种为禾本科，后 2 种分属番杏科、苋科。草本植物生于海陆交界带，较为靠近陆地，因而多分布在红树林外缘，或高潮带红树林的林斑处。这些草本植物也能经受短期的、周期性的海水浸泡。

(2) 调查范围红树林植被分布特点

项目调查范围的植被类型主要是红树林，均为天然红树林，呈小面积斑块状散布，其中调查点 2 红树林分布面积最广。白骨壤是红树林群落的优势种，白骨

壤种群中零星混生少量红海兰、桐花树、秋茄；红海兰在港头村、仕尾村连片分布；秋茄种群主要在东山村和港头村；调查地红树林群落具有明显的空间集聚分布特征。红树林植物多样性最高的群落在仕尾村，包括白骨壤、秋茄、桐花树、红海兰、无瓣海桑等。

(3) 调查范围典型红树林群落特征

调查范围红树林生长和发育状况良好，典型红树林群落为白骨壤群落；此外，还有红海兰群落、秋茄群落、桐花树群落等，以及由这些植物构成的混交群落。

①白骨壤群落

调查地白骨壤群落为自然林，白骨壤多连片分布，形成纯林。共计调查 121 个白骨壤单优群落，9 个以白骨壤为优势种的混生群落。记录白骨壤植株 1277 株，群落郁闭度在 50~100%；群落高度在 1.1~9m，部分区域白骨壤群落高度较大。

白骨壤植株高度在 0.2~9m 之间，平均高度为 2.11m。高度在 1~2m 的植株数量最多（428 株）；其次为高度在 1m 以下的幼树；高度大于 5m 的植株数量显著降低。梁高都等（2022）在广西北部湾海岛调查发现，白骨壤高度主要集中在 3~4m，平均高度在 3.37m，其整体高度大于调查地；但北海高度较大的白骨壤植株较少，高度大于 4m 的株数约 30 株，远低于调查地同一高度范围的植株数。可见，调查地白骨壤有一定数量的大树存在。

白骨壤植株基径在 0.64~47.98cm 之间，最小基径和最大基径之间的变幅较大，平均基径为 6.03cm。基径>25cm 的白骨壤植株主要分布在调查点 2，调查点 1 也有少量分布，在调查点 3 未记录。从基径分布来看，基径分布在 1~7cm 之间的植株最多，约 515 株，占白骨壤总株数的 67.42%，群落以小树和中树为主；基径小于 1cm 的幼树数量较少，基径大于 10cm 的大树有 194 株，占白骨壤总株数的 15.19%。

综合白骨壤高度及径级分布可以看出，白骨壤种群小树和中树的个体数目比例较高，种群结构基本为金字塔型，种群处于增长状态。

白骨壤是广东省沿海自然分布最广、面积最大的红树植物种类，在不同潮间带均可见到，是一个多潮带的广布物种（黄月琼等，2015；唐秋霞和王友绍，2021）。白骨壤耐贫瘠、环境适应力强，其发达的根系及较大的形体有助于其迅速占领生

境,常于淤泥、泥沙和沙质沙滩中形成单优种群落,为红树林先锋树种,与秋茄、桐花树同为华南地区红树林的三大乡土优势种(周元满等,2011)。与秋茄和桐花树相比,白骨壤具更强的耐盐和耐水淹能力(江鎰倩等,2022);同时,它消波效果显著,其幼年植株因枝叶密集消波效果更为显著,能有效降低台风等自然灾害对海岸的损失与危害(田野等,2014);此外,白骨壤群落形成后,加速了滩涂的淤积,土壤有机质含量和盐度不断增加,为适应淤泥质生境的其它红树植物生长创造了立地条件(梁高都等,2022)。因此,连片分布的白骨壤林在调查地具有较为重要的生态意义。

②红海兰群落特征

共计调查 22 个红海兰群落,其中 14 个为红海兰纯林,6 个为红海兰-白骨壤群落,1 个为红海兰-白骨壤+桐花树群落,1 个为红海兰+秋茄群落。记录 352 个红海兰植株,群落郁闭度在 50~100%,红海兰单优群落的郁闭度较高,接近 100%;而红海兰与其他红树植物共优的群落则郁闭度较低。

红海兰高度在 0.7~8.9m 之间,平均高度 2.97cm。高度在 3~4.5m 植株数量最多(164 株),约占红海兰总株数的 46.59%,高度 4.5m 以上的大树较少,仅有 20 株。

将胸径小于 2cm 的红海兰定为幼树,据统计,调查地共有幼树 54 株。幼树基径分布在 1~9.6cm 之间,平均基径为 3.85cm。基径在 1~2cm 之间的红海兰幼树数量较多,除基径 8cm 以上红海兰幼树略少外,其他基径的红海兰幼树数量基本一致。胸径大于 2cm 的红海兰成年植株有 298 株,其胸径分布在 1.2~18.82cm,平均胸径为 5.23cm;植株胸径集中分布在 1~7cm,约 224 株,占红海兰总株数的 63.64%;胸径>10cm 的仅 19 株;红海兰胸径结构呈现出较为典型的金字塔型。调查地红海兰胸径偏小,主要是因为该地以幼树和中树为主,缺少大树。这可能是由于调查地的红树林是以白骨壤为优势种,白骨壤占领生境较早,红海兰定植时间较迟,故该地红海兰种群处于演替的中前期。

③桐花树群落特征

调查地桐花树主要为灌木形态。共计调查 4 个桐花树群落,其中 1 个为桐花树单优群落,其余 3 个分别为桐花树+白骨壤群落、红海兰-桐花树+白骨壤群落、秋茄-桐花树+白骨壤群落。

共记录 51 株桐花树，其高度在 0.8~3.92m，平均高度为 1.84m。调查地桐花树高度主要集中在 1.5~2m，其他高度分级的植株数量均较少。实地调查发现，有部分桐花树在林下依然生长良好，是调查地耐阴性最好的红树植物。与江鑑倩等(2022)的研究一致：桐花树具有较强的耐阴性，可在郁闭度较高的林下种植。

桐花树基径分布在 0.91~9.36cm，平均基径为 3.33cm；植株基径主要分布在 1~2cm，约 23 株，占桐花树总株数的 25.49%；基径>2cm 的植株数量急剧降低。可见，调查地桐花树基径大小较为均匀。基径>5cm 的桐花树通常是丛生，因其具有多个分枝故而表现出较大基径（与多分枝树木基径的计算方式有关），根据实地观察及测量，桐花树各分枝基径大小亦较为接近，也是分布在 1~2cm。调查地桐花树高度和基径均较为集中，植株基径大小受高度影响较小，小树多，大树少。调查地桐花树形体略小于广西北部湾海岛分布的桐花树（梁高都等,2022）。

④秋茄群落特征

共记录 3 个秋茄群落，其中 1 个为秋茄纯林群落，1 个为秋茄-白骨壤+桐花树，1 个为秋茄-红海兰群落。

共记录 24 株秋茄，高度在 1.5~3.7m，平均高度为 2.40m。调查地秋茄高度主要集中在 2~2.5m，其他高度分级的植株数较少。

将胸径<2cm 的秋茄定为灌木，根据调查，调查地共记录秋茄灌木 14 株，秋茄乔木 4 株。灌木的基径在 1~5.73cm，平均值为 3.89cm；乔木的胸径在 2.87~11.09cm，平均值为 6.93cm。可见，调查地秋茄形体偏小。

（4）调查范围红树林群落植株密度

用每 100m² 包含的植株数量来表示植株密度。植株密度可反应群落的水平结构特征。红树林的植株密度影响其生态服务功能。

调查结果显示，红树林的植株最小密度为 0.64 株/100m²，只出现在白骨壤群落，调查地共计有 5 个白骨壤群落密度为 0.64 株/100m²，即每个样方仅有 1 株白骨壤。这一方面是因为这些区域白骨壤体型大，盖度大，占据生长空间大，在样方范围内缺乏足够空间令其他植株共生；另一方面是因为这些白骨壤常处于红树林群落边缘，红树林边缘常具较大空隙，因而密度较低。最大密度为 30.8 株/100m²，出现在红海兰群落，这主要是因为调查地的红树植物中，红海兰生长最为密集，因此其具有较好的抗风浪能力。

3.2.10.2 鸟类调查

根据 2024 年 5 月调查结果，以及结合资料调查，评价范围内共发现陆生野生鸟类 11 目 25 科 53 种。

在分类上，记录到鸡形目 1 种、鸽形目 1 种、夜鹰目 1 种、犀鸟目 1 种、鹤形目 2 种、鹰形目 3 种、佛法僧目 3 种、鹃形目 4 种、鸛形目 9 种、鸱形目 10 种，雀形目最多，有 18 种，占比 33.96%。

在留居型中，记录到旅鸟有 5 种，既是旅鸟又是留鸟的有 1 种，夏候鸟有 9 种，既是夏候鸟也是留鸟的有 1 种，既是夏候鸟又是冬候鸟也是留鸟的有 1 种，冬候鸟有 10 种，留鸟最多，有 26 种，占比 49.06%。

在分布型中，记录到古北界鸟类 14 种，广布种鸟类 11 种，东洋界鸟类最多，有 28 种，占比 52.83%。

在珍稀濒危保护鸟类方面，记录到国家二级保护鸟类 7 种，分别为：褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*、黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、凤头蜂鹰 *Pernis ptilorhynchus*、灰脸鵟鹰 *Butastur indicus*、栗喉蜂虎 *Merops philippinus*、白胸翡翠 *Halcyon smyrnensis* 以及红喉歌鸲 *Calliope calliope*。广东省重点保护鸟类有 11 种，分别为：黑水鸡 *Gallinula chloropus*、黄斑苇鳉 *Ixobrychus sinensis*、夜鹭 *Nycticorax nycticorax*、绿鹭 *Butorides striata*、池鹭 *Ardeola bacchus*、牛背鹭 *Bubulcus coromandus*、苍鹭 *Ardea cinerea*、大白鹭 *Ardea alba*、中白鹭 *Ardea intermedia*、白鹭 *Egretta garzetta* 以及黑翅长脚鹬 *Himantopus himantopus*。被收录到 CITES 附录II的鸟类有 3 种，分别是：黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、凤头蜂鹰 *Pernis ptilorhynchus* 以及灰脸鵟鹰 *Butastur indicus*。

3.2.11 珊瑚礁调查

本项目东北侧约 1.8km 处分布有徐闻珊瑚礁生态保护红线，东北侧 3km 有现状珊瑚礁。以下内容引自《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程相关地域珊瑚礁调查报告》（2024 年 10 月）。

2024 年 10 月 11-12 日对项目周边区域进行了珊瑚礁生态调查，调查站位详见表 3.2.11-1。

表 3.2.11-1 调查站位表

站位	经度	纬度
站位 1	*	*

总体来看，调查区域幼体个数一般，补充较少。

3.2.12 自然保护地

项目论证范围内自然保护地有 3 个，分别为广东湛江红树林国家级自然保护区、湛江徐闻海滨地方级湿地公园和湛江徐闻排尾角地方级海洋公园。

(1) 广东湛江红树林国家级自然保护区

广东湛江红树林国家级自然保护区位于中国大陆最南端的广东省湛江市，始建于 1990 年的省级保护区，1997 年 12 月 8 日经国务院（国函〔1997〕109 号文）批准建立升格为国家级自然保护区。根据广东湛江红树林国家级自然保护区管理局所提供的《湛江红树林国家级自然保护区四至界定方案》的边界数据所示，划定保护区面积为 20278.8 公顷，保护小区数量为 37，该方案于 2017 年 12 月 29 日经湛江市人民政府审批报请省人民政府，2018 年 6 月经省政府原则同意，为目前保护区实际管辖范围。保护区主要保护对象为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、临近滩涂、水面和栖息于林内的野生动物以及海岸和红树林的典型自然景观。

该保护区位于本项目角尾湾区块东北侧约 3.3km。

(2) 湛江徐闻海滨地方级湿地公园

湛江徐闻海滨地方级湿地公园地理坐标为北纬 20°14'23.35"-20°16'53.59"、东经 110°7'03.95"-110°13'06.59"，面积 16.83 公顷，位于本项目角尾湾区块东北侧约 3.4km，主要保护对象为红树林及其湿地生态系统、红树林宜林地。

(3) 湛江徐闻排尾角地方级海洋公园

湛江徐闻排尾角地方级海洋公园位于徐闻县东南沿海，隶属于海安镇，地处海安镇的南部与龙塘镇交界处。东濒青安湾，西临白沙湾，自北而南呈牛角状插入琼州海峡。地理坐标为北纬 20°14'22.34"-20°16'04.28"，东经 110°15'15.61"-110°18'08.93"，面积为 558.77 公顷，位于本项目海安港区块东侧约 2km，主要保护对象为自然景观、岸线、海洋生态系统环境。

3.2.13 “三场一通道”分布情况

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

本项目不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

(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、17 个基点连线以内水域，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) 南海区幼鱼、幼虾保护区

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

本项目不位于南海区幼鱼、幼虾保护区内。

4 资源生态影响分析

4.1 生态影响分析

4.1.1 水动力影响预测分析

4.1.1.1 二维潮流数学模型

(1) 控制方程

(1) 连续方程

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = 0$$

(2) 动量方程

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial y} = f\bar{v}h - gh\frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{xy})$$

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} = -f\bar{u}h - gh\frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy})$$

$$T_{xx} = 2A\frac{\partial \bar{u}}{\partial x}, \quad T_{xy} = A\left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x}\right), \quad T_{yy} = 2A\frac{\partial \bar{v}}{\partial y}$$

式中：

h ——总水深， $h = d + \eta$ ， d 为给定基面下水深， η 为基面起算水位；

$\bar{u}$ 、 $\bar{v}$ —— x 、 y 方向垂向平均流速；

t ——时间；

f ——科氏参数；

g ——重力加速度；

ρ_0 ——参考密度；

ρ ——水体密度；

A ——水平涡动粘滞系数；采用 Smagorinsky 公式计算；

τ_{bx} 、 τ_{by} ——底切应力 $\vec{\tau}_b$ 在 x 、 y 方向的分量； $\vec{\tau}_b = \rho_0 C_f |\vec{U}_b| \vec{U}_b$ ， $\vec{U}_b$ 为底流速， C_f 为底拖曳系数； $C_f = \frac{g}{(Mh^{1/6})^2}$ ， M 为 Manning 数。

(2) 定解条件

$$\begin{aligned}
(1) \text{ 初始条件} \quad & \eta(x, y, t)|_{t=0} = \eta_0(x, y) \\
& \bar{u}(x, y, t)|_{t=0} = \bar{u}_0(x, y) \\
& \bar{v}(x, y, t)|_{t=0} = \bar{v}_0(x, y)
\end{aligned}$$

式中：

η_0 、 $\bar{u}_0$ 、 $\bar{v}_0$ —— η 、 $\bar{u}$ 、 $\bar{v}$ 初始条件下的已知值。

初始水位 $\eta_0(x, y) = 0$ ；初始流速 $\bar{u}_0(x, y) = 0$ ， $\bar{v}_0(x, y) = 0$ 。

$$(2) \text{ 固边界条件} \quad \vec{V}(x, y, t) \cdot \vec{n} = 0$$

式中：

$\vec{n}$ ——固边界法向矢量；

$\vec{V}$ ——流速矢量。

模型闭边界采用了干湿判别的动边界处理技术，即当某点水深小于一浅水深时，令该处流速为零，滩地干出。当水深大于该浅水深时，参与计算，潮水上滩。

(3) 开边界条件与大气边界条件

$$\text{已知潮位:} \quad \eta(x, y, t)|_{\Gamma} = \eta^*(x, y, t)$$

式中：

Γ ——开边界；

η^* ——已知潮位。

本次数值模拟中给定开边界的潮位。外海开边界潮位主要考虑十个分潮，包括四个半日分潮（ M_2 、 S_2 、 N_2 和 K_2 ）、四个全日分潮（ K_1 、 O_1 、 P_1 和 Q_1 ）和两个浅水分潮（ M_4 、 MS_4 ），由 TPXO 全球潮汐模型计算获得开边界中每个网格点的调和常数，并用实测资料对其进行了修正后得到开边界中每个网格点的潮位序列。

模型风场数据采用 $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ 的 ERA5 再分析逐时资料（ERA5 hourly data on single levels from 1940 to present（copernicus.eu））插值到对应网格。

(3) 地形数据

收集工程周边海域的地形数据为模型提供水深，其中模型大范围水深地形数据来自于国家海洋科学数据中心以及海图水深数据，工程附近海域采用实测水深数据。

4.1.1.2 计算范围及网格划分

为了提高计算效率，同时又保证工程海域有足够的分辨率，拟合项目所在水域复杂岸线、岛屿以及其他水工建筑物等边界，计算模式采用非结构三角形网格对计算域进行划分，对工程附近海域局部加密。外海区域空间步长较大，在开边界约为 2000m，工程区域空间步长约为 2~5m。模型计算采用国家 1985 高程。模型起算时间为 2024 年 2 月 25 日 0:00，求解积分时间步长 0.01s~30s。

4.1.1.3 模拟结果验证

模型选取《湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程项目附近海域海洋水文测验技术报告》（中的 2 个潮位观测站位（LZC1 和 LZC2）和 5 个水文站位（LZL1、LZL2、LZL3、LZL4 和 LZL5）的实测水文资料进行验证。

潮位验证站点水位计算值与实测值吻合较好；站位的计算流速的模拟值与实测值整体趋势较吻合。个别站点计算流速与实测流速的误差稍大，可能由于地形资料、开边界条件以及风场数据等因素的偏差引起。总体上，各个站点平均的流速偏差小于 10%，站点平均的主流流向偏差小于 10°。总体而言，计算结果基本能够反映项目附近海域的潮流运动特征。

表 4.1.1-1 各个站点潮位验证总体偏差表

站位	LZC1	LZC2
绝对平均误差（m）	0.0837	0.0991

表 4.1.1-2 各个站点流速验证总体偏差表

站位	平均流速偏差（%）	主流流向偏差（°）
LZL1	7.19	6.5
LZL2	10.17	2.7
LZL3	14.28	9.9
LZL4	4.69	11.4
LZL5	8.32	9.2
站位平均	8.93	8.0

4.1.1.4 工程前水动力环境

模拟结果显示，琼州海峡附近海域潮流呈往复流，琼州海峡涨潮流总体流向由东向西，涨急流速为 1m/s 左右。落潮流流向则相反，总体流向由西向东，落急流速为 1m/s 左右。项目附近海域涨潮流速在 0.5m/s 左右，落潮流速在 0.5m/s

左右。

4.1.1.5 项目用海对水动力影响

为了分析项目实施后对附近水域潮流动力环境的影响，选取了 33 个代表点进行定量分析。

其中，P1~P9 位于 S1 锚泊区范围内，P10~P17 位于 S1 锚泊区范围外 300m~500m 附近水域；T1~T6 位于 S2 锚泊区范围内，T7~T16 位于 S2 锚泊区范围外 300m~500m 附近水域。将代表点工程前后大潮的涨急、落急时刻流速流向变化分别列于表 4.1.1-3~表 4.1.1-4 中。

涨急时刻，S1 锚泊区范围内（P1~P9）流速变化量为-0.019~0.000m/s，流向变化量为-1.15~0.10°；S1 锚泊区范围外 300~500m 附近（P10~P17）流速变化量为-0.001~0.001m/s，流向变化量为-0.13~0.31°。S2 锚泊区范围内（T1~T6）流速变化量为-0.042~0.006m/s，流向变化量为-3.03~1.57°；S2 锚泊区范围外 300~500m 附近（T7~T16）流速变化量为-0.013~0.031m/s，流向变化量为-1.50~1.77°。

落急时刻，S1 锚泊区范围内（P1~P9）流速变化量为-0.024~0.006m/s，流向变化量为-0.13~0.20°；S1 锚泊区范围外 300~500m 附近（P10~P17）流速变化量为 0.000~0.002m/s，流向变化量为-0.45~0.34°。S2 锚泊区范围内（T1~T6）流速变化量为-0.027~0.001m/s，流向变化量为-3.07~1.07°；S2 锚泊区范围外 300~500m 附近（T7~T16）流速变化量为-0.008~0.036m/s，流向变化量为-2.02~1.14°。

总体上，项目对水动力环境的影响主要集中在工程所在区域附近 500m 范围内的水域，对 500m 范围外的水动力的影响较小。

表 4.1.1-3 工程后-工程前大潮涨急时刻流速流向变化

代表点		流速（m/s）			流向（°）		
		工程前	工程后	变化值	工程前	工程后	变化值
S1 锚 泊 区 内	P1	0.267	0.248	-0.019	280.86	279.71	-1.15
	P2	0.264	0.263	-0.001	288.00	287.31	-0.69
	P3	0.264	0.264	0.000	302.32	301.87	-0.45
	P4	0.434	0.434	0.000	270.91	271.01	0.10
	P5	0.466	0.466	0.000	276.16	276.26	0.10
	P6	0.504	0.504	0.000	283.40	283.43	0.03
	P7	0.604	0.604	0.000	266.29	266.31	0.02

	P8	0.670	0.670	0.000	270.76	270.78	0.02
	P9	0.735	0.735	0.000	272.59	272.60	0.01
S1 锚泊区外	P10	0.205	0.206	0.001	275.33	275.64	0.31
	P11	0.198	0.197	-0.001	299.07	299.04	-0.03
	P12	0.220	0.220	0.000	349.90	349.88	-0.02
	P13	0.462	0.463	0.001	299.05	299.04	-0.01
	P14	0.928	0.928	0.000	263.97	263.97	0.00
	P15	0.864	0.864	0.000	265.13	265.13	0.00
	P16	0.773	0.773	0.000	262.33	262.33	0.00
	P17	0.433	0.433	0.000	267.48	267.35	-0.13
S2 锚泊区内	T1	0.522	0.487	-0.035	307.51	304.90	-2.61
	T2	0.473	0.431	-0.042	306.52	305.04	-1.48
	T3	0.567	0.549	-0.018	298.53	299.32	0.79
	T4	0.580	0.542	-0.038	297.29	294.26	-3.03
	T5	0.784	0.778	-0.006	288.53	289.16	0.63
	T6	0.723	0.729	0.006	284.50	286.07	1.57
S2 锚泊区外	T7	0.464	0.480	0.016	306.49	307.60	1.11
	T8	0.416	0.403	-0.013	310.51	312.28	1.77
	T9	0.330	0.319	-0.011	310.73	310.19	-0.54
	T10	0.463	0.460	-0.003	295.35	293.85	-1.50
	T11	0.811	0.830	0.019	280.25	280.44	0.19
	T12	0.840	0.841	0.001	274.99	275.28	0.29
	T13	0.780	0.776	-0.004	275.47	275.72	0.25
	T14	0.734	0.730	-0.004	276.14	276.06	-0.08
	T15	0.736	0.732	-0.004	293.28	292.04	-1.24
	T16	0.511	0.542	0.031	300.79	301.49	0.70

表 4.1.1-4 工程后-工程前大潮落急时刻流速流向变化

代表点		流速 (m/s)			流向 (°)		
		工程前	工程后	变化值	工程前	工程后	变化值
S1 锚泊区内	P1	0.410	0.386	-0.024	75.74	75.61	-0.13
	P2	0.473	0.477	0.004	77.38	77.58	0.20
	P3	0.552	0.558	0.006	80.71	80.86	0.15
	P4	0.581	0.580	-0.001	76.97	76.87	-0.10
	P5	0.648	0.648	0.000	79.18	79.20	0.02
	P6	0.714	0.713	-0.001	81.77	81.81	0.04
	P7	0.714	0.713	-0.001	77.41	77.37	-0.04
	P8	0.752	0.751	-0.001	80.85	80.85	0.00
	P9	0.770	0.769	-0.001	82.12	82.13	0.01
S1 锚泊区外	P10	0.293	0.293	0.000	69.37	69.71	0.34
	P11	0.372	0.372	0.000	79.15	78.70	-0.45
	P12	0.329	0.331	0.002	94.28	94.18	-0.10
	P13	0.639	0.639	0.000	83.66	83.71	0.05
	P14	0.745	0.745	0.000	80.63	80.64	0.01
	P15	0.761	0.761	0.000	79.79	79.79	0.00
	P16	0.747	0.747	0.000	75.60	75.57	-0.03
	P17	0.547	0.548	0.001	76.70	76.50	-0.20
S2 锚泊区内	T1	0.557	0.536	-0.021	121.91	118.84	-3.07
	T2	0.542	0.521	-0.021	123.27	121.81	-1.46
	T3	0.560	0.533	-0.027	116.44	115.11	-1.33
	T4	0.566	0.548	-0.018	118.50	115.87	-2.63
	T5	0.613	0.601	-0.012	111.13	110.69	-0.44
	T6	0.572	0.573	0.001	108.97	110.04	1.07
S2 锚泊区外	T7	0.530	0.536	0.006	115.38	116.03	0.65
	T8	0.516	0.508	-0.008	122.13	123.27	1.14
	T9	0.468	0.461	-0.007	128.03	127.68	-0.35
	T10	0.536	0.539	0.003	121.87	120.56	-1.31
	T11	0.698	0.734	0.036	106.12	106.21	0.09
	T12	0.686	0.685	-0.001	91.89	92.18	0.29
	T13	0.619	0.614	-0.005	96.49	96.50	0.01
	T14	0.639	0.636	-0.003	99.18	98.82	-0.36
	T15	0.630	0.625	-0.005	112.38	110.36	-2.02
	T16	0.520	0.531	0.011	114.37	114.18	-0.19

4.1.2 地形地貌与冲淤影响预测分析

(1) 正常天气冲淤分析

从模型计算结果分析可知,工程建设对流态的影响主要在工程附近海域,对远处海域流态影响较小。因此可初步认为工程区附近水域有一定的冲淤变化,而

工程远区冲淤影响较小。为进一步确定工程实施对周围海域冲淤变化的影响，采用由动力场变化引起的半经验半理论公式进行冲淤估算。

本工程完成后会造成附近海域水动力条件的改变，进而造成不同部位的冲刷和淤积。根据工程区的波浪条件、水深情况和平面布置特点，工程实施后导致项目附近的淤积应主要是悬沙落淤造成。

由于泥沙问题的复杂性，本工程实施后淤积预报是主管和设计部门非常关注的问题。预报的准确程度将主要取决于两点，一是研究单位对工程海区水文泥沙资料的占有量和对同类型项目泥沙淤积掌握的广度和经验；二是淤积量预报公式的正确选取及其计算参数的正确确定。

采用曹祖德等人研究的计算模式进行冲淤估算。该模式利用二维潮流数值计算模型得到工程前后流场分布变化，再应用淤积预报模型公式，计算得到各计算区域第一年的淤积强度。模型公式如下：

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

式中： P ——年平均淤积强度（m）；

α ——沉降几率，取 0.67；

ω ——泥沙沉降速度（cm/s），根据 2024 年在项目附近海域的沉积物调查结果，距离角尾湾锚地较近的站位 YX06、YX08、YX09、YX11 的沉积物平均中值粒径为 0.025mm；距离海安湾锚地较近的站位 YX11、YX15、YX16 的沉积物平均中值粒径为 0.015mm。根据文献（淤泥质、粉沙质及沙质海岸航道回淤统一计算方法，刘家驹，2012 年），对于粒径小于 0.03mm 的泥沙在海水条件下均以絮凝沉速 0.0004~0.0005m/s 沉降，因此沉速取 0.0005m/s（0.05cm/s）；

S_* ——为水体平均悬沙含量，取工程附近海域各站平均含沙量约为 0.0087kg/m³；

T ——泥沙沉降时间，按一年的总秒数计；

γ_d ——淤积物的干容重，根据 2024 年在项目附近海域的沉积物调查结果，距离角尾湾锚地较近的站位 YX06、YX08、YX09、YX11 的沉积物平均中值粒径为 0.025mm；距离海安湾锚地较近的站位 YX11、YX15、YX16 的沉积物平均中

值粒径为0.015mm。根据经验公式 $\gamma_c = 1750D_{50}^{0.183}$,角尾湾锚地取 γ_c 为 891.0kg/m³,
海安湾锚地取 γ_c 为 811.5kg/m³;

v_1, v_2 ——分别为数值计算工程前、工程后全潮平均流速, 单位为 m/s,

m ——根据当地的流速与含沙量的关系近似取作 1。

由计算结果可知, 锚泊区疏浚范围内由于水深增加导致水动力变弱, 会产生 0.01~0.10m/a 左右的淤积; 而锚泊区边缘外侧受吸流效应的影响产生 0.01~0.02m/a 左右冲刷。总体上, 冲淤幅度均不超过 0.10m/a。

(2) 极端天气骤冲骤淤分析

工程实施后极端天气情况使潮流水体紊动加强, 波浪掀起海床泥沙, 使含沙量异常增大。骤冲骤淤计算仍采用上述冲淤计算公式, 但计算参数需作必要的调整。由于本工程区大风天实测含沙量资料不足, 故本文仅能用经验公式作一估算。当海域大风(台风)出现时, 含沙量会呈数倍增大, 本文采用刘家驹公式作近似推算。

$$S = 0.0273\gamma_s \frac{V^2}{gH}$$

其中, γ_s 为淤积泥沙干容重 (kg/m³), V 为合成流速, 考虑风浪与潮流的共同作用后, 流速将增大, 故相应作如下修正:

$$V = |V_w| + |V_{bt}|$$

$$\vec{V}_{bt} = \vec{V}_b + \vec{V}_t$$

$$\vec{V}_b = 0.02\vec{w}$$

$$V_w = 0.2 \frac{h}{H} c$$

式中: V_w 为波动水流流速 (m/s);

V_{bt} 为潮流和风吹流的合成流速 (m/s);

V_b 为风吹流的平均流速 (m/s);

V_t 为潮流的平均流速 (m/s), 根据水动力计算结果取 0.5m/s;

w 为风速 (m/s);

h 、 c 分别为波高 (m) 与波速 (m/s);

H 为水深 (m)。

式中, $\vec{V}_1$ —为潮流 $\vec{V}$ 和风吹流 $\vec{V}_b$ 的合成流速, 即 $\vec{V}_b=0.02\vec{U}$; $\vec{U}$ —为风速矢量;

$\vec{V}_2$ ——波动水流流速, $\vec{V}_2 = 0.2C \frac{\bar{H}}{h}$ (C 为波速, $\bar{H}$ 为波高, h 为水深);

根据设计波要素计算, 角尾湾锚地 SW 向波高最大, 6 级风作用下极端高水位情况下最大有效波高为 2.14m, 有效周期为 6.3s; 海安湾锚地 S~SSW 向波高最大, 6 级风作用下极端高水位情况下最大有效波高为 1.5m, 有效周期为 5s。

当出现大风天气时, 水体紊动强烈, 挟带泥沙粒径较大, 在计算中对泥沙沉速和含沙量等参数都作了相应的调整。另外, 由于大风天气持续时间长短不一, 本报告统一按 24 小时淤积强度和淤积量进行计算。

根据本文所采用的刘家驹挟沙力公式, 计算了工程实施后极端天气下 24 小时冲淤变化。

计算结果显示, 6 级风作用下极端高水位情况下波浪作用时的冲淤变化量较正常天气要明显增大。24 小时的骤冲骤淤变化量达到 0.013m/d 左右, 一般情况下, 极端天气发生后只会持续 1~2 天, 因此, 极端天气情况下产生的骤冲骤淤变化量不会很大。用经验公式计算的冲淤及骤冲骤淤, 其精度受诸多方面的影响, 如原型观测资料、挟沙力公式的选取、冲淤系数的确定等, 但总的变化趋势应是合理的。

4.1.3 水质影响预测分析

4.1.3.1 施工期悬浮泥沙对水质环境影响

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。对施工期产生的悬沙随潮流的漂移扩散情况进行计算, 给出工程施工期间引起泥沙扩散的影响范围。

本项目疏浚施工将会扰动工程区域水体, 造成局部区域悬浮物浓度增高, 对水环境将产生一定的影响。在分析中仅考虑涉水作业项目产生的悬浮物增量的影响, 潮流作用引起的底床泥沙起悬将不参与计算。同时施工点位简化为移动点源排放, 对悬浮物最大浓度为 10~20mg/L、20~50mg/L、50~100mg/L 及大于 100mg/L 的水域范围进行统计分析。

1、模型介绍

(1) 控制方程

模型泥沙控制方程为：

$$\frac{\partial s}{\partial t} + u \frac{\partial s}{\partial x} + v \frac{\partial s}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x \frac{\partial s}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial s}{\partial y} \right) + \frac{F_s}{h + \eta}$$

式中：

s ——悬沙浓度；

D_x 、 D_y —— x 、 y 方向的悬沙紊动扩散系数，取值 $0.01\text{m}^2/\text{s}$ ；

F_s ——泥沙源汇函数或泥沙冲淤函数。

源汇项 F_s 采用切应力法由床面临界淤积切应力和临界冲刷切应力确定。当床面切应力 τ_b 小于泥沙临界淤积切应力 τ_{cd} 时，发生淤积。当床面切应力 τ_b 大于临界冲刷切应力 τ_{ce} 时就会发生冲刷。

$$F_s = \begin{cases} -w_s c_b (1 - \tau_b / \tau_{cd}) & \tau_b \leq \tau_{cd} \\ 0 & \tau_{cd} < \tau_b < \tau_{ce} \\ E \exp \left[a(\tau_b - \tau_{ce})^{1/2} \right] & \tau_b \geq \tau_{ce} \end{cases}$$

式中：

w_s ——泥沙沉降速度；

c_b ——近底层的悬沙含量；

τ_b ——床面切应力；

τ_{cd} ——泥沙临界淤积切应力；

τ_{ce} ——泥沙临界冲刷切应力；

E ——侵蚀度；

a ——冲刷系数。

1) 床面切应力

波浪潮流联合作用下的床面切应力使用下式计算：

$$\tau_b = \frac{1}{2} \rho_w f_w (U_b^2 + U_\delta^2 + 2U_b U_\delta \cos \beta)$$

式中：

U_b ——波浪水质点在床底的水平轨道速度；

U_δ ——波浪边界层顶部的流速；

β ——流向与波向的夹角；

f_w ——波浪底摩阻系数。

按下式估算：

$$f_w = \exp \left[5.213 \left(\frac{a}{k_b} \right)^{-0.194} - 5.977 \right]$$

式中：

a ——波浪水质点在床底的平均振幅；

k_b ——粗糙高度。

2) 泥沙颗粒沉速

泥沙沉降速度是计算泥沙淤积的主要参数,对于粒径小于 0.03mm 泥沙颗粒,在海水中表现为絮凝状态,其沉降速度为 0.0004~0.0005m/s,对于大于 0.03mm 泥沙颗粒在海水中不在絮凝,其沉降速度可按单颗粒沉速考虑。

考虑含沙量的影响,单颗粒泥沙平均沉速可由下式估算 (Soulsby, 1997) :

$$w_s = \frac{v}{d_{50}} \left\{ [10.36^2 + 1.049(1 - C)^{4.7} D_*^3]^{1/2} - 10.36 \right\}$$

式中：

v ——水体运动粘度,取值 $1.36 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$;

d_{50} ——中值粒径,根据 2024 年在项目附近海域的沉积物调查结果,距离角尾湾锚地较近的站点 YX06、YX08、YX09、YX11 的沉积物平均中值粒径为 0.025mm;距离海安湾锚地较近的站点 YX11、YX15、YX16 的沉积物平均中值粒径为 0.015mm。

C ——体积含沙量;

D_* ——无量纲参数,

按下式计算：

$$D_* = \left[\frac{g(s-1)}{v^2} \right]^{1/3} d_{50}$$

式中：

g ——重力加速度,取值 9.81 m/s^2 ;

s ——泥沙颗粒的比重,取值 2.65。

3) 淤积模型

淤积是指泥沙从悬沙变为底床沉积物的转换过程。当床面切应力 τ_b 小于泥

沙临界淤积切应力 τ_{cd} 时，发生淤积。

淤积率由泥沙与水流相互作用的随机模型（Krone, 1962）表示：

$$S_D = w_s c_b p_d$$
$$p_d = 1 - \tau_b / \tau_{cd}$$

式中：

c_b ——近底层的悬沙含量；

p_d ——淤积概率的表达式。

近底层的泥沙浓度 c_b 可使用佩克莱特数 P_e 和垂线平均悬沙含量计算得出（Teeter, 1986）：

$$c_b = \bar{c} \times \left(1 + \frac{P_e}{1.25 + 4.75 p_d^{2.5}} \right)$$
$$P_e = 6w_s / \kappa U_f$$

式中：

P_e ——佩克莱特数；

U_f ——摩阻流速；

κ ——冯卡门常数，一般取为 0.4。

4) 冲刷模型

冲刷是指从泥沙从底床向水体的转移过程，当床面切应力 τ_b 大于临界冲刷切应力 τ_{ce} 时就会发生。

可用以下方式表示侵蚀率（Parchure&Mehta, 1985）：

$$S_E = E \exp \left[a(\tau_b - \tau_{ce})^{1/2} \right]$$

式中：

E ——侵蚀度；

τ_{ce} ——临界冲刷切应力。

（2）计算区域及网格划分

悬沙扩散数学模型计算域及网格划分与潮流数学模型相同。

2、源强计算

本项目施工期疏浚采用 3 艘 13m³ 抓斗挖泥船进行。为了减轻施工期疏浚产生悬浮泥沙的影响，S1 锚泊区只采用 1 艘 13m³ 抓斗挖泥船施工，而 S2 锚泊区

采用 2 艘 13m³ 抓斗挖泥船同时施工。

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021），疏浚挖泥作业悬浮物发生量可采用经验公式法。

$$Q = R/R_0 \times T \times W_0$$

式中：

Q：疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

R：发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比（%），宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 89.2%；

R_0 ：现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 80.2%；

T：挖泥船疏浚效率（m³/h）；

W_0 ：悬浮物发生系数（t/m³）。

根据曾建军在《不同类型挖泥船疏浚悬浮物影响的对比分析》对挖泥船疏浚悬浮物源强对比分析， R/R_0 即悬浮物发生率，指进入水体中的悬浮物占挖泥量的百分比， $R/R_0 \times W_0$ 即悬浮物再悬浮率，因此上式可简化为：

$$Q = T \times M/3600$$

式中：

Q——悬浮物源强(kg/s)；

T——疏浚效率(m³/h)；

M——悬浮物再悬浮率(kg/m³)。

根据 Mott MacDonald 1990 年对挖泥船挖泥产生泥沙再悬浮系数的资料调研和试验结果，抓斗挖泥船每挖一立方泥土，产生 20kg 悬浮泥沙，单艘抓斗船疏浚效率约为 600m³/h，采用上述公式计算得单艘 13m³ 抓斗船悬沙源强为 3.33kg/s。

$$Q = T \times M/3600 = 600 \times 20/3600 = 3.33\text{kg/s}$$

3、悬沙工况设置

工况一：S1 锚泊区施工期疏浚。考虑 1 艘抓斗船施工，每天施工 16h，悬沙源强 3.33kg/s。源强点设置为移动点源，每个源强点连续释放 16h 后停止，间隔 8h 再释放下一个源强点，共模拟 15 天。

工况二：S2 锚泊区施工期疏浚。考虑 2 艘抓斗船在不同位置同时施工，每天

施工 16h，悬沙源强 3.33kg/s。源强点设置为移动点源，每个源强点连续释放 16h 后停止，间隔 8h 再释放下一个源强点，共模拟 15 天。

4、模拟结果

在施工过程中，所引起的悬浮泥沙在潮流的作用下向外海扩散，造成水体浑浊水质下降，对海洋生物产生影响，主要污染物为 SS。分别模拟各工况完整的全潮周期（15 天）施工所产生的悬沙输运和扩散，输出每小时的浓度场，分别统计工程施工过程中悬沙增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/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），项目施工悬沙最大浓度影响统计可见表 4.1.3-1。

表 4.1.3-1 施工产生悬沙浓度增量包络面积

工况	包络面积 (km ²)				最远扩散距离 (km)
	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	
工况一	3.780	1.545	0.423	0.105	2.28（西向）
工况二	10.388	1.920	0.253	0.043	4.01（西向）

计算结果显示，施工引起的悬沙扩散范围主要在工程区附近输移扩散。

工况一：S1 锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 3.780km²；大于 20mg/L 包络面积为 1.545km²；大于 50mg/L 包络面积为 0.423km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.105km²。

工况二：S2 锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 10.388km²；大于 20mg/L 包络面积为 1.920km²；大于 50mg/L 包络面积为 0.253 km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.043 km²。

总体上，悬浮泥沙的影响是暂时的，悬沙影响时间基本为疏浚期间，疏浚结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。

4.1.3.2 施工期污水对水质环境的影响

项目施工期间的污水主要有船舶生活污水、船舶含油污水。

我国船舶检验局相继制定了《海船防污染结构与设备规范》和《内河船舶防污染结构与设备规范》，据此，400 吨级及以上吨级船舶的都应安装油水分离装置。本项目施工船舶为大型船舶，按照规定均配有污油储存舱和油水分离装置，施工期间船舶含油污水由湛江海事局认可的单位接收处理。

根据 73/78 国际海事组织制定的防止船舶污染海洋公约附则IV第 8 条的规

定，船舶上必需备有经主管机关认可的生活污水处理装置，且须保证生活污水处理设施的正常运转，达到标准后方可排放。本项目施工船舶为大型船舶，按以上规定均应设置了相应生活污水处理设施，施工船舶生活污水主要由船舶自身储存后由海事部门认可的接收单位接收。

综上，本项目施工期间的船舶生活污水、含油污水均经具有相关资质的单位接收处理，不在附近海域排放，对所在海域的水质环境基本没有影响。

4.1.3.3 运行期对水质环境的影响

本项目为锚地工程，运行期自身不产生污染物，不会对所在海域的水质环境造成影响。运行过程中需规范在锚地内应急避风和路过的船舶做好海洋环境保护工作，不得在锚地范围内排放船舶生活污水和含油污水。

4.1.4 沉积物环境影响分析

本项目对沉积物环境的影响主要表现在施工期，运行期对沉积物环境的影响较小。施工期因疏浚施工扰动淤泥，导致施工海域海水中悬浮物浓度增加。

根据施工悬浮泥沙扩散影响预测结果，S1 海安湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 3.780km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.105km²。S2 角尾湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 10.388km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.043 km²。

施工产生的沉积物来源于本海域，不会对本海域沉积物的理化性质产生影响。因此，本工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。而且这种影响是暂时的，会随着时间逐渐消失。此外，本项目施工期间产生的污废水经具有相关资质的单位接收处理，不在附近海域排放，

综上，项目建设对附近海域沉积物环境的影响较小。

4.1.5 对海洋生物的影响分析

4.1.5.1 对底栖生物的影响

本项目建设对底栖生物的影响主要是疏浚过程改变了海域的底土环境，破坏了底栖生物生境，导致施工区域和周边一定范围内的底栖生物被掩埋或者死亡。

但疏浚施工对底栖生物的影响不是永久的，在疏浚施工结束后底质生境可逐渐恢复，随着新的底栖生物的植入而产生新的栖息环境。

疏浚施工除了直接对底栖生物的栖息环境造成破坏之外，还会产生悬浮泥沙在施工区附近海域扩散，造成水体悬浮物浓度增加，使得海水透明度降低，导致底栖生物正常的生理过程受到影响，但这种影响是短暂的，施工结束后受悬沙影响的底栖生物可以逐渐恢复到正常水平。

4.1.5.2 对浮游生物的影响

（1）对浮游植物影响分析

本项目对浮游植物的最主要影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体的透光性，进而对浮游植物的光合作用产生不利的影响，导致局部水域内浮游植物生物量降低和初级生产力水平降低。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；当悬浮物浓度增加量在 10mg/L~50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响；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。

根据施工悬浮泥沙扩散影响预测结果，S1 海安湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 3.780km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.105km²。S2 角尾湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 10.388km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.043 km²。施工产生的悬浮泥沙影响是暂时和局部的，将随着施工结束而消失。

（2）对浮游动物影响分析

施工导致水体中悬浮物质的增加同样对浮游动物有一定影响。一方面，悬浮颗粒物的浓度增加导致以滤食性为主的浮游动物容易摄入粒径合适的泥沙，堵塞其食物过滤系统和消化器官，可能使浮游动物因饥饿而死亡。另一方面，悬浮颗粒物的浓度增加导致水体透明度降低，会使某些具有昼夜垂直迁移习性的桡足类动物发生混乱，并干扰其生理功能。具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、密度、生产量及群落结构等方面。同样，浮游动物受到的影响也是暂时和局部的。

4.1.5.3 对渔业资源的影响

渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵、仔鱼。

悬浮物增加对部分游泳生物的影响是比较显著的，悬浮物不仅可以粘附在动物身体表面，干扰动物的感觉功能或引起表皮组织的溃烂，还会阻塞鱼类的鳃组织，造成其呼吸困难，严重的可能会引起死亡。

一般而言，鱼类等水生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。施工作业引起悬浮物质含量变化，并由此造成水体浑浊度的变化，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，鱼类将避开这一点源浑浊区，产生“驱散效应”，因此施工会影响该区域栖息、生长的一些种类，也会改变其分布和洄游规律。同时，施工产生的浑浊水体使某些种类的游动、觅食、躲避致害、抵抗疾病和繁殖的能力下降，降低生物群体的更新能力等。而鱼卵和仔稚鱼由于缺乏一定的运动能力，不能与成鱼一样逃离浑浊水域，因而更容易遭受伤害甚至死亡，因此鱼卵和仔稚鱼受工程施工的影响会比成鱼更大。根据相关资料统计，当悬浮物增量达到 125mg/L 时，这种水体中的鱼卵和仔稚鱼将遭受破坏。

根据施工悬浮泥沙扩散影响预测结果，S1 海安湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 3.780km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.105km²。S2 角尾湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 10.388km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.043km²。施工悬浮泥沙将对扩散范围内的渔业资源造成一定影响，但影响是暂时的，随着施工结束而消除。

此外，施工对渔业的影响还体现在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，施工过程会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。部分鱼类是以浮游植物为食，活动能力较弱，工程施工期就会对其生长产生不利影响。因此，从食物链的角度考虑，施工不可避免对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定负面影响。

总体上，本项目施工期对工程附近水生生态环境产生一定的影响，但总体来说影响不大，工程完成后，经过一段时间的调整与恢复，附近水域海洋生物区系会重新形成。

4.1.6 对典型生态系统的影响

4.1.6.1 对红树林的影响

本项目周边近岸海域分布有红树林生态系统，项目距离最近的红树林片区为 3.3km。本项目建设范围及施工场地不涉及红树林，根据数模预测结果，本项目建设导致的泥沙冲淤变化量不会太大，冲淤范围主要集中在项目范围及邻近水域，基本不会对周边红树林所在海域底质环境产生影响（图 5.2.3-1）。根据施工期悬浮泥沙扩散预测结果，施工期，S1 海安湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 3.780km²；大于 20mg/L 包络面积为 1.545km²；大于 50mg/L 包络面积为 0.423km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.105km²。S2 角尾湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 10.388km²；大于 20mg/L 包络面积为 1.920km²；大于 50mg/L 包络面积为 0.253 km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.043 km²。悬沙影响只是暂时和局部的，将随着施工结束而消失。疏浚施工产生的悬浮泥沙不会扩散至红树林片区（图 5.2.3-2）。

施工期的船舶生活污水、含油污水均经具有相关资质的单位接收处理，不在附近海域排放，对所在海域的水质环境基本没有影响。

本项目为防台应急锚地，在台风（不超过 7 级）期间供客滚船进入锚地防台使用，平时基本不使用，运营期间对周边红树林基本无影响。

综上，本项目疏浚施工产生的悬浮泥沙不会扩散至红树林片区，不会对红树林产生影响。

4.1.6.2 对珊瑚礁的影响

造礁石珊瑚是典型的混合营养型生物，即在其通过共生虫黄藻进行光合自养的同时，也能以触手、黏液和刺细胞等结构捕获食物进行异养营养。两种营养方式紧密相连、互为补充，共同为造礁石珊瑚提供生命活动所需的能量与营养物质。

光合自养是绝大多数造礁石珊瑚主要营养方式，可为其提供 50%~95%的能量与营养物质。水体中高含量悬浮物的存在，显著地消减水下光合有效辐射（PAR），进而影响造礁石珊瑚光合自养能力。例如，澳大利亚昆士兰北部的伯德金（Burdekin）沿岸珊瑚礁区长期处于浑浊状态，50%PAR 的衰减会降低该区域造礁石珊瑚 70%的净光合作用。Tamir 等也进一步指出，浅水造礁石珊瑚（<

40m) 光合作用所需的 PAR 不低于水面 PAR 的 1.25%，否则将会使其失去光合自养能力。

此外，悬浮物在水动力或微生物作用下释放的无机组分或有机组分生物矿化生成的氮、磷等营养物质，也是影响造礁石珊瑚光合自养的重要因素。

根据悬浮物扩散预测分析，项目施工过程中产生的悬沙不会扩散到东北侧约 1.8km 的徐闻珊瑚礁生态保护红线和东北侧约 3km 的现状珊瑚礁所在区域（图 5.2.3-2），且由于悬沙的沉降及对流扩散作用，疏浚悬沙的影响将随着施工的暂停、结束而消失。因此，本项目施工产生的悬沙对周边海域珊瑚及珊瑚礁区生物的生长环境基本无影响。

本项目为防台应急锚地，在台风（不超过 7 级）期间供客滚船进入锚地防台使用，平时基本不使用，运营期间对周边珊瑚礁基本无影响。

4.1.7 对“三场一通道”的影响

本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内，用海方式为透水构筑物和专用航道、锚地及其他开放式，用海方式不会改变海域自然属性，对海域自然资源的影响较小。本项目建设过程中需开展疏浚施工，施工产生的悬浮泥沙对于繁育场保护区内的渔业资源、幼鱼及其生境等产生一定的影响，但影响是暂时的，随施工的结束而结束。建议本项目施工采用先进、合理的设备和工艺，尽量缩短施工周期，减少泥沙入海量，降低悬浮泥沙对海域生态环境的影响。

4.1.8 生态跟踪监测指标合理影响范围

本项目建设对海洋生态影响主要为悬浮泥沙扩散、石油类和海洋生物资源损失：

（1）海水水质悬浮泥沙扩散

项目施工作业过程中，由于机械的搅动作用，使得泥沙悬浮，造成水体浑浊水质下降，并使得周边海区底栖生物生存环境遭到破坏，对浮游生物也产生影响，主要污染物为 SS。根据施工悬浮泥沙扩散影响预测结果，S1 海安湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 3.780km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.105km²。S2 角尾湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 10.388km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.043 km²。悬浮泥沙扩散影响是暂时

的，一旦施工结束，影响即可消除。因此，项目建设范围海域内的悬浮物可能高于本底值。

（2）石油类

本项目为锚地，施工期和营运期均有船舶锚泊，锚泊过程中可能产生含油污水，因此，项目建设范围海域内的石油类可能高于本底值。

（3）底栖生物损失

本项目疏浚会对施工范围内的底栖生物栖息环境造成直接破坏，进而引起底栖生物损失，除少量活动能力强的生物能够存活外，绝大部分种类诸如贝类、多毛类、线虫类等都将难以存活。施工期疏浚施工造成底栖生物直接损失为 2.3t。因此，项目建设期间及建设后一段时间内，施工范围内的底栖生物量可能低于本底值。

（4）渔业资源损失

鱼类等水生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。施工作业引起悬浮物质含量变化，并由此造成水体浑浊度的变化，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，但有些活动能力较弱的鱼类、幼鱼、鱼卵等可能会因此受到损害。因此，项目施工产生的悬浮泥沙扩散造成渔业资源直接损失量为：游泳生物 1.14t、鱼卵 1.83×10^8 粒、仔稚鱼 3.95×10^7 尾。施工结束营运一段时间后，浮游生物和游泳生物种群数量、群落结构会逐步恢复。

因此，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），开展生态跟踪监测时涉及的相关指标的合理影响范围参考如下：

表 4.1.8-1 项目生态跟踪监测指标合理范围表

监测内容	监测指标		单个站位合理变化范围	
			建设期	营运期
海洋生态	底栖生物生物量	g/m ²	<0.969	0.205~2.950
	底栖生物栖息密度	ind/m ²	<26.000	10.000~110.000
	游泳生物尾数资源密度	ind/km ²	<13192	7778~22308
	游泳生物重量资源密度	kg/km ²	<314.743	140.000~599.818
	鱼卵垂直拖网	ind/m ³	<1.924	0.022~6.493
	鱼卵水平拖网	ind/m ³	/	/
	仔稚鱼垂直拖网	ind/m ³	<0.415	0~2.721
	仔稚鱼水平拖网	ind/m ³	/	/
海水水质	悬浮物	mg/L	>32.7	10.3~32.7
	石油类	mg/L	>0.0162	0.0035~0.0162

4.2 资源影响分析

4.2.1 对海洋空间资源的影响

本项目申请用海总面积为 238.0703 公顷，其中航标用海面积 3.2938 公顷，用海方式为透水构筑物；疏浚用海面积 234.7765 公顷，用海方式为专用航道、锚地及其他开放式。项目用海将占用海域空间资源，其中透水构筑物长期占用部分海面以及海面上方的海域空间资源，疏浚工程临时占用部分海域，也将影响所在海域的其他海洋开发活动。

本项目距离岸线约 2km，施工过程对岸线不会造成影响，不占用海岸线资源。

4.2.2 对海洋生物资源的影响

4.2.2.1 底栖生物损失量

本项目锚碇施工、施工期疏浚会彻底改变海域底土环境，对底栖生物产生影响，占用海域范围内大部分底栖生物将被掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡，导致生物资源损失。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（简称《规程》），按下述公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i \quad \text{公式 (1)}$$

式中：

W_i —第 i 种生物资源受损量，单位为尾/个/千克 (kg)，在这里指底栖生物受损量。

D_i —评估区域内第 i 种生物资源密度。单位为尾 (个)/ km^2 、尾 (个)/ km^3 、千克每平方千米 (kg/km^2)。在此为底栖生物的资源密度。

S_i —第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米 (km^2) 或立方千米 (km^3)。在此为项目占用海域面积。

项目锚碇施工、施工期疏浚施工将对底栖生物造成一定的损失，本项目有 6 个锚碇，尺寸为 $1.73\text{m} \times 1.73\text{m}$ ；疏浚面积约 234.78 公顷。根据本报告第 3 章 2024 年 3 月在项目附近海域进行的春季海洋生态现状调查数据，底栖生物平均生物量为 $0.969\text{g}/\text{m}^2$ 。则计算得：

锚碇造成底栖生物损失： $1.73 \times 1.73 \times 0.969 \times 10^{-6} = 0.02\text{kg}$

施工期疏浚造成底栖生物损失： $234.78 \times 10^4 \times 0.969 \times 10^{-6} = 2.28t$

4.2.2.2 渔业资源损失量

本项目施工产生的悬浮泥沙会对渔业资源造成影响，按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（简称《规程》），悬浮物扩散范围内对海洋生物产生持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \quad \text{公式 (2)}$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾/个/千克（kg）；

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

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

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米、个平方千米或千克平方千米（kg/km²）；

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km²）；

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；

n ——某一污染物浓度增量分区总数。

根据水质预测结果，S1 海安湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 3.780km²；大于 20mg/L 包络面积为 1.545km²；大于 50mg/L 包络面积为 0.423km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.105km²。S2 角尾湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 10.388km²；大于 20mg/L 包络面积为 1.920km²；大于 50mg/L 包络面积为 0.253 km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.043 km²。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中的“污染物对各类生物损失率”，施工过程中悬浮泥沙增量超标倍数、超标面积和在区内各类生物损失率如表 4.2.2-1 所示，生物损失率按《规程》中的数值进行内插，小于 10mg/L 增量浓度范围内的海域近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。

表 4.2.2-1 本工程悬浮物对各类生物损失率

分区	分区悬浮物浓度	施工期 S1、S2 悬浮泥沙扩散总面积 (km ²)	污染物 i 的超标倍数 (Bi)	各类生物损失率	
				鱼卵和仔稚鱼	成体
I	10 ~ 20	10.703	Bi≤1 倍	5	0.5
II	20 ~ 50	2.789	1<Bi≤4 倍	15	5
III	50 ~ 100	0.528	4<Bi≤9 倍	40	15
IV	> 100	0.148	Bi≥9 倍	50	20

根据项目施工进度计划，施工期疏浚工期安排为 6 个月，则其污染物浓度增量影响的持续周期数约为 12（15 天为 1 个周期）。据水深测量资料，S1、S2 锚泊区悬浮泥沙扩散范围内的海域平均水深以 6.4m 计算。渔业资源密度根据本报告第 3 章 2024 年 3 月在项目附近海域进行的海洋生态现状调查数据，取游泳生物的平均重量密度为 314.743kg/km²、鱼卵的平均密度 1.924 ind/m³、仔稚鱼的平均密度 0.415ind/m³。

则计算得施工期疏浚：

游泳生物损失量为： $314.743 \times 12 \times (10.703 \times 0.5\% + 2.789 \times 5\% + 0.528 \times 15\% + 0.148 \times 20\%) = 1.14t$

鱼卵损失量为： $1.924 \times 12 \times 10^6 \times 6.4 \times (10.703 \times 5\% + 2.789 \times 15\% + 0.528 \times 40\% + 0.148 \times 50\%) = 1.83 \times 10^8$ 粒

仔稚鱼损失量为： $0.415 \times 12 \times 10^6 \times 6.4 \times (10.703 \times 5\% + 2.789 \times 15\% + 0.528 \times 40\% + 0.148 \times 50\%) = 3.95 \times 10^7$ 尾

综上，本项目锚泊区施工期疏浚造成渔业资源直接损失量为：游泳生物 1.14t、鱼卵 1.83×10^8 粒、仔稚鱼 3.95×10^7 尾。

4.2.3 对其他资源的影响

本项目建设应急锚地，建成后有利于解决琼州海峡南北两岸船舶通航安全与效率之间的矛盾，有利于保障琼州海峡水上交通安全，促进海峡两岸航运经济发展，维护琼州海峡交通航运、港口正常生产和客滚装轮渡运输畅通。此外，项目对滩涂、港口、矿产以及旅游等其他海洋资源基本无影响。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

5.1.1.1 湛江市社会经济概况

湛江市，中国广东省辖地级市，旧称“广州湾”，别称“港城”，位于中国大陆最南端、广东省西南部。截至 2025 年末，湛江市辖 4 个区、2 个县，代管 3 个县级市。截至 2025 年末，湛江市常住人口 712.29 万人。

湛江市是广东省域副中心城市，粤西和北部湾城市群中心城市，也是中国首批“一带一路”海上合作支点城市、首批全国海洋经济创新发展示范城市、全国性综合交通枢纽。湛江市以海洋产业为经济发展支柱产业，是中国首批 14 个沿海开放城市之一，是中国西南各省通往国外的主要出海口，亦是中国大陆通往东南亚、非洲、欧洲和大洋洲海上航程最短的口岸。

根据《2025 年湛江市国民经济和社会发展统计公报》（湛江市统计局 国家统计局湛江调查队，2026 年 5 月 20 日），经广东省统计局统一核算，2025 年湛江实现地区生产总值（初步核算数）3952.94 亿元，比上年增长 4.5%。其中，第一产业增加值 734.62 亿元，增长 3.5%，对地区生产总值增长的贡献率为 15.4%；第二产业增加值 1287.53 亿元，增长 4.7%，对地区生产总值增长的贡献率为 33.0%；第三产业增加值 1930.79 亿元，增长 4.8%，对地区生产总值增长的贡献率为 51.6%。三次产业结构比重为 18.6：32.6：48.8。人均地区生产总值 55504 元（按年平均汇率折算为 7771 美元），增长 4.2%。

全年城镇新增就业 6.68 万人，比上年增长 3.1%，城镇失业人员再就业 3.95 万人，增长 12.5%。

全年居民消费价格比上年下降 0.2%。分类别看，其他用品及服务上涨 6.6%，衣着上涨 2.6%，生活用品及服务上涨 0.6%，医疗保健下降 0.1%，教育文化娱乐下降 0.2%，食品烟酒下降 0.2%，居住下降 0.6%，交通和通信下降 3.1%。

全年规模以上工业中，高技术制造业增加值比上年增长 11.4%，占规模以上工业增加值比重 1.9%。先进制造业增加值增长 8.6%，占规模以上工业增加值的

比重 41.8%。全年高技术制造业投资占固定资产投资比重 0.9%，比上年提升 0.1 个百分点。其中，电子及通信设备制造业投资增长 33.6%。全市限上单位通过公共网络实现的商品零售增长 342.6%，占限额以上单位商品零售比重 14.9%。

全年社会消费品零售总额 1620.06 亿元，比上年增长 2.8%。按经营地分，城镇消费品零售额 1305.76 亿元，增长 3.0%；乡村消费品零售额 314.30 亿元，增长 2.3%。按消费类型分，商品零售 1422.31 亿元，增长 3.1%；餐饮收入 197.75 亿元，增长 0.9%。

全年固定资产投资比上年下降 13.0%。分投资主体看，国有经济投资下降 14.5%，民间投资下降 17.4%，港澳台商投资下降 37.3%，外商投资下降 33.4%。

全年货物进出口总额 628.57 亿元，比上年增长 1.9%。其中，出口 200.73 亿元，增长 3.3%；进口 427.83 亿元，增长 1.3%。

全年全市地方一般公共预算收入 215.10 亿元，比上年增长 6.9%；其中，税收收入 131.26 亿元，增长 6.1%。全年一般公共预算支出 568.16 亿元，增长 6.6%。其中，社会保障和就业支出 135.05 亿元，增长 10.5%；教育支出 129.64 亿元，增长 6.6%；卫生健康支出 82.23 亿元，增长 18.0%；农林水事务支出 53.24 亿元，增长 4.5%。民生类支出 464.06 亿元，占一般公共预算支出比重 81.7%。

5.1.1.2 徐闻县社会经济概况

徐闻县，简称“徐”，隶属广东省湛江市，地处中国大陆最南端、湛江市西南部，东濒南海，南临琼州海峡，西濒北部湾，北与雷州市接壤。截至 2025 年末，徐闻县辖 1 个街道、12 个镇、2 个乡。是广东财政省直管县]。截至 2025 年末，徐闻县常住人口 64.64 万人。

徐闻县是汉代海上丝绸之路始发港，直扼大陆通往海南和东南亚之咽喉，自古以来为兵家驻防和商旅之要地。徐闻是天南重地，也是岭南地区建置最早的县份之一。

由《2025 年徐闻县国民经济和社会发展统计公报》（湛江市徐闻县统计局，2026 年 4 月 28 日），根据湛江市地区生产总值统一核算结果，2025 年全县地区生产总值（GDP）2855579 万元，按不变价格计算，同比增长 4.5%。其中，第一产业增加值 1178445 万元，增长 3.4%；第二产业增加值 462140 万元，增长 1.4%，其中工业增加值为 437867 万元，增长 1.9%；建筑业增加值 28759 万元，同比

0.9%；第三产业增加值 1214994 万元，同比增长 6.6%。人均生产总值 44180 元，增长 4.1%。三次产业结构为 41.3：16.2：42.5。

2025 年农林牧渔业总产值 1858274 万元，同比增长 3.1%。其中，农业产值 1344815 万元，增长 2.2%；林业产值 10386 万元，下降 8.4 %；牧业产值 158325 万元，增长 9.9%；渔业产值 257042 万元，同比增长 4.4%；农林牧渔服务业产值 87706 万元，同比增长 10.0%。

2025 年全县规模以上工业总产值 326348 万元，同比增长 0.03%。规模以上工业增加值同比增长 0.3%，分门类看，规模以上采矿业增加值增长 14.5%，规模以上制造业增加值下降 2.4%，规模以上电力、热力、燃气及水生产和供应业增加值增长 0.6%。全县规模以上工业企业 42 家。

2025 年全社会固定资产投资比上年增长 2.0%。房地产开发投资比上年增长 8.9%。全年商品房销售面积 9555 平方米，同比增长 56.1%；商品房销售额 40916 万元，同比增长 15.9%。

2025 年社会消费品零售总额 1084325 万元，比上年增长 1.9%。分行业看，批发业销售额增长 6.8%，零售业销售额增长 5.8%，餐饮业营业额增长 2.5%，住宿业营业额与上年持平。全年外贸进出口总额 3455 万元，同比增长 33.8%。

2025 年交通运输、仓储和邮政业实现增加值 245294 万元，同比增长 6.0%。全年港口货物吞吐量 9412 万吨，同比下降 2.6%，占全市比重 35.5%。港口旅客吞吐量 1885.21 万人，同比下降 5.6%。

2025 年一般公共预算收入 113432 万元，同比增长 5.3%（可比口径）；其中税收收入 62023 万元，同比下降 5.8%；非税收入 51409 万元，同比增长 22.7%。一般公共预算支出 481925 万元，同比增长 3.4%，其中社会保障和就业支出 111016 万元，同比增长 2.2%；教育支出 124119 万元，同比增长 0.6%，十三项民生类支出 391902 万元，占一般公共预算支出比重 81.3%。

5.1.1.3 锚地现状及发展规划

（1）湛江港锚地现状及发展规划

湛江港湾内及湾口区域拥有锚地 36 处，万吨级及以上锚地 28 处、小型锚地 8 处，锚地总面积约 134.64km²。

1) 湛江港湾内有编号的锚地

湛江港湾内有编号的锚地如下表所列。

表 5.1.1-1 湛江港湾内有编号的锚地汇总表

序号	名称	半径 (m)	面积 (km ²)	底标高 (m)	用途
1	#1锚地	270	0.21	-10.2	临时候泊
2	#2锚地	270	0.21		
3	#3锚地	250	0.19		
4	#4锚地	250	0.19		
5	#5锚地	250	0.19	-18	防台锚地
6	#6锚地	250	0.19	-10.2	油轮锚地
7	#7锚地	250	0.19		
8	#8锚地	300	0.28		
9	#9锚地	300	0.28		
10	#10锚地	300	0.28	-13	3万吨级以下船舶锚地
11	#11锚地	400	0.50		
12	#12锚地	350	0.38		
13	#13锚地	270	0.21		
14	#14锚地	270	0.21	-13	引航锚地
15	#15锚地	270	0.21		
16	#16锚地	270	0.21		
17	#17锚地	450	0.63		
18	#18锚地	500	0.78	-18	大型船舶待泊锚地
19	#19锚地	500	0.78		
20	#20锚地	450	0.63		
21	北方锚地	740	1.71	-11	引航锚地
22	大型船舶锚地	2778	24.23	-20	10万吨级船舶锚地
23	超大型油轮过驳锚地	5556	96.92	-30	30万吨级船舶锚地
24	钻井平台维护锚地	926	2.66	-12	维护锚地

2) 湛江港湾内的小型船舶锚泊区

湛江港湾内的小型船舶锚泊区如下表所列。

表 5.1.1-2 湛江港湾内的小型船舶锚泊区

序号	名称	面积 (km ²)	底标高 (m)	用途
1	特呈岛千吨级油轮锚泊区	0.30	-6	小型油轮锚地
2	南三河口南小型油轮锚泊区	0.30	-5	
3	长桥锚泊区	0.10	-6	小型船舶锚地
4	200净吨以下船（国轮）熏蒸锚泊区	0.01		
5	垌塘小型机动船锚泊区（长桥北）	0.10		

6	沙湾港小型机动船锚泊区 (霞海港务局、外贸码头对开)	0.3	-7	小型船舶锚地
7	调顺岛南小型机动船锚泊区	0.20	-7	
8	渔业船舶锚泊区	0.3	-10	渔业船舶锚地

(2) 客滚船锚地现状及发展规划

1) 锚地现状

徐闻港区现有锚地如下表所列。

表 5.1.1-3 徐闻港区现状锚地参数表

锚地	锚地吨级及数量
火车轮渡船锚地	2万总吨2艘(火车轮渡)
大船装卸锚地	1千~2万吨级约10艘
船舶待装待卸锚地	小型机动船小渔船约8艘
危险品锚地	小型危险品船1艘
检疫锚地	2百~1千吨级1艘
客货滚装码头候泊锚地	/

徐闻港区现有锚地主要有 6 个,其中火车轮渡船舶锚地位于其航道西侧;南山作业区锚地,位于作业区航道口南侧,采取危险品船舶锚泊、客货滚装船全部离场的共用但不混用的锚泊方式;其余四个位于海安湾,海安航道周边现有锚地范围淤积较为严重,加之船舶大型化发展,水深已不能满足锚泊要求。

2) 发展规划

根据《湛江港徐闻港区规划方案(2015~2030 年)》中港区码头规划情况,在徐闻港区规划布置锚地 8 个。锚地的规划参数见下表。

表 5.1.1-4 徐闻港区锚地规划主要参数表

锚地名称	面积(万 m ²)	水深(m)
1#散货船锚地	91	4~10
2#客滚船锚地	402	3~20
3#危险品锚地	87	3~20
4#小船锚地	18	2.3
5#小船锚地	19	2.3
6#危险品锚地	50	5~20
7#南山候泊锚地	74	6~20
8#火车轮船锚地	48	5~10

5.1.2 海域使用现状

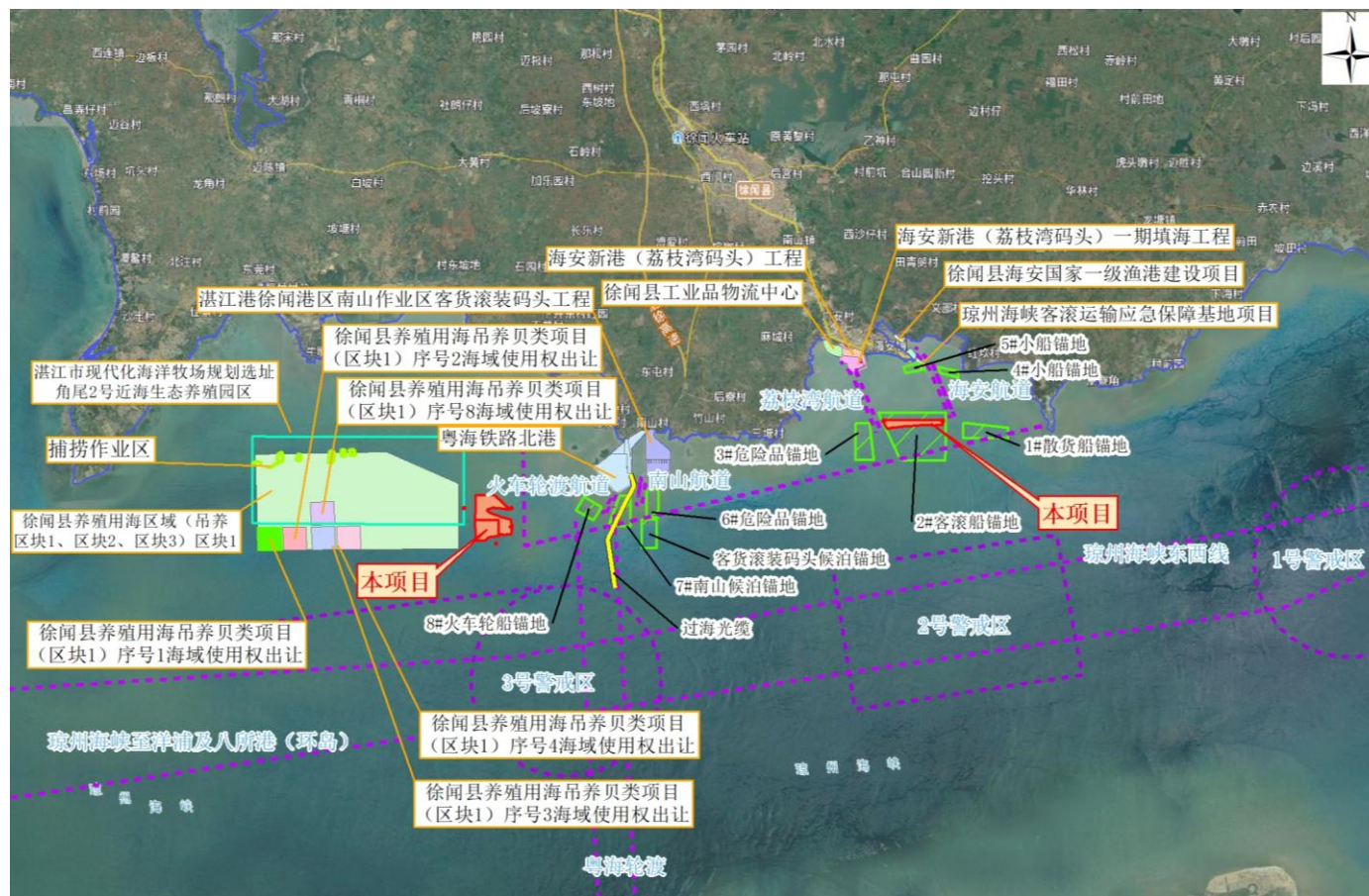
通过相关人员对项目所在海域周围进行踏勘,以及结合收集到的资料和遥感影像,本项目周边海域海洋开发利用活动主要有航道、航路、警戒区、养殖项目、

码头工程、自然保护地、珊瑚礁和红树林等，与原论证基本一致。项目所在海域周边开发利用现状见表 5.1.2-1 和图 5.1.2-1。

表 5.1.2-1 项目所在海域开发利用现状表

序号	项目名称	最近距离及方位	备注
1	海安航道	东北侧，0.3km	航道、航路、航线
2	荔枝湾航道	西侧，0.2km	
3	琼州海峡东西线	南侧，4.3km	
4	琼州海峡至洋浦及八所港（环岛）	南侧，7.0km	
5	粤海轮渡	东侧，2.6km	
6	火车轮渡航道	东侧，3.5km	
7	南山航道	东侧，4.8km	
8	1#散货船锚地	东侧，0.8km	规划锚地
9	2#客滚船锚地	海安湾锚地涉及	
10	3#危险品锚地	西侧，0.6km	
11	4#小船锚地	北侧，1.6km	
12	5#小船锚地	北侧，1.7km	
13	6#危险品锚地	东侧，5.2km	
14	7#南山候泊锚地	东侧，3.8km	
15	8#火车轮船锚地	东侧，2.5km	
16	客货滚装码头候泊锚地	东侧，5.1km	现状锚地
17	1 号警戒区	东南侧，12.7km	警戒区
18	2 号警戒区	南侧，4.6km	
19	3 号警戒区	南侧，2.3km	
20	琼州海峡客滚运输应急保障基地项目	北侧，2.2km	港口用海
21	海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程	西北侧，2.5km	港口用海
22	海安新港（荔枝湾码头）工程	西北侧，2.5km	城镇建设填海造地用海
23	徐闻县海安国家一级渔港建设项目	北侧，3.5km	渔业基础设施用海
24	徐闻县工业品物流中心	西北侧，3.0km	港口用海
25	粤海铁路北港	东北侧，4.0km	港口用海
26	湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程	东北侧，5.3km	港口用海
27	徐闻县养殖用海吊养贝类项目（区块 1）序号 8 海域使用权出让	西侧，5.6km	养殖用海
28	徐闻县养殖用海吊养贝类项目（区块 1）序号 4 海域使用权出让	西侧，4.6km	
29	徐闻县养殖用海吊养贝类项目（区块 1）序号 3 海域使用权出让	西侧，5.5km	
30	徐闻县养殖用海吊养贝类项目（区块 1）序号 2 海域使用权出让	西侧，6.7km	
31	徐闻县养殖用海吊养贝类项目（区块 1）序号 1 海域使用权出让	西侧，7.6km	
32	徐闻县养殖用海区域（吊养区块 1、区块 2、区块 3）区块 1	西侧，0.7km	
33	捕捞作业区	西北侧，4.9km	
34	湛江市现代化海洋牧场规划选址-角尾 2 号近海生态养殖园区	西侧，0.5km	规划生态养殖园区

35	广东湛江红树林国家级自然保护区	东北侧，3.3km	自然保护地
36	湛江徐闻排尾角地方级海洋公园	东侧，2.0km	
37	湛江徐闻海滨地方级湿地公园	西侧，3.4km	
38	红树林	西侧，3.3km	红树林
39	珊瑚礁	东北侧，1.8km	珊瑚礁
40	过海光缆	东侧，3.7km	光缆
41	徐闻南部重要渔业资源产卵场	东侧，0.06km	产卵场





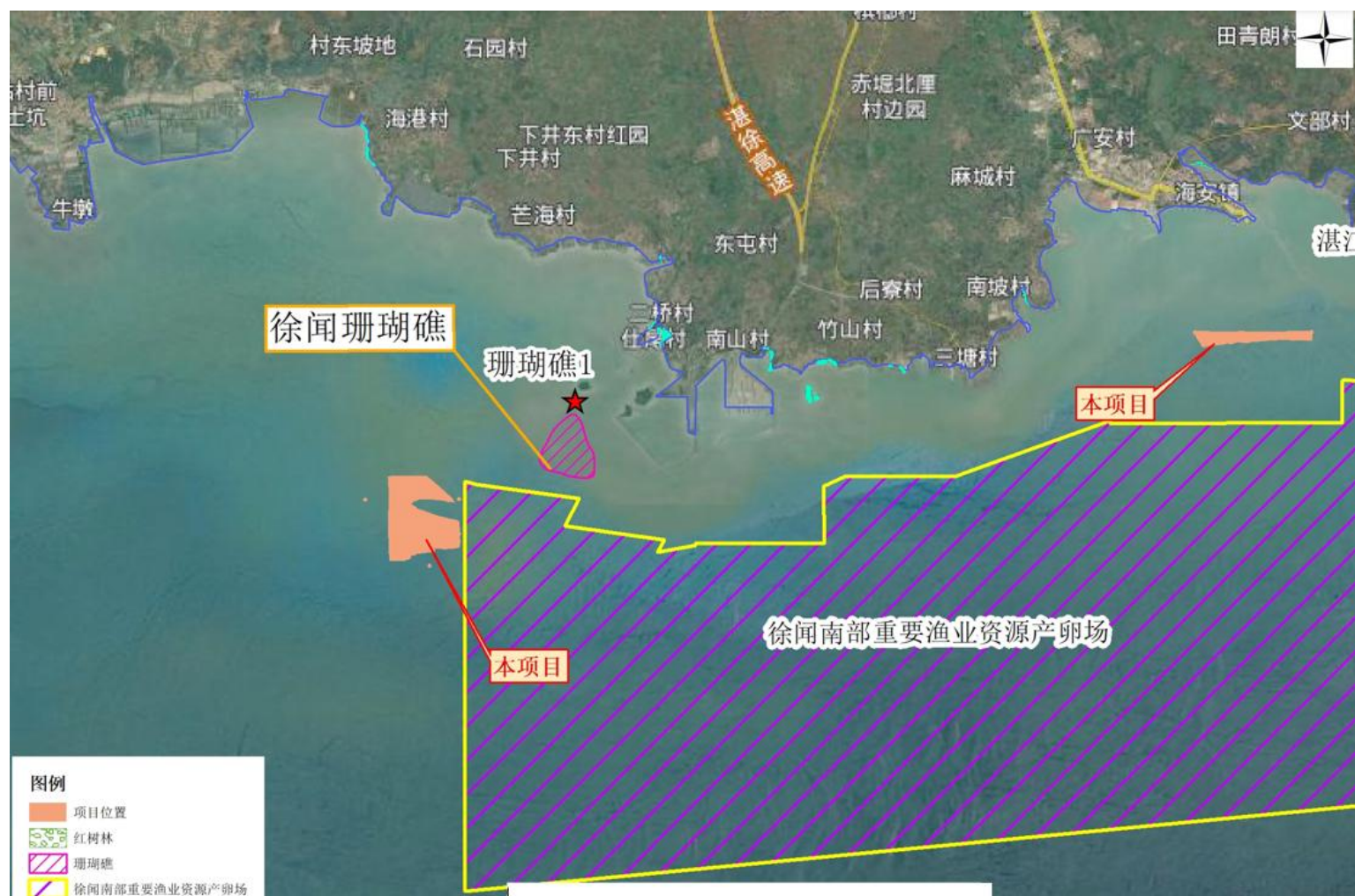


图 5.1.2-1c 项目周边开发利用现状图 3（红树林、珊瑚礁、徐闻南部重要渔业资源产卵场）

5.1.3 海域使用权属现状

根据本项目周边海域使用权属状况的资料收集情况及调访结果,本项目周边海域已确权用海活动有 12 项,未分布有与本项目紧邻的已确权用海活动,距离最近的为琼州海峡客滚运输应急保障基地项目,位于本项目北侧约 2.2km 处,项目申请用海范围与上述项目不存在权属重叠。

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据报告第 5.1.2 章节分析,本项目邻近海域海洋开发利用活动主要有航道、航路、锚地、警戒区、养殖项目、码头工程、自然保护区、珊瑚礁和红树林等。

根据本项目第 4 章节分析,本项目建设对水动力环境的影响主要集中在工程所在区域附近 500m 范围内的水域,对 500m 范围外水动力环境的影响较小,锚泊区范围内流速变化量为 $-0.042\sim 0.006\text{m/s}$,流向变化量为 $-3.07\sim 1.57^\circ$;锚泊区范围外 300~500m 附近流速变化量为 $-0.013\sim 0.036\text{m/s}$,流向变化量为 $-2.02\sim 1.77^\circ$ 。

锚泊区疏浚范围内由于水深增加导致水动力变弱,会产生 $0.01\sim 0.10\text{m/a}$ 左右的淤积;而锚泊区边缘外侧受吸流效应的影响产生 $0.01\sim 0.02\text{m/a}$ 左右冲刷。总体上,冲淤幅度均不超过 0.10m/a 。项目建设产生的冲刷大于 0.01m/a 范围与周边海域开发利用现状叠置图详见图 5.2-1。

S1 海安湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 3.780km^2 ; S2 角尾湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 10.388km^2 ,最远扩散距离为 4.01km (西向)。项目建设产生悬沙浓度大于 10mg/L 包络范围与周边海域开发利用现状叠置图详见图 5.2-2。

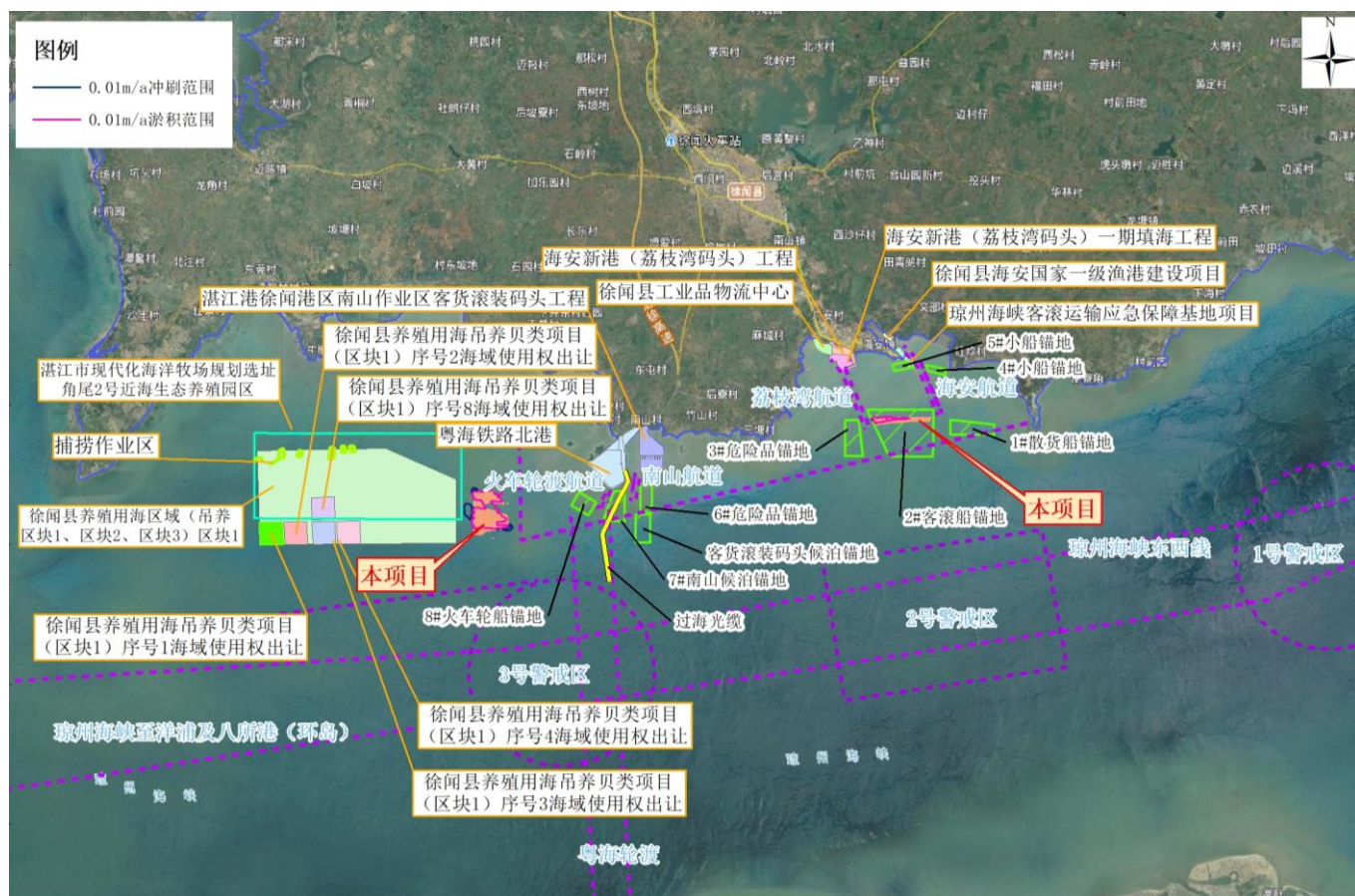


图 5.2-1 项目建设产生的冲刷大于 0.01m/a 范围与周边海域开发利用现状叠置图

5.2.1 对航道、航路、锚地、航线、警戒区的影响分析

项目周边海域分布有海安航道、荔枝湾航道、琼州海峡至洋浦及八所港（环岛）、琼州海峡东西线、粤海轮渡及警戒区，距离本项目最近的为荔枝湾航道（西侧，0.2km）和海安航道（东北侧，0.3km），其余均距离本项目 2.5km 以外。本项目周边分布有一个现状锚地，为客货滚装码头候泊锚地，位于本项目东侧约 5.1km；另外本项目附近分布有 8 个规划锚地，其中本项目海安湾锚地位于规划的 2#客滚锚地范围。

根据本项目第 4 章节分析，本项目建设对水动力环境的影响主要集中在工程所在区域附近 500m 范围内的水域，锚泊区范围外 300~500m 附近流速变化量为 $-0.013\sim 0.036\text{m/s}$ ，流向变化量为 $-2.02\sim 1.77^\circ$ ，项目建设对所在海域冲淤环境影响幅度不超过 0.10m/a ，因此项目建设对周边航道、航路、航线、警戒区所在海域水文动力环境、冲淤环境影响较小，基本不会影响周边航道、锚地、航路、航线、警戒区功能。

项目建设及运营期间，船舶进出锚泊区可能会对所在海域通航环境产生一定影响。根据《琼州海峡北岸防台应急锚地工程航道通航条件影响评价报告（送审稿）》，项目附近船舶主要为来往琼州海峡两岸的客滚船以及经琼州海峡来往的客货船，船舶流量为每天约 1000 艘次。根据船舶 AIS 航迹线图可知，本项目锚地不在船舶航路范围，且本项目为防台应急锚地，在台风（不超过 7 级）期间供客滚船进入锚地防台使用，平时基本不使用。而在台风期间，过往船舶均需进入相应锚地避台，在此时段锚地附近航路基本没有船舶航行，因此对进出项目海域的船舶影响不大。本项目锚泊区疏浚施工期间，施工船需要频繁进出施工水域，增加了水域船舶流量，但由于施工船吃水较浅，可以在主航道外航行，对主航道内的船舶通航影响不大。

5.2.2 对养殖项目的影响分析

本项目西侧约 0.7km 处分布有徐闻县养殖用海区域（吊养区块 1、区块 2、区块 3）的区块 1，为整区规划养殖用海，目前区块 1 已通过招拍挂方式出让 5 个吊养贝类区域，其中距离徐闻县养殖用海吊养贝类项目（区块 1）序号 4 最近，约 4.6km，另外本项目周边海域分布有定置捕捞作业区，位于本项目西北侧约

4.9km。根据《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023-2035 年）》，项目所在海域西侧规划有角尾 2 号近海生态养殖园区，与徐闻县养殖用海区域（吊养区块 1、区块 2、区块 3）的区块 1 范围部分重叠，距离本项目 0.5km。

由图 5.2-2，本项目施工期疏浚产生悬沙浓度大于 10mg/L 包络范围涉及徐闻县养殖用海区域（吊养区块 1、区块 2、区块 3）的区块 1，但悬沙涉及区域目前尚未出让及建设养殖项目，也未涉及到定置捕捞作业区。项目施工期疏浚产生悬沙浓度大于 10mg/L 包络范围涉及角尾 2 号近海生态养殖园区，但涉及区域尚未建设养殖项目。本项目建设产生悬浮泥沙的影响是暂时的，悬沙影响时间基本为疏浚期间，疏浚结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响，基本不会对周边已出让养殖项目水质环境产生影响。本项目与已出让养殖区域间有一定距离（最近距离约 4.6km），项目建设期间船舶进出对该养殖活动基本无影响。

5.2.3 对红树林的影响分析

本项目周边分布有红树林，主要分布于北侧沿岸海域，其中距离本项目最近的为位于西侧约 3.3km 的红树林。本项目建设范围及施工场地不涉及红树林，根据第 4 章节分析，本项目建设导致的泥沙冲淤变化量不会太大，冲淤范围主要集中在项目范围及邻近水域，基本不会对周边红树林所在海域底质环境产生影响。本项目锚泊区施工期疏浚产生悬沙浓度大于 10mg/L 包络范围均不会扩散到红树林所在海域，不会对其产生影响。

本项目为防台应急锚地，在台风（不超过 7 级）期间供客滚船进入锚地防台使用，平时基本不使用，运营期间对周边红树林基本无影响。

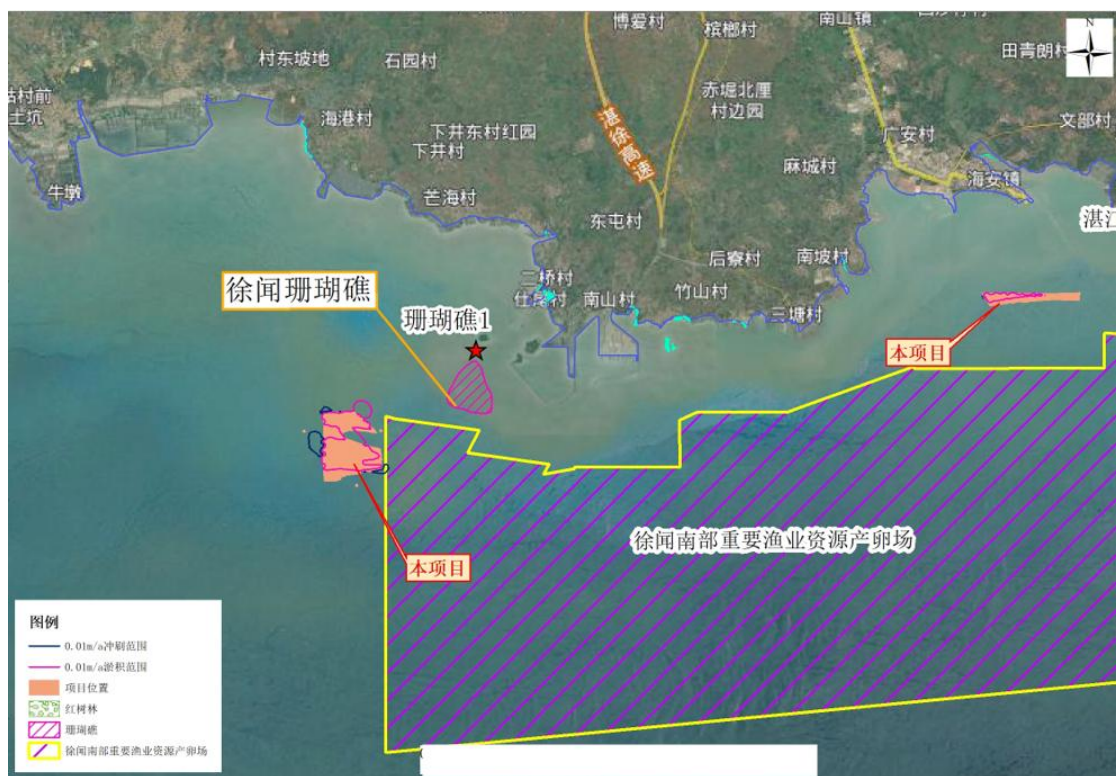


图 5.2.3-1 项目建设产生的冲刷大于 0.01m/a 范围与红树林、珊瑚礁、徐闻南部重要渔业资源产卵场叠置图

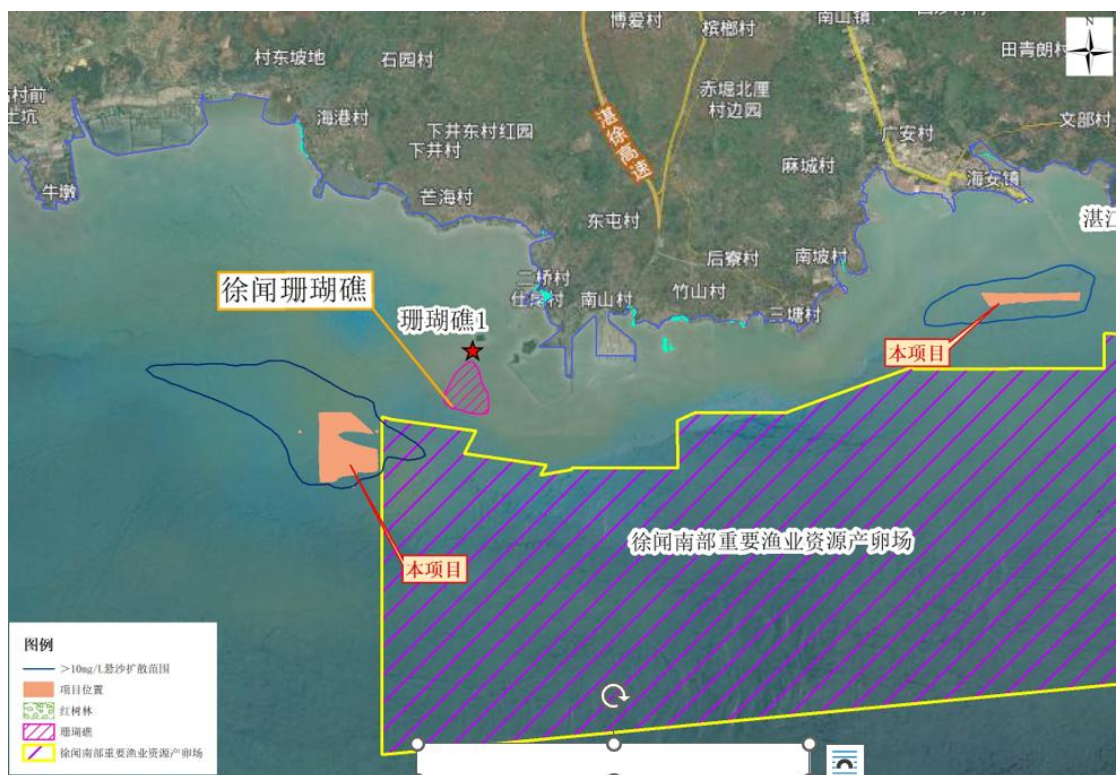


图 5.2.3-2 项目建设产生悬沙浓度大于 10mg/L 包络范围与红树林、珊瑚礁、徐闻南部重要渔业资源产卵场叠置图

5.2.4 对珊瑚礁的影响分析

本项目东北侧约 1.8km 处分布有徐闻珊瑚礁生态保护红线，东北侧 3km 有现状珊瑚礁，根据悬浮物扩散预测分析，项目施工过程中产生的悬沙不会扩散到徐闻珊瑚礁生态保护红线和现状珊瑚礁（珊瑚礁 1）所在区域（图 5.2.3-2），且由于悬沙的沉降及对流扩散作用，疏浚悬沙的影响将随着施工的暂停、结束而消失。因此，本项目施工产生的悬沙对周边海域珊瑚及珊瑚礁区生物的生长环境基本无影响。

本项目为防台应急锚地，在台风（不超过 7 级）期间供客滚船进入锚地防台使用，平时基本不使用，运营期间对周边珊瑚礁基本无影响。

5.2.5 对徐闻南部重要渔业资源产卵场的影响分析

徐闻南部重要渔业资源产卵场与本项目最近的距离为角尾湾东南侧约 0.06km，根据第 4 章节分析，S1 海安湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 3.780km²，S2 角尾湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 10.388km²。本项目疏浚产生的悬浮泥沙会扩散至徐闻南部重要渔业资源产卵场所在海域，其中施工期疏浚产生的大于 10mg/L 包络范围扩散进徐闻南部重要渔业资源产卵场的面积约 60.2377 公顷。但本项目建设产生悬浮泥沙的影响是暂时的，悬沙影响时间基本为疏浚期间，疏浚结束后其影响也逐渐消失，施工结束后不会对徐闻南部重要渔业资源产卵场产生影响。同时，建议项目单位通过增殖放流等措施进行生态补偿。

5.2.6 对自然保护地的影响分析

本项目东北侧约 3.3km 处为广东湛江红树林国家级自然保护区，东侧约 2.0km 处分布有湛江徐闻排尾角地方级海洋公园，西侧约 3.4km 处分布有湛江徐闻海滨地方级湿地公园。根据本项目第 4 章节分析，本项目建设对水动力环境的影响主要集中在工程所在区域附近 500m 范围内的水域，对 500m 范围外水动力环境的影响较小；项目建设对所在海域冲淤环境影响幅度不超过 0.10m/a。本项目建设产生的悬浮泥沙基本不会扩散至上述 3 个自然保护地所在海域。本项目仅在台风（不超过 7 级）期间供客滚船进入锚地防台使用，平时基本不使用。因此，本项目建设对上述 3 个自然保护地基本无影响。

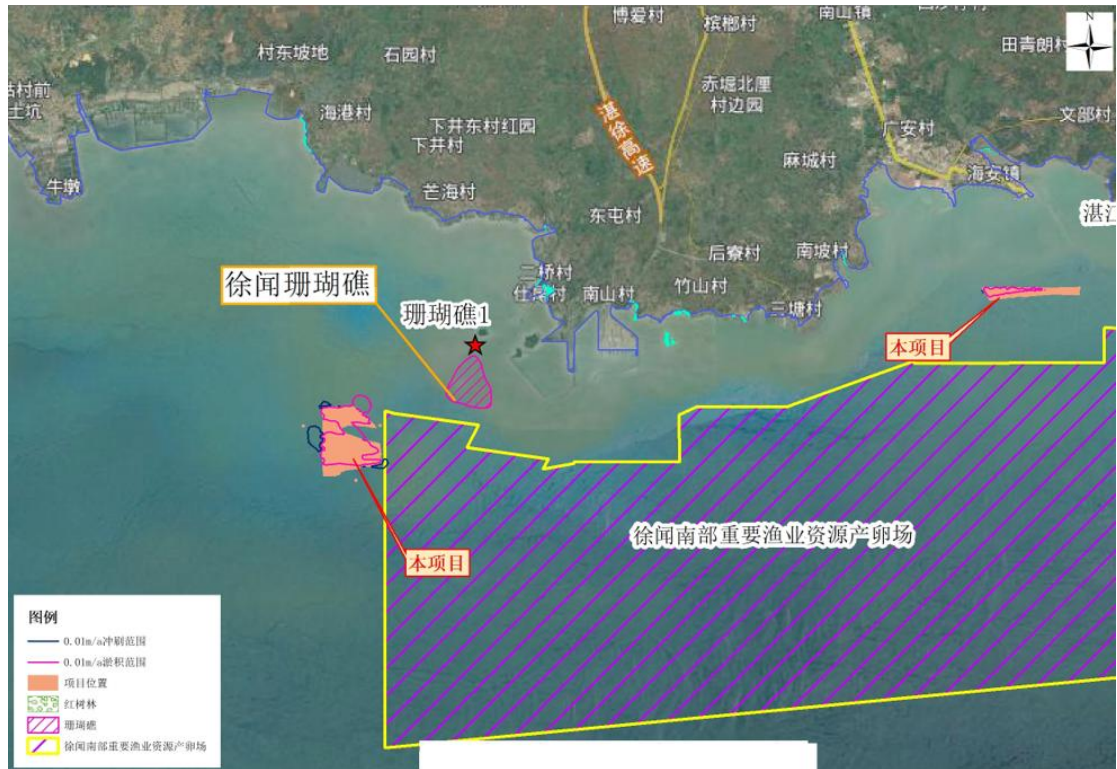


图 5.2.5-1 项目建设产生的冲刷大于 0.01m/a 范围与自然保护地叠置图

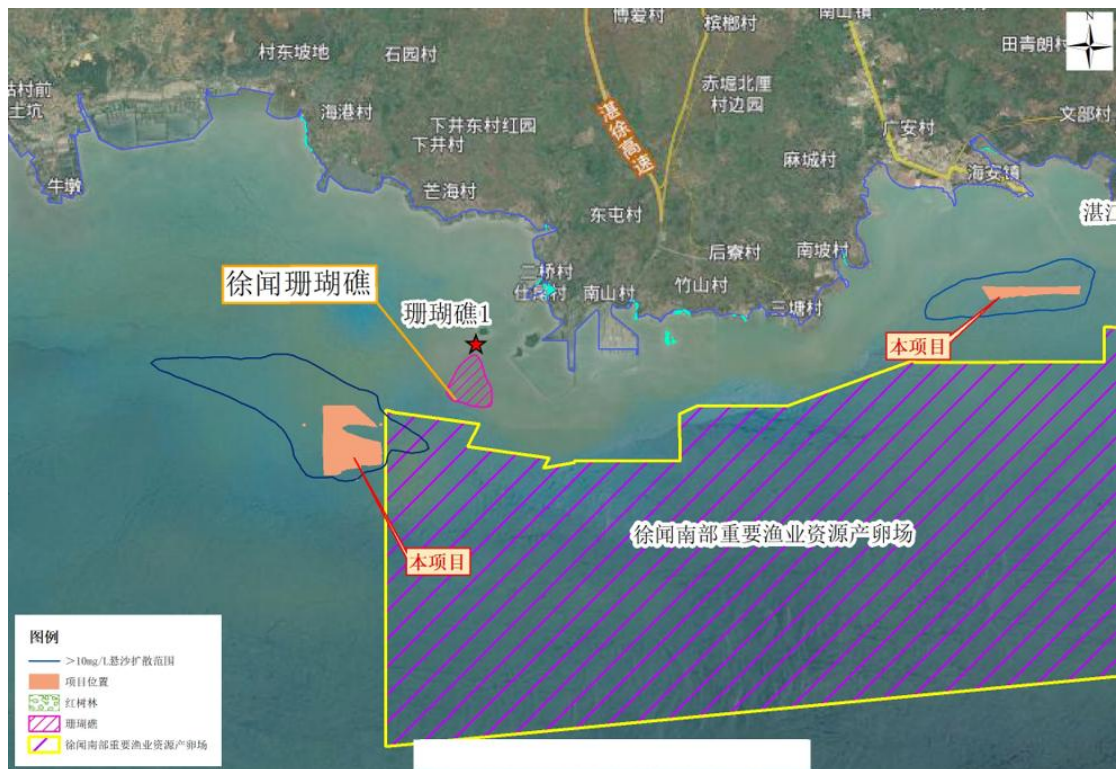


图 5.2.5-2 项目建设产生悬沙浓度大于 10mg/L 包络范围与自然保护地叠置图

5.2.7 对其他项目的影响分析

本项目北侧约 2.2km 处为琼州海峡客滚运输应急保障基地项目，西北侧

2.5km 处为海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程。此外，项目 3km 外还分布有徐闻县海安国家一级渔港建设项目、徐闻县工业品物流中心、粤海铁路北港、湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程和过海光缆。根据本项目第 4 章节分析，本项目建设对水动力环境的影响主要集中在工程所在区域附近 500m 范围内的水域，对 500m 范围外水动力环境的影响较小。项目建设对所在海域冲淤环境影响幅度不超过 0.10m/a。本项目建设产生的悬浮泥沙基本不会扩散至上述项目所在海域。因此，本项目建设不会对上述项目所在海域的水文动力环境、冲淤环境、水质环境等产生影响；本项目仅在台风（不超过 7 级）期间供客滚船进入锚地防台使用，平时基本不使用，在做好相应安全措施的前提下，本项目建设对上述项目基本无影响。

5.3 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直接利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。

通过对本工程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，按照利益相关者的界定原则，经界定，本项目无利益相关者，与原论证一致。

5.4 需协调部门界定

本项目施工及运营期间均需投入船舶，往来锚泊区的船舶将会增多，客观上增加了周边海域船舶交通流量和密度，船舶在该水域中会遇局面将增多并变得复杂，船舶发生交通事故的概率也将增加，对周边海域的通航环境有一定的影响。项目施工期间会对距离较近的徐闻南部重要渔业资源产卵场产生一定影响。

因此，界定本项目需协调部门为广东省粤西航道事务中心、湛江海事局、渔业主管部门，与原论证一致，详见表 5.4-1。

表 5.4-1 需协调部门一览表

序号	用海活动	需协调部门	相对位置关系	影响因素
1	通航环境	广东省粤西航道事务中心、湛江海事局	项目所在	通航影响
2	徐闻南部重要渔业资源产卵场	渔业主管部门	项目东侧约 0.06km	悬沙扩散

5.5 相关利益协调分析

(1) 与广东省粤西航道事务中心、湛江海事局的协调分析

建议建设单位与湛江海事局沟通，指派熟悉航海专业或海事管理专业的人员负责沟通联系，在湛江海事局的协助下，加强船舶进出的调度；施工前，施工单位应向广东省粤西航道事务中心、湛江海事局申请发布航道、航行通告，施工期间，施工单位应按要求设置助航和警示标志，划定施工水域，制定相应的通航安全保障措施，尽量避免在交通密集区及其他交通管制水域航行，严格执行各项安全保障措施，依法规范海上交通，完善导航体系，保证项目附近海域具有良好的通航环境。

本项目原论证已取得广东省粤西航道事务中心、湛江海事局的意见，对项目用海无意见，见附件 4。

(2) 与渔业主管部门的协调分析

本项目产生的悬沙将扩散进徐闻南部重要渔业资源产卵场，项目的建设将造成海洋生物资源损失，建议建设单位应采取措施，实施生态保护修复，开展以增殖放流为主的生态保护修复措施，建设单位应与渔业主管部门充分沟通协调，明确增殖放流实施地点、实施计划、投放苗种等，在渔业主管部门的协调下有序开展。

表 5.5-1 利益协调情况一览表

序号	用海活动	利益相关者/ 协调责任部门	协调方案
1	通航	广东省粤西航道事务中心、湛江海事局	建议建设单位与湛江海事局沟通，指派熟悉航海专业或海事管理专业的人员负责沟通联系，在湛江海事局的协助下，加强船舶进出的调度；施工前，施工单位应向广东省粤西航道事务中心、湛江海事局申请发布航道、航行通告，施工期间，施工单位应按要求设置助航和警示标志，划定施工水域，制定相应的通航安全保障措施，尽量避免在交通密集区及其他交通管制水域航行，严格执行各项安全保障措施，依法规范海上交通，完善导航体系，保证项目附近海域具有良好的通航环境。本项目原论证已取得广东省粤西航道事务中心、湛江海事局的意见，对项目用海无意见，见附件 4。

2	徐闻南部重要渔业资源产卵场	渔业主管部门	建议建设单位应采取措施，实施生态保护修复，开展以增殖放流为主的生态保护修复措施，建设单位应与渔业主管部门充分沟通协调，明确增殖放流实施地点、实施计划、投放苗种等，在渔业主管部门的协调下有序开展。
---	---------------	--------	---

5.6 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

5.6.1 与国防安全和军事活动的协调性分析

本项目用海不涉及军事用海、军事禁区或军事管理区，其工程建设、生产经营不会对国防安全、军事活动产生不利影响。因此，本项目用海不涉及国防安全和军事活动的开展。

5.6.2 与国家海洋权益的协调性分析

海域是国家的资源，任何方式的使用都必须尊重国家的权力和维护国家的利益，遵守维护国家权益的有关规则，防止在海域使用中有损于国家海洋资源，破坏生态环境的行为。

本项目建设不涉及国家领海基点，不涉及国家秘密，本项目不会对国防安全和国家海洋权益产生影响。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 与国土空间规划符合性分析

6.1.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

本项目分为 S1 海安港锚泊区和 S2 角尾湾锚泊区，局部水深不足区域需进行疏浚。S1 海安湾锚泊区和 S2 角尾湾锚泊区均位于《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》中的海洋开发利用空间；根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，S1 海安湾锚泊区位于交通运输用海区，S2 角尾湾锚泊区位于渔业用海区。本项目用海类型为交通运输用海，与 S1 海安湾锚泊区的《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》里交通运输用海区相适应；根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，S2 角尾湾锚泊区所在海域“徐闻南侧渔业用海区”其中一条空间准入要求为“可兼容海底电缆管道、航运、海洋保护修复及海岸防护工程等用海”，项目建设是为了保障琼州海峡两岸港口码头、船舶的安全运营，不建设构筑物，用海类型为交通运输用海的航运用海，与 S2 角尾湾锚泊区所在的《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》里渔业用海区不冲突。

琼州海峡易受天气影响，海上通航环境复杂，极易发生碰撞事故，如果安全问题得不到解决，将不利于海峡两岸航运经济的发展。目前海峡线共有 53 艘大型客滚船，但琼州海峡区域内应急锚地资源极其匮乏。当前，湛江市本地可以应急锚泊且距离琼州海峡北岸最近的海域为湛江湾，但从琼州海峡北岸徐闻港到湛江湾来回约 300 公里，船舶往返时间 10 多个小时，油料耗费大，消耗时间长，无法满足船舶高效率运营。尤其春运期间及复航期间，一旦有船舶出现一些故障，无应急锚地可供船舶进行应急候泊、应急抛锚、应急避让和应急抢险泊，容易导致相关航道封闭、无法保障进出港航道畅通。针对琼州海峡北岸航运现状存在的问题，琼州海峡北岸应急锚地的建设可以弥补琼州海峡北岸长期以来存在的应急水域不足的短板，一定程度上可以解决附近船舶应急候泊、应急抛锚、应急避让和应急抢险等方面的问题，为琼州海峡北岸港口的船舶安全避风，为琼州海峡两岸港口码头、船舶的安全运营，保持相对稳定的通航效率提供有力保障。

项目实施的自然和社会条件适宜，工程建设对项目所在及其周边海域的海洋资源和环境不可避免的会造成一定的影响，但论证区域附近环境质量状况良好，具有较好的环境承载力，只要在做好环境质量的监测工作，并严格落实各阶段污染防治措施，项目用海对海洋环境影响是可以承受的；项目用海对周边的海洋开发活动等存在一定的影响，但产生的影响可以协调，不会影响到《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》各项生态整治修复工程的实施，与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》和《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》的规划要求相符合。

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

琼州海峡易受天气影响，海上通航环境复杂，极易发生碰撞事故，如果安全问题得不到解决，将不利于海峡两岸航运经济的发展。目前海峡线共有 53 艘大型客滚船，但琼州海峡区域内应急锚地资源极其匮乏，无法满足大型船舶锚泊应急需求。本项目应急锚地的建设可以弥补琼州海峡北岸长期以来存在的应急水域不足的短板，一定程度上可以解决附近船舶应急候泊、应急抛锚、应急避让和应急抢险等方面的问题，为琼州海峡北岸港口的船舶安全避风，为琼州海峡两岸港口码头、船舶的安全运营，保持相对稳定的通航效率提供有力保障。

本项目为应急锚地建设工程，用海类型为交通运输用海的航运用海，符合交通运输用海区的空间准入要求，也属于渔业用海区可兼容的用海方式。项目部分区域需浚深，符合“允许适度改变海域自然属性”的利用方式；项目没有在航道、锚地内进行增养殖、捕捞，以及建设构筑物。项目建设是为了保障琼州海峡两岸港口码头、船舶的安全运营，不会对改善区域水动力条件和泥沙冲淤环境有明显不利影响，对锚泊区外水动力和泥沙冲淤环境也基本无影响；项目建设不涉及严格保护岸线，不涉及无居民海岛，经分析，施工产生的悬浮物扩散对水质的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续。项目距离红树林、基岩岸滩、砂质海岸及其生境较远，基本不会对其产生影响。

因此，本项目建设和运营符合海安湾交通运输用海区和徐闻南侧渔业用海区的管控要求。

表 6.2-1 项目与广东省海岸带及海洋空间规划功能区的符合性分析

名称	管控要求		符合性分析	是否符合
海安湾交通运输用海区	空间准入	1.允许港口、航运等用海； 2.可兼容工业、海底电缆管道、海洋保护修复及海岸防护工等用海； 3.在开发利用之前可兼容开放式养殖等增养殖用海； 4.优先保障军事用海及军事设施安全。	本项目属于应急锚地工程，用海类型为交通运输用海的航运用海。	符合
	利用方式	1.允许适度改变海域自然属性； 2.港口用海优化港区平面布置，节约集约利用海域资源；航运用海严禁在航道、锚地内进行增养殖、捕捞，以及建设构筑物等； 3.改善区域水动力条件和泥沙冲淤环境，保障进出港航道畅通。	本项目部分区域需浚深，符合“允许适度改变海域自然属性”的利用方式；项目没有在航道、锚地内进行增养殖、捕捞，以及建设构筑物等；项目建设是为了保障琼州海峡两岸港口码头、船舶的安全运营，不会对改善区域水动力条件和泥沙冲淤环境又明显不利影响	符合
	保护要求	1.加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响；维护和改善港口用海区和航运用海区原有的水动力和泥沙冲淤环境； 2.切实保护严格保护岸线； 3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低； 4.保护和合理利用无居民海岛资源； 5.保护红树林、基岩岸滩、砂质海岸及其生境。	项目实施后，锚泊区淤幅度均不超过0.10m/a，对锚泊区外水动力和泥沙冲淤环境基本无影响；项目建设不占用岸线，距离岸线约2km，不涉及严格保护岸线；项目建设不涉及无居民海岛；施工产生的悬浮物扩散对水质的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续，且项目距离红树林、基岩岸滩、砂质海岸及其生境较远，基本不会对其产生影响。	符合
徐闻南侧渔业用海区	空间准入	1.允许渔业基础设施、增养殖、捕捞等用海； 2.可兼容海底电缆管道、航运、海洋保护修复及海岸防护工程用海； 3.保障琼州海峡船舶定线制及其他航道航路用海需求； 4.优先保障军事用海及军事设施安全。	本项目属于应急锚地工程，用海类型为交通运输用海的航运用海，属于可兼容的用海类型；项目建设是为了保障琼州海峡两岸港口码头、船舶的安全运营，不会对琼州海峡船舶定线制及其他航道航路用海需求产生影响，也不会对军事用海及军事设施安全产生影响。	可兼容
	利用方式	1.允许适度改变海域自然属性； 2.渔业基础设施用海要优化渔港平面布局，鼓励建设透水式构筑物；增养殖活动应避开航道，不得妨碍海上交通及海底电缆管道的安全；捕捞海域禁止炸岛等破坏性活动；	本项目部分区域需浚深，符合“1.允许适度改变海域自然属性”的利用方式；本项目不涉及建设渔业基础设施，不涉及增养殖活动；项目建设是为了保障琼州海峡两岸港口码头、船舶的安全运营，不会对河口防洪纳潮功能产生影响。	符合

名称	管控要求	符合性分析	是否符合
	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；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.保护珊瑚礁、红树林、基岩岸滩、砂质海岸、淤泥质岸滩及其生境。	本项目施工船舶含油污水和生活污水统一收集后交由有处理能力的单位收运处理，不在附近海域排放，对所在海域的水质环境基本没有影响。项目在运行期自身不产生污染物，不会对所在海域的水质环境造成影响；项目建设不占用岸线，距离岸线约2km，不涉及严格保护岸线；项目建设不涉及无居民海岛；施工产生的悬浮物扩散对水质的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续，且项目距离红树林、基岩岸滩、砂质海岸及其生境较远，基本不会对其产生影响。	符合
其他要求	支持国家重大项目占用岸线，项目依法批准建设后形成的人工岸线可按照优化利用岸线进行管理。	本项目不涉及岸线利用。	符合

6.3 与生态保护红线的符合性分析

6.3.1 项目所在生态红线

本项目没有位于生态保护红线范围内。与项目邻近的生态保护红线为徐闻南部重要渔业资源产卵场。

本项目申请用海总面积为 238.0703 公顷，其中航标用海面积 3.2938 公顷，用海方式为透水构筑物；疏浚用海面积 234.7765 公顷，用海方式为专用航道、锚地及其他开放式。项目用海将占用海域空间资源，其中透水构筑物长期占用部分海面以及海面上方的海域空间资源，疏浚工程临时占用部分海域，也将影响所在海域的其他海洋开发活动。

项目建设内容中的 S2 角尾湾锚泊区距离“徐闻南部重要渔业资源产卵场”为 0.14km。经分析，S1 海安湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面

积为 3.780km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.105km²。S2 角尾湾锚泊区施工期疏浚悬浮沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 10.388km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.043 km²。施工悬浮泥沙将对扩散范围内的渔业资源造成一定影响，但影响是暂时的，随着施工结束而消除。总体上，本项目施工期对工程附近水生生态环境产生一定的影响，但总体来说影响不大，工程完成后，经过一段时间的调整与恢复，附近水域海洋生物区系会重新形成。

此外，项目周边的生态保护红线还有徐闻珊瑚礁和徐闻县红树林等。经分析，疏浚施工产生的悬浮泥沙不会扩散至珊瑚礁生态保护红线区域和红树林片区范围，基本不会对珊瑚礁和红树林造成影响。

综上分析，本项目建设过程中需开展疏浚施工，施工产生的悬浮泥沙对于周边海域的渔业资源、幼鱼及其生境等产生一定的影响，但影响是暂时的，随施工的结束而结束，且通过生态补偿，本项目对其产生的生态影响可予以弥补。建议本项目施工采用先进、合理的设备和工艺，缩短施工周期，减少泥沙入海量，降低悬浮泥沙对海域生态环境的影响。

根据《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），生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许 10 类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

本项目不占用生态保护红线，对周边生态保护红线的影响很小且可控，符合生态保护红线的管理要求。

小结：

综上所述，项目不占用生态保护红线，对周边生态保护红线的影响较小且可控；项目建设和营运符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

项目符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》海安湾交通运输用海区、徐闻南侧渔业用海区的管控要求。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

本项目角尾湾锚地调整后选址与调整前一致，海安湾锚地调整后锚地北侧向南压缩，调整后仍位于调整前范围内。

7.1.1 项目选址区位与社会条件的合理性分析

琼州海峡是广东与海南海上交通的重要通道，沟通北部湾和南海的海上走廊，也是广东至广西、越南的海上交通捷径。琼州海峡北岸湛江市东临南海，西濒北部湾，南与海南省隔海相望，北接广西壮族自治区，居粤、琼、桂三省（自治区）交接点，有铁路，公路连通大西南及中原大地；有优良港口，海洋运输直通东南亚各国，是我国大西南到东南亚各国最近出海口；有海陆空交通与珠三角相通，便于接受珠三角的经济辐射；有水陆联运的铁路、公路通往我国最大的经济特区海南省，是海南岛通往大陆的主要通道。

琼州海峡北岸水陆交通便捷，当地建筑材料供应充足，工程所需材料可由当地市场供应。角尾湾、海安湾水流相对较缓，波浪影响较小。选址周边航道等级较高，水运交通方便。粤西地区众多的港口群，有多年连续建港的经验，拥有经验丰富的施工队伍，有较强的施工管理经验和能力，各项外部条件均能满足本工程的需要。

因此，项目建设与选址区位和社会条件是相适宜的。

7.1.2 项目选址与自然资源、海洋生态的适宜性分析

1、气象条件的适宜性

本工程位于北回归线以南，属南亚热带季风性气候。气候温暖，雨量充沛，雨热同季，光照充足；冬不寒冷，夏不酷热，夏长冬短，春早秋迟；秋冬春旱。总体来说，海洋性气候明显，光、热、水资源丰富，气候条件优越，但灾害性天气（如热带气旋、干旱、暴雨等）影响较频繁。总体看来，该区域虽然存在一些极端气候，但极端气候持续时间较短，而且可以通过禁止在极端气候条件下施工和采取相应措施来降低极端气候影响。因此，该区域的气候条件基本适宜本项目

建设。

2、地形地貌与工程地质条件的适宜性

琼州海峡两岸海岸曲折，呈锯齿状，岬角和海湾犬牙交错。潮流通道由中央深槽与东西两端的水下三角洲所组成。

根据钻探揭示地层情况，场地抗震设防烈度为 8 度，本次勘察深度内未发现断裂构造迹象，未发现不良地质作用；根据《水运工程抗震设计规范》（JTJ146-2012），场地地处近海浅滩，软土层较发育，属建筑抗震的不利地段。拟建场地稳定性虽属较差地段，但场地底质以②₁ 淤泥、淤泥质粉质黏土为主，锚抓力较好，适宜锚地工程建设。

3、水深条件的适宜性

本项目建设 S1 海安湾锚泊区现状底标高为-4.4m~-21.0m，S2 角尾湾锚泊区现状底标高为-4.5m~-11.0m。总体水深较好，部分水域不满足设计底标高要求需疏浚。总体来说，本工程的建设与水深条件相适宜。

4、区域生态环境的适宜性

本项目生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要是由于疏浚施工直接对底栖生物生境造成的破坏，间接影响是由于水域疏浚施工产生的悬浮泥沙使工程附近海域的悬浮物增加对海洋生态环境造成一定影响。

本项目施工作业会改变附近水体的底质条件，破坏生物的原有栖息环境，使得活动能力强的底栖种类逃往它处继续生存外，部分底栖种类由于被掩埋、覆盖而死亡，对施工区潮间带生物群落的破坏是不可逆转的；施工期间还会造成海水浑浊，悬浮物质增多，削弱水体的真光层厚度，降低海洋初级生产力，使浮游植物生物量下降，对游泳生物和浮游生物的影响也是不利的，但随着施工结束水质会逐渐恢复，生物重新植入，这种影响是局部的、暂时的，随施工结束而消失。

在加强工程的环境保护、环境管理和监督工作，采取积极的预防及环保治理措施，并进行生态补偿的前提下，可以减轻对生态环境的影响程度，工程项目与区域生态环境具有较好的适宜性。

7.1.3 项目选址与周边其他用海活动的适宜性分析

本项目论证范围内开发利用活动主要有航道、航路、警戒区、养殖项目、码头工程、自然保护地、珊瑚礁和红树林等。项目用海对周边海域开发活动的影响

主要为施工产生的悬沙扩散对周边海域水质环境的影响以及船舶对周边海域通航环境的影响。经分析，本项目无利益相关者，需协调部门为广东省粤西航道事务中心、湛江海事局、渔业主管部门。

为保证海上交通的正常秩序，在项目施工前，要对作业船只的活动时间、活动范围进行控制和规范，并上报主管部门审批，发布公告并设置航标、警示标志，明确标示施工水域；在项目施工时，建设单位应建立安全有效的联系机制，与海事主管部门进行充分沟通协调，做好船舶的进出安排，确保船舶的通航安全。

可见，本项目与周边其他用海活动的影响具有较好的协调性。

7.1.4 项目选址与海洋产业协调发展的适宜性分析

随着国民经济的高速发展，琼州海峡通航密度不断增加、水路货运总量不断增加，琼州海峡两岸的港口码头、船舶也在此背景下向大型化、专业化发展，水路货运量和客运量持续增长。但琼州海峡易受天气影响，海上通航环境复杂，极易发生碰撞事故，如果安全问题得不到解决，将不利于海峡两岸航运经济的发展。

目前海峡线共有 53 艘大型客滚船，但琼州海峡区域内应急锚地资源极其匮乏。当前，湛江市本地可以应急锚泊且距离琼州海峡北岸最近的海域为湛江湾，但从琼州海峡北岸徐闻港到湛江湾来回约 300 公里，船舶往返时间 10 多个小时，油料耗费大，消耗时间长，无法满足船舶高效率运营。尤其春运期间及复航期间，一旦有船舶出现一些故障，无应急锚地可供船舶进行应急候泊、应急抛锚、应急避让和应急抢险泊，极容易导致相关航道封闭、无法保障进出港航道畅通。针对琼州海峡北岸航运现状存在的问题，为保障港口的通航效率、突破港口发展瓶颈，从增大船舶应急水域，减少封港事件的发生的角度出发，琼州海峡北岸应急锚地的建设已迫在眉睫。

本项目建成后将满足提升琼州海峡客滚运输服务综合保障能力、完善安全管理措施、增强应急保障能力等方面的需求，对推进琼州海峡客滚运输持续健康发展、有效推动海峡两岸航运经济的发展，具有重要的意义，是使琼州海峡综合交通运输网络更好地满足区域经济社会发展的迫切需要。

因此，本项目选址与海洋产业协调发展相适宜。

7.2 用海平面布置合理性分析

7.2.1 是否体现节约集约用海的原则

根据《海港锚地设计规范》(JTS/T177-2021),结合琼州海峡客滚船舶尺度、所在海域水深条件等因素,项目布置防台锚地水域 S1 海安湾锚泊区和 S2 角尾湾锚泊区。S1 海安湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位,采用“上三下二”连片式布置,单个锚位锚泊半径为 410m/290m。S2 角尾湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位,采用“左三右二”连片式布置,单个锚位锚泊半径为 300m/285m;按满足粤海铁大型客滚船/规划高铁接驳船,也可布置 3 个单锚锚位,系泊半径为 350m/360m。另外为方便锚地内船舶通行,S1 海安湾锚泊区、S2 角尾湾锚泊区各设置一条通行水域,宽度 60m。项目锚地设置符合《海港锚地设计规范》(JTS/T177-2021),项目建设可以解决目前应急锚地缺乏问题,同时维护地区交通运输、港口正常生产和客滚轮渡运输畅通。

S1 海安湾锚泊区设计底标高为-6.10m,现状底标高为-4.4m~-21.0m;S2 角尾湾锚泊区设计底标高为-7.70m/-8.70m,现状底标高为-4.5m~-11.0m。部分水域不满足设计底标高要求,需进行疏浚。项目疏浚范围及底标高均根据所在水域现状及需停泊船型确定,统筹安排,合理布局。

因此,本项目用海平面布置在满足用海需求的前提下,尽量减少用海面积,体现了集约、节约用海原则。

7.2.2 是否有利于生态保护,并已避让生态敏感目标

本项目的建设虽然会对海洋生态环境造成一定影响,但可以对项目建设造成的海洋生物资源损害进行补偿,即通过生态恢复的方式,补偿生态的损失,使项目周围海域在工程后能够逐步恢复原来的生态状况,保持区域海洋生态的平衡。总体来说,在充分采取各种保护和保全区域海洋生态系统措施的前提下,本项目不会对海洋生态环境造成大的不利影响。本项目申请用海范围不涉及自然保护区、生态保护红线等,已避让生态敏感目标。

7.2.3 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目建设对水动力环境的影响主要集中在工程所在区域附近 500m 范围内的水域,对 500m 范围外水动力环境的影响较小,锚泊区范围内流速变化量为-

0.042~0.006m/s，流向变化量为-3.07~1.57°；锚泊区范围外 300~500m 附近流速变化量为-0.013~0.036m/s，流向变化量为-2.02~1.77°。项目建设对所在海域冲淤环境影响幅度不超过 0.10m/a。项目建成后周边海域水文动力、冲淤环境总体变化不大。

因此，本项目平面布置与水文动力环境和冲淤环境较适宜。

7.2.4 能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响

本项目的建设不会对周边其他用海活动产生严重不利影响，在落实了各项对策措施后，本项目用海平面布置不存在引发重大利益冲突的可能，与周边用海活动无不可协调的矛盾。因此，本项目平面布置与周边用海活动相适应。

综上，项目按照实际需求布置防台锚地水域 S1 海安湾锚泊区和 S2 角尾湾锚泊区，布置船舶锚位、航标和通行水域避让了生态敏感目标，最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，最大程度地减少对周边其他用海活动的影响，在满足用海需求的前提下，尽量减少用海面积，体现了集约、节约用海原则，用海平面布置合理。

7.3 用海方式合理性分析

按《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），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的航运用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的锚地用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）和开放式（一级方式）中的专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。

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

本项目建设锚地，用海方式透水构筑物和专用航道、锚地及其他开放式用海，不涉及填海及非透水构筑物，项目建设已遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水式、开放式的用海原则。

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

本项目建设锚地，部分水域不满足设计底标高要求需疏浚，通过疏浚可满足本项目锚泊区设计底标高的要求，确保船舶安全停泊采取开放式用海是合理的，在一定程度上有利于保持海域自然属性。

项目用海为交通运输用海，建设航标并对部分水域进行疏浚。项目用海不涉及炸岛，没有围填海工程。项目建设是为解决目前应急锚地缺乏问题，维护地区交通航运、港口正常生产和客滚轮渡运输畅通。项目建设对水动力环境及冲淤环境的影响主要集中在工程区及邻近海域，对水文动力环境影响较小，不会严重破坏水文动力环境，对冲淤环境影响也较小。

项目建设及运营通过采取一定的环境保护措施，能够减小对附近海域环境的影响，与所属海洋功能区主导功能不冲突。本项目建设是目前解决琼州海峡南北两岸船舶通航安全与效率矛盾的迫切需求，有利于保障琼州海峡水上交通安全，促进海峡两岸航运经济发展，维护琼州海峡交通航运、港口正常生产和客滚装轮渡运输畅通。

综上，项目已最大程度地减少对海域自然属性的影响，有利于维护海域基本功能。

7.3.3 能否最大程度地减少对海洋生态系统的影响

项目建设过程中会造成对施工范围的海洋生态环境造成影响，但可以对项目施工过程造成的海洋生物资源损害进行补偿，即通过生态恢复的方式，补偿生态的损失，使项目周围海域在工程后能够逐步恢复原来的生态状况，保持区域海洋生态的平衡。总体来说，在充分采取各种保护和保全区域海洋生态系统措施的前提下，本项目用海方式不会对海洋生态系统造成大的不利影响。

7.3.4 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目建设对水动力环境的影响主要集中在工程所在区域附近 500m 范围内的水域，对 500m 范围外水动力环境的影响较小，锚泊区范围内流速变化量为-0.042~0.006m/s，流向变化量为-3.07~1.57°；锚泊区范围外 300~500m 附近流速变

化量为-0.013~0.036m/s，流向变化量为-2.02~1.77°。项目建设对所在海域冲淤环境影响幅度不超过 0.10m/a。项目建成后周边海域水文动力、冲淤环境总体变化不大。

因此，本项目平面布置与水文动力环境和冲淤环境较适宜。

7.4 占用岸线合理性分析

本项目距离陆地最近约 2km，不占用岸线，对岸线资源没有影响。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 申请用海面积

调整前，按《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），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的航运用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的锚地用海（二级类），用海方式为开放式（一级方式）中的专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。项目申请用海总面积 587.6684 公顷，锚泊区申请用海面积 573.5632 公顷，其中 S1 海安湾锚泊区申请用海面积 339.1668 公顷，S2 角尾湾锚泊区申请用海面积 234.3964 公顷；疏浚申请用海面积 14.1052 公顷，其中 S1 海安湾锚泊区疏浚申请用海面积 7.5814 公顷，S2 角尾湾锚泊区疏浚申请用海面积 6.5238 公顷。项目申请用海范围不占用岸线，锚泊区申请用海期限 40 年，疏浚申请用海期限 2 年。

调整后，按《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），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的航运用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的锚地用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）和开放式（一级方式）中的专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。项目申请用海总面积 238.0703 公顷，航标申请透水构筑物用海面积 3.2938 公顷，其中 S1 海安湾锚泊区航标申请用海面积 1.1200 公顷，S2 角尾湾锚泊区航标申请用海面积 2.1738 公顷；疏浚申请专用航道、锚地及其他开放式用海面积 234.7765 公顷，其中 S1 海安湾锚泊区疏浚申请用海面积

52.8019 公顷，S2 角尾湾锚泊区疏浚申请用海面积 181.9746 公顷。拟进行立体分层设权，航标确权空间层为海床、水体，确权高程为现状海床高程至平均海平面；疏浚确权空间层为底土、海床，S2 角尾湾锚泊区疏浚 1 确权高程为-7.7m~现状海床高程（1985 国家高程基准），疏浚 2 确权高程为-6.7m~现状海床高程（1985 国家高程基准）；S1 海安湾锚泊区疏浚确权高程为-5.1m~现状海床高程（1985 国家高程基准）。

表 7.5.1-1 用海情况变化表

项目	调整前用海面积（公顷）	调整后用海面积（公顷）	面积变化（公顷）	变化原因
锚泊区（含航标）	573.5632	3.2938	-570.2694	调整前对整个锚泊区申请用海下，调整后仅对航标申请用海
疏浚	14.1052	234.7765	+220.671	调整前申请锚泊区以外的疏浚用海，调整后申请整个锚泊需疏浚的范围
合计	587.6684	238.0703	-349.5981	申请方式及疏浚范围改变

7.5.2 项目用海面积合理性

7.5.2.1 是否满足项目用海需求

随着国民经济的高速发展，琼州海峡通航密度不断增加、水路货运总量不断增加，琼州海峡两岸的港口码头、船舶也在此背景下向大型化、专业化发展，水路货运量和客运量持续增长。但琼州海峡易受天气影响，海上通航环境复杂，极易发生碰撞事故，如果安全问题得不到解决，将不利于海峡两岸航运经济的发展。

目前海峡线共有 53 艘大型客滚船，但琼州海峡区域内应急锚地资源极其匮乏。当前，湛江市本地可以应急锚泊且距离琼州海峡北岸最近的海域为湛江湾，但从琼州海峡北岸徐闻港到湛江湾来回约 300 公里，船舶往返时间 10 多个小时，油料耗费大，消耗时间长，无法满足船舶高效率运营。尤其春运期间及复航期间，一旦有船舶出现一些故障，无应急锚地可供船舶进行应急候泊、应急抛锚、应急避让和应急抢险泊，极易导致相关航道封闭、无法保障进出港航道畅通。针对琼州海峡北岸航运现状存在的问题，为保障港口的通航效率、突破港口发展瓶颈，从增大船舶应急水域，减少封港事件的发生的角度出发，琼州海峡北岸应急锚地的建设已迫在眉睫。

本项目分为 S1 海安湾锚泊区以及 S2 角尾湾锚泊区，S1 海安湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位，采用“上三下二”连片式布置，单个锚位锚泊半径为 410m/290m，设置 2 座实体航标和 2 座虚拟 AIS 航标。S2 角尾湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位，采用“左三右二”连片式布置，单个锚位锚泊半径为 300m/285m；按满足粤海铁大型客滚船/规划高铁接驳船，也可布置 3 个单锚锚位，系泊半径为 350m/360m；设置 4 座实体航标和 3 座虚拟 AIS 航标。另外为方便锚地内船舶通行，S1 海安湾锚泊区、S2 角尾湾锚泊区各设置一条通行水域，宽度 60m。S1 海安湾锚泊区设计底标高为-6.10m，现状底标高为-4.4m~-21.0m；S2 角尾湾锚泊区设计底标高为-7.70m/8.70m，现状底标高为-4.5m~-11.0m。部分水域不满足设计底标高要求，需进行疏浚。

因此，本项目用海根据琼州海峡北岸航运现状存在的问题，新建锚地并对部分水域进行疏浚，项目建成后有利于解决琼州海峡南北两岸船舶通航安全与效率之间的矛盾，有利于保障琼州海峡水上交通安全，促进海峡两岸航运经济发展，维护琼州海峡交通航运、港口正常生产和客滚装轮渡运输畅通。

综上，本项目申请用海面积符合项目用海需求。

7.5.2.2 是否符合相关行业的设计标准和规范

本项目设计根据《海港锚地设计规范》（JTS/T177-2021）现行有关规范、规程和标准，以技术和经济相统一的原则，确定了本工程的主要技术指标。设计中同时考虑国家通用规范、行业规范对本工程进行论证分析，确保结构安全、经济、适用并满足安全性、抗灾害性等要求。

1、《海港锚地设计规范》（JTS/T177-2021）

（1）锚地半径

根据《海港锚地设计规范》（JTS/T177-2021），除避风锚地之外的其他锚地，当底质条件良好、船舶采用单锚系泊时，单个锚位所占水域为圆形。其半径可按下列公式计算：

$$R=L+L_c+L_d$$

式中 R—单锚水域锚泊半径（m）；

L—设计船长（m）；

L_c—锚链的水平投影长度（m），最大不大于设计船型的全部锚链长度；风

速 5 级至 7 级时取设计高水位下锚地水深的 6 倍~10 倍，风速大时取大值，反之取小值；对于常年风速小于 5 级的锚地，可取设计高水位下锚地水深的 4 倍；本工程海安湾及角尾湾锚泊区锚链的水平投影长度均按 10 倍设计高水位下的锚地水深计算。

根据《海港锚地设计规范》（JTS/T177-2021）条文说明中表 6.8“典型客货滚装船锚链长度表”，对 10000GT 客货滚装船，锚链长度为 11 节，每节锚链标准长度 27.5m，全部锚链长度为 302.5m。

L_d —富裕距离（m），取 55m。

结合锚地选址实际水深条件，计算单点锚锚位半径。相应的计算值见下表 7.5.2-1 和表 7.5.2-2。

表 7.5.2-1 海安湾单锚锚位半径计算结果表

序号	设计代表船型	船长L	锚地现状底标高	设计高水位	水深h	Lc	Ld	系泊半径	R 取值
		(m)							
1	小型客滚船舶	98.00	-7.0	2.56	9.56	95.6	55	248.6	—
		98.00	-9.0	2.56	11.56	115.6	55	268.6	
2	中型客滚船舶	127.50	-8.0	2.56	10.56	105.6	55	288.1	290
		127.50	-20.0	2.56	22.56	225.6	55	408.1	410
3	绿源二号	129.8	- 17.0	2.56	19.56	195.6	55	380.4	

表 7.5.2-2 角尾湾单锚锚位半径计算结果表

序号	设计代表船型	船长L	锚地现状底标高	设计高水位	水深h	Lc	Ld	系泊半径	R 取值
		(m)							
1	中型客滚船舶	127.50	-7.7	2.56	10.26	102.6	55	285.1	285
2	中型客滚船舶	127.50	-9.0	2.56	11.56	115.6	55	298.1	300
3	大型客滚船舶	188.00	-9.0	2.56	11.56	115.6	55	358.6	360
4	高铁接驳船	175.00	-9.0	2.56	11.56	115.6	55	345.6	350

综上，锚地系泊半径结合锚地区实际水深条件，海安湾锚地按满足中型客滚船及新能源车运输平板船锚泊需要，系泊半径取 290m/410m。角尾湾锚地按满

足中型客滚船锚泊需要，系泊半径取 285m/300m；按满足粤海铁大型客滚船和规划高铁接驳船锚泊需要，锚地系泊半径取 350m/360m。

(2) 锚地设计标高

由于《海港锚地设计规范》(JTS/T177-2021)，锚地设计水深的计算基准面应采用当地理论最低潮面，锚地设计水深可按下式算：

$$D=c \times T+Z$$

式中：

D——锚地设计水深 (m)；

c——锚地水深系数，海安湾有效波高 1.92m，取 1.20；角尾湾有效波高 2.83m，取 1.25；

T——船舶满载吃水 (m)，对于专用的压载船舶锚地，可取压载吃水 (m)；

Z——备淤富裕深度 (m)，根据回淤强度和维护挖泥间隔期计算确定；对于天然水深满足使用要求且不淤的锚地，可不计备淤富裕深度。琼州海峡受台风等极端天气影响大，锚地实施后回淤尤其是骤淤影响存在不确定性。同时，从锚地后期维护管理角度出发，建设单位考虑锚地建成后 2 年回淤量，可减少人力管理和施工成本支出，本次备淤富裕深度按每两年疏浚一次取 0.7m。

锚地设计底标高计算结果详见表 7.5.2-3、表 7.5.2-4。

表 7.5.2-3 海安湾锚地设计底标高计算结果表

序号	设计代表船型	吃水 T (m)	$T(s)$	$\frac{H}{T}$ (m)	Z (m)	D	取值
1	小型客滚船舶	4.00	5.92	1.92	0.7	5.50	-5.50
2	中型客滚船舶	4.45	5.92	1.92	0.7	6.04	-6.10
3	绿源二号	4.20	5.92	1.92	0.7	5.74	-5.74

表 7.5.2-4 角尾湾锚地设计底标高计算结果表

序号	设计代表船型	吃水 T (m)	$T(s)$	$\frac{H}{T}$ (m)	Z (m)	D	取值
1	小型客滚船舶	4.00	6.72	2.83	0.7	5.70	-5.70
2	中型客滚船舶	4.45	6.72	2.83	0.7	6.26	-6.30
3	大型客滚船舶	5.60	6.72	2.83	0.7	7.70	-7.70
4	高铁接驳船	6.40	6.72	2.83	0.7	8.70	-8.70

综上，考虑本项目海安湾锚地设计底标高按满足中型客滚船锚泊要求，取 -6.10m；角尾湾锚地设计底标高按满足现状粤海铁大型客滚船锚泊要求，取 -7.70m，对规划高铁接驳船，取 -8.70m。

（3）锚地内部航行（穿行）通道

根据《海港锚地设计规范》（JTS 177-2021），当锚地内有船舶通行要求时，锚位中心点间的距离应增加 2 倍~3 倍船宽富裕值，本工程海安湾和角尾湾锚位内部航行通道取 60m。

2、《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）

S1 海安湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位，采用“上三下二”连片式布置，单个锚位锚泊半径为 410m/290m，设计底标高为-6.10m，利用的海域面积约 3.06km²，设置 2 座实体航标和 2 座虚拟 AIS 航标。S2 角尾湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位，采用“左三右二”连片式布置，单个锚位锚泊半径为 300m/285m；按满足粤海铁大型客滚船/规划高铁接驳船，可布置 3 个单锚锚位，系泊半径为 350m/360m；西南侧（900m×900m）范围考虑 1 个高铁接驳船锚位，设计底标高为-8.70m；锚地其他区域按满足现状粤海铁大型客滚船锚泊需求，设计底高程取-7.70m，利用的海域面积约 2.34km²，设置 4 座实体航标和 3 座虚拟 AIS 航标，另外为方便锚地内船舶通行，S1 海安湾锚泊区、S2 角尾湾锚泊区各设置一条通行水域，宽度 60m。S1 海安湾锚泊区、S2 角尾湾锚泊区部分水域不满足设计底标高要求需疏浚。

（1）航标

按《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），参考“采用单点系泊方式的储油轮”用海范围界定方法宗海界址点的确定，以浮标锚定的中心点为圆心界址点，R 半径，所围成的圆形区域为界。本项目用海区界址线确定原则如下：以航标抛设中心点为圆心，半径 R=航标体的半径+锚系的最大回旋半径（即最低潮位锚系拉直后沉块中心至浮标中心的水平投影长度），其中锚系的最大回旋半径计算公式为：

$$\text{锚系最大回旋半径} = \sqrt{\text{锚链长度}^2 - \text{最低潮位水深}^2}$$

根据设计，航标锚链长为 41.25m，航标体半径为 1.2m，航标运最大运动半径和用海半径见下表，航标透水构筑物用海面积 3.2938 公顷。

表 7.5.2-5 航标最大运动半径及用海半径表

序号	航标名称	锚定中心点坐标		极端低水	锚链长	最大运动	航标半径 r	用海半径	用海面积
		X 坐标	Y 坐标						

				位下 水深 (m)	(m)	半径 R	(m)	(m)	(公 顷)
1	海安 湾 F1	2239920.829	418538.524	3.57	41.25	41.10	1.2	42.30	0.5621
2	海安 湾 F2	2239920.829	420828.524	5.07	41.25	40.94	1.2	42.14	0.5579
3	角尾 湾 F1	2236528.487	402254.921	5.67	41.25	40.86	1.2	42.06	0.5558
4	角尾 湾 F2	2236528.487	404094.921	4.67	41.25	40.98	1.2	42.18	0.5589
5	角尾 湾 F3	2235808.487	404094.921	8.67	41.25	40.33	1.2	41.53	0.5418
6	角尾 湾 F4	2235148.487	403504.921	12.27	41.25	39.38	1.2	40.58	0.5173

(2) 疏浚

S1 海安湾锚泊区、S2 角尾湾锚泊区部分水域不满足设计底标高要求需疏浚，根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）“5.3.4 开放式用海 以实际设计、使用或主管部门批准的范围为界。”本项目疏浚工程用海根据疏浚平面布置图中开挖顶边线为界进行申请，S1 海安湾锚泊区、S2 角尾湾锚泊区疏浚申请专用航道、锚地及其他开放式用海面积分别为 52.8019 公顷、181.9746 公顷。

综上，本项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范。

7.5.2.3 减少项目用海面积的可行性

根据琼州海峡北岸滚装船运营航次情况，处于运营中的最少船舶数量达 36 艘，结合琼州海峡南岸现状及规划适合客滚船防风（应急）锚地共 30 个的情况，从极端情况解除后保障船舶迅速复航的角度来看，为保障运营中的船舶应急需求，北岸所需应急锚位需要按满足不少于 6 艘客滚船的应急需求进行考虑。其次，考虑实际操作中客滚船在锚地应急过程中可能出现偶然故障的情况，还需预留约 2 个的应急锚位以满足客滚船的应急需求；再者，还可能存在其他（非客滚船）船舶占用客滚船应急锚位的情形，从保障应急需求方面来考虑，又需布设约 2 个的

应急锚位；综上，本工程需布置 10 个应急锚位。

S1 海安湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位，采用“上三下二”连片式布置，单个锚位锚泊半径为 410m/290m，设计底标高为-6.10m，利用的海域面积约 3.06km²，设置 2 座实体航标和 2 座虚拟 AIS 航标。S2 角尾湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位，采用“左三右二”连片式布置，单个锚位锚泊半径为 300m/285m；按满足粤海铁大型客滚船/规划高铁接驳船，可布置 3 个单锚锚位，系泊半径为 350m/360m；西南侧（900m×900m）范围考虑 1 个高铁接驳船锚位，设计底标高为-8.70m；锚地其他区域按满足现状粤海铁大型客滚船锚泊需求，设计底高程取-7.70m，利用的海域面积约 2.34km²，设置 4 座实体航标和 3 座虚拟 AIS 航标，另外为方便锚地内船舶通行，S1 海安湾锚泊区、S2 角尾湾锚泊区各设置一条通行水域，宽度 60m。S1 海安湾锚泊区、S2 角尾湾锚泊区部分水域不满足设计底标高要求需疏浚。

本项目用海根据琼州海峡北岸航运现状存在的问题，结合实际需求，新建锚地并对部分水域进行疏浚，项目建成后有利于解决琼州海峡南北两岸船舶通航安全与效率之间的矛盾，有利于保障琼州海峡水上交通安全，促进海峡两岸航运经济发展，维护琼州海峡交通航运、港口正常生产和客滚装轮渡运输畅通。

综上，项目现阶段用海面积已无减少的可能，项目用海面积是合理的。

7.5.3 宗海图绘制

7.5.3.1 测量相关说明

（1）宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》《海籍调查规范》，广东海兰图环境技术研究有限公司负责进行本项目海域使用测量，测绘资质证书号为：乙测资字 44518541。

（2）执行的技术标准

《海域使用面积测量规范》（HY 070-2022）；

《海域使用分类》（HY/T 123-2009）；

《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；

《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）；

《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》（自然资源部，2023 年 11

月)；

《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范(试行)》(广东省自然资源厅，2024 年 6 月)。

7.5.3.2 宗海界址点的确定方法

(1) 航标用海的界定

按《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)，参考“采用单点系泊方式的储油轮”用海范围界定方法宗海界址点的确定，以浮标锚定的中心点为圆心界址点，R 半径，所围成的圆形区域为界。本项目用海区界址线确定原则如下：以航标抛设中心点为圆心，半径 R=航标体的半径+锚系的最大回旋半径(即最低潮位锚系拉直后沉块中心至浮标中心的水平投影长度)，其中锚系的最大回旋半径计算公式为：

锚系最大回旋半径= $\sqrt{\text{锚链长度}^2 - \text{最低潮位水深}^2}$

根据设计，航标锚链长为 41.25m，航标体半径为 1.2m，航标运最大运动半径和用海半径见表 7.5.1-3，航标透水构筑物用海面积 3.2938 公顷。

(2) 疏浚用海的界定

S1 海安湾锚泊区、S2 角尾湾锚泊区部分水域不满足设计底标高要求需疏浚，根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)“5.3.4 开放式用海 以实际设计、使用或主管部门批准的范围为界。”本项目疏浚工程用海根据疏浚平面布置图中开挖顶边线为界进行申请。

按照上述基本原则，在充分考虑本项目所在海域的自然属性和用海需求的基础上，结合广东省政府 2022 年批复海岸线，确定本宗海项目界址点位置。

表 7.5.2-1 项目宗海界址点确定依据

名称	用海内部单元	界址线	确定依据
航标	海安湾 F1、海安湾 F2	/	以航标抛设中心点为圆心，半径 R=航标体的半径+锚系的最大回旋半径(即最低潮位锚系拉直后沉块中心至浮标中心的水平投影长度)，海安湾 F1、海安湾 F2 用海半径分别为 42.30m、42.14m
	角尾湾 F1、角尾湾 F2、角尾湾 F3、角尾湾	/	以航标抛设中心点为圆心，半径 R=航标体的半径+锚系的最大回旋半径(即最低潮位锚系拉直后沉块中心至浮标中心的水平投

	F4		影长度)，角尾湾 F1、角尾湾 F2、角尾湾 F3、角尾湾 F4 用海半径分别为 42.06m、42.18m、41.53m、40.58m、
角尾湾疏浚	疏浚 1	1-2-...-22-23、 103-104-...-110- 111	以疏浚平面布置图中开挖顶边线为界
		111-1	以锚泊区边线为界
	疏浚 2	23-24-...-102-103	以疏浚平面布置图中开挖顶边线为界
		103-112-23	以角尾湾疏浚 1、疏浚 2 分界线为界
海安湾疏浚	疏浚 3	1-2-...-62-63-1	以疏浚平面布置图中开挖顶边线为界

7.5.3.3 宗海图的绘制

(1) 宗海位置图的绘制方法

宗海位置图采用2013年出版、图号为88001的外罗门至琼州海峡海图，比例尺为1:150 000，坐标系为2000国家大地坐标系，深度以理论最低潮面为基准（单位为米），高程以1985国家高程为基准（单位为米），地图投影为墨卡托投影（20°23'），图式采用GB12319-1998。将上述图件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。

(2) 宗海平面布置图的绘制

利用委托方提供的项目平面布置图及数字化地形图作为宗海平面图的基础数据，在软件界面下，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，绘出项目宗海平面布置图。

(3) 宗海界址图绘制

利用委托方提供的项目平面布置图及数字化地形图作为宗海平面图的基础数据，利用软件矢量化地形图作为宗海界址图的底图，根据《海籍调查规范》《宗海图编绘技术规范》对宗海和宗海内部单元的界定原则，形成不同用海单元的界址范围。

(4) 宗海立体空间范围示意图的绘制方法

根据《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》和《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范（试行）》的绘制要求，利用相关软件绘制宗海立体空间范围示意图。

7.5.3.4 宗海界址点坐标

宗海界址点在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、110°00'为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。项目宗海界址图见图 7.5.3-4 至 7.5.3-6。

高斯投影反算公式：

$$l = \frac{1}{\cos B_f} \left(\frac{y}{N_f} \right) \left[1 - \frac{1}{6} (1 + 2t_f^2 + \eta_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^2 + \frac{1}{120} (5 + 28t_f^2 + 24t_f^4 + 6\eta_f^2 + 8\eta_f^2 t_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^4 \right]$$
$$B = B_f - \frac{t_f}{2M_f} y \left(\frac{y}{N_f} \right) \left[1 - \frac{1}{12} (5 + 3t_f^2 + \eta_f^2 - 9\eta_f^2 t_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^2 + \frac{1}{360} (61 + 90t_f^2 + 45t_f^4) \left(\frac{y}{N_f} \right)^4 \right]$$

7.5.4 用海面积量算

（1）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，即利用经外扩后的各点平面坐标计算面积，通过计算直接求得用海面积。

（2）宗海面积的计算结果

根据《海籍调查规范》及本项目用海的用海类型，申请用海面积 238.0703 公顷，其中航标申请透水构筑物用海面积 3.2938 公顷，疏浚申请专用航道、锚地及其他开放式用

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（航标）宗海位置图

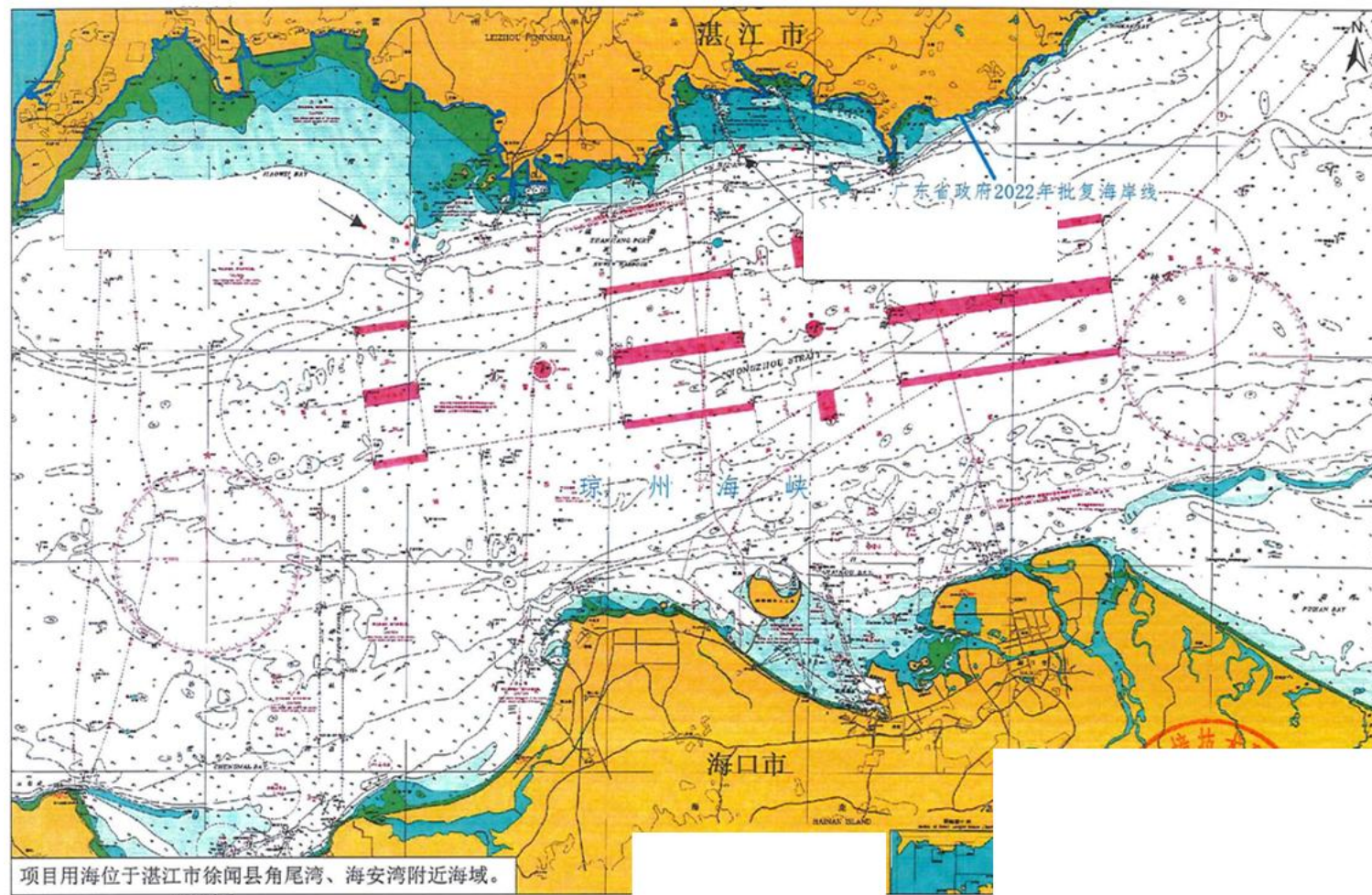


图 7.5.3-1 宗海位置图（航标）

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（疏浚）宗海位置图

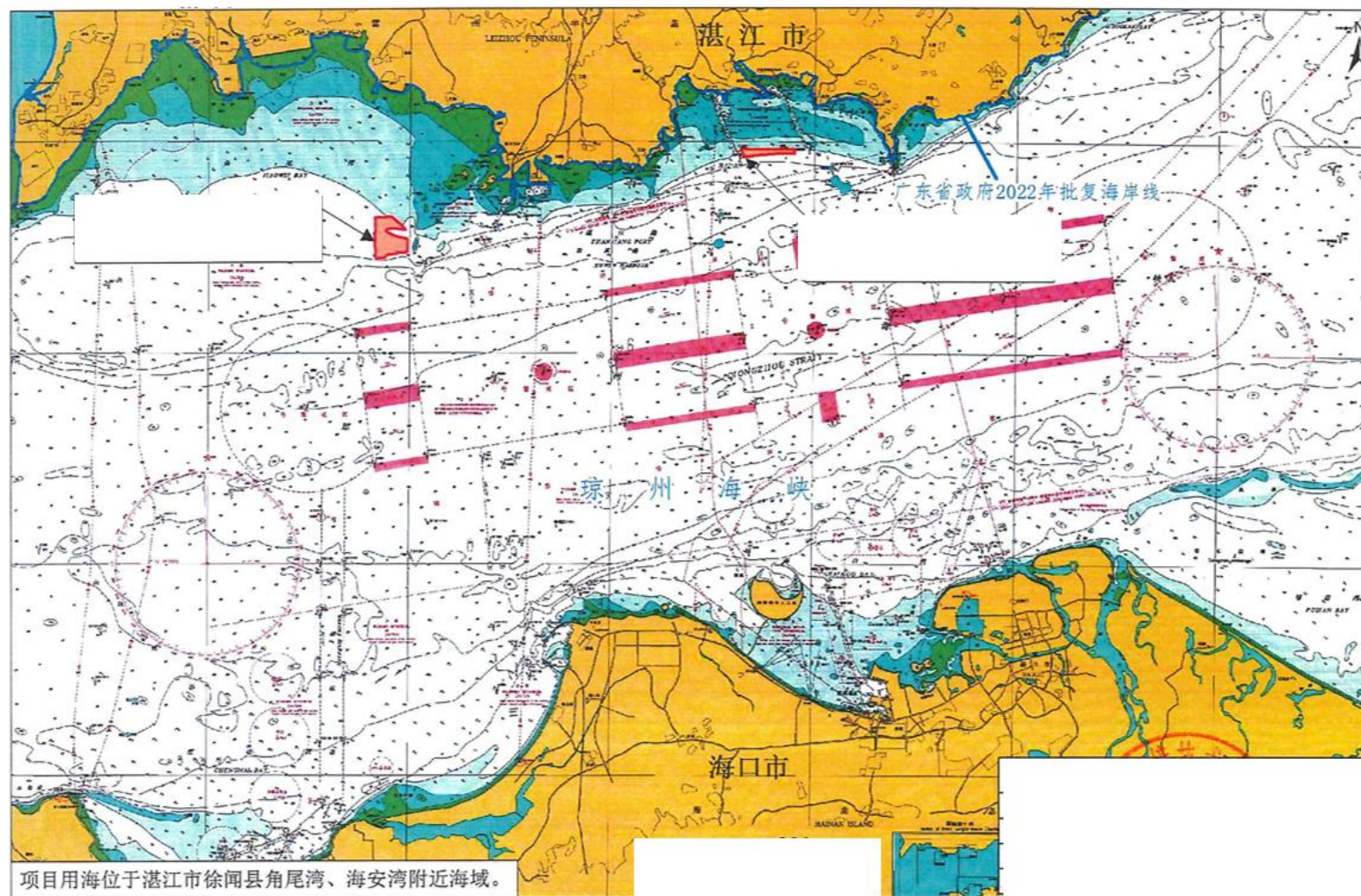


图 7.5.3-2 宗海位置图（疏浚）

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程宗海平面布置图

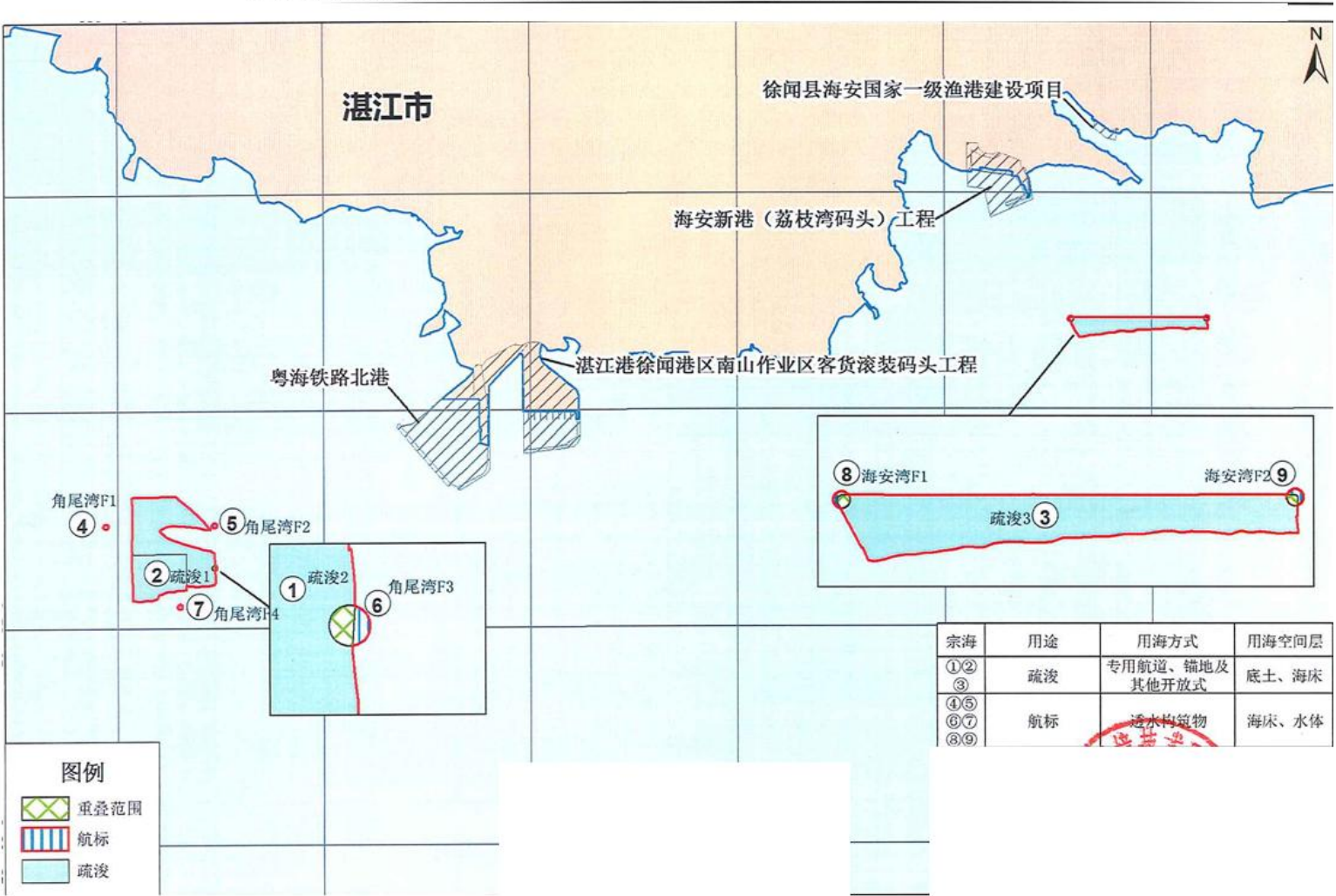


图 7.5.3-3 宗海平面布置图

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（航标）宗海界址图

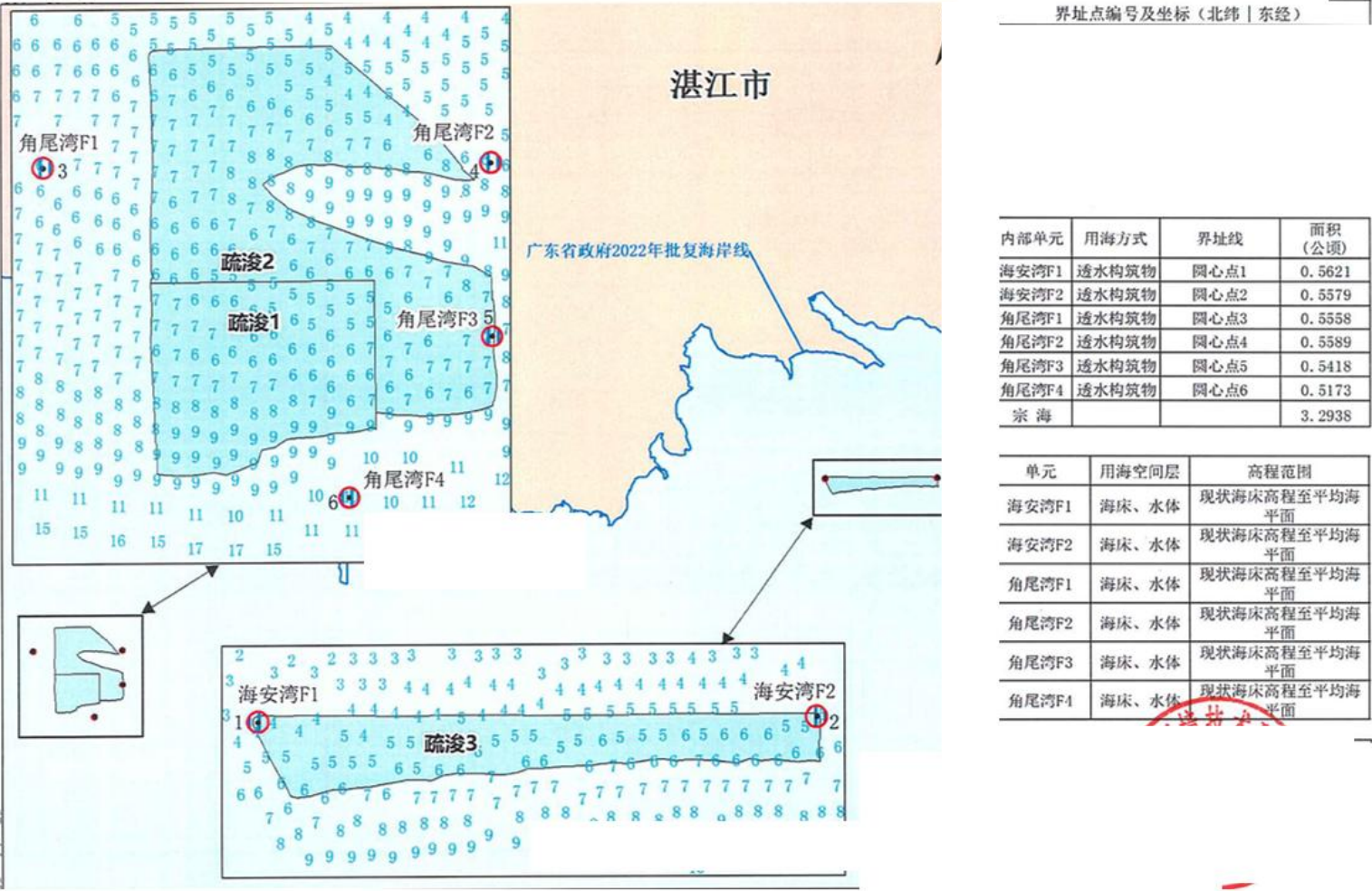


图 7.5.3-4 宗海界址图（航标）

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（角尾湾疏浚）宗海界址图

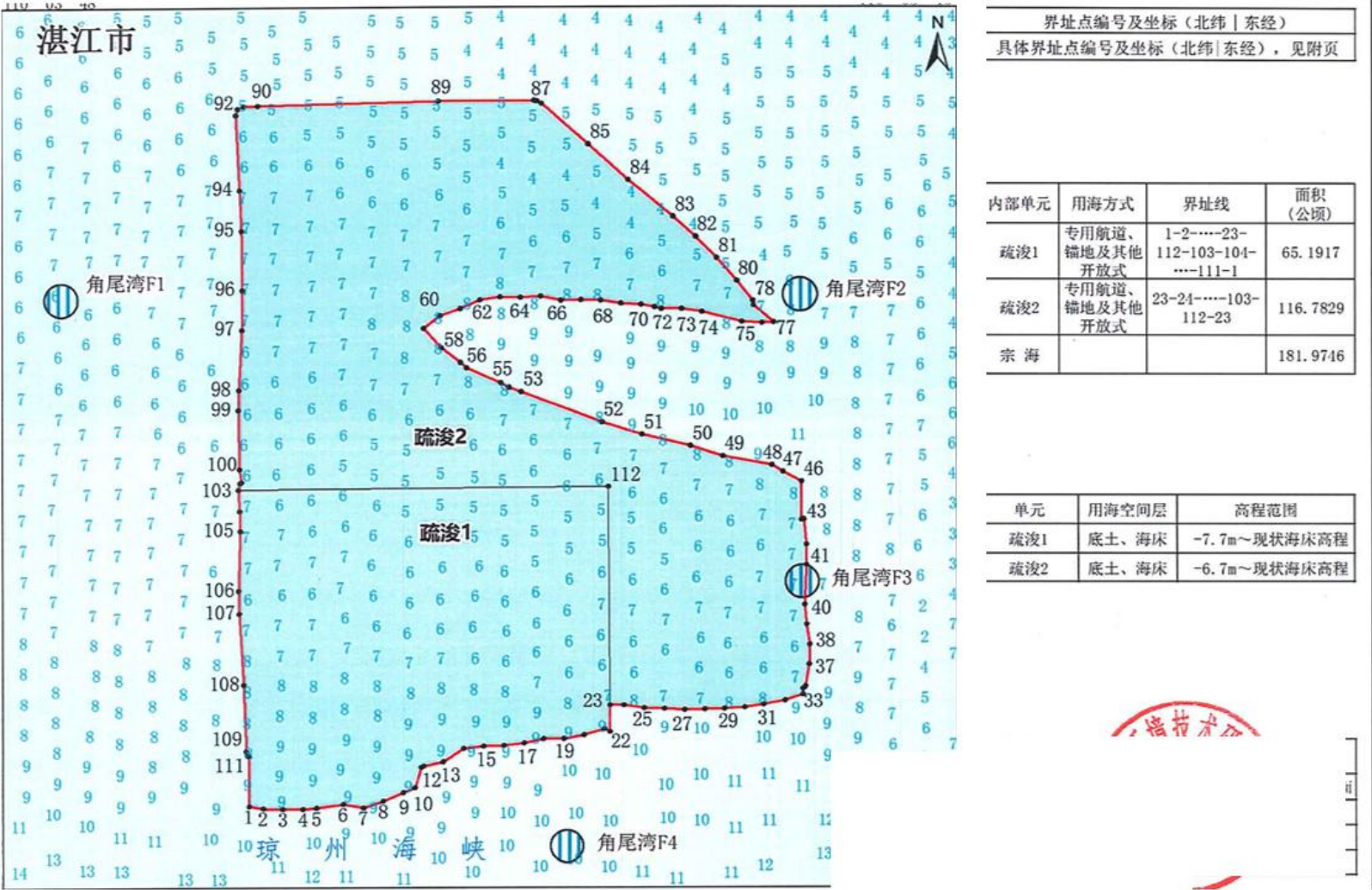
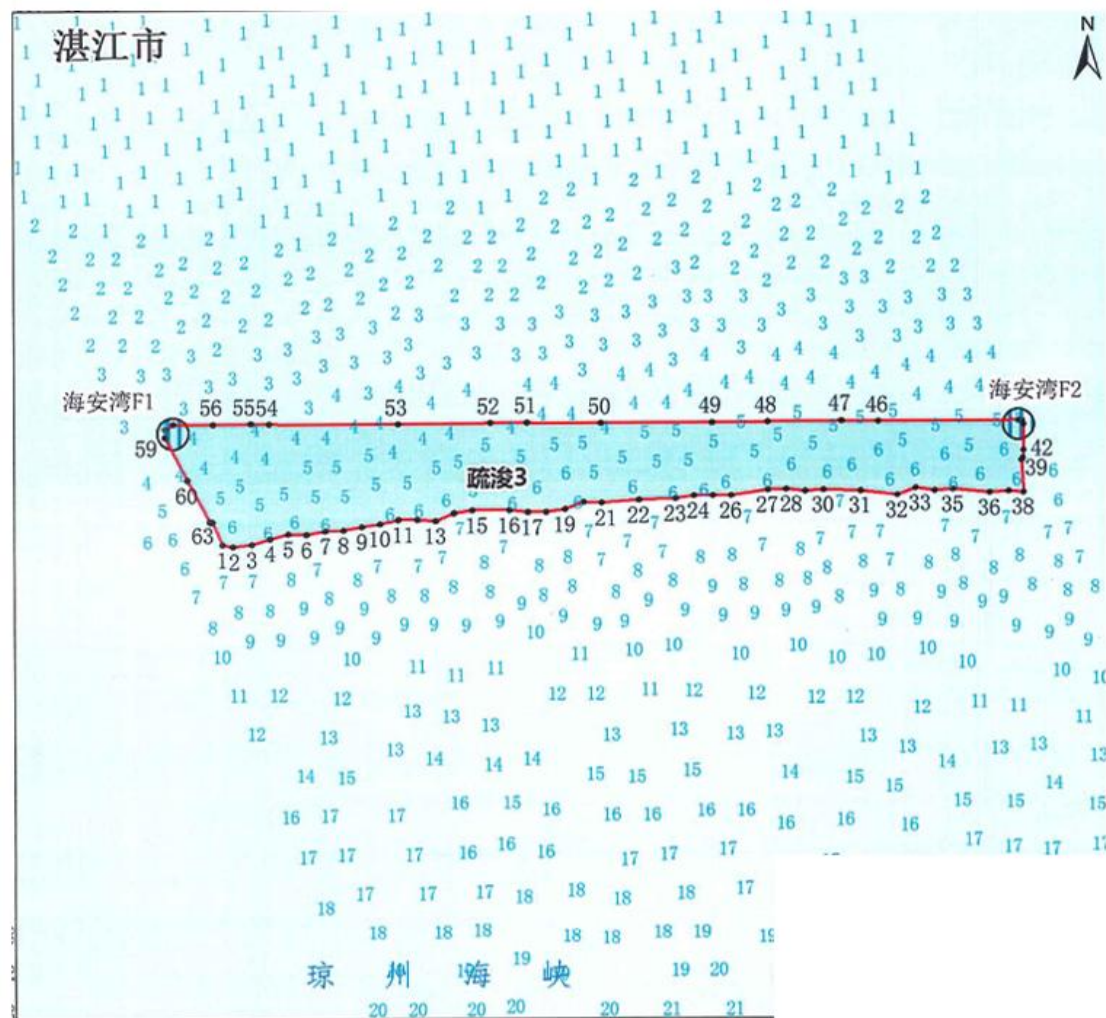


图 7.5.3-5 宗海界址图（角尾湾疏浚）

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（海安湾疏浚）宗海界址图



界址点编号及坐标（北纬 | 东经）
 体界址点编号及坐标（北纬 | 东经），见附页

单元	用海方式	界址线	面积 (公顷)
疏浚3	专用航道、 锚地及其他 开放式	1-2-----63-1	52.8019
海域			52.8019

单元	用海空间层	高程范围
疏浚3	底土、海床	-5.1m~现状海床高程



图 7.5.3-6 宗海界址图（海安湾疏浚）

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（航标）宗海立体空间范围示意图

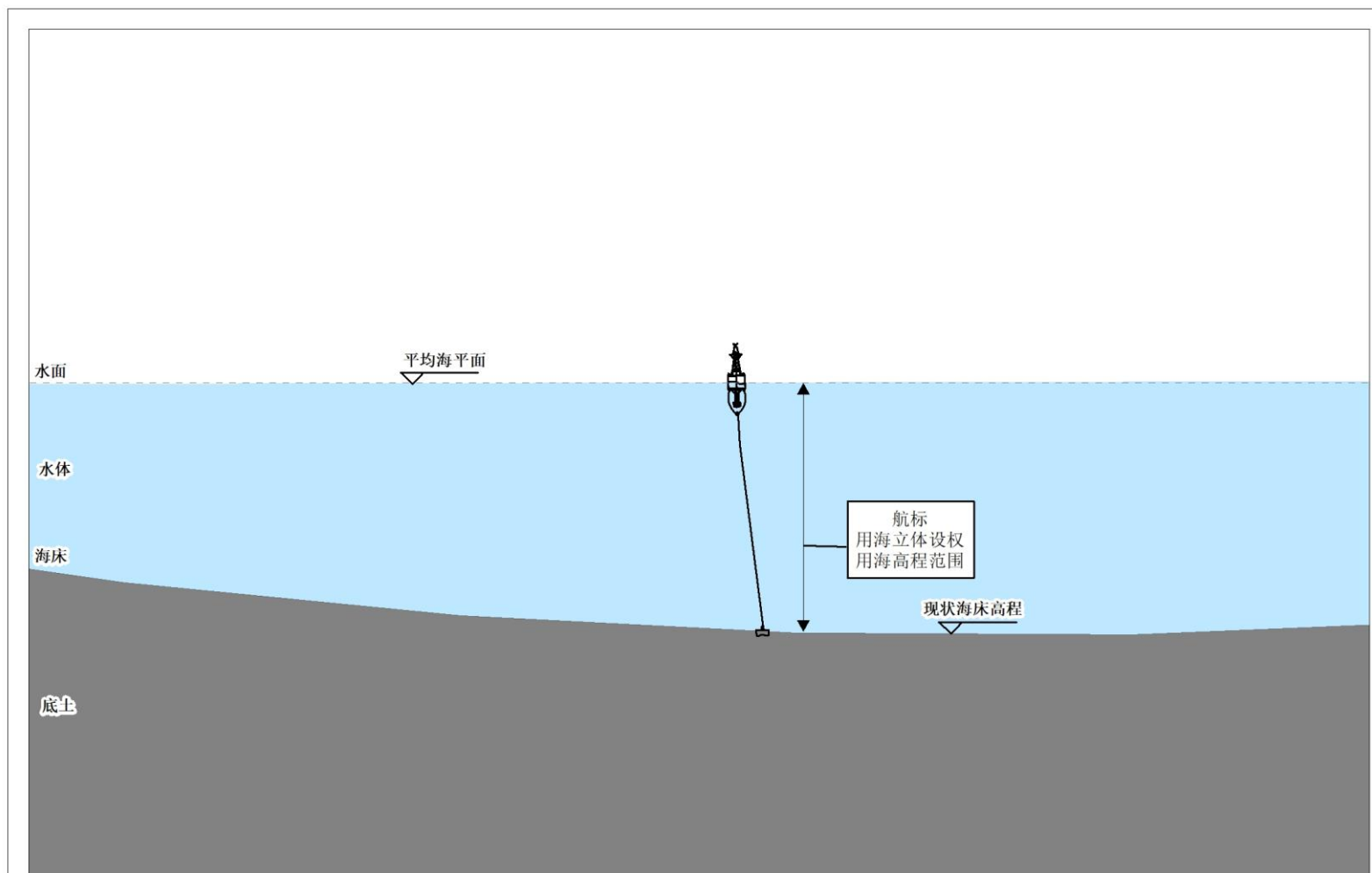


图 7.5.3-7 宗海立体范围示意图（航标）

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（角尾湾疏浚）宗海立体空间范围示意图

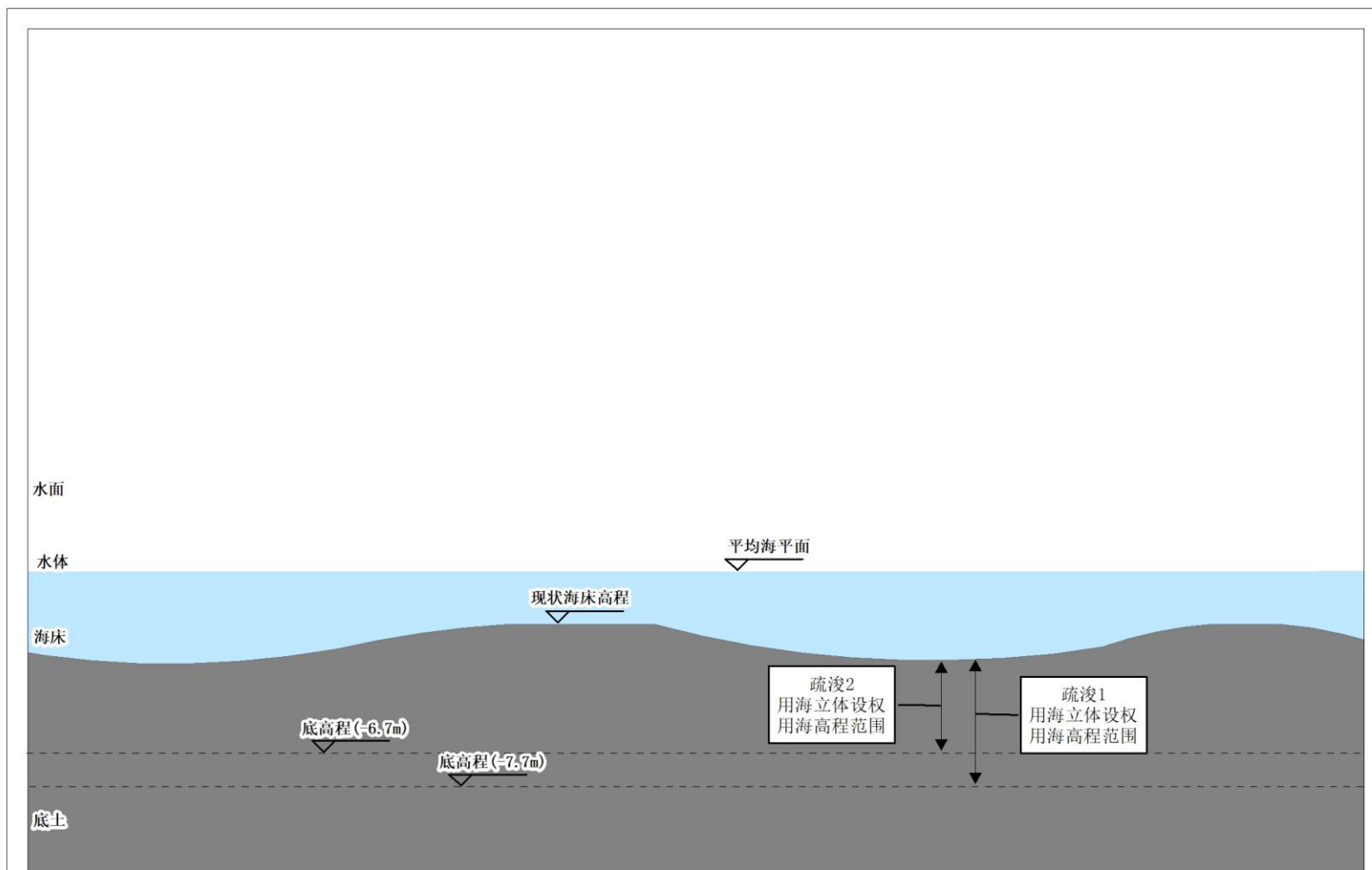


图 7.5.3-8 宗海立体范围示意图（角尾湾）

湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程（海安湾疏浚）宗海立体空间范围示意图

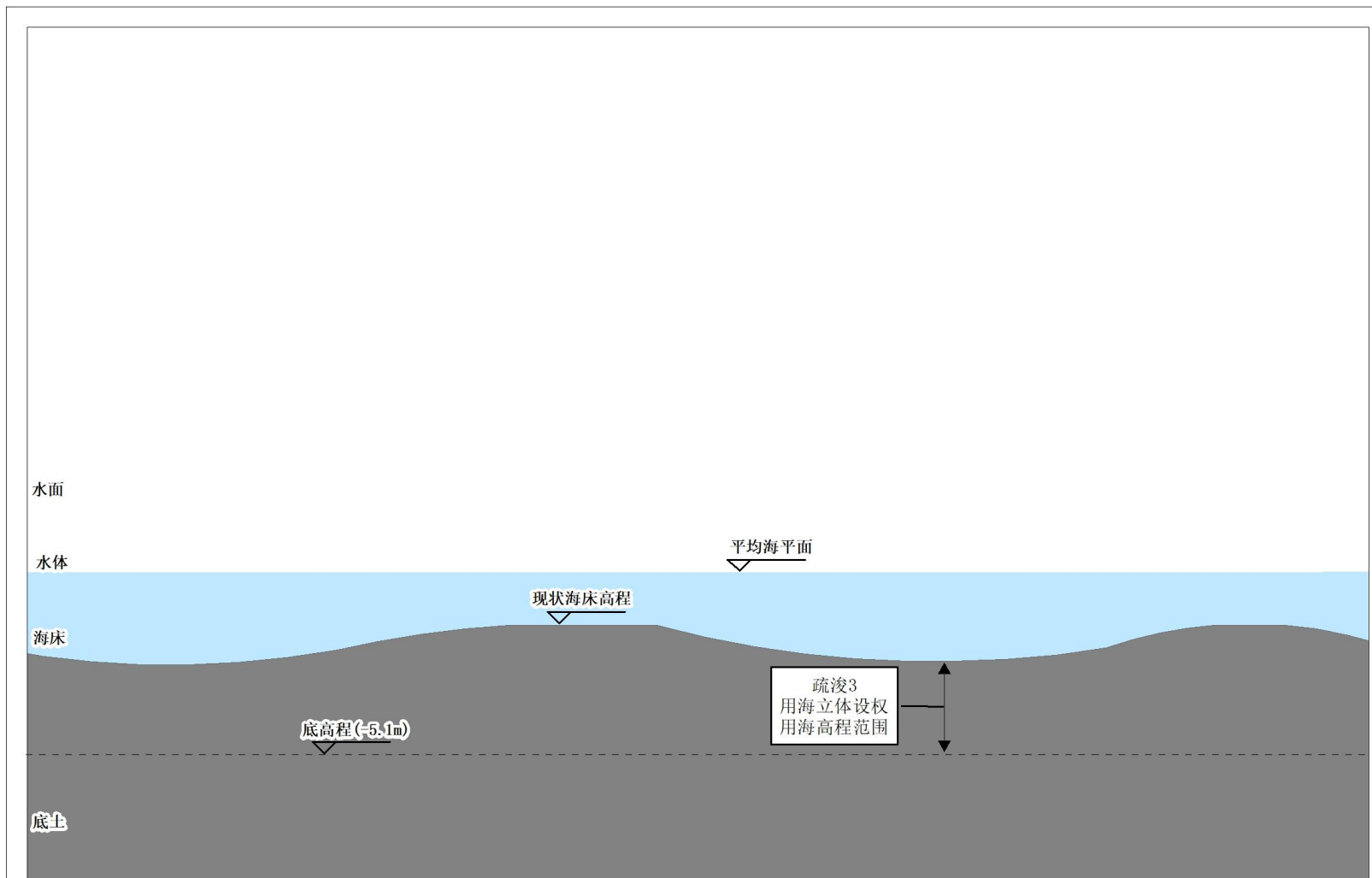


图 7.5.3-9 宗海立体范围示意图（海安湾）

表 2.4.2-2 宗海界址点表 1（角尾湾疏浚）（不公开）

表 2.4.2-3 宗海界址点表 2（角尾湾疏浚）（不公开）

表 2.4.2-4 宗海界址点表（海安湾疏浚）（不公开）

7.6 立体设权合理性分析

7.6.1 立体设权范围

本项目拟进行立体分层设权，航标确权空间层为海床、水体，航标确权高程为现状海床高程至平均海平面；疏浚确权空间层为底土、海床，角尾湾疏浚 1 确权高程为-7.7m~现状海床高程（1985 国家高程基准），角尾湾疏浚 2 确权高程为-6.7m~现状海床高程（1985 国家高程基准），海安湾疏浚确权高程为-5.1m~现状海床高程（1985 国家高程基准）。本项目角尾湾 F3 航标、海安湾 F1、F2 航标与疏浚范围平面上有重叠，立体空间层高程上无重叠。

项目宗海立体空间范围示意图详见图 7.5.3-7 至图 7.5.3-9。

7.6.2 立体确权必要性分析

随着海洋经济快速发展，用海需求持续增加，海域空间资源稀缺性日益凸显。开展海域立体分层设权是完善海域资源资产产权制度、丰富海域使用权权能的重要举措，也是缓解用海矛盾、提高资源利用效率的必然选择，对于促进海域资源节约集约利用和有效保护、推动海洋经济高质量发展、加强海洋生态文明建设具有重要意义。本项目采用立体分层设权能够充分利用该地区丰富空间资源，实现海域资源的有效利用。本项目与周边海域开发活动可利用不同层次的海域空间，具备立体设权的条件。

立体分层设权的项目用海，按照“一物一权、一证一缴”的方式征收海域使用金，同一海域立体分层设权的每一个项目，均视为独立的征收对象，依据其用海方式，分别按规定征收海域使用金，本项目立体设权符合相关海域管理要求，提高了海域有限资源的利用效率。

综合以上分析，本项目采取立体设权方式用海，具有必要性。

7.6.3 立体设权可行性分析

7.6.3.1 海域管理政策的可行性分析

《中华人民共和国海域使用管理法》所称海域，是指中华人民共和国内水、领海的水面、水体、海床和底土。根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）5.2.5 宗海垂向范围界定，“遇特殊需要时，应根据项目用海占用水面、水体、海床和底土的实际情况，界定宗海的垂向使用范围”。

《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8号）提出“海域是包括水面、水体、海床和底土在内的立体空间。对排他性使用海域特定立体空间的用海活动，同一海域其他立体空间范围仍可继续排他使用的，可仅对其使用的相应海域立体空间设置海域使用权。在不影响国防安全、海上交通安全、工程安全及防灾减灾等前提下，鼓励对跨海桥梁、养殖、温（冷）排水、海底电缆管道、海底隧道等用海进行立体分层设权，生产经营活动存在冲突的除外。其他用海活动经严格论证具备立体分层设权条件的，也可进行立体分层设权。”

根据《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》（广东省自然资源厅，2023年9月18日），用海项目需排他性使用海域的特定层空间（水面、水体、海床或底土），且不妨碍其他层空间继续使用的，原则上仅对其使用的相应层空间设置海域使用权。可实施立体分层设权管理的用海活动包括但不限于：主要使用水面（含上覆空间）的跨海桥梁、桩基式海上光伏等用海；主要使用水体的温（冷）排水、污水达标排放等用海；主要使用海床的底播养殖等用海；主要使用底土的海底电缆管道、海底隧道等用海。

本项目拟采取立体设权符合相关海域管理要求，立体分层设权可行，提高了海域有限资源的利用效率。

7.6.3.2 利益相关者可协调性

根据《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8号），在已设定海域使用权的海域进行立体分层设权，应与原海域使用权人协商一致达成协议后按程序办理用海手续，确保新设海域使用权与原海域使用权不存在权属冲突。本项目与周边用海活动不存在权属重叠，与周边用海开发利用的利益可协调。

7.6.4 立体空间布置的合理性

根据《中华人民共和国海域使用管理法》，海域是指“中华人民共和国内水、领海的水面、水体、海床和底土”，明确海域是立体的空间资源且包含 4 个层次。从海域空间资源上看，每个层面的海域资源都有其特定的开发利用价值，本项目立体化开发利用将会大大提高海域资源的集约利用的程度，对不同层面的海域进行确权，提高了海域空间资源的产权效率。本项目采用平面界址“四至”坐标和竖向分层的海籍信息表达方式，其中，宗海竖向边界采用“水面”“水体”“海床”“底土”定性表述及 1985 高程范围定量表述结合，项目宗海竖向边界范围根据设计标高确定，能够满足项目所需的海域空间承载范围。

7.7 用海期限合理性分析

按《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），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的航运用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的锚地用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）和开放式（一级方式）中的专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》的第二十五条规定：“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（1）养殖用海十五年；（2）拆船用海二十年；（3）旅游、娱乐用海二十五年；（4）盐业、矿业用海三十年；（5）公益事业用海四十年；（6）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

本项目属于公益事业用海，海域使用最高期限为四十年，本项目航标申请海域使用期限不超过四十年，符合海域法的规定，因此，本项目航标申请用海期限 40 年是合理的。

根据前述确定的施工的基础条件，本项目施工期总工期为 6 个月，考虑到施工工期可能受天气、海况等影响，且本项目疏浚施工外抛疏浚物总量约 349.76 万 m^3 。经核实海口现有海洋倾倒区库容已近饱和，叠加区域同期多个项目抛泥需求集中，本项目一次性申报 349.76 万 m^3 倾倒量获批难度较高，预估需分年度两次申报倾倒量，由此或将导致项目工期总周期超 1 年。为保障工程顺利完工，避免

重复办理施工用海审批手续，本次申请 2 年施工期用海。因此本项目申请施工期用海 2 年是合理的。

根据《海域使用管理法》第二十六条，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。

8 生态用海对策措施

根据第四章节分析，本项目用海引起的主要生态问题为锚碇、施工期疏浚会彻底改变海域底土环境，导致底栖生物资源损失；同时项目施工产生的悬浮泥沙会对渔业资源造成影响。

针对项目产生的主要生态问题，参照海洋生态保护修复的相关要求，提出生态用海对策措施和生态保护修复措施。

8.1 生态用海对策

8.1.1 生态保护对策

8.1.1.1 设计阶段生态保护对策

根据《琼州海峡北岸防台应急锚地选址研究报告（报批稿）》，流沙湾作为锚地建设选址，角尾湾作为锚地备选选址。流沙湾选址存在渔业养殖设施数量多、拆迁难、拆迁费用大等问题，不具备项目实施可行性。经综合考虑，锚地选址选定为角尾湾、海安港。

本项目设计阶段选址体现了生态化理念，避让了项目区域生态敏感目标。项目选址不占用周边海域生态保护红线，尽可能减少项目对海洋自然资源的占用。

本项目用海方式为透水构筑物 and 专用航道、锚地及其他开放式，遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物的原则。

8.1.1.2 施工阶段生态保护对策

(1) 采用先进的疏浚设备和工艺。疏浚船、测量船和运输驳船都装备有精确的自动监测设备和 DGPS 定位设备和深度指示器，实现高精度的定深挖泥，提

高疏浚施工精度，尽量减少超挖量，减轻对周边海洋环境的影响。

(2) 施工时尽量选择中、小潮、海况好的时间施工，以减小悬浮物的扩散范围。

(3) 严格按照批准的用海范围、用海方式进行施工，不得超范围施工，尽量减少超范围的施工活动，以减少施工作业对海洋生物的影响。

(4) 施工期应合理规划施工方案尽量缩短施工周期，尽量减少工程对海洋生物的影响。

(5) 疏浚土必须抛卸于政府职能部门批准的指定抛泥区，不得随意抛卸，在施工过程中应尽量减少对周围环境的影响。

(6) 为了减轻对海洋生物的影响，对比采用 3 艘 13m³ 抓斗挖泥船同时施工的方式，已优化为施工期疏浚角尾湾锚泊区采用 2 艘 13m³ 抓斗挖泥船，海安湾锚泊区采用 1 艘 13m³ 抓斗挖泥船，已优化了施工方式，减少了悬沙进入徐闻南部重要渔业资源产卵场的范围，减轻对其影响。

(7) 施工尽可能避开海洋生物产卵期，尽量减少工程对海洋生物的影响。

(8) 施工期产生的施工船舶污水、施工人员生活污水及施工机械运行和维修产生的含油污水、冲洗废水等均收集后委托有资质的单位处理，严禁随意抛弃。

(9) 施工期间人员生活垃圾设置垃圾收集箱，依托当地环卫部门进行清运处；船舶垃圾定期回收运至岸上的附近垃圾处理场，严禁随意抛弃。

(10) 施工期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。

8.1.1.3 运营阶段生态保护对策

本项目为锚地工程，运行期自身不产生污染物，不会对周边环境产生影响。

8.1.1.4 台风风暴潮对策措施

根据本项目所处地理环境特征，综合考虑各类自然灾害与所处地理位置的关联因素等进行分析，本项目所在海域受自然灾害影响种类和危险程度分析如下：

1、气象灾害：台风、暴雨、雷暴等。

2、气象灾害所引发的次生灾害：风暴潮、海啸等。项目地处亚热带，属亚

热带季风性气候，受台风影响频繁。海啸或台风带来的风暴潮对设备、人员的安全构成较大威胁，有可能造成水浸、人员淹溺等事故；上述极端自然灾害如果发生，可能对项目安全造成严重危害，应采取必要防范措施。

(1) 防台风应急处置措施

1) 当气象台发布白色台风预警信号时，调度中心与船公司联系，尽力使船舶在台风来临前正常离泊。

2) 当气象台发布蓝色台风预警信号时，除继续做好上述工作外，还要做好以下工作：

①通讯联络组密切关注气象和海事部门发布有关气象信息，向船舶、司机旅客发布有关航行信息；

②若风力增大到 7 级，根据海事部门要求停止给抗等 7 级风船舶配载；

③应急行动人员做好准备，确保抢险救灾物资、车辆、通信和救生器材等应急资源完备。

3) 当气象台发布黄色台风预警信号时，进入防风紧急状态，应急指挥部启动应急机制，直接组织指挥防台风工作。各应急救援小组组织巡查，观察设备防风情况，随时准备投入抗台抢险工作。在此期间，除继续做好台风蓝色预警期间未完成的工作外，还要做好以下工作：

①通讯联络组按海事部门要求通知在港停航的船舶到避风锚地避风，并做好车辆、旅客疏运工作；

②应急指挥部应密切注意气象台站发布的台风最新信息，了解气象状况；

③通讯联络组要准确了解码头当班在岗人数，用对讲机或内线电话随时与在岗人员联系，了解和掌握人员动态。

4) 当气象部门发布橙色或红色预警信号时，全体应急人员和各生产岗位当班人员均在应急指挥部指定的处所内待命，严禁外出。

如发生险情，按照“以人为本”的应急处置原则，首先疏散受险情威胁区域内的人员，在确保应急人员生命安全的前提下，组织排险。同时报县防台风指挥中心，请求专业救援机构支援。

5) 当台风引发生产安全事故时，执行相关事故专项应急预案。如在橙、红色预警期间发生生产安全事故，按照“以人为本”应急处置原则，选择以保证多

数人的生命安全为前提的处置方案。

6) 当台风风力减弱至 6 级以下, 气象台预报台风已经向远离我市的方向移动时, 应急指挥部宣布应急终止, 采取灾后处置措施:

- ①清点应急人员及当班生产人员人数;
- ②各应急行动组根据现场指挥的安排, 分头查看港区内灾情;
- ③如台风造成险情, 及时予以排除。

(2) 防暴雨应急处置措施

1) 气象台发布黄色暴雨预警信号时, 应急指挥部进入应急工作状态, 各应急行动组在现场指挥的安排下, 分工负责以下工作:

①保证灯浮标处于正常工作状态, 防止暴雨期间视线不良发生船只碰撞码头事故;

②暴雨期间停止卸船作业, 防止司机视线不良造成事故。

2) 当气象台发布橙色、红色暴雨预警信号时, 除继续执行好黄色暴雨预警的安全措施外, 还应执行以下措施:

- ①因暴雨造成能见度低, 雷达信号干扰大, 暂停船舶靠离泊作业;
 - ②各应急行动组和当班生产人员在安全处所待命, 做好应急准备。
- 3) 如暴雨引发生产安全事故, 执行相关的安全事故专项应急预案。

4) 当气象台解除暴雨预警, 且雨势逐渐减弱时, 应急指挥部宣布应急终止, 采取灾后处置措施。

(3) 防海啸应急处置措施

1) 海啸蓝色、黄色预警应急处置措施

①接收到海洋部门发出的蓝色、黄色海啸预警信号, 应急指挥部立即启动应急机制, 组织应急行动人员加强对海平面的监测, 尽量争取时间开展防范工作;

②应急指挥部成员实行 24 小时值班, 密切注视水位变化。与省水文局湛江分局和市海洋与渔业局保持持续地联系, 随时记录沿岸验潮站波高动态。持续地登陆国家海洋环境预报中心网站随时掌握国家海洋环境预报中心发布的海啸警报信息, 及时掌握最新水位、波高信息。

③船舶立即离泊, 驶向深水开阔水域。

2) 海啸橙色、红色预警应急处置措施

- ①全体人员穿好救生衣，停止一切作业，抓紧时间撤到地势较高的区域；
- ②如果船舶未能及时离泊，通知船员立即弃船，撤到陆地地势较高的区域；
- ③在撤离前，如时间容许，尽量实施必要的风险控制措施，包括切断电源、将可移动设备放置与面海方向有掩护的处所；
- ④如果突然面临海啸，应尽量牢牢抓住能够固定自己的东西，不要到处乱跑，因为海浪的速度远远超过人的奔跑速度，在浪头袭来时要憋足一口气，尽量抓牢不被海浪卷走，等海浪退去后，再向地势较高的区域撤离。

(4) 防风暴潮应急处置措施

1) 风暴潮蓝色预警信号应急处置措施

- ①落实防风暴潮措施，准备好沙袋、救生衣、排涝设备等应急物资；
- ②妥善处理好堆场货物，避免因风暴潮引起的水浸造成损失；
- ③制定船舶离泊方案，确保风暴潮来临之前船舶安全离泊；
- ④做好充分的人员和物资准备，一旦发生险情，立即投入救灾行动；
- ⑤统筹调配应急资源，确保潜在险情区域附近备有必要的应急资源，以应对可能发生的险情；随时处置险情。

2) 风暴潮黄色、橙色、红色预警信号应急处置措施

- ①密切注视水位变化，与气象或三防部门保持持续地联系，随时记录潮水水位动态；
- ②现场指挥人员进入防风暴潮现场，指挥和协调现场应急行动；
- ③服从市应急指挥中心和三防指挥部统一指挥，按上级指挥部的指令落实防风暴潮措施；
- ④一旦发生险情，立即组织现场应急力量先期处置，并报市应急指挥中心调集抢险队伍（驻军或武警等）支援；
- ⑤必要时组织现场人员撤离危险地带。

8.1.2 生态跟踪监测

环境监测在环境监督管理中占有主要地位，根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为及时了解和掌握本项目在其建设期间对海洋水质、沉积物和生态产生的影响，以便对可能造成环境影响的关键环节事先进行制度性的监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要对建设项目的施工及运营

对海洋环境产生的影响进行跟踪监测。

根据本建设项目的工程特征和区域环境现状、环境规划要求，制定本项目的环境监测计划，包括环境监测的项目、频次、分析方法和评价标准等具体内容。

本项目论证范围内涉及红树林生态系统和珊瑚礁生态系统，根据资源生态影响分析结果，项目疏浚施工产生的悬浮泥沙不会扩散至红树林和珊瑚礁，不会对红树林和珊瑚礁产生影响。因此，不对红树林、珊瑚礁进行跟踪监测。

8.1.2.1 施工期环境监测

(1) 监测范围及站位

施工期监测范围主要选择在项目区域附近海域进行监测，施工期对海水水质、沉积物质量、海洋生物质量、海洋生态进行监测，如有问题应及时采取防治措施。建设单位应委托有资质的单位开展施工期环境监测。监测过程中可视情况做适当的调整。

表 8.1.2-1 跟踪监测站位坐标表

序号	东经	北纬	监测项目
1	***	***	水质、沉积物、海洋生物质量、 海洋生态
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	



图 8.1.2-1 跟踪监测站位图

(2) 检测项目及方法

水质监测因子：pH、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、石油

类、悬浮物、COD 等。

沉积物监测因子：粒度、pH、有机碳、铜、铅、镉、锌、铬、总汞、石油类等。

海洋生物质量监测因子：铜、铅、锌、镉、石油烃等。

海洋生态监测因子：叶绿素 a、初级生产力、浮游动物、浮游植物、底栖生物、鱼卵仔稚鱼、游泳生物等。

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。

(3) 监测时间与频率

水质：施工期进行 1 次监测（春季）。

沉积物：施工期进行 1 次监测（春季）。

生态：施工期进行 1 次监测（春季）。

渔业资源：施工期进行 1 次监测（春季）。

8.1.2.2 运营期环境监测

运营期时需对锚地所在海域进行水深监测。

本项目为锚地工程，运行期自身不产生污染物，不会对周边环境产生影响，因此不进行生态环境的跟踪监测。

8.2 生态保护修复措施

本项目主要采取增殖放流的方式进行海洋生物资源保护与恢复。项目建设单位可委托有资质的技术单位，针对琼州海峡周边海域的特点制定合理的增殖放流方案，经专家评审报渔业主管部门批准后执行。

项目建设所造成的海洋生物资源直接损失估算结果为：本项目建设造成底栖生物直接损失 2.28t、游泳生物直接损失 1.14t、鱼卵直接损失 1.83×10^8 粒、仔稚鱼直接损失 3.95×10^7 尾。

通过对海洋生物资源进行赔偿将对海洋生物受损的影响降到最低。为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境的不利影响，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，对项目附近海域的生物资源恢复作出经济补偿。

项目应采取海洋生物资源恢复的修复措施将对海洋生物受损的影响降到最低。本项目拟采取增殖放流措施进行海洋生物资源恢复。

8.2.1 生态修复目标

1、总体目标

以“损害什么，修复什么，损害多少，修复多少”为基本原则，修复的总体目标是着重进行海洋生物资源恢复。

2、分阶段目标

取得用海批复 2 年内休渔期按照计划完成增殖放流数量 466 万尾（项目具体海洋生物资源损失金额以项目环境影响评价报告为准，增殖放流实施方案以主管部门认定的为准）。

8.2.2 生态修复内容（增殖放流）

1、修复内容及规模

增殖放流的海洋经济物种以适应本地生长的鱼苗为主，如黑鲷、黄鳍鲷，本项目拟增殖放流黑鲷鱼苗、黄鳍鲷鱼苗共计 466 万尾，拟定在取得用海批复后 2 年内的休渔期进行增殖放流。

2、修复方案

（1）修复布局

项目建设造成海洋生物资源损失，结合前文分析，本方案推荐采取增殖放流措施，提高项目所在海域的海洋生物资源总量和生物多样性。根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》《广东省海洋生物增殖放流技术指南》，增殖放流地点应选择：1）产卵场、索饵场、洄游通道或人工鱼礁放牧场；2）非倾废区，非盐场、电厂、养殖场等进、排水区的海洋公共水域，并应选择靠近港口码头利于增殖放流工作开展，且捕捞影响较小的区域。结合湛江市徐闻县以往的增殖放流地点，本项目增殖放流拟选择海安港码头附近海域进行增殖放流。

（2）修复方案

增殖放流的海洋经济物种以适应本地生长的鱼苗为主，拟定每年休渔期进行增殖放流，黑鲷鱼苗、黄鳍鲷鱼苗共计 466 万尾，拟于取得用海批复后 2 年内休

渔期期间实施。

渔业增殖放流要求：增殖放流物种的规格以放流现场测量为准。鱼苗体长应在 4cm 以上。增殖放流的苗种应当是本地种的原种或子 1 代，人工繁育的增殖放流苗种应由具备资质的生产单位、检验机构认可的单位提供，禁止增殖放流外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合海洋生态要求的海洋生物物种。

增殖放流前，对损害增殖放流生物的作业网具进行清理。增殖放流过程中，要观测并记录投放海域的水域状况，包括水温、盐度、pH 值、溶解氧、流速和流向等水文参数，以及记录天气、风向和风力等气象参数。增殖放流后，对增殖放流水域组织巡查，防止非法捕捞增殖放流生物资源。根据 GB/T 12763 和 SC/T9102 的方法，定期监测增殖放流对象的生长、洄游分布及其环境因子状况。

(3) 生态保护修复一览表

表 8.2.2-1 生态保护修复一览表

保护修复类型	保护修复内容	工程量	实施计划	责任人	备注
海洋生物资源恢复	增殖放流	黑鲷鱼苗、黄鳍鲷鱼苗共计 466 万尾	在取得用海批复后 2 年内的休渔期放流	建设单位	1、放流规格、数量可根据当年市场苗种情况进行合理调整,且不少于报告所列数量; 2、具体实施方案、周期在实施过程中结合环境影响评价和实际情况进行适当调整。

8.2.3 生态保护修复实施效果监测

结合本项目生态保护修复重点，制定针对性的跟踪监测计划。

- 1、主要监测内容：海洋生物。
- 2、主要监测项目：浮游植物、浮游动物、鱼卵仔鱼、游泳生物、底栖生物、潮间带生物、大型藻类以及增殖放流生物品种等。
- 3、监测频次：修复完成后首年春秋季各监测 1 次。

表 8.2.3-1 跟踪监测计划

修复类型	监测内容	主要监测项目	监测频次
海洋生物资源恢复	海洋生物	浮游植物、浮游动物、鱼卵仔鱼、游泳生物、底栖生物、潮间带生物、大型藻类以及增殖放流生物品种等	修复完成后首年春秋季各监测 1 次

9 结论

9.1 项目用海基本情况

本项目拟在徐闻港区海安湾、角尾湾布置琼州海峡北岸应急锚地，分为 S1 海安湾锚泊区以及 S2 角尾湾锚泊区，锚泊区布置船舶锚位、航标、通行水域，建设单位为湛江市港航事务中心。本项目于 2024 年 12 月 18 日取得用海预审意见，2025 年 6 月 25 日取得用海批复，批复用海总面积 587.6684 公顷，锚泊区用海面积 573.5632 公顷，疏浚用海面积 14.1052 公顷，用海方式为专用航道、锚地及其他开放式，锚泊区用海期限 40 年，疏浚用海期限 2 年。用海范围不占用岸线。

本项目施工图阶段对总平面布置进行调整。调整后 S1 海安湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位、2 座实体航标和 2 座虚拟 AIS 航标、60m 宽的通行水域，S2 角尾湾锚泊区布置 5 个单锚中型船舶锚位（按满足粤海铁大型客滚船/规划高铁接驳船，可布置 3 个单锚锚位）、4 座实体航标和 3 座虚拟 AIS 航标、60m 宽的通行水域；锚泊区部分水域不满足设计底标高要求需疏浚，疏浚总量为 349.76 万 m^3 ，其中 S1 海安湾锚泊区疏浚量为 44.76 万 m^3 ，S2 角尾湾锚泊区 305.00 万 m^3 。按《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），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的航运用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的锚地用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）和开放式（一级方式）中的专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。项目申请用海总面积 238.0703 公顷，航标申请透水构筑物用海面积 3.2938 公顷，其中 S1 海安湾锚泊区航标申请用海面积 1.1200 公顷，S2 角尾湾锚泊区航标申请用海面积 2.1738 公顷；疏浚申请专用航道、锚地及其他开放式用海面积 234.7765 公顷，其中 S1 海安湾锚泊区疏浚申请用海面积 52.8019 公顷，S2 角尾湾锚泊区疏浚申请用海面积 181.9746 公顷。拟进行立体分层设权，航标确权空间层为海床、水体，确权高程为现状海床高程至平均海平面；疏浚确权空间层为底土、海床，S2 角尾湾锚泊区疏浚 1 确权高程为-7.7m~现状海床高

程（1985 国家高程基准），疏浚 2 确权高程为-6.7m~现状海床高程（1985 国家高程基准）；S1 海安湾锚泊区疏浚确权高程为-5.1m~现状海床高程（1985 国家高程基准）。

项目申请用海范围不占用岸线，航标申请用海期限 40 年，疏浚申请用海期限 2 年。

9.2 项目用海调整必要性结论

项目的海域使用是由其工程建设的特殊性质及项目建设的必要性决定的。目前琼州海峡的应急锚地容量不足，难以完全兼顾海峡两岸客滚船在内的船舶应急需求。项目按照应急锚地的需求量布设应急锚地，建设规模可以解决目前应急锚地缺乏问题，同时维护地区交通航运、港口正常生产和客滚轮渡运输畅通。因此锚地用海是必要的。

施工图阶段根据 2025 年 6 月实测的水深地形图并考虑减少疏浚工程量，海安湾锚地较调整前缩小系泊半径（420m/300m 调整为 410m/290m），锚地位置往南侧移动，从而减小了疏浚范围；角尾湾锚地根据《湛江港徐闻港区火车轮渡北港作业区规划修订方案》及湛海高铁项目资料，拟建跨海高铁轮渡船尺度有所调整，最新船型主尺度满载吃水 6.40m，工可阶段跨海高铁轮渡船设计满载吃水 6.0m。结合 2025 年 6 月最新实测的水深地形图，对系泊半径（300m/280m 调整为 300m/285m 或 350m/360m）、设计底标高（-7.80m 调整为-7.70m/-8.70m）进行调整。项目调整后锚地尺度结合最新水深测图，满足设计代表船型停泊的要求，因此本项目用海调整是必要的。

9.3 项目用海资源生态影响分析结论

根据本项目第 4 章节分析，本项目建设对水动力环境的影响主要集中在工程所在区域附近 500m 范围内的水域，对 500m 范围外水动力环境的影响较小，锚泊区范围内流速变化量为-0.042~0.006m/s，流向变化量为-3.07~1.57°；锚泊区范围外 300~500m 附近流速变化量为-0.013~0.036m/s，流向变化量为-2.02~1.77°。项目建设对所在海域冲淤环境影响幅度不超过 0.10m/a。

项目疏浚过程产生的悬浮泥沙将给周边水域水质、沉积物带来一定的污染。根据悬浮泥沙扩散预测结果，S1 海安湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于

10mg/L 包络面积为 3.780km²；S2 角尾湾锚泊区施工期疏浚悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 10.388km²。但悬沙的影响是暂时的，会随着施工的结束而逐渐消失。本项目施工期间的船舶生活污水、含油污水均经具有相关资质的单位接收处理，不在附近海域排放，对所在海域的水质、沉积物环境基本没有影响。

项目疏浚会破坏底栖生物的栖息地，使其栖息环境受到影响，疏浚产生的高浓度的悬浮物也会对水生生态环境产生不利影响，但悬沙影响是短暂的，会随着疏浚结束而消失。

本项目用海海洋生物资源损失主要是疏浚对底栖生物栖息地的破坏，造成底栖生物死亡，此外还有悬沙引起周围水域悬浮物浓度增高而引起的海洋生物资源损失。本项目建设造成底栖生物直接损失 2.28t、游泳生物直接损失 1.14t、鱼卵直接损失 1.83×10^8 粒、仔稚鱼直接损失 3.95×10^7 尾。建设单位应对施工造成的生物损失作出生物资源补偿。

9.4 海域开发利用协调分析结论

本项目邻近海域海洋开发利用活动主要有航道、航路、锚地、警戒区、养殖项目、码头工程、自然保护地、珊瑚礁和红树林等。项目用海对周边海域开发活动的影响主要为施工产生的悬沙扩散对周边海域水质环境的影响以及船舶对周边海域通航环境的影响。经分析，本项目无利益相关者，需协调部门为广东省粤西航道事务中心、湛江海事局、渔业主管部门。

为保证海上交通的正常秩序，在项目施工前，要对作业船只的活动时间、活动范围进行控制和规范，并上报主管部门审批，发布公告并设置航标、警示标志，明确标示施工水域；在项目施工时，建设单位应建立安全有效的联系机制，与海事主管部门进行充分沟通协调，做好船舶的进出安排，确保船舶的通航安全。

项目所在地不属于军事用海区，与军事用海无冲突，对国防建设和国防安全没有影响，不损害国家权益。

9.5 国土空间规划符合性分析结论

项目不占用生态保护红线，对周边生态保护红线的影响较小且可控；项目建设和营运符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要

求。

项目符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》海安湾交通运输用海区、徐闻南侧渔业用海区的管控要求。

9.6 项目用海合理性分析结论

本项目位于湛江市海安湾、角尾湾南侧海域，各项外部条件均能满足本项目的需要，项目所处区位社会经济条件可以满足项目建设和运营的要求。项目选址区的气象条件、地质条件、水深条件等均适宜项目建设的需要。在加强工程的环境保护、环境管理和监督工作，采取积极的预防及环保治理措施，并进行生态补偿的前提下，可以减轻对生态环境的影响程度，因此项目选址与生态环境是相适宜的。

项目结合琼州海峡客滚船舶尺度、所在海域水深条件等因素，按照实际需求布置防台锚地水域 S1 海安湾锚泊区和 S2 角尾湾锚泊区，布置船舶锚位、航标和通行水域，避让了生态敏感目标，最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，最大程度地减少对周边其他用海活动的影响，在满足用海需求的前提下，尽量减少用海面积，体现了集约、节约用海原则，用海平面布置合理；本项目建设锚地，用海方式为透水构筑物 and 专用航道、锚地及其他开放式用海，最大程度地减少对海域自然属性的影响，有利于维护海域基本功能，在充分采取各种保护和保全区域海洋生态系统措施的前提下，不会对海洋生态系统造成大的不利影响，用海方式合理。

本项目用海面积可以满足用海需求，界址点的确定及宗海图绘制等均符合《海籍调查规范》等相关标准和规范，项目用海面积是合理的。

本项目属于公益事业用海，航标申请用海期限 40 年是合理的。根据施工工期及考虑天气、海况等，项目申请疏浚用海 2 年是合理的。

9.7 项目用海调整可行性分析结论

综上所述，湛江港琼州海峡北岸应急锚地工程用海调整是必要的，与周边开发利用活动是可协调的，与所在国土空间规划、省海岸带及海洋空间规划功能区海域使用管理和环境保护要求均相符，与生态红线管理要求相符合。项目选址、用海方式、用海平面布置、用海面积和用海期限是合理的。在严格按照本报告书

中提出的要求，做好生态用海对策措施的前提下，从海域使用角度出发，本项目用海调整是可行的。