


湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区
户外水上运动配套基础设施项目
海域使用论证报告书
(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

二〇二六年四月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4408042026000665		
论证报告所属项目名称	湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目		
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
赖小女	BH000141	论证项目负责人	赖小女
赖小女	BH000141	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 10. 报告其他内容	赖小女
郑茜元	BH001287	3. 项目所在海域概况 8. 生态用海对策措施	郑茜元
古炜培	BH002816	4. 资源生态影响分析	古炜培
李舒敏	BH000294	5. 海域开发利用协调分析 6. 国土空间规划符合性分析	李舒敏
<p>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。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章): </p> <p style="text-align: right;">2016年4月9日</p>			

关于《湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目海域使用论证报告书》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《湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目海域使用论证报告书》予以公示。

在报告中,部分相关基础材料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。

3.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



2026年4月9日

项目基本情况表

项目名称	湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目			
项目地址	湛江海湾大桥西北侧附近海域			
项目性质	公益性 ()	经营性 (√)		
用海面积	35.0095 公顷	投资金额	约 7000 万元	
用海期限	25 年	预计就业人数	-	
占用岸线	总长度	501.8m	邻近土地平均价格	-
	自然岸线	0m	预计拉动区域经济产值	-
	人工岸线	44.3m	填海成本	-
	其他岸线	457.5m (生态恢复岸线)		
海域使用类型	旅游娱乐用海中的旅游基础设施用海、游乐场用海 游憩用海中的文体休闲娱乐用海		新增岸线	0m
用海方式	面积/公顷		具体用途	
透水构筑物	3.0085		固定式休闲泊位	
透水构筑物	0.0408		浮式水上平台	
游乐场	5.1037		沙滩运动区	
游乐场	9.1319		水上运动区	
专用航道、锚地及其他开放式	16.7985		皮划艇比赛场地	
专用航道、锚地及其他开放式	0.9261		疏浚	
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。				

目录

摘要.....	1
1 概述.....	5
1.1 论证工作由来.....	5
1.2 论证依据.....	6
1.2.1 法律法规.....	6
1.2.2 相关规划.....	9
1.2.3 标准规范.....	10
1.2.4 项目基础资料.....	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.....	13
2 项目用海基本情况.....	14
2.1 项目建设内容.....	14
2.2 平面布置和主要结构、尺度.....	15
2.2.1 平面布置.....	15
2.2.2 主要结构、尺度.....	16
2.3 项目主要施工工艺和方法.....	23
2.3.1 施工条件.....	23
2.3.2 施工工艺.....	24
2.3.3 施工器械.....	25
2.3.4 土石方平衡.....	26
2.3.5 施工进度安排.....	26
2.4 项目用海需求.....	27
2.4.1 项目用海需求情况.....	27
2.4.2 项目拟申请用海情况.....	29
2.5 项目用海必要性.....	30

2.5.1 项目建设必要性.....	30
2.5.2 项目用海必要性.....	33
3 项目所在海域概况.....	35
3.1 海洋资源概况.....	35
3.1.1 岸线资源.....	35
3.1.2 滩涂资源.....	35
3.1.3 岛礁资源.....	35
3.1.4 港口资源.....	35
3.1.5 渔业资源.....	37
3.1.6 矿产资源.....	41
3.1.7 旅游资源.....	41
3.2 海洋生态概况.....	41
3.2.1 区域气候与气象.....	41
3.2.2 水文动力.....	43
3.2.3 海域地形地貌与冲淤状况.....	46
3.2.4 工程地质.....	48
3.2.5 海洋自然灾害.....	52
3.2.6 海洋水质现状调查与评价.....	55
3.2.7 海洋沉积物质量现状调查与评价.....	58
3.2.8 海洋生物质量现状调查与评价.....	60
3.2.9 海洋生态现状.....	61
3.2.10 红树林资源.....	66
3.2.11 鸟类资源.....	69
3.2.12 自然保护地.....	71
3.2.13 “三场一通道”分布情况.....	73
4 资源生态影响分析.....	75
4.1 生态评估.....	75
4.1.1 资源生态敏感目标.....	75
4.1.2 重点和关键预测因子.....	78

4.1.3 用海方案工况设计.....	78
4.1.4 水动力影响预测对比分析.....	79
4.1.5 地形地貌与冲淤影响预测对比分析.....	85
4.1.6 水质影响预测对比分析.....	86
4.1.7 用海方案推选.....	89
4.2 资源影响分析.....	90
4.2.1 对岸线及海洋空间资源的影响.....	90
4.2.2 对海洋生物资源的影响.....	92
4.3 生态影响分析.....	95
4.3.1 对水文动力环境影响.....	95
4.3.2 对地形地貌及冲淤环境影响.....	96
4.3.3 对水质环境的影响.....	96
4.3.4 对沉积物的影响.....	97
4.3.5 对海洋生物的影响.....	97
4.3.6 对红树林的影响.....	99
4.3.7 对“三场一通道”的影响.....	102
4.3.8 生态跟踪监测指标合理影响范围.....	103
5 海域开发利用协调分析.....	105
5.1 海域开发利用现状.....	105
5.1.1 社会经济概况.....	105
5.1.2 海域使用现状.....	109
5.1.3 海域使用权属.....	120
5.2 项目用海对海域开发活动的影响.....	120
5.2.1 对周边航道的影响.....	121
5.2.2 对现状红树林的影响.....	121
5.2.3 对自然保护区的影响.....	122
5.2.4 对其他项目的影响.....	123
5.2.5 对现状海堤的影响.....	125
5.3 利益相关者界定.....	125

5.4 需协调部门界定.....	126
5.5 相关利益协调分析.....	126
5.5.1 与利益相关者的协调分析.....	126
5.5.2 与需协调部门的协调分析.....	127
5.6 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析.....	128
5.6.1 与国防安全和军事活动的协调性分析.....	128
5.6.2 与国家海洋权益的协调性分析.....	128
6 国土空间规划符合性分析.....	130
7 项目用海合理性分析.....	131
7.1 用海选址合理性分析.....	131
7.1.1 与自然资源和海洋生态条件适宜性.....	131
7.1.2 与区位和社会条件的适宜性.....	133
7.1.3 与周边海域开发活动的适宜性.....	133
7.1.4 与海洋产业协调发展适宜性.....	134
7.2 用海平面布置合理性分析.....	135
7.2.1 平面布置比选.....	135
7.2.2 是否体现节约集约用海的原则.....	138
7.2.3 是否有利于生态和环境保护，并已避让生态敏感目标.....	138
7.2.4 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响.....	139
7.2.5 能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响.....	139
7.3 用海方式合理性分析.....	139
7.3.1 用海方式唯一性说明.....	139
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.....	140
7.3.3 能否最大程度地减少对区域海域生态系统的影响.....	140
7.3.4 能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响.....	141
7.4 占用岸线合理性分析.....	141
7.4.1 占用岸线情况.....	141
7.4.2 对周边岸线资源的影响分析.....	142

7.4.3 占用岸线的必要性与合理性.....	142
7.4.4 岸线占补分析.....	144
7.5 用海面积合理性分析.....	144
7.5.1 用海面积合理性分析内容.....	144
7.5.2 项目用海面积量算.....	150
7.5.3 用海面积量算.....	152
7.6 立体设权合理性分析.....	172
7.6.1 立体设权范围.....	172
7.6.2 立体设权必要性分析.....	175
7.6.3 立体设权可行性分析.....	176
7.6.4 立体空间布置的合理性.....	177
7.7 用海期限合理性分析.....	177
8 生态用海对策措施.....	178
8.1 生态用海对策.....	178
8.1.1 生态保护对策.....	178
8.1.2 生态跟踪监测.....	181
8.2 生态保护修复措施.....	184
8.2.1 增殖放流.....	184
8.2.2 海岸线生态修复.....	187
9 结论.....	189
9.1 项目用海情况基本情况.....	189
9.2 项目用海必要性结论.....	189
9.3 资源生态影响分析结论.....	190
9.4 海域开发利用协调分析结论.....	191
9.5 国土空间规划符合性分析结论.....	191
9.6 项目用海合理性分析结论.....	192
9.7 项目用海可行性结论.....	193

摘要

一、项目用海基本情况

本项目为湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目，位于湛江海湾大桥西北侧附近海域。项目拟建设固定式休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地等工程内容。固定式休闲泊位共布置运动泊位 52 个，通过引桥与后方陆域连接，引桥长 89m。浮式水上平台长 50m，宽 5m；浮式引桥长 80m，宽 2m。水上运动区长约 460m，宽 100~200m，利用现有沙滩规划为沙滩运动场、沙滩营地和露营区。在奥体中心西侧水域设置海洋龙舟和皮划艇比赛场地，长 1.4km，宽 120m。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），本项目用海类型为游憩用海（一级类）中的文体休闲娱乐用海（二级类）。根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为旅游娱乐用海（一级类）中的旅游基础设施用海（二级类）、游乐场用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）、开放式（一级方式）中的游乐场（二级方式）和专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。

本项目申请用海总面积为 35.0095 公顷，其中主体工程 34.0834 公顷，包括透水构筑物 3.0493 公顷（固定式休闲泊位 3.0085 公顷、浮式水上平台 0.0408 公顷），游乐场 14.2356 公顷（沙滩运动区 5.1037 公顷、水上运动区 9.1319 公顷），专用航道、锚地及其他开放式（皮划艇比赛场地）16.7985 公顷；施工工程专用航道、锚地及其他开放式（疏浚）0.9261 公顷。本项目拟采取立体分层设权。本项目主体工程申请用海期限为 25 年，施工工程申请用海 2 年。

本项目申请用海范围占用岸线 501.8m，其中人工岸线 44.3m，其他岸线 457.5m。

项目用海申请单位为湛江市湛旅体育产业有限公司。

二、用海必要性

本项目在湛江坡头区奥体中心西侧建设固定式休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地，是落实湛江“三步走”建设目标

（近期完成核心设施布局，中期形成区域品牌效应，到 2030 年建成国家级高质量户外运动目的地）的具体举措。项目建设将有效推动“体文旅商教”深度融合，培育赛事经济、培训经济、体验经济等新业态，完善“赛事运营、技能培训、装备服务、休闲消费”的全产业链条，助力湛江水上运动产业从零散经营向规模化、标准化、品牌化转型，为湛江承办高水平水上赛事、打造“鲜美湛江·动感健康”目的地提供核心支撑。项目建设是必要的。

从工程技术角度看，固定式休闲泊位、浮式水上平台、沙滩运动区、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地需使用海域，并要求具备一定的水深条件。项目区域现状水深局部无法满足船舶进港、停泊、回旋等需求，需进行疏浚。因此，本项目用海不仅是完善水上运动基础设施的必要前提，更是湛江践行国家战略、提升城市能级、推动产业升级的必然要求。本项目用海是必要的。

三、规划符合性

本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）》和《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）》中“麻斜游憩用海区”的管控要求，其用海方式不会改变岸线自然属性，符合岸线管理要求。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。

本项目与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》以及《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》等各级规划的要求相符合。

四、利益相关者协调情况

本项目周边海域开发利用现状主要有航道、填海工程、交通运输用海项目、旅游娱乐用海、现状红树林等。本项目利益相关者为湛江市港航事务中心，协调部门为湛江海事局、粤西航道事务中心、湛江市林业局、湛江市农业农村局。

五、资源生态影响及生态保护修复措施

（1）生态影响分析

根据数值模拟结果，工程实施后流速变化在-0.34~0.04m/s 之间，流向变化

在-165~186°之间，工程实施使得其所在海域潮流动力出现一定程度变化，潮流变化主要发生在现状工程附近海域，工程实施引起的潮流动力变化总体较有限。冲淤预测结果表明，项目实施后疏浚工程区域大部分淤积速度不超过0.05m/a；疏浚区域前端大部分冲刷速率不超过0.10m/a。总体上，项目对地形地貌及冲淤环境影响不大。

施工产生的悬浮泥沙主要随涨落潮流往N-S向迁移，悬浮泥沙增量 $>10\text{mg/L}$ 包络线向N迁移最远距离约1.39km，向S迁移最远距离约2.03km。施工导致的悬浮泥沙浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 海域面积为 2.22km^2 。总体上，项目施工引起的悬浮泥沙主要分布在工程附近海域，影响区域较小，这种影响是暂时性的，一旦施工完毕，工程所在区域周边水质环境可在较短时间内恢复。

(2) 资源影响分析

本工程建设造成潮间带生物直接损失量为7.85kg，底栖生物直接损失量为68.75kg。游泳生物、仔稚鱼的直接损失量分别为2486.37kg、 4.51×10^6 尾。2023年10月项目附近海域现状调查结果鱼卵的平均密度为 0ind/m^3 ，项目建设造成的鱼卵损失量为0粒。

项目用海对岸线等其他海洋资源基本没有影响。

(3) 生态保护修复措施

本项目建设将造成部分海洋生物损失，为缓解和减轻项目建设对海洋生态环境的不利影响，并结合项目周边海域状况，本项目拟通过增殖放流等措施进行生态修复。

六、项目用海合理性

本项目位于湛江海湾大桥西北侧附近海域。各项外部条件均能满足本项目的需要，项目所处区位和社会经济条件可以满足项目建设和运营的要求。项目选址区的地质条件、水动力条件、水深条件、地形地貌与冲淤环境等均适宜项目建设的需要。项目选址与周边海域开发活动具有较好的协调性。

本项目通过对比2种平面布置方案对水动力、地形地貌与冲淤、水质环境、红树林的影响以及经济性等因素，选择对红树林影响相对较小、经济性更适宜的方案一，用海平面布置合理。

本项目用海方式充分考虑了工程的特点和工程建设的特殊要求、工程区域

内的自然资源与环境条件、地质、地形条件、建设目标，是与区域自然条件及项目建设要求相适应的。在此自然环境条件和社会经济条件下，结合项目所在海域的开发利用现状和发展规划，确定了本项目的用海方式。因此，本项目采用的用海方式是合理的。

项目申请用海面积满足项目用海需求，符合有关行业的设计规范，宗海界址点的界定和宗海面积的量算符合《海籍调查规范》等相关规范要求。

本项目主体工程申请用海期限为 25 年，施工工程申请用海期限为 2 年。项目用海期限合理。

综合考虑项目所在地的海域自然条件、环境、资源情况，区域社会、经济等各种因素，本项目选址合理，平面布置、用海方式、用海面积和用海期限合理。

七、项目用海可行性结论

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目建设与实施将推动湛江市“体文旅商教”深度融合，培育赛事经济、培训经济、体验经济等新业态，完善“赛事运营、技能培训、装备服务、休闲消费”的全产业链条，破解现有水上场地功能分散、赛事承载不足、配套薄弱等痛点，助力湛江水上运动产业从零散经营向规模化、标准化、品牌化转型。项目建设和用海是必要的，与周边开发利用活动是可协调的，与所在国土空间规划、海岸带及海洋空间规划的要求均相符，项目不占用生态保护红线。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。

综上，在落实生态用海对策措施的前提下，从海域使用角度出发，本项目用海是可行的。

1 概述

1.1 论证工作由来

建设高质量户外运动目的地是国家推动体育产业提质升级、深化文体旅融合发展的核心战略举措。2025年1月，国务院办公厅转发《关于建设高质量户外运动目的地的指导意见》，明确提出到2030年建设100个左右高质量户外运动目的地的总体目标。2025年10月，湛江市“五岛一湾”滨海水上户外运动目的地成功入选国家首批高质量户外运动目的地，是粤东西北地区唯一入选城市。

湛江拥有“城在海中、海在城中”的独特地理禀赋，湛江湾一湾两岸串联赤坎金沙湾、坡头奥体中心等城市核心片区，是湛江城市形象的核心展示窗口、市民休闲运动的核心承载空间，也是“五岛一湾”滨海水上户外运动目的地建设的核心起步区与门户枢纽。当前，湛江内海湾区域水上运动设施存在功能布局分散、专业化赛事承载能力不足、服务配套体系薄弱、运营衔接机制不畅等突出问题，现有场地仅能满足基础大众休闲需求，难以匹配国家高质量户外运动目的地建设标准，更无法满足市民与游客日益增长的高品质水上运动体验需求。

为抢抓国家政策红利，将湛江滨海资源优势转化为产业发展优势，落实国家高质量户外运动目的地建设任务，落实湛江市委、市政府打造“水上运动之城”“鲜美湛江·动感健康”的城市发展战略，补齐内海湾核心区水上运动设施短板，湛江市旅游投资集团有限公司及下属全资子公司湛江市湛旅体育产业有限公司牵头谋划湛江市“五岛一湾”活力港湾户外水上运动综合配套设施项目，下属全资子公司湛江市湛旅体育产业有限公司作为项目建设主体开展项目建设工作，将湛江市“五岛一湾”活力港湾户外水上运动综合配套设施系列项目作为国家高质量户外运动目的地建设的首期核心工程，重点聚焦赤坎金沙湾、坡头奥体中心、南调河、三岭山森林公园四大核心片区，打造集赛事承办、大众体验、专业培训、应急保障于一体的现代化水上运动综合配套体系，为国家高质量户外运动目的地建设筑牢核心支撑，同步为后续“五岛一湾”相关配套

项目建设发挥示范引领作用。本次实施的湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目，即为该综合项目中坡头奥体中心的具体工程。

奥体中心片区位于湛江湾东岸、海湾大桥北侧，水域开阔、水文稳定，岸线与水深条件适配龙舟、皮划艇、帆船等全品类水上运动开展，符合静水赛事与大众体验的安全规范要求。片区与金沙湾隔湾相望，是“五岛一湾”水上交通重要节点，可联动串岛游航线、赛事客流与文旅消费，形成“赛事+体验+培训+观光”的复合业态，承接大湾区体育消费外溢，助力粤西与大湾区赛事联动、航线互通。

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目位于湛江海湾大桥西北侧附近海域，建设定式休闲泊位、浮式运动水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地等内容。根据《中华人民共和国海域使用管理法》等法律法规的规定，本项目用海需开展海域使用论证。受湛江市湛旅体育产业有限公司委托，广东海兰图环境技术研究有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目的海域使用论证工作。我公司接受委托后，根据有关法律法规和相应的技术规范，针对本项目的性质、规模和特点，通过现场调查、资料收集分析等工作，按照相关法律法规的要求，结合工程具体情况和所在海区的国土空间规划以及海洋环境特征，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）等要求编制完成《湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目海域使用论证报告书》（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》（2001年10月27日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2002年1月1日起施行）；

（2）《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023年10月24日第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订，2024年1月1日起施行）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日第十二届全国人民

代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日起施行）；

（4）《中华人民共和国海上交通安全法》（2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订，自2021年9月1日起施行）；

（5）《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修正）；

（6）《中华人民共和国港口法》（2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修正）；

（7）《中华人民共和国湿地保护法》（2021年12月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2022年6月1日施行）；

（8）《中华人民共和国海岛保护法》（2009年12月26日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010年3月1日起施行）；

（9）《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）；

（10）《中华人民共和国航道法》（2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修正）；

（11）《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）；

（12）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018年3月19日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》修订）；

（13）《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018年3月19日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》修订）；

（14）《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》（中华人民共和国交通运输部令，2021年第24号，2021年9月1日）；

（15）《中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号〈产业结构调整指导目录（2024年本）〉》（2023年12月1日第6次委务会议审议通过）；

（16）《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）；

（17）《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640号）；

- (18) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》(自然资发〔2023〕89号, 2023年6月13日);
- (19) 《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);
- (20) 《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, 2022年8月16日);
- (21) 《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, 2021年1月8日);
- (22) 《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》(自然资办函〔2021〕2073号);
- (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》(自然资办发〔2024〕21号, 2024年5月6日);
- (24) 《生态环境部关于印发〈生态保护红线生态环境监督办法(试行)〉的通知》(中华人民共和国生态环境部, 2022年12月27日);
- (25) 《交通运输部 国家发展改革委 自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局〈关于加强沿海和内河港口航道规划建设 进一步规范和强化资源要素保障〉的通知》(交规划发〔2022〕79号, 2022年8月2日);
- (26) 《广东省财政厅 广东省自然资源厅关于印发〈广东省海域使用金征收标准(2022年修订)〉的通知》(粤财规〔2022〕4号);
- (27) 《广东省海域使用管理条例》(2021年9月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正);
- (28) 《广东省湿地保护条例》(2022年11月30日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正);
- (29) 《广东省水利工程管理条例》(2020年11月27日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议修正);
- (30) 《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, 2022年2月22日);
- (31) 《广东省自然资源厅关于印发〈广东省项目用海政策实施工作指引〉的通知》(粤自然资函〔2020〕88号, 2020年2月28日);

(32) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》(广东省自然资源厅, 2025年6月12日);

(33) 《广东省自然资源厅关于进一步做好海岸线占补台账管理的通知》(粤自然资海域〔2023〕149号);

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

(35) 《广东省人民政府办公厅关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》(粤府办〔2017〕62号, 广东省人民政府办公厅, 2017年10月15日);

(36) 《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);

(37) 《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);

(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》(粤海监函〔2019〕99号, 2019年11月1日);

(39) 《广东省自然资源厅关于涉海港池航道疏浚工程疏浚物中海砂处置意见的复函》(粤自然资矿管〔2022〕1098号, 2022年5月);

(40) 《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, 2021年7月)。

1.2.2 相关规划

(1) 《“十四五”文化和旅游发展规划》(文旅政法发〔2021〕40号, 2021年4月);

(2) 《广东省国土空间规划(2021-2035年)》(国函〔2023〕76号, 2023年8月);

(3) 《广东省国土空间生态修复规划(2021-2035年)》(粤自然资发〔2023〕2号, 2023年5月10日);

(4) 《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035年)》(粤自然资发〔2025〕1号, 2025年1月);

- (5) 《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》(2021年11月3日);
- (6) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》(2021年9月);
- (7) 《广东省“十四五”体育发展规划》(粤体〔2021〕16号, 2021年11月);
- (8) 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(粤府〔2021〕28号, 2021年4月6日);
- (9) 《广东省人民政府关于〈湛江市国土空间总体规划(2021-2035年)〉的批复》(粤府函〔2023〕248号, 2023年10月12日);
- (10) 《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(湛府〔2021〕36号, 2021年8月7日)。

1.2.3 标准规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023);
- (2) 《海域使用分类》(HY/T 123-2009);
- (3) 《海籍调查规范》(HY/T 124-2009);
- (4) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018);
- (5) 《海水水质标准》(GB 3097-1997);
- (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, 其中第3部分为 GB/T 12763.3-2020);
- (11) 《海洋工程地形测量规范》(GB/T 17501-2017);
- (12) 《全球定位系统(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/T 070-2022);
- (15) 《游艇码头设计规范》(JTS 165-7-2014);
- (16) 《海港总体设计规范》(TJS 165-2025);

- (17) 《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);
- (18) 《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, 自然资源部, 2023年11月22日);
- (19) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》(2002年4月);
- (20) 《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》(农渔发〔2022〕1号);
- (21) 《广东省海洋生物增殖放流技术指南》(广东省海洋与渔业局, 2015年5月);
- (22) 《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);
- (23) 《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)。

1.2.4 项目基础资料

- (1) 《湛江湾海域海洋水文测验(夏季)技术报告》(广州海兰图检测技术有限公司, 2022年8月);
- (2) 《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目海洋环境现状监测报告》(广州海兰图检测技术有限公司, 2023年11月);
- (3) 《湛江市坡头区奥体中心堤围段红树林资源调查报告》(中山大学湿地研究中心, 2026年4月);
- (4) 《湛江市坡头区奥体中心堤围段红树林鸟类资源调查报告》(中山大学湿地研究中心, 2026年3月);
- (5) 《湛江湾文化旅游基础设施及配套项目详细勘察报告》(广州市设计院集团有限公司, 2024年2月);
- (6) 《湛江市“五岛一湾”活力港湾户外水上运动综合配套设施项目建设方案说明》(湛江市湛旅体育产业有限公司, 2026年4月);
- (7) 《湛江市“五岛一湾”活力港湾户外水上运动综合配套设施项目施工方案说明》(湛江市湛旅体育产业有限公司, 2026年3月);

(8) 建设单位提供的其他资料。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），本项目用海类型为游憩用海（一级类）中的文体休闲娱乐用海（二级类）。根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为旅游娱乐用海（一级类）中的旅游基础设施用海（二级类）、游乐场用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）、开放式（一级方式）中的游乐场（二级方式）和专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。

本项目透水构筑物用海为固定式休闲泊位和浮式水上平台，固定式休闲泊位构筑物长 305.1 米，浮式水上平台构筑物长 130 米；项目透水构筑物用海面积为 3.0493 公顷，项目所在海域为敏感海域，判定论证等级为一级；项目游乐场用海为沙滩运动区和水上运动区，用海面积 14.2356 公顷，判定论证等级为三级；项目其他开放式（皮划艇比赛场地）长度为 1.4km，判定论证等级为三级；项目疏浚长度 1.4km，判定论证等级为二级。本项目游乐场申请用海范围占用其他岸线 457.5m，项目建设不会改变海岸自然形态和影响海岸生态功能。综合以上分析，界定本项目用海等级为一级。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判据

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
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）30 公顷	所有海域	一
		构筑物总长度（400~2000）m 或用海总面积大于（10~30）公顷	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	所有海域	三
开放式	浴场、游乐场	用海面积大于（含）500 公顷	所有海域	二
		用海面积小于 500 公顷	所有海域	三
	航道	长度大于（含）10km 或疏浚长度大于（含）3km	所有海域	一
		长度（3~10）km 或疏浚长度（0.5~3）km	所有海域	二

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
		长度小于（含）3km 或疏浚长度小于（含）0.5km	所有海域	三
	其他开放式	所有规模	所有海域	三
本项目透水构筑物总长度为 435.1m，面积为 3.0493 公顷；游乐场用海面积为 14.2356 公顷；其他开放式（皮划艇比赛场地）长度为 1.4km；疏浚长度 1.4km；判断论证等级为一级。				
注 1：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。				
注 2：构筑物总长度按照构筑物中心线长度界定，并行铺设的海底电缆、海底管道等的长度，按最长的管线长度计。				
注 3：扩建工程温冷排水量和污水达标排放量包含原排放量。				
注 4：项目占用自然岸线并且改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的，占用长度大于（含）50m 的论证等级为一级，占用长度小于 50m 的论证等级为二级。				
注 5：石油平台开采甲板外扩或外挂井槽，续期调整的论证等级可下调一级，其他用海方式、用海规模等未发生变化的续期调整用海参照执行。				

注：引自《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的表 1。

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），本次论证范围依据论证工作等级，以项目用海外缘线为起点向外扩展 15km，综合考虑项目所在海域特征确定论证范围，论证面积约 108.84km²。论证范围图见图 1.1.3-1。

表 1.3.2-1 论证范围拐点坐标表（此内容不公开）

图 1.3.2-1 本项目论证范围图（此内容不公开）

1.4 论证重点

通过拟建项目所在海域及附近海域海洋自然条件、资源和环境的调查，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求和项目用海类型及方式、工程所在区域的环境特征及海域开发利用现状，确定本项目海域使用论证工作的重点内容如下：

- （1）选址合理性；
- （2）资源生态影响分析；
- （3）用海方式合理性；
- （4）用海面积合理性。

2 项目用海基本情况

2.1 项目建设内容

(1) 项目名称：湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套设施项目

(2) 建设单位：湛江市湛旅体育产业有限公司

(3) 项目性质：新建

(4) 投资金额：约 7000 万元

(5) 地理位置：项目位于湛江市坡头区奥体中心西侧，湛江海湾大桥西北侧附近海域。



图 2.1-1 项目地理位置图

(6) 建设规模：本项目建设固定式休闲泊位、浮式运动水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地。共布置 52 个水上运动泊位，其中 10m 船长泊位 52 个，可同时兼顾 8m 船艇和龙舟停靠，引桥长 89m。浮式水上平台长 50m，宽 5m；浮式引桥长 80m，宽 2m。水上运动区长约 460m，宽 100~200m，面积约为 6.6 万 m^2 ，出于安全考虑，该区域外侧布设拦鲨网，全长约 812.2m。

利用现有沙滩规划为沙滩运动场、沙滩营地和露营区。沙滩运动场面积约 1.64 公顷，沙滩营地面积约 1.95 公顷，露营区面积约 1.21 公顷。在沙滩营地上布置可移动运动驿站、可移动文化驿站。考虑到湛江地区海洋龙舟和皮划艇两项运动需求，在整个奥体中心西侧水域设置海洋龙舟和皮划艇比赛场地，总竞赛水域长 1400m，宽 120m。本项目固定式休闲泊位及进出港航道、浮式水上平台、海洋龙舟比赛场地水域和皮划艇比赛场地均存在浅点，需要局部疏浚。

表 2.2-1 本项目主要指标及工程量表

序号	项目	单位	数量	备注
1	固定式休闲泊位	个	52	10m 船长泊位 52 个
2	引桥	座	1	长 89m，宽 3m
3	主桥	m	216.5	宽 3m
4	支桥	m	406	宽 3m
5	平台面积	万 m ²	-	长 260m，宽 180m
6	浮式水上平台	项	1	平台长 50m，宽 5m，通过长 80m、宽 2m 的浮式引桥接岸
7	海洋龙舟和皮划艇比赛场地	项	1	长 1400m，宽 120m
8	灯桩	项	2	
9	浮标	项	3	
10	防鲨网	m	812.2	
11	水域疏浚量	万 m ³	14.10	含超挖

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 平面布置

本项目布置在湛江市坡头区奥体中心西侧、湛江海湾大桥西北侧附近海域。包括固定式休闲泊位、浮式运动水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地。。

(1) 固定式休闲泊位

固定式休闲泊位位于军博园装备区与奥体运动广场水域中部，平面呈“π”型布置，通过一座长 89m，宽 3m 引桥与后方堤岸衔接。共布置 52 个水上运动泊位，其中 10m 船长泊位 52 个，可同时兼顾 8m 船艇和龙舟停靠。船艇停靠点通过设置主桥与支桥满足休闲船舶靠泊，其中主桥长度总计 216.1m、支桥长度总计 406m、宽度均为 3m；支桥通过设置步梯供游客上下船舶，以满足不同水位下人员上下船要求。主浮桥靠海侧分别布置 2 座灯桩，同时在进港航道 2 侧

布置浮标 3 座，以明确航道通航界限，为船艇提供航行引导。系泊水域设计底高程统一取为-3.2m（当地理论最低潮面，下同），进港航道和内航道设计底高程取值-2.6m。

（2）浮式水上平台

浮式水上平台位于固定式休闲泊位南侧，呈“T”型布置，平台长度 50m，宽 5m，底标高考虑桨板、皮划艇停泊吃水，取值-0.5m。浮式水上运动运动平台通过长 80m、宽 2m 的浮式引桥连接后方陆域。

（3）水上运动区

在固定式休闲泊位南侧，沙滩前方考虑设置水上运动区，供旅游休闲人员进行水上运动。水上运动区长约 460m，宽 100~200m，面积约为 6.6 万 m²。出于安全考虑，该区域外侧布设拦鲨网，全长约 812.2m。

利用现有沙滩规划为沙滩运动场、沙滩营地和露营区。沙滩运动场面积约 1.64 公顷，沙滩营地面积约 1.95 公顷，露营区面积约 1.21 公顷。在沙滩营地上布置可移动运动驿站、可移动文化驿站。

（4）海洋龙舟和皮划艇比赛场地

考虑到湛江地区海洋龙舟和皮划艇两项运动需求，在整个奥体中心西侧水域设置海洋龙舟和皮划艇比赛场地，总竞赛水域长 1400m，宽 120m，设计底标高为-0.8m。

本项目固定式休闲泊位及进出港航道、浮式水上平台、海洋龙舟比赛场地水域和皮划艇比赛场地均存在浅点，需要局部疏浚。

图 2.2.1-1 项目总平面布置图（此内容不公开）

2.2.2 主要结构、尺度

2.2.2.1 设计依据

（1）设计基面

本工程设计基面采用湛江港理论最低潮面，本基面与 1985 高程基面换算关系如下图所示：

图 2.2.2-1 基面及换算关系图（此内容不公开）

（2）设计水位

设计高水位：4.10m

设计低水位：0.43m

极端高水位：6.43m（重现期为 50 年的年极值高水位）

极端低水位：-0.56m（重现期为 50 年的年极值低水位）

（3）设计船型

本项目固定式休闲泊位的船型采用《游艇码头设计规范》（JTS 165-7-2014）推荐船型；桨板、龙舟及皮划艇的船型采用实船资料。

表 2.2.2-1 休闲游艇设计代表船型主要尺度表

船型	船长 L	型宽 B	满载吃水
	(m)	(m)	T (m)
8m 帆船	8	3.4	1.5
10m 帆船	10	4	1.8
8m 游艇	8	3.4	0.9
10m 游艇	10	4	1.0
龙舟	15.5	1.1	0.3
桨板	3.25	0.81	0.05
皮划艇	5.2	0.67	0.08

2.2.2.2 水域设计主尺度

本项目水域设计主尺度按照《游艇码头设计规范》（JTS 165-7-2014）相关规定计算。

（1）固定式休闲泊位水域设计主尺度

本项目设置固定式休闲泊位平面呈“π”型布置，按 8m、10m 等不同类型游艇/帆船布置泊位。

系泊水域长度见表 2.2.2-2，系泊水域宽度见表 2.2.2-3，系泊水域设计水深及底高程见表 2.2.2-4。

表 2.2.2-2 固定式休闲泊位系泊水域长度计算表

单位：m

船型	总长 L(m)	系泊水域长度	
		单泊位/双泊位	单个顺岸泊位
8m 游艇/帆船	8	8.8	10.4
10m 游艇/帆船	10	10.8	13

表 2.2.2-3 固定式休闲泊位系泊水域宽度计算表

单位：m

船型	船宽 B (m)	系泊水域宽度	
		单泊位/顺岸泊位	双泊位
8m 游艇/帆船	3.4	4.2	8

10m 游艇/帆船	4.0	4.8	9.2
-----------	-----	-----	-----

表 2.2.2-4 固定式休闲泊位系泊水域设计底高程计算表 单位: m

设计船型	T	Z1	Z2	D	设计水位	设计底高程计算值
8m 帆船	1.5	0.4	0.4	2.3	-0.56	-2.86
10m 帆船	1.8	0.4	0.4	2.6	-0.56	-3.16
8m 游艇	0.9	0.4	0.4	1.7	-0.56	-2.26
10m 游艇	1.0	0.4	0.4	1.8	-0.56	-2.36

游艇/帆船系泊水域底高程统一取-3.2m。

(2) 桨板、皮划艇、龙舟场地停泊水域设计水深及底高程

由于桨板、皮划艇、龙舟场地停泊水域设计水深暂无相关规范，暂根据《海港总体设计规范》(TJS 165-2025) 前沿设计水深进行计算。

表 2.2.2-5 龙舟场地停泊水域设计底高程计算表 单位: m

泊位性质		桨板	皮划艇	龙舟	
T——设计代表船型满载吃水		0.05	0.08	0.3	
Z1——龙骨下最小富裕深度		0.2	0.2	0.2	
Z2——波浪富裕深度, $Z2=K H4\%$		0.3	0.3	0.3	
其中	码头前允许停泊波高 $H4\%$	顺浪	-	其中	码头前允许停泊波高 $H4\%$
		横浪	0.6	0.6	
	K 系数	顺浪标准	-	-	K 系数
		横浪标准	0.5	0.5	0.5
Z3——配载不均而增加的船尾吃水值		0	0	0	
Z4——备淤深度		0.4	0.4	0.4	
$D=T+Z1+Z2+Z3+Z4$		0.95	0.98	1.2	
码头前沿底高程=设计低水位-D		-0.52	-0.55	-0.77	
取值		-0.5	-0.5	-0.8	

本工程桨板、皮划艇、龙舟场地停泊水域底高程分别取-0.5m、-0.5m、-0.8m。

(3) 浮式水上平台

运动平台前沿水域设计水深考虑桨板、皮划艇停泊吃水，同样取值-0.5m。

(4) 航道

① 航道通航宽度

a.固定式休闲泊位进港航道

固定式休闲泊位船舶进港航道需满足 10m 游艇/帆船进港要求，根据《游艇码头设计规范》（JTS 165-7-2014），进港航道有效宽度取 6 倍通航设计船宽=4×6=24m。

b.固定式休闲泊位内航道及内支航道

固定式休闲泊位内航道及内支航道根据《游艇码头设计规范》（JTS 165-7-2014）计算，内航道及内支航道有效宽度取 1.75 倍最大设计船长，各船型对应内航道及内支航道尺度如下：

表 2.2.2-6 固定式休闲泊位内航道及内支航道有效宽度计算表 单位：m

船型	L	1.75L
8m 游艇/帆船	8	14
10m 游艇/帆船	10	17.5

②航道设计水深

a.固定式休闲泊位进港航道

固定式休闲泊位船舶进港航道的设计水深根据《游艇码头设计规范》（JTS 165-7-2014）的规定计算。

表 2.2.2-7 固定式休闲泊位船舶进港航道设计底高程计算表 单位：m

设计船型	T	Z ₀	Z ₁	Z ₂	Z ₃	D	设计水位	设计底高程 计算值
8m 帆船	1.5	0.1	0.4	0.3	0.4	2.7	0.47	-2.23
10m 帆船	1.8	0.1	0.4	0.3	0.4	3	0.47	-2.53
8m 游艇	0.9	0.1	0.4	0.3	0.4	2.1	0.47	-1.63
10m 游艇	1.0	0.1	0.4	0.3	0.4	2.2	0.47	-1.73

固定式休闲泊位船舶进港航道设计底高程取值-2.6m。

b.固定式休闲泊位内航道

根据《游艇码头设计规范》（JTS 165-7-2014），内航道设计水深可采用进港航道水深的计算公式确定，固定式休闲泊位船舶内航道设计底高程计算如下：

表 2.2.2-8 固定式休闲泊位船舶内航道设计底高程计算表 单位：m

设计船型	T	Z ₀	Z ₁	Z ₂	Z ₃	D	设计水位	设计底高程 计算值
8m 帆船	1.5	0.1	0.4	0.3	0.4	2.7	0.43	-2.23
10m 帆船	1.8	0.1	0.4	0.3	0.4	3	0.43	-2.53
8m 游艇	0.9	0.1	0.4	0.3	0.4	2.1	0.43	-1.63
10m 游艇	1.0	0.1	0.4	0.3	0.4	2.2	0.43	-1.73

固定式休闲泊位船舶内航道设计底高程取值-2.6m。

c.固定式休闲泊位支航道

根据《游艇码头设计规范》（JTS 165-7-2014），游艇内支航道设计水深应与系泊水域设计水深一致，则固定式休闲泊位船舶内支航道底高程计算如下：

表 2.2.2-9 固定式休闲泊位船舶内支航道设计底高程计算表 单位：m

设计船型	T	Z1	Z2	D	设计水位	设计底高程计算值
8m 帆船	1.5	0.4	0.4	2.3	-0.56	-2.86
10m 帆船	1.8	0.4	0.4	2.6	-0.56	-3.6
8m 游艇	0.9	0.4	0.4	1.7	-0.56	-2.26
10m 游艇	1.0	0.4	0.4	1.8	-0.56	-2.36

综上，固定式休闲泊位船舶进港航道和内航道设计底高程取值-2.6m，内支航道设计底高程与系泊水域相同，统一取-3.2m。

（5）锚地

根据目前船舶避风实际情况，台风期间本项目休闲船需要上岸避风，具体根据海事部门要求合理安排。

项目区域现状水深局部无法满足船舶进港、停泊、回旋等需求，需进行疏浚。疏浚面积约 6.36 公顷，疏浚设计边坡为 1:7，疏浚量约 14.10 万 m³。

2.2.2.3 水工构筑物

项目水工建筑物包括固定式休闲泊位、引桥、浮式水上平台和拦鲨网。

（1）固定式休闲泊位

项目共布置 52 个水上运动泊位，其中 10m 船长泊位 52 个，可同时兼顾 8m 船艇和龙舟停靠。码头通过设置主桥与支桥满足休闲船舶靠泊，其中主桥长度总计 216.1m、支桥长度总计 406m、宽度均为 3m；支桥通过设置步梯供游客上下船舶，以满足不同水位下人员上下船要求。

由于该位置无防波堤掩护，波浪较大，浮式结构易受台风破坏，故该固定式休闲泊位采用固定式结构。固定式休闲泊位顶高程为 5.0m，采用高桩异形墩台结构，上部为 1.5m 厚的墩台结构，下部基础采用 Φ600PHC 管桩，两侧靠船位置设置靠船构件及系靠设施，以满足靠船需求。两端部设置台阶，高程 5.0~1.0m 以方便不同水位船舶停靠及人员上下。

（2）固定式引桥

固定式引桥采用高桩梁板结构，引桥长度 89m，宽度为 3m，顶高程为 5.0m。

引桥排架间距取 5.5m，桩基采用 $\Phi 600$ PHC 管桩，上部结构由纵、横梁及面板组成。横梁高度取 1.8m，纵梁高度取 1.2m，面板厚度取 0.3m。

固定式休闲泊位和引桥共布置 109 根 $\Phi 600$ PHC 管桩。

(3) 浮式水上平台及浮式引桥

浮式水上平台及浮式引桥采用海上组合式高强浮桶结构。

海上组合式高强浮桶结构主体浮桶采用 HDPE 高强聚乙烯，内部中空密闭分格设置，设防渗漏隔板与加强肋，保障浮力储备与结构刚度。连接构件采用水工专用高强防腐螺栓、镀锌/防腐合金钢连接件、预应力锚固构件。

锚碇方式采用悬链群锚系统，下设锚块 ($\geq 5t$)。

(4) 拦鲨网

水上运动区设置拦鲨网，形成半封闭防护带，总长约 812.2m。

拦鲨网网目选用 80cm，网丝采用超高分子量聚乙烯。拦鲨网底部距离海底留 2m 自由高度，避免破坏底质与鱼类栖息地。

浮子采用高密度聚乙烯浮筒，间距 5m，保证网衣顶部始终高出水面 0.5m，形成清晰视觉边界。沉子采用环保陶瓷沉子，间距 10m，避免重金属污染，同时保证网衣垂直张开。

锚固方式采用重力式锚块+桩锚结合，采用钢筋混凝土锚块，锚链长度为水深的 3~4 倍，保证网体随潮汐升降时不被拉断。

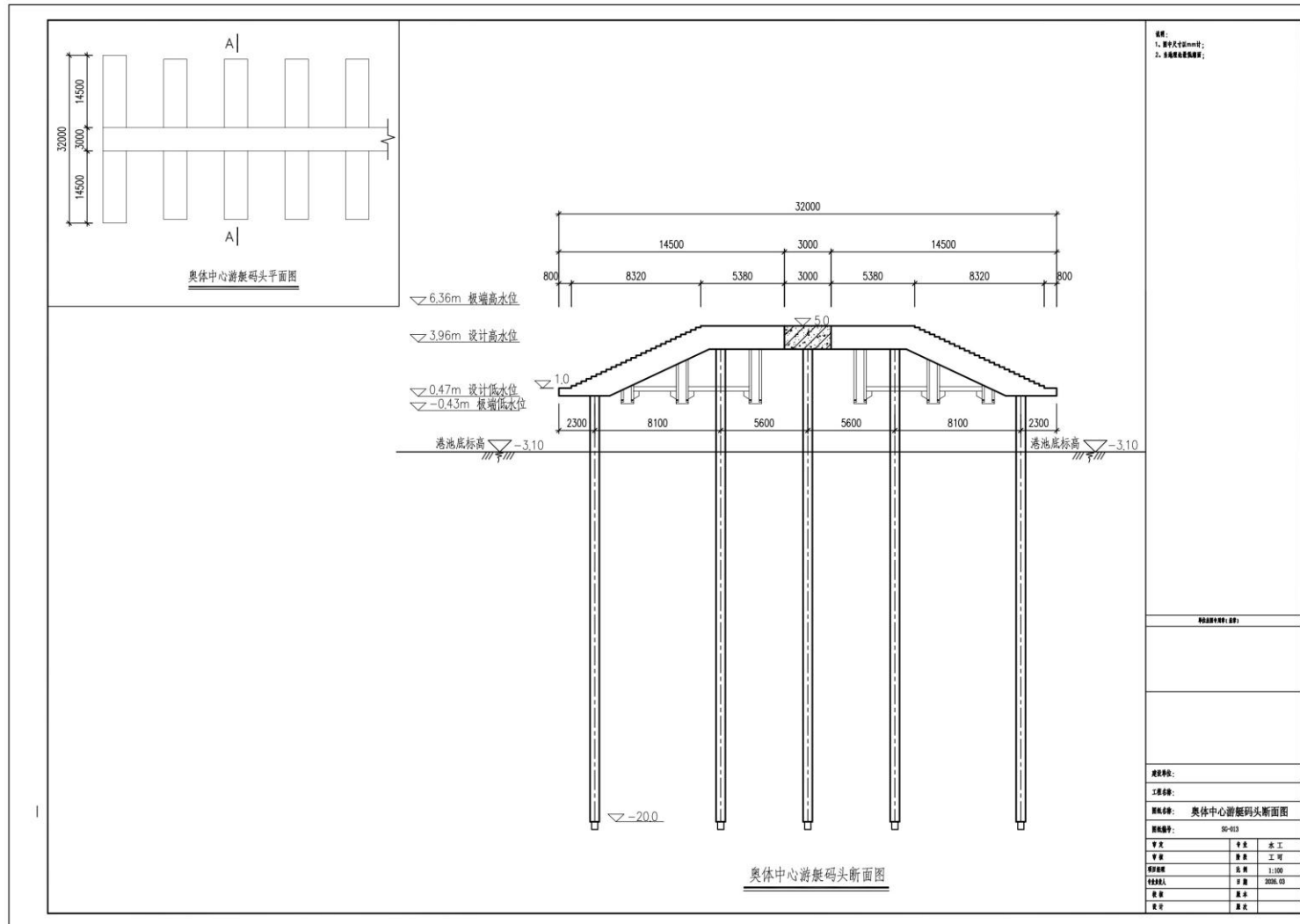


图 2.2.2-2 固定式休闲泊位及引桥断面图

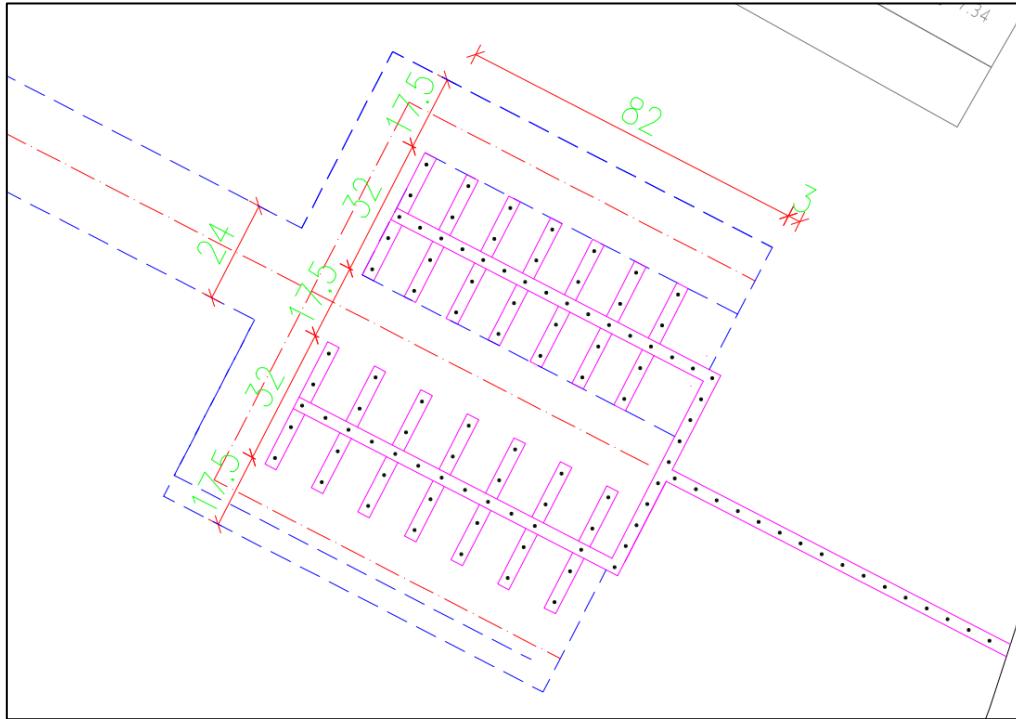


图 2.2.2-3 固定式休闲泊位及引桥桩位布置图

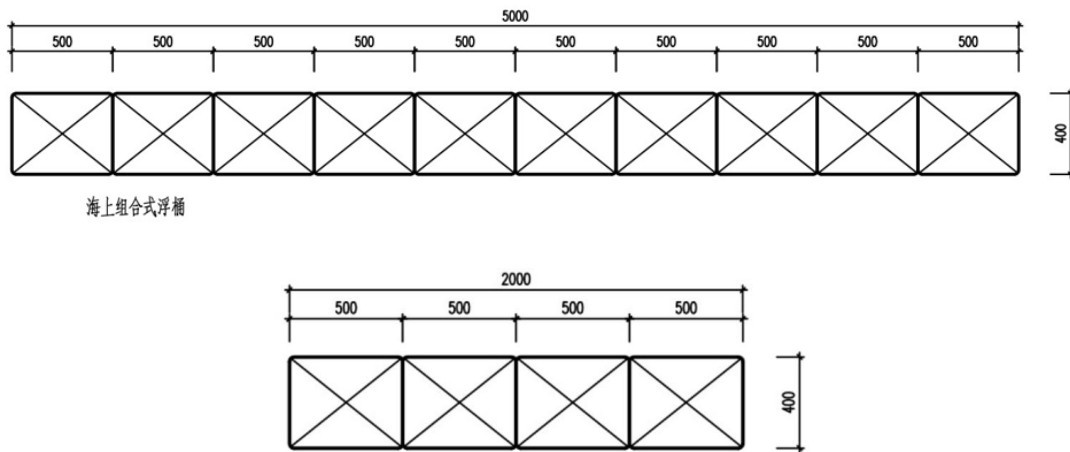


图 2.2.2-4 浮式水上平台及浮式引桥断面图

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 施工条件

工程所在地水、陆交通便利，交通运输十分方便。本地区的砂石料等建筑材料丰富，钢筋、水泥、木材的供应充足，建设所需的大量建材可就近解决。

工程建设用水、用电、通讯、燃油等供应均有保障。根据目前所在地的供

水和供电现状，施工用的水电可分别通过当地供水管网和电网提供，其水质水量和电容量均能满足施工要求。另外，港区内通讯也十分方便，当地邮电通信网的交换和传输全部为数字化，完全可以满足港口各个方面的通讯要求。

本地区港口建设的施工力量较强，有多家专业施工单位，码头等水工建筑物的建设和港池疏浚等工程可由交通部门的施工单位承建。

根据本地的风、浪、雨、雾、流等自然条件，本工程施工作业天数不少于300天。

2.3.2 施工工艺

（1）固定式休闲泊位及引桥施工

本项目采用打桩船打 PHC 管桩，无需设置施工平台或施工栈桥。

施打桩基→现浇上部结构→配套附属设施安装。

主要分为施打桩基施工，包括钢管桩和 PHC 管桩。钢管桩及 PHC 管桩由预制厂家生产，通过水运至现场，再采用打桩船进行打入施工。

墩台、上部梁板等构件现浇施工：钢筋在现场钢筋加工场地统一加工，现场人工绑扎；模板全部采用组合钢模板拼成大片，吊机吊装就位；混凝土在现场拌和站集中拌和，拌和站可设置于港区陆域，罐车运输至现场，吊机吊大罐下灰入模。

（2）浮式水上平台施工

HDPE 浮桶模块预制与拼装→浮式引桥衔接施工→悬链群锚系统安装。

HDPE 浮桶由预制厂家生产，通过水运至现场，临时缆绳固定。浮式引桥与主平台采用预应力锚固构件连接。按设计间距安装悬链群锚，相邻锚块间距偏差 $\leq 1\text{m}$ ，锚链悬垂角度符合设计要求，通过潜水员水下检查锚链与锚块连接牢固度。

（3）防鲨网施工

基础锚固系统→网体铺设与扎制→立体结构固定。

基础锚固系统采用模块化安装。若是硬质海底，使用钢桩或螺旋锚；若是沙泥质海底，则采用混凝土重力锚块（单重通常 ≥ 5 吨）。通过起重船吊装精准就位，锚块间用 $\Phi 20\text{mm}$ 以上不锈钢缆绳连接并施加预应力。

防鲨网由标准化的“单片网”拼接而成。单片网长度通常为 24.75m、49.50m 或 99.00m，高度从 0.7m 到 8.4m 不等，以适应不同水深。现场通过“扎制”工艺将网片与上下纲绳（上纲配浮子，下纲配沉子）固定，要求每 6 节纲绳扎附 1 个浮子/沉子，确保网体在水中垂直展开。

在海域轮廓线上，每隔 2~5m 安装一根 316 不锈钢或经过防腐处理的固定桩。潜水员水下作业，将组装好的防鲨网模块两侧的插条插入相邻固定桩的卡槽内，形成一道坚固的物理屏障。

（4）疏浚

设置 GNSS 基站→挖泥→卸到预定位置→清淤→验收。

本工程的港池航道疏浚量较大，所以应合理的组织港池航道的挖泥施工，使施工方便并节省投资。

采用 4 立方抓斗挖泥船配自航泥驳进行施工。抓斗挖泥船垂直基槽分层分条自上而下有序开挖。边坡控制，按设计坡度分台阶施工，按照“下超上欠，超欠平衡”的原则进行开挖，达到边坡设计要求并有效控制超开挖量。依据施工过程中的检测结果及时调整施工电子文件，指导施工船舶优质高效运行，定位采用双 GNSS 法，实施实时监控。清淤开挖后进行验收前检测，有浅点部位使用抓斗船清除，直至满足验收标准要求。

GNSS 测量引导，抓斗船就位。自航泥驳对准抓斗船划定位置停靠，检查抓斗船定位位置及停泊系缆是否安全。测量员指挥精确定位，通过挖泥船的挖深显示仪，可知道实时的相对挖泥深度，根据潮位调整抓斗的下放深度进行挖泥施工。测量水下地形、检测挖泥效果，并做确认记录。移船进行下一轮的挖泥。

本项目疏浚物运输至建设单位指定位置，即湛江高新技术开发区海东园区地块。

2.3.3 施工器械

项目施工主要采用打桩船、驳船、抓斗挖泥船等器械。

表 2.3.3-1 主要施工器械

序号	名称	规格	备注
1	打桩船	50m 架高	

序号	名称	规格	备注
2	驳船	400t	
3	抓斗挖泥船	4m ³	
4	泥驳船	2000 吨级	
5	旋转扒杆起重船	60t	
6	拖轮	294kW	
7	起重机	100 吨级以上	
8	水下机器人 (ROV)	/	
9	水下液压冲击锤	/	
10	全站仪	/	
11	插槽式固定桩 (或 框架结构)	/	
12	潜水设备	/	

2.3.4 土石方平衡

本项目建设产生的弃土主要为疏浚物，约 14.10 万 m³，拟送至湛江高新技术开发区海东园区地块，运距约 7km。

根据《广东省人民政府办公厅关于印发广东省促进砂石行业健康有序发展实施方案的通知》（粤办函〔2021〕51号）、《广东省自然资源厅关于涉海港池航道疏浚工程疏浚物种海砂处置意见的复函》（粤自然资矿管〔2022〕1098号）、《广东省自然资源厅关于进一步规范工程建设项目涉砂石土处置工作的通知》（粤自然资函〔2023〕492号）等文件要求，为避免因处置疏浚物违法，建设单位后续须根据疏浚物检测结果进一步征求湛江市关于疏浚物去向的意见，据此核实是否须办理采矿登记手续，并缴纳矿产资源补偿费。若涉及海砂，则后续建设单位需按上述文件要求依法依规处置。

图 2.3.4-1 疏浚物接收地理位置图（此内容不公开）

2.3.5 施工进度安排

本工程施工工期为 12 个月，如下表所示。

表 2.3.5-1 本项目施工进度安排表

分部分项工程名称	2月	4月	6月	8月	10月	12月
1.水上码头平台	—————					
2.浮式水上平台		—————				
3.港池挖泥和吹填					—————	
4.附属设施安装					—————	

2.4 项目用海需求

2.4.1 项目用海需求情况

本项目建设固定式休闲泊位、浮式运动水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地。

(1) 固定式休闲泊位用海需求

固定式休闲泊位共布置运动泊位 52 个，其中 10m 船长泊位 52 个，可同时兼顾 8m 船艇和龙舟停靠，引桥长 89m，宽 3m。码头通过设置主桥与支桥满足休闲船舶靠泊，其中主桥长度总计 216.1m、支桥长度总计 406m、宽度均为 3m；支桥通过设置步梯供游客上下船舶，以满足不同水位下人员上下船要求。

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）：“以透水方式构筑的游艇码头用海，游艇码头和游艇停泊水域作为一个用海整体界定，以设计泊位的码头前沿线、码头开敞端外扩 3 倍设计船长和码头其他部分外缘线外扩 10m 距离为界（水域空间不足时视情况收缩）”。本项目固定式休闲泊位水上以设计泊位的码头前沿线、码头开敞端外扩 30m 和固定式休闲泊位引桥外扩 10m 距离为界，岸边以广东省政府 2022 年批复海岸线为界。计算得到固定式休闲泊位用海需求为 3.0085 公顷。

(2) 浮式水上平台用海需求

浮式水上平台位于固定式休闲泊位南侧，呈“T”型布置，平台长 50m，宽 5m；浮式引桥长 80m，宽 2m。

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）：“以透水或非透水方式构筑的旅游码头，以码头外缘线为界”。本项目浮式水上平台以码头外缘线为界，计算得到用海需求为 0.0408 公顷。

(3) 沙滩运动区

本项目利用现有沙滩规划为沙滩运动场、沙滩营地和露营区。沙滩运动场面积约 1.64 公顷，沙滩营地面积约 1.95 公顷，露营区面积约 1.21 公顷。在沙滩营地上布置可移动运动驿站、可移动文化驿站。

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）：“5.4.4.3 游乐场用海以实际设计或使用的范围为界”，本项目沙滩运动区以实际设计范围为界。同时考虑沙滩运动区与广东省政府 2022 年批复海岸线间海域使用的排他性，纳入本项目沙滩运动区用海范围，计算得到沙滩运动区用海需求为 5.1037 公顷。

（4）水上运动区

在固定式休闲泊位南侧，沙滩前方考虑设置水上运动区，供旅游休闲人员进行水上运动。水上运动区长约 460m，宽 100~200m，面积约为 6.6 万 m²。出于安全考虑，该区域外侧布设拦鲨网，全长约 812.2m。

参考《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）：“5.4.4.2 浴场用海设置有防鲨安全网的海水浴场，以海岸线及防鲨安全网外缘外扩 20m~30m 距离为界”。本项目水上运动区靠岸一侧以沙滩运动区用海范围和浮式水上平台用海范围为界，水上设置拦鲨网区域以拦鲨网外缘外扩 30m 为界。同时根据现行海域使用金征收标准，透水构筑物海域使用金征收标准较游乐场高，水上运动区用海范围扣除与透水构筑物重叠区域。计算得到本项目水上运动区用海需求为 9.1319 公顷。

（4）皮划艇比赛场地

考虑到湛江地区海洋龙舟和皮划艇两项运动需求，在整个奥体中心西侧水域设置海洋龙舟和皮划艇比赛场地，总竞赛水域长 1400m，宽 120m。

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或使用的范围为界”。本项目皮划艇比赛场地以实际设计的范围为界，计算得到用海需求为 16.7985 公顷。

（5）疏浚

固定式休闲泊位及进出港航道、浮式水上平台、海洋龙舟比赛场地水域和皮划艇比赛场地均存在浅点，需要局部疏浚，疏浚面积约 6.36 公顷，疏浚设计边坡为 1:7，疏浚量约 14.10 万 m³。

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或使用的范围为界”。本项目疏浚以设计单位提供的疏浚范围（含边坡）为界。同时根据现行海域使用金征收标准，透水构筑物和游乐场海域使用金征收标准较专用航道、锚地及其他开放式高，疏浚用海范围扣除与透水构筑物、游乐场重叠区域。另外，疏浚用海范围还扣除与皮划艇比赛场地重叠区域。计算得到

本项目疏浚用海需求为 0.9261 公顷。

2.4.2 项目拟申请用海情况

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），本项目用海类型为游憩用海（一级类）中的文体休闲娱乐用海（二级类）。根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为旅游娱乐用海（一级类）中的旅游基础设施用海（二级类）、游乐场用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）、开放式（一级方式）中的游乐场（二级方式）和专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。

本项目申请用海总面积为 35.0095 公顷，其中主体工程 34.0834 公顷，包括透水构筑物 3.0493 公顷（固定式休闲泊位 3.0085 公顷、浮式水上平台 0.0408 公顷），游乐场 14.2356 公顷（沙滩运动区 5.1037 公顷、水上运动区 9.1319 公顷），专用航道、锚地及其他开放式（皮划艇比赛场地）16.7985 公顷；施工工程专用航道、锚地及其他开放式（疏浚）0.9261 公顷。本项目拟采取立体分层设权，固定式休闲泊位立体确权空间层为底土、海床、水体、水面，确权空间范围为-21.5m~3.5m（1985 国家高程基准）；浮式水上平台立体确权空间层为水体、水面，确权空间范围为实际使用底高程至实际使用顶高程；沙滩运动区立体确权空间层为水面，确权空间范围为现状海平面至实际使用顶高程；水上运动区立体确权空间层为水体、水面，确权空间范围为现状海床高程至实际使用顶高程；皮划艇比赛场地立体确权空间层为水体，确权空间范围为现状海床高程至平均海平面；疏浚立体确权空间层为底土、海床，确权空间范围为-4.7m（1985 国家高程基准）至现状海床高程。本项目宗海图见附件 4-3。

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，本项目申请用海范围占用岸线 501.8m，其中人工岸线 44.3m（固定式休闲泊位和沙滩运动区占用），其他岸线 457.5m（沙滩运动区占用）。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》，本项目属于旅游、娱乐用海，海域使用权最高期限为二十五年。根据设计资料，本项目固定式休闲泊位码头、浮式水上平台的接岸结构等结构设计使用年限为 50 年；浮式水上平台的引桥、

锚索等结构设计使用年限为 25 年。因此，本项目固定式休闲泊位、浮式水上平台、沙滩运动区、水上运动区与皮划艇比赛场地等主体工程申请用海期限为 25 年。本项目施工期为 1 年，考虑到施工过程中遇到的突发问题、极端天气等不利因素，施工工程申请用海 2 年。

2.5 项目用海必要性

2.5.1 项目建设必要性

2.5.1.1 项目建设必要性分析内容

（1）是落实国家重大战略和各级规划部署的必然要求

本项目建设是落实体育强国、健康中国、海洋强国等国家重大战略的具体实践。随着全民健身国家战略深入实施，水上运动已成为群众体育发展的重要方向，国家层面相继出台多项政策，鼓励滨海城市依托资源优势完善水上运动设施，发展户外运动产业。湛江作为国家首批高质量户外运动目的地建设城市，本项目是其完成国家建设任务、打造国家级户外运动标杆的核心工程，通过完善核心区基础设施，能够确保国家战略部署在湛江落地见效，为全国滨海城市户外运动目的地建设提供可复制、可推广的“湛江经验”。

同时，项目建设是落实广东省沿海经济带发展规划的重要举措。湛江作为广东省域副中心城市，是粤港澳大湾区辐射粤西、北部湾地区的重要节点。本项目通过打造高品质水上运动目的地，能够承接大湾区高端文旅体育消费需求，推动粤西地区与大湾区在体育赛事、文旅产业、人才交流等领域的协同发展，助力广东省构建“一核一带一区”区域协调发展新格局，落实广东省体育强省、海洋经济强省建设的规划部署。

此外，项目是湛江市“五岛一湾”滨海水上户外运动目的地整体规划的核心引爆点。“五岛一湾”发展格局中，湛江一湾两岸是城市核心区，也是项目建设的起步区与门户枢纽。本项目建设能够率先完善核心区基础设施与服务体系，形成示范效应与品牌效应，为后续五岛相关配套项目建设奠定基础、积累经验，推动“五岛一湾”整体规划分步实施、有序落地，助力湛江市实现“打造水上运动之城”的城市发展目标。

(2) 是推动水上运动产业高质量发展、落实相关产业政策的核心举措

目前湛江市水上运动产业仍处于发展初期，存在基础设施碎片化、产业链条不完善、行业发展不规范、安全保障体系不健全等突出问题。湛江湾内现有水上运动设施多为零散经营，缺乏统一规划与标准化建设，缺乏专业赛事赛道与配套码头，难以承办国家级、省级高水平赛事；同时，公共服务配套不足，缺乏统一的游客服务、装备维保、应急救援设施，无法满足大众日益增长的水上运动体验需求，制约了产业规模化、高质量发展。

本项目建设是落实体育产业、文旅产业融合发展相关产业政策的关键抓手。项目将推动“体文旅商教”深度融合，培育赛事经济、培训经济、体验经济等新业态，完善“赛事运营、技能培训、装备服务、休闲消费”的全产业链条，推动水上运动产业从零散经营向规模化、标准化、品牌化转型。此外，项目将通过标准化建设，规范水上运动经营行为，完善安全管理体系，落实海上高危游乐活动安全监管相关产业政策，推动行业健康有序发展，助力湛江市体育产业总规模稳步提升，培育区域经济新的增长点。

(3) 是服务湛江经济社会发展、满足人民群众美好生活需求的民生工程

项目建设是满足群众全民健身需求、完善公共体育服务的重要保障。随着湛江经济社会发展，城乡居民收入持续提升，市民对高品质、多元化的户外运动需求日益增长，水上运动成为全民健身的新热点。但当前湛江港湾内公共水上运动设施供给严重不足，普惠性公共服务缺失，无法满足市民日常休闲运动需求。本项目将建设面向大众的公共水上运动区、无动力水上综合运动区，配套建设便民服务驿站、全民健身设施，提供普惠性的水上运动体验与培训服务，能够有效完善城市公共体育服务体系，助力构建城市 15 分钟健身圈，让市民共享体育发展成果，不断提升群众获得感、幸福感。

项目建设是推动湛江体育、文化、旅游产业转型升级与提升城市综合竞争力的重要支撑。当前湛江滨海旅游仍以传统观光型为主，体验式、沉浸式文旅产品供给不足。项目将打造专业赛事承载平台，能够承办全国滑水锦标赛、广东省帆船联赛等高水平赛事，以赛事为媒介打响湛江城市品牌，提升城市知名度与美誉度，增强城市集聚力与辐射力。

此外，项目建设能够有效带动就业，推动产城融合发展。项目建设与运营

过程中，将直接带动体育服务、赛事运营、文旅服务、商业配套等领域就业，间接拉动建筑、制造、交通等相关行业就业，为本地居民提供多元化的就业岗位。同时，项目将激活坡头奥体中心片区的城市活力，推动片区城市更新与功能升级，实现“以产兴城、以城促产、产城融合”，助力湛江城市高质量发展。

2.5.1.2 符合国家产业及相关行业规划

(1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“三十四 旅游业 2. 旅游新业态：文化旅游、康养旅游、乡村旅游、生态旅游、海洋旅游、森林旅游、草原旅游、湿地旅游、湖泊旅游、冰雪旅游、红色旅游、城市旅游、工业旅游、体育旅游、游乐及其他旅游资源综合开发、旅游基础设施建设和运营、旅游信息等服务，智慧旅游、科技旅游、休闲度假旅游、自驾游、低空旅游、邮轮游艇旅游及其他新兴旅游方式服务体系建设”和“三十九、体育 3. 体育场地设施建设与管理”，属于鼓励类项目，符合国家产业结构政策要求。根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，在获得许可的前提下，该项目不属于禁止准入类，与《市场准入负面清单（2025 年版）》的要求相符。

(2) 《广东省“十四五”体育发展规划》

《广东省“十四五”体育发展规划》提出，将水上运动列为全民健身、体育产业、滨海体育、大湾区融合的重点发展领域，打造全国水上运动强省、世界级滨海水上运动目的地。

该规划要求，全省水上运动实现“一核两极三带多点”。湛江市位于“两极”中的西翼（湛江、茂名、阳江），西翼的发展重点是潜水、滑水、尾波冲浪、海钓、帆船，其中湛江市的定位为国家级滨海水上户外运动目的地。湛江市作为粤西滨海体育核心，联动阳江、茂名，打造西翼水上运动集群，辐射北部湾与海南自贸港，重点建设湛江湾水上运动中心、五岛一湾水上运动基地、帆船港/游艇码头、潜水基地、救援中心等。推进特呈岛、硇洲岛、南三岛等海岛低冲击水上运动设施，配套生态修复。

本项目建设面向大众的公共水上运动区、无动力水上综合运动区，配套建设便民服务驿站、全民健身设施，提供普惠性的水上运动体验与培训服务，可

有效完善城市公共体育服务体系，符合《广东省“十四五”体育发展规划》建设五岛一湾水上运动基地的要求。

(3)《中共广东省委 广东省人民政府关于扎实推动体育高质量发展 建设高水平体育强省的意见》

《中共广东省委 广东省人民政府关于扎实推动体育高质量发展 建设高水平体育强省的意见》提出发展城市运动休闲。立足城市资源禀赋，因地制宜发展路跑、骑行等户外休闲运动项目，赛艇、皮划艇、桨板等水上运动项目，帆船、冲浪、潜水等滨海休闲体育项目，积极培育冰雪、航空等时尚休闲运动项目，不断满足群众多元化、个性化体育健身需求。推动体育设施建设与城市更新有机结合，有序建设城市体育公园，鼓励各地建设“百姓健身房”。推广应用智慧体育设施和智能穿戴类体育用品，推动体育场馆智慧互联，构建高品质运动空间。

本项目拟建设 52 个固定式休闲泊位，为中小型赛事配套码头；拟建设海洋龙舟和皮划艇比赛场地，用于举办海洋龙舟和皮划艇赛事。本项目的建设与《中共广东省委 广东省人民政府关于扎实推动体育高质量发展 建设高水平体育强省的意见》发展城市运动休闲的目标要求相符合。

2.5.2 项目用海必要性

在国家大力推进高质量户外运动目的地建设的战略背景下，国务院办公厅转发国家发展改革委、体育总局《关于建设高质量户外运动目的地的指导意见》（国办函〔2025〕12号）明确提出，到 2030 年建设 100 个左右高质量户外运动目的地，强化户外运动设施建设，健全赛事活动体系，推动体文旅商教深度融合。2025 年 10 月，湛江“五岛一湾”滨海水上户外运动目的地成功入选全国首批高质量户外运动目的地建设名单，成为粤东西北地区唯一获此殊荣的城市，标志着湛江水上运动发展正式纳入国家战略布局。本项目作为湛江市落实国家战略、推进“五岛一湾”建设的关键支撑工程，其用海需求具有充分的政策依据与现实必要性。

当前，湛江内海湾区域水上运动设施存在功能布局分散、专业化赛事承载能力不足、服务配套体系薄弱、运营衔接机制不畅等突出问题，现有场地仅能

满足基础大众休闲需求，难以匹配国家高质量户外运动目的地建设标准，更无法满足市民与游客日益增长的高品质水上运动体验需求。奥体中心片区位于湛江湾东岸、海湾大桥北侧，隶属“五岛一湾”核心区域，具备水域开阔、水文稳定、岸线优质、水深适配等天然优势，可适配龙舟、皮划艇、帆船等全品类水上运动开展，符合静水赛事与大众体验的安全规范要求，是湛江市打造“水上运动之城”的核心承载区。

本项目在湛江坡头区奥体中心西侧建设固定式休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地，正是落实湛江“三步走”建设目标（近期完成核心设施布局，中期形成区域品牌效应，到2030年建成国家级高质量户外运动目的地）的具体举措。项目建设将有效推动“体文旅商教”深度融合，培育赛事经济、培训经济、体验经济等新业态，完善“赛事运营、技能培训、装备服务、休闲消费”的全产业链条，助力湛江水上运动产业从零散经营向规模化、标准化、品牌化转型，为湛江承办高水平水上赛事、打造“鲜美湛江·动感健康”目的地提供核心支撑。项目建设是必要的。

从工程技术角度看，固定式休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地需使用海域，并要求具备一定的水深条件。项目区域现状水深局部无法满足船舶进港、停泊、回旋等需求，需进行疏浚。因此，本项目用海不仅是完善水上运动基础设施的必要前提，更是湛江践行国家战略、提升城市能级、推动产业升级的必然要求。

综上，本项目用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 岸线资源

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，项目论证范围内大陆海岸线总长 164.70km，其中人工岸线长度为 142.59km、自然岸线长度为 8.50km 和其他岸线长度 13.61km。海岛岸线总长 42.84km，其中人工岸线长度为 21.47km、自然岸线长度为 13.14km 和其他岸线长度为 8.23km。

图 3.1.1-1 论证范围内岸线资源分布情况（此内容不公开）

3.1.2 滩涂资源

根据海图《博贺港至湛江港》（87001）及红树林分布情况，统计项目论证范围内涉及的滩涂面积约 11096 公顷。

3.1.3 岛礁资源

根据《中国海域海岛地名志 广东省第二册》，本项目论证范围内涉及的岛礁资源有 13 个，包括有居民海岛 2 个，无居民海岛 11 个。有居民海岛为特呈岛和南三岛，论证范围内海岛岸线总长 42.84km。无居民海岛已开发的有 3 个，为白沙、端洲墩和金沙湾岛；未开发的有 8 个，分别为白沙内岛、白沙外岛、白头公、白头婆、大狗石、金沙湾北岛、五里山港岛和追洲堆。距离本项目最近的岛礁为白沙，约 2.9km。

图 3.1.3-1 项目周边岛礁分布图（此内容不公开）

3.1.4 港口资源

湛江港规划有 12 个港区，其中分布在湛江湾内的有 7 个港区，包括调顺岛

港区、霞海港区、霞山港区、宝满港区、东海岛港区、南三岛港区、坡头港区，分布在县（市）区域的有 5 个港区，包括吴川港区、廉江港区、雷州港区、遂溪港区、徐闻港区。论证范围内包括有调顺岛港区、霞海港区、霞山港区、坡头港区。

（1）调顺岛港区

现有生产性泊位 13 个，年通过能力 2496 万吨，其中万吨级以上泊位 8 个。主要运营企业为湛江港（集团）股份有限公司，拥有 1 个 15 万吨级专业化散货卸船泊位和 5 个万吨级以上通用泊位；湛江电力有限公司 1 个 5 万吨级煤炭码头；奥里油电厂煤码头位于湛江电力公司泊位北侧；湛江海洋渔业公司 5 个通用泊位位于湛江港集团 305#泊位以南约 1200m 处。港区陆域面积约 186 公顷。

（2）霞海港区

霞海港区是湛江港发展较早的港区，自上版规划实施以来，随着城市发展的需要，原有霞海港务局、中外运湛江储运公司以及湛江港集团等公司泊位已于 2015 年关停。今后霞海港区拟发展客运功能，以邮轮及客运旅游功能为主。正在规划建设邮轮和水上巴士等旅游交通设施，陆域面积 12 公顷，港区后方已开发房地产项目。

（3）霞山港区

截至 2023 年底，霞山港区拥有生产性泊位 31 个，其中万吨级以上泊位 19 个；年通过能力散杂货 7512 万吨，滚装汽车 20 万辆/300 万吨。霞山港区主要运营企业为湛江港（集团）股份有限公司下属的散杂货分公司作业一区、散杂货分公司作业二区、石化公司，港区陆域面积 552 公顷。其中散杂货分公司作业一区拥有 10 个 1.5 万-10 万吨级矿石、通用散货、件杂和散粮泊位；第二分公司拥有 30 万吨级、20 万吨级、15 万吨级和 7 万吨级金属矿石泊位各 1 个；石化码头公司拥有 2 个 30 万吨级、1 个 5 万吨级、1 个 2.5 万吨级原油泊位和 9 个 0.1-2 万吨级成品油泊位。另外，港区还拥有湛江航运集团长桥港务分公司 1 个 1000 吨级通用件杂泊位、2 个 500 吨级通用件杂泊位、1 个 1 千吨级汽车滚装泊位、2 个 150 吨级客运泊位，宝盛物流公司 1 个 5000 吨级应急保障战备码头以及联运公司客运码头。

(4) 坡头港区

现有 5 个 2 千-2 万吨级通用件杂泊位和 1 个 2 千吨级成品油泊位，均属中海油能源湛江南海西部物资分公司，年通过能力 34 万吨。现有港区陆域面积约 50 公顷。

3.1.5 渔业资源

3.1.5.1 调查概况

本节引用《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目海洋环境现状监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 11 月），由广州海兰图检测技术有限公司于 2023 年 10 月在项目附近海域进行的渔业资源现状调查数据。具体站位详见 3.2.6.1 节。

3.1.5.2 渔业资源调查结果

(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 10 种，其中包括鲈形目 6 种，鲱形目 2 种，鲾形目和仙女鱼目各 1 种；仔稚鱼 8 种，其中包括鲈形目 7 种和鲱形目 1 种。

② 数量分布

调查 12 个站位的鱼卵仔稚鱼垂直拖网共采到仔稚鱼 6ind，未采获鱼卵；仔稚鱼平均密度为 0.142ind/m³。Z13 站位仔稚鱼密度最高，密度为 1.258ind/m³，其次是 Z16 站位，密度为 0.270ind/m³，共 3 个站位采获到仔稚鱼。

表 3.1.5-1 鱼卵仔稚鱼密度及其分布（垂直拖网）（此内容不公开）

③ 主要种类的数量分布（水平拖网）

1) 鳀科（Engraulidae）

本次水平拖网调查出现的鳀科鱼卵共有 290 粒，出现在 8 个站位，鳀科鱼卵在调查海域中 Z16 站位数量最多。

2) 鲷科（Sparidae）

本次水平拖网调查出现的鲷科鱼卵共有 33 粒，出现在 11 个站位，鲷科鱼卵在调查海域中 Z14 站位数量最多；鲷科仔稚鱼共有 3 尾，出现在 2 个站位，鲷科仔稚鱼在调查海域中 Z20 站位数量最多。

(2) 游泳生物

① 种类组成

此次项目船号为粤廉渔 52116，使用的网具为网上纲 16m、网衣长 22m、网口目 20mm、网囊目 20mm 的底拖网，平均拖网船速为 2.1kn。

本次游泳动物调查共捕获 3 门 4 纲 11 目 38 科 79 种，其中：鱼类 46 种，占总种类数的 58.23%，虾类 19 种（其中虾蛄类 4 种），占总种类数的 24.05%，蟹类 13 种，占总种类数的 16.46%，头足类 1 种，占总种类数的 1.27%。

② 渔获率

1) 尾数渔获率

本次调查该海区 12 个站位的游泳动物尾数渔获率范围为（480~1242）ind/h，平均尾数渔获率为 787ind/h。其中，鱼类平均尾数渔获率为 568ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 72.13%；虾类平均尾数渔获率为 37ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 4.70%；蟹类平均尾数渔获率为 180ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 22.81%；头足类的平均尾数渔获率为 3ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 0.36%。

2) 重量渔获率

本次调查该海区 12 个站位的游泳动物重量渔获率范围为（4.618~25.202）kg/h，平均重量渔获率为 12.521kg/h。其中，鱼类平均重量渔获率为 10.420kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 83.22%；虾类平均重量渔获率为 0.749kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 5.98%；蟹类平均重量渔获率为 1.323kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 10.57%；头足类的平均重量渔获率为 0.029kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 0.23%。

③ 渔业资源密度

1) 尾数资源密度

本次调查 12 个站位尾数资源密度范围在（24.298~59.878） $\times 10^3$ ind/km² 之

间，平均值为 $38.842 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ，尾数资源密度最高的站位为 Z16 站位，最低为 Z5 站位。

其中，鱼类尾数资源密度分布范围在 $(13.402 \sim 50.520) \times 10^3 \text{ind/km}^2$ 之间，平均值为 $28.029 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ，其中 Z15 站位最高，Z10 站位最低；虾类尾数资源密度分布范围在 $(0.482 \sim 4.725) \times 10^3 \text{ind/km}^2$ 之间，平均值为 $1.822 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ，其中 Z16 站位最高，Z18 站位最低；蟹类尾数资源密度分布范围在 $(1.639 \sim 18.802) \times 10^3 \text{ind/km}^2$ 之间，平均值为 $8.854 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ，其中 Z7 站位最高，Z2 站位最低；头足类尾数资源密度分布范围在 $(0 \sim 0.771) \times 10^3 \text{ind/km}^2$ 之间，平均值为 $0.137 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ，其中 Z7 站位最高。

2) 重量资源密度

本次调查 12 个站位渔业资源重量资源密度范围在 $(222.636 \sim 1214.998) \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 618.131kg/km^2 ，Z16 站位最高，Z2 站位最低。

其中，鱼类重量资源密度变化范围在 $(160.926 \sim 1152.229) \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 514.994kg/km^2 ，其中 Z18 站位最高，Z7 站位最低；虾类重量资源密度变化范围在 $(6.075 \sim 217.043) \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 36.691kg/km^2 ，其中 Z16 站位最高，Z18 站位最低；蟹类重量资源密度变化范围在 $(10.799 \sim 158.849) \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 65.022kg/km^2 ，其中 Z8 站位最高，Z18 站位最低；头足类重量资源密度变化范围在 $(0 \sim 8.003) \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 1.425kg/km^2 ，其中 Z7 站位最高。

表 3.1.5-2 各站位重量资源密度 (单位: kg/km^2) (此内容不公开)

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 3 种，分别为短吻鲷 (*Leiognathus brevirostris*)、皮氏叫姑鱼 (*Johnius belangerii*) 和中华海鲇 (*Arius sinensis*)。短吻鲷为第一优势种，其总渔获重量为 10.668 kg，占游泳动物总渔获重量的 14.20%；短吻鲷的总尾数渔获量为 1539 个，占游泳动物总渔获尾数的 32.59%。

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 18~38 种，多样性指数变化范围

在 2.105~4.217 之间，平均值为 3.260，其中 Z10 站位最高，Z16 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.417~0.851 之间，平均值为 0.659，其中 Z10 站位最高，Z16 站位最低；丰富度指数范围在 2.019~4.053 之间，平均值为 3.534，丰富度指数以 Z15 站位最高，Z2 站位最低。

⑥主要经济种类规格和分布

1) 主要经济鱼类

短吻鲷

地理分布：短吻鲷分布于印度洋和太平洋，中国见于南海与东海。

生活习性：生活在浅水域向下至深度大约 40 公尺，主要在底部的附近，成群出现。常出现在河口的咸水域，捕食小型甲壳类、多毛类为生。

本次调查的短吻鲷体长范围为 40~99 mm，体重范围为 1.42~22.89g，平均体重为 8.41g。

皮氏叫姑鱼

地理分布：分布于朝鲜西南、菲律宾、印度、印度尼西亚、斯里兰卡、马来半岛、新几内亚沿海等海域，在中国分布于渤海、黄海、东海、南海。

生活习性：皮氏叫姑鱼为暖温性近岸中下层小型鱼类。喜栖息于泥沙底以及岩礁附近海区，产卵时能发出“咕咕”叫声。主要饵料为桡足类、多毛类、细螯虾、小眼端足类、小蟹、褐虾、鼓虾和小鱼等。

本次调查的皮氏叫姑鱼体长范围为 41~167mm，体重范围为 0.59~101.88g，平均体重为 20.66g。

2) 主要经济虾类

周氏新对虾

地理分布：分布于我国南海沿岸、日本海等海区。

生活习性：栖息于海岸沙地和红树林附近，40 公尺以下水深之沙底海域。对虾主要以底栖无脊椎动物为食，如多毛类、小型甲壳类和双壳类软体动物等，有时也捕浮游动物。

本次调查的周氏新对虾体长范围为 11~28mm，体重范围为 0.62~10.57g，平均体重为 4.13g。

3.1.6 矿产资源

根据《广东省海砂开采三年行动计划（2020-2022 年）》，2020-2022 年共安排海砂开采区 25 片和海砂开采储备区 14 片，总面积约 67.23 平方千米，海砂总资源量（含泥）约 3.95 亿立方米，主要分布在湛江、珠海、江门、阳江、汕尾、揭阳、汕头和茂名等 8 市海域。本项目论证范围不涉及海砂开采区。

3.1.7 旅游资源

湛江市海岸线绵长曲折，水清浪静，大海与沙滩、岩石、林带构成美丽的南亚热带海滨风光，具有成为全国最优良的滨海旅游度假基地的发展潜质。湛江滨海游包括“红嘴鸥”湛江港湾游、金沙湾滨海休闲旅游区、龙海天沙滩、南三岛滨海旅游示范区、硇洲岛、特呈岛度假村、吴川鼎龙吉兆湾国家海洋度假区、雷州乌石天成台度假村等。项目论证范围内涉及特呈岛度假村，岛内空气清新，气候四季如春，拥有近 500 年树龄的国家重点保护红树林、400 多年洗太庙、抗日革命旧址，以及白沙滩与火山红怪石。岛上居民依托区位优势，以土地入股合作开发生态观光园，打造“渔家乐”、红树林观赏、沙滩浴场、岸边游钓等休闲旅游区，生态与人文资源丰富。

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 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 年 4 月 30 日（38.8℃），极端最低气温出现在 2016 年 1 月 25 日（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 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 年 10 月 19 日（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 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 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 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），06 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		

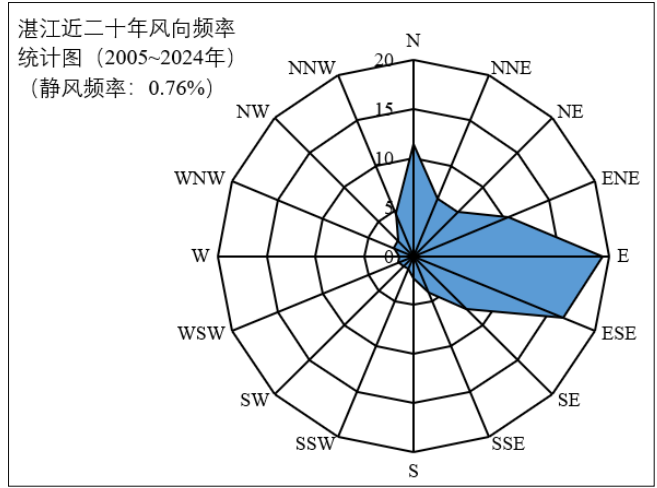


图 3.2.1-1 湛江气象站近 20 年（2005~2024 年）年平均风向玫瑰图

3.2.2 水文动力

本节引用《湛江湾海域海洋水文测验（夏季）技术报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2022 年 8 月），由广州海兰图检测技术有限公司于 2022 年 7 月在项目附近海域进行的水文观测数据。

3.2.2.1 调查概况

本次调查共布设 9 个水文站位（ZJL1~ZJL9 站位）和 3 个潮位观测站位（ZJL2、ZJL5、ZJL9 站位），站位坐标以及观测内容见表 3.2.2-1，位置如图 3.2.2-1 所示。

表 3.2.2-1 水文观测站坐标和观测内容（此内容不公开）



图 3.2.2-1 水文观测站位图

3.2.2.2 基面关系

根据湛江港潮位站长期观测资料，本工程设计基面采用当地理论最低潮面（大黄江基准面），本基面与 1985 高程基面换算关系如下图所示：

图 3.2.2-2 基面及换算关系图（此内容不公开）

3.2.2.3 调查结果

观测期间调查海区的潮汐类型为不正规半日潮。观测期间调查海区最高潮位为 4.13m，最低潮位为 0.05m，最大涨潮潮差为 3.11m，最大落潮潮差为 3.86m。

从海流的流态来看，观测期内各站点海流的整体组成了一个逆时针方向的旋转流，表明该海域主要受旋转潮流的控制。观测期间最大涨潮流速为 84.8cm/s（方向为 291°），最大落潮流速为 134.9cm/s（方向为 98°）。

调查海区潮流类型主要表现为不正规全日潮流。项目附近海域潮流可能最大流速为 215.1cm/s，出现在 ZJL8 站底层，各站层可能最大流速介于

10.6cm/s~215.1cm/s 之间，各站潮流的可能最大流速方向以西北方向和东方向为主；水质点可能最大运移距离为 33903.83m，出现在 ZJL6 站表层，各站层水质点可能最大运移距离介于 1597.82m~33903.83m 之间。

调查海区观测期间余流流速主要介于 1.3cm/s~18.9cm/s。最大余流为潮流 ZJL3 站（底层，18.9cm/s，183°），最小余流为潮流 ZJL9 站（0.2H 层，1.3cm/s，61°）。

调查海区观测期间湾口流量主要介于 1685.99m³~30185.87m³，湾口流量在 30 日 9 时达到最大，方向指向上游；29 日 12 时达到流量最小值，方向指向外海。观测期间净流量为 3632.98m³，方向指向上游。

调查期间调查海区测得的水温最大值为 34.84℃，出现在 ZJL1 站 0.2H 层；测得水温的最小值为 26.70℃，出现在 ZJL8 站底层和 0.8H 层；各个调查站位垂向结构，海水温度混合均匀，越靠近陆地的站位（深度越浅）海水温度越高，而水深越深的站位温度随着深度变深而温度变低。此次观测的温度主要受昼夜和近岸的影响。

调查期间调查海区测得的盐度最大值为 32.98，出现在 ZJL8 的 0.8H 层；测得盐度的最小值为 19.74，出现在 ZJL1 站 0.6H 层。统计结果表明，观测海区水体混合均匀，盐度整体表现上下一致。较深的站点则表现出了随着深度变深盐度升高的分层现象。同时，受陆地淡水输入的影响，越靠近河道上游的站点盐度越低，越靠近外海的站点盐度就越高。深度较浅的盐度混合均匀，深度较深的盐度有分层的现象。河道上游的站点受陆源物质的影响盐度较低。

观测期间调查海区悬沙浓度范围为 0.016kg/m³~0.085kg/m³，ZJL1 站悬沙浓度最大（0.085kg/m³），ZJL9 站悬沙浓度最小（0.016kg/m³）。在垂向上，各站水体混合均匀，各层的悬沙浓度一致。空间上，靠近外海的站位悬沙浓度比近岸的小。涨潮期最大单宽输沙量为 21.18t/m，落潮期最大单宽输沙量为 21.08t/m 净输沙的主要方向为南向。调查水域各站悬沙从组成成分类别来看，粘土质粉砂是悬沙主体，其次是粉砂，粉砂质粘土含量较少。测区悬沙中值粒径变化范围在 5.33μm~8.14μm 之间，平均值为 6.99μm。

3.2.2.4 波浪

湛江湾口门狭小，外波经过硇洲岛、东海岛、南三岛、特呈岛等地形地貌的影响，波能损耗，故港湾内波浪一般都比较小，波形以就地风引起的风浪为主，混合浪和涌浪较少。

根据硇洲海洋站 1990~2019 年的统计资料，该海域累年最多浪向为东北东向和东向，年频率分别为 26.1%和 17.0%；其中 9 月至翌年 3 月盛行东北东向浪，月频率最高达 43.3%；而 5~7 月份盛行偏南浪向，月频率最高达 22.3%。近岸海域由于水深和地形的影响，从季节上看，波高的季节变化，冬半年月平均波高大于夏半年，秋冬两季稍大，春夏两季略小。一般月平均波高最小值出现于季风转换时期，而年极值波高出现于热带气旋影响期间。各月份平均波高变化不大，均在（0.5~1.0）m 之间，平均波高年均值为 0.8m。各向年平均波高变化不大，均在（0.4~1.0）m 之间。各向年最大波高，北北西向最大，达 7.5m；东北东向次之为 7.1m；其余各向最大波高均在（2.4~7.0）m 之间。

3.2.3 海域地形地貌与冲淤状况

3.2.3.1 地形地貌

本项目场地所在区域交通较为便捷，地质条件较好，地势较低。项目区域水深约 0~8.6m（1985 国家高程基准）。详见图 3.2.3-1。

图 3.2.3-1 项目区域水深地形图（此内容不公开）

3.2.3.2 冲淤现状和冲淤变化特征

湛江湾海床演变主要影响因素包括：水动力、泥沙、边界条件及人类活动等。

首先，湛江湾为冰后期海侵淹没遂溪下游谷地而形成的河谷湾。海侵前的河谷地貌决定了港湾的基本轮廓及其发育的边界条件。由于北海组下部沙砾层和粘土层具有较强抗冲性，构成了比较稳定的边界条件，对湛江湾溺谷型潮汐道发育起控制作用。其次，湛江湾河道主要动力条件是潮汐，波浪和径流动力相对较弱。湛江湾总纳潮总面积约为 270km²，其中潮间滩地占 39.3%，平均潮

为 5.0 亿 m^2 ，特大潮可达 10 亿 m^2 。正是这巨大潮棱体具有能量维持湛江湾潮汐水道和潮流深槽。湛江湾潮流为往复流，且落潮流大于涨潮流，这也有利于维护潮汐通道稳定。就整个溺谷湾来说，强劲的潮汐动力在与港湾地形之间的相互作用和改造适应过程中，以潮流侵蚀作用为主，侵蚀过程主要发生在深槽、水下岸坡、潮间浅滩、高潮线以上台地陡坎等各种地貌部位，而在平面分布上，以落潮动力轴偏向的一侧岸段较为广泛，在各地貌单元中，以深槽较为明显。局部水域水动力条件变异而形成局部淤积是港湾地形改造适应过程的另一个重要方面。支汊水道是主要淤积区，其次为主干水道的水下岸坡，以涨潮流动力轴偏向的一侧岸段较为广泛。

影响湛江湾潮汐通道稳定性的另一个重要因素是泥沙，该海湾的泥沙来源有上游河流带来的陆域来沙，海域来沙和海岸与海床侵蚀等三方面。河流来沙是主要的泥沙来源，根据邻近河流流域侵蚀模数估算，麻斜—霞山断面以上流域的来沙量为 23.7 万 t/年，但是上游支汊堵海围垦近 6000 公顷，流域来沙只有部分能进入海湾流域；其次是海域来沙，位于湾口外东北 20km 的鉴江河口，每年平均输出悬移质泥沙 190 万 t，随着沿岸海流向西南漂移，经过南山岛与东海岛峡口，部分泥沙随着巨大潮量的吞吐，而进入海湾。根据张乔民等的估算，湛江湾潮棱体 Ω 与口外沿岸漂沙毛输沙率 M 之比值 $\Omega/M > 1000$ ，一般地，该比值大于 200 时，潮汐通道具有整体稳定性，说明湛江湾潮汐通道非常稳定，海域来沙很少；湛江湾两岸台地陡坎侵蚀后退与海底部分区域地侵蚀，也是泥沙来源之一，其量值很小。从海湾的水体含沙量只有 0.02~0.04g/L 可以看出，三方面的泥沙来量都不多。

另一方面，人类活动如填海围垦，水工建筑等对海床演变的影响，以前者为大。堵海围垦，直接减少潮汐通道内的纳潮面积，相应地减小潮棱体，使通道的潮汐水流动力减弱。据统计，湛江湾内影响纳潮水域的围垦约 1.4 万公顷，堵海围垦工程使湛江湾纳潮水域面积减少约 1/3，相应纳潮量减少约 1/4。堵海围垦工程改变了局部海域的潮流动力，并导致局部淤积，但就整个湛江湾来说，并未引起大面积的淤浅现象。

在湛江湾的地形演变过程中，受湛江组和北海组地层比较稳定的边界条件

的限制，地形演变过程缓慢，基本轮廓稳定。

本项目位于广东省湛江市坡头区奥林匹克体育中心西侧海域，从历史影像可见，该区域陆域发展较为迅速，海岸线陆域后方的奥林匹克中心已建成，而海岸线沿线则总体上变化不大，本项目所处区域北侧的退役舰安置工程已建成，退役舰安置工程的栈桥区域两侧有淤积现象，其他海岸线则与 2020 年 5 月影像相差不大。

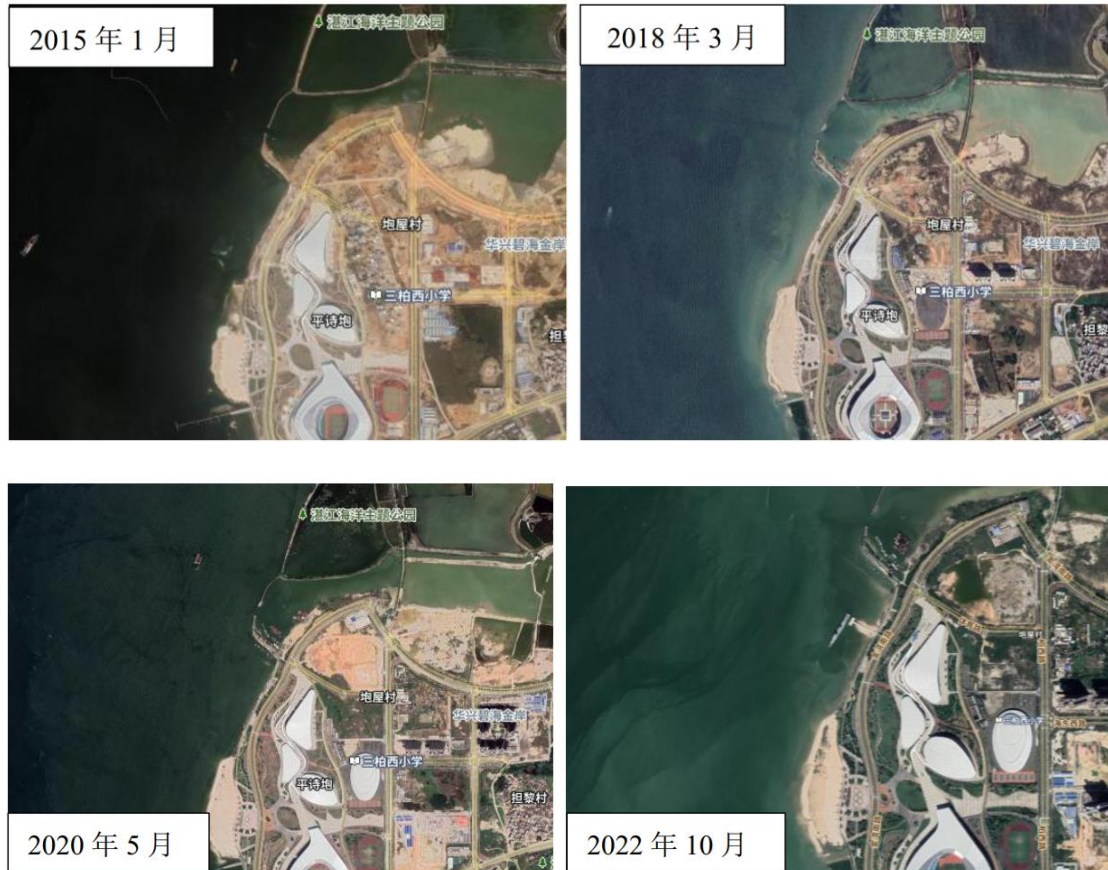


图 3.2.3-2 项目周边海域 2015 年至 2022 年历史影像

3.2.4 工程地质

湛江湾文化旅游基础设施及配套项目位于本项目东北侧约 0.05km，因此本节引自《湛江湾文化旅游基础设施及配套项目详细勘察报告》（广州市设计院集团有限公司，2024 年 2 月）。

3.2.4.1 岩土层概述

根据钻探揭露，本场地岩土层按其成因类型自上而下可划分为：第四系冲积层（1-1 细砂、1-2 粉质黏土）、第四系海相沉积层（2-1 淤泥（流塑））、第四系海陆交互相沉积层（3-1 淤泥质黏土（软塑~软可塑）、3-2 黏土（硬塑）、3-3 中粗砂（中密~密实）、3-4 中砂（密实）、3-5 黏土（硬塑~坚硬，以坚硬为主）、3-6 粉质黏土（硬塑~坚硬，以坚硬为主））。

1、第四系冲积层（ Q_4^{al} ），层序号（①），根据岩土工程性质，可分为 2 个亚层：

①₁ 细砂：场地内 9 个钻孔有揭露，即：AZK7、AZK14、AZK16、AZK24、AZK28、AZK39、AZK42、AZK44、AZK45。层厚 0.40~2.80m，平均厚度 1.51m，层顶标高-12.10~0.70m，埋深 0.70~13.50m。

浅黄色，饱和，松散，以细砂为主，夹黏粒，分选性良好，级配差。本层参与统计标准贯入试验 7 次，实测 $N'_v=6.0\sim 9.0$ 击，平均值 7.1 击，标准值 6.5 击；校正击数 $N=5.26\sim 7.30$ 击，平均击数为 6.21 击，标准值 5.58 击。建议地基承载力设计值 $f_d=65\text{kPa}$ 。

①₂ 粉质黏土：场地内 7 个钻孔有揭露，即：AZK9、AZK10、AZK30、AZK38、AZK43~AZK45。层厚 0.90~3.00m，平均厚度 2.04m，层顶标高-8.30~0.30m，埋深 1.40~9.50m。

褐红色，湿，软塑~软可塑，以黏粒为主，土质均匀，夹粉砂，切面粗糙，干强度中等，韧性中等。本项目共布设 43 孔，有 7 孔揭露该层，揭露率为 16.3%，因该层厚度较薄，该层取原状样 1 组，参与统计试样 1 件。本层参与统计标准贯入试验 7 次，实测 $N'_v=4.0\sim 7.0$ 击，平均值 5.4 击，标准值 4.6 击；校正击数 $N=3.82\sim 6.75$ 击，平均击数为 4.88 击，标准值 4.07 击。建议地基承载力设计值 $f_d=90\text{kPa}$ 。

2、第四系海相沉积层（ Q_4^m ），层序号（②），根据岩土工程性质，可分为 1 个亚层：

②₁ 淤泥：场地内 24 个钻孔有揭露，即：AZK1~AZK3、AZK5、AZK6、AZK9、AZK10、AZK12、AZK15、AZK20、AZK24、AZK25、AZK30~AZK32、

AZK34、AZK35、AZK37~AZK40、AZK42、AZK44、AZK45。层厚 0.90~5.50m，平均厚度 3.03m，层顶标高-8.70~0.20m，层顶埋深 0.70~10.20m。

灰黑色，饱和，流塑，以粉黏粒为主，含较多砂粒，局部夹大量砂粒，具腥臭味。该层取原状土样 9 件，参与统计试样 9 件。有机质含量为 2.70%~5.20%。本层参与统计标准贯入试验 24 次，实测 $N'=1.0\sim 2.0$ 击，平均值 1.5 击，标准值 1.3 击；校正击数 $N=0.76\sim 1.81$ 击，平均击数为 1.27 击，标准值 1.11 击。建议地基承载力设计值 $f_d=40\text{kPa}$ 。

3、第四系海陆交互相沉积层 (Q_{lz}^{mc})，层序号 (③)，根据岩土工程性质，可分为 6 个亚层：

③₁ 淤泥质黏土：场地内 43 个钻孔有揭露，即：AZK1~AZK25、AZK28~AZK45。层厚 0.70~15.30m，平均厚度 7.12m，层顶标高-14.20~0.24m，层顶埋深 1.60~15.70m。

灰黑色，饱和，软塑~软可塑，主要由黏粒和有机质组成，含较多砂粒，局部含大量砂粒，具腥臭味。该层取原状土样 20 件，参与统计试样 20 件。有机质含量为 1.00%~4.50%。本层参与统计标准贯入试验 125 次，实测 $N'=3.0\sim 9.0$ 击，平均值 5.7 击，标准值 5.5 击；校正击数 $N=2.35\sim 7.32$ 击，平均击数为 4.43 击，标准值 4.30 击。建议地基承载力设计值 $f_d=80\text{kPa}$ 。

③₂ 黏土：场地内 41 个钻孔有揭露，即：AZK1~AZK3、AZK6~AZK25、AZK28~AZK45。层厚 0.80~11.30m，平均厚度 5.23m，层顶标高-24.40~-8.10m，层顶埋深 11.00~26.20m。

灰白色，湿，硬塑，以粉黏粒为主，具水平层理发育，层理面夹粉砂，局部夹薄壁状砂。干强度大，韧性中等。该层取原状土样 26 件，参与统计试样 26 件。本层参与统计标准贯入试验 107 次，实测 $N'=15.0\sim 34.0$ 击，平均值 18.7 击，标准值 18.2 击；校正击数 $N=10.50\sim 23.80$ 击，平均击数为 13.32 击，标准值 12.96 击。建议地基承载力设计值 $f_d=140\text{kPa}$ 。

③₃ 中粗砂：场地内 42 个钻孔有揭露，即：AZK1~AZK25、AZK28~AZK34、AZK36~AZK45。层厚 0.60~8.50m，平均厚度 2.92m，层顶标高-35.60~-10.70m，层顶埋深 11.70~37.30m。

灰色，饱和，中密~密实，主要由中粗粒砂组成，含较多粉黏粒，分选性差，级配好。该层取扰动土样 18 件，参与统计试样 18 件。本层参与统计标准贯入试验 69 次，实测 $N'=16.0\sim36.0$ 击，平均值 28.3 击，标准值 27.4 击；校正击数 $N=11.20\sim25.20$ 击，平均击数为 19.95 击，标准值 19.36 击。建议地基承载力设计值 $f_d=260\text{kPa}$ 。

③₄ 中砂：场地内 25 个钻孔有揭露，即：AZK1~AZK3、AZK6~AZK11、AZK13~AZK16、AZK19、AZK21、AZK22、AZK25、AZK30、AZK34、AZK35、AZK39、AZK41~AZK45。层厚 0.80~7.40m，平均厚度 3.15m，层顶标高 -56.90~-10.80m，层顶埋深 13.10~59.40m。

浅灰色、红色，饱和，密实，主要由中粒砂组成，含较多粉黏粒，分选差，级配好。该层取扰动土样 8 件，参与统计试样 8 件。本层参与统计标准贯入试验 39 次，实测 $N'=23.0\sim50.0$ 击，平均值 39.7 击，标准值 38.2 击；校正击数 $N=16.10\sim35.00$ 击，平均击数为 27.80 击，标准值 26.75 击。建议地基承载力设计值 $f_d=280\text{kPa}$ 。

③₅ 黏土：场地内 43 个钻孔有揭露，即：AZK1~AZK25、AZK28~AZK45。层厚 1.00~34.80m，平均厚度 17.06m，层顶标高 -46.00~-19.00m，层顶埋深 19.80~47.20m。

灰白色，湿，硬塑~坚硬，以坚硬为主，以粉黏粒为主，具水平层理发育，层理面夹粉砂，局部夹薄层状砂。干强度大，韧性中等。该层取原状土样 54 件，参与统计试样 54 件。本层参与统计标准贯入试验 380 次，实测 $N'=26.0\sim60.0$ 击，平均值 42.1 击，标准值 41.6 击；校正击数 $N=18.20\sim42.00$ 击，平均击数为 29.49 击，标准值 29.09 击。建议地基承载力设计值 $f_d=180\text{kPa}$ 。

③₆ 粉质黏土：场地内 43 个钻孔有揭露，即：AZK1~AZK25、AZK28~AZK45。层厚 3.40~35.10m，平均厚度 17.91m，层顶标高 -64.30~-35.28m，层顶埋深 36.80~66.80m。

浅灰色、褐红色相杂，湿，硬塑~坚硬，以坚硬为主，黏粒为主，含较多砂粒，土质不均匀，干强度高，韧性差。该层取原状土样 35 件，参与统计试样 35 件。本层参与统计标准贯入试验 363 次，实测 $N'=31.0\sim62.0$ 击，平均值 47.5 击，

标准值 46.9 击；校正击数 $N=21.70\sim 43.40$ 击，平均击数为 33.23 击，标准值 32.86 击。建议地基承载力设计值 $f_d=230\text{kPa}$ 。

3.2.4.2 场地地震效应

场地土类型属于软弱土，场地建筑场地类别为 IV 类。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010（2016 年版）），本场地抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，II 类场地地震动峰值加速度为 $0.10g$ ，IV 类场地地震动峰值加速度调整系数 F_a 为 1.20，故本建筑 IV 类场地地震动峰值加速度值为 $0.120g$ ，反应谱特征周期为 $0.65s$ 。

3.2.4.3 场地稳定性及适宜性分析

本场地无活动断裂，属对建筑抗震的不利地段，不良地质作用与地质灾害不发育，根据《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ 57-2012）第 8.2.1 条，本场地属稳定性差场地；根据附录 C 工程建设适宜性级别为适宜性差。但如选用合适的工程措施，并对工程地质灾害进行有效防治，可兴建本工程。场地基本适宜本工程建设需要。

图 3.2.4-1 钻孔平面布置图（此内容不公开）

图 3.2.4-2 工程地质剖面图（1—1'）（此内容不公开）

图 3.2.4-3a 钻孔柱状图（AZK1）（此内容不公开）

图 3.2.4-3b 钻孔柱状图（AZK2）（此内容不公开）

图 3.2.4-3c 钻孔柱状图（AZK3）（此内容不公开）

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 (42m/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 (38m/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)
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)

年份	名字	登陆点	登陆时间	风级	风暴增水
2021年	2118 圆规	海南省琼海市沿海	2021-10-13 (15时)	33m/s (12级)	碓洲站(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)、碓洲站(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)、碓洲站(58cm)
2023年	2304 泰利	广东省湛江市南三岛沿海	2023-7-17 (22时)	38 m/s (13级)	海安站(75cm)、湛江站(113cm)、碓洲站(74cm)
2023年	2309 苏拉	广东省珠海市金湾区沿海	2023-9-2 (3时)	45 m/s (14级)	海安站(49cm)、湛江站(55cm)、碓洲站(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《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目海洋环境现状监测报告》(广州海兰图检测技术有限公司, 2023年11月), 由广州海兰图检测技术有限公司于2023年10月在项目附近海域进行的海洋环境质量现状调查数据。

3.2.6.1 调查概况

本次调查共设水质调查站位 21 个, 沉积物调查站位 10 个, 海洋生物生态 12 个, 海洋生物质量与渔业资源调查站位 12 个, 潮间带生物调查断面 3 个, 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 (此内容不公开)



图 3.2.6-1 海洋环境与生态现状调查站位布设图

3.2.6.2 海洋水质调查结果与评价

执行第二类海水水质标准的站位：Z20、Z21。由监测结果及标准指数表结果可知：主要超标监测因子为无机氮和活性磷酸盐，超标率均为 100.0%。无机氮在全部站位均超过海水水质第二类标准，其中在 Z21 表层站位符合海水水质第四类标准，在 Z20 站位劣于海水水质第四类标准；活性磷酸盐在全部站位超过海水水质第二类标准，但均符合海水水质第四类标准；其余监测因子均符合海水水质第二类标准。

执行第三类海水水质标准的站位：Z1~Z19。由监测结果及标准指数表结果可知：主要超标监测因子为无机氮和活性磷酸盐，超标率分别为 100.0%和 96.0%。无机氮在全部站位均超过海水水质第三类标准，其中 Z19 站位符合海水水质第四类标准，其余站位均劣于海水水质第四类标准；活性磷酸盐除了在 Z4 站位符合海水水质第三类标准，其余站位均超过海水水质第三类标准，其中在 Z1、Z2、Z3、Z5、Z19 站位符合海水水质第四类标准，其余站位均劣于海水水质第四类标准；其余监测因子均符合海水水质第三类标准。

综上所述，本次调查海域执行近岸海域环境功能区划相应水质标准限值要求的站位中，部分站位的无机氮和活性磷酸盐超过其相应功能区水质标准限值要求，其余站位均符合。

3.2.7 海洋沉积物质量现状调查与评价

3.2.7.1 调查概况

本节引用《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目海洋环境现状监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023年11月），由广州海兰图检测技术有限公司于2023年10月在项目附近海域进行的海洋沉积物质量现状调查数据，具体站位详见3.2.6.1节。

同时引用由广东宇南检测技术有限公司于2026年3月在项目附近海域进行的沉积物粒度调查，调查站位详见表3.2.7-1及图3.2.7-1。

表 3.2.7-1 沉积物粒度调查站位坐标表（此内容不公开）

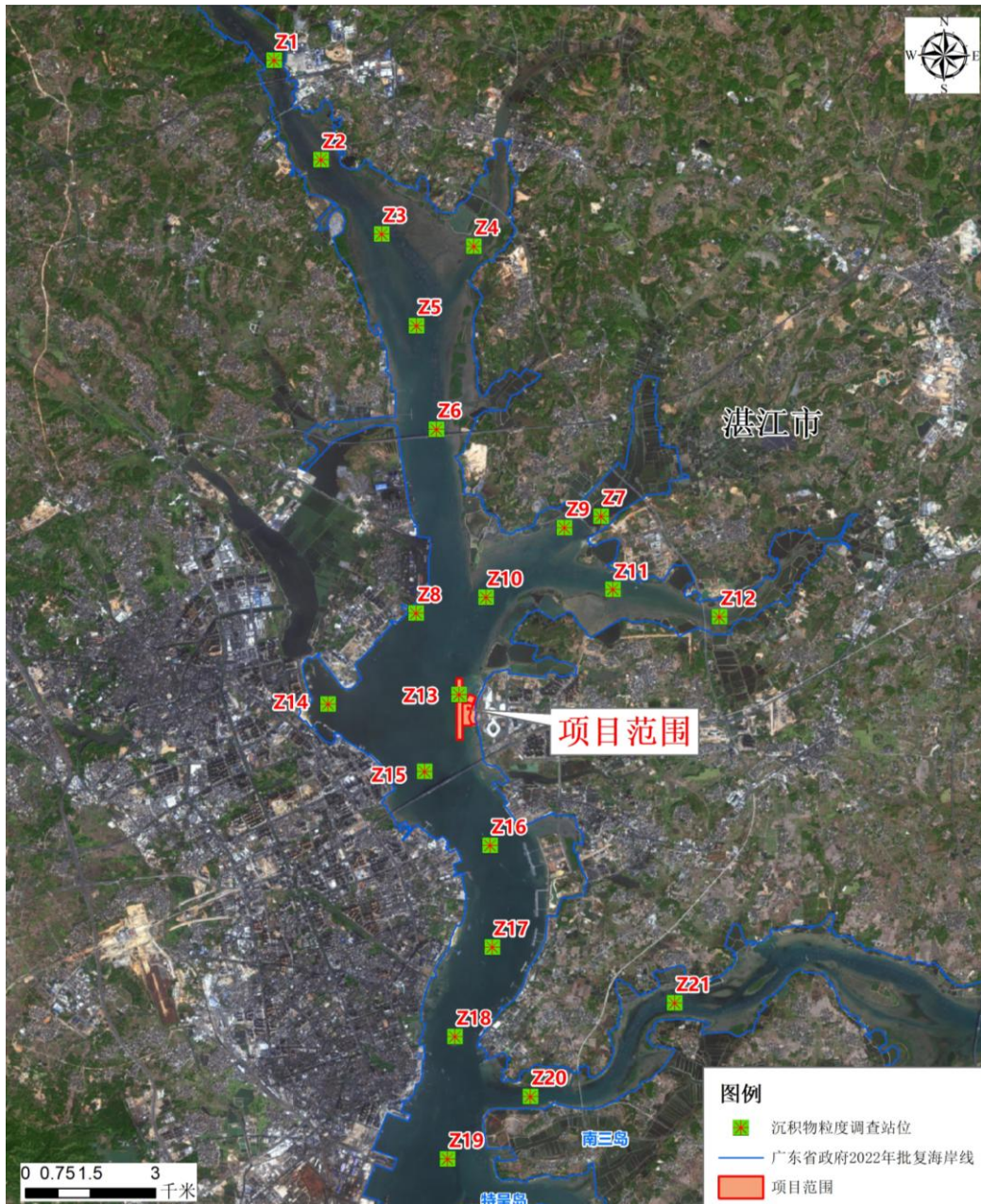


图 3.2.7-1 沉积物粒度调查站位图

3.2.7.2 海洋沉积物质量调查结果与评价

(1) 调查结果

该项目海域海洋沉积物砾石含量在 0%~29.73%，平均值为 5.44%；砂含量在 5.67%~71.68%，平均值为 42.04%；粉砂含量在 10.81%~85.16%，平均值为 41.96%；粘土含量在 2.36%~17.37%，平均值为 10.57%。调查站位沉积物样品类型为粉砂的有：Z14、Z15、Z16、Z17；调查站位沉积物样品类型为粉砂质砂的有：Z5、Z7、Z8、Z9、Z12、Z13；调查站位沉积物样品类型为砾石质粉砂

质砂的有：Z19；调查站位沉积物样品类型为砾石质砂的有：Z6；调查站位沉积物样品类型为砾石质砂质粉砂的有：Z20；调查站位沉积物样品类型为砂的有：Z10、Z11；调查站位沉积物样品类型为砂质粉砂的有：Z1、Z2、Z3、Z4、Z18、Z21。

(2) 评价结果

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

3.2.8.1 调查概况

本节引用《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目海洋环境现状监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023年11月），由广州海兰图检测技术有限公司于2023年10月在项目附近海域进行的海洋生物质量现状调查数据。具体站位详见3.2.6.1节。

3.2.8.2 海洋生物质量调查与评价

由监测结果及标准指数表结果可知：Z20 站位贝类的所有监测因子符合海洋生物质量第一类标准要求；鱼类和甲壳类生物体内污染物质主要超标因子为砷，超标率为 90.9%，Z2、Z5、Z7、Z8、Z10、Z11、Z13、Z14、Z16、Z18 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 海洋生态现状

3.2.9.1 调查概况

本节引用《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目海洋环境现状监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023年11月），由广州海兰图检测技术有限公司于2023年10月在项目附近海域进行的海洋生态环境现状调查数据。具体站位详见3.2.6.1节。

3.2.9.2 海洋生态调查结果

（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（1.39~4.50） mg/m^3 ，平均为 $2.74\text{mg}/\text{m}^3$ ；底层叶绿素 *a* 含量变化范围在（1.33~1.88） mg/m^3 ，平均为 $1.54\text{mg}/\text{m}^3$ 。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（1.39~4.50） mg/m^3 ，平均为 $2.71\text{mg}/\text{m}^3$ ，Z11 站位叶绿素 *a* 平均值最高，Z5 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（145.818~482.417） $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，平均值为 $254.311\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，其中 Z10 站位初级生产力值最高，Z15 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 6 纲 13 目 24 科 85 种。硅藻门种类最多，共 13 科 63 种，占总种类数的 74.12%；甲藻门种类次之，出现 4 科 14 种，占总种类数的 16.47%；蓝藻门出现 4 科 5 种，占总种类数的 5.88%；绿藻门出现 3 科 3 种，占总种类数的 3.53%。

②个体数量及占比

调查区域内各站位浮游植物个体数量变化范围在（180.604~7989.884） $\times 10^3\text{ind}/\text{m}^3$ 之间，平均值为 $1673.919\times 10^3\text{ind}/\text{m}^3$ ，最高个体数量出现在 Z20 站位，最低个体数量出现在 Z5 站位。

从门类来看，12 个调查站位中均采集到硅藻门，硅藻门个体数量范围在

(177.736~7980.565) ×10³ind/m³ 之间, 平均值为 1650.243×10³ind/m³; 硅藻门各站位个体数量的占比在 87.14%~99.88%之间, 各站位占比平均值为 97.08%。甲藻门个体数量范围在 (0~12.480) ×10³ind/m³ 之间, 平均值为 5.361×10³ind/m³; 各站位个体数量百分比在 0~4.97%之间, 占比平均值为 0.82%; 其他类群 (包括蓝藻门和绿藻门) 个体数量范围在 (0~121.090) ×10³ind/m³ 之间, 平均值为 18.315×10³ind/m³; 各站位个体数量百分比在 0~12.86%之间, 占比平均值为 2.10%。

③优势种

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 5 种, 分别为中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*)、大洋角管藻 (*Cerataulina pelagica*)、旋链角毛藻 (*Chaetoceros curvisetus*)、柔弱伪菱形藻 (*Pseudo-nitzschia delicatissima*) 和劳氏角毛藻 (*Chaetoceros lorenzianus*)。其中中肋骨条藻为第一优势种, 优势度为 0.575, 平均个体数量为 1025.586×10³ ind/m³, 占各站位平均个体数量的 61.27%。

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 29~42 种。多样性指数范围在 1.739~3.926 之间, 平均值为 2.478, 多样性指数以 Z7 站位最高, Z20 站位最低; 均匀度指数范围在 0.329~0.748 之间, 平均值为 0.482, 均匀度指数以 Z7 站位最高, Z20 站位最低; 丰富度指数范围在 1.554~2.227 之间, 平均值为 1.798, 丰富度指数以 Z7 站位最高, Z13 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 5 门 7 纲 11 目 21 科 48 种 (包括浮游幼体 9 种)。分属 7 个不同类群, 即栉水母、水母类、有尾类、轮虫类、桡足类、樱虾类和浮游幼体。其中, 以桡足类最多, 为 24 种, 占总种类数的 50.00%; 水母类次之, 出现 10 种, 占总种类数的 20.83%; 浮游幼体出现 9 种, 占总种类数的 18.75%; 其他类群出现种类较少。

②个体数量与生物量

12个调查站位浮游动物生物量变化范围在(7.58~1863.64) mg/m³之间,平均值为386.39mg/m³,其中Z11站位生物量最高,Z2站位生物量最低;浮游动物个体数量变化范围在(2015.149~121761.363) ind/m³之间,平均值为25753.925ind/m³,其中Z11站位个体数量最高,Z2站位个体数量最低。从类群个体数量分布来看,本次调查桡足类平均个体数量最高,为18302.420ind/m³,占比为71.07%;其次是浮游幼体,平均个体数量为6866.362ind/m³,占比为26.66%。

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7种。分别为强额拟哲水蚤(*Paracalanus crassirostris*)、蔓足类幼体(*Cirripedia nauplius*)、桡足幼体(*Copepoda larvae*)、拟长腹剑水蚤(*Oithona similis*)、小拟哲水蚤(*Paracalanus parvus*)、无节幼体(*Anemia nauplius*)和眼双长腹剑水蚤(*Dioithona oculata*)。其中强额拟哲水蚤为第一优势种,优势度为0.476,平均个体数量为13409.985ind/m³,占各站位平均个体数量的52.07%,出现频率100%。

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10~30种。浮游动物多样性指数变化范围在1.520~3.052之间,平均值为2.353,其中Z18站位最高,Z8站位最低;均匀度指数变化范围在0.380~0.797之间,平均值为0.558,其中Z2站位最高,Z8站位最低;丰富度指数范围在0.849~2.130之间,平均值为1.444,丰富度指数以Z18站位最高,Z10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3门3纲8目11科12种,分属3个不同类群,即环节动物、刺胞动物和软体动物。其中环节动物种类数最多,为10种,占种类总数的83.33%。

②生物量和栖息密度

1) 生物量及栖息密度的站位分布

本次调查海域 12 个站位大型底栖生物的生物量范围在 (0~6.120) g/m² 之间, 平均生物量为 1.081g/m², 其中 Z8 站位的生物量最高, Z14 和 Z20 站位生物量最低; 栖息密度范围在 (0~25.000) ind/m² 之间, 平均栖息密度为 8.333ind/m², 其中 Z5 站位的栖息密度最高, Z14 和 Z20 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刺胞动物平均生物量最高, 平均生物量为 0.575g/m², 占比为 53.24%; 其次为环节动物, 平均生物量为 0.490g/m², 占比为 45.30%, 最低为软体动物, 平均生物量为 0.016g/m², 占比为 1.46%。

环节动物平均栖息密度最高, 为 6.250ind/m², 占比为 75.00%; 其次为刺胞动物, 平均栖息密度为 1.667ind/m², 占比为 20.00%, 最低为软体动物, 平均栖息密度为 0.417ind/m², 占总栖息密度的 5.00%。

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, 分别为中锐吻沙蚕 (*Glycera rouxii*) 和沙箸海鳃 (*Virgularia sp.*)。其中中锐吻沙蚕为第一优势种, 优势度为 0.038。

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 0~3 种, 多样性指数变化范围在 0~1.371 之间, 平均值为 0.518, 其中 Z5 站位最高; 均匀度指数变化范围在 0.811~1.000 之间, 平均值为 0.935; 丰富度指数范围在 0.500~1.000 之间, 平均值为 0.872。

(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: C1 和 C2 断面为泥沙滩断面, C3 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 17 目 31 科 39 种, 其中包括软体动物 17 种、节肢动物 11 种、环节动物 9 种、纽形动物和星虫动物各 1 种, 分别占种类总数的 43.59%、28.21%、23.08%、2.56%及 2.56%。

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 253.324g/m^2 ，平均栖息密度为 248.666ind/m^2 。C1 断面的生物量最大，为 555.181g/m^2 ；C1 断面的栖息密度最大，为 293.333ind/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，C1 断面的低潮带生物量最高，为 412.764g/m^2 ；其次是 C1 断面的高潮带，生物量为 78.812g/m^2 ；C3 断面的高潮带生物量为最低，为 2.860g/m^2 。C3 断面低潮带的栖息密度最高，为 188.000ind/m^2 ；其次是 C1 断面的低潮带，栖息密度为 160.000ind/m^2 ；C3 断面的高潮带的栖息密度最低，为 16.000ind/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 $C1 > C2 > C3$ ，栖息密度由高到低排序为 $C1 > C3 > C2$ 。

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 $>$ 中潮带 $>$ 高潮带，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 7 种，分别为韦氏毛带蟹 (*Dotilla wichmanni*)、锈色朽叶蛤 (*Coecella turgida*)、相拟节虫 (*Praxillella affinis*)、斜肋齿蜷 (*Sermyla riqueti*)、凹指招潮 (*Uca vocans*)、网纹纹藤壶 (*Amphibalanus reticulatus*) 和珠带拟蟹守螺 (*Cerithidea cingulata*)。其中韦氏毛带蟹为第一优势种，优势度为 0.160。

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 1.869~3.347 之间，平均值为 2.694；均匀度指数的变化范围在 0.590~0.837 之间，平均值为 0.715；丰富度指数范围在 1.255~2.253 之间，平均值为 1.889。

3.2.10 红树林资源

项目论证范围内红树林资源丰富，其中距离本项目最近的为南侧 0.04km 处的湛江市坡头区红树林。



图 3.2.10-1a 项目论证范围内现状红树林分布图



图 3.2.10-1b 项目周边现状红树林分布图

本节引用《湛江市坡头区奥体中心堤围段红树林资源调查报告》（中山大学湿地研究中心，2026 年 4 月），由中山大学环境科学与工程学院湿地研究中心调查团队于 2026 年 3 月 20~22 日在本项目附近开展的红树林调查数据。

3.2.10.1 调查概况

2026 年 3 月 20~22 日，由中山大学环境科学与工程学院湿地研究中心调查团队在湛江市坡头区奥体中心西侧大堤以外滩涂开展红树林资源调查，按红树林群落的面积规模和分布状况，设置样方 4 个，具体位置见表 3.2.10-1。

表 3.2.10-1 湛江市坡头区奥体中心堤围段红树林资源调查设置样点概括（此内容不公开）



图 3.2.10-2 湛江市坡头区奥体中心堤围段红树林调查范围及置样点位置示意图

3.2.10.2 总体评价

(1) 优势树种白骨壤的生长状况

本次调查的区域内，优势的红树植物生长状况较为正常，可正常开花结果。在场地周边堤身边缘、沿岸滩涂可见为数众多的白骨壤扩散定居幼苗，说明现有的白骨壤群落生长质量较佳。本调查区域内有成熟的白骨壤成林，而且白骨壤群落树龄、树高和地径（周长）均较小，说明现有红树林群落的生长状况较好。该区域风浪较小，上游的遂溪河、良垌河有一定淡水汇入，滩涂底质颗粒较细，使白骨壤群落可以持续健康地发展。此外，在调查区域的滩涂也存在高程差异，也会对红树植物植株的高度、胸径增长带来影响。调查评价区域的红树林位于堤岸外侧，尽管滩涂较为宽阔，但适合红树植物生长的空间仅为堤身以外 50m 左右的条带状区域，此处有白骨壤的成树、幼树和幼苗分布，向港池中央延伸的滩涂则没有幼苗定居分布。整体上，该处的红树林生长较为健康，生长速度中等，未来仍有一定扩散、增加的空间。

(2) 红树林的物种组成与保护价值

本次调查的红树林物种组成较为单一，以自然生长的白骨壤为优势树种群

落为主，样地内尚有零星分布的乡土红树林树种木榄、秋茄、桐花树。华南地区红树林其他典型的乡土真红树植物，如桐花树、秋茄树、木榄、老鼠簕、海漆，半红树植物黄槿、海芒果、假茉莉、阔苞菊，伴生植物卤蕨、盐地碱蓬、海马齿等广泛分布于湛江港内调查点周围的其他区域。

3.2.11 鸟类资源

本节引用《湛江市坡头区奥体中心堤围段红树林鸟类资源调查报告》（中山大学湿地研究中心，2026年3月），由中山大学环境科学与工程学院湿地研究中心调查团队于2026年3月在项目附近开展的鸟类资源实地调查数据。

3.2.11.1 调查概况

2026年3月21~23日，由中山大学环境科学与工程学院湿地研究中心调查团队前往调查点进行外部环境考察和初步筛选场地，并在该区域开展鸟类资源实地调查和记录工作。

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2022）等有关技术导则和规程，结合本次工程区域靠近海岸，而海岸是迁徙鸟类主要停歇地的特点，生态环境现状调查范围为项目区域及周边海岸湿地生境。结合鸟类迁徙路线分布和本单位在项目周边的历史调查数据，以其中的滩涂生境为主要调查样地。



图 3.2.11-1 湛江市坡头区奥体中心堤围段红树林鸟类观测样线和样点分布图

3.2.11.2 总体评价

(1) 项目区域鸟类资源概况

现场调查在项目范围及周边记录到 9 目 19 科 47 种鸟类。优势类群为鸻形目和雀形目。其中水鸟有 28 种，陆生鸟类有 19 种。留鸟共有 17 种，迁徙候鸟共 32 种，本区域以迁徙水鸟为主。数量方面，本次调查共记录鸟类数量 176 只次，水鸟数量占绝对优势（72.3%）。列入国家和广东省重点保护名录的物种共有 12 种，其中国家重点保护陆生动物二级保护物种 6 种，广东省重点保护陆生野生动物 6 种。根据项目选址，周边距离较近的鸟类重要栖息地为南渡河口和企水港红树林湿地，其鸟类种类与数量远高于本项目范围。

(2) 项目对鸟类主要影响

受项目影响的鸟类类群主要为鸻鹬类，其中重点关注白腰杓鹬、大滨鹬等受保护种类。由于项目原有生境不是鸟类主要繁殖地和主要觅食地，项目建设不会改变其种群数量的规模，少数在该区域觅食的种类如鹭鸟属于生境泛性的种类，能适应环境改变而继续在周边区域觅食。因此，项目建设总体上对大部分鸟类无直接影响。

综上所述，以上述分析为依据，对本项目区域对鸟类尤其是迁徙水鸟的影响进行科学评价，认为本项目工程建设不会对周边地区的鸟类尤其是受保护物种，产生足以改变其种群规模、居留模式的影响。

3.2.12 自然保护地

项目论证范围内自然保护地有 2 个，分别为广东湛江红树林国家级自然保护区和广东霞山特呈岛国家海洋自然公园。

(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，总面积 20278.8hm²，其中核心区面积 6613.00hm²，缓冲区面积 1711.95hm²，实验区面积 11953.85hm²。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南侧约 11.7km。

保护区共分为 68 个保护小区，呈带状分散分布于雷州半岛沿海滩涂，范围涉及四县（市）四区，跨徐闻县、雷州市、遂溪县、廉江市四县（市）以及麻章、坡头、东海、霞山四区。

保护区主要的红树林群落有白骨壤、桐花树、秋茄纯林群落和白骨壤+桐花树、桐花树+秋茄等群落。群落的分布不连续，通常位于海湾及河流出海处，以片段出现。红树群落的外貌简单，为灌木林或小乔木林。平均高度为 1-2m，少数为 5-6m，多数林分没有分层现象或分层不明显，有些树种的树冠的宽度大于高度。

a. 白骨壤群丛

本群丛片段以白骨壤占绝对优势，主要分布于徐闻县的东海岸，在霞山区的特呈岛东南海岸也有分布。白骨壤生于高潮线以内，在群丛片段的外缘有一部分生于低潮位之下，经常浸在海水里，整个群丛片段在涨潮时都被淹没在海水里。

本群丛一般高度仅在 1.2m 左右，最高可达 2.5m，基径约 2-10cm，郁闭度约为 0.6。本群落在作为一个单优种群落时，生势极旺盛，在混合优势的群落中时，则多衰退或仅生于前缘，起着先锋树种的作用。

b.桐花树群丛

本群丛主要分布于遂溪县乐民港和杨柑港，以桐花树占很大优势，其他种类少，接近纯林，多生长在白骨壤群丛中的靠岸地带，由海岸逐渐向海港减少。

本群丛呈一片黄绿色，郁闭度为 0.7，离海岸越远，覆盖度越低。近边的比较矮小，约在 1m 以下，靠海港一面比较高，高度最高可达 3m。桐花树多与白骨壤混在一起为红树群丛的先锋树种。

c.秋茄群丛

本群丛主要分布于坡头乾塘、麻章太平以及雷州附城，以秋茄占绝对优势，从内缘到外缘纵深约 200m，沿海岸的长度约 2000m，是面积最大的一个群丛。由于人工干涉过甚，外貌不甚整齐，特别是靠近海岸内缘的较为凌乱，郁闭度不超过 0.35。

d.白骨壤+桐花树群丛

本群丛分布于徐闻县东海岸，以白骨壤和桐花树占最优势。桐花树分布于群丛中央部分，在群丛的内缘和外缘二者的比例差不多相等。由于受流沙不断向下冲泻红树群丛的影响，部分植株的茎及枝已被流沙所淹没。

e.桐花树+秋茄群丛

本群丛主要分布于雷州市东北部、遂溪县杨柑港、徐闻县锦和及通明河口，其中雷州市东北部分布面积较大。本群丛以桐花树和秋茄占绝对优势，群丛的外貌是一片黄绿色的矮小灌木林，本群丛的存在有着较长的年龄，因为不断受到人为的破坏，大大地限制了群丛的发展，使其多为矮小的灌木，高度仅为 50-70cm 左右，秋茄比桐花树稍微高一些，冠幅也稍大。群丛中还散生着深绿色的小丛，郁闭度在 0.5-0.6 之间。

(2) 广东霞山特呈岛国家海洋自然公园

广东霞山特呈岛国家海洋自然公园是由国家海洋局于 2011 年 5 月批准建立的国家级海洋特别保护区。保护区位于广东省湛江市湛江港湾，包括特呈岛陆

地及其周边海域。保护区总面积为 1893.2 公顷，其中海域面积为 1533.2 公顷。包括重点保护区 100 公顷，生态与资源恢复区 633.2 公顷，适度利用区 840 公顷和预留区面积 320 公顷。主要保护对象为海岛、红树林及生态和人工鱼礁。该自然公园位于本项目南侧约 10.9km。

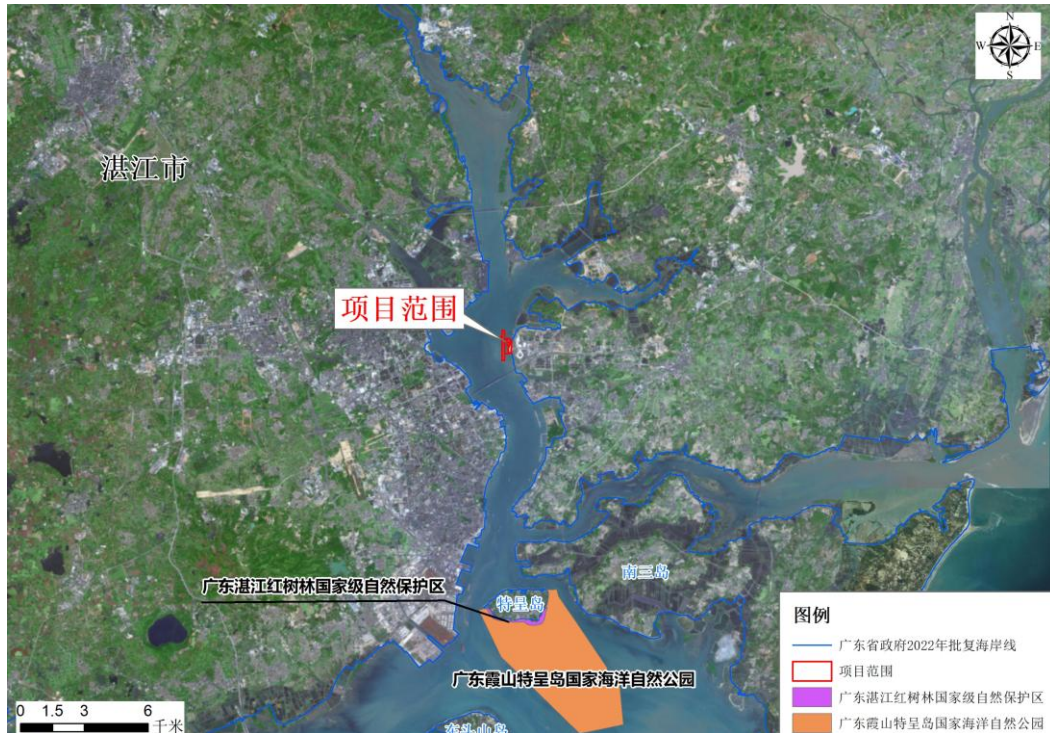


图 3.2.12-1 项目周边自然保护地分布图

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

南海鱼类产卵场分布见图 3.2.13-1 和图 3.2.13-2。

本项目不在南海中上层鱼类产卵场和海底层、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（图 3.2.13-3），保护期为 1-12 月，管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

（3）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。如图 3.2.13-4，本项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区内。该保护区主要功能为渔业水域，保护内容为水质和生态。保护区性质为幼鱼幼虾保护区非水生生物自然保护区和水产种质资源保护区。在禁渔期间，禁止底拖网渔船、拖虾渔船进入上述海域生产。

（4）黄花鱼幼鱼保护区

黄花鱼幼鱼保护区位于湛江港口至硃洲岛周围 20 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。保护期间，禁止底拖网渔船和拖虾渔船以及捕捞黄花鱼幼鱼的其它作业渔船进入上述海域内生产。

本项目位于黄花鱼幼鱼保护区内（图 3.2.13-4）。

图 3.2.13-1 南海中上层鱼类产卵场示意图（此内容不公开）

图 3.2.13-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图（此内容不公开）

图 3.2.13-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图（此内容不公开）

图 3.2.13-4 幼鱼幼虾保护区范围示意图（此内容不公开）

4 资源生态影响分析

4.1 生态评估

4.1.1 资源生态敏感目标

4.1.1.1 敏感目标分布

根据本项目用海基本情况和所在海域资源生态基本特征分析，本项目用海周边主要有生态保护红线、自然保护地、红树林、渔业水域等资源生态敏感目标，具体分布见表 4.1.1-1，南海北部幼鱼繁育场保护区、南海区幼鱼、幼虾保护区和黄花鱼幼鱼保护区位置见 3.2.13 节。

表 4.1.1-1 项目周边生态敏感目标分布

类型	名称	与本项目相对位置	敏感因素
生态保护红线	湛江市坡头区红树林	南侧，0.04km	红树林及其生境
	粤西沿海丘陵台地水土保持生态保护红线	南侧，0.2km	水土保持
	湛江市赤坎区红树林	西侧，3.1km	红树林及其生境
	湛江市霞山区红树林	西南侧，5.1km	红树林及其生境
	湛江市遂溪县红树林	西北侧，6.0km	红树林及其生境
	五里山港重要河口	北侧，8.5km	河口生态系统
	广东霞山特呈岛国家海洋自然公园	南侧，10.9km	海洋生态环境
自然保护地	广东湛江红树林国家级自然保护区	南侧，11.7km	红树林及其生境
	广东霞山特呈岛国家海洋自然公园	南侧，10.9km	海洋生态环境
红树林	现状红树林	南侧，0.04km	红树林及其生境
渔业水域	南海北部幼鱼繁育场保护区	项目所在	渔业资源、海洋水质、生态环境
	南海区幼鱼、幼虾保护区	项目所在	渔业资源、海洋水质、生态环境
	黄花鱼幼鱼保护区	项目所在	渔业资源、海洋水质、生态环境

4.1.1.2 敏感目标保护管理要求

(1) 生态保护红线

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，仅允许对生态功能不造成破坏的十大类有限人为活动。

本项目不占用生态保护红线区，距离最近的生态保护红线为“湛江市坡头区红树林”，距离约 0.04km。

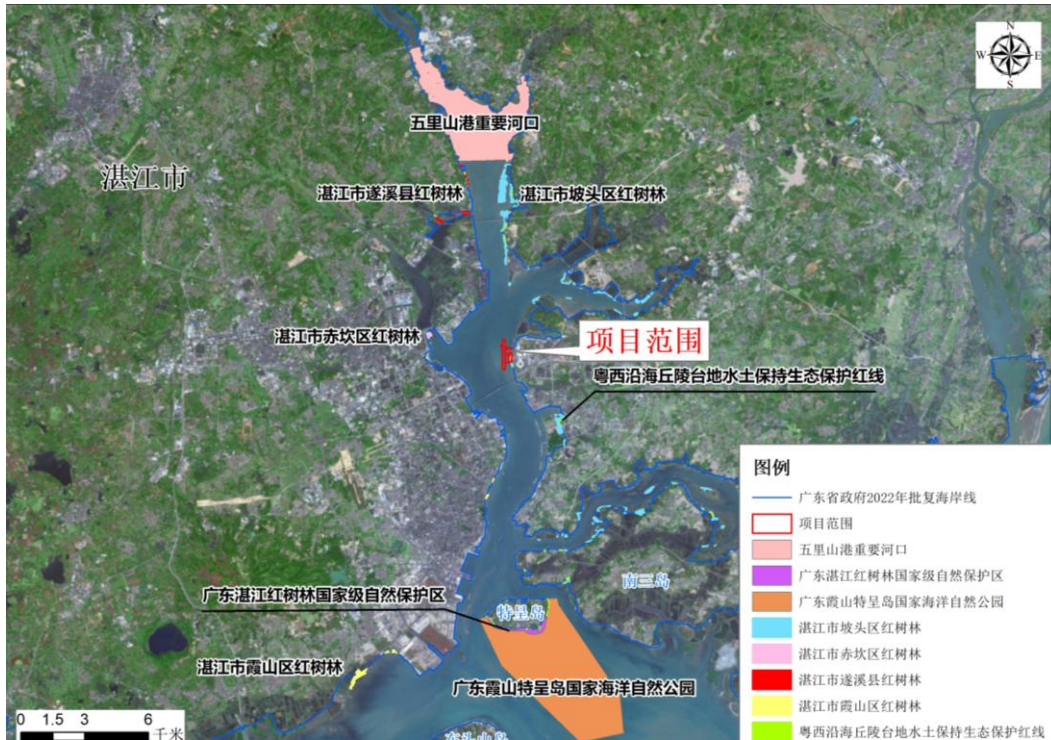


图 4.1.1-1 项目周边资源生态敏感目标分布图 (生态保护红线、自然保护地)

(2) 自然保护地

自然保护区划分为核心保护区和一般控制区。核心保护区内以维护自然生态系统的原真性和完整性为主，除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止人为活动；一般控制区内除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止开发性、生产性建设活动。自然公园原则上按一般控制区管理，限制人为活动。对于未纳入生态保护红线的自然保护区，在进行开发建设活动时应遵守相关规定。

本项目不涉及自然保护地，与最近的自然保护地“广东霞山特呈岛国家海洋自然公园”距离 10.9km。

(3) 红树林

根据《广东省湿地保护条例》，其保护要求为：禁止在红树林湿地挖塘，禁止移植、采挖、采伐红树林或者过度采摘红树林种子，禁止投放、种植危害红树林生长的物种。因科研、医药或者红树林湿地保护等需要移植、采挖、采伐、采摘的，应当经地级以上市人民政府林业主管部门同意。经批准移植、采挖、采伐、采摘的，应当在指定的种类、数量、时间、地点内进行，并接受县级以上人民政府林业主管部门的监督检查。除国家重大项目和防灾减灾等外，禁止占用红树林湿地；确需占用或者临时占用的，应当开展不可避让性论证，依法办理审批手续。

项目建设不占用红树林，与现状红树林最近距离为 0.04km，见图 3.2.10-1。

(4) 渔业水域

①南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线、17 个基点连线以内水域，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。

②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。该保护区主要功能为渔业水域，保护内容为水质和生态。保护区性质为幼鱼幼虾保护区非水生生物自然保护区和水产种质资源保护区。在禁渔期间，禁止底拖网渔船、拖虾渔船进入上述海域生产。本项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区内。

③黄花鱼幼鱼保护区

黄花鱼幼鱼保护区位于湛江港口至硃洲岛周围 20 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。保护期间，禁止底拖网渔船和拖虾渔船以及捕捞黄花鱼幼鱼的其它作业渔船进入上述海域内生产。本项目位于黄花鱼幼鱼保护区内。

4.1.2 重点和关键预测因子

根据项目用海特征以及周边敏感目标分布情况，项目建设对可能水动力、地形地貌与冲淤以及水质环境等方面有一定影响，确定本项目的重点和关键预测因子如下：

- (1) 水动力环境：流速、流向、水动力影响范围；
- (2) 地形地貌与冲淤环境：冲淤变化范围；
- (3) 水质环境：悬沙扩散范围。

4.1.3 用海方案工况设计

本项目在湛江坡头区建设固定式休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地。本项目设计了两种用海平面布置方案，各方案的浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地的平面布置保持一致，仅对固定式休闲泊位进行平面布置比选。

(1) 固定式休闲泊位平面布置方案一

固定式休闲泊位位于军博园装备区与奥体运动广场水域中部，平面呈“π”型布置，通过一座长 89m，宽 3m 引桥与后方堤岸衔接。共布置 52 个水上运动泊位，其中 10m 船长泊位 52 个，可同时兼顾 8m 船艇和龙舟停靠。船艇停靠点通过设置主桥与支桥满足休闲船舶靠泊，其中主桥长度总计 216.1m、支桥长度总计 406m、宽度均为 3m；支桥通过设置步梯供游客上下船舶，以满足不同水位下人员上下船要求。主浮桥靠海侧分别布置 2 座灯桩，同时在进港航道 2 侧布置浮标 3 座，以明确航道通航界限，为船艇提供航行引导。系泊水域和内支航道设计底高程统一取为-3.2m，进港航道和内航道设计底高程取值-2.6m。

(2) 固定式休闲泊位平面布置方案二

奥体中心南侧有一桩基已施工完毕的码头，出于利用现有资源，并解决历史遗留问题考虑，方案二拟利用现有桩基建设固定式休闲泊位，以恢复其功能，满足固定式休闲泊位建设需求。码头东西长 180m，南北方向长 260m，可满足 66 个 10m 船长固定式休闲泊位顺岸靠泊。

因该区域后方存在红树林，为避免侵占红树林区域，需建设两座长 126m、宽 10m 的南北引桥连接码头与后方陆域。

表 4.1.3-1 两个方案主要指标及工程量表

序号	项目	单位	方案一	方案二	备注
1	固定式休闲泊位	个	52	66	方案一：10m 船长泊位 52 个；方案二：10m 船长泊位 66 个
2	引桥	座	1	2	方案一：长 89m，宽 3m 方案二：长 252m，宽 10m
3	主桥	m	216.5	-	宽 3m
4	支桥	m	406	-	宽 3m
5	平台面积	万 m ²	-	1.96	长 260m，宽 180m
6	浮式水上平台	项	1	1	平台长 50m，宽 5m，通过长 80m、宽 2m 的浮式引桥接岸
7	海洋龙舟和皮划艇比赛场地	项	1	1	长 1400m，宽 120m
8	灯桩	项	2	3	
9	浮标	项	3	2	
10	防鲨网	m	812.2	812.2	
11	水域疏浚量	万 m ³	14.10	17.20	含超挖

图 4.1.3-1 方案一总平面布置图（此内容不公开）

图 4.1.3-2 方案二总平面布置图（此内容不公开）

4.1.4 水动力影响预测对比分析

4.1.4.1 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

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial y} &= f\bar{v}h - gh\frac{\partial\eta}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial x} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{xy}) \\ \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} &= -f\bar{u}h - gh\frac{\partial\eta}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial y} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy}) \\ T_{xx} &= 2A\frac{\partial\bar{u}}{\partial x}, \quad T_{xy} = A\left(\frac{\partial\bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial\bar{v}}{\partial x}\right), \quad T_{yy} = 2A\frac{\partial\bar{v}}{\partial y} \end{aligned}$$

式中：

h ——总水深, $h = d + \eta$, d 为给定基面下水深, 为 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

(1) 初始条件

$$\eta(x, y, t)|_{t=0} = \eta_0(x, y)$$

$$\bar{u}(x, y, t)|_{t=0} = \bar{u}_0(x, y)$$

$$\bar{v}(x, y, t)|_{t=0} = \bar{v}_0(x, y)$$

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) 固边界条件

$$\vec{V}(x, y, t) \cdot \vec{n} = 0$$

式中:

\vec{n} ——固边界法向矢量;

\vec{V} ——流速矢量。

(3) 开边界条件

已知潮位:

$$\eta(x, y, t)|_r = \eta^*(x, y, t)$$

式中:

Γ ——开边界；

η^* ——已知潮位。

工程海域潮流模型开边界潮位从调和分潮预测的潮汐结果中提取。

3、计算范围及网格划分

本项目为湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目，涉水工程主要为固定式休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地，固定式休闲码头系泊水域和内支航道设计底高程统一取为-3.2m，进港航道和内航道设计底高程取值-2.6m。桨板、皮划艇、龙舟场地停泊水域底高程分别取-0.5m、-0.5m、-0.8m。浮式水上平台前沿水域设计水深考虑桨板、皮划艇停泊吃水，同样取值-0.5m。根据项目海洋环境影响预测的需要，确定工程潮流模型计算范围如图 4.1.4-1。本模型采用不规则三角形网格划分计算域，网格单元数 70476 个，节点数 36754 个，对工程附近区域进行网格局部加密处理，工程区域最小网格步长 2m，外海边界网格为 2000m。

图 4.1.4-1 模型计算范围（此内容不公开）

4、模型验证

本模型验证包括潮位验证和潮流验证内容，其中潮位观测站点 3 个，观测时间为 2022 年 7 月 29 日 0:00~7 月 31 日 23:00；潮流观测站点 9 个，观测时间为 2022 年 7 月 29 日 12:00~7 月 30 日 13:00，其中 ZJL2、ZJL5 和 ZJL9 观测潮位和潮流，其他站点观测潮流，各观测站点分布见图 4.1.4-2。



图 4.1.4-2 验证站位分布图

潮位验证结果见图 4.1.4-3，各潮流站验证结果见图 4.1.4-4。模拟结果表明，潮位观测 ZJL2、ZJL5 和 ZJL9 站模拟潮位过程与实测潮位过程吻合较好，高低潮位计算值与实测值基本一致；潮流观测 ZJL1~ZLL9 站模拟流速、流向变化趋势和实测流速、流向变化大体一致，计算流速最大值与实测流速最大值基本符合，计算流向和实测流向变化趋势总体一致。总体上，本模型潮位和流速、流向验证效果较好，计算结果具有一定的可靠性，可运用于本项目相关预测工作。

图 4.1.4-3 潮位验证（2022 年 7 月 29 日 0:00 起）（此内容不公开）

图 4.1.4-4 各潮流站流速验证（2022 年 7 月 29 日 12:00 起）（此内容不公开）

4.1.4.2 工程前水动力环境分析

工程位于湛江港内海域，受外海潮流影响，水流运动较为复杂。工程对外海域大潮涨、落急流场见图 4.1.4-5 和图 4.1.4-6。模拟结果显示，项目对外海域涨潮流总体为 N-S 向往复流，涨急时外海潮流经过外海流入港湾，流向 N，最大流速出现在特呈岛与西侧岸线之间的通道，流速为 0.95m/s。落急时刻流向 S，最大流速出现在特呈岛与南三岛之间的通道，流速为 0.66m/s。

项目附近区域大潮涨、落急流场见图 4.1.4-7 和图 4.1.4-8。项目所在区域湛江港内，该区域潮流运动表现为往复流为主。涨急时刻潮流自湛江港外流向港内，主流向为 N，项目附近流速为 0.04~0.82 m/s，最大流速出现在工程对外的深槽。涨急时刻潮流自湛江港内流向港外，主流向为 S，项目附近流速为 0.03~0.55 m/s，最大流速出现在工程对外的深槽。

图 4.1.4-5 工程对外海域大潮涨急流场（此内容不公开）

图 4.1.4-6 工程对外海域大潮落急流场（此内容不公开）

图 4.1.4-7 工程附近区域大潮涨急流场（此内容不公开）

图 4.1.4-8 工程附近区域大潮落急流场（此内容不公开）

4.1.4.3 不同用海方案对水动力的影响

为了定量分析不同用海方案对水动力环境的影响，在工程周边水域选取 20 个代表点分别对比工程前和工程后两种工况涨急和落急潮流流速、流向变化情况，各代表点分布见图 4.1.4-9。

图 4.1.4-9 代表点位置分布图（此内容不公开）

（1）方案一

涨急时刻，工程周边水域#1~#20 号代表点的涨急流速和流向出现不同程度的变化，工程前各采样点流速为 0.00~0.67m/s，工程后各采样点流速为 0.01~0.68 m/s，工程后流速变化量为-0.34~0.04m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化量为-165~186°。

落急时刻，工程周边水域#1~#20 号代表点的落急流速和流向出现不同程度的变化，工程前各采样点流速为 0.22~0.50m/s，工程后各采样点流速为 0.15~0.50m/s，工程后流速变化量为-0.19~0.03m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化量为-17~3°。

可见，工程实施使得其所在海域潮流动力出现一定程度变化，潮流变化主要发生在现状工程附近海域，工程实施引起的潮流动力变化总体较有限。

（2）方案二

涨急时刻，工程周边水域#1~#20 号代表点的涨急流速和流向出现不同程度的变化，工程前各采样点流速为 0.00~0.67m/s，工程后各采样点流速为

0.01~0.68m/s，工程后流速变化量为-0.14~0.05m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化量为-60~174°。

落急时刻，工程周边水域#1~#20 号代表点的落急流速和流向出现不同程度的变化，工程前各采样点流速为 0.22~0.50 m/s，工程后各采样点流速为 0.15~0.50 m/s，工程后流速变化量为-0.09~0.03 m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化量为-6~6°。

可见，工程实施使得其所在海域潮流动力出现一定程度变化，潮流变化主要发生在现状工程附近海域，工程实施引起的潮流动力变化总体较有限。

(3) 方案对比

工程所在海湾为 N-S 走向的封闭海湾，潮流走向与海湾走向总体一致，工程前后流速流向对比结果见表 4.1.4-1~表 4.1.4-4。工程前后流场对比见图 4.1.4-10~图 4.1.4-13，以黑色矢量箭头表示工程前流场，蓝色矢量箭头表示工程后流场。工程前后流速变化等值线图见图 4.1.4-14~图 4.1.4-17，以正值表示流速增加，负值表示流速降低。

对比两种方案可知，方案一最大流速变幅为 0.34m/s，最大流向变幅为 186°；方案二最大流速变幅为 0.14m/s，最大流向变幅为 174°。因此，从水动力的角度分析，方案二流速、流向变化幅度小于方案一。

表 4.1.4-1 工程前后各代表点涨急流速流向变化（方案一）（此内容不公开）

表 4.1.4-2 工程前后各代表点落急流速流向变化（方案一）（此内容不公开）

表 4.1.4-3 工程前后各代表点涨急流速流向变化（方案二）（此内容不公开）

表 4.1.4-4 工程前后各代表点落急流速流向变化（方案二）（此内容不公开）

图 4.1.4-10 涨急时刻工程前后流场对比图（方案一）（此内容不公开）

图 4.1.4-11 涨急时刻工程前后流场对比图（方案二）（此内容不公开）

图 4.1.4-12 落急时刻工程前后流场对比图（方案一）（此内容不公开）

图 4.1.4-13 落急时刻工程前后流场对比图（方案二）（此内容不公开）

图 4.1.4-14 涨急时刻工程前后流速变化等值线图（方案一）（此内容不公开）

图 4.1.4-15 涨急时刻工程前后流速变化等值线图（方案二）（此内容不公开）

图 4.1.4-16 落急时刻工程前后流速变化等值线图（方案一）（此内容不公开）

图 4.1.4-17 落急时刻工程前后流速变化等值线图（方案二）（此内容不公开）

4.1.5 地形地貌与冲淤影响预测对比分析

工程建设后对工程所在区域和周边冲淤强度的计算采用以下经验公式进行计算：

$$P = \frac{\alpha s \omega t}{\gamma_0} \left[1 - \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \left(\frac{H_1}{H_2} \right) \right]$$

式中，

P ——冲淤量；

ω ——泥沙沉速，单位 m/s ；

α ——沉降几率，取值 0.67；

t ——年淤积历时，单位取秒（s）；

S ——水体平均悬沙含量，单位 kg/m^3 ，根据工程附近悬沙调查结果，平均悬沙含量为 $0.04 kg/m^3$ ；

γ_0 ——泥沙干容重， $\gamma_0 = 1750 D_{50}^{0.183}$ ；

V_1, V_2 ——工程前、工程后全潮平均流速，单位为 m/s ；

H_1, H_2 ——工程前、工程后的水深， m ；

项目实施对所在区域水深地形产生影响，对其所在海域和周边海域潮流动力产生一定影响，项目实施对海域冲淤影响主要出现在休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区和疏浚区域附近。

(1) 方案一

预测结果表明，项目实施后疏浚工程区域潮流流速出现减缓，淤积最大速率出现在休闲泊位区域，大部分区域淤积速度不超过 $0.05 m/a$ ；疏浚区域前端潮流流速出现一定程度增加，该区域出现冲刷现象，最大冲刷速度出现在码头前端，大部分区域冲刷速率不超过 $0.10 m/a$ 。图 4.1.5-1 为方案一工程后的冲淤分布图。

(2) 方案二

预测结果表明，项目实施后疏浚工程区域潮流出现流速减缓，淤积最大速率出现在休闲泊位区域，大部分区域淤积速度不超过 $0.04 m/a$ ；疏浚区域前端潮

流流速出现一定程度增加，该区域出现冲刷现象，最大冲刷速度出现在码头前端，大部分区域冲刷速率不超过 0.10m/a。图 4.1.5-2 为方案二工程后的冲淤分布图。

(3) 方案对比

对比两种方案可知，方案一冲淤幅度不超过 0.10m/a，方案二冲淤幅度不超过 0.10m/a，总体上两种方案的冲淤幅度差别不大。

图 4.1.5-1 方案一工程实施后冲淤分布图（正值为淤积，负值为冲刷）（此内容不公开）

图 4.1.5-2 方案二工程实施后冲淤分布图（正值为淤积，负值为冲刷）（此内容不公开）

4.1.6 水质影响预测对比分析

4.1.6.1 泥沙模型

1、控制方程

本项目采用二维泥沙模型预测施工期对水质环境的影响。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；

h ——相对某一基面的水深（m）；

η ——相对某一基面的水位（m）；

D_x 、 D_y —— x 、 y 方向的悬沙紊动扩散系数；

F_s ——泥沙源汇函数或泥沙冲淤函数。

2、计算参数

(1) 模型计算时间步长

模型采用的时间步长 $\Delta t = 30s$ 。

(2) 泥沙沉降速度

泥沙沉降速度 ω_s 采用以下公式计算：

$$\omega_s = \begin{cases} \frac{(\rho_s - \rho)gd^2}{18\rho\nu}, d < 100\mu m \\ \frac{10\nu}{d} \left\{ \left[1 + \frac{0.01(\rho_s - \rho)gd^3}{\rho\nu^2} \right]^{0.5} - 1 \right\}, 100 < d < 1000\mu m \\ 1.1 \left[\frac{(\rho_s - \rho)}{\rho} gd \right]^{0.5}, d > 1000\mu m \end{cases}$$

式中， ρ_s 为泥沙容重， ρ 为海水容重， d 泥沙粒径， ν 为水平运动粘滞系数， g 为重力加速度。根据项目调查资料，工程所在海区悬浮泥沙中值粒径为0.044mm，采用斯托克斯泥沙沉速公式计算得沉降速度为0.0015 m/s。

4.1.6.2 悬浮泥沙影响预测

1、悬浮泥沙源强计算

(1) 桩基施工

项目固定式休闲泊位及引桥基础采用Φ600PHC管桩。项目施工悬浮物源强主要为桩基振沉过程中会产生悬浮泥沙。桩垢工量采用如下公式进行计算：

$$M = [0.25 \times \pi \times D^2] \times h$$

式中：D：管桩直径，m，D=600mm；

h：桩基入泥深度，h=17m；

计算得到 $M=4.8\text{m}^3$

对于桩基施工而导致的悬浮泥沙产生量采取以下公式进行计算：

$$Q = M\omega\rho/T$$

Q：桩基施工产生的悬浮物源强，kg/s；

M：单桩垢工量， m^3 ， $M=4.8\text{m}^3$ ；

ω ：可悬浮泥沙的比例，取5%；

ρ ：为泥土密度，按相关地质勘察报告取本次计算取 $1670\text{kg}/\text{m}^3$ ；

T：桩基施工时间，s；每根桩打桩时间约为60min。

计算得到 $Q=4.8 \times 0.05 \times 1670 / (60 \times 60) = 0.111\text{kg/s}$

(2) 疏浚施工

项目疏浚采用400吨驳船、4立方抓斗挖泥船、2000吨级泥驳。

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T 105-2021), 采用经验公式计算。

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

式中: Q ——疏浚作业悬浮物发生量 (t/h);

R ——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比 (%), 无实测资料时候、可取 89.2%;

T ——挖泥船疏浚效率 (m^3/h), 参考项目区域其他项目, 作业效率取 $100 m^3/h$;

W_0 ——悬浮物发生系数 (t/m^3), 宜采用现场实测法确定, 无实测资料时可取 $38.0 \times 10^{-3} t/m^3$;

R_0 ——发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比 (%), 无实测资料时可取 80.2%。

$$\begin{aligned} Q &= R/R_0 \cdot T \cdot W_0 = (89.2\%/80.2\%) \times 100 m^3/h \times 38.0 \times 10^{-3} t/m^3 \\ &= 4.2264 t/h = 1.174 kg/s \end{aligned}$$

综上, 项目桩基施工源强为 $0.111 kg/s$, 疏浚施工源强为 $1.174 kg/s$ 。

2、悬浮泥沙预测方案

本项目固定式休闲泊位、浮式水上平台、皮划艇比赛场地等工程建设会产生悬沙影响, 方案一涉及桩基施工会产生悬沙影响, 方案二利用现有桩基不增设桩基。根据工程分析桩基施工产生的悬浮泥沙源强为 $0.111 kg/s$, 疏浚施工产生的悬浮泥沙源强为 $1.174 kg/s$, 本次分析将疏浚施工悬沙源概化为施工区域的点源, 方案一疏浚施工产生的悬沙源强为 128 个, 桩基施工产生的悬沙源强为 109 个; 方案二疏浚施工产生的悬沙源强为 131 个, 概化源强分布见图 4.1.6-1。

图 4.1.6-1 工程施工悬沙源示意图 (此内容不公开)

3、施工悬沙影响预测结果

(1) 方案一

项目施工引起的悬浮泥沙增量面积统计情况见表 4.1.6-1, 对应的包络线见图 4.1.6-2。悬浮泥沙预测结果表明, 施工产生的悬浮泥沙主要随涨落潮流往 N-S 向迁移, 悬浮泥沙增量 $> 10 mg/L$ 包络线向 N 迁移最远距离约 $1.39 km$, 向 S 迁移最远距离约 $2.03 km$ 。施工导致的悬浮泥沙增量 $> 10 mg/L$ 的海域面积为

2.22km²；悬浮泥沙增量>100mg/L 的海域面积为 0.40km²。

表 4.1.6-1 工程施工引起的悬浮泥沙增量面积（方案一）

悬浮泥沙浓度增量	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L
包络线面积（km ² ）	2.22	1.50	0.69	0.40

(2) 方案二

项目施工引起的悬浮泥沙增量面积统计情况见表 4.1.6-2，对应的包络线见图 4.1.6-3。悬浮泥沙预测结果表明，施工产生的悬浮泥沙主要随涨落潮流往 N-S 向迁移，悬浮泥沙增量>10mg/L 包络线向 N 迁移最远距离约 1.39km，向 S 迁移最远距离约 2.03km。施工导致的悬浮泥沙增量>10mg/L 的海域面积为 2.04km²；悬浮泥沙增量>100mg/L 的海域面积为 0.37km²。

表 4.1.6-2 工程施工引起的悬浮泥沙增量面积（方案二）

悬浮泥沙浓度增量	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L
包络线面积（km ² ）	2.04	1.38	0.66	0.37

(3) 方案对比

对比方案一和方案二可知，方案二的施工悬沙扩散范围比方案一较小。总体上，项目施工引起的悬浮泥沙主要分布在工程附近海域，影响区域较小，这种影响是暂时性的，一旦施工完毕，工程所在区域周边水质环境可在较短时间内恢复。

图 4.1.6-2 工程施工悬沙增量包络线（方案一）（此内容不公开）

图 4.1.6-3 工程施工悬沙增量包络线（方案二）（此内容不公开）

4.1.7 用海方案推选

根据上述的水动力、地形地貌与冲淤、水质环境等方面的关键预测因子的预测对比分析，各用海方案对资源生态影响的比选见表 4.1.7-1。方案二流速、流向变化幅度小于方案一。两种方案冲淤幅度差别不大。方案二的施工悬沙扩散范围比方案一较小。

表 4.1.7-1 用海方案对资源生态影响比选

关键预测因子		对资源生态影响比较	评价
水动力	流速、流向 水动力影响范围	方案一最大流速变幅为 0.34m/s，最大流向变幅为 186°；方案二最大流速变幅为 0.14m/s，最大流向变幅为 174°。因此，从水动力的角度分析，方案二流速、流向变化幅度小于方案一。	方案二较优

关键预测因子		对资源生态影响比较	评价
地形地貌与冲淤	冲淤变化	方案一冲淤幅度不超过 0.10m/a，方案二冲淤幅度不超过 0.10m/a，总体上两种方案的冲淤幅度差别不大。	差别不大
水质	悬沙扩散	方案二的施工悬沙扩散范围比方案一较小。	方案二较优

虽然从水动力和水质预测的角度分析，方案二的影响较小，但相比于方案一，方案二的固定式休闲泊位紧邻生态保护红线中的“湛江市坡头区红树林”，施工期产生的施工噪声等对现状红树林以及栖息鸟类的影响大，且运营期游客在红树林旁边往来等人类活动也会对红树林及其生境有所干扰。因此，从长期影响角度考虑，方案二对“湛江市坡头区红树林”的影响更大。另外，方案二的固定式休闲码头面过宽，将增加项目投资，且现有桩基再利用审批流程繁琐，将进一步增加建设单位负担。

综合以上分析，推荐用海方案为方案一。

4.2 资源影响分析

根据生态评估结果，推荐用海方案为方案一，因此对方案一开展资源影响分析。

4.2.1 对岸线及海洋空间资源的影响

本项目用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）、开放式（一级方式）中的游乐场（二级方式）和专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。本项目申请用海总面积为 35.0095 公顷，其中主体工程 34.0834 公顷，包括透水构筑物 3.0493 公顷（固定式休闲泊位 3.0085 公顷、浮式水上平台 0.0408 公顷），游乐场 14.2356 公顷（沙滩运动区 5.1037 公顷、水上运动区 9.1319 公顷），专用航道、锚地及其他开放式（皮划艇比赛场地）16.7985 公顷；施工工程专用航道、锚地及其他开放式（疏浚）0.9261 公顷。其中透水构筑物占用部分海底、海面以及海面上方的海域空间资源，也将影响所在海域的海洋空间开发活动；游乐场和开放式用海不改变海域自然属性，利用海域进行开发活动的用海方式对海域空间最大程度保持原状，对海洋空间资源的影响较小。

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，本项目申请用海范围占用岸线 501.8m，其中人工岸线 44.3m（固定式休闲泊位和沙滩运动区占用），其他岸线 457.5m（沙滩运动区占用）。

本项目沙滩运动区（用海方式为游乐场）占用其他岸线（生态恢复岸线）457.5 米，现状为整治修复的砂质岸线，根据冲淤预测结果分析，项目实施后水上运动区潮流流速出现减缓，现状沙滩前沿区域主要为淤积，大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a，因此项目建设对岸线资源的影响较小，不会改变海岸线原有形态和生态功能，不造成海岸线位置、类型变化。

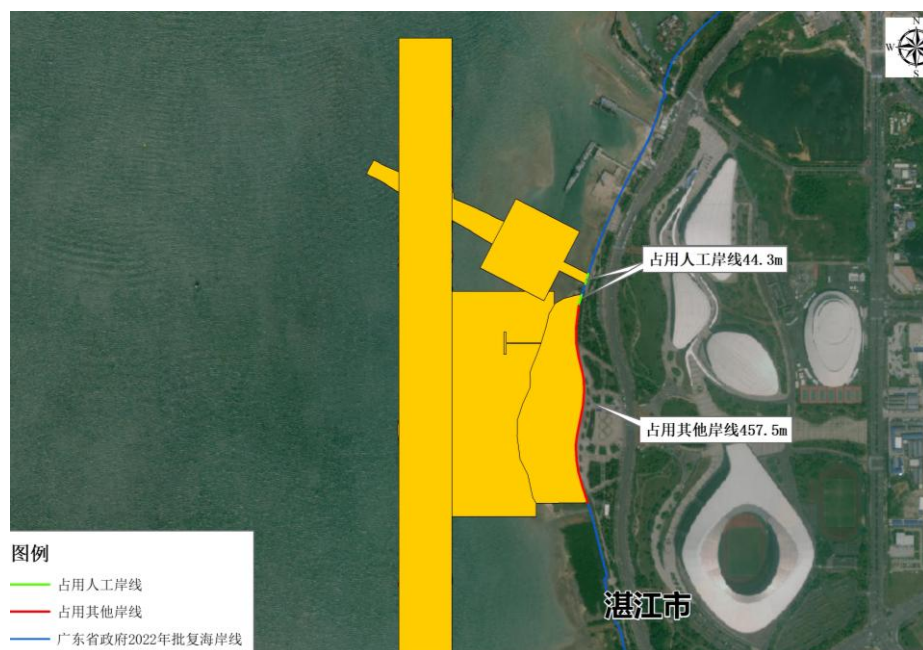


图 4.2.1-1 项目占用岸线位置示意图



图 4.2.1-2 项目所在砂质岸线现状照片（拍摄于 2025 年 8 月 14 日）

4.2.2 对海洋生物资源的影响

4.2.2.1 潮间带和底栖生物损失量

本项目建设会占用海域，占用海域范围内大部分潮间带和底栖生物将被掩埋、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），在这里指潮间带和底栖生物受损量。

D_i —评估区域内第 i 种生物资源密度。单位为尾（个）/km²、尾（个）/km³、千克每平方千米（kg/km²）。在此为潮间带和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（km²）或立方千米（km³）。在此为项目占用海域面积。

项目透水构筑物、疏浚施工均将对潮间带和底栖生物造成一定的影响。根

据项目设计资料以及所处海域水深，本项目固定式休闲泊位和引桥下部基础采用 $\Phi 600$ PHC 管桩，共布置 109 根，占用潮间带面积约 31m^2 ；进出港航道、浮式水上平台、皮划艇比赛场地水域疏浚施工占用潮下带面积约 6.36 公顷。

表 4.2.2-1 项目占用潮间带、潮下带面积

类型	名称	占用潮间带面积 (m^2)	占用潮下带面积 (公顷)
永久占用	固定式休闲泊位和引桥	31	0
临时占用	疏浚施工	0	6.36

根据 2023 年 10 月的海洋生态现状调查数据，潮间带生物平均生物量为 $253.324\text{g}/\text{m}^2$ ，底栖生物平均生物量为 $1.081\text{g}/\text{m}^2$ 。

则计算得：

项目固定式休闲泊位和引桥造成潮间带生物损失： $31 \times 253.324 \times 10^{-3} = 7.85\text{kg}$

疏浚施工造成底栖生物损失： $6.36 \times 10^4 \times 1.081 \times 10^{-3} = 68.75\text{kg}$

本项目建设造成潮间带生物损失量为 7.85kg ，底栖生物损失量为 68.75kg 。

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/km^2)；

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米 (km^2)；

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

之 (%)；

n ——某一污染物浓度增量分区总数。

根据水质预测结果，项目施工悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积为 2.22km²；浓度大于 20mg/L 的水域面积为 1.50km²；浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.69km²；浓度大于 100mg/L 的水域面积为 0.40km²。悬浮物浓度增量分区数为 4。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 4.2.2-2 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 4.2.2-2 本工程悬浮物对各类生物损失率

分区	分区悬浮物浓度	施工悬浮泥沙扩散面积 (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	0.72	Bi≤1 倍	5	0.5
II	20~50	0.81	1<Bi≤4 倍	17.5	5
III	50~100	0.29	4<Bi≤9 倍	40	15
IV	>100	0.40	Bi≥9 倍	50	20

根据项目施工进度计划，施工工期持续 12 个月，则其污染物浓度增量影响的持续周期数约为 24（15 天为 1 个周期）。根据水深资料，悬浮泥沙扩散范围内的海域平均水深以 2.68m 计算。渔业资源密度使用 2023 年 10 月的渔业资源现状调查资料，取游泳生物的平均重量密度为 618.131kg/km²、鱼卵的平均密度 0ind/m³、仔稚鱼的平均密度 0.142ind/m³。

则计算得：

游泳生物损失量为： $618.131 \times 24 \times (0.72 \times 0.5\% + 0.81 \times 5\% + 0.29 \times 15\% + 0.40 \times 20\%) = 2486.37\text{kg}$

仔稚鱼损失量为： $0.142 \times 24 \times 10^6 \times 2.68 \times (0.72 \times 5\% + 0.81 \times 17.5\% + 0.29 \times 40\% + 0.40 \times 50\%) = 4.51 \times 10^6 \text{尾}$

本项目建设造成游泳生物、鱼卵、仔稚鱼的直接损失量分别为 2486.37kg、0 粒、 4.51×10^6 尾。

4.3 生态影响分析

根据生态评估结果，推荐用海方案为方案一，因此对方案一开展生态影响分析。

4.3.1 对水文动力环境影响

本项目建设固定式休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地。

项目共布置 52 个水上运动泊位，通过固定式引桥接岸。下部基础采用 $\Phi 600$ PHC 管桩，固定式休闲泊位和引桥共布置 109 根 $\Phi 600$ PHC 管桩。固定式休闲泊位及进出港航道、浮式水上平台、海洋龙舟比赛场地水域和皮划艇比赛场地均存在浅点，需要局部疏浚。根据水动力预测结果，涨急时刻，工程周边水域#1~#20 号代表点的涨急流速和流向出现不同程度的变化，工程前各采样点流速为 0.00~0.67m/s，工程后各采样点流速为 0.01~0.68m/s，工程后流速变化量为-0.34~0.04m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化量为-165~186°。落急时刻，工程周边水域#1~#20 号代表点的落急流速和流向出现不同程度的变化，工程前各采样点流速为 0.22~0.50m/s，工程后各采样点流速为 0.15~0.50m/s，工程后流速变化量为-0.19~0.03m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化量为-17~3°。可见，工程实施使得其所在海域潮流动力出现一定程度变化，潮流变化主要发生在现状工程附近海域，工程实施引起的潮流动力变化总体较有限。

水上运动区设置拦鲨网，形成半封闭防护带，总长约 812.2m。防鲨网为透水设施，网体本身会产生水动力阻力，但由于防鲨网透水性较强，不会明显改变局部的流速和流向，对周边水动力环境影响不大。

浮式水上平台及浮式引桥采用海上组合式高强浮桶结构，无桩基结构。项目游乐场用海不涉及填海、抛石、沉桩等施工作业，对周边水文动力环境基本不造成影响。

综上所述，本项目建设后对附近海域水动力环境的影响较小。

4.3.2 对地形地貌及冲淤环境影响

冲淤预测结果表明，项目实施后疏浚工程区域流速出现减缓，淤积最大速率出现在固定式休闲泊位区域，淤积幅度基本不超过 0.05m/a；疏浚区域前端的流速出现一定程度增加，该区域出现冲刷现象，最大冲刷速度出现在固定式休闲泊位前端，冲刷速率基本不超过 0.10m/a。总体上，项目对地形地貌及冲淤环境影响不大。

4.3.3 对水质环境的影响

4.3.3.1 施工期悬浮泥沙对水质影响

悬浮泥沙预测结果表明，施工产生的悬浮泥沙主要随涨落潮流往 N-S 向迁移，10mg/L 包络线向 N 迁移最远距离约 1.39km，向 S 迁移最远距离约 2.03km。施工导致的超第一、二类海水水质的海域面积为 2.22km²；超第三类海水水质的海域面积为 0.40km²。总体上，项目施工引起的悬浮泥沙主要分布在工程附近海域，影响区域较小，这种影响是暂时性的，一旦施工完毕，工程所在区域周边水质环境可在较短时间内恢复。

4.3.3.2 施工期污水对水质环境的影响

本项目施工期污水主要为施工人员生活污水、施工船舶、设备含油污水等，如不妥善处理施工污水，则会对附近海水水质环境造成一定影响。施工人员生活污水主要为船舶生活污水，按照施工环境保护相关要求，施工船舶生活污水和船舶含油污水禁止排放入海，污水由船舶油污接收设施统一收集后，上岸交由有处理资质的单位接收处理。在以上措施处理的情况下，施工期污水对水质环境的影响很小。

4.3.3.3 运营期对水质影响

本项目运营期产生的废水主要是工作人员、游客的生活污水等。本项目所产生生活污水拟于游客服务中心处接入市政污水管网，输送至当地污水处理厂进行处理。因此，项目运营期产生的废水能得到有效的收集处理，不直接排放

项目入海，项目运营期对周边海水水质影响不大。

4.3.4 对沉积物的影响

本工程施工过程对海洋沉积物的可能影响主要来自施工产生的悬浮泥沙的扩散和沉降。施工产生的悬浮泥沙对沉积物影响包括两个方面：一是粒度较大的泥沙被扰动悬浮到上覆水体后，经过较短距离的扩散即沉降，其沉降范围位于施工点附近，这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没有影响；二是粒度较小的颗粒物进入水体而影响海水水质，并长时间悬浮于水体中，经过相对较长距离的扩散后再沉降，随着粒度较小的悬浮物的扩散及沉淀，从项目施工区域漂移的悬浮物将成为其所覆盖区域的新的表层沉积物。但由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自本海区，因此，经扩散和沉降后，项目附近海域的沉积物环境不会发生明显变化，且施工产生的悬浮物扩散对沉积物的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续。

此外，本项目施工期和运营期生活污水均收集后上岸处理，不排放入海。船舶含油和生活污水收集于舱集中，全部交由有资质单位进一步进行处理。施工期和运营期的生活垃圾待船舶靠岸后，与陆域生活垃圾一起收集，交由环卫部门接收处理。

因此，项目施工和运营期间产生的污水和固体废弃物均能得到有效处理，均不直接排入海域环境中，对项目及附近海域的沉积物环境产生影响的影响也较小。

4.3.5 对海洋生物的影响

4.3.5.1 对潮间带和底栖生物的影响

项目疏浚施工和桩基施工，改变了潮间带和底栖生物原有的栖息环境，使得少量活动能力强的潮间带和底栖动物逃往他处，而大部分生物种类将被掩埋、覆盖，除少量能够存活外，绝大部分种类诸如贝类、多毛类、线虫类等都难以存活，而且上述影响是不可逆的。

工程建设除了直接对潮间带和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，导致潮间带和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潮间带和底栖生物可以逐渐恢复到正常水平。

4.3.5.2 对浮游生物的影响

(1) 对浮游植物影响分析

本项目的工程建设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晌，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。

施工悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失。

(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。

4.3.5.3 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，并由此造成水体混浊度的变化，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混浊区，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，施工产生的混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混浊水域，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。

根据施工期悬浮物扩散预测结果，本工程的悬浮物扩散高浓度区基本上局限在施工区附近，不会对大范围的渔业资源造成影响。

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，而且这些种类多为定置性种类，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。

4.3.6 对红树林的影响

根据遥感影像和实地调查，本项目周边分布有现状红树林（图 4.3.6-1）。根据红树林调查结果，在调查区域内共发现 3 种红树林群落类型，分别为无瓣海桑+拉关木+白骨壤群落、白骨壤+桐花树群落、无瓣海桑+桐花树群落。

本项目建设不占用现状红树林，距离本项目最近的为南侧 0.04km 处的湛江市坡头区红树林，红树林群落类型为白骨壤+桐花树群落。

根据冲淤预测结果，项目疏浚工程大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a，疏浚工程前端区域大部分冲刷速度不超过 0.10m/a，总体上项目实施对地形地貌及冲淤环境影响不大，项目产生的冲淤变化基本没有影响到红树林所在区域。

根据施工期悬沙预测结果，施工引起的悬沙主要在工程区附近输移扩散，由项目大于 10mg/L 悬沙增量包络线与现状红树林的叠加示意图可知，本项目施工产生的悬浮泥沙会扩散到南侧的红树林，但扩散到红树林的悬浮泥沙主要为低浓度区。悬浮泥沙对红树植物的影响主要是可能影响红树植物根系（呼吸根）的呼吸作用，红树植物生长在潮间带，在退潮时红树植物根系将裸露在空气中，不会受到悬浮物的直接影响；涨潮时红树植物根系淹没在水里，水体悬浮物浓度增加会对其产生一定的影响，但红树植物能够适应较为浑浊的水体，随施工的进行，施工期悬浮物影响是暂时的，悬浮泥沙的影响也将较快消失。

现场调查显示，大部分鸟类分布在红树林外侧滩涂，在退潮时数量最多，物种丰富度最高。随着潮位上升，大部分鸻鹬类飞离项目调查范围，部分种类会利用滩涂蚝桩和养殖浮排作为落脚点，而部分鹭鸟如池鹭、白鹭、夜鹭等则飞上红树林树上站立停留，或在附近滩涂及沿岸林草丛中停歇。雀形目鸟类如白头鹎、长尾缝叶莺则分散分布在红树林附近灌丛中，基本不受潮水影响。总体上以晨昏时候鸟类最为活跃。项目原有生境不是鸟类主要繁殖地和主要觅食地，项目建设不会改变其种群数量的规模，少数在该区域觅食的种类如鹭鸟属于生境泛性的种类，能适应环境改变而继续在周边区域觅食。因此，项目建设总体上对大部分鸟类无直接影响。

综上，本项目对周边的红树林及其栖息鸟类影响不大。





图 4.3.6-2 项目悬沙预测结果与现状红树林的叠加图

4.3.7 对“三场一通道”的影响

本工程对南海北部幼鱼繁殖场保护区、南海区幼鱼、幼虾保护区和黄花鱼幼鱼保护区及其中的主要经济种类产卵、索饵产生影响的主要为施工期产生的

悬浮物，但悬浮物的影响是暂时的。

疏浚工程等施工扰动海域底土，将不可避免地减少重要经济鱼类生息繁衍场所。在 10mg/L 包络线内一定程度上导致生物受损，对经济鱼虾的繁殖、生长或洄游造成影响，但是对具有行动能力的底栖生物和游泳生物，当其栖息环境受到外在破坏时，能够主动逃窜回避从而免遭受损。

施工作业应预先制定合理的施工计划，安排好挖掘位置和进度，在限定的施工范围内作业，减少对生物栖息环境的扰动强度和范围。为减少对水生动物的干扰，应对水下噪声加以控制。对噪声大的施工作业，应在作业开始初期只发出轻声，待水生动物避开后才进入正常的施工工作。另外，通过控制船速控制船舶的发动机噪声和其他设备的噪声。船舶生活污水采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存，停靠码头后通过管道将生活污水抽到排污管道进入水质净化厂处理，禁止在施工水域排放。施工船舶含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，经收集上岸后应交由有处理能力的单位处理，以减少对以上保护区水质、沉积物环境的影响。

疏浚期间严格按照环境监测计划委托有资质的监测单位及时监测施工对周边环境的影响。发现问题，并针对具体的问题采取有效加强环保的措施。

4.3.8 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和海洋生物资源损失。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 4.3.8-1 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	
			施工期	运营期
海洋生态	潮间带生物生物量	g/m ²	<555.181	49.514~555.181
	潮间带栖息密度	ind/m ²	<293.333	211.332~293.333
	底栖生物生物量	g/m ²	<6.120	0~6.120
	底栖生物栖息密度	ind/m ²	<25.000	0~25.000
	游泳生物尾数资源密度	ind/km ²	<59878	24298~59878
	游泳生物重量资源密度	kg/km ²	<1152.229	160.926~1152.229
	鱼卵密度	ind/m ³	/	/

监测内容	监测指标		单个站位合理变化范围	
			施工期	营运期
海水水质	仔稚鱼密度	ind/m ³	<1.258	0~1.258
	悬浮物	mg/L	>13.9	5.3~13.9
红树林典型生态系统	面积		/	/
	分布		湛江市坡头区奥体中心西侧大堤	
	种类		木榄、秋茄、白骨壤、桐花树、无瓣海桑、拉关木、海漆	

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

湛江位于粤、琼、桂三省区交界，是中国西南各省的主要出海口，亦是中国大陆通往东南亚、非洲、欧洲和大洋洲海上航道最短的重要口岸，为粤西及北部湾中心城市之一，具有热带风光的现代化新兴港口工业城市。湛江市总面积 13263 平方公里，下辖 4 个市辖区、2 个县，代管 3 个县级市。

根据《2025 年湛江经济运行简况》（湛江市统计局，2026 年 1 月），经广东省地区生产总值统一核算结果，2025 年全市地区生产总值 3952.94 亿元，按不变价格计算，同比增长 4.5%。其中，第一产业增加值 734.62 亿元，增长 3.5%；第二产业增加值 1287.53 亿元，增长 4.7%；第三产业增加值 1930.79 亿元，增长 4.8%。

2025 年，全市农林牧渔业总产值 1169.25 亿元，同比增长 3.8%。粮食种植面积、单产、总产量实现“三增”。蔬菜水果及特色经济作物稳中向好，蔬菜及食用菌产量增长 3.7%，园林水果产量增长 4.5%。生猪出栏量增长 12.9%，水产品产量增长 4.4%。

全市规模以上工业增加值同比增长 10.7%。分门类看，采矿业增长 32.3%，制造业增长 3.7%，电力、热力、燃气及水生产和供应业下降 3.5%。分行业看，通信设备、计算机制造业增长 64.5%，印刷、记录媒介复制业增长 46.9%，石油和天然气开采业增长 33.4%，铁路船舶和其他运输设备制造业增长 25.4%，化学原料及化学制造业增长 24.9%，汽车制造业增长 24.6%，燃气生产和供应业增长 23.8%，纺织业增长 20.4%。12 月份，规模以上工业增加值增长 12.9%。

全市固定资产投资同比下降 13.0%。基础设施投资增长 6.0%，其中，航空运输业投资和水上运输业投资分别增长 557.2%和 26.0%。工业投资占比达

57.1%，其中钢铁冶炼及加工业投资增长 151.1%。工业技术改造投资增长 10.4%，占工业投资比重 13.9%，比重比上年同期提高 2.9 个百分点。房地产开发投资下降 26.0%。

全市社会消费品零售总额同比增长 2.8%。按经营单位所在地分，城镇市场消费品零售额增长 3.0%，乡村市场消费品零售额增长 2.3%。按消费形态分，商品零售增长 3.1%，餐饮收入增长 0.9%。限额以上单位商品零售中，体育娱乐用品类、家具类、文化办公用品类、家用电器和音像器材类、通讯器材类、建筑及装潢材料类、机电产品及设备类、日用品类和金银珠宝类分别增长 659.4%、501.3%、429.4%、286.2%、71.8%、53.0%、39.9%、26.7%和 15.8%。

12 月末，全市金融机构本外币存款余额 5275.46 亿元，同比增长 6.2%；其中，住户存款余额 3952.14 亿元，增长 8.4%。金融机构本外币贷款余额 4564.42 亿元，增长 5.0%。

12 月当月，全市居民消费价格指数（CPI）同比上涨 0.6%。其中，食品价格上涨 1.2%，非食品价格上涨 0.4%；消费品价格上涨 0.9%。2025 年，全市 CPI 下降 0.2%。

2025 年，全市居民人均可支配收入 32336 元，同比名义增长 5.0%；扣除价格因素，实际增长 5.2%。按常住地分，城镇居民人均可支配收入 39943 元，名义增长 3.9%；扣除价格因素，实际增长 4.1%。农村居民人均可支配收入 25145 元，名义增长 5.9%；扣除价格因素，实际增长 6.2%。

5.1.1.2 坡头区社会经济概况

坡头区，隶属于广东省湛江市。与湛江高新技术产业开发区实行区政合一管理体制。位于湛江市中部，东接吴川市，西与霞山区、湛江经济技术开发区、赤坎区和遂溪县隔海相望，南濒南海，北连廉江市，截至 2023 年 6 月，坡头区下辖 2 个街道、5 个镇。

根据《2024 年 1-12 月坡头区主要经济指标完成情况》（坡头区政府网站，2025 年 2 月），2024 年，坡头区地区生产总值（GDP）407.42 亿元，同比增长 0.2%。其中，第一产业增加值 29.93 亿元，增长 6.6%；第二产业增加值 235.38 亿元，增长-3.6%；第三产业增加值 142.10 亿元，增长 5.9%。

规模以上工业增加值 221.49 亿元，同比增长-8.4%；农业总产值 42.93 亿元，增长 4.9%；固定资产投资增长-21.4%；社会消费品零售总额 48.14 亿元，增长 2.6%；地方一般公共预算收入 4.78 亿元，增长-6.3%；地方一般公共预算支出 24.20 亿元，增长 6.6%。

5.1.1.3 海洋产业发展现状

根据《湛江海洋经济成绩单：竞争力全省第三，力争年产值破 1400 亿》（广东二十一世纪环球经济报社，2025 年 12 月），海洋经济是湛江因地制宜发展新质生产力的重要阵地，已成为湛江经济增长最具活力的领域之一。

12 月 3 日至 5 日，来自广东阳江、湛江、茂名的全国人大代表围绕“建设全国海洋经济高质量发展示范区”在湛江开展集中视察，并于 12 月 5 日上午召开座谈会，听取 2025 年湛江市经济社会发展及海洋经济发展情况报告。报告显示，2025 年湛江市海洋经济城市竞争力综合评价排名全国第 19 位、全省第 3 位。其中，上半年湛江海洋生产总值达 623.31 亿元，增长 6.1%，占地区生产总值比重达 34.4%，力争全年海洋生产总值突破 1400 亿元，增长率保持在 6.5%左右。

作为海洋经济大市，湛江海洋渔业优势长期稳固，产量和产值连续 30 年居广东省首位，成功斩获“中国海鲜美食之都”“中国金鲳鱼之都”“中国对虾之都”“中国水产预制菜之都”等多张国家级名片。

11 月中，全球首艘漂浮式动力定位全域化网箱型工船“湛江湾一号”完成交付使用，将在不久后驶向硃洲岛外海域进行养殖作业。此外，国内首个自主升降平台“湛农 1 号”年产鱼 900 吨，30 米长的无人投料船、海洋牧场环境监测系统等智能装备广泛应用，湛江湾实验室创新“滴滴牧场”“数据保修箱”等科技体系。从全球首创的养殖平台到广泛应用的智能装备，再到实验室的创新体系，湛江海洋牧场建设科技赋能成效显著。报告显示，湛江整体上构建了湛江湾、雷州湾、流沙湾、草潭湾四大海洋牧场集聚区，有 1860 万立方米养殖水体。其中，HDPE 深水网箱达 3541 个，总量约占全省 51%，大型养殖平台数量约占全省 35%。

在坚实的海洋牧场装备基础上，湛江的科技创新力量还持续注入水产种业，推动“粤强种芯”工程取得成效。报告显示，湛江成功攻克了潮汐族大黄鱼本

土化人工繁育技术，认定 2 家省级原料场实现海水鱼原料场“零的突破”。湛江现有 480 家水产种苗场（数量占全省 23.6%），17 家省级以上水产良（原）种场占全省 23.6%。其中国家级水产良种场 2 家，总量占全省 33.3%。9 个水产新品种通过农业农村部审定占全省 50%，水产种苗产量稳居全省前列。目前，湛江已形成全链融合的发展态势，渔业全产业链总产值突破千亿，生蚝、金鲳鱼、对虾三大优势品种全产业链产值均突破百亿元。

报告显示，湛江现有 200 多家水产加工企业、43 家规模以上加工企业、6 家国家涉渔重点农业龙头企业，年加工能力超 100 万吨，产品运输全球 40 多个国家和地区，成为国际对虾交易中心，“买全球、卖全球”格局初步形成。其中，金鲳鱼全产业链总产值达 100 亿元，带动就业近 100 万人。“看海、亲海、乐海”，这不仅是游客对湛江的直观感受，也是湛江依托得天独厚的海洋生态，系统构建“鲜美湛江”文旅品牌、推动滨海旅游高质量发展的实践。

目前，湛江正加快打造具有半岛风情的高水平滨海旅游目的地。一方面，湛江城市文旅地标建设提速：湛江文化中心即将开放，湛江湾文化旅游基础设施及配套项目已建成投用，进一步优化滨海岸线服务功能；中国海鲜美食之都产业综合体开工建设，推动“美食”IP 向实体化、产业化迈进。另一方面，海上实景演艺《军港之夜》等文旅 IP、水上运动嘉年华暨海鲜美食旅游季等系列活动不断丰富，显著提升了游客的旅游体验。值得一提的是，“五岛一湾”滨海水上户外运动目的地经系统规划建设，已入选全国首批高质量户外运动目的地名单。品牌活动持续擦亮，带来客源与消费的双重增长。根据报告，2025 年 1 至 9 月，湛江全市累计接待游客 2286.5 万人次，同比增长 21.8%；实现旅游总收入 231.4 亿元，同比增长 24.2%。

在滨海旅游绽放魅力的同时，以清洁能源、高端装备、生物医药为代表的海洋新兴产业，正在湛江海域“聚链成势”，发展动能加速积蓄。数据显示，截至 2025 年 8 月，湛江市电源装机容量达到 1314.6 万千瓦，其中清洁能源装机容量占 56%，湛江的能源结构正朝着绿色低碳方向持续优化。其中，海上风电产业已成为湛江能源结构绿色转型的核心支柱。报告显示，东二、东三海上风电项目陆上升压站开工建设，建成海上风电场址 5 个，总装机容量达 150 万千瓦，

并网规模位居全省前列，风电总装百万千瓦智能制造中心正式投产。此外，作为全省首个系统谋划海上光伏示范地市，湛江还创新规划布局海上光伏，已完成风光同场、电厂温排水区等 2 个示范项目申报工作。

向海图强，不仅需要持续壮大优势产业，更需前瞻布局未来赛道。湛江在海洋经济应用场景创新大会上一次性发布了 48 个项目的“机会清单”，面向全国企业开放合作，将加速推进海洋大模型、无人船、低空飞行器等前沿产业从蓝图走向现实。报告显示，湛江成功引入广东蓝水、江苏海力等海工装备龙头企业，并设立了百亿级产业基金，以此吸引如深圳思傲拓科技水下机器人项目等一批高新技术企业落地，为海洋观测、运维等领域注入智能化新力量。

5.1.2 海域使用现状

经过管理部门调访、海域使用动态监管系统查询，本项目周边海域开发利用现状主要有航道、填海工程、交通运输用海项目、旅游娱乐用海、现状红树林等，本项目所在海域开发利用现状详见表 5.1.2-1 和图 5.1.2-1。

表 5.1.2-1 项目周边海域使用现状统计表

序号	项目名称	与本项目相对位置和最近距离	海域使用类型
1	湛江港出海航道	西侧，0.7km	航道
2	南三河航道	南侧，8.0km	
3	亚士德航道	西南侧，14.1km	
4	石门航道	北侧，8.4km	
5	(调顺)船舶基地码头及配套建设	西侧，2.0km	交通运输用海
6	调顺东二路新建工程(一期)	西侧，3.0km	
7	港池码头用海	南侧，5.6km	
8	国道 G325 线湛江石门大桥扩建工程	西北侧，13.5km	
9	国防交通粤西应急保障基地交通战备码头	南侧，2.4km	
10	霞海导标易址重建工程	西南侧，1.6km	
11	湛江宝满港区铁路专用线临港特大桥项目	西南侧，14.1km	
12	湛江电厂排水口转让	西北侧，4.3km	
13	湛江电力有限公司煤码头改建工程	西北侧，4.1km	
14	湛江调顺岛港区 300 号泊位	北侧，3.1km	
15	湛江港(集团)股份有限公司码头(港池)用海	南侧，9.2km	
16	湛江港 25 万吨级航道吹填区工程填海竣工验收	西南侧，11.9km	
17	湛江港 401#~404#泊位技术升级改造工程	南侧，9.6km	
18	湛江港宝满港区集装箱码头一期扩建工程	东南侧，14.4km	
19	湛江港宝满港区集装箱码头一期扩建工程回旋水域	南侧，14.5km	

序号	项目名称	与本项目相对位置和最近距离	海域使用类型	
20	湛江港宝满集装箱码头一期工程竣工验收	南侧, 13.9km		
21	湛江港第三分公司港口	西北侧, 1.9km		
22	湛江港内航道维护疏浚工程	西北侧, 0.5km		
23	湛江港石化码头有限责任公司石化码头项目 (原 205 码头扩容改造工程)	南侧, 11.6km		
24	湛江港石化码头有限责任公司石化码头项目 (原港池用海项目)	南侧, 11.0km		
25	湛江港霞山港区港池用海	南侧, 13.5km		
26	湛江港霞山港区散货码头工程	南侧, 13.3km		
27	湛江港霞山港区散货码头配套工程	南侧, 13.4km		
28	湛江海滨码头水上巴士站项目	南侧, 7.0km		
29	湛江航标处麻斜码头加固工程	南侧, 7.2km		
30	湛江环城高速南三岛大桥(坡头至南三岛段) 项目	东南侧, 12.5km		
31	湛江机场高速公路工程	东北侧, 7.2km		
32	湛江市调顺跨海大桥工程	北侧, 5.6km		
33	湛江市观海路(广州湾大道)建设工程	西南侧, 2.1km		
34	湛江市官渡海围、消坡海围大桥工程项目	东北侧, 5.7km		
35	湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目 道路建设工程	东北侧, 2.2km		
36	湛江市龙王湾大桥工程项目	东北侧, 5.2km		
37	湛江港新建成品油码头项目	南侧, 11.6km		
38	湛江市坡头区军港大道二期工程	东南侧, 2.8km		
39	湛江市中央商务区基础设施建设工程项目	西南侧, 1.9km		
40	湛江特呈岛客运码头水上巴士站项目	南侧, 10.7km		
41	湛江液体化工品码头改扩建工程	南侧, 12.2km		
42	招商湛江国际邮轮码头工程	西南侧, 1.7km		
43	中交四航局第三工程有限公司调顺码头港池	东北侧, 3.4km		
44	湛江海湾大桥	东南侧, 0.6km		
45	广东省第十四届运动会湛江水上运动中心一期 工程	西侧, 2.4km		造地工程 用海
46	湛江港改造引水渠工程项目用海	南侧, 11.1km		
47	湛江港霞山港区通用散货码头改扩建工程	南侧, 12.9km		
48	湛江航运集团搬迁改造工程	西北侧, 1.8km		
49	湛江市沙湾岸线整治工程(东片)	东北侧, 2.2km		
50	湛江市沙湾岸线整治工程(西片)西段	西侧, 3.2km		
51	湛江市沙湾岸线整治工程(西片)项目(东段 三)	西侧, 2.5km		
52	湛江市沙湾岸线整治工程(西片)项目(东段 一、二)	西南侧, 2.8km		
53	湛江霞宝工业城填海项目	西南侧, 13.0km	渔业用海	
54	湛江旅游综合服务基地项目	东北侧, 0.8km		
55	广东省渔政总队粤西执法码头建设项目	西北侧, 1.7km		
56	湛江市海洋渔业船舶服务基地港池用海项目	北侧, 7.8km	渔业用海	
57	湛江粤水渔业远洋渔业基地(一期)项目	东南侧, 7.3km		
58	南珠观海栈桥项目	东南侧, 1.3km	旅游娱乐 用海	
59	退役湛江舰安置工程	东北侧, 0.1km		

序号	项目名称	与本项目相对位置和最近距离	海域使用类型
60	湛江海上城市游船	南侧，4.9km	
61	湛江市南调河综合整治（碧道）工程项目	东南侧，1.5km	
62	湛江市南海明珠游艇俱乐部	东南侧，1.2km	
63	湛江湾（北部）海岸带综合整治及修复项目透水构筑物	南侧，5.7km	
64	湛江湾文化旅游基础设施及配套项目	东北侧，0.05km	
65	坡头（海东高新区）供水工程（管网）项目	东侧，5.1km	海底工程用海
66	坡头区城乡供水一体化项目	东南侧，8.2km	
67	新建广州至湛江铁路湛江湾海底隧道工程	东南侧，0.4km	
68	湛江海东新区水质净化厂及配套管网工程	东北侧，5.0km	
69	湛江奥里油发电厂排水口转让	西北侧，4.5km	工业用海
70	湛江港奥里油电厂油改煤工程煤炭码头项目	西北侧，4.4km	
71	湛江港石化储罐区配套消防泵房和污水处理系统工程	南侧，12.0km	
72	湛江港验潮站工程	南侧，10.9km	特殊用海
73	湛江金沙湾红树林科普基地项目	西侧，3.0km	
74	现状红树林	南侧，0.04km	/
75	广东霞山特呈岛国家海洋自然公园	南侧，10.9km	自然保护地
76	广东湛江红树林国家级自然保护区	南侧，11.7km	



图 5.1.2-1a 项目周边海域开发利用现状图（总）

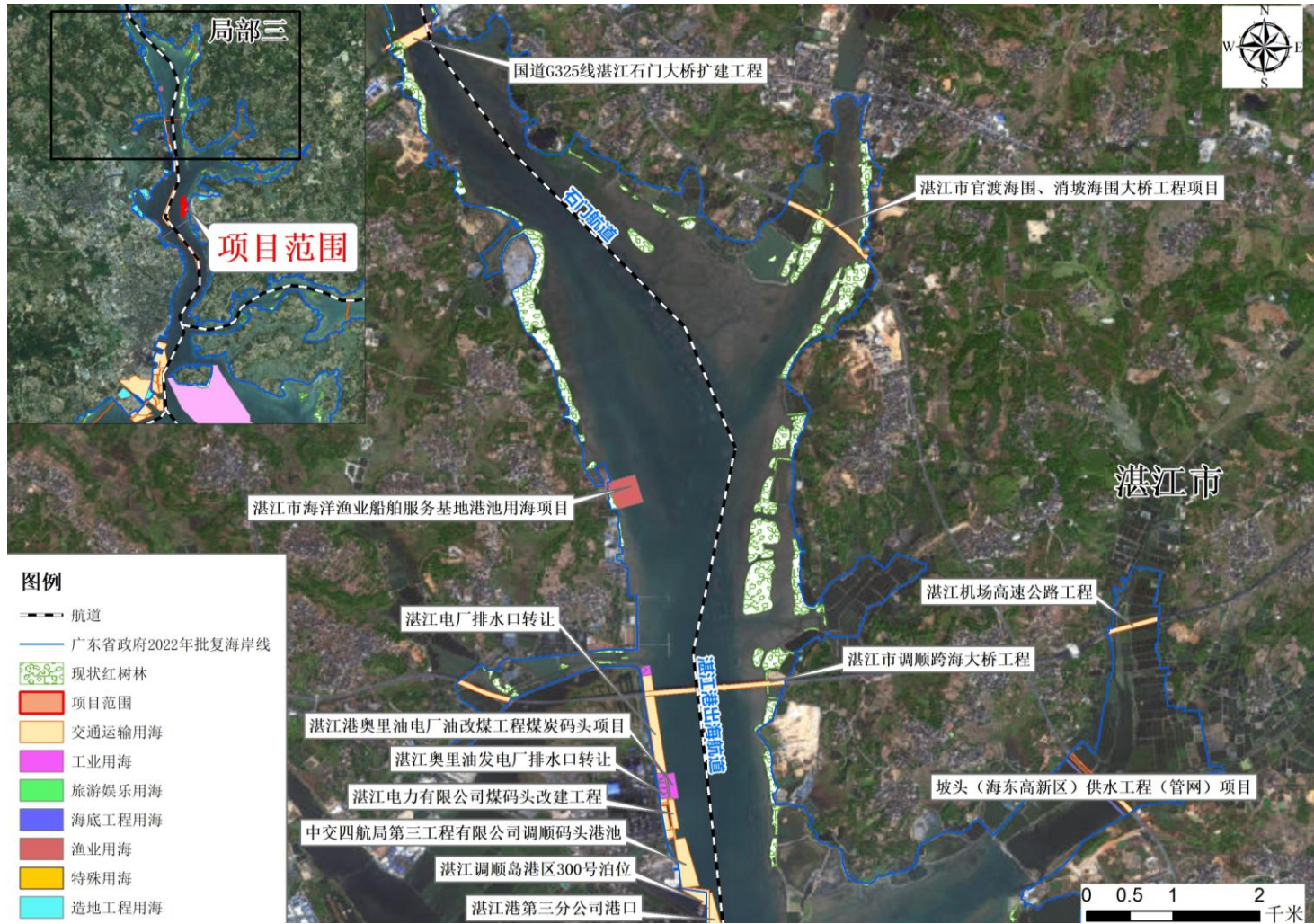


图 5.1.2-1b 项目周边海域开发利用现状图（分幅 3-1）

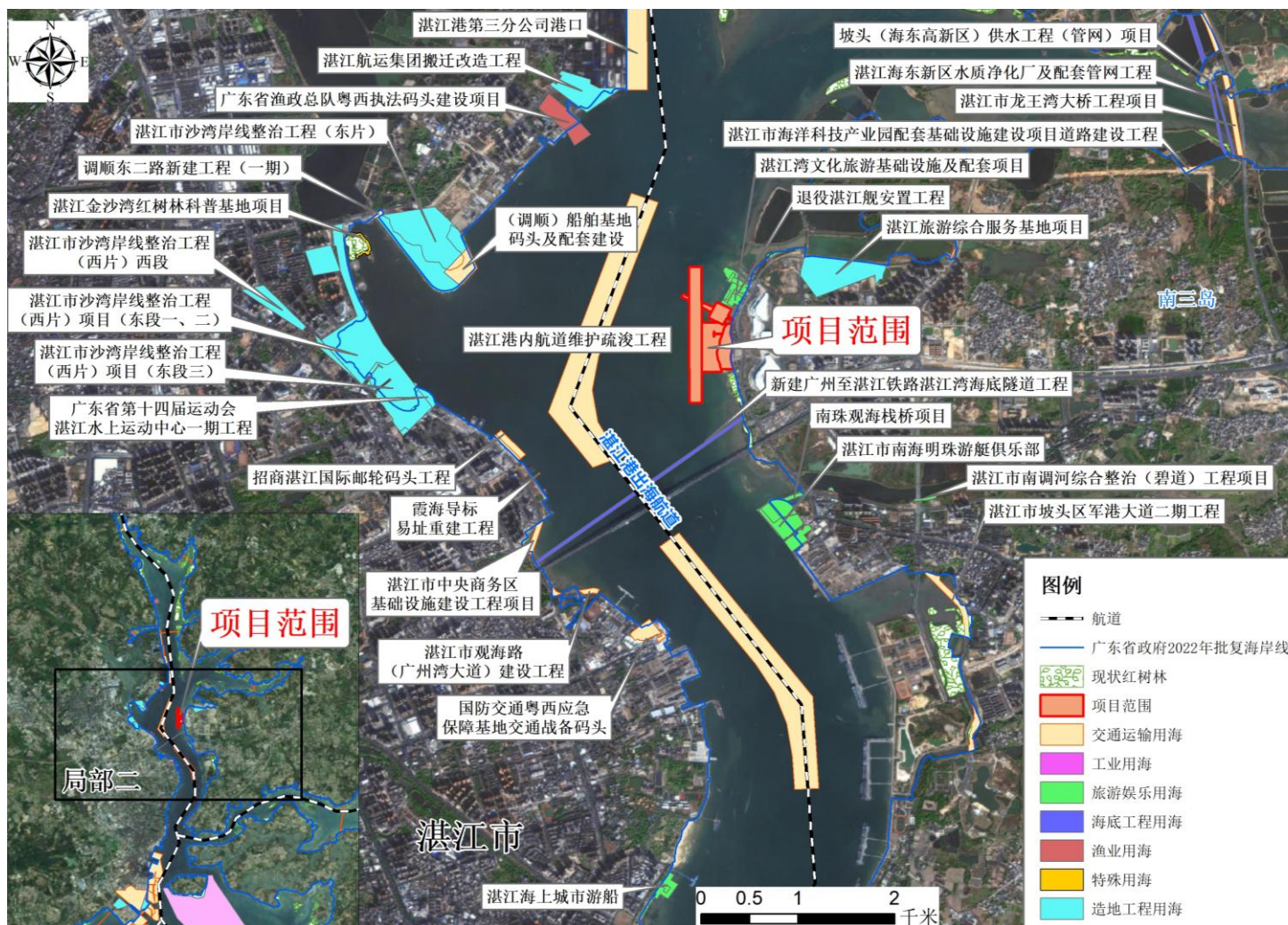


图 5.1.2-1c 项目周边海域开发利用现状图（分幅 3-2）



图 5.1.2-1d 项目周边海域开发利用现状图（分幅 3-3）



图 5.1.2-1e 项目周边海域开发利用现状图（项目附近局部放大）

(1) 航道

本项目附近海域分布有湛江港出海航道、南三河航道、亚士德航道、石门航道，距离本项目最近的为湛江港出海航道，约0.7km，其余航道均距离本项目8km外。湛江港出海航道自东头山航道北端至调顺岛港区，全长16.96km，航道有效宽度为200米，设计底标高为-13.6米。

(2) 现状红树林

本项目周边海域分布有现状红树林，项目建设不占用现状红树林，距离本项目最近约40m，红树林群落类型为白骨壤+桐花树群落。详见3.2.10节。



图 5.1.2-2 本项目周边红树林照片

(3) 自然保护地

本项目南侧10.9km、11.7km处分布有广东霞山特呈岛国家海洋自然公园和广东湛江红树林国家级自然保护区。广东霞山特呈岛国家海洋自然公园主要保护对象为海岛、红树林及生态和人工鱼礁。广东湛江红树林国家级自然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。详见3.2.12节。

(4) 其他项目

本项目周边1km范围内还分布有湛江湾文化旅游基础设施及配套项目、退

役湛江舰安置工程、新建广州至湛江铁路湛江湾海底隧道工程、湛江海湾大桥、湛江港内航道维护疏浚工程、湛江旅游综合服务基地项目。

湛江湾文化旅游基础设施及配套项目位于本项目东北侧 0.05km 处，已建设潜艇搁置平台、观光平台、引桥、游客服务中心、水上演示平台、户外看台、游客服务中心连接栈桥、户外看台连接栈桥、趸船码头、灯光架、海底管线及疏浚工程。该项目用海面积 5.1949 公顷，建设单位为湛江市旅游控股集团有限公司。

退役湛江舰安置工程位于本项目东北侧 0.1km 处，该工程包括一座湛江舰锚泊系统和一座连接退役湛江舰和海岸既有道路的连接栈桥，栈桥与湛江舰之间设置平台一座。该工程用海面积 0.4994 公顷，建设单位为坡头区退役军人服务中心。



图 5.1.2-3 退役湛江舰安置工程

新建广州至湛江铁路湛江湾海底隧道工程位于本项目东南侧 0.4km 处，采用单洞双线形式，设计车速 250km/h，隧道路线全长 8.275km，进口端位于湛江市坡头区的海东新区，出口端位于湛江市赤坎区，接近湖光快线。海域段长 2.5km，用海面积 8.3826 公顷，建设单位为广东广湛铁路有限责任公司。

湛江海湾大桥位于本项目东南侧 0.6km 处，为广东省道 S373 的组成部分，于 1992 年立项，2003 年 7 月动工建设，2006 年 12 月竣工通车，线路全长 3981km，主桥长 840m，桥面为双向四车道一级公路，设计速度 80km/h。主桥由主通航孔桥、水中引桥两部分组成，全桥路段呈东北至西南方向布置。水中引桥均为双幅桥面，主梁为分离式结构，单箱单室截面。



图 5.1.2-4 湛江海湾大桥

湛江港内航道维护疏浚工程位于本项目西北侧 0.5km 处，建设单位为湛江市港航事务中心，用海面积为 161.2881 公顷。

湛江旅游综合服务基地项目位于本项目东北侧 0.8km 处，建设单位为湛江市旅游控股集团有限公司，用海面积为 21.7023 公顷。

此外，项目附近还分布有湛江市南海明珠游艇俱乐部、南珠观海栈桥项目、霞海导标易址重建工程、湛江港第三分公司港口、湛江市中央商务区基础设施建设工程项目、招商湛江国际邮轮码头工程等工程。

(5) 现状海堤

本项目固定式休闲泊位需通过建设引桥与后方堤岸衔接。



图 5.1.2-5 项目后方海堤现状图

5.1.3 海域使用权属

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的项目共 69 项，其中距离项目 1km 范围内分布有湛江湾文化旅游基础设施及配套项目、退役湛江舰安置工程、新建广州至湛江铁路湛江湾海底隧道工程、湛江港内航道维护疏浚工程、湛江旅游综合服务基地项目，最近距离约 0.05km（湛江湾文化旅游基础设施及配套项目），本项目与周边海域已确权用海项目均无权属重叠。本项目所在海域权属现状见表 5.1.3-1 和图 5.1.3-1，湛江湾文化旅游基础设施及配套项目宗海界址图详见图 5.1.3-2。

表 5.1.3-1 项目周边权属一览表（此内容不公开）

图 5.1.3-1 项目周边权属现状图（此内容不公开）

图 5.1.3-2a 湛江湾文化旅游基础设施及配套项目宗海界址图（此内容不公开）

图 5.1.3-2b 湛江湾文化旅游基础设施及配套项目宗海界址图（疏浚施工）（此内容不公开）

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据 5.1 节分析，本项目周边海域开发利用现状主要有航道、填海工程、交通运输用海项目、旅游娱乐用海、现状红树林等。根据水动力预测结果，项目实施后工程周边水域流速变化量为 $-0.34\sim 0.04\text{m/s}$ ，流向变化量为 $-165\sim 186^\circ$ ，项目实施引起的潮流动力变化总体较有限。冲淤预测结果表明，项目实施后疏浚工程大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a ，疏浚工程前端区域大部分冲刷速度不超过 0.10m/a ，总体上项目实施对地形地貌及冲淤环境影响不大。悬浮泥沙预测结果表明，项目施工产生的悬浮泥沙主要随涨落潮流往 N-S 向迁移，悬浮泥沙浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 包络线面积为 2.22km^2 ，向北迁移最远距离约 1.39km ，向南迁移最远距离约 2.03km ，总体上项目施工引起的悬浮泥沙主要分布在工程附近海域，影响区域较小，这种影响是暂时性的，一旦施工完毕，工程所在区域周边水质环境可在较短时间内恢复。项目施工产生的悬浮泥沙浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 包络线与周边开发现状叠置图详见图 5.2-1。



图 5.2-1 项目施工产生的悬浮泥沙浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 包络线与周边开发现状叠置图

5.2.1 对周边航道的影响

本项目附近海域分布有湛江港出海航道、南三河航道、亚士德航道、石门航道，距离本项目较近的为湛江港出海航道，约 0.7km ，其余航道均距离本项目 8km 外。根据水动力预测结果，项目实施引起的潮流动力变化总体较有限，项目实施对地形地貌及冲淤环境的影响主要在疏浚区域，大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a ，冲刷速度不超过 0.10m/a ，不会对周边航道所在海域的水动力和冲淤环境产生影响。

项目施工期和运营期将投入一定数量的船舶，船舶通过湛江港出海航道进出港，与航道内船舶产生交叉会遇，将造成船舶（本项目船舶及航道内正常通航船舶）通航风险增加，对航道通航环境产生影响。

5.2.2 对现状红树林的影响

本项目周边海域分布有现状红树林，项目建设不占用现状红树林，距离本项目最近约 40m ，红树林群落类型为白骨壤+桐花树群落。冲淤预测结果表明，

项目疏浚工程大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a，疏浚工程前端区域大部分冲刷速度不超过 0.10m/a，总体上项目实施对地形地貌及冲淤环境影响不大，项目产生的冲淤变化基本没有影响到红树林所在区域。悬浮泥沙预测结果表明，项目施工产生的悬浮泥沙主要随涨落潮流往 N-S 向迁移，悬浮泥沙浓度增量 > 10mg/L 包络线面积为 2.22km²，向北迁移最远距离约 1.39km，向南迁移最远距离约 2.03km。本项目施工产生的悬浮泥沙会扩散到南侧的红树林（图 5.2-1），但扩散到红树林的悬浮泥沙主要为低浓度区。悬浮泥沙对红树植物的影响主要是可能影响红树植物根系（呼吸根）的呼吸作用，红树植物生长在潮间带，在退潮时红树植物根系将裸露在空气中，不会受到悬浮物的直接影响；涨潮时红树植物根系淹没在水里，水体悬浮物浓度增加会对其产生一定的影响，但红树植物能够适应较为浑浊的水体，随施工结束，施工期悬浮物影响是暂时的，悬浮泥沙的影响也将较快消失。

5.2.3 对自然保护地的影响

本项目南侧 10.9km、11.7km 处分布有广东霞山特呈岛国家海洋自然公园和广东湛江红树林国家级自然保护区。广东霞山特呈岛国家海洋自然公园主要保护对象为海岛、红树林及生态和人工鱼礁。广东湛江红树林国家级自然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。

根据水动力预测结果，项目实施引起的潮流动力变化总体较有限，项目实施对地形地貌及冲淤环境的影响主要在疏浚区域，大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a，冲刷速度不超过 0.10m/a，不会对周边海域的水动力和冲淤环境产生影响。悬浮泥沙预测结果表明，项目施工产生的悬浮泥沙主要随涨落潮流往 N-S 向迁移，悬浮泥沙浓度增量 > 10mg/L 包络线面积为 2.22km²，向北迁移最远距离约 1.39km，向南迁移最远距离约 2.03km。项目施工期及运营期污水均能得到有效的收集处理，不直接排入海。因此，项目建设对水动力环境、地形地貌及冲淤环境、水质环境的影响均不涉及项目南侧 10.9km、11.7km 处广东霞山特呈岛国家海洋自然公园和广东湛江红树林国家级自然保护区所在海域，不会对上述自然保护地保护对象及生境产生影响。

5.2.4 对其他项目的影响

本项目周边 1km 范围内还分布有湛江湾文化旅游基础设施及配套项目、退役湛江舰安置工程、新建广州至湛江铁路湛江湾海底隧道工程、湛江海湾大桥、湛江港内航道维护疏浚工程、湛江旅游综合服务基地项目。

(1) 对湛江湾文化旅游基础设施及配套项目、退役湛江舰安置工程的影响

湛江湾文化旅游基础设施及配套项目位于本项目东北侧 0.05km 处，已建设潜艇搁置平台、观光平台、引桥、游客服务中心、水上演示平台、户外看台、游客服务中心连接栈桥、户外看台连接栈桥、趸船码头、灯光架、海底管线及疏浚工程。退役湛江舰安置工程位于本项目东北侧 0.1km 处，该工程包括一座湛江舰锚泊系统和一座连接退役湛江舰和海岸既有道路的连接栈桥，栈桥与湛江舰之间设置平台一座。

上述项目是为了充分利用已经安置的退役湛江舰和退役潜艇建设国防教育基地，仅施工期清淤船舶进出及拖轮拖载潜艇前往停泊水域，运营期间潜艇将只在靠岸边的安置点停放供游客观光，上述项目均已建设完成，施工期已结束，因此本项目建设及运营期间投入的船舶不会对上述项目的正常运营产生影响。根据水动力预测结果，项目实施引起的潮流动力变化总体较有限，项目实施对地形地貌及冲淤环境的影响主要在疏浚区域，大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a，冲刷速度不超过 0.10m/a，不会对上述项目所在海域的水动力和冲淤环境产生影响。悬浮泥沙预测结果表明，项目施工产生的悬浮泥沙向北迁移最远距离约 1.39km，向南迁移最远距离约 2.03km，会扩散至上述项目所在海域，但这种影响是暂时性的，一旦施工完毕，工程所在区域周边水质环境可在较短时间内恢复，不会对上述项目的正常运营产生影响。

(2) 对新建广州至湛江铁路湛江湾海底隧道工程的影响

新建广州至湛江铁路湛江湾海底隧道工程位于本项目东南侧 0.4km 处，建设海底隧道长 2.5km，根据水动力预测结果，项目实施引起的潮流动力变化总体较有限，项目实施对地形地貌及冲淤环境的影响主要在疏浚区域，大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a，冲刷速度不超过 0.10m/a，不会对新建广州至湛江铁路湛江湾海底隧道工程所在海域的水动力和冲淤环境产生影响，不会对其正

常运营产生影响。

(3) 对湛江海湾大桥的影响

湛江海湾大桥位于本项目东南侧 0.6km 处，目前已竣工通车。本项目建设及运营期间船舶进出可能经过湛江海湾大桥通航孔，存在对其桥墩碰撞的风险。并且项目船只会增加周边海域的通航密度，增加周边海域通航环境复杂程度，导致往来船只碰撞桥梁风险增加，进而对其造成一定的影响，但这种影响是微乎其微的，只要按照海事部门的要求进行作业，就可以杜绝此类事故的发生。

项目运营期投入船舶为帆船（含船长 8m、10m）、游艇（含船长 8m、10m）、龙舟（船长 15.5m）、皮划艇（船长 5.2m），与湛江海湾大桥满足《海轮航道通航标准》（JTS 180-3-2018）4 倍船长的安全距离要求，因此项目船舶出行基本不影响桥梁结构安全。本项目实施对地形地貌及冲淤环境的影响主要在疏浚区域，大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a，冲刷速度不超过 0.10m/a，不会对湛江海湾大桥桥墩所在海域的冲淤环境产生影响，不会对其结构安全产生影响。

(4) 对湛江港内航道维护疏浚工程的影响

湛江港内航道维护疏浚工程位于本项目西北侧 0.5km 处，项目实施对地形地貌及冲淤环境的影响主要在疏浚区域，大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a，冲刷速度不超过 0.10m/a，不会对湛江港内航道维护疏浚工程所在海域的水动力和冲淤环境产生影响。项目施工期和运营期将投入一定数量的船舶，船舶通过湛江港出海航道进出港，可能与湛江港内航道维护疏浚工程施工船舶产生交叉会遇，使通航风险增加，对该工程施工产生影响。

(5) 对湛江旅游综合服务基地项目的影响

湛江旅游综合服务基地项目位于本项目东北侧 0.8km 处，为建设填海造地，成陆后主要建设商贸购物区、水上乐园区、旅游疗养区、体育区、文化休闲区等，本项目建设及运营不涉及该项目填海范围，不会对其正常运营产生影响。

此外，项目附近还分布有湛江市南海明珠游艇俱乐部、南珠观海栈桥项目、霞海导标易址重建工程、湛江港第三分公司港口、湛江市中央商务区基础设施建设工程项目、招商湛江国际邮轮码头工程等工程。根据水动力预测结果，项目实施引起的潮流动力变化总体较有限，项目实施对地形地貌及冲淤环境的影

响主要在疏浚区域，大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a，冲刷速度不超过 0.10m/a，不会对上述项目所在海域的水动力和冲淤环境产生影响。悬浮泥沙预测结果表明，项目施工产生的悬浮泥沙向北迁移最远距离约 1.39km，向南迁移最远距离约 2.03km，不会扩散至上述项目所在海域（图 5.2-1），不会对上述项目的正常运营产生影响。

5.2.5 对现状海堤的影响

本项目固定式休闲泊位需通过建设引桥与后方堤岸衔接，将对后方海堤结构产生一定影响。

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利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。

通过对本项目附近用海现状的调查，综合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，确定本项目的利益相关者为湛江市港航事务中心。

表 5.3-1 利益相关者一览表

用海活动	相对位置关系	利益相关者	利益相关内容
湛江港内航道维护疏浚工程	西北侧，0.5km	湛江市港航事务中心	通航影响

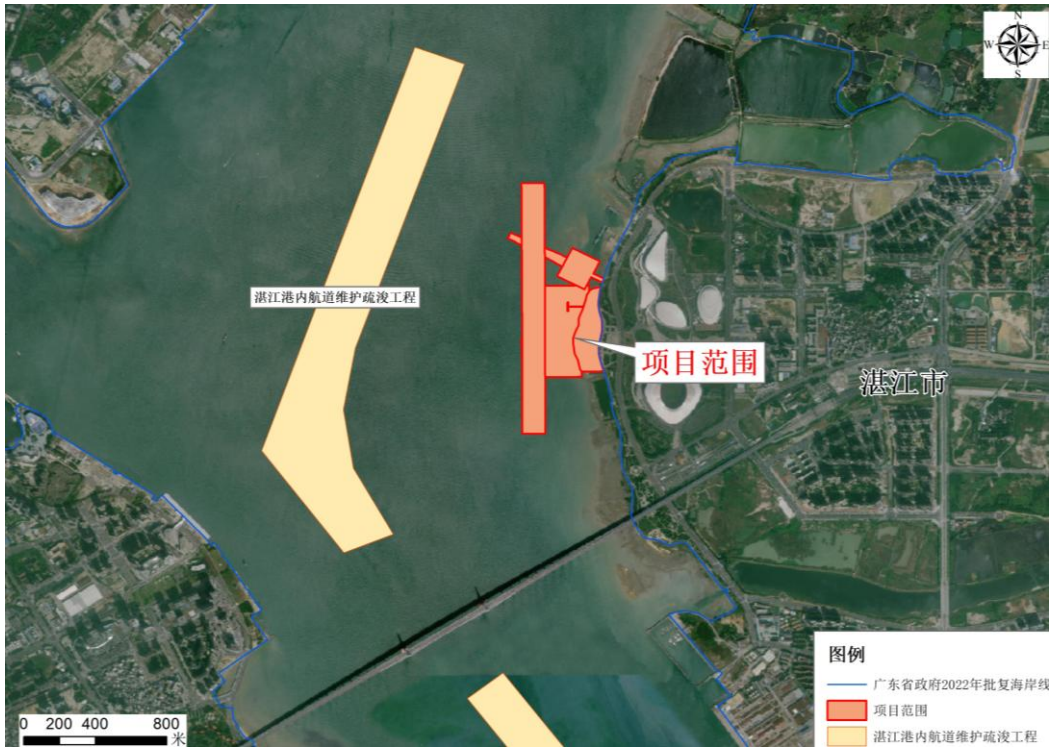


图 5.3-1 利益相关者分布图

5.4 需协调部门界定

根据 5.2 节分析，项目施工及运营期间会对湛江港出海航道及周边海域通航环境产生一定影响；项目施工期间产生的悬沙会扩散至周边现状红树林，对其生境产生一定影响；项目固定式休闲泊位需通过建设引桥与后方堤岸衔接，将对后方海堤结构产生一定影响。因此，界定本项目协调责任部门为湛江海事局、粤西航道事务中心、湛江市林业局、湛江市农业农村局。

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	可能影响因素
1	湛江港出海航道	粤西航道事务中心	西侧，0.7km	通航安全
2	通航环境	湛江海事局	项目所在及周边海域	通航安全
3	现状红树林	湛江市林业局	南侧，0.04km	施工期悬沙扩散
4	现状海堤	湛江市农业农村局	项目引桥涉及	结构安全

5.5 相关利益协调分析

5.5.1 与利益相关者的协调分析

项目施工期和运营期将投入一定数量的船舶，船舶通过湛江港出海航道进

出港，可能与湛江港内航道维护疏浚工程施工船舶产生交叉会遇，使通航风险增加，对该工程施工产生影响。为保障本项目及周边开发活动的正常建设及运行，建议本项目建设单位在施工前与湛江市港航事务中心进行沟通，告知施工起止时间及范围，高度重视通航安全问题，加强对船舶的安全监督管理，尽最大可能避免安全事故的发生。

5.5.2 与需协调部门的协调分析

(1) 与湛江海事局、粤西航道事务中心的协调分析

项目施工及运营期间会对湛江港出海航道及周边海域通航环境产生一定影响。建设单位应建立安全有效的联系机制，施工前应与湛江海事局、粤西航道事务中心进行充分沟通协调，做好船舶的进出安排，确保船舶的通航安全。建设单位经检查发现存在影响附近水域通航安全的情况，应及时通知湛江海事局，申请发布相应的航行警告；发现存在安全隐患时及时处理，并向湛江海事局报告。

(2) 与湛江市林业局的协调分析

项目施工期间产生的悬沙会扩散至周边现状红树林，对其生境产生一定影响。建议项目建设单位在施工前与湛江市林业局进行沟通，制订施工期红树林保护措施及跟踪监测计划，将项目施工产生的悬沙扩散影响降至最低，取得湛江市林业局相关回函。

(3) 与湛江市农业农村局的协调分析

项目固定式休闲泊位需通过建设引桥与后方堤岸衔接，将对后方海堤结构产生一定影响。根据调查，项目所在海域的海堤归属湛江市农业农村局，建议项目建设前与湛江市农业农村局进行沟通协调，告知本项目建设引桥范围及施工方案，取得湛江市农业农村局的书面回函，以满足本项目建设需要。同时施工过程中采取措施尽量减小对海堤结构的影响。

表 5.5-1 项目用海利益协调情况一览表

序号	用海活动	利益相关者 /需协调部 门	协调内容	协调方案/具 体情况

1	湛江港内航道维护疏浚工程	湛江市港航事务中心	为保障本项目及周边开发活动的正常建设及运行，建议本项目建设单位在施工前与湛江市港航事务中心进行沟通，告知施工起止时间及范围，高度重视通航安全问题，加强对船舶的安全监督管理，尽最大可能避免安全事故的发生。	与湛江市港航事务中心进行沟通协商，取得相关用海意见。
2	湛江港出海航道	粤西航道事务中心	建设单位应建立安全有效的联系机制，施工前应湛江海事局、粤西航道事务中心进行充分沟通协调，做好船舶的进出安排，确保船舶的通航安全。建设单位经检查发现存在影响附近水域通航安全的情况，应及时通知湛江海事局，申请发布相应的航行警告；发现存在安全隐患时及时处理，并向湛江海事局报告。	取得粤西航道事务中心、湛江海事局意见回函。
3	通航环境	湛江海事局		
4	现状红树林	湛江市林业局	建议项目建设单位在施工前与湛江市林业局进行沟通，制订施工期红树林保护措施及跟踪监测计划，将项目施工产生的悬沙扩散影响降至最低，取得湛江市林业局相关回函。	与湛江市林业局进行沟通，取得相关用海意见。
5	现状海堤	湛江市农业农村局	建议项目建设前与湛江市农业农村局进行沟通协调，告知本项目建设引桥范围及施工方案，取得湛江市农业农村局的书面回函，以满足本项目建设需要。同时施工过程中采取措施尽量减小对海堤结构的影响。	与湛江市农业农村局进行沟通协商，取得相关用海意见。

5.6 项目用海与国防安全、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

项目建设和运营符合《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）》和《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）》中“麻斜游憩用海区”的管控要求，其用海方式不会改变岸线自然属性，符合岸线管理要求。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。

项目与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》以及《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》等各级规划的要求相符合。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 与自然资源和海洋生态条件适宜性

(1) 水深条件适宜性

按湛江港理论最低潮面，本项目设计低水位 0.43m，极端低水位为-0.56m，固定式休闲码头系泊水域设计底高程统一取为-3.2m（当地理论最低潮面，下同），进港航道和内航道设计底高程取值-2.6m；浮式水上平台前沿水域设计水深考虑桨板、皮划艇停泊吃水，取值-0.5m；桨板、皮划艇、龙舟场地停泊水域底高程分别取-0.5m、-0.5m、-0.8m。项目区域现状水深局部无法满足船舶停泊、回旋等需求，需进行疏浚。疏浚后可以满足项目运营需求。

(2) 水动力条件适宜性

本项目所在海区潮汐类型为不正规半日潮，观测期内各观测站各层潮流表现为靠近河口或者湾口的站点流速较大，在径流末端的站位的流速较小。湛江湾受地形影响，在退潮时流向主要为南向或东向，涨潮时流向主要为北向或西向，符合潮涨潮落影响下的潮流特征。2022 年 7 月夏季调查期间观测期间最大涨潮流速为 84.8cm/s，最大落潮流速为 134.9cm/s。

根据数值模拟结果，工程实施后流速变化在-0.34~0.04m/s 之间，流向变化在-165~186° 之间，工程实施使得其所在海域潮流动力出现一定程度变化，潮流变化主要发生在现状工程附近海域，工程实施引起的潮流动力变化总体较有限。

(3) 地形地貌与冲淤环境适宜性

在湛江湾的地形演变过程中，受湛江组和北海组地层比较稳定的边界条件的限制，地形演变过程缓慢，基本轮廓稳定。根据数值模拟结果，项目实施引起的冲淤影响主要发生在项目区域，大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a；大部分区域冲刷速率不超过 0.10m/a。项目所在海区地形地貌与冲淤环境条件较好，适宜本项目建设。

(4) 工程地质条件适应性

根据工程区域地质勘察数据，工程建设场地主要揭露土层从上至下主要有第四系冲积层、第四系海相沉积层、第四系海陆交互相沉积。本场地无活动断裂，属对建筑抗震的不利地段，不良地质作用与地质灾害不发育，根据《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ 57-2012）第 8.2.1 条，本场地属稳定性差场地；根据附录 C 工程建设适宜性级别为适宜性差。但如选用合适的工程措施，并对工程地质灾害进行有效防治，可兴建本工程。场地基本适宜本工程建设需要。

（5）景观资源条件相适宜

湛江市海岸线绵长曲折，水清浪静，大海与沙滩、岩石、林带构成美丽的南亚热带海滨风光，具有成为全国最优良的滨海旅游度假基地的发展潜质。湛江滨海游包括“红嘴鸥”湛江港湾游、金沙湾滨海休闲旅游区、龙海天沙滩、南三岛滨海旅游示范区、硇洲岛、特呈岛度假村、吴川鼎龙吉兆湾国家海洋度假区、雷州乌石天成台度假村等。

奥体中心片区位于湛江湾东岸、海湾大桥北侧，水域开阔、水文稳定，岸线与水深条件适配龙舟、皮划艇、帆船等全品类水上运动开展，符合静水赛事与大众体验的安全规范要求。片区与金沙湾隔湾相望，是“五岛一湾”水上交通重要节点，可联动串岛游航线、赛事客流与文旅消费，形成“赛事+体验+培训+观光”的复合业态，承接大湾区体育消费外溢，助力粤西与大湾区赛事联动、航线互通。因此项目选址与景观资源条件相适宜。

（6）海洋生态适宜性分析

项目施工产生的悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 2.22km²；最远扩散距离为南向 2.03km。项目施工引起的悬浮泥沙主要分布在工程附近海域，影响区域较小，这种影响是暂时性的，一旦施工完毕，工程所在区域周边水质环境可在较短时间内恢复。另外，施工产生的悬浮泥主要来自本海区，因此，经扩散和沉降后，项目附近海域的沉积物环境不会发生明显变化。本项目施工期污水主要为施工人员生活污水、施工船舶、设备含油污水等，施工船舶生活污水和船舶含油污水禁止排放入海，污水由船舶油污接收设施统一收集后，上岸交由有处理资质的单位接收处理。运营期产生的废水拟于游客服务中心处接入市政污水管网，输送至当地污水处理厂进行处理。通过以上措施，运营期基本不会对水质与沉积物环境造成影响。

综上，本项目用海选址与所在海域的自然资源与海洋生态相适宜。

7.1.2 与区位和社会条件的适宜性

湛江拥有“城在海中、海在城中”的独特地理禀赋，湛江湾一湾两岸串联赤坎金沙湾、坡头奥体中心等城市核心片区，是湛江城市形象的核心展示窗口、市民休闲运动的核心承载空间，也是“五岛一湾”滨海水上户外运动目的地建设的核心起步区与门户枢纽。

奥体中心片区位于湛江湾东岸、海湾大桥北侧，水域开阔、水文稳定，岸线与水深条件适配龙舟、皮划艇、帆船等全品类水上运动开展，符合静水赛事与大众体验的安全规范要求。片区与金沙湾隔湾相望，是“五岛一湾”水上交通重要节点，可联动串岛游航线、赛事客流与文旅消费，形成“赛事+体验+培训+观光”的复合业态，承接大湾区体育消费外溢，助力粤西与大湾区赛事联动、航线互通。

项目所在地水、陆交通便利，交通运输十分方便。本地区的砂石料等建筑材料丰富，钢筋、水泥、木材的供应充足，建设所需的大量建材可就近解决。工程建设用水、用电、通讯、燃油等供应均有保障。根据目前所在地的供水和供电现状，施工用的水电可分别通过当地供水管网和电网提供，其水质水量和电容量均能满足施工要求。另外，港区内通讯也十分方便，当地邮电通信网的交换和传输全部为数字化，完全可以满足港口各个方面的通讯要求。本地区港口建设的施工力量较强，有多家专业施工单位，码头等水工建筑物的建设和港池疏浚等工程可由交通部门的施工单位承建。

本项目用海选址的区位和社会条件满足项目建设和运营的需要。

7.1.3 与周边海域开发活动的适宜性

根据第 5 章分析，本项目周边海域开发利用现状主要有航道、填海工程、交通运输用海项目、旅游娱乐用海、现状红树林等，通过对本项目附近用海现状的调查，综合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，界定本项目的利益相关者为湛江市港航事务中心。协调部门为湛江海事局、粤西航道事务中心、湛江市林业局、湛江市农业农村局。

为保障本项目及周边开发活动的正常建设及运行，建议本项目建设单位在施工前与湛江市港航事务中心进行沟通，告知施工起止时间及范围，高度重视通航安全问题，加强对船舶的安全监督管理，尽最大可能避免安全事故的发生。建设单位应建立安全有效的联系机制，施工前应与湛江海事局、粤西航道事务中心进行充分沟通协调，做好船舶的进出安排，确保船舶的通航安全。建设单位经检查发现存在影响附近水域通航安全的情况，应及时通知湛江海事局，申请发布相应的航行警告；发现存在安全隐患时及时处理，并向湛江海事局报告。建设单位在施工前与湛江市林业局进行沟通，制订施工期红树林保护措施及跟踪监测计划，将项目施工产生的悬沙扩散影响降至最低，取得湛江市林业局相关回函。项目建设前与湛江市农业农村局进行沟通协调，告知本项目建设引桥范围及施工方案，并取得湛江市农业农村局的书面回函，以满足本项目建设需要。同时施工过程中采取措施尽量减小对海堤结构的影响。

7.1.4 与海洋产业协调发展适宜性

当前，湛江内海湾区域水上运动设施存在功能布局分散、专业化赛事承载能力不足、服务配套体系薄弱、运营衔接机制不畅等突出问题，现有场地仅能满足基础大众休闲需求，难以匹配国家高质量户外运动目的地建设标准，更无法满足市民与游客日益增长的高品质水上运动体验需求。奥体中心片区位于湛江湾东岸、海湾大桥北侧，隶属“五岛一湾”核心区域，具备水域开阔、水文稳定、岸线优质、水深适配等天然优势与水深条件，可适配龙舟、皮划艇、帆船等全品类水上运动开展，符合静水赛事与大众体验的安全规范要求，是湛江市打造“水上运动之城”的核心承载区。本项目在湛江坡头区奥体中心西侧建设固定式休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地，正是落实湛江“三步走”建设目标（近期完成核心设施布局，中期形成区域品牌效应，到2030年建成国家级高质量户外运动目的地）的具体举措。项目建设将有效推动“体文旅商教”深度融合，培育赛事经济、培训经济、体验经济等新业态，完善“赛事运营、技能培训、装备服务、休闲消费”的全产业链条，推动助力湛江水上运动产业从零散经营向规模化、标准化、品牌化转型，为湛江承办高水平水上赛事、打造“鲜美湛江·动感健康”目的地提供核心支撑。

因此，本项目建设与海洋产业协调发展相适宜。

综上，本项目用海选址合理。

7.2 用海平面布置合理性分析

7.2.1 平面布置比选

7.2.1.1 方案设置

总平面布置考虑到固定式休闲泊位的水域泊稳条件要求比较严格，且泊位前方未设置防波堤。奥体中心片区南侧有一桩基已施工完毕的码头，本次方案考虑重新选址新建固定式泊位和旧码头完善修护两种方案比选。

(1) 平面布置方案一

本工程水上运动码头包括固定式休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地。

①固定式休闲泊位

固定式休闲泊位位于军博园装备区与奥体运动广场水域中部，平面呈“π”型布置，通过一座长 89m，宽 3m 引桥与后方堤岸衔接。共布置 52 个水上运动泊位，其中 10m 船长泊位 52 个，可同时兼顾 8m 船艇和龙舟停靠。船艇停靠点通过设置主桥与支桥满足休闲船舶靠泊，其中主桥长度总计 216.1m、支桥长度总计 406m、宽度均为 3m；支桥通过设置步梯供游客上下船舶，以满足不同水位下人员上下船要求。主浮桥靠海侧分别布置 2 座灯桩，同时在进港航道 2 侧布置浮标 3 座，以明确航道通航界限，为船艇提供航行引导。系泊水域设计底高程统一取为-3.2m（当地理论最低潮面，下同），进港航道和内航道设计底高程取值-2.6m。

②浮式水上平台

浮式水上平台位于固定式休闲泊位南侧，呈“T”型布置，平台长度 50m，宽 5m，底标高考虑桨板、皮划艇停泊吃水，取值-0.5m。浮式水上运动运动平台通过长 80m、宽 2m 的浮式引桥连接后方陆域。

③水上运动区

在固定式休闲泊位南侧，沙滩前方考虑设置水上运动区，供旅游休闲人员

进行水上运动。水上运动区长约 460m，宽 100~200m，面积约为 6.6 万 m²。出于安全考虑，该区域外侧布设拦鲨网，全长约 812.2m。

利用现有沙滩规划为沙滩运动场、沙滩营地和露营区。沙滩运动场面积约 1.64 公顷，沙滩营地面积约 1.95 公顷，露营区面积约 1.21 公顷。在沙滩营地上布置可移动运动驿站、可移动文化驿站。

④海洋龙舟和皮划艇比赛场地

考虑到湛江地区海洋龙舟和皮划艇两项运动需求，在整个奥体中心西侧水域设置海洋龙舟和皮划艇比赛场地，总竞赛水域长 1400m，宽 120m，设计底标高为-0.8m。

本项目固定式休闲泊位及进出港航道、浮式水上平台、海洋龙舟比赛场地水域和皮划艇比赛场地均存在浅点，需要局部疏浚。疏浚面积约 6.36 公顷，疏浚设计边坡为 1:7，疏浚量约 14.10 万 m³。

(2) 平面布置方案二

奥体中心南侧有一桩基已施工完毕的码头，出于利用现有资源，并解决历史遗留问题考虑，方案二拟利用现有桩基建设固定式休闲泊位，以恢复其功能，满足固定式休闲泊位建设需求。码头东西长 180m，南北方向长 260m，可满足 66 个 10m 船长固定式休闲泊位顺岸靠泊。

因该区域后方存在红树林，为避免侵占红树林区域，需建设两座长 126m、宽 10m 的南北引桥连接码头与后方陆域。

方案二疏浚面积为 8.50 公顷，疏浚设计边坡为 1:7，疏浚量约 17.20 万 m³。其他布置与方案一一致。

表 7.2.1-1 两个方案主要指标及工程量表

序号	项目	单位	方案一	方案二	备注
1	固定式休闲泊位	个	52	66	方案一：10m 船长泊位 52 个；方案二：10m 船长泊位 66 个
2	引桥	座	1	2	方案一：长 89m，宽 3m 方案二：长 252m，宽 10m
3	主桥	m	216.5	-	宽 3m
4	支桥	m	406	-	宽 3m
5	平台面积	万 m ²	-	1.96	长 260m，宽 180m

6	浮式水上平台	项	1	1	平台长 50m, 宽 5m, 通过长 80m、宽 2m 的浮式引桥接岸
7	海洋龙舟和皮划艇比赛场地	项	1	1	长 1400m, 宽 120m
8	灯桩	项	2	3	
9	浮标	项	3	2	
10	防鲨网	m	812.2	812.2	
11	水域疏浚量	万 m ³	14.10	17.20	含超挖

图 7.2.1-1 平面布置方案一（此内容不公开）

图 7.2.1-2 平面布置方案二（此内容不公开）

7.2.1.2 方案比选

根据本报告第 4 章节对水动力、地形地貌与冲淤、水质环境等方面的关键预测因子的预测对比分析，方案二流速、流向变化幅度小于方案一。两种方案冲淤幅度差别不大。方案二的施工悬沙扩散范围比方案一较小。

虽然从水动力和水质预测的角度分析，方案二的影响较小，但相比于方案一，方案二的固定式休闲泊位紧邻生态保护红线中的“湛江市坡头区红树林”，施工期产生的施工噪声等对现状红树林以及栖息鸟类的影响大，且运营期游客在红树林旁边往来等人类活动也会对红树林及其生境有所干扰。因此，从长期影响角度考虑，方案二对“湛江市坡头区红树林”的影响更大。另外，方案二的固定式休闲码头面过宽，将增加项目投资，且现有桩基再利用审批流程繁琐，将进一步增加建设单位负担。综合以上分析，选择平面布置方案一为推荐方案。

表 7.2.1-1 用海方案对资源生态影响比选

关键预测因子		对资源生态影响比较	评价
水动力	流速、流向 水动力影响范围	方案一最大流速变幅为 0.34m/s，最大流向变幅为 186°；方案二最大流速变幅为 0.14m/s，最大流向变幅为 174°。因此，从水动力的角度分析，方案二流速、流向变化幅度小于方案一。	方案二较优
地形地貌与冲淤	冲淤变化	方案一冲淤幅度不超过 0.10m/a，方案二冲淤幅度不超过 0.10m/a，总体上两种方案的冲淤幅度差别不大。	差别不大
水质	悬沙扩散	方案二的施工悬沙扩散范围比方案一较小。	方案二较优
红树林及生境		方案二的固定式休闲泊位紧邻生态保护红线中的“湛江市坡头区红树林”，施工期产生的施工噪声等对现状红树林以及栖息鸟类的影响大，且运营期游客在红树林旁边往来等人类活动也会对红树林及其生境有所干扰。	方案一较优

7.2.2 是否体现节约集约用海的原则

本项目根据实际需求确定项目用海平面布置，工程包括固定式休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地。固定式休闲泊位采用“π”型布置、浮式水上平台采用“T”型布置，均以紧凑的平面形态衔接陆域与水域，通过引桥与后方连接，减少用海面积，提升了泊位与平台的空间利用率。水上运动区依托于现状沙滩，划定一定范围的水域为游客提供戏水、游玩的场所，水上运动区通过集中划分功能区，在有限海域内整合了水上项目空间，在遵循相关规范的同时实现了“功能适配+空间紧凑”的集约目标。项目用海面积与用海需求相对应，既保障游客体验又无空间冗余，水上运动区紧邻固定式休闲泊位，皮划艇比赛场地独立设置于奥体中心西侧核心水域，各功能区相互衔接又相对独立，形成“水上运动+休闲泊位+文旅沙滩+赛事场地”的一体化空间格局，避免了功能分散布局导致的水域资源浪费。

综上，本项目用海平面布置体现了集约节约用海。

7.2.3 是否有利于生态和环境保护，并已避让生态敏感目标

本项目没有位于生态保护红线区，与湛江市坡头区红树林距离 0.04km。根据红树林调查结果，其红树林群落类型为白骨壤+桐花树群落。根据冲淤预测结果，项目实施后疏浚工程区域大部分淤积速度不超过 0.05m/a；疏浚区域前端大部分冲刷速率不超过 0.10m/a。项目产生的冲淤变化基本没有影响到红树林所在区域。本项目施工产生的悬浮泥沙会扩散到南侧的红树林，但扩散到红树林的悬浮泥沙主要为低浓度区。悬浮泥沙对红树植物的影响主要是可能影响红树植物根系（呼吸根）的呼吸作用，红树植物生长在潮间带，在退潮时红树植物根系将裸露在空气中，不会受到悬浮物的直接影响；涨潮时红树植物根系淹没在水里，水体悬浮物浓度增加会对其产生一定的影响，但红树植物能够适应较为浑浊的水体，随施工结束，施工期悬浮物影响是暂时的，悬浮泥沙的影响也将较快消失。

项目施工期间产生的机舱油污水、生活污水、施工垃圾、生活垃圾等均收集后处理，运营期游客生活污水、生活垃圾等均收集后处理，不直接排海，不

会对周边海域海洋环境产生影响，项目用海平面布置有利于生态和环境保护，并已避让生态敏感目标。

7.2.4 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

根据数值模拟结果，工程实施后流速变化在-0.34~0.04m/s 之间，流向变化在-165~186° 之间，工程实施使得其所在海域潮流动力出现一定程度变化，潮流变化主要发生在现状工程附近海域，工程实施引起的潮流动力变化总体较有限。冲淤预测结果表明，项目实施后疏浚工程区域大部分淤积速度不超过 0.05m/a；疏浚区域前端大部分冲刷速率不超过 0.10m/a。总体上，项目对地形地貌及冲淤环境影响不大。

因此，项目能够最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

7.2.5 能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响

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的项目共 69 项，最近距离约 0.05km（湛江湾文化旅游基础设施及配套项目），本项目与周边海域已确权用海项目均无权属重叠。本项目申请用海范围与周边项目不存在权属冲突。

根据本项目平面布置，通过严密、科学的施工组织和合理的生产调度，把工程安全、施工安全放在首位，做好施工作业的安全管理工作等措施，在做好利益相关者协调沟通，并听从协调部门的协调安排的前提下，本项目用海平面布置能够减少对周边其他用海活动的影响。

综上，本项目用海平面布置是合理的。

7.3 用海方式合理性分析

7.3.1 用海方式唯一性说明

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目固定式休闲泊位和浮式

水上平台用海方式为透水构筑物，沙滩运动区和水上运动区用海方式为游乐场，皮划艇比赛场地和疏浚用海方式为专用航道、锚地及其他开放式。

本项目拟布置 52 个固定式休闲泊位，用于帆船和游艇停靠，由于项目所在位置无防波堤掩护，波浪较大，浮式结构易受台风破坏，故该固定式休闲泊位采用固定式结构，其透水构筑物用海方式具有唯一性。浮式水上平台服务于小型运动船舶进出，采用海上组合式高强浮桶结构，其透水构筑物用海方式具有唯一性。

本项目水上运动区拟开展各类水上运动，并利用现有沙滩规划为沙滩运动场、沙滩营地和露营区。其游乐场的用海方式具有唯一性。

本项目拟举办海洋龙舟赛事和皮划艇运动，按照国际皮划艇联合会（ICF）《静水皮划艇竞赛场地规则》、国际龙舟联合会（IDBF）竞赛规则、中国龙舟协会《龙舟竞赛规则》等相关规定，需划定一定区域用于海洋龙舟赛事和皮划艇运动。固定式休闲泊位及进出港航道、浮式水上平台、海洋龙舟和皮划艇比赛场地水域均存在浅点，需要局部疏浚。因此，皮划艇比赛场地、疏浚的专用航道、锚地及其他开放式的用海方式具有唯一性。

综上，本项目用海方式具有唯一性，不再进行比选。

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

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，本项目所在海洋功能区为“麻斜游憩用海区”，项目用海类型与“麻斜游憩用海区”的海域使用类型要求相符合；本项目固定式休闲泊位和浮式水上平台用海方式为透水构筑物，沙滩运动区和水上运动区用海方式为游乐场，皮划艇比赛场地和疏浚用海方式为专用航道、锚地及其他开放式，项目建设不会改变所在海域的自然属性。本项目建设不涉及围填海，秉持尽可能采用透水、开放式的用海原则。因此，项目采用的用海方式，有利于维护项目所在海域基本功能。

7.3.3 能否最大程度地减少对区域海域生态系统的影响

本项目没有位于生态保护红线区，与湛江市坡头区红树林距离 0.04km。根

据红树林调查结果，其红树林群落类型为白骨壤+桐花树群落。根据冲淤预测结果，项目实施后疏浚工程区域大部分淤积速度不超过 0.05m/a；疏浚区域前端大部分冲刷速率不超过 0.10m/a。项目产生的冲淤变化基本没有影响到红树林所在区域。本项目施工产生的悬浮泥沙会扩散到南侧的红树林，但扩散到红树林的悬浮泥沙主要为低浓度区。悬浮泥沙对红树植物的影响主要是可能影响红树植物根系（呼吸根）的呼吸作用，红树植物生长在潮间带，在退潮时红树植物根系将裸露在空气中，不会受到悬浮物的直接影响；涨潮时红树植物根系淹没在水里，水体悬浮物浓度增加会对其产生一定的影响，但红树植物能够适应较为浑浊的水体，随施工结束，施工期悬浮物影响是暂时的，悬浮泥沙的影响也将较快消失。项目运营期间，在做好各类环保措施下，基本不会对海洋生态环境造成影响。因此，本项目采用的用海方式，对海洋生态系统的影响不大，有利于保护海域生态系统。

7.3.4 能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

根据数值模拟结果，工程实施后流速变化在-0.34~0.04m/s 之间，流向变化在-165~186° 之间，工程实施使得其所在海域潮流动力出现一定程度变化，潮流变化主要发生在现状工程附近海域，工程实施引起的潮流动力变化总体较有限。冲淤预测结果表明，项目实施后疏浚工程区域大部分淤积速度不超过 0.05m/a；疏浚区域前端大部分冲刷速率不超过 0.10m/a。总体上，项目对地形地貌及冲淤环境影响不大。

因此，本项目用海方式能够最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

7.4 占用岸线合理性分析

7.4.1 占用岸线情况

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，本项目申请用海范围占用岸线 501.8m，其中人工岸线 44.3m（固定式休闲泊位和沙滩运动区占用），其他岸线 457.5m

(沙滩运动区占用)。本项目所占用的其他岸线(生态恢复岸线)现状为整治修复的砂质岸线, 占用方式为游乐场。

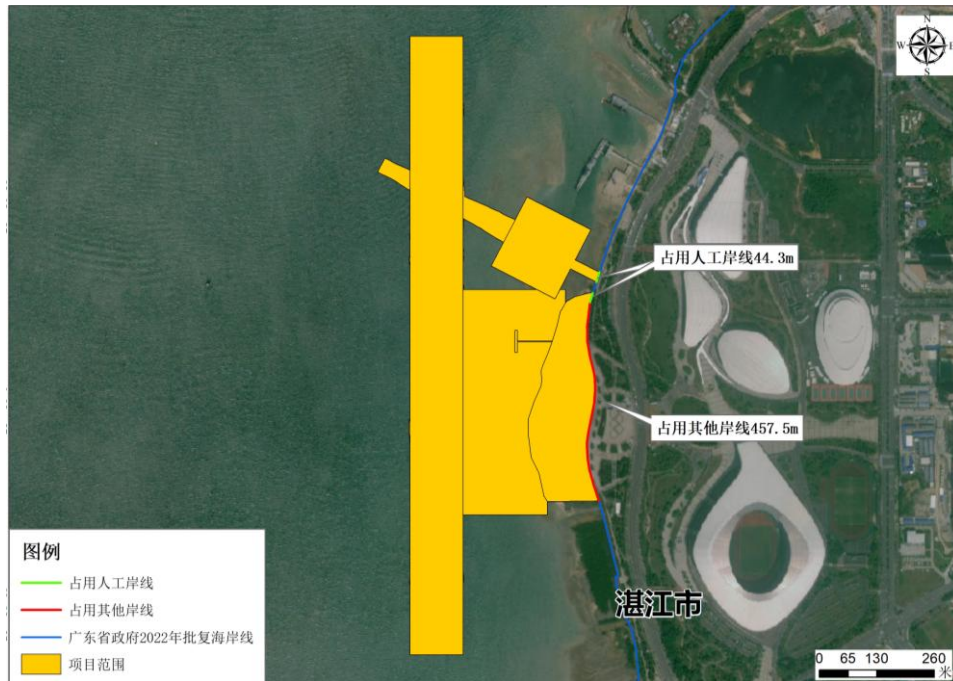


图 7.4.1-1 项目占用岸线位置示意图

7.4.2 对周边岸线资源的影响分析

根据冲淤预测结果分析, 项目实施后现状沙滩前沿区域主要为淤积, 大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a , 因此项目建设对岸线资源的影响较小, 不会改变海岸线原有形态和生态功能, 不造成海岸线位置、类型变化。

7.4.3 占用岸线的必要性与合理性

(1) 占用岸线的必要性

建设高质量户外运动目的地是国家推动体育产业提质升级、深化文体旅融合发展的核心战略举措。2025 年 1 月, 国务院办公厅转发《关于建设高质量户外运动目的地的指导意见》, 明确提出到 2030 年建设 100 个左右高质量户外运动目的地的总体目标。2025 年 10 月, 湛江市“五岛一湾”滨海水上户外运动目的地成功入选国家首批高质量户外运动目的地, 为粤东西北地区唯一入选城市。为抢抓国家政策红利, 将湛江滨海资源优势转化为产业发展优势, 落实国家高

质量户外运动目的地建设任务，落实湛江市委、市政府打造“水上运动之城”“鲜美湛江·动感健康”的城市发展战略，补齐内海湾核心区水上运动设施短板。湛江市湛旅体育产业有限公司拟开展建设湛江市“五岛一湾”活力港湾户外水上运动综合配套设施项目，本次实施的湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目，即为该综合项目中坡头奥体中心的具体工程。

本项目位于奥体中心西侧，湛江海湾大桥西北侧附近海域，按照湛江市“五岛一湾”活力港湾户外水上运动综合配套设施项目需求建设固定式休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地等内容，需占用岸线，因此项目占用岸线是必要的。

（2）占用岸线方式的合理性

本项目占用人工岸线为固定式休闲泊位和沙滩运动区，用海方式为透水构筑物和游乐场；占用其他岸线为沙滩运动区，用海方式为游乐场。本项目沙滩运动区所占用的其他岸线（生态恢复岸线），现状为整治修复的砂质岸线，根据冲淤预测结果分析，项目实施后现状沙滩前沿区域主要为淤积，大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a，项目建设对岸线资源的影响小，不会改变海岸线原有形态和生态功能，不造成海岸线位置、类型变化。因此，本项目占用岸线的方式是合理的。

（3）占用岸线长度的合理性

本项目固定式休闲泊位引桥宽 3m，按照《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的相关要求，接岸一侧用海范围以引桥外缘线外扩 10m 距离为界申请用海，结合广东省政府 2022 年批复海岸线，计算得到固定式休闲泊位引桥申请用海范围占用人工岸线长度为 23.3m，实际引桥建设占用岸线 3m。

本项目利用现有沙滩规划为沙滩运动场、沙滩营地和露营区。沙滩运动场面积约 1.64 公顷，沙滩营地面积约 1.95 公顷，露营区面积约 1.21 公顷。在沙滩营地上布置可移动运动驿站、可移动文化驿站。结合广东省政府 2022 年批复海岸线，计算得到占用人工岸线长度为 21m，其他岸线 457.5m。现阶段平面布置方案满足项目用海需求，本项目占用岸线长度暂无法进一步缩短。

7.4.4 岸线占补分析

《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》（粤自然资规字〔2025〕1号）：“海岸线占补是指项目建设占用海岸线（包括大陆岸线和海岛岸线，均包含自然岸线和人工岸线）导致海岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行海岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现海岸线占用与修复补充相平衡……具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线 1:1.5、占用大陆人工岸线 1:0.8 的比例整治修复大陆岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程；建设占用海岛自然岸线的，按照 1:1 的比例整治修复海岸线，并优先修复海岛岸线”。

本项目沙滩运动区占用其他岸线不会导致海岸线原有形态或生态功能发生变化，湛江市大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标，因此本项目应开展海岸线生态修复。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 用海面积合理性分析内容

本项目申请用海总面积为 35.0095 公顷，其中主体工程 34.0834 公顷，包括透水构筑物 3.0493 公顷（固定式休闲泊位 3.0085 公顷、浮式水上平台 0.0408 公顷），游乐场 14.2356 公顷（沙滩运动区 5.1037 公顷、水上运动区 9.1319 公顷），专用航道、锚地及其他开放式（皮划艇比赛场地）16.7985 公顷；施工工程专用航道、锚地及其他开放式（疏浚）0.9261 公顷。

7.5.1.1 项目用海面积是否满足项目用海需求

（1）固定式休闲泊位

奥体中心固定式休闲泊位定位为中小型赛事配套码头，主要服务于三大场景：承办区域级及以上水上竞技赛事、保障专业及青少年运动队日常训练、支

持公众水上休闲体验与应急值守。规模确定遵循三项原则：需求匹配，泊位数应满足赛事峰值与日常运营的刚性需求；集约高效，避免过度建设与资源闲置；前瞻适配，为项目发展与赛事升级预留弹性。据此选定中小型规模，精准契合区域发展实际。该规模也充分参考了国内同类型、同定位水上运动码头的建设经验：

表 7.5.1-1 国内同类型、同定位水上运动码头的建设经验

名称	地市	泊位数
厦门马銮湾水上运动码头	厦门	30 个
横琴天沐琴台沐光码头	珠海	40 个
南京玄武湖水上运动基地	南京	50 个
上海美兰湖水上运动中心	上海	30 个

参赛艇只泊位需求：常规省级/区域级水上竞技赛事，参赛队伍规模通常为 20-30 支，单支队伍标配 1 条主竞赛艇，同时按行业惯例每 2 支队伍配置 1 条备用竞赛艇，合计参赛艇只刚性需求为 30-45 个泊位。赛事保障艇只泊位需求：赛事举办需标配裁判执裁艇、计时计分艇、媒体直播艇、水上救援艇、应急医疗艇、安保巡逻艇六大类保障艇只，常规中型赛事保障艇只配置规模为 6-7 艘，对应刚性需求 6-7 个泊位。综上，赛事期间泊位峰值总需求区间为 36 个-52 个，本项目设定 52 个泊位，完全覆盖峰值需求上限，可充分保障赛事期间所有艇只的集中停靠、统一管理与调度运营。

本项目固定式休闲泊位共布置运动泊位 52 个，其中 10m 船长泊位 52 个，可同时兼顾 8m 船艇和龙舟停靠，引桥长 89m，宽 3m。码头通过设置主桥与支桥满足休闲船舶靠泊，其中主桥长度总计 216.1m、支桥长度总计 406m、宽度均为 3m；支桥通过设置步梯供游客上下船舶，以满足不同水位下人员上下船要求。

本项目固定式休闲泊位拟申请用海 3.0085 公顷，可以满足项目用海需求。

(2) 浮式水上平台

浮式水上平台位于固定式休闲泊位南侧，呈“T”型布置，平台长 50m，宽 5m；浮式引桥长 80m，宽 2m。浮式水上平台可以满足大部分小型运动船舶进出。本项目浮式水上平台拟申请 0.0408 公顷，可以满足项目用海需求。

(3) 水上运动区

奥体中心和军博园景区现状高峰日游客量合计可达 5.5 万人次，其中奥体中心 3.5 万人，军博园 2 万人，参考国内同类滨海景区水上运动参与率，结合项目建成后的引流效应，高峰日水上运动参与率按 12% 测算，即高峰日参与人次为

5.5 万 \times 12%=6600 人次，取 6600 人次作为设计上限。依据《体育场所开放条件与技术要求》（GB19079.1-2013），天然游泳场人均游泳面积 $\geq 4\text{m}^2/\text{人}$ ；结合本项目水上运动区将开展各类水上运动的功能需求，因此适宜密度采用 $10\text{m}^2/\text{人}$ ，符合安全舒适与集约用海要求。根据水域管理，由岸向海 100m 范围作为水上运动区范围。为保障该区域的安全规范运营、提升游客体验并支持各类运动项目的常态化开展，配设水上运动区浮码头，以确保水上运动区的功能完整与顺畅运行。另外，将本项目水深超过 4m 的不适宜区域排除在项目范围外，尽量节约岸线使用的情况下又能满足户外运动发展需要。

本项目水上运动区长约 460m，宽 100~200m，面积约为 6.6 万 m^2 。出于安全考虑，该区域外侧布设拦鲨网，全长约 812.2m。另外，利用现有沙滩规划为沙滩运动场、沙滩营地和露营区。沙滩运动场面积约 1.64 公顷，沙滩营地面积约 1.95 公顷，露营区面积约 1.21 公顷。在沙滩营地上布置可移动运动驿站、可移动文化驿站。

本项目水上运动区拟申请用海 9.1319 公顷，沙滩运动区拟申请用海 5.1037 公顷，可以满足项目用海需求。

（4）皮划艇比赛场地

本项目拟举办的海洋龙舟和皮划艇赛事两项活动，依据国际皮划艇联合会（ICF）《静水皮划艇竞赛场地规则》、国际龙舟联合会（IDBF）竞赛规则、中国龙舟协会《龙舟竞赛规则》。海洋龙舟项目：按照龙舟比赛的场地需求，参照杭州亚运会龙舟赛事场地标准，水域应包括比赛主区域、出发准备区和终点缓冲区。出发准备区：位于起点线前，长度不少于 100 米。终点缓冲区：位于终点线后，长度不少于 100 米。比赛主区域：按照 500 米设置，单条赛道宽度为 13.5 米，赛道间需设置浮球进行标识和隔离，赛道两侧需预留宽度不小于 6 米的安全警戒水域。皮划艇项目：根据国际皮划艇联合会（ICF）规定，赛道需满足长 1400 米（直线距离）、宽 120 米的要求，为运动员的起航、竞速、冲刺及终点后减速提供了绝对安全且充足的空间，避免了因场地局促导致的碰撞风险。在总体用海布局中，皮划艇赛道可与龙舟赛道进行一体化规划。总竞赛水域应满足尺寸：长度 1400 米，宽度 120 米。

本项目在整个奥体中心西侧水域设置海洋龙舟和皮划艇比赛场地，总竞赛

水域长 1400m，宽 120m。

本项目皮划艇比赛场地拟申请用海 16.7985 公顷，可以满足项目开展海洋龙舟和皮划艇赛事的用海需求。

(4) 疏浚

按湛江港理论最低潮面，本项目设计低水位 0.43m，极端低水位为-0.56m。按照项目设计代表船型计算，固定式休闲码头系泊水域设计底高程统一取为-3.2m（当地理论最低潮面，下同），进港航道和内航道设计底高程取值-2.6m；浮式水上平台前沿水域设计水深考虑桨板、皮划艇停泊吃水，取值-0.5m；桨板、皮划艇、龙舟场地停泊水域底高程分别取-0.5m、-0.5m、-0.8m。本项目区域现状水深局部无法满足船舶停泊、回旋等需求，需进行疏浚。本项目疏浚面积约 6.36 公顷，疏浚设计边坡为 1:7，疏浚量约 14.10 万 m³。

本项目疏浚拟申请用海 0.9261 公顷，可以满足项目用海需求。

7.5.1.2 项目用海面积是否符合相关行业设计标准和规范

(1) 与《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的符合性分析

①固定式休闲泊位

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）：“以透水方式构筑的游艇码头用海，游艇码头和游艇停泊水域作为一个用海整体界定，以设计泊位的码头前沿线、码头开敞端外扩 3 倍设计船长和码头其他部分外缘线外扩 10m 距离为界（水域空间不足时视情况收缩）”。本项目固定式休闲泊位水上以设计泊位的码头前沿线、码头开敞端外扩 30m 和固定式休闲泊位引桥外扩 10m 距离为界，岸边以广东省政府 2022 年批复海岸线为界。

②浮式水上平台

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）：“以透水或非透水方式构筑的旅游码头，以码头外缘线为界”。本项目浮式水上平台以码头外缘线为界。

③沙滩运动区

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）：“5.4.4.3 游乐场用海 以实际设计或使用的范围为界”，本项目沙滩运动区以实际设计范围为界。同时考虑沙滩运动区与广东省政府 2022 年批复海岸线间海域使用的排他性，纳入本项目沙滩运动区用海范围。

④水上运动区

参考《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）：“5.4.4.2 浴场用海 设置有防鲨安全网的海水浴场，以海岸线及防鲨安全网外缘外扩 20m~30m 距离为界”，并按照“5.4.4.3 游乐场用海 以实际设计或使用的范围为界”。本项目水上运动区靠岸一侧以沙滩运动区用海范围和浮式水上平台用海范围为界，水上设置拦鲨网区域以拦鲨网外缘外扩 30m 为界。同时根据现行海域使用金征收标准，透水构筑物海域使用金征收标准较游乐场高，水上运动区用海范围扣除与透水构筑物重叠区域。

⑤皮划艇比赛场地

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或使用的范围为界”。本项目皮划艇比赛场地以实际设计的范围为界。

⑥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或使用的范围为界”。本项目疏浚以设计单位提供的疏浚范围（含边坡）为界。

同时根据现行海域使用金征收标准，透水构筑物和游乐场海域使用金征收标准较专用航道、锚地及其他开放式高，疏浚用海范围扣除与透水构筑物、游乐场重叠区域。另外，疏浚用海范围还扣除与皮划艇比赛场地重叠区域。

因此，本项目用海面积符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）相关要求。

（2）与《游艇码头设计规范》（JTS 165-7-2014）的符合性分析

本项目设计根据《游艇码头设计规范》（JTS 165-7-2014）的相关规范标准，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。

7.5.1.3 减少项目用海面积的可能性

本项目固定式休闲泊位设定 52 个，定位为中小型赛事配套码头，核心服务于区域级及以上水上竞技赛事、专业及青少年运动队日常训练、公众水上休闲体验与应急值守，其规模设定符合“需求匹配、集约高效、前瞻适配”原则。从赛事需求来看，本项目固定式休闲泊位规模覆盖常规省级/区域级赛事 30-45 个参赛艇泊位、6-7 个保障艇泊位的刚性需求。参考厦门马銮湾（30 个）、珠海

横琴天沐琴台（40个）、南京玄武湖（50个）、上海美兰湖（30个）等国内同类型码头建设经验，本项目结合湛江作为粤西水上运动核心城市的地域特点，在承接赛事、承担集训职能、服务文旅休闲等多元需求下适度优化规模，既避免了满负荷运营无冗余的局限，又未脱离中小型赛事配套码头定位，实现了海洋资源的集约高效利用。

本项目浮式水上平台采用“T”型布置，以紧凑的平面形态衔接沙滩与水域。浮式水上平台可以满足大部分小型运动船舶进出，平台通过浮引桥连接现状沙滩，减少海域面积占用。

奥体中心和军博园景区现状高峰日游客量合计可达5.5万人次，其中奥体中心3.5万人，军博园2万人，参考国内同类滨海景区水上运动参与率，结合项目建成后的引流效应，高峰日水上运动参与率按12%测算，即高峰日参与人次为 $5.5\text{万}\times 12\%=6600$ 人次，取6600人次作为设计上限。参考《体育场所开放条件与技术要求》（GB19079.1-2013），结合本项目水上运动区将开展各类水上运动的功能需求，因此采用 $10\text{m}^2/\text{人}$ 的密度，符合安全舒适与集约用海要求。另外，本项目水上运动区依托于现状沙滩，划定一定范围的水域为游客提供戏水、游玩的场所。项目用海面积与用海需求对应，既保障游客体验又无空间冗余，水上运动区通过集中划分功能区，在有限海域内整合了水上项目空间，在遵循相关规范的同时实现了“功能适配+空间紧凑”的集约目标。

本项目拟举办的海洋龙舟和皮划艇赛事两项运动，依据国际皮划艇联合会（ICF）《静水皮划艇竞赛场地规则》、国际龙舟联合会（IDBF）竞赛规则、中国龙舟协会《龙舟竞赛规则》。海洋龙舟项目：按照龙舟比赛的场地需求，参照杭州亚运会龙舟赛事场地标准，水域应包括比赛主区域、出发准备区和终点缓冲区。出发准备区：位于起点线前，长度不少于100米。终点缓冲区：位于终点线后，长度不少于100米。比赛主区域：按照500米设置，单条赛道宽度为13.5米，赛道间需设置浮球进行标识和隔离，赛道两侧需预留宽度不小于6米的安全警戒水域。皮划艇项目：根据国际皮划艇联合会（ICF）规定，赛道需满足长1400米（直线距离）、宽120米的要求，为运动员的起航、竞速、冲刺及终点后减速提供了绝对安全且充足的空间，避免了因场地局促导致的碰撞风险。在总体用海布局中，皮划艇赛道可与龙舟赛道进行一体化规划。总竞赛

水域应满足尺寸：长度 1400 米，宽度 120 米。本项目皮划艇比赛场地长 1.4km，宽 120m，已是满足开展海洋龙舟赛事和皮划艇运动的最小尺度。

本项目用海范围严格遵循《海籍调查规范》《游艇码头设计规范》等行业标准，无法再进一步缩减，符合规范要求，不存在减少用海面积的可能性。

7.5.2 项目用海面积量算

7.5.2.1 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) 执行的技术标准规范

《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）。

7.5.2.2 宗海界址点的确定

(1) 固定式休闲泊位：水上以设计泊位的码头前沿线、码头开敞端外扩 30m 和固定式休闲泊位引桥外扩 10m 距离为界，岸边以广东省政府 2022 年批复海岸线为界。

(2) 浮式水上平台：以码头外缘线为界。

(3) 沙滩运动区：岸边以广东省政府 2022 年批复海岸线为界，其他区域以实际设计范围为界。

(4) 水上运动区：靠岸一侧以沙滩运动区用海范围和浮式水上平台用海范围为界，水上设置拦鲨网区域以拦鲨网外缘外扩 30m 为界。同时根据现行海域

使用金征收标准，透水构筑物海域使用金征收标准较游乐场高，水上运动区用海范围扣除与透水构筑物重叠区域。

(4) 皮划艇比赛场地：以实际设计的范围为界。

(5) 疏浚：以设计单位提供的疏浚范围（含边坡）为界。同时根据现行海域使用金征收标准，透水构筑物和游乐场海域使用金征收标准较专用航道、锚地及其他开放式高，疏浚用海范围扣除与透水构筑物、游乐场重叠区域。另外，疏浚用海范围还扣除与皮划艇比赛场地重叠区域。

7.5.2.3 宗海图绘制

以建设单位提供的设计方案为基础，依据《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》，完成了本项目宗海图的绘制。

(1) 宗海图的绘制方法

①宗海位置图的绘制方法

宗海位置图采用交通运输部东海航海保障中心上海海图中心 2021 年印刷、图号为 87001，图名为《博贺港至湛江港》的海图，图式采用 GB 12319-1998，墨卡托投影，2000 国家大地坐标系，深度以理论最低潮面为基准（单位：米），高程以 1985 国家高程为基准（单位：米），比例尺为 1:150 000（21°04'）。

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，将用海位置叠加至上述图件中，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方法

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宗海界址图的绘制方法

利用委托方提供的项目平面布置图及数字化地形图作为基础数据，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。

（2）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°30′为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。

高斯投影反算公式：

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

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

7.5.3 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，即利用各点平面坐标计算面积。

（2）宗海面积的计算结果

根据《海籍调查规范》及本项目用海的实际用海类型，界定本项目用海为1宗海，有16个用海单元。本项目海域使用类型为旅游娱乐用海（一级类）中的旅游基础设施用海（二级类）、游乐场用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）、开放式（一级方式）中的游乐场（二级方式）和专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。

本项目申请用海总面积为35.0095公顷，其中主体工程34.0834公顷，包括

透水构筑物 3.0493 公顷（固定式休闲泊位 3.0085 公顷、浮式水上平台 0.0408 公顷），游乐场 14.2356 公顷（沙滩运动区 5.1037 公顷、水上运动区 9.1319 公顷），专用航道、锚地及其他开放式（皮划艇比赛场地）16.7985 公顷；施工工程专用航道、锚地及其他开放式（疏浚）0.9261 公顷。

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目宗海位置图

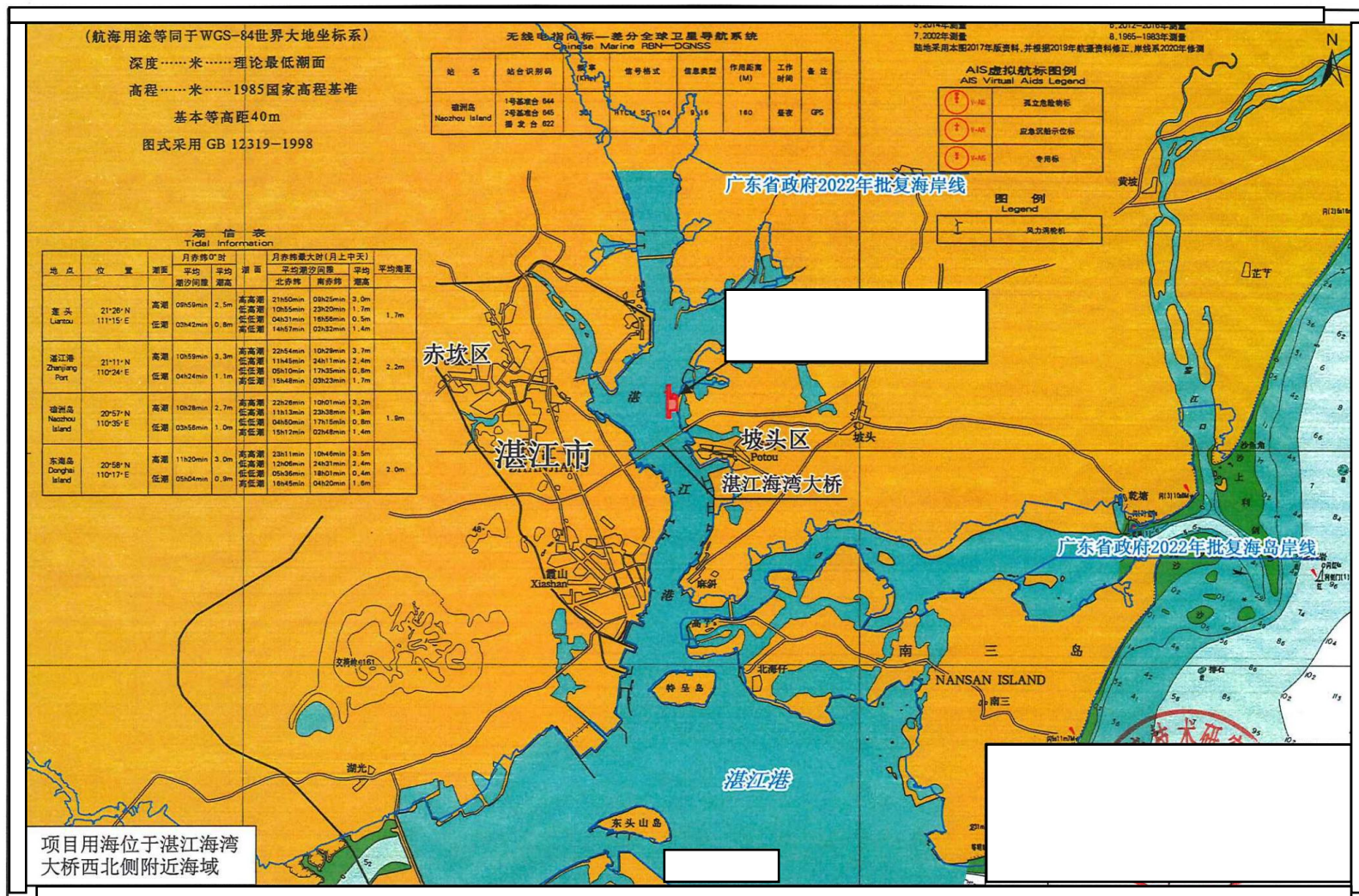


图 7.5.3-1 宗海位置图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目宗海平面布置图

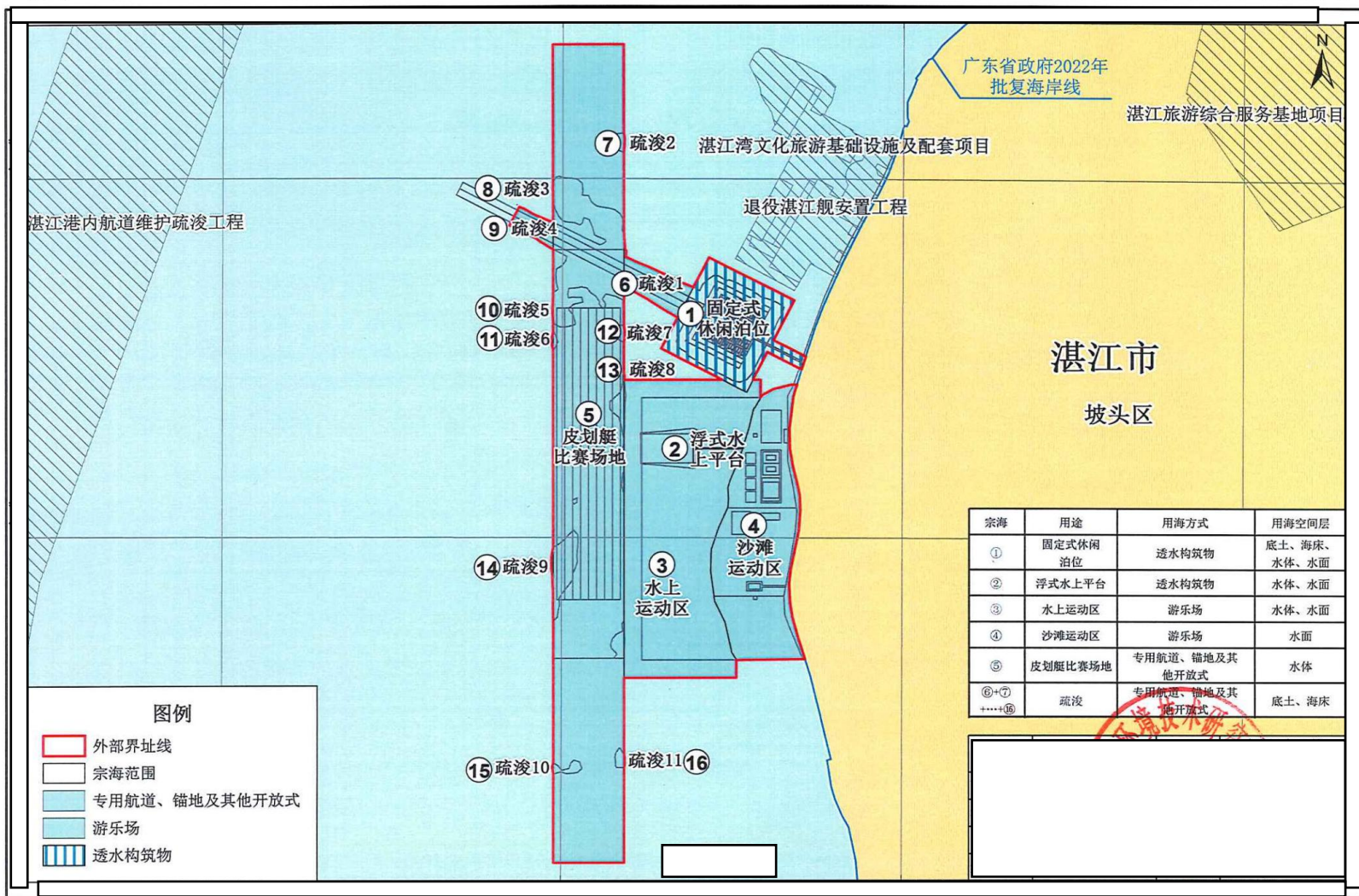


图 7.5.3-2 宗海平面布置图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（主体工程）宗海界址图

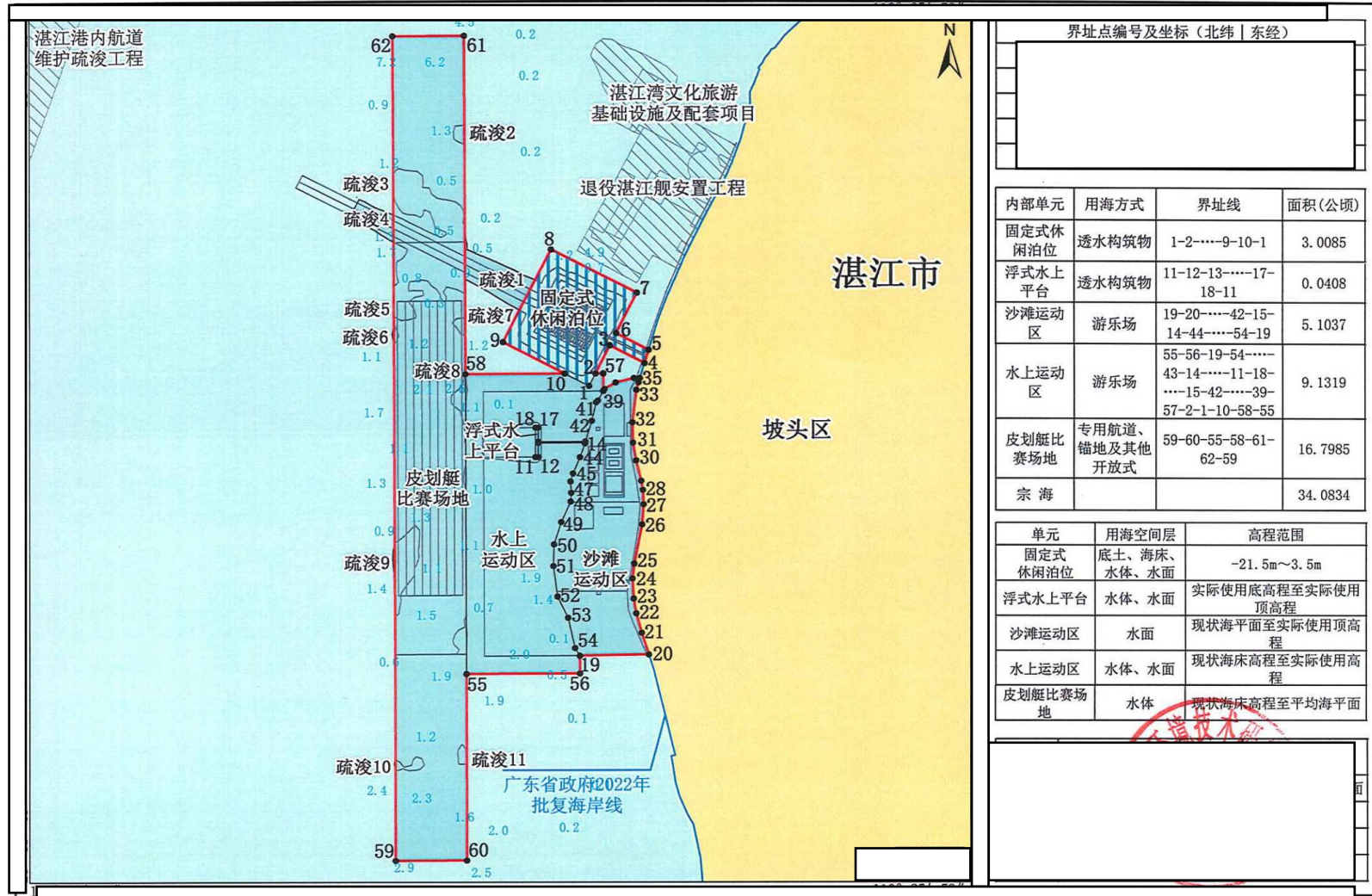


图 7.5.3-3 主体工程宗海界址图

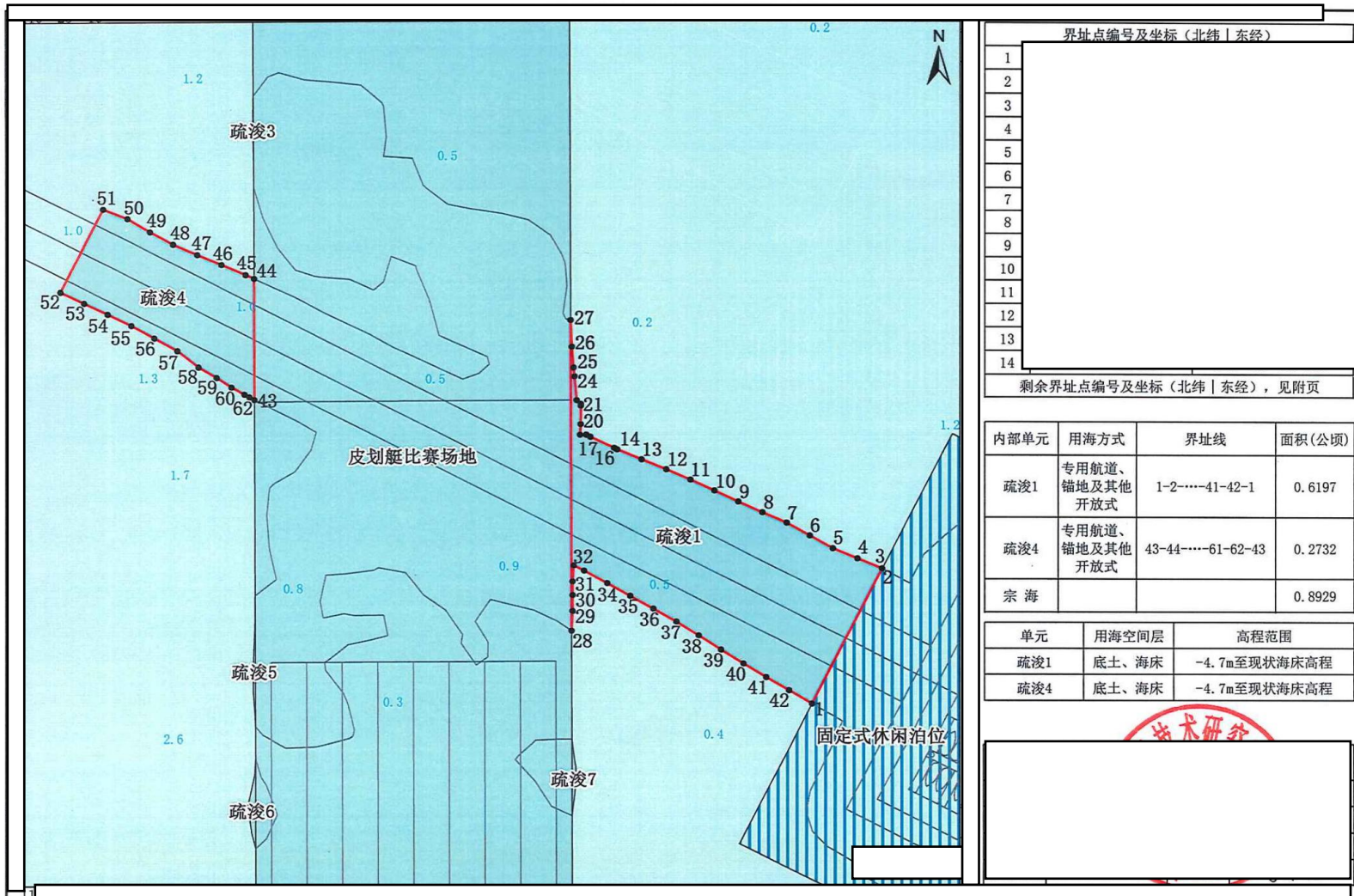
表 7.5.3-1 主体工程宗海界址点 (续)

附页 湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目
(主体工程) 宗海界址点 (续)

界址点编号及坐标 (北纬 东经)	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	

测绘单位	广东海图环境技术研究有限公司		
测量人	陈汉龙	绘图人	张均霄
绘制日期	2026.04	审核人	李小龙

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（施工期用海一）宗海界址图



界址点编号及坐标（北纬 东经）			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
剩余界址点编号及坐标（北纬 东经），见附页			
内部单元	用海方式	界址线	面积(公顷)
疏浚1	专用航道、锚地及其他开放式	1-2-----41-42-1	0.6197
疏浚4	专用航道、锚地及其他开放式	43-44-----61-62-43	0.2732
宗海			0.8929
单元	用海空间层	高程范围	
疏浚1	底土、海床	-4.7m至现状海床高程	
疏浚4	底土、海床	-4.7m至现状海床高程	

图 7.5.3-4 施工期用海一宗海界址图

表 7.5.3-2 施工期用海一宗海界址 (续)

附页 湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目
(施工期用海一) 宗海界址点 (续)

界址点编号及坐标 (北纬 东经)	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	

测绘单位	广东海兰图环境技术研究有限公司		
测量人	陈汉龙	绘图人	张均霄
绘制日期	2026.04	审核人	李小玲

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（施工期用海二）宗海界址图

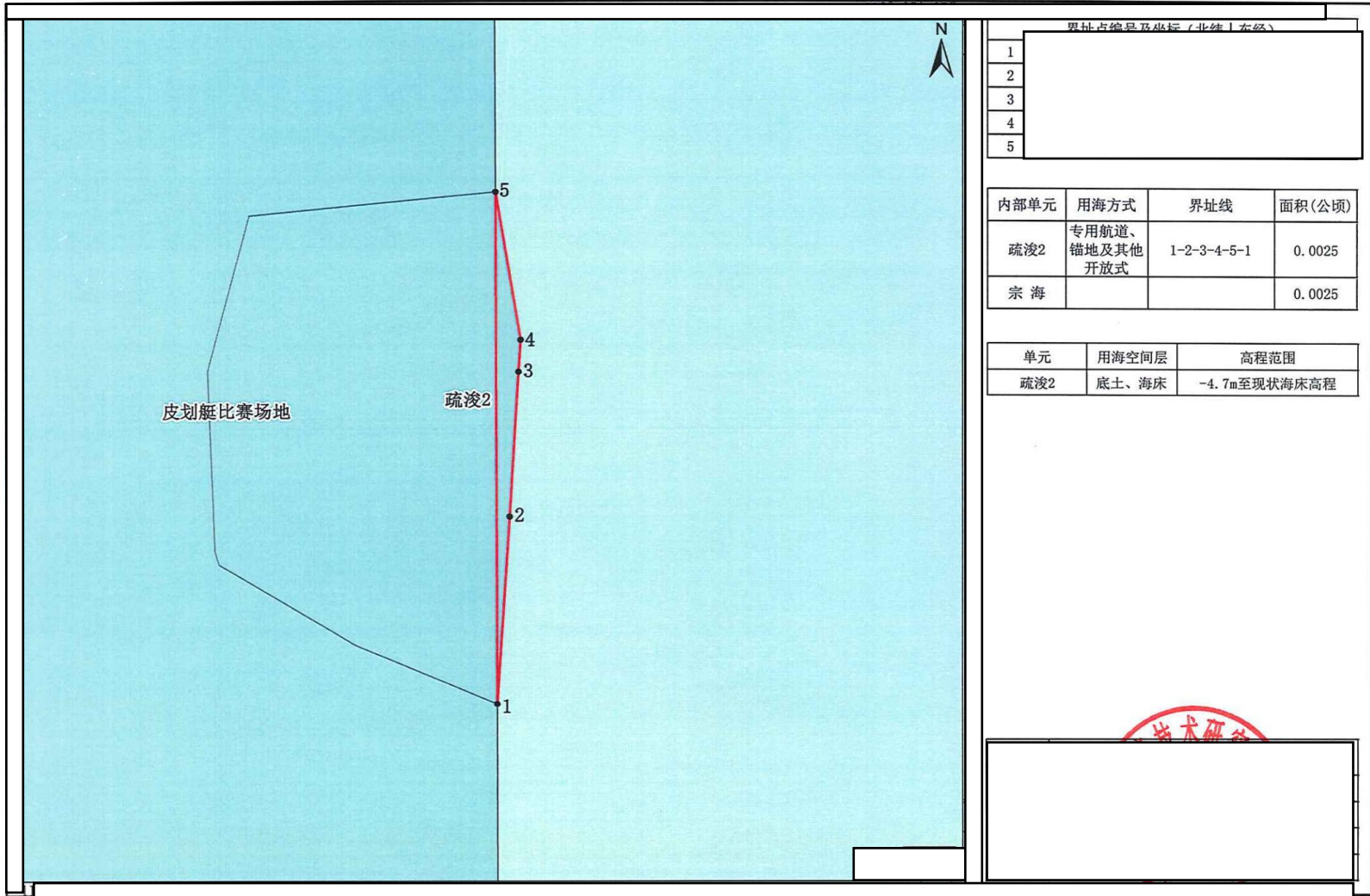


图 7.5.3-5 施工期用海二宗海界址图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（施工期用海三）宗海界址图

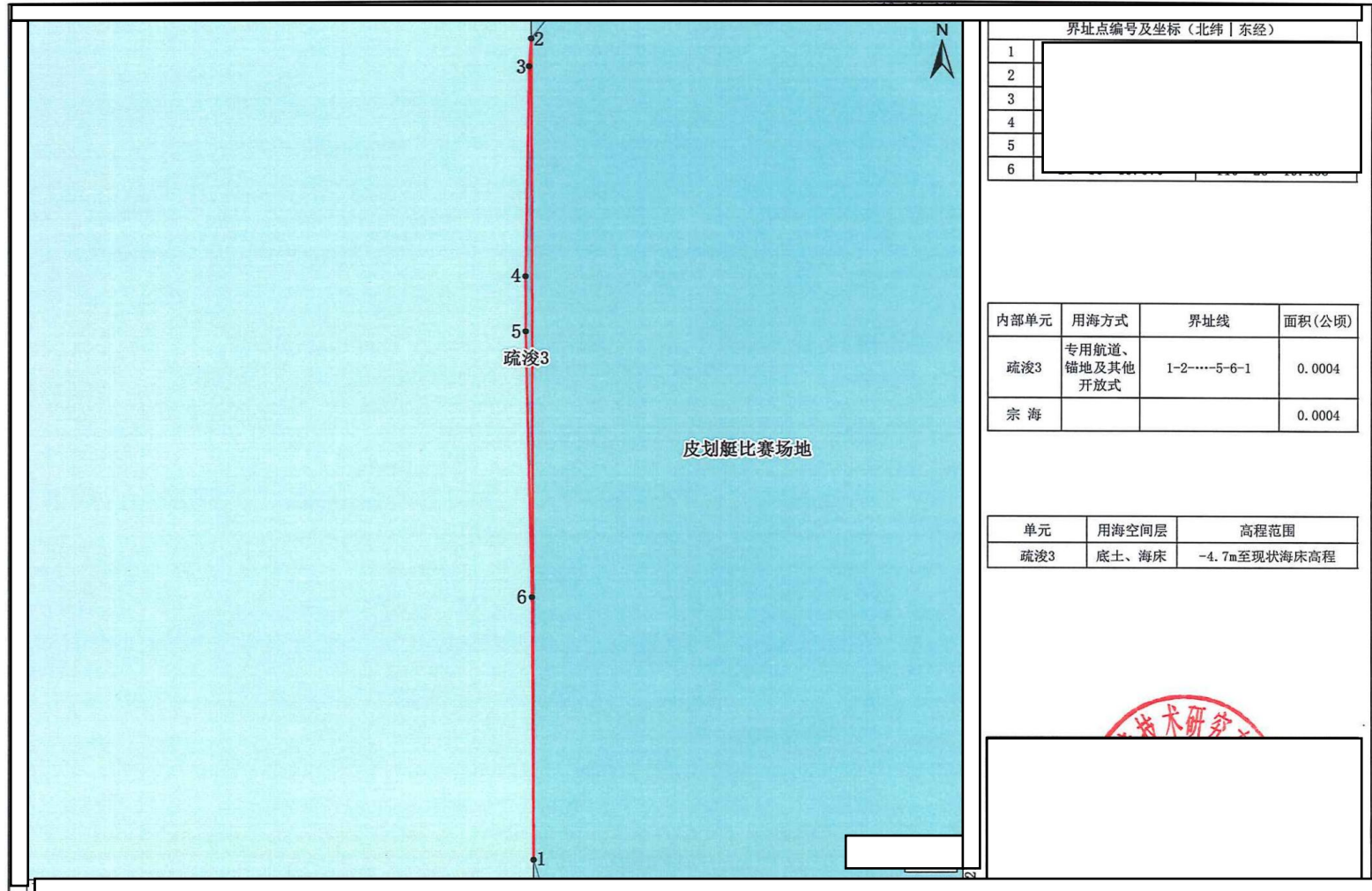
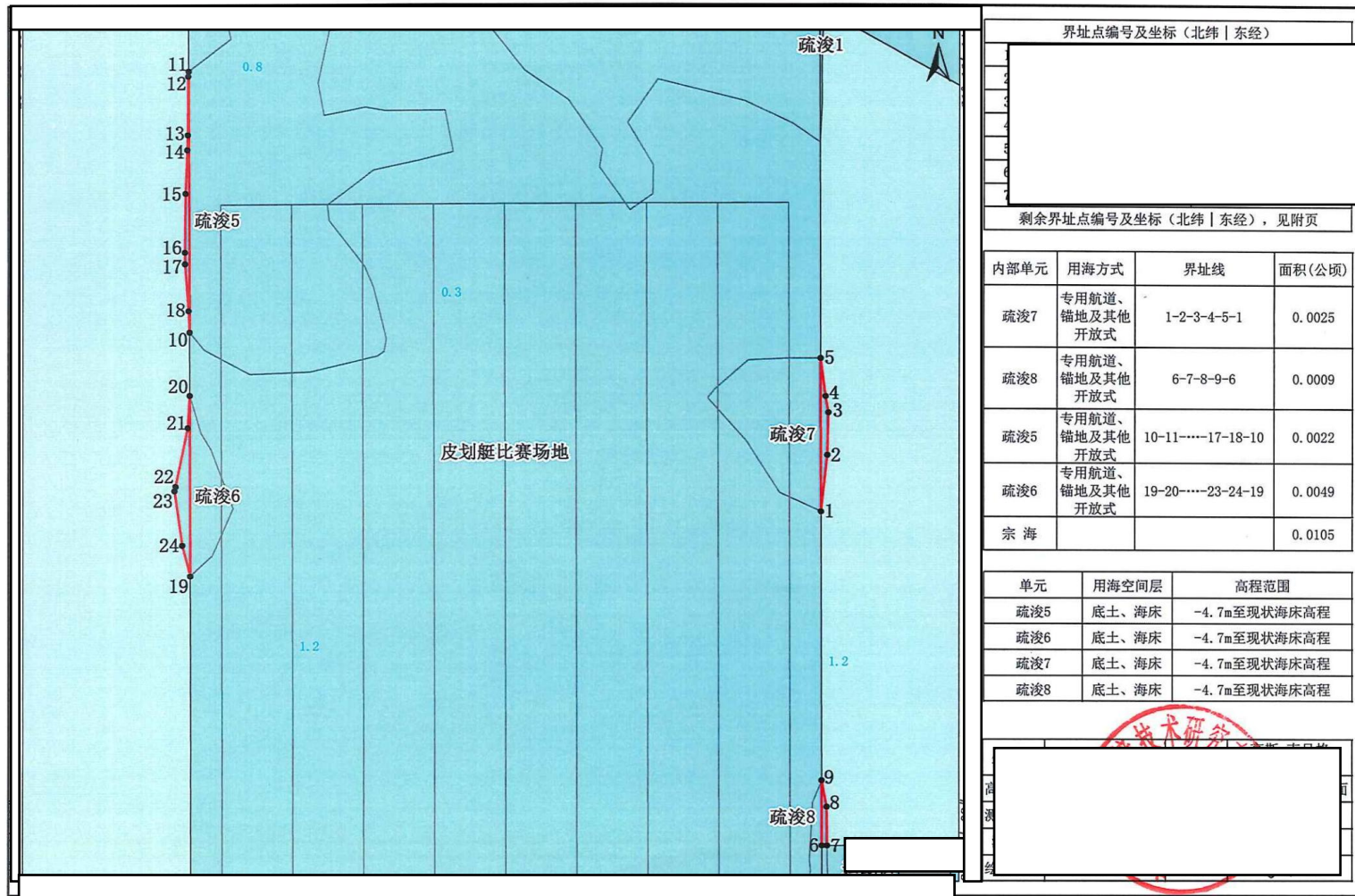


图 7.5.3-6 施工期用海三宗海界址图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（施工期用海四）宗海界址图



界址点编号及坐标（北纬 东经）			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
剩余界址点编号及坐标（北纬 东经），见附页			
内部单元	用海方式	界址线	面积(公顷)
疏浚7	专用航道、锚地及其他开放式	1-2-3-4-5-1	0.0025
疏浚8	专用航道、锚地及其他开放式	6-7-8-9-6	0.0009
疏浚5	专用航道、锚地及其他开放式	10-11-...-17-18-10	0.0022
疏浚6	专用航道、锚地及其他开放式	19-20-...-23-24-19	0.0049
宗海			0.0105
单元	用海空间层	高程范围	
疏浚5	底土、海床	-4.7m至现状海床高程	
疏浚6	底土、海床	-4.7m至现状海床高程	
疏浚7	底土、海床	-4.7m至现状海床高程	
疏浚8	底土、海床	-4.7m至现状海床高程	

图 7.5.3-7 施工期用海四宗海界址图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（施工期用海五）宗海界址图

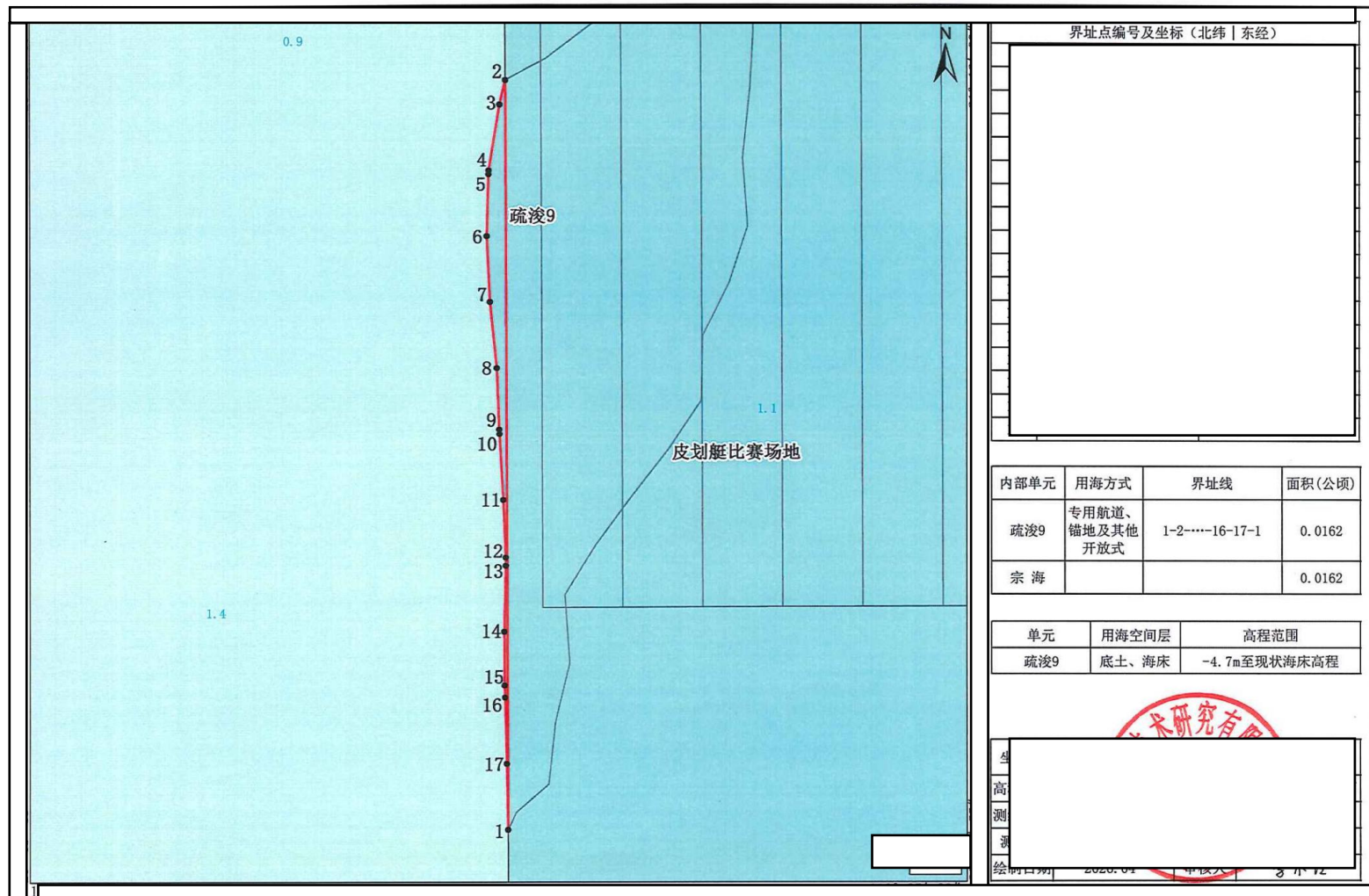


图 7.5.3-8 施工期用海五宗海界址图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（施工期用海六）宗海界址图

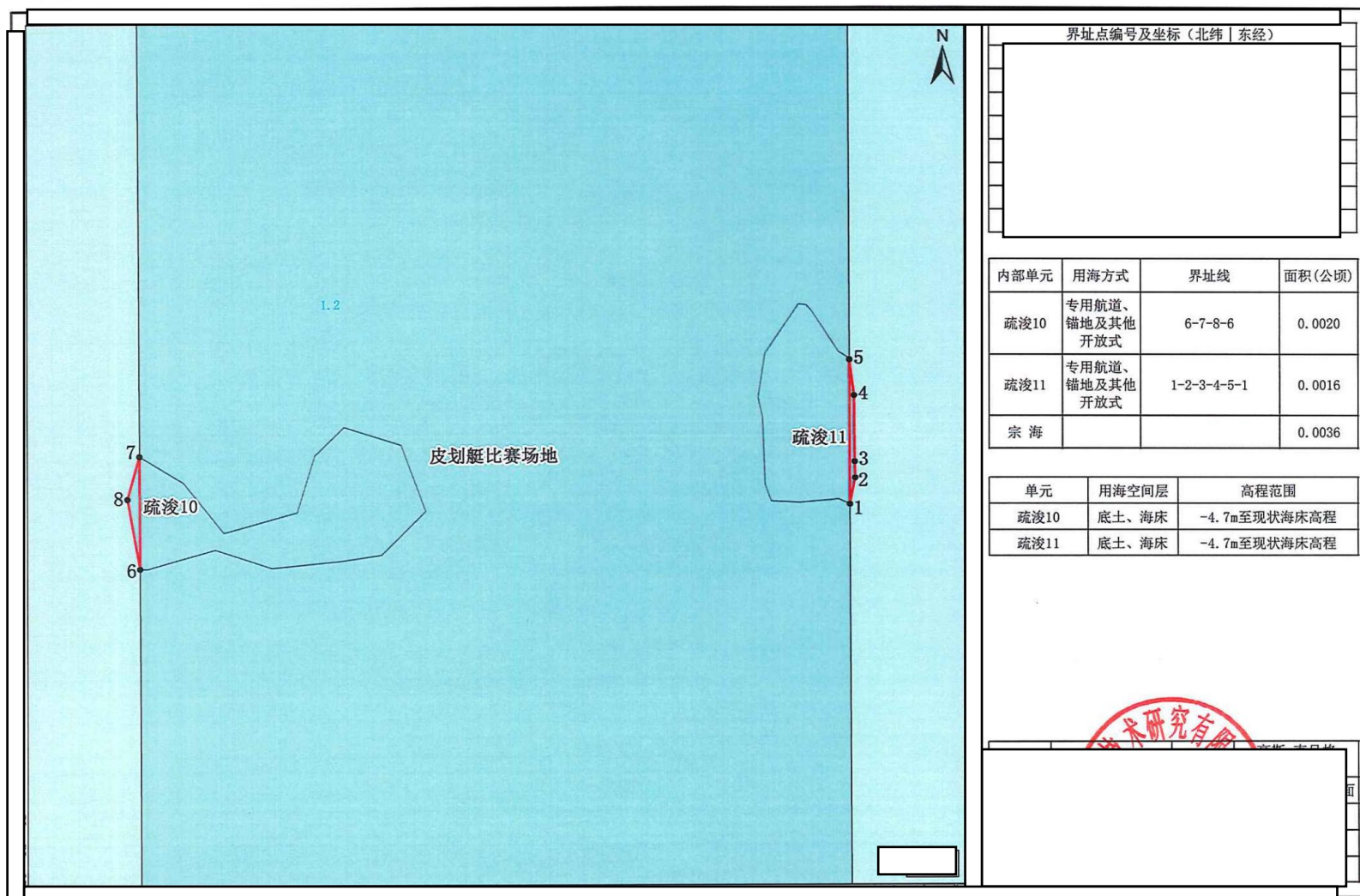


图 7.5.3-9 施工期用海六宗海界址图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（固定式休闲泊位）宗海立体空间范围示意图

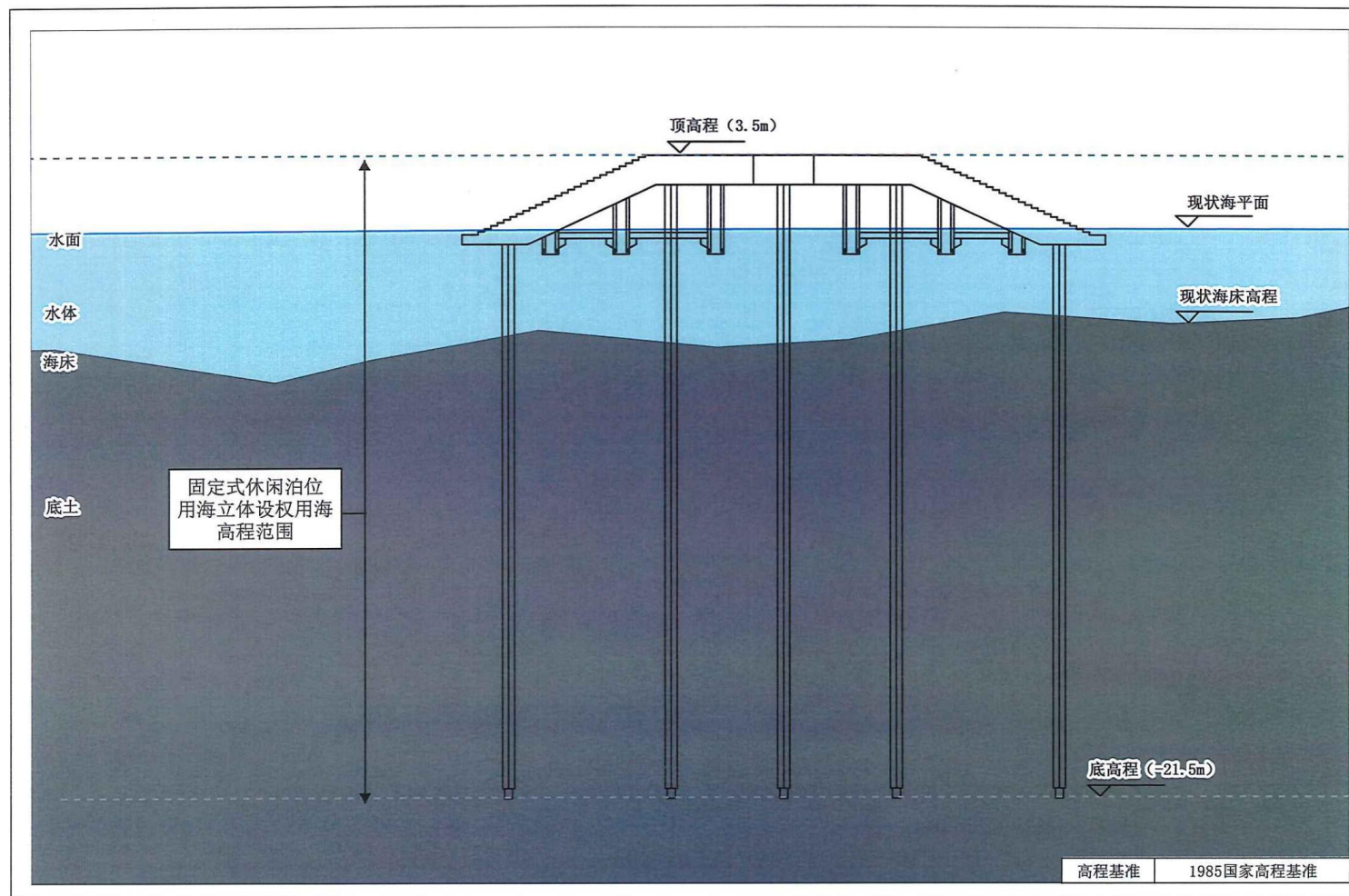


图 7.5.3-10 固定式休闲泊位宗海立体空间范围示意图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（浮式水上平台）宗海立体空间范围示意图

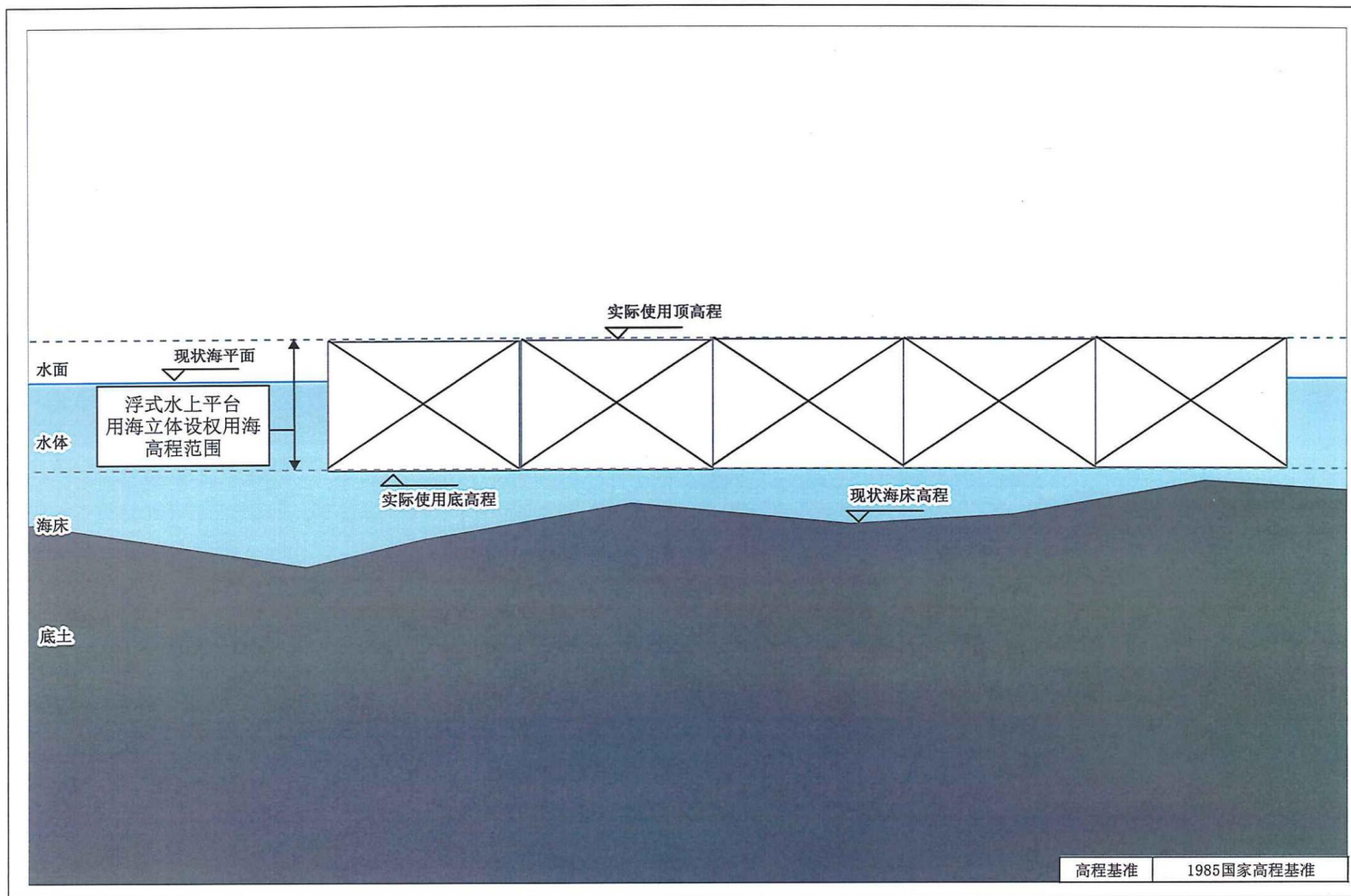


图 7.5.3-11 浮式水上平台宗海立体空间范围示意图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（沙滩运动区）宗海立体空间范围示意图

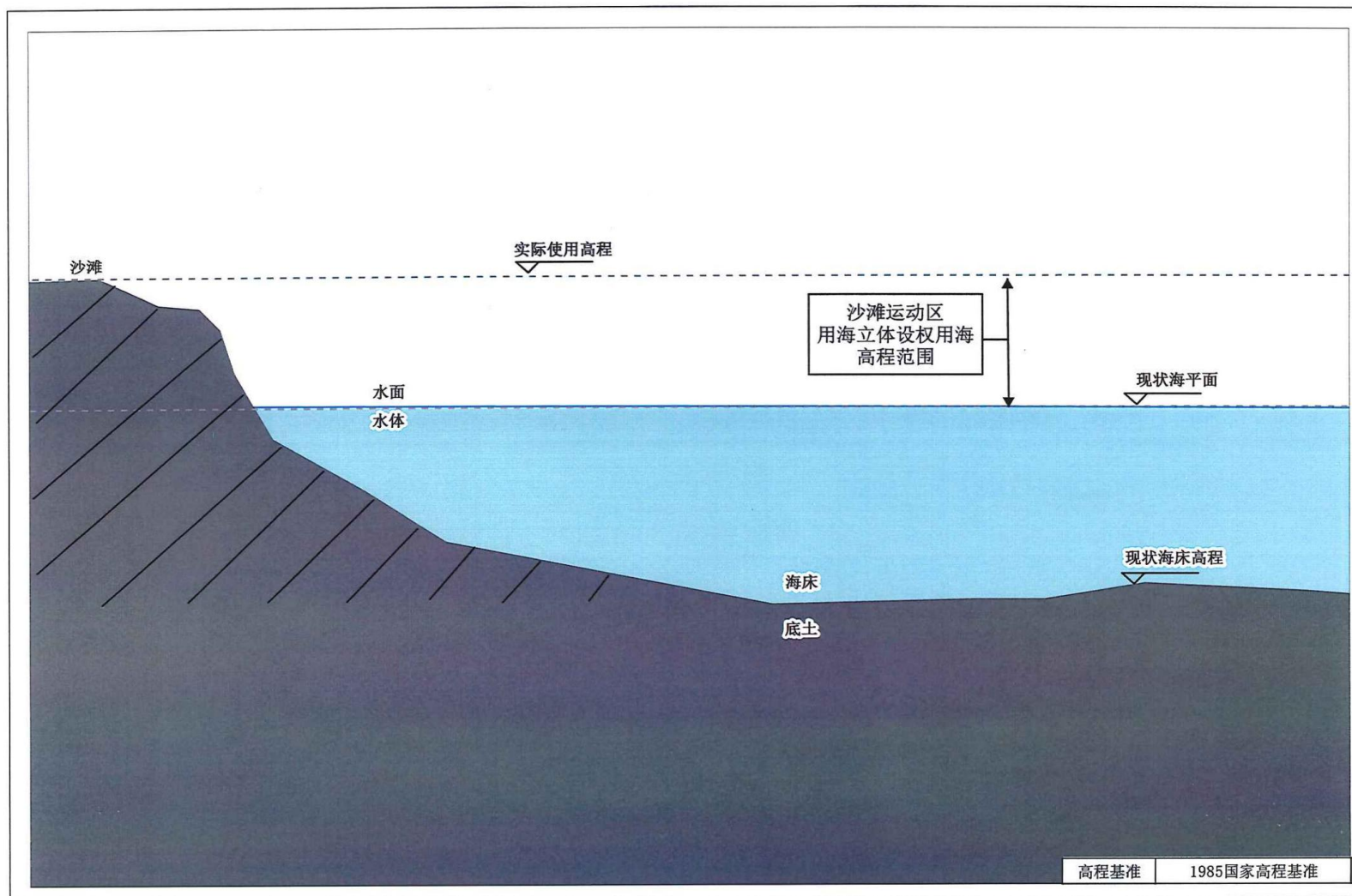


图 7.5.3-12 沙滩运动区宗海立体空间范围示意图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（水上运动区）宗海立体空间范围示意图

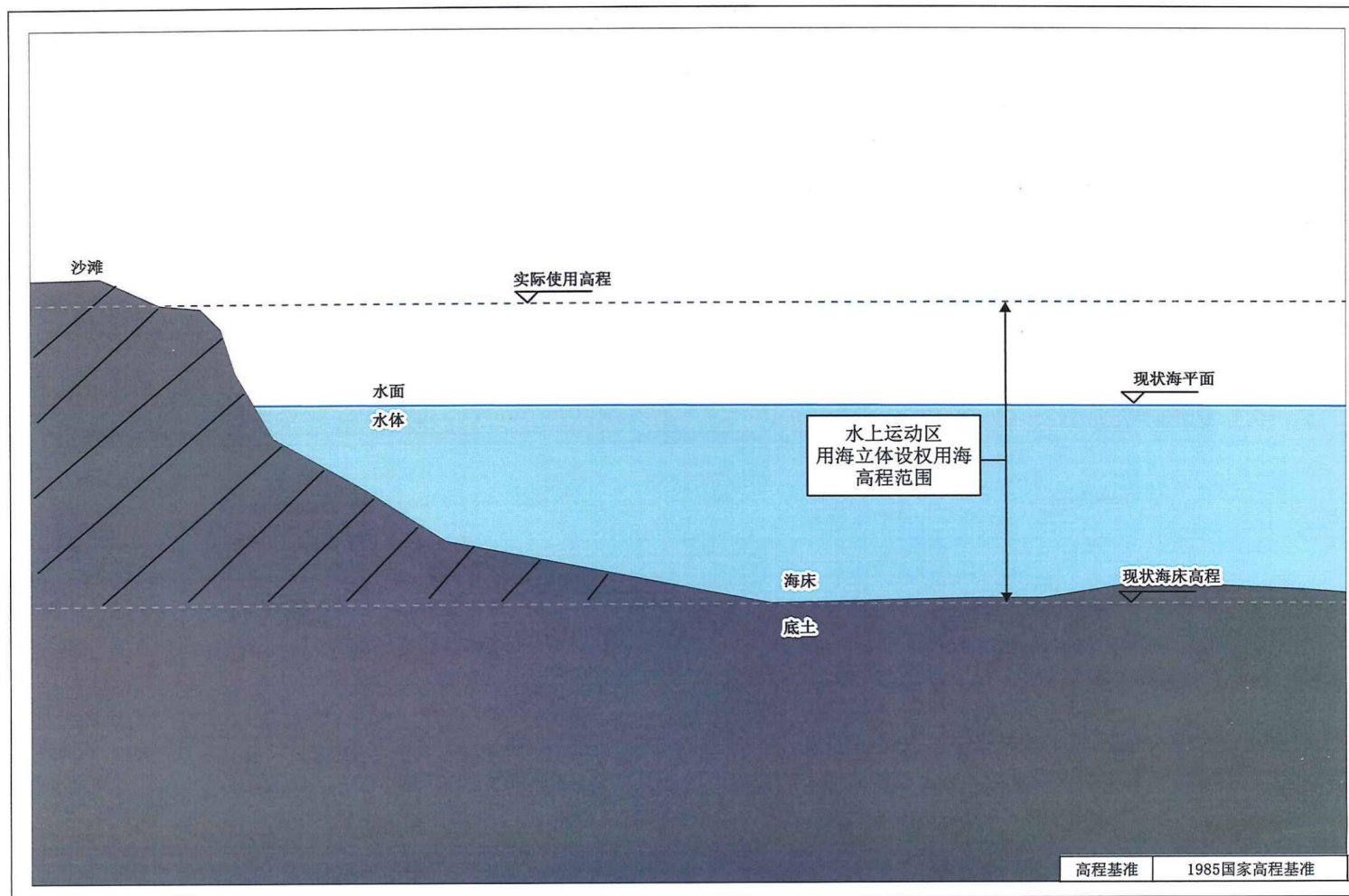


图 7.5.3-13 水上运动区宗海立体空间范围示意图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（皮划艇比赛场地）宗海立体空间范围示意图

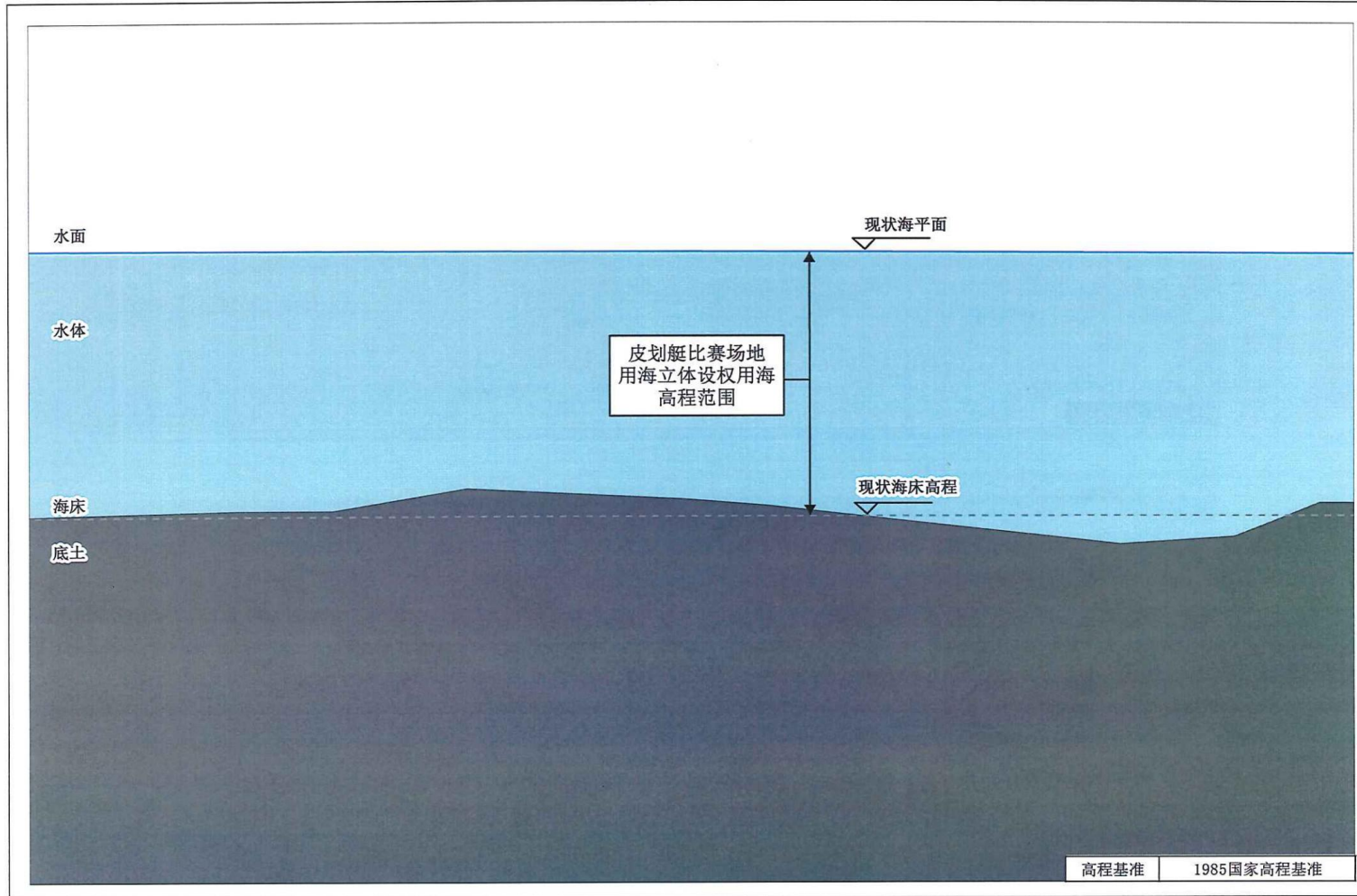


图 7.5.3-14 皮划艇比赛场地宗海立体空间范围示意图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（疏浚）宗海立体空间范围示意图

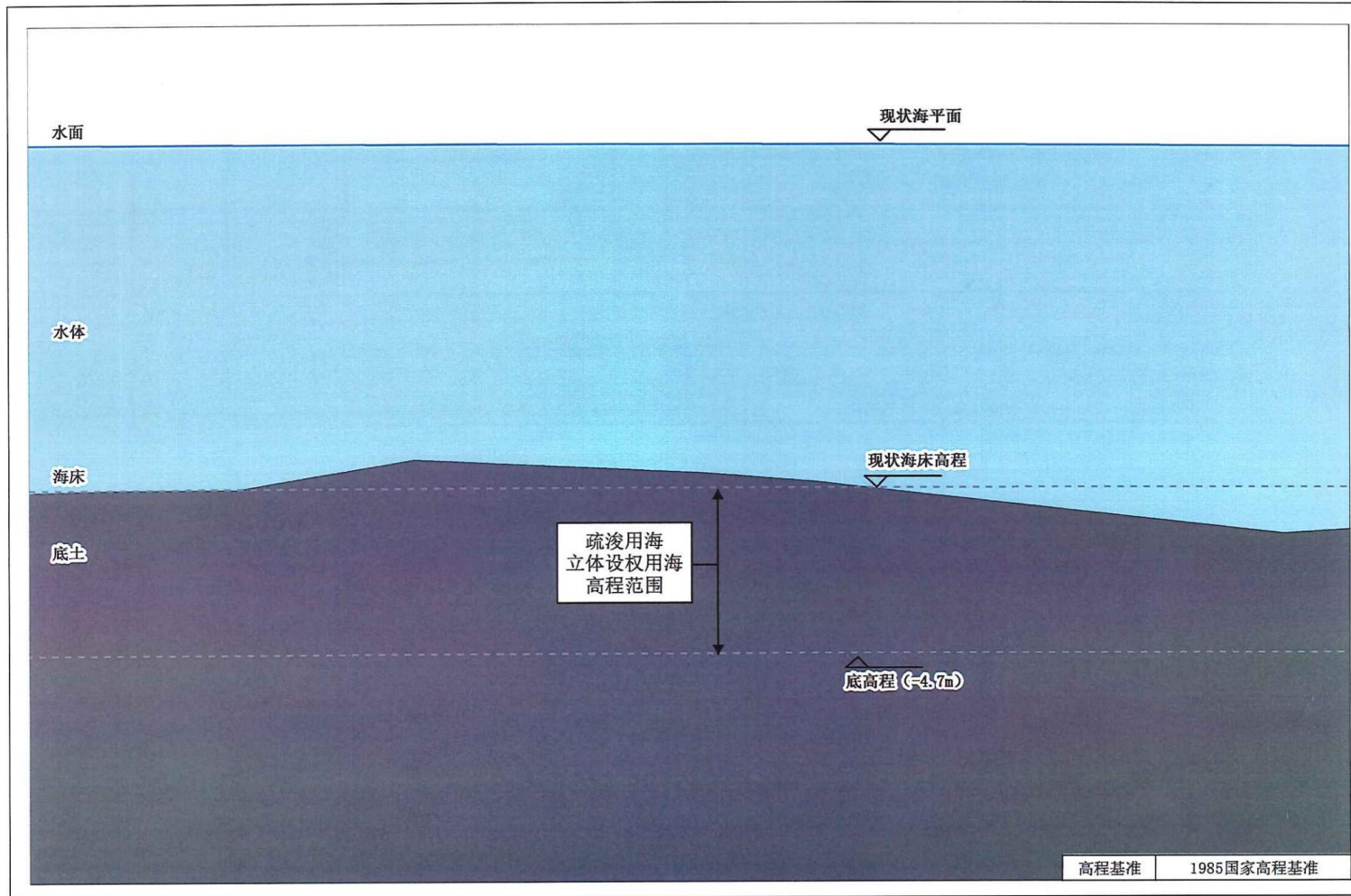


图 7.5.3-15 疏浚宗海立体空间范围示意图

7.6 立体设权合理性分析

7.6.1 立体设权范围

本项目拟采取立体分层设权，固定式休闲泊位立体确权空间层为底土、海床、水体、水面，确权空间范围为-21.5m~3.5m（1985 国家高程基准）；浮式水上平台立体确权空间层为水体、水面，确权空间范围为实际使用底高程至实际使用顶高程；沙滩运动区立体确权空间层为水面，确权空间范围为现状海平面至实际使用顶高程；水上运动区立体确权空间层为水体、水面，确权空间范围为现状海床高程至实际使用顶高程；皮划艇比赛场地立体确权空间层为水体，确权空间范围为现状海床高程至平均海平面；疏浚立体确权空间层为底土、海床，确权空间范围为-4.7m（1985 国家高程基准）至现状海床高程。

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（固定式休闲泊位）宗海立体空间范围示意图

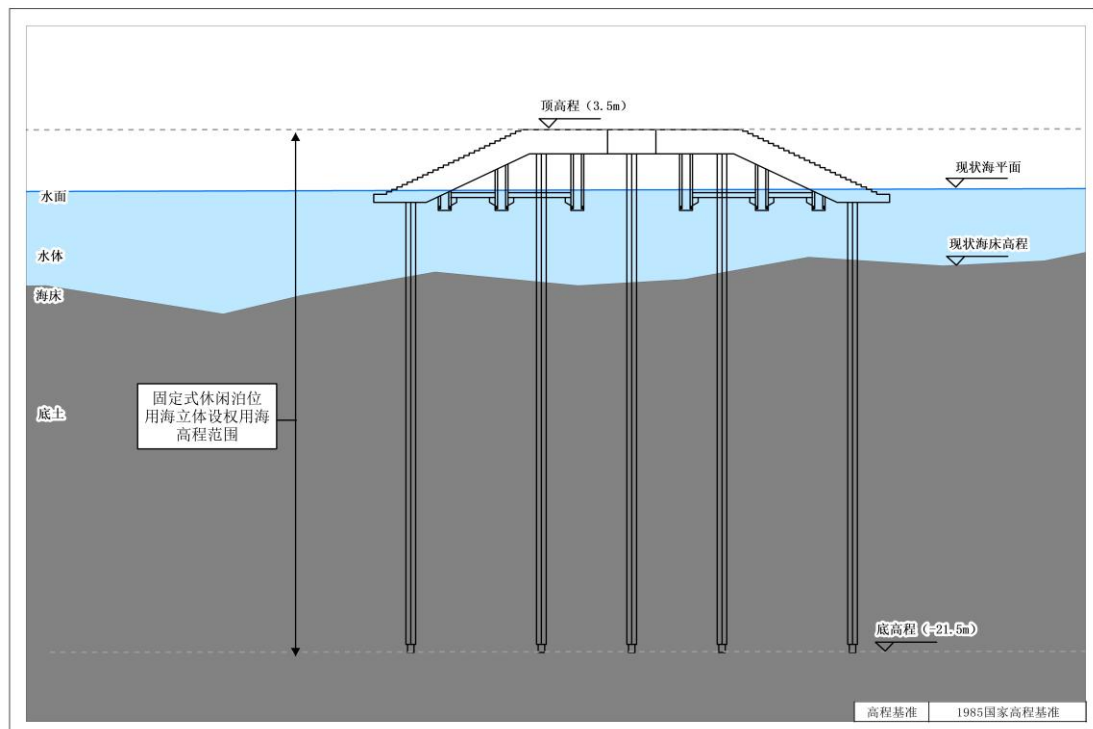


图 7.6.1-1 固定式休闲泊位宗海立体空间范围示意图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套设施项目（浮式水上平台）宗海立体空间范围示意图

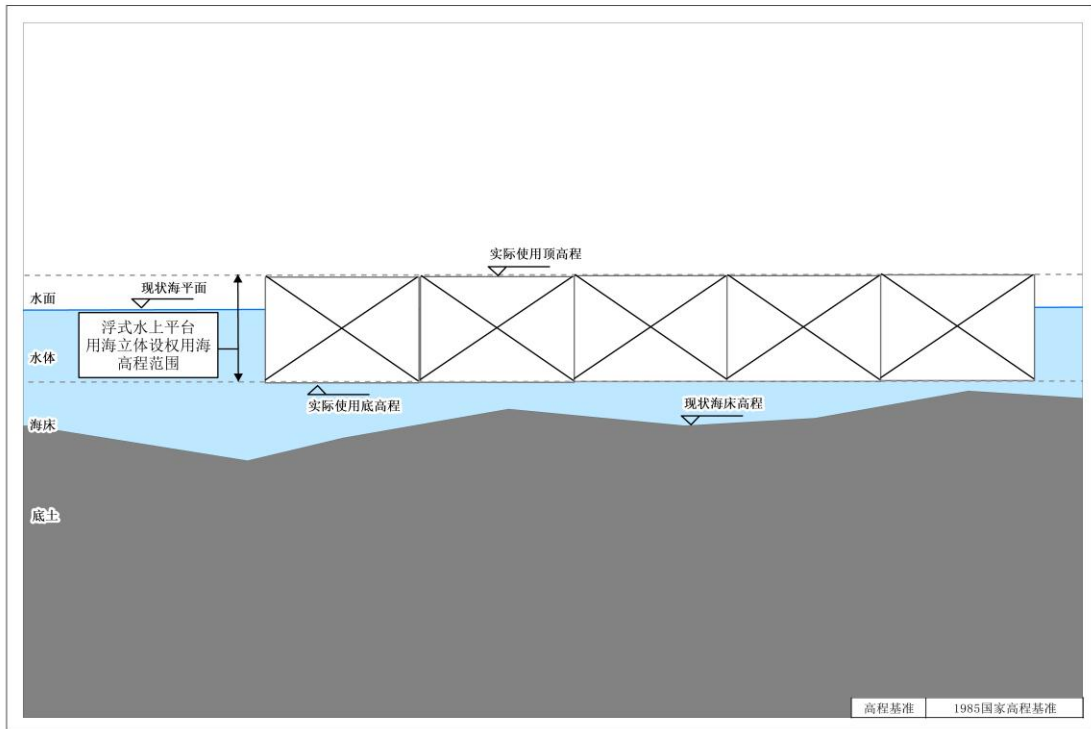


图 7.6.1-2 浮式水上平台宗海立体空间范围示意图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套设施项目（沙滩运动区）宗海立体空间范围示意图

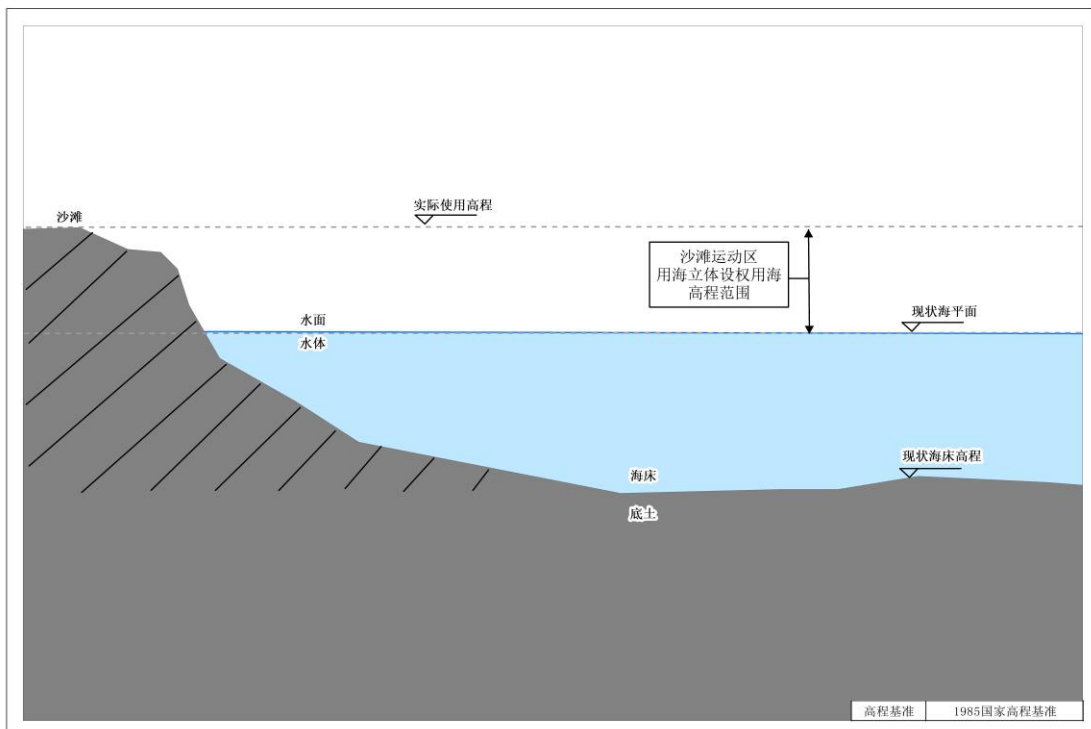


图 7.6.1-3 沙滩运动区宗海立体空间范围示意图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套设施项目（沙滩运动区）宗海立体空间范围示意图

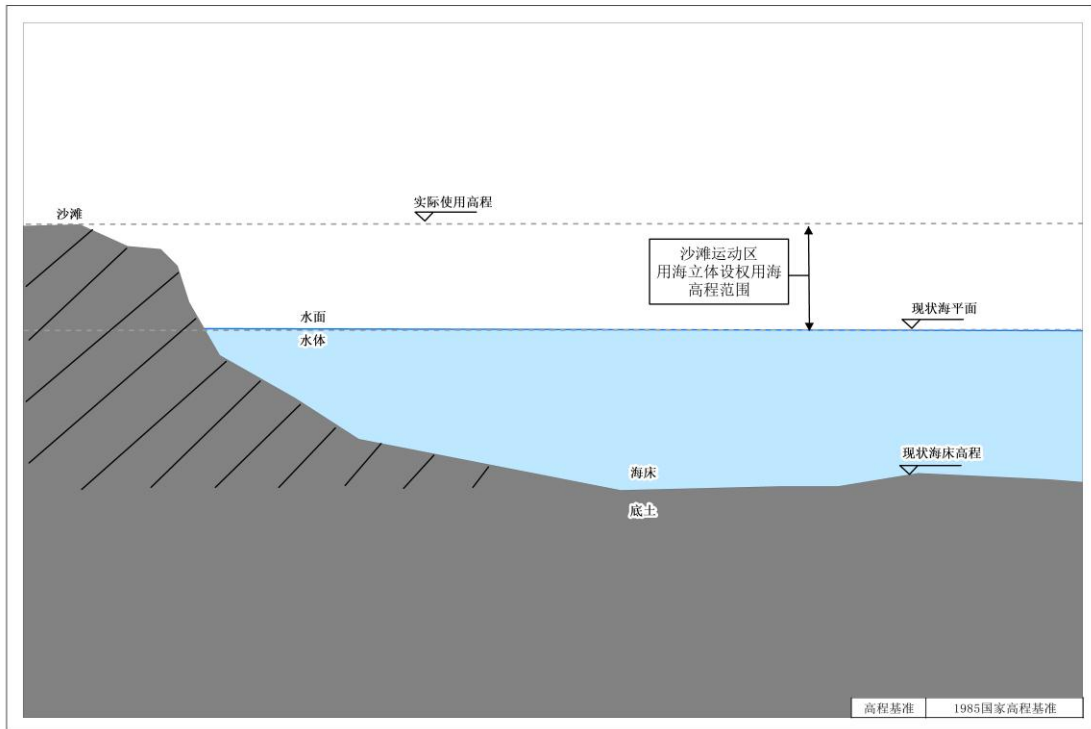


图 7.6.1-4 水上运动区宗海立体空间范围示意图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套设施项目（沙滩运动区）宗海立体空间范围示意图

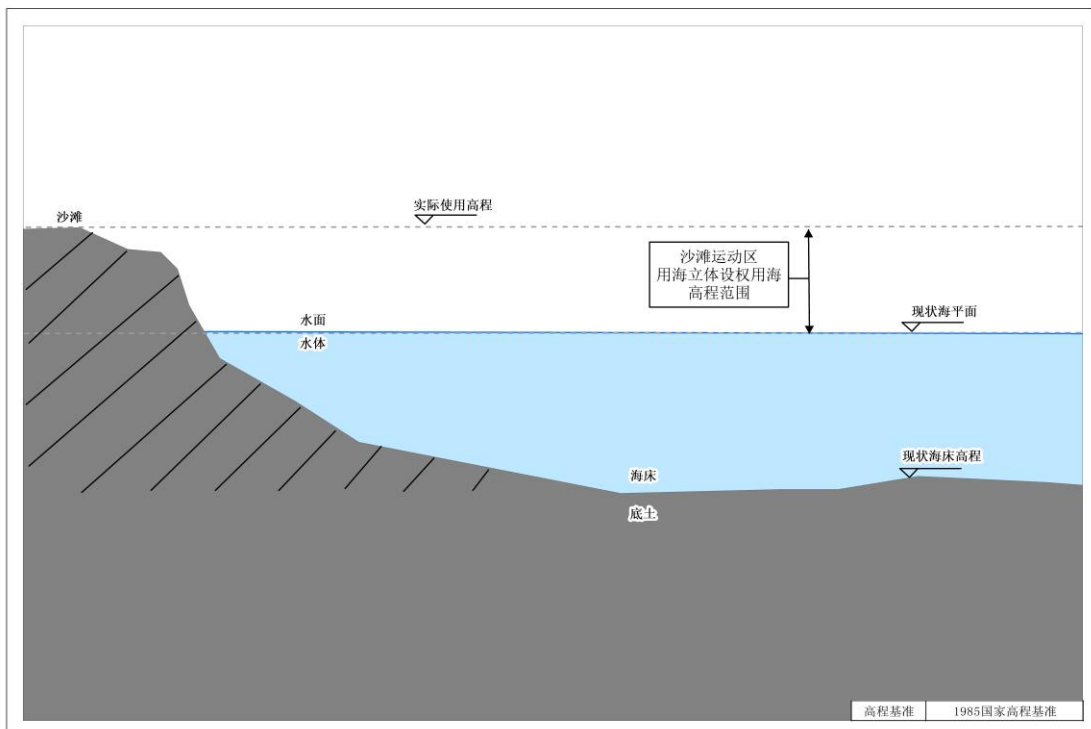


图 7.6.1-5 皮划艇比赛场地宗海立体空间范围示意图

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目（疏浚）宗海立体空间范围示意图

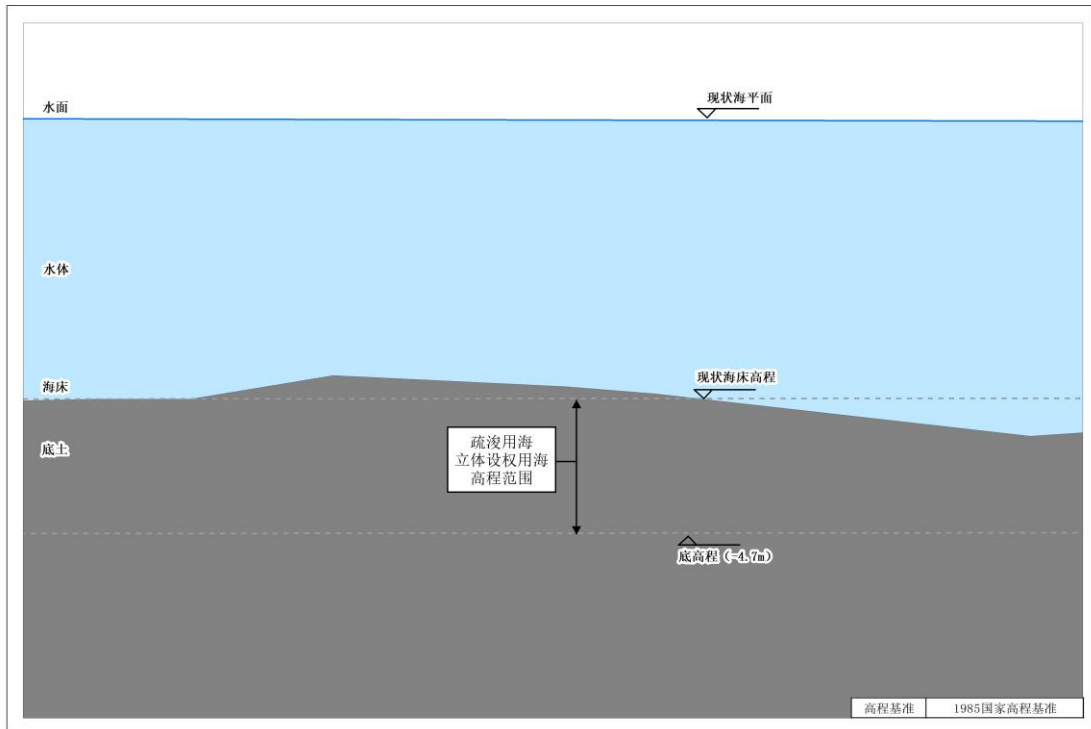


图 7.6.1-6 疏浚宗海立体空间范围示意图

7.6.2 立体设权必要性分析

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。本项目占用空间面积较大，项目选址于广东省湛江市坡头区，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。”

本项目海域使用类型为旅游娱乐用海（一级类）中的旅游基础设施用海（二级类）、游乐场用海（二级类），本项目固定式休闲泊位和浮式水上平台用海方式为透水构筑物，沙滩运动区和水上运动区用海方式为游乐场，皮划艇比赛场地和疏浚用海方式为专用航道、锚地及其他开放式。本项目拟采取立体确权，符合相关海域管理要求，提高了海域有限资源的利用效率。

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

根据《中华人民共和国海域使用管理法》，本项目属于旅游、娱乐用海，海域使用权最高期限为二十五年。根据设计资料，本项目固定式休闲泊位码头、浮式水上平台的接岸结构等结构设计使用年限为 50 年；浮式水上平台的引桥、锚索等结构设计使用年限为 25 年。因此，本项目固定式休闲泊位、浮式水上平台、沙滩运动区、水上运动区与皮划艇比赛场地等主体工程申请用海期限 25 年，不会超过项目工程结构使用年限，申请用海期限是合理的。本项目施工期为 1 年，考虑到施工过程中遇到的突发问题、极端天气等不利因素，施工工程申请用海 2 年是合理的。

8 生态用海对策措施

8.1 生态用海对策

8.1.1 生态保护对策

8.1.1.1 设计阶段生态保护对策

本项目设计体现了生态化理念，项目选址避让了生态保护红线中的“湛江市坡头区红树林”。浮式水上平台采用海上组合式高强浮桶结构的引桥连接平台与现状沙滩，避免采用桩基结构，减少对现状沙滩的影响。

8.1.1.2 施工阶段生态保护对策

项目施工期间可能对生态环境造成影响的来源主要包括施工人员生活污水、施工船舶含油废水、设备冲洗废水以及生活垃圾、建筑垃圾等。为保护海域生态环境，需严格控制施工期污染物的排放。

(1) 在施工期应以预防为主，在各种作业工程施工过程中，应加强施工队伍的组织和管理，采用先进技术设备，严格按照操作规程，科学安排作业程序，在保证施工质量的前提下尽可能缩短水下作业时间，降低对海洋生物生长影响。

(2) 合理安排施工季节与施工进度，应尽量缩短水上作业时间，并尽量将施工期避开鱼虾产卵期，减少工程实施对海域环境的影响。

(3) 施工期间产生的生活污水经收集后，送至附近污水处理站进行处理。

(4) 施工船舶含油污水需委托有资质单位定期接收处理。设备冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于机械冲洗、路面降尘或绿化，不排入海域。

(5) 施工场地生活垃圾设置集中垃圾场进行收集，由当地环卫部门统一清运处置。施工船舶垃圾及机械保养产生的固体废弃物不随意倒入海域，统一收集上岸处置。

(6) 施工应选择海况良好，潮流较缓的情况下进行施工作业，避免恶劣天气，保障施工安全，并避免悬浮物剧烈扩散。

8.1.1.3 运营阶段生态保护对策

(1) 船舱底油污水交具有相应接收能力从事船舶污染物接收的单位接收处理。船舶生活污水经污水管道收集后送入污水处理设施进行处理，污水达标后排放。

(2) 船舶生活垃圾交具有相应接收能力从事船舶污染物接收的单位接收处理；船舶机修危废（废机油、含油废抹布）由到港船自行委外处理，不外排。

(3) 营运期间禁止游客在旅游区域随意丢弃垃圾，设置分类垃圾桶，引导使用人员将垃圾分类丢分，并配置清洁人员及时清扫、集中，每天由市政垃圾车运送到垃圾场处理。

(4) 严格落实风险防范措施。营运期存在通航安全风险、溢油风险及自然灾害风险。加强船舶和码头作业管理，避免因发生船舶碰撞等事故造成环境污染。配置充足的溢油应急设备，编制应急预案，与当地政府相关预案进行衔接，实现区域联动，定期演练。一旦出现事故，必须及时采取有效措施，进行妥善处置。

8.1.1.4 台风、风暴潮、裂流风险防范措施

本项目用海区的自然灾害主要是可能突发的热带气旋、风暴潮、裂流等。建议采取以下防范措施：

(1) 建议建设监测预警体系，接入当地海洋气象部门的监测网络，实时获取热带气旋路径、风暴潮增水、海浪高度、裂流预警等数据。在水上运动区显眼位置设置预警广播、电子显示屏，确保预警信息快速触达游客和工作人员。

(2) 应急管理机制。编制专项应急预案，明确应急组织架构、人员疏散路线、物资储备清单，每年至少开展 2 次联合应急演练。建立与海事、应急、海洋、消防等部门的联动机制，确保灾害发生时协同处置。

(3) 针对固定式休闲泊位工程，应采取以下措施。

①灾前预防

热带气旋、风暴潮预警发布后，立即启动船舶疏散预案：通知所有停靠游船驶往避风锚地，小型船舶可吊离水面至专用库房；对无法撤离的船舶，加固缆绳、增设防撞缓冲装置。

对码头泊位、引桥等结构进行全面检查，加固薄弱部位；储备应急物资：

如沙袋、抽水设备、应急照明、救生衣、对讲机等，放置在码头应急仓库。

②灾中应急

热带气旋、风暴潮码头全面封闭，禁止人员和车辆进入；工作人员撤离至岸上安全区域，仅留应急值守人员。

实时监测码头结构位移、沉降数据，若出现裂缝、坍塌迹象，立即上报并扩大警戒范围。

严禁在风暴潮期间尝试船舶救援或设施抢修，避免次生事故。

③灾后恢复

组织专业人员检测码头结构安全性，评估船舶受损情况，未达标前严禁复航和开放。

清理码头淤积泥沙、漂浮物，检修排水、供电、通信系统，恢复码头功能。

(4) 针对水上运动区，应采取以下措施。

①灾前预防

热带气旋预警发布后，停运所有临水游乐设施，疏散设施上的游客；对大型设施采取加固措施。

风暴潮预警发布后，转移水上运动区低洼区域的设备、物资至高地；封堵地下车库、机房入口，防止海水倒灌。

在水上运动区入口、各区域设置应急疏散指示牌，明确疏散路线和避难场所位置。

②灾中应急

全面封闭游乐场，停止售票和入场；对滞留游客进行有序疏散，优先疏散老人、儿童、孕妇等特殊人群。

若发生设施倒塌或人员被困，立即启动救援预案，使用专业工具破拆救援，同时避免盲目施救引发二次伤害。

切断游乐设施电源，防止漏电伤人。

③灾后恢复

委托第三方机构对游乐设施进行安全检测，出具合格报告后方可恢复运营。

清理场地内的积水、杂物，检修电气设备和排水系统，对受损设施进行维修或更换。

8.1.1.5 红树林生态保护措施

在项目建设过程中对周边的红树林应加强保护，尽量避免破坏红树林生态系统。工程施工时，禁止在红树林一带取土、弃渣、设置施工营地、材料预制与加工场地等临时占地，并设置明显标志牌警示，保护红树林资源，维持红树林生态环境现状。为减轻施工期建设对红树林的影响，施工过程中对红树林还需采取以下保护措施：

(1) 在施工过程中，加大环境保护宣传力度，让施工人员了解保护红树林的重要性，避免施工人员在工程占地范围外活动，对附近的红树林植被造成破坏行为。配备环保联络员，做好环境保护宣传及日期检查工作。

(2) 加强施工期间管理，严禁向水域中直接排放生产污水和废水，避免污染海域水体，影响红树林生态环境。

(3) 合理组织现场施工，配备充足施工资源，加快施工进度，减少对周边环境的影响周期。

(4) 对于施工中粉尘污染的主要污染源是施工车辆和筑路机械运行和运输产生的扬尘，采取如下有效措施减轻施工现场的大气污染：

①保证机械设备有较好的密封，或安装防尘设备；

②施工场地经常洒水降尘。

(5) 做好防护，避免对红树林区域、道路、农田、河流及施工现场周边造成污染和破坏。施工时产生的泥浆要做妥善处理，严禁向河流或农田排放。

8.1.2 生态跟踪监测

8.1.2.1 海洋环境跟踪监测

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

结合项目特点和周围的环境敏感目标，提出以下海洋环境监测方案。

(1) 监测范围及站位

为与评价中的现状调查具有可比性，施工期监测范围参考环境现状调查站位，选取 3 个站位，同时考虑到本项目的影晌范围，施工期间环境监测站位主要针对本工程海域，另布设 3 个监测站位，共布设 6 个监测站位，其中水质、沉积物、海洋生态和渔业资源站位 5 个，潮间带站位 1 个（监测过程可视情况做适当的调整），具体坐标见表 8.1.2-1 和图 8.1.2-1。

表 8.1.2-1 海洋环境监测站位表（此内容不公开）

图 8.1.2-1 海洋环境监测站位图（此内容不公开）

（2）检测项目及方法

水质监测因子：pH 值、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：有机碳、铜、铅、镉、锌、铬、总汞、石油类等；

海洋生态监测因子：叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物；

渔业资源监测因子：鱼卵、仔鱼种类组成、数量分布；渔获物种类组成；渔获物生物学特征；优势种分布；渔获量分布和现存相对资源密度。

此外，项目运营期还需对所在海域的水深和冲淤变化进行监测，监测范围包括项目用海范围及项目对冲淤环境可能影响的区域，并根据地形适当外延，测图比例尺不宜低于 1:5000。

（3）监测时间与频率

施工期：每年春季开展一次监测，施工结束后开展一次监测。

运营期：水质、沉积物、海洋生态、潮间带、渔业资源项目运营期开始 1 年内监测 2 次，春、秋季各 1 次。水深和冲淤变化在项目建成后 1 年内监测 1 次。

监测工作应委托有资质的单位进行，数据分析测试与质量保证应满足《海洋监测规范》（GB 173782-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 127637-2007）要求。

8.1.2.2 红树林跟踪监测

本项目论证范围内涉及红树林生态系统，根据《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640号），对项目南侧

0.04km 的红树林进行跟踪监测，具体要求见表 8.1.2-2。

表 8.1.2-2 红树林海洋生态系统的生态跟踪监测具体要求一览表

典型生态系统	生态系统状况	监测指标	监测频次
红树林	红树林面积、分布、种类、盖度	盐度、水体溶解氧、滩涂高度、沉积物粒径	每年一次

(1) 站位布设

根据本项目所在海域周边红树林现状，选择在项目周边布置 2 个站位（监测过程可视情况做适当的调整），具体坐标见表 8.1.2-3 和图 8.1.2-2。

表 8.1.2-3 本项目红树林跟踪监测站位表（此内容不公开）

图 8.1.2-2 红树林跟踪监测站位示意图（此内容不公开）

(2) 生态监测方法

参照《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则 第 3 部分：红树林》（T/CAOE 20.3-2020）：

①红树林面积、分布、盖度采用遥感调查，具体按 T/CAOE 20.1-2020 和 HY/T 081 规定执行。

②水温、盐度调查按 GB/T 12763.2 规定执行。

③水体溶解氧调查按 GB/T 12763.4 规定执行。

④滩涂高程调查按 GB/T 17501 规定执行。

⑤沉积物粒度调查按 GB/T 12763.8 规定执行。

8.1.2.3 岸线跟踪监测

建议建设单位对项目周边 1 段砂质岸线进行跟踪监测。监测计划的实施由业主委托有关单位开展，技术要求按照有关监测规范执行。

根据所在海域环境特点及工程特征，制定砂质岸线跟踪监测方案。监测及分析方法参考《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则》（T/CAOE 20.8-2020）及《海滩养护与修复技术指南》（HY/T 255-2018）。

(1) 监测内容

大潮期间在监测区域采集多个岸线特征的高程点，取其平均值作为岸线高程进行岸线监测；

(2) 监测范围

岸线测量时，沿着岸线高程等高线每隔一定间距采集一个地形点，沿岸测

量项目所在岸段及附近区域海岸线。

(3) 监测频率

项目竣工后的冬夏两季各调查 1 次。

图 8.1.2-3 岸线监测位置示意图（此内容不公开）

8.2 生态保护修复措施

8.2.1 增殖放流

根据本报告第 4 章分析，本工程建设造成潮间带生物直接损失量为 7.85kg，底栖生物直接损失量为 68.75kg，游泳生物、鱼卵、仔稚鱼的直接损失量分别为 2486.37kg、0 粒、 4.51×10^6 尾。为缓解和减轻项目建设对海洋生态环境的不利影响，并结合项目周边海域状况，建议本项目通过增殖放流措施对受损的海洋生境进行生态修复。

建议项目建设单位依据项目环境影响评价报告中所列的水生生物资源保护和补偿内容制定增殖放流方案，在项目核准后，由建设单位与农业农村部门协商，在获得农业农村主管部门同意后实施增殖放流，具体实施方案以主管部门批复为准。

8.2.1.1 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。

项目取得用海批复后 2 年内按照开展海洋生物资源恢复工作，增殖放流鱼苗 28 万尾（项目具体放流数量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）。

(2) 增殖放流品种选择

根据本项目周边海域海洋生态环境以及该海域主要鱼类、贝类及虾类的生物习性、开发潜力、苗种供应等，依据增殖放流技术可行性、品种优良、种群稳定等原则，增殖放流可选择多种类健康苗种进行组合放流，以修复和改善本地区海洋生态环境。结合湛江市已成功开展多次水生生物增殖放流活动所选择

的增殖放流苗种，初步选定本项目增殖放流的品种为黄鳍鲷鱼苗、黑鲷鱼苗。

8.2.1.2 生态修复内容

(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，本项目增殖放流的品种为黄鳍鲷鱼苗、黑鲷鱼苗，总放流数量共约 28 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

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》，推荐本项目放流地点为碓洲岛海域，且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。本项目拟在碓洲岛附近海域进行增殖放流活动，最终实施方案以主管部门批复为准。



图 8.2.1-1 增殖放流位置图

②修复方案

增殖放流的海洋经济物种以适应本地生长的黄鳍鲷鱼苗、黑鲷鱼苗为主，

拟定每年休渔期进行增殖放流，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 2.5cm 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 8.2.1-1 生态保护修复一览表

保护修复类型	保护修复内容	实施计划	责任人	备注
海洋生物资源恢复	增殖放流	取得用海批复 2 年内休渔期放流数量约 28 万尾，放流资金 28 万元	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。

8.2.1.3 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：修复完成后首年春季各监测 1 次。

表 8.2.1-2 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	修复完成后首年春季各监测 1 次

8.2.2 海岸线生态修复

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，本项目申请用海范围占用岸线 501.8 米，其中人工岸线 44.3 米（固定式休闲泊位和沙滩运动区占用），其他岸线 457.5 米（沙滩运动区占用）。按照《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》（粤自然资规字〔2025〕1 号）的相关要求，本项目应开展海岸线生态修复。

本项目拟采取就地修复，对本项目所占用的砂质岸线进行岸滩人工管护。

（1）修复布局

拟对本项目所占用的砂质岸线的沙滩及海漂垃圾进行清理，将沙滩上的生活、生产、建筑垃圾清理，集中处理，另外组织人力物力对海漂垃圾进行清理，清理养殖泡沫等海漂垃圾，清理岸线长度约 501.8m。拟通过清理岸线内的垃圾、杂物来改善岸线环境，防止垃圾进入海洋，污染海洋环境。垃圾清理进行分类处理，可循环利用的进行循环利用，不能循环利用进行集中处理。

（2）修复方案

①确定垃圾清理范围：根据现状，划定垃圾清理范围。

②制定垃圾清理方案：确定清理范围后，估算垃圾数量，对清理范围内的潮流垃圾、生活垃圾、渔业垃圾进行全面清理，通过雇佣环卫工人对垃圾进行清理、打捞、回收。

③垃圾清运：对清理的垃圾进行分类，打包外运交由有处理能力的单位接收后统一处理。

④防护管理措施：垃圾清除完成后加大对环境保护的宣传力度，必要时可采取树立宣传牌、设置垃圾桶等措施，尽可能防止沙滩再次受到污染。

（3）生态保护修复一览表

表 8.2.2-1 增殖放流一览表

保护修复类型	保护修复内容	工程量	实施计划	责任人
岸线修复	环境整治	修复岸线 501.8 米	取得用海批复 2 年内开展	湛江市湛旅体育 产业有限公司

（4）生态保护修复实施效果监测

参照《围填海项目生态保护修复方案编制技术指南（试行）》，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。

表 8.2.2-2 跟踪监测计划

修复类型	监测内容	主要监测项目	监测频次
岸线修复	岸线	岸滩环境	修复完成后立即进行 1 次

9 结论

9.1 项目用海情况基本情况

本项目为湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目，位于湛江海湾大桥西北侧附近海域。项目拟建设固定式休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地等工程内容。固定式休闲泊位共布置运动泊位 52 个，通过引桥与后方陆域连接，引桥长 89m。浮式水上平台长 50m，宽 5m；浮式引桥长 80m，宽 2m。水上运动区长约 460m，宽 100~200m，利用现有沙滩规划为沙滩运动场、沙滩营地和露营区。在奥体中心西侧水域设置海洋龙舟和皮划艇比赛场地，长 1.4km，宽 120m。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），本项目用海类型为游憩用海（一级类）中的文体休闲娱乐用海（二级类）。根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为旅游娱乐用海（一级类）中的旅游基础设施用海（二级类）、游乐场用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）、开放式（一级方式）中的游乐场（二级方式）和专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。

本项目申请用海总面积为 35.0095 公顷，其中主体工程 34.0834 公顷，包括透水构筑物 3.0493 公顷（固定式休闲泊位 3.0085 公顷、浮式水上平台 0.0408 公顷），游乐场 14.2356 公顷（沙滩运动区 5.1037 公顷、水上运动区 9.1319 公顷），专用航道、锚地及其他开放式（皮划艇比赛场地）16.7985 公顷；施工工程专用航道、锚地及其他开放式（疏浚）0.9261 公顷。本项目拟采取立体分层设权。根据广东省政府 2022 年批复海岸线，本项目申请用海范围占用岸线 501.8m，其中人工岸线 44.3m，其他岸线 457.5m。本项目主体工程申请用海期限为 25 年，施工工程申请用海 2 年。

9.2 项目用海必要性结论

本项目在湛江坡头区奥体中心西侧建设固定式休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地，是落实湛江“三步走”建设目标（近期完成核心设施布局，中期形成区域品牌效应，到2030年建成国家级高质量户外运动目的地）的具体举措。项目建设将有效推动“体文旅商教”深度融合，培育赛事经济、培训经济、体验经济等新业态，完善“赛事运营、技能培训、装备服务、休闲消费”的全产业链条，助力湛江水上运动产业从零散经营向规模化、标准化、品牌化转型，为湛江承办高水平水上赛事、打造“鲜美湛江·动感健康”目的地提供核心支撑。项目建设是必要的。

从工程技术角度看，固定式休闲泊位、浮式水上平台、水上运动区、海洋龙舟和皮划艇比赛场地需使用海域，并要求具备一定的水深条件。项目区域现状水深局部无法满足船舶进港、停泊、回旋等需求，需进行疏浚。因此，本项目用海不仅是完善水上运动基础设施的必要前提，更是湛江践行国家战略、提升城市能级、推动产业升级的必然要求。本项目用海是必要的。

9.3 资源生态影响分析结论

（1）对水动力和冲淤环境的影响

根据数值模拟结果，工程实施后流速变化在 $-0.34\sim 0.04\text{m/s}$ 之间，流向变化在 $-165\sim 186^\circ$ 之间，工程实施使得其所在海域潮流动力出现一定程度变化，潮流变化主要发生在现状工程附近海域，工程实施引起的潮流动力变化总体较有限。冲淤预测结果表明，项目实施后疏浚工程区域大部分淤积速度不超过 0.05m/a ；疏浚区域前端大部分冲刷速率不超过 0.10m/a 。总体上，项目对地形地貌及冲淤环境影响不大。

（2）对水质和沉积物的影响

施工产生的悬浮泥沙主要随涨落潮流往N-S向迁移，悬浮泥沙增量 $>10\text{mg/L}$ 包络线向N迁移最远距离约 1.39km ，向S迁移最远距离约 2.03km 。施工导致的悬浮泥沙增量 $>10\text{mg/L}$ 海域面积为 2.22km^2 。总体上，项目施工引起的悬浮泥沙主要分布在工程附近海域，影响区域较小，这种影响是暂时性的，一旦施工完毕，工程所在区域周边水质环境可在较短时间内恢复。

（3）对生物的影响

本工程建设造成潮间带生物直接损失量为 7.85kg，底栖生物直接损失量为 68.75kg，游泳生物、仔稚鱼的直接损失量分别为 2486.37kg、 4.51×10^6 尾。2023 年 10 月项目附近海域现状调查结果鱼卵的平均密度为 0ind/m³，项目建设造成的鱼卵损失量为 0 粒。

(4) 对红树林的影响

本项目周边海域分布有现状红树林，项目建设不占用现状红树林，距离本项目最近约 40m，红树林群落类型为白骨壤+桐花树群落。冲淤预测结果表明，项目疏浚工程大部分区域淤积速度不超过 0.05m/a，疏浚工程前端区域大部分冲刷速度不超过 0.10m/a，总体上项目实施对地形地貌及冲淤环境影响不大，项目产生的冲淤变化基本没有影响到红树林所在区域。悬浮泥沙预测结果表明，本项目施工产生的悬浮泥沙会扩散到南侧的红树林，但扩散到红树林的悬浮泥沙主要为低浓度区。随施工结束，施工期悬浮物影响是暂时的，悬浮泥沙的影响也将较快消失。

(5) 对“三场一通道”的影响

项目疏浚工程等施工扰动海域底土，将不可避免地减少重要经济鱼类生息繁衍场所。在 10mg/L 包络线内一定程度上导致生物受损，对经济鱼虾的繁殖、生长或洄游造成影响，但是对具有行动能力的底栖生物和游泳生物，当其栖息环境受到外在破坏时，能够主动逃窜回避从而免遭受损。疏浚期间严格按照环境监测计划委托有资质的监测单位及时监测施工对周边环境的影响。发现问题，并针对具体的问题采取有效加强环保的措施。

9.4 海域开发利用协调分析结论

本项目周边海域开发利用现状主要有航道、填海工程、交通运输用海项目、旅游娱乐用海、现状红树林等。本项目利益相关者为湛江市港航事务中心，协调部门为湛江海事局、粤西航道事务中心、湛江市林业局、湛江市农业农村局。

9.5 国土空间规划符合性分析结论

本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）》和《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）》中“麻斜游憩用海区”的管控要求，其用海方式不会改变岸线自然属性，符合岸线管理要求。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。

本项目与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》以及《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》等各级规划的要求相符合。

9.6 项目用海合理性分析结论

本项目位于湛江海湾大桥西北侧附近海域。各项外部条件均能满足本项目的需要，项目所处区位和社会经济条件可以满足项目建设和运营的要求。项目选址区的地质条件、水动力条件、水深条件、地形地貌与冲淤环境等均适宜项目建设的需要。项目选址与周边海域开发活动具有较好的协调性。

本项目通过对比 2 种平面布置方案对水动力、地形地貌与冲淤、水质环境、红树林影响以及经济性等因素，选择对红树林影响相对较小，经济性更适宜的方案一，用海平面布置合理。

本项目用海方式充分考虑了工程的特点和工程建设的特殊要求、工程区域内的自然资源与环境条件、地质、地形条件、建设目标，是与区域自然条件及项目建设要求相适应的。在此自然环境条件和社会经济条件下，结合项目所在海域的开发利用现状和发展规划，确定了本项目的用海方式。因此，本项目采用的用海方式是合理的。

项目申请用海面积满足项目用海需求，符合有关行业的设计规范，宗海界址点的界定和宗海面积的量算符合《海籍调查规范》等相关规范要求。

本项目主体工程申请用海期限为 25 年，施工工程申请用海期限为 2 年。项目用海期限合理。

综合考虑项目所在地的海域自然条件、环境、资源情况，区域社会、经济等各种因素，本项目选址合理，平面布置、用海方式、用海面积和用海期限合

理。

9.7 项目用海可行性结论

湛江市“五岛一湾”活力港湾奥体片区户外水上运动配套基础设施项目建设将有效推动“体文旅商教”深度融合，培育赛事经济、培训经济、体验经济等新业态，完善“赛事运营、技能培训、装备服务、休闲消费”的全产业链条，推动助力湛江水上运动产业从零散经营向规模化、标准化、品牌化转型，为湛江承办高水平水上赛事、打造“鲜美湛江·动感健康”目的地提供核心支撑。项目建设和用海是必要的，与周边开发利用活动是可协调的，与所在国土空间规划、海岸带及海洋空间规划的要求均相符，项目不占用生态保护红线。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。

综上，在落实生态用海对策措施的前提下，从海域使用角度出发，本项目用海是可行的。