

汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础
设施提质升级项目

海域使用论证报告表
(公示稿)

广东智环创新环境科技有限公司

(91440101MA59CHG40J)

二〇二五年二月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4415022025000339		
论证报告所属项目名称	汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目		
一、编制单位基本情况			
单位名称	广东智环创新环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA59CHG40J		
法定代表人	郭静翔		
联系人	林璟瑶		
联系人手机	13826096569		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
杨青云	BH003150	论证项目负责人	杨青云
杨青云	BH003150	1. 项目用海基本情况 8. 结论	杨青云
吴国乐	BH003149	4. 海域开发利用协调分析 6. 项目用海合理性分析	吴国乐
杜明卉	BH003152	2. 项目所在海域概况 3. 资源生态影响分析 7. 生态用海对策措施	杜明卉
陆红兵	BH005001	5. 国土空间规划符合性分析 9. 报告其他内容	陆红兵
本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。 承诺主体(公章):  2025年2月17日			

目 录

项目基本情况表.....	1
1 项目用海基本情况.....	2
1.1 项目建设背景及论证由来.....	2
1.1.1 项目建设背景.....	2
1.1.2 论证由来.....	2
1.2 论证依据.....	3
1.2.1 法律法规和规划.....	3
1.2.2 地方性法规及地方政府规章.....	6
1.2.3 技术标准和规范.....	8
1.2.4 项目基础资料.....	9
1.3 论证工作等级、范围及重点.....	9
1.3.1 论证工作等级.....	9
1.3.2 论证范围.....	10
1.3.3 论证重点.....	11
1.4 项目基本情况.....	11
1.5 平面布置和主要结构、尺度.....	13
1.5.1 总平面布置方案.....	13
1.5.2 施工栈桥主要结构设计.....	16
1.6 施工方案.....	21
1.6.1 施工方案简介.....	21
1.6.2 施工工艺及施工时序.....	26
1.6.3 栈桥施工材料.....	30
1.6.4 栈桥施工机械.....	31
1.6.5 施工安排.....	31
1.7 土石方平衡.....	32
1.8 项目用海需求.....	32
1.8.1 项目用海类型及用海方式.....	32
1.8.2 项目占用（跨越）岸线情况.....	32

1.8.3 项目拟申请用海面积情况.....	35
1.8.4 申请用海年限.....	37
1.9 项目用海必要性.....	37
1.9.1 项目建设必要性.....	37
1.9.2 项目用海必要性.....	41
2 项目所在海域概况.....	42
2.1 海洋资源概况.....	42
2.1.1 岸线资源.....	42
2.1.2 岛礁资源.....	42
2.1.3 滩涂资源.....	42
2.1.4 港口、航道、锚地资源.....	43
2.1.5 旅游资源.....	45
2.1.6 矿产资源.....	46
2.1.7 渔业生产资源.....	46
2.2 海洋生态概况.....	47
2.2.1 气象气候条件.....	47
2.2.2 地形地貌.....	49
2.2.3 工程地质概况.....	50
2.2.4 海洋水文动力.....	52
2.2.5 海洋水质、沉积物、生物质量及生态现状与评价.....	66
2.2.6 主要海洋灾害.....	113
2.2.7“三场一通道”分布情况.....	115
3 资源生态影响分析.....	118
3.1 资源影响分析.....	118
3.1.1 对海岸线资源及海域空间资源损耗的分析.....	118
3.1.2 对海洋生物资源损耗的分析.....	118
3.2 生态影响分析.....	120
3.2.1 对海洋水文动力环境的影响分析.....	120
3.2.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析.....	120

3.2.3 对海洋水质环境的影响分析.....	121
3.2.4 对海洋沉积物环境的影响分析.....	121
3.2.5 对海洋生态环境的影响分析.....	122
3.2.6 对“三场一通道”的影响分析	124
4 海域开发利用协调分析.....	126
4.1 海域开发利用现状.....	126
4.1.1 社会经济概况.....	126
4.1.2 海域开发利用现状.....	127
4.1.3 海域权属现状.....	130
4.2 项目用海对海域开发活动的影响.....	131
4.3 利益相关者及协调部分界定.....	132
4.3.1 利益相关者界定.....	132
4.3.2 协调部门界定.....	132
4.4 相关利益协调方案.....	133
4.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析.....	134
4.5.1 对国防安全和军事活动的影响分析.....	134
4.5.2 对国家海洋权益的影响分析.....	134
5 国土空间规划符合性分析.....	135
5.1 与国土空间规划的符合性分析.....	135
5.1.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析	135
5.1.2 与《汕尾市国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析	136
5.2 项目用海与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的符合性分 析	136
5.3 项目用海与“三区三线”中生态保护红线的符合性分析	137
5.4 项目用海与产业政策的符合性分析.....	138
5.5 项目用海与相关规划符合性分析.....	138
5.5.1 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析	138
5.5.2 与《广东省海岛保护规划（2011-2020 年）》的符合性分析	139
5.5.3 与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目	

标纲要》符合性分析.....	140
5.5.4 与《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析.....	140
5.5.5 与《汕尾港总体规划》的符合性分析.....	141
5.5.6 与《汕尾市海洋养殖发展规划（2021-2030 年）》的符合性分析	141
6 项目用海合理性分析.....	142
6.1 用海选址合理性分析.....	142
6.1.1 项目选址与社会条件的适宜性.....	142
6.1.2 项目选址与自然环境条件的适宜性.....	143
6.1.3 项目选址与区域生态环境的适宜性.....	143
6.1.4 项目选址与周边海域开发活动的适宜性.....	144
6.2 用海平面布置合理性分析.....	144
6.2.1 平面布置是否体现集约节约用海的原则.....	144
6.2.2 平面布置是否有利于生态和环境保护.....	145
6.2.3 平面布置是否最大程度地减小对水文动力环境、冲淤环境的影响...	145
6.2.4 平面布置是否与周边其他用海活动相适应.....	146
6.3 用海方式合理性分析.....	146
6.3.1 是否遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水式、开放式的用海原则.....	146
6.3.2 能否最大程度地减少对海域原始属性的影响，是否有利于维护海域基本功能	146
6.3.3 能否最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响.....	147
6.3.4 能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响.....	147
6.4 占用岸线合理性分析.....	147
6.4.1 项目占用岸线情况.....	147
6.4.2 占用岸线合理性分析.....	148
6.5 用海面积合理性分析.....	149
6.5.1 宗海图绘制.....	149
6.5.2 用海面积合理性分析内容.....	153

6.6 用海期限合理性分析.....	153
7 生态用海对策措施.....	155
7.1 项目用海主要生态问题.....	155
7.2 生态用海对策.....	156
7.2.1 生态保护对策.....	156
7.2.2 生态跟踪监测.....	157
7.3 生态保护修复措施.....	158
7.3.1 岸线利用与修复.....	158
7.3.2 海洋生物资源恢复.....	159
8 结论与建议.....	160
8.1 结论.....	160
8.1.1 项目用海基本情况.....	160
8.1.2 项目用海必要性结论.....	160
8.1.3 项目用海资源环境影响分析结论.....	161
8.1.4 海域开发利用协调分析结论.....	162
8.1.5 项目用海与国土空间总体规划及相关规划符合性分析结论.....	162
8.1.6 项目用海合理性分析结论.....	163
8.1.7 项目用海可行性结论.....	163
8.2 建议.....	164

项目基本情况表

申请人	单位名称	汕尾市投控文旅集团有限公司				
	法人代表	姓 名	叶映明	职 务		
	联系人	姓 名	苏志	电 话		
		通讯地址	汕尾市城区站前横四路市民服务广场 9 楼 904 室			
项目用海基本情况	项目名称	汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目				
	项目地址	位于广东省汕尾市城区凤山街道屿仔岛				
	项目性质	公益性 (√)		经营性 ()		
	用海面积	0.0489ha		投资金额	14278.36 万元	
	用海期限	6 年		预计就业人数	人	
	占用岸线	总长度	17.2m	预计拉动区域 经济产值	万元	
		自然岸线				
		人工岸线	17.2m			
		其他岸线				
	海域使用类型	路桥隧道用海		新增岸线	/ m	
	用海方式			面积	具体用途	
	透水构筑物			0.0489ha	施工栈桥	
合计			0.0489ha			

1 项目用海基本情况

1.1 项目建设背景及论证由来

1.1.1 项目建设背景

屿仔岛位于广东省汕尾市汕尾港东部，坐落于品清湖西面，地理位置得天独厚。品清湖水域面积约 23.16km²，岸线长 39.62km，是我国大陆最大的滨海泻湖。鼎盖山、屿仔岛置身其中，南面是构成汕尾港屏障的著名的“海上沙舌”。品清湖自然条件优越，是天然的避风良港、是重要的渔业增养殖区和盐业生产区、是汕尾港“生命湖”，有丰富的旅游资源，被誉为汕尾“母亲湖”。

屿仔岛面积 0.34 平方公里，拥有丰富的自然资源，四面环湖，风景优美。屿仔岛离市区的渡船岸口约 80 米，乘游船 3 分钟即可到达。屿仔岛上的村落称为小岛渔业村（即小岛村），村民世代靠海为生，是一个传统浅海渔业生产为主的自然岛屿行政村。小岛渔业村环境独特优异，有省级以上生态公益林 25.2 万 m²，约为岛屿总面积的四分之三。2008 年被评为广东省旅游特色村。

在汕尾“百千万工程”高质量发展战略背景下，旨在全面推动城乡融合发展、提升乡村发展质量和水平，汕尾市投控文旅集团有限公司拟投资建设汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目（以下简称“本项目”），对屿仔岛公共基础设施进行升级改造，重点开展对旧船厂街区的修缮和改造，以促进渔村在基础设施、公共服务等方面达到新的发展标准。本项目建设内容主要包括船厂建筑及结构加固、建筑立面提升、供电设施、绿化、消防、全域智慧管理系统、施工栈桥等。

1.1.2 论证由来

汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目施工栈桥包括一座施工车辆及一座施工人员通行栈桥，主要功能为搭建物料及施工人员进出的施工栈桥，栈桥起点位于小岛村渡口向东延伸至屿仔岛码头，栈桥全长 71m，经与 2022 年批复海岸线对比，施工栈桥部分跨越品清湖海域，跨海段长度约为 58m。

为了合理、科学地使用海域，保障用海项目得以顺利实施，并为海域使用审

批提供重要依据，根据《中华人民共和国海域使用管理法》《广东省海域使用管理条例》和《海域使用论证技术导则》等有关法律法规的规定，需要对本项目开展海域使用论证工作。为此，汕尾市投控文旅集团有限公司委托广东智环创新环境科技有限公司承担本项目的海域使用论证工作。广东智环创新环境科技有限公司接受委托后，立即成立了项目组，组织相关技术人员全面收集相关资料，深入现场进行踏勘测量，论证分析了本项目用海的必要性与可行性，并结合本项目工程建设内容，编制完成了《汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目海域使用论证报告表》。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规和规划

本项目海域使用论证报告表的编制依据主要有下列相关的国家和部门的法律法规，以及其他涉海部门和地方的海域使用和海洋环境保护等管理规定。

- (1) 《中华人民共和国海域使用管理法》，全国人民代表大会常务委员会，主席令第 61 号，2002 年 1 月施行；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》，全国人民代表大会常务委员会，主席令第 9 号，2015 年 1 月施行；
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，全国人民代表大会常务委员会，2023 年 10 月 24 日修订，2024 年 1 月 1 日施行；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》，全国人民代表大会常务委员会，2018 年 12 月 29 日第二次修正；
- (5) 《中华人民共和国海岛保护法》，全国人民代表大会常务委员会，2009 年 12 月 26 日公布，2010 年 3 月 1 日起实施；
- (6) 《中华人民共和国渔业法》，全国人民代表大会常务委员会，主席令第 25 号，2013 年 12 月 28 日第四次修正；
- (7) 《中华人民共和国湿地保护法》，全国人民代表大会常务委员会，2021 年 12 月 24 日通过，2022 年 6 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》，全国人民代表大会常务委员会，

2022 年 12 月 30 日第二次修订，2023 年 5 月 1 日起施行；

(9) 《中华人民共和国测绘法》，全国人民代表大会常务委员会，2017 年 4 月 27 日第二次修订；

(10) 《中华人民共和国水污染防治法》，全国人民代表大会常务委员会，2017 年 6 月 27 日第二次修正；

(11) 《中华人民共和国大气污染防治法》，全国人民代表大会常务委员会，2018 年 10 月 26 日第二次修订；

(12) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，全国人民代表大会常务委员会，2022 年 6 月 5 日施行；

(13) 《中华人民共和国自然保护区条例》，国务院，国务院令第 167 号，2017 年 10 月 7 日第二次修订；

(14) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，国务院，2013 年 12 月 7 日第二次修订；

(15) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院，国务院令第 475 号公布，2018 年 3 月 119 日第二次修订；

(16) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院，2018 年 3 月 1 日第三次修订；

(17) 《生态保护补偿条例》，2024 年 2 月 23 日国务院第 26 次常务会议通过，2024 年 6 月 1 日起施行；

(18) 《海域使用权管理规定》，原国家海洋局，国海发〔2006〕27 号，2007 年 1 月 1 日施行；

(19) 《海域使用权登记办法》，原国家海洋局，国海发〔2006〕28 号，2007 年 1 月 1 日施行；

(20) 《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》，原国家海洋局，国海规范〔2016〕10 号，2016 年 12 月 29 日；

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

(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》，自然资源部办公厅，自然资办函〔2021〕2073 号，2021 年 11 月 10 日；

(23) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资源部办公厅，自然资办函〔2022〕2207号，2022年10月14日；

(24) 《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》，自然资源部办公厅，自然资办函〔2022〕2072号，2022年09月28日；

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

(26) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》，国家发展改革委，2024年2月1日施行；

(27) 《中国海洋渔业水域图（第一批）》，中华人民共和国农业部公告第189号；

(28) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，自然资发〔2022〕142号，2022年8月16日；

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

(30) 《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》，农业农村部，农渔发〔2022〕1号，2022年1月13日；

(31) 《国务院关于广东省海洋功能区划（2011-2020年）的批复》，国函〔2012〕182号，2012年11月1日；

(32) 《全国“三区三线”划定规则》，自然资源部，2022年4月；

(33) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2020年11月1日；

(34) 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017年3月31日；

(35) 《市场准入负面清单（2022年版）》，发改体改规〔2022〕397号，2022年3月；

(36) 《自然资源部关于印发<国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南>的通知》，自然资发〔2023〕234号；

(37) 《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。

1.2.2 地方性法规及地方政府规章

(1) 《广东省环境保护条例》，广东省人民代表大会常务委员会，2022年11月30日第三次修正；

(2) 《广东省海域使用管理条例》，广东省人民代表大会常务委员会，2021年9月29日修正；

(3) 《广东省水污染防治条例》，广东省人民代表大会常务委员会，2021年9月9日修正；

(4) 《广东省大气污染防治条例》，广东省人民代表大会常务委员会，2022年11月30日修正；

(5) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，广东省人民代表大会常务委员会，2022年11月30日第三次修正；

(6) 《广东省渔业管理条例》，广东省人民代表大会常务委员会，2019年9月25日第三次修正；

(7) 《广东省野生动物保护管理条例》，广东省人民代表大会常务委员会，2020年3月31日修订，2020年5月1日起施行；

(8) 《广东省湿地保护条例》，根据2022年11月30日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议《关于修改〈广东省机动车排气污染防治条例〉等六项地方性法规的决定》第三次修正；

(9) 《广东省海洋特别保护区管理规定》，广东省人民政府办公厅，粤府办〔2012〕29号，2012年4月17日；

(10) 《广东省近岸海域污染防治实施方案》，原广东省环境保护厅、原广东省海洋与渔业厅，粤环函〔2018〕1158号，2018年7月6日；

(11) 《广东省自然资源厅印发<关于推进广东省海岸带保护与利用综合示范区建设的指导意见>的通知》，广东省自然资源厅，粤自然资发〔2019〕37号，2019年6月20日；

(12) 《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；

- (13) 《广东省自然资源厅关于印发<广东省项目用海政策实施工作指引>的通知》，广东省自然资源厅，粤自然资函〔2020〕88号，2020年2月28日；
- (14) 《广东省自然资源厅关于下发生态保护红线和“双评价”矢量数据成果的函》，广东省自然资源厅，2020年12月24日；
- (15) 《广东省自然资源厅广东省生态环境厅广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》，2023年11月28日；
- (16) 《广东省自然资源厅办公室关于启用新修测海岸线成果的通知》，广东省自然资源厅办公室，2022年2月22日；
- (17) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》，广东省自然资源厅，粤自然资规字〔2021〕4号，2021年7月2日；
- (18) 《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》，广东省自然资源厅，粤自然资海域〔2021〕1879号；
- (19) 《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》，广东省自然资源厅，粤自然资海域〔2023〕149号，2023年2月6日；
- (20) 《广东省严格保护岸段名录》，粤府函〔2018〕28号；
- (21) 《广东省自然资源厅关于转发自然资源部等有关做好用地用海要素保障文件的通知》，粤自然资函〔2022〕880号；
- (22) 《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》，广东省人民政府，粤府〔2021〕28号；
- (23) 《广东省自然资源厅关于印发<广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）>的通知》，广东省自然资源厅，粤自然资发〔2025〕1号，2025年1月23日；
- (24) 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标》，广东省人民政府，粤府〔2021〕28号，2021年4月6日；
- (25) 《广东省海洋主体功能区规划》，粤府函〔2017〕359号；
- (26) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，粤府办〔2021〕33号；
- (27) 《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》，广东省生态环境厅，粤环〔2022〕7号；
- (28) 《广东省国土空间规划（2021—2035年）》；

- (29) 《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办〔1999〕68号);
- (30) 《广东省人民政府关于同意调整汕尾市部分近岸海域环境功能区划的批复》(粤府函〔2013〕127号);
- (31) 《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》;
- (32) 《汕尾市国土空间总体规划(2021—2035年)》;
- (33) 《汕尾市环境保护规划(2008-2020年)》;
- (34) 《汕尾市海洋生态环境保护“十四五”规划》(汕尾市生态环境局2022年8月16日);
- (35) 《汕尾港总体规划》。

1.2.3 技术标准和规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023);
- (2) 《海域使用分类》(HY/T123-2009);
- (3) 《海籍调查规范》(HY/T124-2009);
- (4) 《海洋功能区划技术导则》(GB/T17108-2006);
- (5) 《海域使用管理技术规范》(国家海洋局, 2001.02);
- (6) 《海洋调查规范》(GB/T12763-2007);
- (7) 《海洋监测规范》(GB17378-2007);
- (8) 《海水水质标准》(GB3097-97);
- (9) 《海洋沉积物质量》(GB18668-2002);
- (10) 《海洋生物质量》(GB18421-2001);
- (11) 《渔业水质标准》(GB11607-89);
- (12) 《海域使用面积测量规范》(HY070-2022);
- (13) 《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T18314-2009);
- (14) 《中国海图图式》(GB12319-1998);
- (15) 《海洋工程地形测量规范》(GB/T17501-2017);
- (16) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》(2002.04);
- (17) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007, 中

华人民共和国农业部)；

(18) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T251-2018)。

1.2.4 项目基础资料

(1)《汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目可行性研究报告》(广东省国际工程咨询有限公司, 2024 年 12 月)；

(2)《屿仔岛通行便桥专项施工方案》(中铁广州工程局集团有限公司, 2025 年 1 月)。

1.3 论证工作等级、范围及重点

1.3.1 论证工作等级

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023), 论证等级需要依据用海类型、用海方式、用海规模及所在海域特征等进一步确定。

汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目施工栈桥包括一座施工车辆及一座施工人员通行栈桥, 主要功能为搭建物料及施工人员进出的施工栈桥, 栈桥起点位于小岛村渡口向东延伸至屿仔岛码头, 栈桥全长 71m, 经与 2022 年批复海岸线对比, 施工栈桥部分跨越品清湖海域, 跨海段长度约为 58m。

根据《海域使用分类》(HY/T123-2009), 判定本项目用海类型为“交通运输用海”(一级类)中的“路桥用海”(二级类); 根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023), 本项目海域使用类型为“交通运输用海”(一级类)中的“路桥隧道用海”(二级类)。

本项目涉海工程为钢贝雷桥结构形式的施工栈桥, 上部结构为钢贝雷梁与型钢组合, 下部结构采用钢管桩基础, 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); 施工栈桥涉海长度为 58m, 涉海面积为 0.0489ha (以施工栈桥结构垂直投影外缘线与 2022 年省政府批复岸线形成的闭合范围); 本项目施工栈桥采用钓鱼法施工, 不涉及栈桥施工配套工程。根据《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023) 要求, 本项目涉海长度小于 400m, 涉海面积小于 10ha, 判定本项目海域使用论证工作等级为三级, 需编制海域使用论证报告表。论证工作等级依据见表 1.3-1 和表 1.3-2 所示。

表 1.3-1 本项目海域使用规模情况表

本项目涉海结构	用海方式	涉海结构长度	拟用海面积
施工栈桥	透水构筑物	58m	0.0489ha
合计		58m（小于 400m）	0.0489ha（小于 10ha）

表 1.3-2 海域使用论证等级判据表

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物用海	透水构筑物用海	构筑物总长度大于（含）2000m或用海总面积大于（含）30ha	所有海域	一
		构筑物总长度（400~2000）m 或用海总面积（10~30）ha	敏感海域	一
			其他海域	二
		构筑物总长度小于（含）400m或用海总面积小于（含）10ha	所有海域	三

备注：本项目占用（跨越）人工岸线总长度为 17.2m，不占用自然岸线（见 1.8.2 小结）。

图 1.3-1 本项目涉海内容情况示意图

1.3.2 论证范围

《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）要求“论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km，三级论证 5km；跨海桥梁、海底管线、航道等线性工程项目用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5km，二级论证 3km，三级论证 1.5km”。

本项目涉海内容为施工栈桥，属于线性工程，项目论证等级为三级，通过对项目所在海域资源环境特点进行初步分析，判断工程对海域资源环境产生影响的区域主要在工程区及其附近海域，因此按照“论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，三级论证向外扩展 1.5km”进行划定，论证范围约 5.361km²，论证边界坐标和论证范围见表 1.3-3 所示。

表 1.3-3 论证四至坐标表

编号	东经	北纬
A		
B		
C		

编号	东经	北纬
D		

图 1.3-2 论证范围示意图

1.3.3 论证重点

本项目用海应严格落实节约优先、保护优先的用海管理要求，结合本项目海域使用类型和用海方式、所在海域特征和对资源生态影响程度等因素确定论证重点，参照《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023)附录 C.1“交通运输用海”中“路桥隧道用海”的海域使用论证重点参照表如表 1.3-4 所示。

依据表 1.3-4，结合本项目建设内容及所在海域情况，确定本项目海域使用论证重点为：

- (1) 选址（线）合理性；
- (2) 项目用海面积合理性；
- (3) 海域开发利用协调分析。

表 1.3-4 海域使用论证重点参照表

用海类型		论证重点							
		用海必要性	选址（线）合理性	平面布置合理性	用海方式合理性	用海面积合理性	海域开发利用协调分析	资源生态影响	生态用海对策措施
交通运输用海	路桥隧道用海，包括跨海桥梁（含顺岸路桥）、栈桥、海底隧道等		▲			▲	▲		

注：▲表示论证重点，空格表示可不设置为论证重点

注：该表来源于《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023)附录 C.1。

1.4 项目基本情况

- (1) 项目名称：汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目
- (2) 项目性质：新建项目，公益性
- (3) 建设单位：汕尾市投控文旅集团有限公司
- (4) 建设规模：本项目施工栈桥建设内容包括车行栈桥、人行栈桥，长度均为 71m，车行栈桥与人行栈桥中心距离 12m。栈桥以钢管桩为基础，以分配梁、

贝雷片、桥面分配梁等为主材构成上部结构，车行栈桥长 71m（陆域长 13m、海域长 58m），宽度为 6m，按单车道设计，设置 6 排桩基，每排 2 个，桥梁跨径为 10m+2m+10.5m+12m+12m+12m+12.5m=71m；人行栈桥长 71m（陆域长 13m、海域长 58m），宽度为 2m，设置 6 排桩基，每排 2 个，桥梁跨径为 10m+2m+10.5m+12m+12m+12m+12.5m=71m。

（5）申请用海概况：本项目用海类型为交通运输用海中的路桥隧道用海，用海方式为透水构筑物。本项目申请用海面积为 0.0489ha（其中车辆通行栈桥用海面积 0.0347ha，人员通行栈桥用海面积 0.0142ha），用海范围占用（跨越）人工岸线长度 17.2m（其中车辆通行栈桥东西两侧跨越人工岸线长度分别为 6.0m 和 6.0m，人员通行栈桥东西两侧跨越人工岸线长度分别为 2.6m 和 2.6m）。项目申请用海期限为 6 年。

（6）投资规模：项目总投资 14278.36 万元。

（7）建设工期：本项目整体工程计划于 2025 年 3 月开工，2030 年 6 月完工，整体工期共 63 个月。其中，施工栈桥计划于 2025 年 3 月开工建设，2025 年 4 月建成，施工期约 45 天；栈桥服务期限为 5 年，5 年后对施工栈桥进行拆除，拆除工期约 20 天。

（8）地理位置：位于广东省汕尾市城区凤山街道屿仔岛，施工栈桥起点为小岛村渡口，终点为屿仔岛码头。项目用海所在地理位置见图 1.4-1 所示。

图 1.4-1 项目地理位置图

图 1.4-2 项目线路走向图

项目现场（屿仔岛）	项目现场（小岛村）

项目现场（施工栈桥选址）	项目现场俯瞰（施工栈桥选址）
施工栈桥东侧（屿仔岛）	施工栈桥南侧（品清湖）
施工栈桥西侧（湖滨大道、林地）	施工栈桥北侧（品清湖）

图 1.4-3 项目现场实拍图

1.5 平面布置和主要结构、尺度

1.5.1 总平面布置方案

本项目施工栈桥包括车行栈桥、人行栈桥。车行栈桥宽 6m，桥长 71m；人行栈桥宽 2m，桥长 71m。两栈桥中心距离 12m。

（1）车行栈桥：车行栈桥长 71m（陆域长 13m、海域长 58m），宽度为 6m，按单车道设计，设置 6 排桩基，每排 2 个，桥梁跨径为

10m+2m+10.5m+12m+12m+12m+12.5m=71m。以钢管桩为基础，以分配梁、贝雷片、桥面分配梁等为主材构成上部结构。

(2) 人行栈桥：人行栈桥长 71m（陆域长 13m、海域长 58m），宽度为 2m，设置 6 排桩基，每排 2 个，桥梁跨径为 10m+2m+10.5m+12m+12m+12m+12.5m=71m。以钢管桩为基础，以分配梁、贝雷片、桥面分配梁等为主材构成上部结构。

本项目总平面布置见图 1.5-1 所示。

图 1.5-1 施工栈桥总平面布置图

1.5.2 施工栈桥主要结构设计

1、主桁梁

主桁梁采用 321 型标准贝雷, 贝雷梁每节长 3m, 高 1.5m。构件材料为 16mn, 每片贝雷梁重 270kg。

2、分配梁

车行栈桥: 横梁采用 2 工 45b 热轧普通工字钢, 横梁下部与桁梁上弦杆采用分配梁抱箍固定, 上部与专用桥面板纵梁采用夹具固定。

人行栈桥: 横梁采用 2 工 36b 热轧普通工字钢, 横梁下部与桁梁上弦杆采用分配梁抱箍固定, 上部与专用桥面板纵梁采用夹具固定。

3、桥面

车行栈桥: 桥面采用分配横梁工 20b, 间距 0.3m 铺设, 上铺设防滑钢板 71000×6000×10。

人行栈桥: 桥面系采用分配横梁工 20b, 间距 0.4m 铺设, 上铺设防滑钢板 71000×2000×10。

4、钢管桩基础

车行栈桥: 桩基础采用 $\Phi 630\text{mm} \times 10$ 规格钢管桩, 平均长度 14.5m, 钢管桩打入强风化花岗岩深度为 0.5m, 锚固桩长度不小于 4m (内安装锚固钢筋, 并浇筑 C30 混凝土)。

人行栈桥: 桩基础采用 $\Phi 478\text{mm} \times 8$ 规格钢管桩, 平均长度 14.5m, 钢管桩打入强风化花岗岩深度为 0.5m。

5、桩间连接系

栈桥桩间连接系皆采用 $\Phi 350 \times 6\text{mm}$ 、20 槽钢。

6、设计荷载工况

车行栈桥设计荷载工况: 55T 混凝土罐车, 车辆速度不得大于 15km/h; 通行栈桥上前后车辆间距大于 18m, 车辆不能行驶在没有贝雷梁的区域。

人行栈桥设计荷载: 4kN/m^2 。

7、桥面标高

车行栈桥与人行栈桥桥面标高皆为 +3.71m。

8、桥台

栈桥两端设置地基承载力为 120kPa、宽 6m/2m、厚 1.05m 的 C30 桥台基础。车行栈桥东侧桥台长 1.8m、西侧桥台长 1.5m，人行栈桥东侧桥台长 1.8m、西侧桥台长 1.5m。

9、桥头接岸

桥头引道纵坡不宜大于 5%，控制放坡及填筑坡度，对桥台背后 2m 范围使用水泥碎石水稳作为填料，防止桥台沉降过大。

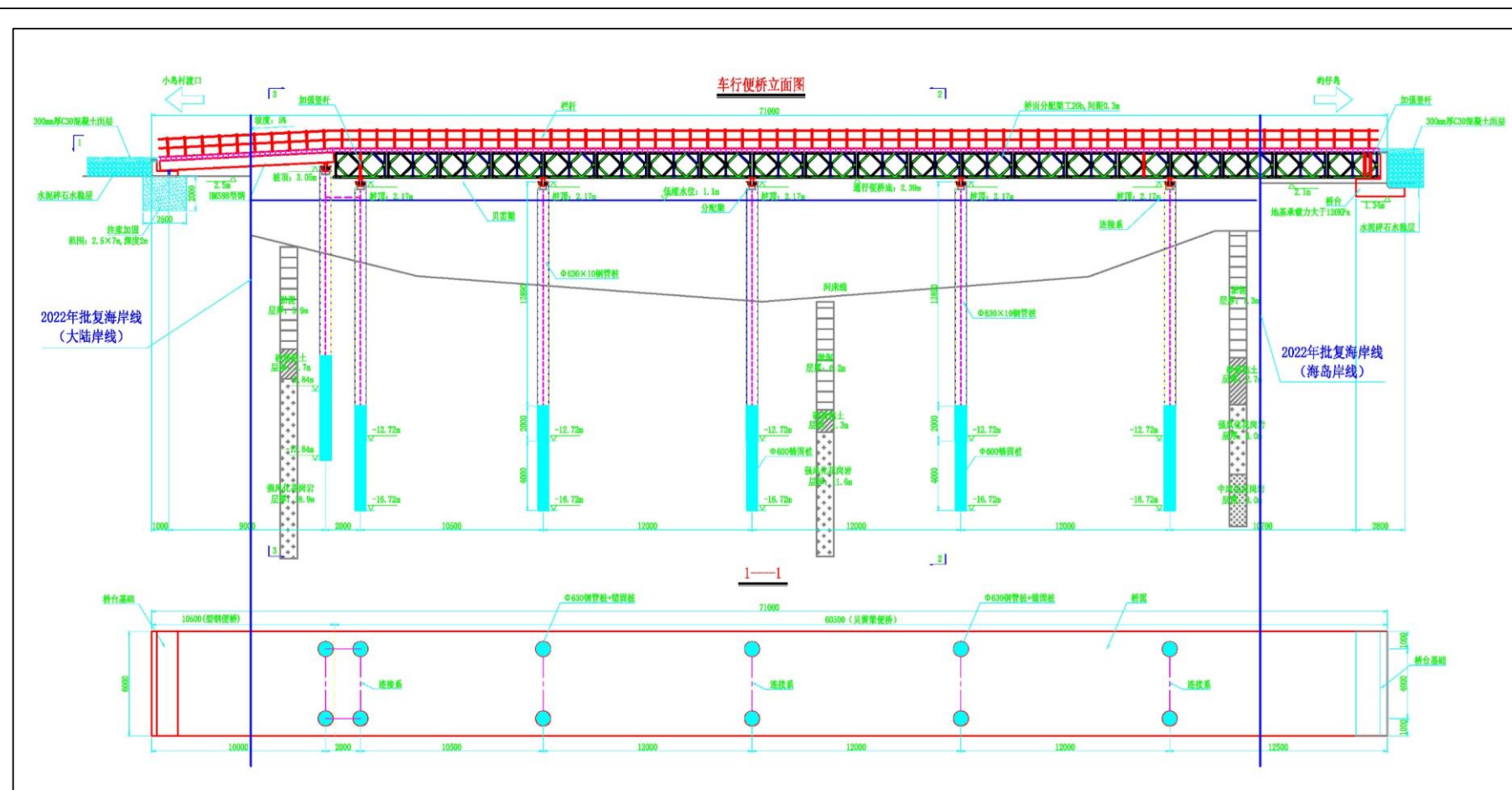


图 1.5-2 车行栈桥立面图

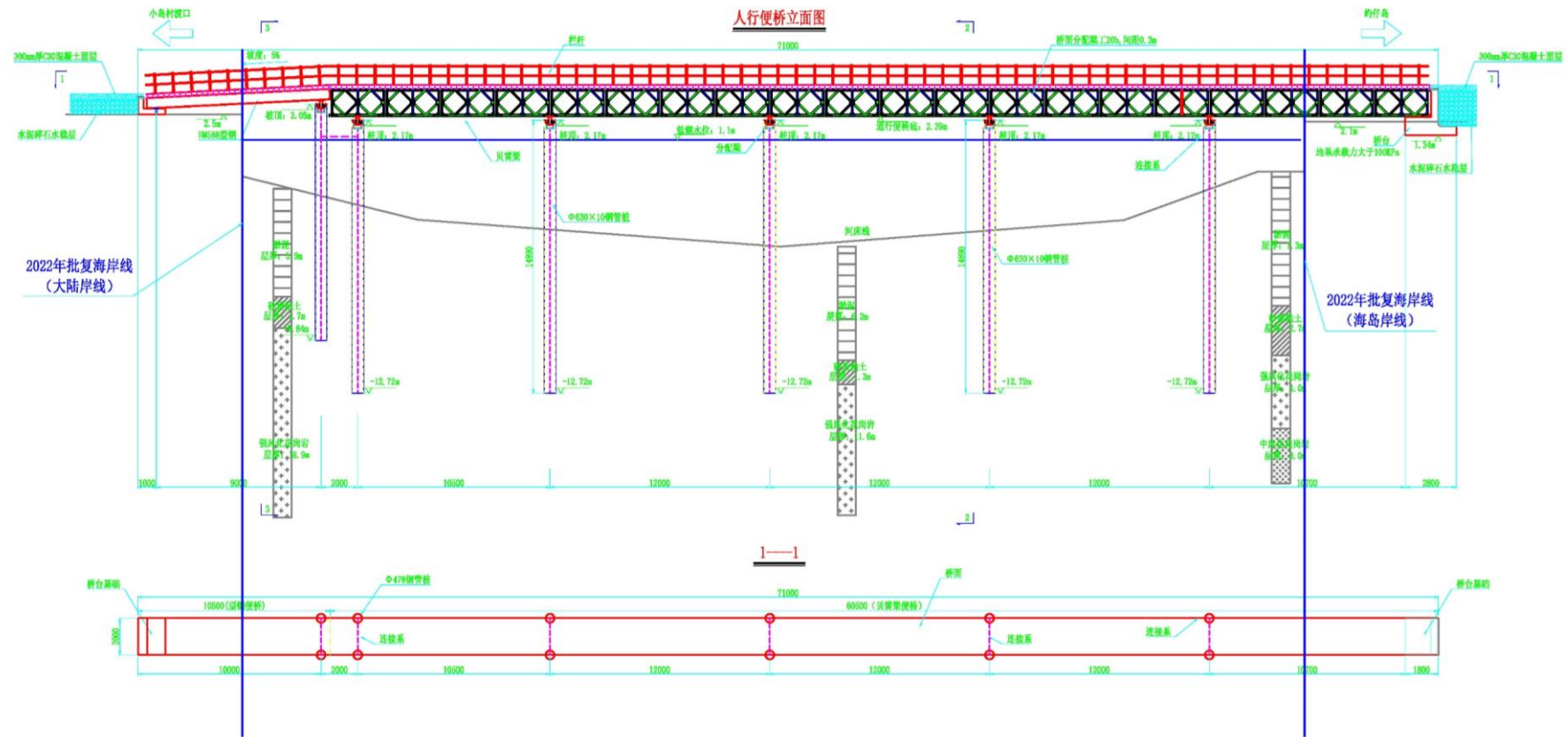


图 1.5-3 人行栈桥立面图

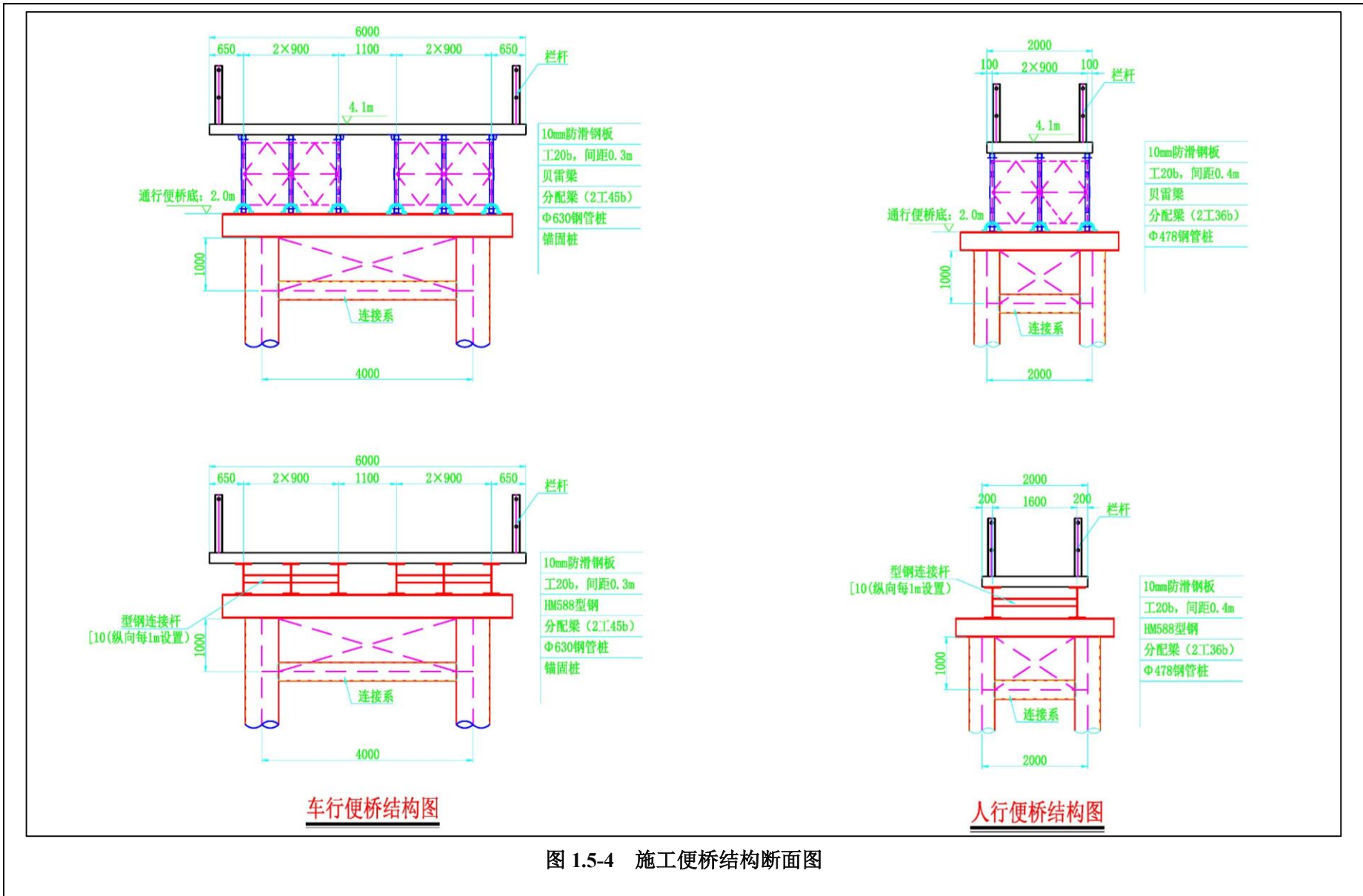


图 1.5-4 施工便桥结构断面图

1.6 施工方案

1.6.1 施工方案简介

本项目采用钓鱼法施工工艺，受限于栈桥西侧临近城市主干道海滨大道，无多余场地用于布置施工机械及物料，因此本项目施工栈桥从屿仔岛一侧开始向西逐跨施工，施工材料及施工机械采用运输船舶运至岛上后方材料堆场及组装场地。

1、桥台施工

根据测量定位，进行开挖桥台位置，并进行夯实处理，地基承载力达到120KPa后，进行钢筋绑扎，模板安装，预埋件安装施工，经验收合格后浇筑C30混凝土，初凝后进行保湿养护。待混凝土强度达到70%后，前排钢管桩（锚固桩）施工完成的基础上进行贝雷架的安装施工。

2、钢管桩施工

吊车就位后，进行定位，利用振动锤夹具夹紧钢管桩，起吊后放入定位架内，开启振动锤进行插打钢管桩，利用特制悬臂导向框架保持钢管桩垂直，在振锤的激振力作用下振动下沉。在振动使桩底沉入到有效持力标高层后，当下沉速率明显衰减、沉入较难且趋稳、逐渐收敛时，连续施振三次，如持续时间和贯入度满足第1次持续时间不小于30s、贯入深度小于3cm，第二次持续时间不小于15s，贯入深度小于1.5cm。第二次持续时间不小于15s，贯入深度小于1.2cm，则该桩可以收振，其桩底标高作为现场施工桩底标高，原则要求桩长不小于设计桩长。施工完成后对高出桩顶标高部分的钢管桩进行切割处理。

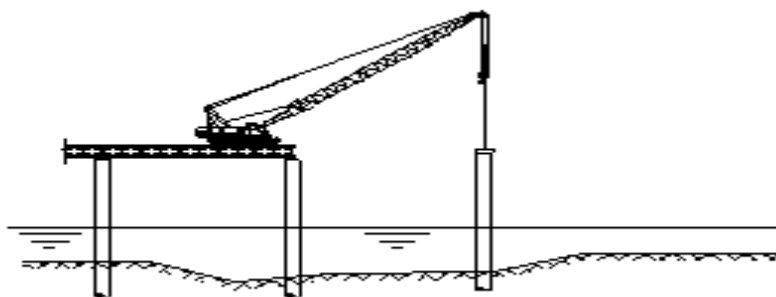


图 1.6-1 钢管桩沉桩示意图

3、锚固桩施工

采取引孔工艺。在岸侧搭设栈桥，至需要冲击成孔段，悬挑出一跨，下一跨

的墩钢管桩临时固定在桥面或贝雷桁架上,冲击钻机带动锤头冲击,每冲击 50cm 后,将固定钢管桩的型钢割除,利用钻机锤头,敲击管桩顶部,将钢管桩向下送入,无法插进后,停止敲击,固定钢管桩,再将冲击,到岩石层中 2m 左右,停止进尺,再将利用锤头,敲击管桩顶,进尺到底部。

钢管桩到底后,即入岩大于 4m 左右,测量标高,割除桩顶多余部分。

往桩内安放锚固钢筋,进行 C30 混凝土浇筑,完成后,进行下一根锚固桩的施工。同排或两排完成后,进行连接系安装、贝雷架等成跨施工。

从侧面穿入盖梁,安装盖梁,形成一跨栈桥构造。

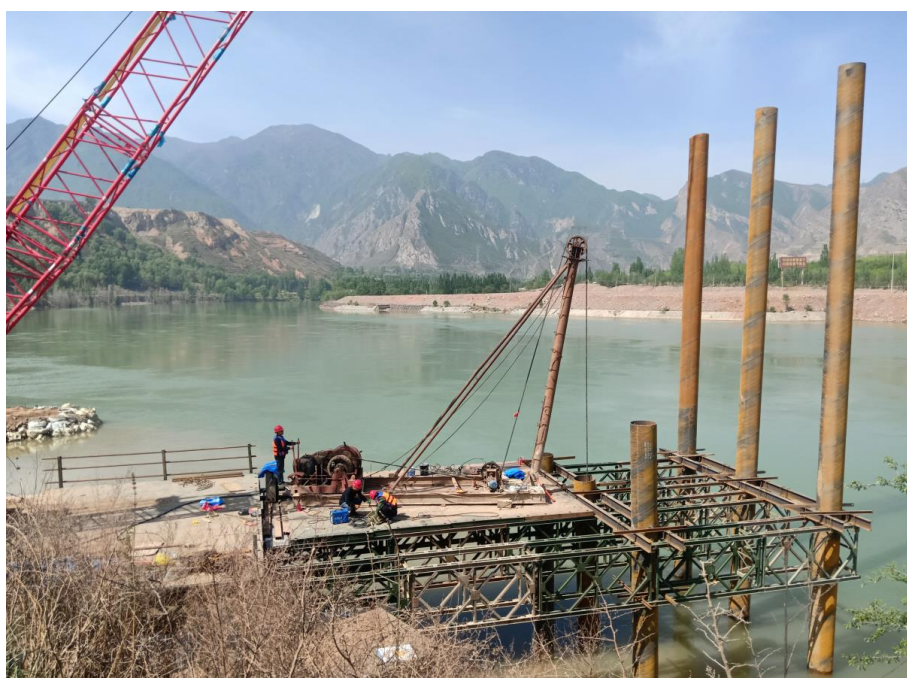


图 1.6-2 前期完成下一跨临时结构

4、钢管桩间连接系、桩顶承重梁施工

栈桥一个墩位处钢管桩施工完成后,立即进行该墩钢管桩间连接系、桩顶双拼工字钢横梁施工。

分配梁在两个钢管桩之间通过连接板固定在钢管桩上,工字钢翼缘板之间须点焊连接。

钢管桩沉放完成后,立即进行该钢管桩的连接系施工,钢管桩与槽钢接触面全部满焊。

连接系安装时用卷尺拉量出钢管桩间实际间距。根据钢管桩间实际长度加工连接系,连接系在后场下料加工制作,后场制作时先将连接系、分配梁焊接成整

体桁架，连接系长度较实际桩间距短以便现场安装。

工字钢承重梁应尽量摆在钢管桩中心，钢管桩桩顶进行切割凹槽处理，保持钢管桩桩顶切割平整，如钢管桩偏位较大，为了便于贝雷梁安装施工，工字钢可适当移位。

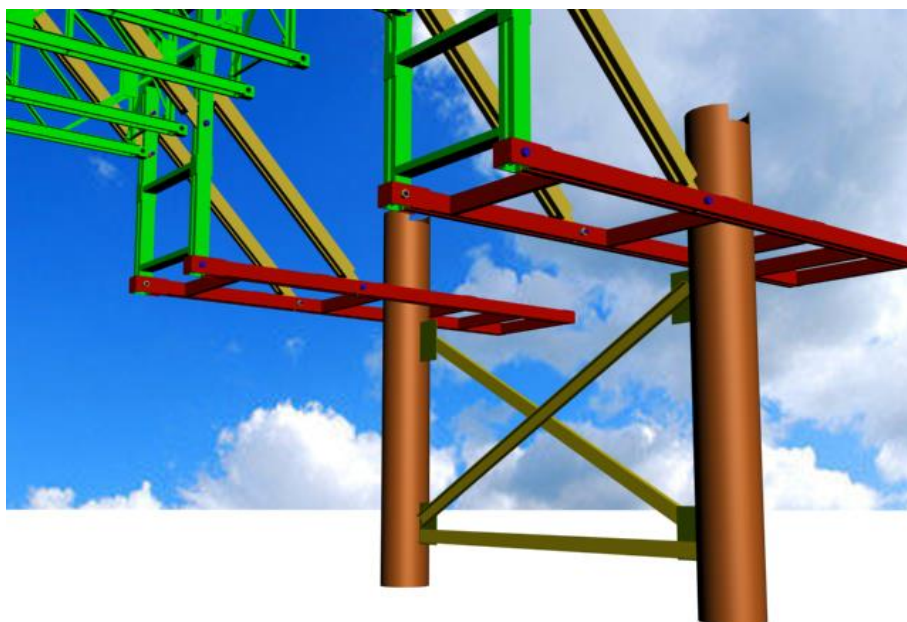


图 1.6-3 连接系示意图

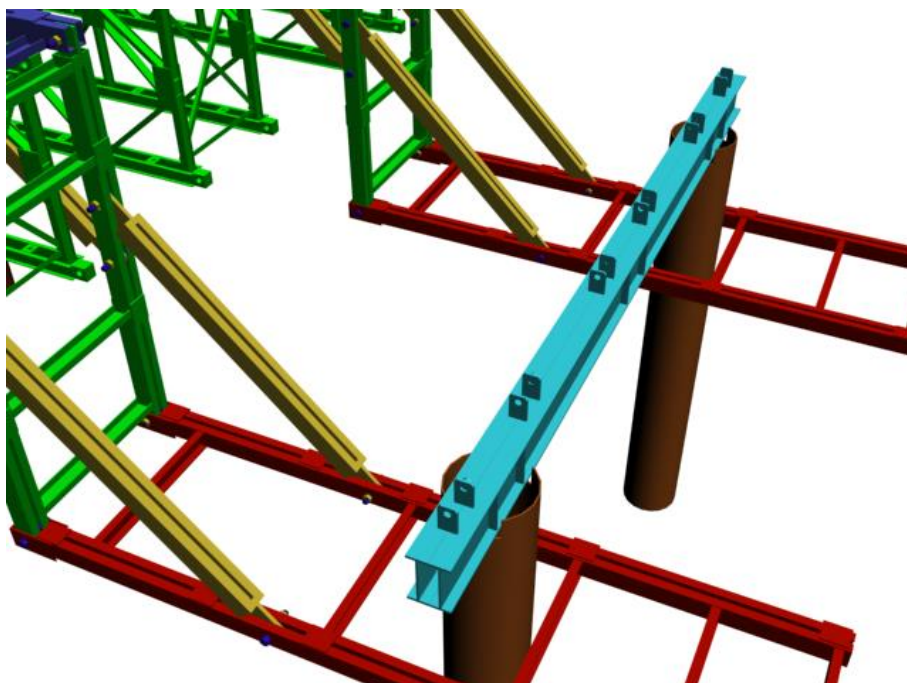


图 1.6-4 分配梁示意图

5、贝雷梁拼装与架设

（1）拼装

贝雷架拼装场地设置在后方的空地上，场地进行平整压实，道路宽度满足车辆通过要求。

将待安装的贝雷梁吊起，放在已装好的贝雷梁后面，并与已拼装贝雷片成一直线，两人用木棍穿过节点板将贝雷梁微调，下弦销孔对准后，插入销栓，然后再抬起贝雷梁后端，插入上弦销栓并设保险插销。贝雷拼装按组进行，每次拼装一组贝雷（横向两排），每组贝雷长度根据跨径设置，贝雷片间用连接片连接好。拼装在后场进行。

（2）架设

结合汽车吊机吊重，贝雷梁双排或者单排作为一组进行架设。

1) 在下部结构顶横梁上进行测量放样，定出贝雷架准确位置。

2) 将拼装好后的一组贝雷主桁片安装就位。

3) 汽车吊首先安装一组贝雷，准确就位后先牢固捆绑在横梁上，然后焊接限位器，再安装另一组贝雷，同时与安装好的一组贝雷用贝雷片连接片进行连接。依此类推完成整跨贝雷梁的安装。

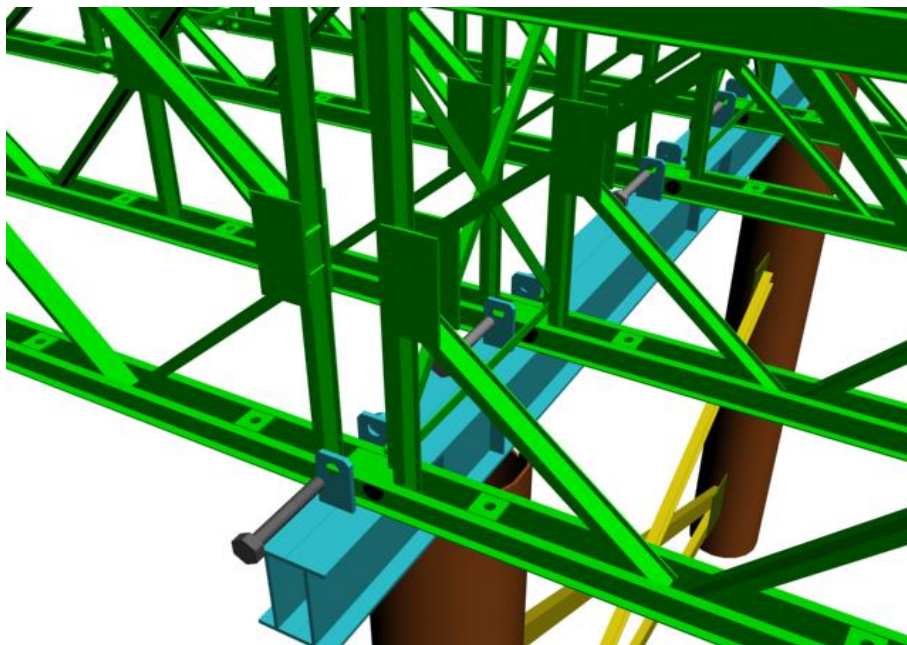


图 1.6-5 贝雷桁架示意图

6、桥面分配梁的安装

横梁采用热轧普通工字钢，横梁下部与桁梁上弦杆采用分配梁夹具固定，上部与专用桥面板纵梁采用夹具固定。

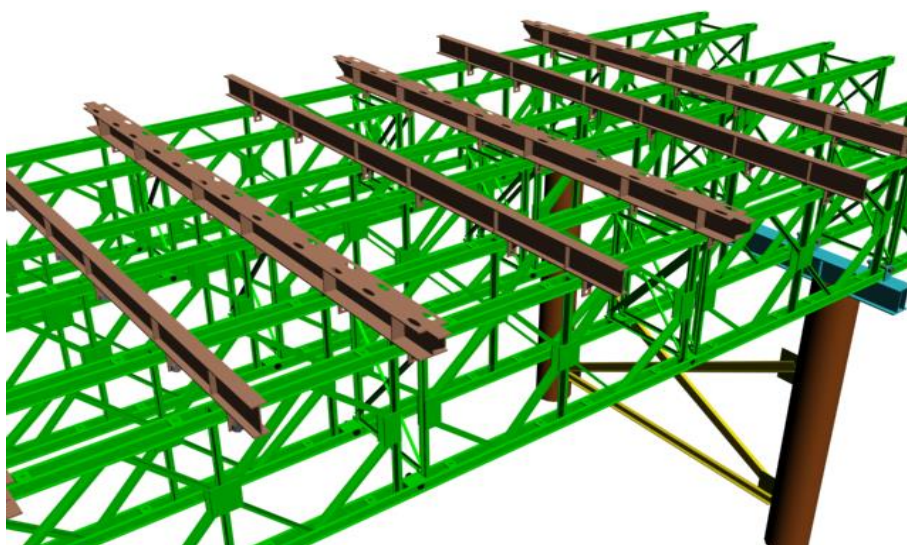


图 1.6-6 桥面分配梁示意图

7、桥面钢板施工

按照设计布置铺设分配梁后，使用吊车用钢丝绳和钩子，从四个角吊起桥面钢板，铺到工字钢上。然后逐块向前铺设。

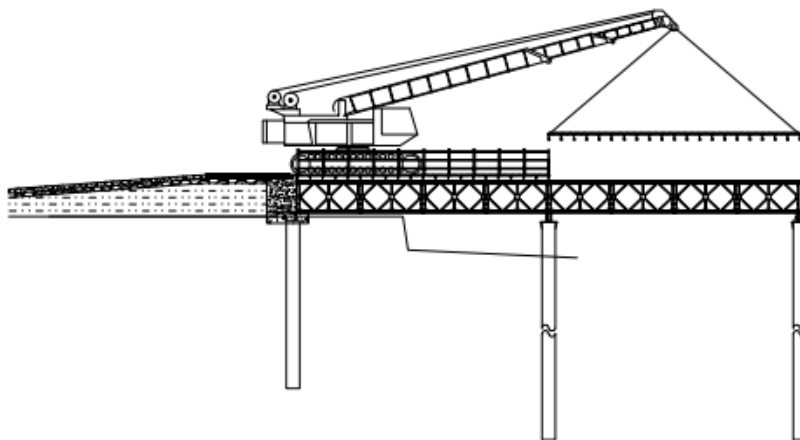


图 1.6-7 桥面铺装示意图

8、栏杆及警示标志设置

完成面板铺设后需及时进行两边安全护栏焊接，两侧均设置栏杆，横杆均采用脚手管，横杆设置上下 3 根，每 1.5m 设置一道 1.2m 高竖杆焊接在分配横梁上，栏杆刷红白相间油漆警示。

9、桥头接岸施工

施工栈桥安装完成后，按照设计图纸要求将桥头临时回填土石清理干净。并铺设水稳层，并进行分层碾压、夯实，后进行 C30 混凝土浇筑。

10、施工栈桥拆除

便桥拆除时，先在便桥上使用起重设备拆除便桥，拆除材料通过未拆除的便桥运出。拆除完成后，逐跨拆除便桥。便桥拆除从河岸一侧向另一侧依次拆除。

钢便桥的拆除工作同搭设工作顺序基本相反，依次拆除桥面附属设施、桥面板、型钢分配梁、主梁、桩顶分配梁及钢管桩，拆除方法基本与搭设方法相同。采用钓鱼法，后退到起点的拔出方式进行拆除，边拆除，边利用原便桥运送材料到岸上指定的位置。

具体拆除步骤：待护栏拆除后，吊机停靠于要拆除一跨的前一跨桥面上，先将桥面板、桥面分配梁、主梁等吊运至未拆除的便桥上，最后在吊机上安装上振动锤，拔除钢管桩基础。拆除计划按 1 天拆除 1 跨。在拆除过程中要注意对周围水域的保护，防止造成过度污染。

1.6.2 施工工艺及施工时序

1、栈桥施工工艺流程与产污环节

本项目施工栈桥施工工艺流程与产污环节见图 1.6-8、图 1.6-9。

2、栈桥拆除工艺流程及产污环节

本项目施工栈桥拆除工艺流程与产污环节见图 1.6-10。

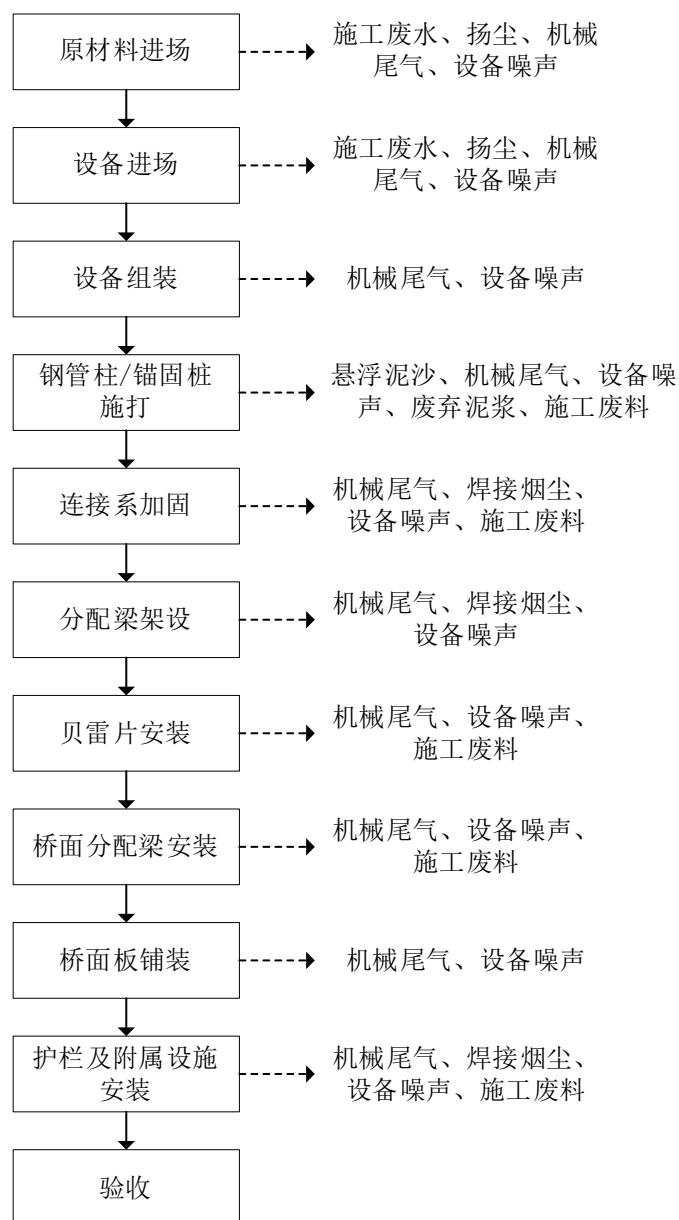


图 1.6-8 施工栈桥施工工艺流程图

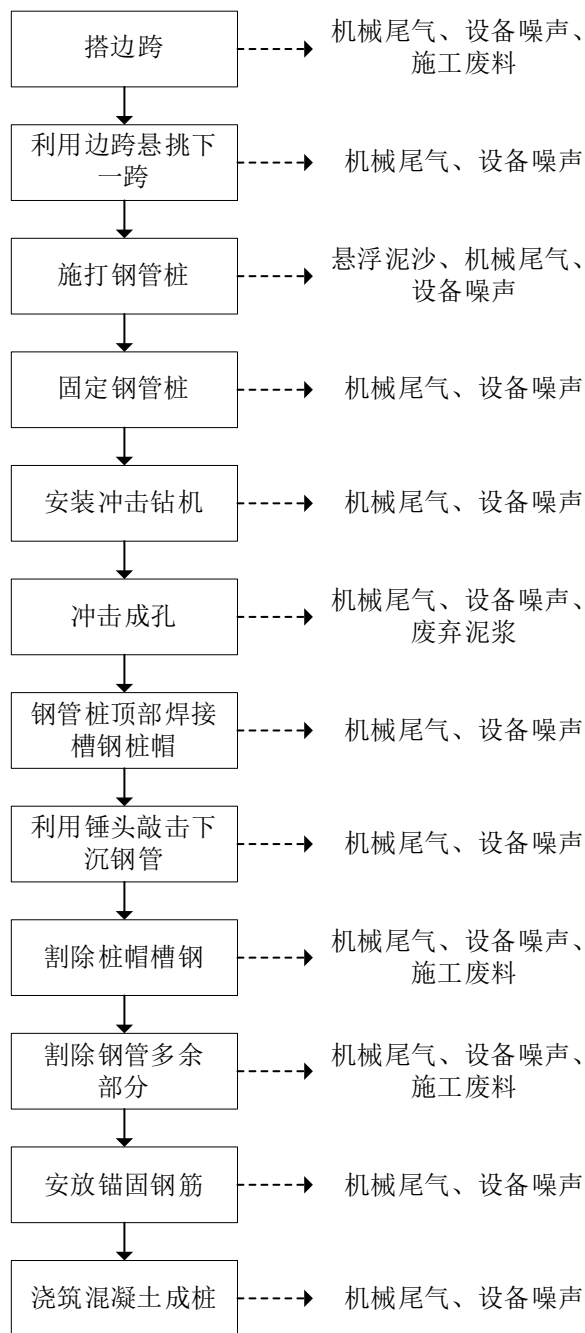


图 1.6-9 锚固桩施工工艺流程图

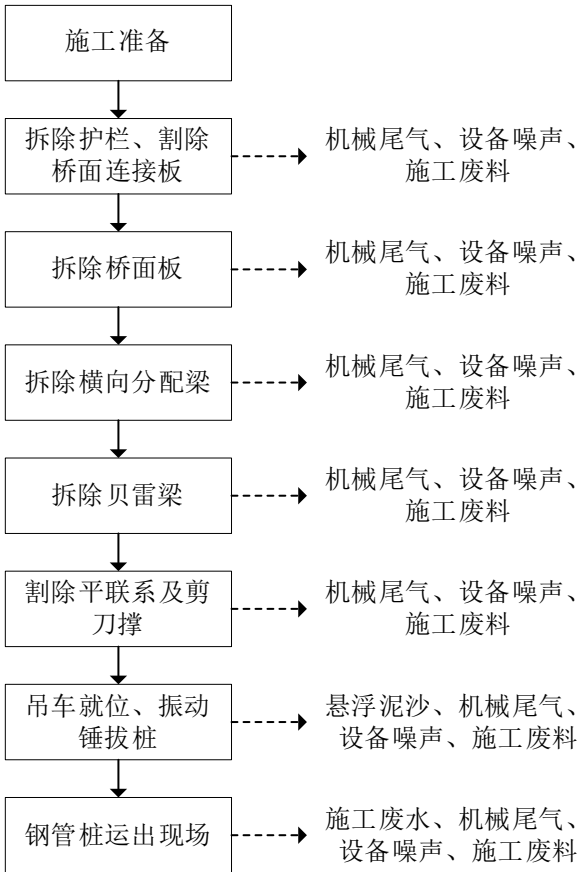


图 1.6-10 施工栈桥拆除工艺流程图

表 1.6-1 本项目产污环节一览表

类别	产污环节	污染源	污染物
大气污染源	运输车辆行驶	扬尘	颗粒物
	连接系加固、分配梁架设、护栏及附属设施安装	焊接烟尘	颗粒物
	机械设备运行	施工机械尾气	CO、NO _x 、SO ₂ 、THC
水污染源	施工人员生活	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮
	车辆、设备清洗	清洗废水	SS、石油类
	暴雨径流	暴雨径流	SS
	施打钢管桩、振动拔桩	悬浮泥沙	SS
噪声	机械设备、车辆鸣笛	设备噪声	L _{eq}
固体废物	施工人员生活	生活垃圾	
	冲击成孔	废弃泥浆、钻渣	
	栈桥施工及拆除	施工废料	
	设备维护	废机油、废含油抹布等	

1.6.3 栈桥施工材料

本项目车行栈桥施工材料见表 1.6-2，人行栈桥施工材料见表 1.6-3。

表 1.6-2 车行栈桥施工材料

名称	材质	规格	单位	数量	单重/kg	总重/kg
贝雷片	16mn	标准 3m 贝雷片	片	126	270	34020
加强竖杆	Q235B	2[10, L=1.3m	根	24	26	624
栏杆	Q235B	[10, Φ48×3.5	m	71	18.42	1307.82
分配梁	Q235B	2 工 45b, L=5.5m	根	5	1116.2	5582.5
钢管桩	Q235B	Φ630×10, L=14.5m	根	10	2217.05	22170.5
桩帽	Q235B	钢板	个	10	32.8	328
连接系	Q235B	Φ350×6, L=2.4m	根	2	122.16	244.32
	Q235B	[20, L =3.5m	根	10	90.3	903
	Q235B	Φ350×6, L=3.4m	根	5	173.06	865.3
桥面分配梁	Q235B	工 20b, L=6m	根	214	186.6	39932.4
防滑钢板	Q235B	口 64000×6000×10	块	1	30144	30144
桥台	C30	混凝土	个	2	17.58m³	35.16m³
	钢筋	钢筋	个	2	930	1860
	/	预埋件钢板、钢筋	个	12	15	180
锚固桩	C30	Φ600 锚固桩, L=6m	根	10	1.7m³	17m³
	钢筋	钢筋	个	10	175	1750
水泥碎石稳定层	水稳层	/	m²	276	道路计算长度按照渡口侧 10m、小岛侧 24m	
C30 混凝土路面	C30	300mm 厚	m²	61.2		

表 1.6-3 人行栈桥施工材料

名称	材质	规格	单位	数量	单重/kg	总重/kg
贝雷片	16mn	标准 3m 贝雷片	片	63	270	17010
栏杆	Q235B	[10, Φ48×3.5	m	71	18.42	1307.82
分配梁	Q235B	2 工 36b, L=3m	根	5	432.96	3164.8
钢管桩	Q235B	Φ478×10, L=14.5m	根	10	1344.15	13441.5
桩帽	Q235B	钢板	个	10	32.8	328
连接系	Q235B	Φ350×6, L=2.5m	根	2	127.25	254.5
	Q235B	[20, L =1.7m	根	10	43.86	438.6
	Q235B	Φ350×6, L=1.5m	根	5	76.35	381.75
桥面分配梁	Q235B	工 20b, L=2m	根	160	62.2	9952
防滑钢板	Q235B	口 64000×2000×10	块	1	10048	10048
桥台	C30	混凝土	个	2	5.86m³	11.72m³
	钢筋	钢筋	个	2	310	620

名称	材质	规格	单位	数量	单重/kg	总重/kg
	/	预埋件钢板、钢筋	个	4	15	60
水泥碎石稳定层	水稳层	/	m ²	122	道路计算长度按照渡口侧 10m、小岛侧 24m	
C30 混凝土路面	C30	300mm 厚	m ²	20.4		

1.6.4 栈桥施工机械

本项目施工栈桥施工机械详见表 1.6-4。

表 1.6-4 项目施工机械一览表

阶段	施工机械	型号	数量/台
栈桥建设	履带吊	50T	1
	振动锤	ZD-90	1
	平板车	/	1
	CO ₂ 保护焊	/	3
	交流电焊机	/	4
	汽车吊	25T	1
	引孔桩机（配套冲击钻机）	/	1
	浮排船	/	1
栈桥拆除	履带吊	50T	1
	平板车	/	1
	汽车吊	25T	1
	浮排船	/	1

1.6.5 施工安排

（1）施工人员

本项目施工队伍食宿依托当地村庄民房，不设施工营地，施工队伍总人数约 17 人。

（2）施工进度安排

本项目计划于 2025 年 3 月开工，2030 年 6 月完工，施工期共 63 个月。其中，施工栈桥计划于 2025 年 3 月开工建设，2025 年 4 月建成，施工期约 45 天；5 年后对施工栈桥进行拆除，拆除工期约 20 天。

1.7 土石方平衡

本项目施工栈桥采用钢管桩+钢贝雷梁结构，不涉及弃渣土。

1.8 项目用海需求

1.8.1 项目用海类型及用海方式

本项目为汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目的配套工程，涉海结构为施工栈桥，主要运输材料施工设备和材料。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目用海类型为“交通运输用海”（一级类）中的“路桥用海”（二级类）；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“路桥隧道用海”（二级类）。

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目主要涉海工程为上部钢贝雷梁与型钢组合结构下部钢管桩基础的施工栈桥，用海方式为“构筑物”（一级方式）中的“透水构筑物”（二级方式）。

1.8.2 项目占用（跨越）岸线情况

根据 2022 年广东省政府批复岸线可知，本项目施工栈桥桩基结构均不占用岸线，全部位于海域，对比栈桥设计标高和现状地形可知，本项目施工栈桥结构在岸线上方跨越，具体情况为：

（1）车辆通行栈桥

西侧（城区）跨越处，廊道钢梁底标高为 2.57m，地面标高 3.07m；东侧（屿仔岛）跨越处，廊道钢梁底标高 2.39m，地面标高 2.1m。

（2）人员通行栈桥

西侧（城区）跨越处，廊道钢梁底标高为 2.57m，地面标高 3.07m；东侧（屿仔岛）跨越处，廊道钢梁底标高 2.39m，地面标高 2.1m。

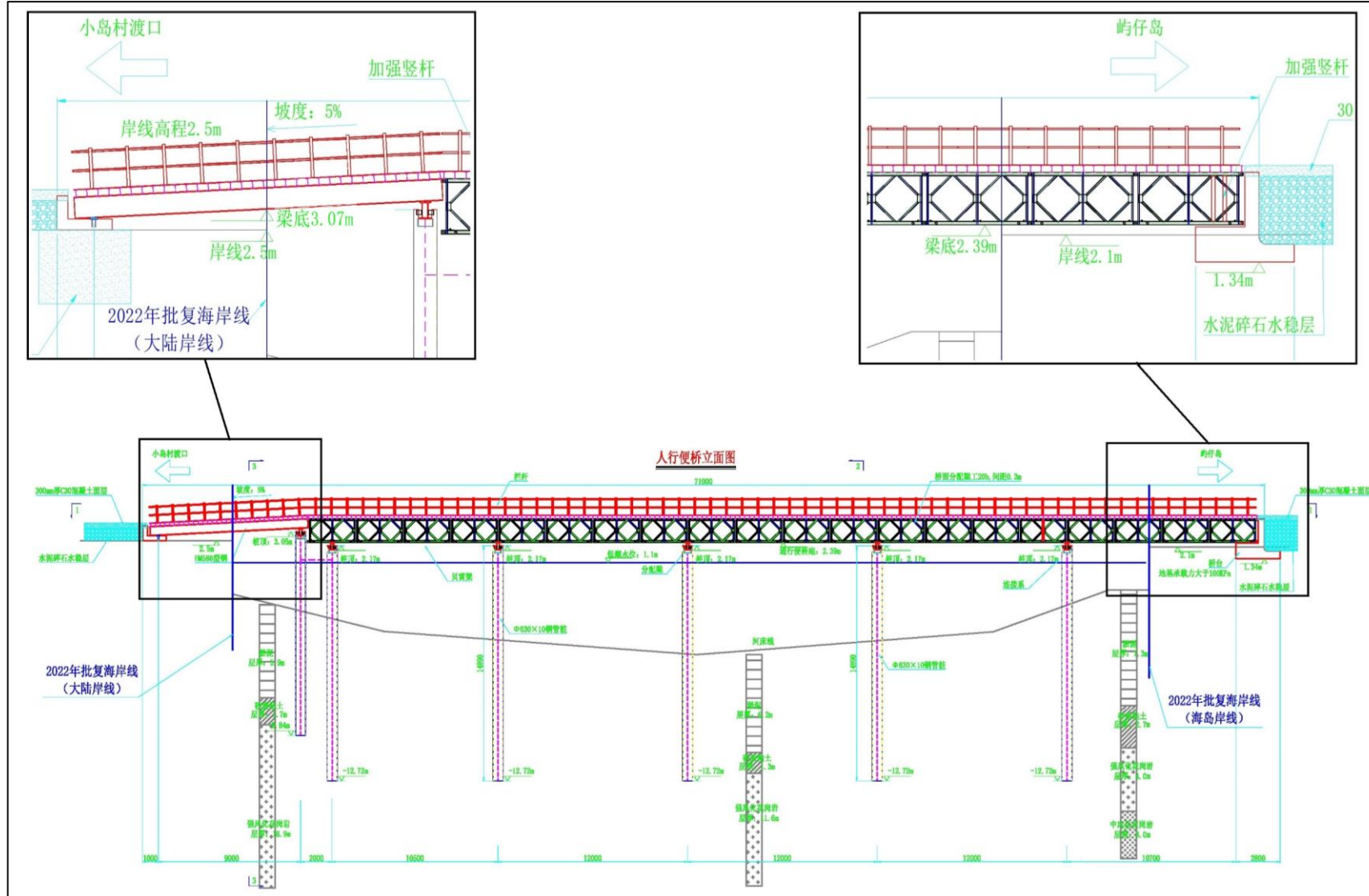


图 1.8-2 人行栈桥结构跨越岸线立面示意图

本项目结构跨越位置均为人工岸线，用海范围跨越人工岸线总长度 17.2m，其中，车辆通行栈桥东侧跨越人工岸线长度为 6.0m，西侧跨越人工岸线长度为 6.0m，人员通行栈桥东侧跨越人工岸线长度为 2.6m（结构跨越人工岸线长度为 2.0m），西侧跨越人工岸线长度为 2.6m（结构跨越人工岸线长度为 2.0m）。

表 1.8-1 栈桥主体工程使用岸线情况一览表

位置	用海范围使用岸线类型及长度	栈桥结构使用岸线类型及长度	备注
车行栈桥东侧	人工岸线，6.0m	人工岸线，6.0m	海岛岸线
车行栈桥西侧	人工岸线，6.0m	人工岸线，6.0m	大陆海岸线
人行栈桥东侧	人工岸线，2.6m	人工岸线，2.6m	海岛岸线
人行栈桥西侧	人工岸线，2.6m	人工岸线，2.6m	大陆海岸线
合计	人工岸线，17.2m	人工岸线，17.2m	/

图 1.8-3 项目使用人工岸线现状情况

1.8.3 项目拟申请用海面积情况

本项目申请用海单元 2 个，用海面积 0.0489 公顷，共涉及 8 个用海界址点，见表 1.8-2 所示，拟申请用海宗海图见图 1.8-4~图 1.8-6 所示。

表 1.8-2 宗海界址点坐标表

界址点编号及坐标（北纬 东经）		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

图 1.8-4 本项目申请用海宗海位置图

图 1.8-5 本项目申请用海宗海平面布置图

图 1.8-6 本项目申请用海宗海界址图

1.8.4 申请用海年限

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

本项目为施工栈桥，项目用海方式为路桥隧道用海，同时为公益性用海，根据《中华人民共和国海域使用管理法》最高可申请 40 年，但综合考虑本项目的栈桥的施工和拆除工期共 3 个月，设计工作年限为 5 年，项目正常情况下的用海年限为 5 月 3 个月，考虑到项目位于汕尾市城区滨海，受天气及城市交通运输等因素干扰，保守起见，确定施工栈桥申请用海期限按 6 年申请。

1.9 项目用海必要性

1.9.1 项目建设必要性

1、项目建设有助于改善民生，完善公共服务设施，提升村居品质

近年来，党中央、国务院高度重视乡村振兴工作，将其视为全面建设社会主义现代化国家的全局性、历史性任务，并出台了一系列政策文件以指导和推动相关工作。例如，《中共中央、国务院关于做好 2023 年全面推进乡村振兴重点工作的意见》中明确提出，要立足国情农情，体现中国特色，建设供给保障强、科技装备强、经营体系强、产业韧性强、竞争能力强的农业强国。2024 年发布的《中共中央、国务院关于学习运用“千村示范、万村整治”工程经验有力有效推进乡村全面振兴的意见》中也提到，要提升乡村建设水平，深入实施农村人居环境整治提升行动。党的二十大报告明确提出要“统筹乡村基础设施和公共服务布局，建设宜居宜业和美乡村”，这为屿仔岛的项目建设提供了宏观的政策指导，即通过完善公共服务设施和提升村居品质，推动乡村产业发展和农业现代化，从而增强乡村的综合实力。

同时，国家还强调要加快补齐乡村基础设施和公共服务设施短板，提升乡村宜居宜业水平。在《乡村振兴战略规划（2021—2025 年）》中，国家进一步明确了乡村振兴的总体要求和主要任务，包括加强乡村基础设施建设、改善农村生产

生活条件、提升农村公共服务水平等。这些政策文件为屿仔岛的项目建设提供了具体的行动指南，即通过改善民生和完善公共服务设施，提升岛民的生活质量和幸福感。

广东省积极响应国家号召，出台了多项政策文件以推动乡村振兴和城乡融合发展。如《中共中央办公厅、国务院办公厅关于推进以县城为重要载体的城镇化建设的意见》、《乡村振兴战略规划（2018—2022 年）》以及《中共广东省委、广东省人民政府关于全面推进“百县千镇万村”高质量发展工程促进城乡区域协调发展的意见》等，明确提出要构建城乡区域协调发展新格局，壮大县域综合实力，全面提升城乡基础设施和公共服务水平。这为屿仔岛的建设项目提供了有力的政策保障和资金支持。

在此背景下，本项目建设成为推动乡村全面振兴的重要载体和有效手段。通过优化城乡基础设施规划布局，项目建设可以显著提升屿仔岛的生产生活条件，推动城乡基础设施互联互通、共建共享。这包括加强屿仔岛水利、电力、信息等基础设施建设，提高屿仔岛的公共服务水平，让其基本具备现代生活条件。同时，项目建设还可以推动屿仔岛乡村产业转型升级，促进农村一二三产业融合发展，为农民提供更多就业机会和增收渠道。

2、项目建设有助于经济发展，推动实现产业多元化转型升级，增加就业机会

近年来，国家高度重视农村经济发展和产业升级，紧紧抓住乡村振兴战略机遇，以保障农民稳定就业和增收致富为核心，加快推进美丽乡村建设和农业农村发展，是当前我国农业发展的重点。2024 年的中央一号文件提出，促进农村一二三产业融合发展。优化实施农村产业融合发展项目，培育农业产业化联合体。同时提出强化农民增收举措，实施农民增收促进行动，持续壮大乡村富民产业。

国务院关于促进乡村产业振兴的指导意见指出，产业兴旺是乡村振兴的重要基础，是解决农村一切问题的前提。乡村产业根植于县域，以农业农村资源为依托，以农民为主体，以农村一二三产业融合发展为路径，地域特色鲜明、创新创业活跃、业态类型丰富、利益联结紧密，是提升农业、繁荣农村、富裕农民的产业。加快全产业链、全价值链建设，健全利益联结机制，把以农业农村资源为依托的二三产业尽量留在农村，把农业产业链的增值收益、就业岗位尽量留给农民。力争用 5-10 年时间，农村一二三产业融合发展增加值占县域生产总值的比重实

现较大幅度提高，乡村产业振兴取得重要进展。乡村产业体系健全完备，农业供给侧结构性改革成效明显，绿色发展模式更加成熟，乡村就业结构更加优化，农民增收渠道持续拓宽，产业扶贫作用进一步凸显。

本项目的建设，将有利于撬动城乡要素流动，拉动城市居民在农村消费，为农业农村发展和农民增收创造更多机会。这一项目建设，其深远而迫切的必要性，不仅体现在对乡村产业转型升级的推动上，更在于其对拓宽农民就业渠道、助力社会和谐共进所发挥的关键作用，一方面，项目在开发过程中需要大量的人力资源，这为当地农民提供了就近就地就业的机会；另一方面，随着岛内基础设施水平的提升、人居环境的改善，将有助于吸引更多人流上岛，进而促进多产业融合发展的新局面，进一步为当地居民提供更多的增收渠道。这不仅有助于提升农民的生活水平，还能激发其创业创新的热情，为屿仔岛的经济发展注入更多的内生动力。

3、项目建设有助于资源整合与利用，进一步优化土地资源，提高闲置资产利用率

我国强调优化国土空间格局，推动形成主体功能约束有效、国土开发协调有序的空间发展格局，并要求完善土地管理制度，提高土地要素配置精准性和利用效率。特别是在乡村振兴、全域土地综合整治、生态保护修复等方面，国家提出了明确要求，旨在通过资源整合、土地利用优化等措施，促进农村和区域经济的可持续发展。2023 年，国家发布了《关于进一步推进土地节约集约利用的意见》，强调要“提高土地利用效率，优化土地利用结构，推动土地节约集约利用”。进入 2024 年，国家及地方政策继续强调生态文明建设、乡村振兴和绿色产业发展。2024 年发布的中央一号文件提出，要增强乡村规划引领效能。适应乡村人口变化趋势，优化村庄布局、产业结构、公共服务配置。强化县域国土空间规划对城镇、村庄、产业园区等空间布局的统筹。分类编制村庄规划，可单独编制，也可以乡镇或若干村庄为单元编制，不需要编制的可在县乡级国土空间规划中明确通则式管理规定。加强村庄规划编制实效性、可操作性和执行约束力，强化乡村空间设计和风貌管控。在耕地总量不减少、永久基本农田布局基本稳定的前提下，综合运用增减挂钩和占补平衡政策，稳妥有序开展以乡镇为基本单元的全域土地综合整治，整合盘活农村零散闲置土地，保障乡村基础设施和产业发展用地。

汕尾市人民政府关于印发《关于推进乡村振兴示范带提质增效的工作方案》的通知中提到，要强化用地保障。积极完善闲置宅基地、农房、村集体仓库和废弃学校的租赁、置换、退出等盘活利用的实施路径，鼓励挖潜盘活、依法流转、复合利用，简化审批流程。加快推进“5+2”农村综合改革，特别是“三块地”改革、全域土地综合整治，综合运用点状供地、进补平衡等政策措施，稳妥有序推进集体经营性建设用地入市。

汕尾市作为革命老区高质量发展示范区，面临着转型突破、竞标争先的攻坚任务。在这一背景下，屿仔岛的建设项目不仅是地方经济社会发展的客观需要，更是贯彻落实国家及地方政策精神的具体实践。屿仔岛的建设项目有助于优化土地资源利用。通过项目建设，可以整合和利用屿仔岛的自然资源、人力资源和资本资源，优化土地资源，提高闲置资产的利用率。这不仅有助于推动屿仔岛的经济发展和社会进步，还有助于实现资源的可持续利用和生态环境的保护。

4、项目建设契合高质量发展目标和要求

党的二十大报告提出：“高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务”，并对“加快构建新发展格局，着力推动高质量发展”作出战略部署。习近平总书记指出：“高质量发展，就是能够很好满足人民日益增长的美好生活需要的发展，是体现新发展理念的发展，是创新成为第一动力、协调成为内生特点、绿色成为普遍形态、开放成为必由之路、共享成为根本目的的发展。”

2023年2月28日，广东省人民政府办公厅发布了《广东省人民政府办公厅关于印发2023年广东金融支持经济高质量发展行动方案的通知》（粤办函〔2023〕35号），提出为贯彻落实党的二十大精神和中央经济工作会议精神，按照省委十三届二次全会、省委经济工作会议、省“两会”和全省高质量发展大会的工作部署及《广东省金融改革发展“十四五”规划》实施工作安排，推动金融产业高质量发展，更好发挥金融“活水”作用，强化对重点领域的金融要素保障。

2023年5月，广东省发布《中共广东省委广东省人民政府关于新时代广东高质量发展的若干意见》，提出要深入贯彻习近平总书记关于推动高质量发展的重要论述精神，以高质量发展为牵引，高水平推进广东现代化建设。《意见》提出要促进城乡区域协调发展，锻造高质量发展的潜力板。推进新型城镇化建设。发挥中心城市辐射带动作用，加快推进广州、深圳等都市圈发展。加强城市规划

建设治理，提升城市功能品质。围绕公共服务、环境、市政、产业配套等设施提质升级，推进以县城为重要载体的城镇化建设。增强乡镇综合服务功能，建强中心镇专业镇特色镇，建设美丽圩镇。推进农业转移人口市民化。扎实推进城乡融合发展，健全城乡一体的规划实施机制，推动水电气路网等基础设施一体化布局。发展城乡学校共同体、紧密型医共体、养老服务联合体，推动城乡基本公共服务逐步实现标准统一、制度并轨。

本项目从提升基础设施建设、完善公共服务体系、打造幸福小岛等方面着手，项目的建设将助力屿仔岛高质量发展，是落实汕尾市城区高质量发展目标的需要，符合国家、省市高质量发展政策要求。

综上，本项目建设是必要的。

1.9.2 项目用海必要性

汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目施工栈桥包括一座施工车辆及一座施工人员通行栈桥，主要功能为搭建物料及施工人员进出的施工栈桥，栈桥起点位于小岛村渡口向东延伸至屿仔岛码头。

建设跨海施工栈桥可有效减少运输行程、缩减运行时间，从而提高运输效率。在对资源、环境影响较小的前提下，通过施工栈桥建设相比于使用小型船舶运行可以明显缩短运输行程，从而大幅地缩减运行时间。根据本工程的设计标准、运行要求等，必须通过建设施工栈桥方案来实现。此外，栈桥所在海域分布有较多的小型渔船和客轮，采用栈桥运输可显著降低船舶碰撞事故概率，减少环境事故发生。综上，本项目建设不仅符合资源综合利用的指导思想，为区域规划建设提供运输保障，高度契合广东省百千万工程建设，还充分考虑了交通事故因素。

因此，从总体布局需求、运输效率和环境事故预防等方面考虑，项目用海是必要的。

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 岸线资源

汕尾市岸线资源丰富，拥有碣石湾和红海湾两大海湾，根据 2022 年广东省最新修测岸线数据，全市海岸线全长 467.3km，占全省岸线 11.44%，其中人工岸线 249.8km，自然岸线 212.4km，其他岸线 5.1km。

本项目周边大陆海岸线及屿仔岛岸线均为非透人工岸线，项目建设不占用自然岸线。

2.1.2 岛礁资源

汕尾市濒临南海，海域辽阔，海岸线长，近海岛屿众多。

汕尾市海岸线自陆丰与惠来县南海农场交界处至海丰县小漠乌山全长 467.3km。全国著名的汕尾渔场，面积达 3.5 万 km^2 。其中属大陆架内的海洋国土面积 2.39 万 km^2 ，相当于汕尾市陆地国土面积的 4.5 倍。据全国海岛地名普查数据显示，汕尾市海岛数量为 428 个，其中有居民岛 2 个，无居民海岛 426 个。海岛总面积 14 km^2 ，岛岸线长 107.31km，面积大于或等于 500 平方米的海岛 149 个。

汕尾市位于海岛保护区的粤东区，粤东区规划范围有 7 个区，分别是南澳岛区、柘林湾区、汕头沿岸区、惠来沿岸区、甲子港—碣石湾沿岸区、红海湾区、东沙群岛。该区域共有海岛 518 个，以保护领海基点所在海岛、珍稀物种、海岛生态为主，发展海洋渔业、交通运输、临港工业、旅游娱乐。

2.1.3 滩涂资源

根据《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018~2030 年）》，汕尾市 10 米等深线内浅海、滩涂面积 6.96 万公顷，其中浅海面积 6.66 万公顷，滩涂面积 3000 公顷。

2.1.4 港口、航道、锚地资源

本节港口、航道、锚地资源主要引用自《汕尾港总体规划（2035年）》（送审稿，2024年11月）。

2.1.4.1 港口资源

汕尾港位于广东省东南沿海，分布在红海湾和碣石湾内。该港地处汕头港至珠江口之间海岸线的中部，地理位置优越。东距汕头港 117 海里；西距香港维多利亚港 81 海里、广州港黄埔港区 163 海里，地理位置优越，是粤东地区重要的对外贸易口岸和渔业基地之一。

汕尾市大陆岸线长 467.3km，东起陆丰甲子角，西至海丰小漠螺丝头，辖红海湾、碣石湾两大海湾，辖区水域广阔，自然条件通航里程达 165 海里。根据《汕尾港总体规划（2035 年）》（送审稿，2024 年 11 月），汕尾市目前划分为海丰港区、汕尾港区、汕尾新港区（红海湾）和陆丰港区共 4 个港区，至 2023 年底，汕尾港共有 21 个生产用泊位，吞吐量达 1850.9 万吨。

汕尾港各港区的发展现状如下：

（1）海丰港区

海丰港区有现状生产用码头泊位 2 个、均在小漠，即为华润电厂配套码头煤码头泊位（该泊位可靠泊 10 万吨级，结构按 10 万吨级设计）和 3000 吨级重件码头泊位，岸线总长度 448m，设计年综合通过能力 657 万吨。

（2）汕尾港区

汕尾港区有现状码头泊位 6 个，其中 5000 吨级泊位 2 个 3000 吨级泊位 3 个，1000 吨级泊位 1 个，岸线总长度 531m，设计年综合通过能力 122 万吨，其中集装箱通过能力 2 万 TEU。

（3）汕尾新港区（红海湾）

汕尾新港区有现状码头泊位 5 个，其中 10 万吨级泊位 1 个（即汕尾电厂煤码头泊位，改建后该码头靠泊能力达到 10 万吨级，结构按 15 万吨级设计），3000 吨级泊位 2 个，2000 吨级泊位 1 个，1000 吨级泊位 1 个，岸线总长度 709m，设计年综合通过能力 830 万吨。

（4）陆丰港区

陆丰港区有现状码头泊位 6 个，其中 10 万吨级泊位 1 个（即甲湖湾电厂配套码头煤码头泊位，结构按 15 万吨级设计），3000 吨级 1 个，1000 吨级以下泊位 4 个，岸线总长度 692m，设计年综合通过能力 845 万吨。

2.1.4.2 航道资源

参考《汕尾港总体规划（2035 年）》（送审稿，2024 年 11 月），汕尾港航道主要有汕尾作业区航道（自 1#航标~5#航标）、汕尾作业区内航道、马宫作业区航道、汕尾新港区（红海湾）进港航道、鲘门作业区航道、甲子作业区航道（自西方位标~航道）、碣石作业区航道、乌坎作业区航道、华润电厂进港航道、甲湖湾电厂进港航道及陆丰核电重件码头进港航道。

表 2.1-1 汕尾港进港航道现状表（单位：m）

航道名称	长度	宽度	基准水深	底质	可航水域	备注
汕尾作业区航道 （自 1#航标~5#航标）	4730	75	-5.0~-7.0	沙泥	120	人工疏浚形成
汕尾作业区内航道			-3.5~-7.0	沙泥	120	自然航道
马宫作业区航道			-3.0~-4.5	沙泥	120	自然航道
汕尾新港区（红海湾）	4210	190/300	-16.1	泥沙	190/300	人工疏浚（外航道/内航道）
鲘门作业区航道			-2.8~-4.5	沙泥	120	自然航道
甲子作业区航道 （自西方位标~航道）	2700	60（最窄处）	-2.8（最低）	沙质或泥沙质		航道弯曲
碣石作业区航道	5200	60（最窄处）	-5.1	泥沙	60	
乌坎作业区航道	2100	60（最窄处）	-2.7~-6.0	泥沙		人工疏浚形成
华润电厂进港航道	10550	189	-16.2	泥沙		人工疏浚
甲湖湾电厂进港航道	3326.78	190	-16.0			人工疏浚
陆丰核电重件码头进港航道		73	-7.6			

2.1.4.3 锚地资源

根据《汕尾港总体规划（2035 年）》（送审稿，2024 年 11 月），汕尾港现有

18 处锚地，各锚地现状情况见表 1.3-1 所示，本项目建设不占用锚地资源。

表 2.1-2 汕尾港锚地规划表

序号	锚地所在港口	名称	中心地点	半径 (海里)	用途
1	汕尾港	大型船舶临时避风锚地	115°13'00",22°37'00"	2	避风、防台
2	汕尾港	过驳锚地	115°17'30",22°40'00"	2	侯泊、过驳、防台
3	汕尾港	引航锚地	115°13'00",22°44'30"	1	引航、侯泊、防台
4	汕尾港	检疫锚地	115°16'30",22°45'30"	0.5	检疫、防台
5	汕尾港	装运危险货物船舶锚地	115°17'36",22°46'18"	0.5	装运危险货物船舶侯泊
6	鲘门港	检疫锚地	115°09'00",22°45'60"	0.5	检疫、防台
7	鲘门港	装运危险货物船舶锚地	115°07'48",22°45'60"	0.5	装运危险货物船舶侯泊
8	遮浪港	引航检疫锚地	115°32'00",22°38'00"	1	引航、检疫、防台
9	碣石港	大型船舶临时避风锚地	115°41'00",22°40'00"	2	避风、防台
10	碣石港	过驳锚地	115°41'00",22°45'00"	2	过驳、侯泊、防台
11	碣石港	引航检疫锚地	115°45'00",22°47'00"	0.5	引航、检疫、防台
12	乌坎港	引航检疫锚地	115°40'00",22°49'54"	0.5	引航、检疫、防台
13	甲子港	引航检疫锚地	115°04'23",22°49'54"	0.5	引航、检疫、防台
14	汕尾港红海湾港区	引航锚地	115°39'48",22°38'30"	0.5	引航、检疫、防台
15	汕尾港海丰港区	1 号引航检疫锚地	115°07'24",22°38'36"	0.5	引航、检疫、防台
16	汕尾港海丰港区	2 号引航检疫锚地	115°09'00",22°36'00"	1	引航、检疫、防台
17	汕尾港海丰港区	1 号引航锚地	116°01'00",22°45'00"	0.5	引航、检疫、防台
18	汕尾港海丰港区	2 号引航锚地	116°00'00",22°43'00"	1	引航、检疫、防台

2.1.5 旅游资源

汕尾市海岸线上分布着众多沙滩、奇岩、岛礁、古迹等滨海迷人风光，“神、海、沙、石”兼备，具有“阳光、沙滩、海水、空气、绿色”5 个旅游资源基本

要素,历史、人文内容也十分丰富,适于开发观光旅游、购物旅游、宗教旅游。金厢、遮浪、捷胜等地海滩连绵,安全系数高、沙质细软,海水水质好,开发滨海旅游条件得天独厚,是海水浴场、日光浴场、水上运动场优良场所,其中以遮浪和金厢旅游资源开发潜力最大。遮浪山、海、湖、角风光旖旎,是国家重点海水浴场之一;观音岭金厢滩沙白、水清、浪小,岭前奇石众多,是一个理想的滨海度假胜地。龟龄岛、小岛等海岛风光旅游资源也具有很大的开发潜力。

2.1.6 矿产资源

汕尾市矿产资源较丰富,由华南大陆、近岸区至滨浅海陆架浅水区,矿床类型众多。陆区固体矿产分为金属、非金属、能源矿产等,主要分布在华南大陆各时代地层中。周缘的含矿母岩为滨浅海砂矿形成提供了丰富的物质来源广东珠江沿岸河流等水系为砂矿运移输入提供了重要途径,在不同控矿因素作用下,有用矿物汇聚富集成为具有经济价值的矿产资源。海区新生代沉积盆地分布范围广,石油与天然气资源十分丰富,发育于陆架区的大型沉积盆地,沉积厚度大,如陆架区的珠江口、台西南盆地均蕴藏着丰富的石油与天然气。

2.1.7 渔业生产资源

2.1.7.1 海洋渔业资源

海域渔业资源极为丰富,在海洋捕捞渔获产量中,鱼类居首位,约占渔获总量的 64%,其次是甲壳类、头足类、贝类和藻类等。鱼类主要种类有金线鱼、带鱼、沙丁鱼、海鳗、鲷、白姑鱼、马面鲀、石斑鱼、小黄鱼、鲳鱼、鲱鱼、大黄鱼、竹荚、鲱鱼等;甲壳类主要有毛虾、对虾、虾蛄、梭子蟹、青蟹等;头足类有乌贼、鱿鱼、章鱼等。海洋捕捞方式有拖网、刺网、围网、张网和钓业等,其中拖网作业产量约占总捕捞量的 77.6%。

2.1.7.2 海水养殖资源

海水养殖水域主要有滩涂和海上养殖,养殖方式主要有池塘、吊笼、网箱。养殖种类有鱼类、甲壳类、贝类、藻类,其中鱼类主要有:鲈鱼、石斑鱼等;甲壳类有:南美白对虾、斑节对虾、中国对虾、日本对虾、青蟹;贝类有:牡蛎、杂色鲍、螺、蚶、贻贝、江珧、扇贝、文蛤等;藻类主要有海带、裙带菜、紫菜、

江蓠等；其它主要有海参和海胆等。淡水养殖主要是池塘养殖，养殖种类主要有：鱼类、甲壳类和贝类。其中鱼类主要有：鲢鱼、鲤鱼、青鱼、草鱼、鲫鱼、鳊鱼、鳙鱼、鲶鱼、泥鳅、淡水白鲳、鳊鱼、罗非鱼、鲈鱼等；甲壳类有：罗氏沼虾、青虾、南美白对虾、河蟹；贝类有：河蚌、螺、蚬；以及龟、鳖、蛙等。

根据《汕尾统计年鉴 2023》，汕尾市水产品养殖面积 18907 公顷，其中海水养殖面积 15093 公顷，淡水养殖面积 3815 公顷。2022 年，全市水产品总产量 63.36 万吨，同比增长 7.3%，其中：海洋捕捞 18.04 万吨，下降 1.0%；海水养殖 39.92 万吨，增长 12.1%；淡水养殖 5.23 万吨，增长 3.7%。从结构上看，全市水产养殖 45.15 万吨，占水产品总量 71.3%，比上年同期下降 0.3 个百分点，水产养殖比重与去年基本持平。

2.2 海洋生态概况

2.2.1 气象气候条件

本项目位于广东省汕尾市城区，跨海段位于小岛村渡口与屿仔岛之间，东侧为屿仔岛，西侧为小岛村渡口、湖滨大道，南、北两侧为品清湖。

汕尾市地处中国大陆东南部沿海、北回归线以南，属亚热带季风气候区，海洋性气候明显，光、热、水资源丰富，主要气候特点是：气候温暖，雨量丰沛，干湿明显，光照充足；冬不寒冷，夏不酷热，夏长冬短，春早秋迟；秋冬春旱，常有发生，夏涝风灾，危害较重。近年来，汕尾市天气气候总体呈现“开汛日偏晚，总雨量偏少，极端降水多，台风影响重”的特征，极端气候事件频发，两次刷新汕尾地区时雨量的气象纪录，12 小时以上大风持续时间创历史纪录，年内最主要的 5 次强降水过程的总雨量占全年雨量的近 60%。

根据汕尾、海丰、陆丰气象站的相关观测资料，综合分析出汕尾市的气象状况，各气象观测站的位置、气象特征如下。

2.2.1.1 气温

汕尾市气候温暖，多年年平均气温为 22℃，最冷月 1 月份的平均最低气温也有 14℃左右。

表 2.2-1 各地气温特征值表 (单位: °C)

台站	年平均	极端最高	极端最低	最热月平均	最冷月平均
汕尾	22.1	37.3	2.4	28.1	14.4
海丰	21.9	37.4	2.0	27.9	14.1
陆丰	21.8	36.6	1.8	28.0	13.9

2.2.1.2 降水

汕尾市境内雨量充沛,雨热同季是汕尾市气候特点之一,雨季始于3月下旬至4月上旬,终于10月中旬;每年4~9月的汛期,既是一年之中热量最多的季节,又是降雨量最集中的季节,占全年总降雨量的85%。详见表2.2-2。

表 2.2-2 各地降水特征值表

降雨要素	汕尾	海丰	陆丰
多年平均降水量 (mm)	1930	2382	1997
日最大降水量 (mm)	438.2	333.3	621.6
年平均雨日天数 (d)	136	154	145

2.2.1.3 风况

汕尾风速及风向季节性变化较明显,春秋冬季多吹NE风,夏季多SW风,强风向为ENE~ESE。由于汕尾港背山面海,岸线较长,故夏秋季节较易受西太平洋和南海热带气旋(台风)的袭击及影响。资料显示影响汕尾气候的热带气旋年平均4.9个,最多年份10个,气旋带来的狂风、暴雨和海潮,往往酿成风、涝、潮灾害,但其丰沛降水亦可缓和干旱,增加工厂水库蓄水,为次年的早稻等农作物生产蓄备丰富的水源,最大台风风力12级以上,极值风速可达60.4m/s。

表 2.2-3 各地风况特征值表

特征值	汕尾	海丰	陆丰
常风向	NE	NE	NNW
常风向频率 (%)	14.3	19.4	18
强风向	SW	NNE	W
强风向实测最大风速 (m/s)	20	26	24
年平均风速 (m/s)	3.2	2.6	3.4

2.2.1.4 相对湿度

多年平均相对湿度为80.7%。

2.2.1.5 雾

雾多集中在 5~11 月。年平均雾日数：汕尾 15 天，海丰 8 天，陆丰 10 天。

2.2.1.6 雷暴

多年平均雷暴日数：汕尾 89 天，海丰 86 天，陆丰 67 天。

2.2.2 地形地貌

汕尾市地貌为华夏陆台多轮回造山区，地质构造运动和岩浆活动频繁，侏罗纪燕山期造山运动基本奠定了本地区现代地貌的轮廓。山脉走势为东北向西南倾斜，地形为北部高丘山地人峦重叠，中部多丘陵、台地，南部沿海多为台地、平原。

汕尾市中东部平原区大部分为燕山期岩浆岩和第四系覆盖，岩石主要有花岗岩、砂页岩及第四系冲积砾砂层等组成。

按主要货运港口分布区域分别描述地质情况如下。

（一）海丰港区

本区陆域为丘陵、台地地貌，丘陵台地迫临海岸，海岸被强烈剥蚀，基岩出露，基底为凝灰岩，上伏地层为第四纪海相淤积、河流相冲积地层。并在近岸有坡积形成的碎石层，基本地层自上而下为：

细砂、粉土或淤泥质土。

粉土、粉质粘土：黄~黄杂色，可塑。

碎石土：褐灰、褐黄色，密实，混少量角砾及粘性土。

粉土：黄杂色，可塑~硬塑，凝灰岩风化残积层，风化壳厚度不均匀，薄者不足 1 米，厚者可达 8 米左右始达坚硬。

（二）汕尾新港区

本区陆域远岸为低山丘陵，近岸为冲积阶地，低山丘陵形成港区的天然屏障，基底多为中、粗粒花岗岩，地层简单，上伏地层以砂质土为主，覆盖于花岗岩红壤型风化壳之上，基岩埋藏浅，岩面仅埋深十几米，地层情况如下：

细砂：灰绿色，饱和，松散~稍密，厚 0.6~5.7 米。

砾质粘性土：灰黄、灰白或砖红，湿，为花岗岩风化残积土，厚 3.7~7.米。

强风化粗砾花岗岩：灰黄、灰白、褐红色为主，层面埋深 11.0~13.5 米。

（三）陆丰港区

本区有花岗岩红壤型台地，海蚀遗迹较明显，平原为河流与泻湖混合堆积，东部沿岸为中生代燕山期粗、中粒花岗岩，表层风化、剥蚀强烈，基底为花岗岩，地层自上而下如下：

淤泥：灰黑色，饱和，流塑，厚 0.4~2.7 米。

粉细砂、圆砾、砾砂：灰~灰白色，稍密~中密。

淤泥质粉质粘土、粘土：前者深灰色，后者橘黄色，可塑~软塑。

粉质粘土：桔红色，很湿~饱和，硬塑状。

风化花岗岩：灰白间橘红色，原岩结构不清，可见大量石英颗粒，层面标高 -10.8~-13.5 米。

2.2.3 工程地质概况

2.2.3.1 区域地质构造

本区域构造划在东南沿海断褶皱带内的紫惠坳断东（三级）中部偏东端，主要构造线方向为北东向，燕山期断裂和褶皱构成了本区地质构造的主体，北东向纵断裂和北西向横断裂成斜交断裂相互交切，沿大断裂有大面积的火山喷出岩分布，加之后期多次大规模的岩浆活动，破坏了早期的构造形态，形成了本区特殊的断块构造。

根据区域资料，该区主构造带为早期新华夏系莲花山断裂构造带，该构造带以强大的断裂束及其所夹持的动力变质带为主；晚期新华夏系构造带主要有北东向的紫金-惠东断裂及华阳-平海断裂构造穿插其中，顺线尚有北西向松坑-惠东压扭性断裂存在。由于第四系覆盖层较厚，难于作进一步地质构造调查。

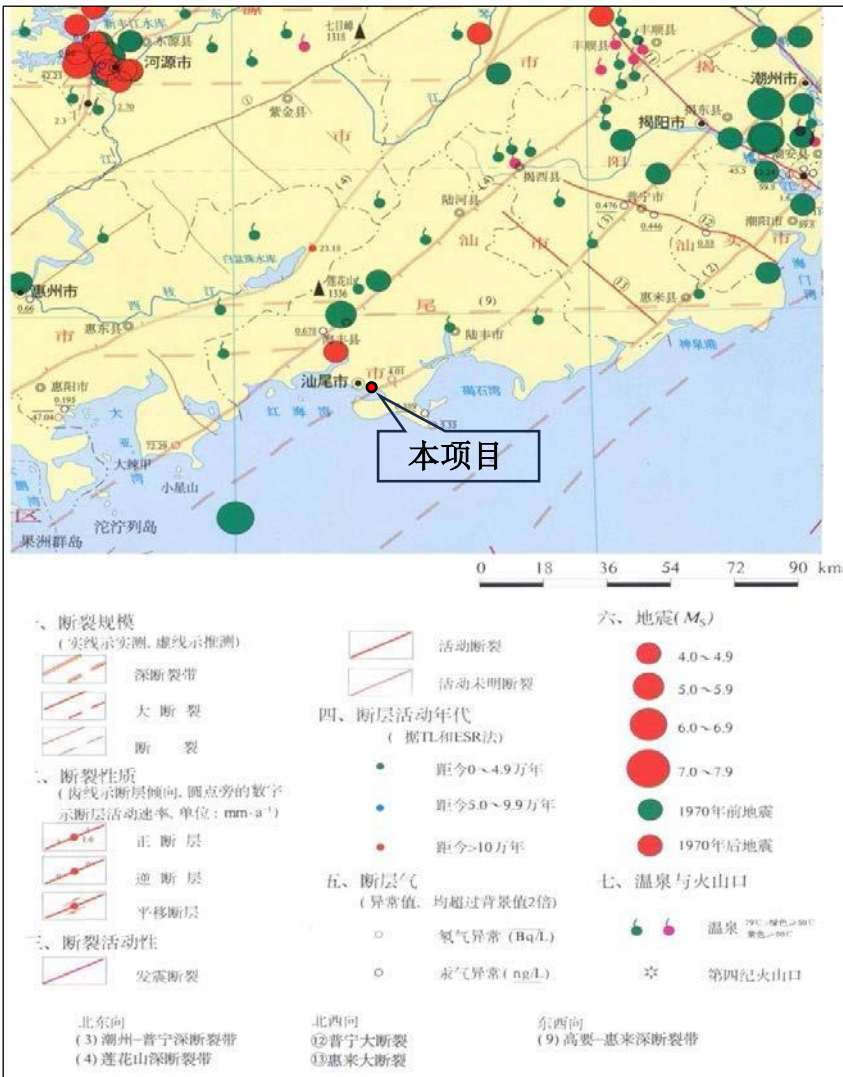


图 2.2-1 项目附近断裂分布图（广东省地震局，2000）

2.2.3.2 工程地质

根据地质勘察资料，项目区域场地地层结构简单，主要分为淤泥、砂质粘土、强风化花岗岩及中风化花岗岩，详见前文图 1.5-3、图 1.5-4。

(1) 淤泥

灰黑色，饱和，流塑，层厚 5.9m~7.3m，层顶标高-0.9m~-4.7 m，层底标高-7.45m~-10.9m。

(2) 砂质粘土

层厚 1.3m~2.7m，层顶标高-7.45m~-10.9 m，层底标高-9.15m~-12.2m。

(3) 强风化花岗岩

灰黄间灰白、岩质软，含大量石英颗粒，层厚 4.0m~18.9m，层顶标高-9.15m

~-12.2 m，层底标高-14.9m~-28.05m。

(4) 中风化花岗岩

灰色、灰白色间灰黑色斑点，岩质硬，裂隙发育，岩芯呈碎块状、短柱状，层厚 0m~3.0m，层顶标高-14.9m，层底标高-17.9m。

2.2.4 海洋水文动力

海洋水文动力环境现状调查引用自《汕尾红海湾东北海域海洋水文动力环境调查报告》（汕尾市润邦检测技术有限公司，2022 年 4 月），汕尾市润邦检测技术有限公司于 2021 年 12 月 7 日~2021 年 12 月 8 日于项目周边海域进行的水文调查成果。

2.2.4.1 调查时间和调查站位

汕尾市润邦检测技术有限公司在观测海域设 7 个潮流观测站，临时潮位站 3 个。具体位置见表 2.2-4 和图 2.2-2。

表 2.2-4 水文同步观测站位

站位	坐标点		观测项目
	纬度	经度	

图 2.2-2 项目附近海域水文调查站位图

2.2.4.2 调查结果

1、调查期间气象情况

2021 年 12 月 7 日~2021 年 12 月 8 日，天气以晴为主，风向以偏东风为主，其中 S₄ 站以东南风为主，S₆ 站以东南风东风为主。

2、潮汐

(1) 潮汐类型和调和常数

属于不规则半日潮混合潮。

(2) 潮汐特征值

观测期间 S₃ 站最大潮差 2.07 m，最小潮差 0.88 m，平均潮差 1.48 m；S₆ 站最大潮差 2.05 m，最小潮差 0.77 m，平均潮差 1.50 m；T₃ 站最大潮差 2.08 m，最小潮差 0.83 m，平均潮差 1.44m。

3、海流

利用大潮期 7 个测站的同步连续观测资料，对调查海区的实测流场进行了以下分析。

(1) 实测流场分析

根据大潮期涨、落潮的统计结果，大潮期间涨、落潮流流速的平均值在 6.0cm/s~32.0cm/s 之间。从涨、落潮的平均流速垂向分布来看，最大涨潮流平均值为 32.0cm/s，方向为 266.3°，出现在 S₉ 站表层；最大落潮流速平均值为 18.9cm/s，方向 180.5°，均出现在 S₇ 站表层。除 S₈ 站外，基本表现为涨潮平均流速大于落潮平均流速。

还可看到，实测涨潮流的最大流速，其表、中、底层的流速值依次为 54.4cm/s、48.7cm/s、44.5cm/s，流向分别为 256.5°、289.0°、284.8°，分别出现在 S₉ 站表层、中层和底层；实测落潮流的最大流速，其表、中、底层的流速依次为 34.8cm/s、38.5cm/s、34.4cm/s，流向分别为 91.8°、73.7°、73.0°，分别出现在 S₈ 站表层和中层、S₅ 站底层。除 S₈ 站外，基本表现为涨潮最大流速大于落潮最大流速。

总体而言，除 S₈ 站外，各站层涨潮历时略大于落潮历时，可能受观测时段影响。

表 2.2-5 调查海域大潮期各测站涨潮流、落潮流统计表

站 位	测层	涨 潮 流（小时、cm/s、°）					落 潮 流（小时、cm/s、°）				
		T	V _{mean}	D _{mean}	V _{max}	D _{max}	T	V _{mean}	D _{mean}	V _{max}	D _{max}
S ₃	表层										
	中层										
	底层										
S ₄	表层										
	中层										
	底层										
S ₅	表层										
	中层										
	底层										

站 位	测层	涨 潮 流（小时、cm/s、°）					落 潮 流（小时、cm/s、°）				
		T	V _{mean}	D _{mean}	V _{max}	D _{max}	T	V _{mean}	D _{mean}	V _{max}	D _{max}
S ₆	表层										
	中层										
	底层										
S ₇	表层										
	中层										
	底层										
S ₈	表层										
	中层										
	底层										
S ₉	表层										
	中层										
	底层										

图 2.2-3 调查海域大潮 S3 站实测海流矢量图

图 2.2-4 调查海域大潮 S4 站实测海流矢量图

图 2.2-5 调查海域大潮 S5 站实测海流矢量图

图 2.2-6 调查海域大潮 S6 站实测海流矢量图

图 2.2-7 调查海域大潮 S7 站实测海流矢量图

图 2.2-8 调查海域大潮 S8 站实测海流矢量图

图 2.2-9 调查海域大潮 S9 站实测海流矢量图

图 2.2-10 大潮海流玫瑰图（表层）

图 2.2-11 大潮海流玫瑰图（中层）

图 2.2-12 大潮海流玫瑰图（底层）

(2) 潮流分析

1) 潮流分析

选用“引入差比关系的准调和分析方法”对各站层海流观测资料进行分析计算，得出观测期间各站层的余流和 O_1 （主要太阴全日分潮）、 K_1 （太阴太阳合成全日分潮）、 M_2 （主要太阴半日分潮）、 S_2 （主要太阳半日分潮）、 M_4 （ M_2 分潮的倍潮）和 MS_4 （ M_2 和 S_2 的复合分潮）等 6 个主要分潮流的调和常数以及它们的椭圆要素等潮流特征值。

在我国通常采用主要分潮流的椭圆长半轴之比 F 作为划分潮流性质的依据，表 2.2-6 列出了 6 个测站各层表征潮流性质的特征值 $F[F=(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}]$ ，式中 W 为分潮流椭圆长半轴。从表 2.2-6 可见， F 值在 0.5~2.0 之间，潮流性质主要表现为不规则半日潮流。

表 2.2-7 给出了调查海域各站层主要分潮流的椭圆要素值。由表可以看出，总体而言，在上述 6 个主要分潮流中基本表现为 M_2 分潮流椭圆长半轴（即最大流速）为最大，其次为 K_1 分潮流和 O_1 分潮流， S_2 分潮流次之， M_4 和 MS_4 分潮流较小。 M_2 分潮较大反映了半日潮流的特征。各站层中 M_2 分潮流长半轴（最大流速）的最大为 17.5cm/s、方向 159.8° ，出现在 S_7 站表层； K_1 分潮流长半轴（最大流速）的最大为 7.8cm/s、方向 70.0° ，出现在 S_5 站中层； O_1 分潮流长半轴（最大流速）的最大为 6.3cm/s、方向 70.0° ，出现在 S_5 站中层； S_2 分潮流长半轴（最大流速）的最大为 7.0cm/s、方向 159.8° ，出现在 S_7 站表层。由图可见，主要分潮流 M_2 最大流速的方向（即潮流椭圆长半轴的方向）在调查海域东南部主要表现为西北-东南向，江牡岛附近主要表现为偏西-偏东向，东北部黄江口附近主要表现为东北-西南向，品清湖附近也主要表现为偏西-偏东向。

表 2.2-6 调查海域各测流站潮流性质的特征值 F

海区	站位	测层	特征值 F	潮型

海区	站位	测层	特征值 F	潮型

表 2.2-7 调查海域各站主要分潮流及椭圆率（单位：cm/s，°）

站位	测层	O ₁					K ₁				
		长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率

站位	测层	M ₂					S ₂					
		长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	
站位	测层	M ₄					MS ₄					
		长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	

图 2.2-13 各站 O₁ 分潮流长轴分布图

图 2.2-14 各站 K₁ 分潮流长轴分布图

图 2.2-15 各站 M₂ 分潮流长轴分布图

图 2.2-16 各站 S₂ 分潮流长轴分布图

2) 可能最大流速和水质点可能最大运移距离

根据《港口与航道水文规范》(JTS145-2) 规定, 可利用分潮流椭圆要素计算全潮观测期间各站层的潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离。

潮流和风海流为主的近岸海区, 海流可能最大流速可取潮流可能最大流速与风海流可能最大流速的矢量和。潮流的可能最大流速可按下列规定计算。

1) 对规则半日潮流海区可按下式计算:

$$\vec{V}_{\max} = 1.295\vec{W}_{M_2} + 1.245\vec{W}_{S_2} + \vec{W}_{K_1} + \vec{W}_{O_1} + \vec{W}_{M_4} + \vec{W}_{MS_4} \tag{1}$$

2) 对规则全日潮流海区可按下式计算

$$\vec{V}_{\max} = \vec{W}_{M_2} + \vec{W}_{S_2} + 1.600\vec{W}_{K_1} + 1.450\vec{W}_{O_1} \quad (2)$$

式中 $\vec{V}_{\max}$ ——潮流的可能最大流速（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_2}$ ——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{S_2}$ ——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{K_1}$ ——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{O_1}$ ——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_4}$ ——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{MS_4}$ ——太阴—太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

3) 对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用式(1)和式(2)中的大值。

潮流水质点的可能最大运移距离可按下述方法计算：

1) 规则半日潮流海区按下式计算：

$$\vec{L}_{\max} = 184.3\vec{W}_{M_2} + 171.2\vec{W}_{S_2} + 274.3\vec{W}_{K_1} + 295.9\vec{W}_{O_1} + 71.2\vec{W}_{M_4} + 69.9\vec{W}_{MS_4} \quad (3)$$

2) 规则全日潮流海区按下式计算：

$$\vec{L}_{\max} = 142.3\vec{W}_{M_2} + 137.5\vec{W}_{S_2} + 438.9\vec{W}_{K_1} + 429.1\vec{W}_{O_1} \quad (4)$$

式中 $\vec{L}_{\max}$ ——潮流水质点的可能最大运移距离（距离：m，方向：°）

$\vec{W}_{M_2}$ ——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{S_2}$ ——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{K_1}$ ——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{O_1}$ ——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_4}$ ——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{MS_4}$ ——太阴—太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

3) 对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区, 采用式 (3) 和式 (4) 中的大值

根据各站层的潮流性质, 按式 (1) -式 (4) 及相关规定, 计算了各层潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离, 计算结果列入表 2.2-8 中, 由表可见, 调查海区潮流可能最大流速为 48.0cm/s (S₇ 站表层), 各站层可能最大流速介于 14.1cm/s~48.0cm/s 之间, 在调查海域东南部主要表现为西北-东南向, 江牡岛附近主要表现为偏西-偏东向, 东北部黄江口和品清湖也主要表现为东北-西南向。水质点可能最大运移距离为 8.1km (S₅ 站中层), 各站层可能最大运移距离介于 3.0km~8.1km 之间, 方向基本与可能最大流速方向一致。

表 2.2-8 调查海区各站层潮流可能最大流速及水质点可能最大运移距离

站位	测层	可能最大流速		可能最大运移距离	
		流速 (cm/s)	方向 (度)	距离 (km)	方向 (度)
S3	表层				
	中层				
	底层				
S4	表层				
	中层				
	底层				
S5	表层				
	中层				
	底层				
S6	表层				
	中层				
	底层				
S7	表层				
	中层				
	底层				
S8	表层				
	中层				
	底层				
S9	表层				
	中层				
	底层				

注: 表中方向只为其一, $\pm 180^\circ$ 为另一方向。

(3) 余流分析

余流通常指实测海流中扣除了周期性的潮流后的剩余部分，一般取周日海流观测资料中消去潮流后的平均值，它是风海流、密度流、潮汐余流等的综合反映，是由热盐效应和风等因素引起，岸线和地形对它有显著影响。下面根据本海域调查的 27 小时海流实测资料，结合海面风场，分析调查海区的余流特征。

下表为大潮期间各测站的余流，由表可知，大潮余流量值介于 $0.9 \sim 26.2 \text{ cm/s}$ 之间，最大余流出现在 S₉ 站表层，方向 261.0° ；最小余流出现在 S₅ 站底层，方向 158.7° 。

就整个海域而言，除东南部余流略大外，其余海域余流都较小，受偏东风影响，余流以偏西向为主。

表 2.2-9 调查海域各站大潮余流（单位：cm/s，°）

潮 期	站 位	测 层	流 速	流 向
大潮	S ₃	表层		
		中层		
		底层		
	S ₄	表层		
		中层		
		底层		
	S ₅	表层		
		中层		
		底层		
	S ₆	表层		
		中层		
		底层		
	S ₇	表层		
		中层		
		底层		
	S ₈	表层		
		中层		
		底层		
	S ₉	表层		
		中层		
		底层		

图 2.2-17 大潮期各站余流分布图

4、水温

海水温度的分布（包括平面和垂向）和变化主要受太阳辐射、风、海浪、海流等诸因素的影响。

大潮期水温统计见表 2.2-10。由表可见，调查期间调查海区 S₆、S₈ 站位测得的水温最大值为 20.54℃，出现在 S₆ 站表层；测得水温的最小值为 18.06℃，出现在 S₈ 站底层。利用本次测得到的水温资料，按层次分别计算平均值，各站层水温相差不大，基本表现为表、中层水温略高于底层。

图 2.2-18 和图 2.2-19 为表、中、底层温度的周日变化过程曲线，由图可以看出：各站层水温日变化较小。

表 2.2-10 调查海域各站大潮水温统计（单位：°C）

潮 期	站 位	测 层	最小值	最大值	平均值
大潮	S ₆	表层			
		中层			
		底层			
	S ₈	表层			
		中层			
		底层			

图 2.2-18 调查海域大潮 S6 站实测温度图

图 2.2-19 调查海域大潮 S8 站实测温度图

5、盐度

海水盐度主要受蒸发、降水、潮流、沿岸流和海水混合等因素的影响。对本次全潮水文观测得到的盐度资料统计分析，结果如下：

大潮期盐度统计见表 2.2-11。由表可见，调查期间调查海区测得的盐度最大值为 34.30，出现在 S₈ 站底层；测得盐度的最小值为 30.40，出现在 S₅ 站底层。利用本次测得到的盐度资料，按层次分别计算平均值，各站层盐度相差不大，基本表现为底层盐度略高于表层、中层。

由表、中、底层盐度的周日变化过程曲线图可以看出：盐度曲线呈不规则波动状，但波动幅度较小，盐度日变化较小。

表 2.2-11 调查海域各站大潮盐度统计

潮期	站位	测层	最小值	最大值	平均值
大潮	S3	表层			
		中层			
		底层			
	S4	表层			
		中层			
		底层			
	S5	表层			
		中层			
		底层			
	S6	表层			
		中层			
		底层			
	S7	表层			
		中层			
		底层			
	S8	表层			
		中层			
		底层			
	S9	表层			
		中层			
		底层			

图 2.2-20 调查海域大潮 S3 站实测盐度图

图 2.2-21 调查海域大潮 S4 站实测盐度图

图 2.2-22 调查海域大潮 S5 站实测盐度图

图 2.2-23 调查海域大潮 S6 站实测盐度图

图 2.2-24 调查海域大潮 S7 站实测盐度图

图 2.2-25 调查海域大潮 S8 站实测盐度图

图 2.2-26 调查海域大潮 S9 站实测盐度图

6、悬浮泥沙

悬浮泥沙浓度是一种随机性很强的变量，在时间与空间上变化很大。其变化与分布特征主要受泥沙来源、潮流、波浪、底质等诸多因素控制。通常近海泥沙来源主要有：河流入海泥沙、海岸海滩和岛屿侵蚀泥沙以及海洋生物残骸形成的泥沙。

为获取调查海域悬浮泥沙浓度分布变化情况，对悬浮泥沙进行了观测。悬沙采样频率为每 2 小时一次，采样层次为表、中、底三层。

(1) 悬浮泥沙浓度

图 2.2-27~图 2.2-33 的各子图分别给出了各站悬浮泥沙浓度的时间变化过程图，表 2.2-12 统计了各站悬浮泥沙浓度的特征值情况。

从悬沙观测的时间变化过程来看，各站含沙量表现为底层高于中层，中层高于表层。从整体变化过程看来，各站含沙量不超过 100 mg/L。大潮期，悬浮泥沙浓度最低值为 7.5 mg/L，出现在 S₄ 表层；悬浮泥沙浓度最大值为 94.4 mg/L，出现在 S₅ 站底层。

表 2.2-12 各站含沙量特征值统计表 (mg/L)

站位	测层	最小值	最大值	平均值	平均
S3	表				
	中				
	底				
S4	表				
	中				
	底				
S5	表				
	中				
	底				
S6	表				
	中				
	底				
S7	表				
	中				
	底				
S8	表				
	中				
	底				
S9	表				
	中				

站位	测层	最小值	最大值	平均值	平均
	底				

图 2.2-27 S3 站悬浮泥沙浓度曲线

图 2.2-28 S4 站悬浮泥沙浓度曲线

图 2.2-29 S5 站悬浮泥沙浓度曲线

图 2.2-30 S6 站悬浮泥沙浓度曲线

图 2.2-31 S7 站悬浮泥沙浓度曲线

图 2.2-32 S8 站悬浮泥沙浓度曲线

图 2.2-33 S9 站悬浮泥沙浓度曲线

2) 输沙量

影响悬沙运动的因素众多，有波浪、潮流、风等动力条件，此外悬沙运动与水质点的运动也不一致，为便于问题简化，在此仅讨论悬沙质量浓度与流速之间的关系。下表列出了根据现场观测流速、水深、含沙量参数计算出的全潮单宽输沙量统计结果，下图为 S₆、S₈ 两站点净输沙示意图。

大潮期，涨潮期两站点最大单宽输沙量为 3.2t/m，方向 313.0°；落潮期最大单宽输沙量为 1.0t/m，方向 155.2°；最大单宽净输沙量为 2.3t/m，方向 302.9°，均出现在 S₆ 站。净输沙方向与余流方向基本一致，以西北向、西向、西南向为主。

表 2.2-13 各站全潮单宽输沙量统计表

站位	涨潮		落潮		净输沙	
	输沙量	方向	输沙量	方向	输沙量	方向
	(t/m)	(°)	(t/m)	(°)	(t/m)	(°)
S6						
S8						

图 2.2-34 净输沙示意图

2.2.5 海洋水质、沉积物、生物质量及生态现状与评价

为掌握本项目周边海域海洋环境质量状况，本次论证引用了《广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程项目海洋环境现状调查监测报告（春季）》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 5 月）中 2023 年 04 月 12 日~2023 年 04 月 14 日于项目周边海域开展的海洋环境现状调查结果，调查内容包括海水水质、海洋沉积物、海洋生物体、海洋生态及渔业资源等。

2.2.5.1 海洋水质环境质量现状调查与评价

1、调查站位与内容

本报告引用《广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程项目海洋环境现状调查监测报告（春季）》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 5 月）中 2023 年 04 月 12 日~2023 年 04 月 14 日于项目周边海域开展的海洋环境现状调查，该调查共设水质调查站位 12 个，沉积物调查站位 6 个，海洋生物生态 8 个、渔业资源调查站位 8 个，潮间带生物调查断面 2 条，具体调查站位详见表 2.2-14 和图 2.2-35。

表 2.2-14 海洋环境现状调查站位

序号	站位	经度 E	纬度 N	调查项目
1	PQ01	115°21' 11.78"	22°45' 56.12"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源
2	PQ02	115°21' 40.53"	22°45' 34.48"	水质
3	PQ03	115°22' 18.29"	22°45' 29.64"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源
4	PQ04	115°23' 08.15"	22°45' 18.53"	水质
5	PQ05	115°23' 11.12"	22°45' 54.31"	水质、生物生态、渔业资源
6	PQ06	115°23' 12.02"	22°46' 23.63"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源
7	PQ07	115°23' 52.83"	22°46' 42.27"	水质
8	PQ08	115°24' 09.18"	22°46' 04.56"	水质
9	PQ09	115°24' 06.11"	22°45' 21.23"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源
10	PQ10	115°24' 59.73"	22°45' 57.33"	水质、生物生态、渔业资源
11	PQ11	115°24' 31.24"	22°46' 49.91"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源
12	PQ12	115°25' 45.84"	22°45' 47.01"	水质、沉积物、生物生态、渔业资源
13	C1	115°25' 51.42"	22°45' 44.50"	潮间带
14	C2	115°20' 40.02"	22°46' 17.62"	潮间带

注：潮间带垂直于岸线，布设高、中、低潮区采样断面。

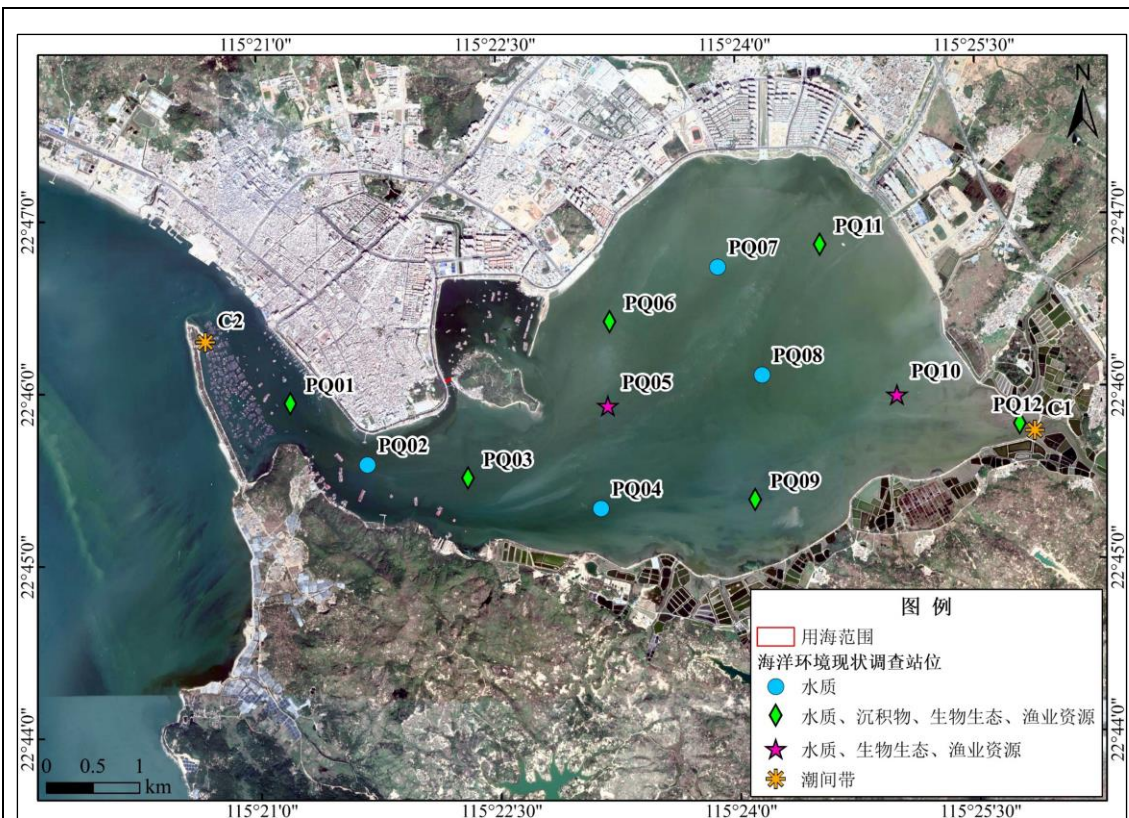


图 2.2-35 海洋环境现状调查站位图

2、监测项目

pH、水温、盐度、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、生化需氧量、阴离子洗涤剂、油类、总铬、铅、镉、锌、铜、汞、砷，共计 20 项。

3、采样及分析方法

1) 采样方法

A、水样采集通用方法

①按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)中的要求执行；

②使用 GPS 定位导航调查船只进入预定站位后开始测量水深。根据实测水深，进行透明度、水色等现场观测，当站位水深浅于 10m 时（以现场水深为准，下同），仅采表层水样一个；当站位水深在 10m~25m 时，分别采集表层和底层水样各一个；其中表层为距表面 0.1m~1m，底层为离底 2m，具体如表 2.2-15。

表 2.2-15 采样层次表

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

注 1：表层系指海面以下 0.1m~1m；
注 2：底层，对河口及港湾海域最好取离海底 2m 的水层，深海或大风浪时可酌情增大离底层的距离。

③采用向风逆流采样，严格控制来自船体自身的污染，采样时严禁船舶排污，采样位置远离船舶排污口，并严格按照相关规定程序和操作要求进行样品的分装、预处理、编号记录、贮存和运输；

④对无法现场分析的样品，按《海洋监测规范》（GB17378-2007）加固定剂后带回实验室分析；

⑤水文气象观测执行《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）和《海洋观测规范 第 2 部分：海滨观测》（GB/T14914.2-2019）。

B、特殊指标水样采集方法

①溶解氧样品的采集：将乳胶管的一端接上玻璃管，另一端套在采水器的出水口，放出少量水样，洗水样瓶两次。将玻璃管插到水样瓶底部慢慢注入水样，待水样装满并溢出约为瓶子体积的 50%时，将玻璃管慢慢抽出盖上瓶盖，再取下瓶盖，立即用自动加液器（管尖靠近液面）依次注入 1.00mL 氯化锰溶液和 1.00mL 碱性碘化钾溶液。塞紧瓶塞并用手抓住瓶塞和瓶底，将瓶缓慢地上下颠倒 20 次，使样品与固定液充分混匀。待样品瓶内沉积物降至瓶体 60%以下时方可进行分析。如样品瓶浸泡在水中，允许存放 24h，避免阳光直射和温度剧烈变化，如温差较大，应在 12h 内测定。

②pH 样品的采集：样品瓶洗净后，用海水浸泡 1d。采样时需用采样点的海水洗涤两次，再装入水样瓶固定，盖好瓶盖混合均匀，待测，允许保存 48h。

③重金属样品的采集：水样采集后，要有防止现场大气降尘带来的污染措施，并尽快从采样器中放出样品；防止采样器内样品中所含污染物随悬浮物的下沉而降低含量，灌装样品时必须边摇动采水器边灌装，立即用 0.45 μm 滤膜过滤处

理，过滤水样用 HNO₃ 酸化至 pH 值小于 2，塞上塞子，存放在洁净环境中。

④油类样品的采集：测定水中油含量应用单层采水器固定样品瓶在水体中直接灌装，采样后立即提出水面，在现场用石油醚（或正己烷）萃取或者在现场采集油类样品后，加 0.1mol/L 硫酸溶液固定，带回实验室萃取；测定油类样品的容器禁止预先用海水冲洗。

2) 分析方法

水质样品的分析按照《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）进行，各项的分析方法见表 2.2-16。

表 2.2-16 海水调查项目及分析方法

序号	检测指标	检测依据	分析方法	检出限
1	水温	《海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测》GB/T12763.2-2007/5.2.1	CTD 法	/
2	pH	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/26	pH 计法	/
3	盐度	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/29.1	盐度计法	2‰
4	溶解氧	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/31	碘量法	0.11mg/L
5	悬浮物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/27	重量法	/
6	化学需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/32	碱性高锰酸钾法	0.15mg/L
7	硝酸盐氮	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/38.1	镉柱还原法	0.0010mg/L
8	亚硝酸盐氮	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/37	萘乙二胺分光光度法	0.0002mg/L
9	氨氮	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/36.1	靛酚蓝分光光度法	0.0004mg/L
10	活性磷酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/39.1	磷钼蓝分光光度法	0.0006mg/L
11	生化需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/33.1	五日培养法	/
12	阴离子洗涤剂	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/23	亚甲基蓝分光光度法	0.010 mg/L
13	油类	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/13.2	紫外分光光度法	0.0035mg/L
14	汞	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/5.1	原子荧光法	0.007μg/L

序号	检测指标	检测依据	分析方法	检出限
15	砷	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB17378.4-2007/11.1	原子荧光法	0.5μg/L
16	铜	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB17378.4-2007/6.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.2μg/L
17	铅	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB17378.4-2007/7.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.03μg/L
18	镉	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB17378.4-2007/8.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.01μg/L
19	锌	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB17378.4-2007/9.1	火焰原子吸收分光光度法	0.0031mg/L
20	总铬	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB17378.4-2007/10.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.4μg/L

3、评价标准和评价方法

(1) 评价标准

根据《印发广东省近岸海域环境功能区划的通知》（粤府办〔1999〕68号）、广东省生态环境厅关于同意调整汕尾东海岸、碣石局部海域近岸海域环境功能区划的函》（粤环函〔2024〕421号），各站位所在近岸海域功能区及水质执行标准见表 2.2-17~表 2.2-18 及图 2.2-36。

表 2.2-17 各站位指标标准执行情况确认表

序号	站位	调查项目	近岸海域环境功能区划		
			标识号	功能区名称	水质目标
1	PQ01	水质、沉积物、生物生态、渔业资源	416	汕尾港口功能区	三类
2	PQ02	水质	415	品清湖盐业、养殖功能区	二类
3	PQ03	水质、沉积物、生物生态、渔业资源			
4	PQ04	水质			
5	PQ05	水质、生物生态、渔业资源			
6	PQ06	水质、沉积物、生物生态、渔业资源			
7	PQ07	水质			
8	PQ08	水质			
9	PQ09	水质、沉积物、生物生态、渔业资源			
10	PQ10	水质、生物生态、渔业资源			
11	PQ11	水质、沉积物、生物生态、渔业资源			
12	PQ12	水质、沉积物、生物生态、渔业资源			
13	C1	潮间带	/	/	/

序号	站位	调查项目	近岸海域环境功能区划		
			标识号	功能区名称	水质目标
14	C2	潮间带	414	绿化带旅游功能区	二类

注：根据汕尾市现行近岸海域环境功能区划，其范围与原广东省海岸线一致，站位 PQ12 所在海域临近“415 品清湖盐业、养殖功能区”，2022 年修测海岸线批复后，站位所在处划定为海域，因此，PQ12 站位考虑衔接最新海岸线修测结果，以“415 品清湖盐业、养殖功能区”进行评价。

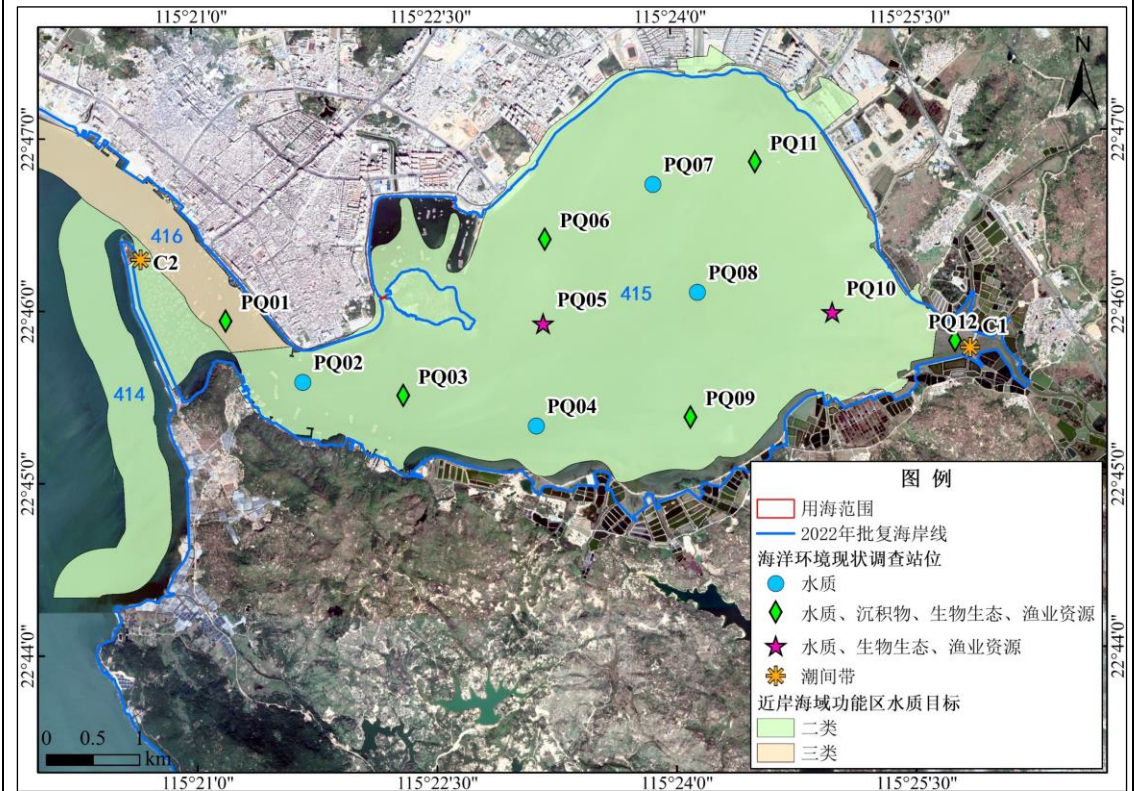


图 2.2-36 海洋调查站位与近岸海域环境功能区位置叠图

表 2.2-18 海水水质标准（摘选） 单位：mg/L（pH 除外）

水质指标	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量≤ (COD)	2	3	4	5
无机氮≤（以 N 计）	0.200	0.300	0.400	0.500
汞（Hg）≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
镉（Cd）≤	0.001	0.005	0.010	0.010

水质指标	第一类	第二类	第三类	第四类
铅 (Pb) ≤	0.001	0.005	0.010	0.050
总铬 (Cr) ≤	0.050	0.100	0.200	0.500
砷 (As) ≤	0.020	0.030	0.050	0.050
铜 (Cu) ≤	0.005	0.010	0.050	0.050
锌 (Zn) ≤	0.020	0.050	0.100	0.500
生化需氧量≤ (BOD ₅)	1	3	4	5
阴离子洗涤剂 (以 LAS 计) ≤	0.03	0.10	0.10	0.10
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
活性磷酸盐≤ (以 P 计)	0.015	0.030	0.030	0.045

(2) 评价方法

(1) 采用水质指数法对水质现状进行评价

①一般性水质因子(随着浓度增加而水质变差的水质因子)的指数计算公式:

$$Si,j=Ci,j/Csi$$

式中: Si,j ——评价因子 i 的水质指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

Ci,j ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

Csi ——评价因子 i 的水质评价标准限值, mg/L。

②溶解氧 (DO) 的标准指数计算公式:

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

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

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

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

DO_f ——饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流, $DO_f=468/(31.6+T)$; 对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域, $DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$;

S ——实用盐度符号, 量纲为 1;

T ——水温, °C。

③pH 值的指数计算公式:

$$S_{\text{pH}_j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}} \quad \text{pH}_j \leq 7.0$$

$$S_{\text{pH}_j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \quad \text{pH}_j > 7.0$$

式中： S_{pH_j} ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j ——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

4、监测结果与评价

本项目引用的海水水质补充调查结果见表 2.2-19，标准指数计算统计结果见表 2.2-20~ 表 2.2-21。海水水质评价结果表明：各调查站位中，pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、阴离子洗涤剂、油类、锌、汞、砷、铜、铅、镉、铬均未出现超标情况，主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐，均为有机污染因子，超标原因可能与项目周边存在排污活动和入海径流输入有关。

表 2.2-19 海水水质监测结果

站 位	层 次	水深	水温	盐度	pH	溶解 氧	悬浮 物	化学需 氧量	硝酸盐 氮	亚硝酸 盐氮	氨氮	无机氮	活性磷 酸盐	生化需氧 量	阴离子 洗涤剂	油类	锌	汞	砷	铜	铅	镉	总铬
		m	℃	‰	/	mg/L												μg/L					
PQ01	表层																						
PQ02	表层																						
PQ03	表层																						
PQ04	表层																						
PQ05	表层																						
PQ06	表层																						
PQ07	表层																						
PQ08	表层																						
PQ09	表层																						
PQ10	表层																						
PQ11	表层																						
PQ12	表层																						
最小值																							
最大值																							
平均值																							

注：①包含“L”的检测结果表示其检测结果低于方法检出限，其中数值为方法检出限值，参与计算平均值和标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算。
②无机氮为氨氮、亚硝酸盐氮和硝酸盐氮的总和。③油类指标只采集表层样品，水深指标只测量站位即时深度，“/”不参与计算。

表 2.2-20 海水水质监测站位（执行第二类海水水质标准）各要素标准指数

站位	层次	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	生化需氧量	阴离子洗涤剂	油类	锌	汞	砷	铜	铅	镉	总铬
PQ02	表层															
PQ03	表层															
PQ04	表层															
PQ05	表层															
PQ06	表层															
PQ07	表层															
PQ08	表层															
PQ09	表层															
PQ10	表层															
PQ11	表层															
PQ12	表层															
超标率%																

表 2.2-21 海水水质监测站位（执行第三类海水水质标准）各要素标准指数																
站位	层次	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	生化需氧量	阴离子洗涤剂	油类	锌	汞	砷	铜	铅	镉	铬
PQ01	表层															
超标率%																

2.2.5.2 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

1、调查站位与内容

本报告引用《广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程项目海洋环境现状调查监测报告（春季）》（广州海兰图检测技术有限公司，2023年5月）中2023年04月12日~2023年04月14日于项目周边海域开展的海洋环境现状调查，该调查布设沉积物调查站位6个，具体见表2.2-14和图2.2-35。

2、监测项目

含水率、有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、镉、锌、总汞、铬、砷，共计11项。

3、采样及分析方法

1) 采样方法

根据《海洋监测规范》（GB17378-2007）中的要求，进行沉积物样品的采集、保存与运输。

（1）到达指定站位后，将绞车的钢丝绳与0.05m²抓斗式采泥器连接，同时测量站位水深，开动绞车将采泥器下放至离海底3m~5m时，全速开动绞车使其降至海底。然后将采泥器提至接样板上，打开采泥器上部耳盖，轻轻倾斜使上部积水缓慢流出后，用塑料刀或勺从采泥器耳盖中仔细取上部0cm~1cm的沉积物。如遇砂砾层，可在0cm~3cm层内混合取样；

（2）样品从海底至船甲板，应立即进行现场样品状态描述（颜色、气味、厚度）；

（3）取样和处理样品时，注意层次，结构和代表性，同一采样点采集3~6次，将样品混合均匀分装。现场记录底质类型，并分装与处理、保存；

（4）稠度和粘性描述：流动、半流动、软泥、致密和固结，强粘性、弱粘性和无粘性的描述；

（5）分装顺序：常规指标用聚乙烯袋分装大约600g；取大约100g湿样，盛入已洗净的250mL棕色玻璃瓶内，再加入约5ml醋酸锌，使样品隔离空气，供硫化物分析所用；再取200~300g湿样，盛入已洗净的250mL棕色玻璃瓶内，供有石油类、有机碳等指标分析所用。

(6) 分装要求：样品瓶（袋）要贴标签，并将样品瓶号及样品箱号记入现场描述记录表内，在柱状样品的取样位置上放入标签，其编号与瓶（袋）号一致。认真作好采样详细记录。

(7) 采样完毕，打开采泥器，弃去残留沉积物，用海水冲洗。

2) 分析方法

样品的分析按照《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》(GB17378.5-2007) 进行，各项的分析方法如表 2.2-22。

表 2.2-22 沉积物项目及分析方法

序号	检测指标	检测依据	分析方法	检出限
1	含水率	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/19	重量法	/
2	石油类	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/13.1	荧光分光光度法	1.0mg/kg
3	硫化物	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/17.1	亚甲基蓝分光光度法	0.3mg/kg
4	铜	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/6.2	火焰原子吸收分光光度法	2.0mg/kg
5	铅	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/7.2	火焰原子吸收分光光度法	3.0mg/kg
6	镉	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/8.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.04mg/kg
7	锌	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/9.1	火焰原子吸收分光光度法	6.0mg/kg
8	总汞	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/5.1	原子荧光法	0.002mg/kg
9	铬	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/10.1	无火焰原子吸收分光光度法	2.0mg/kg
10	砷	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/11.1	原子荧光法	0.06mg/kg
11	有机碳	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/18.1	重铬酸钾氧化-还原容量法	0.02%

4、评价标准和评价方法

(1) 评价标准

根据《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)，海洋沉积物质量第一类适用于海洋渔业水域，海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海水养殖区，海水

浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区；第二类适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区；第三类适用于海洋港口水域，特殊用途的海洋开发作业区。

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，PQ01、PQ03 站位位于交通运输用海区，属于港口水域，执行海洋沉积物第三类标准；PQ06、PQ09、PQ11、PQ12 站位位于游憩用海区，属于滨海风景旅游区，执行海洋沉积物第二类标准。详见表 2.2-23~和图 2.2-37。

表 2.2-23 各站位指标标准执行情况确认表

广东省海洋功能分区	调查站位	标准要求
交通运输用海区	PQ01、PQ03	执行海洋沉积物质量三类标准
游憩用海区	PQ06、PQ09、PQ11、PQ12	执行海洋沉积物质量二类标准

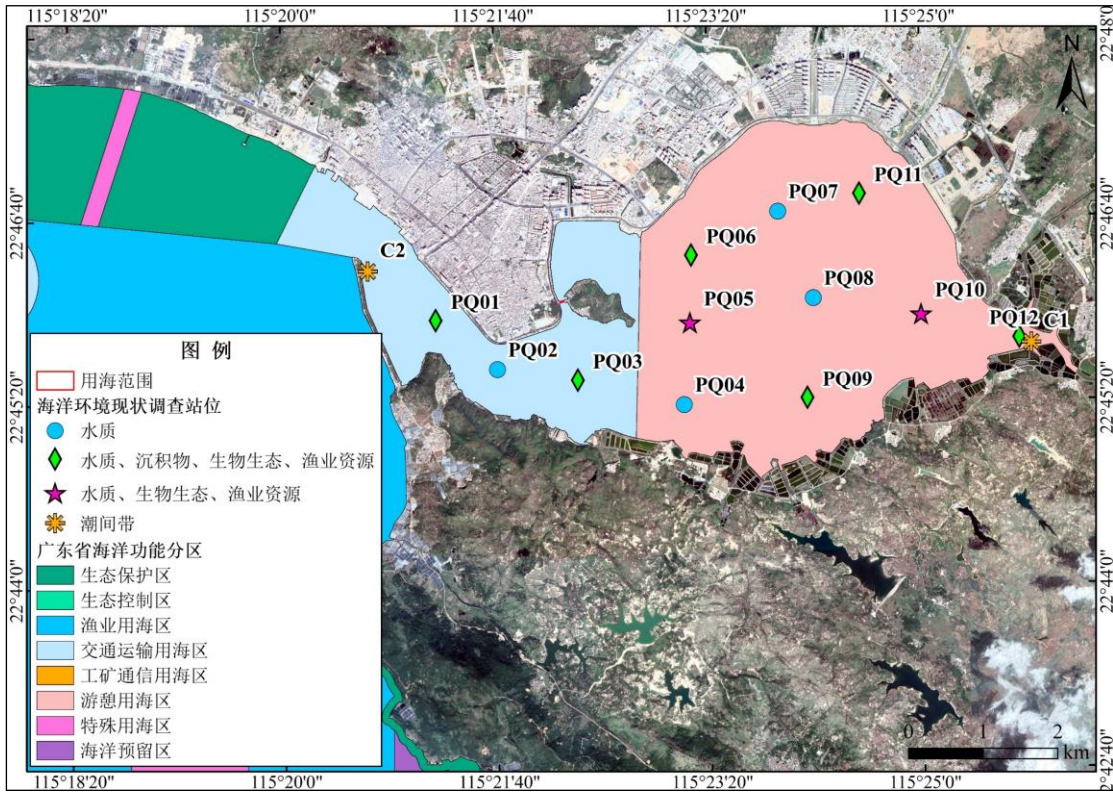


图 2.2-37 海洋调查站位与广东省海洋功能分区位置叠图

表 2.2-24 海洋沉积物质量标准

序号	级别	第一类	第二类	第三类
1	pH	--	--	--

序号	级别	第一类	第二类	第三类
2	镉 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.5	1.5	5
3	汞 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.2	0.5	1
4	砷 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	20	65	93
5	有机碳 ($\times 10^{-2}$) $\leq$	2	3	4
6	硫化物 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	300	500	600
7	铜 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	35	100	200
8	铅 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	60	130	250
9	石油类 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	500	1000	1500
10	铬 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	80	150	270
11	锌 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	150.0	350.0	600.0

(2) 评价方法

采用单项参数标准指数法计算沉积物的质量指数，即应用公式 $P_i = C_i / C_{si}$ 。

式中： P_i 为第 i 种评价因子的质量指数；

C_i 为第 i 种评价因子的实测值；

C_{si} 为第 i 种评价因子的标准值。

沉积物评价因子的标准指数 > 1 ，则表明该项指标已超过了规定的沉积物质量标准。

5、监测结果与评价

本项目引用的海洋沉积物监测结果见表 2.2-25，标准指数计算统计结果见表 2.2-26~表 2.2-27。海洋沉积物评价结果表明：PQ01、PQ03 站位均满足海洋沉积物第三类标准；PQ06、PQ09、PQ11、PQ12 站位均满足海洋沉积物第二类标准。

表 2.2-25 海洋沉积物质量监测结果 单位: $\times 10^{-6}$, 其中有机碳和含水率为 $\times 10^{-2}$

站位	风干样 含水率	湿样含水 率	有机碳	石油类	硫化物	铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷
PQ01												
PQ03												
PQ06												
PQ09												
PQ11												
PQ12												
最小值												
最大值												
平均值												

注: ①包含“L”的检测结果表明其检测结果低于方法检出限, 其中数值为方法检出限值, 参与计算平均值和标准指数时, 若未检出率少于等于 1/2, 取 1/2 检出限值参与计算, 若未检出率大于 1/2, 取 1/4 检出限值参与计算。

表 2.2-26 海洋沉积物监测站位(执行第二类海洋沉积物标准)各要素标准指数

站位	有机碳	石油类	硫化物	铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷
PQ06										
PQ09										
PQ11										
PQ12										
超标率%										

表 2.2-27 海洋沉积物监测站位（执行第三类海洋沉积物标准）各要素标准指数

站位	有机碳	石油类	硫化物	铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷
PQ01										
PQ03										
超标率%										

2.2.5.3 海洋生物质量现状调查与评价

1、调查站位与内容

本报告引用《广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程项目海洋环境现状调查监测报告（春季）》（广州海兰图检测技术有限公司，2023年5月）中2023年04月12日~2023年04月14日于项目周边海域开展的海洋环境现状调查，该调查布设海洋生物生态调查站位8个，具体见表2.2-14和图2.2-35。

2、监测项目

铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷、石油烃，共计8项。

3、采样及分析方法

1) 采样方法

根据《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）中的要求，在项目海域指定站点使用底拖网或流刺网等方式采集生物体后，选取具有代表性的样品进行分析检测。

（1）贝类

用清洁刮刀从其附着物上采集贝类样品，选取足够数量的完好贝类存于高密度塑料袋中，压出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入聚乙烯袋中并封口，存于冷冻箱中。

（2）虾与中小型鱼类

按要求选取足够数量的完好生物样，放入干净的聚乙烯袋中，应防止袋子被刺破。挤出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过48h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

（3）大型鱼类

测量并记下鱼样的体长、体重。用清洁的刀切下至少100g肌肉组织，厚度至少5cm，样品处理时，切除玷污或内脏部分。存于清洁的聚乙烯袋中，挤出空气并封口，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过48h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

2) 分析方法

生物体样品的预处理和分析方法遵照《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》（GB17378.6-2007）进行，各项目的分析方法如表 2.2-28。

表 2.2-28 海洋生物质量调查项目及分析方法

序号	检测指标	检测依据	分析方法	检出限
1	石油烃	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB17378.6-2007/13	荧光分光光度法	0.2mg/kg
2	铜	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB17378.6-2007/6.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.4mg/kg
3	铅	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB17378.6-2007/7.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.04mg/kg
4	镉	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB17378.6-2007/8.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.005mg/kg
5	总汞	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB17378.6-2007/5.1	原子荧光法	0.002mg/kg
6	砷	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB17378.6-2007/11.1	原子荧光法	0.2mg/kg
7	锌	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB17378.6-2007/9.1	火焰原子吸收分光光度法	0.4mg/kg
8	铬	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB17378.6-2007/10.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.04mg/kg

4、评价标准和评价方法

（1）评价标准

根据《海洋生物质量》（GB18421-2001），海洋生物质量第一类适用于海洋渔业水域、海水养殖区、海洋自然保护区、与人类食用直接有关的工业用水区；第二类适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区；第三类适用于港口水域和海洋开发作业区。

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，PQ01、PQ03 站位位于交通运输用海区，属于港口水域，执行海洋生物质量第三类标准；PQ06、PQ09、PQ11、PQ12 站位位于游憩用海区，属于滨海风景旅游区，执行海洋海洋生物质量第二类标准。详见表 2.2-29 和图 2.2-37。

表 2.2-29 各站位指标标准执行情况确认表

广东省海洋功能分区	调查站位	标准要求
交通运输用海区	PQ01、PQ03	执行海洋生物质量三类标准
游憩用海区	PQ06、PQ09、PQ11、PQ12	执行海洋生物质量二类标准

双壳类贝类生物体内污染物质含量相应执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）标准，见表 2.2-30；鱼类、甲壳类、软体类生物内污染物质含量评价标准执行《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 C 相应标准限值，其中铬没有相应的评价标准，因此只做本底监测，不做评价。各指标具体限值如表 2.2-31 所示。

表 2.2-30 海洋生物（贝类）质量标准（GB18421-2001）（鲜重：mg/kg）

项目	第一类	第二类	第三类
总汞≤	0.05	0.1	0.3
镉≤	0.2	2.0	5.0
铅≤	0.1	2.0	6.0
铬≤	0.5	2.0	6.0
砷≤	1.0	5.0	8.0
铜≤	10	25	50（牡蛎 100）
锌≤	20	50	100（牡蛎 500）
石油烃≤	15	50	80

注：以贝类去壳部分的鲜重计

表 2.2-31 海洋生物体评价标准（软体动物、甲壳动物、鱼类）（×10⁻⁶湿重）

生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	砷	铬	石油烃	引用标准
鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	1	/	20	《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）
甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	1	/	20	
软体类（非双壳类贝类）	100	10.0	5.5	250	0.3	1	/	20	

（2）评价方法

采用单项参数标准指数法计算生物的质量指数，即应用公式 $P_i=C_i/C_{si}$ 。

式中： P_i 为第 i 种评价因子的质量指数；

C_i 为第 i 种评价因子的实测值；

C_{si} 为第 i 种评价因子的标准值。

生物评价因子的标准指数 >1 ，则表明该项指标已超过了规定的生物质量标准。

5、监测结果与评价

本项目引用的海洋沉积物监测结果见表 2.2-32，标准指数计算统计结果见表

2.2-33。由监测结果及标准指数表结果可知，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

表 2.2-32 海洋生物质量监测结果（湿重，单位：mg/kg）

站位	种类	品种	石油烃	铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷
PQ01	甲壳类	远海梭子蟹								
PQ03	甲壳类	日本猛虾蛄								
PQ05	甲壳类	钝齿短桨蟹								
PQ06	鱼类	鲷								
PQ09	鱼类	卵鳎								
PQ10	鱼类	食蟹豆齿鳗								
PQ11	甲壳类	钝齿短桨蟹								
PQ12	甲壳类	异齿蛄								
最小值										
最大值										
平均值										

注：①包含“L”的检测结果表明其检测结果低于方法检出限，其中数值为方法检出限值，参与计算平均值和标准指数时，取 1/2 检出限值参与计算。

表 2.2-33 海洋生物质量评价结果

站位	种类	品种	石油烃	铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷
PQ01	甲壳类	远海梭子蟹								
PQ03	甲壳类	日本猛虾蛄								
PQ05	甲壳类	钝齿短桨蟹								
PQ06	鱼类	鲷								
PQ09	鱼类	卵鳎								
PQ10	鱼类	食蟹豆齿鳗								

站位	种类	品种	石油烃	铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷
PQ11	甲壳类	钝齿短桨蟹								
PQ12	甲壳类	异齿螳								
超标率%	0									

注：① “/”表示指标的质量标准未作限值要求的标准指数。

2.2.5.4 海洋生态环境质量现状调查与评价

1、调查站位与内容

本报告引用《广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程项目海洋环境现状调查监测报告（春季）》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 5 月）中 2023 年 04 月 12 日~2023 年 04 月 14 日于项目周边海域开展的海洋环境现状调查，该调查布设海洋生物生态调查站位 8 个、渔业资源调查站位 8 个，具体见表 2.2-14 和图 2.2-35。

2、监测项目

海洋生态环境质量现状调查监测项目见表 2.2-34。

表 2.2-34 监测项目

类别	监测项目	项数
海洋生态	1、叶绿素 <i>a</i> 、初级生产力； 2、浮游植物（种类及组成、个体数量、分布、多样性和均匀度、优势种）； 3、浮游动物（生物量、种类及组成、个体数量、分布、多样性和均匀度、优势种）； 4、底栖生物（种类及组成、优势种、生物量、栖息密度和分布、多样性和均匀度）； 5、潮间带生物（种类及组成、生物量、栖息密度和分布、多样性指数和均匀度）；	5
渔业资源	1、鱼卵仔稚鱼（种类数、数量分布、主要种类等）； 2、游泳生物（主要种类、优势种、渔获率及分布、资源密度及分布、分类别种类组成、分类别渔获率及分布、分类别资源密度及分布等）。	2

3、采样及分析方法

1) 采样方法

(1) 叶绿素 *a* 和初级生产力

采样层次与水质采样层次相同，用采水器采集水样，经 GF/F 玻璃纤维滤膜过滤（过滤时抽气负压小于 50kPa）后，将滤膜对折，用铝箔包好，存放于低温冷藏壶中，带回实验室分析，采用分光法测定叶绿素 *a* 的含量。初级生产力采用叶绿素 *a* 法，按照 Cadee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算。每 500mL 加入 2.00mL 碳酸镁溶液，使用抽滤泵抽滤。

（2）浮游生物

①浮游植物：浮游植物定量分析样品用浅水 III 型浮游生物网（加重锤）自底至表层作垂直拖网进行采集。垂直拖网时，落网速度不超过 1m/s，起网为 0.5m/s。样品用鲁哥氏碘液固定，加入量为每升水加入 6.00mL~8.00mL。样品带回实验室经浓缩后镜检、观察、鉴定和计数。分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析。

②浮游动物：浮游动物样品用浅水 II 型浮游生物网或浅水 I 型浮游生物网（加重锤）从底层至表层垂直拖曳采集。采得的样品在现场用 5%的中性甲醛溶液固定。在室内挑去杂物后以湿重法称取浮游动物的生物量，然后在体视显微镜下对标本进行鉴定和计数。分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析，并提供其种类名录。

（3）大型底栖生物

定量样品采用 0.05m² 采泥器，在每站位连续采集平行样品 4 次，经孔径为 0.50mm 的筛网筛洗干净后，放入 500mL 样品瓶中，加入适量淡水于 4℃环境中存放 6~8h，可使海洋底栖环节动物产生应激反应，表现出形态特征，再用体积分数为 5%~7%的中性甲醛溶液暂时性保存，便于室内鉴定。样品在实验室内进行计数、称重及种类鉴定，分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析，并提供其种类名录。

（4）鱼卵仔稚鱼

调查选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承担，按照《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）的相关规定进行样品的采集、保存和运输。定量采样：网具使用浅水 I 型浮游生物网（水深<30m）或大型浮游生物网（30m<水深<200m）垂直采样，由海底至海面垂直拖网，水深较浅时采用水平拖网的方式采集样品。定性采样：采用水平拖网法，网具采用浅水 I 型浮游生物网或大型浮游生物网，于表层水平拖曳 10min 取得，拖速保持在 2 节左右。海上采得的浮游生物样品按体积 5%的量加入福尔马林溶液固定，带回实验室后将鱼卵仔鱼样品单独挑出，在解剖镜下计数和鉴定。

（5）潮间带生物

①在调查海区内选择不同生境（如泥滩、沙滩和岩滩）的潮间带断面，断面

位置有陆上标志，走向与等深线垂直，选择在滩面底质类型相对均匀、潮带较完整、无人为破坏或人为扰动较小且相对较稳定的地点或调查断面，在每个剖面的高滩、中滩和低滩采集样品；

②泥、沙等软相底质的生物取样，用滩涂定量采样框。其结构包括框架和挡板两部分，均用 1.5~2.0mm 厚的不锈钢板弯制而成。规格：25cm×25cm×30cm。配套工具是平头铁锹。滩涂定量取样用定量框，通常高潮区布设 2 站、中潮带 3 站，低潮带 2 站（生物量较大时 1 个站），每站取 4~8 个样方（依据现场生物量大小而定）；为防止人为因素干扰，样方位置用标志绳索（每隔 5m 或 10m 有一标志）于站位两侧水平拉直，各样方位置严格取在标志绳索所标位置，无论该位置上生物多寡，均不能移位；取样时，先将取样器挡板插入框架凹槽，用臂力或脚力将其插入滩涂内；继而观察记录框内表面可见的生物及数量；后用铁锹清除挡板外侧的泥沙再拔去挡板，以便铲取框内样品；铲取样品时，若发现底层仍有生物存在，将取样器再往下压，直至采不到生物为止；若需分层取样，视底质分层情况确定；

③用筛网孔目为 1.0mm 和 0.5mm 的过筛器进行生物样品筛选；

④为全面反映各断面的种类组成和分布，在每站定量取样的同时，应尽可能将该站附近出现的动植物种类收集齐全，以作分析时参考，定性样品务必与定量样品分装，切勿混淆；

⑤滩涂定量调查，未能及时处理的余渣，拣出肉眼可见的标本后把余渣另行装瓶（袋），并用四氯四碘荧光素染色剂固定液，便于回实验室在双筒解剖镜下仔细挑拣；对一些受刺激易引起收缩或自切的种类（如腔肠动物、纽形动物），先用水合氯醛或乌来糖少许进行麻醉后再行固定；某些多毛类（如沙蚕科、吻沙蚕科），可先用淡水麻醉，最好能带回一些完整的新鲜藻体，制作蜡叶标本，以保持原色和长久保存。

⑥取样时，测量各潮区优势种的垂直分布高度和滩面宽度，描述生物分布带的特征；样品存放于 500mL~1000mL 样品瓶中，加入适量淡水于 4℃环境中存放 6~8h，可使海洋底栖环节动物产生应激反应，表现出形态特征，再用体积分数为 5%~7%的中性甲醛溶液暂时性保存，便于室内鉴定。

（6）游泳动物

游泳生物调查按照《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)的相关规定进行样品的采集、保存和运输。

①调查船舶要求:游泳生物调查船应由专业调查船承担,或选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承担,调查船舶应具备能在调查海区中定位的卫星定位仪、能在调查海区与陆地基地联络的通讯设备,性能良好的探鱼仪和雷达,能随时观察曳网情况的网位仪,与调查水深和调查网具相匹配的起网机和起吊设备,具备渔获物样品冷藏库或冷冻库。

②调查工作流程:通常采用单船有翼单囊拖网等方式进行作业。调查时间选择在白天进行,综合拖速、拖向、流向、流速、风向和风速等多种因素,在距离站位位置 2n mile~3n mile 处放网,拖速控制在 2kn~3kn 左右,经 0.5~1h 后正好到达站位位置或附近。临放网前准确测定船位,放网时间以停止曳网投放,曳网着底开始受力时为准。拖网中尽量保持拖网方向朝向拖网站位,注意周围船只动态和调查船的拖网是否正常等,若出现不正常拖网时,视其情况改变拖向或立即起网。临起网前准确记录船位,起网时间以起网机开始卷收曳网时间为准。如遇严重破网等导致渔获量大量减少时,应重新拖网。

当在近岸海域水深较浅、地形复杂或受保护区管制等无法使用底拖网的情况下,采用刺网采集的方式进行调查,根据调查目的选用单层或多重刺网,网具规格及放网时长可根据海域渔业资源情况调整。采集时将网具垂直敷设在鱼类洄游的通道上,以定置或漂流的方式作业,使鱼类在洄游或受惊逃窜时被缠络于网衣中,放置网具应避开航道或水情复杂区域。

③样品处理:将囊网里全部渔获物收集,记录估计的网次总质量(kg)。渔获物总质量在 40kg 以下时,全部取样分析;渔获物大于 40kg 时,从中挑出大型的和稀有的标本后,从渔获物中随机取出渔获物分析样品 20kg 左右,然后把余下的渔获物按品种和不同规格装箱,记录该站位准确渔获物总质量(kg)。

2) 分析方法

样品的分析采用《海洋监测规范 第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测》(GB17378.7 -2007)和《海洋调查规范 第 6 部分:海洋生物调查》(GB/T12763.6-2007)进行,各项目的分析方法如

表 2.2-35 海洋生态调查项目及分析方法

序号	检测指标	检测依据	分析方法
1	浮游植物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007/5	浓缩计数法
2	浮游动物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007/5	镜检法
3	大型底栖生物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007/6	镜检法
4	游泳动物	《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》GB/T12763.6-2007/14	目测法
5	潮间带生物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007/7	镜检法
6	鱼类浮游生物 (鱼卵仔稚鱼)	《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》GB/T12763.6-2007/9	镜检法
7	叶绿素 <i>a</i>	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007/8.2	分光光度法

4、评价标准和评价方法

(1) 初级生产力

采用叶绿素 *a* 法，按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化公式估算：

$$P = C_a Q L t / 2$$

式中： P —初级生产力 ($\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)；

C_a —叶绿素 *a* 含量 (mg/m^3)；

Q —同化系数 ($\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{mgChl-}a\cdot\text{h})$)，根据以往调查结果，取 3.7；

L —真光层的深度 (m)；

t —白昼时间 (h)，根据以往调查结果，春季取 12，秋季取 11。

(2) 优势度 (Y)：

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

(3) Shannon-Weaver 多样性指数 (H')：

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

(4) Pielou 均匀度指数 (J)：

$$J = H' / \log_2 S$$

上述 (2) ~ (4) 式中:

n_i —第 i 种的个体数量;

N —某站总生物数量;

f_i —某种生物的出现频率 (%);

P_i —第 i 种的个体数与总个体数的比值;

S —出现生物总种数。

(5) 鱼卵仔稚鱼密度:

水平拖网密度计算:

$$N = \frac{n}{t \times V \times S}$$

式中: N —鱼卵仔稚鱼密度 (ind/m³);

n —每网鱼卵仔稚鱼数量, 单位为 (ind);

S —网口面积 (m²), $S_{\text{大型浮游生物网}}=0.5 \text{ m}^2$;

t —拖网时间 (h);

V —拖速 (m/h);

垂直拖网密度计算:

$$N = \frac{n}{S \times L}$$

式中: N —鱼卵仔稚鱼密度 (ind/m³);

n —每网鱼卵仔稚鱼数量, 单位为 (ind);

S —网口面积 (m²), $S_{\text{浅水 I 型网}}=0.2 \text{ m}^2$;

L —采样绳长 (m), 垂直拖网 L =水深-2m。

(6) 渔业资源:

刺网调查资源密度 (D) 按每小时每公顷刺网面积的渔获量估算^[1]。

$$D = (C) / (L \cdot H)$$

式中: D —重量渔获密度 (kg·(hm²·h)⁻¹) 或尾数渔获密度 (ind·(hm²·h)⁻¹);

C —平均每小时刺网渔获量 (kg/h 或 ind/h)

L —刺网长度 (m);

H —刺网高度 (m)。

(7) 游泳生物优势种

根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI ，来分析渔获物在群体数量组成中其生态的地位，依此确定优势种。

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

式中： N —某一种类的 ind 数占渔获总 ind 数的百分比；

W —某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

F —某一种类的出现的断面数占调查总断面数的百分比。

5、调查结果与评价

(1) 叶绿素 a 和初级生产力

1) 叶绿素 a

本次调查结果显示，各站表层叶绿素 a 变化范围在 4.52~13.2 mg/m^3 ，平均为 6.45 mg/m^3 ，PQ11 站位叶绿素 a 最高，PQ09 站位叶绿素 a 最低。

2) 初级生产力

本次调查海域的初级生产力变化范围为 192.141~922.477 $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，平均值为 492.682 $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，其中 PQ01 站位初级生产力值最高，PQ12 站位初级生产力值最低（表 2.2-36）。

表 2.2-36 叶绿素 a 和初级生产力测定结果

站位	透明度 (m)	叶绿素 a (mg/m^3)	初级生产力 $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$
		表	
PQ01			
PQ03			
PQ05			
PQ06			
PQ09			
PQ10			
PQ11			
PQ12			
均值			
变化范围			

注：“/”表示该层未采样。

(2) 浮游植物

1) 种类组成和优势种

本次调查共记录浮游植物 4 门 5 纲 11 目 19 科 70 种。硅藻门种类最多，共

13 科 55 种，占总种类数的 78.57%；甲藻门种类次之，出现 3 科 12 种，占总种类数的 17.14%；蓝藻门出现 2 科 2 种，占总种类数的 2.86%；金藻门出现 1 科 1 种，占总种类数的 1.43%（图 2.2-38）。

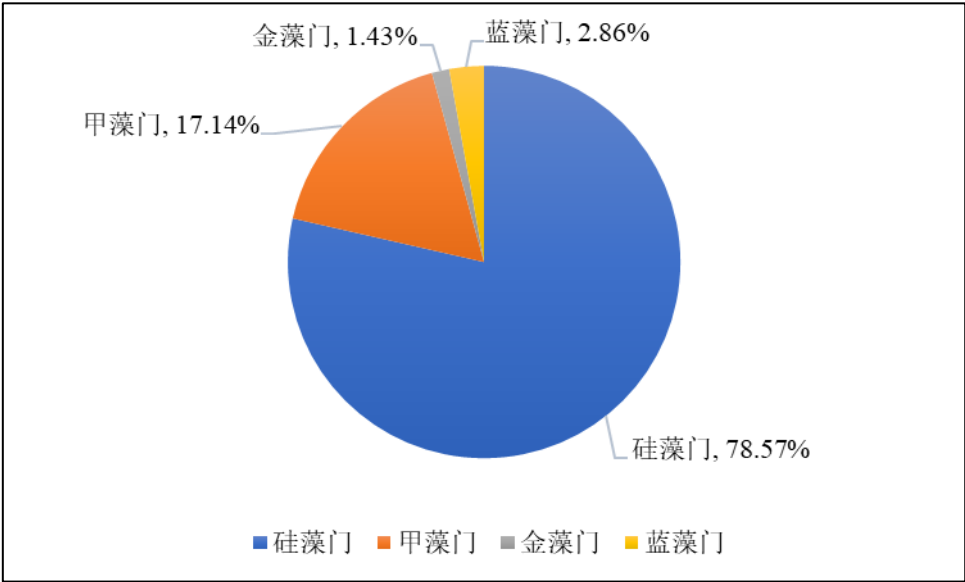


图 2.2-38 浮游植物种类组成占比

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 2 种，分别为罗氏角毛藻（*Chaetoceros lauderi*）和旋链角毛藻（*Chaetoceros curvisetus*）。其中罗氏角毛藻为第一优势种，优势度为 0.780，平均密度为 $655.327 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，占各站位平均密度的 82.97%（表 2.2-37）。

表 2.2-37 浮游植物优势度及其密度

种名	拉丁文	类群	优势度	平均密度	密度占比 (%)
罗氏角毛藻	<i>Chaetoceros lauderi</i>	硅藻			
旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	硅藻			

注：密度单位为 $\times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 。

2) 类群密度及占比

调查区域内各站位浮游植物密度变化范围在 $(157.783 \sim 1619.500) \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 之间，平均值为 $789.789 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，最高密度出现在 PQ09 站位，最低密度出现在 PQ03 站位（表 2.2-38）。

从门类来看，8 个调查站位中均采集到硅藻门，硅藻门密度范围在 $(139.075 \sim 1607.200) \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 之间，平均值为 $780.686 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ；硅藻门

各站位密度的占比在 88.14%~99.97%之间，各站位占比平均值为 97.68%。甲藻门密度范围在 $(0.250\sim34.545) \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 之间，平均值为 $8.510 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ；各站位密度百分比在 0.03%~11.86%之间，占比平均值为 2.24%；其他类群（包括金藻门和蓝藻门）密度范围在 $(0\sim2.050) \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 之间，平均值为 $0.593 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ；各站位密度百分比在 0~0.24%之间，占比平均值为 0.08%。

表 2.2-38 浮游植物各类群密度

站位	总密度	硅藻门		甲藻门		其他类群	
		密度	百分比	密度	百分比	密度	百分比
PQ01							
PQ03							
PQ05							
PQ06							
PQ09							
PQ10							
PQ11							
PQ12							
平均值							

注：密度单位为 $\times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，百分比单位为%。

3) 多样性水平

各调查区站位浮游植物种数范围为 14~52 种。多样性指数范围在 0.283~3.991 之间，平均值为 1.269，多样性指数以 PQ01 站位最高，PQ11 站位最低；均匀度指数范围在 0.074~0.702 之间，平均值为 0.252，均匀度指数以 PQ03 站位最高，PQ11 站位最低（表 2.2-39）。

表 2.2-39 浮游植物多样性及均匀度指数

站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)	多样性阈值 (D_v)
PQ01				
PQ03				
PQ05				
PQ06				
PQ09				

站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)	多样性阈值 (Dv)
PQ10				
PQ11				
PQ12				
平均值				

(3) 浮游动物

1) 种类组成和优势种

本次调查共记录浮游动物 4 门 6 纲 9 目 17 科 26 种（包括浮游幼体 4 种）。分属 6 个不同类群，即水母类、有尾类、毛颚类、桡足类、枝角类和浮游幼体。其中，以桡足类最多，为 13 种，占总种类数的 50.00%；浮游幼体次之，出现 4 种，占总种类数的 15.38%；其他类群出现种类较少（图 2.2-39）。

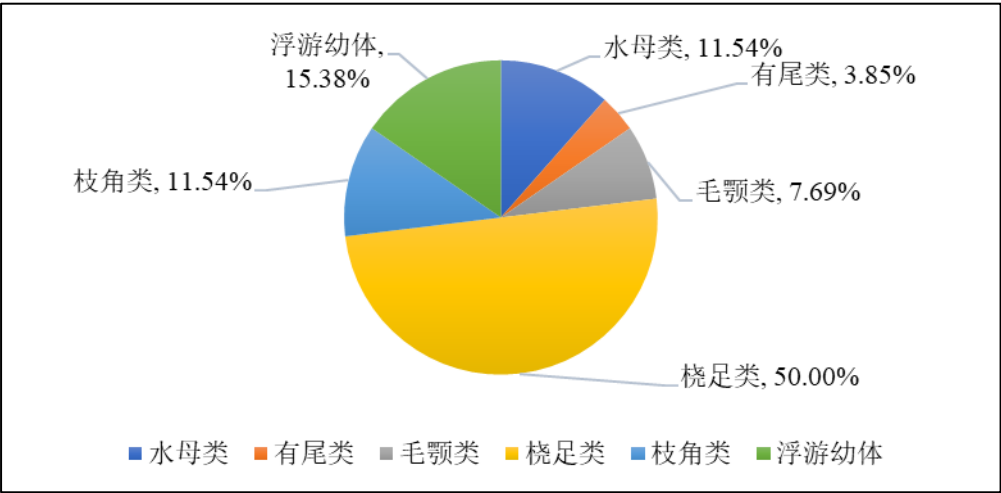


图 2.2-39 浮游动物种类组成占比

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 4 种。分别为具短角长腹剑水蚤 (*Oithona brevicornis*)、小拟哲水蚤 (*Paracalanus parvus*)、桡足幼体 (*Copepoda larvae*) 和蔓足类幼体 (*Cirripedia nauplius*)。其中短角长腹剑水蚤为第一优势种，优势度为 0.427，平均密度为 1280.162ind/m³，占各站位平均密度的 47.91%，出现频率 87.50%。

表 2.2-40 浮游动物优势种组成

优势种	拉丁名	平均密度 (ind/m ³)	密度占比 (%)	优势度 (Y)
短角长腹剑水蚤	<i>Oithona brevicornis</i>	1280.162	47.91	0.427
小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>	539.874	20.21	0.201
桡足幼体	Copepoda larvae	344.744	12.90	0.126
蔓足类幼体	Cirripedia nauplius	188.504	7.05	0.062

2) 密度与生物量

8 个调查站位浮游动物生物量变化范围在 2.40~750.00 mg/m³ 之间, 平均值为 100.87 mg/m³, 其中 PQ01 站位生物量最高, PQ03 站位生物量最低; 浮游动物密度变化范围在 144.232~17227.273ind/m³ 之间, 平均值为 2671.950ind/m³, 其中 PQ01 站位密度最高, PQ03 站位密度最低。从类群密度分布来看, 本次调查桡足类密度最高, 为 16342.005ind/m³, 占总密度的 76.45%; 其次是浮游幼体, 密度为 4588.348ind/m³, 占总密度的 21.47%。

表 2.2-41 浮游动物生物量统计

站位	全网数量	密度	生物量
PQ01			
PQ03			
PQ05			
PQ06			
PQ09			
PQ10			
PQ11			
PQ12			
平均值			

注: 全网数量单位为 ind, 密度单位为 ind/m³, 生物量单位为 mg/m³。

3) 多样性水平

本次调查, 各调查区站位浮游动物种数范围为 7~18 种。浮游动物多样性指数变化范围在 1.378~2.851 之间, 平均值为 2.311, 其中 PQ11 站位最高, PQ06 站位最低; 均匀度指数变化范围在 0.488~0.858 之间, 平均值为 0.709, 其中 PQ11 站位最高, PQ01 站位最低。

表 2.2-42 调查区内浮游动物多样性指数和均匀度指数

站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)	多样性阈值 (Dv)
PQ01				
PQ03				
PQ05				
PQ06				
PQ09				
PQ10				
PQ11				
PQ12				
平均值				

(4) 大型底栖生物

1) 种类组成和优势种

本次大型底栖生物调查共记录大型底栖生物 3 门 3 纲 6 目 9 科 12 种，分属 3 个不同类群，即环节动物、节肢动物和软体动物。其中环节动物种类数最多，为 9 种，占种类总数的 75.00%。

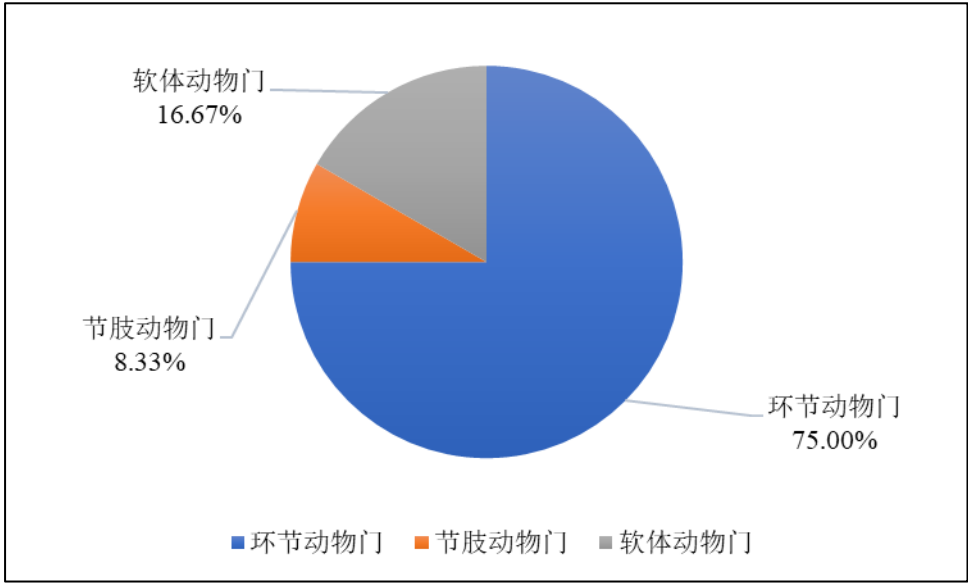


图 2.2-40 大型底栖生物种类组成占比

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，分别为杂色蛤仔（*Ruditapes variegata*）和华丽角海蛏（*Ophelina grandis*）。其中杂色蛤仔为第一优势种，优势度为 0.174。

表 2.2-43 大型底栖生物优势种组成

优势种	拉丁名	优势度 (Y)
杂色蛤仔	<i>Ruditapes variegata</i>	
华丽角海蛎	<i>Ophelina grandis</i>	

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 8 个站位大型底栖生物的生物量范围在 0~22.690 g/m² 之间, 平均生物量为 3.794 g/m², 其中 PQ03 站位的生物量最高, PQ12 站位生物量最低; 栖息密度范围在 0~75.000ind/m² 之间, 平均栖息密度为 17.500ind/m², 其中 PQ03 站位的栖息密度最高, PQ12 站位栖息密度最低。(表 2.2-44 和表 2.2-45)

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软体动物生物量最高, 生物量为 24.190 g/m², 占总生物量的 79.69%; 其次为节肢动物, 生物量为 4.015 g/m², 占总生物量的 13.23%, 最低为环节动物, 生物量为 2.150 g/m², 占总生物量的 7.08%。

软体动物栖息密度最高, 为 70.000ind/m², 占总栖息密度的 50.00%; 其次为环节动物, 栖息密度为 65.000ind/m², 占总栖息密度 46.43%, 最低为节肢动物, 栖息密度为 5.000ind/m², 占总栖息密度的 3.57%。

表 2.2-44 大型底栖生物生物量分布

站位	环节	节肢	软体	合计
PQ01				
PQ03				
PQ05				
PQ06				
PQ09				
PQ10				
PQ11				
PQ12				
合计				
平均值				
最大值				
最小值				
平均值占比				

注: 生物量单位为 g/m²。

表 2.2-45 大型底栖生物栖息密度分布

站位	环节	节肢	软体	合计
PQ01				
PQ03				
PQ05				
PQ06				
PQ09				
PQ10				
PQ11				
PQ12				
合计				
平均值				
最大值				
最小值				
平均值占比				

注：栖息密度单位为 ind/m²。

3) 生物多样性指数及均匀度指数

本次调查海域的大型底栖生物种类数范围在 0~5 种, 多样性指数变化范围在 0~1.792 之间, 平均值为 0.645, 其中 PQ05 站位最高; 均匀度指数变化范围在 0~1.000 之间, 平均值为 0.436, 其中 PQ06 和 PQ09 站位最高。

表 2.2-46 大型底栖生物多样性指数及均匀度指数

站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)	多样性阈值 (Dv)
PQ01				
PQ03				
PQ05				
PQ06				
PQ09				
PQ10				
PQ11				
PQ12				
平均值				

注：种类数单位为种。

(5) 潮间带生物

1) 潮间带岸相和生物种类组成

潮间带调查断面岸相分布情况：C1 断面为泥滩断面、C2 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 2 门 2 纲 4 目 4 科 4 种，其中包括环节动物 3 种和软体动物 1 种，分别占种类总数的 75.00%及 25.00%。

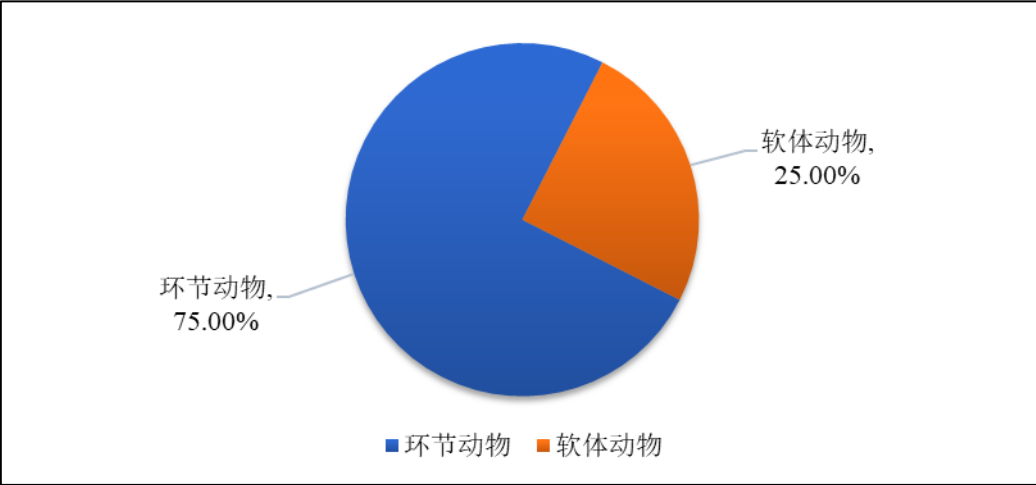


图 2.2-41 潮间带生物种类组成占比

2) 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 4 种，分别为华丽角海蛭（*Ophelina grandis*）、杂色蛤仔（*Ruditapes variegata*）、岩虫（*Marphysa sanguinea*）和暖湿内卷齿蛭（*Aglaophamustepens*）。其中华丽角海蛭为第一优势种，优势度为 0.227。

表 2.2-47 潮间带生物优势种

优势种	拉丁名	优势度 (Y)
华丽角海蛭	<i>Ophelina grandis</i>	0.227
杂色蛤仔	<i>Ruditapes variegata</i>	0.182
岩虫	<i>Marphysa sanguinea</i>	0.045
暖湿内卷齿蛭	<i>Aglaophamustepens</i>	0.045

3) 潮间带各断面的生物量及栖息密度分布

C1 断面定量调查的生物量为 3.892 g/m²，栖息密度为 34.000ind/m²。C2 断面未采获潮间带生物。从类群分布来看，C1 断面中软体动物的生物量最高，环节动物栖息密度最高。

表 2.2-48 潮间带各断面生物量和栖息密度分布

断面	项目	软体	环节	合计
C1	密度 (个/m ²)			
	生物量 (g/m ²)			
C2	密度 (个/m ²)			
	生物量 (g/m ²)			

注：生物量单位为 g/m²，栖息密度单位为 ind/m²。

4) 潮间带各站位生物量及栖息密度分布

C1 断面 3 个站位定量样品中，低潮带生物量最高，为 3.168 g/m²；其次是高潮带，生物量为 0.440 g/m²；C1 断面的中潮带生物量为最低，为 0.284 g/m²。C1 断面低潮带的栖息密度最高，为 28.000ind/m²；其次是中潮带，栖息密度为 4.000ind/m²；高潮带最低，为 2.000ind/m²。C2 断面未采获潮间带生物。

表 2.2-49 潮间带各站位生物量和栖息密度分布

采样点	项目	软体动物	环节动物	总计
C1 高潮带	生物量			
	栖息密度			
C1 中潮带	生物量			
	栖息密度			
C1 低潮带	生物量			
	栖息密度			
总计	生物量			
	栖息密度			

注：生物量单位为 g/m²，栖息密度单位为 ind/m²。

5) 潮间带断面垂直分布

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

表 2.2-50 潮间带生物垂直分布

项目	C1 高潮带	C1 中潮带	C1 低潮带
生物量			
栖息密度			

注：生物量单位为 g/m²，栖息密度单位为 ind/m²。

6) 潮间带生物多样性指数和均匀度

本次调查海区潮间带生物多样性指数为 1.677；均匀度指数为 0.839。

表 2.2-51 潮间带生物多样性指数及均匀度指数

采样站号	样方内种类数	样方内个体数	多样性指数(H')	均匀度指数(J)	多样性阈值(Dv)
C1					
C2					

注：种类数单位为种，个体数单位为 ind。

(6) 鱼卵仔稚鱼

1) 种类组成

本次鱼卵仔稚鱼样品中，水平拖网和垂直拖网共出现了鱼卵 12 种，其中包括鲈形目 7 种，鲾形目 2 种，鲱形目 2 种和鲉形目 1 种；仔稚鱼 6 种，其中包括颌针鱼目 2 种，灯笼鱼目、鲈形目、鲾形目和银汉鱼目各 1 种。

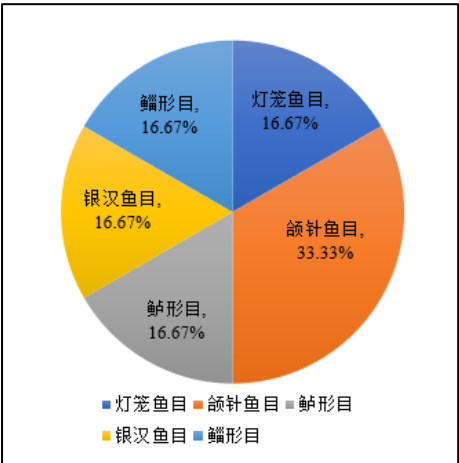
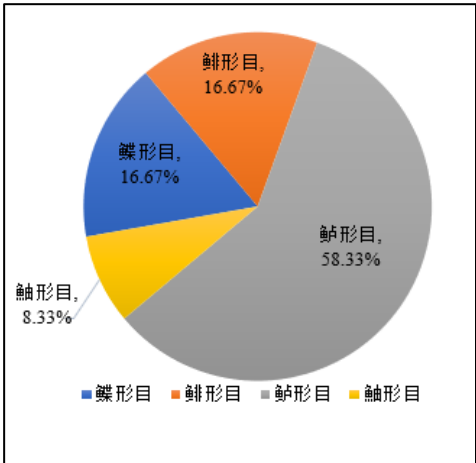


图 2.2-42 调查海区鱼卵种类组成占比 图 2.2-43 调查海区仔稚鱼种类组成占比

表 2.2-52 鱼卵仔稚鱼水平拖网种类组成

序号	纲目类群	物种	拉丁名	鱼卵	仔稚鱼	鱼卵	仔稚鱼	鱼卵	仔稚鱼
						水平拖网		垂直拖网	
1	灯笼鱼目	眶灯鱼属	<i>Diaphus</i> sp.						
2	鲾形目	鲾科	Pleuronectidae						
3	鲾形目	鳎科	Soleidae						
4	鲱形目	鲱科	Clupeidae						
5	鲱形目	鳀科	Engraulidae						
6	颌针鱼目	飞鲛属	<i>Oxyporhamphus</i> sp.						
7	颌针鱼目	下鲛鱼属	<i>Hyporhamphus</i> sp.						

序号	纲目类群	物种	拉丁名	鱼卵	仔稚鱼	鱼卵	仔稚鱼	鱼卵	仔稚鱼
						水平拖网		垂直拖网	
8	鲈形目	笛鲷科	Lutjanidae						
9	鲈形目	鲷科	Sparidae						
10	鲈形目	隆头鱼科	Labridae						
11	鲈形目	石首鱼科	Sciaenidae						
12	鲈形目	天竺鲷科	Apogonidae						
13	鲈形目	鲷科	Cirrhidae						
14	鲈形目	油鲆	<i>Sphyrna pinnus</i>						
15	银汉鱼目	银汉鱼科	Atherinidae						
16	鲉形目	鲉科	Scorpaenidae						
17	鲷形目	莫鲷属	<i>Moolgarda sp.</i>						

注：“+”表示该发育阶段物种出现情况，鱼卵单位 ind，仔稚鱼单位为 ind。

2) 数量分布

调查 8 个站位的鱼卵仔稚鱼垂直拖网共采到鱼卵 59ind，仔稚鱼 1ind；鱼卵平均密度为 9.404ind/m³，仔稚鱼平均密度为 0.223ind/m³。PQ03 站位鱼卵密度最高，密度为 30.097ind/m³，其次是 PQ01 站位，密度为 12.307ind/m³，共 8 个站位采获到鱼卵；PQ10 站位仔稚鱼密度最高，密度为 1.786ind/m³，共 1 个站位采获到仔稚鱼。

表 2.2-53 鱼卵仔稚鱼密度及其分布（垂直拖网）

站位	鱼卵仔稚鱼发育期	
	鱼卵	仔稚鱼
PQ01		
PQ03		
PQ05		
PQ06		
PQ09		
PQ10		
PQ11		
PQ12		
均值		
范围		

注：鱼卵密度单位 ind/m³，仔稚鱼密度单位为 ind/m³。

3) 主要种类的数量分布（水平拖网）

①鲷科 (*Sparidae*)

鲷科鱼类广泛分布于大西洋、印度洋和太平洋的热带海域，仅少数种类可游入咸淡水和淡水，广东省沿海分布甚为普遍，是我国沿海重要经济鱼类，属于高级的食用鱼类，具高经济及商业价值，部分种类更是为驯化为养殖鱼类。本次水平拖网调查出现的鲷科鱼卵共有 100 粒，出现在 6 个站位，鲷科鱼卵在调查海域中 PQ01 站位数量最多。

②油鲚 (*Sphyraena pinguis*)

油鲚分布于中国、朝鲜、日本、印度、菲律宾及非洲东部等沿海。在中国分布于渤海（秦皇岛、唐山、天津）、黄海、东海、南海。油鲚为凶猛鱼类。栖息于近海的中下层。性喜群游，但不结成大群。肉食性，摄食小虾和幼鱼。其肉味鲜美，经济鱼类，但种群数量为多。肉或全体可以入药，益胃健脾。主治脾虚乏力，消化不良。本次水平拖网调查出现的油鲚鱼卵共有 120 粒，出现在 7 个站位，油鲚鱼卵在调查海域中 PQ09 站位数量最多。

(7) 游泳动物

1) 种类组成和优势种

此次项目使用的网具为网高 1 m、网衣长 50 m、网口目 10 mm 的刺网，平均放网时长为 8 h。

本次游泳动物调查共捕获 3 门 3 纲 10 目 29 科 61 种，其中：鱼类 45 种，占总种类数的 73.77%，虾类 10 种（其中虾蛄类 1 种），占总种类数的 16.39%，蟹类 4 种，占总种类数的 6.56%，头足类 2 种，占总种类数的 3.28%。

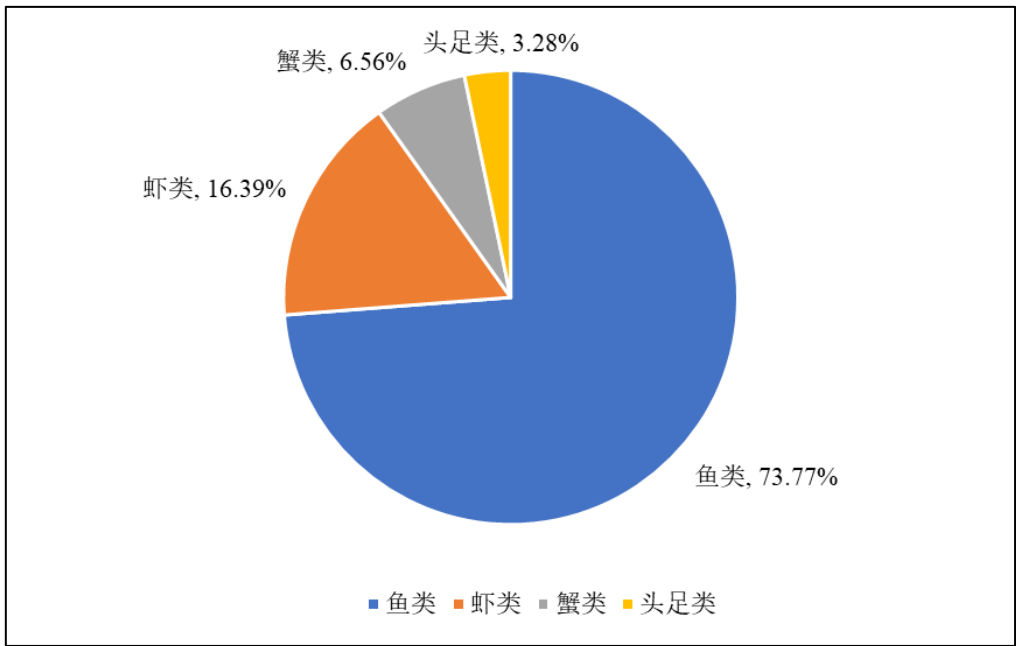


图 2.2-44 调查海区游泳动物种类组成占比

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，分别为异齿螯（*Charybdis anisodon*）、卵鳎（*Solea ovata*）和佩氏骨鲻（*Osteomugil perusii*）。异齿螯为第一优势种，其总渔获重量为 1.779kg，占游泳动物总渔获重量的 17.02%；异齿螯的总尾数渔获量为 69 个，占游泳动物总渔获尾数数的 15.33%。

表 2.2-54 游泳动物优势种 IRI 指数

种类	出现频率（%）	尾数渔获数		渔获重量		IRI
		（ind）	（%）	（kg）	（%）	
异齿螯						
卵鳎						
佩氏骨鲻						

2) 渔获率

①尾数渔获率

本次调查该海区 8 个站位的游泳动物平均尾数渔获率为 7.031ind/h。其中，鱼类平均尾数渔获率为 4.141ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 58.89%；虾类平均尾数渔获率为 1.000ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 14.22%；蟹类平均尾数渔获率为 1.844ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 26.22%；头足类的平均

尾数渔获率为 0.047ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 0.67%。

表 2.2-55 各站位尾数渔获率及类群所占比例

站位	尾数渔获率	尾数渔获率				渔获率占比 (%)			
		鱼类	虾类	蟹类	头足类	鱼类	虾类	蟹类	头足类
PQ01									
PQ03									
PQ05									
PQ06									
PQ09									
PQ10									
PQ11									
PQ12									
均值									

注：尾数渔获率单位为 ind/h。

②重量渔获率

本次调查该海区 8 个站位的平均重量渔获率为 0.163kg/h。其中，鱼类平均重量渔获率为 0.095kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 58.12%；虾类平均重量渔获率为 0.010kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 6.36%；蟹类平均重量渔获率为 0.057kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 34.92%；头足类的平均重量渔获率为 0.001kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 0.61%。

表 2.2-56 各站位重量渔获率及类群所占比例

站位	重量渔获率	重量渔获率				渔获率占比 (%)			
		鱼类	虾类	蟹类	头足类	鱼类	虾类	蟹类	头足类
PQ01									
PQ03									
PQ05									
PQ06									
PQ09									
PQ10									
PQ11									
PQ12									
均值									

注：重量渔获率单位为 kg/h。

3) 渔业资源密度

①尾数渔获密度

本次调查 8 个站位尾数渔获密度范围在 $(1000\sim2050)\text{ind}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$ 之间, 平均值为 $1406\text{ind}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$, 尾数渔获密度最高的站位为 PQ09 站位, 最低为 PQ12 站位。

其中, 鱼类尾数渔获密度分布范围在 $475\sim1600\text{ind}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$ 之间, 平均值为 $828\text{ind}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$, 其中 PQ09 站位最高, PQ12 站位最低; 虾类尾数渔获密度分布范围在 $125\sim325\text{ind}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$ 之间, 平均值为 $200\text{ind}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$, 其中 PQ10 站位最高, PQ05 站位最低; 蟹类尾数渔获密度分布范围在 $125\sim750\text{ind}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$ 之间, 平均值为 $369\text{ind}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$, 其中 PQ11 站位最高, PQ06 站位最低; 头足类尾数渔获密度分布范围在 $0\sim50\text{ind}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$ 之间, 平均值为 $9\text{ind}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$, 其中 PQ01 站位最高。

表 2.2-57 各站位尾数渔获密度

站位	尾数渔获密度	尾数渔获密度			
		鱼类	虾类	蟹类	头足
PQ01					
PQ03					
PQ05					
PQ06					
PQ09					
PQ10					
PQ11					
PQ12					
均值					

注: 尾数渔获密度单位为 $\times 10^3\text{ind}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$ 。

②重量渔获密度

本次调查 8 个站位渔业资源重量渔获密度范围在 $17.400\sim68.600\text{kg}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$ 之间, 平均值为 $32.650\text{kg}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$, PQ11 站位最高, PQ12 站位最低。

其中, 鱼类重量渔获密度变化范围在 $5.200\sim46.800\text{kg}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$ 之间, 平均值为 $18.975\text{kg}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$, 其中 PQ11 站位最高, PQ05 站位最低; 虾类重量渔获密度变化范围在 $0.600\sim7.800\text{kg}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$ 之间, 平均值为 $2.075\text{kg}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$, 其中 PQ03 站位最高, PQ05 站位最低; 蟹类重量渔获密度变化范围在 $3.400\sim21.200\text{kg}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$ 之间, 平均值为 $11.400\text{kg}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$, 其中 PQ11 站

位最高，PQ06 站位最低；头足类重量渔获密度变化范围在 $0\sim 1.400\text{kg}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$ 之间，平均值为 $0.200\text{kg}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$ ，其中 PQ01 站位最高。

表 2.2-58 各站位重量渔获密度

站位	重量渔获密度	重量渔获密度			
		鱼类	虾类	蟹类	头足
PQ01					
PQ03					
PQ05					
PQ06					
PQ09					
PQ10					
PQ11					
PQ12					
均值					

注：重量渔获密度单位为 $\text{kg}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{h})^{-1}$ 。

4) 游泳动物多样性指数及均匀度指数

本次调查区域游泳动物生物种类数范围在 18~26 种，多样性指数变化范围在 3.475~4.423 之间，平均值为 3.797，其中 PQ06 站位最高，PQ11 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.779~0.941 之间，平均值为 0.858，其中 PQ06 站位最高，PQ11 站位最低。

表 2.2-59 游泳动物生物多样性指数及均匀度指数

站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)	多样性阈值 (Dv)
PQ01				
PQ03				
PQ05				
PQ06				
PQ09				
PQ10				
PQ11				
PQ12				
平均值				

注：种类数单位为种。

5) 主要经济种类规格和分布

①主要经济鱼类

a. 卵鳎

地理分布：分布于太平洋热带海域，包括台湾南部、北部及西部海域、印度、马来半岛、印度尼西亚及菲律宾等。

生活习性：生活于热带海域，偶尔会进入河口区。平时大多停栖于海底，并将鱼体埋藏於沙泥中，只露出两眼观察四周，能随环境略微改变体色。以守株待兔的方式捕食经过的小型底栖无脊椎动物，属肉食性。

本次调查的卵鳎体长范围为 53~75 mm，体重范围为 3.28~11.22 g，平均体重为 6.78 g。

b. 佩氏骨鲇

地理分布：佩氏骨鲇分布于我国台湾海域，以及日本东京湾以南海域、印度-太平洋温暖水域。

生活习性：为暖水性沿岸鱼类，栖息于内湾、河口。

本次调查的佩氏骨鲇体长范围为 104~155 mm，体重范围为 18.62~49.99 g，平均体重为 33.98 g。

(8) 小结

本次 8 个站位调查结果表明：

叶绿素 *a*：表层含量平均值为 6.45 mg/m³。

初级生产力：平均值为 492.682 mg·C/(m²·d)，变化范围在 192.141~922.477 mg·C/(m²·d) 之间。

浮游植物：在本次调查中共记录 4 门 5 纲 11 目 19 科 70 种。硅藻门种类最多，共 13 科 55 种，占总种类数的 78.57%；甲藻门种类次之，出现 3 科 12 种，占总种类数的 17.14%；蓝藻门出现 2 科 2 种，占总种类数的 2.86%；金藻门出现 1 科 1 种，占总种类数的 1.43%。浮游植物优势种共出现 2 种，分别为罗氏角毛藻和旋链角毛藻，其中罗氏角毛藻为第一优势种。浮游植物密度平均值为 789.789×10³ cells/m³，浮游植物的多样性指数平均值为 1.269，均匀度指数平均值为 0.252。

浮游动物：在本次调查中共记录 4 门 6 纲 9 目 17 科 26 种（包括浮游幼体 4

种)。分属水母类、有尾类、毛颚类、桡足类、枝角类和浮游幼体 6 个类群。浮游动物优势种 4 种, 分别为短角长腹剑水蚤、小拟哲水蚤、桡足幼体和蔓足类幼体, 其中短角长腹剑水蚤为第一优势种。浮游动物生物量平均值为 100.87 mg/m^3 , 密度平均值为 2671.950 ind/m^3 。浮游动物多样性指数平均值为 2.311, 均匀度指数平均值为 0.709。

大型底栖生物: 在本次调查中共记录 3 门 3 纲 6 目 9 科 12 种。其中环节动物为主要生物群, 为 9 种, 占种类总数的 75.00%。大型底栖生物优势种共有 2 种, 分别为杂色蛤仔和华丽角海蛹。大型底栖生物的平均生物量为 3.794 g/m^2 , 平均栖息密度为 17.500 ind/m^2 。软体动物的栖息密度最高, 为 70.000 ind/m^2 , 占 50.00%。生物量最高的为软体动物, 为 24.190 g/m^2 , 占总生物量的 79.69%。大型底栖生物多样性指数平均值为 0.645, 均匀度指数平均值为 0.436。

潮间带调查: C1 断面为泥滩断面、C2 断面为沙滩断面。潮间带生物共记录 2 门 2 纲 4 目 4 科 4 种 (C2 断面未采获潮间带生物)。其中, 环节动物 3 种和软体动物 1 种。潮间带生物定量调查断面的生物量为 3.892 g/m^2 , 栖息密度为 34.000 ind/m^2 , 软体动物的生物量最高, 环节动物栖息密度最高。从垂直分布来看低潮带的生物量和栖息密度最高。潮间带 C1 断面的多样性指数为 1.677, 均匀度指数为 0.839。

鱼卵仔稚鱼: 在本次定性定量调查中共记录鱼卵 12 种, 其中包括鲈形目 7 种, 鲾形目 2 种, 鲱形目 2 种和鲉形目 1 种; 仔稚鱼 6 种, 其中包括颌针鱼目 2 种, 灯笼鱼目、鲈形目、鲾形目和银汉鱼目各 1 种。调查区域垂直拖网的鱼卵平均密度为 9.404 ind/m^3 ; 仔稚鱼平均密度为 0.223 ind/m^3 。常见鱼卵仔稚鱼为鲷科、油鲈等。

游泳动物: 共记录 3 门 3 纲 10 目 29 科 61 种, 其中: 鱼类 45 种, 虾类 10 种 (其中虾蛄类 1 种), 蟹类 4 种, 头足类 2 种。游泳动物优势种共 3 种, 分别为异齿螳、卵鳎和佩氏骨鲇, 第一优势种异齿螳。平均总尾数渔获率为 7.031 ind/h , 平均总重量渔获率为 0.163 kg/h 。平均重量渔获密度为 $32.650 \text{ kg} \cdot (\text{hm}^2 \cdot \text{h})^{-1}$; 平均尾数渔获密度为 $1406 \text{ ind} \cdot (\text{hm}^2 \cdot \text{h})^{-1}$ 。游泳动物的多样性指数平均值为 3.797, 均匀度指数平均值为 0.858。主要经济种类为卵鳎、佩氏骨鲇等。

2.2.6 主要海洋灾害

2.2.6.1 热带气旋

根据历史资料分析,在广东珠江口以东至饶平一带沿海地区登陆的热带气旋均可能对项目区域造成正面的较大影响。从 1949 至 2019 年,71 年中在广东珠江口以东至饶平一带沿海地区登陆的热带气旋有 96 个(其中达到台风以上量级的 52 个),年平均 1.4 个。有 13 年的登陆热带气旋个数达到 3 个以上,其中 1961 年有 6 个热带气旋在此区域登陆。1969 年中,有 14 个(其中达到过台风以上级别的有 8 个,登陆时达到台风以上量级的 3 个)热带气旋在陆丰沿海登陆,登陆时强度最强的是 1510 号台风“莲花”,风速为 38m/s,出现在 2015 年 7 月 9 日。

登陆该区域的热带气旋一般集中在 6 到 10 月,占 9 成以上。登陆最早的是 1980 年 5 月 24 日登陆的 8004 号热带风暴,登陆最迟的是 2016 年 10 月 21 日在海丰登陆的 1622 号台风“海马”。2018 年及 2019 年无热带气旋在这一带登陆。

表 2.2-60 2000-2019 年登陆广东珠江口以东到饶平沿海一带的台风概览

年份	序号	中央编号	强度	过程中 心气压 极值 (hpa)	过程中 心速极 值 (m/s)	登录地 点	登录日 期 (月、 日)	风力 (级)	风速 (m/s)	中心气 压 (hpa)
2000	5		热带低压	1002	15	香港	6.18	7	15	1002
2000	17	13	强热带风暴	980	28	惠东- 海丰	9.01	10	28	980
2001	4	104	台风	965	35	海丰- 惠东	7.06	11	30	970
2001	18	116	台风	960	40	惠来	9.2	10	28	985
2002	15	212	强热带风暴	980	28	陆丰	8.05	10	25	985
2004	12	409	热带风暴	990	23	香港	7.16	9	23	995
2004	14	411	热带风暴	990	23	陆丰- 惠来	7.27	8	20	995
2005	10	510	强热带风暴	980	30	澄海	8.13	10	28	982
2006	1	601	强台风	945	45	饶平- 澄海	5.18	12	35	960
2007	7	707	强热带风暴	975	30	香港	8.1	8	20	990
2008	7	806	台风	950	45	深圳	6.25	9	23	985
2009	7	906	台风	965	48	深圳	7.19	13	38	965
2011	6	1103	热带风暴	995	20	饶平- 澄海	6.11	7	18	996
2013	20	1319	超强台风	915	60	汕尾	9.22	14	45	930

年份	序号	中央编号	强度	过程中心气压极值 (hpa)	过程中心速极值 (m/s)	登录地点	登录日期 (月、日)	风力 (级)	风速 (m/s)	中心气压 (hpa)
2014	7	1407	热带风暴	988	23	潮阳	6.15	9	23	988
2015	10	1510	台风	955	42	陆丰	7.09	13	38	965
2016	6	1604	台风	965	38	深圳	8.02	11	30	989
2016	24	1622	台风	905	68	海丰	10.21	13	38	970
2017	7	1702	强热带风暴	984	25	深圳	6.11	9	23	990
2017	15	1707	热带风暴	995	18	香港西贡	7.23	8	18	995
2017	25	1716	强热带风暴	990	25	陆丰	9.03	8	20	995

注：2006 年以前的登陆台风，按只定最大 12 级的旧标准记录登陆强度；2006 年以后的按新标准（最大 17 级）记录登陆强度。强度极值和登陆信息以《台风年鉴》或《热带气旋年鉴》。

2.2.6.2 风暴潮

风暴潮灾害是由台风强烈扰动造成的潮水位急剧升降，是一种严重的海洋灾害，主要危害沿海地区。在广东地区，台风风暴潮灾害的特点是：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，且主要危害经济发达的沿海地区。影响工程水域的台风平均每年出现 2 次左右，一般多出现于 7~9 月。

通常为天文潮、风暴潮、海啸及其它长波振动引起海面变化的综合特征。观测期间影响本海区的台风主要有：莲花，浪卡，莫拉菲，天鹅，莫拉克，巨爵和凯撒娜。经过实测潮位值与天文潮的对比，得到它们引起的增水情况列于下表。

表 2.2.6-2 台风引起的增水

名称/编号	登陆地点	日期	台风引起的增水 (m)
莲花 (Linfa) /03	福建晋江	2009.6.20	0.34
浪卡 (Nangka) /04	广东平海	2009.6.26	0.52
莫拉菲 (Molave) /06	广东徐闻	2009.7.19	0.83
天鹅 (Goni) /07	广东台山	2009.8.5	0.38
莫拉克 (Morakot) /08	福建霞浦	2009.8.9	0.38
巨爵 (Koppu) /15	广东台山	2009.9.14	0.51
凯撒娜 (Ketsana) /16	越南广义	2009.9.29	0.68

2.2.6.3 雷暴

暴雨是指日量 ≥ 50 毫米的强降水过程，日雨量 ≥ 100 毫米为大暴雨；日雨量

≥250 毫米为特大暴雨。近年来惠来县雷击灾害时有发生,对供电设施(变压器)、家用电器(电脑、电视机)、人畜等造成过危害。根据多年统计成果,本区域年平均雷暴日数 54.0d。

2.2.7 “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 2.2-45 和图 2.2-46,本项目海域不位于南海中上层鱼类产卵场;也不位于南海底层、近底层鱼类产卵场。

(2) 黄花鱼幼鱼保护区

黄花鱼幼鱼保护区共有 4 处,一为粤东汕头外表角至勒门列岛、南澳岛饶平宫口头一带内海,保护期为每年的 11 月 1 日至翌年 1 月 31 日;二为海丰县遮浪横至惠东县平海角 20 米水深以内海域,保护期也为每年的 11 月 1 日至翌年 1 月 31 日;三为上、下川岛周围 20 米水深以内海域(大小襟至潯洲),保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日;四为湛江港口至硃州岛周围 20 米水深以内海域,保护期亦为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。如图 2.2-47 所示,本项目占用“海丰县遮浪横至惠东县平海角 20 米水深以内海域”的黄花鱼幼鱼保护区。

(3) 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,如图 2.2-48 所示,南海北部幼鱼繁育场保护区保护期为 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。

表 2.2-61 幼鱼繁育区 17 个基点地理位置表

基点编号	东经	北纬	基点编号	东经	北纬
第一基点	117° 40′	23° 10′	第十基点	109° 00′	18° 00′
第二基点	117° 25′	23° 00′	第十一基点	108° 30′	18° 20′
第三基点	115° 10′	22° 05′	第十二基点	108° 20′	18° 45′
第四基点	114° 50′	22° 05′	第十三基点	108° 20′	19° 20′
第五基点	114° 00′	21° 30′	第十四基点	109° 00′	20° 00′

基点编号	东经	北纬	基点编号	东经	北纬
第六基点	111° 20′	21° 00′	第十五基点	108° 50′	20° 50′
第七基点	111° 35′	20° 00′	第十六基点	108° 30′	21° 00′
第八基点	110° 40′	18° 30′	第十七基点	108° 30′	21° 31′
第九基点	109° 50′	17° 50′			

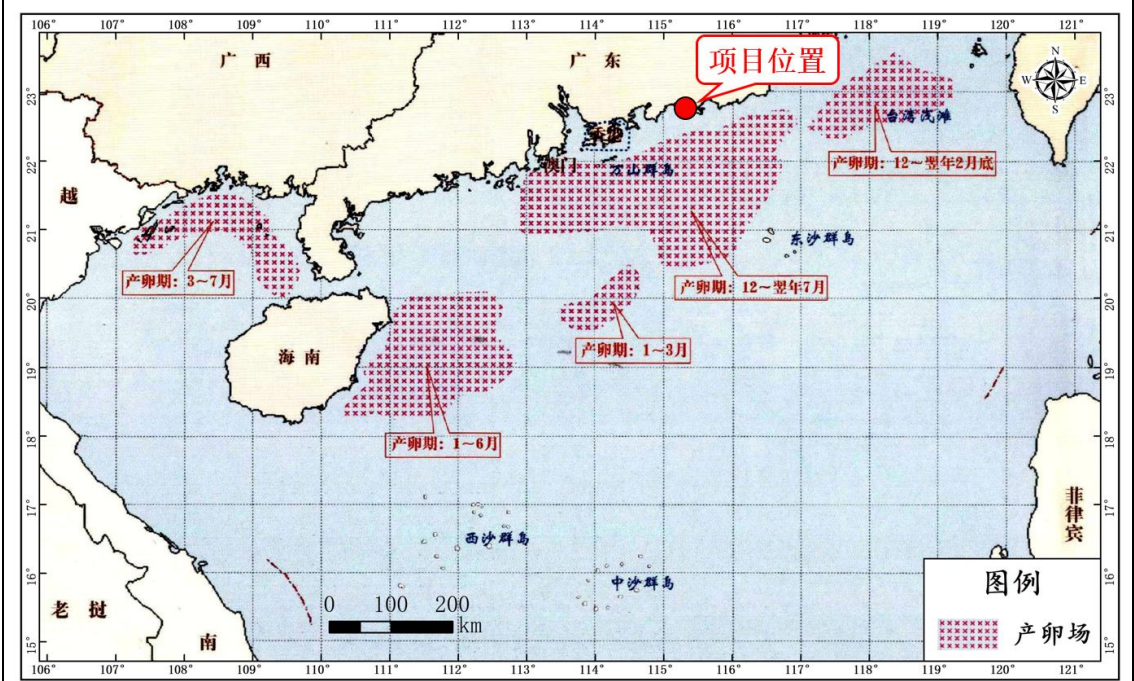


图 2.2-45 南海中上层鱼类产卵场示意图

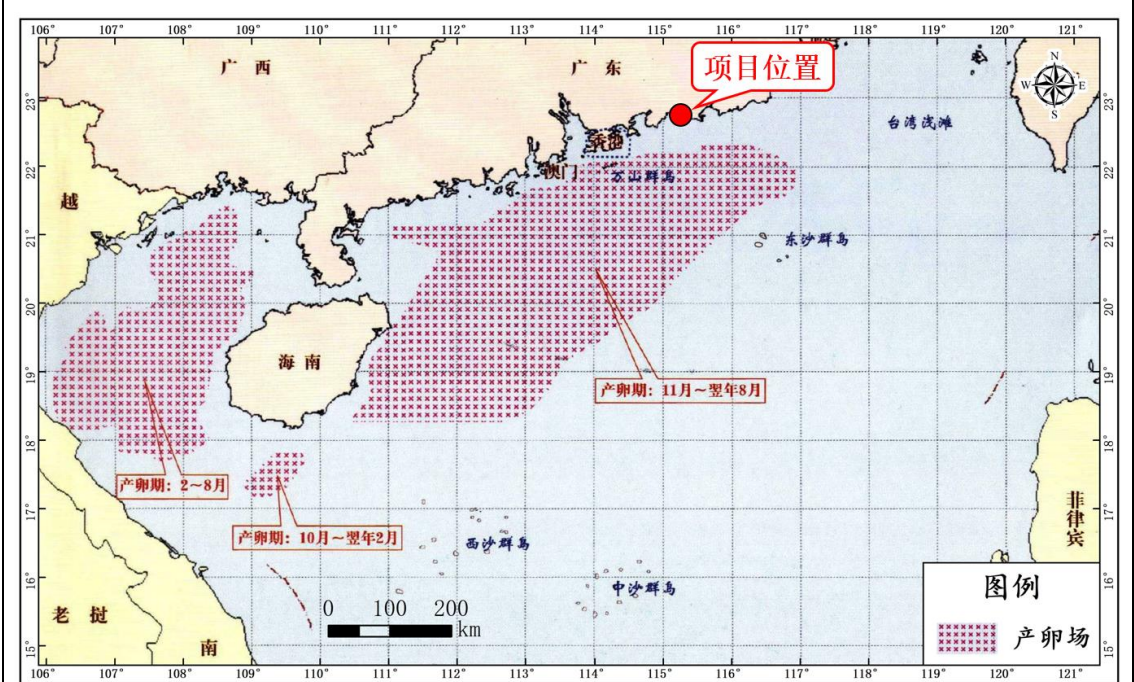


图 2.2-46 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

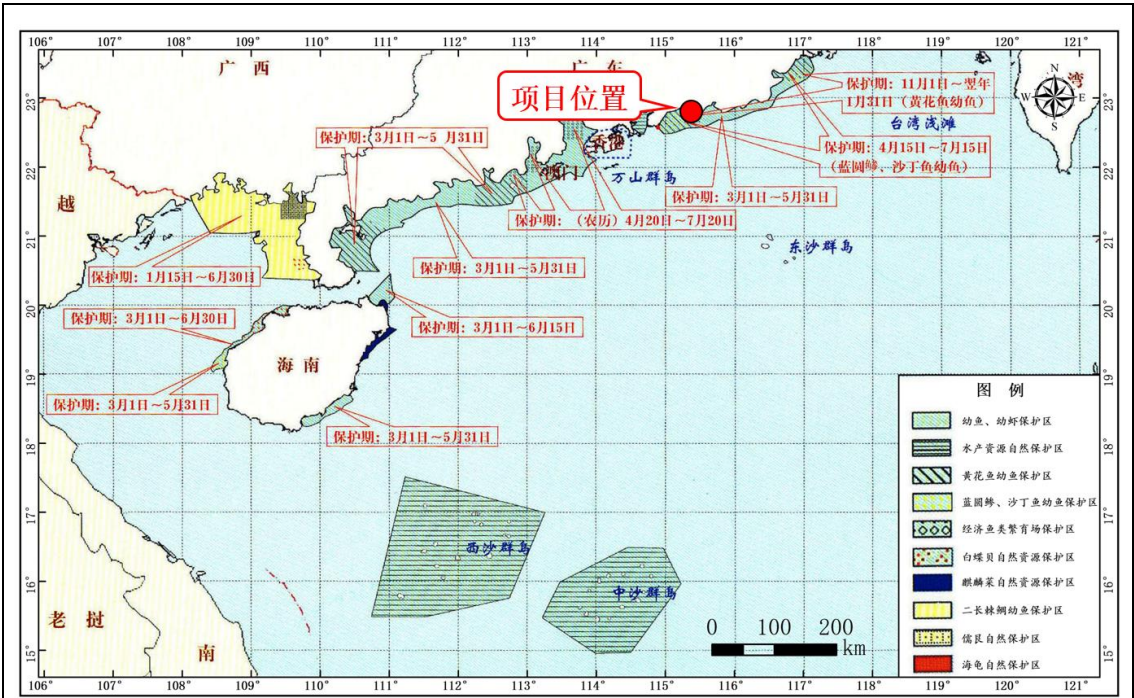


图 2.2-47 南海国家级及省级渔业品种保护区分布图

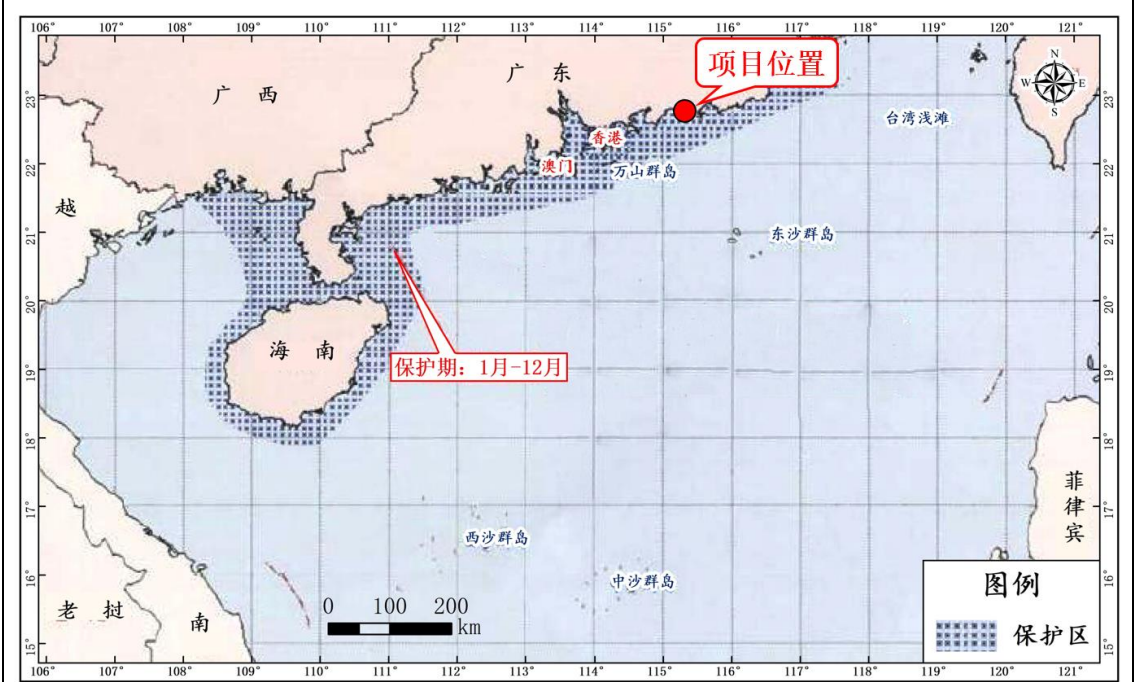


图 2.2-48 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

3 资源生态影响分析

3.1 资源影响分析

3.1.1 对海岸线资源及海域空间资源损耗的分析

本项目用海范围跨越人工岸线长度 17.2m（其中车辆通行栈桥东西两侧跨越人工岸线长度分别为 6.0m 和 6.0m，人员通行栈桥东西两侧跨越人工岸线长度分别为 2.6m 和 2.6m）。本项目施工栈桥跨越海域，项目建设采用透水构筑物结构，工程设计桩基均避开占用大陆岸线及海岛岸线，跨越形式可保持岸线形态、长度等原有的自然属性，保持岸线原有生态功能以及保持岸堤稳定，可最大程度减少对岸线的破坏。且项目所使用的岸线不属于港口岸线，不会造成港口资源的浪费。

本项目施工栈桥用海方式为透水构筑物，占用海域面积 0.0489 公顷，项目建设可以方便岛上居民生活及岛上施工，为施工设备的高效运输提供基础条件，项目建设有助于推动汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目的建设，有利于推动经济发展、改善民生、完善公共服务设施、提升村居品质、优化土地资源、保护屿仔岛旧船厂街区独特的历史文化价值和建筑资源。整体上，项目通过利用较小的海域空间建设起高效运输功能的栈桥，提高了整个海域的利用效益和价值。

3.1.2 对海洋生物资源损耗的分析

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）的规定，建设项目对海洋生物资源损害的评估主要从工程占用海域和由于污染物扩散的影响两方面考虑对海洋生物资源损害评估。

3.1.2.1 直接占用海域造成的生物资源损失

本项目桩基结构直接占用海域，彻底改变底栖生物原有的栖息环境，除少量活动能力强的动物逃往他处外，大部分种类将被挖走、掩埋、覆盖，除少量能够存活外，绝大部分种类如贝类、多毛类、线虫类等都将难以存活，而且上述影响是不可逆的。按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，底栖生物资源损害量按如下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i ——第 i 种生物资源受损量，单位为尾或个或千克，此处为底栖生物资源受损量，单位为 kg；

D_i ——评估区域内第 i 种生物资源密度，单位为尾(个)每平方千米、尾(个)每立方千米或千克每平方千米，在此为底栖生物资源密度，单位 kg/m^2 ；

S_i ——第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 m^2 。

本项目施工栈桥钢管桩桩基直径为 0.63m 及 0.478m，涉海总桩基 24 根，直径 0.63m 及 0.478m 的桩基数量分别为 12 根，本项目建设对底栖生物生存环境占用的面积为桩基占用海域的面积，经计算，栈桥下部结构钢管桩占用海域面积为 $S = 12 \times 3.14 \times (0.63/2)^2 + 12 \times 3.14 \times (0.478/2)^2 = 5.89\text{m}^2$ 。本项目所在海域底栖生物生物量为 $3.794\text{g}/\text{m}^2$ ，则施工栈桥钢管桩永久占海造成的底栖生物损失为： $5.89\text{m}^2 \times 3.794\text{g}/\text{m}^2 \times 10^{-3} = 22.35\text{g}$ 。

可见，项目建设对所在海域的底栖生物损耗量很小。

3.1.2.2 施工悬沙扩散造成的生物资源损失

本项目用海方式为构筑物用海中的透水构筑物用海，本项目施工过程对水体影响主要表现为桩基施工期间产生的少量悬浮物；因项目所在海域受南北两非透堤坝隔断影响，基本与外界不进行水体自然交换，该区域水流速度慢，且因工程规模小，施工时间较短，悬浮物扩散范围较小，对施工区域附近的鱼卵、仔鱼、潮间带生物影响较小，死亡损失较少，因此本项目施工悬沙扩散所造成的损失经济价值可忽略不计。本项目在营运期不涉及水上作业，营运期间对海域生态环境基本无影响。

因此，整体上，本项目建设对该区域渔业资源的影响很小。

3.1.2.3 生物资源补偿经济价格评估

综上所述，本项目施工悬浮泥沙所造成的损失经济价值可忽略不计。但本项目桩基施工建设将直接占用海域，彻底改变底栖生物原有的栖息环境，根据计算结果，桩基永久占海造成底栖生物损失量为 22.35g，其造成的直接经济损失量计算如下：

计算公式： $M = W \times E$ ，式中， M 为经济损失金额，元； W 为生物资源一次性

损失总量，千克（kg）；E 为生物资源的价格，元/kg。

根据《广东省涉渔工程渔业资源损失生物价格核算技术指南》，底栖生物 15 元/kg 作为基准价格数据，由此计算桩基永久占海造成的直接经济损失为元。

表 3.1-1 项目用海造成的生物资源直接经济损失计算表

损失原因	生物资源	损失量	单价	直接损失
桩基永久用海	底栖生物	22.35g	15 元/kg	0.36 元

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3~20 年的，按照实际占用年限补偿；占用 20 年以上的，按不低于 20 年计算。一次性生物资源损害补偿为一次性损害额的 3 倍。

本工程施工栈桥申请用海年限 5 年，补偿年限按 5 年计，可得其海洋生物资源补偿额为 0.36 元×5 年=1.68 元。

3.2 生态影响分析

本项目用海方式为透水构筑物，项目建设对所在海域以及外海的水动力环境基本没有影响，且本项目建设规模小，不涉及疏浚开挖，因此本报告不开展数模预测分析，对水文动力环境、冲淤环境和水质的影响只做简单的定性分析。

3.2.1 对海洋水文动力环境的影响分析

海洋工程建设会对周围海域的水动力环境产生影响，特别是潮流场和波浪场会发生相应的变化。

项目施工栈桥与水体直接接触的为透水的钢管桩，涉海桩基共 24 根，桩径为 0.63m 及 0.478m 各 12 根，东西方向间距大多为 12m；工程桩基建设将导致附近海域流速发生局部微弱变化，由于桩基尺寸不大，而周围水域的流场、流速影响很小，因此，项目建设基本不改变所处海域的水文动力条件，也不会对该海域的防洪纳潮产生影响。

3.2.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析

工程所在的位置为品清湖，周围无较大河流注入，不是湾内泥沙等沉积物的主要来源。本项目用海建设需布设桩基，打桩过程中产生的悬浮泥沙对周边海洋环境产生的轻微影响将在施工完成一段时间后消除。一般情况下，桩基的背面会

有一定的淤积，正面出现一定程度的冲刷现象。但因项目所在海域水动力条件较弱，且其透水桩基结构有利于维护海水的流通性，工程水域内无须进行疏浚，不涉及大规模改变地形地貌的施工。因此，本项目的建设对区域地形地貌、冲淤和岸线的变化影响很小。

3.2.3 对海洋水质环境的影响分析

3.2.3.1 施工期水质环境影响分析

本项目施工期间对水质影响主要为桩基施打过程造成悬浮物扩散，因工程建设规模小，该区域水动力条件较差，悬浮物浓度短期增加和扩散等影响范围均集中在桩基周边，且随着施工结束，影响将逐渐消失。

本项目建设不涉及船舶施工作业，施工期间所排放的生活污水、生活垃圾等均收集上岸处理不排海。

总体上，项目施工对水质环境影响较小。

3.2.3.2 运营期水质环境影响分析

本项目运营期间，施工栈桥设置有限载牌、悬挂限速警示牌等，同时设置移动式风速和风向仪，测试风速大于设计风速后，应及时预警并采取相应措施。暴雨、大风、大雪、涨潮等恶劣天气时，应保证车辆、机械、设备和人员安全撤退后，及时关闭钢便桥，严禁一切车辆、机械、设备和人员等上桥，待解除警报后方可开放使用。

本项目运营期在海域位置不涉及人员水上作业活动、船舶运输活动等。项目运营期无任何污染物排放入海，不会对周边水质环境造成影响。

3.2.4 对海洋沉积物环境的影响分析

3.2.4.1 施工期沉积物环境影响分析

项目施工过程中，施工人员产生的生活垃圾均收集上岸处理，不排海。

本项目施工对沉积物环境质量的影响主要是桩基处理产生的悬浮物扩散和沉降导致。根据项目区附近海域沉积物现场调查结果可知，所在地的沉积物属于清洁沉积物，而施工过程产生的悬浮物主要来自于本海区。因此，工程施工过程产生的悬浮物经扩散和沉降后，沉积物环境质量不会产生明显变化，即沉积物环

境质量在项目竣工后逐渐沉降，并在沉降后基本保持其原有水平，因此项目施工对沉积物的影响在施工后很快恢复原状，影响较小。

3.2.4.2 运营期沉积物环境影响分析

本项目为施工栈桥工程，正常情况下，运营期生活垃圾均收集处理不排海，不会对该区域沉积物环境造成不良影响。

3.2.5 对海洋生态环境的影响分析

3.2.5.1 施工期对海洋生态环境的影响分析

项目施工期对海洋生态的影响主要为栈桥下部结构钢管桩振沉施工过程产生的悬浮泥沙对海洋生物的影响；二是钢管桩桩基直接占用海域造成部分海域生境丧失，影响局部海洋生态系统及渔业资源。

海洋生物按生活习性可分为底栖生物、浮游生物和游泳生物三大生态类群，工程建设期间悬浮泥沙对不同生态类群的影响方式和影响程度也不尽相同。

1、项目海上施工作业对底栖生物影响分析

项目桩基用海范围内的底栖生物将全部被掩埋、覆盖而灭亡。而项目的海上作业施工，改变了底栖生物原有的栖息环境，局部施工海域将彻底改变其底质环境，使得少量活动能力强的底栖动物逃往他处，而大部分底栖种类将被掩埋、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。本项目施工完工后，可以通过人工放养等方式促进底栖生境的恢复。

2、项目海上施工对浮游生物影响分析

（1）对浮游植物影响分析

从海洋生态角度来看，施工海域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。

在海洋食物链中，除了初级生产者—浮游藻类以外，其他营养级上的生物既

是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，致使这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个海洋生态食物链的影响是多环节的。

（2）对浮游动物的影响

施工作业引起施工海域内的局部海水的浑浊，这将使阳光的透射率下降，从而使得该水域内的游泳生物迁移别处，浮游生物将受到不同程度的影响，尤其是滤食性浮游动物和营光合作用的浮游植物受到的影响较大，这主要是由于施工作业引起的水中悬浮物增加，悬浮颗粒会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。

此外，据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。同时，过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。

从现状调查结果可知，项目所处海域浮游动物群落相对稳定。施工期产生的悬浮泥沙对浮游生物将产生影响，由于悬沙源强小，影响范围也仅在施工点位附近，且悬沙影响只是暂时的，施工结束后将逐渐恢复，整体上，项目施工对浮游生物的影响较小。

3、项目海上施工对游泳生物的影响分析

本节所述渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔鱼。对部分游泳生物来讲，悬浮物的影响较为显著。悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因饥饿而死亡；水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物和浮游动物产生不利影响，甚至引起死亡。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的，悬浮物质含量变化其过程呈跳

跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们会避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

根据有关研究资料，水体中 SS 浓度大于 100mg/L 时，水体浑浊度比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，会影响水生动、植物的生长，尤其对幼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量达到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间很短。

本项目桩基施工产生的悬浮泥沙主要在桩基周边海域进行扩散，因此，游泳生物会由于施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，施工作业完成后在很短的时间内，SS 的影响将逐渐消失，鱼类等水生生物又可游回。这种影响持续于整个施工过程，但施工结束后即消失，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期、累积的不良影响，但短期内会造成渔业资源一定量的损失。

3.2.5.2 营运期对海洋生态环境的影响分析

本项目建成后，主要用于运输施工设备及物料，营运期除运输车辆燃料尾气及路面扬尘外，基本不涉及污染物排放，不会对该海洋生态环境系统造成不良影响。

3.2.6 对“三场一通道”的影响分析

本项目位于海丰县遮浪横至惠东县平海角 20 米水深以内海域”，属于黄花鱼幼鱼保护区，保护期为每年的 11 月 1 日至翌年 1 月 31 日；项目所处海域也属于南海北部幼鱼繁育场保护区，其管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。

本项目不涉及底拖网作业等活动，项目施工期间，主要为透水桩基直接占用保护区海床及桩基施工造成悬浮泥沙在短时间内增加对渔业水域海洋生物环境造成的一定影响，但整体上，本项目建设规模小，施工作业时间短，施工期悬浮物扩散范围很小且可以在短时间内沉降恢复至原水平，同时，项目可通过采取一定的控制措施降低生态影响，如：施工期避开产卵高峰期作业、控制缩短施工时间等。

综上，本项目建设对黄花鱼幼鱼保护区和南海北部幼鱼繁育场保护区的影响

是可接受的。

4 海域开发利用协调分析

4.1 海域开发利用现状

4.1.1 社会经济概况

4.1.1.1 汕尾市社会环境概况

根据《汕尾市 2023 年国民经济和社会发展统计公报》，2023 年，全市常住人口 269.13 万人，比上年末增加 0.87 万人，其中城镇常住人口 159.61 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）59.31%，比上年末增加 4.39 万人。年末户籍人口 363.93 万人，其中城镇人口 186.03 万人，占户籍人口的比重 51.1%。

经广东省统计局统一核算，2023 年汕尾实现地区生产总值（初步核算数）1430.84 亿元，比上年增长 5.0%。其中，第一产业增加值 192.50 亿元，增长 3.0%，对经济增长的贡献率为 8.8%；第二产业增加值 563.89 亿元，增长 5.7%，对经济增长的贡献率为 43.5%；第三产业增加值 674.45 亿元，增长 4.9%，对经济增长的贡献率为 47.7%。三次产业结构为 13.5：39.4：47.1。人均地区生产总值 53252 元（按年平均汇率折算为 7557 美元），增长 4.9%。

全年规模以上工业增加值比上年下降 12.3%，其中，国有企业下降 5.4%，集体企业下降 33.5%，股份制企业下降 15.0%，外商及港澳台投资企业下降 0.8%。分轻重工业看，轻工业下降 27.5%，重工业下降 3.4%。分企业规模看，大型企业下降 14.8%，中型企业下降 11.1%，小型企业下降 2.2%，微型企业下降 33.8%。

优势传统产业增加值比上年下降 29.7%，占规模以上工业增加值的比重 23.6%。其中，纺织服装业下降 34.7%，食品饮料业下降 27.4%，家具制造业下降 72.6%，建筑材料业下降 25.7%，金属制品业下降 43.8%，家用电力器具制造业增长 244.2%。

4.1.1.2 城区社会经济概况

2023 年末，全区常住人口 39.9 万人，比上年末增加 0.15 万人，其中城镇常住人口 33.41 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）83.73%，比上年末增加 0.69 万人。年末户籍人口 38.9 万人，女性 18.74 万人，出生人口 2896 人，死亡人口 710 人，农业人口 12.41 万人。

2023 年汕尾市城区实现地区生产总值 328.41 亿元，比上年增长 5.3%。其中，第一产业增加值 37.32 亿元，增长 3.0%；第二产业增加值 105.11 亿元，增长 6.0%；第三产业增加值 185.99 亿元，增长 5.4%。三次产业结构为 11.4:32.0:56.6。人均地区生产总值 82464 元，增长 5.0%。

全年农林牧渔业实现总产值 59.82 亿元，比上年增长 5.5%。其中，农业产值 5.11 亿元，增长 0.5%；林业产值 0.07 亿元，下降 41.4%；牧业产值 2.34 亿元，增长 12.6%；渔业产值 52.07 亿元，增长 5.9%；农林牧渔服务业产值 0.22 亿元，增长 0.7%。

4.1.2 海域开发利用现状

根据现场踏勘结果、遥感影像资料以及建设单位提供的资料，项目周边开发利用活动主要有道路，项目与周边海域开发利用现状位置关系情况详见表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 项目周边海域使用现状统计表

序号	用海项目/现状	用海主体	与本项目相对位置和最近距离
1	小岛村东西侧渡口	凤山街道办	项目跨越渡口
2	品清湖周边居民渔船	城区农业农村局	分布在项目周边沿岸，最近距离约 50m
3	广东汕尾渔船厂	广东汕尾渔船厂	东北侧，75m
4	汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程	汕尾市代建项目事务中心	北侧，1.06km

图 4.1-1 项目周边海域使用现状情况示意图

(1) 小岛村渡口

本项目施工栈桥东侧两侧均为小岛村渡口，其中东侧渡口位于项目南侧约18m，施工栈桥跨越西侧渡口。目前，小岛村渡口为往返汕尾城区与屿仔岛小岛村之间的唯一途径。



图 4.1-2 小岛村渡口现状图

(2) 品清湖周边居民渔船码头

项目位于品清湖，所处位置为相对封闭的海域，区域内水动力环境一般，波平浪静，属于天然优质的渔船、工作船等小型船舶靠泊区，因此，项目周边分布有较多的渔船/工作船码头区，距离项目最近的渔船码头位于南侧约50m。



图 4.1-3 小岛村现状渔船码头

(3) 广东汕尾渔船厂

广东汕尾渔船厂位于项目东北侧约 75m，始建于 1989 年，曾经是广东第二大船厂，主要从事中小型渔船制造与维修，目前，因该渔船厂已停产停运，船厂构筑物缺损有待维修。



图 4.1-4 广东汕尾渔船厂现状图

(4) 汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程

汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程为公益性用海，使用权人为汕头市代建项目事务中心，用海类型为交通运输用海的路桥用海，用海方式为透水构筑物，用海面积为 0.3281 公顷，用海期限为 2018 年 11 月 26 日-2058 年 11 月 25 日。

4.1.3 海域权属现状

根据收集到的资料，本项目论证范围内已确权用海项目 1 个，为汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程，项目用海权属信息见表 4.1-2 所示。

表 4.1-2 论证范围内权属信息一览表

序号	项目名称	使用权人	证书编号	方位和距离 (直线距离)	用海类型	用海方式	用海面积	起始日期	终止日期
1	汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程	汕尾市代建项目事务中心	2019C44150201757	北侧, 1.06km	路桥用海	透水构筑物	0.3281	2018-11-26	2058-11-25

图 4.1-5 论证范围内已确权项目位置示意图

由上图 4.1-5 可知，本项目与周边已确权用海项目不存在权属用海冲突。

4.2 项目用海对海域开发活动的影响

本项目位于汕尾市品清湖海域，根据前文 4.1 节开发利用现状的分析，周边主要开发活动为港口码头、道路等，本项目建设与周边活动影响分析如下：

(1) 对小岛村渡口的影响分析

小岛村渡口承载着小岛村居民和游客往返汕尾城区与屿仔岛的功能，本项目的建设，在一定程度上占用了西侧渡口，影响渡船通行，但周边仍有较多的小型码头，可供临时替代使用，此外，本项目施工栈桥的建设和拆除期共计约 3 个月，施工期较短，人行栈桥建成后，可供居民和游客通行。

(2) 对品清湖周边居民渔船码头的影响分析

本项目分布有较多的居民渔船码头，主要分布在屿仔岛东北侧、项目南侧和西侧，受限于便桥长度，本项目设计未考虑通航需求，因此项目建成运行阶段会对现有海域的通行造成阻隔，影响部分船舶航行。根据《汕尾港总体规划》项目所在海域未划定公共航道，此外，周边渔船主要分布在屿仔岛东北侧、项目南侧和西侧，仅少量停泊于项目北侧，因此，项目不在周边渔船的常规航行线路上，且船舶可临时绕行屿仔岛东、南侧海域。综上，项目的建设在一定程度上影响了周边渔船的航行，但项目所在位置不属于公共航道，且周边存在替代的航行线路。

(3) 对广东汕尾渔船厂的影响分析

广东汕尾渔船厂目前已停产停运，本项目通过主要建设内容为旧船厂街区的

修缮和改造，建设相关文旅设施，对旧船厂等建筑进行修缮加固和内部改造，使其符合公共服务设施的安全和功能标准。目前，建设单位已与广东汕尾渔船厂签订租赁协议。因此，项目建设不会对广东汕尾渔船厂造成影响。

(4) 汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程

本项目北侧约 1.06km 为汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程，本项目与其距离较远，且其功能为城市道路，本项目建设不会对其运行造成影响。本项目采用钓鱼法施工，且项目工程规模较小，悬浮物扩散范围小，不会对汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程基本产生不利影响。

4.3 利益相关者及协调部分界定

4.3.1 利益相关者界定

利益相关者指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。界定的利益相关者应该是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。

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，确定本项目利益相关者为汕尾市代建项目事务中心。

表 4.3-1 利益相关者界定情况一览表

项目名称	利益相关者	相对位置及最近距离 (m)	影响因素	是否为利益相关者
小岛村渡口	凤山街道办	项目跨越渡口	影响渡口运行	是
品清湖周边居民渔船码头	城区农业农村局	分布在项目周边沿岸，最近距离约 50m	影响船舶航行	是
广东汕尾渔船厂	广东汕尾渔船厂	东北侧，75m	无影响	否
汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程	汕尾市代建项目事务中心	项目北侧，约 1.06km	施工期，悬浮物扩散	否

4.3.2 协调部门界定

根据项目建设内容及周边情况分析，确定协调部门为凤山街道办和城区农业农村局，主要考虑理由如下：

(1) 本项目建设不涉及占用公共航道等，对海上交通无影响，因此无需将海事、交通部门等列入协调单位；本项目建设施工桩基不占用最外侧堤围，不会影响外侧堤围结构安全，且工程建设规模小，桩基数量有限，工程建设对该海域防洪纳潮功能影响小，因此，无需将水利部门列入协调单位。

(2) 本项目的建设在一定程度上占用了西侧小岛村渡口，影响渡船通行，项目建设前可协调凤山街道办，在其指导、协助下做好与渡口运行的沟通协调工作。

(3) 本项目分布有较多的居民渔船码头，受限于便桥长度，本项目设计未考虑通航需求，因此项目建设和运行阶段会对现有海域的通行造成阻隔，影响部分渔船航行，项目建设前可协调城区农业农村局，在其指导、协助下做好与渔民的沟通协调工作。

表 4.3-1 利益协调责任部门分析表

序号	考虑因素	利益协调责任部门
1	对小岛村渡口运行的协调处理	凤山街道办
2	对渔船航行的协调处理	城区农业农村局

4.4 相关利益协调方案

本项目利益相关者为周边渔船渔民，协调部门为凤山街道办和城区农业农村局。利益相关协调分析如下：

(1) 与凤山街道办协调

项目施工建设前，应与凤山街道办沟通协调，做好小岛村渡口的运行调度工作。

(2) 与周边渔民、城区农业农村局协调

项目施工建设前，应在周边区域进行公示，充分告知渔民项目建设情况，并就项目建设和运行阶段会对现有海域的通行造成阻隔、影响渔船航行进行充分说明，提醒周边渔民渔船避让项目施工区域，避免事故的发生。必要时，建设单位需协调城区农业农村局，在其指导、协助下做好与渔民的沟通协调工作。

综上，本项目与周边用海活动具有良好的可协调性，可有效解决建设单位与周边用海活动的利益冲突。

4.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

4.5.1 对国防安全和军事活动的影响分析

本项目建设所在海域及附近海域无国防设施和场地，其工程建设、正常使用不会对国防产生不利影响。因此，本项目用海不涉及国防安全问题。

4.5.2 对国家海洋权益的影响分析

本项目用海位于汕尾市城区品清湖海域，地处我国内海海域，远离领海基点和边界，故对国家权益没有影响。根据《中华人民共和国海域使用管理法》规定，海域属于国家所有，用海单位在依法取得海域使用权，履行相应义务后，不存在对国家权益的影响问题，同时也保证了国家海域所有权权益。项目用海不占用军事用地，不占用和破坏军事设施，不影响国防安全。因此，项目用海对国家海域权益没有影响。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 与国土空间规划的符合性分析

5.1.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

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

《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》明确，实施海域分区管理。坚持生态用海、集约用海，陆海协同划定海洋“两空间内部一红线”。在海洋生态空间内划设海洋生态保护红线，加强海洋生态保护区和生态控制区的保护。在海洋开发利用空间内统筹安排渔业、工矿通信、**交通运输**、游憩、特殊用海区和海洋预留区，按分区明确空间准入、利用方式、生态保护等方面的管控要求。海洋预留区要保障规划期内国家重大用海需求，严格控制其他开发利用活动。合理布局海洋倾倒区，严格海洋倾废监管。

通过将项目用海区域与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》附图叠加分析可知，本项目所处位置为“海洋开发利用空间”，项目不涉及海洋生态保护红线和海洋生态保护空间。汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目施工栈桥包括一座施工车辆及一座施工人员通行栈桥，主要功能为搭建物料及施工人员进出的施工栈桥，栈桥起点位于小岛村渡口向东延伸至屿仔岛码头。建设跨海施工栈桥可有效减少运输行程、缩减运行时间，从而提高运输效率。在对资源、环境影响较小的前提下，通过施工栈桥建设相比于使用小型船舶运行可以明显缩短运输行程，从而大幅地缩减运行时间，方便岛上居民生活及岛上施工，为施工设备的高效运输提供基础条件，其建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》中的“海洋开发利用空间”的功能定位。

图 5.1-1 本项目与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》海洋空间功能布局位置关系图

5.1.2 与《汕尾市国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

通过将项目用海区域与《汕尾市国土空间规划（2021-2035 年）》附图叠加分析可知，本项目位于《汕尾市国土空间规划（2021-2035 年）》中的“渔业用海区”，项目不涉及海洋生态保护红线和海洋生态保护空间。

本项目用海类型为交通运输用海，项目涉海工程为钢贝雷桥结构形式的施工栈桥，施工栈桥的建设有利于促进汕尾市屿仔岛“百千万工程”的开展。施工栈桥上部结构为钢贝雷梁与型钢组合，下部结构采用钢管桩基础，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）。本项目建设采用透水桩基结构，并以跨越方式避开占用岸线，可维持岸线自然属性；且项目桩基间距较大，桩基截面小，对该区域水动力环境影响有限；桩基施打过程中产生的悬浮物扩散影响范围较小，随着施工结束，悬沙影响消失；施工期间，本项目施工产生的污染物均收集上岸处理，不排海，项目营运期无污染物产生。项目完工后，所在水域海洋生物系统会重新形成，对于施工造成的海洋生物资源损失影响，建设单位将采取一定措施进行生态补偿，可见，项目用海未造成海域海洋生态环境的恶化，对区域海洋生态系统的影响是可接受的。整体上，本项目建设不会对所在区域功能、资源、环境等造成不良影响，符合《汕尾市国土空间规划（2021-2035 年）》的相关要求。

图 5.1-2 项目所在《汕尾市国土空间规划（2021-2035 年）》用海现状图

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

2017 年 10 月，广东省人民政府和原国家海洋局联合印发《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，规划实施以来，广东省沿海各地市严格落实规划有关要求，强化海岸线管控，推进海域海岛规范化、精细化管理，保障重大工程项目落地，有力推动海洋强省建设。根据国家部署，开展广东省海岸带综合保护与利用规划修编工作，后按照自然资源部要求更名为《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，该规划衔接落实了《海岸带及近岸海域空间规划》的有关要

求，是《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》在海岸带地区的细化和补充，统筹安排海岸带保护与开发活动，指导海岸带地区国土空间精细化管理。

2025 年 1 月 23 日，广东省自然资源厅印发《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（粤自然资发〔2025〕1 号）。项目用海位于《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》“海洋功能分区”中的“品清湖交通运输用海区”，论证范围内其他海洋功能分区有“品清湖游憩用海区”。本项目与各海洋功能分区位置关系情况见表 5.2-1 及图 5.2-1 所示。

汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目施工栈桥包括一座施工车辆及一座施工人员通行栈桥，主要功能为搭建物料及施工人员进出的施工栈桥。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目用海类型为“交通运输用海”（一级类）中的“路桥用海”（二级类）；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“路桥隧道用海”（二级类），与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》功能区类型相符。

表 5.2-1 项目周边海域海洋功能分区情况表

编号	海洋功能分区	与本项目相对位置及最近距离	功能区类型
1	品清湖交通运输用海区	项目所在	交通运输用海区
2	品清湖游憩用海区	项目东侧，约 1.0km	游憩用海区

图 5.2-1 项目与周边海域海洋功能分区位置关系示意图

5.3 项目用海与“三区三线”中生态保护红线的符合性分析

根据《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》等文件，广东省已经完成“三区三线”划定工作，正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。

“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。“三线”分别对应在城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。

本项目位于汕尾市品清湖海域，项目建设不占用生态保护红线。

5.4 项目用海与产业政策的符合性分析

汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目施工栈桥包括一座施工车辆及一座施工人员通行栈桥，主要功能为搭建物料及施工人员进出的施工栈桥。根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)，行业类别属于“E4819 其他道路、隧道和桥梁工程建筑”，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目建设内容不属于其中的限制类、淘汰类，属于“二十二、城镇基础设施 3 城市品质提升和住房保障”，为鼓励类，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的相关要求。

根据《市场准入负面清单》(2022 年版)，本项目建设不属于其规定的禁止准入类和许可准入类，应为允许准入类项目，因此，项目建设符合《市场准入负面清单》(2022 年版)。

因此，本项目的建设符合国家与地方产业政策要求。

5.5 项目用海与相关规划符合性分析

5.5.1 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》(粤环〔2022〕7 号)指出：加大海岸带、海湾、海岛等海洋生态空间的保护力度，实行分类保护。统筹布局和优化提升海洋生产、生活、生态空间，提高人工岸线利用效率，严格限制建设项目占用自然岸线。严格落实国家围填海管控政策，除国家重大项目外，全面禁止围填海。沿海经济带突出陆海统筹，港产联动，加强海洋生态保护，加快构建绿色沿海产业带。开展粤东粤西重点海湾综合整治。以解决重点海域存在的突出生态环境问题为导向，有针对性开展整治工作……

本项目采用“钓鱼法”施工工艺，不涉及施工船舶作业，施工期间产生的废弃物均严格按照要求收集上岸处理，不排海；本项目不涉及围填海，用海结构均为透水构筑物，施工期间对水质影响主要为桩基施打过程造成悬浮物扩散，因工

程建设规模小，该区域水动力条件较差，悬浮物浓度短期增加和扩散等影响范围均集中在桩基周边，且随着施工结束，影响将逐渐消失。项目营运期间基本不会产生污染物。因此，整体上，本项目建设对所在区域海洋生态环境影响较小，符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》相关要求。

5.5.2 与《广东省海岛保护规划（2011-2020 年）》的符合性分析

《广东省海岛保护规划（2011-2020 年）》主要阐明规划期内广东省海岛保护的指导思想、基本原则、目标和海岛分类保护的具体措施、海岛分区保护的主要方向，以及海岛保护重点工程，是指导广东省当前和今后一段时间保护和合理利用海岛资源的重要依据。

根据《广东省海岛保护规划（2011-2020 年）》，红海湾沿岸海域共有海岛 94 个，其中，有居民海岛 1 个，无居民海岛 93 个。该区域具有丰富的礁盘生物资源、旅游资源，海岛面积普遍较小。

红海湾区海岛保护的主要方向是礁盘生态保护，保护性开发生态旅游。

规划重点保护龟龄岛、竹竿屿及附近海岛周边海域礁盘生态系统，实施礁盘水产资源养护增殖行动，建设人工鱼礁区，促进红海湾海域农牧化。

充分发挥海岛自然景观和礁盘生物资源的优势，以休闲渔业、观光度假、文化旅游为主，保护性开发海岛旅游，建设龟龄岛海洋综合文化生态公园。结合品清湖海洋环境综合整治，以小岛为品清湖滨海景观中心，以景观旅游、游艇、海上运动、休闲度假为主，重点发展中高端海洋海岛旅游，建设小岛海洋公园，打造红海湾海岛海洋生态旅游组团，保护芒屿岛等海岛的公益设施。

汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目施工栈桥包括一座施工车辆及一座施工人员通行栈桥，主要功能为搭建物料及施工人员进出的施工栈桥，栈桥起点位于小岛村渡口向东延伸至屿仔岛码头。建设跨海施工栈桥可有效减少运输行程、缩减运行时间，从而提高运输效率。在对资源、环境影响较小的前提下，通过施工栈桥建设相比于使用小型船舶运行可以明显缩短运输行程，从而大幅地缩减运行时间，方便岛上居民生活及岛上施工，为施工设备的高效运输提供基础条件，有利于推进小岛建设。同时，本项目建设采用透水构筑物结构，工程设计桩基均避开占用海岛岸线，跨越形式可最大程度减少对岸线的破坏。

整体而言，本项目建设符合《广东省海岛保护规划（2011-2020 年）》。

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

《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》指出要推进文化旅游深度融合。大力发展红色旅游、工业旅游、乡村旅游、民俗旅游，打造一批精品景区、度假区及国家级旅游休闲城市、历史文化街区、世界级主题乐园，建设一批文化和旅游融合发展示范区、“旅游+互联网”创新创业园区，培育一批文化旅游综合体，到 2025 年，全省文化和旅游融合发展示范区达到 30 个。支持全国乡村旅游重点村、全域旅游示范区建设，“十四五”期间，争创 10 个以上国家级全域旅游示范区。建设具有国际影响力的滨海文旅产业带和粤北生态休闲旅游高地。依托粤港澳大湾区特色优势及香港国际航运中心地位，推动大湾区各市聚焦现代都市、科技工业、中西方文化交融、文化遗产、传统和当代建筑、滨海、山川等特色元素，打造世界级地标景点景区和旅游精品线路，形成展现大湾区风貌的旅游“金项链”。

在汕尾“百千万工程”高质量发展战略背景下，旨在全面推动城乡融合发展、提升乡村发展质量和水平，汕尾市投控文旅集团有限公司拟投资建设汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目，对屿仔岛公共基础设施进行升级改造，重点开展对旧船厂街区的修缮和改造，以促进渔村在基础设施、公共服务等方面达到新的发展标准，项目建设与《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》是相符的。

5.5.4 与《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析

《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》指出要优化中心城区基础支撑。加快市政道路升级改造，加大交通拥堵、内涝等“城市病”治理力度。完善停车场、城市地下管网等城市配套，加快金台山公园、青山仔公园、明城公园、明珠岛（屿仔岛）公园、凤山公园、慈云公园、大鹏山公园、奎山河改造等城市公园和景观提升工程建设。搭建城市信用模型

(CIM) 基础平台, 部署智能电网、智能水务等感知终端, 打造“数字城市”“智慧城市”。

本项目为基础设施提质升级项目, 通过对屿仔岛公共基础设施进行升级改造, 重点开展对旧船厂街区的修缮和改造, 以促进渔村在基础设施、公共服务等方面达到新的发展标准, 有利于推进屿仔岛基础设施提质升级, 优化中心城区基础支撑。因此, 本项目建设符合《汕尾市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求。

5.5.5 与《汕尾港总体规划》的符合性分析

根据《汕尾港总体规划(2035年)》(送审稿, 2024年11月), 未来汕尾港的总体发展方向是: 以近海航运为主, 积极发展和吸引物流、信息、代理等现代服务业, 大力发展具有汕尾特点的临港产业, 拓展水上客运和渔业旅游服务等功能, 在广东沿海港口中率先发展成为“产业支撑、安全可靠、环境友好、可持续发展”的现代化港口。

本项目为基础设施提质升级项目, 对屿仔岛公共基础设施进行升级改造, 重点开展对旧船厂街区的修缮和改造, 以促进渔村在基础设施、公共服务等方面达到新的发展标准, 项目建设有助于完善公共基础设施, 吸引外部投资, 发展相关产业, 如小型加工制造业、服务业等, 为村民创造更多就业机会, 增加收入, 从而推动整个渔村经济结构优化, 促进渔业旅游服务行业的发展。整体上, 项目建设不占用汕尾港港口规划岸线, 其作为配套工程可促进渔业旅游服务行业, 因此, 本项目建设符合《汕尾港总体规划》的要求。

5.5.6 与《汕尾市海洋养殖发展规划(2021-2030年)》的符合性分析

根据与《汕尾市海洋养殖发展规划(2021-2030年)》增养殖用海总体规划布局叠图分析(图 5.5-1), 本项目所在海域为禁养区。本项目用海类型为交通运输用海, 建设内容不涉及养殖, 符合《汕尾市海洋养殖发展规划(2021-2030年)》相关要求。

图 5.5-1 本项目与《汕尾市海洋养殖发展规划(2021-2030年)》增养殖用海总体规划布局位置关系图

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

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

6.1.1 项目选址与社会条件的适宜性

6.1.1.1 本项目的选址区域通行条件成熟

本项目选址位于汕尾市城区,周边城市道路配套完善,西侧湖滨大道为城市主干道,可通行大型施工车辆,东侧为屿仔岛广场,是屿仔岛临近汕尾城区一侧唯一可通行大型运输车辆的平台,也是目前屿仔岛与外界联通的主要出入口,具备良好的车辆运输条件。

根据现场勘查,本项目选址处是汕尾市城区与屿仔岛直线距离最近的区域,直线距离不到 60m,且本项目涉海段与两侧海岸线为几近垂直关系,该布置方式可使得栈桥的跨海长度最短,而临车行栈桥宽度为 6m、人行栈桥的宽度为 2m,宽度主要考虑运输车辆和人员通行需求、物料大小、结构安全等确定,目前平面布置方式的栈桥跨海长度最短,宽度适宜,工程布置已是最优方案。本项目选址处可有效减少工程量,实现集约用海。此外,本项目两侧均为人工堤岸,结构安全稳定,具备良好的接驳条件。

综上,本项目选址为城区与屿仔岛距离最近处,且两侧均为主要交通口,具备良好的运输条件,区域施工建设条件较为成熟。

6.1.1.2 本项目的选址与相关规划相符合

根据《广东省国土空间规划(2021-2035 年)》,本项目所处位置为“海洋开发利用空间”,项目不涉及海洋生态保护红线和海洋生态保护空间。

根据《汕尾市国土空间总体规划(2021-2035)年》,项目位于汕尾市城区凤山街道屿仔岛,不在城市开发边界、生态保护红线及永久基本农田范围内。

综上,本项目选址符合区域国土空间规划等相关规划。

6.1.2 项目选址与自然环境条件的适宜性

6.1.2.1 工程地质条件适宜性分析

根据区域地质资料，本项目场地未发现有活动性断裂通过，海床淤泥以下为中、强风化花岗岩，场地整体稳定，不影响工程的建设。

6.1.2.2 水动力条件适宜性分析

本项目位于品清湖，内陆上游径流有限，几乎无泥沙输入。而且项目处于封闭的位置，东北和西南两侧均有非透海堤阻隔，可有效阻挡住外海进来的波浪，上下游与外海城水体基本不交换，海域的水动力较低，可见，本项目建设后基本不受区域潮流影响。

6.1.2.3 地形地貌与冲淤条件适宜性分析

本项目处于相对封闭的状态，基本没有涨潮和退潮，与外海城水体基本不交换，且该海域海底地势平缓，冲淤变化小，区域可施工条件好。

6.1.2.4 水深适宜性分析

工程所处海区水深 0.8~2.8m 之间，工程区域水深较浅，且水动力较弱，施工条件较好，且浅水以及水动力弱的海域也有利于工程桩基的稳定，较为封闭的水动力环境和水深环境也使得项目运营过程中遭遇风暴潮等灾害的可能性降低，因此，本项目所处区域水深适宜本项目建设。

6.1.3 项目选址与区域生态环境的适宜性

本项目为施工栈桥工程，施工期间对水质的影响主要为柱基施工引起的悬浮泥沙扩散影响。工程施工使部分底栖生物受掩埋而死亡，施工产生的悬浮泥沙对附近水域的水质环境及海洋生物也会造成一定影响，但是该影响是暂时和局部的，当项目建成后，影响会逐渐消失，生物群落会逐步恢复。施工产生的生活污水以及施工机械冲洗出的含油污水均会收集处理。

营运期运输施工原料采用车辆运输，在确保运输车辆安全通行的前提下，项目运营基本不会对海域环境造成影响。

建设单位在项目建设和运营中应严格遵守安全守则，做好防范措施，可减少工程建设对周边海洋环境的影响，项目选址与海洋生态是相适宜的。

6.1.4 项目选址与周边海域开发活动的适宜性

本项目利益相关者为周边渔船渔民，协调部门为凤山街道办和城区农业农村局。

项目施工建设前，应与凤山街道办沟通协调，做好小岛村渡口的运行调度工作。

项目施工建设前，应在周边区域进行公示，充分告知渔民项目建设情况，并就项目建设和运行阶段会对现有海域的通行造成阻隔、影响渔船航行进行充分说明，提醒周边渔民渔船避让项目施工区域，避免事故的发生。必要时，建设单位需协调城区农业农村局，在其指导、协助下做好与渔民的沟通协调工作。

整体上，本项目与周边用海活动是可协调的。

6.2 用海平面布置合理性分析

6.2.1 平面布置是否体现集约节约用海的原则

本项目施工栈桥建设内容包括车行栈桥、人行栈桥，长度均为 71m，车行栈桥与人行栈桥中心距离 12m。栈桥以钢管桩为基础，以分配梁、贝雷片、桥面分配梁等为主材构成上部结构，车行栈桥长 71m（陆域长 13m、海域长 58m），宽度为 6m，按单车道设计，设置 6 排桩基，每排 2 个，桥梁跨径为 $10\text{m}+2\text{m}+10.5\text{m}+12\text{m}+12\text{m}+12\text{m}+12.5\text{m}=71\text{m}$ ；人行栈桥长 71m（陆域长 13m、海域长 58m），宽度为 2m，设置 6 排桩基，每排 2 个，桥梁跨径为 $10\text{m}+2\text{m}+10.5\text{m}+12\text{m}+12\text{m}+12\text{m}+12.5\text{m}=71\text{m}$ 。

本项目选址位处是汕尾市城区与屿仔岛直线距离最近的区域，栈桥为直线布置，与两侧海岸线为几近垂直关系，该布置方式可使得施工栈桥的跨海长度最短，而临车行栈桥宽度为 6m、人行栈桥的宽度为 2m，宽度主要考虑运输车辆和人员通行需求、物料大小、结构安全等确定，目前平面布置方式的栈桥长度最短，宽度适宜，且工程布局不与周边其他用海已确权活动存在权属冲突，项目也不采用填海及非透水构筑物等永久改变海域原始属性的用海方式，在满足结构安全及使用前提下，采用透水桩基作为下部结构基础进行布置，并尽量减少桩基数量，最大程度控制项目与海域直接接触面积。

综上，本项目平面布置符合施工栈桥工程建设需要，有效利用了海域资源，项目用海布置过程中选取占用海域面积最少的布置方式，充分体现了集约、节约用海的原则。

6.2.2 平面布置是否有利于生态和环境保护

本项目为施工栈桥工程，施工期间对水质的影响主要为柱基施工引起的悬浮泥沙扩散影响。工程施工使部分底栖生物受掩埋而死亡，施工产生的悬浮泥沙对附近水域的水质环境及海洋生物也会造成一定影响，但是该影响是暂时和局部的，当项目建成后，影响会逐渐消失，生物群落会逐步恢复。施工栈桥营运期主要为方便物料和人员通行，不会对海域环境造成明显不良影响。

项目平面布置与所处海域海岸线为几近垂直分布，该平面布置形式对海岸线的影响较小，且栈桥跨海长度较短，可使海中桩基数量保持在最低水平，降低对海底底栖生物的影响以及可能产生的悬浮泥沙总量。

综上，在现平面布置的基础上，建设单位在项目建设和运营中应严格遵守安全守则，做好防范措施，可进一步减少工程建设对周边海洋环境的影响，项目平面布置对海洋生态环境影响最小。

6.2.3 平面布置是否最大程度地减小对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目栈桥下部桩基结构基本平行于水流流动方向，有利于水流流动减轻对水流的阻挡，减轻对水文动力和冲淤的影响。工程建设对水动力环境的影响主要为水工构筑物占海，但本项目工程量较小，桩基占海面积为 8.47m^2 ，基本不会对水动力环境产生明显的影响。

本次施工栈桥的建设，下部结构为钢管桩基础，由于项目建设规模较小、海中桩基数量较少，为 24 根，对周围水域的流场、流速影响很小，水流阻力小，对海洋水动力环境和冲淤环境影响较小。因此，项目平面布置能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

6.2.4 平面布置是否与周边其他用海活动相适应

本项目利益相关者为周边渔船渔民，协调部门为凤山街道办和城区农业农村局。项目施工建设前，应与凤山街道办沟通协调，做好小岛村渡口的运行调度工作。此外，应在周边区域进行公示，充分告知渔民项目建设情况，并就项目建设和运行阶段会对现有海域的通行造成阻隔、影响渔船航行进行充分说明，提醒周边渔民渔船避让项目施工区域，避免事故的发生。必要时，建设单位需协调城区农业农村局，在其指导、协助下做好与渔民的沟通协调工作。

综上，本项目平面布置在集约节约用海的基础上，其利益冲突可协调。可见项目平面布置对周边海域开发利用活动影响较小，不存在严重冲突。

6.3 用海方式合理性分析

根据《海籍调查规范》(HY/T124-2009)，本项目用海方式属于透水构筑物用海，项目用海方式对海洋环境影响较小，其合理性主要体现在以下几个方面：

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

根据工程设计，本项目施工栈桥采用上部钢贝雷梁下部钢管桩基础已可满足物料和人员通行需求。经前期工程可行性研究，项目无需通过建设填海、非透等明显破坏海洋生态环境的结构。整体上，透水构筑物能够减少对海洋水动力、泥沙冲淤和海洋生态环境的破坏，有利于保持海域原始属性和基本功能，同时可减少项目建设对岸线的影响，因此，本项目采用透水构筑物用海方式是合理的。

6.3.2 能否最大程度地减少对海域原始属性的影响，是否有利于维护海域基本功能

本项目透水结构的施工栈桥搭建于海上，将占用部分海上空间资源，使周围海域空间资源更加紧张，但该段栈桥采取透水结构形式和架空跨越方式进行布置，不直接占用岸线，可保持岸线原始形态；本项目跨海栈桥桩基数量少、截面面积小，其施工不改变海域原始属性，不对海域资源造成重大影响。

因此，本项目采用的透水构筑物用海方式能最大程度地减少对海域原始属性的影响，是否有利于维护海域基本功能。

6.3.3 能否最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响

本项目对海洋生态系统的影响主要表现在施工过程中。

本项目桩基施工将不可避免地对区域生态系统造成一定的不利影响。本项目生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定在桩基直接破坏底栖生物生境，改变底栖生物栖息地；间接影响则是由于桩基施打致使局部水域悬浮物增加，影响区域水质环境，间接影响区域生态，但该影响是短暂的，随着施工结束，影响逐渐消失。

本项目占用海域面积较小，造成底栖生物一次性损失量较小，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》计算的生物赔偿额很小，建议建设单位与渔业主管部门协商，采用费用补偿方式或生态恢复方式进行补偿。可见，本项目建设对区域生态系统的影响很小，且可以通过一定措施进行生态补偿，因此本项目用海方式对区域海洋生态系统的影响是可以接受的。

6.3.4 能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

本项目所处位置相对较封闭，区域内水动力环境一般。本项目透水桩基小，间隔稀疏，可以保证水流的通畅，整体上，项目建设对该海域流场影响很小，可以最大程度减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。

综上所述，本项目的用海方式是合理的。

6.4 占用岸线合理性分析

6.4.1 项目占用岸线情况

根据 2022 年广东省政府批复岸线可知，本项目施工栈桥桩基结构均不占用岸线，全部位于海域，对比栈桥设计标高和现状地形可知，本项目施工栈桥结构在岸线上方跨越。

本项目结构跨越位置均为人工岸线，用海范围跨越人工岸线总长度 17.2m，其中，车辆通行栈桥东侧跨越人工岸线长度为 6.0m，西侧跨越人工岸线长度为

6.0m，人员通行栈桥东侧跨越人工岸线长度为 2.6m（结构跨越人工岸线长度为 2.0m），西侧跨越人工岸线长度为 2.6m（结构跨越人工岸线长度为 2.0m）。

6.4.2 占用岸线合理性分析

根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》（粤自然资规字〔2021〕4号）：“海岸线占补是指项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡”。“2017年10月15日《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）印发后，在我省海域内申请用海涉及占用海岸线的项目，必须落实海岸线占补”。具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线 1: 1.5、占用大陆人工岸线 1: 0.8 的比例整治修复大陆海岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1: 1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程；建设占用海岛岸线的，按照 1: 1 的比例整治修复海岸线，并优先修复海岛岸线。

根据《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》提到以下情形可不纳入占用岸线：

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

②申请续期且所占用岸线无新增的项目；

③三年内予以拆除且到期可将海岸线恢复至原状的施工附属设施；

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

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

本项目施工栈桥用海方式为透水构筑物，其结构空间跨越方式使用了岸线，

西侧跨越大陆人工岸线，东侧跨越海岛人工岸线，跨越建设、营运过程中，不造成所在及周边岸线原有形态和生态功能的改变，因此，本项目符合《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》中不纳入占用岸线的第四点，因此，项目无需进行岸线占补工作。

整体上，本项目建设占用岸线是合理的。

6.5 用海面积合理性分析

6.5.1 宗海图绘制

6.5.1.1 宗海绘制基础说明及执行标准

1、宗海绘制基础说明

本项目宗海位置图是以人民交通出版社股份有限公司发行 2016 年 11 月第 1 版出版的 82312 号海图为底图（红海湾，CGCS2000 国家大地坐标（航海用途等同于 WGS-84 世界大地坐标系），深度.....米.....理论最低潮面，高程.....米.....1985 国家高程基准，比例 1: 60000，墨卡托投影，基准纬度 22°42'）。先将海图进行配准，然后根据总平面布置的具体位置获取界址点坐标（CGCS2000 坐标系），在同一坐标系下，将用海位置叠加之上，最后添加《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，形成该项目宗海位置。

本项目宗海界址图以项目总平面布置图为底图，根据《海籍调查规范》的宗海确定方法，结合项目平面布置图、2022 年省政府批复岸线，确定各用海界址点坐标（CGCS2000 国家大地坐标系）。按照《海籍调查规范》的要求补充其他海籍要素，规范图框和文字等的格式，形成大比例尺的宗海界址图。

2、执行的技术标准

- （1）《海域使用面积测量规范》（HY 070-2022）；
- （2）《海域使用分类》（HY/T123-2009）；
- （3）《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；
- （4）《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）；
- （5）《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）。

6.5.1.2 宗海单元、界址的确定

1、用海单元的确定

本项目主要涉海结构为上部钢贝雷梁下部钢管桩基础的施工栈桥，主要运输材料为施工设备和材料。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目用海类型为“交通运输用海”（一级类）中的“路桥用海”（二级类），用海方式为“构筑物”（一级方式）中的“透水构筑物”（二级方式）。根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）中 5.4.2.7 节，施工栈桥用海范围以其结构垂直投影的外缘线为界。

综上，根据《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018），施工栈桥工程设计平面及 2022 年广东省政府批复岸线，划定本项目用海单元仅 2 个，为“栈桥一”和“栈桥二”。

2、用海界址的确定

根据确定的用海单元，说明其宗海界址线、界址点的确定来源如下：

用海单元以施工栈桥设计结构垂直投影外缘线及海岸线为界。

（1）栈桥一宗海界址点的确定

界址点 1~4 为栈桥一外缘线与 2022 年省政府批复海岸线的交点
折线 1-2-3-4-1 围成栈桥一用海界址范围。

（1）栈桥二宗海界址点的确定

界址点 5~8 为栈桥二外缘线与 2022 年省政府批复海岸线的交点
折线 5-6-7-8-5 围成栈桥二用海界址范围。

3、宗海界址点坐标计算

本项目工程设计为 dwg 格式文件，其在南方 CASS 软件中绘制属于高斯-克吕格投影下的平面坐标，根据《宗海图编绘技术规范》“界址点坐标单位采用度、分、秒”要求，需计算出宗海界址点大地坐标（经纬度），高斯-克吕格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。高斯投影反算公式：

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

经计算，本项目施工栈桥 8 个宗海界址点坐标如下表所示。

表 6.5-1 宗海界址点坐标表

界址点编号及坐标（北纬 东经）		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

6.5.1.3 用海面积量算

项目用海面积的量算是各界址点在 CGCS2000 坐标系，高斯投影（中央经度为 115°30'E）下的面积。本项目面积量算采用 ArcGIS 软件对各用海单元形成的封闭区域进行面积查询，得出本项目栈桥用海面积 0.0489 公顷，因此该项目用海界址点的选择和面积的量算符合《海籍调查规范》。

图 6.5-1 宗海位置图

图 6.5-2 宗海平面布置图

图 6.5-3 宗海界址图

6.5.2 用海面积合理性分析内容

6.5.2.1 项目用海面积是否满足项目用海需求

根据 6.5.1 节可知，本项目用海范围依据施工栈桥结构垂直投影外缘线范围界定，本项目用海面积可满足项目用海需求。

6.5.2.2 项目用海面积与相关设计标准和规范的符合性

根据 6.5.1 节可知，本项目用海范围严格按照《海籍调查规范》（HY/T124-2009）要求进行界定，宗海面积依据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）《海域使用面积测量规范》（HY070-2022）要求进行计算。范围界定、面积计算均合规合理。

6.5.2.3 项目用海减少海域使用面积的可能性

本项目工程设计总平面布置、水工建筑物结构尺度等要素已严格按照《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）《水运工程钢结构设计规范》（JTS152-2012）《水运工程抗震设计规范》（JTS146-2012）《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）等设计规范进行设计，并以技术与经济相统一的原则确定了各项技术指标。且本项目涉海段与两侧海岸线为几近垂直关系，该布置方式可使得栈桥的跨海长度最短，而车行栈桥宽度为 6m、人行栈桥的宽度为 2m，宽度主要考虑运输车辆和人员通行需求、物料大小、结构安全等确定，目前平面布置方式的栈桥跨海长度最短，宽度适宜，工程布置已是最优方案，施工栈桥海域使用面积暂无减少空间。

同时，为有效利用了海域资源，项目用海布置过程中选取占用海域面积最少的布置方式，充分体现了集约、节约用海的原则。

综合多方面考虑，本项目用海平面布置合理，海域使用面积合理，因此，其用海面积不宜再减少。

6.6 用海期限合理性分析

本节以项目结构设计使用（服务）年限作为依据，以法律法规的规定作为判断标准，并综合考虑其他因素影响，分析项目申请用海年限 6 年的合理性。

本项目作为施工栈桥，其设计工作年限为 5 年，栈桥的施工和拆除工期共 3

个月，合计共 5 月 3 个月。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条，海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（1）养殖用海十五年；（2）拆船用海二十年；（3）旅游、娱乐用海二十五年；（4）盐业、矿业用海三十年；（5）公益事业用海四十年；（6）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。本项目为施工栈桥，项目用海方式为路桥隧道用海，同时为公益性用海，可申请最高用海年限 40 年，项目正常情况下的用海年限为 5 月 3 个月，考虑到项目位于汕尾市城区滨海，受天气及城市交通运输等因素干扰，保守起见，确定施工栈桥申请用海期限按 6 年申请，本次施工栈桥申请 6 年用海不超过《中华人民共和国海域使用管理法》规定的最高用海期限，是合理的。

可见，本项目所申请的用海期限既符合《中华人民共和国海域使用管理法》要求、又兼顾了外界干扰因素等，因此用海期限是合理的。

海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。除根据公共利益或者国家安全需要收回海域使用权的外，原批准用海的人民政府应当批准续期。准予续期的，海域使用权人应当依法缴纳续期的海域使用金。

7 生态用海对策措施

7.1 项目用海主要生态问题

本项目位于品清湖海域，根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），判定本项目用海类型为“交通运输用海”（一级类）中的“路桥用海”（二级类）；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“路桥隧道用海”（二级类）。

本项目涉海工程为钢贝雷桥结构形式的施工栈桥，上部结构为钢贝雷梁与型钢组合，下部结构采用钢管桩基础，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）。作为形成实体建筑物的用海方式，透水构筑物的用海方式能最大限度地体现节约用海和节省海域资源的精神，能有效减少对水动力和冲淤环境的影响，不会严重改变所在海域的整体流态，有利于保护海域自然属性，对海域的影响是最小的，也是最有利于维护海域基本功能的用海方式。根据前文第四章资源生态影响分析结果，项目建设、运营可能产生的主要生态问题是短期内海域环境影响、对环境的影响及造成海洋生物资源损失等，具体如下：

1、短期内海域环境影响

项目施工期一定时间内将导致局部海域悬浮泥沙升高，同时也会产生生活污水、施工废水及垃圾，若处理不当，将会影响海域环境。

2、造成海洋生物资源损失

项目建设在挤占海洋生物生存空间的同时，也会直接将部分运动能力较弱的海洋生物直接掩埋，造成直接损失。此外，项目施工过程中产生的悬浮泥沙也会降低水体透明度，影响浮游植物生长，减少局部海域初级生产力，进而影响下游其他生物的生物量。高浓度的悬浮泥沙也会对浮游动物、游泳生物造成物理损伤或生理损伤，进而影响其生长发育，造成浮游动物和游泳生物资源量的减少。

同时，本项目施工栈桥桩基将会直接占用一定范围的海域水体及底土空间，挤占海洋生物生存空间，破坏海洋生物栖息环境，经计算，造成底栖生物一次性损失量为 22.35kg。

7.2 生态用海对策

7.2.1 生态保护对策

7.2.1.1 施工阶段生态保护对策措施

(1) 为减轻工程施工对海域底栖生物的影响, 建议: ①优化施工方案, 加强科学管理, 在保证施工质量的前提下尽可能缩短水下作业时间; ②严格限制施工区域和用海范围, 在划定的施工作业海域范围, 避免任意扩大施工范围, 以减小施工作业对底栖生物的影响范围; ③施工应避免恶劣天气, 保障施工安全并避免悬浮物剧烈扩散。

(2) 为减轻工程施工建设对渔业资源和渔业生产的影响, 建议: ①从减缓对渔业资源影响的角度出发, 施工应避开海洋鱼类产卵高峰期, 桩基施工前可预先驱赶项目周围的鱼类, 为减缓后续施工产生的水下噪声和悬浮物对鱼类的影响; ②施工期对附近水域开展生态环境及渔业资源跟踪监测, 及时了解工程施工对生态环境及渔业资源的实际影响; ③建议建设单位与当地渔业主管部门协商, 落实生态补偿措施。

(3) 严格控制施工期间生活污水、施工废水及垃圾等影响, 建议: ①加强对施工人员的专业培训, 提高环境保护意识; ②制定污染防治和保护管理监督机制, 对施工期产生的污染物进行严格分类处理, 并达到环保要求, 严禁排海; ③施工期间所产生的固体废弃物如生活垃圾、施工废料、废旧工具等, 可回收的尽量回收综合利用, 不能回收的生活垃圾交环卫部门。保证每天至少收集清理一次固体废弃物, 不得随意抛弃或填埋, 且施工垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作, 靠岸后交陆域处理。

7.2.1.2 运营阶段生态保护对策措施

本项目建设内容为施工栈桥, 运营期无任何污染物排放入海, 因此不会对周边海域造成影响。

7.2.1.3 其他防范措施

1、自然灾害风险防范措施

(1) 施工前制定科学合理的施工工艺, 施工栈桥结构的设计应符合抗浪、

抗震等相关规范要求；

(2) 合理安排施工时间，避开台风多发期施工，使工程安全度汛。热带气旋影响季节，无论是施工期或运营期，对工程各类设施都要作好防台风的安全措施；

(3) 建议建设单位编制项目风险事故应急预案，提出台风期间的具体防台措施，以及岸上应急组织机构及应急行动计划等，并配备相关的防台设施设备。

2、噪声防治措施

施工阶段各种主要噪声源安排在昼间非正常休息时间进行，以免噪声扰民；同时加强施工人员的环保意识，晚上禁止进行吆喝、无故敲击敲打等；尽量缩短施工工期。

7.2.2 生态跟踪监测

建设项目生态跟踪监测目的是通过对由于建设项目的施工和运营而对海洋环境产生的影响的跟踪监测，了解和掌握建设项目在其施工期和运营期对海洋水文动力、水质、沉积物和生物的影响，评价其影响范围和影响程度。

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运营期对海洋水质、沉积物和生物的影响，以便对可能产生明显环境影响的关键环节事先制度性监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要对建设项目运营期对海洋环境产生的影响进行跟踪监测。

根据《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640号），对于涉及新建的填海用海、非透水构筑物用海（长度 ≥ 500 米或面积 ≥ 10 公顷）、封闭性围海（面积 ≥ 10 公顷）等严重改变海域自然属性的项目，核电、石化、油气、海上风电等可能对资源生态造成严重影响的项目，以及论证范围内涉及典型海洋生态系统的用海项目（包含珊瑚礁、红树林、海草床、盐沼、牡蛎礁等典型生态系统），应开展生态跟踪监测。

本项目不属于新建的填海用海、非透水构筑物用海、封闭性围海等严重改变海域自然属性的项目，也不属于核电、石化、油气、海上风电等可能对资源生态造成严重影响的项目，项目周边不涉及珊瑚礁、红树林、海草床、盐沼、牡蛎礁等典型生态系统，因此无需严格按照《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）要求开展生态跟踪监测。

具体跟踪监测计划如下：

7.2.2.1 海洋环境监测计划

1、施工期环境监测计划

（1）监测站位

在工程区附近进行海洋水质、沉积物、生态环境跟踪监测，共设2个站位（监测过程中可视情况做适当调整），详见表7.2-1和图7.2-1。

表 7.2-1 跟踪监测站位坐标表

序号	经度	纬度	调查内容
1			
2			

图 7.2-1 跟踪监测站位图

（2）监测内容

海水水质：pH、SS、COD、无机氮、石油类、DO、铜、铅、镉、锌；

海洋沉积物：铜、铅、镉、石油类；

海洋生物生态：叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵、仔稚鱼、游泳生物。

各监测项目按照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》的要求进行。其中，应重点监测因施工引起的水质变化，以便及时采取相应措施。

（3）监测时间与频率

栈桥施工期间及拆除期间分别对海水水质、海洋沉积物、海洋生物生态开展1次监测，栈桥施工完成后及拆除完成后再分别开展1次评估监测。

2、营运期环境监测计划

本项目运营期对海洋环境基本无污染，运营期不设置海洋环境影响跟踪监测。

7.3 生态保护修复措施

7.3.1 岸线利用与修复

《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》明确

“建设过程不造成岸线原有形态或生态功能改变的项目，如空中跨越或底土穿越的跨海桥梁、海底隧道、透水构筑物”等可不纳入岸线占补中，本项目用海方式为透水构筑物，其桩基结构跨越使用人工岸线，不对岸线原有形态造成破坏，因此，本项目无需开展岸线占补工作。

7.3.2 海洋生物资源恢复

在工程建设中，由于水工构筑物建设等施工作业改变了生物的原有栖息环境，尤其对底栖生物的影响是最大的，少量活动能力强的底栖种类逃往别处，大部分底栖种类将被掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡，可以通过适当的环保措施来减缓直至消除。另外，施工产生的悬浮泥沙也造成海洋生物一定的损失，但工程施工属于短期行为，其影响也属于短期、可恢复性质，施工期的扰动影响将随施工结束而逐渐消失。

《中国水生生物资源养护行动纲要》（国发〔2006〕9号）明确提出：建立健全水生生物资源有偿使用制度，完善资源与生态补偿机制。按照谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损害谁修复的原则，开发利用者应依法交纳资源增殖保护费用，专项用于水生生物资源养护工作；对资源及生态造成损害的，应进行赔偿或补偿，并采取必要的修复措施。根据前文分析，项目建设造成的一定的生物资源损失，需进行生态补偿工作。本项目渔业资源补偿措施应当和当地有关行政管理部门协商，可采用费用补偿方式补偿，也可采用生态恢复方式补偿，即在当地有关行政管理部门的指导下进行生态修复。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 项目用海基本情况

本项目位于广东省汕尾市城区凤山街道屿仔岛，施工栈桥起点为小岛村渡口，终点为屿仔岛码头。

本项目施工栈桥建设内容包括车行栈桥、人行栈桥，长度均为 71m，车行栈桥与人行栈桥中心距离 12m。栈桥以钢管桩为基础，以分配梁、贝雷片、桥面分配梁等为主材构成上部结构，车行栈桥长 71m（陆域长 13m、海域长 58m），宽度为 6m，按单车道设计，设置 6 排桩基，每排 2 个，桥梁跨径为 10m+2m+10.5m+12m+12m+12m+12.5m=71m；人行栈桥长 71m（陆域长 13m、海域长 58m），宽度为 2m，设置 6 排桩基，每排 2 个，桥梁跨径为 10m+2m+10.5m+12m+12m+12m+12.5m=71m。根据 2022 年广东省政府批复岸线判断栈桥涉海段长度约 58m，海上钢管桩共布置 24 根，栈桥设计结构均避让了现状海岸线。

本项目涉海内容主要为施工栈桥，项目用海类型为“交通运输用海”（一类）中的“路桥隧道用海”（二类），用海方式为“构筑物”（一级方式）中的“透水构筑物”（二级方式）。申请用海面积 0.0489 公顷，用海范围跨越人工岸线长度 17.2m（其中车辆通行栈桥东西两侧跨越人工岸线长度分别为 6.0m 和 6.0m，人员通行栈桥东西两侧跨越人工岸线长度分别为 2.6m 和 2.6m）。项目申请用海期限为 6 年。项目总投资 14278.36 万元，施工总工期 3 个月，栈桥使用年限 5 年。

8.1.2 项目用海必要性结论

汕尾市屿仔岛“百千万工程”基础设施提质升级项目施工栈桥包括一座施工车辆及一座施工人员通行栈桥，主要功能为搭建物料及施工人员进出的施工栈桥，栈桥起点位于小岛村渡口向东延伸至屿仔岛码头。

建设跨海施工栈桥可有效减少运输行程、缩减运行时间,从而提高运输效率。在对资源、环境影响较小的前提下,通过施工栈桥建设相比于使用小型船舶运行可以明显缩短运输行程,从而大幅地缩减运行时间。根据本工程的设计标准、运行要求等,必须通过建设施工栈桥方案来实现。此外,栈桥所在海域分布有较多的小型渔船和客轮,采用栈桥运输可显著降低船舶碰撞事故概率,减少环境事故发生。综上,本项目建设不仅符合资源综合利用的指导思想,为区域规划建设提供运输保障,高度契合广东省百千万工程建设,还充分考虑了交通事故因素。

因此,从总体布局需求、运输效率和环境事故预防等方面考虑,项目用海是必要的。

8.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

8.1.3.1 对水动力环境和冲淤环境的影响结论

本项目栈桥下部桩基结构基本平行于水流流动方向,有利于水流流动减轻对水流的阻挡,减轻对水文动力和冲淤的影响。工程建设对水动力环境的影响主要为水工构筑物占海,但本项目工程量较小,桩基占海面积为 8.47m^2 ,基本不会对水动力环境产生明显的影响。

本次施工栈桥的建设,下部结构为钢管桩基础,由于项目建设规模较小、海中桩基数量较少,为 24 根,对周围水城的流场、流速影响很小,水流阻力小,对海洋水动力环境和冲淤环境影响较小。因此,项目平面布置能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

8.1.3.2 对水质环境的影响结论

本项目桩基施工扰动底泥造成悬沙泥沙扩散,经前文分析,本次施工悬沙扩散影响具有短暂性和局限性,随着施工结束,影响将逐渐消失;本项目施工过程中及时收集生活污水,不排海;项目营运期不产生影响水质环境的污染物。因此,项目建设对区域水质环境影响很小。

8.1.3.3 对沉积物环境的影响结论

本项目施工期对沉积物环境的影响主要为施工过程中所产生的悬浮物扩散沉降,施工产生的悬浮泥沙扩散范围主要在工程附近,底土搅动起扬的悬浮物经

扩散和沉降后，也仅在工程位置附近迁移，且本身表层沉积物质量良好，因此，对周围海域的沉积物质量基本不产生影响。本项目建成后，主要用于运输施工设备及物料，营运期除运输车辆燃料尾气及路面扬尘外，基本不涉及污染物排放，不会对该海洋生态环境系统造成不良影响。

8.1.3.4 对海洋生物资源的影响结论

项目桩基用海范围内的底栖生物将全部被掩埋、覆盖而灭亡。而项目的海上作业施工，改变了底栖生物原有的栖息环境，局部施工海域将彻底改变其底质环境，使得少量活动能力强的底栖动物逃往他处，而大部分底栖种类将被掩埋、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。本项目施工完工后，可以通过人工放养等方式促进底栖生境的恢复。

8.1.4 海域开发利用协调分析结论

本项目利益相关者为周边渔船渔民，协调部门为凤山街道办和城区农业农村局。项目施工建设前，应与凤山街道办沟通协调，做好小岛村渡口的运行调度工作。此外，应在周边区域进行公示，充分告知渔民项目建设情况，并就项目建设和运行阶段会对现有海域的通行造成阻隔、影响渔船航行进行充分说明，提醒周边渔民渔船避让项目施工区域，避免事故的发生。必要时，建设单位需协调城区农业农村局，在其指导、协助下做好与渔民的沟通协调工作。可见本项目平面布置在集约节约用海的基础上，其利益冲突可协调。可见项目平面布置对周边海域开发利用活动影响较小，不存在严重冲突。

本项目不存在损害国家权益的问题，项目实施不会涉及领海基点，也不会涉及国家机密，对国家海洋权益没有影响。项目用海属公益性用海，不损害国家权益。

8.1.5 项目用海与国土空间总体规划及相关规划符合性分析结论

本项目用海符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》《汕尾市国土空间规划（2021-2035年）》等各级国土空间规划文件要求。

项目建设符合产业政策、不涉及“三区三线”中的海洋生态保护红线，符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省海岛保护规划（2011-2020年）》《广东省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《汕尾市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《汕尾港总体规划》等相关规划要求。

8.1.6 项目用海合理性分析结论

项目选址与所在区域自然条件和社会发展条件相适应，对周边环境造成的资源环境影响程度可以接受，与海域基本功能和开发利用方向相一致，符合国土空间总体规划和相关规划。项目选址合理。

项目平面布置方案体现了集约、节约用海的原则，透水栈桥结构不改变海域原始属性，对水文动力环境、冲淤环境的影响不大，有效减缓生态环境不良影响，项目的平面布置是合理的。

项目采用上部钢贝雷梁下部钢管桩的设计方式，用海方式为透水构筑物，该用海方式与本工程区域自然条件相适宜，项目用海不改变海域原始属性，有利于维护海域基本功能，可以最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响，项目的用海方式是合理的。

项目的用海面积是根据相关设计标准和规范提出，用海面积满足用海需求，项目申请用海面积按照《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》，依据项目建设的规模等指标，满足了工程运营的要求，项目用海面积是合理的。

项目的用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，用海期限是合理的。

综上，项目用海是合理的。

8.1.7 项目用海可行性结论

本项目用海是必要的，与利益相关者是可协调的，选址和建设与国土空间规划及其他相关规划是相符的。用海方式、用海面积和用海期限是合理的，在严格

按照本报告表中提出的海域使用对策等措施要求，严格按照批准的用海位置、面积、方式等进行工程建设，做好海域环境的保护工作。从海域使用角度出发，项目用海是可行的。

8.2 建议

建设单位应认真落实本报告表提出的协调措施和环境保护措施，降低项目建设对周边开发利用活动的影响以及降低项目建设对海洋环境的影响。