

雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目
海域使用论证报告书
(公示稿)

广东海兰图环境技术研究有限公司
统一社会信用代码: 91440101MA59KQLF0D
二〇二五年八月

关于《雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目海域使用论证报告书》公示删减内容及理由的说明

根据《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》(自然资规〔2021〕1号)相关要求,我司对《雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目海域使用论证报告书》予以公示。

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

1.删除处理相关基础材料的编制单位信息。

原因:影响第三方商业秘密。

2.删除处理部分水文环境现状调查资料、海洋环境现状调查资料及生物种类名录、现场踏勘记录。

原因:此部分内容涉及监测单位和委托单位的商业秘密。

3.删除项目工程地质勘察、地形地貌的部分图件及数据。

原因:此部分内容属于项目建设的涉密部分。

4.删除周边用海项目权属信息。

原因:此部分内容涉及第三方商业秘密。

5.删除资料来源说明及附件内容。

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

广东海兰图环境技术研究有限公司



项目名称：雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目

建设单位：雷州市土地整理中心

论证单位：广东海兰图环境技术研究有限公司

单位法人：吕建海

技术负责人：冉娟

项目负责人：陈冬梅

报告编写分工

姓名	本项论证职责	签名
陈冬梅	第1章概述、第2章项目用海基本情况、第7章项目用海合理性分析、第5章海域开发利用协调分析、第9章结论	陈冬梅
郑茜元	第3章项目所在海域概况、第6章国土空间规划符合性分析	郑茜元
赖小女	第4章资源生态影响分析、第8章生态用海对策措施、	赖小女
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8月11日		

项目基本情况表

项目名称	雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目			
项目地址	湛江市雷州市企水镇西侧附近海域			
项目性质	公益性（√）		经营性（）	
用海面积	0.4500 公顷		投资金额	397.49 万元
用海期限	40 年		预计就业人数	/
占用岸线	总长度	361.3m	邻近土地平均价格	/
	自然岸线	0m	预计拉动区域经 济产值	/
	人工岸线	361.3m	填海成本	/
	其他岸线	0m		
海域使用 类型	特殊用海中的海洋保护 修复及海岸防护工程用 海/特殊用海中的海岸防 护工程用海		新增岸线	0m
用海方式		面积/公顷	具体用途	
非透水构筑物		0.4500 公顷	护岸（含台阶、涵洞）	
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。				

目 录

项目基本情况表.....	I
摘要.....	1
1 概述.....	4
1.1 论证工作来由.....	4
1.2 论证依据.....	4
1.2.1 法律法规.....	5
1.2.2 相关规划.....	7
1.2.3 标准规范.....	8
1.2.4 项目技术资料.....	9
1.3 论证等级和范围.....	9
1.3.1 论证等级.....	10
1.3.2 论证范围.....	10
1.4 论证重点.....	11
2 项目用海基本情况.....	12
2.1 用海项目建设内容.....	12
2.1.1 项目基本情况.....	12
2.1.2 项目建设前现状.....	12
2.1.3 项目建设情况.....	14
2.2 平面布置和主要结构、尺度.....	15
2.2.1 平面布置及主要设计尺度.....	15
2.2.2 结构方案.....	17
2.3 项目主要施工工艺和方法.....	18
2.3.1 护岸工程重力式挡墙施工方案.....	18
2.3.2 堤岸边坡铺筑二片石、碎石、粗砂倒滤层施工方案.....	19
2.3.3 排水涵洞工程施工方案.....	20
2.3.4 施工机械设备.....	21
2.3.5 施工进度.....	21
2.3.6 土石方平衡.....	21

2.4	项目用海需求.....	21
2.4.1	项目用海需求.....	21
2.4.2	申请用海情况.....	22
2.5	项目用海必要性.....	25
2.5.1	建设必要性.....	25
2.5.2	用海必要性.....	28
3	项目所在海域概况.....	29
3.1	海洋资源概况.....	29
3.1.1	岸线资源.....	29
3.1.2	滩涂资源.....	29
3.1.3	岛礁资源.....	29
3.1.4	港口资源.....	29
3.1.5	渔业资源.....	29
3.1.6	矿产资源.....	32
3.1.7	旅游资源.....	33
3.2	海洋生态概况.....	33
3.2.1	区域气候与气象.....	33
3.2.2	水文动力.....	34
3.2.3	海域地形地貌与冲淤状况.....	37
3.2.4	工程地质.....	38
3.2.5	海洋自然灾害.....	41
3.2.6	海洋水质现状调查与评价.....	43
3.2.7	海洋沉积物质量现状调查与评价.....	45
3.2.8	海洋生物质量现状调查与评价.....	46
3.2.9	海洋生态概况.....	46
3.2.10	自然保护区.....	50
3.2.11	典型生态系统.....	52
3.2.12	珍稀海洋生物.....	54
3.2.13	“三场一通道”分布情况.....	58

4	资源生态影响分析.....	60
4.1	生态评估.....	60
4.1.1	资源生态敏感目标.....	60
4.1.2	重点和关键预测因子.....	63
4.1.3	水文动力环境影响分析.....	63
4.1.4	地形地貌与冲淤环境影响分析.....	77
4.1.5	对资源生态敏感目标的影响分析.....	79
4.2	资源影响分析.....	80
4.2.1	对岸线及海洋空间资源的影响.....	80
4.2.2	对海洋生物资源的影响.....	81
4.2.3	海岛资源的影响.....	82
4.2.4	对其他资源的影响.....	82
4.3	生态影响分析.....	82
4.3.1	对水文动力环境影响分析.....	82
4.3.2	对地形地貌与冲淤环境的影响分析.....	83
4.3.3	对水质环境的影响分析.....	83
4.3.4	对沉积物环境的影响分析.....	83
4.3.5	对海洋生物的影响分析.....	83
4.3.6	对“三场一通道”的影响.....	84
4.3.7	生态影响回顾性分析.....	84
4.3.8	生态跟踪监测指标合理影响范围.....	85
5	海域开发利用协调分析.....	86
5.1	海域开发利用现状.....	86
5.1.1	社会经济概况.....	86
5.1.2	海域开发现状.....	89
5.1.3	海域使用权属现状.....	91
5.2	项目用海对海域开发活动的影响.....	92
5.2.1	对雷州市企水镇重点海湾整治项目的影响分析.....	93
5.2.2	对企水港台风瀑潮监测站的影响分析.....	93

5.2.3	对养殖项目的影响分析.....	93
5.2.4	对红树林及其生境的影响分析.....	93
5.2.5	对其他项目的影响分析.....	94
5.2.6	对所在堤岸、所在海域通航环境的影响分析.....	94
5.3	利益相关者界定.....	94
5.4	需协调部门界定.....	94
5.5	项目用海与国防安全、国家海洋权益的协调性分析.....	95
5.5.1	对国防安全和军事活动的协调性分析.....	95
5.5.2	与国家海洋权益的协调性分析.....	95
6	国土空间规划符合性分析.....	96
6.1	与国土空间规划的符合性.....	96
6.2	与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析 96	
6.3	与“三区三线”中的生态保护红线的符合性分析.....	98
6.4	与其他相关规划的符合性分析.....	98
6.4.1	与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析.....	98
6.4.2	与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性分析 99	
6.4.3	与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析 99	
6.4.4	与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析....	100
6.4.5	与《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析.....	100
7	项目用海合理性分析.....	102
7.1	用海选址合理性分析.....	102
7.1.1	与区域社会条件的适宜性.....	102
7.1.2	与自然资源、环境条件的适宜性.....	103
7.1.3	与周边海域开发活动的适宜性.....	104

7.1.4	与海洋产业协调发展适宜性.....	104
7.2	用海平面布置合理性分析.....	104
7.2.1	是否体现节约集约用海的原则.....	104
7.2.2	是否有利于生态保护，并已避让生态敏感目标.....	105
7.2.3	能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响.....	105
7.2.4	能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响.....	105
7.3	用海方式合理性分析.....	106
7.3.1	是否遵循尽最大可能不填海或少填海、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.....	106
7.3.2	是否有利于维护海域基本功能.....	106
7.3.3	能否最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响.....	106
7.3.4	能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响.....	107
7.4	占用岸线合理性分析.....	107
7.4.1	项目占用岸线情况.....	107
7.4.2	占用岸线的必要性与合理性.....	109
7.4.3	岸线占补分析.....	109
7.4.4	减少占用岸线的可能性分析.....	109
7.5	用海面积合理性分析.....	109
7.5.1	用海面积合理性.....	110
7.5.2	宗海图绘制.....	112
7.5.3	用海面积量算.....	115
7.6	用海期限合理性分析.....	119
8	生态用海对策措施.....	120
8.1	生态用海对策.....	120
8.1.1	生态保护对策.....	120
8.1.2	生态跟踪监测.....	120
8.2	生态保护修复措施.....	120
8.2.1	增殖放流.....	120
8.2.2	岸线占补.....	121

9	结论.....	122
9.1	项目用海基本情况.....	122
9.2	项目用海必要性结论.....	122
9.3	项目用海资源生态影响分析结论.....	122
9.4	海域开发利用协调分析结论.....	123
9.5	国土空间规划符合性分析结论.....	123
9.6	项目用海合理性分析结论.....	124
9.7	项目用海可行性分析结论.....	124

摘要

1、项目用海基本情况

雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目位于湛江市雷州市企水镇西侧附近海域，建设单位为雷州市土地整理中心。项目建设护岸工程 351m（含 6 座亲水台阶、1 个排水涵洞），于 2020 年 9 月开工建设，2021 年 11 月项目完工。因未办理用海手续，雷州市海洋综合执法大队于 2023 年 6 月 30 日擅自占用海域行为下达行政处罚决定书，雷州市土地整理中心于 2024 年 4 月 9 日缴纳罚款。

按《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），本项目用海的海域使用类型为特殊用海（一级类）中的海洋保护修复及海岸防护工程用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为特殊用海（一级类）中的海岸防护工程用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的非透水构筑物（二级方式）。本项目申请护岸（含台阶、涵洞）用海面积 0.4500 公顷。申请用海范围占用岸线 361.3m，占用岸线类型为人工岸线。项目申请用海年限 40 年。

2、项目用海必要性

项目海域使用是由其工程建设的特殊性及其项目建设的必要性决定的。本项目通过建设护岸等对企水镇重点海湾进行整治修复，提升沿岸海洋防灾减灾能力，同时美化海岸景观环境，拓宽公共亲水空间。项目护岸工程采用斜坡式混凝土护面结构方案，沿线还建设有 6 座亲水台阶及 1 个排水涵洞，项目建设需占用一定的海域。因此，项目用海是必要的。

3、项目资源生态影响分析

项目对水动力影响主要集中在项目附近 100m 范围内的水域，对 100m 范围外的水域影响很小；项目建设会对附近部分海域造成淤积，最大淤积强度为 0.09m/a；对附近部分海域造成冲刷，最大冲刷强度为 0.27m/a。总体上，冲淤幅度不超过 0.3m/a。

项目建设护岸工程采用低潮施工，施工期生活污水收集后集中处理，未排向海域，不会对周边水质、沉积物环境产生影响。运营期为护岸工程，对海域的海洋水质、沉积物环境基本没有影响。

项目占用海域底土面积，改变潮间带生物原有栖息环境，造成潮间带生物资源损失，海域大部分生物将被铲除、掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡，导致潮间带生物资源损失。

4、海域开发利用协调分析

本项目论证范围内海域海洋开发利用活动主要有雷州市企水镇重点海湾整治项目、企水港台风瀑潮监测站、雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目、雷州市企水二级渔港升级改造项目（拟申请）、雷州市企水港通用杂货码头（拟申请）、现状红树林、珊瑚礁、养殖围塘、养殖渔排、自然保护区等，位于本项目 1km 内的有雷州市企水镇重点海湾整治项目、企水港台风瀑潮监测站、养殖渔排。本项目无利益相关者，无需协调部门。项目用海与军事用海无冲突，对国防建设和国防安全没有影响，不损害国家权益。

5、与国土空间规划的符合性分析

本项目符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《雷州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》以及《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》等各级国土空间规划文件要求。项目不占用生态保护红线，位于广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的企水渔港及周边渔业用海区，项目与“三区三线”中的生态保护红线、《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的要求相符合。项目符合《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》以及《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》等省、市相关规划。

6、用海合理性分析

本项目所处区位各项外部条件、社会经济条件可以满足项目建设和运营的要求。项目选址区的气候条件、地质条件、水动力条件、海洋生态环境等均适宜，符合项目建设的需要，用海选址是合理的。本项目建设不涉及生态保护红线，用海平面布置基于考虑抵御台风、风暴潮和加强海洋防灾能力等确定，体现了节约集约用海的原则，最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，因此项目平面布置是合理的。本项目用海方式充分考虑了工程的特点和工程建设的特殊要

求、工程区域内的自然资源与环境条件，用海方式是合理的。项目申请用海面积满足项目用海需求，符合有关行业的设计规范，宗海界址点的界定和宗海面积的量算符合《海籍调查规范》等相关规范要求。根据项目主体工程的设计使用年限，结合项目性质，本项目申请用海期限为 40 年，符合海域使用管理法规要求。综合考虑项目所在地的海域自然、环境、资源情况，区域社会、经济等各种因素，本项目选址合理，平面布置、用海方式、用海面积和用海期限合理。

7、生态用海对策措施

本项目建设涉及造成潮间带生物损失及占用岸线，本项目拟采取增殖放流及岸线修复的方式进行生态保护。

8、结论

综上所述，雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目用海是必要的，与周边开发利用活动是可协调的，与所在国土空间规划、海岸带及海洋空间规划、生态保护红线的相关要求均相符。项目选址、用海方式、用海平面布置、用海面积和用海期限是合理的。在严格按照本报告书中提出的要求，做好海域环境的保护工作的前提下，从海域使用角度出发，本项目用海是可行的。

1 概述

1.1 论证工作来由

为贯彻落实《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》《海岸线保护与利用管理办法》以及海洋督察整改要求，实现海岸带地区高质量发展，《广东省自然资源厅关于加快推进海岸线生态修复和重点海湾整治工作的通知》提出：加强受损自然岸线的生态修复，保障现有自然岸线形态稳定，提升其生态功能；开展重点沙滩整治，以提升沙滩质量、美化沙滩环境、构建滨海景观为重点，打造魅力沙滩；推进海堤生态化建设，以提升海岸防护能力、修复海岸生态、美化海岸景观、打造亲水空间为重点，提升海堤生态功能。

企水镇位于湛江市雷州市西部海岸，以渔业为主，渔民占总人口的 50%以上。企水港距雷城 54 公里，企水港是广东省 17 个一级渔港之一，港宽、水深，锚地优良，避风条件好，配套设施完善的渔港码头吸引大批本地和外地渔船装卸作业，海洋经济发展日趋凸显。由于缺少资金维护，企水港沿岸堤岸逐年老化，受大潮经年冲刷和台风大浪拍击导致原有堤岸崩塌严重，致使挡土墙结构后方回填砂逐年流失，造成海岸线有所侵蚀后退，对堤岸后方民居和田地有破坏之虞。

雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目位于湛江市雷州市企水镇西侧附近海域，建设单位为雷州市土地整理中心。项目建设护岸工程 351m（含 6 座亲水台阶、1 个排水涵洞），于 2020 年 9 月开工建设，2021 年 11 月项目完工。因未办理用海手续，雷州市海洋综合执法大队于 2023 年 6 月 30 日擅自占用海域行为下达行政处罚决定书，雷州市土地整理中心于 2024 年 4 月 9 日缴纳罚款。

为了科学、合理地使用海域，保障用海项目的继续运营，为海域使用管理审批提供重要的依据，根据《中华人民共和国海域使用管理法》《海域使用权管理规定》等相关要求，本项目需编制海域使用论证报告。受雷州市土地整理中心委托，广东海兰图环境技术研究有限公司承担了该项目的海域论证工作。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求编制完成《雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目海域使用论证报告书》。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国海域使用管理法》（2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2002 年 1 月 1 日起实施）；

(2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023 年 10 月 24 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修订，自 2024 年 1 月 1 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

(4) 《中华人民共和国港口法》（2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修正，自公布之日起施行）；

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

(6) 《中华人民共和国安全生产法（修正草案）》（2020 年 11 月 25 日，国务院常务会议通过）；

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

(8) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订，2014 年 3 月 1 日起施行）；

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

(10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十八次会议第二次修订）；

(11) 《海域使用权管理规定》（国家海洋局，2007 年 1 月 1 日起实施）；

(12) 《中华人民共和国自然保护区条例》（根据 2017 年 10 月 7 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订）；

(13) 《中华人民共和国航道法》（根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》修正）；

(14) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（根据 2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第二次修订）；

(15) 《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》（根据 2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第三次修订）；

(16) 《关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规〔2020〕1 号，2021 年 1 月 8 日）；

(17) 《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》（自然资办函〔2021〕2073 号，2021 年 11 月 10 日）；

(18) 《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用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号，2022 年 10 月 14 日）；

(19) 《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）；

(20) 《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640 号，2022 年 4 月 15 日）；

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

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

(23) 《自然资源部办公厅关于加强国土空间生态修复项目规范实施和监督管理的通知》（自然资办发〔2023〕10 号）；

(24) 《关于印发〈生态保护红线生态环境监督办法（试行）〉的通知》（国环规生态〔2022〕2 号）；

(25) 《海岸线保护与利用管理办法》（2017 年 3 月 31 日）；

(26) 《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号，2025 年 4 月 16 日）；

(27) 《关于印发〈广东省海域使用金征收标准（2022 年修订）〉的通知》（粤财规〔2022〕4 号，2022 年 6 月 17 日）；

(28) 《广东省自然资源厅关于加快推进海岸线生态修复和重点海湾整治工作的通知》（粤自然资修复发〔2019〕27号）；

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

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

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

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

(33) 《广东省自然资源厅关于印发〈广东省项目用海政策实施工作指引〉的通知》（粤自然资函〔2020〕88号，2020年2月28日）；

(34) 《广东省自然资源厅办公室关于启用我省新修测海岸线成果的通知》（2022年2月22日）；

(35) 广东省自然资源厅关于印发《生态恢复岸线验收办法》的通知（广东省自然资源厅，2022年2月22日）；

(36) 《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11号，2023年11月28日）。

1.2.2 相关规划

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

(2) 《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》（广东省自然资源厅，粤自然资发〔2025〕1号），2025年1月23日；

- (3) 《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，2021 年 4 月 6 日）；
- (4) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》（广东省人民政府办公厅，粤府办〔2021〕33 号，2021 年 12 月）；
- (5) 《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》（广东省人民政府办公厅，粤府办〔2021〕31 号，2021 年 9 月）；
- (6) 《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，2022 年 4 月）；
- (7) 《广东沿海港口航行指南》（广东海事局，2012 年）；
- (8) 《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》（广东省人民政府，国函〔2023〕76 号，2023 年 8 月 8 日）；
- (9) 《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（广东省自然资源厅，粤自然资发〔2023〕2 号，2023 年 5 月 10 日）；
- (10) 《广东省水利发展“十四五”规划》（粤府办〔2021〕29 号，2021 年 9 月 16 日）；
- (11) 《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（湛江市人民政府，湛府〔2021〕36 号，2021 年 8 月 7 日）；
- (12) 《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（湛江市人民政府，2023 年 9 月）；
- (13) 《湛江市水利发展“十四五”规划》（湛江市人民政府办公室，2022 年 5 月）；
- (14) 《湛江港总体规划（2020-2035 年）》（修编）；
- (15) 《雷州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（雷州市人民政府，2023 年 12 月）。

1.2.3 标准规范

- (1) 《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；
- (2) 《海域使用分类》（HY/T123-2009）；

- (3) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资源部，自然资发〔2023〕234号，2023年11月22日）；
- (4) 《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）；
- (5) 《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；
- (6) 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
- (7) 《海水水质标准》（GB3097-97）；
- (8) 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；
- (9) 《海洋生物质量》（GB18421-2001）；
- (10) 《渔业水质标准》（GB11607-89）；
- (11) 《海域使用面积测量规范》（HY/T 070-2022）；
- (12) 《全球导航卫星系统（GNSS）测量规范》（GB/T18314-2024）；
- (13) 《中国海图图式》（GB12319-2022）；
- (14) 《海洋工程地形测量规范》（GB/T17501-2017）；
- (15) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（2002.04）；
- (16) 《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）；
- (17) 《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）。

1.2.4 项目技术资料

- (1) 《雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目建设方案》（2025年6月）；
- (2) 《雷州市企水镇重点海湾整治项目岩土工程勘察报告（工可至施工图设计阶段）》（2020年4月）；
- (3) 《湛江市雷州西海岸滨海旅游区配套基础设施建设项目水文调查报告》（2023年2月）；
- (4) 《湛江市企水镇至北和镇周边海域海洋环境现状调查监测报告（2025年春季）》（2025年3月）；
- (5) 《雷州市企水镇企水港红树林资源调查报告》（2025年4月）；
- (6) 建设单位提供的其他相关资料。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

按《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），本项目用海的海域使用类型为特殊用海（一级类）中的海洋保护修复及海岸防护工程用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为特殊用海（一级类）中的海岸防护工程用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的非透水构筑物（二级方式）。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的海域使用论证等级判定表（见表 1.3.1-1），本项目位于海湾，为敏感海域，项目非透水构筑物用海 0.4500 公顷，本项目申请用海范围占用人工岸线 361.3m，不占用自然岸线。非透水构筑物涉海总长度 351m，非透水构筑物总长度（250~500）m 或用海面积大于（5~10）公顷在敏感海域论证等级为一级。因此，项目的论证等级为一级。

表 1.3.1-1 海洋使用论证等级判定

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	非透水构筑物	构筑物总长度大于（含）500m 或用海面积大于（含）10 公顷	所有海域	一
		构筑物总长度（250~500）m 或用海面积大于（5~10）公顷 本项目非透水构筑物总长 351m，用海面积 0.4500 公顷	敏感海域	一
			其他海域	二
			构筑物总长度小于（含）250m 或用海面积小于（含）5 公顷	所有海域
本项目				一
注 1：敏感海域是指海洋生态保护红线区，重要河口、海湾、红树林、珊瑚礁、海草床等重要生态系统所在海域，特别保护海岛所在海域等。 注 2：构筑物总长度按照构筑物中心线长度界定，并行铺设的海底电缆、海底管道等的长度，按最长的管线长度计。 注 3：扩建工程温冷排水量和污水达标排放量包含原排放量。 注 4：项目占用自然岸线并且改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的，占用长度大于（含）50m 的论证等级为一级，占用长度小于 50m 的论证等级为二级。 注 5：石油平台开采甲板外扩或外挂井槽，续期调整的论证等级可下调一级，其他用海方式、用海规模等未发生变化的续期调整用海参照执行。				

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能

影响到的全部区域。一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km。本项目论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，向外扩展 15km，并结合周边海域现状，确定论证范围总面积约 416.76km²，详见图 1.3.2-1。

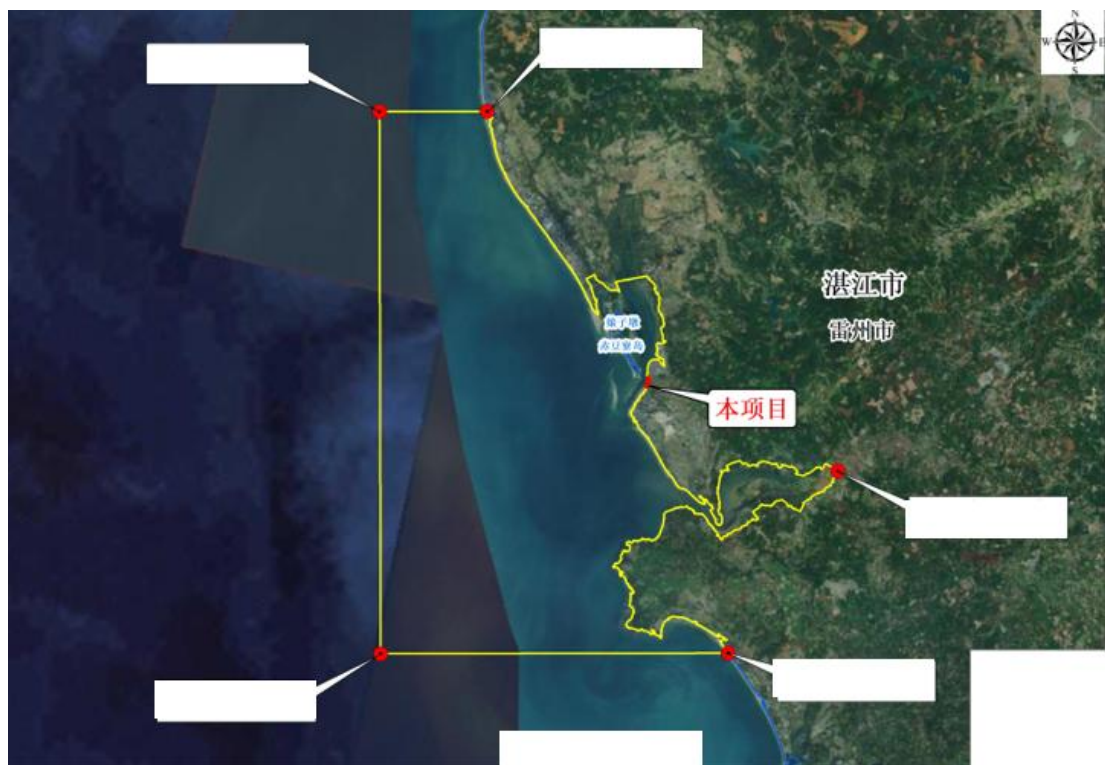


图 1.3.2-1 论证范围图

1.4 论证重点

参照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），项目已建设完成，结合周边海域特征，本项目海域使用论证重点确定如下：

- （1）用海必要性；
- （2）资源生态影响分析；
- （3）用海与国土空间规划的符合性分析；
- （4）用海平面布置和用海方式合理性、占用岸线合理性；
- （5）生态用海对策措施。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目

(2) 投资主体：雷州市土地整理中心

(3) 项目性质：已建，公益性

(4) 工程投资额：397.49 万元

(5) 项目用海位置：项目位于湛江市雷州市企水镇西侧附近海域。见图 2.1.1-1。



图 2.1.1-1 项目地理位置图

(6) 建设内容与建设规模：建设护岸工程 351m（含 6 座亲水台阶、1 个排水涵洞）。

2.1.2 项目建设前现状

由于缺少资金维护，企水港沿岸堤岸逐年老化，受大潮经年冲刷和台风大浪

拍击导致原有堤岸崩塌严重，成片坍塌。在有台风来袭时，台风带来的风暴增水叠加大浪影响，导致海水越过现有堤岸入侵堤岸后方民居，乃至镇区，严重威胁当地群众生命财产安全。由于堤岸破损严重导致挡土墙结构后方回填砂逐年流失，造成海岸线有所侵蚀后退，对堤岸后方民居和田地有破坏之虞。



图 2.1.2-1 企水港原有堤岸崩塌情况近景

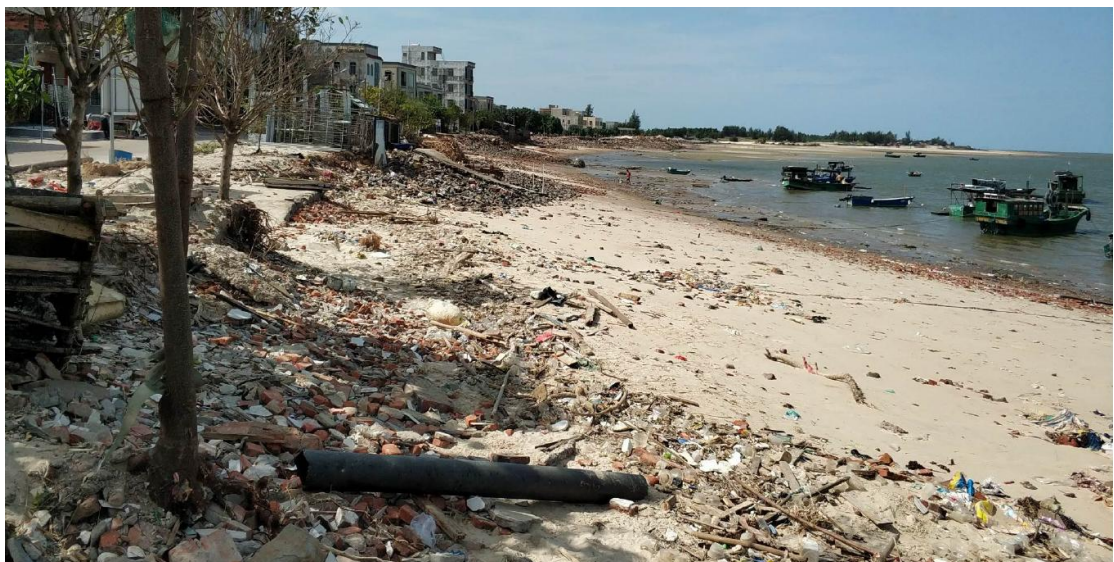


图 2.1.2-2 企水港原有堤岸崩塌情况远景（图中成堆砖块处为成片崩塌）

2.1.3 项目建设情况

项目于 2020 年 9 月开工建设，2021 年 11 月项目完工。项目正射影像与现场照片见图 2.1.3-1、图 2.1.3-2。



图 2.1.3-1 项目附近正射影像（拍摄于 2025 年 3 月）



图 2.1.3-2 项目护岸现状（拍摄于 2025 年 3 月）

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 平面布置及主要设计尺度

2.2.1.1 平面布置

本项目建设地点位于企水湾内，主要对企水渔港旧码头南侧破损护岸进行修复，起于新建生态海堤南端，沿岸向南向西延伸 351m，护岸顶高程 6.0m；每间隔 40-45m 修建一座亲水台阶，共 6 座，为渔民提供上下岸的便捷通道，同时方便居民近距离接触水域，增强护岸的实用性；在新建护岸的中部新建一座排水涵洞 42.5m，促进水体交换和生物连通，同时科学排水维护护岸稳定。总平面布置图见图 2.2.1-1，总平面布置图叠加遥感影像见图 2.2.1-2。

图 2.2.1-1 项目总平面布置图（不公开）

图 2.2.1-2 项目总平面布置叠加遥感影像示意图（不公开）

2.2.1.2 设计主尺度

本项目建设内容为护岸修复工程，设计主尺度为护岸顶高程。

本工程护岸结构采用斜坡式护岸结构。根据《防波堤与护岸设计规范》（JTS154-2018）第 7.2.2.2 条，对于不允许越浪的护岸，无胸墙时堤岸顶高程和有胸墙时的墙顶高程可按下式确定：

$$Z_c = H_w + R + \alpha$$

式中：

Z_c —岸顶或墙顶高程（m）；

H_w —设计高水位（m），取 4.04m；

R —波浪爬高（m），根据下式计算取 0.569m；

α —富裕值（m），考虑到护岸后方即为居民区，因此本次计算富裕值取较大值 0.5m。

因此， $Z_c = H_w + R + \alpha = 4.04 + 0.569 + 0.5 = 5.109\text{m}$ ，结合附近其他工程数据及后方陆域的高程，本次护岸顶高程取 6.0m。

波浪爬高根据《港口与航道水文规范》（JTS145-2015）第 10.2.3.1 条，正向规则波在斜坡式建筑物上的波浪爬高，可按下列公式计算：

$$R = K_\Delta R_1 H$$

$$R_1 = K_1 th(0.432M) + [(R_1)_m - K_2] R(M)$$

$$M = \frac{1}{m} \left(\frac{L}{H} \right)^{1/2} \left(th \frac{2\pi d}{L} \right)^{-1/2}$$

$$(R_1)_m = \frac{K_3}{2} th \frac{2\pi d}{L} \left(1 + \frac{\frac{4\pi d}{L}}{sh \frac{4\pi d}{L}} \right)$$

$$R(M) = 1.09M^{3.32} \exp(-1.25M)$$

式中：

R —波浪爬高，从静水位起算，向上为正；

K_{Δ} —与斜坡护面结构型式有关的糙渗系数；

R_1 — K_{Δ} 、 $H=1m$ 时的波浪爬高（m）；

H —建筑物所在处进行波波高；

M —与斜坡的 m 值有关的函数；

$(R_1)_m$ —相应于某一 d/L 时的爬高最大值（m）；

$R(M)$ —爬高函数；

m —斜坡坡度系数，斜坡坡度为 1: m ；

L —波长（m）；

d —建筑物前水深（m）；

K_1 、 K_2 、 K_3 —系数。

2.2.2 结构方案

（1）护岸

本工程采用斜坡式混凝土护面结构方案，岸顶高程为 6.00m，与企水镇后方现有路面高程保持一致。首先对原有堤岸进行基槽开挖，基槽开挖坡度系数 $m=2$ ，底高程为 0.50m。在基槽上抛填 60~100kg 块石形成抛石基床，抛石基床厚 2.0m，顶高程为 2.50m，底宽为 1.5m；抛石基床后方铺设 600mm 厚的 5~100 碎石倒滤层和 500mm 厚的二片石垫层，垫层上现浇 300 厚 C30 砼胸墙，碎石倒滤层后铺设双层土工布；护岸后回填杂填土。

（2）亲水台阶

亲水台阶间隔布置于护岸上，采用现浇 C30 混凝土阶梯护面结构方案，坡度系数 $m=2.0$ ，堤顶高程为 6.00m，与企水镇后方现有路面高程保持一致。基槽开挖至底高程 2.0m，在基槽中抛填 60~100kg 块石作为抛石基床，厚为 2.0m，顶高程为 4.0m，底宽为 1.5m；抛石基床后方铺设 600mm 厚的 5~100 碎石倒滤层和 500mm 厚的二片石垫层，垫层上现浇 300 厚 C30 砼胸墙，碎石倒滤层后铺设双层土工布，其后回填中粗砂。

(3) 排水涵洞

首先对原有堤岸进行基槽开挖,基槽开挖坡度系数 $m=1.0$,底高程为 2.40m。在基槽上铺设 300mm 厚的 20~50 碎石垫层和 100mm 厚的 C15 素砼垫层,垫层上安放预制涵洞块体,预制块体周边回填土,回填土顶高程为 6.00m。

图 2.2.2-1 护岸断面图(不公开)

图 2.2.2-2 亲水台阶断面图(不公开)

图 2.2.2-3 排水涵洞断面图(不公开)

2.3 项目主要施工工艺和方法

项目采用低潮施工。

2.3.1 护岸工程重力式挡墙施工方案

1、施工流程

基槽开挖→块石砼施工→挡墙底板→挡墙墙身。

(1) 基础施工

挡墙基础位于砂层,采取砂石桩,上部填筑块石的方案。

(2) 挡墙底板、墙身施工

挡墙底板一次施工完成,底板以上墙身分层浇筑,分层厚度 2m。

1) 模板设计

模板的选型与节点构造:大面墙体采用钢框覆膜竹胶板,即平面为 2440mm $\times$ 1220mm $\times$ 15mm 的覆膜竹胶板,纵横梁采用 $\angle 50\times 50\times 5$ mm 的角钢加工成框架,竖向框架间距 0.6m,横向 0.8m;用平头螺丝将板与骨架拼装成整体。单块模板平面 2.44 $\times$ 2.4m,模板高度方向按 0.4m+0.6m+0.6m+0.6m+0.24m,长度方向按 0.17m+0.7 $\times$ 3m+0.17m,布置对拉螺杆,螺杆采用 $\Phi 14$ 钢筋,两端部开丝,设置双螺母。为保证可以循环使用螺杆,螺杆套 PVC 套管,PVC 管与模板接触部位套一塑料卡,防止该处进入水泥浆。

模板接缝:模板接缝在立模之前抄平拉线,保证缝有规律,横平竖直,缝与缝之间夹上海绵或双面胶,确保不漏浆。

勾缝处:沿模板通长方向布置一道 2cm 宽塑料滴水线槽,固定在模板内侧,安装时必须保证在同一水平上。解决上下墙错台通过以下途径:模板配置高度为

2.44m，每次浇筑高度为 2m，该处混凝土浇筑完成后，向上立模，每次立模时与下层已施工墙体搭接 40cm，利用已浇灌混凝土原有拉杆箍紧，确保模板紧贴在下层墙体上，确保不漏浆，上下不错位，拆模凿出水平压条，形成一条水平直缝，效果较好。

清水混凝土模板控制要点：模板块尽可能拼大，现场的接缝要少，且接缝位置有规律，尽可能隐蔽，接缝处不能跑浆。

拆除模板时，侧面模板拆模不低于 1.2Mpa。

2) 支架施工

挡墙底板施工结束，达到底面高程后，回填土方，整平、夯实，海侧直接在混凝土基础上搭设支架，岸侧地面铺设 5cm 厚木板，在木板上搭设支架。

3) 混凝土浇筑

混凝土浇筑采用吊车吊送至仓面，每次浇筑厚度 2m，分层浇筑，层高不超过 50cm。

为保证结构缝的上下竖直，挡墙浇筑按结构缝错开浇筑。

混凝土浇筑过程中保持匀速上升，模板支架均衡受力，浇筑过程中有专人进行检查，发现模板下沉、支架变形过大时，立即停止混凝土浇筑，待查明原因，进行加固后才能进行施工。

混凝土采用二次振捣，增加密实性，排除混凝土表面气泡。

2.3.2 堤岸边坡铺筑二片石、碎石、粗砂倒滤层施工方案

在抛石棱体顶面、坡面修整完成验收后即进行铺盖 300mm 厚的二片石，二片石规格为粒径 80~150mm 的新鲜小块石，二片石的规格和质量须满足规范要求。采用 5t 自卸汽车运二片石到工作面卸料，反铲挖掘机铺筑，辅助人工修整。反铲挖掘机及人工铺筑时自坡脚向坡顶施工，分段、分层推进。分段铺筑完成后应及时验收，经验收后及时进行下一道工序施工。

二片石倒滤层铺筑完成后铺筑碎石倒滤层，碎石倒滤层厚 200mm；碎石倒滤层铺筑完成后铺筑粗砂倒滤层，粗砂倒滤层厚 200mm。倒滤层材料的规格和质量须满足规范要求。碎石倒滤层和粗砂倒滤层施工方法同二片石倒滤层。护岸边坡开挖修整完成验收后即开始铺筑混合倒滤层，混合倒滤层厚度 40cm，采用

级配较好的混合倒滤层料。

2.3.3 排水涵洞工程施工方案

涵洞工程主要施工流程为：基坑开挖→C15 垫层铺设→涵洞底板混凝土浇筑→涵身混凝土浇筑→铺砌浇筑→挡土墙浇筑→土方回填→涵洞顶恢复→施工场地清理。

1、涵洞混凝土施工

（1）模板、钢筋制作与安装

箱涵底板采用组合钢模板支立，顶板和侧墙采用装配式整体钢模板，桁架梁支撑， $\Phi 50$ 钢管站筋间距为 0.6m， $\Phi 50$ 双钢管围令排距 0.8m。内外模板通过“顶、拉”予以固定，以保证砼断面尺寸。外模两道钢管斜向支撑水平夹角均为 45° ，外侧模通过站筋以 $\Phi 50$ 钢管横向连接，以确保箱涵模板的整体稳定性。在模板连接缝中设置细薄胶条，以防止漏浆。钢筋在加工厂集中加工成型，运至现场安装。

（2）混凝土浇筑

砼垫层混凝土一次浇筑完成，箱涵每节作为一仓，跳仓浇筑。每节又分两次浇筑：第一次浇筑为下部贴角上 30cm 以下部分的底板结构，第二次浇筑墙体及顶板；底板及顶板从仓面一端到另一端浇筑；侧墙分层浇筑，两侧均匀对称均衡上升。

底板结构的浇筑采用仓内搭设轻便脚手架，商品砼由 $9\sim 10\text{m}^3$ 砼搅拌车运到现场、砼泵车入仓，人工摊铺平仓、插入式振捣器振捣密实。

在浇筑过程中，两边侧墙对称平衡上升，侧墙浇筑完成后再浇筑顶板，顶板浇筑由两边侧墙部位，全断面向中部合拢。

（3）模板拆除及混凝土养生

拆除模板时，采用汽车吊配合专用拆除工具拆除，严格按施工程序进行，以减少砼表面以及模板的损伤。以加快模板的拆除和安装速度。混凝土浇筑完毕后 12~18h 内即开始养护，及时洒水或铺设湿润的稻草席加以遮盖养护，以保持砼表面经常湿润。养护期时间为不少于 28 天，砼的养护工作有专人负责，并作好养护记录。

(4) 洞身回填

洞身回填从洞身底部到路面结构层以下,采用级配砾石,分层对称压实回填,分层厚度按 150mm 控制,采用小型夯实机具压实,压实度依照 96%控制。

施工工艺流程:运料→摊铺→碾压→检查。

2.3.4 施工机械设备

表 2.3.4-1 主要施工机械设备一览表

序号	名称	规格型号	数量
1	全站仪	NTS-312B	2
2	经纬仪	J2	1
3	水准仪	DS3	3
4	钢卷尺	50m	4
5	塔尺	5m	2
6	挖掘机1m ³	日立	2
7	自卸车27t	斯太尔	10
8	推土机162kw	山推-160	2
10	洒水车		1

2.3.5 施工进度

本项目于 2020 年 9 月 16 日开工,2021 年 11 月 9 日完工。

2.3.6 土石方平衡

项目基槽开挖 11304.1m³,回填土方 452.550m³,抛石量为 6826.72m³,来源为雷州市调风镇石场,多余土方运至处理企水镇北联村委会兴泰村鱼塘弃渣场。

2.4 项目用海需求

2.4.1 项目用海需求

本项目建设护岸工程,采用斜坡式混凝土护面结构方案,采用抛石基床,沿线还建设有 6 座亲水台阶及 1 个排水涵洞。

由《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)“5.3.2.1 非透水构筑物用海 岸边以海岸线为界,水中以非透水构筑物及其防护设施的水下外缘线为界。”本项目护岸工程(含台阶、涵洞)以实际建设水下抛石外缘线为界进行用海申请(实测斜

坡点位于建设方案范围内），护岸工程（含台阶、涵洞）所需用海面积为 0.4500 公顷。

2.4.2 申请用海情况

按《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），本项目用海的海域使用类型为特殊用海（一级类）中的海洋保护修复及海岸防护工程用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为特殊用海（一级类）中的海岸防护工程用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的非透水构筑物（二级方式）。

本项目申请护岸（含台阶、涵洞）用海面积 0.4500 公顷。宗海位置图见图 2.4.2-1，宗海界址图见图 2.4.2-2。

申请用海范围占用岸线 361.3m，占用岸线类型为人工岸线。

本项目水工构筑物设计使用年限为 50 年，项目属公益性用海，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规定：“公益事业用海四十年”，因此项目申请用海年限 40 年。

雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目宗海位置图

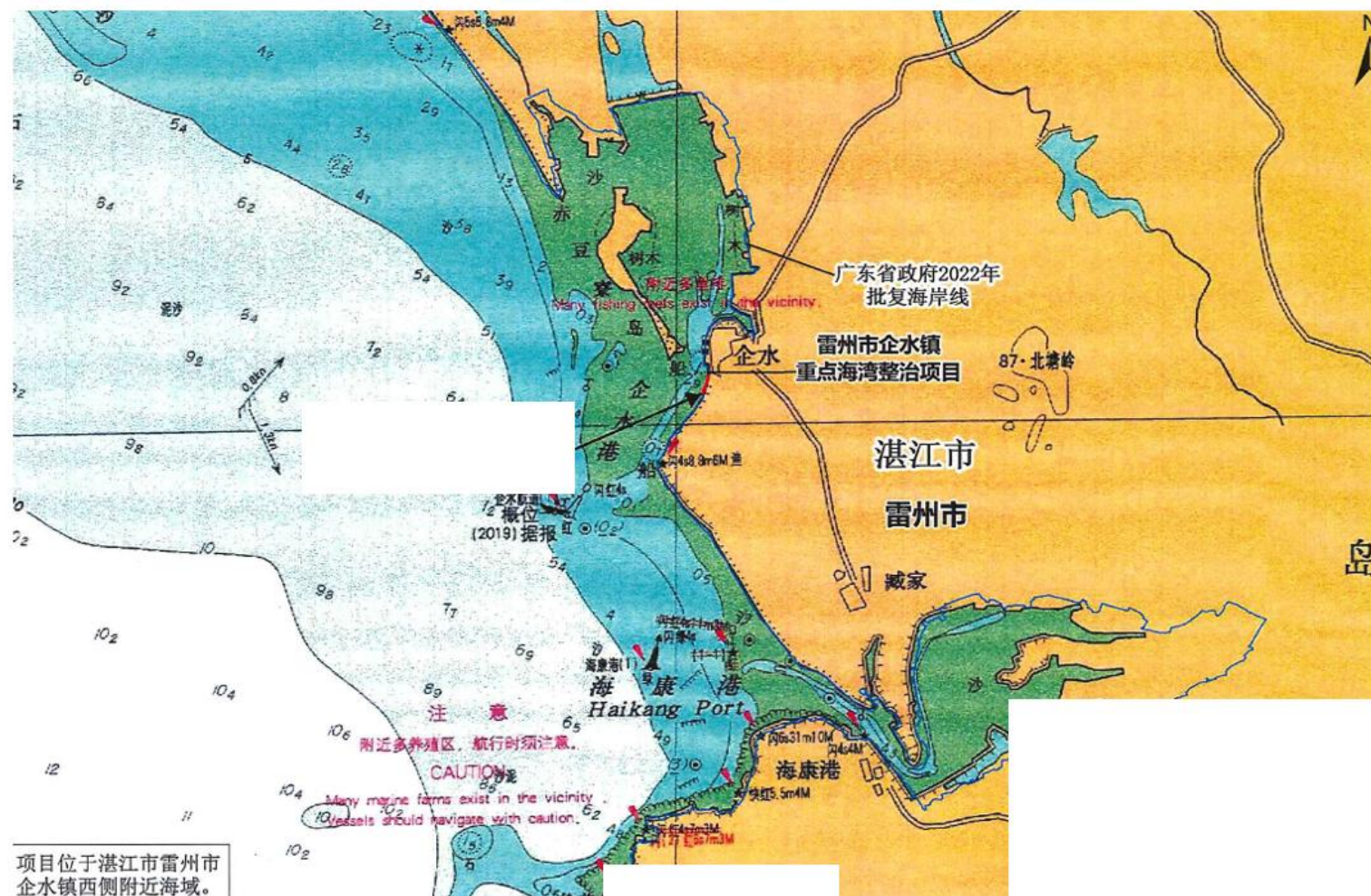


图 2.4.2-1 项目宗海位置图

雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目宗海界址图

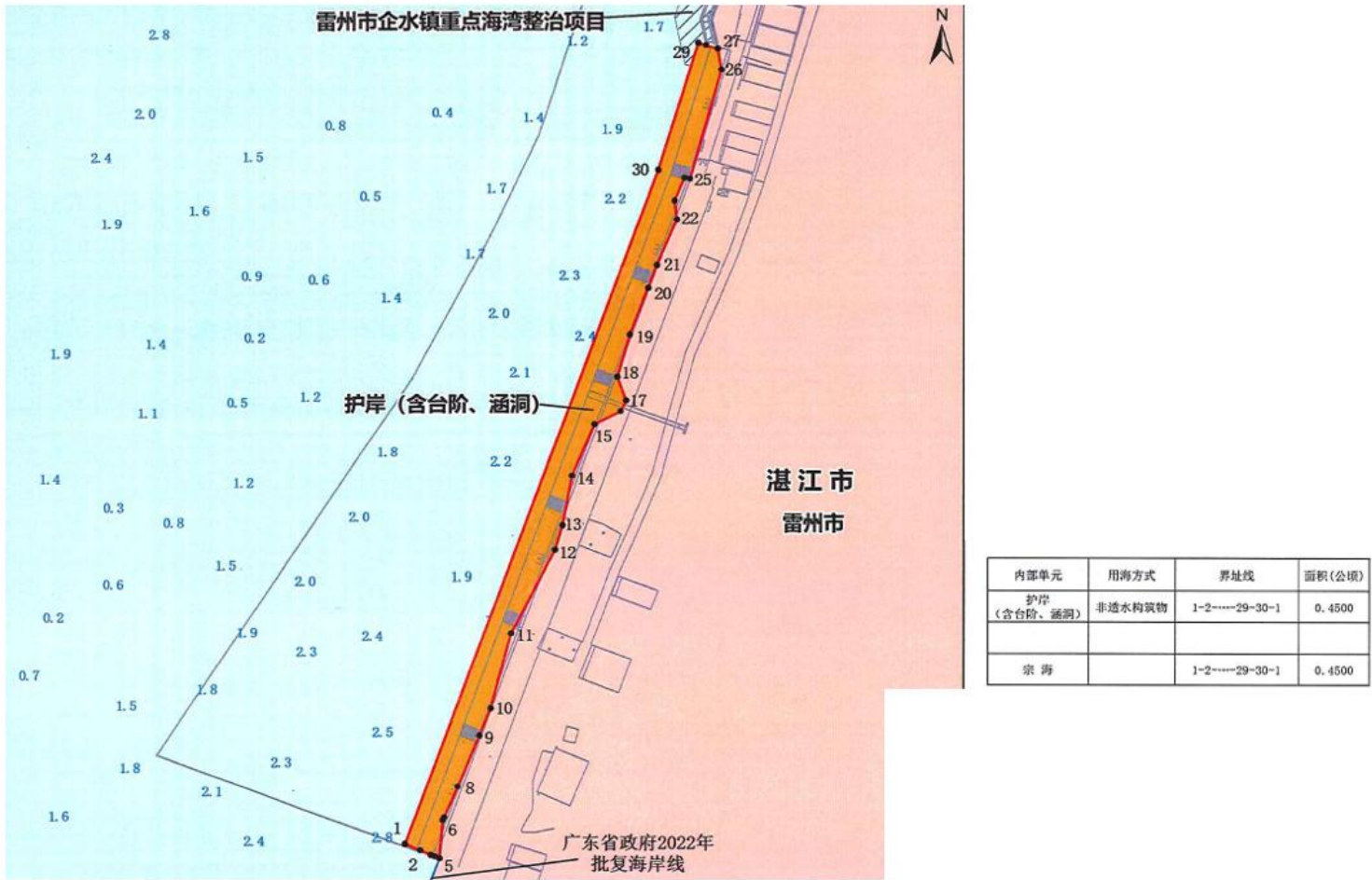


图 2.4.2-2 项目宗海界址图

2.5 项目用海必要性

2.5.1 建设必要性

2.5.1.1 是企水镇乡村振兴的重要举措

农业农村农民问题是关系国计民生的根本性问题，解决好“三农”问题也是全党工作的重中之重。本项目的实施，一方面可修复受损的海岸带生态环境，改善当地居民的居住生活环境，另一方面，整治修复美化并提升海岸带价值，可通过发展旅游业带动当地相关产业发展，是企水镇招商引资，实现村民转产创收的重要途径。项目的实施，是优先发展农业农村，实施振兴乡村战略的具体体现。

2.5.1.2 是加强海洋防灾减灾能力建设的重要基础

项目所在的企水港区每年受台风影响巨大。企水镇区原有人工护岸在大潮经年冲刷和台风大浪拍击下已经崩塌严重，在极端天气引起的巨浪和风暴潮来袭时，海水经常性越过坍塌堤岸淹没民房，不能起到保护沿岸人民群众生命财产安全的作用，必须尽快加以修缮并提升防灾减灾能力。广东省自然资源厅 2019 年 5 月发布了《广东省海洋防灾减灾规划（2018-2025 年）》，明确要求沿海地区“积极参与生态海堤建设工作，加快完善沿海地区防洪防潮体系，提高沿海地区对海洋灾害的防御能力”。本项目的实施，将重修企水镇区附近约 351m 长的人工堤岸，有利于提升企水镇区的抵御台风和风暴潮能力，是加强海洋防灾减灾建设的重要基础设施。

2.5.1.3 是促进海洋经济高质量发展的具体体现

海洋是高质量发展的战略要地，加快海洋经济高质量发展，对全面建设海洋强省，把广东沿海建成全球一流品质、具有国际竞争力和充满活力的世界级沿海经济带具有十分重要的意义。促进渔民增收，大力推动渔区经济振兴，以及促进沿海旅游文化产业发展等都是促进广东省海洋经济高质量发展的重要举措。本项目的实施，将美化优化企水镇区人居环境，增加企水镇区的公共亲水空间和滨海旅游景观，加快滨海旅游区的建设。因此，本项目的实施也是全省促进海洋经济高质量发展的具体体现。

2.5.1.4 与产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”中的“二、水利 3、防洪提升工程：病险水库、水闸除险加固工程，城市积涝预警和防洪工程，水利工程用土工合成材料及新型材料开发制造，水利工程用高性能混凝土复合管道的开发与制造，山洪地质灾害防治工程（山洪地质灾害防治区监测预报预警体系建设及山洪沟、泥石流沟和滑坡治理等），江河湖海堤防建设及河道治理工程，蓄滞洪区建设，江河湖库清淤疏浚工程，堤防隐患排查与修复，出海口门整治工程”，以及“四十二、环境保护与资源节约综合利用 2、生态环境修复和资源利用：矿山生态环境恢复工程，海洋环境保护及科学开发，海洋生态修复”。

根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，在获得许可的前提下，项目不属于禁止准入类，与《市场准入负面清单》要求相符。

因此，本项目建设符合国家产业结构政策要求。

2.5.1.5 与《广东省水利发展“十四五”规划》的符合性

《广东省水利发展“十四五”规划》提出，到 2025 年，水安全保障能力全面提升，建成水利高质量发展先行省。粤东粤西粤北地区水安全保障能力基本达到国内中上游水平，水利区域发展平衡性协调性明显增强。具体发展目标包括：防洪（潮）体系建设迈上新台阶。大江大河防洪工程体系更加完善，防御极端天气情况下的水旱灾害能力大幅提升，全省主要江河堤防达标率达到 85%，中小河流防洪能力整体提升。县级以上城市中心区防洪（潮）能力不低于 50 年一遇。

本项目位于沿海经济带西翼。根据本规划的总体布局，沿海经济带东西两翼加强水生态保护。加快提升区域防御洪（潮）涝灾害能力，完善汕头、湛江两个省域副中心城市防洪治涝体系。

项目所在的企水港区每年受台风影响巨大。企水镇区原有人工护岸在大潮经年冲刷和台风大浪拍击下已经崩塌严重，在极端天气引起的巨浪和风暴潮来袭时，海水经常性越过坍塌堤岸淹没民房，不能起到保护沿岸人民群众生命财产安全的作用，必须尽快加以修缮并提升防灾减灾能力。本项目的实施，一方面可提高防灾能力，修复受损的海岸带生态环境，改善当地居民的居住生活环境，另一方面，整治修复美化并提升海岸带价值，可通过发展旅游业带动当地相关产业发展，是

企水镇招商引资，实现村民转产创收的重要途径。

因此本项目建设符合《广东省水利发展“十四五”规划》的要求。

2.5.1.6 与《湛江市水利发展“十四五”规划》的符合性

《湛江市水利发展“十四五”规划》（下称《规划》）提出，以建设水利防洪（潮）减灾工程为重点，夯实防洪潮基础设施体系。根据湛江现代化建设阶段性要求和水利发展的客观规律，全面形成防洪（潮）减灾现代化水利新格局。全面加强防洪抗旱薄弱环节基础建设，谋划防洪（潮）安全风险综合应对和管控措施，拿出战略举措。坚持新建工程和现有工程升级改造并重，在确保万亩以上堤防全面达标的基础上，推进各万亩以下海堤达标改造和提质升级。坚持以防为主，清除河湖“四乱”，保证行洪河道畅通，完善水文监测预警和防洪（潮）调度，建立以防洪（潮）安全为核心的水安全风险监控预警机制，确保行洪畅通，实现江河安澜、总体可控的防灾减灾保障体系。

《规划》要求，稳步消除防洪（潮）安全隐患。定期开展江河海堤、水库、水闸等工程设施隐患排查和安全鉴定，健全水利工程隐患排查常态化工作机制。以沿海人口密集区域为重点，明确防洪（潮）标准，完善海堤防护能力建设，全面提升抵御风暴潮灾害的能力。

企水镇位于湛江市雷州市西部海岸，由于缺少资金维护，企水港沿岸堤岸逐年老化，受大潮经年冲刷和台风大浪拍击导致原有堤岸崩塌严重，致使挡土墙结构后方回填砂逐年流失，造成海岸线有所侵蚀后退，可能对堤岸后方民居和田地造成破坏。

本项目的实施，将重修企水镇区附近约 351m 长的人工堤岸，有利于提升企水镇区的抵御台风和风暴潮能力，是加强海洋防灾减灾建设的重要基础设施。因此，本项目建设符合《湛江市水利发展“十四五”规划》。

综上所述，本项目是优先发展农业农村，实施乡村振兴乡村战略的具体体现，有利于提升企水镇区的抵御台风和风暴潮能力，加强海洋防灾减灾建设；同时项目建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《广东省水利发展“十四五”规划》《湛江市水利发展“十四五”规划》。因此，项目建设是必要的。

2.5.2 用海必要性

项目海域使用是由其工程建设的特殊性及其项目建设的必要性决定的。本项目通过建设护岸等对企水镇重点海湾进行整治修复，提升沿岸海洋防灾减灾能力，同时拓宽公共亲水空间。

本项目护岸工程采用斜坡式混凝土护面结构方案，采用抛石基床，沿线还建设有 6 座亲水台阶及 1 个排水涵洞。项目建设护岸需占用一定的海域。因此，本项目用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 岸线资源

根据广东省政府 2022 年批复海岸线统计，本项目论证范围内的大陆海岸线共有 94.8km。其中包括河口岸线 0.54km，泥质岸线 1.04km，人工岸线 58.27km，砂质岸线 24.46km，生态恢复岸线 5.91km，生物岸线 4.58km。

3.1.2 滩涂资源

根据海图《海康港至北海港》（91001）水深资料，统计项目论证范围内涉及的滩涂面积约 5259.02 公顷。

3.1.3 岛礁资源

根据《中国海域海岛地名志 广东省第二册》，本项目论证范围内涉及到的岛礁资源有 2 个，均为已开发的无居民海岛，分别为赤豆寮岛和娘子墩。与本项目距离最近的为赤豆寮岛，位于本项目西北侧约 0.5km。

3.1.4 港口资源

雷州有通明港、雷州港、蛋场港（北仔港）、豪郎港（豪郎港仔）、黑土港（外田港）、赤目塘港（赤毛塘）、企水港、山尾港、三吉港、南灶仔港、望楼港、康港、英楼港、港仔（白沙仔）、那胆港、乌石港（房参港）、后丰港（后港）、那沃港、流沙港、双溪口（双溪港）等大小 20 个港口，其中流沙港、乌石港、企水港及三吉港为市内 4 大港口。乌石港、企水港分别为国家级中心渔港和省中心渔港，流沙港为对外开放二类口岸，货运国内航线可通达海口、广州、香港、澳门等沿海各大港口，水陆空交通便利。

3.1.5 渔业资源

本节引用《湛江市企水镇至北和镇周边海域海洋环境现状调查监测报告（2025 年春季）》（2025 年 3 月）于 2025 年 3 月在项目附近海域进行的渔业资

源现状调查数据。具体站位详见 3.2.6.1 节。

(1) 鱼卵仔稚鱼

①种类组成

本次鱼卵仔稚鱼调查中，共出现了鱼卵 12 种，其中包括鲈形目 9 种，鲱形目 2 种，鲾形目 1 种；仔稚鱼 7 种，其中包括鲈形目 5 种，鲱形目和颌针鱼目各 1 种。

②数量分布

调查 16 个站位的鱼卵仔稚鱼垂直拖网共采到鱼卵 81ind，仔稚鱼 4ind；鱼卵平均密度为 $5.525\text{ind}/\text{m}^3$ ，仔稚鱼平均密度为 $0.240\text{ind}/\text{m}^3$ 。LZ10 站位鱼卵密度最高，密度为 $15.663\text{ind}/\text{m}^3$ ，其次是 LZ14 站位，密度为 $11.766\text{ind}/\text{m}^3$ ，共 14 个站位捕获到鱼卵；LZ10 站位仔稚鱼密度最高，密度为 $2.410\text{ind}/\text{m}^3$ ，其次是 LZ02 站位，密度为 $0.826\text{ind}/\text{m}^3$ ，共 3 个站位捕获到仔稚鱼。

③主要种类的数量分布（水平拖网）

1) 鲱科 (Clupeidae)

本次水平拖网调查出现的鲱科鱼卵共有 23813 粒，出现在 16 个站位，鲱科鱼卵在调查海域中 LZ12 站位数量最多。

2) 鲹科 (Carangidae)

本次调查出现的鲹科鱼卵共有 24583 粒，出现在 16 个站位，鲹科鱼卵在调查海域中 LZ14 站位数量最多。

3) 笛鲷科 (Lutjanidae)

本次水平拖网调查出现的笛鲷科鱼卵共有 5486 粒，出现在 16 个站位，笛鲷科鱼卵在调查海域中 LZ14 站位数量最多。

(2) 游泳生物

①种类组成

此次项目船号为粤雷企渔 033，使用的网具为网口宽 5 m、网衣长 11 m、网口目 40 mm、网囊目 20 mm 的底拖网，平均拖网船速为 2.7 kn。

本次游泳动物调查共捕获 3 门 3 纲 13 目 8 科 109 种，其中：鱼类 67 种，占总种类数的 61.47%，虾类 23 种（其中虾蛄类 9 种），占总种类数的 21.10%，蟹类 12 种，占总种类数的 11.01%，头足类 7 种，占总种类数的 6.42%。

②渔获率

1) 尾数渔获率

本次调查该海区 16 个站位的游泳动物尾数渔获率范围为 (30~2489) ind/h, 平均尾数渔获率为 311ind/h。其中, 鱼类平均尾数渔获率为 76ind/h, 占游泳动物平均尾数渔获率的 24.59%; 虾类平均尾数渔获率为 105ind/h, 占游泳动物平均尾数渔获率的 33.71%; 蟹类平均尾数渔获率为 111ind/h, 占游泳动物平均尾数渔获率的 35.82%; 头足类的平均尾数渔获率为 18ind/h, 占游泳动物平均尾数渔获率的 5.88%。

2) 重量渔获率

本次调查该海区 16 个站位的重量渔获率范围为 (0.432~18.071) kg/h, 平均重量渔获率为 3.734kg/h。其中, 鱼类平均重量渔获率为 2.093kg/h, 占游泳动物平均重量渔获率的 56.06%; 虾类平均重量渔获率为 0.748kg/h, 占游泳动物平均重量渔获率的 20.04%; 蟹类平均重量渔获率为 0.568kg/h, 占游泳动物平均重量渔获率的 15.20%; 头足类的平均重量渔获率为 0.325kg/h, 占游泳动物平均重量渔获率的 8.70%。

3) 幼体比例

游泳动物幼体渔获总体占比为 39.11%, 其中虾类幼体比例最高, 为 58.06%; 其次是鱼类, 幼体比例为 37.05%; 蟹类幼体比例为 29.19%; 头足类为 0。

③渔业资源密度

1) 尾数资源密度

本次调查 16 个站位尾数资源密度范围在 $(2.468 \sim 185.373) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间, 平均值为 $23.938 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$, 尾数资源密度最高的站位为 LZ26 站位, 最低为 LZ10 站位。

其中, 鱼类尾数资源密度分布范围在 $(0.771 \sim 20.928) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间, 平均值为 $6.226 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$, 其中 LZ26 站位最高, LZ24 站位最低; 虾类尾数资源密度分布范围在 $(0.154 \sim 49.080) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间, 平均值为 $8.035 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$, 其中 LZ23 站位最高, LZ14 站位最低; 蟹类尾数资源密度分布范围在 $(0 \sim 129.292) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间, 平均值为 $8.299 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$, 其中 LZ26 站位最高; 头足类尾数资源密度分布范围在 $(0 \sim 5.735) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间, 平均值为 $1.378 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$,

其中 LZ23 站位最高。

2) 重量资源密度

本次调查 16 个站位渔业资源重量资源密度范围在 $(46.652\sim1345.871)\text{kg/km}^2$ 之间, 平均值为 294.202kg/km^2 , LZ26 站位最高, LZ01 站位最低。

其中, 鱼类重量资源密度变化范围在 $(15.119\sim583.526)\text{kg/km}^2$ 之间, 平均值为 168.220kg/km^2 , 其中 LZ26 站位最高, LZ24 站位最低; 虾类重量资源密度变化范围在 $(0.309\sim281.671)\text{kg/km}^2$ 之间, 平均值为 58.937kg/km^2 , 其中 LZ23 站位最高, LZ14 站位最低; 蟹类重量资源密度变化范围在 $(0\sim575.557)\text{kg/km}^2$ 之间, 平均值为 42.506kg/km^2 , 其中 LZ26 站位最高; 头足类重量资源密度变化范围在 $(0\sim102.331)\text{kg/km}^2$ 之间, 平均值为 24.540kg/km^2 , 其中 LZ12 站位最高。

④优势种

相对重要性指数显示, 本次调查游泳动物优势种 ($IRI\geq1000$) 共 1 种, 为须赤虾 (*Metapenaeopsis barbata*), 其总渔获重量为 5.790kg , 占游泳动物总渔获重量的 9.82% ; 须赤虾的总尾数渔获量为 1306 个, 占游泳动物总渔获尾数数的 26.52% 。

⑤游泳动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查区域游泳动物生物种类数范围在 11~46 种, 多样性指数变化范围在 $1.787\sim4.000$ 之间, 平均值为 3.196, 其中 LZ10 站位最高, LZ26 站位最低; 均匀度指数变化范围在 $0.324\sim0.961$ 之间, 平均值为 0.724, 其中 LZ01 站位最高, LZ26 站位最低; 丰富度指数范围在 $2.560\sim4.325$ 之间, 平均值为 3.332, 丰富度指数以 LZ12 站位最高, LZ01 站位最低。

3.1.6 矿产资源

雷州市境内重要矿产资源有铁、钛砂矿、铝土矿、锆英石、磷钇矿、独居石、硅藻土、石英砂、膨润土、泥炭土、玄武岩、砖瓦用黏土、水泥配料黏土、建筑用砂、地下水、地下热水、矿泉水等。经地质勘查探明储量, 具有较高的开发利用价值的主要矿产有硅藻土矿、石英砂矿。其中硅藻土矿储量 3000 多万吨, 矿物物理化学性独特, 是中国大型优质硅藻土矿床之一; 石英砂矿储量 3 亿吨, 具

有二氧化硅含量较高、含铁杂质较少、颗粒均匀等优点，已发现石英砂、钛铁矿有 200 多处，其中企水镇、纪家镇两个主要矿区，面积达 270 平方公里。

3.1.7 旅游资源

雷州市滨海旅游资源丰富，后劲发展潜力大。雷州市东西临海，沿海岸线长，全年气候适宜，具备“阳光、沙滩、海水、空气、绿色”5 个旅游资源基本要素，旅游资源种类繁多，数量丰富。据初步调查，雷州市海滨旅游景点 24 处，其中最重要的有雷州国家历史文化名城，9 处文物古迹，10 大景区，以及 2 处国家海洋自然保护区。乌石天成台旅游度假村成为旅游度假的热点，带动了湛江市滨海旅游业的发展。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 区域气候与气象

3.2.1.1 气温

根据雷州市气象站（110.06858°E，N20.95996°）2004~2023 年观测数据，雷州市气象站年平均气温为 23.5℃，近 20 年极端最高气温为 38.7℃，极端最低气温为 2.8℃。

3.2.1.2 降水量

根据雷州市气象站（110.06858°E，N20.95996°）2004~2023 年观测数据，雷州市气象站年平均降水量为 1601.6mm，最大年降水量为 2357.8mm，最小年降水量为 924.4mm。

3.2.1.3 日照

根据雷州市气象站（110.06858°E，N20.95996°）2004~2023 年观测数据，雷州市气象站年日照时数为 2029.5h。

3.2.1.4 相对湿度

根据雷州市气象站（110.06858°E，N20.95996°）2004~2023 年观测数据，雷

州市气象站年平均相对湿度为 83.3%。

3.2.1.5 风况

根据雷州市气象站（110.06858°E，N20.95996°）2004~2023 年观测数据，雷州市气象站 3 月平均风速最大（3.5m/s），6 月风最小（2.6m/s）。主要风向为 E、ESE 和 ENE，占 44.3%，其中以 E 为主风向，占到全年 17.7%左右。

表3.2.1-1 雷州市气象站月平均风速统计（单位： m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	3.1	3.4	3.5	3.2	2.7	2.6	3.0	2.7	2.8	3.0	3.1	3.2

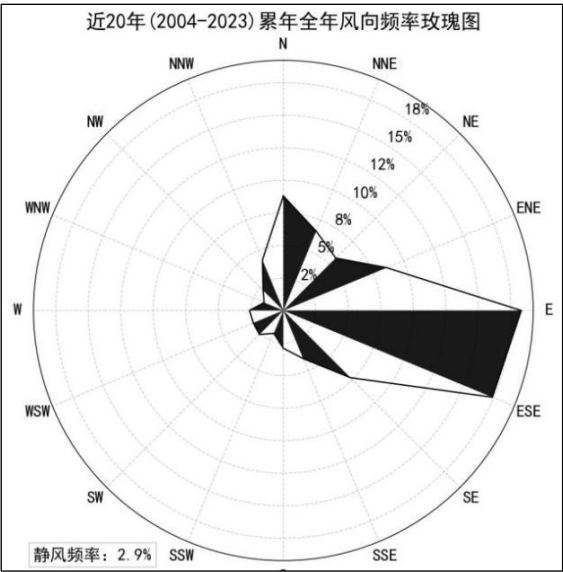


图3.2.1-1 雷州市气象站风向玫瑰图（静风频率2.9%）

3.2.2 水文动力

本节引用《湛江市雷州西海岸滨海旅游区配套基础设施建设项目水文调查报告》于 2022 年 12 月在项目附近海域进行的水文观测数据。

3.2.2.1 调查概况

本次调查共布设 6 个水文站位（L1、L2、L3、L4、L5 和 L6 站位）和 2 个潮位观测站位（B1 和 B2 站位），站位坐标以及观测内容见表 3.2.2-1，位置如图 3.2.2-1 所示。

表3.2.2-1 水文调查站位坐标表

站位	经度	纬度	监测项目	观测时间
L1	***	***		
L2	***	***		

站位	经度	纬度	监测项目	观测时间
L3	***	***	潮流、温度、盐度、含沙量、风向 风速	2022 年 12 月 25 日 11:00-2 022 年 12 月 26 日 12:00
L4	***	***		
L5	***	***		
L6	***	***		
B1	***	***	潮位	2022 年 12 月 24 日 00:00-2 023 年 1 月 8 日 23:00
B2	***	***		



图3.2.2-1 水文调查站位图

在半个月中有连续 7 天以上的天数在一个太阴日内出现一次高潮和一次低潮，而少数几天潮差较小，而且呈现出半日潮现象，整体呈现全日潮现象。

临时潮位站 B1、B2 的短期平均海平面分别为 75cm、69cm；平均高潮面 213cm、207cm，平均低潮面分别为-56cm、-62cm；临时潮位站 B1、B2 的最高潮位分别为 312cm、282cm，最低潮位分别为-132cm、-169cm；临时潮位站 B1、B2 的最大潮差为 444cm、451cm，最小潮差分别为 9cm、13cm，平均潮差均为 266cm。

临时潮位站处的潮汐以 K_1 太阳赤纬全日分潮为主，验潮站 B1、B2 的 K_1 分潮振幅分别为 102.95cm、103.11cm，其次是 O_1 太阴赤纬全日分潮分潮，其振幅分别为 81.29cm、80.96cm，表明该海区由全日潮占主导。根据下面两个临时潮位站的潮汐类型判别式可知测区潮汐主要表现均为全日潮。

L1~L6 测站处的潮流运动形式以往复流为主。6 个测站除 L4 处其余五个站

位的流速普遍较小，尤其是位于河口内的 L2、L5 测站，L4 测站受地形影响，流速相对较大。受各测站所处地形影响，测区六个测站的涨、落潮流流向有所差别。就涨潮流流向而言，L1、L2、L3 和 L5 测站处主要集中在西北至东北方向，L4、L6 测站处以东南方向为主。

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

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

水质点可能最大运移距离为 61.5km，出现在 L4 站表层，各站层水质点可能最大运移距离介于 3.39km~61.5km 之间。

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

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

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

L1~L6 站位站垂线平均含沙量分别为 20.0mg/L、10.1mg/L、13.1mg/L、13.0mg/L、32.8mg/L、13.9mg/L 整体上含沙量均较小。在垂向上，含沙量基本呈现表层<中层<底层的趋势。在空间上，整体呈现近岸>外海的特点。

波浪采用雷州电厂波浪测站 ($20^{\circ}32.077'\text{N}$, $109^{\circ}47.186'\text{E}$) 2008 年 4 月~2009 年 3 月实测资料进行分析。根据观测资料分析：工程海区全年波况，常浪向为 WSW，出现频率为 15.55%，次常浪向为 WNW，出现频率为 13.05%；强浪向为

W, 最大波高为 5.25m, 次强浪向为 WSW、SW, 最大波高分别为 4.67m、3.72m。

3.2.3 海域地形地貌与冲淤状况

3.2.3.1 地形地貌

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

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

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

场地位于广东省湛江市雷州市企水镇西部, 地处企水港内, 场地局部经过堆填, 周边环境较简单, 地势开阔, 岸边为人工堆填粉细砂、建筑垃圾及少量生活垃圾等, 岸边向海中缓倾的主要为粉细砂, 地貌属滨海沙滩。

图3.2.3-1 项目水深地形图(不公开)

3.2.3.2 冲淤现状和冲淤变化特征

本工程位于企水港西北角，湾内外含沙量小，平均含沙量小于 0.09kg/m^3 ，但仍存在时空变化，冬夏及涨落潮时均有变化，且落潮流速及历时大于涨潮流速及历时。这一特点将使泥沙从口门外泄，在落潮流冲刷下，汉道不会落淤，估计每日外泄悬沙约 1000kg 左右，净泄水量 2.7万 m^3 。湾内水清沙少，如不破坏其自然平衡，汉道基本能保持平衡稳定。

工程所在区域以潮汐运动为主，潮型为不规则日潮，潮流向主要沿泻湖湾汉道自北向南往复运动，使得泥沙在近岸处流速降低，水流挟沙力降低，悬移质泥沙落淤，因此在工程区域回淤强度较大，淤积现象明显。对比 2016 年、2019 年工程区域地形测量图，工程海域呈现淤积的趋势。

图3.2.3-2 工程区域2016年地形测量图（不公开）

图3.2.3-3 工程区域2019年地形测量图（不公开）

3.2.4 工程地质

本节引自《雷州市企水镇重点海湾整治项目岩土工程勘察报告（工可至施工图设计阶段）》（2020 年 4 月）。

（1）岩土层工程地质特征

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

人工填土层（ Q_4^{ml} ）

钻孔所揭露的填土有杂填土和素填土。

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

素填土（层号为 1-2）：灰黄色，稍湿-湿，稍压实，局部松散状，主要由粉细砂及少量黏性土等堆填而成。其中 ZK1 钻孔 2.10-5.20m 由玄武岩块石、少量砖块与水泥砂浆砌筑而成，为海堤基础。该层 ZK2~ZK7、ZK9 共 7 个钻孔有堆填，层厚 1.70~5.20m，平均 3.46m。该层取土样 2 件，室内定名为粉砂有 1 件，

中砂有 1 件；野外标准贯入试验 8 次，其实测击数 $N'=8\sim 12$ 击，平均 9.63 击。

第四系全新统海相沉积层（ Q_4^m ）

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

粉细砂（层号为 2-1）：灰黄色，饱和，松散状，主要成分为石英、长石，级配较好，砂质较纯，含少量贝壳。该层 ZK18~ZK21 共 4 个钻孔有揭露见到，层顶标高 2.00~3.50m，层顶埋深 0.00~0.60m，层厚 1.50~1.80m，平均 1.63m。该层取土样 3 件，室内定名为粉砂有 2 件，细砂有 1 件；其水上坡角为 39.0° ，水下坡角为 33.7° ；野外标准贯入试验 4 次，其实测击数 $N'=8\sim 10$ 击，平均 8.75 击。

粉细砂（层号为 2-2）：灰黄色，饱和，稍密-中密状，主要成分为石英、长石，级配较好，砂质较纯，含少量贝壳。该层各钻孔均有揭露见到，层顶标高 0.50~4.52m，层顶埋深 1.70~5.20m，层厚 1.90~5.40m，平均 3.93m。该层取土样 31 件，室内定名为粉砂有 21 件，细砂有 7 件，中砂有 3 件；其水上坡角为 38.8° ，水下坡角为 33.3° ；野外标准贯入试验 57 次，其实测击数 $N'=10\sim 17$ 击，平均 13.63 击。

粉砂（层号为 2-3）：灰色，饱和，松散状，主要成分为石英、长石，级配较差，含少量淤泥质及贝壳。该层 ZK3~ZK16、ZK18~ZK21 共 18 个钻孔有揭露见到，层顶标高 -3.00~0.22m，层顶埋深 5.10~8.90m，层厚 1.00~4.50m，平均 2.45m。该层取土样 16 件，室内定名为粉砂有 14 件，中砂有 2 件；其水上坡角为 38.4° ，水下坡角为 32.7° ；野外标准贯入试验 57 次，其实测击数 $N'=11\sim 19$ 击，平均 14.98 击。

淤泥质粉质黏土（层号 2-4）：灰色，深灰色，流塑状，黏性较好，含较多粉砂及少量贝壳。该层仅 ZK10、ZK11、ZK20 共 3 个钻孔有见到，层顶标高 -4.86~-4.03m，层顶深度 7.90~10.80m，厚度 1.50~4.00m，平均厚度 2.47m。该层取土样 4 组，根据室内土工试验结果，其主要物理力学性质指标平均值如下：天然含水量 $\omega=38.60\%$ ，孔隙比 $e=1.090$ ，液性指数 $I_L=1.36$ ，压缩系数 $a_{1-2}=0.696\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $E_s=3.41\text{MPa}$ ；直接快剪黏聚力 $C=12.03\text{kPa}$ ，直接快剪内摩擦角 $\Phi=5.23^\circ$ 。野外标准贯入试验 4 次，其实测击数 $N'=3\sim 5$ 击，平均 4.0 击。

粉细砂（层号为 2-5）：浅灰白色，灰黄色，饱和，中密状，主要成分为石英、长石，级配较好，砂质较纯，含少量贝壳。该层各钻孔均有揭露见到，层顶标高-8.71~-1.38m，层顶埋深 7.20~14.80m，层厚 1.30~7.40m，平均 4.70m。该层取土样 36 件，室内定名为粉砂有 15 件，细砂有 8 件，中砂有 13 件；其水上坡角为 39.7°，水下坡角为 33.9°；野外标准贯入试验 58 次，其实测击数 $N'=15\sim 26$ 击，平均 19.02 击。

粉质黏土（层号 2-6）：青灰色，灰黄色，褐红色，可塑状，黏性较好，土质不均匀，夹较多薄层粉砂。该层 ZK1~ZK6、ZK17~ZK19 共 9 个钻孔有见到，层顶标高-12.21~-7.48m，层顶深度 11.50~18.30m，厚度 1.00~7.00m，平均厚度 3.64m。该层取土样 8 组，根据室内土工试验结果，其主要物理力学性质指标平均值如下：天然含水量 $\omega=34.78\%$ ，孔隙比 $e=1.006$ ，液性指数 $I_L=0.50$ ，压缩系数 $a_{1-2}=0.486\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $E_s=4.25\text{MPa}$ ；黏聚力标准值 $C=14.11\text{kPa}$ ，内摩擦角标准值 $\Phi=19.63^\circ$ 。野外标准贯入试验 18 次，其实测击数 $N'=9\sim 14$ 击，平均 12.33 击。

粉砂（层号为 2-7）：灰黄色，褐黄色，饱和，稍密-中密状，主要成分为石英、长石，级配较差，含少量黏粒。该层 ZK1~ZK3、ZK6~ZK17、ZK20、ZK21 共 17 个钻孔有见到，层顶标高-11.86~-5.98m，层顶埋深 11.80~16.90m，层厚 1.30~6.50m，平均 3.22m。该层取土样 27 组，室内定名均为粉砂；其水上坡角为 38.0°，水下坡角为 32.0°；野外标准贯入试验 32 次，其实测击数 $N'=11\sim 21$ 击，平均 15.47 击。

第四系下更新统湛江组海陆交互河控三角洲相沉积层（ Q_4^{mc} ）

粉质黏土、黏土（层号 3-1）：灰色，可塑状，局部硬塑，黏性较好，土质不均匀，夹较多薄层粉砂，局部呈粉质黏土与粉砂互层。该层 ZK1~ZK3、ZK6~ZK21 共 19 个钻孔有见到，均未揭穿，层面标高-15.72~-10.58m，层面埋深 14.60~22.20m，揭露层度 0.95~22.45m，平均 5.87m。该层取土样 47 组，根据室内土工试验结果，其主要物理力学指标平均值如下：天然含水量 $\omega=34.36\%$ ，孔隙比 $e=0.989$ ，液性指数 $I_L=0.26$ ，压缩系数 $a_{v1-2}=0.436\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $E_{s1-2}=4.76\text{MPa}$ ；直接快剪（黏聚力标准值 $C=21.86\text{kPa}$ ，内摩擦角标准值 $\Phi=23.46^\circ$ ）。野外标准贯入试验 59 次，其实测击数 $N'=14\sim 27$ 击，平均 18.80 击。

(2) 场地稳定性及适宜性评价

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)附录 A 及《水运工程抗震设计规范》(JTJ225-98),勘察区地处海岸边,场地上部存在人工填土,局部存在淤泥质粉质黏土,属建筑抗震不利地段。

海水冲刷及潮汐差对本工程有一定的影响,地下水对工程建设影响较小。影响场地稳定性的地质问题主要为松散状人工填土层、淤泥质粉质黏土及松散状细砂层。

综上所述,场地存在有对工程建设的不利因素,但在工程建设中可采取适当的措施减少或消除上述不利因素的影响。钻孔揭露范围内未见断裂构造及其它严重影响场地稳定的不良地质作用发育,总体上场地相对稳定,适宜本工程建设。

3.2.5 海洋自然灾害

3.2.5.1 热带气旋

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

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

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

（25m/s）。2018 年 8 月 15 日，第 16 号台风“贝碧嘉”的中心在广东省雷州市沿海附近登陆，登陆时中心风力达 9 级（23 米/秒），登陆时由强热带风暴级减弱为热带风暴级，中心最低气压 985 百帕。

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

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

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

2023 年 7 月 17 日 22 时 20 分前后，“泰利”以台风级强度在广东省湛江市南三岛沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 13 级（38 米/秒），中心最低气压 965 百帕。

3.2.5.2 风暴潮

湛江海域风暴潮发生次数多、强度大、连续性明显，影响范围广，突发性强，灾害损失大。风暴增水多出现于 4~12 月，8 月份和 9 月份是发生次数最多的月份。台风在湛江港及其西南方向登陆时，主要造成正的风暴增水；台风在湛江港东面登陆时，造成的正增水比较小，通常情况下，台风登陆后，湛江港出现负增水。2011~2023 年对湛江影响较大的风暴潮如下表 3.2.5-1。

表3.2.5-1 2011~2023年对湛江影响较大的风暴潮情况表

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

年份	名字	登陆点	登陆时间	风级	风暴增水
2016年	1621莎莉嘉	海南省万宁市和乐镇	2016-10-18 (9时)	14级 (45 m/s)	南渡站 (119cm)、硇洲站 (117cm)、湛江站 (110cm)
2017年	1720卡努	湛江市徐闻县	2017-10-16 (03时)	10级 (25 m/s)	湛江站 (121cm)、硇洲站 (119cm)、南渡站 (177cm)、海安站 (62cm)
2018年	1804艾云尼	湛江市徐闻县新寮镇	2018-06-06 (6时)	8级 (20m /s)	雷州半岛东岸 (40~70cm)
2018年	1816贝碧嘉	雷州市东里镇	2018-08-15 (21时)	9级 (23m /s)	广东珠江口到雷州半岛东岸沿海 (30~100cm)
2019年	1907韦帕	广东省湛江市	2019-08-01 (17时)	9级 (23m /s)	硇洲站 (140cm)
2021年	2107查帕卡	阳江市江城区沿海	2021-7-20 (21时)	12级 (33 m/s)	粤西沿岸各海洋站 (35-40cm)
2021年	2118圆规	海南省琼海市沿海	2021-10-13 (15时)	12级 (33 m/s)	硇洲站 (197cm)、湛江站 (211cm)、海安站 (94cm)
2022年	2203暹芭	茂名市电白区沿海	2022-7-2 (15时)	12级 (35 m/s)	湛江站 (101cm)、南渡站 (154cm)、硇洲站 (100cm)
2022年	2209马鞍	茂名市电白区沿海	2022-8-25 (10时)	12级 (33 m/s)	湛江站 (79cm)、南渡站 (155cm)、硇洲站 (58cm)
2023年	2304泰利	广东省湛江市南三岛沿海	2023-7-17 (22时)	38m/s (13级)	海安站 (75cm)、湛江站 (113cm)、硇洲站 (74cm)
2023年	2309苏拉	广东省珠海市金湾区沿海	2023-9-2 (3时)	45m/s (14级)	海安站 (49cm)、湛江站 (55cm)、硇洲站 (47cm)

3.2.6 海洋水质现状调查与评价

本节引用《湛江市企水镇至北和镇周边海域海洋环境现状调查监测报告 (2025年春季)》(2025年3月)于2025年3月在项目附近海域进行的海洋环境质量现状调查数据。

本次调查共设水质调查站位 26 个水质监测站位,沉积物站位 13 个,生物生态与渔业资源调查站位 16 个,生物质量调查站位 8 个,潮间带生物调查断面 4 条,具体调查站位详见表 3.2.6-1 和图 3.2.6-1。

表 3.2.6-1 海洋环境现状调查站位

站位	经度 E	纬度 N	调查项目
LZ01	***	***	水质、沉积物、生物生态与渔业资源
LZ02	***	***	水质、生物生态、生物质量与渔业资源
LZ03	***	***	水质
LZ04	***	***	水质
LZ05	***	***	水质、沉积物、生物生态、生物质量与渔业资源
LZ06	***	***	水质
LZ07	***	***	水质、沉积物、生物生态与渔业资源

站位	经度 E	纬度 N	调查项目
LZ08	***	***	水质
LZ09	***	***	水质、沉积物、生物生态、生物质量与渔业资源
LZ10	***	***	水质、沉积物、生物生态与渔业资源
LZ11	***	***	水质
LZ12	***	***	水质、沉积物、生物生态、生物质量与渔业资源
LZ13	***	***	水质
LZ14	***	***	水质、沉积物、生物生态与渔业资源
LZ15	***	***	水质、生物生态、生物质量与渔业资源
LZ16	***	***	水质、沉积物、生物生态、生物质量与渔业资源
LZ17	***	***	水质
LZ18	***	***	水质、沉积物、生物生态与渔业资源
LZ19	***	***	水质
LZ20	***	***	水质
LZ21	***	***	水质、沉积物、生物生态与渔业资源
LZ22	***	***	水质、沉积物、生物生态、生物质量与渔业资源
LZ23	***	***	水质、沉积物、生物生态、生物质量与渔业资源
LZ24	***	***	水质、沉积物、生物生态与渔业资源
LZ25	***	***	水质
LZ26	***	***	水质、生物生态与渔业资源
C1	***	***	潮间带生物
C2	***	***	潮间带生物
C3	***	***	潮间带生物
C4	***	***	潮间带生物

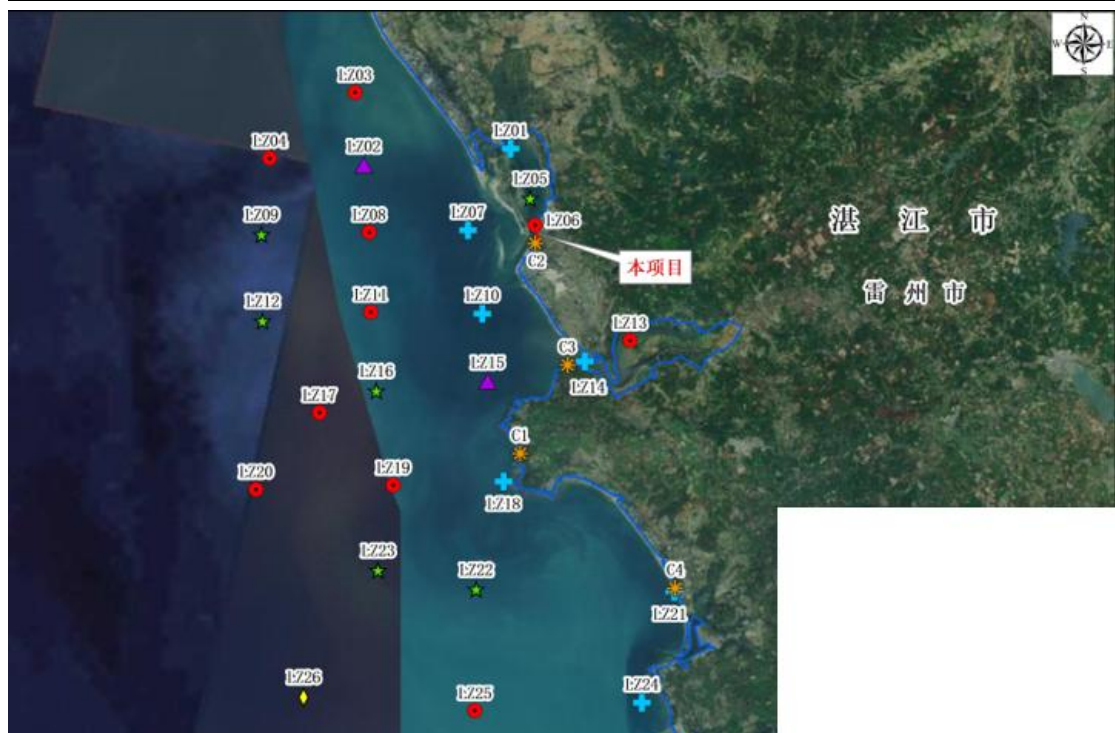


图 3.2.6-1 海洋环境现状调查站位图

执行第一类海水水质标准的站位：LZ02、LZ04、LZ08、LZ09、LZ10、LZ11、LZ12、LZ15、LZ16、LZ17、LZ18、LZ19、LZ20、LZ22、LZ23、LZ26。由监测

结果及标准指数表结果可知：所有调查站位的水质监测因子均符合海水水质第一类标准要求。

执行第二类海水水质标准的站位：LZ01、LZ03、LZ05、LZ06、LZ07、LZ13、LZ14、LZ21、LZ25。由监测结果及标准指数表结果可知：超标因子为活性磷酸盐，超标率为 30.0%，LZ01、LZ05 和 LZ06 站位海水的活性磷酸盐含量不符合海水水质第二类标准要求，但符合海水水质第四类标准要求；其他水质监测因子均符合海水水质第二类标准要求。

执行第三类海水水质标准的站位：LZ24。由监测结果及标准指数表结果可知：LZ24 调查站位的水质监测因子均符合海水水质第三类标准要求。

综上所述，本次调查项目附近海域部分站位的活性磷酸盐含量超过其相对应功能区标准限值，其余监测因子均符合。

3.2.7 海洋沉积物质量现状调查与评价

本节引用《湛江市企水镇至北和镇周边海域海洋环境现状调查监测报告（2025 年春季）》（2025 年 3 月）于 2025 年 3 月在项目附近海域进行的海洋沉积物质量调查数据

按《海洋调查规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查》（GB/T 12763.8-2007）粒级间隔为 1ϕ ，粒级组成为 $1\phi > 11\phi$ 。沉积物样品的分析统计结果及粒级组成见表 3.2.7-4。

该项目海域海洋沉积物砂含量在 4.24%~99.58%，平均值为 69.89%，粉砂含量在 0.42%~64.26%，平均值为 21.26%，粘土含量在 0~31.50%，平均值为 8.85%。调查站位沉积物样品类型为砂的有：LZ01、LZ05、LZ07、LZ10、LZ18、LZ21、LZ24；调查站位沉积物样品类型为粉砂质砂的有：LZ09、LZ12、LZ14；调查站位沉积物样品类型为砂-粉砂-粘土的有：LZ16、LZ22；调查站位沉积物样品类型为粘土质粉砂的有：LZ23。

执行海洋沉积物质量第一类标准的站位有 LZ01、LZ05、LZ07、LZ09、LZ10、LZ12、LZ14、LZ16、LZ18、LZ21、LZ22、LZ23。由监测结果及标准指数表结果可知：所有调查站位的沉积物监测因子均符合海洋沉积物质量第一类标准要求。

执行海洋沉积物质量第二类标准的站位有 LZ24。由监测结果及标准指数表

结果可知：LZ24 站位的沉积物监测因子均符合海洋沉积物质量第二类标准要求。

综上所述，调查附近海域沉积物质量站位的所有监测因子含量均符合其相对应功能区的标准限值。

3.2.8 海洋生物质量现状调查与评价

本节引用《湛江市企水镇至北和镇周边海域海洋环境现状调查监测报告（2025 年春季）》（2025 年 3 月）于 2025 年 3 月在项目附近海域进行的海洋生物质量现状调查数据。具体站位详见 3.2.6.1 节。

由监测结果及标准指数表结果可知：LZ05 站位采集到的贝类的超标因子为铬、砷、石油烃，贝类铬、砷、石油烃含量不符合海洋生物质量第一类标准，但符合海洋生物质量二类标准，其他监测因子均符合海洋生物质量一类标准；其余站位采集到的鱼类、甲壳类和软体类生物体的污染物含量均达到《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》及《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的标准限值要求。

3.2.9 海洋生态概况

本节引用《湛江市企水镇至北和镇周边海域海洋环境现状调查监测报告（2025 年春季）》（2025 年 3 月）于 2025 年 3 月在项目附近海域进行的海洋生态现状调查数据。具体站位详见 3.2.6.1 节。

（1）叶绿素 *a* 与初级生产力

本次调查结果显示，各站表层叶绿素 *a* 变化范围在（1.17~5.97） mg/m^3 ，平均为 2.76 mg/m^3 ；底层叶绿素 *a* 含量变化范围在（1.79~2.40） mg/m^3 ，平均为 2.19 mg/m^3 。以各站各层水样的平均值作为该站叶绿素 *a* 的浓度，各站叶绿素 *a* 浓度的变化范围为（1.17~5.97） mg/m^3 ，平均为 2.74 mg/m^3 ，LZ10 站位叶绿素 *a* 平均值最高，LZ16 站位叶绿素 *a* 平均值最低。

本次调查海域的初级生产力变化范围在（51.767~613.153） $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 之间，平均值为 261.308 $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，其中 LZ02 站位初级生产力值最高，LZ21 站位初级生产力值最低。

（2）浮游植物

①种类组成

本次调查共记录浮游植物 4 门 5 纲 13 目 23 科 100 种。硅藻门种类最多，共 16 科 84 种，占总种类数的 84.00%；甲藻门种类次之，出现 6 科 11 种，占总种类数的 11.00%；蓝藻门出现 1 科 4 种，占总种类数的 4.00%；金藻门出现 1 科 1 种，占总种类数的 1.00%。

②个体数量及占比

调查区域内各站位浮游植物个体数量变化范围在 $(49.783\sim4325.769)\times10^3\text{ind/m}^3$ 之间，平均值为 $1336.339\times10^3\text{ind/m}^3$ ，最高个体数量出现在 LZ21 站位，最低个体数量出现在 LZ12 站位。

从门类来看，16 个调查站位中均采集到硅藻门，硅藻门个体数量范围在 $(46.835\sim4271.541)\times10^3\text{ind/m}^3$ 之间，平均值为 $1327.021\times10^3\text{ind/m}^3$ ；硅藻门各站位个体数量的占比在 94.08%~100%之间，各站位占比平均值为 98.57%。甲藻门个体数量范围在 $(0\sim41.714)\times10^3\text{ind/m}^3$ 之间，平均值为 $6.797\times10^3\text{ind/m}^3$ ；各站位个体数量百分比在 0~2.04%之间，占比平均值为 0.75%；其他类群（包括金藻门和蓝藻门）个体数量范围在 $(0\sim12.514)\times10^3\text{ind/m}^3$ 之间，平均值为 $2.521\times10^3\text{ind/m}^3$ ；各站位个体数量百分比在 0~4.53%之间，占比平均值为 0.68%。

③优势种

以优势度 $Y\geq0.02$ 为判断标准，本次调查浮游植物优势种共出现 7 种，分别为棘冠藻 (*Corethron criophilum*)、格氏圆筛藻 (*Coscinodiscus granii*)、海链藻属 (*Thalassiosira* sp.)、奇异棍形藻 (*Bacillaria paradoxa*)、布氏双尾藻 (*Ditylum brightwellii*)、细弱圆筛藻 (*Coscinodiscus subtilis*)、琼氏圆筛藻 (*Coscinodiscus jonesianus*)，其中棘冠藻为第一优势种，优势度为 0.355，平均个体数量为 $394.362\times10^3\text{ind/m}^3$ ，占各站位平均个体数量的 29.51%。

④浮游植物多样性、均匀度指数及丰富度指数

各调查区站位浮游植物种数范围为 22~40 种。多样性指数范围在 1.545~3.972 之间，平均值为 2.808，多样性指数以 LZ12 站位最高，LZ21 站位最低；均匀度指数范围在 0.301~0.768 之间，平均值为 0.573，均匀度指数以 LZ12 站位最高，LZ21 站位最低；丰富度指数范围在 1.088~2.282 之间，平均值为 1.637，丰富度指数以 LZ12 站位最高，LZ09 站位最低。

(3) 浮游动物

①种类组成

本次调查共记录浮游动物 5 门 7 纲 11 目 18 科 37 种(包括浮游幼体 11 种)。分属 8 个不同类群,即栉水母、水母类、有尾类、毛颚类、介形类、桡足类、端足类和浮游幼体。其中,以桡足类最多,为 13 种,占总种类数的 35.14%;浮游幼体次之,出现 11 种,占总种类数的 29.73%;其他类群出现种类较少。

②个体数量与生物量

16 个调查站位浮游动物生物量变化范围在 (2.30~131.33) mg/m³ 之间,平均值为 32.87mg/m³,其中 LZ10 站位生物量最高,LZ26 站位生物量最低;浮游动物个体数量变化范围在 (4.597~140.963) ind/m³ 之间,平均值为 49.767ind/m³,其中 LZ10 站位个体数量最高,LZ26 站位个体数量最低。从类群个体数量分布来看,本次调查浮游幼体平均个体数量最高,为 20.458ind/m³,占比为 41.11%;其次是桡足类,平均个体数量为 19.605ind/m³,占比为 39.39%。

③优势种

以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断标准,本次调查浮游动物优势种共 7 种。分别为长尾类幼虫 (*Macrura larva*)、微驼隆哲水蚤 (*Acrocalanus gracilis*)、短尾类溞状幼虫 (*Brachyura zoea*)、肥胖箭虫 (*Sagitta enflata*)、鱼卵 (Fish eggs)、针刺真浮萤 (*Euconchoecia aculeata*)、小拟哲水蚤 (*Paracalanus parvus*),其中长尾类幼虫为第一优势种,优势度为 0.154,平均个体数量为 7.818ind/m³,占各站位平均个体数量的 15.71%,出现频率 93.75%。

④浮游动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查,各调查区站位浮游动物种数范围为 5~24 种。浮游动物多样性指数变化范围在 2.252~3.966 之间,平均值为 2.936,其中 LZ10 站位最高,LZ01 站位最低;均匀度指数变化范围在 0.733~0.980 之间,平均值为 0.891,其中 LZ21 站位最高,LZ02 站位最低;丰富度指数范围在 1.547~3.348 之间,平均值为 2.000,丰富度指数以 LZ10 站位最高,LZ01 站位最低。

(4) 大型底栖生物

①种类组成

本次大型底栖生物调查共记录大型底栖生物 5 门 6 纲 13 目 25 科 30 种,分属 5 个不同类群,即环节动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物和刺胞动物。其

中环节动物种类数最多，为 17 种，占种类总数的 56.67%。

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 16 个站位大型底栖生物的生物量范围在 (0~41.985) g/m² 之间，平均生物量为 11.375g/m²，其中 LZ09 站位的生物量最高，LZ23 站位生物量最低；栖息密度范围在 (0~35.000) ind/m² 之间，平均栖息密度为 15.625ind/m²，其中 LZ10 站位的栖息密度最高，LZ23 站位栖息密度最低。

2) 类群生物量和栖息密度分布

从类群分布来看，本次大型底栖生物调查中软体动物平均生物量最高，平均生物量为 10.193g/m²，占比为 89.61%；其次为节肢动物，平均生物量为 0.719g/m²，占比为 6.32%，最低为棘皮动物，平均生物量为 0.014g/m²，占比为 0.13%。

环节动物平均栖息密度最高，为 9.375ind/m²，占比为 60.00%；其次为软体动物，平均栖息密度为 3.750ind/m²，占比为 24.00%，最低为棘皮动物和刺胞动物，平均栖息密度为 0.313ind/m²，占比为 2.00%。

③优势种

以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查的优势种共 1 种，为棒锥螺 (*Turritella bacillum*)，其优势度为 0.038。

④大型底栖生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查海域的大型底栖生物种类数范围在 0~5 种，多样性指数变化范围在 0~2.252 之间，平均值为 1.212，其中 LZ07 站位最高；均匀度指数变化范围在 0.918~1.000 之间，平均值为 0.969，其中 LZ01、LZ12 等站位最高；丰富度指数范围在 0.631~1.547 之间，平均值为 1.196，丰富度指数以 LZ15 站位最高。

(5) 潮间带生物

①潮间带岸相和生物种类组成

潮间带 4 个调查断面岸相分布情况：C1、C2 和 C4 断面均为沙滩断面，C3 断面为岩石-泥沙滩断面。本次潮间带生物定性定量调查，共记录潮间带生物 4 门 5 纲 17 目 31 科 48 种，其中包括软体动物 25 种、节肢动物 13 种、环节动物 9 种和脊索动物 1 种，分别占种类总数的 52.08%、27.08%、18.75%及 2.08%。

②潮间带各断面的生物量及栖息密度分布

4 个断面定量调查的平均生物量为 54.790g/m^2 , 平均栖息密度为 61.611ind/m^2 。C3 断面的生物量最大, 为 138.410g/m^2 ; C3 断面的栖息密度最大, 为 94.444ind/m^2 。

从类群分布来看, 4 个断面中软体动物的平均生物量和平均栖息密度最高, 其次是节肢动物。

③潮间带各站位生物量及栖息密度分布

4 个调查断面中, C3 断面的低潮带生物量最高, 为 250.688g/m^2 ; 其次是 C3 断面的中潮带, 生物量为 136.318g/m^2 ; C2 断面的高潮带生物量为最低, 为 3.020g/m^2 。C4 断面低潮带的栖息密度最高, 为 144.000ind/m^2 ; 其次是 C3 断面的低潮带, 栖息密度为 132.000ind/m^2 ; C4 断面的高潮带的栖息密度最低, 为 4.000ind/m^2 。

④潮间带断面水平分布和垂直分布

本次潮间带生物调查从水平分布上看, 生物量由高到低排序为 $C3 > C2 > C4 > C1$, 栖息密度由高到低排序为 $C3 > C4 > C2 > C1$ 。

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

⑤潮间带各断面优势种

以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 为判断标准, 本次调查区域潮间带生物优势种共有 5 种, 分别为蜆螺 (*Umbonium vestiarium*)、韦氏毛带蟹 (*Dotilla wichmanni*)、紫藤斧蛤 (*Donax semigranosus semigranosus*)、纵带滩栖螺 (*Batillaria zonalis*) 和等边浅蛤 (*Gomphina aequilatera*)。其中蜆螺为第一优势种, 优势度为 0.088。

⑥潮间带生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查海区潮间带生物多样性指数的变化范围在 2.067~3.480 之间, 平均值为 2.661; 均匀度指数的变化范围在 0.686~0.879 之间, 平均值为 0.743; 丰富度指数范围在 1.195~3.927 之间, 平均值为 2.001。

3.2.10 自然保护区

项目论证范围内自然保护区有 2 个, 分别为广东湛江红树林国家级自然保护区和广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区。

(1) 广东湛江红树林国家级自然保护区

广东湛江红树林国家级自然保护区位于中国大陆最南端的广东省湛江市，始建于 1990 年的省级保护区，1997 年 12 月 8 日经国务院（国函〔1997〕109 号文）批准建立升格为国家级自然保护区，总面积 20278.8hm²，其中核心区面积 6613.00hm²，缓冲区面积 1711.95hm²，实验区面积 11953.85hm²。保护区主要保护对象为热带红树林湿地生态系统及其生物多样性，包括红树林资源、临近滩涂、水面和栖息于林内的野生动物以及海岸和红树林的典型自然景观。该保护区位于本项目西北侧约为 1.2km。

保护区共分为 68 个保护小区，成带状分散分布于雷州半岛沿海滩涂，范围涉及四县（市）四区，跨徐闻县、雷州市、遂溪县、廉江市四县（市）以及麻章、坡头、东海、霞山四区。保护区的地理坐标为东经 109°40′-110°35′，北纬 20°14′-21°35′。保护区西北以高桥片为主，地理坐标为东经 109°44′9″-109°56′10″，北纬 21°9′19″-21°34′15″；东北以官渡片为主，地理坐标为东经 110°21′51″-110°38′19″，北纬 21°6′29″-21°27′27″；最东以湖光片为主，地理坐标为东经 110°6′35″-110°30′19″，北纬 20°48′5″-21°7′53″；东南以和安片为主，地理坐标为东经 110°17′49″-110°27′40″，北纬 20°34′11″-20°43′48″；西南片以角尾片为主，地理坐标为东经 109°41′20″-110°12′15″，北纬 20°14′6″-20°52′19″。

（2）广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区

广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区于 2008 年 1 月由国务院批准为国家级自然保护区，位于广东省中心渔港企水港至国家级中心渔港乌石港之间，是我国大陆沿海保护最完好、生态类型最为丰富的热带典型生态系统之一。保护区总面积 46864.67 公顷，其中核心区面积 18527 公顷，缓冲区面积 13664 公顷，实验区面积 14673.67 公顷。主要保护对象为珍稀濒危海洋生物及其栖息地，包括中华白海豚、大珠母贝、文昌鱼、绿海龟、棱皮龟、玳瑁、印太江豚、真海豚、布氏鲸等国家Ⅰ、Ⅱ级重点保护动物，以及红树林等典型海洋生态系统。自然保护区记录的各类水生动物物种总数为 601 种，分别列入 7 门 18 纲 57 目 209 科，其中，鱼类 247 种，软体动物 206 种，节肢动物 79 种。该保护区位于本项目西南侧约为 3.0km。

3.2.11 典型生态系统

(1) 红树林

根据本项目论证范围内红树林现状调查结果，本项目距离周边现状红树林最近约西北侧 1.3km，详见图 3.2.11-1。



图3.2.11-1 论证范围内现状红树林分布图

红树林现状调查引自《雷州市企水镇企水港红树林资源调查报告》（2025 年 4 月）。

①调查概况

2025 年 4 月，在雷州市企水镇内的排港新村和赤豆寮岛区域沿岸，开展红树林资源调查，按红树林群落的面积规模和分布状况，设置样方 6 个，具体位置和特征见表 3.2.11-1 和图 3.2.11-1。

表3.2.11-1 雷州市北和镇迈车坎堤围段红树林资源调查设置样点概括

样点编号	调查内容	生境类型	植物种数	地理坐标
1	植物群落	天然红树林	5	***
2	植物群落	天然红树林	3	***
3	植物群落	天然红树林	2	***
4	植物群落	天然红树林	2	***
5	植物群落	天然红树林	3	***
6	植物群落	天然红树林	2	***

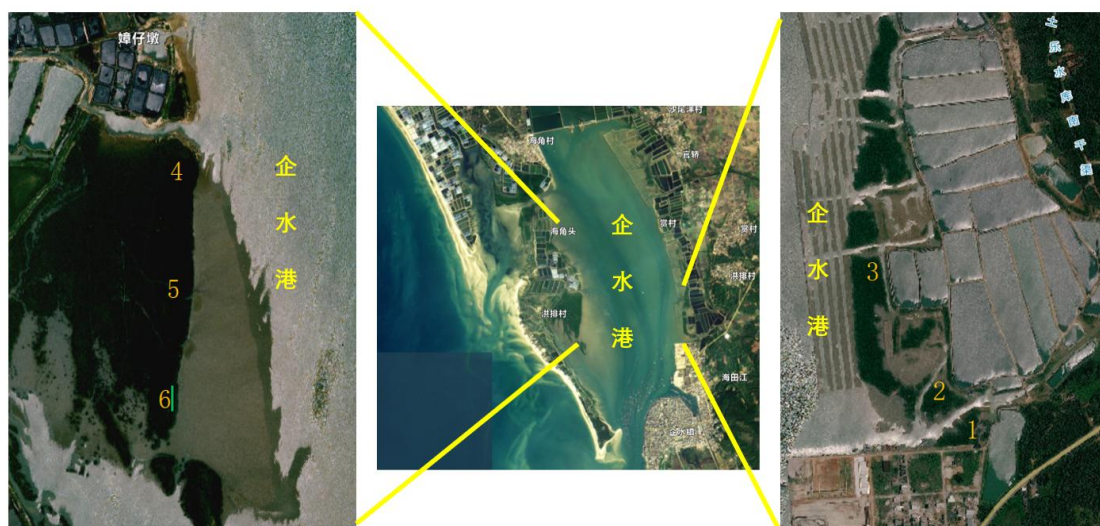


图3.2.11-2 雷州市企水镇企水港红树林调查设置样点位置（引自天地图）

本次调查的区域内，优势的红树植物白骨壤、红海兰的生长状况较为正常，除个别零星区域（如赤豆寮岛红树林向海一侧边缘）出现数十平方米的小斑块自然衰退死亡以外，其余植株均可正常开花结果。在场地周边区域的排渠两侧、堤身边缘、沿岸滩涂可见为数众多的白骨壤和红海兰扩散定居幼苗，说明现有的白骨壤和红海兰混合群落生长质量较佳。本调查区域内的白骨壤群落树龄、树高和地径（周长）属于中等偏小的范围，说明现有红树林群落的生长状况较好，已从幼龄林阶段逐步向成熟林过渡。该区域风浪较小，周边淡水汇入的规模较小，使生境盐度处于中高范围，滩涂底质颗粒较细或混有少量砂质，为白骨壤、红海兰群落持续健康地发展提供了良好的条件。此外，在调查区域的滩涂也存在高程差异，也会对红树植物植株的高度、胸径增长带来影响，在淤泥深厚、有少量淡水汇入的排港新村区域，红树林生长较为高大；在略偏砂质、缺乏淡水汇入的赤豆寮岛区域，红树林则普遍较为细小。调查评价区域的红树林位于堤岸外侧，尽管滩涂较为宽阔，但适合红树植物生长的空间仅为现有红树林或海堤堤身以外数十米左右的条带状区域，其他滩涂区域高程太低，即使幼苗定居后亦难以存活成长。整体上，该处的红树林生长较为健康，生长速度中等，未来在没有人为干扰和重大灾害影响的前提下，有一定扩散、增加的空间。

本次调查的红树林物种组成较为单一，以自然生长的白骨壤、红海兰为优势树种，样地内尚有零星分布的木榄、桐花树和秋茄。华南地区红树林其他典型的乡土真红树植物，如老鼠簕、海漆，半红树植物黄槿、海芒果、假茉莉、阔苞菊，伴生植物卤蕨、鱼藤、盐地碱蓬、海马齿、厚藤等广泛分布于企水港内调查点周

围的其他区域。尽管调查点目前红树林资源总量较少，但是未来开展红树林恢复和扩大方面的潜力较大

（2）珊瑚礁

根据本项目论证范围内珊瑚礁现状调查结果，本项目距离周边珊瑚礁最近约西南侧 8.5km。

3.2.12 珍稀海洋生物

（1）海豚

中华白海豚（*Sousa chinensis*）是一种沿岸河口定居性的小型齿鲸类，属海洋哺乳动物，是世界上 85 种鲸类之一，国际上习惯称之为印度太平洋驼背豚（Indo-Pacific humpback dolphin）。中华白海豚于 1988 年被国务院列为国家一级重点保护动物，隶属齿鲸亚目，海豚科，白海豚属，广泛分布于西太平洋和印度洋的沿岸水域，属暖水性种类，在澳大利亚北部、印度尼西亚、加里曼丹、马来西亚、马六甲海峡、泰国湾、斯里兰卡及南海沿岸国家均有分布。在中国海域，主要分布东南沿海的河口内湾，北至长江口附近，南至北部湾的越南水域边界。在广东沿海，主要分布于粤东沿海的韩江河口、中部沿海的珠江河口和粤西的雷州湾等。

印太江豚（*Neophocaena phocaenoides*）也是沿岸定居性的小型齿鲸类，与中华白海豚一样，常年栖息于沿岸水域，是广东沿岸水域仅有的 2 种定居性鲸类之一。印太江豚属国家二级重点保护水生动物，隶属鼠豚科，江豚属，广泛分布于印度洋、太平洋温带和热带的沿岸水域。根据搁浅记录，广东沿海江豚主要分布于汕头外海和珠江口外海，其中以珠江口外（包括香港南部水域）的记录较多。在珠江口海域，江豚分布的区域较中华白海豚离岸一些，从深圳的大鹏澳至江门的下川岛海域均有分布，在夏季和秋季江豚趋向于近岸分布，目击次数较多、群体也较大。在汕头海域，于南澎列岛外海各季节均有江豚出现，出现的高峰期在 7 月和 8 月。

与喜欢栖息在受河流冲淡水影响水域的中华白海豚相比，印太江豚大多分布主要受外海水影响的离岸水域，在珠江口海域它们的分布区域呈现季节性变化，就是江豚和中华白海豚的分布区很少有重叠，夏秋季丰水期时江豚的分布区趋向

近岸，春冬季枯水期中华白海豚的分布则趋向离岸，两者似乎在互相回避，即使有时有少量的分布区重叠，但未见过这两个种类同一时间在同一水域出现，或者有任何的相互影响。印太江豚不似中华白海豚那样容易接近，因为它易受惊吓，很少靠近船只，且无明显背鳍、体色与海水颜色接近，不容易被发现。

中华白海豚一般单独或数头一起游动，有时有 10 余头以上的聚群，哺乳期幼豚经常与母豚一起并游。雌性中华白海豚大约在 9-10 岁左右达到性成熟，而雄性白海豚的性成熟年龄可能还要比雌性晚 2-3 年。喜欢在 5 至 8 月份（即春、夏季）交配，母豚的怀孕期约为 11 个月左右。每胎大多只怀一头小海豚，出生后母豚需哺乳幼豚至少一年。母豚一般间隔至少 3 年才生一胎，所以它们的繁殖力相当低。中华白海豚的食物主要是鱼类，至少包括了 14 科 24 种鱼类，主要是叫姑鱼属（*Johnius* spp.）、棘头梅童鱼（*Collichthys lucida*）、棱鲷属（*Thrissa* spp.）、鲮属（*Mugil* spp.）、鰺属（*Ilisha* spp.）、鲚属（*Coilia* spp.）等鱼类，而头足类和甲壳类很少见到。

印太江豚的体形较小，成年体长在 2m 左右，雄成体的体长可达 2.27m，雌成体可达 2.12m。根据性腺的组织学观察和牙齿的年龄鉴定，南海的江豚雄性的最小性成熟年龄为 3 龄，雌性为 4 龄，最老的个体为 21 龄。雌性性成熟体长约 1.5m，怀孕期约为 11-12 个月左右，一般每胎产 1 头，偶尔有双胞胎，初生仔豚体长 75-85cm，哺乳期超过半年，南海沿岸的江豚在 6 月至翌年 3 月间产仔，产仔高峰期在 8-12 月。印太江豚的主要食物为小鱼、乌贼类和虾类，福建省南部沿海江豚的胃含物中有蛇鲻、白姑鱼、斑鰹、鰺鱼、大头狗母鱼、小沙丁鱼、蓝圆鲹、棱鲷、短尾大眼鲷、中华海鲶、棘头梅童鱼等。

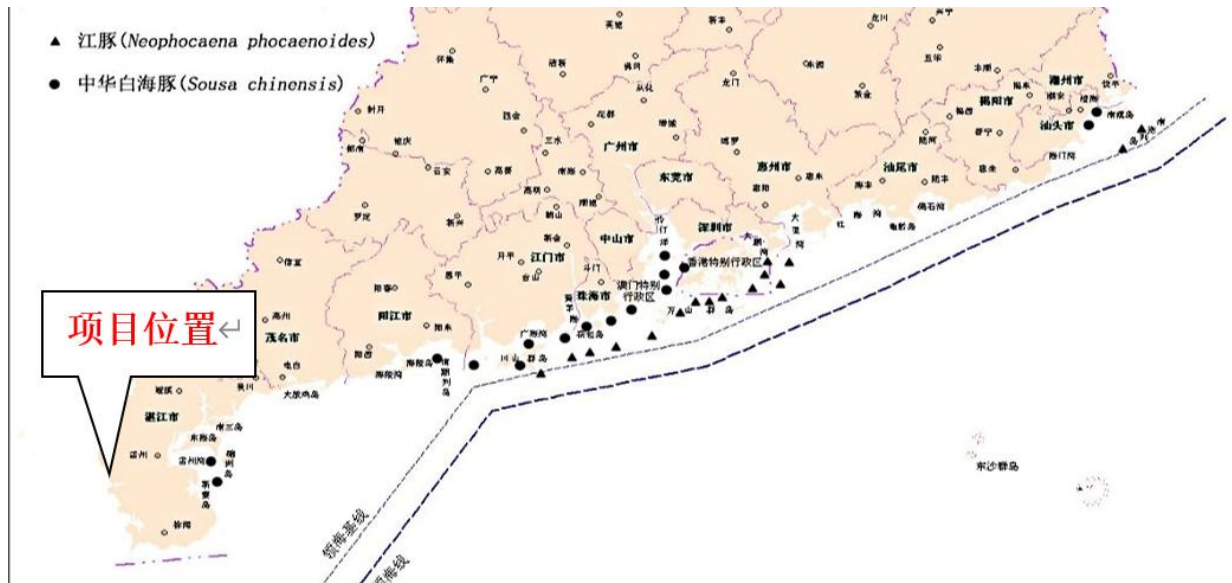


图 3.2.12-1 中华白海豚和江豚目击位置

根据《琼州海峡北岸防台应急锚地工程中华白海豚观测专题研究报告》（广东海洋大学，2022 年 11 月），广东海洋大学于 2022 年 10 月在项目附近海域进行了中华白海豚监测，结合文献调研及渔民走访，近年来该海域有鲸豚类迁移途径，偶见江豚，该海域的历史资料缺乏，此次观测未目击到中华白海豚个体或群体出现，仅见一江豚个体。

（2）文昌鱼

文昌鱼是一种半穴居滤食性的动物，喜栖在水流较为平缓，水深为 8-16 米之间，盐度在 20-31，pH 在 8.1-8.2 之间，具有粗中沙混合的底质，水质清澈，浮游生物丰富的浅海海域中，活动能力较弱，平时很少活动，文昌鱼幼仔、稚鱼营浮游生活后，成体则终身营半底埋的底栖生活，仅头部露出砂底，以便呼吸和滤食，其滤食对象主要以硅藻和原生动物为主。夜间较为活跃，从沙中游出，凭借其体侧肌节的交错收缩呈直立状做波动形运动，或将体一侧横卧在水底沙上，遇刺激即钻入沙中，疏松的海底适合文昌鱼的钻砂和有充分的溶解氧。文昌鱼对栖息环境的要求极为严格，底质是影响文昌鱼分布的最主要环境因子，文昌鱼仅分布粗砂中混有中砂的疏松、有机质含量低的砂质海底，泥质、砂质泥和粉砂质泥都无文昌鱼分布。

文昌鱼在广东沿海主要分布于粤东的南澎列岛、汕头广澳外、惠州考洲洋湾口外、粤西阳江海陵岛南部、茂名放鸡岛海域、湛江吴川鉴江口、湛江港口外以及东海岛南部，以及硇洲岛海域等海域，但其密集区位于茂名放鸡岛附近海域。

根据 2025 年 3 月在项目附近海域进行的海洋生态现状调查数据，项目所在海域未发现文昌鱼。

（3）海龟

海龟是高度洄游物种，能进行长距离跨洋际洄游。通过对美国和中国台湾对蠍龟的洄游路线卫星追踪情况，以及 2001-2010 年中国大陆对 11 头绿海龟和 3 头蠍龟的洄游路线卫星追踪情况进行分析，可知汕头-台湾海域是海龟活动分布的热点海域，更是海龟的洄游的重要通道。

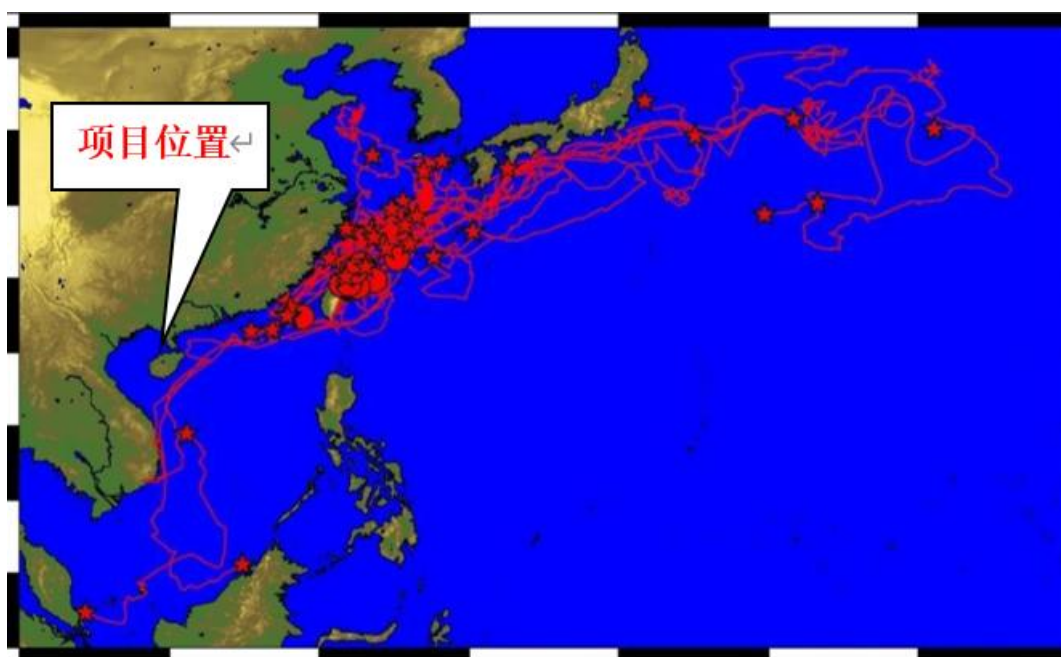


图 3.2.12-2 中国台湾误捕蠍龟洄游路线卫星追踪图

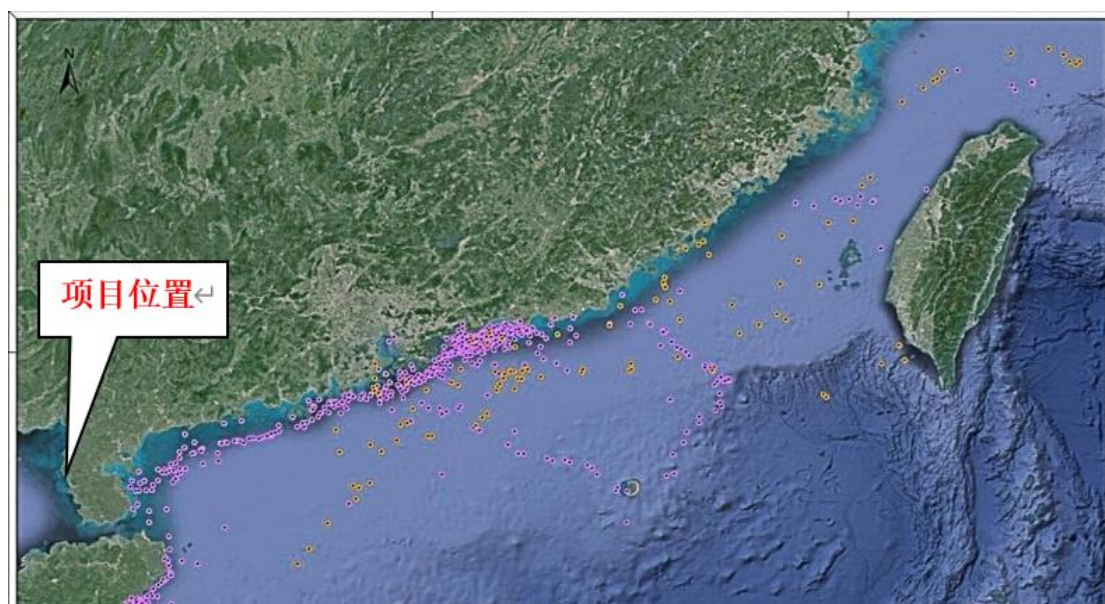


图 3.2.12-3 中国大陆海龟洄游路线卫星追踪图（2001-2010 年）

2011 至 2015 年间，将 6 只来自广东惠东海龟国家级自然保护区人工培育 2~14a 的幼年海龟，分为夏季组及冬季组，在其背甲上安装追踪器，6 只幼年绿海龟的洄游路线详见图 3.2.12-4。

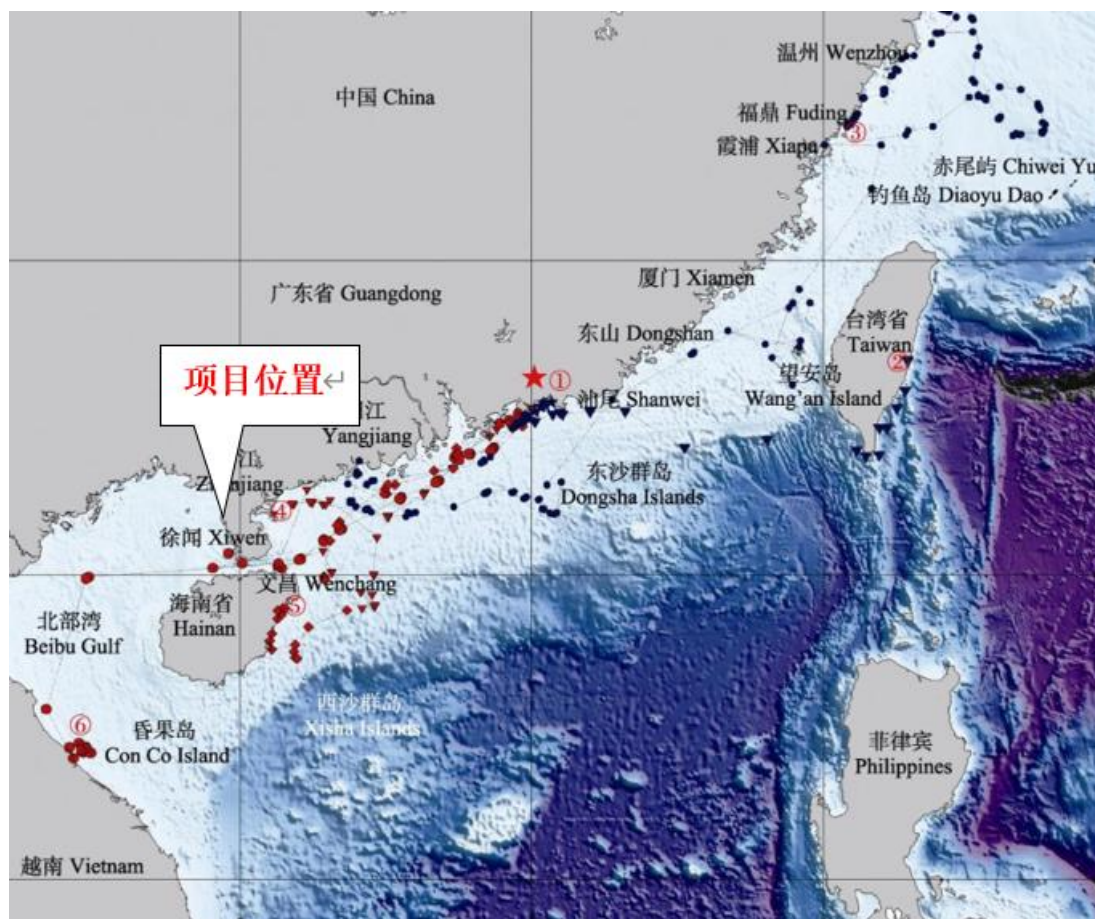


图 3.2.12-4 6 只幼年绿海龟的洄游路线

蓝色和红色路线分别代表追踪终点时间在夏季和冬季的幼年绿海龟洄游路线；① ~ ⑥ 分别代表编号分别为 73040、70464、65415、40470、53744、52694 幼年绿海龟的终点位置；★为起点，广东惠东海龟国家级自然保护区海龟产卵场沙滩。GEBCO Bathymetry. 海洋大体水深图等深线标尺，不同颜色代表不同的海水深度。

根据图 3.2.12-2~图 3.2.12-4 可知，本项目所在海域存在海龟活动的历史追踪数据，说明工程海域曾有海龟出没，但工程海域不是海龟的主要活动区域。

3.2.13 “三场一通道”分布情况

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

（1）南海鱼类产卵场

本工程不在南海中上层鱼类产卵场和海底层、近底层鱼类产卵场内。

（2）南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域，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。本工程位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

（3）二长棘鲷幼鱼保护区

二长棘鲷幼鱼保护区位于北部湾洲岛北端的北纬 21° 05'线以北海域连接涠洲岛南至海康县流沙港以西 20 米水深以内海域，保护期为每年的 1 月 15 日至 6 月 30 日。本项目位于二长棘鲷幼鱼保护区内。

4 资源生态影响分析

4.1 生态评估

本项目已建设完成多年，用海范围、用海方式已经确定，报告不再进行不同用海方案的比选，本节按照已建成的用海范围开展生态评估，评估已建项目对水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响，从而评估项目对生态敏感目标的影响。

4.1.1 资源生态敏感目标

4.1.1.1 资源生态敏感目标分布

根据本项目用海基本情况和所在海域资源生态基本特征分析，本项目用海周边主要有生态保护红线、自然保护区、红树林、珊瑚礁、渔业水域等资源生态敏感目标，具体分布见表 4.1.1-1，生态保护红线见图 4.1.1-1。

表4.1.1-1 项目周边生态敏感目标分布

类型		名称	与项目相对位置	敏感要素
生态保护红线		赤豆寮重要滩涂及浅海水域	南侧，0.1km	滩涂生态系统及浅海水域生态
		广东湛江红树林国家级自然保护区	西北侧，1.2km	红树林及其生境
		湛江市雷州市红树林	西北侧，1.2km	红树林及其生境
		粤西沿海丘陵台地水土保持生态保护红线	西北侧，2.7km	水土保持
		广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区	西南侧，3.0km	珍稀海洋生物资源及其生境
		赤豆寮沙源流失极脆弱区	西北侧，4.7km	水土保持、岸线形态
			雷州珊瑚礁	西南侧，12.7km
自然保护区		广东湛江红树林国家级自然保护区	西北侧，1.2km	红树林及其生境
		广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区	西南侧，3.0km	珍稀海洋生物资源及其生境
岛礁	无居民海岛	赤豆寮岛	西北侧，0.5km	海岛及周边生态环境
		娘子墩	西北侧，3.1km	
典型生态系统		红树林	西北侧，1.3km	红树林及其生境
		珊瑚礁	西南侧，8.5km	珊瑚礁及其生境
渔业水域		南海北部幼鱼繁育场保护区	项目所在	

	二长棘鲷幼鱼保护区	项目所在	渔业资源、海洋水质、生态环境
--	-----------	------	----------------



图4.1.1-1 生态敏感目标分布图

4.1.1.2 敏感目标保护管理要求

1、生态保护红线

根据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的十大类有限人为活动。

本项目不涉及生态保护红线，距离生态保护红线中的“赤豆寮重要滩涂及浅海水域”约 0.1km。

2、自然保护区

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，科学合理制定自然保护地整合优化方案。划定自然保护地总面积达 1721.33 平方公里，总数为 49 个，其中自然保护区 16 个，自然公园 33 个（风景名胜区 1 个，森林公园 10 个，湿地公园 18 个，海洋公园 4 个）。国家级自然保护地 7 个，地方级 42 个。

实行自然保护地差别化管控。将自然保护地划分为核心保护区和一般控制区，划定核心保护区 855.62 平方公里，占自然保护地总面积的 49.71%；划定一般控制区 865.71 平方公里，占自然保护地总面积的 50.29%。自然保护区的管控要求按国家和省的规定执行。自然公园原则上按一般控制区管理，限制人为活动。对于未纳入生态保护红线的自然保护地，在进行开发建设活动时应遵守相关规定。

本项目不涉及自然保护区，距离最近的自然保护区为西北侧 1.2km 的广东湛江红树林国家级自然保护区。

3、岛礁

根据《中华人民共和国海岛保护法》，第二十七条，严格限制填海、围海等改变有居民海岛海岸线的行为，严格限制填海连岛工程建设。第二十八条，未经批准利用的无居民海岛，应当维持现状；禁止采石、挖海砂、采伐林木以及进行生产、建设、旅游等活动。第三十条，从事全国海岛保护规划确定的可利用无居民海岛的开发利用活动，应当遵守可利用无居民海岛保护和利用规划，采取严格的生态保护措施，避免造成海岛及其周边海域生态系统破坏。

本项目不涉及岛礁，距离较近的无居民海岛为西北侧 0.5km 的赤豆寮岛。

4、红树林、珊瑚礁

根据《中华人民共和国海洋环境保护法》第三十三条，国家加强海洋生态保护，提升海洋生态系统质量和多样性、稳定性、持续性。国务院和沿海地方各级人民政府应当采取有效措施，重点保护红树林、珊瑚礁、海藻场、海草床、滨海湿地、海岛、海湾、入海河口、重要渔业水域等具有典型性、代表性的海洋生态系统，珍稀濒危海洋生物的天然集中分布区，具有重要经济价值的海洋生物生存区域及有重大科学文化价值的海洋自然遗迹和自然景观。

本项目西北侧约 1.3km 处分布有现状红树林；距离珊瑚礁较远，位于项目西南侧约 8.5km。

5、渔业水域

（1）南海北部幼鱼繁育场保护区

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

(2) 二长棘鲷幼鱼保护区

本项目位于二长棘鲷幼鱼保护区,二长棘鲷幼鱼保护区位于北部湾洲岛北端的北纬 21° 05'线以北海域连接涠洲岛南至海康县流沙港以西 20 米水深以内海域(图 3.2.13-4),保护期为每年的 1 月 15 日至 6 月 30 日.见图 3.2.13-3、图 3.2.13-4。

4.1.2 重点和关键预测因子

本项目已建设完成,施工期间护岸工程采用低潮施工,对海域水质环境基本没有影响,根据项目用海特征以及周边敏感目标分布情况,项目建设完成后对水动力、地形地貌与冲淤环境方面均有一定影响,确定本项目的重点和关键预测因子如下:

(1) 水动力环境:流速、流向、水动力影响范围;

(2) 地形地貌与冲淤环境:冲淤变化。

4.1.3 水文动力环境影响分析

4.1.3.1 二维潮流数学模型

(1) 控制方程

(1) 连续方程

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

(2) 动量方程

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

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

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

式中:

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

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

t——时间；

f——科氏参数；

g——重力加速度；

ρ_0 ——参考密度；

ρ ——水体密度；

A——水平涡动粘滞系数；采用 Smagorinsky 公式计算；

$$E = C_s^2 \Delta^2 \sqrt{\left| \frac{\partial u}{\partial x} \right|^2 + \left| \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right|^2 + \left| \frac{\partial v}{\partial y} \right|^2}$$

式中，u、v 分别为 x、y 方向垂线平均流速，m/s； Δ 为网格间距； C_s 为计算参数， $0.25 < C_s < 1.0$ 。本次计算 C_s 取 0.28。

τ_{bx} 、 τ_{by} ——底切应力 $\vec{\tau}_b$ 在 x、y 方向的分量； $\vec{\tau}_b = \rho_0 C_f |\vec{U}_b| \vec{U}_b$ ， $\vec{U}_b$ 为底流速， C_f 为底拖曳系数； $C_f = \frac{g}{(Mh^{1/6})^2}$ ，M为 Manning 数，M 取 45。

(2) 定解条件

(1) 初始条件

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

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

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

式中：

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

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

(2) 固边界条件

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

式中：

$\vec{n}$ ——固边界法向矢量；

$\vec{V}$ ——流速矢量。

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

(3) 开边界条件与大气边界条件

已知潮位：

$$\eta(x, y, t)|_{\Gamma} = \eta^*(x, y, t)$$

式中：

Γ ——开边界；

η^* ——已知潮位。

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

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

（3）地形数据

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

4.1.3.2 计算范围及网格划分

潮流数学模型计算范围及水深如图 4.1.3-1 所示。为了提高计算效率，同时又保证工程海域有足够的分辨率，拟合项目所在水域复杂岸线、岛屿以及其他水工建筑物等边界，计算模式采用非结构三角形网格对计算域进行划分，对工程附近海域局部加密。外海区域空间步长较大，在开边界约为 2000m，工程区域空间步长约为 5m。工程附近模型局部计算网格见图 4.1.3-2。模型计算采用国家 1985 高程。模型起算时间为 2022 年 12 月 21 日 0:00，求解积分时间步长 0.01s~30s。

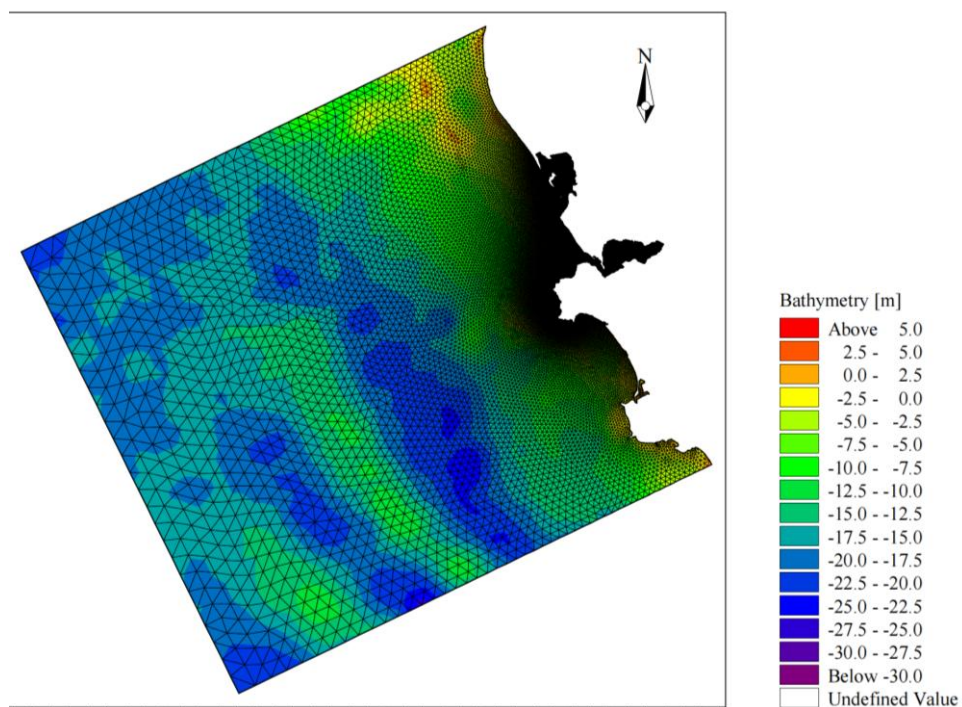


图4.1.3-1 模型计算网格及水深

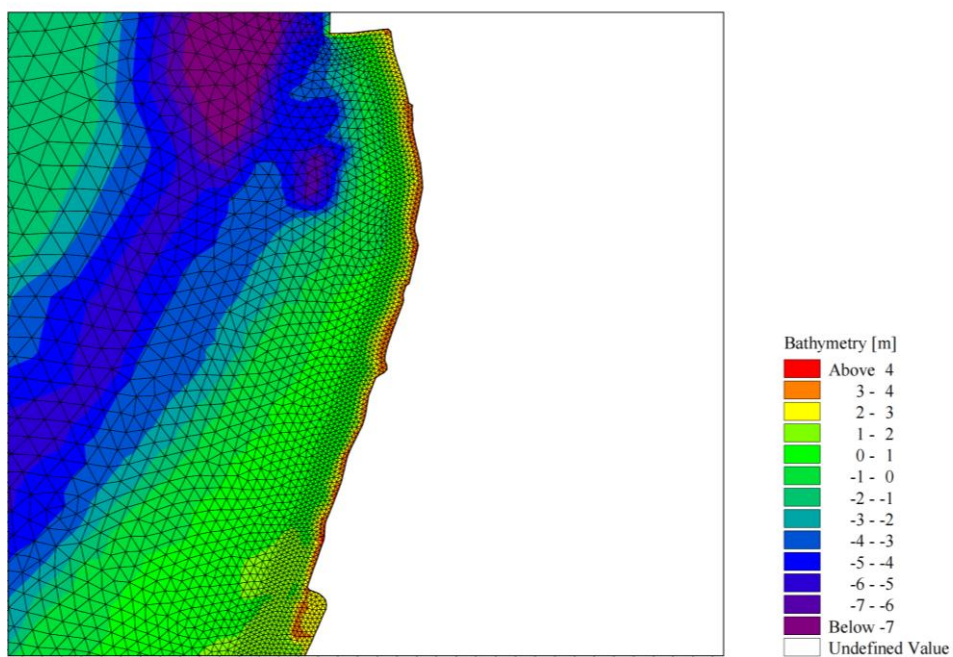


图4.1.3-2a 工程区计算网格（工程前）

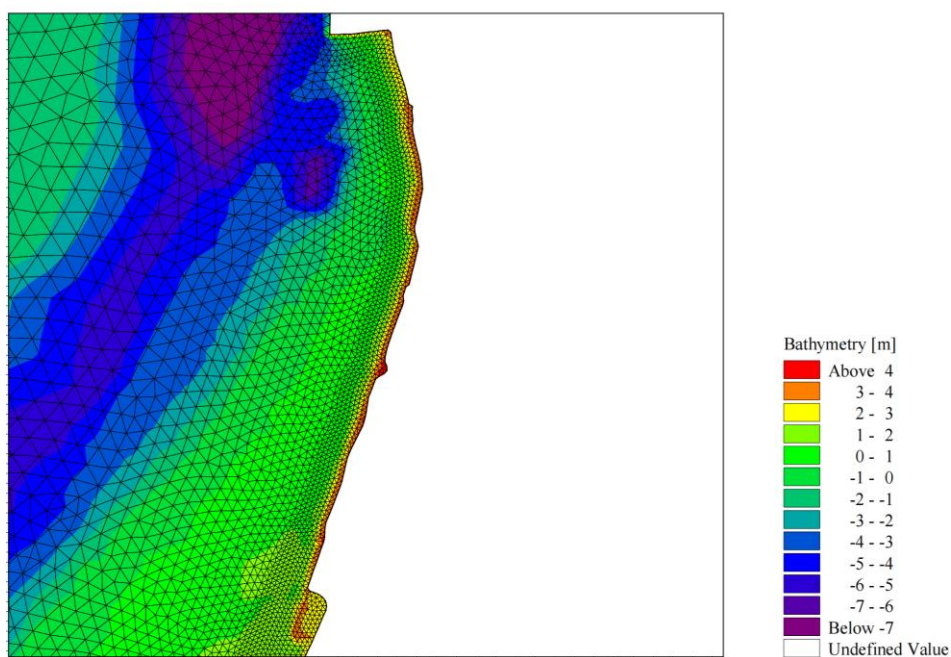


图4.1.3-2b 工程区计算网格（工程后）

4.1.3.3 模拟结果验证

(1) 验证资料

模型采用位于项目附近海域的两个潮位站 B1、B2 的实测潮位资料以及 L1~L6 测站的实测潮流资料进行验证，验证点位置见图 4.1.3-3。潮位验证结果见图 4.1.3-4，流速流向验证结果见图 4.1.3-5。



图4.1.3-3 验证站位分布图

(2) 验证结果

潮位以及流速过程验证结果见下图。验证结果表明：潮位站和流速点的计算潮位、流速、流向和实测值基本吻合，个别站点计算流速与实测流速存在一定误差（可能由于地形资料和边界条件的偏差引起），所建立的工程范围海域潮流数学模型合理可信，基本反映了项目所在海域整体的潮流运动规律；工程海域潮流点的计算流速、流向和实测值吻合较好，相位差基本控制在 0.5h 以内，流速值的相对误差大部分在 20%以内（平均误差为 13%），表明所建模型能够反映项目所在海域潮流的变化特征，可用来模拟研究工程实施造成的水动力变化情况。

表4.1.3-1 各个站点潮位验证总体偏差表

站位	B1	B2
绝对平均误差（m）	0.1257	0.1565

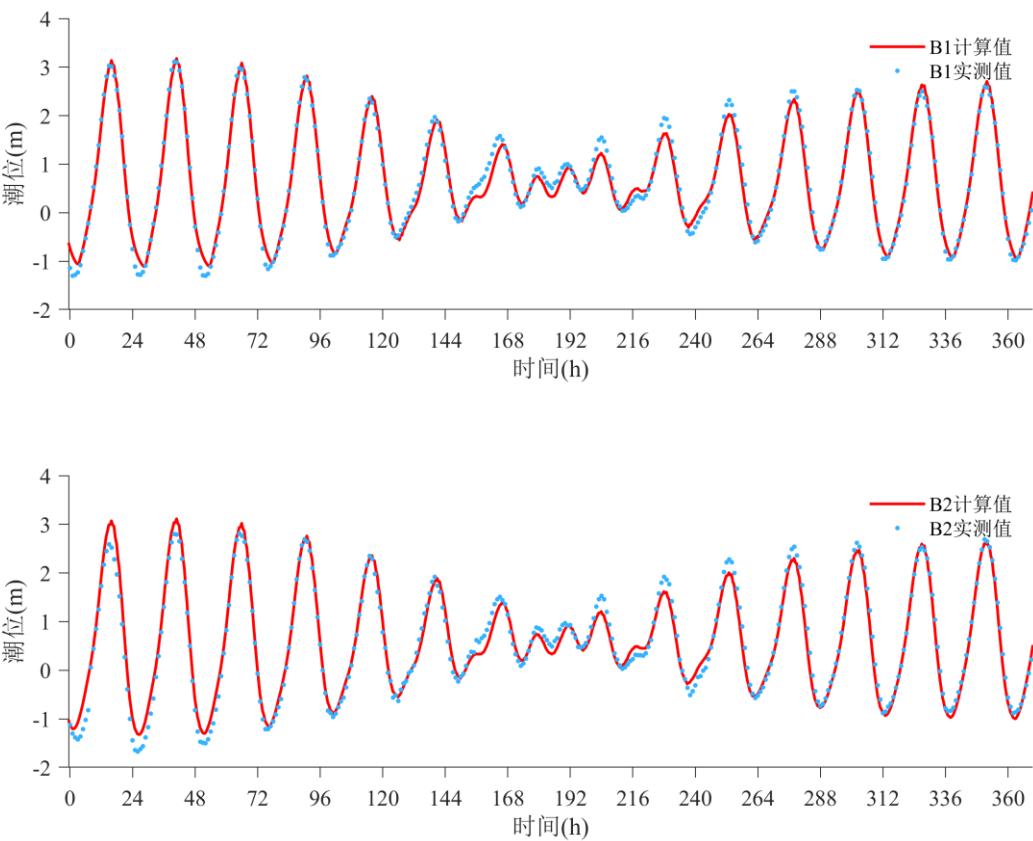


图4.1.3-4 潮位验证（2022年12月24日14:00~2023年1月8日23:00）

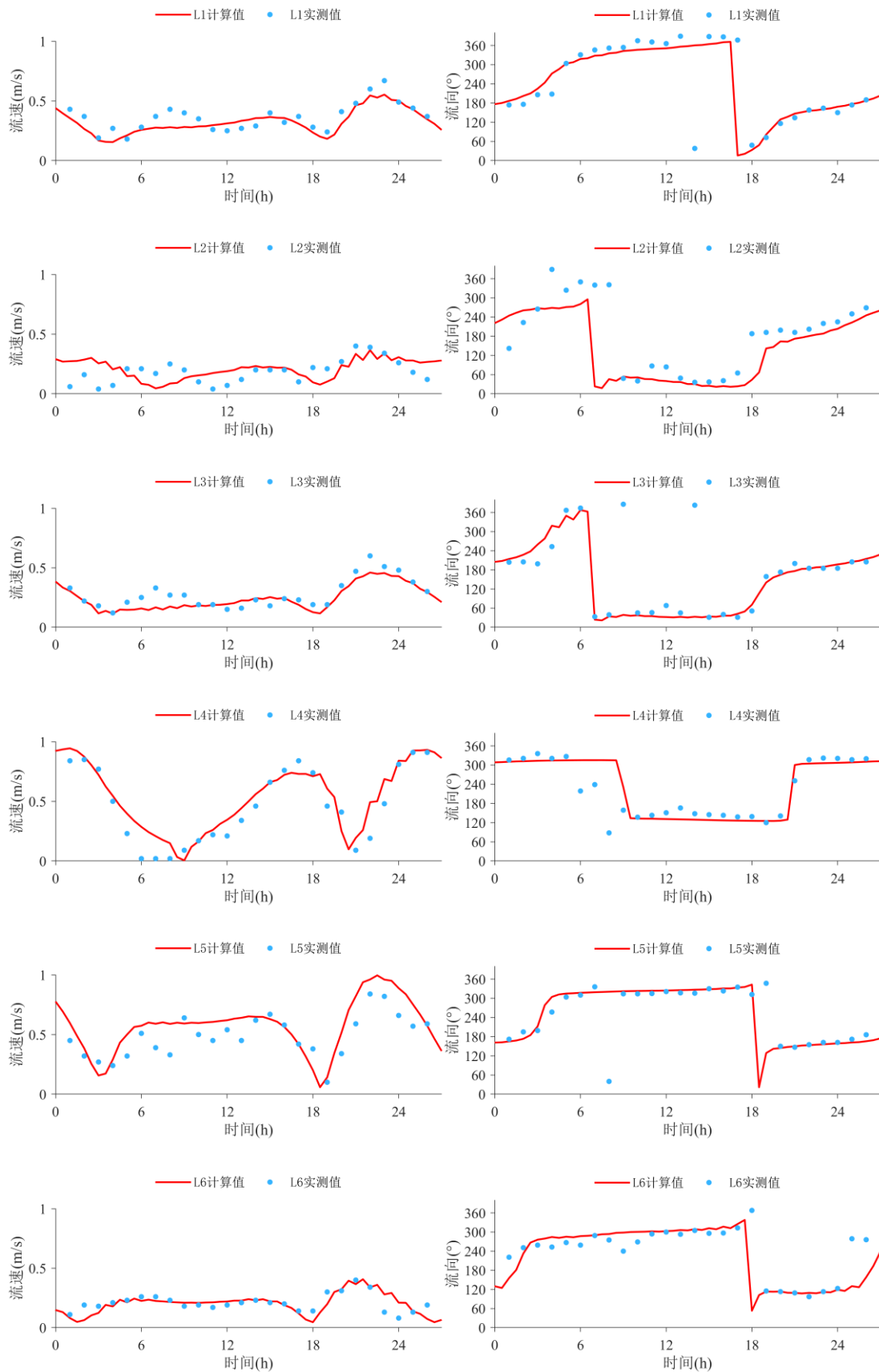


图4.1.3-5 流速流向验证（2022年12月25日11:00~12月26日12:00）

4.1.3.4 工程前水动力环境

采用经过验证的潮流数学模型，对工程前大潮期间的潮流场进行分析。图 4.1.3-6 和图 4.1.3-7 为工程前涨急流场图和落急流场图。

模拟结果显示，涨急时刻外海潮流流向企水湾内，涨潮流向基本为北向。由于湾口两岸收缩变窄，湾口附近流速较大，涨急流速为 0.5m/s 左右，而工程区域的流速较小，涨急流速为 0.2m/s 左右。

落急时刻的态势则相反，落潮流向基本为南向，由于湾口两岸收缩变窄，湾口附近流速较大，落急流速为 0.5m/s 左右，而工程区域的流速较小，落急流速为 0.2m/s 左右。

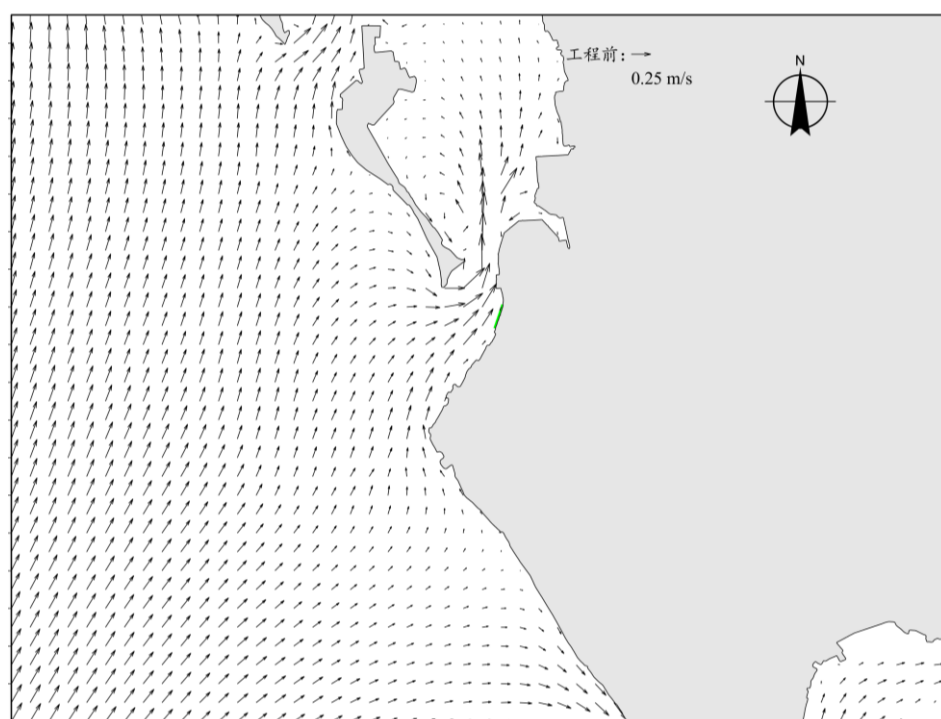


图4.1.3-6a 工程前涨急流场图

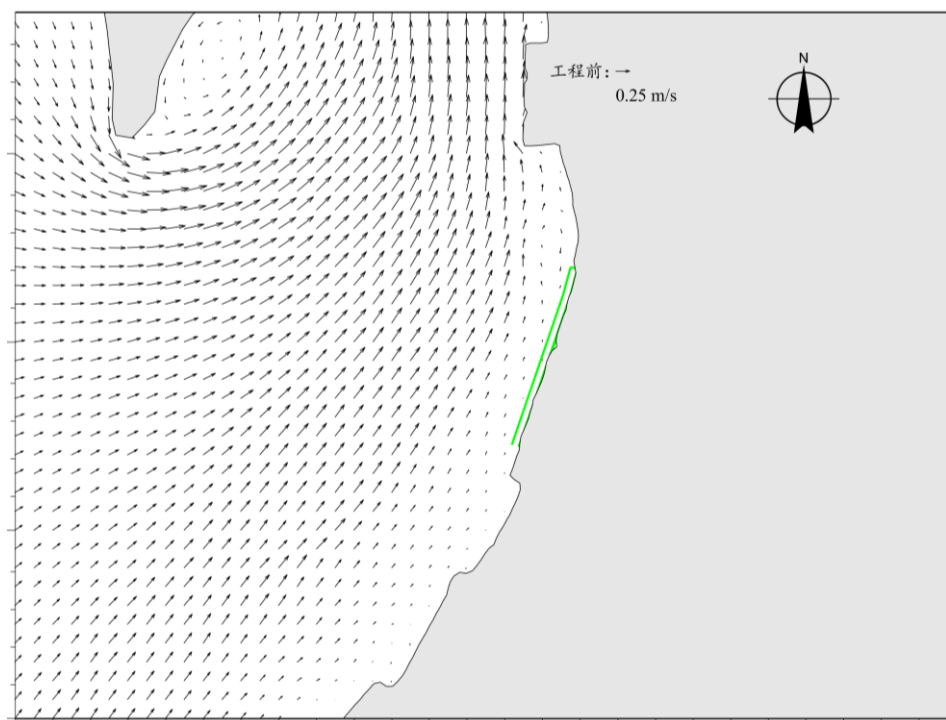


图4.1.3-6b 工程前涨急流场图（局部放大）

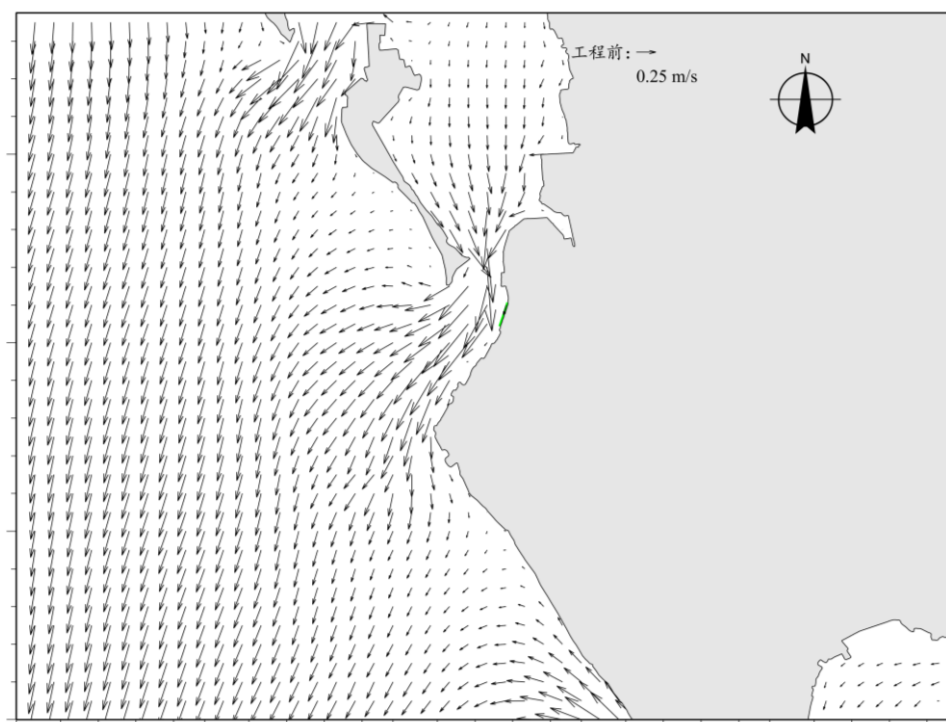


图4.1.3-7a 工程前落急流场图

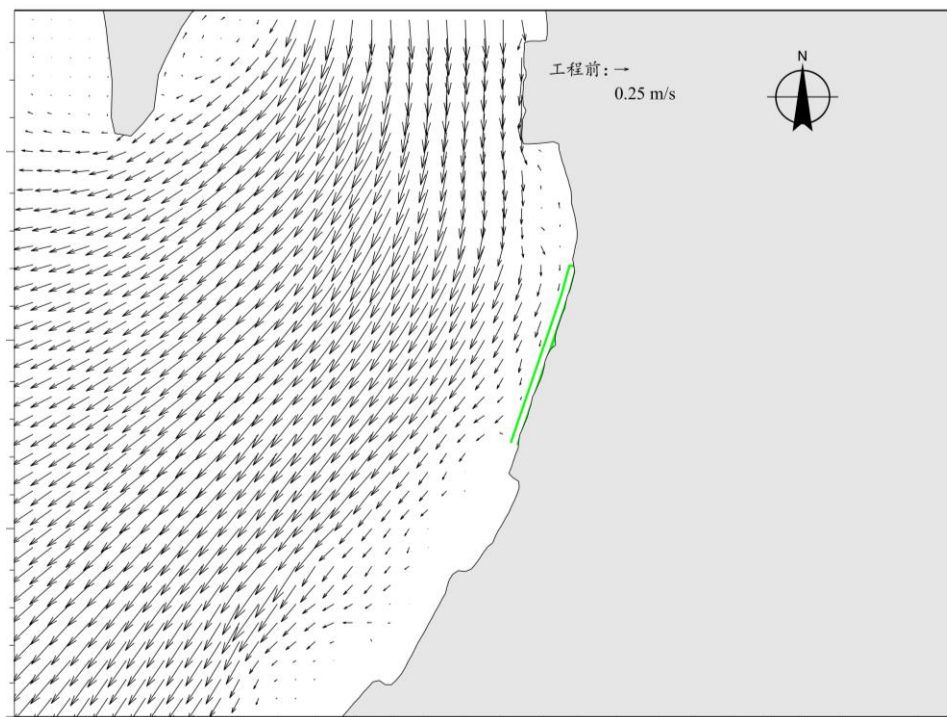


图4.1.3-7b 工程前落急流场图（局部放大）

4.1.3.5 项目用海对水动力影响

为了分析项目实施后对附近水域潮流动力环境的影响，选取了 28 个代表点进行定量分析（代表点位置见图 4.1.3-8）。

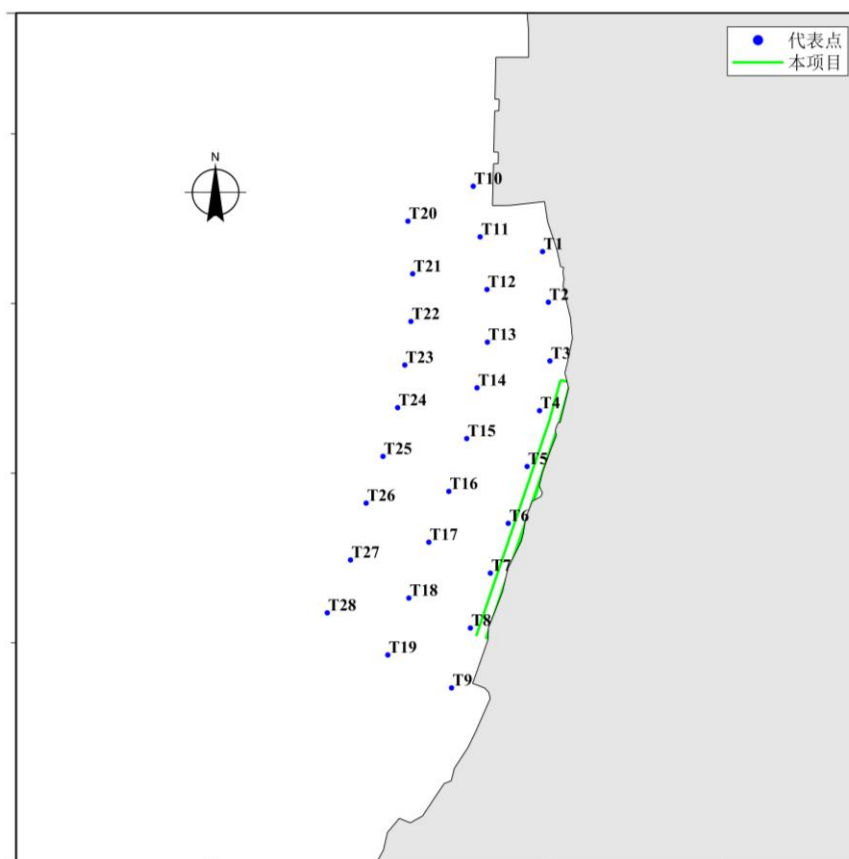


图4.1.3-8 工程后代表点位置图

其中，T1~T9 位于项目附近 20m，T10~T19 位于项目附近 100m，T20~T28 位于项目附近 200m。将代表点工程前后大潮的涨急、落急时刻流速流向变化分别列于表 4.1.3-1~表 4.1.3-2 中。

涨急时刻，项目附近 20m（T1~T9）流速变化量为-0.007~0.011m/s，流向变化量为-0.98~6.05°；项目附近 100m（T10~T19）流速变化量为 0.000~0.001m/s，流向变化量为-0.20~0.25°；项目附近 200m（T20~T28）流速变化量为-0.000~0.001m/s，流向变化量为-0.03~0.04°。

落急时刻，项目附近 20m（T1~T9）流速变化量为-0.015~0.007m/s，流向变化量为-4.49~179.47°；项目附近 100m（T10~T19）流速变化量为 0.000~0.001m/s，流向变化量为-0.17~0.07°；项目附近 200m（T20~T28）流速变化量为 0.000~0.000m/s，流向变化量为-0.02~0.00°。

总体上，项目对水动力影响主要集中在项目附近 100m 范围内的水域，对 100m 范围外的水域影响很小。

表4.1.3-2 工程后-工程前大潮涨急时刻流速流向变化

	流速（m/s）	流向（°）
--	---------	-------

代表点	工程前	工程后	变化值	工程前	工程后	变化值
T1	0.053	0.053	0.000	347.74	347.80	0.06
T2	0.055	0.055	0.000	155.30	155.42	0.12
T3	0.106	0.105	-0.001	186.30	185.32	-0.98
T4	0.039	0.032	-0.007	210.54	214.57	4.03
T5	0.024	0.035	0.011	7.77	13.82	6.05
T6	0.036	0.037	0.001	20.13	21.15	1.02
T7	0.018	0.018	0.000	35.44	39.05	3.61
T8	0.036	0.036	0.000	14.86	17.36	2.50
T9	0.039	0.039	0.000	27.53	27.49	-0.04
T10	0.350	0.350	0.000	155.48	155.47	-0.01
T11	0.260	0.261	0.001	350.21	350.17	-0.04
T12	0.207	0.207	0.000	5.77	5.64	-0.13
T13	0.201	0.201	0.000	11.60	11.40	-0.20
T14	0.264	0.264	0.000	12.64	12.74	0.10
T15	0.244	0.244	0.000	19.20	19.45	0.25
T16	0.205	0.206	0.001	27.41	27.59	0.18
T17	0.154	0.154	0.000	29.76	29.82	0.06
T18	0.143	0.144	0.001	28.40	28.43	0.03
T19	0.114	0.114	0.000	28.66	28.69	0.03
T20	0.306	0.306	0.000	9.89	9.88	-0.01
T21	0.300	0.300	0.000	10.15	10.12	-0.03
T22	0.326	0.326	0.000	16.95	16.93	-0.02
T23	0.349	0.349	0.000	22.13	22.14	0.01
T24	0.315	0.315	0.000	26.05	26.09	0.04
T25	0.299	0.300	0.001	29.90	29.94	0.04
T26	0.275	0.275	0.000	32.12	32.15	0.03
T27	0.274	0.274	0.000	33.68	33.70	0.02
T28	0.274	0.274	0.000	34.87	34.89	0.02

表4.1.3-3 工程后-工程前大潮落急时刻流速流向变化

代表点	流速 (m/s)			流向 (°)		
	工程前	工程后	变化值	工程前	工程后	变化值
T1	0.024	0.024	0.000	96.06	96.06	0.00
T2	0.100	0.100	0.000	353.13	353.14	0.01
T3	0.036	0.038	0.002	164.27	164.97	0.70
T4	0.186	0.171	-0.015	195.15	199.33	4.18
T5	0.010	0.017	0.007	7.44	186.91	179.47
T6	0.086	0.071	-0.015	199.05	194.56	-4.49
T7	0.085	0.078	-0.007	218.22	216.97	-1.25
T8	0.028	0.013	-0.015	333.44	331.71	-1.73
T9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
T10	0.444	0.444	0.000	179.85	179.85	0.00

T11	0.419	0.419	0.000	172.97	172.97	0.00
T12	0.341	0.341	0.000	179.01	179.01	0.00
T13	0.238	0.238	0.000	178.40	178.42	0.02
T14	0.409	0.409	0.000	198.12	198.13	0.01
T15	0.414	0.414	0.000	203.48	203.47	-0.01
T16	0.399	0.400	0.001	212.93	213.00	0.07
T17	0.276	0.276	0.000	219.94	219.81	-0.13
T18	0.276	0.276	0.000	218.95	218.78	-0.17
T19	0.191	0.191	0.000	212.04	212.05	0.01
T20	0.538	0.538	0.000	187.35	187.35	0.00
T21	0.530	0.530	0.000	186.81	186.81	0.00
T22	0.563	0.563	0.000	192.16	192.16	0.00
T23	0.660	0.660	0.000	200.77	200.77	0.00
T24	0.640	0.640	0.000	205.94	205.94	0.00
T25	0.632	0.632	0.000	210.29	210.29	0.00
T26	0.582	0.582	0.000	213.00	212.99	-0.01
T27	0.564	0.564	0.000	215.13	215.11	-0.02
T28	0.590	0.590	0.000	219.61	219.61	0.00

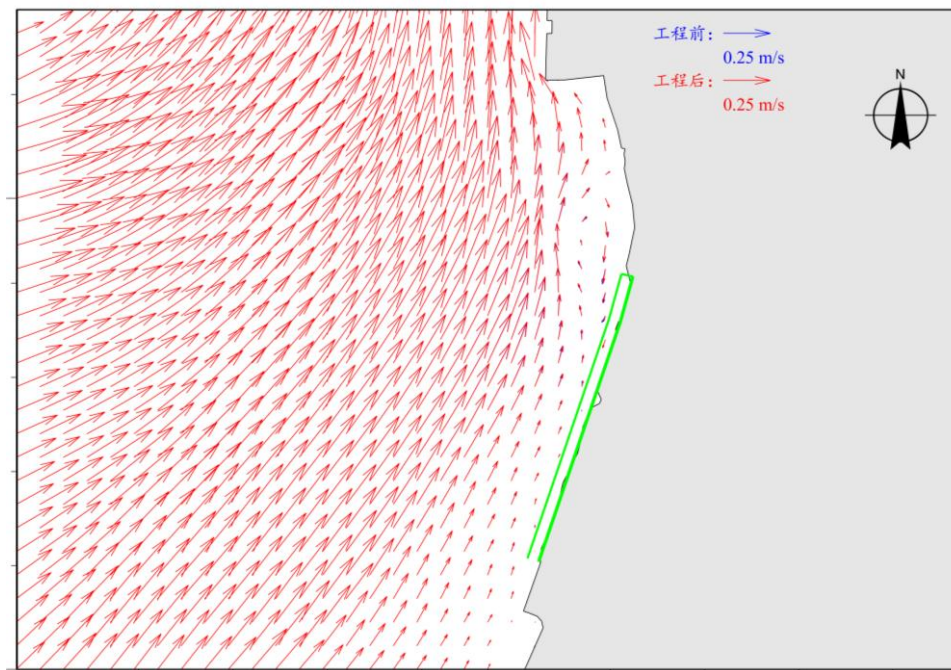


图4.1.3-9 工程前后涨急流场对比图

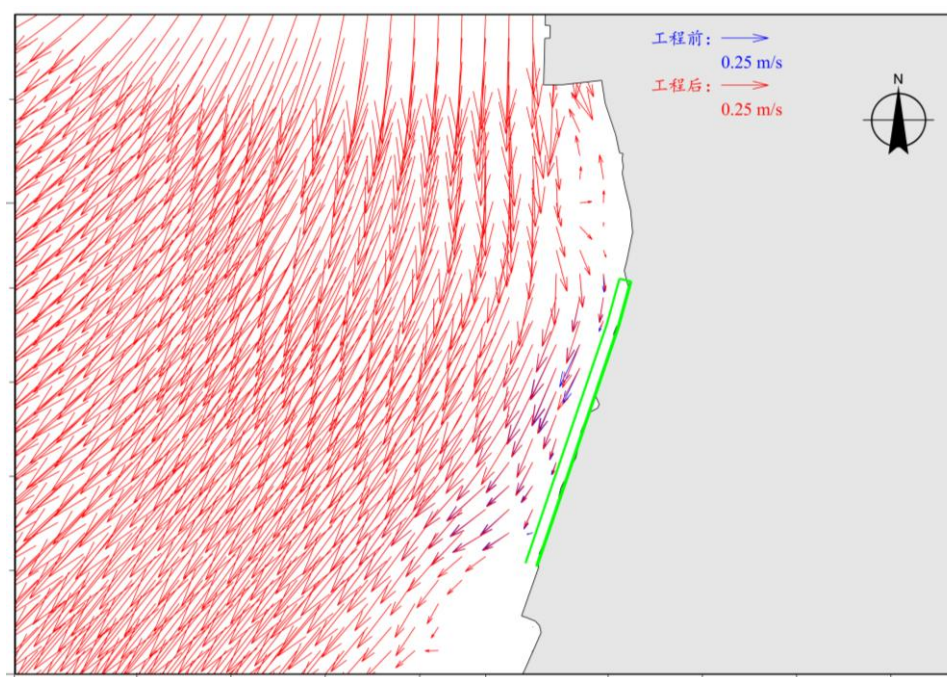


图4.1.3-10 工程前后落急流场对比图

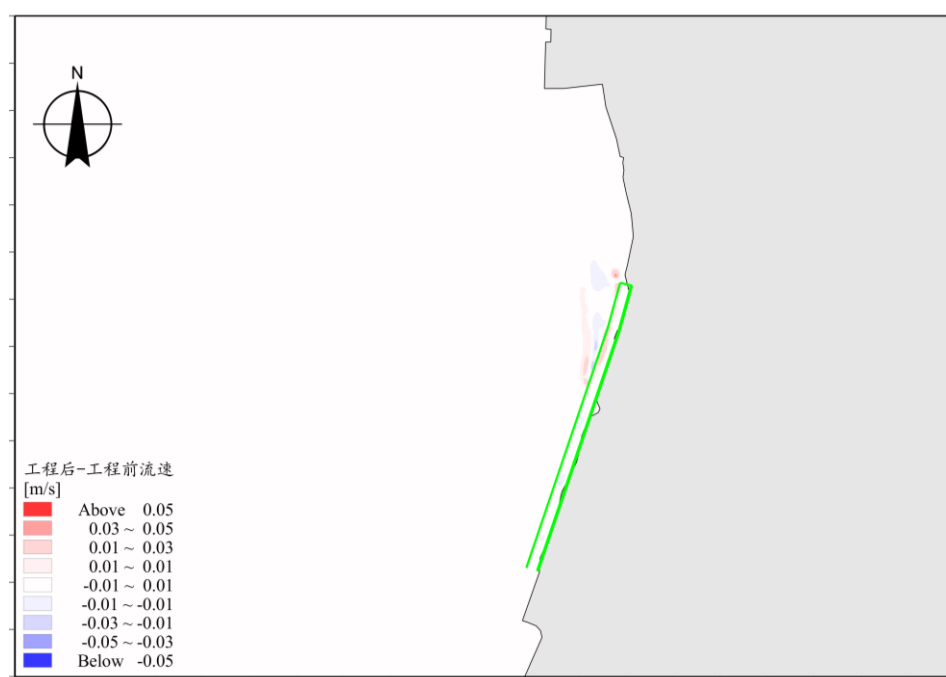


图4.1.3-11 工程后-工程前涨急流速变化等值线图

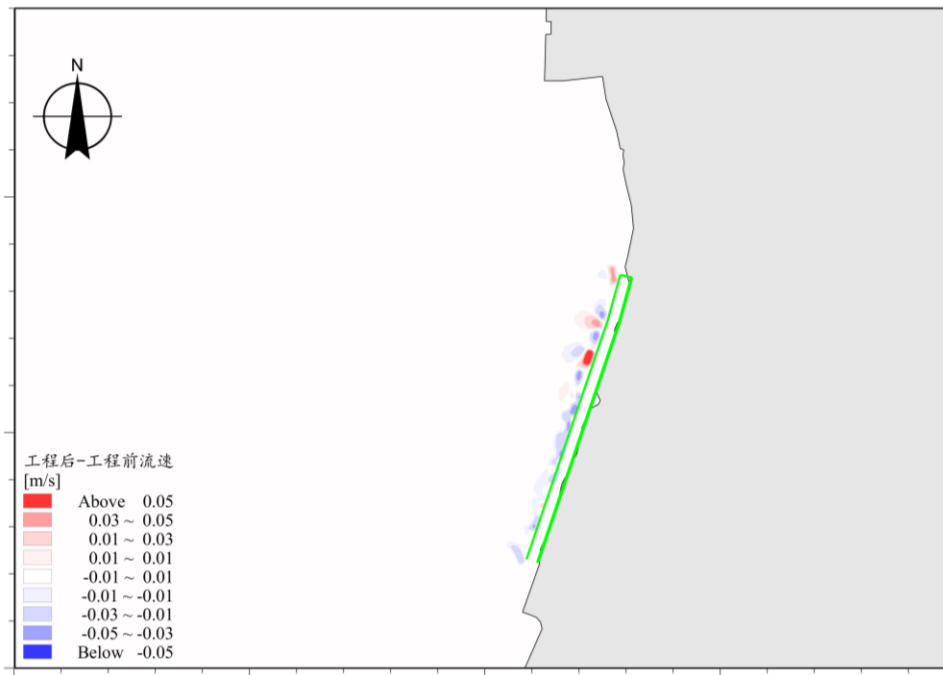


图4.1.3-12 工程后-工程前落急流速变化等值线图

4.1.4 地形地貌与冲淤环境影响分析

从模型计算结果分析可知，工程建设对流态的影响主要在工程附近海域，对远处海域流态影响较小。因此可初步认为工程区附近水域有一定的冲淤变化，而工程远区冲淤影响较小。为进一步确定工程实施对周围海域冲淤变化的影响，采用由动力场变化引起的半经验半理论公式进行冲淤估算。

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

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

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

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

式中： P ——年平均淤积强度（m）；

α ——沉降几率，取 0.67；

ω ——泥沙沉降速度（cm/s）；

S ——为水体平均悬沙含量，取工程附近海域各站平均含沙量约为 0.017kg/m^3 。；

t ——泥沙沉降时间，按一年的总秒数计；

γ_c ——淤积物的干容重，根据 2025 年在项目附近海域的沉积物调查结果，距离项目较近的站位 LZ05 的沉积物中值粒径为 $222.1\mu\text{m}$ 。根据经验公式 $\gamma_c = 1750 D_{50}^{0.183}$ ，干容重取 γ_c 为 1316.4kg/m^3 ；

V_1, V_2 ——分别为数值计算工程前、工程后全潮平均流速，单位为 m/s，

H_1, H_2 ——分别为数值计算工程前、工程后水深，单位为 m。

基于水动力结果计算了工程实施前后附近水域年冲淤变化，工程实施后附近海域年冲淤变化图见图 4.1.4-1（+表示淤积，-表示冲刷）。

由计算结果可知，项目建设后水深发生变化，使得局部水流条件稍有改变，从而引起海床冲淤变化，变化主要出现在工程周边海域。项目附近部分区域为淤积，最大淤积强度为 0.09m/a ；部分区域为冲刷，最大冲刷强度为 0.27m/a 。总体上，冲淤幅度不超过 0.3m/a 。

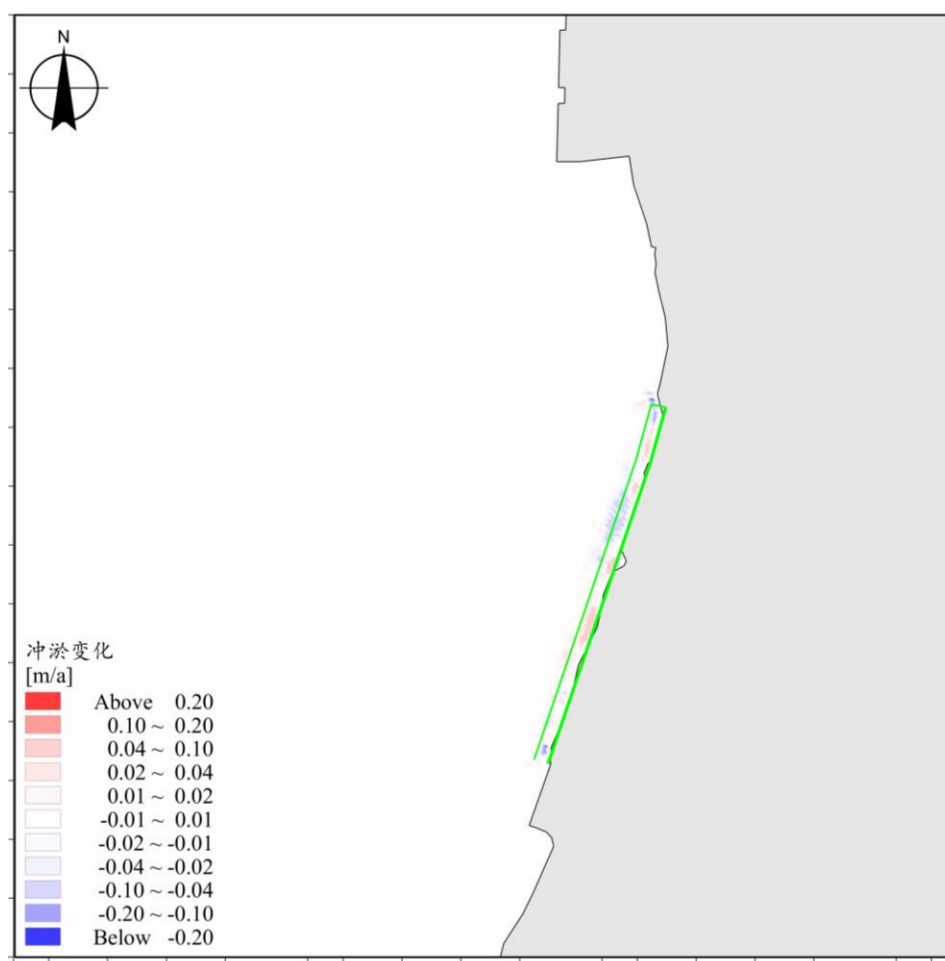


图4.1.4-1工程实施前后年冲淤变化计算结果

4.1.5 对资源生态敏感目标的影响分析

根据水文动力、地形地貌与冲淤环境的预测结果，本项目建设完成后对水动力影响主要集中在项目附近 100m 范围内的水域，对 100m 范围外的水域影响很小。基于水动力预测结果，项目建设后水深发生变化，使得局部水流条件稍有改变，从而引起海床冲淤变化，变化主要出现在工程周边海域。根据 4.1.1 节，本项目周边海域主要资源生态敏感目标有生态保护红线、自然保护区、红树林、珊瑚礁、渔业水域等，其中距离本项目较近的资源生态敏感目标有生态保护红线“赤豆寮重要滩涂及浅海水域”（0.1km）、赤豆寮岛（0.5km），位于南海北部幼鱼繁育场保护区和二长棘鲷幼鱼保护区。

（1）对“赤豆寮重要滩涂及浅海水域”的影响

“赤豆寮重要滩涂及浅海水域”生态保护红线的敏感要素为滩涂生态系统及浅海水域生态，本项目南端距离该生态保护红线约 0.1km，根据地形地貌与冲淤

环境影响预测结果，项目附近部分区域为淤积，最大淤积强度为 0.09m/a；部分区域为冲刷，最大冲刷强度为 0.27m/a。总体上，冲淤幅度不超过 0.3m/a。项目建设造成的冲淤冲刷主要在项目附近，对生态保护红线范围内的滩涂生态系统影响较小。

（2）对赤豆寮岛的影响

赤豆寮岛为无居民海岛，敏感要素为海岛及周边生态环境，根据水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的预测结果，项目建设对周边水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响主要集中在项目附近 100m 范围内的水域，对 100m 范围外的水域影响很小，项目建设会对附近部分海域造成淤积，最大淤积强度为 0.09m/a；对附近部分海域造成冲刷，最大冲刷强度为 0.27m/a。总体来说对赤豆寮岛的影响很小。

（3）对渔业水域的影响

南海北部幼鱼繁育场保护区和二长棘鲷幼鱼保护区敏感要素为渔业资源、海洋水质、生态环境，本项目位于两个保护区范围内，现已建设完成，施工期间护岸工程采用低潮施工，对海域水质环境基本没有影响。项目建设对周边水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响主要集中在项目附近 100m 范围内的水域，对 100m 范围外的水域影响很小，项目附近部分区域最大淤积强度为 0.09m/a，最大冲刷强度为 0.27m/a。本项目影响范围很小，对保护区内影响很小。

4.2 资源影响分析

4.2.1 对岸线及海洋空间资源的影响

（1）对海洋空间资源的影响

本项目申请用海总面积为 0.4500 公顷，用海方式为非透水构筑物。本项目非透水构筑物改变了海域自然属性，对海洋空间资源永久占用。

（2）项目占用海岸线情况

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，本项目占用岸线长度为 361.3m，占用岸线类型为人工岸线。



图4.2.1-1 本项目占用岸线示意图

本项目已建设完成，本次用海范围根据构筑物范围进行申请，后续不改变用海规模和结构，基本不会对所在的人工岸线造成影响。

4.2.2 对海洋生物资源的影响

4.2.2.1 潮间带生物损失量

本项目占用海域底土面积，改变潮间带生物原有栖息环境，造成潮间带生物资源损失，海域大部分生物将被铲除、掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡，导致生物资源损失。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（简称《规程》），按下述公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i ——第 i 种生物资源受损量，单位为尾或个或千克（kg）。

D_i ——评估区域内第 i 种生物资源密度，在此指潮间带生物平均生物量。

S_i ——第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积，在此为项目占用潮间带面积。

根据本项目申请护岸（含台阶、涵洞）占用潮间带面积为 0.4500 公顷。

根据 2025 年春季海洋生物调查资料，所在海域 C2 站位潮间带生物资源密度

为 39.815g/m^2 。

由此计算得：

本项目造成潮间带生物损失量= $0.4500 \times 10^4 \times 39.815 \times 10^{-3} = 179.2\text{kg}$

4.2.3 海岛资源的影响

本项目周边海域有 2 个无居民海岛，赤豆寮岛位于本项目西北侧 0.5km，娘子墩位于本项目西北侧 3.1km。

根据水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的预测结果，项目建设对周边水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响主要集中在项目附近 100m 范围内的水域，对 100m 范围外的水域影响很小，项目附近部分区域最大淤积强度为 0.09m/a ，最大冲刷强度为 0.27m/a 。因此，项目建设完成后基本不会对无居民海岛的地形地貌造成影响。

本项目已建设完成，施工期对周边海域水质环境的影响主要为施工污水废水影响。施工期生活污水收集后集中处理，不排放入海，基本不会对海岛周边海域环境造成影响。项目建设护岸，运营期基本无污染物产生，不会对海岛周边海域环境造成影响。

综上，本项目距离无居民海岛较远，基本不会对海岛资源造成影响。

4.2.4 对其他资源的影响

本项目建设护岸工程，已建设完成，运营期对周边的滩涂资源、港口资源、矿产资源、旅游资源等基本没有影响。

4.3 生态影响分析

4.3.1 对水文动力环境影响分析

涨急时刻，项目附近 20m 流速变化量为 $-0.007 \sim 0.011\text{m/s}$ ，流向变化量为 $-0.98 \sim 6.05^\circ$ ；项目附近 100m 流速变化量为 $0.000 \sim 0.001\text{m/s}$ ，流向变化量为 $-0.20 \sim 0.25^\circ$ ；项目附近 200m 流速变化量为 $-0.000 \sim 0.001\text{m/s}$ ，流向变化量为 $-0.03 \sim 0.04^\circ$ 。

落急时刻，项目附近 20m 流速变化量为 $-0.015 \sim 0.007\text{m/s}$ ，流向变化量为-

4.49~179.47°；项目附近 100m 流速变化量为 0.000~0.001m/s，流向变化量为-0.17~0.07°；项目附近 200m 流速变化量为 0.000~0.000m/s，流向变化量为-0.02~0.00°。

总体上，项目对水动力影响主要集中在项目附近 100m 范围内的水域，对 100m 范围外的水域影响很小。

4.3.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析

本项目建设后水深发生变化，使得局部水流条件稍有改变，从而引起海床冲淤变化，变化主要出现在工程周边海域。项目附近部分区域为淤积，最大淤积强度为 0.09m/a；部分区域为冲刷，最大冲刷强度为 0.27m/a。总体上，冲淤幅度不超过 0.3m/a。

4.3.3 对水质环境的影响分析

4.3.3.1 施工期对水质环境的影响

本项目建设护岸工程采用低潮施工，对海域水质环境基本没有影响。

施工期生活污水收集后集中处理，未排向海域，不会对周边水质环境产生影响。

4.3.3.2 运营期对水质环境的影响

项目运营期为护岸工程，对周边水质环境基本没有影响。

4.3.4 对沉积物环境的影响分析

根据本项目特点，本项目护岸工程占用海域的沉积物特征将在施工期间受到彻底破坏，对其他区域的沉积物环境不产生影响，运营期对沉积物环境没有影响。

4.3.5 对海洋生物的影响分析

本项目占用海域底土面积，改变潮间带生物原有栖息环境，造成潮间带生物资源损失，海域大部分生物将被铲除、掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡，导致潮间带生物资源损失。

本项目建设护岸采用低潮施工，基本不会对浮游植物、浮游动物、游泳生物

以及周边的珍稀海洋生物如中华白海豚等产生影响。

4.3.6 对“三场一通道”的影响

本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区和二长棘鲷幼鱼保护区内。本项目建设对周边水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响主要集中在项目附近 100m 范围内的水域，对 100m 范围外的水域影响很小，项目附近部分区域最大淤积强度为 0.09m/a，最大冲刷强度为 0.27m/a，本项目影响范围很小，对保护区内的地形地貌影响很小。

本项目已建设完成，施工期对周边海域水质环境的影响主要为施工污水影响。施工期生活污水收集后集中处理，不排放入海。项目建设护岸工程，运营期基本污染物产生。因此，本项目建设期间及运营期基本不会对保护区内的海域生态环境造成影响。

综上，项目对“三场一通道”影响很小。

4.3.7 生态影响回顾性分析

本项目已建设完成，从项目施工期施工过程来看，项目施工对周边海域海水水质、沉积物和生态环境的影响很小，海域生态环境并未发生明显的改变。根据 2025 年春季现状调查资料：

根据项目所在海域水质调查资料，调查海域的悬浮物含量变化范围为 16.2mg/L~37.7mg/L，平均为 21.5mg/L，悬浮物含量很小；调查海域的石油类含量变化范围为 0.0072mg/L~0.0167mg/L，平均为 0.0112mg/L。调查海域海水水质评价结果仅 4 个站位活性磷酸盐出现超标，其余监测因子均符合所在海洋功能区的要求。

根据项目所在海域沉积物调查资料，调查海域石油类含量最小值未达检出限，最大值为 42.4×10^{-6} ，平均值为 4.7×10^{-6} ，符合所在海洋功能区的要求，未出现超标情况。调查海域海洋沉积物评价结果所有调查站位的沉积物监测因子均符合所在海洋功能区的要求。

根据项目所在海域生物体质量调查资料，调查海域生物体质量未出现超标现象。

可见，在项目建设完成后一段时间后，施工对海洋生态环境的影响已基本消

除。

4.3.8 生态跟踪监测指标合理影响范围

本项目建设护岸工程，已施工完成，运营期对周边生态环境基本无影响，不开展生态跟踪监测。因此本项目不涉及开展生态跟踪监测的相关指标的合理影响范围。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

5.1.1.1 湛江市社会经济概况

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

根据《2024 年湛江市国民经济和社会发展统计公报》（湛江市统计局 国家统计局湛江调查队，2025 年 4 月），经广东省统计局统一核算，2024 年湛江实现地区生产总值（初步核算数）3839.93 亿元，比上年增长 1.2%。其中，第一产业增加值 733.87 亿元，增长 3.6%；第二产业增加值 1237.24 亿元，下降 1.0%；第三产业增加值 1868.82 亿元，增长 1.6%。三次产业结构比重为 19.1:32.2:48.7。人均地区生产总值 54087 元（按年平均汇率折算为 7494 美元），增长 0.6%。

2024 年末，全市常住人口 712.08 万人，比上年末增加 4.24 万人，其中，城镇常住人口 346.03 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）48.59%，比上年末提高 0.52 个百分点。全年出生人口 7.75 万人，出生率 10.92‰；死亡人口 3.50 万人，死亡率 4.93‰；自然增长人口 4.25 万人，自然增长率 5.99‰。

全年城镇新增就业 6.48 万人，比上年增长 2.1%，城镇失业人员再就业 3.51 万人，增长 1.9%。

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

全年规模以上工业中，高技术制造业增加值比上年增长 12.2%，占规模以上工业增加值比重 1.8%。全年规模以上服务业中，高技术服务业营业收入增长 9.8%。全年高技术制造业投资增长 5.3%，占固定资产投资比重 0.8%。其中，电子及通

信设备制造业投资增长 36.0%。

年末全市各类市场主体 52.87 万户，比上年增长 0.7%。其中，实有各类企业 10.84 万户，实有个体工商户 41.29 万户，实有农民专业合作社 0.75 万户。年末全市共有社会团体 1173 个，民办非企业 2305 个，基金会 11 个。年末全市拥有中国驰名商标 9 个。全市新登记市场主体 6.59 万户。其中，新登记私营企业 1.61 万户，个体工商户 4.82 万户。

全市空气质量优良天数比例为 97.8%，市区空气质量综合指数（AQI）为 2.56%，比上年提升 0.08 个百分点。城市（县城）新增建成污水处理设施 2 座，新增污水处理能力 11 万吨/日。在地表水省考断面中，I~II 类水质的断面比例 33.3%，III 类水质的断面比例 41.7%，IV 类水质的断面比例 25.0%，V 类、劣 V 类水质断面全面清零。

5.1.1.2 雷州市社会经济概况

雷州市位于祖国大陆最南端的雷州半岛中部，地跨北纬 20°26' 08"~21°11'06"，东经 109°42' 12"~110°23' 34"。东临雷州湾，西濒北部湾，北接遂溪县和麻章区，南与徐闻县毗邻，素有“天南重地”之称。管辖雷城、新城、西湖 3 个街道，白沙、附城、南兴、龙门、英利、调风、东里、雷高、北和、乌石、企水、唐家、纪家、杨家、客路、沈塘、覃斗、松竹 18 个镇，475 个村委会（社区居委会），2276 条自然村。2023 年末，全市常住人口 132.59 万人，比上年末增加 0.11 万人，其中城镇常住人口 44.98 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）33.92%，比上年末提高 0.87 个百分点。

根据《2025 年雷州市政府工作报告》（雷州市人民政府办公室，2025 年 3 月），全市地区生产总值 390.36 亿元、同比增长 5.0%，规上工业增加值 14.38 亿元、同比增长 31.5%，固定资产投资 107.49 亿元、同比增长 10.4%，社会消费品零售总额 197.94 亿元、同比增长 1.7%，地方一般公共预算收入 11.76 亿元、同比增长 0.7%。地区生产总值、规上工业增加值、固定资产投资的增速均居湛江市第一。

完成工业投资 60.18 亿元、同比增长 45.1%，增速居湛江市第一。投资 4.19 亿元推动 21 家企业完成技改任务，同比增长 166.8%。新增规上工业企业 9 家，认定高新技术企业 5 家，成功申报专精特新企业 2 家、创新型企业 4 家。全市工

业用电总量 10.16 亿千瓦时，同比增长 6.0%。

强化耕地保护和粮食安全，粮食单产能力达 393.5 公斤/亩，总产量达 40.7 万吨，实现面积、单产、总产“三增长”；基本完成 2.27 万亩高标准农田建设任务。着力打响“雷”字号品牌，雷州黄牛列入 2024 年全国名特优新农产品名录，雷州黑山羊等 21 个产品入选“湛品”品牌。流沙湾 1 号海域成功创建国家级海洋牧场，“湛农 1 号”建成下水。全年完成农林牧渔业产值 263.57 亿元，同比增长 3.6%。

完成消费品以旧换新销售额 1726.41 万元。引进洲际、全季等 5 家名牌酒店。文旅融合亮点频出，成功举办国庆欢乐周、撤县设市 30 周年等系列文旅活动，“三元塔亮灯”“打卡曲街”等火爆出圈，800 多辆北方房车在雷州越冬过年。全年接待游客同比增长 15.3%，实现旅游总收入 28.75 亿元。

5.1.1.3 海洋产业发展现状

由《再造一个海上新湛江》（南方日报，2024 年 8 月），初步核算，2023 年，湛江全市海洋生产总值为 1286.02 亿元，同比增长 7.83%，海洋生产总值约占湛江 GDP 三分之一，水产总产量和总产值连续 20 多年位居广东省首位。2023 年，湛江全市海洋生产总值同比增速高于地区生产总值同比增速 4.83 个百分点。全市海洋生产总值的三次产业构成之比为 13.7:52.4:33.9。

由《湛江：海洋经济实力稳步提升》（羊城派，2024 年 4 月），近年来，湛江加快构建现代海洋产业体系，海洋经济实力稳步提升，数据显示，该市海洋生产总值占地区生产总值比重超三成，成为引领湛江发展的“蓝色引擎”。具体表现在：

一是基本形成以绿色钢铁、绿色石化、绿色能源为主导的现代化临港产业体系。宝钢湛江钢铁、中科炼化、巴斯夫（广东）一体化基地、廉江核电等重大项目加快建设，湛江市承接产业有序转移主平台、大型出口加工区、大型产业集聚区等产业平台有序推进，现代临港产业体系加快构建，绿色石化产业集群总产值超千亿元。

二是耕海牧渔取得新成效。实施现代化海洋牧场建设“十大行动”，加快打造全国现代化海洋牧场示范市，全市水产苗种场达 480 家，国家级水产良种场数量占全省 40%；3 万方养殖平台“海威 2 号”下水投产，全省最大海上养殖平台

“恒燄 1 号”已于近期下水，“海塔 1 号”等项目开工建设，全市重力式网箱 3563 个、占全省七成，水产产业链产值超 800 亿元；全国首个金鲳鱼全产业链标准体系初步建立，金鲳鱼产业集群获批创建国家优势特色产业集群。全市水产养殖面积 115.2 万亩、位居全省第一，水产总产量和总产值连续 20 多年稳居全省首位，2023 年湛江渔业产量达 128.5 万吨、渔业产值达 290.2 亿元。

三是海洋战略性新兴产业加快发展。建成海上风电场总装机容量 120 万千瓦，陆上风电、集中式光伏发电总装机容量分别达到 148.4 万千瓦、190.6 万千瓦，并网规模均居全省第一。成立广东医科大学湛江海洋医药研究院，推动海洋渔业资源综合利用和生物资源开发，打造海洋生物医药与健康科技产业新高地。

四是“鲜美湛江”文旅品牌进一步擦亮。聚焦空气鲜、水质鲜、物产鲜，城乡美、自然美、文化美“三鲜三美”，大力发展滨海旅游、海岛旅游、邮轮游艇，打造了“红树林之城”、徐闻“南极村”、赤坎古商埠等一批城市旅游文化品牌。2023 年全市接待游客 2349.11 万人次，增长 85.5%；实现旅游总收入 250.07 亿元，增长 121.2%。2024 年春节假期共接待游客 306.05 万人次、增长 59.1%。

由《耕海牧渔，打造“蓝色粮仓”——广东湛江大力发展现代海洋牧场的实践探索》（光明日报调研组，2025 年 4 月），发展现代海洋牧场，推动传统渔业向现代渔业转型升级，对保障我国粮食安全、提高居民健康饮食水平具有重要意义。湛江三面临海，拥有 2 万多平方公里的海域面积和 1195.26 公里的大陆海岸线，自古就是天然渔场，具有发展现代海洋牧场、打造“蓝色粮仓”的区位优势。2024 年，湛江渔业总产量 131.6 万吨、同比增长 2.45%，渔业产值 294.04 亿元、同比增长 4.00%，产量和产值均居广东省首位。

5.1.2 海域开发现状

本项目位于湛江市雷州市企水镇西侧海域，项目相关人员对选址及周边进行了现场踏勘，结合搜集到的资料和遥感影像，本项目论证范围内的开发利用活动主要有雷州市企水镇重点海湾整治项目、企水港台风瀑潮监测站、雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目、雷州市企水二级渔港升级改造项目（拟申请）、雷州市企水港通用杂货码头（拟申请）、现状红树林、珊瑚礁、养殖围塘、养殖渔排、自然保护区等，项目所在海域开发利用活动现状见表 5.1.2-1 和图 5.1.2-1。

表 5.1.2-1 项目所在海域开发利用现状表

序号	项目名称	方向距离	用海类型
1	雷州市企水镇重点海湾整治项目	北侧，占用其用海范围	科学教研用海
2	企水港台风瀑潮监测站	西北侧，约 0.4km	其它用海
3	雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目	西北侧，约 4.8km	科研教学用海
4	雷州市企水二级渔港升级改造项目（拟申请）	东北侧，约 1.1km	海岸防护工程用海
5	雷州市企水港通用杂货码头（拟申请）	东北侧，约 1.4km	交通运输用海
6	企水渔港	东北侧，约 1km	
7	养殖渔排	西北侧，约 0.4km	
8	养殖围塘	西北侧，约 1.1km	/
9	广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区	西南侧，约 3.0km	/
10	广东湛江红树林国家级自然保护区	西北侧，约 1.2km	/
11	湛江市雷州市红树林	西北侧，约 1.2km	/
12	现状红树林	西北侧，约 1.3km	
13	珊瑚礁	西南侧，约 8.5km	

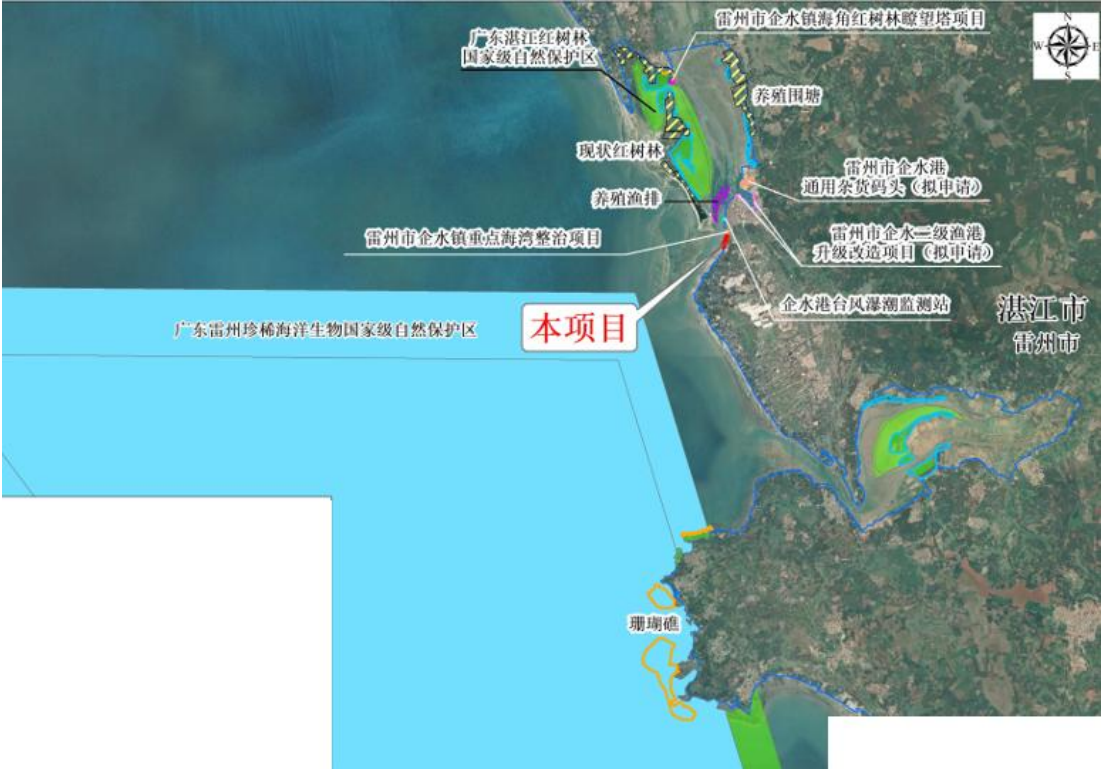


图 5.1.2-1 项目周边开发利用现状图



图 5.1.2-2 项目周边开发利用现状图（局部放大）

5.1.3 海域使用权属现状

根据本项目周边海域使用权属状况的资料收集情况及调访结果，本项目周边海域已确权的项目雷州市企水镇重点海湾整治项目、企水港台风暴雨潮监测站、雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目，本项目建设范围占用雷州市企水镇重点海湾整治项目用海范围，目前正对该项目权属进行变更，变更后项目建设用海范围与其权属范围不重叠。企水港台风暴雨潮监测站、雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目与本项目距离分别为 0.4km、4.8km，本项目申请用海范围与周边项目不存在权属冲突。



图 5.1.3-1 本项目申请用海范围与雷州市企水镇重点海湾整治项目示意图

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

据 5.1 节开发利用现状的分析，本项目所在海域的开发利用活动主要有雷州市企水镇重点海湾整治项目、企水港台风瀑潮监测站、雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目、雷州市企水二级渔港升级改造项目（拟申请）、雷州市企水港通用杂货码头（拟申请）、现状红树林、珊瑚礁、养殖围塘、养殖渔排、自然保护区

等，结合项目建设和运营情况，项目用海对海域开发活动影响分析如下：

5.2.1 对雷州市企水镇重点海湾整治项目的影响分析

雷州市企水镇重点海湾整治项目位于本项目北侧，本项目建设范围占用其用海范围，本项目与雷州市企水镇重点海湾整治项目为同一建设单位，目前建设单位正对该项目进行变更，变更后项目申请用海范围与其不存在权属冲突。

5.2.2 对企水港台风瀑潮监测站的影响分析

企水港台风瀑潮监测站位于本项目西北侧 0.4km，本项目建设护岸工程采用低潮施工，对海域水质环境基本没有影响，且目前项目已施工完成，项目运营期为护岸工程，对周边水质环境基本没有影响。项目施工及运营不会对企水港台风瀑潮监测站产生影响。

5.2.3 对养殖项目的影响分析

本项目周边养殖项目有位于项目西北侧约 0.4km 的养殖渔排、位于本项目北侧 3.0km 的养殖围塘。

本项目护岸工程采用低潮施工，对海域水质环境基本没有影响，且目前项目已施工完成，项目运营期为护岸工程，对周边水质环境基本没有影响。项目施工与运营不会对养殖渔排及养殖围塘产生影响。

5.2.4 对红树林及其生境的影响分析

本项目周边分布有湛江市雷州市红树林、现状红树林、广东湛江红树林国家级自然保护区，现状红树林与本项目的最近距离为 1.3km，本项目建设护岸工程采用低潮施工，项目施工不会对现状红树林生长环境产生影响。目前项目已施工完成，此次不新增建设构筑物等，本项目与红树林有一定距离，根据水文动力、地形地貌与冲淤环境的预测结果，本项目建设完成后对水动力影响主要集中在项目附近 100m 范围内的水域，对 100m 范围外的水域影响很小。基于水动力预测结果，项目建设后水深发生变化，使得局部水流条件稍有改变，从而引起海床冲淤变化，变化主要出现在工程周边海域，不涉及红树林所在海域，运营期不会对红树林及其所在海域底质环境产生影响。

5.2.5 对其他项目的影响分析

项目周边还分布有雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目、雷州市企水二级渔港升级改造项目（拟申请）、雷州市企水港通用杂货码头（拟申请）、广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区、珊瑚礁等项目，与项目距离在 1km 以上。

根据第 4 章分析，项目对水动力影响主要集中在项目附近 100m 范围内的水域，对 100m 范围外的水域影响很小；项目建设后水深发生变化，使得局部水流条件稍有改变，从而引起海床冲淤变化，变化主要出现在工程周边海域，项目附近部分区域为淤积，最大淤积强度为 0.09m/a；部分区域为冲刷，最大冲刷强度为 0.27m/a。总体上，冲淤幅度不超过 0.3m/a。项目建设护岸工程采用低潮施工，项目建设与运营不会对上述 5 个项目产生影响，且项目目前已施工完成，施工影响已消除。

5.2.6 对所在堤岸、所在海域通航环境的影响分析

本项目对堤岸进行重修，将提升所在堤岸的防灾能力。本项目建设期及运营期均无需投入施工船舶，不会对周边海域通航环境产生一定影响。

5.3 利益相关者界定

利益相关者指与项目用海有直接或间接连带关系或者受到项目用海影响的开发、利用者，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。通过对本项目周围用海现状的调查，分析规划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，对本工程用海的利益相关者进行了界定。

根据本报告 5.2 节项目建设对周边开发活动的影响分析，最终界定本项目无利益相关者。

5.4 需协调部门界定

根据本报告 5.2 节项目建设对周边开发活动的影响分析，最终界定本项目无需协调部门。

5.5 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析

5.5.1 对国防安全和军事活动的协调性分析

本项目建设所在海域及附近海域无国防、军事设施和场地，其工程建设、生产经营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。

5.5.2 与国家海洋权益的协调性分析

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

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

6 国土空间规划符合性分析

6.1 与国土空间规划的符合性

企水镇位于湛江市雷州市西部海岸，以渔业为主，渔民占总人口的 50% 以上。镇址企水港，距雷城 54 公里，企水港是广东省 17 个一级渔港之一，港宽、水深，锚地优良，避风条件好，配套设施完善的渔港码头吸引大批本地和外地渔船装卸作业，海洋经济发展日趋凸显。由于缺少资金维护，企水港沿岸堤岸逐年老化，受大潮经年冲刷和台风大浪拍击导致原有堤岸崩塌严重，致使挡土墙结构后方回填砂逐年流失，造成海岸线有所侵蚀后退，给堤岸后方民居和田地造成安全隐患。

本工程建设护岸工程，项目建设后有利于提升企水镇区的抵御台风和风暴潮能力，是加强海洋防灾减灾建设的重要基础设施。同时，项目对本段海岸进行整治修复美化并提升海岸带价值，是优先发展农业农村，实施振兴乡村战略的具体体现。

项目不涉及生态保护红线，目前已建设完成，项目施工对周边海域海水水质、沉积物和生态环境的影响很小，海域生态环境并未发生明显的改变。在项目建设完成后一段时间后，施工对海洋生态环境的影响已基本消除。因此，项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《雷州市国土空间总体规划（2021-2035）》的管控要求，不会对《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》中“雷州半岛西部滨海湿地和热带季雨林保护修复”单元内各项生态修复工作的实施造成影响，与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》相符合。

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

本项目位于海洋发展区中渔业用海区，所在岸线为优化利用岸线，具体的功能区为“企水渔港及周边渔业用海区”，不涉及海洋生态保护红线。

本项目为海岸防护工程，不属于产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放项目，项目在人工岸线开展建设，项目已建设完成，本次用海范围根据构筑物范

围进行申请，后续不改变用海规模和结构，运营期能确保生态功能不降低、长度不减少、性质不改变。项目不会进行任何损害海岸地形地貌和生态环境的活动，项目占用的人工岸线为优化利用岸线，项目建设符合项目所在优化利用岸线的要求。

本项目建设护岸工程采用低潮施工，对海域水质环境基本没有影响。施工期生活污水收集后集中处理，未排向海域，不会对周边水质环境产生影响。项目运营期为护岸工程，对周边水质环境基本没有影响。

根据表 6.2-1 分析，本项目建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中关于“企水渔港及周边渔业用海区（019）”的管控要求。

表 6.2-1 项目与广东省海岸带及海洋空间规划功能区的符合性分析

功能区名称	管控要求		符合性分析	是否符合
企水渔港及周边渔业用海区（019）	空间准入	1.允许渔业基础设施、增养殖等用海； 2.可兼容海洋保护修复及海岸防护工程等用海； 3.保障平安码头用海需求。	本项目为海洋保护修复及海岸防护工程用海。	符合
	利用方式	1.允许适度改变海域自然属性； 2.优化渔港平面布局，鼓励构筑物采用透水方式建设，降低对周边海域水动力的影响； 3.禁止养殖活动侵占渔港进出港航道及影响渔港正常运营； 4.增养殖活动应避开航道，不得妨碍海上交通安全； 5.严格控制河口海域的围海养殖，维护河口防洪纳潮功能。	1.本项目非透水构筑物改变了海域自然属性，但护岸作为抵御台风、风暴潮和加强海洋防灾能力的基础设施，有助于维护人民安全。本项目已建设完成，本次用海范围根据构筑物范围进行申请，后续不改变用海规模和结构。 2.项目对水动力影响主要集中在项目附近100m范围内的水域，不会对周边水动力产生明显影响； 3.本项目不涉及增养殖活动； 4.本项目不涉及围海养殖活动，不会对河口防洪纳潮产生影响。	符合
	保护要求	1.积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动；鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展； 2.切实保护严格保护岸线； 3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功	1. 本项目建设护岸工程采用低潮施工，对海域水质环境基本没有影响。施工期生活污水收集后集中处理，未排向海域，不会对周边水质环境产生影响。项目运营期为护岸工程，对周边水质环境基本没有影响。 2.本项目建设不涉及严格保护岸线。 3.本项目不涉及无居民海岛。 4.本项目已建设完成，项目施工	符合

		能不降低； 4.保护和合理利用无居民海岛资源； 5.保护红树林、砂质海岸、淤泥质岸滩及其生境。	对周边海域海水水质、沉积物和生态环境的影响很小，海域生态环境并未发生明显的改变。在项目建设完成后一段时间后，施工对海洋生态环境的影响已基本消除，对论证范围内的红树林、砂质海岸、淤泥质岸滩及其生境没有明显不利影响。	
	其他要求	——	——	——

6.3 与“三区三线”中的生态保护红线的符合性分析

通过将项目与“三区三线”中的生态保护红线叠加图件分析，本项目不涉及生态保护红线范围，“赤豆寮重要滩涂及浅海水域”位于本项目南侧 0.1km。

根据本报告分析，“赤豆寮重要滩涂及浅海水域”生态保护红线的敏感要素为滩涂生态系统及浅海水域生态，本项目南端距离该生态保护红线约 0.1km，根据地形地貌冲淤环境影响预测结果，项目附近部分区域为淤积，最大淤积强度为 0.09m/a；部分区域为冲刷，最大冲刷强度为 0.27m/a。总体上，冲淤幅度不超过 0.3m/a。项目建设造成的冲淤冲刷主要在项目附近，对生态保护红线范围内的滩涂生态系统影响较小。

本项目已建设完成，项目施工对周边海域海水水质、沉积物和生态环境的影响很小，海域生态环境并未发生明显的改变。在项目建设完成后一段时间后，施工对海洋生态环境的影响已基本消除，因此，本项目的建设和运营符合“三区三线”中生态保护红线的管控要求。

6.4 与其他相关规划的符合性分析

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

本项目在企水港区域沿岸建设，起于企水镇渔港码头，沿海岸线修复护岸长 351m。本项目的实施，一方面可修复受损的海岸带生态环境，改善当地居民的居住生活环境，另一方面，整治修复美化并提升海岸带价值，可通过发展旅游业带动当地相关产业发展，是企水镇招商引资，实现村民转产创收的重要途径。项目

的实施，是优先发展农业农村，实施振兴乡村战略的具体体现。

因此，项目与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》完善沿海地区和大江大河防洪潮体系的要求相符合。

6.4.2 与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性分析

本项目已建设完成，本次用海范围根据构筑物范围进行申请，后续不改变用海规模和结构。

项目建设水文动力环境、冲淤环境的影响很小，周边冲淤环境已基本达到动态平衡，本项目建设对海岸线自然资源的影响很小。

本项目重修企水镇约 351m 长的人工护岸，有利于提升企水镇区的抵御台风和风暴潮能力，是加强海洋防灾减灾建设的重要基础设施。项目没有大规模、高强度的工业和城镇建设，项目用海对周边海域的水动力环境、地形地貌与冲淤环境和生态环境影响很小，不会对所在海域产生严重影响，不存在潜在的、重大的安全和环境风险，能确保生态功能不降低。

因此，本项目建设与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的要求相符合。

6.4.3 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

项目所在的企水港区每年受台风影响巨大。企水镇区原有人工护岸在大潮经年冲刷和台风大浪拍击下已经崩塌严重，在极端天气引起的巨浪和风暴潮来袭时，海水经常性越过坍塌堤岸淹没民房，不能起到保护沿岸人民群众生命财产安全的作用。本项目的实施，重修企水镇区附近约 351m 长的人工护岸，有利于提升企水镇区的抵御台风和风暴潮能力，是加强海洋防灾减灾建设的重要基础设施。

本项目已建设完成，本次用海范围根据构筑物范围进行申请，后续不改变用海规模和结构。本项目建设护岸工程采用低潮施工，对海域水质环境基本没有影响。施工期生活污水收集后集中处理，未排向海域，不会对周边水质环境产生影响。运营期为护岸工程，对周边水质环境基本没有影响。

本项目没有大规模、高强度的工业和城镇建设，建成后有利于提升企水镇区的抵御台风和风暴潮能力，实现经济社会的可持续发展。项目用海对周边海域的水动力环境、地形地貌与冲淤环境和生态环境影响很小，不会对所在海域产生严重影响，不存在潜在的、重大的安全和环境风险，能确保生态功能不降低。

因此，本项目建设符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的要求。

6.4.4 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

项目所在的企水港区每年受台风影响巨大。企水镇区原有人工护岸在大潮经年冲刷和台风大浪拍击下已经崩塌严重，在极端天气引起的巨浪和风暴潮来袭时，海水经常性越过坍塌堤岸淹没民房，不能起到保护沿岸人民群众生命财产安全的作用，必须尽快加以修缮并提升防灾减灾能力。另外，企水港堤岸右侧紧邻企水渔港，后方即为企水镇镇区，生活有万余人民群众，存在开展亲水及休憩活动的迫切需要。

因此，本项目的实施也是全省促进海洋经济高质量发展的具体体现，符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》提高沿海地区对海洋灾害防御能力的要求。

6.4.5 与《湛江市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》的符合性分析

企水镇位于湛江市雷州市西部海岸，以渔业为主，企水港是广东省 17 个一级渔港之一，港宽、水深，锚地优良，避风条件好，配套设施完善的渔港码头吸引大批本地和外地渔船装卸作业，海洋经济发展日趋凸显。由于缺少资金维护，企水港沿岸堤岸逐年老化，受大潮经年冲刷和台风大浪拍击导致原有堤岸崩塌严重。项目建设可提高防灾能力，修复受损的海岸带生态环境，改善当地居民的居住生活环境，另一方面，整治修复美化并提升海岸带价值，可通过发展旅游业带动当地相关产业发展，是企水镇招商引资，实现村民转产创收的重要途径。

综上所述，本项目符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《雷州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》以及《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》等各级国土空间规划文

件要求。

项目与“三区三线”中的生态保护红线、《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的要求相符合。

项目符合《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》以及《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》等省、市相关规划。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 与区域社会条件的适宜性

雷州市企水镇地处雷州半岛西海岸的中段，西、南两面临海，面向北部湾，企水河从镇区北面入海，形成优良避风港湾—企水港，东面与海田乡相交。水陆交通十分方便，海上距涠洲岛 62 公里，北距江洪港 32 公里，南距乌石港 26 公里，距雷城 54 公里，交通四通八达。

企水镇位于粤西雷州半岛，由于缺少资金维护，企水港沿岸堤岸逐年老化，受大潮经年冲刷和台风大浪拍击导致原有堤岸崩塌严重，致使挡土墙结构后方回填砂逐年流失，造成海岸线有所侵蚀后退，对堤岸后方民居和田地有破坏之虞。同时，堤岸前方原有沙滩因护岸崩塌，导致沙滩上存在大片砖石等建筑垃圾，海岸景观破旧，难以满足人民群众休憩亲水需求。

2019 年 5 月，广东省自然资源厅印发《关于加快推进海岸线生态修复和重点海湾整治工作的通知》（粤自然资修复发〔2019〕27 号），提出“加强受损自然岸线的生态修复，保障现有自然岸线形态稳定，提升其生态功能；开展重点沙滩整治，以提升沙滩质量、美化沙滩环境、构建滨海景观为重点，打造魅力沙滩；推进海堤生态化建设，以提升海岸防护能力、修复海岸生态、美化海岸景观、打造亲水空间为重点，提升海堤生态功能。要求各地级以上市围绕自然岸线保护修复、魅力海滩打造、海堤生态化、滨海湿地恢复、美丽海湾建设“五大工程”，因地制宜，突出重点，规范组织和推进海岸线生态修复和重点海湾整治项目的实施”。为了积极响应广东省自然资源厅、湛江市自然资源局的号召，切实解决企水港沿岸海堤退化、沿岸建筑垃圾随意堆放以及海岸景观资源未合理利用等问题，雷州市土地整理中心在实地考察的基础上，结合企水镇相关发展规划，选址对企水港沿岸开展海湾整治。通过整治修复，可改善海域生态环境，美化海岸带地区的景观，增加居民的亲海空间，提升居民的亲海乐趣，提升海岸防灾减灾能力，符合区域及当地社会发展条件。项目建设得到了雷州市政府和各级主管部门、当

地民众的支持，建设选址的人文条件较好。另一方面，本项目护岸的水工结构均为常用结构，施工工艺成熟。本地区砂石料等建筑材料丰富，项目建设所需的建材可就近解决。工程建设的水、电、通讯、燃油等供应均有保障，完全可满足本工程施工的需求。

因此项目的选址区位与社会条件适宜。

7.1.2 与自然资源、环境条件的适宜性

（1）气象气候条件适宜性

湛江地处祖国大陆南部，属亚热带季风气候区，气候温暖，雨量充沛，雨热同季，光照充足；冬不寒冷，夏不酷热，暴雨及大暴雨主要出现在雨季的 6～9 月。据统计，每年影响湛江的台风约 3 次，从月份分布来看 6-10 月是台风主要影响期，此期间影响湛江的台风是全年总数的 90%以上。

项目施工期间已做好相关措施，现已建成，所在地区气象条件适宜本项目建设。

（2）海洋水文动力条件适宜性

本项目所在海域潮汐主要表现均为全日潮；潮流性质受地形影响较小，属于全日潮流，并且受浅海分潮的影响较小；潮流运动形式以往复流为主；除 1 个站位受地形影响，流速相对较大，其他站位流速普遍较小；涨、落潮流流向有所差别；大潮余流相对较小。本项目的建设与水动力条件相适宜。

（3）地形地貌与地质条件适宜性

项目位于广东省湛江市雷州市企水镇，地处企水港内，地势开阔，岸边为人工堆填粉细砂、建筑垃圾及少量生活垃圾等，岸边向海中缓倾的主要为粉细砂，地貌属滨海沙滩。地质勘察钻孔揭露范围内未见断裂构造及其它严重影响场地稳定的不良地质作用发育，总体上场地相对稳定，适宜本工程建设。

（4）与海洋生态的适宜性

本项目生态影响主要是由于施工直接对潮间带生物生境造成的破坏，使得潮间带生物栖息地部分被掩埋，对潮间带生物的生存造成一定的威胁，经过一段时间潮间带生物重新可达到稳定。

本项目于 2021 年建设完成，施工影响已消除，项目本身对于海洋生物生态

的影响程度及范围都是可控的。

7.1.3 与周边海域开发活动的适宜性

本项目周边海域海洋开发利用活动主要有雷州市企水镇重点海湾整治项目、企水港台风瀑潮监测站、雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目、雷州市企水二级渔港升级改造项目（拟申请）、雷州市企水港通用杂货码头（拟申请）、现状红树林、珊瑚礁、养殖围塘、养殖渔排、自然保护区等。本项目无利益相关者，无需协调部门。本项目选址与周边海域开发活动是相适宜的。

7.1.4 与海洋产业协调发展适宜性

项目建设前企水港沿岸堤岸逐年老化，受大潮经年冲刷和台风大浪拍击导致原有堤岸崩塌严重，成片坍塌。在有台风来袭时，台风带来的风暴增水叠加大浪影响，导致海水越过现有堤岸入侵堤岸后方民居，乃至镇区，严重威胁当地群众生命财产安全。

项目建设有利于提升企水镇区的抵御台风和风暴潮能力，是加强海洋防灾减灾建设的重要基础设施，同时项目建设能够美化优化企水镇区人居环境，增加企水镇区的公共亲水空间和滨海旅游景观，加快滨海旅游区的建设，是促进海洋经济高质量发展的具体体现。因此，本项目选址与海洋产业发展相协调发展。

综上，本项目选址是合理的。

7.2 用海平面布置合理性分析

本项目于 2020 年 9 月开始建设，于 2021 年 11 月完成施工，至今已运营 3 年多，用海平面布置已经确定，项目不再进行平面布置比选分析。

7.2.1 是否体现节约集约用海的原则

项目建设以前，企水港沿岸堤岸逐年老化，受大潮经年冲刷和台风大浪拍击导致原有堤岸崩塌严重，成片坍塌。在有台风来袭时，台风带来的风暴增水叠加大浪影响，导致海水越过现有堤岸入侵堤岸后方民居，乃至镇区，严重威胁当地群众生命财产安全。

本项目建设护岸工程 351m（含 6 座亲水台阶、1 个排水涵洞）。项目平面

布置在原来堤岸的基础上顺势布置，有效利用所在海域的岸线、海域等资源，实现海洋功能的合理利用，未盲目扩大规模多占用海域，满足自身用海需求的基础上体现了集约节约原则。

7.2.2 是否有利于生态保护，并已避让生态敏感目标

本项目建设不涉及生态保护红线，项目对水动力影响主要集中在项目附近 100m 范围内的水域，对 100m 范围外的水域影响很小；项目建设后水深发生变化，使得局部水流条件稍有改变，从而引起海床冲淤变化，变化主要出现在工程周边海域，项目附近部分区域为淤积，最大淤积强度为 0.09m/a；部分区域为冲刷，最大冲刷强度为 0.27m/a。总体上，冲淤幅度不超过 0.3m/a。项目建设护岸工程采用低潮施工，现状红树林与本项目的最近距离为 1.3km，珊瑚礁与本项目的最近距离为 8.5km，项目建设不会对珊瑚礁、红树林及其生境产生影响。

因此，本项目建设已避让生态敏感目标，且对海洋生态环境影响不大。

7.2.3 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

项目对水动力影响主要集中在项目附近 100m 范围内的水域，对 100m 范围外的水域影响很小；项目建设后水深发生变化，使得局部水流条件稍有改变，从而引起海床冲淤变化，变化主要出现在工程周边海域，项目附近部分区域为淤积，最大淤积强度为 0.09m/a；部分区域为冲刷，最大冲刷强度为 0.27m/a。总体上，冲淤幅度不超过 0.3m/a。

因此，本项目能够最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

7.2.4 能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响

本项目造成的水动力环境的影响主要集中在周边 100m 范围内水域；项目附近部分区域为淤积，最大淤积强度为 0.09m/a；部分区域为冲刷，最大冲刷强度为 0.27m/a。

本项目用海不存在引发重大利益冲突的可能，与周边用海活动无不可协调的矛盾。因此，本项目平面布置与周边用海活动是相适应的。

综上，本项目的平面布置是合理的。

7.3 用海方式合理性分析

本项目于 2020 年 9 月开始建设，于 2021 年 11 月完成施工，至今已运营 3 年多，用海方式已经确定，项目不再进行用海方式比选分析。

按《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），本项目用海的海域使用类型为特殊用海（一级类）中的海洋保护修复及海岸防护工程用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为特殊用海（一级类）中的海岸防护工程用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的非透水构筑物（二级方式）。

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

本项目建设护岸作为抵御台风、风暴潮和加强海洋防灾能力的基础设施，采用非透水构筑物的用海方式，基本不会对海洋空间资源造成明显不利影响。

7.3.2 是否有利于维护海域基本功能

本项目护岸作为抵御台风、风暴潮和加强海洋防灾能力的基础设施，有助于维护人民安全，不会对海洋自然属性及基本功能产生明显不利影响。

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，本项目位于企水渔港及周边渔业用海区，属于该区域可兼容的海洋保护修复及海岸防护工程用海，护岸作为抵御台风、风暴潮和加强海洋防灾能力的基础设施，有助于维护人民安全。本项目施工污水等均进行收集处理，项目正常运营期没有污染物产生，项目对资源环境的影响在可接受范围内，体现了保护海洋生态环境的原则。

因此，项目与维护海域基本功能是相符的。

7.3.3 能否最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响

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

本项目用海方式不会对海洋生态系统造成大的不利影响。

7.3.4 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

项目对水动力影响主要集中在项目附近 100m 范围内的水域，对 100m 范围外的水域影响很小；项目建设后水深发生变化，使得局部水流条件稍有改变，而引起海床冲淤变化，变化主要出现在工程周边海域，项目附近部分区域为淤积，最大淤积强度为 0.09m/a；部分区域为冲刷，最大冲刷强度为 0.27m/a。总体上，冲淤幅度不超过 0.3m/a。

因此，本项目建设对项目所在海域地形地貌和冲淤环境会造成一定的影响，但项目建设对周边海域的影响有限。项目用海方式能够最大程度减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

综上，本项目用海方式是合理的。

7.4 占用岸线合理性分析

7.4.1 项目占用岸线情况

项目申请用海范围占用岸线 361.3m，占用岸线类型为人工岸线。



图 7.4.1-1 项目所在岸线现状



图 7.4.1-2 占用岸线情况示意图

7.4.2 占用岸线的必要性与合理性

企水港沿岸堤岸逐年老化，受大潮经年冲刷和台风大浪拍击导致原有堤岸崩塌严重，致使挡土墙结构后方回填砂逐年流失，造成海岸线有所侵蚀后退，可能对堤岸后方民居和田地造成破坏。由于堤岸破损严重导致挡土墙结构后方回填砂逐年流失，造成海岸线有所侵蚀后退，对堤岸后方民居和田地有破坏之虞。本项目对堤岸进行重修，有利于提升企水镇区的抵御台风和风暴潮能力，是加强海洋防灾减灾建设的重要基础设施。

因此，本项目占用岸线是必要、合理的。

7.4.3 岸线占补分析

按照《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》，“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。”“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。”

湛江市大陆自然岸线保有率高于 36.4%，基于海域资源保护和合理利用的原则，占用大陆人工岸线 361.3m 建设单位按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

因此，在项目坚持合理施工、科学建设，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的前提下，本项目建设对岸线的占用是合理的。

7.4.4 减少占用岸线的可能性分析

本项目于 2020 年 9 月开始建设，于 2021 年 11 月完成施工，至今已运营 3 年有余，项目在满足用海需求的基础上进行建设，占用岸线长度已尽可能减少，已无减少占用岸线的可能性。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 用海面积合理性

本项目申请护岸（含台阶、涵洞）用海面积 0.4500 公顷，用海方式为非透水构筑物。

7.5.1.1 项目用海面积是否满足项目用海需求

本项目护岸工程采用斜坡式混凝土护面结构方案，岸顶高程为 6.00m，与企水镇后方现有路面高程保持一致。首先对原有堤岸进行基槽开挖，在基槽上抛填 60~100kg 块石形成抛石基床，抛石基床厚 2.0m，顶高程为 2.50m，底宽为 1.5m；抛石基床后方铺设 600mm 厚的 5~100 碎石倒滤层和 500mm 厚的二片石垫层，垫层上现浇 300 厚 C30 砼胸墙。护岸工程中还分布于 6 个亲水台阶，采用现浇 C30 混凝土阶梯护面结构方案，堤顶高程为 6.00m，与企水镇后方现有路面高程保持一致。在基槽中抛填 60~100kg 块石作为抛石基床，厚为 2.0m，顶高程为 4.0m，底宽为 1.5m；抛石基床后方铺设 600mm 厚的 5~100 碎石倒滤层和 500mm 厚的二片石垫层，垫层上现浇 300 厚 C30 砼胸墙，碎石倒滤层后铺设双层土工布，其后回填中粗砂。另外在护岸工程建设一个排水涵洞。

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009）“5.8.4 海岸防护工程用海是指为防护海浪、沿岸流的侵蚀及台风、气旋和寒潮大风等自然灾害的侵袭，建造海岸工程所使用的海域，包括海堤（塘）、护岸设施、保滩设施以及人工防护林、红树林所使用的海域，海堤（塘）、护岸设施及保滩设施等所使用的海域，用海方式为非透水构筑物”，本项目护岸工程用海方式为非透水构筑物。根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）“5.3.2.1 非透水构筑物用海 岸边以海岸线为界，水中以非透水构筑物及其防护设施的水下外缘线为界。” 本项目护岸工程（含台阶、涵洞）以实际建设水下抛石外缘线为界进行用海申请（实测斜坡点位于建设方案范围内），护岸工程（含台阶、涵洞）所需用海面积为 0.4500 公顷。

7.5.1.2 项目用海面积是否符合相关行业设计标准和规范

（1）与《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》的符合性

本项目海岸线确定原则和方法依据以《全国海岸线修测技术规程》（自然资源部函〔2019〕1187 号）规定的方法确定，本项目海岸线为广东省政府 2022 年批

复海岸线。

按《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），本项目用海的海域使用类型为特殊用海（一级类）中的海洋保护修复及海岸防护工程用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为特殊用海（一级类）中的海岸防护工程用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的非透水构筑物（二级方式）。

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）“5.3.2.1 非透水构筑物用海 岸边以海岸线为界，水中以非透水构筑物及其防护设施的水下外缘线为界。”本项目护岸工程（含台阶、涵洞）以实际建设水下抛石外缘线为界进行用海申请（实测斜坡点位于建设方案范围内）。

按照《海域使用面积测量技术规范》，本次论证项目拟申请用海面积是根据坐标解析法进行计算的，利用各点平面坐标计算面积，借助于软件计算功能直接求得项目用海面积。

因此，本项目拟申请用海面积的界定符合相关行业的设计标准和规范的要求。

（2）与行业相关规范的符合性分析

本项目技术标准的选择，主要根据项目的功能定位、项目所在地的自然环境、等因素，以《海港总体设计规范》（JTS165-2013）、《防波堤与护岸设计规范》（JTS154-2018）中的有关规定为设计依据。本项目设计符合相关规范的设计要求。

7.5.1.3 减少项目用海面积的可能性

根据项目的总平面布置、结构尺度参数、《海籍调查规范》所界定的用海范围和面积是满足项目用海需求的，也是必需的。

项目护岸断面型式进行了分析，规模大小合适，综合项目用海面积的需要和对海洋生态环境、水动力环境、泥沙冲淤环境的影响等更方面素考虑，且项目于2021年建设完成，已无减少用海面积的可能性。

7.5.2 宗海图绘制

7.5.2.1 测量相关说明

（1）宗海测量相关说明

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

（2）执行的技术标准

《海域使用面积测量规范》（HY/T 070-2022）；

《海域使用分类》（HY/T 123-2009）；

《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；

《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）。

7.5.2.2 宗海界址点的确定方法

（1）界址点测量

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）“5.3.2.1 非透水构筑物用海 岸边以海岸线为界，水中以非透水构筑物及其防护设施的水下外缘线为界。”

本项目于 2020 年 9 月开工，2021 年 11 月完工，完成施工内容：护岸工程 351m（含 6 座亲水台阶、1 个排水涵洞）。本次论证采用基于 GDCORS 技术支持下的网络 RTK 技术采集护岸坡顶线、护岸的护坡外缘线。

1) 测量依据

《工程测量标准》（GB50026-2020）；

《全球导航卫星系统（GNSS）测量规范》（GB/T18314-2024）；

《全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范》（CH/T2009-2010）；

《海洋工程地形测量规范》（GB/T17501-2017）；

《海域使用面积测量规范》（HY/T 070-2022）；

《水运工程测量质量检验标准》（JTS258-2008）；

《测绘成果质量检查与验收》（GB/T24356-2023）；

《测绘作业人员安全规范》（CH1016-2008）；

建设单位提供的项目相关资料。

2) GPS-RTK 测量作业及数据处理

利用图根控制测量成果在控制点上架设基准站，并检查设站无误后，方进行下一步工作。

作业前，在测区外围选择合适的控制点，求取对应坐标转换参数，检查并确认其残差值未超限后进行地形碎部点采集。

作业时，流动站每隔 2h 重新初始化，并在数据稳定后检核一个重合点，平面位置互差不大于图上 0.2mm；高程互差不大于 1/5 基本等高距。

每日观测结束后，及时对数据进行检核处理，删除或标注作废数据，并转存备份至计算机或其他存储介质中。

数据处理：符合要求后的 RTK 测点数据使用制图软件进行分析、整理。

3) 无人机作业及数据处理

本次采用大疆 Mavic 3E 版无人机进行航飞作业，获取项目区域影像资料。

相片处理采用软件进行处理，处理流程如下：①导入照片；②设置输出坐标系；③设置处理选项（3D 地图模板及处理参数）；④导入像控点数据；⑤像控点刺点；⑥运行处理并生成正射影像图及质量报告。

4) RTK 测量

本次论证采用基于 GDCORS 技术支持下的网络 RTK 技术采集观护岸坡顶线及护坡外缘线，详见图 7.5.2-1，与建设方案吻合。因此，在充分考虑本项目所在海域的自然属性和用海需求的基础上，本项目用海界址点依据实际建设方案图纸和《海籍调查规范》（HY/T124-2009）中界址点确定方法，结合广东省政府 2022 年批复海岸线进行确定。

测量使用的设备为银河 1 GNSS 接收机，经国家计量行政部门认可的计量检定机构检定合格，测量时，测量人员手持流动站，以测量点的方式采集数据，测量员将测杆放置在待测点位上，保持测杆垂直，采集至少 5 个历元，将数据存储于电子手簿中。

图 7.5.2-1 项目实测点叠置正射影像示意图（不公开）

图 7.5.2-2 RTK 测量现场照片（不公开）

护岸工程界址点的确定：

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）“5.3.2.1 非透水构筑物用海岸

边以海岸线为界，水中以非透水构筑物及其防护设施的水下外缘线为界。”本工程护岸（含台阶、涵洞）向陆一侧以广东省政府 2022 年批复海岸线为界，向海一侧以实际建设水下抛石外缘线为界进行用海申请（实测斜坡点位于建设方案范围内）。

按照上述基本原则，在充分考虑本项目所在海域的自然属性和用海需求的基础上，结合实测、建设方案图纸及广东省政府 2022 年批复岸线，确定本宗海项目界址点位置。

表 7.5.2-1 项目宗海界址点确定依据

用海单元	用海方式	界址线	确定依据
护岸（含台阶、涵洞）	非透水构筑物	1-2-3-4-5、27-28-29-30-1	实际建设水下抛石外缘线
		5-6-...-26-27	广东省政府 2022 年批复海岸线

7.5.2.3 宗海图的绘制

（1）宗海位置图的绘制方法

宗海位置图采用海康港至北海港、中华人民共和国海事局、图号为 91001 的海图，图式采用 GB 12319-1998，墨卡托投影，2000 国家大地坐标系，深度以理论最低潮面为基准（单位为米），高程以 1985 国家高程为基准（单位为米），比例尺为 1:150 000（20°14′）。

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

（2）宗海平面布置图

利用委托方提供的项目平面布置图及数字化地形图作为宗海平面图的基础数据，形成有地形图及用海布置图等为底图，以用海界线形成不同颜色区分的用海区域。

（3）宗海界址图绘制

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

7.5.3 用海面积量算

(1) 宗海界址点坐标

宗海界址点在软件中绘制属于高斯投影下的平面坐标，高斯投影平面坐标转化为大地坐标（经纬度）即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，输入必要的转换条件，自动将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影、110°00'为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。

高斯投影反算公式：

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

(2) 宗海面积的计算方法

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

(3) 宗海面积的计算结果

根据《海籍调查规范》及本项用海的实际用海类型，界定本项目用海为 3 宗海，有 1 个用海单元，用海方式为非透水构筑物，本项目申请用海面积 0.4500 公顷。宗海界址图见图 7.5.3-2。

雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目宗海位置图

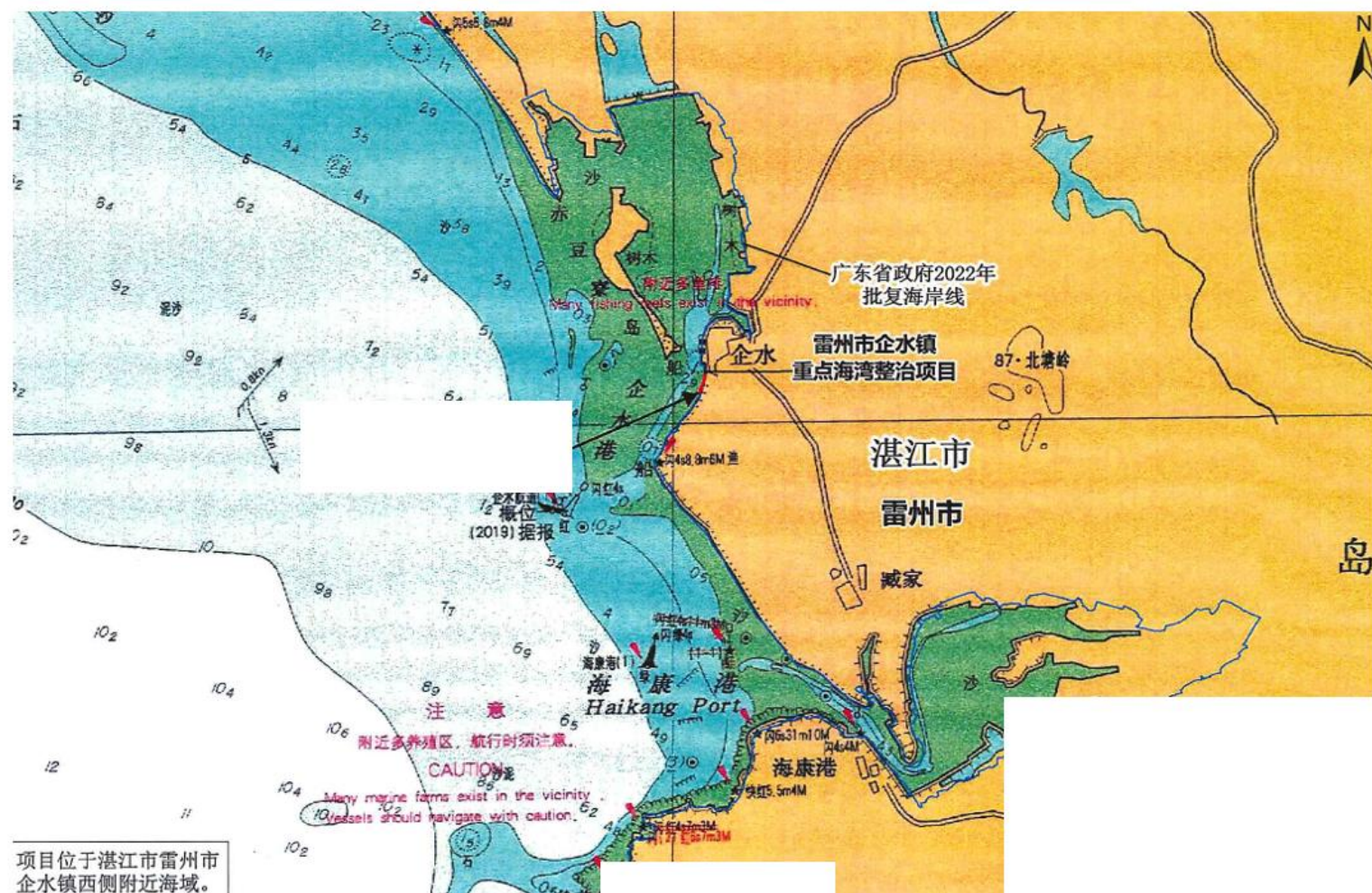


图 7.5.3-1 项目宗海位置图

雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目宗海界址图

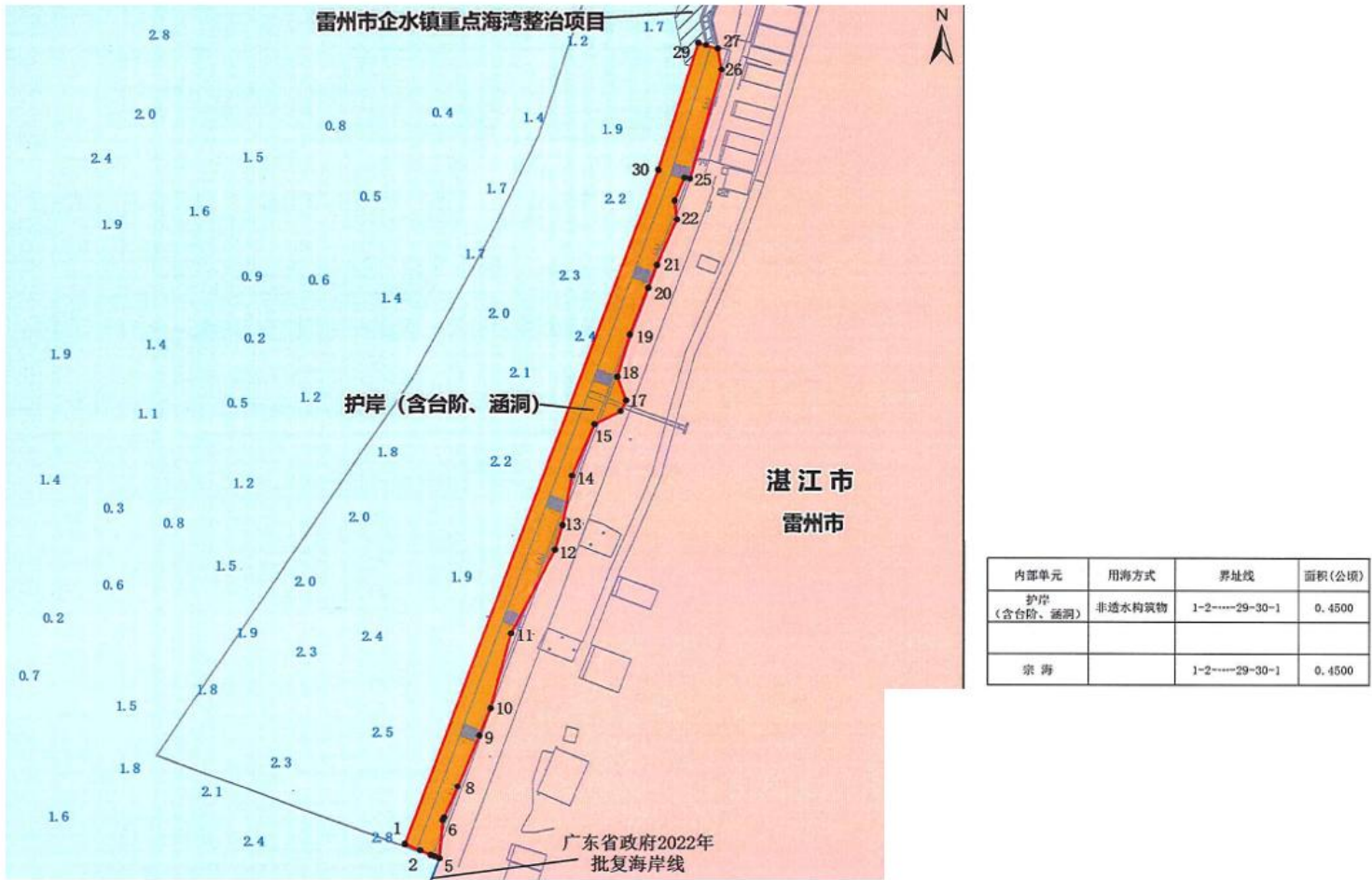


图 7.5.3-2 项目宗海界址图

表 7.5.3-1 项目宗海界址点续表（不公开）

7.6 用海期限合理性分析

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条，“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（一）养殖用海十五年；（二）拆船用海二十年；（三）旅游、娱乐用海二十五年；（四）盐业、矿业用海三十年；（五）公益事业用海四十年；（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。”

本项目水工构筑物设计使用年限为 50 年，项目属公益性用海，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规定：“公益事业用海四十年”，因此本项目申请用海期限 40 年。

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。

因此，本项目申请用海期限是合理的。

8 生态用海对策措施

8.1 生态用海对策

8.1.1 生态保护对策

8.1.1.1 设计阶段生态保护对策

为提升海岸防护能力、修复海岸生态、美化海岸景观、打造亲水空间，提升护岸生态功能，项目修复护岸 351m。

8.1.1.2 施工期生态保护对策

本项目于 2021 年 6 月已施工完成，施工期间落实的海洋环境保护措施如下：

- (1)项目护岸工程采用低潮施工，减少对海洋环境和海洋生物资源的影响。
- (3)项目施工人员生活污水收集后集中处理，不排放入海。

8.1.1.3 运营期生态保护对策

项目运营期为护岸工程，对周边水质环境基本没有影响。

8.1.2 生态跟踪监测

本项目为护岸修复工程，且已施工完成，项目运营期为护岸工程，对周边水质环境基本没有影响，不再对水质、沉积物、海洋生态（渔业资源）进行跟踪监测；项目论证范围内分布有红树林和珊瑚礁，但有一定距离，项目施工与运营均不会对其造成影响。因此，不对红树林、珊瑚礁生态进行跟踪监测。

8.2 生态保护修复措施

8.2.1 增殖放流

根据第四章节分析，本工程建设造成潮间带生物直接损失量为 179.2kg。因此，本项目拟通过增殖放流措施弥补项目建设所造成的渔业资源损失。

增殖放流的修复方案应严格按照《中国水生生物资源养护行动纲要》（国发

〔2006〕9号）、《水生生物增殖放流管理规定》（中华人民共和国农业部令第20号，2009）、《水生生物增殖放流技术规程》（SCT 9401-2010）、《农业部办公厅关于进一步规范水生生物增殖放流工作的通知》（2017）、《海水鱼类增殖放流技术规范》（DB44/T 2280-2021）、《广东省海洋生物增殖放流技术指南》（广东省海洋与渔业局，2015年5月）的要求实施。

本项目造成潮间带生物直接损失量 179.2kg，由于本项目建设造成的海洋生物损失量较少，建议将本项目的增殖放流工程纳入湛江市增殖放流管理保护工作整体中完成。

8.2.2 岸线占补

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，本项目占用岸线 361.3m，占用岸线类型为人工岸线。

按照《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》，“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。”“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”，湛江市大陆自然岸线保有率高于 36.4%，基于海域资源保护和合理利用的原则，占用大陆人工岸线 361.3m 建设单位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。

9 结论

9.1 项目用海基本情况

项目建设护岸工程 351m（含 6 座亲水台阶、1 个排水涵洞），于 2020 年 9 月开工建设，2021 年 11 月项目完工。因未办理用海手续，雷州市海洋综合执法大队于 2023 年 6 月 30 日擅自占用海域行为下达行政处罚决定书，雷州市土地整理中心于 2024 年 4 月 9 日缴纳罚款。

按《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），本项目用海的海域使用类型为特殊用海（一级类）中的海洋保护修复及海岸防护工程用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为特殊用海（一级类）中的海岸防护工程用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的非透水构筑物（二级方式）。本项目申请护岸（含台阶、涵洞）用海面积 0.4500 公顷。申请用海范围占用岸线 361.3m，占用岸线类型为人工岸线。项目申请用海年限 40 年。

9.2 项目用海必要性结论

项目海域使用是由其工程建设的特殊性及其项目建设的必要性决定的。本项目通过建设护岸等对企水镇重点海湾进行整治修复，提升沿岸海洋防灾减灾能力，同时美化海岸景观环境，拓宽公共亲水空间。项目护岸工程采用斜坡式混凝土护面结构方案，沿线还建设有 6 座亲水台阶及 1 个排水涵洞，项目建设需占用一定的海域。因此，项目用海是必要的。

9.3 项目用海资源生态影响分析结论

涨急时刻，项目附近 20m 流速变化量为-0.007~0.011m/s，流向变化量为-0.98~6.05°；项目附近 100m 流速变化量为 0.000~0.001m/s，流向变化量为-0.20~0.25°；项目附近 200m 流速变化量为-0.000~0.001m/s，流向变化量为-0.03~0.04°。落急时刻，项目附近 20m 流速变化量为-0.015~0.007m/s，流向变化量为-4.49~179.47°；项目附近 100m 流速变化量为 0.000~0.001m/s，流向变化量

为 $-0.17\sim-0.07^{\circ}$ ；项目附近 200m 流速变化量为 $0.000\sim0.000\text{m/s}$ ，流向变化量为 $-0.02\sim-0.00^{\circ}$ 。总体上，项目对水动力影响主要集中在项目附近 100m 范围内的水域，对 100m 范围外的水域影响很小

项目建设后水深发生变化，使得局部水流条件稍有改变，从而引起海床冲淤变化，变化主要出现在工程周边海域。项目附近部分区域为淤积，最大淤积强度为 0.09m/a ；部分区域为冲刷，最大冲刷强度为 0.27m/a 。总体上，冲淤幅度不超过 0.3m/a 。

项目建设护岸工程采用低潮施工，施工期生活污水收集后集中处理，未排向海域，不会对周边水质、沉积物环境产生影响。运营期为护岸工程，对海域的海洋水质、沉积物环境基本没有影响。

项目占用海域底土面积，改变潮间带生物原有栖息环境，造成潮间带生物资源损失，海域大部分生物将被铲除、掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡，导致潮间带生物资源损失。

9.4 海域开发利用协调分析结论

本项目论证范围内海域海洋开发利用活动主要有雷州市企水镇重点海湾整治项目、企水港台风瀑潮监测站、雷州市企水镇海角红树林瞭望塔项目、雷州市企水二级渔港升级改造项目（拟申请）、雷州市企水港通用杂货码头（拟申请）、现状红树林、珊瑚礁、养殖围塘、养殖渔排、自然保护区等，位于本项目 1km 内的有雷州市企水镇重点海湾整治项目、企水港台风瀑潮监测站、养殖渔排。本项目无利益相关者，无需协调部门。项目用海与军事用海无冲突，对国防建设和国防安全没有影响，不损害国家权益。

9.5 国土空间规划符合性分析结论

本项目符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《雷州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》以及《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》等各级国土空间规划文件要求。

项目不占用生态保护红线，位于广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）的企水渔港及周边渔业用海区，项目与“三区三线”中的生态保护红线、

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的要求相符合。

项目符合《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》以及《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》等省、市相关规划。

9.6 项目用海合理性分析结论

本项目所处区位各项外部条件、社会经济条件可以满足项目建设和运营的要求。项目选址区的气候条件、地质条件、水动力条件、海洋生态环境等均适宜，符合项目建设的需要，用海选址是合理的。

本项目建设不涉及生态保护红线，用海平面布置基于考虑抵御台风、风暴潮和加强海洋防灾能力等确定，体现了节约集约用海的原则，最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，因此项目平面布置是合理的。

本项目用海方式充分考虑了工程的特点和工程建设的特殊要求、工程区域内的自然资源与环境条件，用海方式是合理的。

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

根据项目主体工程的设计使用年限，结合项目性质，本项目申请用海期限为 40 年，符合海域使用管理法规要求。

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

9.7 项目用海可行性分析结论

综上所述，雷州市企水镇重点海湾护岸修复项目用海是必要的，与周边开发利用活动是可协调的，与所在国土空间规划、海岸带及海洋空间规划、生态保护红线的相关要求均相符。项目选址、用海方式、用海平面布置、用海面积和用海期限是合理的。在严格按照本报告书中提出的要求，做好海域环境的保护工作的前提下，从海域使用角度出发，本项目用海是可行的。