

广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年北海滨海湿地生态
保护和修复项目海草床人工修复工程
海域使用论证报告表
(公示稿)

广西青石环境科技有限公司

(91450502MA5NPHCR75)

二零二四年三月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4505212024000310		
论证报告所属项目名称	广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床人工修复工程		
一、编制单位基本情况			
单位名称	广西青石环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91450502MA5NPHCR75		
法定代表人	陈小红		
联系人	陈小红		
联系人手机	18877979417		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
黎永栋	BH003991	论证项目负责人	黎永栋
黎永栋	BH003991	<ol style="list-style-type: none"> 1. 项目用海基本情况 2. 项目所在海域概况 3. 资源生态影响分析 4. 海域开发利用协调分析 5. 国土空间规划符合性分析 6. 项目用海合理性分析 7. 生态用海对策措施 8. 结论 9. 报告其他内容 	黎永栋
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章):</p> <p style="text-align: right;">2024年04月15日</p>			

目 录

建设项目基本情况表	1
1 项目用海基本情况	2
1.1 项目工作来由	2
1.2 论证依据	3
1.3 项目名称、建设单位、地理位置	6
1.4 论证等级及范围	7
1.4 论证重点判定	8
1.6 建设内容、规模及平面布置	9
1.7 实施方案	12
1.8 项目用海需求	17
1.9 项目用海必要性	20
2 项目所在海域概况	22
2.1 海洋资源概况	22
2.2 海洋生态概况	28
3 资源生态影响分析	82
3.1 项目用海环境影响分析	82
3.2 项目用海生态环境影响分析	83
3.3 项目用海资源环境影响分析	84
4 海域开发利用协调分析	85
4.1 海域开发利用现状	85
4.2 项目用海对海域开发活动的影响分析	92
4.3 利益相关者的界定	93
4.4 需协调部门界定	93
4.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析	94
5 国土空间规划符合性分析	95

5.1 项目用海与《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析.....	95
5.2 与《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》的符合性.....	98
5.3 项目用海与海洋功能区划的符合性.....	100
6 项目用海合理性分析.....	107
6.1 用海选址合理性分析.....	107
6.2 用海方式及平面布置合理性分析.....	110
6.3 用海面积合理性分析.....	113
6.4 用海期限合理性分析.....	114
7、生态用海对策措施.....	115
8 结论.....	116
8.1 项目基本情况.....	116
8.2 用海必要性.....	116
8.3 资源生态影响分析结论.....	116
8.4 海域开发利用协调分析结论.....	116
8.5 国土空间规划符合性分析结论.....	117
8.6 项目用海合理性分析结论.....	117
8.7 项目用海结论.....	117
附表 1 现场勘查记录表.....	118
附表 2 内审意见表.....	119
附文 1 资料来源说明.....	120
附文 2 海洋环境现状调查资料.....	121
附文 3 专家评审意见.....	124
附文 4 修改情况.....	125
附文 5 复核意见.....	126

建设项目基本情况表

申请人	单位名称	广西壮族自治区合浦儒艮国家级自然保护区管理中心				
	法人代表	姓名	张宏科	职务	主任	
	联系人	姓名		职务		
		通讯地址	北海市银海区云南路 278 号			
项目用海 基本情况	项目名称	广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床人工修复工程				
	项目地址	北海市合浦县沙田镇海脚村南部海域				
	项目性质	公益性 (√)		经营性 ()		
	用海面积	7.3300ha		投资金额	800 万元	
	用海期限	40 年		预计就业人数	10	
	占用岸线	总长度	0m		预计拉动区域经济产值	*万元
		自然岸线	0m			
		人工岸线	0m			
		其他岸线	0m			
	用海使用类型	其他特殊用海		新增岸线	0m	
		用海方式	面积		具体用途	
	种植用海	7.3300ha		海草床人工修复		

1 项目用海基本情况

1.1 项目工作来由

广西壮族自治区合浦儒艮国家级自然保护区北海滨海湿地生态保护和修复项目，代码为 2202-450000-04-01-618097，为《广西壮族自治区林业局关于下达重点区域生态保护和修复专项 2023 年中央预算内投资计划(第一批)的通知》（广西壮族自治区林业局文件桂林财发〔2023〕50 号）清单项目，为《国家发展改革委国家林草局关于下达重点区域生态保护和修复专项 2023 年中央预算内投资计划(地方第一批)的通知》（国家发展和改革委员会国家林业和草原局文件发改投资[2023]375 号）清单项目。

通过开展退养还滩、外来入侵物种治理(互花米草清除)、水体富营养化治理(浒苔清理)、野生动植物生境恢复(海草床恢复)等工程建设，修复儒艮自然保护区湿地生态系统，显著增强湿地生态系统服务功能;通过实施湿地保护基础设施建设工程和科研监测工程，进一步完善儒艮自然保护区基础设施，提升儒艮自然保护区科研监测能力，提高儒艮自然保护区综合管理能力。最终，通过项目建设，预期达到充分发挥自然保护区的生态效益和社会效益，提升区域防灾减灾能力，保障区域生态安全的目的。

野生动植物生境恢复(海草床人工恢复)需要使用海域种植海草，根据《中华人民共和国海域使用管理法》等法律法规的规定，该项目的海域使用应进行海域使用论证。

受前期业主委托，广西青石环境科技有限公司(以下简称公司)承担该项目的海域使用论证工作，公司根据该区域海域使用的性质、规模和特点，按照《海域使用论证技术导则（GB/T 42361-2023）》的要求，编制完成了《广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床人工修复工程海域使用论证报告表》（送审稿）。

2024 年 3 月 22 日，合浦县自然资源局在合浦县组织召开了报告评审会，根据

专家组评审意见，经修改完善后，形成了《广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床人工修复工程海域使用论证报告表（报批稿）》。

1.2 论证依据

1.2.1 法律、法规和规范性文件

(1) 《中华人民共和国海域使用管理法》，中华人民共和国主席令第六十一号，2002.01.01；

(2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017 修正），中华人民共和国主席令第八十一号，2017.11.05；

(3) 《中华人民共和国渔业法》（修订），中华人民共和国主席令第八号，2013.12.28；

(4) 《中华人民共和国湿地保护法》，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，自 2022 年 6 月 1 日起施行；

(5) 《中华人民共和国港口法》（2017 年修正），中华人民共和国主席令第八十一号，2017.11.4；

(6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正），中华人民共和国主席令第七十号，2017.6.27；

(7) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例（2018 年修订）》，国务院令 62 号，自 2018 年 3 月 19 日起施行；

(8) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（修改），国务院令 698 号修订，2018 年 03 月 19 日；

(9) 《全国海洋功能区划（2011-2020）》，国家海洋局 2012 年 4 月 25 日发布实施；

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

(11) 《关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资源部，自然资规〔2021〕1 号，自 2021 年 1 月 8 日施行；

(12) 《广西壮族自治区海洋环境保护条例》，2013 年 11 月 28 日由广西壮族

自治区第十二届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，自 2014 年 2 月 1 日起施行；

(13) 《广西壮族自治区海域使用管理条例》，经自治区十二届人大常委会第二十次会议表决，2016 年 3 月 1 日起正式施行；

(14) 《广西壮族自治区海洋生态补偿管理办法》，广西壮族自治区海洋局，2019 年 10 月 9 日；

(15) 《广西壮族自治区人民政府关于印发广西壮族自治区海洋主体功能区规划的通知》，桂政发〔2018〕23 号，2018 年 4 月 27 日；

(16) 《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》，国务院 2012 年 10 月 10 日批复（国函〔2012〕166 号），批复之日施行；

(17) 《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》，广西壮族自治区海洋和渔业厅、广西壮族自治区环境保护厅，2017 年 8 月；

(18) 《关于广西海洋生态红线划定方案的批复》，广西壮族自治区人民政府，桂政函〔2017〕233 号，2017 年 12 月 6 日；

(19) 《广西壮族自治区人民政府关于北海港总体规划（2035 年）的批复》，桂政函〔2021〕164 号，2021 年 12 月 24 日；

(20) 《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》（桂环发〔2022〕3 号），2022 年 2 月 24 日；

(21) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知》（桂环发〔2023〕9 号），2023 年 3 月 7 日；

(22) 《广西“三区三线”划定成果已纳入“一张图”正式启用》（广西自然资源厅），2022 年 11 月 9 日；

(23) 《关于调整广西北部湾沿海船舶航路的公告》（中华人民共和国广西海事局 2023 年第 1 号），2023 年 3 月 3 日；

(24) 《北海市养殖水域滩涂规划（2018-2030）》，北海市人民政府，2019 年 9 月；

(25) 《合浦县养殖水域滩涂规划（2018-2030）》（合政办〔2021〕38 号），2021 年 6 月 24 日。

(26) 《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（桂政函〔2024〕15

号)，2024 年 1 月 24 日。

(27) 国务院，《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035）》（国函〔2023〕149 号），2023 年 12 月 18 日批复。

1.2.2 标准和规范

(1) 《海域使用论证技术导则》，GB/T 42361-2023；

(2) 《关于调整海域 无居民海岛使用金征收标准的通知》（财综〔2018〕15 号），2018.3.13；

(3) 《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）；

(4) 《海域使用分类》，HY/T 123-2009；

(5) 《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；

(6) 《海域使用面积测量规范》，HY070-2022；

(7) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T251-2018；

(8) 《中国海图图式》，GB12319-1998；

(9) 《海洋监测规范》，GB17378-2007；

(10) 《海洋调查规范》，GB/T12763-2007；

(11) 《海水水质标准》，GB3097-1997；

(12) 《海洋生物质量》，GB18421-2001；

(13) 《海洋沉积物质量》，GB18668-2002；

(14) 《渔业水质标准》，GB11607-1989；

(15) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T9110—2007；

(16) 《中国地震动参数区划图》，GB18306—2015；

(17) 《海洋生态资本评估技术导则》，GB/T28058-2011；

(18) 《全球定位系统(GPS)测量规范》（GBT18314-2009）；

(19) 《地籍调查规程》（GB/T42547-2023）。

1.2.3 项目基础资料

(1) 合同书，2023 年 11 月；

(2) 宗海图，2023 年 12 月。

1.3 项目名称、建设单位、地理位置

项目名称：广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床人工修复工程；

建设单位：广西壮族自治区合浦儒艮国家级自然保护区管理中心；

项目位置：本项目位于北海市合浦县沙田镇海脚村南部海域，中心地理坐标为东经 109°40'52.05"，北纬 21°28'58.77"，所处地貌为潮间带，高程在 0~+1m（高程以理论最低潮面，-为基准面向下，+为向上，下同）；

项目用途：海草床人工种植。

项目地理位置见图 1.5-1。

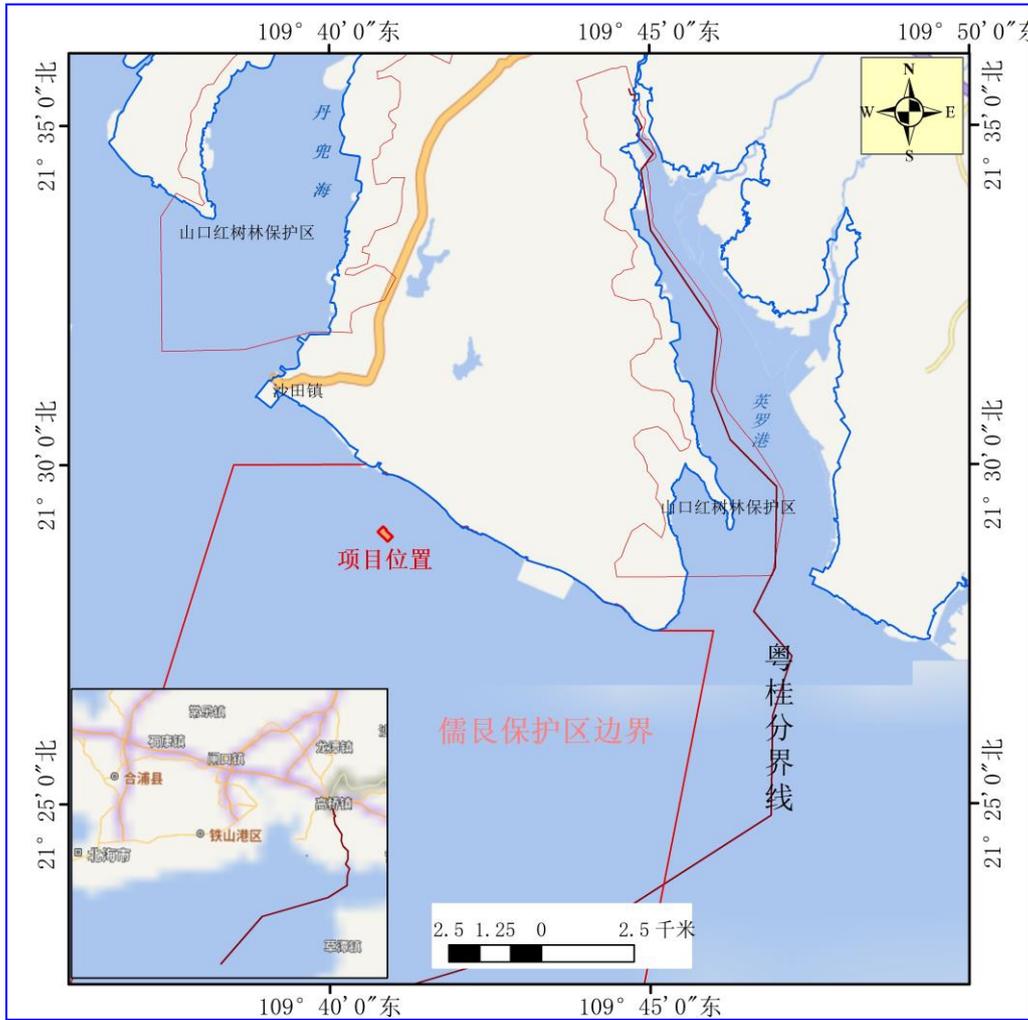


图 1.5-1 项目地理位置图

1.4 论证等级及范围

1.4.1 论证等级

项目用于海草床种植，依据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），用海方式属于“其他方式”中的“种植”，总面积为 7.3300hm²，论证等级评判方法（见表 1.3-1），种植用海面积 < 30 hm²，所有海域，论证等级为三级，编制报告表。

表 1.3-1 海域使用论证等级判据（部分）

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
其他方式	种植	用海面积大于（含）30ha	所有海域	二
		用海面积小于 30ha	所有海域	三

1.3.2 论证范围

应根据项目用海情况、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，依照《海域使用论证技术导则》，“一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行判定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km，三级论证 5km”，本项目论证等级为三级，以项目用海外缘线向外扩展 5km 所包括的区域为论证范围。

论证范围地理位置在北海市合浦县沙田镇海脚村南部海域，地理坐标为北纬 21° 25' 03.20" ~21° 32' 20.14"，东经 109° 36' 39.00" ~109° 45' 03.22"，范围南北长 10.3km，东西长 10.5km，面积为 70.33 平方公里，论证平面图见 1.3-1。

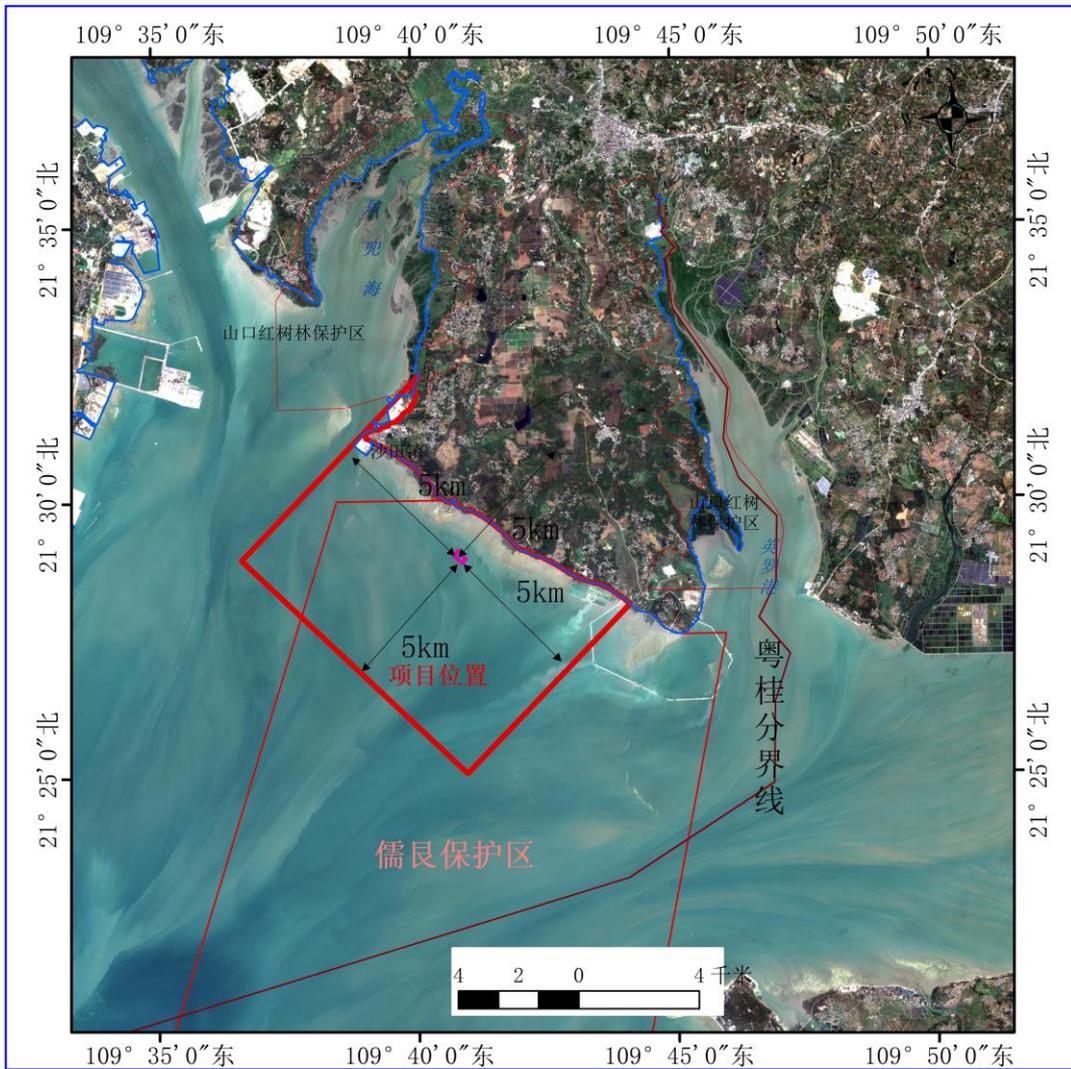


图 1.3-1 项目论证范围图

1.4 论证重点判定

严格落实节约优先、保护优先的用海管理要求，结合项目海域使用类型和用海方式、所在海域特征和对资源生态影响程度等因素，确定论证重点。

项目用途为海草床种植，为导则附录 C 中的其他特殊用海，项目不涉及填海、围海，不涉及占用岸线，不涉及非透水构筑物，项目属于海洋生态保护红线区、但不在重要河口、海湾内。

参照《海域使用论证技术导则》附录 C，见表 1.4-1，结合本项目用海实际情况，确定本项目的论证重点为：用海面积合理性；海域开发利用协调分析。

表 1.4-1 海域使用论证等级判据（部分）

海域使用类型			论证重点							
			用海必 要性	选址（线） 合理性	平面布置 合理性	用海方 式合理 性	用海 面积 合理 性	海域 开发 利用 协调 分析	资源 生态 影响	生 态 用 海 对 策 措 施
特 殊 用 海	其他特 殊用海	其他情形特殊用 海	▲			▲	▲	▲	▲	

1.6 建设内容、规模及平面布置

野生动植物生境恢复为儒艮的栖息地恢复，包含陆基海草繁育圃建设与海草扩繁 38.21 亩，海草床自然恢复 640 亩，海草床人工修复 110 亩(设计图 2-1-4)。其中，陆基海草繁育圃 2 处，分别位于江尾村南侧和榕根山村南侧，与自然保护区的实验区交界处,利用 8 个废弃养殖塘改造后种植繁育海草苗;自然生境海草床恢复 750 亩，其中自然恢复面积 640 亩，位于榕根山和井底南侧海草分布的区域，人工修复试验 110 亩，位于沙田镇海脚村南部海域。

拟申请海域用于人工修复试验，海草床种植，距离自然生境海草床修复地区 700m。

申请用海呈长方形，呈西北-东南走向，长约 378m，宽 187m，总面积为 7.3300 公顷。建设期 2 年，2023 年-2024 年，2023 年北海滨海湿地生态保护和修复项目总概算 3868 万元，该涉海种植海草项目为单价 3.9-7.5 万元/亩，共 110 亩左右，约 800 万元。

项目位于海岸线向海侧 1425m 的潮间带上，高程约+0.5m（高程基准面为理论最低潮面，+表示理论最低潮面向上，低潮时滩涂裸露；-表示基面下），项目总平面布置详见图 1.6-1。

野生动植物生境恢复为儒艮的栖息地恢复，即海草床恢复，自然恢复海草床是

通过保护、改善和提高生境质量来达到恢复的目的，实际上是受保护状态下，海草床的自然恢复。通过保护海草生长的环境,减少人为干扰，促进海草床的自然繁衍，实现海草床的恢复。

人工种植海草，方法为移植法，海草植株草块规格 $0.2\text{m} \times 0.2\text{m}$ ，厚 $0.1-0.15\text{m}$ ，项目内间距为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 为间距，方向为西北-东南向，与与海岸线平齐，移植埋设海草。

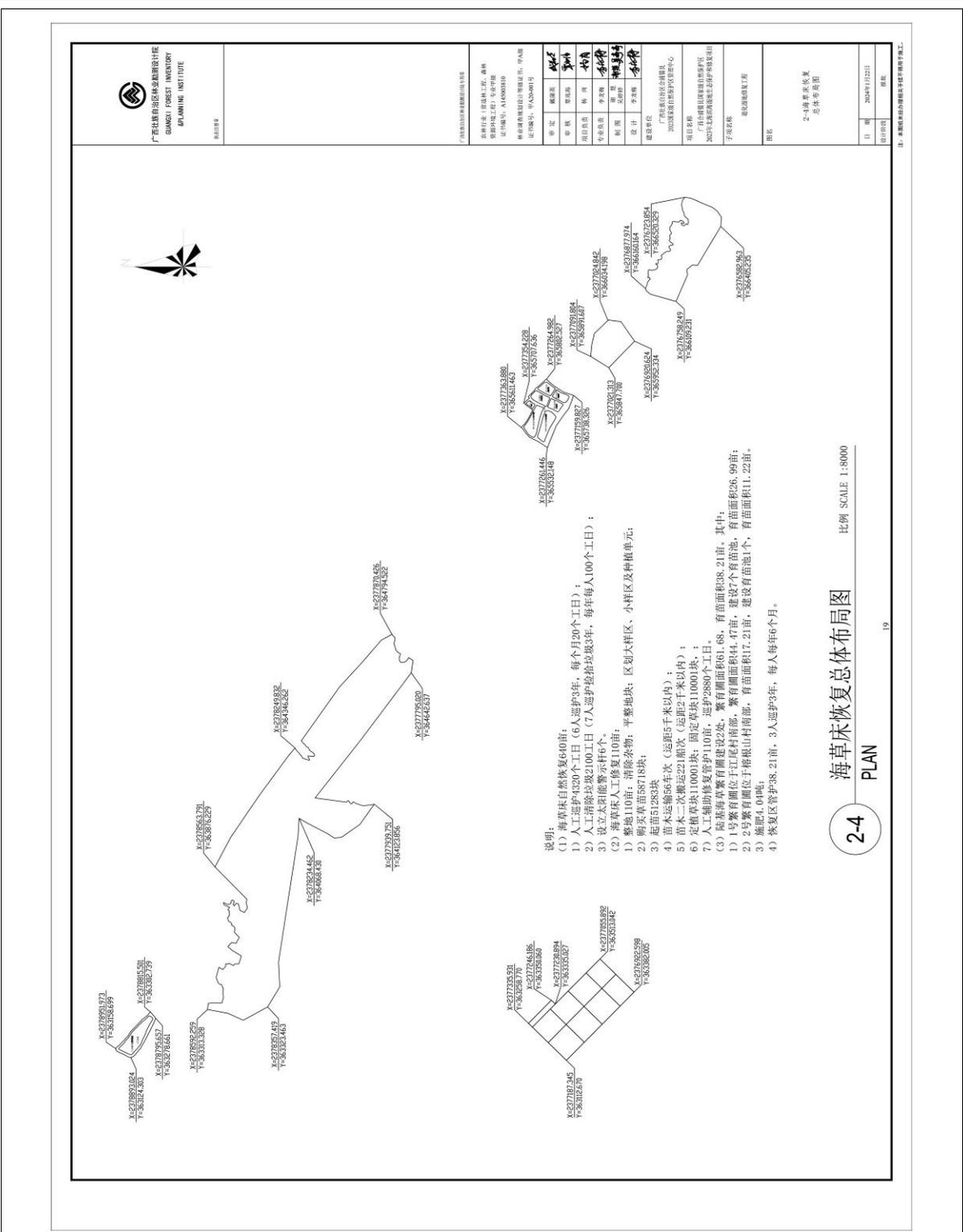


图 1.6-1 项目平面图



图 1.6-2 海草植株草块示意图

1.7 实施方案

实施方案概括如下：A 整地 110 亩:清除杂物、平整地块、区划大样区、小样区及种植单元；B 购买草苗 58718 块；C 起苗 51283 块；D 苗木运输 56 车次(运距 5 千米以内)；E 苗木二次搬运 221 船次(运距 2 千米以内)；F 定植草块 110001 块，固定草块 110001 块；G 人工辅助修复管护 110 亩，巡护 2880 个工日。

(1) 区域位置

该选址区域位于保护区实验区内，位于海岸线南 1425m 处潮间带，远离航道、赶海区，基本不受人活动影响。

(2) 种植草种及草源

根据周边现有海草分布情况，海草选择卵叶喜盐草，该物种为自然保护区原

生的海草种类，通过自然保护区生态保育基地采苗和购买草块获得草源。

通过市场采购购买草块，购置 58718 块，目前尚无采购，采购种苗要求与本地种苗一致。

51283 块来源于本自然保护区生态保育基地和晟泰养殖场。

(3) 整地

1) 清除杂物

清除自然生境的大型贝壳类生物残骸、垃圾，以及残存的其他养殖垃圾，平整种植区，便于草块基坑开挖、块草铺放定植及后期海草生长。

2) 种植大样区区划

自然生境恢复海草修复划分 9 个种植大样区，6、7、8 号大样以 100 米边长的正方形为主，约 1 公顷，2、3、4、3 号大样边长的矩形为主，西北-东南方向长 100 米，东北-西南方向宽 87 米，1 号大样边长的矩形为主，西北-东南方向长 128 米，东北-西南方向宽 21 米，5 号大样边长的矩形为主，西北-东南方向长 100 米，东北-西南方向宽 78 米，9 号大样边长的矩形为主，西北-东南方向 78 米，东北-西南方向长 100 米，5 号大样边长的矩形为主，西北-东南方向 87 米，东北-西南方向长 78 米。

大样区用 0.8 毫米的聚乙烯绞制绳布线，用高 0.7 米直径 4 厘米的木桩固定绞制绳，每个 50 米打 1 个木桩，共计 28 根木桩，边缘或不规则的区域，根据实际情况布设。在大样区中按与潮水涨落平行的方向布设定植行，按 1 米 x1 米的株行距布设定植草块,即种植单元规格为 1 平方米，种植单元的区划与定植同步进行，定植完成后，收回定植单元的布线。

(4) 起苗及运送

选择生长密集的海草区域起苗，采集间隔为 50 厘米，采集草块取苗器宜采用方块型，尺寸为 20 厘米 x20 厘米(100~200 海草植株)的规格，采集基质厚度为 10~15 厘米。采集工具采用 304 不锈钢圆管和不锈钢板材焊接形成。

海草草块移植数量为 110001 块(初植 73300 块，补植损耗按 50% 计算，补植

36667 块, 每块 20 厘米 x20 厘米), 草块面积共 6 亩。草块中, 51283 块来源于自然保护区生态保育基地和晟泰养殖场, 无需购买, 需起苗运输, 其余 58718 块需采购无需起苗运输。

将采集到的草块平铺装在 PVC 塑料筐中(塑料筐定制, 如上), 通过船只运至人工修复区, 尽快种植, 如因客观原因不能及时种植, 按 5 次/天的频次给草块喷洒干净无污染的海水, 保持湿润。起苗不能及时(当天或第二天)的草苗, 需浸泡于无污染的海水中。

(5) 定植 (种植方案)

1) 定植时间

选择海草的非生长季节进行移栽定植, 即 12 月至翌年的 2 月。

2) 定植点实地定位根据定植单元规格,

在大样区完成的前提下, 使用卷尺在细麻绳取 1m 使用红色可降解 1 毫米直径的细麻绳区划定植单元格。行距 1 米, 按 1 米 x1 米的株行距布设定植草块, 即 1 米 x1 米的范围作为定植单元。

选择在退潮期进行定植, 在定植单元用铲子挖掘规格为 25 厘米 x25 厘米 x18 厘米的种植基槽, 挖好种植基槽后, 将基肥肥料包(可降解无纺布包装, 150 克/包, N、P、K 复合肥)铺设在种植基槽底部, 将海草块平铺放置在基槽内, 平铺时双手托住草块底部, 轻拿轻放, 用手掌将周边沉积物压实在草块边缘, 再轻压草块的其他区域, 使草块根部及基质与种植穴的沉积物充分接触融合, 定植后草块基质面与周边沉积物同高。

定植后用 1.2 毫米长 20 厘米深 30 厘米的半方形钉沿草块的四边固定草块。

初植草块 73300 块(种植密度达到《海洋生态修复技术指南第 4 部分:海草床生态修复》(GB/T41339.4-2023)的相关要求), 按 50%的比例预算补植及损耗的数量, 补植草块为 36667 块, 草块合计 110001 块。

(6) 看护

聘请 4 人专职负责巡护, 监测区域大型藻类的发生, 及时组织清理。监测移

栽海草的成活情况，及时恢复重新定植被海浪冲刷移动的海草草块或植株，对移栽草块不成活的定植单元及时进行补植。

监测人为生产生活活动，预防大型捕捞船只对恢复区进行拖网捕捞或对海草构成威胁的赶海活动。对附近村民进行保护区宣教工作，加大执法力度。监测防护围网的情况，及时修补受损的区域。

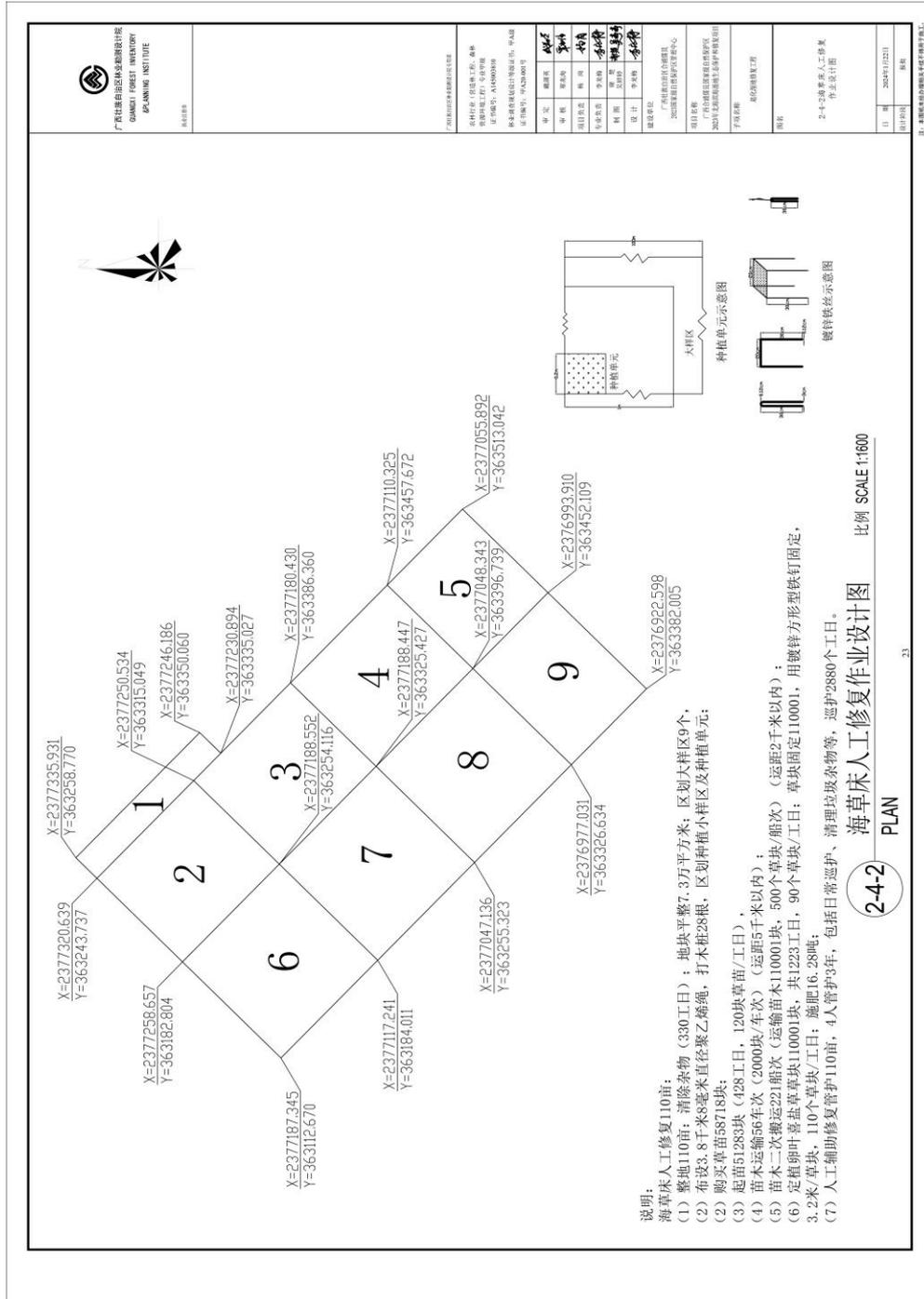


图 1.7-1 项目作业设计图

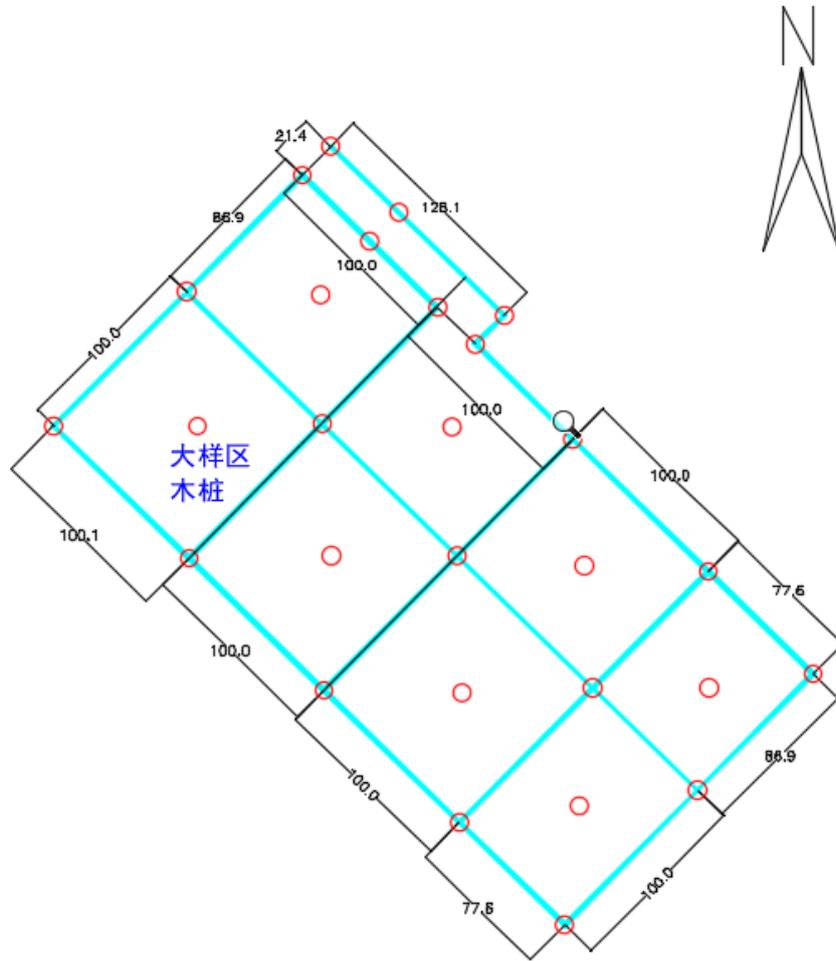


图 1.7-2 项目作业设计图

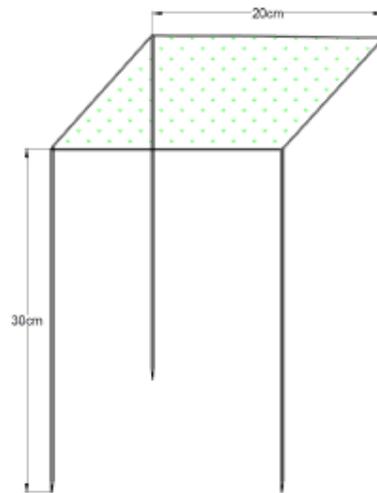


图 1.7-3 草块固定结构图

1.8 项目用海需求

1.8.1 项目用海类型及方式界定

根据项目建设内容及构建方式，综合界定用海类型及用海方式如下：

(1) 用海类型界定

根据《海域使用分类》，用海类型为其他用海中的其他用海。

项目属于修复项目，符合《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》特殊用海（22）中的其他特殊用海（2206）。

其他特殊用海指除军事用海、科研教学、海洋保护修复及海岸防护、排污倾倒、海洋水下文化遗产保护等以外的特殊用海用岛。

(2) 用海方式

根据《海域使用分类》，用海方式为开放式中的专用航道、锚地及其它开放式。

根据财政部 国家海洋局调整海域无居民海岛使用金标准的通知，该项目用海方式为“种植用海”，本项目用海方式为种植用海。

1.8.2 项目申请用海面积

项目用海类型为其他用海（编码 9）中的其他用海（编码 91），用海方式为其他方式中的种植用海。申请用海面积共 7.3300hm²。

申请用海期限 40 年。

项目宗海位置图、宗海界址图见图 1.8-1~2。

广西合浦儒艮国家级自然保护区2023年北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床人工修复工程宗海位置图



图 1.8-1 项目宗海位置图

广西合浦儒艮国家级自然保护区2023年北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床人工修复工程宗海界址图

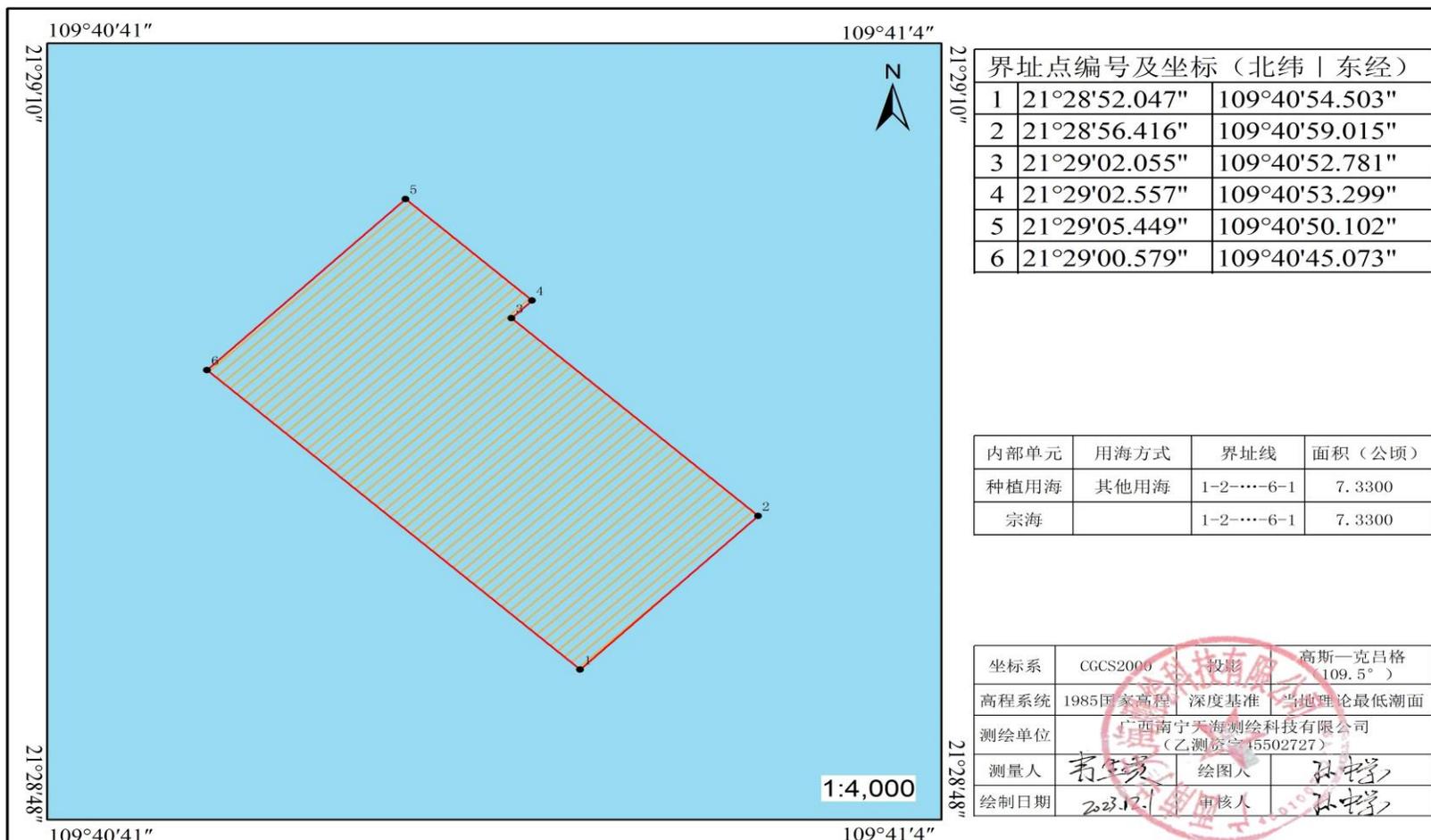


图 1.8-2 项目宗海界址图

1.9 项目用海必要性

1.9.1 项目建设必要性分析

(1) 贯彻落实生态文明建设的需要

实施北部湾滨海湿地生态系统保护和修复重点工程,开展北海滨海湿地生态保护和修复项目建设,是践行习近平生态文明思想的重要举措,是深入贯彻落实党的十九大和十九届历次全会精神,以及中共中央、国务院《关于加快推进生态文明建设的意见》等文件的具体行动,对于推动项目区域经济社会高质量发展具有重要意义。

(2) 增加碳汇实现碳中和的需要

2020 年 9 月,习近平总书记在第七十五届联合国大会上承诺,中国二氧化碳排放努力争取 2060 年前实现碳中和。林业碳汇是助力“双碳”目标顺利实现的重要支撑,森林是陆地上最大的碳储库和最经济的吸碳器,湿地也发挥着巨大的碳汇功能。森林和湿地碳汇是实现碳中和目标的重要一环,也是碳中和基于自然的解决方案。通过实施退化林修复,红树林、海草床生态系统保护和修复等建设工程,可有效增加固态生物量,不断扩大碳汇贮库容量,吸收更多的二氧化碳,从而有效降低温室气体在大气中含量,为实现碳中和目标提供重要保障。

(3) 筑牢北部湾海岸带生态安全屏障的需要

实施北部湾滨海湿地生态系统保护和修复重点工程,有助于加强受损生态系统保护与修复,改善生态系统质量,提高生态服务功能,增强生态系统的稳定性。对于解决北海沿海地区生态系统退化,维护生物多样性,减缓土地承载压力,有效遏制水土流失等具有重要意义,是全面筑牢北部湾海岸带生态安全屏障的需要。

(4) 加强北部湾海岸带生态保护和修复的需要

北部湾地处我国南海西北部,是我国南方海岸带的重要组成部分,主要涉及钦防北及雷州半岛海域,拥有红树林、珊瑚礁和海草床三类最典型的滨海湿地生态系统,分布着我国现存的连片面积最大的红海榄红树林生态系统。加强该区域

的滨海湿地生态系统保护和修复，在维持海岸带生态系统平衡，改善近岸海域生态质量，保护生物多样性具有重要作用。

(5) 恢复儒艮等珍稀濒危海洋野生动物种群及栖息地的需要

2020 年的调查数据显示，合浦的海草床面积共有 2213.0 亩，相较于 1996 年的 5050.0 亩，海草床面积缩减约一半。区域内拖网捕捞等高频度的渔业活动及海洋污染等是海草床面积缩减的主要因素。因海草床面积缩减，儒艮等依赖海草床栖息的海洋动物已难寻踪迹，印太江豚、中华白海豚、绿海龟、文昌鱼等珍稀濒危物种生存环境也面临严重挑战。开展北海滨海湿地生态保护和修复项目建设，进行海草育苗移植，恢复海草床面积，同时修建防拖网围栏（人工鱼礁），加强对现有海草床保护，对于恢复儒艮等珍稀濒危海洋野生动物种群及其栖息地数量具有重要意义。

1.9.2 项目用海必要性分析

海草床为湿地生态系统，项目用途为海草床种植，只有种植在海域内才能发挥其海草床生态功能，因此项目需要使用一定面积的海域来实现。

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 岸线资源

北海市海岸线长 668.98km，其中大陆岸线 528.16 km，海岛岸线 140.82km，海岸类型包括人工岸线、河口岸线、沙质海岸、粉砂淤泥质海岸、生物海岸、基石海岸、其中人工岸线 439.39km，河口岸线 3.08km，沙质海岸 50.60km、粉砂淤泥质海岸 4.64km、生物海岸 27.18km、基石海岸 3.28km。

2.1.2 滩涂资源

沿海拥有等深线 10m 以内的浅海和滩涂面积约 2000km²，其中滩涂占 553km²，滩涂类型有沙质岸滩、泥质岸滩、岩石岸滩、珊瑚海滩、淤泥质海滩、红树林海滩。

2.1.3 岛礁资源

拥有海岛 64 个，涠洲岛是广西最大的海岛，具有典型的海岛生态系统和优良的空间布局，可开发利用前景巨大。

2.1.4 港口资源

北海市沿岸岸线曲折，500 多千米长的海岸线上港湾、河口众多，还有离大陆 20 多海里的涠洲岛、斜阳岛，可开发利用的港口资源潜力很大，北海港划分为：铁山港区、石步岭港区、涠洲港区、大风江港区、地角老港区、侨港客运旅游泊位港区、榄根港区、沙田港区等 8 个港区。其中石步岭港区、铁山港区和涠洲港区为主要港区，发展深水港口潜力大。

根据《北海港总体规划》，项目周边的港口资源论述如下：

石步岭岸线位于北海市市区西北侧海角至冠头岭处，已建成 4 个万吨级以上泊位和 1 个 5000 吨级泊位，码头岸线长 886m。石步岭规划港口岸线长 5781m；位于现有石步岭港区 1#、2#泊位东侧的石步岭东规划港口岸线 1701m，主要布置集装箱、件杂货泊位，其中规划港口支持系统使用港口岸线 211m；包括现有

石步岭港区 1#~4#泊位及其西南侧岸线的石步岭西规划港口岸线 2709m，主要布置集装箱泊位；西南侧的国际邮轮配套服务区规划港口岸线 1371m，主要布置邮轮泊位。

侨港岸线位于北海市城区南部的侨港湾内，现有 5 个 2000 吨级客运、滚装泊位，码头岸线长 192m；规划从现有的 4#滚装泊位向东延伸 288m，作为客货滚装船舶和游艇靠泊岸线。因此，侨港共规划港口岸线 480m，主要服务于当地生产生活及旅游客运等。

铁山港是一个狭长的台地溺谷型海湾，形似喇叭状，水域南北长约 40km，东西大约宽 4km，是华南地区自然条件最优越的天然深水良港。铁山港有东西两条深槽，为天然航道，航道底宽 500m-1000m，水深 10m-22.5m，航道稳定性较好。从涠洲岛附近至铁山港口门近 60km 长的外航道，为天然深水航道，天然水深均超过 16m，可满足十万吨级船舶通航，该航道规划为 15 万吨级双向航道，航道有效宽度 385m，设计底高程-17.8m。由于铁山港纳潮量大，落潮流速大于涨潮流速，港内波浪小，泥沙动力条件较弱，加上本区无大河流入，泥沙来源少，因而港口建成之后，港池航道易于维护，维护费用低。有关数学模型试验表明：航道开挖后，码头港池的年回淤量仅为 0.07m，港内主航道稳定后年回淤量为 0.04m。铁山港是华南沿海潮差最大的海区，最大潮差 6.25m，船舶可利用乘潮水位约 3m 进出港区，从而大大降低港池和航道的开挖费用。根据铁山港港口总体布局规划，铁山港两岸可利用建码头岸线长约 53km。铁山港底质为砂质沉积物，无礁石，滩涂面积达 8000hm²，易于通过开挖吹填形成人工岸线和港池，港口建设工程造价低，建设周期短，而且，铁山港的大风、大雨、大雾等灾害性天气作用时间短，可作业天数每年可达 330 天以上。

2.1.5 渔业资源

北海市渔业资源十分丰富。海岸线东起与广东廉江县交界的英罗湾，西至与钦州市交界的大风江，全长 500.13km。沿岸有以城市为依托的 7 个渔港，其中北海内港、南万港（即北海渔业基地）、营盘渔港属国家中心渔港，电建、沙田属国家一级群众性渔港，高德、涠洲南湾属小型渔港。此外，还有些习惯性停靠

小渔港。北海市濒临的北部湾总面积约 12.8 万平方千米，属于热带、亚热带内海，自然条件非常适合各种海洋生物的快速生长和繁殖，是我国著名的渔场之一，是北海市渔船最主要的传统作业。北部湾的海洋生物资源丰富，据调查资料表明，鱼类有 900 多种，主要经济鱼类有 50 多种，有虾蟹类 200 多种，主要经济虾类有 10 多种，蟹类有梭子蟹（花蟹、子蟹）、三点蟹、红蟹、锯缘青蟹等等。沿海经济贝类主要有马氏珠母贝、文蛤、牡蛎、日月贝、栉江珧、象鼻螺等。

区域渔业主要经济种类有二长棘鲷、沙丁鱼、马鲛、石斑鱼、鱿鱼、墨鱼、江篱、日月贝、文蛤、牡蛎、青蟹、长毛对虾和日本对虾等。铁山港区渔船主要的捕捞场地为北部湾渔场及湾外的深水区域，湾口的沙田外海和营盘外海仅有季节性的对虾捕捞，湾内禁止拖网捕捞，只有小型的渔业活动，如流刺网、延绳钓等捕捞方式。

铁山港区主要海水养殖品种有对虾、青蟹、文蛤、牡蛎、东风螺、大獭蛤、方格星虫、金鲳鱼、石斑鱼等。

2.1.6 旅游资源

北海是中国最美的海滨城市之一，又是“最受游客满意的中国旅游目的地”“新时代·中国最佳文化旅游名城”和广西全域旅游示范市。北海拥有“滨海、风光、人文、古迹”四大类旅游资源，兼具滩、岛、湖、林、街的自然景色和汉韵、西洋风、南珠情的人文景观，形成海滩、海岛、海湾、海港、海底珊瑚、海水珍珠、海岸森林、海上航线、海丝文化等完整的海洋特色旅游资源体系。

截至 2023 年 6 月，全市共有国家级旅游度假区 1 处（北海银滩国家级旅游度假区）、有 5A 级景区 1 处（涠洲岛鳄鱼山景区），有北海海底世界、北海海洋之窗、北海老城景区、北海金海湾红树林生态旅游区、《印象·1876》北海历史文化景区等 10 个国家级 AAAA 级旅游景区，有大江埠民俗风情村、北海南珠博物馆、北海贝雕博物馆等 15 个国家级 AAA 级旅游景区。有不可移动文物 211 处，各级文物保护单位 136 处，其中，全国重点文物保护单位 7 处，自治区级文物保护单位 17 处，市县级文物保护单位 112 处。自然滨海景观宜人。

北海银滩位于北海市南部海滨，因由高品位的石英砂堆积而成的沙滩在阳光照射下会泛出银光而得名，以“滩长平、沙细白、水温净、浪柔软、无鲨鱼”特点闻名于世，滨海景色宜人，被誉为“天下第一滩”，是国家旅游度假区之一、全国文明风景区示范点、著名的滨海休闲度假胜地。

涠洲岛位于北海正南方北部湾海面，是中国地质年龄最年轻的火山岛，以海蚀、海积、熔岩以及热带植物等景观著称，拥有南湾鳄鱼山景区、圣堂景区、石螺口景区、滴水丹屏景区、五彩滩景区等知名景点，海岛风情浓郁，生态环境优美，获评为“中国最美的十大海岛”、“和美海岛”。

北海金海湾红树林生态旅游区距市区 15 千米，与银滩一脉相连，退潮后拥有 100 余公顷红树林，是多种贝类、蟹类、鱼类以及海鸟的栖息地，拥有独特的红树林湿地自然景观，是人类与自然环境和諧统一、共存共生的代表。

北海海底世界、海洋之窗等是市民感受海洋生态文明的重要景点。历史人文景观丰富。

北海老城位于市区北面，是北海城市的发源地，包括珠海路、中山路、沙脊街等历史文化街区，始建于清同治、光绪年间，建筑为浓郁西洋风情和岭南特色的骑楼，因近代北海开埠而繁荣兴旺，开设有大批近代银行、商铺、当铺以及码头渡口等，历史事件“九三事变”也发生于此。至今，北海老城建筑旧貌保存完好，有“近代建筑年鉴”的美誉，并设有北海老城历史文化馆、北海坭兴陶馆、北海明清木雕馆、北海水彩画馆等展馆，展示独具魅力的老城文化底蕴。

《印象·1876》北海历史文化景区位于北海老城区，由解放路、中山路衔接英国领事馆旧址、德国领事馆旧址、德国森宝洋行旧址、法国领事馆旧址、大清邮局旧址、北海海关大楼旧址等文物古迹组成，集中展现北海中西文化兼容并蓄的近代开埠历史。

北海合浦是海上丝绸之路古港，位于合浦汉墓群四方岭重点保护区域内的合浦汉代文化博物馆，馆藏文物 5200 余件，羽纹铜凤灯、波斯陶壶、罗马玻璃碗等重要文物是汉代海上丝绸之路和两汉时期合浦繁荣昌盛的见证。位于合浦县汉闾文化园、槐园景区、东坡亭景区、古海角景区、曲樟客家土围城、永安大士阁

景区以及铁山港区白龙珍珠城景区等都是感受北海悠久历史文化底蕴的好去处。乡村旅游特色浓郁。涠洲岛依托特色海岛风情成为全国海岛民宿重要集聚地。海城区地角街道办新营社区的流下村是全国乡村旅游重点村。海城区高德街道赤西村发展花卉种植，成为市民休闲娱乐的“农业公园”。截至 2020 年，全市有四星级及以上乡村旅游区、农家乐 25 家，摄影打卡、探访美食、艺术文创、特色住宿、民俗节庆、生态赶海、自然采摘等乡村旅游产品体系持续完善。

丰富的旅游资源也带动了餐饮业的发展，海水养殖业为旅游强市提供海产品保障。

2.1.7 矿产资源

矿产资源 2021 年，北海市有各种矿产资源 47 种，占广西矿种的 33%。矿产资源以非金属矿为主，主要有钛铁矿、砂金、石膏、建筑石料用灰岩、水泥用灰岩、建筑用砂岩、天然石英砂、建筑用砂、砖瓦用页岩、高岭土、陶瓷土、膨润土、泥炭、矿泉水、地热(热水)、油页岩及稀土等。现查明有大型矿床 22 处，中型矿床 10 处，小型矿床、矿点、矿化点 60 处。其中,高岭土、天然石英砂保有资源量均居广西首位。

2.1.8 湿地资源

2021 年，北海市湿地面积 60950.28 公顷。其中,红树林地面积 4210.99 公顷，占湿地面积的 6.91%;沼泽草地面积 9.93 公顷，占湿地面积的 0.02%;沿海滩涂面积 55853.26 公顷，占湿地面积的 91.64%;内陆滩涂面积 876.10 公顷，占 1.43%。合浦县、铁山港区 2 个行政区湿地面积较大，占全市湿地面积的 74.84%。湿地动植物资源丰富，有维管束植物 800 余种、鱼类 500 余种、虾类 200 余种、蟹类 190 余种、兽类 20 余种、爬行类 10 余种、昆虫 130 余种。

项目论证范围内包含 2 个国家级重要湿地，分别为广西合浦儒艮国家级自然保护区和广西山口国家级红树林生态自然保护区，项目位于广西合浦儒艮国家级自然保护区的实验区。

广西合浦儒艮国家级自然保护区内的主要保护对象包括儒艮、中华白海豚、

江豚、中华鲎、红树林生态系统、海草床生态系统。

海草床生态系统:保护区及其附近海域主要有淀洲沙、北暮盐场海堤外、英罗港、英罗港口门外、淡水口、高沙头、山寮九合并底七个海草床。目前至少发现有四种海草:喜盐草(俗称龟蓬草)、二药藻(俗称茜草)、贝壳喜盐草、矮大叶藻。见图 2.2-9。

广西山口国家级红树林生态自然保护区于 1990 年经国务院批准为国家级自然保护区。根据广西林业局 2020 年 9 月公告资料,广西山口国家级红树林生态自然保护区总面积为 8003 公顷,主要由广西北海市合浦县沙田半岛的英罗港片区和丹兜海片区组成,涉及合浦县山口镇、白沙镇和沙田镇 3 个镇。自然保护区地理坐标范围为东经 109°37'22.10"~109°47'02.59",北纬 21°28'20.65"~21°36'59.08"。其中,英罗港片区面积为 2868.20 公顷,丹兜海片区面积为 5134.80 公顷,见图 2.2-8。

2.1.9 红树林资源

红树林资源分布现状:廉州湾红树林资源丰富,主要分布于海湾的北岸——南流江出海口沿岸一带。如党江、沙埭、渔江沿岸滩涂现有红树林面积分别为 126.11 hm² 和 187.03 hm²,党江木案沿岸滩涂现有红树林面积为 23.47 hm²、沙岗三东现有红树林面积为 24.72 hm²,七星沿岸为 47.4 hm²,西场东江口沿岸滩涂现有红树林面积 20.9 hm²。整个海湾滩涂红树林面积达 504.63 hm²。

廉州湾北岸滩涂红树林主要种类有榄李、秋茄、桐花树、白骨壤、老鼠勒、海漆、黄槿、杨叶消槿、木榄、卤蕨等。红树林内潮沟发达,是海洋生物栖息和活动的主要场所。红树林区的建设不仅对完整保护红树林生态的生物多样性,研究红树林生态系统功能有重大意义,而且对发展近海渔业、护堤固岸,保护国土资源有显著的实际价值。

大风江两岸边都有红树林生长,中游设置有大风江红树林海洋保护区,红树林主要种类有秋茄、桐花树、白骨壤等。

2.1.10 海洋保护生物资源

周边海域主要的保护生物为中华白海豚。

(1) 中华白海豚

中华白海豚是当前地球上最稀有的物种之一，被我国列为国家一级重点保护动物，有“海上大熊猫”、“海上国宝”之称，被世界自然保护联盟（IUCN）红皮书收录为“极危物种”，具有很高的科研价值和潜在的经济价值。钦州市大风江口至三娘湾一带的浅海区域由于有着优越的浅海地貌和水文条件，浅海及潮间带依然保持着比较好的自然环境，河口上游植被良好，空气清新，水质清澈，多样性的生物资源形成丰富的饵料，非常适合中华白海豚的生存和繁衍，成为中华白海豚的一个优良的栖息地。

中华白海豚广泛分布于从非洲南部水域至澳洲东部和中国东南部的温带及热带浅滩、河口水域。科学考察表明，广西沿海水域均有中华白海豚分布，三娘湾的生态环境比较适合其生活。中华白海豚是长距离洄游动物，项目周边海域中华白海豚可能的迁移路线见图 2.1-1，由图可见，中华白海豚主要的迁移路线为钦州湾东侧的大风江口至北海东南侧海域。从发现海豚的位置来看，主要分布在大风江口以东的廉州湾和北海东南侧铁山港湾。

由浅析路线看，项目属于白海豚活动范围。

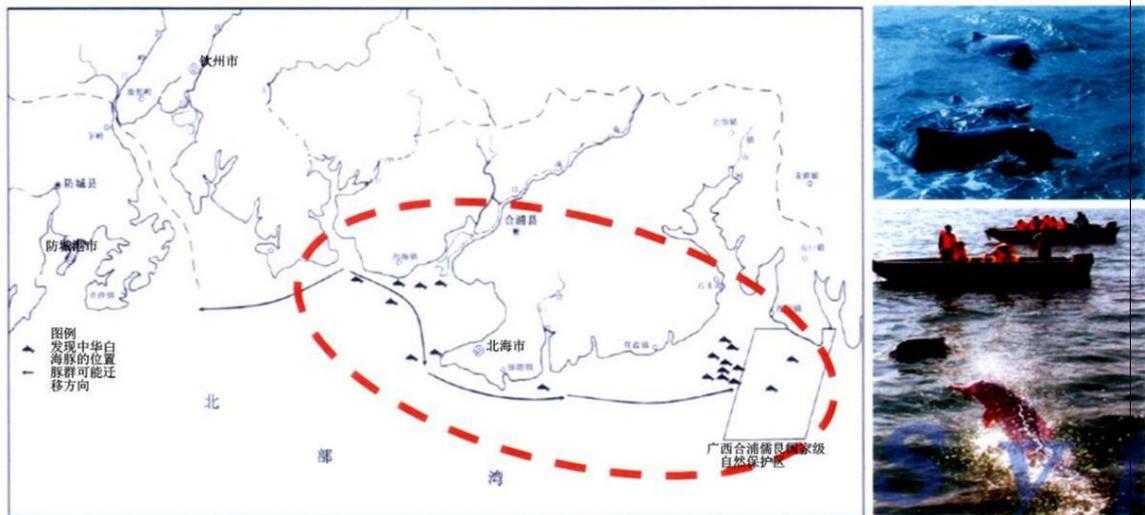


图 2.1-1 项目周边海域中华白海豚可能的迁移路线示意图

2.2 海洋生态概况

2.2.1 气候特征

本节根据北海市气象局 1998~2018 年共 21 年气象资料进行统计分析。北海市气象局位于北海市区，具有多年气象观测资料，代表性好。

(1) 气温

北海市属亚热带海洋性季风气候，冬无严寒，夏无酷暑。据北海气象局气温资料统计：

历年年平均气温：22.6℃；

年极端最高气温：37.1℃；

年极端最低气温：2℃；

年最热月为 7 月，平均气温 28.8℃；

年最冷月为 1 月，平均气温 14.3℃。

(2) 降水

北海市雨量充沛，每年 5~9 月为雨季，这几个月的降水量为全年降水量的 78.7%，其中又以 8 月份降水量为最多，10 月至次年 4 月为旱季，降水较少，仅为全年降水量的 21.3%。据北海气象局多年实测资料统计：

历年年最大降水量 2728.4mm（2008 年）；

历年年最小降水量 1110.6mm（2004 年）；

历年年平均降水量 1833.5mm；

一日最大降水量：509.2mm；

一小时最大降水量：114.7mm；

十分钟最大降水量：30.9mm；

日降水量≥50mm 的降水日数平均每年为 8.2d，最多 14d，最少 3d。日降水量≥100mm 的降水日数平均每年为 2.2d，最多 4d，最少 0d。

(3) 湿度

湿度多年平均相对湿度为 81.5%，年最大平均相对湿度 87%，年最小平均相对湿度 74%。2-9 月的相对湿度在 81%-87%之间，10-11 月及 1 月在 74%-77%之

间。

(4) 风况

本地区风向季节变化显著，冬季盛吹北风，夏季盛吹偏南风，常风向为 N 向，频率为 22.1%；次风向为 ESE 向，频率为 10.8%；极大风速出现的风向为 SE，实测最大风速出现在热带风暴期间，阵风风速超过 30m/s。各方位最大风速、平均风速、风向频率见图 2.2-1。

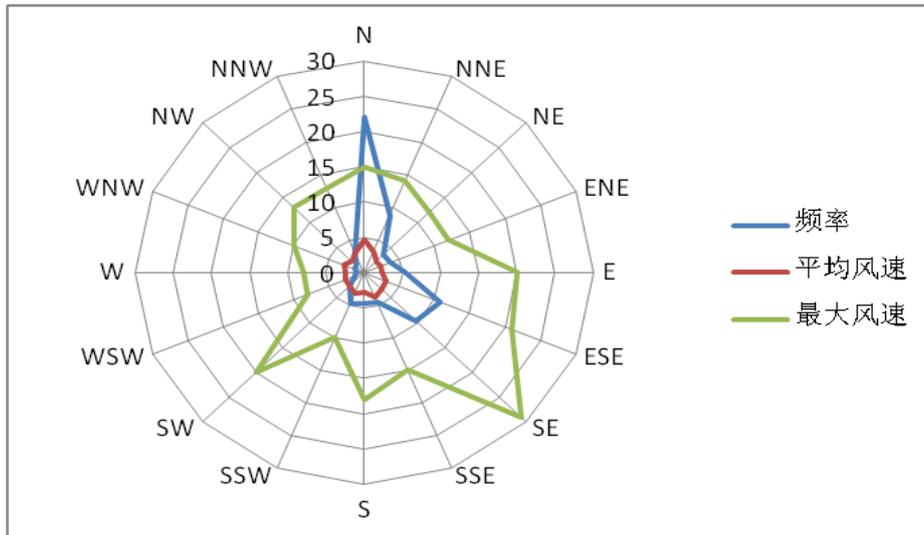


图 2.2-1 北海市风况玫瑰图 (1998-2018 年)

据统计，风速 $\geq 17\text{m/s}$ （8 级以上）的大风天数，年最多 25d，最少 3d，平均 11.8d。另由 24h 逐时风速、风向记录统计，风速 ≥ 6 级的频率为 0.7%，历年平均约 58.7h，最多一年达 100h。

(5) 雾

北海地区雾主要出现在冬末春初，尤以 3 月份雾日最多，通常清晨有雾，日出雾消，雾的持续时间很短。据统计：

历年年最多雾日数：24d；

历年年最少雾日数：4d；

历年年平均雾日数：13.2d。

(6) 蒸发、日照

蒸发量多年平均蒸发量为 1780.7mm，月最大蒸发量出现在 7 月，其值为 182.3mm；最小蒸发量出现在 2 月，其值为 88.6mm。

日照累年平均日照时数为 1933.4h，日照频率平均为 39.8%；月平均日照时数 147.2h，最长日照时数出现在 7 月，其值为 292.1h；最短日照出现在 2 月，其值为 39.1h。

2.2.2 水文动力

(1) 潮汐及水位

1) 基准面

铁山港区验潮站位于铁山湾中部西岸的石头埠，铁山港区潮位、高程从当地理论深度基准面起算，各基面之间的关系如下（见下图）：

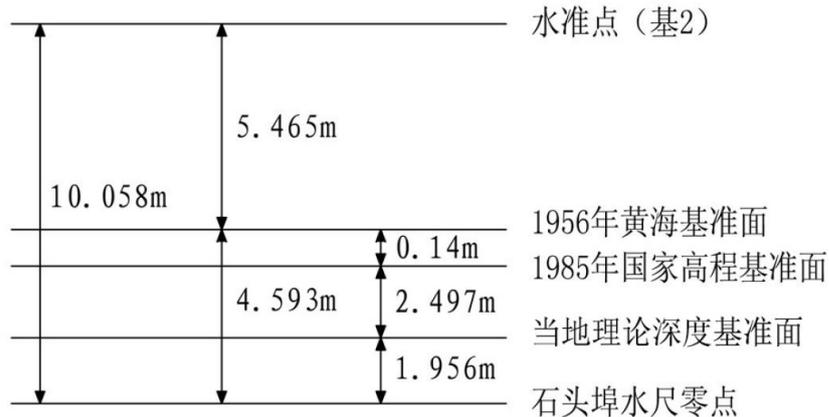


图2.2-2 铁山港区潮汐特征值与国家1985基面高程关系图

2) 潮汐性质及潮型、水位特征值

铁山港所在海区潮汐判别系数 $K=3.62$ ，属不正规日潮为主的混合潮型。根据国家海洋局北海海洋监测中心站铁山港站验潮站 2011~2020 年潮位资料统计结果可知，铁山港潮汐性质为不正规全日潮。铁山港潮汐特征值（均以 1985 黄海基面起算）：最高高潮位为 3.91m（2013 年 6 月 24 日），最低低潮位为-2.39m（2013 年 6 月 23 日），平均高潮位 1.91m，平均低潮位-0.68m，多年平均潮差为 2.58m，最大潮差为 6.21m。

(2) 海流

本小节内容为《北海港铁山港区航道三期工程 III 标段项目海域使用论证报告书（报批稿）》（国家海洋局北海海洋环境监测中心站，2021 年 7 月）。

国家海洋局北海海洋环境监测中心站在铁山港海域进行了 6 个站位的同步水文测验，具体时间为 2021 年 4 月 12 日 12 时至 13 日 13 时，调查站位见图 2.2-3 所示。本节主要根据该次的调查成果进行海流的分析。



图 2.2-3 水文调查站位（2021 年 4 月）

①潮流

2021 年 4 月份铁山港测验期间各站的潮流矢量见图 2.2-4 所示，各站位的最

大流速，涨、涨落潮的最大流速和对应的流向，以及涨、落潮的平均流速分别见表 2.2-1 至 2.2-8 所示。

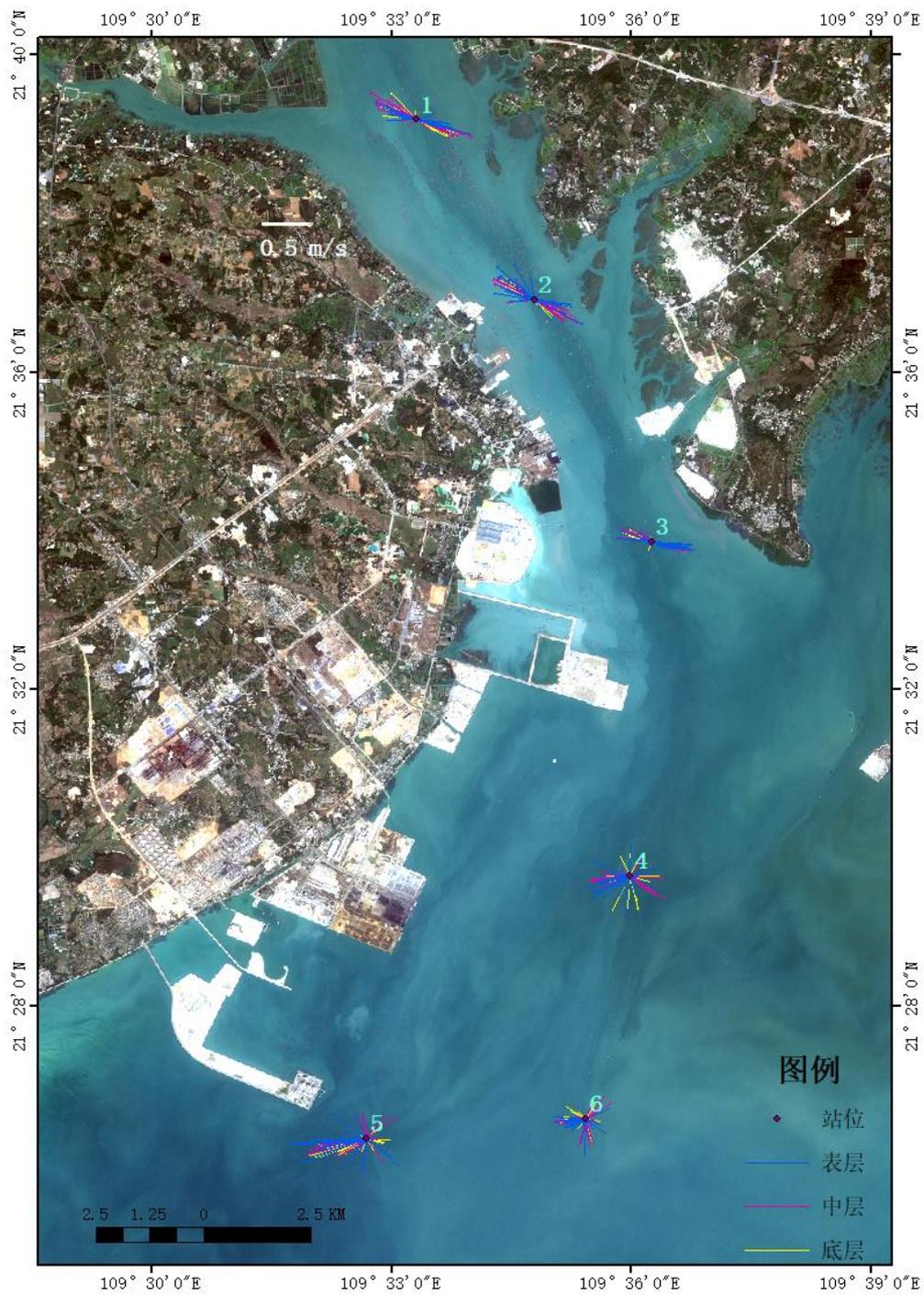


图 2.2-4 铁山港 2021 年 4 月测流期间流矢图

表 2.2-1 实测最大潮流速及对应流向统计（流速单位： cm/s， 流向单位： °）

站位	表层		中层		底层	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向
1	56.76	344.16	59.87	342.75	45.00	342.36
2	56.59	333.00	51.58	332.49	43.66	335.29
3	44.96	348.63	39.84	346.14	32.05	162.63
4	47.67	195.24	42.74	187.71	41.25	13.31
5	78.27	184.27	63.70	195.7	62.66	196.71
6	38.66	14.70	33.01	181.73	30.22	185.97

表 2.2-2 实测最大涨、落潮流速及对应流向统计（流速单位： cm/s， 流向单位： °）

站位	表层				中层				底层			
	涨潮		落潮		涨潮		落潮		涨潮		落潮	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
1	56.76	344.16	45.78	157.4	59.87	342.75	56.33	149.4 4	45	342.36	40.02	160.41
2	56.59	333	52.72	137.91	51.58	332.49	47.94	152.7	43.66	335.29	42.05	151.87
3	44.96	348.63	37.36	174.44	39.84	346.14	37.18	173.3	31.31	351.29	32.05	162.63
4	45.31	11.55	47.67	195.24	41.65	17.94	42.74	187.7 1	41.25	13.31	40.59	185.68
5	41.94	56.99	78.27	184.27	36.19	21.78	63.7	195.7	23.41	357.72	62.66	196.71
6	38.66	14.7	32.58	186.25	31.34	21.61	33.01	181.7 3	24.4	27.84	30.22	185.97
最大	56.76	344.16	78.27	184.27	59.87	342.75	63.70	195.7	45.00	342.36	62.66	196.71
最小	38.66	14.7	32.58	186.25	31.34	21.61	33.01	181.7 3	23.41	357.72	30.22	185.97

表 2.2-3 涨、落潮平均流速统计（流速单位： cm/s）

站位	表层		中层		底层		垂向平均	
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
1	31.9	25.88	32.91	35.42	29.84	26.68	31.55	29.33
2	28.55	35.23	30.15	32.7	25.66	28.38	28.12	32.10
3	26.19	20.2	22.48	18.97	19.78	15.98	22.82	18.38
4	28.64	27.26	24.68	29.15	22.75	24.75	25.36	27.05
5	26.81	48.32	21.49	39.12	14.6	38.34	20.97	41.93
6	20.98	18.49	18.92	16.64	13.98	13.23	17.96	16.12
最大	31.90	48.32	32.91	39.12	29.84	38.34	31.55	41.93
最小	20.98	18.49	18.92	16.64	13.98	13.23	17.96	16.12
平均	27.18	29.23	25.11	28.67	21.10	24.56	24.46	27.49

根据图 2.2-3，1 号至 3 号站位位于内湾，其往复流特征明显，流向主要呈 NW-SE 向，而 4 号至 6 号站位靠近湾口，潮流呈一定的旋转流特性，其中西南向潮流略占主要形式。统计各站各层的实测资料（表 2.2-1），六个测流站各层的最大流速在 30.22cm/s-78.27cm/s 之间，其中 5 号站位流速最大，对应流向为 184.27°，有可能是由于其西侧陆域对潮流造成的影响，除 4 号和 5 号站位外，其余测站流速呈现从湾内向湾外递减的趋势；从垂向分布来看，除 1 号站位中层流速大于表、底层流速外，其余站位的流速呈现从表、中、底层流速依次递减的趋势。根据表 2.2-2，湾内（1 号至 3 号）站位涨潮最大流速整体大于落潮最大流速，靠近湾口（4 号至 5 号）站位则相反。根据表 2.2-3，测流期间各站涨潮平均流速范围为 13.98cm/s~32.91cm/s，平均为 24.46cm/s，各站落潮平均流速范围为 13.23cm/s~48.32cm/s，平均为 27.49cm/s，落潮平均流速大于涨潮平均流速。

②余流

余流主要是指从实测海流中消除周期性流(如潮流)后的剩余部分，受诸多因素的影响。

图 2.2-5 给出了 2021 年 4 月测流期间各站的余流矢量图，从图可知，观测期间 5 号站位的余流速度最大，除 3 号站位外余流指北外，其余余流均指南，从湾内的东南向逐渐过渡到湾口的西南向。根据表 3.1-9，各站各层余流速度范围为 0.97cm/s~20.61m/s，各站垂向平均余流速度在 1.79cm/s~16.44cm/s 之间，余流速度最大的出现在 5 号站的表层，余流方向为 173°，其次为 3 号站位。



图 2.2-5 2021 年 4 月测流期间余流矢量图

表 2.2-4 观测期间余流统计值（流速单位： cm/s， 流向单位： °）

站点	表层		中层		底层		垂向平均	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
1	1.40	150	3.69	142	2.43	156	2.49	148
2	4.32	106	3.43	148	3.49	147	3.51	132
3	9.96	350	7.11	356	5.12	349	7.38	352
4	1.59	233	4.49	175	2.78	186	2.76	188
5	20.61	173	15.60	191	14.87	210	16.44	189
6	3.12	189	0.97	111	2.00	156	1.79	167

(3) 波浪

1) 工程水域波浪概况

铁山湾湾口西南 60km 的涠洲岛海洋站有长期波浪观测资料，波浪资料统计见表 3.1-2。涠洲岛附近海区波浪以风浪为主，涌浪在各波向出现频率很小、仅在 SSW 向出现较多。由于受雷州半岛掩护，涠洲岛附近海区波浪强度不大，年平均波高 0.67m；实测最大波高为 5.0m，周期 8.3s，方向 SE 向。常波向为 NNE、NE 和 E 向，频率分别为 10.67%、10.39%和 10.07%；强波向为 SSW 向，年平均波高 1.23m，频率 8.9%。波高小于 0.5m 的风浪频率为 38.85%，波高大于 1.5m 的风浪频率为 4.6%（见图 2.2-6）。

表 2.2-5 涠洲岛海洋站波浪资料统计表（1962~1982 年）

方向 项目	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
H(m)	0.54	0.54	0.55	0.59	0.64	0.65	0.70	0.66	0.87	1.23	0.87	0.66	0.56	0.56	0.55	0.59
T(s)	2.57	2.96	3.04	3.08	3.10	3.19	3.46	3.40	4.08	4.46	3.98	3.48	3.39	3.31	3.41	3.29
P(%)	6.72	10.67	10.39	6.87	10.07	7.33	7.42	4.45	3.17	8.90	2.79	0.5	0.37	0.31	0.31	0.25

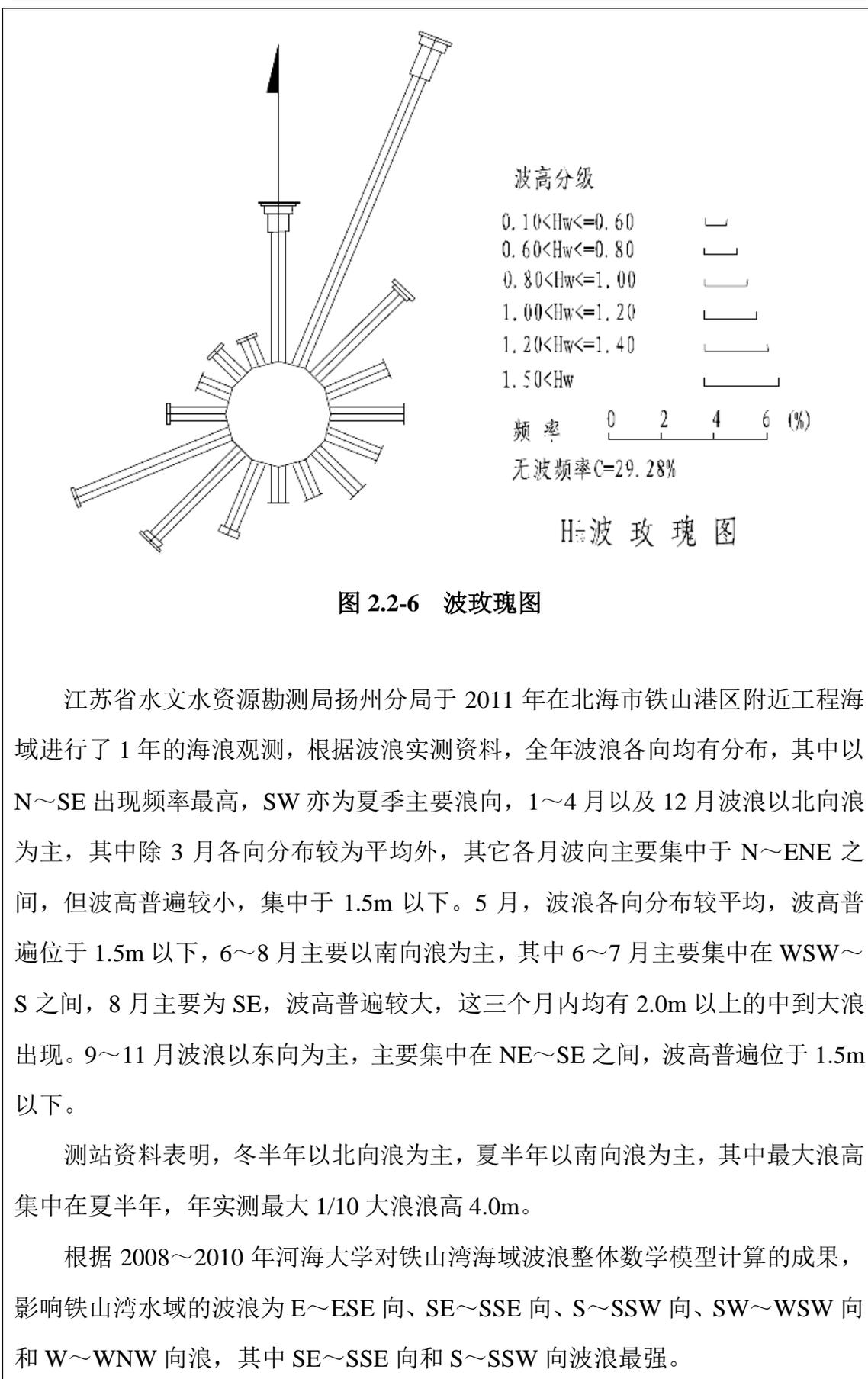


图 2.2-6 波玫瑰图

江苏省水文水资源勘测局扬州分局于 2011 年在北海市铁山港区附近工程海域进行了 1 年的海浪观测，根据波浪实测资料，全年波浪各向均有分布，其中以 N~SE 出现频率最高，SW 亦为夏季主要浪向，1~4 月以及 12 月波浪以北向浪为主，其中除 3 月各向分布较为平均外，其它各月波向主要集中于 N~ENE 之间，但波高普遍较小，集中于 1.5m 以下。5 月，波浪各向分布较平均，波高普遍位于 1.5m 以下，6~8 月主要以南向浪为主，其中 6~7 月主要集中在 WSW~S 之间，8 月主要为 SE，波高普遍较大，这三个月内均有 2.0m 以上的中到大浪出现。9~11 月波浪以东向为主，主要集中在 NE~SE 之间，波高普遍位于 1.5m 以下。

测站资料表明，冬半年以北向浪为主，夏半年以南向浪为主，其中最大浪高集中在夏半年，年实测最大 1/10 大浪浪高 4.0m。

根据 2008~2010 年河海大学对铁山湾海域波浪整体数学模型计算的成果，影响铁山湾水域的波浪为 E~ESE 向、SE~SSE 向、S~SSW 向、SW~WSW 向和 W~WNW 向浪，其中 SE~SSE 向和 S~SSW 向波浪最强。

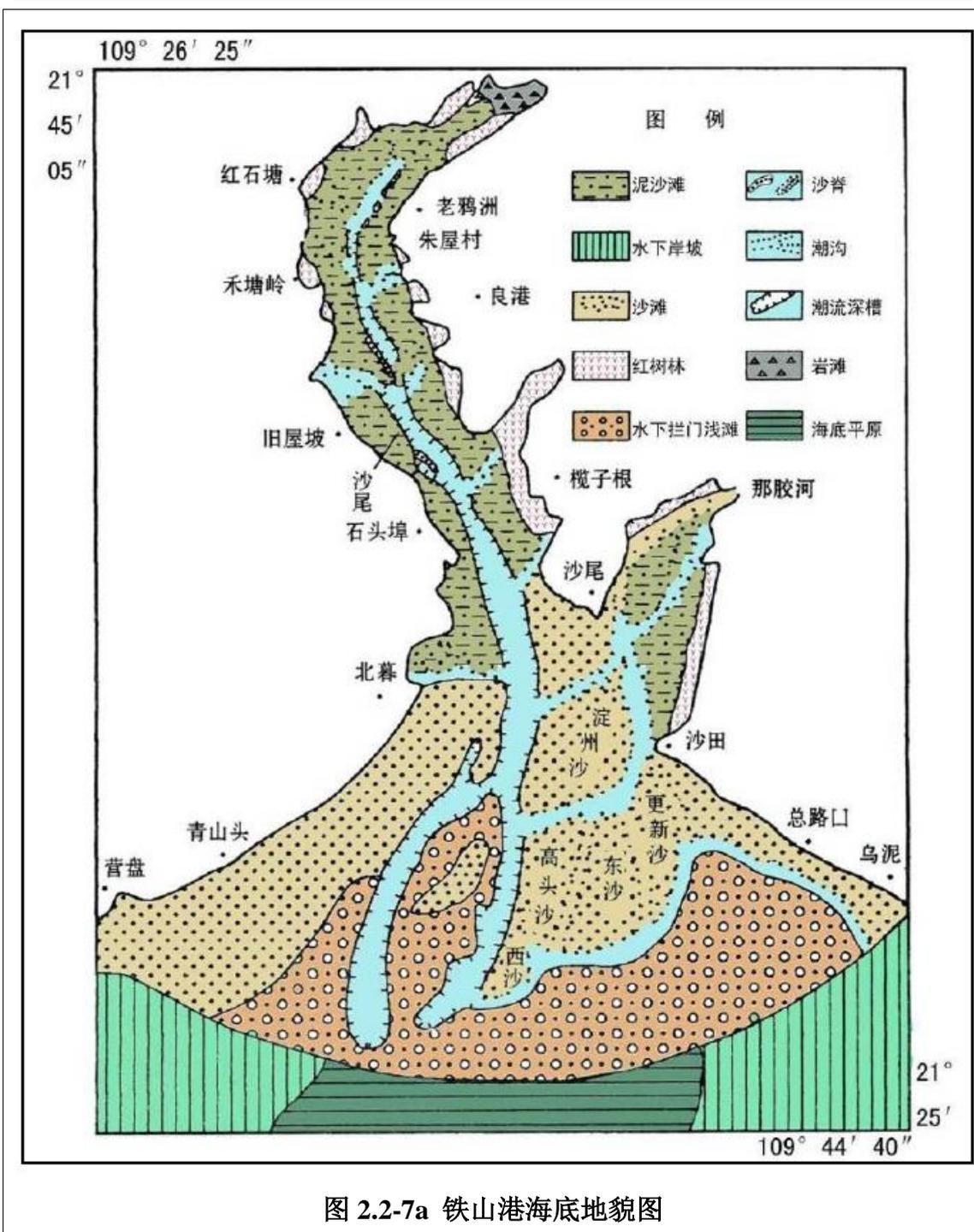
2.2.3 地形地貌

(1) 地形、地貌

铁山湾属台地溺谷湾，内湾呈鹿角状，湾口呈喇叭形，是从拗陷构造的基础上经冰后期海平面上升溺淹而形成的长约 40km、宽 3~4km 的狭长潮汐水道，口门宽约 32km，岸线长约 170km，海湾面积 340km²。湾顶两岸多裸露的石灰岩低山丘陵，海湾两岸分布有大片台地（阶地），高程 20~30m，切割较强，有小河或冲沟发育。海岸在高潮线以上普遍有浪蚀陡坎发育，出现冲沟或崩岗，为海湾提供少量泥沙来源，高潮线以下为宽度从数 10m 到 3km 的砂质海滩（潮间带），大部分为海蚀平台发育而成。

潮间带以下为铁山湾潮汐水道的水域。沙田以北至湾顶，主槽（潮流冲刷槽）发育明显，水深 5~18m，有水下纵向潮流沙脊发育，为落潮流与涨潮流共同塑造形成。沙田以南的湾口处，水下地形呈现“三滩两槽”相间分布的特点，自西向东依次分布有西滩、西槽、中滩、东槽和东滩。西滩沙滩呈带状分布；中滩的中心沙滩露出水面成小沙岛；东滩沙滩为潮沟所切割，成块状分布，形成次一级地貌单元，亦呈滩槽相间分布。西槽自南向北延伸，为一涨潮冲刷槽，长约 11km，宽 800~1600m，水深 7~22m（大牛石附近深槽最大水深达 22.3m），其间发育两个面积较大的 10m 深槽，向北至青龙沙南侧有拦门浅滩发育，浅滩长 1.5~2.5km，中泓最浅水深 1.7m。东槽为落潮冲刷槽，与北向主槽贯通，长约 8.5km，宽 700~800m，水深 5~11m，其间发育一个面积较小的 10m 深槽，出口拦门沙长约 3~4km，中泓最浅水深 2.2m（见图 2.2-7）。

项目所在地貌为潮间带，距离潮间带边缘 1425m，距离海岸线 1.4km，高程为+0.5m（高程基准面为当地理论最低潮面）。



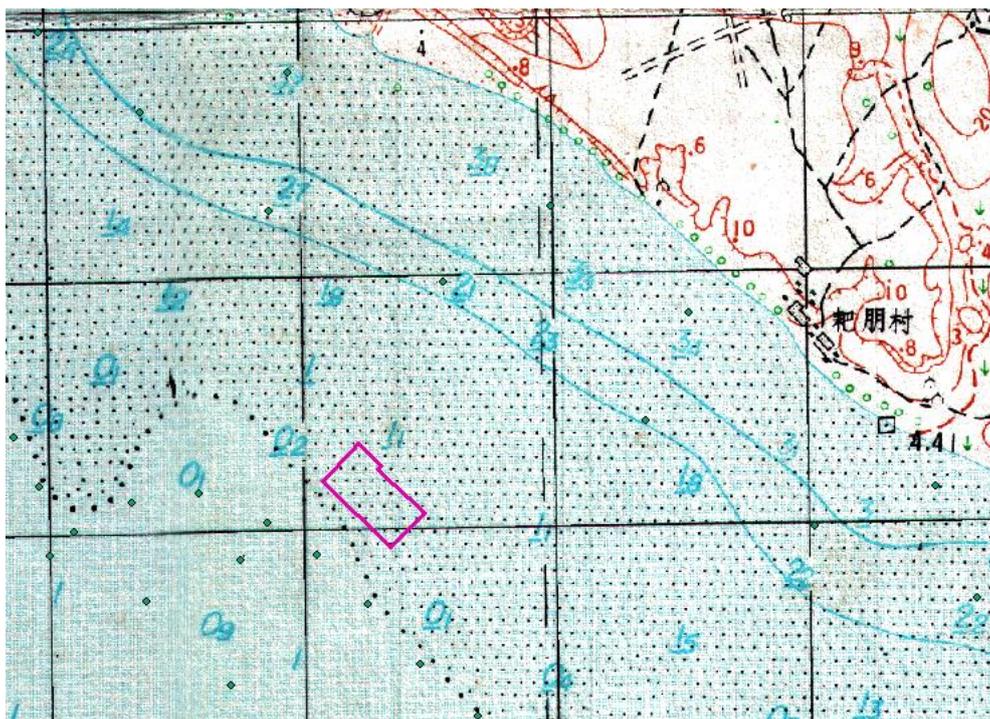


图 2.2-7b 项目所在地地形图

(2) 泥沙来源

铁山湾没有较大的河流注入，周围有一些小河溪汇入。其中较大者为流入丹兜海的白沙河，流域面积 644km²，河长 83km；此外还有公馆河、闸利河、白坭江，流域面积分别为 10km²、58km²和 75km²，这些小河溪径流量小，每年为海湾输送约 30 万吨泥沙，输沙量较小。

由于铁山湾海区水深大、水流波浪动力均较弱，水下地形比较稳定，平均水体含沙量很小、仅为 0.001~0.01kg/m³，悬移质颗粒细（中值粒径 0.003~0.018mm）、主要沉积于湾顶和丹兜港内区域。

根据天津大学的研究成果，铁山湾口门每年自西向东沿岸输沙 5.27~8.59 万立方米，主要出现在营盘附近的潮间带及其以下的破波区，大部分于涨潮阶段进入西槽及东槽，小部分进入主槽。另外，波浪对海岸侵蚀也提供少量泥沙。

由于铁山港航道所处区域波浪影响较小，底质粒径也较粗，根据南京水利科学研究所的研究成果，在正常波浪作用下航道水域泥沙是不会运移的。

由此可见，铁山湾波浪沿岸输沙和陆域来沙均较小，含沙量很低。

骤淤估算表明，10 年一遇风浪作用一天，湾口的 LNG 码头港池和湾口航道的最大骤淤强度约 0.19m/d，骤淤总量约 31×10⁴m³；北暮东航道的南段航道内最

大骤淤强度可达 0.57m/d，遇大风浪情况时，要及时清淤来确保港口正常运营。

泥沙回淤计算表明，各港池及航道的回淤强度总体不大，拦门沙航段的回淤东槽明显大于西槽，大风浪天气后应针对局部航段进行检测，及时清除碍航淤积；考虑到湾口外东侧港区规模小，建议东槽航道拦门沙段尽量晚建。

为研究铁山港湾进港航道规划等级提升的可行性，南京水利科学研究院于 2019 年 12 月完成了《铁山港进港航道等级提升潮流数学模型研究及泥沙回淤分析》，铁山港湾进港航道扩建至 30 万吨级后，航道泥沙回淤计算分析结论如下：

铁山港湾外航道的外海段泥沙回淤强度介于 0~0.27m/a，平均淤强约 0.16m/a，泥沙年回淤总量约 418 万方，占该航段总开挖量的 3.2%。

(3) 泥沙回淤分析

根据 2016 年 12 月南京水利科学研究院编制的《广西北部湾港总体规划修编潮流数学模型研究及泥沙回淤分析》，对铁山港湾内港区规划方案的主要结论如下：

1) 常年回淤计算分析表明，港口规划方案实施后，各港池及航道的年回淤强度因所处水动力及泥沙环境不同而有所差别；一般港池年平均淤积强度小于 0.35m/a，个别可接近 0.40m/a；沙田航道年均淤强约 0.35m/a 左右，其余航道的年均淤强均不超过 0.30m/a。

2) 铁山港湾外航道的靠近湾口段泥沙回淤强度介于 0.22~0.35m/a，平均淤强约 0.27m/a，泥沙年回淤总量约 243 万方，占该航段总开挖量的 3.0%。

3) 铁山港湾外航道的湾口段和北暮航道的南段泥沙回淤强度介于 0.13~0.49m/a，平均淤强约 0.34m/a，泥沙年回淤总量约 178 万方，占该航段总开挖量的 3.2%。

4) 北暮航道的啄罗作业区 2 号突堤前沿段的泥沙回淤强度介于 0.30~0.34m/a，平均淤强约 0.32m/a，泥沙年回淤总量约 16 万方，占该航段总开挖量的 3.1%。

5) 铁山港湾内港区按规划全部实施后，上述四段航道的对应平均淤强分别为 0.16m/a、0.27m/a、0.31m/a 和 0.25m/a，泥沙年回淤总量占各自开挖总量的 2.5%~3.2%。

2.2.4 工程地质

儒艮自然保护区所在海域海底地形复杂，深槽与沙脊并列，属强流型海岸地

区。沿岸受潮流、波浪的侵蚀，海底地貌主要有潮间浅滩、潮流深槽、潮流沙脊和海底平原几种类型。自然保护区范围内潮间浅滩、潮流深槽十分发育；海洋底质分布有粗砂、中粗砂、细中砂、中砂、砂—粉砂—粘土、粘土质砂等 6 种类型，其中，粘土质砂分布于英罗港至沙田港外侧的潮间带、低潮带及潮下带，十分有利于海草床的生长发育，孕育着丰富的海洋生物资源。

2.2.5 主要海洋灾害

根据工程项目所处位置的气候特征、地质状况等资料分析，对本工程项目可能造成影响的自然因素主要有热带气旋（台风）、风暴潮、风浪、赤潮、海上溢油、地震等。

（1）热带气旋

热带气旋是调查区最严重的灾害性天气。据 1954-2019 年的观测资料统计，影响和登陆北海的热带气旋共 133 次，平均每年 2.2 次，最大风力达 17 级，影响这一带的热带气旋一般发生在 5-11 月，尤以 7-9 月出现频率最高，其出现率达全年的 72%，其次是每年的 6 月，出现率为全年的 13%。

6508 号台风

1965 年 7 月 15 日，6508 号台风 FRED A 登陆湛江海康，粤西风暴潮十七年未遇，三站突破历史最高潮位；电白水东镇淹没潮中，吴川县暴潮超过大堤一米有余，仅湛江一市死 177 人。广西沿海北海验潮站出现 132cm 的风暴增水。

8217 号台风

8217 号强台风于 9 月 6 日 14 时生成于菲律宾东部洋面、向西南西移动，之后又折向西北西移到 12 日 08 时，台风中心移到我国西沙群岛永兴岛以东大约 200 公里的海面上，移速突减，折向偏北移。14 日 08 时前后又折向西北西移，于 15 日 06 时在徐闻县登陆，10~11 时进入北部湾北部海面，17~18 时穿过涠洲岛东北部(距岛约 10 公里)海面向偏北方向移动，但两个小时以后又折向西行，于 16 日 1~2 时在防城县东兴镇到中越边界一带沿海登陆。台风登陆后，向偏西北方向移动，14 时前后消失在龙州县境内。这个台风是解放 34 年来，登陆我区沿海最强的台风。

受这个强台风影响，我区东南部出现了大范围的狂风暴雨天气：钦州地区沿海风力都在 8 级以上，其中西部沿海 9~11 级、北部湾北部海面达 12 级且持续

15~18 个小时之久；钦州、南宁两地区大部出现暴雨到大暴雨，河池、百色两地区、柳州地区西南部和玉林地区西部大部出现大~暴雨，其中降水量以涠洲岛为最大，过程降水量达 420mm 局部地区出现了风灾和洪涝，北海站增水达 106cm。

8609 号台风

1986 年 7 月 19 日 08 时，8609 号台风生成于西沙群岛附近海面，于 20 日 20 时移入琼洲海峡，于 20 日 23 时左右在广东雷州半岛登陆，登陆时中心附近最大风速为 20m/s，中心最低气压为 996hPa。登陆后向西北方向移动，又再次出海，于 21 日 10 时左右在北海登陆，登陆时中心附近最大风速为 20m/s，中心最低气压为 996hPa

台风影响期间为天文潮大潮期，最大增水与天文潮高潮相叠，导致广西沿岸出现高水位，北海站于 7 月 22 日 02 时出现最大增水 94cm，于 7 月 21 日 17 时 10 分出现最高潮位 275cm，超过海堤警戒水位 43cm。受这场台风风暴潮的袭击，广西沿海 1000 多 km 的海堤 80% 被高潮巨浪冲垮，受淹农田 109333.3hm²，毁坏渔船 68 艘，沿海水产养殖全部损失。沿海村庄、学校、工厂被风暴潮冲击，倒塌房屋 55593 间，受灾人数 202.7 万人。据不完全统计，此次灾害广西沿海损失约 3.9 亿元，其中台风风暴潮造成的损失占 80%。

1996 年 9615 号台风“温戴”于 9 月 5 日 08 时在菲律宾以东洋面上生成，于 6 日 08 时加强为热带风暴，于 6 日 20 时加强为强热带风暴，于 7 日 14 时增强为台风，于 9 日 11 时在广东省湛江市附近登陆，登陆时中心附近最大风速为 50m/s，中心最低气压为 935hPa。登陆后，一直穿过雷州半岛，13 时袭击北海市，靠近海岸线继续向西北偏西行，18 时在防城港市再次登陆西行，登陆时中心附近最大风速为 30m/s，中心最低气压为 960hPa，于 20 时减弱为热带低压，

“温戴”登陆时适逢天文大潮，北海站和防城港站均出现最大增水 145cm。台风“温戴”及其影响下形成的风暴潮灾给广西人民生命财产带来巨大损失，北海、钦州、防城港三市受灾人口达 111.48 万人，死亡 63 人，海水养殖损失 3300h m²，潮水淹没农田 71000hm²，冲毁崩决海塘堤防及其它海洋工程 372 处 48.58km，损毁房屋 5.47 万间，直接经济总损失 25.55 亿元。

1208 “韦森特” 台风

2012 年 7 月 24~25 日，受 1208 号台风“韦森特”外围风力的影响，北海市沿海各验潮站出现 40~48cm 的风暴增水，但各验潮站的最高潮位均低于当地警

戒位。全市水产养殖受灾面积 85300hm²，水产养殖损失 390t，损坏堤防 29 处 0.52km，损坏护岸 10 处，水利设施直接经济损失 1053.5 万元。

1330 号超强台风“海燕”

2013 年 11 月 11 日，受 1330 号超强台风“海燕”外围风力的影响，广西沿海各验潮站出现 61~109cm 的风暴增水，但各验潮站的最高潮位均低于当地警戒潮位。全区受灾人口 9.0007 万人，直接经济损失 26565.92 万元。其中北海市水产养殖受灾面积 23.7 hm²，数量 0.001 万 t，堤防损坏 21 处 0.42km，损坏堤防决口 1 处 0.05km，损坏护岸 16 座，损坏水闸 4 座，损坏灌溉措施 15 处，水利直接经济损失 10812 万元。

1409 号超强台风“威马逊”

2014 年 7 月 18~19 日，受 1409 号超强台风“威马逊”外围风力的影响，北海验潮站出现 170cm 的风暴增水，由于恰处于天文低潮期，北海验潮站的最高潮位未超过当地警戒潮位。由于风大浪高，广西沿海出现了比较严重的风暴潮海浪灾害。受“威马逊”的影响，广西紧急转移安置 20.91 万人，12.57 万人需要紧急生活救助；还有 426.87 千公顷农作物受灾，其中成灾 120.73 千公顷，绝收 13.81 千公顷；倒塌农房 822 户 1577 间，严重损坏农房 872 户 1356 间，一般损坏农房 23809 户 43822 间；直接经济损失 16.25 亿元，其中农业损失 12.91 亿元，家庭财产损失 5851.75 万元。

1621 号“莎莉嘉”台风风暴潮

2016 年 10 月 18-19 日，受 1621 号强台风“莎莉嘉”外围风力的影响，广西沿海各验潮站出现 38~84cm 的风暴增水，各验潮站的最高潮位均没有出现超过当地警戒潮位的高潮位。

根据广西沿海三市防汛办的灾情资料统计，北海市受灾人口 138200 人，紧急转移 35734 人，倒塌房屋 7 间，农作物受灾面积 19.1645 千 hm²，成灾面积 4.4 千 hm²，减产粮食 0.5606 万 t，经济作物损失 4561.32 万元，水产养殖损失 0.003 万 t，供电中断 40 条次，损坏堤防 29 处（1.15km），损坏护岸 10 处，其中水利直接经济损失 1.43 亿元。。

(2) 风暴潮

风暴潮是由强烈的大气扰动而引起的水位异常升降现象，较大风暴潮一般都是由热带气旋（简称台风，下同）引起。风暴潮是一种较强的海洋灾害，特别是

台风风暴潮，具有来势猛、速度快、强度大、破坏力强等特点，风暴潮能否成灾，还在很大程度上取决于其最大风暴潮位是否与天文潮高潮相叠加，尤其是与天文大潮的高潮相叠加，一旦叠加则极有可能导致发生特大潮灾，如 8609 号台风所引起的风暴潮。另外，风暴潮灾害程度还决定于受灾地区的地理位置、海岸形状、岸上及海底地形，尤其是滨海地区的社会及经济(承灾体)情况等。

较大的灾害性台风风暴潮有 6508 号、8217 号、8609 号、9615 号台风“温戴”、1208 “韦森特” 风暴潮、1330 号超强台风“海燕” 风暴潮、1409 号超强台风“威马逊”、1621 号强台风“莎莉嘉” 风暴潮。

(3) 赤潮

水域中一些浮游生物爆发性繁殖引起的水色异常现象成为赤潮。2010 年至 2018 年北海市沿岸共发生 1 次赤潮，为 2011 年 11 月 7 日在廉州湾发生的球形棕囊藻(*Phaeocystis globosa Scherffel*)赤潮，面积约 10km²。除 2011 年外，在每年春节左右至清明节前后期间，广西区海域均会发生球形棕囊藻都会阶段性爆发增殖，发生海域不固定。球形棕囊藻爆发性增殖时，虽然海水中赤潮生物细胞浓度未达到赤潮预警浓度，但仍会造成水色异常现象。近年来持续时间较长、影响范围较广的水色异常现象分别于 2014 年 12 月~2015 年 2 月间以及 2017 年 1 月~3 月间发生。

(4) 海上溢油

2010 年至 2023 年北海市沿岸海域共发生 4 次海上溢油事件，但由于应急措施采取及时，未对周边海洋环境造成较大影响。

(5) 地震

北海区域未发生过大于 5 级的地震。最近一次较强地震记录为：2006 年 9 月 17 日 1 时 12 分，震级 4.2 级。震中（东经：109 - 36'、北纬：21 - 24'）位于北部湾海域，距北海市合浦县沙田镇海岸线最近距离 10 公里，距离震中 40 多公里的北海市区震感明显，对建筑物未具破坏。

根据中国地震台网速报目录，北部湾 2023 年 6 月 24 日 3 时 7 分发生 5.0 级地震，震源深度 20 公里，震中位于 20.72°，东经 109.07°，距离涠洲岛海岸线最近约 64km，震中距离广西北海市 85km，距离海南省海口市 155km，距离广东雷

州市 109km，震中地形，震中 5km 范围内平均海拔约-31m，震中周边 200km 内近 5 年来发生 4 级以上地震共 2 次，最大地震是 2019 年 10 月 12 日在广西玉林市北流市发生的 5.2 级地震，距离本次震中 221km。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），北海地区地震动峰值加速度为 0.05g，地震反应谱特征周期为 0.35s，相当于地震基本烈度 6 度。工程地质显示，项目建设场区内无区域活动性断裂通过，在钻探揭露范围内未发现可影响该场地稳定性的不良地质现象，一般情况下，地震不会对本工程造成影响。



2.1-6A 区域底质动峰值加速度值



2.1-6B 区域底质动峰值加速度值

2.2.6 海洋自然保护区概况

项目所在海域自然保护区分布有：广西山口红树林生态自然保护区、广西合浦国家级儒艮自然保护区和北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区。

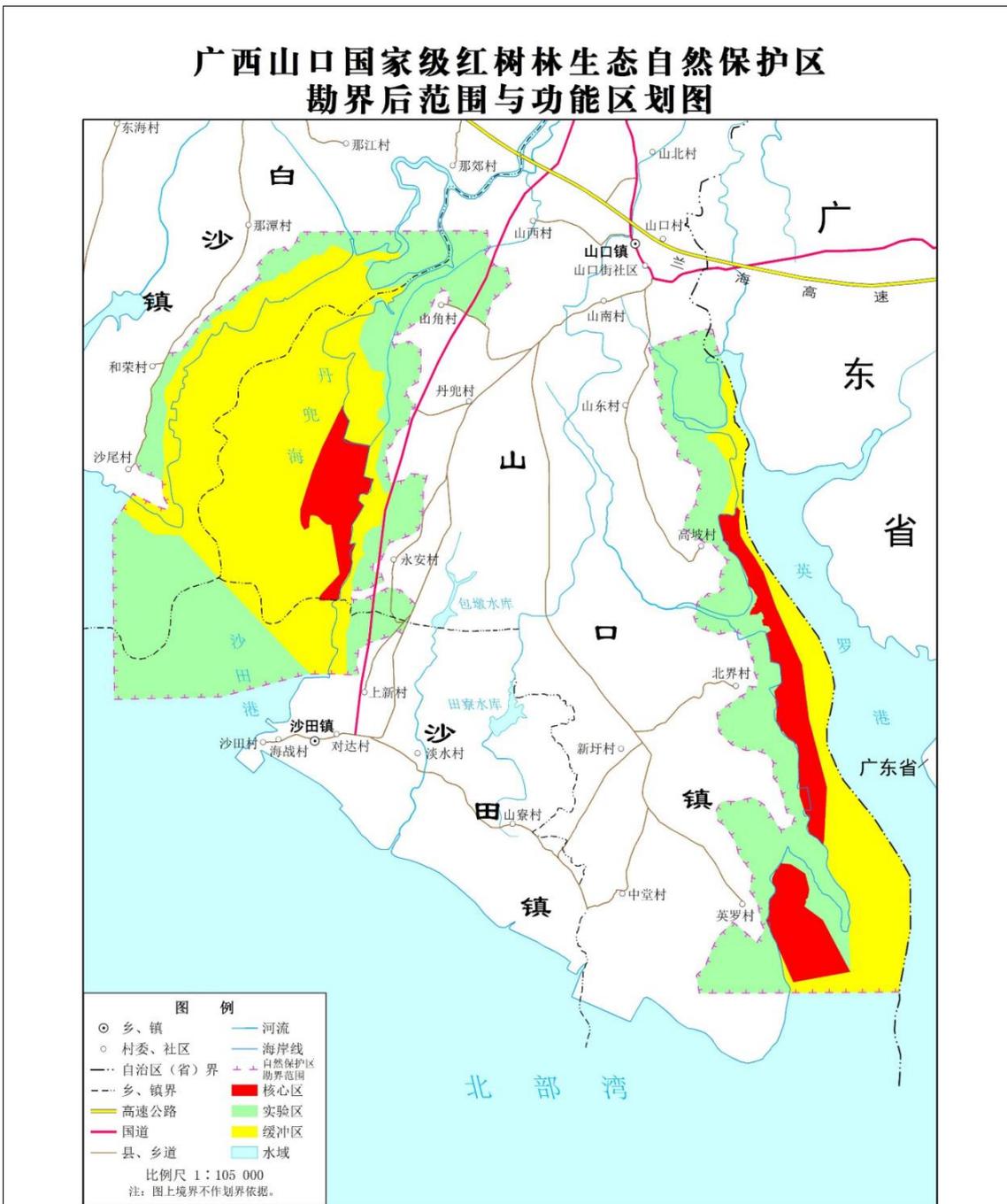
表 2.2-6 项目邻近海域自然保护区分布情况一览表

序号	自然保护区名称	与本项目 相对位置	与本项目 最近距离
1	广西山口红树林生态自然保护区	南面	6.1km
2	广西合浦国家级儒艮自然保护区	内	内
3	北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区	西南	7.8km（实验区）

(1) 广西山口国家级红树林生态自然保护区

广西山口国家级红树林生态自然保护区于 1990 年经国务院批准为国家级自然保护区。根据广西林业局 2020 年 9 月公告资料，广西山口国家级红树林生态自然保护区总面积为 8003 公顷，主要由广西北海市合浦县沙田半岛的英罗港片区和丹兜海片区组成，涉及合浦县山口镇、白沙镇和沙田镇 3 个镇。自然保护区地理坐标范围为东经 109°37'22.10"~109°47'02.59"，北纬 21°28'20.65"~21°36'59.08"。其中，英罗港片区面积为 2868.20 公顷，丹兜海片区面积为 5134.80 公顷，见图 2.2-8。

保护区内分布着发育良好、结构典型、连片较大、保存较完整的天然红树林，主要种类有红海榄、木榄、秋茄和桐花树等。其中连片的红海榄纯林和高大通直的木榄在我国甚为罕见。该区具有典型的大陆红树林海岸生态系统特征，红树林中栖息着多种海洋生物和鸟类，具有重要的科学价值。



广西壮族自治区林业勘测设计院 联合编制
广西壮族自治区地图院

审图号：桂S(2019)05-002号

2019年11月

图 2.2-8 广西山口国家级红树林生态自然保护区功能区划图

(2) 广西合浦儒艮国家级自然保护区

项目位于该保护区的实验区内。

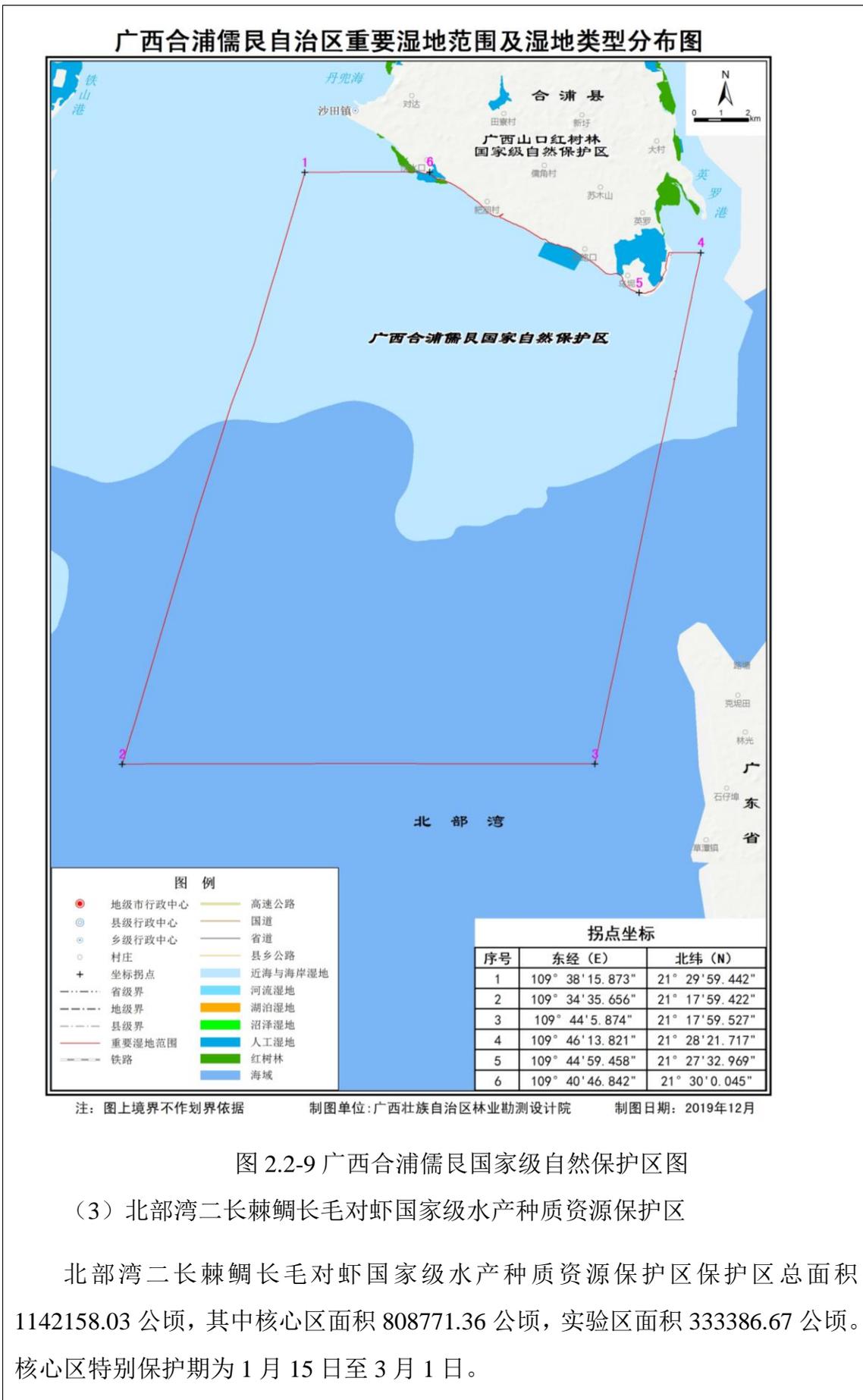
广西合浦儒艮国家级自然保护区位于北部湾合浦沙田东南部海域，1992 年经国务院批准为国家级自然保护区，也是我国唯一的儒艮保护区。保护期为全年，保护区范围为北部边界东经 109°38'30"~109°48'00"，北纬 21°30'00"，南部边界东

经 109°34'30"~109°44'00"，北纬 21°18'00"，总面积为 350 平方公里。保护区分为核心区、缓冲区、实验区三部分，其中核心区 132 km²，缓冲区 110 km²，实验区 110 km²。

广西合浦儒艮国家级自然保护区内的主要保护对象包括儒艮、中华白海豚、江豚、中华鲎、红树林生态系统、海草床生态系统。

儒艮的身体呈纺锤型，长约 3m，体重 300~500kg。全身有稀疏的短细体毛。没有明显的颈部，头部较小，上嘴唇似马蹄形，吻端突出有刚毛，两个近似圆形的呼吸孔并列于头顶前端；无外耳廓，耳孔位于脑后。无背鳍，鳍肢为椭圆形。尾鳍宽大，左右两侧扁平对称，后级为叉形，无缺刻。鳍肢的下方具有一对乳房。背部以深灰色为主，腹部稍淡。儒艮为海生草食性兽类。其分布与水温、海流以及作为主要食品的海草分布有密切关系。多在距海岸 20m 左右的海草丛中出没，有时随潮水进入河口，取食后又随退潮回到海中，很少游向外海。

海草床生态系统:保护区及其附近海域主要有涇洲沙、北暮盐场海堤外、英罗港、英罗港口门外、淡水口、高沙头、山寨九合并底七个海草床。目前至少发现有四种海草:喜盐草(俗称龟蓬草)、二药藻(俗称茜草)、贝壳喜盐草、矮大叶藻。



保护区位于北部湾东北部沿岸区域，由北纬 21°31'线、五个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为（108°04'E，21°31'N；108°30'E，21°00'N；109°00'E，20°30'N；109°30'E，20°30'N；109°30'E，21°29'N）。核心区由五个拐点连线组成，拐点坐标分别为（108°15'E，21°15' N；108°30'E，21°00' N；109°00'E，20°30'N；109°30'E，20°30' N'；109°30'E，21°15'N）。实验区由北纬 21°31'线、四个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为（108°04'E，21°31' N'；108°15'E，21°15'N ；109°30'E，21°15'N；109°30'E，21°29'N）。主要保护对象为二长棘鲷和长毛对虾，其他保护物种包括金线鱼、蓝圆鲈、黄带鲱鲤、长尾大眼鲷、蛇鲻类、日本金线鱼、墨吉对虾、长足鹰爪虾、中华管鞭虾、锈斑螭、逍遥馒头蟹、日本螭、马氏珠母贝、方格星虫等。

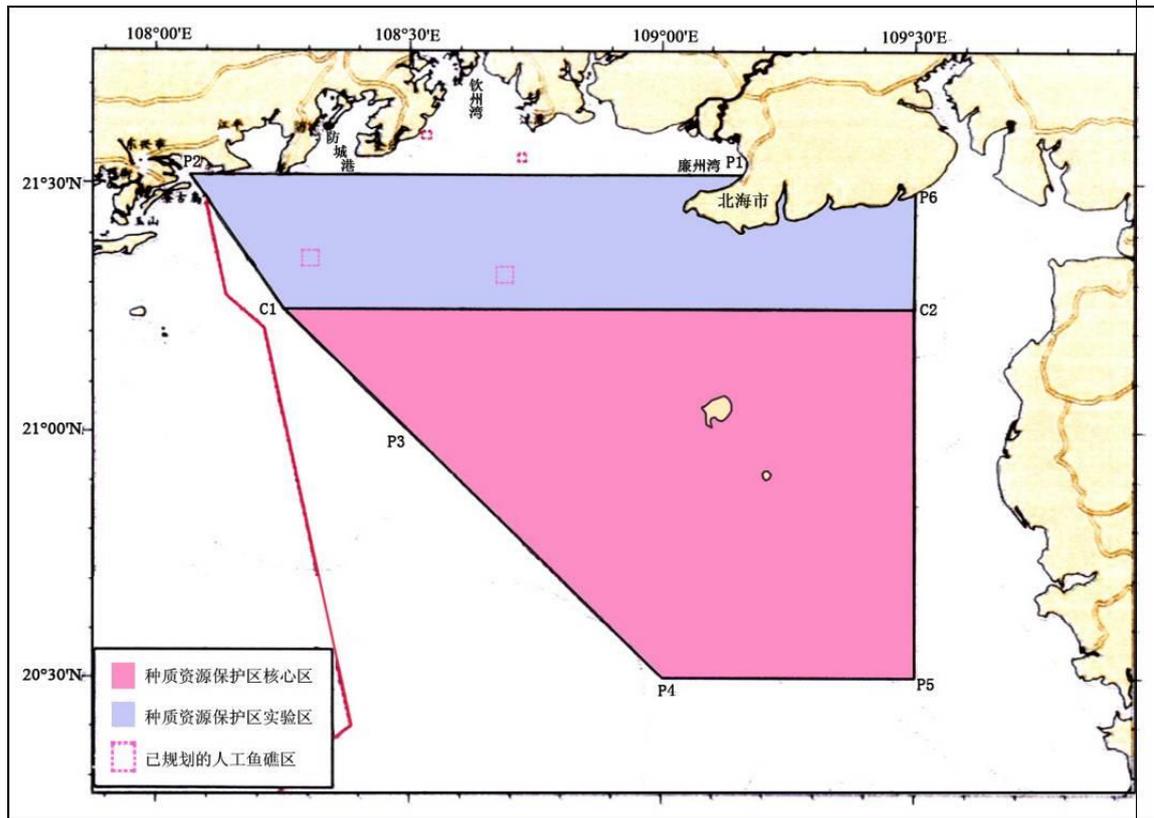


图 2.2-10 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区范围图

2.2.7 水质、沉积物和海洋生物质量现状

水质、沉积物和海洋生物及海洋生态数据引用《北海市铁山港工业区 A5 深

海排放管工程路由调查勘测报告(含论证专章)(报批稿)》（海域海岛环境科学研究院（天津）有限公司 青岛卓建海洋工程勘察技术有限公司，2022 年 12 月）报告资料进行分析，广西壮族自治区环境保护科学研究院环境分析测试中心于 2021 年 3 月(春季)大潮、涨潮期采样 24 个点位, 点位分布见图 2.2-10 及表 2.2-7。

表2.2-7 现场调查站位和调查内容

序号	经度	纬度	监测项目
1	109° 32' 59.9123"	21° 39' 23.8669"	水质、沉积物、生态
2	109° 34' 29.8819"	21° 37' 06.6633"	水质
3	109° 35' 54.1034"	21° 34' 44.4614"	水质、沉积物、生态
4	109° 38' 53.6155"	21° 32' 37.4627"	水质
5	109° 45' 13.4141"	21° 26' 58.7578"	水质、沉积物、生态、渔业资源
6	109° 3624.4993"	21° 32' 28.8823"	水质、沉积物、生态、渔业资源
7	109° 38' 15.9616"	21° 29' 50.4359"	水质
8	109° 40' 27.0110"	21° 27' 15.7382"	水质
9	109° 42' 13.1777"	21° 24' 51.3742"	水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
10	109° 35' 47.9919"	21° 30' 53.9978"	水质
11	109° 34' 12.1670"	21° 30' 09.7988"	水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
12	109° 35' 56.1507"	21° 27' 53.3834"	水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
13	109° 37' 44.0513"	21° 25' 31.7368"	水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
14	109° 39' 40.6055"	21° 22' 58.6273"	水质、沉积物、生态、渔业资源
15	109° 31' 15.0218"	21° 27' 37.7390"	水质
16	109° 32' 54.1428"	21° 25' 28.5539"	水质
17	109° 34' 35.0603"	21° 23' 16.9460"	水质
18	109° 3629.7672"	21° 20' 47.2595"	水质、沉积物、生态、渔业资源
19	109° 28' 07.9809"	21° 25' 30.0094"	水质、沉积物、生态、渔业资源
20	109° 29' 47.5117"	21° 23' 17.1660"	水质、沉积物、生态、渔业资源
21	109° 31' 26.4222"	21° 21' 05.0676"	水质、沉积物、生态、渔业资源
22	109° 33' 18.4060"	21° 18' 35.4142"	水质、沉积物、生态、渔业资源
23*	109° 33' 05.0075"	21° 23' 21.3478"	水质
24*	109° 33' 16.2715"	21° 20' 55.9055"	水质
C1	109° 37' 14.4928"	21° 33' 55.0961"	潮间带
C2	109° 41' 37.6538"	21° 29' 21.8136"	潮间带
C3	109° 29' 08.6572"	21° 27' 37.2240"	潮间带

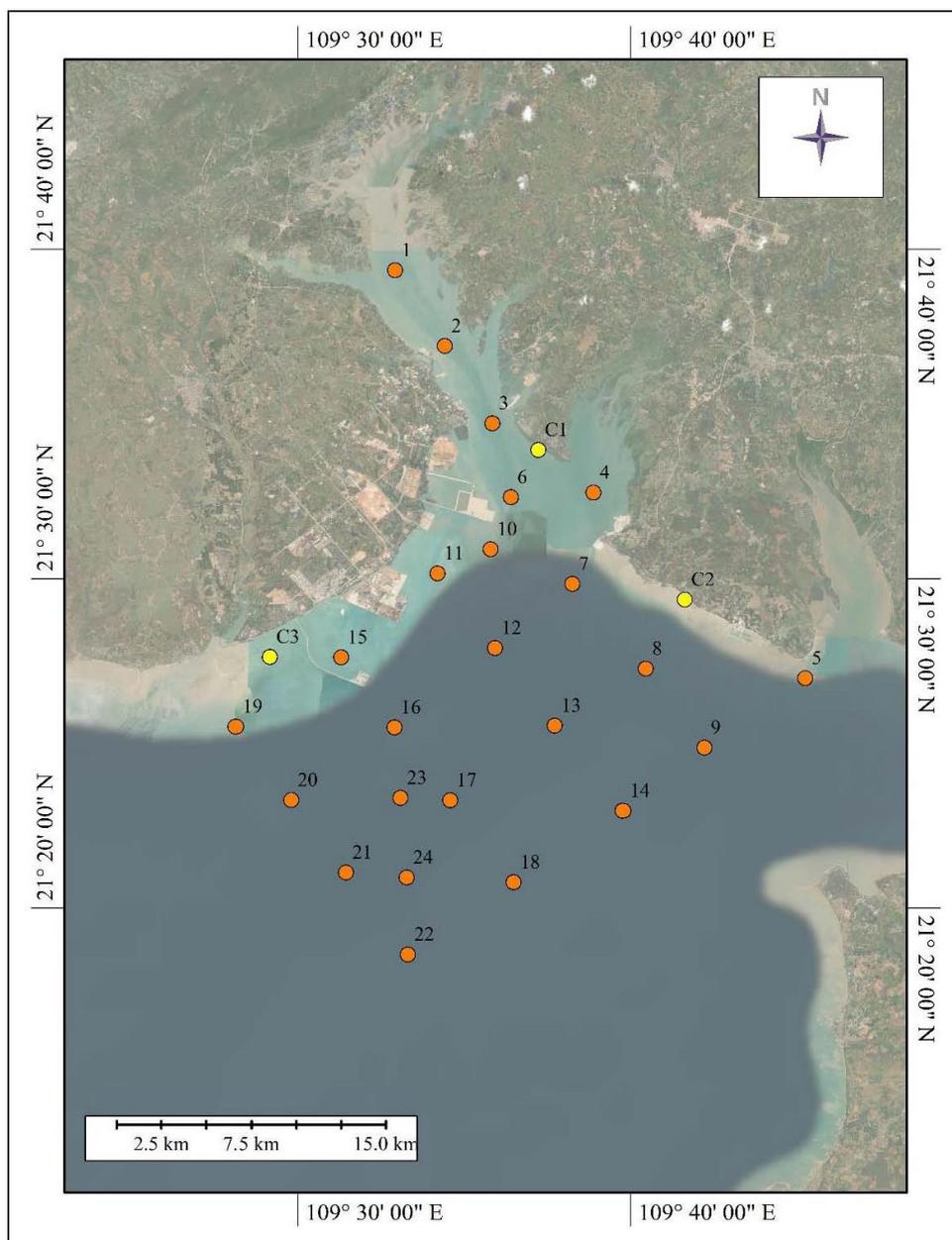


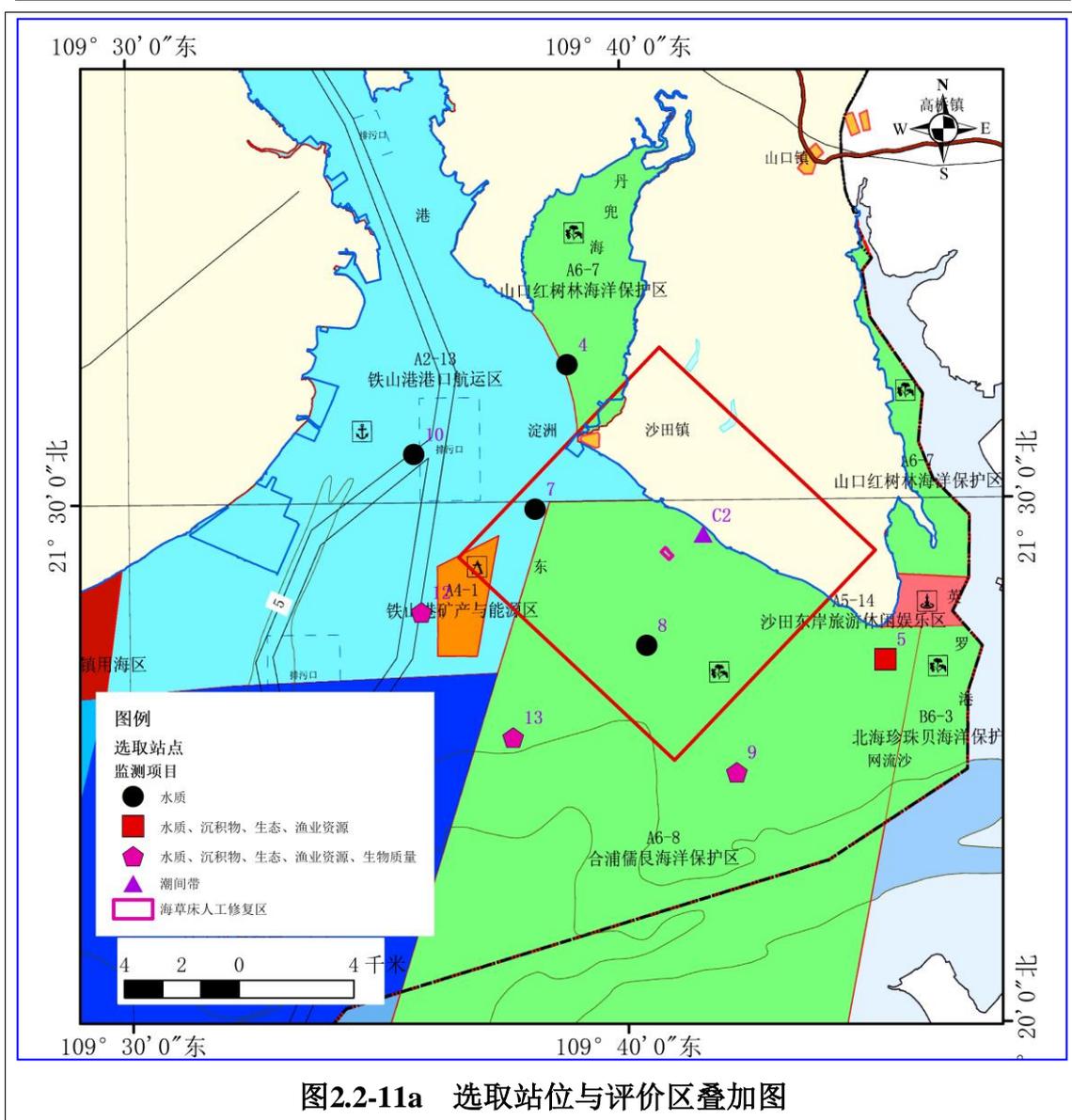
图2.2-10 2021年3月现场调查站位图

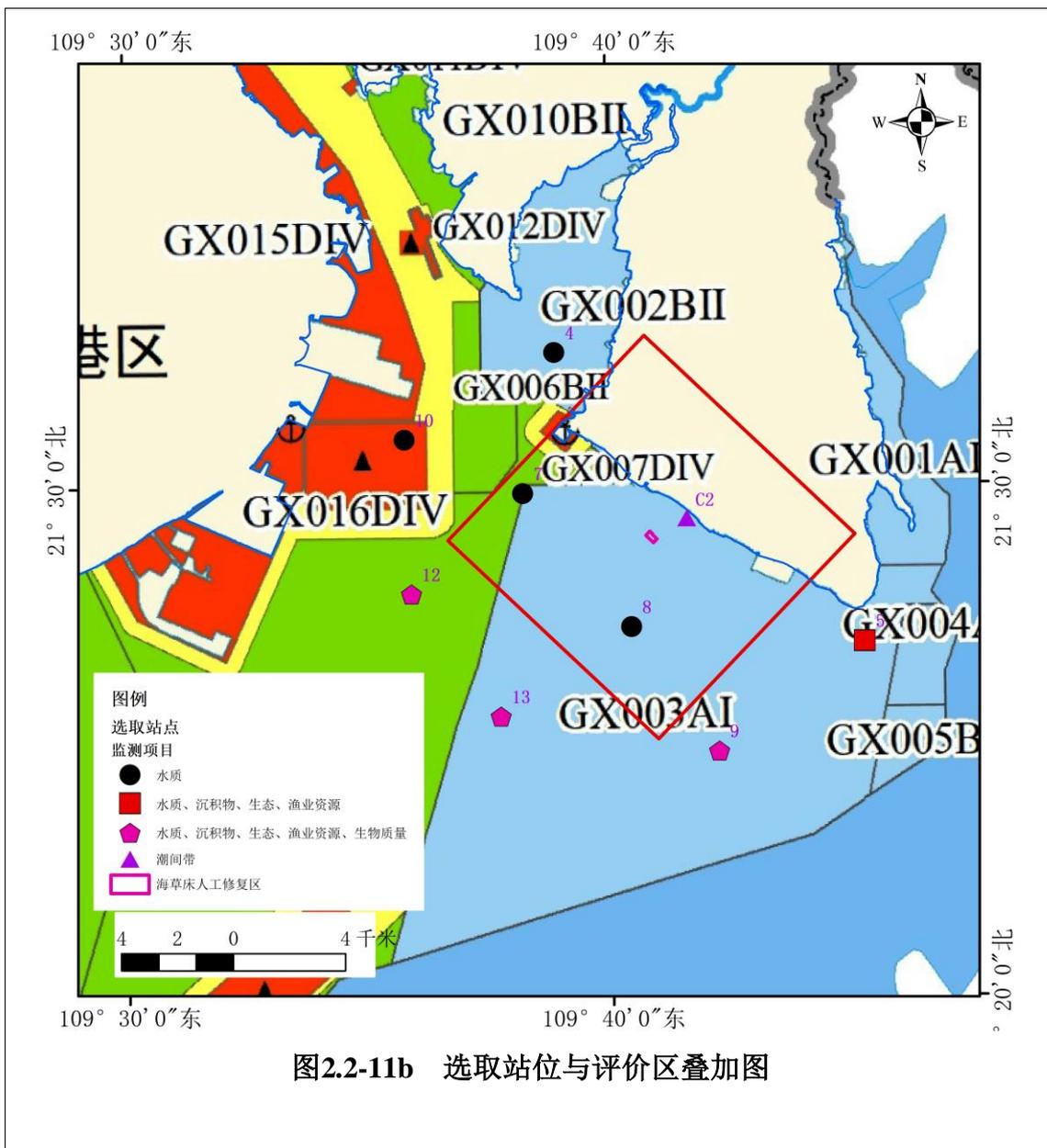
结合项目特征及调查站位分别，选取4、5、7、8、9、12、13站位和潮间带C2进行分析，选取站位与评价区叠加图分析，见图2.2-11，评价区域内包含了项目水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量。

水质、沉积物、海洋生物质量评价等级表，见表2.2-8，

表2.2-8 水质、沉积物、海洋生物质量评价等级表

监测站 位	广西海洋功能区划要求				广西近岸海域环境功 能区划调整方案
	海洋功能区 划	水质	沉积物	海洋生物质量	水质
WH4#-1	山口红树林海 洋保护区	一类标准	一类标准		一类标准
WH5#-1	合浦儒艮海洋 保护区	一类标准	一类标准		一类标准
WH7#-1	港口运输区	海水水质执行不劣于四 类标准	海洋沉积物执行不劣 于三类标准。		二类标准
WH8#-1	合浦儒艮海洋 保护区	一类标准	一类标准		一类标准
WH9#-1	合浦儒艮海洋 保护区	一类标准	一类标准	一类标准	一类标准
WH10#- 1	港口运输区	海水水质执行不劣于四 类标准	海洋沉积物执行不劣 于三类标准。		四类标准
WH10#- 2	港口运输区	海水水质执行不劣于四 类标准	海洋沉积物执行不劣 于三类标准。		四类标准
WH12#- 1	港口运输区	海水水质执行不劣于四 类标准	海洋沉积物执行不劣 于三类标准。	海洋生物执行不劣 于三类标准	二类标准
WH13#- 1	合浦儒艮海洋 保护区	一类标准	一类标准	一类标准	一类标准





2.2.7.1 水环境质量现状与评价

调查项目包括：水温、透明度、pH、盐度、悬浮物、生化需氧量、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、氰化物、挥发性酚、油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷共21项。各调查项目的采样、分析方法和技术要求按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB12763-2007）的规定进行。

选取调查海域水质的调查结果见表2.2-8。

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》和《广西近岸海域环境功能区划调整方案》（桂环发[2023]9号），“就高不就低”原则，10#站位水质要求为《海水水质标准》第四类标准，7、12#水质要求为《海水水质标准》第二类、标准其余站位水质要求为《海水水质标准》第一类标准，各站位水质现状按相应海水水质标准分别进行评价。采用单项标准指数法进行评价，并统计样品的超标率。采用单项指数法进行评价。

水质评价采用单项标准指数法进行评价，单项指数的计算公式为：

$$Q_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{oi}}$$

式中： Q_{ij} 为某污染因子的污染指数，即单因子污染指数； C_{ij} 为某污染因子的实测浓度； C_{oi} 为某污染因子的评价标准。

根据 pH 值的特点，pH 值的评价模式为：

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

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

式中： S_{pH} 为 pH 值的污染指数； pH 为本次调查实测值； pH_{su} 为海水 pH 值标准的上限值； pH_{sd} 为海水 pH 值标准的下限值。

调查海域水质评价标准指数计算和统计结果分别列于表2.2-9。

由表可知，4、5#站BOD、磷酸盐超功能区海水第一类水质要求和8#COD超功能区海水第一类水质要求，其他评价因子均满足所在功能区海水水质标准要求。

表2.2-8a 2021年3月调查水质要素结果统计表

注“-1”表示表层，“-2”表示底层，“L”为低于检测值

监测项目	温度 (℃)	盐度 (‰)	pH 值(无量纲)	溶解氧 (mg/L)	COD(mg/L)	BOD5(mg/L)	硫酸盐 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	活性磷酸盐 (mg/L)	硫化物 (μg/L)	挥发酚 (mg/L)	石油类 (mg/L)
WH4#-1	19.2	31	7.92	6.88	1.58	1	2.38	0.922	0.024	0.5	0.0011L	0.0412
WH5#-1	20.2	31	8.02	7.79	1.64	1	2.37	1.25	0.032	0.8	0.0011L	0.0317
WH7#-1	19.9	31	7.99	7.45	1	1L	2.36	0.924	0.016	0.5	0.0011L	0.0328
WH8#-1	21.5	32	8.09	7.1	2.92	1	2.42	0.952	0.012	0.4	0.0011L	0.0367
WH9#-1	22.8	32	8.18	6.62	0.44	1L	2.41	0.955	0.013	0.4	0.0011L	0.0427
WH10#-1	22.7	32	8.02	5.87	0.84	1L	2.34	0.955	0.023	0.4	0.0011L	0.0466
WH10#-2	20.6	32	8.01	6.101	0.89	1L	2.35	0.952	0.016	0.4	0.0011L	--
WH12#-1	21.9	32	8.02	6.35	0.59	1L	2.38	0.965	0.009	0.5	0.0011L	0.0491
WH13#-1	22.2	32	8.15	6.45	0.5	1L	2.42	0.964	0.013	0.5	0.0011L	0.0477
最大值	22.8	32	8.18	7.79	2.92	1	2.42	1.25	0.032	0.8	0	0.0491
最小值	19.2	31	7.92	5.87	0.44	1	2.34	0.922	0.009	0.4	0	0.0317

表2.2-8b 2021年3月调查水质要素结果统计表

监测项目	氨氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	亚硝酸盐氮 (mg/L)	六价铬 (mg/L)	汞(mg/L)	铅(μg/L)	锌(μg/L)	铜(μg/L)	镉(μg/L)	铬(μg/L)	镍(μg/L)	砷(μg/L)
WH4#-1	0.0924	0.091	0.014	0.004L	0.000018	0.03L	3.1L	2L	0.4L	0.4L	1.5	0.5L
WH5#-1	0.0338	0.053	0.008	0.004L	0.000017	0.03L	3.1L	2L	0.4L	0.4L	2	0.5L
WH7#-1	0.1071	0.069	0.009	0.004L	0.000012	0.03L	3.1L	2L	0.4L	1.3	2.4	0.5L
WH8#-1	0.0446	0.083	0.002	0.004L	0.000014	0.03L	3.1L	2L	0.4L	0.4L	2.7	0.5L
WH9#-1	0.0466	0.01	0.004	0.004L	0.000013	0.03L	3.1L	2L	0.4L	0.4L	1	0.5L
WH10#-1	0.1056	0.09	0.01	0.004L	0.000014	0.03L	3.1L	2L	0.4L	0.4L	2.3	0.5L
WH10#-2	0.146	0.081	0.01	0.004L	0.000012	0.03L	3.1L	2L	0.4L	0.4L	3.5	0.5L
WH12#-1	0.0253	0.066	0.007	0.004L	0.000013	0.03L	3.1L	2L	0.4L	0.4L	0.5	0.5L
WH13#-1	0.0322	0.01	0.003	0.004L	0.00001	0.03L	3.1L	2L	0.4L	0.4L	1	0.5L
最大值	0.146	0.091	0.014	0	0.000018	0	0	0	0	1.3	3.5	0
最小值	0.0253	0.01	0.002	0	0.00001	0	0	0	0	1.3	0.5	0

表2.2-9 2020年4月调查海区水质要素标准指数统计表

标准	监测站 位	单项标准指数 Pi															
		pH	DO	CO D	BO D5	磷酸 盐	石油 类	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	无机 氮	硫化物	挥发酚
一类	WH4#-1	0.66	0.86	0.79	1.00	1.60	0.82	0	0	0	0	0	0	0	0.40	0.025	0
	WH5#-1	0.37	0.70	0.82	1.00	2.13	0.63	0	0	0	0	0	0	0	0.29	0.040	0
二类	WH7#-1	0.46	0.65	0.33	0.00	0.53	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.24	0.010	0
一类	WH8#-1	0.17	0.82	1.46	1.00	0.80	0.73	0	0	0	0	0	0	0	0.46	0.020	0
	WH9#-1	0.09	0.90	0.22	0.00	0.87	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.64	0.020	0
四类	WH10#- 1	0.22	0.70	0.17	0.00	0.51	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0.13	0.002	0
	WH10#- 2	0.21	0.67	0.18	0.00	0.36	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0.002	0
二类	WH12#- 1	0.37	0.82	0.20	0.00	0.30	0.98	0	0	0	0	0	0	0	0.23	0.010	0
一类	WH13#- 1	0.00	0.93	0.25	0.00	0.87	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.42	0.025	0
超标率%		0	0	10%	20%	20%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.2.7.2 沉积物质量评价

(1) 调查概况

选择国家海洋局北海海洋环境监测中心站于 2021 年 11 月在工程附近进行的海洋沉积物质量现状调查结果，引用《北海市铁山港工业区 A5 深海排放管工程路由调查勘测报告(含论证专章)(报批稿)》（海域海岛环境科学研究院（天津）有限公司 青岛卓建海洋工程勘察技术有限公司，2022 年 12 月）。

调查站位布设图 2.2-12，选取项目附近 9、12、13#站。调查项目有含水率、

砷、汞、铬、镉、铅、铜、锌、油类、有机碳共 10 项。各调查项目的采样、分析方法和技术要求按《海洋监测规范》(GB17378—2007)和《海洋调查规范》(GB12763—2007)的规定进行。

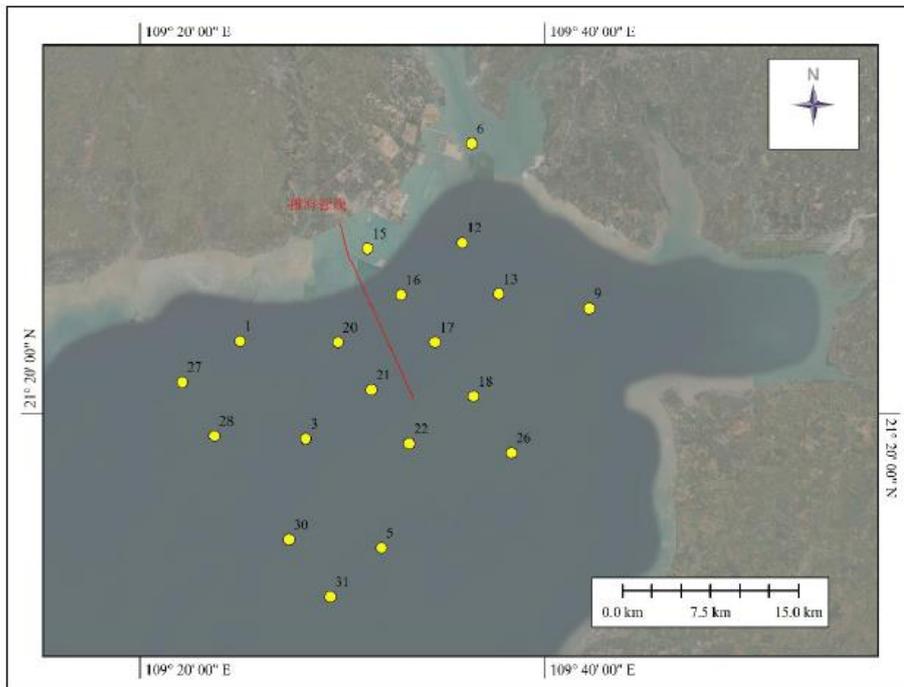


图2.2-12 沉积物站位与图

(2) 海洋沉积物调查结果

调查海区沉积物分析结果见表 2.2-10。

表2.2-10 2021年11月调查沉积物各要素含量统计表

监测站位	石油类	硫化物	有机碳	总汞	砷	铜	铬	铅	镉	锌
	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	%	$\times 10^{-6}$						
12	177	<4.0	0.86	0.066	3.25	<2.0	8.7	10.8	<0.04	19.3
13	117	12.3	1.08	0.057	6.64	2.5	6.7	17.2	0.05	33
9	50.6	<4.0	1.09	0.054	5.1	2.5	15.5	18	0.04	24.6

(3) 海洋沉积物评价结果

与水质现状评价的方法相同，沉积物现状的评价亦采用单项标准指数法，选

用的评价因子有：有机碳、总汞、铜、锌、铅、镉、铬、砷、石油类共 9 项。根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》，按照海域的不同使用功能区和保护目标，9#、13#采用《海洋沉积物质量标准》（GB18668—2002）中的第一类标准进行评价，12#采用第三类标准进行评价。

调查海区沉积物的评价结果见表 2.2-11。

表2.2-11 调查海区沉积物标准指数统计表

监测站位	单项标准指数 Pi									
	砷	总汞	铜	铅	锌	镉	铬	石油类	有机碳	硫化物
9	0.26	0.27	0.07	0.30	0.16	0.08	0.19	0.10	0.55	0.00
12	0.03	0.07	0.00	0.04	0.03	0.00	0.03	0.12	0.22	0.00
13	0.33	0.29	0.07	0.29	0.22	0.10	0.08	0.23	0.54	0.04
超标率	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

统计结果表明，调查海域沉积物中的所有调查因子有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、总汞、砷、总铬均指数小于 1，符合海洋沉积物质量标准的要求，沉积物质量现状良好。

2.2.7.3 海洋生物体质量评价

（1）调查样品种类及来源

监测单位 2021 年 3 月 23-25 日进行了拖网，涵盖了甲壳类、鱼类和软体动物。

（2）调查的内容和分析方法

海洋生物体质量调查项目包括铜、铅、镉、汞、砷、铬、石油烃共 7 项。样品的贮存、运输及分析均按《海洋监测规范》（GB17378—2007）和《海洋调查规范》（GB12763—2007）执行。

（3）调查结果

生物残毒的调查结果如表 2.2-13 所示。

表2.2-13 生物体内污染物调查结果 单位：(mg/kg)

生物类型	生物名称	砷	总汞	镉	铬	铅	铜	锌	石油烃
鱼类	黄鳍棘鲷	0.22	0.0809	0.031	0.62	0.37	2.82	0.74	5.28
	皮氏叫姑鱼	0.63	0.039	0.048	0.38	0.25	0.58	0.65	2.26
甲壳类	拟皱短浆蟹	1.56	0.0624	0.11	0.86	0.16	6.09	4.73	5.43
	日本鲟	3.03	0.0375	0.27	0.28	0.01	6.84	5.21	4.18
	须赤虾	0.91	0.013	0.023	0.57	0.2	1.86	4.19	2.27
	亚洲小口虾姑	2.1	0.0711	0.45	0.71	0.23	8.44	3.61	5.64
	刀额新对虾	0.1	0.0162	0.053	0.7	0.27	6.14	5.19	8.2
软件动物	中国枪鱿	0.85	0.0197	0.39	1.06	0.42	8.75	2.06	12

生物残毒评价采用单项标准指数法，其计算公式与水质评价方法相同。根据《广西海洋功能区划》对相关海域的环境功能要求，贝类生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一、三类标准值（9、13 为一类），但软体类、甲壳类和鱼类的铜、铅、锌、镉、汞采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准进行评价，具体评价标准见下表 2.2-14，生物残毒标准指数统计见表 2.3-15。

表 2.2-14 鱼类、甲壳类、软体类生物体质量评价标准 ($\times 10^{-6}$)

生物类别	铜 \leq	铅 \leq	锌 \leq	镉 \leq	汞 \leq	砷 \leq	铬 \leq	石油烃 \leq
软体类	100	10	250	5.5	0.3	10	5.5	20
甲壳类	100	2.0	150	2.0	0.2	8.0	1.5	20
鱼类	20	2.0	40	0.6	0.3	5.0	1.5	20

表2.2-15 调查海区生物残毒标准指数统计表

生物名称	砷	总汞	镉	铬	铅	铜	锌	石油烃
黄鳍棘鲷	0.04	0.27	0.05	0.41	0.19	0.14	0.02	0.26
皮氏叫姑鱼	0.13	0.13	0.08	0.25	0.13	0.03	0.02	0.11
拟皱短浆蟹	0.20	0.31	0.06	0.57	0.08	0.06	0.03	0.27
日本鲟	0.38	0.19	0.14	0.19	0.01	0.07	0.03	0.21
须赤虾	0.11	0.07	0.01	0.38	0.10	0.02	0.03	0.11
亚洲小口虾姑	0.26	0.36	0.23	0.47	0.12	0.08	0.02	0.28
刀额新对虾	0.01	0.08	0.03	0.47	0.14	0.06	0.03	0.41
中国枪鱿	0.09	0.07	0.07	0.19	0.04	0.09	0.01	0.60
最大值	0.38	0.36	0.23	0.57	0.19	0.14	0.03	0.60
最小值	0.01	0.07	0.01	0.19	0.01	0.02	0.01	0.11
超标率%	0							

表 2.2-15 可知，2021 年 3 月调查结果显示生物体中铜、铅、锌、镉、汞、砷和石油烃等评价因子的标准指数都小于 1，符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的相关要求。

2.2.8 海洋生态概况

本章节海洋生态数据引用《北海市铁山港工业区 A5 深海排放管工程路由调查勘测报告(含论证专章)(报批稿)》（海域海岛环境科学研究院（天津）有限公司青岛卓建海洋工程勘察技术有限公司，2022 年 12 月）报告资料进行分析，广西壮族自治区环境保护科学研究院环境分析测试中心于 2021 年 3 月(春季)大潮、涨潮期采样 24 个点位, 点位分布见图 2.2-10 及表 2.2-7，项目附近选取点 5、9、12、13 站和潮间带 C2 作为评价，监测覆盖叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物和潮间带底栖生物，图见 2.2-11。

2.2.8.1 叶绿素 a 与初级生产力

(1) 叶绿素 a

2021 年 3 月叶绿素 a 调查结果见表 2.2-16, 叶绿素 a 含量范围为(1.01~7.39) $\mu\text{g/L}$, 平均值为 3.14 $\mu\text{g/L}$ 。

表2.2-16 各站叶绿素a 含量 (2021 年3 月)

站位	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)	初级生产力 ($\text{mg} \cdot \text{C}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$)
5	7.39	960.70
12	1.01	131.30
13	1.01	131.30
最大值	7.39	960.7
最小值	1.01	131.3
平均值	3.14	407.77

(2) 初级生产力

以叶绿素 a 含量估算水体初级生产力。计算公式为： $C_{chl-a} = P_s \times E \times D / 2$ 。式中 C_{chl-a} 为初级生产力，以 C 计，单位为 $\text{mg}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$ ， P_s 为表层水中浮游植物潜在生产力；E 为真光层深度，取 2m；D 为日照时间，取 13h。表层水浮游植物潜在生产力 $P_s = C_a \times Q$ ， C_a 为表层水中叶绿素 a 含量，单位为 mg/m^3 ；Q 为同化系数，域取 $5.0\text{mg}/\text{mg} \cdot \text{h}$ 。

各站位水体浮游植物初级生产力估算结果见表 2.3-3，初级生产力范围为 (131.3~960.7) $\text{mg} \cdot \text{C}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$ ，平均值为 $407.77\text{mg} \cdot \text{C}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$ 。

2.2.8.2 浮游植物

(1) 种类组成

2021 年 3 月调查期间本次调查共鉴定出浮游植物 4 门 47 属 76 种，其中硅藻种类最多为 33 属 59 种，占种类数的 77.6%；其次为甲藻共有 11 属 13 种，占种类数的 17.1%；裸藻 1 属 2 种，占种类数的 2.6%；着色鞭毛藻 2 属 2 种，占种类数的 2.6%。

本次调查海域主要优势藻种为派格棍形藻(*Bacillaria paxillifera*)、中肋骨条藻

(*Skeletonema costatum*)、海洋原甲藻(*Prorocentrum micans*)。

(2) 数量分布

本次调查浮游植物密度分布为 $1.6 \times 10^4 \sim 15.22 \times 10^4$ 个/L, 平均为 6.94×10^4 个/L, 最小值出现在 13 号站, 最大值出现在 5 号站。硅藻密度分布为 $1.2 \times 10^4 \sim 15 \times 10^4$ 个/L, 平均为 5.87×10^4 个/L; 甲藻密度分布为 $0.22 \times 10^4 \sim 2.6 \times 10^4$ 个/L, 平均为 2.6×10^4 个/L。

调查海域浮游植物数量主要以硅藻、甲藻为主, 具体数值见表 2.2-17。

表 2.2-17 调查海区浮游植物个体数量 (2021年3月)

站位	硅藻	甲藻	总数
5	15	0.22	15.22
12	1.4	2.6	4
13	1.2	0.4	1.6
最大值	15	2.6	15.22
最小值	1.2	0.22	1.6
平均值	5.87	1.07	6.94

(3) 浮游植物多样性、均匀度和丰度

生物多样性评价采用香农-维纳多样性指数 (H') 法, 并结合均匀度 (J)、丰富度 (d) 等群落统计学特征进行。

香农-维纳多样性指数 (H') (Shannon-Weaver 指数) 按下式计算:

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

式中: H' —香农-维纳指数;

S —样品中的种类总数;

P_i —第 i 种的个体数 (n_i) 与总个体数 (N) 的比值 (n_i/N 或 w_i/W)。

均匀度 (Pielou 指数) 按下式计算:

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

式中: J —均匀度;

H' —香农-维纳指数值;

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

丰富度 (Margalef) 指数按下式计算:

$$d = (S - 1) / \log_2 N$$

式中：d—表示丰富度；

S—样品中的种类总数；

N—样品中的生物个体数。

浮游植物生物多样性指标见表 2.2-18。

表2.2-18 浮游植物多样性指数（2021年3月）

序号	站号	香农-维纳	均匀度	物种丰富度	丰度指数 (S)
		指数 (H')	指数 (J)	指数 (d)	
1	5	3.08	0.72	0.53	1.05
2	12	3.2	0.68	0.44	1.63
3	13	4.27	0.9	0.23	1.86
最小值		3.08	0.68	0.23	1.05
最大值		4.27	0.90	0.53	1.86
平均值		3.52	0.77	0.40	1.51

2.2.8.3 浮游动物

(1) 种类组成

调查海域共发现浮游动物 28 类，分属于 7 大类，其中桡足类 14 种，介形类 1 种，毛颚类 2 种，被囊类 2 种，水母类 2 种，多毛类 1 种，浮游幼虫 6(类)、莹虾类 1 种。

(2) 数量分布

浮游动物丰度变化范围从 5 号站的最低值 $3.7 \times 10^3 \text{ ind./m}^3$ ，到 12 号站的最高值 $13 \times 10^3 \text{ ind./m}^3$ ，平均丰度为 $8.90 \times 10^3 \text{ ind./m}^3$ 。浮游动物生物量范围从 5 号站的最低值 $0.67 \times 10^3 \text{ mg/m}^3$ 到 13 号站的最高值 $1.4 \times 10^3 \text{ mg/m}^3$ ，平均生物量为 $1.0 \times 10^3 \text{ mg/m}^3$ 。各站位浮游动物丰度和生物量具体见表 2.2-19。

表 2.2-19 浮游动物丰度和生物量表

站位	丰度 ($\times 10^3 \text{ ind/m}^3$)	生物量 ($\times 10^3 \text{ mg/m}^3$)
5	3.7	0.67
12	13	0.92
13	10	1.4
最大值	13	1.4
最小值	3.7	0.67
平均值	8.90	1.00

(3) 多样性指数和均匀度

浮游动物的生物多样性评价方法与浮游植物相同。本次调查该海域生物多样性指数最小值为 5 号站 2.00，最大值为 12 号站的 2.39，总体平均值为 2.14。均匀度指数最小值为 5 号站 0.48，最大值为 12 号站的 0.75，总体平均值为 0.58，各站位的具体评价指数见表 2.2-20。

表 2.2-20 多样性指数与均匀度指数 (2021 年 3 月)

序号	站号	生物多样性 (香农- 维纳)	均匀度	物种丰富度	丰度指数 (S)
		指数 (H')	指数 (J)	指数 (d)	
1	5	2.00	0.48	0.73	0.34
2	12	2.39	0.75	0.63	0.59
3	13	2.02	0.50	0.75	0.90
最小值		2	0.48	0.63	0.34
最大值		2.39	0.75	0.75	0.90
平均值		2.14	0.58	0.70	0.61

2.2.8.4 底栖生物

使用开口面积为 0.07m^2 ($35\text{cm}\times 20\text{cm}$) 的抓斗式采泥器进行采集, 每站采集 3 次(以成功抓取为准)。采集到的泥样经孔径为 0.5mm 的筛网淘洗, 捡取其中的生物。所有样品用 75% 酒精固定, 带回实验室分类鉴定、计数和称重。

(1) 种类组成

(1) 种类和组成

大型底栖生物调查时间为 2021 年 3 月 23 日-3 月 25 日, 共采集了 14 个站点。共采集到底栖生物 36 种, 其中多毛类最多, 为 16 种, 占总种数 45.7%; 其次为节肢动物动物, 9 种, 占总种数 25.7%; 第三为软体动物, 6 种, 占总种数 17.1%; 第四为棘皮动物, 2 种, 占总种数 5.7%; 纽形动物、刺胞动物和脊索动物各 1 种。可见多毛类、节肢动物、软体动物和棘皮动物为调查区域底栖生物主要组成类群。

(2) 生物量分布

选取的 5、9、12、13 号各站底栖生物密度分布范围为 $37\text{ ind./m}^2\sim 2040\text{ ind./m}^2$, 平均为 536 ind./m^2 , 栖息密度最高的为 12 站, 其次为 9 站, 最低的为 5 站。生物量分布范围为 $13\text{g/m}^2\sim 798\text{ g/m}^2$, 平均为 223.35 g/m^2 。生物量最高的是 12 站, 其次为 5 站, 最低的为 13 站。2021 年 3 月底栖生物密度和生物量分布见表 2.2-21。

表 2.2-21 底栖生物密度和生物量 (2021 年 3 月)

站号	生物密度(ind./m ²)	生物量(g/m ³)
5	37	54.4
9	29.6	28
12	2040	798
13	37	13
最小值	37	13
最大值	2040	798
平均	536	223.35

2021 年 3 月底栖平均生物密度为 536 ind./m^2 , 平均生物量 223.35g/m^2 。

(3) 种类多样性指数及均匀度

底栖生物的生物多样性评价方法与浮游植物相同。生物多样性评价指数以及

各群落统计学特征指数最小值均为 1 号站,生物多样性指数最大值为 3 号站 2.77,平均值为 1.59;丰度指数最大值为 22 号站的 2.00, 平均值 1.15;均匀度指数最大值为 18 号站的 1.00, 平均值 0.69; 种类数最大值为 10 种, 分别是 3 号站和 20 号站, 平均值为 5 种。

2.2.8.5 潮间带生物

定量样品的采集采用 25cm×25cm 定量框在每个潮区随机定点取样 8 次,先拾取样框内底质表面的生物,再挖掘至 30cm 深,样品倒入孔径为 1mm 的套筛中用海水冲洗,拣出所有样品,并用 5% 的中性福尔马林溶液固定,带回实验室进行样品分析;定性采样分别在高、中、低潮区的 3 个定量采样点进行,尽可能将周围出现的潮间带生物收集齐全,采集到的样品立即进行速冻,带回实验室进行种类鉴定、计数。

(1) 种类组成

共采集到潮间带动物 72 种,其中,多毛类 27 种,软体动物 25 种,节肢动物 10 种,刺胞动物 4 种,星虫动物 2 种,棘皮动物 2 种,纽形动物和脊索动物各 1 种。

(2) 密度和生物量分布

各断面潮间带生物密度和生物量分布见表 7.3-29。C3 断面生物密度最低,为 142ind/m²; C2 断面最高,为 217ind/m²;三个断面平均值为 185ind/m²。C1 生物量最少,为 156g/m²; C3 生物量最多,为 303g/m²; 三个断面平均值为 251g/m²。

2021 年 3 月各断面潮间带动物密度和生物量分布见表 2.3-9。

表 2.2-22 各调查站位种数、密度和生物量 (2021 年 3 月)

断面	生物密度(ind./m ²)	生物量(g/m ²)
C1	197	156
C2	217	292
C3	142	303
最小值	142	156
最大值	217	303

平均值	185	250
-----	-----	-----

项目附近的潮间带为 C2，生物量为 292g/m²。

(3) 生物多样性指数

潮间带生物的生物多样性评价方法与浮游植物相同。依据《海水增养殖区监测技术规程》提供的生物多样性指数评价标准，C1、C2、C3 共 3 个断面的生物多样性指数在 3.79~3.96 之间，均为清洁区域。丰度指数在 4.43~5.13 之间，均匀度指数在 0.73~0.74 之间，种类数在 36~44 之间；各断面多样性指数和群落统计学特征均相差不大；具体评价结果见表 2.2-23。

表 2.2-23 各断面生物多样性指数（2021 年 3 月）

断面	生物多样性指数(H')	丰度指数(d)	均匀度指数(J)	种类数(S)
C1	3.96	5.13	0.73	44
C2	3.95	4.7	0.74	41
C3	3.79	4.43	0.73	36
最小值	3.79	4.43	0.73	36
最大值	3.96	5.13	0.74	44
平均值	3.9	4.75	0.73	40

2.2.8.6 渔业资源调查

本节数据来自 2021 年 3 月 23 日-25 日(春季)广西壮族自治区海洋环境检测中心站现状监测，调查内容包括鱼卵、子稚鱼、游泳生物的种类组成、资源密度、优势种等，调查点位 6、7、9、11、12、13、14、18、19、20、21、22，详见图 2.2-13。

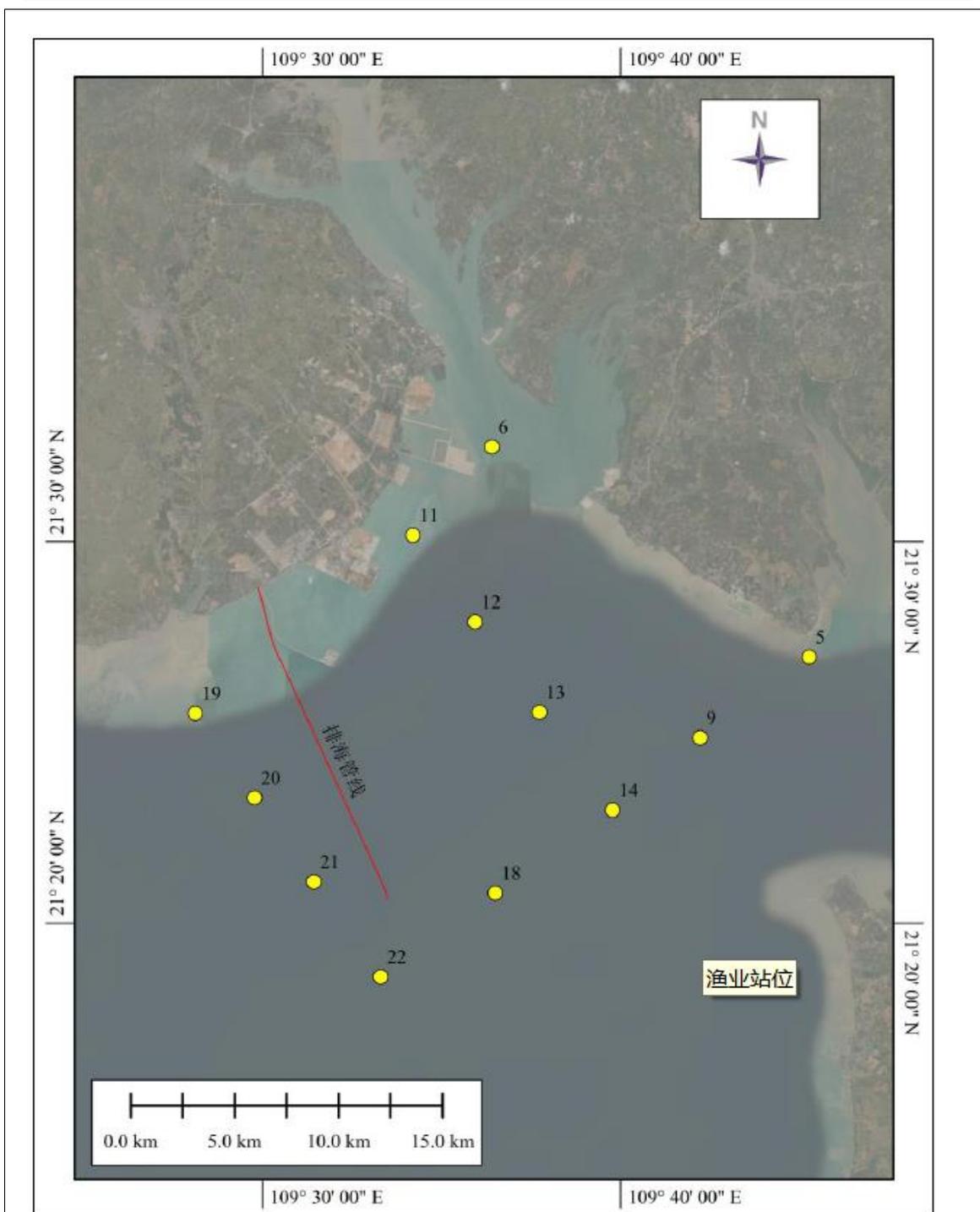


图 2.2-13 渔业资源调查站位图

1、鱼卵和仔、稚鱼

(1) 垂直拖网法

① 种类组成

鱼卵仔鱼调查时间为 2021 年 3 月 23 日-3 月 25 日，共设 12 个调查站位。共采集到 4 种鱼卵、3 种仔鱼。鱼卵仔鱼种类组成及名录见表 2.2-24。

表 2.2-24 鱼卵仔鱼种类组成及名录见表（垂直拖网法）

类别	序号	中文名	拉丁名
鱼卵	1	红鳍笛鲷鱼卵	<i>Lutjanus erythropterus</i>
	2	鯷鱼鱼卵	<i>Engraulis japonicus</i>
	3	鲮鱼鱼卵	<i>Mugil cephalus</i>
	4	叫姑鱼鱼卵	<i>Johnius grypotus</i>
仔鱼	1	鯷鱼仔鱼	<i>Engraulis japonicus</i>
	2	丽叶鲮仔鱼	<i>Caranx kalla</i>
	3	叫姑鱼仔鱼	<i>Johnius grypotus</i>

②密度分布

有 6 个站采集到鱼卵，平均密度为 2.1ind/m³，5 个站采集到仔鱼，平均密度为 1.7 ind/m³。鱼卵仔鱼密度分布见表 2.2-25。

表 2.2-25 鱼卵仔鱼密度分布

站号	鱼卵密度 (ind./m ³)	仔稚鱼密度 (ind./m ³)
WH5#	0	0
WH6#	0	0
WH9#	3.6	0
WH11#	2.4	0
WH12#	0	3.3
WH13#	0	0
WH14#	5.3	1.5
WH18#	0	7.0
WH19#	0	0
WH20#	2.8	0
WH21#	7.4	3.1
WH22#	3.4	5.6
最小值	0	0
最大值	7.4	7.0
平均值	2.1	1.7

(2) 水平拖网法

①种类组成

鱼卵仔鱼调查时间为 2021 年 3 月 23 日-3 月 25 日，共设 12 个调查站位，

站位与垂直拖网法一致。调查方法为水平拖网法，采集到 5 种鱼卵，采集到 2 种仔鱼。仔鱼种类组成见表 7.3-48。

表 2.2-26 鱼卵仔鱼种类组成及名录见表（水平拖网法）

类别	序号	中文名	拉丁名
鱼卵	1	红鳍笛鲷鱼卵	<i>Lutjanus erythropterus</i>
	2	鯷鱼鱼卵	<i>Engraulis japonicus</i>
	3	鲮鱼鱼卵	<i>Mugil cephalus</i>
	4	叫姑鱼鱼卵	<i>Johnius grypotus</i>
	5	大头狗母鱼鱼卵	<i>Trachiocephalus myops</i>
仔鱼	1	鯷鱼仔鱼	<i>Engraulis japonicus</i>
	2	丽叶鲮仔鱼	<i>Caranx kalla</i>

②密度分布

有 5 个站采集到鱼卵，平均密度为 0.1ind/m³;3 个站采集到仔鱼，平均密度为 0.025 ind/m³。鱼卵仔鱼密度分布见表 2.2-27。

表 2.2-27 鱼卵仔鱼密度分布（水平拖网法）

站号	鱼卵密度 (ind./m ³)	仔稚鱼密度 (ind./m ³)
WH5#	0	0.10
WH6#	0	0
WH9#	0	0
WH11#	0	0
WH12#	0.10	0
WH13#	0	0
WH14#	0.60	0.10
WH18#	0.10	0
WH19#	0	0
WH20#	0	0
WH21#	0.30	0
WH22#	0.10	0.10
最小值	0	0
最大值	0.60	0.10
平均值	0.10	0.025

2、游泳动物

(1) 渔获物种类组成

游泳动物调查时间为 2021 年 3 月 26 日(春季)大潮、涨潮期,共采集 4 个调查断面,分别为 WH9#、WH11#、WH12#和 WH13#号站。

本次调查共采集到渔获物 60 种,其中鱼类 24 种,虾类 5 种,蟹类 17 种,口足类 4 种,头足类 4 种,其他种类 6 种。游泳动物种类名录见表 2.2-28。

表 2.2-28 游泳动物名录(2020 年 4 月)

序号	类群	中文名	拉丁名
1	鱼类	犬牙繸虾虎鱼	<i>Amoya caninus</i>
2		鳄鱼	<i>Cociella crocodilus</i>
3		线纹鳗鲡	<i>Plotosus lineatus</i>
4		鲷	<i>Platycephalus indicus</i>
5		皮氏叫姑鱼	<i>Johnius belangerii</i>
6		长棘银鲈	<i>Gerres filamentosus</i>
7		黄鳍棘鲷	<i>Acanthopagrus latus</i>
8		铅点东方鲀	<i>Takifugu alboplumbeus</i>
9		斑鲹	<i>Konosirus punctatus</i>
10		短吻鲷	<i>Leiognathus brevirostris</i>
11		金钱鱼	<i>Scatophagus argus</i>
12		红鳍赤鲷	<i>Paracentropogon rubripinnis</i>
13		仰口鲷	<i>Secutor ruconius</i>
14		长丝梨突虾虎鱼	<i>Myersina filifer</i>
15		斑尾刺虾虎鱼	<i>Acanthogobius omonaturus</i>
16		李氏鲷	<i>Richardsoni blecher</i>
17		中华单角鲀	<i>Monacanthus chinensis</i>
18		臀斑髯鲷	<i>Hcanthogobius ornmaturus</i>
19		舌鰕虎鱼	<i>Glossogobiuss giuris</i>
20		亚洲鲷	<i>Sillago asiatica</i>
21	鱼类	鲷	<i>Ilisha elongata</i>
22		斑头舌鲷	<i>Cynoglossus puncticeps</i>
23		褐菖鲚	<i>Sebastiscus marmoratus</i>
24		真鲷	<i>Pagrus major</i>
25	蟹类	菲岛关公蟹	<i>Philippidorippe philippinensis</i>

序号	类群	中文名	拉丁名	
26		拟皱短桨蟹	<i>Thalamita corrugata</i>	
27		矛形梭子蟹	<i>Portunus hastatoides</i>	
28		远海梭子蟹	<i>Portunus pelagicus</i>	
29		强壮菱蟹	<i>Parthenope validus</i>	
30		日本螯	<i>Charybdis japonica</i>	
31		沟痕绒球蟹	<i>Daclea canalifera</i>	
32		日本关公蟹	<i>Dorippe japonica</i>	
33		隆线强蟹	<i>Eucrate crenata</i>	
34		环纹螯	<i>Charybdis annulata</i>	
35		普泳螯	<i>Charybdis natator</i>	
36		变态螯	<i>Charybdis variegata</i>	
37		直额螯	<i>Charybdis truncata</i>	
38		多刺刺蛛蟹	<i>Cyrtomaia hispida</i>	
39		三叶小瓷蟹	<i>Porcellanella triboba</i>	
40		哈氏强蟹	<i>Eucrate haswelli</i>	
41		东方螯	<i>Charybdis orientalis</i>	
42		鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>	
43		虾类	鹰爪虾	<i>Trachypenaeus curvirostris</i>
44			须赤虾	<i>Metapenaeopsis barbata</i>
45			刀额新对虾	<i>Metapenaeus ensis</i>
46			亨氏仿对虾	<i>Parapenaeopsis hungerfordi</i>
47			亚洲小口虾蛄	<i>Oratosquilla asiatica</i>
48	口足类	方尾牛虾蛄	<i>Busquilla quadraticauda</i>	
49		伍氏平虾蛄	<i>Oratosquilla woodmasoni</i>	
50		日本猛虾蛄	<i>Harpisquilla japonica</i>	
51		中国枪鱿	<i>Uroteuthis (Photololigo) chinensis</i>	
52	头足类	短腕乌贼	<i>Sepia elliptica</i>	
53		火枪鱿	<i>Loliolus beka</i>	
54		短蛸	<i>Octopus ocellatus</i>	
55		翡翠贻贝	<i>Perna viridis</i>	
56	其他类	海鳃	<i>Pematula fimbriata</i>	
57		亚洲侧花海葵	<i>Anthopleura nigrescens</i>	
58		蛎敌荔枝螺	<i>Thais echinata Blainville</i>	

序号	类群	中文名	拉丁名
59		毛蚶	<i>Scapharca subcrenata</i>
60		中华鲎	<i>Tachypleus tridentatus</i>

(2) 优势度

2021 年 3 月调查该海域游泳动物优势种为短吻鲷(*Leiognathus brevirostris*)、须赤虾(*Metapenaeopsis barbata*)和亨氏仿对虾(*Parapenaeopsis hungerfordi*)。

(3) 渔获量及相对资源密度

各站及调查海区平均游泳动物渔获量和相对资源密度见表 3.5.1-2。游泳动物的平均渔获重量为 11.34 kg/网·h，以 9 号站最高，为 16.8kg/网·h；13 号站站渔获重量最低，为 7.37kg/网·h。

游泳动物的平均渔获尾数为 2020ind./网 h，以 11 号站最高，为 2471 ind./网 h；其次为 12 号站，个体渔获重量为 2218ind./网 h；13 号站的渔获率较低，为 1569ind./网 h。

游泳动物的重量相对资源密度约为 $5.36 \times 10^2 \text{kg/km}^2$ ，各站中以 9 号站最高 ($8.62 \times 10^2 \text{kg/km}^2$)，11 号站次之 ($5.98 \times 10^2 \text{kg/km}^2$)，13 号站最低 (资源密度为 $3.07 \times 10^2 \text{kg/km}^2$)。

游泳动物的尾数资源密度约为 $9.80 \times 10^4 \text{ind./km}^2$ 。各站中以 9 号站最高 ($16.5 \times 10^4 \text{ind./km}^2$)，11 号站次之 ($9.34 \times 10^4 \text{ind./km}^2$)，13 号站最低 (资源密度为 $6.54 \times 10^4 \text{ind./km}^2$)。游泳动物渔获率和资源密度具体见表 2.2-29。

表 2.2-29 游泳动物渔获率和资源密度 (2021 年 3 月)

站号	种类	渔获尾数 (ind./网·h)	渔获重量 (kg/网·h)	尾数相对资源密度 ($\times 10^4 \text{ind./km}^2$)	重量相对资源密度 ($\times 10^2 \text{kg/km}^2$)
WH9#	鱼类	237	2.28	1.22	1.17
	蟹类	735	11.7	3.77	5.98
	虾类	801	2.02	4.11	1.04
	口足类	18	0.19	0.090	9.76
	头足类	27	0.63	0.14	0.32
	其他	3	0.030	0.020	0.015
	总计	1821	16.8	9.34	8.62
WH11#	鱼类	2316	7.38	15.4	4.92
	蟹类	73	0.86	0.49	0.57

站号	种类	渔获尾数 (ind./网·h)	渔获重量 (kg/网·h)	尾数相对资源密度 ($\times 10^4$ ind./km ²)	重量相对资源密度 ($\times 10^3$ kg/km ²)
	虾类	53	0.28	0.36	0.18
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	13	0.25	0.090	0.17
	其他	16	0.20	0.10	0.14
	总计	2471	8.97	16.5	5.98
WH12#	鱼类	761	3.43	2.34	1.06
	蟹类	308	4.88	0.95	1.50
	虾类	1059	2.39	3.26	0.73
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	21	0.76	0.060	0.23
	其他	68	0.79	0.21	0.24
	总计	2218	12.2	6.82	3.77
WH13#	鱼类	229	1.95	0.96	0.81
	蟹类	122	1.73	0.51	0.72
	虾类	1165	2.21	4.85	0.92
	口足类	25	0.37	0.10	0.16
	头足类	28	0.19	0.12	0.080
	其他	2	0.92	0.010	0.38
	总计	1569	7.37	6.54	3.07
平均	鱼类	886	3.76	4.98	1.99
	蟹类	310	4.79	1.43	2.19
	虾类	770	1.72	3.14	0.72
	口足类	11	0.14	0.048	2.48
	头足类	22	0.46	0.10	0.20
	其他	22	0.48	0.085	0.19
	总计	2020	11.34	9.80	5.36

(4) 生物多样性评价

2021 年 3 月评价结果见表 2.2-30。

表 2.2-30 各站游泳动物生物多样性指数（2021 年 3 月）

站号	香农-维纳指数(H')	均匀度指数(J)	物种丰富度指数(d)	种类数(S)
WH9#	2.84	0.57	3.24	31
WH11#	1.31	0.28	2.47	26
WH12#	2.47	0.55	2.19	23
WH13#	1.66	0.34	2.8	29
最小值	1.31	0.28	2.19	23
最大值	2.84	0.57	3.24	31
平均值	2.07	0.43	2.68	27

3 资源生态影响分析

3.1 项目用海环境影响分析

3.1.1 水动力环境影响分析

根据本项目的特点和工程所在海域的自然环境状况，项目对海洋水文动力环境的影响分析主要采用定性分析的方式进行评价。本项目为种植用海，工期为 1 年，海草块约 10 厘米，先种植坑开挖，再将海草块放置在种植坑，用取出的原沉积物物质覆盖，海草高 2-3 厘米，对流向、流速影响很小。

因此工程建设后对附近潮流场影响很小。

3.1.2 对海洋底质环境的影响分析

项目海草种苗为本地种，且来源大部分为陆域塘内培育，底质为沙泥与原场地无差异，外购苗也在本地种，种草块的根系较短，附带的泥沙也为沿海潮间带沉积泥沙，种植过程中为人工退潮后作业，全为人工借助移植器种植，不改变底床沉积物结构，海床生长后也不改变沉积物结构，因此对底质环境影响甚微。

3.1.3 地形地貌与冲淤环境影响分析

海草种植的间距为 $1 \times 1\text{m}$ ，草块种苗为矩形 $0.2 \times 0.2\text{m}$ ，人工用移植器在退潮时将种植区域准确位置上移开原底土放置附近，再将草块放置到开挖的坑槽中，用取出的底土压实基坑边侧，整个修复过程需要约 7 万个基坑开挖，但开挖深度为 0.1m ，且间距为 $1 \times 1\text{m}$ ，实际工期约 150 天，不是一次性完成如此量，随着潮水的涨落，滩涂将恢复到原地形，海草生长过程中也不会对冲淤环境造成影响。

3.1.3 水质环境影响分析

项目为生态修复类项目，种植海草过程中不产生污染，纯人工作业，作业时段为退潮期，种植过程中合理配置有机复合肥，过程中不喷洒国家禁止的农药，海草生长过程中不仅可以捕获悬浮在水中的沉积物与颗粒，也能过滤吸收来自陆

地的污染物。它们在净化海水、稳固沉积物方面发挥着重大作用。综上所述，项目对周边海域水质环境不会产生明显的不良影响。

3.1.4 沉积物环境影响分析

海草不仅可以捕获悬浮在水中的沉积物与颗粒，也能过滤吸收来自陆地的污染物。它们在净化海水、稳固沉积物方面发挥着重大作用。

海草种植期间为全人工移植移栽，海草的生长也需要光合作业，为此种植的区域为潮间带，且种植选择在退潮期作业，种植的草块来源为陆域培育池内或外购，种植期间仅需将选点位置用移植器将表层土 0.1m 底土移出，铺设草块后再将移出的底土覆盖压实到边侧缝隙中，不会被风吹走，为此作业时段沉积物环境无影响，坡度为 2.5%，较缓，潮水涨落带动的底床沉积物动力不强，被人工抛开的底床底土不会飘散到其他区域，强风天气也是禁止作业时段，为此种植期间项目对周边海洋沉积物环境基本没有影响。

3.2 项目用海生态环境影响分析

3.2.1 对底栖生物影响分析

本项目为海床种植，移栽过程中需要对原海床表层先移出，种植间距为 1×1m，海草块为 0.2×0.2m，项目约 73300 个海草块，需要挖开 73300 个坑槽，约合总面积为 2800m²（单个基槽面积约 0.04 m²），挖开后直接将海草块铺设到坑槽中，将原有底土压实到坑槽缝隙中，种植后的海草为底栖生物提供了栖息地。

3.2.2 对浮游生物影响分析

海洋中的很多物种都依赖海草创造的栖息地作为繁衍、索饵和庇护等场所。海草草甸可以减缓海水的流动，并从水流中过滤沉积物和营养物质，从而成为众多海洋动物的重要栖息地和育幼场。



图 3.2-1 海草床中的生物图

3.2.3 对生态环境敏感区的影响分析

广西合浦儒艮国家级自然保护区内的主要保护对象包括儒艮、中华白海豚、江豚、中华鲎、红树林生态系统、海草床生态系统。

项目位于广西合浦儒艮国家级自然保护区内的实验区（见图 1.6-1），是《广西壮族自治区北海滨海湿地生态保护和修复项目可行性研究报告》中涉及广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年度的建设内容。海草床是鱼、虾、贝类等生物的庇护场所、栖息场所，为海洋生物提供食物，生长有海草床的海域渔业资源特别丰富。同时，海草床作为众多经济鱼类繁育仔鱼的场所，许多鱼类幼体长大后游到附近海域，这就为附近海域增加了渔业资源。

种植的海草品种为当地常见的本地种，大部分种苗来源为保护区自育基地的种草块，不足部分来自附近海域海草，品种也是卵叶喜盐草。

3.3 项目用海资源环境影响分析

本项目用于海草床人工修复，为海洋保护修复，不占用岸线，也不形成新的岸线，不占用港口资源，不在旅游用海范围内，海草种植后在不受人类活动破坏情况下可以自然生长，可以净化水质、可以减缓海水的流动，并从水流中过滤沉积物和营养物质，从而成为众多海洋动物的重要栖息地和育幼场，从而增加该海域的渔业资源，促进海域自然资源的有利发展。

本项目为其他用海，对港口资源、岸线资源、渔业资源、旅游资源均无明显影响。

4 海域开发利用协调分析

4.1 海域开发利用现状

4.1.1 社会经济概况

项目位于合浦县沙田镇南部海域，因此社会经济仅分析合浦县情况。

此部分内容为 2023 年 2 月 9 日在合浦县第十七届人民代表大会第三次会议的政府工作报告节选。

初步统计，全县实现地区生产总值 348.82 亿元，增长 2.0%；一般公共预算收入 13.53 亿元，扣除留抵退税因素后增长 2.1%；固定资产投资 174.5 亿元，增长 12.54%；规模以上工业增加值 52.75 亿元。由于疫情反复等超预期因素影响，我县经济指标和年初预计还有差距，但是经过大家共同努力，仍然取得了沉甸甸的成绩。2022 年，我县同时入选国家乡村振兴示范县、国家农业现代化示范区创建名单，是广西唯一获此殊荣的县；荣获全国未成年人保护示范县、国家级节水型社会建设达标县、全国消费品工业“三品”战略示范城市（自治区唯一一个）、第二批全国农作物病虫害绿色防控整建制推进县；荣获广西高质量发展进步县、广西创新型县、广西工业投资先进县、县域经济高质量发展“一县一策”改革试点县等系列荣誉；同时我县在 2022 赛迪西部百强县排名 56 位，县域经济竞争力持续增强。

（一）坚持园区建设、培育集群，工业基础进一步夯实

工业经济形势向好。大力实施工业强桂战略和工业振兴三年行动，坚定不移围绕“1+4”主导产业打造产业集群，奋力发展工业经济。21 个重大工业项目纳入自治区统筹推进重大项目，增长 133%。全县工业投资完成 84.4 亿元，增长 59.8%，其中工业技改投资排名全区县级第 2。新增规上工业企业 19 家，总数达 137 家。大工业用电量 7.01 亿千瓦时，同比增长 13.07%，占全县用电量 33.14%，同比增长 3.1%。

（二）坚持调优结构、夯实基础，乡村振兴步履铿锵

脱贫成果持续巩固拓展。认真落实防止返贫监测帮扶工作机制，实施“防

返贫守底线”专项行动，累计识别监测对象 805 户 3144 人，风险消除率 44%，其中 2022 年新识别监测对象 148 户 607 人，风险消除 156 户 632 人。落实衔接资金 2.84 亿元，全面实施产业发展、稳岗就业、“雨露计划”等项目 298 个，持续推动脱贫劳动力稳就业促增收，脱贫人口人均纯收入 1.65 万元，增长 12%。“三保障”和饮水安全持续巩固提升，获评 2021 年度市县巩固脱贫成果后评估综合评价“好”等次。

（三）坚持招大引强、迎难而上，大力提振服务业

招商引资实现新提升。通过“走出去、引进来”、驻点招商等方式，成功签约项目 70 个，投资总额 348 亿元，其中三类 500 强 1 家、专精特新 1 家，投资百亿元以上项目 2 个，亿元以上项目 18 个；70 个新签约项目中，已开工 47 个，开工率 67.14%，招商引资到位资金 151.6 亿元，同比增长 17.29%；实际利用外资 1004 万美元，同比增长 38.87%。成功吸引福莱特、东方希望、中电重工等行业龙头企业入驻，我县获自治区常态化驻点招商工作通报表扬。

（四）坚持创新发展、科技赋能，增强创新支撑能力

创新发展能力显著提升。深入实施科技强县三年行动，对科技创新能力强、科技成果转化好的企业给予不设上限科技补助。全县规上企业研发经费投入 2.02 亿元，同比增长 127%。不断完善创新政策体系，科技经费占一般公共预算支出达 1%。推动企业申报上级科技项目 19 项，成功申报农业科技园区创新辐射能力建设等项目，新增重大科技成果转化项目 31 项、国家级专精特新“小巨人”1 家、高新技术企业 7 家、自治区级“专精特新”中小企业 4 家、自治区级绿色工厂 1 家、创新型中小企业 5 家、数字化车间认定企业 2 家、科技型中小企业 30 家，入围自治区知识产权优势企业 3 家，获香港高端认证企业 6 家，4 家企业进入自治区瞪羚企业培育库。有效注册商标 4719 件，增长 30%。定期发布合浦县石英砂及超白压延玻璃价格监测情况，硅材料产业技术研究中心荣获“北海市人才小高地”称号。

（五）坚持改革开放、优化服务，内生动力有效激发

“放管服”改革纵深推进。政务服务事项网上可办率 100%，全程网办事项占比 99.36%，新增“跨省通办”事项 100 项。15 个乡镇“便民服务中心”全部挂

牌，实现基层“一枚印章管审批”改革全覆盖。率先在全区县一级全面推行全流程电子化政府采购，实现县、乡镇全覆盖，市场主体参与政府采购便利度持续提升。率先在全区推行社保卡“一卡集成”，科学整合人社、税务、银行制卡业务，实现“一厅联办”。白沙镇经济发达镇行政管理体制改革任务已基本完成。

（六）坚持规划引领、优化提升，城乡面貌进一步改善

政策规划引领增强。出台《合浦县关于加快城镇化建设若干政策措施》，鼓励我县户籍或常住无房人口和住房困难人口在县城购房置业，满足和改善新购房居民合理住房等需求。高质量完成“三区三线”划定并获自然资源部批复实施。土地指标和林地指标实现大幅增长，分别比上年新增 94.60 公顷、112.82 公顷。完成村庄规划编制 57 个，15 个乡镇全部落实“乡村规划师”挂点服务工作。开工建设乌家至西场公路、325 国道上洋段改扩建等一批交通基础设施项目。农村危改等项目加快推进。

（七）坚持生态优先、绿色发展，持续巩固生态环境优势

环境保护扎实推进。强化落实河湖长制、林长制，推行湾长制，打好蓝天、碧水、净土保卫战。辖区大气环境质量总体稳定，全县空气质量优良率为 96.4%，优于目标值。全县河流地表水 5 个国控断面水质达标率 100%。白沙河饮用水水源地保护项目获得中央 2000 万元资金支持，大力开展南流江、西门江、白沙河流域综合整治，江河水质得到明显改善，县级饮用水水源地达标率 100%。土壤污染防治扎实有效，全县土壤环境质量现状总体良好。种植和补种红树林 67.5 公顷，修复红树林 351 公顷。扎实推进节约用水工作，荣获国家级节水型社会建设达标县。中央环保督察反馈问题按预期目标完成整改销号。

（八）坚持聚焦民生、办好实事，社会事业持续进步

优先保障民生支出，兜住民生底线、补齐民生短板，持之以恒增进民生福祉。全县民生领域支出 48.17 亿元，占一般公共预算支出的 83.2%。

（九）坚持依法治县、创新治理，平安合浦扎实推进

基层治理水平不断提升。落实总体国家安全观，深入开展“亮剑 2022·六打”、夏季治安打击整治“百日行动”、岁末年初打击突出犯罪攻坚战、常态化扫黑除恶斗争、禁毒人民战争，打掉各类犯罪团伙 57 个、恶势力犯罪集团 1 个，

抓获部督级涉黑逃犯 2 名，破获毒品案件 72 起。各类警情持续下降，社会治安持续好转，群众安全感满意度持续巩固提升。成立县网格服务管理中心，全面推进“全科大网格”治理，划分网格 3657 个，在职党员干部职工全部进基层入网格，22 个行政执法力量下沉乡镇和产业园区，形成“纵到底、横到边”四层级网格管理体系。全县各类民间矛盾纠纷调解率 100%、调解成功率 98%。信访工作扎实开展，历史遗留问题化解取得积极成效。廉州镇烟楼村被确定为全国村级议事协调创新实验试点。

2022 年 1-12 月合浦县主要经济指标数据见表 4.1-1。

表 4.1-1 2022 年 1-12 月合浦县主要经济指标数据

指 标	总量 (亿元)	增速%
地区生产总值	350.87	2.0
第一产业	124.20	4.2
第二产业	79.09	3.4
第三产业	147.58	-0.6
一般公共预算收入	13.53	-3.0
规模以上工业增加值	-	0.5
固定资产投资	-	12.5
#工业投资	-	59.8
社会消费品零售总额	-	1.3
城镇居民人均可支配收入 (元, 名义增长)	40951	2.7
农村居民人均可支配收入 (元, 名义增长)	19201	5.6

4.1.2 海域使用现状

项目所在海域为合浦县沙田镇海脚村南部 1.4km 的潮间带。项目位于广西合浦儒艮国家级自然保护区实验区。项目所在海域地形高程约为+0.5m（基准面为理论最低潮面，+为基准面向上），周边海域位于保护区内

《中华人民共和国自然保护区条例》第十八条自然保护区可以分为核心区、缓冲区和实验区。核心区，禁止任何单位和个人进入；除依照本条例第二十七条

的规定经批准外，也不允许进入从事科学研究活动。

核心区外围可以划定一定面积的缓冲区，只准进入从事科学研究观测活动。

缓冲区外围划为实验区，可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。

第二十六条禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动。

本保护区为国家级自然保护区，保护区内严禁进行挖螺、沙虫等破坏滩涂表土行为，但保护区周围渔民依旧偶有渔民到保护区内赶海挖螺及沙虫活动，为此本保护区成立了执法队、申请了执法权，开展对保护区内违法活动。

渔民传统赶海活动及船舶通行。

沙田港码头位于项目西北侧距离项目 4.8km，最近航道位于项目地西侧距离项目 4.5km，项目距离山口红树林保护区边界 4.9m，方位东北，铁山港区深水码头距离项目最近 12.7km，项目南部 20km 内为保护区范围，某 B 项目建设中，位于项目东向 5km，李屋村集体养殖塘距离项目 4.2km，位于项目东，最近红树林距离项目 2km，位于项目东北向，项目所在海域开发利用现状见图 2.5-1，项目论证范围内海域活动与本项目关系见表 4.1-2。

表 4.1-2 附近海域活动与本项目关系

用海活动	与项目距离 (km)	位于项目的方位	有无影响
红树林	2.0	东北向	无
李屋村集体养殖塘	4.2	东	无
沙田港码头	4.8	西北	无
沙田港进港航道	4.5	西北	无
山口红树林保护区	4.9	西北	无
传统赶海活动	项目内	项目内	有
传统渔船航路	项目内	项目内	有

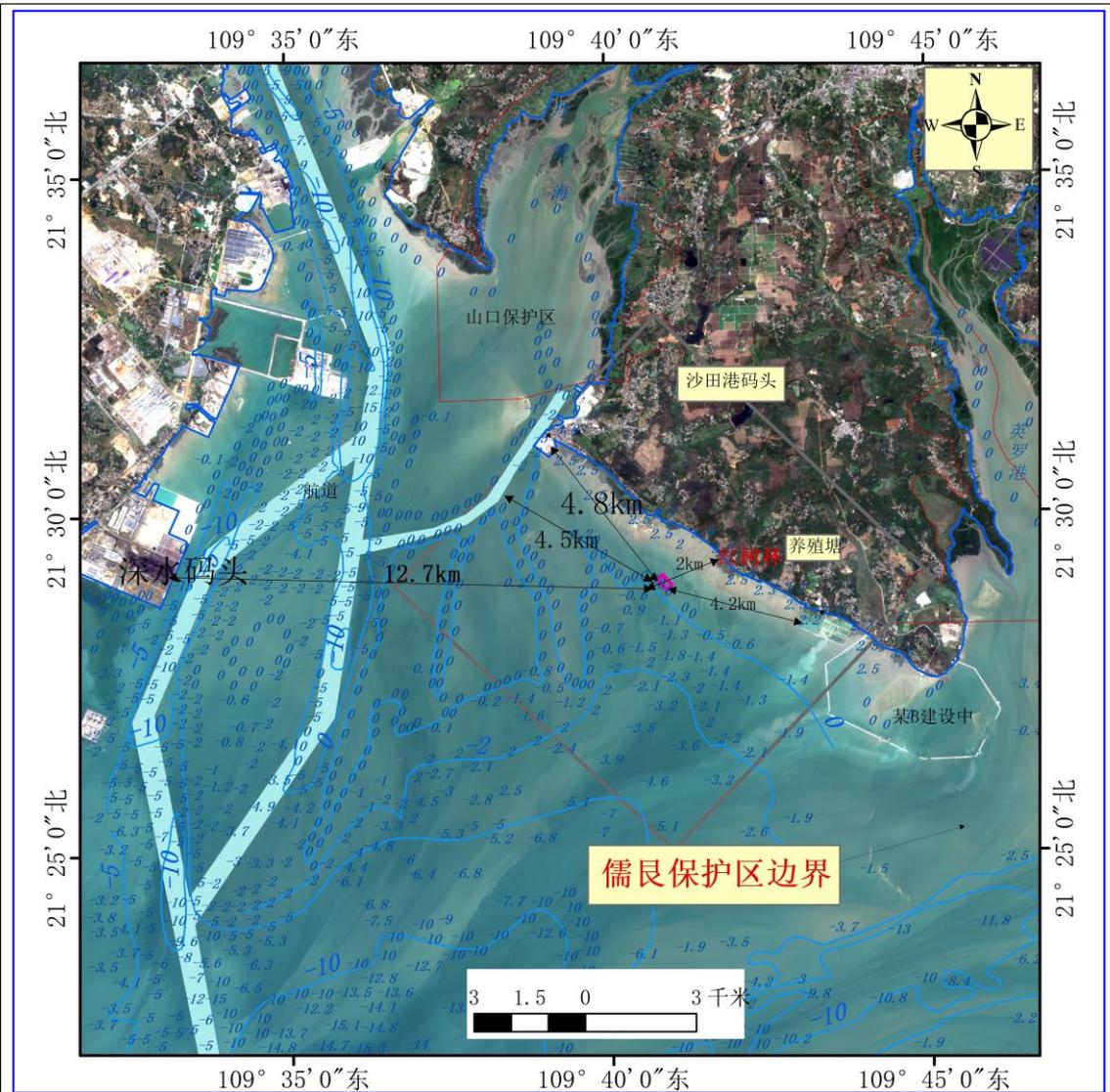


图 4.1-1 项目所在海域开发利用现状图

4.1.3 海域使用权属

根据海域使用现状调查结果，项目附近确权登记项目为码头项目及锚地，涉及用海方式为建设填海造地、港池及专用航道、锚地及其他开放式，拟出让用海与周边其它项目用海不存在权属争议，项目附近确权用海图见 2.5-2，权属信息表见 2.5-3。

表 2.5-3 附近海域确权项目表

图上 序号	项目名称	使用权人	终止日期	用海二级类	用海方式
1	广西合浦县沙田一级渔港扩建工程	合浦县沙田镇新港综合发展有限公司	2060/11/9	渔业基础设施用海	建设填海造地
1	广西合浦县沙田一级渔港扩建工程	合浦县沙田镇新港综合发展有限公司	2060/11/9	渔业基础设施用海	非透水构筑物
1	广西合浦县沙田一级渔港扩建工程	合浦县沙田镇新港综合发展有限公司	2060/11/9	渔业基础设施用海	建设填海造地
1	广西合浦县沙田一级渔港扩建工程	合浦县沙田镇新港综合发展有限公司	2060/11/9	渔业基础设施用海	港池、蓄水等
2	北海沙田港区码头建设一期工程	合浦县沙田镇新港综合发展有限责任公司	2061/2/13	港口用海	港池、蓄水等
2	北海沙田港区码头建设一期工程	合浦县沙田镇新港综合发展有限责任公司	2061/2/13	港口用海	建设填海造地
3	北部湾沙田港一期专用锚地	合浦县沙田镇新港综合发展有限责任公司	2055/6/22	锚地用海	专用航道、锚地及其它 开放式
4	北部湾沙田港二期专用锚地	广西北部湾沙田港务投资集团有限公司	2055/11/18	锚地用海	专用航道、锚地及其它 开放式
5	北部湾沙田港三期专用锚地	广西北部湾沙田港务投资集团有限公司	2056/4/6	锚地用海	专用航道、锚地及其它 开放式

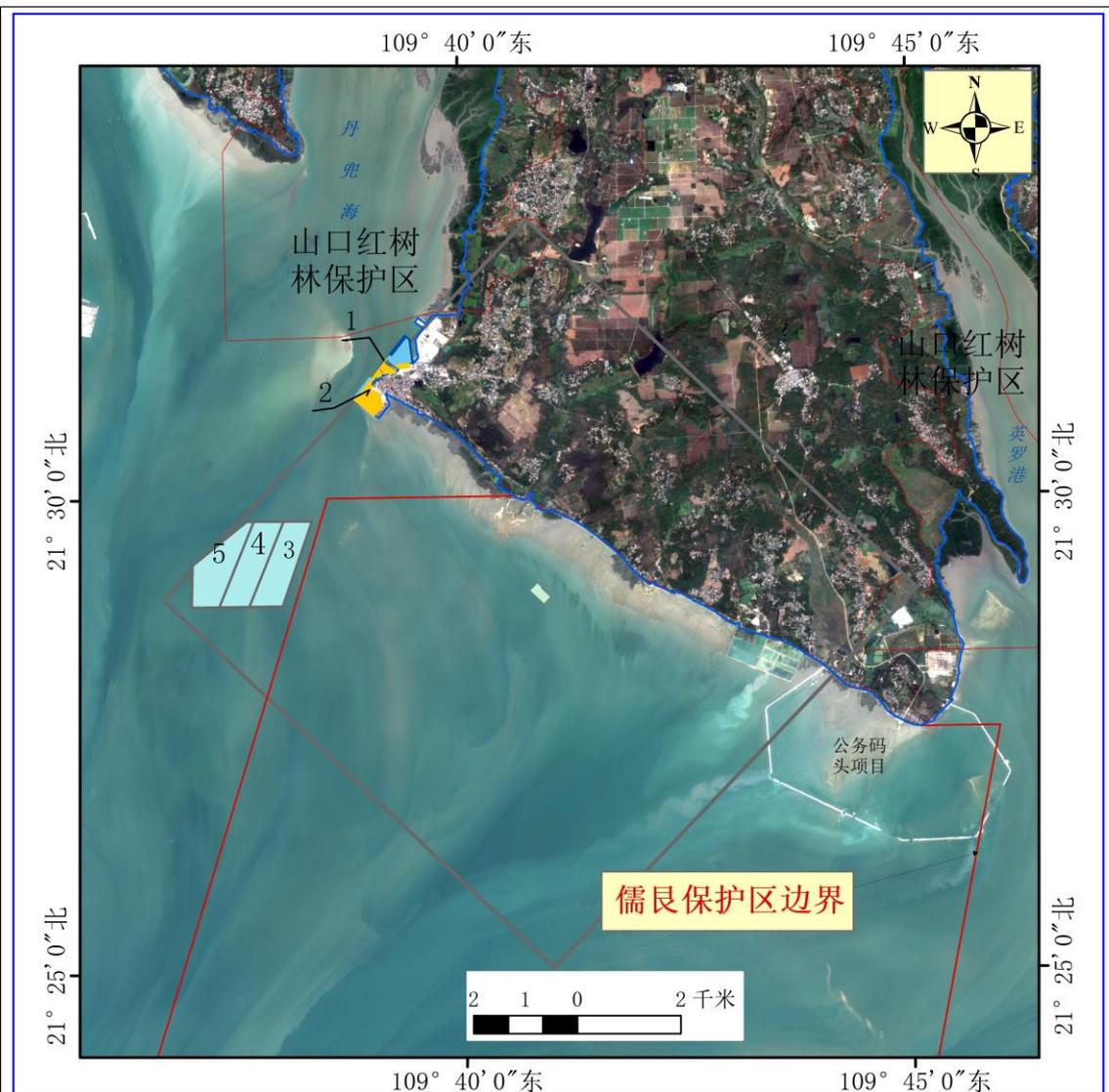


图 4.1-2 项目所在确权项目分布图

4.2 项目用海对海域开发活动的影响分析

(1) 对儒艮保护区分析

本项目为儒艮保护区管理中心申请用海项目，项目为公益性项目，与保护区管理对象一致，是管理中心职责所在，保护区内红树林等用海活动能协议。

(2) 对沙田港码头的影响分析

项目距离沙田港最近 4.8km，且海草床种植对水质、冲淤、沉积物影响都较小，不会对码头航道及码头营运造成影响。

(3) 与确权的锚地用海影响

距离 4.5km，且海草床种植对水质、冲淤、沉积物影响都较小，不会对码头

航道及码头营运造成影响。

(4) 对东北侧 4.2km 养殖塘影响分析

项目海草床种植对水质、冲淤、沉积物影响都较小，不会造成养殖塘养殖取排水影响。

(5) 对传统赶海群众的影响分析

《中华人民共和国自然保护区条例》明确：“实验区，可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。”，“第二十六条 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。”，项目北侧滩涂全部为保护区范围，且建设方为广西壮族自治区合浦儒艮国家级自然保护区管理中心，该中心拥有执法权，可以对管理范围内赶海群众进行依法查处、没收、罚款等。

虽然保护区近年来进行了大力度宣教工作，但偶有渔民进入保护区进行赶海活动，为此执法队进行海上巡查，严厉打击保护区内的违法活动。

(6) 传统海上通行

项目所在地为潮间带，高潮时附近船只可通行至保护区南部进行渔业活动，但海草床在海床底部生长，不会对高潮船只带来不利影响，在低潮时开展种植海草活动也不会影响船舶通行。

4.3 利益相关者的界定

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

通过对本工程周围用海现状的调查，分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，来确定本工程的利益相关者。

本项目用海范围与周边用海不重叠，不存在权属争议。

利益相关者为传统赶海活动，海草的生长对传统赶海活动进行了限制，赶海活动尤其是在海草床区域进行赶海是保护区执法的重点区，为此保护区管理中心应加大对附近村民的宣教力度，加大执法巡查频次。

4.4 需协调部门界定

建设方为广西壮族自治区合浦儒艮国家级自然保护区管理中心，是儒艮保护区的管理者，红线区也是管理中心职责，海草床种植是中央财政资金下达项目。

4.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

本项目所使用的海域东部 5km 海域有公务码头项目，该项目建设中，建设方式为建设填海造地，项目占用保护区实验区，该项目为生态修复项目，且位于海床面上，其建设、生产经营不会对国防产生不利影响。因此，本项目不涉及国防安全问题。

本项目用海不涉及领海基点和国家秘密，对国家海洋权益无碍。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 项目用海与《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析

2024 年 1 月 24 日广西壮族自治区人民政府批复了《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（桂政函〔2024〕15 号）。

规划范围包括北海市行政辖区内全部陆域和管辖海域国土空间。

（1）城市定位

历史方位—中国海丝文化名称，北海要写好新世界海上丝路新篇章，推动文化之路、开发之路、合作之路。

（2）规划愿景

到 2025 年，逐步形成国家西部陆海新通道重要港口城市和西南开放融合海湾门户，谱写向海经济发展新篇章。

到 2050 年，建成我国向海经济发展示范城市，成为具有全国乃至国际影响力的港口城市、海湾门户、海洋文化中心、创新经济中心和国际滨海旅游城市

（3）规划目标

至 2035 年目标：到 2035 年，北海市耕地保有量不低于 150.86 万亩，其中永久基本农田保护面积不低于 134.62 万亩；生态保护红线面积不低于 1163.89 平方千米，其中海洋生态保护红线面积不低于 1077.08 平方千米。

规划目标措施：严格落实底线约束要求，生态保护优先，坚守生态保护红线、耕地红线，统筹城乡发展、资源开发与保护、生态环境保护等，构建绿色美丽的高品质国土空间。

综合考虑北海滨海旅游发展，按照 265 万常住人口规模配置高品质住房及基础教育设施；按照 390 万服务人口规模配置公共服务和交通等基础设施

（4）国土空间总格局

概况为“一屏两湾、一带三轴”。一屏：北部生态绿色屏障，以北部六万大山，十万大山的山地丘陵为依托，构建生态绿色屏障，保障区域生态系统完整稳固。

两湾：廉州湾、铁山港湾，加强环湾生态建设，构筑滨海岸线、湿地、海域海岛一体化的沿海生态功能区。

一带：城市滨海发展带，充分挖掘利用海洋资源，加快推动向海发展，串联北海

城区和铁山港，形成沿海经济发展带。

三轴:三条城镇发展轴，分别为东西沿海联动轴、西部一体化发展轴与东部港口腹地联动轴，促进人口和产业集聚。

保护生态绿色空间山清水秀，构建“一屏两湾多廊”的生态安全保护格局。

规划打造“一屏两湾多廊”的生态安全保护格局，一屏为北部六万大山、十万大山的山地丘陵，打造廉州湾和铁山港湾，依托交通沿线和河流水库绿化打造生态廊道，积极保障生态功能区，提升生态屏障功能，严格落实南流江等区域性河流的保护要求。

(5) “三区三线”划定情况

优先划定生态保护红线，保护生态空间

三区三线：“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间；“三线”分别对应城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。

生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。按照生态保护红线的主导生态功能，将红线范围内分为水源涵养、生物多样性维护 2 大类共 14 个片区，构成“五库两河口两屏两岛”生态保护红线空间格局。

严格划定永久基本农田，保障农业空间

永久基本农田是为保障国家粮食安全和重要农产品供给实施永久特殊保护的耕地。规划严格落实上级下达基本农田保护任务，巩固永久基本农田划定成果，做到应保尽保。

(5) 生态保护区

布局：生态保护区面积 116389.83 公顷，其中陆域生态保护区 8739.40 公顷，海洋生态保护区 107650.44 公顷，包括各类自然保护地、饮用水源保护区、红树林、珊瑚礁、海草床、砂质岸线等生态功能极重要极敏感区域。

生态保护区管控：生态保护区内生态保护红线严格按照相关法律法规进行管理。生态保护区内原则上按禁止开发区域的要求进行管理，实行负面清单管理制度，根据生态保护区内主导生态功能维护需求，制定禁止性和限制性开发建设活动清单，禁止不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。对于生态保护区内的自然保护地、饮用水水源保护区、红树林等区域，要严格按照法律法规的规定进行管理。

(6) 生态保护红线

划定：构建“五库两河口两屏两岛”的生态保护红线空间，重点保护洪潮江、旺盛江水库、清水江水库、牛尾岭水库、闸口水库等水库，南流江口、大风江口等重要河口以及滨海湿地公园、银滩砂质海岸、涠洲岛、斜阳岛及周边海域，维护市域生物多

样性，保障国家南部生态安全屏障。规划至 2035 年，全市生态保护红线面积不低于 116389.28 公顷，其中海城区生态保护红线划定面积为 48160.27 公顷，银海区生态保护红线划定面积为 17610.06 公顷，铁山港区生态保护红线划定面积为 1838.55 公顷，合浦县生态保护红线划定面积为 48780.40 公顷。

生态保护红线管控：生态保护红线内的自然保护区核心保护区内，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许法律法规规定的对生态功能不造成破坏的 10 种有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。开展生态保护红线内允许的有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海，涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。生态保护红线经国务院批准后，因国家重大项目需要调整生态保护红线的，按规定由自然资源部进行用地用海预审后，报国务院批准。

8. 依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。
9. 根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通视道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。
10. 法律法规规定允许的其他人为活动。

生态保护红线内有限人为活动类型（截图）

本项目位于生态保护区、生态保护红线，项目用途为完成国家下达的生态修复项目，种植海草床，且位于儒艮保护区的实验区内，用海类型为其他用海，用海方式为种植用海，种植过程及后期不需要新增填海造地和新增围海，属于生态保护红线内有限人为活动类型的“依据县级以上国土空间规划和生态修复专项规划开展的生态修复”，项目与规划的管控相符合（图 5.1-1），因此项目建设符合北海市国土空间规划。

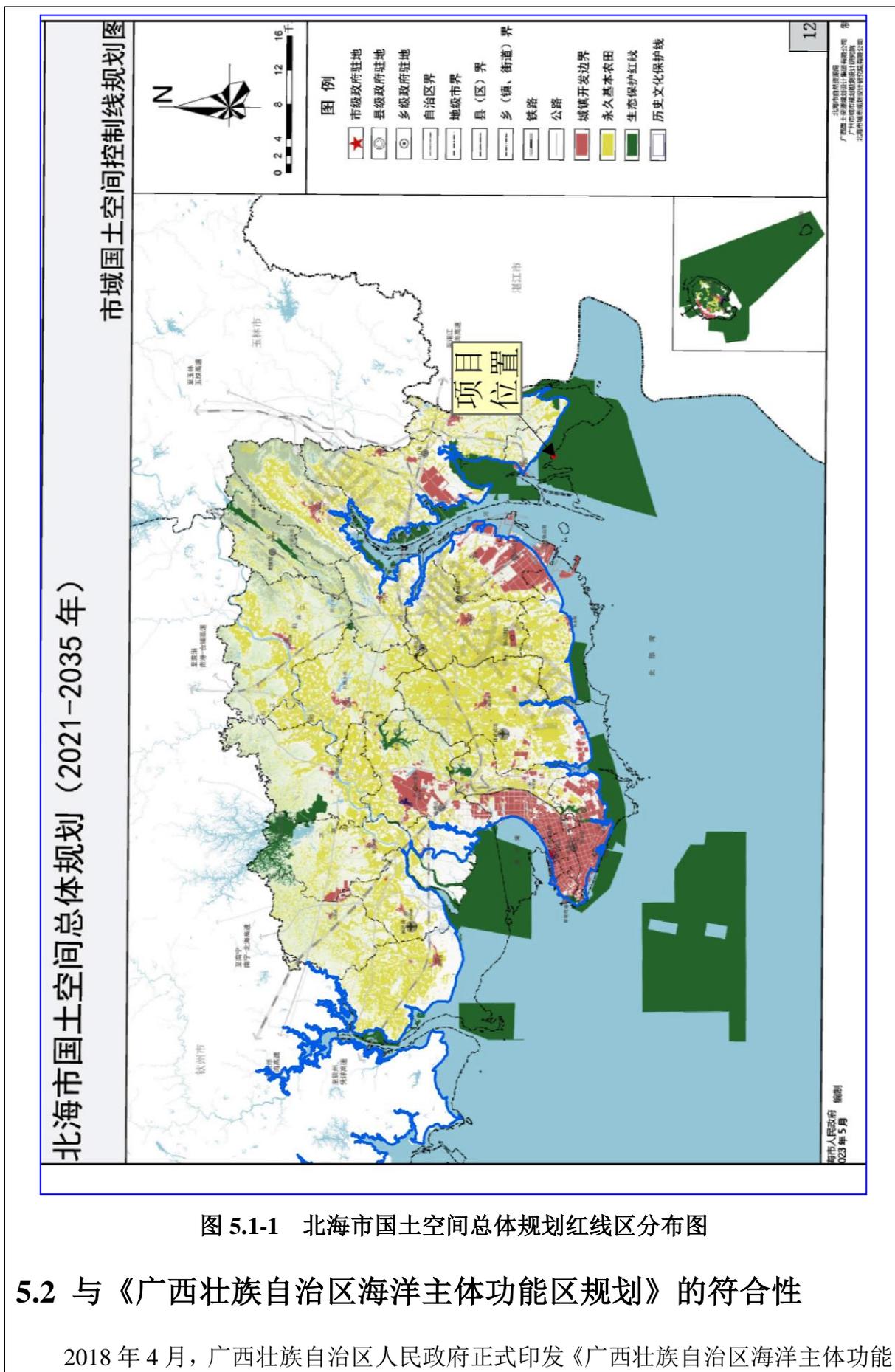


图 5.1-1 北海市国土空间总体规划红线区分布图

5.2 与《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》的符合性

2018 年 4 月，广西壮族自治区人民政府正式印发《广西壮族自治区海洋主体功能

区规划》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

禁止开发区域，是指对维护海洋生物多样性，保护典型海洋生态系统具有重要作用的海域，包括海洋自然保护区、领海基点所在岛屿等。

原则上应限制无居民海岛开发利用，应禁止领海基点所在岛屿、自然保护区内海岛开发利用，对国家战略确定的可开发利用的无居民海岛可适度开发利用。

禁止开发区域包括各级各类自然保护区等，具体为国家级和自治区级海洋自然保护区、海洋公园重点保护区和重要河口区域，规划期内新设立的国家级和自治区级海洋自然保护区，自动纳入禁止开发区域。该区域的管制原则是：依法实施分类管理，采取强制性措施加强红树林、珊瑚礁、滨海湿地、海岛、海湾、入海河口等典型海洋生态系统保护，对已遭破坏的必须进行整治和修复。禁止领海基点所在岛屿、自然保护区内海岛开发利用。

海洋自然保护区。包括国家级和自治区级海洋自然保护区 4 个：合浦儒艮国家级自然保护区，位于北海市合浦县与广东省交界处海域，总面积 303 平方千米；山口红树林国家级自然保护区，位于合浦县，总面积 49.7 平方千米；北仑河口国家级海洋自然保护区，位于防城港市防城区和东兴市，总面积 30 平方千米，有独墩岛、尖山大墩岛、尖山小墩岛 3 个保护类海岛；茅尾海红树林自治区级自然保护区，位于钦州市，总面积 27.8 平方千米。

表 5.1-1 广西壮族自治区海洋主体功能区规划海域空间登记表（节选）

代码	类型	名称	地区	范围	面积 (k m ²)	功能定位
450521-D-11	禁止开发区域	合浦儒艮国家级自然保护区	北海市 合浦县	109°38'30", 21°30'07" 109°34'29", 21°18'2" 109°44'0", 21°17'58" 109°44'53", 21°35'30"	303	禁止围填海及其他与保护对象、保护方向不一致的活动。保护儒艮海草床及海洋生态系统。

本项目位于禁止开发区域（图 5.2-3）。

本项目为海草床种植，是生态修复专项项目，种植过程中原地貌开挖及移栽海草块，种植后移开的表层土压实覆盖，符合功能定位，项目建设符合项目所在广西壮族自治区海洋主体功能区规划。

广西壮族自治区海洋主体功能区规划分区图

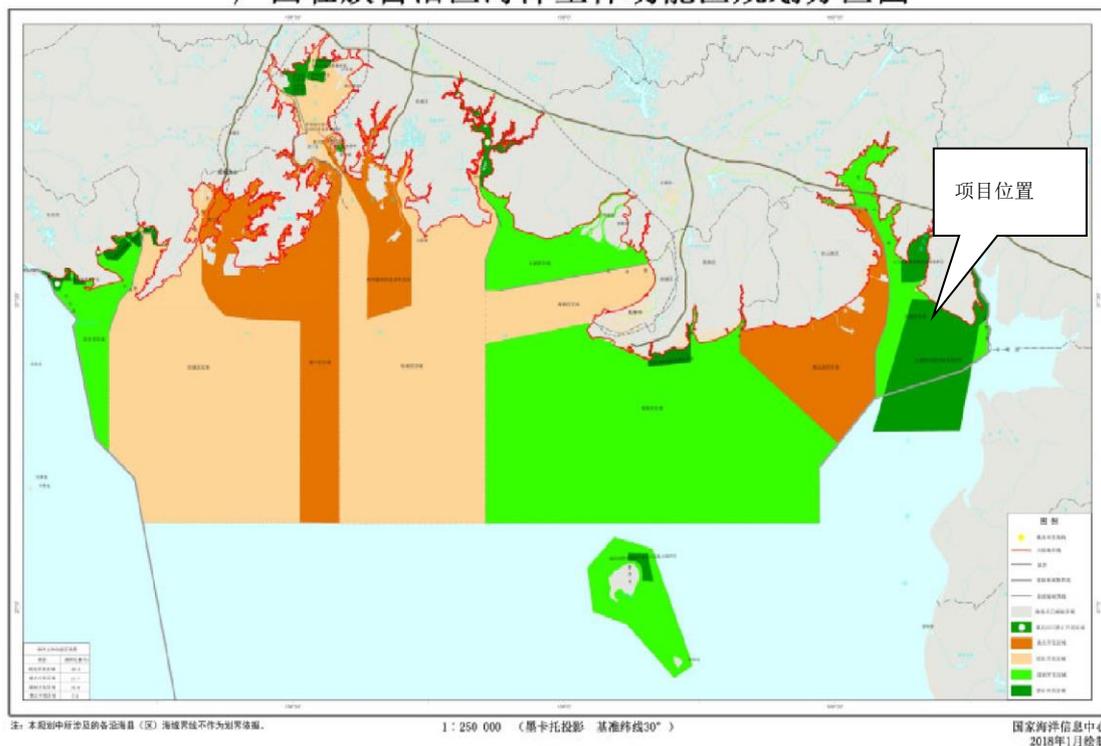


图 5.2-3 广西壮族自治区海洋主体功能区规划

5.3 项目用海与海洋功能区划的符合性

《中华人民共和国海域使用管理法》第四条规定：“国家实行海洋功能区划制度，海域使用必须符合海洋功能区划。”第十五条规定：“养殖、盐业、交通、旅游等行业

规划涉及海域使用的，应当与海洋功能区划相衔接。”

5.3.1 项目所在海域及周边海域海洋功能区划

根据《全国海洋功能区划（2011-2020）》，本项目所在地为桂东海域，包括桂粤交界至大风江毗邻海域以及涠洲岛—斜阳岛周边海域，主要功能为港口航运、旅游休闲娱乐、海洋保护和渔业。北海近岸海域重点发展旅游休闲娱乐，保障现有渔港和渔业基地发展用海需求，开展银滩及其毗邻海域综合整治，保护大珠母贝等生物资源；廉州湾近岸海域重点发展工业与城镇、滨海旅游和港口航运，加强渔业资源高效利用。

本项目为种植海草用海，恢复海草床生态环境，符合《全国海洋功能区划（2011-2020）》对项目所在海域的功能定位要求。

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目位于合浦儒艮海洋保护区（A6-8），邻近海洋功能区主要有北海珍珠贝海洋保护区（A6-3）、山口红树林海洋保护区（A6-7）、铁山港港口航运区（A2-13）、铁山港矿产与能源区（A4-1）、铁山港保留区（B8-3）等，最近距离及方位见表 5.3-2，项目及其周边海洋功能区及登记见图 5.3-1 和表 5.3-2。

表 5.3-2 本项目与周边海洋功能区分布

序号	代码	功能区名称	与本项目位置关系(最近)
1	A6-8	合浦儒艮海洋保护区	范围内
2	A6-3	北海珍珠贝海洋保护区	9.9km(E)
3	A6-7	山口红树林海洋保护区	4.8km(NW)
4	A2-13	铁山港港口航运区	2km(EW)
5	A4-1	铁山港矿产与能源区	5.5km(W)
6	B8-3	铁山港保留区	6.4(SW)

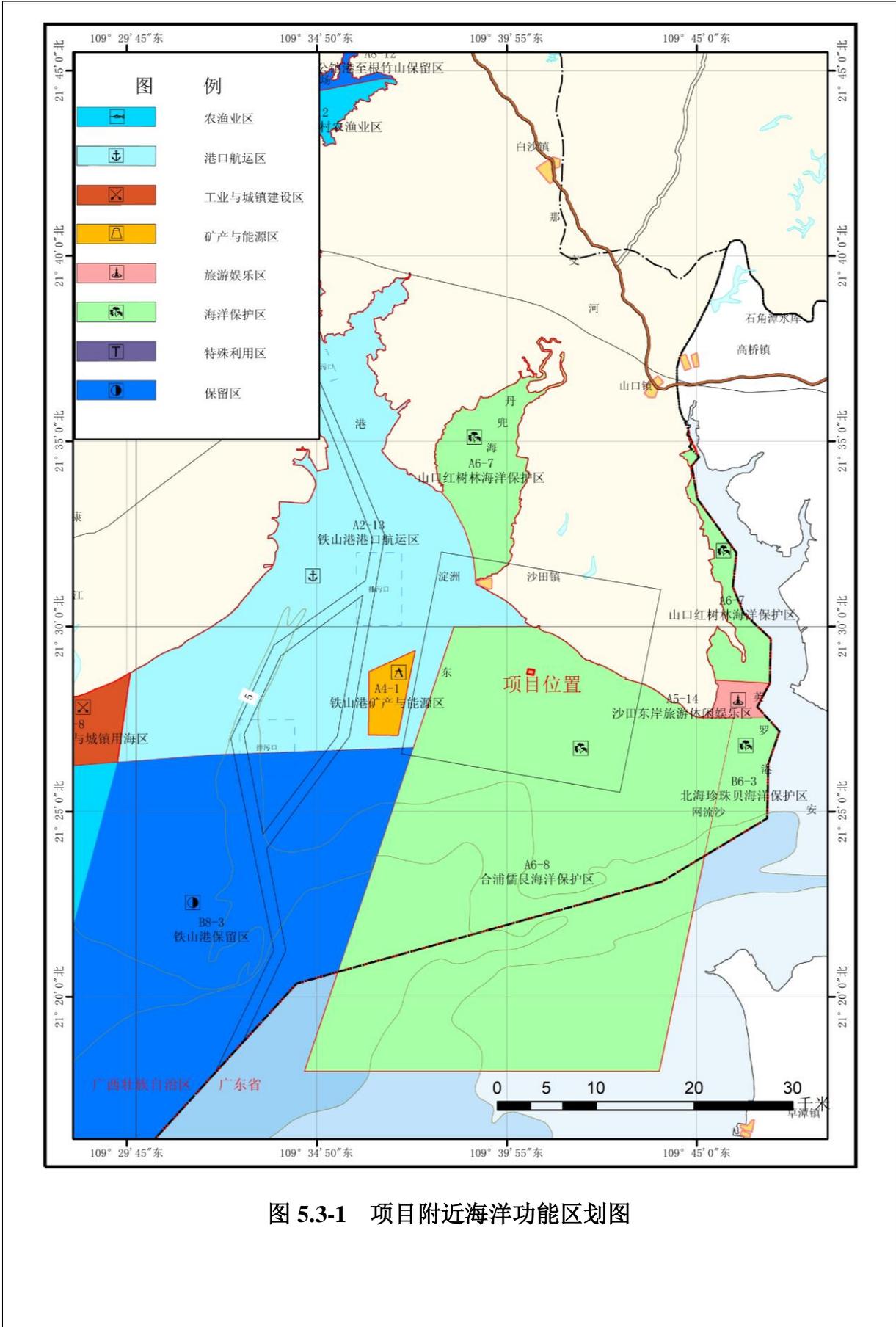


图 5.3-1 项目附近海洋功能区划图

表 5.3-3 项目及其附近海洋功能区功能登记表

功能区名称 (代码)	地理范围	类型	面积 hm ²	岸线 长度 m	管理要求				
					海域使用管理			海洋环境保护	
					用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
合浦儒艮海洋保护区 (A6-8)	东起山口镇，西至沙田镇海域，东经 109°34'30"-109°45'59"，北纬 21°18'-21°30'2"。	海洋保护区	35 000	9 703	海岸基本功能为海洋保护区用海；靠近海岸线附近海域可适度开展方格星虫的增殖以及相关科研活动。	禁止围填海及其他与保护对象、保护方向不一致的活动。		保护儒艮及海草床。	严格执行《自然保护区管理条例》和《海洋类自然保护区管理办法》，执行保护区总体规划。开展海域生态环境动态监测和评估；海水水质、海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。
北海珍珠贝海洋保护区 (A6-3)	英罗港南侧海域，东经 109°45'13"-109°47'13"，北纬 21°23'50"-21°27'33"。	海洋保护区	1 336		海洋保护区用海；兼顾渔业用海。	禁止改变海域自然属性。		保护珍珠贝资源及生境。	海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。

广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床人工修复工程
海域使用论证报告表

功能区名称 (代码)	地理范围	类型	面积 hm ²	岸线 长度 m	管理要求				
					海域使用管理			海洋环境保护	
					用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
山口红树林海洋保护区 (A6-7)	山口镇沙田半岛的东西两侧，东经 109°37'59"-109°46'59"，北纬 21°28'29"-21°37'48"。	海洋保护区	4 073	63 189	海岸基本功能为海洋保护区用海；兼顾生态观光旅游用海和渔业用海。	禁止围填海及其他与保护对象、保护方向不一致的活动。	修复和改善红树林生态系统。	保护红树林及其海洋自然生态系统，提高红树林生态系统的生物多样性；保护自然景观。	严格执行《自然保护区管理条例》和《海洋类自然保护区管理办法》，执行保护区总体规划。海水水质、海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。
铁山港港口航运区 (A2-13)	铁山湾海域，东经 109°30'37"-109°40'35"，北纬 21°26'33"-21°44'17"。	港口航运区	22 087	93 480	保障港口航运及相关临港（海）工业用海。	合理规划并严格论证码头、堆场和港口物流等临港工业的填海活动；集约化利用岸线资源，优化海岸线布局；严格保护深水岸线；允许适度改变海域自然属性，通行船只不允许抛锚。西边界向东 3km 范围内不允许划定锚地及倾倒地等。		维护和改善原有的水动力和泥沙冲淤环境；不损害原有港航条件。	对铁山港东岸排污区、铁山港排污一区和铁山港排污二区进行污染监测，减少对海洋环境的影响；海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。

广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床人工修复工程
海域使用论证报告表

功能区名称 (代码)	地理范围	类型	面积 hm ²	岸线 长度 m	管理要求				
					海域使用管理			海洋环境保护	
					用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
铁山港 矿产与 能源区 (A4-1)	铁山湾南侧海域， 东经 109°36'13"-109°37' 28"，北纬 21°27'4"-21°29'22" 。	矿产 与能 源区	630		海砂开采区。	严格论证采砂规模、采砂方式。			加强对采砂区域海底地形和潮流水动力等海洋生态环境特征的监测。海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。
铁山港 保留区 (B8-3)	铁山湾南侧海域， 东经 109°36'13"-109°37' 28"，北纬 21°27'4"-21°29'22" 。	矿产 与能 源区	630		海砂开采区。	严格论证采砂规模、采砂方式。			加强对采砂区域海底地形和潮流水动力等海洋生态环境特征的监测。海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。

5.3.2 项目用海对周边海洋功能区的影响

根据广西海洋功能区划，本项目北 2km，东 8km，南 20km，西 4km 均是儒艮保护区范围，位于儒艮海洋保护区内，具体在实验区，海域的基本功能为“禁止围填海及其他与保护对象、保护方向不一致的活动。”，项目为海草种植用海，能与保护对象：保护儒艮及海草床相一致，且不改变海域的自然属性。

5.3.3 与海洋功能区划的符合性分析

海域使用管理用途管制分析——海岸基本功能为海洋保护区用海；靠近海岸线附近海域可适度开展方格星虫的增殖以及相关科研活动。本项目为生态修复项目，种植海草用海，不改变自然属性，符合所在海域用途管制要求。

海域使用管理用海方式符合性分析——禁止围填海及其他与保护对象、保护方向不一致的活动。项目为国家下到指标的生态修复项目，且海草床为本地种，与保护对象一致，种植后不改变海域的自然属性。项目用海符合海域用海方式控制要求。

海洋环境保护要求符合性分析——保留区的环境保护要求是：严格执行《自然保护区管理条例》和《海洋类自然保护区管理办法》，执行保护区总体规划。开展海域生态环境动态监测和评估；海水水质、海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。

本用海为其他用海，用海方式为种植用海，低潮时作业，海草为本地育种或同样的海滩购置种苗，为此不会对水质、沉积物和海洋生物造成不利影响，项目建可以满足海洋环境保护要求。

综上所述，本项目建设符合该海域的主导功能，符合该海域的自然属性和社会属性，对于促进海域资源恢复、促进该区域经济发展具有积极作用，其建设符合广西海洋功能区划。

综上，本项目的建设符合《北海市国土空间规划（2021—2035 年）》、《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》、《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》规划的要求。

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

6.1.1 选址区位和社会条件的适宜性

根据《全国海洋功能区划（2011-2020）》的划分，本项目用海海域主要功能为海洋自然保护区，重点保护为保护儒艮及海草床。海草床生态系统保护区及其附近海域主要有淀洲沙、北暮盐场海堤外、英罗港、英罗港口门外、淡水口、高沙头、山寮九合并底七个海草床。目前至少发现有四种海草：喜盐草（俗称龟蓬草）、二药藻（俗称茜草）、贝壳喜盐草、矮大叶藻。项目为人工种植海草床，品种为喜盐草。

项目性质为公益性，项目为中央下达财政资金项目的生态修复类项目，项目符合功能定位，符合《北海市国土空间规划（2021—2035 年）》、《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》、《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》规划的要求。

6.1.2 自然环境条件的适宜性

6.1.2.1 海草床生长影响因素

(1)非生物因素

①光照

海草在水质清澈、无大型藻类生物附着遮挡透光率高的区域生长良好，在水质混浊、附着大型藻类生物光照强度低的区域，有明显退化。

②温度

分布在自然保护区的海草对高温有较好的耐受性，开花结实的临界温度最低温为 15℃，最高温为 31℃。自然保护区海域年平均水温为 23.5℃，年内最高水温为 7~8 月，水温分别为 29.5℃和 29.2℃；最低为 1~2 月，水温分别为 15.65℃、15.9℃，最高水温和最低水温均在海草开花结实的临界值温度范围内。

③盐度

最适宜海草生长的盐度在 30%左右，最高耐受盐度为 40%，在淡水中基本不进行光合作用。自然保护区海域盐度范围为 23.5%~30.1%，最高盐度和最低盐度均在海草生长的临界值盐度范围内。

④沉积物

根据调查海床床自然生长区沉积物以泥质和砂质为主，修复区域以砂质沉积物为主，适宜海草的生长。

⑤无机营养物质来源

海草营养盐主要来源于海水和沉积物，海草修复无机营养物质来源基肥及海水和沉积物。

⑥水流

海草在水流动缓慢区域生长良好，在没有水流或水流受阻的区域生长衰退，在急流区域无法生长。

⑦污染物

农药、重金属、石油类、硫化物对海草的生长有明显影响，主要体现在制约光合作用上。

(2) 生物因素

①藻类

藻类是对海草生长最不利的影响因素,藻类漂浮附着影响光照，降低光合速率，影响海草生长。自然保护区滩涂浒苔分布范围较广，对海草的恢复有一定影响，修复前及后期养护，均需实施清理清除。

②人为活动干扰

近海居民生产生活活动对海草有明显的破坏和干扰，包括拖网、耙螺、挖沙虫等一系列赶海生产活动；因此，海草恢复过程及恢复后，需开展围网、巡护遏制及限制相关的生产生活活动。

6.1.2.2 适宜性分析

本项目为海草种植，选址位于建设方管理的儒艮保护区内，距离北侧海岸 1.4km，距离南部保护区边界 20km，东 8km，西 4km 均是儒艮保护区范围，远离

航道、位于潮下带连接的潮间带远离赶海活动，距离自然生境海草床修复地区 700m。

该项目海域水质清澈、能见度好，能满足一类水质标准要求，水深方面，项目位于海岸线 1425m 的潮间带，地形高程+0.5m，且水体能见度好，满足海草生长的照和温度条件。

该项目海域年平均水温为 23.5℃，年内最高水温为 7~8 月，水温分别为 29.5℃ 和 29.2℃；最低为 1~2 月，水温分别为 15.65℃、15.9℃，最高水温和最低水温均在海草开花结实的临界值温度范围内，满足温度要求。

该项目海域盐度范围为 23.5%~30.1%，最高盐度和最低盐度均在海草生长的临界值盐度范围内。

海床表层底质为泥沙，满足海草的土壤条件，项目北部均有海草床生长也说明了该处表层沉积物适宜。

波浪和海流条件上，该处海岸至水下岸坡坡度为 2%，水下地形平缓，无潮沟无沙垄形象，波浪影响小，海流受沿岸流影响大，但海岸滩涂平缓，因此流速不大，利于海草种植。

项目距离北侧海岸 1.4km，距离港口区 5km，受农药、重金属、石油类、硫化物影响较小，从监测数据的水质、沉积物等分析该项目区域均为一类区。

自然保护区滩涂浒苔分布范围较广，对海草的恢复有一定影响，修复前及后期养护，均需实施清理清除，在加大人工巡护的基础上满足海草床种植。

项目选址与自然环境条件相适宜。

6.1.3 区域生态环境的适应性

本项目为生态修复项目，种植海草床，海草草块为 0.2×0.2m，高 0.1m，草高约 3cm，移栽到指定位置，种植密度为 1×1m，在作业的过程中仅需要对既定位置用移苗器将表层切入移出坑槽，再将海草块铺设至坑槽中，用移出的表层土，铺垫到移苗器的切口缝隙中，移出表层土的瞬间会带动沉积物移动，低潮时作业，水位较浅或无水状态，对水质的影响仅限于移苗器拔出的过程的悬浮物会

扩散或无影响，但影响较小，不破坏沉积物环境。

项目的海草源是本地种，大部分来着育苗基地，且基地的苗种是从保护区采摘种培育，为此不会带入外地种，不会破坏原有的生态环境，不会对原有的水生生物造成影响。

移栽过程中的移苗器的移动底土中切入口处会对底栖生物造成一定损害，但海草生长后会形成更适合生物生存环境。

6.1.4 与周边海域开发活动的适应性

本项目种植海草区域完全位于儒艮保护区内，种植海草基本对附近的开发活动无负面影响，海草的生长会对整个保护区乃至整个铁山港海域都是积极的。

虽然保护区管理中心加大了宣教工作，加大的执法力度，但近海居民依然有包括拖网、耙螺、挖沙虫等一系列赶海生产活动，对海草有明显的破坏和干扰；因此，海草恢复过程及恢复后，需开展围网、巡护遏制及限制相关的生产生活活动。

《中华人民共和国自然保护区条例》第十八条自然保护区可以分为核心区、缓冲区和实验区。核心区，禁止任何单位和个人进入；除依照本条例第二十七条的规定经批准外，也不允许进入从事科学研究活动。

核心区外围可以划定一定面积的缓冲区，只准进入从事科学研究观测活动。

缓冲区外围划为实验区，可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。

第二十六条禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动。

保护区管理处将进一步加强保护区的法律宣教工作，加强执法力量，加强重点区域巡护工作，促使海草不被破坏，进一步扩宽思路使得保护区与当地渔民共赢。

综上所述，所在海域具有海草的条件，项目选址是合理的、可行的。

6.2 用海方式及平面布置合理性分析

6.2.1 用海方式的合理性分析

本项目用海方式属于种植用海，其合理性主要体现在以下几个方面：

(1) 项目用途是海草床人工修复，即采用人工移栽形式，将培育的海草种植到既定海域内，种植用海的方式满足项目用途。

(2) 符合现行管理要求

用海方式界定上 2018 年财政部 国家海洋局以《财政部 国家海洋局调整海域无居民海岛使用金标准的通知》（财综〔2018〕15 号）文件明确了用海方式。2009 年国家海洋局印发了《海域使用分类》规范，明确了海域使用的类型和用海方式。在海域使用进行时界定应结合两者给出，更遵循文件是规范的补充、规范是文件的标准化原则。

根据项目建设内容及构建方式，综合界定用海类型及用海方式如下：

《海域使用分类》“用海方式指根据海域使用特征及对海域自然属性的影响程度划分的海域使用方式”，“开放式用海指不进行填海造地、围海或设置构筑物，直接利用海域进行开发活动的用海方式”，开放式中包括开放式养殖、浴场、游乐场、专用航道、锚地及其他开放式，在“5.1 渔业用海”中给定了定义开放式养殖用海指无须筑堤围割海域，在开敞条件下进行养殖生产所使用的海域，包括筏式养殖、网箱养殖及无人工设施的人工投苗或自然增殖生产等所使用的海域，用海方式为开放式养殖。

渔业用海指为开发利用渔业资源、开展海洋渔业生产所使用的海域，显然项目不属于渔业用海。

“5.8.3 海洋保护区用海”指各类涉海保护区所使用的海域，用海方式为专用航道、锚地及其它开放式。

项目属于保护区内实验区中使用的海域，保护区已在海域法前国家已划定，为此可借鉴将方式定为专用航道、锚地及其它开放式。

表6.2-1 用海方式名称和编码（节选）

一级方式		二级方式	
编码	名称	编码	名称
4	开放式	41	开放式养殖
		42	浴场
		43	游乐场
		44	专用航道、锚地及其它开放式

2018 年《财政部 国家海洋局调整海域无居民海岛使用金标准的通知》进一步明确了用海方式，并给出了具体界定定义，丰富了 2009 年印发的《海域使用分类》用海方式形式，“种植用海指指种植芦苇、翅碱蓬、人工防护林、红树林等的用海”，本项目符合定义，因此用海方式定义为种植用海。

表 1.8-2 财政部 国家海洋局调整海域无居民海岛使用金标准的通知节选

	其他用海	指上述用海方式之外的用海
51	人工岛式油气开采用海	指采用人工岛方式开采油气资源的用海
52	平台式油气开采用海	指采用固定式平台、移动式平台、浮式储油装置及其他辅助设施开采油气资源的用海
53	海底电缆管道用海	指铺设海底通信光（电）缆及电力电缆，输水、输气、输油及输送其他物质的管状输送设施的用海
54	海砂等矿产开采用海	指开采海砂及其他固体矿产资源的用海
55	取、排水口用海	指抽取或排放海水的用海
56	污水达标排放用海	指接纳指定达标污水的用海
57	温、冷排水用海	指接纳温、冷排水的用海
58	倾倒用海	指向海上倾倒区倾倒废弃物或利用海床在水下堆放疏浚物等的用海
59	种植用海	指种植芦苇、翅碱蓬、人工防护林、红树林等的用海

6.2.2 平面布置的合理性分析

本项目用海位于沙田镇海脚村南部儒艮保护区的潮间带，地形呈北高南低，海区水流方向为典型的南北往复流，项目受海岸带影响，沿岸流明显，地形高程在 0.1-1m，平均为+0.5m。

项目为生态修复项目，种植海草密度为 1m×1m，海草块 0.2m×0.2m，海草块铺放至放线绳的中部，实际块与块边界距离 0.8m，中心距离为 1m 间隔，为海草生长预留空间。海草块中心线大致布置方向为东南-西北走向，充分考虑地形总走向及潮涨落潮影响。

综上，项目用海平面布置合理。

6.3 用海面积合理性分析

6.3.1 用海面积合理性分析

依据种植平面图及种植方案，种植密度为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，海草块 $0.2\text{m} \times 0.2\text{m}$ ，海草块铺放至放线绳的中部，实际块与块边界距离 0.8m ，中心距离为 1m 间隔，根据中央下达资金合理配置种草块，将使用约 73300 块，约面积为 7.3300 公顷，该面积的设置是与海草间距及购置资金有直接关系。

6.3.2 用海面积的界定

(1) 用海申请范围

在海域使用出让方案用海总面积为 7.3300 公顷，为生态修复用海，属于特殊用海的其他特殊用海，用海方式为种植用海。经过论证，项目用海情况与申请书阶段一致。

(2) 项目海域使用测量说明

a. 宗海界址点的确定方法

使用 GPS 采用 CORS 测量项目边界拐点，综合确定界址点。

b. 岸线的确定

宗海图中的岸线为广西壮族自治区人民政府公布的法定岸线。

c. 宗海图的绘制方法

本项目宗海位置图是以最新的海图为底图。根据总平面布置的具体位置获取界址点坐标。在 CGCS2000 坐标系下，将用海位置叠加之上，最后添加《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，形成该项目宗海位置图。

本项目宗海按照《海籍调查规范》和《宗海图编制技术规范》的要求规范补充其他海籍要素，规范图框和文字和图式等的格式，形成美观、大方的宗海界址图、位置图。

d. 宗海面积的计算方法

项目用海面积的量算是各界址点在 CGCS2000 坐标系，高斯投影（中央经度

为 109.5°E)下的面积。该项目用海界址点的选择和面积量算符合《海籍调查规范》，用海面积是合理的。

6.3.3 立体确权情况

项目为利用海床底土的种植用海，不设置分层立体确权。

6.4 用海期限合理性分析

本项目为海草床人工修复，种植海草活动建设期 1 年，海草床生长在不受外敌侵害情况下，可以永续生长，海域使用类型为其他特殊用海（代码 2206），用海方式为种植用海、性质为公益性用海。

本项目申请用海年限为 40 年。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》规定海域使用权最高期限“公益事业用海四十年”的要求。

由此可见，项目申请海域使用权的用海期限为 40 年，不超过法律规定的最高用海年限，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，是合理的；从本项目建设的必要性，保护区的运营要求，以及充分发挥项目所在海域海洋功能等角度出发，项目申请的用海期限也是合理的。

7、生态用海对策措施

(1) 项目用海生态主要问题

项目用途为海草床人工修复即种植海草，用海方式为种植用海，不改变海域自然属性，属于国家下达财政资金项目，项目移栽过程中，需要对原海床底床进行先移开，后铺设，原地土的底栖生物在收到人工惊扰后会移动，以减小移植器的切口对底栖生物造成损害。

海草生长过程中会为底栖生物、浮游生物及游泳动物提供栖息地，因此生长过程中对海洋生态是积极的。

(2) 生态保护修复与目标

无生物损害，不需要针对生物损害进行生态修复。

8 结论

8.1 项目基本情况

项目位于合浦县沙田镇海脚村南部海域、位于合浦儒艮保护区实验区内，项目中心坐标为东经 109°40'52.05"，北纬 21°28'58.77"，申请用海用途为海草床人工修复（种植海草），项目面积为 7.3300 公顷，种植品种为当地种卵叶喜盐草，种植间距为 1m×1m。

项目用海类型为“特殊用海”中的“其他特殊用海”，用海方式为“开放式”中的“种植用海”，用海面积 7.3300hm²，申请用海期限 40 年。

8.2 用海必要性

贯彻落实生态文明建设的需要；增加碳汇实现碳中和的需要；筑牢北部湾海岸带生态安全屏障的需要；加强北部湾海岸带生态保护和修复的需要；恢复儒艮等珍稀濒危海洋野生动物种群及栖息地的需要。

海草床为湿地生态系统，项目用途为海草床种植，只有种植在海域内才能发挥其海草床生态功能，因此项目需要使用一定面积的海域来实现。

8.3 资源生态影响分析结论

项目用途是人工恢复海草床生态环境，低潮时的移栽过程中对底栖生物影响较小、不改变沉积物环境，不会对浮游生物造成不利影响。

海草不仅可以捕获悬浮在水中的沉积物与颗粒，也能过滤吸收来自陆地的污染物。它们在净化海水、稳固沉积物方面发挥着重大作用。

海洋中的很多物种都依赖海草创造的栖息地作为繁衍、索饵和庇护等场所。海草草甸可以减缓海水的流动，并从水流中过滤沉积物和营养物质，从而成为众多海洋动物的重要栖息地和育幼场。

8.4 海域开发利用协调分析结论

项目位于完全在儒艮保护区内，位于生态红线内，属于允许的有限人为活动项目，项目建设对周围用海活动无影响，建设方与利益相关部门为同一单位。利

益相关者为传统赶海活动人，该活动为保护区严禁活动，通过进一步宣教工作，加强执法巡查力度维护保护区海草床生态系统。

8.5 国土空间规划符合性分析结论

项目符合《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》等规划的要求。

8.6 项目用海合理性分析结论

项目为中央下达财政资金项目的生态修复类项目，项目符合海洋自然保护区功能定位，项目选址与自然环境条件相适宜。

项目的用海面积是根据相关设计标准和规范，平面布局合理，宗海图绘制基本规范，项目申请的用海面积能够满足工程本身设计的需要，项目申请用海面积合理。项目的用海期限符合项目营运和《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，用海期限合理。

8.7 项目用海结论

项目位于合浦儒艮保护区实验区内，用途为海草床人工修复，只有种植在海域内才能发挥其海草床生态功能，发挥保护区的效能，项目属于允许的有限人为活动项目，项目建设对周围用海活动无影响，用海符合《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》等规划，项目与周边自然环境和社会条件适宜，选址合理，用海方式合理，用海面积合理、使用期限合理。从海域使用论证的角度，该项目用海可行。

附表 1 现场勘查记录表

现场勘查记录表

项目名称	广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床人工修复工程		
序号	勘查概况		
1	勘查人员		勘查责任单位 广西青石环境科技有限公司
	勘查时间	2023 年 12 月 31 日	勘查地点 北海市沙田镇海脚村南部海域
	勘查内容	<p>1、项目位置：位于海岸线向海南侧，南 2km； 2、海滩徒步达到海域； 3、潮间带地貌，泥沙组成，周围无养殖活动。</p> 	
	项目负责人	黎永栋	技术负责人 陈小红

附表 2 内审意见表

名称	广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床人工修复工程		
项目负责人	黎永栋		
<p>《报告表》编制符合国家有关法律、法规和海域使用论证技术导则的要求。项目用于海草种植，选址符合《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》《广西壮族自治区海洋功能区划(2011~2020 年)》等规划要求。《报告表》论证内容全面，采用技术路线正确，论证重点明确，调查资料可靠。论证充分，影响结果可信，宗海图编绘基本符合规范，海域使用面积和期限确定合理。论证结论可信，同意送审。</p> <p>修改意见：</p> <p>1、完善平面布置，应使用大比例尺图，清晰可见的尺寸及其他内容；</p> <p>技术审核人：陈小红</p> <p style="text-align: right;">2024 年 2 月 26 日</p>			
审查结论			
合格	√	不合格	

附文 1 资料来源说明

(1) 引用资料

[1] 风暴潮资料 引自陈剑飞 苏志 罗红磊等.2001-2018 年广西沿海风暴潮特征分析[J].气象研究与应用,2020,41(2):21-24。

[2] 旅游资源、海洋资源资料，引自北海市人民政府市情综览.2023 年 7 月 13 日。

[3] 经济发展概况资料，引自合浦县人民政府网站.2023 年 2 月 9 日在合浦县第十七届人民代表大会第三次会议的政府工作报告。

(2) 现状调查资料

[4] 海洋环境现状调查资料，引自《北海市铁山港工业区 A5 深海排放管工程路由调查勘测报告(含论证专章)(报批稿)》，海域海岛环境科学研究院（天津）有限公司 青岛卓建海洋工程勘察技术有限公司，2022 年 12 月。

[5] 潮流等数据资料引自《北海港铁山港区航道三期工程 III 标段项目海域使用论证报告书（报批稿）》，国家海洋局北海海洋环境监测中心站，2021 年 7 月。

附文 2 海洋环境现状调查资料

北海市铁山港工业区 A5 深海排放管工程
路由调查勘测报告（含论证专章）
（报批稿）

海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司
青岛卓建海洋工程勘测技术有限公司
2023 年 12 月



项目名称：北海市铁山港工业区 A5 深海排放管工程

委托单位：北海市路港建设投资开发有限公司

项目承担单位：海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司



资质证书：海洋测绘乙级（乙测资字 12501270）

海洋工程勘察乙级（999008-ky）

海洋测绘乙级（乙测资字 37508408）

联系地址：天津市南开区鞍山西道中段北侧和通大厦 23 层 2301

山东省青岛市峨眉山路 396 号 49 号楼 807 室

联系电话：022-87349585

0532-58930977

附件 10：CMA 检测报告

环科测字（海水）〔2021〕第 01 号

第 1 页，共 16 页



监 测 报 告

编号：环科测字（海水）〔2021〕第 01 号

项目名称：广西北海项目海岸环境现状监测

委托单位：交通运输部天津水运工程科学研究所

监测类别：委托监测

报告日期：2021 年 4 月 20 日



广西壮族自治区环境保护科学研究院环境分析测试中心（盖章）

附文 3 专家评审意见

广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床人工修复工程海域使用论证报告表
专家评审意见

2024 年 3 月 22 日,合浦县自然资源局在合浦县组织召开《广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床人工修复工程海域使用论证报告表》(以下简称“报告表”)专家评审会。会议邀请了五位专家(名单附后)组成专家评审组。参加会议的有合浦县林业局、发改局,北海市合浦生态环境局,沙田镇政府,合浦儒艮国家级自然保护区管理中心等单位的代表共 15 人。合浦儒艮国家级自然保护区管理中心(业主单位)汇报了项目概况,广西青石环境科技有限公司(编制单位)汇报了《报告表》编制情况,专家和代表认真审阅了报告表,经质询和讨论,形成如下评审意见:

一、项目位于北海市合浦县沙田镇南部海域,地理坐标为东经 109°40'52.032",北纬 21°28'58.721"。申请用海面积 7.3300hm²,用海类型为特殊用海(编码 22)中的其他特殊用海(编码 2206,自然资发〔2023〕234 号),用海方式为其他用海(编码 5)中的种植用海(编码 59,财综〔2018〕15 号),项目申请用海期限为 40 年。项目总投资 800 万元。

二、《报告表》编制符合《海域使用论证技术导则(GB/T 42361-2023)》要求,论证内容较全面,技术路线正确,资料收集满足《报告表》编制要求。

三、《报告表》项目用海必要性分析充分,资源生态影响分析较合理,开发利用协调分析全面,符合《北海市国土空间总体规划(2021-2035)》和《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》要求,生态用海对策措施可行,项目建设不改变海域自然属性。论证结论总体可信,同意通过评审。《报告表》经复核后可作为审批用海的依据之一。

四、修改意见

- (1) 补充完善项目选址合理性分析;
- (2) 补充完善明确草种来源及种植技术方案;
- (3) 补充完善项目区域适宜性分析内容;
- (4) 规范相关图件。

专家组组长:

成员:

2024 年 3 月 22 日



附文 4 修改情况

序号	专家组意见	修改情况
1	补充完善项目选址合理性分析	已补充完善，见章节 6.1.2
2	补充完善明确草种来源及种植技术方案	已补充完善，见章节 1.7 中(2)、(5)
3	补充完善项目区域适宜性分析内容	已补充完善，见章节 6.1.1、6.1.4
4	规范相关图件	已补充完善

附文 5 复核意见

《广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年
北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床
人工修复工程海域使用论证报告表》
复核意见

根据海洋管理法律法规的规定，合浦县自然资源局于 2024 年 3 月 22 日在合浦县组织召开了《广西合浦儒艮国家级自然保护区 2023 年北海滨海湿地生态保护和修复项目海草床人工修复工程海域使用论证报告表》（以下简称《报告表》）评审会。与会专家和有关部门对《报告表》进行认真的评议，同意通过评审，并形成了专家组评审意见。

经复核确认，报告编制单位已根据专家评审意见对《报告表》进行了修改、补充和完善，并出具了修改情况说明。修改后的报告表总体结论可信，可作为海域使用审批的依据之一。

原评审专家组组长：



2024年3月29日