

湛江市东海岛 1 号海域现代化海洋牧场建设项目

海域使用补充论证报告表

(公示稿)

中国水产科学研究院南海水产研究所

121000004554156162

2025 年 7 月

目录

项目用海基本情况信息表.....	2
1 项目用海基本情况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 论证依据.....	2
1.3 论证工作等级和范围.....	3
1.4 平面布置和主要结构、尺度.....	4
1.5 项目主要施工工艺和方法.....	4
1.6 项目用海需求.....	7
1.7 项目用海必要性.....	8
2 项目所在海域概况.....	11
2.1 海洋资源概况.....	11
2.2 海洋生态环境.....	12
3 资源生态影响分析.....	21
3.1 总体要求.....	21
3.2 资源影响分析.....	22
3.3 生态影响分析.....	27
3.4 通航环境影响分析.....	39
4 海域开发利用协调分析.....	39
4.1 海域开发利用现状.....	39
4.2 项目用海对海域开发活动的影响.....	45
4.3 利益相关者界定.....	45
4.4 相关利益协调分析.....	47
4.5 项目用海与国防安全与国家海洋权益的协调性分析.....	47
5 国土空间规划符合性分析.....	49
5.1 所在海域国土空间规划分区基本情况.....	49
5.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析.....	50
5.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析.....	51
5.4 项目用海与生态保护红线的符合性分析.....	52
5.5 项目用海与相关规划符合性分析.....	57
6 项目用海合理性分析.....	67
6.1 用海选址合理性分析.....	67
6.2 用海平面布置合理性分析.....	71
6.3 用海方式合理性分析.....	72
6.4 占用岸线合理性分析.....	73
6.5 用海面积合理性分析.....	73
6.6 用海期限合理性分析.....	79
7 生态用海对策措施.....	80
7.1 生态用海对策.....	80
7.2 生态保护修复措施.....	81
8 结论.....	82
8.1 结论.....	82
8.2 建议.....	86

项目用海基本情况信息表

申请人	单位名称	湛江市农业发展集团有限公司			
	法人代表	姓名	李剑君	职务	董事长
	联系人	姓名	梁红玉	职务	项目负责人
		通讯地址	湛江市赤坎区海滨大道北 216 号		
项目用海基本情况	项目名称	湛江市东海岛 1 号海域现代化海洋牧场建设项目			
	项目地址	湛江东海岛南侧、硇洲岛西侧雷州湾海域内。			
	项目性质	公益性		经营性	√
	用海面积	650.6894ha		投资金额	/
	用海期限	15 年		预计就业人数	/
	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		
	海域使用类型	渔业用海		新增岸线	0m
	用海方式		面积	具体用途	
	开放式养殖		650.6894 公顷	重力式深水网箱养殖、桁架类网箱、筏式栅架、兼容底播	

1 项目用海基本情况

1.1 项目概况

1.1.1 补充论证工作来由

现代化海洋牧场建设,符合全球海洋渔业进入全面科学管理时代的发展趋势,是国际上现代渔业发展的战略方向。现代化海洋牧场建设是落实粮食安全战略、践行大食物观的重要举措,是推动经济高质量发展的重要突破口,是推进“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展的有力抓手。农业农村部、工业和信息化部、国家发展改革委、科技部、自然资源部、生态环境部、交通运输部、中国海警局发布关于加快推进深远海养殖发展的意见。广东坚决贯彻落实习近平总书记视察广东的重要指示精神、农业农村部等 8 部门联合印发《关于加快推进深远海养殖发展的意见》以及省委、省政府重要决策部署要求,践行大食物观、“两山”理论,以现代化海洋牧场建设为切入口,深入实施海洋强国、农业强国战略,推动海洋经济高质量发展。

湛江市东海岛 1 号海域现代化海洋牧场项目用海权人湛江市农业发展集团有限公司是经湛江市委市政府批准成立的大型国有企业,定位为现代化海洋牧场一级开发平台,承担着湛江现代化海洋牧场重点建设任务。基于企业降本增效与可持续发展的实际需求,同时契合广东省及湛江市关于现代化海洋牧场向深远海布局、推动开放式养殖的政策导向。

1.1.2 项目用海位置

本项目选址在湛江市东海岛南侧、硇洲岛西侧海域海域,地理坐标为 $20^{\circ}54'51.499''\text{N}$, $110^{\circ}26'37.978''$,根据宗海图,本项目用海面积 650.6894 公顷,水深范围为 5.6~21.2m,不属强流或弱流区,受强风大浪影响小。

1.1.3 建设规模及内容

本项目建设重力式深水网箱、桁架类深水网箱,共布置深水网箱养殖组团 3 个,布置桁架式深水网箱 5 个、升降式桁架网箱 1 个、重力式深水网箱 199 个、筏式养殖栅架筏 22 台。

上述项目用海均不占用广东省政府批复的海岸线,也不占用海岛岸线。

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（2002 年 1 月 1 日起施行）；
- [2] 中华人民共和国渔业法（2014 年修订）；
- [3] 国务院办公厅关于沿海省、自治区、直辖市审批项目用海有关问题的通知（国办发〔2002〕36 号）；
- [4] 《海域使用权管理规定》（国海发〔2006〕27 号）；
- [5] 《海域使用论证管理规定》（国海发〔2008〕4 号）；
- [6] 《国家级海洋牧场示范区管理工作规范（试行）》（农办渔〔2017〕59）；
- [7] 《广东省海域使用管理条例》（2021 年 9 月修订）。

1.2.2 标准规范

- [1] 《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）；
- [2] 《海洋牧场基本术语》（GB/T42779-2023）；
- [3] 《海洋牧场分类》（SC/T 9111-2017）；
- [4] 《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）；
- [5] 《海洋监测规范》（GB 17378-2007）；
- [6] 《海洋渔业资源调查规范》（SC/T 9403-2012）；
- [7] 《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）。

1.2.3 政策文件

- [1] 《中共中央办公厅、国务院办公厅印发〈关于创新体制机制推进农业绿色发展的意见〉的通知》（中办发〔2017〕56 号）；
- [2] 《国务院关于促进海洋渔业持续健康发展的若干意见》（国发〔2013〕11 号）；
- [3] 《国务院关于印发中国水生生物资源养护行动纲要的通知》（国发〔2006〕9 号）；
- [4] 《国务院办公厅印发<关于践行大食物观构建多元化食物供给体系的意见>》（国办发〔2024〕46 号）；
- [5] 《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）；

- [6] 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2020 年 11 月 1 日；
- [7] 《自然资源部办公厅 农业农村部办公厅关于优化养殖用海管理的通知》（自然资办发〔2023〕55 号）；
- [8] 《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）；
- [9] 《农业农村部 工业和信息化部 国家发展改革委 科技部 自然资源部 生态环境部 交通运输部 中国海警局关于加快推进深远海养殖发展的意见》（农渔发〔2023〕14 号）；
- [10] 《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》；
- [11] 《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》；
- [12] 《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》；
- [13] 《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；
- [14] 《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023-2035 年）》；
- [15] 《广东省现代化海洋牧场建设实施方案》。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证工作等级

（1）用海类型

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的相关规定，本项目涉及用海类型为“渔业用海”中的“开放式养殖用海”。

（2）用海方式

本项目中一级用海方式为“开放式”，二级用海方式为“开放式养殖”。

（3）论证等级

论证等级为三级论证，编制论证报告表。

1.3.2 论证范围

二级论证向外扩展 8km。本项目的论证范围为建设地及可能受其建设影响的周边区域，根据论证范围经纬度，本项目论证范围面积约 377.54km²。

表 1.3-4 论证范围边界四至坐标表

序号	东经	北纬
1		

2		
3		
4		

1.3.3 论证重点

本次补充论证对象为筏式养殖栅架筏，对于不涉及用海变更的深水网箱，论证内容不变。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）附录 C，确定项目的论证重点。

原论证内容重点：（1）选址（线）合理性；（2）平面布置合理性分析；（3）用海面积合理性分析；（4）海域开发利用协调分析。

补充论证重点为：（1）用海面积合理性分析；（2）海域开发利用协调分析；（3）项目选址合理性。

1.4 平面布置和主要结构、尺度

本项目计划在湛江市东海岛南侧、硇洲岛西侧海域海域，统筹湛江市东海岛 1 号海域现代化海洋牧场建设。本项目共布置深水网箱养殖组团 3 个，布置桁架式深水网箱 5 个、升降式桁架网箱 1 个、重力式深水网箱 199 个、筏式养殖栅架筏 22 台。

筏式栅架筏养殖区按照南北方向布设，整个养殖区共设新型 HDPE（高密度聚乙烯）抗风浪栅架筏 22 台，按东南-西北走向形成 5 行，每行分别 2 台、7 台、6 台、5 台、2 台。

1.5 项目主要施工工艺和方法

1.5.1 基础设施施工工艺和方法

1.5.1.1 施工条件

本项目位于湛江市东海岛南侧海域，项目所需的网箱设备可在市场采购，网箱框架先在附近码头安装好后，通过拖船拖拽或是驳船运输至项目区，项目区附近码头有东南码头、鬼头港、北山港等港口可供施工期临时使用，且 S288 省道可通到东南码头。

1.5.1.2 重力式深水网箱施工工艺

①网箱施工流程：网箱采购→网箱陆域装配→锚碇系统投放→网箱投放→安

装配套设施→竣工验收。

②锚位固定

在辅助小艇上用绳子将沉子与浮球连接,连接绳的长度与锚投放处水深相近,投下沉子作为第一个网箱锚位点。根据网箱固定锚泊系统的布局及锚位间距,依次重复以上步骤,按顺序投放 12 个沉子作为一组网箱的 12 个锚位点。依水面上定位浮球位置和 12 个锚位点位置坐标进行校正,使浮球在纵、横向均排列整齐。最后可将定位浮球在水面的位置作为投锚时的参考投放位置。

③抛锚作业

纵向锚泊投放,即在风流合压差的上方顺风流合压差(风)向顺序投放,依据风向或流向,从风流合压差的上方,顺序投放与风流合压差流(风)向平行的三组锚。横向锚泊投放,即与纵向锚泊绳垂直连接后顺序投放。

④锚位校正

系统中相同部位的绳子长度相同,但锚位所处的水深可能不一样,因此投锚后系统中锚绳的绷紧程度也可能不同,加上投放时的锚位误差值,均可通过预先系在锚尾部的绳索进行拖拽校正,直至观察到连接锚泊系统在水面上的浮子分布方正,以及系统中各绳子绷程度适中为止。至此即整个锚泊系统安装调试完毕,下一步是将网箱系于锚泊系统上。

⑤网箱绑系

用安装船将网箱框架(框架连接绳可提前连接)拖至固定系统的区域内,用锚绳将网箱框架固定,并收紧绳索。每投放完单个网箱的 12 个锚后,即用安装船将网箱框架拖至固定系统的区域内,用锚绳将网箱框架固定,并收紧绳索。锚泊系统安装完毕后,适时挂网,网箱整体负荷允许 30d,重复检查固定系统各部件情况,适当做出姿态调整,依框架在水面的状态,通过锚绳的松紧进行调节,使其在水面排列整齐。

⑥调试

固定系统安装完毕后,依框架在水面的状态,通过锚强的松紧进行调节,使其在水面布局规整、简洁。

1.5.2.3 桁架类网箱施工工艺

①网箱建造

桁架类网箱将在船厂内严格按照船舶及海工装备的建造标准进行施工建造、检验。主要步骤为：钢材预处理—材料加工—零、部件装配—分段装焊—分段合拢—平台下水—设备调试试验—完工交付等。

②网箱运输

网箱在船厂建造完成后，由专用拖船将其从船厂码头拖航至预定养殖海域。

③网箱海域抛锚作业

根据现场勘测数据，严格按照计划投放的锚定经纬度坐标，由专用起重船进行抛锚作业。

④锚泊系统预连接

锚泊系统的各部位连接应在工作船上预先完成，并检查无误后，方按顺序逐个投放。

⑤系挂平台框架

将平台框架置于升降平台中央，以平台框架的进排水阀向外，排水阀向内为安装点，将其固定在升降平台上。

⑥调试

平台框架挂网后，可通过升降方法来调试，并确定平台外加重力参数，使平台整体达到最佳稳定状态。

1.5.2.4 浮筏养殖施工工艺

（1）浮筏施工流程

筏式养殖装备建设技术流程包括：项目建设企业立项→资金筹措→工程可行性研究→项目发改立项→筏式养殖装备建设方案报批→筏式养殖海域资源环境调查、工程勘察、通航安全评估→筏式养殖用海论证、环境影响评价→海域使用权证办理→筏式养殖工程初步设计、专家评审→筏式养殖工程设计报批→筏式养殖工程招投标→签订合同→筏式养殖装备制造→投放前筏式养殖装备质量和数量验收→筏式养殖装备运输投放→筏式养殖装备档案材料整理、资金使用财务审计→项目竣工验收等，每个环节均实行严格规范实施、接受主管部门监管，以确保筏式养殖装备建设效果。

用浮子，毛竹和绳索等做成筏式浮架，两边用桩或锚固定。苗绳制备使用目大2mm的聚乙烯网片缝制成贝苗暂养笼和1.5~2.0cm的聚乙烯网片缝制成贝类

养成笼。暂养笼的熟料盘孔大 0.5cm，养成笼的熟料盘孔大 1.0cm。暂养分为 7 层，养成分为 10 层。

采用先进的牡蛎筏式养殖技术和设备，推广规模化、机械化、标准化、生态化养殖模式，推进牡蛎筏式养殖产业转型升级高质量发展。采用的新型 HDPE（高密度聚乙烯）抗风浪筏式养殖装备养殖系统，设计长 90m、宽 15m，使用寿命达 15 年，可吊养大蚝 2 万串，年产大蚝 100 吨，产值达 100 万元，节省了成本，还增加了产值。

1.5.2 施工进度计划

项目建设年限为3年，2025、2026、2027年。具体进度计划见表2.3-5。

表 2.3-5 项目实施进度计划表

工作内容	2025 年		2026 年		2027 年	
	4~8	9~12	1~6	7~12	1~6	7~12
项目建设方案和建议书						
项目申报立项						
资源环境调查						
海域使用论证						
环境影响评价						
工程勘察						
通航安全评估						
工程设计						
工程招投标						
工程监理						
重力式深水网箱						
桁架类深水网箱						
智能深海网箱监控系统						
养殖辅助船						
养殖管理平台						
其它配套设施装备						
项目建设效果监测评估						
项目审计						
项目验收						

1.6 项目用海需求

1.6.1 用海需求

本项目计划在湛江市东海岛南侧、硃洲岛西侧海域海域，统筹湛江市东海岛

1 号海域现代化海洋牧场建设。共布置深水网箱养殖组团 3 个，布置桁架式深水网箱 5 个、升降式桁架网箱 1 个、重力式深水网箱 199 个、筏式养殖栅架筏 22 台。根据项目用海的特点，建设海域要求场地稳定，具有一定承载力，且无不良地质构造；海域水深条件和地质条件应满足该项目设计和使用要求。

1.6.2 项目用海方式

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）中海域使用论证等级判据和《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的相关规定，本项目中深水网箱、桁架类网箱、养殖浮筏、兼容底播的用海（渔业资源增养殖）的一级用海方式为“开放式”，二级用海方式为“开放式养殖”。对照《广东省自然资源厅关于加强海洋资源要素保障促进现代化海洋牧场高质量发展的通知》（粤自然资规字〔2023〕3 号）第（五）条：合理确定用海方式：重力式网箱、桁架类网箱及养殖平台等装备型现代化海洋牧场，用海方式界定为开放式养殖。

1.6.3 项目用海面积

项目建成后，海域使用总面积为 650.6894 公顷，其中深水网箱养殖 622.5715 公顷，筏式养殖用海（兼容底播用海）28.1179 公顷。

1.6.4 项目占用岸线情况

项目用海均不占用大陆岸线和海岛岸线。

1.6.5 项目用海期限

本项目用海养殖属于开放式养殖，根据《中华人民共和国海域使用管理法》第四章第二十五条规定：养殖用海，海域使用权最高期限为 15 年，所以本报告推荐项目网箱养殖申请用海年限为 15 年。

1.7 项目用海必要性

1.7.1 建设必要性

（1）是落实总书记关于建设“蓝色粮仓”要求的需要

2023 年在湛江市的考察中，总书记强调了拓展食物来源的重要性，提倡既要利用陆地资源，也要充分利用海洋资源，通过耕海牧渔的方式，推动海上牧场和‘蓝色粮仓’的建设。中央一号文件在 2023 年也强调了建设现代海洋牧场，

并推广深水网箱、养殖工船等深远海养殖技术。从 2017 至 2025 年，中央一号文件多次提及现代化海洋牧场的建设和发展。

作为海洋和渔业的重要城市，湛江市的水产总产量和总产值已连续 20 多年位居全省第一。因此，推进东海岛 1 号海域现代化海洋牧场的建设，不仅是深入贯彻习近平总书记视察湛江时的重要讲话和指示精神，也是实现总书记关于基于大食物观建设‘蓝色粮仓’战略目标的实际行动。

（2）是推进广东省高标准现代化海洋牧场建设的需要

现代化海洋牧场建设是落实粮食安全战略、践行大食物观的重要举措，是推动经济高质量发展的重要突破口，是推进“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展的有力抓手，要从战略和全局的高度深刻认识建设现代化海洋牧场的重大意义，切实把思想和行动统一到党中央决策部署和省委工作安排上来。要高标准谋划推进现代化海洋牧场建设，突出规划引领，明确发展目标、发展理念、发展路径，以顶层设计引领产业发展；突出产业融合，树立全产业链理念，围绕“养殖—加工—物流—销售”补链延链强链，不断拓展产业增值增效空间；突出龙头带动，坚持培育扶持和招大引强并重，以“大渔带小渔”组建联合体，带动形成产业集聚效应；突出项目落地，坚持工业化思维，抓好筑巢引凤，实施滚动推进，推动模式创新，形成热火朝天干起来的良好氛围；突出科技创新，加强品种培育、设备研发、科研平台建设，提供有力的科技支撑；突出要素保障，千方百计保用地、强投入、降风险，助推现代化海洋牧场建设高质量发展。要加强领导、压实责任，坚持高位推动，强化真抓实干，抓好督促考核，确保现代化海洋牧场建设取得扎实成效。建设湛江市东海岛 1 号海域现代化海洋牧场，是推进广东省高标准现代化海洋牧场建设的需要。

（3）是湛江市打造现代化海洋牧场先行示范市的必要措施

湛江发展现代化海洋牧场条件得天独厚，水产产业正迎来加快发展的黄金机遇期。湛江将以此次活动月为新的起点，进一步坚定向海图强的信心和决心，加快推进现代化海洋牧场建设，持续深耕海上粮仓，唱响海洋牧歌，奋力打造全国现代化海洋牧场先行示范市。真诚期待更多企业、专家学者关注湛江、建设湛江，市委、市政府将一如既往地用心用情做好服务保障工作，持续优化营商环境，全力为企业保驾护航，厚植人才创新创业沃土，打造最优人才发展生态，努力让大

家投资放心、发展安心、干事顺心、生活舒心。

发展现代化海洋牧场，其作用可不仅仅局限于可持续提供优质水海产品。“牧场”的环境好了，鱼虾贝蟹就有更多饵料可吃，有安全繁殖下一代的场所，久久为功，海域生物多样性就展示出来了。另外，根据联合国《蓝碳》报告，地球上超过一半（55%）的生物碳或绿色碳捕获是由海洋生物完成的，这些海洋生物包括浮游生物、细菌、海藻、盐沼植物和红树林。而这些生物资源的恢复，正是现代化海洋牧场建设的重要一环。建设现代化海洋牧场是发展“碳汇渔业”的重要途径，将是湛江的又一片“蓝海”。建设湛江市东海岛1号海域现代化海洋牧场，是向海图强，打造现代化海洋牧场先行示范市，闯出一条具有湛江特色的现代化海洋牧场发展之路的必然选择。

1.7.2 用海必要性

本项目计划在湛江市东海岛南侧、硃洲岛西侧海域海域，共布置深水网箱养殖组团3个，布置桁架式深水网箱5个、升降式桁架网箱1个、重力式深水网箱199个，筏式养殖栅架筏22台。

本项目位于湛江市东海岛南侧、硃洲岛西侧海域海域，重力式网箱、桁架类网箱、养殖筏架位于海上，因此本项目用海是必然的。

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 岸线资源

本项目用海位于东海岛南侧、硇洲岛西侧雷州湾海域，本项目所在海域隶属于湛江经济技术开发区。湛江经济技术开发区是 1984 年 11 月 29 日经国务院批准成立的全国首批 14 个沿海经济技术开发区之一，于 1985 年 4 月 2 日奠基。2009 年，国家级湛江经济技术开发区与省级东海岛经济开发试验区合并，组成新的湛江经济技术开发区（广东湛江东海岛经济开发试验区）。湛江经济技术开发区规划范围包括建成区、东海岛、硇洲岛、东头山岛和南屏岛等，总面积约 400 平方公里。

2.1.2 海港资源

项目所在海域港湾众多，境内有通明港、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。

2.1.3 渔业资源

项目所在海域靠近雷州湾渔场、北部湾两大天然渔场，港、渔、景、油、涂、海洋能等海洋资源十分丰富。海岸线长 406 千米，海湾众多，天然良港 5 个。沿海滩涂宽阔平坦，-10 米等深线以内浅海滩涂面积达 150 万亩，-20 米等深线以内的浅海滩涂面积达 330 万亩，发展海水养殖业条件得天独厚。雷州市常见的鱼类有 521 种，主要是马鲛鱼、金鲳鱼、石斑鱼、鱿鱼、鲳鱼、墨鱼、青鳞鱼、鲨鱼、赤鱼、二长棘鲷、园腹鲱、蓝园鲈、鲶鱼、鲱鲤、小公鱼、鲍鱼、金钱鱼、沙丁鱼、门鲢鱼等。常见虾类有 10 多种，主要有墨吉对虾、长毛对虾、斑节对虾、日本对虾、独角新对虾、牛形对虾、短沟对虾、宽沟对虾、哈氏仿对虾、周氏仿对虾、近缘新对虾、龙虾、鹰爪虾、琵琶虾、毛虾等；常见贝类主要有文蛤、等边线蛤、鳞杓拿蛤、缀绵蛤、泥蚶、毛蚶、海豆芽、近江牡蛎、翡翠贻贝、日

月贝、扇贝、白蝶贝、马氏贝、解氏贝、企鵝贝、美解贝、东风螺以及头足网的墨鱼、章鱼、枪乌贼等 20 多种。藻类有蛙藻、绿藻、蓝藻、红篱等；甲壳动物中蟹有锯缘青蟹、梭子蟹、乳斑虎头蟹、花蟹等；水母网的海蜇也有三四种。此外，还有海参、海马、光裸星虫、珍珠等海珍品。

2.1.4 旅游资源

湛江经济技术开发区旅游资源丰富，近几年积极探索和建立多元化的投资融资机制，加快旅游基础设施建设和旅游资源的开发利用。旅游业得到了长足的发展。

2.1.5 矿产资源

湛江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。其中硅藻土矿储量 3000 余万吨，是中国大型优质硅藻土矿床之一。石英砂矿储量 2.7 亿吨，分布于企水镇、纪家镇、北和镇，面积 170 平方千米。

2.2 海洋生态环境

2.2.1 气候特征

(1) 气温

2022 年湛江市各地年平均气温在 23.2~24.2℃ 之间，全市年平均气温 23.5℃，与常年（23.6℃）基本持平。全市逐月平均气温 14.6~29.4℃；全市各地年最低气温 4.9~7.2℃，各地年最高气温 35.8~36.7℃。

(2) 降水

2022 年湛江市各地年平均降雨量在 1587.8~2140.4mm 之间，全市年平均降雨量 1929.1mm，较常年偏多 19.1%；各地年降雨量较常年偏多。全市平均暴雨日数 9.8 天，较常年（7.6 天）偏多 2.2 天，各地暴雨日数较常年偏多，各地暴雨日数如下：市区 13 天、遂溪 12 天、雷州 10 天、廉江 9 天、吴川 8 天、徐闻 7 天。全市平均降雨日数（日雨量≥0.1）138.8 天，除遂溪降雨日数较常年略偏少外，其余各地降雨日数较常年偏多。各地降雨日数如下：市区 150 天、廉江 145 天、雷州 142 天、遂溪 140 天、吴川 136 天、徐闻 120 天。

(3) 能见度

硃洲海洋站海域能见度较好，多年能见度平均值为 22.4km，5~8 月份平均能见度较大，多年月平均都在 28km 以上，7 月份能见度最大，多年月平均为 35.2km，1~3 月份平均能见度较小，多年月平均在 12.7km 及以下，本站观测到极端最小能见度为 0.1km，11 月至翌年 5 月都有出现。

(4) 风况

硃洲海洋站地处季风区，累年平均风速 3.5m/s，年主导风向为东向和东北东向，出现频率均为 13.7%和 12.8%，风向和风速随季节变化明显。秋、冬季盛行东北东向风，春季仍以东南东和偏东风居多，夏季盛行偏南向风，偏南风频率较大达 18.9%。常年平均风速变化不大，其平均值在 3.1m/s~3.7m/s 之间。其中 8 月份的平均风速最小，多年平均值为 3.1m/s。历年最大风速为 47.0m/s，风向偏西，出现在 2015 年 10 月 4 日。

硃洲海洋站强风向为西向，最大风速为 47.0m/s；次强风向为南南东向，其最大风速为 30.0m/s。常风向为东向，累年出现频率为 13.4%，其对应风向的平均风速为 3.1m/s，最大风速为 23.0m/s。常年最少风向是西南西、西北西、西北，其出现频率为 1.4%。其余各风向常年出现频率分布在 1.7%~12.5%之间。硃洲海洋站大风（≥8 级）在一年四季除了 1~2、12 月份外均可出现大风，其中 5、12 月份最少，大风日数仅 1 天，8~9 月最多，大风日数年平均为 3.6 天。

2.2.2 海洋水文

2.2.2.1 实测资料

本节引用《湛江市雷州湾海洋生态环境调查报告》（中国科学院南海海洋研究所，2022 年 8 月）的数据。观测时间为 2022 年 8 月 27 日 11 时~2022 年 8 月 28 日 12 时，采样频率为 10 分钟一次。本项调查的范围主要覆盖雷州湾近岸区域（含入海河口）、海湾中部、湾口处等区域范围。雷州湾海洋水文动力调查，共布设 4 个海流、温盐、悬沙同步连续观测站和 1 个潮位观测站，在湾口布设 1 条流量断面。

由缆绳和 SEAGUARD、CTD 组成测量系统，按照《海洋调查规范—海洋水文观测（GB 12763.2-2007）》执行。在每次观测前，先测量深度，再由下至上进行观测，观测时，在每层停留时间 5 分钟，填写“现场观测记录表”。每三小时

填写一次海洋调查日志，记录作业期间的海况，以及有无异常情况的发生等。观测时间为2022年8月27日11时~2022年8月28日12时，在高潮时、低潮时、涨急时、落急时4个时次进行观测。采用ADCP走航式断面观测，每次观测的船速大概在3 m/s，仪器获取时间间隔3s，利用仪器配套的WinRiver软件获取数据并计算流量。

(1) 实测流场分析

大潮期海流观测于2022年8月27日11时~2022年8月28日12时期间进行。实测海流的涨落潮流统计结果表2.2-7，实测海流逐时矢量图见图2.2-5（潮位曲线数据取自V1站），实测海流平面分布玫瑰图见图2.2-6。由图2.2-5、图2.2-6及表2.2-7可见，受自然地形的影响和深槽的作用，除湾外呈旋转流性质外，湾内潮流基本是沿着深槽方向呈往复流动，涨潮流呈NW向，落潮流呈SE向。涨潮时，涨潮流主体部分从硇洲岛南侧由南向北进入湾内，另有一部分从硇洲水道由北向南进入湾内，而落潮时水流运动与之相反。其中湾口涨落潮流基本呈西北—东南向运动；湾内，因受深槽地形的影响，涨落潮流向逐渐转为东—西向。

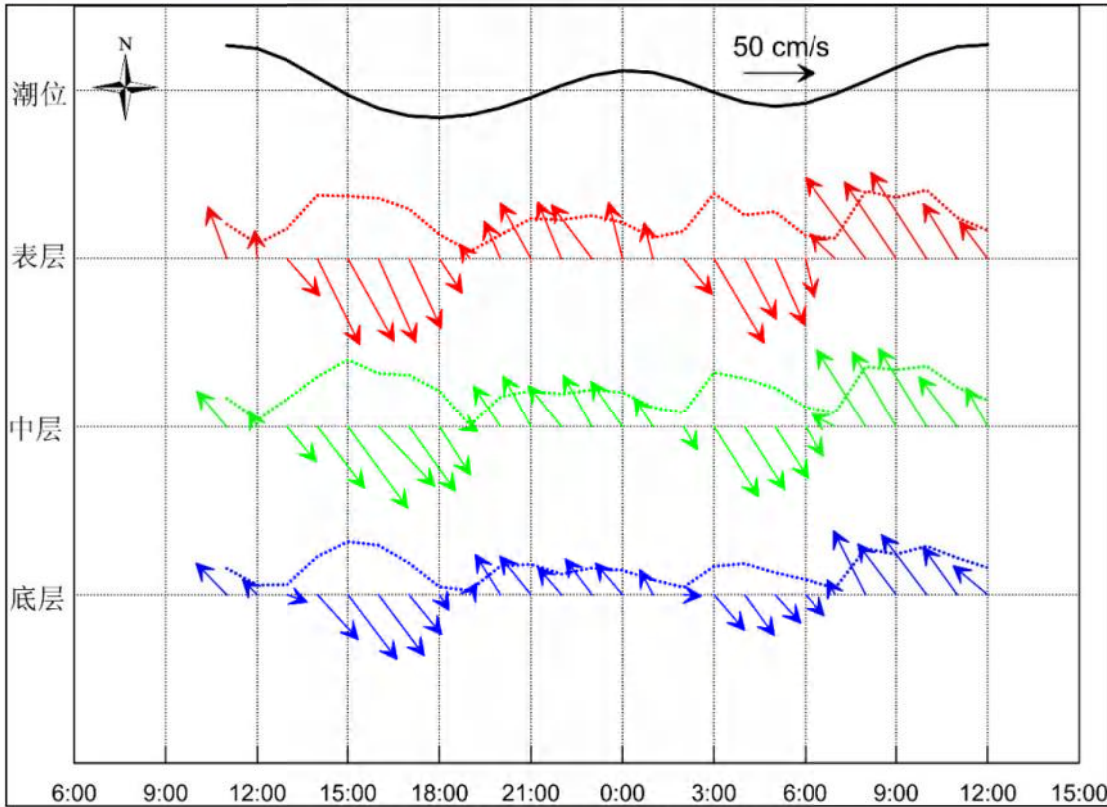


图 2.2-5a 雷州湾海域 V1 站实测海流矢量图

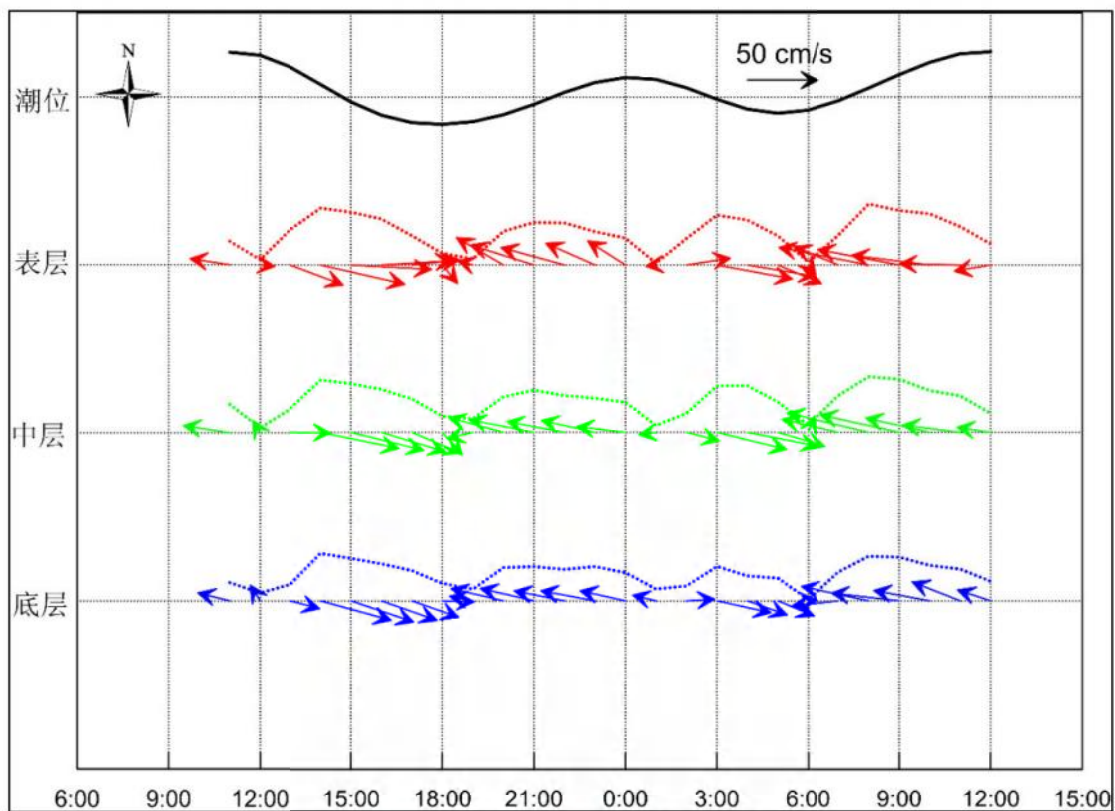


图 2.2-5b 雷州湾海域 V2 站实测海流矢量图

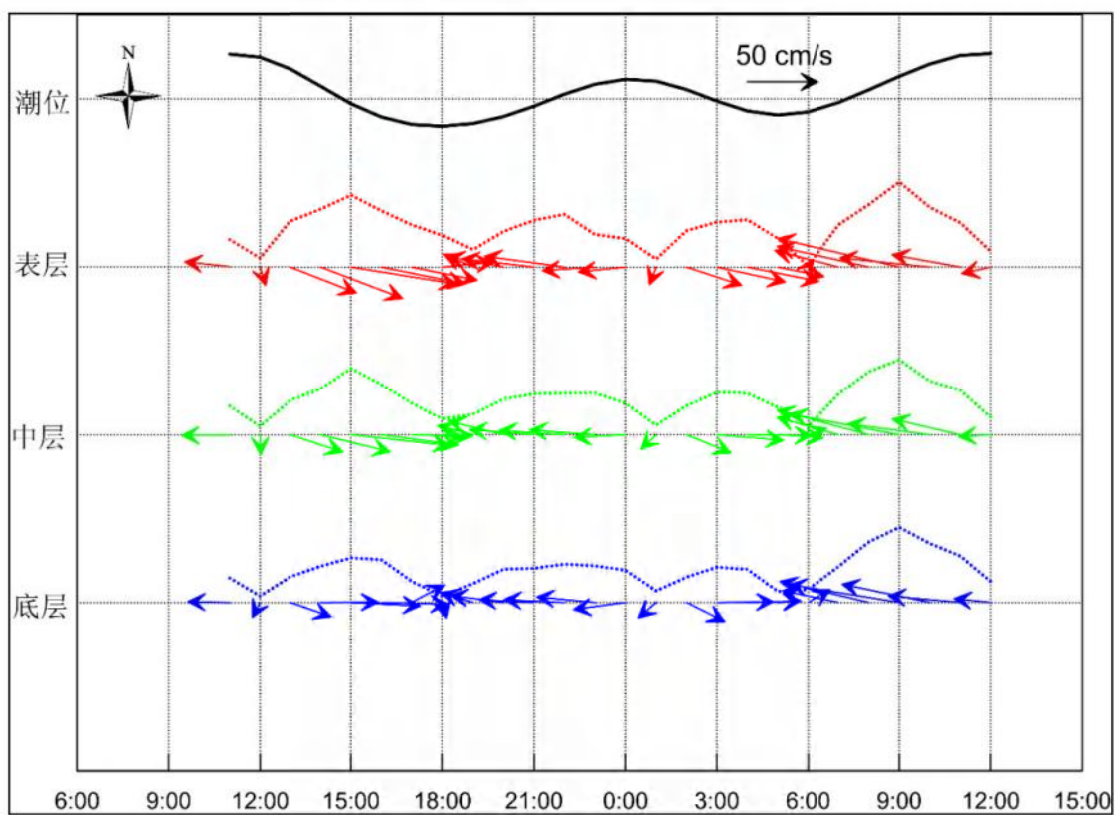


图 2.2-5c 雷州湾海域 V3 站实测海流矢量图

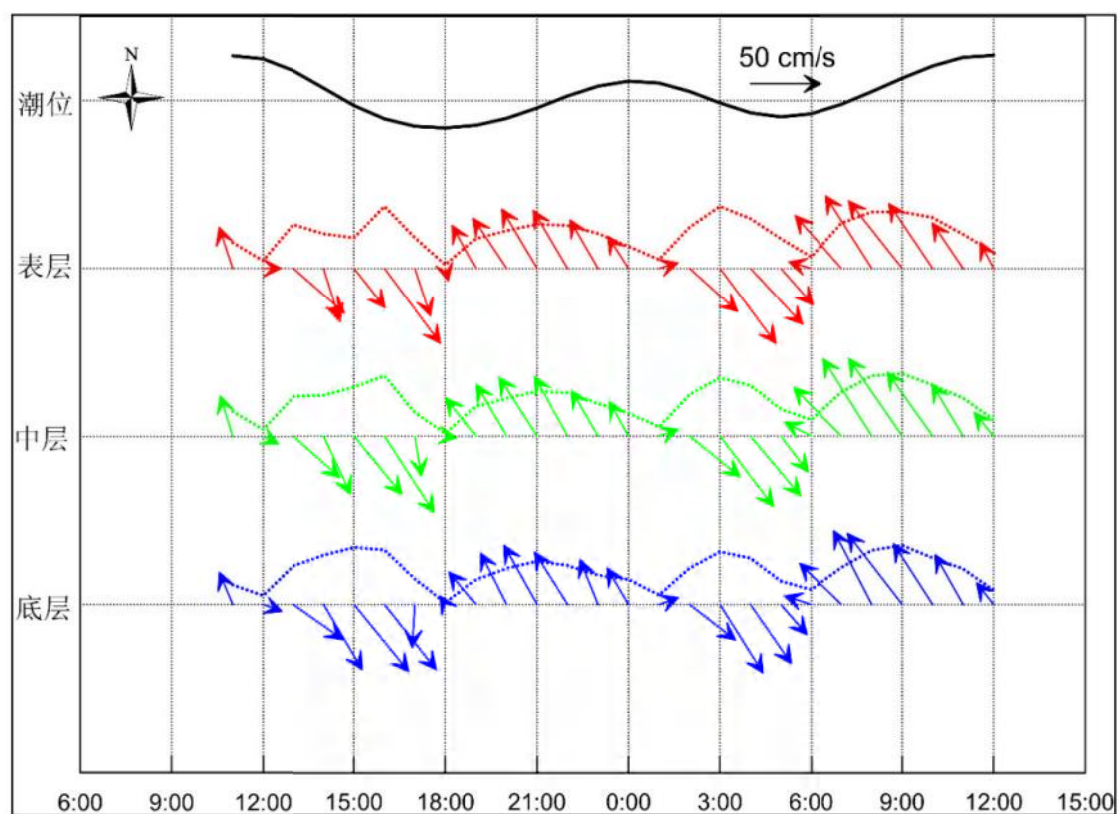


图 2.2-5d 雷州湾海域 V4 站实测海流矢量图

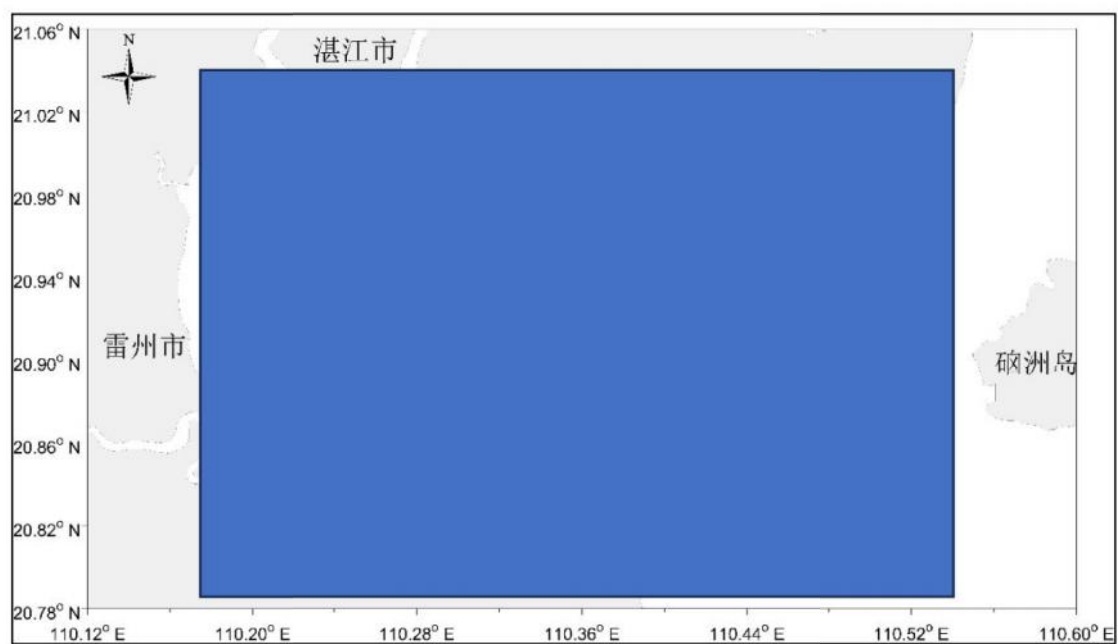


图 2.2-6a 雷州湾海域实测海流玫瑰图（表层）

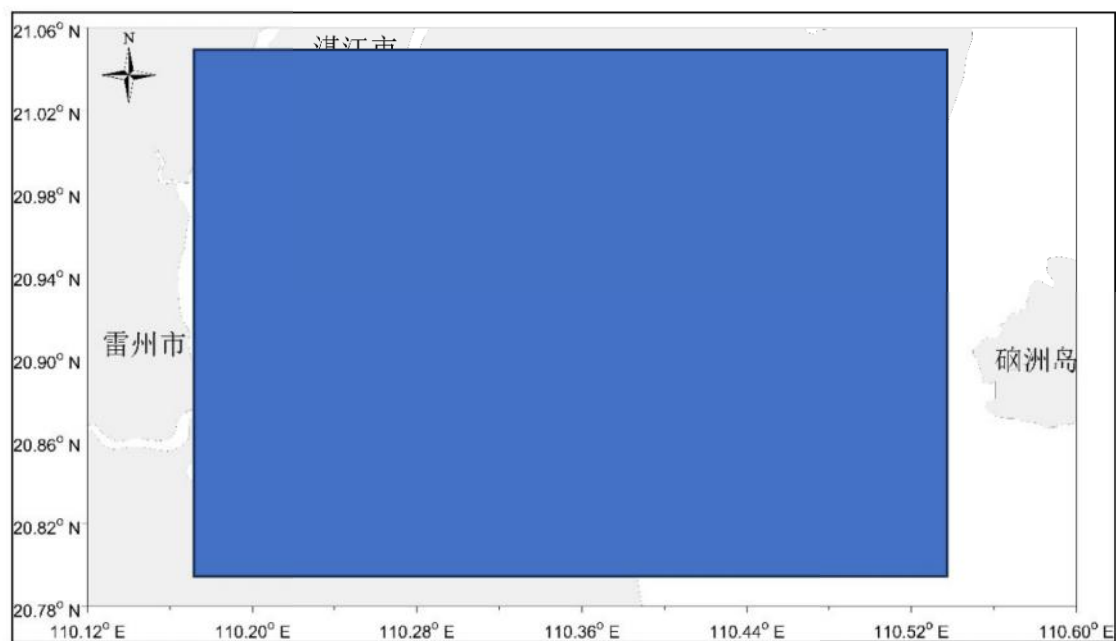


图 2.2-6b 雷州湾海域实测海流玫瑰图（中层）

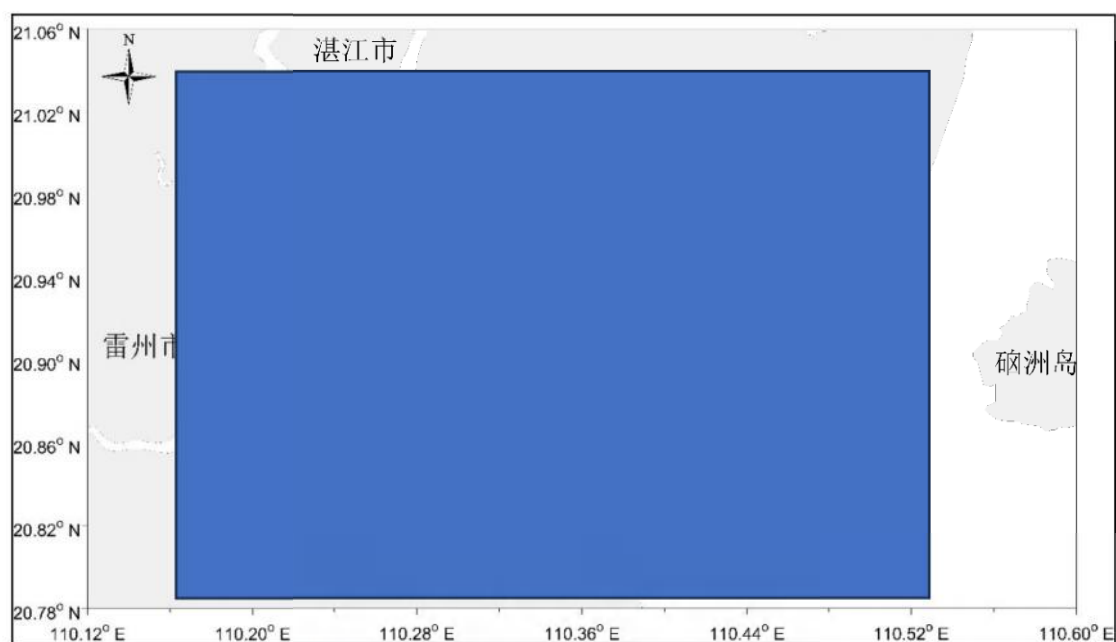


图 2.2-6c 雷州湾海域实测海流玫瑰图（底层）

（2）潮流分析

1) 潮流分析

选用“引入差比关系的准调和分析方法”对各站层海流观测资料进行分析计算，得出观测期间各站层的余流和 O_1 （主要太阴全日分潮）、 K_1 （太阴太阳合成全日分潮）、 M_2 （主要太阴半日分潮）、 S_2 （主要太阳半日分潮）、 M_4 （ M_2

分潮的倍潮)和 MS_4 (M_2 和 S_2 的复合分潮)等 6 个主要分潮流的调和常数以及它们的椭圆要素等潮流特征值。

在我国通常采用主要分潮流的椭圆长半轴之比 F 作为划分潮流性质的依据,表 2.2-8 列出了 4 个测站各层表征潮流性质的特征值 $F[F=(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}]$,式中 W 为分潮流椭圆长半轴]。雷州湾海域各站层 F 值范围为 0.2~0.4,潮流性质主要表现为规则半日潮流,因此,湛江雷州湾海域的潮流性质属于以规则半日潮流为主的混合潮流。

从图 2.2-7 可知,雷州湾海域主要分潮流流向受地形影响明显,湾内潮流基本是沿着深槽方向呈往复流动,主要分潮流椭圆长半轴(最大流速)方向以 NW-SE 向为主,涨潮流呈 NW 向,落潮流呈 SE 向。

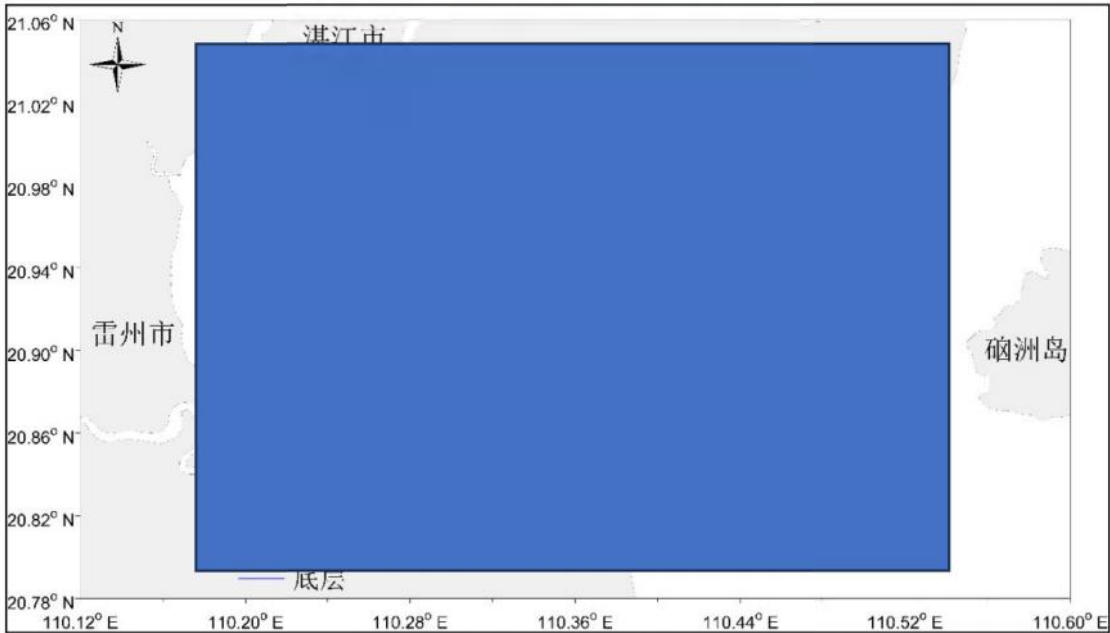


图 2.2-7a 各站 O_1 分潮流长轴分布图

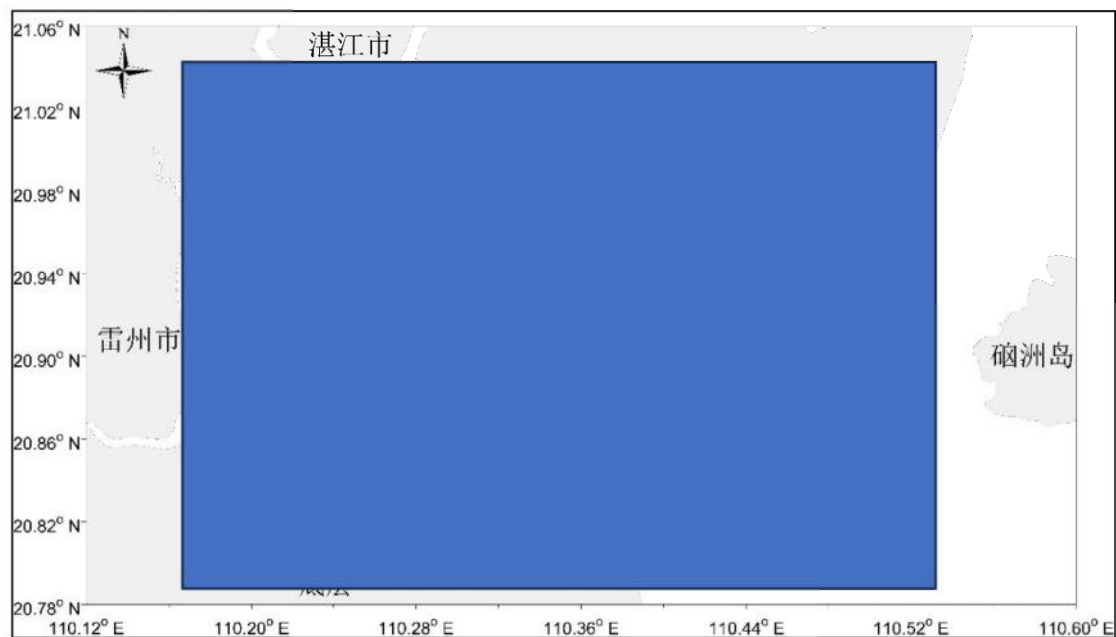


图 2.2-7b 各站 K_1 分潮流长轴分布图

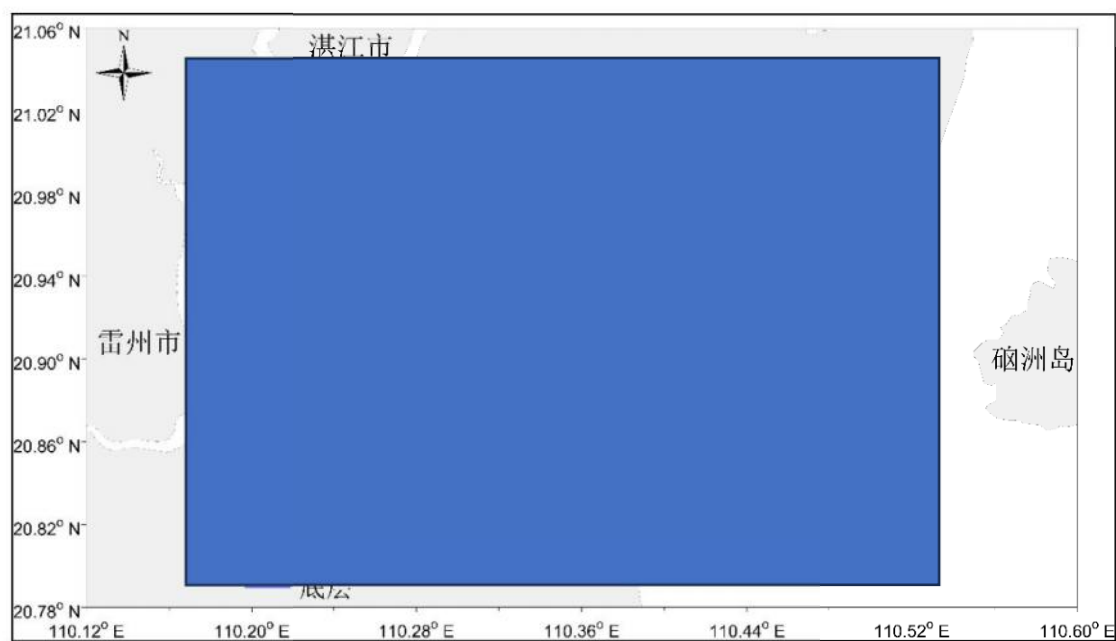


图 2.2-7c 各站 M_2 分潮流长轴分布图

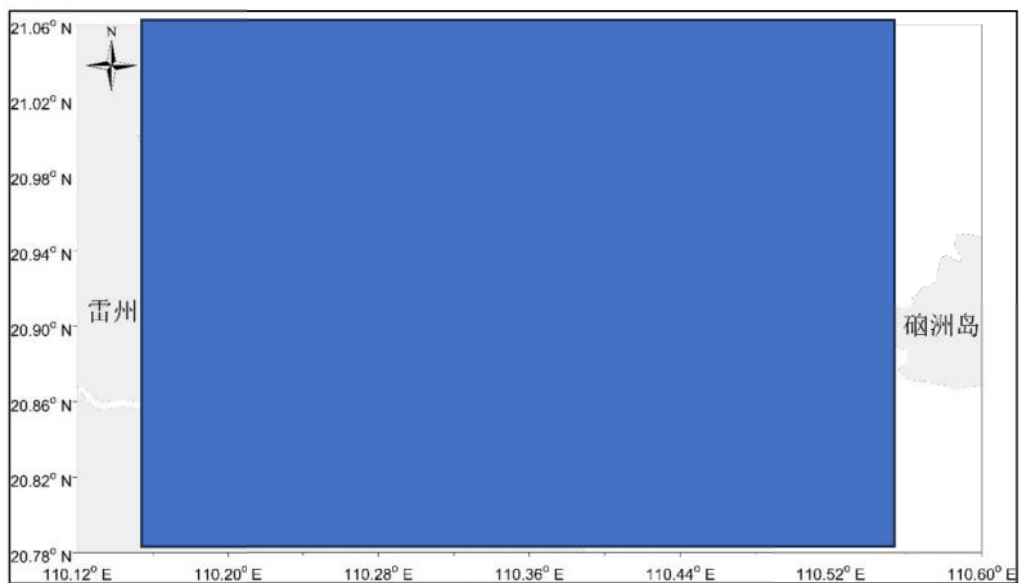


图 2.2-7d 各站 S_2 潮流长轴分布图

(3) 余流分析

图 2.2-8 是各站余流分布图。从图中可知，雷州湾附近各站余流大小量值介于 $0.9 \text{ cm/s} \sim 12.3 \text{ cm/s}$ 之间，最大余流出现在 V3 站底层，方向为 281.2° ；最小余流出现在 V1 站表层，方向为 220.9° 。

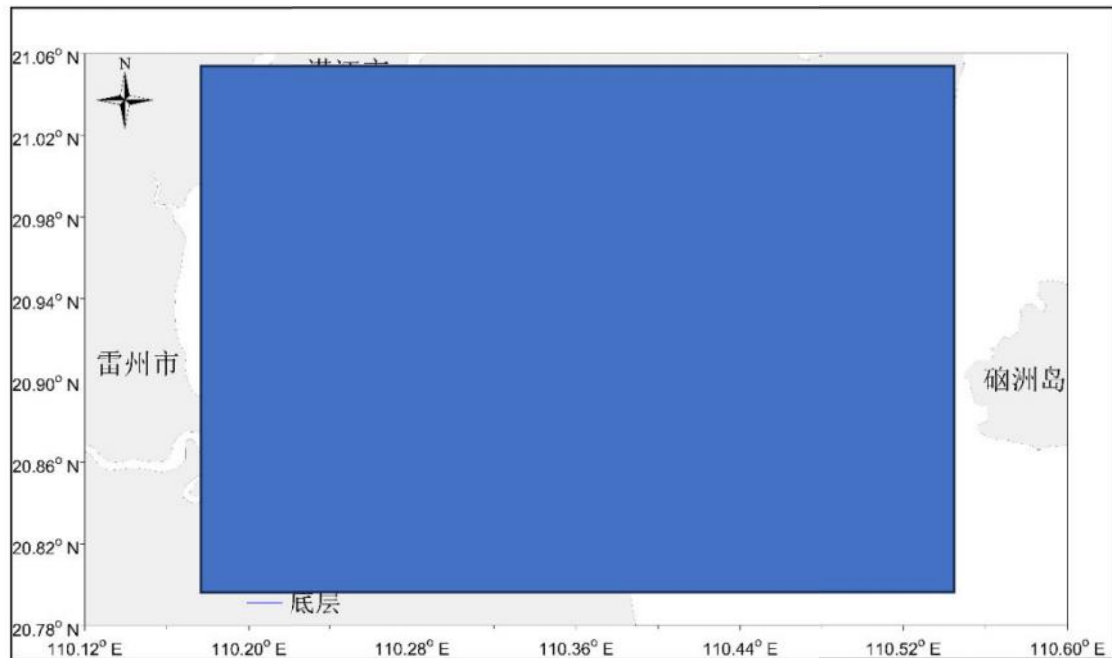


图 2.2-8 各站余流分布图

2.2.3 工程地质

湛江大地构造位置处于我国南岭纬向构造带的南缘，新华夏系第二隆起带和

第二沉降带的西南端，即廉江—阳江、雷南—琼北东西构造带与新华夏系吴川—四会构造带西南端的交接复合部位。风电场场址位于锦盒凹陷带上，高凹陷分布于和安、锦和、新寮岛、外罗等地，呈北东—南西向展布，向北东深入海中。构造运动主要受东西、北东向两组断裂控制，西海岸上升较剧烈，海蚀阶地较发育，东海岸上升比较缓慢，砂堤、砂地和砂岛比较发育，近代地壳以垂直升降运动为主，地壳未见明显的构造痕迹出露。

根据邻近海域的工程地质勘测状况分析，暂作为工程地质条件参考。2018年5月8~10日，核工业赣州工程勘察院对广东省湛江市硇洲岛东南海域海底工程地质条件进行了岩土工程勘察，勘察共布置勘探钻孔10个，其中技术孔4个，按2.00~2.50m间距进行一次标准贯入试验，孔深控制在10m左右；鉴别孔6个，按2.00~2.50m间距进行一次标准贯入试验，孔深控制在5m以上。

(1) 硇洲岛周边海域地质概况

拟建场地原为海积平原地貌，类型单一，主要由平缓砂泥地组成，本次勘探钻孔孔口标高-13.22~-9.13m，坡度平缓。海域勘察深度为10.15m，揭露的岩土层主要由第四系全新统海积层（Q4m）、第四系残积层（Qel）及第四系下更新统湛江组海陆交互相沉积层（Q1zmc）组成，根据岩性特征自上而下分述如下：

(2) 区域地质构造

拟建场区位于华南褶皱系雷琼断陷北部，基底是华南粤西加里东褶皱变质岩系的延伸部分。更新世断裂活动较强，火山喷发活动强烈，全新世以来断裂活动较弱。根据区域地质资料，场区内第四系地层发育，厚度达数百米。

根据现有区域地质资料，拟建场地及附近在全新统地质时期以来无活动断裂分布，地质环境基本稳定；经钻探查明拟建场地土层无明显不良的工程性质；地貌类型单一，地形平缓，地基土综合类型为中软土，故拟建场地稳定性较好，适宜本项目建设。

2.2.4 海洋生态概况

略。

3 资源生态影响分析

3.1 总体要求

本项目的建设将占用一定面积的海域，对海域资源的影响主要表现为网箱等

养殖设施对海面空间的占用,以及对海洋生物生存环境、种类、数量等的影响等。本章节依据节约优先、保护优先的原则,开展资源生态影响分析,明确项目用海导致的资源生态影响范围和程度。

3.2 资源影响分析

3.2.1 海洋空间资源影响分析

(1) 对岸线、海涂、海湾和岛礁资源影响

本项目重力式深水网箱建设、桁架类网箱、筏架养殖、兼容底播建设均不占用海岛岸线,仅占用海域空间资源,不占用海岛岸线,不占用大陆岸线,不占用滩涂资源,故本项目建设不会对岸线和滩涂资源造成影响。项目建设必将占用海洋空间资源,本项目用海方式为筏式养殖用海和开放式养殖用海,不改变海域的自然属性。

(2) 对航道、航路等资源的影响

对照《中国航路指南(南海海区)》(中国人民解放军海军司令部航海保证部,2011年),本项目所在海域附近,推荐商船航路距离最近的航路为《中国航路指南(南海海区)》中珠江口(大蚬洲)至湛江港往返航线,距离约42.8km,距离较远,有一定的安全距离,距离其他航路则更远。但《中国航路指南》中航路仅为推荐航路,实际中船舶不一定按推荐航路航行,不排除有小型船舶航经或接近养殖区的可能,网箱养殖占用海面空间,但考虑到,根据项目附近海域船舶航迹图可知,项目附近船舶基本沿着推荐航路航行,偶有船舶进出湛江港区为了减少航程,航线偏向示范区位置海域,但由于项目建成后将会在用海范围的四角布设警示浮标,因此,过往船舶基本不会穿越本项目海域范围,过往船舶会主动远离示范区沿推荐航路航行。项目所在海域距离陆域较远,附近港口码头(包括渔港)、锚地等水工建筑物少,与附近水工建筑物之间基本无影响。

本项目海域没有航道分布,没有大型船只航行,偶尔有渔船等小型船只通过,本项目海域水深约5.6~21.2m,能够满足中小型船舶通行需求。工程施工期吃水量最大的船舶为施工运输船及拖船;最大吃水深度大约3~4m,除非遇上较大风浪,否则不会发生碰撞的事故;因此本项目应避免在大风浪天气条件下施工。工程运营期采用的船舶为300t级规模的渔船;最大吃水深度不超过3.5m左右,运营期基本不会发生碰撞的事故。因此,对过往船舶的通航影响总体上较小。从船

舶通航环境和通航安全方面考虑，本项目建设对航道、航运影响较小。

东海岛 1 号海域选址未占用现状航道、习惯性航路和粤西沿海近岸航路，符合航道保护管理相关规定。东海岛 1 号海域避让交通运输航道，与粤西沿海近岸航路安全距离大于 26 公里，与雷州航道安全距离大于 600 米，与东硐航道安全距离大于 5400 米，选址不与航道相冲突。东海岛 1 号海域避让海上设施，与湛江港进出港航道和锚地安全距离大于 1800 米。

因此，项目建设对海洋空间资源的影响是可以接受的。

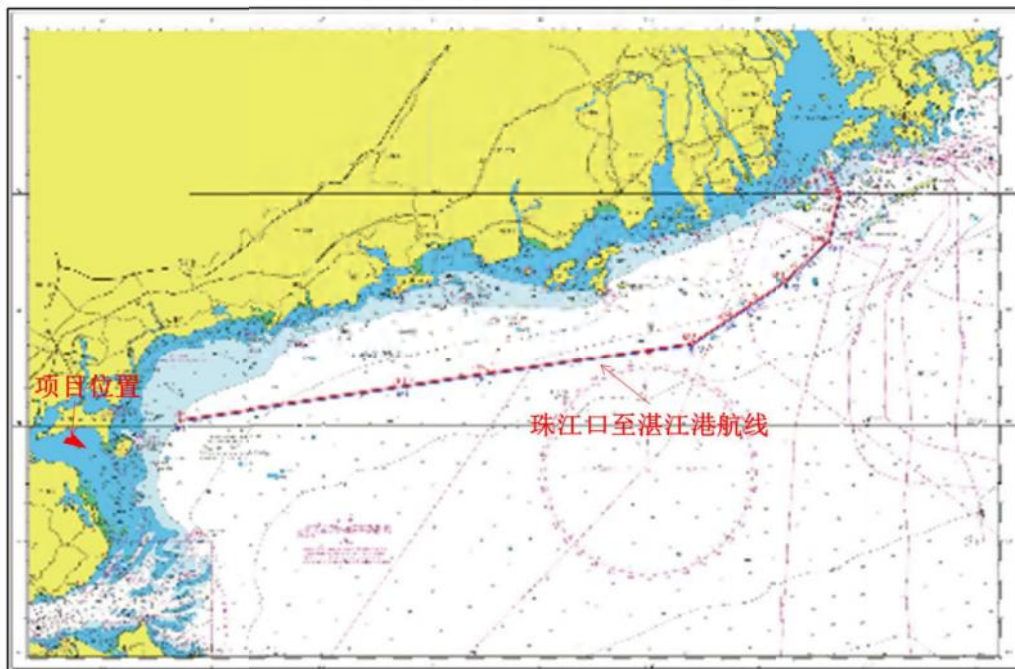


图 3.2-1 珠江口（大蚬洲）至湛江港往返航线与本项目位置关系

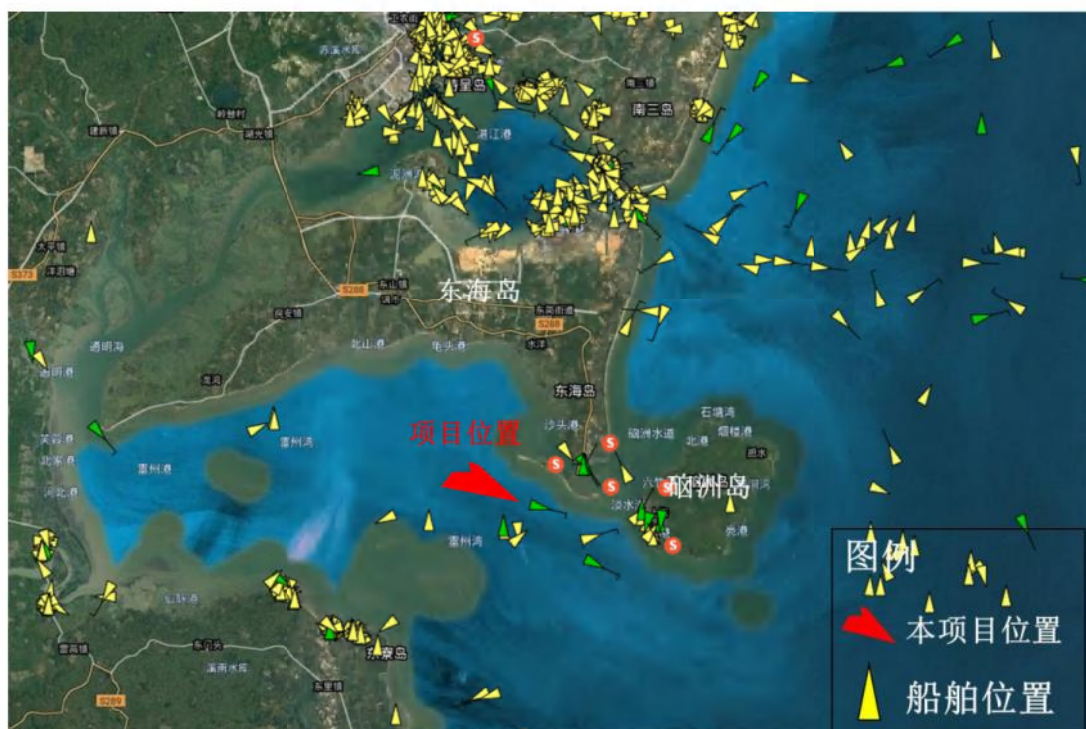


图 3.2-2a 项目位置附近船舶习惯航路位置图



图 3.2-2b 项目位置与进出航道位置关系

3.2.2 占用海底资源分析

本项目深水网箱养殖需要进行锚定，网箱养殖占用海底的主要为网箱固定水泥锚块，锚钩固定占用海底面积很小，可忽略不计。

本项目兼容底播、深水网箱锚固、筏架锚固将会占用海底。本项目重力式深水网箱用水泥锚块进行锚定、桁架类网箱使用抓力锚固定，网箱养殖占用海底是网箱固定水泥锚块。筏架养殖锚钩占用海底面积很小，可忽略不计。

根据设计，不同规格网箱锚碇块的规格、使用数量和占用海域面积统计见表 3.2-1。由此可知，当项目用海区域规划的网箱全部养满的情况下，网箱锚碇块将直接占用海底面积约为 5418m^2 ，该区域内的底栖生物将受到影响。该影响是直接的、长期的。网箱锚碇块投放海中后，形成新的生态环境，其周围流速变化，产生“冲淤”现象，即锚块底部流速较快区域的海底地质变粗，流速减弱处细沙堆积引起局部海底形态的改变，由于许多底栖生物的分布对泥沙粒径有选择性，所以底泥粒径的变化对底栖生物，特别是环节动物的分布产生了影响。本项目建设共占用海底资源为 0.5418 公顷。

3.2.3 对海洋生物生存环境、种类和数量等的影响

网箱建设施工过程中，所用的锚固块规格较小，施工过程搅动的海底泥沙量较小，游泳生物会在施工期间由于施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，施工作业完成后在很短的时间内，SS 的影响将消失，鱼类等水生生物又可游回。这种影响持续于整个施工过程，但施工结束后即消失，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期、累积的不良影响，因此对渔业资源的影响较小。网箱养殖中，由于饵料不能完全被养殖鱼类摄食，一部分必然会由于重力的作用沉积于网箱底部和海水中，在潮流的作用下会把投喂过程中产生的剩余饲料冲出网箱外，吸引其它鱼类前来摄食，而鱼类产生的排泄物及过剩饲料的腐烂势必会引发浮游生物的群集。此外，潮流还将网箱中养殖鱼类排泄的粪便冲出箱外并顺潮流扩散，被其它浮游生物和小型鱼、虾所利用，浮游生物和小型鱼、虾又被大型鱼类捕食。

3.2.4 对浮游生物的影响分析

(1) 施工期影响分析

本项目建设期产生的悬浮泥沙会引起项目海区及周边海域的局部水域水质

混浊，透明度降低，使海水的光线透射率下降，溶解氧降低，对浮游动物和浮游植物产生不同程度的影响。尽管海水中悬浮物的增加对浮游生物产生了不利影响，但这种影响是暂时的、局部的，海洋的自净能力强，水体浑浊现象将逐渐消失，水质将逐渐恢复，随之而来的便是生物的重新植入，又由于本项目网箱布设、筏架建设期较短，施工结束后影响可在短时间内消失，因此对该海域浮游生物的影响不大。

（2）运营期影响分析

本项目网箱中饲料的投放，会吸引周围鱼类过来进食，而鱼类产生的排泄物及过剩饲料的腐烂势必会引发浮游生物的群集。由于网箱布置海域潮流较大，潮流会把投喂过程中产生的剩余饲料冲出网箱外，吸引其它鱼类前来摄食；此外，潮流还将网箱中养殖鱼类排泄的粪便冲出箱外并顺潮流扩散，被其它浮游生物和小型鱼、虾所利用，浮游生物和小型鱼、虾又被大型鱼类捕食。因此，在合理设置网箱密度和投放鱼苗密度的前提下，项目对海区生物的生存与生长是有利的。

3.2.5 对底栖生物的影响分析

（1）施工期对底栖生物的影响分析

本项目用于固定深水网箱的锚块和固定筏架的锚将占用一定的海底，会占用底栖生物生存空间。用于固定深水网箱的锚块和筏架的铁锚面积较小，占用底栖面积小，对底栖生物的影响有限。施工期产生的悬浮物少，不会产生悬浮物掩埋底栖生物的情况；总体上，本项目施工对底栖生物的影响较小。

（2）运营期对底栖生物的影响分析

底播作为一种生态友好型的养殖方式，通过在近海海域投放贝类苗种，不仅能够丰富底栖生物的多样性，促进生物群落结构的优化，还能通过贝类滤食作用改善水质，增加水体中的溶解氧含量，从而为底栖生物提供更加适宜的生存环境。此外，底播贝类的生长活动有助于循环利用海底沉积物中的有机物质，促进营养物质的再分配，这不仅为底栖生物提供了丰富的食物来源，也有助于维持和增强海底生态系统的稳定性和生产力。然而，底播的密度和规模需要合理控制，以避免对原有底栖生物种群造成过大的竞争压力，确保养殖活动与生态环境的和谐共生。筏架养殖主要是吊养牡蛎，不需要投饵，对底栖生物无影响。

3.2.6 对渔业资源的影响

深水网箱养殖对养殖区自然鱼群的影响存在着正反两个方面。由于有丰富的食物，网箱附近有大量的捕食性和非捕食性的鱼类存在，海区野生鱼类的种群结构及生物量也会发生相应的改变。首先是提高了鱼类的补充率，其次野生鱼类的生长速度与养殖鱼类相差不大，养殖场附近的鱼类的平均大小也比其它沿海区的鱼类要大。另外，大量的营养物质输入引起低营养级生物的生物量变化，改变了种群的生物多样性。深水网箱养殖可能造成养殖区及邻近海域水体富营养化，致病微生物大量繁殖，加上网箱养殖的高密度放养，致使养殖鱼病大幅度增加，甚至可能感染野生种群，造成这些种类数量的减少。

贝类底播可以为游泳生物提供丰富的食物资源和栖息地。筏架养殖可能会对游泳生物的自然行为产生一定的干扰，筏架设施的存在可能会改变水流的自然模式，影响鱼卵和仔鱼的漂流和分布。

3.2.7 项目建设造成的生物资源损失量

根据上一章节分析，施工产生的悬浮物源强有限，对海洋生态环境基本不产生影响。本项目深水网箱养殖需要进行锚固，对海洋资源生物资源的影响主要为网箱固定水泥锚块占海对底栖生物造成的损失，筏架锚钩固定均占用海底面积很小，可忽略不计。因此，本项目计算网箱水泥锚占用海底造成的底栖生物的损失。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T9110-2007）》（以下简称《规程》），按以下公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i 为第*i*种生物资源受损量，单位为尾、个或千克（kg）； D_i 为评估区域内第*i*种生物资源密度，单位为尾/km²或个/km²或千克（kg）/km²； S_i 为第*i*种生物占用的渔业资源水域面积，单位为 km²。

根据 3.2.2 节计算内容，本项目占用海底面积合计为 0.5418 公顷（5418m²）。根据海洋生物现状调查结果，2022 年 8 月底栖生物平均生物量为 8.67g/m²。采用上述公式计算，计算得本项目锚固占用海底造成的底栖生物量损失为 8.67g/m²×5418m²=46.974kg。相对而言，本项目对底栖生物资源造成的损失很小。

3.3 生态影响分析

3.3.1 对海洋水文动力环境影响分析

潮流数值计算是研究评价海域现状潮流场及预测潮流场分布的一个重要手段,是海洋环境影响评价工作的基础。在此基础上可以预测评价海域因工程实施而引起的海水水质及水动力条件的变化,进而预测工程对海洋环境产生的影响。

3.3.1.1 水动力模型简介

The Unstructured Grid Finite Volume Community Ocean Model-FVCOM 是美国麻省大学陈长胜及其团队开发的近岸海洋数值模式,FVCOM 采用无结构三角网格,可以很好的拟合复杂岸线,引入潮滩动边界处理,在河口及潮滩区域更为适用,在垂直方向上使用 σ 坐标变化可以更好的表示不规则变化的海底地形,模型还包含干湿网格处理模块、质点跟踪模块、染色剂模块以及泥沙输运模块等,并且能够在大型服务器上进行并行计算,极大的提升了计算效率,缩短了调试与计算时间,目前已经被越来越多的学者用于近岸海洋数值模拟研究。

1) 基本方程

控制方程包括下列动量方程、连续方程、温度方程、盐度方程和密度方程:

$$\begin{aligned}\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} - fv &= -\frac{1}{\rho_0} \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_m \frac{\partial u}{\partial z} \right) + F_u \\ \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} + fu &= -\frac{1}{\rho_0} \frac{\partial P}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_m \frac{\partial v}{\partial z} \right) + F_v \\ \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} &= 0 \\ \frac{\partial P}{\partial z} &= -\rho g \\ \frac{\partial T}{\partial t} + u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} + w \frac{\partial T}{\partial z} &= \frac{\partial}{\partial z} \left(K_h \frac{\partial T}{\partial z} \right) + F_T \\ \frac{\partial S}{\partial t} + u \frac{\partial S}{\partial x} + v \frac{\partial S}{\partial y} + w \frac{\partial S}{\partial z} &= \frac{\partial}{\partial z} \left(K_h \frac{\partial S}{\partial z} \right) + F_S \\ \rho &= \rho(T, S)\end{aligned}$$

其中, x 、 y 、 z 分别表示东西向, 南北向和垂直方向坐标轴; u 、 v 、 w 分别为 x 、 y 、 z 方向的速度分量, T 为温度; S 为盐度; ρ 为密度; P 为压强; f 为科氏参量; g 为重力加速度; K_m 为垂直涡粘系数; K_h 为垂直热量涡度扩散系数, 二者均采用 Mellor Yamada-2.5 湍封闭模式计算; F_u 、 F_v 、 F_T 和 F_S 分别代表水平动量, 热量和盐度的扩散项, 采用 Smagorinsky 的涡度参数化方案进行计算。

2) σ 坐标下的控制方程

在垂直方向上使用 σ 坐标变化可以更好的表示不规则变化的海底地形。 σ 坐标变换定义如下:

$$\sigma = \frac{z - \zeta}{H + \zeta} = \frac{z - \zeta}{D}$$

其中 σ 从-1 到 0 之间取值, -1 表示海底, 0 表示海面; D 为整体水柱深度, 即

$D = H + \zeta$; H 为海底深度(相对于平均海面 $\zeta = 0$)。 σ 坐标下的控制方程为:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial Du}{\partial x} + \frac{\partial Dv}{\partial y} + \frac{\partial \omega}{\partial \sigma} &= 0 \\ \frac{\partial uD}{\partial t} + \frac{\partial u^2 D}{\partial x} + \frac{\partial uvD}{\partial y} + \frac{\partial u\omega}{\partial \sigma} - fvD &= -gD \frac{\partial \zeta}{\partial x} - \frac{gD}{\rho_0} \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(D \int_{\sigma}^0 \rho d\sigma' \right) + \sigma \rho \frac{\partial D}{\partial x} \right] + \frac{1}{D} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left(K_m \frac{\partial u}{\partial \sigma} \right) + DF_x \\ \frac{\partial vD}{\partial t} + \frac{\partial uvD}{\partial x} + \frac{\partial v^2 D}{\partial y} + \frac{\partial v\omega}{\partial \sigma} + fuD &= -gD \frac{\partial \zeta}{\partial y} - \frac{gD}{\rho_0} \left[\frac{\partial}{\partial y} \left(D \int_{\sigma}^0 \rho d\sigma' \right) + \sigma \rho \frac{\partial D}{\partial y} \right] + \frac{1}{D} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left(K_m \frac{\partial v}{\partial \sigma} \right) + DF_y \\ \frac{\partial TD}{\partial t} + \frac{\partial TuD}{\partial x} + \frac{\partial TvD}{\partial y} + \frac{\partial T\omega}{\partial \sigma} &= \frac{1}{D} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left(K_h \frac{\partial T}{\partial \sigma} \right) + D\hat{H} + DF_T \\ \frac{\partial SD}{\partial t} + \frac{\partial SuD}{\partial x} + \frac{\partial SvD}{\partial y} + \frac{\partial S\omega}{\partial \sigma} &= \frac{1}{D} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left(K_h \frac{\partial S}{\partial \sigma} \right) + DF_S \\ \rho &= \rho(T, S) \end{aligned}$$

在 σ 坐标系下, 水平扩散项定义如下:

$$\begin{aligned} DF_x &\approx \frac{\partial}{\partial x} \left[2A_m H \frac{\partial u}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[A_m H \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right] \\ DF_y &\approx \frac{\partial}{\partial x} \left[A_m H \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[2A_m H \frac{\partial v}{\partial y} \right] \\ D(F_T, F_S, F_{q^2}, F_{q^2 l}) &\approx \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(A_h H \frac{\partial}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(A_h H \frac{\partial}{\partial y} \right) \right] (T, S, q^2, q^2 l) \end{aligned}$$

其中 A_m 和 A_h 分别为水平涡动及温度扩散系数。Mellor 和 Blumberg 认为水平扩散项的简化有助于保证 σ 坐标转换中局地一维底边界层模拟的有效性。在物理意义上, 这种简化等同于假设水平扩散仅发生在平行于 σ 层的方向。然而这种简化会使得斜坡区域出现附加的垂向混合, 因此在垂直方向上会出现模式-预报温跃层的扩散。

边界条件如下：

在表面 $\sigma = 0$ 处：

$$\left(\frac{\partial u}{\partial \sigma}, \frac{\partial v}{\partial \sigma}\right) = \frac{D}{\rho_0 K_m} (\tau_{sx}, \tau_{sy})$$

$$\omega = \frac{\hat{E} - \hat{P}}{\rho}$$

$$\frac{\partial T}{\partial \sigma} = \frac{D}{\rho c_p K_h} [Q_n(x, y, t) - SW(x, y, 0, t)]$$

$$\frac{\partial S}{\partial \sigma} = \frac{S(\hat{P} - \hat{E})D}{K_h \rho}$$

在底部 $\sigma = -1$ 处

$$\left(\frac{\partial u}{\partial \sigma}, \frac{\partial v}{\partial \sigma}\right) = \frac{D}{\rho_0 K_m} (\tau_{bx}, \tau_{by})$$

$$\omega = \frac{Q_b}{\Omega}$$

$$\frac{\partial T}{\partial \sigma} = \frac{A_H D \tan \alpha}{K_h - A_H \tan^2 \alpha} \frac{\partial T}{\partial n}$$

$$\frac{\partial S}{\partial \sigma} = \frac{A_H D \tan \alpha}{K_h - A_H \tan^2 \alpha} \frac{\partial S}{\partial n}$$

其中， τ_{sx} 、 τ_{sy} 为海表面风应力在 x、y 方向的分量； τ_{bx} 、 τ_{by} 为底部摩擦力在 x、y 方向的分量； $\hat{E}$ 和 $\hat{P}$ 分别为蒸发速率和降水速率； Q_b 为地下水体积通量。 Ω 为水源面积； n 为水平方向坐标，考虑到河口底形变化较大，底部盐度、温度梯度不再简化为 0，而是与河底坡度 σ 和相应的水平梯度有关。

3) 垂向积分二维方程

垂向积分的二维动量方程和连续方程如下：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial(\bar{u}D)}{\partial x} + \frac{\partial(\bar{v}D)}{\partial y} + \frac{\hat{E} - \hat{P}}{\rho} + \frac{Q_b}{\Omega} = 0$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \bar{u}D}{\partial t} + \frac{\partial \bar{u}^2 D}{\partial x} + \frac{\partial \bar{u}\bar{v}D}{\partial y} - f\bar{v}D \\ = -gD \frac{\partial \zeta}{\partial x} - \frac{gD}{\rho_0} \left\{ \int_{-1}^0 \frac{\partial}{\partial x} \left(D \int_{\sigma}^0 \rho d\sigma' \right) d\sigma + \frac{\partial D}{\partial x} \int_{-1}^0 \sigma \rho d\sigma \right\} \\ + \frac{\tau_{sx} - \tau_{bx}}{\rho_0} + D\tilde{F}_x + G_x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{\partial \bar{v}D}{\partial t} + \frac{\partial \overline{uv}D}{\partial x} + \frac{\partial \bar{v}^2 D}{\partial y} + f\bar{u}D \\
& = -gD \frac{\partial \zeta}{\partial y} - \frac{gD}{\rho_0} \left\{ \int_{-1}^0 \frac{\partial}{\partial y} \left(D \int_{\sigma}^0 \rho d\sigma' \right) d\sigma + \frac{\partial D}{\partial y} \int_{-1}^0 \sigma \rho d\sigma \right\} \\
& + \frac{\tau_{sy} - \tau_{by}}{\rho_0} + D\tilde{F}_y + G_y
\end{aligned}$$

其中 G_x 和 G_y 定义为:

$$\begin{aligned}
G_x &= \frac{\partial \bar{u}^2 D}{\partial x} + \frac{\partial \overline{uv}D}{\partial y} - D\tilde{F}_x - \left[\frac{\partial \bar{u}^2 D}{\partial x} + \frac{\partial \overline{uv}D}{\partial y} - D\bar{F}_x \right] \\
G_y &= \frac{\partial \overline{uv}D}{\partial x} + \frac{\partial \bar{v}^2 D}{\partial y} - D\tilde{F}_y - \left[\frac{\partial \overline{uv}D}{\partial x} + \frac{\partial \bar{v}^2 D}{\partial y} - D\bar{F}_y \right]
\end{aligned}$$

水平扩散项近似如下:

$$\begin{aligned}
D\tilde{F}_x &\approx \frac{\partial}{\partial x} \left[2\overline{A_m H} \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[\overline{A_m H} \left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} \right) \right] \\
D\tilde{F}_y &\approx \frac{\partial}{\partial x} \left[\overline{A_m H} \left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[2\overline{A_m H} \frac{\partial \bar{v}}{\partial y} \right] \\
D\bar{F}_x &\approx \frac{\partial}{\partial x} \overline{2A_m H \frac{\partial u}{\partial x}} + \frac{\partial}{\partial y} \overline{A_m H \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right)} \\
D\bar{F}_y &\approx \frac{\partial}{\partial x} \overline{A_m H \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right)} + \frac{\partial}{\partial y} \overline{2A_m H \frac{\partial v}{\partial y}}
\end{aligned}$$

上标“—”表示垂直积分。例如, 对于变量 Ψ

$$\bar{\Psi} = \int_{-1}^0 \Psi d\sigma$$

上述方程组中的 K_m 、 K_h 、 A_m 、 A_h 等粘滞扩散系数未知, 为了使控制方程组封闭, 需要引入湍流闭合模式提供粘滞扩散系数。FVCOM 中的水平混合扩散系数通过 Smagorinsky 公式计算, 而垂向粘滞、混合系数则是通过 Mellor and Yamad 的 2.5 阶湍流闭合模式(MY-2.5)或者 General Ocean Turbulent Model (GOTM)湍流闭合模式进行求解。

4) 水平扩散系数

除非模式中水平动量、垂直动量、温度和盐度给定, 不然原始方程不是数学闭合的。在 FVCOM 中, 可选择水平扩散率为常量或者使用 Smagorinsky 旋转参数数学模式公式。动量的 Smagorinsky 水平扩散如下: 其中 C 为恒定参数, Ω^u 为

单独动量控制元的面积。显然， A_h 的值随模式分辨率和水平速度梯度变化：随网格尺度水平速度梯度的减小而减小。相似的公式同样可用于标量，与单独示踪控制元以及示踪浓度的水平梯度成正比。例如，水温 (T) 由下式给出：其中 Ω^ζ 为单独示踪控制元的面积； P_r 为普朗特数。

$$A_m = 0.5C\Omega^u \sqrt{\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + 0.5\left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y}\right)^2}$$

$$A_h = \frac{0.5C\Omega^\zeta}{P_r} \sqrt{\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + 0.5\left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y}\right)^2}$$

3.3.1.2 模型的建立

为了保证工程海域流场计算的准确性，对网箱养殖区域及附近海域进行了现场观测，并对实测资料进行了整理，现场观测结果为本次数值模拟提供了准确的开边界以及对比验证数据。模型对湛江市东海岛 1 号现代化海洋牧场建设项目区域网格进行了局部加密（图 3.3-1），以较高的精度对网箱养殖区域及附近的环境影响因子进行了模拟预测，以获得准确的预测结果。

模型计算区域包含了东海岛、湛江港、硇洲岛及周边海域，工程区域位于图中红框位置。模型计算网格最高分辨率达到 10m，外海边界处网格分辨率为 2000m，整个计算区域共有网格节点 59169 个，三角形单元 115234 个，垂向采用 σ 坐标，并分为 11 层，可以更好的模拟近岸和浅海区域。湛江市东海岛 1 号现代化海洋牧场建设项目的网格进行了局部加密（图 3.3-1 右），模型计算时间步长为 1s，总共模拟时间为 1 个月，模拟结果输出的时间间隔为 5 分钟。模型所用岸线和水深均来自于海图数据。开边界水位使用 TMD (Tidal Model Driver) 预报并用实测资料进行修正，风场数据来自于现场观测结果。

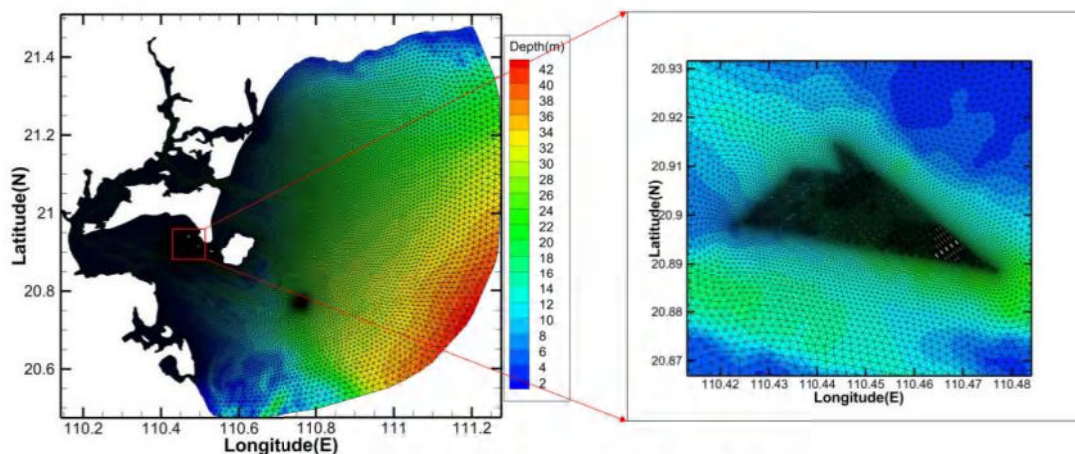


图 3.3-1 计算区域网格水深和养殖区局部细节网格水深

3.3.1.3 模型结果的验证

为了验证模型计算结果的准确性, 本文的模拟结果与现场观测结果进行了比对验证。图中为 T1、T2、T3、T4、T5 和 T6 六个测站在大潮期间表底层流速实测与模拟值的对比图。从验证图可以发现模拟结果与实测值的趋势吻合良好, 说明本模型能较好的反应计算区域上午实际情况、较为准确的预测网箱和筏架养殖区域附近海域的水动力特征。

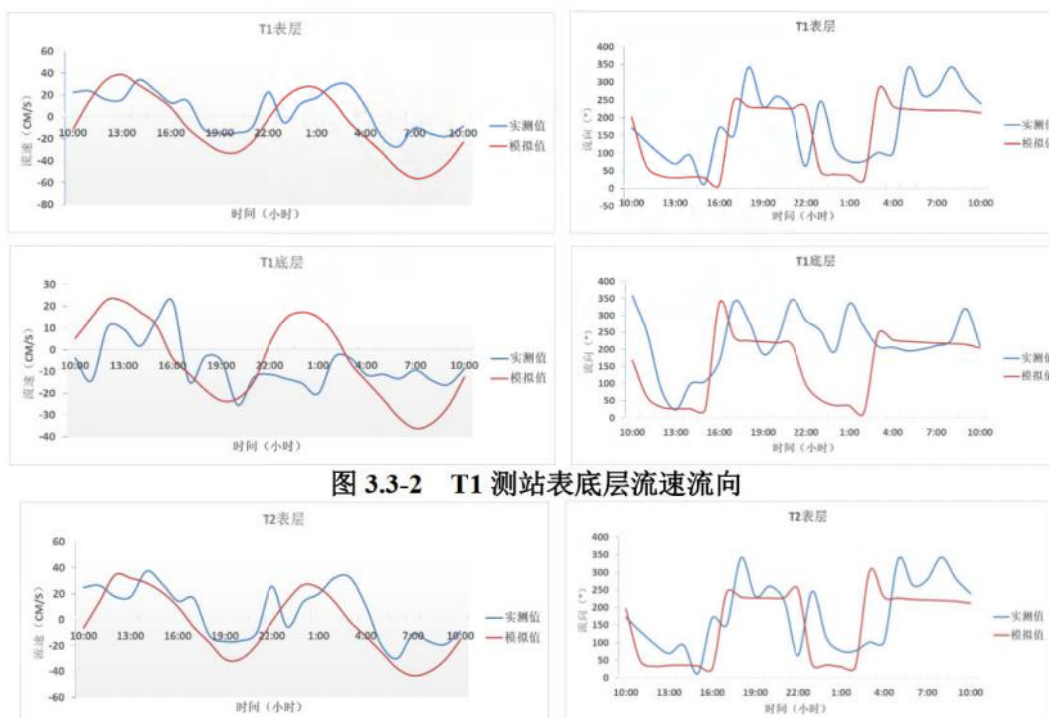


图 3.3-2 T1 测站表底层流速流向

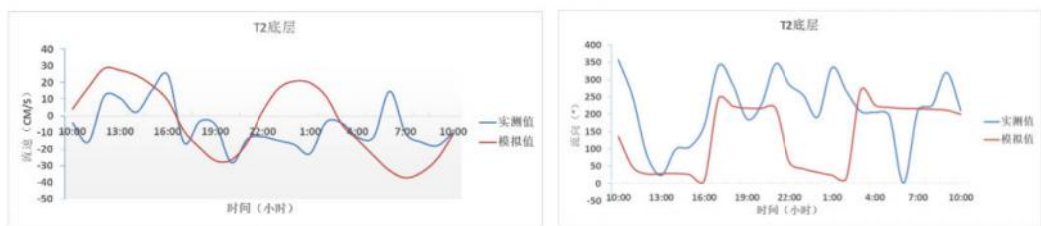


图 3.3-3 T2 测站表底层流速流向

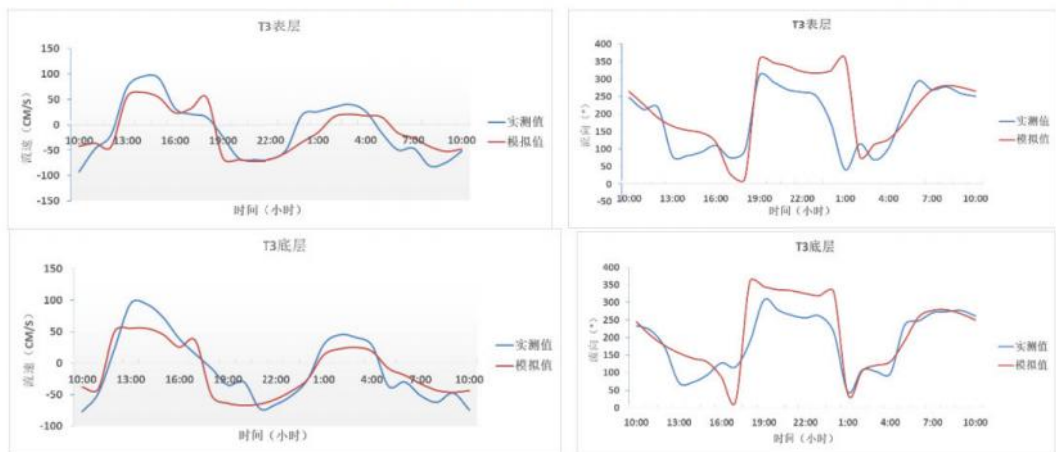


图 3.3-4 T3 测站表底层流速流向

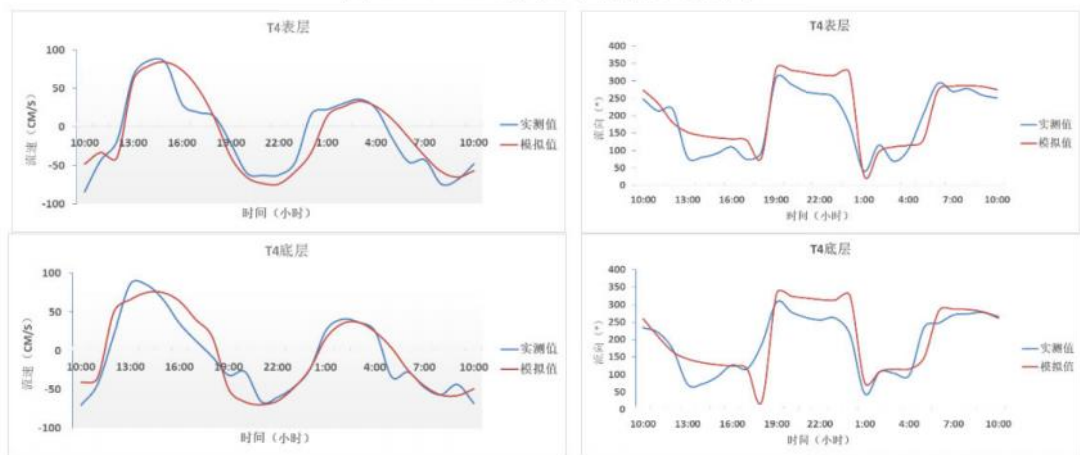


图 3.3-5 T4 测站表底层流速流向

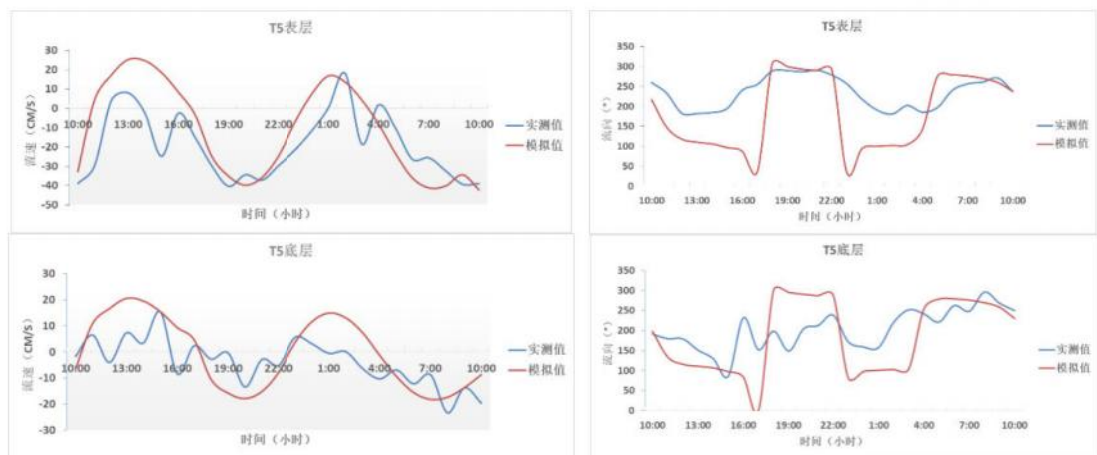


图 3.3-6 T5 测站表底层流速流向

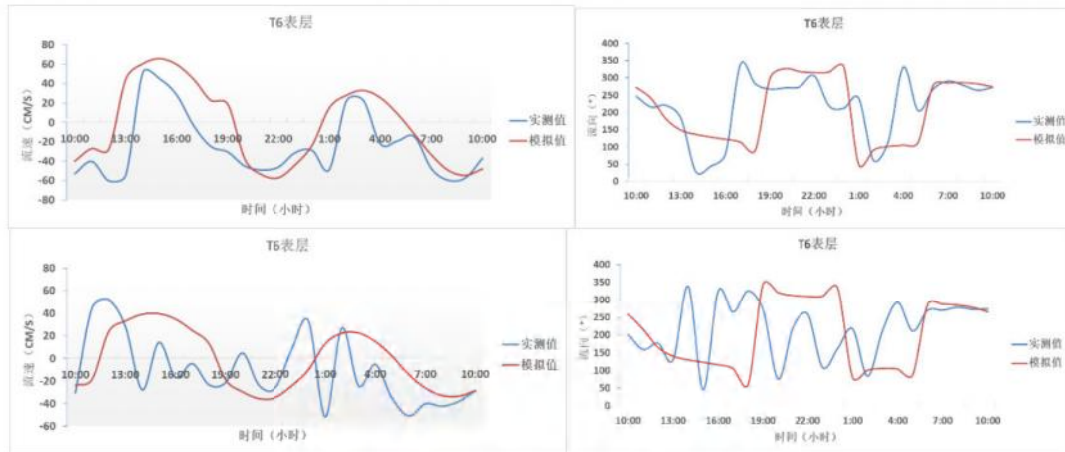


图 3.3-7 T6 测站表底层流速流向

3.3.1.4 项目实施对区域流场的影响分析

从网箱投放前后模拟区域涨落急时刻表底层流场分布图(图 3.3-8-图 3.3-11)可见,工程前后大潮表底层涨落急时刻的流场分布图对比分析可知:涨急时刻,网箱投放后受到网箱的阻挡,改变了养殖区的流速流向,其中表层流场的改变尤其明显,海洋牧场区的整体流速变小,流向相比投放前也变乱了,同时对项目区域西北侧的部分海域表层流速也有一定的影响,整体流速减小,对西侧和北侧的流速也有影响,整体流速略有增大,但影响范围不大,而底层受到的影响要小很多,底层流速略有增大,流向则没有受到影响;落急时刻,流速流向变化与涨急时刻类似,落急时刻表层流速流向改变最明显的集中在项目区域内,对项目区域东侧和南侧部分海域略有影响,流速略有增大,流向略有改变,不过范围都不大。从对比图中可以发现,网箱对海洋牧场区表层流场的改变有着直接的作用,网箱附近局部流场改变明显,表层整体流速变慢。但网箱投放后,只对网箱及附近的局部流场产生一定的影响,对其他区域没有影响。因此,本次养殖区建设不会改变周边原有的水动力环境,不会影响周边海域的使用功能。

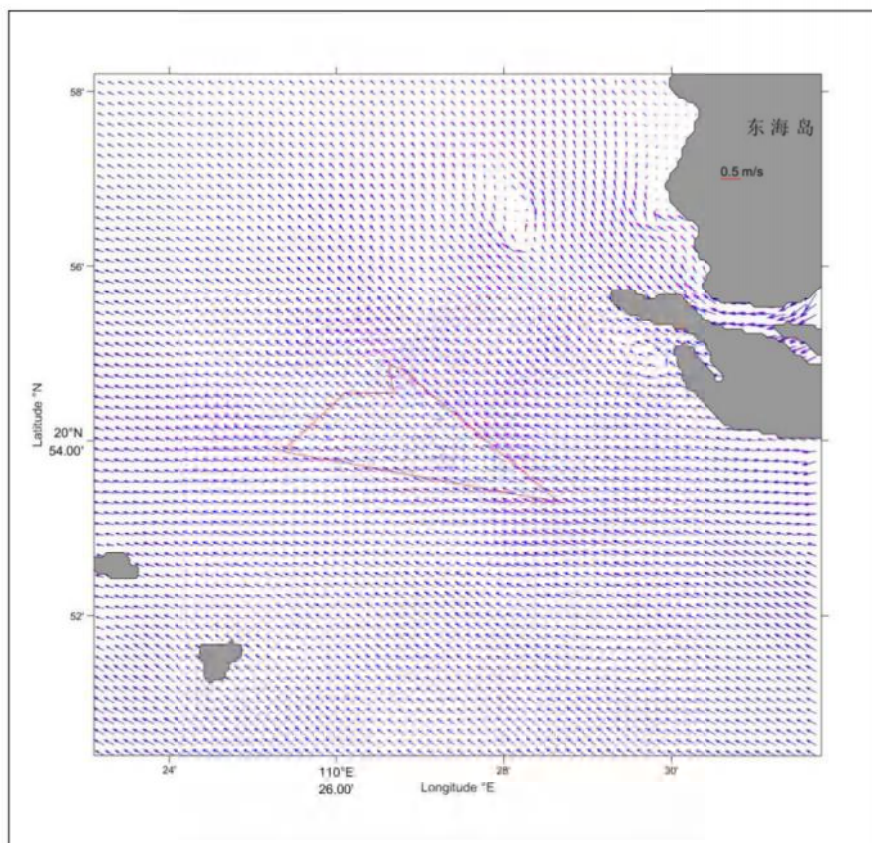


图 3.3-8 建设前后表层涨急流场（红色框为项目区）

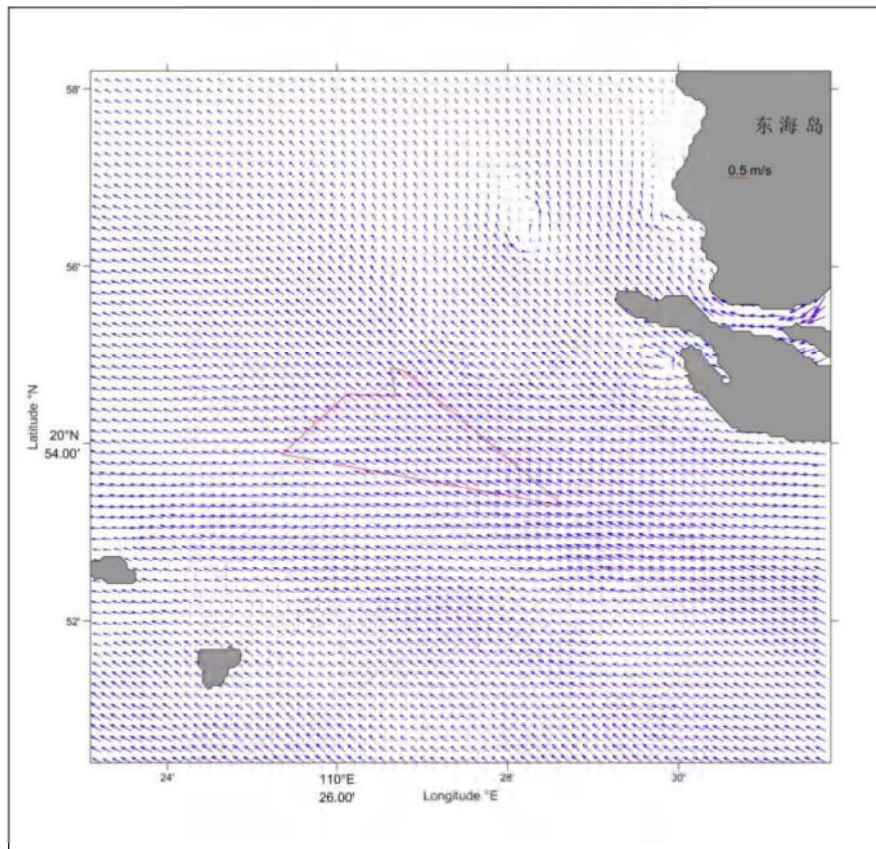


图 3.3-9 建设前后底层涨急流场

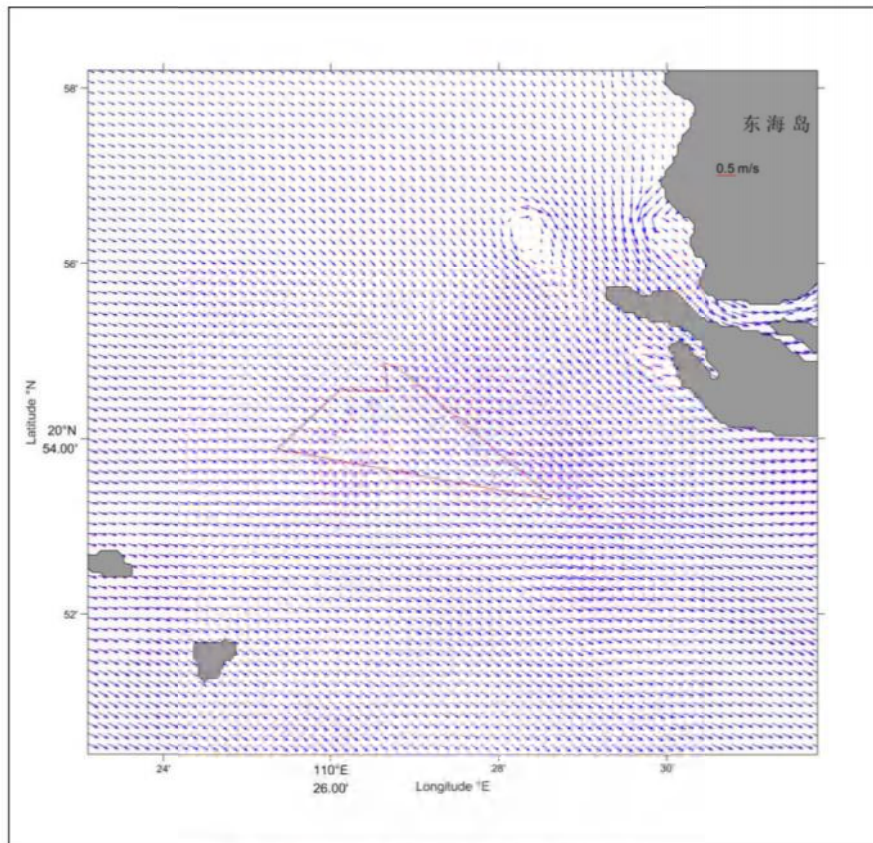


图 3.3-10 建设前后表层落急流场

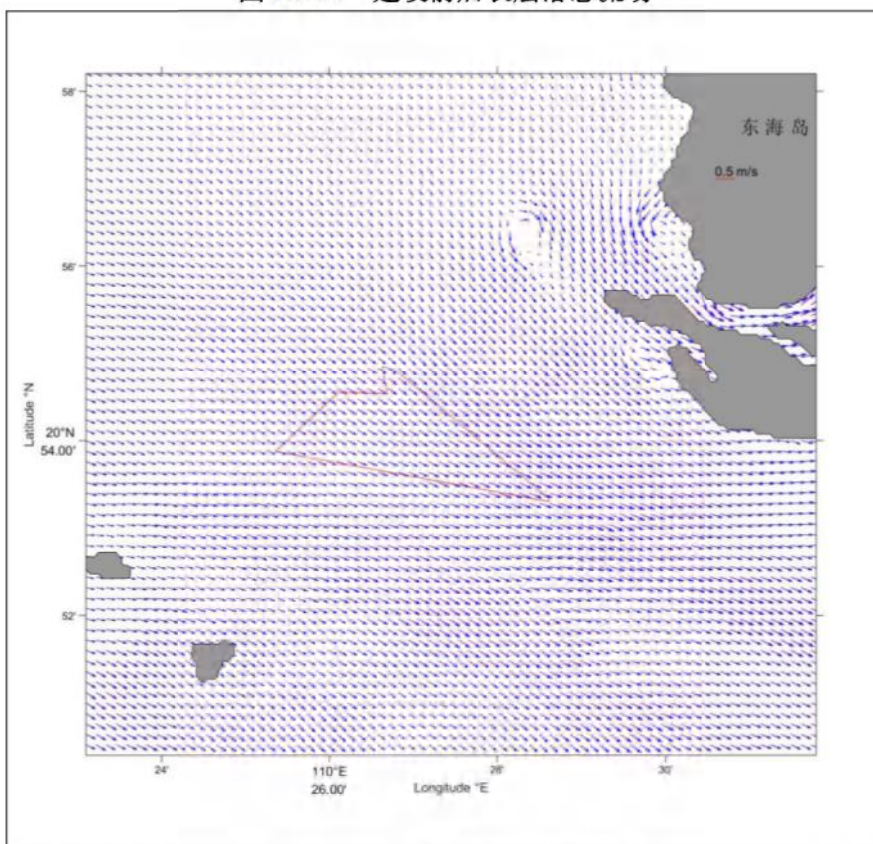


图 3.3-11 建设前后底层落急流场

3.3.2 泥沙冲淤影响分析

本项目深水网箱和筏架仅有固定锚块和锚钩与海底接触，面积较小，基本对冲淤环境无影响。底播贝类均匀低敷设在海底表面，无堆叠突出，在兼容底播区域不会产生对冲淤环境的影响。

3.3.3 施工期水质环境影响分析

由于涨、落潮流的作用，施工引起的悬浮泥沙将伴随潮流进行对流扩散、往复运送，悬浮泥沙输移方向与潮流方向基本一致。网箱投入运行后，养殖产生的污染物除部分发生落淤之外，另一部分在潮流作用下，在网箱附近水域作输移扩散，且随着时间变化，污染物的浓度将逐渐趋于 0，海域水体也将逐渐恢复到之前的自然状态。

本次报告模拟预测实验中单个网箱养殖期间悬浮物源强：初期（幼鱼）0.000175 kg/s，中期 0.002252 kg/s，末期（成鱼）0.008681 kg/s。根据网箱的数量和布局，在养殖区设置了若干源强点，通过对模拟结果分析得到如下结果：图 14 是网箱养殖期间饵料投放悬浮物浓度增量影响最大范围，表层流场受到网箱影响较大，同时也影响了养殖区悬浮物的扩散速度，相比网箱投放前，网箱投放后悬浮物的扩散速度明显减慢了（减慢的主要是养殖区，出了养殖区之后还是会迅速扩散并降低浓度），但是养殖期间产生的污染物浓度增量本身就很很小（小于 3 mg/L，叠加背景场后浓度也在原来水质标准范围内），投饵 24 小时后悬浮物浓度最大增量小于 1.0mg/L，最大悬浮物增量浓度很小且影响范围也很小，对养殖区及周围海域几乎没有影响。综上所述，本项目施工期间和养殖期间产生的悬浮物增量较低，仅在投放点和网箱附近有较大增量，且扩散方向与潮流方向基本一致，并且很快就恢复到之前水平，对养殖区及周围海域几乎没有影响。

3.3.4 运营期环境影响分析

养殖平台与网箱养殖的污染源强根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告 2021 年第 24 号）中的《农业污染源产排污系数手册》，最大污染物增量浓度很小且影响范围也很小，对养殖区及周围海域几乎没有影响。

3.3.5 沉积物环境影响分析

项目运营期，在投饵网箱养殖中，本项目网箱养殖将投喂天然饵料和人工饵料，其中，天然饵料以海洋捕捞的低值渔获物为主；人工饲料有硬颗粒饲料、软

颗粒饲料和膨化饲料，饵料一般不会被养殖鱼类完全摄食。由于饵料不可能完全被养殖鱼类摄食，相当一部分必然会由于重力的作用沉积于网箱底部；另外，养殖鱼类的排泄物除了一部分溶于水中，相当一部分被水流带走外，其余的也会在底泥里富积。

3.3.6 对海洋生态环境影响分析

本项目建设对生态环境的影响主要体现在施工期深水网箱、筏架建设锚块等产生的悬浮泥沙，以及适宜养殖密度的筏架吊养、底播深水网箱养殖的正面效应。水泥锚固建设改变了海域的栖息环境，占用了底栖生物和鱼卵、仔鱼生活空间。根据现状调查资料及历史资料，工程附近海域未发现典型海洋生态系统以及珍稀濒危物种，没有主要经济鱼类集中分布及重要经济鱼类的洄游路线、索饵场、产卵场或育幼场所等。

由于本工程施工期间悬浮泥沙影响范围较小和时限较短，工程所在海域鱼类的规避空间大，因此工程施工对游泳生物影响较小；而虾蟹类因其本身的生活习性，大多对悬浮泥沙有较强的适应性，因此施工悬浮泥沙对该海域底栖生物、游泳生物的影响较小。

3.4 通航环境影响分析

东海岛 1 号海域选址未占用现状航道、习惯性航路和粤西沿海近岸航路，符合航道保护管理相关规定。东海岛 1 号海域避让交通运输航道，与粤西沿海近岸航路安全距离大于 26 公里，与雷州航道安全距离大于 600 米，与东碇航道安全距离大于 5400 米，选址不与航道相冲突。

施工期，本项目施工船舶通行附近航道客观上会增加航道的通航密度，使可航宽度变窄，增加了过往船舶的航行与避让难度，将过往船舶通航安全产生一定临时性影响；项目建设产生的悬浮泥沙增量较低，一般不会对附近航道产生影响。以上影响仅局限于施工期，待施工结束，影响将随之消失。

营运期，根据数模结果，本项目产生的水文动力影响仅局限于工程海域附近，不会对附近航道的水深地形条件产生明显影响。

4 海域开发利用协调分析

4.1 海域开发利用现状

4.1.1 社会经济发展概况

(1) 湛江市发展概况

根据《2024 年湛江市国民经济和社会发展统计公报》，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%。

全年水产品产量 131.64 万吨，比上年增长 2.4%。其中，海水产品 112.62 万吨，增长 2.4%；淡水产品 19.02 万吨，增长 2.6%。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%。

全年规模以上工业增加值下降 2.7%。分经济类型看，国有及国有控股企业下降 0.3%，股份制企业下降 0.8%，外商及港澳台投资企业下降 4.0%。分轻重工业看，轻工业增长 1.3%，重工业下降 3.5%。分门类看，采矿业增加值下降 7.1%，制造业增加值下降 1.3%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增加值增长 1.3%。分主要行业看，石油、煤炭及其燃料加工业增长 0.1%，石油和天然气开采业下降 7.0%，黑色金属冶炼压延加工业下降 4.8%，电力、热力生产和供应业增长 0.8%，农副食品加工业增长 2.5%。

先进制造业增加值比上年下降 0.1%，占规模以上工业增加值的比重 45.8%。其中，高端电子信息制造业增长 151.2%，生物医药及高性能医疗器械业增长 10.8%，先进轻纺制造业增长 4.6%，石油化工业下降 0.3%，新材料制造业下降 1.1%，先进装备制造业下降 16.4%。

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%。全年规模以上工业实现利润总额 125.36 亿元，比上年下降 13.0%。亏损企业亏损总额 50.86 亿元，增长 16.9%；亏损企业亏损面为 32.3%。全年规模以上工业企业每百元营业收入中成本 84.36 元，下降 0.46 元。

（2）湛江市经济开发区发展概况

湛江经济技术开发区是 1984 年 11 月经国务院批准设立的首批国家级经济技术开发区，规划控制面积 9.2 平方公里。2009 年 12 月，经广东省人民政府批准，与省级东海岛经济开发试验区整合。整合后总面积 356 平方公里，由建成区及东海岛、硇洲岛、东头山岛和南屏岛等区域组成，下辖 1 个镇、5 个街道，总人口约 40 万。

2024 年，湛江经济技术开发区全区地区生产总值为 725.76 亿元，按不变价格计算，同比增长 0.3%。其中，第一产业增加值 23.25 亿元，增长 7.4%；第二产业增加值 477.76 亿元，下降 0.3%；第三产业增加值 224.76 亿元，增长 0.9%。工业生产：2024 年，规模以上工业增加值，同比下降 1.7%。分门类看，制造业下降 1.7%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增长 3.4%。分行业看，石油、煤炭及其他燃料加工业增长 0.1%，黑色金属冶炼和压延加工业下降 4.8%，造纸和纸制品业下降 5.8%，化学原料和化学制品制造业下降 4.9%，医药制造业增长 25.0%。固定资产投资：2024 年，全区固定资产投资额同比增长 9.8%。其中，项目投资同比增长 17.5%；房地产开发投资额同比下降 32.9%。工业投资同比增长 25.7%。制造业投资同比增长 28.9%。工业技改同比增长 31.3%。消费市场：2024 年，全区社会消费品零售总额完成 132.65 亿元，同比增长 4.7%。按经营地分，城镇消费品零售额 126.50 亿元，同比增长 5.0%；乡村消费品零售额 6.15 亿元，同比下降 0.4%。按消费类型分，商品零售 110.92 亿元，同比增长 5.6%；餐饮收入 21.73 亿元，同比增长 0.3%。外贸外资：2024 年，进出口额 296.35 亿元，同比下降 12.5%。其中，出口 93.55 亿元，下降 8.2%；进口 202.80 亿元，下降 14.4%。实际利用外资额 37.39 亿元，同比下降 19.0%。财政收支：2024 年，地方一般公共预算收入完成 17.32 亿元，同比增长 3.0%。地方一般公共预算支出增长 3.1%，其中，民生支出增长 0.2%，占一般公共预算支出比重 72.3%。

4.1.2 海域开发利用现状

根据搜集的历史资料、遥感影像资料和现场勘察资料成果，本项目论证范围

内共分布现有养殖 42 宗，主要分布在本项目用海周边海域，主要用海为开放式养殖和围海养殖。42 宗养殖用海中有 16 宗具有水域滩涂养殖许可证，有 2 宗具有海域使用权证，有 6 宗具有土地使用权证，无养殖许可 18 宗。本项目论证范围内海域的养殖现状见下表 4.1-1 和图 4.1-1。

表 4.1-1 项目论证范围内养殖现状分布表

编号	养殖用海主	权属情况	面积（公顷）	用海方式	权属证
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					

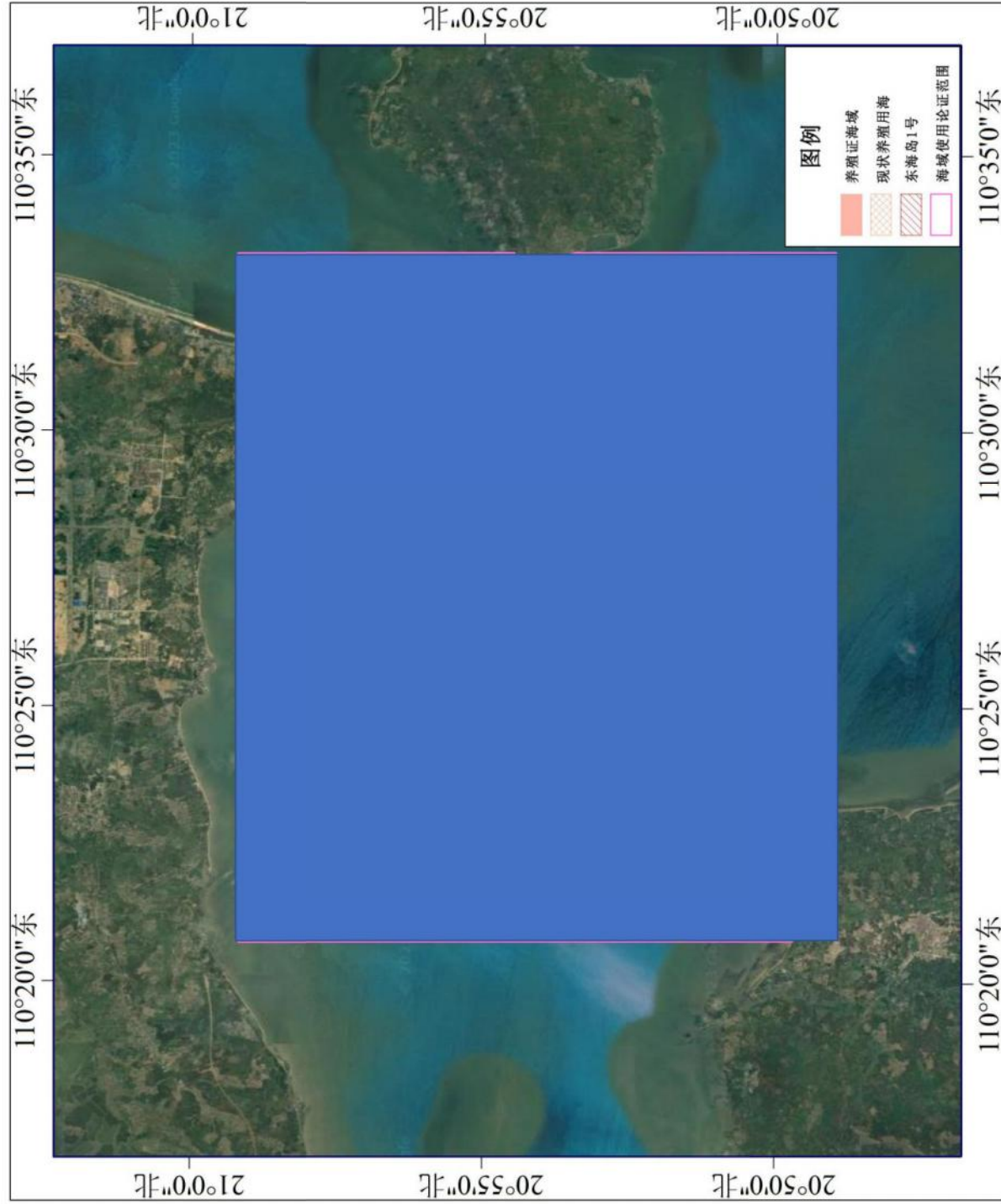


图 4.1-1 项目用海与养殖现状重叠图

4.1.3 海域使用权属现状

根据现场踏勘和走访调研相关自然资源管理部门了解到，本项目周围海域使用权属现状见图 4.1-3。

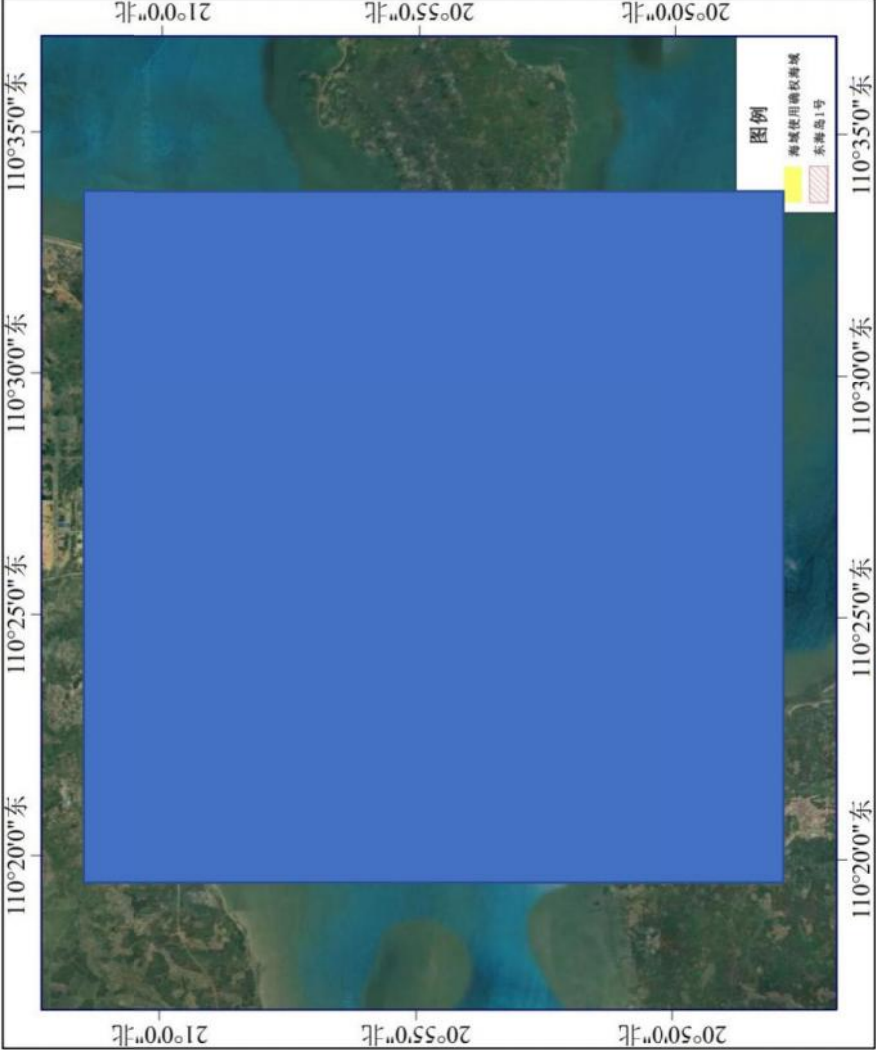


图 4.1-3 本项目论证范围内权属现状

4.2 项目用海对海域开发活动的影响

通过现场实勘调查以及资料收集信息，项目附近的海域开发利用活动主要为养殖、航路、渔船捕鱼等。

（1）对现有养殖的影响分析

本项目用海内容为深水网箱养殖，养殖品种为卵形鲳鲹、大黄鱼、黑鲷等鱼类，用海方式和养殖鱼种与现有养殖相同。本项目在网箱布设的施工过程和养殖过程中，遵循科学养殖的原则，施工期泥沙悬浮物和养殖期间残饵和鱼类代谢物的扩散仅限于项目用海范围。

（2）对船只航行的影响分析

本项目海域没有航道分布，没有大型船只航行，偶尔有渔船等小型船只通过，能够满足中小型船舶通行需求。

项目周边海域为渔民的传统作业区，本项目施工期间和运营期间的施工船和工作船将占用一定的通航水域，客观上增加了工程附近通航船只的数量，对通过该水域的船舶航行及安全有一定的影响。

业主单位应充分认识到通航环境和安全生产的关系，投入必要的物力和配套设施，与当地海事部门进行充分的联系和协调，共同加强对工程水域及其附近水域的安全管理。通过制定相应的安全管理办法，施工和营运期船舶注意与小型船舶的避让，并采取一系列安全保障和维护措施，其不利影响将会得到相当程度的缓解或消除。

（3）对渔船捕鱼的影响分析

本项目用海区域为当地渔民的传统捕捞作业区，当地渔民通过设置刺网、拖网等传统方式从海中获得渔获，通过售卖捕获的渔获，取得经济利益。项目建设后，一方面本项目用海区域将设置重力式深水网箱、养殖筏架和底播贝类，将不适合开展捕捞，当地从事渔业捕捞的渔民的捕鱼区域将受到挤压，捕捞产量及收获可能会减少。另一方面项目运营过程中，如未按照合理投喂饵料量进行养殖，深水网箱养殖区氮、磷等物质的产生对区域海洋环境质量可能会造成不良影响。项目的建设将造成当地渔民的捕捞空间的压缩，或者当地渔民去其他海域捕鱼，增加了成本。

4.3 利益相关者界定

由于海洋资源与环境的多种类和多价值性，形成了同一海区多功能的重叠，造成海洋开发的多宜性。正是这种海洋开发的多宜性，使某一种海洋开发活动可能对其他一种或多种海洋开发活动造成影响。所谓的利益相关者，就是受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。在海域使用论证过程中，应该明确界定出利益相关者，明确用海工程对这些利益相关者的影响程度和影响范围。凡是由于本项目建设对附近其他海洋开发活动可能产生影响的相关方，均界定为项目用海的利益相关者。

由于海洋资源与环境的多种类和多价值性，形成了同一海区多功能的重叠，造成海洋开发的多宜性。正是这种海洋开发的多宜性，使某一种海洋开发活动可能对其他一种或多种海洋开发活动造成影响。所谓的利益相关者，是指与项目用海有直接或间接连带关系或受到项目用海影响的开发者、利益者，即与论证项目存在利害关系的个人、企事业单位或者其他组织或团体。在海域使用论证过程中，应该明确界定出利益相关者，明确用海工程对这些利益相关者的影响程度和影响范围。凡是由于本项目建设对附近其他海洋开发活动可能产生影响的相关方，均界定为项目用海的利益相关者。

项目用海位于东海岛南侧、硇洲岛西侧海域，周边主要开发利用活动包括：养殖、船只航行、渔业作业。项目拟建设海域为当地渔民捕鱼场所，项目用海将减少渔民渔业捕捞的空间，项目建设占用湛江恒海渔业有限公司、广东健鑫养殖有限公司、湛江经纬实业有限公司、广东经纬渔业有限公司、湛江言海养殖科技有限公司的养殖用海。项目建设和运营过程中有施工船只、管护船只等，会增加区域范围内船只数量。项目在建设过程中需向海事部门申请办理水上水下施工许可，在施工及运营过程中渔船应加强安全管理，服从海事部门的管理，加强瞭望，提前避让周边船只，避免发生渔船碰撞事故等。

因此，本项目利益相关者为湛江恒海渔业有限公司、广东健鑫养殖有限公司、湛江经纬实业有限公司、广东经纬渔业有限公司、湛江言海养殖科技有限公司，需协调单位和群体为海事管理部门、余主管部门。

表 4.3-1 利益相关者界定表

序号	用海单位/群体	与项目位置 和最近距离	利用界定内容	是否利益相 关/需协调
1				
2				
3				

序号	用海单位/群体	与项目位置 和最近距离	利用界定内容	是否利益相 关/需协调
4				
5				
6				
7				

4.4 相关利益协调分析

4.4.1 与渔业主管部门的协调分析

本项目所在海域为当地渔民的捕捞作业区，项目建设后，项目用海区域将设置重力式深水网箱、桁架类网箱和兼容底播，将不适合开展捕捞。本报告建议协调方案如下：（1）鼓励政府与渔民共同发展乡村特色产业，促进就业。（2）用海单位统筹优化东海岛 1 号现代化海洋牧场建设，规范用海，合理使用海域空间，严格按照深水网箱养殖规范、科学制定深水网箱养殖密度和饵料投喂量等，加强管护。（3）用海单位与主管部门加强对当地渔民的宣传工作，宣讲发展深远海养殖的意义，宣讲现有养殖及捕捞的政策。（4）用海单位可向渔民提供到东海岛 1 号现代化海洋牧场产业园就业机会；与管理部门配合，引导当地渔民开展水产品运输、加工、售卖等活动，推进渔民转产转业。

4.4.2 与海事部门的协调分析

本项目对附近渔船的习惯航线可能有一定影响。因此，建议海洋行政主管部门将本项目用海范围与当地海事部门沟通、协调，尽量在最新的海图上标注本项目用海范围。另外，养殖单位积极沟通相关单位，在本项目用海范围的外围设置醒目的标志标识，警示提示往来船舶，防止发生船舶与网箱养殖区内养殖设施发生碰撞事故，造成经济损失。

根据《中华人民共和国水上水下施工作业通航安全管理规定》规定，本项目施工前需向湛江海事部门申请办理《水上水下施工许可证》，施工单位或养殖单位应根据相关管理规定，提供相应材料，填报《水上水下施工作业申请书》，依法依规办理水上水下施工许可证。

4.5 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析

4.5.1 对国防安全和军事活动的影响分析

项目用海范围内没有国防设施和军事活动区，没有涉及到军事用海，项目用海对国防安全和军事活动不会产生影响。

4.5.2 对国家海洋权益的影响分析

项目用海没有涉及到领海基点，也没有涉及国家秘密，不会对国家海洋权益产生影响。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

《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”。

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目用海选址位于市域国土空间规划分区的“渔业用海区”，未涉及其他海域功能分区。本项目用海类型为渔业用海，符合《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》功能区类型。渔业用海区是以渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用为主要功能导向的海域。

本项目周边海域的市域国土空间规划分区为生态保护区、海洋预留区，分别生态保护区有 2 个区域，其中东海岛海岸防护物理防护极重要区位于本项目东北侧 2.54km 海域、湛江雷州栾江珧地方级自然保护区位于本项目西南侧 6.61km 海域，海洋预留区位于本项目北侧 2.8km 海域（表 5.1-1）。生态保护区管控要求：按照国家和省的相关规定执行。实行最严格的准入制度，严禁任何不符合主体功能定位的开发活动，任何单位和个人不得擅自占用或改变国土用途；原有的村庄、工矿等，应严格控制建设行为，并根据实际发展需要逐步引导退出。海洋预留区的管控要求：从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局；依法淘汰沿海地区污染物排放不达标或超过总量控制要求的产能；立足海洋特色资源和海洋开发需求，积极培育发展海洋新兴产业和先进制造业；严格限制在半封闭海湾、河口海域兴建海岸工程、海洋工程建设项目；因防灾减灾等公共安全需要确需建设的，不得对水体交换、潮汐通道、行洪和通航安全造成严重影响，并在工程建设的同时采取严格的海洋环境保护和生态修复措施。

表 5.1-1 本项目所在海域及周围海域国土空间规划分区分布状况

序号	国土空间规划分区名称	与本项目位置关系及距离	功能区名称
1	渔业用海区	本项目所在	雷州湾农渔业区
2	生态保护区	东北侧 2.54km	东海岛海岸防护物理防护极重要区
3	生态保护区	西南侧 6.61km	湛江雷州栾江珧地方级自然保护区
4	海洋预留区	北侧 2.80km	东海岛南部工业与城镇用海区



图 5.1-1 本项目用海位置与国土空间规划功能区叠加图

5.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

本项目用海选址对照《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，所在海域位于市域国土空间规划分区的“渔业用海区”，周边海域的市域国土空间规划分区为“生态保护区”、“海洋预留区”。

本项目海洋牧场的建设内容为深水网箱、筏架养殖和贝类底播，重力式深水网箱和筏架网箱养殖是推进湛江开展现代化海洋牧场建设，打造“粤海粮仓”的重要举措。本项目用海类型属于渔业用海，本项目用海方式为开放式养殖，没有改变周围海域的自然属性，项目建设不涉及围填海，建设内容符合该海域的管理要求。在项目施工过程中，会产生少量悬浮物对周围海水水质影响较小，悬浮物扩散范围主要集中在项目用海范围内，与其它规划分区和功能区分区距离较远，基本上不会对周围生态环境造成不利影响。营运期间，项目作为绿色生态养殖，通过控制养殖密度和养殖规模，采用科学的养殖方法，制定合适的饵料投喂量，深水网箱养殖不会对周围海域生态环境和资源产生不利营造。

本项目在施工和营运的过程中不会对周围的海域国土空间规划分区产生大的影响。项目建设和营运需高度重视通航安全问题，防止溢油等风险事故发生，以保护相邻海域国土空间规划分区的环境安全。各功能区须按照《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》等有关的要求，加强管理，维护海域国土空间规

划分区的正常运行。

5.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

5.3.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目用海选址位于海洋开发利用空间，未涉及其他海域功能分区。本项目用海类型属于渔业用海，项目用海方式为开放式养殖，不会改变海域自然属性，符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》规划分区。本项目用海不涉及生态红线区，距离最近生态红线区 2.54km。因此，本项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》要求。



图 6.1-1a 项目用海与国土空间规划叠置图

5.3.2 与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目用海选址位于市域国土空间规划分区的渔业用海区，未涉及其他海域功能分区。本项目用海类型属于渔业用海，项目用海方式为开放式养殖，不会改变海域自然属性，符合《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》规划分区。本项目建设内容为重力式深水网箱养殖、筏架栅架筏养殖、筏式延绳养殖和兼容底播，属于湛江现代化海洋牧场建设内容。本项目运营期养殖鱼类为本地经济种，投喂饵料为经过检验合格的产品，并制定科学合理的投喂量；筏架养殖和兼容底播的贝类自然生长，主要包括牡蛎及其他贝类品种，不会引起外来物种入侵；项目所在海域水动力条件和污染扩散自净能力强，环境容量大，养殖污染影响较小。项目施工期船舶污染物和运营期工作船污染物均运回陆域处理，不排海；项目建成后定期进行跟踪监

测和制定应急体系保障项目运行的期间不会影响到项目所在海域的环境。项目养殖区距离周边的航道和生态保护区有一定的距离，未侵占航道，符合所在海域的用途管制要求。

综合分析，本项目建设符合《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

5.3.4 与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》符合性分析

本项目内容为重力式深水网箱、桁架类深水网箱、筏式栅架、兼容底播等模式，符合《规划》提出的“蓝色海洋生态屏障”及“岸海联动、陆海接力”产业布局要求。重力式深水网箱布设符合《标准》中“15 米等深线以深或离岸 3 公里以上”用海选址要求，项目作为现代化海洋牧场建设内容，与湛江市“蓝色粮仓”战略方向一致，通过优化养殖结构和产业链布局，推动海洋经济与生态保护协同发展。

本项目开放式养殖方式能够有效利用海域空间，减少对海洋生态环境的干扰，同时通过科学合理的投喂量和饵料管理，降低养殖污染，符合规划中关于海洋环境保护和生态修复的目标。项目养殖的本地经济种鱼类和自然生长的贝类，如牡蛎等，不会引起外来物种入侵，符合规划中关于生物多样性保护的要求。项目所在海域水动力条件和污染扩散自净能力强，环境容量大，养殖污染影响较小，这与规划中关于提升海洋环境质量和生态系统的稳定性的目标相一致。

该项目的实施有助于推动当地海洋经济的高质量发展，符合《广东省国土空间生态修复规划》中关于促进区域经济与生态协调发展的理念。通过发展本地经济种鱼类和贝类的养殖，项目不仅能够增加渔业资源，还能带动当地渔民增收，促进渔区社会稳定。

综合分析，本项目的建设符合《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的要求。

5.4 项目用海与生态保护红线的符合性分析

5.4.1 生态保护红线相关政策要求

（1）《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》

2019 年 10 月，中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（以下简称《意见》），《意见》以“底

线思维，保护优先；多规合一，协调落实；统筹推进，分类管控”为基本原则，统筹划定落实生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线，其中，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。对生态保护红线提出具体要求。

《意见》中规定：“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。”

（2）《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》

2022年8月，自然资源部、生态环境部和国家林草局联合印发了《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）提出规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

1) 管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。

2) 原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。

3) 经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。

- 4) 按规定对人工商品林进行抚育采伐,或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新,依法开展的竹林采伐经营。
- 5) 不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。
- 6) 必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动;已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。
- 7) 地质调查与矿产资源勘查开采。
- 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。

6.4.2 与生态保护红线符合性分析

本项目建设内容为重力式深水网箱养殖、桁架类网箱养殖、筏架栅架筏养殖、筏式延绳养殖和兼容底播,项目的建设不涉及海域生态保护红线占用;不涉及围填海、截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动。

根据《湛江市国土空间总体规划(2021-2035年)》的生态保护红线数据,本项目周边距离最近的海洋生态红线区为东海岛海岸防护物理防护极重要区,距离约为2.54km;水环境悬浮泥沙来源是项目施工时深水网箱固定锚块投放海床的过程,对周边的海域的影响较小;同时施工时间短,施工产生的悬浮泥沙可以扩散的范围十分有限。施工结束时,悬浮泥沙扩散产生的影响也会随之消失。

养殖过程中,无有毒、有害物质的排放,网箱布设是按照《深水网箱养殖技术规范》有关要求,本项目用海规划设置的网箱养殖数量在可养网箱数之内,确保养殖水域保持相对可自净能力,海域水质和沉积物环境可以满足海区水环境控制要求。其规划规模、密度及结构是合理的。筏架吊养的牡蛎和兼容底播贝类在养殖过程中不需要投喂饵料,是通过贝类的滤食功能进行摄食,以自然海水中的有机碎屑和藻类为食,因此,筏架吊养牡蛎和底播贝类有利于降低海水中总氮、总磷含量,养殖期间对区域海洋生态的影响较小。项目所在区域位于宽阔海域,

远离居民区，周边通风条件良好，所涉及的养殖工程一般采取先进的施工工艺与设备，养殖项目使用船舶以小型渔船为主，不产生高分贝噪声，排放的废气污染物（主要污染物为施工船舶及作业船舶产生的废气）和噪声对外界环境基本无影响；基本不产生有害有毒的污水、油类、热污染物等物质，产生的污染物均得到妥善处理，不向所在海域直接排放；本项目的实施对项目所在海域的水质造成影响较小，本项目位于近海的相对开阔水域，水体交换条件好、水流流速平稳，深水网箱养殖过程中不涉及药物的投喂，科学适量的投饵量对水质不会产生明显不良的作用。项目贝类养殖密度适中。贝类养殖对海洋水质环境的影响很小，仅为贝类在生长过程中分泌排泄的少量 COD 的污染，在科学合理的养殖情况下对水域水质的影响也大大降低。通过数值模拟结果可见，COD、悬浮物、磷酸盐、无机氮扩散增量范围较小；根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中的规定：“施工期悬浮物增量应控制在 10mg/L 以下，且超出该阈值的范围不应超过工程海域的Ⅲ类水质标准（即不影响周边敏感生态区域）”和第 9.2.1 条规定：“当悬浮物浓度增量小于 10mg/L 且持续时间不超过 48 小时时，可判定为短期可恢复影响，对海洋生态系统的长期影响基本可忽略”，本项目所在海域为渔业用海区，属于非敏感海域，悬浮物增量均明显低于 10mg/L，且在相对开阔海域，水体交换条件好，持续时间远低于 48 小时，因此，可认为本项目养殖过程中产生的 COD、悬浮物、磷酸盐、无机氮等物质对海域水环境影响可忽略，COD、悬浮物、磷酸盐、无机氮在红线区的扩散导致的增量较小，对海域水质、沉积物等影响可忽略。养殖工艺较为成熟，合理确定养殖密度，对周边海域的环境质量影响不大，运营工作船含油污水均交由有资质单位进行处理。项目实施后对上述生态红线区周边潮流场、水动力条件等基本无影响，不会导致淤积，不会破坏生物洄游区和索饵场的完整性，不会对上述生态红线区有明显的影 响。

因此，项目的建设对周边海洋生态红线没有影响，不占用大陆保有自然岸线，因此对大陆保有自然岸线无影响。与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的生态保护红线及相关的管控要求相符。

综上所述，与生态红线的相关要求相符合。

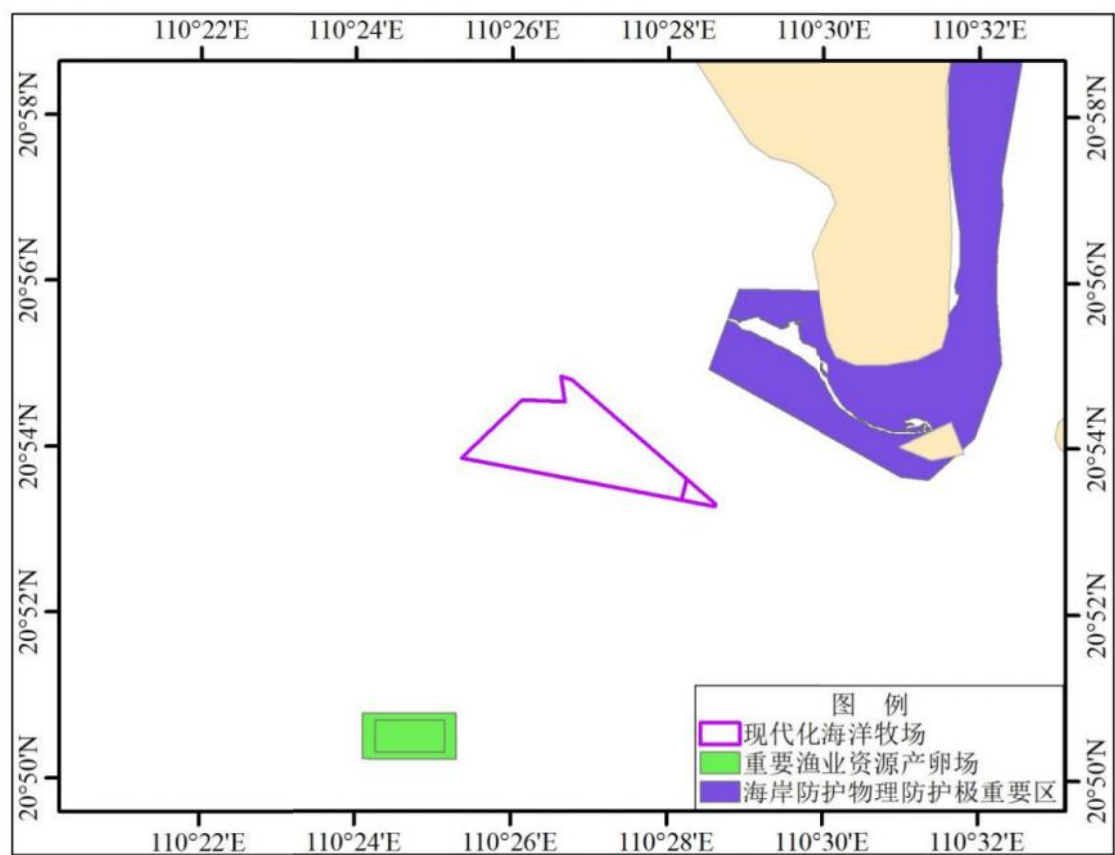


图 5.4-1 项目与生态保护红线叠加示意图

5.5 项目用海与相关规划符合性分析

5.5.1 与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》符合性分析

2021年11月3日，广东省人民政府印发《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》。该规划是指导“十四五”时期全省土地、海洋、森林、矿产、湿地等自然资源保护与开发工作的指导性、纲领性文件。规划提出了9项重大工程，系统推进自然资源高水平保护高效率利用，全力支撑全省高质量发展。

规划要求科学划定生态保护红线。按照依据科学、实事求是、应划尽划、不预设比例的原则划定生态保护红线，形成陆海生态保护红线“一张图”，确保陆域和海城生态保护红线面积不低于5万平方千米。优化海城资源配置方式，严格用海控制指标，推进海域混合分层利用，盘活闲置低效用海，不断提高海域资源节约集约利用水平。

规划要求，提质增效海洋传统产业。加快技术研发和产品升级，延伸拓展产业链条，增强产业规模与能级，提升海洋传统产业的附加值、高技术含量和核心竞争力。高质量建设“粤海粮仓”高标准建设智能渔场、海洋牧场和深水网箱养殖基地，打造现代海洋渔业产业集群。

本项目建设区域周边具有一定规模的养殖产业基础，产业配套较成熟，养殖面积成规模，养殖产业发展潜力巨大，可以带动项目所在地区的海水养殖产业。本工程利用项目所在地区的资源条件，发展海水养殖，带动水产养殖产业各环节发展，增加就业岗位，为实行转产转业的渔民提供就业机会，提高渔民经济收入，有利于乡村振兴，同时可以充分利用海域资源，有效提高养殖效益。本项目利用各用海区域进行开放式养殖，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。符合生态保护红线管控要求。

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。

5.5.2 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》符合性分析

《广东省海洋经济发展“十四五”规划》提出：构建具有国际竞争力的现代

海洋产业体系，推动传统海洋产业提质增效打造现代海洋渔业产业集群。高质量建设“粤海粮仓”，布局珠三角沿海和粤东粤西两翼深水网箱产业集聚区、海洋牧场示范区建设，加快形成产值超千亿元的海洋渔业产业集群。聚焦种业“卡脖子”关键问题，实施“粤种强芯”工程，实现建设水产种业强省目标。持续推进深水网箱养殖，以抗风浪网箱养殖为纽带形成深水网箱制造、安置、苗种繁育、大规格鱼种培育、成鱼养殖、饲料营养、设施配套等环节的产业链条，实现规模化、集约化、产业化经营。支持建设一批深水网箱养殖基地、现代化海洋牧场、水产特色养殖示范基地、休闲渔业示范基地等，重点建设海洋牧场 14 个。加快饶平、徐闻等 17 个渔港经济区建设，完善渔港配套设施。规范有序发展远洋渔业，统筹远洋捕捞作业。

本项目建设内容符合广东省海洋经济发展，是构建具有国际竞争力现代海洋产业体系，推动传统海洋产业提质增效打造现代海洋渔业产业集群，以及全力推进现代化海洋牧场建设的重要组成部分。湛江建设现代化海洋牧场，是向海图强，打造现代化海洋牧场先行示范市，闯出一条具有湛江特色的现代化海洋牧场发展之路的必然选择。因此，项目建设符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》。

5.5.3 与《关于加强海洋资源要素保障 促进现代化海洋牧场高质量发展的通知》的符合性分析

为加快推动我省现代化海洋牧场高质量发展，广东省自然资源厅 2023 年 7 月颁布的《关于加强海洋资源要素保障 促进现代化海洋牧场高质量发展的通知》，该通知提出：统筹优化省管海域内现代化海洋牧场空间布局，科学规划 10 米等深线以深至领海线的“中海”养殖空间，逐步推动现代化海洋牧场向“深远海”发展，保障现代化海洋牧场高质量发展的海域空间需求；在保障海域基本功能且用海活动互不排斥的前提下，支持渔业用海与游憩用海、工矿通信用海等用海适度兼容，探索休闲渔业、风渔融合、渔光互补等新型现代化海洋牧场项目。在不违反法律法规规定和养殖水域滩涂规划等规划管控要求的前提下，规划拟建的港口、航道、锚地等公共基础设施实施前，其海域空间可安排用于重力式网箱、桁架类网箱及养殖平台等装备型现代化海洋牧场用海活动。本项目为现代化海洋牧场建设，建设内容为深水网箱、桁架类网箱、筏式栅架、兼容底播，建设本项目是向海图强，打造现代化海洋牧场先行示范市，建设具有湛江特色的现代化海洋

牧场发展之路的选择。因此，本项目建设与《关于加强海洋资源要素保障 促进现代化海洋牧场高质量发展的通知》相符合。

5.5.4 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析

《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》规划目标中提出“形成滩净湾美的蓝色生态海岸带，推进生态文明建设，加强生态保护修复，严守生态红线，实施蓝色海湾、生态岛礁、“南红北柳”等重点工程。推动粤东、粤西海水增养殖带发展，合理确定增养殖容量，防止对海洋环境造成污染，鼓励发展远洋捕捞业，并根据渔业资源的可捕量合理安排近海捕捞，严格控制渔场捕捞强度，根据捕捞量低于渔业资源增长量的原则，实行捕捞限额制度，严格执行伏季休渔制度，加强渔业生态环境保护修复，采用增殖放流等措施，养护海洋生物资源。

因此，项目建设符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》。

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

为深入贯彻习近平总书记对广东系列重要讲话和重要指示批示精神，2021 年 1 月 26 日省十三届人大四次会议审议批准《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》（以下简称《十四五规划》），重点明确“十四五”时期（2021-2025 年）广东经济社会发展的指导思想、基本原则、发展目标、发展要求，谋划重大战略，部署重大任务，并对 2035 年远景目标进行展望，是战略性、宏观性、政策性规划，是政府履行经济调节、市场监管、社会管理、公共服务和生态环境保护职能的重要依据，是未来五年我省经济社会发展的宏伟蓝图和全省人民共同的行动纲领。

《十四五规划》提出，坚持陆海统筹、综合开发，优化海洋空间功能布局，提升海洋资源开发利用水平，积极拓展蓝色经济发展空间。优化“六湾区一半岛”的海洋空间功能布局，推动集中集约用海，促进海岛分类保护利用，引导海洋产业集聚发展。聚焦近海向陆区域，合理开展能源开发和资源利用，重点发展现代海洋渔业、滨海旅游、海洋油气、海洋交通运输等产业，加大海洋矿产和珠江口盆地油气资源勘探和开采力度。实施海洋渔业基础能力提升工程，建设一批现代渔港经济区，优化海水养殖结构和布局，高标准建设智能渔场、海洋牧场、深水

网箱养殖基地；扶持远洋渔业发展，支持建设海外渔业基地，提高海产品加工能力，积极打造“粤海粮仓”。

广东是我国海洋大省之一，海域面积42万平方公里，海岸线长达4114公里，居全国首位，丰富的海洋渔业资源培育了海洋渔业经济持续快速发展。湛江处于粤西地区中心地带，扼粤西要冲，是广东省海洋大市，拥有丰富的海洋资源。水产养殖业的发展可以有效带动徐闻县的水产品加工行业、渔药行业 and 商品流通行业的发展，形成完整的产业链，促进徐闻县社会经济的发展，推动新农村建设、增加农民收入、改善居民食品结构，提高人民的生活水平。徐闻县养殖行业的发展因地制宜，助力农民脱贫致富，符合国家精准扶贫产业发展，有助于消除贫困、改善民生、逐步实现共同富裕。

本项目建设内容为重力式深水网箱养殖、筏架棚架筏养殖、筏式延绳养殖和兼容底播，用海方式为开放式养殖，各用海区域在开敞条件下进行养殖生产，可带动周边渔业养殖发展和经济效益提升。本项目的建设对当地的深水网箱养殖起到推进作用，促进当地渔业经济的发展，符合市场发展需求。

5.5.6 与产业结构的符合性分析

本项目为现代化海洋牧场建设项目，具体建设内容为重力式深水网箱养殖、桁架类网箱、筏架棚架筏养殖和兼容底播，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（发改委第7号令），属于“一、农林牧渔业 14、现代畜牧业及水产生态健康养殖：...，淡水与海水健康养殖及产品深加工，淡水与海水渔业资源增殖与保护，海洋牧场”，为鼓励类项目。深远海养殖是现代化海洋牧场发展的组成部分，本项目旨在科学地在规划的开放式养殖区域进行养殖，推动全产业链发展，促进一二三产业相互融合、协调发展，提高产业综合效益，提升养殖现代化水平，对海洋经济发展有长远而有利的影响，因此本项目的实施是必要的，且符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》的有关要求。

2013年，国务院批准印发了《国务院关于促进海洋渔业持续健康发展的若干意见》。《意见》在第三点调整海洋渔业生产结构和布局中指出“（七）科学发展海水养殖。本项目的实施是对项目所在海域局部开放式养殖进行科学规范和引导，对于推进渔业产业结构调整，建设现代渔业具有重要的实践作用，是对《意见》中“着力调整海洋渔业生产结构和布局，加快建设现代渔业产业体系”的具

体反映，因此项目的实施符合《国务院关于促进海洋渔业持续健康发展的若干意见》中的相关要求。2015 年，国务院批准印发了《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，意见指出“（七）加强海洋资源科学开发和生态环境保护。根据海洋资源环境承载力，科学编制海洋功能区划，确定不同海域主体功能。控制发展海水养殖，科学养护海洋渔业资源”。本项目在符合广东省国土空间规划的基础上，对项目所在海域内规划的部分开放式养殖进行科学规范，科学布局开放式养殖项目的空间，能够提升海洋资源利用效率，使海水养殖规模控制在合理范围内。因此，本项目符合《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》中的相关要求。

5.5.7 与《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023-2035 年）》相符性分析

对照《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023-2035 年）》，本项目位于湛江市现代化海洋牧场规划的东海岛 1 号，周边分布的现代化海洋牧场区有东海岛 2 号、东海岛 3 号、东海岛 4 号、雷州湾 1 号、雷州湾 2 号、雷州湾 3 号、雷州湾 4 号等现代化海洋牧场区，位于规划的现代化海洋牧场联动圈内，推动发展海水种业、珍珠产业和水产品预制菜产业，示范多营养层级综合立体养殖、“1+N”规模化养殖等养殖模式；本项目建设内容为深水网箱养殖、筏式养殖和兼容底播，实行多营养层级立体养殖，桁架类网箱+重力式深水网箱的深水网箱养殖模式。因此，从本项目建设内容、选址等，与《湛江市现代化海洋牧场规划（2023-2035 年）》有关要求相符合。



图 5.5-1 本项目与《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023-2035 年）》叠加示意图

5.5.8 与《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》符合性分析

本项目海域位于《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》中的海域适养区，不涉及海域禁养区和海域限养区，符合《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》。

《广东省养殖水域滩涂规划》提出，坚持生态优先，充分对接广东省水域滩涂承载能力和未来人民生活需求，优化养殖水域滩涂布局，科学协调养殖与生产建设空间，加快养殖品种优化和生产方式变革，提高养殖科技创新能力，提升水产品质量和经济效益，调整养殖产业结构，促进渔业一二三产业融合发展，大力推进水产品供给侧改革，构建广东省现代养殖产业体系，努力在构建推动经济高质量发展体制机制、建设现代化经济体系、形成全面开放新格局、营造共建共治共享社会治理格局上走在全国前列。

《广东省养殖水域滩涂规划》将全省水域滩涂划分禁止养殖区、限制养殖区、养殖区等三类一级区。本项目位于养殖区内。规划提出，以传统养殖区为依托，充分发挥各地水域养殖滩涂优势，优化海水和淡水养殖空间格局，形成全省现代养殖新格局。养殖区中的粤西深蓝渔业区，包括湛江、茂名、阳江等 3 个地市。

要求提升养殖效益，促进养殖高质量发展，重点建设海陵湾增养殖基地、博贺增养殖基地、雷州半岛东增养殖基地、雷州半岛西增养殖基地建设，大力发展对虾、湛江南珠、阳江蝇、罗非鱼生产、热带特色贝类养殖等。促进养殖与捕捞协调发展，发展水产品精深加工和综合利用，发展休闲渔业，建立现代渔业产业体系。规划要求，养殖区内符合规划的养殖项目，应当科学确定养殖密度，完善环保审批、验收、排污许可证等手续，合理投饵和使用药物，配套排放水处理设备设施，防止造成水域的环境污染，养殖生产应符合《水产养殖质量安全管理规定》的有关要求。执行国家和省有关水产品养殖饲料、药剂使用的规定，依法规范、限制抗生素、激素类化学药品的使用。

本项目充分利用湛江市沿海水质资源优势，转变渔业发展方式，推动当地深水网箱养殖产业发展。项目没有位于饮用水源二级保护区、自然保护区实验区和外围保护地带、国家级水产种质资源保护区实验区、风景名胜区等区域，能结合区域环境容量等环保要求，限定水产养殖规模和密度，养殖用水符合《国家渔业用水标准》（GB 11607-89）要求。项目营运后，当地养殖效益将进步增长，培育本地区渔业经济新的增长点，促进渔（农）民转产转业，壮大渔业经济产生积极作用。

因此，项目与《广东省养殖水域滩涂规划》适养区的要求相符合。



图 5.5-2 本项目与《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》叠加示意图

5.5.9 与《湛江市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》相符性分析

对照《湛江市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》（湛府办函〔2019〕32 号），本项目选址位于养殖区。根据《湛江市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》，养殖区的管理要求如下：1）完善养殖审批管理。规范水域滩涂养殖发证登记工作。完善全民所有养殖水域、滩涂使用审批，健全使用权的招、拍、挂等交易制度；推进集体所有养殖水域、滩涂承包经营权的确权工作。2）强化养殖生产管理。养殖区内符合规划的养殖项目，应当完成环保审批、验收等手续，科学确定养殖密度、合理投饵和使用药物，配套排放水处理设备设施，防止造成水域的环境污染，养殖生产应符合《水产养殖质量安全管理规定》的有关要求，依法规范、限制抗生素、激素类化学药品的使用。3）加强渔政执法查处无证养殖，对非法侵占养殖水域滩涂行为进行处理，规范养殖水域滩涂开发利用秩序，强化社会监督。4）加强水产品质量安全管理以“最严谨的标准、最严格的监管、最严厉的处罚、最严肃的问责”作为水产品质量安全体系建设的总体思路，建立健全层级负责的水产品质量安全管理体系，完善市、县（市、区）、镇二级水产品质量安全官方检测和企业自检的监测体系，建立健全水产品质量安全信息监管平台，强化执法监督。

本项目开展开放式养殖，营运期间科学投喂人工饵料，能科学确定养殖密度，防止造成水域的环境污染，对所在海域的海水水质、沉积物及生物质量影响小，与《规划》中对养殖区的要求相符。

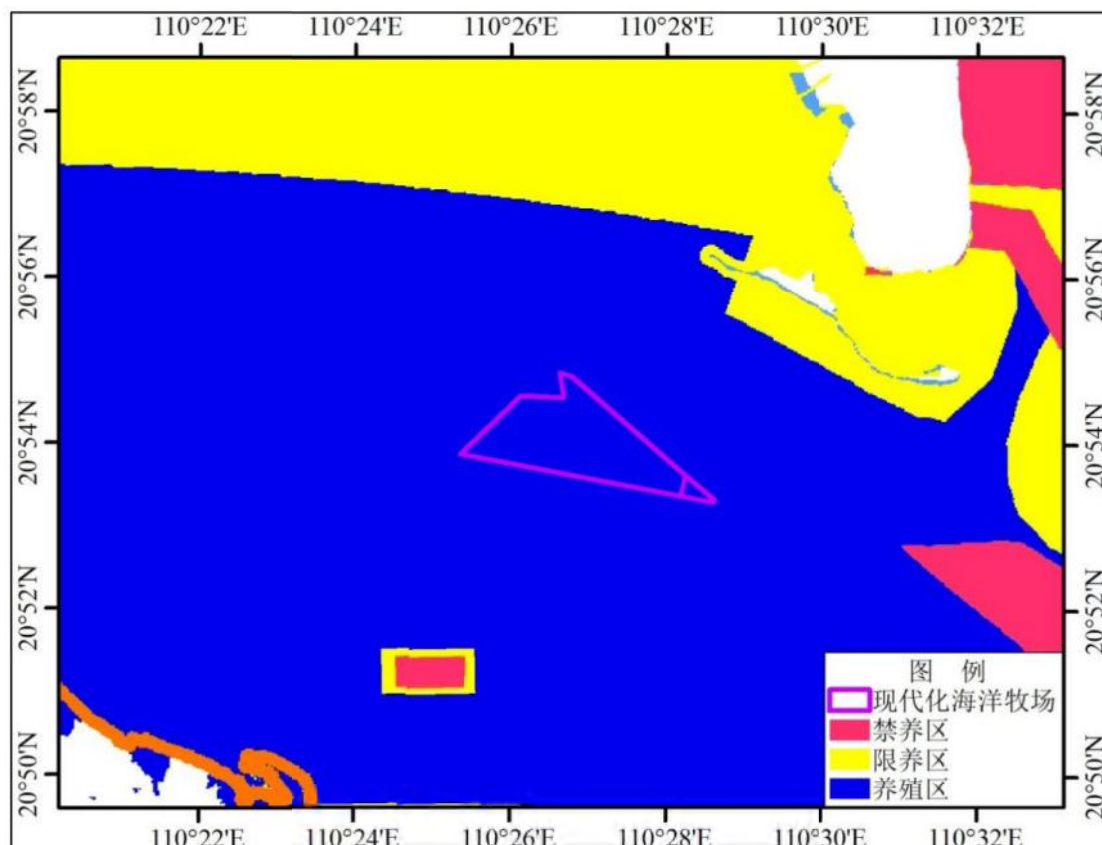


图 5.5-3 本项目位置与《湛江市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》叠加示意图

5.5.10 与《关于优化养殖用海管理的通知》符合性分析

为促进现代化海洋牧场发展，2023 年 12 月，农业农村部会同自然资源部印发了《关于优化养殖用海管理的通知》（自然资办发〔2023〕55 号），明确积极支持现代化海洋牧场用海，提出“加快重力式网箱、桁架类网箱、养殖工船等深远海养殖渔场建造应用，提高养殖设施和装备的现代化水平”、“推动近海养殖提档升级，鼓励发展多层次综合养殖，充分利用海水立体空间，积极推进生态环保网箱、浮球应用替代，减少海洋塑料垃圾污染。加快重力式网箱、桁架类网箱、养殖工船等深远海养殖渔场建造应用，提高养殖设施和装备的现代化水平。”等政策措施。

本项目建设内容为重力式深水网箱、桁架类网箱、筏式栅架和兼容底播，其中深水网箱、筏式栅架采用了环保的 HDPE 材料制做，桁架类网箱材料主要钢质桁架、铝质桁架和 HDPE 网箱，采用的材料具有环保、抗腐蚀、抗压和抗腐蚀等特性，符合《关于优化养殖用海管理的通知》中加快重力式网箱、桁架类网箱、推进生态养殖的要求。在网箱养殖区、筏架养殖区海底进行的兼容底播是基

于多营养层级养殖模式的考量，充分利用海域空间，提高了自然环境养分、能量的利用效率，有效避免了水质富营养化和赤潮的发生，同时提升了养殖产量，符合《关于优化养殖用海管理的通知》关于鼓励发展多层次综合养殖，充分利用海水立体空间的要求。

5.5.11 与《广东省海洋产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准》

符合性分析

为贯彻落实习近平总书记视察广东重要讲话、重要指示精神，深入实施“百县千镇万村”高质量发展工程，规范推进海洋产业园（海洋牧场类）建设，促进现代化海洋牧场高质量发展，2024年7月1日，广东省自然资源厅印发了《广东省海洋产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准（试行）》（以下简称《标准》），该标准规定了广东省海洋产业园（海洋牧场类）内不同类型的海洋牧场用海选址布局的要求和控制标准，适用于广东省管辖海域范围内的海洋产业园（海洋牧场类）内重力式深水网箱型、桁架类网箱及养殖平台型等装备型现代化海洋牧场，以及以上类型的组合型海洋牧场的用海选址和控制。

《标准》“5.2.1 离岸距离和水深”中要求，重力式深水网箱型现代化海洋牧场原则上布设在15米等深线以深或离岸（大陆海岸线）3公里以上的海域；桁架类网箱及养殖平台型现代化海洋牧场原则上布设在20米等深线以深或离岸（大陆海岸线）10公里以上的海域。本项目与岸线距离约9.84km，海域水深范围为5.6~21.2m，其中，重力式深水网箱区水深7~21m，桁架类网箱区水深17~19m，筏式养殖栅架区水深16~20m；可根据水深设置网箱网衣深度使网衣底部距离海底不小于3~5米，因此，本项目用海位置与《标准》5.2.1的要求基本相符。《标准》“5.2.2 已开发利用海域”要求，海洋产业园（海洋牧场类）选址应不位于已开发利用海域内（养殖用海除外），本项目海域选址位于市域国土空间规划分区的“渔业用海区”、位于《湛江市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》的养殖区，用海范围内无已开发利用项目，因此本项目用海位置与《标准》5.2.2的要求相符。《标准》“5.2.3 规划符合性”要求，海洋产业园（海洋牧场类）选址应符合国土空间规划分区的用途管制和生态保护红线管控要求、应符合海岸带规划分区的管控要求、址应符合养殖水域滩涂功能分区的管控要求，不位于禁止养殖区海域内；本项目选址不涉及海域生态保护红线占用、位于养殖区、不占

用海岸线，因此本项目用海位置与《标准》5.2.3 的要求相符。

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

6.1.1 区位和社会条件适宜

湛江三面环海，海岸线长，地处热带和南亚热带，阳光充足，海洋生物多样性高于中高纬度地区，渔业资源类别丰富。项目位置位于雷州湾海域，属南亚热带季风气候，海洋性气候明显，冬季受东北季风影响，盛行偏北风，夏季受东南季风影响，盛行偏南风。光、热、水资源丰富。根据《湛江市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》，通过发展深水抗风浪网箱、底播养殖，有序向深海转移，减少对沿海近岸生态环境的影响，推广健康、生态、高效的水产养殖模式，加快实施离岸型智能化网箱养殖、生态立体化养殖等项目，打造深水网箱养殖示范基地。项目所在海域生物多样性丰富，可用于增养殖种类多，加上气候温暖，水温适宜，利于多种海洋生物的繁衍生长，水域资源与环境条件十分有利于海洋渔业的发展。

湛江全市水产总产量和总产值连续 20 年居全省首位，水产养殖总面积 120 万亩。目前，湛江已投产重力式深水网箱 3500 多个、半潜式桁架智能养殖平台 1 个，约占全省总数的 70%。湛江市已建设 2 个国家级海洋牧场示范区：湛江硇洲岛海域国家级海洋牧场示范区、湛江遂溪江洪海域国家级海洋牧场示范区。湛江市的海洋牧场装备制造能力突出，网箱网具销售量约占全国的 60%。湛江市具有建设现代化海洋牧场的良好基础，当前，湛江也正以竞标争先立潮头之势，大力发展现代化海洋牧场。

本项目区位于《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》划定的渔业用海区，项目进行重力式深水网箱养殖、桁架类网箱养殖和兼容底播等内容符合该区域的用途管制要求、用海方式要求和环境保护要求，不会对生态保护重点目标造成不利影响。本项目所在海域水深范围为 5.6~21.2m，无炸礁等破坏海岛的活动，不会对海岛生态系统造成破坏。根据项目所在海域的水资源、水文气候条件、水生生物资源和水域环境状况综合分析，项目所在海域养殖处于可载状态，用于开展开放式养殖的区位条件适宜。

养殖区可以依托湛江港、东南码头等陆域配套场所和设备满足苗种运输、饵料运输与投放、网箱设施检查与维护、商品鱼的运输和营销等。项目用海区附近道路通畅。目前渔港和陆域有配套的冷库、加工区等配套设施，便于渔获物的冷藏、加工和运输。因此，规划养殖区附近有渔港可作为陆域配套渔港，交通较为便利，可作为渔业养殖的陆域支持和配套设施，但相关鱼获处理的配套设施需完善。

湛江市政府及其职能部门应认真贯彻和实施农业农村部、生态环境部、自然资源部、国家发展和改革委员会等 10 部委《关于加快推进水产养殖业绿色发展的若干意见》（农渔发〔2019〕1 号）精神，激励和支持深水网箱养殖产业的主体积极拓展养殖空间，大力发展深远海绿色养殖，建设深远海大型智能化养殖渔场，从近海走向远海。根据《广东农村统计年鉴 2018-2022》，湛江市近 5 年深水网箱养殖产量和养殖水体呈现逐年增加的趋势。

因此，从海洋牧场建设经验、深水网箱养殖经验、规模和效益来看，项目建设地近岸水深条件适宜、地质条件好，周围交通较为便捷，供水、供电、通信方便等诸多有利因素，所以项目选址具备建设生产的良好条件，具有天然的地理条件、产业条件、市场优势、技术优势，区位优势明显。目前，项目拟用海区范围内与其他用海活动可协调共存。

综上，项目的区位和社会条件是适宜的。

6.1.2 自然资源及生态环境适宜

根据所在海域资源生态特征和海域使用类型，从满足项目自身建设营运对海洋生态、资源条件的需求以及对资源生态的影响程度等方面，分析用海选址适宜性。

海区水深也是影响深水网箱最大的环境因素之一。湛江目前深水网箱养殖水域水深在 5m~40m，近些年来，由于海工装备与网箱养殖技术相结合，深水网箱有向超大型、深远海方向发展的趋势。最低潮位时网箱底部离海底的实际距离原则上不得小于 5m，这既可保证网箱箱体网衣在恶劣海况下不至于触底而损坏，又有利于网箱内残饵和排泄物顺利排出箱外，以减少网箱养殖对环境的影响。现阶段最理想的养殖水域水深为 15m~50m。本项目用海范围内水深范围为 5.6~21.2m，其中 DHD1-1 水深为 10.5~21.2m、DHD1-2 水深为 11.8~14.9m、DHD1-3

水深为 5.6~13.6m，在进行深水网箱建设时，根据项目所在海域水深，调节网衣深度，本项目位于东海岛南部和硃洲岛西部海域，东海岛和硃洲岛对于恶劣海况具有一定的阻挡减缓作用，鉴于此，结合海域水深等条件，可适当降低网箱底部离海底的实际距离。通过设计适宜海域水深的深水网箱，本项目所在海域的水深条件总体可满足深水网箱建设的需求。因此，拟选海域的水深条件总体上适宜开展深水网箱养殖。

根据实际采用的深水养殖设备决定。HDPE 浮式圆形网箱一般抗风浪能力相对较弱，近些年来通过采用加厚加强管材，增加缓冲构件和提高锚碇能力，使其抗风浪能力得到一定提升，但作业水域抗风浪能力一般为 6~7m；大型桁架类网箱由于整体采用船工钢结构，抗风浪能力大大提高，其作业水域抗风浪能力达到 9m。本项目拟选海域位于东海岛南侧、硃洲岛西侧海域，东海岛和硃洲岛对于东、北来向的风浪有较好的阻挡作用。因此，拟选海域的风浪条件总体上适宜开展深水网箱养殖。因此，本项目选址的水文水质条件和项目建设项目相适宜的。

本项目涉及用海类型为“开放式养殖用海”，用海方式为“开放式养殖”，项目内容为深水网箱养殖、桁架类网箱养殖、兼容底播。根据养殖区悬浮物扩散数值模拟结果，养殖会改变局部区域的悬浮物浓度分布，改变最大的时刻出现在大潮涨急时刻。涨急时刻，网箱投放后受到网箱的阻挡，改变了养殖区的流速流向，其中表层流场的改变尤其明显，整体流速变小，流向相比投放前也变乱了，而底层受到的影响要小很多，底层流速略有增大，流向则没有受到影响；落急时刻，流速流向变化与涨急时刻类似。网箱投放后受到网箱的阻挡，改变了养殖区的流速流向，表层流场的改变尤其明显，整体流速变小，流向相比投放前也变乱了，底层受到的影响要小很多，底层流速略有增大，流向则没有受到影响。网箱对表层流场的改变有着直接的作用，网箱附近局部流场改变明显，表层整体流速变慢。但网箱投放后，只对网箱附近的局部流场产生一定的影响，对其他区域没有影响。

从现状调查结果可知，项目所处海域浮游植物群落相对稳定，养殖产生的影响相对于整个海区影响不大。项目苗种投放、收获过程中产生的悬浮泥沙对浮游生物将产生影响，但由于悬沙源弱小，影响范围也仅在项目所在海域附近，且悬沙影响只是暂时的，作业结束后将逐渐恢复，对浮游植物的影响较小。尽管海水

中悬浮物的增加对浮游生物产生了一定程度的影响，但这种影响程度较小，通过海洋的自净能力，水体浑浊现象将逐渐消失，水质将逐渐恢复，因此本项目对该海域浮游生物的影响不大。

因此，本项目用海与资源生态相适宜。

6.1.3 与周边其他海洋活动无功能冲突

项目用海位于湛江市东海岛南侧、硇洲岛西侧海域海域，位于渔业用海区，周边海域以城镇用海和生态保护用海为主。本项目用海方式为开放式，对海域水动力环境、地形地貌与冲淤环境、生态环境和海洋资源影响较小。本项目与其他用海活动具有较高的适宜性，不存在功能冲突，无用海矛盾。不会对其用海活动产生影响。建设期和营运期对周边其他用海活动影响的利益关系可得到协调。

6.1.4 选址方案合理性

本项目选址方案和建设内容符合国家产业政策，符合《广东省国土空间规划（2021-20235 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023-2035 年）》《湛江市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》的管控要求。与《广东省自然资源厅关于加强海洋资源要素保障促进现代化海洋牧场高质量发展通知》《广东省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《湛江市养殖水域滩涂规划（2018~2030 年）》《关于优化养殖用海管理的通知》《广东省海洋产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准》等省、市相关规划文件的要求相符。

本项目选址在渔业用海区，项目周边开发利用活动主要有开放式养殖、船舶航行、渔业作业等。本项目为开放式养殖用海，本项目位于开阔海域，水动力交换能力较强，养殖鱼类的排泄物能随海水扩散，对周边海域沉积物影响较小。项目实施基本不会引起波浪和潮流等水动力明显改变，不会明显改变区域水深地形，不会对海底底质类型造成明显改变，因此，本项目用海对周边海域开发利用现状基本无影响。本项目建设所在海域及附近海域无国防、军事设施和场地，其项目建设、生产经营不会对国防产生不利影响，不涉及领海基点和国家秘密，对国家

海洋权益无碍。本项目的建设及周边其它用海活动不存在功能冲突，因此，本项目用海与周边其他用海活动是相适宜的。

综上所述，本项目所在海域的自然区位条件、社会条件、资源及生态环境、与海洋功能区划和相关规划的符合性以及和周边用海活动适宜。因此，本项目用海选址合理。

6.2 用海平面布置合理性分析

根据水域滩涂养殖现状、水域滩涂承载力状况和水产养殖产业发展需求，形成养殖水域滩涂开发利用和保护的总体思路，科学布局水产养殖用海和养殖生产活动。平面布置符合《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》和省、市有关规划等相关要求。

开放式养殖用海平面布置满足《抗风浪深水网箱养殖技术规程》等相关规范要求。重力式深水网箱采用单网箱锚定方式布设，桁架类网箱采用单锚固定方式，在保障安全的前提下，本项目采用的锚定方式极大地节约用海空间，科学的锚定方式既保证了网箱的安全稳定，在有效利用水域面积的同时又增大了网箱养殖的安全性。通过分析区域水深和养殖容量，项目用海平面布置根据水深和水动力环境要求，科学、合理地划定了网箱的用海区块。用海范围为《湛江市养殖水域滩涂规划（2018~2030 年）》中的养殖用海区域。

本项目的开放式养殖施不改变海域自然属性，不会改变海域的基本功能。项目网箱结构为海面上方为圆形网架或长方形钢架，下方为养殖网衣，为透水结构，对水文动力环境和冲淤环境的影响较小。在平面设计上，为保持海域水流畅通，各网箱边缘之间距离约 115m，根据水文动力环境影响数值模拟分析，海流影响主要发生在网箱养殖表层海域，由于深水网箱网衣等都是透水性，布设后对水文潮流的影响较小，海域流速、流向基本不变。因此，本项目工程的实施对项目用海区域的水动力环境影响可控。开放式养殖建设对冲淤环境的影响来源于施工导致的增量悬浮泥沙的扩散。本项目施工期水环境悬浮泥沙来源是网箱安装施工过程中产生的悬浮泥沙。项目锚块所占底质面积很小，且网箱安装施工产生的悬浮物，对该海域水质造成的影响很小。此外，项目海域水体交换能力较好，悬浮泥沙的浓度会在短时间内降低，施工结束后可以很快恢复至本底值。因此，平面布置对冲淤环境基本没有影响。

距离项目用海主要依托距离最短港口为东南码头，本项目选址和平面布置需符合国土空间规划，即需布置在国土空间规划划定的渔业用海区，选址避开生态红线区、避开已有且无法协调的养殖用海、避开航道等，预留安全距离，因此确定了本项目选址和用海平面布置。通过前文的分析，本项目的平面布置方案与周边其他用海活动是适宜的，项目实施过程中，采取有效措施，最大限度地减少污染物扩散，保护周边环境，落实利益协调方案，才能与周边其他用海活动相适应。

6.3 用海方式合理性分析

本项目建设内容为深水网箱养殖、筏架养殖和兼容底播，根据《自然资源部关于印发<国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南>的通知》（自然资发〔2023〕234号），本项目海域使用类型为渔业用海中的增养殖用海；对照《广东省自然资源厅关于加强海洋资源要素保障促进现代化海洋牧场高质量发展的通知》（粤自然资规字〔2023〕3号）第（五）条：合理确定用海方式：重力式网箱、桁架类网箱及养殖平台等装备型现代化海洋牧场，用海方式界定为开放式养殖，本项目桁架类网箱用海方式为开放式养殖，与粤自然资规字〔2023〕3号一致。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009）（HY/T123 2009）中的相关规定，本项目用海类型为“渔业用海”中的“开放式养殖用海”，一级用海方式为“开放式”，二级用海方式为“开放式养殖”；本项目用海方式对海洋环境影响较小。

对照《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》《广东省国土空间规划（2021-2035年）》，本项目所占用的功能区为渔业用海区；对照《湛江市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》，本项目选址位于养殖区；对照《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023-2035年）》（征求意见稿），本项目位于湛江市现代化海洋牧场规划的东海岛1号。本项目建设内容为兼容底播、筏式栅架养殖、重力式深水网箱养殖、桁架类深水网箱养殖，用海类型属于渔业用海，项目用海方式为开放式，不会改变海域自然属性，符合渔业用海区的用途定位及要求。项目所在的水域水深、水流、海底条件、水质及其他交通、设施等条件均适宜养殖活动，项目建设、运营对海洋自然属性和海洋生态环境影响可控。本工程采用开放式的用海方式，占用海域面积小，造成的生态损失也相对较少，在项目建设过程中只要严格遵守安全守则，做好各种防范措施，项目建设对周围环境造成的影

响较小。通过制定科学合理的深水网箱投喂量，项目正常营运期污染物产生量很小，项目对资源环境基本无影响，体现了保护海洋生态环境的原则。因此，项目用海方式及建设过程对区域海洋生态系统的影响较小。

6.4 占用岸线合理性分析

本项目不占用岸线，对岸线无影响，可以保持岸线基本形态。

6.5 用海面积合理性分析

本项目建设重力式深水网箱、桁架类深水网箱和兼容底播，共布置深水网箱养殖组团 3 个，布置桁架式深水网箱 5 个、升降式桁架网箱 1 个、重力式深水网箱 199 个、筏式养殖栅架筏 22 台。拟申请海域使用总面积为 650.6894 公顷，其中深水网箱养殖 622.5715 公顷，筏式养殖用海（兼容底播用海）28.1179 公顷。

通过分析区域水深和养殖容量，项目用海平面布置根据水深和水动力环境要求，科学、合理地划定了网箱的用海区块。用海范围为《湛江市养殖水域滩涂规划（2018~2030 年）》中的养殖用海区域。深水网箱用海面积符合《海籍调查规范》5.4.1.3 节对开放式养殖用海面积的要求。

通过前述分析可知，项目用海平面布置是合理的，本项目用海平面布置为了保障深水网箱安全和管理运营的需要，均保留了安全距离，同时，本项目用海界址点测量和用海面积量算还符合《海域使用面积测量规范》《宗海图编绘技术规范》《中华人民共和国海域使用管理法》等规范。因此，项目用海面积在满足用海需求的基础上符合行业标准和规范。筏式养殖布局参考《无公害食品太平洋牡蛎养殖技术规程》，根据筏式养殖区所在海域水深、海流流向布设。

项目共布置深水网箱养殖组团 3 个，布置桁架式深水网箱 5 个、升降式桁架网箱 1 个、重力式深水网箱 199 个、筏式养殖栅架筏 22 台。每个重力式深水网箱边缘之间间隔 115 米。布置 C100 型重力式浮式圆形深水网箱，单个网箱周长 100m，深 10m，养殖容量约 8000 立方水体。采用单网箱锚定方式布设，每个网箱占海域尺寸为 150m×150m，每个网箱采用 12 个锚定，主缆长度约为 100m。桁架类网箱尺寸约为 100m×30m×10m，养殖容量约 3 万立方水体；采用复合式单点锚泊系统，锚链长 100m。根据设计方案，项目养殖区用海总面积为 657.9535 公顷。

本项目申请用海面积的合理性在“6.5.1 平面布置合理性”中已做阐述，其

用海面积不仅满足项目本身的用海要求，而且符合相关行业的设计标准和规范。项目平置布置依照《深水网箱养殖技术规范》(DB 44/T 742-2010)、《无公害食品太平洋牡蛎养殖技术规程》等相关规范设计。本项目结合工程设计总平面布置进行量算，已无减少用海面积的可能性。

本项目宗海位置图是以中国航海图书出版社出版的海图为底图，坐标系是 2000 国家大地坐标系高程基准为 1985 年国家高程基准。深层基准为当地理论最低潮面。根据宗海界址图界定的宗海范围，《宗海图编绘技术规范》(HY/T251-2018)上要求的其他海籍要素，形成该项目宗海位置图。

用海面积是根据宗海界址点确定后形成的封闭区域计算出来的。项目用海面积是各界址点在 CGCS2000 坐标系，高斯-克吕格投影（中央经度为 110°30'E）下的面积。

本项目宗海位置图和宗海界址图见图 6.5-3-图 6.5-4。

本项目用海范围的界定既符合《海籍调查规范》(HY/T124-2009)等相关规定，又满足项目设计生产能力的需要，也不对周边的资源环境条件产生过分的干扰和影响，确定的用海范围对周围海域无海域使用面积上的重叠和海洋资源利用上的矛盾。因此，项目用海范围的界定以及用海面积的计算是合理的。

表 6.5-1 界址点坐标表

项目名称	湛江市东海岛 1 号海域现代化海洋牧场 建设项目		坐标系	CGCS2000 坐标系	
投影方式	高斯-克吕格投影		深度基准	理论最低潮面	
界址点	大地坐标 (° ' ")			获取方式(√)	
编号	经度	纬度		实测	推算
1	110°25'21.703"E	20°53'52.564"N			√
2	110°26'25.652"	20°53'41.292"			√
3	110°26'32.693"	20°53'40.050"			√
4	110°27'49.648"	20°53'26.475"			√
5	110°28'11.137"	20°53'22.683"			√
6	110°28'36.492"	20°53'18.207"			√
7	110°28'37.026"	20°53'19.865"			√
8	110°28'15.146"	20°53'37.577"			√
9	110°27'55.274"	20°53'53.662"			√
10	110°27'46.660"	20°54'00.635"			√
11	110°26'47.133"	20°54'48.808"			√
12	110°26'37.970"	20°54'51.449"			√
13	110°26'41.160"	20°54'32.213"			√
14	110°26'28.508"	20°54'32.567"			√
15	110°26'21.519"	20°54'32.762"			√
16	110°26'06.843"	20°54'33.171"			√

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
养殖区	开放式养殖	1-2-3-.....15-16-1	650.6894
宗海	-	1-2-3-.....15-16-1	650.6894

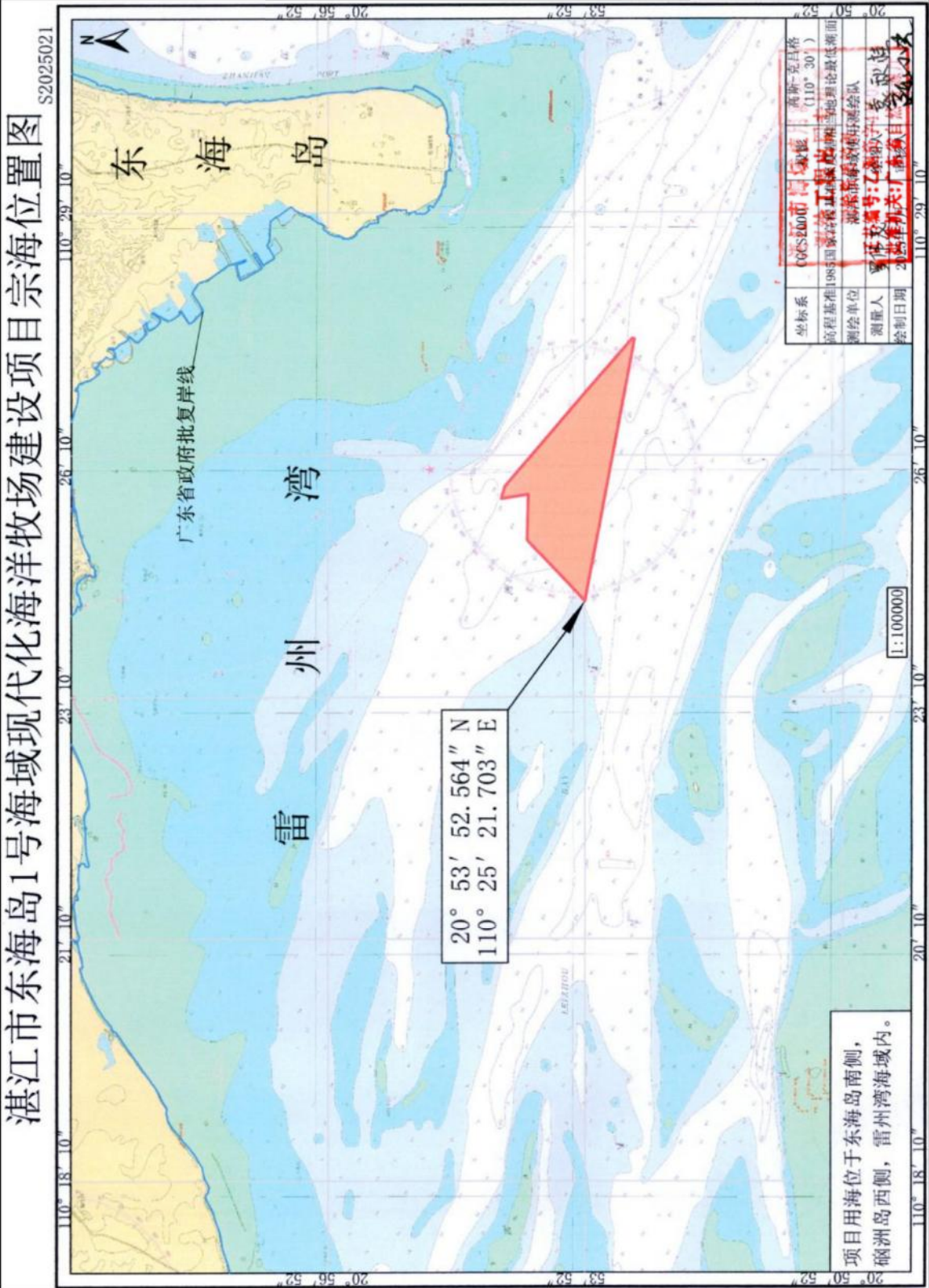


图 6.5-3 宗海位置图

湛江市东海岛1号海域现代化海洋牧场建设项目宗海平面布置图

S2025021

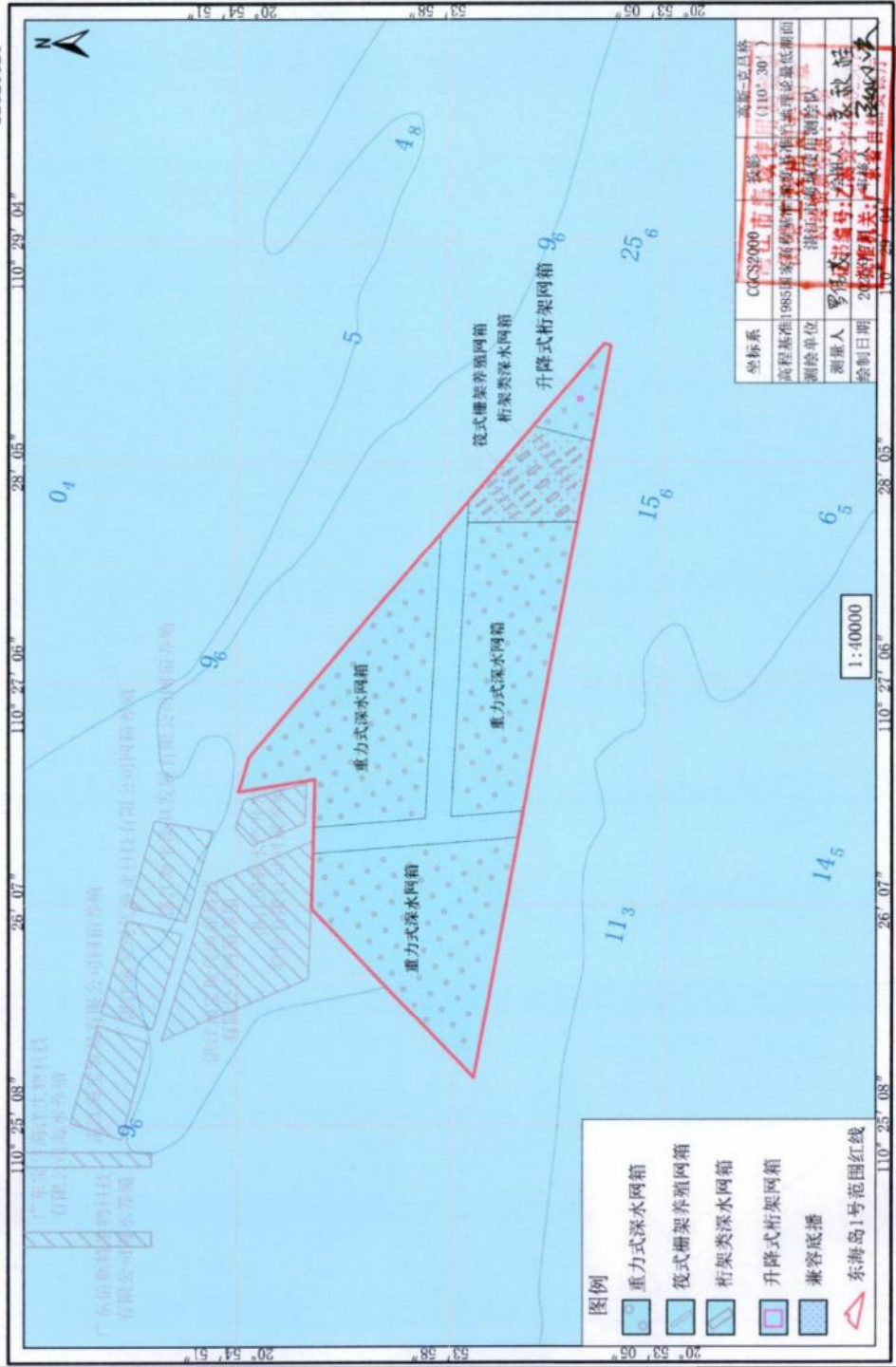


图 6.5-4 宗海平面布置图

6.6 用海期限合理性分析

本项目深水网箱养殖、筏架养殖和兼容底播属于开放式养殖，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》中用海分类，本项目涉及的用海类型为“渔业用海”中的“增养殖用海”；根据《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的相关规定，本项目涉及用海类型为“渔业用海”中的“开放式养殖用海”；用海方式为开放式（一级方式）中的开放式养殖（二级方式）。本项目重力式深水网箱由组块在陆地组装后托运到项目海域，重力式深水网箱损坏需进行更换组块相对较易操作，桁架类深水网箱设计寿命 20 年，筏式养殖架设计使用寿命 15 年。

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

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第四章第二十五条规定：养殖用海，海域使用权最高期限为 15 年，深水网箱和筏式养殖架的设计使用寿命分别为 20 年和 15 年，本报告推荐项目申请用海年限为 15 年。

若申请用海年限期满之后，本项目用海需求和规模没有发生改变，需要继续用海，可根据《中华人民共和国海域使用管理法》第四章第二十六条规定：“海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期；除根据公共利益或国家安全需要收回海域使用权的外，原批准用海的人民政府应当批准续期；准予续期的，海域使用权人应当依法缴纳续期的海域使用金”。因此，本项目拟申请用海期限合理。

7 生态用海对策措施

7.1 生态用海对策

坚持保护优先的原则,提出生态保护对策,最大程度降低对资源生态的影响。项目布局应体现生态化理念,保持潮流顺畅、避让生态敏感目标、尽可能减少对海洋自然资源的占用等。项目施工应采用先进工艺,合理安排施工时间,尽量避开海洋生物产卵盛期或在此期间降低施工强度;采取相应措施减少施工产生的悬浮物、污)水等污染物排放。项目运营应合理控制养殖密度、科学制定投喂饵料量,选择合适的浮性饵料,严禁直接排放废水入海,制定污染防治方案。

7.1.1 生态保护对策

(1) 在施工期间,严格遵守《船舶海上安全航行规则》,设置警示标志,并避免在大风浪天气条件下施工,及时关注气象预警预报信息,提前做好防范措施,确保施工安全。

(2) 加强施工期污水的环境管理和监督,严禁施工期生活污水、生产废水入海。严禁将筏架制作、网箱建造等建材堆放在水体附近。施工结束后固体废弃物严禁倾倒或抛入水体,应由施工单位负责及时清运至指定地点或按照有关规定处理。

(3) 对作业船舶进行维修保养,避免油料泄漏,选择低噪声、低振动的机械设备和船舶,尽量采用低噪声机械,对超过国家标准的机械应禁止其入场施工,施工过程中经常对设备进行维修保养。

(4) 避开 3~6 月份的鱼类产卵期进行施工,减小对鱼卵、仔稚鱼的损害。

(5) 在建设前需向海事部门申请办理水上水下施工许可,在施工及运营过程中渔船应加强安全管理,服从海事部门的管理,加强瞭望,提前避让周边船只,避免发生渔船碰撞事故等。

(7) 用海单位应加强与渔港管理部门的协调,加强渔船航行安全管理,施工期间严格按照《船舶海上安全航行规则》等的要求航行,正确使用灯号、声号,谨慎行驶,文明行船;划定施工海域,在施工海域外围设置相应的警示标志,以防渔船误入施工区,同时建议施工船舶不随意进出施工范围。

(8) 在施工过程中应尽可能采用对水体扰动小的运输船舶，避免泥沙的扩散和再悬浮；选择中、小潮、海况好的时间施工，以减小悬浮物的扩散范围；施工机械产生的油污水经集中收集由有资质部门统一进行处理，严禁排海，不会造成海洋环境污染；项目施工过程中存在事故性溢油风险，需要对船舶在航行进行严格管理，杜绝溢油事故的发生，同时做好溢油风险的防范措施和应急预案。

7.1.2 环境管理与监测措施

为了及时了解和掌握规划养殖区实施建设和营运中主要污染源污染物的排放状况，跟踪了解项目所在海域规划区的环境质量变化情况，根据规划实施的实际情况，在施工阶段主要针对养殖项目施工所产生的环境污染进行监测；在规划实施后的营运阶段，对受规划养殖项目影响的环境开展全面监测。监测项目主要有海水水质、海洋沉积物、海洋生态、水产品质量等；监测方法按国家各有关部门的规定和规程操作。

7.2 生态保护修复措施

网箱水泥锚占用海底将会造成底栖生物的损失。根据 3.2.7 节计算内容，计算得本项目施工过程造成的底栖生物量损失为 46.974kg。相对而言，本工程对底栖生物资源造成的损失很小。为减少工程施工过程中对海域生物和渔业资源造成的损失，建设单位应参照有关规定，按照等量生态补偿原则进行海洋生态资源补偿，损失多少补偿多少。考虑到项目造成损失较小，且筏架养殖和兼容底播具有净化水质的生态功效，深水网箱养殖等可促进当地现代化海洋牧场建设并促进渔民转产专业的社会效益，因此，本项目造成生物损失较小，修复措施改成后期资源增养殖生态效益进行补偿。

8 结论

8.1 结论

8.1.1 项目用海基本情况

本项目计划在湛江市东海岛南侧、硇洲岛西侧海域开展湛江市东海岛 1 号海域现代化海洋牧场建设，共布置深水网箱养殖组团 3 个，布置重力式深水网箱 199 个、桁架式深水网箱 5 个、升降式桁架网箱 1 个，筏式养殖栅架筏 22 台。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）中海域使用论证等级判据和《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的相关规定，本项目中深水网箱、桁架类网箱、养殖浮筏、兼容底播的用海（渔业资源增养殖）的一级用海方式为“开放式”，二级用海方式为“开放式养殖”。对照《广东省自然资源厅关于加强海洋资源要素保障促进现代化海洋牧场高质量发展的通知》（粤自然资规字〔2023〕3 号）第（五）条：合理确定用海方式：重力式网箱、桁架类网箱及养殖平台等装备型现代化海洋牧场，用海方式界定为开放式养殖。海域使用总面积为 650.6894 公顷。申请用海期限为 15 年。

8.1.2 项目用海必要性结论

项目的论证内容及性质决定了其用海的必要性，项目位于湛江市东海岛南侧、硇洲岛西侧海域，重力式深水网箱、桁架类网箱、筏式养殖筏架位于海上，因此本项目用海是必然的。在本项目规划养殖区域内共计投放 C100 行口径尺寸 HDPE 重力式深水网箱 199 个，5 个桁架类网箱。每个重力式深水网箱边缘之间间隔 115 米。布置 C100 型重力式浮式圆形深水网箱，单个网箱周长 100m，深 10m，养殖容量约 8000 立方水体。采用单网箱锚定方式布设，每个网箱占海域尺寸为 150m×150m，每个网箱采用 12 个锚定，主缆长度约为 100m。桁架类网箱尺寸约为 100m×30m×10m，养殖容量约 3 万立方水体；采用复合式单点锚泊系统，锚链长 100m。区域内预留宽度为 200m 的航行通道。第一期用海面积为 256.3656 公顷（建设用海面积 226.5522 公顷、航道用海面积 29.8134 公顷），第一期计划建设深水网箱养殖组团 1 个，布置重力式深水网箱 68 个、桁架类深水网箱 5 个、升降式桁架网箱 1 个，筏式养殖栅架筏 22 台。第二期用海面积为 206.

8501 公顷（建设用海面积 175.2455 公顷、航道用海面积 31.6046 公顷）。计划建设深水网箱养殖组团 1 个，布置重力式深水网箱 66 个。第三期用海面积为 18 7.4737 公顷（建设用海面积 171.8541 公顷、航道用海面积 15.6196 公顷）。计划建设深水网箱养殖组团 1 个，布置重力式深水网箱 65 个。重力式和桁架类深水网箱、延绳筏架、筏式栅架等设施需要占用海域进行养殖，具有排他性。因此，项目用海是必需的。

8.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

本项目为兼容底播、筏式延绳养殖、筏式栅架养殖和深水网箱养殖，海面结构均为透水性，兼容底播贝类均匀平铺在海底，不产生堆叠，不会对海域水流形成阻断，不改变海域的自然属性，对附近海域的水动力和输沙特征的影响很小。筏架养殖设施和深水网箱固定施工作业和底播作业产生的悬浮泥沙会对周边海域沉积物环境、用海生态环境和水质环境造成较小影响，作业结束后悬沙影响消失。本项目筏架养殖和兼容底播，无需投喂任何人工饵料，项目运营期间对水质环境影响很小。本项目建设占海造成底栖生物损失 46.974kg。修复措施改成后期资源增养殖生态效益进行补偿。

本项目用海风险包括灾害性天气风险和突发事件风险。本项目所在海域受风暴潮、波浪、热带气旋等灾害影响，加强防范措施可以使此类风险的损失度降到最低；建设单位在施工期和运营期应加强安全监控和管理，严格按照操作规程进行操作作业，防止安全事故的发生；同时，制定详细的事故防范与应急措施，配备相应的设备，将事故造成的危害降至最低。

8.1.4 海域开发利用协调分析结论

据利益相关者分析结论，本项目利益相关者为湛江恒海渔业有限公司、广东健鑫养殖有限公司、湛江经纬实业有限公司、广东经纬渔业有限公司、湛江言海养殖科技有限公司，需协调单位和群体为海事管理部门、当地渔民。本报告针对上述利益相关者和需协调者或部门提出了协调措施。在做好利益协调、取得相应的协调意见的基础上，项目用海与周边用海是可协调的。

项目用海与军事用海不冲突，对国防建设和国防安全没有影响，不会危及国家权益和国防安全。

8.1.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

本项目选址方案和建设内容符合国家产业政策，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）》《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023-2035年）》的有关要求。与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》《湛江市养殖水域滩涂规划（2018~2030年）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》等省、市相关规划文件的要求相符。项目建设不占用海洋生态红线，对海洋生态红线无影响，与周边的主导海洋功能也不产生排它性冲突。

8.1.6 项目用海合理性分析结论

本项目用海选址区位和社会条件能满足项目建设和运营的要求。用海选址的水深、底质、水流和水质等自然环境和生态环境满足兼容底播、筏式栅架养殖和深水网箱养殖的要求。项目用海选址与周边用海活动没有功能冲突，与周边用海活动可协调，在确保安全施工和正常运营的前提下，本工程对周边海域环境的影响较小，不会对区域生态环境产生大的影响。因此项目选址与海域的自然区位条件、社会条件、资源及生态环境和相关规划的符合性以及和周边用海活动适宜。因此，本项目的选址是合理的。

本项目的平面布置根据海洋工程地质条件、自然资源环境条件、海洋工程设施、用海单位发展规划、投入产出效益等进行综合分析论证确定，项目的布置经过严格论证，有效利用所在海域等资源，实现海洋功能的合理利用，未盲目扩大规模多占用海域，符合集约、节约的用海原则。项目养殖对水文动力环境的影响很小，不会对所在海域的输沙特征、泥沙运移规律和冲淤行为造成改变，不会造成岸滩的冲淤变化。平面布置对生态和环境的保护主要体现于外轮廓上，本项目海面上的深水网箱和筏架等设施均为透水性，可让海域水体的保持流通性，在合理养殖密度和投喂量的养殖方式下，本性项目正常运营期污染物产生量很少，项目对资源环境基本无影响，体现了保护海洋生态环境的原则。因此，本项目的平面布置是合理的。

用海方式为开放式用海(一级用海方式)中开放式养殖用海(二级用海方式)。用海方式基本维护了海域的基本功能,最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响,有利于保持自然岸线和海洋自然属性,能够通过生态恢复的方式,保持区域海洋生态的平衡。因此,本项目的用海方式是合理的。

项目用海范围平面设计以满足项目建设规模、充分利用海域资源以及保证养殖区的运营需要为原则、并依据《海籍调查规范》等要求进行的,是合理的。本项目论证后申请的用海范围是在工程设计的基础上,兼顾周边海域开发活动现状,因此,项目用海面积是合理的。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定:养殖用海,海域使用权最高期限为十五年,由此确定本项目网箱养殖申请用海年限为15年。申请期限合理。

8.1.7 项目用海可行性结论

项目建设与项目所在区域的自然社会条件和社会条件是相适应的,项目用海选址适宜,项目用海方式、用海面积和期限等也是合理的,与相关利益方可协调;与周边的海域开发利用活动具有较好的适宜性;项目的建设符合《湛江市国土空间总体规划(2021-2035年)》《广东省养殖水域滩涂规划》《湛江市养殖水域滩涂规划(2018~2030年)》等相关规划的管理要求。项目用海对促进湛江市渔业产业结构调整,可促进当地渔民集中转产转业,提高海域资源利用率有着重要的意义,项目用海是必要的。采取控制规模、科学投饵、适当的环保措施和立体养殖等措施后,项目建设产生的不利影响较小,在落实各项环境保护措施后,其建设对海洋环境的影响在可接受范围内。湛江市已建海洋牧场区的建设和运营显示,海洋牧场的生态效益显著。其建设虽然会引起所在海域的生态环境变化,但是这种变化影响范围较小,幅度不大,在建设单位认真落实本报告提出的各项资源、环境保护措施的前提下,影响降低到最低程度。且从长远来看,海洋牧场建设能利于湛江市湛江市东海岛南侧、硃洲岛西侧海域海域资源环境的恢复,能产生显著的生态效益、经济效益和社会效益。权衡项目建设实施带来的利弊,项目的海域使用是可行的。在切实落实本报告提出的风险防范措施、利益协调措施及其他对策措施的前提下,本项目用海是可行的。

8.2 建议

(1) 建议深水网箱布设、筏架布置和底播等选择海况较好的时间，便于海上施工。在施工期间，严格遵守《船舶海上安全航行规则》，设置警示标志，并避免在大风浪天气条件下施工，及时关注气象预警预报信息，提前做好防范措施，确保施工安全。合理安排施工时间，网箱安装、筏架等养殖设施的建设避开大风浪季节以及尽量避开鱼类产卵期，减小对鱼卵、仔稚鱼的损害。

(2) 在建设过程前需向海事部门申请办理水上水下施工许可，在施工及运营过程中渔船应加强安全管理，服从海事部门的管理，加强瞭望，提前避让周边船只，避免发生渔船碰撞事故等。

(3) 重在防范强台风所造成的破坏和海洋灾害的危险，在施工阶段，应避开热带气旋影响季节施工，确保和维护生命财产的安全。业主应根据编制单位在海域使用论证报告中提出相关的安全防范措施和应急预案建议，科学合理制定具体的海上作业安全规程规范，保障人和物的安全。

(4) 在养殖过程中确保不超出海域的生态承载力和养殖容量，尽最大可能保持生态平衡。养殖户应加强对养殖区水质和赤潮生物的监测工作，及时有效地开展养殖区赤潮灾害预防、控制和治理。监测部门要深入开展养殖区赤潮灾害监测，及时发布赤潮信息，以多样的信息专递方式，将赤潮监测信息发给养殖户，做好赤潮防范，减少损失。一旦在项目养殖期间发生赤潮，养殖单位应在赤潮爆发初期将养殖鱼类捕捞，避免因赤潮爆发造成鱼类窒息死亡。并抽样对鱼类生物体质量进行检测，如发现生物体质量不符合食用标准，应将鱼类销毁，避免流向市场。

(5) 网箱养殖区域，长期养殖后，局部水域易发生变化，应采取有效措施，在合理的范围内养殖生产，可开展轮养等，优化养殖环境、饵料营养组成及投喂方式，使水域保持良好环境，实现对养殖水体的可持续利用，以防养殖自身污染的发生。

(6) 规划用海单位应加强与渔港管理部门的协调，加强渔船航行安全管理，施工期间严格按照《船舶海上安全航行规则》等的要求航行，正确使用灯号、声号，谨慎行驶，文明行船；划定施工海域，在施工海域外围设置相应的警示标志，

以防渔船误入施工区，同时建议施工船舶不随意进出施工范围。