

湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场 建设项目

海域使用论证报告表

(公示稿)

广东省城乡规划设计研究院科技集团股份有限公司

914400004558591536

2024 年 11 月

目 录

建设项目基本情况表	1
1 项目用海基本情况	2
1.1 项目概况	2
1.2 论证依据	6
1.3 论证工作等级与论证范围	9
1.4 平面布置和主要结构、尺度	11
1.5 项目施工工艺和方法	17
1.6 项目申请用海情况	24
1.7 项目用海必要性	26
2 项目所在海域概况	31
2.1 海洋资源概况	31
2.2 海洋生态概况	39
3 资源生态影响分析	60
3.1 总体要求	60
3.2 资源影响分析	60
3.3 生态影响分析	64
3.4 自然灾害风险事故分析	90
4 海域开发利用协调分析	92
4.1 开发利用现状	92
4.2 项目用海对海域开发活动的影响	95
4.3 利益相关者界定	96
4.4 相关利益协调分析	97

4.5	项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析	98
5	国土空间规划符合性分析	99
5.1	项目所在海域及周边海域国土空间规划分区基本情况	99
5.2	对周边海域国土空间规划分区的影响分析	103
5.3	项目用海与国土空间规划的符合性分析	104
5.4	项目用海与“三区三线”的符合性分析	108
5.5	项目用海与相关规划符合性分析	111
6	项目用海合理性分析	121
6.1	用海选址合理性分析	121
6.2	平面布置和用海方式合理性分析	128
6.3	用海面积合理性分析	134
6.4	用海期限合理性分析	140
7	生态用海对策措施	142
7.1	生态用海对策	142
7.2	生态保护修复措施	144
8	结论与建议	145
8.1	结论	145
8.2	建议	149

建设项目基本情况表

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	湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设项目			
	项目地址	广东省湛江市雷州市东里镇东侧雷州湾海域			
	项目性质	公益性		经营性	√
	用海面积	用海面积	669.1274 公顷	投资金额	万元
	用海期限	用海期限	15 年	预计就业人数	人
	占用岸线	总长度	0 m	预计拉动区域经 济产值	/万元
		自然岸线	0 m		
		人工岸线	0 m		
		其他岸线	0 m		
	海域使用类型	渔业用海		新增岸线	0 m
	用海方式	面积		具体用途	
	开放式养殖	669.1274 公顷		养殖	

1 项目用海基本情况

1.1 项目概况

1.1.1 项目由来

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视海洋强国和粮食安全建设。2023 年 4 月，习近平总书记在广东湛江视察时指出，中国是一个有着 14 亿多人口的大国，解决好吃饭问题、保障粮食安全，要树立大食物观，既向陆地要食物，也向海洋要食物，耕海牧渔，建设海上牧场、“蓝色粮仓”。6 月，省委十三届三次全会强调要全面推进海洋强省建设，在打造海上新广东上取得新突破，要做大做强做优海洋牧场等现代海洋产业，为广东改革发展注入源源不断的“蓝色动力”。8 月，《湛江市现代化海洋牧场建设行动方案（2023—2035 年）》印发，提出要以工业化、生态化、数字化融合发展理念贯穿现代化海洋牧场建设全产业链，全力打造现代化海洋牧场建设示范市，重点实施推进海洋牧场绿色养殖行动、水产种业提升行动、深远海装备制造及升级改造行动、“海洋牧场+”建设行动、渔港经济区建设行动、海洋牧场精深加工产业提升行动、海洋牧场冷链物流建设行动、海洋牧场科技人才培育行动、海洋牧场市场主体培育行动、智慧渔业实施行动等“十大行动”。

为积极落实省委省政府、市委市政府关于打造“粤海粮仓”的各项政策和措施，奋力打造海洋牧场先行示范市，改善海上养殖生态环境，提高养殖产品质量安全水平，有效地全水平，有效地促进现代渔

业与海洋经济的可持续发展，湛江市农业发展集团有限公司拟在广东省湛江市雷州市东里镇东侧雷州湾海域建设湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设项目。

项目为浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，养殖区涉及用海面积为 669.1274 公顷，为开放式养殖用海，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，办理用海手续。根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)，本项目用海方式为开放式养殖用海，用海面积小于 700 公顷，确定本项目海域使用论证工作等级为三级，需要编制《海域使用论证报告表》。受建设单位湛江市农业发展集团有限公司委托，广东省城乡规划设计研究院科技集团股份有限公司（以下简称公司）承担湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设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、面积和方式，按照《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)的要求，编制完成了《湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设项目海域使用论证报告表》。

1.1.2 项目基础资料

- (1) CMA 检测报告。
- (2) 与项目相关的其他资料。

1.1.3 项目位置

本项目位于广东省湛江市雷州市东里镇东侧雷州湾海域，所在海域及周边海域无军事区分布，同时没有重要的军事设施。项目位置图见图 1.1-1。



图 1.1-1 项目用海地理位置图

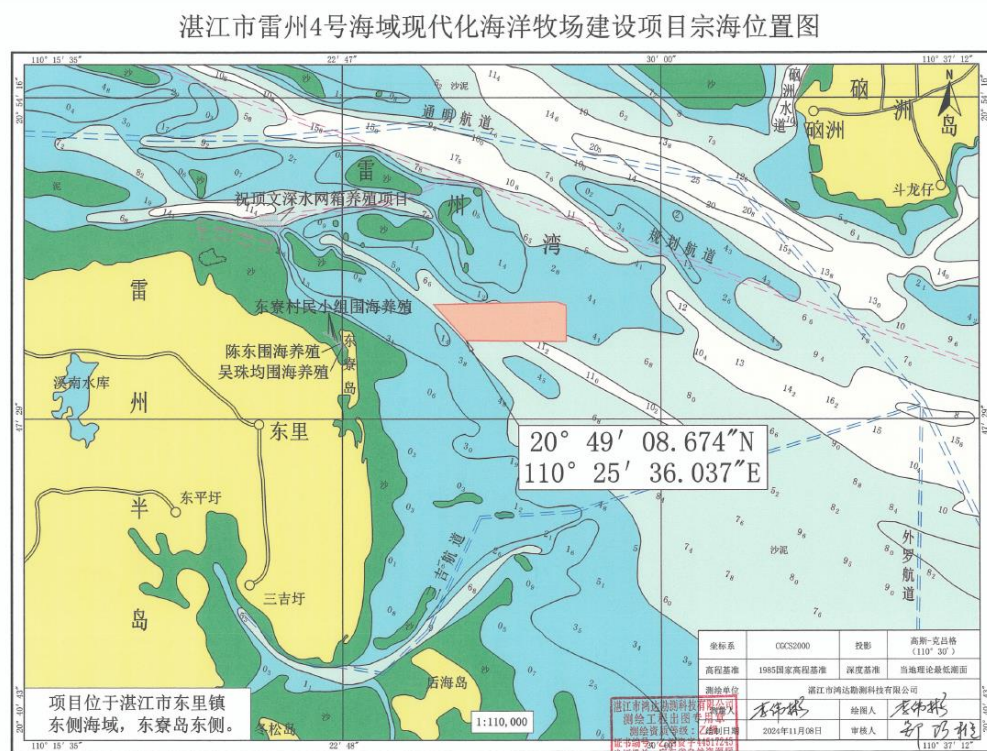


图 1.1-2 项目宗海位置图

1.1.4 建设内容及规模

湛江市雷州湾 4 号现代化海洋牧场项目位于雷州市东里镇东部雷州湾海域，主要建设内容为深水网箱、延绳式浮筏、栅架式浮筏和底播养殖区。本项目通过分析区域水深和养殖容量，计划建设 1 片底播区、1 片栅架式浮筏养殖区、1 片深水网箱养殖区和 1 片延绳式浮筏养殖区，共 4 片养殖区，深水网箱养殖区和栅架式浮筏养殖区、延绳式浮筏养殖区之间分别设置一条宽度约 200m 的养殖通道。规划用海面积总计 669.1274 公顷，养殖区距离项目边界保持 30m 以上距离（图 1.4-1），在项目用海边界的 5 个拐点处分别设置警示浮标。

底播区位于雷州湾 4 号海域西侧，规划用海面积为 160.72 公顷，开展文蛤、菲律宾蛤仔、波纹巴非蛤、西施舌、东风螺等贝类底播养殖。在底播区 4 个角点处分别设置底播区标志以示意底播养殖用海范围。

栅架式浮筏养殖区位于雷州湾 4 号海域中部、底播区东侧，东西向长度为 850m，南北向长度约为 1494m~1525m，规划用海面积为 123.36 公顷，主要布置抗风浪塑胶筏架、抗风浪蚝排等贝类筏式养殖设施，开展三倍体牡蛎、扇贝等贝类吊养。栅架式浮筏养殖区内共布置 132 个栅架式浮筏养殖架。

延绳式浮筏养殖区位于雷州湾 4 号海域东侧，东西向长度为 1492m，南北向长度为 1494m~1525m，规划用海面积为 222.39 公顷，主要布置延绳式浮球吊养设施，开展三倍体牡蛎、扇贝等贝类吊养。延绳式浮筏养殖区内布置 59 个养殖单元，每个延绳式浮筏养殖单元中布置 13 个养殖单体。

深水网箱养殖区，位于雷州湾 4 号海域中部、延绳式浮筏养殖区西侧，东西向长度为 700m，南北向长度为 1469m~1489m，规划用海面积为 103.51 公顷，主要布置 C100 浮式圆形深水网箱，采用单网箱锚定方式布设，每个网箱占用海域尺寸为 160m×160m，本项目东西向布置了 8 行、南北向布置 4 列、共 32 个深水网箱。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国海域使用管理法》，（2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2002 年 1 月 1 日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国渔业法》，2014 年 3 月 1 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023 年 10 月 24 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修订）；
- (4) 《中华人民共和国海上交通安全法》，2021 年 9 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国港口法》，2018 年 12 月 29 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国海岛保护法》，2010 年 3 月 1 日起施行；
- (7) 《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）；
- (8) 《海域使用权管理规定》（国海发〔2006〕27 号）；
- (9) 《海域使用论证管理规定》（国海发〔2008〕4 号）；
- (10)《关于全面推进海域动态监视监测工作的意见》（国海管字〔2011〕222 号）；

- (11) 《广东省渔业管理条例》，2019 年 9 月 25 日起施行；
- (12) 《广东省环境保护条例》，2022 年 11 月 30 日起施行；
- (13) 《广东省实施<中华人民共和国海洋环境保护法>办法》，2018 年 11 月 29 日起施行；
- (14) 《广东省海域使用管理条例》，2021 年 9 月 29 日起施行；
- (15) 《广东省现代化海洋牧场项目用海申请指引》（粤自然资海域〔2024〕536 号）
- (16) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资发〔2023〕234 号）
- (17) 《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）

1.2.2 标准规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）；
- (2) 《海洋牧场分类》（SC/T 9111-2017）；
- (3) 《海洋调查规范》（GB 12763-2007）；
- (4) 《海洋监测规范》（GB 17378-2007）；
- (5) 《海洋渔业资源调查规范》（SC/T 9403-2012）；
- (6) 《海水水质标准》（GB/T 3097-1997）；
- (7) 《海洋沉积物质量》（GB/T 18668-2002）；
- (8) 《海洋生物质量》（GB/T 1841-2001）；
- (9) 《海洋工程地形测量规范》（GB/T 17501-2017）；
- (10) 《中国海图图式》（GB12319-2022）；
- (11) 《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T18314-2009）；

- (12) 《海域使用面积测量规范》（HYT 070-2022）；
- (13) 《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；
- (14) 《海域使用分类》（HY/T123-2009）；
- (15) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（C/T9110-2007）；
- (16) 《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）；
- (17) 《三倍体单体牡蛎浅海筏式养殖技术规范》（DB 37/T 4491-2021）；
- (18) 《近江牡蛎中苗标粗养殖技术操作规程》（DB 4405/T 294-2022）；
- (19) 《鲍鱼-牡蛎-大型海藻海区套养技术规范》（DB 4405/T 291-2022）；
- (20) 《钦州市新型蚝排建设工程技术规范》（T/GXNS 004-2023）；
- (21) 《现代化海洋牧场生态养殖工作指引（试行）》（粤农农函〔2023〕915号）；
- (22) 《牡蛎养殖技术规范》（DB33/T457-2014）；
- (23) 《近江牡蛎养殖技术操作规程》（DB 4405/T 197-2019）；
- (24) 《菲律宾蛤仔浅海底播增殖技术规范》（DB21/T 3135-2019）；
- (25) 《文蛤底播增殖技术规范》（DB 37/T 2099-2012）；
- (26) 《毛蚶浅海底播养殖技术规程》（DB21/T 3373-2021）；
- (27) 《东风螺养殖技术规范养成技术》（DB44/T 378-2006）；
- (28) 《抗风浪深水网箱养殖技术规程》（DB 46/T 131-2008）；
- (29) 《军曹鱼深水网箱养殖技术规程》（DB 44/T 2380-2022）；
- (30) 《卵形鲳鲹抗风浪深水网箱养殖技术》（DB 46/T 195-2010）；
- (31) 《军曹鱼深水网箱养殖技术规程》（DB 46/T 170-2009）；
- (32) 《卵形鲳鲹养殖技术规程 深水网箱养殖》（DB 4408/T 16-2022）。

1.3 论证工作等级与论证范围

1.3.1 论证等级

(1) 用海类型

本项目为延绳式浮筏、栅架式浮筏、深水网箱以及底播养殖，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的相关规定，涉及用海类型为“渔业用海”中的“增养殖用海”；根据《海域使用分类体系》中的相关规定，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

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《海域使用分类体系》中的相关规定，本项目延绳式浮筏、栅架式浮筏、深水网箱以及底播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”。

(3) 论证等级

本项目为延绳式浮筏、栅架式浮筏、深水网箱以及底播养殖，项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），用海方式为开放式养殖，项目用海总面积为 669.1274 公顷。根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)中关于海域使用论证等级的规定，判定本项目的论证等级为三级，判定依据见表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目海域使用论证等级判据

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
开放式	开放式养殖	用海面积小于 700 公顷	所有海域	三
本项目		用海面积 669.1274 公顷	所有海域	三

注：引自《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)的表 1

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)，论证范围依据项目用海情况、所在海域特征、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。本项目用海方式属于开放式养殖用海，论证范围以项目用海外缘线为起点，向外扩展 5km，项目论证范围为 178.19km²。本项目论证范围为图 1.3-1 所示的海域论证范围，范围坐标见表 1.3-2。

表 1.3-2 论证范围坐标表

序号	经度	纬度
1	110° 22' 58.030" E	20° 47' 50.303" N
2	110° 21' 17.945" E	20° 49' 33.403" N
3	110° 18' 27.480" E	20° 52' 28.877" N
4	110° 28' 6.238" E	20° 52' 40.645" N
5	110° 30' 44.189" E	20° 51' 48.354" N
6	110° 30' 45.233" E	20° 46' 24.046" N
7	110° 24' 19.267" E	20° 46' 26.579" N

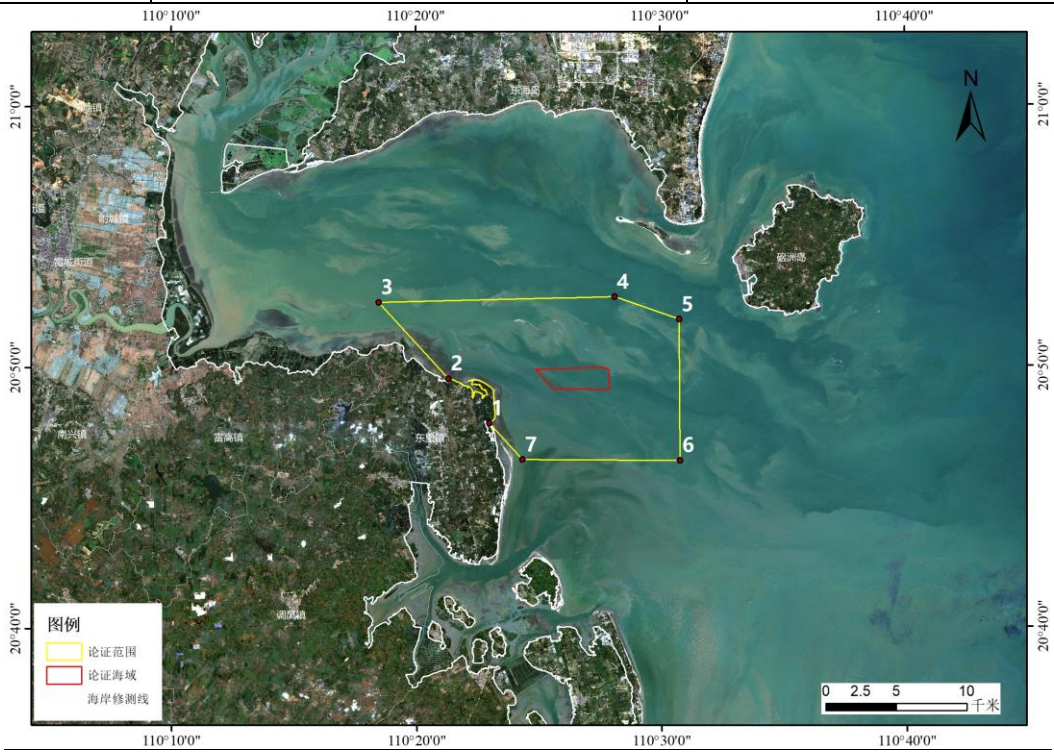


图 1.3-1 论证范围图

1.3.3 论证重点

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)，结合项目所在海域的实际情况，本项目海域使用论证重点确定如下：

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

1.4 平面布置和主要结构、尺度

1.4.1 总平面布置

湛江市雷州湾 4 号现代化海洋牧场项目位于雷州市东部雷州湾海域，主要建设内容为深水网箱、延绳式浮筏、栅架式浮筏和底播养殖区。本项目通过分析区域水深和养殖容量，计划建设 1 片底播区、1 片栅架式浮筏养殖区、1 片深水网箱养殖区和 1 片延绳式浮筏养殖区，共 4 片养殖区，深水网箱养殖区和栅架式浮筏养殖区、延绳式浮筏养殖区之间分别设置一条宽度约 200m 的养殖通道。规划用海面积总计 669.1274 公顷，养殖区距离项目边界保持 30m 以上距离（图 1.4-1），在项目用海边界的 5 个拐点处分别设置警示浮标。

底播区位于雷州湾 4 号海域西侧，规划用海面积为 160.72 公顷，开展文蛤、菲律宾蛤仔、波纹巴非蛤、西施舌、东风螺等贝类底播养殖。在底播区 4 个角点处分别设置底播区标志以示底播养殖用海范围。

栅架式浮筏养殖区位于雷州湾 4 号海域中部、底播区东侧，东西

向长度为 850m，南北向长度约为 1494m~1525m，规划用海面积为 123.36 公顷，主要布置抗风浪塑胶筏架、抗风浪蚝排等贝类筏式养殖设施，开展三倍体牡蛎、扇贝等贝类吊养。栅架式浮筏养殖区内共布置 132 个栅架式浮筏养殖架。

延绳式浮筏养殖区位于雷州湾 4 号海域东侧，东西向长度为 1492m，南北向长度为 1494m~1525m，规划用海面积为 222.39 公顷，主要布置延绳式浮球吊养设施，开展三倍体牡蛎、扇贝等贝类吊养。延绳式浮筏养殖区内布置 59 个养殖单元，每个延绳式浮筏养殖单元中布置 13 个养殖单体。

深水网箱养殖区，位于雷州湾 4 号海域中部、延绳式浮筏养殖区西侧，东西向长度为 700m，南北向长度为 1469m~1489m，规划用海面积为 103.51 公顷，主要布置 C100 浮式圆形深水网箱，采用单网箱锚定方式布设，每个网箱占用海域尺寸为 160m×160m，本项目东西向布置了 8 行、南北向布置 4 列、共 32 个深水网箱。

本次湛江市雷州湾 4 号现代化海洋牧场建设项目总共配备养殖管理平台 1 个、潜水工具 10 套、养殖辅助船 6 艘、智能养殖监控系统 1 套、底播区标志 4 个、警示浮标 5 个。



图 1.4-1 项目总平面布置图

1.4.2 主要结构、尺度

(1) 浮球延绳式养殖系统

雷州湾 4 号现代化海洋牧场项目浮球延绳式贝类筏式养殖系统主要由浮绳、铁锚、锚绳、浮球组成。延绳式浮筏养殖小区内布置 59 个养殖单元，每个养殖单元规格为 $200\text{m} \times 100\text{m}$ ，为了保障海水流动与交换，养殖单元之间设置横向间距为 50m 、纵向间距为 50m ，作为养殖区内部行船采摘通道。

项目顺应风浪、潮流，单个养殖单体四角通过锚绳与铁锚连接，由养殖单体外侧纵主绳连接锚绳，横主绳上采用环保浮球提供浮力，两端通过锚绳与铁锚连接牢固。



图 1.4-6 浮球延绳式养殖

（2）栅架式浮筏养殖架系统

雷州湾 4 号现代化海洋牧场项目栅架式浮筏养殖架养殖系统主要由框架系统、浮筒、铁锚、锚绳组成。总计布置 132 个栅架式浮筏养殖架。每个养殖架规格为 $100\text{m} \times 15\text{m}$ ，为了保障海水流动与交换，每个养殖单体之间横向预留 50m 宽的行船采摘通道，纵向预留 50m 宽的行船采摘通道。



图 1.4-10 栅架式浮筏养殖架

（3）深水网箱养殖系统

雷州湾 4 号现代化海洋牧场项目深水网箱养殖系统是由网箱框架系统、网衣系统和锚固系统构成，依靠网箱框架系统的浮力和网衣系统下部配重砣的重力张紧网衣，保持箱体形状，并通过锚固系统固定在养殖海域的网箱。根据雷州湾海域实际海况和为保证网箱水体交换和鱼类养殖健康对水质的需要，本项目东西向布置了 8 行、南北向布置 4 列、共布置 32 个深水网箱

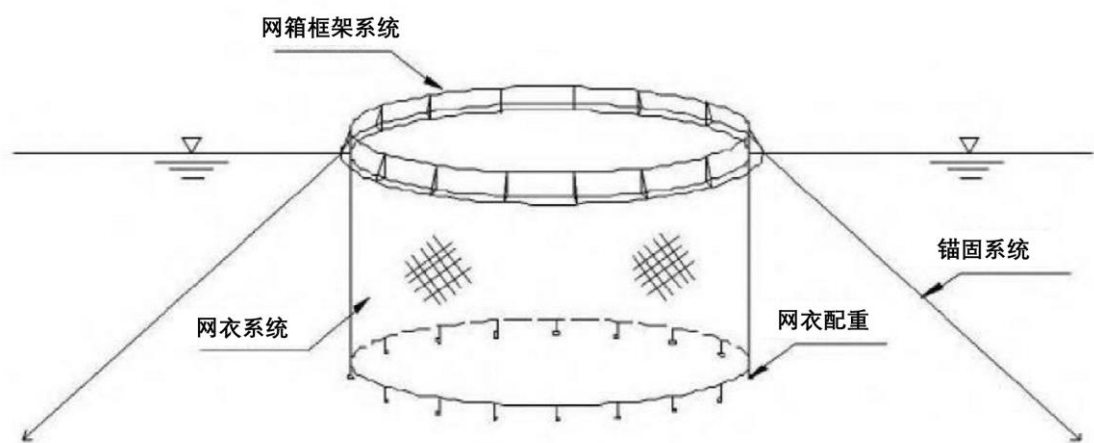


图 1.4-12 深水网箱结构示意图

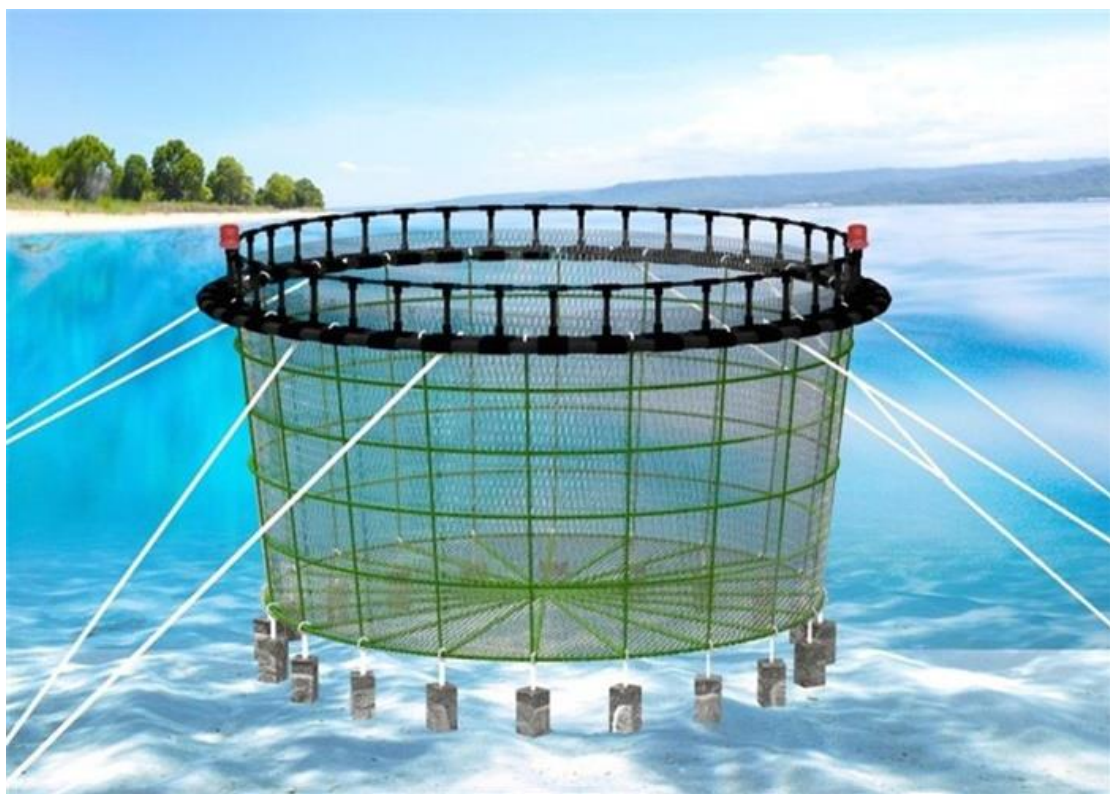


图 1.4-13 单口 HDEP 深水网箱立体示意图

1.5项目施工工艺和方法

1.5.1 主要施工方案

(1) 施工建设内容

本工程位于湛江市雷州市东里镇东部海域，项目需准备 GPS 定位仪、工作船、快艇等。主要建设内容包括：项目配备潜水工具 10 套、养殖辅助船 6 艘、智能养殖监控系统 1 套、底播区标志 5 个、警示浮标 5 个（表 1.5-1）。

表 1.5-1 湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设内容统计

序号	规划建设项目	数量
1	延绳式浮筏养殖单元	59 个
2	栅架式浮筏养殖架	132 个
3	深水网箱	32 个
4	养殖辅助船	6 艘
5	智能养殖监控系统	1 套
6	潜水工具	10 套
7	底播区标志	4 个
8	警示浮标	5 个

(2) 施工条件

①设备设施：本项目所需深水网箱、网衣、锚绳、筏架、浮球等设备设施均可在湛江当地完成采购。

②施工地点：深水网箱框架、延绳浮球和筏架等配套设施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，项目区附近码头有企水渔港可供施工期临时使用。

③运输条件：工程区道路与镇区道路相连，镇区道路与县城各主

干道相连，材料运输十分方便。配备 GPS 定位仪、工作船、快艇。拟采用渔港作为出运码头，运输路线依托现有航道，见图 1.5-1。

图 1.5-1 配套船只运输路线

④施工天气：本工程所在区全年无冰冻期，但受风、雨、高温的影响，特别是受台风的影响，年施工作业天数可达 320 天以上。

⑤水电条件：项目施工期水、电由施工船舶自备，拖船和驳船均配备发电机组，用水、用电可以得到保障。移动通讯设备在工程所在地均可正常使用。

⑥通信条件：电信条件良好，有线、无线电话普及率，能保证建设单位的通信要求。

⑦施工力量：广东和湛江市内水运事业发达、水运工程施工单位多，有大量的各级技术人员，有成熟的施工经验，本项目实施单位技术力量雄厚，有海洋牧场技术优势科研机构提供技术支撑，能确保所建项目的质量要求。

⑧施工工程量：湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设项目拟建设 1 片底播区、1 片栅架式浮筏养殖区、1 片深水网箱养殖区和 1 片延绳式浮筏养殖区。栅架式浮筏养殖区内布置 132 个栅架式浮筏养殖架，深水网箱养殖区内布置 32 个深水网箱，延绳式浮筏养殖区内布置 59 个养殖单元。每个延绳式浮筏养殖单元中布置 13 个养殖单体。配备养殖管理平台 1 个、潜水工具 10 套、养殖辅助船 6 艘、智能养殖

监控系统 1 套、底播区标志 5 个、警示浮标 5 个。

总之，本工程施工干扰小，除施工应避开热带气旋、台风、暴雨、风暴潮等灾害性天气外，其它各方面施工条件均已具备，施工条件良好。

(3) 施工工艺

1) 延绳式浮筏养殖设施安装施工工艺

①主要施工器械及人员配备：GPS 定位仪、工作船，配备船长、协调人员、指挥员、作业人员、潜水人员等。

施工应使用合法合规船舶，严格禁止三无船舶参与整个作业过程，以确保环境保护以及人员安全。施工前应将施工船舶、频次、期限、航线等信息等告知海事等有关部门，便于加强附近海域通航安全管理。工作船舶应按要求配备相关的导助航设备和生活污水、油污水等的防污染设备。作业船配备具有相关的船舶驾驶资格证书的驾驶员，船长和值班水手人员应持有基本安全培训合格证等，熟练掌握救生设施的使用方法，熟悉相关突发事件的应急预案和自救措施，并做好必要的准备工作。组装现场应设指挥员、技术和设备负责人、技术工人等。海上操作人员应严格遵守出海相关安全管理规章制度，应按照规定穿着救生衣，穿戴劳保靴子和安全头盔，符合海上安全作业生产的相关要求。

②施工流程

预制铁锚→浮球等设施采购→锚碇系统投放→安装。

③养殖设施搭建

根据生产季节提前 1 个月~2 个月准备、建造浮球等设施。

④设施固定

项目顺应风浪、潮流布置，单个延绳式浮筏养殖单体四角通过锚绳与铁锚连接，由养殖单体外侧纵主绳连接锚绳。

⑤安装浮球

本项目浮球全部使用符合环保要求的生态浮球，将浮球按照设计好的间距安装在主绳上。。

⑥安装其他设施

安装吊笼、苗绳或其他养殖设施，并确保正确地悬挂在主绳上。

⑦调整测试

安装完成后，需要对养殖设施进行调试，确保所有部件都牢固且能够承预期的海况，并且都能正常工作。这包括检查锚固系统、连接装置、浮球捆绑等。

表 1.5-2 单个延绳式浮筏养殖单体生产用材量

注：具体工程量按照实际建造用量为准。

2) 栅架式浮筏养殖设施安装施工工艺

①主要施工器械及人员配备：GPS 定位仪、工作船，配备船长、协调人员、指挥员、作业人员、潜水人员等。

施工应使用合法合规船舶，严格禁止三无船舶参与整个作业过程，以确保环境保护以及人员安全。施工前应将施工船舶、频次、期限、航线等信息等告知海事等有关部门，便于加强附近海域通航安全管理。工作船舶应按要求配备相关的导助航设备和生活污水、油污水等的防污染设备。作业船配备具有相关的船舶驾驶资格证书的驾驶员，船长

和值班水手人员应持有基本安全培训合格证等，熟练掌握救生设施的使用方法，熟悉相关突发事件的应急预案和自救措施，并做好必要的准备工作。组装现场应设指挥员、技术和设备负责人、技术工人等。海上操作人员应严格遵守出海相关安全管理规章制度，应按照规定穿着救生衣，穿戴劳保靴子和安全头盔，符合海上安全作业生产的相关要求。

②施工流程

预制铁锚→管材、踏板、浮筒等设施采购→锚碇系统投放→安装筏架→绑绳。

③养殖设施搭建

根据生产季节提前 1 个月~2 个月准备高密度聚乙烯材质的筏架、踏板、浮筒等设施。

④设施固定

项目顺应风浪、潮流布置，单个栅架式浮筏养殖架通过锚绳与铁锚连接，由养殖单体外侧的支撑管连接锚绳，支撑管上采用新型材料环保浮筒提供浮力，两端通过锚绳与铁锚连接牢固。

⑤安装浮筒

将浮筒按照设计好的间距安装在主绳上。宜使用高密度聚乙烯材质浮筒，使用寿命宜在 10 年以上。

⑥安装其他设施

安装支撑管、面管、踏板、连接件其他养殖设施配件，捆绑苗绳等。

⑦调整测试

安装完成后，需要对养殖设施进行调试，确保所有部件都牢固且能够承预期的海况，并且都能正常工作。这包括检查锚固系统、连接装置、浮筒捆绑等。

表 1.5-3 单个栅架式浮筏养殖架生产用材量

注：具体工程量按照实际建造用量为准。

3) 深水网箱养殖设施安装施工工艺

①主要施工器械与人员配备

GPS 定位仪、网箱安装船（带有吊机）、辅助小艇、锚碇块投放船，配备船长、协调人员、指挥员、作业人员、潜水人员等。

②施工流程

网箱、水泥锚等采购→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。

③抛锚作业

尽可能的在晴天、风平浪静的时候出海，选择顺风方向，船只倒行进行作业，避免已安装部分同船体进行接触而造成事故。根据网箱锚泊系统布置图和网箱设置海域界址坐标，计算出每个锚位的经纬度坐标，用浮球标识出每个锚位的预定位置。将作业船开往预先测定锚点的工作位置，摆正船头。在安装船上将锚、铁链、卸扣、锚绳、浮球等各部件预先连接完成，且在每个锚的尾部都系有带浮球的锚位校正绳。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。检查无误后，在顺风流方向选取三个锚位点逐个投放锚。横向锚泊投放，即与纵向锚泊

绳垂直连接后顺序投放。使用吊机将组装后的锚吊起，放置于靠近投放点一侧的船舷。

④锚位调整

锚固系统投放结束后，对所有锚位进行核实，根据锚位的计算位置和系统整体性确定调整方案。锚位调整应先拉紧后调位，可通过工作船拖曳完成锚位调整。必要时由潜水员深入水下检查固定锚泊系统各部件情况，并做好检查记录。锚位调整结束后，对所有锚位重新核实并记录在案。至此整个网箱锚固系统安装调整完毕。

⑤安装框架

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，绑缚好浮筒和沉石。

⑦挂网操作

固定系统安装调试完毕后，适时挂网，网衣挂在主浮管上，上缘系在扶手管上，防跳网沿扶手管架设，并在扶手栏杆上绑缚固定。在网衣的底部沿圆周竖纲处绑系配重砣，共 16 个。重复检查固定系统各部件情况。

表 1.5-4 单个深水网箱生产用材量

注：具体工程量按照实际建造用量为准。

表 1.5-5 雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设项目生产用材量

注：具体工程量按照实际建造用量为准。

1.6 项目申请用海情况

湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设项目用海类型为渔业用海，申请用海总面积为 669.1274 公顷，用海方式为开放式养殖，不占用自然岸线。

1.6.1 项目用海方式

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）和《海域使用分类体系》（HY/T123-2009）中的相关规定，本项目分为延绳式浮筏单元、棚架式浮筏单元、深水网箱单元以及底播养殖单元，其中延绳式浮筏、棚架式浮筏、深水网箱以及底播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”。

1.6.2 项目用海面积

项目用海类型为渔业用海，申请用海总面积为 669.1274 公顷。

1.6.3 项目占用岸线情况

项目用海均不占用大陆岸线 and 海岛岸线。

1.6.4 项目申请用海期限

根据湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设项目的用海类型为渔业用海和用海方式为开放式养殖，依据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条第（五）款规定：“养殖用海海域使用权最高期限为 15 年”。本报告申请项目用海期限为 15 年。

项目宗海位置见图 1.6-1 和 1.6-2。

湛江市雷州4号海域现代化海洋牧场建设项目宗海位置图

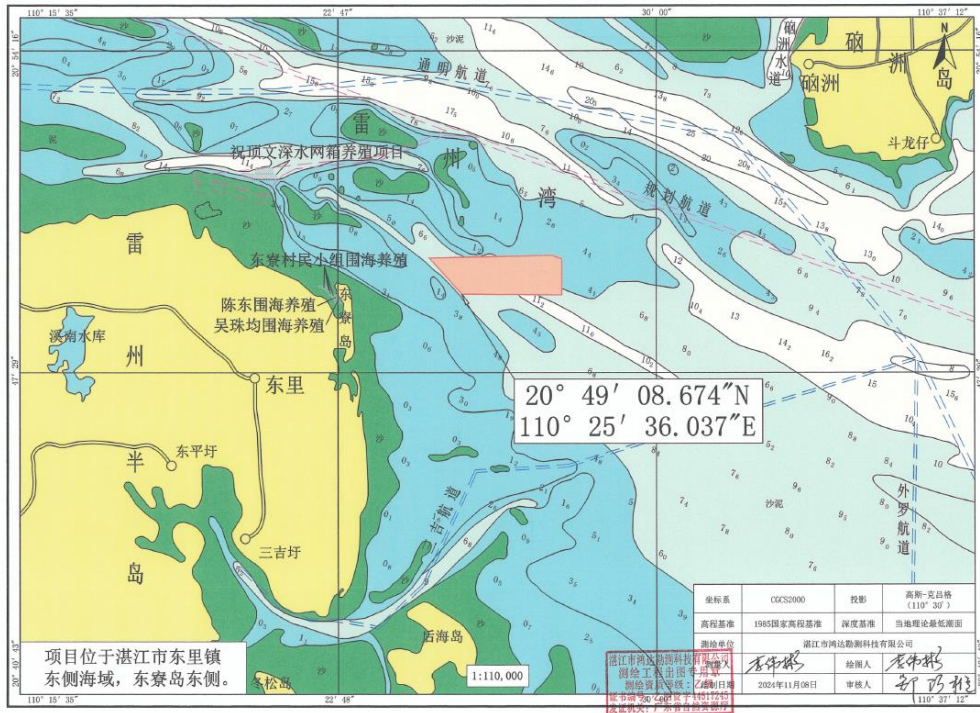


图 1.6-1 本项目宗海位置图

湛江市雷州4号海域现代化海洋牧场建设项目宗海界址图

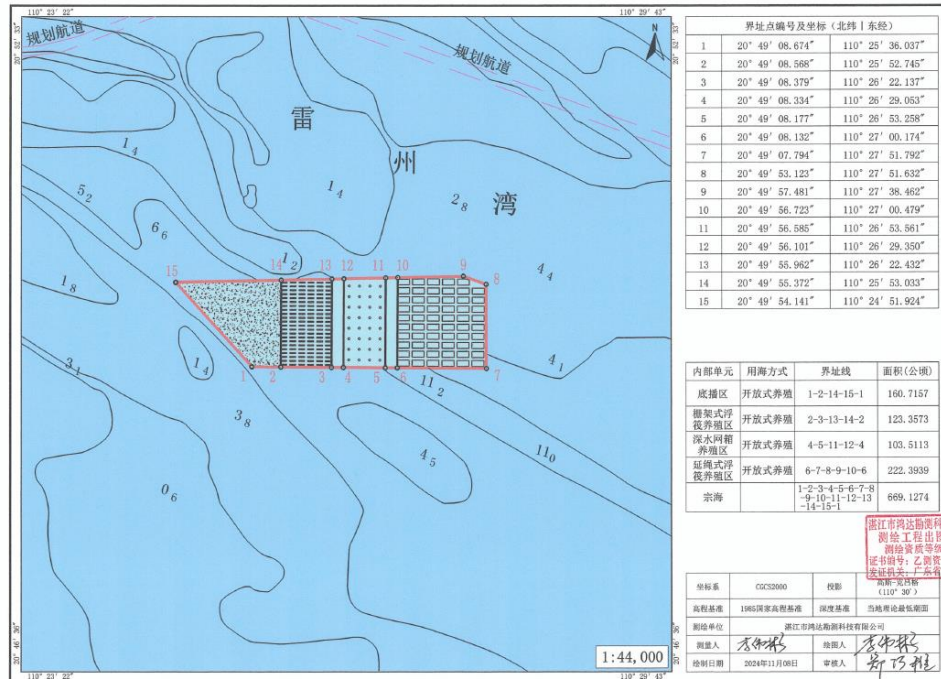


图 1.6-2 本项目宗海界址图

1.7 项目用海必要性

1.7.1 项目建设的必要性

(1) 是落实习近平总书记关于建设“蓝色粮仓”要求的需要

2023 年习近平总书记在湛江市考察时提出，要树立大食物观，既向陆地要食物，也向海洋要食物，耕海牧渔，建设海上牧场、“蓝色粮仓”。2023 年的中央一号文件提到“建设现代海洋牧场，发展深水网箱、养殖工船等深远海养殖”。2017~2019 年中央一号文件都提到建设和发展现代化海洋牧场。

湛江是海洋大市、渔业大市，水产总产量和总产值连续 20 多年居全省首位。建设湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设项目，是深入贯彻习近平总书记视察湛江的重要讲话、重要指示精神，是落实习近平总书记关于立足大食物观建设“蓝色粮仓”的客观需要。

(2) 是推进广东省高标准现代化海洋牧场建设的需要

2023 年 3 月 10 日召开的广东省现代化海洋牧场建设推进会强调，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。建设湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设项目，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

湛江市委领导指出，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，鱼虾贝蟹们就有更多饵料可吃，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”。建设湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设项目，落实上位规划《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023—2035 年）》的建设要求，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 项目用海的必要性

湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设项目涉及用海，是由项目建设的特殊性及项目建设的必要性决定的。

本项目为浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，符合当前的产业政策和发展方向，根据上述项目建设必要性可以看出，本项目是优化海洋养殖产业结构和生产力布局的需要，是推动水产养殖转方式调结构、促进水产养殖业绿色发展的需要，是增加海水养殖产量、促进渔业资源可持续增长的需要，是拓展养殖空间的需要，是提高渔民收入、改善海域环境的需要。

本项目建设内容为深水网箱、延绳式浮筏、栅架式浮筏和底播养殖。本项目通过分析区域水深和养殖容量，计划建设 1 片底播区、1

片棚架式浮筏养殖区、1片深水网箱养殖区和1片延绳式浮筏养殖区，共4片养殖区，深水网箱养殖区和棚架式浮筏养殖区、延绳式浮筏养殖区之间分别设置一条宽度约200m的养殖通道。规划用海面积总计669.1274公顷，养殖区距离项目边界保持30m以上距离。底播区位于雷州湾4号海域西侧，规划用海面积为160.72公顷，开展文蛤、菲律宾蛤仔、波纹巴非蛤、西施舌、东风螺等贝类底播养殖。棚架式浮筏养殖区位于雷州湾4号海域中部、底播区东侧，东西向长度为850m，南北向长度约为1494m~1525m，规划用海面积为123.36公顷，主要布置抗风浪塑胶筏架、抗风浪蚝排等贝类筏式养殖设施，开展三倍体牡蛎、扇贝等贝类吊养。棚架式浮筏养殖区内共布置132个棚架式浮筏养殖架。延绳式浮筏养殖区位于雷州湾4号海域东侧，东西向长度为1492m，南北向长度为1494m~1525m，规划用海面积为222.39公顷，主要布置延绳式浮球吊养设施，开展三倍体牡蛎、扇贝等贝类吊养。延绳式浮筏养殖区内布置59个养殖单元，每个延绳式浮筏养殖单元中布置13个养殖单体。深水网箱养殖区，位于雷州湾4号海域中部、延绳式浮筏养殖区西侧，东西向长度为700m，南北向长度为1469m~1489m，规划用海面积为103.51公顷，主要布置C100浮式圆形深水网箱，采用单网箱锚定方式布设，每个网箱占用海域尺寸为160m×160m，本项目东西向布置了8行、南北向布置4列、共32个深水网箱。本项目的养殖方式决定了项目建设需要一定的海域面积及水深条件，深水网箱、延绳式浮筏、棚架式浮筏和底播养殖需要占用

海域进行养殖，所以其用海是必要的。

综上所述，本项目总用海面积 669.1274 公顷，本项目用海是必要的。

2 项目所在海域概况

雷州市位于广东省西南部，雷州半岛中部，东临雷州湾，西濒北部湾，北接遂溪县和麻章区，南与徐闻县毗邻。地跨北纬 $20^{\circ} 26' 08'' \sim 21^{\circ} 11' 06''$ ，东经 $109^{\circ} 42' 12'' \sim 110^{\circ} 23' 34''$ 。东西横亘 67 千米，南北纵贯 83 千米，总面积 3709.33 平方千米（含湛江奋勇高新区、遂溪林场、北坡林场），海岸线长 406 千米。

项目选址位于湛江市雷州市东里镇东侧雷州湾海域，用海面积约 6.69 平方千米，水深约 5~11 米，水流畅通。

2.1 海洋资源概况

本项目用海区域位于东里镇东侧雷州湾海域，临近雷州湾渔场、北部湾两大天然渔场所在海域，港口、渔业、海景、石油、滩涂、海洋能等海洋资源十分丰富。

2.1.1 海岸线资源

项目所在海域隶属于雷州市，雷州市海岸线总长达到 406 千米，岸线资源丰富、蜿蜒曲折、形态各异，具有很高的生态价值和开发潜力，拥有广阔的海滩和丰富的海洋生物资源，沿岸有雷州湾、那沃湾、流沙湾三大海湾，以及众多大小岛屿和沙洲。雷州湾和流沙湾是雷州半岛较大的天然渔场。雷州湾位于雷州半岛东部，东有硃洲岛，北有东海岛，西接雷州港。

2.1.2 滩涂资源

雷州市沿海滩涂宽阔平坦，-10 米等深线以内浅海滩涂面积达 150 万亩，滩涂资源主要包括红树林、海湾、港口和各种海洋生物资源。其中，红树林以其独特的生态系统服务功能，如防风固沙、净化海水等，为当地提供了重要的生态保护。

2.1.3 港口资源

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

雷州市东西两面临海，项目所在西面大小船舶港口有企水、海康、乌石、流沙、下海等，较大的港口有乌石、企水、流沙，其中能停泊万吨轮船的有乌石，这些主要港口每年货物吞吐量达 50 万吨以上。

企水港位于雷州半岛西海岸，是北部湾中部的渔业中心基地港，港区面积约 6 平方公里，海岸线长达 37 公里，港内水域面积 9.5 平方公里。企水港具有深的港池和良好的避风条件，是广东省 17 个一级渔港之一，被列为国家一级渔港，对虾养殖、网箱养鱼、珍珠养殖等水产养殖业十分发达。

乌石港是一个有 600 年历史的渔港，2018 年 8 月入选《中国国家地理》“广东 100 个最美观景拍摄点”。乌石渔港渔业资源丰富，主要盛产鳊鱼、红鱼、黄花鱼、石斑鱼、沙丁鱼、赤鱼、鱿鱼等优质海产品，还是中国海产珍珠最有名的“南珠”的主要开采地之一。

2.1.4 渔业资源（含鱼卵仔鱼）

中国科学院南海海洋研究所 2022 年 8 月在雷州湾共布设 12 个游泳生物站位。雷州湾渔业资源调查评价水域内共捕获鱼类 93 种，隶属于 13 目 42 科 73 属。鲈形是目种数最多的类型，多达 47 种，以石首鱼科的种类最多，共 10 种，其次为虾虎鱼科，为 6 种；其余 46 种分属于须鲨目、鲭形目、刺鱼目、颌针鱼目、鲱形目、鲑形目、仙女鱼目、鲻形目、鲉形目、鲽形目和鲑形目。雷州湾海域共有虾类 25 种，隶属于 2 目 6 科 16 属。其中以十足目种数最多，共有 18 种，其余 7 种属于口足目。十足目中对虾科的种类最多，共 13 种，其次为虾蛄科，为 7 种。雷州湾海域共有蟹类 24 种，隶属于 1 目 7 科 11 属。其中梭子蟹科的种类最多，共 14 种，而后为黎明蟹科、玉蟹科、长脚蟹科及扇蟹科，均为 2 种。雷州湾海域头足类达 10 种，隶属于 3 目 4 科 5 属，枪乌贼科枪乌贼属种类最多，为 4 种；其次为乌贼科乌贼属，为 3 种；乌贼科无针乌贼属、耳乌贼科四盘耳乌贼属和蛸科蛸属种类最少，均为 1 种。雷州湾海域鱼卵 19 种，另有 3 种鉴定到属、1 种鉴定到科以上水平，所有 23 种鱼卵样品隶属于 4 目 12 科。雷州湾海域仔稚鱼 4 种，另有 7 种鉴定到属，2 种鉴定到科水平。所有 13 种仔稚鱼样品隶

属于 2 目 8 科。

2.1.5 矿产资源

湛江市地形上呈向南突出的半岛。以近东西向遂溪断裂为界，可分为南、北两个构造单元。北部的廉江、吴川、遂溪（北部）和湛江坡头区（北部）位于粤西云开隆起区，属粤西成矿带；南部的遂溪（南部）、湛江市区、雷州、徐闻位于雷琼断陷区，属雷琼成矿带。

雷州市境内矿产资源有：铁、钛砂矿、铝土矿、锆英石、磷钇矿、独居石、硅藻土、石英砂、膨润土、泥炭土、玄武岩、砖瓦用黏土、水泥配料黏土、建筑用砂、地下水、地下热水、矿泉水等。经地质勘查探明储量，具有较高的开发利用价值的主要矿产有硅藻土矿、石英砂矿。其中硅藻土矿储量 3000 多万吨，矿物物理化学性独特，是中国大型优质硅藻土矿床之一；石英砂矿储量 3 亿吨，具有二氧化硅含量高、含铁杂质少、颗粒均匀等优点，已发现石英砂、钛铁矿有 200 多处，其中企水镇、纪家镇两个主要矿区，面积达 270 平方公里。

2.1.6 旅游资源

雷州旅游资源遍布全县各地，文物资源丰富，居广东省各县（市、区）之首，雷州市博物馆馆藏文物 5000 多件，其中国家一级文物 16 件，二级文物 100 多件，三级文物 400 多件，雷州石狗馆藏石狗 1000 多尊；雷州市古迹资源中较为著名的有：最早的纪念伏波将军挥师南下的“伏波祠”、始建于唐代的国家级文物保护单位雷祖祠、始建于宋代的“真武堂”“雷州西湖”、被誉为“南天一柱”的明代三元塔、“岭南三大清官”之一海瑞、宋代大学士苏东坡留下踪迹的“天宁禅

寺”、以清代古民居著称的“中国十大古村”邦塘村以及一批特色文化村；雷州市历史名人资源有带来中原文化的宋代“十贤”、“三陈”：雷祖陈文玉、被清代康熙皇帝赞誉为“清廉之卓绝者”的陈瑛、大学者陈昌齐；雷州寺院僧尼是广东最多的县级市，拥有天宁寺、高山寺、宝林禅寺等宗教新景点。雷州市享有“北部湾畔小蓬莱”的滨海休闲地——乌石天成台度假村、全国首个以红树林命名的湿地公园——雷州九龙山红树林国家湿地公园、中国珍珠第一村——流沙村，待于开发的纪家盘龙滩、企水赤豆寮岛等。

2.1.7 主要经济鱼种“三场一通”分布

广东沿海的渔业资源虽种类丰富多样，并有广温性种类出现，但大多数主要经济鱼种以地方性种群为主，常见的多是进行近海至沿岸或在一个海湾、河口作较短距离生殖和索饵洄游的群体，大多数中上层和近底层鱼类有产卵和索饵集群的特征，但不作远距离的洄游，只是随着季节的更替、水系的消长，鱼群由深水处往近岸浅水处往复移动，各种类的分布移动并不一致，因而在大陆架广阔海域可捕到同一种类，地方性特征十分明显。常年栖息于沿岸、浅近海进行索饵、产卵繁殖的种类有赤鼻棱鲷龙头鱼、银鲳、棘头梅童鱼、前鳞鲷、圆腹鲱、丽叶鲹、裘氏小沙丁鱼、中华小沙丁鱼、鰺、印度鰺、黄鲫、鳗鲡、黄鳍鲷、大黄鱼、四指马鲛、六指马鲛、银牙鲷、斜纹大棘鱼、黄姑鱼、叫姑鱼、日本金线鱼、中国鲳、灰鲳等等，其它大多数海水鱼类广泛分布于大陆架海域以内海域，如多齿蛇鲭、花斑蛇鲭、蓝圆

鲹、短尾大眼鲷、竹荚鱼、大甲鲹、海鳗、乌鲳、刺鲳、带鱼、鲨鱼、鳐类等。头足类中除火枪乌贼、田枪乌贼、柏氏四盘耳乌贼和湾斑蛸等分布于沿岸、河口之外，其他大多数种分布范围较广，可分布至大陆架海域以内。因此，广东省沿岸海域是主要经济物种的产卵场和索饵场。

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

（1）南海鱼类产卵场

保护期为农历四月二十日至七月二十日。管理要求为禁渔期间禁止大缯、企门缯、装箩、掺缯、布罟、闸箔及机拖作业。

本工程海域不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

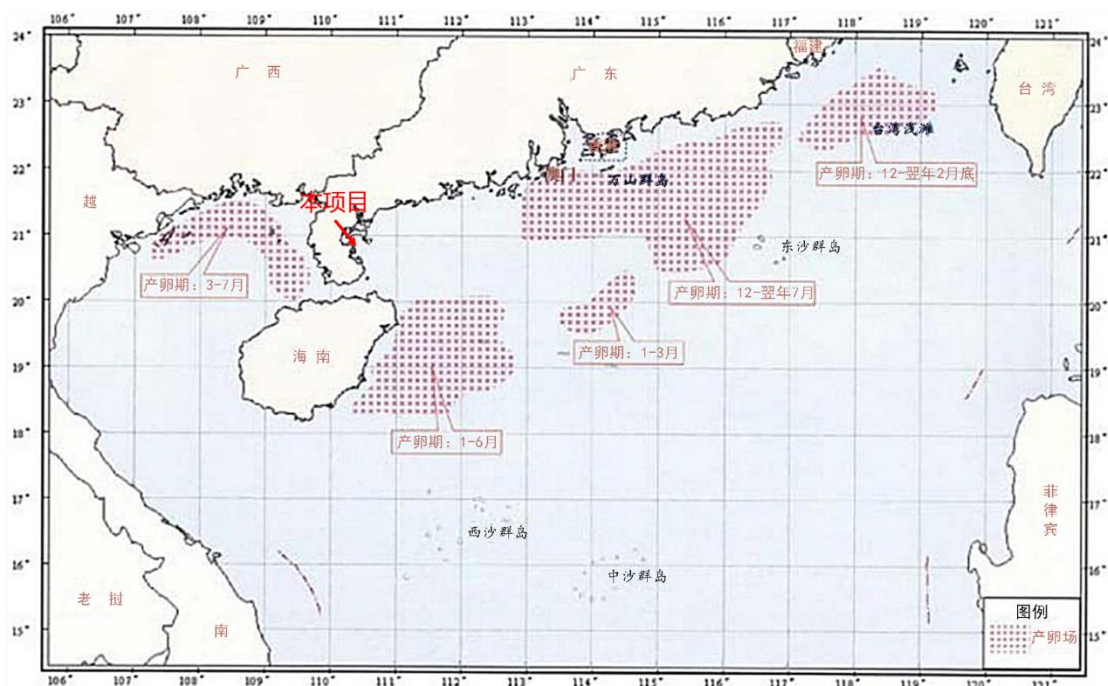


图 2.1-10a 南海中上层鱼类产卵场示意图

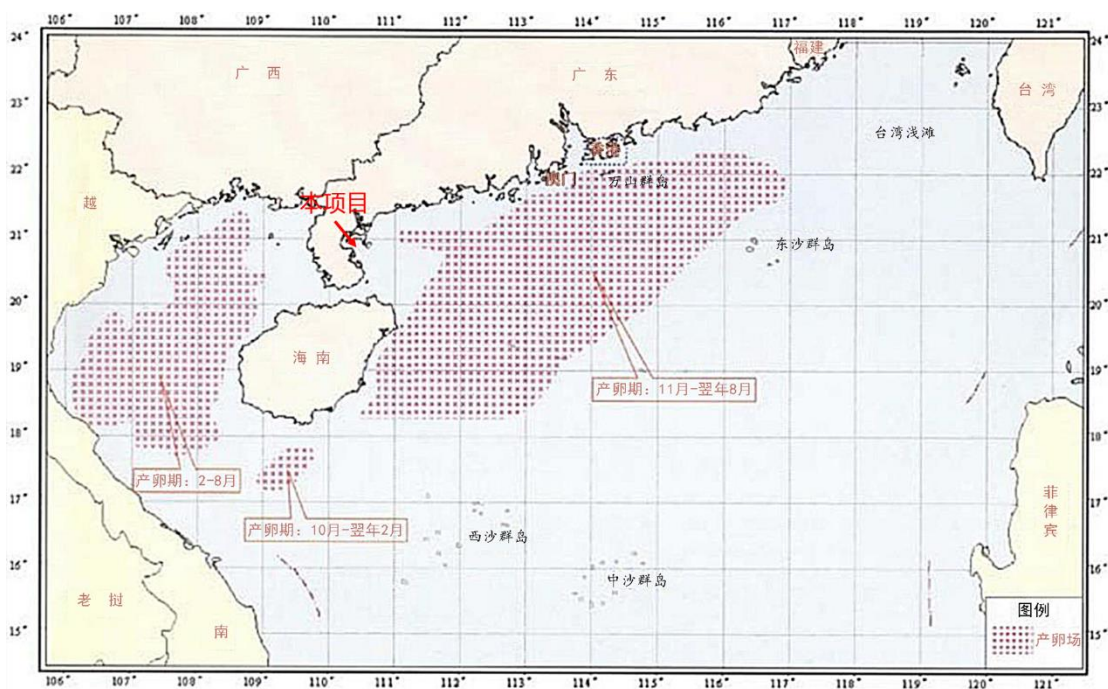


图 2.1-10b 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

(2) 南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深

线水域，保护期为（1~12）月，管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内（图 2.1-11）。

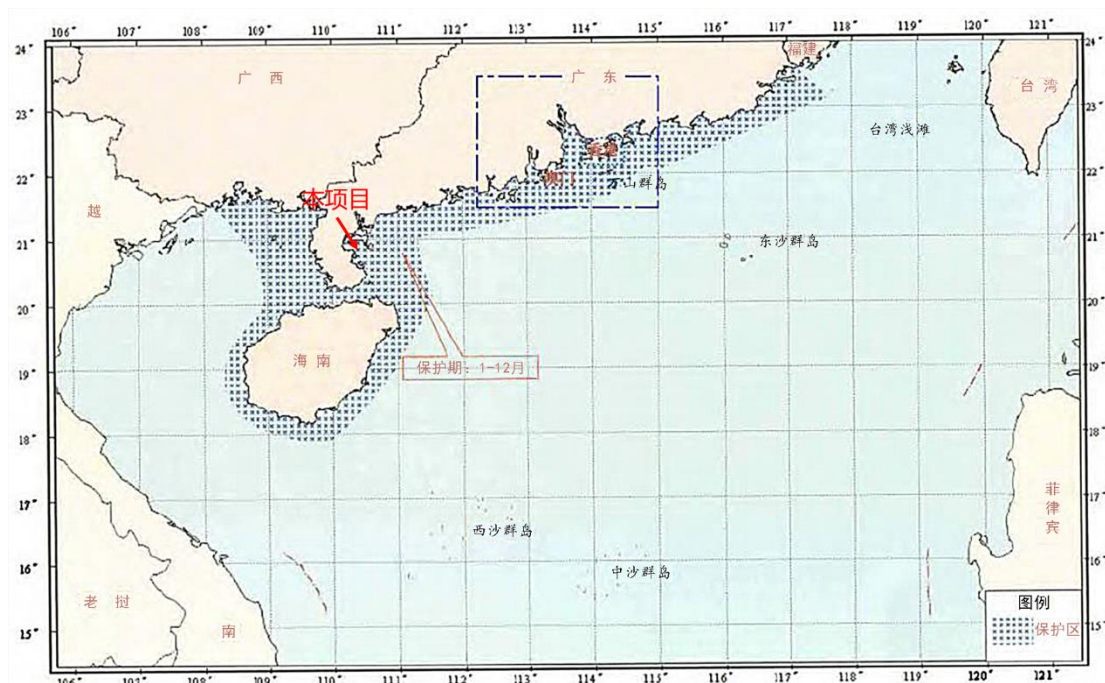


图 2.1-11 南海北部幼鱼繁育场保护区示意图

（3）南海区幼鱼、幼虾保护区

本项目位于东海岛南部海域，位于南海区幼鱼、幼虾保护区，保护期为每年 3 月 1 日至 5 月 31 日。

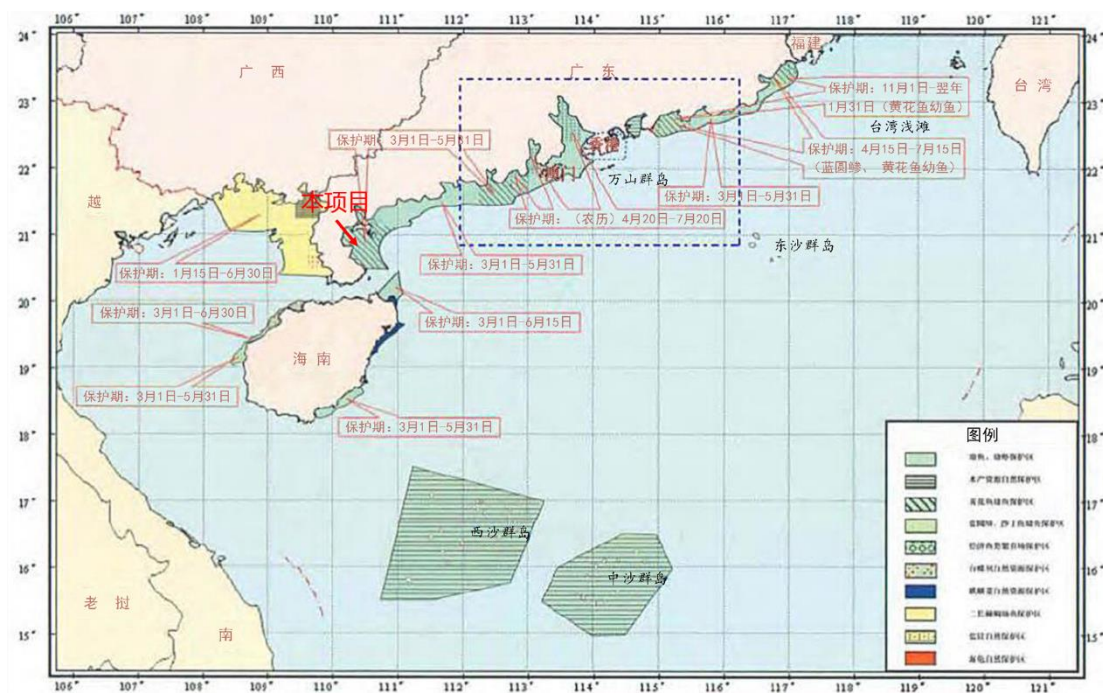


图 2.1-12 南海国家级及省级保护区分布示意图

2.2 海洋生态概况

2.2.1 区域气候与气象

雷州半岛位于中国广东省西南部，东临南海，西濒北部湾，南隔琼州海峡与海南岛相对，因其独特的地理位置和季风环流的影响，形成了热带季风气候与亚热带季风气候相结合的气候特征，表现为全年温暖、干湿季分明、风向季节变化明显的气候环境。

雷州湾地处北回归线以南的低纬度海域，属于热带季风气候的北缘，受热带与亚热带气候相互影响的过度区域，既受热带海洋性季风环流影响，也受亚热带大陆性季风环流影响，热带海洋性季风气候特征明显，日照充足，光热丰富，雨量充沛，夏长冬短，易受强热带风暴侵袭。本节主要引用《2022 年湛江市气候公报》资料数据。

(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℃（见表 2.2-1）。

高温($\geq 35^{\circ}\text{C}$)天气偏少，全市平均高温日数 12.8 天，较常年(14.9 天)偏少 2.1 天。各地高温日数如下：廉江 23 天、雷州 18 天、遂溪 16 天、市区 9 天、徐闻 8 天、吴川 3 天。

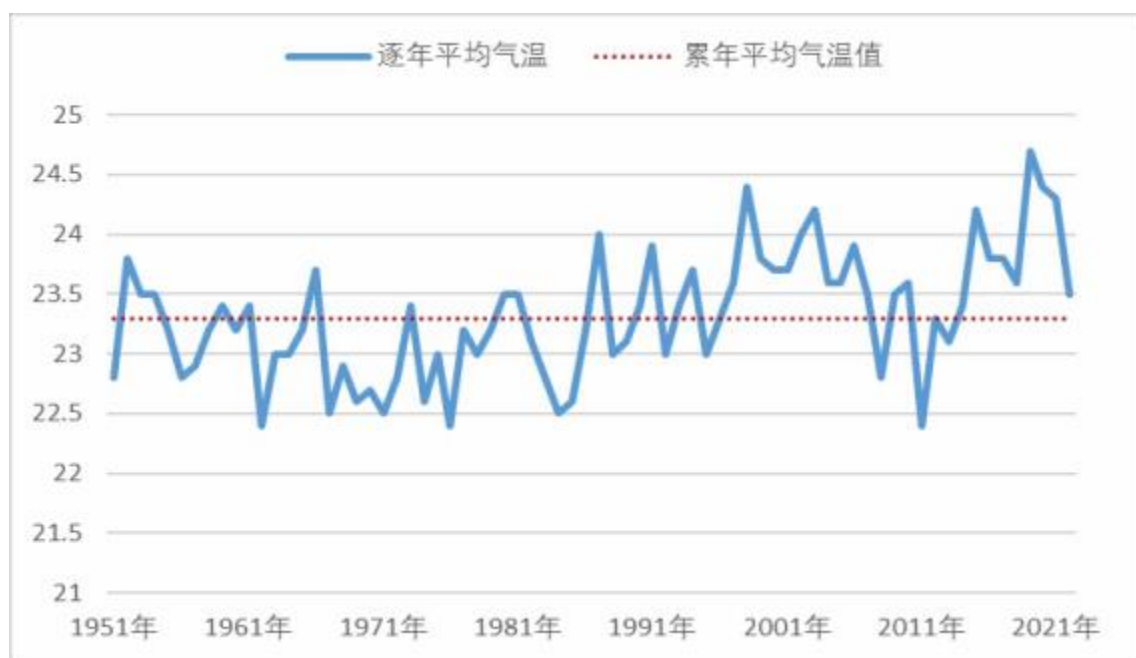


图 2.2-1 湛江历年年平均气温

表 2.2-2 2022 年湛江市各地年平均、最高、最低气温

	湛江市区	廉江	遂溪	吴川	雷州	徐闻	全市
平均气温(℃)	23.3	23.2	23.3	23.5	23.4	24.2	23.5
累年均值(℃)	23.6	23.3	23.4	23.5	23.4	24.1	23.6
距平	-0.3	-0.1	-0.1	0	0	0.1	-0.1
最高气温(℃)	35.8	36.7	36.3	35.9	36.2	36.2	36.7
历史最高(℃)	38.4	38.0	38.9	38.5	38.7	38.8	38.9
最低气温(℃)	6.6	5.9	4.9	7.2	6.2	6.2	4.9
历史最低(℃)	2.7	1.5	-1.4	2.7	2.4	2.2	-1.4

（2）降水

2022 年湛江市各地年平均降雨量在 1587.8~2140.4 毫米之间，全市年平均降雨量 1929.1 毫米，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。

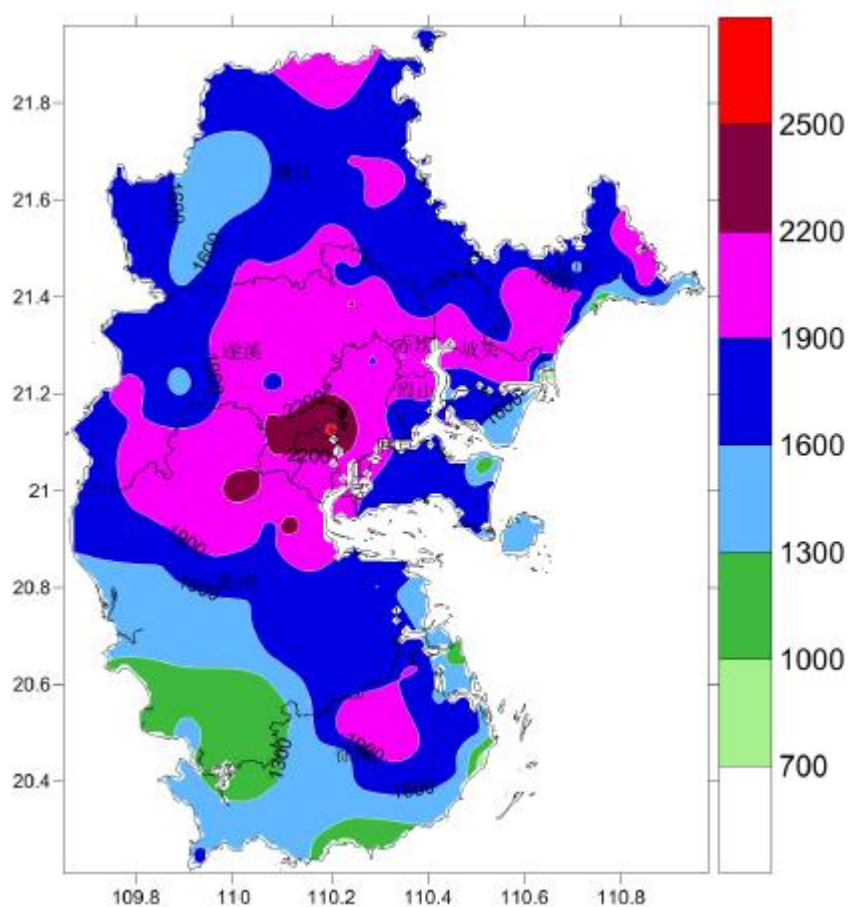


图 2.2-2 2022 年湛江市各地年降雨量分布图（单位：mm）

表 2.2-3 2022 年湛江市各地年降雨量

地区	湛江市区	廉江	遂溪	吴川	雷州	徐闻	全市
降水量(mm)	1928.9	2062.2	2124.3	1730.7	2140.4	1587.8	1929.1
累年均值 (mm)	1695.1	1760.3	1715.9	1554.8	1608.2	1383.4	1619.6
距平百分率	13.8%	17.2%	23.8%	11.3%	33.1%	14.8%	19.1%

(3) 日照

2022 年各地日照时数在 1673.7~2259.6 小时之间，全市年平均日照时数 1875.0 小时，较常年（1946.5 小时）偏少 71.5 小时。吴川日照时数较常年基本持平，市区、廉江、遂溪、雷州较常年偏少 1 成左右，徐闻较常年偏多 1 成左右，达 2259.6 小时。

表 2.2-4 2022 年湛江市各地年日照时数

地区	湛江市区	廉江	遂溪	吴川	雷州	徐闻	全市
年日照时数	1801.8	1692.3	1673.7	2014.3	1808.2	2259.6	1875.0
累年均值(h)	1899.2	1776.1	1841.7	2020.3	2061.8	2096.6	1949.2
距平百分率	-5.1%	-4.7%	-8.9%	-0.3%	-12.3%	7.8%	-3.8%

(4) 风况

春、夏季常吹东南风，秋季常吹西南风，冬季常吹东北风。台风每年常有出现。有记载以来，最大风力 12 级，阵风 12 级以上，出现于 1980 年 7 月 22 日。年平均风速 3.6 米/秒。

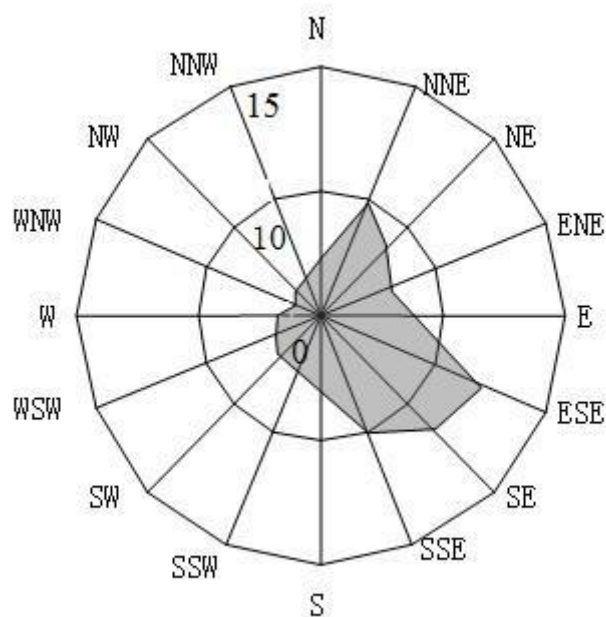


图 2.2-3 雷州市全年风玫瑰图

(5) 能见度

硇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。

2.2.2 水文动力

2022 年 8 月，中国科学院南海海洋研究所在雷州湾海域开展水文调查。湛江雷州湾海域的潮汐属于不规则半日潮，潮汐的日不等现象显著。雷州湾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，涨潮流主体部分从硃洲岛南侧由南向北进入湾内，另有一部分从硃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。涨、落潮流流速的平均值在 35.7cm/s~66.7cm/s 之间，实测最大流速为 126.6cm/s。调查海区的潮流性质主要表现为规则半日潮流，主要分潮流中以 M2 分潮流椭圆长半轴（即最大流速）为最大，反映了半日潮的特征。主要分潮流最大流速的方向（即潮流椭圆长半轴的方向）以 NW-SE 向为主，涨潮流呈 NW 向，落潮流呈 SE 向，基本呈往复流。调查海区潮流可能最大流速与水质点可能最大运移距离分别是 164.6cm/s 和 27.2km。调查海区的余流较小，最大为 12.3cm/s，余流流向以偏西向为主，可能受观测期间东南风影响。

2.2.3 海域地形地貌与冲淤状况

雷州湾北邻湛江湾，湾顶经通明海至东海大堤，南至雷州市东里，湾口向东南敞开，纵深约 60km，腹宽最大 22km，一般水深 8~28m，最大水深 30m；湾口处硃洲岛与雷州东里之间直线宽最短 20km，相应湾内水域面积约 750km²，东海岛东南码头与雷州东里之间直线宽最短 18km，相应湾内水域面积约 650km²。湾北侧有大面积的浅滩分布，0m 等深线以上滩涂地面积约 75km²，2m 等深线以上滩涂地面积约 136km²，5m 等深线以上滩涂地面积约 224km²。大面积的浅滩可通过围海造地为港口建设提供充足的陆域用地。在湾内有 3 条明显的深槽

分布，中间一条深槽由湾外一直延伸至湾顶，湾顶处水深达 5m，湾中段水深在 10m 以上，湾口处水深在 20m 以上，北侧深槽水深也基本在 10m 以上。

对比分析雷州湾内 1967 年和 2005 年水深测量结果，其中 1967 年水深采用中国人民解放军海军司令部航海保证部 2005 年 10 月发行的海图图名雷州湾，海图编号为 15751，测图比例尺为 1: 40000；2005 年水深采用湛江市交通运输局于 2005 年在雷州湾内项目海域的水深调查结果，测图比例尺为 1: 2000。

对比分析下图，近四十年来，雷州湾湾内浅滩处于稳中有冲的状态，南渡河口的尖担沙、羊咩沙和排沙附近 -2m 等深线较为吻合，浅滩地形可保持稳定；羊尾沙、白毛沙附近 -2m 等深线线略有冲刷，浅滩面积有所减小；湾内 -5m 等深线地形基本稳定，除局部深槽有不同程度扩展外，整体还是稳定的。其中羊尾沙和羊咩沙 -5m 等深线都处于不断冲刷状态，-5m 等深线已经贯通；白毛沙东西两侧 -5m 深槽向西北方向推进，与雷州湾顶 -5m 深槽有贯通之势；-10m 和 -20m 深槽主要分布在排沙和白毛沙南侧，白毛沙南侧 -10m 等深线也呈不断冲刷状态，两侧 -10m 深槽也已贯通。排沙西侧深槽有不同程度冲刷展宽，-10m 等深线向北扩展 1000m~1500m。

雷州湾内无大河流注入，受河流和外界泥沙的影响是不明显的，泥沙来源少，含量较低，泥沙运动主要是以悬移质输沙为主；湾内深槽在较强的往复潮流作用下，不断向两侧扩展，水深也稳中有冲，基本呈稳定冲刷状态；在洪水期，湾内河流的泥沙排出后，将主要在河口附近沉积，即使有些悬移质泥沙扩散至深水区，但因深槽内潮流动

力较强，也基本不会造成深水区的淤积。东海岛南部岸线多呈南北-东西走向，为岬湾相间的砂质海岸，沿岸潮间带以上发育有海积或风成沙坝，高度为 2m~5m 不等，部分海岸沙坝有晚更新世“老红砂处露”。东海岛最南端东南码头外存在浪成沙洲-排沙，在波浪作用下，排沙上的沙嘴向偏西方向延伸。

图 2.2-12 -2m 等深线变化

图 2.2-13 -6m 等深线变化

图 2.2-14 -10m 以下等深线变化

2.2.4 工程地质

(1) 地质背景

雷州湾属雷琼拗陷区雷北中度沉降区，其构造状况与茂名、湛江的陆地地质构造相一致。岛屿被第四系沉积物所覆盖，因此，其构造形迹在地表显露极少。根据地形地貌、深部钻探、火山口排列及火山岩分布、结合物探资料（如重、磁资料）、卫片解释、第四系厚度等推测证实，新生代地层之下的隐伏断裂构造较发育，并相应形成后期的断裂拗陷和第四纪的一些褶皱、断裂及近代地震活动。影响本海区的新构造运动主要有以下几种：

1) 升降运动

本海区新生代地壳运动有多次升降活动，鉴江口、九州江发育有三级河流阶地（3m、6m、15m）；海岸有 5m—8m，12m—20m 的海蚀阶地，硇洲岛海蚀遗迹高出海面 10m—20m，都是表明近期有活动现象。据研究，自更新世以来，本区有六次升降活动。

如此可见，本海区新构造运动具有继承性、间歇性和差异性，对本海区影响最大的是东西向构造，次为北东向构造，再次为北西向构造。三组断裂交汇处为地震多发区。但个块体本身的相对稳定性较好。

2) 断裂、褶皱及断块活动

湛江海区的岛屿均位于雷琼新生代沉降区，雷州半岛自北而南一系列的东向西断裂（安铺—遂溪、围洲—硇洲、海康—调风、流沙—泥尾及和家—前山断裂）与北东向的断裂、北西向的断裂交叉分割，由北而南形成一系列逐级下降的拗陷，下降幅度 1000m—2000m。沿雷州半岛东岸的湛江断陷、东海断陷、锦和断陷、前山断陷等都与新生代特别第四纪时断裂的活动有关，且第四纪早期沉积物（湖光岩组）仍发育有小规模的正断层，褶皱构造也见于东海岛的里坑和庵里等地。

3) 地震及火山活动

地震活动在电城、水东、湛江及东海岛东部、南部海域均有之，但一般少于 5 级。据调查资料，同处雷琼沉降带的海南琼北自 1076 年以来发生过多次破坏性地震，其中 1605 年琼山的 7.5 级地震破坏性最大，因此也存在强震的构造背景，是值得注意的地震活动区。

根据广东省地震烈度区划图，湛江地区地震裂度为Ⅶ度，属于地震破坏强度中等的区域。

火山活动也是第三纪至第四纪早期见于本区许多地方，最近的湖光岩组火山岩地质年龄 10 万左右。

(2) 土层与岩石

根据文献《雷州湾深槽稳定性机制研究》，雷州湾为半封闭的海湾，湾内潮流运动明显受岸线走向及水下滩槽地形的影响，基本沿着深槽方向呈往复运动。涨潮流主体部分从硃洲岛南侧进入，另一部分从硃洲岛北侧进入，落潮流则与之相反。湾口涨、落潮流基本呈西北—东南向往复运动，由湾口向湾内，涨落潮流向逐渐转为东—西向。

雷州湾海域水体含沙量较低，基本不随涨落潮流速的变化而变化，且呈湾外小、湾内大的变化特点。涨落潮平均含沙量为 $0.001 \sim 0.161\text{kg/m}^3$ ，平均值为 0.035kg/m^3 ，最大含沙量为 $0.008 \sim 0.339\text{kg/m}^3$ 。含沙量沿垂线分布较为均匀，表、中、底层差异不大；从湾顶至外海均呈表层低、底层高的分布规律。水体悬沙物质以黏土质粉砂和粉砂为主，中值粒径为 $0.0073 \sim 0.0151\text{mm}$ ，平均值为 0.0118mm 。

图 2.2-12 雷州湾表层沉积物类型分布

(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。



图 2.2-13 北部湾和琼州海峡水下地形示意图

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硃

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) 硃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（ Q_4^m ）、第四系残积层（ Q^el ）及第四系下更新统湛江组海陆交互相沉积层（ Q_1^{zmc} ）组成，根据岩性特征自上而下分述如下：

①第四系全新统海积层（ Q_4^m ）——细砂（层序号①）

灰黑色，饱和，松散。颗粒级配较差。该层分布于 TD3~TD6 孔段，层厚 0.50~0.90m（平均 0.67m），层顶埋深均为 0.00m，层顶标高-12.13~-11.06m（平均-11.46m）。取扰动砂样 2 件，颗粒分析结果均为细砂，细砂分布欠稳定，厚度小。

②第四系残积层（ Q^el ）——黏性土（层序号②）

褐灰、灰黄色为主，可塑。为玄武岩风化残积土，主要由粉黏粒混杂较多风化残留岩屑（块）组成，岩屑（块）基本手捏易碎。土芯湿水易软化、崩解。该层各孔均有分布，层厚 0.50~3.00m（平均 1.88m），层顶埋深 0.00~0.90m（平均 0.27m），层顶标高-13.22~-9.13m（平均-11.48m）。作标准贯入试验 8 次，结果表明该层总体上为高压缩性

土层，黏性土分布稳定，厚度一般，力学强度中等，可作为基础持力层。

③第四系下更新统湛江组海陆交互相沉积层(Q_1^{zmc})——黏土(层序号③)

灰色为主，可塑。主要由粉黏粒组成，黏性总体上较强，局部过渡为粉质黏土。水平层理总体上较发育，层理面夹粉砂。该层各孔均有分布且均未揭穿，揭露厚度 3.40~8.40m（平均 6.39m），层顶埋深 1.00~3.50m（平均 2.15m），层顶标高-14.82~-10.73m（平均-13.36m）。作标准贯入试验 29 次，该层总体上为中压缩性土层，黏土分布稳定，揭露厚度较大，力学强度中等，可作为基础持力层。

2) 区或地质构造

据 1: 20 万区域地质资料，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。

3) 岩土工程分析评价

①场地稳定性和适宜性分析

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地基土工程性质评价

现对拟建场地各岩土层工程性质综合评价如下：

[1]层细砂分布欠稳定，厚度小；

[2]层黏性土分布稳定，厚度一般，力学强度中等，可作为基础持力层；

[3]层黏土分布稳定，揭露厚度较大，力学强度中等，可作为基础持力层。

③地基土物理力学指标参数建议值

根据广东省标准《建筑地基基础设计规范》（DBJ15-31-2016），结合室内土工试验及标准贯入试验成果，各土层的主要物理力学指标参数建议值详见下表。

表 2.2-13 各岩土层主要物理力学指标参数建议值表

4) 工程地质评价

①拟建场地稳定性较好。

②场地土综合类型为中软土，拟建场地类别为III类。

③拟建场地位于抗震设防烈度 7 度区内，设计地震分组为第一组，地震动峰值加速度为 0.125g，反应谱特征周期为 0.45s。

2.2.5 海洋生态现状

调查结果表明调查海区海洋生态状态良好。

2.2.6 海域水质现状调查

2022 年 8 月雷州湾附近海域受陆源污染的影响，海水状况总体良好，海域主要超标因子为无机氮，其次为化学需氧量、活性磷酸盐、溶解氧、铅，其他监测因子石油类、汞、铜、锌、镉、砷、总铬等均符合《海水水质标准》中的第二类标准。

2.2.7 海洋沉积物质量现状调查

2022 年 8 月雷州湾附近海域沉积物质量状况总体较好，仅少数站位的石油类超过《海洋沉积物质量标准》中第一类标准，但满足《海洋沉积物质量标准》中第二类标准。调查区域表层沉积物按粒径主要分为砾、砂、粉砂和黏土 4 种组分，粒级组分整体变化范围较大。

2.2.8 海洋生物质量现状调查

2022 年 8 月 27 日~8 月 28 日，在雷州湾近岸海域开展了海洋生物体质量调查与监测。软体类样品中所有的检测因子含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准的要求。鱼类样品中所有的检测因子含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的海洋生物质量标准的要求。甲壳类样品中所有的检测因子含

量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的海洋生物质量标准的要求。贝类样品中所有的检测因子含量均符合《海洋生物质量》（GB18421—2001）中第一类标准的要求。

2.2.9 自然保护区和珍稀濒危生物

（1）自然保护区

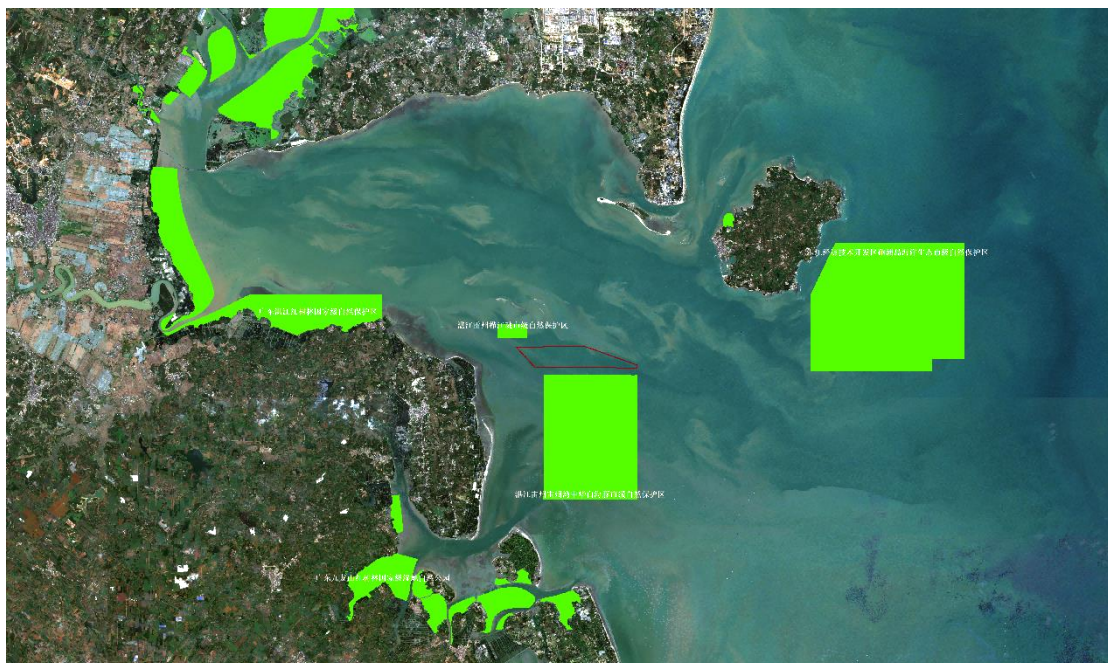


图 2.2-20 项目周边自然保护区位置图

1) 雷州湾中华白海豚市级自然保护区

雷州湾中华白海豚市级自然保护区位于广东省湛江市雷州半岛东侧，地处东海岛、硇洲岛与海康县（今雷州市）、徐闻县之间。海湾深入内陆，因其毗邻雷州半岛而得名。雷州湾的平均水深约为 5—7 米，最大水深约为 20 米。2007 年，广东省湛江市市政府建立了雷州湾中华白海豚市级自然保护区，总面积达到 2058 公顷，其中核心区面积 686

公顷。该保护区的主要保护对象包括中华白海豚及其生境，以及其他珍稀水生动物如文昌鱼等。

湛江市正在推动将雷州湾中华白海豚市级自然保护区升级为省级保护区，以增强保护力度和影响力，雷州湾中华白海豚市级自然保护区不仅在地理位置上为中华白海豚提供了适宜的栖息环境，而且在管理和保护措施上也取得了显著成效。未来，随着保护级别的提升和保护工作的深入，雷州湾有望成为中华白海豚及其他海洋生物更为安全和繁荣的家园。

2) 雷州栾江珧市级自然保护区

雷州栾江珧市级自然保护区以保护珍稀海洋生物和其生态环境为主要目标，以其丰富的生物多样性和独特的生态环境而闻名，尤其以中华白海豚和大珠母贝等珍稀物种的栖息地而知名。

雷州栾江珧市级自然保护区在管理上采取了积极的科研监测和增殖放流措施，与广东海洋大学、中山大学等学术机构合作，对保护区内生物多样性进行科学研究和保护。同时，保护区还注重科普教育和社区参与，通过组织各种活动提高公众对生物多样性保护的认识和参与度。

3) 硇洲南人工鱼礁重要渔业资源产卵场

硇洲南人工鱼礁位于中国南海的硇洲岛南部海域，是广东省近年来着力打造的一个重要海洋牧场示范区。该人工鱼礁区通过投放大量的人造结构，旨在改善和修复海洋生态环境，增殖渔业资源，并为海

洋生物提供栖息、繁殖的场所，以此促进渔业资源的可持续利用。

4) 湛江经济技术开发区硃洲岛海洋生态市级自然保护区

湛江经济技术开发区硃洲岛海洋生态市级自然保护区是一个以保护海洋生态为主要目标的保护区，涵盖了硃洲岛周边海域，包括红树林、珊瑚礁等典型的海洋生态系统。这些生态系统不仅为多种海洋生物提供了栖息地，也是重要的生态服务提供者，比如净化水质、防风固沙等。

(2) 珍稀物种

1) 中华白海豚

中华白海豚是全球仅存约 6000 头的珍稀水生哺乳动物，被誉为“海上大熊猫”，是国家一级保护动物。湛江市在探索建立中华白海豚保护协会，以汇聚更多的力量和资源，共同推动雷州半岛人与自然和谐共生。

硃洲南人工鱼礁区域的生态环境特点表现在其通过人工鱼礁的建设，改变了海域原有的水动力条件，促进了海洋初级生产力和生物多样性的提升。人工鱼礁的投放，使得其周围海域形成特有的上升流，增加了水体中的营养物质，为海洋浮游植物和藻类的繁殖提供了有利条件。此外，人工鱼礁上的附着生物和聚集生物种类丰富，增强了海域的生物多样性，为海洋生态系统的稳定性和生产力提供了重要支撑。

2) 大珠母贝

大珠母贝（*Pinctada maxima*），又称白蝶贝，属于软体动物门、

瓣鳃纲、珍珠贝目、珍珠贝科的海洋生物，是一种生活在热带和亚热带海域的大型珍珠贝类。大珠母贝因其巨大的体型和能够培育高品质珍珠的能力而被认为是珍珠贝中最大的一种，具有重要的经济价值和科学研究价值。

雷州湾全年温暖湿润，海水温度适宜，为珍珠贝类提供了良好的生长环境。这里的海域底部多为玄武岩，有利于珍珠贝的附着生长，是大珠母贝理想的栖息地。雷州湾地区的政府和养殖户也非常重视对大珠母贝资源的合理利用和保护。通过实施科学的养殖管理和严格的资源保护措施，实现了大珠母贝资源的可持续利用，保证了珍珠产业的长期健康发展。

3) 红树林

红树林，这些生长在热带和亚热带海岸潮间带的木本植被群落，以其独特的生态功能和生物多样性而闻名。它们不仅是许多海洋生物的家园，还为人类提供了诸如防风固沙、净化空气和水体、固碳储碳等一系列重要的生态系统服务。红树林生态系统由红树植物、半红树植物、红树林伴生植物等光能利用者，以及鱼类、底栖动物、鸟类、昆虫、哺乳动物等动物，微生物等分解者以及滩涂、潮沟、浅水水域等无机环境共同组成，构成了一个复杂的生态网络。

雷州湾红树林分布广泛，种类丰富，主要包括白骨壤、红海榄、木榄、秋茄等树种，红树林在此地形成了独特的生态系统，具有重要的生态价值和生物多样性。

2.2.10 海洋自然灾害

(1) 热带气旋

利用中国气象局（CMA）1949-2023 年热带气旋最佳路径集（Best-track）数据，以进入影响区域的热带气旋强度作为样本进行归类。1949~2023 年 74 年，影响湛江市的热带气旋个数共 196 个，其中，热带低压及其以下（风速小于 17.1 m/s）50 个，占 25.5%；热带风暴（17.2~24.4 m/s）39 个，占 19.9%；强热带风暴（24.5~32.6 m/s）49 个，占 25%；台风（ >32.6 m/s）45 个，占 23%；强台风及以上 13 个，占 6.6%。热带低压多数自南海生成，绝大多数的强热带风暴和台风来自热带西北太平洋。

(2) 赤潮

赤潮是指在特定的环境条件下，海水中某些浮游植物、原生动物或细菌爆发性增殖或高度聚集而引起水体变色的一种有害生态现象。

根据 2005~2017 年《湛江市海洋环境质量公报》和 2013~2021 年《广东省海洋灾害公报》的统计结果，在 2005~2021 年期间，湛江共发生赤潮 29 次，平均每年发生约 2 次。其中，2007 和 2012 年赤潮发生的次数较为频繁，为每年 4 次，而 2011、2019 和 2020 年均未记录有赤潮发生。从季节分布来看，湛江附近海域记录的赤潮灾害有 12 次发生在春季，8 次发生在夏季，秋季和冬季发生的次数分别为 5 次和 4 次。赤潮灾害的多发期为每年的春季，占全年的 41%，而夏季、秋季和冬季较为平均。从赤潮爆发面积来看，2005~2021 年湛江赤潮灾害

累计发生面积约 3392.9 平方公里,其中 2006 年赤潮灾害最为严重, 累计面积达到了 1095 平方公里（见表 2.2-39）。

从赤潮灾害影响程度来看, 湛江附近海域发生的赤潮主要以无毒赤潮为主, 有毒赤潮鲜有发生, 中肋骨条藻是湛江沿海海区最常见的赤潮生物。29 次赤潮灾害中, 有 3 次对渔业资源造成了一定的影响。2006 年在角尾镇至乌石港附近海域发生的球形棕囊藻赤潮, 影响面积达到了 700 平方公里, 造成少量养殖鱼类和渔业资源损失; 2006 年湛江港发生的中肋骨条藻赤潮, 导致少量鱼类死亡, 造成约 10 万元的经济损失; 2008 年在湛江港附近海域及赤坎区金沙湾对出海域发生的球形棕囊藻和血红哈卡藻（红色赤潮藻）赤潮, 对天然渔业资源有一定影响。

表 2.2-39 湛江 2013-2021 年赤潮受灾情况

（3）海啸

1978-2020 年可能影响湛江市雷州市的历史地震海啸事件共 13 场, 见表 2.2-40。

表 2.2-40 1978-2020 年可能影响湛江市雷州市的历史地震海啸事件表

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、浮球、筏架对海面空间的占用，以及深水网箱养殖过程产生的残饵代谢物等对海域资源生态等的影响等。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 占用海洋空间资源影响分析

海洋资源共存于一个主体的海洋环境中，在同一个空间上同时拥有多种资源，有多种用途，其分布是立体式多层状的，其特点决定了该海域是多功能区。

本项目深水网箱养殖、底播、延绳式浮筏养殖、栅架式浮筏养殖共需占用海域空间资源 669.1274 公顷。项目所在用海范围与周边没有用海权属冲突，离海岸线的距离约 3.3 千米，仅占用海域空间资源，不涉及海岸线的占用，不涉及滩涂的占用，故本项目建设不会对海岸线和滩涂资源造成影响。本项目深水网箱养殖、底播、延绳式浮筏养殖、栅架式浮筏养殖占用海洋空间资源，为开放式养殖用海，不改变海域的自然属性，可以维护海洋的基本功能，且延绳式浮筏、栅架式浮筏养殖的牡蛎和底播区养殖的贝类具有滤食功能，会改善区域的海洋生态环境。

3.2.2 对海洋生物资源影响分析

(1) 施工期影响分析

本项目养殖装备施工产生的悬浮泥沙会对渔业资源产生影响。项目施工产生的悬浮物会引起局部水域水质混浊，透明度降低，使海水的光线透射率下降，溶解氧降低，对海洋生物产生不同程度的影响。

悬浮物对鱼类的影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的密度；降低其捕食效率等。悬浮物对鱼卵的影响原理是水中含有过量的悬浮固体，细微的固体颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵的呼吸与水体之间的氧和二氧化碳的交换，过高的悬浮物浓度会降低鱼类的繁殖速率。

此外，悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海水中悬浮物浓度过高，对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响。从食物链的角度对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响。悬浮泥沙对渔业的影响不是永久性的，而是可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复。

根据有关研究资料，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响，而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，海水透光性极差，浮游植物基本上无法生存。当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响。水体中 SS 浓度大于 100mg/L 时，水体浑浊度将比较高，透明度明显降低，若高浓度持续

时间较长，将影响水生动、植物的生长，尤其对幼鱼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量达到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。

本项目施工期短，产生的悬浮物量小，悬浮物对海洋生物的影响基本可以忽略，施工作业结束运营一段时间后，浮游生物和游泳生物种群数量、群落结构会逐步恢复，生物量也会趋于增加，因此在运营期内一定时间对部分水域采取增殖和禁捕等保护性措施，尽快恢复对渔业生产的不利影响。

(2) 运营期影响分析

项目运营期间深水网箱养殖会进行人工投饵，不能完全消化吸收的饵料和排泄物会引起水中氮、磷元素增加，造成水中浮游植物生长旺盛，可能会引起海水富营养化甚至赤潮灾害。同时残饵在潮流的作用下冲出网箱，吸引浮游生物和小型鱼、虾捕食，引起浮游生物的群集，因此在合理设置网箱密度和投放鱼苗密度的前提下，项目对海洋生物的生存和生长是有利的。

本项目延绳式浮筏、栅架式浮筏和底播养殖主要养殖牡蛎等贝类，贝类无需投喂任何人工饵料，以水生微生物和鱼类排泄物为饵料，可以对海区的自然环境起到净化水质的作用，为底栖生物提供更加适宜的生存环境。

综上所述，在严格控制养殖密度，合理安排养殖规模结构，加强养殖日常管理的情况下，项目运营对海洋生物资源产生的影响较小。

(3) 海洋生物资源损失量

本项目对底栖生物生物量产生影响的主要为网箱和筏式吊养装备锚固系统占海对底栖生物造成的损失。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（简称《规程》），本项目养殖设施固定系统水泥墩锚和吊养养殖锚固系统占用海域造成的底栖生物资源损害量评估按下述公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i 指第*i*种生物资源受损量，单位为尾或个或千克（kg），在这里为底栖生物资源受损量； D_i 指评估区域内第*i*种生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]或千克每平方千米（kg/km²）。在此为底栖生物密度； S_i 指第*i*种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km²）或立方千米（km³）。

本项目深水网箱和浮筏养殖安装过程，以施工、运营阶段的铁锚、水泥锚占海面积计算底栖生物损失。本项目延绳式浮筏养殖和栅架式浮筏养殖通过布置 75kg 的铁锚实现锚固，铁锚占用海底面积较小可忽略不计。本项目布置 1 片深水网箱养殖区，养殖区内共 32 个深水网箱，单个网箱通过锚固系统由 16 根 100m 长的锚绳、16 根 10m 长的锚链、16 个 10t 重的水泥锚组成，单个水泥锚下底为 2.1m 的正方形，则项目深水网箱水泥锚占海面积约为 $32 \times 16 \times 2.1 \times 2.1 = 2257.92 \text{ m}^2$ 。

本次调查海域底栖生物的平均生物量为 8.67 g/m²。采用上述公式计算，计算得本项目造成的底栖生物量损失统计见表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 项目建设造成底栖生物损失估算表

项目	损失面积（m ² ）	生物量（g/m ² ）	直接损失（kg）
----	-----------------------	------------------------	----------

吊养	2257.92	8.67	19.58
----	---------	------	-------

网箱和浮筏锚固系统投放海中后，其周围流速变化，锚固系统区域流速较快，产生“冲淤”现象，区域内海底地质变粗，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。

综上所述，本项目建设占用海底资源 2257.92 km²，对海洋生物资源造成的直接损失量为 19.58 kg，相对而言，本工程对底栖生物资源造成的损失不大。

3.3生态影响分析

本项目布设 1 片深水网箱养殖区、1 片底播区、1 片延绳式浮筏养殖区和 1 片栅架式浮筏养殖，拟采用数值模拟方法，模拟项目海域的流场，对其建成后可能对海域水动力环境、水质环境等造成的影响做出评估。

3.3.1 水动力环境影响分析

(1) 水动力模型介绍

本项目采用平面二维数值模型研究工程海域的潮流场运动及海域污染物扩散影响，模型采用非结构三角网格剖分计算域；采用标准 Galerkin 有限元法进行水平空间离散，在时间上，采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程。

质量守恒方程：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(hu) + \frac{\partial}{\partial y}(hv) = 0$$

动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial y} \right) - f_v + \frac{gu\sqrt{u^2 + v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial y} \right) - f_u + \frac{gv\sqrt{u^2 + v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y}$$

式中： ζ 指水位； h 指静水深； H 指总水深， $H = h + \zeta$ ； u 指 x 方向垂向平均流速； v 指 y 方向垂向平均流速； g 指重力加速度； f 指科氏力参数（ $f = 2\omega \sin \varphi$ ， φ 为计算海域所处地理纬度）； C_z 谢才系数， $C_z = \frac{1}{n} H^{\frac{1}{6}}$ ， n 为曼宁系数； ε_x 、 ε_y 指 x 、 y 方向水平涡动粘滞系数。

初始条件： $\zeta(x, y, t)|_{t=t_0} = \zeta(x, y, t_0) = 0$
 $u(x, y, t)|_{t=t_0} = v(x, y, t)|_{t=t_0} = 0$

边界条件：本项目开边界使用 TMD（Tidal Model Driver）预报潮位，选用 K1、O1、P1、Q1、M2、S2、N2、K2、M4、Ms4、Mn4 一共 11 个分潮调和常数值输入计算。

$$\zeta = \sum_{i=1}^N \{ f_i H_i \cos[\sigma_i t + (V_{oi} + V_i) - G_i] \}$$

这里， f_i 、 σ_i 是第 i 个分潮（这里共取 11 个分潮：K1、O1、P1、Q1、M2、S2、N2、K2、M4、Ms4、Mn4）的交点因子和角速度； H_i 和 G_i 是调和常数，分别为分潮的振幅和迟角； $V_{oi} + V_i$ 是分潮的幅角。

（2）模型建立

本项目所建立的海域数学模型计算域范围见图 3.3-1，模拟采用三角网格，用动边界的方法对干、湿网格进行处理。整个模拟区域内由 216492 个节点和 422715 个三角单元组成，最小空间步长约为 30 米。为了能清楚了解本项目附近海域的潮流状况，将本工程附近海域进行局部加密，加密区域见图 3.3-2。

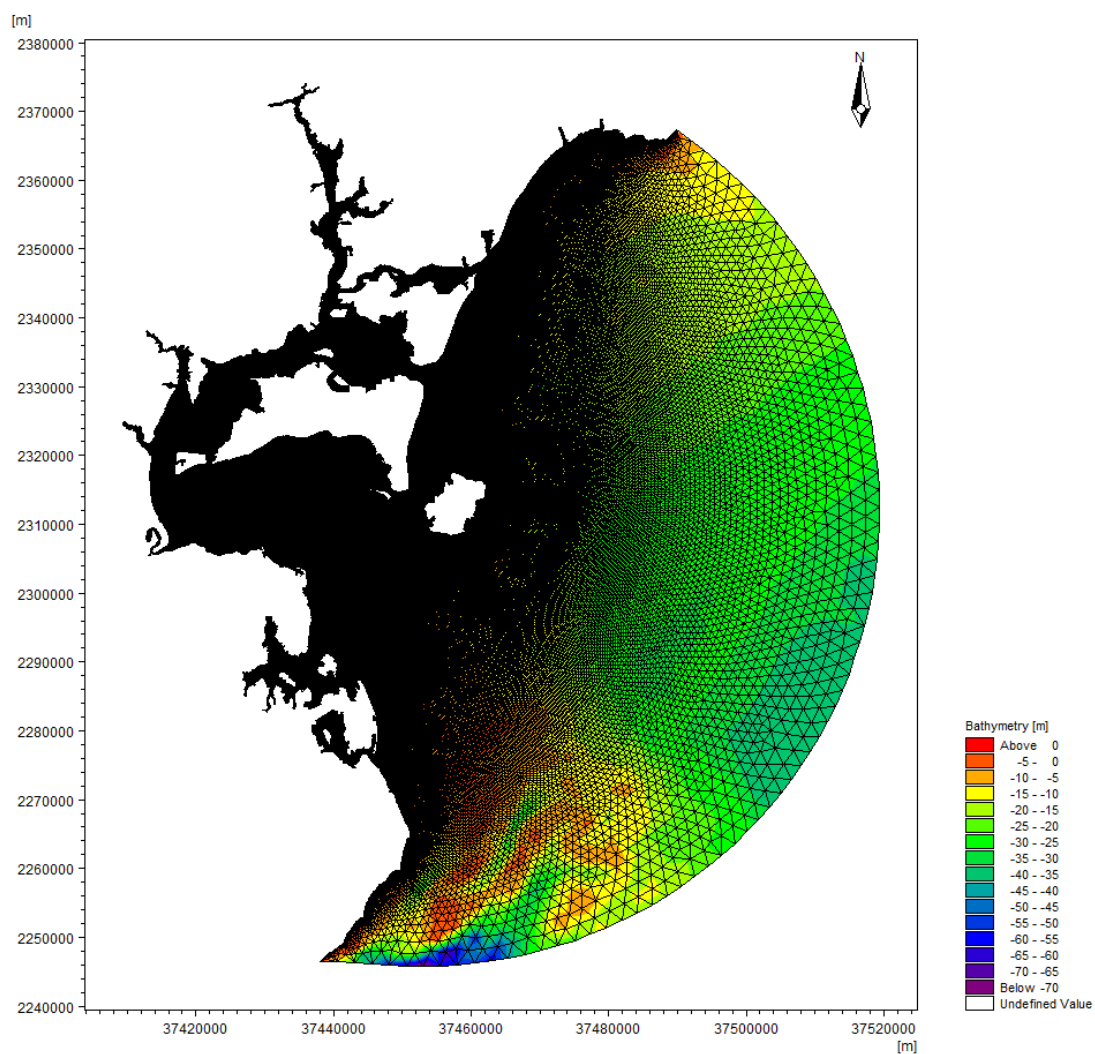


图 3.3-1 模型网格分布图

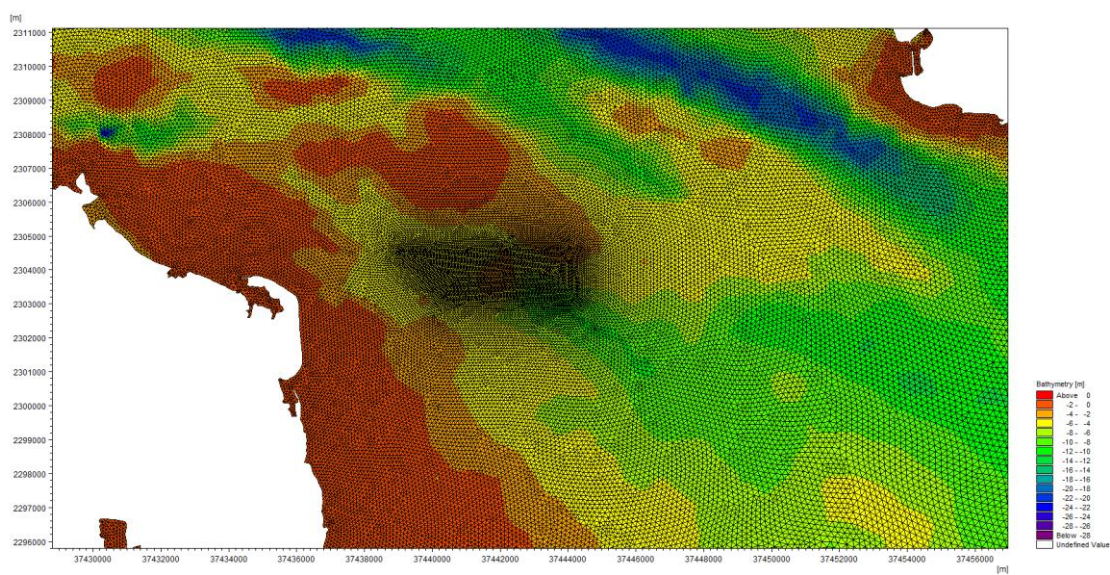


图 3.3-2 模型项目加密网格分布图

水深根据中华人民共和国海事局制作的 NO.120432、NO.150411、NO.00293、NO.130385 确定，岸线根据 2023 年 Sentinel-2 多光谱影像通过阈值分割算法提取并通过目视解译进行修正。

模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，最小时间步长 60 s。底床糙率通过曼宁摩擦系数进行控制。

(3) 模型结果验证

为了验证模型的准确性和可靠性,我们在项目区域及附近布设了六个潮流观测站,每个测站进行了 25 小时的连续观测,观测时间为 2020 年 5 月 23 日 10 时-5 月 24 日 10 时,各潮流观测站位点位置见下图。



图 3.3-3 海流观测站位点分布图

本项目利用潮流实测资料对模型进行率定。图 3.3-4 图 3.3-9 是六个潮流测站实测流速流向与模拟值的对比图，模拟流速流向与实测值总体上吻合良好，说明本模型能较好的反应实际情况、较为准确的预测养殖区及附近海域的水动力特征。

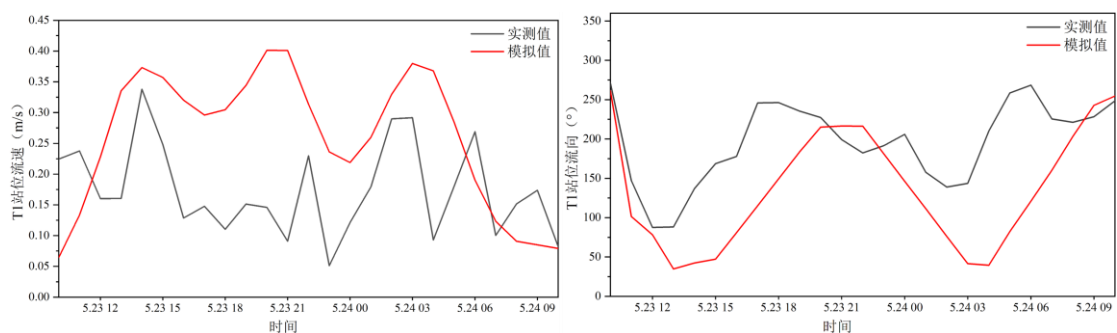


图 3.3-4 T1 站位实测潮流与模拟值对比图

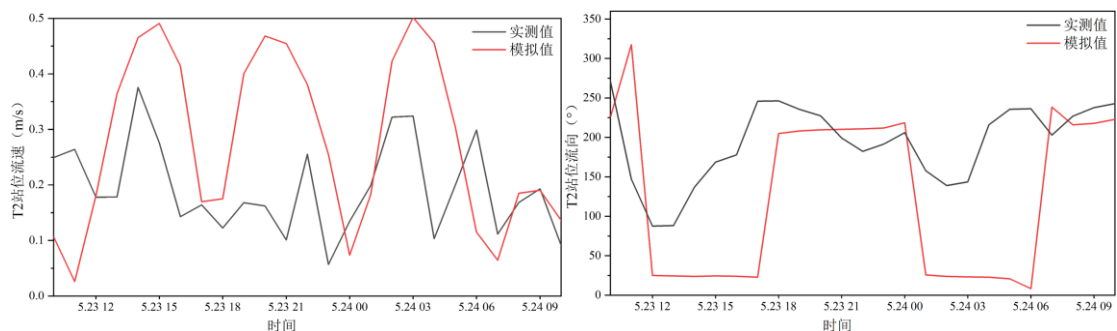


图 3.3-5 T2 站位实测潮流与模拟值对比图

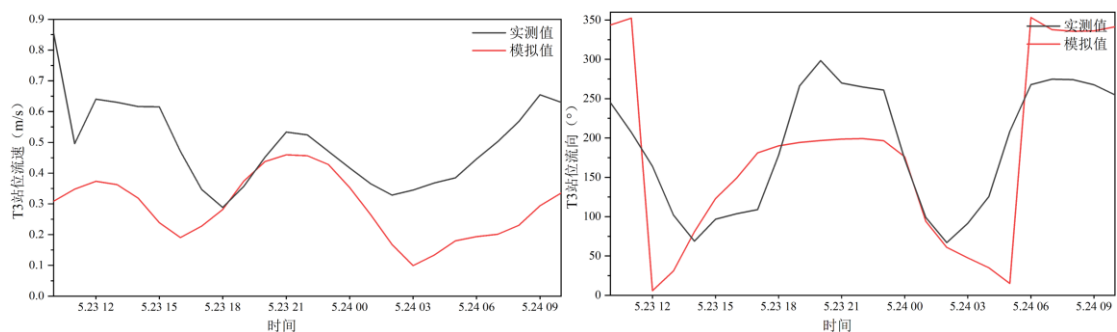


图 3.3-6 T3 站位实测潮流与模拟值对比图

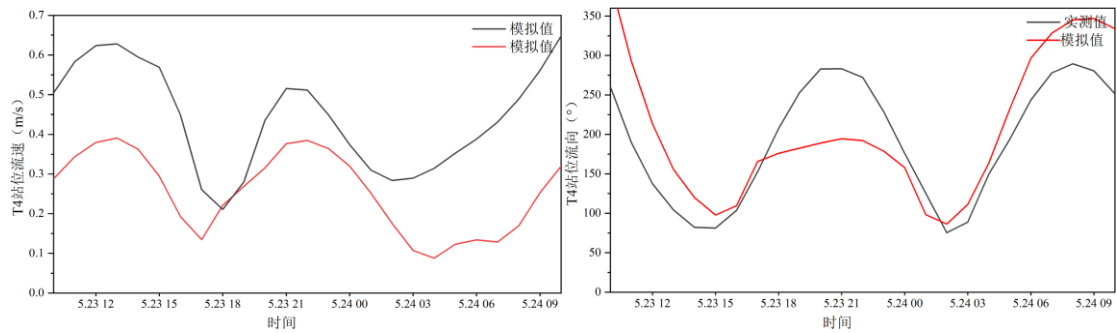


图 3.3-7 T4 站位实测潮流与模拟值对比图

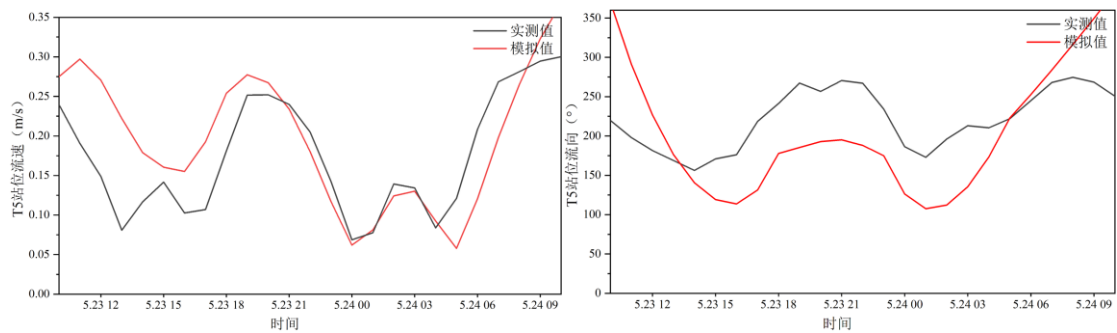


图 3.3-8 T5 站位实测潮流与模拟值对比图

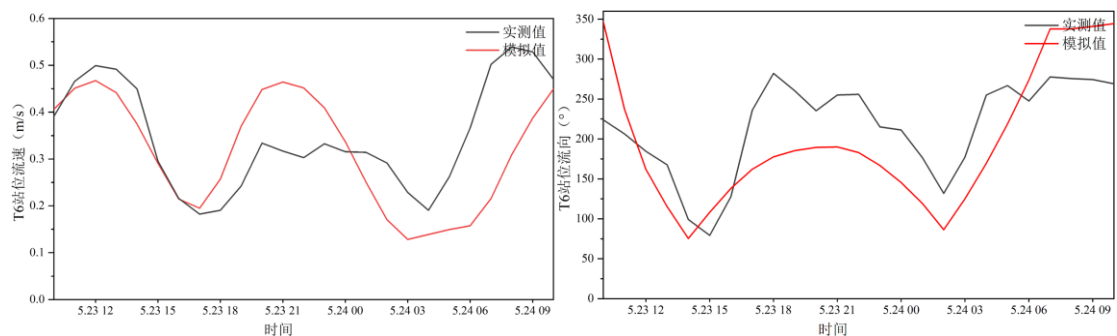


图 3.3-9 T6 站位实测潮流与模拟值对比图

以上潮位和潮流验证结果表明，相应验证点上潮位和潮流模拟结果与实测潮位和潮流资料基本吻合，能够较好地反映项目周边海域潮流状况。

(4) 潮流结果分析

本建设内容为深水网箱养殖、底播、栅架式浮筏养殖、延绳式浮筏养殖。浮筏吊养为典型的柔性多自由度海上结构物，项目设计养殖小区之间间隔 200 m，每个养殖单元之间设置横向间距为 50 m、纵向

间距为 60 m，每个养殖单体之间预留 6 m 宽的行船采摘通道，总体而言项目浮筏对周边海域海流的阻力影响较小，造成的水动力环境影响较小。相比浮筏养殖，深水网箱网衣具有小尺度、高柔性的特点，在外力作用下网衣会产生大位移与变形，并改变养殖装备周围的潮流场。本报告在区域流场影响分析主要考虑深水网箱网衣对水动力潮流场的影响。本报告模拟项目拟布置 32 个重力式深水网箱。

1) 工程前潮流场分析

图 3.3-10—13 为工程建设前工程区局部海域的高、落、低、涨四个典型时刻的潮流场分布图。根据模拟结果可以发现，工程所在的局部海域为规则半日潮，项目位于雷州湾，高潮时，湾内流速在 0.05~0.6m/s，离岸较远区域流向自东南向西北，工程区域流速 0.1~0.25m/s 左右；落急时，湾内流速在 0.05~0.8m/s，流向自西北向东南，工程附近流速 0.25~0.4m/s；低潮时，湾内流速在 0.05~0.6m/s，流向整体自西北向东南，工程附近流速在 0.05~0.2m/s 之间；涨急时，湾内平均流速在 0.02~0.8m/s，流向较乱，工程附近流向为自东南向西北，流速在 0.2~0.45m/s 左右。

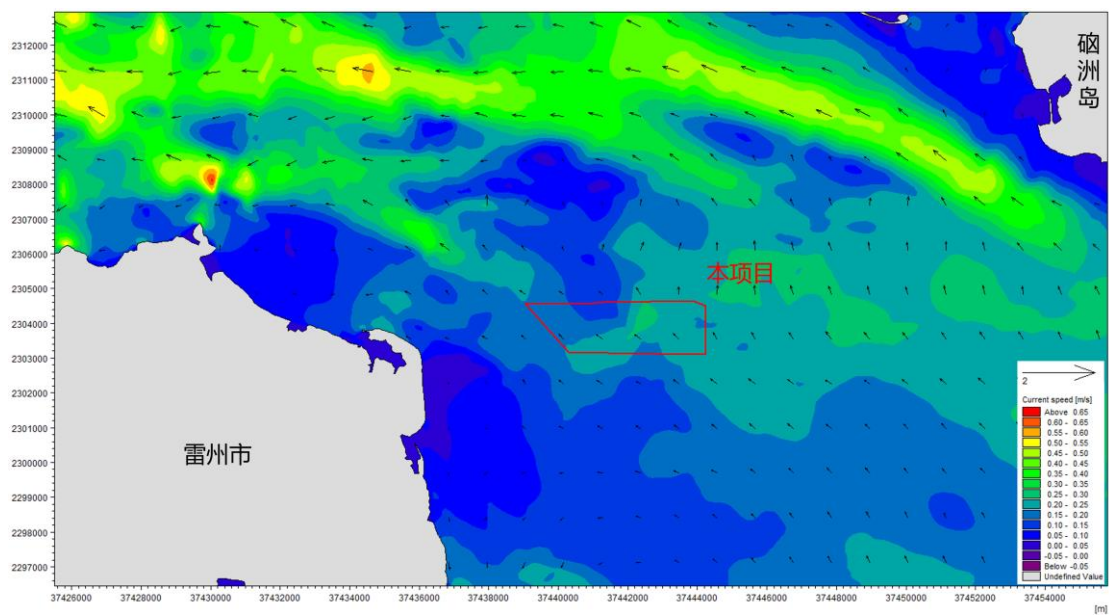


图 3.3-10 工程前大潮高潮时刻流场图

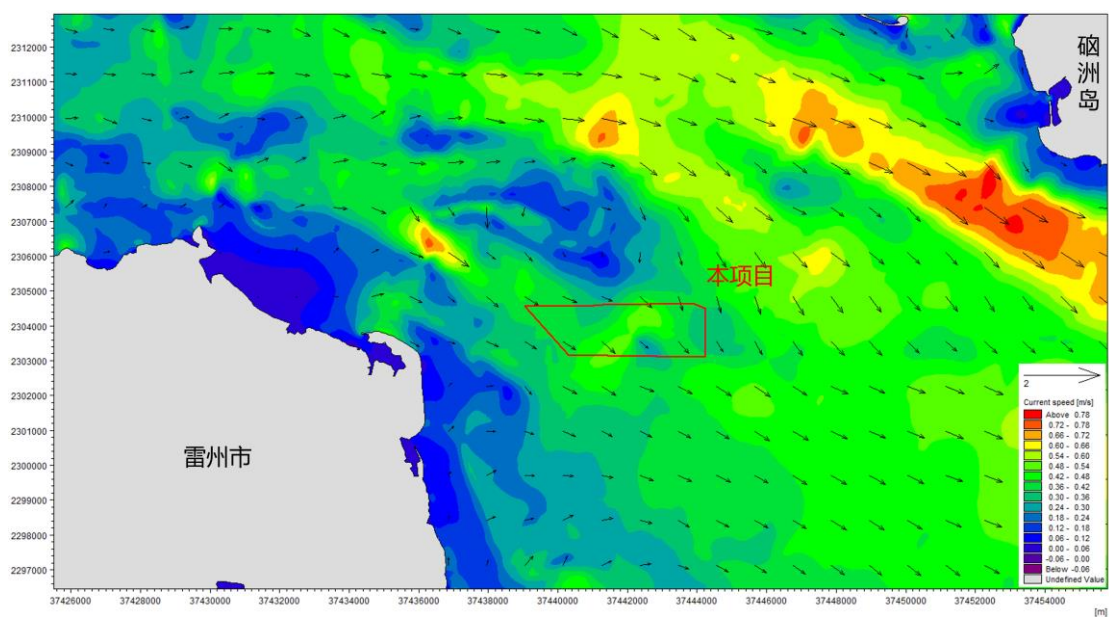


图 3.3-11 工程前大潮落急时刻流场图

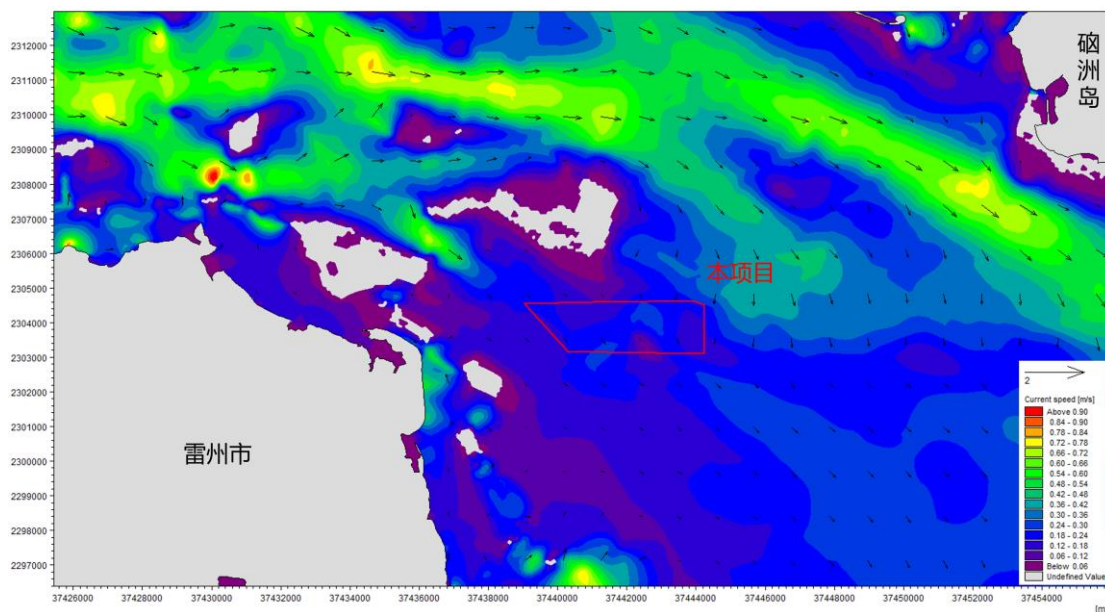


图 3.3-12 工程前大潮低潮时刻流场图

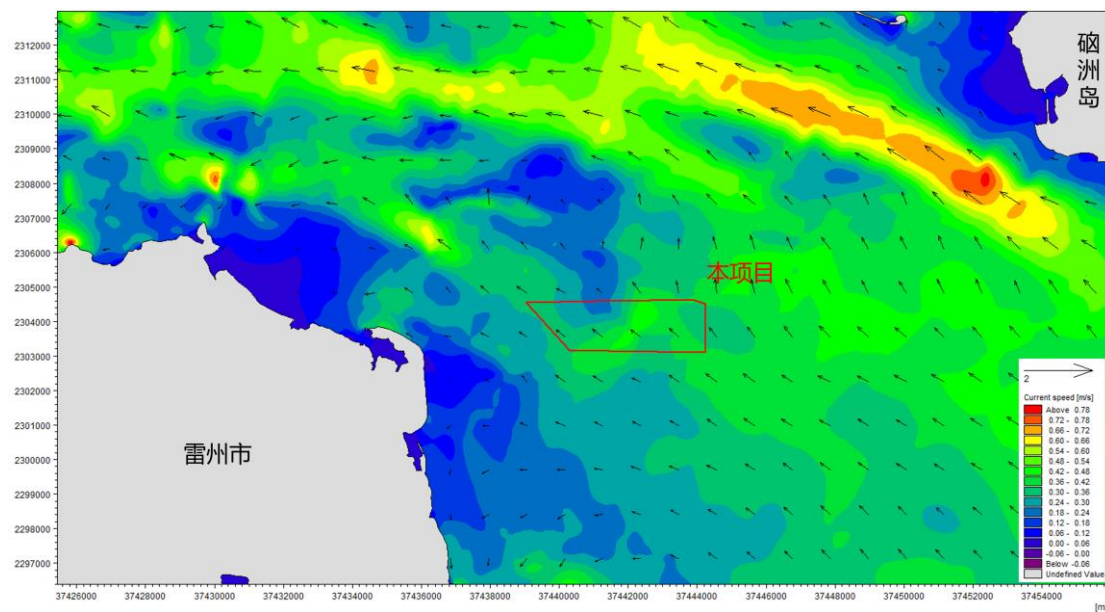


图 3.3-13 工程前大潮涨急时刻流场图

2) 工程后潮流场分析

工程建设后，对区域流场产生影响较小，图 3.3-14—17 为工程建设后工程区局部海域的高、落、低、涨四个典型时刻的潮流场分布图。受重力式深水网箱网衣影响，项目附近流速在各个典型时刻，均有不同程度的变化，变化主要分布在深水网箱布设位置，项目中部海域流

速减小约 0.2~0.25 m/s。

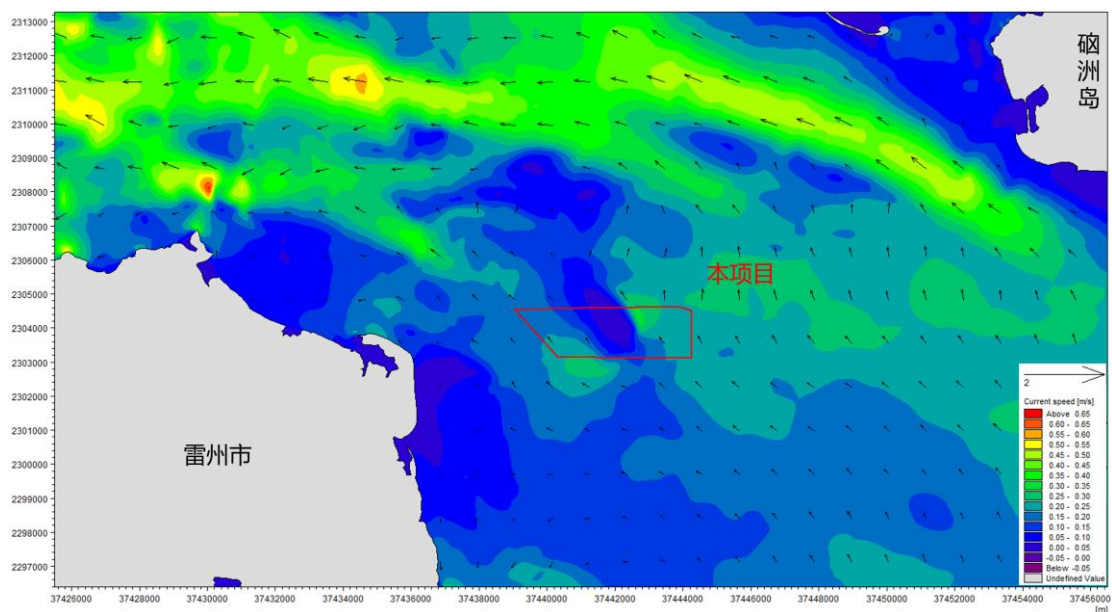


图 3.3-14 工程后大潮高潮时刻流场图

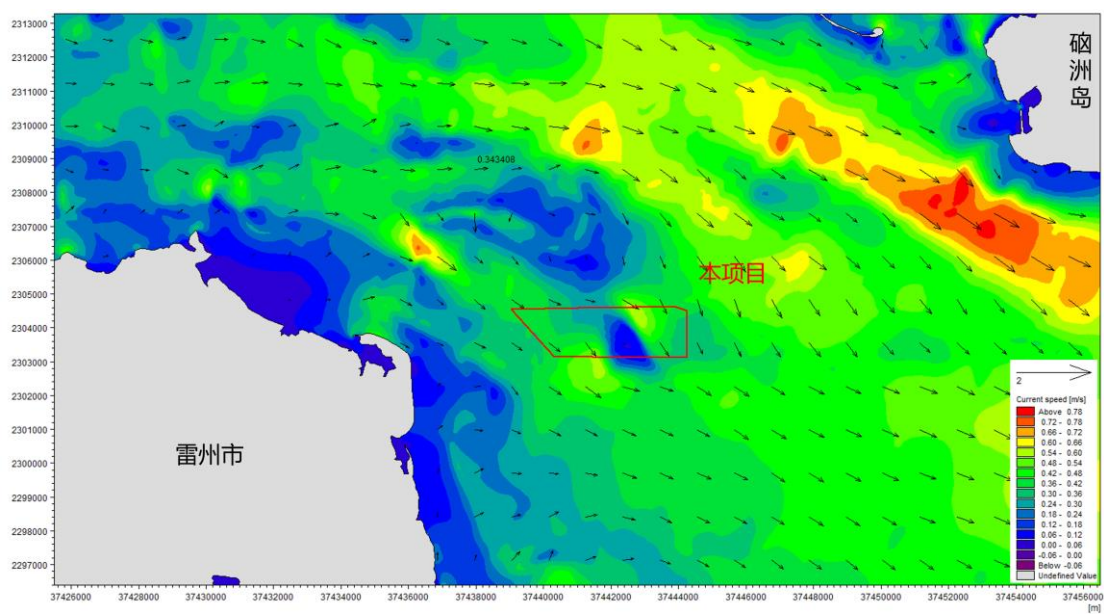


图 3.3-15 工程后大潮落急时刻流场图

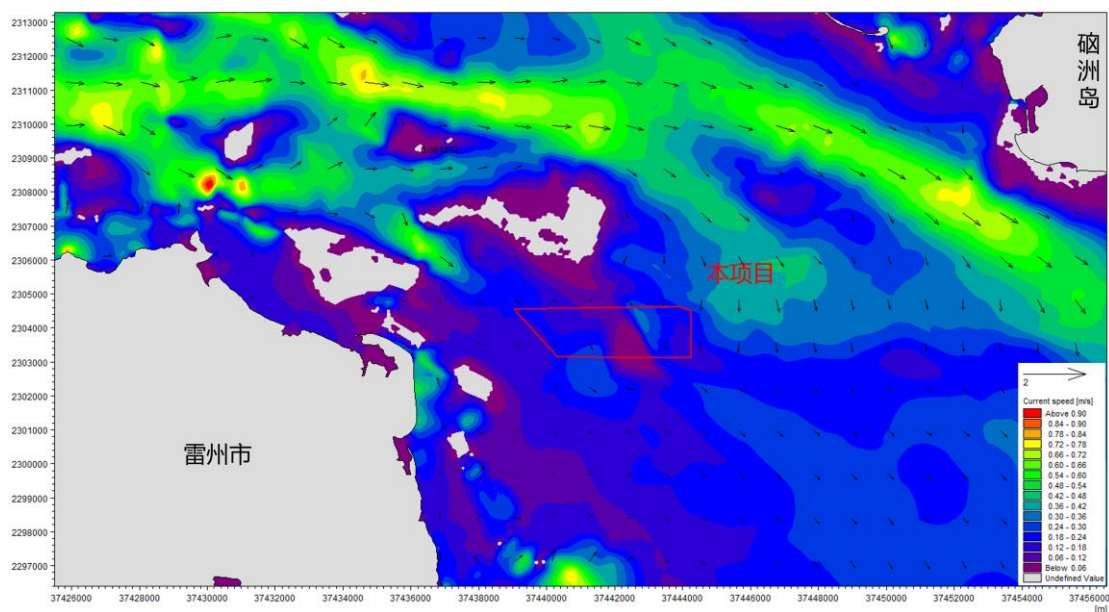


图 3.3-16 工程后大潮低潮时刻流场图

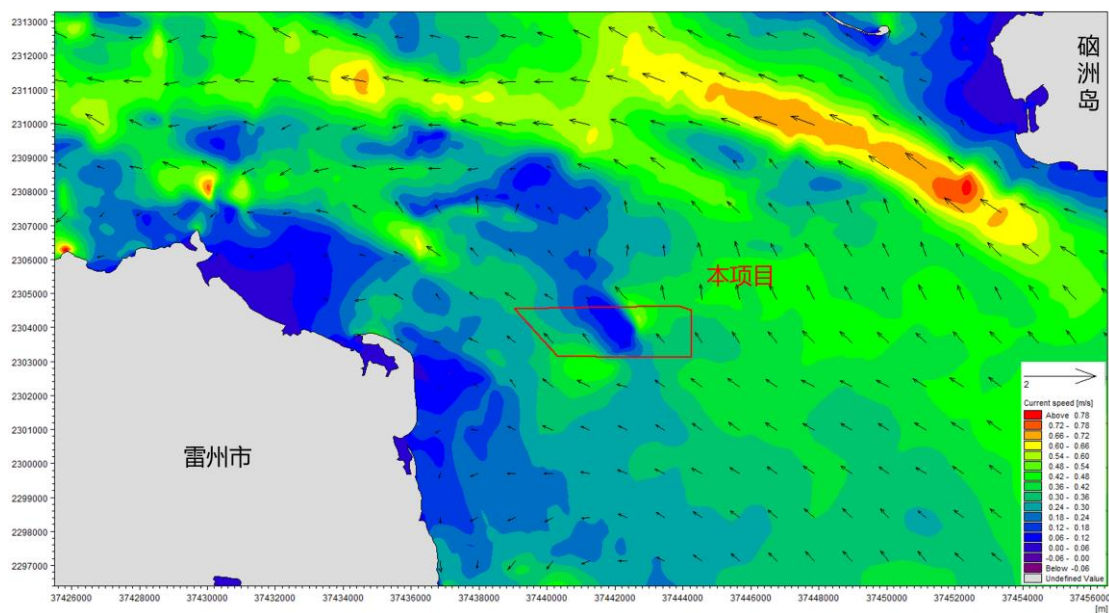


图 3.3-17 工程后大潮涨急时刻流场图

3) 工程前后潮流对比分析

本报告选取 5 个代表点（代表点位置见图 3.3-18），各代表点工程前和工程后大潮高潮、落急、低潮、涨急时刻流速流向见表 3.3-1—4。

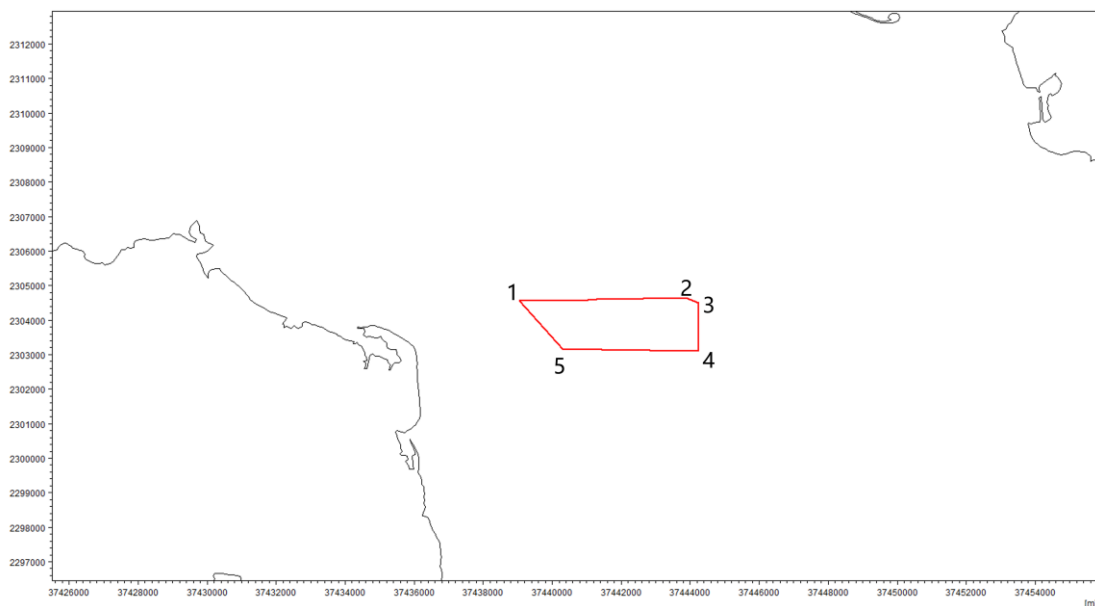


图 3.3-18 代表点位置图

① 高潮时刻

工程前后大潮高潮时刻流速和流向出现一定程度变化，其中代表点 1、4 流速减小，代表点 2、3、5 流速增大，其中代表点 5 流速变化最大，变化率约 15%；除代表点 3 大潮高潮时刻流向变化较小。

表 3.3-1 工程前后大潮高潮时刻流速流向变化

② 涨急时刻

工程前后大潮涨急时刻流速流向变化较小，代表点 4 流速变化最小，变化幅度约 0.0144m/s；流向变化均较小，代表点 5 流向变化率最大约 2%。

表 3.3-2 工程前后大潮涨急时刻流速流向变化

③ 低潮时刻

工程前后大潮低潮时刻流速流向变化小，其中代表点 5 流速变化

最大，代表点 1 流速变化最小，代表点 5 流向变化最大。

表 3.3-3 工程前后大潮低潮时刻流速流向变化

④ 落急时刻

工程前后大潮落急时刻代表点 4 流速变化最大，降幅在 0.05m/s 左右，代表点 1 流速变化最小，变化率-3.29%。

表 3.3-4 工程前后大潮落急时刻流速流向变化

本项目位于开放性海域，海区水动力条件较好，项目养殖规模小，养殖密度不高，工程对潮流场的影响主要集中项目工程范围内区域，对工程范围外海域潮流场影响较小。

3.3.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

由于本项目位于开放性海域，海区水动力条件较好，项目不涉及到海岸线的占用，也不会形成新的岸线，项目养殖区位于离岸距离约 3.3 千米，项目开放性养殖不会影响海岸线的冲淤变化。项目深水网箱养殖、延绳式浮筏养殖区、栅架式浮筏养殖区以及底播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。

本项目施工时，浮筏和深水网箱抛锚会与海床接触产生悬浮泥沙，泥沙冲淤的影响可能主要体现在铁锚和水泥锚周围，且锚块与海底接触面积总体较小，因此对周边海域的地形地貌与冲淤环境影响较小。底播贝类均匀铺设在海底表面，无堆叠突出，底播区域对周边海域的地形地貌与冲淤环境影响较小。

3.3.3 水质环境影响分析

潮流是海域污染物进行稀释扩散的主要动力因素，在获得可靠的潮流场基础上，通过添加水质预测模块（平面二维非恒定的对流—扩散模型），可进行水质预测计算。

二维水质对流扩散控制方程：

$$\frac{\partial}{\partial t}(hc) + \frac{\partial}{\partial x}(uhc) + \frac{\partial}{\partial y}(vhc) = \frac{\partial}{\partial x}\left(h \cdot D_x \cdot \frac{\partial c}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(h \cdot D_y \cdot \frac{\partial c}{\partial y}\right) - F \cdot h \cdot c + s$$

式中： D_x 、 D_y 为 x、y 方向的扩散系数；c 为污染物浓度；F 为衰减系数，模型中取 $F=0$ ；s 为污染物源强， $s=QSCS$ ，式中 QS 为排放量，CS 为浓度。

岸边界条件：浓度通量为零；

开边界条件：入流 $C|_{\Gamma} = P_0$ ，式中 Γ 为水边界， P_0 为边界浓度，模型仅计算增量影响，取 $P_0=0$ 。

出流 $\frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial n^w} = 0$ ，式中 U_n 为边界法向流速， n 为法向。

初始条件： $C(x, y)|_{t=0} = 0$

本项目施工期、营运期产生污染物，施工期产生的悬浮泥沙和运营期养殖污染物增加，均可能会对海水水质环境带来一定影响。

（1）悬浮泥沙运动模拟

项目施工不涉及土石方作业，无外来沉积物混入，浮筏和深水网箱抛锚产生悬浮泥沙，但是作用和影响时间短。浮筏铁锚占用海底面积较小，引起的悬浮泥沙可忽略不计，本项目施工产生的悬浮泥沙主

要考虑深水网箱水泥锚施工过程中产生的悬浮泥沙，水泥锚产生的悬浮泥沙影响范围主要集中在养殖用海区，对周边海区水质影响较小，加上项目施工时间短，悬浮泥沙随施工结束而消失。本报告参考抛石施工计算悬浮泥沙源强。

泥沙运动控制方程为：

$$\frac{\partial c}{\partial t} + u \frac{\partial c}{\partial x} + v \frac{\partial c}{\partial y} = \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} \left(h \cdot D_x \cdot \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial y} \left(h \cdot D_y \cdot \frac{\partial c}{\partial y} \right) + Q_L C_L \frac{1}{h} - s$$

式中：式中： D_x 、 D_y 为 x 、 y 方向的扩散系数； c 为污染物浓度； s 为沉积/侵蚀源汇项， Q_L 为单位水平区域内点源排放量（ $m^3/s/m^2$ ）； C_L 为点源排放浓度（ kg/m^3 ）。

$$\begin{aligned} \text{悬浮泥沙源强: } M &= \frac{1}{3} (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \times S_2}) \times h \times \rho \\ Q &= Mw / T \end{aligned}$$

式中： M 指单个水泥锚垢工量； $S_{1,2}$ 水泥锚梯形台上底和下底面积，上底和下底分别为边长 1.05m、2.1m 的正方形； h 河床覆盖层厚度，本项目约 1.7 米； ρ 覆盖层泥沙浓度，本次水域覆盖层泥沙干密度为取 1380 kg/m^3 ； Q 悬浮泥沙源强； w 可悬浮泥沙比率，取 0.5%； T 单个锚块施工时间约 3 分钟。本工程施工期单个水泥锚抛锚产生的悬浮泥沙瞬时源强为 0.17 kg/s 。

经过数模模拟，10 mg/L 浓度悬浮泥沙最大扩散距离约 5500m。施工期间产生的悬浮泥沙超二类水质标准（>10 mg/L 浓度范围）面积为 4.37 km^2 ，大于 20 mg/L 浓度范围为 3.66 km^2 ，大于 50 mg/L 浓度范围为 1.14 km^2 ，超三类水质标准（>100 mg/L 浓度范围）面积为 0.96 km^2 。

根据悬沙扩散计算结果可知：施工期间 10mg/L 浓度悬浮泥沙最大扩散距离约 5500m，重力式深水网箱水泥锚抛锚产生的悬浮泥沙影响范围主要局限在施工 5500m 范围内，施工结束后悬沙影响很快会消失。

重力式深水网箱水泥锚抛锚产生的悬浮泥沙扩散情况及最大包络范围见表 3.3-5 和图 3.3-20。

表 3.3-5 网箱水泥锚投放后悬浮泥沙增量

****&

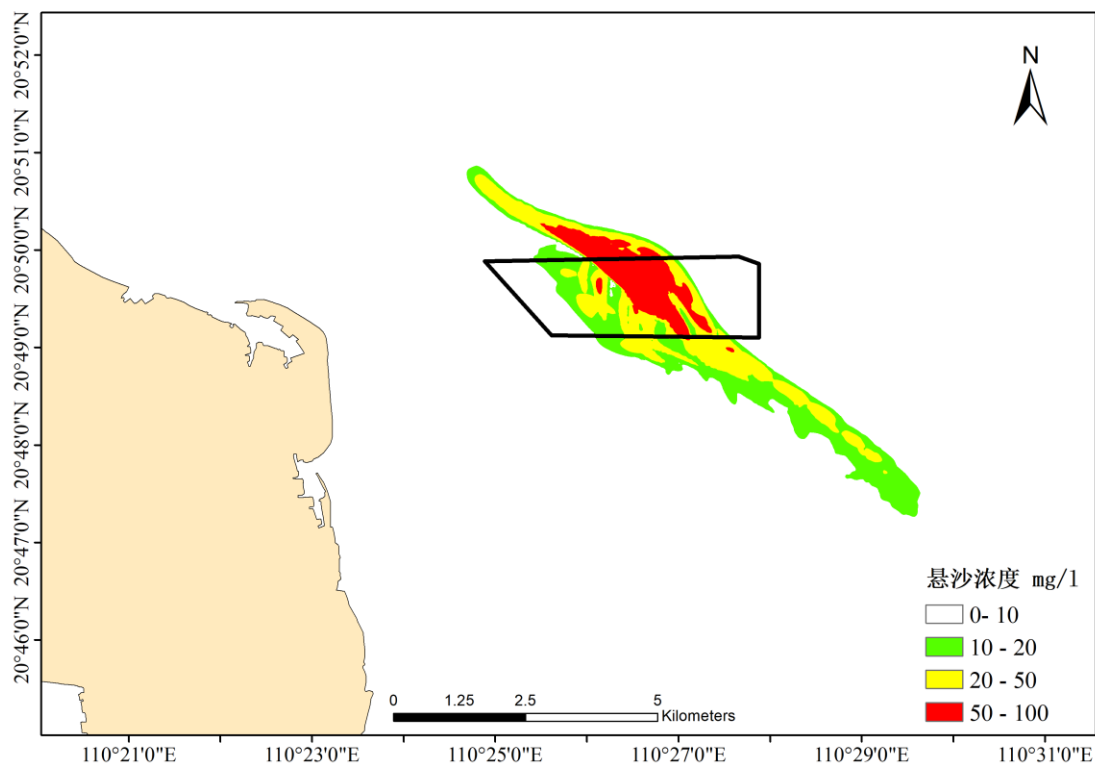


图 3.3-20 网箱水泥锚投放后悬浮泥沙增量影响范围图

(2) 运营期水质环境影响分析

本项目运营期共配备有工作船 4 艘、机动艇 2 艘进行运输和巡逻等日常管理。项目工作船舶应设临时污水储存柜，在工作船舶上的工

作人员产生的污水、生活垃圾等集中收集上岸，污水收集上岸后送至污水处理厂处理，生活垃圾等固废打包交由环卫部门处置；船舶含油废水将集中收集后，交由有资质的单位处理。采取相应的环保措施后，本项目工作船舶和工作人员产生的污染物对养殖区及周边海域水环境造成的影响很小。底播贝类养殖营运期间耙网作业仅会引起水体内部污染物扩散场的轻微变化，对项目海域及其附近海域的水动力的影响很小。

本项目延绳式浮筏、栅架式浮筏、底播养殖主要养殖牡蛎、文蛤，牡蛎、文蛤无需投喂任何人工饵料，以水生微生物和鱼类排泄物为饵料，可以对海区的自然环境起到净化水质的作用。本项目位于开阔的近海水域，水体交换条件好、水流流速平稳，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。海上贝类养殖对水环境的主要污染负荷为氮、磷、COD、铜、锌等，参考《第二次全国污染源普查排污系数手册（农业源）》，本项目牡蛎、蛤和其他养殖排污系数见表 3.3-5。海水贝类养殖对海水环境中总氮、总磷、COD 具有削减作用。

表 3.3-5 水产养殖业排污系数表

深水网箱养殖过程需要投饵，根据养殖品种和方案，饵料的主要成分为为鱼粉、鱼油、豆粕、面粉、磷酸二氢钙、硫酸锌、硫酸亚铁、

维生素 A、维生素 C、维生素 D3、维生素 E、叶酸等。养殖过程产生的残饵和排泄物会使区域水体中 COD、总氮、总磷等含量增加，本次对养殖污染扩散采用二维浅水方程组和物质平衡方程进行模拟预测。污染物在海水中的迁移扩散过程，由二维对流、扩散方程表示，包括物质输移扩散项、生化项和源汇项：

$$\frac{\partial C_i}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(uC_i) + \frac{\partial}{\partial y}(vC_i) = \frac{\partial}{\partial x}\left(E_x \cdot \frac{\partial C_i}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(E_y \cdot \frac{\partial C_i}{\partial y}\right) + K_i C_i + s_i$$

式中，式中： E_x 、 E_y 为 x、y 方向的扩散系数； C_i 为污染物浓度； u 、 v 为 x、y 方向的流速分量； K_i 为污染物降解系数； s_i 为污染物源汇项。

根据《第二次全国污染源普查排污系数手册（农业源）》，本项目海水网箱养殖年污染物排放总氮 10.82t，总磷 0.88t，氨氮 0.02t，COD0.28t。本报告选取总氮、总磷、COD 作为本项目主要养殖污染物的情况下估算，养殖特征污染物的排放源强。无机氮占总氮的比例为 60%，即无机氮=0.6*总氮；根据文献《南海海域海水中各形态磷的化学分布特征》中南海各种形态磷的监测结果，总磷与活性磷酸盐的转换关系为 1:0.7，即活性磷酸盐=0.7*总磷。本项目数值计算各污染物源强：无机氮 0.206g/s，活性磷酸盐 0.020g/s，COD0.009g/s，预测排污点位置见图 3.3-21。

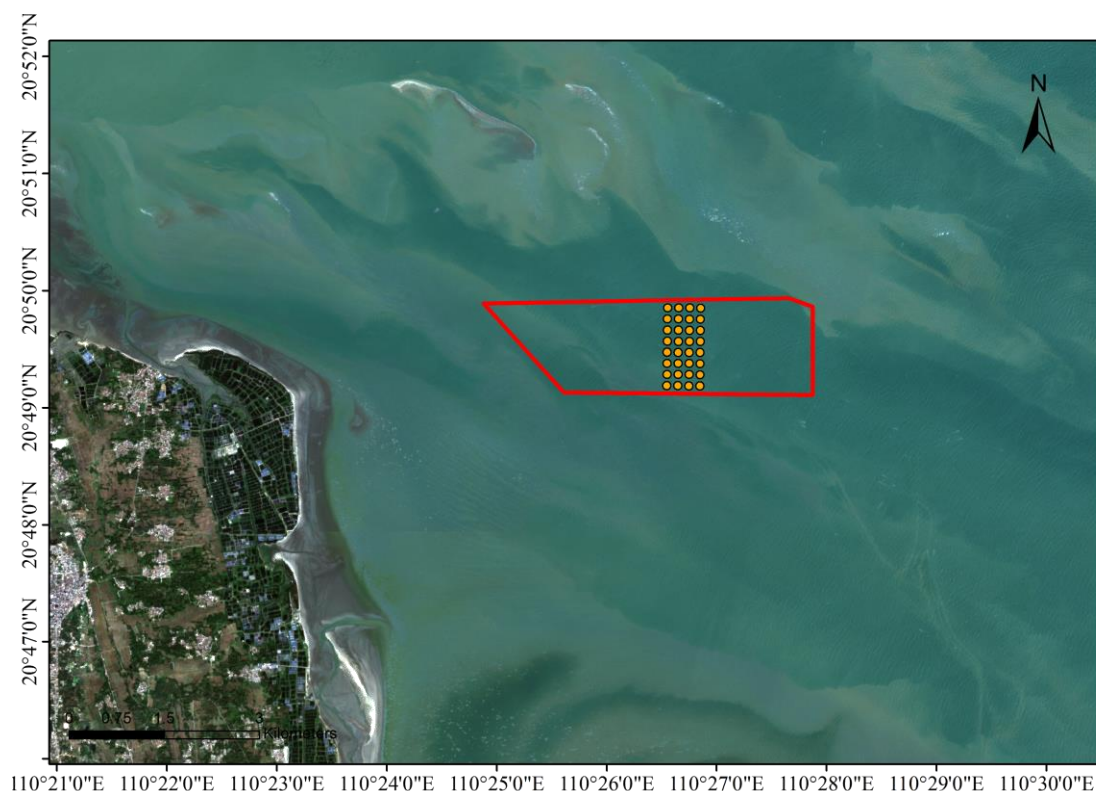


图 3.3-21 污染源排放点分布图

根据中国科学院南海海洋研究所在项目所在区海域开展 2022 年 8 月开展的水质调查结果，无机氮 0.04 mg/L ，活性磷酸盐 0.001 mg/L ，COD 0.3 mg/L 。

叠加背景值后，计算得到网箱投饵 24 小时后无机氮增量影响范围见图 3.3-22，各级浓度扩散范围统计见表 3.3-6，排放口附近无机氮浓度最高为 0.066 mg/L ，远小于 0.3 mg/L （二类水质标准），无机氮浓度能够满足该区域水质标准要求，即养殖排污引起的无机氮浓度增量不影响该区域水质现状。

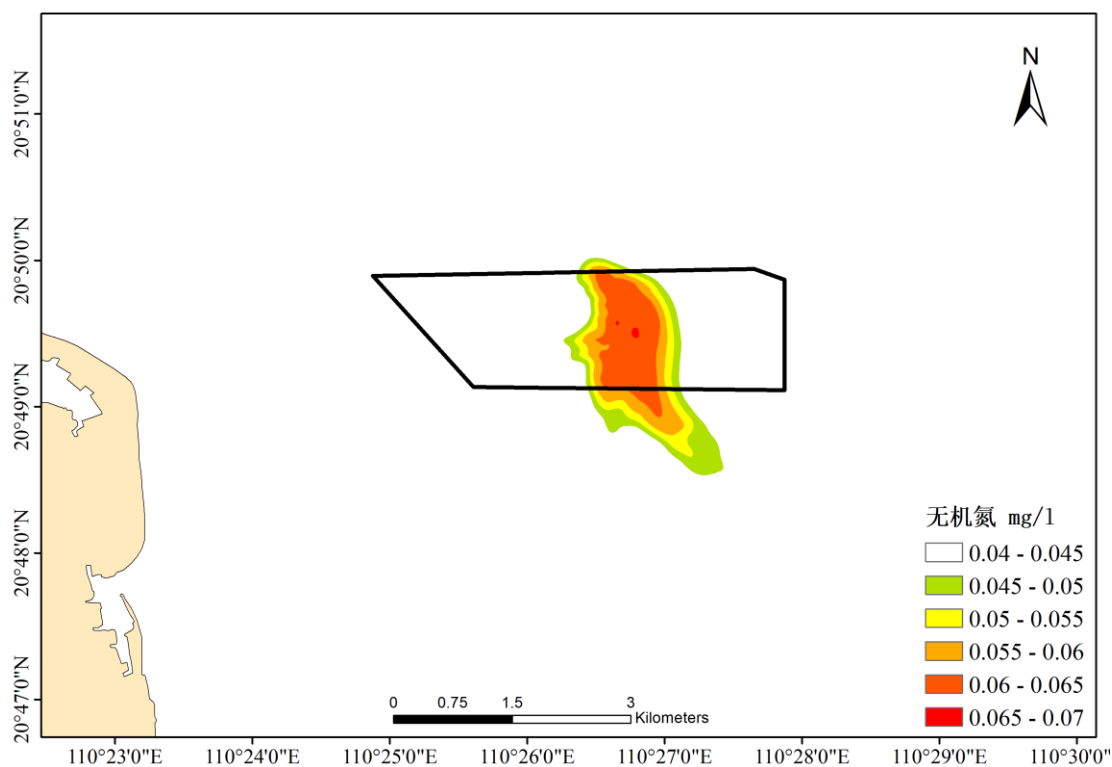


图 3.3-22 网箱养殖投饵 24 小时后无机氮影响范围图

表 3.3-6 网箱养殖投饵 24 小时后无机氮增量影响

叠加背景值后，计算得到网箱投饵 24 小时后活性磷酸盐增量影响范围见图 3.3-23，各级浓度扩散范围统计见表 3.3-7，排放口附近活性磷酸盐浓度最高为 0.0118 mg/L，远小于 0.03 mg/L（二类水质标准），活性磷酸盐浓度能够满足该区域水质标准要求，即养殖排污引起的活性磷酸盐浓度增量不影响该区域水质现状。

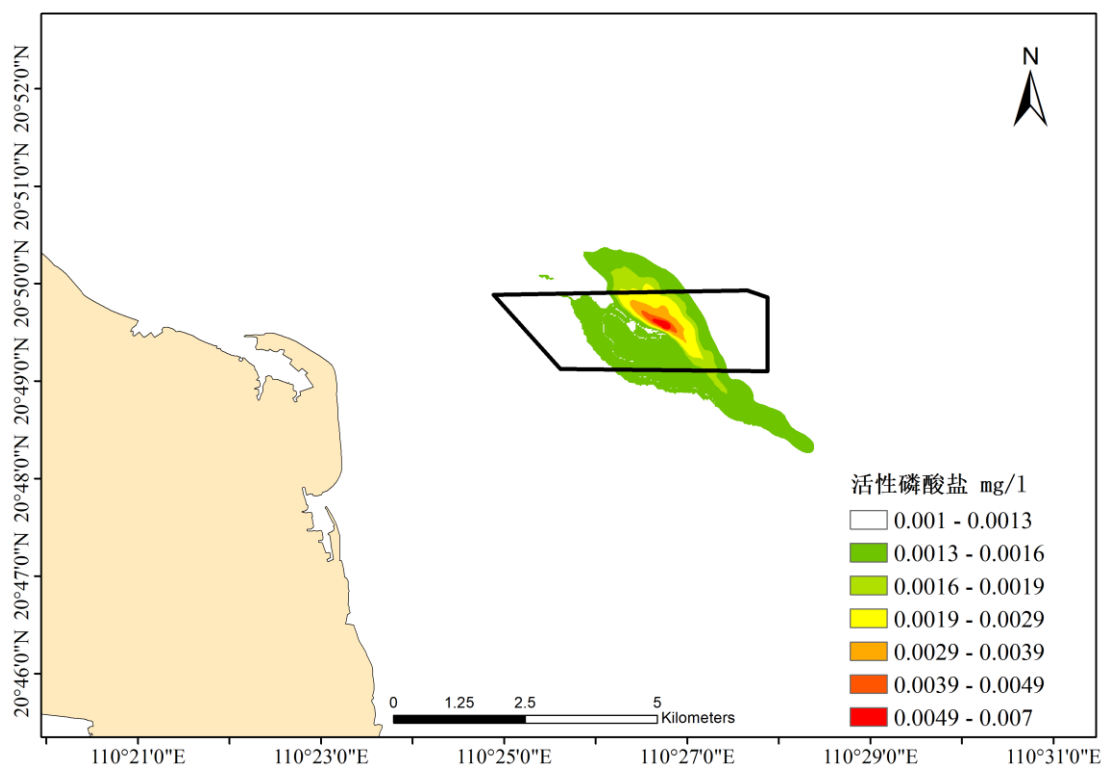


图 3.3-23 网箱养殖投饵 24 小时后活性磷酸盐增量影响范围图

表 3.3-7 网箱养殖投饵 24 小时后活性磷酸盐增量影响

叠加背景值后，计算得到网箱投饵 24 小时后 COD 增量影响范围见图 3.3-24，各级浓度扩散范围统计见表 3.3-8，排放口附近 COD 浓度最高为 0.3011 mg/L，小于 3 mg/L（二类水质标准），COD 浓度叠加背景值后基本满足该区域水质标准要求，即养殖排污引起的 COD 浓度增量不会影响该区域水质现状。

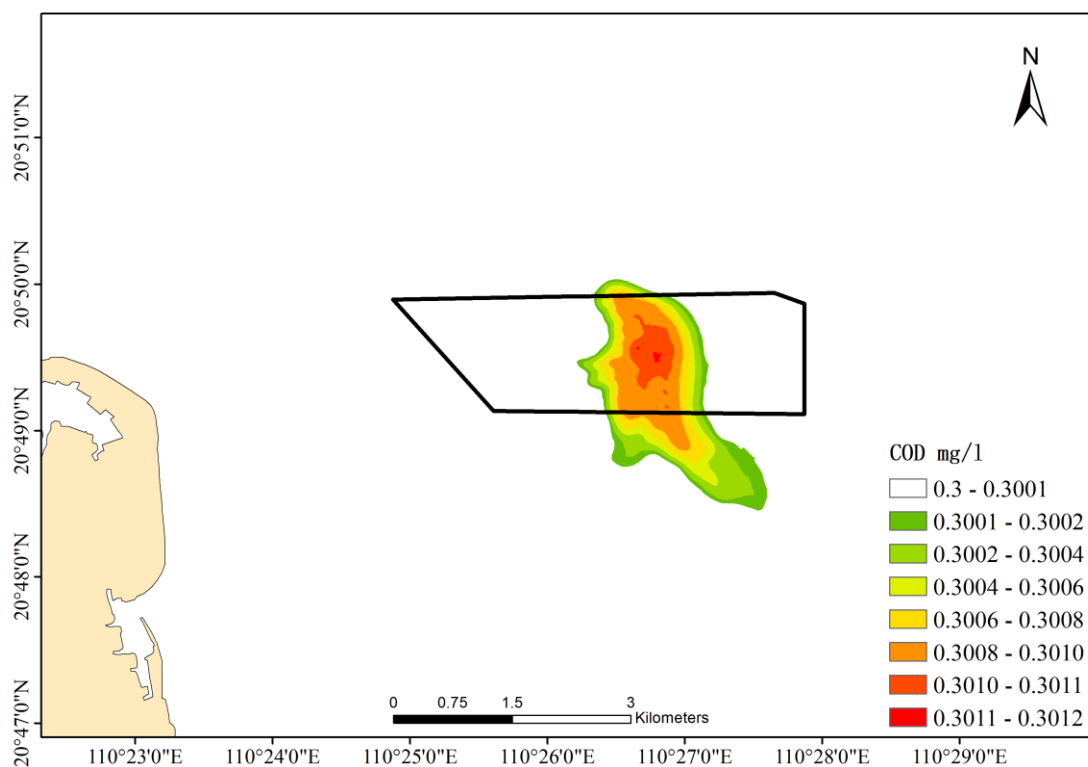


图 3.3-24 网箱养殖投饵 24 小时后 COD 增量影响范围图

表 3.3-8 网箱养殖投饵 24 小时后 COD 增量影响

综上所述，在严格控制养殖密度，合理安排养殖规模结构，加强养殖日常管理的情况下，项目对周边海域水质环境不会产生明显的不良影响。

3.3.4 沉积物环境影响分析

(1) 施工期对沉积物环境影响分析

本工程施工过程对海洋沉积物的可能影响主要来自养殖装备施工作业产生的悬浮泥沙的扩散和沉降。施工产生的悬浮泥沙对沉积物影响包括两个方面：一是粒度较大的泥沙被扰动悬浮到上覆水体后，经

过较短距离的扩散即沉降，其沉降范围位于施工点附近，这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没影响；二是粒度较小的颗粒物进入水体而影响海水水质，并长时间悬浮于水体中，经过相对较长距离的扩散后再沉降，随着粒度较小的悬浮物的扩散及沉淀，从项目施工区域漂移的悬浮物将成为其所覆盖区域的新的表层沉积物。

根据本项目工程特点，本项目锚固系统施工工程量较小，施工期引起的悬浮泥沙量和影响范围较小，影响范围仅集中在项目养殖区附近。由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自本海区，因此，经扩散和沉降后，项目附近海域的沉积物环境不会发生明显变化，且施工产生的悬浮物扩散对沉积物的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续。

(2) 运营期对沉积物环境影响分析

项目运营期养殖工作人员污水等均拟统一收集处理，不排入海域水体中，对周围水体的沉积物环境基本不会产生影响。工作人员产生的生活垃圾经收集后运至陆上垃圾处理场处理，垃圾均不入海，对周边海洋沉积物环境基本没有影响。养殖过程中产生的少量贝类残体会沉降至底质中，对沉积物环境造成一定的影响，但产生量较少，通过养殖工作人员的定期清理，也不会对沉积物环境产生大的影响。网箱运营过程中形成的残饵和排泄物向海水中输入总氮、总磷和颗粒物沉积在底泥，本项目通过监控饵料投放量，减少残饵数量，可有效降低项目对区域沉积物的影响。

3.3.5 海洋生境变化分析

(1) 底栖生物

在项目建设中，由于养殖装备施工抛锚占用海域范围内的部分游泳能力差的底栖生物如底栖鱼类、虾类将因为躲避不及而被损伤或掩埋，且占用海域内的底栖生物栖息环境将被彻底破坏，而且是永久的、不可恢复的，施工产生的悬浮泥沙也会引起工程附近的底栖生物栖息环境发生改变，使得部分底栖生物逃亡他处，但因施工活动引起的工程附近的底栖生物栖息环境改变属于暂时性的，施工期结束后一段时期栖息环境将逐渐恢复。项目养殖设施施工将掩埋部分底栖生物，导致底栖生物的数量和种类减少。此外，施工过程产生的悬浮泥沙也将影响项目附近海域的底栖生物、浮游生物和游泳生物的生存环境，施工产生的悬浮泥沙将使施工水域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，导致局部海域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。同时，浮游动物也将因阳光的透射率下降而迁移别处，浮游动物将受到不同程度的影响。

由于悬浮泥沙的影响仅在施工期，施工结后，游泳生物将重新进驻项目附近海域，影响不大。

(2) 浮游生物

根据对本工程建设过程的分析，项目对浮游植物最主要的影响是施工过程中会扰动海底局部，从而产生一定的悬浮泥沙，水体中增加的悬浮物质影响了水体的透光性，进而影响了浮游植物的光合作用。已有很多国内外学者对光照强度与浮游植物的光合作用之间的关系进行了研究，并且证明光强对浮游植物的光合作用有很强的促进作用。但是，工程建设过程中造成悬浮物浓度增加，水体透光性减弱，光强减少，将对浮游植物的光合作用起阻碍作用。

另外，贝类生长导致选择性觅食、营养盐浓度等的变化会对浮游植物的生物构成和密度产生影响，一些贝类的饵料浮游植物可能会出现减少的现象，生物多样性会受到影响。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，浮游植物生物量较高，贝类生长产生的影响相对于整个海区影响不大。

项目施工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，对浮游生物的影响较小。

项目对浮游动物最主要的影响与浮游植物类似，水体中增加的悬浮物质和贝类生长的觅食都会对浮游动物产生影响。

(3) 渔业资源

项目对渔业资源的影响主要为悬浮物对渔业资源的影响。悬浮物对鱼类的影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾

病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的密度；降低其捕食效率等。悬浮物对鱼卵的影响原理是水中含有过量的悬浮固体，细微的固体颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵的呼吸与水体之间的氧和二氧化碳的交换，过高的悬浮物浓度会降低鱼类的繁殖速率。

此外，悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海水中悬浮物浓度过高，对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响。从食物链的角度对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响。悬浮泥沙对渔业的影响不是永久性的，而是可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复。作业结束运营一段时间后，浮游生物和游泳生物种群数量、群落结构会逐步恢复，生物量也会趋于增加，因此在运营期内一定时间对部分水域采取增殖和禁捕等保护性措施，尽快恢复对渔业生产的不利影响。

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

本项目施工时间较短，产生的悬浮泥沙量较少，主要扩散在项目周围海域，因此，游泳生物会由于作业影响范围内的悬沙增加而游离作业海域，作业完成后在很短的时间内，悬沙影响将消失，鱼类等水生生物又可游回。这种影响持续于整个作业过程，但作业结束后即消失，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期、累积的不良影响，但短期内会造成渔业资源一定量的损失。

本项目吊养养殖采用渔业原生态养殖生产模式进行牡蛎养殖，牡蛎不需要投放的种苗不用投喂任何人工饲料和药物，完全依靠摄取海洋生物进行生长，养殖过程中不会产生和排放污染物，因此，对海洋生态环境的影响很小，对项目所在海域及周边的浮游植物、浮游动物和游泳生物等海洋生物的栖息环境没有影响。

项目运营期产生的废水、固体废物等污染物均拟采取有效的污染防治措施，不排入海域中，因此项目运营期污染物排放基本不会对项目所在及附近海域的生态环境产生影响。

3.4 自然灾害风险事故分析

本项目所处海域是热带气旋、风暴潮、暴雨多发海域，可能遭受热带气旋、海浪、暴雨等自然灾害的袭击。对本工程直接造成不利影响的海洋灾害主要是热带气旋、灾害性波浪和风暴潮。强台风和风暴潮导致的海域超高潮位、巨浪正面袭击养殖区均会造成重大损失。

本项目施工和运营期应做好防台风、雷暴雨及风暴潮工作。海上作用期间，如遇恶劣天气及海况，应停止养殖作业，则不会对养殖人

员设施产生较大的风险，亦不会发生船舶碰撞溢油事故。运营期养殖过程中台风等恶劣天气对浮标等养殖设施可能造成一定影响。虽然养殖设施按照高标准建设，但是也存在发生特大台风的风险，或者其他风险，如果不能提前准备，可能存在一定的台风损失风险。

项目所在海域发生赤潮时，水体中藻类植物疯长，大量消耗水体的氧气，也会导致贝类缺氧而大量死亡。上述自然灾害会造成贝类产量下降，经济受损，且贝类残体不能及时清理，可能会对养殖水质和沉积物环境产生一定的影响。

4 海域开发利用协调分析

4.1 开发利用现状

4.1.1 社会经济概况

（1）湛江市经济概况

根据《2023 年湛江市国民经济和社会发展统计公报》（湛江市统计局，2024 年 4 月 2 日），2023 年年末，全市常住人口 707.84 万人，比上年末增加 4.30 万人，其中，城镇常住人口 340.27 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）48.07%，比上年末提高 0.76 个百分点。2023 年湛江实现地区生产总值（初步核算数）3793.59 亿元，比上年增长 3.0%。其中，第一产业增加值 706.91 亿元，增长 3.8%，对地区生产总值增长的贡献率为 25.5%；第二产业增加值 1454.62 亿元，增长 0.5%，对地区生产总值增长的贡献率为 6.1%；第三产业增加值 1632.06 亿元，增长 4.5%，对地区生产总值增长的贡献率为 68.4%。三次产业结构比重为 18.6：38.3：43.1。人均地区生产总值 53757 元（按年平均汇率折算为 7629 美元），增长 2.6%。

全年水产品产量 128.49 万吨，比上年增长 5.1%。其中，海水产品 109.96 万吨，增长 5.9%；淡水产品 18.54 万吨，增长 0.8%。全年全市居民人均可支配收入 29733 元，比上年增长 3.0%。分城乡看，城镇居民人均可支配收入 37498 元，增长 1.1%，农村居民人均可支配收入 22762 元，增长 4.8%。

（2）雷州市经济概况

根据《2023年雷州市国民经济和社会发展统计公报》（湛江市雷州市统计局，2024年5月29日），2023年末，全市常住人口132.59万人，比上年末增加0.11万人，其中城镇常住人口44.98万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）33.92%，比上年末提高0.87个百分点。2023年雷州实现地区生产总值（初步核算数）386.42亿元，比上年增长3.6%。其中，第一产业增加值161.81亿元，增长3.9%，对地区生产总值增长的贡献率为45.7%；第二产业增加值47.72亿元，增长5.6%，对地区生产总值增长的贡献率为18.9%；第三产业增加值176.89亿元，增长2.8%，对地区生产总值增长的贡献率为35.4%。三次产业结构比重为41.9：12.3：45.8，第二产业比重提高0.2个百分点。人均地区生产总值29156元，增长3.5%。

全年粮食作物播种面积103.05万亩，比上年增长0.2%；糖蔗种植面积75.85万亩，比上年下降2.8%；花生种植面积23.82万亩，比上年增长2.5%；蔬菜种植面积60.16万亩，比上年增长2.8%。全年粮食产量38.49万吨，比上年下降1.7%；糖蔗产量429.97万吨，比上年增长1.2%；蔬菜产量109.47万吨，比上年增长5.2%；园林水果总产量89.03万吨，比上年增长3.0%。全年肉类总产量7.78万吨，比上年增长16.8%。其中，猪肉产量5.69万吨，比上年增长24.0%；牛肉产量0.15万吨，比上年下降10.7%；羊肉产量0.14万吨，比上年增长2.0%；禽肉产量1.60万吨，比上年增长3.7%。全年水产品产量22.79万吨，比上年增长3.0%。其中，海水产品20.32万吨，比上年增长3.1%；淡水产品2.47万吨，比上年增长2.4%。

全年全市地方一般公共预算收入11.69亿元，增长32.6%；其中，

税收收入 4.25 亿元，增长 34.4%。全年一般公共预算支出 78.87 亿元，增长 9.4%。其中，教育支出 19.09 亿元，增长 3.6%；卫生健康支出 11.33 亿元，增长 68.1%；社会保障和就业支出 18.77 亿元，下降 4.5%。全年全市居民人均可支配收入 21913 元，比上年增长 5.4%。分城乡看，城镇居民人均可支配收入 28490 元，增长 4.0%；农村居民人均可支配收入 18666 元，增长 5.7%。

4.1.2 海域使用开发现状

本项目位于广东省湛江市雷州市东里镇东侧雷州湾海域，根据遥感影像资料、湛江市自然资源部门数据以及资料收集信息，本项目养殖区周边为开阔的海域，项目附近的海域开发利用活动主要为船只航行、渔业作业、规划航道等。

表 4.1-1 项目所在海域开发利用现状统计表

图 4.1-1 本项目论证范围内养殖用海现状

4.1.3 海域使用权属现状

根据收集到的资料，项目研究范围内海域已确权且海域使用权证仍在有效期的用海项目主要有祝顶文-深水网箱养殖，海域使用权属情况见表所示。

表 4.1-2 海域使用权属现状情况一览表

图 4.1-2 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

本项目位于广东省湛江市雷州市东里镇东侧雷州湾海域，项目附近的海域开发利用活动主要为养殖、船只航行、渔业作业等。

针对周边现有养殖的影响分析，根据资料收集及现场勘察，本项目论证范围内养殖类型主要有围海养殖和开放式养殖，养殖品种为鱼类，养殖品种主要有卵形鲳鲹、大黄鱼、黑式鲷等鱼类。本项目是根据海域现状和现代化海洋牧场深水网箱养殖产业发展需求，进行了适当合理规划，对适养海域进行开展项目海域使用论证。本项目用海内容为浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，其中网箱养殖，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。项目中贝类的吊养养殖和底播养殖属于一种健康的养殖模式，贝类生物能够保障在自然环境中自然生长，充分利用海水的自净能力，保证养殖贝类的安全和质量，并能有效防止病害发生。养殖贝类饵料为鱼类排泄物和水生微生物，对海域的自然环境可以实现净化水质的作用。本项目位于近海的开阔水域，水体交换条件好、水流流速平稳，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。因此，本项目建设对周边养殖项目无影响。

针对航道的影响分析，本项目选址不占用现状航道、习惯性航路

和粤西沿海近岸航路。本项目施工期和运营期期间需要使用工作船舶，会增加养殖区附近海域的通航密度，对过往船舶通航安全产生临时性影响。因此需要采取一定的安全管理措施，通过对养殖区四周设置警示标识，避让周边渔船，防止船舶穿越等。同时建议建设单位针对项目施工期、运营期对通航环境的影响，主动与当地海事部门进行沟通和协调，提出相应的安全防范措施并进行落实，同时根据本项目的施工情况、运营情况跟海事部门进行沟通，制定作业施工计划，发布施工公告，落实运营期安全通航保障措施，尽量减小项目实施对通航环境带来的不利影响。

图 4.2-1 项目用海对海域开发活动的影响分析图

4.3利益相关者界定

利益相关者指项目用海对海域开发活动的影响分析结果和资源生态影响的最大范围，将项目用海占用和资源生态影响范围内有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。

本项目位于广东省湛江市雷州市东里镇东侧雷州湾海域，项目附近的海域开发利用活动主要为养殖、船只航行、渔业作业等。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，见表 4.3-1。本项目用海范围与周边其他用海不存在权属争议，本项目没有

利益相关者。

表 4.3-1 项目用海的利益相关者分析表

4.4相关利益协调分析

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，防止发生船舶误入网箱养殖区内发生碰撞事故，造成经济损失。本项目建设应把作业安全和通航安全放在首位，并通过严密、科学的施工组织和合理的生产调度，做好作业的安全管理工作；运营工作船应聘用技术优良、驾驶谨慎的驾驶工作员，最大限度地减少养殖期间对通航环境和船舶通航的影响。

为确保海上交通的正常运行秩序，在实施项目前，实施建设单位要制定详细的计划，对船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，并及时与当地海洋和渔业管理部门做好协调沟通。本项目应严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》的相关条例，并接受相关管理部门的监督和管理。

建设单位应与海事部门进行沟通和协调，协调内容为项目施工期、营运期对通航环境的影响，并提出相应的安全防范措施进行落实，同时就本项目的施工情况、运营情况跟海事部门进行沟通，制定作业施工计划，发布施工公告，落实营运期安全通航保障措施。项目在建设过程中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，提前避让周边船只，避免发生渔船碰撞事故等。

表 4.4-1 与海事部门协调方案

本项目不占用航道，与航道有一定的距离，不对航道功能造成影响，对渔港、码头等运作不会造成影响。因此本项目建设对雷州航道、湛江港进出港航道通航环境造成的影响很小。

综上所述，本项目的建设及周边其他用海活动影响较小，项目建设能与周边用海活动相协调。

4.5项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

经过现场勘察及社会调访，项目建设所在海域及周边海域无军事区分布，同时没有重要的军事设施。本项目的建设不存在影响国家权益和国防安全方面的问题，对国防安全和军事活动没有影响。

项目用海不涉及领海基点，不涉及国家秘密等。因此项目用海对国防安全和国家海洋权益无冲突。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 项目所在海域及周边海域国土空间规划分区基本情况

5.1.1 《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》

根据《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2022〕129 号），明确建设项目用地用海审查的规划依据。

“在国土空间规划批复前，经依法批准海洋功能区划继续执行，作为建设项目用地用海审查的规划依据”。由于《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》暂未批复，以《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》（粤府〔2013〕9 号）对本项目进行符合性分析。

根据《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》，本项目所在的海洋功能区为“雷州湾农渔业区”，周边海洋功能区为“东里海洋保护区”、“硇洲岛南海洋保护区”、“后海岛北海洋保护区”。本项目建设仅在雷州湾农渔业区内开展，不涉及周边邻近海洋功能区，不影响东里海洋保护区、硇洲岛南海洋保护区、后海岛北海洋保护区。

根据近海基本功能区登记表，雷州湾农渔业区的海域使用管理要求为：（1）相适宜的海域使用类型为渔业用海；（2）保障南渡河口避风塘、通明渔港、博赊渔港、赤坎仔渔港、人工鱼礁等用海需求；

（3）适当保障港口航运用海需求；（4）保护南渡河、通明港河口海岸、生物海岸；（5）严禁在南渡河河口海域围填海，维护海湾防洪纳潮功能。（6）禁止炸岛等破坏性活动。（7）合理控制养殖规模和密度。各功能区的分布见图 5.1-1 及表 5.1-1，海洋功能区登记表见表

5.1-2。

表 5.1-1 本项目所在海域及周围海域海洋功能区分布状况

序号	海洋功能区名称	与本项目的方位关系及距离	功能区类型
1	雷州湾农渔业区	本项目所在	农渔业区
2	东里海洋保护区	北侧 200m	海洋保护区
3	硇洲岛南海洋保护区	东侧 5000m	海洋保护区
4	后海岛北海洋保护区	南侧 5800m	海洋保护区

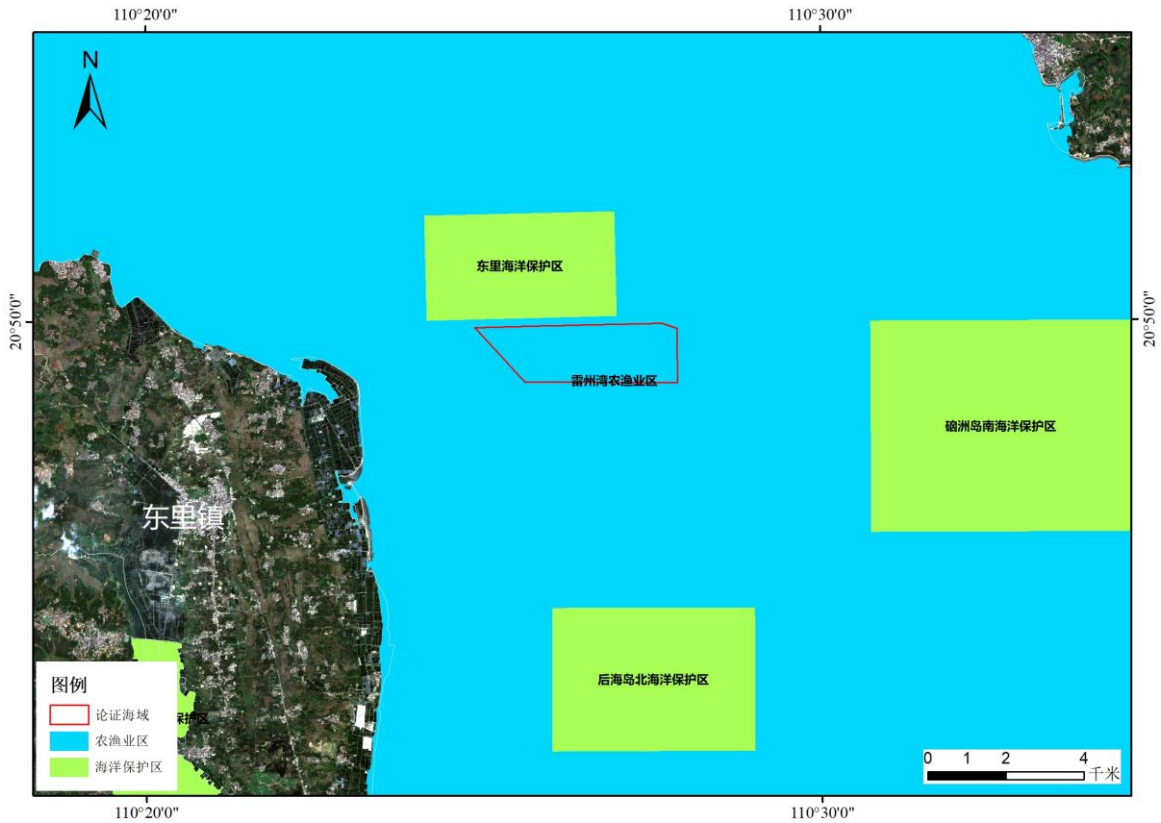


图 5.1-1 本项目用海位置与广东省海洋功能区划叠加图

表 5.1-2 本项目所在海域及周围海域海洋功能区登记表

代码	功能区名称	地区	地理范围	海域使用管理	海洋环境保护
A1-4	雷州湾农	湛江市	东至:110° 39'09" 西至:110° 07'39" 南至:20° 15'15" 北至:21° 00'59"	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海; 2.保障南渡河口避风塘、通明渔港、博赊渔	1.保护东海岛海草床生态系统; 2.保护龙虾、石斑鱼、栉江珧等重要

代码	功能区名称	地区	地理范围	海域使用管理	海洋环境保护
	渔业区			港、赤坎仔渔港、人工鱼礁等用海需求； 3.适当保障港口航运用海需求； 4.保护南渡河、通明港河口海岸、生物海岸； 5.严禁在南渡河河口海域围填海，维护海湾防洪纳潮功能； 6.禁止炸岛等破坏性活动； 7.合理控制养殖规模和密度。	渔业品种； 3.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 4.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 5.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
B6-5	东里海洋保护区	湛江市	东至:110° 26'58" 西至:110° 24'07" 南至:20° 49'59" 北至:20° 51'31"	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规 and 标准进行管理。	1.严格保护雷州东里栉江珧及其生境； 2.加强保护区海洋生态环境监测； 3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
B6-8	硇洲岛南海洋保护区	湛江市	东至:110° 35'06" 西至:110° 30'43" 南至:20° 47'02" 北至:20° 49'59"	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规 and 标准进行管理； 3.优先保障军事用海需求。	1.保护海洋生态系统； 2.加强保护区海洋生态环境监测； 3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
B6-7	后海岛北	湛江市	东至:110° 28'59" 西至:110° 25'59" 南至:20° 43'59" 北至:20° 46'00"	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然	1.严格保护中华白海豚及其生境； 2.加强保护区海洋生态环境监测；

代码	功能区名称	地区	地理范围	海域使用管理	海洋环境保护
	海洋保护区			保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

5.1.2 《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

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”、“交通运输用海区”等，与本项目距离关系见表。其中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，并根据实际需要逐步引导退出。

表 5.1-4 本项目所在海域及周围国土空间规划分区分布状况

序号	国土空间规划分区名称	与本项目的方位关系及距离
1	渔业用海区	本项目所在
2	生态保护区（湛江雷州桄江珧地方级自然保护区）	北侧 630m
3	生态保护区（湛江雷州雷州湾中华白	南侧 520m

序号	国土空间规划分区名称	与本项目的方位关系及距离
	海豚地方级自然保护区)	
4	生态保护区（硇洲南人工鱼礁重要渔业资源产卵场）	东侧 5000m
5	交通运输用海区	西侧 5900m

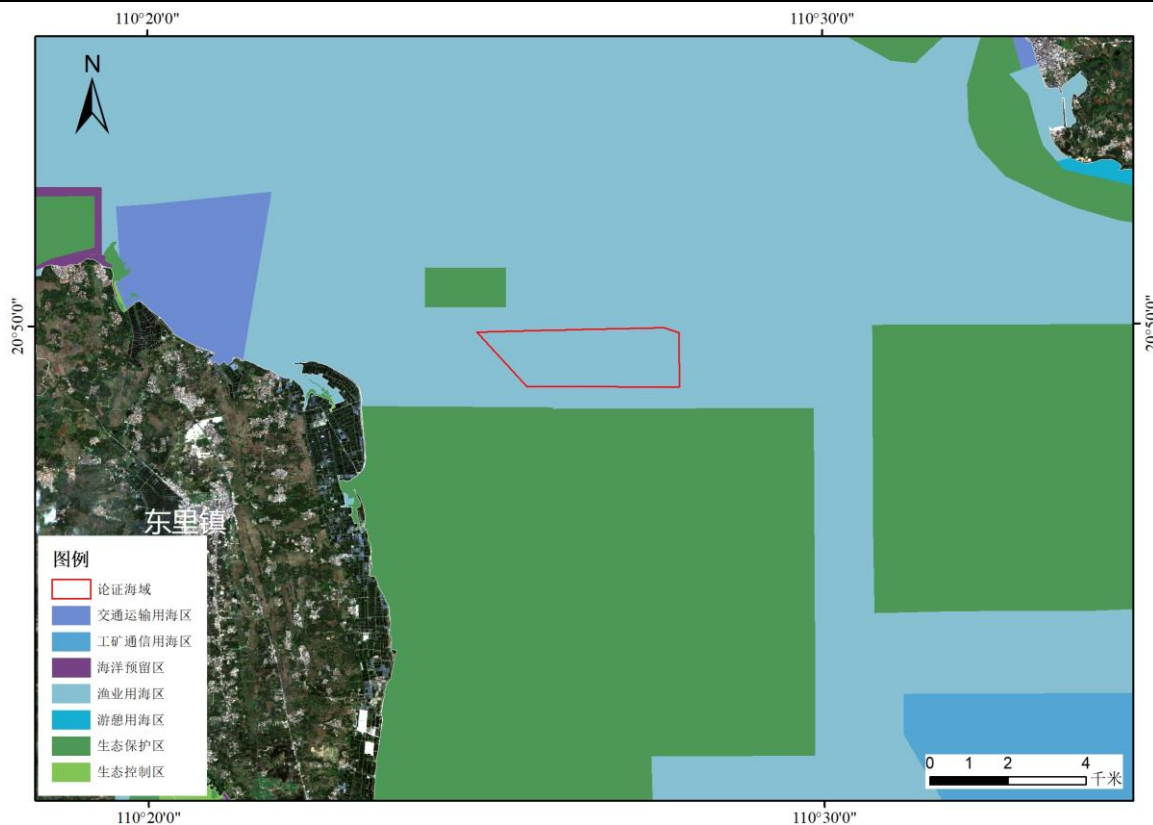


图 5.1-3 本项目用海位置与湛江市国土空间总体规划功能区叠加图

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《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》，所在海域的海洋功能区为“雷州湾农渔业区”，周边海洋功能区为周边海洋功能区为“东里海洋保护区”、“硇洲岛南海洋保护区”、“后海岛北海洋保护区”。

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”和“交通运输用海区”。

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用海，没有改变周围海域的自然属性，项目建设不涉及围填海；在运营期，网箱养殖的残饵和养殖鱼类的代谢产物会产生沉积，并在海流作用下产生扩散。根据施工期和运营期悬浮物扩散数值模拟结果，施工期悬浮物扩散主要集中在项目施工海域，运营期产生的悬浮物扩散范围较小；在项目建设和运营期，施工船只和管护船只严格按照既定的航线行驶，禁止驶入海洋保护区和生态保护区，期间的废水、含油废水、固废严禁排海，并严格执行本报告提出的环境保护措施。此外项目所在海域开阔，水质扩散和净化能力强，对周边水质和沉积物等环境的影响较小。

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。各功能区必须按照《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》和《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。因此，项目的建设不会对周边海域国土空间规划分区以及相邻功能区产生负面影响。

5.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

5.3.1 《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》符合性分析

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目所在的海洋功能区为“雷州湾农渔业区”，本项目用海类型为渔业用海，符合《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》功能区类型。项目用海方式

为开放式，不会改变海域自然属性。本项目开展浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，属于重点保障的海洋牧场建设。本项目网箱养殖品种为卵形鲳鲹、军曹鱼、大黄鱼等当地主要适宜深水网箱养殖的本地已有品种，项目建设不存在影响龙虾、石斑鱼、栉江珧等重要渔业品种的内容，项目不进行炸岛等破坏性活动，不会对军事用海需求产生影响，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。因此，项目符合环境保护要求，保障渔业资源可持续发展。

综合分析，本项目的建设符合《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》的要求。

表 5.3-1 本项目与广东省海洋功能区划符合性分析

类型	要求	符合性分析	符合性
海域管理要求	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.保障南渡河口避风塘、通明渔港、博赊渔港、赤坎仔渔港、人工鱼礁等用海需求； 3.适当保障港口航运用海需求； 4.保护南渡河、通明港河口海岸、生物海岸； 5.严禁在南渡河河口海域围填海，维护海湾防洪纳潮功能； 6. 禁止炸岛等破坏性活动；	本项目用海类型属于渔业用海，本项目开展浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，属于重点保障的海洋牧场建设，本项目用海不占用渔港、人工鱼礁等用海，已预留周边用海安全距离，不占用航道，已预留航道安全距离，不占用大陆岸线和海岛岸线，不改变海域属性，且项目建设有利于海洋生态环境的恢复，不进行围填海，不进行炸岛等破坏性活动，与海域管理要求相符。	符合

类型	要求	符合性分析	符合性
海洋环境保护管理要求	1. 保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道； 2. 保护龙虾、石斑鱼、栉江珧等重要渔业品种； 3. 严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 4. 加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 5. 执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。	本项目建设内容为浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，不改变海域属性，项目建设有利于海洋生态环境的恢复，本项目养殖品种为卵形鲳鲹、军曹鱼、大黄鱼等当地主要适宜深水网箱养殖的本地已有品种，项目建设不存在影响龙虾、石斑鱼、栉江珧等重要渔业品种的内容，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。项目能执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准，与海洋环境保护要求相符。	符合

5.3.2 《广东省国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《广东省国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目用海选址位于海洋空间功能布局的海洋开发利用空间，未涉及海洋生态保护红线、海洋生态保护空间。本项目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，符合海洋开发利用空间管理要求，在海洋开发利用空间内统筹安排渔业、工矿通信、交通运输、游憩、特殊用海区和海洋预留区，按分区明确空间准入、利用方式、生态保护等方面的管控要求。

本项目开展浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，属于重点保障的海洋牧场建设，可带动周边水产品运输、加工等相关产业，实现陆海联动，促进更具活力、魅力和国际竞争力的现代化沿海经济

带建设，支撑全省经济高质量发展。

项目用海不占用大陆岸线和海岛岸线，与其海岸线管控和利用相适宜。本项目运营期贝类自然生长，主要包括生蚝及其他贝类品种，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，可以严格执行建设项目用海控制标准，不影响国防安全、航运交通、能源矿产等资源开发利用的用海需求和安全。

综合分析，本项目的建设符合《广东省国土空间总体规划（2021-2035年）》的要求。

5.3.3 《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，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。

本项目开展浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，属于重点保障的海洋牧场建设。本项目用海选址不涉及红树林、硇洲岛人工鱼礁、吴川重要渔业资源产卵场、东海岛海岸防护极重要区等。本项目运营期贝类自然生长，主要包括生蚝及其他贝类品种，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，不占用岸线资源，对岸线不造成影响，符合所在海域的用途管制要求。

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

5.4项目用海与“三区三线”的符合性分析

根据中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年 11 月印发《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》、自然资源部办公厅 2022 年 10 月印发的《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函（2022）2207 号）、《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发（2022）142 号）等相关规定，结合《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线数据，本项目不涉及城镇开发边界、永久基本农田，项目用海不位于海域生态保护红线划定方案内，详见图 5.4-1。



图 5.4-1 本项目用海位置与“三区三线”叠加示意图

生态保护红线管控要求：仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线依法划定后，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；自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。主要包括：管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾等活动及其相关的必要设施修筑；常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，修缮生产生活设施；经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘和文物保护活动；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；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、通讯和防洪、供水设施建设；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造、锚地升级改造；地质调查与矿产资源勘查开采；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；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）开展的边界通视道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作；法律法规规定的其他人为活动。

本项目为浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，项目的建设不涉及海域生态保护红线占用。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湛江雷州桄榔江珧自然保护区、湛江雷州雷州湾中华白海豚自然保护区，距离分别为630米、520米；水环境悬浮泥沙来源是项目施工时将钢桩打入海床的过程，养殖施工悬浮物影响范围主要集中在养殖区域，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。本项目位于近海的开阔水域，水体交换条件好、水流流速平稳，养殖过程中，无有毒、有害物质的排放，项目吊养养殖主要为牡蛎，以鱼类排泄物和水生微生物为饵料，对海域的自然环境可以实现净化水质的作用。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置可自净能力，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。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，项目实施后对上述生态保护红线周边潮流场、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。本项目养殖工艺较为成熟，合理确定养殖密度，对周边海域的环境质量影响不大，运营过程产生的污水均交由有资质单位进行处理。建设内容不涉及该保护区禁止开展的活动，并且执行海洋环境保护要求与保护区要求相符。因此，项目的建设对周边海洋生态红线的几乎没有影响，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。

经分析，本项目建设不涉及海域生态保护红线占用，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。本项目为开放式养殖，没有实际占用岸线资源，不会改变海岸线的自然属性和长度，因此不会对海岸线资源造成影响。

综上所述，与“三区三线”的相关要求相符合。

5.5 项目用海与相关规划符合性分析

5.5.1 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》符合性分析

《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》规划构建“一线管控、两域对接，三生协调、生态优先，多规融合、湾区发展”的海岸带保

护与利用总体格局，逐步实现陆海统筹。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。本项目建设浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，坚持保护优先、节约优先、绿色发展的原则，保护海洋生态、修复海洋渔业资源环境，促进蓝色生态海岸带的形成，项目用海不占用海岸线，不涉及生态保护红线。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》。

5.5.2 《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）符合性分析

2023年7月1日，广东省自然资源厅为贯彻落实省委、省政府关于深入实施“百县千镇万村高质量发展工程”和全面建设海洋强省的工作部署，加快推动我省现代化海洋牧场高质量发展，颁布了《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），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，按照近退远拓、疏近用远、生态发展的要求，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。严格

落实“三区三线”管控要求和保障海上运输、军事安全、生态安全的前提下，统筹现代化海洋牧场布局和未来发展需要。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。本项目为湛江市现代化海洋牧场建设项目，建设内容为浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，属于生态用海符合生态发展的要求，其选址符合“三区三线”管控要求，与海上运输、军事安全、生态安全等活动相适宜，是湛江市打造成为南方水产种业创新与生产基地、“粤海粮仓”主基地、现代化海洋牧场全产业链发展示范区、智慧养殖和装备创新应用基地重要组成部分。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。

5.5.3 《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、大规模鱼种培育、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。建设湛江市雷州湾 4 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。因此，项目建设符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》。

5.5.4 《湛江市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》符合性分析

根据《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。养殖区的管理要求：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。

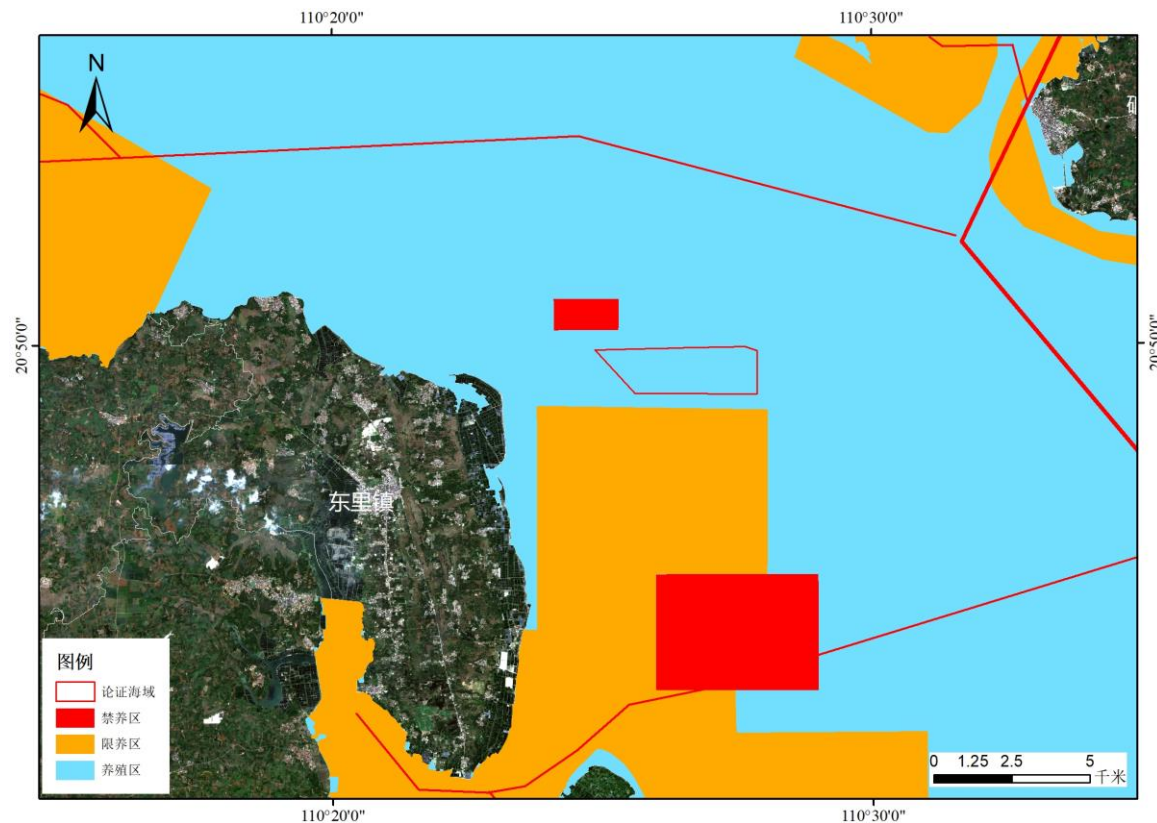


图 5.5-1 本项目用海位置与湛江市养殖水域滩涂规划叠加示意图

本项目采用开放式的养殖方式，本项目为浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，对海域水流不会形成阻断，不会海域的自然属性进行改变，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不大，与《规划》中对养殖区的要求相一致。

因此，本项目的建设符合《湛江市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》相关要求。

5.5.5 《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

本项目位于湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案中的海域一般管控单元，图 5.5-2。一般管控单元的区域布局管控为开发利用海洋资源，应当根据海洋功能区划合理布局，不得造成海洋生态环境破坏。能源资源利用为保护自然岸线、亲水岸线和天然沙滩资源。污染物排放管控为海水养殖应当科学确定养殖密度，并应当合理投饵、施肥，正确使用药物，防止造成海洋环境的污染。污水和生活垃圾必须科学处置、达标排放，禁止直接排入海域。环境风险防控为引进海洋动植物物种，应当进行科学论证，避免对海洋生态系统造成破坏。



图 5.5-2 本项目用海位置与“三线一单”生态环境分区叠加示意图

本项目用海不位于海域生态保护红线划定方案内，项目为浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，对海域水流不会形成阻断，

不会对海域的自然属性进行改变，不会破坏海洋生态环境，不占用自然岸线等资源；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。本项目的养殖方式对环境的影响不大，养殖牡蛎均为所在海域常见品种，不存在引入新物种。本项目网箱养殖品种为卵形鲳鲹、军曹鱼、大黄鱼等当地主要适宜深水网箱养殖的本地已有品种，项目建设不存在影响龙虾、石斑鱼、栉江珧等重要渔业品种的内容。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。

因此，本项目符合三线一单生态环境分区管控的要求。

5.5.6 《湛江市海洋生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《湛江市海洋生态环境保护“十四五”规划》提出“十四五”期间，湛江市将通过一系列措施壮大发展绿色产业。在海洋生态环境空间管控方面，将强化“三线一单”的刚性约束，严格保护红树林、珊瑚礁、海草床和中华白海豚、鲎等自然保护地，全力推进以临港产业、滨海旅游为重点的湛江特色现代产业体系建设，加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控。在推动海洋产业结构优化调整方面，将加快推进养殖方式转型，鼓励发展工厂化循环水养殖、池塘工业化养殖等生态养殖，探索“深远海养殖+”等产业融合发展；以工业化理念重塑从“养殖”到“餐桌”水产产业链，打造国家级数字化水产加工示范区和国际水产品深加工集聚地；规划布局湛江（遂溪）牡蛎现代渔业加工基地、湛江（麻章）牡蛎深加工基地，推动建设“全国牡蛎养殖示范市”。

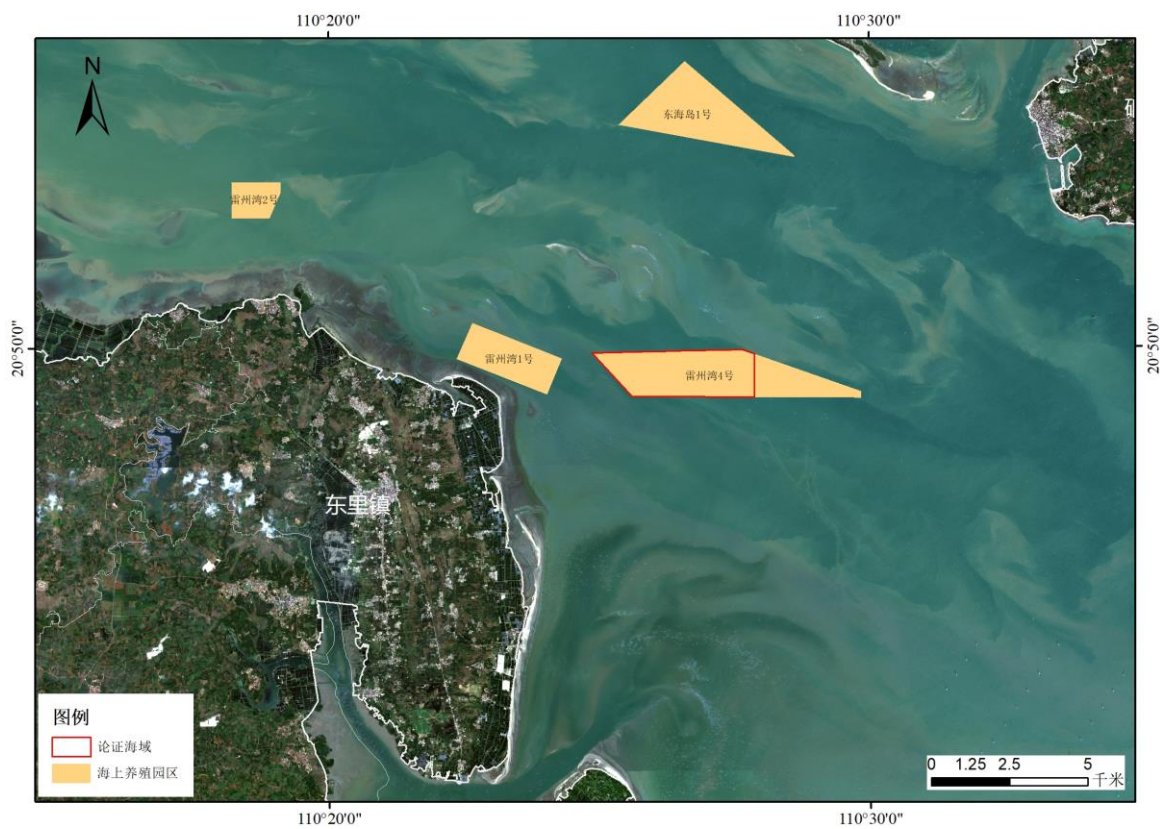
本项目为浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，不会对海域水流形成阻断，不会对海域的自然属性进行改变，不会破坏海洋生态环境，不占用自然岸线等资源；在运营期，网箱养殖的残饵和养殖鱼类的代谢产物会产生沉积，并在海流作用下产生扩散。根据施工期和运营期悬浮物扩散数值模拟结果，施工期悬浮物扩散主要集中在项目施工海域，运营期产生的悬浮物扩散范围较小；在项目建设和运营期，施工船只和管护船只严格按照既定的航线行驶，禁止驶入海洋保护区和生态保护区，期间的废水、含油废水、固废严禁排海，并严格执行本报告提出的环境保护措施。此外项目所在海域开阔，水质扩散和净化能力强，对周边水质和沉积物等环境的影响较小。本项目利用海域环境进行养殖，严格控制养殖规模和养殖密度，本项目的养殖方式对环境影响不大，项目的建设符合生态养殖。因此，本项目符合《湛江市海洋生态环境保护“十四五”规划》的要求。

5.5.7 《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023—2035 年）》符合性分析

《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023—2035 年）》提出坚持向海而兴、向海图强，创新现代渔业经济形态与发展模式，将湛江市打造成为南方水产种业创新与生产基地、“粤海粮仓”主基地、现代化海洋牧场全链发展示范区、智慧养殖和装备创新应用基地。在空间布局方面，统筹海陆空间资源，坚持“海-港-陆”一体谋划，构建“一核四圈”的现代化海洋牧场高质量发展格局。在北部湾江洪海域、乐民海域、包金沙海域、企水海域、角尾湾、雷州湾、吉兆湾等海域规划布局 19 片近海养殖园区；在北部湾乐民海域、包金沙海域、企水海

域、流沙湾、外罗海域、雷州湾、硃洲岛海域、吉兆湾等海域规划布局 20 片深远海装备养殖园区。

本项目选址位于《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023—2035 年）》规划布局中“湛江湾-雷州湾发展核”联动圈的海上养殖园区“雷州湾 4 号”范围内，周边为雷州湾 1 号、雷州湾 2 号以及东海岛 1 号海上养殖园区，符合《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023—2035 年）》海上园区布局要求，该规划海上空间布局方案已征求各部门意见，各部门均无异议，与周边项目建设情况相适宜。本项目开展浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖，建设内容符合《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023—2035 年）》提出建设“粤海粮仓”主基地，近海养殖园区发展以筏式、底播、新型普通网箱（经充分研究和论证，可局部适度布置重力式网箱）及多营养层级综合立体养殖等生态健康养殖模式。因此，本项目建设内容、选址与《湛江市现代化海洋牧场规划（2023-2035 年）》有关要求相符合。



5.5-3 本项目用海位置与海上养殖园区选址规划布局图叠加示意图

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

6.1.1 区域和社会条件适宜性分析

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。湛江是渔业大市，全市有渔业人口 46.03 万人，以捕捞为主渔业人口 25.26 万人，海洋捕捞渔船 1.57 万艘、功率 33.64 万千瓦。2022 年海水养殖面积约 46787 公顷，水产品总产量 122.20 万吨，其中海水养殖产品产量 82.47 万吨；渔业经济总产值 489.00 亿元，其中海水养殖总产值 169.89 亿元，多项指标连续多年均居全省地级市首位。

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。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。

项目位置所属雷州市，该地区供水、供电、通信等基础设施完备，可保证工程施工的需要。水陆交通网络发达，为项目建设和运营提供了强有力的支撑。项目用海区附近道路通畅，目前项目附近的三吉渔港、后葛避风塘等和陆域有配套的冷库、加工区等配套设施，便于冷藏、加工和运输。湛江市内养殖资源丰富，配套设施成熟，包括充足的建材供应源以及多家技术领先的生产厂家，为项目材料采购、设施

维护、商品鱼运输及市场营销等环节奠定了坚实基础。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，可作为养殖的陆域支持和配套设施。

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目位于渔业用海区，项目进行浮球养殖、筏式养殖、深水网箱以及底播养殖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。本项目无永久构筑物建设，不会改变海域的自然属性。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，用于开展开放式养殖的区位条件适宜。

湛江市政府深入贯彻习近平总书记关于建设海洋强国的重要论述和视察广东重要讲话、重要指示精神，贯彻落实省委关于海洋强省建设部署要求，打造现代化海洋牧场先行示范市，深耕海上牧场，打造“蓝色粮仓”，印发《湛江市支持现代化海洋牧场高质量发展十五条措施》，支持深远海养殖装备建设、支持渔港升级改造建设、支持水产品加工及物流建设、支持生态休闲渔业发展等。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，陆海统筹发展，从近海走向远海。

综上所述，本项目选址是经过多方论证确定的安全、经济、合理的，项目选址与区位和社会条件相适宜。

6.1.2 自然资源适宜性分析

（1）水深条件适宜性分析

海洋生物的生长和繁殖与光照和温度的影响有关，而光照和温度

与水深有关，水深较深的区域相对的含氧量较低，会对生物生长发育存在不利的影响，海区水深也是影响深水网箱最大的环境因素之一，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。本项目所选区自然水深约 5~11 米，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，参考周边养殖的情况，水深条件比较适宜，适合开展筏式贝类养殖活动。

（2）水质条件适宜性分析

水质对生物的生长和繁殖有重要影响。养殖海域的水质要求符合渔业水质标准，并在养殖期内水质不易受到污染。参照《无公害食品标准 海水养殖水质》（NY5052-2001）中海水养殖水质要求，由中国科学院南海海洋研究所于 2022 年 8 月对项目所在区海域进行的水质调查结果及评价可知，海水温度变化范围为 28.90~33.60℃；调海水盐度变化范围为 13.12~29.49；pH 值变化范围为 7.27~8.10；DO 变化范围为 5.38mg/L~9.37mg/L；COD 变化范围为 0.30mg/L~3.22mg/L；海水无机氮含量的变化范围为 0.04mg/L~1.41mg/L；磷酸盐含量的变化范围为 0.001mg/L~0.025mg/L；石油类含量变化范围为 0.015mg/L~0.038mg/L；表层悬浮物含量变化范围为 6.0mg/L~250.3mg/L；重金属铜含量的变化范围为 1.5 μg/L~4.1 μg/L；重金属铅含量的变化范围为 0.06mg/L~1.74mg/L；重金属锌含量的变化范围为 3.2 μg/L~19.2 μg/L；重金属镉含量的变化范围为 0.01 μg/L~0.21 μg/L；调查海域海水重金属汞含量的变化范围为 0.004 μg/L~0.128 μg/L。调查海域各站

石油类、汞、铜、锌、镉、砷、总铬均符合第二类海水水质标准；部分站位无机氮、化学需氧量、活性磷酸盐、溶解氧、铅超出第二类海水水质标准。调查结果表明项目所选区海水温度变化范围为 28.90~33.60℃，可以满足牡蛎、金鲳鱼的温度（近江牡蛎适宜温度 10~33℃，金鲳鱼适宜温度 16~36℃）条件，适合鱼类和贝类的生长、繁殖需要。

本项目所在海域本底调查海域监测因子符合海水养殖要求。在养殖使用期间，只要不发生诸如船舶溢油事故等突发性污染事故，该区域水质能够在长时期满足养殖需要。

（3）水动力条件适宜性分析

项目所在雷州湾海域各测站涨、落潮流流速较小，其中涨潮流流速平均值在 40.6cm/s~58.3cm/s 之间，落潮流流速平均值在 35.7cm/s~66.7cm/s 之间。最大涨潮流流速的平均值为 58.3cm/s，方向为 277.4°；最大落潮流的平均值为 66.7cm/s，方向为 151.8°。卵形鲳鲹和军曹鱼适宜生长小于 100 cm/s，石斑鱼适宜生长小于 80 cm/s，项目所在海域适宜卵形鲳鲹、军曹鱼、石斑鱼以及牡蛎养殖。同时，项目深水网箱布设在中部，外部有延绳式浮筏抵挡风浪。因此，拟选海域的水动力条件总体上适宜开展浮筏和深水网箱养殖。

根据本项目的特点和工程所在海域的自然环境状况，本项目为延绳式浮筏、栅架式浮筏、深水网箱以及底播养殖，网箱网衣和筏式养殖为透水式结构，不会对海域水流形成阻断，对海域水流不会形成阻断，不会对海域的自然属性造成改变，因此，对附近海域流场流态没有大的影响。此外，由于本项目位于开放性海域，海区水动力条件较好，项目养殖规模小，养殖密度不高。因此，工程建设后对附近潮流

场影响很小。对项目所在海域的水文动力环境影响较小。

因此，项目选址与自然环境条件相适宜。

（4）地质条件适宜分析

项目场地工程地质层分为 3 层：①细砂：灰黑色，饱和，松散。颗粒级配较差，分布于 TD3~TD6 孔段，层厚 0.50~0.90m（平均 0.67m）。②黏性土：褐灰、灰黄色为主，可塑，各孔均有分布，层厚 0.50~3.00m（平均 1.88m）。③黏土：灰色为主，可塑，主要由粉黏粒组成，黏性总体上较强，局部过渡为粉质黏土，各孔均有分布且均未揭穿，揭露厚度 3.40~8.40m（平均 6.39m）。

项目所在海域地质属于雷琼拗陷区雷北中度沉降区，自北而南一系列的东向断裂（安铺—遂溪、围洲—硃洲、海康—调风、流沙—泥尾及和家—前山断裂）与北东向的断裂、北西向的断裂交叉分割，由北而南形成一系列逐级下降的拗陷，下降幅度 1000m—2000m。场地目前属构造稳定地段，适宜项目工程建设。

6.1.3 海洋生态适宜性分析

本项目施工期间产生的悬浮物影响范围主要集中在养殖海域内，对周边的海域的影响较小，施工结束时，悬浮泥沙扩散产生的影响随之消失。污水应集中收集处理交由相关资质单位进行统一收集处理。生活垃圾收集后外运至陆地垃圾处理场处理。因此，本项目建设对海洋生态环境影响较小。

本项目浮筏主要养殖牡蛎，无需对养殖的贝类投喂任何人工饵料和药物，饵料为水生微生物和鱼类排泄物，可以对海区的自然环境起到净化水质的作用。本项目位于开阔的近海水域，水体交换条件好、

水流流速平稳，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，对水质和沉积物质量影响很小。

本项目作为海水养殖工程，工程建设及营运期间不会产生有毒有害物质，不存在重大危险源，但周围环境较敏感。根据风险分析，一旦发生溢油事故，将威胁到该水域的水质底质环境、水生生物和岸线资源等，对溢油事故必须严加防范杜绝发生，避免造成经济损失和环境污染。

因此，在项目建设和运营中严格遵守安全守则，做好各种防范措施，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。

项目选址科学合理进行养殖，优化养殖环境，将有利于生态环境的保护，亦可减少海水养殖自身所造成的污染，项目用海选址适宜。

6.1.4 与周边海域开发活动的适宜性分析

本项目位于湛江市雷州市东里镇东侧雷州湾海域，本项目所在附近海域的开发活动较少，附近海域开发利用活动主要为贝类养殖、船只航行、渔业作业、人工鱼礁等。

本项目为延绳式浮筏养殖、栅架式浮筏养殖、深水网箱以及底播养殖，不会对海域的自然属性改变。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。本工程养殖施工悬浮物影响范围主要集中在养殖区域，施工时间短，施工产生的悬浮泥沙扩散范围非常有限，施工结束时，悬浮泥沙扩散产生的影响也会随之消失，对周边的

海域的影响较小。施工期施工船舶产生的污水均收集至岸上处理收集，不排海。

项目营运期间往来养殖区工作船舶可能会对周边的通航环境产生一定程度的影响。因此项目建设单位在做好与周边港口航道的协调与沟通，并采取一定的通航和安全保障措施，按照海事部门的要求做好通航保障工作。在此前提下，本项目的建设及周边其他用海活动影响较小，项目选址与周边海域开发利用活动相适宜。

本项目外部配套条件完备，交通条件便捷，社会经济、产业支撑条件良好，水域自然条件较好，海域使用符合海洋产业发展及海洋经济发展的需要，项目社会、经济条件、自然、资源条件符合项目实施要求和项目实施条件。项目的实施是合理可行的，项目的实施将产生良好社会、经济、文化效益。

综上所述，本项目与周边海域开发活动具有一定的协调性。项目所在海域具有建设养殖区的条件，项目选址合理、可行。

6.1.5 选址合理性分析

本项目选址方案和建设内容符合国家产业政策，符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》和湛江市“三线一单”的管控要求。与《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）》《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023—2035 年）》等省、市相关规划文件的要求相符。规划养殖区邻近三吉渔港、后葛避风塘等和陆域有配套的冷库、加工区等设施，交通较为便利。

本项目周边开发利用活动主要有船舶航行、渔业作业等。本项目

为开放式养殖用海，位于开阔海域，水动力交换能力较强，对周边海域沉积物影响较小。湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设项目海域自然环境条件良好，所选海区自然水深约 5~11 米，水深条件比较适宜，海水温度变化范围为 28.90~33.60℃，适合海水鱼类及贝类的生长、繁殖需要。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 平面布置和用海方式合理性分析

6.2.1 项目平面布置的合理性分析

（1）体现集约、节约用海的原则

本项目总平面布置充分考虑到工程区域海流、潮汐、波浪、地质条件等因素，养殖对环境的影响。根据现状水域养殖、水域承载力状况和水产养殖产业发展需求，形成养殖开发利用和保护的总体思路，合理布局水产养殖用海和养殖生产活动。确定养殖用海区域的海域面积 669.1274 公顷，平面布置符合《广东省海洋功能区划（2011-2020

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)》和湛江市“三线一单”等相关要求,能够体现出划集约、节约用海的原则。

湛江市雷州湾4号现代化海洋牧场项目主要建设内容为1片底播区、1片棚架式浮筏养殖区、1片深水网箱养殖区和1片延绳式浮筏养殖区,共4片养殖区,深水网箱养殖区和棚架式浮筏养殖区、延绳式浮筏养殖区之间分别设置一条宽度约200m的养殖通道。规划用海面积总计669.1274公顷,养殖区距离项目边界保持30m以上距离。

底播区位于雷州湾4号海域西侧,规划用海面积为160.72公顷,开展文蛤、菲律宾蛤仔、波纹巴非蛤、西施舌、东风螺等贝类底播养殖。棚架式浮筏养殖区位于雷州湾4号海域中部、底播区东侧,东西向长度为850m,南北向长度约为1494m~1525m,规划用海面积为123.36公顷,主要布置抗风浪塑胶筏架、抗风浪蚝排等贝类筏式养殖设施,开展三倍体牡蛎、扇贝等贝类吊养。棚架式浮筏养殖区内共布置132个棚架式浮筏养殖架。延绳式浮筏养殖区位于雷州湾4号海域东侧,东西向长度为1492m,南北向长度为1494m~1525m,规划用海面积为222.39公顷,主要布置延绳式浮球吊养设施,开展三倍体牡蛎、扇贝等贝类吊养。延绳式浮筏养殖区内布置59个养殖单元,每个延绳式浮筏养殖单元中布置13个养殖单体。

深水网箱养殖区,位于雷州湾4号海域中部、延绳式浮筏养殖区西侧,东西向长度为700m,南北向长度为1469m~1489m,规划用海面积为103.51公顷,主要布置C100浮式圆形深水网箱,采用单网箱锚定方式布设,每个网箱占用海域尺寸为160m×160m,本项目东西

向布置了 8 行、南北向布置 4 列、共 32 个深水网箱。

本项目的平面布置根据海洋水深条件、工程地质、水文环境、海洋工程设施等经过严格论证，项目的平面布置符合相关规范，有效利用所在海域等资源，实现海洋功能的合理利用，用海面积严格按照《海籍调查规范》及总平面布置图确定，未盲目扩大规模多占用海域，平面布置仅能够本项目建设用海需求，无减少海域使用面积可能性，符合集约、节约的用海原则。

（2）最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目用海属于开放式养殖海域，项目实施不改变海域自然属性，不会改变海域的基本功能。项目用海对海洋环境影响分析，项目为深水网箱、浮球延绳架、吊养筏架和底播养殖区，网箱网衣和筏式养殖为透水式结构，不会对海域水流形成阻断，不会改变海域的自然属性；项目与岸线距离约 3.3 千米，项目开放性养殖不会影响海岸线的冲淤变化。项目建设和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。

综上，本项目的用海平面布置均尽可能减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

（3）有利于生态和环境保护

本工程为开放式养殖用海项目，平面布置依据《现代化海洋牧场生态养殖工作指引（试行）》规定的养殖容量标准，所有分区的养殖容量符合《现代化海洋牧场生态养殖工作指引（试行）》，筏式和网箱养殖数量和密度控制在海区的环境容量承载力范围内，养殖活动对

生态和环境的影响可控。项目规划的养殖内均预留了渔船通道，通道内不设置网箱及锚系，可有效保障水流的通畅，有利于养殖产生的污染物向外海扩散，保障养殖区及附近海域水质安全。根据数模结果及项目用海区本底值，采用本项目平面布置后，项目运营期污染物增量对水质环境影响相对较小，对海域水质环境影响可控。

项目在平面选址和布置中已考虑避开航运区、锚地、电缆管道、生态保护区等相关区域，并采用对海洋环境破坏最小的透水方式，尽可能保护海洋生态系统。

本项目污水等均进行收集处理，无危险化学品泄漏入海的风险事故，施工和运营期会增加海域中船舶通行密度，应采取有效措施防范船舶碰撞风险事故发生。项目正常运营期不会产生污染物，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。

（4）与周边其他用海活动相适应

海上养殖区要统筹规划，合理布局，防止过密养殖，留出足够的间距。本项目养殖用海平面布置于雷州市东里镇东侧雷州湾海域，本项目所在附近海域的开发活动较少，附近海域开发利用活动主要为贝类养殖、船只航行、渔业作业等。能够满足项目建设布局的需求。本项目与周边的养殖有足够的距离可保持养殖活动的正常进行，养殖户之间的关系可协调。项目用海与周边港口、养殖、航运、锚地、生态保护区、养殖规划、交通运输等用海不存在冲突，对附近其他用海活动影响较小。因此项目建设能与周边用海活动相协调。

综上，项目用海平面布置合理。

6.2.2 项目用海方式的合理性分析

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）中海域使用论证等级判据和《海域使用分类体系》中的相关规定，本工程涉及用海类型为“渔业用海”中的“开放式养殖用海”，本项目一级用海方式为“开放式”，二级用海方式为“开放式养殖”，项目用海方式对海洋环境影响较小。

（1）最大程度地减少对海域自然属性的影响

本项目采用延绳式浮筏、栅架式浮筏、深水网箱以及底播养殖，属于开放式的用海方式，不会对海域自然属性改变，对周边水域的水动力环境影响较小，不会对周边水域的水动力条件产生大的改变。工程所在区域地质条件相对稳定，根据现场地质资料、波浪条件及本项目的特点来看，养殖设计和实施均有成熟的经验，技术上可行。

（2）有利于维护海域基本功能

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目所占用的功能区为渔业用海区；根据《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023—2035 年）》，项目位于雷州湾 4 号选址区。本项目为延绳式浮筏、栅架式浮筏、深水网箱以及底播养殖，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。

（3）最大程度减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目用海属于开放式养殖海域，项目实施不改变海域自然属性，

不会改变海域的基本功能。项目用海对海洋环境影响分析，项目为延绳式浮筏、栅架式浮筏、深水网箱以及底播养殖，网箱网衣和筏式养殖为透水式结构，不会对海域水流形成阻断，不会改变海域的自然属性；项目与岸线距离约 3.3 千米，项目开放性养殖不会影响海岸线的冲淤变化。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。此外本项目不涉及围填海，不会对海底地形地貌的产生影响，不会对局部冲淤造成破坏或不利影响。

因此本项目的开放式养殖用海方式是最大程度地减少对周边海域水文动力和冲淤环境影响。

（4）最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响

本项目建设过程中，除施工将造成很小的生物资源损失外，其余部分对海洋生态系统产生影响很小。项目运营期间，本项目养殖品种为卵形鲳鲹、军曹鱼、大黄鱼等当地主要适宜深水网箱养殖的本地已有品种，项目建设不存在影响龙虾、石斑鱼、栉江珧等重要渔业品种的内容，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，本项目开展贝类养殖，饵料为水生微生物和鱼类排泄物，可以对海区的自然环境起到净化水质的作用，且项目位于开阔的近海水域，水体交换条件好、水流流速平稳，项目贝类养殖密度适中。本项目在科学合理的养殖情况下对水域水质的影响也大大降低，不会对区域海洋生态系统产生大的影响。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。

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。

6.3 用海面积合理性分析

6.3.1 项目用海面积的合理性分析

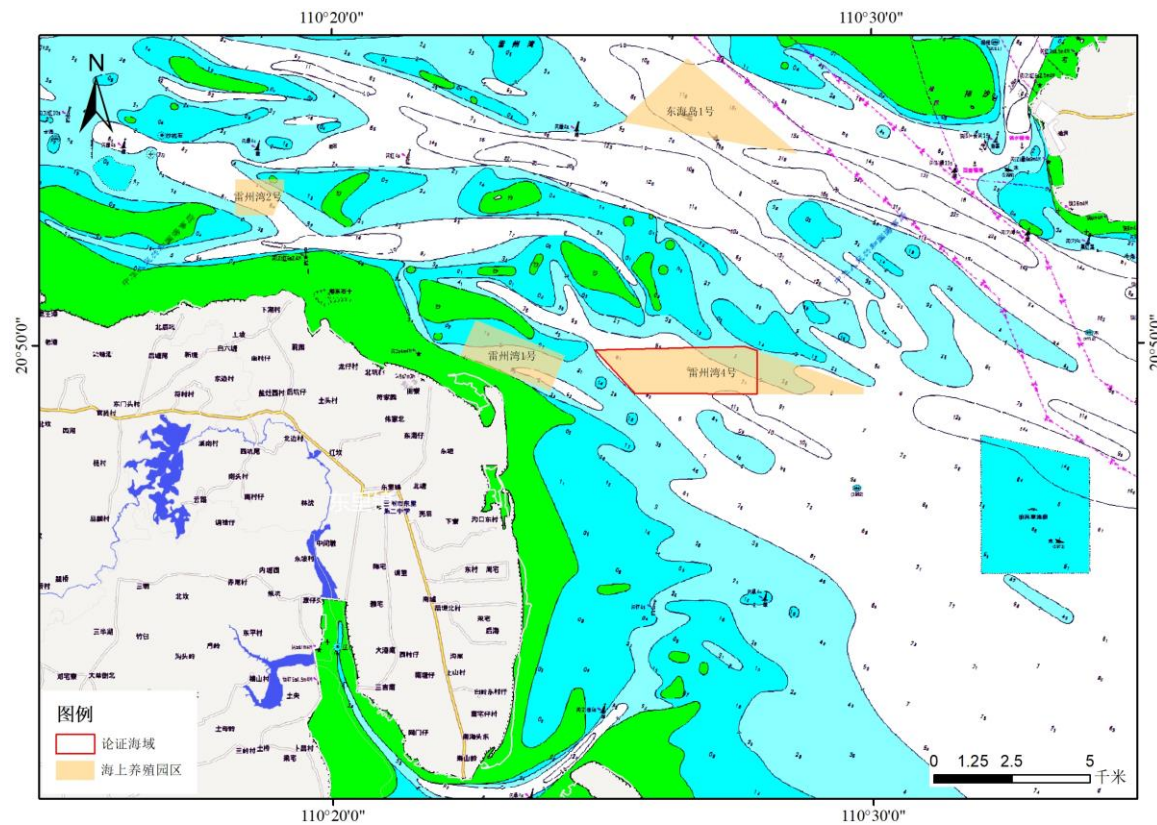
（1）符合相关行业设计标准和规范

本项目平面呈现五边形，南北宽度为 1379m~1526m，东西宽度长度为 3926m~5207m，主要依据《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023—2035 年）》规划布局中“湛江湾-雷州湾发展核”联动圈的海上养殖园区“雷州湾 4 号”范围，周边为雷州湾 1 号、雷州湾 2 号以及东海岛 1 号海上养殖园区，该规划海上空间布局方案已征求各部门意见，各部门均无异议，与周边项目建设情况相适宜。同时本项目用海的建设内容为深水网箱、延绳式浮筏、棚架式浮筏和底播养殖区，充分考虑到工程区域内水深、海流、潮汐、波浪、地质条件等因素，根据棚架式浮筏养殖适用于大潮低平潮时水深 3m 以深、风浪小的海域，延绳式浮筏养殖适用于大潮最低潮时水深 4m 以上、风浪、潮流适中的海域等行业设计标准，合理避让现状航道、习惯性航路和粤西沿海近岸航路，科学布局本项目五边形外轮廓平面，开展水产养殖用海和养殖生产活动，最终确定养殖用海区域的海域面积 669.1274 公顷。

本项目建设参考《现代化海洋牧场生态养殖工作指引（试行）》（粤农农函〔2023〕915 号）、《军曹鱼深水网箱养殖技术规程》（DB 44/T 2380-2022）、《卵形鲳鲹抗风浪深水网箱养殖技术》（DB 46/T 195-2010）、《抗风浪深水网箱养殖技术规程》（DB 46/T 131-2008）、

《军曹鱼深水网箱养殖技术规程》（DB 46/T 170-2009）等标准规范，通过分析区域水深、流速和养殖容量，项目用海平面布置根据水深和水动力环境要求，科学、合理地划定了筏式养殖、网箱的用海区块，计划建设分为1片底播区、1片栅架式浮筏养殖区、1片深水网箱养殖区和1片延绳式浮筏养殖区，共4片养殖区，深水网箱养殖区和栅架式浮筏养殖区、延绳式浮筏养殖区之间分别设置一条宽度约200m的养殖通道，养殖通道可以保持养殖海域水流通畅，营造良好的养殖环境，还可满足养殖过程中所用船只的航行要求，布局紧凑、合理。

本项目用海界址点测量和用海面积量算符合《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。



6.3-1 本项目用海与海上养殖园区选址规划布局图叠加示意图

(2) 满足产业用海面积指标要求

根据《卵形鲳鲹养殖技术规程 深水网箱养殖》（DB 4408/T 16-2022），网箱养殖面积不应超过可养殖海区面积的 5%。本项目深水网箱养殖区总面积为 103.51 公顷，养殖区内共布置 32 个 HDPE C100 型深水网箱，根据湛江市最新的养殖密度要求（DB 4408/T 16-2022），深水网箱养殖区最大可设置深水网箱面积为 5.1755 公顷（根据 5% 的养殖密度管控要求），本项目深水网箱总面积为 2.57 公顷，满足密度的要求，可使养殖水域保持相对可行的自净能力，海域水质和沉积物环境可以满足海区水环境控制指标。本项目在开放海域开展开放式养殖，项目实施过程中占用部分海上的空间资源和海底资源，不直接占用岸线，对岸线无影响，可以保持岸线基本形态，符合岸线管控指标的要求。

本项目贝类养殖密度合理。贝类养殖对海洋水质环境的影响很小，本项目无需投喂任何人工饵料和药物，饵料为水生微生物和鱼类排泄物，对海区的自然环境起到净化水质的作用，且项目位于开阔的近海水域，水流流速平稳、水体交换条件好，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，可使养殖水域保持相对可行的自净能力，海域水质和沉积物环境可以满足海区水环境控制指标。

(3) 满足项目基本功能用海需求

项目总平面布置充分考虑本工程区域的自然条件、水动力条件、海底地形地貌条件、工程地质条件与网箱、筏式和底播建设的适宜性。

根据设计方案，项目养殖区用海总面积为 669.1274 公顷。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。

项目用海范围和界址点的选择均参照《海籍调查规范》中关于面积界定及面积计算的规定，同时也能够满足本项目的用海需求。

6.3.2 宗海图绘制

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。

宗海位置图、宗海界址图等详见图 6.3-1 至图 6.3-3。

（1）宗海测量

根据《海域使用分类》《海籍调查规范》，湛江市鸿达勘测科技有限公司负责本项目宗海图绘制，测绘资质证书号为：乙测资字 44517245。测量执行技术标准为：《海域使用管理技术规范（试行）》《海域使用面积测量规范》（HY 070-2022）、《海域使用分类》（HY/T 123-2009）、《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）、《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）。

（2）宗海界址点确定

本项目养殖海域宗海界址点确定方法为：浮球、筏架以最外缘的筏脚（架）、桩脚（架）外扩 30m 划分界址线，底播养殖根据本项目的总平面布置方案，以实际设计区域为底播养殖的用海范围，即为本宗海的范围。

(3) 宗海面积的量算

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 $110^{\circ} 30' E$ ）下的面积。本项目养殖位于雷州市东里镇东侧雷州湾海域，养殖面积合计约 669.1274 公顷。

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。

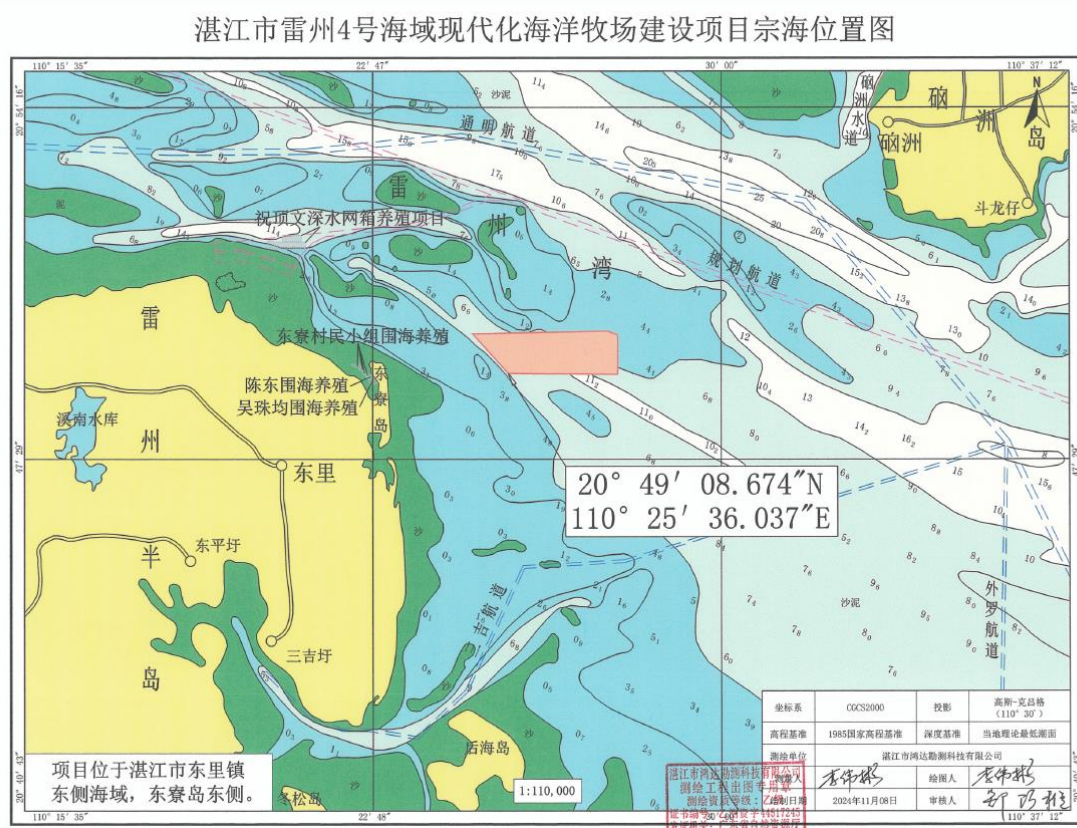


图 6.3-1 本项目宗海位置图

湛江市雷州4号海域现代化海洋牧场建设项目宗海界址图

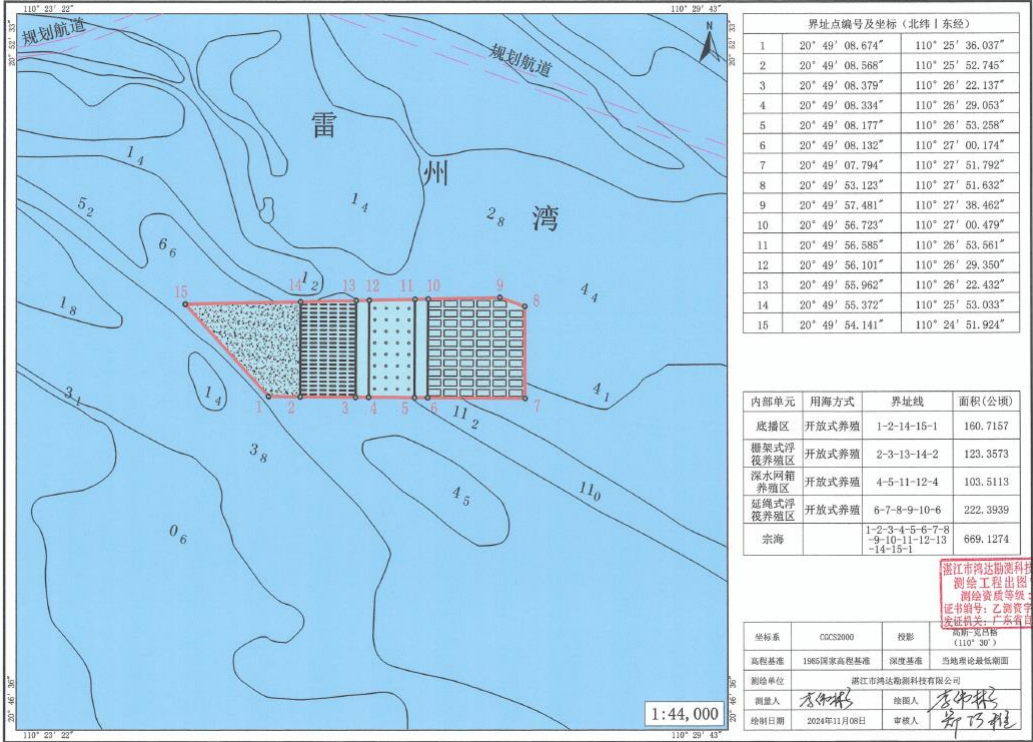


图 6.3-2 本项目宗海界址图

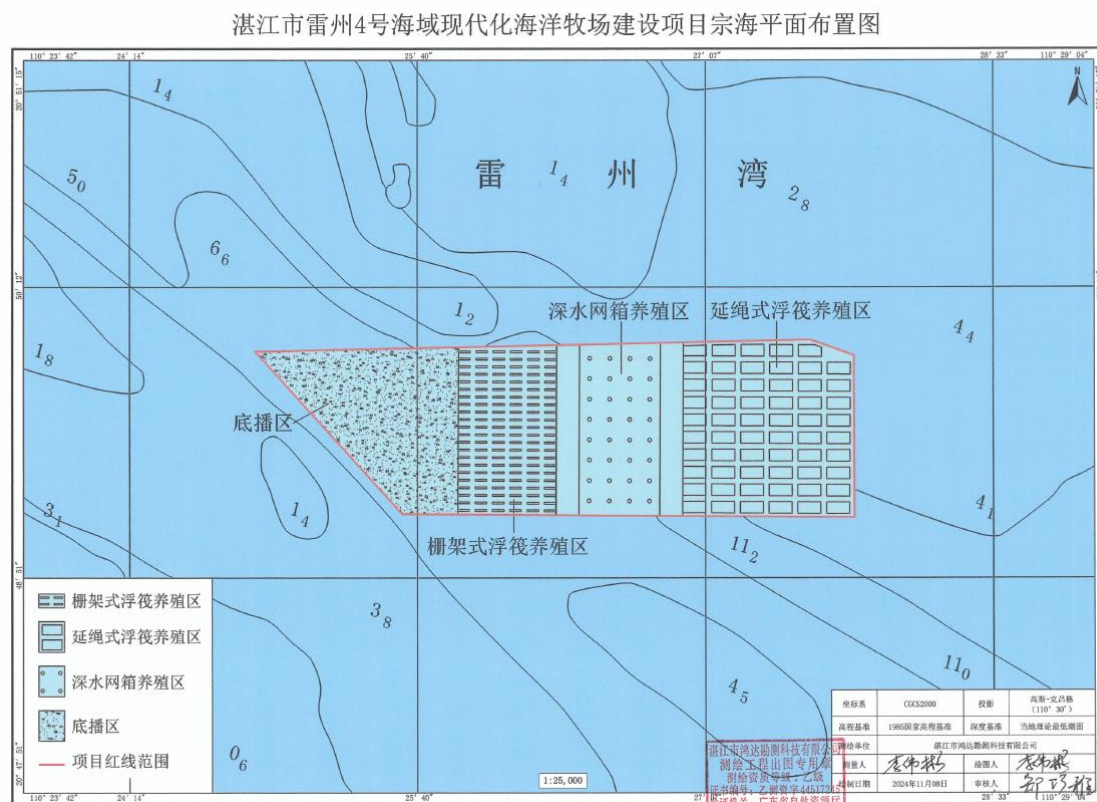


图 6.3-3 本项目宗海平面布置图

6.4用海期限合理性分析

根据《海域使用论证技术导则》中海域使用论证等级判断依据和《海域使用分类体系》中的相关规定，本工程涉及用海类型为“渔业用海”中的“开放式养殖用海”，本项目一级用海方式为“开放式”，二级用海方式为“开放式养殖”。

依据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条第（一）款规定：养殖用海海域使用权最高期限 15 年。本项目申请用海期限 15 年，符合海域法管理规定，行政主管部门审批实际养殖单位用海时，可根据养殖项目的生产需要，确定其具体用海年限，审批用海年限不得超过本项目 15 年的用海期限。

若养殖用海年限到期，本项目用海需求和规模没有发生改变，需要继续使用海域，可参照《中华人民共和国海域使用管理法》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

本项目位于湛江市雷州市东里镇东侧雷州湾海域，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，符合渔业用海的用途定位及要求，同时不占用岸线资源，不改变底质类型、泥沙冲淤状况等自然条件，该海域水动力条件较好，养殖容量大，开展生态养殖，对海水具有一定的净化作用，对周围水质不会有明显影响。作业船舶含油废水由相关单位接收处置，不在海区排放，可以避免对水生生物造成不利影响。有利于保护海洋水质环境和生态环境，符合生态用海的要求。

7.1.1 生态保护对策

在项目用海实施前，制定严格的各项管理制度和管理对策，工程须按照《中华人民共和国海域使用管理法》《中华人民共和国海洋环境保护法》和相关规划的要求，做好环境保护和安全维护工作，保证工程对海洋环境的影响最小，对周围海洋的影响最小。

在项目实施过程中，根据功能区监测与评价结果，针对海洋功能损毁的成因及趋势，修复并维护应有的海洋功能，根据环境承载力和水域特性，按照方案，合理布设网箱，避免过度集中，减少对水流和天然饵料的影响。科学安排施工时间，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 3~6 月份的鱼类产卵期，减小对鱼卵、仔稚鱼的损害。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，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工，减少噪声和振动对海洋生物的影响。

在项目运营过程中，应妥善处理营运过程中废弃的浮体材料、网片和绳子应该收集上岸回收利用，或交由物资回收公司处理。在养殖过程中，保持养殖水域的良好环境。如使用防污网衣，勤洗网、换网，以减少网衣附着生物的危害，防止疾病的传播，保持网箱为水流畅通良好的环境。生活污水、生活垃圾及时收集、清运，禁止排海。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。对鱼类生物体质量进行抽样检测，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，造成食物毒素在人体内累积，影响人民群众生命安全。如生物体质量符合食用标准，查看鱼体是否符合市售标准，如不符合，则联系养殖塘暂放，待赤潮过后再次投放；如符合售卖标准，则向市场卖出。赤潮藻类在腐烂后会有毒素，将持续一段时间影响赤潮爆发海域，这期间如果有渔获，则基本不能食用，应妥善销毁，避免流入市场。

7.1.2 生态跟踪监测

为了解和掌握规划养殖区实施建设和运营中海域水质、生态的现状，分析、验证和复核本报告对海域水质、沉积物质量、生态影响的评价结果，及时反映规划养殖对周围海域水质、生态状况的影响，预

测可能的不良趋势，及时提出合理的整改建议和对策措施，最终达到保护规划养殖区及周围海域生物多样性的目的，对规划养殖区海域自然、生态环境进行跟踪监测。

7.2生态保护修复措施

本项目养殖设施的锚泊系统需要进行桩锚固定，对海洋资源生物资源的影响主要为施工阶段固定水泥锚块占海对底栖生物造成的损失。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）的规定，本项目建设造成的底栖生物量损失为 19.58kg，损失生物价值为 587.4 元。相对而言，本工程对底栖生物资源造成的损失很小。按照生物资源损害赔偿为损害额的 20 倍计，本项目造成的生物资源损害的补偿金额为 1.17 万元。

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。海洋生态资源补偿措施包括：清理海洋（海岸）垃圾；清理海域污染物、改善海域水质；海底清淤与底质改造；海岸带生境（沙滩、红树林、盐沼）修复；渔业资源增殖放流；海洋生态保护区、海洋特别保护区保护等。

本项目生态补偿费用较小，且本项目底播养殖有益于海域渔业资源养护和增殖，施工阶段桩锚投放造成的生物资源损失可通过后期资源增殖生态效益进行补偿。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 项目用海基本情况

本项目位于湛江市雷州市东里镇东侧雷州湾海域，申请用海面积 669.1274 公顷，延绳式浮筏养殖、棚架式浮筏养殖、深水网箱以及底播养殖，主要养殖品种为金鲳鱼、军曹鱼、石斑鱼等海水鱼类以及牡蛎等。本项目选址用海远离海岸线，项目不占用任何海岸线。

本项目用海类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类）。

为保障规划用海可长期、持续使用，申请用海期限为 15 年。

8.1.2 项目用海必要性

湛江市雷州湾 4 号海域现代化海洋牧场建设项目涉及用海，是由项目建设的特殊性、项目建设的必要性决定的。本项目为延绳式浮筏养殖、棚架式浮筏养殖、深水网箱以及底播养殖，符合当前的产业政策和方向，根据上述项目建设必要性可以看出，本项目是优化海洋养殖产业结构和生产力布局的需要，是推动水产养殖转方式调结构、促进水产养殖业绿色发展的需要，是增加海水养殖产量、促进渔业资源可持续增长的需要，是拓展养殖空间的需要，是提高渔民收入、改善海域环境的需要。

项目所在海域水深在 5~11m，海水温度为 28.90~33.60℃，海水盐度为 13.12~29.49。本项目所在海域满足金鲳鱼、军曹鱼、石斑鱼

等海水鱼类以及牡蛎养殖用海需求，本项目的养殖方式决定了项目建设需要一定的海域面积及水深条件，延绳式浮筏、栅架式浮筏、深水网箱以及底播养殖需要占用海域进行养殖，所以其用海是必要的。

8.1.3 用海资源环境影响分析结论

本项目为延绳式浮筏、栅架式浮筏、深水网箱以及底播养殖，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。网箱和筏式养殖设施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。本项目的贝类养殖，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。项目造成底栖生物损失 19.58kg。本项目生态补偿费用较小，且本项目底播养殖有益于海域渔业资源养护和增殖，施工阶段投放造成的生物资源损失可通过后期资源增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

项目附近的海域开发利用活动主要为贝类养殖、船只航行、渔业作业、人工鱼礁等。项目与周边项目用海距离均较远，项目为开放式

养殖用海，因此本项目的建设基本不会对附近其他开发利用项目产生影响。

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 项目用海与国土空间规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《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》和湛江市“三线一单”的管控要求。与《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）》《湛江市现代化海洋牧场建设规划（2023—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区，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

（1）项目选址合理性结论

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延绳式浮筏、栅架式浮筏、深水网箱以及底播养殖的要求。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。

（2）项目平面布置合理性结论

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，本项目养殖模式为开放式养殖，可让海域水体的保持流通性，项目正常营运期对资源环境基本无影响，体现了保护海洋生态环境的原则。

（3）项目用海方式合理性结论

项目用海为开放式养殖用海，用海方式不改变海域自然属性，是对环境影响最小的一种用海方式，因此，本项目的用海方式是合理的。

（4）项目用海面积合理性结论

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。

（5）项目用海期限合理

依据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条第（一）款规定：养殖用海的海域使用权最高期限 15 年，本项目申请用海期限为 15 年，与海域使用管理法规定相符合。

8.1.7 项目用海可行性结论

综上，项目的用海符合国土空间规划要求，项目建设与项目所在区域的自然条件和社会条件相适应，项目用海方式、用海面积和期限等合理，且与周边海域项目有较好的协调性；项目建设对海洋生态环境等产生的影响较小。项目建设单位将执行国家相关法律法规和有关部门对项目建设的意见，落实海域使用管理对策措施和各项环境保护和措施，落实用海风险应急措施的前提下。从海域使用和管理角度考虑，本项目用海合理、可行。

因此项目用海是可行的。

8.2 建议

施工前做好项目建设内容、施工方式和施工进度等的公示，项目所在海域受热带气旋、风暴潮的影响可能较大，项目需要注意做好风险事故的防范工作，防止发生风险事故对海洋环境造成污染；

在项目完工后，对项目的实际位置和范围进行测量，以便更好地管理和维护工程的正常运营。