

揭阳市投控农业海洋牧场产业园

海域使用论证报告表

(公示稿)

广州恒炜科技咨询有限公司

(统一社会信用代码: 91440101MA5CLEJ19N)

二〇二五年七月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号		4452242025001770	
论证报告所属项目名称		揭阳市投控农业海洋牧场产业园	
一、编制单位基本情况			
单位名称		广州恒炜科技咨询有限公司	
统一社会信用代码		91440101MA5CLEJ19N	
法定代表人		石永强	
联系人		石永强	
联系人手机		13809201714	
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
潘晓滢	BH001131	论证项目负责人	
潘晓滢	BH001131	1. 项目用海基本情况 6. 项目用海合理性分析 8. 结论 9. 报告其他内容	
陈栩晴	BH005180	2. 项目所在海域概况 3. 资源生态影响分析 7. 生态用海对策措施	
林齐俊	BH000754	4. 海域开发利用协调分析 5. 国土空间规划符合性分析	
本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。 承诺主体(公章) 2018年7月30日			

目录

摘要	1
1 概述	3
1.1 论证工作由来	3
1.2 论证依据	4
1.3 论证等级和范围	8
2 项目用海基本情况	11
2.1 项目概况	11
2.2 平面布置及主要结构尺度	13
2.3 项目主要施工工艺和养殖工艺	23
2.4 项目用海需求	39
2.5 项目用海必要性分析	44
3 项目所在海域概况	51
3.1 自然资源概况	51
3.2 海洋生态概况	66
4 资源生态影响分析	79
4.1 海洋资源影响	79
4.2 海洋生态影响	81
5 海域开发利用协调分析	91
5.1 海域开发利用现状	91
5.2 项目用海与海域开发活动的影响	102
5.3 利益相关者界定	105
5.4 需协调部门界定	105
5.5 相关利益者协调分析	106
5.6 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析	107
6 国土空间规划符合性分析	108
7 项目用海合理性分析	109
7.1 用海选址合理性分析	109
7.2 用海平面布置合理性分析	113

7.3 用海方式合理性分析	115
7.4 用海面积合理性分析	116
7.5 宗海图绘制	118
7.6 用海期限合理性分析	120
8 生态用海对策措施	125
8.1 项目用海风险分析	125
8.2 生态用海保护对策	127
8.3 生态用海风险防范对策措施	131
8.4 生态跟踪监测	135
9 结论	138
9.1 项目的基本情况	138
9.2 项目用海结论	138

项目基本信息表

申请人	单位名称	揭阳市投控农业发展有限公司						
	法人代表	姓名	陈俊义	职务	法人			
	联系人	姓名	陈俊义	职务	法人			
		通讯地址	揭阳市榕城区晓翠路南段揭阳市水务集团有限公司 201 号					
项目用海基本情况	项目名称	揭阳市投控农业海洋牧场产业园						
	项目地址	揭阳市惠来县神泉港东南侧海域						
	项目性质	公益性 ()		经营性 (√)				
	用海面积	196.3593 ha		投资金额	■ 万元			
	用海期限	15 年		预计就业人数	**** 人			
	占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格	■ 元/m ²			
		自然岸线	0m	预计拉动区域经济产值	■ 万元			
		人工岸线	0m	填海成本	■ 万元			
		其他岸线	0m					
	海域使用类型	“渔业用海”（一级类）中的“开放式养殖用海”（二级类）		新增岸线	0m			
	用海类方式	面积	具体用途					
	开放式养殖	196.3593 ha	网箱养殖					
	注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值							

摘要

揭阳市投控农业海洋牧场产业园建设单位为揭阳市投控农业发展有限公司，建设地点位于揭阳市惠来县神泉港东南侧海域，水深约 10~12 m，离岸最近距离约 1.5 千米，距神泉渔港最近距离约 2.7 千米。项目拟布设 C90 HDPE 重力式网箱 66 个、矩形网箱 6 组和运维平台 1 个开展海水鱼类和鲍鱼养殖。项目总投资约 1000 万元，海水鱼年产量约 2598.75 吨，鲍鱼年产量约为 605 吨。

本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”（一级方式）中的“开放式养殖”（二级方式）。本项目拟申请海域使用面积为 196.3593 公顷，即开放式养殖用海面积 196.3593 公顷。项目拟申请用海期限为 15 年。项目不占用岸线。

项目建设海洋牧场产业园，是落实国家海洋牧场发展战略的需要；是促进城乡区域协调发展的需要；是落实粮食安全战略、践行大食物观重要举措的需要；是推动海洋经济高质量发展的需要；是带动渔民就业，助力地区水产养殖产业结构调整及海洋经济发展的需要。本项目深水网箱养殖无可避免地需要占用海域，利用海水资源，其用海必要性是由工程建设的特殊性及其项目建设的必要性决定的。项目用海必要。

项目所在海域资源生态环境状况良好。项目建设对所在海域资源、生态影响有限，经采取相应的管理、控制措施后，对资源生态影响是可接受的。

项目周边的海域开发利用活动主要有海上养殖、底播养殖、渔港建设项目、度假村用海、码头工程、航道疏浚用海、海上风电场项目、航道、锚地等。本项目用海位置与其他用海项目均有一定距离，项目建设不会对其产生明显不良影响。经界定，本项目用海无利益相关者。项目在建设和运营期会使用船舶，增加了周边水域的船舶交通流量和密度，对通过周边航道的船舶正常航行及安全有一定的影响，需协调对象为海事管理部门。本报告对需协调部门提出了协调措施。项目与周边其他用海活动和海洋产业是可协调的，并且项目的建设和运营不会影响军事活动和国家安全。本项目平面布置体现了集约、节约用海的原则，最大程度的减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，有利于生态环境保护，其用海布局是合理的。

项目建设符合产业政策，项目选址具有较好的社会区位和适宜的自然条件，

项目用海符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，同时符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》《惠来县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）（修订版）》《揭阳（惠来）现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》《关于加强养殖用海管理工作的通知》及“三区三线”划定成果等。

本项目选址与相关规划、生态环境保护、军事等不相冲突，与对外交通运输条件、地质条件等较适宜，项目用海选址是合理的。项目平面布置方案充分考虑到了海区功能布局、水域地势、建设成本等条件，用海面积可以满足项目用海需求，符合相关行业的设计标准和规范，不存在减少用海面积的可能性，用海面积合理。

从海域使用的角度出发，在项目建设单位切实遵守国家有关法律法规，严格落实本报告表中提出的要求，做好海域环境保护工作的前提下，本项目用海可行。

1 概述

1.1 论证工作由来

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）》，明确提出“科学发展海水养殖，大力推广生态健康养殖模式，拓展海洋离岸养殖和集约化养殖”，将海洋离岸养殖作为我国发展现代海洋农业的有效途径。广东省明确提出发展现代化海洋牧场，支持深远海养殖产业，并鼓励通过科技创新提升抗台风能力与生态效益。

揭阳（惠来）现代化海洋牧场建设将构建“一核一带，三区三港”的总体格局，其中，“一核”是指惠来临港产业园现代渔业核心，“一带”是指沿海渔业全链发展带；“三区”是指惠来鲍鱼养殖海洋牧场、“神泉一”风渔结合海域牧场、“神泉二”风渔结合海域牧场；“三港”指通过发展神泉渔港、靖海渔港、资深渔港经济，带动现代渔业经济发展。依托揭阳（惠来）“一核一带，三区三港”的总体格局，深海网箱养殖将在产业集聚、设施完善、技术支撑及市场对接等方面实现系统性保障。

高质量建设现代化海洋牧场，加强海产品稳产保供，扩大优质蛋白食物来源，是夯实粮食安全根基、助力实施健康中国战略的重要举措；推进海陆空间综合利用，优化海洋渔业生产要素配置，构建现代化海洋牧场全产业链体系，是推动海洋经济增长、促进区域协调发展、深入实施“百县千镇万村高质量发展工程”的有力抓手；为了充分利用揭阳市优质的海洋资源，改善海上养殖生态环境，提高养殖产品质量安全水平，有效地促进现代渔业与海洋经济的可持续发展，揭阳市投控农业发展有限公司拟在揭阳市神泉港区东侧海域建设揭阳市投控农业海洋牧场产业园。

本项目建设地点位于揭阳市惠来县神泉港东南侧海域，水深约10~12 m，离岸最近距离约1.5千米，距神泉渔港最近距离约2.7千米。本项目申请用海约196.3593公顷，拟布设C90 HDPE重力式网箱66个、矩形网箱6组和运维平台1个开展海水鱼和鲍鱼养殖。项目总投资约[REDACTED]万元，海水鱼年产量约2598.75吨，年产值为16335万元；鲍鱼年产量约为605吨，年产值约为4233.6万元，海水鱼与鲍鱼年产值共计20568.6万元。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《海域使用论证管理规定》等有关规定，持续使用特定海域三个月以上的排他性用海活动，在向政府自然资源主管部门申请使用海域时，必须出具海域使用论证材料，分析工程使用海域的可行性，保证海洋资源的合理利用和相关涉海产业的协调发展。

海洋牧场的建设及运营需要占用海域。为合理、科学使用海域，保障项目用海顺利实施，了解养殖活动对海洋环境的影响情况，为海域使用审批提供重要依据，受揭阳市投控农业发展有限公司委托，广州恒炜科技咨询有限公司承担本工程的海域使用论证工作，并组织技术人员认真研究项目的工程资料，对用海项目进行现场踏勘，调查、收集了与本项目有关资料的基础上，依据《海域使用论证技术导则》的要求以及相关法律、法规、标准和规范，编制完成《揭阳市投控农业海洋牧场产业园海域使用论证报告表》（送审稿）。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规及管理规定

（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；

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

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

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

（5）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；

（6）《中华人民共和国海岛保护法》（2010 年）；

（7）《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》（中华人民共和国交通运输部令，2011 年第 5 号）；

（8）《海域使用权管理规定》，国海发〔2006〕27 号，国家海洋局；

（9）《海域使用权登记办法》，国海发〔2006〕28 号，国家海洋局；

（10）《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）；

（11）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；

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

（13）《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）；

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

（15）《自然资源部〈关于进一步做好用地用海要素保障的通知〉》，自然资〔2023〕89号；

（16）《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》，自然资规〔2023〕8号；

（17）《关于促进海洋渔业持续健康发展的若干意见》，国发〔2013〕11号，2013年06月25日；

（18）《广东省人民政府办公厅关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》，粤府办〔2017〕62号，2017年10月27日；

（19）《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）；

（20）《关于印发〈广东省海域使用金征收标准（2022年修订）〉的通知》，广东省财政厅 广东省自然资源厅，粤财规〔2022〕4号，2022年6月17日；

（21）《广东省人民政府办公厅关于加快推进现代渔业高质量发展的意见》，粤府办〔2022〕15号，2022年4月29日；

（22）《广东省海域使用管理条例》，2007年1月25日广东省第十届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2021年9月29日修正；

（23）《广东省渔业管理条例》，2019年9月25日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十四次会议《关于修改〈广东省食品安全条例〉等十项地方性法规的决定》第三次修正；

（24）《广东省自然资源厅关于印发〈广东省项目用海政策实施工作指引〉

的通知》，广东省自然资源厅，粤自然资函〔2020〕88号，2020年2月28日；

（25）《广东省自然资源厅 广东省农业农村厅 广东省生态环境厅 广东省海洋综合执法总队关于加强养殖用海管理工作的通知》，粤自然资函〔2021〕960号；

（26）《关于印发<广东省海域使用金征收标准（2022年修订）>的通知》，广东省财政厅 广东省自然资源厅，粤财规〔2022〕4号，2022年6月17日；

（27）《广东省人民政府办公厅关于加快推进现代渔业高质量发展的意见》，粤府办〔2022〕15号，2022年4月29日；

（28）《海岸线占补实施办法》，广东省自然资源厅，2025年6月12日；

（29）《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》，粤自然资规字〔2023〕5号；

（30）《产业结构调整指导目录（2024年本）》；

（31）《市场准入负面清单（2025年版）》，发改体改规〔2025〕466号，国家发展改革委 商务部 市场监管总局，2025年4月16日。

1.2.2 相关规划

（1）《“十四五”全国渔业发展规划》，农业农村部，农渔发〔2021〕28号，2021年12月；

（2）《全国农业可持续发展规划（2015-2030年）》（农计发〔2015〕145号）；

（3）《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号）；

（4）广东省生态环境厅关于印发《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的通知，粤环〔2022〕7号，2022年9月；

（5）《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024—2035年）》，广东省农业农村厅，2024年11月；

（6）《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》，广东省农业农村厅，2021年12月23日；

（7）《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，广东省人民政府办公厅，2021年12月14日；

（8）《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》，2021年4月；

(9) 《广东省沿海经济带综合发展规划（2017~2030年）》，广东省人民政府，2017年12月；

(10) 《广东省国土空间规划（2021-2035年）》，国函〔2023〕76号，2023年8月8日；

(11) 《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》，广东省自然资源厅，2023年5月；

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

(13) 《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035年）》，揭阳市人民政府，2024年7月11日；

(14) 《揭阳市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》（草案），揭阳市自然资源局，2025年3月25日；

(15) 《惠来县国土空间总体规划（2021-2035年）》，惠来县人民政府，2023年6月；

(16) 《惠来县养殖水域滩涂规划（2018-2030年）（修订版）》，惠来县农业农村局，2021年10月；

(17) 《揭阳（惠来）现代化海洋牧场规划（2024-2035年）》，惠来县农业农村局 广东省城乡规划设计研究院科技集团股份有限公司，2024年12月。

1.2.3 技术标准和规范

(1) 《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）；

(2) 《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）；

(3) 《海洋监测规范》（GB 17378-2007）；

(4) 《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）；

(5) 《海滨观测规范》（GB/T 14914-2006）；

(6) 《海水水质标准》（GB 3097-1997）；

(7) 《海洋生物质量标准》（GB 18421-2001）；

(8) 《海洋沉积物质量标准》（GB 18668-2002）；

(9) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）；

- (10) 《海域使用分类》（HY/T 123-2009）；
- (11) 《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；
- (12) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（2023 年 11 月）；
- (13) 《广东省海洋产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准（试行）》，粤自然资函〔2024〕663 号，2024 年 7 月 11 日；
- (14) 《抗风浪深水网箱养殖技术规程》（DB46/T 131-2008）；
- (15) 《卵形鲳鲹抗风浪深水网箱养殖技术规程》（DB46/T95-2010）；
- (16) 《深水网箱养殖技术规范》（DB44/T 742-2010）；
- (17) 《海水增养殖区环境监测与评价技术规程（试行）》，国家海洋局，2015 年 10 月；
- (18) 《水产养殖质量安全管理规范》（SC/T 0004-2006）；
- (19) 《无公害食品 海水养殖用水水质》（NY 5052-2001）；
- (20) 《无公害食品 海水养殖产地环境条件》（NY 5362-2010）；
- (21) 《无公害食品 皱纹盘鲍养殖技术规范》（DB37/T 457-2010）。

1.2.4 基础资料

- (1) 《揭阳市投控农业海洋牧场产业园可行性研究报告》，暨南大学，2025 年 7 月；
- (2) 项目水深地形测量图；
- (2) 建设单位提供的其他资料。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），本项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的增养殖用海（二级类）；根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），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）。

根据《广东省海洋产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准（试行）》（粤自然资函〔2024〕633 号），本项目为重力式深水网箱等装备型现代化海洋牧场，

海域用海类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），用海方式界定为开放式（一级方式）中的开放式养殖（二级方式）。

本项目开放式养殖主要为网箱养殖，用海面积 196.3593 公顷。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）关于海域使用论证等级判据（见表 1.3.1-1），本项目开放式养殖用海面积<700 公顷，论证等级为三级，编制海域使用论证报告表。

表 1.3.1-1 《海域使用论证技术导则》海域使用论证等级判据（摘录）

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<700 公顷 (本项目 196.3593 公顷)	所有海域	三

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。本次论证等级为三级，论证范围以项目用海外缘线为起点，向外扩展 5km 作为本项目论证范围，论证范围见图 1.3.2-1 中红线所包含的海域，论证面积约 99.36km²，论证范围四至坐标见图 1.3.2-1 所示。

表 1.3.2-1 本项目论证范围端点坐标信息表

序号	经度 E	纬度 N
1		
2		
3		
4		



图 1.3.2-1 本项目论证范围图

1.3.3 论证重点

本项目用海类型为渔业用海中的开放式养殖用海，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）表 C.1，结合本项目的用海方式、工程所在区域的环境特征及海域开发利用现状，确定海域使用论证工作的重点内容如下：

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

2 项目用海基本情况

2.1 项目概况

项目名称：揭阳市投控农业海洋牧场产业园

建设单位：揭阳市投控农业发展有限公司

项目性质：新建

建设地点：本项目用海位于揭阳市惠来县神泉港东南侧海域，本项目地理位置图见图 2.1-1。

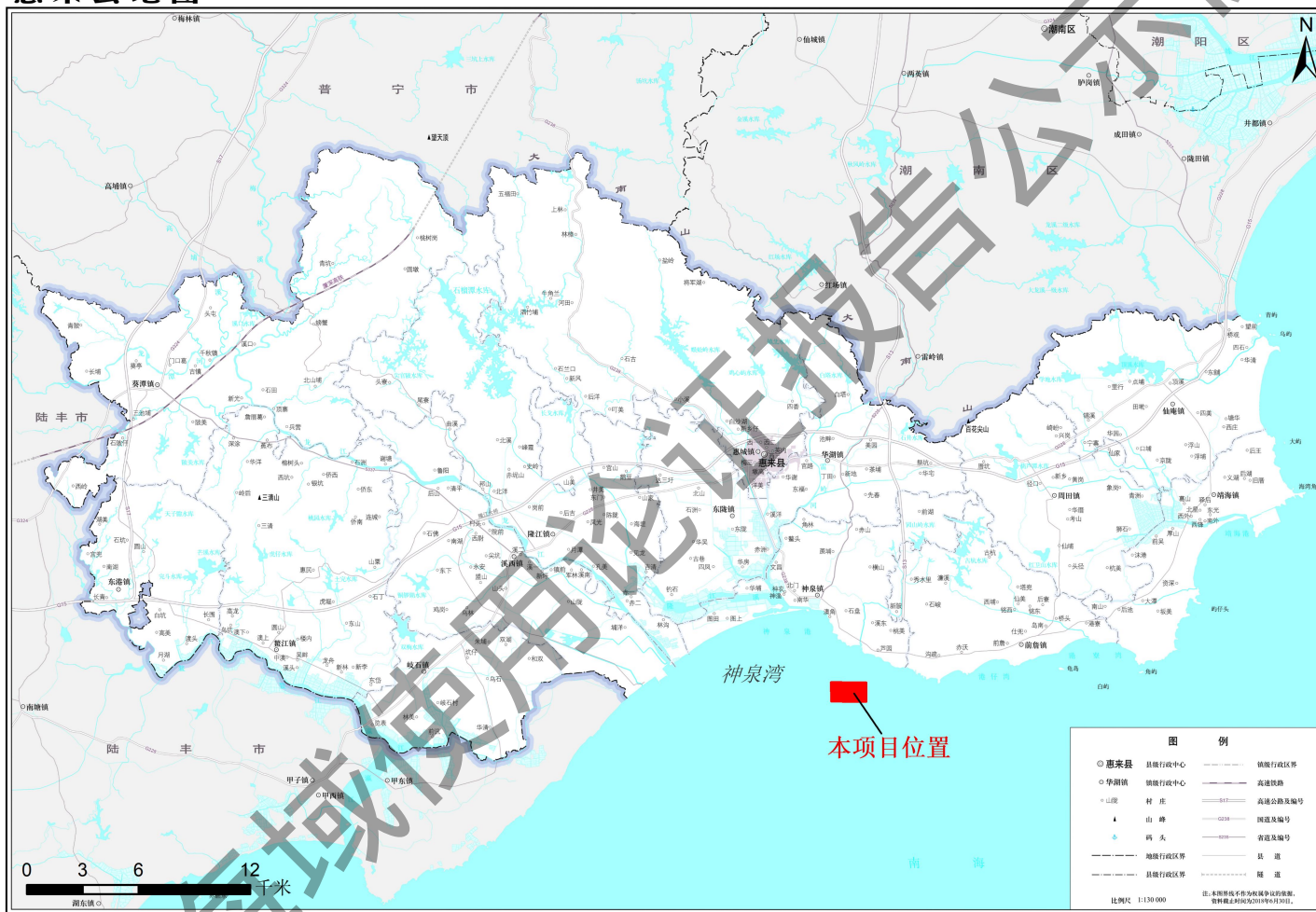
建设规模：本项目申请用海 196.3593 公顷，拟布设 C90 HDPE 重力式网箱 66 个、矩形网箱 6 组和运维平台 1 个开展海水鱼和鲍鱼养殖。项目海水鱼年产量约 2598.75 吨，鲍鱼年产量约为 820.8 吨。项目总投资约 [REDACTED] 万元，总工期为 24 个月。

申请用海规模：本项目拟申请用海面积共 196.3593 公顷，海域使用类型为渔业用海中的开放式养殖用海，用海方式为开放式养殖。



图 2.1-1a 本项目地理位置示意图

惠来县地图



图例号：粤S (2018) 112号

广东省国土资源厅 监制

图 2.1-1b 项目位置图

2.2 平面布置及主要结构尺度

2.2.1 平面布置方案

本项目选址于揭阳市神泉港海域，整体规划呈南北纵向布局，场区以养殖功能分区为核心，设置标准化养殖网箱与辅助作业平台，养殖设施在场区东西两侧均衡布设，中间预留作业通道，形成“南北展开、功能分区、通道贯穿”的平面结构。

养殖设施主要包括 66 个 C90 圆形网箱和 6 组矩形网箱，具体布设如下：

C90 圆形网箱共布设 66 个，集中设置于养殖场区北部，构成项目的海水鱼养殖区域。其中，自北向南布设 7 行，前 6 行为规则布设，每行 13 列，布设 65 个网箱，预留部分通道和运维空位。第 7 行单独布设 1 个圆形网箱，位于运维平台北面。每个 C90 网箱主体结构用海面积约 640 m^2 ，网衣深度 7 m，单体养殖水体约为 4500 m^3 。66 个 C90 网箱合计主体结构用海面积约 4.22 万 m^2 ，养殖水体约 29.7 万 m^3 。

项目选址南部布设 6 组矩形网箱（鲍鱼排）。每组团由 4 行 $\times$ 3 列共 12 个矩形网箱组成，矩形网箱合计 72 个。每个矩形网箱含有 24 个 $5\text{ m}\times 5\text{ m}$ 的内隔，该规格的内隔共 1728 个，养殖水体面积 4.32 万 m^2 。每组矩形网箱主体结构用海面积为 1.2 万 m^2 ，6 组矩形网箱主体结构用海面积共计为 7.2 万 m^2 。

运维平台主体结构用海面积为 1500 m^2 。

综上，各类设施主体结构用海面积约为 8.69 万 m^2 ，约占申请用海面积的 4.4% 以内，符合用海规范。

同时，本项目共建造多功能辅助船船舶 3 艘，采购养殖快艇 5 艘。

平面布置图如图 2.2.1-1 所示。

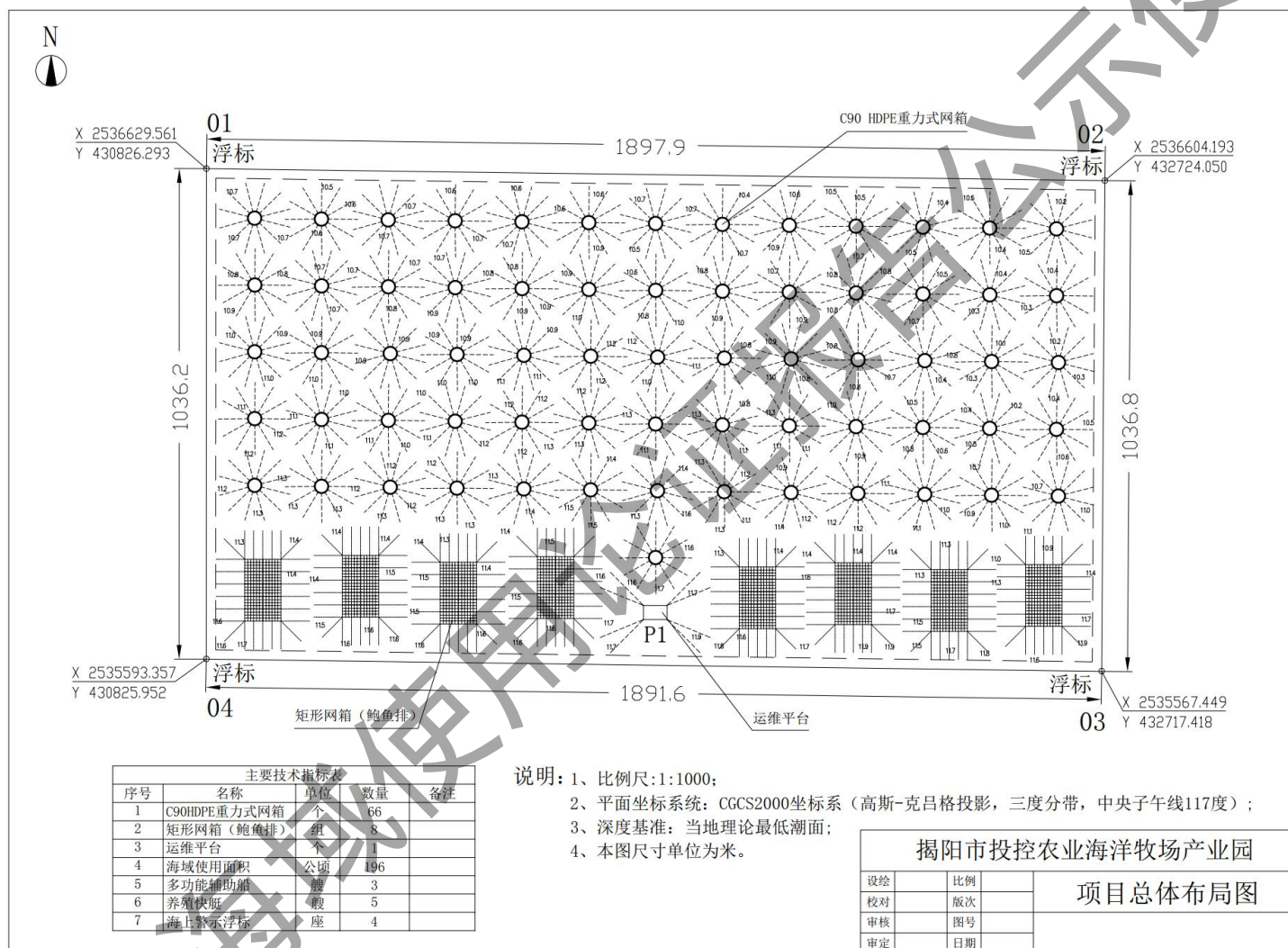


图 2.2.1-1 本项目总平面布置图

2.2.2 海上警示浮标布设方案

为标示本养殖网箱建设区域的工程边界位置,方便海洋渔业部门对示范区行使管理职能,同时对过往船只起到警示作用,按海事部门的要求,在网箱养殖区的4个边界节点分别设置1座海上警示浮标。海上警示浮标直径为2.4 m,塔顶配渔业网箱养殖区标牌及太阳能警示灯。浮标标身根据航标规定为黄色。海上警示浮标按要求成套购买并安装,浮鼓配备相应锚链和锚块。

表 2.2.2-1 警示浮标坐标统计表

序号	警示浮标	X	Y
1	A	2535593.357	430825.952
2	B	2535567.449	432717.418
3	C	2536629.561	430826.293
4	D	2536604.193	432724.05

注:坐标采用大地2000坐标系。

2.2.3 建设方案

2.2.3.1 C90 HDPE 重力式网箱

HDPE 重力式网箱配置设施包括网箱浮力装置、网箱网衣、网衣稳定装置、网箱固定装置等组成,单体网箱结构示意图如下所示:



图 2.2.3-1 HDPE 重力式网箱示意图

①浮力装置（框架）材料均为 HDPE（高密度聚乙烯），有扶手管、主浮管、支架及相关配件。

扶手管：为圆柱状环形空心管，周长与内主浮管相同，用于内挂网衣与生产操作安全防护。

主浮管抗风浪装置：主浮管为圆柱状环形空心管，环形圈数量为内外各 1 圈；对主浮管圆柱状环形管材进行多分区域隔离密封，并对每个隔离区域设置进排气管路及进排水管路控制系统。

支架：支架用于内外主浮管之间和内浮管与扶手管之间的连接。

②网箱网衣：网箱、网衣、网边选用了高强度优质聚乙烯材料。框架是高密度聚乙烯材料；网衣经过了防腐处理，规格为 PE400D/50 股×5.0 cm，无结节；网边采用 PE280D/8 纱×0.7cm×500 目，沿箱体横向均匀分布，纵向结扎，以承受箱的沉浮力，沉降圈是由直径 3cm 柔韧性较强的钢丝缆外缠防水油布制成的大圆环，系结网边的下端，离网底缘 1m，以使网箱在水中保持垂直形态，维持箱体有效容积。但由于在清洗、更换网箱时比较麻烦，沉降圈可更换为配重物体，可在网筋下拴水泥块或者其他重物，配重物体为混凝土块件，每个重量为 10-30 kg。

③网箱固定装置：网箱固定装置可采用水下网格组排的方式固定，纵横方向各用多条绳索（直径为 4-8 cm）和锚固定；每口网箱用 12 个锚（每个铁锚 500~700 kg）固定。

④HDPE 重力式网箱抗风能力为 12~14 级、抗浪能力为 5 m、抗流能力 1 m/s，其使用寿命达 15 年以上。

⑤单个网箱所占养殖区水域半径等于网箱半径加系泊缆水平投影长度；为便于计算，系泊缆水平投影长度至少应是养殖区域水深的 4~5 倍，这是因为当锚和系泊缆之间的夹角为 9° ~ 12° 时，锚的负载力可以达到最大水平力。因此，本项目系泊缆水平投影长度可取约 50 m。

⑥配套设施：主要有沉子、平台、船只、监测、投饵设备、工具、起鱼设备、鱼粪收集设施等。

⑦HDPE 重力式网箱操作、管理和维护过程简单，易于投饵和观察鱼群的摄

食情况，适应范围较广。

表 2.2.3-1 C90 HDPE 重力式网箱主要参数指标统计表

配置设施	材料名称	单位	数量	规格型号
框架材料	PE 管材	米	125.5	DN400, SDR13.6, 壁厚 29.4mm
	支架	个	40	DN400 型
	护套管件	个	16	DN400 型
	挡块	个	80	DN400 型
	销钉	个	160	DN400 型
	立柱	根	40	支架配套立柱, 790mm
	PE 管材	米	120	扶手管, 125mm
	泡沫柱	米	125.5	DN400 型
锚固材料	锚	口	12	500~700 kg
	锚链	根	12	200kg
	缆绳	米	600	PPφ50mm, 50m/根
	锚点绳	米	240	PPφ24mm, 20m/根
	锚点球	个	12	280mm
	卸扣	个	12	13/8

注：以上为参考值，具体数据根据海域实测数据与网箱设计参数为准。

2.2.3.2 矩形网箱

布设 6 组矩形网箱（鲍鱼排）。每组网箱由 4 行×3 列共 12 个矩形网箱组成，矩形网箱合计 72 个。每个矩形网箱的尺寸为 38.4 m×25.8 m，内设 24 个 5 m×5 m 养殖分隔。每组矩形网箱由 28 个 1000 kg 的铁锚固定。

网箱框架材质采用 HDPE 高密度聚乙烯，用于鲍鱼精细化养殖。相关配置设施包括网箱浮力装置、网箱网衣、网衣稳定装置、网箱固定装置等。

①浮力装置（框架）材料均为 HDPE（高密度聚乙烯），有扶手管、主浮管、支架及相关配件。

主浮管：HDPE 材质海洋专用抗腐蚀抗紫外线，对主浮管圆柱状环形管材进行多分区域隔离密封，并对每个隔离区域设置进排气管路及进排水管路控制系统

扶手管：为圆柱状环形空心管，用于内挂网衣与生产操作安全防护，材质抗紫外线耐腐蚀

支架：支架用于内外主浮管之间和内浮管与扶手管之间的连接。

②网箱固定装置：每组矩形网箱由 28 个 1000 kg 的铁锚固定，通过直径 4~8 cm 系泊缆连接；锚绳水平投影长度为水深 5 倍以上。

③网箱可抵御 12~14 级台风、5m 波高、1m/s 流速，HDPE 材质抗腐蚀抗紫外线，使用寿命≥15 年；多舱密封浮管与重锚网格设计，确保开放海域下的安全运行。

④配套设施：配置沉子辅助下沉、HDPE 操作平台、管理船只、水质传感器与水下摄像头监测系统；投饵支持自动分格或人工精准喂食；网箱底部设吸污装置收集粪便，起捕采用分格吊笼或吸捕泵，实现高效生态养殖。

⑤优势与适用性：矩形网箱采用分格管理设计，每个网箱通过 24 个独立单元实现鲍鱼分级、分品种；框架集成扶手管与平顶结构，保障作业安全与投饵观察便捷性。

表 2.2.3-2 矩形网箱材料清单

序号	项目名称	项目特征	数量	单位
一	网箱浮架			
1	主浮管	Φ400，厚度 28.5mm，HDPE 材质海洋专用抗腐蚀抗紫外线	238.10	m
2	扶手管	110mm×8.1mm，黄色，抗紫外线耐腐蚀	115.8	m
3	扶手管弯头	DN110，抗紫外线耐腐蚀	6	个
4	立柱	160mm×160mm×60mm，抗紫外线耐腐蚀	75	根
5	单立柱网箱支架	HDPE 材质双层支架（转角加强）	90	个
6	塑胶踏板	400mm 宽，75mm 厚，HDPE 防滑踏板，抗紫外线耐腐蚀	280	m
7	踏板盖帽	400mm，HDPE 盖帽	10	个
8	大三通	DN400，厚度 28.5mm，HDPE 海洋专用耐腐蚀抗紫外线	10	个
9	大弯头	DN400,HDPE 海洋专用材质，抗紫外线耐腐蚀	6	个
10	内隔舱	DN400 HDPE 材质，海洋网箱专用	20	块
11	转角加强板	160mm×160mm×34.2mmHDPE 板	16	块
12	挡块	115mm×55mm×38mm，HDPE 材质	180	个
13	配件五金件	含 270*270 热镀锌四方垫片，热镀锌长垫片，316 不锈钢螺栓，316 不锈钢螺母	95	套
二	内隔渔排			
1	橡胶轮胎	Φ550	35	个
2	轮胎绳	Φ4.2PE 绳×6.5m	35	根

揭阳市投控农业海洋牧场产业园海域使用论证报告表

3	浮球	Φ 600mm×1300mm×4mm，HDPE 材质，养殖专用浮球	95	个
4	绑浮球绳	Ø6mm PE 绳×6.5m（加强型）	190	根
5	踏板	400mm 宽×75mm 厚 HDPE 防滑踏板，抗腐蚀抗紫外线	325	m

注：以上为参考值，具体数据根据海域实测数据与网箱设计参数为准。

2.2.3.3 运维平台

运维平台承担着海洋牧场环境监测、设备控制、能源供给、通信保障和运维支持等多重功能，致力于实现海洋牧场的数字化、智能化和高效化管理。平台规格 50 m×30 m，拟采用悬链式多点系泊系统，共有 8 根相同的系泊链，分为 4 组，每组 2 根，呈对称布置。锚的选型为铁锚。

①环境监测

运维平台通过融合卫星遥感技术和水下传感器网络，实时采集包括水温、盐度、溶解氧、流速等多项关键水质参数。这些数据能够精准反映养殖环境的动态变化，并结合大数据分析，实现对赤潮、缺氧等海洋环境异常的早期预警，帮助养殖者及时采取应对措施，保障养殖生物的安全和健康。

②智能管控

支持远程和自动化操作，通过平台远程控制投饵机、网衣清洗机器人和增氧设备，实现自动化养殖管理。运维平台还能根据气象和海况数据，自动调节网箱的沉浮状态，有效应对风浪，防止网箱受损和养殖损失，提升牧场的抗风险能力。

③能源中枢

整合了光伏和风力发电系统，单日发电能力达到 500 千瓦时以上，为整个海洋牧场的各类设备以及无人艇充电站提供稳定的绿色能源供应，确保设备持续运行，降低对传统能源的依赖，提高能源使用的可持续性。

④通信中继

管维基站配备了 5G 和北斗双模基站，覆盖半径可达 10 公里海域，实现牧场内所有设备的互联互通，保障数据的实时传输和指令的及时下达，支撑远程监控和智能控制的顺畅运行。

⑤运维支持

配备起重机、潜水舱以及维修车间，能够快速响应网箱的检修和应急抢险需求。无论是常规维护还是突发故障，均能确保养殖设备的高效运行和牧场安全。

⑥数据中心

设置边缘计算节点，负责本地处理海量养殖数据，减少数据传输延迟。结合人工智能技术，平台能够智能优化投饵策略、预测疾病风险，提升养殖效率和健康管理水平，实现科学决策支持。

2.2.3.4 多功能辅助船船舶

全船船长约 35 米，型宽约 9.8 米，吃水约 1.7 米，航速约 10 节，主要满足饵料运输与投喂、网衣更换与储运、苗种起捕与转运、人员长久居住 4 大需求，并可兼顾塑料网箱制造与维修、海上锚固施工与人员通勤等额外功能。本船针对养殖几大主要辅助工程，有效规划了船舶甲板面和舱室划分工作，满足多性状、干湿兼具生产资料的运送以及相关作业要求，在高性能船型的支撑下拥有更优的耐波性和操纵性，具备更高海况下的常规航行与基本作业能力。

①饵料运输与投喂

单航次可装载 50 吨、最大可装载 80 吨，于船上布置投饵设备，投饵管系出口布置于船中左舷或者右舷，实现投饵作业；特定供料方式可减少饵料破损概率降低饵料损失量，具备显著的经济性；投饵机由船上供电，于指定位置事先预留有电源接口。

②网衣更换与储运

利用布置于任一舷侧的船用吊，可将重力式网箱的网衣整体吊装至甲板；甲板面积约 180 平方米，按甲板面积换算单航次可堆放并储运新网衣 30 张以上，按全船载重能力可堆放 5-10 张旧网，也可依据实际生产需求于中部甲板放新网衣、尾部甲板放旧网衣，实现灵活应用。随着高性能水下洗网机的研制成功，可以灵便方式对网衣进行水下冲洗，避免高频次与高难度的换网。洗网机通过船上阀门与海水连接，机舱专用高压泵为动力源，持续高压供水实施作业。

③活鱼吸捕与载运

设置 2 个冰鲜鱼舱，容积约 160 立方，最大收冰鲜鱼约 110 吨，具备单航次收获 3~5 个网箱鱼获的能力；同时，活鱼水体约 60 立方，单航次可运活鱼近 10000

公斤。

④人员长久居住

采用艙楼型布置将船舶操控和人居生活区远离机舱，提升船舶操控视野和人员生活环境，配备风光互补的基础日用供电供能，依据条件可增设中央水冷空调和提升装潢水平，有效体现以人为本，保障海洋养殖人力资源可持续化供给支撑。



图 2.2.3-2 多功能辅助船作业效果图

2.2.3.5 养殖快艇

养殖快艇是海洋牧场日常作业与管理的重要支撑单元，具备快速机动、多功能作业和智能协同等特点，广泛应用于投喂管理、水质巡检、设备维护、人员运输等多个环节，是连接人、海与设备的“移动工作站”。

①快速响应

养殖快艇设计具备高速航行能力，最大航速可达 20 节以上，支持在 10 公里范围内快速穿梭，大幅缩短人员、物资在牧场内的流转时间。其优异的航速和机动性，确保在突发事件（如设备故障、恶劣天气、突发疾病等）发生时，能够第一时间抵达现场开展应急处理。

②多功能作业平台

艇体集成多项功能模块，可独立执行投喂、水质检测、轻型设备维护与转运等任务。一艇多能，有效提升日常运营效率，减少人力成本。

③智能协同系统

搭载 GPS/北斗导航模块和 5G 通信终端，可与管维基站平台、边缘数据中心无缝连接，实现作业轨迹实时上传、任务调度智能接收，形成水上协同作业网络。部分快艇配有自动驾驶辅助系统，可预设航线进行巡航作业，提高操作精度和安全性。

④绿色节能动力

采用新能源动力系统（如电动推进、太阳能辅助充电），大幅降低碳排放，适用于封闭海湾或生态敏感区作业。部分型号支持岸基或管维基站平台的无线充电桩补能，保障全天候作业能力。

⑤作业安全保障

船体采用高强度防腐材质，配有自稳系统与抗浪设计，适应复杂海况。快艇还配备救生设施、通信求救信号系统、AIS 自动识别系统等，确保作业人员在高风险海况下的安全保障。

⑥数据采集与上传

快艇集成便携式数据采集终端，可在航行过程中采集水体参数、拍摄海况图像，并实时回传至数据平台。结合 AI 系统分析，实现动态水质预警、病害追踪等智能服务。

2.2.4 辅助设施方案

海上警示浮标：

根据《中国海区水上助航标志》（GB 4696-2016），专用标志按用途划分，主要用于标示锚地、禁航区、海上作业区、分道通航、水中构筑物、娱乐区、水产作业区、横越区等 8 类水域。

为标示本项目网箱养殖区的边界位置，方便海洋渔业部门对示范区行使管理职能，同时对过往船只起到警示作用。在网箱养殖区的 4 个边界节点分别设置 1

座海上警示浮标。

2.3 项目主要施工工艺和养殖工艺

2.3.1 基础设施主要施工工艺和方法

一、运维平台

1.建造与运输

① 建造

本项目运维平台制作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—网箱下水—设备调试试验—完工交付等。

② 运输

运维平台建造完成后，由专用拖船将其从船厂码头拖航至预定养殖海域。

2.安装方案

① 锚位预定

根据现场勘测数据，计算出每个锚位的经纬坐标，用浮标标示出每个锚位的预定位置。

② 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。

③ 锚位调整

锚位投放完毕后，对锚位进行调整。锚位调整可使用工作船拖曳技术完成，并通过锚泊系统上的浮标来观察锚位是否正确。

④ 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。

⑤ 挂网整体调试

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。

二、重力式网箱

1.主要施工流程

①锚位预定

- a.每一组网箱均选定关键锚位预定点。
- b.按照总平面布置图锚位点选择原则，标示出网箱所有锚位预定点。
- c.在工作船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，使用北斗导航进行定位，指挥工作船驶至锚位预定点，依顺序逐一投放，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。

②铁锚投放

- a.指挥运输平台驶至第一组网箱的第一个锚位点投放铁锚，平均每个网箱 8 个锚（单点生态翼形重力式网箱为一个锚）。
- b.先投放完一组网箱的铁锚，再投放其余网箱的铁锚。

③网箱固定

- a.每投放完一组网箱的铁锚，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。
- b.锚泊系统安装完毕后，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。

2.主要施工方法

①网箱安装前的准备

盆底调查（安装区域的平均水深，最深点和最浅点；海流情况；区域内的重要风向；季节最大风力、风向；近 8~10 年的水文记录；近十年的台风情况；水质调查）；安装船。

②固定系统安装前的准备

用北斗导航选定锚位点。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，按顺序投放锚位点。依水面上定位浮球位置和锚位点位置坐标进行校正。最后可将定位浮球在水面的位置即作为投

锚时的参考投放位置。

③抛锚作业

应选择顺风流合压差方向安装作业，平潮时选择顺风方向进行固定系统安装作业，风力影响不大时在顺流向安装作业。

④框架安装前的准备

场地要求，根据网箱规格大小，即场地长度按网箱的周长×宽即按网箱直径尺寸在平缓沙滩或近水的平地；220 V，30 A 的交流电源。

2.3.2 养殖工艺

2.3.2.1 养殖品种介绍

本项目主要养殖的品种有：金鲳鱼、石斑鱼、军曹鱼、马友鱼、高体鰺、蓝圆鲹、鲯鱼、鲍鱼等品种。各品种的放养密度应根据海区水质环境条件、养殖技术和日常管理水平、饵料来源和产量及规格要求指标等情况灵活把握。

1.金鲳鱼（卵形鲳鲹）

金鲳鱼学名卵形鲳鲹，地方名称黄腊鲳，金鲳，属硬骨鱼纲，鲈形目，鲹科，鲳鲹属。是暖水性中上层鱼类，栖息在印度洋、太平洋、大西洋的热带、亚热带和温带海区中。金鲳鱼体型较大，一般不结成大群，春夏季由外海游向近海，冬季又游到外海深水区。大的个体有 5 公斤~10 公斤。金鲳鱼肉细嫩，味鲜美，为名贵的食用鱼类，唯产量不大，所以可作为海水养殖的对象。金鲳非常适合网箱的高密度养殖，产量高，养殖 7~8 个月就能上市销售。卵形鲳鲹人工育苗和人工养殖均获成功。金鲳不但能够在春夏季养殖，也可以在冬季养殖大规格金鲳。



2.石斑鱼（鲷鱼）

鲈形目鲷科石斑鱼属的鱼类动物。其体长椭圆形稍侧扁；口大，具辅上颌骨，牙细尖，有的扩大成犬牙；体被小栉鳞，有时常埋于皮下；背鳍和臀鳍发达，尾

鳍圆形或凹形；体色变异甚多，常呈褐色或红色，并具条纹和斑点。石斑鱼具有健脾、益气等功效，鱼皮胶质中的营养成分对增强上皮组织的完整生长和促进胶原细胞的合成有一定作用，是一种低脂肪、高蛋白的上等食用鱼。



3.军曹鱼（海鲷）

属军曹鱼科、军曹鱼属，其个体大、生长快，抗病性强，肌肉中氨基酸含量丰富，脂肪酸的不饱和度大，微量元素组成全面，具有较高的营养价值和药用价值。90年代中期开始，大陆开始从台湾输入军曹鱼鱼苗。随着大陆人工繁殖和育苗技术的突破以及养殖技术的发展，军曹鱼已经成为广东、海南、福建沿海的重要海水养殖对象，是海水网箱养殖中最有养殖前景的鱼类之一。



4.马友鱼（四指马鲛）

四指马鲛体延长而侧扁，头中大，前端圆钝。吻短而圆。眼较大，位于头的前部；脂性眼睑发达，呈长椭圆形。口大，下位，口裂近水平；下颌唇不发达，只有近口角部份保留唇之构造；上下颌两侧均有牙齿，其外侧有小齿；锄骨及腭骨亦具齿。四指马鲛为热带及温带的海产鱼类，较不耐寒，如果低温的气候连续超过3~4天，水温下降到18℃以下就停止摄食，14℃以下会冻死。最适盐度为0~10，喜栖于沙底或泥底。



5.高体鰺（章红鱼）

高体鰺，俗名章红鱼、杜氏鰺、红甘鱼，属于鲈形目，鰺科，鰺属鱼类。高

体鰺体侧扁，呈长圆形。高体鰺分布范围极广，主要分布于热带及亚热带海域。在红海，印度洋北部沿岸，波斯湾，中国沿海，日本南部，夏威夷群岛，墨西哥湾，加勒比海，英国沿海，摩洛哥沿海，地中海等均有分布。该鱼属于暖水性洄游鱼类，在南北间作季节性洄游。从春夏自南往北索饵洄游，自秋冬由北往南生殖洄游。在中国沿海的高体鰺产卵场地主要位于南沙、西沙和中沙群岛。



6. 蓝圆鲹

蓝圆鲹为暖水性中上层鱼类。常聚集成群巡游于近海。喜集群洄游，白天常起群上浮，夜间有趋光性。具有较长距离洄游习性。中国台湾西侧和台湾以北、水深 100~150 米分别为越冬场，台湾以北越冬场鱼群在 3~4 月分批游向浙江近海，5~6 月经鱼山渔场进入舟山渔场，7~10 月分散在浙江中部、北部和长江口渔场索饵，10~11 月分别返回越冬场。



7. 鲹鱼

鲹鱼是鲈形目石首鱼科鲹属暖温性中下层鱼类。身体延长而侧扁，有 4 个须孔；耳石椭圆形，背面有许多颗粒状突起，腹面有蝌蚪形印迹。常栖息于水深 15~70 米、底质为泥或泥沙海区，或栖息于近岸礁石、岛屿附近和河口。其盐度适应范围为 14~32‰，适宜温度为 7~32℃，其中最适温度为 18~28℃，要求水体透明度在 50~80 厘米、流速每秒 20 厘米以下。鲹为肉食性鱼类，食量大，以鱼、虾为主要饵料，大量捕食黄鲫、青鳞鱼、小公鱼、龙头鱼、鳗、小黄鱼、白姑鱼、蓝圆鲹等鱼类，以及对虾、毛虾和鼓虾等。鲹鱼生长迅速，每年 1~5 月为生长休止期，6~12 月为快速生长期。1 龄鱼全长 330mm，2 龄鱼 430 mm，

3 龄鱼 510 mm, 4 龄鱼 560 mm, 5 龄鱼 600mm, 渔获物体长组成为 450~550 mm, 体重为 1.5~2.0 kg, 最大年龄为 12~13 龄。



8. 鲍鱼

鲍鱼, 属于腹足纲, 鲍科的单壳海生贝类, 属海洋软体动物。鲍鱼呈椭圆形, 肉紫红色, 螺旋部只留有痕迹, 占全壳的极小部分。壳的边缘有 9 个孔, 海水从这里流进, 排出, 连鲍的呼吸、排泄和生育。鲍鱼的生长在贝类家族中属于比较慢的种类, 从受精卵开始, 长到商品规格 6-8 厘米, 通常需要 1-4 年甚至更长时间。以中国的皱纹鲍为例, 大约需要近 3 年的生长才能达到 7 厘米左右。鲍鱼的生长速度随年龄的增长呈下降趋势。



2.3.2.2 养殖工艺

一、卵形鲳鲹（金鲳鱼）网箱养殖技术

(1) 区域选择: 人工网箱养殖金鲳鱼为近海养殖和深海养殖; 理想的养殖区域条件为: 水质良好、流水缓慢、防风避风好、水深要求在低潮时 10 米左右 (± 1 米)。

(2) 投苗管理: 水温稳定在 23℃ 以上投苗最好。广东金鲳鱼的投苗时间多

为每年阳历的 4 月份；投苗规格一般在 3 厘米左右，投苗密度一般为 100 尾/立方米左右，鱼苗长至 7 厘米左右开始筛鱼分箱，可多次筛鱼分箱，最后养成密度要求在 30 尾/立方米左右为好。如是深水网箱，先标苗至每尾 50 g 左右再移进网箱，密度一般为 15 尾/立方米。

(3) 科学投喂：金鲳鱼摄食量大，日投喂量为鱼体重的 6% 左右，根据水质状况、天气情况科学控制投喂量，以免造成浪费，增加养殖成本。

(4) 日常管理：金鲳鱼养殖早期（200 g 之前）注意事项：①虫害，多为小瓜虫，常见于水温 25℃ 以下，水交换比较差的区域，泡淡水可驱除，水温 28℃ 以上后基本没有；②早期鱼体不宜过肥，选择优质金鲳专用配合饲料投喂，保证肝脏代谢正常，预防脂肪肝而造成鱼的死亡，提高成活率。

养殖后期（200 g 后）注意事项：①肠炎病。金鲳鱼后期摄食量大，肠炎较常见，投喂优质的金鲳专用配合饲料肠炎可大大减少，或者在摄食高峰期，定期投喂一些微生物制剂，促进消化，可预防肠炎的发生；②缺氧。后期水温高，水底的有机物代谢旺盛，耗氧量大，降低了水体的溶氧，而金鲳鱼运动量大，对水体溶氧要求高。所以高温季节最好在傍晚和早晨投喂饲料，减少鲳鱼的运动量，预防缺氧造成鲳鱼的大量死亡。③水质不好，摄食不正常，鱼身不光滑，体色变暗，鳞片突起，鱼体很快会消瘦。这时投喂优质、高能量的金鲳专用配合饲料，可以减缓鱼体消瘦，一旦摄食正常，鱼体很快恢复正常。④皮肤溃疡病。严重时肌肉会烂掉，多发于秋后，冬季最为严重。合理的放养密度，投喂优质、营养全面的金鲳专用配合饲料，此病不易发生。

二、石斑鱼网箱养殖技术

(1) 养殖条件：养殖海区的环境应具备如下条件：避风条件好，波浪不大，不受台风袭击；沙质底、砾质底、礁石质底为好，低潮时水深应在 4 米以上；潮流畅通，流速适中，网箱内流速保持在 0.20 米/秒~0.75 米/秒为好；冬季最低水温不低于 15℃，22℃~28℃ 水温天数不少于 200 天；水质清新，石斑鱼对盐度的适应范围较广，在 11‰~41‰ 之间都能生存，最适在适宜盐度 25‰~32‰，pH 为 7~9，溶氧量在 5 毫克/升以上；不受工农业废水、城镇污水的污染，暴雨季节无大量淡水流入，盐度不低于 16，透明度在 1.5 米以上；交通条件好，活鱼运输、

饲料供应方便。

(2) 养殖密度：网箱养殖石斑鱼的放养密度，根据多年的生产实践和试验结果，认为规格为 3m×3m×3m 网箱年放养密度为 10 千克/平方米为宜。这一放养密度可达到较高的成活率，总增重率和净产率都高，而且饵料系数低。

(3) 饵料和投饵技术：鱼种经运输，分养入箱后需 7~10 天的时间适应环境条件，才能开始摄食。在正式投食前应进行驯食，其饵料主要为下杂鱼，饵料系数一般为 7~8: 1。采用配合饵料时需注意几个问题：一是石斑鱼对摄食饵料的习惯性较强。以投喂下杂鱼到改喂人工配合饵料有一个较大的适应和过渡过程。二是配合饵料的配方要合理，其蛋白质含量不宜低于 40%，三是石斑鱼如遇饵料不适口或鲜度不够，即会吐食，因此需考虑适口性。四是需制成软颗粒，其大小应与石斑鱼的口径一致。石斑鱼性多疑，对饵料选择性强，因此，投饵技术对石斑鱼摄食影响很大，投饵时间为上午 8~11 时，投喂量约占鱼体重的 5%~10%，投喂方式应慢投，待鱼吃完再投。石斑鱼一般不食沉入网箱底部的饵料。

三、军曹鱼网箱养殖技术

选择有岛礁屏障的海域，海底地势平缓，底质为泥沙质的海区。浮式网箱要求水深≥12 m，升降式网箱要求水深≥20 m。网箱体积大于 500 m³，具有较强抗风浪性能。网箱布局应与潮流相适应，组与组之间留 80 m 以上的间距，网箱养殖区的养殖面积不应超过可养殖海区面积的 15%，海区流速小于 1.0 m/s，网箱内流速小于 0.8 m/s。

养殖水温介于 18~32℃ 之间，盐度范围为 15~35‰，透明度 0.5 m 以上，pH 值范围 7.5~8.5，溶解氧≥5 mg/L。放养规格为 500 g/尾~1500 g/尾，放养密度宜为 8 尾/m³。日投喂量宜为鱼体重的 4%~6%，饱食率控制在 70%~80%。投喂时间根据潮汛和天气情况调整。

四、马友鱼网箱养殖技术

水深：建议 10-30 米，网箱底部距海底至少 5 米以上，保证水流畅通。

水流：流速 0.2-0.8 米/秒为宜，利于溶氧供应和污染物扩散。

水质：水温 20-32℃（最适 25-30℃），盐度 15-30‰，溶解氧≥5 mg/L。

鱼苗期：网目 0.5-1.0 cm（防逃逸）；成鱼期：网目 2.5-4.0 cm（利于水流

交换)。

网衣规格：鱼苗期网目 0.5-1.0 cm（防逃逸）；成鱼期网目 2.5-4.0 cm（利于水流交换）。

苗种规格：选择体长 5 cm 以上、健康无病的优质苗种，优先选用人工繁育苗。

放养密度：鱼苗期 50-80 尾/m³；成鱼期 20-30 尾/m³。

运输与消毒：运输时控温、增氧，入箱前用 5‰盐水或聚维酮碘浸泡消毒 5-10 分钟。

饲料类型：高蛋白配合饲料（粗蛋白≥40%），可补充冰鲜杂鱼。

投喂频率：鱼苗期 4-6 次/天，成鱼期 2-3 次/天，遵循“少量多次”原则。

投喂量：日投饵量为鱼体重的 3-5%，根据摄食情况调整。

生长监测：每月抽样测量体长、体重，调整投喂策略，养殖周期通常 8-12 个月达上市规格（500-800 g/尾）。

五、高体鰺网箱养殖技术

高体鰺生长速度与温度密切相关，水温 23~25℃，盐度 34.8~35 条件下初孵仔鱼全长为 2.92~3.12 mm。23 日龄绝大部分进入稚鱼期，全长为 1.0~1.3 cm。孵化后 32 天变态完成，体形和成鱼基本相似，进入幼鱼期，全长为 2.05~2.56 cm。叉长为 1.93~2.45 cm。除了摄食卤虫成体外，开始摄食鱼虾肉糜。

孵化后 56 天，幼鱼叉长为 7.5~9.5 cm。春季 3~4 月投放苗种，到年底或翌年 2 月，鱼体重就可达到 0.8~1.5 kg，养殖满 2 年，体长为 65~68 cm，体重可达 4~5 kg。3 龄鱼体长可达 74~91 cm，体重为 10~11 kg。满 4 龄，体重可达 17~20 kg，体长为 85~96 cm。

高体鰺具有生长快、环境适应能力强等特点，可作为我国南海海域深水网箱养殖的优良品种进行推广生产。正常情况下高体鰺长至上市规格需 1.5~2 年时间，在 500 g 以前体重增长相对较缓慢，投放深水网箱养殖时宜选择体重大于 1000g 的鱼苗。宜选择冬季水温在 13℃以上，无工农业及大量生活污水污染，水流畅通，水体交换良好，水质清新，水深不低于 4.0 m 的海区。同时，养殖海区要求盐度相对稳定，常年变化值 20‰~33‰，透明度 0.6~3.0 m 之间，溶

解氧 4mg/L 以上。

网目大小依据鱼体规格的大小而定，一般鱼体体长 10 cm 以下用 1.1cm~2.0cm 网目，鱼体体长 15cm 以上用 2.5cm~5.3cm 网目。网衣应定期更换、冲洗，以除去附着藻类及杂物，利于水体交换。依据鱼体的生长情况，及时分苗，调整放养密度。鱼体体重低于 25g 时，放养密度为 115~340 尾/m³；鱼体体重 25~100 g 时，放养密度为 60 尾/m³；鱼体体重 100~200 g 时，放养密度为 45 尾/m³；鱼体体重 200~400 g 时，放养密度为 23 尾/m³；鱼体体重 400~600g 时，放养密度为 14 尾/m³；鱼体体重 600~1000 g 时，放养密度为 10 尾/m³。

饲料选择高蛋白、低脂肪的鱼类，主要是冰冻的玉筋鱼、沙丁鱼、蓝圆鲹、鲐鱼等，解冻后用机器制成肉糜或切碎投喂。体长 5~8 cm 稚鱼每天投喂 3 次~4 次蓝圆鲹等杂鱼肉糜，投喂量为鱼体体重的 20%~25%；体长 10~15 cm 幼鱼每天上、下午各投喂 1 次，体长 15 cm 以上时每天投喂 1 次，投喂量为鱼体体重的 5%~10%。每周按鱼体体重 0.5%的比例投喂 1 次复合维生素粉（搅拌于饲料中），以定期预防病害。

待高体鲷体重大于 1 kg 时，转入外海开放式海域，放养密度为 6~7 尾/m³。主要采用杂鱼并掺投少量浮性配合饲料，养殖前期所有杂鱼绞成适口肉块后投喂，冰冻杂鱼则需放在海水中浸泡解冻后加工。浮性饵料蛋白含量为 35%~40%，投喂前浸泡 0.5~1 小时。养殖期间正常情况每天上午 8:00-9:00、下午 5:00-6:00 各投喂 1 次，投喂量以鱼抢食停止为度，同时根据水温和风浪情况增减，一般控制在鱼体重的 4%~7%，投喂时尽量减少人员的走动和外界干扰，以免影响摄食。

养殖过程中每天查看网箱是否破损，养殖鱼游泳行为是否异常及是否有死鱼等情况；养殖过程中随着鱼的生长每 15-20 天更换网衣，保持网箱内水流畅通和网衣清洁；另外，随着养殖鱼的生长，个体差异日益明显，需要每 15-20 天对不同规格的鱼进行大小分选，放于不同的网箱内分别养殖。养殖期间，每月检测一次养殖鱼生长激素、皮质醇、血液生理指标等，及时对养殖鱼健康状况做出评估，并以此为依据进行管理措施调整；同时，养殖过程中定期在饵料中添加保肝

剂、复合维生素等营养剂，增强养殖鱼免疫力，提高健康水平。定期随机取样测量体长和体重。在网箱养殖区安装警示设施，以便防止鸟类和水生动物对养殖鱼类的危害，还要及时清除垃圾和大型漂浮物。当灾害性天气到来之前，应在网箱上加装网盖；检查和调整框架、锚、绳的受力情况，并加固网箱的拉绳和固定绳；尽量清除网箱框架上的暴露物；养殖人员、船只迁移至避风港。当强风暴过后应及时检查网箱的受损情况，及时修复保证生产。当体重达到 3.5 kg 以上时即可收获。当养殖成鱼出箱时，将鱼群聚于网箱一角即可收获。起捕前，应停止投喂 1-2 天。

六、蓝圆鲹网箱养殖技术

蓝圆鲹网箱养殖需在严格的环境参数下开展：水温需稳定于 22~28℃（低于 18℃摄食锐减，高于 32℃易应激死亡），盐度 28‰~33‰（夏季 32.3‰时资源密度最高），流速 0.3m/s（50~80cm/s）（过缓致溶氧不足，过急损伤鱼体）。

网箱配置：深水网箱：采用 HDPE 抗风浪框架（周长≥40m），设于离岸≥5km、水深≥15m 海域（40m 以深稳定性最佳），密度≤50 尾/m³；普通网箱：水深≥5m（低潮线下），密度 200~300 尾/m³，网目尺寸小于鱼体高的 1/2（防逃逸）。

苗种管理：优选人工繁育苗种（体长 1.5~3cm，成活率>70%），经 3 次拉网锻炼+复合益生菌（106CFU/mL）浸泡 30 分钟增强抗应激能力；春季水温≥22℃时放养（避开高温期），深水网箱搭配活水船运输降低损伤率。

精准投喂：饲料粗蛋白≥40%（配方：冰鲜杂鱼 50%+鳗鱼粉 30%+鱼油 5%+乳酸菌 0.5%+多维预混剂），深水网箱因水流快需每日投喂 4~6 次（每次投喂量≤鱼体重 3%）。

高温调控：水温>27℃时减量 30%并添加大蒜素（0.5g/kg 饲料）预防肠炎。

核心日常管理：每 7~10 天高压水枪（压力≥10MPa）清洗网衣，防藤壶、藻类附着堵塞网目；每月抽样测量体长/体重（目标：8~10 月达商品规格 150~200g/尾），结合水下摄像头监测集群行为；病害防控以暴雨后撒沸石粉（100kg/亩）稳定盐度+定期拌喂中草药制剂（如黄芪多糖）为核心，减少弧菌病暴发风险。

七、鲢鱼网箱养殖技术

（1）海区的选择：利用网箱养殖成鱼，应选择避风条件好，海陆交通方便，

水质清新，水流畅通，流向平直而稳定的海区；水深 5 米以上，网箱箱底在最低潮位时距离海底 1.5 米以上；海区表层水温为 8~29℃；盐度为 13~32‰；透明度为 1 米左右；流速以 1 米/秒以下为宜（网箱内的流速在 0.2 米/秒以下）；底质最好为泥沙底。

（2）鱼种的选择：放养鱼种，应选择体型匀称、体质健壮、活力好、鳞片完整、无病无伤、无畸形的优良健康鱼种。在同一网箱中放养鱼种，要求规格整齐一致；计划当年达到每尾体重 400 克以上的商品鱼规格者，放养鱼种规格要求在 100 克左右。

（3）鱼种的放养：在投放鱼种之前，要预先做好网箱及鱼种的消毒工作，其方法一般是，采用 20 毫克/升浓度的高锰酸钾溶液浸泡。投放鱼种的时间，宜选择在小潮汛平潮缓流期间。在低温季节，应选择晴天或无风的午后投苗。在高温季节，选择气候凉爽的早晚投苗。投苗的密度，一般为 1000 尾/m³。

目前，养殖户购买人工培育的鳎鱼，一般要经过海区网箱培育，全长达 25~30 毫米。随着苗种的生长，其所需要的活动空间，也要相应地增大。因此，应及时进行筛选、分级，并调整放养密度。全长 50~70 毫米的鱼种，每立方米水体放养 20~33 尾，最佳为 25~28 尾；全长 90~120 毫米的鱼种，每立方米水体放养 20~25 尾，最佳为 20~22 尾。在正常的情况下，每隔 15~20 天，调整一次鱼种的放养密度，并根据鱼种个体的大小，调换网箱的网目规格。当全长达 230 毫米以上时，根据鱼的个体大小的不同，进行分箱疏养。

（4）饲料选择：刚入箱的鱼种，可投喂适口的鱼糜、粉末饲料、糠虾和冷冻的大型桡足类。在海区养成时，夜间可在网箱上方开灯诱集。25 克以上的鱼种，可投喂湿性颗粒饲料。其方法是把冰冻鱼搅成肉糜，并拌成黏性强的团状饲料，用手挤压成大小不同的块状物而投入网箱中。采用这种方法，可以掺入部分粉状配合饲料，或其他鱼、贝肉等饲料，也便于添加维生素等药物，使之营养全面。另外，鳎鱼的人工配合饲料，其成分为鱼粉 40%，配以花生饼、豆饼、面粉、麸皮、无机盐和添加剂等。慢沉膨化饲料，近段时间才出现在市场上。由于它比较适合鳎鱼底层生活习性和较高的营养水平，因此值得推广使用。但绝不能使用冰冻鲜小杂鱼直接投喂，不仅污染环境，且营养不全面，容易发生疾病。

(5) 投饲量：在鮰鱼的养成期间，一般每天早、晚各投喂一次饲料。当天的投喂量，主要是根据前一天鱼种的摄食情况，以及当天天气、水色、潮流的变化，有无移箱等情况来决定。全长 30 毫米以下的鱼苗，在水温 20℃以上时，日投饵率为鱼体重的 100%。一天分为 3~5 次投喂。随着苗种个体的长大，应逐渐降低投饵率。160 毫米的鱼种，在 12 个月底，当水温为 14℃左右时，日投饵率为 4%左右。慢沉饲料的日投饵率一般为 1.5%。

(6) 投喂方法：全长 50 毫米的鱼种，投喂鱼肉饲料，要求去除鳞片及骨、刺，用绞肉机加工成鱼糜状，孔径为 5 毫米，并加少量幼鳗饲料拌匀，每 2 小时投喂一次；全长 90~120 毫米的鱼种，在饲料加工之前，不用去鳞及骨、刺，仍用 5 毫米孔径绞肉机加工，投喂次数改为早上 6 时、上午 10 时和下午 3 时及傍晚 6 时，分别各投喂一次，投喂量为体重的 16%~18%；当鱼体全长达到 170 毫米时，用 15 毫米孔径绞肉机加工，投喂次数改为早、晚各一次，投喂量为体重的 12%~16%；当鱼体全长达到 230 毫米以上时，可投喂块状和整条的小鱼和小虾，早晚各投喂一次，投喂量为体重的 7%~10%。

(7) 日常管理：①鮰鱼厌强光，怕打击声的刺激。在投饵时，投喂人员不要在周围随意走动，网箱上应设置遮阳黑色网。②注意观察鱼体流动情况，检查鱼的体表是否有寄生虫或有其他病症，以便及时发现和防治。观察鱼的摄食情况，并根据天气和潮水等情况增减投饵量。③鮰鱼在饥饿状态下会发生弱肉强食、大鱼吃小鱼的现象。应采用规格和网目不同的网箱，对大小不均匀的鮰鱼个体，进行定期筛选分养，以促使均匀生长。分养操作，最好在早晨水温偏低时进行。④实行混养。在养殖鮰鱼的网箱内，可混养石斑鱼、蓝子鱼、卵形鲳鲹和黑鲷等鱼类。混养的比例要合理，否则将会影响到鮰鱼的生长发育。⑤实行分级饲养。由于鮰状鮰鱼个体大小不等，生活习性也不同，特别是在饥饿的情况下，大鱼吃小鱼和咬尾现象时有发生，尤其是在幼鱼阶段，表现更为突出。

(8) 幼苗期管理：鱼苗体长 2cm~8cm 为幼苗期，期间饲料要使用配合全价饲料或条鱼粉碎饲料，因幼鱼的消化力较差，易发胃肠病，要适当控制饲料量，采用少吃多餐。幼苗期鱼苗的死亡率较高，日常要做好观察工作，要及时清理病、死鱼苗，防止健康鱼苗接触、吞噬病、死鱼苗而导致感染，病、死鱼苗不能丢弃

在养殖海域，要集中运送岸上处理。要定期统计网箱内鱼苗数量，及时做好补苗工作。

(9) 中苗期管理：鱼苗体长 8cm 至单鱼体重 500g 为中苗期，期间若使用条鱼饲料，开始可采用切块，大小以鱼苗能一口吞噬为准随着鱼苗的长大，可逐步使用切段、整条，使用鲜条鱼饲料，夏天在运输过程必须加上适量冰块，防止条鱼饲料变质，使用冷藏条冻鱼饲料，要提前将条冻鱼解冻，解冻程度以条冻鱼整条回软，温度与气温接近为准。要根据鱼的生长速度，及时调整饲料量和放养密度。

(10) 育成期管理：鱼体重 500g 到收获为育成期，育成期跨越多季节，鱼的生长速度较快，要定时测量鱼体重，调整养殖密度，并根据鱼体重和水温情况调整饲料量。

八、鲍鱼养殖方法

项目选择养殖海域离岸远，养殖区海水交换能力强，养殖设施采用透水性好利于集约化管理的养殖，根据《无公害食品 皱纹盘鲍养殖技术规范》（DB37T 457-2010）养殖关键工艺要点如下：

(1) 放养环境

养殖区水质应符合《渔业水质标准》（GB11607-89）和《无公害食品 海水养殖用水水质》（NY 5052-2001）规定，温度不低于 10℃，最高不超过 32℃，盐度不低于 28，pH 值 7.9~8.4，溶解不低于 5 mg/L。

(2) 放养规格

苗种规格较为均匀，且以达到 2 厘米以上为佳，壳的边缘无缺口。

(3) 网箱选择

网箱中间套聚乙烯网衣，网目规格为 0.5~1.0 厘米，同时配备有聚乙烯多孔方形鲍鱼养殖塑料笼，规格一般为 60 厘米×40 厘米×15 厘米。

(4) 放养密度

鲍鱼的生长速度受密度的影响很大，因此要随时调整，小于 3 厘米的鲍苗可以在 1 立方米水体中投放 1600 粒，超过 3 厘米时，1 立方米水体中要不大于 1000 粒的投放量。

（5）饵料投喂

工作人员将网箱勾起后，打开网箱门投喂海带和龙须菜等海藻，日投饵量为鲍体重 15%~20%。

（6）日常管理

①清除敌害生物

定期清除附着的贻贝、牡蛎、藤壶、海鞘、海葵等；定期洗刷附着生物等。

②调节养殖水层

附着生物大量繁殖季节，可以适当增加吊养水层。

③预防措施

通过保持良好的养殖环境、水质、投喂新鲜饵料并定期检查、及时将病鲍隔离等办法，提高鲍的体质，以达到防病抗病的目的。当毗连或养殖海区发生有害赤潮、溢油、台风或者其它污染事件时，应该及时采取有力措施，避免鲍鱼受到污染和损失。

④监测

日常要做好水质的监测工作，经常巡视检查水色、水质等，根据季节气候的变化调节网箱的放养水层。夏季水温较高可以用遮阳网等。

⑤网箱清理

网箱的清理在养殖过程中，网箱在海区中固定一段时间应进行清理，时间一般选择在最低潮位的几天进行。清理的主要工作如下：a.清除附着在网箱上的藻类及其他的附着生物（如牡蛎等），使网箱内的水流通畅。b.清除沉积在网箱底部的残饵、有机碎屑及泥沙等。c.注意网箱的完整性，及时修复破损的网箱。d.清除鱼虾的幼体等，鱼虾的幼体在箱内生长，对鲍鱼的生长存在着威胁，必须及时清除。

在清理网箱的时候将网箱连同鲍鱼一起提出水面，将鲍鱼转移到另一准备好的网箱内，放入海中，再来清理网箱。

（7）养殖日记：每日做好环境因子与生产操作记录，主要内容包括：数量、患病及死亡情况、天气情况、水温、盐度、透明度、溶解氧安全状况和工作情况等，以及定期测量记录贝类体重或体长数据，供制订下一步养殖计划提供科学依

据。一般每隔 15~20 天随机抽取 25~35 头测量 1 次。

(8) 采收

在三月至六月采收，采收方式主要是工作人员乘坐工作船到达区块后，使用勾棒将母绳勾起后将挂于绳上成熟的网箱采收。



图 2.3.2-1 鲍鱼吊养照片

2.3.3 主要施工机械

本项目施工拟投入的主要机械设备见表 2.3.3-1。

表 2.3.3-1 本项目主要施工机械设备一览表

序号	名称	型号	数量
1	网箱安装船（带吊臂）	500t	2 艘
2	锚艇	/	2 艘
3	多功能辅助船	300t	3 艘
4	GPS 定位仪	/	2 台

2.3.4 施工进度计划

根据工程的设计要求、建造和施工特点、工程数量及现场条件等，项目建设工期约为 24 个月，建造和施工进度详见下表。

表 2.3.4-1 项目施工进度表

项目名称	时间（月）							
	3	6	9	12	15	18	21	24
招标投标、采购	■							
海洋调查		■	■	■	■			
勘察、测量		■						
网箱分批建造与安装		■		■		■		■
运维平台设计、建造与安装				■	■	■	■	■
多功能养殖辅助船设计			■	■				
多功能养殖辅助船建造					■	■	■	
养殖快艇采购		■	■	■	■			
竣工验收								■

2.4 项目用海需求

2.4.1 拟申请用海情况

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），本项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的增养殖用海（二级类）；按照《海域使用分类》（HYT 123-2009），本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（一级方式）中的开放式养殖（二级方式）。

本项目拟申请用海面积为 196.3593 公顷。本项目位于开放海域，离岸最近距离约 1.5km，不占用岸线。本项目申请用海宗海图见图 2.4.1-1 至图 2.4.1-3。

2.4.2 申请用海期限

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

本项目属于养殖用海，按《中华人民共和国海域使用管理法》最高允许申请用海期限为 15 年，且本项目养殖网箱使用寿命 ≥ 15 年。因此，根据《中华人民共和国海域使用管理法》关于用海最高期限规定，结合企业经营需求及所使用的

养殖设施设计使用寿命，本项目拟申请用海年限为 15 年。

海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

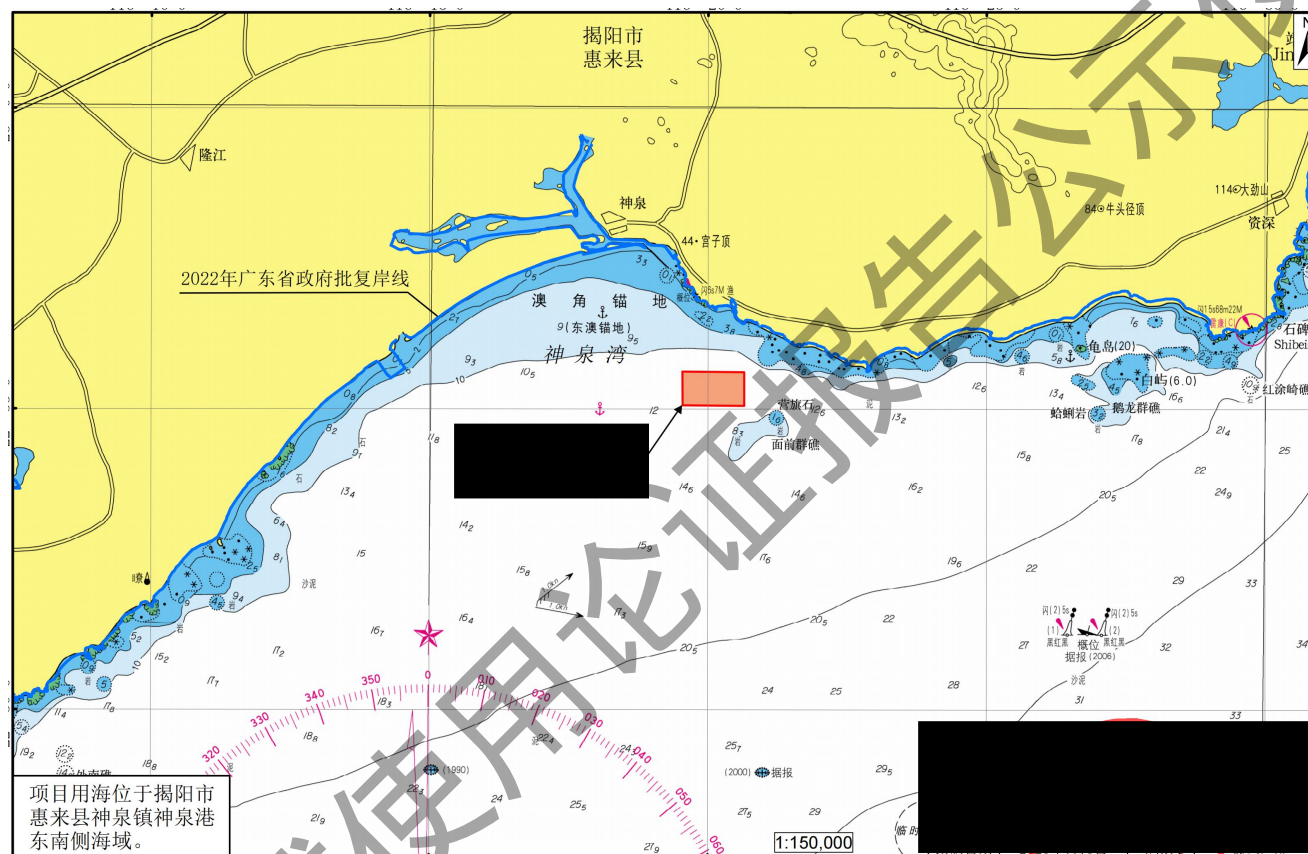


图 2.4.1-1 项目宗海位置图

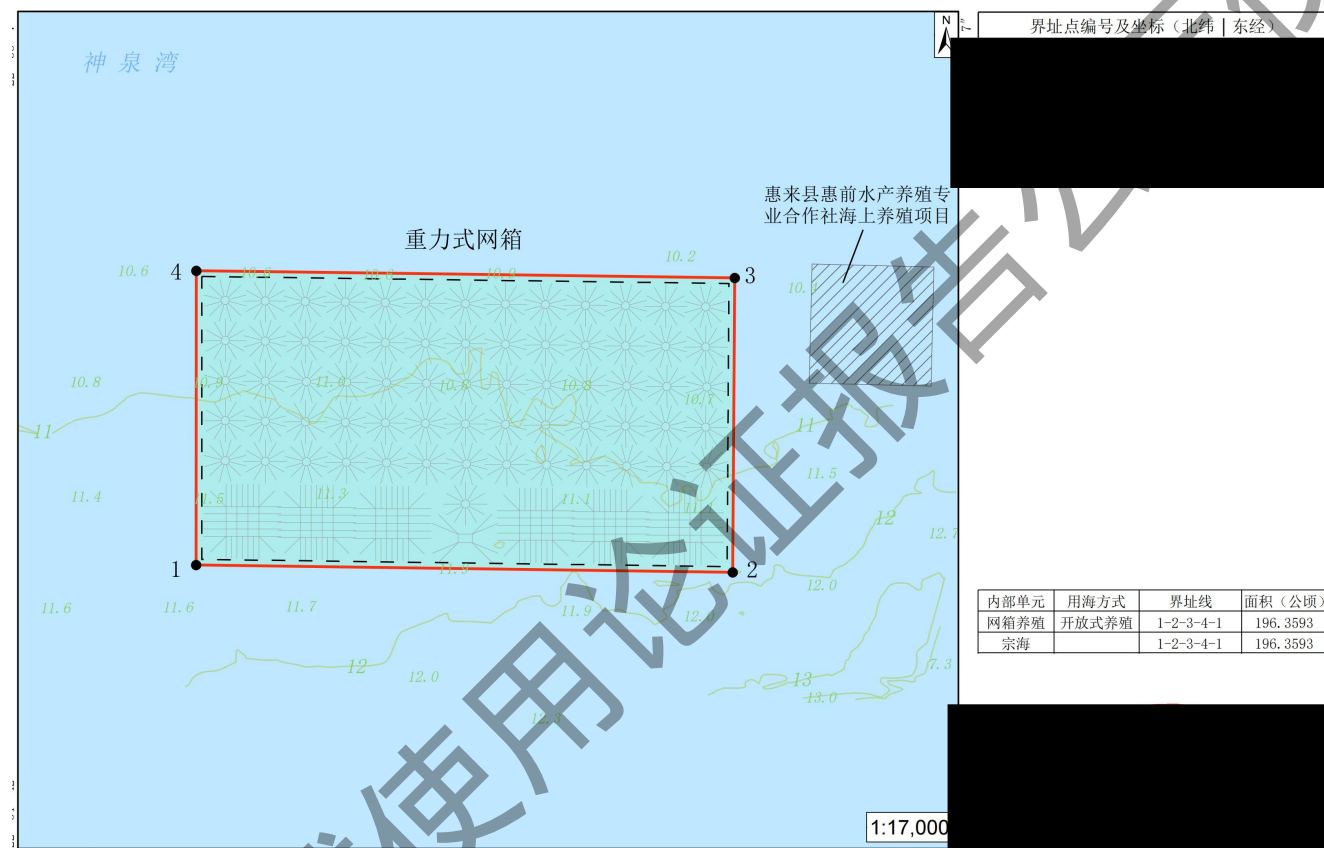


图 2.4.1-2 项目宗海界址图

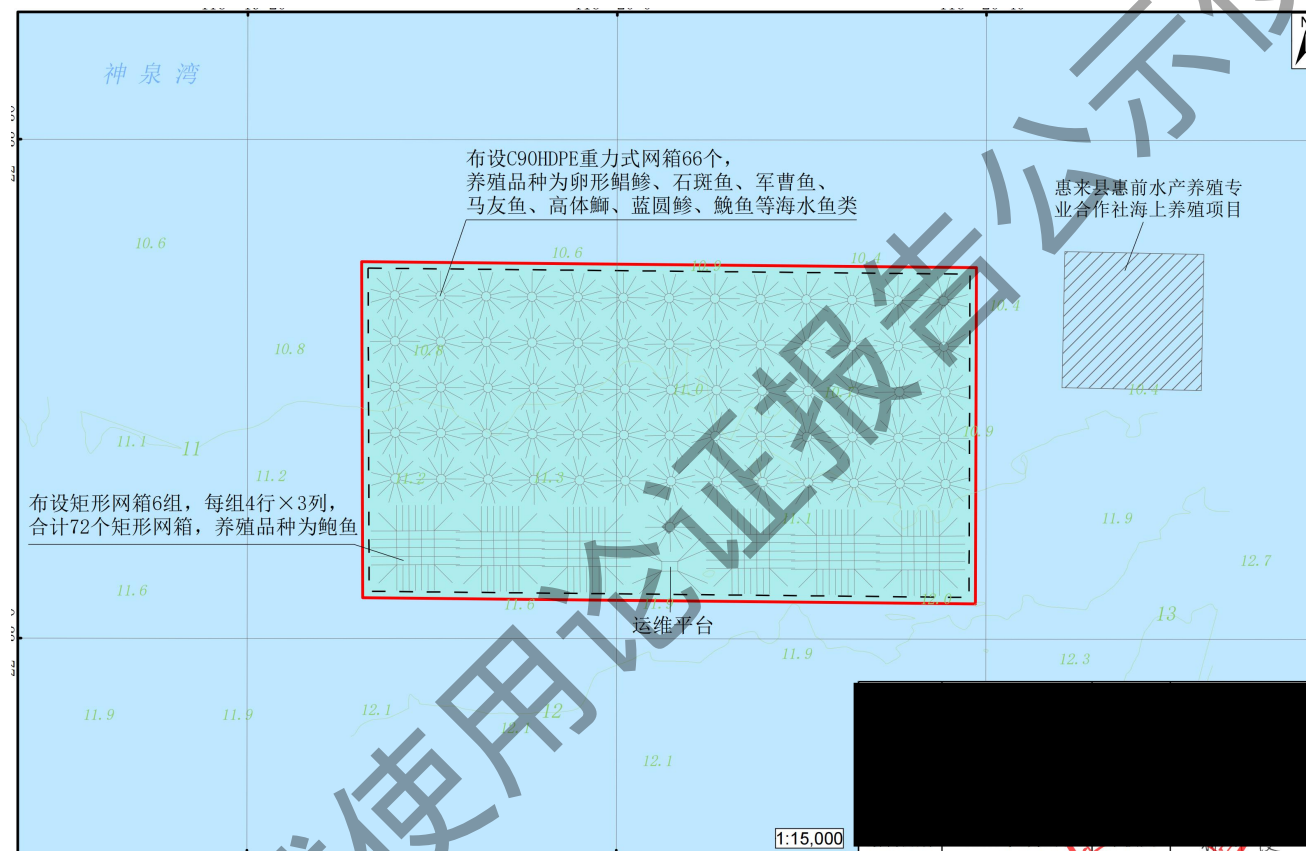


图 2.4.1-3 项目宗海平面布置图

2.5 项目用海必要性分析

2.5.1 建设必要性

2.5.1.1 项目建设是落实国家海洋牧场发展战略的需要

党的二十大对“树立大食物观，发展设施农业，构建多元化食物供给体系”“发展海洋经济，加快建设海洋强国”作出重大部署，习近平总书记对“发展远洋渔业”“向江河湖海要食物”等多次作出重要指示。发展海洋牧场，拓展深远海渔业发展空间，全方位开发海洋资源，充分挖掘海洋在食物供给方面的巨大潜力，实现“藏粮于海”，发展以“养”为主的海洋渔业新型生产方式，打造保障广东省乃至全国粮食安全的“粤海粮仓”，是深入贯彻落实习近平总书记关于“把中国人的饭碗牢牢端在自己手中”重要指示精神的具体行动，是贯彻落实国家粮食安全战略，满足人民日益增长的美好生活需要的重要举措。

我国从 20 世纪 70 年代末至 21 世纪初开展了以海洋生物增殖为基础的海洋牧场建设探索。2006 年 2 月《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）和 2013 年 3 月《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 号均要求建设和发展海洋牧场。从 2017 年起历年中央一号文件多次强调建设和发展现代化海洋牧场，其中 2023 年中央一号文件要求“建设现代海洋牧场，发展深水网箱、养殖工船等深远海养殖”。2021 年 3 月 1 日发布的《中华人民共和国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》中提出了“优化近海绿色养殖布局，建设海洋牧场，发展可持续远洋渔业”的宏伟目标。着力推进海洋牧场发展，是习近平总书记、党中央和国务院的明确要求。

2011 年 7 月《国务院关于广东海洋经济综合试验区发展规划的批复》（国函〔2011〕31 号）、2013 年 6 月《广东省人民政府关于推动海洋渔业转型升级提高海洋渔业发展水平的意见》（粤府〔2013〕67 号）2017 年 10 月《广东省人民政府关于印发广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）的通知》（粤府〔2017〕119 号）均要求加快推进海洋牧场建设。2021 年 4 月发布的《广东省

人民政府关于印发〈广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要〉的通知》（粤府〔2021〕28 号）要求“稳定水产养殖面积，提高深远海养殖设施和装备水平，打造深远海网箱养殖优势产业带，建设海洋牧场”。2021 年 7 月印发的《中共广东省委广东省人民政府关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的实施意见》（2021 年 3 月 31 日）要求“实施海洋牧场建设重点攻坚战，提升深远海网箱养殖能力”。2022 年 6 月印发的《广东省人民政府办公厅关于加快推进现代渔业高质量发展的意见》（粤府办〔2022〕15 号）要求鼓励以企业为经营主体。开展以海洋牧场和深水网箱养殖区等为一体的区域性渔业资源综合开发，打造“粤海粮仓”。加快海洋牧场建设，打造“粤海粮仓”，是广东省委、省政府的明确要求。

在 2025 年 6 月 26 日召开的广东省海洋经济工作会议上，省委书记、省海洋强省建设工作委员会主任黄坤明出席会议并讲话，强调要深入学习贯彻习近平总书记关于海洋强国建设的重要论述和对广东系列重要讲话、重要指示精神，抢抓机遇，深耕海洋，以更大力度、更快行动发展海洋经济，以新的更大成效助力全面建设海洋强省、加快打造海上新广东。广东要在推进中国式现代化建设中走在前列，更要发挥海的优势、挖掘海的潜力，做好发展海洋经济这篇大文章。广东作为海洋经济大省，更要乘势而上，努力抢占制高点、制胜新赛道、塑造新优势。要牢牢把握方向路径，坚持陆海一体，坚持走向深远，坚持开放合作，坚持保护开发，推动海洋经济加快高质量发展步伐。要牢牢把握使命任务，以海洋经济发展带动全面建设海洋强省，着力在整体推进中全方位变强，在抓主抓重中逐步逐项变强，加快建设现代海洋经济发展高地。要坚持优旧育新、三产联动，构建更具国际竞争力的现代海洋产业体系。要耕海牧渔丰实粤海粮仓，加快建设现代化海洋牧场，全面提升远洋捕捞综合实力，建好用好渔港平台，助推海洋渔业提质增效。

本项目将是国家海洋战略的重要一环。海洋养殖产业是海洋经济的重要组成部分，现代海洋牧场的建设将有利于提高保护和利用海洋资源、创新海洋科技技术、完善海洋法规等环节，对实现海洋强国和可持续发展目标有重要意义。

2.5.1.2 本项目的建设是促进城乡区域协调发展的需要

党的二十大把高质量发展作为全面建设社会主义现代化国家的首要任务，对推进城乡融合和区域协调发展作出战略部署。而海洋牧场建设，则是促进城乡区域协调发展的必然需求。

首先，海洋牧场建设有助于实现区域经济的协调发展。我国的海洋资源分布广泛，各地的海洋产业发展水平不同，而海洋牧场的建设，则能够在海洋经济中发挥重要的支持作用，促进不同区域的产业协调发展，从而实现城乡区域协调发展。

其次，海洋牧场建设能够实现农村经济转型升级，可以提供多样化、高附加值的产品，增加农民的收入来源，同时也能够支持农村一二三产业融合，实现农村经济的快速转型。

第三，海洋牧场建设有助于实现城市消费升级。城市消费升级是我国当前经济发展的重要课题，而海洋牧场的建设，则是实现城市消费升级的重要支撑。海洋牧场能够生产出高品质、健康、安全的海洋产品，满足城市居民对食品安全和品质的需求，支持城市消费升级。

第四，海洋牧场建设有助于改善生态环境。传统的海洋捕捞方式对海洋生态造成了严重破坏，而海洋牧场则能够避免过度捕捞，保护海洋环境，促进海洋资源的可持续利用。同时，海洋牧场还能够发挥出生态环境服务功能，可以净化环境，维护生态平衡。

最后，海洋牧场建设有助于实现全民共享。建设海洋牧场能够形成多产业联动、多渠道融合的特色农业产业集群，增加当地的就业机会和税收收入，带动当地经济的发展，实现全民共享经济发展成果。

海洋牧场建设是推进“百县千镇万村高质量发展工程”、促进城乡区域协调发展的必然需求。海洋牧场的建设能够实现区域经济的协调发展、促进农村经济转型升级、支撑城市消费升级、改善生态环境、实现全民共享等多重效益，具有广阔的发展前景和重要的战略意义。

2.5.1.3 本项目的建设是落实粮食安全战略、践行大食物观重要举措的需要

2015 年中央农村工作会议提出“树立大农业、大食物观念”，2016 年中央一号文件写入“树立大食物观”，作为推动农业供给侧结构性改革的重要内容。在党的二十大报告中，在中央农村工作会议上，习近平总书记一再强调，要树立大食物观，构建多元化食物供给体系。2023 年习近平总书记在广东考察再一次强调，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。

习近平总书记强调，要全方位、多途径开发食物资源，开发丰富多样的食物品种，实现各类食物供求平衡，更好满足人民群众日益多元化的食物消费需求。要向森林要食物，发展木本粮油、森林食品；要向草原要食物，推动草原畜牧业集约化发展；要向江河湖海要食物，稳定水产养殖，积极发展远洋渔业，提高渔业发展质量；要从传统农作物和畜禽资源向更丰富的生物资源拓展，发展生物科技、生物产业，向植物、动物、微生物要热量、要蛋白。既然食物的本质作用是满足人体能量需要，那么从食物的获取、摄入、转化再到利用整个过程，都属于大食物观的范畴。

海洋牧场是一个基于现代科技手段的高效、可持续发展的海洋产业，能够提供十分丰富的优质蛋白质食品，如鱼、虾、贝类等，可大大满足人们的食品需求。与农业相比，海洋牧场生产不会受到土地面积、气候、季节等限制，具有更强的适应性和灵活性。现代化海洋牧场的建设在科技的支持和应用下，不仅有助于提高生产效率和精益化管理，促进生产的智能化和工业化，也会形成一条完整的产业链，带动政府和社会对新兴产业的支持和投资，推动经济的发展。同时以科学、规范的管理方式对海洋牧场实时监测预警，确保不对海洋环境和生态安全造成负面影响，从而实现可持续发展。此外，经过科技的支持，现代海洋牧场可以实现规模化、精细化生产，提供高品质、高安全保障的水产品，进而提升生活质量，促进身体健康。

海洋牧场建设充分发挥水产品来源广和水产养殖产出动物蛋白效率高的优势，可持续开发江河湖海资源，向大水面要品质，向深远海要空间，打造“蓝色粮仓”，在保护好生态环境的前提下，提供更多优质水产品，为全方位夯实粮食

安全根基提供有力支撑。

2.5.1.4 本项目建设是推动海洋经济高质量发展的需要

党的二十大报告提出：“高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。”这是在科学研判我国发展新的历史条件和阶段，全面认识和把握我国社会主义现代化建设历程和社会主义经济建设规律的基础上，统筹国内国际两个大局、审时度势作出的具有全局性、长远性、战略性意义的重大判断。《中华人民共和国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》明确提出要“积极拓展海洋经济发展空间”“协同推进海洋生态保护、海洋经济发展和海洋权益维护，加快建设海洋强国”，海洋经济成为区域经济发展的新增长点。

21 世纪以来，我国海洋经济发展取得了巨大的进步，呈现出产业规模逐步扩大、产业结构持续优化、新兴产业蓬勃发展的态势，在国民经济中的地位越来越重要。海洋经济结构不断优化，海洋一、二、三次产业占比为 5.0: 33.4: 61.6，主要海洋产业增加值 34050 亿元，比上年增长 10.0%。同时，海洋传统产业也经历了转型升级，现代化海洋牧场综合试点有序推进，截至 2021 年底，创建国家级海洋牧场示范区 136 个。

我国海洋经济“十四五”开局良好，海洋经济总量再上新台阶，在政策利好、智能制造快速发展等背景下，市场需求将进一步释放。海洋牧场建设大力发展深远海新型养殖，扩展外海养殖空间，充分利用东海、南海和公海适宜海域开展优势鱼种规模化养殖，缓解了海洋空间趋紧、亲水空间缺乏、生态空间受损等一系列问题，以科技创新为重要手段，全面推进海洋经济高质量发展，加快建设海洋强国。

在广东，海洋经济生产总值约占全省经济总量的 1/6，实现经济高质量发展，离不开海洋经济的发展壮大。“世界渔业看中国，中国渔业看广东”。广东海洋自然资源禀赋十分突出，水质环境和气候条件优良，水产品市场需求量大，建设现代化海洋牧场的条件得天独厚。

本项目将以海洋科技创新为主要着力点，推动我国海洋产业朝着高端化、绿色化、集群化与智能化方向发展，全面推进海洋经济高质量发展，加快建设海洋

强国。

2.5.1.5 本项目建设是带动渔民就业，助力地区水产养殖产业结构调整及海洋经济发展的需要

2022年3月14日，农业农村部印发《“中国渔政亮剑2022”系列专项执法行动方案》，内容包括十个具体专项执法行动，其中包括海洋伏季休渔专项行动。今年南海伏季休渔时间为5月1日12时至8月16日12时，其间禁止除钓具外的所有作业类型捕捞渔船、为捕捞渔船配套服务的捕捞辅助船，以及定置作业类型在北纬26度30分至北纬12度的东海和南海海域（含北部湾）作业。随着海洋渔业捕捞的限制和休渔期的延长，从事捕捞生产的渔民部分处于失业、待业状态。

为了让传统的渔业从业者找到稳定的就业，对地方社会稳定、渔民增收、地方经济发展都有积极的意义。项目的实施，通过连续、稳定、规范化的养殖生产，可为当地渔民带来就业机会，有利于带动闲置渔民就业，有利于充分带动当地群众转产致富。同时，项目实施可对当地渔业生产起到示范效应，可带动当地养殖技术的进步，促进地区水产养殖产业结构调整及渔业海洋经济的发展。

本项目的建设为做大做强惠来县地方养殖产业，打造特色品牌效应，做出积极贡献。

2.5.2 用海必要性

本项目为现代化海洋牧场产业园，深水养殖无可避免地需要占用海域，利用海水资源，其用海是由工程建设的特殊性及其项目建设的必要性决定的。

本项目建设地点位于揭阳市惠来县神泉港东南侧海域，水深约10~12m，离岸最近距离约1.5千米，距神泉渔港最近距离约2.7千米。项目拟布设C90 HDPE重力式网箱66个、矩形网箱6组和运维平台1个。每个C90网箱主体结构用海面积约640 m²，网衣深度7 m，单体养殖水体约为4500 m³。66个C90网箱合计主体结构用海面积约4.22万 m²，养殖水体约29.7万 m³。

本项目所在海域满足金鲳鱼、军曹鱼、石斑鱼、马友鱼、高体鰺、蓝圆鲹、鲹鱼等海水鱼类及鲍鱼的养殖需求，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。深水网箱养殖可以将养殖活动向远离岸边的深海水域延伸，释放了近岸海域的压力，充分利用了海洋空间资源。由于深海水域较深，水流较为稳定，能够提供更适宜的生长环境，有助于养殖生物的健康发育。深水网箱养殖使用海洋空间的必要性体现在充分利用海洋资源、提高养殖效率、减少环境污染和促进食品安全与可持续发展等。

本项目为网箱养殖项目，鲍鱼需要喂养一定海带或发菜，然后进行定期采收。网箱养殖海水鱼类除了利用自然海水进行养殖外，还需要饲料喂养。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，所以其用海是必要的。

综上所述，本项目建设用海是非常必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 自然资源概况

3.1.1 海岸线资源

一、揭阳市海岸线资源概况

揭阳市大陆海岸线中已利用岸线长 111.46 千米，占比 78.40%，未利用岸线长 30.71 千米，占比 21.60%，主要分布在惠来县东侧。已利用岸线中，工业岸线长 10.23 千米，占比 7.19%，主要分布在榕城区、惠来县；交通运输岸线长 16.82 千米，占比 11.83%，主要分布在榕城区、惠来县西侧；旅游娱乐岸线长 4.33 千米，占比 3.05%，主要分布在惠来县东侧；其他岸线长 7.36 千米，占比 5.18%，主要分布在榕城区、惠来县；特殊岸线长 3.75 千米，占比 2.64%，主要分布在惠来县西侧；渔业岸线长 68.96 千米，占比 48.51%，主要分布在榕城区、惠来县。

全市工业岸线主要是电力工业岸线、其他工业岸线和船舶工业岸线，长度分别为 5.17 千米、4.65 千米和 0.41 千米；交通运输岸线主要是港口岸线、路桥岸线，长度分别为 9.39 千米、7.49 千米；旅游娱乐岸线主要是旅游基础设施岸线和浴场岸线，长度分别为 2.89 千米和 1.44 千米；特殊岸线主要是海岸防护工程岸线和军事岸线，长度分别为 2.69 千米和 1.07 千米；渔业岸线主要是渔业基础设施岸线、围海养殖岸线、开放式养殖岸线，长度分别为 46.60 千米、16.55 千米、5.82 千米。

表 3.1.1-1 揭阳市大陆海岸线利用现状统计表（单位：米）

海岸线利用类型	岸线长度	合计	占比	
已利用	工业岸线	10225.58	7.19%	78.40%
	交通运输岸线	16824.91	11.83%	
	旅游娱乐岸线	4330.7	3.05%	
	其他岸线	7360.79	5.18%	
	特殊岸线	3754.70	2.64%	
	渔业岸线	68964.34	48.51%	
	造地工程岸线	0	0%	
未利用	未利用岸线	30709.43	21.60%	21.60%
总计		142170.45	-	

二、论证范围内的岸线资源概况

本项目论证范围内涉及岸线总长度为 27.96km，其中包括自然岸线 13.63km 和人工岸线 11.33km。项目论证范围内岸线类型分布示意图如下图 3.1.1-2 所示。



图 3.1.1-2 本项目论证范围内岸线类型分布图

3.1.2 滩涂资源

根据《惠来县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》（修订版）（惠来县海洋与渔业局，2021 年 10 月），惠来县水域和滩涂资源现状如下：

惠来县拥有丰富的水域滩涂资源，其中内陆水域滩涂面积 12389 公顷，领海海域面积 131813 公顷，海岸线长 111.53 公里。惠来县境内河流多，大小河流 18 条，总长 273 公里。县内流域面积 100 平方公里以上有 5 条，分别是龙江、螺溪、雷岭河、鳌江、狮石湖；100 平方公里以下河流有铭湖溪、溪东溪、大潭水、赤澳水、东铺水。

惠来县的陆域水域滩涂类型主要包括河流、水库、坑塘和内陆滩涂、沿海滩涂。其中河流水面 2569 公顷，水库 2695 公顷，坑塘水面积 6319 公顷，内陆滩涂面积 146 公顷，沿海滩涂 660 公顷。惠来县海域已开发浅海滩涂主要分布于鳌江河流出口和沿海近岸浅滩。

3.1.3 岛礁资源

根据《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》：揭阳市共管辖 155 个海岛，均为无居民海岛，在维护海岛自然属性、保护海岛原有生态的基础上实施空间功能分区分类，划分为生态保护区海岛 142 个、海洋发展区海岛 13 个，其中海洋发展区海岛按照具体功能可进一步分为农林牧渔业用岛 3 个、交通运输用岛 2 个、其他用岛 8 个。

本项目论证范围内不涉及海岛，距离本项目最近的无居民海岛为龟岛。

项目所在海域附近的无居民海岛名单见下表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 项目所在海域附近的无居民海岛一览表（单位：平方米）

序号	名称	行政辖区	面积	主导用途	备注
1	龟岛	惠来县	32607.7	生态保护区海岛	



图 3.1.3-1 项目附近岛礁分布图

3.1.4 港口资源

根据《揭阳港总体规划（2035 年）》，揭阳港维持“两港（港区）十区（作业区）”的总体格局，即揭阳港划分为惠来沿海港区和榕江港区：（1）惠来沿海港区：南海作业区、神泉作业区、前詹作业区、资深作业区、靖海作业区等 5

个作业区（具体分区见图 3.1.5-1）；（2）榕江港区：仙桥作业区、炮台作业区、石头作业区、青屿作业区、地都作业区等 5 个作业区。

本项目用海位置位于惠来沿海港区，本报告对惠来沿海港区港口资源进行介绍：

惠来沿海港区

1.南海作业区。南海作业区主要为大南海石化产业服务，规划以油气化工品运输为主，兼顾 LNG、件杂货、汽车滚装和集装箱运输。

2.神泉作业区。神泉作业区主要为惠来粤东新城服务，规划以客运为主，兼顾件杂货、散货运输。

3.前詹作业区。主要为惠来临港产业园服务，规划以件杂货、散货和 LNG 运输为主，兼顾油气化工品运输。

4.资深作业区。主要为大南海石化产业和原油储备服务，规划以原油运输为主，兼顾成品油运输。

5.靖海作业区。主要服务临港产业，规划以散货运输为主，兼顾件杂货运输。

3.1.5 航道和锚地资源

根据项目用海位置与《揭阳港总体规划（2035 年）》中“JYG-06 惠来沿海港区总体布局规划图”叠加分析可知（详见图 3.1.5-1），本项目建设不占用航道及锚地资源。

一、航道资源

截至目前，揭阳港惠来沿海港区现有 4 条航道，分别是 10 万吨级靖海作业区进港航道（惠来电厂航道）、前詹作业区进港航道（LNG 接卸码头航道）、资深作业区原油码头进港航道、南海作业区 1#港池进港航道。在建的有南海作业区 2#港池进港航道、前詹作业区进港航道。

其中南海作业区 1#港池航道挖槽宽度为 293m，设计底标高为-15.7m，轴线方位角轴线 $10^{\circ}0'0''\sim 190^{\circ}0'0''$ ，航道总长度约 5km，可满足 10 万吨级油船乘潮通航和 5 万吨级油船满载通航要求。在建的 2#港池航道（即 2#航道）规划挖槽宽度为 240m，设计底标高为-19.1m，轴线方位角 $10^{\circ}0'0''\sim 190^{\circ}0'0''$ ，航道总长

度约 11.2km，可满足 15 万吨级散货船、10 万吨级油船满载乘潮通航要求。

靖海作业区进港航道为 15 万吨级航道，满足 150000DWT 散货船满载乘潮通航要求。航道通航宽度为 242m，设计底高程为-19.4m，轴线方位角 $168^{\circ}0'0'' \sim 348^{\circ}0'0''$ 。

前詹作业区航道为中电投揭阳前詹电厂 2×100 万千瓦燃煤发电工程配套码头工程变和通用码头一期工程共用航道，航道总长 4177m，其中外海段长 2712m，进港段长 1465m，航道有效宽度 190m，防波堤口门处拓宽至 250m，设计底标高 -15.7m。

资深作业区航道为 30 万吨级原油码头进港航道，底宽为 320m，底标高为 -24.0m，长度为 2900m，轴线方位角 $65^{\circ}0'0'' \sim 245^{\circ}0'0''$ 。

二、锚地资源

1. 南海作业区和神泉作业区

南海作业区与神泉作业区共用#1~#3 锚地，总面积约 3060 公顷，即为广东石化产品码头利用锚地。

表 3.1.5-1 南海作业区和神泉作业区锚地一览表

锚地编号	控制点编号	国家 2000 大地坐标系		锚地面积 (公顷)	锚地功能
		X 坐标	Y 坐标		
#1 锚地	M01			225.0	5 千吨级危险品船待泊、引航及候潮锚地
	M02				
	M03				
	M04				
#2 锚地	M05			576.0	5 千~8 万吨级普通船待泊、引航及候潮锚地
	M06				
	M07				
	M08				
#3 锚地	M09			2258.8	1 万~10 万吨级危险品候潮、待泊、引航锚地
	M10				
	M11				
	M12				

2. 前詹作业区和资深作业区

前詹作业区、资深作业区利用规划#4~#5 锚地，其中#4锚地为 2 万~20 万吨级普通船舶锚地，5#锚地为 30 万吨级危险品船舶锚地（包含 2 个 15 万吨级 LNG 船

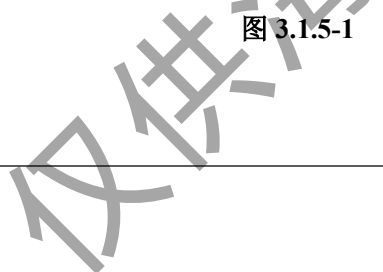
舶锚位），锚地总面积约 1917 公顷，为广东石化原油码头利用锚地。前詹作业区已有 15 万吨级解 LNG 船舶待泊引航及候潮锚地。

（3）靖海作业区

靖海作业区利用规划#6~#7 锚地，锚地面积约 472 公顷。

（4）榕江港区

结合榕江港区水域现状及自然条件，榕江港区内规划 2 个锚地，分别是榕江 1#锚地和榕江 2#锚地，锚地面积约 27.6 公顷。根据锚地建设情况及水深条件，也可利用汕头湾现状锚地。



惠来

3.1.6 渔业资源

惠来县地处粤东沿海，是揭阳市唯一的海洋渔业县，全县海域面积 1328.6 平方公里，海岸线长达 115.45 公里。

惠来县地区海洋鱼类有 3 个纲，30 个科 50 多个品种，海域底栖生物种类，呈现明显的亚热带沿岸种群区系特征，以适应高盐性种及广盐性分布种为主。种类组成以软体动物和甲壳类为主。全县海域出现 53 科 81 种，其中有：环节动物、蠕虫动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物、鱼类等。鱼类已知有 680 多种，其中经济价值较高有 100 多种。惠来县主要有石斑鱼、鳗鱼、带鱼、鲷鱼、鲈鱼、乌鲳、马鲛鱼、乌贼、鱿鱼、金枪鱼、鲨鱼、银鱼、海鳗等。贝壳类有经济价值较高的鲍鱼、海胆、响螺、西施舌、牡蛎、蚶、日月蚝、红螺、花蛤、泥螺等。海藻类以紫菜、赤菜、海带产量居多，并为县名优特产。县内保护区及附近海域生物群落丰富，其中主要包括浮游植物群落、浮游动物群落、底栖生物群落。

惠来县 2024 年全县渔业总产量 90834 吨，其中海洋捕捞 43544 吨、海水养殖 26646 吨、淡水捕捞 893 吨、淡水养殖 19751 吨。

3.1.7 旅游资源

揭阳既是粤东古邑，又是一个新兴城市，市域内人文、自然景观等旅游资源十分丰富，素有“海滨邹鲁”之美誉。揭阳建市以来，充分利用侨乡优势，加大招商引资力度，大力发展滨海旅游业，涌现了一大批上规模、高档次、高品位，以生态环境开发、改善和保护为主题的综合旅游景区。

惠来县靖海镇拥有亚洲第一航标塔、海湾石风电场以及客鸟尾石笋奇观旅游区；神泉镇是我国三处能看到海市蜃楼景观的海滨城镇之一；海角甘泉的独角联每年吸引大批文人墨客；仙庵镇的金海湾沙滩高尔夫球场拥有绵延 7 千米的洁净细软的优良海滩。位于惠来县仙庵镇的粤东金海湾国际乡村俱乐部，充分利用沿海荒滩，大面积营造自然生态林，建成集科研、科普、生态环境保护、高档运动娱乐、海滨度假于一体的综合型度假旅游区。历史文化游、绿色生态游、滨海风情游、田园风光游、温泉度假游五大特色产品，构成了揭阳旅游的亮点。

揭阳市海域的滨海旅游资源包括金海滩娱乐旅游区、客鸟风景旅游区、绿洲娱乐旅游区和澳角娱乐旅游区。

3.1.8 重要经济鱼类“三场一通道”

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，只有随着季节的更替、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、黄鰺、鳗鲡、黄鳍鲷、四指马友鱼、六指马友鱼、大黄鱼、银牙鱼、斜纹大棘鱼、黄姑鱼、叫姑鱼、日本金线鱼、中国鲳、灰鲳等等，其他大多数海水鱼类广泛分布于大陆架海域以内海域，如多齿蛇鲻、花斑蛇鲻、蓝圆鲹、短尾大眼鲷、竹荚鱼、大甲鲹、海鳗、乌鲳、棘鲳、带鱼、鲨鱼类、鳐类等。头足类中除火枪乌贼、田乡枪乌贼、柏氏四盘耳乌贼和湾斑蛸的等分布于沿岸、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。

根据中华人民共和国农业部 2002 年 2 月编制的《中国海洋渔业水域图（第一批）》（农业农村部第 189 号公告），本项目用海位置不在中上层鱼类产卵场（见图 3.1.8-1）和底层鱼类产卵场见图（3.1.8-2），项目用海位于南海北部幼鱼繁育场保护区（见图 3.1.8-3）和南海国家级及省级幼鱼、幼虾保护区（见图 3.1.8-4）：

1) 南海北部幼鱼繁育场保护区：位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线、17 基点连线以内水域，保护期为 1-12 月。该保护区的管理要求：保护期内禁止拖网船、拖虾船等捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产，防止或减少对渔业资源的损害。

2) 幼鱼、幼虾保护区：粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海

20 米水深以内的海域，保护期为每年的 3 月 1 日~5 月 31 日；保护期间禁止拖网船、拖虾船等捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入上述海域内生产，防止或减少对渔业资源的损害。

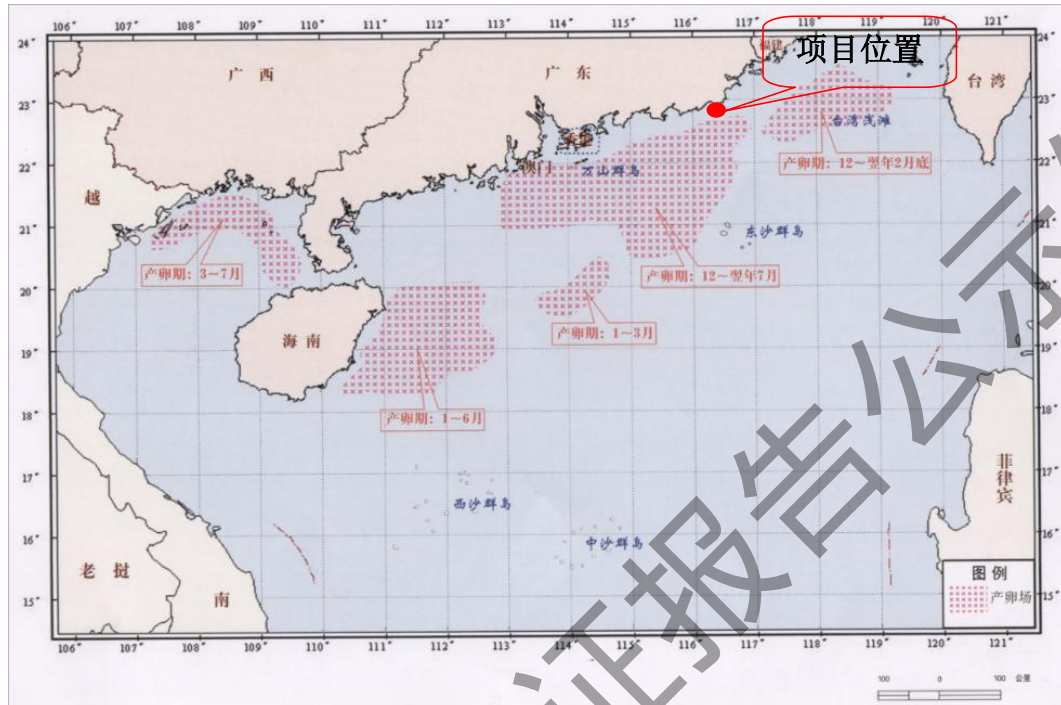


图 3.1.8-1 中上层鱼类产卵场范围示意图

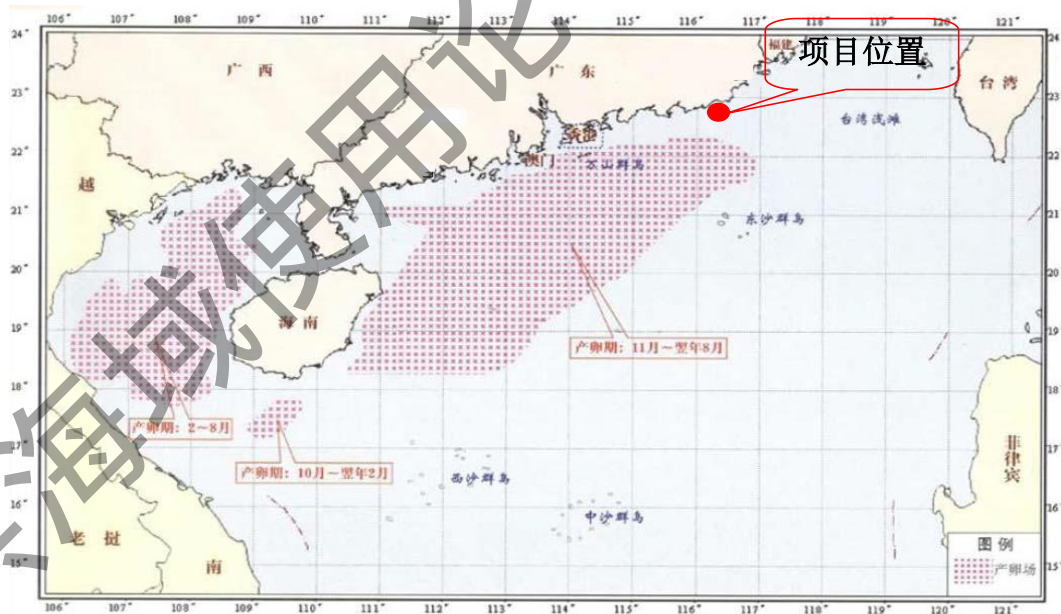


图 3.1.8-2 底层鱼类产卵场范围示意图

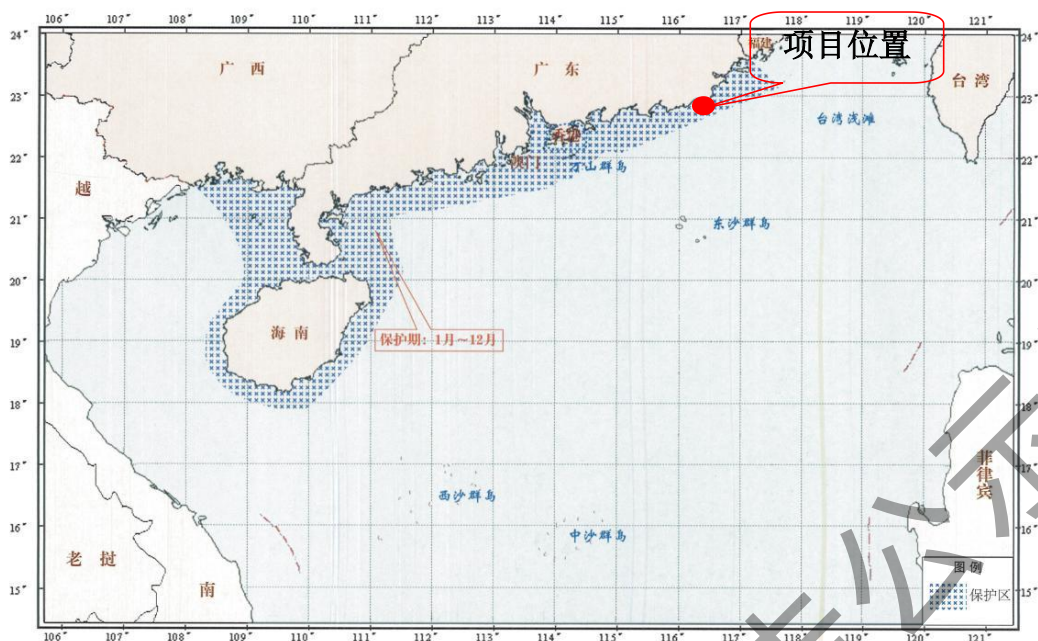


图 3.1.8-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

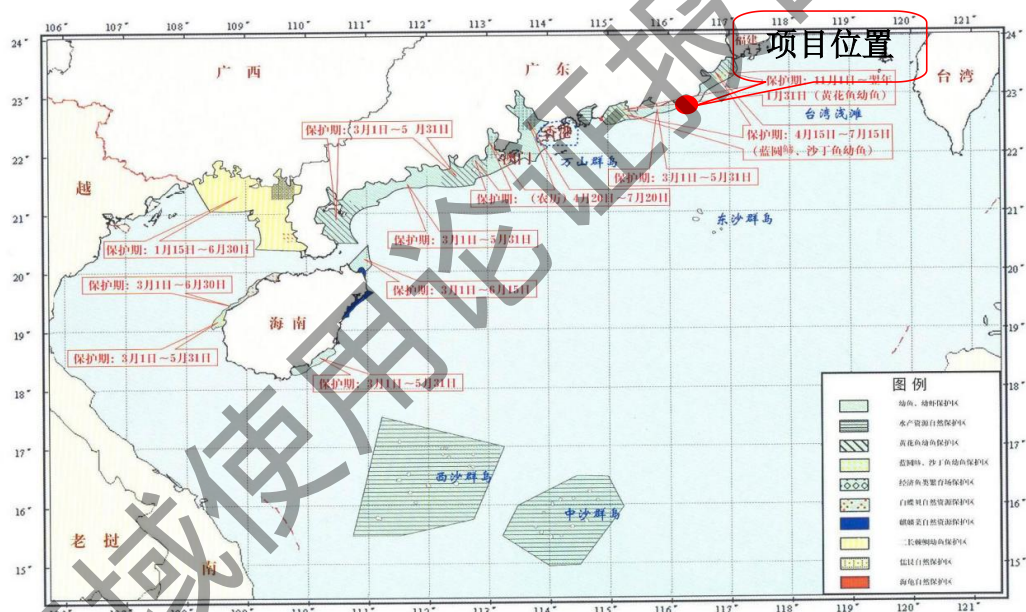


图 3.1.8-4 南海国家级及省级渔业品种保护区分布图

3.1.9 自然保护区

根据整合优化后的自然保护地资料,惠来县由揭阳惠来石榴潭地方级自然保护区 1 个自然保护区及黄光山地方级森林自然公园,三清山地方级森林自然公园,蜈蚣岭地方级森林自然公园 3 个自然公园组成的自然保护地体系,陆域总面积 77.25 平方公里,其中核心保护区 49.42 平方公里,一般控制区 27.83 平方公里。

里。

本项目论证范围内不涉及海洋自然保护区。

表 3.1.9-1 自然保护区一览表（引自《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》附表 5）

单位：公顷

序号	名称	保护地范围 所在行政区	总面积	保护地类型	级别
1	惠来石榴潭地方级自然保护区	惠来县	4897.99	自然保护区	地方级
2	揭阳惠来黄光山地方级森林自然公园	惠来县	592.21	自然公园	地方级
3	揭阳惠来三清山地方级森林自然公园	惠来县	137.58	自然公园	地方级
4	揭阳惠来蜈蚣岭地方级森林自然公园	惠来县	137.58	自然公园	地方级

3.1.10 珍稀海洋生物资源

揭阳市海域属南亚热带浅海区，具有咸淡水交汇、营养物质丰富的优良条件，生物资源特别是鱼类资源、浮游动植物十分丰富，是多种经济鱼、虾、贝、藻类的繁育场，是许多经济鱼虾产卵、越冬场所和洄游的必经之地。前詹、神泉近岸分布有蜃、海龟、龙虾等珍稀濒危物种。

1.海龟

海龟是我国第二类重点保护的野生濒危动物。

海龟为国际性保护组织的保护对象，是海洋龟类的总称，属爬行纲（REPTILA）、龟鳖目（TESTUDOFORMES）。海龟分为 2 科 5 属 8 种，分别是绿海龟（*Chelonia mydas*），蠵龟（*Caretta caretta*），玳瑁（*Eretmochelys imbricata*），太平洋丽龟（*Lepidochelys olivacea*），大西洋丽龟（*Lepidochelys kempii*），平背龟（*Natator depressus*）和棱皮龟（*Dermochelys coriacea*），以及目前仍存在争议的黑海龟（*C.agassizii*）。其中，有 5 种海龟在我国沿海均有分布，分别是绿海龟，蠵龟，玳瑁，太平洋丽龟和棱皮龟（引自《中国沿海海龟的种类和分布的初步调查及惠东国家级海龟保护区的综合评价》，牟剑锋，2013）。为加强我国海龟保护管理，有效应对海龟保护面临的新问题、新挑战，在全国范围内对海龟保护管理工作进行统一部署，农业农村部印发了《海龟保护行动计划

（2019—2033 年）》

海龟生活于近海上层。以鱼类、头足纲动物、甲壳动物以及海藻等为食。每年 4~10 月为繁殖季节，常在礁盘附近水面交尾，需 3~4 小时。雌性在夜间爬到岸边沙滩上，先用前肢挖一深度与体高相当的大坑，伏在坑内，再以后肢交替挖一口径 20cm、深 50cm 左右的“卵坑”，在坑内产卵。产毕以砂覆盖，然后回到海中。每年产卵多次，每产 91~157 枚。卵白色，圆形，径 41~43mm，壳革质，韧软。孵化期 50~100 天。

大多数的海龟生存在比较浅的沿海水域、海湾、潟湖、珊瑚礁和流入大海的河口。不同种类和同一种类内部不同群体的海龟有着各自的迁徙习惯。

我国海龟主要分布于西沙群岛、海南岛、广东、广西、台湾、福建、浙江、江苏和山东沿海地区。根据《广东省海洋环境保护规划》研究成果，以及南海水产研究所调查资料，海龟在广东省的主要活动地区为大亚湾、红海湾、汕头。我国已于 1985 年在广东惠东县港口镇海龟湾建立了国家级海龟自然保护区。惠来县曾有海龟的分布，但近三十年没有发现本海域有海龟产卵。

2. 鲎

鲎属于广东省第一批重点保护水生野生动物，具有重要的学术研究价值，有“活化石”之称，同时还具有较高的药用价值。我国主要分布于浙江、福建、台湾、广东、广西沿海。惠来海区有鲎分布的记录。鲎，广东沿岸仅存在，是古老的大型海洋底栖节肢动物，隶属于肢口纲（Merostomata）剑尾目（Xiphosura）。肢口纲现存种类很少，仅有 4 种鲎。我国常见种为中国鲎（*Tachypleus tridentatus*）。鲎形似螃蟹，身体分成头胸与腹部；身体呈青褐色或暗褐色，包被硬质甲壳；无触角，头胸部的第一对附肢成螯状；有四只眼睛，其中两只是复眼。

鲎栖息于沙质海底，昼伏夜出，大部分时间营底栖潜居生活，通常小个体生活在岸边沙滩中，随着年龄的增长，个体大的逐渐移向浅海。鲎不作长距离洄游，每年 11 月随着水温下降由浅海游向较深水域越冬，翌年 4~5 月又从深水区游向浅海，繁衍后代，繁殖期 5~8 月。春夏之交繁殖，雄体爬在雌体上游泳，被称为“海底鸳鸯”。

鲎为雌雄异体，雌体比雄体大，成年雌体重约 4kg，雄体重约 1.8kg。雌体

背负雄体，成对栖息、爬行、游动，称为海中鸳鸯。受精卵经过 5~6 周孵化成为幼虫，初孵幼虫长 7~8cm，称为三叶幼虫，幼虫经第一次蜕皮后长成幼鲨，从幼鲨到达性成熟，约需 4~5 年，蜕皮 13~14 次。

中国鲨：体呈瓢状，由头胸部、腹部和尾剑三部分组成，头胸甲长 30~40 厘米，甲面凹凸，青褐色。尾刺能自由运动，当背部贴地时常用此尾使身体翻转。头胸甲隆起线的中央突起外侧各有一个复眼。头胸甲与体后部背甲交接处有关节，可使腹部向前屈曲。头胸甲腹面有 6 对胸肢，雌性前 5 对肢端为钳状，雄性的第二、三对为钩爪形。腹部腹面有 6 对腹肢。我国沿岸均有分布。浙江以南的近岸浅海中较多。生活在近海多藻类的砂质海底。尤其在舟山海域繁殖季节（5~8 月）常呈双结对雌雄两个体爬行于沿岸沙滩上，极易捕捉。

南方鲨：是国家二级海洋保护动物，它是一种节肢动物，全身褐色，外形像个瓢，尾部长有一条细长的剑状尾巴，一般雌体身长约 43cm，雄体 33cm，头胸甲隆起较低，呈圆弧形，背面平滑无小刺，缘刺和东方鲨相似，不同的是雌体的第四、五、六缘刺并无明显退化。生活在海底。产卵期是 6 月下旬到 8 月下旬，大涨潮前后几天的满潮时。小潮原则上不产卵。卵产在砂中。大多数鲨在最高满潮前一个小时到砂地开始产卵行动。先是雌鲨用足挖穴，在深约 10 至 15cm 的地方产卵，这时背上的雄鲨排精。第一次产卵后，它们前进 10 至 15cm，重复前面的动作，这样产卵几次至十几次。雌鲨前进时挖的沙，刚好埋上身后的洞穴。满潮一小时后，大多数鲨夫妇停止产卵游归大海。砂中的卵 6 至 8 周后孵化，孵出后留在原地过冬，第二年初夏，由砂中走出，经脱皮，变为第二龄。南方鲨在医学上有药用功能，以尾状刺及其腹内鲨珠入药。李晓梅），中国鲨分布于长江口以南的东海和南海海域，南方鲨分布于广东湛江东海岛以南的南海海域。中国鲨的活动区域较为分散，实地走访的当地渔民和调查问卷表明在沿海和海岛沙滩上很少观察到有中国鲨出现，由于沿海地区的逐渐工业化，及人们对海洋的开发利用，沙滩面积逐渐减少，沙质退化，且仅剩下不多的沙滩也受到严重污染，使鲨的生殖繁衍后代的场所受到严重污染，直接威胁着鲨的生存。相比 20 世纪，中国鲨在沙滩上发现以及产卵的频率明显下降，目前主要在等深线 3~10m 近海海域多有发现。

3.龙虾

锦绣龙虾和中国龙虾均属于广东省第一批重点保护水生野生动物，具有较高的经济价值。在礁区周围有分布，主要产于惠来县靖海镇。龙虾是节肢动物门甲壳纲十足目龙虾科 4 个属 19 种龙虾的通称。又名大虾、龙头虾、虾魁、海虾等。它头胸部较粗大，外壳坚硬，色彩斑斓，腹部短小，体长一般在 20~40cm 之间，重 0.5kg 上下，是虾类中最大的一类。最重的能达到 5kg 以上，人称龙虾虎。体呈粗圆筒状，背腹稍平扁，头胸甲发达，坚厚多棘，前缘中央有一对强大的眼上棘，具封闭的鲍室。主要分布于热带海域，是名贵海产品。中国已发现 8 种，以中国龙虾产量较大。

中国龙虾，呈橄榄色，产于广东沿海一带，体形较大，产量也较大；锦绣龙虾，有美丽五彩花纹，最大可达 4~5kg，产于浙江舟山群岛一带，产量不大。

龙虾主要生活于热带沿岸浅海的礁岩间，白昼潜伏于岩缝间或石下，夜间觅食活动，行动缓慢，多为杂食性。龙虾有很强的趋水流性，喜新水活水，逆水上游，且喜集群生活。龙虾生长适宜水温为 24~30℃，当温度低于 20 或高于 32℃ 时，生长率下降，水温 15℃ 以下时幼体成活率极低。龙虾适宜 pH 值范围为 5.8~9，但在繁殖孵化期要求 pH 值为 7.0 左右，溶氧量 3mg/L 以上。

繁殖：龙虾 9~12 月龄成熟，交配季节一般在 4 月下旬~7 月，群体交配的高峰期在 5 月。交配时雌虾仰卧水面，雄虾位其上以龙足钳住雌虾前足，步足抱住雌虾将交接器插入雌体，交配时间 10~30 分钟。交配后 3~10 小时，雌虾开始产卵，为一次性产卵，产出的卵黏附在腹足的刚毛上。抱卵量约 500~1500 粒，随个体大小而异。胚胎发育长短与水温高低密切相关，水温较高孵化时间短，水温较低则孵化时间延长。孵化出的稚虾仍附于亲虾的游泳足上，在母体的保护下生长一段时间。在母体的腹部泳足上都附有生长到不同阶段的龙虾幼虾，最大的龙虾幼体体长达 1.0~1.1cm。从第一年初秋龙虾稚虾孵出后，龙虾幼体的生长、发育和越冬过程都是附生于母体腹部，到第二年春季才离开母体生活。龙虾这种繁育后代的方式，保证了后代很高的成活率。

产卵：龙虾属一年多次产卵类型。水温升至 20℃ 以上时，亲虾便开始产卵，产卵季节在粤东地区可持续 6 个月之久，一年可产卵 3~4 次。产卵量随个体大小

和性腺发育程度而异，一般每次产卵 300~1000 粒，个体较大的雌虾怀卵量多些。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 气候气象

揭阳市惠来全境地处北回归线以南，属亚热带季风气候，高温湿润，雨量充沛，日照充足，根据惠来气象站 2002~2021 年连续 20 年的统计资料，本项目所在区域的气候与气象情况概述如下：

惠来县近 20 年的多年平均气温较高，为 22.61℃。累年极端最低温度 1.5℃，累年极端最高气温 38.4℃。平均气温年变幅不大，最热的月份出现在 7~8 月份，多年月平均气温为 28.0℃ 以上；6 月和 9 月次之，多年月平均气温为 27.0℃~28.0℃；最冷的月份出现在 1 月份，多年月平均气温为 14.99℃。

该海域地处季风区，累年平均风速为 2.46 米/秒，年主导风向为东北东和东北向，出现频率为 18.14%和 17.10%，风向和风速随季节变化不明显。累年各月份平均风速变化不大，其平均值在 2.26 米/秒~2.67 米/秒之间，其中 9 月份平均风速最小，多年平均值为 2.26 米/秒。

该地区累年平均降水量为 1726.93 毫米，年际变化较大。季节变化也非常明显，有雨季和旱季之分。每年的 4~9 月份为雨季，累年月平均降水量均在 140 毫米以上，受季风和热带气旋影响，6~8 月份降水最多，累年月平均降水量为 250 毫米以上。10 月至翌年 3 月为旱季。

该区多年平均相对湿度值为 78.87%，4~9 月平均相对湿度较大，多年月平均都在 80%及以上。

3.2.2 海洋水文动力现状调查

略

3.2.3 区域地形地貌

神泉港是冰后期于神泉—澳角花岗岩丘陵西南侧发育起来的沙质海岸，龙江

和雷岭河在此汇流入海。两水系均发育于中生代花岗岩和石英岩区，地面风化剥蚀比较强烈。迄 6000~7000 年前，海平面相对稳定后，河流和原始陆坡带来的大量泥沙，在河、海两类动力因素的共同作用下，将古神泉湾逐渐填塞。

随着龙江和雷岭水系山塘水库的建立，经由本港入海的径流相应减小，而且加上上述河流下游两岸堤围的修筑和河口湾盐田的围垦，使感潮河段纳潮面积也相应减小。致使本港河流动力和潮流的动力逐步衰减，水深条件也逐年浅化。1979 年龙江改道从港湾西侧切开海岸沙坝（新开河口）入海。神泉港的流域面积由 1590km² 变为 402 km²，进入神泉港的年平均径流量由 60m³/s 降为 15.2 m³/s，神泉湾发育形成由咸潮控制的沙坝-潟湖体系，地形急剧变化，1979 年~1982 年间口门快速西移 1.2km，平均 400m/a，导致口门往西南迁移，并不断对口门西沙坝进行侵蚀。1985 年开始综合整治神泉港，采用开挖神泉港南部新航道，堵死西移的旧口门，在神泉湾东部开挖新的出海航道，并且在原有的拦门沙坝基础上修建防波堤，第一期工程挖通长 1220m，宽 130m，低潮水深 3.2m，高潮水深 4.55m 的新航道，建成南北护岸堤 2392m。新口门西防波堤 20m，封填旧口门 340m 及附属工程等。第二期续建西防波堤 380m，第三期续建西防波堤 383m，三期工程共建设成 1003m 西防波堤及三条 570m 的护岸。整治完成后的神泉港分为内港和外港两部分，狭窄的出海航道以内水域为神泉内港，出海航道外由西防波堤掩护水域为神泉外港，整个神泉港仍为沙坝-潟湖体系，主要由下述四种地貌单元组成：

（1）沙坝，指将潟湖与外海分隔的、呈 E~W 走向的沿海狭长的砂质沉积体，主要由海滩砂和风成砂（丘）构成。沙坝是整个沙坝-潟湖体系的基干，整个体系依沙坝的存在而存在，同样亦依沙坝的消失（或失去作用）而消失。在神泉港综合整治工程中，沿着沙坝走向修建了护岸。

（2）潟湖，指被沙坝（半）封闭的坝后水域，即神泉内港，潟湖湖水很浅，多浅于 1m，且湖岸周围有大面积的水深浅于 0m 的潮滩存在，这些潮滩随涨、落潮时而淹没或出露，目前大多已经被开发为养殖场。

（3）潮汐通道，指潟湖穿越沙坝的出海口，它主要由潮汐动力即涨、落潮流的往返运动所维持，故称“潮汐通道”。神泉港现在的潮汐航道是由港区整治航

道开挖得到的，水深在 3~4m 之间，进入内港后水深 2~3m。

(4) 入湖河流三角洲，在龙江改道以前，龙江和雷岭水系每年有 19 亿 m^3 的径流汇入神泉后再入海，该来水量是相当可观的。上述三大河系都在入湖处形成了明显的、突伸于湖中的河流三角洲。龙江改道以后，仅有罗洲溪和雷岭河入神泉港，加上上游水库的控制，平时下泄径流很少，河流三角洲发展十分缓慢。

(5) 人造水工建筑物，主要有防波堤和护岸，在神泉外港以西建有长 1003m 的防波堤，防波堤为 NW~SE 走向，北端与由沙坝改造而来的护岸相接。

项目水深地形测量图见图 3.2.3-3。

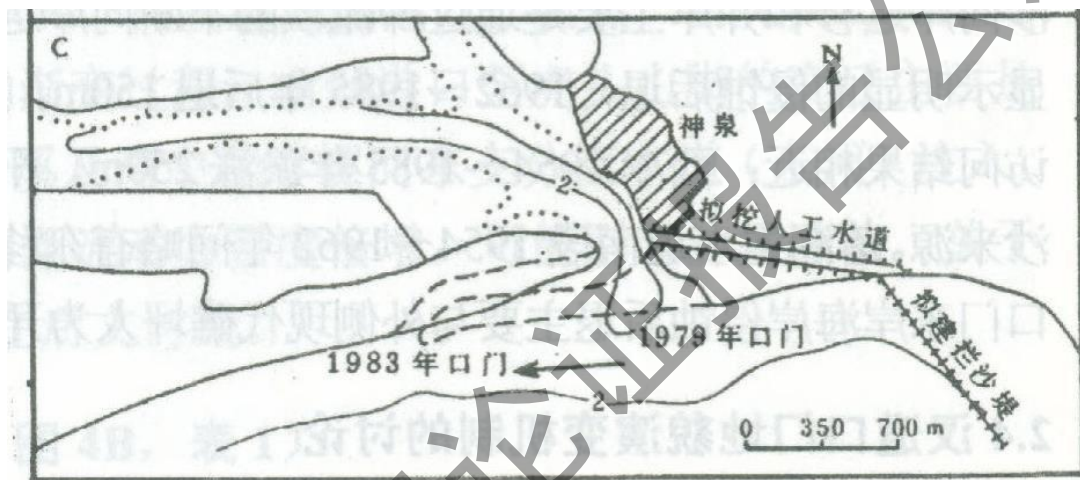


图 3.2.3-1 龙江改道前后神泉港口门变化图

(摘自《华南海岸沙坝潟湖型潮汐汉道口门地貌演变》)

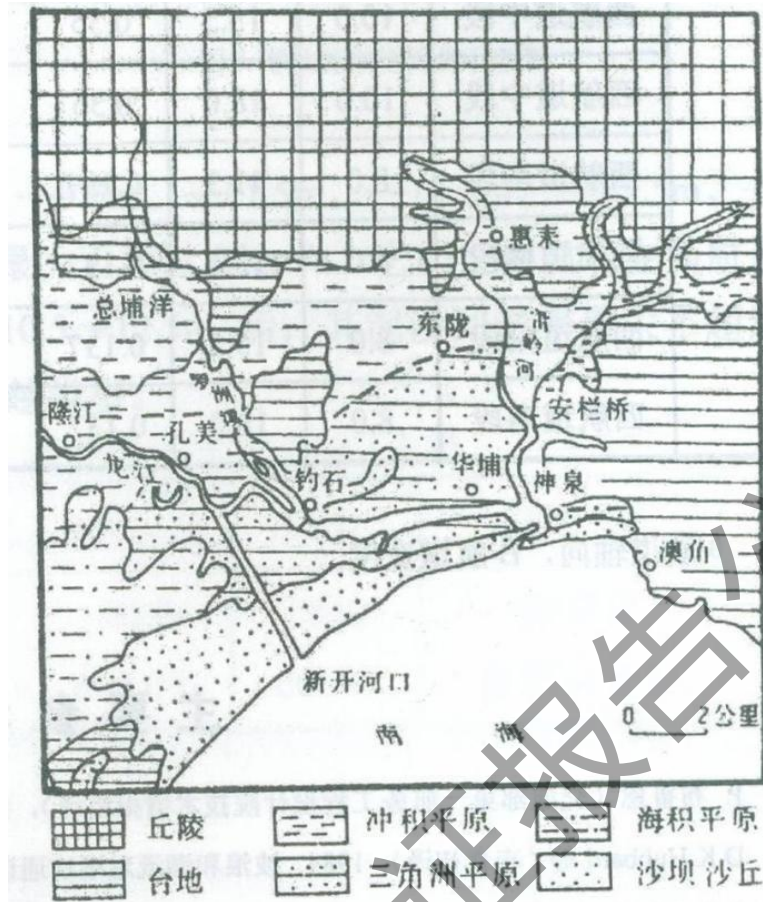


图 3.2.3-2 神泉港地貌类型图（龙江改道后神泉港综合整治以前）

（摘自《粤东神泉港的自然条件特征及其治理方略》）

略

图 3.2.3-3 本项目水深地形测量图

3.2.4 海水水质质量现状

略

3.2.5 海洋沉积物环境质量现状

略

3.2.6 海洋生物质量现状

略

3.2.7 海洋生态环境质量现状

略

3.2.8 海洋自然灾害

3.2.8.1 热带气旋

根据《台风年鉴》《热带气旋年鉴》及相关统计资料，1949~2017 年期间，登陆广东沿海的台风达 238 次，其中在惠来县登陆的有 14 个。热带气旋 8、9 月出现最多，1 月至 3 月没有热带气旋影响本海域，1949 年~2014 年期间，热带气旋登陆时达到超强台风的有 29 个，强台风 29 个，台风 37 个，强热带风暴 36 个。1949~2017 年期间，对项目附近海域最具影响的热带气旋有 12 个。

7908 号台风是新中国成立以来登陆广东省台风中较强的一次西太平洋台风，其特点是：风力强、范围广、移速快。1979 年 8 月 2 日 13~14 时，7908 号台风在广东省深圳市沿海登陆，登陆时中心风速达 55m/s，中心气压 925hPa（资料来自上海台风研究所），1979 年 8 月 1 日 24 时~2 日 12 时，神泉镇渔港

海域平均风力 12 级以上（遮浪海洋站 1979 年 8 月 2 日实测风速 61m/s，风向东 北），8 级以上大风时间持续 24 个小时，12 级大风时间持续 12 个小时。

0104 尤特（Utor），于北京时间 2001 年 7 月 1 日 14 时生成于北纬 7.2 度，东经 138.5 度，生成时的中心风速 15 米/秒，中心气压 1000 百帕；3 日 8 时加强为强热带风暴，20 时加强为台风。该台风以较稳定的西北方向穿过巴林塘海峡进入南海北部，最后于 7 月 6 日早上 7：50 在广东海丰至惠东之间沿海登陆。

1319 超强台风天兔（Usagi）是 2013 年全球最强热带气旋，气象部门均评定天兔接近中心最高持续风速达每小时 200 公里或以上；9 月 15 日，一个低压区在菲律宾东北部海面上形成。9 月 17 日早上升格为热带风暴，9 月 18 日，天兔将东南方的云带卷入中心附近，使得中心得以巩固。早上 8 时 45 分升格为强热带风暴。晚上 8 时升格为中度台风。9 月 19 日，天兔急剧增强，下午 1 时开始，天兔发展出一个完整而细小的风眼。下午 9 时 25 分把天兔进一步升为超强台风。9 月 20 日，天兔采取西北偏西路径，并加速至每小时 18 公里。天兔强度在上午达到巅峰，中午时分开始发展“双重眼壁”现象，导致天兔稍作减弱。9 月 21 日，天兔向西或西北偏西移动，穿越吕宋海峡，并进入南海东北部。22 日 19 时 40 分登陆广东汕尾。

1622 号强台风“海马”，2016 年 10 月 16 日下午 2 时由强热带风暴级加强为台风级，10 月 21 日 5 时台风海马位于惠东县南偏东方大约 230 公里的南海东北部海面上，21 日 12 时 40 分在汕尾市鲘门镇沿海地区登陆，登陆时中心附近最大风力 14 级（42m/s），受其影响广东全省倒塌房屋 327 间，严重损坏房屋 2749 间，农作物受灾面积 17.8 万公顷，惠州市渔业养殖场受损面积 6069 亩；汕尾市损坏堤防 59 处 8160 米，损坏护岸 51 处，损坏水闸 21 座，损坏水利设施 179 处。

1713 号超强台风“天鸽”，2017 年 8 月 20 日 14 时，在西北太平洋洋面上生成。之后强度不断加强，8 月 22 日 8 时加强为强热带风暴，15 时加强为台风。8 月 23 日 7 时加强为强台风，一天连跳两级，最强达 15 级（48m/s，年鉴中修改为 16 级，52m/s），12 时 50 分前后以强台风级（14 级，45m/s）在中国广东省揭阳市登陆。为 2017 年以来登陆中国的最强台风。

2018 年第 22 号台风“山竹”的中心 16 日 17 时前后在广东省江门市台山沿海登陆，是 2018 年来登陆我国最强台风，给惠来县带来暴雨。

2019 年有影响的台风有 2 个，1907 号台风“韦帕”和 1911 号台风“白鹿”，给惠来县带来强降水，但未造成直接经济损失，台风“韦帕”影响期间，惠来沿海出现 6-7 级、阵风 9-10 级的大风。

2020 年有影响的台风有 2 个，06 号台风“米克拉”和 07 号台风“海高斯”，给惠来县带来暴雨，但未造成直接经济损失。

2021 年 10 月 13 日 15 时 40 分前后，台风“圆规”在海南省琼海市沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 12 级（33 米/秒），中心最低气压为 975 百帕。粤东沿岸各海洋站观测到 70~125 厘米的最大风暴增水，其中汕尾站、遮浪站、惠州站达到当地橙色警戒潮位，饶平站、南澳站达到当地黄色警戒潮位。受“圆规”台风风暴潮和近岸浪的共同影响，揭阳市、阳江市、惠州市、珠海市等地直接经济损失合计 0.10 亿元。

2022 年，广东省沿海共发生风暴潮过程 5 次，其中 2 次造成灾害，分别为“暹芭”台风风暴潮和“马鞍”台风风暴潮。2022 年 7 月 2 日 15 时前后，台风“暹芭”在茂名市电白区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 12 级（35 米/秒），中心最低气压为 965 百帕。2022 年 8 月 25 日 10 时 30 分前后，台风“马鞍”在茂名市电白区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 12 级（33 米/秒），中心最低气压为 975 百帕。上述两次台风未对揭阳海域造成直接经济损失和人员伤亡。

2023 年，广东省沿海共发生风暴潮过程 4 次，其中 2 次造成灾害，分别为“泰利”台风风暴潮和“苏拉”台风风暴潮。2023 年 7 月 17 日 22 时 20 分前后，“泰利”以台风级强度在广东省湛江市南三岛沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 13 级（38 米/秒），中心最低气压 965 百帕。2023 年 9 月 2 日 3 时 30 分前后，“苏拉”以强台风级强度登陆广东省珠海市金湾区沿海，登陆时中心附近最大风力 14 级（45 米/秒），中心最低气压 950 百帕；当天 13 时 50 分前后，“苏拉”以强热带风暴级强度再次登陆广东省阳江市海陵岛，登陆时中心附近最大风力 10 级（28 米/秒），中心最低气压 982 百帕。上述两次台风灾害未对揭阳海域造成直接经济损失和人员伤亡。

2024 年 9 月 6 日, 超强台风“摩羯”在徐闻登陆, 登陆时中心风力 17 级 (58 米/秒), 成为有气象记录以来登陆我国的第二强台风 (仅次于 2014 年“威马逊”)。

“摩羯”给揭阳海域带来强风、强降雨等影响, 但未造成直接经济损失。

3.2.8.2 风暴潮

风暴潮灾害是由台风强烈扰动造成的潮水位急剧升降, 是一种严重的海洋灾害, 主要危害沿海地区。沿岸暴雨日数累年平均 4.8 天, 6 月出现最多, 其次是 7 月, 大暴雨日数平均 0.8 天, 暴雨和大暴雨主要是热带气旋和西南夏季风过程引起, 暴雨的发生对当地海域网箱养殖业造成了较为严重的经济损失。

据 1979~2018 年间登陆粤东沿海的台风风暴潮资料统计, 产生显著的风暴潮增水共 33 次, 平均每年约 1 次。随着社会经济日益发展繁荣, 虽然预警预报和防灾措施在不断加强和完善, 死亡人数大大减少, 但风暴潮、洪涝灾害造成的经济损失却越来越大。比较典型的风暴潮、洪涝灾害有如下几次:

(1) 1969 年 7 月 28 日的 6903 号台风, 最大风速 52.1m/s, 适逢农历十五大潮期, 妈屿站出现实测最高潮位 3.02m, 降雨量约 200~300mm, 造成交通瘫痪、通讯中断, 农作物受灾严重, 其他损失不计其数。

(2) 1986 年 7 月 11 日的 8607 号强台风在陆丰至惠来登陆, 本地风力 8~9 级, 阵风 12 级, 由于台风持续时间达 36 小时, 带来特大暴雨, 又恰逢暴雨, 造成内涝等灾害发生, 使民居、工业设施、水利工程、农作物损失严重。

(3) 1988 年 7 月 19 日的太平洋第 5 号强台风袭击汕头 (惠来登陆), 这次台风雨量少、风力大, 有“火台风”的俗称, 因台风袭击时正值早稻成熟期和水果挂果期, 造成农作物损失十分严重, 供电和交通、通讯方面遭到严重破坏, 水利工程也受到很大的破坏, 堤围多处决口。

(4) 1997 年 8 月 2 日 9710 号台风在香港登陆, 由于受台风外围影响, 给本地带来罕见的暴雨至大暴雨, 降雨量超过 200mm, 造成农田受淹严重。

(5) 2001 年 7 月 6 日的 0104 号台风“尤特”在汕尾市登陆, 受台风影响, 本地最大风力达 12 级以上, 最大风速 53m/s, 台风登陆正逢大潮期, 海潮暴涨, 妈屿站最高潮 2.61m, 堤围多处被冲毁, 造成农工商各业遭受严重损失。

(6) 2001 年 9 月 20 日第 16 号强热带风暴“百合”在潮阳至惠来登陆，最大风力 11 级，受其影响，造成部分农作物受损，堤防、涵闸等损失严重。

(7) 2005 年的“珊瑚”，2006 年的“碧丽斯”等台风带来的强降水，造成内涝严重，居民受灾严重，堤围多处被冲毁。

(8) 2006 年 5 月的“珍珠”台风正面袭击汕头，最大风速 46m/s，各地普降大暴雨和特大暴雨，大部分区域受到严重水浸，有的城市居民区水深高达 2 米，部分工矿企业停产，大片农田、水产养殖更是损失惨重，堤围多处损坏严重。

(9) 2013 年 9 月 22 日，“天兔”台风在汕尾市登陆，中心附近最大风力达 14 级（45m/s），台风登陆正逢大潮期，海潮暴涨，损失严重。

(10) 2016 年 10 月 21 日，“海马”台风在汕尾市海丰县鲘门镇登陆，中心附近最大风力达 14 级（42m/s），汕头附表站录得最大阵风 39m/s（13 级），汕头市受灾人口 60.76 万人，房屋倒塌 86 间，直接损失 9.74 亿元。该项目所使用海域受风暴潮影响较大，在工程的建设施工和日后的作业中，风暴潮的影响是不容忽视的。

3.2.8.3 雷暴

暴雨是指日量 ≥ 50 毫米的强降水过程，日雨量 ≥ 100 毫米为大暴雨；日雨量 ≥ 250 毫米为特大暴雨。近年来惠来县雷击灾害时有发生，对供电设施（变压器）、家用电器（电脑、电视机）、人畜等造成过危害。根据惠来县气象站多年统计成果，1956~2012 年，惠来年平均雷暴日数 54d。本区累年平均雷暴为 56.7 天，霜冻日数 0.6 天。

3.2.8.4 海浪灾害

海浪是由风引起的海面波动现象，主要包括风浪和涌浪。按照诱发海浪的大气扰动特征来分类，由热带气旋引起的海浪称为台风浪；由温带气旋引起的海浪称为气旋浪；由冷空气引起的海浪称为冷空气浪。

本报告根据近三年广东省自然资源厅发布的《广东省海洋灾害公报》，广东省近岸海域 2021~2023 年发生的海浪灾害概况如下：

2021 年，广东省近岸海域共发生有效波高 4.0 米（含）以上的灾害性海浪过

程 7 次，未造成直接经济损失和人员死亡失踪。上述海浪过程主要发生在 7~12 月，级别均在巨浪及以下，其中 2 次受台风过程的影响，2 次受冷空气过程的影响，3 次受台风和冷空气过程共同影响。

2022 年，广东省近海共发生有效波高 4.0 米（含）以上的灾害性海浪过程 10 次，未造成直接经济损失和人员死亡失踪。上述海浪过程主要发生在 2~12 月，级别均在狂浪及以下，其中 5 次受台风过程的影响，4 次受冷空气过程的影响，1 次受台风和冷空气过程共同影响。

2023 年，广东省近海共发生有效波高 4.0 米（含）以上的灾害性海浪过程 12 次，其中台风浪 5 次，冷空气浪 7 次。发生直接经济损失或人员死亡失踪的海浪灾害过程 1 次，造成 1 人死亡。灾害性海浪过程中，台风浪主要发生在 7~10 月，冷空气浪主要发生在 1~2 月和 11~12 月。8 月 31 日~9 月 2 日，受台风“苏拉”影响，广东近海海域出现了狂浪到狂涛，其余灾害性海浪过程级别均在狂浪及以下。

3.2.8.5 赤潮

赤潮海洋中一些微藻、原生动物或细菌在一定环境条件下爆发性增殖或聚集达到某一水平，引起水体变色或对海洋中其他生物产生危害的一种生态异常现象。

据统计，在 2001~2020 年，广东近岸海域共发生赤潮 202 次，其中，影响面积小于 50km² 的有 157 次，50~100km² 之间的有 17 次，100~500km² 之间的有 26 次，超过 500km² 的有 2 次。赤潮面积大范围影响的区域也多发生在珠江口、大鹏湾大亚湾、粤东潮汕、粤西湛江四个海域。2001~2020 年赤潮发生累计面积 9602km²。近 10 年出现的赤潮优势种有 17 种，出现次数最多的藻种是红色赤潮藻、夜光藻和球形棕囊藻。

表 3.2.8-1 2011~2020 年广东近岸海域赤潮暴发情况统计

年份	次数	总面积/km ²	优势种及次数
2011	9	179	红色赤潮藻 3、短角弯角藻、微小原甲藻、球形棕囊藻 2、丹麦细柱藻、双胞胎沟藻 2
2012	16	746	红色赤潮藻、长角弯角藻、脆根管藻、夜光藻 2、中肋骨条藻 4、丹麦细柱藻、锥状斯克里普藻 4、

揭阳市投控农业海洋牧场产业园海域使用论证报告表

			米氏凯伦藻、双胞胎沟藻 2
2013	6	167	夜光藻、米氏凯伦藻、中肋骨条藻 2、柔弱伪菱形藻、双胞胎沟藻、球形棕囊藻
2014	15	684	球形棕囊藻、赤潮异弯藻、红色赤潮藻 4、多纹膝沟藻 4、中肋骨条藻 2、条纹环沟藻、夜光藻 3
2015	6	39	夜光藻 2、球形棕囊藻、中肋骨条藻 2、锥状斯克里普藻、多环旋沟藻
2016	13	944	红色赤潮藻 8、夜光藻 7、中肋骨条藻
2017	10	1017	球形棕囊藻 5、锥状斯克里普藻 5
2018	7	202	球形棕囊藻 2、红色赤潮藻 2、夜光藻、丹麦细柱藻、斯氏根管藻、双胞胎沟藻
2019	2	12	赤潮异弯藻、丹麦细柱藻
2020	6	112	赤潮异弯藻、中肋骨条藻 3、双胞胎沟藻 2、球形棕囊藻

注：种类后面的数字为该种类赤潮发生的次数。

根据广东省自然资源厅发布的 2021~2023 年《广东省海洋灾害公报》，揭阳海域近三年未发生过赤潮现象。

3.2.8.6 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）（2008 年第 1 号修改单）和《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010），本区域地震动峰值加速度为 0.10g，相应的地震基本烈度为Ⅶ度，设计分组为第一组，地震动反应谱特征周期值为 0.35s，根据《中国地震烈度区划图》，惠来县为Ⅶ度区，设计时可据此设防。

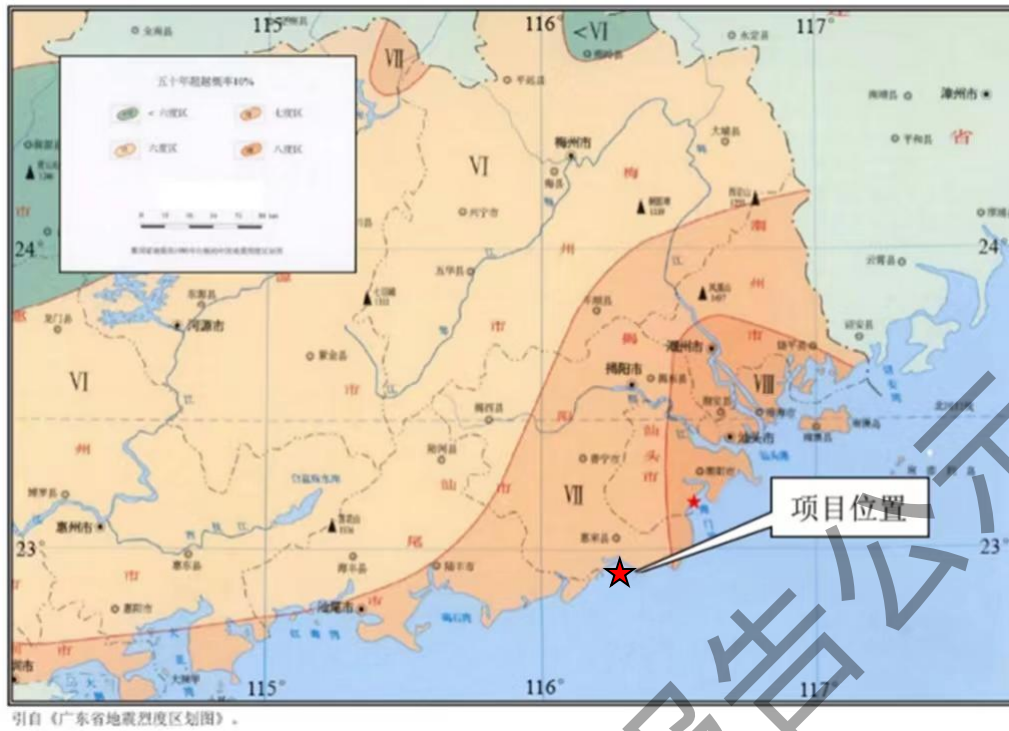


图 3.2.8-1 项目区地震烈度分布图（摘自广东省地震烈度区划图）

4 资源生态影响分析

4.1 海洋资源影响

4.1.1 海域空间资源影响分析

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。

本项目养殖共需占用海域空间资源 196.3593 公顷，为开放式养殖用海，这部分用海对海域空间资源的其他开发活动具有一定排他性。

项目离海岸线的距离约 2km，项目不涉及海岸线及岛岸线的占用，不会对周边岸线的自然形态、稳定性等产生明显的不良影响。

因此，项目用海不会对海洋的空间资源产生较大的影响。

4.1.2 海洋生物资源影响分析

本项目养殖活动对养殖区自然鱼群的影响存在正反两个方面。由于有丰富的食物，养殖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发生了相应的改变。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他沿海区的鱼类要大。另外，大量的营养物质输入引起低营养级生物的生物量的变化，改变了种群的生物多样性。网箱养殖可能造成养殖区及邻近海域水体富营养化，致病性微生物大量繁殖，加上网箱养殖的高密度放养，致使养殖鱼、虾病大幅度增加，甚至可能感染野生种群，造成这些种类数量的减少。

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。由于网箱设置在离岸海域，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，吸引其他鱼类前来摄食；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，被其他浮游生物和小型鱼、虾所利用，浮游生物和小型鱼、虾又被大型鱼类捕食。

本项目每天定期观测水温、盐度等理化因子和鱼的活力、摄食、病害鱼死亡

情况，巡箱检查网箱设施安全情况，发现问题及时采取相应措施。因此，项目对海洋生物的生存与生长影响不大。从国内外深水网箱养殖的经验来看，深水网箱养殖相比于传统网箱养殖对海洋环境的不利影响很小。

项目使用重力式深水网箱进行养殖，施工过程中网箱安装时设置锚固等施工作业会直接破坏作业区域底栖生物生境，但网箱安装时设置锚固所占面积较小，对底栖生物生境影响较小，当施工结束后，底栖生物生境将得到很快的恢复和改善。

本项目主要对海洋生物资源产生影响的是锚块投放施工对底栖生物栖息环境的占用，导致底栖生物的损失。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T 9110-2007）》（以下简称《规程》），生物的资源损失按以下公式进行计算：

$$Wi = Di \times Si$$

式中：

Wi ——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

Di ——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km²]

尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]、千克每平方千米（kg/km²）；

Si ——第 i 种类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）。

养殖设施主要包括 66 个 C90 圆形网箱和 6 组矩形网箱。

HDPE 重力式网箱：每口网箱用 12 个锚（每个铁锚 500~700 kg）固定。

布设 6 组矩形网箱（鲍鱼排）：每组网箱由 4 行×3 列共 12 个矩形网箱组成，矩形网箱合计 72 个。每组矩形网箱由 28 个 1000kg 的铁锚固定。

本项目 66 个 C90 圆形网箱共投放 792 块铁锚，铁锚按 600kg 计算，600kg 铁锚面积约 0.48m²，则 C90 圆形网箱锚块占用海域底栖空间面积为 380.16m²。72 个矩形网箱共投放 2016 个 1000kg 的铁锚，1000kg 铁锚占海面积约 0.8m²，则矩形网箱锚块占用海域底栖空间面积为 1612.8m²。

项目锚块投放共占用底栖生物生存空间约 1992.96m²。

根据 2023 年 11 月（秋季）调查的成果，调查海域底栖生物平均生物量为 4.57g/m^2 ，则本项目对底栖生物资源损失约为 $1992.96\text{m}^2 \times 4.527\text{g/m}^2 = 9.11\text{kg}$ 。

4.1.3 对海岸线、海涂、海湾和岛礁等海洋空间资源的影响分析

本项目海洋牧场位于开放性海域，海区水动力条件较好。项目主要通过设置透水网箱的方式进行开放式养殖活动，项目不占用岸线、海涂、海湾和岛礁等海洋空间资源，也不会形成新的岸线。项目不会对周边岸线的自然形态、稳定性等产生明显不良影响。

因此，项目用海不会对周边海洋空间资源产生明显不良影响。

4.2 海洋生态影响

4.2.1 水文动力环境影响分析

本项目用海内容为深水网箱养殖。养殖设施主要是重力式网箱，均为透空式构筑物，水流可自由通过，锚泊系统的锚链较细，不会对海域水流形成新的阻断，不会改变海域的自然属性，且项目位于开阔海域，水深约为 10~12m 海域水深条件良好，因此，项目对水动力环境的影响较小。

本项目位于开阔海域，水深较深，潮流通畅。本项目养殖设施主要包括 66 个 C90 圆形网箱和 6 组矩形网箱，网箱设施等会对潮流场造成一定的扰动，网箱配置的锚链及铁锚占用海面积较小，项目网箱养殖设施主要为透水构筑物，整体阻水断面较小，潮流能够顺畅在网箱构筑物之间通过，对项目海区的水动力影响很小，对所在海域的流速变化基本无影响。由于本项目位于开放性海域，海区水动力条件较好，养殖密度不高。因此，工程建设后对附近潮流场影响很小。

4.2.2 地形地貌与冲淤环境的影响分析

海岸地貌是在河流、海洋动力作用下，在既定地质基础上所产生的侵蚀或堆积作用的产物。根据沉积物特征、海岸剖面形态、沉积物来源、岸线走向、开敞程度以及水流等动力条件来分析判断海岸线、海域地形演变规律。工程的建设若改变原有的岸线形态，引起潮流等水动力改变，会导致海底产生淤蚀变化。

本项目位于开阔海域，海区水动力条件较好，本项目养殖区距离大陆海岸约2km，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。

项目进入运营期后，由于海流往复作用，可能会在网箱水泥锚块处形成冲刷坑，另外排泄物和残余饵料常年在网箱下方沉积，可能造成养殖区域“海底上升”，这些因素都可能对养殖区域小范围的地形地貌有一定的影响。本项目实际占用海域面积较小，网箱、锚泊系统等设施均是透空式结构，项目所在海域开阔，水深良好，水流可以自由通过，网箱锚泊系统根部直径较小。因此，从整个环境来看，网箱养殖用海对水文动力和地形地貌冲淤环境影响很小。项目建设对海流和涨落潮携带的泥沙影响不大，基本上不会影响所在海域的泥沙冲淤环境。

4.2.3 水质环境影响分析

一、施工期水质影响分析

项目施工建设过程中可能对海水水质环境产生影响主要表现在网箱锚固等过程产生悬浮泥沙；施工人员产生的生活污水、生活垃圾；施工船舶的舱底油污水。

1.网箱锚固产生的悬浮泥沙

养殖项目施工过程不涉及土石方作业，无外来沉积物混入，网箱建设施工过程中锚链等投放会使海底泥沙发生悬浮，但是海底扰动时间短，搅动海底沉积物在较短时间内沉积海底。网箱养殖对水质影响主要考虑网箱固定锚施工产生的悬浮物。网箱养殖在进行锚块抛沉施工时，悬浮物将对周围海水产生一定的影响，因此，在进行水泥锚施工时，应按照施工管理，减少悬浮物的扬起和对周围海水水质的影响。水泥锚施工悬浮物影响范围主要集中在养殖用海区，对周边的海区、养殖区水质影响较小。加之项目施工时间短，锚块投放施工产生的悬浮泥沙扩散范围非常有限，随着施工的开始，悬浮泥沙扩散产生的影响随之消失。

本工程产生悬浮泥沙的施工环节主要是深水网箱安装时锚块投放与底质接触产生的悬浮泥沙。由于工程所处海域水深较大，抛锚时锚碇主要与底质表层接触故施工过程中对泥沙扰动较小，悬浮泥沙主要在底部扩散，因此产生的悬浮泥沙浓度小。

2.施工人员产生的生活污水、生活垃圾与施工船舶的舱底油污水

本项目施工人员将产生生活污水，海上施工期间，施工人员生活污水利用船上的污水收集装置集中收集，上岸后交由有资质的单位进行处理，严禁向项目所在海域排放；施工期间的含油污水主要来自施工船产生的舱底油污水和机械油污水，收集后交由有资质的单位回收处理，不得直接向项目所在海域排放。综上，本项目施工过程中所产生的生活污水以及含油污水均收集上岸处理，基本上不会对项目所在海域的水质产生影响。

项目施工过程中施工人员产生的固体废弃物主要为生活垃圾，如食物残渣、卫生清扫物、废弃包装等，生活垃圾由收集装置收集上岸后交由有资质的单位进行处理，生活垃圾不得在海域进行排放，固体废物对海水水质基本无影响。

二、运营期水质影响分析

运营期对海水水质的影响主要来自网箱养殖污染、船舶污水、船舶垃圾以及养殖病害影响。

1.网箱养殖影响

渔场污染源主要来自养殖残饵、养殖鱼类的粪便和排泄物等。对海洋环境的影响表现为 N、P 的影响和悬浮物的影响。

养殖过程中的残饵主要是氮磷等营养物质，主要以颗粒态形式进入水体和沉积物中。养殖鱼类的代谢废弃物包括排粪和排泄，与养殖鱼类的摄食率、消化率和水温等有关。养殖鱼类的粪便和排泄物以溶解态或颗粒态进入水体和沉积物中，与残饵一起在分解过程中消耗氧气，使水体中的溶解氧降低，再生氮、磷等营养盐，可能造成水体富营养化，污染负荷增加，自净能力降低。若分解不及时而沉积到底层，将造成海底的升高，加剧水体污染的程度。

本项目位于开放性海域，所在位置水深约 10~12m，该海域水体交换能力较好，在水流的作用下，大部分残饵和粪便会被海流冲出网箱外，并被网箱外的浮游生物和其他鱼、虾类所利用，从而降低对海域环境的污染程度，也将形成一个相对稳定的生态系统，养殖区对周边海域的水质影响较小。但需注意的是，在投饵网箱养殖中，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，养殖体排泄物，除了一部分溶于水中，另一部

分被水流带走外，其余的也会在底泥里富积。有研究表明，水产养殖过程中，输入水体的总 N、总 P 和颗粒物分别有 24%、84%和 93%沉积在底泥里，而富集在底泥里的这些污染物，在一定条件下又会重新释放出来，污染水体，成为水体污染的最重要的内源。所以，对于深海养殖特别是养殖年限较长的水域，底泥沉积物对水质的二次污染应引起足够重视。养殖过程需科学投放饵料，尽量减小对海水水质的影响。

此外，深水网箱浸没于水中，附着生物的附着，若网衣网目堵塞，平台与网箱内的水环境将由水体交换良好、与周围环境相似的环境，逐步演变成为不同于附近水域环境的、相对独立的小环境，从而导致平台与网箱的水体交换减少，平台、网箱与周围环境物质交换和能量交换减少，养殖废弃物在网箱内堆积，养殖环境变差、恶化，造成养殖自身污染，应及时收网和洗网。

总的来说，项目养殖规模小，养殖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。

2.作业船舶影响

运营期可能对海洋环境造成污染的主要包括养殖工作船舶的舱底油污水以及养殖人员的生活污水。生活污水通过收集至岸上由专业的生活污水清运单位接收处理，生活垃圾等固体废弃物运至陆地上，由环卫部门统一拉运至垃圾处理厂统一处理，避免对周边海洋水质环境造成污染。工作船舶舱底油污水收集上岸后交给有能力单位统一处理，不会对周边海洋水质环境造成污染。同时需要注意对这些作业船舶加强管理、维修保养，避免油料跑冒滴漏污染海域水质，并防范船舶发生碰撞导致事故溢油污染水体环境。

3.养殖病害影响

本项目主要进行海水鱼类和鲍鱼的深水网箱养殖活动，项目用海是开放式用海，总体而言，这种养殖方式是在接近自然或完全自然的条件下进行的，病害发生风险相对较小，但病害现象亦可能发生，因此，在今后的养殖过程中，应重点坚持“以防为主，防治结合”的原则，防止重大流行性疾病的暴发。此外，要坚持巡视，特别留意观察鱼群的游动及摄食情况等，一旦发现病、死鱼应及时隔离治疗或进行无害化（如深埋等）处理，切勿随意丢弃项目所在海域，使病害传播

蔓延，造成更大的危害。

本项目为避免周边海域环境的污染，对于养殖病害的处理采用淡水浸浴方法，尽量避免使用各种药剂，配合及时的预防和清理措施，对防治养殖病害的发生及减轻海域污染有一定效果。

在采取上述养殖病害防治措施的前提下，本项目养殖病害对所在海域水质的影响是可接受的。

4.2.4 沉积物环境的影响分析

一、施工期对沉积物环境影响

本项目在施工期对沉积物环境影响主要为网箱锚固等水下施工产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，在施工区域附近扩散和沉淀，并可能使海底沉积物中污染物（包括有机污染和重金属）的二次释放对周边海域造成影响。

项目施工所产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，往施工点周围扩散、沉淀造成泥沙沉积在施工点附近的底基上，改变附近底基沉积物的理化性质。施工悬浮泥沙对水质影响包括两个方面：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，其沉降范围位于项目区域附近，这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没有影响；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，工程施工除对海底局部沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，并没有混入其他污染物，重新沉积的物质与原海域沉积物成分类似。

网箱安装、锚块投放等的水下施工作业将改变项目周围区域的沉积物环境，锚泊固定的锚块、平台下部基础占用海域的沉积物环境也将在施工期间被彻底破坏，原沉积物中的污染物可能随悬浮泥沙扩散造成二次释放。但由于无外来污染物，且本项目所在海区沉积物质量环境较好，由施工扰动海区产生的悬浮物再次沉降对本海区表层沉积物环境质量不会产生明显的影响，一旦施工完毕，这种影响将不再持续，沉积物质量仍将基本保持现有水平。

二、运营期对沉积物环境影响

在使用人工配合饵料网箱养殖生产中，由于养殖生物的有效摄食有限，饲料中添加的营养物质大部分会被流失到养殖水体和沉积到沉积物中。在网箱养殖区内由于投饵不当，会产生大量沉降颗粒物。这些沉降颗粒物在很短的时间内就会释放出无机氮和无机磷。同时养殖鱼类的排泄物以及生物残骸等有机物的沉积，也使得水体和沉积物中氮、磷和有机物负荷迅速升高。可能造成的主要影响如下：①溶解氧含量降低，导致底栖生物群落结构变化，降低底栖生物多样性。②硫化物含量升高，导致沉积物中硫化物含量的升高与累积。

就本项目而言，深水渔场抗风浪能力较大，深水网箱所在位置远离岸边，且海水较深，因此在自净性能相对较强的水域环境进行布局设置，海域稀释扩散能力较强，对沉积物环境影响相对减小；同时通过调整渔场的养殖规模和养殖搭配，降低残饵量。深水网箱养殖过程中多为投喂浮性膨化配合饲料，且采取科学投放饵料等措施，养殖鱼类在摄食过程中吞食饲料，饵料系数低，产生的有机碎屑较少，随着水流会稀释和扩散。因此，本项目可以有效地减少对海洋沉积物的影响。

由于沉积物受影响程度与网箱养殖密度有一定关系，因此合理确定养殖密度有利于降低对沉积物的影响。本项目养殖密度维持在 $10\text{kg}/\text{m}^3$ 以内，各类设施主体结构用海面积约占申请用海面积的 4.4% 以内，养殖密度、养殖面积等符合《深水网箱养殖技术规范》（DB44/T 742-2010），在养殖区域的环境容量范围内，则本工程建设对沉积物环境的影响是可以接受的。

三、养殖工作船舶及养殖人员

运营期养殖工作船舶的舱底油污水以及养殖人员的生活污水可能对海洋环境造成污染。本项目养殖人员生活污水、工作船舶舱底油污水经收集上岸后交由有资质的单位进行处理，均不排入海域，不会对周围沉积物环境造成污染。

综上，本项目对沉积物环境的影响是可以接受的。

4.2.5 项目用海生态影响分析

一、施工期对海域生态环境的影响

本项目施工期对生态环境的影响主要体现在抛投锚体、网箱安装和固定锚碇等产生的悬浮泥沙。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游路线、索饵场、产卵场或育幼场所等。

本项目施工期内局部悬浮物增加量较小，且这种小量的悬浮物扩散是暂时的、局部的，海洋的自净能力强，基本不会增加水体的浑浊度及对水体透明度产生影响，对浮游植物的光合作用基本无影响，对浮游动物和鱼卵仔鱼影响较小。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。

二、运营期对海域生态环境的影响

1、项目对底栖生物的影响分析

本项目网箱养殖对下面大型底栖生物群落结构将产生一定的影响，在网箱周围几十米内耐有机污染种类占优势，随着距离向外扩散，底栖生物种类逐渐恢复正常，将会达到新的生态平衡。

海水养殖中，底栖生物群落随着沉积物中有机物质和营养盐含量的变化而发生变化。初期，底栖群落的丰度和生物量有所增加，随后超负荷的反应表现出来，多样性也可能改变。

网箱养殖对底栖群落的改变是局部的，根据养殖操作的不同，在网箱周围15m的范围内，这种变化可能是永久性的。在一个连续使用的养殖场中，网箱附近(<3m)的底栖群落的多样性减少，优势生物都是一些机会种；3m~15m的过渡区为生物提供了丰富的食物和良好的生境，一般来说，离网箱15m的地方生物多样性最高，生物量和丰度也是最大，在网箱周围30m的范围内，耐有机污染种类占优势；随着距离的向外扩散，底栖生物的种类组成会逐渐恢复到正常的状况，离网箱25m~150m地方的生物群落与无养殖区域的海域没有什么不同，因此网箱养殖对底栖生物的影响范围不大。

本项目位于开放性海区，海区水动力条件较好，水深条件较好，沉降的残饵和粪便能够得到较好地扩散。因此，本项目沉降的饵料和粪便对于养殖区底部底

栖生物生态环境会有一定的影响,但是对于项目周边的底栖生物生态环境影响较小。

总的来说,项目建设对于周边海区底栖生物生态环境的影响是可以接受的。

2.对浮游生物的影响

项目实施对浮游植物的影响有两个方面:一是网箱养殖产生的残饵和养殖生物的排泄物,导致水体的悬浮物增加,影响浮游生物的生长环境;二是养殖残饵和养殖生物的排泄物,主要含有 N、P 元素,带入的外源营养物质增加了水体的营养物质输入,导致浮游植物的大量生长。

网箱养殖过程产生的残饵,随着水流等扩散,导致悬浮物浓度增加,进而影响了浮游植物的光合作用,一般而言,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;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;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。由于项目用海区离岸较远,水深较大,悬浮物扩散能力强,深水网箱悬浮物浓度增量普遍小于 10mg/L,且投饵是间歇作业,不会对周边海域中浮游生物产生明显影响。

由于局部大量投饵,带入的外源营养物质增加了水体的营养物质输入,导致浮游植物开始大量繁殖,研究表明,浮游植物数量与总氮、总磷、氮磷比都呈显著相关,水中的总磷每增加 0.01mg/L,浮游植物数量就要增加 3.53×10^5 个/L。随着营养物质富集,光照下降,浮游植物数量逐渐减少;另一方面由于被网箱内鱼摄食所致。

项目投放饵料经过严格的判断和决策,合理制定投饵量,同时深水网箱远离近岸,缓解了高水平的氮磷浓度,尽可能降低了对浮游生物的影响。总体来说,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,但这种影响是局部的。根据资料表明,浮游生物的重新建立所需时间较短,一般只需几周时间,因此对浮游生物的影响是可以在短时间内消失的。综上,本项目对周边海域浮游生物的影响不大。

3.对渔业资源的影响

由于本项目网箱活动提供了丰富的食物,导致附近野生鱼群种类也会发生相

应变化，平均个体大小增加。

网箱养殖对养殖区周边游泳生物的影响存在着三个方面：

一方面，本项目养殖活动可增加水体中营养物质的积累，有利于浮游生物生物量的增加，从而为网箱外其他鱼类提供更多的饵料生物，野生鱼类的生长速度与养殖鱼类相差不大，养殖场附近鱼类的平均大小比其他海域的鱼类要大。

另一方面，本项目养殖可能造成养殖区及邻近海域水体富营养化，致病性微生物大量繁殖；同时，养殖污染物的扩散也会对海域游泳生物的正常生长产生一定的影响，尤其是对鱼卵、仔鱼造成一定的损害。

此外，在养殖过程（如换网、收获等），可能会有养殖鱼类逃逸。鱼类逃逸有两方面的影响：逃逸鱼与土著鱼竞争食物和生境，影响土著鱼类，同时可能会将地方流行病传给野生种群；养殖鱼类通常具有高生产率、低繁殖习性、低游泳能力的特点，逃逸鱼类与土著鱼类交配产生的后代会破坏原有的基因库，可能造成基因组成的均一化，导致一些土著鱼类的抗性基因转变，使土著鱼类对细菌、病毒及环境突变抵抗力减弱。在项目正常养殖过程中，通过加强管理和严格规范操作等，在换网及收获等过程中减少鱼类逃逸的情况。

本项目位于深远海域，海域稀释扩散能力较强，通过海洋的自净能力，水体中悬浮物扩散后将逐渐消失；项目主要使用网箱养殖，安全性高，发生破网养殖鱼大规模外逃的可能性较小且养殖品种为南海地区常见种类，因此不存在基因污染问题。

项目建设单位要加强养殖设施日常安全巡查，特别是台风季节应该全面检查，做好防台预案，保证养殖设施安全，防止养殖鱼外逃。项目所在海区水质优良，水动力条件较好，病死鱼能得到及时清理，养殖区发生大规模鱼类疫病的可能性较小。

本项目采用开放式养殖模式，有助于区域内渔业资源的恢复，从而实现当地海洋资源开发的规范化，达到海洋经济增长目标，解决开发与保护海洋环境的矛盾。通过生态养殖，项目有利于维护海域生态环境，显著减少富营养化和海水养殖自身污染环境，多营养层次的养殖使海洋生态效益显著。

综上，项目实施对渔业资源的影响较小。

4.2.6 对“三场一通道”的影响分析

根据中华人民共和国农业农村部《中国海洋渔业水域图》（第一批）（农业农村部公告第 189 号），本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区及幼鱼幼虾保护区。

本项目不涉及底拖网作业等捕捞活动，项目建设对所处海域的影响主要为网箱占海以及产生悬浮物、N、P 等污染物的影响。本工程网箱占海导致此范围的海域海洋生物生存和繁育功能有所改变，幼鱼幼虾的生存空间减少。

本项目施工期内局部悬浮物增加量较小，且这种小量的悬浮物扩散是暂时的、局部的，施工作业时间短。运营期产生的悬浮物影响范围有限。

由于本项目邻近海域生境与项目所在海域具有极大的相似性，海区主要经济种类生物具有一定的活动能力，且部分对不利环境具有趋避能力；本项目在施工期和运营期产生的影响范围有限，本项目建设对海区游泳生物的产卵繁殖索饵产生的影响处于可接受的水平。

本项目作为深远海养殖项目，从渔业经济发展的角度，能够减轻捕捞对渔业资源带来的巨大压力，使渔民转产转业，更加有利于渔业资源的恢复，因此，本项目的实施不会对鱼类“三场一通道”产生影响，有利于渔业资源的恢复。

4.2.7 养殖鱼类的逃逸及基因污染对环境的影响分析

在养殖操作过程（如换网、收获等）中，可能会有养殖鱼类的逃逸发生，养殖鱼类的逃逸会对其临近海洋生物产生影响，甚至可能造成基因污染。海水养殖逃逸的鱼类可能在疾病的传播、野生群体遗传组成的改变等产生副作用，可能会将地方流行病传给野生种群。养殖动物的活力不如野生种群的活力，逃逸后会对野生种群的数量变动、产卵场产生影响。

本项目养殖的鱼类品种主要为卵形鲳鲹、军曹鱼、马友鱼、石斑鱼和高体鰺、蓝圆鲹、鲹鱼等，属于项目所在海域常见种，在项目正常养殖过程中，通过加强管理和严格规范操作等，在换网及收获等过程中基本上不会发生鱼类逃逸的情况，不会出现对基因污染环境的影响。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

一、揭阳市社会经济概况

根据《2024 年揭阳市国民经济和社会发展统计公报》（揭阳市统计局、国家统计局揭阳调查队，2025 年 5 月），2024 年揭阳市社会经济概况如下：

经广东省统计局统一核算，2024 年揭阳实现地区生产总值（初步核算数）2529.7 亿元，按不变价格计算，同比增长 3.9%。其中，第一产业增加值 243.79 亿元，同比增长 2.7%；第二产业增加值 980.57 亿元，同比增长 8.1%；第三产业增加值 1305.34 亿元，同比增长 1.2%。三次产业结构比重为 9.6:38.8:51.6。人均地区生产总值 44632 元，增长 3.4%。

2024 年末，全市常住人口 568.21 万人，比上年末增加 2.85 万人，其中城镇常住人口 299.01 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）52.62%，比上年末提高 0.35 个百分点。

全年居民消费价格比上年上涨 0.1%。分类别看，教育文化娱乐价格上涨 0.5%，其他用品及服务价格上涨 2.6%，衣着价格上涨 2.9%，食品烟酒价格下降 0.2%，医疗保健价格上涨 0.5%；交通通信价格下降 2.5%，居住价格上涨 0.1%，生活用品及服务价格上涨 1.6%。

绿美揭阳成效显著。全市空气质量达到优良天数比例为 96.4%，空气质量六项指标连续八年全面达到国家二级标准。全市建成污水处理设施 2 座，新增污水处理能力 8 万吨/日城镇污水日处理能力达到 110.6 万吨，增长 7.8%。全市 11 个地表水省考监测断面中，I~III 类水质的断面比例 72.7%，IV 类水质的断面比例 27.3%，V 类、劣 V 类水质断面全面清零。

全年水产品产量 15.68 万吨，比上年增长 2.5%。其中，海水产品 7.02 万吨，增长 1.2%；淡水产品 8.66 万吨，增长 3.6%。

二、惠来县社会经济概况

根据《惠来县 2024 年政府工作报告》（惠来县人民政府办公室，2025 年 3 月 30 日）：全域实现地区生产总值 584.86 亿元、比增 15.2%，规上工业总产值 1356.23 亿元、比增 12.9%，规上工业增加值 355.12 亿元、比增 34%。社会消费品零售总额 109.07 亿元、比增 0.4%，限上商品销售额 49.05 亿元、比增 1.5%，外贸进出口总额 114.87 亿元、比增 32.6%；一般公共预算收入 21.78 亿元、比增 4.69%，其中税收收入 13.06 亿元、比增 242%。全年各季度主要经济指标亮牌评价管理综合排名均列全市第一。

三、海洋产业发展现状

根据《广东海洋经济发展报告（2024）》（广东省自然资源厅 广东省发展和改革委员会，2024 年 6 月），海洋经济总量全国领先，成为引领地区经济发展的“蓝色引擎”。

广东海洋经济总量连续 29 年居全国首位。据初步核算，2023 年全省海洋生产总值为 18778.1 亿元，同比名义增长 4.0%，占地区生产总值的 13.8%，占全国海洋生产总值的 18.9%。海洋经济对地区经济名义增长的贡献率达到 11.0%，拉动地区经济名义增长 0.6 个百分点，服务稳住经济大盘取得积极成效。

海洋产业结构持续优化。2023 年全省海洋三次产业结构比为 3.3: 31.4: 65.3。实体经济发展取得新成效，海洋制造业增加值为 4675.1 亿元，同比名义增长 4.9%，在海洋经济发展中的贡献作用持续增强。海洋产业增加值为 6809.4 亿元。

2023 年，全省海洋渔业增加值为 615.8 亿元，同比名义增长 1.5%。全省海水产品产量为 478.2 万吨，同比增长 4.3%，其中，海水养殖产量为 357.3 万吨，同比增长 5.2%；海洋捕捞产量为 113.7 万吨，远洋捕捞产量为 7.2 万吨。海水鱼苗量为 67.7 亿尾。

海洋牧场建设加速推进。惠来海洋牧场示范项目正式启动建设，规划养殖面积 194.6 平方千米，产量预计达到 8 万吨，产值约 137 亿元。“惠鲍 1 号”大型深水鲍鱼养殖网箱、前詹风电桁架式网箱等项目扎实推进，国家电投粤东海洋牧场产业研发中心揭牌。国家电投“新能源+海洋牧场”融合创新示范基地在惠来神泉开工，将构建“海上发电、海下牧渔”发展新模式，推进养殖、海工、装备、碳汇多领域融合创新。

5.1.2 海域使用现状

通过收集的资料和卫星影像图，对项目附近海域进行了现场踏勘。项目论证范围内的海域开发利用活动主要有海上养殖、底播养殖、渔港建设项目、度假村用海、码头工程、航道疏浚用海、海上风电场项目等，此外，项目周边还分布有航道。

项目所在海域开发利用现状详见表 5.1.2-1；分布图见图 5.1.2-1。

1.惠来县神泉示范性渔港建设项目

惠来县神泉示范性渔港建设项目是广东省重点民生工程，建设单位为惠来县渔业发展公司，于 2017 年正式开工。项目主要建设内容包括：新建西防波堤 240 米、南防波堤 542 米、码头 678 米，加固南岸防波堤 1744 米，疏浚港池航道 100 万立方米，配套建设渔港综合管理中心（2040 平方米）、卸鱼场（1.06 万平方米）、分拨库（4000 平方米）及 663 米滨海大道，并完善供电、消防、监控指挥系统等设施。

2.惠来县鹏业海水养殖专业合作社筏式吊养项目

惠来县鹏业海水养殖专业合作社筏式吊养项目申请用海面积 37.5956 公顷，用海单位为惠来县鹏业海水养殖专业合作社，位于 7~9m 深线以内的浅海区域，进行吊养养殖，主要吊养对象为藻类。

3.粤东液化天然气项目一期工程

粤东液化天然气项目一期工程国家管网粤东 LNG 接收站（惠来县）位于揭阳市惠来县神泉镇以东、前詹镇以西沿海。建设内容为：3 座 16 万立方米 LNG 储罐，1 个靠泊 8 万~26.7 万方 LNG 船舶的泊位及配套设施。2018 年正式投产后，2020 年核定年接卸能力 504 万吨。

4.惠来县宏鑫水产销售有限公司筏式吊养项目

惠来县宏鑫水产销售有限公司筏式吊养项目用海单位为惠来县宏鑫水产销售有限公司，申请用海面积 19.5977 公顷，位于 7~8m 等深线以内的浅海区域，进行吊养养殖，主要养殖对象为青口贝和牡蛎。

5.揭阳港前詹作业区通用码头一期工程

揭阳港前詹作业区通用码头一期工程主要建设 1 个 7 万吨级通用泊位、1 个 3000 吨级通用泊位及 1 个工作船泊位，近期计划吞吐量为散杂货 325.6 万吨/年。

项目分为多个标段推进，其中一标段包括 1988 米东南防波堤、555 米东护岸等配套设施，采用斜坡式结构，于 2024 年 8 月通过交工验收；二标段沉箱安装于 2023 年 12 月全部完成，主泊位沉箱最大重量达 3487 吨。2025 年 1 月，项目完成通航安全技术参数备案，明确 7 万吨级泊位长度 290.4 米、前沿底高程-15.4 米，配套建设 6 座灯浮标、5 座灯桩及 1 座 AIS 航标。

该项目用海类型为交通运输用海，用海方式为建设填海造地、非透水构筑物和港池、蓄水等用海。申请用海总面积为 138.7955 公顷，其中建设填海造地用海 31.7556 公顷，非透水构筑物用海 20.5078 公顷，港池、蓄水用海 86.5321 公顷，用海终止日期为 2063 年 3 月 25 日。

6.国家电投揭阳神泉一 400MW 海上风电场项目

国家电投揭阳神泉一 400MW 海上风电场项目位于揭阳市神泉镇南面海域，场址中心离岸距离约 26-27 千米，水深范围 33 米~39 米，涉海面积约 64 平方千米。项目总装机容量 400MW，包括神泉一（一期）315MW 和神泉一（二期）91MW，共布设 37 台 5.5 兆瓦、29 台 7 兆瓦风电机组，配套建设 1 座 220kV 海上升压站及 2 回 220kV 海底电缆（总长约 35 千米）连接陆上集控中心。

2025 年 3 月申请用海变更，调整后用海总面积 472.4452 公顷（含透水构筑物 72.2067 公顷、海底电缆管道 400.2385 公顷），用海期限延长至 2047 年 9 月 6 日。

7.惠来县鸿泰水产养殖有限公司神泉港附近海域底播养殖项目

该项目用海单位为惠来县鸿泰水产养殖有限公司，项目申请用海面积 19.6094 公顷，位于 1~3m 等深线以内的浅海区域，进行开放式底播养殖，主要养殖对象为沙白贝和西施舌等贝类，养殖密度约为 50 粒/m²，项目内不建设用海设施及构筑物。

8.国家电投揭阳神泉二 350MW 海上风电项目增容项目

国家电投揭阳神泉二 350MW 海上风电项目增容项目位于揭阳市神泉镇南面海域，原核准容量 350MW，2022 年 5 月变更为 502MW。项目采用 16 台 8MW

及 34 台 11MW 风机，配套建设海上升压站及海底电缆，单桩基础最大直径 10 米、长度 110 米、重达 2218 吨，为国内当时最大规格风电单桩。

2025 年 6 月进行用海变更申请，调整后用海总面积 441.3935 公顷（含透水构筑物 162.7050 公顷、海底电缆管道 278.6885 公顷），海域使用权人变更，用海期限至 2049 年 5 月 31 日。

9.广东省海源达水产养殖有限公司海上养殖项目

广东省海源达水产养殖有限公司海上养殖项目位于揭阳市惠来县神泉港区东侧海域，是当地推进现代化海洋牧场建设的重点项目。项目总投资 3100 万元，用海面积 540.681 亩，计划建设 46 个圆形重力式网箱，单个网箱周长 96 米、养殖水体 4720 立方米，总养殖水体达 21.7120 万立方米，可抗 14 级台风

10.惠来县华家海滨度假村用海续期及变更用海

惠来县华家海滨度假村位于广东省惠来县神泉镇华家村至溪东村一带海滨，浴场用海面积 7.5447 公顷，沙滩总长约 3 公里。度假村依山面海，海滩宽广无垠，沙质洁白细腻，海浪适中平缓，是粤东地区优质的天然海滨浴场之一。

11.揭阳港惠来沿海港区前詹作业区蓝水深远海通用码头工程

该工程建设单位为广东蓝水深远海装备科技有限公司，于 2023 年 12 月 5 日正式开工建设，总投资 5.71 亿元，将新建 4 万吨级、2 万吨级通用泊位各 1 个，采用垂向岸线的突堤式港池布置，占用自然岸线 334 米，利用港口岸线 505 米，主要装卸货种包括深远海漂浮式风电基础、大型 LNG 模块、海洋牧场装备等，预测年吞吐量 118 万吨，设计年通过能力 133 万吨。

12.揭阳港前詹作业区通用码头一期工程项目公用航道疏浚工程

该项目建设单位为中电投前詹港电有限公司，项目开展航道疏浚，航道按满足 7 万吨级散货船单向进出港进行设计，航道总长度 3590.1m，有效宽度为 151m，设计底宽 146m，设计疏浚区域边坡 1:7，设计底标高为-15.4m。航道疏浚土为 2 级土（淤泥），航道疏浚工程量约 148.77 万 m^3 。

13.惠来县昌豪海水养殖有限公司吊养项目

该项目用海单位为惠来县昌豪海水养殖有限公司，项目申请用海面积 66.2400 公顷，位于 9~11m 等深线以内的浅海区域，进行吊养养殖，主要养殖对

象为鲍鱼和牡蛎。

14.惠来县惠前水产养殖专业合作社海上养殖项目

该项目用海单位为惠来县惠前水产养殖专业合作社，项目用海面积 18.0220 公顷，位于 10~11m 等深线以内的浅海区域，拟进行吊养养殖和网箱养殖，主要吊养对象为鲍鱼、牡蛎和藻类；网箱养殖对象为石斑鱼。

表 5.1.2-1 项目附近海域开发利用现状表

序号	开发利用活动名称	用海人	与本项目相对位置 and 最近距离	备注
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

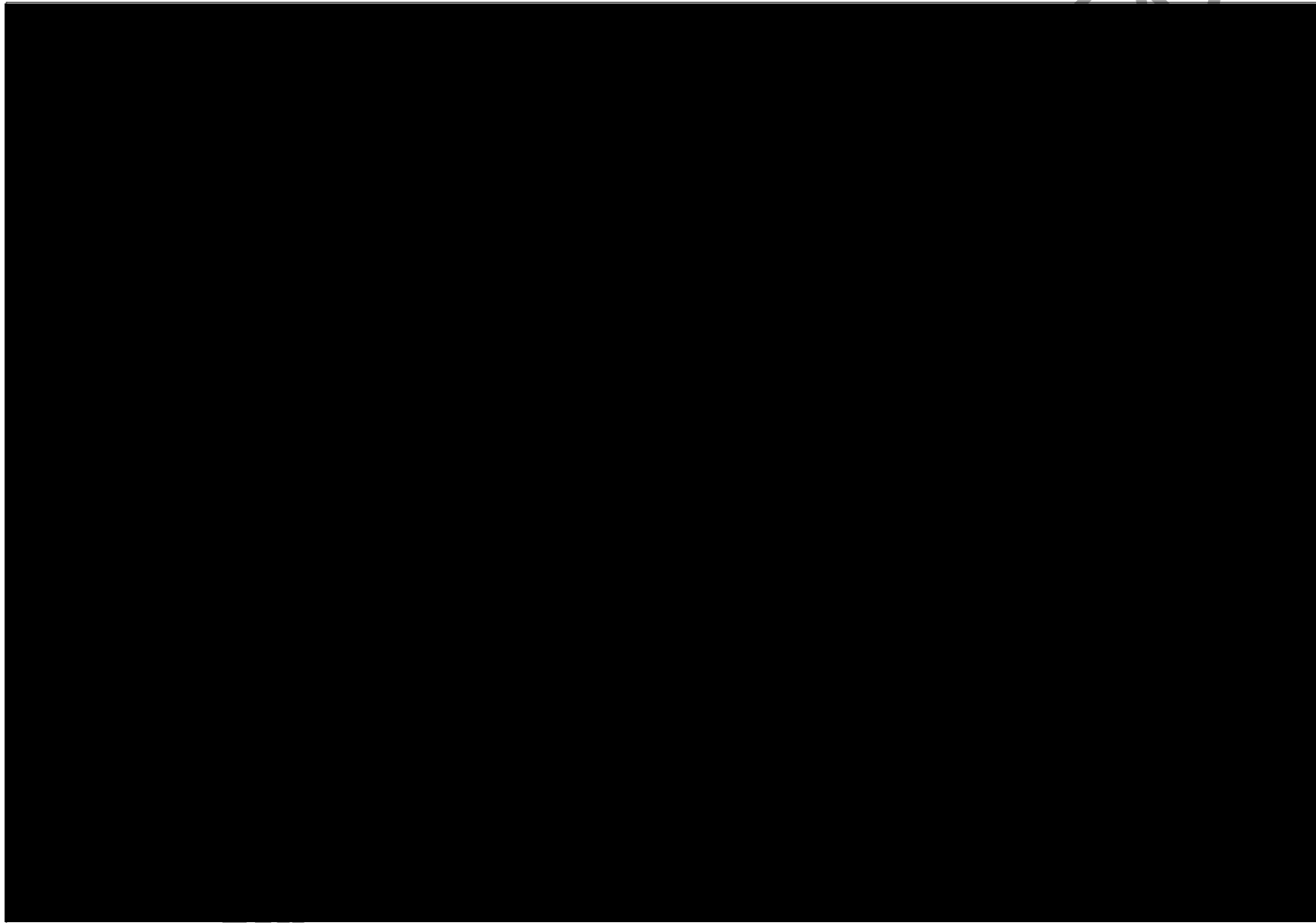


图 5.1.2-1 项目周边海域开发利用现状图

5.1.3 海域使用权属现状

根据收集到的资料，项目周围海域使用权属现状见图 5.1.3-1。根据本项目周边海域使用权属的资料收集情况，本项目论证范围内已确权的项目有 14 宗，本项目申请用海范围与周边其他用海活动均无权属重叠，详情见表 5.1.3-1。项目周边确权项目位置示意图见图 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 周边海域使用权属现状信息表

序号	项目名称	海域使用权人	海域使用类型	用海方式	用海面积 (公顷)	用海起始日期	用海终止日期
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

揭阳市投控农业海洋牧场产业园海域使用论证报告表

序号	项目名称	海域使用权人	海域使用类型	用海方式	用海面积 (公顷)	用海起始日期	用海终止日期
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

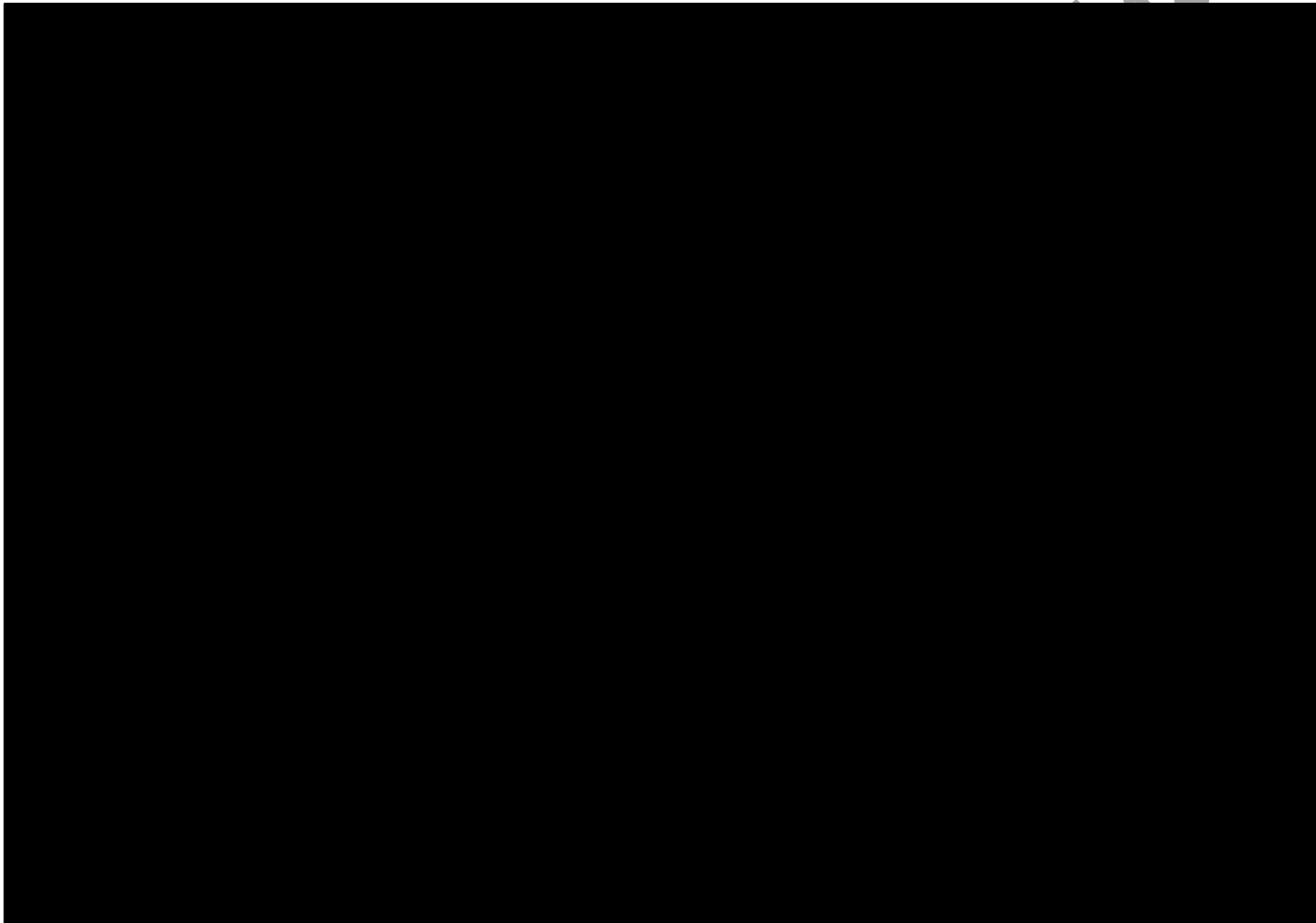


图 5.1.3-1 周边海域权属现状分布图

5.2 项目用海与海域开发活动的影响

项目论证范围内的海域开发利用活动主要有海上养殖、底播养殖、渔港建设项目、度假村用海、码头工程、航道疏浚用海、海上风电场项目等，此外，项目周边还分布有航道。项目建设对周边用海活动产生的影响如下：

5.2.1 对海水养殖活动的影响分析

本项目论证范围内的海水养殖活动有：惠来县鹏业海水养殖专业合作社筏式吊养项目、惠来县宏鑫水产销售有限公司筏式吊养项目、惠来县鸿泰水产养殖有限公司神泉港附近海域底播养殖项目、广东省海源达水产养殖有限公司海上养殖项目、惠来县昌豪海水养殖有限公司吊养项目、惠来县惠前水产养殖专业合作社海上养殖项目。其中，与本项目距离最近的是位于项目东侧海域的惠来县惠前水产养殖专业合作社海上养殖项目，最近距离约 277m。

本项目养殖设施施工过程中产生的悬浮泥沙对项目附近区域海洋生态环境造成一定的影响，但施工过程产生的悬浮物主要来自本海区，不会对沉积物的环境质量和底栖生境产生明显改变，且该项目规模较小、施工时间较短，悬沙扩散范围有限，待施工结束后逐渐恢复，在采取相关施工悬浮物污染防治措施下，本项目的施工悬浮泥沙对海水养殖项目影响很小。

此外，项目施工生活污水采用移动式接收装置收集至岸上处理，船舶含油污水严格按照相关规定进行收集，上岸处理，不直接外排至海域。因此，项目产生的污染物均进行收集处理，不在海域排放。在施工期禁止超范围施工，优化施工布局、加强管理，尽量缩短作业工期的前提下，项目施工对周边养殖项目影响很小。

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，项目养殖密度适中，鲍鱼属贝类，自身可利用海域重金属，对于区域水质有一定的净化作用。贝类结合鱼类养殖，在一定程度上降低了养殖对水质的影响，贝、藻、鱼混养相辅相成，相互促进，因此养殖对海洋水质环境的影响很小。项目工作船生活污水采用移动式接收装置收集至岸上处理，工作船含油污水严格按照相关规定进行收

集，交由有资质的单位处理。因此，本项目养殖用海不会对周边海域养殖活动水质产生污染影响。

本项目养殖期间应注意天气的变化，强风来临前应注意设施安全，加强检查及时做好养殖设施检修、加固。可采取减漂压石等办法对养殖设置进行防护，防止因为出现强台风、强风暴潮的时候出现打入海底的锚链力度不够而导致跑锚。在做好防台措施的前提下，养殖设施对周边养殖区的影响较小。

5.2.2 对港口用海活动的影响分析

本项目周边的港口用海活动主要为渔港、码头，具体有：惠来县神泉示范性渔港建设项目、揭阳港前詹作业区通用码头一期工程、揭阳港惠来沿海港区前詹作业区蓝水深远海通用码头工程。

本项目养殖活动对周边渔港、码头的影响主要是施工期、运营期船舶通行。项目施工期主要为养殖设施安装，项目养殖设施安装需要使用工作船等小型船舶，养殖设施安装过程需在项目附近水面上进行，气象、水文等因素可能对养殖设施安装安全造成影响。项目工作船仅在项目养殖区内海域进行养殖设施安装活动，对周边通航安全会产生一定影响，增加周边港口船舶的通航密度，导致船舶碰撞风险增加。

台风天气时，应对项目养殖设施进行加固，防止台风等灾害引发设施漂移碰撞码头结构。在做好防台措施和船舶管理工作的前提下，养殖设施对渔港、码头的影响较小。

综上，本养殖项目对附近海域渔港、码头等港口活动的影响是可控的。

5.2.3 对工业用海的影响分析

本项目论证范围内的工业用海活动为粤东液化天然气项目一期工程，该项目位于本项目用海区东侧约 1.1km 处，较近一侧为粤东液化天然气项目一期工程运输船舶的回旋水域。

粤东液化天然气项目运输船舶在运行过程中不经过本项目所在的海域，且本项目的施工船舶和运行期的工作船舶主要集中在项目所在海域，船舶数量较少，

通航密度低，与粤东液化天然气项目运输船舶发生船舶碰撞的概率低。项目施工期间应对作业船只的活动时间及活动范围进行规范，施工时设置相应的施工警示标志，合理规划正常作业和施工作业，尽可能降低影响。养殖期间应加强检查及时做好养殖设施检修、加固，防止因为出现极端强台风、强风暴潮的时候出现打入海底的锚链力度不够而导致跑锚，进而影响粤东液化天然气项目一期工程正常运营。

5.2.4 对周边海上风电项目的影响分析

本项目周边的海上风电项目为国家电投揭阳神泉一 400MW 海上风电场项目、国家电投揭阳神泉二 350MW 海上风电项目增容项目，用海方式均为海底电缆管道，因此项目可能对其海底电缆产生影响。

项目施工过程中，施工作业船舶和施工作业机具将占用一定的水域，增加区域的施工船舶及机械的密度，不利情况下会存在船舶碰撞、海缆损害的影响，对于通过该水域航道、航路船舶的正常航行有一定的影响。

根据《海底电缆管道保护规定》海底电缆管道保护区的范围，宽阔海域为海底电缆管道两侧各 500 米。本项目用海位置与上述两处海上风电活动的距离分别为 4.6km、5.2km，均有足够的安全距离，且海缆敷设在过航道段会加大埋深，并采取一定的保护措施降低船只航行、抛锚对海底电缆的损坏，且项目建设海域宽阔，本项目施工船只通航时有较大空间进行避让。

本项目建成后，养殖区将设置海上警示浮标等标示出网箱养殖区域的位置和范围，以利于准确识别网箱的位置，周边海上风电项目船舶可以准确避开网箱养殖区以防施工过程中发生碰撞事故。项目施工与需与风电项目建设单位进行协商、沟通，避开各自用海的区域和范围，与当地海事部门保持密切沟通与协作，强化沿途通航水域的安全管理工作。

综上，网箱养殖项目和海上风电项目的施工和运营单位需严格按照既定的航线通行，避开各自用海的区域和范围，使网箱养殖项目和相邻的海上风电项目相互的影响降至最低。在此前提下，本养殖项目对海上风电项目的影响是可接受的。

5.2.5 对航道的影响分析

本项目位于揭阳市惠来县神泉港开阔海域，项目距离西北侧神泉作业区进港航道距离约 2.16km、距离东南侧前詹作业区进港航道约 1.91km。项目用海不占用航道。

项目建设施工期间，在按照规范标准正常施工时对航道通航影响较小，项目养殖网箱为透水结构，建设完成后，不会对海域水深产生影响，但网箱养殖会占用海域面积，建议项目建设完成后按照相关规定设置警示标志，提醒过往船舶注意避让该区域。本项目施工工期短，使用船舶较少，且不占用航道和锚地，对通航环境的影响不大。运营期，网箱养殖自动投饵，仅用船运输鱼苗和收获成鱼，对周边码头进出港船舶的习惯航路影响较小。因此，本项目对航道的影响较小。

项目施工及运营对所在海区水文动力的影响较小，同时不会对周边海域地形地貌产生影响。因此，项目建设对周边锚地功能影响不大。

5.3 利益相关者界定

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

本项目用海位置与其他用海项目均有一定距离，项目建设不会对其产生明显不良影响。经界定，本项目用海无利益相关者。

5.4 需协调部门界定

项目在建设及运营期会使用船舶，增加了周边水域的船舶交通流量和密度，对通过周边航道的船舶正常航行及安全有一定的影响，一定程度上增加了附近海域的通航安全隐患。为保证海上交通的正常秩序与安全，业主单位应高度重视通航安全问题，积极主动与海事部门（揭阳海事局）、航道管理部门（揭阳市交通运输局）进行协调，将船舶通行情况上报。

表 5.4-1 需协调部门界定表

序号	用海情况	管理部门	利益相关内容	是否为协调管理部门
1	周边通航环境	海事部门 (揭阳海事局)	通航安全	是
2	海上交通、航道管理等	航道管理部门 (揭阳市交通运输局)	通航安全	是

5.5 相关利益者协调分析

5.5.1 利益相关者协调分析

经界定，本项目用海无利益相关者。

项目周边的海域开发利用活动主要有海上养殖、底播养殖、渔港建设项目、度假村用海、码头工程、航道疏浚用海、海上风电场项目、航道等。

项目在施工及运营期间做好污染物管控措施、船舶管理措施、防台防灾措施、养殖设备安全管理等工作，对周边海域开发利用活动是可接受的。项目养殖区与周边海域开发活动用海区均有一定距离，项目建设对其影响较小。

5.5.2 管理部门协调分析

本项目需协调的管理部门主要为海事部门(揭阳海事局)、航道管理部门(揭阳市交通运输局)。

项目施工、运营期间会增加养殖区附近海域的通航密度，对通航安全将会造成一定的影响。通过严密、科学的施工组织 and 合理的生产调度；把作业安全和通航安全放在首位，做好作业的安全管理工作；运营工作船运用技术良好、谨慎驾驶的驾驶员，可以最大限度地减少养殖期间对通航环境和船舶通航的影响。为保证海上交通的正常秩序，在项目实施前，养殖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。严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》的相关条例，并接受以上管理部门的监督和管理。

建议建设单位应与海事部门(揭阳海事局)、航道管理部门(揭阳市交通运输局)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、航道管理部门进行沟通,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,尽量减少项目实施对神泉港来往船舶通航环境带来的不利影响。

本项目为海上养殖,项目不占用航道,距离航道有一定的距离,不影响航道功能的发挥,对渔港、码头等项目不会造成影响。因此本项目建设对神泉港来往船舶通航环境造成的影响很小。

综上所述,在本项目用海过程中做好与定制海事部门、航道管理部门的协调与沟通,并采取一定的环保和安全保障措施的前提下,本项目的建设周围的利益相关者具有可协调性。

表 5.5.2-1 利益协调要求一览表

需协调管理部门	协调部门	责任要求	协调结果
海事部门(揭阳海事局)、航道管理部门(揭阳市交通运输局)	海上交通、航道管理	业主单位与海事部门、航道管理部门应充分协商,保证本项目在施工和运营期间尽量不对在该区域通行的船只造成干扰和影响。	保证海上交通的正常秩序

5.6 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

项目用海区及邻近海域没有涉及国防安全和军事的相关活动,不涉及领海基点,周边无国防设施,本工程施工及运营不会对国防产生影响,项目论证材料也未涉及军队的私密资料或国家秘密,因此不会对国防安全和国家海洋权益造成不利影响。

6 国土空间规划符合性分析

本项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《揭阳市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（草案）等各级国土空间规划文件的要求。

本项目不涉及生态保护红线，项目建设符合产业政策，同时符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》《惠来县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）（修订版）》《揭阳（惠来）现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》《关于加强养殖用海管理工作的通知》及“三区三线”划定成果等相关规划的要求。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 区域条件的适宜性

项目所在的神泉镇的供水、供电、公用通信设施等都可保证工程施工的需要，区域水陆交通条件良好，配套设施齐全。项目所在地的外部协作条件较好，可以满足项目建设的需要。

本项目位于《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的渔业用海区，项目作为渔业用海，符合该海区主导功能和定位。

项目用海位于《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中的“神泉南部渔业用海区”，项目用海方式为开放式养殖用海，与用海区主导功能相符合。养殖网箱为透水构筑物，对海域自然属性的影响较小；项目养殖范围不占用航道、不占用河口海域；本项目对海水水质的污染影响较小，不占用岸线，不涉及潮间带和无居民海岛。本项目用海符合“神泉南部渔业用海区”的空间准入、利用方式、保护要求及其他管控要求。

根据项目附近海域的水资源、水文气候条件、水生生物资源和水域环境状况综合分析，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。

本项目主要内容为网箱养殖，将有力地推动以高投入和高技术为支撑以高产出和低（零）污染为目标的湾外海域现代养殖业发展，对降低鱼病害，加快推进海洋渔业转型升级具有重要意义。广东省经济鱼类苗种场和饲料场数量众多、产量足，完全可以满足项目运营对经济鱼类苗种和饲料的需求。项目区附近分布有航道、锚地，水上交通便捷，项目毗邻神泉渔港，可依托该渔港进行苗种、饲料和鱼货运输。项目位于《揭阳(惠来)现代化海洋牧场建设规划（2024—2035 年）》中规划的“深海养殖适宜区”，该海域适合开展网箱养殖。项目建成后将为当地养殖从业人员增加就业机会，增加当地收入，形成产业链，巩固惠来深海养殖优势。

综上，本项目的用海与区位条件是相适宜的。

7.1.2 自然资源和环境条件的适宜性

1.水文、气象条件

项目地处南亚热带，属亚热带海洋性季风气候，冬无严寒，夏无酷暑，雨量充沛，常受南亚热带季风侵袭，多雷雨，日照充足，热量充足。根据当地的自然条件，对本项目养殖有影响的主要为热带气旋。在加强养殖日常管理，在热带气旋来临之前做好应急防范措施情况下，可减缓热带气旋对项目养殖的影响。

神泉港区海域潮汐属不规则半日潮，平均涨潮历时冬长夏短，而平均落潮历时则相反，同期潮位、潮差由东向西、由内向外增大。项目周边潮流属不规则半日潮往复流，潮流通畅，海水比重适宜，适合开展海上养殖。

海流条件是影响深水网箱养殖的最大环境因素之一。流速对鱼类的生长有着极其重要的作用，畅通的水流不仅能给鱼带来新鲜的氧气，同时也带走了鱼的残饵和排泄物，因此，深水网箱拟养海区需要一定的流速，以利减少自身污染、改善水质、提高养殖种类的品质；但流速不能过大，以免损害养殖设施、减少有效养殖水体、损伤养殖种类、影响养殖生产。拟养海区最大流速的上限主要取决于养殖网箱的类型。对圆柱形网箱而言，拟养海区最大流速一般不超过 1m/s。根据水文观测资料，神泉港附近海域潮流可能最大流速为 81.6cm/s，各站层可能最大流速介于 4.2cm/s-81.6cm/s 之间，各站位最大流速均不超过 1m/s。因此，拟选海域的水流条件适宜开展深水网箱养殖。

2.水深条件

海区水深也是影响深水网箱最大的环境因素之一。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。深远海养殖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。本项目用海位于神泉港附近海域，项目区水深约 11~13m，水面较开阔，水交换能力好，有助于保持良好的水质，减少疾病和寄生虫的滋生，同时也有利于养殖品的生长和健康。因此，拟选海域的水深条件总体上适宜开展深水网箱养殖。

3.地质条件

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程地区地震基本烈度为VII度，地震动峰值加速度为 0.10g。工程区域地质资料显示，拟建场地整体稳定，地质构造相对简单，无滑坡、崩塌、泥石流和地下洞室等不良工程地质现象。

在网箱养殖过程中，喂食饲料、养殖对象的粪便和排泄物进入水体，沉积在水底成为沉积物。拟养海区沉积物中的硫化物、有机碳、油类等指标应在正常范围内。海底条件不同对沉积物的吸附及释放能力也不同，在释放污染物方面沙质底质最快，泥质底质较慢。网箱拟养海区的海底宜地势平缓、坡度小，底质最好为沙质底质或泥质底质，便于网箱锚泊时锚、桩的固定及操作。底泥中淤泥的深度不能太厚，以防止锚、桩的移动。

根据工程地质资料本项目所在区域地壳稳定性较好，适宜工程建设。

4.水质条件

水质对生物的生长和繁殖有重要影响。养殖区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。根据海洋水质环境质量调查结果，各调查站位水质状况良好。

参考《无公害食品 皱纹盘鲍养殖技术规范》（DB37T 457-2010），养殖区内温度不低于 10℃，最高不超过 32℃，盐度不低于 28‰，pH 值 7.9~8.4，溶解不低于 5 mg/L。参考《石斑鱼工厂化养殖技术规范》（DB44T 1250-2013），养殖区内的温度在 22℃~30℃，盐度不低 12~30，pH 值 6.8~8.5，溶解不低于 4 mg/L，氨氮小于 1 mg/L，亚硝酸盐小于 0.5mg/L。根据水质监测结果显示，该海域水质调查结果符合相关养殖规范的要求。

故项目选址处适宜进行海水养殖。

5.养殖品种适宜性分析

项目所在海域水深较深，离岸距离适中、流速流动适宜且水体交换条件好环境因素符合养殖条件。且金鲳鱼、石斑鱼、军曹鱼、马友鱼、高体鰺、蓝圆鲹、鳓鱼、鲍鱼均为适合广东深远海养殖的高价值优良品，蛋白含量高，鱼类肉质较好，对广东省周边海域均具有较强的适应性，因此养殖品种较为适宜。

综上，项目所在地的自然资源和海洋生态条件适宜本项目用海，且不会对海

洋环境产生明显不良影响。因此，本项目的用海与自然资源和海洋生态是相适宜的。

7.1.3 项目用海潜在的、重大的安全和环境风险分析

项目用海潜在的、重大的安全和环境风险主要是海洋自然灾害风险、养殖病害风险。

本项目为开放式养殖用海，海洋自然灾害风险主要为热带气旋、风暴潮、暴雨、灾害性海浪、地震、赤潮等自然灾害所产生。当热带气旋影响本海区时，常常出现大风并常伴有暴雨，海面出现巨浪，会导致养殖设施被毁，人民生命财产损失巨大。热带气旋造成的波浪、暴雨和风暴潮可能导致作业船舶损坏，给项目用海带来一定的风险。因此，在本项目运营期间，应密切留意天气预警预报，制定应急预案，在恶劣天气来临前做好准备工作并采取相关防护措施，工作人员及船舶及时回港避风，减轻灾害性天气带来的影响。

本项目为养殖用海，在养殖过程中，由于海域环境和养殖方式、规模不当等原因均会引起养殖病害的发生，当含有大量营养物质的生活污水、工业废水和农业废水注入海洋后，再加上海区的其他理化因素有利于生物的生长和繁殖时，赤潮生物便会急剧繁殖起来引起赤潮，赤潮灾害的发生会限制浮游植物的生长，他们分泌的毒素可直接导致海洋生物大量死亡，有些甚至可以通过食物链传递，造成人类食物中毒。

因此，运营期应合理控制养殖品种、规模、密度，控制水体 N、P 富集量，严禁在海域排放生活污水、工业废水等，进而达到控制赤潮等问题。加强日常监督、管理，发现问题及时反映处理，防止病害进一步扩大，则可将养殖病害风险降至较低水平。

综上，项目在严格执行本报告提出的防范对策措施的前提条件下，项目风险较低，项目无潜在重大安全和环境风险。

7.1.4 周边用海活动适宜性

本项目与国土空间总体规划用海分区无用途冲突，项目实施后，合理安排养

殖活动,对区域海域影响较小,也有利于进一步推动惠来县海域养殖方式的改进,科学控制增养殖密度和规模,合理安排养殖布局,有利于促进海域养殖污染的控制。

本项目用海方式为开放式养殖,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。本项目的内容为海洋牧场建设,有利于改善海洋水生生物的生境,促进海洋生态环境的恢复。且项目建设与该海域的自然资源和海洋环境均具有较好的适宜性;不存在功能冲突,无用海矛盾。不会对其用海活动产生影响。施工期、运营期对周边其他用海活动影响利益关系可协调。项目建设发生潜在的、重大的安全和环境风险概率很低。

本项目周边海域无重大用海开发利用活动分布,项目建设对周边用海活动影响较大的主要是对区域通航环境的影响,为保证海上交通的正常秩序,应设置明显标志并遵守相关航行规定。

综上,本项目的建设及周边其他用海活动是相适宜的。

7.2 用海平面布置合理性分析

1、平面布置是否体现集约、节约用海的原则

根据广东省《深水网箱养殖技术规范》(DB44/T 742-2010),由多个网排串联组成网箱养殖区,网箱排列应与潮流相适应,网排与网排之间,应留间距100 m 以上宽度的养殖区主通道。根据《深水网箱养殖技术规范》(DB44/T 742-2010),网箱总用海面积不超过用海区域的5%。

本项目选址于揭阳市近岸特定海域,整体规划呈南北纵向布局,场区以养殖功能分区为核心,设置标准化养殖网箱与辅助作业平台,养殖设施在场区东西两侧均衡布设,中间预留作业通道,形成“南北展开、功能分区、通道贯穿”的平面结构。

养殖设施主要包括66个C90圆形网箱和6组矩形网箱,具体布设如下:

C90圆形网箱共布设66个,集中设置于养殖场区北部,构成项目的海水鱼养殖区域。其中,自北向南布设6行,前5行为规则布设,每行13列,布设65个网箱,预留部分通道和运维空位。第6行单独布设1个圆形网箱,位于运维平台北面。每个C90网箱主体结构用海面积约640 m²,网衣深度7 m,单体养殖水

体约为 4500 m³。66 个 C90 网箱合计主体结构用海面积约 4.22 万 m²，养殖水体约 29.7 万 m³。

项目选址南部布设 6 组矩形网箱（鲍鱼排）。每组团由 4 行×3 列共 12 个矩形网箱组成，矩形网箱合计 72 个。每个矩形网箱含有 24 个 5 m×5 m 的内隔，该规格的内隔共 1728 个，养殖水体面积 4.32 万 m²。每组矩形网箱主体结构用海面积为 1.2 万 m²，6 组矩形网箱主体结构用海面积共计为 7.2 万 m²。

运维平台主体结构用海面积为 1500 m²。

综上，各类设施主体结构用海面积约为 8.69 万 m²，约占申请用海面积的 4.4% 以内，满足《深水网箱养殖技术规范》（DB44/T742-2010），深水网箱养殖区的养殖面积不应超过可养殖海区面积的 5% 的标准。

项目平面布局在保障网箱设施安全的基础上尽可能地收缩了用海安全距离，符合集约、节约用海原则。平面布置在满足养殖需求的基础上保障了养殖作业船舶的通勤水域，同时也为养殖区域之间预留了足够的水流通道，可以有效缓解养殖活动导致的海洋环境压力。项目的平面布置可以保障用海安全，并达到节约用海的目的。

2.平面布置能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

项目网箱结构为透水结构，不会对海域水流形成阻断，项目实施不改变海域自然属性，不会改变海域的基本功能。项目与岸线距离约 2km，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。此外，项目施工抛锚会与海床接触产生悬浮泥沙，泥沙冲淤的影响主要体现在锚的周围，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。项目的平面布局能够最大程度地减少项目用海对水文动力环境和冲淤环境的影响。

3.平面布置是否有利于生态和环境保护

本工程为开放式养殖用海项目，项目布置的网箱养殖为透水性结构，对海域水体保持流通性，尽可能减少或避免对水域生态环境造成影响。根据前文分析，本项目网箱投放面积占用海面积养殖容量符合《深水网箱养殖技术规范》（DB44/T 742-2010），平面布置控制在海区的环境容量承载力范围内，网箱养殖科学投饵，控制养殖密度，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。

本项目生活污水和船舶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数量，应采取有效措施防范船舶碰撞风险事故发生。项目正常营运期没有污染物产生，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。

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。

项目平面布置有利于生态环境保护。

4.平面布置是否与周边其他用海活动相适应

根据前文分析，本项目平面布置范围不与周边其他用海活动有权属重叠，不会对周边其他用海活动的正常运营产生影响，在落实了各项对策措施后，本项目用海不存在引发重大利益冲突的可能，与周边用海活动无不可协调的矛盾。

本项目养殖用海平面布置于《惠来县养殖水域滩涂规划（2018-2030年）（修订版）》中划定的限养区，能够满足养殖的建设布局的需求。项目用海与周边港口、航运、锚地、保护区、养殖规划、综合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，本项目平面布置考虑了与周围用海活动的协调，与周边用海活动是相适应的。

7.3 用海方式合理性分析

本项目海域使用类型为“渔业用海”中的“开放式养殖用海”，用海方式为“开放式”中的“开放式养殖”。按照《海域使用分类》（HY/T 123 2009）中“5.1.3 开放式养殖用海”的用海方式界定要求：“开放式养殖用海是指无须筑堤，在开敞条件下进行养殖生产所使用的海域，包括筏式养殖、网箱养殖及无人工设施的海底人工投苗或自然增殖生产等所使用的海域用海方式为开放式养殖。”

1.用海方式对维护海域基本功能合理性分析

本项目位于渔业用海区，项目用海类型为渔业用海，与所在功能区的海域使用管理要求不冲突，项目建设没有占用岸线。项目位于开阔海域，水动力交换能

力较强，饵料残渣和排泄物能随海水扩散，并被网箱外的浮游生物和其他鱼、虾类所利用，会降低对海域环境的污染程度，形成一个相对稳定的生态系统，对周边海域海水水质影响较小。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。

2.用海方式能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

根据报告第4章节内容分析，海域地形地貌冲淤环境是在水动力长期作用下形成的稳定环境，影响地形地貌冲淤环境的主要因素为水动力和底质类型，本项目为开放式养殖，养殖设施属于透空式构筑物，水流可自由通过，对所在海域水动力环境变化幅度很小，不会对周边海域水动力环境产生明显影响，不会改变区域水深地形，不会明显改变海底底质类型，不会改变周边海域的地形地貌与冲淤环境状况，对岸滩冲淤也没有影响。

3.用海方式对保持自然岸线和海域自然属性合理性分析

本项目养殖区域位于开阔海域，不占用自然岸线，开放式养殖用海方式不改变海域自然属性，对周边水域的水动力环境影响较小，用海方式有利于保持自然岸线和海域自然属性。

4.用海方式对于保护和保全区域海洋生态系统合理性分析

本项目为开放式养殖用海，布设的养殖设施基本不会改变海域自然属性，对周边海域海水水质、沉积物产生的影响较小。本项目用海方式是满足项目正常运营所必需的，项目开放式养殖的用海方式有利于维护海域基本功能，项目建设符合的控制要求，不会对项目海域的海洋环境造成不可逆转的改变，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域自然属性，有利于保护和保全区域海洋生态系统。

7.4 用海面积合理性分析

1.项目用海面积是否满足项目用海需求

本项目是加快惠来县渔业转型升级，大力发展设施养殖、健康养殖，促进规模化生产、产业化经营的重要举措。本项目用海规模考虑《揭阳(惠来)现代化海洋牧场建设规划（2024—2035年）》及资金投入因素，选择一定规模海域开展养殖活动，能较好把控风险，充分利用资源获得效益。

拟布设 C90 HDPE 重力式网箱 66 个、矩形网箱 6 组和运维平台 1 个开展海水鱼和鲍鱼养殖。项目总投资约 [REDACTED] 万元。

根据区域相关养殖规划中养殖布局的要求,遵循生态优先的原则,并结合海域地形和海域潮流方位的实际情况,划定了项目用海范围。本项目开放式养殖拟申请用海总面积为 196.3593 公顷。深水网箱养殖需要一定的空间以保证水体交换通畅,畅通的水流不仅能给养殖鱼类带来新鲜的氧气,同时也能带走鱼的残饵和排泄物,实现养殖水体自净;本项目网箱系泊缆水平投影长度约 50 m,在波浪和潮流的作用下,网箱之间需要一定的空间距离以免发生碰撞;在深水网箱在养殖运营过程中,需要对箱体、网衣进行清洗、维护和更换,放苗和分鱼时移动网箱等也需要一定的管理空间。

考虑前述因素,养殖区预留部分通道和运维空位。通道内不设置设施及锚系,既方便工作船通行,也可有效保障水流通畅;为降低项目养殖设施对周边海域开发活动的影响,所有网箱锚链固定点与项目区边界均预留至少 20m 距离,网箱与用海外缘线保留了足够的安全距离,因此项目用海面积可以满足使用需求。

根据《深水网箱养殖技术规范》(DB44T 742-2010),网箱总用海面积不超过用海区域的 5%,各类设施主体结构用海面积约为 8.69 万 m^2 ,约占申请用海面积的 4.4%以内,低于上述标准。

2.项目用海面积是否符合相关行业的设计标准和规范

本项目用海方式为开放式养殖用海,项目用海范围和界址点的选择均参照《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)中关于面积界定及面积计算的规定,同时对附近生态保护红线及锚地进行避让,不占用生态保护红线及锚地以确定用海范围。

本项目根据深水网箱养殖设计、建设等相关标准和规范,以技术和经济相统一的原则,确定了本项目的主要技术指标。设计中同时考虑国家通用规范、行业规范对本项目进行论证分析,确保结构安全、经济、适用并满足安全性、抗灾害性等要求。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,以网箱外侧锚定设施外缘连线外扩 20m 的边线确定用海范围。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，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。

3.项目用海减少用海面积的可能性

项目用海根据工程区域水深、波浪等资源环境和网箱养殖需求等进行科学、合理的设计，为了减少项目对周边海域影响、保持水道畅通、降低养殖密度、合理布放网箱尽可能减少用海面积及考虑工作船航行需要，根据广东省《深水网箱养殖技术规范》（DB44/T 742-2010），由多个网排串联组成网箱养殖区，网箱排列应与潮流相适应，网排与网排之间，应留间距 100m 以上宽度的养殖区主通道。为保障养殖设施结构安全、养殖活动顺利开展，各网箱间的预留空间是必要的。因此，本项目申请用海面积考虑了养殖区实际养殖设施所需求的用海面积，平面布置合理，满足项目运营使用，也考虑了养殖设施的安全外扩范围，用海面积界定合理，故用海面积不宜减少。

7.5 宗海图绘制

7.5.1 宗海图绘制说明

（1）宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》《海籍调查规范》，本项目宗海图绘制单位为广州恒炜科技咨询有限公司，测绘资质证书乙级测绘资质证书。

（2）执行的技术标准

《海域使用管理技术规范（试行）》，国家海洋局，2001；

《海域使用面积测量规范》（HY070-2022）；

《海域使用分类》（HY/T123-2009）；

《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；

《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）。

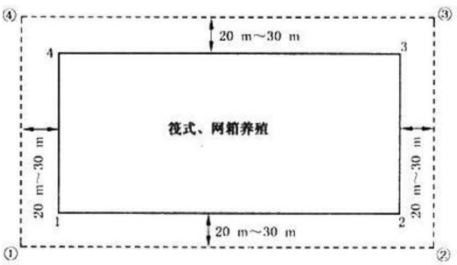
7.5.2 宗海界址点的确定方法

本项目宗海界址点确定方法如下：

本项目用海方式为开放式养殖。按照《海籍调查规范》（HY/T124-2009）

5.4.1.3 节 “（1）筏式和网箱养殖用海。单宗用海以最外缘的筏脚（架）、桩脚（架）连线向四周扩展 20m~30m 连线为界，参见附录 C.37；多宗相连的筏式和网箱养殖用海（相邻业主的台筏或网箱间距小于 60m）以相邻台筏、网箱之水域中线为界，参见附录 C.38。

表 7.5.2-1 开放式养殖用海界定要求

界址界定图示	说明
	折线①-②-③-④-①围成的区域为本宗海的范围，属开放式养殖用海，用途为筏式或网箱养殖。 折线 1-2-3-4-1 为筏脚（架）、桩脚（架）最外缘的连线；折线①-②-③-④-①为筏脚（架）、桩脚（架）外缘连线外扩 20m~30m 的边线。

根据以上规定，项目用海范围以网箱外侧锚定设施外缘连线外扩 20m 的边线确定用海范围，最终确定了宗海界址范围。

如图 7.5-2 所示，界址线 1-2-3-4-1 为圆形网箱、矩形网箱、运维平台锚链桩脚连线外扩 20m 的边界线。

宗海界址图（见图 7.5-2）折线 1-2-3-4-1 围成的区域为本项目拟申请用海区域。用海界址点界定表见表 7.5.2-2，宗海图见图 7.5-1 至图 7.5-2。

表 7.5.2-2 网箱养殖用海界址点界定表

用海单元	用海面积	界址线	界定依据
网箱养殖	196.3593	1-2-3-4-1	项目界址点以网箱、平台外侧锚定设施外缘连线外扩 20m 的边线确定用海范围

7.5.3 宗海图的绘图方法

（1）宗海位置图的绘制方法：

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，海图 15110，坐标系是 2000 国家大地坐标系，墨卡托投影，高程基准为 1985 年国家高程基准。根据宗海界址图界定的宗海范围，根据《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。

（2）宗海界址图的绘制方法：

本项目宗海界址图是以项目的总平面布置图为底图，结合项目的实际情况，根据《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）的要求，补充其他海籍要素，规范图框和文字等格式，形成宗海界址图。

7.5.4 宗海界址点坐标及面积的量算方法

（1）宗海界址点坐标的计算方法

宗海界址点在 Arcgis 的软件中绘制属于高斯投影下的坐标。坐标为 CGCS2000 大地坐标系，高斯-克吕格投影方式，中央经线为 116°30'。

（2）宗海面积的计算方法

本次宗海面积计算采用计算几何法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积。借助于 Arcgis 的软件计算功能直接求得用海面积。

（3）宗海面积的计算结果

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）及本项目用海的实际用海类型，界定本项目用海总面积为 149.3593 公顷。

表 7.5.4-1 网箱养殖界址点坐标

界址点编号及坐标（北纬 东经）		
1	22° 55' 4.092"	116° 19' 32.513"
2	22° 55' 3.528"	116° 20' 38.890"
3	22° 55' 37.229"	116° 20' 38.961"
4	22° 55' 37.775"	116° 19' 32.358"

7.6 用海期限合理性分析

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

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

本项目为养殖用海，根据海域法规定，本项目最高可申请用海期限为十五年。本项目 HDPE 重力式网箱其使用寿命达 15 年以上，运维平台设计寿命为 20 年。

根据海域法关于用海最高期限规定，结合企业经营需求及所使用的养殖设施设计使用寿命，项目统一按照 15 年的用海期限申请，能最大限度提高对养殖设施的利用，综上，本项目拟申请用海期限 15 年，项目申请用海期限合理。

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”。获批准后方可继续用海。

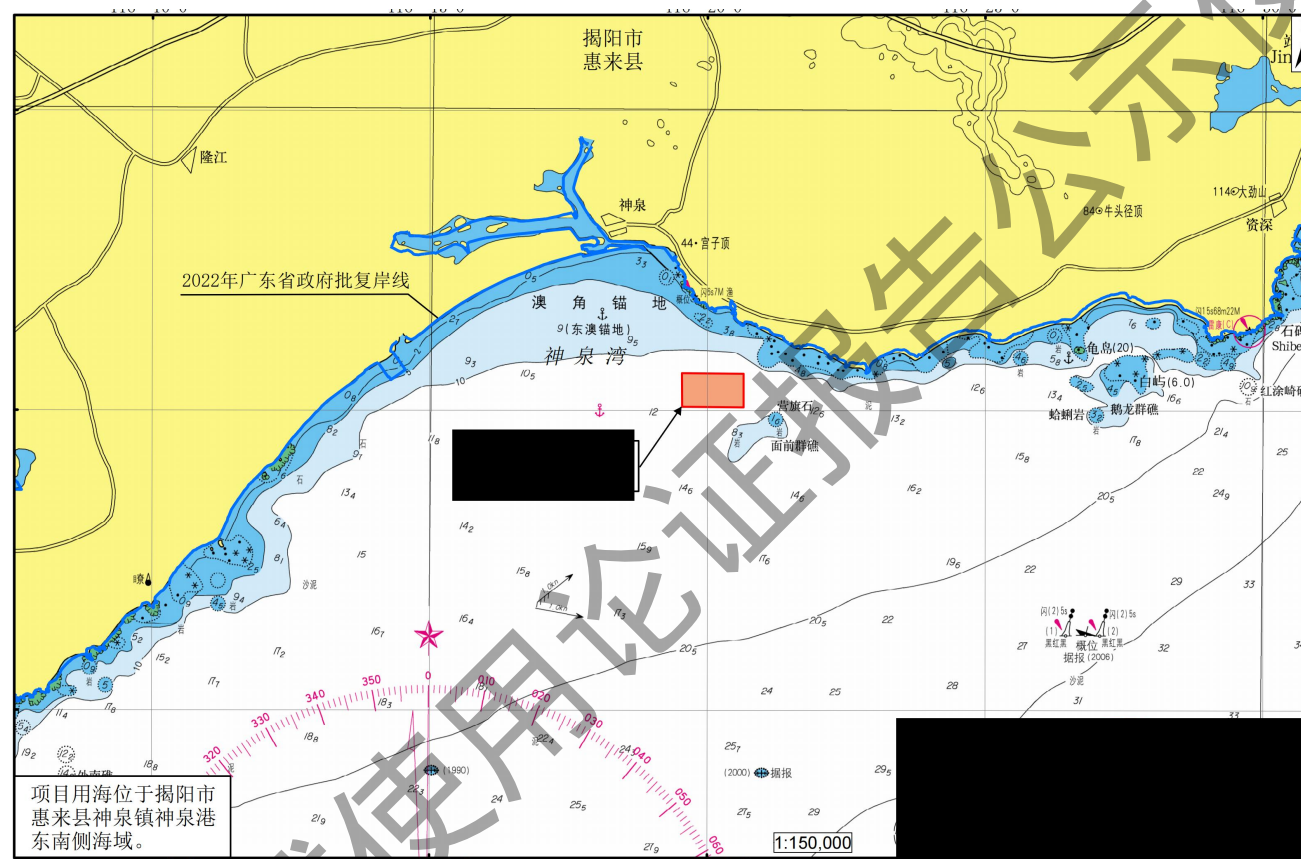


图 7.5-1 项目宗海位置图

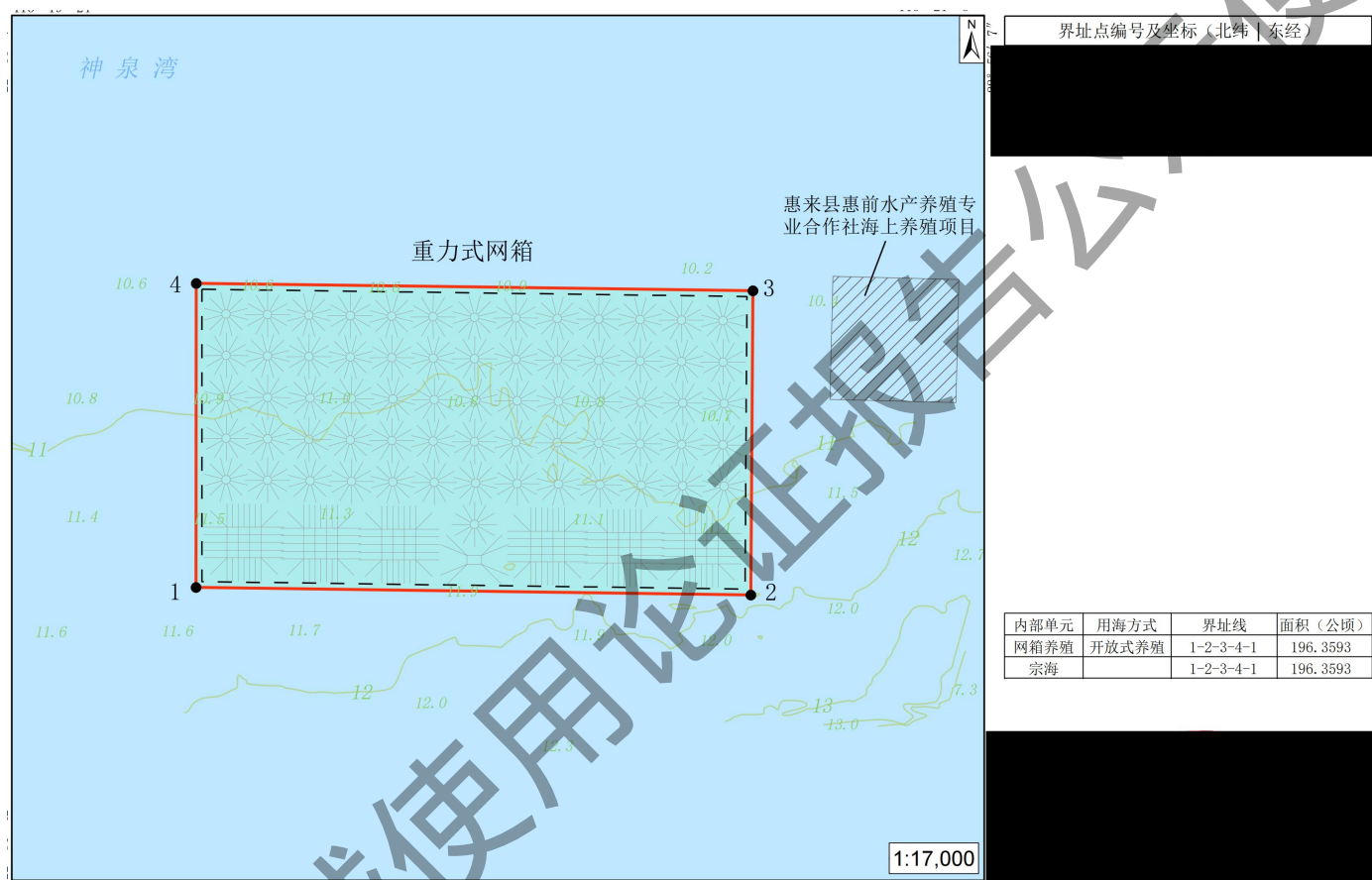


图 7.5-2 项目宗海界址图

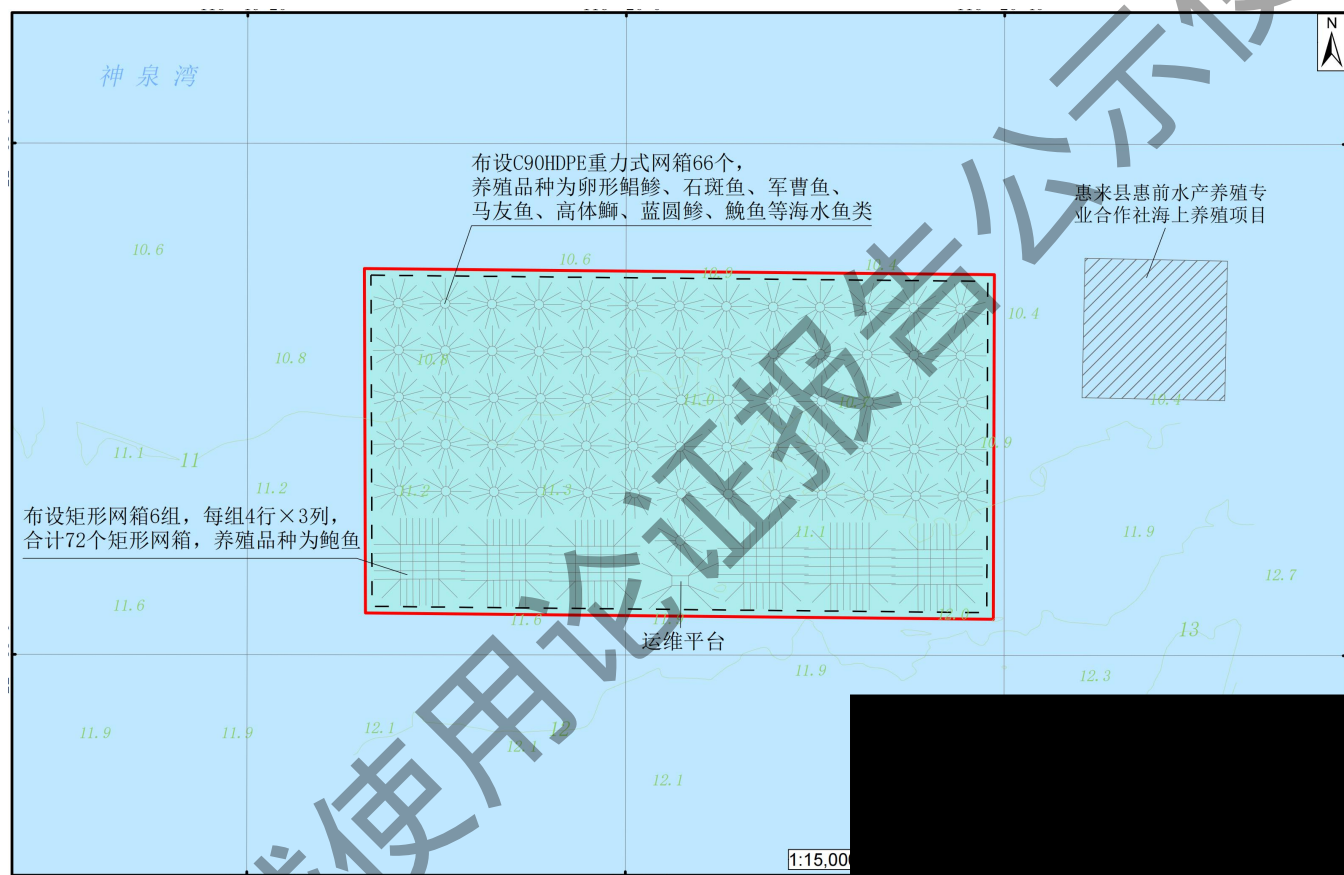


图 7.5-3 项目宗海平面布置图

8 生态用海对策措施

8.1 项目用海风险分析

本项目用海风险主要包括自然灾害风险、饲料及喂养造成的环境风险、养殖病害、用药风险等。

一、自然灾害风险

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。在热带气旋活动过程中往往伴随着狂风、暴雨、巨浪和暴潮，导致海堤被毁、房屋倒塌、农田被淹、通讯和电力设施被毁，人民生命财产损失巨大。因此，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，如遇恶劣天气及海况，应停止养殖作业，则不会对养殖人员和养殖设施产生较大的风险。

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。因此养殖期间应注意天气的变化，强风来临前应注意架的浮力不要过大，加强检查及时做好养殖设施检修、加固。可采取减漂压石等办法对吊笼浮筏进行防护，防止因为出现强台风、强风暴潮的时候出现打入海底的木桩力度不够而导致抛锚。强风强流过后，要及时检查抢修，扶植被埋没的固着器材，修整受损设施，检查养殖设施偏离情况并进行修正。

根据近 3 年的广东省海洋灾害公报，未在项目周边发现赤潮。本项目为开放式养殖项目，项目所在水域开阔，养殖规模和养殖密度均较小，发生赤潮的风险很小。当地有关政府部门及渔业、养殖等管理单位应向当地养殖户宣传、推广科学养殖方法，推行生态养殖，减少海水养殖业污染，并对周边渔民进行环保意识宣传，禁止乱排乱放行为，有效控制因海水养殖、渔船作业排放的各类污染物而

导致赤潮生物增殖，减少赤潮发生。若项目所在海域发生赤潮时，将会导致藻类缺氧而大量死亡，造成产量下降，经济受损，需要及时清理动植物残体，减少对养殖水质的影响。

二、饲料及喂养造成的环境风险分析

网箱养殖除利用自然海水进行养殖外，还依靠饲料喂养，所投喂的饲料大部分为箱体内养殖的鱼类采食，少部分饲料在网外沉降过程中也会被网箱以外的鱼类采食，剩余的饲料将会在网箱附近海底沉积，影响海域水质、生态环境。根据海洋环境现状调查，虽然项目所处海域的环境质量较好，但如果在养殖过程中不严格控制养殖密度和养殖方式，一旦发生水体恶化将对海域水产养殖造成严重的损害，直接影响养殖户的养殖收入，并对海域的生态环境造成严重的破坏。而本项目主要养殖方式为网箱养殖，所产生的残饵、养殖粪便量相对较大，而养殖鱼类的粪便分解又相对较少，加之如果养殖单位未严格执行环保措施，养殖时间长后，该海域水质不达标事故发生风险也相应加大。尤其是热带气旋及风暴潮等恶劣天气条件下，底层养殖沉积物受到扰动，也会加剧养殖区水环境污染。因此，建议养殖单位或个人选用优质饵料，控制养殖密度，合理投饵，科学喂养，避免过多残饵沉入海底长期积累进而影响海洋环境。

三、养殖病害风险分析

残饵沉积易使海区内各种病原体大量繁殖，一到高温季节，即导致鱼病蔓延。鱼类的病害防治要坚持“以防为主，防治结合”的原则。此外，要坚持巡视，特别留意观察鱼群的游动、摄食情况，一旦发现病、死鱼应及时隔离治疗或进行无害化处理，切勿随意将其丢弃在海中，使病害传播蔓延，造成更大的危害。同时网箱养殖易造成水体的富营养化，增加水体中有机质的含量，降低透明度和溶氧量，从而影响鱼类生长和食用品质，易导致鱼传染病。

深水网箱常见鱼病如下：

（1）肠炎病发病季节：5~11 月份。症状：病鱼腹部膨胀积水，轻按腹部，肛门有淡黄色黏液流出。有的病鱼皮肤出血，鳍基部出血等。

（2）溃疡病发病季节：4~11 月份。症状：病鱼体表皮肤褪色，鳃盖出血，鳍腐烂等。

(3) 弧菌病发病季节：常年。

(4) 病毒性疾病发病季节：6~12 月份。

(5) 寄生虫、真菌等引起的疾病发病季节：3~11 月份。

防治疾病要从苗种选择、消毒入手，分级饲养，调节放养密度，投喂优质海水鱼系列膨化饲料，加强养成期管理，注意网箱的清洗，保证网箱水流畅通等，同时对一些常见疾病要以预防为主，早发现，早用药，降低病害暴发的危害，提高防病意识，以获得较好的收益。

四、用药风险分析

网箱养殖鱼类中的用药存在多个风险，包括药物残留、抗药性菌株的出现、环境污染以及对养殖生物和消费者的健康影响。过度或不当使用抗生素可能导致病原菌产生抗药性，使常规治疗失效，增加疾病暴发的风险。药物残留在养殖鱼体内，可能通过食物链传递给消费者，导致健康问题，并使养殖产品无法符合食品安全标准，影响市场准入。此外，药物通过养殖废水排入环境，可能污染水体，影响周围生态系统和底栖生物的生存。长期用药还可能对鱼类产生副作用和依赖性，难以适应无药物环境，消费者食用含药物残留的鱼类也可能出现过敏反应和长期健康问题。

8.2 生态用海保护对策

8.2.1 施工期生态保护对策

为降低项目施工期对资源生态的影响，项目施工应做好如下措施：

一、悬浮泥沙防治措施

合理制定施工计划，尽量缩短工期，施工期间尽量避开繁殖期和幼鱼、幼虾生长期等生长繁育关键阶段，因此需做好施工时间安排。

二、污染防治措施

(1) 施工船上产生的生活污水、含油污水利用船上的污水收集装置集中收集，靠岸后统一交由有资质的单位进行处理，不排放入海；

(2) 施工期船舶生活垃圾应参照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)中对船舶垃圾的排放控制要求进行分类管理，在船上配备垃圾桶或

者袋装收集，上岸后交由有资质的单位统一接收处置不排放入海；

（3）严格按照批准的用海范围、用海方式进行施工，不得超范围施工，尽量减少超范围的施工活动，以减少施工作业对海洋生物的影响；

（4）施工期应合理规划施工方案尽量缩短施工周期，尽量减少工程对海洋生物的影响；

（5）在施工期间可以公告、宣传单、板报、会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育，提高施工人员的环境保护意识，使其在施工过程中能自觉保护生态环境，并遵守相关的生态保护规定，严禁在施工区域进行捕鱼或从事其他妨碍生态环境的活动。

三、船舶碰撞风险防范措施

（1）建设单位应加强对施工单位的施工作业和船舶航行的管理，应对作业船只进行安全检查，严格按照《中华人民共和国海上交通安全法》和《海上避碰章程》的规定航行和作业，防止事故发生，包括对重要机械、装备和有关资质的检查和确认；

（2）施工作业开工前按规定向海事局有关部门申请办妥水上水下施工作业手续许可，发布有关施工作业航行通告和航行警告；

（3）设置安全作业区，建设单位应向海事主管部门申请设定施工期间的安全作业区，安全作业区应由海事行政主管机关审批，施工作业船舶应在规定的作业区内有序施工，不得擅自施工区域外锚泊、漂航；

（4）施工船交通组织：施工作业船舶不得占据规定施工范围以外的水域，以免影响其他过往船舶的航行；船舶作业时应特别注意附近过往船舶的动态以及施工船舶之间可能产生相互影响；

（5）设置安全作业区警示标志：在安全作业区界限上应设置明显的警示标志，附近船舶不得进入警示标志内的施工水域，当发现附近船舶接近警示标志或有可能进入施工区域，施工船舶应用有效的方法及时发出警告，并注意双方的避让。

8.2.2 运营期生态保护对策

一、水环境污染防治措施

(1) 对于本项目所采用的各类船舶，在海上作业时应遵照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)中对海上船舶的要求管理，禁止直接向海域水体排放机舱所处的舱底含油污水、丢弃生活垃圾。

(2) 严格管理和节约作业、生活用水，在海域作业期间，各类船舶上作业人员产生的生活污水，储存在船舶提供的污水收集罐或其他收集装置内，统一收集运至岸上交由有能力的清运单位接收处理，不排海。

(3) 船舶含油污水严格执行国家《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)和 73/78 国际防止船舶污染海洋公约的相关规定，严禁所有作业船舶的含油废水等在作业海域排放。设专用容器，回收残油、废油；对船舶油污水进行统一收集运至岸上，委托有资质的单位接收处置。

(4) 养殖过程中需按规程操作，加强养殖期的环境监督、监理和监测，禁止随意扩大养殖范围，禁止随意排放各类污水。

(5) 运营期要根据海域情况及养殖容量进行调查研究，合理确定养殖规模和密度，优化养殖环境，使水域保持良好环境。

(6) 养殖投苗、采捕过程中，需合理安排进度，控制范围和强度，选择中、小潮、海况好的时间，文明作业，以减小底泥扰动的影响范围，最大限度减少悬浮物产生对海洋环境的影响。

二、固体废弃物污染防治措施

(1) 运营期固废垃圾由养殖单位负责收集处理，不得随意抛弃入海。

(2) 养殖人员作业前需进行环境教育及培训，禁止向海域随意倾倒垃圾和废弃材料。

(3) 运营期养殖人员生活垃圾采用专门垃圾桶收集、贮存，由作业船舶收集，上岸后由专用车定期收集，交由环卫部门处置。

(4) 对于船舶生活垃圾应严格执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的要求。

(5) 定期清理死亡的养殖物种，收集上岸后进行无害化处理。

三、生态环境污染防治措施

(1) 本项目养殖过程中产生的悬浮泥沙，船舶含油污水、生活污水以及固体废物向海域倾倒，都将对附近海洋生态环境产生一定影响，因此应按照有关环境保护措施中提出的具体要求加以实施，认真落实，严格管理，同时优化作业方案，加强科学管理。

(2) 建设单位须对工作船舶进行严格管理，杜绝溢油事故的发生，做好溢油风险的防范措施和应急预案，并加强运营期海洋环境质量状况的跟踪监测，一旦发生危及海洋生态环境的情况，立即采取相关措施，保护好海域的水质环境和生态环境。

(3) 项目应对整个养殖区进行合理规划，尽量控制养殖密度和养殖规模，进行科学生态化养殖，以减轻可能带来的水生生物的影响。养殖过程中须密切注意养殖区域及其周边海域的水质变化。如发现因养殖引起水质变化而对周围海域海洋生物产生不良影响，则应立即采取措施，必要时可暂时停止养殖。

(4) 对养殖海域和控制边界进行海洋水质、沉积物质量等实时跟踪监测监视和评估提出生态环境监管要求。

(5) 合理布设网箱，考虑海域底质类型、潮位变化、水文动力等方面的因素，保证箱底始终不接触底泥。

(6) 合理利用鱼类之间互利搭配的混养方式，提高养殖水域空间利用效率提高渔业生产力。

(7) 海水养殖用药应当符合国家和地方有关农药、渔药安全使用的规定和标准，不得使用国家或者地方明令禁止使用的农药、渔药、防止对海洋环境造成污染。确定合理的药剂和用量，正确使用鱼药，减少鱼类药物残留。每个网箱区连续养殖两年后，应开展沉积物调查，调查指标包括氮、磷、硫化物，综合判断养殖过程对沉积物的影响，当发现养殖网箱底部的氮、磷、硫化物指标显著高于周边沉积物环境时，应采取休养措施。

(8) 建立养殖海域主要环境生态因子跟踪监测监视体系和环境风险、生态风险（外来物种入侵）监测预警和应急方案。加强渔政管理，维护养殖海域的生

态平衡。

(9) 优化饵料营养成分及投喂方式。做好投放饲料的安全性和投放量的监测,由于大多数水产养殖废物来自饲料,要降低由此而产生的废物应注意饲料营养成分和投喂方式。1) 针对养殖对象,精选优质饲料,如饲料系数低的饲料。2) 采用膨化浮性饵料,能在水中暂时不沉并保持一定时间悬浮状态,使投喂的饵料大部分都能被鱼吃掉,不至于浪费和沉到水底淤积。3) 精细化投喂,利用管护船舶上的自动投喂机对重力式网箱养殖对象进行少量多次投喂,每次投喂量依据摄食量确定,确保每次投喂完成后,确保水面无漂浮的残饵。

(10) 优化养殖环境。在养殖过程中,必须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。保持网箱内水流畅通良好的环境。禁止各种生活垃圾直接排入养殖水域,及时收集、清运生活垃圾。

(11) 在网箱养殖中,合理使用抗生素是确保养殖生物健康和生产稳定的重要手段。建立规范的抗生素使用方案,包括使用的类型、剂量、频率和时长等,确保合理使用抗生素;根据养殖物种、病原体类型和抗生素的作用机制,选择合适的抗生素,并避免使用过时或不适用的抗生素;尽量减少抗生素的使用量,避免过度使用或频繁使用,避免出现抗药性菌株的产生;抗生素应该按照规定的剂量和方式投喂,避免过量投喂或不合理的投喂方式;定期对养殖水体和养殖产品进行抗生素残留检测,确保抗生素残留量在安全范围内;建立详细的抗生素使用记录,包括使用的日期、用量、用途等信息,以便监管部门进行监督和审查。

(12) 项目为渔业养殖开放式养殖活动,不占用海岛岸线海岛资源,对周边生态环境影响较小,不需采取生态保护修复措施,但需在运营期做好上述相关环境污染防治措施。

8.3 生态用海风险防范对策措施

一、自然灾害风险防范措施

(1) 养殖作业期间应尽量选择避开台风季节,在台风季节进行养殖活动应做好各项防台、抗台预案和安全措施,以减轻灾害带来的损失。

(2) 制定台风预警方案,应随时收听天气预报,在收到热带气旋生成警报

后，密切关注其发展动态，并根据其发展情况做好作业船只、人员安全等避风防台工作，同时加强值班，密切监视海上养殖的安全，直到警报解除。

(3) 在本项目的运营期，对海洋自然灾害的防范尤为重要。做好灾后抢救工作：抢收留存养殖生物；做好疾病防治防控；加强养殖生产管理。

二、养殖病害风险防范措施

(1) 对养殖病害风险采取“预防为主，防治结合”的原则，加强日常养殖管理和监控，发现问题采取相应措施及时处理，防患于未然。

(2) 在养殖过程中，必须保持养殖海区的良好环境。控制养殖密度，使养殖海产品密度与环境相适应，从而降低养殖海产品的发病率，减少病害。养殖废弃物必须上陆清洁处理等，以减少环境污染，防止细菌、寄生虫等病原体的大量繁殖和传播。

(3) 选择健康苗种，选购体色正常、发育正常、摄食活跃的苗种，进行健康检测，以确认苗种的健康程度。

(4) 定期抽样检查养殖产品的病害情况，及时发现早期症状，提前采取相应的预防措施。

(5) 若发现有病害或者死亡等情况应进行镜检或送科研单位查找病因，并根据具体情况在专业技术人员指导下采取措施。应及时清除死亡个体，并对其进行合理处理，带回陆地进行掩埋或者销毁，切勿丢弃至其他海域。若发生大规模病害，应及时清除养殖区生物。

三、赤潮风险防范措施

(1) 养殖单位与当地监测部门合作，并定期监测，关注海水水质变化情况，一旦发现有赤潮发生的可能性立即采取措施，分析赤潮品种如为无毒赤潮，且小规模爆发，应想办法确保养殖鱼类的安全和正常生长。如出现大规模赤潮影响养殖区域和有毒赤潮时，可能会导致养殖的鱼类死亡。在这种情况下建议对养殖鱼类采取抢救性捕捞，并将鱼类样品送到有资质的单位检测，如无毒，可在市场销售。如有毒，采取有效措施将这批鱼类销毁，禁止流向市场。立即暂停所有受赤潮影响的贝类养殖场的收获活动，以防止有毒有害的赤潮生物进入食品链，保障人民健康。

(2) 加强监测，积极开展赤潮防治。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，以多样的信息传递方式，将赤潮监测信息发给养殖户，做好赤潮防范，减少损失。

(3) 采取措施，减少赤潮危害。当海域发生面积较小的赤潮时，将养殖网箱与筏架拖曳至赤潮区域以外，或把网箱下沉，待赤潮消退以后再移至原来位置。

(4) 产品检测，保障食品安全。对赤潮发生区养殖的水产品，产品上市以前必须进行安全检测，检测合格后方可上市销售，以确保食品安全。

(5) 如爆发赤潮对项目可能造成影响时，建议养殖单位在养殖海区外围布设围栏，将赤潮阻隔开来，并增设打氧机，保证养殖海域水体含氧量，避免鱼类窒息死亡。

(6) 鱼种放养时间基本为4月份，放苗前应做好提前的水质、生态等要素的监测工作，避免在赤潮期间放养。

(7) 提高养殖技术，改进饵料成分及投饵技术，使其有利于养殖生物的摄食，减少残饵，减轻水质和底质的污染。

(8) 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，保持网箱内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。

(9) 开展海洋赤潮灾害的宣传和普及工作，提高养殖工作人员对赤潮灾害的认识和防范意识。加强赤潮的常规监视，及时发现赤潮，并采取有效的防治措施。

(10) 配合海洋主管部门建立健全的赤潮灾害监视监测与预警预报网络，接受海洋环境监测站的技术指导，对项目养殖海域赤潮进行监视监测。

(11) 通报机制

①监测和预警：养殖单位通过水质监测、浮游生物监测和有害藻类监测等手段，及时发现赤潮迹象。

②初步报告：当监测到赤潮的初步迹象时，养殖单位或监测机构应立即向当地生态环境和自然资源局报告。报告应包括以下信息：监测地点和时间；初步

判断的赤潮类型及其潜在影响。

③确认和评估：生态环境局收到报告后，应立即组织专家进行现场调查和评估，确认赤潮的类型、规模、发展趋势以及可能造成的影响。根据评估结果，确定是否启动应急响应。

④通报：生态环境局各相关部门迅速传达赤潮信息，协调应急响应和资源调配。制定并发布初步应急响应方案。养殖单位和渔民：通过公告、短信、电话等方式，迅速通报赤潮发生情况及应对措施，建议避开受影响区域，暂停捕捞和销售受影响的海产品。将赤潮信息通报给当地政府和相关部门，确保各级政府了解赤潮情况并参与应急响应。

四、养殖用药控制措施

为降低用药风险，应建立规范的用药方案，避免滥用抗生素，采用轮换用药策略，并加强疾病预防措施。严格按照规定的休药期停止用药，确保药物残留在安全范围内，定期检测养殖鱼类的药物残留。采用生态友好的养殖方式，减少药物排放，并定期监测养殖区及周边环境的健康状况。遵循兽医指导用药，优化用药方案，提高饲养管理水平，增强鱼类免疫力。严格遵守食品安全法规，确保养殖产品药物残留达标，同时加强消费者教育，提高食品安全认知。

五、恶劣天气状况下养殖设施漂移分析

在台风、强热带风暴、寒潮大风、巨浪等恶劣天气条件下，深水网箱及其锚泊系统承受远超设计工况的环境载荷，可能会导致锚固失效、结构破坏或整体漂移，造成设施损毁、养殖生物逃逸、经济损失，甚至可能引发如撞击航道、码头、岸线等次生灾害。

本项目养殖设施主要为 C90 HDPE 重力式网箱和 HDPE 矩形网箱，养殖网箱可抵御 12~14 级台风、5m 波高、1m/s 流速。本项目选址海域海底地势平缓，底质为泥沙质，有利于锚固系统稳固。项目网箱体积大于 500 m³，布局应与潮流相适应，海区流速小于 1.0 m/s，项目网箱设置具有较强抗风浪性能，正常海况下发生网箱漂移、碰撞等事故的概率较小。

由于广东沿岸伴有强台风出现，对于网箱恶劣天气下的风险防控需要预防为主，通过高标准设计（特别是锚泊系统）、高质量建造安装和严格维护，从源头

提升设施抵御能力；同时辅以智能化的实时监测预警和快速有效的应急响应机制，形成闭环管理。

本项目可通过选用高强度、耐腐蚀、抗疲劳的缆绳、优化缆绳长度与角度、选择合适类型和重量的锚等方式优化锚泊系统设计，确保网箱框架、浮筒、连接件的强度和刚度，采用专业施工，确保锚按要求埋设或嵌入，缆绳预张力正确，定期（特别是台风季前）潜水检查锚、锚链、缆绳、连接件、结构磨损、腐蚀、裂纹、变形等状况，以确保锚泊系统稳固。

建议建设单位制定详细的恶劣天气应急预案，包括增加临时缆绳、压载等加固措施、必要时提前转移或收获养殖生物、人员撤离方案、联系拖轮进行应急拖带准备等措施，必要时将网箱临时拖拽至避风湾或深水区。若养殖网箱漂移进入航道，建设单位负责监控网箱状态并在漂移后上报坐标，需联系海事部门发布航行安全警告，避免碰撞船舶、造成锚地拥堵、航线中断等海上交通事故。

养殖网箱在恶劣天气条件下发生漂移事故是典型的“低概率、损失”风险事故，需通过锚固强化、智能监测、拖轮应急网络、跨部门协作四重防线化解，力求将损失影响降至最低。

8.4 生态跟踪监测

环境监测在环境监督管理中占有主要地位，通过制定并实施环境监测计划，可有效监督各项环保措施的落实情况，及时准确地掌握环境质量和污染源动态，及时发现存在问题，以便进一步修正、改进环保工程措施，更好地贯彻执行有关环保法律法规和环保标准，切实保护好环境资源和环境质量，实现经济建设和环境保护协调发展。

根据本项目的工程特征和区域环境现状、环境规划要求，制定本项目的环境监测计划，包括环境监测的项目、频次、监测实施机构、监督机构等具体内容。

1. 站位布设：

根据养殖范围海域布局，在养殖范围内布设 5 个站位。监测站位分布见表 8.4.1-1 和图 8.4.1-1。

表 8.4.1-1 监测站位坐标

编号	纬度 N	经度 E	监测项目
S1			水质、生态
S2			水质、沉积物、生态
S3			水质、沉积物、生态
S4			水质、沉积物、生态
S5			水质、生态



图 8.4.1-1 监测站位示意图

2.监测内容

水质：pH 值、悬浮物、溶解氧、盐度、化学需氧量、生化需氧量硫化物、油类、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨）、活性磷酸盐、重金属（汞、砷、铜、铅、锌、镉、总铬）。

沉积物：总汞、铜、铅、锌、镉、总铬、砷、硫化物、有机碳石油类。

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

各监测项目的具体采样及监测分析按照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》的要求进行。

3.监测频率

施工期：

施工中期及施工后各进行一次监测。

运营期：

水质：3 年内每年监测一次。其后每两年监测一次。以后可根据前几次的监测结果，适当加大和减小监测频率。

沉积物：每两年监测一次。以后可根据前几次的监测结果，适当加大和减小监测频率。

海洋生物：3 年内每年监测一次。其后每两年监测一次。以后可根据前几次的监测结果，适当加大和减小监测频率。

9 结论

9.1 项目的基本情况

揭阳市投控农业海洋牧场产业园建设单位为揭阳市投控农业发展有限公司，建设地点位于揭阳市惠来县神泉港东南侧海域，水深约 10~12 m，离岸最近距离约 1.5 千米，距神泉渔港最近距离约 2.7 千米。项目拟布设 C90 HDPE 重力式网箱 66 个、矩形网箱 6 组和运维平台 1 个开展海水鱼类和鲍鱼养殖。项目总投资约 [REDACTED] 万元，海水鱼年产量约 2598.75 吨，鲍鱼年产量约为 605 吨。

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本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”（一级方式）中的“开放式养殖”（二级方式）；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目用海一级类为“18 渔业用海”，二级类为“1802 增养殖用海”。

本项目拟申请海域使用面积为 196.3593 公顷，项目不占用岸线。本项目拟申请用海期限为 15 年。

9.2 项目用海结论

根据前文的详细分析，项目适应地方产业发展政策，满足腹地经济和社会发展的需要，高质量建设现代化海洋牧场，推进海陆空间综合利用，优化海洋渔业生产要素配置，构建现代化海洋牧场全产业链体系，是推动海洋经济增长、促进区域协调发展、深入实施“百县千镇万村高质量发展工程”的有力抓手。项目建设可改善海上养殖生态环境，提高养殖产品质量安全水平，有效地促进现代渔业与海洋经济的可持续发展

建设对项目所在海域及周边海域海洋环境不可避免地会造成一定影响，但经采取相应的环保措施和管控手段后，项目建设对海洋环境影响是可承受的。

项目建设符合产业政策，项目选址具有较好的社会区位和适宜的自然条件，项目用海符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《惠

来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，同时符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》《惠来县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）（修订版）》《揭阳（惠来）现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》《关于加强养殖用海管理工作的通知》及“三区三线”划定成果等。

项目用海是必要的，与周边开发利用活动是可协调的，与所在国土空间规划分区、海洋空间规划的海域使用管理和环境保护要求均相符，与生态红线管理要求相符合。项目选址、用海方式、用海平面布置、用海面积和用海期限是合理的。在严格落实本报告表中提出的要求，做好海域环境的保护工作的前提下，从海域使用角度出发，本项目用海可行。