

广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场
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)

二〇二六年九月

项目基本信息表						
申请人	单位名称	广东省揭阳深海牧渔海洋科技有限公司				
	法人代表	姓名	李建军	职务	法人	
	联系人	姓名	李建军	职务	法人	
		通讯地址	惠来县惠城镇墩高社区葵南二街102号铺面			
项目用海基本情况	项目名称	广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园				
	项目地址	揭阳市惠来县神泉镇神泉渔港西南侧约4.3km处海域				
	项目性质	公益性（）		经营性（√）		
	用海面积	185.5638ha		投资金额		
	用海期限	15年		预计就业人数	/	
	占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格	/	
		自然岸线	0m	预计拉动区域经济产值	/	
		人工岸线	0m	填海成本	/	
		其他岸线	0m			
	海域使用类型	“渔业用海”（一级类）中的“增养殖用海”（二级类）		新增岸线	0m	
	用海方式	面积	用海空间层		具体用途	
	开放式养殖	185.5638 ha	水面、水体		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						

目录

1 概述	1
1.1 论证工作由来	1
1.2 论证依据	2
1.3 论证等级和范围	7
1.4 论证重点	8
2 项目用海基本情况	9
2.1 项目概况	9
2.2 平面布置及主要结构尺度	11
2.3 项目主要施工工艺和养殖工艺	26
2.4 项目用海需求	37
2.5 项目用海必要性分析	43
3 项目所在海域概况	50
3.1 自然资源概况	50
3.2 海洋生态概况	68
4 资源生态影响分析	80
4.1 海洋资源影响	80
4.2 海洋生态影响	83
5 海域开发利用协调分析	95
5.1 海域开发利用现状	95
5.2 项目用海对海域开发活动的影响	107
5.3 利益相关者界定	113
5.4 需协调部门界定	114
5.5 相关利益者协调分析	114
5.6 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析	116
6 国土空间规划符合性分析	117
6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况	117
6.2 对海域国土空间规划分区的影响分析	122
6.3 与国土空间规划的符合性分析	124

6.4	与海岸带及海洋空间规划的符合性分析	127
6.5	与“三区三线”的符合性分析	131
6.6	项目用海与产业政策的符合性分析	48
6.7	项目用海与相关规划、法规符合性分析	133
7	项目用海合理性分析	140
7.1	用海选址合理性分析	140
7.2	用海平面布置合理性分析	151
7.3	用海方式合理性分析	154
7.4	用海面积合理性分析	155
7.5	宗海图绘制	157
7.6	立体设权合理性分析	160
7.7	用海期限合理性分析	162
8	生态用海对策措施	168
8.1	生态用海保护对策	168
8.2	生态用海风险防范对策措施	172
8.3	生态跟踪监测	175
8.4	生态保护修复措施	176
9	结论	178
9.1	项目的基本情况	178
9.2	项目用海结论	178

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。

根据广东省农业农村厅《关于征求2026年现代化海洋牧场重力式网箱建设新增指导性目标意见的函》（粤农农函〔2026〕577号）以及2026年7月23日全省农业农村系统重点工作视频调度会，2026年揭阳市新增重力式网箱建设指导性目标50个。为落实省厅要求，在一期基础上进一步扩大养殖规模，广东省揭阳深海牧渔海洋科技有限公司拟在揭阳市惠来县神泉镇神泉渔港西南侧海域建设广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园，项目涉及用海185.5638公顷，主要承接揭阳市2026年新增重力式网箱建设目标任务，重点开展金鲳鱼、石斑鱼等优质海水鱼类规模化、标准化养殖，助力揭阳现代化海洋牧场建设，推动海洋渔业转型升级、提质增效。

本项目建设地点位于揭阳市惠来县神泉镇神泉渔港西南侧约4.3km处海域，水深约10~12m，离岸最近距离3.03km。本项目申请用海185.5638公顷，拟布设C90 HDPE重力式网箱71个开展金鲳鱼、石斑鱼等优质海水鱼类养殖。项目总投资约9052.19万元，海水鱼年产量约3636吨，年产值为13867.20万元。

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，受广东省揭阳深海牧渔海洋科技有限公司委托，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，在调查、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《广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园海域使用论证报告表》。

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》，2025年12月27日十四届全国人大常委会第十九次会议通过；

(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日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议第二次修正；

(6) 《中华人民共和国海岛保护法》，2009年12月26日通过，自2010年3月1日起施行；

(7) 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》，2021年9月1日交通运输部令 第24号公布，自2021年9月1日起施行；

(8) 《海域使用权管理规定》，国海发〔2006〕27号，国家海洋局；

(9) 《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)；

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

(11) 《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；

(12) 《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）；

(13) 《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；

(14) 《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；

(15) 《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；

(16) 《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6月25日；

(17) 《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；

(18) 《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；

(19) 《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；

(20) 《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；

(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）；

(23) 《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；

（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）《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；

（27）《广东省交通运输厅关于印发广东省航道发展规划（2020—2035年）的通知》，广东省交通运输厅，粤交规〔2020〕786号，2020年12月8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）《产业结构调整指导目录（2024年本）》；

（30）《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；

(18) 《揭阳港总体规划(2035年)》，广东省交通运输规划研究中心 中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2023年4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) 《海洋观测规范 第2部分：海滨观测》(GB/T 14914.2-2019)；
- (6) 《海水水质标准》GB 3097-1997)；
- (7) 《海洋生物质量》(GB 18421-2001)；

- (8) 《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）；
- (10) 《渔业水质标准》（GB 11607-89）；
- (11) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）；
- (12) 《海域使用分类》（HY/T 123-2009）；
- (13) 《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；
- (14) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（2023 年 11 月）；
- (15) 《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；
- (16) 《抗风浪深水网箱养殖技术规程》（DB46/T 131-2008）；
- (17) 《卵形鲳鲹深远海网箱养殖技术规程》（DB46/T 195-2023）；
- (18)
- (19) 《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；
- (20) 《水产养殖质量安全管理规范》（SC/T 0004-2006）；
- (21) 《无公害食品 海水养殖用水水质》（NY 5052-2001）；
- (22) 《无公害食品 海水养殖产地环境条件》（NY 5362-2010）；
- (24) 《海水重力式网箱设计技术规范》（GB/T40749-2021）；
- (25) 《海湾网箱养殖技术规范》（DB44/T 912-2011）。

1.2.4 基础资料

- (1) 《广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园可行性研究报告》，广州恒炜科技咨询有限公司，2026 年 9 月；
- (2) 《广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园 平面设计图》，广州恒炜科技咨询有限公司，2026 年 9 月；
- (3) 项目水深地形测量图；
- (4) 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185.5638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。

项目最近距离海岸线3.03km，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。

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185.5638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105km²，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	纬度 N	经度 E
1		
2		
3		
4		
5		



图 1.3.2-1 本项目论证范围图

1.4 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：广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园

建设单位：广东省揭阳深海牧渔海洋科技有限公司

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镇神泉渔港西南侧约 4.3km 处海域，本项目地理位置图见图 2.1-1。

建设规模：本项目申请用海 185.5638 公顷，拟布设 C90 HDPE 重力式网箱 71 个开展金鲳鱼、石斑鱼等优质海水鱼类养殖。项目海水鱼年产量约 3636 吨，项目总投资约 9052.19 万元，总工期为 12 个月。

申请用海规模：本项目拟申请用海面积共 185.5638 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。

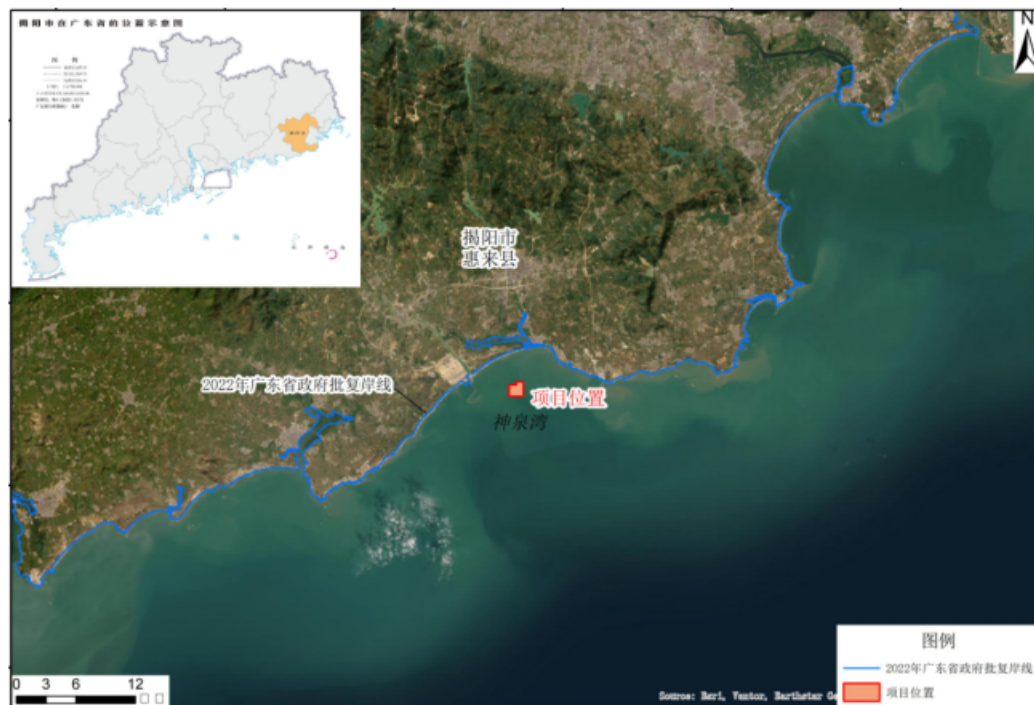


图 2.1-1a 本项目地理位置示意图

惠来县地图



图例号：粤G (2018) 112号

广东省国土资源厅 编制

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 总平面布置

2.2.1.1 养殖设施的布设要求

(1) 网箱间距要求

广东省规定根据网箱大小以及潮流和风浪的不同情况,可以单个网箱单点固定,或多个网箱组成网排。为了避免发生个别网箱受损,导致网排集体受损的现象发生,本项目对网箱布局采取单个网箱分别固定的系泊与布局方式。网箱间的间距由锚泊系统的长度决定,避免网箱间锚链的缠绕。网箱间的距离满足生产辅助船只通行与作业。

(2) 用海面积

广东省自然资源厅印发的《广东省海洋产业园(海洋牧场类)用海选址及控制标准(试行)》指出“重力式深水网箱型现代化海洋牧场外缘边线包络海域面积(包含锚泊系统)原则上当水深小于等于 20 米时,每 1 万 m^2 养殖装备垂直投影面积控制在 36 公顷以内,当水深大于 20 米时,水深每增加 1 米,每 1 万 m^2 养殖装备垂直投影面积控制用海面积增加 1 公顷。”

根据平面图,横向每组网箱框架之间的间隔 117m-132m,纵向每组网箱框架之间的间隔 128m-138m,与潮流相适应;网箱养殖数量和密度控制在海区的环境容量承载力范围内,经计算,实际规划养殖面积占申请用海面积的 2.5%,小于技术规范规定 5%上限,养殖活动对生态和环境的影响可控。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。采用本项目平面布置后,项目运营期污染物增量对水质环境影响相对较小,对海域水质环境影响可控。

2.2.2 平面布置方案

一、养殖网箱布置方案

养殖设施包括 71 个 C90 圆形网箱,分 9 排布设。每个 C90 网箱主体结构用海面积约 640m^2 ,网衣深度 7m,养殖水体约 4500m^3 。71 个 C90 网箱的主体结

构合计用海面积约 4.544 万 m^2 ，养殖水体约 31.95 万 m^3 。总平面布置图如图 2.2.1-1 所示。

二、生产辅助船

《关于加强现代化海洋牧场养殖船管理的通知》（粤农农函〔2024〕891 号）规定“原则上按照本地区重力式网箱、桁架类网箱及养殖平台每 100 公顷养殖水域面积（养殖证核准养殖方式为网箱）或每 30 万立方米养殖水体对应 2 艘（含）以内现代化海洋牧场养殖船进行合理引导，具体养殖船主机功率以保障生产安全、符合技术规范和经济性为原则确定，不设具体限制。”

参考该有关规定，根据本项目的用海面积、养殖水体、运输距离等综合因素，本项目需多功能辅助船 1 艘、养殖投料船 2 艘和快艇 2 艘。

船只测算的关键数据如下：

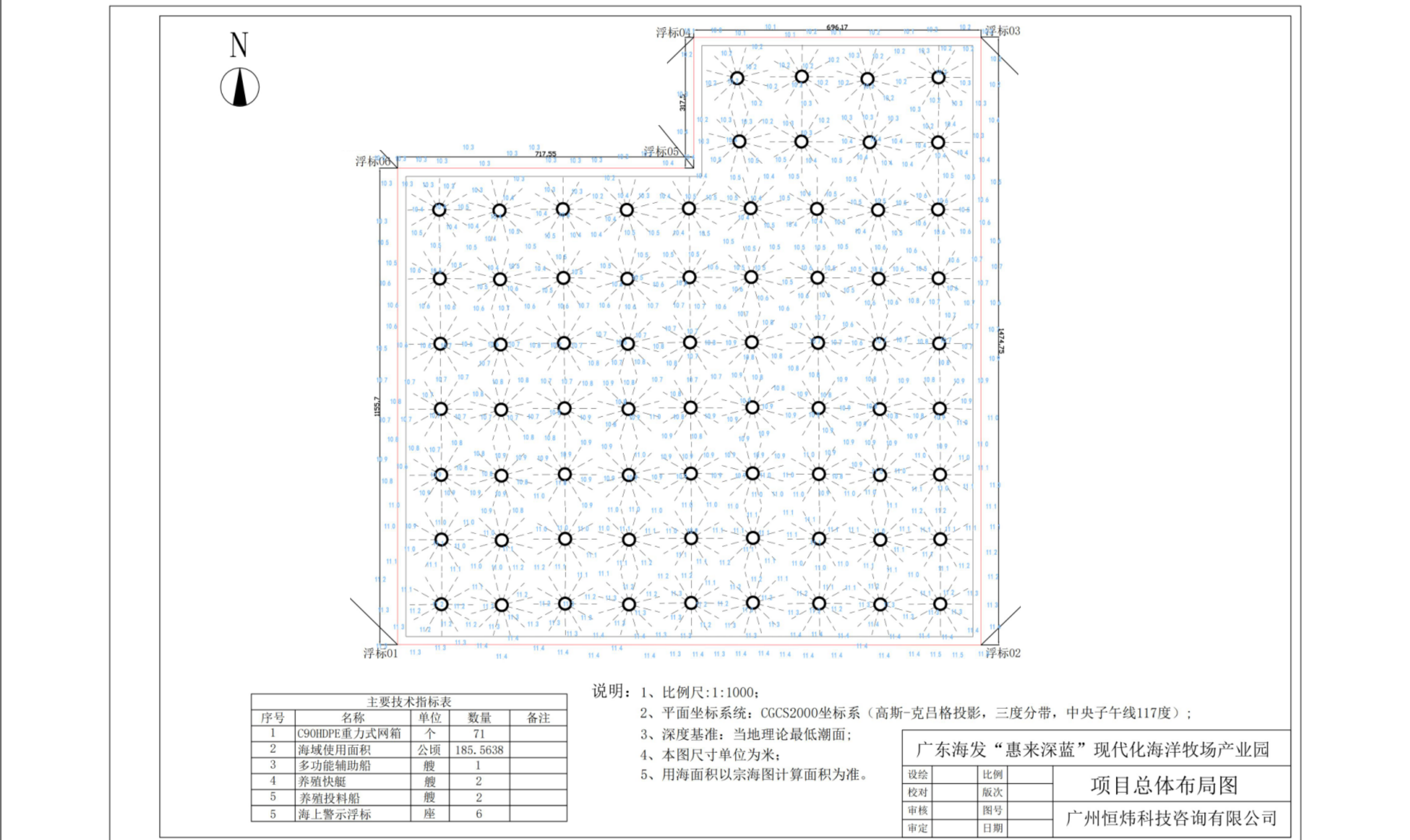
项目共设置重力式网箱 71 个，每个网箱的投喂与网箱间的航行时间为 10 分钟，每天投喂两次，每个作业日合计约需 24 小时；

每个网箱每 3 个月更换一次网衣，每年需更换网衣 284 张次，每张次 4 小时，小计 1136 小时/年。扣除恶劣气象条件，可作业天数预计为 250 天，则平均更换网衣的时间为 4.5 小时/天；

上述任务由 1 艘多功能辅助船、2 艘投料船和 2 艘快艇完成。

三、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 6 个边界节点分别设置 1 座海上警示浮标（图 2.2.1-1、表 2.2.4-1）。海上警示浮标直径为 2.4m，塔顶配备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。



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图 2.2.2-1 所示：

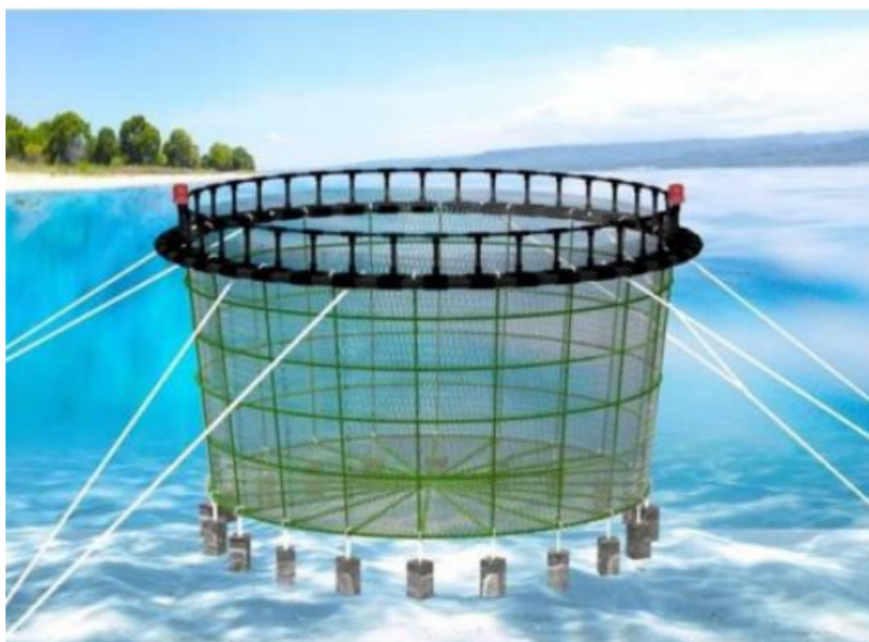


图 2.2.2-1a HDPE 重力式网箱示意图



图 2.2.2-1b 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），有主浮管、扶手管、支架及相关配件。

主浮管抗风浪装置：主浮管外径 $\geq 450\text{mm}$ ，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。

扶手管：外径 $\geq 125\text{mm}$ ，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。

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 $\times 5.0\text{cm}$ ，无结节；网边采用 PE280D/8 纱 $\times 0.7\text{cm} \times 500$ 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 柔韧性较强的钢丝绳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，配重物体每个重量为 20kg。网衣的具体参数建议建设单位与运营单位根据养殖物种进行优化。

（3）抗风能力

根据广东省农业农村厅推荐的“深水网箱养殖技术” (https://dara.gd.gov.cn/ztzx/nyjstgzt/nyjs/content/post_4652098.html) 以及网箱建造商现有建造水平，重力式网箱建议按 50 年一遇台风等级设计制造，抗风浪性能达 14 级台风、6 级波浪、耐流能力、抗流能力 1 m/s，其使用寿命达 15 年以上。

（4）系泊系统

广东省为台风多发区域，台风灾害是导致深远海养殖损失的主因。根据深海网箱现有地方及行业标准，以及行业现状，C90 网箱一般采用 8~10 个锚链系泊，每个铁锚重量为 300~500kg。因粤东海域风浪流均高于粤西海域，为了保证养殖装备的安全性，本项目将锚链增加至 12 条，并把每个铁锚重量增至 700kg。

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 $9^\circ \sim 12^\circ$ 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 40m。

表 2.2.2-1 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	HDPE 黑色	米	188	450mm*33.1mm SDR13.6
	HDPE 黄色	米	91	Φ 170mm*13mm
	HDPE 黑色	米	45	Φ 63mm*5.8mm SDR11
	HDPE 黄色	米	91	Φ 150mm*11mm
	支架	个	24	450mm 黑色▲型
	支架	个	38	450mm 黑色 L 型
	踏板	个	18	450mm*950mm
	隔离仓	个	38	DN450
	锚固加强活套装置	套	24	DN450
	太阳能警示灯	个	4	太阳能灯
	配件	个	38	管帽
	配件	个	228	450 限位块
锚固材料	铁锚	口	12	700 kg
	锚链	根	12	200 kg
	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 多功能辅助船船舶

全船船长约 35 米，型宽约 10 米，吃水约 2.7 米，航速约 10 节，续航力约 300 海里，自持力约 20 天。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 60 吨、最大可装载 110 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，以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 个网箱渔获的能力；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。

（5）额外功能

用该船舶平台以及已经集成的有关设备，可对网箱进行维护，如网箱浮管弯折修复工程、锚绳断裂更换、锚点移位以及锚泊系统施工等相关工作。





图 2.2.2-2 多功能辅助船作业效果图

2.2.3.3 投料船

该船为横骨架式全焊接式钢质船体、具有单层底、单层连续甲板、前倾艏柱、柴油机动力、单机、单桨、单舵的船型。以下各类参数为建议参数，建议项目建设方根据生产需要确定具体的设计参数。

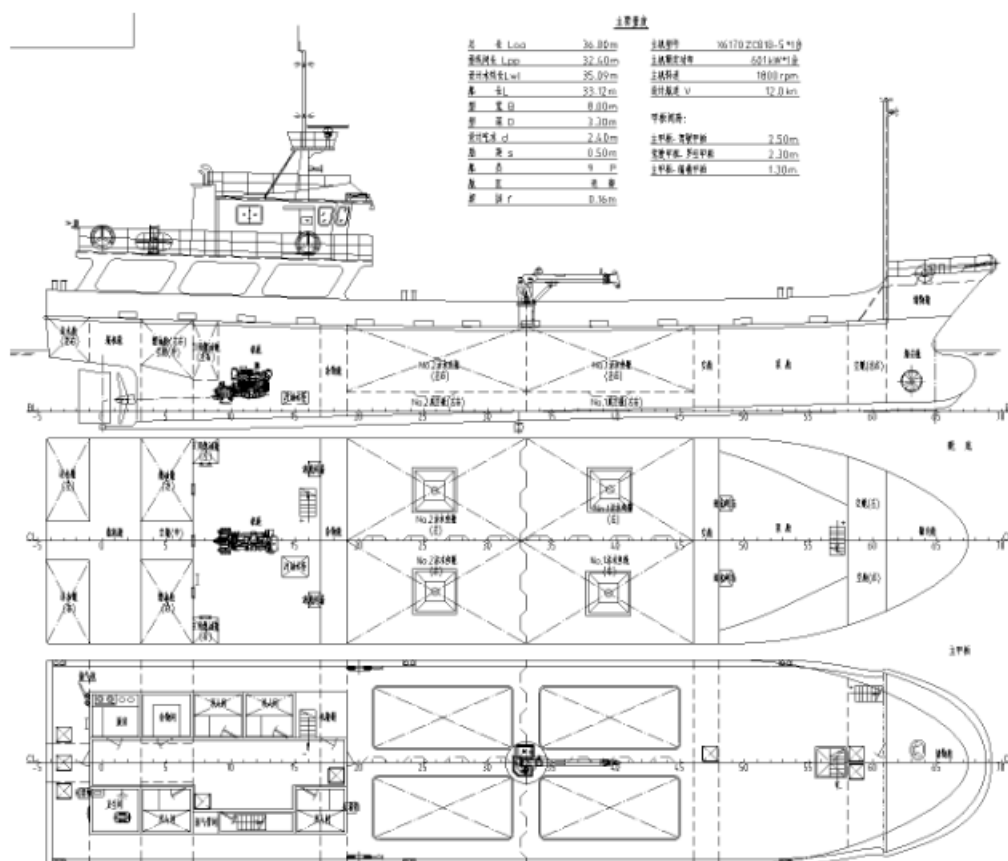


图 2.2.2-3 总体布置

A.主要参数

主要参数见表 2.2.2-2。

表 2.2.2-2 船只参数表

名称	参数	名称	参数
总长 Loa	36.80 m	设计水线长 Lwl	35.09 m
两柱间 Lpp	33.00 m	船长 L	33.12 m
型宽 B	8.00 m	型深 D	3.30 m
设计吃水 d	2.40 m	满载排水量 Δ	451.9 t
船员定额 p	9 人	设计航速 V	12.0 kn
梁拱 f	0.16 m	肋骨间距 s	0.50 m

B.甲板间高（船中心处）

主甲板（驾驶甲板）2.50m、主甲板（艏楼甲板）1.30m、驾驶甲板（罗经甲板）2.30m。

C.船型系数

方形系数（Cb）0.6913、棱形系数（Cp）0.7360、舢剖面系数（Cm）0.9392、水线面系数（Cw）0.9668。

D.总布置

船主甲板下共设 9 道水密横舱壁，分别位于 Fr3、Fr7、Fr17、Fr19、Fr33、Fr46、Fr48、Fr58、Fr61 肋位处（防撞舱壁位于 Fr61 肋位处）。

E.主机、齿轮箱及柴油发电机组

主机：X6170ZC818-5 型 1 台，额定功率 601kW，额定转速 1500rpm；

发电机组：船安装 2 组船用发电机组。

F.吨位及舱容

本船吨位按中华人民共和国海事局《中华人民共和国船舶技术法规》-(吨位丈量规则)对吨位丈量规定的要求进行计算如下：总吨位 GT 283、净吨位 NT 158。

淡水舱总容积 14.89m³、燃油舱总容积 27.62m³、活水鱼舱容积 343.45m³。

G.干舷及稳性

实际干舷为 907mm。稳性满足中华人民共和国海事局《国内航行海船法定检验技术规则》（2020）对航行于近海航区的要求。

2.2.3.4 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 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 6 个边界节点分别设置 1 座海上警示浮标。

航行标志设置主要技术参数主要根据《中国海区水上助航标志》（GB4696-2016）、《航标灯光信号颜色》（GB12708-2020）、《航标灯通用技术条件》（JT/T761-2022）的相关规定、要求确定。

本项目海上警示浮标采用 HF2.4-D1，塔顶配备渔业礁区标牌及太阳能警示灯。浮标标身根据航标规定为黄色，灯质为黄光，莫尔斯信号“F”，周期 12s。海上警示浮标按设计图纸的要求成套购买并安装。浮鼓配备相应锚链和锚块。

灯器及能源的选取：航标灯器选取 HD155 型航标灯，航标灯采用太阳能供电，含电池组、蓄电池、控制器等，每盏航标灯具有遥测功能（所选的遥测遥控终端应与航标管养单位目前建好航标遥测遥控系统兼容）。航标灯射程不小于 2 海里，太阳能电池功率与航标灯功率及蓄电池容量要配套，蓄电池容量必须满足连续 20 个阴雨天航标灯总放电量的需要。

2.2.4.1 航标灯技术参数

航标灯器电源品牌、参数等以实际购置产品为准，以下为供参考的推荐参数。

表 2.2.4-1 警示浮标主要技术参数

项目	参数
灯器性能	
功率	12V/250mA
日光阀开关灵敏度	250-300LX

静态电流	<5mA
LED 数量	42 粒
射程	2 海里
太阳能电源	
类型	单晶硅/多晶硅
功率	12V/18W
配套电池	
类型	免维护铅酸蓄电池
额定电压	12V
容量	200AH/300AH
结构	
透镜材料	聚丙烯酸塑料
底座安装尺寸	4-M16/Φ195
密封	水密型，防护等级 IP65
外形尺寸	Φ350×620mm
工作温度	-35℃~+55℃



图 2.2.4-1 警示浮标示意图

2.2.5 网箱设计安全性分析

深水网箱的主要危险危害因素为自然灾害风险，如台风与巨浪破坏导致锚泊系统失效、网箱框架损毁、鱼群死亡等。

根据相关规范（表 2.2.5-1）与广东省深水网箱养殖实例，阳江大镬岛、双岛和青洲岛海域重力式网箱采用 8 个铁锚系泊，每个铁锚重 300~600 kg，14 级台风、6 级波浪不发生走锚。本项目进一步提升了网箱的系泊要求，每口网箱用 12 个铁锚系泊，每个铁锚 700 kg；管材外径 DN450 mm。因此，本项目的抗台风与抗流能力均优于规范要求。

表 2.2.5-1 管材与锚泊系统的规范要求

序号	锚泊系统要求	引用规范
1	1.锚应符合 GB/T 548 的规定；铁锚 $\geq 300\text{kg}$ 或桩锚长度 $\geq 4\text{ m}$ 或水泥锚 $\geq 4\text{t}$ 。 2.锚链应符合 GB/T 549 的规定；锚链直径应 $\geq 20\text{ mm}$ 。	《深水网箱锚泊系统安装技术规范》DB 4408/T 34-2023
2	1.铁锚 $\geq 500\text{ kg}$ ；混凝土锚 $\geq 3.75\text{t}$ ，形状棱台形。将网箱固定在预定水域，防止网箱漂移。 2.锚链 AM2-60；将网箱固定在水面相对位置，将网箱阻力传递给锚。其有效长度为海域高潮位时水深 的 3~5 倍，或海底与系泊绳夹角为 $11^{\circ} \sim 20^{\circ}$	《升降式深水网箱固定系统安装技术规范》DB44/T 1017-2012
3	1.管材外径 DN400 mm 2.铁锚重量 $\geq 500\text{ kg}$ ；水泥锚重量 $\geq 3.75\text{ t}$ 。 3.聚乙烯锚绳直径 40 mm。 4.网箱选址最大流速应 $\leq 1\text{ m/s}$ 。	《浮式深水养殖网箱锚泊系统及安装技术规范》

在台风来临前，用海单位应对海上养殖设施进行全面检查与加固，尤其是网箱结构、锚链、浮球、投饵系统等关键组件。应在养殖网箱上方加盖防逃逸网盖，同时调整浮体位置、加密锚固系统以提升抗风抗浪能力，防止设施松脱、变形或

漂移造成鱼类逃逸或设备损坏。

当预报显示台风强度较大，应果断启动最高等级响应机制，提前组织人员对部分养殖鱼类进行抢收或安排专用作业船舶将网箱整体拖移至避风港区，以最大程度减少经济损失。同时，做好避风港靠泊协调、船只防撞及抗浪措施，保障拖运过程安全。

2.2.6 网箱清洗工艺

重力式网箱的清洗是网箱养殖中至关重要的维护环节，主要目的是清除附着在网衣、浮管、沉子等结构上的海洋生物（如藻类、贝类、藤壶等）和污物。这些附着物会堵塞网孔、增加重量和阻力使网箱下沉、变形、损坏网衣、影响鱼类健康等。

对于现代重力式网箱，高压水射流清洗配合机械化喷杆架系统是当前最高效、最主流且相对安全的清洗工艺。重力式网箱清洗的一般工艺流程如下：

1. 检查与评估：

定期潜水检查网衣附着情况（种类、厚度、面积），评估对水流、网箱状态和鱼类健康的影响，确定清洗的必要性和范围。

2. 选择清洗方法：

根据附着程度、网箱大小、水深、天气海况、可用设备、成本等因素选择最合适的清洗方法。通常是高压水射流清洗：高压水射流配合机械化喷杆架为主，局部辅以人工刷洗或刮擦。

（1）原理：利用高压水泵产生的高压水流（通常在 100-300 bar 甚至更高），通过手持喷枪或机械化喷杆冲击网衣表面，剥离附着生物。

（2）设备：高压水泵机组（安装在作业船或平台上）、高压软管、手持喷枪或可旋转/移动的喷杆架（可设计成环绕网箱或深入网衣内部的结构）。

（3）操作：作业船靠近网箱。操作员手持喷枪潜入水下或站在船/平台上对水面及浅层网衣进行清洗。

对于深水网衣，通常使用带有多个喷头的可升降旋转喷杆架。喷杆架通过吊机放入网箱内部或外部，一边旋转一边上下移动，实现大面积的自动或半自动清

洗。喷杆架可设计成适合环形或方形网箱的形状。

清洗方向通常自上而下，清洗时需要严格控制水压和喷头距离，防止击穿或过度拉伸网衣；确保作业人员安全。

3. 准备：

确保作业船、清洗设备（高压泵、喷杆架、吊机等）状态良好。

配备足够且训练有素的操作人员和潜水员（如需）。

准备安全装备（救生衣、潜水装备、通讯设备、急救包等）。

检查天气和海况预报，选择适宜作业窗口。

通知养殖场管理人员，协调作业时间。

4. 清洗操作：

作业船安全靠泊或锚定在网箱附近。

（如使用喷杆架）将喷杆架吊放至预定位置（网箱内部或外部），启动水泵和喷杆旋转/移动装置。

（如使用人工）潜水员下水，按计划区域进行高压水枪或刷洗作业。

重点清洗区域：水面附近（光照强，生物附着快）、网衣迎流面、网箱底部（易沉积污物）。

控制清洗参数（水压、距离、移动速度），避免损伤网衣。

5. 后处理与检查：

清洗完成后，仔细检查网衣是否有破损（及时修补）。

检查网箱框架、浮筒、沉子等结构是否有异常。

清理作业现场。

6. 记录：

记录清洗日期、方法、范围、人员、设备、发现的问题及处理措施等。

2.3 项目主要施工工艺和养殖工艺

2.3.1 主要施工工艺和方法

2.3.1.1 C90 HDPE 圆型网箱（重力式）

1.网箱浮架组装

组装地点与运输路径：神泉渔港和惠来临港产业园均具有重力式网箱组装场所与运输条件。具体组装地点可由建造单位在现场考察并综合比对后确定。

施工前准备：确认 HDPE 浮管规格符合设计要求（如外径、壁厚）。清理浮管焊接端面，去除毛刺、污渍。将待焊接的两段浮管水平固定在焊接工位上，两端面对齐。

浮管固定与端面铣削：使用铣刀对浮管端面进行铣削，直至端面平整、无毛刺，且与管轴线垂直。铣削后清除碎屑，避免残留物影响焊接质量。

加热板预热与参数设定：将加热板置于两浮管端面之间，与端面紧密贴合。设定焊接过程的压力与时间等工艺参数。

加热与熔融阶段：启动加热板，施加吸热压力，使两端面均匀熔融，形成熔融环。待熔融环的高度达到要求高度后，焊接端面的施加压力降低到只保留拖动压力，同时开始第二阶段计时。

冷却：加热完成后，迅速移出加热板，避免熔融材料氧化。冷却完成后缓慢卸压，拆除夹具，检查焊接接头外观。

支架与系泊套管安装：将内浮管和外浮管并排放置，两端对齐（图 2.3.1-1）。根据设计图纸，使用卷尺在内浮管上标出支架和系泊套管的安装位置。支架和系泊套管的位置均匀分布，符合设计要求。



图 2.3.1-1 支架安装示意图

安装系泊套管：将系泊套管套在浮管上对应位置。

扶手安装：将扶手穿入支架上的孔位。

踏板安装：将踏板放置在浮架上，对准安装位置。使用销钉踏板固定在浮架上，安装牢固。

2.网箱下水及浮运

网箱陆上组装完成后，采用起吊机、故障排除修理车等重型机械装备把抗风浪网箱吊放至水中；抗风浪网箱组装完毕后置于沙滩，网箱装配完成后，用铲车或吊机将网箱吊放下水，再用船舶曳航至锚泊场所。

网箱的拖拽：有网时 <0.5 米/秒，无网时 <1.5 米/秒；在浮管上系绳子，其中一根在拖拽绳的延长线上。



图 2.3.1-2 网箱拖拽示意图

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。

本项目采用大型铁锚锚泊系统，通过犁式锚与锚链连接。

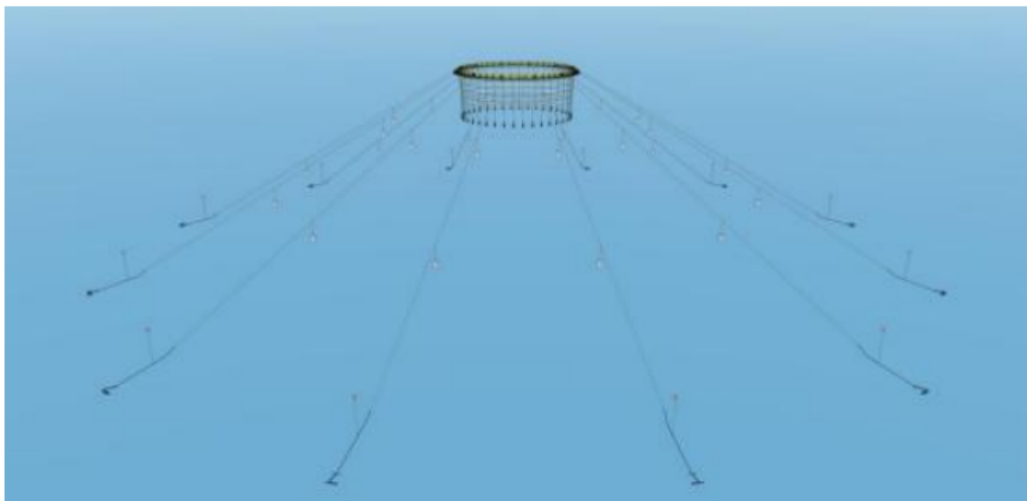


图 2.3.1-3a 锚固示意图 (1)

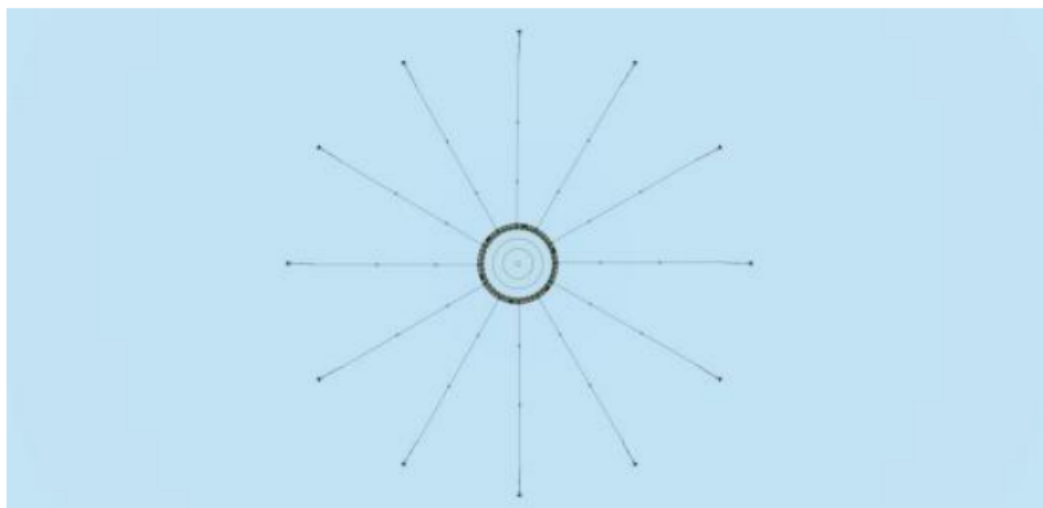


图 2.3.1-3b 锚固示意图 (2)

4.网衣系统安装

将网衣的挂绳连接到内浮管上，连接牢固。在网衣的底部沿圆周竖网位置处绑系沉子。网衣垂向（高度方向）每隔约 2.1 m 布置 1 根加强纲索，横向在网衣上缘、主浮管、腰部、底部各布置加强横向纲索，加强纲索为直径不小于 16 mm 的聚乙烯绳。网衣在每根垂向加强纲索的上方设置挂绳，挂绳分别与浮管连接件连接，网衣上缘设有和扶手进行连接的绳索。

2.3.1.2 网箱组装场地

网箱组装的建议场地包括神泉渔港和惠来临港产业园（图 2.3.1-4）。两个选址均具备组装场地和运输条件。其中神泉渔港具有公共服务功能，在该场地进行装备组装应规划好具体的施工点、施工方案，并避免对使用该渔港的渔民造成影响；惠来临港产业园是建造龙宫号桁架式网箱的地点，具备本项目网箱建造与组装的所有便利条件与设施。项目实施过程中，网箱组装的具体场地由建造商根据本项目建议结合实际情况确定。



图 2.3.1-4 网箱组装场地

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）

卵形鲳鲹，俗称金鲳、黄腊鲳、短鳍鲳等，隶属于鲈形目、鲹科、鲳鲹属，是一种中、上层暖水性广盐性鱼类，体高侧扁，鱼身呈椭圆，是一种广盐性、暖水性中上层洄游型鱼类，适盐范围为 3~33，适温范围为 16~36℃，最适生长的条件是盐度 20 以下，水温 22~28℃。温度降低到 16℃ 以下，鱼体停止摄食；水温在 16~18℃ 范围内时，鱼体摄食较少；水温在 22℃ 以上时，鱼体积极摄食。金鲳鱼属肉食性鱼类，仔稚鱼以桡足类幼体等浮游、底栖动物为食；幼鱼以双壳类、水蚤、多毛类为食；成鱼以端足类、双壳类、软体动物、幼蟹、鱼虾等为食。金鲳鱼广泛分布于印度洋、地中海和东南亚等地区的热带、亚热带海域，在我国主要分布在海南、福建、广东和广西沿海地区。

在天然海区中，金鲳鱼的幼鱼多栖息于沿海、内湾和咸淡水交汇处、砂泥底质的表层水域，群居性较强；成鱼多向外海深水移动，生活在外海、礁石底质的水质清澈的水域。金鲳鱼属离岸大洋性产卵鱼类，且为一次性产卵鱼类，天然海区中金鲳鱼成熟年龄为 4-5 龄，天然海区孵化后的仔稚鱼长到 1.2~2 cm 时开始游向近岸生活觅食，长至 13~16 cm 的幼鱼又游向较深的海区。

金鲳鱼的正常生长活动需要水体的溶解氧达到 5 mg/L 以上，氨氮在 0.1 mg/L 以下，亚硝酸氮控制在 0.02~0.10 mg/L 范围内；最适溶解氧在 6 mg/L 以上，当水体溶解氧大于 7 mg/L 时，生长较快，当溶解氧小于 3 mg/L 时，摄食量减少，生长缓慢。金鲳鱼生活在水体中上层，对水质的透明度也有一定要求，要求可见度在 30~50 cm 为宜。



2.石斑鱼（鲈鱼）

石斑鱼也称鲈鱼、石斑，其为辐鳍亚纲、硬骨鱼纲、棘鳍总目、鲈亚目、鲈形目、鲈科，是大中型的暖水性的海产鱼类。石斑鱼的形状通常为中等长度，呈椭圆或者长椭圆形，头部较大，侧面平坦，色彩丰富，多变，常呈棕色或红色，

有条纹和斑点。石斑鱼的吻是短而钝的，嘴巴很大，牙齿很细，有些会扩展成大齿。背鳍和肛门鳍非常发达，与鳍条部相连。身体覆盖着小鳞片，背鳍很结实，身体颜色可以随环境而变化。不同种类的石斑鱼体型差异较大。

石斑鱼分布在亚热带、热带区域，在中国则重点遍布在南海、台湾海峡等区域，中国沿海分布的石斑鱼类有 11 个属 65 种。石斑鱼为底栖性鱼类，其成鱼主要栖息于珊瑚礁及近岸岩礁区域，也有部分栖息于底质为沙质、泥质或淤泥质的海域，其幼鱼则偏爱选择海草床、红树林等生境。石斑鱼类一般栖息于 100m 以浅的水域，也有一些种类栖息于 100~200m 的水层中。大多数石斑鱼为独居性鱼类，除了在繁殖期集群外一般不成群。石斑鱼最适宜生存水温为 20-28℃，如果低于 18℃，食欲会下降；低于 15℃，鱼会失去平衡。

石斑鱼的生命周期包括卵、仔鱼、稚鱼、幼鱼、成鱼和老年阶段。石斑鱼的性成熟过程中，作为雌性先熟的鱼类，部分个体在一定年龄后会发生性逆转。成鱼通常在春末夏初进行繁殖活动，完成世代更替，其寿命可达 10-20 年。

石斑鱼是肉食性鱼类，主要以其他鱼类、甲壳类及头足类为食。它们对蛋白质的需求较高，不同种类、不同生长发育阶段、不同养殖模式下，石斑鱼对蛋白质的营养需求各不相同。此外，石斑鱼对脂肪和必需脂肪酸也有特定的营养需求，这些需求在不同的种类或同一种类不同生长发育阶段都有所不同。



2.3.2.2 养殖工艺

一、卵形鲳鲹（金鲳鱼）网箱养殖技术

（1）养殖环境条件：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) 投喂管理：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) 注意事项：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）：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) 养殖环境条件：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) 投苗管理：在挑选石斑鱼苗时，关键在于鱼的质量。应优先选择那些鱼体健壮、活力充沛、无疾病或鳞片损伤、肤色光泽良好的鱼苗进行养殖。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。

(3) 投喂管理：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。从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。

(4) 注意事项：合理选择网箱和鱼排的密度，以防止缺氧事故的发生。除了定期投饵外，还应密切观察和检查鱼的生长、摄食、活动以及体色等情况。同时，也要经常检查网箱是否有破损，并定期清除附着在网箱上的污损物，以确保网箱内外的水流畅通。

在鱼种放养时，须根据鱼体大小进行分档次饲养。尽管理论上个体差异越小越好，但在实际操作中往往难以做到。然而，保持鱼体大小级差小，可以使摄食更加均匀，从而有利于它们的生长。

2.3.2.3 养殖方案经济效益分析

根据项目海域主养品种生长特性及本项目实际情况等众多因素考虑，本项目以金鲳鱼和石斑鱼作为海水鱼养殖物种。其中金鲳鱼养殖 40 个网箱，水体体积 18 万 m³；石斑鱼养殖 31 个网箱，水体体积 13.95 万 m³。

(1) 金鲳鱼

金鲳鱼取码头价 32 元/kg、养殖密度为 7kg/m³、成鱼规格为 0.5kg/尾、按养殖大规格苗种一年 2 批次测算。

该物种的养殖采用大规格苗种进行养殖，缩短单批次养殖时间，并适当降低养殖密度，以减少每批次的台风风险及对海域环境的影响。

(2) 石斑鱼

取码头价 52 元/kg、养殖密度为 8kg/m³、成鱼规格为 0.8kg/尾、养殖周期 12 个月。

海水鱼年产量约 3636 吨，年产值为 13867.2 万元。

表 2.3.2-1 本项目海水鱼运营收入估算表

序号	养殖物种	成鱼重量(kg/尾)	养殖水体(万 m ³)	单价(元/kg)	年产量(吨)	年产值(万元)
1	金鲳鱼	0.5	18	32	2520	8064
2	石斑鱼	0.8	13.95	52	1116	5803.2
3	合计	/	31.95	/	3636	13867.2

2.3.2.4 养殖设施运输船只及养殖养护船只通行路线

养殖设施运输船只及养殖养护船只通行路线如 2.3.2-1 所示。神泉渔港为国家一级渔港，是粤东重要的渔业基地和海产品集散中心，具备良好的港湾条件和完善的基础设施，可满足远洋及近海渔船停泊、补给、交易等多种功能，正在加快向现代化综合渔港转型。项目毗邻神泉渔港，可依托该渔港进行苗种、饲料、鱼货运输和养殖设施运输船只及养殖养护船只通行。神泉渔港的各项设施配套较齐全，包括防波堤、码头、护岸、港区道路等基础设施，以及渔港综合管理中心、水产品交易市场等业务配套设施。

项目运营期间，日常管护和采收活动采用工作船舶对通航环境产生一定影响，建设单位需布置合理的航线及标志，具体事宜应主动与当地航道部门联系，维护好通航秩序，加强通航安全管理工作，避免出现船舶碰撞的事故发生。在此前提下，通航安全是可以得到保障的。

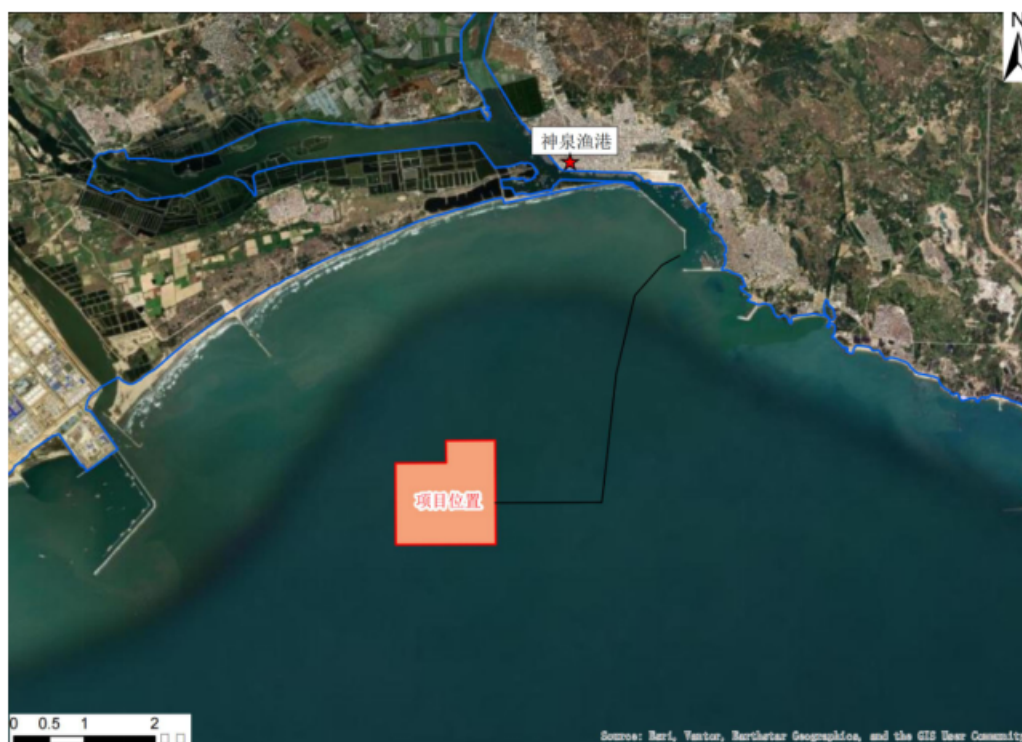


图 2.3.2-1 养殖设施运输船只及养殖养护船只通行路线示意图

2.3.2.5 用海期限到期后养殖设施处置及拆除工艺

一、项目退役准备阶段

退役计划制定：制定退役计划书。

环境影响评估：评估拆除活动对周边海洋环境（水质、底栖生物、渔业资源、海洋哺乳动物等）的潜在影响，制定减缓措施和应急预案。

法规许可申请：向相关政府部门申请必要的许可证，例如，水上水下施工许可。

场地评估与清理：（1）生物清理：提前停止投喂，完成养殖鱼的捕捞。（2）污染物清除：清理网箱可能存在的垃圾、废弃渔具、油污等。

设备与船舶准备：准备所需的工程船舶（起重船、拖轮、驳船、工作艇）、潜水设备、水下机器人、切割工具（液压剪、水下割枪、金刚石绳锯）、起吊索具、防污设备（围油栏、吸油毡）等。

应急预案制定：针对可能发生的意外（如恶劣天气、设备故障、人员受伤、油泄漏、结构失稳等）制定详细的应急响应预案。

二、现场拆卸与回收阶段

现场部署与警戒：工程船舶抵达现场，设立安全作业区，布设警戒浮标或警戒船，发布航行通告。

结构分离与拆卸：①拆除网衣：潜水员或水下机器人使用专用工具（切割钩刀、液压剪）将网衣从框架上分离、切割成便于处理的片状或卷状。②拆除附属设施：移除投饵系统、监控设备、系泊连接件等。③拆卸框架结构：根据网箱框架，进行框架分解成可吊装运输的单元。大型 HDPE 浮筒通常需要整体或切割后回收。④处理系泊系统。锚链/锚缆：由工作船起锚回收。锚块：大型混凝土锚块有时会被选择性回收（若经济可行且环保要求允许），但更多情况下在评估环境影响后，经批准可原地留置（需确保不构成航行障碍和长期环境风险）。重力锚通常回收。浮筒/浮标：回收。

浮力控制与起吊：对于需要吊离水面的部件（尤其是切割后的框架单元、大型浮筒），需仔细计算和控制其浮力/重量，确保起吊过程安全稳定。

起吊与装载：使用起重船将拆卸下来的部件（网衣卷/片、框架分段、浮筒、锚链、回收的锚块等）吊装到运输驳船或甲板上。装载时注意固定和配载平衡。

水下清理检查：拆卸完成后，潜水员或水下机器人对海底作业区域进行巡查，清理可能遗留的碎片、小件物品，确保无残留物构成污染或航行风险。记录检查结果。

三、运输与岸上处理阶段

海上运输：装载退役材料的船舶安全运输至指定的接收港口或处理场地。

岸上卸载与分类：在指定场地卸载，对材料进行详细分类。

金属材料：钢管框架、锚链、金属构件等送往金属回收厂。

HDPE 材料：浮筒、框架管材可作为再生塑料原料利用。

尼龙/聚烯烃网衣、绳索：清洗、去除杂质后回收造粒用于生产塑料制品或进行能量回收（焚烧发电）。

电子设备/油污废弃物：按危险废弃物规定处理。

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	1 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 12 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）					
	2	4	6	8	10	12
招标投标	■					
海洋调查		■				
勘察、测量		■				
重力式网箱建造与安装			■	■		
船只设计			■			
快艇采购			■			
投料船建造			■	■	■	
多功能养殖辅助船建造			■	■	■	
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 185.5638 公顷。本项目位于开放海域，离岸最近距离大于 3km，不占用岸线。本项目申请用海宗海图见图 2.4.1-1 至图 2.4.1-4。

2.4.2 立体设权情况

根据《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）及《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》，对排他性使用海域特定立体空间的用海活动，同一海域其他立体空间范围仍可继续排他使用的，可仅对其使用的相应海域立体空间设置海域使用权。本项目渔港建设用海采取分层立体设权，设权空间层及分层立体设权范围见下表。

表 2.4.2-1 项目用海单元设权空间层及分层立体设权范围表 （1985 国家高程基准）

用海单元	用海空间层	高程范围	备注
网箱养殖	水面、水体	平均海平面（0.6m）至网箱下缘高程（-6.4m）	

2.4.3 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。

广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园宗海位置图



图 2.4.1-1 项目宗海位置图

广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园宗海平面布置图

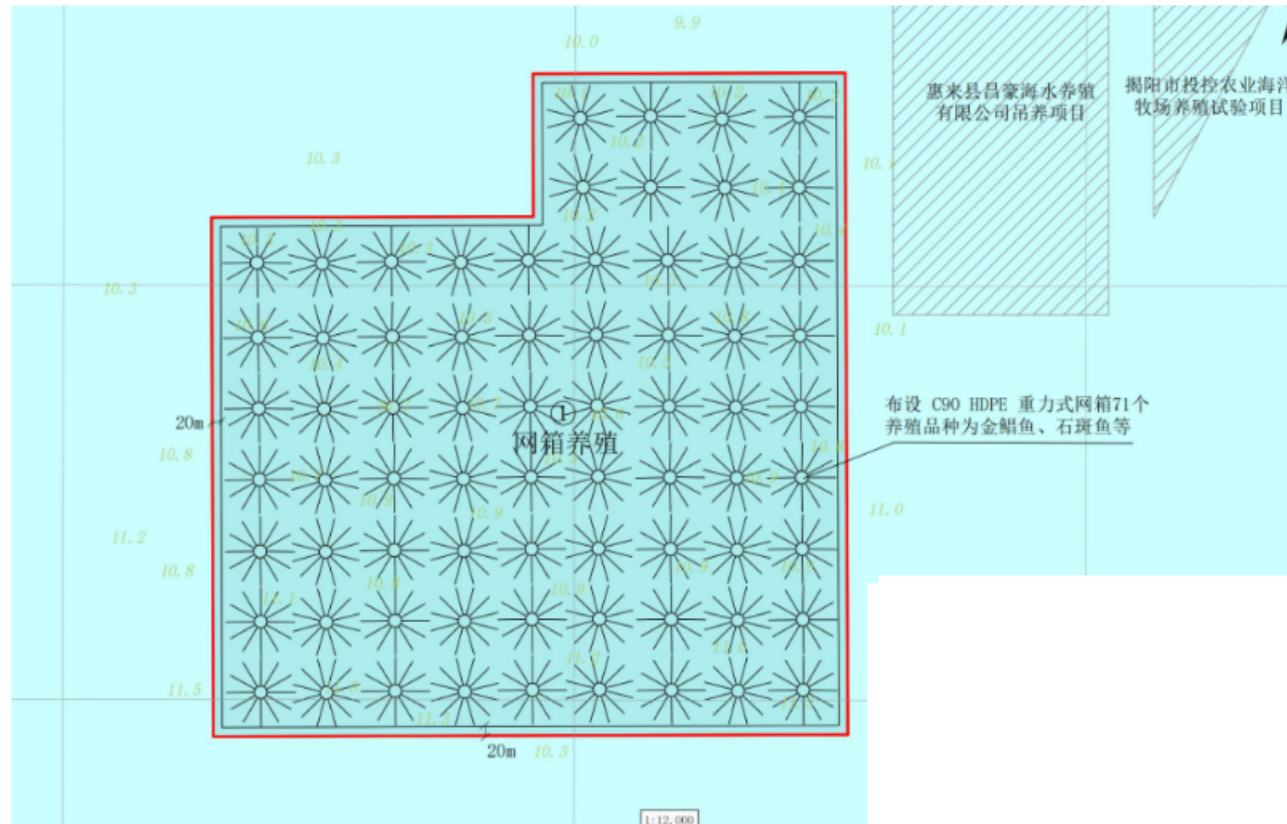


图 2.4.1-2 项目宗海平面布置图

广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园宗海界址图

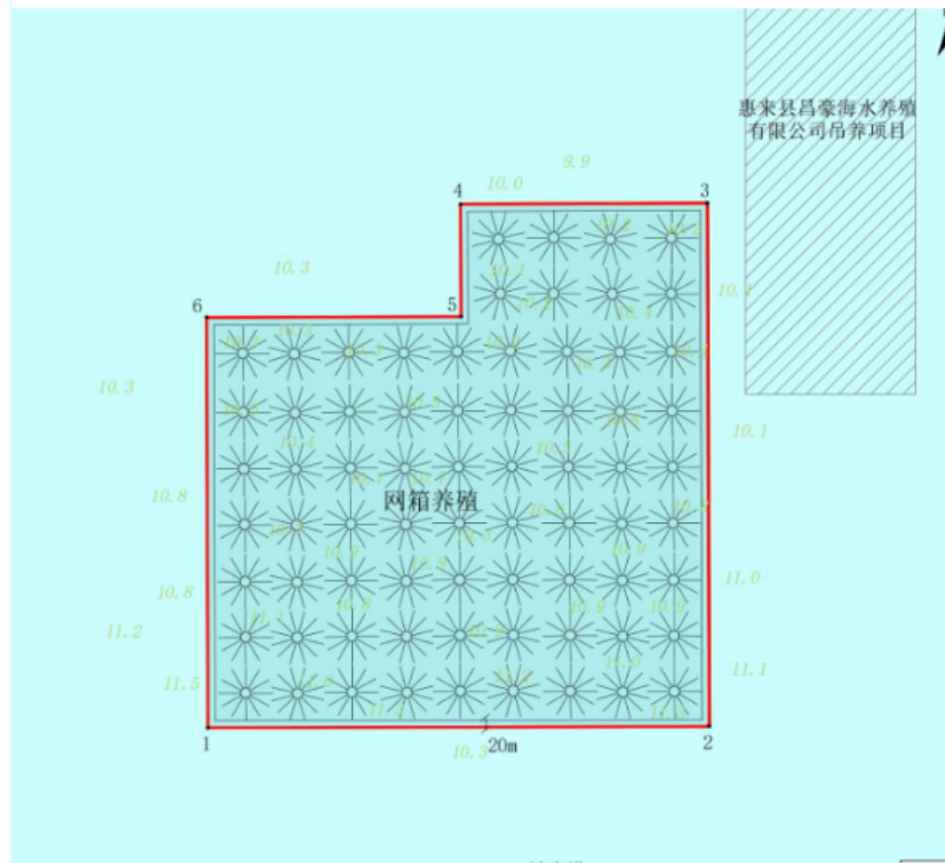


图 2.4.1-3 项目宗海界址图

广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园立体空间范围示意图

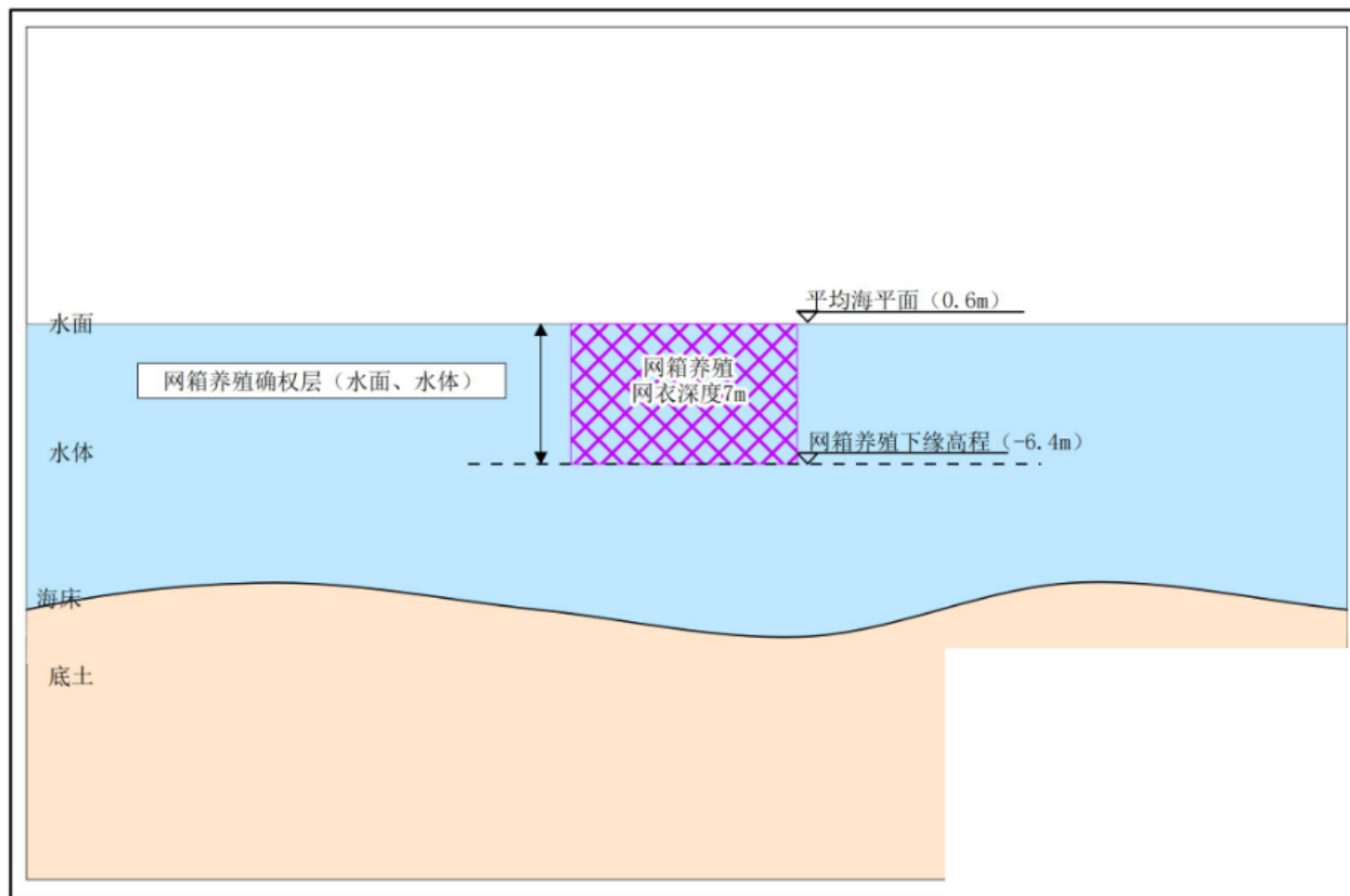


图 2.4.1-4 项目宗海立体空间范围示意图

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。

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。

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

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 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

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，作出积极贡献。

2.5.1.6 本项目建设与产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号），本项目为养殖项目，属于该指导目录中鼓励类的“一、农林牧渔业”中“14、现代畜牧业及水产生态健康养殖”中的“淡水与海水健康养殖及产品深加工，淡水与海水渔业资源增殖与保护，海洋牧场”为鼓励类建设项目，不属于淘汰类和限制类，本项目与国家产业政策相符。

对照国家《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于禁止准入类项目。

2019 年 1 月，中共中央、国务院发布了《关于坚持农业农村优先发展做好“三农”工作的若干意见》（中发〔2019〕1 号），文件提出调整优化农业结构“推进海洋牧场建设，规范有序发展远洋渔业”。同年 2 月，《关于加快推进水产养殖业绿色发展的若干意见》（农渔发〔2019〕1 号），提出了水产养殖业绿色发展的总体要求，加强科学布局，转变养殖方式，改善养殖环境等重要措施。同年 10 月，农业农村部办公厅颁发了《关于修订深水抗风浪网箱补贴标准有关内容的通知》（农办渔〔2019〕31 号），明确了发展深水网箱、深远海养殖装备的补贴范围和标准，鼓励产学研发展深远海养殖产业。本项目为深水网箱养殖项目，符合以上相关政策。

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镇神泉渔港西南侧约 4.3km 处海域，

水深约 10~12m，离岸最近距离大于 3 千米。项目拟布设 C90 HDPE 重力式网箱 71 个。每个 C90 网箱主体结构用海面积约 640 m²，网衣深度 7 m，养殖水体约 4500 m³。71 个 C90 网箱的主体结构合计用海面积约 4.544 万 m²，养殖水体约 31.95 万 m³。

本项目所在海域满足金鲳鱼、石斑鱼等海水鱼类的养殖需求，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。

从政策层面上看，广东省委农办、广东省农业农村厅在 2023 年发布的《关于加快海洋渔业转型升级 促进现代化海洋牧场高质量发展的若干措施》提出，在近海做“减法”，在中远海做“加法”，拓展深远海利用空间；加快近岸传统渔排升级改造，推广应用绿色环保新材料、新装备，重点发展抗风浪强的新型桁架类网箱、新型重力式深水网箱。2025 年 1 月 20 日，惠来县人民政府对《揭阳（惠来）现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》做出批复（惠府函（2025）19 号），原则同意惠来县农业农村局制定的《揭阳（惠来）现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》。该《规划》提出：科学布局海上养殖区。……在 10 米等深线以浅或离岸（大陆及有居民海岛岸线）3 千米以内的海域划示近海适宜区面积约 33.96 平方公里，在 10 米等深线以深或离岸（大陆及有居民海岛岸线）3 千米以上的海域划示深远海适宜区面积约 476.30 平方公里。本项目用海位置位于该《规划》的“深海养殖适宜区”，项目建设海洋牧场产业园，与其相关要求是相符的。因此，项目向深远海发展用海也是受当前政策指引和支持，是惠来县近几年发展绿色海上养殖的必然选择。

本项目为网箱养殖项目，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。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，本项目建设和用海是非常必要的。

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

揭阳市大陆海岸线长 142.17 千米，占全省大陆海岸线的 3.48%。其中，自然岸线长 63.30 千米，占比 44.52%，主要分布在惠来县东陇镇、前詹镇、靖海镇、仙庵镇、甲子港、神泉湾、港寮湾和靖海港；人工岸线长 77.47 千米，占比 54.49%，主要分布在惠来县神泉镇、靖海港北部；其他岸线长 1.4 千米，占比 0.99%，主要分布在隆江新河口、神泉湾北部、岐石镇和靖海镇。自然岸线中，基岩岸线 15.91 千米，泥质岸线 0.10 千米，砂质岸线 47.28 千米；人工岸线中，构筑物岸线 49.27 千米，填海造地岸线 11.65 千米，围海岸线 16.55 千米；其他岸线中，河口岸线 0.17 千米，生态恢复岸线 1.23 千米。

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 37.66km，其中包括自然岸线 10.56km、人工岸线 26.81km 和其他岸线 0.29km。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。

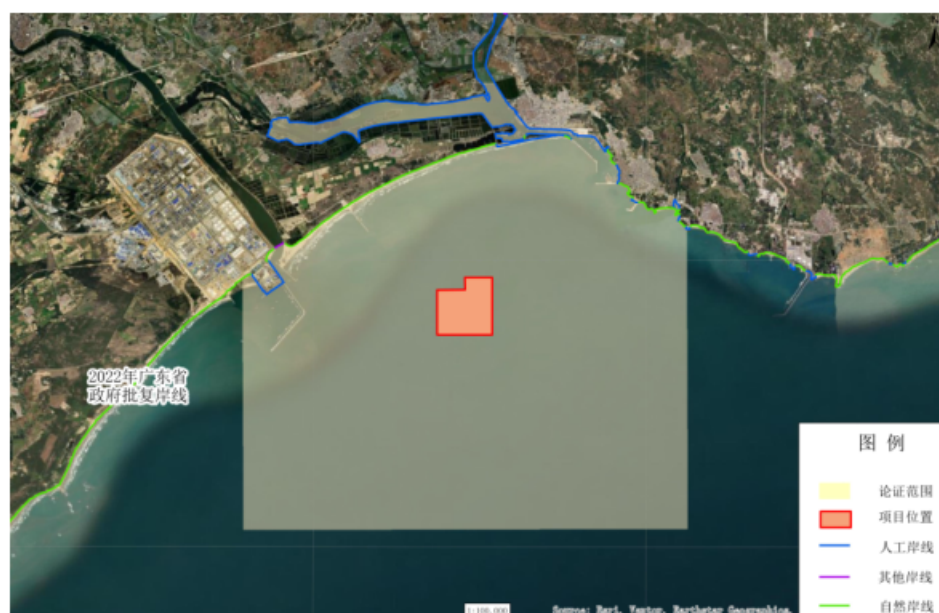


图 3.1.1-2 本项目论证范围内岸线类型分布图

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海口和沿海近岸浅滩。

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个作业区和光大枫口作业点。

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。规划南海作业区主要为大南海石化产业服务，以油品、石化产品等能源类货物运输为主，兼顾部分散杂货、汽车滚装和集装箱运输，大力发展公共物流服务。

2.神泉作业区。在维持现状码头（1个500吨级件杂货码头）的基础上，结合粤东新城规划布置，依托现有防波堤，新增一个客运泊位港池，主要作为惠来新城的对外客运口岸和游艇中心。

3.前詹作业区。规划前詹作业区主要服务惠来临港产业园的临港产业，以多用途泊位、散货泊位和液体散货泊位为主。

4.资深作业区。规划资深作业区作为超大型原油船运输装卸储存的专业化港区。

5.靖海作业区。规划靖海作业区以散货运输为主、适度发展件杂货等运输。

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

本项目位于揭阳市惠来县神泉湾海域，揭阳港惠来沿海港区规划有 7 条航道，分别是：

（一）南海作业区

南海作业区第一作业区进港航道规划为 10 万吨级航道，满足 100,000DWT 油船乘潮通航和 50,000DWT 级油船满载通航要求。航道通航宽度为 293m，设计底高程为-16.1 m，轴线方位角 $10^{\circ} 0'0'' \sim 190^{\circ} 0'0''$ 。

南海作业区第二作业区进港航道规划为 10 万吨级航道，满足 70,000DWT 散货船、100,000DWT 油船满载乘潮通航要求。航道通航宽度为 265m，设计底高程为-16.1m，轴线方位角 $10^{\circ} 0'0'' \sim 190^{\circ} 0'0''$ 。

（二）神泉作业区

神泉作业区进港航道规划为 10 万吨级航道，满足 80,000GT 客轮满载乘潮通航要求。航道通航宽度为 180m，设计底高程为-9.8m，轴线方位角 $30^{\circ} 0'0'' \sim 210^{\circ} 0'0''$ 。

（三）前詹作业区

前詹作业区第一作业区进港航道规划为 15 万吨级航道，满足 26.6 万 m^3 LNG 船满载全潮通航。航道通航宽度为 345m，设计底高程为-14.7m，轴线方位角 $0^{\circ} 0'0'' \sim 180^{\circ} 0'0''$ 。

前詹作业区第二作业区进港航道规划为 20 万吨级航道，满足 20,000DWT 散货船满载乘潮通航。航道通航宽度为 242m，设计底高程为-20.2m，轴线方位角 $35^{\circ} 00'00'' \sim 215^{\circ} 00'00''$ 。

（四）资深作业区

资深作业区进港航道规划为 30 万吨级航道，满足 300,000DWT 油船满载乘潮通航要求。航道通航宽度为 320m，设计底高程为-24.0m，轴线方位角 $65^{\circ} 0'0'' \sim 245^{\circ} 0'0''$ 。

（五）靖海作业区

靖海作业区进港航道规划为 15 万吨级航道，满足 150,000DWT 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 $168^{\circ} 0'0'' \sim 348^{\circ} 0'0''$ 。

二、锚地资源

揭阳港惠来沿海港区锚地资源包括：

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#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 LNG 船舶待泊引航及候潮锚地。

表 3.1.5-2 前詹作业区和资深作业区锚地表

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		
#4 锚地	M13			717.1	2 万~20 万吨级普通船待泊、引航及候潮锚地
	M14				
	M15				
	M16				
#5 锚地	M17			1200	15 万~40 万吨级危险品船待泊、引航、候潮及应急锚地
	M18				
	M19				
	M20				

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。

表 3.1.5-3 靖海作业区锚地表

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		
#6 锚地	M21			160	1 万~5 万吨级普通船待泊、引航及候潮锚地
	M22				
	M23				
	M24				
#7 锚地	M25			312	5 万~15 万吨级普通船待泊、引航及候潮锚地
	M26				
	M27				
	M28				



图3.1.5-1a 惠来沿海港区航道、锚地分布图（引自《揭阳港总体规划（2035年）》）



图 3.1.5-1b 论证范围内沿海港区航道、锚地分布图

3.1.6 渔业资源

3.1.6.1 区域渔业资源概况

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。2025 年全县水产品总产量 95408 吨，同比 + 5.0%

3.1.6.2 渔业资源现状调查结果

渔业资源调查详见本报告 3.2.7 海洋生态现状调查章节，本章节内容仅作概况与结论阐述。

广州恒炜科技咨询有限公司委托广东宇南检测技术有限公司于 2025 年 11 月 28 日至 2025 年 11 月 30 日在项目附近海域开展海洋生态与渔业资源调查。本次调查布设海洋生态站位 12 个，潮间带断面 3 个，游泳动物 12 个断面。具体调查站位详见表 3.2.7-1、站位图见图 3.2.7-1。

一、鱼卵仔稚鱼现状调查结果

鱼卵、仔稚鱼是反映海域资源潜力和资源保持的重要指标，在海洋生态环境评估具有重要意义。本次定性调查结果显示：鱼卵有 1 种，为鲷科；仔稚鱼有 4

种，分别为鲢科、鳙科、石首鱼科和海龙科。定量调查结果显示，本次未采集到鱼卵，仔稚鱼的平均密度为 0.057 ind/m^3 。仔稚鱼优势种为 1 种，为鲷科。鱼卵仔稚鱼的密度较低、种类较为简单，分布较不均匀。

二、游泳动物现状调查结果

本次调查共捕获游泳动物 2 大类群 26 科 40 种，其中鱼类为 23 科 30 种，甲壳类为 3 科 10 种。调查共捕获游泳动物 1203 尾，其中鱼类 789 尾（含幼体 10 尾），甲壳类 414 尾（含幼体 34 尾）。鱼类优势种为沙带鱼和灰海鳗，主要种类为颈斑鲷、斑鲷、龙头鱼和大鳞舌鲷；甲壳类的优势种为红星梭子蟹。调查海域游泳动物的平均尾数资源密度为 $13532.67 \text{ ind/km}^2$ ，平均质量资源密度为 367.13 kg/km^2 。鱼类的平均尾数资源密度为 $8875.54 \text{ ind./km}^2$ ；鱼类的平均质量资源密度为 273.67 kg/km^2 。甲壳类的平均尾数资源密度为 $4657.13 \text{ ind./km}^2$ ；甲壳类平均质量资源密度为 93.45 kg/km^2 。本次调查的游泳动物密度和生物量主要由鱼类贡献，鱼类和甲壳类的幼体比例均较低，捕获的游动物以成体为主。

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 矿产资源

根据《揭阳市矿产资源总体规划（2021-2025 年）（公众版）》（2022 年 10 月），揭阳市矿产资源概况及开发利用现状情况如下：

截至 2020 年底，揭阳市已发现矿产 18 种，其中包括能源矿产 2 种，矿产地 9 处；金属矿产 8 种，矿产地 11 处；非金属矿产 7 种，矿产地 34 处；水气矿产 1 种，矿产地 3 处。金属矿产中有开采价值的主要有钛铁矿、铜、铅、锌、锡、稀土等，其中稀土矿和铜矿属本市优势矿产。揭阳市岩浆岩分布范围广，建筑用石料类矿产储量丰富。地热资源丰富，主要分布在揭西县和普宁市。矿泉水类型主要为构造裂隙水，偏硅酸型。

截至 2020 年底，全市登记探矿权总数 11 个，其中有效期探矿权 1 个。至 2020 年末全市登记采矿权总数 37 个，开采矿种 7 种。2020 年度建筑用花岗岩开采量为 113.9 万立方米、饰面用花岗岩为 5.2 万立方米。

3.1.9 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、鳓、印度鳓、黄鲫、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、中国鲷、灰鲷等等，其他大多数海水鱼类广泛分布于大陆架海域以内海域，如多齿蛇鲭、花斑蛇鲭、蓝圆鲹、短尾大眼鲷、竹荚鱼、大甲鲹、海鳗、乌鲳、棘鲳、带鱼、鲨鱼、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农村部 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 3.1.9-1）和底层鱼类产卵场见图（3.1.9-2），项目用海位于南海北部幼鱼繁育场保护区（见图 3.1.9-3）和南海国家级及省级幼鱼、幼虾保护区（见图 3.1.9-4）：

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。

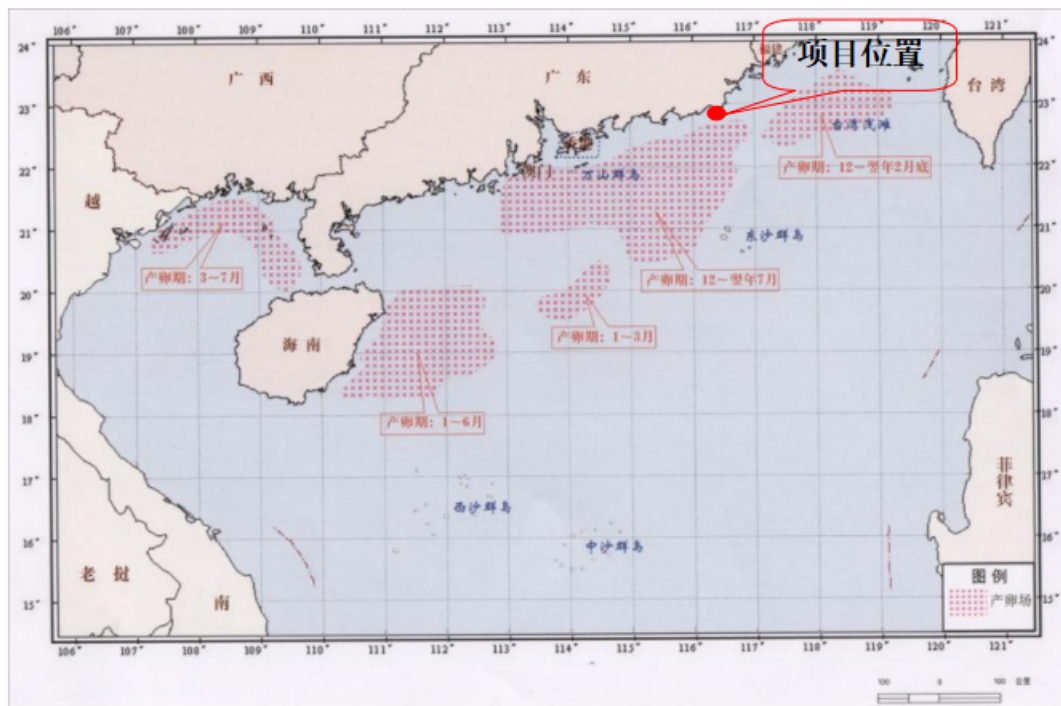


图 3.1.9-1 中上层鱼类产卵场范围示意图

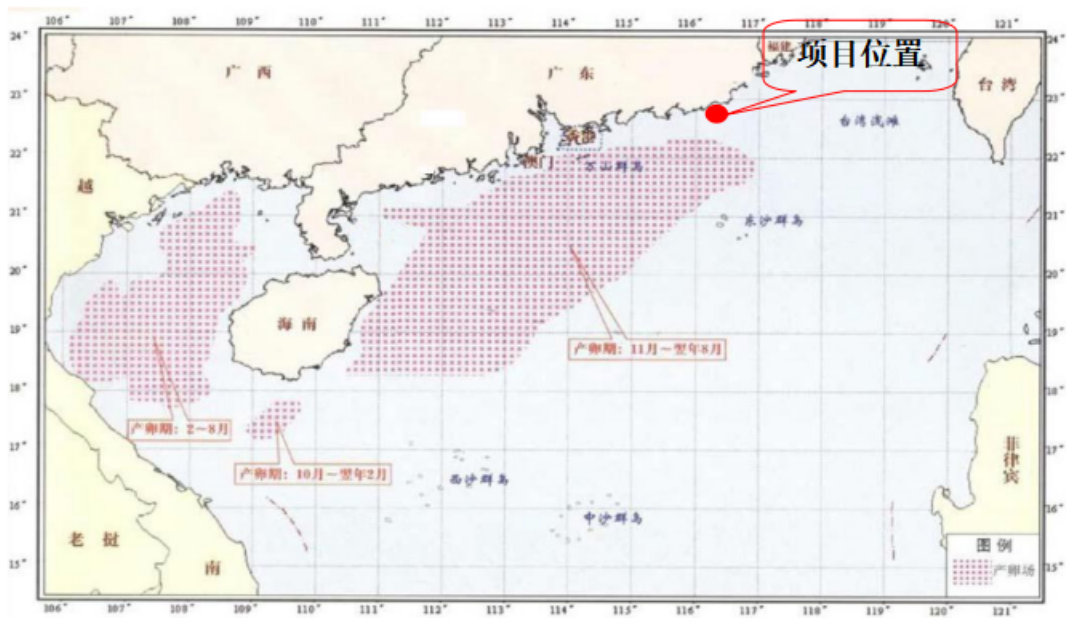


图 3.19-2 底层鱼类产卵场范围示意图

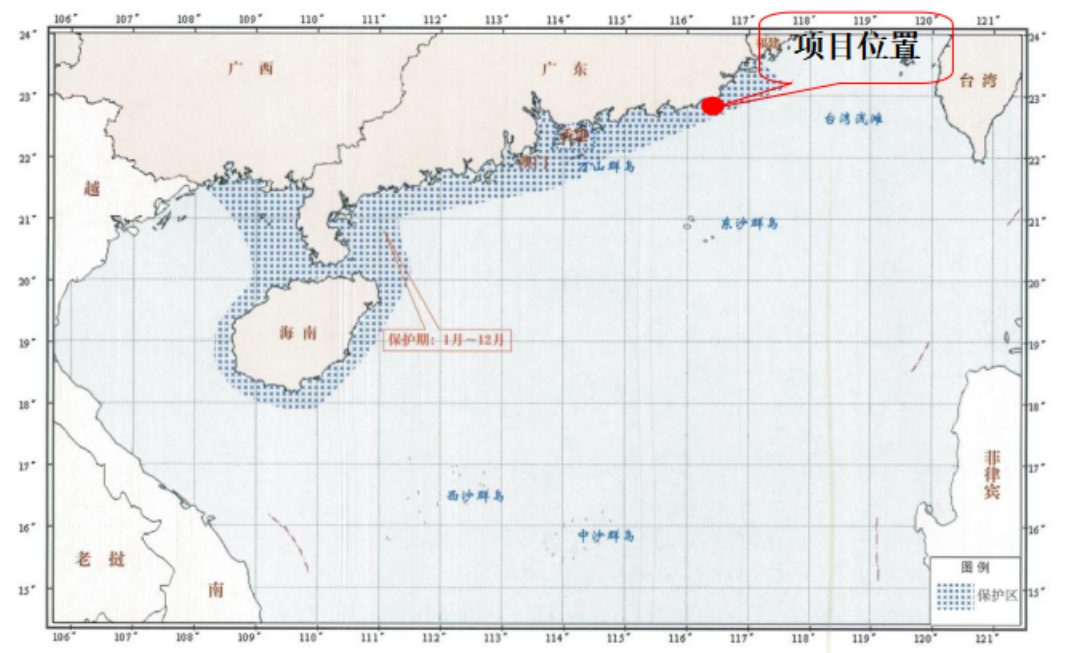


图 3.19-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

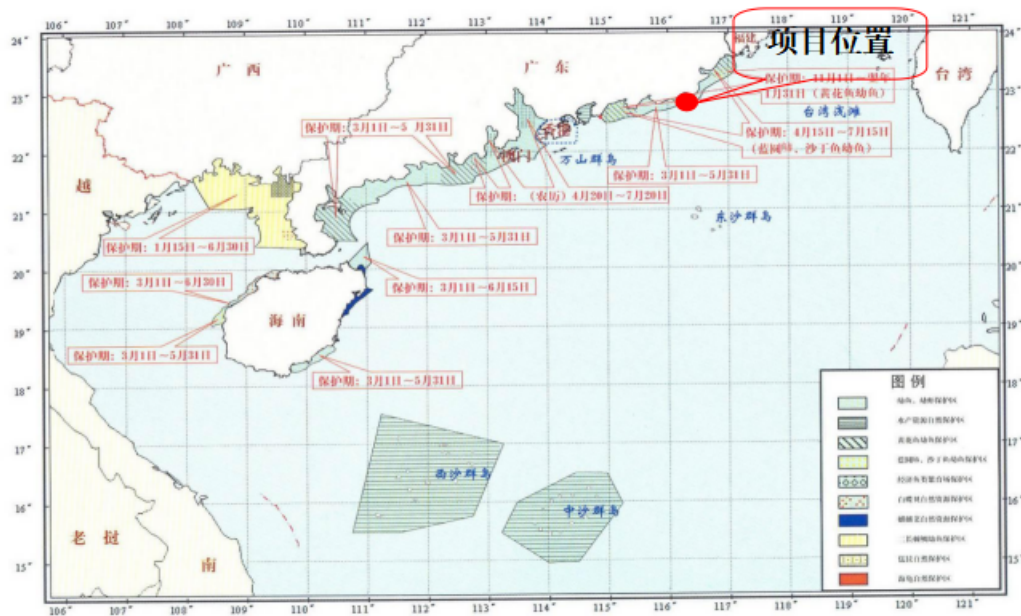


图 3.1.9-4 南海国家级及省级渔业品种保护区分布图

3.1.10 自然保护区

根据《关于撤销桑浦双麓市级自然保护区等各类市级园区的通知》（揭府〔2007〕74号，揭阳市人民政府，2007年5月30日）（http://www.jieyang.gov.cn/zwgk/jcxxgk/zfgb/2007nian/zfgbdsiq/szfwj/content/post_731216.html），揭阳市龙虾市级自然保护区、揭阳市海龟、鲎市级自然保护区、揭阳市神泉渔业市级自然保护区已予以撤销。

根据《揭阳市国土空间总体规划（2021—2035年）》和《惠来县国土空间总体规划（2021—2035年）》中的自然保护地数据，本项目论证范围内不涉及自然保护区。

3.1.11 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、神泉近岸分布有西施舌、鲎、海龟、龙虾等珍稀海洋生物。

1. 西施舌

西施舌（*Coelomactra antiquata*），俗称贵妃螺（广东）、贵妃蚌（香港）、

海蚌（福建、江苏、浙江），隶属于软体动物门（Mollusca）、瓣鳃纲（Bivalvia）、帘蛤目（Veneroida）、蛤蜊科（Mactridae）、腔蛤蜊属（Coelomactra），是浅海埋栖型双壳贝类。西施舌分布地域广阔，在日本、韩国、朝鲜、印度半岛和西太平洋地区均有分布，我国沿海也有丰富的西施舌资源，如山东沿岸、江苏南部沿海、福建沿海以及广东东部等。其外形近似于三角形，壳质薄而脆，壳表光滑，具有薄而细致的黄褐色发亮壳皮，壳顶淡紫色，呈磨蚀状，生长线细腻而均匀，无放射肋，外表美丽，斧足肥厚，颜色乳白，上尖下阔，呈舌状，风平浪静之际，开壳伸出白嫩的斧足，犹如西施之美，故而得名。西施舌的营养价值较高，肉质鲜嫩爽口，口感鲜美，在餐桌上常作为珍品佳肴，与鲍鱼、海参并称为“海中三珍”。西施舌除了是久负盛名的筵席珍品佳肴外，还有极高的医疗保健价值。

2.海龟

在中国，绿海龟、红海龟、玳瑁、太平洋丽龟和棱皮龟被列为国家一级重点保护动物（《中国国家重点保护野生动物名录（2021年）》）。

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（REPTILIA）、龟鳖目（TESTUDOFORMES）。海龟分为 2 科 5 属 8 种，分别是绿海龟（*Chelonia mydas*），蠍龟（*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，蠍龟，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。

3. 鲎

2021 年 2 月，我国将中国鲎和圆尾蝎鲎（即圆尾鲎）列为国家二级保护动物，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鲎，从幼鲎到达性成熟，约需 4~5 年，蜕皮 13~14 次。

中国鲎：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。

南方鲎：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，缘刺和东方鲎相似，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。大多数鲎在最高满潮前一个小时到砂地开始产卵行动。先是雌鲎用足挖穴，在深约 10 至 15cm 的地方产卵，这时背上的雄鲎排精。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。雌鲎前进时挖的沙，刚好埋上身后的洞穴。满潮一小时后，大多数鲎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。南方鲎在医学上有药用功能，以尾状刺及其腹内鲎珠入药。李晓梅），中国鲎分布于长江口以南的东海和南海海域，南方鲎分布于广东湛江东海岛以南的南海海域。中国鲎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鲎出现，由于沿海地区的逐渐工业化，以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，使鲎的生殖繁衍后代的场所受到严重污染，直接威胁着鲎的生存。相比 20 世纪，中国鲎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。

4. 龙虾

2021 年 2 月 1 日，国家林业和草原局、农业农村部联合公布新调整的《国家重点保护野生动物名录》，将“锦绣龙虾”（仅限野外种群）列为国家二级保护动物。

龙虾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，雄虾位于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，属南亚热带季风气候，高温湿润，雨量充沛，日照充足，根据惠来气象站（116.3014° E， 22.9836° N）2004~2023 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：

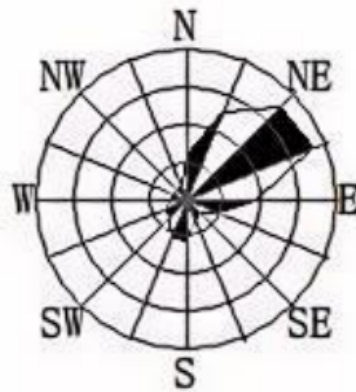
惠来县年平均气温 21.9℃，最热月份为 7 月，最冷月份为 1 月。境内雨量充沛，年降水量达 1800 毫米左右，但往往分布不均，每年 5 月至 8 月为多雨期，占全年降水总量的时不 80%以上，常在春夏之交发生洪涝。时有台风和冷空气袭击，严重影响农业生产。

表 3.2.1-1 惠来气象站近 20 年（2004-2023 年）的气象资料统计表

项目	数值
年平均风速（m/s）	2.57
最大风速（m/s）及出现时间	37.1，相应风向：NE 出现时间：2013 年 9 月 22 日
年平均气温（℃）	22.59
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.4 出现时间：2005 年 7 月 18 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.5 出现时间：2016 年 1 月 25 日
年平均相对湿度（%）	79.11
年均降水量（mm）	1744.99
年均降水量日数（d）≥0.1mm）	115.4
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2762.0mm 出现时间：2016 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1038.2mm 出现时间：2009 年
年平均日照时数（h）	2119.33
近五年平均风速（m/s）（2019-2023 年）	3.2

表 3.2.1-2 惠来 2004~2023 年各月平均风速（m/s）、各月平均气温（℃）、降水（mm）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.7	2.73	2.55	2.43	2.49	2.52	2.49	2.34	2.34	2.76	2.71	2.81
气温	15.07	15.86	18.14	21.67	25.16	27.54	28.68	28.33	27.66	24.79	21.36	16.83
降水	30.5	37.18	60.03	255.64	408.68	253.48	46.53	34.44	144.07	280.55	130.27	55.69



全年, 静风 2.61%

图 3.2.1-1 惠来气象站风向玫瑰图 (统计年限: 2004-2023 年)

3.2.2 海洋水文动力现状调查

略

3.2.3 地形地貌与工程地质

3.2.3.1 区域地形地貌

本项目位于揭阳市惠来县神泉湾海域，大部分岸段地处粤东地区揭阳市惠来县，靠近下岬角的局部岸段属陆丰市管辖岸段。隆江原入海潮汐通道口（神泉港）居于神泉湾东侧，距离弧形湾顶约 1km，隆江新开入海河口距湾顶的岸线距离约 8.8km。

神泉湾向南开敞，海湾开口宽度超过 20km，上岬角（澳角至屿头角）岸线走向呈 ES 向，对神泉湾的屏障和掩护效果不佳，岸滩坡度较为平缓，约为 1/700。

根据本项目用海范围的水深地形测量结果，项目范围内的水深介于 10~12m 之间，水深呈由近岸向外海逐渐加深的趋势。

3.2.3.2 区域地质

根据《中国海岸带和海涂资源综合调查图集》，该区域以北东向构造断裂带发育为主，东西向和北西向构造断裂带为次。

(1) 北东向构造体系

汕头—惠来断裂带（II18）：发育于饶平、汕头、惠来一带，于陆丰甲子镇潜入南海，总体走向北东 $45-60^{\circ}$ 。东北段大部分为第四系覆盖，断裂形迹断续出露；西南段的潮阳、惠来一带，断裂形迹连续性较好。惠来—碣石一带的海岸线及滨海第四系沉积均与断裂带走向平行，对海岸地貌有控制作用。温泉沿断裂带呈线性排列。该带在历史上重复发生过多次破坏地震。该断裂带形成于燕山运动第三幕，并控制燕山期岩体的分布，直到现在，活动仍未停息，距离本项目超过 5 公里，对项目区域地质稳定基本没有影响。

(2) 北西向构造体系

华山断裂（IV2）：位于陆丰市的南塘镇和湖东镇一带，在陆丰市甲子港附近注入南海，穿行于不同时代的地层中并控制了该区燕山期花岗岩、火山岩的发育，复又切割了，早期具张剪性、晚期具压剪性特征。该断裂在燕山运动以来活动强烈，导致了燕山期岩体的侵入和构造盆地的发育，距离本项目位置超过 10 公里，对项目区域地质稳定没有影响。

3.2.3.3 冲淤环境

海域冲淤环境参考《粤东神泉湾顶表层沉积分布特征及运移趋势研究》（黄广灵等）对神泉湾海域近岸表层沉积物的粒度分布特征及表层泥沙运移趋势研究成果。

神泉湾是冰后期于澳角-神泉花岗岩台地西南侧发育起来的砂质海岸，有龙江和雷岭水系在此汇流入海。龙江和雷岭水系均发育于中生代花岗岩和石英砂岩分布区，地面风化比较强烈。自 6000 年前海平面相对稳定后，河流和原陆坡带来的大量泥沙在河流和海洋（潮流、海流、波浪）两类动力因素的共同作用下将古神泉湾逐步填塞，并发育成现今的海岸轮廓。神泉湾海域内没有大的岛屿对海域整体流况产生明显干扰，因此，该海域与南侧外海海水的交换顺畅。

1.沉积物分布特征

海区海底表层沉积物类型主要有砾砂（GS）、粉砂质粘土（TY）、粘土质粉砂（YT）、砂质粉砂（ST）和粉砂质砂（TS），其中以粘土质粉砂（YT）和砂质粉砂（ST）为主。粘土质粉砂（YT）和砂质粉砂（ST）各占总采样点数的56%和34%，也同时说明整个海区的水动力作用较弱。

靠近河流入海口位置，表层沉积物中值粒径相对较粗（ $M_d\Phi < 4.0\Phi$ ）；研究区中部多数采样站位的沉积物中值粒径相对较小（ $M_d\Phi > 5.0\Phi$ ）。平均粒径与中值粒径相差不大，且分布规律相同。因此，研究海区受到来自靖海湾和神泉港的陆源物质和河流径流等的影响，还受来自外海潮汐潮流作用的影响，沉积物分选较差，沉积物颗粒频率分布较散乱，多数站位的沉积物粒度峰型分布接近正态峰的低平峰。

2.沉积物运移趋势

海区表层沉积物输移趋势为自外海向岸输运，表明本海域表层沉积物以海域来沙为主。神泉湾顶位置由于岸线外凸,形成本海域泥沙输运趋势的一个节点，湾顶以西海域泥沙输移趋势是由海向岸再转向西，而湾顶以东海域泥沙输移趋势则是由海向岸再转向东，海域来沙向岸输移过程中刚好以湾顶为节点分别向东、西两侧沿岸输运，但输运强度较弱。从表层沉积物输移的总体趋势来看，其驱动力可考虑系波浪动力，但海域水深较大，10m等深线距岸仅1km左右，根据本海区的波浪观测，其有效波高主要分布在0.5~2m之间，对应破波水深较浅，对照海域的水深，波浪难以对海域的表层沉积物产生作用，因此，本海区的表层沉积物向岸搬运动力应该是由深层陆架水入侵（即近岸上升流）所提供。

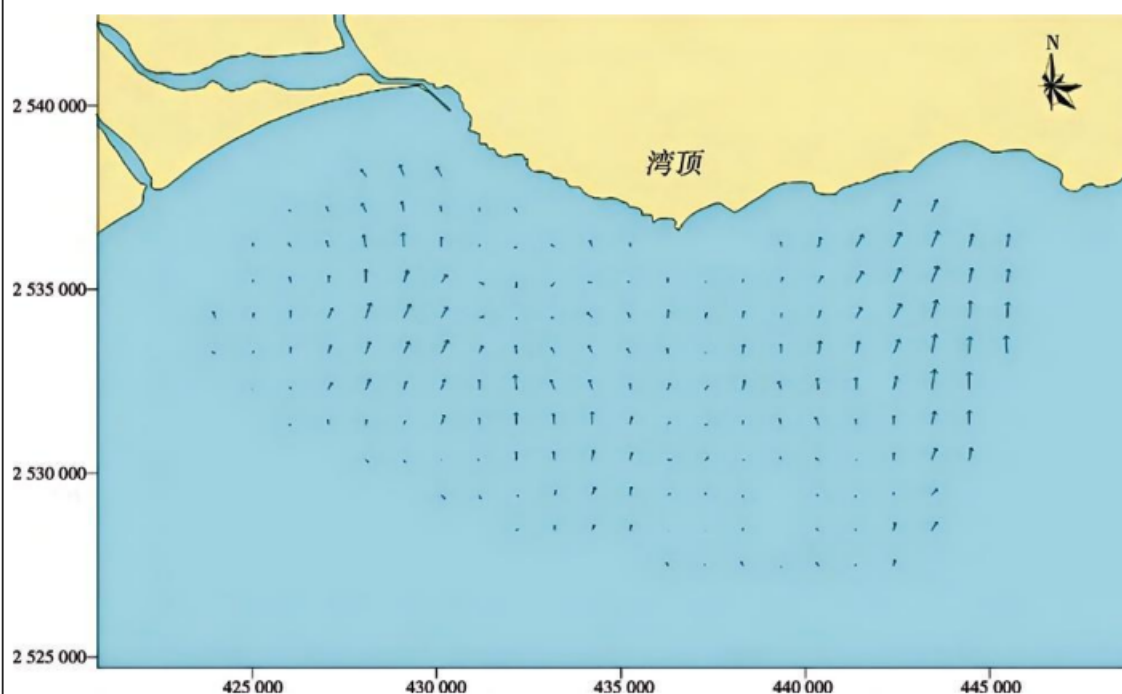


图 3.2.3-1 海域泥沙输运趋势示意图

3.2.4 海水水质质量现状

略

3.2.5 海洋沉积物环境质量概况

略

3.2.6 海洋生物质量概况

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1000hPa；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 975hPa。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 965hPa。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 975hPa。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 965hPa。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 950hPa；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 982hPa。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/秒（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 2001~2023 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 2011~2023 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、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
2021	8	274	红色赤潮藻 4、夜光藻 2、球形棕囊藻 2、中肋骨条藻 1、红色中缢虫 1
2022	14	252	夜光藻 5、红色赤潮藻 3、角毛藻类 3、中肋骨条藻、旋链角毛藻、娄氏藻等
2023	6	20	球形棕囊藻 3、洛氏角毛藻 2、骨条藻 1
2024	7	2.21	球形棕囊藻 6、角毛藻 1
2025	5	230	球形棕囊藻 2、透明海链藻、旋链角毛藻、丹麦细柱藻、日本星杆藻（复合型）

注：种类后面的数字为该种类赤潮发生的次数。数据说明：2021-2023 年来源于广东省自然资源厅发布的对应年度《广东省海洋灾害公报》；2024、2025 年官方省级海洋灾害公报尚未发布，数据来自自然资源部南海局监测快报、生态预警监测公报。

根据 2023~2025 年广东近岸海域赤潮暴发情况统计资料，揭阳海域近三年未

3.2.8.6 地震

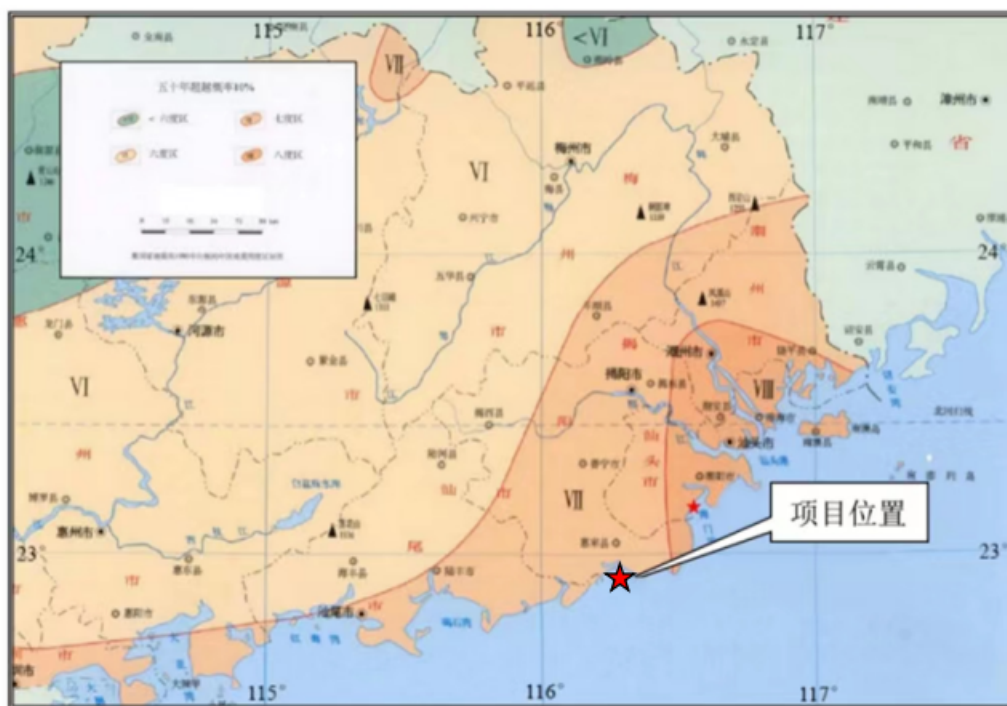


图 3.2.8-1 项目区地震烈度分布图 (摘自广东省地震烈度区划图)

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 185.5638 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。

项目最近距离海岸线 3.03km，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

一、施工期悬浮泥沙对海洋生物资源影响分析

本项目施工期间产生的悬浮泥沙增量较小，根据同类型项目施工经验，网箱锚块投放时产生的施工悬浮泥沙最大浓度一般不超出 10mg/L，且所在海域开阔、施工期较短，悬沙扩散对海洋生物资源的损耗很少，因此本报告不再对施工悬浮泥沙造成的生物资源损失进行定量分析，仅做定性分析。

1.直接导致鱼类和其他水生生物死亡

水中大量存在的悬浮物对生物的毒理危害首先表现为堵塞或破坏海洋生物的呼吸器官，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，从而造成窒息死亡。室内毒性实验表明，前鳞鲷幼鱼在香港维多利亚港疏浚淤泥悬浮液中的中毒症状主要为缺氧窒息，镜检发现幼鱼鳃部不同程度地分布着悬浮微粒从而阻碍其正常呼吸。大颗粒悬浮物在沉降过程中还将直接覆盖底栖生物，如贝类、甲壳类，尤其是它们的稚幼体。长时期的累积覆盖影响将导致底栖生物的减产或死亡。悬浮颗粒粘附在动物体表面，也会干扰其正常的生理功能，滤食性游泳动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。

不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关的实验数据,悬浮物质的含量水平为 80000mg/L 时,鱼类最多只能存活一天;含量水平为 6000mg/L 时,最多能存活一周;含量水平为 300mg/L 时,若每天做短时间搅拌,使沉淀的淤泥泛起,保持悬浮物质含量达到 2300mg/L,则鱼类能存活 3~4 周。通常认为,悬浮物质的含量在 200mg/L 以下及影响较短时期时,不会导致鱼类直接死亡。但在作业点中心区域附近的鱼类,即使高浓度的悬浮物质未能引起死亡,但其鳃部会严重受损,从而影响鱼类的存活和生长。

2.对鱼类行为的影响分析

鱼类和其他水生生物较易适应水环境的缓慢变化,对环境的急剧变化敏感。水体悬浮物含量增加,水体的浑浊度起了变化,从而导致鱼类和其他游泳动物的行为变化,多数鱼类喜爱清水环境而规避浑浊水域,此外还有作业产生的搅动、噪声等干扰因素,施工对这些鱼类动物产生“驱赶效应”。繁殖群体的局部产卵通道同样可能受阻,导致产卵亲鱼受到干扰、阻碍,从而产生回避反应。群体向外海的洄游也同样可能受到一定影响。

3.对鱼类繁殖(鱼卵仔稚鱼)的影响分析

水体中过高的和细小的悬浮物颗粒会粘附于鱼卵表面,妨碍鱼卵的呼吸,不利于鱼卵的成活、孵化,从而影响鱼类繁殖。

施工期悬浮泥沙来源是网箱安装固定系统锚块施工过程中产生的悬浮泥沙。锚块所占面积较小,且该海域水体交换能力较好,单个锚施工时悬浮物产生量很小,且间断排放,悬浮泥沙的浓度会在短时间内降低,施工结束后可以很快恢复至本底值。

本项目网箱安装施工时会造成一定范围的悬浮物浓度增加,影响范围较小,一般集中于网箱附近。养殖设施安装完成后,悬浮物的影响也将逐渐消失,这种影响持续时间比较短,一般不会对该水域的海洋生物资源造成长期的不良影响。

二、运营期养殖活动对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。

三、项目建设占用海域空间对海洋生物资源的影响分析

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）；

S_i ——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 71 个 C90 圆形网箱。

HDPE 重力式网箱：每口网箱用 12 个锚，每口网箱用 12 个 700 kg 的铁锚固定。

重力式网箱锚固系统铁锚一般为正方体型，铁锚密度按 7850kg/m³ 计。

本项目 71 个 C90 圆形网箱共投放 852 块铁锚，铁锚为 700kg，单个 700kg 铁锚体积约 0.09m³，则占用海底面积约为 0.2m²，则 C90 圆形网箱锚块占用海域底栖空间面积为 170.4m²。

根据 2025 年 11 月（秋季）调查的成果，调查海域底栖生物平均生物量为 0.581g/m²，则本项目对底栖生物资源损失约为 170.4m² × 0.581g/m² = 0.099kg。

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

本项目用海为深水网箱养殖。养殖设施为重力式网箱，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 10m~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 71 个 C90 圆形网箱，网箱设施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，离岸最近距离大于 3km，不占用岸线。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。

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。

锚固系统施工悬浮泥沙源强计算：

本项目产生悬浮泥沙的施工环节为重力式网箱锚固系统安装时铁锚与底质接触产生的悬浮泥沙，悬浮泥沙产生量采取以下公式进行计算：

$$Q=M\omega\rho/T$$

式中：

Q--工程施工产生的悬浮泥沙源强，kg/s；

M--垢工量，m³；

ω --可悬浮泥沙的比例，取 5%；

ρ --为泥土密度，kg/m³，根据神泉湾海域地质状况取值 1.3×10³kg/m³；

T--施工时间，s。

(1) C90 HDPE 圆形网箱

本项目共布设 C90 圆形网箱 71 个，每个网箱使用 12 个铁锚，单个铁锚重 700kg，铁锚密度按 7850kg/m³ 计，按锚全部沉入泥底、投放时间（按锚接触泥面到安放完成计）约 2min 计，则单个铁锚施工悬浮泥沙源强为：

$$700 \div 7850 \times 5\% \times 1.3 \times 10^3 \div 2 \div 60 = 0.048 \text{kg/s}$$

通过上述网箱锚固系统安装施工悬沙扩散源强计算结果，项目施工期间因锚块投放所产生的施工悬浮泥沙源强 < 0.05kg/s。类比同类型项目施工期悬浮泥沙计算结果及影响范围预测，当悬沙源强 < 0.05kg/s 时，其引起的悬浮泥沙扩散的最大浓度基本不会 > 10mg/L（超 I、II 类水质），施工期悬浮物扩散核心区基本位于施工点附近区域，对项目养殖区外的水质影响微小。

锚块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，随着施工的结束，悬浮泥沙扩散产生的影响随之消失。

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 10m~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，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，从而导致网箱的水体交换减少，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，并防范船艇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，由于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。本项目通过控制养殖密度和养殖规模，应用科学的养殖方法，各类设施主体结构用海面积约占申请用海面积的 2.5%，养殖密度、养殖面积等符合相关规范，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、仔稚鱼生活空间。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稚鱼影响较小。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。

网箱养殖过程中产生的残饵，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、仔稚鱼造成一定的损害。

此外，在养殖过程中（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 对珍稀海洋生物的影响分析

根据“三区三线”划定成果，在项目用海南侧约 310m 处分布有生态保护红线“惠来县人工鱼礁重要渔业资源产卵场”，该红线区主要保护的海洋珍稀生物为西施舌。此外，据调查，本项目所在神泉湾海域分布的海洋珍稀生物还有海龟、鲎、龙虾。

本项目为海洋牧场产业园建设，主要建设深水养殖网箱。项目施工期间污染主要来源于锚固设施投放入海时产生的悬浮泥沙。由上文 4.2.3 章节悬沙扩散影响分析，项目施工期间因锚块投放所产生的施工悬浮泥沙源强均 $<0.05\text{kg/s}$ 其引起的悬浮泥沙扩散的最大浓度基本不会 $>10\text{mg/L}$ （超 I、II 类水质），施工期悬浮物扩散核心区基本位于施工点附近区域，对项目养殖区外的水质影响微小。同时考虑项目实际施工期较短，且西施舌、海龟、鲎、龙虾等海洋珍稀生物自身也具有遇到危险具有逃避恶劣环境、寻找适宜生存场所的本能，因此，在采取一定的合理的施工工艺的前提下，项目施工期对海洋珍稀生物活动的影响较小。

根据上文 4.2.3 水质影响分析，运营期产生的废污水均得到有效地处置，养殖过程中会产生一定的污染物会对项目区及周边区域的海洋环境造成一定的影响，但影响是有限的。从物种保护的角度来看，项目用海区位于“惠来县人工鱼礁重要渔业资源产卵场”约 310m 处，项目建设不会对珍稀濒危海洋生物造成损害，不会隔断海洋生物的洄游通道，对项目海区珍稀海洋生物的洄游、产卵、索饵基本没有影响。同时，养殖网箱散落的饵料还可吸引周边野生海洋生物的觅食，导致野生海洋生物的聚集。

综上所述，本项目建设对所在海域珍稀海洋生物的影响是可接受的。

4.2.8 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邻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、石斑鱼等，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《2025 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 年揭阳市社会经济概况如下：

经广东省统计局统一核算，2025 年揭阳实现地区生产总值（初步核算数）2553.75 亿元，按不变价格计算，同比增长 3.2%。其中，第一产业增加值 248.03 亿元，同比增长 4.1%；第二产业增加值 893.51 亿元，同比增长 1.3%；第三产业增加值 1412.21 亿元，同比增长 4.2%。三次产业结构比重为 9.7:35.0:55.3。人均地区生产总值 44924 元，增长 2.9%。

2025 年末，全年全市户籍总人口 709.90 万人；常住人口 568.72 万人，比上年末增加 0.51 万人，其中城镇常住人口 299.62 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）52.68%，比上年末提高 0.06 个百分点。全年出生人口 5.24 万人，出生率 9.35‰；死亡人口 3.03 万人，死亡率 5.39‰；自然增长人口 2.22 万人，自然增长率 3.95‰。

全年居民消费价格比上年同期下降 0.1%。分类别看，其他用品及服务类上涨 8.5%，生活用品及服务类上涨 1.8%，医疗保健类上涨 0.4%，衣着类上涨 0.3%，教育文化娱乐类下降 0.1%，居住类下降 0.3%，食品烟酒类下降 0.7%，交通通信类下降 2.8%。

绿美揭阳成效显著。2025 年，全市环境空气质量达标天数比例（AQI 达标率）为 97.5%，比上年提升 1.1 个百分点。全市新建成污水处理设施 6 座，城镇新增污水日处理能力 2.95 万吨，增长 2.6%。全市 11 个地表水省考监测断面中，Ⅰ～Ⅱ类水质的断面比例 63.6%，Ⅲ类水质的断面比例 18.2%，Ⅳ类水质的断面比例 18.2%。全市近岸海域水质优良（Ⅰ～Ⅱ类）面积比例 99.8%。

全年水产品产量 16.39 万吨，比上年增长 4.5%。其中，海水产品 7.40 万吨，增长 5.4%；淡水产品 8.99 万吨，增长 3.8%。

二、惠来县社会经济概况

根据《惠来县 2025 年政府工作报告》（惠来县人民政府办公室，2026 年 3 月 16 日）：全域实现地区生产总值 566.74 亿元、比增 2.2%，规上工业产值 1278.5 亿元。全县完成固定资产投资 126.6 亿元、比增 6%，社会消费品零售总额 91.82 亿元，限上商品销售额 40.06 亿元；一般公共预算收入 17.94 亿元、比增 11.39%，其中税收收入 8.54 亿元、比增 12.09%，非税收入 9.4 亿元、比增 10.77%。

三、海洋产业发展现状

根据《广东海洋经济发展报告（2025）》（广东省自然资源厅，2025 年 6 月），广东海洋生产总值率先突破 2 万亿元 连续 30 年稳居全国首位，占全国海洋经济比重达 19%，海洋产业持续优化，新兴产业加速发展，海上风电装机跃居全国第一，为全省乃至全国经济大盘提供了强劲支撑。

广东海洋传统优势产业增加值超 6800 亿元，同比增加 7.5%，全省新建成 624 个重力式深水网箱、7 个桁架类网箱，深水网箱养殖水体全国第一。广东海洋新兴产业增加值达 411 亿元，同比增长 8.3%，全省累计建成投产海上风电装机容量 1200 万千瓦，跃居全国首位。广东前瞻布局深海矿产、天然气水合物开采、海水制氢、海洋碳汇、海洋低空经济等未来产业，“梦想”号大洋钻探船在广州建成入列，全球首次深海采矿 6000 米级海试完成，全球首台兆瓦级电解海水制氢装置成功试运行，全国首条海岛公共物流无人机航线常态化运营。

近年来，广东在全国率先出台国土空间规划，今年又率先出台《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，陆海联动，合理布局“城、湾、岛、岸、堤”，形成点上开发、适度聚集、优近拓远的海洋空间格局，构建“一线管控、两域对接，三生协调、生态优先，优近拓远、湾区发展”的开发保护总体格局。

此外，广东坚持科技“兴海”，海洋六大产业专项拉动创新成效显著。2018 年以来，省海洋经济发展专项累计安排 20 亿财政资金，支持海洋电子信息、海上风电、海洋工程装备、海洋生物、天然气水合物和海洋公共服务等海洋六大产业发展，开展创新产业项目 315 个，攻克 280 项关键技术，25 项技术填补了

国内空白，20 项技术国际领先，形成自主知识产权的新产品、新装置 215 项，带动产业产值约 218 亿元。

与此同时，广东的蓝色生态底色不断擦亮。全省划定生态保护红线 5.08 万平方千米，持续推进海洋生态保护修复“五大工程”，累计整治修复海岸线超 160 千米、修复滨海湿地超 56 平方千米，建成 3 个国家级美丽海湾，获评“和美海岛”7 个，建成各级涉海自然保护地 124 个，保护面积 3900 平方千米，近岸海域优良水质面积比例 90.6%。营造修复红树林超 5600 公顷，正在湛江、江门、惠州等地市打造 4 个万亩级红树林，其中惠州考洲洋红树林已入选自然资源部 2024 年度全国海洋生态保护修复典型案例，全球首个“国际红树林中心”落户深圳，完成全国首宗红树林碳汇开发权交易，蓝碳经济含绿量有力提升。

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、渔港建设项目、码头工程用海等，此外，项目周边还分布有航道和生态保护红线。

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. 揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程

揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程位于揭阳市惠来沿海港区南海作业区龙江河出海口东侧海域。属于公益性港口基础设施，是南海作业区 2#港池的前置关键防护工程，为后方公共码头群建设创造掩护条件。建设规模采用环抱式双防波堤平面布置，由东、西两道斜坡堤组成，防波堤总长度 5305m。包含东防

波堤总长 3481m，其中兼护岸段 944m；西防波堤总长 1824m，其中兼护岸段 1054m。

3. 揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程

项目位于大南海石化工业区 2# 港池内，依托东岸公共码头防波堤掩护条件建设，为揭阳港重要公共货运码头工程。建设 1 个 7 万吨级通用泊位、3 个 5 万吨级多用途泊位，码头岸线总长 1210m，水工结构按 7 万吨级散货船设计，配套堆场、仓库、变电所、污水处理站等陆域设施。可装卸散货、件杂货、集装箱，兼顾水铁联运，服务大南海石化工业区及粤东地区企业原材料、产成品水路运输，补齐南海作业区公共码头短板，完善粤东港口物流体系。海域使用权人为揭阳市大南海港务有限公司。

4. 揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程

揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程为大南海石化工业区配套环保基础设施，是园区炼化企业达标废水深海排放通道。用海面积 20.0498hm²。管道部分采用顶管、开挖埋管施工，将园区经处理达标后的工业废水输送至外海深水区域扩散排放，服务中委广东石化及园区后续入驻化工企业，落实石化园区污水排海要求，是工业区投产运行的必备环保配套工程。海域使用权人为揭阳大南海石化工业区建设管理局

5. 中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程

项目位于揭阳市大南海石化工业区，为国家重点炼化一体化项目。原规划为重油加工工程，后调整为炼油-乙烯-芳烃一体化，建设 22 套炼油装置、8 套化工装置，原油加工能力 2000 万吨/年，配套 120 万吨/年乙烯、260 万吨/年芳烃联合装置。配套建设 30 万吨级原油码头、产品码头、原油库区及场外输送管线，主要产出汽油、航煤、柴油、对二甲苯、聚乙烯、苯乙烯等油气化工产品。项目是广东省重大石化产业平台，承担进口重油加工、能源保供任务，带动粤东临港石化产业链发展，厂内污水依托园区海洋放流管深海排放。海域使用权人为中国石油天然气股份有限公司广东石化分公司。

6. 中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程（产品码头-东拦沙堤）

中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程（产品码头-东拦沙堤）产品

码头位于惠来县隆江河入海口西侧，主要用于成品油和化工产品出运；原油码头位于靖海镇石碑山岬角海域，主要用于接卸来自委内瑞拉的原油。海域使用权人为揭阳大南海石化工业区管理委员会。

7. 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。

8. 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，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。

9. 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。

10. 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。

11. 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。

12. 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。

13. 揭阳海洋牧场产业园

项目选址惠来县神泉港东南侧海域，建设单位为揭阳市投控农业发展有限公司。用海面积 196.3593hm²，布设 C90 HDPE 重力式圆形网箱 66 个、矩形网箱 8 组、海上运维平台 1 座，配套多功能辅助船、养殖快艇、海上警示浮标等设施。开展马友鱼、鳎鱼、鲍鱼等深远海养殖，属于开放式养殖用海，用海期限 15 年。项目为揭阳现代海洋牧场重点项目，推动近海养殖向深远海转型，打造集养殖、海上运维、产业示范于一体的蓝色粮仓基地，落实广东省“百千万工程”海洋产业发展要求。

14. 揭阳市投控农业海洋牧场养殖试验项目

揭阳市投控农业海洋牧场养殖试验项目位于惠来县神泉附近海域，为海洋牧场产业园的先导试验项目。用海面积 19.4479hm²，布置重力式深水网箱（圆形、方形网箱）及海上管理平台，开展鲍鱼、牡蛎、石斑鱼、龙须菜多品种试验养殖，划分海水鱼、鲍鱼、牡蛎养殖区块。主要开展深远海网箱设备适应性、养殖工艺、饵料配比等试验研究，为后续产业园规模化养殖积累海域环境、设备运行、养殖技术等实测数据，属于海洋牧场前期科研示范工程，为规模化投产提供技术支撑。

15. 航道

本项目论证范围内分布有神泉作业区进港航道和神泉港进港习惯性航道。

神泉作业区进港航道距项目东侧约 860m，规划为 10 万吨级航道，满足 80,000GT 客轮满载乘潮通航要求。

据调查神泉港渔民实际出海路线，神泉渔港进港习惯性航道距本项目西侧约 740m，该航线上通行的船舶主要为该神泉港进出港作业的小型渔船。

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	与项目相对位置 和最近距离	备注
1	惠来县神泉示范性渔港建设项目			确权资料
2	揭阳港惠来沿海港区南海作业区 LPG 码头工程			确权资料
3	揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程			确权资料
4	揭阳大南海石化工业海洋放流管工程			确权资料
5	揭阳港大南海东岸公共进港航道工程			确权资料
6	揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程			确权资料
7	揭阳港惠来沿海港区南海作业区液体散货码头工程			确权资料
8	中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程			确权资料
9	中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海			确权资料
10	中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程扩建项目			确权资料
11	中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程（产品码头-东拦沙堤）			确权资料
12	惠来县华家海滨度假村用海续期及变更用海			确权资料
13	惠来县宏鑫水产销售有限公司筏式吊养项目			确权资料
14	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			确权资料
15	广东省海源达水产养殖有限公司海上养殖项目			确权资料
16	惠来县昌豪海水养殖有限公司吊养项目			确权资料
17	惠来县鹏业海水养殖专业合作社筏式吊养项目			确权资料
18	揭阳海洋牧场产业园			确权资料
19	揭阳市投控农业海洋牧场养殖			确权

广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园海域使用论证报告表

序号	开发利用活动名称	用海人	与项目相对位置和最近距离	备注
	试验项目			资料
20	揭阳投控“惠来深蓝”现代化海洋牧场养殖项目			确权资料
21	神泉港进港习惯性航道			广东省航道资料
22	神泉港航道			广东省航道资料
23	国控点 GDN22004			/

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 20 个，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	使用权人	审批机关	用海一级类	用海方式	方式面积 (公顷)	配号时间
1	惠来县神泉示范性渔港建设项目						
2	揭阳港惠来沿海港区南海作业区 LPG 码头工程						
3	揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程						
4	揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程						
5	揭阳港大南海东岸公共进港航道工程						

广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园海域使用论证报告表

6	揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程						
7	揭阳港惠来沿海港区南海作业区液体散货码头工程						
8	中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程						
9	中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海						
10	中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程扩建项目						
11	中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程（产品						

广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园海域使用论证报告表

	码头-东拦沙堤)						
12	揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程						
13	惠来县华家海滨度假村用海续期及变更用海						
14	惠来县宏鑫水产销售有限公司筏式吊养项目						
15	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						
16	广东省海源达水产养殖有限公司海上养殖项目						
17	惠来县昌豪海水养殖有限公司吊养项目						
18	惠来县鹏业海水养殖专业合作社筏式吊养项目						
19	揭阳海洋牧场产业园						
20	揭阳市投控农业海洋牧场养殖试验项目						
21	揭阳投控“惠来深蓝”现代化海洋牧场养殖项目						

5.2 项目用海对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、渔港建设项目、码头工程用海等，此外，项目周边还分布有航道、国控点 GDN22004 和生态保护红线。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、惠来县鹏业海水养殖专业合作社筏式吊养项目、揭阳海洋牧场产业园、揭阳市投控农业海洋牧场养殖试验项目、揭阳投控“惠来深蓝”现代化海洋牧场养殖项目。其中，与本项目距离相近的是：距项目东侧约 690m 的揭阳市投控农业海洋牧场养殖试验项目、距项目东侧约 107m 的惠来县昌豪海水养殖有限公司吊养项目、距项目东北侧约 1km 的惠来县鹏业海水养殖专业合作社筏式吊养项目、距项目东北侧约 890m 的揭阳投控“惠来深蓝”现代化海洋牧场养殖项目。

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，但施工过程中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。

本项目用海位置东侧海域 960m 的揭阳市投控农业海洋牧场养殖试验项目。试验养殖品种：鲍鱼、牡蛎、石斑鱼、龙须菜等开展多品种混养试验。经上文生

态环境影响分析，项目施工时锚块投入海时产生的悬沙源强均 $<0.05\text{kg/s}$ ，其悬沙最大扩散浓度基本不会超出 10mg/L ，施工悬浮泥沙的影响主要集中在施工点附近，对养殖区外的水质环境影响很小。项目位于开阔海域，水动力条件良好，运营期投放饵料、鱼类排泄物等水污染物可经过海水稀释和分解，运营期间本项目养殖水污染物排放基本不会明显改变所在海域水质状况。在合理的养殖密度下，本项目运营期养殖饲料不会对周边海域环境造成明显影响，不会对东侧距离约 960m 的揭阳市投控农业海洋牧场养殖试验项目的正常养殖活动造成不良影响。两个养殖项目需加强海上交通沟通协调，避免船只作业相互干扰。

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，对区域水质有一定的净化作用，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施进行防护，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抛锚。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。

综上，项目用海与所在海域养殖活动是可协调的。

5.2.2 对国控点的影响

论证范围内的国控点为 GDN22004，位于项目东北侧约 2km 处，养殖设施施工过程中产生的悬浮泥沙以及运营期养殖污染物对项目附近区域海洋生态水质环境造成一定的影响。

本项目开放式的养殖方式有利于维持海域自然属性，对周边海域的水文动力环境、地形地貌与冲淤环境影响不大；本项目施工期网箱锚固产生的悬浮泥沙扩散范围仅在项目附近；运营期间本项目养殖水污染物排放基本不会明显改变所在海域水质状况，项目建设前后项目海域水质类别仍保持不变。

本项目国控点的距离较远，施工期和运营期的各类污染物不会扩散到该处，

不会对国控点及其周边的海水水质造成不良影响。

5.2.3 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、揭阳港惠来沿海港区南海作业区 LPG 码头工程、揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程、揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程、揭阳港大南海东岸公共进港航道工程、揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程、揭阳港惠来沿海港区南海作业区液体散货码头工程、中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程、中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程（产品码头-东拦沙堤）。其中，距本项目最近的工况通信用海区活动为揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程，位于本项目西南侧约 2.5km 处。

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。

5.2.4 与揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程的相互影响分析

揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程位于本项目西侧约 1.5km 处。

本项目为开放式养殖用海，养殖活动产生的污染物影响范围仅限于本项目养殖范围之内，对揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程影响较小。鉴于上述用海活动中，揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程与本项目空间距离最近且排污特征与养殖水环境关联密切，以下重点就其与本项目的相互影响进行分析。

揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程为石化工业区配套环保基础设施，是园区炼化企业达标废水深海排放的通道，管道部分采用顶管、开挖埋管方式施工。根据《揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程海洋环境影响报告书》（以下简称《放流管工程环评报告》）预测结论：

（一）对海水水质的影响。在设计排放量及排放浓度条件下，神泉湾西南侧尾水排放引起的 COD、无机氮、石油类浓度升高扩散范围均很小，混合区内扩散面积有限。主要原因在于：污水经处理后排污量相对较小、排放浓度较低；且排放区域离岸相对较远，水深条件较好，水动力条件良好，水体交换能力较强、纳污能力较大，具备较好的扩散条件。

表 5.2.3-1 COD 混合区扩散面积(km²)

COD 浓度	>2mg/L	>3mg/L	>4mg/L	>5mg/L
扩散面积	0.01	0.005	0.003	0.001

表 5.2.3-2 无机氮混合区扩散面积(km²)

无机氮浓度	>0.2mg/L	>0.3mg/L	>0.4mg/L	>0.5mg/L
扩散面积	0.02	0.009	0.004	0.002

表 5.2.3-3 石油类混合区扩散面积(km²)

石油类浓度	>0.05mg/L	>0.3mg/L	>0.5mg/L
扩散面积	0.003	0.001	0.001

（二）对渔业资源的影响。根据《放流管工程环评报告》中油类排放对渔业资源影响的预测，在污水达标排放情况下，仅约 0.003km²（最远扩散距离为向东约 26m）范围内的海域石油类浓度超过一类海水水质标准，该范围内石油类浓度可能对幼鱼、仔虾及某些贝类的胚胎幼体产生一定影响。本项目与放流管工程最近距离约 1.5km，距离较远，排污口污染物扩散基本不会影响本项目所在养殖区的水质状况。

（三）其他有毒有害物质的影响。排污口排放废水中除 COD、无机氮、磷酸盐外，尚含少量 Hg、Pb、酚、氰化物等有毒有害物质。废水中无机氮主要为 NH₄⁺-N 及其衍生物 NO₂⁻-N、NO₃⁻-N，非离子氨所占比例较低，而对水生生物直接产生毒性效应的主要为非离子氨。根据水质预测结果，COD、氨氮超一

类海水水质标准仅局限于排污口附近海域，超标面积分别为 0.01km^2 、 0.02km^2 ，扩散最远距离分别约为 38m、53m；正常排污情况下，污染物浓度增量对海洋水产资源产生急性致死作用的范围和程度均很小。

为了确保揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程不会对本项目养殖鱼类造成影响，建议建设单位加强对揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程污水排放的监督，确保污水处理达标后排海；加强对养殖水域的水质监测，定期检测成鱼的生物体质量，判断养殖鱼类是否受排污口影响，及时采取相应的措施予以应对。

本项目为开放式养殖用海，项目所在海域开阔，水深良好，网箱养殖用海对澳内海特殊用海区边海域的水文动力和地形地貌冲淤环境影响较小；周边海域开发利用现状对海水水质影响较小，基本不会对本项目养殖鱼类造成影响。

综上，项目建设与揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程的开发利用建设之间相互的影响是可控的。

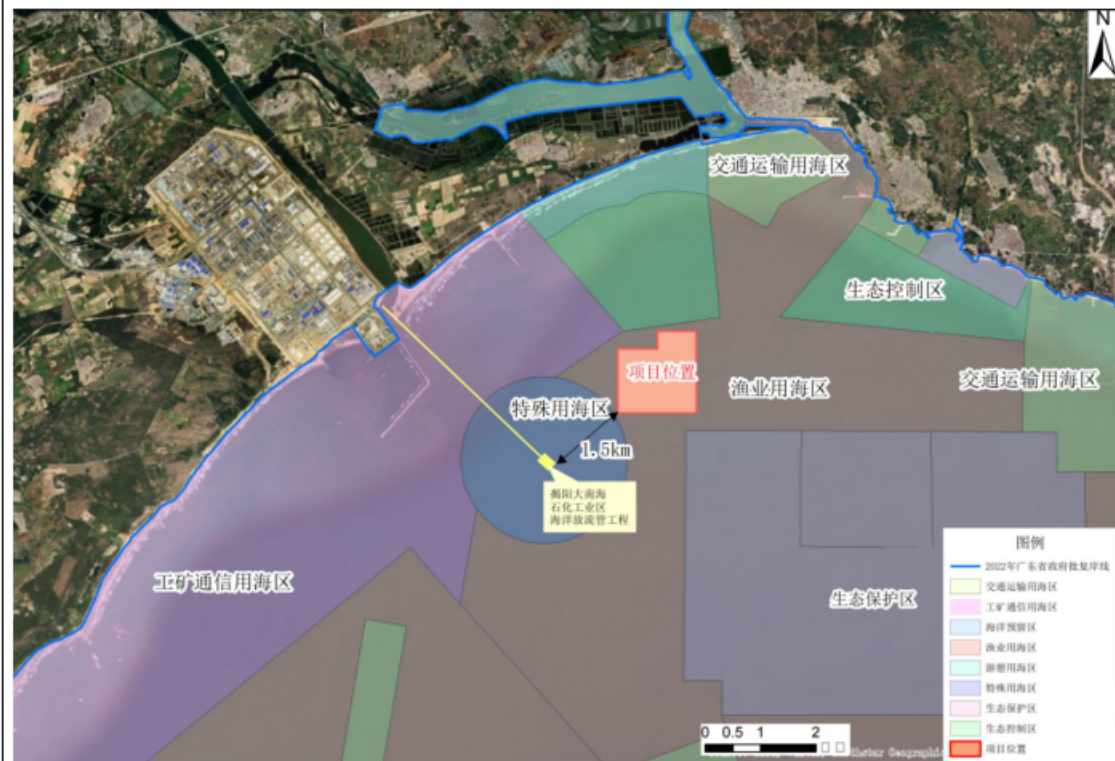


图 5.2.3-1 项目与揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程位置示意图

5.2.5 周边通航环境的影响分析

1. 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，项目用海距离西侧神泉港进港习惯性航道约 740m。

项目用海不占用航道，与神泉港进港习惯性航道不存在交越，但本项目施工期施工船舶需经过神泉港进港习惯性航道，航行过程会对附近水域航行的船舶产生交叉、会遇、追越等局面，会对这些船舶的通航环境产生一定的影响。此外，本项目建成后营运期间，进出港的养殖工作船需经航道通航，船舶驶向航道，对靠岸航行的小型货船、渔船以及沿线中小型船习惯航路航行的船舶也可能产生一定的影响。

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。

本项目施工期间需投入使用施工船舶，运营期间需投入使用工作船舶，均可能对所在海域通航环境造成一定程度的影响。根据本项目施工及运营期间船舶航行计划路线，本项目船舶由神泉渔港行驶至养殖海区，周边分布有渔港项目及其他海上养殖项目。建设单位应加强与海事部门的联系，并配合海事部门做好安全通航工作，严格执行通航安全保障措施和建议，并在海事部门的指导下制定合理有效的措施，保证项目附近海域船舶的海上交通安全。同时要注意做好海上施工安全警示，加强通航安全管理工作，避免出现船舶碰撞的事故发生。项目运营期间，日常管护和采收活动采用工作船舶，对通航环境产生一定影响，建设单位需布置合理的航线及标志，具体事宜业主应主动与当地航道部门联系，维护好通航秩序，加强通航安全管理工作，避免出现船舶碰撞的事故发生。在此前提下，通航安全是可以得到保障的。

2.对周边锚地的影响分析

项目周边还分布的锚地为澳角锚地，位于本项目东北侧约1.8km处海域，距离本项目较远。项目建设过程中及运营过程中基本不会对潮流动力产生影响，亦不会对周边地形地貌产生影响。为保证海上交通的正常秩序，建设过程中及运营过程中工作船进入项目海域时，会提升周边海域的通航密度。因此，建设单位须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。在船舶作业期间，需在作业船上科学设置相应的警示标志，并严格遵守相关航行规定。同时，须将相关信息及时通报给现场监管的海事处，通过制定科学合理的安全管理措施，确保本项目作业船舶在作业过程中不会对该区域通行的船只产生干扰和影响。因此，项目建设对周边锚地功能基本无影响。项目建设对周边通航环境影响不大。论证范围内沿海港区航道、锚地分布图见图3.1.5-1b。

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。

根据上文周边海域开发利用活动介绍，项目论证范围内的海域开发利用活动主要有海上养殖、渔港建设项目、码头工程用海等。

本项目拟申请用海范围内无海域开发利用活动，项目仅在申请用海范围内建设，施工工艺简单且采用的用海方式不改变海域自然属性，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。因此，项目用海与周边海域开发利用活动无利益冲突。经界定，本项目用海无利益相关者。

表 5.3-1 利益相关者界定一览表

序号	开发利用活动名称	用海人	与项目相对位置和最远距离	利益相关内容	是否为利益相关者
1					否
2					否
3					否
4					否

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（粤东航道事务中心）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 (粤东航道事务中心)	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、渔港建设项目、码头工程用海，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（粤东航道事务中心）。

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（粤东航道事务中心）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（粤东航道事务中心）	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 and 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 and 国家海洋权益造成不利影响。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

6.1.1 《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》分区基本情况

《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》规范范围包括陆地和海洋国土。规划基期为 2019 年，规划期限为 2021-2035 年，规划国土面积达 24.44 万平方公里，其中陆域土地面积 17.97 万平方公里，海域面积 6.47 万平方公里。

《规划》“第七章 打造开放活力的海洋空间”中“第三节 提升海岸带空间的综合功能”提出：实施海域分区管理。坚持生态用海、集约用海，陆海协同划定海洋“两空间内部一红线”。在海洋生态空间内划设海洋生态保护红线，加强海洋生态保护区和生态控制区的保护。在海洋开发利用空间内统筹安排渔业、工矿通信、交通运输、游憩、特殊用海区 and 海洋预留区，按分区明确空间准入、利用方式、生态保护等方面的管控要求。海洋预留区要保障规划期内国家重大用海需求，严格控制其他开发利用活动。合理布局海洋倾废区，严格海洋倾废监管。

根据项目所在海洋开发利用空间分布，本项目用海范围位于“渔业用海区”，项目距离北侧生态控制区约 90m、距离南侧生态保护区约 310m。

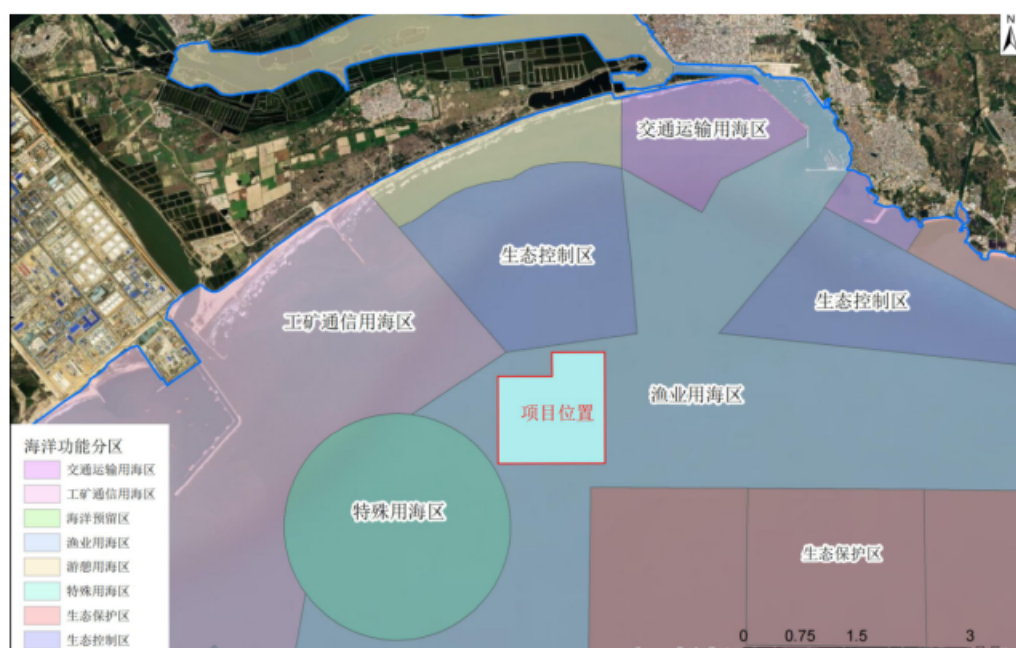


图 6.1.1-1 项目所在海洋开发利用空间分布图

6.1.2 《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》分区基本情况

《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》规范范围包括陆地和海洋国土，规划期限为 2021-2035 年，陆域土地面积 5240 km²，海域面积 1338 km²。

揭阳市国土空间形成“一轴三极、一带四廊、三区多点”的空间开发保护格局：“一轴”即揭普惠发展轴，揭阳市发展的中枢和主引擎，引导高端优质资源。“一带”即沿海经济带，依托功能区节点，主动融入粤港澳大湾区，打造广东沿海经济带的主战场。“三极”即三大区域发展核心，揭阳中心城区建设宜居宜业宜游活力古城、粤东地区创新型产业强市、区域性综合交通枢纽；普宁城区打造商贾名城、创新之城，做大做强医药、纺织服装两大支柱产业；揭阳滨海新区做大做强“油、化、气、电、冷”五大产业，打造粤东城市群新城市中心。“四廊”即四条经济走廊，四条经济走廊包括榕江创新提升走廊、揭西绿色经济走廊、G238-练江整治升级走廊和龙江美丽经济走廊，梳理整合流域功能，提升传统工业，培育新型产业，修复生态环境。“三区”即西部生态发展区、中部城镇发展区、南部滨海发展区集聚。

根据本项目用海位置与《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》市域农业空间规划图叠加示意图（图 6.1.2-1），项目用海位置位于“滨海特色渔业发展示范带”，项目不涉及生态保护红线，与南侧生态保护红线最近距离约 310m。

揭阳市国土空间总体规划（2021—2035年）

市域农业空间规划图

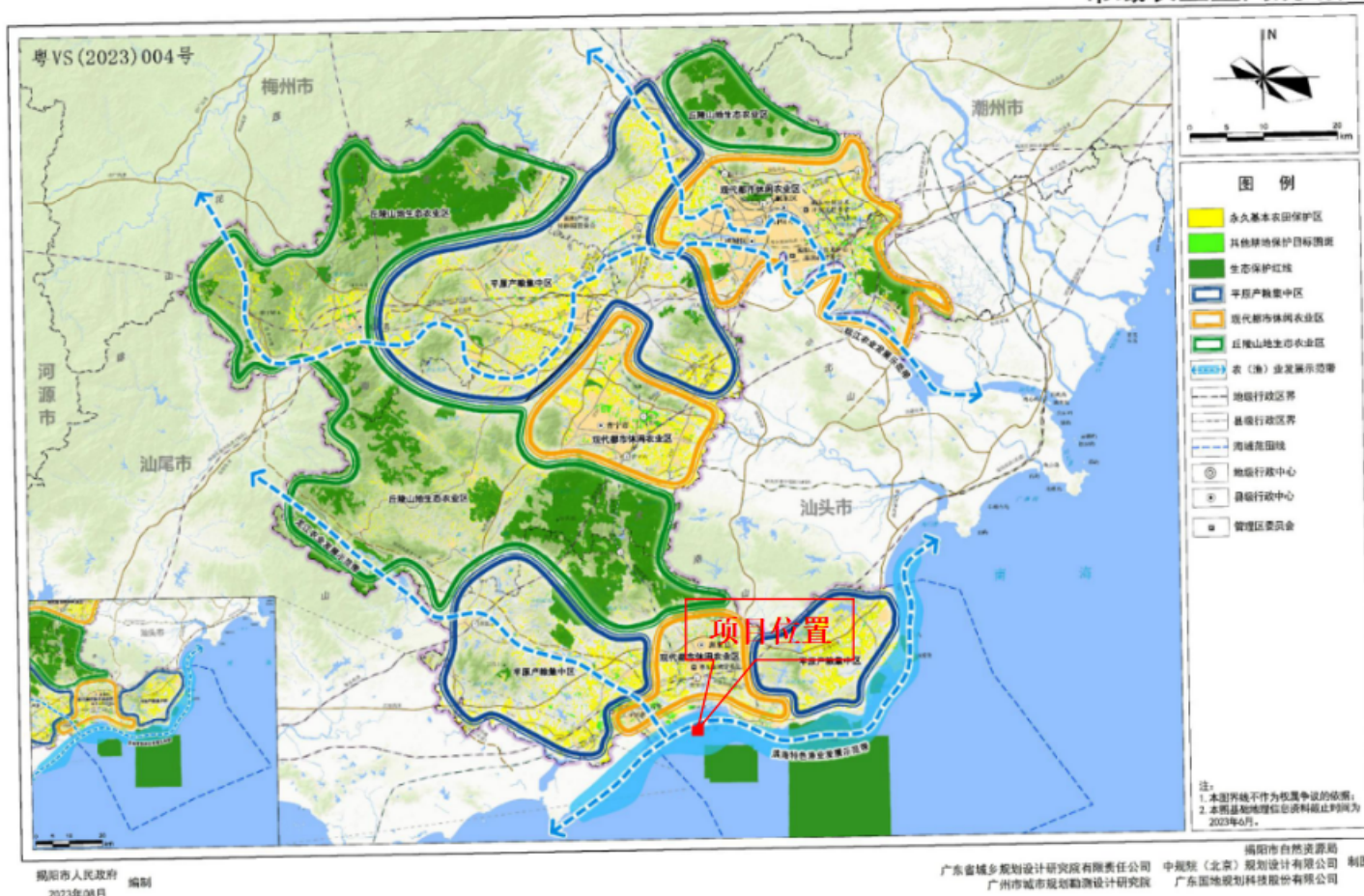


图 6.1.2-1 本项目位置与《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》市域农业空间规划图叠加示意图

6.1.3 《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》分区基本情况

《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》规划期限为 2021-2035 年，规划范围包含县域和中心城区两个层次。县域范围包括惠来县行政辖区内全部陆域国土空间和规划海域范围，其中陆域面积 1251.72 平方公里，规划海域范围以海域勘界成果为准。中心城区范围即“一城两园”陆域范围，包括惠来县城（含惠来老城和粤东新城）、揭阳大南海石化工业区和惠来临港产业园，总面积 143.20 平方公里。

第四节 国土空间规划分区中第 26 条合理划分县域国土空间规划分区提到“落实国土空间开发保护总体格局，充分衔接三条控制线，将全域划分为生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区、海洋发展区等 6 个一级分区，将城镇发展区、乡村发展区和海洋发展区细化为 13 个二级分区。海洋发展区。以海域和海洋活动为主的地区，划定面积 710.72 平方公里。包括渔业用海区 544.13 平方公里、交通运输用海区 39.88 平方公里、工矿通信用海区 100.06 平方公里、游憩用海区 11.08 平方公里、特殊利用区 13.35 平方公里和海洋预留区 2.22 平方公里六个二级规划分区。对海洋资源和生态环境进行严格管控，除国家重大项目外，严禁围填海。”

本项目位于惠来县神泉港海域，根据《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》图叠图（图 6.1.3-1）可知，项目位于规划中的渔业用海区，项目不涉及围填海、永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界。

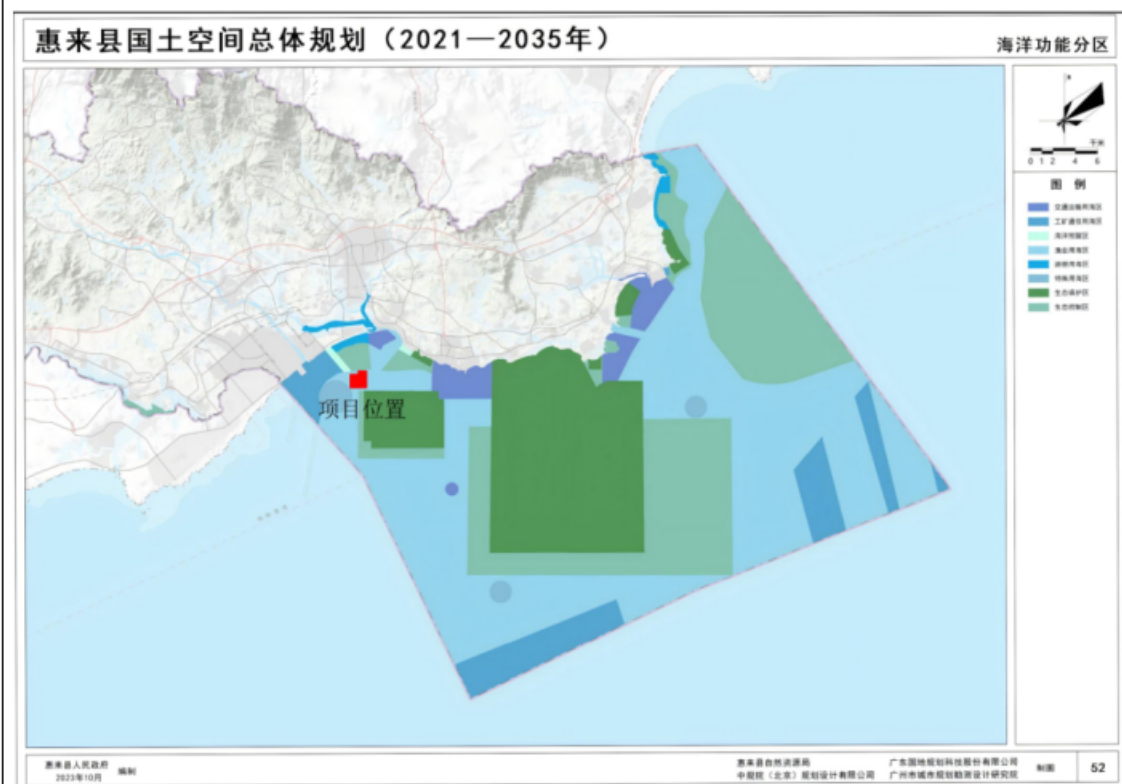


图 6.1.3-1 本项目与《惠来县国土空间规划（2021-2035 年）》海洋功能分区叠置图

6.1.4 《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》分区情况

《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》“第三章 国土空间生态保护修复总体布局”中“第一节 筑牢“三屏五江多廊道”生态安全格局”提出：统筹部署重要生态系统生态保护修复重大工程。衔接全国重要生态系统保护和修复重大工程规划，细化落实国家部署的“南方丘陵山地带生态保护和修复重大工程”“海岸带生态保护和修复重大工程”，部署粤港澳大湾区外围丘陵浅山生态屏障、东江、西江、北江、韩江、鉴江、珠三角网河区等重点流域河湖湿地生态功能区、生态廊道网络等省级生态保护和修复重大工程。

蓝色海洋生态屏障生态保护修复单元。包括珠江河口生态系统及生物多样性保护与恢复、韩江河口生态系统保护修复、练江河口生态系统保护修复、鉴江河口生态系统保护修复、大亚湾—大鹏湾生物多样性保护与恢复、红海湾—碣石湾滨海湿地保护修复、靖海湾砂质海岸—防护林保护修复、柘林湾及周边海域典型海湾保护修复、镇海湾—广海湾—银湖湾生态系统保护修复、阳江湾典型海湾生态系统保护修复、水东湾—博贺湾综合整治修复、雷州半岛东部滨海湿地生态系

统保护修复、雷州半岛西部滨海湿地和热带季雨林保护修复、万山群岛及周边海域生物多样性保护与恢复、川山群岛生物多样性保护恢复、南澳岛—南澎列岛生物多样性保护与恢复等 16 个单元。

根据广东省重要生态系统生态保护和修复布局图，本项目所在海域为“蓝色海洋生态屏障生态保护修复单元”中“靖海湾砂质海岸—防护林保护修复”单元。

6.2 对海域国土空间规划分区的影响分析

6.2.1 对国土空间规划分区的影响分析

一、对《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》分区的影响分析

根据上文分析，本项目用海位置位于《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》中的“渔业用海区”，周边的功能区有：交通运输用海区、生态控制区、生态保护区。

本项目不涉及围填海、永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界。本项目为开放式养殖用海，用海方式为开放式（一级方式）中的开放式养殖（二级方式）。本项目养殖品种为：金鲳鱼、石斑鱼等品种，养殖区域水深为 10~12m，采用深水网箱养殖方式，不会破坏岸线自然属性和地形地貌，没有改变周围海域的自然属性，项目建设不涉及围填海；在项目施工过程中会产生悬浮物对周围海水水质产生一定影响，悬浮物扩散范围主要集中在项目附近，距离其他海洋功能分区较远，基本上不会对周围生态环境造成不利影响。营运期间，项目通过控制养殖密度和养殖规模，应用科学的养殖方法，且项目所在海域开阔，水质扩散和净化能力强，对周边水质和沉积物等环境的影响较小，因此，项目的建设不会对周边国土空间规划分区产生大的负面影响。

二、对《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》分区的影响分析

根据本项目用海位置与《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》市域农业空间规划图叠加示意图（图 6.1.2-1），项目用海位置位于“滨海特色渔业发展示范带”，项目不涉及生态保护红线。

据图 6.1.2-1 可知，本项目南侧分布有生态保护红线，为“惠来县人工鱼礁重要渔业资源产卵场”，最近距离约 310m。本项目为深水网箱养殖项目，本项

目不进行围填海工程，不实施对珍稀濒危物种有影响的开发建设活动，项目主要进行所在海域常见海水鱼类的养殖，用海方式为“开放式”用海，有利于维持海域的自然属性，本项目施工期和营运期生活垃圾、生活污水均不入海，船舶污水不入海，妥善收集处理，项目养殖规模合理，发生船舶碰撞概率不大，基本不影响海洋环境质量，生态保护红线区的水质、沉积物和海洋生态环境仍将保持现有水平。

综上所述，本项目建设对《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035年）》分区的影响是可接受的。

三、对《惠来县国土空间总体规划（2021-2035年）》分区的影响分析

根据《惠来县国土空间总体规划（2021-2035年）》图叠图（图 6.1.3-1）可知，项目位于规划中的渔业用海区，项目不涉及围填海、永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界。

与项目所在《广东省国土空间规划（2021-2035年）》分区一致，周边为交通运输用海区、生态控制区、生态保护区。本项目拟在申请范围内开展深水网箱养殖，主养海水鱼类，项目施工过程中产生的悬浮物源强较小，除对海底沉积物和底层水质有轻微影响外，对海洋中、上层水质影响不大，施工期间产生的废水、固废均得到妥善处置。因此项目施工基本不会影响到上述海域功能区。

营运期网箱区氮、磷、有机物等营养物质会增加，但由于所在海区水域开阔、水交换能力强，这些营养物质进入水体后可随海流扩散，造成海域营养物质富集现象的概率很小。项目属于深水网箱养殖项目，不涉及其他用海活动，运营期主要废物均妥善处置，对养殖区及周边海域水环境造成的影响很小，基本不会影响到周边海域功能区，距离稍近的生态保护区要加强监管，在此基础上，本项目对周边海洋功能区的影响较小。

6.2.2 对《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》的影响分析

本项目位于广东省揭阳市惠来县神泉港海域，属于蓝色海洋生态屏障生态保护修复单元，项目所在海域为“靖海湾砂质海岸—防护林保护修复”单元。

本项目进行海洋牧场产业园建设，项目施工及运营期对海洋生态环境的影响较小。项目主要开展深水网箱养殖，深水网箱养殖对海洋生态修复具有多维度促进作用，通过科学布局和生态化运营，可实现“养殖生产-生境修复-资源养护”的协同发展。通过深水网箱养殖，可替代近海破坏性捕捞，缓解生态压力；海水鱼类结合贝类养殖，优化养殖结构，改善水质。

综上所述，本项目海洋牧场产业园建设对所在海域的生态修复单元的影响是有利的。

6.3 与国土空间规划的符合性分析

6.3.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

根据《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》，其提出“打造开放活力的海洋空间”，“推进海洋生态修复和环境治理，构建通山达海、城海相融的滨海景观体系，统筹航运交通、能源矿产、渔业养殖、基础设施布局，增强海岸带综合承载力，推动海岸带高质量发展”，“拓展蓝色发展空间……发展深远海养殖，推动海洋牧场规模化发展”，“优近用远完善用海布局。统筹各类用海布局，优先保障国防安全、航运交通、能源矿产等资源开发利用的用海需求和安全，严格执行建设项目用海控制标准。推动海上风电项目、海洋养殖向深远远岸布局，促进海上风电与海洋油气开发、深水养殖综合开发利用”，“海洋开发利用空间重点布局引导：渔业用海。合理安排珠江口渔场、汕头渔场、抱虎渔场、万山底渔场、放鸡-海陵渔场、湛江硇洲渔场等 18 个传统渔场及稔平半岛、镇海湾等 9 个近岸海水增养殖基地等渔业用海布局，拓展深远海养殖空间，满足渔港及渔业设施建设用海需求”。

根据项目所在海洋开发利用空间分布，本项目用海范围位于“渔业用海区”。项目主要用海内容为深水网箱养殖，用海方式为开放式养殖用海，与其所在“渔业用海区”主导功能一致。项目采用科学的养殖方式，对网箱养殖进行合理、科学布置，严格控制养殖密度，合理安排养殖规模结构。海洋牧场建设有助于发挥区域海洋资源效益优势助力海洋经济发展，筑造开放活力的海洋空间，与国土空间开发利用格局是相符的。本项目有利于推动揭阳市海洋经济发展、保护和修复

海洋渔业资源环境、转变传统海洋渔业生产方式、发展海洋新兴经济产业、是推进海洋综合管理的重要举措。

综上，项目用海与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》是相符的。

6.3.2 与《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

2023 年 8 月 26 日，广东省人民政府批复了《揭阳市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（以下简称《规划》）。

《规划》第五章 支撑城乡高质量融合，塑造精品农业空间 第一节 营造美丽集约的农业空间 第 23 条 构建“三区三带”农业空间总体格局 提出：滨海特色渔业示范带主要包括惠来沿海地区，结合渔港建设，重点发展远洋捕捞、海水养殖、水产品深加工工业，加快建设现代化海洋牧场，推动海洋渔业转型升级，大力发展“海洋渔业+旅游”。

第十三章 加强陆海协调统筹，打造绿色活力海洋空间 第 144 条 优化陆海统筹发展格局 指出：坚持陆海统筹、港产城联动发展，优化形成“一廊两核，三湾四区”陆海融合开发保护新格局。……海洋绿色发展区重点推动海洋牧场、人工鱼礁建设及海洋渔业发展，打造“粤海粮仓”，推动海上风电建设，在保护中发展，打造“海上揭阳”。

通过本项目位置与揭阳市市域国土空间控制线规划图叠加图（图 6.1.2-1）可知，项目用海位置位于“滨海特色渔业发展示范带”，本项目用海不涉及生态保护红线，不占用基本保护农田、城镇开发边界。

本项目为海洋牧场产业园建设，有助于有效配置渔业发展空间，优化海洋渔业产业布局，推动以海洋牧场建设为主要形式的区域性综合开发，促进渔民转产转业和渔业转型升级，形成生态、经济和社会效益协调发展的局面，与所在“滨海特色渔业发展示范带”发展指引要求相符。

综上所述，本项目与《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符的。

6.3.3 与《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

2023 年 12 月 8 日，广东省人民政府批复了《惠来县国土空间总体规划（2021—2035 年）》（以下简称《规划》）（粤府函〔2023〕284 号）。《规划》是惠来县空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图，是各类开发保护建设活动的基本依据，请认真组织实施。《规划》实施要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，深入贯彻习近平总书记对广东系列重要讲话、重要指示精神，围绕高质量发展首要任务和构建新发展格局战略任务，支撑惠来县打造沿海经济带上的产业强县，建设宜居宜业宜游的滨海新城。

《规划》第十三章 各镇发展指引 第五节 神泉镇 第 152 条 发展指引 提出：神泉镇以建设海丝文化特色小镇为目标，重点发展现代渔业、渔产品加工业、商贸物流业、滨海文化休闲旅游业等产业，打造揭阳滨海新区黄金海岸。

第十四章 陆海统筹 第一节 海洋空间格局 第 174 条 优化海洋空间格局 提出：坚持陆海统筹、港产城联动发展，优化形成“一廊四湾区、一核两空间”陆海融合开发保护新格局。……海洋发展空间是全县集中开发海洋资源、发展海洋经济的重要海域。海洋发展空间按照开发类型细分二级分类，细分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区六类。加快推进海域使用权立体分层设权，在保障海域基本功能且用海活动互不排斥的前提下，支持渔业用海功能区内适度兼容旅游娱乐、电力工业等用海，发展休闲观光、渔光互补等新型海洋牧场项目；支持在游憩用海、工矿通信用海功能区内合理兼容渔业用海。

项目位于《规划》中的渔业用海区，本项目为海洋牧场产业园项目，用海方式为开放式养殖用海，在基本不影响海洋生态环境和交通运输的基础上，实现渔民增收、渔业增效的需要，项目的实施有利于带动闲置渔民就业，助力地区水产养殖产业结构调整及海洋经济发展，满足加快深海养殖业等新型农业的发展，对推动惠来县海洋经济持续增长有积极作用。本项目建设与《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》对该区的功能定位和发展方向及布局相符。

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

《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（以下简称《规划》）于 2023 年 5 月 10 日正式印发。根据规划，广东将全力构筑“三屏五江多廊道”生态安全格局，衔接省国土空间规划“一链两屏多廊道”国土空间保护格局，形成陆海联动、通山达海的网络化格局。全省共形成包括山体山脉、河湖流域、河口海湾、海岛、重点地域等 39 个生态保护修复单元，总体归纳为：南岭生态屏障生态保护修复单元、粤港澳大湾区外围丘陵浅山生态屏障生态保护修复单元、蓝色海洋生态屏障生态保护修复单元和重点流域河湖生态保护修复单元。

本项目位于广东省揭阳市惠来县神泉港海域，属于蓝色海洋生态屏障生态保护修复单元。近年来，渔业资源过度开发，海洋鱼类产卵场、索饵场、栖息生境和洄游通道受损，生物多样性降低。推进水产养殖尾水治理、饵料和鱼药投放管控，推动化肥农药使用量实现负增长，这些举措对于恢复农业空间生态功能是必要的。

本项目为开放式养殖项目，在项目施工过程中，会产生悬浮物对周围海水水质产生一定影响，锚链打入海床过程中产生的悬浮物扩散范围主要集中在项目附近，距离其他海洋功能区较远，基本上不会对周围生态环境造成不利影响。营运期间，项目所在海域水动力条件和污染扩散自净能力强，环境容量大，养殖污染影响较小，对恢复海洋生态功能有积极影响。

综上，项目用海与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》是相符的。

6.4 与海岸带及海洋空间规划的符合性分析

6.4.1 项目所在海洋空间分区情况

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》经广东省人民政府同意并由广东省自然资源厅于 2025 年 1 月 23 日印发实施。

2021 年，根据国家部署，广东省自然资源厅（省海洋局）牵头组织对《广

东省海岸带综合保护与利用总体规划》进行修编，后规划名调整为《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》。本规划细化落实了《全国国土空间规划纲要（2021-2035 年）》确定的国土空间开发保护总体安排，衔接落实了《海岸带及近岸海域空间规划》的有关要求，是《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》在海岸带及海洋空间的细化和补充，是一定时期内广东省海岸带及海洋空间开发保护的政策总纲。

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的功能区划分，本项目用海范围占用的海洋空间功能区为神泉南部渔业用海区。项目用海占用功能区情况如下图 6.4.1-1 所示，所在功能区登记表见下表 6.4.1-1。

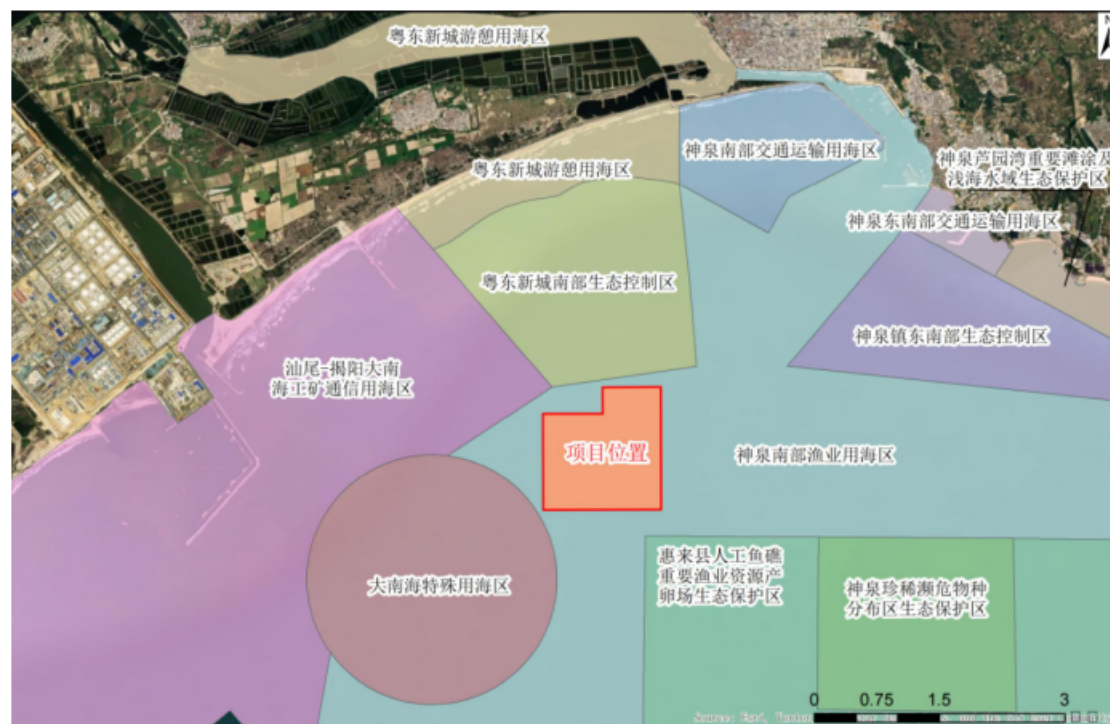


图 6.4.1-1 本项目用海范围与广东省海岸带与海洋空间规划功能区叠置图

表 6.4.1-1 广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）功能区登记表（神泉南部渔业用海区）

序号: [699]

名称		神泉南部渔业用海区			代码		610-086		功能区位置图 
分区类型		渔业用海区			位置		经度:116° 18' 1.105" E 纬度:22° 54' 33.727" N		
地理范围		惠来县神泉湾南部近岸海域							
空间资源现状	岸线长度（千米）	4.7619							
	潮间带面积（公顷）	16.6034							
	海域面积（公顷）	3540.0535							
	海岛数量（个）	有居民海岛	0		无居民海岛	3			
开发利用现状		有惠来县神泉示范性渔港建设项目。							
岸线类型	严格保护岸段	位置 （岸段序号）	44520150, 44520151, 44520153, 44520152				长度 （千米）	0.5339	
	限制开发岸段		44520179					1.0553	
	优化利用岸段		44520148, 44520149, 44520154, 44520155, 44520156, 44520157					3.1728	
有居民海岛主体功能		——							
无居民海岛 （名称）	生态保护区内	——							
	生态控制区内	——							
	海洋发展区内	香黄石（农林牧渔业用岛）、东西湖礁（农林牧渔业用岛）、香黄石北岛（农林牧渔业用岛）							
管控要求	空间准入	1. 允许渔业基础设施、增殖、捕捞等用海； 2. 可兼容海底电缆管道、航运、路桥隧道、海洋保护修复及海岸防护工程用海； 3. 探索推进海域立体分层设权，增殖、捕捞、海底电缆管道、航运、路桥隧道等用海空间可立体利用。							
	利用方式	1. 允许适度改变海域自然属性； 2. 增殖活动应避免航道，不得妨碍海上交通及海底电缆管道的安全； 3. 严格控制河口海域的围海养殖，维护河口防洪纳潮功能。							
	保护要求	1. 积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动；鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展； 2. 切实保护严格保护岸线； 3. 严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低； 4. 保护和合理利用无居民海岛资源。							
	其他要求	重点防范风暴潮和海平面上升灾害风险。							
		功能区空间范围图 							

6.4.2 项目用海与所在海洋空间规划的符合性分析

项目用海与所在功能区管控要求符合性分析见下表 6.4.2-1。

经分析，本项目建设与所占用的神泉南部渔业用海区管控要求相符合。

表 6.4.2-1 项目用海与神泉南部渔业用海区管控要求符合性分析

序号	管控要求		符合性分析	是否 符合
1	空间 准入	1. 允许渔业基础设施、增养殖、捕捞等用海； 2. 可兼容海底电缆管道、航运、路桥隧道、海洋保护修复及海岸防护工程用海； 3. 探索推进海域立体分层设权，增养殖、捕捞、海底电缆管道、航运、路桥隧道等用海空间可立体利用。	1. 本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； 2. 项目用海方式与该功能区主导用海方式一致； 3. 项目网箱养殖用海空间层为水面和水体，项目立体分层设权严格遵循海域管理相关规定，通过科学分层实现了海域资源的高效利用，既契合立体设权的必要性要求，也符合国家、省、市关于海域节约集约利用的管理导向。	符合
2	利用 方式	1. 允许适度改变海域自然属性； 2. 增养殖活动应避开航道，不得妨碍海上交通及海底电缆管道的安全； 3. 严格控制河口海域的围海养殖，维护河口防洪纳潮功能。	1. 养殖网箱为透水构筑物，对海域自然属性的影响较小； 2. 本项目养殖范围不占用航道，与所在海域海底电缆用海距离较远，不会影响其安全性； 3. 本项目不占用河口海域，不会影响河口防洪纳潮功能。	符合
3	保护 要求	1. 积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动；鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展； 2. 切实保护严格保护岸线； 3. 严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低； 4. 保护和合理利用无居民海岛资源。	1. 本项目对海水水质的污染影响较小；通过严格控制养殖密度，合理安排养殖规模结构，加强养殖日常管理，可保障渔业资源可持续发展； 2. 本项目用海位置处于开阔海域，离岸建设，不占用岸线，对严格保护岸线无不良影响； 3. 本项目建设不涉及潮间带，不会对潮间带自然特征、面积、生态功能造成不良影响； 4. 本项目不涉及无居民海岛。	符合
4	其他 要求	重点防范风暴潮和海平面上升灾害风险。	建设单位应在施工和运营中加强自然灾害防御工作，避免造成生态影响及损失。	符合

6.5 与“三区三线”的符合性分析

根据《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》，广东省已经完成“三区三线”划定工作，正式启用，作为建设项目用地用海报批的依据。

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

生态保护红线包括陆域生态保护红线和海洋生态保护红线，是生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。将整合优化后的自然保护区，生态功能极重要、生态极脆弱区域及具有潜在重要生态价值的生态空间划入生态保护红线。

根据“三区三线”划定成果，本项目用海范围不涉及生态保护红线。项目与生态保护红线的位置关系图如下图 6.5-1 所示。



本项目周边海域的生态保护红线主要为：神泉珍稀濒危物种分布区、惠来县人工鱼礁重要渔业资源产卵场、神泉芦园湾重要滩涂及浅海水域、前詹珍稀濒危

物种分布区、前詹海岸防护物理防护极重要区。

本项目不占用上述 5 个生态保护红线。项目用海方式为开放式养殖，深水网箱结构将对海流造成一定程度的阻碍，使流速有所降低，因项目所处海域较为开阔，网箱布置密度合理，不会对区域的水域形成阻断，整体上，本项目建设对该海域的水动力环境影响较小，可维持并保护海域自然属性。

根据“三区三线”划定成果，在项目用海南侧约 310m 处分布有生态保护红线“惠来县人工鱼礁重要渔业资源产卵场”，在项目用海东南侧约 1.9km 处分布有生态保护红线“神泉珍稀濒危物种分布区”、在项目用海东北侧约 4.2km 处分布有生态保护红线“神泉芦园湾重要滩涂及浅海水域”。本项目施工悬沙主要来源于网箱安装时锚块投放激起的悬沙扩散，总体上看，项目所在海域开阔，由网箱锚块产生的悬沙扩散影响主要集中在项目区周边，不会对周边生态红线区产生明显影响。且施工悬浮泥沙对水质影响是暂时的，会随着施工结束而逐渐消失。本项目建设海洋牧场，对海洋渔业资源的影响是有利的，不会对海洋生态环境及渔业资源造成永久破坏。本项目养殖的海水鱼类等均为所在海域的常见物种，不存在外来物种入侵风险，不会对海域珍稀濒危物种造成威胁。

项目建设主要的污染物是施工期间船舶的生活污水及固体废弃物，以及运营期间鱼类网箱养殖投放的饵料、鱼类排放的粪便等物质，主要的污染因子为 COD、氨氮和活性磷酸盐等。施工期间船舶的生活污水及固体废弃物送至陆上处理，不会对区域海水水质造成恶化，而运营期间投放的饵料大部分被养殖鱼吸收，残饵、鱼类粪便及未吸收的氮、磷一般会被海流冲出网箱外，经过海流扩散稀释，被网箱外的其他鱼类和浮游生物所利用，会降低对海域环境的污染程度，且影响扩散范围较小，不会对本项目周边生态保护红线的海洋环境造成明显影响。本项目开放式的养殖方式有利于维持海域自然属性，养殖作业期间严格遵守相关污染控制措施，对周边生态保护红线的影响较小。

本项目用海不涉及生态保护红线，项目建设对周边海域生态保护红线的影响可接受，因此，项目用海与“三区三线”划定成果要求相符。

6.6 项目用海与相关规划、法规符合性分析

6.6.1 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

《广东省海洋经济发展“十四五”规划》指出，要打造现代海洋渔业产业集群，高质量建设“粤海粮仓”，布局珠三角沿海和粤东粤西两翼深水网箱产业集聚区、海洋牧场示范区建设，加快形成产值超千亿元的海洋渔业产业集群，聚焦种业“卡脖子”关键问题，实施“粤种强芯”工程，实现建设水产种业强省目标。规范有序发展远洋渔业，统筹远洋捕捞作业区开发与海外综合性基地建设，大力发展海产品精深加工，延伸海洋渔业产业链条，提高海产品附加值，完善水产品冷链物流体系，提升专业水产品检验检疫水平。

本项目为海洋牧场产业园，建设深水网箱养殖，利用当地海洋资源，发挥当地海洋优势，发展海洋渔业，有助于区域海洋经济的发展，与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》是相符的。

6.6.2 与《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024—2035 年）》的符合性分析

2024 年 11 月 19 日，广东省农业农村厅根据《广东省人民政府关于〈广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）〉的批复》（粤府函〔2024〕237 号）要求，印发了《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》。

《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》“第三章 构建高效联动的陆海空间格局”提出：以推进现代渔业转型升级和实现高质量发展为核心，优化陆海接力的现代化海洋牧场全产业链空间布局，构建“三带二十区”总体发展格局，实现陆基、渔港、海岛、近海和深远海生产要素联动发展与空间资源优化配置。

“三带”：即陆基全链支撑带、近海生态转型带和深远海规模化养殖带。其中，陆基全链支撑带重点完善全产业链设施配套，优化产业空间布局；近海生态转型带以 10 米等深线以浅且离岸（大陆及有居民海岛岸线）3 千米以内的近海养殖区为依托，主要开展生态健康养殖、亲本保育、苗种标粗等养殖活动，推动

近岸养殖优化转型；深远海规模化养殖带以 10 米等深线以深或离岸（大陆及有居民海岛岸线）3 千米以上的深远海养殖区为主体，重点布局重力式网箱、桁架类网箱及养殖平台等大型渔业装备，以园区化管理和标准化服务为特点，是集中开展规模化养殖活动的海域空间和产业载体。

根据本项目水深测量图，项目开放式养殖用海范围内的水深介于 10~12m，项目用海区均位于 10 米等深线以深海域。本项目主要布设重力式网箱，项目选址水深条件符合《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》中“深远海规模化养殖带以 10 米等深线以深或离岸（大陆及有居民海岛岸线）3 千米以上的深远海养殖区为主体”的要求。

本项目在揭阳神泉港海域开展海洋牧场建设，离岸最近距离大于 3km，通过建设重力式网箱发展深远海养殖。项目建设拓展了深远海养殖空间，推动了绿色生态养殖的发展。项目建设与《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024—2035 年）》相符。

6.6.3 与《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》的符合性

根据《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》，本规划的养殖专指水产养殖，是人为控制下增殖、培育和收获水产动植物的生产活动，一般包括在人工饲养管理下从苗种培育水产品的全过程。养殖方式主要包括池塘、普通网箱、深水网箱、筏式、吊笼、底播、工厂化和养殖工船、大水面生态养殖、珍稀濒危野生动物繁殖等，不包括渔业资源增殖放流。本规划的总体目标是促进渔业可持续发展，维护养殖水域滩涂空间，强化养殖与其他生产建设活动的空间协调，为科学开发和合理利用，水域滩涂、保护区域生态环境、维护养殖者的合法权益、加强渔业行业规范化管理提供制度化保障，同时为全省构建现代渔业产业体系、建设海洋强省提供科学依据和行动指导。

本项目位于广东省揭阳市惠来县神泉港海域，属于养殖区，《规划》提出：粤东特色养殖区，包括汕头、潮州、揭阳、汕尾等 4 个地市。实施减量增收，坚持绿色发展，建设集约生态养殖示范区，重点推进汕尾、南澳-饶平等海洋增养殖基地建设。重点推进海水优质鱼类及名优品种集约化高效清洁养殖，发展壮大

地方生态水产品牌,推进名优海水鱼类、名贵经济贝类和海藻等养殖高质量发展。整合滨海旅游资源,建设滨海休闲渔业带,促进渔村振兴。根据广东省水域滩涂养殖承载能力,发展顺应自然规律的增殖业,保护水域生态环境,优化水产养殖的产业结构,实行生态循环养殖。发展不投饵滤食性、草食性鱼类增养殖,以渔净水,修复水域生态环境。推动传统水产养殖场生态化、景观化、休闲化改造,打造以生态养殖为依托,旅游观光、休闲垂钓、餐饮服务为一体的现代渔业产业园区。

本项目主要为网箱养殖,养殖品种均为当地常见经济鱼类,项目所在海域水动力条件和污染扩散自净能力强,环境容量大,严格控制养殖规模和养殖密度,本项目的养殖方式对环境影响不大,符合《广东省养殖水域滩涂规划(2021-2030年)》的要求。



图 6.7.3-1 项目所在广东省养殖水域滩涂规划图

6.6.4 与《惠来县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）（修订版）》的符合性

由《惠来县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）（修订版）》第三章第十一节中惠来县海域限制养殖区分布图（见图 6.7.3-1）可知，本项目属于限养区。根据限制养殖区管理措施：1.限制养殖区内的水产养殖，不再办理登记养殖证；2.土地利用总体规划确定的建设用地和基本农田保护区涉及水域，海洋功能区划确定的港口、旅游、工业与城镇用海等水域，现状养殖功能，可暂时保留，待其规划功能开发时必须关停；3.污染物排放超过国家和地方规定的污染物排放标准的，限期整改。在 2021 年 10 月 18 日，惠来县人民政府关于修订《惠来县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》有关条款内容的批复。《惠来县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》第三章第十一节有关条款修订内容，将限制养殖区管理措施中的“1.限制养殖区内的水产养殖，不再办理登记养殖证”改为“1.在限制养殖区进行水产养殖应采取污染防治措施，污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准”，将“3.污染物排放超过国家和地方规定的污染物排放标准的，限期整改”改为“3.重点湖泊水库饲养滤食性鱼类的网箱围栏总面积不超过水域面积的 1%，饲养吃食性鱼类的围栏网箱总面积不超过水域面积的 0.25%；重点近岸海域浮动式网箱面积不超过海区宜养面积 10%。”

根据《惠来县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）（修订版）》中“在限制养殖区进行水产养殖应采取污染防治措施，污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准”，本项目为网箱养殖，养殖模式均为透空式网箱，不会对海域水流形成阻断，不会改变海域的自然属性。本项目养殖品种均为当地常见经济鱼类，项目所在海域水动力条件和污染扩散自净能力强，环境容量大，严格控制养殖规模和养殖密度，本项目的养殖方式对环境的影响不大。项目施工期船舶污染物和运营期工作船污染物均运回陆域处理，不排海；项目建成后制定应急体系保障项目，运行期间不会影响到项目所在海域的环境。项目用海符合该项要求。

“3.重点湖泊水库饲养滤食性鱼类的网箱围栏总面积不超过水域面积的 1%，饲养吃食性鱼类的围栏网箱总面积不超过水域面积的 0.25%；重点近岸海

域浮动式网箱面积不超过海区宜养面积 10%。”本项目申请养殖用海总面积 185.5638 公顷,网箱养殖面积为 4.6136 公顷,实际养殖面积约占总用海面积 2.5%,符合“重点近岸海域浮动式网箱面积不超过海区宜养面积 10%”的要求。

因此,本项目的建设符合《惠来县养殖水域滩涂规划(2018-2030 年)(修订版)》中限养区的要求。



图 6.7.4-1 项目位置与惠来县养殖水域滩涂规划图叠加示意图

6.6.5 与《关于加强养殖用海管理工作的通知》符合性分析

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发布了关于加强养殖用海管理工作的通知,通知指出(二)要严格落实养殖水域分区管控。地级以上市、县(市、区)应当严格按照各级养殖水域滩涂规划要求,实行禁养区、限养区和养殖区分类管理,依法依规办理《水域滩涂养殖证》(以下简称“养殖证”)。对位于禁养区的,依法退出养殖,不得核发养殖证;对位于限养区的,合理控制养殖规模和养殖方式,对位于养殖区的做到应发尽发。

通知还指出:加强养殖用海批后监管。地级以上市、县(市、区)自然资源

主管部门应依托海域使用动态监测监管系统，加强养殖用海全过程监管，提高养殖用海精细化管理水平。对已取得海域使用权、颁发不动产权属证书的养殖用海，会同有关部门开展动态监测监管；对养殖用海海域使用权即将到期且符合续期条件的，及时通知相关权利人办理续期手续；对海域使用权已经到期但未提出续期申请或申请未获批准的，依法办理海域使用权注销登记，并及时在海域动态监视监测管理系统中进行更新。

本项目为开放式的海域网箱养殖，符合相关养殖规划要求，严格落实养殖水域分区管控要求。本项目依法办理海域使用权证及水域滩涂养殖证，配合养殖用海批后监管。

综上，本项目符合《关于加强养殖用海管理工作的通知》的相关要求。

6.6.6 与《揭阳（惠来）现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》的符合性分析

惠来县位于南海之滨的小城，拥有国家一级渔港—神泉渔港，渔业生产历史悠久，可追溯到隋唐，神泉港、靖海港历代也是潮汕地区重要港口。海域生态环境良好，渔业资源丰富，是广东省重要的鲍鱼产区，具备建设现代化海洋牧场的优良条件和坚实产业基础。为科学指导惠来县现代化海洋牧场建设工作，2023年3月按照揭阳市、惠来县相关工作部署，惠来县农业农村局组织开展编制《揭阳（惠来）现代化海洋牧场建设规划（2024—2035 年）》（以下简称《规划》）。《规划》立足揭阳（惠来）海洋渔业转型升级的发展新阶段，依据和衔接国民经济和社会发展规划、国土空间总体规划、养殖水域滩涂规划、揭阳（惠来）渔港经济区规划、港口规划、沿海航道航路规划、海上风电规划等相关规划和文件，科学指导揭阳（惠来）现代化海洋牧场建设发展。

《规划》第三章空间布局 第二节高标准建设海上养殖区 指出：科学布局海上养殖区。根据惠来县国土空间总体规划等相关规划的管控要求，避让海域的航线、航道及锚地等限制要素，采取历史资料、实际观测资料等方式，结合现状情况采用层次分析法建立海上养殖区适宜性评价体系并得出结论。在 10 米等深线以浅或离岸（大陆及有居民海岛岸线）3 千米以内的海域划示近海适宜区面积约

33.96 平方公里，在 10 米等深线以深或离岸（大陆及有居民海岛岸线）3 千米以上的海域划示深远海适宜区面积约 476.30 平方公里。加强对近岸养殖的管理，合理控制养殖密度，推广立体综合养殖模式，减少对滨海生态环境的影响。加强前期论证，充分考虑养殖物种筛选、设备选型、养殖设施布局、养殖容量确定、环境容量分析、运营方案确定、风险管制措施等要素对海洋牧场项目选址的影响。

根据本项目用海位置与《规划》“养殖区适宜性评价图”叠加示意图（图 6.7.6-1），本项目基本位于深海养殖适宜区。本项目建设海洋牧场产业园，与《揭阳（惠来）现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》相关要求是相符的。

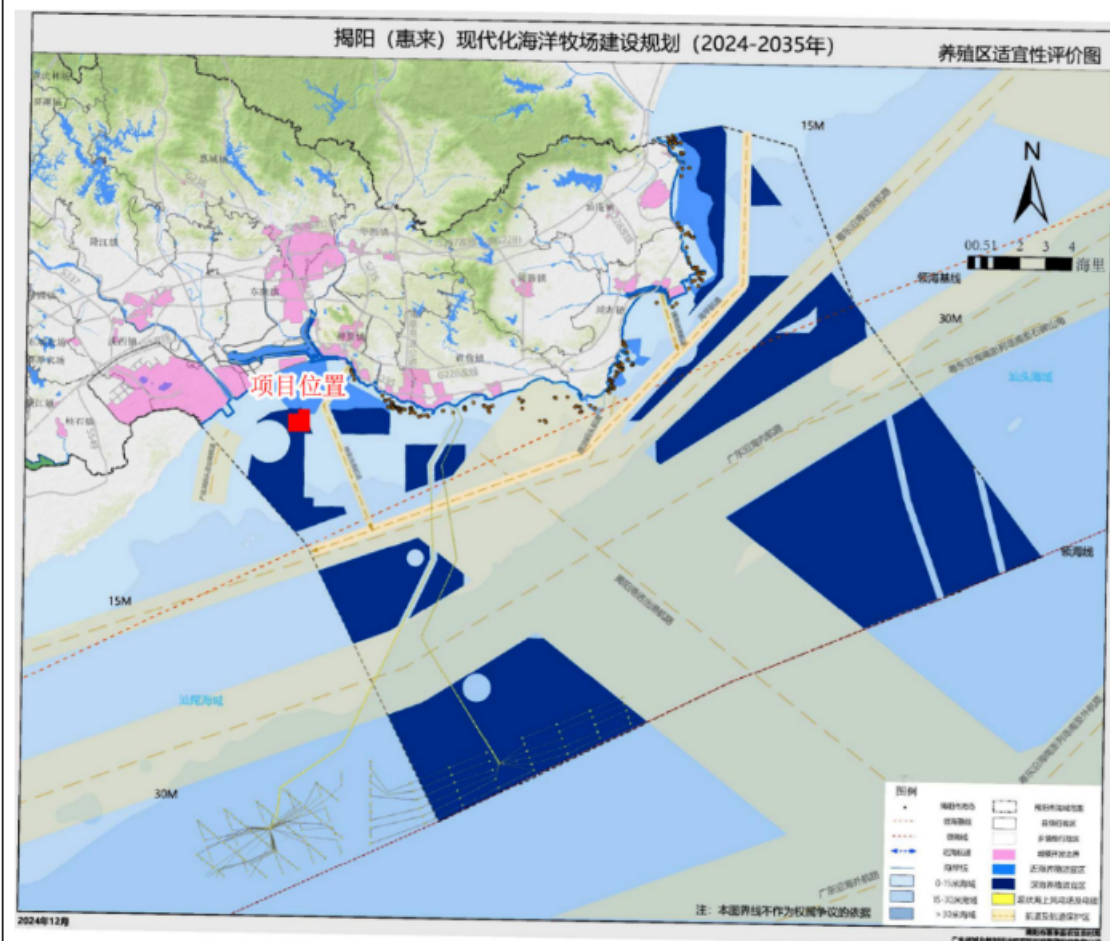


图 6.7.6-1 本项目位置与“养殖区适宜性评价图”叠加示意图

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 $10\sim 12\text{m}$ ，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质稳定性较好，经浅地层探测成果显示区域泥沙层厚度主要集中在 2.5-5m 区间，适宜工程建设。

4.水质条件

本项目养殖海域位于揭阳市惠来县神泉镇神泉湾海域，北部有龙江河流汇入，具备天然的地理优势，使得所在养殖海域水温、盐度适宜，适宜进行海水养殖。

根据 3.2.4 章节中的《渔业水质标准》（GB11607-89）进行现状水质评价（表 3.2.4-7），评价结果显示，执行第一类海水水质标准的各监测站位，表层、底层 pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、活性磷酸盐、无机氮、挥发性酚、硫化物、重金属、油类等全部指标满足第一类海水水质标准。执行第三类海水水质标准的 Q1、Q5、Q7 站位，水质满足第三类海水水质标准。调查海域各站位水质现状均可满足所在海洋功能区的水质目标要求。

本项目所在海域的水质状况是良好的，符合《渔业水质标准》（GB11607-89）要求，同时符合《无公害食品 海水养殖用水水质》（NY5052-2001）要求，适宜进行深水网箱养殖。

根据海水水质调查结果，调查期间调查海区测得的水温最大值为 19.2℃，测得水温的最小值为 14.5℃，调查期间调查海区测得的盐度最大值为 33.063，测得

的盐度最小值为 30.631，调查期间调查海区测得的 pH 值最大值为 7.99，测得 pH 值的最小值为 7.8，水质状态良好。

本项目养殖区位于开放性海域，水流通性好，水体交换好，海域水质无污染，符合《渔业水质标准》（GB11607-89）中的水质标准限值要求，营养盐含量丰富，海区饵料资源丰富，适宜海水鱼类集约化养殖。

故项目选址处适宜进行海水养殖。

5.养殖品种适宜性分析

金鲳鱼、石斑鱼等海水鱼类是揭阳市常见经济品种，地理分布广。深海网箱养殖资金投入大，此次选取较高附加值养殖品种，经济价值较高，投资回报率高。根据环境调查结论，项目所在海区测得的水温为 14.5~19.2℃、盐度 30.631~33.063‰、pH 值为 7.80~7.99，是养殖品种适宜的水质条件。养殖海水鱼类以冰鲜虾片、小鱼等为主，可通过投放饵料饲养。项目区海域水动力条件较好，接近于纯天然的养殖环境，能较好地提高鱼类肉质，提高收益。

项目所在海域水深较深，离岸距离适中、水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、石斑鱼等均为适合广东深远海养殖的高价值优良品种，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，它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，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。

7.1.5 选址与海洋牧场相关规划的适宜性

7.1.5.1 选址与《广东省海洋产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准（试行）》的适宜性分析

《广东省海洋产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准（试行）》（以下简称《标准》）中规定了广东省海洋产业园（海洋牧场类）内重力式深水网箱型、桁架类网箱及养殖平台型等装备型现代化海洋牧场和投礁型海洋牧场的用海选址布局要求和控制标准。根据《标准》，海洋产业园（海洋牧场类）用海选址参数包括控制性指标和推荐性指标两种类型，本项目海洋牧场选址与控制性指标、推荐性指标的符合性分析如下：

一、与控制性指标的符合性分析

根据《标准》第 5.2 节及附录 A，海洋产业园（海洋牧场类）用海选址控制性指标包括离岸距离和水深、已开发利用海域、规划符合性 3 项。本项目用海选址参数与控制性指标的对照情况见表 7.1.5-1。

表 7.1.5-1 海洋产业园（海洋牧场类）用海选址控制性指标符合性分析表

控制性指标	标准要求（重力式深水网箱型）	本项目情况	符合性判定
离岸距离和水深	原则上布设在 15 米等深线以深或离岸（大陆海岸线）3 公里以上的海域	用海区离岸最近距离大于 3km，满足“离岸（大陆海岸线）3 公里以上”要求；实测水深 10~12m	符合
已开发利用海域	不位于已开发利用海域内（养殖用海除外）	选址海域属未开发利用海域，与周边海域开发利用活动相距一定距离	符合
规划符合性	应符合国土空间规划分区的用途管制和生态保护红线管控要求、海岸带规划分区的管控要求、养殖水域滩涂功能分区的管控要求，不	与各级国土空间规划、海岸带及海洋空间规划、养殖水域滩涂规划均相符，不位于禁止养殖区海域内	符合

	位于禁止养殖区海域内		
--	------------	--	--

（一）离岸距离与水深

《标准》对重力式深水网箱型现代化海洋牧场的要求为“原则上布设在 15 米等深线以深或离岸（大陆海岸线）3 公里以上的海域”。本项目用海区离岸最近距离大于 3km，已满足“离岸（大陆海岸线）3 公里以上”的条件；根据项目实测水深地形图，用海区水深为 10~12m。总体上，本项目离岸距离与水深控制性指标符合《标准》要求。

（二）已开发利用海域

《标准》要求海洋产业园（海洋牧场类）选址应不位于已开发利用海域内。根据现场踏勘调查情况和收集到的相关资料，本项目选址海域属于未开发利用海域，与周边海域的开发利用活动相距一定距离，满足《标准》要求。

（三）规划符合性

1.国土空间规划。根据第六章分析结论，项目用海与《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）》均相符，符合国土空间规划分区的用途管制和生态保护红线管控要求。

2.海岸带及海洋空间规划。根据上文 6.4 章节分析，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”，项目用海与所占用海洋功能区的管控要求相符合。

3.养殖水域滩涂规划。项目用海位于《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》中的养殖区、位于《惠来县养殖水域滩涂规划（2018—2030 年）（修订版）》中的限制养殖区。根据上文 6.7 章节分析，本项目用海符合上述 2 个养殖水域滩涂规划的分区管控要求，且不位于禁止养殖区海域内。

综上，本项目 3 项控制性指标均符合《标准》要求，不存在“一票否决”情形。

二、与推荐性指标的符合性分析

根据《标准》第 5.3 节及附录 A，推荐性指标包括海洋物理环境、海洋生物生态环境、海洋资源因素、海洋自然灾害 4 大类共 13 项，采用得分制，得分越高越适宜。

表 7.1.5-2a 海洋产业园（海洋牧场类）用海选址推荐性指标参数表

A2 推荐性指标

推荐性指标		得分值				权重值	
		重力式深水网箱型	桁架类网箱及养殖平台型		投礁型		
			坐底式	升降式、浮式	底鱼礁		中层鱼礁、浮鱼礁
海洋物理环境	水质	水质达到《渔业水质标准》（GB 11607）中规定的水质标准得 4 分				0.1781	
	底质	泥质、泥砂质海域得 4 分	硬质底质，海底淤泥厚度小于 0.6m 得 4 分	泥质、泥砂质海域得 4 分	硬质底质，海底淤泥厚度小于 0.6m 得 4 分	泥质、泥砂质海域得 4 分	0.1568
	流速	0.6-0.8m/s 得 4 分； 0.5-0.6m/s、0.8-0.9m/s 得 3 分； 0.4-0.5m/s、0.9-1.0m/s 得 2 分； 0.3-0.4m/s、1.0-1.1m/s 得 1 分；			0.6-0.8m/s 得 4 分； 0.5-0.6m/s、0.8-0.9m/s 得 3 分； 0.4-0.5m/s、0.9-1.1m/s 得 2 分； 0.3-0.4m/s、1.1-1.5m/s 得 1 分；		0.0349
	坡度	<4°得 4 分； 4-6°得 3 分； 6-8°得 2 分； 8-10°得 1 分	<2°得 4 分； 2-3°得 3 分； 3-4°得 2 分； 4-5°得 1 分	<4°得 4 分； 4-6°得 3 分； 6-8°得 2 分； 8-10°得 1 分	<2°得 4 分； 2-3°得 3 分； 3-4°得 2 分； 4-5°得 1 分	<4°得 4 分； 4-6°得 3 分； 6-8°得 2 分； 8-10°得 1 分	0.0688

海洋生物生态环境	浮游植物	浮游植物年均丰度>120×10 ⁴ cells/m ³ 得 4 分；80×10 ⁴ -120×10 ⁴ cells/m ³ 得 3 分；50×10 ⁴ -80×10 ⁴ cells/m ³ 得 2 分；<50×10 ⁴ cells/m ³ 得 1 分	0.1280
	浮游动物	浮游动物年均生物量>250 mg/m ³ 得 4 分；150-250 mg/m ³ 得 3 分；50-150 mg/m ³ 得 2 分；<50 mg/m ³ 得 1 分	0.1118
	底栖生物	底栖生物年均生物量>50 g/m ² 得 4 分；25-50 g/m ² 得 3 分；10-25 g/m ² 得 2 分；<10 g/m ² 得 1 分	0.0488
海洋资源因素	渔港资源	与渔港距离 5-15km 得 4 分；15-25km 得 3 分；<5km 或 25-35km 得 2 分；>35km 得 1 分	0.0750
	海岛资源	与海岛距离 1-5km 得 4 分；5-10km 得 3 分；<1km 或 10-15km 得 2 分；15-20km 得 1 分	0.0304
	渔业资源	游泳生物平均资源密度>1000kg/km ² 得 4 分；400-1000kg/km ² 得 3 分；200-400kg/km ² 得 2 分；<200kg/km ² 得 1 分	0.0123
海洋自然灾害	台风灾害	二十年一遇台风中心区风速<30m/s 得 4 分；30-35m/s 得 3 分；35-40m/s 得 2 分；40-45m/s 得 1 分	0.0902
	海浪灾害	二十年一遇有效波高<5m 得 4 分；5-6m 得 3 分；6-7m 得 2 分；7-8m 得 1 分	0.0479
	赤潮灾害	近十年赤潮发生次数 0 次 得 4 分；1-3 次 得 3 分；4-6 次 得 2 分；7-9 次 得 1 分	0.0170

广东省海洋产业园（海洋牧场类）选址综合得分 EI：

$$EI = \frac{1}{4} \sum_{q=1}^{13} w_q \times M_q$$

式中：w_q 为第 q 个指标的权重值；M_q 为第 q 个指标的得分值。

参照综合得分 EI，将广东省海洋产业园（海洋牧场类）选址适宜性分为优、良、中、差、劣 5 个等级，分等定级标准见表 7.1.5-2b。

表 7.1.5-2b 广东省海洋产业园（海洋牧场类）选址适宜性分等定级标准

等级	优	良	中	差	劣
<i>EI</i>	1-0.85	0.85-0.7	0.7-0.55	0.55-0.4	<0.4

本项目海洋牧场选址与推荐性指标的符合性（评分）分析如下。

1.海洋物理环境

（1）水质（权重 0.1781）。根据《渔业水质标准》（GB 11607—89）对现状水质进行评价（表 3.2.4-7），评价海域水质调查中所有评价因子均符合海水水质标准限值要求，达到《渔业水质标准》规定，得 4 分。

（2）底质（权重 0.1568）。海域底质为泥沙质，以粘土质粉砂和砂质粉砂为主，符合“泥质、泥砂质海域”条件，得 4 分。

（3）流速（权重 0.0349）。观测期间最大涨潮、落潮平均流速分别为 33.6cm/s、37.4cm/s（对应 0.3~0.4m/s 区间），得 1 分。

（4）坡度（权重 0.0688）。根据区域地形地貌资料，神泉湾岸滩坡度较为平缓，约为 1/700（<4°），得 4 分。

2.海洋生物生态环境

（1）浮游植物（权重 0.1280）。调查海区浮游植物丰度平均值为 $3.12 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$ ，得 1 分。

（2）浮游动物（权重 0.1118）。调查海域浮游动物平均生物量为 30 mg/m^3 （<50mg/m³），得 1 分。

（3）底栖生物（权重 0.0488）。调查海域大型底栖生物平均生物量为 0.581 g/m^2 （<10g/m²），得 1 分。

3.海洋资源因素

（1）渔港资源（权重 0.0750）。距神泉渔港最近距离约 4.3km（<5km），得 2 分。

（2）海岛资源（权重 0.0304）。距本项目最近的无居民海岛为龟岛，最近距离约 15km（15~20km），得 1 分。

（3）渔业资源（权重 0.0123）。根据 2025 年 11 月现状调查结果，渔业资源平均重量密度为 367.13 kg/km^2 （200~400kg/km²），得 2 分。

4.海洋自然灾害

(1) 台风灾害(权重 0.0902)。二十年一遇台风中心区风速最大一次为 2013 年第 19 号超强台风“天兔”，登陆时中心附近最大风力 14 级(45m/s, 属 40~45m/s 区间)，得 1 分。

(2) 海浪灾害(权重 0.0479)。根据波浪资料，海域二十年一遇有效波高达 8m (属 7~8m 区间)，得 1 分。

(3) 赤潮灾害(权重 0.0170)。根据广东省海洋灾害公报，近十年来惠来海域未发生过赤潮灾害(0 次)，得 4 分。

本项目海洋牧场选址推荐性指标评分及加权得分情况见表 7.1.5-3。

表 7.1.5 广东省海洋产业园(海洋牧场类)选址适宜性评估表

序号	项目	得分	权重	加权得分
1	水质	4	0.1781	0.7124
2	底质	4	0.1568	0.6272
3	流速	1	0.0349	0.0349
4	坡度	4	0.0688	0.2752
5	浮游植物	1	0.1280	0.1280
6	浮游动物	1	0.1118	0.1118
7	底栖生物	1	0.0488	0.0488
8	渔港资源	2	0.0750	0.1500
9	海岛资源	1	0.0304	0.0304
10	渔业资源	2	0.0123	0.0246
11	台风灾害	1	0.0902	0.0902
12	海浪灾害	1	0.0479	0.0479
13	赤潮灾害	4	0.0170	0.068
加权总分		2.3494		
综合得分		0.5874		
等级		中		

经计算，本项目海洋牧场选址 13 项推荐性指标加权总分为 2.3494，综合得分 $EI=2.3494 \times 1/4=0.5874$ 。参照《标准》选址适宜性分等定级标准(表 7.1.5-2)，本项目综合得分 EI 处于 0.55~0.70 区间，选址适宜性等级为“中”，表明项目海洋牧场选址总体适宜。

三、符合性分析结论

综合上述分析，本项目离岸距离与水深、已开发利用海域、规划符合性等 3 项控制性指标均符合《广东省海洋产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准（试行）》要求，不存在“一票否决”情形；13 项推荐性指标综合得分 $EI=0.5874$ ，选址适宜性等级为“中”，处于适宜选址区间，选址总体适宜；综上，本项目海洋牧场选址符合《标准》相关要求，选址方案科学合理、可行。

7.1.5.2 选址与《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024—2035 年）》的适宜性分析

2024 年 11 月 19 日，广东省农业农村厅印发了《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》。

《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》提出：深远海规模化养殖带以 10 米等深线以深或离岸（大陆及有居民海岛岸线）3 千米以上的深远海养殖区为主体，重点布局重力式网箱、桁架类网箱及养殖平台等大型渔业装备，以园区化管理和标准化服务为特点，是集中开展规模化养殖活动的海域空间和产业载体。

本项目用海区水深为 10~12m，用海范围水深均大于 10 米，用海区离岸最近距离大于 3km，主要建设重力式养殖网箱，选址水深条件满足《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》提出的要求，选址适宜。

7.1.5.3 小结

由上述分析可知，本项目选址水深条件与《广东省海洋产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准（试行）》中控制性指标的“离岸距离和水深”要求相符，与 2024 年 11 月印发的《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》中“深远海规模化养殖带以 10 米等深线以深或离岸（大陆及有居民海岛岸线）3 千米以上的深远海养殖区为主体”要求相符。

根据广东省农业农村厅于 2024 年 12 月发布推广的“深水网箱养殖技术”（https://dara.gd.gov.cn/ztzx/nyjstgzt/nyjs/content/post_4652098.html）：考虑深水网箱的设置，水深要求：以最低潮位计，网箱底部距离海底以 2 米左右为宜。本

项目养殖区域水深为 10~12m，重力式网箱网衣深度 7 m，满足推广技术中“网箱底部距离海底以 2 米左右为宜”的要求。

据上述分析，项目用海区水深条件适宜建设深水网箱。

本项目选址充分考虑了海域海洋功能区划情况，项目选址位于《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”，项目选址不在生态保护区、生态控制区、交通运输用海区、工矿通信用海区、特殊用海区内。根据所在海域海洋功能分区及海域开发利用情况，项目东约 690m 处为揭阳市投控农业海洋牧场养殖试验项目、西侧约 740m 处为神泉港进港习惯性航道、南侧约 310m 处为生态保护红线“惠来县人工鱼礁重要渔业资源产卵场”。根据中国航海图书出版社出版的海图，神泉湾海域 15 米等深线以深的未规划、未开发海域为生态保护红线，属于禁止养殖区，禁止开展养殖活动，且海域风浪较大，离渔港较远，不利于网箱养殖安全。

项目用海选址满足生态和产业规划，项目与神泉渔港距离近，渔港各项设施配套较齐全，可依托该渔港进行苗种、饲料和鱼货运输，从海陆交通运输、水文环境、产业链等方面均具有保障。

综上所述，项目用海选址总体是适宜的。

7.2 用海平面布置合理性分析

7.2.1 平面布置是否体现集约、节约用海的原则

本项目平面布置在设计过程中，统筹考虑与规划政策的符合性、交通便利性及周边用海项目的关系，合理衔接、因地制宜，充分利用现有水陆域条件，在保障养殖设施安全的基础上，最大程度压缩海域占用，体现集约、节约用海的原则。

1.养殖规模与用海结构紧凑高效。本项目拟申请用海总面积为 185.5638 公顷，拟布设 C90 HDPE 重力式网箱 71 个。71 个 C90 HDPE 重力式网箱养殖的用海面积为 4.6136 公顷，具体计算如下：

$$S1=\pi\times (C/2\pi)^2\times\text{网箱数}=649.8\times 71=46135.8\text{m}^2=4.6136\text{公顷}$$

由上文计算可知，本项目网箱养殖面积为：4.6136 公顷，本项目各类设施主体结构用海面积约占申请用海面积的 2.5%，养殖密度、养殖面积均符合相关规

范要求，养殖规模处于养殖区域环境容量范围之内。通过控制养殖密度和养殖规模、应用科学的养殖方法，既避免了海域资源的低效占用，也有利于降低养殖活动对沉积物环境的影响，实现了用海效率与生态保护的双重目标。

2. 通航通道与网箱间距统筹兼顾。本项目多功能辅助船的全船船长约 35 米，型宽约 10 米，吃水约 2.7 米。参照《海港总体设计规范》（JTJ 211-99），单航道所需宽度计算如下：

$$W = 2B + C + 2d_1$$

W ：航道设计宽度（m）；

B ：船舶型宽（10m）；

C ：船舶间安全间距（取 $1.5B$ ，15m）；

d_1 ：船舶与航道边线的安全距离（取 $0.5B$ ，5m）。

经计算，单航道设计宽度 $W=45m$ 。

根据项目所在神泉湾海域潮汐与水流、风浪条件、底质与淤积等影响因素，本项目多功能辅助船双向通航航道保守按照 $\geq 90m$ 计。

根据设计资料，本项目 C90 HDPE 重力式网箱横向每组网箱框架之间的间隔 117m-132m，纵向每组网箱框架之间的间隔 128m-138m。网箱间距充分考虑了该区域潮流动力的影响，并提升养殖区的风险抵御能力。本项目辅助船设计双向通航航道宽度按 $\geq 90m$ 计，本项目养殖网箱间距可满足多功能辅助船双向通航需求。

综上，本项目平面布置在保障养殖安全与生产作业需求的前提下，通过紧凑布设、通道统筹和岸线避让，最大限度减少了海域占用并预留了必要的水流通道，实现了用海安全与海域资源高效利用的统一，符合集约、节约用海的原则。

7.2.2 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

本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及基本功能；项目与岸线距离大于 3km，用海区水深 10~12m，大于 C90 网箱网衣深度 7m 与网底安全间隙之和，网衣底部距海底可保持不小于

3m，避免网衣触底磨损及底栖环境扰动；项目采用开放性养殖，不会影响海岸线冲淤变化，对水文动力环境影响很小，不改变所在海域的输沙特征、泥沙运移规律和冲淤行为；项目施工抛锚虽与海床接触产生悬浮泥沙，但影响主要体现在锚的周围，且锚块与海床接触面积较小，对周边地形地貌与冲淤环境影响较小。综上，本项目的平面布局能够最大程度减少用海对水文动力环境和冲淤环境的影响，符合生态用海、集约用海的要求。

7.2.3 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、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，施工和运营期间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。项目正常运营期没有污染物产生，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、海洋放流管、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和环境保护。

7.2.4 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。”

7.3.1 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。

7.3.2 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。

7.3.3 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。

7.3.4 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

7.4.1 项目用海面积是否满足项目用海需求

合理的用海面积主要表现为既能满足项目用海的实际需求，又能有效地利用和保护海域资源，而不合理的用海面积往往带来海域资源的浪费和环境的破坏，甚至会引发用海矛盾。

项目养殖用海规模主要依据所在海区的自然环境、用海现状、相关规划和项目投资规模所确定。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。本项目养殖用海规模考虑《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。

本项目拟布设 C90 HDPE 重力式网箱 71 个，开展卵形鲳鲹、石斑鱼等海水鱼类养殖。项目总投资约 9052.19 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 185.5638 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 62.3m，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，也可有效保障水流畅通；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。

本项目网箱养殖面积为 4.6136 公顷，约占总申请用海面积的 2.5%。

根据养殖海区水深、风浪、潮流和规划情况，建设单位拟申请用海面积为 185.5638 公顷。根据《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）及《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》，对排他性使用海域特定立体空间的用海活动，同一海域其他立体空间范围仍可继续排他使用的，可仅对其使用的相应海域立体空间设置海域使用权。本项目渔港建设用海采取分层立体设权。本次申请用海面积既能满足项目的需求，又体现了节约、集约用海的原则。因此，项目用海面积是满足项目用海需求的。

7.4.2 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航道、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》第 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。

7.4.3 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的影响、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，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》。

（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》（HY/T 070-2022）；

《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）；

《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》；

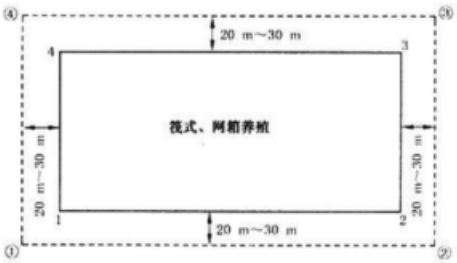
《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范(试行)》。

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 7.5-3 所示，界址线 1-2-3-4-5-6-1 为圆形网箱锚链桩脚连线外扩 20m 的边界线。

宗海立体空间范围示意图的绘制方法：利用项目典型断面图确定宗海立体空间范围的立体空间、高程范围，根据《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》和《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范（试行）》的绘制要求，利用相关软件绘制宗海立体空间范围示意图。

宗海界址图（见图 7.5-2）折线 1-2-3-4-5-6-1 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~图 7.5-4。

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	185.5638	1-2-3-4-5-6-1	项目界址点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

表 7.5.2-2 网箱养殖用海界址点界定表

用海单元	用海空间层	高程范围	备注
网箱养殖	水面、水体	平均海平面 (0.6m) 至网箱下缘高程 (-6.4m)	

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 185.5638 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		
2		
3		
4		
5		
6		

7.6 立体设权合理性分析

7.6.1 立体设权范围

根据《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）及《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》，对排他性使用海域特定立体空间的用海活动，同一海域其他立体空间范围仍可继续排他使用的，可仅对其使用的相应海域立体空间设置海域使用权。本项目用海方式、具体用途及设权空间层见下表：

表 7.6.1-1 项目渔港建设用海方式、具体用途及设权空间层统计表

用海单元	用海空间层	高程范围	备注
网箱养殖	水面、水体	平均海平面（0.6m）至网箱下缘高程（-6.4m）	

7.6.2 立体设权必要性分析

随着我国海洋经济进入高质量发展阶段，各类用海需求持续攀升，海域空间资源的稀缺性日益凸显，传统平面化用海管理模式已难以适配多元化、集约化的用海发展需求。开展海域立体分层设权，作为完善海域资源资产产权制度、丰富海域使用权权能的核心举措，不仅能够有效化解各类用海主体的权益冲突、缓解用海矛盾，更能推动海域资源利用从“平面粗放”向“立体高效”转型，对于促进海域资源节约集约利用、强化海洋生态保护、推动海洋经济高质量发展、筑牢海洋生态文明建设根基，具有不可替代的重要意义，是当前海域管理工作的必然选择。

广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园项目养殖用海规模主要依据所在海区的自然环境、用海现状、相关规划和项目投资规模所确定。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。

从海域资源利用本质来看，海域本身属于三维立体空间，多数用海活动仅占用海域垂直方向的部分范围，传统平面确权模式易造成海域空间资源的浪费，也难以界定不同用海主体的权益边界。本项目建设过程中，各类工程设施的布局的使用需求存在垂直分层差异，采用立体设权方式，可实现不同层次海域空间的精准划分与高效利用，既不会对海底管道等其他建设和运营活动产生不利影响，又能与周边海域开发活动形成空间互补，充分挖掘该地区海域空间资源潜力，实现海域资源的最大化、最优化利用，契合集约利用海域资源的发展趋势。

从政策合规性与管理规范性来看，本项目立体设权完全符合当前我国海域管理相关规定，严格遵循“一物一权、一证一缴”的海域使用金征收原则——同一海域立体分层设权的每一个项目，均视为独立的征收对象，依据其具体用海方式，分别按照相关标准征收海域使用金，既保障了海域管理的规范性，又进一步提高了海域有限资源的利用效率，实现了“合规用海、高效用海、生态用海”的多重目标。

综上，本项目的建设背景、功能定位、区域需求与海域利用特点，均决定了采用立体设权方式用海的必要性。立体设权不仅能够破解传统平面用海的局限、化解用海矛盾，更能精准对接规划要求、提升资源利用效率、保障项目多元功能落地，为项目高质量建设、规范运营提供坚实的产权保障，同时助力区域海洋经济转型升级与海洋生态文明建设，因此，本项目采取立体设权方式用海具有充分的必要性。

7.6.3 立体设权可行性分析

7.6.3.1 空间分层利用的合理性分析

根据《中华人民共和国海域使用管理法》，海域是指“中华人民共和国内水、领海的水面、水体、海床和底土”，明确海域是立体的空间资源且包含4个层次。同时规定，海域使用是指“使用特定海域3个月以上的排他性用海活动”。

1.项目实际占用海域立体空间范围

本项目用海单元为网箱养殖，用海空间层为水面、水体，实际使用高程范围为平均海平面 0.6m 至网箱下缘高程-6.4m。网箱为透水式养殖设施，未占用海底海床空间，海床底层立体空间仍保持开放状态，未被本项目排他性占用。

2.用海活动对海域自然属性与海洋环境影响分析

项目网箱属于透水结构，不会阻断海域水流，不改变海域自然属性、不改变海域基本功能。项目处于开阔海域，水体交换条件好，养殖产生的残饵、排泄物可随海流扩散稀释，对海水水质影响有限，运营期对海洋生态环境影响整体可控。本项目仅排他使用 0.6m~-6.4m 的水面及上层水体空间，海底下层立体空间仍可保留，可供其他兼容用海活动利用。

本项目结合法律规定、海域立体资源以及项目实际用海需求，提出的海域空间分层利用方案科学可行。该方案有利于提升海域空间资源利用效率，规避不同层次海域空间之间的权益冲突与利用风险，充分体现海域立体分层开发的合理性，为本项目实施海域立体分层确权提供充分依据。

7.6.3.2 空间分层利用的利益相关者协调分析

本项目申请用海范围内无已确权的用海项目，不存在已确权用海主体与本项目立体分层设权的权益交叉、冲突问题。

根据 5.3 利益相关者界定章节，按照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）对利益相关者的定义，下面将对“受到本项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人”进行界定。根据对本项目四个渔港工程周边海域开发利用现状分析（见上文图 5.1.2-2）可知，本项目平面范围、立面范围与周边现有用海不存在权属重叠，项目开展不会干扰周边其他用海活动正常运营。从立体空间维度看，本项目仅占用上层水面-水体区间，下层海底空间未纳入本项目排他使用范围，同一宗海域的其余立体空间可依法继续开展其他兼容排他用海活动，满足立体分层设权的前提条件。

7.7 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。项目 HDPE 重力式网箱其使用寿命达 15 年以上。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。

广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园宗海位置图



图 7.5-1 项目宗海位置图

广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园宗海平面布置图

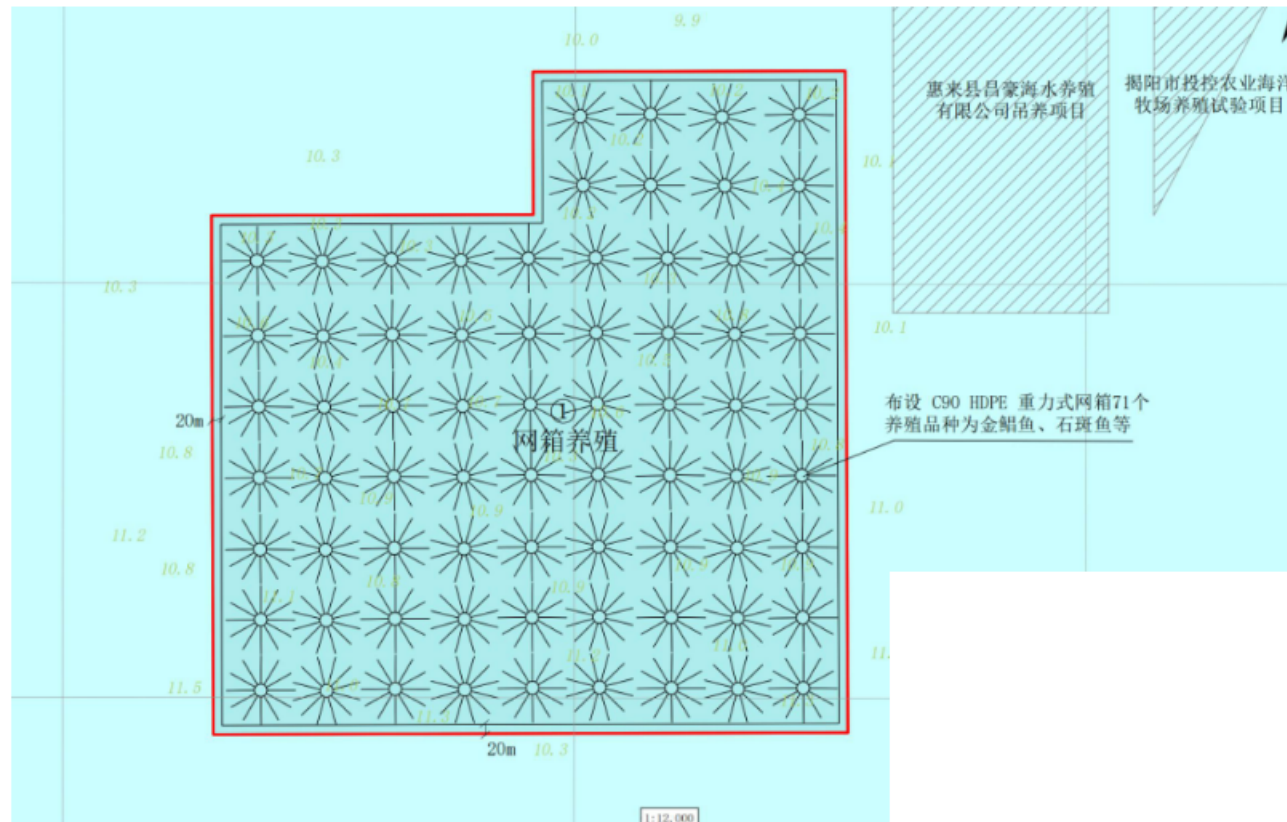


图 7.5-2 项目宗海平面布置图

广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园宗海界址图

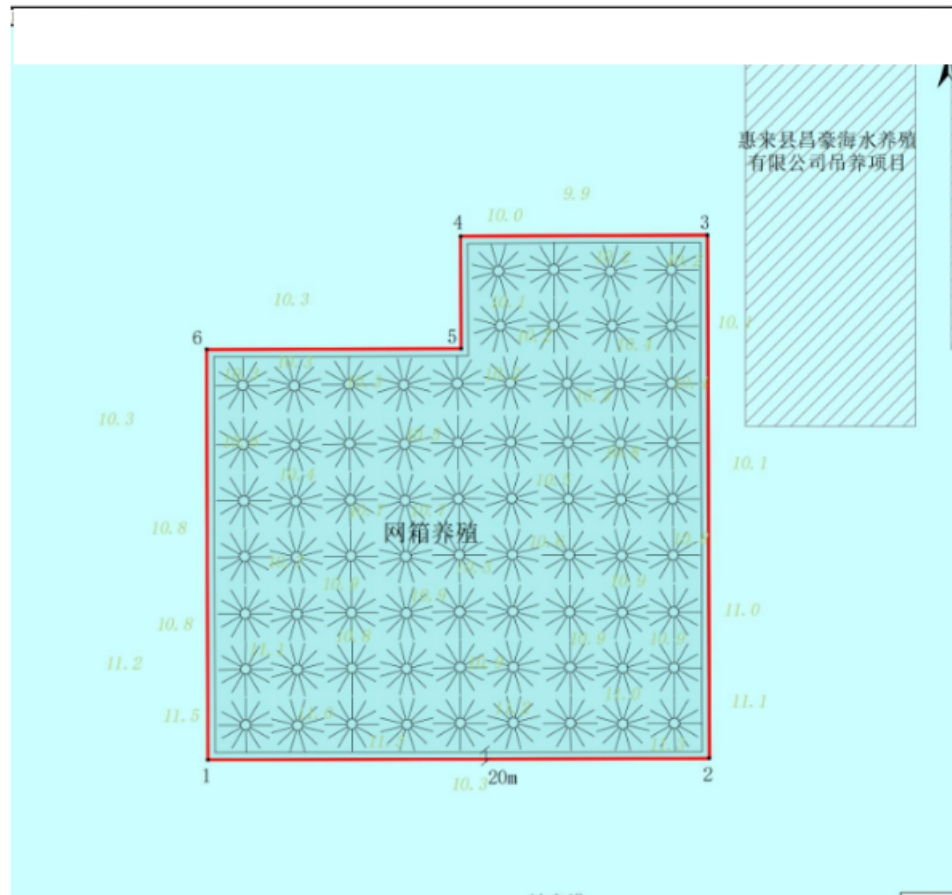


图 7.5-3 项目宗海界址图

广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园立体空间范围示意图

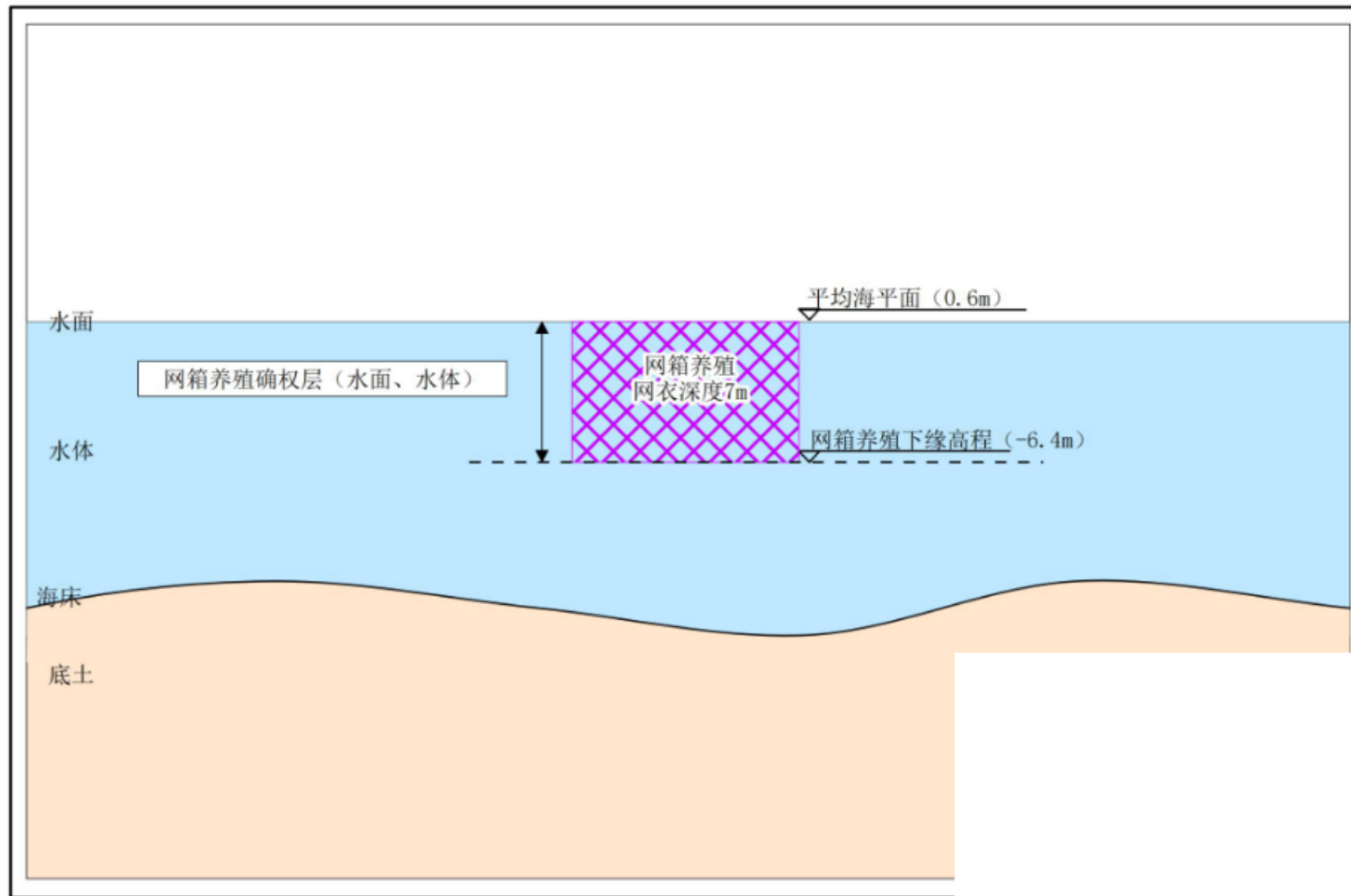


图 7.5-4 项目立体空间范围示意图

8 生态用海对策措施

8.1 生态用海保护对策

8.1.1 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、幼虾生长期等生长发育关键阶段，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，增强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。

8.1.2 运营期生态保护对策

一、水污染防治措施

(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》（GB 3552-2018）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》（GB 3552-2018）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》（GB 3552-2018）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，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。养殖过程中须密切关注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) 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。

(5) 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

和提高渔业生产力。

(6) 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。

(7) 建立养殖海域生态风险（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。

(8) 优化饵料营养组成及投喂方式。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。

(9) 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。

(10) 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。

(11) 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，需在运营期做好上述相关环境污染防治措施。

8.2 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局和自然资源局报告。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,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,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。

8.3 生态跟踪监测

根据《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)及《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)的相关规定,对于涉及新建的填海用海、非透水构筑物用海(长度 ≥ 500 米或面积 ≥ 10 公顷)、封闭性围海(面积 ≥ 10 公顷)等严重改变海域自然属性的项目,核电、石

化、油气、海上风电等可能对资源生态造成严重影响的项目，以及论证范围内涉及典型海洋生态系统的用海项目，应开展生态跟踪监测。

本项目为开放式养殖用海，拟布设的网箱养殖设施为透水构筑物，不涉及填海、非透水构筑物及封闭性围海等用海方式。养殖设施以透水结构为主，对海域水动力条件及岸滩演变影响甚微，基本不会改变海域自然属性；项目运营期对周边海域海水水质、沉积物环境的影响较小。根据本项目现状调查资料及历史调查资料，工程附近海域未发现珊瑚礁、红树林、海草床等典型海洋生态系统，亦未发现珍稀濒危物种分布。|

综上，本项目不属于自然资办函〔2022〕640 号及《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）规定需开展生态跟踪监测的情形，无需开展生态跟踪监测。

8.4 生态保护修复措施

针对项目建设占用海域所造成的生物资源损失，可通过人工放流增殖渔业资源的方式进行生态补偿。生态保护修复计划详见表 8.4-1。

1.增殖放流海域及品种

增殖放流拟选址于神泉渔港附近海域，神泉渔港附近海域渔业生物主要优势种有斑节对虾、黑鲷等，增殖放流的渔业种类可以从这些优势种并具有人工育苗的种类中选用。

2.增殖放流相关要求

《水生生物增殖放流管理规定》第四条：农业农村部主管全国水生生物增殖放流工作。县级以上地方人民政府渔业行政主管部门负责本行政区域内水生生物增殖放流的组织、协调与监督管理。第五条：各级渔业行政主管部门应当加大对水生生物增殖放流的投入，积极引导、鼓励社会资金支持水生生物资源养护和增殖放流事业。水生生物增殖放流专项资金应专款专用，并遵守有关管理规定。渔业行政主管部门使用社会资金用于增殖放流的，应当向社会、出资人公开资金使用情况。

经向主管部门咨询，本次增殖放流拟将补偿经费上缴给当地渔业行政主管部门规定的账户，实行统一管理增殖放流，纳入区域增殖放流计划统一安排。本项

目建设单位需按照主管部门要求,缴纳不低于生物经济损失的费用作为增殖放流经费。

3.增殖放流拟实施计划

本次增殖放流拟于项目建成投产后 1 年内开展,具体时间根据区域增殖放流计划安排。

表 8.4-1 生态保护修复一览表

保护修复类型	保护修复内容	工程量	实施计划	责任人	备注
增殖放流	放流具有当地特色的水生物种(斑节对虾、黑鲷等)	缴纳不低于生物经济损失的费用作为增殖放流经费	拟于项目建成后 1 年内在惠来县神泉渔港附近海域开展	广东省揭阳深海牧渔海洋科技有限公司	根据区域增殖放流计划,在渔业主管部门指导下统筹安排

9 结论

9.1 项目的基本情况

广东海发“惠来深蓝”现代化海洋牧场产业园建设单位为广东省揭阳深海牧渔海洋科技有限公司，建设地点位于揭阳市惠来县神泉镇神泉渔港西南侧约4.3km处海域，水深约10~12 m，离岸最近距离大于3千米。项目拟布设C90 HDPE重力式网箱71个，开展海水鱼类养殖。项目总投资约9052.19万元，海水鱼年产量约3636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“渔业用海”，二级类为“增养殖用海”。

本项目拟申请海域使用面积为185.5638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）》《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 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。

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，与生态保护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，做好海域环境保护工作的前提下，从海域使用角度出发，本项目用海可行。