

深圳市粤光海洋科技有限公司
开放式养殖用海项目

海域使用论证报告表
(公示稿)



深圳市七彩智汇海洋发展有限公司

2023 年 12 月



质量管理体系认证证书

证书编号: CCUC23Q089R0S

兹 证 明

深圳市七彩智汇海洋发展有限公司

统一社会信用代码: 91440300MA5HM9HL6P

注册地址: 深圳市深汕特别合作区鹅埠镇创富路晟火科技园 C 栋 2 楼 201B 室

审核地址: 深圳市深汕特别合作区鹅埠镇创富路晟火科技园 C 栋 2 楼 201B 室

建立的质量管理体系符合

GB/T19001-2016/ISO9001:2015 标准

证书覆盖范围:

海洋科学, 环境保护, 水产养殖的技术研究咨询服务

发证日期: 2023 年 10 月 26 日

有效期至: 2026 年 10 月 25 日

本证书的有效性依据发证机构的定期监督获得保持

证书有效性可登录中国国家认证认可监督管理委员会网址www.cnca.gov.cn或扫描下方二维码查询

第一次监督

第二次监督

中检联合认证(广东)有限公司

地址: 中国广州·南沙区海裕三路1号1606房

电话: 020-39011243 网址: cncz.hongjian.com

证书专用章

签发人:



论证报告编制信用信息表

论证报告编制信用信息表

论证报告编号			
论证报告所属项目名称		深圳市粤光海洋科技有限公司开放式养殖用海项目	
一、编制单位基本情况			
单位名称		深圳市七彩智汇海洋发展有限公司	
统一社会信用代码		91440300MA5HM9HL6P	
法人代表		郑能伟	
联系人		黄惠淇	
联系人电话（手机）		19396356417	
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
李萱		项目负责人	李萱
林岸		1.项目用海基本情况；2.项目所在海域概况；3.资源生态影响分析。	林岸
李佳璇		4.海域开发利用协调分析；5.国土空间规划符合性分析；6.项目用海合理性分析。	李佳璇
黄惠淇		7.生态用海对策措施；8.结论。	黄惠淇
本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。 承诺主体（公章）： 2023 年 12 月 18 日			



申请人	单位名称	深圳市粤光海洋科技有限公司				
	法人代表	姓名	陈少彬	职务	总经理， 执行董事	
	联系人	姓名	陈少彬	职务	总经理， 执行董事	
		通讯地址	深圳市深汕特别合作区鹅埠镇创富路 晟火科技园 C 栋 2 楼 203 室-1			
项目用海 基本情况	项目名称	深圳市粤光海洋科技有限公司开放式养殖用海项目				
	项目地址	广东省 深圳市 深汕特别合作区				
	项目性质	公益性（ ）			经营性（√）	
	用海面积	47.2385 ha	投资金额		2300 万元	
	用海期限	15 年	预计就业人数		25 人	
	占用岸线	总长度	m	预计拉动区域 经济产值		万元
		自然岸线	m			
		人工岸线	m			
		其他岸线	m			
	海域使用类型				新增岸线	m
	用海方式	面积	具体用途			
	开放式养 殖	47.2385 ha	网箱养殖、筏式养殖			
		ha				
		ha				
		ha				

论证单位营业执照

统一社会信用代码

91440300MA5HM9HL6P

营业执照

(副本)

名称

深圳市七彩智汇海洋发展有限公司

类型

有限责任公司

法定代表人

郑能伟

成立日期

2023年01月03日

住所

深圳市深汕特别合作区鹅埠镇创富路晟火科技园C栋2楼201B室

重要提示

1. 商事主体的经营范围由章程确定。经营范围中属于法律、法规规定应当经批准的项目，取得许可审批文件后方可开展相关经营活动。

2. 商事主体经营范围和许可审批项目等有关企业信用事项及年报信息和其他信用信息，请登录左下角的国家企业信用信息公示系统或扫描右上方的二维码查询。

3. 各类商事主体每年须于成立周年之日起两个月内，向商事登记机关提交上一自然年度的年度报告。企业应当按照《企业信息公示暂行条例》第十条的规定向社会公示企业信息。

登记机关

2023年01月03日

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

测绘单位资质证书



乙级测绘资质证书 (副本)

专业类别: 乙级: 大地测量、测绘航空摄影、摄影测量与遥感、工程测量、海洋测绘、界线与不动产测绘、地理信息系统工程、地图编制。***

单位名称: 广州云舟智慧城市勘测设计有限公司

注册地址: 广州市番禺区桥南街南堤东路584、586、588号

法定代表人: 严江涛

证书编号: 乙测资字44511785

有效期至: 2027年5月10日



发证机关 (印章)

2022年5月11日



No. 027595

中华人民共和国自然资源部监制

目录

1 项目用海基本情况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 论证依据.....	4
1.2.1 现行法律法规.....	4
1.2.2 相关规划和区划.....	6
1.2.3 技术标准和规范.....	7
1.2.4 项目基础资料.....	7
1.3 论证工作等级和范围.....	8
1.3.1 论证工作等级.....	8
1.3.2 论证工作范围.....	8
1.4 论证工作重点.....	9
1.5 项目建设内容.....	10
1.5.1 建设项目名称.....	10
1.5.2 建设项目性质.....	10
1.5.3 投资主体.....	10
1.5.4 投资估算.....	10
1.5.5 地理位置.....	10
1.5.6 建设内容及规模.....	10
1.6 平面布置和主要结构、尺度.....	10
1.6.1 养殖规划依据.....	11
1.6.2 平面布置方案.....	11
1.6.3 主要结构和尺度.....	13
1.6.4 养殖生产主要流程.....	21
1.7 施工方案.....	28
1.7.1 网箱养殖区施工方案.....	28
1.7.2 牡蛎筏式养殖区施工方案.....	31

1.7.3 运输方案和运输路线.....	31
1.7.4 施工进度安排.....	32
1.8 项目用海必要性.....	33
1.8.1 项目建设必要性.....	33
1.8.2 项目用海必要性.....	34
2 项目所在海域概况.....	35
2.1 自然环境概况.....	35
2.1.1 气候与气象状况.....	35
2.1.2 海洋水文动力状况.....	37
2.1.3 地形地貌.....	42
2.1.4 工程地质状况.....	43
2.1.5 工程区域岩土分布及特征.....	44
2.1.6 海洋自然灾害.....	45
2.2 海洋生态概况.....	47
2.2.1 海水水质现状调查及评价.....	47
2.2.2 沉积物现状调查与评价.....	58
2.2.3 海洋生物质量现状调查与评价.....	64
2.2.4 海洋生态概况.....	68
2.3 自然资源概况.....	76
2.3.1 岸线资源.....	76
2.3.2 港口资源.....	76
2.3.3 岛礁资源.....	77
2.3.4 旅游资源.....	78
2.3.5 渔业资源.....	79
2.3.6 矿产资源.....	79
2.3.7 航道资源.....	80
2.3.8 锚地资源.....	80
2.3.9 “三场一通道”分布情况.....	81

3 资源生态影响分析.....	83
3.1 项目用海环境影响分析.....	83
3.1.1 项目用海对海洋水文动力的影响分析.....	83
3.1.2 项目用海对海域冲淤环境的影响分析.....	84
3.1.3 项目用海对海水环境的影响分析.....	85
3.1.4 项目用海对沉积物环境的影响分析.....	89
3.2 项目用海对海洋生态环境影响分析.....	92
3.2.1 施工建设对海洋生态环境的影响分析.....	92
3.2.2 运营期间对海洋生态环境的影响分析.....	93
3.3 项目用海对通航环境的影响分析.....	94
3.3.1 施工作业对水域通航环境的影响分析.....	94
3.3.2 安全作业条件分析.....	95
3.3.3 水上交通秩序影响分析.....	95
3.4 项目用海对资源的影响分析.....	96
3.4.1 项目用海对海洋资源的影响分析.....	97
3.4.2 海洋生物资源经济损失.....	97
3.4.3 项目建设对岸线资源和滩涂湿地的影响.....	98
3.5 项目用海风险分析.....	99
3.5.1 自然灾害风险分析.....	99
3.5.2 鱼贝养殖病风险.....	102
3.5.3 养殖设施被船只碰撞损害的风险分析.....	102
4 海域开发利用协调分析.....	105
4.1 开发利用现状.....	105
4.1.1 社会经济概况.....	105
4.1.2 海域使用现状.....	106
4.2 海域使用权属现状.....	106
4.3 项目用海对海域开发活动的影响.....	106
4.3.1 对海水养殖活动的影响.....	107

4.3.2 对周边交通运输用海的影响.....	107
4.4 利益相关者界定.....	107
4.5 相关利益协调分析.....	108
4.6 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析.....	109
4.6.1 项目用海对国防安全和军事活动的影响分析.....	109
4.6.2 项目用海对国家权益的影响分析.....	109
5 国土空间规划符合性分析.....	109
5.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析	109
5.2 与《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》（草案）的符合性分析.....	110
5.3 项目用海与海洋功能区划符合性分析.....	111
5.3.1 项目所在海域及周边海域海洋功能区划.....	111
5.3.2 项目用海对周边海洋功能区的影响.....	114
5.3.3 项目用海对海洋功能区划的符合性分析.....	114
5.4 项目用海与相关规划符合性分析.....	116
5.4.1 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析	116
5.4.2 与“三区三线”的符合性分析	116
5.4.3 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析 ..	117
5.4.4 与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析.....	118
5.4.5 与《深圳市深汕特别合作区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析.....	119
5.4.6 与《深圳市现代渔业发展规划》的符合性分析.....	120
5.4.7 与《深圳市养殖水域滩涂规划(2023-2030 年)》的符合性分析	120
6 项目用海合理性分析.....	124
6.1 用海选址合理性分析.....	124

6.1.1	区位与社会条件适宜度分析.....	124
6.1.2	自然资源适宜性分析.....	124
6.2	用海方式和平面布置的合理性分析.....	126
6.2.1	用海方式的合理性分析.....	126
6.2.2	平面布置的合理性分析.....	127
6.3	用海面积的合理性分析.....	127
6.4	宗海图的绘制与用海面积的量算.....	128
6.5	用海期限合理性分析.....	130
7	生态用海对策措施.....	131
7.1	区划实施对策措施.....	131
7.2	开发协调对策措施.....	131
7.3	风险防范对策措施及应急预案.....	132
7.3.1	自然风险防范措施和应急对策.....	132
7.3.2	风暴潮灾害风险防范措施.....	133
7.3.3	极端天气缆绳断裂的防范措施.....	133
7.3.4	有毒赤潮风险防范措施.....	134
7.3.5	病虫害风险防范措施.....	134
7.4	监督管理对策措施.....	134
7.4.1	海域使用面积监督管理对策措施.....	134
7.4.2	海域使用用途监督管理对策措施.....	135
7.4.3	海域使用资源环境监控.....	135
7.4.4	海域使用管理要求.....	135
7.5	生态用海建设方案.....	135
7.5.1	生态用海工程方案.....	135
7.5.2	施工期生态保护对策措施.....	136
7.5.3	运营期生态保护措施分析.....	137
8	结论.....	139
8.1	结论.....	139

8.1.1 项目用海基本情况.....	139
8.1.2 项目用海必要性结论.....	139
8.1.3 项目用海资源环境影响分析结论.....	140
8.1.4 海域开发利用协调分析结论.....	141
8.1.5 项目用海与海洋功能区域及相关规划符合性分析结论.....	142
8.1.6 项目用海合理性分析结论.....	142
8.1.7 项目用海可行性分析结论.....	143
8.2 建议.....	144
附录.....	145
附件 1 委托书.....	145
附件 2 项目现场踏勘表.....	145
附件 3 调查资料 CMA 封面	145
附录 4 调查海域浮游植物种名名录（春季）	146
附录 5 调查海域浮游动物种名名录（春季）	151
附录 6 调查海域大型底栖生物调查种名名录（春季）	154
附录 7 调查海域定性潮间带种名名录（春季）	156
附录 8 调查海域定量潮间带种名名录（春季）	157
附录 9 调查海域游泳动物种名名录（春季）	158
附录 10 调查海域定性鱼卵与仔稚鱼种名名录（春季）	161
附录 11 调查海域定量鱼卵与仔稚鱼种名名录（春季）	162

1 项目用海基本情况

1.1 项目概况

建设海洋强国是实现中华民族伟大复兴的重大战略任务。“建设海洋强国，我一直有这样一个信念。”习近平总书记对海洋的思考深邃而高远。党的十八大以来，习近平总书记高度重视海洋强国建设，围绕海洋事业多次发表重要讲话、作出重要指示。

2023 年 4 月 10 日上午，习近平考察了位于湛江市东海岛的国家 863 计划项目海水养殖种子工程南方基地。习近平指出，中国是一个有着 14 亿多人口的大国，解决好吃饭问题、保障粮食安全，要树立大食物观，既向陆地要食物，也向海洋要食物，耕海牧渔，建设海上牧场、“蓝色粮仓”。

2023 年中央一号文件指出：构建多元化食物供给体系。树立大食物观，加快构建粮经饲统筹、农林牧渔结合、植物动物微生物并举的多元化食物供给体系，分领域制定实施方案。科学划定限养区，发展大水面生态渔业。培育壮大食用菌和藻类产业。加大食品安全、农产品质量安全监管力度，健全追溯管理制度。

2022 年《世界渔业和水产养殖状况报告》指出：全球进入水产养殖时代，世界渔业向深蓝转型。2020 年全球水产养殖产量创新高，中国水产世界第一(占比 35%)；海洋养殖逐年提升(占比 56%)，捕捞渔业日渐萎缩趋于平缓；中国渔业规划至 2030 年，划定水产养殖区 3.5 亿亩为渔业提供空间保障。

为深入践行“大食物观”，贯彻落实《“十四五”全国渔业发展规划》、《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》等文件精神，进一步推进深圳现代渔业高质量发展，2023 年 5 月深圳发布《深圳市人民政府办公厅关于推进现代渔业高质量发展的实施意见》（以下简称《实施意见》）。意见指出渔业是关系国计民生的重要内容，是实施海洋强国、农业强国战略的重要抓手，也是深圳推动全球海洋中心城市建设的重要组成部分。

《实施意见》是深圳现代渔业“实施意见+发展规划+扶持政策”三位一体顶层设计中的战略性、全局性和综合性指引，为深圳渔业在现代产业体系、渔业科技创新、全球渔业治理和综合管理等方面指明了具体发力方向，为支撑深圳渔业向信息化、智能化和现代化转型升级，实现高质量发展发挥战略引领作用。《实施意见》提出“民生优先，绿色发展”“集聚资源，融合发展”“开放共享，创新

发展”三项原则，明确 2025 年、2035 年和本世纪中叶三阶段的发展目标：到 2025 年，“全市渔业经济总产值达百亿元，带动全产业链产值超 1000 亿元，成为全国现代渔业高质量发展的引领区和示范区”；到 2035 年，“全面实现渔业现代化，基本建成在全球渔业产业革新、世界渔业科技创新、国际渔业事务交流、现代渔业绿色发展和全国渔业管理改革等方面创新示范的创造型现代渔业之都”；展望未来，“到本世纪中叶，全面建成全球创造型现代渔业之都，成为彰显渔业综合实力和世界影响力的先锋”。

牡蛎产业的繁荣和发展成为我国水产品养殖业的一张亮丽名片。从 2015 年增长至 2022 年，牡蛎养殖面积持续增长。福建、广东、山东和广西是牡蛎养殖区域的主要省份。牡蛎属于牡蛎总科家族，是一种生活在海洋或微咸生境中的不同种类的咸水双壳贝类。它们属于牡蛎科中的一种海产贝壳类食品，是软体动物门腹足纲的一种。由于牡蛎肉质肥美鲜嫩，因此在全球范围内被视为最重要的海鲜产品之一，备受美食爱好者的喜爱。当前，牡蛎行业正面临着巨大的发展机遇。为了规范和引导牡蛎养殖业的发展，国家要求各地区根据实际情况制定养殖水域滩涂规划，并加以发布和实施，以保证牡蛎养殖业的合法性和可持续发展。同时，我国也加强了对水产种质资源的保护和管理，鼓励进行水产品种质资源保护、选育和开发利用工作，以提高水产品种质资源的利用效率。预计在促进政策的持续推进下，我国的牡蛎行业将会有更加美好的发展前景。

网箱养殖是指在开放型外海海域，通过专业网具、搭建框架及附属设备设施建设具有较强抗风浪能力的网箱并进行鱼类或其他生物圈养作业的专用设备。网箱养殖作为海洋渔业的一种先进生产方式，与传统的网箱类养殖、鱼塘类养殖相比，发展潜力巨大。为了疏导沿海港湾的养殖压力，解决沿海渔民的转产转业，提高养殖效率和海洋国土利用率等问题，国家在渔业科技中长期发展规划和相关发展战略中均提出，要大力发展网箱养殖产业，并将其作为推动优化渔业产业结构性调整的重要举措。

深汕特别合作区陆域面积 460.41 平方公里，海岸线长 69.8 公里，海域面积 1802.03 平方公里。下辖汕尾市海丰县鹅埠、小漠、赤石、鲘门四镇，行政村 34 个、社区 5 个，自然村 187 个。户籍人口 8.15 万人，实际管理人口 13.63 万人。距离深圳市坪山区 60 公里，距离广州市区 170 公里。西部、北部与惠州市

惠东县接壤，东部与汕尾市海丰县相连，南临红海湾，是粤港澳大湾区向东辐射的战略节点。

网箱养殖是依据水域的自然条件，与集约化精养互相结合的，海水水域必须要满足基本的养殖对象的生理需求，以及网箱设置的常规条件，适合网箱养殖海区的基本条件包括：

（1）用海必须符合《全国海洋功能区划(2011-2020 年)》、《广东省海洋功能区划(2011-2020 年)》及现行相关政策法规。

（2）海区基本开放，水流畅通，水体交换好，如果有岛礁或者屏障最优。网箱养殖向外海延展是必然需求，因为近海和内湾养殖空间不足以支持，而网箱的抗风浪优势，能够有效保障外海养殖生产安全。

（3）海区必须具备满足对养殖对象生理需求的温度、盐度、溶氧量等环境条件，并且附近无大的污染源，海水水质优于三类。一般不能设置在航道、港湾、码头、旅游海区或者盐度较低、浑浊度较大的河口附近海域。

（4）水深：水深要适宜。水太浅时，在风浪的冲击作用下，水容易变浑，不利于养殖鱼类的生长。

（5）海水流速：海区最大流速应为：0.75/s 以内，并且流向不复杂，溶解氧应在 6.0 mg/L 以上，海水的流速能够影响网箱的氧气含量，若海水流速过小网箱内海水不能及时更换，氧气得不到补充。但海水流速过快，又会对网箱造成冲击，长期冲击下，网箱发生变形。同时，对鱼群也有一定伤害。

（6）海区面积与网箱面积之比比较适合大于 60：1，原则上不低于 20：1。

受项目建设单位深圳市粤光海洋科技有限公司的委托，深圳市七彩智汇海洋发展有限公司承担该项目的海域使用论证工作。为使论证工作顺利开展，公司在接受了用海论证工作的委托后，根据该项目海域使用的性质、规模和特点，立即组织相关人员到项目所在地进行了现场踏勘，详细了解工程内容，并收集了大量相关信息资料。按照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）等的要求，编制完成了《深圳市粤光海洋科技有限公司开放式养殖用海项目海域使用论证报告表》。



图 1.1 红海湾海域示意图（芒屿岛）

1.2 论证依据

1.2.1 现行法律法规

本项目海域使用论证报告书的编制依据主要有下列相关的国家和部门的法律法规，以及其它涉海部门和地方的海域使用和海洋环境保护等管理规定。

（1）《中华人民共和国海域使用管理法》，2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过；

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

（3）《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日十二届人大常委会第十六次会议第四次修正；

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

(5)《中华人民共和国防洪法》，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正；

(6)《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，根据 2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第二次修订；

(7)《海域使用权管理规定》，国家海洋局，2006 年；

(8)《海域使用权登记办法》，国家海洋局，2006 年；

(9)《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017 年；

(10)《关于印发〈海域使用论证管理规定〉的通知》，国家海洋局，国海发[2008]4 号；

(11)《财政部、国家海洋局印发〈关于调整海域无居民海岛使用金征收标准〉的通知》，财综[2018]15 号，财政部、国家海洋局，2018 年 3 月 13 日；

(12)《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》，国家海洋局，国海规范[2016]10 号；

(13)《中华人民共和国湿地保护法》，全国人民代表大会常务委员会，自 2022 年 6 月 1 日起施行；

(14)《自然资源部办公厅关于简化海洋生态修复项目用海审批手续有关事宜的函（自然资办函〔2020〕770 号）》，自然资源部办公厅，2020 年 5 月 16 日；

(15)生态环境部关于印发《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知（中华人民共和国生态环境部，2022 年 12 月 27 日）；

(16)《广东省海域使用管理条例》，广东省人大常委会，2007 年；

(17)《广东省实施〈中华人民共和国海洋环境保护法〉办法》，2009 年 3 月 31 日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第十次会议通过；

(18)《广东省渔业管理条例》，2015 年 12 月 30 日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议第二次修正；

(19)《广东省环境保护条例》，2019 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议第二次修正；

(20)《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);

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

1.2.2 相关规划和区划

(1)《“十四五”海洋经济发展规划》，国家发展改革委、自然资源部，发改地区〔2021〕1148号；

(2)《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；

(3)《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）》，广东省生态环境厅，2022年4月27日；

(4)《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》，广东省生态环境厅；

(5)《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，广东省人民政府、国家海洋局，2017年10月；

(6)《广东省海洋主体功能区规划》，广东省海洋与渔业厅、广东省发展和改革委员会，2017年12月；

(7)《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，（粤府办〔2021〕33号）；

(8)《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10月27日；

(9)《广东省自然资源厅办公室关于启用我省新修测海岸线成果的通知》，广东省自然资源厅办公室，2022年2月22号；

(10)《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）；

(11)《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》深圳市生态环境局，2021年8月17号；

(12)《中共中央 国务院关于做好2023年全面推进乡村振兴重点工作的意见》；

(13)《深圳市海洋发展规划（2023-2035年）》；

(14)《深圳市人民政府办公厅关于推进现代渔业高质量发展的实施意见》；

(15)《粤港澳大湾区发展规划纲要》(中共中央、国务院于 2019 年 2 月印发);

(16)《深圳市国土空间总体规划(2020-2035 年)》(报批版);

(17)《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划(2021-2035 年)》(草案);

(18)《深圳市养殖水域滩涂规划(2023-2030 年)》;

(19)《深圳市现代渔业发展规划(2022-2025 年)》。

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)《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014);

(3)《海域使用分类》(HY/T 123-2009);

(4)《海籍调查规范》(HY/T 124-2009);

(5)《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018);

(6)《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T18314-2009);

(7)《海滨观测规范》(GB/T14914-2006);

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

(9)《海洋监测规范》(GB 17378-2007);

(10)《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007);

(11)《海水水质标准》(GB3097-1997);

(12)《海洋生物质量》(GB18421-2001);

(13)《海洋沉积物质量》(GB18668-2002);

(14)《渔业水质标准》(GB11607-1989);

(15)《海水重力式网箱设计技术规范》(GB/T 40749-2021)。

1.2.4 项目基础资料

(1)《建设单位委托书》;

(2)《深圳市深汕特别合作区海洋生态环境调查项目(2023 年夏季)批样》检测报告,广东海洋大学;2023 年 7 月;

(4)与项目相关的其他资料。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证工作等级

海域使用论证等级按照项目的用海方式、用海规模和所在海域特征，划分为一级、二级和三级。根据《海域使用分类》，本项目海域使用类型一级类为“渔业用海”，二级类为“开放式养殖用海”，用海方式一级类为“开放式”，二级类为“开放式养殖”。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》，本项目属于“18 渔业用海”，“1802 增养殖用海”。

本项目申请用海面积为 47.2385 ha。依据《海域使用论证技术导则》（2023 年）中表 1 海域使用论证等级判据，判定本项目海域使用论证工作等级为三级，判定依据见表 1.3.1。

表 1.3.1 本项目海域使用论证等级判据（引自《海域使用论证技术导则》（2023 年））

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	用海面积大于（含）700 ha	所有海域	二
		用海面积小于 700 ha	所有海域	三

根据论证判定的海域使用论证等级，本项目需编制海域使用论证报告表。

1.3.2 论证工作范围

本项目位于深圳市深汕特别合作区鲘门港西侧 3 公里海域（芒屿岛以东），项目范围的角点坐标见表 1.3.2，本项目申请用海面积为 47.2385 ha。

根据《海域使用论证技术导则》（2023 年），论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15 km，二级论证 8 km，三级论证 5 km。本项目论证等级为三级，论证范围以项目用海外缘线为起点向外扩展 5 km，项目位置及论证范围见图 1.3.2，论证海域面积约 7642.6222 ha。

表 1.3.2 用海项目宗海界址点编号及坐标

	纬度	经度
1		
2		
3		
4		



图 1.3.2 项目位置图及论证范围（养殖边界外围 5 km）

1.4 论证工作重点

根据《海域使用论证技术导则》（2023 年）的要求，结合项目用海所在的海域实际情况，本项目海域使用论证重点确定如下：

- （1）项目用海选址合理性分析；
- （2）项目用海资源环境影响分析；
- （3）用海方式和布置合理性分析；
- （4）用海面积合理性分析；
- （5）利益相关者协调分析。

1.5.1 建设项目名称

1.5.2 建设项目性质

1.5.3 投资主体

1.5.4 投资估算

1.5.5 地理位置

深圳市粤光海洋科技有限公司开放式养殖用海项目位于深汕特别合作区鲘门港西南侧约 3 公里处海域，项目用海地理位置坐标见表 1.3.2。项目用海面积 47.2385 公顷，地理位置如图 1.5.5 所示。

图 1.5.5 项目地理位置图

深圳市粤光海洋科技有限公司开放式养殖用海项目所申请使用海域面积为 47.2385 公顷。其中，网箱养殖区用海面积约为 16.2000 公顷（162000 平方米），牡蛎筏式养殖区用海面积约为 20.2500 公顷（202500 平方米）。

1.6 平面布置和主要结构、尺度

养殖区海域总平面分为网箱养殖区和浮筏养殖区共两个区域进行开放式养殖布置。总体分布上浮筏养殖区位于项目养殖用海西部，网箱养殖位于项目养殖用海东部。

1.6.1 养殖规划依据

牡蛎是地球上重要的海洋生物资源，中国是世界第一大牡蛎养殖国，根据《2022 中国渔业统计年鉴》数据，2021 年，我国牡蛎养殖产量高达 581 万吨，占全球总产量的 80%以上，牡蛎产业已成为我国海洋经济发展的新高地、乡村振兴的鲜活样板。

香港牡蛎(*Crassostrea hongkongensis*)原称近江牡蛎，俗称“大蚝”“白蚝”，隶属于双壳纲、珍珠贝目、牡蛎科。因具有生长快、营养丰富、经济效益高、对环境适应能力强等优点而被广泛养殖，其主要繁殖生长于我国南方广西、广东等低纬度、暖水性的沿海近岸。牡蛎是一种滤食性贝类，由于其强大的滤食和滤水作用，可摄食水体中的浮游植物、细菌等，降低水体中的悬浮颗粒物含量，进而减少水体富营养化和增加水体透明度。其滤水作用效率则取决于牡蛎本身大小规格。

蓝色碳汇是一种利用海洋生物及海洋活动吸收清除大气中的二氧化碳，并将其固定在海洋中的过程、活动和机制。海洋每年可吸收约 1/3 左右由人类活动排放到大气中的二氧化碳，在实现我国碳中和目标中具有重要作用。牡蛎礁生态系统是全球海岸带典型生态系统之一，具有很强的固碳功能和巨大的碳储量。牡蛎在生成贝壳、呼吸作用过程中向大气释放二氧化碳，但牡蛎礁生物沉积、物理沉积作用等过程却可以固定大量的碳。牡蛎还具有净化水体、生物生产、提供栖息生境、维持生物多样性与海洋碱度、保护岸线和防浪减灾等多种重要生态功能。

1.6.2 平面布置方案

(1) 网箱养殖区（B 区海域）

在项目海域东部海域（B 区）发展以高密度聚乙烯(HDPE)浮式圆形网箱为主要形式的网箱养殖，在海域养殖规划和生产许可前提下，确定养殖品种与生产

方式及规模。针对海流特点，成片规划、成组布置 HDPE 养殖网箱设施，配套具有投喂、起捕、活鱼运输等功能的辅助作业船。

B 区东西向长约 450 m，南北向宽约 550 m，B 区以 C60 浮式圆形网箱为主，也可将当地传统网箱移至此区域布放。区块内网箱主要采用 4 个一组“网格式”锚泊系统方式。4 个一组网箱占用海域尺寸为 150×150 m，每组共用 12 个锚固定；每一个用海区块布设 3 行 3 列共设置 $3 \times 3 \times 4 = 36$ 个 C60 浮式圆形网箱，区内通道宽（东西方向三条通道）20 m。单组 4 只网箱锚泊系统材料清单（C60 网箱）见表 1.6.2-1。

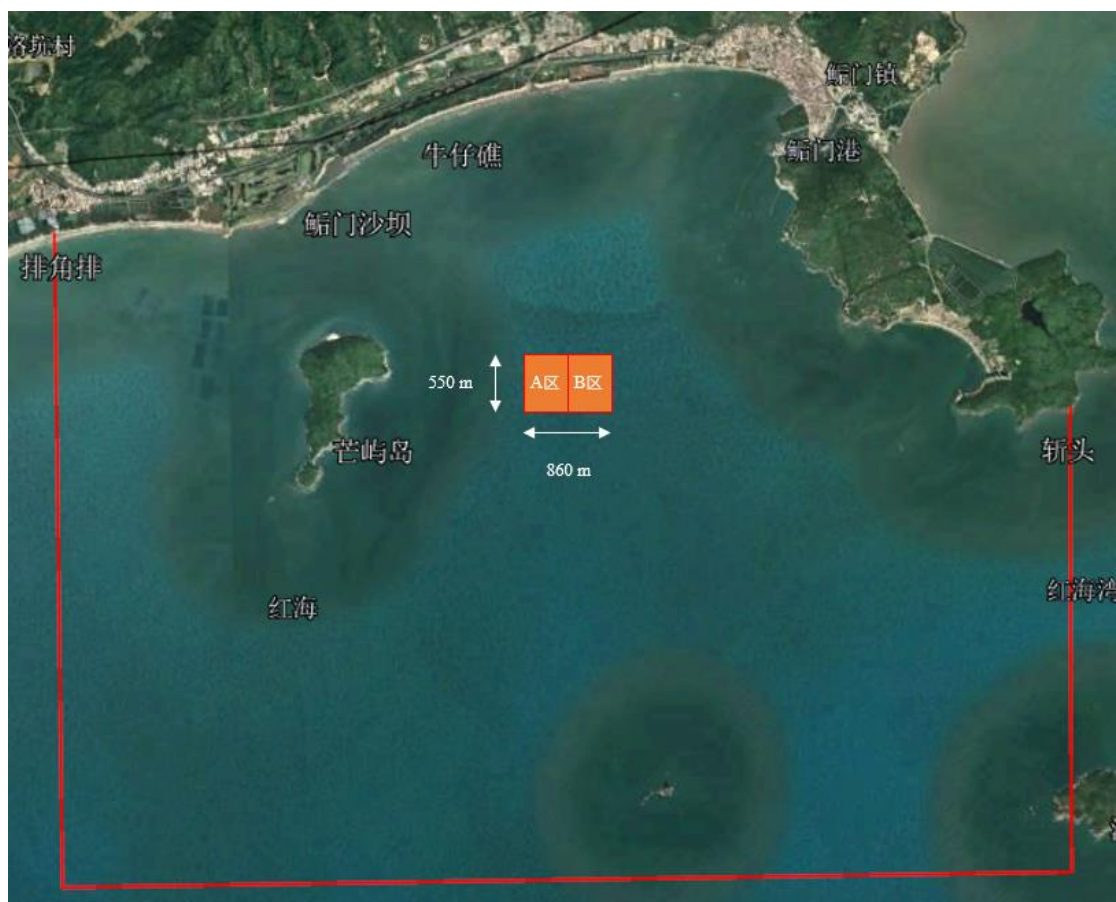


图 1.6.2-1 项目用海分区图

表 1.6.2-1 单组 4 只网箱锚泊系统材料清单 (C60 网箱)

序号	材料名称	规格、材料	单位	数量	备注
1	水泥锚	3.5t, 1.46m ³ , 方台型	个	12	
2	框架连接绳	Φ34 mm, 高密度聚乙烯三股绳	m	104	13 m, 8 根
3	锚绳	Φ34 mm, 高密度聚乙烯三股绳	m	720	60 m, 12 根
4	水泥块	Φ250 mm, 高 350 mm	个	12	每个锚绳 1 个

“网格式”锚泊系统成本较高，网箱受力均具有相对的独立性，不易产生群体性破坏。而简单锚泊的设计大多数是网箱与网箱直接联系，各个网箱的受力将

受到全体(整组)网箱相互影响,巨大的阻力集中在某一点导致某一网箱损坏时,其他网箱随即失去相互依靠和支撑而处于高危状态。另外,过于靠近的两口网箱也不利于水体交换水流的作用也可能造成相邻网箱网衣之间缠绕而损坏。

(2) 牡蛎筏式养殖区(A区)

本项目A区东西向长约410 m,南北向宽约550 m。A区以牡蛎养殖筏为主,每个牡蛎养殖筏基本单元为150×60 m。本项目拟布置3行6列共设置3×6=18个牡蛎养殖筏基本单元(牡蛎养殖区)。为了保障海水流动与交换,养殖筏东西方向基本单元之间的横向间距为10 m,纵向间距为30 m。

本项目建设牡蛎筏式养殖总体平面布置图如图1.6.2-2。实际养殖布置可能根据水流、水深、周边现状等因素做适当调整。

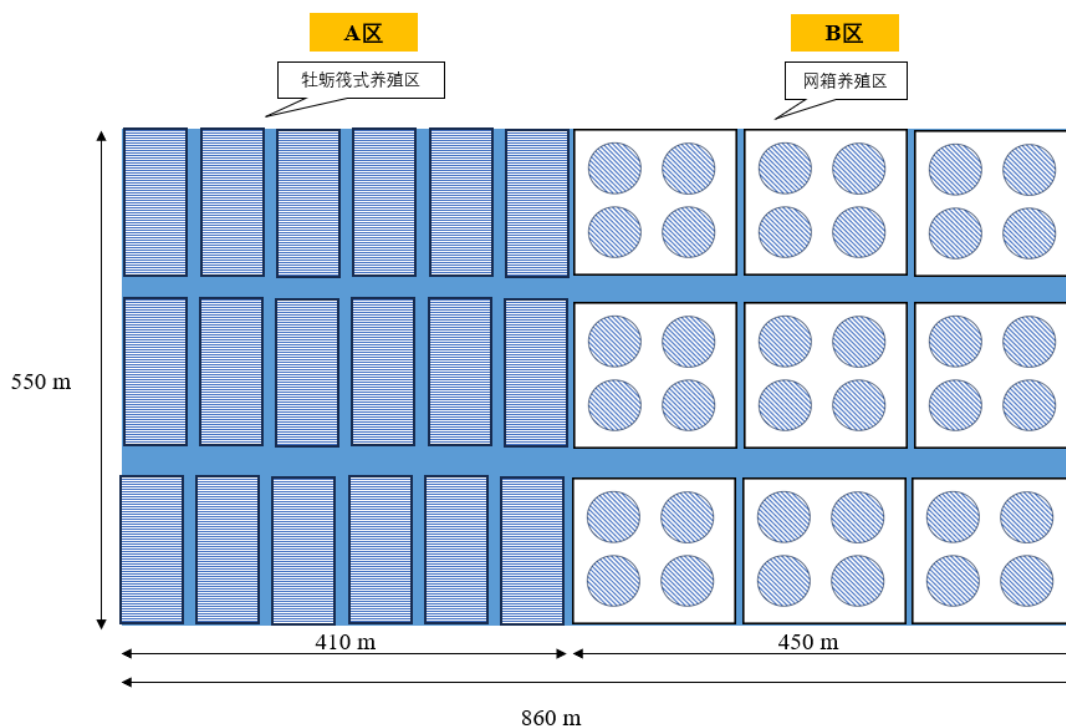


图 1.6.2-2 总平面布置图

1.6.3 主要结构和尺度

1.6.3.1 网箱主要结构和尺度

项目设计的网箱采用目前较为成熟、常见的HDPE浮式圆形网箱。网箱规格一般根据周长40 m、60 m、80 m、100m和120 m简称为C40、C60、C80、C100和C120型网箱。本项目根据拟选址区域水深情况布设C60类型的网箱。C60型网箱采用4口一组相结合。网箱系统一般由网箱框架系统、网衣系统、固

定系统、配套系统,包括水下洗网设备、水下自动远程投饵设备、水下监视系统、收鱼、起网设备等。在台风季节,网箱顶部加盖网盖,使网箱形成封闭状态,防止鱼群逃逸。网箱抗风能力为 12 级以上,能抗击 5 m 以上的大浪冲击,能有效避免台风带来的危害。网箱结构及主要尺度见图 1.6. 3-1、图 1.6. 3-2 和表 1.6. 3-1。

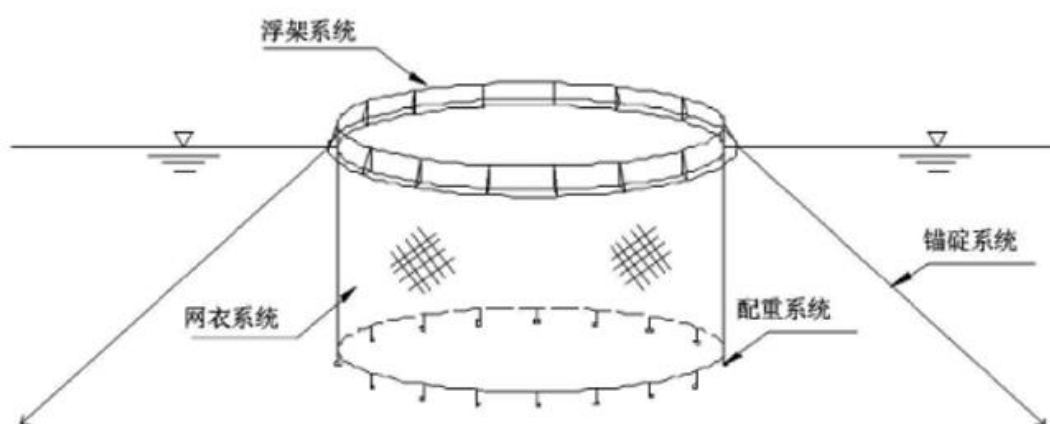


图 1.6. 3-1 网箱结构示意图

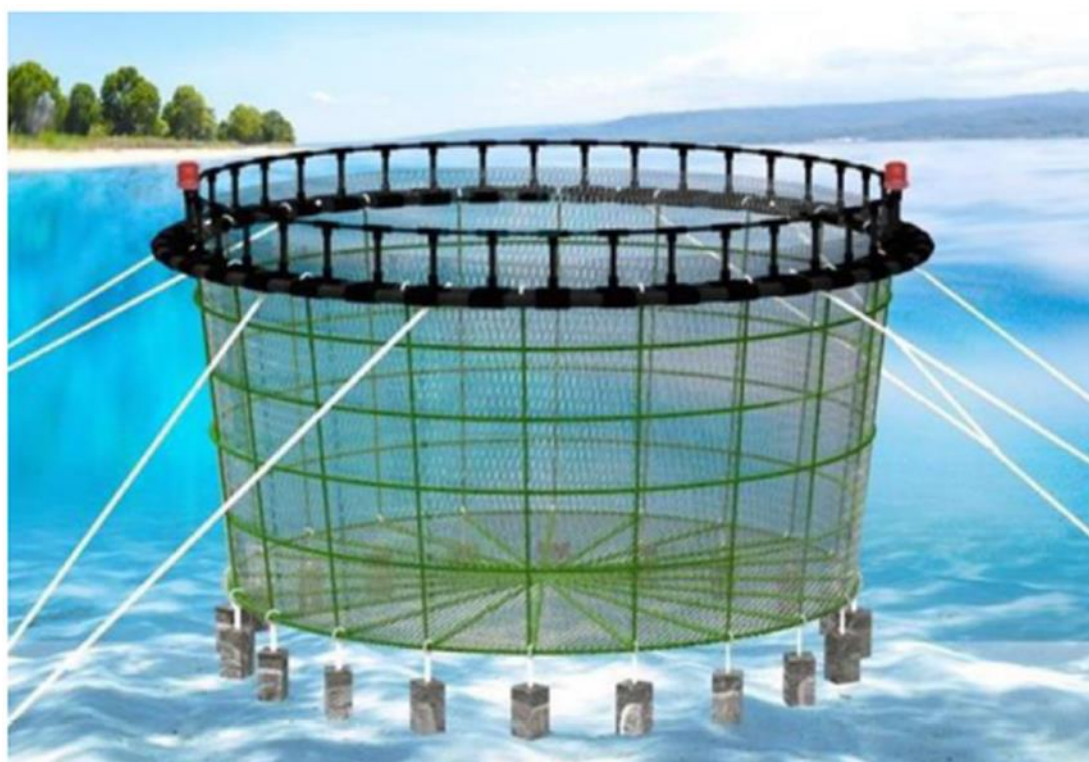


图 1.6.3-2 单口 HDPE 浮式圆形网箱立体示意图

表 1.6.3-1 网箱主要尺度及性能（HDPE 浮式圆形网箱）

网箱型号	HDPE C60/250
------	--------------

网箱浮管径(mm)	250
网箱周长(m)	60
网箱直径(m)	19
双浮管中心距(cm)	52/66
HDP 注塑工字架	是
支架标距(m)	2~2.5
工字架立柱管径(mm)	125
扶手管径(mm)	110
网衣挂钩	选配
浮管泡沫填充	可选，内管
加强链	可选，两浮管间
HDPE 强度	80~100
浮管数量	2
踏步	标配，可选配
抗风浪等级	5 m
正常使用年限	15 年以上
网衣深度	1.5~3 m
养殖包围水体(m ³)	425~850

(A) 框架系统

在海面上所见到的就是框架系统，即浮架系统。它是由三条圆形（下面两条较粗、上面一条较细）、内空、全封闭的聚乙烯塑料管，通过“L”形支柱连接而构成的框架，具体上可分为扶手管、主浮管、支柱及相关配件。扶手管为圆柱状环用空心管，周长与内主浮管相同，用于内挂网衣与生产操作安全防护；主浮管为圆柱状环形空心管，管径一般为 250~400 mm，其大小可视网箱规模而定。环形圈数量为内外各 1 圈，周长根据不同网箱大小可分为 60 m~120 m 不等。支柱用于内外主浮管之间和内浮管与扶手管之间的连接。由于该框架全部采用高密度、耐冲击、耐腐蚀、抗磨损工程塑料制成，充分把材料的柔韧性和高强度有机结合起来，使得网架不仅可以随波逐流，还具有抗击台风巨浪的能力；对网架材

料进行了抗紫外线老化、抗海水腐蚀的高科技工艺处理,使用寿命在 10 年以上。框架系统示意图见图 1.6.3-3。



图 1.6.3-3 框架系统示意图

(B) 网衣系统

抗风浪网箱的网衣系统主要由主体网衣、死鱼收集器、网盖等部件组成,材质通常有聚乙烯 (PE) 和尼龙 (PA) 两种。为了减少对鱼类损伤和网的磨损,常将网衣编织成无节结形式。网衣使用的网目形状为矩形或菱形,其大小可在满足养殖鱼类规格的基础上选择。所有的网衣材料均加有对鱼无害的防污损涂层,可以提高 6 个月的防污损和防生物附着保护;网衣经过抗紫外线工艺处理,可以有效地防止网衣的老化;网衣附有死鱼搜集系统及防鸟、防逃网罩。

当养殖海域的海鸟较多时,可以使用网罩来防止海鸟捕食所养殖的鱼类。另外,当风浪较大时,应加上网罩,防止养殖鱼类随着海浪冲击而逃出网箱。

网衣采用规格 2 cm×2 cm 到 8 cm×8 cm 不等,网墙高出水面 0.8 m,网墙顶层斜向内伸出 0.2 m,防逃。示意图见图 1.6.3-4。

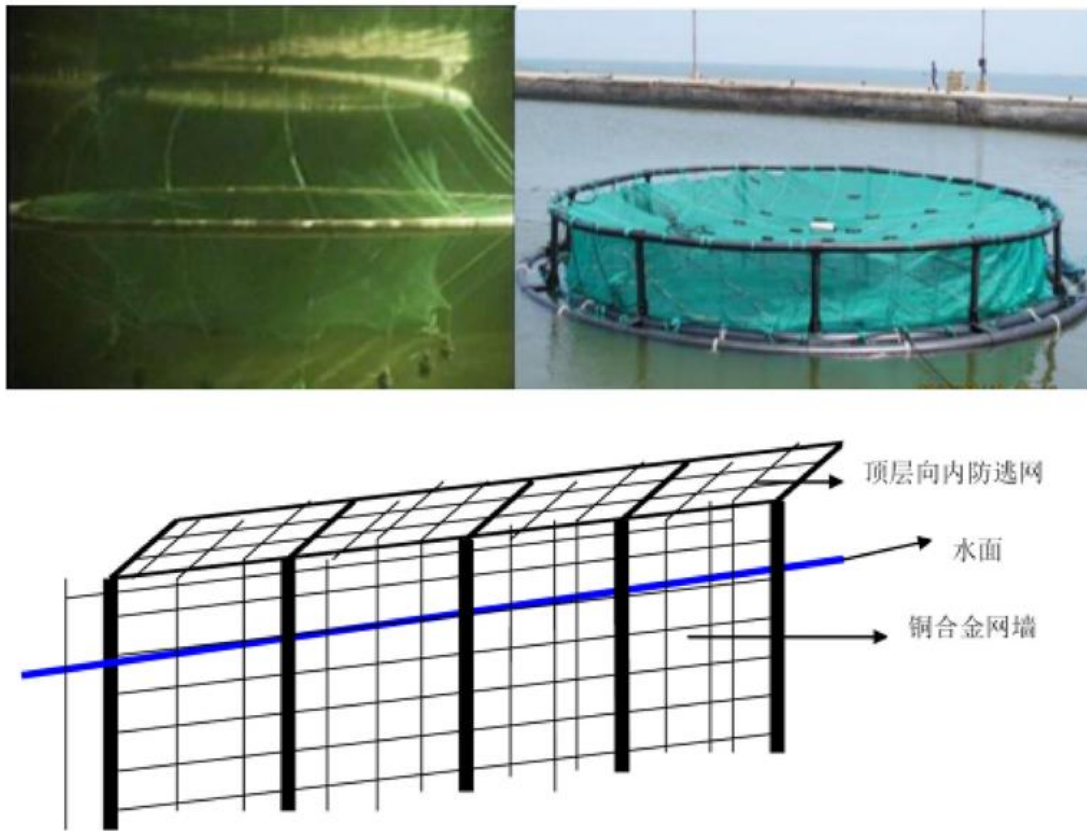


图 1.6.3-4 网衣系统示意图

(C) 固定系统

根据不同海域条件，采用计算机模拟设计柔性固定系统，以确保网箱安全，在大规模养殖时还可以有效地防止网箱之间的相撞损坏。水下固定系统是为了保护网箱，防止风浪较大时的相撞损坏而专门设计的，可以使每个网箱都固定在各自的框架之内，网箱的固定一般采用方型的框架固定结构。此结构可以确定固定系统的各点受力平衡，能够保证最大程度上把网箱所受到的力均匀分配到各支点上去，而不是集中在某一点受力，从而大大地减少了网箱损坏几率，这也为网箱的安全提供了重要保证。

目前国内网箱锚定系统主要有三种方式：铁锚，依靠动态锚抓力来平衡锚绳垂直与水平方向的拉力；水泥墩锚，依靠水泥墩的自重力来平衡锚绳垂直与水平方向的拉力；桩锚，依靠桩与海底底质的摩擦力来平衡锚绳垂直与水平方向的拉力。《关于深水网箱养殖灾后恢复生产的指导性意见》（琼海渔办[2011]198 号）根据网箱总阻力对锚绳力的基本要求，分别推导出铁锚、水泥墩锚和桩锚三种固定系统 12 级台风时的安全规格参数表。

表 1.6.3-2 网箱不同锚固方式的安全要求

网箱类型	海况条件	铁锚	水泥墩锚	桩锚
单组（4 口）网箱	12 级台风，5 m 浪高，1 m/s 流速	锄头锚重量 800 kg	体积 1.5m³；重量 3.75 吨	桩长 4.5 m，桩直接 40 m，垂直楔入

抗风浪网箱的水下固定装置要根据养殖海区的海底构造，采用锚固定法或钢钎固定法，一般岩石底质需采用钢钎固定法，而泥沙底质采用锚固定法。根据本项目附近海域沉积物调查结果，项目用海区表层沉积物为泥沙和粉砂。因此本项目选用水泥墩锚作为网箱固定系统。

根据本项目设计，C60 型浮式圆形网箱采用 4 个一组的“网格式”锚泊系统，每组网箱采用 12 个水泥墩锚，每个水泥墩重 3.5 吨，规格为 0.75 m（上顶）× 1.5 m（下底）× 2 m（高）。本项目网箱锚定方式见图 1.6.3-5，水泥锚锭尺寸见图 1.6.3-6。

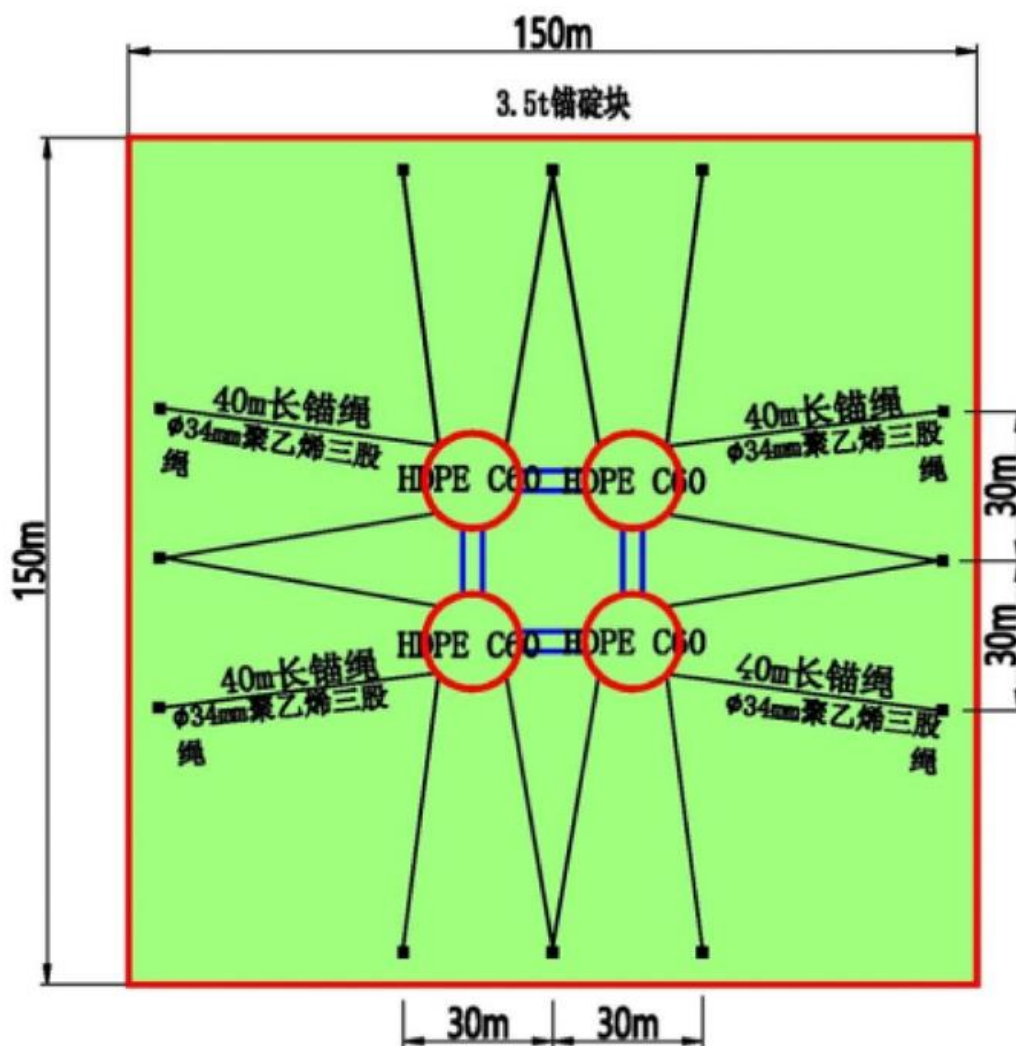


图 16.3-5 C60 网箱锚定方式示意图

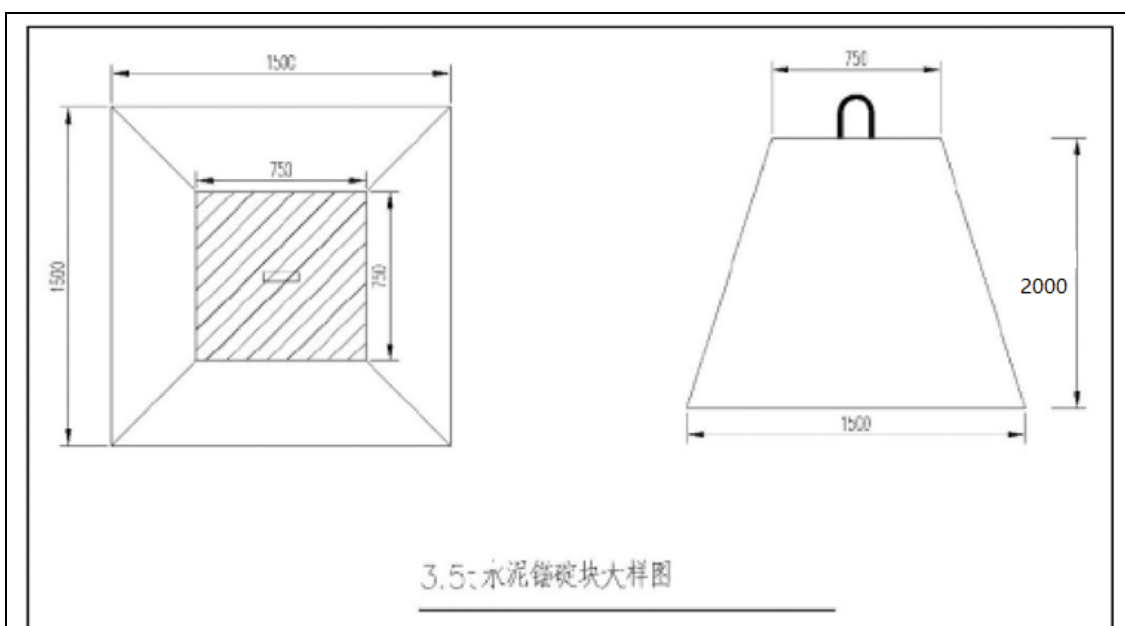


图 1.6.3-6 3.5 吨水泥墩锚碇块示意图

(D) 配套系统

为了保证网箱养殖系统的正常运转,需要提供养殖工作所需要的各种工作作为附件系统。附件系统分为日常劳动附件、管理附件、海上定位附件与养殖监测附件等。活鱼处理机运输箱、网耙、捕鱼网、浮绳、投饵瓢、捉鱼用的捞机、高压洗网机、内带水温计的取水器、测量溶解氧与水温的自动测量仪以及全自动投饵系统、水下监测系统、自动收鱼系统等器具设备。

1.6.3.2 牡蛎筏式养殖

牡蛎养殖筏系统由浮绳、浮球、撇缆和桩锚组成。80 m×4 m 为一养殖单体,纵向每隔 1.5 m~1.7 m 挂一根吊苗绳,每筏 47~53 根。每两根吊苗绳间平挂菜苗器 7 串~9 串(菜苗器长 2.5 m,每串贝壳 8 片~10 片),每一养殖单体挂苗 400 串,也可沿吊苗绳直接垂挂。养殖单体四周用桩锚固定,每 50 个单体为一养殖单元(150×60 m)。养殖单元间纵主绳可共用。养殖筏内牡蛎养殖采用吊养法,养殖筏顺流设筏,纵向由浮绳连接,浮绳采用环保浮球提供浮力,两端通过撇缆与海底桩锚连接牢固。养殖筏基本单元平面图如图 1.6.3-7 所示,断面结构如图 1.6.3-8 所示。

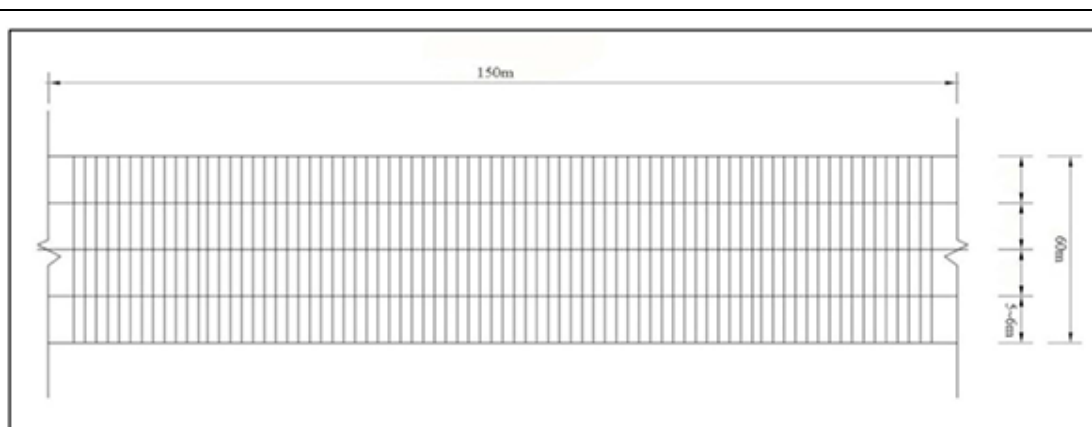


图 1.6.3-7 养殖筏基本单元平面图

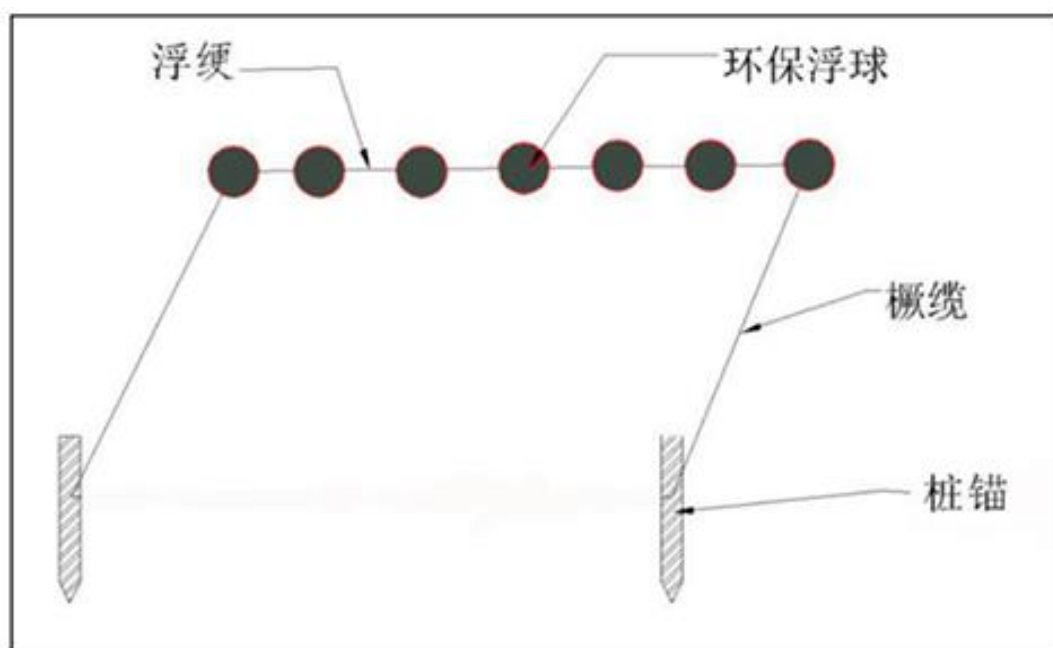


图 1.6.3-8 养殖筏基本单元平面图

(1) 浮绳

材料为聚乙烯化学纤维绳缆，纵向浮绳规格为 20 mm×80 m，横向浮绳规格为 20 mm×24 m，吊苗绳规格为 10 mm×40m，苗绳规格为 3 mm×2.5 m。

(2) 橛纜

材料与浮绳相同，直径≥35 mm，长度随水深而异，一般是水深的 2 倍(橛纜：水深=2:1)，风浪，海流较大的海区为 2.5 倍~3 倍(橛纜：水深=2.5~3: 1)。

(3) 桩锚

根据现场调查及周边类似水产养殖项目的经验，本项目采用桩锚的锚泊方式，使用长 5 m、直径 10~20 cm 的木桩。每个 150 m×60 m 牡蛎养殖基本单元使用 24 根木桩。

(4) 环保浮球

用 HDPE 材料制成直径 30 cm~40 cm, 颜色为蓝色、墨绿色等深色系为主的新型环保浮球。相比传统浮球其具有环保性、耐用性、轻便性以及高浮力, 使用寿命是传统浮球寿命的 3-5 倍。

1.6.4 养殖生产主要流程

1.6.4.1 网箱养殖生产主要流程

(1) 养殖品种

A 石斑鱼

石斑鱼是石斑鱼亚科 (*Epinephelinae*) 鱼类的总称, 隶属于硬骨鱼纲 (*Osteichthyes*)、辐鳍亚纲 (*Neopterygii*)、棘鳍总目 (*Acanthopterygii*)、鲈形目 (*Perciformes*)、鲈亚目 (*Percoidei*)、能科 (*Serranidae*), 为暖水性的大中型海产鱼类, 广泛分布于热带和亚热带海域, 在我国主要分布于台湾海峡以及南海海域。

体一般呈椭圆或长椭圆形, 侧扁; 头长大于体高; 背鳍棘部强大, 与鳍条部相连, 背鳍棘 7~11 根, 鳍条 10~21 根; 臀鳍棘 3 根, 一般第 2 根最为强大, 臀鳍棘条数 7~13 根; 胸鳍宽大, 位低, 一般呈圆形; 腹鳍位于胸鳍下方; 口大, 两颌齿内行齿倾倒; 体被小栉鳞; 侧线达尾鳍基部; 尾鳍圆形、截形或凹型。不同种类的石斑鱼体型差异较大, 30% 以上的石斑鱼种类体长可达 1 m 以上, 超大体型者可超过 2 m, 如鞍带石斑鱼 (*E.lanceolatus*)、伊氏石斑鱼 (*E.itajara*)、东太平洋石斑鱼 (*E.quinquefasciatus*) 等, 而体型小者甚至小于 20 cm, 如红鳍九棘鲈 (*Cephalopholis aitha*)、短身石斑鱼 (*E.trophis*)、多斑九棘鲈 (*C.polyspila*) 等。石斑鱼属 (*Epinephelus*) 作为石斑鱼科中种类最多的属, 其体型大小变化较大, 从小型到大型均有分布; 而另一种类数较多的九棘鲈属 (*Cephalopholis*) 除了红九棘鲈 (*C.sonnerati*) 外都是体长小于 50 cm 的小型石斑鱼。

B 鲷科鱼

鲷科 Sparidae 指的是脊索动物门, 脊椎动物亚门, 硬骨鱼纲, 辐鳍亚纲, 鲈形目的一科。本科鱼类外型类似笛鲷科或石鲷科, 但鲷的体型较高, 更侧扁; 上下颌之门齿、犬状齿以至于两侧之白齿均较发达。体呈椭圆或卵圆形, 头大, 前半部体较高, 背缘弯曲, 腹缘较平。单一背鳍, X—XIII 棘及 8-15 软条; 臀鳍 III 棘及 8-14 软条; 背鳍及臀鳍的最末端软条均分二叉; 胸鳍尖长; 腹鳍具腋鳞; 尾鳍呈叉形, 或稍内凹形。

鲷科鱼类主要栖息于低层砂泥底或岩礁底，从河口、海湾、近岸乃至大陆架较深均可见其踪迹，珊瑚环礁海域亦可发现某些鲷科鱼类。喜集成小群觅食。杂食性，主要以底栖甲壳动物、软体动物、棘皮动物或海藻为食，偶尔捕食小鱼。雌雄同体，且会性转变，先雌后雄型与先雄后雌型二种形态型均有。通常在河口域产卵。

鲷科鱼类为我国沿海重要经济鱼类，属于高级的食用鱼类，具高经济及商业价值，部份种类更是为驯化为养殖鱼类。适合各种烹饪方式食用。另外也是甚佳的游钓鱼类。

C 金鲳鱼

金鲳鱼为我国南方沿海名贵海产经济鱼类之一，其鱼肉为白色、细嫩、鲜美可口，在广东、广西、福建、台湾、海南等地人工已经育苗成功，养殖技术较为成熟。金鲳鱼耐低温的能力不强，适温范围为 16~36℃，最适生长水温 22~28℃，水温降至 16℃以下时，停止摄食，14℃以下会死亡；金鲳鱼在咸淡水中都可生活，对盐度适应性广，适应盐度在 2‰~23‰，建议盐度一般不低于 12‰，而盐度太高则会出现生长缓慢，pH 的适应范围为 7.6~9.6。

(2) 放养规格和密度

规格：放养规格为 150~200g/尾。

放养密度：根据鱼的种类、苗种及商品鱼出箱要求的规格、养殖条件及管理水平而定。一般放养密度为 3~10 kg/m³，养到成鱼密度为 15 kg/m³ 左右。

(3) 运输方法和密度

运输方法：采用塑料袋密封充氧、敞口容器充氧和活水仓等多种方法。

运输工具：可使用船只和汽车运输，海上运输宜选择风浪较小时进行，以活水船运输为好。长途运输有专人押运，经常检查运输工具和鱼种的活动情况，发现问题及时采取有效措施进行处理。鱼种运输要求快装、快运、快卸，谨慎操作。

运输密度：视运输距离与鱼种规格而定。运输距离在 8 小时距离内、鱼种规格在 100g/尾，活水船最大运输密度为 0.3×10⁴ 尾/m³；敞口容器汽车运输，具充气设备，最大运输密度 0.2×10⁴ 尾/m³，大规格鱼种不宜采用小包装密封充氧运输。

(4) 放养

选择潮流平缓时放养。

放养时间：低温季节选择在晴好天气的午后，高温季节宜选择阴凉的早晚进行。放养时，搬运工具应用柔软的网具。鱼种运输抵达目的地以后，保留连续充气，按《无公害食品渔用药物使用准则》（NY5071-2002）使用准则对鱼体进行消毒处理。放养时，搬运工具应用柔软的网具。一般来说，体长 10 cm 左右的鱼苗，可放为 10 尾/m³~15 尾/m³ 水体；放养后要加强鱼苗早期的营养，壮苗，增强抗应激能力。养殖期 9 个月，成活率按 85%计。

（5）投放饲料

饲料分为天然饵料和人工饵料，本项目采用人工配合饵料，所用饲料应符合《无公害食品渔用药物使用准则》（NY5071-2002）的规定。人工配合饵料有硬颗粒饲料、软颗粒饲料和膨化饲料。人工配合饵料应营养齐全，在水中稳定性较好。

投喂原则：饵料投放采用先快后慢原则。先用少量饲料使鱼聚集后再大量投料。饲料尽量撒开，进行局部匀撒。小潮多喂、大潮少喂；水清多喂、水混少喂，水温适宜时多喂，反之少喂，晴天多喂、阴天少喂，风浪小多喂、风浪大少喂，环网当天不投喂，次日减少投喂量。冬季水温较低的情况下减少投喂次数或隔天投喂 1 次。

日投喂 1~2 次，小潮汛在清晨和傍晚投饲，大潮汛应选择平潮或缓潮时投饲，阴雨天可隔日投喂，水温低 20℃ 以下少投或不投饲；配合饲料的日投饲量为鱼体重的 0.5~1.5%。选用国内自行设计生产的远程多路自动投饵系统，根据气候、水质、潮流等实际情况，通过计算机适当调整投饵时间和投饵量，实现全自动投喂饲料。

根据建设单位提供的资料，项目使用海水鱼膨化配合饲料，主要原料组成：鱼粉、鱼油、豆粕、面粉、磷酸二氢钙、硫酸锌、硫酸亚铁、维生素 A、维生素 C、维生素 D₃、维生素 E、叶酸等。主要饲料成份含量详见表 1.6.4-1。

表 1.6.4-1 海水鱼膨化配合饲料成分含量

成分	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	钙	总磷	氯化钠	赖氨酸
含量 (%)	≤12.0	≥38.0	≥5.0	≤5.0	≤15.0	1.2~4.0	0.8~3.0	0.5~3.0	1.90

（6）养殖病害防治

病害防治要坚持“以防为主，防治结合”的原则。放养时苗种要经过杀菌消毒；养殖过程中，要坚持巡视，特别留意察看鱼群的游动、摄食情况，一旦发现病、死鱼应及时隔离治疗或进行无害化（如深埋等）处理，严禁随便将病、死鱼扔出网箱外，使病害传播蔓延，造成更大的损害。

预防：在病害流行季节做好疾病预防工作，在预混合配合饲料粉料中添加大蒜素、免疫多糖或中草药制剂，加工制成软颗粒饲料投喂，网箱内挂消毒剂袋，及时清除病鱼、死鱼。

治疗：使用的药物应符《无公害食品渔用药物使用准则》（NY 5071-2002）的规定。治疗方法可采用投喂的方法，也可在平潮前后进行药浴。

休药期：按《无公害食品渔用药物使用准则》（NY 5071-2002）规定的休药期用药。

网箱常见鱼病治疗方法见下表 1.6.4-2。

表 1.6.4-2 常见鱼病的治疗方法

鱼病名称	发病季节（月）	症状	治疗方法
肠炎病	5-11	病鱼腹部膨胀积水，轻按腹部，肛门有淡黄色粘液流出。有的病鱼皮肤出血，鳍基部出血；解剖病鱼，肠道发炎，肠壁发红变薄。	大蒜素 1.0~2.0 g/Kg 鱼体重，拌饵连用 3~5 天；土霉素 50 mg/Kg 鱼体重，拌饵连用 4~6 天。
溃疡病	4-11	病鱼体表皮肤褪色，鳃盖出血，鳍腐烂，有的在体表出现疥疮或溃烂。解剖病鱼，幽门垂出血，肠道内充满土黄色的黏液，直肠内为白色黏液，肝脏暗红色或淡黄色。	三黄粉 30~50 g/Kg 饲料，拌饵连用 3~5 天；五倍子粉 2~4 mg/L，连续泼洒 3 天；三氯异氰尿酸 0.3~0.6mg/L 全箱泼洒；二氯化氰 0.3~0.6 mg/L 全箱泼洒。
弧菌病	常年	感染初期，体色多呈斑块状褪色，食欲不振，缓慢地浮于水面，有时回旋状游泳；随着病情发展，鳞片脱落，吻端、鳍膜烂掉，眼内出血，肛门红肿扩张，常有黏液流出。	三黄粉 30~50 g/Kg 饲料，拌饵连用 3~5 天；土霉素 50~80 mg/Kg 鱼体重，拌饵连用 4~6 天；五倍子粉 2~4 mg/L，连续泼洒 3 天；二溴海因 0.2~0.3 mg/L 全箱泼洒。
病毒性疾病	6-12	病鱼体表两侧充血、出血、上下颌、吻部出血；有的鳍条有血丝，鳞片脱落，严重时形成溃疡。有的鱼体各部位繁生念珠状物，病灶的颜色由白色、淡灰色变为粉红色，成熟的肿	聚维酮碘 0.1~0.3 mg/L 全箱泼洒；二溴海因 0.2~0.3 mg/L 全箱泼洒。四烷基季铵盐络合碘 0.3 mg/L 全箱泼洒。

鱼病名称	发病季节（月）	症状	治疗方法
		物可出现轻微的出血。	
寄生虫、真菌等引起的疾病	3-11	病鱼体表皮肤、鳃、眼角膜、口腔和病鱼的肝、脾等处，肉眼可见许多白色的点状囊泡，病鱼瘦弱、腮部贫血、体表黏液增多，食欲不振，游泳无力，活动异常，严重者体表出血、溃疡，腹部膨胀，眼球突出充血。	四烷基季铵盐络合碘 0.3 mg/L 全箱泼洒；硫酸铜 0.8~1.2 mg/L 全箱泼洒；硫酸铜+ 硫酸亚铁（5：2）0.8~1.2 mg/L 全箱泼洒。

（7）日常管理

定期检查鱼体生长情况，定期网箱清洗及更换时进行安全检查，做好网箱养殖管理日记。网箱养殖的日常管理要做到“五勤一细，即勤观察、勤检查、勤检测、勤洗箱和勤防病，耐心细致投饵，以及防患大风、污染、人为等意外事故发生。要经常对养殖金鲳进行巡视，注意观察鱼群活动情况及水色、水质等情况。一般每天早、中、晚都应该测量水温、气温，每周应该测 1 次 pH 值，测 2 次透明度。每隔 15-20 天左右抽样测量体长和体重，以掌握其生长速度、规律等情况，便于确定饲料的投喂量，同时检查金鲳鱼体是否有病害发生。

（8）换、洗网箱

在养殖过程中，随着鱼的生长需要更换网衣和清洗网箱附着物来保证网箱内的养殖环境。网箱置于海水中一段时间后，极易被一些生物所附着。不仅增加了网箱的重量，而且影响了网箱内水体的交换，故需定期更换和清洗。换网时，应首先将旧网衣解下拉向一边，然后把准备替换的网衣从旧网衣腾出的一边网箱依次栓好，再将两个网衣对接，并将鱼移入替换的网衣，最后拆除旧网衣。

根据网箱上附着着生物量及鱼类养殖情况，一般 3~6 个月换一次网衣，更换下来的网衣采用高压水枪进行清洗。

（9）网箱回收、维护工艺

网箱回收工艺与投放工艺基本相反，但稍有不同。

①通过回收部分网衣，将养殖鱼类驱赶至网箱表面，然后通过渔船的吊机用大小适合的网将鱼转移至船上。示意图见图 1.6.4-1



图 1.6.4-1 网箱收获养殖鱼类示意图

②网箱、网衣和固定系统维护

A 网箱系统维护

由于网箱的箱体部分主要是由 HDPE 材料所制成的，所以一般基本上是不需要任何维护的。网箱的箱体在海水中使用一段时间以后，在网箱的主管上生长附着一些生物，随着时间的积累，生物量会越来越多，造成整个网箱重量增加，这时就必须对网箱的主管进行清洗。

B 网衣维护

因为所有的鱼均养殖在网衣内，所以网衣的维护工作就显得特别重要。主要包括网衣的更换与保存。换网主要有三道工序：挂新网、移鱼、拆旧网、换网工作需要选择海流较小时进行。另外，因为网衣中添加抗紫外线老化物质与防污损物质，当有一段时间不使用网衣时，需要保存好网衣，以免对网衣结构有损伤或使防污剂、防紫外线物质分解。保存之前必须把网衣清洗干净、晾干，然后折叠好，这是确保网衣不发霉、不腐烂的前提条件，在避光、避热、通风、干燥、防鼠、防虫条件下保存。

C 固定系统的维护

水下固定系统主要组成是水泥墩、绳索、连接环扣等。固定系统维护主要是检查绳和连接环扣、水泥墩等连接部件是否松动，绳索的受损情况等。一般易出现的情况是与环连接的绳子磨断，连接绳子和环的卸扣脱落等。检查时间间隔为 6 个月。

③网箱运回岸边维护

解开从固定系统引出并缚在网箱上的绳索，提起网衣上的重物，提起网衣。用工作船舶将网箱拖至码头，进行维护处理。

(10) 安全生产

养殖过程中经常检查网箱的安全。在灾害性天气出现之前应采取在网箱上加盖网；检查和调整锚、桩索的拉力，加固网箱的拉绳和固定绳；检查框架、锚、桩的牢固性；尽量清除网箱框架上的暴露物；沉降网箱；养殖人员、船只迁移至避风港等措施。在强风暴过后应及时检查网箱有无损坏，发现问题及时修复。在网箱养殖区安装警示标志和灯具，防止鸟类和水生动物对养殖鱼类的危害，及时清除垃圾和大型漂浮物。

2.2.4.2 牡蛎筏式养殖区生产主要流程

(1) 生活习性

牡蛎（*ostrea gigas thunb*）俗称海蛎子、蚝等，隶属软体动物门，双壳纲，珍珠贝目，是世界上第一大养殖贝类，是人类可利用的重要海洋生物资源之一，为全球性分布种类。牡蛎不仅肉鲜味美、营养丰富，而且具有独特的保健功能和药用价值，是一种营养价值很高的海产珍品。牡蛎的含锌量居人类食物之首。古今中外均认为牡蛎有治虚弱、解丹毒、降血压、滋阴壮阳的功能。

牡蛎作为一种优质的海产养殖贝类，不仅具有肉味鲜美的食用价值，而且其肉与壳均可入药，具有较高的药用价值。壳在断面上可以分为三层；最外层为薄而透明的角质层，中层最厚是由碳酸钙组成的柱状结构称棱柱层，内层为碳酸钙的片状结构，称珍珠层。壳是由下面的外套膜分泌形成，外套膜由壳顶处向腹缘延伸，它是两层上皮细胞，中间夹有结缔组织所形成的膜，膜内有肌纤维使它附着在壳内面，外套膜的边缘加厚形成三个褶皱，内褶上有放射肌及环肌使边缘紧贴壳上。中褶上有大量的感觉细胞或感觉器，具有触觉、视觉等功能。外褶有很强的分泌功能。两壳不等，左壳或称下壳较大而凹，以左壳固着在岩石或海底木桩上。一般是在面盘幼虫变态的后期，由足丝分泌粘液，将外套膜缘固着在基质上，然后由外套膜分泌的贝壳则直接粘着在塞质上了。足完全消失、前闭壳肌也退化消失、后闭壳肌移到身体的中部，已完全失去了运动的能力。闭壳肌与韧带具有拮抗作用。由于永久的固着生活，外套膜缘出现了发达的小触手或感官，外套膜从不出现愈合点或形成水管，因为它们生活在硬质表面，那里很少有大量沉积物的存在，因潮汐运动已起到了清除作用。

牡蛎自附着开始终生营固着生活，不能脱离固着物而自行移动，仅有启闭壳运动。左壳固着，只有右壳能启闭张合运动。并依靠右壳启闭运动进行呼吸、摄食、生殖、排泄等生活活动。在遇到不良环境条件时，紧闭贝壳以度难关。长牡

蛎为广温性贝类,在 0~32℃水温中能生活,最适生长水温为 15~25℃,它对盐度的适应范围也很广,在盐度为 1~4‰范围内均有分布,盐度低的海区生长快。牡蛎主要摄食单细胞浮游生物和有机碎屑。摄食无特殊的规律性,一般水温在 10~25℃时摄食旺盛,但在繁殖期,摄食强度相对减弱。

(2) 养殖环境要求

养殖海区为避风条件良好的内湾或受台风影响较小的近海,海面风浪较小;低潮线至水深约 7 米水域;温度范围为 10~33℃,生物饵料丰富。海区地质为砂质、泥沙或砾石,附着生物少,以及敌害生物少的海区。

养殖海区水温 15℃~30℃,盐度 25~35, pH 8.0~8.4,溶解氧 5 mg/L 以上。水质符合 GB11607 和 NY5052 的规定。

(3) 日常管理

水下检查:贝类养殖需配置潜水员,潜水员定期进行必要的养殖系统检查,特别是台风或热带风暴发出预报信息时的检查,包括养殖网笼有无破损、盖网、固定装置、通道等,确保养殖在任何情况下是安全可靠的。

养殖日记:每日做好环境因子与生产操作记录,主要内容包括:数量、患病及死亡情况、天气情况、水温、盐度、透明度、溶氧、养殖笼安全状况和工作情况等,以及定期测量记录贝类体重或体长数据,供制订下一步养殖计划提供科学依据。一般每隔 15~20 天随机抽取 25~35 头测量 1 次。

1.7 施工方案

1.7.1 网箱养殖区施工方案

1.7.1.1 施工条件

(1) 水陆交通

本工程位于广东省深圳市深汕特别合作区鲘门港南侧约 3 公里处海域,项目所需的网箱设备可在当地市场采购,网箱框架先在附近码头安装好后,通过拖船拖拽或是驳船运输至项目区。

(2) 供水、供电

项目施工期水、电由施工船舶自备,拖船和驳船均配备发电机组,用水、用电可以得到保障。

(3) 通信

移动通讯设备在工程所在地均可正常使用。

(4) 建材来源

工程建设所需的网箱、网衣、固定锚块、锚绳等设备、材料均可在当地市场采购,网箱框架先在陆上安装好后,通过工作船拖运至项目区。

(5) 施工场地设置

工程建设所需的网箱、网衣、固定锚块、锚绳等在当地采购,网箱框架在陆上安装,拟采用项目区北侧的鲘门港作为出运码头,其中鲘门港距离项目区约 3 km,码头后方空地作为网箱的组装场地及水泥墩锚块的临时堆放场地,网箱、网衣、固定锚块、锚绳等根据需要当天运至码头,当天安装,施工人员在临时码头区域作业时间短暂,因此,临时出运码头后方不设厕所。

1.7.1.2 主要施工流程

网箱预定安装区域本底调查,主要包括海底地用地貌、水深、流速和流向等。

网箱锚位预定。

纵向锚泊投放,即在风流合压差的上方顺风流合压差(风)向顺序投放。

横向锚泊投放,即与纵向锚泊绳垂直连接后顺序投放。

锚位校正。

网箱绑系。

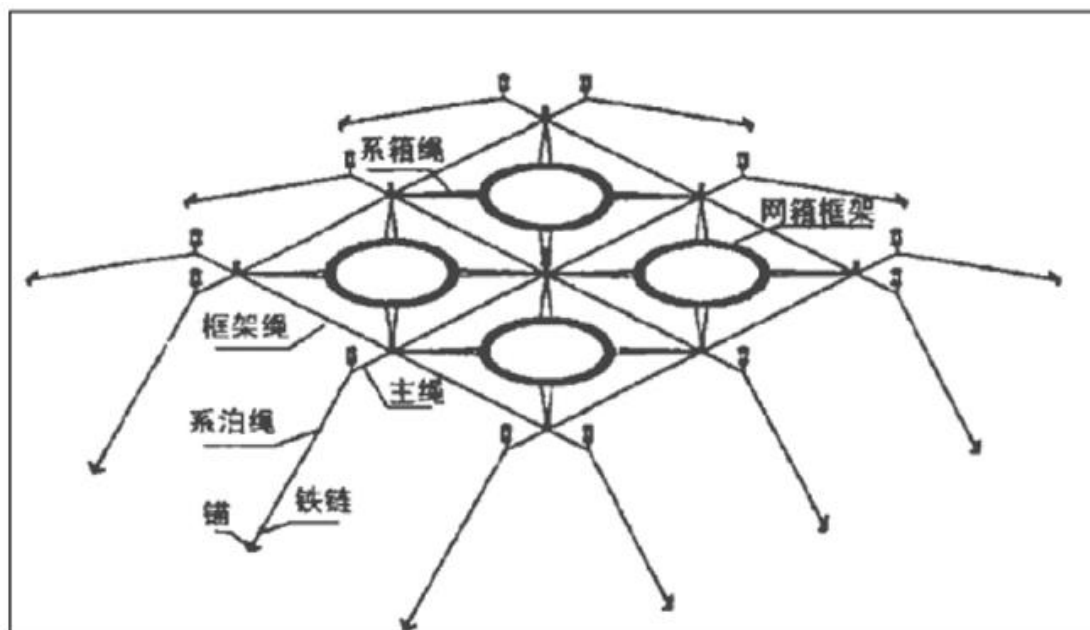


图 1.7.1-1 四个一组组网箱水下锚泊系统布局图

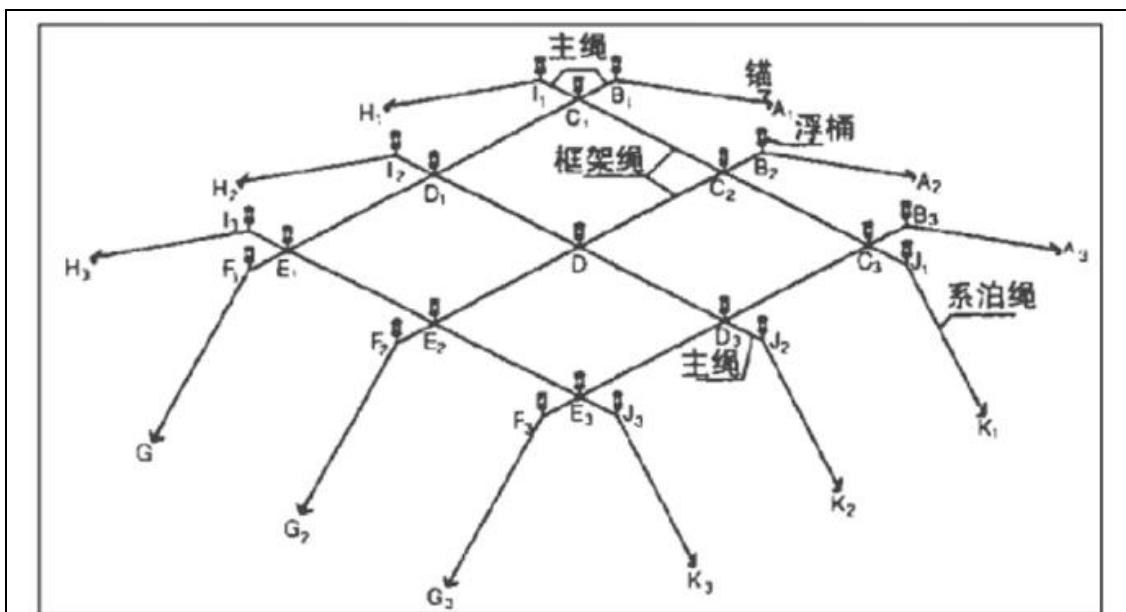


图 1.7.1-2 四个一组组网箱水下锚泊系统示意图

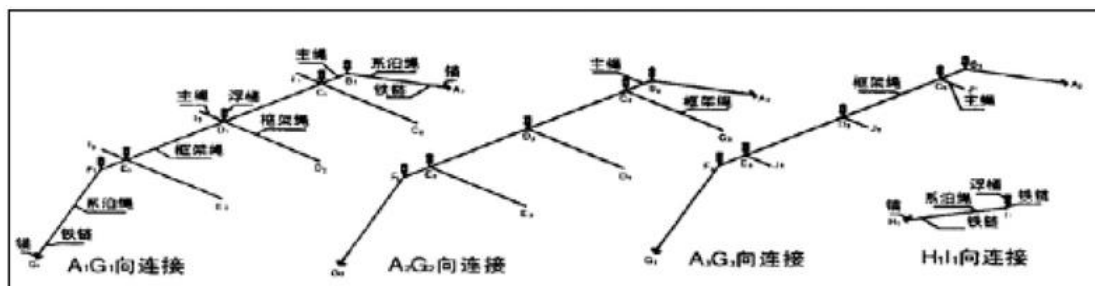


图 1.7.1-3 水下网格锚泊系统安装连接示意图

（1）锚位固定

用绳子将沉子与浮子连接，连接绳的长度与投放处水深相近，在辅助小艇上通过差分式定位仪（DGPS）或全球卫星定位仪（GPS）找出预先计算好的坐标锚位，投下沉子。依次重复以上步骤，共投放 12 个沉子，依水面的浮子位置和预先计算好的 12 个锚点位置坐标进行校正，最后浮子在水面的位置即作为投锚时的参考投放位。

（2）纵向锚泊投放

按照锚泊系统安装连接示意图，依据风向或流向，从风流合压差的上方，顺序投放与风流合压差流（风）向平行的三组锚及锚绳。

（3）横向锚泊投放

（4）锚位校正

系统中相同部位的绳子长度相同，但锚位所处的水深可能不一样，因此投锚后系统中锚绳的绷紧程度也可能不同，加上投放时的锚位误差值均可通过预先系

在锚尾部的绳索进行拖拽校正,直至观察到连接网格锚泊系统在水面上的浮子分布方正,以及系统中各绳子绷程度适中为止。至此即整个锚泊系统安装调试完毕,下一步是将网箱系于网格锚泊系统上。

(5) 网箱绑系

每投放完一组网箱的 12 个锚后,即用安装船将网箱框架拖至固定系统的区域内,用锚绳将网箱框架固定,并收紧绳索。锚泊系统安装完毕后,适时挂网,网箱整体负荷允许 30d,重复检查固定系统各部件情况,适当做出姿态调整,依框架在水面的状态,通过锚绳的松紧进行调节,使其在水面排列整齐。

(6) 施工机械

本项目施工拟投入的主要施工船舶、机械设备一览表见表 1.7.1-1。

表 1.7.1-1 拟投入的主要施工机具、船舶、规格、数量表

序号	机械设备名称	单位	数量	规格型号	用途
1	拖船	艘	4	5000 马力	网箱拖航
2	机动艇	艘	2	载重 500 kg	应急、救援等
3	起重船	艘	2	全回转式, 100 t	抛锚作业
4	自航驳船	艘	2	500 t	水泥墩运输
5	GPS	台	2	定位仪	施工定位导航
6	浮标	个	8	/	边界定位、警示
7	潜水设备	套	4	/	投抛锚位前后校准

1.7.2 牡蛎筏式养殖区施工方案

(1) 锚泊系统施工

本项目养殖锚泊结构简单,采用直径为 10~20 cm 的木质桩锚。施工船为 100HP 船舶,施工时将简易打桩机置于两条并行的施工船中间,施工船采用载波相位差分技术(RTK)精确定位后,将木桩绑好锚绳由打桩机抓取敲入海底即可,木桩须全部敲入海底泥面以下。

(2) 养殖设施施工

本项目养殖筏在百安村陆域组装,组装完成后由施工渔船拖曳至相应海区进行固定,再将养殖筏的浮绞系到锚绳上即可。

1.7.3 运输方案和运输路线

活鱼运输交通方式根据具体情况可选择陆运、水运和空运。采用汽车作为运输交通工具,短途少量鱼类可采用塑料袋、塑料桶充氧密封运输;短途大量鱼类可采用开放式运输,在汽车上搭建暂养水箱 并给每个暂养水箱内配备充氧装置。

运输量大且路途较远时宜采用活鱼运输船，相较于陆运和空运具有成本低、环境可控、成活率高的优势。活鱼运输前后中应做到以下几点：

- （1）本项目内筛选的所有养殖鱼类都要在运输前 24 h 或 48 h 停止投喂；
- （2）运输过程中应保持平稳行驶、减少颠簸，避免因碰撞、摩擦对鱼体造成伤害；
- （3）运输过程中宜采用保温措施，防止运输水体温度变化过大造成鱼类应激反应；
- （4）活鱼到达目的地后，应预先投放在暂养水池中，暂养水池的温度与运输水体的温度不应超过 5℃。

本工程船舶运输路线如下所示：



图 1.7.3 运输路线示意图

1.7.4 施工进度安排

综合考虑本工程施工方案及工程量，将建设总工期拟定为 5 个月。但实际上本项目用海为规划整体养殖用海，具体施工工期由将来实际的单个养殖单位根据其养殖规模确定。

表 1.7.4 总施工进度表

		2023 年				2024 年	
序号	施工阶段	9	10	11	12	1	2
1	前期筹备、可行性研究						
2	施工图设计、养殖设施工程的招标工作，以及完成建设相关权证的审批						
3	海面养殖设施施工						
4	竣工验收						

1.8 项目用海必要性

1.8.1 项目建设必要性

（1）项目建设有利于促进养殖产业转型发展

深汕特别合作区海洋养殖规模庞大，但也存在养殖品种过于单一、养殖模式、经营管理比较落后等问题，需要发展新的养殖模式、引入新的技术和专业人才助推养殖产业发展。本项目发展深海网箱养殖的健康养殖模式，通过现代化养殖基地建设同国内水产领域重点高校和科研院所合作，搭建“产学研”合作平台，探索养殖新模式、引进专业技术人才，带动当地养殖从业人员技术水平提升，促进深汕特别合作区养殖产业换代转型升级与人才培养。

（2）项目建设有利于环境保护与水产养殖协调发展

深圳市粤光海洋科技有限公司开放式养殖用海项目建设不但提高了某些经济品种的产量或整个海域的鱼类产量，以确保水产资源稳定和持续的增长；还利用海洋资源的同时重点保护海洋生态系统，实现可持续生态渔业。本项目规范化的网箱养殖与浮筏养殖相结合，可以形成鱼、贝混养系统。利用海水流动规律，喂鱼过剩的料饵(含二氧化碳、氮磷等有害成分)和鱼排出的粪便会成为贝类摄食，既养殖了贝类水产品，又改善了因过剩料饵和分泌物引起的海域环境污染现象。

（3）项目建设有利于带动闲置渔民就业

今年南海伏季休渔时间为5月1日12时至8月16日12时，休渔期从事捕捞生产的渔民部分处于失业、待业状态。本项目的实施，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。

（4）项目建设有利于发展当地休闲渔业

休闲渔业就是利用渔村设备、渔村空间、渔业生产的场地、渔法渔具、渔业产品、渔业经营活动、自然生物、渔业自然环境及渔村人文资源，以发挥渔业与渔村休闲旅游功能，增进人们对渔村与渔业之体验，提升旅游品质，并提高渔民收益，促进渔村发展。休闲渔业就是利用人们的休闲时间、空间来充实渔业的内容和发展空间的产业。休闲渔业是把旅游业、旅游观光等休闲活动与现代渔业方式有机结合起来，实现第一产业与第三产业的结合配置，以提高渔民收入，发展渔区经济为最终目的的一种新型渔业。休闲渔业成为各地竞相发展的渔业经济新业态，对渔业养殖项目、渔村经济发展具有积极的作用。

本项目实施地点距离深汕特别合作区中心 20 公里，通过打造独具特色的海洋生态休闲旅游产业板块，用现代旅游和科学发展旅游理念，有利于充分发挥粤东海岸线旅游资源的优势。本项目实施有利于把本地旅游精品融入海岛旅游品牌，通过海上垂钓、海上观光、海洋科普等活动，打造集旅游、休闲和科普等多功能于一体的滨海旅游基地，为深汕特别合作区打造滨海旅游文化品牌，做大做强地方特色旅游做出积极贡献。

综上所述，本项目的建设是必要的、及时的。

1.8.2 项目用海必要性

本项目网箱养殖和筏式养殖为开放式海水养殖项目，且需要水深在一定程度上、水质天然无污染，海水流动性好、自净化能力强的海域中，因此，项目需要占用一定的海域空间。本项目开放式海水养殖符合当前的产业政策和发展方向，项目对深汕特别合作区传统养殖的转型升级具有良好的示范、推广作用，对深汕特别合作区的海洋经济、对海洋生态养殖产业化发展，对深汕特别合作区第三产业的发展都具有积极的作用。项目具有良好的社会效益、经济效益和产业集群效益。因此，本项目网箱养殖用海也是必要的。

综上所述，本项目用海是必要的。

2 项目所在海域概况

2.1 自然环境概况

2.1.1 气候与气象状况

深汕特别合作区属亚热带海洋性气候,热量丰富,雨量充沛,太阳辐射强,常年温和湿润,年均气温 22℃,年均降水量 2389.5 毫米。辖区海域濒临南海,6 月至 10 月易受到热带风暴、强热带风暴和台风的袭击。季风特点明显,冬、夏季风交替明显,10 月至次年 1 月多为东北季风,风力 6 级~10 级;2 月至 5 月为东南偏东风,风力 4 级~7 级;6 月至 9 月为西南季风期,风力 3 级~4 级。

根据汕尾气象站 1953 年至 2019 年气象观测资料系列(其中,风况、雾和雷暴为 1953 至 2003 年数据)进行统计,得出项目所在区域各气象要素特征值。

(1) 气温

历年极端最高气温: 38.5℃ (1982 年 7 月 29 日);

历年极端最低气温: 1.6℃ (1967 年 1 月 17 日);

多年平均气温: 22.4℃。

(2) 气压

汕尾海洋站年平均气压 1013.0 百帕。01 月份平均气压最高为 1020.7 百帕,08 月份平均气压最低为 1005.4 百帕,1 月至 8 月份平均气压逐月下降,其中 4 月至 5 月份下降最快,降率为 4.0 百帕/月;08 月至翌年 01 月平均气压逐月上升,其中 9、10 月份上升最快,升率为 5.6 百帕/月。就四季而言,冬季平均气压较高,春秋两季相近,夏季较低。

历年最高气压均在 1028.1 百帕以上,历年最高气压出现在 12 月至翌年 03 月之间;尤以 01 月份较多。2005 年期间,本站极端最高气压 1033.8 百帕,出现在 2005 年 03 月 05 日。历年最低气压均在 997.6 百帕以下,历年最低气压出现在 7~9 月份;尤以 07 月份较多。2013 年期间,本站极端最低气压 935.5 百帕,出现在 2013 年 09 月 22 日。

(3) 降水

本地区雨量充沛,每年 4 月至 10 月为雨季,但年内雨量分配不均。其主要特征值如下:

历年最大年降水量: 2953.9 mm (1983 年);

历年最小年降水量：894.7 mm（1963 年）；

历年最大一日降水量：475.7 mm（1983 年 6 月 18 日）；

历年最大一小时降水量：107.3 mm（1983 年 5 月 14 日）；

历年最大十分钟降水量：38.2 mm（1975 年 10 月 14 日）；

年平均降水量 ≥ 50.0 mm 的日数：10.2 天；

年平均降水量 ≥ 25.0 mm 的日数：22.9 天；

多年平均雨日数：131 天。

（4）风况

根据汕尾气象站多年风速资料统计成果，年常风向为 NE，频率为 15%，次常风向为 ENE 和 ESE，频率均为 12%。年风速及风向的季节性变化比较明显。春、秋、冬季多吹 NE 风，夏季多吹 SW 风。强风向为 ENE~ESE，在该范围内均出现过超过 40 m/s 的大风。

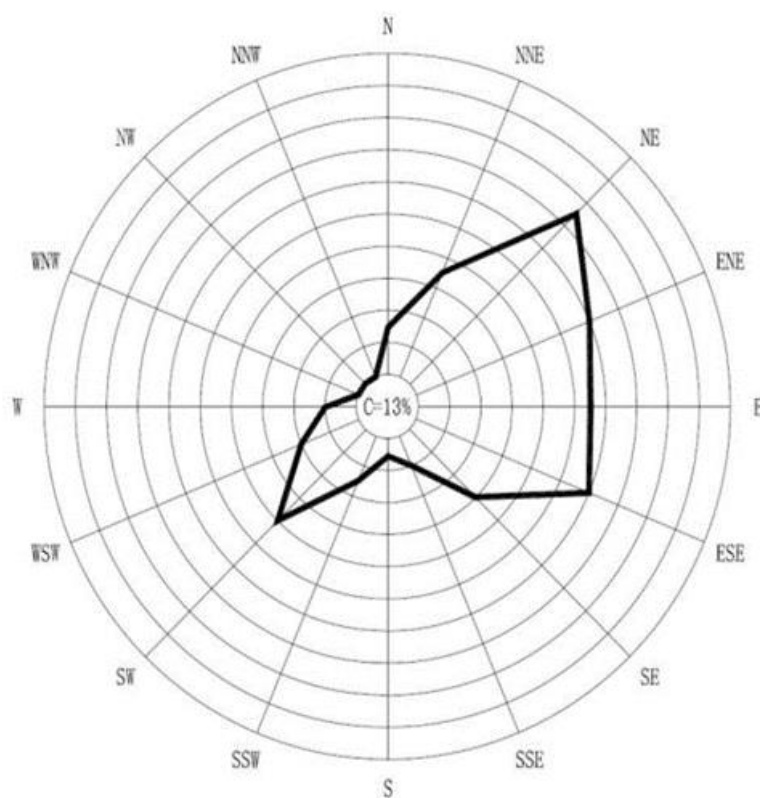


图 2.1.1 风玫瑰图（频率一圈表示 2%）

（5）雾

能见度小于 1 km 的多年平均雾日数为 7 天。

（6）湿度

多年平均相对湿度为 78%；

多年最小相对湿度为 3%。

2.1.2 海洋水文动力状况

(1) 基准面及换算关系

项目水下地形与地貌测量以当地理论最低潮面起算，其与珠江基准面和 1985 国家高程基准的换算关系如图 2.1.2-1 所示。

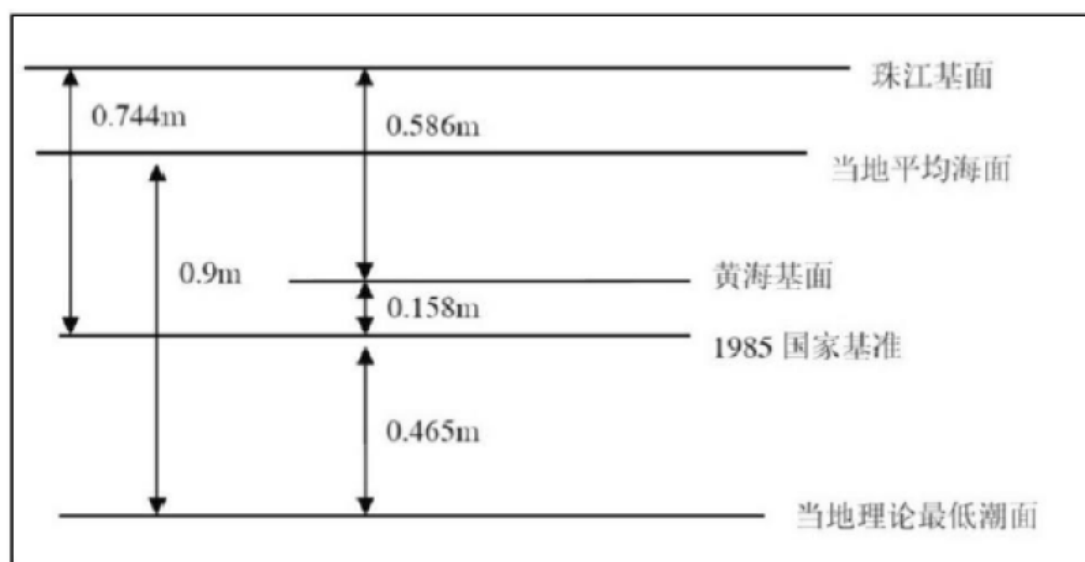


图 2.1.2-1 各基面关系图

(2) 潮汐

A series of horizontal black bars of varying lengths, representing redacted text. The bars are stacked vertically, with some having significant gaps before them, suggesting a list or a document with multiple sections of redacted content. The bars vary in length, with some spanning the entire width of the page and others being much shorter. The gaps between the bars are of varying widths, creating a fragmented appearance. The overall effect is one of complete obscuration of the underlying text.

表 2.1.2-2 各站实测最大涨、落潮流 (cm/s、°)

测站	涨落潮	表层		中层		底层		垂向平均	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
SW 1-1	涨	0.1	135	0.1	135	0.1	135	0.1	135
	落	0.1	225	0.1	225	0.1	225	0.1	225
SW 1-2	涨	0.1	135	0.1	135	0.1	135	0.1	135
	落	0.1	225	0.1	225	0.1	225	0.1	225
SW 1-3	涨	0.1	135	0.1	135	0.1	135	0.1	135
	落	0.1	225	0.1	225	0.1	225	0.1	225
SW 1-4	涨	0.1	135	0.1	135	0.1	135	0.1	135
	落	0.1	225	0.1	225	0.1	225	0.1	225
SW 1-5	涨	0.1	135	0.1	135	0.1	135	0.1	135
	落	0.1	225	0.1	225	0.1	225	0.1	225
SW 1-6	涨	0.1	135	0.1	135	0.1	135	0.1	135
	落	0.1	225	0.1	225	0.1	225	0.1	225

表 2.1.2-3 各站实测平均涨、落潮流 (cm/s、°)

测站	涨、落潮	表层		中层		底层		垂向平均	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
SW1-1	涨	0.1	135	0.1	135	0.1	135	0.1	135
	落	0.1	225	0.1	225	0.1	225	0.1	225
SW1-2	涨	0.1	135	0.1	135	0.1	135	0.1	135
	落	0.1	225	0.1	225	0.1	225	0.1	225
SW1-3	涨	0.1	135	0.1	135	0.1	135	0.1	135
	落	0.1	225	0.1	225	0.1	225	0.1	225
SW1-4	涨	0.1	135	0.1	135	0.1	135	0.1	135
	落	0.1	225	0.1	225	0.1	225	0.1	225
SW1-5	涨	0.1	135	0.1	135	0.1	135	0.1	135
	落	0.1	225	0.1	225	0.1	225	0.1	225

	SW1-4			
	SW1-5			
	SW1-6			

2.1.3 地形地貌

(1) 地形地貌

(2) 泥沙来源及其运动

工程海域无大的河流注入，泥沙来源少，主要为海域来沙及波浪侵蚀岸滩来沙。泥沙运动的主要方式和途径为波浪掀沙，潮流输沙。项目所处海湾为红海湾，红海湾属基本稳定的海湾，由于供沙不足，略处侵蚀状态，海湾内泥沙总体纵向搬运，方向为自东向西，但数量很小。

控制海岸发育的基本动力条件有波浪、河流和潮流三大因素。项目海域的海岸是华南海岸强浪区之一，但潮汐作用较弱，河流有一定影响，圆墩河每年能提供约 5 万吨悬移质，约 3 千吨推移质，波浪总输沙能力每年约 $90 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，但在锯齿状岬湾海岸主要体现在海湾内横向输沙，纵向输沙很少。

(3) 悬沙

根据南海海洋研究所夏季大中小潮的水体含沙量观测成果(测站与潮流相同共 10 个站)，本工程海域水体含沙量很小，冬季与夏季有所区别。

夏季水体含沙量各测站平均含沙量(算术平均)在 $0.0013 \sim 0.0044 \text{ kg/m}^3$ 之间，且潮期差异不大。水体含沙量水平分布规律不明显，对应于潮位的涨落也无规律。圆墩河口附近含沙量略高。

冬季水体含沙量较夏季大，垂向分布比较均匀，表、中、底层量值差异不大。各测站平均含沙量范围分别为：大潮 $0.0046 \sim 0.0274 \text{ kg/m}^3$ ，中潮 $0.0084 \sim 0.0330 \text{ kg/m}^3$ ，小潮 $0.0137 \sim 0.0296 \text{ kg/m}^3$ ，潮期差异明显，小潮水体含沙量最大，大潮水体含沙量最小，其原因来自天气背景，因为小潮恰逢冷空气影响后期，冷空气影响时的强劲北风及海浪对浅海区底沙的掀沙作用，使水体含沙量大增。

(4) 底质

底质以细沙为主，航道区及以南海域主要以粘土质粉砂为主。

(5) 水深地形



图 2.1.3-1 2021 年 4 月现状调查站位图

2.1.4 工程地质状况

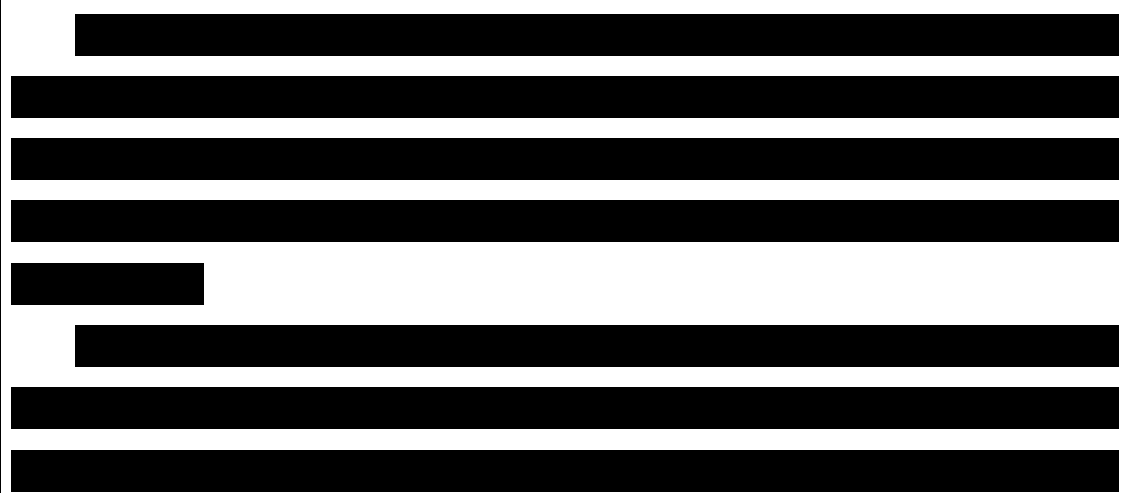


图 2.1.4 项目附近断裂分布图（广东省地震局，2000）

2.1.5 工程区域岩土分布及特征

①₁ 素填土：灰色夹灰黄色，饱和，呈松散状，主要由淤泥及粉质黏土组成，为航道疏浚开挖抛填而成。

②₁ 淤泥-淤泥质土：灰色，深灰色，饱和，很软-软，滑腻，局部混较多细砂，含较多贝壳碎，稍具臭味。

②₂ 淤泥质土：灰色，深灰色，饱和，很软-软，局部中等，局部夹薄层粉细砂，含少量腐殖质，稍具臭味。

②₃ 黏土-粉质黏土：灰色，灰黄色，饱和，中等，土质较纯，局部含少量粉细砂。

②₄ 粉细砂：灰色，黄灰色，饱和，松散，局部稍密，石英质，颗粒级配不良，局部混少量淤泥，含少量贝壳碎。

②₅ 中砂，粗砂，砾砂：灰色，黄灰色，饱和，松散，局部稍密，石英质，颗粒级配不良，局部含较多贝壳碎屑。

③₂ 粉细砂：灰黄色，浅灰黄色，饱和，稍密，局部中密，石英质，颗粒级配不良，局部含少量黏性土，该层在场区大部分钻孔均有分布。

③₃ 中砂，粗砂，砾砂：浅灰黄色，饱和，中密-密实，石英质，颗粒级配不良，局部含较多粒径 2-8cm 的石英质卵石，卵石多呈次圆-次棱角状。

③₄ 卵石：灰白色，浅灰黄色，饱和，中密-密实，颗粒级配不良，以块径 2-8 cm 的石英质卵石为主，卵石多呈次圆-次棱角状，含约 20%-30%的粗砂或黏性土。

④ 残积土：灰黄色，湿-稍湿，主要由下伏基岩风化后残积而成，主要成分为石英、黏土矿物等，岩芯呈坚硬砂质黏性土状，岩芯手捏易散，岩芯浸水易软化崩解。

⑤₁ 全风化花岗岩：灰黄色，稍湿，极软岩，原岩结构已基本风化破坏，但尚可辨认，主要成分为石英、黏土矿物等，裂隙极发育，岩芯呈坚硬砂质黏性土状，岩芯手捏易散，岩芯浸水易软化崩解。

⑤₂₋₁ 强风化花岗岩（土状）：灰黄色，稍湿，极软岩，原岩结构大部分风化破坏，但可清晰辨认，为花岗结构，块状构造，主要成分为石英、黏土矿物等，裂隙极发育，岩芯呈坚硬砂质黏性土状，岩芯手捏易散，岩芯浸水易软化崩解。

⑤₂₋₂ 强风化花岗岩（碎块状）：灰黄色，麻灰色，软岩，花岗结构，块状构造，主要成分为石英、长石等，裂隙发育，岩芯呈半岩半土状、碎块状，岩芯手掰易散，岩块锤击易碎。

⑤₃ 中风化花岗岩：灰色，灰白色，较硬岩，花岗结构，块状构造，主要成分为石英、长石，黑云母等，局部裂隙发育，裂面见黄褐色铁锈渲染，岩芯呈短柱状，柱状，节长 5-35 cm，块径 3-8 cm，锤击声稍脆，锤击不易断。

⑥₁ 全风化流纹质凝灰岩：灰黄色，稍湿，极软岩，原岩结构已基本风化破坏，但尚可辨认，主要成分为石英、黏土矿物等，裂隙极发育，岩芯呈坚硬砂质黏性土状，岩芯手捏易散，岩芯浸水易软化崩解。

⑥₂₋₁ 强风化流纹质凝灰岩（土状）：灰黄色，稍湿，极软岩，原岩结构大部分风化破坏，但可清晰辨认，为凝灰结构，定向构造，主要成分为石英、黏土矿物等，裂隙极发育，岩芯呈坚硬黏性土状，岩芯手捏易散，岩芯浸水易软化崩解。

⑥₂₋₂ 强风化流纹质凝灰岩（碎块状）：灰黄色，麻灰色，灰色，软岩，凝灰结构，定向构造，主要成分为石英、长石等，裂隙发育，岩芯呈半岩半土状、碎块状，岩芯手掰易散，岩块锤击易碎。

⑥₃ 中风化流纹质凝灰岩：灰色，较硬岩，凝灰结构，定向构造，主要成分为石英、长石等，局部裂隙发育，裂面见黄褐色铁锈渲染，岩芯呈短柱状，柱状，节长 5-30 cm，块径 3-8 cm，锤击声稍脆，锤击不易断。

2.1.6 海洋自然灾害

（1）热带气旋

热带气旋是影响本海域的主要灾害性天气。根据中国气象台台风网 1949 年~2018 年台风资料统计，70 年中严重影响本海域（风速在 9 级及以上，汕头至珠江口一带登陆）的热带气旋总共 92 个，年平均 1.3 个，年最多 6 个（1999 年）。影响本海域的热带气旋主要出现在 5 月~11 月，尤以 7 月~9 月热带气旋出现次

数最多，其出现几率为 70%。台风路经本区时，会出现狂风、巨浪暴潮、暴雨，如 6001 号、7307 号台风，过程降雨量分别达 409 mm、428 mm；5717 号、6213 号、6814 号台风，本工程近海海面的最大风速均超过 40 m/s；6903 号、9107 号台风路经汕头地区时，最大阵风风速达 52.1 m/s、52.9 m/s。

7908 号台风经过深汕特别合作区地区时，遮浪站录得 10 分钟平均风速 60.0 m/sNE 风，海拔 41 m，但有分析指出不超过 52 m/s)，汕尾国家站测得 10 分钟平均风速 45 m/s 阵风达 60.4 m/s（海拔 4.6 m，风杆有近 10 m 高度）。55-60 m/s 的阵风持续了约半小时。

近 10 年，登录和影响本海域的大台风是 2013 年天兔台风，2013 年 9 月 22 日 19 时 40 分，强台风“天兔”的中心在中国广东省汕尾市南部沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 14 级，中心最高持续风速每小时 162 公里，给粤东海域带来狂风暴雨和大浪过程。

（2）雷暴

多年平均雷暴日数为 59 天，除 12 月份以外，各月都存在雷暴日数，其中 6~8 月最多，月平均在 10 天以上。

（3）寒潮及低温阴雨

根据《广东省各类主要灾害性天气标准》的规定，单站寒潮指标为：日平均气温在 24 h 内下降 8℃或其以上（或 48 h 内下降 10℃或其以上），同时过程最低气温 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ ，寒潮出现后天气回暖到日平均气温 $\geq 12^{\circ}\text{C}$ ，同时极端最低气温 $> 5^{\circ}\text{C}$ ，作为寒潮结束。遮浪海洋站有气象记录以来有寒潮过程记录，发生在 1991 年 12 月 27~31 日，24 小时内日平均气温下降了 10.9℃，过程最低气温 3.9℃。汕尾气象站，24 小时内日平均气温下降了 11.8℃，过程最低气温也是 3.9℃，其降温幅度和最低温度均达到了寒潮过程的标准。

气象上表征低温阴雨天气有下列标准：（1）日平均气温 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ ，连续 3 d 或 3 d 以上；凡在 2 月 1 日（可上跨）至 4 月 30 日期间，出现的天气过程符合上述要求，即统计为一次低温阴雨过程。汕尾沿岸海岛的低温阴雨天气出现次数，累年平均低温阴雨过程为 0.7 次，平均每次过程持续 5.7 天，最长为 17 天（1968 年 2 月），最短为 3 天，最多的年份有 3 次（1968 年），低温阴雨最早为 2 月 1 日，最晚为 3 月 3 日，有 24 年没有出现低温阴雨天气，约 51%年份会出现低温阴雨天气。汕尾沿岸海岛倒春寒天数最长的是 1970 年，共计 8 天。

(4) 大风

由于深汕特别合作区沿岸海岛地处南海的北部，1995 年 07 月~2019 年 12 月，一年四季均可出现大风（ ≥ 8 级），大风日数年平均 8.1 天，2008 年出现大风的大风日数最多达 17 天。虽然风能丰富，但大风造成的灾害也是严重的。

2.2 海洋生态概况

2.2.1 海水水质现状调查及评价

1、调查内容与方法

本节数据引用自

广东海洋大学于 2023 年 7 月在项目海域进行的海洋生物质量现状调查数据《广东海洋大学检测报告》(编号:JCBG-JL2303-01)。

(1) 站位布置

广东海洋大学于 2023 年 7 月在项目海域布设了 5 个水质调查站位，具体调查站位见图 2.2.2-1 和表 2.2.2-1。

(2) 监测项目

春季调查项目均为：水深、水色、pH、水温、盐度、悬浮物、硫化物、化学需氧量、溶解氧、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、镉、汞、砷、锌等 20 项。

(3) 采样方法

所用调查船只进入预定站位，使用 GPS 进行定位，测量水深。根据实测水深，进行透明度、水色等现场观测，并按照《海洋监测规范》(GB17378.3-2007)的要求采集水样，在所有海水水质调查站中，当站位水深浅于 10 米时（以现场水深为准，下同），仅采表层水样一个；但当站位水深在 10-20 米时，应分别采集表层和底层水样各一个；其中表层为距表面 0.1~1 m，中层为 10 m，底层为离底 2 m。采样时严禁船舶排污，采样位置应远离船舶排污口，并严格按照相关规定程序和操作要求进行样品的分装、预处理、编号记录、贮存和运输。

2、分析方法

样品的分析按照《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)和《海洋监测规范》(GB 17378-2007)进行,超出的项目参照其他行业标准测试,各监测项目的技术依据、分析方法、仪器设备和检出限详见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 水质样品分析方法一览表

检测项目	检测方法/依据	分析仪器	检出限
pH 值	《海洋监测规范第 4 部分:海水分析》 GB17378.4-2007 pH 计法 26	PHB-4 pH 计	—
化学需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB17378.4-2007 碱性高锰酸钾法 32	滴定管	0.32 mg/L
铜	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 (连续测定铜、铅和镉) 6.1	ice-3400 无火焰原 子吸收分光光度计	0.2 µg/L
铅	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	ice-3400 无火焰原 子吸收分光光度计	0.03 µg/L
锌	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	ice-3300 火焰原子 吸收分光光度计	3.1 µg/L
汞	《海洋监测规范第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 5.1	AFS-8220 原子荧 光光度计	0.007 µg/L
溶解氧	《海洋监测规范第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007 碘量法 31	碱式滴定管	0.16 mg/L
悬浮物	《海洋监测规范第 4 部分海水分析》GB 17378.4-2007 重量法 27	ESJ203-S 电子天 平	0.8 mg/L
石油类	《海洋监测规范第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007 紫外分光光度法 13.2	UV-8000 紫外可 见 分光光度计	0.0035 mg/L
无机氮	《海洋监测规范第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007 无机氮 35	—	0.003 mg/L
活性磷酸盐	《海洋监测规范第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007 磷钼蓝分光光度法 39.1	UV-8000 紫外可 见 分光光度计	0.003 mg/L
叶绿素 a	《海洋监测规范第 7 部分:近海污染生态调 查和生物监测》GB 17378.7-2007 分光光度 法 8.2	UV-8000 紫外可 见 分光光度计	0.2 µg/L

无机氮按照《海洋监测规范》(GB 17378-2007)规定,结果为氨,亚硝酸盐和硝酸盐的总和。

3、水环境质量现状

(1) 评价内容

水质环境现状评价应给出调查站位平面分布图,给出监测要素的实测值和标准指数值,综合阐述海水环境的现状与特征,主要包括:

① 简要评价调查海域海水环境质量的基本特征,针对特殊测值和现象给出

致因分析；

② 根据调查站位所在功能区对海水水质的要求，评价各监测要素达标及超标情况。

(2) 评价方法

本项目海洋环境质量现状评价采用单因子指数法。根据监测结果，统计样品检出率和超标率，予以分析。

单因子污染指数评价法：将某种污染物实测浓度与该种污染物的评价标准进行比较以确定水质类别的方法。在近岸海域环境质量评价中，某一监测站位的海水、沉积物、海洋生物等任一评价项目超过相应的国家（地方）评价标准的一类标准指标的（ $PI_i > 1$ ），即为二类质量，超过二类标准指标的，即为三类质量，如采用的评价标准中规定其质量分为三类，则超过三类标准指标的即为劣三类质量，以此类推。

1) 单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数

$$S_{i,j} = C_{i,j} \div C_{s,j}$$

式中：

$S_{i,j}$ — i 污染物在 j 点的污染指数；

$C_{i,j}$ — i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

$C_{s,j}$ — i 污染物的评价标准，mg/L。

2) 溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$S_{DO_j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO_j} = |DO_f - DO_j| / (DO_f - DO_s) \quad DO_j > DO_f$$

式中， SDO_j ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

S ——实用盐度符号，量纲为 1；

T ——水温，℃。

3) pH 的指数计算公式：

$$SpH_j = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd})$$

$$pH_j \leq 7.0$$

$$SpH_j = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0)$$

$$pH_j > 7.0$$

式中：

SpH —— pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j —— pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

(3) 评价标准

评价标准应采用 GB3097 中的相应指标，见表 2.2.1-2。

表 2.2.1-2 海水水质标准 mg/L

项目	一类标准	二类标准	三类标准	四类标准
pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
化学需氧量≤	2	3	4	5
溶解氧>	6	5	4	3
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
石油类≤	0.05		0.30	0.50
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
铜≤	0.005	0.010		0.050
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50

(4) 水质调查结果

2021 年 4 月春、夏季调查结果如表 2.2.1-3、2.2.1-4 所示。2021 年 9 月秋季调查结果见表 2.2.1-5 所示。

表 2.2.1-3 2021 年 4 月（春季）水质现状监测结果

[illegible]

表 2.2.1-4 2023 年 7 月（夏季）水质现状监测结果

Name	Age	Gender	Occupation	Education	Marital Status	Income	Assets	Debt	Health	Religion	Other
John Doe	35	Male	Software Engineer	Bachelor's	Married	\$80,000	House, Car	\$10,000	Good	Christian	
Jane Smith	28	Female	Marketing Manager	Master's	Single	\$65,000	Condo	\$5,000	Excellent	Buddhist	
Michael Brown	42	Male	Teacher	High School	Married	\$45,000	House	\$2,000	Fair	Muslim	
Sarah Johnson	31	Female	Graphic Designer	Bachelor's	Single	\$55,000	Apartment	\$1,000	Good	Hindu	
David Wilson	50	Male	Retired	High School	Married	\$30,000	House	\$3,000	Poor	Christian	
Emily Davis	25	Female	Student	College	Single	\$15,000	None	\$0	Good	None	
Robert Miller	48	Male	Business Owner	Master's	Married	\$120,000	House, Car, Boat	\$15,000	Excellent	Jewish	
Amanda Lee	33	Female	Consultant	Bachelor's	Single	\$70,000	Condo	\$8,000	Good	Christian	
Christopher White	38	Male	Sales Representative	High School	Married	\$50,000	House	\$4,000	Fair	Muslim	
Olivia Taylor	27	Female	Research Scientist	PhD	Single	\$90,000	Apartment	\$2,000	Excellent	Buddhist	

4、水环境质量评价

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》及相关要求，确定本次调查站位环境评价执行标准，各评价因子标准指数见表 2.2.1-8 和 2.2.1-9。

图 2.2.1-1 调查站位与海洋功能区划叠置图

表 2.2.1-5 调查海域海洋功能区水质标准要求一览表

站位	海洋功能区	环境评价执行标准		
		海水质量	沉积物质量	海洋生物质量
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■

根据表 2.2.1-2、3、4、5、6、7 可知，该海域水质项目大部分检测结果（春季）符合所在海洋功能区海水水质标准要求。pH、石油类、悬浮物、溶解氧、活性磷酸盐、无机氮、无机磷、化学需氧量、铜、铅、汞、锌等指标除站位 6 超过一类海水标准，符合二类标准外，其余站位均符合相应环境功能区一类水质标准。夏季除站点 E 底层水质超过一类海水水质标准，符合二类水质标准外，其余站点均符合一类海水水质标准。

根据监测结果，目标海域水质状况级别为良好。

表 2.2.1-6 2021 年 4 月（春季）海洋环境现状监测水质标准指数统计表

[illegible]

表 2.2.1-7 2023 年 7 月（夏季）海洋环境现状监测水质标准指数统计表

1	2	3	4	5	6	7	8
		9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38
39	40	41	42	43	44	45	46
47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60	61	62
63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84	85	86
87	88	89	90	91	92	93	94
95	96	97	98	99	100	101	102

表 2.2.2-1 监测站位表

站位	东经	北纬	监测项目
■	■■■■■	■■■■■	水质
■	■■■■■	■■■■■	水质、沉积物、生态
■	■■■■■	■■■■■	水质
■	■■■■■	■■■■■	水质、沉积物、生态
■	■■■■■	■■■■■	水质、生态
■	■■■■■	■■■■■	水质
■	■■■■■	■■■■■	水质、沉积物、生态
■	■■■■■	■■■■■	水质、生态
■	■■■■■	■■■■■	水质、沉积物、生态
■	■■■■■	■■■■■	水质
■	■■■■■	■■■■■	水质、沉积物、生态
■	■■■■■	■■■■■	水质、沉积物、生态
■	■■■■■	■■■■■	水质、沉积物、生态
■	■■■■■	■■■■■	水质
■	■■■■■	■■■■■	水质、沉积物、生态
■	■■■■■	■■■■■	水质
■	■■■■■	■■■■■	水质、沉积物、生态
■	■■■■■	■■■■■	水质
■	■■■■■	■■■■■	水质、沉积物、生态
■	■■■■■	■■■■■	水质
■	■■■■■	■■■■■	水质、沉积物、生态
■	■■■■■	■■■■■	水质
■	■■■■■	■■■■■	潮间带
■	■■■■■	■■■■■	潮间带
■	■■■■■	■■■■■	潮间带

注：因 2 号站位水深不足 2 m，渔业资源在其附近的 3 号站位进行。

(2) 监测项目

有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、镉、总汞、锌共 8 项。

(3) 采样方法

根据《海洋监测规范》(GB 17378.3-2007)中的要求,进行沉积物样品的采集、保存与运输。到达指定站位后,将绞车的钢丝绳与 0.05 m² 抓斗式采泥器连接,同时测量站位水深,开动绞车将采泥器下放至离海底 3 m~5 m 时,全速开动绞车使其降至海底。然后将采泥器提至接样板上,打开采泥器上部耳盖,轻轻倾斜使上部积水缓慢流出后,用塑料到或勺从采泥器耳盖中仔细取上部 0 cm~1 cm 的沉积物。如遇砂砾层,可在 0 cm~3 cm 层内混合取样。现场记录底质类型,并分装与处理、保存。

(4) 分析方法

样品的分析按照《海洋调查规范》(GB/T 12763.8-2007)和《海洋监测规范》(GB 17378.5-2007)进行,超出的项目参照其他行业标准,各项的分析方法如表 2.2.2-2 所示。

表 2.2.2-2 样品分析方法一览表

检测项目		检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
沉积物	有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (18.1)	/	酸式滴定管 /25 mL
	硫化物	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (17.1)	0.3 mg/kg	紫外可见分光光度计 /UV-1800
	石油类	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (13.2)	3.0 mg/kg	紫外可见分光光度计 /UV-1800
	铜	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (6.1)	0.5 mg/kg	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000
	铅	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (7.1)	1.0 mg/kg	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000
	镉	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (8.1)	0.04 mg/kg	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000
	总汞	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (5.1)	0.002 mg/kg	原子荧光光度计 /AFS-8520
	锌	《海洋监测规范 第 5 部分:沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (9.1)	6.0 mg/kg	原子吸收分光光度 (火焰)/AA-7000

(5) 沉积物质量评价标准

根据《广东省海洋功能区划(2011-2020 年)》(2012 年)与监测站位图 2.2.2,

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	汞≤	0.20	0.50	1.00
2	镉≤	0.50	1.50	5.00
3	铅≤	60.0	130.0	250.0
4	锌≤	150.0	350.0	600.0
5	铜≤	35.0	100.0	200.0
6	硫化物≤	300.0	500.0	600.0
7	有机碳≤	2.0	3.0	4.0
8	石油类≤	500.0	1000.0	1500.0

采用单点单因子标准指数法进行评价。

(1) 调查结果

2021 年 4 月春季海洋沉积物调查结果见表 2.2.2-4 所示。

[illegible]

采用单项指数法,对 2021 年 4 月(春季)沉积物现状调查结果进行达标评

2.2.3 海洋生物质量现状调查与评价

1、调查概况

广东海洋大学于 2023 年 7 月在项目海域进行的海洋生物质量现状调查数据《广东海洋大学检测报告》（编号：JCBG-JL2303-01）。

（1）调查站位

广东海洋大学于 2023 年 7 月在项目海域进行的海洋生物质量现状调查数据，具体调查站位见图 2.2.2-1 和表 2.2.2-1。

（2）调查项目

春秋两季调查内容均为：石油烃、铜、铅、镉、总汞、砷、锌共 7 项指标。

（3）采样及分析方法

现场调查采样和分析均按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）、《海洋监测技术规程》（Y/T 147.3-2013）和《海洋调查规范-海洋生物调查》（GB 12763.6-2007）中规定的方法进行。各项目的分析方法如表 2.2.3-1。

表 2.2.3-1 样品分析方法一览表

检测项目		检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
海洋生物	石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB17378.6-2007（13）	0.2 mg/kg	荧光分光光度计/RF-6000
	铜	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB17378.6-2007（6.1）	0.4 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）
	铅	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB17378.6-2007（7.1）	0.04 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-
	镉	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB17378.6-2007（8.1）	0.005 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-
	总汞	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB17378.6-2007（5.1）	0.002 mg/kg	原子荧光光度计 /AFS-8520
	砷	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007（11.1）	0.2 mg/kg	原子荧光光度计 /AFS-8520

	锌	《海洋监测规范第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (9.1)	0.4 mg/kg	原子吸收分光光度计 (火焰)/AA-7000
--	---	---	-----------	---------------------------

(4) 评价方法及评价标准

贝类的评价标准采用《海洋生物质量》(GB18421-2001)中规定的生物质量标准,见表 2.2.3-2。鱼类、甲壳类和软体类残毒(除石油烃外)的评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准,石油烃的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的生物质量标准,见表 2.2.3-3。

表 2.2.3-2 海洋贝类生物质量标准值(鲜重) mg/kg

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	总汞 W	0.05	0.10	0.30
2	镉 W	0.2	2.0	5.0
3	铅 W	0.2	2.0	6.0
4	锌 W	20	50	100 (牡蛎 500)
5	铜 W	10	25	50 (牡蛎 100)
6	石油烃 W	15	50	80

表 2.2.3-3 海洋生物评价滩($\times 10^{-6}$ 鲜重)

生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	石油烃
鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	20
甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	/
软体类	100	10.0	5.5	250	0.3	20

2、春季(2021 年 4 月)调查结果与评价

(1) 调查结果

本次调查从生态资源站位(底栖和潮间带)中选取了 3 个生物体样品,2021 年 4 月海洋生物质量调查湿重结果分别见表 2.2.3-4。

表 2.2.3-4 春季海洋生物体内各项指标的平均含量(湿重,单位: mg/kg)

■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

[illegible]

项目	样品名称	样品类型	铜	铅	锌	镉	铬	砷	总汞
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	3	2	1	1	1	1	1	1	1
	4	2	1	1	1	1	1	1	1
	5	2	1	1	1	1	1	1	1
	6	2	1	1	1	1	1	1	1
	7	2	1	1	1	1	1	1	1
	8	2	1	1	1	1	1	1	1
	9	2	1	1	1	1	1	1	1
	10	2	1	1	1	1	1	1	1
	11	2	1	1	1	1	1	1	1
	12	2	1	1	1	1	1	1	1
	13	2	1	1	1	1	1	1	1
	14	2	1	1	1	1	1	1	1

由上表数据可知，调查海域的生物体质量均符合其对应的生物体的要求。

2.2.4 海洋生态概况

2.2.4.1 调查概况

广东海洋大学于 2023 年 7 月在项目海域进行的海洋生物质量现状调查数据《广东海洋大学检测报告》(编号:JCBG-JL2303-01)。

1、调查站位

表 2.2.4.1-1 监测站位表

站位	东经	北纬	监测项目
■	■	■	水质
■	■	■	水质、沉积物、生态
■	■	■	水质
■	■	■	水质、沉积物、生态
■	■	■	水质、生态
■	■	■	水质
■	■	■	水质、沉积物、生态
■	■	■	水质、生态
■	■	■	水质、沉积物、生态
■	■	■	水质
■	■	■	水质、沉积物、生态
■	■	■	水质、沉积物、生态
■	■	■	水质、沉积物、生态
■	■	■	水质
■	■	■	水质、沉积物、生态
■	■	■	水质

■	■	■	水质、沉积物、生态
■	■	■	水质
■	■	■	水质、沉积物、生态
■	■	■	水质
■	■	■	潮间带
■	■	■	潮间带
■	■	■	潮间带

注：因 2 号站位水深不足 2 m，渔业资源在其附近的 3 号站位进行。

图 2.2.4.1-1 监测站位图

2、调查项目

海洋生态调查（包含渔业资源），具体情况如下：

海洋生态：叶绿素 a 和初级生产力、浮游生物（浮游植物、浮游动物）、大型底栖生物、鱼类游泳生物、游泳动物和潮间带生物。

3、调查监测方法与依据

海洋生态和渔业资源各项的现场调查、采样、样品保存和实验室分析测试等均按《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)执行，具体方法如下：

• 叶绿素 a

使用 5 L 有机玻璃采水器采集水样，水样加入碳酸镁溶液，用孔径 0.45 μm 的玻璃纤维滤膜过滤，滤膜用 90%丙酮萃取后用紫外可见光分光光度计测定。

• 浮游植物

使用浅水 III 型浮游生物网垂直拖网采样，样品收集完毕后，加入鲁哥氏液固定，带回实验室进行鉴定分析。

• 浮游动物

使用浅水 I 型浮游生物网采样垂直拖网采样，样品收集完毕后，加入甲醛溶液固定，带回实验室进行鉴定分析。

• 大型底栖生物

采样用张口面积为 0.04 m² 的采泥器，每个站采样 5 次。标本处理和分析均按《海洋监测规范》进行。

- 游泳动物

网具规格：网上纲 6.5 m，网身 8 m，网口目 50 mm，网囊目 20 mm。渔业资源调查均按《海洋调查规范》及中华人民共和国农业部 2008 年 3 月颁布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》进行，调查均于白天进行，每个站位拖网 1 次，每次放网 1 张，拖时为 1 h，拖速为 3 kn。

- 鱼类浮游生物（鱼卵、仔稚鱼）

采样方法是按《海洋调查规范》GB/T12763.6-2007 中的有关鱼类浮游生物调查的规定进行，利用浅水 I 型浮游生物网采样，定性样品采用平行拖网采集，定量样品采用垂直拖网采集。采用 5%中性福尔马林溶液固定带回实验室，进行种类鉴定、计数、统计和分析。

- 潮间带生物

- (1) 生物样品采集

- 1) 定性采样在高、中、低潮区分别采 1 个样品，并尽可能将该站附近出现的动植物种类收集齐全。

- 2) 滩涂定量采样用面积为 25 cm×25 cm 的定量框，礁石定量采样用面积为 10 cm×10 cm 的定量框；取样时先将定量框插入滩涂内，观察框内可见的生物和数量，再用铁铲清除挡板外侧的泥沙，拔去定量框，铲取框内样品，若发现底层仍有生物存在，应将采样器再往下压，直至采不到生物为止。将采集的框内样品置于漩涡分选装置或过筛器中淘洗。

- 3) 对某些生物栖息密度很低的地带，可采用 5 m×5 m 的面积内计数（个数或洞穴数），并采集其中的部分个体称重，再换算成生物量。

- (2) 生物样品处理与保存

- 1) 采得的所有定性和定量标本，洗净按类分开瓶装或封口塑料袋装，或按大小及个体软硬分装，以防标本损坏。

- 2) 定量样品，未能及时处理的余渣，拣出可见标本后把余渣另行分装，在双筒解剖镜下挑拣。

- 3) 按序加入 5%福尔马林固定液，余渣用四氯四碘荧光素染色剂固定液固定。

- 4) 对受刺激易引起收缩或自切的种类（如腔肠动物、纽形动物），先用水合

氯醛或乌来糖进行麻醉后再固定；某些多毛类（如沙蚕科、吻沙蚕科），先用淡水麻醉，挤出吻部，再用福尔马林固定；对于大型海藻，除用福尔马林固定外，最好带回一些完整的新鲜藻体，制作腊叶标本。

4、调查数据计算和处理

(1) 初级生产力：

初级生产力采用叶绿素法，按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化的计算真光层初级生产力公式估算：

$$P = \frac{C_n Q E D}{2}$$

P——每日现场的初级生产力 (mgC/mV)；

C_n ——表层叶绿素 a 含量；

Q——同化系数，采用闽南-台湾浅滩近海水域平均同化系数这里取 3.5；

E——真光层深度 (m)，取透明度的 3 倍；

D——白昼时间 (h)，取 12 h。

(2) 优势度 (Y)：

$$Y = \frac{n_i}{N} \cdot f_i$$

(3) Shannon-Weaver 多样性指数：

$$H' = - \sum_i^S P_i \log_2 P_i$$

(4) Pielou 均匀度指数：

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

式中： $P_i = n_i / N$

n_i ——第 i 种的个体数量(ind./m³)

N——某站总生物数量(ind./m³)

f_i ——某种生物的出现频率(%)

H_{max} —— $\log_2 S$ ，最大多样性指数

S——出现生物总种数。

(5) 渔业资源密度：

渔业资源密度(kg/km²)根据扫海面积法估算，公式如下：

$$B = \frac{Y}{A(1-E)}$$

式中：

Y——平均渔获率(kg/h)

A——每小时扫海面积(km²/h)

E——逃逸率(这里取 0.5)

游泳动物的资源密度的评估根据底拖网扫海面积法(密度指数法)，来估算评价区内的游泳动物资源密度，求算公式为 $S=(y)/a(1-E)$ ，

式中：S——资源密度(kg/km²， ind./km²)；

a——底拖网每小时的扫海面积(扫海宽度取浮网长度的 2/3)；

y——平均渔获率 (kg/h， ind./h)；

E—逃逸率 (取 0.5)

根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 1RI，来分析渔获物数量组成中其生态优势种的成分，依此确定优势种。次/计算公式为 $IRI = (N+W) F$ ，

式中：N—某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比；

式中：W—某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

式中：F—某一种类出现的站位数占调查总站位数的百分比。

2.2.4.2 叶绿素 a 和初级生产力

春季调查（2021 年 4 月）

（1）叶绿素 a

该海域 12 个调查站位表层水体叶绿素 a 平均含量为 1.9 mg/m³，变化范围在 0.4~4.9 mg/m³ 之间。项目所在海域表层水体叶绿素 a 含量最高值出现在 13 号站，为 4.9 mg/m³；其次是 7 号站，其表层水体叶绿素 a 含量为 1.7 mg/m³；8 号站表层水体叶绿素 a 含量最低，为 0.4 mg/m³。调查海域的叶绿素含量整体水平偏低。影响水体叶绿素 a 分布的因子较多，如非生物因子（潮汐、透明度、浊度、水深、盐度、无机营养盐等）和生物因子（浮游植物密度、浮游动物的摄食和海洋病毒的侵染等）只有深入测定各因子的参数，才能探讨其与叶绿素 a 含量分布状况之间的相关关系。

（2）初级生产力

对初级生产力进行估算统计结果如表（2.2.4.2-1）所示，根据水体透明度和表层叶绿素 a 含量估算得到的海区表层水体初级生产力范围在 66.21~305.16 mgC/m²·d 之间，平均值为 156.46 mgC/m²·d。其中项目所在海域表层水体初级生产力以 13 号站最高，为 228.44 mgC/m²·d；其次是 7 号站其初级生产力为 182.34mgC/m²·d；8 号站最低，仅为 66.21mgC/m²·d。初级生产力反映出单位时间和单位面积内浮游植物的生产水平，受到光、温度、辐射、营养盐、浮游植物等多种生态因子的综合影响。

表 2.2.4.2-1 调查海域叶绿素 a 和初级生产力分布情况（春季）

■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■

2.2.4.3 浮游植物

春季调查（2021 年 4 月）

（5）综合评价

浮游植物是测量水质的指示生物，其丰富程度和群落组成结构的变化直接影响水体质量状况。本次调查浮游植物调查结果显示，调查海域内浮游植物种类 106 种，种群以硅藻门为主要构成类群，其占比为 77.36%，甲藻门占比为 15.09%，蓝藻门占比为 5.66%，金藻门占比为 1.89%；群落组成与广东近岸海域浮游植物

群落组成一致；调查海域浮游植物平均密度为 $541586.84 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，空间分布不均匀；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 4 种，均为常见优势种。

2.2.4.4 浮游动物

春季调查（2021 年 4 月）

（5）综合评价

浮游动物群落变化与环境因素密切相关，作为一项重要指标反映环境特征；同时作为主要的鱼类饲料，对海洋渔业具有重要意义。本次浮游动物调查结果显示，调查海域内浮游动物种类 61 种，群落结构主要由桡足类和浮游幼体组成，浮游幼体大部分类群均有出现，以及其它多种浮游动物类群，其群落组成结构与广东近岸海域浮游动物群落组成结构一致；调查海域浮游动物平均密度和生物量分别为 2032.50 ind./m^3 和 30.038 mg/m^3 ；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 9 种，均为常见优势种；结合统计多样性水平，显示调查海域内浮游动物群落结构稳定性较均匀，总体环境良好。

2.2.4.5 大型底栖动物

春季调查（2021 年 4 月）

（5）综合评价

大型底栖生物群落是海洋生态系统重要的组成部分，对于环境变化较为敏感，具有较强的季节性变化，作为一项重要指标反映水文、水质和底质变化。本次大型底栖生物调查结果显示，调查海域内大型底栖生物种类 41 种，包含帚虫动物、星虫动物、棘皮动物、环节动物、纽形动物、节肢动物和软体动物 7 个类群，其各种生活方式类型均有发现；定量调查海域大型底栖生物平均栖息密度和生物量分别为 59.17 ind./m^2 和 34.137 g/m^2 ；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 2 种，均为常见优势种；结合统计多样性水平，显示调查海域内大型底栖生物群落结构稳定性均匀，总体环境较差。

2.2.4.6 潮间带生物

春季调查（2021 年 4 月）

总体看来，调查断面潮间带生物多样性指数(H)处于较低水平均匀度指数(J)处于中等水平。说明本海域潮间带生态环境状况较差，种类分布较均匀。

表 2.2.4.6-4 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

调查站号	种类数	多样性指数(H)	均匀度
21	6	1.45	0.56
22	2	0.93	0.93
23	5	1.45	0.62
平均值	4	1.27	0.70

(5) 潮间带生物优势种

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查的潮间带生物优势种类, 共得出 3 种种类, 分别是: 持真节虫 *Euclymeneannandalei*、粗糙滨螺 *Littorariaarticulata* 和韦氏毛带蟹 *Dotilla wichinanni*; 韦氏毛带蟹优势度最高, 为 0.186; 粗糙滨螺优势度为 0.117, 持真节虫优势度为 0.060。

表 2.2.4.6-5 潮间带生物优势种

优势种	Ni/N	出现率	优势度
持真节虫	0.18	0.33	0.060
粗糙滨螺	0.35	0.33	0.117
韦氏毛带蟹	0.34	0.56	0.186

2.2.4.7 游泳动物

春季调查 (2021 年 4 月)

(4) 综合评价

本次游泳动物调查结果显示, 调查海域发现游泳动物种类有 53 种, 包含: 鱼类、甲壳类、头足类; 海域渔业资源平均个体密度和平均重量密度分别为 18336.03 ind./km² 和 241.47 kg/km², 资源密度水平高, 其中鱼类是最主要类群, 其次是甲壳类; 从种类组成特征来看, 优势种有 8 个, 鲷资源最为丰富, 其次是龙头鱼。

2.2.4.8 鱼类浮游生物 (鱼卵、仔稚鱼)

春季调查 (2021 年 4 月)

● 综合评价

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。本次鱼卵、仔稚鱼调查结果显示: 调查发现鱼卵有 7 种: 小公鱼属、石首鱼科、舌鳎科、鲷科、鲹科、鲷科和鲷属; 仔稚鱼有 8 种: 多鳞鱧、小公鱼属、白氏银汉鱼、眶棘双边鱼、细鳞鲷、鲷科、鲷科和鲷属。定性调查海

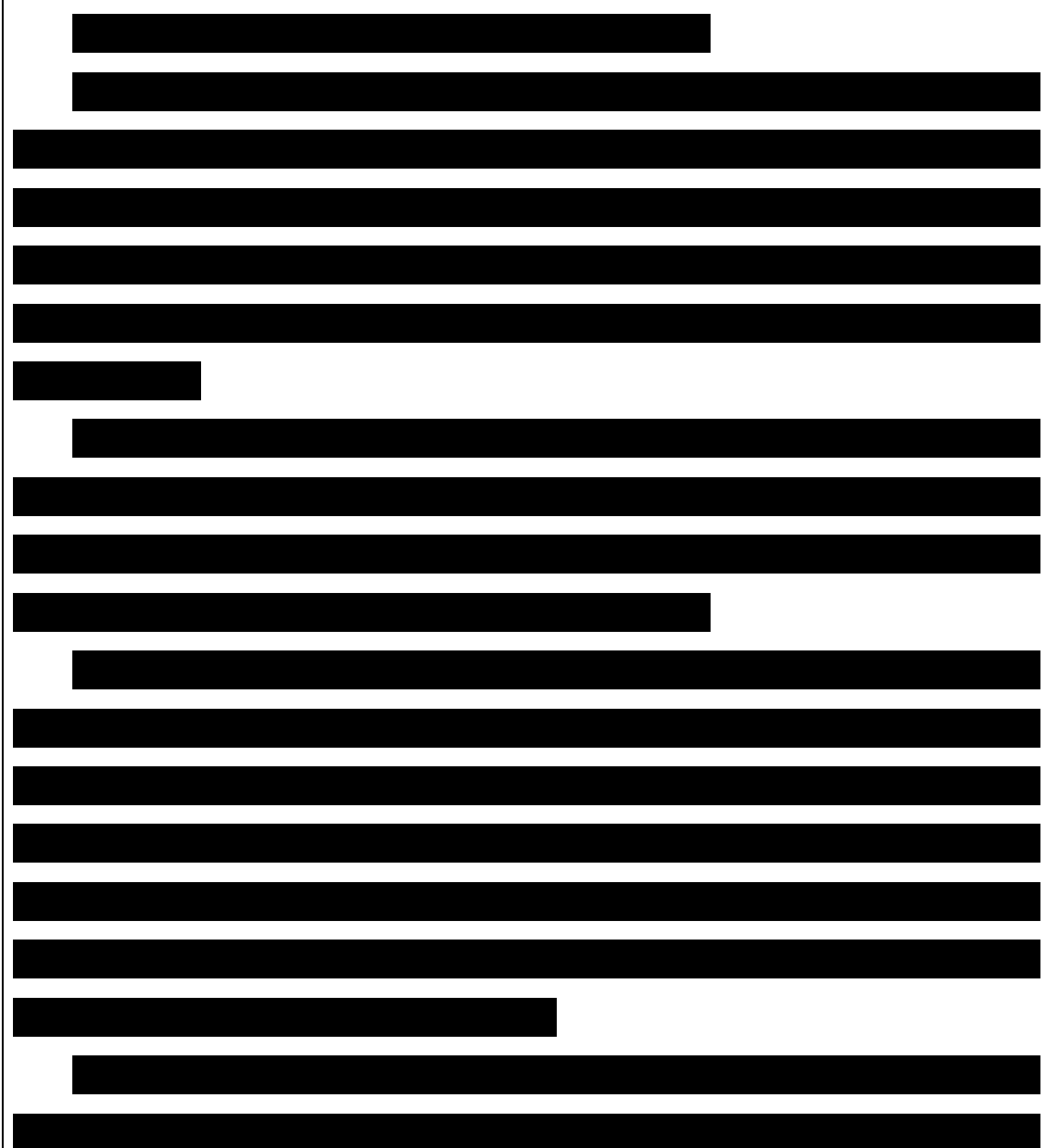
2.3.1 岸线资源

[illegible][illegible][illegible]



图 2.3.2 周边港区分布示意图

2.3.3 岛礁资源



2.3.4 旅游资源

深汕特别合作区作为一个日渐崛起的旅游胜地，这里历史人文、红色文化资源丰富，客家、福佬、疍家、畬族等族群并存；这里依山伴海，空气清新，涵盖了半岛海岛、古寨寺庙、温泉冷泉，青山绿水、蓝天碧海。还持续借力国际国内高端智慧，计划将小漠湾文旅创新小镇打造成为“城市厅堂、艺术殿堂、创业学堂、度假天堂”，助力建设“产、城、人、文”和谐共生的国家级文化旅游小镇。

深汕特别合作区结合乡村振兴战略，将三面环海的百安村确定为全区乡村振兴战略示范点。从2019年11月起，百安村人居环境综合整治提升工程正式启动，今年“五一”首次实现部分开放，并将在不久之后打造成中国南海海域边具有地中海风情的璀璨明珠。在深汕特别合作区赤石镇北部片区，温泉康养特色旅游同样火爆。

深汕特别合作区现有水底山温泉庄园、日月湖生态园、南方澳渔港度假村、百安半岛、海丽国际高尔夫球会、银海湾海洋生态乐园、凤河晚渡、羊蹄峻岭、新厝林古寨、桃花源艺术村等旅游景点，旅游产业发展空间广阔。

除了多样的自然景观，深汕特别合作区的古村落、红色遗迹等文化旅游资源也十分丰富。接下来，将着力共建大型文化旅游项目，积极培塑“红罗畬族”“红色革命”等特色文化品牌，加强古村落等文物保护力度。积极学习江浙地区

古村落保护性开发的先进经验，文化搭台经贸唱戏，与区科创经济服务局联合举办大型文化旅游招商活动，吸引国内优秀文化旅游企业落户；坚持开发与保护结合，在保护的基础上重点开发赤石镇新厝林、羊坑、新城、秋塘 4 个广东省文化古村落；近期完成新厝林、千秋塘古寨的修缮工作，完善壮帝居等文物古迹的保护工作。

2.3.5 渔业资源

小漠镇是广东省十大重点渔港之一，海域开阔，内陆水汇入大海，给各种生态类型的海洋生物栖息和繁殖提供优良场所，环境和资源条件优越，是历代渔民进行各种捕捞业和养殖业的重要场所。区域内有小漠渔港，离中心渔场仅 10 海里，同时又近邻南海的粤东渔场和大亚湾渔场，捕捞海域广阔。渔场水产资源丰富，鱼虾蟹贝等海产品种类多样。主要经济鱼类有：

①优质鱼类：生产马鲛、鳗鱼、石斑鱼、乌鲳、鱿鱼、带鱼、黄鱼、中华青磷鱼等。

②浅海贝类：翡翠贻贝、短齿蛤、红肉蓝蛤、近海牡蛎等。

③藻类：紫菜、江篱等。

④虾类：对虾、龙虾、毛虾等。

⑤蟹类：格子蟹、锯缘青蟹等。

⑥螺类：响螺、角螺、东风螺等。

⑦头足类：枪乌贼、乌贼、章鱼等。

⑧其它：海胆等。

从以上可见，区域盛产的鱼虾蟹贝藻品种繁多，海洋渔业有很大的捕捞潜力和发展空间。

2.3.6 矿产资源

██

██

██

██

██

2.3.7 航道资源

据《汕尾港总体规划》（报批稿）（2013 年 5 月），深汕特别合作区海丰港区航道主要有马宫航道、小漠航道和汕尾西线航道。航道具体情况见图 2.3.7 所示。



图 2.3.7 鲗门港附近航道图

2.3.8 锚地资源

项目海域不涉及规划锚地和现存锚地。根据汕尾港总体规划图可知，深汕特别合作区海域和汕尾海域现有锚地与规划锚地一致，两片海域共 15 个锚地，锚地信息列表见表 2.3.8-1 和图 2.3.8。距离本项目最近锚地为 7 号锚地和 6 号锚地。

表 2.3.8-1 汕尾港锚地规划表

序号	名称	中心地点	半径/海里	用途
1			2	避风、防台
2			2	侯泊、过驳、防台
3			1	引航、防台
4			0.5	检疫、防台
5			0.5	装运危险货物船舶 侯泊

6				0.5	检疫、防台
7				0.5	装运危险货物船舶 侯泊
8				1	引航、检疫、防台
9				2	避风、防台
10				2	过驳、侯泊、防台
11				0.5	引航、检疫、防台
12				0.5	引航、检疫、防台
13				0.5	引航、检疫、防台
14				0.5	引航、检疫、防台
15				1	引航、检疫、防台

图 2.3.8 锚地位置图

2.3.9 “三场一通道”分布情况

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

①南海鱼类产卵场

南海鱼类产卵场分布见图 2.3.9-1 和图 2.3.9-2。本项目海域不位于南海中上层鱼类产卵场内，也不位于南海底层、近底层鱼类产卵场。

②南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40 m 等深线水域（图 2.3.9-3，保护期为 1-12 月。管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目海域位于南海北部幼鱼繁殖场保护区内。

③幼鱼幼虾保护区

根据《南海区水产资源保护示意图》（1985 年 8 月）确定、2002 年农业部发布 189 号文公布的幼鱼幼虾保护区范围，幼鱼幼虾保护区位于广东省沿岸由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（图 2.3.9-4 保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日，主要功能为渔业水域，保护内容为水质和生态。保护区性质为幼鱼幼虾保护区非水生生物自然保护区和水产种质资源保护区。在禁渔期间，禁止底拖网渔船、拖虾渔船进入上述海域内生产。本项目海域位于幼鱼幼虾保护区内。

④黄花鱼幼鱼保护区

本项目在黄花鱼幼鱼保护区范围内，该处保护区范围为海丰县遮浪横至惠东县平海角 20 米水深以内海域，保护期为每年的 11 月 1 日至翌年 1 月 31 日。

⑤蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区

本项目在蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区内，保护区范围为珠江口担杆岛至海丰县遮浪横 20 m 水深以内海域，保护期为每年的 4 月 15 日至 7 月 15 日。

图 2.3.9-1 南海中上层鱼类产卵场示意图

图 2.3.9-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

图 2.3.9-3 南海北部幼鱼繁殖场保护区范围示意图

图 2.3.9-4 幼鱼幼虾保护区范围示意图

3 资源生态影响分析

3.1 项目用海环境影响分析

3.1.1 项目用海对海洋水文动力的影响分析

本项目为开放式养殖用海，符合合理规划湾内海水养殖、实现耕海牧渔的现代渔业发展思路。对于网箱养殖，李铁军、郭远明、何依娜、张玉荣、薛彬在《三门湾网箱养殖造成的水文动力环境变化分析》中指出，网箱养殖对于水文动力环境的影响，首先在网箱养殖区周围四个方位各设立一个测站，在 25 小时内同步观测，然后撤去网箱，在相同的站位，再进行同步观测。分析观测资料，最后的结论可知“根据 2009 年 6 月网箱布置前后的连续 25 h 潮流观测资料的调和分析结果，可以发现网箱养殖对海区潮流有一定的影响，流速变化率-19.19%~-5.26%”。说明网箱养殖的建设会降低建设海域的流速。

而对于筏式养殖，李铁军、郭远明、徐汉祥、丁跃平、张玉荣、薛彬则在《近海筏式养殖造成的水文动力条件变化分析》中指出，筏式养殖对于水文动力环境的影响，同样地，在筏式养殖区周围四个方位各设立一个监测点，并在 25 小时内同步监测，然后撤去浮筏，并在相同的站位，再进行同步监测。根据监测结果，可以发现筏式养殖对海洋水文动力有一定的影响，流速变化率为-22.05%~-6.24%，说明筏式养殖的建设也会降低建设海域的流速。

网箱养殖以及筏式养殖设施会对波浪和潮流运动起到一定的迟滞作用，使得水体上层的水平流速出现梯度，形成潮流上边界层。距离网箱越近，流速变化相对越大，距离项目用海区越远，则影响逐渐趋于零，水动力影响集中在项目周边，对于整个区域水文动力环境影响不大，整体上调整后的养殖规模将会变得更加合理，养殖规模也会相应有所减小。

在本项目中，网箱养殖、筏式养殖均为直径很小的桩基组成，对水动力环境的影响不大，建议本项目严格控制养殖密度，合理布局养殖设施。按照规程分区单元布局，每个单元间留有一定的间距，预留有足够宽的水道，保证海流通畅，同时由于红海湾海域开阔，遮蔽较少，水体交换率较快，综合来看本项目网箱养殖、筏式养殖对海流产生的影响在可接受范围之内。因此，本项目的开放式养殖布局在整体上对项目区海域的水文动力有一定影响，但影响程度小。

3.1.2 项目用海对海域冲淤环境的影响分析

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，且位于开放性海域，无构筑物用海，项目对潮流、波浪等水动力影响程度小，海区水动力条件较好，本项目养殖区距离大陆海岸约 2.3 km，距离较远，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。因此不会改变该海域的地形地貌冲淤环境。

网箱养殖由网箱浮力装置、网箱网衣、网衣稳定装置、网箱固定装置（锚、碇系统等）等组成，网箱养殖设施均为透空式结构，固定网箱锚链的桩基及锚泊系统根部直径较小，水流可以自由通过，因此项目对该海域的流速流向影响不大。网箱养殖由于海流往复作用，可能会在网箱水泥墩锚处形成冲刷坑，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。上节分析结论表明，网箱养殖造成水文动力流速变化率为-19.19%~-5.26%，表层流速变化较为明显，由于本项目在各个基本单元间设置相应的间距，每个基本单元周边均留出空闲海域作为养殖航道和潮流通道，同时本项目区的建设，于整个项目区海域的养殖用海规模及密度而言，网箱数量少，仅使用 36 个 HDPE-C60 型网箱，且项目用海面积为 36.45 ha，占用海域面积较小，项目所在水域开阔，海域水深在 5.0~6.0 m 左右，规模会有所减小，布局将得到优化，就养殖活动对海域冲淤环境的影响程度而言，会因此变得比项目区建设前要小。因此，从整个环境来看，网箱养殖用海对地形地貌冲淤环境环境影响很小。

对于筏式养殖，上节分析结论表明，筏式养殖造成水文动力流速变化率为-22.05%~-6.24%，可见筏式养殖对海区潮流也具有一定的影响，在本项目中，筏式养殖对于泥沙冲淤的影响可能主要体现在锚泊系统所需的锚固锚桩周围，但是由于筏式养殖锚桩数量较少，规格较小，此外养殖采捕期也会产生少量悬浮泥沙，但产生的悬浮泥沙量较小，不会对泥沙输移造成明显影响。因此，筏式养殖对于周边海域的地形地貌与冲淤环境影响较小。

3.1.3 项目用海对海水环境的影响分析

本项目施工期、运营期产生的废水，网箱养殖时产生受污染，施工期苗种投放、运营期潜水员采捕作业时扰动海底使得海水中悬浮物浓度增加等，均可能会对海水环境带来一定影响。

3.1.3.1 项目用海对海水环境的影响分析

(1) 施工期间悬浮泥沙对海域水环境的影响

施工期间，项目网箱安装固定系统铁锚和吊养养殖固定系统铁锚施工过程中会产生悬浮泥沙，但产生的悬浮泥沙量较小。类比相关工程，10 m/L 浓度的悬浮泥沙最大扩散距离为 30 m，对 30 m 以外的海域影响较小。总的来说，由于本项目养殖规模比较小，铁锚固定所占面积较小，加之施工时间短，施工产生的悬浮泥沙扩散范围非常有限，项目施工产生的悬浮泥沙也比较少，且该海域水体交换能力较好，悬浮泥沙的浓度会在短时间内降低，随着施工期的结束，悬浮泥沙浓度将恢复至正常值。此外由于本养殖海区平均水深在 5.0~6.0 m 之间，水深较深，施工产生的悬浮泥沙除对海底沉积物和底层水质有一定影响外，对海洋中、上层水质影响不大，对海洋环境不会产生大的影响。

(2) 施工期污水排放对海域水环境影响

1. 施工人员生活污水影响分析

由工程分析可知，本项目生活污水主要来源于陆域施工人员及船舶施工人员产生的生活污水，施工人员生活污水由施工船舶自备的临时污水储存柜收集上岸后，和陆域施工工地生活污水一起经市政污水运输车运输至深汕特别合作区污水处理厂处理，再经市政污水管网送至城市污水处理厂处理。本项目施工产生的生活污水不直接向项目及其附近海域排放，不会对项目及其附近海域的水质产生影响。

2. 含油污水

本项目含油废水主要为施工船舶机舱含油废水。由工程分析可知，含油污水经船舶含油污水收集舱集中收集，施工船舶靠岸后，含油污水用泵抽到专用运污船上交有资质单位进一步进行处理。项目含油废水经上述措施处理后对海洋环境影响较小。但应加强施工船舶、设备保养与维护，杜绝跑、冒、滴、漏。

(3) 养殖对海域水环境影响

1. 网箱养殖

网箱养殖主要是通过人工投喂饵料来加快养殖鱼类的生长,而投喂的饵料不可避免的部分散失在水体中,对水体理化因子会产生一定的影响,主要包括:溶解氧(DO)、化学耗氧量(COD)、生化耗氧量(BOD)、总氮(TN)、三态氮、总磷(TP)、透明度等。他们是水体水质的决定性因子。

根据《第一次全国污染源普查水产养殖业污染源产排污系数手册》,石斑鱼、鲷鱼以及其他种类海水网箱养殖业排污系数见表 3.1.3-1、3.1.3-2、3.1.3-3。

表 3.1.3-1 石斑鱼海水网箱养殖业排污系数表

品种代码	养殖品种	适用区域	产污系数 (g/kg)				
			总氮	总磷	COD	铜	锌
S39	石斑鱼	全国	76.472	12.774	154.341	0.0012	0.0410

表 3.1.3-2 鲷鱼海水网箱养殖业排污系数表

品种代码	养殖品种	适用区域	产污系数 (g/kg)				
			总氮	总磷	COD	铜	锌
S43	鲷鱼	全国	72.023	12.072	72.343	0.0013	0.0244

表 3.1.3-3 其它品种海水网箱养殖业排污系数表

品种代码	养殖品种	适用区域	产污系数 (g/kg)				
			总氮	总磷	COD	铜	锌
S65	其它	南海区	76.472	12.774	154.341	0.0012	0.0410

2. 筏式养殖

本项目牡蛎、扇贝养殖过程中无需投喂任何药物,养殖产品完全依靠所在海域天然环境生长,是一种原生态的养殖生产模式,养殖污染主要为牡蛎、扇贝生长过程中产生的分泌排泄物。参考《第一次全国污染源普查水产养殖业污染源产排污系数手册》,本项目牡蛎和扇贝养殖业排污系数如表 3.1.3-4。

表 3.1.3-4 牡蛎和扇贝海水网箱养殖业排污系数表

品种代码	养殖品种	适用区域	产污系数 (g/kg)				
			总氮	总磷	COD	铜	锌
S56	牡蛎	南海区	-9.268	-0.685	7.982	-0.0004	-0.0046
S56	扇贝	南海区	-9.268	-0.685	7.982	-0.0004	-0.0046

本项目养殖用海对海水水质的影响主要为养殖品种排泄物、养殖品种死亡后随意丢弃。此外，筏式、网箱养殖密度过大容易导致水体交换能力减弱，也会引起局部区域海水水质下降。红海湾海域开阔，通过间养等模式合理布局控制养殖密度，能够有效减小养殖设施对水体交换能力的影响，保证海域水体交换畅通，从而避免污染物滞留造成水体进一步恶化。同时，建议积极研究科学的投饲策略，引进转化率高的饲料，制定死鱼、死贝等集中处理制度，杜绝直接向海倾倒现象发生，努力维护并提高养殖海域海水水质，创造良好的养殖条件，进而增加养殖产量，实现环境与经济协调发展的和谐局面。

总得来说，本项目采用贝类结合鱼类的生态化养殖，贝类养殖将吸收海水中的氮、磷等营养物质，在一定程度上能中和鱼类养殖水质影响，降低养殖对水质的影响。因此项目养殖对海水水质环境影响较小。

3.1.3.2 多营养层级综合养殖模式

(1) 牡蛎养殖改善海洋生态环境，是重要的“生态红利”

我国海水贝类养殖历史悠久，且品种繁多，是“蓝色粮仓”的重要组成部分。例如，贝类养殖品种有牡蛎、扇贝、贻贝、鲍、花蛤和蛸蛸等，这些均是餐桌上的常见食物。目前，我国贝类的养殖面积和产量均居世界首位。

自然资源部第二海洋研究所近海生态研究团队发现，海带、牡蛎养殖对近海水质和浮游植物群落有重要调控作用，可有效减轻水体富营养化和酸化，形成“碳汇”，显著增强浮游植物多样性，改善海洋生态环境，是重要的“生态红利”。因此，海带和牡蛎可作为近海生态修复的备选工具种。该发现可服务于近海生态系统的科学管控，指导海水养殖的空间规划与政策制定，促进“人海和谐发展”。

养殖牡蛎及其附生群落形成“水下森林”，提供了众多小生境，减弱了潮流动力，降低了底质再悬浮，提高了海水透明度，显著增强生物多样性。

牡蛎养殖区的浮游植物及附生在养殖筏架上的大型海藻直接吸收水体中的氮磷营养盐和二氧化碳，而牡蛎及其附生的海绵、海鞘等通过摄食浮游植物、藻类碎屑和其他颗粒物，用于自身组织或壳体生长，降低了浮游植物生物量、悬浮物浓度和有机质含量，待牡蛎收获后，其体内的营养物质和碳将直接移除出水体。

牡蛎在摄食颗粒物后产生大量粪便，通过生物沉积作用将部分颗粒态的营养物质埋藏在海底，同时牡蛎排泄出部分溶解态的营养盐，再供浮游植物和大型海

藻利用，从而间接降低了水体的营养盐含量。通过上述过程，牡蛎养殖可达到净化水质和控制藻华的目的。

（2）多营养层级综合养殖模式实现营养物质和能量的循环利用

十几年来，我国科研生产人员在理论研究与养殖实践中发展出了高效的生态养殖模式，即多营养层级综合养殖模式——通过搭配不同种类养殖生物，利用养殖生物间的食性和生态习性实现营养物质和能量的循环利用。投饵类动物（鱼类等）、滤食性贝类（牡蛎等）、大型海藻（海带等）和沉积食性动物（海参等）等不同营养级生物组成综合养殖系统。系统中一些养殖生物的残饵和排泄物是另一些养殖生物的营养物质来源。该模式在促进养殖产品持续高产、减轻养殖生态环境压力、提高养殖系统循环利用效率等方面具有显著作用，可实现养殖用海空间资源立体化，尽可能最大化地利用海洋空间资源。

目前，较为成熟的多营养层级综合养殖模式有贝-藻、鱼-贝-藻和贝-藻-参等。以牡蛎-海带-海参立体综合养殖系统为例，滤食性的牡蛎以海水中的浮游生物和颗粒物为食，其呼吸作用产生的二氧化碳及排泄的氮磷营养盐可供海带吸收并进行光合作用；海带光合作用产生的氧气又被牡蛎利用，海带的碎屑也是牡蛎的食物来源；沉入海底的海带碎屑、牡蛎排泄的粪便则是海参的食物；海带光合作用产生的氧气可供海参利用，而海参的粪便也会被微生物降解成氮磷营养盐供海带吸收利用。如此，牡蛎、海带和海参产生了营养物质和能量流动循环，互惠互利，既提高了单位面积的养殖效益，又减轻了水体富营养化污染。

多营养层级综合养殖不仅具有较高的经济和环境效益，还具有很大的生态效益。不仅能提高物质和能量利用效率，还能提升生态系统服务功能。以象山港为例，因海带、牡蛎养殖区生境多样、鱼类众多，不少海钓爱好者在此垂钓，成为休闲渔业的组成部分，为养殖创收开辟了一条新途径。

多营养层级综合养殖模式已在山东省桑沟湾和浙江省象山港等局部海域实现了产业化，但其辐射范围和产业化规模仍然较小。这或许与相关养殖技术推广、基础研究力度不足有关。科学利用海洋空间需要不断提高对不同类型海洋生态系统的认知，并在陆海统筹的生态科学规律基础上实现“人海和谐”，让“蓝色粮仓”可持续发展。

总之，要用自然科学规律指导海洋空间的合理布局，优化顶层设计，加强海洋自然资源管理，推进海洋生态文明建设，让科技促进“生态负担”转变为“生态红利”。

本项目以贝类养殖为主，搭配少许网箱养殖，芒屿岛牡蛎养殖区生境多样、鱼类众多，不少海钓爱好者在此垂钓，网箱养殖可成为休闲渔业的组成部分，为本项目养殖创收开辟了一条新途径。此外，“鱼-贝”多营养层级综合养殖不仅具有较高的经济和环境效益，还具有很大的生态效益。不仅能提高物质和能量利用效率，还能提升芒屿岛附近海域生态系统服务功能。

3.1.4 项目用海对沉积物环境的影响分析

（1）施工建设对沉积物环境的影响分析

本工程施工过程对海洋沉积物的可能影响主要来自预制件的投放过程、养殖设施锚泊固定系统施工作业产生的悬浮泥沙的扩散和沉降。施工产生的悬浮泥沙对沉积物影响包括两个方面：一是粒度较大的泥沙被扰动悬浮到上覆水体后，经过较短距离的扩散即沉降，其沉降范围位于施工点附近，这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没影响；二是粒度较小的颗粒物进入水体而影响海水水质，并长时间悬浮于水体中，经过相对较长距离的扩散后再沉降，随着粒度较小的悬浮物的扩散及沉淀，从项目施工区域漂移的悬浮物将成为其所覆盖区域的新的表层沉积物。

尽管本项目桩锚的施工阶段可能产生悬浮泥沙影响，但由于桩锚采取直接敲击振动下沉方式，所引起的悬浮泥沙影响范围很小，同时由于施工期间产生悬浮泥沙来源于工程海域表层沉积物，一般情况下对沉积物的改变大多是物理性质的改变，对沉积物的化学性质改变不大，对养殖区既有的沉积物环境产生的影响甚微，不会引起海域总体沉积物环境质量的变化。因此，经扩散和沉降后，项目附近海域的沉积物环境不会发生明显变化，且施工产生的悬浮物扩散对沉积物的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续。此外，施工中只要加强管理，并将施工生活垃圾和施工废弃物一同清运至垃圾处理场处理，避免直接排入海域，可一定程度上施工过程中悬浮泥沙对沉积物环境的影响。

（2）运营期间对沉积物环境的影响分析

本项目运营期间网箱养殖产生的残饵、粪便等有机物质在沉积物中的堆积促使底栖生物和分解有机物质的微生物群落的迅速增长,导致沉积层中的耗氧大大增加,网箱下部沉积物中其耗氧量比网箱外要高 2~5 倍,很多研究发现,养鱼网箱附近富含碳、氮、磷的沉积物中存在缺氧、无氧状态区。网箱区域的沉积物微生物的活动加强,造成沉积物层的缺氧。而沉积层的无氧或缺氧又促进了微生物的脱氮和硫还原反应,沉积物中硫酸盐还原菌作用使沉积物发黑、散发臭鸡蛋气味,并具有毒性。有些养殖区沉积物中硫化物含量比自然海区中的含量要高 10 倍多,表层沉积物中硫化物含量高是渔场老化的主要表现。在网箱养殖区沉积物中的磷随着沉积物的积累而浓度逐渐升高,这可作为网箱养殖中沉积物积累的最好的指标,据调查,珠江口牛头岛深湾网箱养殖区的上覆水与底质中磷酸盐含量相差很大,沉积物溶液中磷酸盐平均含量高达 126152 $\mu\text{mol/L}$,两者相差数个数量级。瑞典的网箱养殖海区的调查也发现,每 1000 m^2 的网箱以下沉积物的平均净积累 1300 kg 磷,相当于总输入磷的 51%~57%,由于养殖活动造成水体富营养化而导致沉积物无氧状况,微生物的活动可加速无机盐从底质向上覆水的释放,加快了水体营养盐的循环速度,颗粒磷重新悬浮的比例还要高一些,尤其在污染严重的养殖区。

氮也会在沉积物中积累,但仅有总输入氮的 12%~20%在底泥中积累,氮在沉积物中的污染也具有区域性,在高网箱 200 m 处氮沉积率仅为网箱下方的 1/10,微生物的活动导致氨氮在沉积物中积累,而且是底质溶液中无机氮的主要存在形态。对间隙水的氨氮浓度分析表明,网箱下面大大高于其它区域。

沉积物还积聚约 18%~23%的总输入的碳。在沉积物表层 3 cm 内含 21%~30% 有机碳,并随着深度的增加而增加。有研究发现,饲料中 23%的碳沉积在底泥中。与氮、磷相似,碳的污染也存在着区域性,沉积物中的碳含量从 3 m 处的 9.35% 减少到 15 m 处的 3.99%。此外,经微生物的活动,沉积物中微量元素如铁、锰等将进一步释放到水域。这些微量金属元素含量的增加是导致养殖海区形成赤潮的重要原因。

在投饵网箱养殖中,由于饵料不能被完全摄食,相当一部分饵料会由于重力的作用沉积于网箱底部,另外,网箱养殖鱼体排泄物除了一部分溶于水中,小部分被海水流动带走外,剩余部分会在底泥中积累。沉积在底泥中丰富的有机物,

在一定的环境条件下，又被重新释放出来并污染水质，成为养殖海水环境污染的重要内源。

另外，在底层海流的作用下，网箱养殖的残饵和鱼类的粪便等污染堆积物会不断向四周迁移扩散，污染范围不断扩大，形成以养殖网箱为中心的底层污染区。养殖过程应优化饵料营养组成及投喂方式，饲料中应加入易消化的碳水化合物以提高饲料的蛋白质利用率，并通过选择饲料中所含的能量值与蛋白质含量的最佳比例，减少饲料中氮的排泄。对于投喂来讲，确定适宜的投饵量，减少残饵和散饵的数量，减少饲料损失是非常重要的。购买能在水中暂时不沉并保持一定时间悬浮状态的颗粒饵料，使投喂的饵料大部分都能被养殖鱼类摄食，减少浪费以及饵料在海水底部淤积。通过采用上述措施，能有限减轻项目实施期间对沉积物环境的影响。

牡蛎对鱼类养殖废料的综合利用主要体现在以下几个方面：

1. 废料处理：鱼类养殖过程中产生的废料，如残饵、粪便等，可以经过处理后作为牡蛎的饵料。这些废料中含有丰富的营养物质，能够为牡蛎提供生长所需的营养。
2. 废料利用：废料经过适当的处理，可以转化为牡蛎的饲料。例如，将废料进行发酵处理，制成有机肥料，再用于牡蛎的养殖。
3. 废料再利用：废料中的蛋白质、脂肪等营养物质可以通过生物降解技术进行再利用。这些再利用的营养物质可以作为牡蛎的饵料，提高牡蛎的生长速度和产量。

总之，牡蛎对鱼类养殖废料的综合利用是一种有效的资源化利用方式，能够减少废料的排放，降低环境污染，同时也有助于提高牡蛎的产量和品质。

在本项目中为开放式养殖用海，主要发展开放式养殖，筏式、网箱养殖设施位于海面，本项目网箱数量少，网箱间的距离较大，养殖密度较小，且所在海域开阔，扩散稀释能力强，对沉积物质量的影响很小，且由于养殖产生的部分废物会随海流飘走直至分解，不会沉降于海底，因此本项目中筏式养殖以及网箱养殖不会对海洋沉积物环境产生明显影响。

3.2 项目用海对海洋生态环境影响分析

3.2.1 施工建设对海洋生态环境的影响分析

(1) 对底栖生物的影响分析

在项目建设中，由于网箱养殖设施固定系统和吊养养殖锚固锚桩施工，铁锚和锚固锚桩占用海域范围内的部分游泳能力差的底栖生物如底栖鱼类、虾类将因为躲避不及而被损伤或掩埋，且铁锚和锚固锚桩占用海域内的底栖生物栖息环境将被彻底破坏，而且是永久的、不可恢复的，施工产生的悬浮泥沙也会引起工程附近的底栖生物栖息环境发生改变，使得部分底栖生物逃亡他处，但因施工活动引起的工程附近的底栖生物栖息环境改变属于暂时性的，施工期结束后一段时期栖息环境将逐渐恢复。

(2) 对浮游生物的影响分析

在项目建设中，养殖设施锚泊固定系统施工将产生一定的悬浮泥沙。从水生生态角度来看，施工水域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体内浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。在水生食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，那么再以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。同时，浮游动物也将因阳光的透射率下降而迁移别处，浮游动物将受到不同程度的影响。此外，据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量达到 300 mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。浮游生物由于经济价值较难进行量化，因此，不进行损失量的估算。

(3) 对游泳生物的影响分析

工程施工期间直接或者间接的影响了该海域鱼类特别是鱼卵和稚鱼等水生生物的正常栖息、活动和繁殖。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的，引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，产生“驱散效应”。这种效应会对渔业资源产生两方面的影响：一是由于产卵场环境发生骤变，在鱼类产卵季节，从外海洄游到该区域产卵的群体，因受到干扰而改变其正常的游动路线，二是在该区域栖息、生长的一些种类，也会改变其分布和洄游规律。施工造成悬浮物质含量的变化对水质混浊度的影响，必然引起鱼卵仔稚鱼的损失，使游泳生物逃避这个污染区，导致生物种群改变原有的集群和正常的游动路线，给渔业资源带来一定程度上的损失。工程施工属于短期行为，随着施工期的结束，其环境影响会很快消失。

3.2.2 运营期间对海洋生态环境的影响分析

（1）对底栖生物的影响分析

网箱养殖以及筏式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 15 m 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(<3 m)的底栖群落的多样性减少，而离网箱 25 m~150 m 地方的生物群落与对照区没有什么不同。网箱附近低多样性的区域的优势生物都是一些机会种，3 m~15 m 的过渡区为生物的生长提供了丰富的食物和良好的生境，一般来说，离网箱 15 m 的地方，生物多样性最高，生物量和丰度也最大。间隙性的养殖场，底栖生物种类的丰度和多样性在收获后 7 周内都有所升高，同时，重新养殖后 7 周内底栖生物群落的变化，暗示着海域环境对养殖操作能迅速作出反应。这些报道揭示了网箱养殖对于底栖生物的影响。本项目位于开放性海区，海区水动力条件较好，粪便能够得到较好的扩散。除此之外本项目锚泊结构简单，采用的锚桩数量较少，锚桩直径较小，占用海底面积少，因此，本项目对于项目及项目周边海区底栖生物生态环境影响较小

（2）对浮游生物的影响分析

一些研究揭示了网箱养殖以及筏式养殖活动与藻华形成的关系。网箱养殖与筏式养殖导致水体的富营养化，造成养殖区发生藻华、养殖海区不平衡的氮、磷比例还会导致丝状藻类的大量形成，如在一个养殖网箱及浮筏附近的水体中，总氮、磷比例为 7:5，而溶解性部分比例高达 28:1，在这一比例下，蓝绿藻容易大

量繁殖。在网箱养殖与筏式养殖的沿岸海域中，由于藻类密度的增加，造成水体中高叶绿素含量、高浑浊度、昼日溶解氧大幅度波动及水体中藻类毒素含量的升高；室内研究也发现，在水体中添加生物素、VB12 及鱼类的粪粒等，某几种单胞藻类数量疯长。水柱中的浮游动物并不摄食这些低值的藻华，从而造成了浮游动物摄食者的减少。可以认为，赤潮的发生是浮游生物多样性极端降低的集中表现，尽管它是暂时性的。这些报道主要揭示了由于养殖区氮、磷等营养物质的输入，引起浮游生物变化。由于本项目网箱与浮筏养殖密度低，海区水深较大，海区水动力条件较好，项目区养殖鱼类排放的氮、磷将得到快速扩散和稀释。因此，项目运营期周边海区氮、磷的变化量很小，对海区水环境影响很小。因此，本项目对海区浮游生物的影响较小。

（3）对游泳动物的影响分析

网箱养殖与筏式养殖对养殖区自然鱼群的影响存在着正反两个方面。一方面由于项目片区优越的海域环境对于渔业资源的增殖有一定的效果。另一方面，逃逸鱼类可能会对海区野生鱼类的种群结构及生物量会有一些改变。本项目使用传统网箱及浮筏，发生破网养殖导致鱼大规模外逃的可能性较小。项目建设单位要加强网箱与浮筏日常安全巡查，特别是台风季节应该全面检查，做好防台预案，保证网箱安全，防止养殖鱼外逃。项目所在海区水质优良，病死鱼得到及时清理，网箱养殖与筏式养殖区发生大规模鱼类疫病的可能性较小。本项目养殖品种为本地区常见种类，因此不存在基因污染问题。因此，本项目的实施对游泳动物的影响较小。综上，项目运营期网箱养殖与筏式养殖对于海域生态环境影响较小。

3.3 项目用海对通航环境的影响分析

3.3.1 施工作业对水域通航环境的影响分析

本工程建设需投入打桩船、起重船、拖轮以及各类运输驳船等。本工程施工期间对水域通航环境和安全的影响主要有：

（1）各种工程船舶在施工水域或附近水域活动客观上增加了船舶交通流量和工程附近水域的通航密度。

（2）施工船若因待工等而随意在施工作业区以外水域抛锚或淌航，将会对工程水域通航环境带来不利影响。

(3) 施工作业期间, 若施工船舶发生安全事故, 会对工程水域通航环境安形势及附近船舶航行安全会有较大的影响。

虽然本工程施工过程对附近水域通航安全环境影响较小, 具体如下:

(1) 以上所涉运输及施工船舶数量不多, 设施出运码头距项目水域距离也较近, 施工物料可得到保障, 施工船因待工而随意抛锚或淌航的可能性较小。

(2) 本工程的施工除了少量的运输船、交通船之外, 其它施工船舶活动水域仅限于本工区水域, 且运输路线较短, 对附近船舶影响较小。

(3) 本工程所在海域不在大中型船舶推荐或规划的主航路上, 仅有渔船可能通过施工海域, 过往商船航路与工程海域无交叉, 交通环境并不复杂。

(4) 在制定相应的安全措施并认真落实, 合理划定施工安全作业区范围、申请发布航行通告, 合理安排、精心组织施工, 并加强施工现场的安全管理等基础上, 这些不利影响也将得到克服或缓解。

3.3.2 安全作业条件分析

本次施工作业对天气海况条件的要求较高, 施工过程应时刻留意气象预报。为了确保施工船在航行及作业过程中的安全, 施工作业船舶应控制在风力 ≤ 5 级、浪高 ≤ 1.2 米、能见距离 ≥ 1 海里的条件下进行吊放作业。

3.3.3 水上交通秩序影响分析

本项目养殖区位于鲘门港西侧约 3 公里处海域, 距周边港口较远, 施工区附近海域大多数过往商船会提前主动避开, 沿外海推荐航路航行, 一般不会经过施工水域, 仅可能有部分渔船在项目养殖区附近活动, 在投放作业期间, 密切注意作业区附近渔船的动态, 及早对渔船采取必要的警示和劝离措施, 警戒船 24 小时不间断警戒, 则船舶发生碰撞等事故的风险将大大降低。

马宫航道位于本项目东南侧海域, 本项目网箱及浮筏的实际边界将与规划边界保持 20~50 m 的锚固距离, 一方面作为养殖通道使用, 另一方面也可缓解马宫航道上通行船舶引起的水流波动对养殖设施造成损害, 保障养殖设施的财产安全和养殖人员的人身安全。且本项目与马宫航道和 7 号锚地距离较远, 因此, 对马宫航道的通航安全风险极小。

本工程施工作业期间及工程完工后, 不会形成高大的海上建筑物。施工作业对过往船舶雷达信号、VHF 通信等的影响甚微, 不会影响其发挥正常工作效能。

综上所述，本项目施工对过往船只的通航影响较小。但仍建议建设单位做好施工安全保障和通航安全保障。

另外，本项目施工期及运营期的船舶作业会对周边渔业生产船舶通航造成一定的影响。同时，周边渔民的讨小海活动、拖网捕捞等无序航行也可能对养殖设施造成损坏，从而造成经济损失。通过采取发布海上作业公告，设置警示牌，来往船只的避让，使项目运营对邻近船舶通航，及外部活动对项目本身的影响在可控范围内。为了更好的贯彻安全生产等主要指示精神，也为了更大程度的降低通航安全风险、保障船舶作业、保证海上交通的正常秩序，避免事故发生，作业过程中，作业船舶应自觉遵守海上交通规则及规定、保持瞭望、谨慎驾驶、按照海上避碰规则鸣放相应声号以便过往船舶识别，主动与他船联系、尽早采取避让措施。



图 3.3.3-1 项目位置与航道和锚地位置图

3.4 项目用海对资源的影响分析

项目附近海域无珍稀和濒危海洋生物，本海域用海主要是网箱养殖和筏式养殖，运营期间合理控制养殖密度，有利于促进得渔业资源的增养殖和恢复。

3.4.1 项目用海对海洋资源的影响分析

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)的规定,工程对海洋生物资源损害的评估主要从工程占用海域和由于污染物扩散的影响两方面考虑对海洋生物资源损害评估。

(1) 锚锭占用海域导致底栖生物的损失量

本项目贝类养殖筏和鱼类网箱的锚泊系统均采用桩锚固定,除施工阶段桩锚打入海底过程中扰动海床引起的少量悬浮泥沙外,施工及运营、采收阶段均不产生悬浮泥沙。桩锚采用直接敲击下沉的方式,打入海底过程中的悬浮泥沙产生量很小,对海洋中的浮游生物、水生生物的影响微乎其微。根据工程分析,施工期锚泊施工导致块石占压海底,会直接破坏相应区域的底栖生物生境,栖息于相应区域的底栖生物可能会部分丧失。

(2) 悬浮泥沙入海导致海洋生物的损失量

当本项目锚泊施工引起悬浮泥沙浓度超过 10 mg/L 时将对渔业资源造成的损失。但由于本项目施工是短期性的,对浮游生物和水体透明度造成的影响是暂时的、局部的、可逆的,随着工程施工的结束,影响随即消除,不会对本海区的浮游生物数量造成长期不利影响。

3.4.2 海洋生物资源经济损失

在项目区施工过程中造成的各类海洋生物资源损失量中,由于浮游生物价值量较低,不计算其经济损失。

(1) 底栖生物的损失估算

在工程建设中,网箱养殖设施固定系统铁锚、吊养养殖锚固锚桩占用海域,占用的底栖生物栖息环境将被破坏,栖息于之上的底栖生物将彻底被掩埋、覆盖,导致生物资源损失。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(简称《规程》),按下述公式进行计算:

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中:

W_i —第 i 种生物资源受损量,单位为尾或个或千克(kg),在这里指生物资源受损量。

D_i —评估区域内第 i 种生物资源密度，单位为尾（个）/每平方千米[尾（个）/ km^2]、尾（个）/每立方千米[尾（个）/ km^3]或千克每平方千米（ kg/km^2 ）。在此为底栖生物、潮间带生物的平均生物量。

S_i —第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（ km^2 ）或立方千米（ km^3 ）。本报告中指人网箱养殖设施固定系统铁锚和吊养养殖锚固锚桩占用海域面积。

根据前文引用的调查数据，本项目海域 2021 年 4 月的春季调查，各调查站位大型底栖生物生物量分布变化范围为 $0.960\sim 166.675 \text{ g}/\text{m}^2$ ，平均生物量为 $34.137 \text{ g}/\text{m}^2$ 。根据项目的方案设计，网箱养殖区用海面积约为 162000 平方米（16.2 公顷），共需要放置 108 个 3.5 吨水泥墩锚碇块，每个水泥墩锚碇块占用海底 2.25 平方米，网箱养殖区水泥墩锚碇块共占用海底 243 平方米。

则根据上述公式，计算得本项目底栖生物损失总量约为 0.0082953 t，即 8.2953 kg。

（2）直接经济损失计算方法

由于悬沙不造成损失，本表仅考虑底栖生物损失。根据《规程》的要求，考虑到海洋生物资源调查的内容，底栖生物资源的经济损失额的计算方法如下：

底栖生物及潮间带生物经济损失计算公式为：

$$M = W \times E$$

式中： M 为经济损失额，元；

W 为生物资源损失总量，千克(kg)；

E 为生物资源的价格，元/kg，按市场平均价格计算(15 元/kg)。

（2）直接经济损失量

根据以上方法和参数计算各类海洋生物资源的直接经济损失。

底栖生物直接经济损失 = $8.2953 \text{ kg} \times 15 \text{ 元}/\text{kg} = 124.4295 \text{ 元}$ 。

3.4.3 项目建设对岸线资源和滩涂湿地的影响

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。本项目为离岸开放式养殖，申请用海总面积 47.2385 公顷，申请海域现状为自然海域，项目所在用海范围与周边没有用海权属冲突，本项目位于鲘门港西侧沿岛海域，

养殖区位于海上，不占用海岸线。项目主要用海方式为开放式养殖用海，养殖方式为网箱养殖以及筏式养殖，养殖品种主要为石斑鱼、鲷科鱼等优质海水鱼类以及牡蛎产品，本项目网箱养殖、浮筏养殖占用了红海湾海域部分海域空间资源，此部分占用的海域空间资源具有完全的排他性。

3.5 项目用海风险分析

用海风险是指由于人为或自然因素引起的、对海域资源环境或海域使用项目造成一定损害、破坏乃至毁灭性事件的发生概率以及其损害的程度。本项目用海风险主要包括自然环境风险、鱼贝养殖病风险等。

3.5.1 自然灾害风险分析

(1) 台风、风暴潮

灾害这里指海洋灾害，其种类主要有风暴潮、台风、暴雨、冰雹、龙卷风、雾等灾害性天气以及地震等地质灾害。该地区可能对本规划直接造成不利影响的海洋灾害主要是台风和风暴潮。

风暴潮是一种灾害性的自然现象。由于剧烈的大气扰动，如强风和气压骤变（通常指台风和温带气旋等灾害性天气系统）导致海水异常升降，使受其影响的海区的潮位大大地超过平常潮位的现象，称为风暴潮。风暴潮根据风暴的性质，通常分为由台风引起的台风风暴潮和由温带气旋引起的温带风暴潮两大类。台风风暴潮，多见于夏秋季节，其特点是：来势猛、速度快、强度大、破坏力强，凡是有台风影响的海洋国家、沿海地区均有台风风暴潮发生；温带风暴潮，多发生于春秋季节，夏季也时有发生，其特点是：增水过程比较平缓，增水高度低于台风风暴潮。

养殖期间，当风暴潮发生时，可能会损毁作业船舶，破坏养殖筏架，噪声养殖产品的流失或大量死亡，对养殖户将造成巨大的经济损失。此外，台风的发生有可能会使所处海域水质受到破坏，导致贝藻类死亡，无法打捞，腐烂后将会造成水体污染，很难恢复再生产，对海域附近人民的健康生活也形成一定的威胁，同时对海域环境造成严重的破坏。

项目建设过程中，如遇到风暴潮，造成施工物料外泄到海域中，造成水质污染。本项目施工期尽量选择小潮期的憩流时段以及风浪小的天气，严格参照港口

工程建设的相关标准进行设计，做好对策措施，使热带气旋、风暴潮灾害风险降到最低。

在运营期间，遇到台风等恶劣天气，仍可能造成网箱损坏、养殖鱼流失或死亡等损失。因此，项目建设应考虑海洋自然条件的特点，严格按照有关规范进行设计、施工，确保网箱的抗风抗浪要求。另外，如果养殖工作人员未能在台风到来前几时撤离，将会对生命安全造成威胁。同时应制定相关应急预案，及时了解天气预报信息，警惕台风、风暴潮等自然灾害的突然袭击，在热带气旋来临之前做好应急防范措施，避免因强风强浪造成的损失。

（2）赤潮

赤潮是海洋中某些微小的浮游植物、原生动物或细菌在一定的环境条件下爆发性繁殖或聚集，引起一定范围一段时间内的水体变色现象，某些赤潮生物有时并不引起海水变色。近年来人类活动造成的水质污染和富营养化是造成赤潮频发的一个重要原因。赤潮的发生给海洋环境、海洋渔业和海水养殖业造成严重的危害和损失，也给人类健康和生命安全带来威胁。

赤潮的发生是一个复杂的理化过程，在赤潮发生的四个阶段均有不同的影响因素，总体来说影响因素包括物理影响、化学因素以及生物因素等。（见表 3.5.1-1）

表 3.5.1-1 赤潮在不同阶段的控制因素

赤潮阶段	控制因素		
	物理因素	化学因素	生物因素
起始阶段	底部湍流、上升流 底层水体温度、水体垂直混合	营养盐、微量元素、赤潮生物生长促进剂	赤潮“种子”群落、动物摄食、物种间的竞争
发展阶段	水温、盐度、光照等	营养盐和微量元素	赤潮生物种群缺少摄食者和竞争者
维持阶段	水团稳定性（风、潮汐、辐合、辐散、温盐跃层、淡水注入）	营养盐或微量元素限制	过量吸收的营养盐和微量元素、溶胞作用、聚结作用、垂直迁移和扩散
消亡阶段	水体水平与垂直混合	营养盐耗尽、产生有毒物质	沉降作用、被摄食分解、孢束形成、物种间的竞争

广东沿海赤潮生物种类繁多，已记录的有 170 种（包括孢囊种类），约占全国赤潮生物种类的 90%以上，主要包括多纹膝沟藻（*Gonyaulax polygramma*）、球

形棕囊藻 (*Phaeocystis globosa*)、红色赤潮藻 (*Pseudo-nitzschia pungens*)、中肋骨条藻 (*Hngulodinium polyedrum*)、夜光藻 (*Karenia brevis*) 等。

赤潮的发生不仅造成海洋渔业、水产养殖业、海上娱乐活动与体育运动、旅游业的经济损失和危害水体生态环境,还会通过食物链传递影响人体健康甚至造成死亡。有害赤潮主要有三种危害形式:

- (1) 有些赤潮藻能产生毒素,危害人体健康;
- (2) 有些赤潮藻能产生毒素危害鱼类等海洋生物;
- (3) 另外一些赤潮藻虽然无毒,但能对鱼鳃造成堵塞或机械操作,使海洋生物窒息死亡,这些危害往往可能同时发生的。

根据历年来广东沿海赤潮灾害的统计,赤潮对广东沿海最大的危害是致养殖业鱼、虾、贝类死亡。也有因为误食含有赤潮毒素的海产品而发生人类中毒、死亡的事件,如 2001 年 3 月,大亚湾附近居民因食用含有赤潮毒素的翡翠贻贝造成 4 人中毒,其中 2 人死亡。2004 年 9 月份,在汕头和深圳,因误食染有西加鱼毒的珊瑚鱼类,分别造成了 50 多人和 39 人的中毒事件。

赤潮对海水养殖的危害有:物理性危害、饵料性危害、缺氧性危害、毒性危害等。

- (1) 物理性危害。有些赤潮生物具有硬质的角毛或能够分泌粘液状物质,这些生物引起的赤潮能够破坏或堵塞鱼类的腮,造成养殖生物的死亡。
- (2) 饵料性危害。赤潮发生时,赤潮生物会爆发性增殖,并迅速成为海域的优势种,抑制其他饵料类生物的生长,减少了海域浮游生物的多样性。
- (3) 缺氧性危害。缺氧性危害是赤潮灾害中最普遍的现象。一方面,由于赤潮生物夜间消耗掉水体中大量的溶解氧,特别在凌晨至日出前,赤潮海域溶解氧含量十分低,常常会造成养殖生物因缺氧而死亡。另一方面,当赤潮消退时,大批的赤潮生物死亡,死亡的赤潮生物被细菌分解又需要消耗大量的溶解氧,使水体缺氧状况加重,导致养殖生物的死亡,甚至绝产。
- (4) 毒性危害。有些赤潮生物本身含有毒素,或能够释放毒素,这些毒素主要包括腹泻性毒素、麻痹性毒素和溶血性毒素。养殖生物吞食这些有毒素的赤潮生物后,就会引起中毒或死亡。即使没有死亡,当这些沉积了大量毒素的海产品被人们使用后,也会危及人体的健康。

因此，建议建设单位定期对海域水质进行监测，分析水质参数，避免赤潮灾害的发生。

3.5.2 鱼贝养殖病风险

开展海水养殖，时常伴有养殖生物病害的发生，养殖病害已成为制约海水养殖产业健康发展的一个重要因素，给养殖户带来严重的经济损失。生物传染、养殖品种种苗品质退化以及人为因素等都有可能导致养殖生物病害。为减弱病虫害风险，业主应购买品质优良的苗种，养殖密度不宜过大，同时需采取措施加强养殖生产过程中的管理，预防和减少病害的发生。

此外残饵沉积易使海区内各种病原体大量繁殖，一到高温季节，即导致病害蔓延。病害防治要坚持“以防为主，防治结合”的原则。此外，要坚持巡视，特别留意观察鱼群的游动、摄食情况，一旦发现病、死鱼应及时隔离治疗或进行无害化处理，切勿随意将其丢弃在海中，使病害传播蔓延，造成更大的危害。

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

3.5.3 养殖设施被船只碰撞损害的风险分析

养殖设施是水产养殖业的重要基础设施，其安全和稳定对于养殖户的生计和经济发展具有重要意义。然而，船只碰撞是养殖设施面临的主要风险之一，可能导致设施损坏、养殖生物死亡和环境污染等问题。本文将从多个方面分析养殖设施被船只碰撞损害的风险。

3.5.3.1 船只行驶不当

（1）速度过快：船只在行驶过程中速度过快，无法及时避让养殖设施，导致碰撞事故发生。

（2）未保持足够距离：船只在行驶过程中未保持足够距离，导致在遇到紧急情况时无法及时避让。

（3）违反交通规则：船只违反交通规则，如超载、超速、疲劳驾驶等，增加了碰撞事故的风险。

3.5.3.2 养殖设施维护不良

(1) 设施老化：养殖设施使用年限过长，设备老化，容易出现故障，增加了被船只碰撞的风险。

(2) 维护不到位：养殖设施维护不到位，如不及时进行检修、更换损坏部件等，导致设施性能下降，容易被船只碰撞。

3.5.3.3 自然环境因素

(1) 恶劣天气：恶劣天气如大风、暴雨等可能导致船只偏离航线，增加与养殖设施碰撞的风险。

(2) 水流影响：水流速度过快或水流方向突变可能导致船只失控，增加与养殖设施碰撞的风险。

3.5.3.4 船员或养殖户操作失误

(1) 船员疏忽：船员在行驶过程中疏忽大意，未能及时发现养殖设施，导致碰撞事故发生。

(2) 养殖户违规操作：养殖户在操作养殖设施时违规操作，如非法占用航道、违规搭建养殖设施等，增加了被船只碰撞的风险。

3.5.3.5 缺乏有效沟通

(1) 信息不畅：船只与养殖户之间缺乏有效的信息沟通机制，导致双方无法及时了解对方的情况和需求，增加了碰撞事故的风险。

(2) 指挥不力：在出现紧急情况时，缺乏有效的指挥协调机制，导致双方无法迅速作出反应，增加了碰撞事故的风险。

3.5.3.6 应急处理不当

(1) 缺乏应急预案：缺乏针对船只与养殖设施碰撞的应急预案，导致在出现紧急情况时无法及时采取有效措施应对。

(2) 应急处置能力不足：应急处置能力不足，如救援设备不足、救援人员技能不够等，导致在出现紧急情况时无法及时有效处置。

3.5.3.7 法律法规不健全

(1) 法律法规不完善：目前针对船只与养殖设施碰撞的相关法律法规不完善，无法有效规范船只行驶和养殖设施建设行为。

(2) 执法力度不够：执法部门对于船只与养殖设施碰撞的执法力度不够，对于违规行为缺乏有效的处罚措施。

3.5.3.8 总结与建议

(1) 加强船只行驶管理：加强船只行驶管理，提高船员素质和安全意识，确保船只在行驶过程中遵守交通规则和保持足够距离。

(2) 加强养殖设施维护：加强养殖设施维护管理，定期进行检修和更换损坏部件，确保设施性能良好和安全可靠。

(3) 加强自然环境监测：加强自然环境监测和预警机制建设，及时掌握天气和水流等信息，为船只和养殖设施提供安全保障。

(4) 加强沟通协调：加强船只与养殖户之间的沟通协调机制建设，建立信息共享平台和紧急联系渠道，确保双方在出现紧急情况时能够及时采取应对措施。

(5) 加强应急处置能力建设：加强应急处置能力建设，包括制定应急预案、配备救援设备和提高救援人员技能等措施，确保在出现紧急情况时能够迅速有效处置。

(6) 完善法律法规：完善针对船只与养殖设施碰撞的相关法律法规建设，加大对违规行为的处罚力度和执法力度，为防范和减少碰撞事故提供法律保障。

(7) 养殖区设置航标灯。

在设置航标灯之前，需要明确养殖区的范围和边界，以确保航标灯能够准确标识出养殖区的位置和边界。可以通过测量和定位来确定养殖区的范围和边界，以便为航标灯的设置提供准确的数据。

航标灯的位置和高度需要考虑到养殖区的实际情况，以确保航标灯能够起到有效的警示和指引作用。一般而言，航标灯应该设置在养殖区的出入口、转弯处、危险区域等关键位置，同时需要考虑到灯光的高度和照射范围，以确保航标灯能够覆盖整个养殖区。

根据养殖区的实际情况，选择合适的航标灯类型和颜色。一般来说，航标灯应该采用高亮度的 LED 灯具，以确保在恶劣天气条件下也能够清晰可见。同时，需要根据养殖区的特点和实际情况选择合适的颜色，以便更加醒目和易于识别。

航标灯的稳定性和可靠性是保证其长期有效工作的关键。因此，在安装和维护航标灯时，需要确保其牢固稳定，不会受到外界因素的影响而发生摇晃或倒塌。同时，需要定期检查和维护航标灯，及时更换损坏的灯具和部件，以确保其正常工作。

4 海域开发利用协调分析

4.1 开发利用现状

4.1.1 社会经济概况

根据《2022 年深圳市国民经济和社会发展统计公报》，2022 年深圳地区生产总值 32387.68 亿元，比上年增长 3.3%。其中，第一产业增加值 25.64 亿元，增长 0.8%；第二产业增加值 12405.88 亿元，增长 4.8%；第三产业增加值 19956.16 亿元，增长 2.4%。第一产业增加值占全市地区生产总值比重为 0.1%，第二产业增加值比重为 38.3%，第三产业增加值比重为 61.6%。人均地区生产总值 183274 元（按年平均汇率折算为 27248 美元），比上年增长 3.2%。

全年战略性新兴产业增加值合计 13322.07 亿元，比上年增长 7.0%，占地区生产总值比重 41.1%。其中，新一代电子信息产业增加值 5811.96 亿元，增长数字与时尚产业增加值 3327.74 亿元，增长 8.8%；高端装备制造产业增加值 538.98 亿元，增长 5.1%；绿色低碳产业增加值 1730.62 亿元，增长 16.1%；新材料产业增加值 364.74 亿元，增长 21.9%；生物医药与健康产业增加值 676.78 亿元，增长 6.7%；海洋经济产业增加值 871.26 亿元，增长 11.5%。

全市年末常住人口 1766.18 万人。其中，常住户籍人口 583.47 万人，占常住人口比重 33.0%；常住非户籍人口 1182.71 万人，占比重 67.0%。

全年居民消费价格比上年上涨 2.3%。工业生产者出厂价格上涨 1.7%。工业生产者购进价格上涨 2.6%。

全年完成一般公共预算收入 4012.27 亿元，剔除留抵退税因素后同口径下降 0.6%。一般公共预算支出 4997.24 亿元，增长 9.3%。

近年来，深汕特别合作区坚持高质量发展，经济效益持续提升，特别是深汕特别合作区转为深圳主导建设后，经济增长速度实现质的飞跃，综合经济发展动力强、增速猛、效益好的发展态势得到持续巩固。根据《深汕特别合作区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，2020 年全区地区生产总值达到 54.04 亿元，增长 5%。三产比例 29:33:38，第三产业占比稳步提高。固定资产投资达 125.43 亿元，增速达 37.4%。新登记商事主体 1639 户，同比增长 23.42%；登记在册（存续）商事主体 6859 户，同比增长 16.41%。深汕特

别合作区坚持“聚焦产业、聚焦鹅埠”，先进制造业集聚区逐步成型。产业要素加速集聚，时尚品牌产业园、深汕湾机器人集聚区等产业载体陆续投入运营，高新技术项目、重大项目、规模集聚项目等“三个优先”项目加速建成投产，初步形成以电子设备及电子产品制造业、新一代信息技术、新材料、装备制造、机器人为主的产业集群。企业引进成效显著，哈工大机器人集团、显控科技、万泽航空等先进制造企业纷纷落地。

4.1.2 海域使用现状

本项目位于深汕特别合作区鲘门港西侧约 3 公里处海域。根据搜集的历史资料、遥感影像资料，本项目养殖区周边为开阔的海域，项目所在海域附近的开发活动主要有航道、锚地、养殖区和养殖用海项目等。该开发利用活动与本项目的相对位置关系见表 4.1.2 和图 4.1.2 所示。

表 4.1.2 项目所在海域开发利用现状表

序号	项目名称	距离本项目方位和距离
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

图 4.1.2 项目周边海域开发利用现状

4.2 海域使用权属现状

根据收集到的资料，项目附近海域已确权且海域使用权证仍在有效期的用海项目共有 1 宗，主要为养殖用海项目，海域使用权属情况见表 4.2 所示。

表 4.2 海域使用权属现状情况一览表

编号	项目名称	海域使用权人	用海起止时间	用海性质	用海类型	用海类型	用海方式	面积
					(一级)	(二级)		(公顷)
1								

4.3 项目用海对海域开发活动的影响

根据海域开发利用现状的调查和资料收集分析，并考虑本项目营运属性特点，本项目用海对海域开发活动的影响体现在以下几个方面：

4.3.1 对海水养殖活动的影响

本项目为开放式养殖用海，无海上构筑物，营运期间不采用拖网、拖底的作业方式，建设期直接在用海区域播撒贝类进行养殖，不需要进行底质清理，不进行其他作业，不会对水体环境产生直接影响。由于项目所在海域自然饵料充足，不会有残留饵料影响水体透明度和光照等，对周边水域的主要影响来源于贝类代谢产物（包括氨氮、磷酸盐等），但项目所在海域面积开阔，水体与外海水交换良好，水稀释能力强，对周边海域海水水质影响较小。

4.3.2 对周边交通运输用海的影响

本项目用海方式属于开放式养殖用海，不改变海域自然属性，项目养殖区主要为网箱养殖区、吊养养殖区、底播养殖区等开放式养殖，养殖区对区域潮流场、波浪场的改变较小，基本不会对区域海域潮流场、波浪场造成较大影响。

本项目周边海域开发活动主要为航道和锚地等，距离较近的是马宫航道、7号锚地和6号锚地，距离其他航道和锚地均比较远。项目施工期间由于施工船舶的往来，客观上会使该海域海上通航密度增大，使附近航道的可航宽度变窄，增加了过往船舶的航行与避让难度，将对过往船舶通航安全产生临时性影响，但该种影响仅限于施工期，待施工期结束，影响就会消失。在项目建设期间，建设单位将会在工程区附近设置相应的警示浮标和警示牌，因此，本项目施工对过往船只的通航影响较小。在项目运营期间，投饵船、工作船往来养殖区海上工作平台和码头之间，可能会使用周边的航道，对周边航道往来船只的海上交通会造成一定程度的影响，建设单位将会在养殖区附近设置相应的警示浮标和警示牌。

4.4 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该是与用海项目存在直接利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。根据本报告书海域使用现状的分析可知，本项目周围的海洋开发利用活动主要为休闲渔业项目、水产养殖项目、汕尾市顺安科研养殖有限公司开放式养殖用海项目、鲗门航道、7号锚地和6号锚地等。按照利益相关者界定原则，经界定，本项目施工产生的悬浮物影响范围很小，基本不会对周边用海项目产生直接影响，本项目与其他周边用海单位距离较远，不存在与项目利益产生冲突的个

人或团体，因此本项目没有利益相关者。本项目利益相关者界定见表 4.4-1 协调责任单位界定见表 4.4-2。

表 4.4-1 利益相关者界定表

编号	项目名称	位置关系	责任人	是否利益相关者
■	■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■	否
■	■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■	否
■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	否
■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	否
■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	否
■	■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■ ■■	■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■	否
■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■ ■■	■■■■■■■■■■	否

与海事主管部门的协调: 由于项目周边分布有较多的航道、锚地: 鲎门航道、7 号锚地和 6 号锚地等, 项目施工期间, 运送锚碇、网箱等养殖设施的船舶对周围航道、锚地上船舶航行、抛锚存在一定影响。由于工程区周围来往船舶多为小型渔船, 在充分采取航行安全措施的情况下, 运送锚碇、网箱等养殖设施的船舶航行按照当地海事部门规定的航路航行, 项目施工期施工船舶对航道、锚地上船舶的通航安全影响不大。项目建成营运后养殖区位于开阔的海上, 本项目申请用海界址线上应均匀布置浮标、闪光灯和提示牌, 提示船只远离。

综上,在当地海事部门的指导下,项目建设与营运期执行相关海上安全规程,本工程建设可以协调。

表 4.4-2 协调责任单位界定表

序号	协调责任单位	影响因素
1		

4.5 相关利益协调分析

本项目施工及营运有船舶进出项目及周边海域，会对所在海域的船舶通行产生一定影响，同时，项目使用深汕特别合作区沿岸码头停靠运输船舶等，因此项目需协调的单位为海事部门。

与海事主管部门的协调：项目施工期间，运送网箱等养殖设施的船舶对周围船舶航行存在一定影响。由于工程区周围来往船舶多为小型渔船，且数量较多，因此，在充分采取航行安全措施的情况下，运送网箱等养殖设施的船舶航行对周围渔船航行安全影响较小。本工程建成营运后养殖区位于芒屿岛东侧海域。本项目申请用海界址线均匀布置浮标、闪光灯和提示牌，提示船只远离。综上，在深汕特别合作区海事局指导下，项目建设与营运期执行相关海上安全规程，本工程建设可以协调。

4.6 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

4.6.1 项目用海对国防安全和军事活动的影响分析

项目建设所在海域及附近海域无国防、军事设施和场地，其工程建设、生产经营不会对国防产生不利影响。因此，本项目用海不涉及国防安全问题。

4.6.2 项目用海对国家权益的影响分析

本项目地处我国内海海域，远离领海基点和边界，项目用海不涉及领海基点和国家秘密，对国家海洋权益无碍。《中华人民共和国海域使用管理法》规定，海域属于国家所有，任何单位及个人使用海域，必须向自然资源主管部门提出申请，获得海域使用权后，依法按规定缴纳海域使用金确保国家作为海域所有权者的利益。本项目在完成上述相关事项之后，本项目用海即确保了国家权益。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

██

██

██

██

██

██

██

██

本项目选址于深汕特别合作区，建设内容为开放式养殖项目，符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的要求。

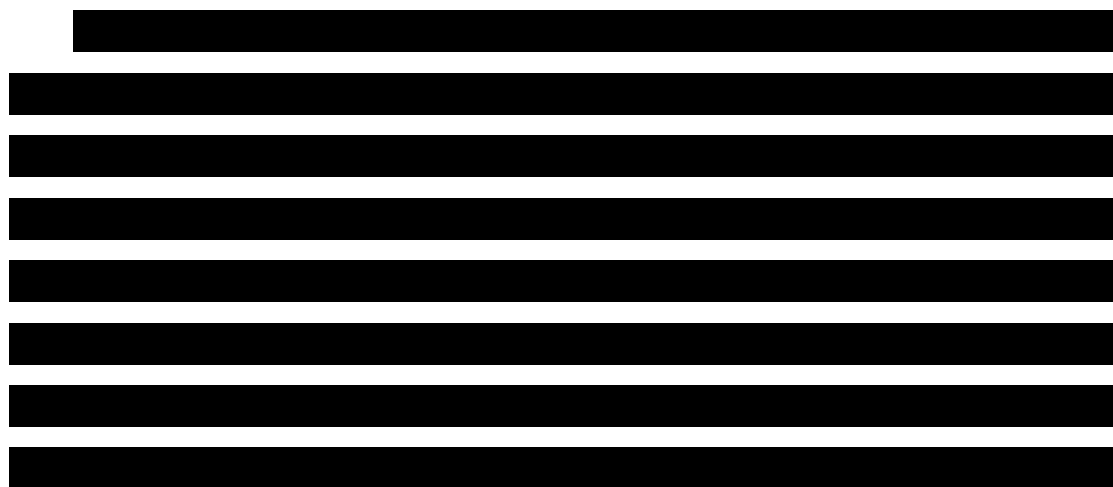
《广东省自然资源厅关于明确市县级国土空间总体规划数据库启用条件及使用规则的通知》（粤自然资函〔2023〕630号）明确在《广东省海岸带综合保护与利用规划（修编）》启用前，原海洋功能区划、海岛保护规划继续作为用海用岛审批的依据。

图 5.1 “一带八湾五岛群”空间规划图

5.2 与《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》（草案）的符合性分析

《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》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、深圳工作的重要讲话和指示精神，坚持生态文明建设，坚持新发展理念，坚持以人民为中心，坚持走中国式现代化道路，积极参与并推动粤港澳大湾区、深圳先行示范区“双区建设”及深圳全球海洋中心城市建设，承担“区域协调、合作示范、自主创新”的重要使命，统筹协调发展与保护的关系，精准调配全域空间资源要素，优化国土空间格局，全力打造新时代区域协调发展的生动范例和创新典范。

根据《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，到 2035 年，深圳市深汕合作区总体发展目标为“深圳都市圈战略增长极、创新发展的山水田园新城”。《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》统筹划定规划分区，对城乡空间功能进行结构性引导，对城镇发展区、乡村发展区和海洋发展区进行细分，为详细规划提供土地用途分类依据。



本项目为贝类养殖项目，辅以少量网箱养殖发展休闲渔业，不占用生态保护区。项目建设养殖区施工产生影响程度和范围均较小，随施工结束即消除；贝类养殖过程中不投放饵料，不投药，合理控制养殖密度，基本不会对生态保护区造成影响。网箱养殖通过“鱼-贝”多营养层级综合养殖具有较高的经济和环境效益，不仅能提高物质和能量利用效率，还能提升芒屿岛附近海域生态系统服务功能，具有很大的生态效益。根据游憩用海区相关管控要求，在游憩用海区未开发利用前，可兼容开放式养殖用海，在游憩用海区开发利用后，本项目应自行进行避让，保证游憩用海区的开发。本项目符合相关要求。项目建设也与渔业用海区用海相符。

本项目在芒屿岛以东开展牡蛎养殖，不投放饵料，不投药，牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食，具有生态正效益，“鱼-贝”多营养层级综合养殖提高物质和能量利用效率，提升芒屿岛附近海域生态系统服务功能，具有很大的经济、环境和生态效益。基本不会对国土空间规划分区产生不良影响，与相关海域国土空间规划分区的管控要求和用途管制要求不冲突。项目建设与《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035年）》相符。

图 5.2-1 国土空间控制线规划图

图 5.2-2 国土空间规划分区图

5.3 项目用海与海洋功能区划符合性分析

5.3.1 项目所在海域及周边海域海洋功能区划



图 5.3.1-1 项目位置和海洋功能区划叠加图

表 5.3.1-1 项目周边海洋功能区登记表								
图例	名称	代码	属性	位置	面积	备注	说明	
							功能区名称	功能区代码

5.3.2 项目用海对周边海洋功能区的影响

(1) 项目用海对农渔业区的影响

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

(2) 项目用海对旅游休闲娱乐区的影响

在项目施工过程中，会产生少量悬浮物对周围海水水质产生一定影响，施工悬浮物扩散范围主要集中在项目附近，其它海洋功能区距离较远，基本上不会产生影响，通过采取积极有效的水污染防治措施降低悬浮物、加强环境监督管理，工程施工期不会对周围生态环境造成不利影响。

5.3.3 项目用海对海洋功能区划的符合性分析

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

本项目用海方式为开放式养殖用海，项目用海类型为渔业用海，符合红海湾农渔业区用海类型的要求；项目用海不会影响鲘门渔港、遮浪渔港、马宫渔港的用海需求，本项目建设内容包括网箱养殖和筏式养殖建设，项目建设符合网箱养殖和筏式养殖建设用海需求，本项目距离龟龄岛、银龙湾、金町湾旅游娱乐均比较远，不会影响其用海；项目位于规划的养殖区内，未侵占工业和港口航运用海，项目用海不影响工业和港口航运用海需求；本项目位于海域不占用海岸线，不会对沙浦-老湾、沙舌-遮浪角砂质海岸及基岩海岸产生不利影响；项目为开放式养殖用海项目，不进行炸岛等破坏性活动；项目位于海域不在长沙湾等河口海域进行围填海施工，不会影响河口海域防洪纳潮功能；项目规模小，用海面积小，不影响军事用海需求，项目不设置碍军事安全的渔网、渔栅等。因此，项目的建设符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中关于红海湾农渔业区的海域使用管理要求。

（2）与环境保护要求的符合性

██
 ██
 ██
 ██
 ██

项目养殖区位于鲘门港西侧 3 公里海域，离九龙湾、长沙湾及莱屿岛以北礁盘比较远，不会影响九龙湾、长沙湾等河口海域生态环境及莱屿岛以北礁盘生态系统；本项目为开放式养殖用海项目，不进行海洋捕捞，有利于海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种的保护；本项目养殖规模较小，通过控制养殖密度，应用科学的养殖方法，能控制养殖自身污染和水体富营养化，此外项目所在海域开阔，水质扩散和净化能力强，进一步减少水体富营养化的几率，项目主要养殖品种是深汕特别合作区海域常见的牡蛎，不会引起外来物种入侵；项目施工期船舶污染物和运营期海上工作平台污染物均运回陆域处理，不排海，项目养殖规模较小，通过控制养殖密度，应用科学的养殖方法，项目海域能满足海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准要求。因此，项目符合红海湾农渔业区的环境保护要求。

5.4 项目用海与相关规划符合性分析

5.4.1 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

本项目以绿色生态养殖为理念，合理平面布局，不在禁养区和限养区内，也不在生态红线区内，因此，本项目建设《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的规划要求。

5.4.2 与“三区三线”的符合性分析

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

5.4.3 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

打造现代海洋渔业产业集群。高质量建设“粤海粮仓”，布局珠三角沿海和粤东粤西两翼深水网箱产业集聚区、海洋牧场示范区建设，加快形成产值超千亿元的海洋渔业产业集群。聚焦种业“卡脖子”关键问题，实施“粤种强芯”工程，实现建设水产种业强省目标。持续推进深水网箱养殖，以抗风浪网箱养殖为纽带形成深水网箱制造、安置、苗种繁育、大规格鱼种培育、成鱼养殖、饲料营养、设施配套等环节的产业链条，实现规模化、集约化、产业化经营。支持建设一批深水网箱养殖基地、现代化海洋牧场、水产特色养殖示范基地、休闲渔业示范基地等，重点建设海洋牧场14个。加快饶平、徐闻等17个渔港经济区建设，完善渔港配套设施。规范有序发展远洋渔业，统筹远洋捕捞作业区开发与海外综合性基地建设，加快深圳国家远洋渔业基地(国际金枪鱼交易中心)项目建设。培育若干渔业龙头企业和一批渔业产品知名品牌，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。

本工程位于广东省深圳市深汕特别合作区鲘门港南侧约 3 公里处海域，项目主要为网箱养殖等开放式养殖，因此，本项目建设符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的规划要求。

5.4.4 与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中提出：围绕建设海洋强省目标，着力优化海洋经济布局，提升海洋产业国际竞争力，推进海洋治理体系与治理能力现代化，努力拓展蓝色发展空间，打造海洋高质量发展战略要地。

坚持高端引领、绿色发展，推动涉海创新链、产业链、供应链协同发展，加快建立现代海洋产业体系，着力提升海洋产业国际竞争力。

推动海洋传统产业转型升级。完善海上风电产业链，着力推进近海深水区风电项目规模化开发，积极推进深远海浮式海上风电场建设，加快建设粤西海上风电高端装备制造基地、粤东海上风电运维和整机组装基地，加快形成产值超千亿元海上风电产业集群。提升海洋油气勘探开采能力，建设大型海洋油气资源开发基地，加快建设国家海上油气战略接续区，加强南海北部海上石油基地开发，建设湛江雷州乌石 17-2 油田群开发项目，加大珠江口盆地番禺一流花、白云、荔湾凹陷海上常规天然气勘探开发力度，加快天然气水合物商业化开采进程，支持潮汐能、波浪能、海流能、海洋生物质能、海水制氢等示范工程建设，加快资源普查和实验性基地建设。实施海洋渔业基础能力提升工程，建设一批现代渔港经济区，优化海水养殖结构和布局，高标准建设智能渔场、海洋牧场、深水网箱养殖基地；扶持远洋渔业发展，支持建设海外渔业基地，提高海产品加工能力，积极打造“粤海粮仓”。

深汕特别合作区依山傍海，位于莲花山南麓，地处珠三角平原和潮汕平原之间的粤东沿海丘陵地带，北、东、西三面环山，地势北高南低，北部多高丘山地，中部多丘陵、小谷地，南部沿海多为平原、低山，整体呈“大地、多丘陵、小谷地、窄腹地”的地理特征，形成了贯通全域的“一湾、一屏、三山、三河、九廊”的生态保护格局。深汕特别合作区陆域面积 460.41 平方公里，海岸线长 69.8 公里，海域面积 1802.03 平方公里。下辖汕尾市海丰县鹅埠、小漠、赤石、鲘

门四镇，行政村 34 个、社区 5 个，自然村 187 个。户籍人口 8.15 万人，实际管理人口 13.63 万人。距离深圳市坪山区 60 公里，距离广州市区 170 公里。西部、北部与惠州市惠东县接壤，东部与汕尾市海丰县相连，南临红海湾，是粤港澳大湾区向东辐射的战略节点。主要的海洋经济水产品种有 200 余种，鲍鱼、龙虾、石斑鱼等名贵海鲜闻名遐迩。丰富的生物资源及地理环境为深汕特别合作区发展水产养殖业提供了强大的物质基础和支撑条件。

本工程位于广东省深圳市深汕特别合作区鲘门港南侧约 3 公里处海域，项目主要为网箱养殖等开放式养殖，因此，本项目建设符合《广东省国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的规划要求。

5.4.5 与《深圳市深汕特别合作区国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

[REDACTED]

本工程位于广东省深圳市深汕特别合作区鲘门港南侧约 3 公里处海域，作业方式为网箱养殖和筏式养殖，无需筑堤围割海域，在开敞条件下进行养殖生产，充分利用了附近海域的渔业资源，同时可带动周边渔业养殖发展和经济效益提升。本项目的建设能够充分利用深汕特别合作区海洋资源优势，对当地的水产增养殖起到推进作用，促进当地渔业经济的发展，推进海洋经济强市建设，符合市场发展需求。因此，本项目建设符合《深圳市深汕特别合作区国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的规划要求。

5.4.6 与《深圳市现代渔业发展规划》的符合性分析

《深圳市现代渔业发展规划》中提出：突出发展优势，提高综合效益，争取关键要素与高端资源，延伸产业链、打通创新链、聚集价值链、完善供应链，发展与全球海洋中心城市相匹配的现代渔业产业集群，实现渔业产业跨越式发展。

推动传统产业可持续发展，加快养殖方式转型升级。落实《深圳市养殖水域滩涂规划》，合理划定养殖水域分区，全面实施养殖证制度。优化水产养殖空间布局，清理非法养殖，加强养殖尾水处理设施建设。完善退出补偿机制，引导本地传统网箱养殖转型升级或有序退出。推广生态健康养殖模式，持续推动异地养殖业发展，强化养殖过程监管，实施疫苗免疫、生态防控等措施。以深汕特别合作区为重点，建设一批国家级水产健康养殖和生态养殖示范区。支持在大鹏新区、深汕特别合作区开展深远海智能养殖试点，加快实现规模化、产业化。

引导渔业产业空间集聚。因地制宜优化渔业产业布局，提高用地用海效益，优先保障渔业重大设施、龙头企业、科研机构发展空间，引导渔业产业集聚融合，形成“六个产业集聚区、两个融合发展区、一个休闲体验区和一个研发试验区”的渔业产业空间格局。深汕现代化养殖示范区：结合江牡岛扇贝养殖，试点探索抗风浪网箱、养殖工船等深远海养殖新模式，打造生态、智能的现代化养殖示范场和深圳水产品供应绿色基地。本项目为网箱养殖及筏式养殖等开放式养殖建设，符合《深圳市现代渔业发展规划》的要求。

5.4.7 与《深圳市养殖水域滩涂规划（2023-2030 年）》的符合性分析

根据《深圳市养殖水域滩涂规划（2023-2030）》，将全市养殖水域滩涂功能区分禁止养殖区、限制养殖区和养殖区三个区。其中禁养区是指定范围内禁止任何单位和个人开展水产养殖的区域；限养区指在允许开展水产养殖，但需要限制水产养殖方式及期限的水域滩涂空间；养殖区是指禁养区、限养区以外，允许开展水产养殖的水域滩涂空间。根据《深圳市养殖水域滩涂规划（2023-2030）》中各基本功能区类型的分布（图 5.2.7-1），本项目位于限养区。

[REDACTED]
 [REDACTED]
 [REDACTED]
 [REDACTED]

符合性分析:

鲘门海域限养区主要利用方式为贝类养殖和休闲渔业,本项目以贝类养殖为主,搭配少许网箱养殖(非小型木质网箱养殖),芒屿岛牡蛎养殖区生境多样、鱼类众多,不少海钓爱好者在此垂钓,网箱养殖可成为休闲渔业的组成部分,为本项目养殖创收开辟了一条新途径,符合限制限养区养殖方式的要求。贝类养殖中,不投放饵料、不投药,养殖贝类以自然海水中的藻类和有机碎屑为食,可清除海水中的有机物和氮磷,延缓水体富营养化,为生态养殖,与控制污染物排放的要求相符;此外,“鱼-贝”多营养层级综合养殖不仅具有较高的经济和环境效益,还具有很大的生态效益。不仅能提高物质和能量利用效率,还能提升芒屿岛附近海域生态系统服务功能。项目建设符合《深圳市养殖水域滩涂规划(2023-2030)》的要求。本项目位于生态功能区限养区中的鲘门海域限养区,不位于规划建设区限养区,

本项目进行贝类筏式养殖,养殖过程中不投放饵料、不投药,船舶油污水收集处理,禁止排海,产生的生活污水、生活垃圾和筏笼废弃物均收集后妥善处理,不排海;养殖贝类以自然海水中的藻类和有机碎屑为食,可清除海水中的有机物和氮磷,延缓水体富营养化,为生态养殖。“鱼-贝”多营养层级综合养殖不仅具有较高的经济和环境效益,还具有很大的生态效益。不仅能提高物质和能量利用效率,还能提升芒屿岛附近海域生态系统服务功能。项目建设能够保证水产品质量安全,对水域生态环境造成影响较小,不位于大鹏湾近海综合养殖区和红海湾深远海综合养殖区的部分范围,不涉及鹅公湾附近重要渔业资源产卵场和遮浪南重要渔业资源产卵场生态保护红线,与养殖区管理措施相符。

综上,项目建设符合《深圳市养殖水域滩涂规划(2023-2030)》的要求。

图 5.4.7-1 深圳和深汕特别合作区水域滩涂功能区划

图 5.4.7-2 深圳和深汕特别合作区限养区

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

针对本项目的用海特点,拟从社会经济条件、自然环境条件、区域生态环境、与周边海洋开发活动的适宜性等方面分析本项目选址的合理性。

6.1.1 区位与社会条件适宜度分析

本项目选址位于广东省深圳市深汕特别合作区鲘门港南侧约 3 公里处海域,根据《广东省海洋功能区划(2012-2020 年)》,本项目选址位于红海湾农渔业区,项目作为开放式养殖用海项目,与农渔业区中相适宜的海域使用类型为渔业用海的海域管理要求一致,所以项目用海与《广东省海洋功能区划(2012-2020 年)》的功能定位相一致。项目选址符合海洋功能区划要求。

此外,本项目的选址建设也符合“三区三线”的要求,符合《广东省海洋主体功能区规划》、《广东海洋经济综合试验区发展规划》、《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》、《广东省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《广东省海洋经济发展“十四五”规划》、《深圳市深汕特别合作区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《深圳市现代渔业发展规划》和“三线一单”等相关规划的要求。

本项目所在海域开阔,水上施工的水域面积较大,各类施工船舶干扰较少,有利于开展多个作业面。同时,广东省内水运事业发达、水运工程施工单位多,有大量的各级技术人员,有成熟的施工经验,能确保所建项目的质量要求。因此,项目选址区位和社会条件能满足项目建设和营运要求。

6.1.2 自然资源适宜性分析

(1) 气候条件适宜性分析

本项目所在地深汕特别合作区辖区内海域位于红海湾区域,属亚热带海洋性季风气候区,热量丰富,雨量充沛,太阳辐射强,常年温和湿润,四季常青,霜日少,无霜期长。

根据历史资料,深汕特别合作区近 20 年的年平均气温在 22.9℃左右,极端最高气温为 38℃(2005 年 7 月 18 日出现),极端最低气温为 2.2℃(2006 年 1

月 25 日出现)。受亚热带季风影响, 4~9 月雨量集中, 近 20 年的年均降水量约 1181.6 mm, 平均风速约 2.4 m/s, 季风特点明显, 冬、夏季风交替明显。

合作区所处海区潮汐类型为不规则日潮、半日潮混合潮型, 特点是其相邻两个高潮或低潮的潮高不等; 涨落潮历时不等。根据历史资料, 江牡岛及周边海岛所处海区最高潮位 2.5 米, 最低潮位-0.52 米, 平均高潮位为 1.35 米, 平均低潮位为 0.44 米, 平均潮差为 0.82 米。辖区海域海流以潮流为主, 潮流为往复流性质, 一般落潮流速大于涨潮流速; 海浪等级以 3 级为主, 属小风区波浪, 主要波向为东—北向。受热带气旋影响较为频繁, 一般多在 6~10 月, 平均每年受影响超过 1 次; 平均每年出现 2 次台风, 一般多出现于 7-9 月。

深汕特别合作区年主导风向为东南东和东向。深汕特别合作区沿岸海岛海域是热带气旋活动频繁的海区之一, 影响本海域的热带气旋有两类, 一类是来自西太平洋的热带气旋, 另一类是在南海生成的热带气旋(又称南海台风)。另外项目所在区域处于热带气旋及雷雨多发区。项目建设, 运营时应做好防台风、雷暴雨及风暴潮、热带气旋的工作。

虽然热带气旋、风暴潮等灾害性天气可能会对本项目养殖区产生一定的影响。但灾害性天气一般持续时间较短, 只需对网箱和吊养养殖采取一定的加固措施, 则可将影响降至最低。

(2) 工程地质条件适宜性分析

根据区域地质资料, 项目所处大地构造背景稳定, 第四纪以来未发现新构造运动迹象, 区域稳定性良好, 拟建场地未发现滑坡、泥石流等不良地质作用, 勘察期间场地未发现对工程不利的埋藏物。场地稳定性较好, 适宜于本项目建设。

(3) 水文动力条件适宜性分析

潮汐、潮流、波浪、悬沙、海水温度、盐度等海洋水文和海水理化特点, 决定了鱼、虾、贝、藻等海洋生物生存、栖息和活动情况, 是开展海水养殖要考虑的重要因素。深汕特别合作区海域潮汐属全日潮为主的混合潮类型, 实测海流流速较小, 观测期间平均流速值在 0.4 cm/s~33.1 cm/s 之间, 最大流速测得为 47.1 cm/s; 涨潮流历时长于落潮流历时; 调查海区的余流较小, 最大为 18.77 cm/s; 余流流向受地形和西南风影响以偏东向及东南为主。总体来说, 项目海域内潮差小、余流小, 对水下工程的施工影响不大。项目位于离岸稍远的 6 m 等深线附近,

该区水流条件开敞，水体交换能力强，海水环境容量大，适合开展网箱养殖、筏式养殖。

（4）项目水深和水温的适宜性分析

红海湾水温夏季表层为 25.0~28.0℃，底层为 21.0~24.0℃；冬季表层为 17.5~18.0℃，底层为 16.0~17.5℃。适宜鱼类的生长，本海区海洋经济水产品种类丰富，数量较多。项目鱼礁群水深为 6 m，水深深浅适宜，因此项目的选址是适宜的。

（5）水质环境及生物资源条件

本项目位于深汕特别合作区马宫街道附近，项目养殖区距大陆岸线约 3 km，根据红海湾海域 2021 年 4 月、7 月和 2021 年 9 月海水水质调查结果显示，一、二类水质≥80%，除个别站位，水质环境大部分较好。

根据 2021 年 4 月、9 月沉积物以及 2023 年 7 月调查结果，该海域表层海洋沉积物检测项目结果符合所在海洋功能区沉积物质量一类标准要求，海洋沉积物质量状况良好。

选址区域所在海域是传统的鱼类作业区。初级生产力和生物多样性程度较好，有利于海水养殖。由此，选址区域水质环境及生物资源满足海水养殖建设需求。

6.2 用海方式和平面布置的合理性分析

6.2.1 用海方式的合理性分析

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

（1）维护海域基本功能

按照《广东省海洋功能区划（2011-2020）》，本项目位于红海湾农渔业区，项目用海类型为渔业用海，与该功能区的海域使用管理要求相符，项目建设主要是网箱养殖，没有占用岸线，合理控制养殖密度，项目位于开阔海域，水动力交换能力较强，养殖排泄物能随海水扩散，对周边海域海水水质影响较小，杜绝直接向海倾倒现象发生，项目的建设与其所在功能区海洋环境保护要求相符，不会对该海域功能区的海洋功能发挥产生不良影响。因此，本项目的用海方式与维护海域基本功能是适宜的

（2）水文动力环境、冲淤环境

本项目网箱养殖区为开放式养殖，由于项目所在海区海域开阔，水深条件适宜，项目养殖规模和养殖密度较小，不涉及填海和围海，项目开放式养殖建设后对周边水动力环境和地形地貌和冲淤环境影响很小。总的来说，项目建成后对项目所在海域水动力环境和地形地貌和冲淤环境影响比较小。

（3）保护和保全区域海洋生态系统

本项目为开放式养殖用海，网箱养殖不会改变海域自然属性，不会改变底质环境，对周边海域海水水质影响较小，不会对海洋沉积物产生影响，对区域海洋生态系统没有大的影响。

6.2.2 平面布置的合理性分析

（1）体现了节约、集约用海的原则

建设单位拟申请用海面积为 47.2385 ha，是根据深圳市粤光海洋科技有限公司开放式养殖用海项目的需要，结合所在海域水深、风浪、潮流情况，考虑运营成本及收益确定的，已尽可能减少用海面积，体现了节约集约用海的原则。

（2）最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目平面布置基本呈四边行形，呈东-西方向展开，无构筑物用海，能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

（3）有利于生态和环境保护

本项目拟申请养殖面积为 47.2385 ha，为开放式养殖，与红海湾农渔业区用海类型是一致的，不占用岸线，有利于保持自然岸线和海域自然属性、保护和保全区域海洋生态系统，且与项目周边其他用海活动相适应。

因此，项目用海的平面布置方式是合理的。

6.3 用海面积的合理性分析

合理的用海面积主要表现为用海面积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。本项目的养殖规划布局根据生态优先的原则，具体参考海域水深和海域方位的实际情况，结合现状养殖布局。在面积确定的情况下，本项目用海范围的界定是在养殖区总平面布置的基础上，依据《海籍调查规范》中关于开放式养殖用海项目的相关规范，并综合考虑相关主管部门意见、海区自然条件及通航安全的情况下进行划定的，本项目用海总面积为 47.2385 ha。

因此，本项目用海面积基本合理。本项目宗海界址图见 6.3-1，宗海位置图见图 6.3-1。

图 6.3-1 项目宗海界址图

图 6.3-2 项目宗海位置图

本项目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。根据 6.2 节分析，项目用海平面布置是合理的，满足集约节约用海要求。设计满足《深水网箱养殖技术规范》(DB44T742-2010)的有关要求，有利于保护周边海域的海洋生态环境。

本项目用海界址点测量和用海面积量算还符合《海域使用面积测量规范》《宗海图编绘技术规范》等规范。因此，项目用海面积在满足用海需求的基础上，符合行业标准和规范。本项目用海拟设置的网箱数量在可养网箱数之内，可使养殖水域保持相对可行的自净能力，满足规范要求。在本项目网箱养殖过程中，会定期对箱体、网衣进行清洗、维护和更换，放苗和分鱼时移动网箱等施工工艺也需要一定的管理空间。

综上，本项目用海面积是合理的。

6.4 宗海图的绘制与用海面积的量算

(1) 宗海图绘制执行标准

广州云舟智慧城市勘测设计有限公司根据《海域使用分类》《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》进行本项目宗海图绘制，测绘资质证书号为：乙测资字 44511785。所执行的相关标准如下：

《海域使用管理技术规范（试行）》，国家海洋局，2001；

《海域使用面积测量规范》（HY070-2022）；

《海域使用分类》（HY/T123-2009）；

《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；

《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）。

(2) 宗海界址的确定方法

本项目用海方式为开放式养殖。按照《海籍调查规范》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 20 m~30 m 连线为界，参见附录 C.36；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 60 m) 以相邻台筏、网箱之水域中线为界, 参见附录 C. 37。其间存在共用航道的, 按双方均分航道空间的原则, 收缩各自的用海界线。(2) 无人工设施的人工投苗或自然增殖的人工管养用海, 以实际使用或主管部门批准的范围为界。”来界定用海范围。

(3) 宗海图的绘图方法

1) 宗海界址图的绘制方法:

将委托方提供的项目平面布置图作为宗海界址图的参考数据, 将数字化地形图、海岸线、陆域、海洋等要素作为底图数据, 并将其转换成 CGCS2000 坐标系。在 AutoCAD 软件下, 根据项目平面布置图数据提取用海界址线, 并将界址点、界址线、用海单元、毗邻宗海信息以及其他制图要素叠加到底图数据上, 设置合适的比例尺绘制宗海界址图。

2) 宗海位置图的绘制方法:

宗海位置图采用 2012 年 12 月出版、图号为 14491 的海图, 海图图式采用 GB12319-1998, 2000 国家大地坐标系, 深度……米……理论最低潮面, 高程……米……1985 年国家高程基准, 比例尺为 1:30000 ($23^{\circ} 25'$)。

将上述图件作为宗海位置图的底图, 根据海图上附载的方格网经纬度坐标, 将用海位置叠加至上述图件中, 并填上《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素, 形成宗海位置图。

(4) 宗海界址点坐标及面积的计算方法

宗海界址点在南方 CASS 的软件中绘制属于高斯投影下的平面坐标, 高斯投影平面坐标转化为大地坐标(经纬度)即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系, 利用相关测量专业的坐标换算软件, 输入必要的转换条件, 自动将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影、 115° 为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。

采用坐标解析法进行用海面积计算。将各用海单元界址点大地坐标按照 115° 中央经线进行高斯投影, 计算出界址点平面坐标并绘制到南方 CASS 软件下, 连接成闭合的用海单元, 利用南方 CASS 软件自动计算各用海单元面积。

6.5 用海期限合理性分析

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009),本项目属于渔业用海中的开放式养殖用海。根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定:“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。”

本项目用海方式为开放式养殖用海,属于渔业用海。网箱和吊养养殖设施根据使用寿命要求进行更换。

因此,考虑用海成本的投入等因素,建议项目申请用海期限 15 年,能最大限度提高对养殖设施、船舶的利用。另外,申请用海期限 15 年没有超过《中华人民共和国海域使用管理法》规定的最高用海期限,是合理的。

7 生态用海对策措施

7.1 区划实施对策措施

根据广东省海洋功能区划对项目所在功能区的使用管理要求,本项目为渔业用海,项目用海区处于红海湾农渔业区,其用海符合海域的基本功能。根据《中华人民共和国海域使用管理法》的规定,国家实行海洋功能区划制度,海域使用必须符合海洋功能区划。海洋功能区划是海域使用的基本依据,海域使用权人不得擅自改变经批准的海域位置、海域用途、面积和使用期限。海洋产业的发展必须符合海洋功能区划和海域开发利用与保护总体规划的要求,以保护海洋资源和海洋环境为前提,按照中央和省的有关法律、法规和政策开发利用海洋,对违反规定造成海洋污染和破坏生态环境的行为,应追究法律责任。海洋开发活动要实施综合管理,统筹规划,海洋资源的开发不得破坏海洋生态平衡。工程必须按照《海域使用管理法》、《海洋环境保护法》和海洋功能区划的要求。制定各项严格的管理制度和管理对策,执行海洋使用可行性论证制度、环境影响评价制度和环境监测制度。本着建设“资源节约型经济”的原则,做好环境保护和安全维护工作,尽量降低工程对海洋环境、海上交通运输、周围海洋功能区的影响。同时,也要采取相应的保护措施,防止其它功能区对工程区的损害。

7.2 开发协调对策措施

根据项目用海对所在海域开发活动的影响分析结果,以及现场的勘察和历史资料的搜集,结合项目用海资源环境影响分析内容,通过上述分析判定,在论证范围内,本项目需协调的部门为当地海事部门。主要的协调对策措施如下:

(1) 开发单位应加强施工船舶管理,禁止船舶污染物任意排放,同时应采取相应防护措施。

(2) 项目施工期间,开发单位采取一系列积极有效的污染防治措施以减小对项目周边海域的水质影响。

(3) 项目施工期间,开发单位应重视对环境的保护,采取一系列积极有效的污染防治措施以减小对养殖用海水质的影响。项目施工期加强施工船舶的监管,同时做好应急风险事故防范措施。

(4) 协调船舶的航行作业,确保船舶航行安全。

(5) 项目施工时注意施工工艺，同时密切监测施工对环境的影响，若出现异常情况，应立即采取有效措施。

7.3 风险防范对策措施及应急预案

7.3.1 自然风险防范措施和应急对策

本工程施工期涉及养殖设施安装投放。养殖设施投放存在安全事故风险，可能发生沉船或船损事故。生产安全包括养殖设施、投放期间以及后期的养殖管理。施工期间，由于构件体积大，质量重，海上作业风险较大。因此，必须在天气、海况良好的情况下进行养殖设施安装，要制定安全作业规程，规范安全设备，加强施工人员的安全意识。尤其是对潜水人员，一定是具有专业水准，下水前要做好细致检查，配备一切防护用品。

应建立事故应急措施。设立专职安全员，加强巡查和专项检查，防患于未然。施工人员应持证上岗，避免在大风浪天气施工；严格按照施工工艺和技术规范操作，严禁超载运输，按技术规范进行礁体投放。施工期应配备紧急救护船舶。

风险防范措施如下：

在热带气旋和风暴潮发生前做好养殖设施的固定与保护工作。

施工工作船在施工前应认真查阅有关航行通电、通告及潮汐表等资料，防止搁浅、风灾等事故发生；应按时收听气象预报，遇有暴雨、台风等恶劣气候，严格遵守有关航行规定，服从海事主管部门的指挥。

在海事部门的指导下制定有效的安全保障制度，统筹安排进出养殖区海域船只的航行时间，认真落实各项安全保障措施。

在养殖区周边必须设置一些有警示作用的区域标识，如浮标、标灯等，提醒过往船只注意航路安全，确保养殖区用海的安全性，确保项目的运营期间不发生交通事故。

在养殖过程中，时常查看鱼类的生长情况，若遇到赤潮等灾害事件导致鱼类、大量死亡，应尽快清除鱼类残体，避免加重海域环境恶化。

本项目施工期时由于构件较大，海上作业风险大，一定要制定作业规程，规范安全设备，加强施工人员的安全意识，尤其潜水人员，一定要具有专业水准，下水前做好细致检查，配备一切防护用品。调协专职安全员，加强巡查和专项检查，防患于未然。

7.3.2 风暴潮灾害风险防范措施

建立对养殖区域范围的观测点，由专人负责，随时掌握天气及潮水变化情况并进行记录。现场施工随时保持联络，方便了解相关动态，遇到紧急情况时，在接到通知两小时内，迅速组织现场施工队伍撤离。

强化对施工人员的安全防护意识的培训教育，做到平时施工有序，风暴潮来临时服从命令，听从指挥，迅速撤离。

合理安排施工时间，避开台风多发期施工，使工程安全度汛。4~10月为热带气旋影响季节，施工期间应对工程各类设施都要作好防台风的安全措施，切实加强监管。

建设单位应积极配合相关政府职能部门做好应对台风、暴雨等气象灾害的措施，当台风来临时，需按照防台要求对船舶进行妥善安置，避免热带气旋等恶劣天气带来的损失。

建设单位应加强对灾害性天气条件下水上交通安全监管，不得超过安全适航抗风等级开航，避免在恶劣天气及危及航行安全的情况下航行。

台风风暴潮过后，及时查看养殖区情况，对受损的筏架应及时加固、维修。及时收取被刮走的揽绳，防止对航道造成影响。

通过购买商业保险等措施，以降低企业因台风风暴潮等自然灾害造成的损失。

7.3.3 极端天气缆绳断裂的防范措施

成立防台防汛工作小组，做好防台防汛应急预案，及时、准确地执行各级防汛防台工作部署，做好渔业生产船只回港避风、渔业设施加固和生产人员撤离。

运营期，应及时维修更换破损老化的渔业设施，提高其抗风浪能力。台风来临之前要对锚绳等养殖设施进行检查加固，检查是否牢固，有无破损等，进行必要的修补和加固。

通过购买商业保险等措施，以降低企业因台风风暴潮等自然灾害造成的损失。

台风风暴潮过后，及时查看养殖区情况，并及时修复松动、破损设施设备。及时收取被刮走的揽绳，防止对航道造成影响。

锚泊系统的主锚缆绳在水下部分要增加一定的预留应变长度，在大风浪到来

时减少其瞬发应力导致缆绳断裂的几率，增加锚泊系统锚缆绳的强度，要经常检查锚缆绳的老化和磨损情况，及时更新，有条件的养殖户可选用新型材料超高分子量聚乙烯绳索来替代老旧的缆绳。

7.3.4 有毒赤潮风险防范措施

近年赤潮频繁发生的主要原因包括资源需求量急剧增加，全民海洋环境保护和建设的意识淡薄，陆域污染源排海日益增多，海洋开发活动无序、无度等。必须采取以下措施确保养殖安全：

（1）控制养殖规模，严格遵循生态养殖控制性指标的基本原则，控制氮、磷和其他有机物的排放量，避免海区的富营养化；

（2）鉴于某一海区如果发生了有毒赤潮，要想根治几乎是不可能的。因此，本项目养殖过程中应注意在春、秋季有毒赤潮易发季节，加强观测和贝类毒素检测，如不满足食品安全要求，及时销毁。

（3）一旦发生有毒赤潮，应立即上报海洋主管部门，采取相应的应急措施，把经济损失和对人类危害程度降到最小。

7.3.5 病虫害风险防范措施

为减弱病虫害风险，业主应购买品质优良的苗种，养殖密度不宜过大，同时需采取措施加强养殖生产过程中的管理，预防和减少病害的发生。

7.4 监督管理对策措施

7.4.1 海域使用面积监督管理对策措施

海域使用范围和面积的监控是实现国有资源有偿、有度、有序使用的重要保障。加强海域使用范围和面积监控可以防止海域使用单位和个人采取少审批、多占海，非法占用海域资源；同时可以防止用海范围超出审批范围造成的海域资源不合理利用，造成海洋资源的浪费、环境的破坏以及引发用海矛盾等现象的发生。因此，进行项目用海的海域使用范围和面积监控是非常必要的。

本项目的海域使用面积监控，应当在运营前由有相应测绘资质单位对其使用海域的坐标进行确认，事先核实使用面积，运营期间对使用面积进行监控，使项目用海面积限定在审批的范围之内。本项目总用海面积 47.2385 hm²，均为开放式养殖用海。海域使用权人应按最后审批的面积使用海域，不得超面积使用海域。

7.4.2 海域使用用途监督管理对策措施

按照《海域使用管理法》第二十八条的规定，“海域使用权人不得擅自改变经批准的海域用途；确需改变的，应当在符合海洋功能区划的前提下，报原批准用海的人民政府批准”。海洋行政主管部门应当依法对海域使用的性质进行监督检查，发现违法行为应当依据《海域使用管理法》第四十六条执行。

7.4.3 海域使用资源环境监控

该项监控包括对生物资源和生物多样性的监控、对海洋水质状况、海底底质状况的监控，减少海域环境污染，以减轻海洋环境资源破坏程度。根据上述海域使用监控内容，要求受让人制定海域使用监控计划，组织监控并定期汇报监控结果。受让人在海域使用过程中，应严格按照海洋功能区划管理的具体要求，做好有针对性的海洋功能区划维护活动。同时各有关部门应根据环评要求，采取相应的生态环境保护措施，确保工程在运行过程中都能满足该区海洋功能区划的要求。

7.4.4 海域使用管理要求

根据《中华人民共和国海域使用管理法》等规定，业主需按时缴纳海域使用金；并根据《海域使用权登记办法》的要求，在规定时间内到批准用海的自然资源主管部门办理海域使用权登记，办理海域使用权证书的有关事宜。

7.5 生态用海建设方案

7.5.1 生态用海工程方案

本项目属于开放式养殖项目，故本项目主要从项目选址、工程设计、废物收集、生产方式及环境管理等方面进行生态用海工程方案分析。

（1）项目选址

项目选址位于广东省深圳市深汕特别合作区鲘门港南侧约 3 公里处海域，该海域水动力条件较好，养殖容量大，且项目位于传统渔业生产区，各种生产资料齐全，均可在当地采购，当地渔业经济发达，各种水产品交易活跃，本项目产品均可在当地交易；从环境保护角度分析，项目选址较为合理，生产资料和产品销路均可在当地解决，有利于减少运输环节，项目选址符合清洁生产思路要求。

（2）工程设计

项目施工前对养殖设施平面布置方案反复比选,尽可能做好平纵横三维空间的线形组合设计,保证平、竖曲线大小的均衡,设计航道线路,保持交通航道畅通。上述养殖设施不对周边敏感保护目标造成危害,选址符合地方环境保护规划和环境功能区划的要求,总体来看,工程设计较合理,材料可重复使用,符合生态用海的要求。

(3) 含油污水收集上岸处置

加强施工期和运营期含油污水的管理工作,作业船舶含油废水由海事部门认可的有资质单位接收处置,不在海区排放,可以避免对水生生物造成不利影响。有利于保护海洋水质环境和生态环境,符合生态用海的要求。

(4) 生产方式

本项目采用环保型生态健康养殖模式,引导渔民开展良好生态养殖,本身污染物产生量较少,能够促进水产养殖业朝着生态型和可持续方向发展,符合生态用海的要求。

(5) 环境管理

为有效杜绝向项目区海域的乱倾乱倒行为,获得海域使用权的业主应该与自然资源主管管理部门签订“文明施工协议”,避免施工污水向海域直接排放。

综上所述,本项目设计、施工及生产工艺合理,废弃物能做到统一收集、集中处理,环境管理有效,项目的运营基本上不产生纳入总量控制的污染物,符合生态用海要求。建议要加强施工期和运营期环境管理制度的建设,减少项目建设对环境的影响;建立和健全环境管理制度。

7.5.2 施工期生态保护对策措施

本项目主要使用小型船舶,基本无油污水产生。

施工期生活污水主要含有 COD、BOD5、SS、氨氮(NH₃-N)和动植物油以及粪大肠菌群等污染物,生活污水也是施工过程中临时排放的污染物。但必要加强管理,避免对环境造成污染。

生活垃圾也是施工过程中临时排放的污染物,必须加强管理,集中堆放,并定期将之送往附近的垃圾场进行卫生填埋处置,严禁乱堆乱扔。

此外,要防止施工材料浪费和增加施工对海域的影响;加强施工过程的管理、监督、严格执行所规定的施工工艺方法。

7.5.3 运营期生态保护措施分析

（一）水污染防治措施

本项目主要开展鱼类网箱养殖，养殖过程管理人员的生活污水全部收集上岸依托当地环卫设施处置；此外，养殖过程中要求提高残饵和粪便收集效率，不得直接排放入海；生产管理渔船为小型渔船，几乎无含油污水产生。

养殖污染防治措施：

首先，科学规划，合理确定养殖容量。在经济效益的刺激下，许多养殖自身污染都是养殖超标的结果，因此，确定养殖容量是养殖业可持续发展的需要。通过养殖容量的研究可将养殖密度控制在水体承载量以内，使养殖污染物不致于超过水体自净能力，如水交换所能提供的物质循环通量、水体中其他生物对多余营养盐的吸收能力等。

其次，改进投饵技术，提高饵料质量。残剩饵料的生成是形成养殖自身污染的重要因素，因此改良养殖技术，如尽量使用浮性配合饵料、饵料的新鲜度、大小等，必将对减轻水体污染大有裨益。从养殖者自身而言，应加强生态观念，对养殖生产进行科学管理，研制残饵回收装置，实施科学养殖与清洁生产。

再者，水产养殖用药要严格的按照相关规范进行，具体如下：

- ①渔用药物的使用应以不危害人类健康和破坏水域生态环境为基本原则；
- ②水生动植物增养殖过程中对病虫害的防治，坚持“以防为主，防治结合”；
- ③渔药的使用应严格遵循国家和有关部门的有关规定，严禁生产、销售和使用未取得生产许可证、批准文号与没有生产执行标准的渔药；
- ④各鼓励研制、生产和使用“三效(高效、速效、长效)”、“三小(毒性小、副作用小、用量小)”的渔药，提倡使用水产专用渔药、生物源渔药和渔用生物制品；
- ⑤病害发生时应对症用药，防止滥用渔药与盲目增大用药量或增加用药次数、延长用药时间等；
- ⑥食用鱼上市前，应有相应的休药期。休药期的长短，应确保上市水产品的药物残留限量符合国家有关规定要求；
- ⑦水产饲料中药物的添加应符合国家有关规定要求，不得选用国家规定禁止使用的药物或添加剂，也不得在饲料中长期添加抗菌药物。

（二）固体废物处置措施

①运营过程中废弃的浮体材料、网片和绳子应该收集上岸回收利用，或交由物资回收公司处理。

②本项目无专职日常值班人员，养殖人员日常居住小漠镇民房，生活垃圾由当地卫生处理设施处理，项目运营期间基本无生活垃圾排放入海。

③小型管理渔船机修保养的废机油属于危险废物，收集上岸后交由有处置资质的单位处理。

（三）海洋生态保护对策措施

本项目养殖设施的锚泊系统均采用桩锚固定，除施工阶段桩锚打入海底过程中扰动海床引起的少量悬浮泥沙外，施工及运营、采收阶段均不产生悬浮泥沙，因此只需计算桩锚占用海域导致的底栖生物损失量。

为减少工程施工过程中对海域生物和渔业资源造成的损失，建设单位应参照有关规定，按照等量生态补偿原则进行海洋生态资源补偿，损失多少补偿多少。海洋生态资源补偿措施包括：清理海洋（海岸）垃圾；清理海域污染物、改善海域水质；海底清淤与底质改造；渔业资源增殖放流等。因此，本项目生态补偿费用较小，建议业主采取清理海洋（海岸）垃圾、清理海域污染物的生态补偿措施进行补偿。

此外，建设方还应根据工程建设对海洋生态环境可能造成的影响，结合工程所在海域的海洋生物种类分布特性，制定海洋生态保护对策措施，避免或减少本项目对海域生物和渔业资源造成的损失。

①定期监测养殖区的沉积物环境变化，每次采收后可空置一段时间，利用海洋环境的自净能力使海洋沉积物环境得到一定程度恢复后，方可重新开始养殖，保护养殖海域沉积物环境。

②合理确定养殖容量和密度。在经济效益的刺激下，许多养殖自身污染都是养殖超标的结果，因此，确定养殖容量是养殖业可持续发展的需要。通过养殖容量的研究可将养殖密度控制在水体承载量以内，使养殖污染物不致于超过水体自净能力。

8 结论

8.1 结论

8.1.1 项目用海基本情况

规划范围总用海面积 47.2385 公顷，主要开展深圳市粤光海洋科技有限公司开放式养殖用海项目，建设内容主要包括网箱养殖和牡蛎筏式养殖的养殖设施及相关配套设施，网箱养殖区用海面积约为 162000 平方米，牡蛎筏式养殖区用海面积约为 202500 平方米，其他用海面积用于养殖区内通道及其他相关配套设施的建设，养殖品种主要为石斑鱼、金鲳鱼和牡蛎等。

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目主要包括网箱养殖和筏式养殖，用海类型为渔业用海（一级）中开放式养殖用海（二级），网箱养殖和筏式养殖用海方式均为开放式用海（一级方式）中的开放式养殖用海（二级方式）。本项目选址用海远离海岸线，项目不占用任何海岸线、不占用滩涂。本项目申请用海期限 15 年，项目总投资约 2300 万元。

8.1.2 项目用海必要性结论

深汕特别合作区位于广东省东南部，粤港澳大湾区最东端，背山面海，西北与惠州市惠东县接壤，东与海丰县相连，南临南海，地处广东省东南沿海、珠江三角洲东缘，境内小漠国际物流港区区位优势突出。深汕特别合作区水域滩涂资源丰富，水质优良；气候高温多雨，适宜鱼、虾、贝、藻生长的时间长，生产周期短，具有发展水产增养殖业得天独厚的自然条件。

本项目位于深圳市深汕特别合作区鲘门镇百安村鲘门港西南侧约 3 公里处，用海类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），作业方式为网箱养殖以及筏式养殖，无须筑堤围割海域，在开敞条件下进行养殖生产，同时，本项目网箱养殖和筏式养殖为一种开放式海水养殖项目，且需要水深在一定程度上、水质天然无污染，海水流动性好、自净化能力强的海域中，因此，项目需要占用一定的海域空间。

本项目开放式海水养殖符合当前的产业政策和发展方向，项目对深汕特别合作区传统近岸网箱养殖的转型升级具有良好的示范、推广作用，对深汕特别合作区的海洋经济、对海洋生态养殖产业化发展，对深汕特别合作区城市品牌的创建

和提升，对深汕特别合作区第三产业的发展都具有积极的作用。养殖的贝类也可以将二氧化碳固化下来，从而提高海洋的碳汇能力，减少了碳排放量。建设网箱和筏式网箱，能够充分利用海洋空间资源，提供优质安全的水产品，减轻土地压力，保障粮食安全，让海洋成为人类获取优质蛋白的“蓝色粮仓”。综上所述，项目具有良好的社会效益、经济效益和产业集群效益。因此，本项目网箱养殖和筏式养殖用海也是必要的。因此，本项目用海是必要的。

8.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

（1）水动力环境影响分析

本项目用海方式为开放式养殖用海，主要建设内容为网箱养殖和筏式养殖，网箱为透水构筑物，营运期间不采用拖网、拖底的作业方式，对水动力环境影响很小，筏式养殖为直径很小的桩基组成，尽管网箱养殖以及筏式养殖对海区潮流有一定的影响，但调整后的养殖规模将会变得更加合理，养殖规模也会相应有所减小，本项目开放式养殖用海区的建立在布局上有利于减小现状养殖用海活动对现状水文动力的影响，整体上对项目区海域的水文动力影响较小。

（2）地形地貌与冲淤环境影响分析

本项目网箱养殖和筏式养殖均为开放式养殖用海，对潮流、波浪等水动力的影响很小，基本不改变海域的自然属性，不会改变海域的岸线和水下地形，因此本项目对该海域的地形地貌与冲淤环境的影响很小。

（3）海水环境影响分析

项目施工期间，施工人员生活污水由施工船舶自备的临时污水储存柜收集上岸后，和陆域施工工地生活污水一起经三级化粪池处理预处理后，再经市政污水管网送至城市污水处理厂处理。工地污水经沉淀池经充分沉淀后，上层清液回收使用于预制场及道路洒水降尘，不向海洋排放。含油污水用泵抽到专用运污船上交有资质单位进一步进行处理。

项目运营期间，对于网箱养殖，养殖期间投喂的饵料不可避免的部分散失在水体中，对水体理化因子会产生一定的影响，主要包括：溶解氧（DO）、化学耗氧量（COD）、生化耗氧量（BOD）、总氮（TN）、三态氮、总磷（TP）、透明度等。而对于筏式养殖，本项目通过间养等模式合理布局控制养殖密度，能够有效减小养殖设施对水体交换能力的影响，保证海域水体交换畅通，从而避免污染物

滞留造成水体进一步恶化。同时，建议积极研究科学的投饲策略，引进转化率高的饲料，制定死鱼、死贝等集中处理制度，杜绝直接向海倾倒现象发生，努力维护并提高养殖海域海水水质，创造良好的养殖条件，进而增加养殖产量，实现环境与经济协调发展的和谐局面。此外，通过贝类滤食浮游藻类和有机颗粒等方式，减少水体有机物和营养盐含量，达到净化水质目的。因此，综合前述分析，本项目建设对项目海域水环境治疗影响较小。

此外，本项目以贝类养殖为主，搭配少许网箱养殖，芒屿岛牡蛎养殖区生境多样、鱼类众多，不少海钓爱好者在此垂钓，网箱养殖可成为休闲渔业的组成部分，为本项目养殖创收开辟了一条新途径。此外，“鱼-贝”多营养层级综合养殖不仅具有较高的经济和环境效益，还具有很大的生态效益。不仅能提高物质和能量利用效率，还能提升芒屿岛附近海域生态系统服务功能。

（4）沉积物环境影响分析

营运期对沉积物环境的影响主要是网箱养殖对沉积物环境的影响。本项目网箱数量少，网箱间的距离较大，养殖密度较小，且所在海域开阔，扩散稀释能力强，对沉积物质量的影响很小。

8.1.4 海域开发利用协调分析结论

本项目用海为开放式养殖用海，养殖方式为网箱养殖和筏式养殖，项目用海不占用岸线，不影响近海海域的景观和滨海旅游业的发展不影响附近海洋保护区，与海域开发利用方向一致。同时经过分析，项目所在海域附近的开发活动主要有航道、锚地、养殖区和养殖用海项目等。由于本项目养殖区位于开阔的海上，项目施工期、营运期间往来陆地和养殖区船舶可能会对海上的通航环境产生一定程度的影响。因此，项目建设单位必须做好通航和安全保障措施，按照海事部门的要求做好通航保障工作。本项目养殖用海平面布置于《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》中划定的养殖区，能够满足网箱和浮筏养殖建设布局的需求。项目各养殖设施间距大，离岸距离相对较远，与其他用海活动没有冲突。

此外本项目无利益相关者，协调责任部门为海事部门，项目运营过程需要服从海事部门的协调和调度，严格风险管理，避免发生溢油和安全事故。本项目所使用海域及附近海域无国防设施，其工程建设、生产经营不会对国防产生不利影

响；不涉及领海基点，也不涉及国家秘密，对国家海洋权益没有损害。因此，本项目的建设及与周围的利益相关者具有可协调性。

8.1.5 项目用海与海洋功能区域及相关规划符合性分析结论

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目位于红海湾农渔业区。项目作为开放式养殖用海项目，海域使用类型为渔业用海，符合海域使用管理要求和海洋环境保护要求，本项目用海与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年）的要求具有相符性。同时，本项目的选址建设也符合“三区三线”的要求，符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》、《广东省海洋经济发展“十四五”规划》、《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《深圳市深汕特别合作区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》等相关规划的要求。

此外，本项目以贝类养殖为主，搭配少许网箱养殖，芒屿岛牡蛎养殖区生境多样、鱼类众多，不少海钓爱好者在此垂钓，网箱养殖可成为休闲渔业的组成部分，为本项目养殖创收开辟了一条新途径。此外，“鱼-贝”多营养层级综合养殖不仅具有较高的经济和环境效益，还具有很大的生态效益。不仅能提高物质和能量利用效率，还能提升芒屿岛附近海域生态系统服务功能。项目建设符合《深圳市养殖水域滩涂规划（2023-2030）》的要求。

8.1.6 项目用海合理性分析结论

本项目所在区域的腹地经济发展水平，交通、电力、给水排水等社会条件，为该工程的建设提供了有利的依托条件。项目建设符合相关区划和规划，在严格执行本报告提出防范措施、协调好利益相关者关系的前提条件下，项目无潜在的、重大的安全和环境风险，与其它用海活动和海洋产业相协调。

项目海域的水文动力、水质环境优良，所处海域的养殖条件满足养殖的要求，适宜开展养殖。本项目用海方式是开放式养殖用海，养殖方式为网箱养殖和筏式养殖，不改变海域自然属性，不占用岸线资源，不会形成新的岸线，有利于维护海域的基本功能；开放式养殖基本没有改变养殖区及周边海域的水动力条件，不改变底质类型、泥沙冲淤状况等自然条件，对水质环境和生态环境影响较小。因此，本项目用海方式是合理的。

项目平面布置设计了鱼类网箱和筏式养殖区，采用模块化制造、标准化单元的养殖模式。每个养殖单元之间相互间隔，以保证每个养殖单元内的水流通畅和网箱内外良好的水体交换，同时也是管理船的航道，方便养殖管理作业。项目区水深条件好，水流畅通、水体自净能力强、海洋环境容量大，水质较好，适宜开展海水养殖，选址合理。开放式养殖用海有利于维护海域的基本功能，有利于保护和保全区域海洋生态系统；养殖区布置与周边现有养殖界址清楚、不占用航道，与周边其他用海活动相适应；养殖用海方式和平面布置基本合理可行。本项目用海面积是由其工程建设的特殊性质以及项目建设的必要性决定的，用海面积 47.2385 ha 能满足项目用海需求，项目用海面积符合《海洋调查规范》等相关行业的设计标准和规范；也符合《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规对该工程的要求。申请用海界址依据原海域使用权证书和现场勘测确定，宗海图编绘符合《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）的要求；在综合考虑项目自身的性质和相关的法律法规后，项目建设单位提出的申请用海 15 年的要求是合理的。

养殖区海域总平面分为网箱养殖区和浮筏养殖区共两大区域进行开放式养殖布置。网箱养殖区位于项目养殖用海东部，浮筏养殖区位于养殖用海西部。养殖区总体布局形成鱼、贝开放式混养系统。利用海水流动规律，喂鱼过剩的料饵（含二氧化碳、氮磷等有害成分）和鱼排出的粪便等分泌物，被贝类吸收，既喂肥了贝类水产品，又改善因过剩料饵、分泌物污染海域环境出现海水富营养化。

8.1.7 项目用海可行性分析结论

本项目实施对保护深汕特别合作区近海海洋环境和资源，实现海洋渔业经济可持续发展及推进深汕特别合作区海洋渔业结构的调整与升级具有一定的积极意义。本项目用海所在海域自然条件、生态环境适宜，区位条件、社会经济条件优越，项目用海与周边海域自然环境和社会条件适宜；选址合理，用海方式、用海面积等符合有关法律法规及技术标准，用海规模合理；项目用海与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》相符合，与海洋资源综合利用规划的要求相一致，项目建设具有良好的社会效益，能够较好地发挥该海域的自然环境和社会条件优势；利益相关者可以协调；用海风险可控。在落实海域使用管理及海洋

环境保护措施和风险防控措施的前提下，从海域使用管理角度出发，本项目用海可行。

本项目用海符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年）、“三线三区”、《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》、《广东省海洋经济发展“十四五”规划》、《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

综上所述，本项目用海理由充分，选址合理，用海方式和用海面积合理，项目申请的海域使用年限符合国家有关法规的规定。在项目建设单位切实落实本论证报告表提出的海域使用实施对策措施、风险防范对策措施等前提下，本项目用海可行。

8.2 建议

（1）项目建设及运营过程中应与海洋预报台建立联系，关注海洋气象预报，一旦接到极端天气（台风、风暴潮）预警，及时启动应急预案，提前做好预防活动，进行有针对性的防范，确保安全。

（2）建议建设单位申请将本项目纳入区域常规海洋环境质量监测计划中，以便掌控项目用海对资源环境的影响情况，尤其是作业期间应加强对水质、底质沉积物监测。强化环境管理，落实各项环保措施，加强生活污水和生产废水的管理，把工程建设的负面影响减少到最低程度。

（3）建议项目建设单位做好与管理部门的协调工作，并按行政主管部门要求完成用海申报工作，施工前做好项目建设内容、施工方式和施工进度等的公示，使项目建设在和谐中进行。此外本项目建设可能对周边水产养殖户造成一定影响，建设单位应做好与相关的协调工作。本工程建设单位和施工单位需严格把关施工质量，保证施工安全。

（4）建议项目建设单位用海期间合理安排养殖密度和播苗、采捕周期，加强项目用海期间的维护和管养，此外应联合建立疫病防控措施，疫病发生时进行相互告知等。以免发生疫病传染，造成更大损害和利益纠纷。

（5）建议项目在采捕期间选择对保护区影响较小的落潮时段进行工作，使悬浮物尽量向外海扩散，以减少悬浮物对附近海洋保护区影响。

附录

附件 1 委托书

附件 2 项目现场踏勘表

附件 3 调查资料 CMA 封面

[illegible]

[illegible]

■	■	■
■	■	■
	■	
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■

[illegible]

附录 6 调查海域大型底栖生物调查种名名录（春季）

序号	种名	拉丁文名
	环节动物	
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		
101		
102		
103		
104		
105		
106		
107		
108		
109		
110		
111		
112		
113		
114		
115		
116		
117		
118		
119		
120		
121		
122		
123		
124		
125		
126		
127		
128		
129		
130		
131		
132		
133		
134		
135		
136		
137		
138		
139		
140		
141		
142		
143		
144		
145		
146		
147		
148		
149		
150		
151		
152		
153		
154		
155		
156		
157		
158		
159		
160		
161		
162		
163		
164		
165		
166		
167		
168		
169		
170		
171		
172		
173		
174		
175		
176		
177		
178		
179		
180		
181		
182		
183		
184		
185		
186		
187		
188		
189		
190		
191		
192		
193		
194		
195		
196		
197		
198		
199		
200		
201		
202		
203		
204		
205		
206		
207		
208		
209		
210		
211		
212		
213		
214		
215		
216		
217		
218		
219		
220		
221		
222		
223		
224		
225		
226		
227		
228		
229		
230		
231		
232		
233		
234		
235		
236		
237		
238		
239		
240		
241		
242		
243		
244		
245		
246		
247		
248		
249		
250		
251		
252		
253		
254		
255		
256		
257		
258		
259		
260		
261		
262		
263		
264		
265		
266		
267		
268		
269		
270		
271		
272		
273		
274		
275		
276		
277		
278		
279		
280		
281		
282		
283		
284		
285		
286		
287		
288		
289		
290		
291		
292		
293		
294		
295		
296		
297		
298		
299		
300		
301		
302		
303		
304		
305		
306		
307		
308		
309		
310		
311		
312		
313		
314		
315		
316		
317		
318		
319		
320		
321		
322		
323		
324		
325		
326		
327		
328		
329		
330		
331		
332		
333		
334		
335		
336		
337		
338		
339		
340		
341		
342		
343		
344		
345		
346		
347		
348		
349		
350		
351		
352		
353		
354		
355		
356		
357		
358		
359		
360		
361		
362		
363		
364		
365		
366		
367		
368		
369		
370		
371		
372		
373		
374		
375		
376		
377		
378		
379		
380		
381		
382		
383		
384		
385		
386		
387		
388		
389		
390		
391		
392		
393		
394		
395		
396		
397		
398		
399		
400		
401		
402		
403		
404		
405		
406		
407		
408		
409		
410		
411		
412		
413		
414		
415		
416		
417		
418		
419		
420		
421		
422		
423		
424		
425		
426		
427		
428		
429		
430		
431		
432		
433		
434		
435		
436		
437		
438		
439		
440		
441		
442		
443		
444		
445		
446		
447		
448		
449		
450		
451		
452		
453		
454		
455		
456		
457		
458		
459		
460		
461		
462		
463		
464		
465		
466		
467		
468		
469		
470		
471		
472		
473		
474		
475		
476		
477		
478		
479		
480		
481		
482		
483		
484		
485		
486		
487		
488		
489		
490		
491		
492		
493		
494		
495		
496		
497		
498		
499		
500		
501		
502		
503		
504		
505		
506		
507		
508		
509		
510		
511		
512		
513		
514		
515		
516		
517		
518		
519		
520		
521		
522		
523		
524		
525		
526		
527		
528		
529		
530		
531		
532		
533		
534		
535		
536		
537		
538		
539		
540		
541		
542		
543		
544		
545		
546		
547		
548		
549		
550		
551		
552		
553		
554		
555		
556		
557		
558		
559		
560		
561		
562		
563		
564		
565		
566		
567		
568		
569		
570		
571		
572		
573		
574		
575		
576		
577		
578		
579		
580		
581		
582		
583		
584		
585		
586		
587		
588		
589		
590		
591		
592		
593		
594		
595		
596		
597		
598		
599		
600		
601		
602		
603		
604		
605		
606		
607		
608		
609		
610		
611		
612		
613		
614		
615		
616		

[illegible]

附录 7 调查海域定性潮间带种名名录（春季）

序号	种名	拉丁文名
	节肢动物	
■		
■		
■		
■		
■		
■		
■		
■		
■		
■		

附录 8 调查海域定量潮间带种名名录（春季）

序号	种名	拉丁文名
	环节动物	
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
	■	
■	■	■
■	■	■
■	■	■
	■	
■	■	■
■	■	■
■	■	■

[illegible]

■	■	■
■	■	■
■	■	■

附录 10 调查海域定性鱼卵与仔稚鱼种名名录（春季）

序号	种名	拉丁文名
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		

附录 11 调查海域定量鱼卵与仔稚鱼种名名录（春季）

序号	种名	拉丁文名
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		