

深圳市泛舟渔业发展有限公司开放式养
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

二零二三年十二月





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: iso.zhongjian.com

证书专用章

签发人:





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

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		深圳市泛舟渔业发展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	
林岸		1.项目用海基本情况；2. 项目所在海域概况。	
李佳璇		3.资源生态影响分析；4. 海域开发利用协调分析； 5.国土空间规划符合性 分析	
黄惠淇		6.项目用海合理性分析； 7.生态用海对策措施；8. 结论与建议。	
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			

目录

1	项目用海基本情况.....	2
1.1	论证需求.....	2
1.2	项目地理位置.....	3
1.3	建设内容和规模.....	3
1.3.1	建设内容和规模.....	3
1.3.1	投资及建设工期.....	4
1.4	平面布置和主要结构、尺度.....	4
1.4.1	平面布置方案.....	4
1.4.2	主要结构、尺度.....	5
1.4.3	施工方案.....	16
1.4.4	运输路线.....	18
1.4.5	施工安排.....	19
1.5	项目用海需求.....	19
1.5.1	项目用海类型及方式.....	19
1.5.2	项目用海位置及面积.....	19
1.5.3	项目用海类型及方式.....	20
1.6	项目用海必要性.....	21
1.6.1	项目建设必要性.....	21
1.6.2	项目用海必要性.....	22
1.7	项目论证依据.....	22
1.7.1	法律法规.....	22
1.7.2	技术标准和规范.....	25
1.7.3	项目基础资料.....	25
1.8	论证工作等级和范围.....	26
1.9	论证工作重点.....	27
2	项目所在海域概况.....	27
2.1	自然环境概况.....	27
2.1.1	气候与气象状况.....	27

2.1.2	海洋水文动力状况.....	29
2.1.3	地形地貌.....	2
2.1.4	海洋自然灾害.....	2
2.1.5	海水水质现状调查及评价.....	4
2.1.6	沉积物现状调查与评价.....	18
2.1.7	海洋生物质量现状调查与评价.....	20
2.2	海洋生态概况.....	23
2.2.1	调查概况.....	23
2.2.2	叶绿素 a 和初级生产力.....	27
2.2.3	浮游植物.....	28
2.2.4	浮游动物.....	28
2.2.5	大型底栖生物.....	28
2.2.6	潮间带生物.....	29
2.2.7	游泳动物.....	31
2.2.8	鱼类浮游生物（鱼卵、仔稚鱼）.....	32
2.3	自然资源概况.....	32
2.3.1	岸线资源.....	32
2.3.2	岛礁资源.....	32
2.3.3	旅游资源.....	33
2.3.4	渔业资源.....	33
2.3.5	矿产资源.....	34
2.3.6	港口资源.....	34
2.3.7	航道资源.....	35
2.3.8	锚地资源.....	36
2.3.9	“三场一通道”分布情况.....	36
3	资源生态影响分析.....	37
3.1	项目用海环境影响分析.....	37
3.1.1	项目用海对海洋水文动力的影响分析.....	37
3.1.2	项目用海对海域冲淤环境的影响分析.....	38

3.1.3	项目用海对海水环境的影响分析.....	39
3.1.4	项目用海对沉积物环境的影响分析.....	42
3.2	项目用海对海洋生态环境影响分析.....	44
3.2.1	施工建设对海洋生态环境的影响分析.....	44
3.2.2	运营期间对海洋生态环境的影响分析.....	45
3.3	项目用海对通航环境的影响分析.....	47
3.3.1	施工作业对水域通航环境的影响分析.....	47
3.3.2	安全作业条件分析.....	47
3.3.3	水上交通秩序影响分析.....	47
3.4	项目用海对资源的影响分析.....	48
3.4.1	项目用海对海洋资源的影响分析.....	48
3.4.2	项目建设导致海洋生物量损失的估算.....	49
3.4.3	项目建设对岸线资源和滩涂湿地的影响.....	51
3.5	项目用海风险分析.....	52
3.5.1	自然灾害风险分析.....	52
3.5.2	鱼贝养殖病风险分析.....	54
4	海域开发利用协调分析.....	55
4.1	开发利用现状.....	55
4.1.1	社会经济概况.....	55
4.1.2	海域使用现状.....	56
4.2	海域使用权属现状.....	57
4.3	项目用海对海域开发活动的影响.....	57
4.3.1	对海水养殖活动的影响（开放式底播养殖、顺安科研、农科现代化海洋牧场）.....	57
4.3.2	对周边交通运输用海的影响（马宫航道、汕尾西线航道、锚地）.....	58
4.4	利益相关者界定.....	58
4.5	协调部门界定.....	59
4.6	相关利益协调分析.....	59

4.6.1	与利益相关者的协调分析.....	59
4.6.2	与协调部门的协调分析.....	59
4.7	项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析.....	60
4.7.1	项目用海对国防安全和军事活动的影响分析.....	60
4.7.2	项目用海对国家权益的影响分析.....	60
5	国土空间规划符合性分析.....	60
5.1	项目用海与国土空间规划符合性分析.....	60
5.1.1	与《广东省国土空间规划(2020-2035 年)》的符合性分析....	60
5.1.2	与《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划(2021-2035 年)》 的符合性分析.....	61
5.1.3	与“三线三区”的符合性分析	62
5.2	项目用海与海洋功能区划符合性分析.....	64
5.2.1	项目所在海域及周边海域海洋功能区划.....	64
5.2.2	项目用海对周边海洋功能区的影响.....	67
5.2.3	项目用海对海洋功能区划的符合性分析.....	67
5.3	项目用海与相关规划符合性分析.....	69
5.3.1	与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析	69
5.3.2	与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析	69
5.3.3	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.....	70
5.3.4	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.....	71
5.3.5	与《深圳市现代渔业发展规划》的符合性分析.....	72
5.3.6	与《深圳市养殖水域滩涂规划(2023-2030 年)》的符合性分析	73
5.3.7	与《广东省养殖水域滩涂规划(2021-2030 年)》的符合性分析	74
5.3.8	与《广东省航道发展规划（2020-2035 年）》的符合性分析	75

6	项目用海合理性分析.....	76
6.1	用海选址合理性分析.....	76
6.1.1	区位与社会条件适宜度分析.....	76
6.1.2	自然资源适宜性分析.....	77
6.2	用海方式和平面布置的合理性分析.....	78
6.2.1	用海方式的合理性分析.....	78
6.2.2	平面布置的合理性分析.....	79
6.3	用海面积的合理性分析.....	80
6.4	界址点的选择和面积量算的合理性分析.....	81
6.4.1	项目海域使用测量说明.....	81
6.4.2	宗海界址点的确定.....	81
6.4.3	宗海图的绘图方法.....	82
6.4.4	宗海界址点坐标及面积的量算.....	82
6.5	用海期限合理性分析.....	83
7	生态用海对策措施.....	84
7.1	区划实施对策措施.....	84
7.2	开发协调对策措施.....	84
7.3	风险防范对策措施及应急预案.....	85
7.3.1	自然风险防范措施和应急对策.....	85
7.3.2	风暴潮灾害风险防范措施.....	86
7.3.3	极端天气缆绳断裂的防范措施.....	87
7.3.4	有毒赤潮风险防范措施.....	87
7.3.5	病虫害风险防范措施.....	87
7.4	监督管理对策措施.....	88
7.4.1	海域使用面积监督管理对策措施.....	88
7.4.2	海域使用用途监督管理对策措施.....	88
7.4.3	海域使用资源环境监控.....	88
7.4.4	海域使用管理要求.....	88
7.5	生态用海建设方案.....	89

7.5.1	产业准入与区域管控要求.....	89
7.5.2	生态用海工程方案.....	89
7.5.3	施工期生态保护对策措施.....	90
7.5.4	运营期生态保护措施分析.....	91
8	结论与建议.....	93
8.1	结论.....	93
8.1.1	项目用海基本情况.....	93
8.1.2	项目用海必要性结论.....	93
8.1.3	项目用海资源环境影响分析结论.....	94
8.1.4	海域开发利用协调分析结论.....	95
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.....	96
8.1.6	项目用海合理性分析结论.....	96
8.1.7	项目用海可行性分析结论.....	97
8.2	建议.....	98
	附录.....	98
	附录 1 调查海域浮游植物种名名录.....	98
	附录 2 调查海域浮游动物种名名录.....	102
	附录 3 调查海域大型底栖生物调查种名名录.....	104
	附录 4 调查海域定性潮间带种名名录.....	106
	附录 5 调查海域定量潮间带种名名录.....	107
	附录 6 调查海域游泳动物种名名录.....	108
	附录 7 调查海域定性鱼卵与仔稚鱼种名名录.....	111
	附录 8 调查海域定量鱼卵与仔稚鱼种名名录.....	112
	附录 9 项目委托书.....	113
	附录 10 项目现场勘测表.....	113
	附录 11 调查资料 CMA 检测盖章页.....	113
	附录 12 宗海图绘制单位资质.....	113

申请人	单位名称	深圳市泛舟渔业发展有限公司						
	法人代表	姓名	陈远群	职务	总经理， 执行董事			
	联系人	姓名	陈远群	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新风路 紫云工业区 1 栋 1 楼 101 室					
项目用海 基本情况	项目名称	深圳市泛舟渔业发展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	47.5537 ha	投资金额	2000 万元				
	用海期限	15 年	预计就业人数	人				
	占用岸线	总长度	0 m	预计拉动区域 经济产值	万元			
		自然岸线	0 m					
		人工岸线	0 m					
		其他岸线	0 m					
	海域使用类型	渔业用海		新增岸线	0 m			
	用海方式	面积		具体用途				
	开放式养殖	47.5537 ha		网箱养殖、筏式养殖				

1 项目用海基本情况

1.1 论证需求

2021年4月20日，农业农村部办公厅印发《关于实施水产绿色健康养殖技术推广“五大行动”的通知》（农办渔【2021】6号），提出生态健康养殖模式推广行动计划。各地要依据资源禀赋，加快推进养殖模式转型升级，因地制宜试验推广陆基设施化循环水养殖（工厂化循环水养殖等）、海上设施化养殖（抗风浪网箱养殖等）、多营养层级综合养殖、稻渔综合种养、大水面生态增养殖、盐碱地渔农综合利用等水产养殖技术模式。加快推进先进技术模式的集成创新和示范推广。浮筏养殖是浅海水面上利用浮子和绳索组成浮筏，并用缆绳固定于海底，使海藻和固着动物幼苗固着在吊绳上，悬挂于浮筏的养殖方式。浮筏养殖可以使贝类水产品具有生长快、个体大、产量高、经济效益好等特点，为近年广受养殖户欢迎的贝类养殖新技术。网箱养殖是高效率、大容量、环保型的新兴养殖模式，突破、更新了水产养殖业传统生产模式的发展理念和科技内涵，具有拓展养殖空间、提高生产效率、改善产品品质、减轻耕地和环境压力的明显优势，对水产养殖业发展的集约化、产业化和现代化进程发挥了革命性的促进和推动作用。

根据深圳市海洋经济发展“十四五”规划、深圳市海洋养殖发展规划等要求，坚持规划引领，陆海统筹，推动深圳市深汕特别合作区海洋养殖产业转型升级发展。深圳市泛舟渔业发展有限公司决定在江牡岛西北面海域实施深汕特别合作区江牡岛海域开放式养殖用海项目，发展网箱养殖和浮筏养殖行业，海域面积共47.5537公顷。本项目将推动深圳市深汕特别合作区海洋牧场的发展，带动闲置渔民就业，助力水产养殖产业结构调整，促进休闲渔业及海洋经济发展等方面发挥巨大作用。本工程的建设是非常必要且迫切的。

受项目建设单位深圳市泛舟渔业发展有限公司的委托，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》（2023年）等的要求，编制完成了《深圳市泛舟渔业发展有限公司开放式养殖用海项目海域使用论证报告表》。

1.2 项目地理位置

深汕特别合作区位于广东省东南部，粤港澳大湾区最东端，西北与惠州市惠东县接壤，东与海丰县相连。深汕特别合作区江牡岛海域开放式养殖用海项目位于江牡岛西北侧约 50 m 处海域，项目用海地理位置坐标为 115°10'25.701"-115°10'58.170"E，22°44'28.087"-22°45'3.220"N。项目用海面积 47.5537 公顷，地理位置如图 1.2-1 所示。



图 1.2-1 项目地理位置图

1.3 建设内容和规模

1.3.1 建设内容和规模

深汕特别合作区江牡岛海域海洋牧场开放式养殖用海项目所申请使用海域面积为 47.5537 公顷。其中，网箱养殖 30 公顷，共设置养殖网箱 48 个；浮筏养殖 17.5537 公顷，本项目主要经济技术指标详见表 1.3.1-1。

表 1.3.1-1 主要经济技术指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	网箱养殖区	公顷	30	
1.1	网箱	口	48	周长 40 米
2	筏式养殖区	公顷	30	
3	警示浮标	座	4	

1.3.1 投资及建设工期

本项目总投资 2000 万元。计划工期 7 个月。

1.4 平面布置和主要结构、尺度

本项目的平面布置相较其他海洋工程较为简单,在确定网箱养殖区和浮筏养殖区后,根据相关技术标准确定网箱养殖和浮筏养殖的投放技术参数,在该海域控制合理的养殖密度和养殖规模前提下,对养殖区进行总体平面布置。

项目拟建养殖区位于深汕特别合作区江牡岛附近海域,具体位置在江牡岛西北侧约 50 m 处海域。本项目养殖区布置在 [REDACTED] 等深线海域附近,距大陆海岸约 [REDACTED],水体交换条件好。

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北部的东南侧,网箱养殖位于北部的西北侧。养殖区总体布局形成鱼贝开放式混养系统。

1.4.1 平面布置方案

(1) 网箱养殖区

网箱养殖区共布置周长 40 m、网深 5 m 的 HDPE 框架抗风浪网箱 48 个,每 4 个网箱为一组,每组网箱占用 100 m×120 m 海域,每组网箱框架之间的间隔 100 m,每组网箱采用 12 个 750 kg AC-14 铁锚,网箱浮体框架高出海水面 1.2 m,网箱养殖面积为 30.00 公顷。选择蓝圆鲹、石斑鱼、蓝子鱼、鲷科鱼、卵形鲳鱼、石首鱼等优质海水鱼类为主导养殖种类,进行集约化养殖。

(2) 浮筏养殖区

浮筏养殖区布置在项目的东南侧,靠近岛屿侧规划浮球吊养、其他区域布置筏式吊养。采用浮球吊养模式和筏式吊养模式养殖牡蛎、扇贝等产品。

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适度。项目用海方式为开放式用海,不涉及填海和围海,项目建设后对周边水动力环境和地形地貌和冲淤环境影响都很小。

项目总平面图布置图见图 1.4.1-1。

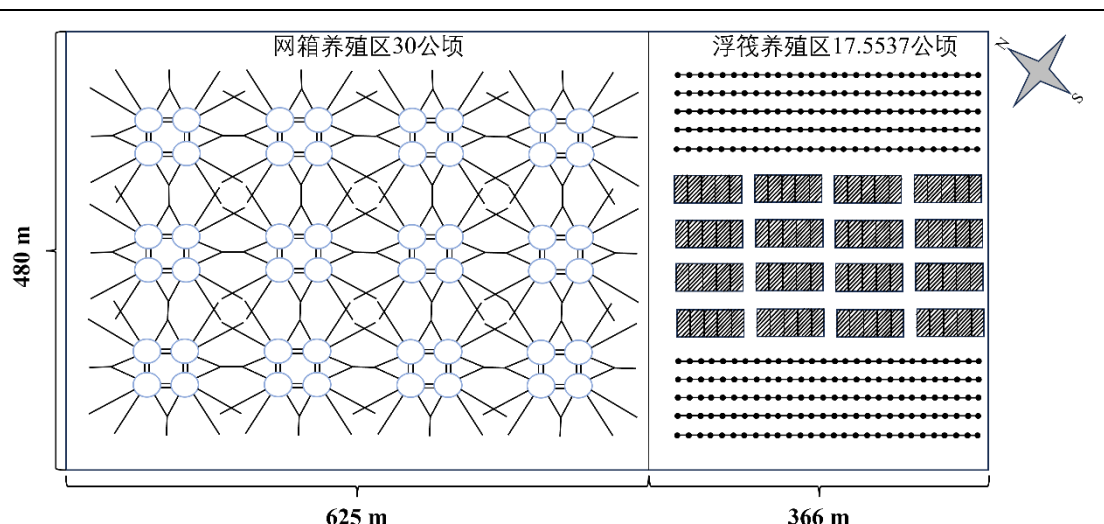


图 1.4.1-1 本项目总平面布置

1.4.2 主要结构、尺度

1、网箱养殖设施

(1) 网箱结构

本项目选用周长 40 m 的 HDPE 双浮管浮式抗风浪网箱，直径约 12.5 m，网深 5 m，面积约 123 m²，容积约 645 m³，浮力管规格 $\Phi 250$ mm、壁厚 15 mm。海水网箱由高强度 HDPE 管材构成。这种管材具有良好的强度和韧性，通过框架链接方式，具有抗击台风巨浪的能力，并进行了抗紫外线老化、抗海水腐蚀的高科技处理工艺，使用寿命在 5 年以上。

本项目网箱采用圆形浮式网箱，由网箱框架、网箱网衣和网箱固定装置等构成。网箱框架采用黑色高强度聚乙烯塑料（HDPE）管组成。网衣为机织网片，材料有聚乙烯（PE）、尼龙（PA）两种，网孔直径 10 mm~100 mm，根据养殖鱼种、鱼体规格和海区环境条件，选取网片材料和网孔尺寸。固定装置主要为锚和缆绳。网箱结构示意图见图 1.4.2-1 所示。

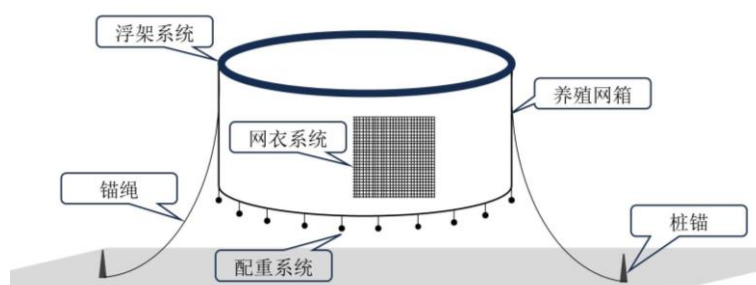


图 1.4.2-1 养殖网箱结构示意图

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

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

主浮管抗风浪装置：主浮管为圆柱状环形空心管，环形圈数量为内外各 1 圈，周长 40 m；对主浮管圆柱状环形管材进行多分区域隔离密封，并对每个隔离区域设置进排气管路及进排水管路控制系统，从而实现网箱在水中的可升降操作。

支架：支架用于内外主浮管之间和内浮管与扶手管之间的连接。

网箱网衣：网箱、网衣、网边选用了高强度优质聚乙烯材料。框架是高密度聚乙烯材料；网衣经过了防腐处理，规格为 PE100D/50 股*5.0 cm，无结节；网边采用 PE100D/8 纱*0.7 cm*500 目，长 42 m，沿箱体横向均匀分布，纵向结扎，以承受箱体的沉浮力；沉降圈是由直径 3 cm 柔韧性较强的钢丝缆外缠防水油布制成的大圆环，系结网边下端，离网底缘 1 m，以使网箱在水中保持垂直形态，维持箱体有效容积。但由于在清洗、更换网箱时比较麻烦，网箱使用一段时间后，两个网箱沉降圈被拆除更换，可在网筋下拴水泥块或者其他重物，每个重量为 35 kg。

网衣坠子：采用水泥沉块直径 250 mm，高 350 mm，重量约 35 kg，水泥块中间预埋 16 mm 粗的绳子打结。

网箱固定装置（锚系统等）：固定系统的组成，一般是根据海区情况来定，根据不同地区水域海况及台风状况，采用铁锚固定，配套尼龙绳索连接。每组网箱采用 12 个 750 kg 的 AC-14 的铁锚，网箱锚绳直径 36 mm 聚乙烯绳索，有效长度 50 m。

其它配套设备包括自动投饵设备、起鱼设备、水质监测设备、高压洗网机、小型发电机组、运输船、工作船等等。

本项目网箱设计技术指标如下：

抗风能力：12 级

抗浪能力：5 m

抗流能力：<1 m/sec

防污有效期：正常情况 6 个月

网目规格：根据用户要求

使用寿命>5 年

（2）网箱抗风浪原理

①网箱框架采用海洋专用聚乙烯材料制造，充分利用材料的强度和弹性、抗流、抗冲击能力强，网箱框架连接采用特殊热熔焊接技术，属热塑分子重组完全焊接，从工艺上最大限度保证主构架整体的柔性及强度。此类材料具有可靠的强度、弹性、韧性和抗老化性，保证框架主体的统一强度。

②圆台形网衣使用高强度的 PE 绞捻无结网编制而成，抗附着和老化能力强，较其它网衣更具抗流性。圆台形网衣经计算机模拟受力分析和波浪水槽试验，以及海上工况实物测试，流速在 1 米/秒的作业工况下，养殖容积保持率在 95% 以上。

③固定系统：根据网箱框架所需固定的位置，海洋或水库、湖泊水下的地质情况，通常采用木桩、铁锚桩、水泥块桩三种固定形式连接缆绳，升降式用浮筒三个部分组成，用科学的力学设计，具有强劲的抓力，铁锚桩配合缓冲锚链使用，效果更佳。

④由无滑动三角锚、锚链和尼龙绳组成的抗风浪锚泊系统，最大限度地保证在台风和洋流正面冲击下，网箱整体不位移。网箱海上安装方法采用 DGPS（差分式全球卫星定位系统）预定位，锚位准确误差值在 2 米以内。

⑤网箱平稳沉浮设计，使网箱可有效地避开台风的袭击和赤潮的危害，大幅度提高养殖成活率，并且操作简单。

（3）网箱安装与布局

①网箱排布

根据网箱大小以及潮流和风浪的不同，可以单个网箱单点固定，或多个网箱组成网箱养殖区，网箱排列应与潮流相适应。网箱布局应符合 GB/T 20014.16 的相关要求。

拟安装周长 40 米 DN250 毫米主管网箱 48 只，4 个网箱一组，每组网箱之间的间隔 100 米。每组网箱采用 12 个 750 公斤 AC-14 铁锚，网箱锚绳直径 36 mm 聚乙烯绳索，有效长度 50 米。

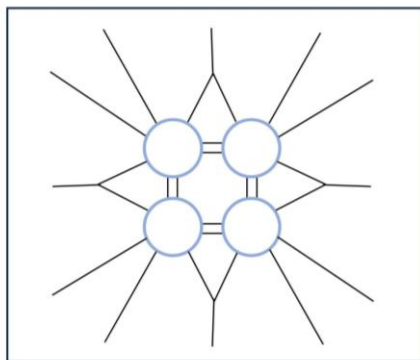


图 1.4.2-2 单组网箱排列图

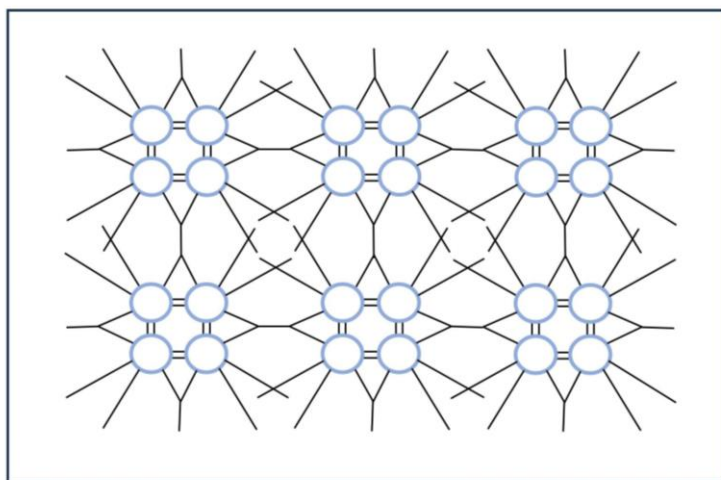


图 1.4.2-3 多组网箱排列图

②锚泊系统定位安装

根据现场勘测数据，计算每个锚位的经纬坐标，用浮标标示每个锚位的预定位置。锚泊系统的各部分连接应在工作船上预先完成，检查无误后，按顺序逐个投放。锚位投放完毕后，对锚位进行调整。锚位调整可使用工作船拖拽技术来完成，并通过锚泊系统上的浮桶来观察锚位是否正确。

③网箱框架和网衣的安装调整

将网箱框架置于升降平台中央，以网箱框架的进排水阀向外、进排气阀向内为安装点，将其固定在升降平台上。网箱框架挂网后，可通过升降方法来调试，并确定网箱外加重力参数，使网箱整体达到最佳稳定状态。

(4) 配套设施

配套生产管理平台、饲料加工机组、投饵设备、水质检测设备、高压洗网机、夜间警示灯、小型发电机组、运输工作船、测量器具、捕鱼工具以及生活设施等。

表 1.4.2-1 40 米周长 HDPE 网箱安装工程量表

序号	设备名称	单位	数量
1	HDPE 主框架（周长 40 米，DN250）	个	48
2	绞捻无结网衣（网目 1.2 cm、深 3.5 米，鱼种培育）	张	48
3	绞捻无结网衣（网目 1.8 cm、深 3.5 米，鱼种培育）	张	48
4	绞捻无结网衣（网目 3.5 cm、深 5 米，鱼种粗标）	张	48
5	绞捻无结网衣（网目 6.5cm、深 5 米，成鱼养殖）	张	48
6	网衣坠子（35 kg、水泥沉块，12 个/箱）	个	576
7	AC-14 铁锚（约 750 公斤/个，12 个/组）	个	144
8	网箱固定缆绳（直径 36 mm pp 纤维绳，50 米/条、14 条/组）	米	8400
9	网箱及锚固系统安装	套	48
10	自动投饲系统	套	48

（5）网箱养殖工艺

①网箱养殖环境要求

选择半开放式海域或者有岛礁屏障的海湾，避风效果良好，海底地势平缓，底质为泥质或泥沙质，水深 9 m 以上，潮流通畅，海域内海水流速小于 1.0 m/s，流向平稳。远离排污口、航道、港口等地，养殖区周围无工业“三废”及农业、生活等污染源。养殖环境应符合 GB/T 20014.16 的要求。

水温 20℃~34℃，盐度 25~35，透明度 ≥ 5 m，pH7.5~8.5，溶解氧 ≥ 5 mg/L。海区水质符合 GB 11607 和 NY 5052 的规定。

②养殖生产及管理

1) 投放鱼苗

本项目网箱主要养殖品种为深汕特别合作区海域常见的主要经济种。投放的苗种应种质优良、体质健壮、规格整齐、无病害、无畸形。投放时间：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。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》（NY 5071-2002）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。

2) 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》（NY 5071-2002）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。

3) 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 1.4.2-2。

表 1.4.2-2 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	三黄粉 30~50 g/Kg 饲料，拌饵连用 3~5 天；

鱼病名称	发病季节（月）	症状	治疗方法
		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。	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，成熟的肿物可出现轻微的出血。	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。
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胞，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。

4) 管理维护

日常管理：为防止逃鱼，要经常对网箱进行检查。在台风过后，检查网箱有无破损、逃鱼的现象发生。网箱下海一段时间，有污损生物附着在网箱主浮管和网衣上，要及时清除或换网。每天对水温、盐度、天气、风浪等环境因子；饲料投喂种类、数量；鱼的活动、摄食情况、鱼类健康状况；病害防治情况及死鱼、病鱼数量；网箱安全程度等进行观察和检测，做好养殖日志。定期随机取样测量体长和体重。

网箱清洗：网箱养殖过程中需经常检查网箱的安全，根据网箱上附着生物量及鱼类养殖情况，6~12 个月更换一次网衣，换网时必须防止养殖鱼卷入网角内

造成擦伤和死亡，使用高压水枪等方法清洗网箱。

安全生产措施：在海水网箱养殖过程中要经常检查网箱的安全。应采用水面、水中观察相结合的方法经常检查网箱系统的附着情况，网箱有否破损、各种缆绳骨有否磨损、网箱系统的固定设施是否牢固坚硬等，发现问题采取相应措施及时处理，防患于未然。在灾害性天气出现之前应采取在加盖网；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，沉降网箱等措施；养殖人员、船只迁移至避风港等措施进行防范。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。

环境保护：网箱养殖区的生活污水、废弃物、垃圾、病鱼、死鱼等不得直接丢弃于养殖海区，应设收集容器，专人负责收集处理。定期对养殖区水质进行监测和监控。

5) 成鱼收获

当鱼体达到商品规格时，将鱼群聚集于网箱一角，即可收获。起捕前停饵 2~3 天。

(6) 网箱的维护

①网衣的换、洗工艺

根据网箱上附着生物量及鱼类养殖情况，进行网衣的更换和清洗，换网时先把旧网囊拉至水深 2 m 处，把新网囊套在旧网囊外面，挂在网箱框架上，然后把旧网囊解开，慢慢驱赶鱼群进入新网囊，最后把旧网囊卸下。换网时必须防止养殖鱼卷入网角内造成擦伤和死亡。清洗网箱时首先将其清空，卸下配重沉子和网囊分别进行清洗，网衣的清洗是将网囊用高压水枪直接冲洗。

②框架的维护

网箱框架的主要材料为聚乙烯（HDPE）高分子材料，具有良好的柔弹性，能较好地适应海洋工况。网箱使用时必须采取防冲撞措施，在网箱区域要有区域分隔线及夜间警示装置（可安装在浮筒上），防止航行的船只误入网箱区域。其次在对网箱进行作业时，比如挂网、卸网、投饵等，要注意不要使工作船与框架发生强烈碰撞，尤其是不要撞击网箱关键部位（系绳点等）。

长期浸泡在海水中，网箱框架也会有附着物生长。框架材料 HDPE 是非极性材料，附着物不会在框架上附着很牢固，而且由于表面光滑，很容易就能将附着物清洗掉。所以要定期安排人员对框架上的附着物进行清理。

③泊系统的维护

泊系统由大抓力锚、锚链、卸扣、浮筒、缆绳和缓冲装置等构成。除了厂家在设计和制作安装过程中要考虑其材料强度和安装强度外，泊系统各部件的日常维护必不可少。主要维护措施就是日常检查。使用单位要定期参照厂家提供的用户手册对各部件进行安全检查，检查项目包括浮筒、缆绳、结点枢纽等。

④台风影响前后的应对措施

通常在台风来临前必须对网箱系统进行一次全面的检查并对隐患及时处理。台风来临前要密切关注天气状况并要及时了解台风的影响范围、时间及可能的影响程度，保证有充足的时间对网箱进行操作。还要随时观察网箱中养殖鱼类的活动情况。准备好充足的饵料，通过饵料管进行喂食。要定时通过水下监视设备进行观察或安排潜水员亲自观察，将台风带来的损失降到最低程度。

⑤网箱拆除

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。用多功能工程船将网箱拖至岸边。

2、筏式养殖设施

（1）浮筏式培育方式

适用于低潮线水深 4 m 以上的内湾或海区。浮筏可由毛竹或圆木、浮筒、缆绳、铁锚等构成。苗串吊养间距 20 cm~40 cm。

自苗种出池后培育至壳长大于 10 mm 以上，一般需要时间 15 d~30 d。

（2）海上养成

海上养成分为筏架式养殖和沿绳式养殖两种。

筏架式养殖：适用于大潮低平潮水深 3 m 以内，或水深 1.5 m 以上的池塘。

沿绳式养殖：适用于大潮最低时水深 4 m 以上近海养殖区，风浪、潮流适中。

①筏架式养殖

1) 筏架搭建与挂苗

浮筏大小为 16 m×8 m，用大毛竹捆扎成矩形，中间纵向用 1 列~3 列大毛

竹加固，横向用较小的毛竹加固并做挂苗载体，横向 25 排。排间距 0.6 m~0.8 m，每排挂长 1.2 m 的贝壳串 26~27 条，间距为 0.3 m 左右，每筏 700 条。用 6~10 个泡沫浮筒固定在筏架四周增加浮力。

2) 筏架的固定与设置

划分海区并确定位置，留出航道。筏架应顺风浪、潮流设置，筏架两端用铁锚或混凝土砣固定。在养殖区的航道一侧，每隔 200 m 以上设一盏航灯。一般 2 筏架为 1 组，每组间隔纵向各 20 m 以上。

3) 密度

每公顷水面可养 10 筏架~15 筏架。

②沿绳式养殖

1) 沿绳式浮筏制作与挂苗

沿绳式浮筏由聚乙烯绳索组成，一般由 80 m×4m 为一养殖单体，纵向每间隔 1.5 m~1.7 m 挂一根吊苗绳，每筏 50 根左右。每两根吊苗绳间平挂采苗器 8 串，每一养殖单体挂苗 400 串。也可沿吊苗绳直接垂挂。

2) 沿绳式浮筏固定与设置

划分海区并确定位置，留出航道。沿绳式浮筏应顺风浪、流潮设置，四角用木桩固定。在养殖区的航道一侧，每间隔 200 m 以上设施一盏航标灯。一般 50 个单体为一养殖单元，养殖单体间纵主绳可公用，每养殖单元纵向间距 30 m 以上。

3) 养殖密度

每公顷水面可养 10~15 个养殖单体。

1.4.2-3 浮筏结构参数一览表

浮筏参数	贝类浮筏
浮绳长度	200 m
浮绳材质	胶丝
浮绳直径	0.8 cm
浮子材质	胶桶
浮子间距	5 m
吊绳材质	胶丝
吊绳长度	2 m
吊绳直径	0.8 m
吊笼材质	胶丝
吊笼层数	7 层

吊笼每层高度	18 cm
吊笼间隔	60 cm
锚绳材质	胶丝
锚绳长度	30 m
锚绳直径	2.2 cm
锚碇方式	铁锚
养殖水深	10 m

1.4.2-4 吊养养殖安装工程量表

序号	设备名称	单位	数量
1	浮筏	套	40
2	筏架	组	40

(3) 浮筏养殖工艺

①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。

②养殖生产及管理

项目选择养殖海域离岸远，养殖区海水交换能力强，养殖设施采用透水性好利于集约化管理的贝类养殖网笼，考虑项目运营期间主要养殖品种为牡蛎、扇贝等，养殖关键工艺要点如下：

1) 放养规格

放养规格为 4 周内贝苗。

2) 放养密度

贝类增殖的苗种放养密度以 5000 株/公顷，最终养殖密度 2350 kg/公顷较为适宜。

3) 饵料投喂

贝类增殖不需要投放饲料，贝类以水生微生物和鱼类排泄物为饵料，可以对海区的自然环境起到净化水质的作用。

4) 敌害及附着物清除

扇贝

敌害生物的清除

贝苗养殖时间，每隔 5 d~10 d 打开贝笼检查一次，如有嵌线螺、小螃蟹等敌害生物应及时清除；亲贝养殖期间，每次洗笼时发现嵌线螺、蟹类、鱼类等敌害生物时，应及时清除。

附着生物的清除

亲贝养殖时间，1~3 个月清除贝体上附着生物一次，清贝时应避免太阳直射和高温作业，暴露时间过长。养殖笼具附着生物量过多时，应及时换笼。

牡蛎

捕捉清除肉食性的蟹类，洗刷清除污损生物。

5) 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。

3、警示浮标

为标示深圳市泛舟渔业发展有限公司开放式养殖用海项目的用海边界位置，方便海洋渔业部门对用海区域行使管理职能，同时对过往船只起警示作用。按照相关标准，在用海区域的 4 个边界点分别设置 1 座警示浮标。浮标配渔业养殖区标牌及航标灯。浮标标身根据航标规定为黄色，同时浮标配备相应锚链和锚块。

1.4.3 施工方案

1、网箱安装施工方案

本项目抗风浪网箱拟定由建设单位在后方陆地组装完毕后用运输船运输至养殖海域进行投放。

(1) 施工顺序

安放准备工作→抗风浪网箱运输→网箱投放→竣工验收

(2) 锚位预定

用 GPS 定位仪选定锚位点。

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

(3) 抛锚作业

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

(4) 网箱绑系

用工作船将网箱框架（框架连接绳可提前连接）拖至固定系统的区域内，用锚绳将网箱框架固定，并收紧绳索。

(5) 网衣的安装

网衣挂在双浮管的内管，防跳网沿扶手管架设，并在扶手栏杆上绑缚固定；在网衣的底部沿圆周竖纲位置处绑系沉子，沉子的数量根据网衣大小规格选用，网底距沉子底的距离不超过 2 m。

(6) 调试

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

(7) 挂网

依养殖生产需要适时挂网。

2、吊养养殖施工方案

(1) 工具准备

工具准备主要有 GPS 定位仪、指挥船、运输船、吊船。

(2) 锚位预定

每条主绳选定 2 个关键锚位预定点，在工作船上用绳子将沉子与浮球连接，连接绳的长度与锚投放处水深相近，采用 GPS 定位仪，指挥工作船驶至锚位预定点，依顺序逐一投放沉子，使浮球在纵、横向均排列整齐，最后可将定位浮球在水面的位置作为投锚时的参考投放位置。

(3) 锚投放

吊船行驶至第一个锚位点，依次投放第一个水泥锚，重复上述操作，投放其余的铁锚。

(4) 主绳绑系

每投放完一个铁锚后，即用运输船将主绳拖至固定系统的区域内，将主绳固定在锚桩上，并收紧绳索。锚泊系统安装完毕后，依锚绳在水面的状态，通过锚绳的松紧进行调节，使其在水面排列整齐。

3、浮标投放

(1) 就位准备

浮标下水后的带缆和防作业船只到达浮标布放站位后，应首先进行定位，对海域水深及底质情况进行测量，同时，确认浮标工作。参加布放作业人员全体就位，根据分工带好所必须的工具、索具，甲板作业工作人员戴好安全帽。登标人员戴好安全帽，穿好救生衣，待命。作业船放小艇，登标人员上艇，准备浮碰。

(2) 浮标的布放

浮标吊放下水，在姿态控制的情况下，使用作业船吊机将浮标下放至水面。

(3) 钢索、锚链及锚的投放

操作作业船慢速接近浮标投放位置。利用绞盘机将锚缓缓送入水中。

1.4.4 运输路线

本工程船舶运输路线如下所图 1.4.4-1 所示：



图 1.4.4-1 运输路线图

1.4.5 施工安排

由于本工程项目施工条件好，根据工程建设的内容（主要为深水网箱、筏式养殖设施）及工序安排，总工期预计约需要 7 个月。

表 1.4.5-1 项目施工进度表

序号	实施项目清单	主要任务实施周期						
		月						
		1 月	2	3	4	5	6	7
1	施工准备							
2	网箱设施							
3	筏式养殖设施							
4	竣工验收							

1.5 项目用海需求

1.5.1 项目用海类型及方式

本项目申请用海内容为网箱养殖及筏式养殖用海。根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）、《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目网箱养殖、底播养殖的海域使用类型均为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），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）。

1.5.2 项目用海位置及面积

本项目用海地理位置坐标为 115°10'25.701"-115°10'58.170"E，22°44'28.087"-22°45'3.220"N。项目用海面积 47.5537 公顷，其中网箱养殖面积 30 公顷，筏式养殖面积 17.5537 公顷。项目不占用岸线。项目申请宗海位置图见 1.5.2-1，宗海界址图见图 1.5.2-2。



图 1.5.2-1 本项目申请阶段宗海位置图

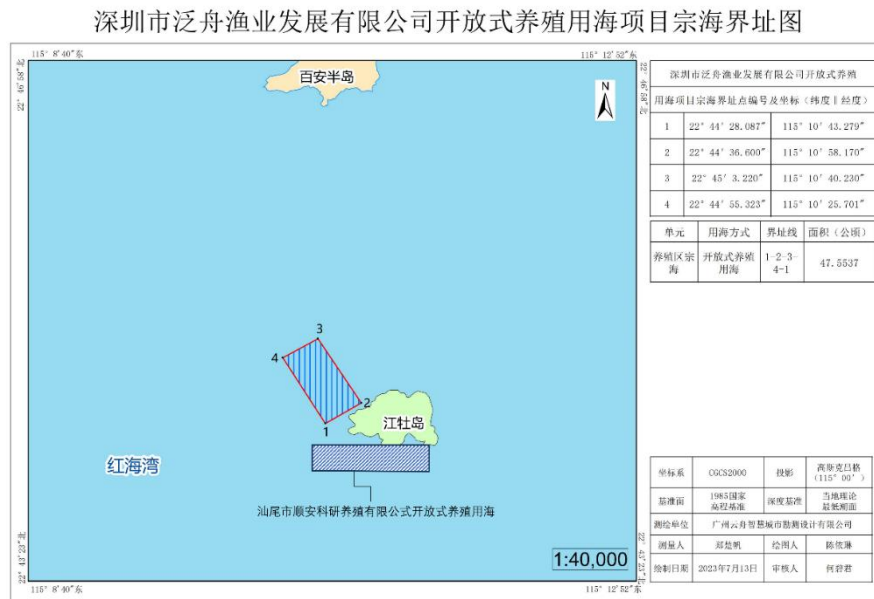


图 1.5.2-2 本项目申请阶段宗海界址图

1.5.3 项目用海类型及方式

本项目为开放式养殖用海项目，根据《中华人民共和国海域使用管理法》，“第二十五条海域使用权最高期限：养殖用海十五年”，申请者提出项目的申请用海期限为 15 年。

1.6 项目用海必要性

1.6.1 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,促进合作区养殖产业换代转型升级与人才培养,是对《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的积极响应。

(2) 项目建设有利于环境保护与水产养殖协调发展

深圳市泛舟渔业发展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,符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的内容精神。

(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。《深圳市现代渔业发展规划》提出建设深汕现代化养殖示范区,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。

1.6.2 项目用海必要性

本项目网箱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，而本项目所申报海域具有较好的水质环境，海域海水流动性强，适宜开展海水养殖。同时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。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。

1.7 项目论证依据

1.7.1 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》，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第三次修订；

(6)《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，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)《“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；

(14)《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；

(15)《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；

(16)《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）

(17)《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）

(18) 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）；

(19) 《广东省海域使用管理条例》，2021 年 9 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议《关于修改〈广东省城镇房屋租赁条例〉等九项地方性法规的决定》修正；

(20) 《广东省实施〈中华人民共和国海洋环境保护法〉办法》，2018 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈广东省环境保护条例〉等十三项地方性法规的决定》第二次修正；

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

(22) 《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；

(23) 《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，国务院，2012 年 11 月；

(24) 《广东省海洋生态文明建设行动计划（2016-2020）》，广东省海洋与渔业局，2016 年 11 月；

(25) 《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；

(26) 《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；

(27) 《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；

(28) 《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；

(29) 《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；

(30) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，（粤府办〔2021〕33 号）；

(31) 《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；

(32)《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；

(33)《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）；

(34)《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。

1.7.2 技术标准和规范

海域使用论证执行的技术规范和标准主要有：

- (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/T 18314-2009；
- (7)《海洋观测规范第2部分：海滨观测》，GB/T 14914.2-2019；
- (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》，GB 3097-1997；
- (12)《海洋生物质量》，GB 18421-2001；
- (13)《海洋沉积物质量》，GB 18668-2002；
- (14)《渔业水质标准》，GB 11607-1989。

1.7.3 项目基础资料

- (1) 建设单位委托书；



- (3) 与项目相关的其他资料。

1.8 论证工作等级和范围

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 47.5537 hm²。依据《海域使用论证技术导则》（2023 年）中关于海域使用论证等级的规定，所有海域，判定本项目海域使用论证工作等级为三级，判定依据见表 1.8-1。

表 1.8-1 本项目论证工作等级判定依据表

导则	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
规定	开放式用海	开放式养殖用海	用海面积≥700 hm ²	所有海域	二
			用海面积<700 hm ²	所有海域	三
本项目	开放式用海	开放式养殖用海	用海面积 47.5537 hm ²	/	三

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，论证范围面积约 116.07 km²，论证范围见图 1.8-1。



图 1.8-1 项目论证范围图

1.9 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）用海面积合理性分析；
- （2）海域开发利用协调性分析。

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

深汕特别合作区地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，海洋性明显。气候温和，雨热同期，冬无严寒，夏无酷暑。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。

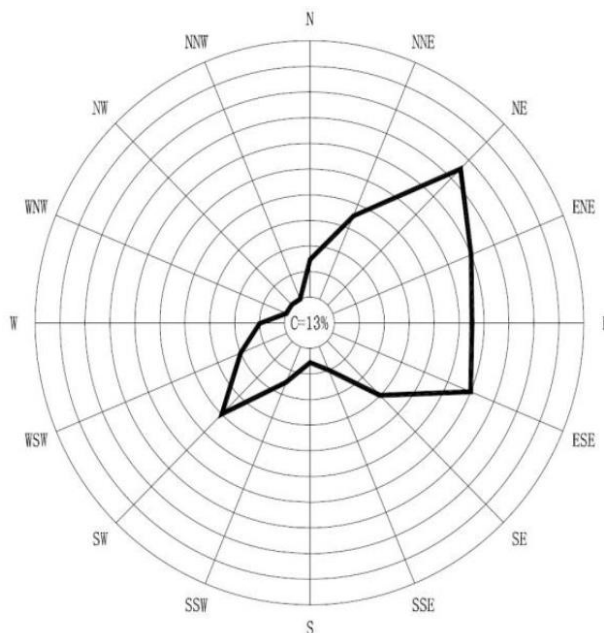


图 2.1.1-1 风玫瑰图（频率一圈表示 2%）

（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）水文动力环境现状调查与评价

本报告引用 [] 于 2021 年 7 月中旬，在红海湾海域进行的水文观测资料。该次调查共布设 6 个潮流观察站，2 个临时潮位站。调查站位情况如图 2.1.2-2 所示，站位信息如表 2.1.2-1 所示。调查内容包括：包括水

深、潮流(流速、流向)、水温、盐度、含沙量、风速风向、悬沙及底质颗分等项目的观测。调查方法依照《海洋调查规范第 2 部分·海洋水文观测》(GB/T 12763.2-2007)、《海洋调查规范第 3 部分·海洋气象观测》(GB/T 12763.3-2007)、《海洋调查规范第 8 部分·海洋地质物理调查》(GB/T 12763.8-2007)、《水运工程测量规范》(JTS 131-2012)、《港口与航道水文规范》(JTS 145-2015)的要求执行。

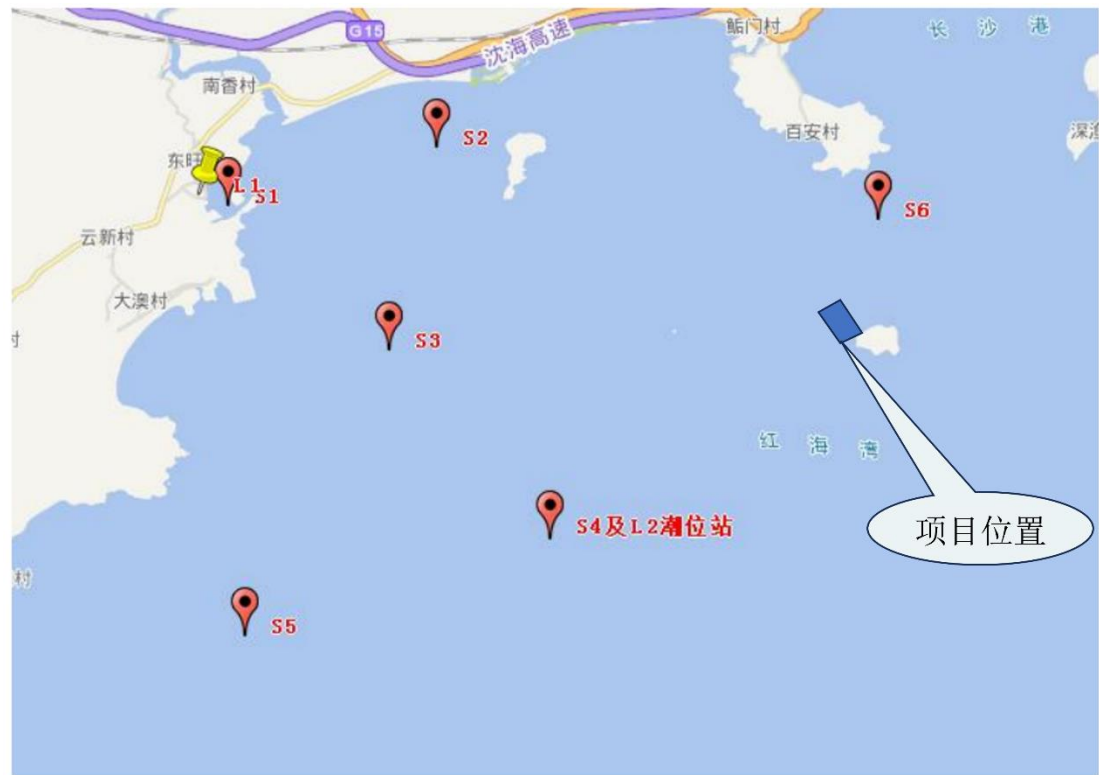


图 2.1.2-1 水文观测站点分布示意图

表 2.1.2-1 水文动力调查站位信息

1、调查期间气象情况

水文观察期间，风向以 向为主，风速在 之间。

2、潮汐

①潮汐特征

对 L1 和 L2 两个潮位站的观测潮位进行分析，并绘制潮位过程曲线，L1 潮位站的最高潮位为 ，最低潮位为 ，最大潮差 ；L2 潮位站的最高潮位为 ，最低潮位为 ，最大潮差 。

表 2.1.2-2 临时潮位站潮汐特征统计表

图 2.1.2-2 短期潮位站逐时潮位过程曲线

②潮汐类型

由收集的两站资料所编制的逐时潮位（表 2.1.2-3）和逐时潮位过程曲线图（图 2.1.2-2）可知，各站实测的潮汐变化均具有相当一致的明显规律，即在每天的潮汐变化中，有规则地出现一次高潮、一次低潮，呈现明显的非正规全日潮特征。

表 2.1.2-3 逐时潮位观测标

潮高基面：1985 国家高程基准

3、潮流

该次水文动力观测值不同层次海流平面分布矢量图如图 2.1.2-3~2.1.2-9 所示。

表 2.1.2-4、2.1.2-5 为各站点潮流统计表。

表 2.1.2-4 垂线分层的最大流速（流向）的统计

表 2.1.2-5 实测垂线平均的最大流速（流向）的统计

由表 2.1.2-4 可知，垂线平均的流速(流向)中，潮流极值为 ，出现于 垂线；各站垂线平均的最大流速，总体上介于 之间。

图 2.1.2-3 各站表层海流平面分布矢量图

图 2.1.2-4 各站 0.2 H 层海流平面分布矢量图

图 2.1.2-5 各站 0.4 H 层海流平面分布矢量图

图 2.1.2-6 各站 0.6 H 层海流平面分布矢量图

32

深圳市七彩智汇海洋发展有限公司

图 2.1.2-7 各站 0.8 H 层海流平面分布矢量图

图 2.1.2-8 各站底层海流平面分布矢量图

图 2.1.2-9 各站垂线平均海流平面分布矢量图

从垂线平均流速对应的流向统计来看：

- S1 垂线流向占比最多的是 ENE、WNW；
- S2 垂线流向占比最多的是 SSE、S、W、WNW；
- S3 垂线流向在 ESE-WWN 上均有分布，占比较为接近；
- S4 垂线流向占比最多的是 ENE、E、W；
- S5 垂线流向占比最多的是 ESE、WNW；
- S6 垂线流向占比最多的是 SSW。

4、余流分析

余流是实测海流中分离出潮流后的剩余流动，用长期测流资料分离的余流是一种稳定的定向流动，对水域的物质输移有着重要意义；用短期测流资料分离的余流，代表性较差，但也能大致反映出物质输移的去向。观测期间水文观测各站各层余流对比见表 2.1.2-6，观测期间余流的分布图见图 2.1.2-10。



表 2.1.2-6 观测期间的余流（单位：流速 cm/s；流向 °）

站名	观测期间余流分布							
	S1		S2		S3		S4	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
站1	1.2	135	0.8	225	1.5	135	0.5	225
站2	0.5	135	1.0	225	0.8	135	0.5	225
站3	1.0	135	0.5	225	1.2	135	0.8	225
站4	0.8	135	1.2	225	0.5	135	1.0	225
站5	1.5	135	0.8	225	1.0	135	0.5	225
站6	0.5	135	1.0	225	1.2	135	0.8	225
站7	1.0	135	0.5	225	1.5	135	0.5	225
站8	0.8	135	1.2	225	0.5	135	1.0	225

图 2.1.2-10 垂线平均余流矢量图

5、水温和盐度

水温统计见表 2.1.2-7。由表可见调查期间调查海区测得的水温最大值为 ██████，测得水温的最小值为 ██████，均出现在 ██████ 层。

表 2.1.2-7 各站水温统计表

单位：（℃）

站名	层数	1	2	3	4
1	1	25.5	25.5	25.5	25.5
	2	25.5	25.5	25.5	25.5
	3	25.5	25.5	25.5	25.5
2	1	25.5	25.5	25.5	25.5
	2	25.5	25.5	25.5	25.5
	3	25.5	25.5	25.5	25.5
3	1	25.5	25.5	25.5	25.5
	2	25.5	25.5	25.5	25.5
	3	25.5	25.5	25.5	25.5
4	1	25.5	25.5	25.5	25.5
	2	25.5	25.5	25.5	25.5
	3	25.5	25.5	25.5	25.5
5	1	25.5	25.5	25.5	25.5
	2	25.5	25.5	25.5	25.5
	3	25.5	25.5	25.5	25.5

盐度统计结果见表 2.1.2-8。由表可见，调查期间调查海区测得的盐度最大值为 ██████，测得盐度的最小值为 ██████，均出现在 ██████。

表 2.1.2-8 各站盐度统计表

单位（‰）

站名	层数	1	2	3	4
1	1	32.5	32.5	32.5	32.5
	2	32.5	32.5	32.5	32.5
	3	32.5	32.5	32.5	32.5
2	1	32.5	32.5	32.5	32.5
	2	32.5	32.5	32.5	32.5
	3	32.5	32.5	32.5	32.5

6、悬浮泥沙

按《海洋调查规范第 8 部分：海洋地质地球物理调查》(GB/T12763.8—2007) 粒级间隔为 1，粒级组成为 1>11。悬沙样的分析统计结果及粒级组成见表 2.1.2-9、2.1.2-10。由表可知调查水域各站悬沙从组成成分类别来看，粉 之间，平均值为 ，粘土含量在 ，平均值为 。

表 2.1.2-9 悬沙粒度参数及砂、粉砂、粘土含量（N=32）

表 2.1.2-10 悬沙粒级组成和各粒级含量（N=32）

2.1.3 地形地貌

(1) 地形地貌

项目海域位于红海湾，赤石河流经沙埔山注入红海湾区域内主要地貌有：

①海成阶地：本海域沿岸可见二级~四级海成阶地，主要分布在小漠国际物流港区的南-西一线，表层多为红壤型风化壳，植被覆盖较好。

②海蚀崖：现代海蚀崖分布于港嘴山—旺公山临海侧，受波浪侵蚀，该岸段分布有较陡峭的基岩海岸。

③海积阶地、冲积及人工围填地：呈三角状分布于小漠镇南—西南。

④沙堤：除赤石河口东岸至后门沿岸大规模沙堤外，赤石河口西岸至小漠镇分布有小漠沙堤（现渡头村至元霄围堤北端的沙园）、东边隆沙堤（东边隆村南西，北起于东边隆村，南止于渡头村）、沙埔渡沙堤（小模桥西侧），三处沙堤均已被夷为平地。

⑤赤石河口及河口沙嘴。赤石河口位于小漠渔港的东北方，河口顺直段长约 100 m，宽 150~310 m。河口东岸发育有沙嘴，受东向沿岸输沙及海洋动力作用，口门沙嘴出现频繁变动

(2) 工程地质状况

本节资料引自《深汕特别合作区小漠国际物流港防波堤和公共航道工程岩土工程勘察报告》（2023 年 2 月），本次勘察区岩土层可根据其岩性及物理力学性质划分为 6 个大层为 18 个亚层。

(3) 水深地形

采用 [REDACTED] 的水深数据（见图 2.1.3-1），对项目所在海域的水深地形状况进行分析。由图可见， [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

图 2.1.3-1 项目所在海域水深图

2.1.4 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/s NE 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。深汕特别合作区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。深汕特别合作区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。

2.1.5 海水水质现状调查及评价

海洋水质、沉积物、生物质量、海洋生态调查数据引用自

（1）调查站位

在项目海域布设的调查站位具体位置见图 2.1.5-1 和表 2.1.5-1。



图 2.1.5-1 监测站位图

表 2.1.5-1 监测站位表

站位	东经	北纬	监测项目
1			水质
2			水质、沉积物、生态
3			水质
4			水质、沉积物、生态
5			水质、生态
6			水质
7			水质、沉积物、生态
8			水质、生态
9			水质、沉积物、生态
10			水质
11			水质、沉积物、生态
12			水质、沉积物、生态
13			水质、沉积物、生态
14			水质
15			水质、沉积物、生态
16			水质
17			水质、沉积物、生态
18			水质
19			水质、沉积物、生态
20			水质
21			潮间带
22			潮间带
23			潮间带

(2) 调查内容与方法

春季、秋季调查项目均为：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。

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 m 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 2.1.5-2。

表 2.1.5-2 水质样品分析方法一览表

检测项	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	PHB-4	—
化学需	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007	滴定管	0.32
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

检测项	检测方法/依据	分析仪器	检出限
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成因分析;

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($PI > 1$),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) 评价标准计算公式:

$$PI_{i,j} = C_i \div S_i$$

式中:

PI_i——某监测站位污染物 i 的污染指数;

C_i——某监测站位污染物 i 的实测浓度;

S_i——污染物 i 的评价标准。

2) 溶解氧的标准指数计算公式:

$$S_{DOj} = DO_s \div DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

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

式中:

S_{DOj}——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, °C。

3) pH 的指数计算公式:

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) \div (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) \div (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j \geq 7.0$$

式中:

S_{pHj}——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。

4) 富营养化状况

水质富营养化状况按富营养化指数评价, 富营养化指数按以下公式计算, 当大于等于 1 时进行富营养化评价。

富营养化指数 $E = (\text{化学需氧量} \times \text{无机氮} \times \text{活性磷酸盐}) \times 10^6 / 4500$

式中：化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐浓度单位为 mg/L。

3.评价标准

评价标准应采用 GB3097 中的相应指标，见表 2.1.5-3。

表 2.1.5-3 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

调查结果见表 2.1.5-4 所示。

[illegible]

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

(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，结合调查站位与海洋功能区的叠置情况（图 2.1.5-2），确定本次调查站位环境评价执行标准，评价标准采用 GB3097 中的相应指标。

图 2.1.5-2 项目所在海洋功能区划图

表 2.1.5-5 调查海域海洋功能区水质标准要求一览表

序号	调查站位	水质标准		
		第一类	第二类	第三类
1	1	第一类	第二类	第三类
2	2	第一类	第二类	第三类
3	3	第一类	第二类	第三类
4	4	第一类	第二类	第三类
5	5	第一类	第二类	第三类
6	6	第一类	第二类	第三类
7	7	第一类	第二类	第三类
8	8	第一类	第二类	第三类
9	9	第一类	第二类	第三类
10	10	第一类	第二类	第三类
11	11	第一类	第二类	第三类
12	12	第一类	第二类	第三类
13	13	第一类	第二类	第三类
14	14	第一类	第二类	第三类
15	15	第一类	第二类	第三类
16	16	第一类	第二类	第三类
17	17	第一类	第二类	第三类
18	18	第一类	第二类	第三类
19	19	第一类	第二类	第三类
20	20	第一类	第二类	第三类

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

根据表 2.1.5-4、6，该海域水质项目大部分检测结果符合所在海洋功能区海水水质标准要求。pH、活性磷酸盐、无机氮、溶解氧、石油类、悬浮物、化学需氧量、铜、铅、汞、锌符合相应环境功能区二类水质标准。除 14 号站位超过一类海水水质要求，符合二类海水水质以外均符合一类水质标准。根据监测结果，水质环境大部分较好。

表 2.1.5-6 海洋环境现状监测水质标准指数统计表

监测点	监测项目	第一类海水水质标准		第二类海水水质标准		第三类海水水质标准			第四类海水水质标准			监测结果	标准指数	超标倍数	超标天数	超标率	超标率	超标率	超标率	超标率
		pH	DO	BOD5	CODCr	氨氮	总氮	总磷	悬浮物	石油类	重金属									
1	1	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5
1	2	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5
1	3	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5
1	4	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5
1	5	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5
1	6	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5
1	7	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5
1	8	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5
1	9	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5
1	10	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5
1	11	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5
1	12	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	7.5	2.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5

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

2.1.6 沉积物现状调查与评价

(1) 调查内容与方法

1. 站位布置

详见图 2.1.5-1、表 2.1.5-1。

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, 各项目的分析方法如表 2.1.6-1 所示。

表 2.1.6-1 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
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），调查站位执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）相关标准（表2.1.5-5），见表2.1.6-2。

表 2.1.6-2 海洋沉积物质量标准

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

6.评价方法

采用单点单因子标准指数法进行评价。

（2）调查结果与评价

1.调查结果

海洋沉积物调查结果见表2.1.6-3。

表 2.1.6-3 沉积物现状监测结果

I								
I								
I								
I								
I								

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 2.1.7-1。

表 2.1.7-1 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)/AA-7000
	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-7000
	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-7000
	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》（GB 18421-2001）中规定的生物质量标准，见表 2.1.7-2。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 2.1.7-3。

表 2.1.7-2 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 2.1.7-3 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）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 9 月海洋生物质量调查湿重结果分别见表 2.1.7-4。

表 2.1.7-4 海洋生物体内各项指标的平均含量（湿重，单位：mg/kg）

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

（2）现状评价

鱼类、软体类和甲壳类生物质量（除石油烃外）的评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的“海洋生物质量评价标准”进行评价，

鱼类、软体类和甲壳类的石油烃含量采用《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准进行评价，见表 2.1.5-5。海洋生物质量评价指数见表 2.1.7-5。

表 2.1.7-5 海洋生物体内各项指标评价因子

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

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 海洋生态概况

2.2.1 调查概况

（1）调查站位

详见图 2.1.5-1、表 2.1.5-1。

（2）调查项目

海洋生态调查（包含渔业资源），具体情况如下：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 m^2 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

租用渔船完成。调查船 [REDACTED]；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 $25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$ 的定量框，礁石定量采样用面积为 $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ 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 $5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ 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:

$$P = \frac{CnQED}{2}$$

P ——每日现场的初级生产力 (mgC/mV);

Cn ——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:

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i, \quad P_i = n_i \div N$$

4. Pielou 均匀度指数:

$$J = H' \div H_{max}, \quad H_{max} = \log_2 S$$

式中:

$P_i = n_i / N$

n ——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)

6.游泳动物的资源密度

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:

$$S = \frac{y}{a(1 - E)}$$

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 IRI ，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;

W ——某一种类的重量占渔获总重量的百分比;

F ——某一种类出现的站位数占调查总站位数的百分比。

2.2.2 叶绿素 a 和初级生产力

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 3.04 mg/m³，变化范围在 1.20~4.50 mg/m³ 之间。最高值出现在 19 号站，为 3.60 mg/m³；其次是 12 号站，其表层水体叶绿素 a 含量为 2.20 mg/m³；15 号站表层水体叶绿素 a 含量最低，为 1.20 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（2.2.2-1）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 149.85~489.51 mgC/m²·d 之间，平均值为 289.21 mgC/m²·d。其中以 19 号站最高，为 431.57mgC/m²·d；其次是 12 号站其初级生产力为 219.78 mgC/m²·d，15 号站最低，仅为 151.85 mmgC/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 2.2.2-1 调查海域叶绿素 a 和初级生产力分布情况

站号	叶绿素 a 含量 (mg/m ³)	初级生产力 (mgC/m ² ·d)	透明度 (m)
1	1.20	151.85	1.20
2	1.50	189.75	1.50
3	1.80	227.70	1.80
4	2.10	265.65	2.10
5	2.40	303.60	2.40
6	2.70	341.55	2.70
7	3.00	379.50	3.00
8	3.30	417.45	3.30
9	3.60	455.40	3.60
10	3.90	493.35	3.90
11	4.20	531.30	4.20
12	2.20	219.78	2.20
13	2.50	257.73	2.50
14	2.80	295.68	2.80
15	1.20	151.85	1.20
16	1.50	189.75	1.50
17	1.80	227.70	1.80
18	2.10	265.65	2.10
19	3.60	431.57	3.60
20	3.90	469.52	3.90

2.2.3 浮游植物

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 103 种，种群以硅藻门为主要构成类群，其占比为 72.82%，甲藻门占比为 24.27%，金藻门占比为 1.94%，蓝藻门占比为 0.97%；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 $1889.32 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，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 11 种，均为常见优势种。

2.2.4 浮游动物

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 36 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 105.84 ind./m^3 和 6.217 mg/m^3 ；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；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，总体环境一般。

2.2.5 大型底栖生物

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 44 种，包含刺胞动物、帚虫动物、星虫动物、棘皮动物、环节动物、纽形动物、脊索动物、节肢动物、

蠕虫动物和软体动物 10 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 2.04 ind./m²。和 14.721 g/m²；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 2 种：短吻铲荚蛭、椭圆异心蛤。

2.2.6 潮间带生物

本次潮间带调查共设置 3 条断面，在该断面的高中低潮带设 3 个站点进行定量及定性样品采集。

1.定性间带生物的种类组成和空间分布

调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共有 2 大门类 20 种(附录 4)。经鉴定，软体动物的种数最多，共有 12 种，占总种数的 60.00%；节肢动物有 8 种占总种数的 40.00%。

在断面 23 中，发现潮间带生物有 9 种；断面 21 中，发现潮间带生物有 8 种；断面 22 中，发现潮间带生物有 4 种。

2.定量间带生的类组成和间分布

调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共有 3 大门类 30 种(附录 5)。经鉴定，软体动物的种数最多，共有 12 种，占总种数的 40.00%；节肢动物有 10 种占总种数的 33.33%；环节动物有 8 种，占总种数的 26.67%。

在断面 21 中，高潮带发现潮间带生物有 8 种，中潮带发现潮间带生物有 6 种，低潮带发现潮间带生物有 4 种；在断面 22 中，中潮带发现潮间带生物有 3 种，高潮带和低潮带发现潮间带生物均有 2 种；在断面 23 中，高潮带和中潮带发现潮间带生物均有 11 种，低潮带发现潮间带生物有 3 种。

3.定量潮间带生物量及栖息密度

a、生物量及栖息密度的组成

调查断面的潮间带生物。潮间带生物平均栖息密度以软体动物居首位，为 188.84 ind./m²；节肢动物平均栖息密度为 14279 ind./m²；环节动物平均栖息密度为 14.25 ind./m²。调查断面的潮间带生物平均生物量以软体动物居首位，为 41.871g/m²；节肢动物平均生物量为 20.370 g/m²；环节动物平均生物量为 0.877 g/m²。(表 2.2.6-1)

表 2.2.6-1 调查海域潮间带生物量及栖息密度的组成

--	--	--	--

b、生物量及栖息密度的水平分布

3 条断面的潮间带生物栖息密度平均为 345.88 ind./m²，生物量平均为 63.119 g/m²。在调查断面的水平分布方面，断面 23 的生物栖息密度最高，为 579.20 ind./m²；断面 22 的生物栖息密度为 399.78 ind./m²；断面 21 的生物栖息密度最低，为 58.67 ind./m²；大小顺序为：断面 23>断面 22>断面 21。断面 23 的生物量最高，为 110.806 g/m²；断面 21 的生物量为 47.665 g/m²；断面 22 的生物量最低，为 30.885 g/m²；大小顺序为：断面 23>断面 21>断面 22。（表 2.2.6-2）

表 2.2.6-2 调查断面潮间带生物量及栖息密度的水平分布

c、生物量及栖息密度的垂直分布

在垂直分布上，潮间带生物的生物量表现为高潮带最高，为 422.44 ind./m²；其次是中潮带，为 387.20 ind./m²；栖息密度最低的是低潮带，为 228.0 ind./m²；大小顺序为：高潮带>中潮带>低潮带。高潮带生物量最高，为 111.585 g/m²；其次是中潮带，为 45.912 g/m²；生物量最低的是低潮带，为 31.859 g/m²；大小顺序为：高潮带>中潮带>低潮带。（表 2.2.6-3）

表 2.2.6-3 调查断面潮间带生物量及栖息密度的垂直分布

--	--	--	--	--	--

4.定量潮间带生物多样性指数

采用 Shannon-Wiener 指数法测定潮间带生物的多样性指数，一般认为，正常海域环境该指数值高，污染环境该指数低。

结果显示，3 条断面多样性指数变化范围为 0.55~2.98 之间，平均值为 1.87；多样性指数最高出现在断面 21，值为 2.98；最低值为断面 22，其值为 0.55。Pielou 均匀度指数 (J) 变化范围在 0.35~0.81 之间，平均值为 0.55；最高值出现在断面 21，为 0.8；断面 22 均匀度最低，仅为 0.35。(表 2.2.6-4)

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) 处于较低水平。说明本海域潮间带生态环境状况较差，种类分布较不均匀。

表 2.2.6-4 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

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 2 种种类，分别是：纹藤壶 *Balanus amphitrite*、紫藤斧蛤 *Donax semigranosus*；纹藤壶优势度最高，为 0.149；紫藤斧蛤优势度为 0.115。

表 2.2.6-10 潮间带生物优势种

2.2.7 游泳动物

综合评价

游泳调查结果显示，调查海域发现游泳动物种类有 57 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 20137.62 ind/km² 和 253.451 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 9 个，多鳞鳢资源最为丰富，其次是龙

头鱼。

2.2.8 鱼类浮游生物（鱼卵、仔稚鱼）

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，在海洋生态环境评价具有重要意义。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、鲻科和鲳属；仔稚鱼有 10 种：下鱚属、多鳞鱈、小公鱼属、白氏银汉鱼、眶棘双边鱼、细鳞鲷、肩鳃鲷属、鰕虎鱼科、鲻科和鲳属。定性调查海域鱼卵、仔稚鱼平均密度分别为 $0.271 \text{ 粒}/\text{m}^3$ 和 $0.024 \text{ 尾}/\text{m}^3$ ，定量调查海域鱼卵、仔鱼平均密度分别为 $0.447 \text{ 粒}/\text{m}^3$ 和 $0.080 \text{ 尾}/\text{m}^3$ ，调查海域总体鱼卵仔稚鱼密度低。

2.3 自然资源概况

2.3.1 岸线资源

深汕特别合作区依山面海，自然环境优越，山水生态资源丰富，风光旖旎，拥有 69.8 公里的优质海岸线，其中，13 公里为连续、优质滨海沙滩。小漠规划港口岸线 13.6 km，其中现已利用 3.6 km、预留 3.1 km，规划用途为通用、多用途、液体散货、支持系统泊位及预留发展岸线。其中，了哥咀北部目前已建 1 座华城石化配套 3000 吨级码头泊位，狮子山位置建设小漠国际物流港一期工程，其东侧至长角头已建有华润电厂配套码头。规划了哥咀至小漠国际物流港一期工程段为深水港口岸线，该段岸线共规划约 44 个 1 千~10 万吨级规模不等的泊位，形成码头岸线长约 11.9 km 其中深水岸线约 11.8 km。长角头至赤石河出口为预留岸线，长约 3.1 km。

2.3.2 岛礁资源

深汕特别合作区海洋资源十分丰富，区内拥有 69.8 公里的优质海岸线，其中，13 公里为连续、优质滨海沙滩，1152 平方公里广阔海域面积（超过深圳市 1145 平方公里的海域面积），周边有大排石、合石、杀猪石、杀猪石东岛、鸬鹚洲、雀咀尾、逢河岛、龙虾头岛、海刺长岛、了哥咀仔岛、了哥咀岛、芒屿岛、芒屿南岛、排尾、海丰鸡心石、鸡心石一岛、鸡心石二岛、鸡心石三岛、鸡心石四岛、鸡心石五岛、江牡岛、江牡一岛、江牡二岛、江牡三岛、东碇屿、西碇屿共计 26 个

岛屿。

2.3.3 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。

2.3.4 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。

2.3.5 矿产资源

深汕特别合作区内鸡脚山地区赋存的岩体作为建筑材料的适宜性好，资源储量丰富，根据勘查，鸡脚山地区砂石土资源量 80802.48 万立方米，通过在深汕特别合作区建立建筑石料集中开采区的合作共享模式，在保障深汕特别合作区矿产需求的同时，也能最大限度地向深圳市区输送配给，能有效舒缓深圳城市建设用石的紧张局面。

2.3.6 港口资源

深汕特别合作区内有鲘门渔港、马宫渔港，小漠渔港、小漠国际物流码头等。规划建设的小漠国际物流港、鲘门客运港等港口。发挥区位优势，实现与深圳港口互联互通、错位发展，在服务本地基础上，承担深圳港的喂给港功能。大力发展海上交通，推进小漠国际物流港建设运营，谋划开展小漠客运港和鲘门客运港规划研究，打造“一货两客”港运体系，实现港城共荣发展。增强港口服务能力，实现与深圳港区联动发展，争取开通 1~2 条客货运航线。

小漠国际物流港一期工程建设 2 个 10 万吨级多用途泊位和 1 个 5 万吨级工作船泊位，到 2025 年，小漠国际物流港（一期）年货物吞吐量达到 300 万吨。根据远期规划，小漠国际物流港将建设成为港区泊位 49 个，岸线总长达 14.5 公里，陆域总面积 11.9 平方公里，设计年吞吐量 7500 万吨的粤东大港。除港口资源外，深汕特别合作区广阔的陆域腹地、丰富的岛屿和渔业资源，可为深圳建设

全球海洋中心城市发挥重要作用。

汕尾港位于广东省东南沿海，分布在红海湾和碣石湾内。该港地处汕头港至珠江口之间海岸线的中部，地理位置优越。东距汕头港 117 海里；西距香港维多利亚港 81 海里、广州港黄埔港区 163 海里，地理位置优越，是粤东地区重要的对外贸易口岸和渔业基地之一。汕尾市大陆岸线长 455.2 千米，东起陆丰甲子角，西至海丰小漠螺丝头，辖红海湾、碣石湾两大海湾，辖区水域广阔，自然条件通航里程达 165 海里。汕尾市目前有汕尾港区、汕尾新港区（红海湾）、海丰港区和陆丰港区共 4 个港区，截至 2013 年，该港拥有各类生产泊位 28 个。汕尾港具有航道短、波浪小、泥沙少、岸线稳定等特点，港口设备完善，陆上交通便利，附近有很多可利用的港湾。汕尾市作为连接珠三角和粤东地区的重要沿海港口城市，是全国首批对外开放的 16 个港口之一，国家一类港口，是广东沿海重要外贸口岸和物资集散枢纽，港口经济发展条件优越。

项目所在海域现有渔港 12 座，渔船就近进港安全避风容量达到 4700 艘，基本满足市内渔业生产和发展所需。汕尾（马宫）渔港规划区内分布大小渔港 7 座，其中一级渔港 1 座（汕尾渔港），二级渔港 4 座（马宫渔港、鲘门渔港、小漠渔港、遮浪渔港），三级及以下渔港 2 座（捷胜渔港、金澳渔港），主要功能为渔业生产作业、水产品集散、水产品加工、水产品仓储运输等。渔港经济区位条件优越，但基础设施建设较为滞后，部分港池航道淤积比较严重，防灾减灾能力不强；经济区缺乏整体的管理机制，渔港之间缺少联系，未形成渔港之间的产业联动，亟待优化升级。

图 2.3.6-1 深汕特别合作区附近渔港图

2.3.7 航道资源

深汕特别合作区航道主要有汕尾作业区航道（自 1#航标~5#航标）、汕尾作业区内航道、马宫作业区航道、鲘门作业区航道、甲子作业区航道（自西方位标~航道）、碣石作业区航道和乌坎作业区航道。航道具体情况见图 2.3.8-1 所示。

图 2.3.7-1 深汕特别合作区附近航道图

2.3.8 锚地资源

项目海域不涉及规划锚地和现存锚地。深汕特别合作区海域内汕尾港总体规划现有锚地与规划锚地一致，共 15 个锚地，锚地信息列表见表 2.3.8-1，汕尾港 1~15 号锚地位置如图 2.3.8-1 所示。距离本项目最近锚地为 3 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	位置	面积	用途
1	汕尾港1号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊
2	汕尾港2号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊
3	汕尾港3号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊
4	汕尾港4号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊
5	汕尾港5号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊
6	汕尾港6号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊
7	汕尾港7号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊
8	汕尾港8号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊
9	汕尾港9号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊
10	汕尾港10号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊
11	汕尾港11号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊
12	汕尾港12号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊
13	汕尾港13号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊
14	汕尾港14号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊
15	汕尾港15号锚地	汕尾港内	10000m²	船舶停泊

图 2.3.8-1 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 2.3-3 和图 2.3-4。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 2.3-5），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 3.3-6 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,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3.0 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 48 个 HDPE-C40 型网箱，且项目用海面积为 47.5537 km²，占用海域面积较小，项目所在水域开阔，海域水深在 9.0~10.0 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。

(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。本项目养殖区共设置网箱 48 个，4 个网箱框架一组，共 12 组网箱，每组网箱采用 16 个 AC-14 铁锚固定。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 9.0~10.0 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。

本项目共布置周长 40 m、网深 5 m 的 HDPE 框架抗风浪网箱 48 个，每 4 个网箱为一组，每组网箱占用 100 m×120 m 海域，每组网箱框架之间的间隔 100 m，每组网箱采用 12 个 750 kg AC-14 铁锚，网箱浮体框架高出海水面 1.2 m，网箱养殖面积为 30.00 hm²。选择蓝圆鲹、石斑鱼、蓝子鱼、鲷科鱼、卵形鲳鱼、石首鱼等优质海水鱼类为主导养殖种类，进行集约化养殖。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人工饵料和药物,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。

3.1.4 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。

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，不会沉降至海底，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

本项目养殖区位于江牡岛西北侧沿岛海域，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。

根据《广东省航道管理条例》规定“第二十一条 禁止在主航道上设置固定网具和拦河捕捞网具。在通航河流非主航道上设置渔网、渔栅或进行水产养殖，不得妨碍航行安全。”，马宫航道位于本项目西北侧海域，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。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。

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 项目建设导致海洋生物量损失的估算

(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、吊养养殖锚固锚桩和海上平台桩基占用海域，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：

$$W_i = D_i \times S_i \quad \text{公式（1）}$$

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）/km²]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]或千克每平方千米（kg/km²）。在此为底栖生物、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（km²）或立方千米（km³）。本报告中指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。

根据工程设计及施工方案，本项目养殖区共设置网箱 48 个，4 个网箱框架

一组，共 12 组网箱，每组网箱采用 12 个 750 kg，单位面积 1.1m² 的铁锚固定，则项目网箱养殖铁锚占海面积约为 12*12*1.1=158.4 m²；筏式养殖锚固锚桩 240 个，每个锚固锚桩面积为 1.1m²，则项目筏式养殖锚固锚桩占海面积约为 240*1.1=264 m²，

。则根据上述公式，计算得本项目底栖生物损失总量约为 t。具体各工程造成的底栖生物损失量见表 3.4.1-1 所示。

表 3.4.1-1 项目工程造成的底栖生物损失量估算表

（2）渔业资源的损失估算

本节所述渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔稚鱼。由于施工过程中，游泳动物对部分游泳生物来讲，悬浮物的影响较为显著。悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因饥饿而死亡；水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物和浮游动物产生不利影响，甚至引起死亡。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，悬浮物质含量变化其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

本项目网箱与养殖筏的锚泊系统采用桩锚固定，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，因此本报告不考虑该部分的海洋生物量损失。

从项目养殖方式来看，本项目网箱设置在 等深线附近的海域，潮

流较大。由于网箱设置的间距较大，可保证网箱养殖区的潮流畅通。通过控制适宜的养殖密度和饲料投喂量，大部分残饵和粪便会被海流冲出网箱外，并被网箱外的浮游生物和其他鱼、虾类所利用，会降低对海域环境的污染程度，形成一个相对稳定的生态系统，有效减少残饵和粪便对环境的影响。

此外本项目筏式养殖采用渔业原生态养殖生产模式进行牡蛎、扇贝、紫菜等养殖，投放的种苗不用投喂任何人工饲料和药物，完全依靠摄取海洋生物进行生长，养殖过程中 COD 具有少量的增加，因此，对海洋生态环境的影响很小，对项目所在海域及周边的游泳生物等海洋生物的栖息环境没有影响。

(3) 生物损失量的货币化估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)，生物资源损害补偿年限(倍数)的确定按如下原则：

持续性生物资源损害的补偿分 3 种情况，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3 年~20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

本项目拟申请使用年限为 15 年，桩锚属于占用海域，应按 15 年进行补偿。底栖动物按照目前贝类的平均价格为 10 元/kg 进行补偿：

底栖生物经济损失=底栖生物损失量×15 年×价格=0.010 t×1000×10 元/kg×15 年=1500 元。

综上，本项目建设造成的海洋生物损失赔偿金额合计约为 1500 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 47.5537 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，本项目位于江牡岛西北侧沿岛海域，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，养殖品种主要为蓝圆鲈、石斑鱼、蓝子鱼、鲷科鱼、卵形鲳鱼、石首鱼等优质海水鱼类以及牡蛎、扇贝和紫菜等产品，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，造成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、抱束形成、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（*Gonyaulaxpolygramma*）、球形棕囊藻（*Phaeocystisglobosa*）、红色赤潮藻（*Pseudo-nitzschia pungens*）、中肋骨条藻（*Hngulodiniumpolyedrum*）、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 鱼贝养殖病风险分析

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。

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%。而深汕特别合作区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。

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的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。企业引进成效显现，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红海湾内江牡岛西北侧约 50 m 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 4.1.2-1 和图 4.1.2-1 所示。

表 4.1.2-1 项目所在海域开发利用现状表

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

■		■		■
■		■		■
■		■		■

图 4.1.2-1 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 4.2-1 所示。

表 4.2-1 海域使用权属现状情况一览表

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

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（开放式底播养殖、顺安科研、农科现代化海洋牧场）

本项目施工期间产生的悬浮泥沙主要在项目用海附近，基本不会对开放式底播养殖以及汕尾市顺安科研养殖有限公司开放式养殖用海项目，而目前正在申报的农科现代化海洋牧场深汕示范区（中转区）工程位于本项目东侧临近海域，在一定程度上会该项目海域水环境产生影响，对该项目业主造成不利影响，建议建设单位加强与深圳市泛舟渔业发展有限公司的沟通协调，尽量避开施工密集期，确保施工安全。

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，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。对于网箱养殖，由于项目养殖密度较小，并采用科学喂养的方式，对水质影响较小。而对于筏式养殖，由于项目所在海域自然饵料充足，筏式养殖不需要另外投放饵料，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鱼贝类代谢产物（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，对开放式底播养殖、汕尾市顺安科研养殖有限公司开放式养殖用海项目以及目前正在申报的农科现代化海洋牧场深汕示范区（中转区）工程影响较小。

4.3.2 对周边交通运输用海的影响（马宫航道、汕尾西线航道、锚地）

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、筏式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和 3 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

等，本项目利益相关者界定见表 4.4-1。

表 4.4-1 利益相关者界定表

4.5 协调部门界定

本项目的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。

4.6 相关利益协调分析

4.6.1 与利益相关者的协调分析

本项目施工过程中，可能会对农科现代化海洋牧场深汕示范区（中转区）工程的施工船舶造成一定的影响。因此，建设单位应与之充分沟通、协调，并达成相关协议。后期，建设单位应合理安排施工顺序、精心组织施工，确保整个工程的施工安全和施工进度，及时将项目的施工情况和计划告知对方，认真落实各项安全保障措施，营运期做到协调有序、安全作业。在当地海事部门的指导下制定有效的安全保障制度。同时，严格落实本项目通航报告中提出的安全保障措施和建议，严格控制施工船舶的活动范围，注意航行避让。因此，在安全建设施工和安全运营的前提下，本项目建设及运营对上述开放式养殖用海的正常运营影响较小，与深圳市农科集团有限公司是可协调的。

4.6.2 与协调部门的协调分析

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江牡岛西北侧沿岸。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。此外本项目设计海域距离最近马宫航道仅为 0.2 km，为保障航道通航安全，需与海事部门进行协商。

综上，在当地海事局指导下，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。

4.7 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

4.7.1 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。

4.7.2 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 项目用海与国土空间规划符合性分析

5.1.1 与《广东省国土空间规划(2020-2035 年)》的符合性分析

《广东省国土空间规划(2020-2035 年)》中提出：坚持分类施策、陆海统筹，推动形成主体功能分工明显陆海优势互补、整体高质量发展的区域经济布局，实现从海洋大省向海洋强省转变的国土空间开发战略，并提出优化四类空间布局安排：培育珠三角都市农业区、粤东精细农业区、粤西高效农业区、粤北生态特色农业区四大农业功能片区和蓝色农业带，打造田园宜居乡韵浓郁、欣欣向荣的农业空间。本项目为海上开放式养殖，位于蓝色农业带，符合《广东省国土空间规划(2020-2035 年)》的要求。



图 5.1.1-1 广东省农业空间布局规划图

5.1.2 与《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》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）》中提出：打造城乡空间总体格局，形成自然与城乡和谐共生的空间布局。并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。本项目为网箱养殖及筏式养殖等开放式渔业养殖建设，位于渔业用海区，符合《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

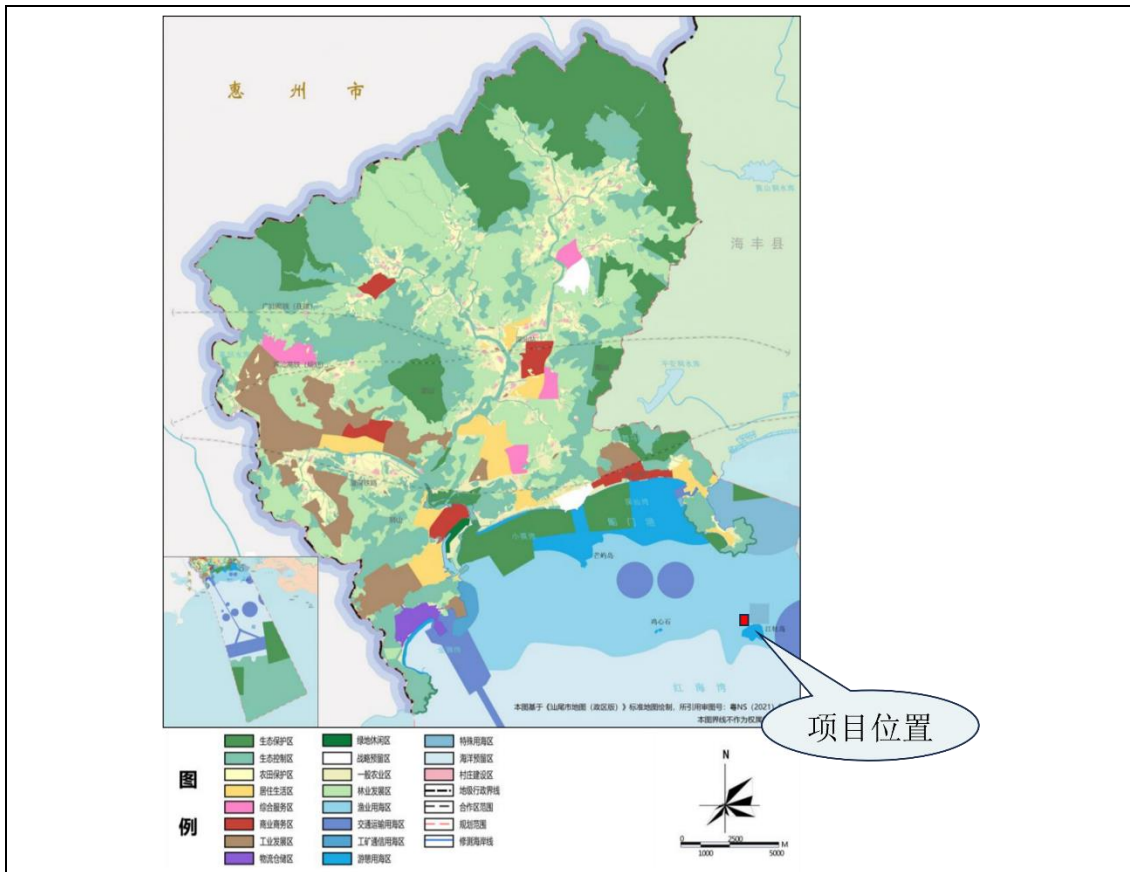


图 5.1.2-1 深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划图

5.1.3 与“三线三区”的符合性分析

根据《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，广东省完成了“三区三线”划定工作，划定成果符合质检要求，于 2022 年 10 月 14 日启用。

“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。其中，城镇空间是指以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间；农业空间是指以农业生产、农村生活为主的功能空间；生态空间是指以提供生态系统服务或生态产品为主的功能空间。“三线”分别对应城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能，必须强制性严格保护的陆域、水域、海域等区域。永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，依据国土空间规划确定的不能擅自占用或改变用途的耕地。城镇开发边界是指在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设，重点完善城镇功能的区域边界，涉及城市、建制镇和各类开发区等。

根据《广东省国土空间规划（2020~2035）》（2022 年）“三区三线”中生态红线，本项目养殖范围不占用生态红线。周边的生态红线区有金町重要滩涂及浅海水域、鸡笼山海岸防护物理防护极重要区、百安半岛海岸防护物理防护极重要区和百安半岛重要滩涂及浅海水域，均位于项目评价范围外。本项目为开放式养殖项目，不涉及生态保护红线区。开放式养殖的用海方式不会改变海域的自然属性，项目施工期间对水质环境基本不会造成影响，因此，项目建设符合“三区三线”的要求。

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求，对全省海域生态环境分区管控，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。全省共划定海域环境管控单元 481 个，其中优先保护单元 268 个，重点管控单元 159 个，一般管控单元 54 个，本项目养殖范围位于一般管控单元，对于一般管控单元，执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。引导产业科学合理布局，鼓励建设项目入园管理。合理确定养殖规模，严格执行禁养区规定。加强永久基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。落实污染物总量控制要求，提高资源利用效率。本项目为开放式养殖用海，符合“三区一单”的要求。

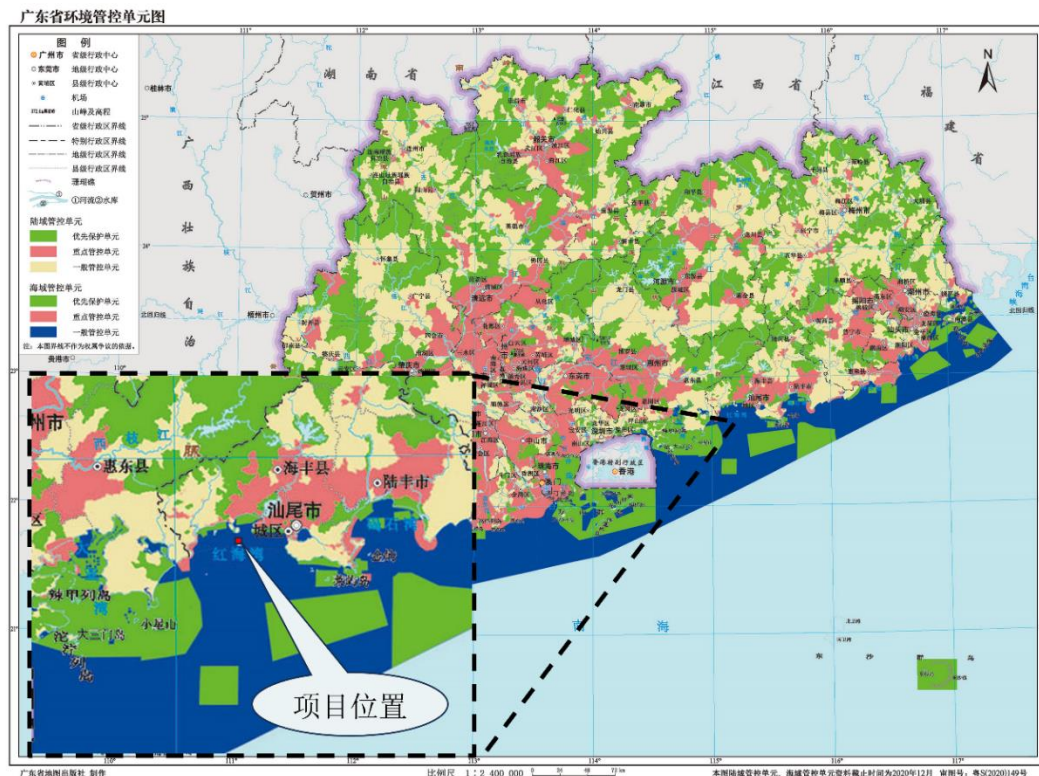


图 5.1.3-1 广东省环境管控单元图

5.2 项目用海与海洋功能区划符合性分析

5.2.1 项目所在海域及周边海域海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目渔业用海所在的海洋功能区为红海湾农渔业区。周边海域海洋功能区有：鲕门旅游休闲娱乐区、百安半岛旅游休闲娱乐区、金町旅游休闲娱乐区。项目周边各功能区登记表见表 5.2.1-1、图 5.2.1-1。

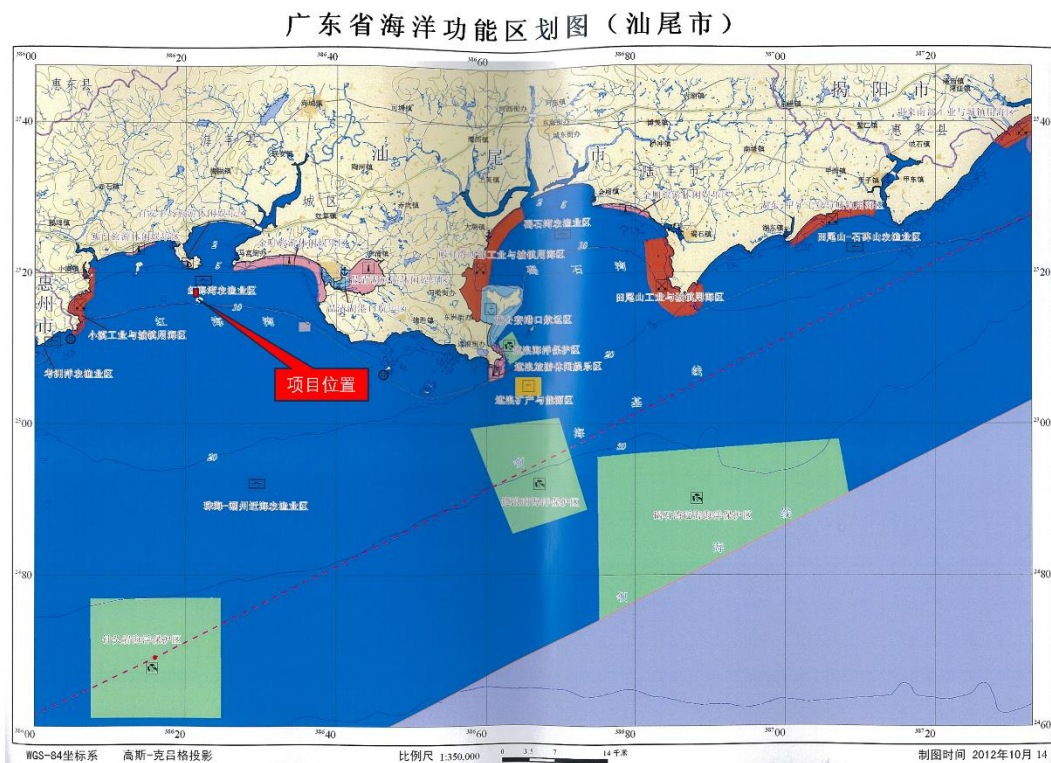


图 5.2.1-1 项目周边功能区示意图

表 5.2.1-1 项目周边海洋功能区登记表

序号	代码	功能区名称	地理范围	功能区类型	面积 岸段长度	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
118	A1-15	红海湾农渔业区	■■■■■ ■■■■■ ■■■■■ ■■■■■ ■■■■■ ■■■■■ ■■■■■	农渔业区	35914 hm ² 127532 m	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.保障鲘门渔港、遮浪渔港、马宫渔港、人工鱼礁及深水网箱养殖用海需求，保障龟龄岛、银龙湾、金町湾旅游娱乐用海； 3.适当保障工业和港口航运用海需求； 4.保护沙浦-老湾、沙舌-遮浪角砂质海岸及基岩海岸； 5.禁止炸岛等破坏性活动； 6.严格控制在长沙湾等河口海域围填海，维护防洪纳潮功能； 7.合理控制养殖规模和密度； 8.优先保障军事用海需求，禁止设置有碍军事安全的渔网、鱼棚等。	1.保护九龙湾、长沙湾等河口海域生态环境及菜屿岛以北礁盘生态系统； 2.保护海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种； 3.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物质入侵； 4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
119	A5-24	鲘门旅游休闲娱乐区	■■■■■ ■■■■■ ■■■■■ ■■■■■ ■■■■■ ■■■■■	旅游休闲娱乐区	134 hm ² 4251 m	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海； 2.保障鲘门渔港用海需求； 3.保护砂质海岸，禁止在沙滩上建设永久性构筑物； 4.依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度； 5.优先保障军事用海需求，不得设置影响军事安全的固定设施。	1.保护近岸海域生态环境； 2.生产废水、生活污水须达标排海； 3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

序号	代码	功能区名称	地理范围	功能区类型	面积 岸段长度	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
120	A5-25	百安半岛 旅游休闲娱乐区		旅游休闲娱乐区	59 hm ² 2240 m	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海； 2.保护砂质海岸、基岩海岸，禁止在沙滩上建设永久性构筑物； 3.依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度； 4.优先保障军事用海需求，不得设置影响军事安全的固定设施。	1.保护近岸海域生态环境； 2.生产废水、生活污水须达标排海； 3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
121	A5-26	金町旅游 休闲娱乐区		旅游休闲娱乐区	1300 hm ² 17700 m	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海； 2.在南湖-西洋海域基本功能未利用前，保留南湖增养殖等渔业用海； 3.维护品清湖防洪纳潮功能； 4.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 5.依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度。	1.保护近岸海域生态环境； 2.生产废水、生活污水须达标排海； 3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

5.2.2 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

农渔业区指适于拓展农业发展空间和开发利用海洋生物资源，可供围垦、渔港和育苗场等渔业基础设施建设，海水增养殖和捕捞生产，以及重要渔业品种养护的海域。包括农业围垦区、养殖区、增殖区、捕捞区、水产种质资源保护区、渔业基础设施区等二级类功能区。

本项目所在海洋功能区为红海湾农渔业区，本项目用海方式为开放式养殖用海，没有改变周围海域的自然属性，项目建设不涉及围填海；营运期间，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，此外项目所在海域开阔，水质扩散和净化能力强，对周边水质和沉积物等环境的影响较小，因此，项目的建设不会对周边海洋功能区产生大的负面影响。

(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。

5.2.3 项目用海对海洋功能区划的符合性分析

《国务院关于广东省海洋功能区划（2011-2020 年）的批复》（国函〔2012〕182 号）规定的海洋功能区有 8 类，包括：农渔业区、港口航运区、工业与城镇用海区、矿产与能源区、旅游休闲娱乐区、海洋保护区、特殊利用区和保留区。

(1) 与用途管制、用海方式的符合性

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目所在的红海湾农渔业区的海域使用管理要求：1.相适宜的海域使用类型为渔业用海；2.保障鲕门渔港、遮浪渔港、马宫渔港、人工鱼礁及深水网箱养殖用海需求，保障龟龄岛、银龙湾、金町湾旅游娱乐用海；3.适当保障工业和港口航运用海需求；4.保护沙浦-老湾、沙舌-遮浪角砂质海岸及基岩海岸；5.禁止炸岛等破坏性活动；6.严格控制在长沙湾等河口海域围填海，维护防洪纳潮功能；7.合理控制养殖规模和密度；8.优先保障军事用海需求，禁止设置碍军事安全的渔网、渔栅等。

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；项目用海不会影响鲕门渔港、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，项目不设置有碍军事安全的渔网、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

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目所在的红海湾农渔业区的海洋环境保护要求：1.保护九龙湾、长沙湾等河口海域生态环境及莱屿岛以北礁盘生态系统；2.保护海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种；3.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

项目养殖区位于江牡岛西北侧沿岛海域，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。

5.3 项目用海与相关规划符合性分析

5.3.1 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》中提出：以改善广东省近岸海域环境质量为核心，坚持陆海统筹，治标与治本相结合，重点突破与全面推进相衔接，协同推进陆海污染系统治理，全面提升监督管理能力。并大力推进海水养殖污染治理，强化船舶和港口的污染防治和监管，建立健全海洋垃圾清理与监管机制。

强化海水养殖污染治理。优化海水养殖布局，落实省农业农村厅等 10 部门联合印发的《关于加快推进水产养殖业绿色发展的实施意见》和各级养殖水域滩涂规划，严格执行禁止养殖区、限制养殖区和生态红线区的管控要求，依法规范和整治滩涂与近海海水养殖。推广健康生态水产养殖模式，提高养殖设施和装备水平，加强养殖投饵和用药管理。开展珠三角百万亩养殖池塘生化升级改造行动，实施集中连片养殖池塘标准化升级改造和尾水综合治理。支持发展深远海绿色养殖，鼓励深远海大型智能化养殖渔场建设。制定水产养殖尾水排放标准和水产养殖尾水治理适宜性技术推荐目录，加强工厂化和集中连片养殖池塘尾水的排放监测，加大监管执法力度，提升养殖尾水综合治理水平。2023 年前，制定出台广东省水产养殖尾水排放标准。

本项目以绿色生态养殖为理念，合理平面布局，同时根据《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》，本项目位于海水养殖区，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。

5.3.2 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》中提出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。

本项目为深汕特别合作区江牡岛海域海洋牧场开放式养殖用海项目，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。

5.3.3 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—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面海，自然环境优越，山水生态资源丰富，风光旖旎。拥有海岸线长 50.9 千米，1152 平方公里广阔海域面积，周边有江牡岛、芒屿岛、鸡心石等天然岛屿。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市发展水产养殖业提供了强大的物质基础和支撑条件。

本项目为深汕特别合作区江牡岛海域海洋牧场开放式养殖用海项目，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。

5.3.4 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

《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》中在第四章第二节第六点提出：“推进海洋渔业龙头企业发展，充分利用深汕特别合作区海洋资源，加快引进培育渔业龙头企业，发展鱼苗育种、海水养殖等，积极发展深海作业、国际海产品交易、海产品精深加工等海产品全产业链条。重点培育海工装备产业发展，鼓励高技术船舶、深海探索设备、动力设备等测试应用，开展海洋装备定位控制系统、油气开发等领域的海洋装备研发与生产，打造水下机器人、无人船等装备的测试及应用场景。重点发展临港运输物流产业，形成临港运输、临港物流、临港服务综合发展。推进滨海旅游业发展，通过通畅的高铁、高速公路、海上客运综合交通网络引流游客，推进海滨休闲度假区建设，打造滨海旅游胜地。”

本项目位于江牡岛西北侧沿岛海域，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的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。

5.3.5 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，试点探索深水抗风浪网箱、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。



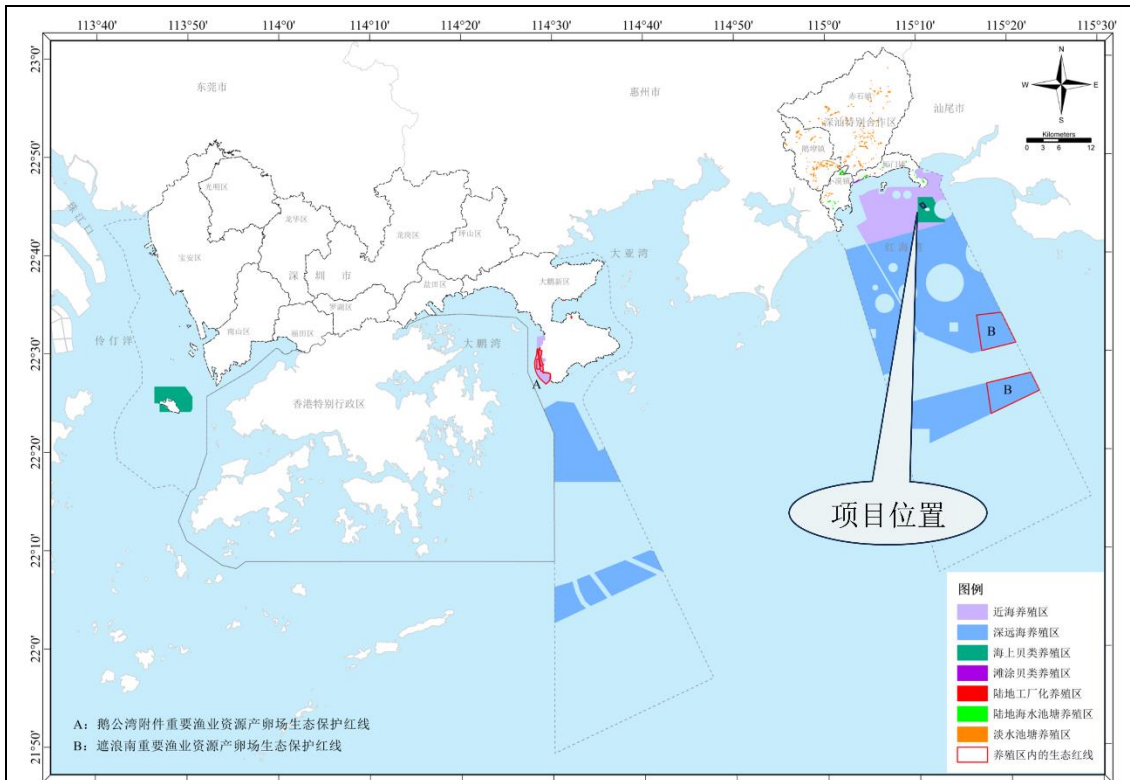


图 5.3.6-1 深圳和深汕特别合作区养殖区图

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

《广东省养殖水域滩涂规划(2021-2030 年)》中提出：加快产业转型升级，构建现代水产养殖体系。适度增加生态养殖面积，加快连片养殖池塘标准化改造，加大老旧池塘改造力度，大力推行深水网箱养殖、工厂化养殖、池塘内循环养殖模式以及稻田综合种养；优化养殖品种，发展优势水产品养殖，推进优势养殖品种质量提升推广名特优新品种，由单纯追求水产养殖产量向提高水产品质量和经济效益方向发展，促进水产养殖品种结构调整，打造水产品牌和特色效益的现代水产渔业示范区和基地；全面提升现代科技对水产养殖的支撑能力，加大科技投入，发展环保养殖技术，积极推广健康养殖模式，构建完善的水产养殖监测网络；在水产养殖优势地区，大力发展水产品深加工建设现代水产加工集聚区，鼓励发展水产品物流等生产服务产业，延长水产养殖产业链，提升养殖产业经济效益。

同时根据农业部《养殖水域滩涂规划编制工作规范》要求，结合广东省水域滩涂资源、区域经济和社会发展，将全省水域滩涂划分为三类：禁止养殖区、限制养殖区和养殖区。具体位置见图 5.3.7-1。本项目为网箱养殖及筏式养殖等开放式养殖建设，位于海域养殖区，符合《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》

的要求。

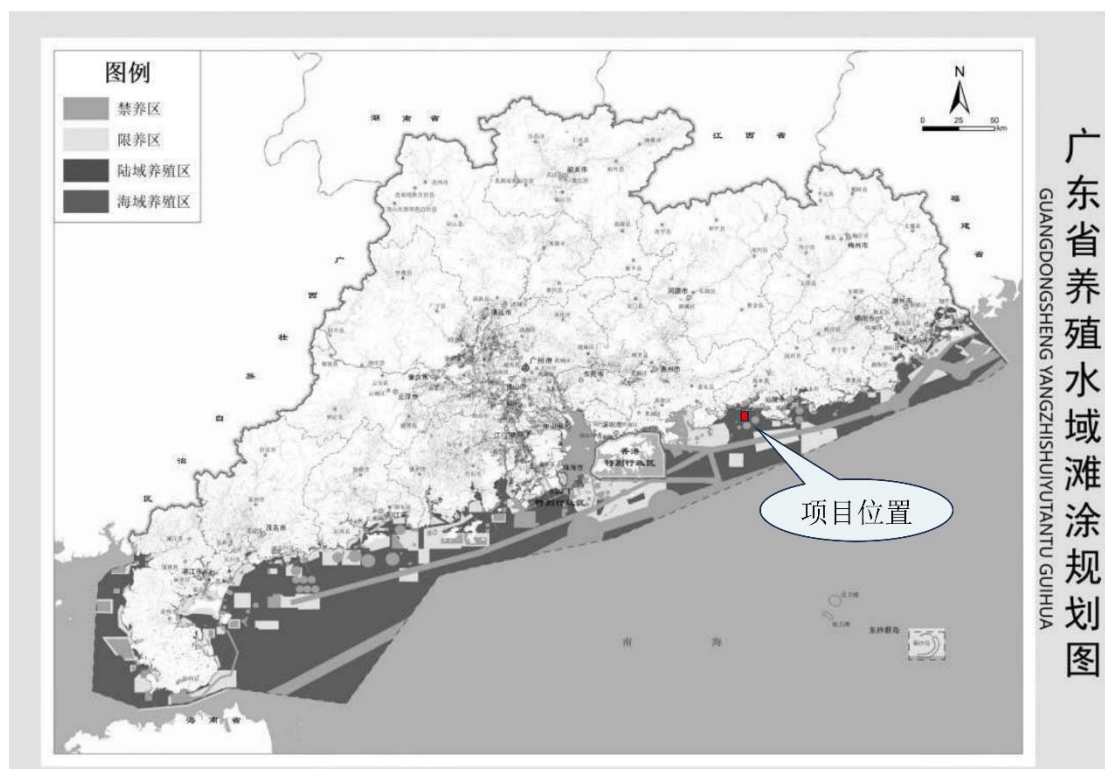


图 5.3.7-1 广东省水域滩涂规划图

5.3.8 与《广东省航道发展规划（2020-2035 年）》的符合性分析

《广东省航道发展规划（2020-2035 年）》中提出：通过合理开发建设，到 2025 年广东省沿海主要航道的八大通道等级达到 15 万吨级及以上，内河高等级航道总里程达到 1445 公里以上。到 2035 年，全省形成布局合理、适应度高的全省高等级航道网。打造沿海港口 10 万至 40 万吨级进港航道 20 条以上，广东省沿海航道适应全球船舶大型化趋势，满足世界最大货运船舶进出港需要和沿海大型综合性港区发展需要，支撑粤港澳大湾区世界级港口群建设，提升全球竞争力。通过提高内河主通道和河口航道等级，与沿海航道共同形成千吨级航道通达 21 个地级以上市的高等级航道网络。通过确定航道发展规划技术等级，实现对全省等级航道的保护。本项目为网箱养殖及筏式养殖等开放式养殖建设，不占用距离最近的汕尾港航道，符合《广东省航道发展规划（2020-2035 年）》的要求。

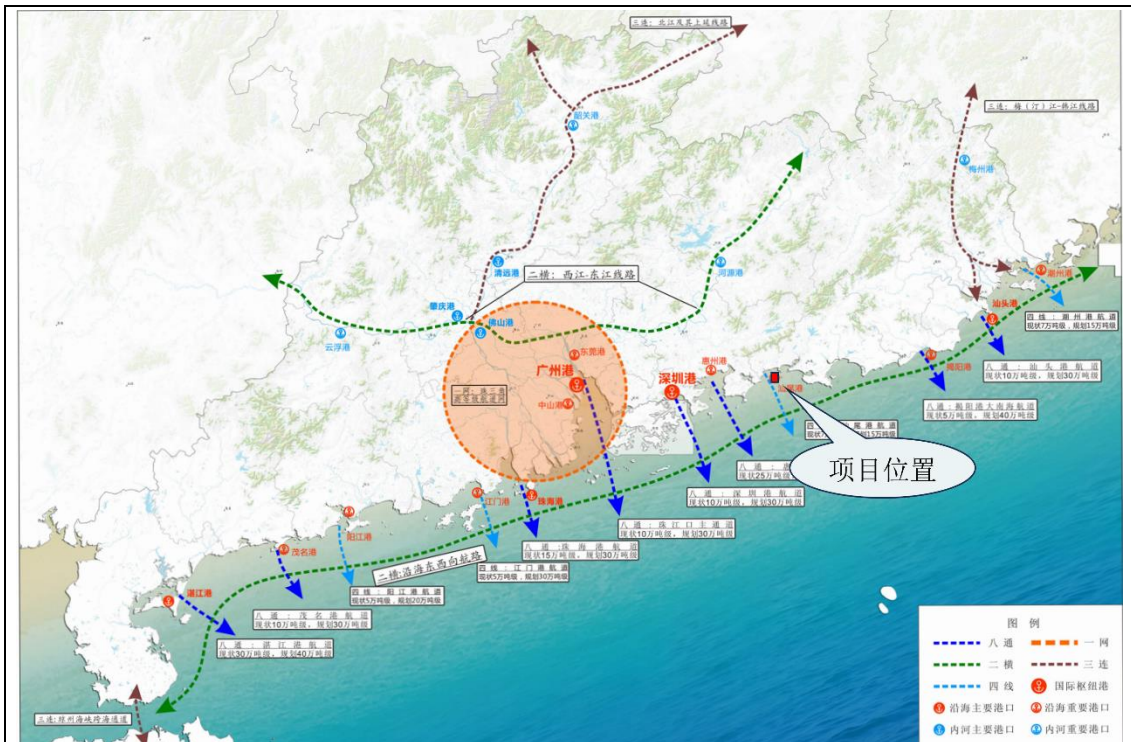


图 5.3.8-1 广东省航道发展规划图

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

本项目选址于江牡岛西北侧沿岛海域,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》《深圳市现代渔业发展

规划》《广东省养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》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地处祖国大陆东南部沿海，属亚热带季风气候区，海洋性气候明显，光、热、水资源丰富。其主要气候特点是：气候温暖，雨量丰沛，干湿明显，光照充足。年主导风向为东南东和东向。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 10 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、吊养养殖。

（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 8.0 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江牡岛西北侧海域，项目养殖区距大陆岸线约 0.8 km，根据红海湾海域 2021 年 4 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 月沉积物调查结果，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 47.5537 hm²，共布置周长 40 m 的 HDPE 圆形框架抗风浪网箱 48 个，每 4 个网箱为一组，每组网箱占用 100 m×120 m 海域，每组网箱框架之间的间隔 100 m，有利于集约化养殖，并满足《深水网箱养殖技术规范》等技术要求。是根据深圳市泛舟渔业发展有限公司开放养殖项目的需要，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形，呈北-南方向展开，且本项目为网箱养殖与筏式养殖结合，其中网箱养殖 30 公顷，筏式养殖所占海域 17.5537 公顷，共布置周长 40 m 的 HDPE 圆形框架抗风浪网箱 48 个，每 4 个网箱为一组，每组网箱占用 100 m×120 m 海域，每组网箱框架之间的间隔 100 m，无构筑物用海，不涉及填海和围海，养殖规模和养殖密度较少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 47.5537 hm^2 ，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，且本项目所采用的网箱养殖及筏式养殖养殖规模较小，投饵对于周围环境的影响较小，网箱布局与海流流向相适应，有利于海域水体交换。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 47.5537 hm^2 。

根据《深水网箱养殖技术规范》(DB 44/T 742-2010)，网箱养殖面积不应超过可养殖海区面积的 5%。本项目选择周长 40 m 的 HDPE 圆形框架抗风浪网箱 48 口，网箱养殖面积为 0.6 万 m^2 ，占可养殖海区面积的 1.26%。因此，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。

网箱养殖需要一定的空间以保证水体交换通畅，畅通的水流可确保网箱养殖水体的含氧量，同时也可带走养殖鱼类的残饵和排泄物，实现养殖水体自净。此外在本项目中每组网箱采用 12 个 750 kg 的 AC-14 的铁锚，网箱锚绳直径 36 mm 聚乙烯绳索，有效长度 50 m，在波浪和潮流的作用下，网箱之间也需要一定的空间距离以免发生碰撞。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，养殖时对于鱼类的转移也需要一定的管理空间。

综上所述，本项目用海面积是合理的。

6.4 界址点的选择和面积量算的合理性分析

6.4.1 项目海域使用测量说明

（1）宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》、《海籍调查规范》进行本工程海域使用测量。广州云舟智慧城市勘测设计有限公司负责本项目宗海图绘制工作，测量人员郑楚帆，绘图人员陈依琳，图件审核人员何碧君。

（2）执行的技术标准

《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）。

6.4.2 宗海界址点的确定

（1）测绘基准

坐标系：CGCS2000 坐标系；

投影：高斯投影，中央经线 115°；

高程基准：1985 国家高程基准；

深度基准：当地理论最低潮面。

（2）用海界定说明

本项目 1 宗海，共 1 个用海单元。

根据《海籍调查规范》中第 5.4.1 节，“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。”本工程为海洋牧场项目，建设内容为网箱养殖，因此宗海界址点以最外缘网箱桩脚（架）的连线向四周扩展 20 m 连线为界。

在“农科现代化海洋牧场深汕示范区工程宗海界址图”中，折线 1-2-3-4-1 围成的区域为海洋牧场用海范围，用于渔业用海中的开放式养殖用海，属“开放式”中的“开放式养殖”。

6.4.3 宗海图的绘图方法

(1) 宗海界址图的绘制

项目宗海界址图是以项目的总平面图为底图，根据 6.4.2 节确定的宗海界址点坐标，根据《宗海图编绘技术规范（HY/T251-2018）》的要求，在 ArcGIS 软件下生成项目界址点，将各界址点按序号相连形成闭合的用海范围界址线，根据闭合的界址线在 ArcGIS 软件下生成项目用海单元；以海岸线、陆域、海洋、标注等要素作为底图数据。在 ArcGIS 软件下，根据以上基础数据和底图数据，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

宗海位置图采用海军司令部航海保证部图号为 15335 的海图，图式采用 GB12319-1998，2000 国家大地坐标系，理论最低潮面，1985 年国家高程基准，比例尺为 1:100000。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，将用海位置叠加之上述图件中，并填上《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，设置合适的比例尺形成宗海位置图。

6.4.4 宗海界址点坐标及面积的量算

(1) 宗海界址点坐标的计算方法：

将 6.4.2 节确定的宗海界址点坐标，导入 ArcGIS 软件，按照技术规范的要求，确定项目 4 个界址点，利用 ArcGIS 软件自动生成界址点 CGCS2000 大地坐标。

(2) 宗海面积的计算方法：

根据上述确定的界址点，利用 ArcGIS 软件工具形成闭合的用海单元，按照 115° 中央经线进行高斯投影，在 ArcGIS 软件中自动计算用海单元面积。

(3) 宗海面积计算结果：

根据《海籍调查规范》及本项目用海的实际用海类型，界定本项用海共 1 宗海，1 个用海单元：项目海域使用宗海位置图见图 6.4.4-1，宗海界址图见图 6.4.4-2，用海界址点坐标见表 6.4.4-1

表 6.4.4-1 项目用海界址点坐标（CGCS2000）

界址点	维度	经度
1	22° 44′ 28.087″	115° 10′ 43.279″
2	22° 44′ 36.600″	115° 10′ 58.170″
3	22° 45′ 3.220″	115° 10′ 40.230″
4	22° 44′ 55.323″	115° 10′ 25.701″

深圳市泛舟渔业发展有限公司开放式养殖用海项目宗海位置图



图 6.4.4-1 本项目申请阶段宗海位置图

深圳市泛舟渔业发展有限公司开放式养殖用海项目宗海界址图

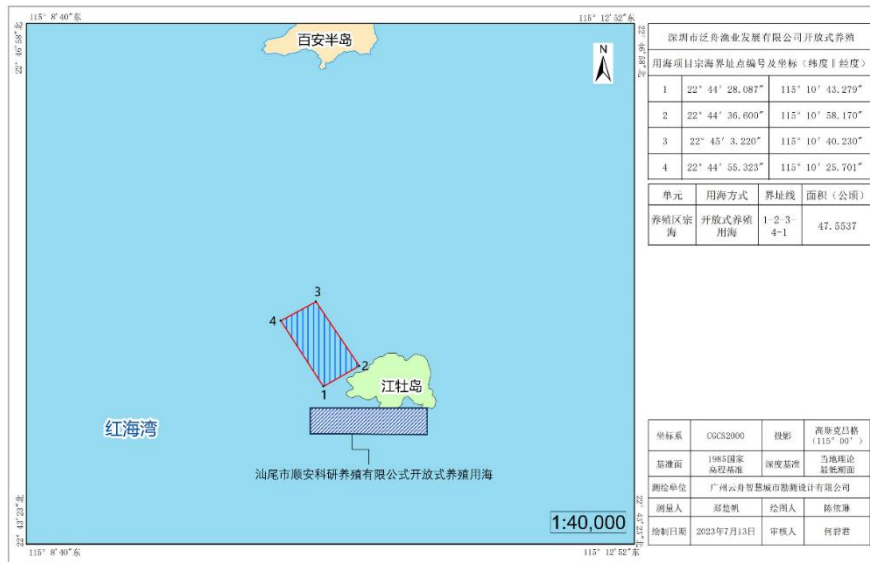


图 6.4.4-2 本项目申请阶段宗海界址图

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，按技术规范进行设施投放。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 47.5537 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 产业准入与区域管控要求

（1）产业政策的符合性

根据国家发展和改革委员会公布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》以及深圳市发展和改革委员会公布的《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2022 年本）》，本项目不属于淘汰类和限制类，属鼓励发展类，符合国家产业政策。

（2）市场准入的符合性

本项目主要从事渔业养殖，属于《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规[2022]397 号）中二、许可准入类中“（一）农、林、牧、渔业”，应经过审批后方可开展生产经营。本项目不属于《市场准入负面清单(2022 年版)》中的禁止准入类。项目建成后，建设单位依法办理“水域滩涂养殖证”可满足《市场准入负面清单(2022 年版)》中的许可准入类要求。

7.5.2 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

项目选址位于江牡岛西北侧沿岛海域，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（网箱养殖与筏式养殖结合），通过投放浮性配合饵料，提高饵料质量，降低网箱养殖过程中饵料投喂对养殖海区水质及沉积物的影响，同时结合筏式养殖中牡蛎、扇贝等滤食性生物的进食特征也能够有效的降低未被完全食用的流失饵料对海区的影响，并能有限提升筏式养殖效率。能够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。

7.5.3 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。

7.5.4 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各级鼓励研制、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。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，桩锚占用海域导致的底栖生物损失量 0.010 t，经计算本项目生态补偿费用为 1500 元。

为减少工程施工过程中对海域生物和渔业资源造成的损失，建设单位应参照有关规定，按照等量生态补偿原则进行海洋生态资源补偿，损失多少补偿多少。海洋生态资源补偿措施包括：清理海洋（海岸）垃圾；清理海域污染物、改善海域水质；海底清淤与底质改造；海岸带生境（沙滩、红树林、盐沼）修复；改善海岛地形地貌、恢复岛陆植被；渔业资源增殖放流；海洋生态保护区、海洋特别保护区保护等。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 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 项目用海基本情况

深圳市泛舟渔业发展有限公司开放式养殖用海项目位于深汕特别合作区江牡岛西北侧海域，项目地理位置坐标为：115°10'25.701"-115°10'58.170"E，22°44'28.087"-22°45'3.220"N，深圳市泛舟渔业发展有限公司开放式养殖用海项目海域面积为 47.5537 公顷，为开放式养殖用海。其中，网箱养殖面积 30 公顷，筏式养殖面积 17.5537 公顷。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 2000 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。

本项目位于深汕特别合作区江牡岛西北侧海域，用海类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），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。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，本项目牡蛎、扇贝养殖过程中无需投喂任何人工饵料和药物，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。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理影响较小。

（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》《深圳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《广东省养殖水域滩涂规划（2018~2030 年）》等相关规划的要求。

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

47.5537 hm² 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北部的西北侧，浮筏养殖区位于北部的东南侧，底播养殖位于北部的中间。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。紫菜养殖在生长过程中，会从水中提取大量的碳、氮和磷，成了海水天然的“净化器”，明显改善养殖区域内的水质。因此，本项目平面布置也是最合理的。

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》、《深圳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目

标纲要》、《广东省养殖水域滩涂规划（2018~2030 年）》。

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門的协调工作，并按行政主管部門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

附录 1 调查海域浮游植物种名名录

[illegible]

[illegible]

附录 2 调查海域浮游动物种名名录

1	2	3
4	5	6
7	8	9

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

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

附录 3 调查海域大型底栖生物调查种名名录

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

■	██████████	██████████
■	██████	██████████████
■	██████████	██████████████
■	██████████	██████████
■	██████	██████████
■	██████████	██████████████
■	██████	██████████████
■	██████████	██████████
■	██████	██████████████
■	██████████	██████████████
■	██████	██████████████
■	██████████	██████████████
■	██████	██████████████
■	██████████	██████████████
■	██████	██████████████
■	██████████	██████████████
■	██████████	██████████
■	██████████	██████████████
	██████	
■	██████████	██████████████
■	██████████	██████████████
	██████	
■	██████	██████████████
	██████	
■	██████████	██████████████
■	██████████	██████████████
■	██████████	██████████████
■	██████	██████████
■	██████████	██████████████
■	██████████	██████████
■	██████████	██████████

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

附录 4 调查海域定性潮间带种名名录

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

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

附录 5 调查海域定量潮间带种名名录

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

附录 8 调查海域定量鱼卵与仔稚鱼种名名录

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

附录 9 项目委托书

附录 10 项目现场勘测表

附录 11 调查资料 CMA 检测盖章页

附录 12 宗海图绘制单位资质