

汕尾市红海湾现代化海洋牧场
创新园-红海湾中远期海域
(四区 A 区) 项目海域
使用论证报告表
(公示稿)

广州五柳环保科技有限公司

(统一社会信用代码: 91440106MA59BA300J)

2025 年 9 月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4415022025002127		
论证报告所属项目名称	汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区A区）项目		
一、编制单位基本情况			
单位名称	广州五柳环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91440106MA59BA300J		
法定代表人	郑计莲		
联系人	郑漪雯		
联系人手机	15007618966		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
刘炜	BH005637	论证项目负责人	刘炜
刘炜	BH005637	1. 项目用海基本情况 4. 海域开发利用协调分析 6. 项目用海合理性分析 8. 结论	刘炜
黎梓良	BH005638	2. 项目所在海域概况 7. 生态用海对策措施	黎梓良
陈嘉茵	BH005636	3. 资源生态影响分析 5. 国土空间规划符合性分析 9. 报告其他内容	陈嘉茵
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): 2025年9月15日			

目录

建设项目基本情况表	1
1 项目用海基本情况	2
1.1 项目背景与概况	2
1.2 编制依据	3
1.2.1 法律法规	3
1.2.2 部门规章制度	4
1.2.3 相关规划和区划	6
1.2.4 技术导则规范	6
1.3 论证等级、范围及重点	7
1.3.1 论证等级	7
1.3.2 论证范围	8
1.3.3 论证重点	9
1.4 项目用海基本情况	9
1.5 平面布置及结构、尺度	10
1.5.1 总平面布置	10
1.5.2 结构、尺度	10
1.6 养殖方案	14
1.6.1 养殖品种情况	14
1.6.2 养殖方案经济效益分析	21
1.6.3 陆域依托渔港情况	21
1.6.4 养殖生产及管理	22
1.7 主要施工工艺和方法	26
1.7.1 施工条件	26
1.7.2 网箱建设工艺流程	26
1.7.3 模块式自动化蚝排施工	27
1.7.4 主要施工机械	27
1.7.5 施工进度计划	28
1.7.6 土石方平衡	28
1.8 项目用海需求	28
1.8.1 项目用海面积及占用岸线情况	28
1.8.2 项目用海年限	29
1.9 项目用海必要性	32
1.9.1 建设必要性	32
1.9.2 项目用海必要性	35
2 项目所在海域概况	36
2.1 海洋资源概况	36
2.1.1 岸线资源	36
2.1.2 滩涂资源	36
2.1.3 海岛资源	36
2.1.4 港口资源	36
2.1.5 旅游资源	37
2.1.6 渔业资源	37

2.2	海洋生态环境概况	38
2.2.1	区域气象与气候	38
2.2.2	主要海洋灾害	39
2.2.3	海洋水文动力状况	41
2.2.4	地质环境概况	41
2.2.5	海水水质	44
2.2.6	海洋沉积物	44
2.2.7	海洋生物质量	44
2.2.8	海洋生态	44
2.2.9	“三场一通道”及重要渔业水域	47
3	资源生态影响分析	48
3.1	生态影响分析	48
3.1.1	项目用海对水文动力环境的影响	48
3.1.2	项目用海对地形地貌与冲淤环境的影响	48
3.1.3	项目用海对水质环境的影响	49
3.1.4	项目用海对沉积物环境影响分析	51
3.1.5	项目用海对海洋生物的影响	52
3.2	项目用海资源影响分析	54
3.3	对周围通航环境的影响	54
3.4	对三场一通道的影响分析	54
3.5	对周边海岛的影响分析	55
4	海域开发利用协调分析	56
4.1	海域开发利用现状	56
4.1.1	汕尾市社会经济概况	56
4.1.2	汕尾市城区社会经济概况	57
4.1.3	海域开发利用现状	57
4.1.4	海域使用权属现状	58
4.2	项目用海对海域开发活动的影响	59
4.2.1	对周边海上风电项目影响分析	59
4.2.2	对周边航道的影响分析	59
4.3	利益相关者界定及协调分析	59
4.3.1	利益相关者界定	59
4.3.2	利益协调分析	60
4.4	项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析	61
4.4.1	对国防安全和军事活动的影响分析	61
4.4.2	对国家海洋权益的影响分析	61
5	国土空间规划符合性分析	62
6	项目用海合理性分析	63
6.1	选址合理性分析	63
6.1.1	选址区位和社会条件适宜性分析	63
6.1.2	自然资源和生态环境适宜性分析	63
6.1.3	区域生态环境的适应性	66
6.1.4	与周边海域开发活动的适宜性	66
6.1.5	选址与海洋产业协调发展的适宜性分析	67

6.2	平面布置合理性	67
6.2.1	是否体现节约集约用海的原则	68
6.2.2	平面布置能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响	68
6.2.3	平面布置是否有利于生态和环境保护	69
6.2.4	平面布置是否与周边其他用海活动相适应	69
6.3	用海方式合理性分析	69
6.4	占用岸线合理性分析	71
6.5	项目用海面积合理性分析	71
6.5.1	用海面积合理性分析	71
6.5.2	宗海图的绘制与用海面积的量算	72
6.6	用海期限合理性分析	77
7	生态用海对策措施	78
7.1	生态用海对策	78
7.1.1	施工期生态保护对策	78
7.1.2	营运期生态保护对策	79
7.2	通航安全保障措施	80
7.3	风险防范措施	81
7.3.1	自然灾害风险防范	81
7.3.2	赤潮风险防范	82
7.3.3	养殖病害风险防范措施	83
8	结论与建议	86
8.1	结论	86
8.1.1	项目用海基本情况	86
8.1.2	项目用海必要性结论	86
8.1.3	项目用海资源环境影响分析结论	87
8.1.4	海域开发利用协调分析结论	87
8.1.5	项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论	88
8.1.6	项目用海合理性分析结论	88
8.1.7	项目用海可行性结论	88
8.2	建议	89

建设项目基本情况表

申请人	单位名称	汕尾市城区国有资产管理中心			
	法定代表人	姓名	林寒财	职务	法人代表
	联系人	姓名	陈志超	职务	项目负责人
		通讯地址			
项目用海基本情况	项目名称	汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区 A 区）项目			
	项目地址	广东省汕尾市			
	项目性质	公益性（ ）		经营性（√）	
	用海面积	552.6944 公顷		投资金额	50000 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		552.6944 公顷		网箱养殖
	/		/		/
	/		/		/
/		/		/	
/		/		/	

1 项目用海基本情况

1.1 项目背景与概况

建设海洋强国是以习近平同志为核心的党中央作出的重大决策部署。党的十九届五中全会明确指出，要坚持陆海统筹，发展海洋经济，建设海洋强国。2020 年 12 月 28 日，习近平在中央农村工作会议中指出：加快乡村产业，立足当地特色资源，优化产业布局，让农民更多分享产业增值收益；2021 年中央一号文件《中共中央国务院关于全面推进乡村振兴加快农村现代化的意见》文件精神，提出要推进水产绿色健康养殖。

2023 年 3 月，广东省现代化海洋牧场建设推进会在广州召开，提出现代化海洋牧场建设市落实粮食安全战略，践行大食物观的重要举措，是推动经济高质量发展的重要突破口。会议强调，要高标准谋划推进现代化海洋牧场建设，突出规划引领，以顶层设计引领产业发展；突出产业融合，树立全产业链理念，围绕“养殖-加工-物流-销售”，不断拓展产业增值增效空间；突出龙头带动，坚持培育扶持和招大引强并重，以“大渔带小渔”组建联合体，带动形成产业集聚效应；突出项目落地，坚持工业化思维，实施滚动推进，推动模式创新，形成热火朝天干起来的良好氛围；突出科技创新，加强品种培育、设备研发、科研平台建设，提供有力的科技支撑；突出要素保障，千方百计保用地、强投入、降风险，助推现代化海洋牧场建设高质量发展。

为进一步拓展汕尾市海洋养殖产业，推动汕尾海洋养殖产业转型升级发展。汕尾市城区国有资产管理中心拟在红海湾海域开展汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区 A 区）项目。本项目将推动汕尾市海洋牧场的发展，带动闲置渔民就业，推进渔村振兴，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。

本项目养殖区涉及用海面积为 552.6944 公顷，根据《海域使用论证技术导则》，本项目用海方式为开放式养殖用海，用海面积小于 700 公顷，判定本项目海域使用论证工作等级为三级，需要编制《海域使用论证报告表》。受建设单位——汕尾市城区国有资产管理中心委托，广州五柳环保科技有限公司（以下简称

公司）承担该项目的海域使用论证工作。公司根据该区域海域使用的性质、规模和特点，在详细了解和勘查项目所在区域海洋资源生态、开发利用现状和权属状况的基础上，按照《海域使用论证技术导则》的要求，编制完成了《汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区 A 区）项目海域使用论证报告表》（送审稿）。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- （1） 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002 年 1 月 1 日实施；
- （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） 《中华人民共和国海岛保护法》，2010 年 3 月 1 日；
- （4） 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修订；
- （5） 《中华人民共和国海上交通安全法》，2021 年 4 月 29 日，中华人民共和国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通过《中华人民共和国海上交通安全法》，自 2021 年 9 月 1 日起施行；
- （6） 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起实行；
- （7） 《中华人民共和国测绘法》，2017 年 4 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议第二次修订；
- （8） 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议通过；
- （9） 《中华人民共和国水污染防治法》，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于 2017 年 6 月 27 日通过，自 2018 年 1 月 1 日起施行；
- （10） 《中华人民共和国湿地保护法》，2021 年 12 月 24 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过《中华人民共和国湿地保护法》，自 2022 年 6 月 1 日起施行。

1.2.2 部门规章制度

- （1） 《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；
- （2） 《关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资源部，自然资规〔2021〕1号；
- （3） 《海域使用权登记办法》，国家海洋局，2007年1月1日；
- （4） 《广东省渔业管理条例》，2015年修正；
- （5） 《广东省环境保护条例》，2018年11月29日起施行；
- （6） 《海洋自然保护区管理办法》，国海发〔1995〕251号，1995年5月29日；
- （7） 《自然资源部关于加快解决不动产登记若干历史遗留问题的通知》，自然资发〔2021〕1号；
- （8） 《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资源部；
- （9） 《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；
- （10） 《广东省自然资源厅印发<关于推进广东省海岸带保护与利用综合示范区建设的指导意见>的通知》，粤自然资发〔2019〕37号；
- （11） 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2020年11月1日；
- （12） 《广东省自然资源厅关于印发<广东省项目用海政策实施工作指引>的通知》，粤自然资函〔2020〕88号；
- （13） 《广东省海域使用管理条例》，2007年1月25日广东省第十届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过根据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；
- （14） 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017年3月31日；
- （15） 《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》，中华人民共

和国交通运输部令，2016 年第 69 号；

（16）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令
第 475 号，2018 年 3 月修正；

（17）《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》，粤府〔2017〕
119 号；

（18）《海域使用权管理规定》，国家海洋局，国海发〔2006〕27 号，2007
年 1 月 1 日；

（19）《广东省自然资源厅关于下发生态保护红线和“双评价”矢量数据
成果的函》，2020 年 12 月 24 日；

（20）《海岸线占补实施办法》，粤自然资规字〔2025〕1 号；

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

（22）《广东省湿地保护条例》，根据 2022 年 11 月 30 日广东省第十三届
人民代表大会常务委员会第四十七次会议《关于修改〈广东省机动车排气污染防
治条例〉等六项地方性法规的决定》第三次修正；

（23）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于<加强生态保护
红线管理的通知（试行）>》，自然资发〔2022〕142 号；

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

（25）《关于印发<珠海市市、区管用海项目审查审批工作细则>的通知》，
珠海农水〔2018〕376 号；

（26）《广东省自然资源厅关于加强海洋资源要素保障促进现代化海洋牧
场高质量发展的通知》，粤自然资规字〔2023〕3 号；

（27）《关于加快海洋渔业转型升级促进现代化海洋牧场高质量发展的若
干措施》，广东省农业农村厅，2023 年 9 月 22 日；

（28）《自然资源部办公厅农业农村部办公厅关于优化养殖用海管理的通
知》，自然资办发〔2023〕55 号，2023 年 12 月 13 日；

（29）《广东省自然资源厅广东省农业农村厅转发自然资源部办公厅农业

农村部办公厅关于优化养殖用海管理的通知》，粤自然资函〔2024〕294 号，2024 年 4 月 30 日。

1.2.3 相关规划和区划

- （1） 《产业结构调整指导目录（2024 本）》；
- （2） 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省自然资源保护与开发“十四五”规划的通知》，粤府办〔2021〕31 号；
- （3） 《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》，粤府〔2017〕119 号；
- （4） 《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，2025 年 1 月；
- （5） 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，粤府办〔2021〕33 号；
- （6） 《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；
- （7） 《广东省国土空间规划（2020-2035 年）》；
- （8） 《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》；
- （9） 《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018-2030）》，汕尾市农业农村局，2019 年 8 月 16 日；
- （10） 《汕尾市海洋养殖发展规划（2021-2030 年）》，汕尾市农业农村局，2021 年 12 月；
- （11） 《广东省汕尾市城区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》；
- （12） 《汕尾市农业农村局关于印发<汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024-2035）>的通知》，汕农农〔2025〕18 号）。

1.2.4 技术导则规范

- （1） 《海域使用论证技术导则》，GB/T 42361-2023；
- （2） 《环境影响评价技术导则海洋生态环境》，HJ 1409-2025；
- （3） 《海域使用分类》，HY/T 123-2009；
- （4） 《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；

- (5) 《海洋监测规范》，GB 17378-2008;
- (6) 《海洋调查规范》，GB/T 12763-2007;
- (7) 《海水水质标准》，GB 3097-1997;
- (8) 《海洋生物质量》，GB 18421-2001;
- (9) 《海洋沉积物质量》，GB 18668-2002;
- (10) 《渔业水质标准》，GB 11607-89;
- (11) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，中华人民共和国水产行业标准，SC/T 9110-2007;
- (12) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018;
- (13) 《海洋生态损害评估技术指南（试行）》，国家海洋局，2013 年 8 月;
- (14) 《海洋生态资本评估技术导则》，GB/T 28058-2011;
- (15) 《全球定位系统（GPS）测量规范》，GB/T 18314-2001;
- (16) 《近岸海域环境监测技术规范 第十部分 评价及报告》，HJ 442.10-2020;
- (17) 《深水网箱养殖技术规范》，DB44/T 742-2010;
- (18) 《海湾网箱养殖技术规范》，DB44/T 912-2011;
- (19) 《浮动式海水网箱养鱼技术规范》，SC/T 2013-2006。

1.3 论证等级、范围及重点

1.3.1 论证等级

汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区 A 区）项目申请用海面积 552.6944 公顷，为开放式养殖用海，布置周长 90m 圆形重力式网箱 39 个；布置周长 160m 方形重力式 HDPE 网箱 113 个；布置模块式自动化蚝排 216 个。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目的海域使用类型为渔业用海（一级类）中的增养殖用海（二级类）；根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的开放

式养殖用海（二级类）。

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），项目拟申请用海面积552.6944公顷。依据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）中关于海域使用论证等级判据，本项目开放式养殖用海面积<700公顷，论证等级为三级，因此编制海域使用论证报告表。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级划分表

一级 用海方式	二级 用海方式	论证等级判据		
		用海规模	所在海域特征	论证等级
开放式	开放式养殖	用海面积大于（含）700ha	所有海域	二
		用海面积小于（含）700ha	所有海域	三

表 1.3.1-2 本项目海域使用论证等级

本项目用海方式		本项目用海规模	确定本项目论证等级
一级用海方式	二级用海方式		
开放式	开放式养殖	占用海域面积 552.6944 公顷	三
本项目论证等级			三

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域，一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km，三级论证 5km；跨海桥梁、海底管线、航道等线性工程项目用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5km，二级论证 3km，三级论证 1.5km。

考虑本项目论证等级为三级，且非线性工程，通过对工程海域资源环境特点进行初步分析，判断工程对海域资源环境产生影响的区域主要在工程区及其附近海域，论证范围以项目用海外缘线为起点向外扩张 5km 划定，论证范围面积约 182.03 平方千米。

1.3.3 论证重点

本项目用海应严格落实节约优先、保护优先的用海管理要求，结合本项目海域使用类型和用海方式、所在海域特征和对资源生态影响程度等因素确定论证重点，参照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）附录 C.1 海域使用论证重点参照表，本项目属于“渔业用海”中“增养殖用海”，见表 1.3.3-1 所示。

依据表 1.3.3-1，结合本项目建设内容及所在海域情况，确定本项目海域使用论证重点为：

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

表 1.3.3-1 海域使用论证重点参照表

用海类型			论证重点							
			用海必要性	选址（线）合理性	平面布置合理性	用海方式合理性	用海面积合理性	海域开发利用协调分析	资源生态影响	生态用海对策措施
渔业用海	增养殖用海	开放式养殖用海，如筏式养殖、网箱养殖及无人工设施的人工投苗或自然增殖生产等的用海					▲	▲		
注：▲表示论证重点，空格表示可不设置为论证重点										

注：该表来源于《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）附录 C.1。

1.4 项目用海基本情况

项目名称：汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区 A 区）项目

项目性质：新建，非公益性用海

建设单位：汕尾市城区国有资产管理中心

地理位置：项目位于广东省汕尾市红海湾海域，离岸最近距离约 19.0km。

建设内容、规模：汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区 A 区）项目申请用海面积 552.6944 公顷，为开放式养殖用海，布置周长

90m 圆形重力式网箱 39 个；布置周长 160m 方形重力式 HDPE 网箱 113 个；布置模块式自动化蚝排 216 个。养殖品种主要为海鲷鱼、鮰鱼、金鲳鱼、蚝类。

工程建设投资：50000 万元。

1.5 平面布置及结构、尺度

1.5.1 总平面布置

汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区 A 区）项目申请用海面积 552.6944 公顷，为开放式养殖用海，布置周长 90m 圆形重力式网箱 39 个；布置周长 160m 方形重力式 HDPE 网箱 113 个；布置模块式自动化蚝排 216 个，单个蚝排尺寸为 37.1m×10.9m，蚝排 2 个为一组，共 108 组，每组蚝排纵向间距为 100m，每组内两个蚝排间距 15m。

1.5.2 结构、尺度

1、90m 周长圆型网箱

（1）网箱框架

网箱框架系统主要材质采用 HDPE 全新原料生产，具有抗腐蚀抗老化作用，质量标准符合国家《给水用聚乙烯（PE）管材》（GB/T13663.2-2018）标准及行业标准和规范。

1 个圆形重力式网箱框架系统主体为双浮管，周长 90 米，配置包括主浮管 1、扶手管 184 米、支架 48 个、踏板、警示灯等配套组成。整个框架采用电热熔技术焊接，保证框架主体统一强度且坚实牢固。

圆形重力式网箱框架系统技术规格参数

主浮管：DN400mm，壁厚不低于 23.7mm；

扶手管：DN110mm，壁厚不低于 8.1mm；

踏板：HDPE 材质，防滑；

支架：DN400mm，HDPE 材质；

平衡管：DN140mm，HDPE 材质；

限位块：弧形，HDPE 材质；

金属螺栓套件：304 不锈钢材质；

警示灯：太阳能板。

网箱锚泊系统

1 个圆形重力式网箱配置 8 套锚泊系统，1 套锚泊系统配置包括 1 个铁锚、1 条锚绳和 2 个水泥坠组成。

（2）网衣

圆形重力式网箱网衣采用聚乙烯无结网，1 个网箱配 2 张网衣、铁铤 40 个等。

圆形重力式网箱网衣系统技术规格参数

无结网：12 股*6cm，网孔 12cm，上周 C88m，下周 C78m，网高 8 米；

无结网：12 股*6cm，网孔 6cm，上周 C88m，下周 C78m，网高 8 米；

铁铤：铁铤重 25kg。

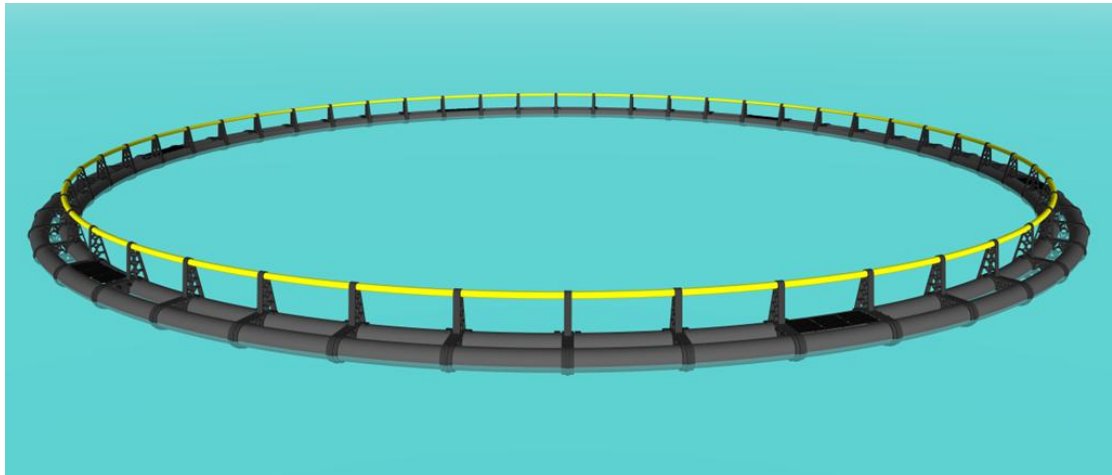


图 1.5.2-1 C90 圆形网箱示意图

2、方形网格重力式网箱（周长 160m）

（1）网箱结构

方形抗风浪网箱框架系统主要材质采用 HDPE 全新原料生产，具有抗腐蚀抗老化作用，质量标准符合国家《给水用聚乙烯(PE)管材》GB/T13663.2-2018 标准及行业标准和规范。

1 个方形抗风浪网箱框架系统主体为双浮管，周长为 160 米，分为 4 个方形小格。主要配置包括主浮管、扶手管、支架、立柱、踏板、金属螺栓套件、警示灯 4 个等配套组成，框架采用电热熔技术焊接，保证框架主体统一强度且坚实牢

固。

（2）方形抗风浪网箱框架系统技术规格参数

主浮管：DN400mm，壁厚不低于 23.7mm；

扶手管：DN110mm，壁厚不低于 8.1mm；

踏板：HDPE 材质，防滑；

支架：DN400，HDPE 材质；

立柱：DN110 单孔立柱；

限位块：弧形，HDPE 材质；；

扶手弯头：DN110；

大弯头：DN400，HDPE 材质；

三通：DN400，HDPE 材质；

金属螺栓套件：：热镀锌四方垫片、热镀锌长垫片、304 不锈钢螺栓、304 不锈钢螺母；

警示灯：太阳能板；

（3）网衣

1) 方形抗风浪网箱网衣采用聚乙烯无结网，1 套包括网衣 4 张、铁铤 64 个等配套组成。

2) 方形抗风浪网箱网衣系统技术规格参数

无结网：70 股*6.3cm 编织，网口 11.5 米，收腰 10.5 米，网底 9.5 米；

纲绳直径:16 厘，竖纲 16 条，竖纲间距约 2.6 米:横纲 5-6 条，第一横纲与第二横纲间距 1 米，第二横纲与第三横纲间距 0.2 米，第三横纲与第四、第五横纲间距根据网片拼接来调整间距，绑扎绳头按正常比例预留；

铁铤：铁铤重量 35kg。

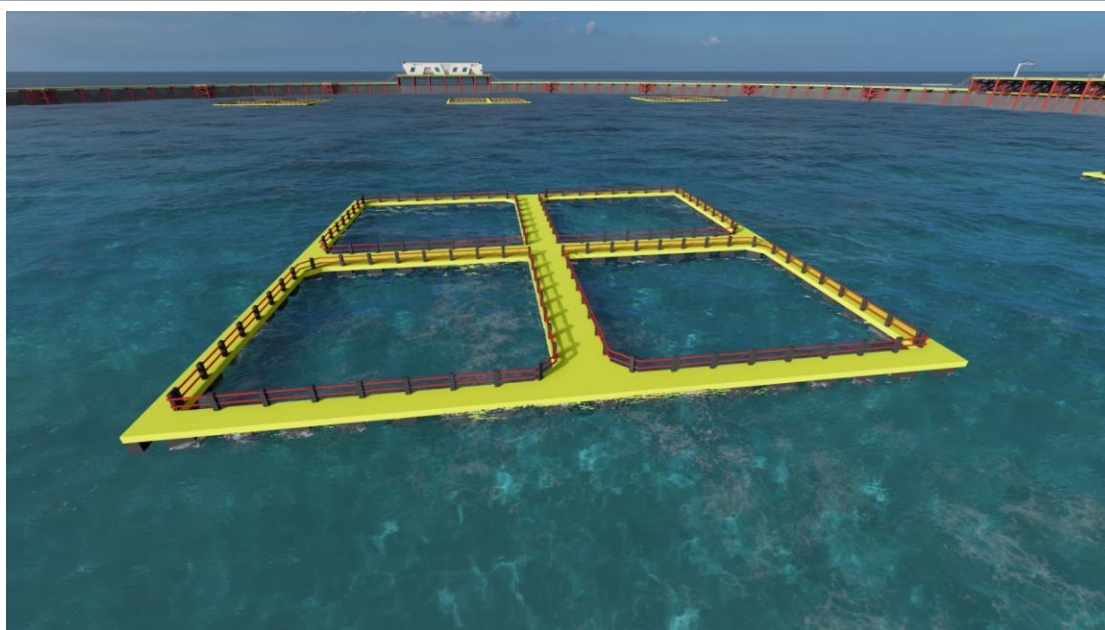


图 1.5.2-2 方形网箱示意图

3、模块式自动化蚝排

(1) 蚝排结构

自动化蚝排框架系统主要材质采用 HDPE 全新原料生产，具有抗腐蚀抗老化作用，质量标准符合国家《给水用聚乙烯(PE)管材》GB/T13663.2-2018 标准及行业标准和规范。自动化蚝排框架系统主体为双浮管，尺寸规格为 33.1 米×11.45 米，每个自动化蚝排设置 18 个笼架。主要配置包括主浮管 323.45 米、扶手管 45.8 米、支架 72 个、立柱 14 个、踏板、金属螺栓套件、警示灯（至少 2 个）等配套组成，框架采用电热熔技术焊接，保证框架主体统一强度且坚实牢固。

(2) 自动化蚝排框架系统技术规格参数

主浮管：DN355mm，壁厚不低于 21.1mm；

扶手管：DN110mm，壁厚不低于 8.1mm ；

踏板： HDPE 材质，防滑；

支架： DN355,HDPE 材质；

立柱： DN110 双孔立柱；

限位块：弧形，HDPE 材质；

扶手管弯头： DN110mm； ；

大弯头： DN355， HDPE 材质；

三通： DN355， HDPE 材质；

四通：DN355，HDPE 材质；

金属螺栓套件：304 不锈钢螺栓套件；

笼架：直径不低于 40mm，壁厚不低于 5mm，玻璃纤维材质；

警示灯：太阳能板；

（3）锚固

1) 自动化蚝排网箱 2 个一组，一组配置 24 套锚泊系统，1 套锚泊系统配置包括 1 个铁锚、1 条锚绳和 2 个水泥坠组成。

2) 自动化蚝排锚泊系统技术规格参数

铁锚：锚重 250kg；

锚绳： $\phi 42\text{mm} \times L75\text{m}$ ，PE 绳；

水泥坠：重量 30kg；

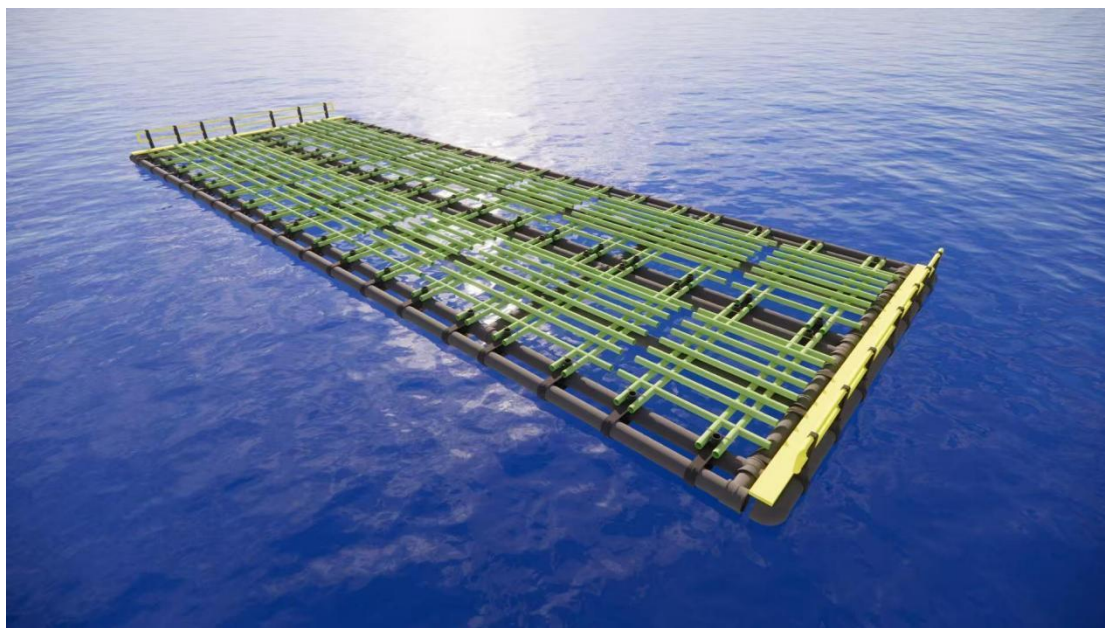


图 1.5.2-3 蚝排示意图

1.6 养殖方案

1.6.1 养殖品种情况

1、海鲷鱼

海鲷是鲈形目军曹鱼科军曹鱼属鱼类，又称军曹鱼。鱼体圆长，头平扁而宽，口前位，近水平而宽阔，体背部黑褐色，下接明显的银色纵带，腹部灰白色。背

鳍硬棘短且分离，臀鳍具 2~3 枚弱棘。幼时尾鳍呈圆形，成体尾鳍则内凹呈半月状。一般体长可达 2 米，重 50 公斤。海鲷成长快，第一年可成长至 6 公斤左右，第二年可成长至 15 公斤以上。



图 1.6.1-1 海鲷鱼示意图

（1）发展情况

海鲷鱼是汕尾市规模化养殖推广的品种，是实现汕尾市海水养殖产量快速增长的重点品种。《汕尾市推动“三鲜”产业高质量发展工作方案（2025—2027 年）》提出要依托汕尾海域优良水质条件，以现代化海洋牧场建设为基础，发展“公司+渔户”联农带农模式，培育本土养殖加工企业。同时，要大力发展深水网箱养殖高品质海鲷鱼，采用先进的养殖技术和智能化管理模式，并依托华润水产品加工产业园建设，扩建精深加工智能化生产线，实现“人工智能+加工”深度融合，提升海鲷鱼高附加值加工产品的质量、技术和产能。

（2）养殖方式

养殖方式主要为箱网养殖箱网。海鲷鱼生长速度快，养殖周期短，且鱼苗抗病力强，养活率较高。目前养殖饲料及设备等技术发展已较为成熟，具有较好的经济效益。

选择水质清澈、盐度稳定（4‰ - 35‰）的海域环境，水温维持在 24 - 30℃（最适 25 - 28℃）。低潮时水深 ≥ 4 米，流速 ≤ 0.5 米/秒为宜，水质管理关键指标：溶解氧 $\geq 5\text{mg/L}$ ，pH7.6 - 8.5，氨氮 $<0.05\text{mg/L}$ ，亚硝酸盐 $<0.05\text{mg/L}$ 。种苗来源：优先选用台湾屏东等地的优质苗种（如陈永财团队），其苗种畸形率低、抗逆性强。8cm 规格苗种成活率更高，售价约 6 元/尾。外购苗种需消毒处理：用 5% 盐度海水+2.5% 五倍子药浴 1 小时。

（3）饲料

幼鱼主要以虾类、蟹类、头足类等为食，成鱼主要以鱼类、头足类、甲壳类等为食，人工养殖条件下可完全化摄食配合颗粒饲料。

（4）销售发展情况

海鲷鱼销售主要市场包括美、日、韩及欧洲等国家，国内主要为上海、南京及沿海省份等较发达城市。销售型态除了全鱼以外，还有纵切、横切、轮切等，同时部分冰鲜加工产品也会进入超市、酒店，延伸至终端消费。

2、鮨鱼

鮨鱼又称米鱼、鮨状黄姑鱼，是鲈形目石首鱼科鮨属暖温性中下层鱼类。身体延长而侧扁，有 4 个须孔；耳石椭圆形，背面有许多颗粒状突起，腹面有蝌蚪形印迹；身体灰褐色，颊部及上、下颌无鳞；吻部、鳃盖骨及各鳍基部被小圆鳞，体被栉鳞，侧线完全；鳃大，圆锥状，前端不突出形成短囊；各鳍褐色，末端深褐色；背鳍连续，鳍棘部与鳍条部之间有一个深凹刻；胸鳍尖而长，尾鳍楔形。



图 1.6.1-2 鮨鱼示意图

（1）发展情况

鮨鱼作为一种高蛋白、低脂肪的优质水产品，近年来在我国市场上备受消费者青睐。随着人们生活水平的提高和健康意识的增强，鱼的需求量逐年上升。鱼养殖业作为我国水产养殖的重要组成部分，经过多年的发展，已经形成了较为完善的产业链。从鱼苗种繁育、养殖技术、饲料生产到产品加工、销售渠道等环节，都取得了显著的进步。而汕尾属亚热带海洋性气候，全年温暖湿润，水温稳定（15-28℃），适合鮨鱼生长，且越冬风险低。2025 年 4 月，位于汕尾马宫南江牡岛海域的华润零碳现代化海洋牧场正式投放 5 万公斤鮨鱼苗至深水网箱中，养殖体系构建逐步完善。

（2）养殖方式

养殖方式主要为箱网养殖箱网。养殖区域主要集中在广东、广西和福建等地，已经形成了较为完善的产业链，这些地区气候温暖、水资源丰富，为鮨鱼养殖提供了良好的自然条件。

海域条件：避风良好、水流平缓（流速 ≤ 0.2 米/秒）、透明度 1 米左右，水深 ≥ 5 米（网箱底距海底 ≥ 1.5 米），水温 8 - 29℃（最适 18 - 28℃），盐度 13‰ - 32‰，

水质管理关键指标：溶解氧 $\geq 5\text{mg/L}$ ，pH7.6 - 8.5，氨氮 $< 0.05\text{mg/L}$ ；定期换水（幼鱼期日换水 20 - 40%，成鱼期 50 - 100%）

（3）饲料

幼鱼：鱼糜和幼鳗饲料（粒径 3mm）；

中成鱼：软性配合饲料（蛋白 40 - 45%）或混合饲料（动物性料 40 - 45%+植物性料 50 - 55%）。

投喂要点：幼鱼 2 - 4 次/日，成鱼早晚各 1 次（晚上占日粮 2/3）。先划水诱鱼上浮，快速投喂至鱼群下沉，网箱四周补投弱鱼。水温 18 - 28℃时日投饵率 3-5%，29℃以上或 14℃以下降至 1-2.5%。

（4）销售发展情况

当前海产品加工已经形成了较为完整的产业链，包括冷冻、熟食、休闲食品等多种加工形式，随着消费者对鱼产品品质要求的提高，加工企业也在不断研发新产品，以满足市场需求。此外，鱼出口市场也不断扩大，成为我国水产品出口的重要品种之一。同时，广东省也是鱼胶的主产区、主销区，鱼胶的原料是鱼鳔，尤其在潮汕地区，依赖海鲢等鱼类资源，成为鱼胶贸易的核心市场。因此在配套设施上需建设冷链物流和鱼胶精深加工线，提升产业附加值至传统养殖模式的 3 倍以上。

3、卵形鲳鲹（金鲳鱼）

卵形鲳鲹俗称金鲳（学名：Tachinotus ovatus）是鲳科、鲳鲹属鱼类。体高而侧扁；尾柄细短，侧扁。头小，高大于长，枕骨嵴明显。尾鳍分叉。背部蓝青色，腹部银色。体侧无黑点，奇鳍边缘淡黑色。经济价值较高，被列为名贵食用鱼类。



图 1.6.1-3 金鲳鱼示意图

（1）发展情况

金鲳鱼凭借其深海来源、多样化烹饪方式、市场需求及生长迅速等优势，成为了海水养殖的佼佼者，深受消费者喜爱并在我国稳居海水养殖量的头把交椅。金鲳鱼养殖的蓬勃发展，得益于多项关键技术的突破，如人工繁育技术的革新、规模化育苗技术的成熟，以及高效全价配合饲料的开发等。汕尾市海域生态环境符合金鲳鱼最佳生长需求，可为金鲳鱼养殖提供了广阔的深海养殖空间。并且金鲳鱼因养殖周期短、肉质鲜美成为海水养殖新增长极，对推动汕尾市海水养殖业蓬勃发展具有重要意义。

（2）养殖方式

养殖模式以海水池塘、海上鱼排和海上网箱为主。对于网箱养殖金鲳鱼，选择合适的海域至关重要，由于金鲳鱼属于暖水性鱼类，广东、海南等地区的暖水海域，目前金鲳主要产区以湛江产量最多。养殖方式通常会选择放养体长约为 6 厘米的鱼苗，并在该阶段维持每立方米水体中放养 40 至 50 尾鱼苗的密度。

适温范围为 16~36℃，生长的最适合水温为 22~28℃；适盐范围 3%~33%，盐度 20‰以下生长快速，在高盐度的海水中生长较慢。耐低温能力差，昼夜不停地快速游泳，每年 12 月下旬至次年 3 月上旬为其越冬期。通常当水温下降至 16℃ 以下，金鲳鱼停止摄食，存活的最低临界温度为 14℃，2 天的 14℃ 以下温度累积出现死亡。

（3）饲料

卵形鲳鲹为肉食性鱼类，仔、稚鱼摄食各种浮游生物和底栖动物，以桡足类幼体为主；稚、幼鱼取食水蚤、多毛类、小型双壳类和端足类等为食。饵料主要包括鱼粉、豆粕、玉米饼、豆饼等常见饲料。

（4）销售发展情况

目前，国内金鲳鱼市场需求持续增加，尽管价格下降，但整体趋势向好。在流通方面，冻品金鲳鱼在市场上的占比已提升至 65%，主要销往餐饮连锁店和预制菜加工厂；而鲜活鱼则以高端商超和电商直供为销售主渠道。通过冰鲜、腌制、晾干、罐头、熟食、提炼等方式对水产品进行加工，可有效缓解金鲳鱼大量集中上市的冲击力，延伸产业链和价值链。

4、牡蛎

牡蛎是世界第一大养殖贝类，俗称生蚝、海蛎子等，本项目养殖的牡蛎品种为太平洋牡蛎，学名为长牡蛎(*Crassostrea gigas*)，隶属软体动物门、瓣鳃纲、珍珠贝目、牡蛎科、巨蛎属，是牡蛎类中个体较大的一种贝类。

扇贝属于软体动物门，扇贝科，是我国重要的贝类养殖品种。扇贝可食部分的主要营养成分为蛋白质，与鱼类、虾类相似，是一种集食、药、滋补为一体的重要水产食物。扇贝广泛分布于世界各海域。扇贝柱的干制品称为“干贝”，为名贵海珍品。



图 1.6.1-4 蚝排养殖示意图



图 1.6.1-5 太平洋牡蛎形态图

（1）发展情况

汕尾生蚝产业已发展成为当地海洋经济的支柱型产业，在养殖规模、产值贡献和区域影响力方面均呈现出强劲增长势头。汕尾晨洲村（城区红草镇）作为“中国蚝乡”，拥有 300 年养殖历史，海域养殖面积约 1.8 万亩，年产量达 1.8 万吨。

《汕尾市推动“三鲜”产业高质量发展工作方案（2025—2027 年）》提出，要通过工厂化育苗和 5G 物联网智慧养殖系统，计划 2027 年前推出 1 至 2 个本地适养牡蛎新品种，并实施精准市场定位，主攻北上广深高端市场，制定“晨洲蚝”相关标准，建立“一品一码”质量追溯，加快完善生蚝冷链物流体系，保证产品质量，拓宽销售渠道。2027 年底前，在城区建设现代化生蚝存储冷库 1 个。此外，要开发即食罐头、蚝油等产品，延伸产业链至碳汇交易与文旅融合领域。未来还将举办国际牡蛎文化节，推出“开蚝体验—蚝宴品尝”特色旅游线路，实现“一只蚝”撬动三产融合。

（2）养殖方式

采用延绳垂下养殖方式，采苗后将牡蛎苗分装进吊笼，垂绑在绳上吊养。

盐度的适应范围很广，主要分布于低潮线至水深 20m 的浅海区，在盐度 10~37 的海区均能栖息，生长最适盐度范围是 20~31，但盐度降至 6.5 以下时仅能生存 40 小时左右。其对水温的适应性也较强，一般在水温-3℃~32℃ 范围内均能生存，适宜水温为 8℃~32℃，最适水温为 15℃~25℃，当水温超过 28℃ 时生长速度缓慢或停止生长。

（3）饲料

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。牡蛎、扇贝的养殖周期一般 10 个月。

（4）销售发展情况

生蚝凭借其独特的滤食习性和固着生活方式，既是经济价值极高的海产品，也是重要的生态净化者。其养殖业以筏式和延绳式为主，具有显著的生态效益。然而蚝类养殖也面临水质依赖性强、病害威胁、环境风险、市场竞争等挑战。未来发展方向在于良种选育、向深远海拓展、提升机械化智能化水平、优化生态养殖模式以及加强品牌建设和深加工，以实现产业的可持续和高质量发展。

生蚝消费市场主要依托汕尾本地旅游业和餐饮业，形成“产地直销+旅游消费”模式，并通过深加工和线上销售拓展全国市场。

1.6.2 养殖方案经济效益分析

项目海鲷鱼、鮰鱼、金鲳鱼、蚝类养殖密度为 $8\text{kg}/\text{m}^3$ ，项目养殖销售收入约 147714 万元。

表 1.6.2-1 养殖效益计算一览表

养殖品种	海鲷鱼	鮰鱼	金鲳鱼	蚝类	合计
主体尺寸及养殖水体	1888260	1888260	1888260	436320	
养殖密度(kg/m^3)	8	8	8	8	
养殖周期(年)	1	1	0.5	1	
年产量(吨)(=养殖水体*密度/养殖周期)	15106	15106	30212	3491	
销售均价(元/斤)	18	12	22	15	
养殖销售收入(万元/年)=产量*售价	54382	36255	132934	10472	234042

1.6.3 陆域依托渔港情况

本项目主要利用马宫渔港作为鱼种运输、渔获物转运及网箱维护港口，马宫渔港片区属于综合性港口渔业港区，总体面积 50 万 m^2 ，水域面积 40 万 m^2 ，码头长 1340m。为二级渔港，配套有渔业基础设施、海产品交易区，已批准实施了港长制。

根据《汕尾（马宫）渔港经济区建设规划（2022-2030 年）》，马宫渔港将规划为中心渔港。以渔业作业功能为主，满足渔船停泊所需的有效掩护水域面积，

配套卸货、加油、加冰等各种功能配套码头，补充远洋捕捞。联动陆域产业空间开发建设，形成集水产品交易展销、精深加工、冷链物流、现代渔业服务、海洋休闲渔旅、城镇建设等为特色的渔港经济区，打造现代智慧渔港产业集群。空间项目主要包括码头（设置有远洋深水港区、内服浅水港区，根据渔港卸货量规划近海渔船泊位 12 个、远洋渔船泊位 2 个、综合补给码头 8 个，新建大中型渔业码头 600 m，远洋渔业码头 300 m，综合补给码头 400 m）、防波堤 1377 m、渔港卸货作业区、渔船加油中心、水产集散交易中心、智慧渔港总指挥中心、水产品预处理中心、渔业精深加工基地、海洋生物制品产业园、渔船综合补给基地、远洋捕捞服务基地、渔业创新加速器、渔业商业综合体、马宫渔业文化特色小镇等项目。

本项目选址区域位于马宫渔港服务范围之内，马宫渔港可作为本项目海上养殖的陆上依托、陆域配套保障，污水可在船上收集后在马宫渔港集中处理。

1.6.4 养殖生产及管理

（1）养殖工艺

1）鱼种运输方法和密度

运输方法：采用塑料袋密封充氧、敞口容器充氧和活水仓等多种方法。

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

运输密度：视运输距离与鱼种规格而定。运输距离在 8 小时距离内、鱼种规格在 100g/尾，活水船最大运输密度为 0.3×10^4 尾/ m^3 ；大规格鱼种不宜采用小包装密封充氧运输。

2）放养

选择潮流平缓时放养。放养时间：低温季节选择在晴好天气的午后，高温季节宜选择阴凉的早晚进行。鱼种运输抵达目的地以后，保留连续充气，按 NY 5071 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。

3）投喂

在鱼类养殖过程中，常用的饵料种类有新鲜饵料、冷冻饵料和配合饵料三种。本项目拟采用配合饵料为主。

按饲料标准和养殖生长要求采购相应品种养殖专用配合饲料。置于干燥、通风良好的专门仓库保管。合理采购，防止过期发霉、变味、长虫。药品采购符合 NY5071 无公害水产品标准要求，置于干燥、通风良好的专门仓库保管。合理采购，防止过期发霉、变味、长虫。

日投喂量为鱼体重 1-6%，定时定量投喂，投饵速度根据鱼摄食情况做相应调整。遇不良天气影响可以选择适当少喂或者停喂。

对养殖水域天气情况、水温等做好预测和实时记录。定期检测水质，发现问题及时做出调整，并做好记录、登记归档。

出鱼前一周加大饵料营养，增强鱼体质。通过拉网、吊机等捕鱼工具进行捕捞。活鱼运输船或者保温箱装箱保存转运至加工厂进行深加工或者直接销售。运输过程中注意做好保温、遮阳等工作，保质保量。

（2）养殖日常管理

养殖日常管理包括检查、记录、清理、调整等工作，严格按相关技术规范开展相应工作。

1）病害防治

远海网箱养殖用药难、可操作性不强，应以预防为主，改良养殖品种种质、加强养殖管理、提高养殖品种自身抗病力着手，进行生态健康养殖，以期达到健康养殖之目的。

2）故障检查

工作人员要经常检查鱼类养殖设施有无损坏、破裂，注意防止网破鱼逃；台风风暴潮过后，及时检查养殖平台各系统及其锚固设施安全情况，并及时修复松动、破损设施设备。

3）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。

（3）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 2m 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。旧网衣通过船运至码头使用高压水枪清理网衣附着生物。

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) 泊系系统的维护

泊系系统由沉块、锚链、卸扣、浮筒、缆绳和缓冲装置等构成。除了厂家在设计 and 制作安装过程中要考虑其材料强度和安装强度外，泊系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

当停止养殖后，需要对养殖网箱进行拆除，拆除的材料转运至渔港进行处理，不得直接丢弃在海里，形成渔业生产垃圾，影响海洋环境，网箱的拆除与安装步骤相反，先卸载网衣，提起网衣上的重物，回收网衣，再提起锚泊系统（锚链和沉块），将锚泊系统与网箱框架分类，回收锚泊系统，拆解网箱框架，转运至陆域并妥善处理，不得随意丢弃在海岸，形成海漂垃圾。

（4）牡蛎养殖工艺

本项目采用延绳垂下养殖方式，采苗后将牡蛎苗分装进吊笼，垂绑在绳上吊养。工艺流程如下：

苗种选择→苗种投放→日常管理→收获苗种选择：

从渔业行政主管部门批准的种苗场购买大小均匀、色泽光亮褐色、苗体没有白烂和其他杂藻附生的优质牡蛎苗种。

苗种投放：

放苗前进行苗种检疫，杜绝将不健康或带病原的苗种投放到海区中，以免引起疾病的流行和传染。根据牡蛎的特性和当年的气候状况，选择适宜投苗期。

日常管理：

本项目为生态养殖模式，整个养殖过程不投饵料及药剂，日常管理主要包括根据环境状况调节生产设施、维护受损设施以及必要的海上巡视。

①调节养殖水层：在高温期及附着生物大量附着季节，应适当调至深水层。如光照强时，养殖水层调节在 0.5m~1m；光照较弱时，养殖水层调节在水表层：附着生物大量繁殖季节，适当加深吊养水层。

②检查设施完好性，及时加固防沉：经常检查、加固养殖设施，及时检查浮筏的牢固程度，养殖吊笼有无破损、盖网、固定装置、通道等，以保证生产安全。随着牡蛎的生长，应及时增补浮漂。

③防台工作：台风来临前，做好加固、转移等工作；台风过后，要及时修补被埋没的固着器材。

收获：

太平洋牡蛎经 6~8 个月的科学养殖，牡蛎肥满度达到标准即可收获加工。本项目采收后的牡蛎上岸后直接出售交由第三方公司处置，不设置另外的牡蛎产品处理的场地和牡蛎壳堆放场地。

1.7 主要施工工艺和方法

1.7.1 施工条件

本工程建设场地主要依托马宫渔港附近沿岸陆域，具体位置由业主确定。

（1）供水：本工程建设淡水供应充足。

（2）供电：本区域电力供应充足，可架设供电线连通施工现场。

（3）运输条件：汕尾市交通便利，建筑材料运输十分方便。

（4）通信条件：电信条件良好，有线、无线电话普及率，能保证施工单位的通信要求。

（5）施工力量：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。

1.7.2 网箱建设工艺流程

1、混凝土块体制作运输

预制场地平整→模板钢筋加工→混凝土块体预制→混凝土块体养护→混凝土块体装船出运。

2、混凝土块体投放

船舶定位抛放水沉块→安设解钩装置→混凝土块体定位→安放混凝土块体→检查调整船舶定位抛放：船舶到达现场后在施工范围内先进行锚泊，使用 GPS 卫星定位仪，小艇配合，再定点投放，系上浮标，基本圈定投放范围。在每一投点，按施工图标示的坐标进行精确定位；安设解钩装置：为加快投放速度，在陆地装驳时，可以安装自动解钩装置，提高投放速度；混凝土块体定位：按图纸设计要求，逐个定位投放，起放时应避免锚缆扫到已安放好的混凝土块体；安放混凝土块体：注意安全措施，慢起轻放，严防混凝土块体碰撞，六级以上风力停止作业，严格按照拖轮作业技术要求，确保航行安全；检查调整混凝土块体投

放后，潜水检查，发现倾斜、倒置、移位等情况要及时调整处理。

3、将可漂浮的管材组装，形成浮框，同时配以网衣和锚泊系统，连接到混凝土块体上形成浮式网箱。

4、网箱换、洗工艺

根据网箱上附着生物量及鱼类养殖情况，一般 3 个月换网一次，换网时利用工作移动平台上吊机先把旧网囊拉至水深 2~3m 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拉上工作船舶，在远离养殖区域外海进行清洗，然后移至工作平台上进行暴晒(约一天)，晒干后留待下次使用。

1.7.3 模块式自动化蚝排施工

养殖设施：模块式自动化蚝排为浮筏式养殖，采用 2.5mmPE 绳绑扎 HDPE 面管、支撑管和浮筒而成。HDPE 浮筒固定在筏架下方增加浮力。养殖浮筏在大陆海滩进行组装，组装完成后利用平板船拖运至养殖海域投放，并将浮筏用 PE 连接组成整体机构。

锚泊系统：采用 4 点系泊方式锚泊，从浮筏组中心点分别沿水流方向向两端布设，铁锚重 250kg，选取直径 $\geq 5\text{cm}$ 的 PE 绳为缆绳，从排头到锚固位的绳长设为 100m，海床与锚绳的夹角不高于 30° ，以满足海况需求。锚泊系统的各部位连接应在工作船上预先完成，并检查无误后，方按顺序逐个投放。

养殖用地：本项目物料堆放、浮筏组装及船舶靠离泊等养殖生产活动均不利用附近岛屿。

1.7.4 主要施工机械

本项目主要施工机械设备见表 1.7-1。

表 1.7.4-1 项目主要施工机械表

序号	名称	型号	数量	用途
1	平板驳	1000t	2	网箱运输

2	网箱安装船		4	网箱安装
3	机动艇	载重 400kg	2	应急、救援
4	GPS 定位仪		4	网箱安装及固定
5	渔船		2	日常维护

1.7.5 施工进度计划

本项目总工期为 1 年，包括施工前准备、网箱制作、网箱运输及安装、竣工验收等。

表 1.7.5-1 施工进度计划表

序号	项目	月					
		2	4	6	8	10	12
1	施工前准备						
2	网箱、蚝排制作						
3	网箱、蚝排运输、安装						
4	竣工验收						

1.7.6 土石方平衡

本项目的网箱、蚝排等均由厂家生产，生产完成之后运至指定海域安装即可投入生产，不涉及土石方开挖，无疏浚土外运。

1.8 项目用海需求

1.8.1 项目用海面积及占用岸线情况

汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区 A 区）项目共布置周长 90m 圆形重力式网箱 39 个；布置周长 160m 方形重力式 HDPE 网箱 113 个；布置模块式自动化蚝排 216 个。养殖品种主要为海鲷鱼、鲷鱼、金鲳鱼、蚝类。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目的海域使用类型为渔业用海（一级类）中的增养殖用海（二级类）；根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类）。项目用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），项目拟申请用海面积 552.6944 公顷。

项目不涉及占用海岸线。

1.8.2 项目用海年限

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。

汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区A区）项目宗海位置图

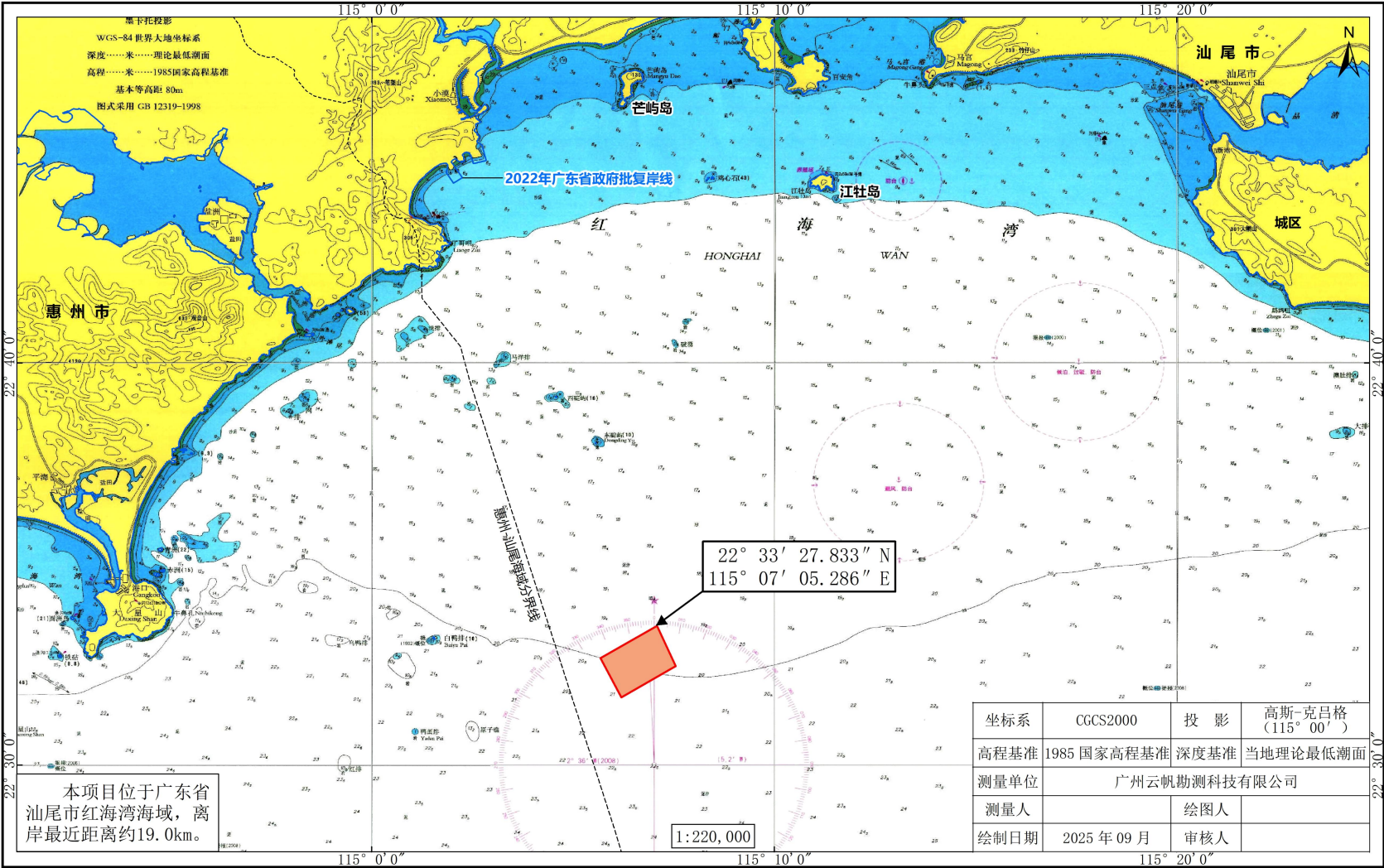


图 1.8.2-1 宗海位置图

汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区A区）项目宗海界址图

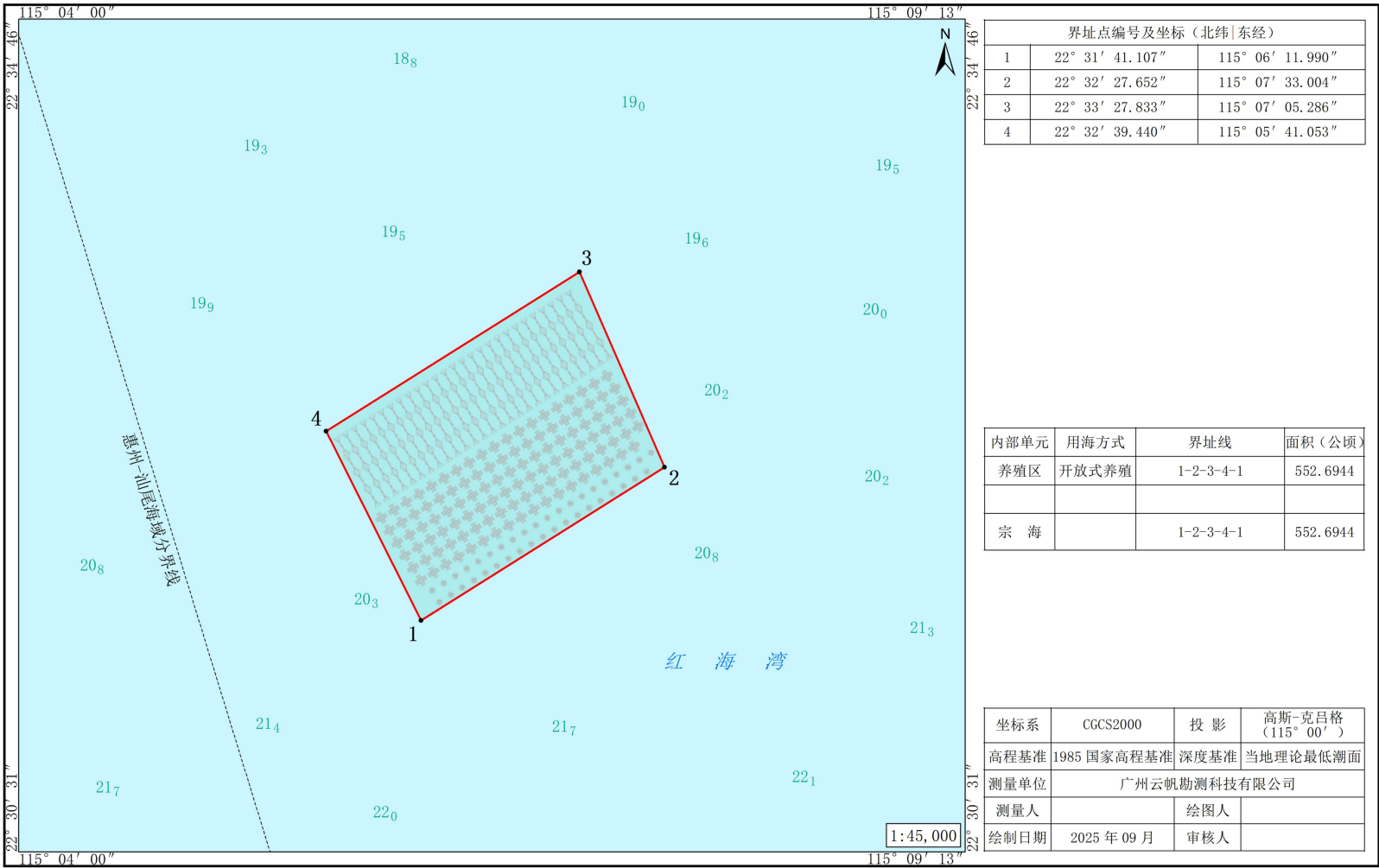


图 1.8.2-2 宗海界址图

1.9 项目用海必要性

1.9.1 建设必要性

（1）项目建设是认真贯彻国家政策精神的需要

水产品是人类食物的重要组成部分，其富含丰富的蛋白质和微量元素，已成为继谷物、牛奶之后食物蛋白的第三大来源，占全球总蛋白供应量的 6.5%，占动物蛋白总供应量的 16.4%。

我国是世界第一水产养殖大国，但与人民日益增长的美好生活需要相比，仍不能完全自给，其中海水养殖产量仅占水产养殖总量的 8%，潜力十分巨大。中国是一个有着 14 亿多人口的大国，解决好吃饭问题、保障粮食安全，要树立大食物观，既向陆地要食物，也向海洋要食物，耕海牧渔，建设海上牧场、“蓝色粮仓”。种业是现代农业、渔业发展的基础，要把这项工作做精做好。要大力发展深海养殖装备和智慧渔业，推动海洋渔业向信息化、智能化、现代化转型升级。

因此，本项目实施海洋牧场开放式养殖，提供更多水产品，为居民提供优质蛋白质，符合国家推进海洋牧场建设的政策要求。

本项目的实施坚定落实了省委省政府加快推进广东省海洋牧场建设有关要求，有利于广东省海洋渔业转型升级，将海洋资源优势转化为海洋经济优势，对渔民增收、渔村发展具有重要意义。

（2）项目建设是新质生产力发展推动深远海养殖走向规模化、信息化、智能化的需要

新质生产力发展推动深远海养殖走向规模化、信息化、智能化。新一代信息技术、生物技术、智能制造、人工智能等新技术的进步和应用，不断推动海洋渔业科技变革。抗风浪深水网箱、桁架类深远海养殖平台、养殖工船等大型养殖装备、无人投喂船等辅助养殖设备和远程管理、实时监测、自动收洗投喂等新装备、新技术的运用引领海水养殖走向深远海。海水养殖优良品种培育、高效生态健康养殖模式构建等关键核心技术持续取得重大突破，传统渔业由原来的小、散、乱模式，不断向资金链、产业链、服务链一体化发展的现代渔业发展模式转型。

本项目应用先进养殖技术，针对海域开展鱼类养殖，旨在通过生态化、智能

化手段实现优质海水鱼的规模化养殖与资源可持续利用。

（3）深水网箱养殖是实现海水养殖业健康发展的必然选择

近三十年来，深水网箱在全球范围内得到快速发展，尤其是在欧洲挪威、英国，美洲的美国等地区，深水网箱技术十分发达，已经从离岸管理逐渐过渡到海洋平台管理和自动化控制，极大地提高了养殖生产效率和成品鱼质量。日本及澳大利亚等地区不断改进养殖基地，提升养殖装备和技术，建设海洋牧场，为探索新世纪食物来源不断努力。据挪威官方网站数据显示，挪威的深水网箱鲑鳟鱼产量已经占全球深水网箱鲑鳟鱼养殖总产量的一半，单个网箱平均每立方水体产出鱼数量已达 25.6 公斤。全球海水网箱养殖技术和养殖规模已经呈现集约化、科技化的特点，海水养殖效率不断提高。

本项目可实现联农带农大小联动，营建全链发展“共富海”。发挥一级开发主体在现代化海洋牧场建设中的整合带动作用，积极推行“大渔带小渔”的联农带农合作模式，实现县、镇、村联动高质量发展。以渔港为基点，推动向海一侧发展深水网箱、休闲渔业，向陆一侧发展绿色健康海水养殖、精深加工、休闲渔业等，实现全产业链综合效益最大化，以更加扎实有效的举措推动海洋渔业信息化、智能化、现代化转型升级，发挥粮食安全重要压舱石作用，打造“蓝色粮仓”。

（4）现代化海洋牧场是渔业产业结构调整的需要

根据《广东农村统计年鉴 2024》，2023 年广东省水产品总量 924.02 万 t，其中海水捕捞产品 120.87 万 t，占比 13.08%。2023 年广东省养殖面积 477.34 千 ha，海水养殖面积 172.13 千公顷，占比 36.06%。2023 年，汕尾水产品总产量 61.76 万 t，渔业经济总产值 168.61 亿元，其中海水养殖产品产量 37.63 万 t，海水养殖总产值 75.93 亿元。汕尾市为全省海水鱼类主产区之一，海水鱼类养殖产量 10.23 万 t，占全省产量 12.34%，主要养殖品种包括海鲈（花鲈）、石斑鱼、鲷鱼、大黄鱼、金鲳鱼（卵形鲳鲹）、鳊鱼等。海水甲壳类总产量 7.97 万 t，占全省产量 10.53%，主要养殖品种包括南美白对虾、斑节对虾、日本对虾、梭子蟹、青蟹等。海水贝类养殖产量 19.39 万 t，主要养殖品种包括牡蛎（生蚝）、鲍鱼、螺、蚶、贻贝、扇贝、蛤等。海水藻类养殖规模较少，以紫菜为主。

近年来，汕尾市着力调整优化产业结构，大力兴办水产品加工业，以带动生产、促进流通、提高效益，走具有特色的渔业发展新路子。2016 年，城区有水产品加工企业 37 家，其中规模以上加工企业 3 家，水产冷库 48 座，全年水产品加工总量 7.52 万 t。初步形成“捕捞、养殖一根线，加工、销售一条链”的格局。渔业是关系民生的重要产业，该区海水养殖业也很古老，但是现代海水养殖业也是逐步发展起来的，主要是在该区开放式海域进行，分为底播养殖贝类和网箱养殖鱼类两大类型，细分为浅海滩涂底播保护性增养殖、近海筏式吊养殖、中海桩架式网箱养殖即鱼排以外海深水抗风浪大网箱养殖四大技术模式。海洋风大、浪高、水深，决定了海水养殖业具有高投入、高风险的特点，而且随着水产品总供给大于总需求，水产品市场价格低迷，渔农增收困难已成为常态。最初，该区海水养殖主要是由传统渔民单家独户经营的，经过多年调整、竞争和不断优化，该产业逐步由粗放走向集约，分散走向集中，现在的经营主体主要是企业和大户。

近年来，汕尾市现代化海洋牧场建设势头迅猛，在风渔融合示范、鱼贝藻立体生态养殖等领域在省内率先取得突破，特色海水养殖、渔文旅融合、海产品交易等项目陆续开工建设，国际国内海洋渔业合作不断深化，海水种业、装备研发等重点环节的科研交流与合作持续开展，为现代化海洋牧场高质量发展奠定基础。汕尾已建成投产江牡岛零碳现代化海洋牧场项目、汕尾“伏羲一号”风渔融合示范项目、陆丰现代海洋渔业种业产业园等多个现代化海洋牧场项目，全省首个中欧海洋渔业产业创新园——汕尾市挪威三文鱼陆基养殖项目、“海胆+”汕尾特色水产综合体、汕尾海产品交易中心、汕尾华电现代化海洋牧场项目等一批现代化海洋牧场重大项目即将开工建设。近年来海洋牧场开放式养殖在一些先进的水产养殖国家兴起。海洋牧场改变了传统渔业产业模式，将海洋养殖从近海拓展到深远海，通过引导物联网、大数据、人工智能等现代信息技术与水产养殖生产深度融合，不仅能够有效解决传统渔业养殖转型升级问题，还可以缓解近海养殖污染等问题。

（5）深水网箱养殖是实现渔民转产转业的重要途径

发展深海网箱养殖业，不仅能产出数量更多的优质海鱼，还能有效解决传统内湾养鱼存在的病害频发、经济效益差、环境污染等问题。发展深蓝渔业是实现

产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的现代化渔业发展的必由之路，也是助力海洋大市向海洋强市转变的有效抓手。

引导传统渔民减少近岸传统网箱养殖，向蓝色深海出发，开展深海网箱养殖，科学合理开展利用海洋生物资源，充实“蓝色粮仓”。深海网箱养殖可充分发挥现代渔业人才科研优势的同时主动吸纳本地渔民入职转为产业工人，发展“公司+渔户”合作模式、推广“健康、高效、安全”养殖模式、打造集“生产、加工、销售”于一体的现代涉海农业龙头企业。而随着越来越多的深水网箱养殖企业落户汕尾，汕尾必将改变传统渔业格局，创新渔业增长模式，促进渔民转产转业及海洋产业转型升级。

1.9.2 项目用海必要性

本项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类）。

本项目建设内容和性质决定了其用海的必要性。海水养殖是汕尾海域的传统支柱性产业之一，是汕尾市广大渔民群众的主要经济来源，深水网箱养殖则是我国发展现代海洋农业的有效途径。本项目在汕尾市红海湾海域开展汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区 A 区）项目，所养殖生物为金鲳鱼、蚝类等常见鱼种，因此深水网箱占据海域是不可避免。

综上，本项目用海是必要的。

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 岸线资源

汕尾市岸线资源丰富，拥有碣石湾和红海湾两大海湾，根据 2022 年广东省政府批复岸线，全市大陆海岸线全长 467.3km，占全省岸线 11.44%，其中人工岸线 249.8km，自然岸线 212.4km，其他岸线 5.1km。

本项目与大陆海岸线最近距离约 19.0km，项目论证范围内不涉及大陆海岸线。

2.1.2 滩涂资源

滩涂是处于大潮高潮线与大潮低潮线之间的地带。一般以大小潮的高低潮位线为依据，将滩涂分为高滩、中滩、低滩。而根据滩面高程与地下水位，及其实际利用关系，可再分为超高滩、高滩、中滩、低滩、浅滩五类。

本项目远离陆域，与大陆海岸线最近距离约 19.0km，项目论证范围内区域水深 9~19m，不涉及滩涂资源。

2.1.3 海岛资源

根据《汕尾年鉴 2024》，汕尾市拥有海岛 881 个，居全省第一，其中有 430 个海岛被收入《中国海域海岛标准名录》，居全省第一；500 平方米以上岛屿有 133 个（含东沙岛），较大的岛屿有龟龄、屿仔、施公寮、江牡、芒屿、菜屿、金屿等。

2.1.4 港口资源

2.1.4.1 港口

本项目利用网箱进行海水养殖，项目离岸约 19.0km，其用海不占用且远离汕尾各港区。

2.1.4.2 航道

本项目用海不占用沿海主要航道及公共航路等。

2.1.4.3 锚地

本项目项目所处位置不涉及占用锚地资源。

2.1.5 旅游资源

根据《汕尾年鉴 2024》，汕尾市滨海旅游资源丰富，汕尾市的海岸线上，分布着众多的沙滩、奇岩、岛礁、古迹等，“神、海、沙、石”兼备，具有“阳光、沙滩、海水、空气、绿色”5 个旅游资源基本要素。金厢、遮浪、捷胜等地海滩连绵，安全系数高，沙质细软，海水水质好，是用作海水浴场、日光浴场、水上运动场的优良场所，其中以遮浪和金厢旅游资源开发潜力最大。遮浪山、海、湖、角风光旖旎，是国家重点海水浴场之一；观音岭金厢滩沙白、水清、浪小，岭前奇石众多。龟龄岛、小岛等海岛风光旅游资源也具有很大的开发潜力。

2.1.6 渔业资源

汕尾地处广东东南沿海，拥有汕尾渔港、遮浪渔港、碣石渔港等 10 多座优良港湾，为渔业发展提供了良好的自然条件。汕尾地处“中国四大渔场”之一的南海渔场，渔业资源丰富，鱼、虾、蟹、贝、藻类齐全，水产品资源有 14 类 107 科 860 多种，其中具有捕捞价值的有 200 多种。常见的有带鱼、军曹鱼、马鲛鱼、石斑鱼、对虾、青蟹、晨洲蚝等。

根据《汕尾年鉴 2024》，2023 年，汕尾市围绕做大做强海洋经济，着力打造“海上汕尾”目标，加快推进汕尾市海洋渔业经济高质量发展。全年水产品总产量 61.76 万吨，比上年同期增长 3.14%。其中，海洋捕捞产量 18.79 万吨，增长 3.3%；海水养殖产量 37.63 万吨，增长 3.11%；淡水捕捞产量 0.16 万吨，减少 1.25%；淡水养殖产量 5.18 万吨，比上年同期增长 2.98%。全市实现农林牧渔业总产值 321.52 亿元，增长 4.9%。其中，渔业总产值 140.14 亿元，增长 5.7%，占全市农林牧渔业总产值 43.59%。

2.2 海洋生态环境概况

2.2.1 区域气象与气候

本节采用汕尾气象站（115.37° E，22.8° N）2004~2023 年观测数据，对项目区域气象气候（包括气温、降水量、相对湿度、日照、风况等）进行分析。

2.2.1.1 气温

根据汕尾气象站 2004~2023 年观测数据，汕尾气象站 7 月气温最高（28.82℃），1 月气温最低（15.34℃），近 20 年极端最高气温出现在 2005 年 7 月 18 日（38℃），近 20 年极端最低气温出现在 2016 年 1 月 25 日（2.2℃）。气温呈现稳步上升趋势，2021 年年平均气温最高（23.83℃），2011 年年平均气温最低（22.12℃），无明显周期。

2.2.1.2 降水量

根据汕尾气象站 2004~2023 年观测数据，汕尾气象站 06 月降水量最大（455.52mm），12 月降水量最小（25.6mm），近 20 年极端最大日降水出现在 2020 年 6 月 8 日（291.8mm）。近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2006 年年总降水量最大（2649mm），2009 年年总降水量最小（1111.7mm），周期为 2~3 年。

2.2.1.3 相对湿度

根据汕尾气象站 2004~2023 年观测数据，汕尾气象站 6 月平均相对湿度最大（85.12%），12 月平均相对湿度最小（65.44%）。汕尾气象站近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势，2009 年年平均相对湿度最大（73.00%），2012 年年平均相对湿度最小（81.25%），周期为 6~7 年。

2.2.1.4 日照

根据汕尾气象站 2004~2023 年观测数据，汕尾气象站 7 月日照最长（223.41 小时），3 月日照最短（115.36 小时）。近 20 年年日照时数无明显变化趋势，2009 年日照时数最长（2385.3 小时），2016 年年日照时数最短（1637.8 小时），无明显周期。

2.2.1.5 风况

根据汕尾气象站 2004-2023 年观测数据，汕尾气象站 6 月平均风速最大（2.67m/s），1 月平均风速最小（2.12m/s）。汕尾气象站主要风向为 ENE、E、NE、ESE，占 54.98%，其中以 ENE 为主风向，占全年 18.23%。

表 2.2.1-1 汕尾气象站近 20 年的各月平均风速统计（单位：m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.12	2.17	2.14	2.24	2.45	2.67	2.65	2.4	2.32	2.29	2.21	2.17

表 2.2.1-2 汕尾气象站年风向频率统计（单位：%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	4.39	8.08	12.33	18.23	14.41	10.01	2.79	0.76	1.72
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	5	8.73	4.59	2.13	1.1	1.16	1.38	2.23	

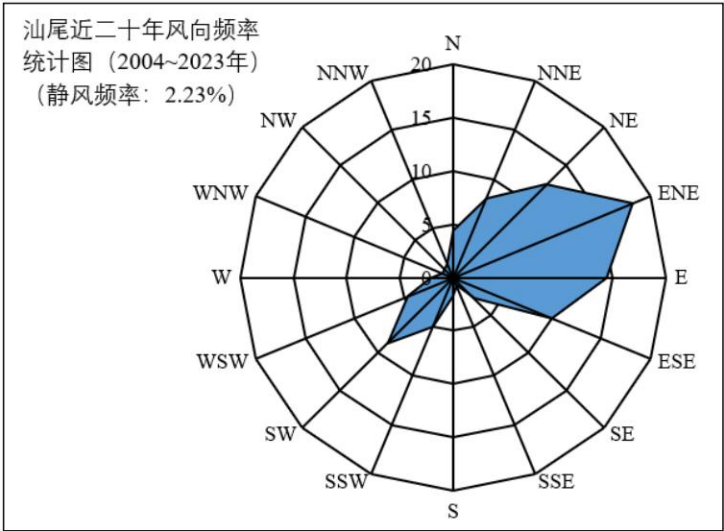


图 2.2.1-1 汕尾风向玫瑰图（静风频率 2.23%）

2.2.2 主要海洋灾害

2.2.2.1 热带气旋

项目所在海域是西北太平洋和南海台风、热带风暴活动和登陆的主要地区之一，因此主要的气象灾害是热带气旋引起的极端大风。热带气旋是破坏性颇为严重的灾害性天气系统，位居当今危害全球的十大自然灾害之首。

从 1949~2023 年，共 75 年，项目 300km 范围内出现热带气旋 305 个，平均每年 4.1 个。其中热带气旋影响最多的年份是 1999 年，为 9 个，热带气旋影响最少的年份为 1969、2007、2015、2019 年，为 1 个。项目方圆 300 公里范围内

每年从 4 月到 12 月长达 9 个月内都可能出现热带气旋，主要集中在盛夏和初秋季节，即 6 至 9 月，这 4 个月热带气旋占总数的 83.0%。按月份来说，8 月份最多，占总数的 28.2%，月平均为 1.1 个，其次为 9 月份，占总数的 20.3%，月平均为 0.8 个。可见盛夏初秋台风灾害的发生的频度高。

根据汕尾国家气象站、红海湾遮浪气象站和汕尾浮标站数据统计，结合台风路径综合分析，以中心进入项目方圆 200km 以内、阵风超过 12 级的台风，得到近 12 年对工程区域影响最大的 5 个台风，分别为 1319 号台风“天兔”（超强台风级）、1604 号台风“妮妲”、1622 号台风“海马”（超强台风级）、1822 号台风“山竹”（超强台风级）和 2309 号台风“苏拉”（超强台风级）。

2.2.2.2 风暴潮

风暴潮灾害是由台风强烈扰动造成的潮水位急剧升降，是一种严重的海洋灾害，主要危害沿海地区。在广东地区，台风风暴潮灾害的特点是：发生次数多、强度大、连续性明显，影响范围广，突发性强，灾害损失大，且主要危害经济发达的沿海地区。影响工程水域的台风平均每年出现 2 次左右，一般多出现于 7~9 月。台风引起的增水见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 台风引起的增水

名称	登陆地点	日期	台风引起的增水
天兔	汕尾海域	2013 年 9 月 22 日	遮浪站（163cm）、汕尾站（150cm）
莲花	广东陆丰市甲东镇沿海	2015 年 7 月 9 日	汕尾至饶平一带沿海（50~110cm）
妮妲	深圳市大鹏半岛	2016 年 8 月 2 日	汕尾站（101cm）
海马	汕尾市海丰县鲘门镇	2016 年 10 月 21 日	汕尾站（144cm）
苗柏	深圳市大鹏半岛	2017 年 6 月 12 日	汕尾站（44cm）、遮浪站（41cm）
天鸽	珠海市金湾区沿海	2017 年 8 月 23 日	汕尾站（118cm）
玛娃	汕尾市陆丰沿海	2017 年 9 月 3 日	汕尾站（57cm）、遮浪站（45cm）
卡努	湛江市徐闻县东部沿海	2017 年 10 月 16 日	汕尾站（92cm）
百里嘉	湛江市坡头区	2018 年 9 月 13 日	汕尾站（42cm）
山竹	广东省台山海宴镇	2018 年 9 月 16 日	汕尾站（178cm）
海高斯	广东省珠海市金湾区沿海	2020 年 8 月 19 日	粤东沿岸各海洋站（30-60cm）
圆规	海南省琼海市沿海	2021 年 10 月 13 日	汕尾站（82cm）、遮浪站（98cm）

苏拉	广东省珠海市金湾区沿海	2023 年 9 月 2 日	汕尾站（93cm）、遮浪站（84cm）
2.2.3 海洋水文动力状况 本节引自《红海湾附近海域水文动力现状调查水文气象调查报告》（广东宇南检测技术有限公司，2025 年 8 月）。 内容略。 2.2.4 地质环境概况 2.2.4.1 地形地貌 汕尾市位于广东省东南部沿海，东临揭阳，西联惠州，北接河源梅州，南濒南海，距深圳直线距离约 150km，距广州约 250km，距河源 140km，距梅州 240km，距汕头 160km，处于珠三角经济区和海西经济区的地理中点。汕尾市域东西宽 132 公里，南北长 90 公里，总面积 5271 平方公里，下辖城区、陆丰市、海丰县和陆河县和红海湾经济开发试验区、华侨管理区两个经济管理区。 汕尾市背山面海，由于历次地壳运动褶皱、断裂和火山岩隆起的影响，造成境内山地、台地、丘陵、平原、河流、滩涂和海洋各种地形类兼有的复杂地貌。本地区位于莲花山南麓，其山脉走势为东北向西南倾斜。莲花山脉由闽粤边界的铜鼓岭向东南经汕尾跨惠阳到香港附近入海。地形为北部高丘山地，山峦重叠，千米以上的高山有 23 座，最高峰为莲花山，海拔 1337.3 米，位于海丰县西北境内。中部多丘陵、台地。南部沿海多为台地、平原。全市境内山地、丘陵面积比例大，约占总面积的 43.7%。 汕尾地区地层、岩浆出露情况较好，中东部平原区大部分为燕山期岩浆岩（包括火山岩）和第四系覆盖。出露地层较简单，以中生代地层为主，且仅见晚三叠统大顶（小坪）组、下侏罗统金鸡组和上侏罗统高基坪群。地层普遍受不同区域动力变质作用具有片理化。岩石主要有花岗岩、砂页岩及第四系冲积砂砾层等组成。经过大自然和人类活动的作用，构成复杂的土壤类型。土壤类型有：水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤、菜园土、潮沙泥土、滨海盐渍沼渍土、海滨沙土、石质土等 10 多种土类，40 多个土属，70 多个土种。			

2.2.4.2 区域地质

本区域构造划在东南沿海断褶皱带内的紫惠坳断东（三级）中部偏东端，主要构造线方向为北东向，燕山期断裂和褶皱构成了本区地质构造的主体，北东向纵断裂和北西向横断裂成斜交断裂相互交切，沿大断裂有大面积的火山喷出岩分布，加之后期多次大规模的岩浆活动，破坏了早期的构造形态，形成了本区特殊的断块构造。

根据区域资料，该区主构造带为早期新华夏系莲花山断裂构造带，该构造带以强大的断裂束及其所夹持的动力变质带为主；晚期新华夏系构造带主要有北东向的紫金—惠东断裂及华阳—平海断裂构造穿插其中，顺线尚有北西向松坑—惠东压扭性断裂存在。由于第四系覆盖层较厚，难于作进一步地质构造调查，而根据周边地方钻探资料揭露，未发现工程区内有大的构造迹象存在。



图 2.2.4-1 项目附近断裂分布图（广东省地震局，2000）

2.2.4.3 水深地形

测量区域海底地形变化比较平缓，测区水深在 16.2m~17.8m 之间变化，测区范围内北侧水深为 16.2m 左右，西南侧水深为 17.8m 左右；在测区北侧附近有礁石，地形由北向南方向，水深逐渐变深。

2.2.5 海水水质

本节海水水质引自《红海湾附近海域海洋生态环境现状调查分析报告》（广东宇南检测技术有限公司，2025 年 9 月）。

2025 年秋季，广东宇南检测技术有限公司在红海湾周边海域开展了海洋环境现状调查工作。

本项目选取 7、8、12、13 站位进行评价，海水水质优良，其均符合所执行的海水水质标准要求。

2.2.6 海洋沉积物

本次调查在整个海区设置了 19 个调查站位，选取 7、13 号站位进行评价。

2.2.6.1 调查概况

调查项目

沉积物调查内容包括含水率、硫化物、有机碳、总汞、砷、铜、锌、铅、镉、铬、石油类。

各调查站位各因子均符合第一类海洋沉积物质量标准要求。

2.2.7 海洋生物质量

本次调查中，所选取的站位未采集有贝类。

根据海洋生物体监测结果和污染指数评价，本项目监测站位生物体总汞、镉、铅、铜、锌、砷、铬和石油烃含量均未超过《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）规定的生物质量标准，可见，本海区海洋生物质量整体良好。

2.2.8 海洋生态

（1）叶绿素 a 是一种包含在浮游植物的多种色素中的重要色素。在浮游植物中，占有机物干重的 1%~2%，是估算初级生产力和生物量的指标，也是赤潮

监测的必测项目。本次调查叶绿素 a 调查结果显示，叶绿素 a 含量范围是 $0.79\sim 8.66\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均值为 $2.58\text{mg}/\text{m}^3$ ，各站点间的差异较大；本次调查的平均叶绿素 a 含量的评价参照美国环保局（EPA）的标准为中营养。

（2）初级生产力是指生态系统中植物群落在单位时间、单位面积上所产生的有机物质的总量，对于生态系统的能量流动和物质循环至关重要。本次调查初级生产力调查结果显示，初级生产力变化范围是 $41.67\sim 1378.32\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，平均值是 $268.19\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，各站点间的差异较大，初级生产力评价等级范围是低水平~超高水平，各站位的综合评价为中低水平。

（3）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 85 种，种群以硅藻门为主要构成类群，其占比约为 78.82%，甲藻门占比约为 20.00%，蓝藻门占比约为 1.18%；调查海域浮游植物平均密度为 $4.84\times 10^7\text{cells}/\text{m}^3$ ，空间分布较不均匀；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 8 种，分别为柔弱拟菱形藻、短孢角毛藻、菱软海链藻、尖刺拟菱形藻、窄隙角毛藻、远距角毛藻、扁面角毛藻和菱形海线藻。多样性指数范围处于（1.210~3.691）之间，平均值为 2.450；均匀度指数变化范围在（0.227~0.694）之间，平均值为 0.493，丰富度指数范围在（0.992~2.866）之间，平均值为 1.928。

（4）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 10 类群 67 种，群落结构主要由桡足类和浮游幼体组成，桡足类和浮游幼体大部分站位均有出现，以及其它多种浮游动物类群；调查海域浮游动物平均密度和生物量分别为 $140.52\text{ind}/\text{m}^3$ 和 $66.56\text{mg}/\text{m}^3$ ；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 8 种，分别为莹虾幼体、汉森莹虾、箭虫幼体、肥胖三角溞、异体住囊虫、长尾类幼体、短尾类溞状幼体和桡足幼体。多样性指数变化范围在（1.967~4.118）之间，平均值为 3.161；均匀度指数变化范围在（0.490~0.975）之间，平均值为 0.843，丰富度指数范围在（1.765~7.153）之间，平均值为 3.545。

（5）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 48 种,包含刺胞动物、环节动物、棘皮动物、节肢动物、纽形动物、软体动物、星虫动物和蠕虫动物 8 个类群,生活方式类型丰富;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 $29.49\text{ind}/\text{m}^2$ 和 $4.894\text{g}/\text{m}^2$;优势种为阳遂足属和冠奇异稚齿虫。多样性指数范围在 0.000~3.000 之间,平均值为 1.792;均匀度指数变化范围在 0.000~1.000 之间,平均值为 0.839;丰富度指数范围在 (0.000~3.410) 之间,平均值为 1.857。

(6) 潮间带是陆、海交汇处一个相当狭窄但具很高生产力的区域,是典型的两相地带,生境类型多样化,属于生物圈中最敏感的生态系统之一,其丰富的生境生产力,对沿岸海洋地区的食物链十分重要;潮间带生物经鉴定共有 4 门 35 种。定量调查鉴定出 3 门 26 种,其中软体动物最多,有 16 种,占总种类数的 61.54%;节肢动物有 8 种,占总种类数的 30.77%;环节动物有 2 种,占总种类数的 7.69%。平均密度为 $515.26\text{ind}/\text{m}^2$,平均生物量为 $233.681\text{g}/\text{m}^2$ 。优势种为粒结节滨螺、塔结节滨螺、变化短齿蛤、网纹纹藤壶、团聚牡蛎、鳞笠藤壶、龟足。生物多样性指数的变化范围为 1.927~2.787,平均值为 2.322;均匀度的变化范围为 0.482~0.668,平均值为 0.593;丰富度指数变化范围为 1.937~2.797,平均值为 2.301。

(7) 鱼卵、仔稚鱼是反映海域资源潜力和资源保持的重要指标,在海洋生态环境评估具有重要意义。本次鱼卵、仔稚鱼调查结果显示:该调查海域捕获到鱼卵有 5 种:鲷科、鳊科、鳙科、舌鳎科和鳀科;捕获到仔稚鱼有 4 种:鲱科、飞鱼科、鰕虎鱼科和鲻科。定量调查中鱼卵平均密度为 $1.825\text{粒}/\text{m}^3$,定量调查中仔稚鱼平均密度为 $0.473\text{尾}/\text{m}^3$,表明本次调查该海域总体鱼卵仔稚鱼密度处于较低水平。

(8) 本次调查共捕获游泳动物 3 大类群 21 科 31 种,其中鱼类为 21 科 28 种,甲壳类为 6 科 15 种,头足类为 1 科 1 种。调查共捕获游泳动物 5507 尾,其中鱼类 3059 尾,甲壳类 2335 尾,头足类 113 尾。本次调查的鱼类优势种群为二长棘犁齿鲷、尖尾鳎、中线鹦天竺鲷和大牙斑鲆,甲壳类优势种群为口虾蛄,头

足类捕获量较少，无优势种群。调查海域游泳动物的平均尾数资源密度为 33790.25 ind./km²，平均质量资源密度为 735.68 kg/km²。其中，鱼类的平均尾数资源密度为 18769.63 ind./km²，平均质量资源密度为 450.81 kg/km²；头足类的平均尾数资源密度 693.35 ind./km²，平均质量资源密度为 10.56 kg/km²；甲壳类的平均尾数资源密度为 14327.26 ind./km²，平均质量资源密度为 274.32 kg/km²。

2.2.9 “三场一通道”及重要渔业水域

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）南海北部幼鱼繁育场保护区

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

（2）幼鱼、幼虾保护区

本项目所处的幼鱼、幼虾保护区是粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20m 水深以内的海域，保护期为每年的 3 月 1 日～5 月 31 日；保护期间禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入上述海域内生产，防止或减少对渔业资源的损害。

（3）南海鱼类产卵场

本项目不占用南海鱼类产卵场。

3 资源生态影响分析

3.1 生态影响分析

3.1.1 项目用海对水文动力环境的影响

（1）项目用海对水文动力环境的影响

根据本项目的特点和工程所在海域的自然环境状况，项目对海洋水文动力环境的影响分析主要采用定性分析的方式进行评价。

本项目所在海域开阔，水深较深（水深约 16m），潮流通畅。本项目拟布置周长 90m 圆形重力式网箱 39 个；布置周长 160m 方形重力式 HDPE 网箱 113 个；布置模块式自动化蚝排 216 个，单个蚝排尺寸为 37.1m×10.9m，蚝排 2 个为一组，共 108 组。申请用海总面积 552.6944 公顷。

重力式网箱和蚝排设施等会对潮流场造成一定的扰动，配置的铁锚不大，网箱间距较远，项目养殖对项目海区的水动力影响很小，不会对海域水流形成阻断，不会改变海域的自然属性。

由于本项目位于开放性海域，海区水动力条件较好，项目养殖密度不高。因此，工程建设后对附近潮流场影响很小。

总的来说，本项目养殖活动不会对项目区域水动力环境产生大的影响。

3.1.2 项目用海对地形地貌与冲淤环境的影响

由于本项目位于开阔海域，海区水动力条件较好，本项目养殖区距离大陆海岸较远，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。

重力式网箱和蚝排养殖，由于海流往复作用，可能会在铁锚处形成冲刷坑，而本项目采用的锚定占用的地床面积小（每个锚块体积 $<0.5\text{m}^3$ ），对整个海区来说影响不大。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。但项目所在水域开阔且会定期清理，海域水深良好，采用的网箱等设施设备除锚定

设施外，其他结构距离海底还有一段距离，不会直接扰动海底底土。

3.1.3 项目用海对水质环境的影响

（1）施工期

重力式网箱设施和蚝排固定设施在布设时抛放铁锚会产生少量的悬浮物。本项目锚固系统采用抛放铁锚形式，在抛放过程中会在周围产生少量的悬浮物，源强较小，除对海底沉积物和底层水质有一定的影响外，对海洋中、上层水质影响不大，且该海域水域开阔，水体交换能力较好，悬浮泥沙浓度在短时间内即可稀释降低，将随着网箱与浮筏锚固系统投放的结束而逐渐消失，因此，项目在施工时抛放水泥沉块对海洋环境影响很小。

此外，本项目施工投入施工人员将产生生活污水，海上施工期间，施工人员生活污水拟由施工船舶上污水处理设施处理，严禁向项目所在海域排放；施工期间的含油污水主要来自施工船产生的舱底油污水和机械油污水，收集后交由有资质的单位处理，不得直接向项目所在海域排放。综上，本项目施工过程中所产生的生活污水以及含油污水均收集上岸处理，一般情况下不会对项目所在海域的水质产生影响。

项目施工过程中施工人员产生的生活垃圾属于固体废弃物，主要包括食物残渣、卫生清扫物、废旧包装等内容，生活垃圾由收集装置收集后交由环卫部门处理，生活垃圾一般情况不会落海，固体废物对海洋环境基本无影响。

（2）营运期

项目网箱养殖鱼类运营期可能对海洋环境造成污染的主要包括投饵、养殖饵料及鱼类排泄物等对水质的影响（牡蛎养殖过程不投饵），养殖工作船舶的舱底油污水以及养殖人员的生活污水。

主要的影响是投喂饲料过程中产生的残料、网箱内鱼类排放的粪便，经过海流扩散稀释、溶化分解，氮、磷等污染物排放到海水中，会局部增加水域污染物浓度，对海水水质造成一定的影响。

人工饲料有硬颗粒饲料、软颗粒饲料和膨化饲料。人工饲料应营养齐全，在水中稳定性好。由于局部投饵的结果，网箱内营养物质的含量明显高于网箱外，

然而所投的营养物质并不能被鱼类完全消化吸收。据相关资料,在所投喂的 100% 饲料中,有 13~15%的饲料直接散失于水体中,85~87%的饲料被鱼摄食。在摄食的饲料中,有 25~35%饲料被鱼体用于增加体重;41.6~48%的饲料被鱼体用于维持生命,其排泄物以氮的形式进入水体;10.4~12%的饲料未被鱼类消化吸收,以鱼粪的形式进入水体。

网箱养鱼输出的众多废物中对水环境产生富营养化的影响主要来自于未食饲料、粪便和排泄物中含有的营养物质:氮、磷、有机物。而且鱼类放养密度越大,所排泄和产生的营养物质越多。这些营养物质大量进入水体,使藻类及其他水生生物多量繁殖,水体透明度下降,溶解氧降低。

从项目养殖区现状来看,本项目每日投喂次数为 1~2 次,投喂饲料符合《无公害食品渔用药物使用准则》(NY5071-2002),应用自动投喂技术,投喂量经过计算机精准计算,降低了无效投喂,保证饲料投放科学合理,提高饲料的转化率,有效减少投喂过程中产生剩余饲料和鱼类排泄的粪便,不会导致海域范围产生过量的未食饲料。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,因此项目残饵和粪便对环境的影响能够在可控的范围内。

从项目养殖技术来看,项目网箱设置的密度和养殖密度较低,网衣采用经防污处理的无节网,勤洗网换网可保证网箱内水流通畅;深水网箱浸没于水中,随着附着生物的附着,若网箱网目堵塞,网箱内的水环境将由水交换良好、与周围环境相似的环境,逐步演变成为不同于附近水域环境的、相对独立的小环境,从而导致网箱的水体交换减少,网箱与周围环境物质交换和能量交换减少,养殖废物在网箱内堆积,养殖环境变差、恶化,造成养殖自身污染,应及时换网和洗网。洗网衣和网箱均不在海域范围进行,定期拉运到陆域进行处理,清洗水通过污水管道进入污水处理厂处理,不直接排入海域,不会对海水水质产生不利影响。

养殖期间日常一般不投喂药物,若遇到鱼类生病,则需要投喂少量的药物。项目采取优质育苗,合理投喂,定期更换网衣,保持水流畅通情况下,降低鱼类

发病的可能性。

投放药物须满足《无公害食品渔用药物使用准则》（NY5071-2001）的要求，严禁使用未取得生产许可证、批准文号、产品执行标准号的渔药。建议使用高效、低毒、低残留量渔药，达到生态综合防治的目的。

营运期会产生一定的死鱼和饵料废袋，在运维船只及时清理收集上岸处理后，对海水水质没有影响。

运营期养殖人员生活污水通过收集至岸上污水处理设施进行处理，固体废物外运至陆地上的垃圾处理厂统一处理，避免对周边海洋水质环境造成污染。工作船舶污水按相关规定收集后交给有资质单位统一处理，不会对周边海洋水质环境造成污染。

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

3.1.4 项目用海对沉积物环境影响分析

（1）施工期

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

根据本项目工程特点，本工程铁锚施工工程量较小，施工期引起的悬浮泥沙量和影响范围较小，影响范围仅集中在工程附近。铁锚占用海域的沉积物特征将在施工期间受到彻底破坏，但由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自本海区，因此，经扩散和沉降后，项目附近海域的沉积物环境不会发生明显变化，且施工产生的悬浮物扩散对沉积物的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续。

（2）营运期

营运期间本项目网箱养殖将投喂人工饵料，人工饲料有硬颗粒饲料、软颗粒饲料和膨化饲料。饵料一般不会被养殖鱼类完全摄食，部分残饵由于重力作用沉积到海底；此外，养殖鱼类产生的排泄物，部分有机物质溶于水中，但相当一部分将被水流带走，也会沉积到底质中，从而对养殖区及其附近海域的底质造成长期的影响。有研究表明，水产养殖过程中，输入水体的总 N、总 P 和颗粒物分别有 24%、84%和 93%沉积在底泥里，而富集在底泥里的这些污染物，在一定条件下又会重新释放出来，污染水体，成为水体污染的最重要的内源。残饵和排泄物在底质堆积，形成污染物堆积体，促使了微生物活动的加强，也加速了营养盐的再生。在底层海流的作用下，沉积物会向四周迁移扩散，范围不断扩大，形成以养殖网箱为中心的底层沉积物扩散区。悬浮颗粒物一般都沉积在离网箱不远处，为 200m 左右，故受影响的水质和沉积物较为有限。

项目营运期养殖工作人员生活污水和船舶污水等均拟统一收集处理，不排入海域水体中，对周围水体的沉积物环境基本不会产生影响。工作人员产生的生活垃圾经收集后运至陆上垃圾处理场处理，垃圾均不入海，对周边海洋沉积物环境基本没有影响。养殖过程中产生的残饵、排泄物和残体会沉降至底质中，对沉积物环境造成一定的影响，但经采取生态养殖措施、控制网箱养殖规模、优化养殖结构等措施后，产生量较少，通过养殖工作人员的定期清理，也不会对沉积物环境产生大的影响。

3.1.5 项目用海对海洋生物的影响

3.1.5.1 对浮游生物的影响

项目施工过程中产生的悬浮泥沙也将影响项目附近海域的浮游生物和游泳生物的生存环境，施工产生的悬浮泥沙将使施工水域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，导致局部海域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也

会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。

同时，浮游动物也将因阳光的透射率下降而迁移别处，浮游动物将受到不同程度的影响。一般而言，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响，而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，海水透光性极差，浮游植物基本上无法生存。当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响。

从现状调查结果可知，项目所处海域浮游植物群落相对稳定。项目施工期产生的悬浮泥沙对浮游生物将产生影响，但由于项目施工期悬沙源弱小，影响范围也仅在施工点位附近，且悬沙影响只是暂时的，施工结束后将逐渐恢复，施工对浮游生物的影响较小。

3.1.5.2 对底栖生物的影响

本项目在工程建设中，由于网箱固定铁锚施工作业，铁锚占用海域范围内的部分游泳能力差的底栖生物如底栖鱼类、虾类将因为躲避不及而被损伤或掩埋，且铁锚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。铁锚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。

3.1.5.3 项目对渔业资源的影响

本项目对渔业资源的影响主要包括两个方面：一是悬浮物对渔业资源的影响，二是占用海域减少了供鱼卵、仔鱼觅食的活动空间。本项目施工期短，且铁锚施工产生的悬浮泥沙主要扩散在项目周围海域，因此，游泳生物会由于施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，施工作业完成后在很短的时间内，SS 的影响将消失，鱼类等水生生物又可游回。这种影响持续于整个施工过程，但施工结束后即消失，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期、累积的不良响。

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

3.2 项目用海资源影响分析

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

本项目共需占用海域空间资源 552.6944 公顷，为开放式养殖用海，这部分用海对海域空间资源的其他开发活动具有排他性。

项目用海范围离大陆岸线较远，不涉及大陆岸线的占用，项目不涉及海岛岸线的占用。

3.3 对周围通航环境的影响

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，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影响，但该影响仅限于施工期，待施工期结束，影响就会消失。在项目运营期间，投饵船、工作船往来养殖区网箱和码头之间，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，因此，本项目运营期对过往船只的通航影响较小。但仍建议建设单位与相关部门进行沟通协调，进一步加强通航的安全性。

3.4 对三场一通道的影响分析

本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内和幼鱼、幼虾保护区范围内。项目养殖设施固定系统施工过程中产生的悬浮泥沙污染工程区附近海域的水质环境，使水体浑浊，也将对保护区内的保护生物产生一定影响。

由于项目施工期短，规模小，且施工产生的悬浮泥沙主要扩散在项目周围海域，因此，保护区生物会由于施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，施工作业完成后在很短的时间内，SS 的影响将消失，保护区鱼类等水生生物又可游回。这种影响持续于整个施工过程，但施工结束后即消失，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期、累积的不良影响。

3.5 对周边海岛的影响分析

项目的建设内容网箱和蚝排开放式养殖。项目的建设及运营不会占用江牡岛的岸线等自然资源，不会影响江牡岛的生态系统功能。但由于项目选址与江牡岛距离较近，项目建设单位在设施投放及维护等过程中，仍需密切注意，与海岛保留安全距离，在此基础上，项目建设及运营对周边海岛生态系统不会产生大的影响。

4 海域开发利用协调分析

4.1 海域开发利用现状

4.1.1 汕尾市社会经济概况

汕尾市位于广东省粤东沿海地区的丘陵地带，东临汕头特区，西接惠州市、深圳特区、东莞市、广州市，距香港仅 81 海里，北抵梅州市、河源市，南濒南海，是广东省珠三角地区和潮汕地区两大版块的重要连接点，素有“粤东桥梁”之称。东西相距 132 千米，南北相距 90 千米，总面积 5271 平方千米。

根据《2024 年汕尾市国民经济和社会发展统计公报》，根据广东省地区生产总值统一核算结果，全年汕尾实现地区生产总值（初步核算数）1500.89 亿元，按不变价格计算，同比增长 4.0%。其中，第一产业增加值 205.75 亿元，增长 4.4%，对经济增长的贡献率为 14.8%；第二产业增加值 433.60 亿元，增长 3.7%，对经济增长的贡献率为 26.3%；第三产业增加值 861.54 亿元，增长 4.0%，对经济增长的贡献率为 58.9%。三次产业结构为 13.7: 28.9: 57.4。人均地区生产总值 55667 元（按年平均汇率折算为 7817 美元），增长 3.6%。分县（市、区）看，市城区地区生产总值比上年增长 6.0%，海丰县地区生产总值增长 2.8%，陆丰市地区生产总值增长 3.2%，陆河县地区生产总值增长 1.3%，红海湾经济开发区地区生产总值增长 13.2%，华侨管理区地区生产总值增长 9.7%。

全市常住人口 270.11 万人，比上年末增加 0.98 万人，其中城镇常住人口 161.84 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）59.92%，比上年末增加 2.23 万人。年末户籍人口 352.71 万人，其中城镇人口 178.97 万人，占户籍人口的比重 50.7%。

全年农林牧渔业实现总产值 346.27 亿元，比上年增长 5.3%。其中，农业产值 136.91 亿元，增长 5.5%；林业产值 8.67 亿元，增长 17.7%；牧业产值 34.59 亿元，下降 3.9%；渔业产值 145.13 亿元，增长 5.5%；农林牧渔服务业产值 20.97 亿元，增长 16.3%。全年水产品产量 65.05 万吨，比上年增长 5.3%。其中，海水产品产量 59.46 万吨，增长 5.4%；淡水产品产量 5.59 万吨，增长 4.7%。年末农

业机械总动力 115.28 万千瓦，增长 1.0%。

4.1.2 汕尾市城区社会经济概况

根据《2024 年汕尾市城区国民经济和社会发展统计公报》，2024 年末，全区常住人口 40.04 万人，比上年末增加 0.14 万人，其中城镇常住人口 33.74 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）84.27%，比上年末增加 0.33 万人。年末户籍人口 38.5 万人，女性 18.57 万人，出生人口 3687 人，死亡人口 3955 人，农业人口 12.33 万人。2024 年汕尾市城区实现地区生产总值（初步核算数）349.44 亿元，比上年增长 6.0%。其中，第一产业增加值 38.83 亿元，增长 3.4%；第二产业增加值 91.14 亿元，增长 11.8%；第三产业增加值 219.47 亿元，增长 4.0%。三次产业结构为 11.1:26.1:62.8。人均地区生产总值 87425 元，增长 5.6%。

全年农林牧渔业实现总产值 61.89 亿元，同比增长 4.0%。其中，农业产值 5.71 亿元，同比下降 2.6%；林业产值 0.15 亿元，同比增长 132.6%；牧业产值 2.09 亿元，同比下降 6.5%；渔业产值 53.65 亿元，同比增长 5.3%；农林牧渔服务业产值 0.29 亿元，同比增长 37.8%。

4.1.3 海域开发利用现状

根据搜集的历史资料、遥感影像资料和现场勘察资料成果，本项目论证范围内的海洋开发利用活动主要为海底电缆、航道航路、锚地等。项目周边海域开发利用活动详见下表 4.1.3-1。

表 4.1.3-1 项目附近海域开发利用活动一览表

序号	项目类型	项目名称	距离
1	海底电缆	中广核惠州港口二 PA、PB 海上风电场项目	西侧，3.0km
2		中广核惠州港口一海上风电场项目	西侧，2.9km
3	航道	青星航道	北侧，5.7km
4		汕尾西线航道	北侧，5.9km
5		大星山 甲子航道	北侧，4.9km
7	航路	深汕合作区小漠港进出港航路	东侧，2.1km
8		粤东沿海近岸航路	南侧，7.6km
9		汕尾遮浪角至深圳大鹏湾航路	北侧，2.4km

（1）中广核惠州港口二 PA、PB 海上风电场项目

中广核惠州港口二 PA 海上风电场项目位于惠州市惠东县港口镇南部海域。项目总装机容量为 456MW，拟布置 27 台 8MW 风电机组和 20 台 12MW 风电机组，同时配套建设 1 座 220kV 海上升压站，风电机组发出的电能通过 7 回 66kV 集电海底电缆（总长度约 61km）接入海上升压站，升压后通过 3 回 220kV 海底电缆（总长度约 162km）输送到陆上集控中心。中广核惠州港口二 PB 项目总装机容量为 296MW，布置 4 台 8MW 风电机组和 22 台 12MW 风电机组，敷设 5 回 66kV 集电海底电缆（总长度约 50km）接入 220kV 海上升压站。用海类型为电力工业用海，用海面积为 624.3403 公顷，其中海底电缆管道用海 522.3003 公顷，透水构筑物用海 102.0400 公顷。用海期限至 2049 年 12 月 11 日。

（2）中广核惠州港口一海上风电场项目

中广核惠州港口一海上风电场项目位于惠州市惠东县平海镇南部海域，水深 30~40m。项目规划装机总容量 400MW，共布置 73 台单机容量为 5.5MW 的风电机组，配套建设 220kV 海上升压站 1 座、接入升压站的 35kV 海底电缆 16 回和登陆海底电缆 2 回，35kV 集电海底电缆长 121.5km，送出海底电缆长 97.6km。海底电缆登陆点位于黄埠镇太平岭核电区东侧沙滩，登陆点采用定向钻穿越砂质岸线。用海面积为 484.9799 公顷，其中海底电缆管道用海 428.5478 公顷，透水构筑物用海 56.4321 公顷。用海期限至 2048 年 4 月 14 日。

4.1.4 海域使用权属现状

略。

4.2 项目用海对海域开发活动的影响

4.2.1 对周边海上风电项目影响分析

本项目用海方式属于开放式养殖用海，对区域地形地貌、沉积物的改变较小，对附近中广核惠州港口二 PA、PB 海上风电场项目（3.0km）、中广核惠州港口一海上风电场项目（2.9km）的海底电缆管道不会产生影响。在项目营运期，需要注意项目不产生走锚情况。

4.2.2 对周边航道的影响分析

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，养殖区对区域潮流场、波浪场的改变较小，对周边航道航路水深的影响较小。

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。

项目周边航道航路较多，建议建设单位与相关部门进行沟通协调，严格按照相关航行线路及标识进行施工、养殖生产，船舶施工、船舶运输需要按照相关水上施工相关规范进行，进一步加强通航安全性。

4.3 利益相关者界定及协调分析

4.3.1 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

为海上风电、航道、锚地等。项目用海对海上风电的影响很小，但项目施工和运营期会对周边通航环境造成一定的影响，因此按照利益相关者界定原则，经界定，本项目无利益相关者，需要协调的部门为海事部门。分析项目用海对周边开发活动的影响情况，具体如表 4.3.1-1 所示。

表 4.3.1-1 利益相关者界定表

序号	涉海项目	单位或个人名称	相对位置关系	利益相关内容	是否为利益相关者
1	中广核惠州港口二 PA、PB 海上风电场项目	中广核新能源（惠州）有限公司	西侧，1.8km	基本无影响	否
2	中广核惠州港口一海上风电场项目	中广核新能源（惠州）有限公司	西侧，1.7km	基本无影响	否

4.3.2 利益协调分析

项目用海利益相关协调主要为与海事部门的协调分析：

项目建设阶段施工船舶的进出会增加附近海域的通航密度，施工船舶的进出会对周边海域的通航环境产生一定的影响。尽管施工会对其周围的通航环境会造成一定的影响，但通过严密、科学的施工组织合理的生产调度；把工程安全、施工安全和通航安全放在首位，做好施工作业的安全管理工作；施工船运用技术良好、谨慎驾驶的驾驶员，可以最大限度地减少施工期对通航环境和船舶通航的影响。

为保证海上交通的正常秩序，在项目施工前，建设单位要制定详细的施工计划，对施工船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，并及时与当地海事部门管理部门做好协调沟通。按照海事部门要求，施工前船舶进驻场地发布航行公告。业主应严格按照相关主管部门要求进行施工，严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》的相关条例，施工前取得水上水下作业和活动许可证并依法设置专用航标，接受以上管理部门的监督和管理。

营运期间建设单位应建立安全有效的联系机制，与海事主管部门进行充分沟通协调，做好船舶的进出安排，确保船舶的通航安全。建设单位经检查发现存在

影响附近水域通航安全的情况，应及时通知海事管理部门。同时，建设单位应积极配合管理部门建立完善科学的海上交通监督管理系统和船舶交通管理系统，最大限度保证船舶交通安全，将通航风险降至最低。项目四周应设置警示浮标和警示牌，避免船舶误入，影响船只航行安全。

综上所述，在本项目用海过程中做好与海事主管部门的协调与沟通，并采取一定的环保和安全保障措施的前提下，本项目的建设与周围的利益相关者具有可协调性。

4.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

4.4.1 对国防安全和军事活动的影响分析

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和军事活动产生不利影响。

4.4.2 对国家海洋权益的影响分析

本项目用海不涉及领海基点，也不涉及国家秘密，对国家海洋权益没有损害。

5 国土空间规划符合性分析

本项目的选址建设符合“三区三线”中生态保护红线的要求，符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》、《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》、《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》、《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》、《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》、《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 2035 年远景目标纲要》、《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》、《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》、《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》等相关规划的要求。

6 项目用海合理性分析

6.1 选址合理性分析

6.1.1 选址区位和社会条件适宜性分析

本项目的选址建设符合“三区三线”中生态保护红线的要求，符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》、《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》、《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》、《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》、《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》、《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 2035 年远景目标纲要》、《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》、《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》、《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》等相关规划的要求。

本项目的建成，不仅探索出汕尾市现代化海洋牧场之路，更可与周边养殖企业建立产业联盟或养殖协同，带动周边养殖业向安全、高效、优质、持续、稳定发展，打造汕尾海产新品牌。项目创新养殖模式，为汕尾养殖从业人员增加就业机会、中小企业增加收入，提升养殖抗风险能力。

因此，本项目选址区位和社会条件是适宜的。

6.1.2 自然资源和生态环境适宜性分析

（1）气象条件的适宜性

本项目所在地汕尾市地处祖国大陆东南部沿海，属亚热带季风气候，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 ENE。汕尾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。

本项目为深水抗风浪网箱养殖，虽具有一定的抗风浪能力，在严格网箱的设计和施工，加强养殖日常管理，在热带气旋来临之前做好应急防范措施情况下，可减缓热带气旋对项目养殖的影响。

（2）地质条件的适宜性

工程区域地质资料显示，拟建场地整体稳定，地质构造相对简单，无滑坡、崩塌、泥石流和地下洞室等不良工程地质现象，适宜本项目工程建设。

根据《卵形鲳鲹抗风浪深水网箱养殖技术规程》（DB46/T195-2010），养殖区底质条件为海底地势平缓，底质为泥质或泥沙质。本项目区所处海域主要以泥沙质底质为主，附近存在部分岩礁底。因此本项目养殖区附近底质环境质量良好，符合网箱养殖的要求。

（3）水温、盐度条件的适宜性

根据《深水网箱养殖技术规范》（DB44 T 742-2010），适宜开展深水网箱养殖海域的水环境因子要求为：水温 12~32℃，盐度表层为 13~32。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℃。红海湾春季海水盐度为 31.338~23.485，秋季海水盐度为 32.645~27.829，海水盐度均值为 31.283~29.557。项目所在海域条件均满足规范要求，为适宜鱼类生长的水温盐度范围，本海区海洋经济水产品种类丰富，数量较多，因此项目的选址是适宜的。

（4）水动力条件的适宜性

潮汐、风暴潮、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。红海湾潮流性质以不正规半日潮流为主，湾外潮流最大流速比湾内大，潮流最大流速表层比底层大。红海湾的潮流性质属往复流略带一定的旋转流性质，潮流旋转方向主要是顺时针方向旋转。项目位于红海湾江牡岛附近，水深约 7.5~8.5m，潮差小，近岸部分带旋转流性质，波浪以风浪为主，水体交换能力强，海水环境容量大，适合开展深水网箱养殖。

深水网箱拟养殖区需要一定的流速，以利于减少自身污染、改善水质、提高养殖品种的品质，但流速不能过大，以免损害养殖设施、减少有效养殖水体、损害养殖物种、影响养殖生产。对于圆形网箱和浮绳式网箱而言，根据《深水网箱

养殖技术规范》（DB44 T 742-2010）及经验数据，最大流速一般不超过 0.8m/s。红海湾海域实测海流流速较小，观测期平均流速值在 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。因此，拟选海域的水流条件适宜开展深水网箱养殖。

（5）水质、生态环境条件的适宜性

水质对生物的生长和繁殖有重要影响。养殖区水质要求符合渔业水质标准，并在网箱养殖使用期内水质不易受到污染。《深水网箱养殖技术规范》（DB44 T 742-2010）中要求，水质环境应符合《无公害食品海水养殖用水水质》（NY 5052）的规定，根据规定，石油类、铜、铅、镉、汞、砷、锌等项目的标准限值均宽松于国家海水二类水质标准的限值。本项目选址在农渔业功能区内，根据现状海洋环境调查结果，本项目养殖区所在海域调查站位的 pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、无机氮、石油类、硫化物、重金属铜、铅、锌、镉、汞含量均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类标准和《渔业水质标准》（GB11607-1989）的要求，因此本项目养殖区附近海域水质质量较好，可满足养殖要求。《深水网箱养殖技术规范》（DB44 T 742-2010）中要求，水环境 pH 值应符合 7.8~8.6，本项目周边海域 pH 值满足海水养殖需求。表层溶解氧变化全年稳定，变化幅度小，无夏季缺氧区。在养殖区使用期间，因周边主要为农渔业区，且离岸较远，受到港口、临港工业等污染的影响可能性小，基本受到陆源污染的影响很小，只要不发生大的船舶溢油事故，该区域水质能够在长时期满足需要。

根据沉积物调查结果，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。根据秋季现状海洋环境调查结果，本项目养殖区附近海域生物种类丰富，生态环境较好，适宜进行网箱养殖。

由此，选址区域水质环境及生物资源满足海水养殖需求。

6.1.3 区域生态环境的适应性

本项目为开放式的深水网箱养殖项目，养殖设施比较简单，施工期间产生的少量悬浮泥沙会对周围水质环境产生一定影响，但是随着施工结束，影响逐渐减小至消失；养殖人员生活污水集中收集处理，船舶含油污水收集铅封后交由相关资质单位进行统一收集处理。生活垃圾收集后外运至陆地垃圾处理场处理。可见，本项目建设对海洋生态环境影响较小。运营期间，通过控制养殖密度和养殖规模，采用科学的养殖方法，对水质和沉积物质量影响很小。

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

因此，在项目建设和运营中严格遵守安全守则，做好各种防范措施，在确保安全施工和正常运营的前提下，本工程对周边海域环境的影响较小，不会对区域生态环境产生大的影响。

6.1.4 与周边海域开发活动的适宜性

本项目所在附近海域的开发活动较少，本项目养殖区附近的海域开发利用活动主要为开放式养殖、航道、锚地等。项目施工对周边开发活动水质的影响主要是网箱设施施工过程造成局部水体悬浮物浓度增加的影响，其影响是暂时的，施工结束后即可恢复。项目运营期间养殖规模和养殖密度均较小，对周边海洋生态环境的影响很小，不会影响到周边的海域活动。

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

本项目外部配套条件完备，交通条件便利，社会经济、科技产业支撑条件良好，水域自然条件良好，海域使用符合海洋经济发展的需要，项目社会、经济条件、自然、资源条件符合项目实施要求，符合项目实施的条件。项目的实施是可

行的，项目的实施将产生良好社会、经济效益，并且具有示范辐射带动作用。

综上所述，本项目与周边利用相关者及海域开发活动协调性良好。可见，项目所在海域具有建设养殖区的条件，项目选址是合理的、可行的。

6.1.5 选址与海洋产业协调发展的适宜性分析

汕尾渔业年产值稳居全省前列，是南海重要渔场之一，境内鱼、虾、蟹、贝、藻类齐全，各品类水产品位居全省前列，发展现代化海洋牧场具备显著特色与优势。2023 年，汕尾市水产品总产量约 61.76 万 t，总产值达 140.14 亿元，占全市农林牧渔业总产值的 43.59%。

根据《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024—2035 年）》，汕尾将打造现代化海洋牧场陆海接力创新发展带，以马宫岸港岛海联动发展区、红海湾生态文旅海岸发展区、碣石湾渔工旅联合发展区以及甲子角全链融合发展区四大功能区为载体，推动种业、养殖、装备、加工全链协同，为粤东蓝色经济崛起注入澎湃动能。因此，本项目与海水养殖业发展相协调。

6.2 平面布置合理性

根据《海水重力式网箱设计技术规范》（GB/T40749-2021）中 8.5 系统布局 8.5.1 布局原则，根据海区条件和功能需求遵循下列原则：a) 单个网箱养殖系统，宜采用单点或多点锚泊系统；b) 整体组合式网箱养殖系统，宜采用多点锚泊系统；c) 海流较急的海区，应考虑将网箱成组紧密布置，宜采用水上网格式锚泊系统；d) 海流较为平缓、风浪较大的海区，应将网箱分散布置，宜采用水下网格式锚泊系统。8.5.2 布局型式，锚泊系统布局主要有单点、多点、水上网格式和下水网格式 4 种型式。

根据 2025 年 6 月进行的水深地形调查显示，项目区域平均水深为 16m，整体呈现北侧较浅，南侧较深。因此本项目根据水深地形情况，由北向南布设了蚝排、重力式网箱，根据《海水重力式网箱设计技术规范》（GB/T40749-2021），网箱与网箱之间的间距不仅考虑了管养船只的通航要求，也考虑了水流对养殖残饵的搬运作用，避免了网箱过于集中，减少了水动力条件，导致残饵沉积到网箱下部底土，导致海区沉积物环境质量下降，因此本项目的平面布置是合理的。

6.2.1 是否体现节约集约用海的原则

本项目共布置周长 90m 圆形重力式网箱 39 个；布置周长 160m 方形重力式 HDPE 网箱 113 个；布置模块式自动化蚝排 216 个。规划申请用海 552.6944 公顷。平面布置在满足养殖需求的基础上保障了网箱养殖作业船舶的作业水域，同时也为网箱之间预留了足够的水流通道，可以有效缓解养殖活动导致的海洋环境压力。项目的平面布置可以保障用海安全，并达到节约用海的目的。

6.2.2 平面布置能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

（1）对水文动力环境的影响

根据报告 3.1 章节，项目采用的重力式网箱养殖、方形网格重力网箱养殖不会对海域水流形成阻隔，对水文动力环境和冲淤环境的影响较小。在平面设计上，为保持海域水流畅通，各网箱边缘之间距离为 100m，项目的平面布局能够最大程度地减少项目用海对水文动力环境和冲淤环境的影响。由于本项目位于开放性海域，海区水动力条件较好，项目养殖规模不大，养殖密度不高。

因此，本项目工程的实施对项目用海区域的水动力环境影响可控。

（2）对冲淤环境的影响

项目不涉及大陆海岸线 and 海岛岸线的占用，也不会形成新的岸线，本项目方形网格重力网箱等设施均是透空式结构，水流可以自由通过；营运期网箱养殖产生的残留饵料以及鱼类排泄物将有部分沉降于海底形成新的沉积体，改变海底地形的起伏，但该部分沉积物体均为较松软的饵料和排泄物，其可被底栖生物以及鱼类食用，且易受水流与波浪影响，其强度与稳定程度相对较低，不会对海底地形地貌产生明显的影响。蚝排养殖泥沙冲淤的影响可能主要体现在锚泊系统所需的水泥沉块周围，但是由于蚝排养殖水泥沉块数量较少，规格较小，因此产生影响有限。

综上，本项目网箱养殖对水文动力和地形地貌冲淤环境环境影响很小。

6.2.3 平面布置是否有利于生态和环境保护

项目在规划时参考依据《深水网箱养殖技术规范》规定的养殖容量标准，网箱养殖数量和密度控制在海区的环境容量承载力范围内，根据前文分析，养殖容量符合《深水网箱养殖技术规范》（DB44/T 742-2010），平面布置控制在海区的环境容量承载力范围内，养殖活动对生态和环境的影响可控，有利于生态和环境保护。

6.2.4 平面布置是否与周边其他用海活动相适应

本项目所在附近海域的开发活动较少，本项目养殖区附近的海域开发利用活动主要为开放式养殖、航道、锚地等。项目施工对周边开发活动水质的影响主要是网箱设施施工过程造成局部水体悬浮物浓度增加的影响，其影响是暂时的，施工结束后即可恢复。项目运营期间养殖规模和养殖密度均较小，对周边海洋生态环境的影响很小，不会影响到周边的海域活动。

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

本项目外部配套条件完备，交通条件便利，社会经济、科技产业支撑条件良好，水域自然条件良好，海域使用符合海洋经济发展的需要，项目社会、经济条件、自然、资源条件符合项目实施要求，符合项目实施的条件。项目的实施是可行的，项目的实施将产生良好社会、经济效益，并且具有示范辐射带动作用。

综上所述，本项目与周边利用相关者及海域开发活动协调性良好。

6.3 用海方式合理性分析

汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区 A 区）项目申请用海面积 552.6944 公顷，为开放式养殖用海，布置周长 90m 圆形重力式网箱 39 个；布置周长 160m 方形重力式 HDPE 网箱 113 个；布置模块式自动化蚝

排 216 个。项目用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），以下从用海方式与维护海域基本功能适宜性、与水文动力冲淤环境适宜性、海域资源有效利用适宜性等方面分析项目用海方式的合理性。

1、区域自然环境条件的适应性

本项目采用网箱、蚝排进行养殖，属于开放式的用海方式，不改变海域自然属性，项目开放式养殖设施对周边水域的水动力环境影响较小，不会对周边水域的水动力条件产生大的改变。工程所在区域地质条件相对稳定，根据引用地质资料、波浪条件及本项目的特点来看，网箱养殖较为普遍，设计和施工均有成熟的经验，技术上可行。

2、海域资源利用的合理性

本项目采用开放式的用海方式，对海域自然环境的改变较小，项目建设符合所在地区规划要求。工程方案设计时，已充分考虑了项目实际建设需要及用海要求。工程用海在保障工程建设技术要求的前提下，采用了开放式养殖的用海方式，项目已尽可能的少占用海域，提高了海域资源利用效益，体现了集约用海的原则和海域利用的合理性。

3、区域海洋生态环境的协调性

本项目建设过程中，除网箱、蚝排固定水泥沉块施工将造成很小的生物资源损失外，其他部分对海洋生态系统产生影响很小。工程建设运营中，养殖规模和养殖密度较小，属于生态养殖，不会对区域海洋生态系统产生大的影响。本工程采用开放式的用海方式，占用海域面积小，造成的生态损失也相对较少，在项目建设过程中只要严格遵守安全守则，做好各种防范措施，项目建设对周围环境造成的影响较小。因此，项目用海方式及建设过程对区域海洋生态系统的影响不大。

4、周边海域开发活动的协调性

本项目采用开放式养殖的用海方式，对周边水动力环境的影响较小，对地形地貌和冲淤环境影响很小，作业方式相对简单、成熟；相比于围海养殖的用海方式，本工程采用的用海方式，工程施工对周边海域开发活动的影响较小，工程建设期对所在的农渔业区的影响也相对较小。项目用海方式与周边其他用海活动没有明显冲突，具有协调性。

由此可见，本工程采用的用海方式与该区域的自然资源、社会经济条件相适

应，对周边区域海洋生态环境系统的影响很小。因此，本项目的用海方式是合理的。

6.4 占用岸线合理性分析

项目用海范围离海岸线的距离较远，约19.0km，项目不涉及海岸线及岛岸线的占用，对大陆岸线及海岛岸线无影响。

6.5 项目用海面积合理性分析

6.5.1 用海面积合理性分析

6.5.1.1 项目用海面积是否满足项目用海需求

汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区 A 区）项目共布置周长 90m 圆形重力式网箱 39 个；布置周长 160m 方形重力式 HDPE 网箱 113 个；布置模块式自动化蚝排 216 个。项目用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），项目拟申请用海面积 552.6944 公顷。

养殖规模不同，所需的网箱大小也不同。网箱大小需要综合考虑养殖区域、深度、水流的速度和鱼的数量等因素来决定。网箱要避免过度拥挤；合适大小的网箱可以保证充足的水流通，消除污染物的附着，提高水质。从而减少鱼病的发生，提高养殖效果；合适大小的网箱可以方便管理和操作，也可减少不必要的劳动力成本。相反，如果网箱太小或太大，操作难度会增加，增加了管养成本。深水网箱养殖需要一定的空间以保证水体交换通畅，带走鱼的残饵和排泄物，实现养殖水体自净，同时虽然网箱采用锚碇固定于海面上，但在波浪和潮流的作用下，其也需要一定的空间距离以免发生碰撞，同时深水网箱在养殖运营过程中，需要对箱体、网衣进行清洗、维护和更换，放苗和分鱼时移动网箱等施工工艺也需要一定的管理空间。本项目各养殖设施间的距离在 100m，网箱与用海外缘线保留了足够的安全距离，因此项目用海面积可以满足使用需求。

6.5.1.2 项目用海面积是否符合相关行业的设计标准和规范

本项目平面布置方案根据深水网箱设计、建设等相关标准和规范，以技术和经济相统一的原则，确定了本项目的主要技术指标。设计中同时考虑国家通用规

范、行业规范对本项目进行论证分析，确保结构安全、经济、适用并满足安全性、抗灾害性等要求。深水网箱用海面积符合《海籍调查规范》5.4.1.3 节对开放式养殖用海面积的要求。通过前述分析可知，项目用海平面布置是合理的，本项目用海平面布置为了保障深水网箱安全和管理运营的需要，均保留了安全距离用海，因此，项目用海面积在满足用海需求的基础上符合行业标准和规范。本项目用海界址点测量和用海面积量算还符合《海域使用面积测量规范》、《宗海图编绘技术规范》、《中华人民共和国海域使用管理法》等规范。

6.5.1.3 项目用海减少海域使用面积的可能性

项目用海根据工程区域水深、波浪等资源环境和网箱养殖容量需求等进行科学、合理的设计，为了减少项目对周边海域影响、保持水道畅通、降低养殖密度和工作船作业需要，各网箱间保留 100m 的通道距离。为保障网箱结构安全、养殖活动顺利开展，各网箱间的预留空间是必要的。因此，本项目用海面积不能减少。

6.5.2 宗海图的绘制与用海面积的量算

6.5.2.1 宗海图绘制执行标准

广州云帆勘测科技有限公司根据《海域使用分类》《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》进行本项目宗海图绘制，测绘资质证书号为：乙测资字 44519804。所执行的相关标准如下：

《海域使用管理技术规范（试行）》，国家海洋局，2001；

《海域使用面积测量规范》（HY 070-2022）；

《海域使用分类》（HY/T 123-2009）；

《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；

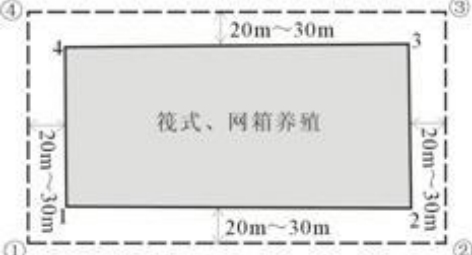
《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）。

6.5.2.2 宗海界址的确定方法

本项目网箱养殖用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），参考《海籍调查规范》5.4.1.3 节“（1）筏式和网箱养殖用海。单宗用海以最外缘的筏脚（架）、桩脚（架）连线向四周扩展 20m~30m 连线为界，参见附录 C.36；多宗相连的筏式和网箱养殖用海（相邻业主的台筏或网箱间距小于 60m）以相邻

台筏、网箱之水域中线为界，参见附录C.37。其间存在共用航道的，按双方均分航道空间的原则，收缩各自的用海界线”来界定用海范围，同时，参考《海籍调查规范》5.1.5节“方便行政管理 在有效反映宗海形状和范围的前提下，宗海界址点的布设应清楚简洁”的要求进行本宗海的界定。

表 6.5.2-1 网箱养殖用海界定要求

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

根据上述参考要求，本项目用海范围保持了整体用海范围边界线的顺直，外框架仅 4 个界址点，重力式网箱的水泥沉块距离用海边界线均约保持有 20~30m 的距离。

本项目申请用海共有 1 个用海单元，其中项目养殖区用海界址线为 1-2-3-4-1 所闭合的范围。

6.5.2.3 宗海图的绘图方法

1) 宗海界址图的绘制方法：

在南方 CASS 软件中，以 2022 年广东省政府批复岸线为基线，形成海域和陆域，并利用建设单位提供的设计方案、数字化地形图以及实测数据作为宗海界址图的底图基础；后叠加本项目界定的宗海界址面及项目区域周边海域权属，标注界址点序号，并补充《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）上要求的其他地理要素和图式等，形成宗海界址图。

2) 宗海位置图的绘制方法：

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

根据海图上附载的方格网经纬坐标，经过地理配准、色彩的均衡处理等形成位置相对准确的、可用的宗海位置图底图。

将本项目用海范围叠加至上述海图底图中，补充《宗海图编绘技术规范（HY 251-2018）》上要求其他地理要素和图式，形成宗海位置图。

宗海位置图和宗海界址图见图 6.5.2-1 至图 6.5.2-2 所示。

汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区A区）项目宗海位置图

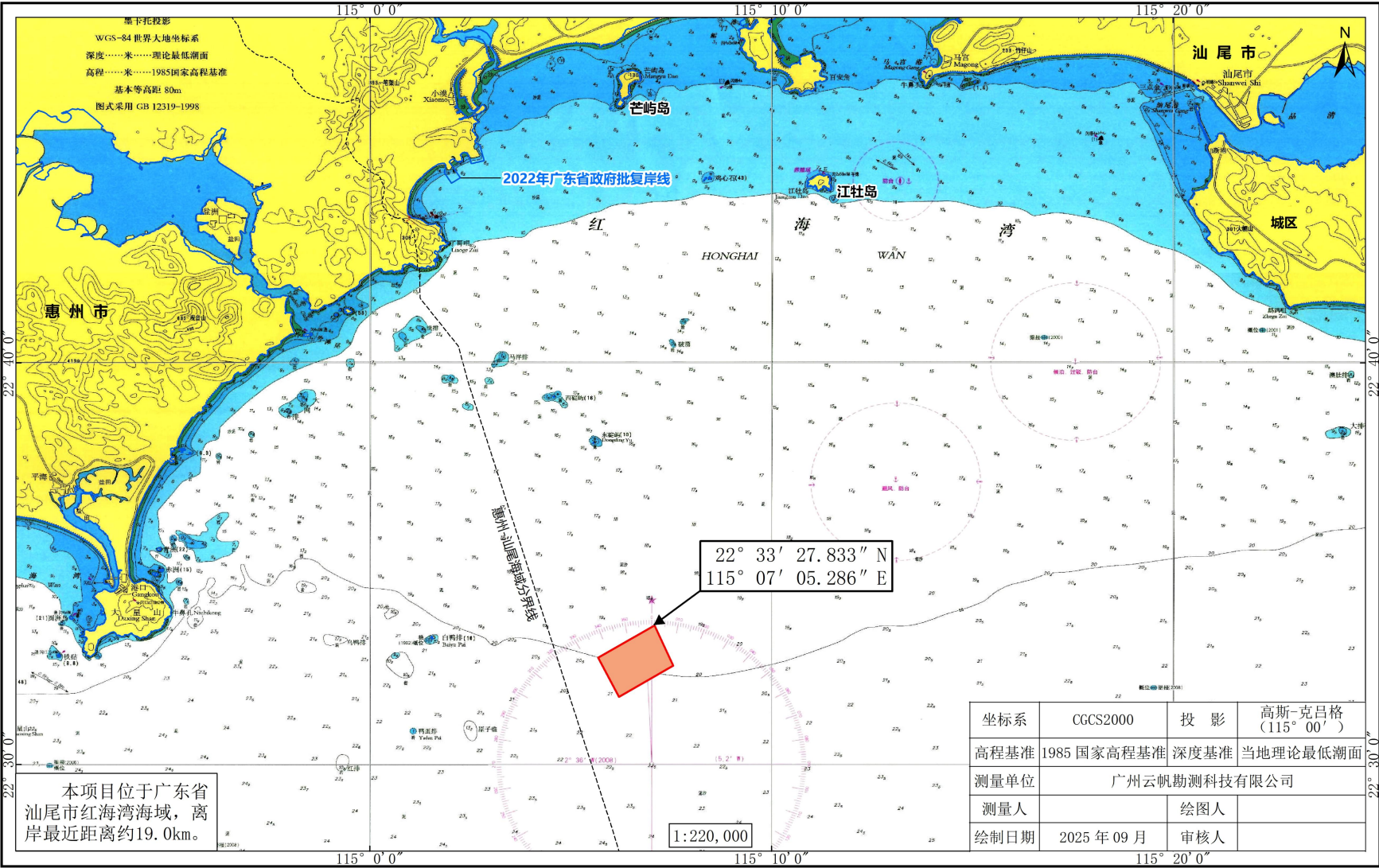


图 6.5.2-1 宗海位置图

汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区A区）项目宗海界址图

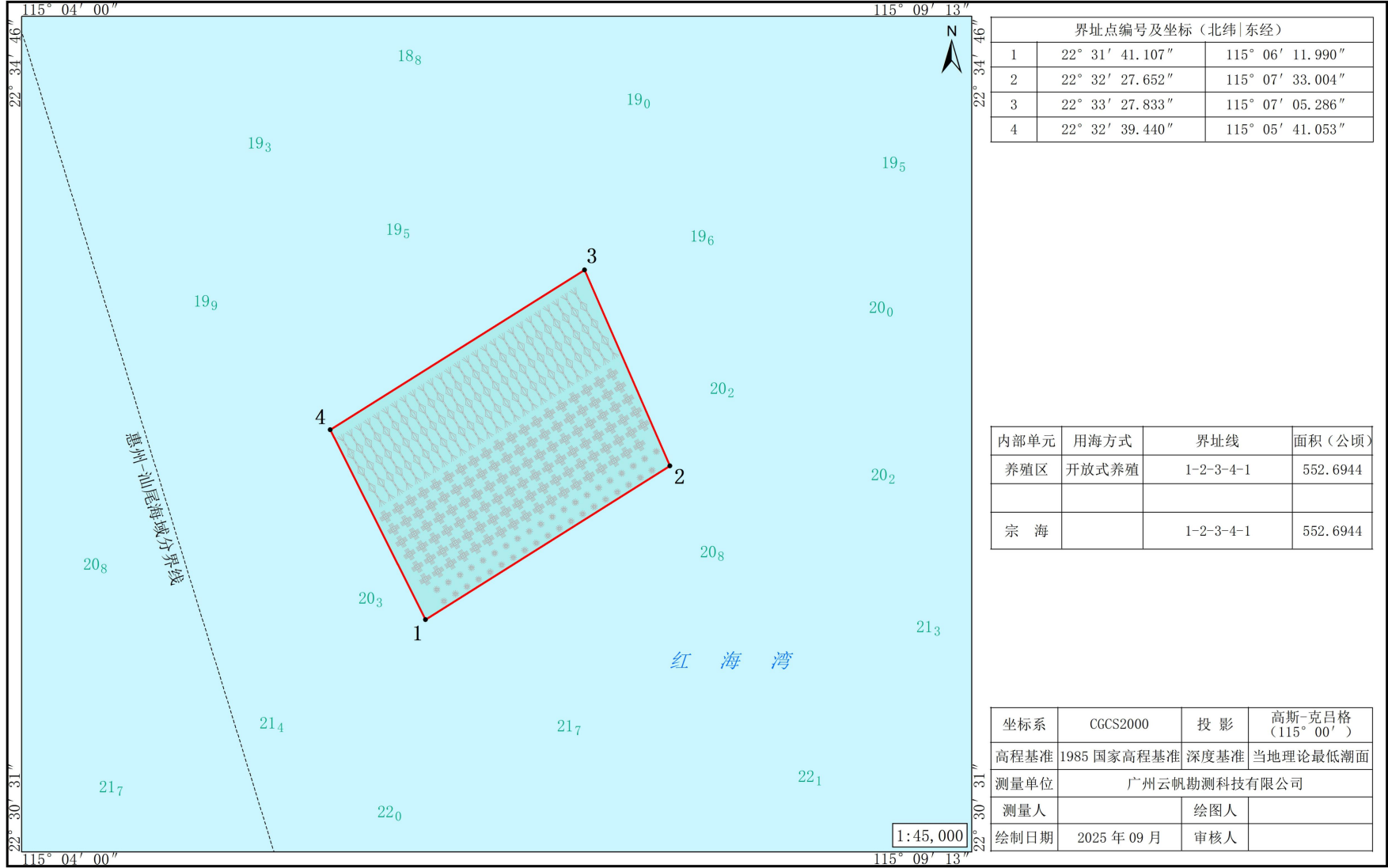


图 6.5.2-2 宗海界址图

6.5.2.4 用海面积量算

（1）宗海面积的计算方法

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）面积计算方法“在高斯-克吕格投影下，以宗海中心相近的 0.5° 整数倍经线为中央经线进行面积计算，当东西向跨度大于 3° 时，按标准地形图 3° 分带分别进行计算并求和。面积计算采用平面解析法”及《海域使用面积测量规范》（HY070-2022）面积计算方法“也可采用计算机辅助软件计算用海面积”要求，本项目用海范围东西向跨度不大于 3° ，面积计算时按照宗海中心相近的 0.5° 整数倍经线为中央经线进行面积计算，即中央经线为 $115^{\circ} 00'$ 。在CGCS2000坐标系、高斯-克吕格投影，中央经线 $115^{\circ} 00'$ 下采用南方CASS软件直接计算本项目养殖区（网箱养殖区）开放式养殖用海面积为552.6944公顷。

（2）宗海界址点界定

根据《海籍调查规范》及本项目用海的实际用海类型，界定本项目用海为1宗海，用海方式为开放式养殖，其中项目养殖区开放式养殖用海界址线为1-2-3-4-5-1围成的面积。项目用海面积共552.6944公顷。

6.6 用海期限合理性分析

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

按照《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，养殖用海最高用海期限为15年。从以上因素分析，本项目申请用海期限15年是合理的，与海域法管理规定相适应。

当项目的海域使用权到期后，工程完好，项目申请人仍需使用该海域，应依法申请继续使用，获批准后方可继续用海。海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

7 生态用海对策措施

7.1 生态用海对策

7.1.1 施工期生态保护对策

（1）悬浮泥沙防治措施

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

（2）污染防治措施

施工过程中产生的污水以生活污水为主，生活污水以有机类为主，施工期间严禁污水直排入海，施工船舶应将船员生活污水收集集中后，运送至陆域污水处理厂集中处理。

严格管理施工期船舶的操作，严禁故障船舶带“病”作业，严格遵守操作守则，避免施工期间油料泄漏，严禁机舱水直排入海，船舶应设置装灌油污水的舱柜或容器等，集中收集和贮存。机械设备发生作业操作性或事故性的残油、洗涤油应及时盛接，再交由有能力处理的单位接收到岸上处理。

（3）固体废物污染防治措施

船舶上设置固体废物收集箱，施工人员和工作人员生活垃圾放入收集箱中，集中装箱运回陆地，严禁随意丢弃入海，岸上集中收集所有船只产生的固体废物，然后由当地环卫部门统一清运集中处理。减少一次性餐具和塑料袋的使用。对于可回收利用的一般固废，交由相关回收处理公司处理。

（4）项目施工期间和运行期应设立警示标示，加强与海事、航道主管部门沟通，听从调度。同时建议：施工期和运营期严格按照《船舶海上安全航行规则》等的要求航行，正确使用灯号、声号，谨慎行驶，文明行船；在工程用海区外围设置相应的警示标志，以防渔船误入工程海区；施工期间配合相关部门做好施工地点及施工时间的通告。

7.1.2 营运期生态保护对策

（1）水污染防治措施

运营期项目生活污水的主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。项目产生的生活污水经收集后运至附近的陆域污水处理厂处理，不外排。

管护船、机械设备的含油污水收集后由有资质的单位接收统一处理。

（2）固体废物污染防治措施

管护船舶上设置固体废物收集箱，管护人员的生活垃圾放入收集箱中，集中装箱运回陆地，严禁随意丢弃入海，上岸后由当地环卫部门统一清运集中处理。项目生活污水统一收集转运至陆域污水处理厂处理。废饲料包装袋全部收集运至陆域环卫部门处理。

（3）饵料、排泄物污染减缓措施

合理布设网箱，在合理的范围内养殖生产，合理确定网围、网箱面积、网箱密度等，网箱养殖区连续养 3 年后，宜休养 1 年以上。还应优化养殖环境、饵料营养组成及投喂方式、合理用药，使水域保持良好环境，实现对养殖水体的可持续利用，以防养殖自身污染的发生。市场上有多种养殖饲料，建议业主单位在选用饲料时听取专家意见，根据鱼类在不同阶段的营养需求，选用高效、适口的饲料。在喂养时应注意科学喂养，根据养殖鱼数量定量喂养，避免因过度喂养造成浪费，且不能完全消化后沉积，造成环境污染。提高养殖技术，改进饵料成分及投饵技术，使其有利于养殖生物的摄食，减少残饵，减轻水质和底质的污染。加强时跟踪监测，加强养殖管理，建议采用残饵回收器或者自动投饵机，这两种方法都能有效控制残饵流失到养殖水域的数量。

（4）环境质量超标的应急措施

若海水水质监测发现水质相较养殖前有变差现象（不满足《渔业水质标准》要求），则需停止养殖，待水质恢复后参考《深水网箱养殖技术规范》要求，适当降低鱼类养殖密度，并利用鱼类之间互利搭配的混养方式，提高养殖水域空间利用效率，提高渔业生产力的同时降低对水质环境的影响。

7.2 通航安全保障措施

针对项目施工期和运营期对通航环境的影响，施工单位和业主单位应做到：

1、施工期：

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

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

（3）设置安全作业区：业主应向海事主管机关申请设定工程施工期间的安全作业区，安全作业区应由海事行政主管机关审批；施工作业船舶应在规定的作业区内有序施工，不得擅自在施工区域外锚泊、漂航。

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

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

（6）施工船舶上必须配备和使用救生设备和消防设备，做好船舶维护和管理的工作；配备足够的溢油应急设备和消防器材。

2、运营期：

项目运营期养殖工作船饵料运输和投放以及鱼类收获季节皆有一定数量船只进出，项目所处海域渔船、来往其他船舶等较多，易发生碰撞事故，尤其是大雾天气期间，船只相撞事故几率增高，应该做好防范和采取应急措施。建议业主单位采取如下防范措施：

（1）业主单位必须根据周边渔港船舶动态，合理安排养殖工作船舶数量、船舶进出时间和进出频次。

（2）不同网箱养殖区块之间预留合理的公共水道，同四区 A 区块内，各网

箱养殖结构之间预留足够的安全距离，满足养殖工作船航行和作业。

（3）养殖网箱结构投放后，建设单位应在养殖区周围设置警示标志，防止经过的船舶与网箱结构发生碰撞引发安全事故，另外养殖网箱结构周围设置明显的夜航标志，引导过往船只避让，避免引发碰撞事故。

（4）养殖作业船舶运输应遵照航道部门的有关规定进行安全航行，一定要注意航道安全，要制定相应的安全措施，并在指定水域靠泊，避免出现影响航道正常运行的事故，确保用海安全。

（5）制定防灾、减灾应急措施，一旦出现灾害能得到及时有效的处置，减少灾害损失，提高防灾能力。

7.3 风险防范措施

7.3.1 自然灾害风险防范

项目海域有遭受热带气旋、风暴潮等海洋自然灾害的潜在风险。建议项目建设单位加强关注汕尾市海洋监测预警信息，根据海洋和气象部门发布的预警信息做出相应的对策。

施工期应进行定期检查和验收，确保工程质量达标。施工期间还应尽量选择避开台风季节，在台风季节施工应做好各项防台抗台预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失。

运营期，应及时掌握和了解当地热带气旋、风暴潮监测预报信息，成立防潮应急指挥部门，依据预报部门的警报实施恰当的防潮指挥。根据预报信息，强度不大的风暴潮可继续养殖，但项目建设单位应加强值班，及时跟踪有关情况。风暴潮过后，应立即组织力量修复受损设施和设备，及时恢复生产。

建议建设单位在风浪较大天气禁止作业船活动，避免造成人员生命财产损失，但应采取措施避免因平台及网箱碰撞造成的损失，因此建议采取以下防范措施：

①目前我国深水网箱的技术条件可达抗风等级为 12~13 级，可有效减少一般的热带气旋对深水网箱的影响。合理施工，巩固安装，以更好的抵御风浪。

②在热带气旋高发的 5~11 月份，养殖单位应注意关注天气预报情况，根据预报结果判断台风移动方向及强度，也可关注中国台风网（网址为：

<http://112.124.12.97:8080/Typhoon/public/index.html>) 的台风信息及预报信息, 提前做出判断, 做好养殖平台与深水网箱转移或加盖固定的决定。

③在热带气旋路径影响项目养殖海域时, 养殖单位应在热带气旋来临前应及时加盖网盖, 防止养殖鱼类逃逸, 做好网箱固定工作, 并组织人员撤离

④制定台风预警方案, 应随时收听天气预报, 在收到热带气旋生成警报后, 密切关注其发展动态, 并根据其发展情况做好作业船只、养殖设施、人员安全等避风防台工作, 同时加强值班, 密切监视海上设施的安全, 直到警报解除。

⑤养殖单位应制定台风应急预案, 做好台风来临的准备及应对工作。应急预案应包括指挥中心、台风应急等级、应急措施、与其他部门的协调措施以及应急响应措施等。

⑥建议养殖单位跟汕尾市气象局、汕尾市自然资源局等部门建立联动机制, 在出现热带气旋时积极与上述单位联系, 获取热带气旋及海洋潮汐的第一手资料, 在有关部门的指导下开展网箱加固防台的工作。

⑦建议养殖单位积极联系相关技术单位, 在养殖专家的指导下开展养殖工作, 万一遭受台风灾害, 在农业农村局及专家指导下开展抗灾自救工作。

⑧及时做好灾后处理和灾后复产工作, 灾后死鱼病鱼要立即捞出, 防止腐烂污染水体, 并采用相应措施对鱼体消毒, 可有效地防止鱼体因擦伤所引起的体表溃疡、烂皮烂尾等继发性疾病。

⑨积极联系相关技术单位, 寻求新技术、新方法的应用。在平台及网箱固定方面寻求更好的解决方案。同时养殖单位应定期检查锚碇固定系统, 更换受损部件, 避免受龙卷风等突发气象灾害造成网箱受损。建议用海单位在风浪较大天气禁止作业船活动, 避免造成人员生命财产损失。

7.3.2 赤潮风险防范

1) 业主单位、个养殖单位或个体与当地监测部门合作, 并定期监测, 关注海水水质变化情况, 一旦发现有赤潮发生的可能性立即采取措施, 分析赤潮品种如为无毒赤潮, 且小规模爆发, 应想办法确保持养殖鱼类的安全和正常生长。如出现大规模赤潮影响养殖区域和有毒赤潮时, 可能会导致养殖的鱼类死亡。在这种

情况下建议对养殖鱼类采取抢救性捕捞，并将鱼类样品送到有资质的单位检测，如无毒，可在市场销售。

如有毒，采取有效措施将这批鱼类销毁，禁止流向市场。

2) 加强监测，积极开展赤潮防治

加强对养殖区水质和赤潮生物的监测工作，及时有效地开展养殖区赤潮灾害预防、控制和治理。监测部门要深入开展养殖区赤潮灾害监测，及时发布赤潮信息，以多样的信息传递方式，将赤潮监测信息发给养殖户，做好赤潮防范，减少损失。

3) 采取措施，减少赤潮危害

当海域发生面积较小的赤潮时，将养殖网箱与平台拖曳至赤潮区域以外，或把网箱下沉，待赤潮消退以后再移至原来位置。对不能移动的养殖网箱，为防止赤潮发生时养殖生物因缺氧死亡，可通过曝气的方式向养殖网箱内增氧。

4) 产品检测，保障食品安全

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

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

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

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

8) 在养殖过程中，保持养殖水域的良好环境。如使用防污网衣，勤洗网、换网，以减少网衣附着生物的危害，保持网箱为水流畅通良好的环境。生活污水、生活垃圾及时收集、清运，禁止排海。

7.3.3 养殖病害风险防范措施

运营期建设单位应采取如下措施防范养殖病害风险：

(1) 在养殖过程中，必须保持养殖海区的良好环境。如使用防污网衣、洗

网换网,以减少网衣附着生物的危害,保持网箱内的水流畅通和良好的水质环境;适度投饵,及时捞出病鱼和死鱼,养殖废弃物必须上陆清洁处理等,以减少环境污染,防止细菌、寄生虫等病原体的大量繁殖和传播。

(2) 根据养殖的鱼种、密度、鱼类的生长情况、季节水温以及网箱的规格等因素,在饲料选择上,尽量选用粉料较少、保水时间长的饲料或膨化颗粒饲料,提高饵料利用率,尽量避免饵料过剩和流失;在投饵技术上,一方面改进投饵设备,避免过量投喂。禁止投喂腐败变质和添加抗腐剂的饲料,投饵量要根据鱼的生长阶段和季节气候变化进行调整,做到定质、定量、定时。

(3) 在放养、运输、换网等操作时,均须小心,动作要轻快,以防鱼体受伤而发生鱼病,高温季节尽可能减少操作。

(4) 建议管理部门对网箱养殖实行许可证制度,对养殖面积、养鱼密度、平台与网箱间距、养殖区与育苗场间距、投喂总量、海域连续使用年限、死鱼收集处理、养殖业者应具备的素质等方面进行规范和指导,并形成一些初步管理措施施行。

(5) 在专业技术人员指导下正确使用鱼药

由于网箱养殖的高密度、集约化方式,在生产中病害也十分严重,因此所用物的种类和剂量日益增多。然而这些药物在杀灭病虫害的同时,也使水中浮游生物、有益生物受到抑制,杀伤或致死,造成微生态失衡。更严重的是,一些低浓度、性质稳定的药物残留,经食物链的传递后可能会在一些水生生物体内积累并增多,对整个水域生态系统乃至人体造成危害。因此在防治鱼病的过程中,必须在养殖专业技术人员的指导下,针对养殖鱼类确定合理的药剂和用量。同时禁止选用含抗生素类的药物。

(7) 加强风控管理,对死鱼进行及时无害化处置

网箱养殖不可能完全杜绝不发生死鱼现象。网箱内一旦出现死鱼,要立刻查找原因,及时打捞死鱼,严禁死鱼外溢出网箱,对环境造成污染。打捞出的死鱼要尽快装船运往陆域,委托有接收处理能力的单位进行无害化处置,严禁海抛、食用、做养鱼饲料。如发生大面积死鱼,要及时上报环保部门,进行环境监测和鱼情分析,及时对死鱼进行无害化处理;采取打捞、围网等措施,防治死鱼对海

洋生态环境的影响。

（8）加强日常巡视，对网箱下残余堆积体要及时清运

要加强日常巡视，注意观察网箱内鱼群活动状况和网箱可能触底的情况，如发现异常，要立即检查原因，对网箱下影响养殖的残余堆积体要及时打捞、清运。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 项目用海基本情况

汕尾市红海湾现代化海洋牧场创新园-红海湾中远期海域（四区 A 区）项目位于汕尾市红海湾海域，拟布置周长 90m 圆形重力式网箱 39 个；布置周长 160m 方形重力式 HDPE 网箱 113 个；布置模块式自动化蚝排 216 个。养殖品种主要为海鲷鱼、鮑鱼、金鲳鱼、蚝类。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目的海域使用类型为渔业用海（一级类）中的增养殖用海（二级类）；根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类）。项目用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类）。项目申请用海面积 552.6944 公顷。项目不涉及占用海岸线。

本项目申请用海期限 15 年。

8.1.2 项目用海必要性结论

海水养殖是汕尾海域的传统支柱产业之一，是汕尾市广大渔民群众的主要经济来源，海洋牧场则是我国发展现代海洋农业的有效途径。本项目的实施有利于广东省海洋渔业转型升级，将海洋资源优势转化为海洋经济优势，对渔民增收、渔村发展具有重要意义。

本项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），项目建成后将占用海域面积 552.6944 公顷。本项目建设内容和性质决定了其用海的必要性。项目建设符合当前的产业政策和发展方向，项目对汕尾市传统近岸网箱养殖的转型升级具有良好的示范、推广作用，对汕尾市的海洋经济、向海经济、对海洋生态养殖产业化发展，对汕尾市城市品牌的创建和提升，对汕尾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。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

本项目所在海域开阔，水深较深，潮流通畅。项目网箱、蚝排养殖对项目海区的水动力影响很小，不会改变海域的自然属性，不会导致本项目周边海域地形地貌的改变，对大陆岸线及海岛岸线基本无影响。

本项目养殖设施锚泊固定系统施工作业会在周围产生少量的悬浮物，源强较小，除对海底沉积物和底层水质有一定的影响外，对海洋中、上层水质影响不大，且该海域水域开阔，水体交换能力较好，悬浮泥沙浓度在短时间内即可稀释降低，将随着施工结束而逐渐消失，因此，项目施工对海洋环境影响很小。

8.1.4 海域开发利用协调分析结论

本项目所在附近海域的开发活动较少，本项目养殖区附近的海域开发利用活动主要为开放式养殖、航道、锚地等。项目施工对周边开发活动水质的影响主要是网箱设施施工过程造成局部水体悬浮物浓度增加的影响，其影响是暂时的，施工结束后即可恢复。项目运营期间养殖规模和养殖密度均较小，对周边海洋生态环境的影响很小，不会影响到周边的海域活动。

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

本项目外部配套条件完备，交通条件便利，社会经济、科技产业支撑条件良好，水域自然条件良好，海域使用符合海洋经济发展的需要，项目社会、经济条件、自然、资源条件符合项目实施要求，符合项目实施的条件。项目的实施是可行的，项目的实施将产生良好社会、经济效益，并且具有示范辐射带动作用。

综上所述，本项目与周边利用相关者及海域开发活动协调性良好。可见，项目所在海域具有建设养殖区的条件，项目选址是合理的、可行的。

8.1.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

本项目的选址建设符合“三区三线”中生态保护红线的要求，符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》、《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》、《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》、《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》、《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》、《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的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》、《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》、《汕尾市养殖水域滩涂规划（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

本项目所在海域的自然条件适宜工程建设，工程建设对周边海洋资源环境的影响在可接受范围内，符合相关规划要求，与周边海域开发活动具有协调性。本项目选址是合理的。

本项目用海方式既考虑了项目的需求，又体现了集约节约用海的原则，同时最大程度地减小对水文动力环境、冲淤环境的影响，与周边用海活动相适应。本项目拟申请用海面积 552.6944 公顷，用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类）。项目用海面积根据建设单位实际使用面积以及相关规范要求的养殖密度要求、《海籍调查规范》等确定，项目用海面积满足本项目用海需要。

本工程的用海申请使用期限为 15 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的要求。

8.1.7 项目用海可行性结论

本项目用海必要，用海对周边资源环境的影响是可以接受的，与毗邻的其他项目具有良好的协调性，项目建设符合国土空间规划及相关规划，项目用海选址、用海方式和平面布置、用海面积合理。在建设单位切实落实本论证报告提出的海洋生态保护措施等前提下，从海域使用角度考虑，该项目用海是可行的。

8.2 建议

1、严格按照上级行政主管部门批复的用海位置、面积以及方式实施，针对海域使用过程中可能存在的问题和风险，建议业主单位要按照相关对策措施切实执行。项目所在海域受风暴潮的影响可能较大，且项目建设大部分需要在水上作业，因此要注意做好风暴潮等风险事故的防范工作，并防止发生风险事故对海洋环境造成污染。如在施工中出现损害海洋环境事故，应及时向自然资源行政主管部门报告，并实施监测、监视。

2、项目营运过程中，要密切关注台风等自然灾害，要保持足够的警惕，做好预警预案，注意防范热带气旋、巨浪、洪涝灾害等对项目的影响，确保人员和财产安全。