

台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园  
项目海域使用论证报告表  
(公示稿)

自然资源部南海海域海岛中心  
(自然资源部南海标准计量与信息中心)  
统一社会信用代码: 121000007076976494  
2025年8月

台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园  
项目海域使用论证报告表  
(公示稿)

自然资源部南海海域海岛中心  
(自然资源部南海标准计量与信息中心)  
统一社会信用代码: 121000007076976494

2025年8月



附件：《海域使用论证报告公示承诺书》

# 海域使用论证报告

## 公示承诺书

项目名称：台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园项目

海域使用申请人：台山海洋发展集团有限公司

根据自然资源部《关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规(2021)1号）要求，海域使用申请人应根据国家有关法律法规制作论证报告公示版，并在报送论证报告时一并提供。如海域使用申请人未另行提供公示版本，则视为同意将论证报告全文公开。

作为台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园项目海域使用申请人，及论证报告编制单位自然资源部南海海域海岛中心（自然资源部南海标准计量与信息中心），已明确知晓并根据如下原则制作论证报告公示版：

1. 依据《中华人民共和国政府信息公开条例》规定，对海域使用论证报告中涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息不能全文公开的，根据国家有关法律法规对上述信息的界定，制作去除上述信息的论证报告公示版。

2. 海域使用论证报告公示版中的图件已隐去经纬网（公里网）及图廓注记、等高（深）线及注记、坐标系与投影、高程及深度基准、比例尺以及界址点坐标等信息。

3. 海域使用论证报告公示版中项目所在海域的水文动力状况、工程地质状况，只保留结论性描述；海洋生态环境现状调查与评价内容，只保留数据来源、站位布设和评价结论；资源概况内容不体现油

气储量和位置；开发利用现状和利益相关者内容，不体现权属信息。

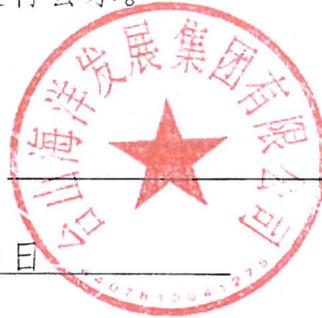
4. 海域使用论证报告公示版中相关区划、规划符合性分析只保留分析结论；生态保护修复方案只保留论证项目自身生态保护修复的建设内容。

5. 海域使用论证报告公示版中引用其他成果的内容，应保留资料引用来源、资料时效信息、结论或结果。

6. 海域使用论证报告公示版内容在海域使用论证专家评审前不得修改。

现承诺：提供海域使用论证报告公示版符合国家相关法律法规要求，信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，不侵犯其他用海权属人利益，可由用海审批机关进行公示。

海域使用申请人（签章）：



签署日期：2025年8月20日

论证报告编制单位（签章）：



签署日期：2025年8月20日

## 论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4407812025001745		
论证报告所属项目名称	台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园项目		
<b>一、编制单位基本情况</b>			
单位名称	自然资源部南海海域海岛中心(自然资源部南海标准计量与信息中心)		
统一社会信用代码	121000007076976494		
法定代表人	王平		
联系人	郭伟文		
联系人手机	15602324235		
<b>二、编制人员有关情况</b>			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
林纪江	BH005411	论证项目负责人	林纪江
白建华	BH005413	1. 项目用海基本情况 5. 国土空间规划符合性分析	白建华
关月芝	BH005415	2. 项目所在海域概况	关月芝
潘雷	BH005427	3. 资源生态影响分析 7. 生态用海对策措施	潘雷
钟皓	BH005421	4. 海域开发利用协调分析 9. 报告其他内容	钟皓
林纪江	BH005411	6. 项目用海合理性分析 8. 结论	林纪江
<p>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。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章):  2025年7月29日</p>			

台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园项目海域使用论证报告表

项目基本情况表

申请人	单位名称	台山海洋发展集团有限公司				
	法人代表	姓名	██████	职务	██████	
	联系人	姓名	██████	职务	██████	
		通讯地址	████████████████████			
项目用海基本情况	项目名称	台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园项目				
	项目地址	广东省江门市台山市				
	项目性质	公益性 ( )		经营性 ( √ )		
	用海面积	341.0238 公顷		投资金额	██████	
	用海期限	10 年		预计就业人数	/	
	占用岸线	总长度	0m		预计拉动区域 经济产值	/
		自然岸线	0m			
		人工岸线	0m			
		其他岸线	0m			
	海域使用类型	渔业用海 (一级类) 中的 开放式养殖用海 (二级类)		新增岸线	0m	
	用海方式		面积		具体用途	
开放式养殖		133.0579 公顷		网箱养殖		
开放式养殖		207.9659 公顷		网箱养殖		

## 目 录

1 项目用海基本情况 .....	1
1.1 论证工作由来 .....	1
1.2 用海项目建设内容 .....	2
1.3 论证工作等级、范围和重点 .....	5
1.3.1 论证工作等级 .....	5
1.3.2 论证范围 .....	5
1.3.3 论证重点 .....	6
1.4 论证依据 .....	6
1.4.1 法律法规 .....	6
1.4.2 相关规划 .....	9
1.4.3 技术标准和规范 .....	10
1.4.4 项目基础资料 .....	11
1.5 平面布置和主要结构、尺度 .....	11
1.5.1 原方案蚝排的海上布局 .....	11
1.5.2 改建方案蚝排的海上布局 .....	13
1.5.3 网箱（蚝排）的设计参数 .....	16
1.6 项目主要施工工艺和方法 .....	21
1.6.1 网箱（蚝排）的拖运 .....	21
1.6.2 网箱（蚝排）的海上安装 .....	22
1.6.3 网箱（蚝排）的锚固 .....	23
1.6.4 海上安装工程的整体验收 .....	25
1.6.5 营运期养殖管理及预期产能 .....	25
1.7 项目用海需求 .....	29
1.8 项目用海必要性分析 .....	31
1.8.1 项目的必要性 .....	31
1.8.2 项目用海的必要性 .....	33
2 项目所在海域概况 .....	34
2.1 海洋资源概况 .....	34
2.1.1 旅游资源 .....	34
2.1.2 港口资源 .....	35
2.1.3 岛礁资源 .....	36
2.1.4 渔业资源 .....	36
2.1.5 矿产资源 .....	37
2.1.6 海岸线资源 .....	37
2.2 海洋生态概况 .....	38
2.2.1 气象与气候特征 .....	38
2.2.2 海洋水文特征 .....	39
2.2.3 地形地貌及区域地质概况 .....	40
2.2.4 主要海洋灾害 .....	41
2.2.5 海洋生态概况 .....	43

台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园项目海域使用论证报告表

2.2.6 典型生态系统 .....	65
3 资源生态影响分析 .....	65
3.1 资源影响分析 .....	65
3.1.1 项目用海对海洋空间资源的影响分析 .....	65
3.1.2 项目用海对海洋生物资源影响分析 .....	66
3.2 生态影响分析 .....	69
3.2.1 项目用海对水动力影响分析 .....	69
3.2.2 项目用海对地形地貌及冲淤影响分析 .....	70
3.2.3 用海对海水水质影响分析 .....	70
3.2.4 项目用海对海洋沉积物影响分析 .....	72
4 海域开发利用协调分析 .....	74
4.1 海域开发利用现状 .....	74
4.1.1 社会经济概况 .....	74
4.1.2 海域使用现状 .....	75
4.1.3 海域使用权属现状 .....	78
4.1.4 海域保护利用现状 .....	80
4.2 项目用海对海域开发活动的影响分析 .....	81
4.2.1 项目用海对港口、码头的影响分析 .....	81
4.2.2 项目用海对航道和通航的影响分析 .....	81
4.2.3 项目用海对周边养殖用海的影响分析 .....	81
4.3 利益相关者界定 .....	82
4.4 相关利益协调分析 .....	83
4.4.1 与养殖的协调分析 .....	83
4.4.2 与管理部门的协调分析 .....	84
4.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析 .....	84
4.5.1 对国防安全和军事活动的影响分析 .....	84
4.5.2 对国家海洋权益的影响分析 .....	85
5 国土空间规划符合性分析 .....	85
5.1 所在海域国土空间规划分区基本情况 .....	85
5.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析 .....	85
5.3 项目用海与国土空间规划分区的符合性分析 .....	86
5.4 项目用海与广东省“三区三线”的符合性分析 .....	87
5.5 项目用海与其他相关规划的符合性分析 .....	87
5.5.1 与《广东省养殖水域滩涂规划（2021~2030年）》符合性分析 .....	87
5.5.2 与《台山市养殖水域滩涂规划（2021~2030年）》符合性分析 .....	88
5.5.3 与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》符合性分析 .....	89
5.5.4 与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》符合性分析 .....	89
5.5.5 与《江门市国土空间总体规划（2021—2035年）》符合性分析 .....	90
5.5.6 与《台山市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析 .....	91
5.5.7 与《江门市海洋牧场建设规划（2023-2030年）》符合性分析 .....	92
6 项目用海合理性分析 .....	93
6.1 用海选址合理性分析 .....	93
6.1.1 区位与社会经济条件适宜性 .....	93
6.1.2 自然环境条件的适宜性 .....	94

6.1.3	与区域生态环境的适宜性 .....	96
6.1.4	与周边海域开发活动的适宜性 .....	97
6.2	用海平面布置合理性分析 .....	98
6.2.1	项目用海平面布置与集约节约用海相适宜 .....	98
6.2.2	项目用海平面布置与生态保护相适宜 .....	99
6.3	用海方式合理性分析 .....	99
6.4	占用岸线合理性分析 .....	100
6.5	用海面积合理性分析 .....	100
6.5.1	用海面积合理性分析内容 .....	100
6.5.2	项目用海面积量算 .....	101
6.6	用海期限合理性分析 .....	104
7	生态用海对策措施 .....	104
7.1	生态保护对策措施 .....	104
7.1.1	水污染防治措施 .....	104
7.1.2	固体废弃物污染防治措施 .....	106
7.1.3	养殖污染防治措施 .....	107
7.2	生态修复措施 .....	109
8	结论 .....	109
8.1	项目用海基本情况 .....	109
8.2	项目用海必要性结论 .....	110
8.3	项目用海资源生态影响分析结论 .....	110
8.4	海域开发利用协调分析结论 .....	111
8.5	国土空间规划及相关规划符合性分析结论 .....	111
8.6	项目用海合理性分析结论 .....	112
8.7	项目用海可行性结论 .....	112

# 1 项目用海基本情况

## 1.1 论证工作由来

习近平总书记指出：“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’。”发展海洋渔业，是建设海洋强国的重要一环，也是确保粮食安全的重要一环。

台山市海域面积大，境内水生生物丰富，海洋渔业较为发达，海水养殖活动非常活跃，据不完全统计，台山市海域范围内海水养殖面积约3万多公顷。台山市积极响应国家政策和习近平总书记指出的“建设海上牧场、‘蓝色粮仓’”发展方向，根据《广东省人民政府办公厅关于印发广东省海洋经济发展“十四五”规划的通知》《江门市海洋牧场建设规划》文件精神，认真贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，以养殖用海管理和海洋保护严格有序、海洋利用健康生态、产业发展融合协调、渔民生产增收富裕为目标，充分发挥区位优势，全力打造现代化海洋牧场示范区，印发了《台山市海洋牧场基础设施建设项目工作方案》，据此方案，台山市自然资源局负责选划可确权办证的海域，并组织对全市可养殖海域完成养殖海域整体论证。基于现状调查及实际需求，台山市自然资源局选划了川岛海域、广海湾、黄茅海用海区三块海域作为连片集中开放式养殖用海区，并拟分别对该三块海域进行整体海域使用论证，再分片、分段进行精细化管理，为建设现代化海洋牧场、养殖用海确权办证、登记管理提供法律依据。

2023年4月台山市自然资源局委托技术单位开展了台山市开放式养殖用海区（川岛海域用海区）海域使用论证工作，共计论证19777.0833公顷海域用作开放式养殖，将选划的海域划分为9个养殖区块，开展筏式养殖、底播养殖和网箱养殖。本次台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园项目论证的海域就位于上述已整体论证区域内，部分海域于2023年12月取得海域使用权证，确权用海总面积为307.0259公顷，养殖类型为筏式养殖。为响应国家现代化海洋牧场建设号召，进一步优化海域空间资源利用效率，拟通过养殖技术与装备升级，应用自主研发的模块化重力式鱼蚝网箱、匹配机械化作业（新造作业船）及数字化综合智慧管

理平台，通过数据收集、监测、分析探索与实现耐高盐生蚝牧养、鱼蚝混养多营养层级综合增养殖的现代化海洋牧场新模式，开展蚝鱼共生混养，形成海洋牧场产业园。因项目用海方案发生变化，需重新进行海域使用论证工作，根据《广东省海洋牧场产业园（海洋牧场）用海选址及控制标准（试行）》中规定“除因避让航道等情形以外，应当集中布置，不得随意分块”的要求，本次需将已确权的几块养殖用海及中间未确权海域一并纳入海洋牧场产业园用海论证，整体海域面积约有 341.0238 公顷。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》等相关法律法规规定的要求，选划开放式养殖用海区需经科学论证，为海洋行政主管部门审批海域使用提供科学依据。受台山海洋发展集团有限公司（以下简称建设单位）委托，自然资源部南海海域海岛中心（自然资源部南海标准计量与信息中心）（以下简称论证单位）承担了台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园项目海域使用论证的工作。接受委托后，论证单位成立工作小组，通过现场踏勘和实地调研，摸清了台山市开放式养殖用海的现状及论证范围内其他海洋开发活动的情况，通过资料收集和人员访谈，掌握了项目变更设计的基本情况。结合选划的开放式养殖用海区海域使用的性质、规模和特点，按照《海域使用论证技术导则》（2023 年）等技术规范的要求，编制了《台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园项目海域使用论证报告表》的送审稿。

## 1.2 用海项目建设内容

### 项目基本情况：

- (1) 项目名称：台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园项目。
- (2) 项目性质：改建。
- (3) 建设单位：台山海洋发展集团有限公司。
- (4) 地理位置：台山市川岛镇上、下川岛之间海域。
- (5) 占海面积：341.0238 公顷（其中，已确权养殖用海面积 307.0259 公顷，未确权养殖用海面积 33.9979 公顷）。
- (6) 项目总投资：[REDACTED]。

(7) 项目改建前进展及改建缘由：

2023 年台山海洋发展集团有限公司和台山市烽火角水产养殖基地有限公司分别获得本项目用海范围内部分养殖用海权属（用海方式为开放式养殖（筏式养殖）），后台山市烽火角水产养殖基地有限公司通过委托协议（见附件 6）将名下的海域使用权全权委托台山海洋发展集团有限公司对外进行运营和管理，委托权限包括：①海域的出租和日常管理，②法律法规规定由海域使用权方负责管理的其它事项。2024 年 5 月，大襟岛蚝业科技（台山）有限公司通过江门市公共资源交易中心竞拍，获得此海域使用权。截至目前，已投放 1.0 网箱（蚝排）115 个，已投放 2.0 网箱（蚝排）111 个，养殖面积达 45.2 公顷，投入三倍体生蚝种苗 102 组，累计投放种苗 183.6 万斤，收获成品累计 1875 吨。

本项目使用网箱为自主研发的模块化重力式鱼蚝网箱，可开展鱼蚝共生混养，相比传统蚝排，具有抗风浪能力强、使用寿命长、养殖效率高、环保可持续等多方面优势，但受获批用海权属开放式养殖（筏式养殖）限制，仅开展了上层蚝排的养殖，不能高效利用海域资源，亦浪费了模块化重力式鱼蚝网箱的技术优势。因此需将用海方式由筏式养殖变更为网箱养殖以进行鱼蚝混养，形成海洋牧场产业园。

(8) 项目建设内容及项目所在位置：

本项目为台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园项目，通过技术和设备升级改造已开展的养殖活动，主要为应用自主研发的模块化重力式鱼蚝网箱（计划共布设 629 个 2.0 鱼蚝网箱，115 个 1.0 鱼蚝网箱。1.0 网箱长 35 米，宽 11 米，面积 385 平方米；2.0 网箱长 32 米，宽 25 米，面积 800 平方米。每两个网箱为一组，组内间距约 8 米，组与组间距 20 米，列与列间作业通道 50 米，根据设计方案，东、西两块养殖区域的中间均预留东、西向的交通维修作业主通道，宽约 150 米至 200 米）、匹配机械化作业（新造作业船）及数字化综合智慧管理平台，通过数据收集、监测、分析探索与实现耐高盐生蚝牧养、鱼蚝混养多营养层级综合增养殖的现代化海洋牧场新模式，开展蚝鱼共生混养，形成海洋牧场产业园。

项目地理位置见图 1.2-1。

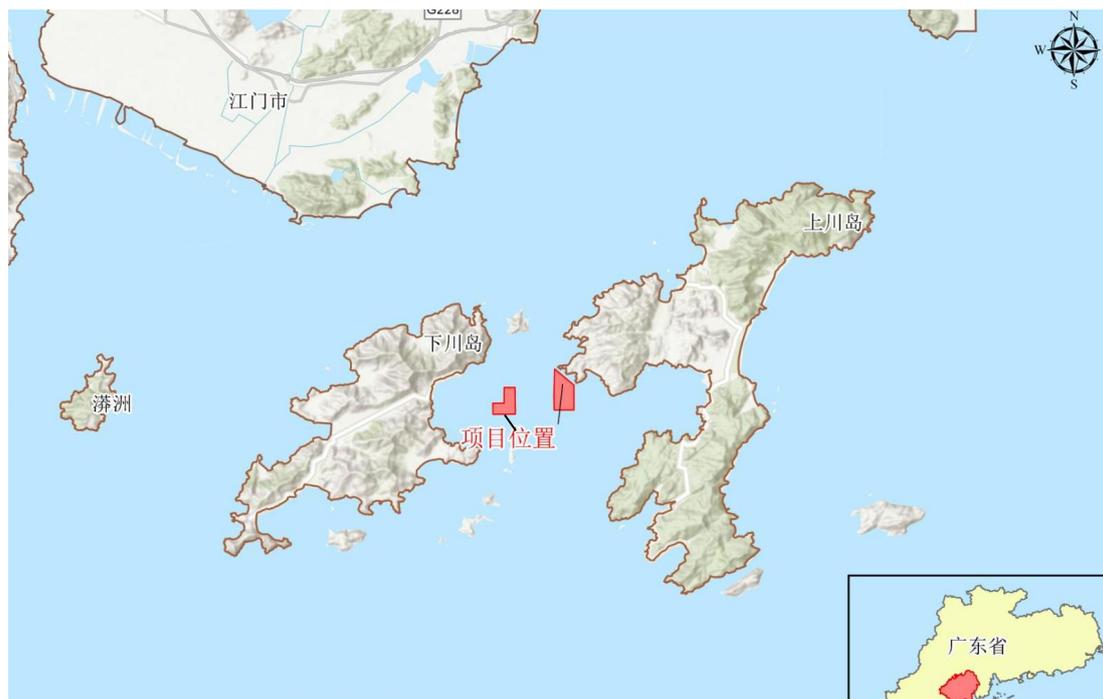


图 1.2-1 项目地理位置图

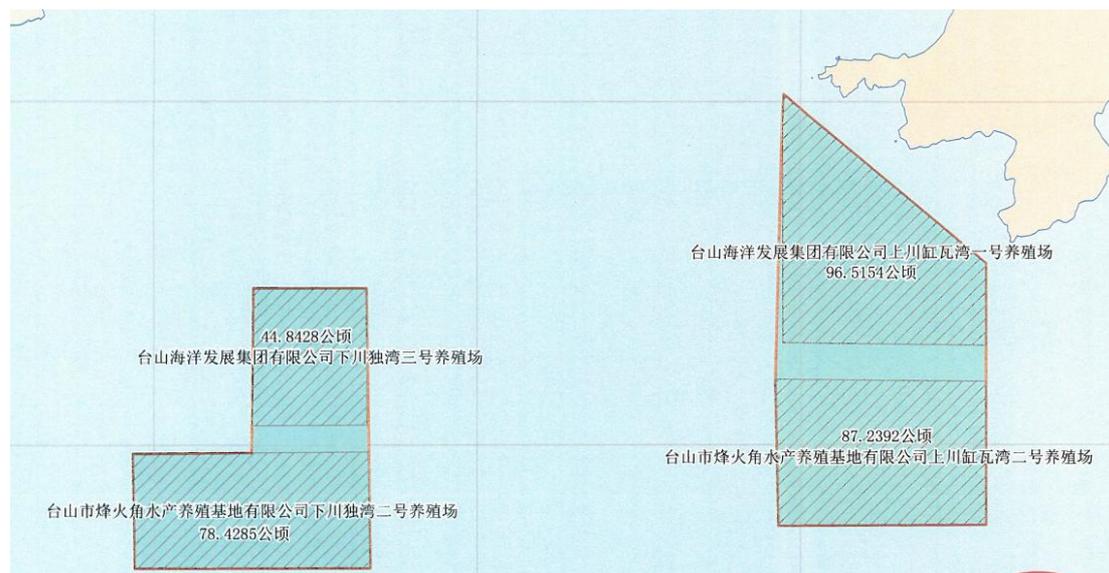


图 1.2-2 已确权养殖用海在申请用海中位置示意

## 1.3 论证工作等级、范围和重点

### 1.3.1 论证工作等级

本项目位于上、下川岛之间海域，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），项目用海类型为渔业用海（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），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（一级类）中的开放式养殖（二级类），用海总面积为341.0238公顷，其中涉及已确权用海项目4宗，面积307.0259公顷，未确权养殖用海面积33.9979公顷。根据海域使用论证等级判据（表1.3-1），开放式养殖用海700公顷以下为三级论证。因此，确定本项目用海的海域使用论证工作等级为三级，编制海域使用论证报告表。

表 1.3-1 海域使用论证等级判据

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
开放式	开放式养殖	用海面积<700公顷	所有海域	三

注:引自《海域使用论证技术导则》（2023年）表1。

### 1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，本项目为三级论证，向外扩展5km，海域论证范围面积约122.97km<sup>2</sup>，见图1.3-1。

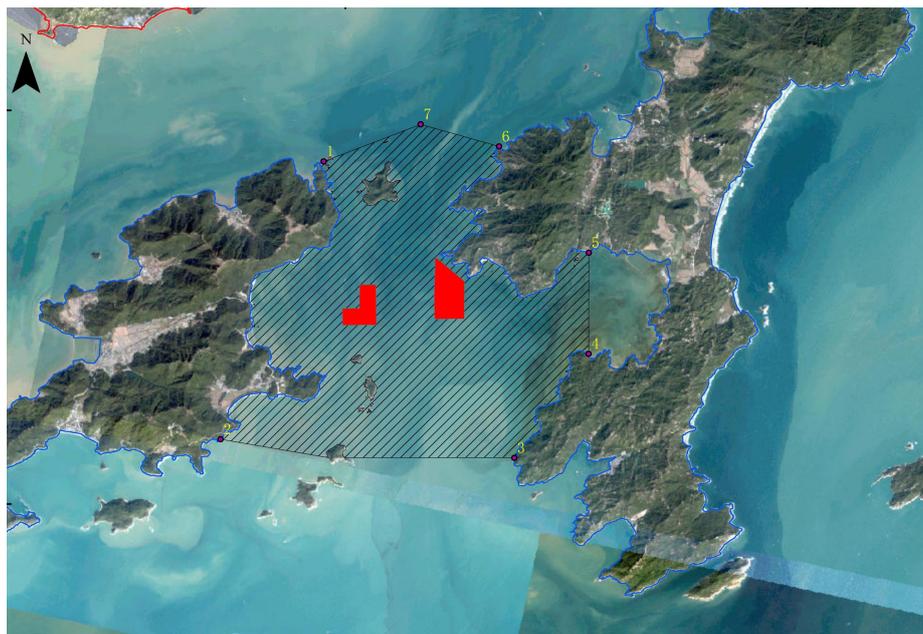


图 1.3-1 论证范围图

### 1.3.3 论证重点

本项目为增养殖中的开放式养殖（网箱养殖），参照《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），本项目的海域使用论证重点确定如下：

- (1) 项目用海面积合理性分析；
- (2) 海域开发利用协调分析。

## 1.4 论证依据

### 1.4.1 法律法规

(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 月第十二届人大常委会六次会议修订；

(4) 《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；

(5) 《中华人民共和国港口法》，2018年12月29日全国人民代表大会常务委员会第三次修正；

(6) 《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修订；

(7) 《水产种质资源保护区管理暂行办法（2016年修正本）》（农业部令〔2011〕第1号，2016年修正）；

(8) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，中华人民共和国国务院令 第475号，2006年11月1日起施行，2018年3月19日第二次修订；

(9) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》，国家发展和改革委员会，中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号，2024年2月1日施行；

(10) 《关于印发中国水生生物资源养护保护行动纲要的通知》（国发〔2006〕9号），2006年2月；

(11) 《中国海洋渔业水域图（第一批）》中华人民共和国农业部第189号公告，2002年；

(12) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017年10月7日修订；

(13) 《关于印发〈调整海域无居民海岛使用金征收标准〉的通知》（财综〔2018〕15号）；

(14) 《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，自然资源部；

(15) 《关于印发〈海域使用权管理规定〉的通知》，国海发〔2006〕27号，国家海洋局；

(16) 《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修正；

(17)《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，自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局；

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

(19)《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资办函〔2022〕2207号，自然资源部办公厅；

(20)《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》，自然资办函〔2021〕2073号，自然资源部办公厅。

(21)《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（2023年11月28日）；

(22)自然资源部办公厅关于进一步做好用地用海用岛国土空间规划符合性审查的通知》（自然资办发〔2024〕21号，2024年5月6日）；

(23)《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，2022年2月22日；

(24)《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）；广东省财政厅、广东省自然资源厅，2022年；

(25)《广东省财政厅 广东省农业农村厅印发〈关于建设现代化海洋牧场的若干财政支持政策〉的通知》，（粤财农〔2023〕171号），广东省财政厅、广东省农业农村厅，2023年；

(26)《广东省现代化海洋牧场项目用海申请指引》，广东省自然资源厅，2024年；

(27)《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），广东省自然资源厅，2023

年；

(28)《广东省自然资源厅关于加快推进海洋产业园建设的通知》(粤自然资海域〔2024〕1261号)，广东省自然资源厅，2024年；

(29)《广东省促进海洋经济高质量发展条例》，2025年5月28日广东省第十四届人民代表大会常务委员会第十八次会议通过；

(30)《广东省自然资源厅关于印发省管用海项目审查审批工作规范的通知》(粤自然资规字〔2024〕5号)，广东省自然资源厅，2024年12月5日。

## 1.4.2 相关规划

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

(2)《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035年)》，广东省自然资源厅，2025年1月；

(3)《广东省国土空间生态修复规划(2021-2035年)》，广东省自然资源厅，粤自然资发〔2023〕2号，2023年5月10日；

(4)《江门市国土空间总体规划(2021-2035年)》，江门市人民政府，2025年3月；

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

(6)《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》，广东省人民政府，粤府〔2021〕28号，2021年4月6日；

(7)《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，广东省人民政府办公厅，粤府办〔2021〕33号，2021年12月；

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

(9)《江门市养殖用海规划(2018~2025年)》，江门市人民政府，2018

年6月；

(10) 《江门市海洋牧场建设规划(2023-2030年)》，江门市农业农村局，2023年；

(11) 《台山市养殖水域滩涂规划(2021-2030年)》，台山市人民政府，2022年12月31日；

(12) 《中国航路指南》A103，海军司令部航海保证部；

(13) 《全国沿海船舶航路总体规划》(中华人民共和国交通运输部，2011年11月18日)；

(14) 《广东沿海港口航行指南》(广东海事局，2012年)；

(15) 《台山市国土空间总体规划(2021-2035年)》，广东省人民政府(粤府函〔2023〕282号)，2023年11月14。

### 1.4.3 技术标准和规范

(1) 《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361—2023)；

(2) 《海域使用分类体系》(HY/T123-2009)；

(3) 《海籍调查规范》(HY/T124-2009)；

(4) 《海域使用面积测量规范》(HY070-2022)；

(5) 《海洋监测规范》(GB17378-2007)；

(6) 《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)；

(7) 《海水水质标准》(GB3097-1997)；

(8) 《海洋生物质量》(GB18421-2001)；

(9) 《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)；

(10) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)；

(11) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T251-2018)；

(12) 《渔业水质标准》(GB11607-89)；

(13) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002 年。

(14) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，自然资源部，2023 年；

(15) 《广东省海洋牧场产业园(海洋牧场类)用海选址及控制标准(试行)》，广东省自然资源厅，2024 年；

(16) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025)，生态环境部，2025 年。

#### 1.4.4 项目基础资料

(1) 《千帆(台山)数字海洋牧场可行性研究报告》，北京五州工程咨询服务股份有限公司，2024 年 6 月；

(2) 《台山市开放式养殖用海区(川岛海域用海区)海域使用论证报告书(报批稿)》，中环宇恩(广东)生态科技有限公司，2023 年 6 月；

(3) 《广东省企业投资项目备案变更信息表》，台山市发展和改革局，2025 年 5 月。

### 1.5 平面布置和主要结构、尺度

#### 1.5.1 原方案蚝排的海上布局

2024 年 5 月，竞拍到海域使用权后，大襟岛蚝业科技(台山)有限公司对独湾二号、独湾三号、缸瓦湾一号、缸瓦湾二号海域进行网箱(蚝排)设计布置(见图 1.5-1)，累计设计布置 1.0 网箱 1605 个(独湾二号 403 个、独湾三号 240 个、缸瓦湾一号 483 个、缸瓦湾二号 479 个)，1.0 网箱长 35 米，宽 11 米，面积 385 平方米，每两个网箱为一组，组内间距约 8 米，组与组间距 20 米，列与列间作业通道 50 米，场址外围为单个网箱，间距 20-30 米。2024 年底至 2025 年上半年通过 102 个 1.0 网箱养了一期生蚝，投入三倍体生蚝种苗 102 个，累计投放种苗 183.6 万斤，收获成品累计 1875 吨。

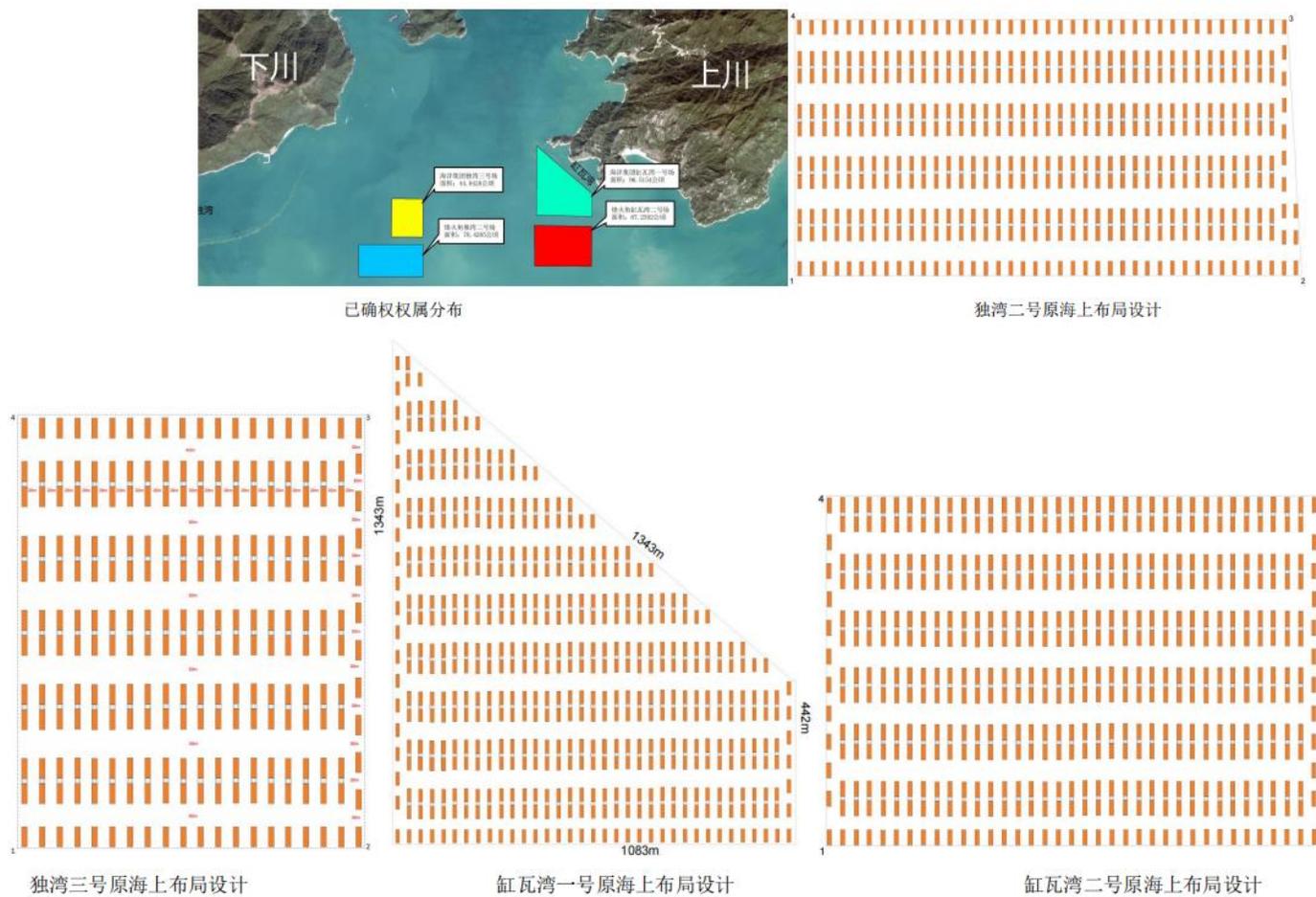


图 1.5-1 原方案蚝排的海上布局

### 1.5.2 改建方案蚝排的海上布局

用海单位在原方案基础上进行了优化调整，在 1.0 版本基础上进行研发更新设计了 2.0 版本网箱，开展鱼蚝立体混养，提升了网箱养殖水体利用面积，确保养殖效率最大化。同时，强化了交通维修作业主通道的宽度，以提高作业便利性和安全性。独湾三号海域为先建设场址，采用 2.0 鱼蚝网箱和 1.0 鱼蚝网箱混合，其他海域采用 2.0 鱼蚝网箱。本次申请海域内计划共布设 629 个 2.0 鱼蚝网箱，115 个 1.0 鱼蚝网箱。1.0 网箱长 35 米，宽 11 米，面积 385 平方米；2.0 网箱长 32 米，宽 25 米，面积 800 平方米。每两个网箱为一组，组内间距约 8 米，组与组间距 20 米，列与列间作业通道 50 米，根据设计方案，东、西两块养殖区域的中间均预留东、西向的交通维修作业主通道，宽约 150 米至 200 米。网箱（蚝排）以迎浪方向锚定，首尾方向为潮汐方向。

截至目前，已建成 226 个网箱，其中试验实施鱼蚝混养网箱 10 个，主要养殖巴浪鱼、金鼓鱼、泥猛，一天 2 次投喂，采用数字化监管平台通过水上水下摄像头监管网箱鱼群的觅食活动，二期生蚝养殖已于 2025 年 6 月启动，暂未到收获时间。

拟养殖品种（巴浪鱼、金鼓鱼、泥猛）的生物生态学特性如下：

#### 1.巴浪鱼（蓝圆鲹）

**分布范围：**巴浪鱼广泛分布于印度洋和太平洋的热带、亚热带海域，在我国主要见于南海、东海及台湾沿海，是近海常见的中上层洄游性鱼类，适应水温范围较广，适宜在 20-30℃ 的海域中生存。

**形态特征：**体型呈纺锤形，稍侧扁，体长一般在 20-30 厘米，体重约 100-300 克。背部呈青蓝色，腹部银白色，体侧有一条黄色纵带，尾鳍呈叉形，胸鳍较长，这一形态使其适合快速游泳，便于在中上层水域追捕猎物和躲避天敌。

**生活习性：**具有明显的集群性，常形成大规模鱼群进行洄游，洄游路线与水温、饵料分布密切相关。对盐度的适应性较强，能在盐度 25-35‰ 的海域中正常生活。喜栖息于水体中上层，游泳能力强，行动敏捷，对光线较为敏感，夜间活动相对减少。

食性：属肉食性鱼类，主要以浮游甲壳类、小型鱼类和头足类为食，摄食强度受水温影响较大，在水温适宜的季节（如春夏）摄食旺盛，冬季摄食减少。

繁殖习性：繁殖期多在春夏季，繁殖水温一般在 24-28℃。雌鱼怀卵量较高，卵为浮性卵，卵径较小，在海水中漂浮发育。幼鱼孵化后，随洋流扩散，逐渐成长并加入成鱼群体。

## 2.金鼓鱼（金钱鱼）

分布范围：主要分布于印度洋和太平洋的热带、亚热带近岸海域，在我国多见于南海、台湾海峡等水域，常栖息于岩礁区、珊瑚礁区及河口咸淡水交汇处，对环境的适应性较强。

形态特征：体呈椭圆形，侧扁，体长通常 15-25 厘米，体重 50-200 克。体表颜色鲜艳，背部灰褐色，腹部银白色，体侧布满圆形黑斑，似金钱状，因而得名。鳞片细小，背鳍和臀鳍具硬棘，棘刺有毒，受到惊扰时会竖起棘刺进行防御。

生活习性：为近岸暖水性鱼类，适宜水温 22-28℃，对盐度的适应范围较广，可在盐度 5-35‰的水域中生存，甚至能短时间进入淡水环境。喜欢栖息在水流较缓、底质为泥沙或岩礁的区域，常集群活动，白天活动较为频繁，夜间多潜伏于水底。

食性：属杂食性鱼类，食物来源广泛，包括藻类、小型甲壳类、软体动物、水生昆虫及有机碎屑等。摄食方式为啄食，利用口部的牙齿刮食附着在岩礁上的藻类和小型生物。

繁殖习性：繁殖期主要在春夏季，繁殖时会游向浅海或河口附近产卵。卵为浮性卵，卵粒较小，孵化后幼鱼在浅水区生长发育，成鱼则多在较深的水域活动。

## 3.泥猛（褐篮子鱼）

分布范围：广泛分布于印度洋和太平洋的热带、亚热带海域，在我国主要分布于南海、台湾沿海及东海南部，是珊瑚礁区和岩礁区常见的鱼类，对水温、盐度的适应能力较强。

形态特征：体呈长椭圆形，侧扁，体长一般 10-20 厘米，体重 30-100 克。体背部呈青褐色，腹部浅黄色，体侧散布着许多不规则的深色斑点。头部较小，口部较小且下位，牙齿尖锐，适合啃食藻类。背鳍、臀鳍和腹鳍均具硬棘，棘刺有毒，被刺后会产生剧烈疼痛。

生活习性：为暖水性近岸鱼类，适宜水温 20-30℃，盐度适应范围为 20-38‰。喜栖息于岩礁区、珊瑚礁区及海藻丛生的水域，常集群活动，活动范围相对固定，具有较强的领域性。白天多在水体中下层活动，夜间则栖息于水底。

食性：属植食性鱼类，主要以各种海藻为食，包括绿藻、褐藻、红藻等，也会摄食少量小型无脊椎动物。摄食时常用牙齿刮食附着在岩礁或其他物体上的藻类，对维持海域的生态平衡有一定作用。

繁殖习性：繁殖期多在秋季，繁殖水温约 25-27℃。雌鱼产卵量较多，卵为浮性卵，在海水中漂浮孵化。幼鱼孵化后，先在浅海的海藻区生长，随着生长逐渐向较深的岩礁区移动。



图 1.5-2 水上水下监控

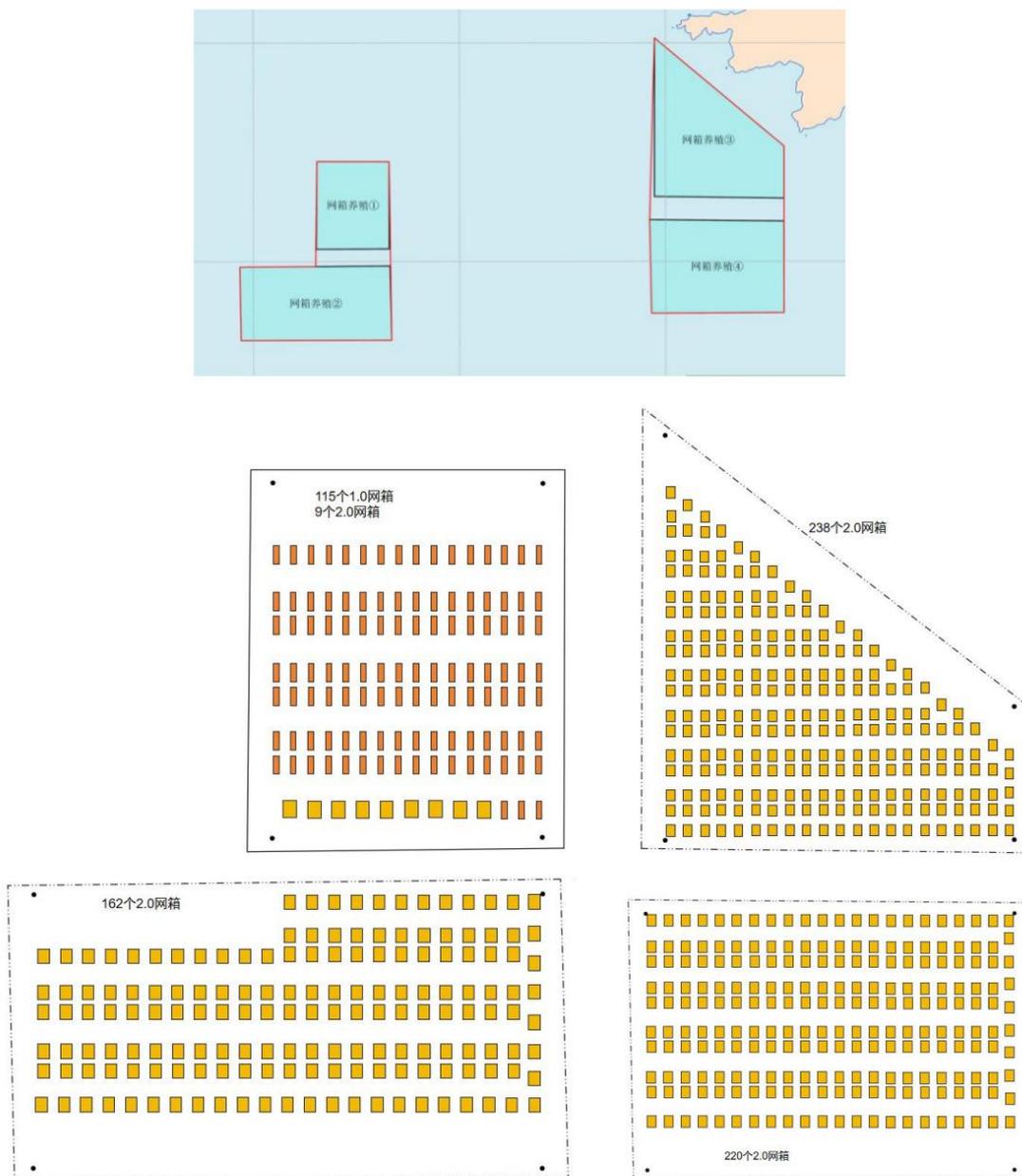


图 1.5-3 改建方案蚝排的海上布局

### 1.5.3 网箱（蚝排）的设计参数

#### 1.网箱（蚝排）设计目的及特点

蚝排养殖是生蚝养殖主要方式之一，传统蚝排结构简单，框架主要用竹竿或泡沫等加工而成，抗风浪性能差、规模小、使用寿命短，可适用的海区有限，主要集中在内湾和近岸海区，往往造成局部海区养殖容量过大，海区污染、病害等问题日趋严重，影响了生蚝养殖业的发展。

项目所在海域自然条件适宜进行贝类和鱼类养殖，本项目拟采用鱼蚝混养的养殖模式，主要养殖种类为生蚝、巴浪鱼和金鼓鱼等。通过结合养殖模式、作业模式、台山海域海况设计出 DJD-I 环保型抗风浪蚝排，采用目前全球在海洋装备应用最广泛的材料 HDPE 制造。DJD-I 代环蚝排具有抗风浪能力强、环保、稳定性好等优点，具有应用海域广阔、养殖容量大、效益高、对海水环境友好、使用年限长、容易锚固、可匹配机械化作业等特点，十分适合于中远海生蚝牧场建设。

## 2.网箱（蚝排）结构

DJD-I 环保型抗风浪蚝排由浮排（桁架、浮桶、踏板）、笼架（框架和浮子）两部份组成。浮排与笼架的连接，以缆绳及构件实现。浮排由桁架、浮桶、踏板组成。桁架主管是 315mm 的 HDPE 材料，以热熔方式连接；浮桶是 HDPE 材料，踏板是复合材料。1.0 版和 2.0 版网箱均可放置 18 个模块化笼架养殖生蚝，每个模块 40 笼，笼架由 4 个浮桶提供浮力。网箱中间区域挂网衣养殖鱼类。

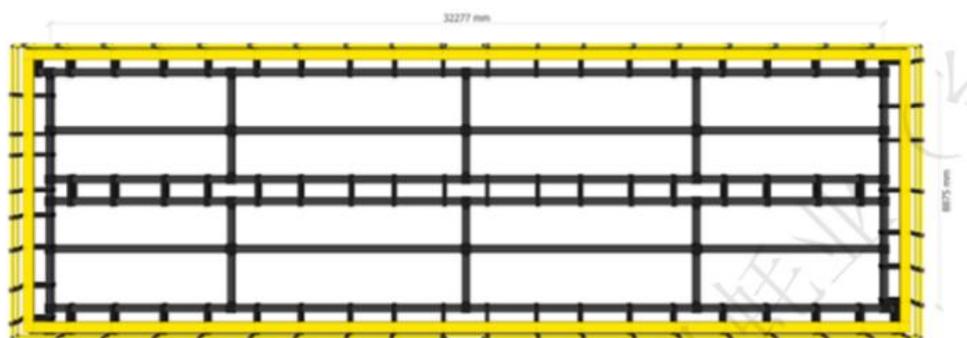


图 1.5-4 网箱（蚝排）俯视图

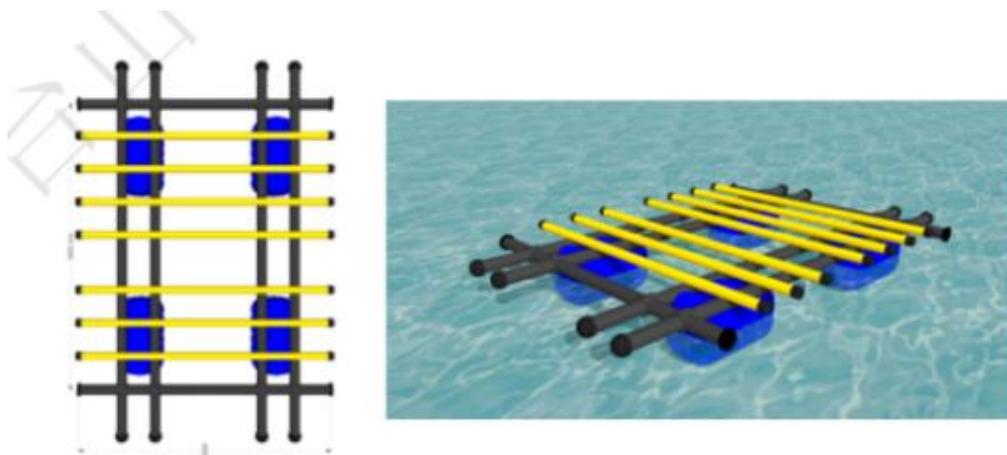


图 1.5-5 笼架示意图

### 3.网箱（蚝排）平面尺寸与立体布局

在上、下川岛目标海域，布置两个网箱（蚝排）为一组，组内间距约 8 米，组与组间距 20 米，列与列间作业通道 50 米，一组蚝排占地面积约为 5.85 亩，单个蚝排占地面积约为 2.93 亩。90 型抗风浪重力式网箱蚝排 1.0 版尺寸：网箱长 35 米，宽 11 米，面积 385 平方米，可抗 14 级台风。110 型抗风浪重力式网箱蚝排 2.0 版尺寸：网箱长 32 米，宽 25 米，面积 800 平方米，可抗 14 级台风。

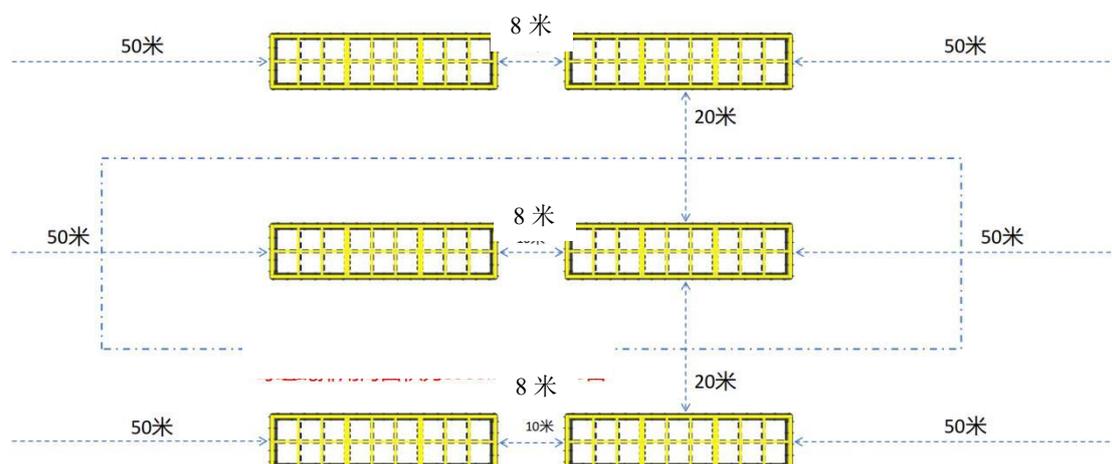
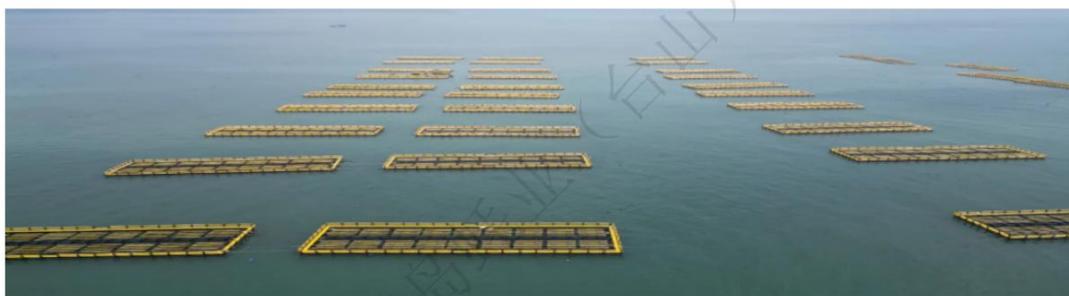


图 1.5-6 网箱（蚝排）间距设计图



▲ 每组（2个）蚝排占海面积5.85亩。

▲ 特制的桩锚固定在海面。

▲ 每组间隔宽20米，航道宽50米。

▲ 吊臂作业，一次吊一个笼架。

▲ 只需3个人操作即可，效率很高。

▲ 每个月吊起笼架，冲洗蚝笼。

图 1.5-7 网箱（蚝排）布置示意图

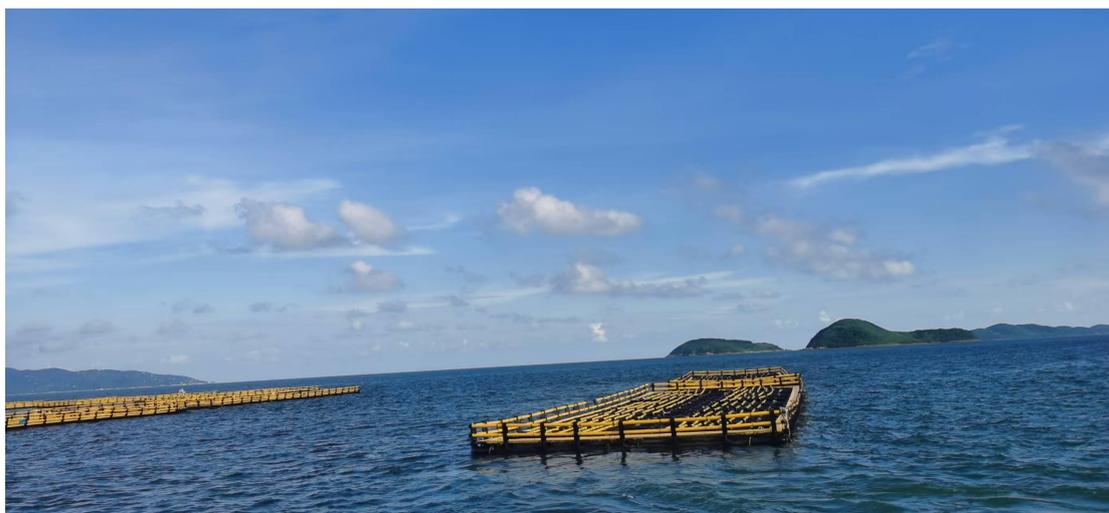
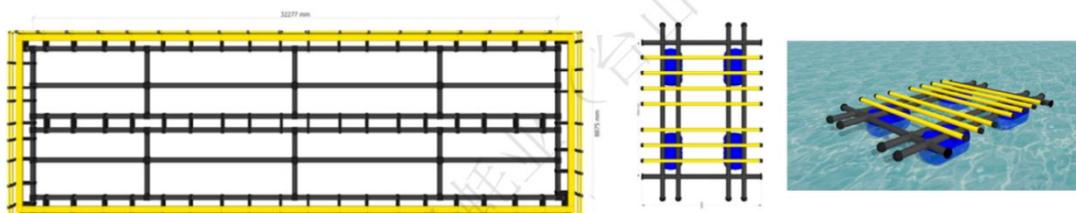


图 1.5-8 网箱（蚝排）现场布置照片

## 90型抗风浪重力式网箱蚝排1.0版

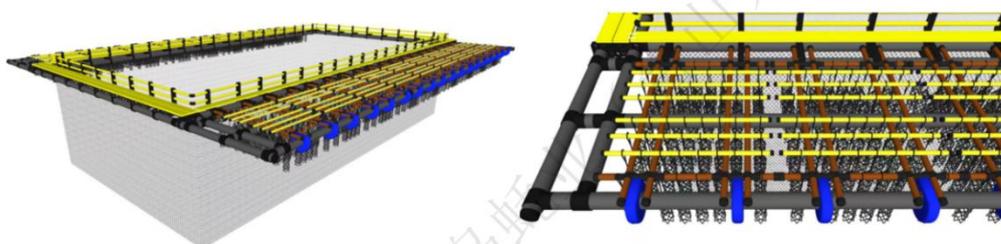


- ▲ 主浮管外周长89.8米，内周长83.5米。可抗14级台风。
- ▲ 可放置18个模块化笼架养殖生蚝，每个模块40笼。
- ▲ 扶手栏杆在外侧，休闲踏板在内侧。

- ▲ 笼架长4.6米，宽3.4米。
- ▲ 4个浮桶提供浮力。
- ▲ 笼架管子内部用复合新材加强结构。

图 1.5-9 1.0 版网箱（蚝排）示意与设计参数

## 110型抗风浪重力式网箱蚝排2.0版



- ▲ 主浮管外周长113米，内周长90米。可抗14级台风。
- ▲ 可放置18个模块化笼架养殖生蚝。
- ▲ 中间区域挂网衣养殖鱼类。

- ▲ 笼架长4.6米，宽3.6米。
- ▲ 可绑挂40个蚝笼。
- ▲ 每个网箱可挂绑共720个蚝笼。

## 110型抗风浪重力式网箱蚝排2.0版



- 扶手栏杆在内侧，休闲踏板在外侧。
- 可在栏杆绑挂网衣，以及防跳网。
- 网箱多采用三通和四通，环形浮桶。

- 笼架对应卡在每个支架和环形浮桶间。
- 主浮管支撑笼架和提供浮力。
- 笼架管子内部用复合新材加强结构。

图 1.5-10 2.0 版网箱（蚝排）示意与设计参数

养殖网箱高出水面 1 米，生蚝养殖区约水面至水深 3 米处的空间，鱼类养殖区约水深 3 米至 6 米的空间。

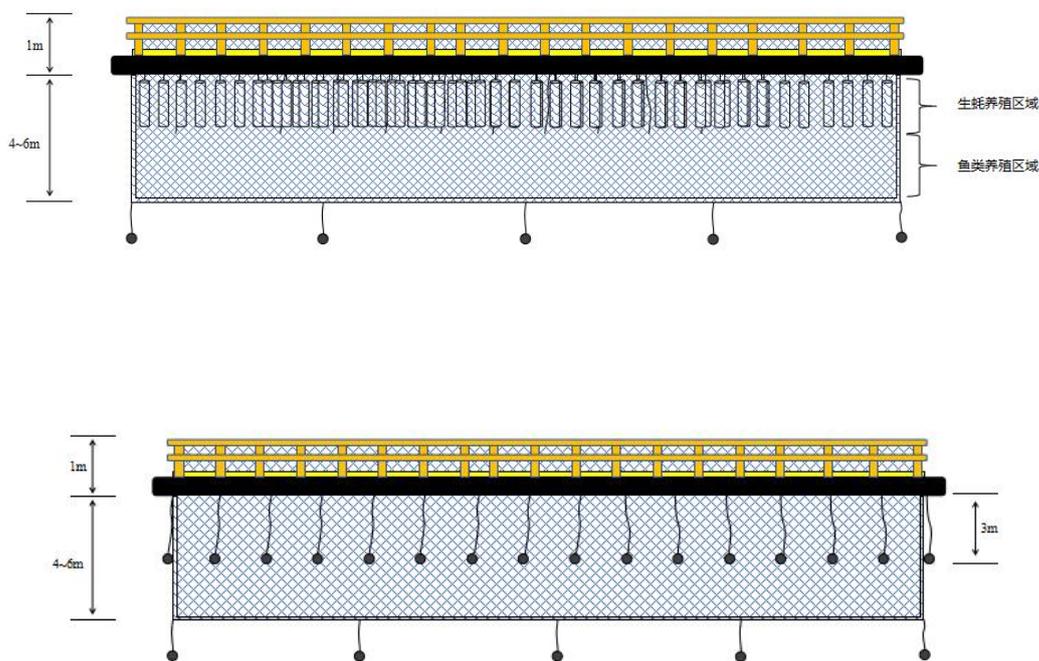


图 1.5-11 网箱立体布局图（图中黑色圆球为重力式水泥挂坠）

## 1.6 项目主要施工工艺和方法

项目位于上、下川岛之间海域，将采用拥有自主知识产权的新型环保型抗风浪蚝排 DJD-I 作为养殖主要装备，项目的水上水下施工主要包括蚝排拖运、海上安装、锚固等工程，施工主要规划如下：

### 1.6.1 网箱（蚝排）的拖运

网箱（蚝排）的拖运就是将在岸上组装场组装好的蚝排利用拖船拖运至海洋牧场相关安装海域，或拖运至中转站，再经中转站拖运至相关安装海域，具体路线规划见图 1.6-1。

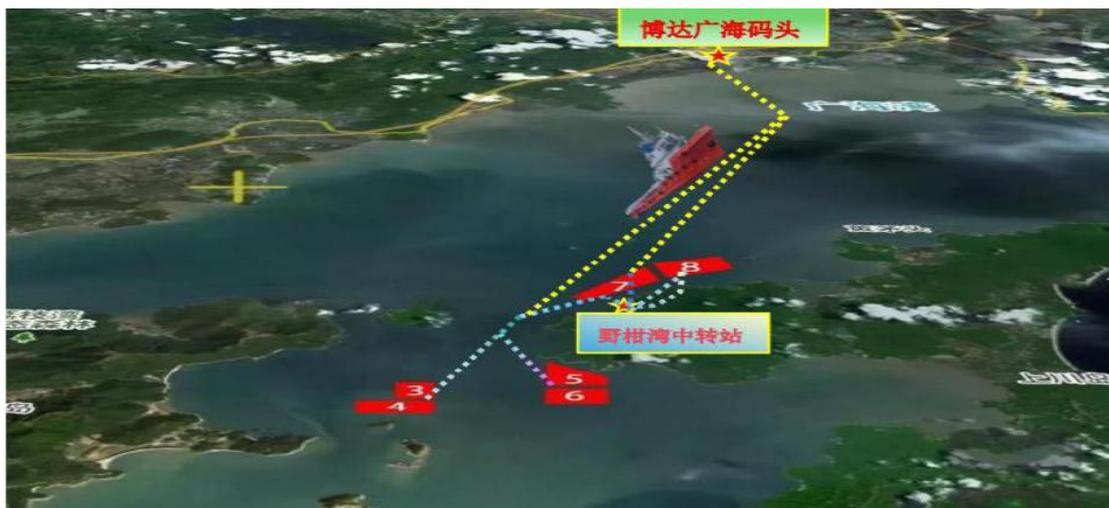


图 1.6-1 蚝排托运示意图

主要工艺流程：蚝排组装→蚝排验收→蚝排从陆岸移动至海上→蚝排叠放并绑紧固定→蚝排绑系在拖运船上（或船旁）→蚝排拖运到川岛海域中转基地→系泊在中转基地海域→验收转运来的蚝排，并登记入册→接指令后将蚝排拖移到指定海域进行安装。

中转站的作用是在陆上组装好网箱后，经过拖船将网箱拖航至中转站海域的过程中，发现网箱是否有质量不过关的地方，若有则拖至中转站岸上进行修复；若无则将网箱泊停在中转站所在海域，以缓解陆上组装作业区的压力。在中转站经过短暂停留后，将网箱拖航至养殖海域安装固定。

### 1.6.2 网箱（蚝排）的海上安装

蚝排的海上安装工程主要是将拖运到既定海区的蚝排，进行连接、绑定，初步检收。

截至目前项目已建设 226 个网箱（变更海域权证后继续使用，不做拆除），计划海洋牧场产业园项目获得海域使用权证变更（预计 2025 年 10 月）后开始继续建设网箱，2025 年 10-12 月完成 94 个，2026 年完成 200 个，2027 年完成 224 个。

表 1.6-1 施工船舶机具设备一览表

船舶类型	(长*宽)/米	马力	
网箱（蚝排）	快艇	8.6*2.6	200 匹

台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园项目海域使用论证报告表

托运	驳船	28*6.8	1050 匹
网箱稳固打桩	平板船	3.8*15	150 匹
	平板船	3.3*14	50 匹
吊蚝	养殖工程船	22*4.5	300 匹
	养殖工程船	22*4.5	300 匹
	平板船	18*4.2	150 匹
	平板船	18*4.2	180 匹
收蚝、投苗	平板船	14.6*3.6	160 匹
人员往来	快艇	7.3*2.3	150 匹

### 1.6.3 网箱（蚝排）的锚固

网箱（蚝排）的锚固将以桩锚为主，外侧单个迎浪网箱需要 10 个桩锚，再加上 2 个大力锚，中间常规网箱（2 个一组）需要 12 个桩锚，再加上 4 个大力锚，累计需要桩锚 5176 个，大力锚 1488 个。以缆绳连接锚桩与蚝排，锚绳（直径约 38 毫米）主要有 120 米的、60 米或者 40 米的进行稳固；两个蚝排中间底部以缆绳与两个蚝排连接。中碳钢桩锚柱体长 1.5 米，直径 0.1 米，桩锚顶端尖斧刃，中部有可张开爪叶两对。尾端穿孔装上卸扣，卸扣连接锚绳。桩锚打入海底泥面以下 6 米深，泥面以上不露出。大力锚为单齿单向结构，普通碳素钢（Q235），大力锚原理：约 3 米 x 85 毫米 x 150 毫米~180 毫米的主杆约 38° 角焊接锚翼（树叶型），主杆垂直打入一条约 3 米 x Φ 80 毫米圆柱铁，当锚缆与泥面夹角小于 38° 角并逐渐推向 0°（平衡值）时，锚的受力入泥效果较好，形成锚定阻力越大。未受力时平行于海床泥面，受力时在海床泥面越拉越深。

锚固方案示意图如图 1.6-2。

打桩主要工艺流程：施工前准备→绘制打桩图并设置打桩电子地图→打桩船到达指定海域→打桩船及打桩机定位→以锚缆（链）连接好锚桩与浮标→锚桩安装至桩锤下部→再次校正桩船位置及打桩机位置→打桩→桩锤回收。

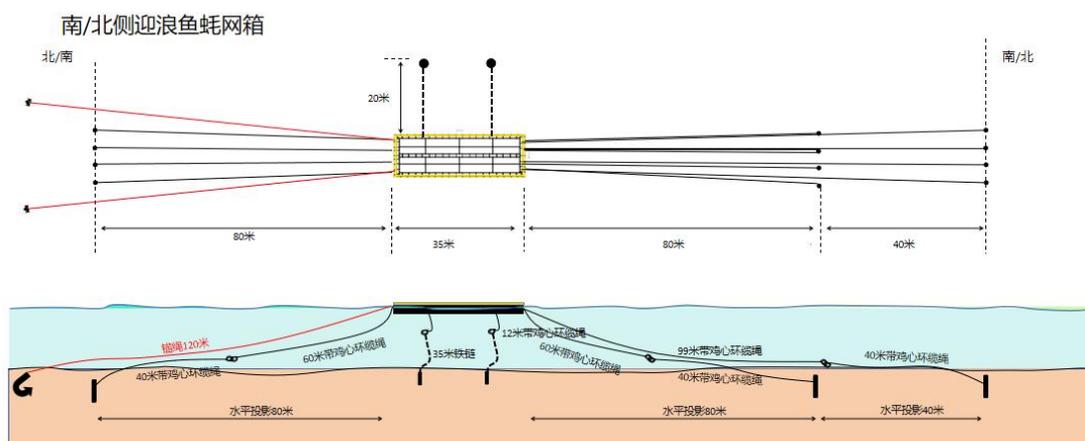
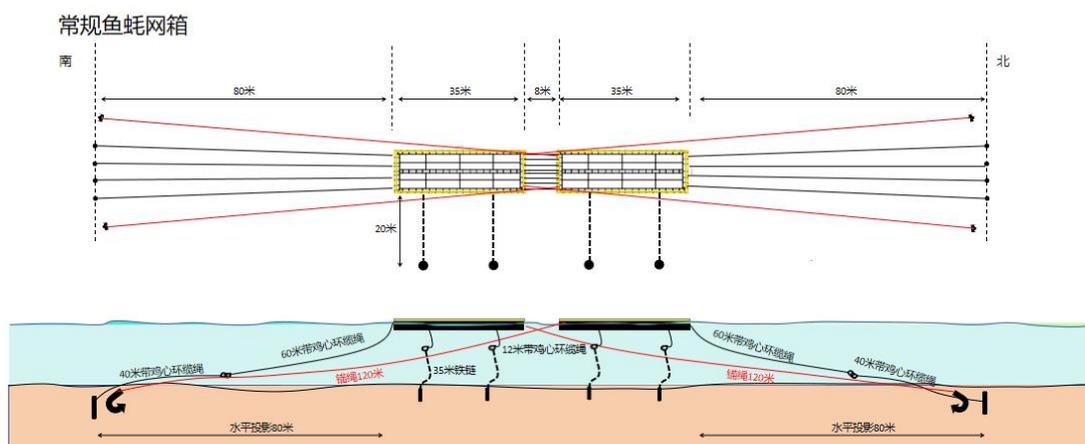
打桩船上，工人们将桩锚柱体插入桩锤顶端固定，船上打桩机落锤点抵达定位坐标后，释放桩锤使其自然下沉，桩锚随着桩锤插入海底泥沙层 5~6 米处，回收桩锤。桩锚和桩锤都是用中碳钢。

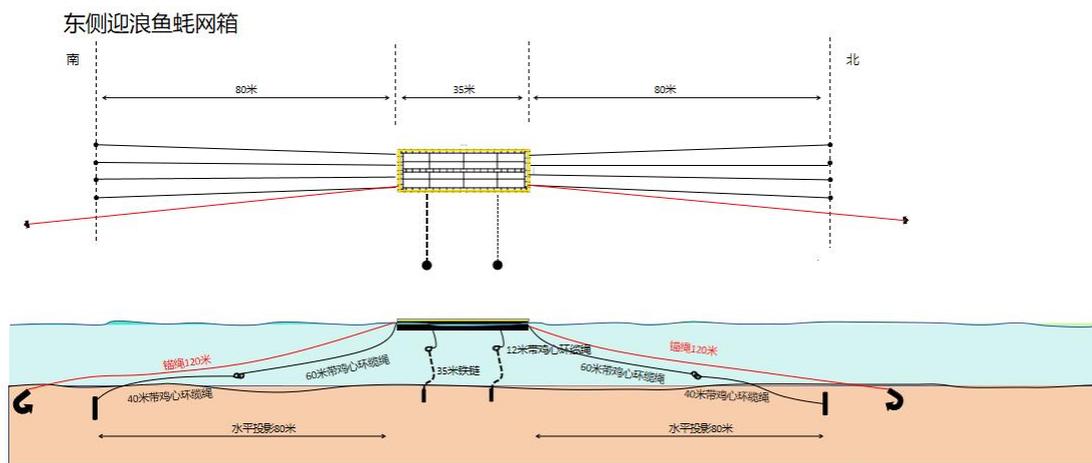
桩锚主体和锚爪叶皆采用 45 号钢，它是一种优质碳素钢，含碳量

0.42%-0.50%，属于中碳钢。45号钢具有一定的塑性和韧性、较高的强度，可加工性良好，采用调质处理可获得很好的综合力学性能。淬透性较差，水淬易产生裂纹。焊接性较差，仍可焊接，但焊前应将焊件进行预热，且焊后应进行退火处理，以消除焊接应力。

桩锚柱体尾端插入打桩重力锤顶端孔位，重力锤重达2吨，释放后可将桩锚打入海底泥面以下6米深，泥面以上不露出。桩锚受到往上的力并拔起时，爪叶张开，固定网箱和锚绳。

在作业船上将大力锚与缆绳进行绑紧，而大力锚则是在抵达定位坐标后，用吊臂吊至海面上方，并隔断绳子，使大力锚下沉至坐标位置。





1.6-2 锚固示意图

#### 1.6.4 海上安装工程的整体验收

网箱（蚝排）的海上安装工程的整体验收工作主要是蚝排和锚固系统进行连接后，项目组施工队对每一个蚝排进行仔细检查，检查方法包括用铁锤对构件进行敲打检查，用拖船拖拽蚝排检查锚桩是否稳固等常规手段。验收情况及时记录。

#### 1.6.5 运营期养殖管理及预期产能

##### 1.生态混养结构、立体养殖

采用生态混养结构：上层悬挂生蚝利用表层藻类资源，下层养殖经济鱼类（如巴浪鱼、金鼓鱼、泥猛鱼），形成自然生态循环链，养殖效率提升 50%以上；鱼蚝混养是一种生态友好型的水产养殖模式，通过鱼类与牡蛎（生蚝）的共生关系实现资源高效利用和环境改善。（1）鱼蚝混养的原理：①生态互补性：牡蛎：滤食浮游植物、有机碎屑，净化水质，减少富营养化。鱼类：排泄物提供氮、磷等营养盐，促进浮游生物繁殖，为牡蛎提供食物。②协同效应：形成“鱼肥水-水养藻-藻养蚝”的循环，降低饲料成本，提升水质。（2）空间利用：①牡蛎采用吊养方式占据中上层水域，而鱼类活动于下层，实现立体养殖。

##### 2.数字化标准化管理

采用智能监控系统：配备物联网传感器，实时监测水质、生长等关键指标。通过自主研发的智慧养殖管理平台，利用 28 颗卫星的支持实现了：（1）全程可

追溯：区块链技术记录养殖全流程，（2）智能预警：AI 算法提前 7 天预测病害风险，（3）精准投喂：根据监测数据自动调整饲料投喂量，节约成本 20%。（4）远程管控：一部手机即可管理整个海洋牧场。

### 3.养殖技术把控

#### （1）适用品种选择

①鱼类：一是选择耐低氧、适应性强的鱼类（如巴浪鱼、鲈鱼、黄鳍鲷金鼓鱼、泥猛鱼等），二是选择杂食性或滤食性鱼类，对饲料没有特别要求，减少对人工饲料选择的依赖，如泥猛（摄食水生生物）。

②牡蛎：选择生长快、抗逆性强的品种，如葡萄牙牡蛎、太平洋牡蛎、熊本牡蛎（适合咸淡水交界）。

#### （2）技术要点

##### ①养殖环境

水质：盐度、pH 值、溶解氧需符合双方需求（如牡蛎适宜盐度 15-30‰）。

水深：建议 2-5 米，确保水流循环和光照充足。

##### ②密度控制

鱼类：根据水体容量，通常每口网箱 4000 立方水体投放 4-50000 尾（视品种而定）。

牡蛎：每笼吊养 120 只，每个网箱水域每季可挂养 720 笼（80000 多只）。

③投喂管理：以鱼类饲料为主，控制投喂量（日投饵量为鱼体总重量的 1-6%，分早晚 2 次，并根据气候、水质及残饵等情况适量调整，以 1 小时吃完为宜）避免残饵污染；牡蛎依赖天然饵料，无需额外投喂。

④水质监控：定期检测藻类成分、氨氮、盐度、溶解氧等指标。



图 1.6-2 鱼类饲料图

#### 4.收获工艺简介

本项目蚝、鱼的收获，通过机械化作业（新造作业船）实现，主要如下：

收蚝：通过吊机勾钓蚝笼实现取货和下货，每次 10-15 笼。

收鱼：小网络通过吊机整张收取，大网络则通过聚集鱼群集中捕捞。

区别于传统优势：每一吊能收取的笼数更多，节约时间人力成本；收取上船之后可以集中有序堆放，节约空间。



图 1.6-3 现场收获图

### 5.计划养殖产量规模及组成

2024年5月，大襟岛蚝业科技（台山）有限公司通过江门市公共资源交易中心竞拍，获得7451.0745亩海域使用权，计划未来5年投入超40亿元，在台山建成5万亩现代化生蚝牧养基地、1万立方水体良种蚝苗场及100亩海洋生物科技产业园。截至2025年5月，已投放深水网箱蚝排226个，养殖面积达678亩，投入三倍体生蚝种苗102个，累计投放种苗183.6万斤；预计2025年11月完成7451亩海域全面养殖，全年投苗8941万斤，达产1.8亿斤，实现营收7.15

亿元。在鱼贝藻多营养层级养殖方面，计划 2025 年投放 10 个网箱，养殖巴浪鱼、金鼓鱼等鱼苗 20 万尾，2026 年扩展至 400 个网箱，预计年产海鱼 800 多万斤，营收 3.2 亿元。

### 1.7项目用海需求

本海洋牧场产业园项目位于上下川岛之间海域，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），项目用海类型为渔业用海（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），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（一级类）中的开放式养殖（二级类），项目用海总面积为 341.0238 公顷（其中涉及已确权用海项目 4 宗，面积 307.0259 公顷，未确权养殖用海面积 33.9979 公顷）。项目用海不占用海岸线。申请用海期限 10 年。

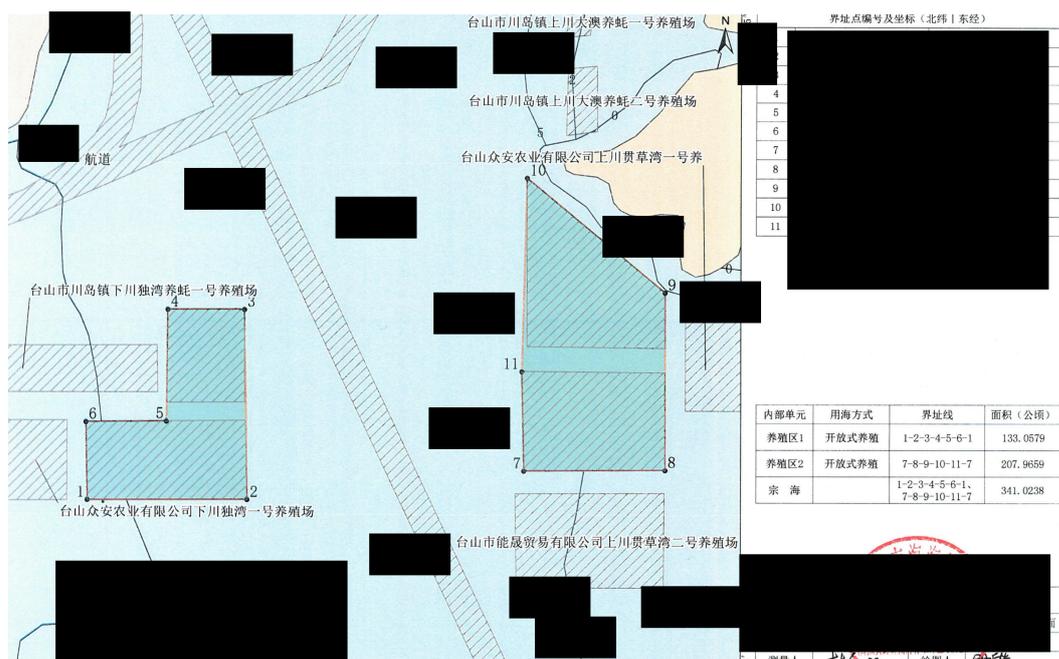


图 1.7-1 项目宗海界址图



图 1.7-2 项目宗海位置图

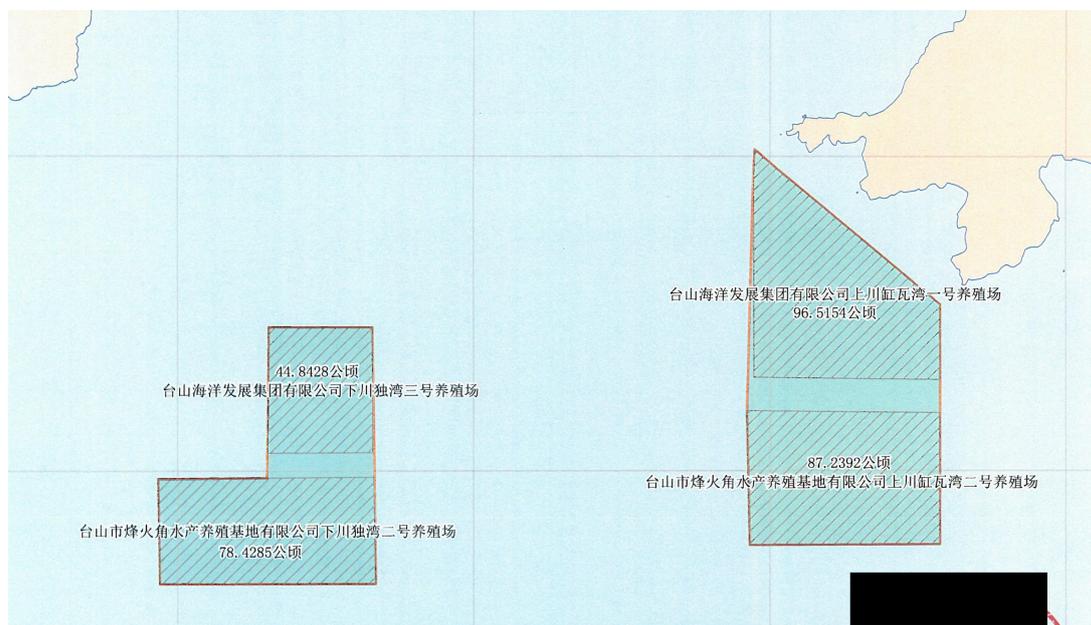


图 1.7-3 项目宗海平面布置图

## 1.8项目用海必要性分析

### 1.8.1 项目的必要性

#### 1.是贯彻落实国家海洋渔业相关政策的重要途径

近年来，随着渔业产业结构调整 and 转型，海洋养殖业正逐渐代替捕捞业成为现代渔业的支柱产业，粗放、传统的生产方式已经无法满足新形势下渔业经济发展的要求，科学、生态、集约、高效的养殖模式才是渔业经济发展的新主体和新龙头。2013年，国务院出台的《关于促进海洋渔业持续健康发展的若干意见》中要求各级政府制定并落实水域、滩涂养殖规划，引导渔民依法规范养殖，同时鼓励拓展海洋离岸养殖和集约化养殖，科学发展海水养殖。一直以来，台山市依据国务院文件坚持往集约、集聚、集群的方向发展养殖产业。经过多年的发展，目前台山市海洋渔业发展水平不断提高，提升了渔业经济整体发展的质量和效益，为蓝色经济发展提供了新动力。随着海洋强国、一带一路、海洋生态文明建设等战略、政策的进一步推进，对台山市的养殖产业也提出了新的要求，如何加快适应新形势、落实新政策成为了台山市现阶段关注的重点。为响应国家现代化海洋牧场建设号召，进一步优化海域空间资源利用效率，本项目通过养殖技术与装备升级，应用自主研发的模块化重力式鱼蚝网箱、匹配机械化作业（新造作业船）及数字化综合智慧管理平台，通过数据收集、监测、分析探索与实现耐高盐生蚝牧养、鱼蚝混养多营养层级综合增养殖的现代化海洋牧场新模式，开展蚝鱼共生混养，形成海洋牧场产业园。项目用海旨在从长远利益出发，统筹考虑不同区域、资源和产业发展特点，合理配置各种生产要素，有利于实现多元化的养殖品种、养殖方式、发展方式、管理模式的协调科学发展，同时从生态文明角度出发，坚持保护原生态，再造新生态的发展理念，在生态保护的基础上实现经济发展，在发展经济的同时又促进生态环境改善，实现生态和经济的双赢，打造助推蓝色经济发展的新引擎。因此，项目用海的实施对贯彻落实国家海洋渔业相关政策具有重要意义。

#### 2.是优化海洋产业结构，带动区域经济发展的需要

台山市海洋渔业在海洋产业中占据着重要的地位，然而随着经济社会发展，

粗放式的传统渔业已经不能适应新形势，海洋渔业要实现可持续发展，就必须优化调整产业结构，转变生产方式，转型升级。利用现代科学技术支撑，运用现代管理理论与方法进行管理，实现生态健康、环境优良、资源丰富、产品安全的现代渔业生产方式才是未来的发展方向。根据《江门市海洋经济发展“十三五”规划》，要优化发展现代海洋渔业，合理布局海水养殖产业，大力培育海水养殖特色品种，打造一批良种基地、标准化健康养殖园区和出口海产品安全示范区。积极推进牡蛎、对虾、青蟹等主导品种向规模化、集约化、标准化方向发展，形成优势水产品产业带。积极发展深蓝渔业，规划建设川岛深水网箱养殖产业园。《台山市海洋经济发展“十四五”规划》（第二轮征求意见稿）中也强调台山要着力建设现代海洋渔业，支持离岸养殖工程装备研发和应用，积极探索离岸岛礁渔业，在川岛海域适度开拓离岸养殖新空间。在这样的大背景下，台山市进一步推进海洋渔业的产业结构优化调整，积极引导和扶持养殖业，充分挖掘深水海域资源开发与利用效率，着力打造多品种、多形态的健康养殖格局，走生态化、信息化、集约化、精品化的发展道路，实现渔业生产方式的根本转变，进而带动区域经济持续健康发展。本项目养殖用海的实施，对于优化调整渔业产业结构，推动区域经济发展，都有着积极的作用。

### 3.是提升渔民收入、维护地方稳定的需要

项目建成，将成为台山首个规模化、产业化的生蚝产业项目，也将成为国内领先的蚝业龙头项目，有利于进一步打响“台山蚝”这个金字招牌，促进地方经济发展，本海洋牧场产业园，有助于台山市在坚持生态渔业、高效渔业、品牌渔业的发展理念下，充分运用现代水产养殖技术，挖掘资源潜力、提高经济效益，从而带动、辐射育苗、加工、销售、物流等相关产业发展，解决渔民转产就业问题，保障渔民收入，同时推动区域经济发展，创造更多就业机会，真正实现群众增收、渔业增效的目标，体现了党和政府对渔民的关心，维护了渔区稳定，对社会稳定和经济繁荣具有促进作用，对构建和谐社会具有重要意义。

### 4.是提高海域使用效率的需要

在海洋开发时，既要考虑充分发挥陆地、海岸带及其邻近海域的资源优势、区位优势和社会优势，还要根据不同的环境容量、资源再生能力确定海湾、海岸

带的主要开发内容和保护措施，力求达到经济、社会和环境效益统一。本项目坚持“生态、高效、品牌”三个理念，突出“质量、安全、效益”三个重点，由传统渔业向现代渔业转变，由粗放型向精养型转变，积极发展生态渔业、高效渔业、品牌渔业、培植优势主导产业，深入挖掘海湾海域潜力，实施海洋农牧化工程，建设发展现代渔业经济区，实现海洋经济的可持续发展。

综上所述，在台山市川岛海域建设本项目海洋牧场产业园是必要的。

## 1.8.2 项目用海的必要性

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），项目用海类型为渔业用海（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），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（一级类）中的开放式养殖（二级类）。如上节所述，从优化产业结构，保证渔业经济可持续发展，保护渔业资源和实现渔民增收、渔业增效的角度分析，本项目建设是必要的。本项目建设内容和性质决定了其用海的必要性。粤西是“全国重化工业基地、全省海洋经济发展示范区、全省现代农业示范区”的目标建设区，是广东重要的经济增长极，也是广东参与东盟等区域合作的重要门户和桥头堡。本项目的建设可以很好的起到推进台山市海洋渔业产业发展的作用，本项目进行规模化养殖可以节约成本、提高经济效益，项目的建设符合江门市海洋经济发展方向。

川岛海域远离工业开发区域，开发强度较低，沿岸无大型工业区，周边污染物排海比较少，川岛海域选划开放式养殖区水深适中，盐度适宜，饵料丰富，该区域具有一定数量的野生贝类等亲体及天然苗源，且自然条件适宜进行贝类和鱼类养殖，主要种类为生蚝、巴浪鱼和金鼓鱼等。本海洋牧场产业园，需要海水才能生存，且需要近陆地才能利于人工作业和运输，因此项目选划区水深在 6.2-7.5 米区域，不可避免需要占用海域。

因此，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

台山市位于珠江三角洲西南部，南临南海，距香港 87 海里，距澳门 48 海里，向南距国际主航道 12 海里。台山领海基线以内海域面积 2717 平方公里，占江门市的 91%；大陆海岸线 304 公里，约占江门市的 73.4%；海岛岸线 379.56 公里，约占江门市的 98%。根据《江门市海岛保护规划》（2012 年）数据显示，江门市共有海岛 561 个，其中，面积在 500 平方米以上的海岛有 130 个（含赤鼻岛），面积 249.9 平方千米，岸线长约 400 千米；面积在 500 平方米以下的海岛（即明礁）431 个。其中，上川岛面积 137.15 平方公里，下川岛面积 81.07 平方公里，位列全省第 2、第 6 大岛，双双入选广东省“十大美丽海岛”。

台山市有广海湾和镇海湾两大海湾；滩涂面积约 1.3 万公顷，具有优质的土地后备资源，且可连片开发，发展空间较广。广海湾和川岛等海域具备建设深水良港的条件，有滨海砂矿资源、旅游资源和潮汐能、波浪能、风能等海洋再生资源。

台山有珠三角“鱼米之乡”之称，海洋生物种类繁多，主要经济鱼、虾、蟹、贝类达 100 多种，海水养殖资源丰富，全市 20 米等深浅海面积 21 万公顷，滩涂面积 1.3 万公顷，有全国乃至全亚洲最大的鳗鱼养殖基地和出口基地。鳗鱼、广海咸鱼、青蟹等远近闻名，“台山鳗鱼”“台山大米”“台山蚝”“台山青蟹”获得国家农产品地理标志。

#### 2.1.1 旅游资源

台山市毗邻珠江三角洲和港澳地区，位于穗港澳大三角旅游区的西侧边缘，旅游区位优势，具有山林、怪石、海水温泉、红树林湿地、鸟类、沙滩、泥滩等自然风光，及海丝遗迹、海防遗迹、侨乡特色建筑等历史文化景观，旅游资源丰富多样，具有丰厚的海丝文化、侨乡文化、广府文化、渔民文化等底蕴。上下川岛及滨海可供开发优质沙滩总长达 63.9 公里。上下川岛旅游度假区、北陡那琴半岛等景区景点远近闻名。项目论证范围内不涉及旅游区。

## 2.1.2 港口资源

台山港区有内河作业区和沿海作业区两类。内河作业区主要建在台山市北面潭江公益大桥南端河岸。沿海作业区分布在本市南端广海湾、镇海湾和上、下川岛内。主要公共作业区有公益作业区、广海作业区以及联通上、下川岛的陆岛运输码头。根据统计资料台山港区现有码头泊位共 35 个，其中 1000 吨级以上泊位 8 个；包括集装箱、客运、煤炭、石油及陆岛运输码头泊位等，年货运综合通过能力为 1166 万吨（包括台山电厂煤码头吞吐能力 1000 万吨），客运通过能力为 103 万人次。

台山川岛群岛的海岛港湾的水深、屏蔽等综合条件较好，为了适应经济发展和国防需要，有驻军的海岛和居民点集中的港湾条件好的岸段都建了码头，这些港口码头主要分布在上川岛的三洲、沙堤，下川岛的角咀、东湾，潯洲岛的潯头等。目前，这些港口码头可通航的船舶吨位最大在 500 吨左右。

船舶的锚地多设在港湾或港口，如项目周边的下川岛独湾码头、上川大澳码头。独湾码头位于下川岛东独湾岸线。目前，在独湾岸线，只建有岛陆交通码头一座（独湾码头），并正在建设 1 个 400 吨车渡船泊位及 1 个 300 吨杂货船泊位（结构均按 1000 吨级预留）。

台山川岛群岛附近航路、航线有珠海高栏港外至阳江南鹏岛北近岸航路，山咀--三洲航线，山咀--独湾航线等。

项目论证范围内不涉及大型港口，论证范围内有台山市下川岛独湾码头、台山市下川岛车渡船兼顾货运码头等小型交通港口码头。



图 2.1-1 独湾码头现状鸟瞰图

### 2.1.3 岛礁资源

台山全市有大小海岛 348 个，其中有居民海岛 5 个，分别为上川岛、下川岛、大襟岛、盘皇岛、湴洲岛；无居民海岛 343 个。其中，下川岛面积 98.6k m<sup>2</sup>，位列全省第 6 大岛，属于基岩岛，与上川岛双双入选广东省“十大美丽海岛”，海岛与大陆间水域宽阔，岛体周边多分布有小型礁石，面积多在 0.1 公顷左右，面积比较小。

项目建设不涉及岛礁，论证范围内有居民海岛有 2 个（上川岛、下川岛），距上川岛最近约 160 米，论证范围内无居民海岛有 5 个（黄麋洲、木壳洲、观鱼洲、马骝公岛、琵琶洲）。

### 2.1.4 渔业资源

根据《台山市养殖水域滩涂规划（2018-2035 年）》，台山海域面积（领海基线以内）4778 平方公里，大陆海岸线长 302 公里、海岛岸线长 396 公里。有大小海湾 35 个，其中比较大的海湾有广海湾和镇海湾，大小海岛 348 个，其中上、下川岛分别为全省第二、第六大岛。-20m 等深线的浅海面积 21 万公顷，沿

岸滩涂（潮间带）17205.42 万公顷，渔港 3 个。

2017 年，台山市海水养殖产量 190848t，滩涂底播养殖 66176t，面积 6741 公顷，分别占海水养殖总量的 34.7%和 37.8%，筏式养殖产量 73686t，面积 4054 公顷，分别占海水养殖总量的 38.6%和 22.8%，底播贝类养殖和筏式养殖是台山市海水养殖的主要模式。

### 2.1.5 矿产资源

台山地处沿海滩涂广阔，具有海盐生产的条件，是五邑地区唯一有海盐生产的地方但由于自然资源及客观条件的局限性，盐业生产并不突出，远低于全国同行水平，不作台山市主要资源和产业方向。海洋矿砂在台山市的海域均有分布，石英砂矿点多面广。项目建设不涉及矿产资源。

### 2.1.6 海岸线资源

台山市海（岛）岸线长 698 公里，涵盖多个海岛和海湾，大陆海岸线长达 302.05 公里，在全省县级市中排名第二。川岛镇全镇海岸线长 308 公里，其中，上川岛海岸线长 141.6 公里，下川岛海岸线长 83.4 公里。

台山市大陆岸线类型包括人工岸线、生物岸线、基岩岸线、砂质岸线共四种类型，以人工岸线和生物岸线为主，人工岸线主要分布在黄茅海都斛段、广海湾、镇海湾的海晏——汶村段；生物岸线主要集中在镇海湾内；腰鼓湾、钦头湾、鱼塘湾、镇海湾内分布有基岩岸线；砂质岸线主要分布在黄茅海赤溪南岸、广海湾西岸以及镇海湾的西岸。

台山市海岛岸线多为基岩岸线；上、下川岛分布有较大范围的砂质岸线，濠洲南部有小段砂质岸线；人工岸线在上、下川岛也有零星分布。项目论证范围内主要涉及上川岛、下川岛 2 个有居民海岛和黄麋洲、木壳洲、观鱼洲、马骝公岛、琵琶洲 5 个无居民海岛的海岛岸线。

## 2.2 海洋生态概况

### 2.2.1 气象与气候特征

项目所在区域位于广东省台山市，地处北回归线以南，南海北部的广东沿海，属于典型的亚热带季风气候区，夏季盛吹南风，冬季盛吹北风，受海洋天气影响显著，夏季不酷热，冬季不严寒，气候温和，雨量充沛，日照充足，热量丰富。

本报告的气候气象资料引用台山气象站 1953 年~2023 年的气象观测资料的统计分析。

#### 1. 气温

台山气象站累年平均气温为 22.0℃，其中月平均气温以 7 月份最高，为 28.3℃；一月份平均气温最低，为 13.5℃。在极端气温方面，台山气象站年最高气温为 37.5℃，出现在 7 月；年最低气温为 2.4℃，出现在 2 月。

#### 2. 降水

台山市雨量充沛，雨热同季。多平均年降雨量约 2501.5mm，年最大降雨量为 6136.0mm，年最小降雨量约 893.0mm。雨热同季达半年时间，多发生在南部及大隆洞地区，雨季正常始于 4 月上旬，结束于 10 月上旬，雨量充沛，但时空分布不均，降雨集中在 4 月~9 月，冬春少雨。

#### 3. 相对湿度

项目所在海区的相对湿度较大，多年平均为 77%。春、夏季湿度较秋、冬季湿度大，春、夏季多年月平均相对湿度值大多在 80%以上，其中 5 月相对湿度最大，多年月平均为 83%。秋、冬季相对湿度较小，多年月平均相对湿度值大多在 80%以下，其中 12 月的相对湿度最小，多年月平均为 65%。

#### 4. 风况

本项目位于台山市川岛海域，根据台山市气象站 1995 年~2014 年近 20 年气象统计资料分析显示，多年平均风速为 2.2m/s，多年最大风速为 19.2m/s（ENE 向，出现于 2012 年 7 月 14 日）。近 5 年平均风速为 2.22m/s。

## 2.2.2 海洋水文特征

本项目属于已确权项目的用海方案变化，前期已经过整体养殖区域论证，本节资料主要引用《台山市开放式养殖用海区（川岛海域用海区）海域使用论证报告书（报批稿）》（以下简称《川岛养殖区论证报告》）。

### 1. 基面关系

本项目潮位及高程基面均采用当地理论最低潮面。

### 2. 潮汐

川山群岛附近海域的潮汐现象主要是太平洋潮波经巴士海峡和巴林塘海峡进入南海后形成。潮汐类型属不正规半日潮。海岛附近海域的潮汐性质因受地形摩擦等因素的影响，潮汐类型在不同区域变化比较明显。根据上川岛三洲站的验潮资料可知，川岛附近海域平均涨潮历时为 5 小时 23 分，平均落潮历时为 7 小时 2 分，落潮时大于涨潮时。

### 3. 海流

海流以潮流为主。川岛海域开阔的海域潮流多为旋转流，受地形约束的峡口常以往复流为主。上、下川岛之间海域的水流呈南北方向的往复流，向南至开阔水域潮流旋转性较大。涨潮流速普遍大于落潮流速，洪季流速普遍大于枯季流速。

国家海洋局汕尾海洋监测中心站于 2021 年 8 月 24 日 11 时~27 日 13 时（大潮期）在上下川岛附近海域开展了 4 个站位的周日海流连续观测。结果显示，上下川岛之间的涨潮流以东北向为主，落潮流主要为南向，总体呈现出旋转流特征；由于峡口效应，垂向流速流向变化不大。

余流主要是由热盐效应、风和地形等因素引起的流动，它是从实测海流资料中剔除了周期性潮流的剩余部分，即海水的非周期性运动，对水体及其携带物质的运移有重要意义。现根据本次海流观测资料，利用引入差比关系的准调和分潮分析方法进行调和与分析，得出余流。

结果显示：各站余流较小，各站各层余流方向大致相同，垂向平均余流相对较大。

#### 4.波浪

根据铜鼓湾站 1988 年 11 月至 1989 年 11 月的波浪观测资料分析显示,川岛海域波浪以 3 级为主,波浪出现频率占 65%;其次为 0-2 级波浪,频率占 32%,4 级波浪极少,没有出现过 5 级或 5 级以上的波浪。主要波向为 E—S 向,频率占 94.4%,平均波高为 1.22 米。其中以东南向居多,年出现频率占 28.2%。

全年各向平均波高以 NNE 向较大,其次是 SW 向,WNW 和 WSW 向平均波高最小。全年各向最大波高的分布与平均波高的分布差别较大。最大波高出现在 SE 向。波浪年平均以 N 向和 NNE 向平均周期较大。

#### 5.泥沙

川山群岛海区,实测水体含沙量一般分布在(10.8~147)mg/L 之间,其中表层水体含沙量在(10.8~70.5)mg/L 之间,底层水体含沙量在(16.9~147)mg/L 之间。除个别站层因地形或其他因素影响外,悬沙含量一般为表层<底层,底层悬沙含量通常是表层的 2-5 倍。

川山群岛海区,悬沙主要来源于珠江径流的入海泥沙。珠江口多年平均输沙量  $8735 \times 10^4 \text{t}$ ,其中进入磨刀门和黄茅海水域的泥沙每年约  $3756 \times 10^4 \text{t}$ 。除部分在河口区沉降外,还有部分的悬沙随珠江口沿岸流向南西行进入本海区,在广海湾、镇海湾一带沉积,形成广阔的粉砂粘土滩涂,此外,波浪和潮流的作用也能为本区提供部分泥沙来源。

### 2.2.3 地形地貌及区域地质概况

#### 1.地形地貌与海床冲淤活动

本项目位于上、下川岛之间海域,上川岛两头稍大,中间窄,地形以丘陵为主,地势北高南低(海拔最高约 466m),海岛海岸多为砂质岸线,其次为基岩岸线。下川岛的地形是两头小,中间大。地势北高南稍低,地形复杂,各高地割切强烈,山坡多呈洼状。岛岸曲折多湾,多为岩石陡岸,距岸 20—50 米水浅礁多。有海拔 300 米以上山峰 7 座,主峰歪林海拔 542.3 米,处岛北部。

下川岛至上川岛相关海域,自 1987 年至 2013 年间,0m、2m 和 5m 等深线均

变动不大，说明冲淤变化不大；在大浪角南侧海域 5m 等深线向海侧发生了移动，说明有少量的淤积。整体来看，除在近岸有淤积和地形变化外，其余大部分区域的地形地势无大的变化。项目附近海域底质以泥沙为主，颜色微黄。

## 2. 区域地质构造

项目所在海域大地构造单元属华南准地台中的南部沿海断皱带，区内断裂构造较发育，按断裂构造产出形态可分为北北东向、近南北向和北西向三组。其中北北东向断裂主要有位于台山市三合镇至鹤城西的金鹤大断裂；北西西向断裂主要有和平断裂和那扶断裂。伴随断裂活动有岩浆岩入侵和地层的褶皱变形。

地层区划属华南地层区东江分区和沿海分区，地层发育，分布范围颇广。主要出露侏罗纪和第四纪地质，次为泥盆纪、白垩纪、寒武纪、石炭纪地质层及中元古代变质岩、二叠纪和古近地层，岩性主要以砂岩、粉砂岩、变质砂岩、页岩和花岗岩为主。区内构造作用及岩浆活动频繁，使调查区底层支离破碎。

台山市处于东南沿海地震带中段后缘，为地震内带，属少震区，时有小地震发生。江门、新会历史上最大地震<5 级。据记载，自公元二八八年至近期，珠江三角洲地震活动比较频繁，有感地震超过 400 次，多数地震强度不大，震级<3 级，地震活动具有“频度高，震级小”的特点，属浅源构造地震。本区域历史上曾多次遭受中强地震的影响，最大地震影响烈度达 5 度。

综上所述：本区域虽然断裂构造发育，但最大震级为 5 级，分析未来发生 6 级以上地震的可能性较小。

### 2.2.4 主要海洋灾害

项目所在区域的自然灾害主要有热带气旋、风暴潮等，各种自然灾害对用海项目及海域环境影响程度不等。

#### 1. 热带气旋

台山市受风暴潮影响较大，施工期间需重点关注 7-9 月台风密集期的影响，据不完全统计，台山受台风影响平均每年 3.1 次，台风多发生在 7~9 月。2015 年-2025 年，台山先后遭受“彩虹”、“山竹”、“摩羯”、“韦帕”等台风的

严重影响。

2015 年超强台风“彩虹”以 15 级强台风级别（50 米/秒）在湛江市坡头区登陆，沿海养殖业几乎全毁，其中台山地区虾塘损失就超过 3000 亩。

2018 年台风“山竹”是台山市近年最严重的台风灾害之一，以 14 级风力（50 米/秒）直接登陆台山海宴镇，导致广海镇 3000 亩虾塘被淹，直接经济损失超百万元。

2024 年台风“摩羯”以 17 级以上风力（62 米/秒）在海南文昌登陆后，二次登陆广东徐闻，台山市受其外围环流严重影响，川山群岛客运停航，沿海阵风达 12 级以上，局部出现大暴雨。

2025 年的 6 号台风“韦帕”于 7 月 20 日在台山登陆时中心附近最大风力 12 级（33 米/秒），中心最低气压 975 百帕，带来很强的破坏性。

## 2. 风暴潮

综合国家海洋预报台、广东省气象局及台山市政府应急响应通报资料显示，台山市 7-9 月为风暴潮频发期，如 2020 “海高斯”、2021 “查帕卡”、2022 “暹芭”、2025 “韦帕”均在此期间登陆。秋季也偶尔发生，如 2024 年 11 月台风“万宜”为历史罕见深秋风暴潮。川岛地区因直面南海且地势低平，风暴潮增水幅度较大。台风风暴潮的到来，导致沿岸海水养殖、滨海旅游设施和海岸防护工程等受损，沿岸各行业停产、停业，学校停课，对台山市沿岸各行业造成了不同程度的影响。

2020 年，受台风“海高斯”影响，珠江口沿岸出现 40-104 厘米的风暴增水，台山站潮位超过当地蓝色警戒潮位，沿海阵风达 10 级，水产养殖受损约 1.3 万亩。

2021 年，台风“查帕卡”引发风暴潮，珠江口至茂名沿海出现 30-150 厘米的风暴增水，台山站潮位超过蓝色警戒潮位，台山沿海阵风达 9-11 级，导致部分海堤损毁。

2022 年，台风“暹芭”引发风暴潮，珠江口沿岸出现 40-104 厘米的风暴增

水，台山站潮位超过蓝色警戒潮位（约 1.2 米），最大增水达 80 厘米，国家海洋预报台发布风暴潮红色警报（最高级别），台山市启动防风Ⅱ级应急响应，转移渔排人员 2679 人，关闭川山群岛客运航线。

2023 年，台风“泰利”引发风暴潮，国家海洋预报台发布风暴潮橙色警报，台山市启动防风Ⅰ级应急响应，转移海上作业人员 3731 人，渔船全部回港。

2024 年，台风“摩羯”与“万宜”引发风暴潮，国家海洋预报台发布风暴潮蓝色警报，台山启动防风Ⅳ级应急响应，转移渔排人员及游客约 3000 人。

2025 年，台风“韦帕”引发近五年最强风暴潮，珠江口沿岸出现 80-160 厘米的风暴增水，台山站潮位达 2.1 米，超过黄色警戒潮位 0.3 米，创近十年最高纪录，沿海阵风达 15-16 级，导致台山赤溪镇 24 小时降雨量超 200 毫米，海堤损毁 1243 米，水产养殖区网箱大面积移位，直接经济损失预估超 3.5 亿元。

## 2.2.5 海洋生态概况

本项目属于已确权项目的用海方案变化，前期已经过整体养殖区域论证，本次论证主要收集项目周围海域海洋生态资料，本节资料主要引用《川岛养殖区论证报告》。广州桓乐生态环境科技有限公司于 2022 年 8 月 17 日~8 月 29 日在项目所在海域开展了现状调查，调查内容包括水质、沉积物质量、生物生态等。

### 1. 调查概况

#### (1) 监测点位

本次海洋生态环境监测共布设 20 个水质监测点，12 个生态监测点、10 个沉积物监测点和 3 条潮间带调查断面。海洋生态环境调查站位布设位置见图 2.2-11。

潮间带的布设主要选择具有代表性的、滩面底质类型相对均匀的、潮带较为完整的、无人破坏或人为干扰较小且相对较稳定的地点或调查断面，在调查海区内尽量选择不同生境的潮间带。

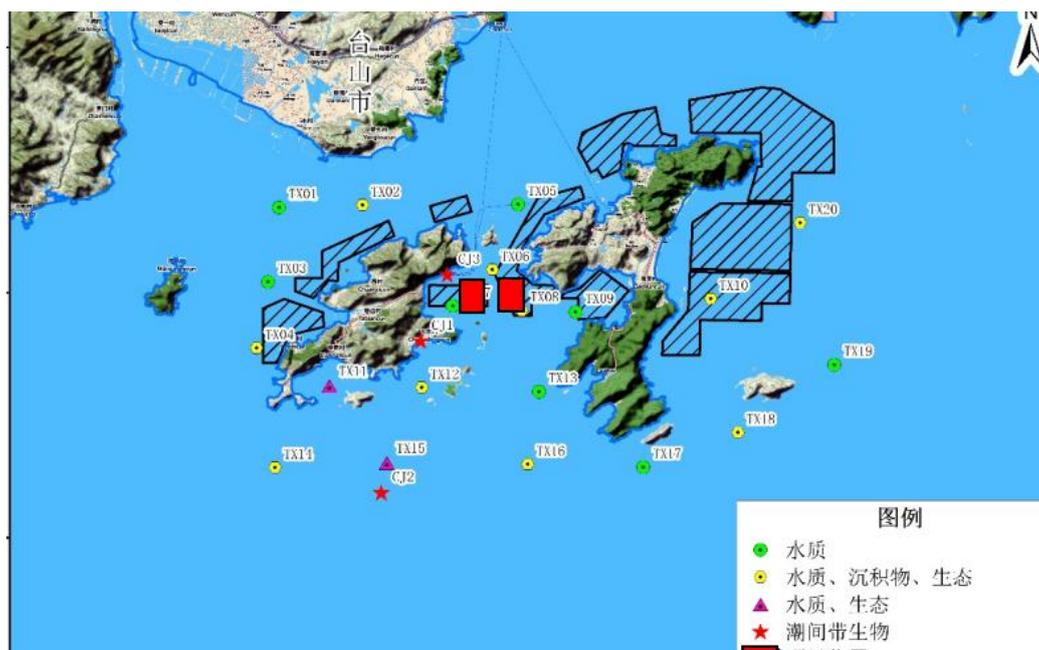


图 2.2-11 监测站位图

### (2) 监测项目

海水水质监测指标为：水温、水深、透明度、pH 值、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、挥发性酚、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Hg、Cr 共 21 项。

海洋沉积物监测指标为：含水率、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、有机碳、硫化物、石油类共计 11 个指标。

生物体质量监测指标为：含水率、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油烃共计 9 个指标。

海洋生态调查内容包括叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物、鱼类浮游生物、游泳动物。

### (3) 监测时间

2022 年 8 月 17 日至 2022 年 8 月 29 日。

## 2.海水水质现状调查与评价

### (1) 监测和分析方法

根据《海洋监测规范》GB17378-2007 和《海洋调查规范》GBT12763-2007 的有关规定和要求执行。

海水水质采样层次为：水深小于 10m，采集表层；水深 10~25m 采集表层、底层；水深大于 25m，采集表层、10m、底层；其中表层为 0.5m，底层距离海底往上 2m 的距离采集。

## (2) 评价方法

根据《海水水质标准》(GB3097-1997) 中的相应类别标准，采用《环境影响评价技术导则》中推荐的单因子污染指数法(标准指数法)进行评价。

其中：单项水质评价因子(参数) i 在第 j 点的标准指数：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

$S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{si}$ ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

对于溶解氧，DO 的标准指数为：

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

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$DO_j$ ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$DO_s$ ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

$DO_f$ ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于盐度比较高的湖泊、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，量纲一；

T——水温，°C。

pH 值的指数计算公式:

$$SpH = \frac{|pH - pHsm|}{DS}$$

$$\text{式中: } pHsm = \frac{pHsu + pHsd}{2}, \quad DS = \frac{pHsu - pHsd}{2};$$

SpH—pH 值的指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

pH—pH 值实测统计代表值;

pHsu—pH 评价标准的上限值;

pHsd—pH 评价标准的下限值;

### (3) 调查结果

调查海域范围内水质指标结果如下: 各站位 pH 值、COD、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、铬、砷等 9 项评价因子均满足相应水质标准, 超标因子为石油类、DO、BOD<sub>5</sub>、氨氮、汞, 超标率分别为 10.34%、3.45%、27.59%、75.86%和 20.69%。其中, TX01、TX02、TX03 站位表层水质石油类超标, TX19 站位表层水质溶解氧超标, TX01、TX20 站位表层、TX14 和 TX15 站位表底层、TX17 和 TX18 站位底层水质五日生化需氧量超标, TX01、TX04、TX07、TX09、TX13 站位表层、TX14 站位底层、TX10、TX15、TX16、TX17、TX20 站位表底层、TX18、TX19 站位表中底层水质氨氮超标, TX10、TX14、TX19、TX20 站位表层、TX18 站位中底层水质汞超标。

### 3.沉积物现状调查与评价

#### (1) 监测和分析方法

根据《海洋监测规范》GB17378-2007 和《海洋调查规范》GBT12763-2007 的有关规定和要求执行。

#### (2) 评价方法

评价方法根据《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 相关要求评价。

单因子污染指数法的计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： $P_i$ ——污染物  $i$  的污染指数；

$C_i$ ——污染物  $i$  的实测值；

$S_i$ ——污染物  $i$  的质量标准值。

#### (3) 调查结果

调查海域 10 个站位沉积物结果如下：各站位铜、铅、汞、硫化物、石油类、有机碳等 6 项评价因子均满足海洋沉积物一类标准，满足相应海洋沉积物标准，超标因子为锌、铬、镉、砷，超标率分别为 20.00%、10.00%、60.00%、10.00%。其中，TX02、TX18 站位锌超标，TX04 站位铬超标，TX02、TX04、TX06、TX10、TX16、TX18 镉超标，TX12 站位砷超标。

## 4.海洋生物体质量现状调查与评价

### (1) 监测和分析方法

根据《海洋监测规范》GB17378-2007 和《海洋调查规范》GBT12763-2007 的有关规定和要求执行。

### (2) 评价方法

生物体质量评价中，贝类采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的标准进行评价，评价从一类标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过三类质量标准的检测数据，评价至劣三类。海洋鱼类、甲壳类和软体类生物质量评价，参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）的附录 C 进行评价。

单因子污染指数法的计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： $P_i$ ——污染物  $i$  的污染指数；

$C_i$ ——污染物  $i$  的实测值；

$S_i$ ——污染物  $i$  的质量标准值。

### (3) 调查结果

调查海洋生物体质量（干重）结果如表 2.2-11 所示，鲜重结果如表 2.2-12 所示。

由表可知：贝类生物体内铅、铬、镉、汞 4 项评价因子的单项标准指数值均小于 1，贝类的单项标准指数大于 1 的评价因子为铜、锌、砷、石油烃。鱼类、甲壳类、软体类的超标率均为 0，整体看来，海洋生物质量状况良好。

## 5.海洋生态现状调查与评价

### (1) 监测和分析方法

根据《海洋监测规范》GB17378-2007 和《海洋调查规范》GBT12763-2007 的有关规定和要求执行。

#### 1) 浮游植物

浮游植物的采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7 近海污染生态调查和生物监测（5）——浮游生物（浮游植物）生态调查的规定进行。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。

#### 2) 浮游动物

浮游动物的采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7 近海污染生态调查和生物监测（5）——浮游生物（浮游动物）生态调查的规定进行。使用浅水Ⅰ型浮游生物网垂直拖网采样，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。

#### 3) 大型底栖生物

大型底栖生物采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7 近海污染生态调查和生物监测（6）——大型底栖生物生态调查的规定进行。采样用张口面积为 0.07m<sup>2</sup> 的采泥器，每个站采样 3 次。标本处理和分析均按《海洋监测规范》进行。

#### 4) 潮间带生物

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 25cm×25cm 的定量框，礁石定量采样用面积为 10cm×10cm 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 5m×5m 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。

④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。

⑤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。

⑥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。

⑦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。

#### 5) 叶绿素 a 与初级生产力

叶绿素 a 用丙酮溶液提取，采用可见分光光度计（722N）在 664nm 波长下测定吸光度，计算叶绿素 a 的含量。

初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算：

$$P=CaQLt/2$$

式中：P——初级生产力（mg·C/m<sup>2</sup>·d）；

Ca——表层叶绿素 a 含量（mg/m<sup>3</sup>）；

Q——同化系数（mg·C/（mgChl-a·h）），根据以往调查结果，这里取 3.7；

L——真光层的深度（m），L=透明度×3

t——白昼时间（h），根据调查时间的季节特点，这里取 13。

## 6) 鱼类浮游生物

鱼类浮游生物采样方法是按《海洋调查规范》GB/T 12763.6-2007 海洋生物调查 (9) ——鱼类浮游生物调查的规定进行。鱼卵和仔稚鱼定量的采集采用浅水I型浮游生物网垂直拖网采得, 鱼卵和仔稚鱼密度分别用粒(尾)/m<sup>3</sup>表示; 鱼卵和仔稚鱼定性的采集采用大型浮游生物网水平拖网采得, 鱼卵和仔稚鱼密度分别用粒(尾)/net表示。

## 7) 游泳动物

租用渔船粤江城渔 92118 进行调查。使用的网具规格为网上纲 3.8m, 网身 8m, 网口目 50mm, 网囊目 20mm。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 1h, 拖速为 2kn。

## (2) 评价方法

采用能反映生物群落特征的指数, 优势度 (Y)、多样性指数 (H')、均匀度 (J) 对浮游植物、浮游动物、大型底栖生物的群落结构特征进行分析。计算公式如下:

计算公式如下:

优势度 (Y):

$$Y = \frac{n_j \cdot f_j}{N}$$

Shannon-Wiener 多样性指数:

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \log_e P_i$$

Pielou 均匀度指数:

$$J = \frac{H'}{H_{\max}}$$

$$P_i = n_i/N$$

$$H_{max} = \log_2 S$$

④Margalef 种类丰富度指数:

$$D = (S-1)/\ln N$$

式中,

$n_i$ : 第  $i$  种的个体数量 (ind./m<sup>3</sup>);

$N$ : 某站总生物数量 (ind./m<sup>3</sup>);

$f_i$ : 某种生物的出现频率 (%);

$S$ : 出现生物总种数。

### (3) 调查结果

#### 1) 叶绿素 a 与初级生产力

##### 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 0.54mg/m<sup>3</sup>, 变化范围在 0.09~1.37mg/m<sup>3</sup> 之间; 最高值出现在 TX11 号站, 为 1.37mg/m<sup>3</sup>; 其次是 TX02 号站, 其表层水体叶绿素 a 含量为 0.89mg/m<sup>3</sup>; TX18 号站表层水体叶绿素 a 含量最低, 为 0.09mg/m<sup>3</sup>; 其余站位叶绿素 a 介于 0.22~0.85mg/m<sup>3</sup> 之间。调查海域的叶绿素含量整体水平偏低。

##### ②初级生产力

对初级生产力进行估算统计结果如表 2.2-13 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 28.89~393.20mgC/m<sup>2</sup>·d 之间, 平均值为 133.81mgC/m<sup>2</sup>·d; 其中以 TX11 号站最高, 为 393.20mgC/m<sup>2</sup>·d; 其次是 TX14 号站其初级生产力为 262.56mgC/m<sup>2</sup>·d; TX08 号站最低, 仅为 28.89mgC/m<sup>2</sup>·d; 其余站位初级生产力介于 43.16~195.60mgC/m<sup>2</sup>·d 之间。

#### 2) 浮游植物

### ①种类组成

本次生态调查在调查海域共鉴定出浮游植物 56 种，隶属于 2 大门类（附录 I）；其中以硅藻门为主，共 39 种，占总种数的 69.64%；甲藻门有 17 种，占总种数的 30.36%。

本次调查浮游植物种类空间分布如图 2.2-12 所示，总体看来，浮游植物在各站位空间分布比较均匀。其中 TX14 号站浮游植物种类数最多，有 38 种；其次是 TX10 号站其浮游植物种类数有 36 种；TX02 号站最少，有 21 种；其余站位浮游植物种类数介于 24~33 种之间。

### ②数量分布

本次调查浮游植物密度空间分布如图 2.2-13 和表 2.2-14 所示，调查海域的浮游植物平均密度为  $9.98 \times 10^7 \text{cells/m}^3$ ，各站位浮游植物密度处于  $1.44 \times 10^7 \sim 2.88 \times 10^8 \text{cells/m}^3$  之间，各站位间浮游植物密度分布不均匀；其中 TX15 号站浮游植物的密度最高，为  $2.88 \times 10^8 \text{cells/m}^3$ ；其次是 TX12 号站，其浮游植物密度为  $2.08 \times 10^8 \text{cells/m}^3$ ；TX02 号站浮游植物密度最低，仅为  $1.44 \times 10^7 \text{cells/m}^3$ ；其余站位浮游植物密度介于  $1.78 \times 10^7 \sim 1.92 \times 10^8 \text{cells/m}^3$ 。

### ③优势种及栖息密度分布

按照优势度  $Y \geq 0.02$  来确定本次调查海域浮游植物优势种有 10 个，分别是：拟旋链角毛藻、菱形海线藻、劳氏角毛藻、窄隙角毛藻、深环沟角毛藻、热带骨条藻、透明辐杆藻、短孢角毛藻、拟菱形藻属、克尼角毛藻；拟旋链角毛藻优势度最高，为 0.273；其次是菱形海线藻，为 0.108。

### ④多样性水平

调查海域浮游植物 Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ ) 和 Pielou 均匀度指数 ( $J$ ) 如表 2.2-16 所示。Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ ) 范围处于 2.93~3.70 之间，平均值为 3.26；多样性指数最高出现在 TX14 号站，值为 3.70；最低值为 TX06 号站，其值为 2.93。Pielou 均匀度指数 ( $J$ ) 变化范围在 0.62~0.72 之间，平均值为 0.68；最高值出现在 TX11 号站，为 0.72；TX06 号站均匀度最低，仅为 0.62。

### ⑤丰富度指数 (D)

丰富度指数 (D) 较高的站位为 TX14 号站, 值为 1.34, 其次为 TX10 号站, 值为 1.33, 表明这两个区域浮游植物物种丰富度相对突出, 可能与水体交换活跃、营养盐供应均衡有关; 丰富度较低的站位为 TX08 号站, 值为 0.75, 其次为 TX02 号站, 值为 0.84, 可能受局部环境扰动 (如污染物输入、水流较缓) 影响, 物种多样性受限。所有站位的 Margalef 丰富度指数平均值为 1.02, 整体处于较低水平 (通常 Margalef 指数  $>2$  为丰富,  $1\sim 2$  为中等,  $<1$  为较低)。物种丰富度整体偏低, 可能与区域水体富营养化、养殖活动干扰等因素相关。

### ⑥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 56 种, 种群以硅藻门为主要构成类群, 其占比为 69.64%, 甲藻门占比为 30.36%; 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  $9.98 \times 10^7 \text{ cells/m}^3$ , 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 10 种, 均为常见优势种。

## 3) 浮游动物

### ①种类组成

经鉴定, 本次调查海域发现浮游动物由 10 大类群组成, 共计 68 种 (附录 II)。其中桡足类的种数最多, 共有 27 种, 占总种数的 39.71%; 浮游幼体有 19 种, 占总种数的 27.94%; 刺胞动物有 8 种, 占总种数的 11.76%; 毛颚类和翼足类均有 3 种, 各占总种数的 4.41%; 十足类、枝角类和被囊类均有 2 种, 各占总种数的 2.94%; 介形类和异足类均有 1 种, 各占总种数的 1.47%。

浮游动物种类的空间分布如图 2.2-15 所示。其中 TX15 号站和 TX18 号站浮游动物种类数最多, 均有 46 种; 其次是 TX10 号站和 TX16 号站其浮游动物种类数均有 41 种; TX02 号站最少, 有 9 种; 其余站位浮游动物种类数介于 18~38 种之间; 可见调查海域内浮游动物种类空间分布较不均匀。

可以看出, 在本次调查中桡足类、浮游幼体和被囊类出现率最高, 均为 100%;

枝角类出现率为 91.67%；刺胞动物出现率为 66.67%；介形类和翼足类出现率均为 58.33%；异足类出现率为 25.00%；十足类出现率为 16.67%；毛颚类出现率为 8.33%。

### ②数量分布

本次调查海域范围浮游动物密度分布如表 2.2-17 所示,各站位浮游动物平均密度为 492.57ind./m<sup>3</sup>；最大浮游动物密度出现在 TX18 号站，其值为 3082.61ind./m<sup>3</sup>；其次是 TX15 号站，其值为 645.39ind./m<sup>3</sup>；TX14 号站浮游动物密度最低，仅为 84.71ind./m<sup>3</sup>；其余站位浮游动物密度介于 92.22~477.59ind./m<sup>3</sup> 之间；可见调查海域内浮游动物密度空间分布不均匀。

本次调查浮游动物平均密度为 492.57ind./m<sup>3</sup>，枝角类、桡足类和浮游幼体类群是调查海域内浮游动物主要构成类群；其中浮游幼体平均密度为 269.11ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 54.63%；枝角类平均密度为 107.78ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 21.88%；桡足类平均密度为 88.00ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 17.87%；被囊类平均密度为 11.00ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 2.23%；刺胞动物平均密度为 10.15ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 2.06%；翼足类平均密度为 3.24ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 0.66%；介形类平均密度为 2.15ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 0.44%；异足类平均密度为 0.53ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 0.11%；毛颚类平均密度为 0.36ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 0.07%；十足类平均密度为 0.26ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 0.05%。

浮游动物生物量空间分布如图 2.2-16、表 2.2-18 所示，全部 12 个站位平均生物量为 51.364mg/m<sup>3</sup>，变化范围为 2.381~421.321mg/m<sup>3</sup>，可见浮游动物生物量空间分布不均匀。其中 TX18 站位生物量最高，为 421.321mg/m<sup>3</sup>；其次是 TX15 站位其值为 52.500mg/m<sup>3</sup>；TX02 站位生物量最低，仅为 2.381mg/m<sup>3</sup>；其余站位生物量介于 6.061~25.155mg/m<sup>3</sup> 之间。

### ③优势种类及其数量分布

按照优势度  $Y \geq 0.02$  来确定本次调查的浮游动物优势种类,共得出 13 种种类,分别是：蛇尾纲长腕幼虫、鸟喙尖头蚤、肥胖三角蚤、长尾类幼体、箭虫幼体、桡足类无节幼体、桡足类幼体、莹虾类幼体、枝角类幼体、短尾类幼体、住囊虫

属、鱼卵、微刺哲水蚤；蛇尾纲长腕幼虫优势度最高，为 0.121；其次是鸟喙尖头蚤，为 0.100。

#### ④多样性水平

该海域浮游动物种类多样性水平计算结果见表 2.2-20，调查海域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ ) 变化范围在 2.19~4.08 之间，平均值为 3.43；多样性指数最高出现在 TX18 号站，值为 4.08；最低值为 TX02 号站，其值为 2.19。Pielou 均匀度指数 ( $J$ ) 变化范围在 0.56~0.83 之间，平均值为 0.73；最高值出现在 TX04 号站，为 0.83；TX20 号站均匀度最低，仅为 0.56。

#### ⑤丰富度指数

丰富度指数 ( $D$ ) 最高的站位为 TX16 号站，值为 4.97，其次为 TX15 号站，值为 4.82，表明这两个区域浮游动物物种丰富度突出，可能与水体营养条件适宜、栖息地复杂度高有关。丰富度最低的站位为 TX02 号站，值为 1.09，种类数仅 9 种，密度中等，可能受局部环境压力（如污染物输入、水流受限）影响，物种多样性受抑制。所有站位的 Margalef 指数平均值为 3.41，整体处于较高水平（通常 Margalef 指数  $>3$  为丰富， $2\sim3$  为中等， $<2$  为较低）。结合平均种类数（29 种）和密度（ $492.57 \text{ ind./m}^3$ ）分析，浮游动物群落物种丰富度整体较好，尤其是 TX10、TX14、TX15、TX16、TX20 等站位，显示出较强的生态系统活力。

#### ⑥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 68 种，群落结构主要由枝角类、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  $492.57 \text{ ind./m}^3$  和  $51.364 \text{ mg/m}^3$ ；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 13 种，均为常见优势种。

#### 4) 大型底栖生物

##### ①种类组成

本次调查出现大型底栖生物有 8 大类群组成，共计 57 种（附录 III）。其中

环节动物的种数最多，共有 29 种，占总种数的 50.88%；软体动物有 11 种，占总种数的 19.30%；节肢动物有 6 种，占总种数的 10.53%；棘皮动物有 5 种，占总种数的 8.77%；星虫动物和脊索动物均有 2 种，各占总种数的 3.51%；纽形动物和蠕虫动物均有 1 种，各占总种数的 1.75%。

本次调查海域内大型底栖生物类群种数及空间分布情况如图 2.2-17 所示。其中 TX14 号站大型底栖生物种类数最多，有 22 种；其次是 TX12 号站其大型底栖生物种类数有 21 种；TX06 号站最少，有 1 种；其余站位大型底栖生物种类数介于 4~19 种之间；

从图中可以看出，在本次调查中环节动物出现率最高，为 100%；节肢动物和软体动物出现率均为 58.33%；棘皮动物和纽形动物出现率均为 50.00%；星虫动物和蠕虫动物出现率均为 41.67%；脊索动物出现率为 16.67%。

#### ②数量分布

本次调查海域内大型底栖生物栖息密度范围为 4.76~1042.85ind./m<sup>2</sup>，平均栖息密度为 298.40ind./m<sup>2</sup>；其中 TX12 号站底栖生物栖息密度最高，为 1042.85ind./m<sup>2</sup>；其次是 TX15 号站，其底栖生物栖息密度为 414.27ind./m<sup>2</sup>；底栖生物栖息密度最低的是 TX06 号站，仅为 4.76ind./m<sup>2</sup>；其余站位栖息密度介于 28.56~399.99ind./m<sup>2</sup> 之间。

在大型底栖生物各类群的数量组成中，各调查站位中以环节动物类群栖息密度最大，平均栖息密度为 208.72ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 69.95%，变化范围介于 4.76~733.34ind./m<sup>2</sup> 之间；蠕虫动物平均栖息密度为 32.94ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 11.04%，变化范围介于 0~204.76ind./m<sup>2</sup> 之间；棘皮动物平均栖息密度为 23.41ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 7.85%，变化范围介于 0~104.76ind./m<sup>2</sup> 之间；节肢动物平均栖息密度为 15.08ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 5.05%，变化范围介于 0~57.14ind./m<sup>2</sup> 之间；软体动物平均栖息密度为 6.74ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 2.26%，变化范围介于 0~38.09ind./m<sup>2</sup> 之间；星虫动物平均栖息密度为 6.35ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 2.13%，变化范围介于 0~52.38ind./m<sup>2</sup> 之间；纽形动物平均栖息密度为 4.36ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 1.46%，变化范围介于 0~14.29ind./m<sup>2</sup> 之

间；脊索动物平均栖息密度为  $0.79\text{ind./m}^2$ ，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的  $0.27\%$ ，变化范围介于  $0\sim 4.76\text{ind./m}^2$  之间。

本次调查海域内，各调查站位大型底栖生物生物量分布如表 2.2-22 所示，变化范围为  $0.010\sim 182.558\text{g/m}^2$ ，平均生物量为  $39.917\text{g/m}^2$ 。其中 TX12 号站底栖生物生物量最高，为  $182.558\text{g/m}^2$ ；其次是 TX20 号站，其生物量为  $110.033\text{g/m}^2$ ；底栖生物生物量最低的是 TX06 号站，仅为  $0.010\text{g/m}^2$ ；其余站位生物量介于  $0.338\sim 50.818\text{g/m}^2$  之间。

在本次调查中，蠕虫动物类群平均生物量最高，为  $28.129\text{g/m}^2$ ，占总生物量的  $70.47\%$ ；其次是软体动物类群，其平均生物量为  $4.002\text{g/m}^2$ ，占总生物量的  $10.03\%$ ；环节动物类群平均生物量为  $3.036\text{g/m}^2$ ，占总生物量的  $7.61\%$ ；节肢动物类群平均生物量为  $2.447\text{g/m}^2$ ，占总生物量的  $6.13\%$ ；棘皮动物类群平均生物量为  $1.183\text{g/m}^2$ ，占总生物量的  $2.96\%$ ；星虫动物类群平均生物量为  $1.041\text{g/m}^2$ ，占总生物量的  $2.61\%$ ；纽形动物类群平均生物量为  $0.045\text{g/m}^2$ ，占总生物量的  $0.11\%$ ；平均生物量最低的是脊索动物类群，为  $0.033\text{g/m}^2$ ，占总生物量的  $0.08\%$ 。

### ③优势种类及其数量分布

调查海域大型底栖生物类群以优势度  $Y \geq 0.02$  为判断依据，本次调查的优势种有 5 种：丝异蚓虫、中蚓虫属、短吻铲荚蛭、奇异稚齿虫、克氏三齿蛇尾；丝异蚓虫优势度最高，为 0.145；其次是中蚓虫属，为 0.127。

### ④多样性水平

本次调查海域内的大型底栖生物 Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ ) 范围在 0~3.84 之间，平均值为 2.41；多样性指数最高出现在 TX18 号站，值为 3.84；最低值为 TX06 号站，其值为 0。Pielou 均匀度指数 ( $J$ ) 变化范围在 0.50~0.96 之间，平均值为 0.73；最高值出现在 TX02 号站，为 0.96；TX16 号站均匀度最低，仅为 0.50。

### ⑤丰富度指数

丰富度指数 ( $D$ ) 最高的站位为 TX14 号站，值为 2.43，其次为 TX18 号站，值为 2.32，表明这两个区域大型底栖生物物种丰富度较高，可能与底质环境稳定，受扰动较少有关。丰富度最低的站位为 TX06，其次 TX02 号站，值为 0.62，其中 TX06 仅 1 个物种，密度极低，推测可能受底质污染（如重金属累积、缺氧）或物理扰动（如航道疏浚、填海活动）影响，导致物种几乎消失。所有站位的 Margalef 指数平均值为 1.38，整体处于中等偏低水平（通常 Margalef 指数  $> 2$  为丰富，1~2 为中等， $< 1$  为较低）。结合平均物种数（13 种）和密度（298.4 ind./m<sup>2</sup>）分析，大型底栖生物群落整体丰富度不高，且部分站位（如 TX06、TX02、TX08）呈现明显退化趋势。

### ⑥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 57 种，包含星虫动物、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 8 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 298.40 ind./m<sup>2</sup> 和 39.917 g/m<sup>2</sup>；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 5 种，均为常见优势种。

### 5) 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 定性潮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 3 大门类 20 种。经鉴定,软体动物的种数最多,共有 10 种,占总种数的 50.00%;节肢动物有 9 种,占总种数的 45.00%;脊索动物有 1 种,占总种数的 5.00%。

在断面 C2 中,发现潮间带生物有 11 种;断面 C3 中,发现潮间带生物有 7 种;断面 C1 中,发现潮间带生物有 4 种。

#### ② 定量潮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 17 种(附录 V)。经鉴定,软体动物的种数最多,共有 9 种,占总种数的 52.94%;节肢动物有 8 种,占总种数的 47.06%。

在断面 C1 中,低潮带发现潮间带生物有 2 种,高潮带发现潮间带生物有 1 种,中潮带未发现潮间带生物;在断面 C2 中,中潮带发现潮间带生物有 6 种,高潮带和低潮带发现潮间带生物均有 2 种;在断面 C3 中,中潮带发现潮间带生物有 6 种,低潮带发现潮间带生物有 5 种,高潮带发现潮间带生物有 2 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 46.05ind./m<sup>2</sup>;节肢动物平均栖息密度为 19.81ind./m<sup>2</sup>。调查断面的潮间带生物平均生物量以节肢动物居首位,为 82.597g/m<sup>2</sup>;软体动物平均生物量为 56.499g/m<sup>2</sup>。

##### 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 65.85ind./m<sup>2</sup>,生物量平均为 139.096g/m<sup>2</sup>在调查断面的水平分布方面,断面 C3 的生物栖息密度最高,为 146.67ind./m<sup>2</sup>;断面 C2 的生物栖息密度为 46.22ind./m<sup>2</sup>;断面 C1 的生物栖息密度最低,为 4.67ind./m<sup>2</sup>;大小顺序为:断面 C3>断面 C2>断面 C1。断面 C2 的生物量最高,为 219.562g/m<sup>2</sup>;断面 C3 的生物量为 193.488g/m<sup>2</sup>;断面 C1 的生物量最低,为 4.236g/m<sup>2</sup>;大小顺序为:断面 C2>断面 C3>断面 C1。

##### c、生物量及栖息密度的垂直分布

在垂直分布上，潮间带生物的栖息密度表现为高潮带最高，为 70.89ind./m<sup>2</sup>；其次是中潮带，为 64.00ind./m<sup>2</sup>；栖息密度最低的是低潮带，为 62.67ind./m<sup>2</sup>；大小顺序为：高潮带>中潮带>低潮带。低潮带生物量最高，为 218.797g/m<sup>2</sup>；其次是中潮带，为 113.451g/m<sup>2</sup>；生物量最低的是高潮带，为 85.038g/m<sup>2</sup>；大小顺序为：高潮带>中潮带>低潮带。

#### 4) 多样性水平

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 1.30~1.47 之间，平均值为 1.38；多样性指数最高出现在断面 C3，值为 1.47；最低值为断面 C2，其值为 1.30。Pielou 均匀度指数 (J) 变化范围在 0.43~0.87 之间，平均值为 0.61；最高值出现在断面 C1，为 0.87；断面 C2 均匀度最低，仅为 0.43。

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。

#### 5) 丰富度指数

Margalef 丰富度指数最高的断面为 C2，其值为 1.26，种类数和密度均高于其他断面，可能与该区域潮间带底质为泥质滩涂、有机质丰富，且受人类干扰较少有关。丰富度较低的断面为 C3，其值为 0.84，其次为 C1，值为 0.90，其中 C1 种类数仅 3 种，密度极低，可能因该区域潮间带为砂质滩涂，保水保肥能力差，或受海岸工程（如防波堤建设）影响，导致物种难以生存。

所有断面的 Margalef 指数平均值为 1.00，整体处于较低水平（通常 Margalef 指数 >2 为丰富，1~2 为中等，<1 为较低）。结合平均种类数（6 种）和密度（65.85 ind./m<sup>2</sup>）分析，潮间带生物群落丰富度整体偏低，反映出该区域潮间带生态系统可能因生境单一、人为扰动等因素，支撑生物多样性的能力较弱。

### (6) 鱼卵与仔稚鱼

#### 1) 鱼卵与仔稚鱼定性调查

##### ① 定性种类组成

鱼卵和仔稚鱼水平拖网调查共捕获鱼卵 30813 粒，仔稚鱼 98 尾。初步鉴定出 22 种，鉴定到科的有 9 种，鉴定到属的有 10 种，鉴定到种的有 3 种，存在部

分鱼卵仔稚鱼无法确定种属。鲈形目的种数有 11 种，占总种数的 52.38%；鲱形目有 5 种，占总种数的 23.81%；鲻形目有 2 种，占总种数的 9.52%；银汉鱼目、颌针鱼目和鲾形目均有 1 种，各占总种数的 4.76%。各调查站位所出现的鱼卵种类数均为 0~5 种，所出现仔稚鱼种类数在 0~6 之间。

#### ②数量分布

调查海域共捕获鱼卵数量 30813 粒，密度分布范围在 0~19072 粒/net 之间，平均为 2568 粒/net。其中 TX11 号站鱼卵密度最高，为 19072 粒/net；其次为 TX12 号站，为 7160 粒/net；TX10 号站鱼卵密度最低，为 33 粒/net；其余站位密度介于 86~1590 粒/net 之间；其中 TX18 号站未捕获到鱼卵（表 2.2-29）。

本次调查所捕获的仔稚鱼数量共 98 尾，密度分布范围在 0~16 尾/net 之间，平均为 8 尾/net。其中 TX04 和 TX14 号站仔稚鱼密度最高，均为 16 尾/net；其次为 TX10 号站，为 14 尾/net；TX20 号站仔稚鱼密度最低，为 2 尾/net；其余站位密度介于 3~12 尾/net 之间；其中 TX18 号站未捕获到仔稚鱼。

### 2) 鱼卵与仔稚鱼定量调查

#### ①定量种类组成

鱼卵和仔稚鱼垂直拖网调查共捕获鱼卵 240 粒，仔稚鱼 29 尾。初步鉴定出 21 种，鉴定到科的有 13 种，鉴定到属的有 6 种，鉴定到种的有 2 种，存在部分鱼卵仔稚鱼无法确定种属。鲈形目的种数有 11 种，占总种数的 55.00%；鲱形目有 4 种，占总种数的 20.00%；鲾形目有 3 种，占总种数的 15.00%；鲻形目有 2 种，占总种数的 10.00%。各调查站位所出现的鱼卵种类数均为 1~7 种，所出现仔稚鱼种类数在 0~5 之间。

#### ②数量分布

调查海域共捕获鱼卵数量 240 粒，密度分布范围在 0.762~46.214 粒/m<sup>3</sup> 之间，平均为 10.186 粒/m<sup>3</sup>。其中 TX12 号站鱼卵密度最高，为 46.214 粒/m<sup>3</sup>；其次为 TX11 号站，为 28.676 粒/m<sup>3</sup>；TX10 号站鱼卵密度最低，为 0.762 粒/m<sup>3</sup>；其余站位密度介于 1.042~11.802 粒/m<sup>3</sup> 之间。

本次调查所捕获的仔稚鱼数量共 29 尾，密度分布范围在 0.000~2.500 尾/m<sup>3</sup> 之间，平均为 0.763 尾/m<sup>3</sup>。其中 TX14 号站仔稚鱼密度最高，为 2.500 尾/m<sup>3</sup>；其次为 TX12 号站，为 2.273 尾/m<sup>3</sup>；TX20 号站仔稚鱼密度最低，为 0.311 尾/m<sup>3</sup>；

其余站位密度介于 0.347~1.887 尾/m<sup>3</sup> 之间；其中 TX02 号站、TX04 号站、TX06 号站、TX08 号站和 TX11 号站未捕获到仔稚鱼。

### ③鱼卵主要种类及其数量分布

调查鱼卵中数量占优势的种类有鱈属鱼卵小公鱼属鱼卵和石首鱼科 sp.1 鱼卵。鱈属鱼卵平均密度为 2.818 粒/m<sup>3</sup>，占鱼卵总密度的 27.66%，出现率为 66.67%，优势度为 0.184，其密度变化范围为 0~15.152 粒/m<sup>3</sup>，在 TX12 号站最多；小公鱼属鱼卵平均密度为 1.089 粒/m<sup>3</sup>，占鱼卵总密度的 10.69%，出现率为 50.00%，优势度为 0.053，其密度变化范围为 0~4.348 粒/m<sup>3</sup>，在 TX20 号站最多；石首鱼科 sp.1 鱼卵平均密度为 0.886 粒/m<sup>3</sup>，占鱼卵总密度的 8.69%，出现率为 41.67%，优势度为 0.036，其密度变化范围为 0~5.882 粒/m<sup>3</sup>，在 TX11 号站最多。

### ④仔稚鱼主要种类及其数量分布

调查仔稚鱼中数量占优势的种类有鲯科仔稚鱼鰕虎鱼科仔稚鱼和鱈属仔稚鱼。鲯科仔稚鱼平均密度为 0.232 尾/m<sup>3</sup>，占仔稚鱼总密度的 30.39%，出现率为 16.67%，优势度为 0.051，其密度变化范围为 0~2.273 尾/m<sup>3</sup>，在 TX12 号站最多；鰕虎鱼科仔稚鱼平均密度为 0.098 尾/m<sup>3</sup>，占仔稚鱼总密度的 12.86%，出现率为 25.00%，优势度为 0.032，其密度变化范围为 0~0.566 尾/m<sup>3</sup>，在 TX18 号站最多；鱈属仔稚鱼平均密度为 0.208 尾/m<sup>3</sup>，占仔稚鱼总密度的 27.32%，出现率为 8.33%，优势度为 0.023，其密度变化范围为 0~2.500 尾/m<sup>3</sup>，在 TX14 号站最多。

### 3) 综合评价

鱼卵、仔稚鱼是反映海域资源潜力和资源保持的重要指标，在海洋生态环境评估具有重要意义。

本次鱼卵、仔稚鱼调查结果显示：调查发现鱼卵有 12 种：小公鱼属、小沙丁鱼属、石首鱼科 sp.1、石首鱼科 sp.2、石鲷科、笛鲷属、舌鳎科、鱈属、鲯科、鳎科、鰕科和鰕科；仔稚鱼有 17 种：下鱈属、乳香鱼、双边鱼属、小公鱼属、小沙丁鱼属、斑点肩鳃鲷、石首鱼科 sp.1、石首鱼科 sp.2、肩鳃鲷属、银汉鱼属、长吻红舌鳎、鰕虎鱼科、鱈属、鲷科、鲹科、鲯科和鰕科。

定性调查中，鱼卵和仔稚鱼平均数量分别为 2568 粒/net 和 8 尾/net，定量调查种，鱼卵、仔稚鱼平均密度分别为 10.186 粒/m<sup>3</sup> 和 0.763 尾/m<sup>3</sup>。

### (7) 游泳动物

本次调查共捕获游泳动物经鉴定为 3 大类 83 种（附录 VIII）。鱼类有 57 种，占总种数的 68.67%；甲壳类有 24 种，占总种数的 28.92%；头足类有 2 种，占总种数的 2.41%。

#### 1) 游泳动物渔获率

本次调查游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 242.67ind./h 和 1.955kg/h；头足类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 1.25ind./h 和 0.050kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 0.52%和总平均重量渔获率的 2.55%；甲壳类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 169.83ind./h 和 1.140kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 69.99%和总平均重量渔获率的 58.33%；鱼类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 71.58ind./h 和 0.765kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 29.50%和总平均重量渔获率的 39.12%。

平均个体渔获率由大到小排序为：甲壳类>鱼类>头足类；平均重量渔获率由大到小排序为：甲壳类>鱼类>头足类。

#### 2) 游泳动物资源密度

本次调查游泳动物平均个体密度和重量密度分别为 51741.29ind./km<sup>2</sup> 和 416.797kg/km<sup>2</sup>；头足类平均个体密度和平均重量密度分别为 266.52ind./km<sup>2</sup> 和 10.624kg/km<sup>2</sup>；甲壳类平均个体密度和平均重量密度分别为 36211.80ind./km<sup>2</sup> 和 243.122kg/km<sup>2</sup>；鱼类平均个体密度和平均重量密度分别为 15262.97ind./km<sup>2</sup> 和 163.051kg/km<sup>2</sup>。

#### 3) 游泳动物的优势种

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。IRI 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断面数的百分比。

根据选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI 大于 500 为优势种，本次调查中 IRI 大于 500 的物种有 5 个，为：近缘新对虾、周氏新对虾、近亲蛄、𩾏和小鞍斑鲷。

#### 5) 综合评价

渔业资源是海洋价值最直接的体现，在海洋生态环境评估具有重要意义。本次渔业资源调查结果显示，调查海域发现游泳动物种类有 83 种，包含：甲壳类、鱼类、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 51741.29ind./km<sup>2</sup> 和 416.797kg/km<sup>2</sup>，资源密度水平高，其中甲壳类是最主要类群，其次是鱼类；从种类组成特征来看，优势种有 5 个，近缘新对虾资源最为丰富，其次是周氏新对虾。

### 2.2.6 典型生态系统

根据收集资料显示，项目附近不涉及珊瑚礁、海草床、红树林等典型生态系统。

## 3 资源生态影响分析

### 3.1 资源影响分析

#### 3.1.1 项目用海对海洋空间资源的影响分析

本项目为开放式养殖用海，不占用岸线资源、岛礁资源。项目占用所在海域的水体资源，本项目使用网箱为自主研发的模块化重力式鱼蚝网箱，可开展鱼蚝共生混养，相比传统蚝排，具有抗风浪能力强、使用寿命长、养殖效率高、环保可持续等多方面优势，有利于保障渔业资源可持续发展。通过严格控制网箱布置规模、密度；对于施工期及运营期船舶施工人员产生的生活垃圾，集中收集，定期运至陆上纳入当地环卫部门垃圾场统一处置；严格限制施工区域和用海范围，在划定的施工作业海域范围，禁止非施工船舶驶入，避免任意扩大施工范围等采取一系列管控措施，项目养殖活动及用海与周边海洋空间资源相契合，且有利于提高海域空间资源的利用效率。本项目为海洋牧场产业园项目，需要海水才能生存，不可避免需要占用海域资源，但项目用海能够高效地利用该区域海洋水体空间资源，充分挖掘海域资源优势，稳步提升养殖产量，带动区域经济发展。项目建设期和运营期会占用部分港口资源，网箱安装及增养殖生产活动增加了海域船舶密度，船舶停靠码头装卸货，会增加港口、码头转运量，通过加强与过往渔船的避让，普及风险防范意识，制定相关的安全保障措施，合理安排工期，确保降

低该海域的船舶碰撞风险，网箱外围设置导助航标志、警示标志等，保证附近海域船舶通航安全和工程自身安全，降低对港口、码头资源的影响。

整体来看，项目用海对区域海洋空间资源的影响有限。

### **3.1.2 项目用海对海洋生物资源影响分析**

#### **3.1.2.1 项目用海对渔业资源影响分析**

项目属于增养殖用海活动，主要养殖巴浪鱼和黄鳍鲷、金鼓鱼、泥猛，养殖物种与周边海域生物资源相兼容，对区域渔业资源（主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔鱼）影响有限。根据有关研究资料，水体中 SS 浓度大于 100mg/L 时，水体浑浊度将比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，将影响水生动、植物的生长，尤其对幼鱼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量达到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。

项目的实施过程中，网箱固定混凝土锚块施工作业会产生少量悬浮泥沙，产生的悬浮泥沙主要扩散在项目附近小范围海域，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，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。由于项目养殖设施施工时间较短，因此，养殖设施建设对游泳生物的影响持续时间将非常短，作业结束后即消失，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，但短期内会造成渔业资源一定量的影响。

#### **3.1.2.2 项目用海对浮游生物的影响分析**

本项目为开放式养殖用海，养殖方式为网箱养殖。网箱施工过程产生极少量的悬浮泥沙将对项目附近海域的浮游生物和游泳生物的生存环境产生一定影响，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。

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。由于项目施工期悬沙源强小,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。

项目营运期对周边海域的生态环境影响主要为养殖经营期间长期的累加的环境质量改变。从传统的网箱养殖情况来看,主要表现为海水富营养化、底质有机物含量增加等环境问题的出现。网箱养殖技术的关键在于利用深水开阔区域的水体自交换作用达到排除网箱内残余饲料和排泄物,并通过合理设置网箱间隔和养殖区容量控制养殖密度从而让残余饲料和排泄物顺水流扩散,再重新被海洋生物利用分解。

饲料被鱼摄食后,不能完全被消化吸收的蛋白成分被排泄到水体中,残饵中的蛋白也会被遗留在水体中,从而造成水体中氮含量的累积,而氮是生物所必需的元素,是海洋生态系统所必需的元素,也是海洋生态系或富营养生态系的限制性元素之一。水体中有丰富的无机氮,能促进浮游植物生长旺盛。

同时,饲料被鱼摄食后,不能完全被消化吸收的磷也被排泄到水体中,另外,残饵中的磷也会遗留到水体中,从而造成水体中磷含量的累积。在水生生态系统中,磷以颗粒态及溶解态两种方式存在。生物一般只利用溶解态的磷酸盐,但其在水体中的浓度很低。在网箱养殖中,磷的来源主要是饲料及粪便,高密度的鱼类养殖常造成环境中磷浓度的增加。其中颗粒态形式的大部分磷最终沉积到海底,磷在沉积物中可以被底栖生物利用或重新悬浮进入水体中而再被生物利用,

但所占比例很少,剩下大部分的磷积累于海底。项目网箱养殖的排污量并不算大,但由于磷往往是浮游植物生长的限制因子,其对浮游植物的影响不容忽视。

从项目养殖技术来看,网箱设置合理,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;应用自动投喂技术,使用优质人工配合饲料,可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。

从项目养殖区现状来看,本项目网箱设置在 6-8m 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随海流冲出网箱外,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。

项目运营期产生的废水、固体废物等污染物均拟采取有效的污染防治措施,不排入海域中,因此项目运营期污染物排放基本不会对项目所在及附近海域的生态环境产生影响。

总体来说,尽管海水中悬浮物的增加、网箱内残余饲料和排泄物对浮游生物产生了一定程度的影响,但这种影响是局部的,影响程度较小,通过海洋的自净能力,水体浑浊现象将逐渐消失,水质将逐渐恢复,随之而来的便是生物的重新植入,根据资料表明,浮游生物的重新建立所需时间较短,一般只需几周时间,因此对浮游生物的影响是在短时间内消失的,因此本项目对该海域浮游生物的影响不大。

### 3.1.2.3 项目用海对底栖生物的影响分析

网箱施工过程中,蚝排的锚固将以桩锚为主,主要工艺为,打桩船上工人们将桩锚柱体插入桩锤顶端固定,船上打桩机落锤点抵达定位坐标后,释放桩锤使其自然下沉,桩锚随着桩锤插入海底泥沙层 5~6 米处,回收桩锤。桩锚和桩锤都是用高碳钢。桩锚施工对底栖生物资源影响有限。

营运期网箱养殖投喂的鱼饲料成分中粗蛋白、脂肪、纤维等碳的含量均较高,会造成水体中碳含量的累积。一般情况下,碳不是水生生物生长的限制性因素,

水体中碳的负荷大小与水体的碳输入、输出过程有关，如沉积、再悬浮、生物扰动、细菌降解及摄食等。水体中碳增加的影响有正负两方面，初期将会促进底栖生物群落的发展，但长期的高碳负荷会引起高的细菌丰度，即养殖区水体中的大量有机物质的存在会造成生物分解的加剧，导致水体中溶解氧含量下降，不管养殖时间长短，养殖区水体中的溶解氧及化学需氧量都会受到一定程度的影响。当水体中的溶解氧达到临界浓度（ $<4\text{mg/L}$ ）以下时，就会抑制生物的生长。养殖期间，随着残饵和鱼类排泄物在底质中的累积，会产生一定量的有机质沉积，从而会促使分解有机物质的微生物群落的生长。耗氧微生物的活动加强，会造成沉积物层缺氧，而沉积物层的无氧或缺氧又促进了微生物的脱氮和硫还原反应，使表层沉积物中硫化物含量趋于增高，对底栖生物的长期生存是一个较大的影响。

本项目网箱设置在 6-8m 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随海流冲出网箱外，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。

综上，本项目进行网箱养殖施工期和营运期对底栖生物的影响较小。

## 3.2 生态影响分析

### 3.2.1 项目用海对水动力影响分析

本项目为开放式养殖用海中的网箱养殖。网箱养殖仅锚直抛入海底，锚绳和锚链锚固在海中，其它所有设施均漂浮于海面，无永久性构筑物，网箱下水流通透性较好，对所在海域水动力影响较小。项目建设不占用海岸线，同时由于台山市海域开阔，遮蔽较少，水体交换率较快，因此不会对海流产生明显影响。建议台山市严格控制养殖密度，合理布局养殖设施。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。因此综合来看台山市川岛海域开放式养殖用海对海流产生的影响在可接受范围之内。

### 3.2.2 项目用海对地形地貌及冲淤影响分析

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。本项目用海范围内主要开展开放式养殖，项目的实施不会引起波浪和潮流等水动力的明显改变，不会改变区域水深地形，不会对海底底质类型造成明显改变，投放用于固定网箱的锚的过程会产生少量悬浮泥沙，由于作业强度小，项目实施不会对泥沙输移造成明显影响，因此就整体而言，本项目的建设不会改变工程周边海域的冲淤环境状况。

### 3.2.3 用海对海水水质影响分析

#### 1. 施工期水质环境影响分析

##### (1) 施工期悬浮泥沙影响分析

项目网箱安装过程中固定系统安装将产生悬浮泥沙，但由于施工周期短，且网箱安装过程中固定系统安装过程产生的少量悬浮泥沙会随着安装作业的结束而消失，悬浮泥沙不会对海水水质产生明显影响。

##### (2) 施工废水、垃圾水质环境影响分析

项目施工期产生的废水和垃圾均经收集后送往陆域处置，不向海域排放，不会对海水水质产生明显影响。

#### 2. 运营期水质环境影响分析

项目运营期产生的废水和垃圾均经收集后送往陆域处置，不向海域排放；运营期水质影响因素主要来自网箱养殖污染物扩散。

本项目运营期污染物主要是网箱养殖鱼类产生的有机废物。项目的网箱养殖设施在运营期，如管理不当，将有可能对环境造成不利影响。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。人工饲料为膨化饲料。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，本项目网箱设置在 6-8m 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随海流冲出网箱外，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。

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；应用自动投喂技术，使用优质人工配合饲料，可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。

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。洗网则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》（NY 5071-2001）的要求，严禁使用未经取得生产许可证、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。

运营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，对海水水质影响极小。

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。

根据相关研究，在合理养殖生蚝的条件下，生蚝通过滤食海水中的微藻等有机物，在净化水质方面发挥重要作用，被称为海洋的“清道夫”；生蚝养殖通过呼吸作用吸收水中二氧化碳，并促进藻类生长，间接加快二氧化碳的固定过程。其粪便和沉积物形成的有机层可长期储存碳元素，对缓解气候变化有积极作用；生蚝养殖形成的栖息地有助于其他海洋生物的繁殖和栖息，维护沿岸生态系统的稳定性。

在鱼贝藻多营养层级养殖方面，本项目计划 2025 年投放 10 个网箱，养殖巴浪鱼、金鼓鱼等鱼苗 20 万尾，2026 年扩展至 400 个网箱，预计年产海鱼 800 多万斤，项目通过将严格控制投喂管理，降低饵料残留，日投饵量为鱼体总重量的 1-6%，分早晚 2 次，并根据气候、水质及残饵等情况适量调整，以 1 小时吃完为宜，加强水质监测，定期检测藻类成分、氨氮、盐度、溶解氧等指标，及时调整投喂量。同时，除了水质监测与控制投喂量，本项目鱼蚝混养中的生蚝属于滤食性贝类，有净化水质的作用，所以鱼蚝混养属于生态养殖模式，对周边海域不会产生明显的不利影响。

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，且还有利于周边海域生态环境。

### 3.2.4 项目用海对海洋沉积物影响分析

本项目为开放式养殖用海，本选划海域的养殖方式为网箱养殖。网箱养殖施工过程对海洋沉积物的可能影响主要来自混凝土锚块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。

根据网箱布设工程特点,混凝土锚块施工工程量较小,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。混凝土锚块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。

营运期间本项目网箱养殖将投喂人工饵料,人工饲料为膨化饲料。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到底质中,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。

## 4 海域开发利用协调分析

### 4.1 海域开发利用现状

#### 4.1.1 社会经济概况

##### 1. 江门市社会经济概况

根据《2024年江门市国民经济和社会发展统计公报》，2024年江门实现地区生产总值（初步核算数）4210.18亿元，比上年增长3.4%。其中，第一产业增加值371.70亿元，增长4.5%；第二产业增加值1830.08亿元，增长5.7%；第三产业增加值2008.40亿元，增长1.1%。三次产业结构比重为8.8:43.5:47.7。人均地区生产总值87303元（按年平均汇率折算为12259美元），增长3.4%。

2024年末，全市常住人口482.26万人，其中城镇常住人口333.05万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）69.06%，比上年末提高0.40个百分点。年末公安户籍人口403.82万人，全年户籍出生人口2.77万人、死亡人口2.98万人。

全年城镇新增就业51346人，失业人员再就业32071人，就业困难人员实现就业2578人，促进创业人数6534人。

年末经营主体79.32万户，其中“四上”企业（年报）7222家。年末实有私营企业11.22万户，增长7.0%，期末注册资金3777.47亿元，下降7.3%；个体工商户65.79万户，增长5.3%，期末资金总额364.67亿元，下降2.0%。

全年实现地方一般公共预算收入277.60亿元，比上年增长0.2%。全年完成地方一般公共预算支出455.98亿元，比上年增长0.3%。其中，社会保障和就业支出88.56亿元，增长2.6%；教育支出89.73亿元，下降0.8%；卫生健康支出49.65亿元，增长0.3%。

##### 2. 台山市社会经济概况

2024年台山市实现地区生产总值（初步核算数）575.37亿元，比上年增长3.7%。其中，第一产业增加值152.32亿元，增长4.8%；第二产业增加值191.64亿元，增长6.8%；第三产业增加值231.41亿元，增长0.3%。三次产业结构比重为26.5：33.3：40.2。人均地区生产总值6.46万元，增长4.2%。

2024年末，全市常住人口88.89万人，其中城镇常住人口43.53万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）48.97%。年末公安户籍人口94.63万人，其中：城镇人口38.73万人，乡村人口55.89万人。全市人口出生率5.72%，死亡率8.41%，自然增长率下降2.69‰。

全年城镇新增就业5266人，城镇失业人员再就业3209人。促进创业人数641人。

年末私营企业1.05万户，注册资金441.85亿元，从业人数5.60万人，分别比上年增长7.4%、-1.8%、1.0%；个体工商户4.28万户，注册资金19.98亿元，从业人数7.18万人，分别比上年增长1.5%、3.0%和-3.8%。

全年税收总收入45.41亿元，比上年下降9.8%。其中，制造业收入16.92亿元，下降1.5%；电力、热力、燃气及水的生产和供应业收入9.05亿元，下降19.7%；建筑业收入3.0亿元，下降5.6%；房地产业收入5.33亿元，下降27.0%；批发零售业收入2.63亿元，增长16.4%；金融业收入3.23亿元，下降1.6%。

全年地方一般公共预算收入33.83亿元，同比下降11.9%。其中，税收收入16.76亿元，同比下降9.2%。全年地方一般公共预算支出84.99亿元，比上年增长1.2%。其中，教育支出12.49亿元，增长4.6%；卫生健康支出10.15亿元，下降6.0%；社会保障和就业支出20.57亿元，下降1.1%。

#### 4.1.2 海域使用现状

通过实地踏勘、GoogleEarth影像图和收集项目附近资料，本项目所在海域周边开发利用活动主要包括：台山市下川岛独湾码头防波堤项目、台山市川岛镇下川独湾码头及防波堤改建工程（码头工程）、台山市下川岛车渡船兼顾货运码头工程、航道、开放式养殖用海等。本项目所在海域海洋开发活动及周边用海情况如图4.1-1、表4.1-1所示。



图 4.1-1 项目周边开发利用现状

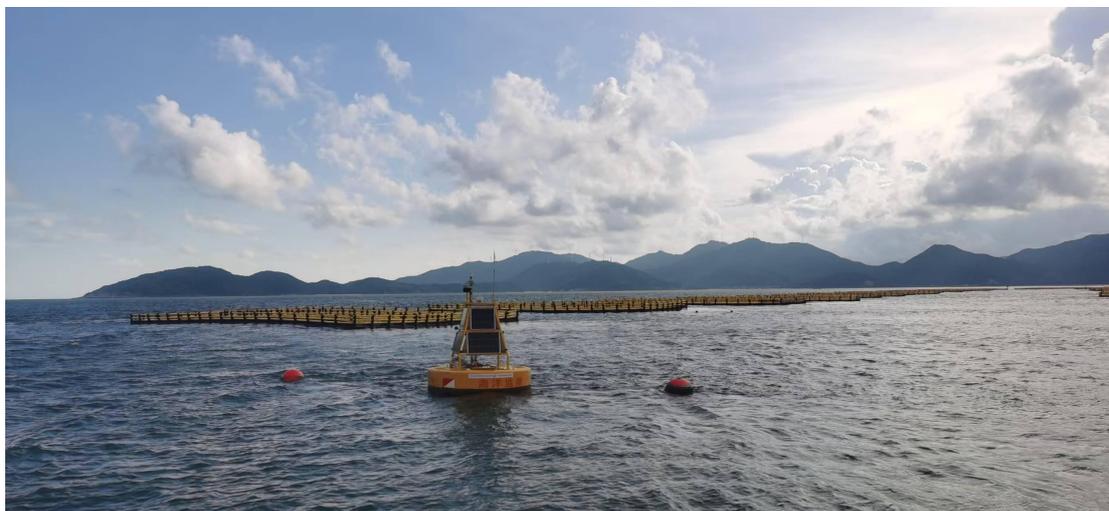
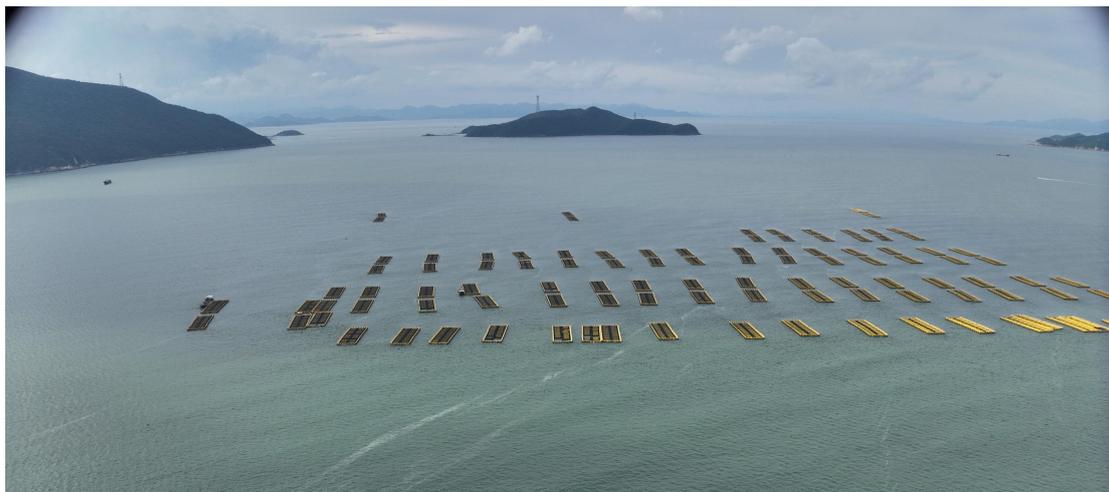


图 4.1-2 项目海域现状养殖照片



图 4.1-3 项目周边海域现状养殖照片

表 4.1-1 项目附近主要海域开发利用活动分布情况表

序号	项目名称	海域使用权人	海域使用类型	与本项目的距离
1	台山市下川岛独湾码头防波堤项目		交通运输用海	约 2.5km
2	台山市川岛镇下川独湾码头及防波堤改建工程(码头工程)		交通运输用海	约 2.5km
3	台山市下川岛车渡船兼顾货运码头工程		交通运输用海	约 2.5km
4	航道		交通运输用海	约 0.45km
5	养殖项目		渔业用海	周边, 西侧最近约 80m

### 4.1.3 海域使用权属现状

本项目附近的海域使用权属主要包括为开放式养殖用海。项目周边已确权项目分布见图 4.1-4。

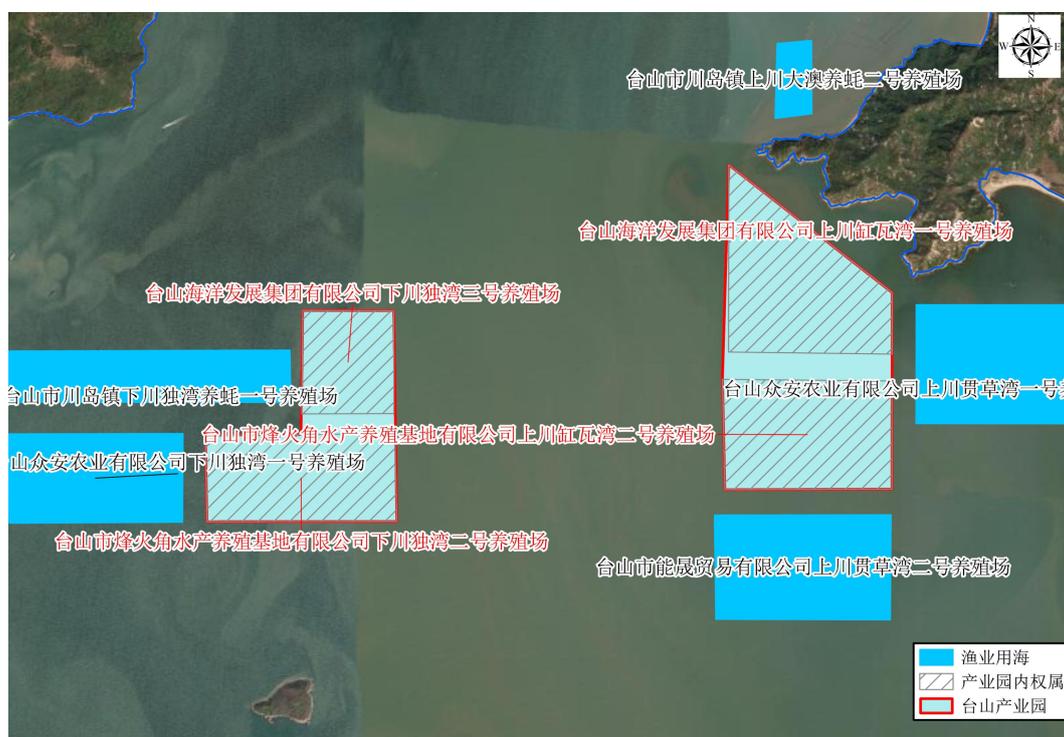


图 4.1-4 项目附近已确权用海情况

表 4.1-2 项目附近已确权用海情况

序号	项目名称	批准机关	海域使用权人	海域使用类型	用海方式	面积(公顷)	期限	与本项目的距离
1	台山市川岛镇下川独湾养 蚝一号养殖场	台山市人民 政府	[REDACTED]	渔业用海	开放式养殖	12.4599	[REDACTED]	约 200m
2	台山市川岛镇下川独湾养 蚝二号养殖场	台山市人民 政府		渔业用海	开放式养殖	86.2690		约 80m
3	台山市能晟贸易有限公司 上川贯草湾二号养殖场	台山市人民 政府		渔业用海	开放式养殖	86.9633		约 200m
4	台山众安农业有限公司下 川独湾一号养殖场	台山市人民 政府		渔业用海	开放式养殖	73.4209		约 150m
5	台山众安农业有限公司上 川贯草湾二号养殖场	台山市人民 政府		渔业用海	开放式养殖	91.6849		约 150m
6	台山海洋发展集团有限公 司下川独湾三号养殖场	台山市人民 政府		渔业用海	开放式养殖	44.8428		位于本项目范围内
7	台山市烽火角水产养殖基 地有限公司下川独湾二号 养殖场	台山市人民 政府		渔业用海	开放式养殖	78.4285		位于本项目范围内
8	台山海洋发展集团有限公 司上川缸瓦湾一号养殖场	台山市人民 政府		渔业用海	开放式养殖	96.5154		位于本项目范围内
9	台山市烽火角水产养殖基 地有限公司上川缸瓦湾二 号养殖场	台山市人民 政府		渔业用海	开放式养殖	87.2392		位于本项目范围内

#### 4.1.4 海域保护利用现状

海洋生态保护区是海洋生态空间的重要组成部分，是维护海洋生态安全屏障的主体，其强调强化生态系统保护修复，构建生态廊道和生物多样性保护网络，提升生态系统质量和稳定性，增强海洋碳汇能力。《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》将规划范围内的海洋生态保护红线全部纳入生态保护区，有效保护自然保护地、重要河口海湾、重要滨海湿地、重要渔业海域、特别保护海岛、自然景观与历史文化遗迹、珍稀濒危物种集中分布区、重要砂质岸线及沙源保护海域等，提升红树林、珊瑚礁、海草床等生态系统的多样性、稳定性和持续性。生态保护区内生态保护红线区域严格执行国家和省关于生态保护红线管理的相关要求。生态保护区内其他区域强化生态保育和生态建设，可开展生态保护红线允许的用海活动以及开发利用后生态功能可自然恢复的必要用海活动。

本项目附近的海洋生态保护区主要为广海湾重要渔业资源产卵场生态保护区，为保护鱼虾贝等交配、产卵、孵化及育幼而划定的水域，对渔业资源补充具有重要作用，其管理要求如下。

空间准入：1.生态保护红线内的区域禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响生态系统功能的前提下，开展适度的生态旅游、科普宣教，经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动，生态修复等有限人为活动；2.生态保护红线外的区域强化生态保育和生态建设，可开展生态保护红线允许的用海活动以及开发利用后生态功能可自然恢复的必要用海活动；3.在符合生态保护红线管控的前提下，可兼容海底电缆管道用海。

利用方式：严格限制改变海域自然属性。

保护要求：1.重点保护重要渔业资源产卵场；2.保护潮间带；3.保护和合理利用无居民海岛资源；4.“南海I号”水下文物保护区监控水域依法实施建设项目准入限制，保护文物的安全、环境和历史风貌。

其他要求：加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。

本项目距离广海湾重要渔业资源产卵场生态保护区约0.11千米。

## 4.2 项目用海对海域开发活动的影响分析

### 4.2.1 项目用海对港口、码头的影响分析

本项目为开放式养殖用海，在施工期及运营期期间均不会产生过多悬浮泥沙，在采收捕捞季节，施工运输船舶进出港口数量会有所增加，船舶频繁进出该水域客观上增加了船舶交通流量和密度，船舶在该水域中会遇局面增多并变得复杂，且船舶停靠码头装卸货，会增加港口、码头转运量，对港口、码头有一定影响。

本项目业主应与周边码头业主沟通协商，对在施工船舶运输过程中可能产生的影响达成协调方案，施工期在相互知会的前提下，可减小相互间的影响，相互间存在协调途径。

### 4.2.2 项目用海对航道和通航的影响分析

本项目对周边航道及通航的影响主要体现在前期施工及采收捕捞季节运输船舶通航数量增加。

项目附近有江门山咀下川沿海航道、山咀上川沿海航道等沿海航道。项目建设海域是在已有养殖基础上进行的合理规划，避开航道 460m，并且与习惯航路不冲突，因此，项目建设选址与航道不冲突，亦不会影响航道的正常运行。本项目施工期和营运期的日常管理和采收时使用船只，可能会对进出港口过往船只产生交叉影响，在施工期和营运期，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，出行船只需服从航道和海事管理部门的协调和调度。因此，本项目施工和营运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，进一步加强通航安全性。

### 4.2.3 项目用海对周边养殖用海的影响分析

项目区内分布有已确权用海项目 4 宗，用海面积 307.0259 公顷，均未过期，台山海洋发展集团有限公司、台山市烽火角水产养殖基地有限公司分别拥有 2 宗用海权属，目前两家公司已达成协议，由台山海洋发展集团有限公司统一进行

用海变更申请，项目仅投放建设了部分 1.0 养殖网箱，与项目后续开发建设不存在冲突。

对周边养殖用海影响体现在施工过程中可能会有极少量悬浮泥沙产生，但泥沙量不会对水质产生影响，施工期产生的含油污水统一收集，交由有资质的单位处理、禁止向海域排放，生活污水排入市政污水管网，不向海域排放；施工期结束后，不会对外排放废水等污染物，对保护区的水质环境无影响。本项目周边海域较为开阔，海水流动能力较强，所排放的 N、P 等物质不会大量、长时间积聚，故本项目对周边养殖项目的影响是可以接受的。通过一定的生态修复手段，能够增加海域内浮游生物的含量，提高海水营养价值，有利于养殖品种的生长。

综上所述，本项目用海对周边养殖用海产生的不利影响较小。

### 4.3 利益相关者界定

利益相关者指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人，界定的利益相关者应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。

本项目的用海方式为开放式养殖。通过对本工程周围用海现状的调查，分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，来确定本工程的利益相关者。

按照利益相关者界定原则，确定本工程的利益相关者情况见表 4.3-1。根据项目建设对周边开发活动的影响情况分析，本项目周边海域的利益相关者有养殖户（台山市川岛镇人民政府），利益协调部门为航道、海事管理部门。

表 4.3-1 利益相关者的分析界定表

序号	项目名称	利益相关者或协调部门	与本项目距离	影响因素	是否是利益相关者
1	台山市下川岛独湾码头防波堤项目		西北侧，约 2.50km	基本无影响	否
2	台山市川岛镇下川独湾码头及防波堤改建工程（码头工程）		西北侧，约 2.50km	基本无影响	否

台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园项目海域使用论证报告表

3	台山市下川岛车渡船兼顾货运码头工程		西北侧，约2.50km	基本无影响	否
4	航道		最近约460m	通航安全	是
5	周边养殖项目		西侧，最近约80m	项目施工期、运营期往来船舶	是
6	台山海洋发展集团有限公司下川独湾三号养殖场		位于本项目范围内	同一企业	否
7	台山市烽火角水产养殖基地有限公司下川独湾二号养殖场		位于本项目范围内	涉及权属变更	是
8	台山海洋发展集团有限公司上川缸瓦湾一号养殖场		位于本项目范围内	同一企业	否
9	台山市烽火角水产养殖基地有限公司上川缸瓦湾二号养殖场		位于本项目范围内	涉及权属变更	是

注：周边养殖项目协调拟通过台山市川岛镇人民政府统一同养殖户进行协调。

## 4.4 相关利益协调分析

### 4.4.1 与养殖的协调分析

本项目属于已确权项目的升级改造（用海方案发生变化），项目用海宗海外界址基本无变化，前期已经过整体养殖区域论证，项目建设及后续运营对项目附近的养殖影响有限，通过加强管理与沟通，与周边的养殖项目可协调。

项目区内分布有已确权用海项目4宗，用海面积307.0259公顷，均未过期，台山海洋发展集团有限公司、台山市烽火角水产养殖基地有限公司分别拥有2宗用海权属，目前两家公司已达成协议，由台山海洋发展集团有限公司统一进行用海变更申请，项目仅投放建设了部分养殖网箱，与项目后续开发建设不存在冲突。

本项目为响应国家现代化海洋牧场建设号召，进一步优化海域空间资源利用效率，拟通过养殖技术与装备升级，应用自主研发的模块化重力式鱼蚝网箱、匹配机械化作业（新造作业船）及数字化综合智慧管理平台，通过数据收集、监测、分析探索与实现耐高盐生蚝牧养、鱼蚝混养多营养层级综合增养殖的现代化海洋

牧场新模式，开展蚝鱼共生混养，形成海洋牧场产业园。

本项目用海经过严格论证，且严格控制养殖密度，对海域内水动力环境、地形地貌冲淤环境、水质环境影响较小，基本保持原有状态，养殖区内新增养殖活动应与有权证的养殖用海保持一定距离，并与周边养殖户充分协调，并尽可能根据养殖品种的生长情况，调整本项目养殖品种数量和密度，协调好后方可从事新的养殖活动。为保证项目的顺利实施，建设期可在养殖设备运输沿线设置警示标志，并加强与相关养殖户、镇、村管理人员密切联系与交流。

#### 4.4.2 与管理部门的协调分析

本项目养殖区域主要采用的开放式养殖活动为网箱养殖，需要考虑养殖的空间分布、时间等特点，通过合理的空间规划、时间安排和科技支持来协调解决与其他用海活动共存的问题。为了防止周边其他项目使用的船舶误入本项目养殖范围内，也为了保证海上交通的正常秩序，项目范围内养殖户开展养殖活动需使用船舶，将增加该片海域船舶通行密度，且距离航道较近，如不按规定行驶，将增大船舶碰撞和溢油事故的发生概率。因此，养殖船舶出行需服从航道和海事管理部门的协调和调度，避免发生溢油和安全事故。建议与港航管理部门（广东省江门航道事务中心）、海事部门等协商，设立警示标识，使本项目在运营过程中尽量不对在该区域通行的船只造成干扰和影响。

表 4.4-1 与管理部门协调内容一览表

需协调管理部门	协调内容	责任要求
港航管理部门	海上交通、警示标识、航道管理	业主单位与港航管理部门（广东省江门航道事务中心）、海事部门等应充分协商，保证本项目在运营期间尽量不对在周围海区通行的船只造成干扰和影响。
海事部门		

### 4.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

#### 4.5.1 对国防安全和军事活动的影响分析

本项目用海不占用军事用地，也不妨碍军事设施的使用。国防用海具有隐蔽性、突发性等特点，为此要求时刻保持海上安全畅通，本项目不影响军事演习及作战需求。本项目施工及运营期间，若遇军事演习或战时必须绝对服从军事行动

和国防安全的需要，服从区域国防单位的交通管制，并服从国防单位的征用，满足军事活动的需要。

综上所述，本工程不会危及国家权益和国防安全。

#### **4.5.2 对国家海洋权益的影响分析**

海域是国家的资源，任何方式的使用都必须尊重国家的权力和维护国家的利益，遵守维护国家权益的有关规则，防止在海域使用中有损于国家海洋资源，破坏生态环境的行为。本项目用海严格遵守国家法律法规，确保了国家所有权权益。

项目建设不涉及国家领海基点，不涉及国家秘密，本项目不会对国防安全和国家海洋权益产生影响。

### **5 国土空间规划符合性分析**

#### **5.1 所在海域国土空间规划分区基本情况**

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》要求依托现有海洋产业集聚区及沿海产业园区等空间分布，保障各类海洋产业发展及重点项目开发用海用岸用岛需求。加强保障食品和能源安全等海洋基础性产业空间供给，合理保障海洋优势产业、战略性新兴产业发展空间，推动万亿级、千亿级海洋产业集群建设。

根据《规划》，本项目所在海域的海岸带规划功能分区为川山群岛渔业用海区，项目周边还有广海湾重要渔业资源产卵场生态保护区、川山群岛游憩用海区、下川岛竹湾游憩用海区、独湾交通运输用海区等。

#### **5.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析**

本项目附近规划功能分区为广海湾重要渔业资源产卵场生态保护区、川山群岛游憩用海区、下川岛竹湾游憩用海区、独湾交通运输用海区等。本项目为开放式养殖用海活动，养殖方式主要为网箱养殖，网箱蚝排的锚固以桩锚为主，其中蚝排通过锚桩稳固，以缆绳连接锚桩与蚝排，锚绳主要有120米、80米或60米

的进行稳固，两个蚝排中间底部以缆绳与两个蚝排连接，锚固网箱时会产生极少量的悬浮泥沙，扩散距离有限，本项目用海除了网箱锚固需要施工外，没有其他用海方式和施工方式，不会对附近的规划功能分区产生不利影响。而这些悬浮物增量会随着养殖设施施工结束很快沉降分散，对附近海洋功能分区的生态影响有限。

因此，本项目用海对周边海域功能分区的影响不大，不影响周边功能分区的基本功能。

### 5.3项目用海与国土空间规划分区的符合性分析

本项目用海占用《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》中的川山群岛渔业用海区的部分海域，周边功能分区有广海湾重要渔业资源产卵场生态保护区、川山群岛游憩用海区、下川岛竹湾游憩用海区、独湾交通运输用海区等

本项目用海主要依据集约、节约用海原则，结合规避航道锚地等用海等情况，对海岛航道等航道用海以及锚地用海和海上交通安全影响极低；项目区域不建设永久构筑物，不占用海岛资源，项目用海经过严格论证，结合该海域实际养殖情况，严格控制养殖密度，规范养殖秩序，对区域水动力环境、地形地貌冲淤环境、水质环境影响较小，加之台山市海域宽阔且与外海水体交换能力强；项目不影响军事用海需求。本项目养殖区用海属于开放式养殖用海，养殖活动属于不改变海域属性的用海方式，用海范围内将通过网箱的方式开展开放式养殖用海，仅产生极少量的悬浮泥沙，对海水水质影响很小。养殖设备施工结束后，通过合理控制规模等措施，海洋生态环境能够得到逐步恢复，海洋功能区的正常功能不会受到长期、不可逆的破坏。网箱养殖过程中需要投喂饵料和养殖鱼类会产生排泄物，在严格控制养殖密度、合理投喂和采用不易溶于水的饵料以及网箱养殖所在海域海流通畅，鱼类排泄物可被浮游生物和游泳动物利用的情况下，网箱养殖对海水水质的影响很小。

综上，本项目用海符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》的管理要求。

## 5.4项目用海与广东省“三区三线”的符合性分析

根据《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），生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

本项目用海为开放式养殖用海，不改变海域属性，不占用生态保护红线，距离最近的生态红线为广海湾重要渔业产卵场（最近距离0.11km）。本项目通过网箱的方式开展养殖活动，养殖区用海施工期仅需对网箱进行水下固定，不会产生大量的悬浮泥沙扩散污染水质，项目用海对周边海域的水动力环境、地形地貌与冲淤环境影响较小，在养殖方案的确定中合理控制养殖密度，不会影响红线区的生态环境。

综上所述，项目建设符合广东省“三区三线”的管控要求。

## 5.5项目用海与其他相关规划的符合性分析

### 5.5.1 与《广东省养殖水域滩涂规划（2021~2030年）》符合性分析

根据《广东省养殖水域滩涂规划（2021~2030年）》提出，以广东省水域滩涂承载力为基础，科学优化养殖水域滩涂布局，合理确定各区域的养殖规模；严格保护自然保护地、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区及生态保护红线区域生态环境质量，以保护水环境和水生生物资源多样性为首要目标，禁止养殖活动对生态环境的破坏；科学评估不同区域水域生态和养殖功能，在城市内部等区域，优先确定水域生态景观功能，弱化养殖功能；大力推进养殖方式变革，促进生态养殖方式推广，发展资源节约型、环境友好型的水产养殖业，推动传统水产养殖业向现代水产养殖业方向发展；明确养殖区生态环境保护措施，营造良好养

殖水域环境。

以提质增效为主线，重点发展生态高效集约化池塘养殖、设施养殖，重点推进珠江口西部海上养殖基地、万山群岛深水网箱养殖基地、稔平半岛养殖基地、镇海湾养殖基地、西江下游水网养殖基地等发展。重点发展珠海海鲈、中山脆肉皖、江门锦鲤和牡蛎、东莞笋壳鱼和名贵龟、广州南沙青蟹、肇庆罗氏沼虾、麦溪鲤、文庆鲤等具有鲜明地方特色品种养殖，提升养殖效益。

本项目位于上、下川岛附近海域，项目所在水深约 6.2~7.5m，为海域规划养殖区的浅海养殖区。本项目为开放式养殖，网箱养殖运营期需要投入饵料，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随海流冲出网箱外，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。

综上所述，本项目符合《广东省养殖水域滩涂规划（2021~2030 年）》。

### 5.5.2 与《台山市养殖水域滩涂规划（2021~2030 年）》符合性分析

《台山市养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》将台山市范围内养殖水域滩涂划分为禁止养殖区、限制养殖区和养殖区三类。

本规划涉及的台山市海水养殖区包括海上养殖区和滩涂及陆地海水养殖区，淡水养殖区包括池塘养殖区、湖泊养殖区、水库养殖区、河流养殖区和其它养殖区。

本项目位于养殖区，网箱养殖运营期需要投入人工饵料，由于网箱布设间距大且所在海区潮流大，网箱养殖产生的有机污染也和被网箱外的浮游生物和其他鱼、虾类所利用，因此对海洋环境的影响较小，与《规划》中对于养殖区的管理要求相符。

因此，本项目符合《台山市养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》。

### 5.5.3 与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》

#### 符合性分析

《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》提出了 2025 年规划目标着重抓好广东省重点生态功能区、生态保护红线内、重点国家级自然保护区等区域生态保护和修复，解决一批重点区域的核心生态问题，使全省生态安全屏障更加牢固，生态环境质量持续改善，生态系统安全性稳定性显著增强；2035 年规划目标全面构建安全、健康、美丽、和谐的高品质国土，人与自然和谐共生格局基本形成，碳排放率先达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽广东基本建成。

生物多样性保护方面提出了构建具有全球意义的生物多样性保护网络，本项目使用网箱为自主研发的模块化重力式鱼蚝网箱，开展鱼蚝共生混养，相比传统蚝排，具有抗风浪能力强、使用寿命长、养殖效率高、环保可持续等多方面优势，匹配机械化作业（新造作业船）及数字化综合智慧管理平台，通过数据收集、监测、分析探索与实现耐高盐生蚝牧养、鱼蚝混养多营养层级综合增养殖的现代化海洋牧场新模式。项目建设基本不改变所在海域的自然属性，工程施工作业期间对海洋生态环境产生的影响主要为极少量的悬浮泥沙扰动，对海洋生物多样性影响不大。本项目整体上是符合该规划的。

综上，本项目与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》相符。

### 5.5.4 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》符合性

#### 分析

《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》提出提升海岸带品质和功能。推进海洋生态修复和环境治理，构建通山达海、城海相融的滨海景观体系，统筹航运交通、能源矿产、**渔业养殖**、基础设施布局，增强海岸带综合承载力，推动海岸带高质量发展。实施海域分区管理。坚持生态用海、集约用海，陆海协同划定海洋“两空间内部一红线”。在海洋生态空间内划设海洋生态保护红线，加强海洋生态保护区和生态控制区的保护。在**海洋开发利用空间内统筹安排渔业**、工矿通信、交通运输、游憩、特殊用海区 and 海洋预留区，按分区明确空间准入、利用

方式、生态保护等方面的管控要求。海洋预留区要保障规划期内国家重大用海需求，严格控制其他开发利用活动。优近用远完善用海布局。统筹各类用海布局，优先保障国防安全、航运交通、能源矿产等资源开发利用的用海需求和安全，严格执行建设项目用海控制标准。推动海上风电项目、海洋养殖向深水远岸布局，促进海上风电与海洋油气开发、深水养殖综合开发利用。

本项目海域使用类型为渔业用海中的开放式养殖用海，项目场址距离大陆海岸线约 13 公里，本项目使用网箱为自主研发的模块化重力式鱼蚝网箱，开展鱼蚝共生混养，相比传统蚝排，具有抗风浪能力强、使用寿命长、养殖效率高、环保可持续等多方面优势，匹配机械化作业（新造作业船）及数字化综合智慧管理平台，通过数据收集、监测、分析探索与实现耐高盐生蚝牧养、鱼蚝混养多营养层级综合增养殖的现代化海洋牧场新模式，项目网箱养殖建设符合《广东省国土空间规划 2021-2035 年》提出的提升海岸带品质和功能、实施海域分区管理等要求。

综上所述，本项目用海与《广东省国土空间规划 2021-2035 年》相符。

### 5.5.5 与《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析

《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》提出**协调海洋产业空间**。在海洋产业空间布局方面注重协调三产之间空间布局的矛盾，实现海岸带各产业发展的协调统筹，构建一三产搭配、一二产协同发展的海岸带产业发展新格局。**划定海域功能分区**。分区管控近岸海域，划设海洋开发利用空间和海洋生态空间。海洋空间安排包括海洋生态保护区、海洋生态控制区、**渔业用海**、工矿通信用海、交通运输用海、游憩用海、特殊用海、海洋预留区。**建设优质“蓝色粮仓”**。建设集生产、加工、贸易、观光于一体的“渔港经济区”。大力发展生态养殖，**加快现代化海洋牧场建设，优化海水养殖产业结构，推进养殖品种高端化，发展深海网箱养殖**，探索发展“碳汇”渔业，发展水产品深加工及配套服务产业，延长产业链，形成现代产业体系，建设面向粤港澳大湾区的蓝色农产品供应基地。推进渔港升级改造，并根据当地实际规划一定泊位作为休闲渔船停泊泊位。推进南海区

域装备制造和远海保障服务基地建设。

本项目海域使用类型为渔业用海中的开放式养殖用海，项目场址距离大陆海岸线约 13 公里，本项目使用网箱为自主研发的模块化重力式鱼蚝网箱，开展鱼蚝共生混养，相比传统蚝排，具有抗风浪能力强、使用寿命长、养殖效率高、环保可持续等多方面优势，匹配机械化作业（新造作业船）及数字化综合智慧管理平台，通过数据收集、监测、分析探索与实现耐高盐生蚝牧养、鱼蚝混养多营养层级综合增养殖的现代化海洋牧场新模式。

综上所述，本项目用海与《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》相符。

### 5.5.6 与《台山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

《台山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》提出加快陆海统筹发展。大力发展海洋经济，加快建设海洋强市。以建设国家级海洋牧场示范区为契机，推动海洋牧场一二三产业融合；全面推进沙堤、广海、横山三大渔港升级改造；整合台山优质旅游资源，通过景区联合互补、交通水陆串联两方面。坚持陆海统筹原则，实施东西部海域差异化发展策略，形成高质量发展的海洋空间格局。促进岛岸联动，打造“文化生态岛+休闲活力岸”国际滨海旅游度假区。优化农业空间格局，海陆协同农业片区位于台山市南部，立足良好的临海优势和渔业基础，重点发展生态养殖及水产品精深加工产业，引导传统渔业向海洋生物、海洋科技等产业方向延伸，**积极谋划建设现代化海洋牧场。**

**积极发展现代海洋渔业，推动海洋传统渔业转型升级，高质量推进现代化海洋牧场建设，发展绿色养殖、远洋渔业与现代渔港经济，实现“渔工贸游”一体化发展的三产融合格局。**积极培育养殖优势品种，引入重力式深水网箱养殖和养殖工船，建设智能养殖平台。充分利用省农产品加工示范区、大湾区农产品交易流通中心、国家骨干冷链物流基地三大农业平台，围绕“养殖-加工-物流-销售”补链延链强链，培育海洋牧场全产业链发展，争创国家级海洋牧场示范区。建设沙堤、横山、广海三大渔港经济区，做强渔港经济。拓展渔业资源利用广度，联

合旅游、商业、文化、科普等产业，发展休闲渔业、海上垂钓、科普教育等产业。

《规划》统筹划定海洋规划分区，划定渔业用海区面积 1726.04 平方公里，主要分布在黄茅海、镇海湾、上下川岛等渔业重点发展区域。保障镇海湾近岸海水增养殖基地、现代化海洋牧场等渔业用海空间，保障渔港及渔业设施建设用海需求。渔业用海区应科学控制海湾养殖规模和密度，防止养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵。严格控制近海捕捞强度，加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护。渔业基础设施区域要保障渔港航运功能，加强港湾综合整治，生产废水、生活污水须达标排海。

本项目有利于促进台山市渔业产业转型升级、提质增效，保障海洋经济健康可持续发展的第一步，为下一步建设现代化海洋牧场示范区，打造“海洋牧场+海上粮仓”融合示范样本，以实现三产融合，推动台山市海洋产业多元化以及海洋经济高质量发展。本项目用海经过严格论证，严格控制养殖密度，对区域水动力环境、地形地貌冲淤环境、水质环境影响较小。本项目养殖活动属于不改变海域属性的用海方式，不涉及围填海、不建设构筑物、不占用航道、不占用海岛岸线，严格控合理控制养殖规模与密度，养殖活动结束后，海洋生态环境能够得到逐步恢复。

综上所述，本项目用海，主要依据集约、节约用海原则，合理利用海洋资源，集合渔业资源，规范养殖用海，与台山市《国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符。

### 5.5.7 与《江门市海洋牧场建设规划（2023-2030 年）》符合性分析

《江门市海洋牧场建设规划（2023-2030 年）》依照广东省现代化海洋牧场建设“疏近用远、生态发展”“陆海接力、岸海联动”十六字路线图，衔接国土空间规划和涉海涉渔规划，以人工鱼礁和现代化渔业装备为载体、集约健康养殖为手段、增殖放流为补充、种质保护为保障，推进以海洋牧场建设为主要形式的区域性综合开发，实施江门市海洋牧场的“2+4+2”发展战略和“三带、六区、十场、四港、四园、二基地、四配套”建设布局。

按照《规划》，在向海一侧，建设黄茅海、广海湾、镇海湾、**川岛浅海**、川岛深海、大帆石海上风电场等 6 个海洋牧场区，构建 10 个高标准国家级和省级海洋牧场，推进江门市海上牧场产业集群发展，打造**近浅海**和深远海 2 条海洋牧场产业带。健全海洋牧场管理制度、宣传推广、渔业文化、科技支撑等配套体系，促进海洋牧场全产业链协调并进，形成独具江门特色的现代化海洋牧场发展模式。

本项目位于《江门市海洋牧场建设规划（2023-2030 年）》中近前海海洋牧场产业带，项目通过技术和设备升级改造已开展的养殖活动，主要为应用自主研发的模块化重力式鱼蚝网箱、匹配机械化作业（新造作业船）及数字化综合智慧管理平台，通过数据收集、监测、分析探索与实现耐高盐生蚝牧养、鱼蚝混养多营养层级综合增养殖的现代化海洋牧场新模式，开展蚝鱼共生混养，形成海洋牧场产业园。项目建设与《江门市海洋牧场建设规划（2023-2030 年）》相符合。

## 6 项目用海合理性分析

### 6.1 用海选址合理性分析

#### 6.1.1 区位与社会经济条件适宜性

本项目用海位于台山市上、下川岛之间的海域，位于《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中的川山群岛渔业用海区、《江门市海洋牧场建设规划（2023-2030 年）》中的近浅海海洋牧场产业带，符合广东省与江门市产业规划，且距离香港、澳门较近，是珠三角向粤西拓展的桥头堡，地理区位优势明显。为进一步响应国家现代化海洋牧场建设号召，发展海洋新质生产力，海洋渔业须优化调整产业结构，转变生产方式，进行转型升级。台山市近年来积极引导和扶持养殖业，合理规划近海养殖结构和布局，充分挖掘海域资源开发与利用效率，改善养殖水质和生态环境，带动区域经济持续健康发展。本项目应用自主研发的模块化重力式鱼蚝网箱、匹配机械化作业（新造作业船）及数字化综合智慧管理平台，通过数据收集、监测、分析探索与实现耐高盐生蚝牧养、鱼蚝混养多营养层级综合增养殖的现代化海洋牧场新模式，开展蚝鱼共生混养，形成海洋牧

场产业园，项目建设完成后，将成为台山市首个规模化、产业化的生蚝产业项目，也将成为国内领先的蚝业龙头项目。本项目用海符合台山市进一步优化海域空间资源利用效率的管理发展要求。

项目所在海域海水养殖条件良好，是多种经济鱼、虾、蟹、贝、藻类的繁育场，海水养殖业发展良好，加上航运便利，东临西江黄金水道，南濒国际航道，台山水路至香港、澳门便捷，是粤西沿海交通的重要门户，良好的建港条件使沿海港区和内河港区联通，发展江河联运条件十分优越，运输成本较低，有市场竞争优势，大力发展现代养殖将带来显著的经济效益。综上，项目选址与区位及社会经济条件适宜性。

### 6.1.2 自然环境条件的适宜性

台山市地处华南亚热带，川岛海域所在海区属于亚热带季风气候区，光、热、水资源丰富，海洋性气候明显。光照充足，气温年变幅不大，上川岛气象站和台山气象站年平均气温分别为 22.7°C 和 22.0°C；降水充沛但时空分布不均，年平均降雨量约 1950mm，降雨集中在 4~9 月，占全年总雨量 85%，平均每年大到暴雨 12.2 天，而冬春少雨，降雨年际变化大，年最大雨量为 2750mm，最小雨量为 1044mm；海区常受台风侵袭，多来自东南海面，风力有时达到十二级。据不完全统计，台山受台风影响平均每年 3.1 次，台风多发生在 7~9 月，如 2025 年的 6 号台风“韦帕”于 7 月 20 日在台山登陆时中心附近最大风力 12 级（33 米/秒），中心最低气压 975 百帕，带来很强的破坏性。随着气象工作完善和及时发布台风警报，遭遇台风时的损失已逐渐减轻。海区雾日很少，主要出现在冬、春季，夏季及秋季没有雾，年平均雾日为 11.8d。

本项目所在海区是多种海水和咸淡水经济鱼、虾、蟹、贝繁殖产卵的良好场所。台山市境内水生生物丰富，其中浮游植 100 多物种，浮游动物多 50 种，底栖生物 70 多种。盛产各种鱼、虾、蟹、贝、藻、蚕等海产品，品质优良；内陆水生动物 50 多种，海水鱼类 100 多种。主要养殖的淡水产品有鲤、鲫、鳊、鲂、蛤、鳊鲃、罗非鱼、泥鳅、鲢鱼、鳊鱼、黄颡鱼、短盖巨脂鲤、鲈鱼等；主要养殖的海产品牡蛎、南美白对虾、鲈、军曹鱼等。

本项目主要进行网箱养殖（上筏下网的蚝鱼混养），其中筏排以生蚝为主，网箱拟养殖品种为巴浪鱼、金鼓鱼、泥猛等，其生物生态学特性分别如下：

**1.巴浪鱼（蓝圆鲹）**分布范围：巴浪鱼广泛分布于印度洋和太平洋的热带、亚热带海域，在我国主要见于南海、东海及台湾沿海，是近海常见的中上层洄游性鱼类，适应水温范围较广，适宜在 20-30℃的海域中生存。形态特征：体型呈纺锤形，稍侧扁，体长一般在 20-30 厘米，体重约 100-300 克。背部呈青蓝色，腹部银白色，体侧有一条黄色纵带，尾鳍呈叉形，胸鳍较长，这一形态使其适合快速游泳，便于在中上层水域追捕猎物 and 躲避天敌。生活习性：具有明显的集群性，常形成大规模鱼群进行洄游，洄游路线与水温、饵料分布密切相关。对盐度的适应性较强，能在盐度 25-35‰的海域中正常生活。喜栖息于水体中上层，游泳能力强，行动敏捷，对光线较为敏感，夜间活动相对减少。食性：属肉食性鱼类，主要以浮游甲壳类、小型鱼类和头足类为食，摄食强度受水温影响较大，在水温适宜的季节（如春夏）摄食旺盛，冬季摄食减少。繁殖习性：繁殖期多在春夏季，繁殖水温一般在 24-28℃。雌鱼怀卵量较高，卵为浮性卵，卵径较小，在海水中漂浮发育。幼鱼孵化后，随洋流扩散，逐渐成长并加入成鱼群体。

**2.金鼓鱼（金钱鱼）**分布范围：主要分布于印度洋和太平洋的热带、亚热带近岸海域，在我国多见于南海、台湾海峡等水域，常栖息于岩礁区、珊瑚礁区及河口咸淡水交汇处，对环境的适应性较强。形态特征：体呈椭圆形，侧扁，体长通常 15-25 厘米，体重 50-200 克。体表颜色鲜艳，背部灰褐色，腹部银白色，体侧布满圆形黑斑，似金钱状，因而得名。鳞片细小，背鳍和臀鳍具硬棘，棘刺有毒，受到惊扰时会竖起棘刺进行防御。生活习性：为近岸暖水性鱼类，适宜水温 22-28℃，对盐度的适应范围较广，可在盐度 5-35‰的水域中生存，甚至能短时间进入淡水环境。喜欢栖息在水流较缓、底质为泥沙或岩礁的区域，常集群活动，白天活动较为频繁，夜间多潜伏于水底。食性：属杂食性鱼类，食物来源广泛，包括藻类、小型甲壳类、软体动物、水生昆虫及有机碎屑等。摄食方式为啄食，利用口部的牙齿刮食附着在岩礁上的藻类和小型生物。繁殖习性：繁殖期主要在春夏季，繁殖时会游向浅海或河口附近产卵。卵为浮性卵，卵粒较小，孵化后幼鱼在浅水区生长发育，成鱼则多在较深的水域活动。

**3.泥猛（褐篮子鱼）**分布范围：广泛分布于印度洋和太平洋的热带、亚热带海域，在我国主要分布于南海、台湾沿海及东海南部，是珊瑚礁区和岩礁区常见的鱼类，对水温、盐度的适应能力较强。形态特征：体呈长椭圆形，侧扁，体长一般 10-20 厘米，体重 30-100 克。体背部呈青褐色，腹部浅黄色，体侧散布着许多不规则的深色斑点。头部较小，口部较小且下位，牙齿尖锐，适合啃食藻类。背鳍、臀鳍和腹鳍均具硬棘，棘刺有毒，被刺后会产生剧烈疼痛。生活习性：为暖水性近岸鱼类，适宜水温 20-30℃，盐度适应范围为 20-38‰。喜栖息于岩礁区、珊瑚礁区及海藻丛生的水域，常集群活动，活动范围相对固定，具有较强的领域性。白天多在水体中下层活动，夜间则栖息于水底。食性：属植食性鱼类，主要以各种海藻为食，包括绿藻、褐藻、红藻等，也会摄食少量小型无脊椎动物。摄食时常用牙齿刮食附着在岩礁或其他物体上的藻类，对维持海域的生态平衡有一定作用。繁殖习性：繁殖期多在秋季，繁殖水温约 25-27℃。雌鱼产卵量较多，卵为浮性卵，在海水中漂浮孵化。幼鱼孵化后，先在浅海的海藻区生长，随着生长逐渐向较深的岩礁区移动。

综上所述，拟选海域海洋性气候明显、光照充足，气温年变幅不大，浮游动植物丰富，底质以泥沙为主，海底为平坦的沙、沙泥沉积，风浪较小，潮流畅通平缓，水文条件相对较稳定，在川岛海域有多条河流汇入，营养盐及生物饵料丰富，自然条件良好，环境条件优越，非常适宜贝类和海珍品的繁殖生长，与拟养殖品种为巴浪鱼、金鼓鱼、泥猛生物生态学特性契合度高。且场区内无大的地质构造通过，地形较平坦，水深在 6.2~7.8 米之间，场区工程地质条件能够满足项目建设需要。因此，项目选址自然资源条件适宜。

### 6.1.3 与区域生态环境的适宜性

项目选址位于台山市上下川岛之间海域，周边主要是开放式养殖用海和码头，项目主要进行生蚝、鱼类等的开放式养殖，养殖品种均为当地习惯性养殖品种，与周边养殖品种生活习性等相兼容，不会造成生态结构的不均匀。

项目区海域浮游植物、浮游动物等生态环境较为健康，初级生产力水平适宜，能够为生蚝、鱼类的生长提供充足的食物来源，适宜开展贝类、鱼类的增殖、养殖活动。项目施工过程中主要进行网箱布放、锚固并投放苗种，运营期主要是养殖

区的管护和产品的采捕，作业范围控制在项目区内，养殖过程上层生蚝养殖不投放饵料，充分利用海水的自净能力和天然海洋生物饵料，网箱鱼类养殖合理控制投饵质量及数量，保证了养殖生物的安全和质量，同时有效减少因饲料喂养带来的水体污染现象，对周边海域内生态资源生活环境的影响较小。施工和运营期间加强船舶管理，禁止向海域投放和排放污染物，避免对生态环境造成影响。项目选址此处与周边生态资源相适宜。

综上所述，项目建设海域自然条件好，生态环境适宜，选址合理。

### 6.1.4 与周边海域开发活动的适宜性

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》，本项目所在海域为渔业用海区，周边有交通运输用海区、生态保护区等，养殖设施施工产生的悬浮泥沙对周边海域分区的主导功能的发挥基本不产生影响。本项目为在已确权养殖用海区域的改造（用海方案变化），项目外界址与已批复的外界址基本一致，项目位于台山市开放式养殖用海区（川岛海域用海区）海域使用整理论证范围内，《台山市开放式养殖用海区（川岛海域用海区）海域使用论证报告书（报批稿）》已对航道、锚地影响进行整体论证，论证结果为对航道以及锚地用海和海上交通安全无影响；项目周边开发活动多为养殖用海，本项目在施工和运营期严格按照相关规定进行，对周边养殖活动影响较小；项目用海经过严格论证，严格控制养殖密度，对区域水动力环境、地形地貌冲淤环境、水质环境影响较小，加之台山市海域宽阔，与外海水体交换能力强，基本保持原有状态，不会影响所在渔业用海区的整体水文环境。

本项目用海部分不占用海洋生态红线区，本项目用海为开放式养殖用海，通过布设网箱的方式开展养殖活动，项目用海施工期仅需对网箱锚块进行水下固定，不会产生大量的悬浮泥沙扩散污染水质，项目用海对周边海域的水动力环境、地形地貌与冲淤环境影响较小，在养殖方案的确定中合理控制养殖密度，不会影响红线区的生态环境。此外，本项目用海不占用自然岸线，符合红线区的管理要求，项目用海实施后不会对周边海洋生态红线区产生不利影响。

由本报告前文开发利用协调分析章节的分析可知，本项目周边的开发活动主

要为码头工程、航道、开放式养殖用海等，项目用海的利益相关者主要为养殖户，需要协调部门是航道及海事管理部门。

本项目用海为开放式养殖用海，对海域内水动力环境、水质、地形地貌冲淤环境影响较小，基本保持原有状态，对周边养殖活动影响不大；台山市下川岛独湾码头防波堤项目、台山市川岛镇下川独湾码头及防波堤改建工程（码头工程）、台山市下川岛车渡船兼顾货运码头工程、规划航道距离规划的海洋牧场产业园较近，建设单位的船舶在附近海域穿梭，将增加海域船舶通行密度，增大船舶碰撞的发生概率。对于周边航道，会增大船舶碰撞和溢油事故的发生概率。因此船舶出行需服从航道、海事管理部门的协调和调度，避免发生碰撞而造成溢油和安全事故。如遇到恶劣天气，将即时返回渔港进行避风，待天气情况转好再进行外出作业。

在严格执行相关法律法规、提前采取有效措施、提前与养殖户进行沟通协调前提下，海洋牧场产业园选址与周边的用海活动可相协调。

选划范围内及附近海域未发现海上国防设施和军事训练场地，不涉及领海基点和国家秘密，对国防安全用海、国家海洋权益不会产生不利影响。

因此，项目建设与周边海域开发活动相适宜。

## 6.2 用海平面布置合理性分析

### 6.2.1 项目用海平面布置与集约节约用海相适宜

本项目为已有养殖海域的改造（用海方案发生变化，用海方式拟由筏式变更为网箱），根据项目实际需求确定用海平面布置，依照设计，共布设 629 个 2.0 鱼蚝网箱，115 个 1.0 鱼蚝网箱。1.0 网箱长 35 米，宽 11 米，面积 385 平方米；2.0 网箱长 32 米，宽 25 米，面积 800 平方米。每两个网箱为一组，组内间距约 8 米，组与组间距 20 米，列与列间作业通道 50 米，东、西两块养殖区域的中间均预留东、西向的交通维修作业主通道，宽约 150 米至 200 米。项目总申请用海面积 341.0238 公顷，网箱面积 82.1075 公顷，养殖装备垂直投影面积占申请用海面积的 0.16，符合《广东省海洋牧场产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准

（试行）》控制性指标水深小于 20 米海域，重力式网箱设备外缘边线包络海域面积原则上每 1 万 m<sup>3</sup> 养殖装备垂直投影面积控制在 36 公顷（包含锚泊系统）以内的要求。项目用海根据相关要求及项目实际，尽可能的优化平面布置，立体使用海域，提高了海域资料利用率，项目用海能够与周边其他用海活动相适宜，实现共存和谐发展，体现了集约节约用海。

### 6.2.2 项目用海平面布置与生态保护相适宜

本项目为已有养殖海域的改造，在蚝排下方养殖鱼类，实现海域的立体开发利用，项目建设期主要有网箱投放、锚固等工艺，基本不产生悬浮泥沙，对周边生态保护基本无影响。项目运营期，养殖品种均为当地习惯性养殖品种，与周边养殖品种生活习性等相兼容，不会造成生态结构的不均匀；通过加强投喂管理与水质监测，每周记录 DO、氨氮、TN、TP 数据，每半月清理网衣和蚝排上的藤壶、藻类等附着物，保持水流畅通。通过专业科学的网箱密度设计，每两个网箱为一组，组内间距约 8 米，组与组间距 20 米，列与列间作业通道 50 米，合理控制投饵质量、数量及时监测调整投喂量，保证了养殖生物的安全和质量，同时有效减少因饲料喂养带来的水体污染现象，对周边海域内生态资源生活环境的影响较小，项目用海平面布置与生态保护相适宜。

综上，本项目用海平面布置合理。

### 6.3 用海方式合理性分析

按照《海域使用分类》（HYT123-2009），本项目的用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），项目为已有养殖海域的改造，拟通过应用自主研发的模块化重力式鱼蚝网箱、匹配机械化作业（新造作业船）及数字化综合智慧管理平台，通过数据收集、监测、分析探索与实现耐高盐生蚝牧养、鱼蚝混养多营养层级综合增养殖的现代化海洋牧场新模式，开展蚝鱼共生混养，形成海洋牧场产业园。项目用海方式属于开放式养殖活动中的网箱养殖，根据前文分析可知，本项目用海除网箱桩锚的水下固定需要施工外，无需其他海上施工，因此不会改变海域的自然属性，对海域水文动力和冲淤环境影响较小，对海域资源生态影响较小，能够保持区域海洋生态系统结构稳定，综上所述，本项目用海方式是

合理的。

## 6.4 占用岸线合理性分析

本用海项目不占用海岸线。

## 6.5 用海面积合理性分析

### 6.5.1 用海面积合理性分析内容

本项目为已有养殖海域的改造，用海范围位于上、下川岛之间海域，用海面积为 341.0238 公顷。本项目用海范围划定依据：根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）网箱养殖用海单宗用海以最外缘的脚(架)、桩脚(架)连线向四周扩展 20m~30m 连线为界，本项目根据平面布置设计的最外侧锚的位置外扩 20m，结合已确权海域权属范围、《广东省海洋牧场产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准（试行）》总体控制要求，剔除航道数据，得到本次规划海洋牧场产业园的范围。

本项目在充分考虑海域功能定位、自然资源环境、社会发展需求、养殖海域环境自净能力、养殖容量以及养殖海域现状等基础条件，将海洋牧场产业园划分为 2 个区块 4 个开放式养殖区域。海洋牧场产业园用海实施将有利于进一步加强台山市开放式养殖用海管理和海域空间资源的有效配置，科学合理利用海域从事养殖生产，实现海洋资源的可持续利用和海水养殖的健康发展。

本项目符合海洋经济发展的需要。近年来，台山市海洋渔业经济持续稳定发展，尤其是海水养殖的产量大幅增加，产值不断提高，水产养殖业已成为台山市海洋经济的一大优势产业。“台山蚝”于 2019 年成功申报国家农产品地理标志，成为台山的第四个国家农产品地理标志产品，本项目拟通过养殖技术与装备升级，应用自主研发的模块化重力式鱼蚝网箱、匹配机械化作业（新造作业船）及数字化综合智慧管理平台，通过数据收集、监测、分析探索与实现耐高盐生蚝牧养、鱼蚝混养多营养层级综合增养殖的现代化海洋牧场新模式，开展蚝鱼共生混养，形成海洋牧场产业园。项目建成，将成为台山首个规模化、产业化的生蚝产

业项目，也将成为国内领先的蚝业龙头项目。有利于进一步打响“台山蚝”这个金字招牌，促进地方经济发展，真正实现群众增收、渔业增效的目标。

本项目用海界址线，以《海籍调查规范》（HY/T124-2009）要求为基础，结合已确权海域权属范围外界址、《广东省海洋牧场产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准（试行）》总体控制要求，进行集中布置连接，结合工程设计总平面布置进行量算，已无减少用海面积的可能性。

本项目用海范围和界址点的选择均参照《海籍调查规范》（HY/T124-2009）中关于面积界定及面积计算的规定，同时也能够满足本项目的用海需求，由此界定的用海范围和面积量算是合理的。

## 6.5.2 项目用海面积量算

### 1. 宗海界址点的确定

按照《海籍调查规范》（HY/T124-2009）的规定，网箱养殖用海单宗用海以最外缘的脚(架)、桩脚(架)连线向四周扩展 20m~30m 连线为界，本项目根据平面布置设计的最外侧锚的位置外扩 20m，结合已确权海域权属范围、《广东省海洋牧场产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准（试行）》总体控制要求，剔除航道数据，确定分宗用海，明确项目界址点。

本项目用海共有 2 宗海，有 2 个用海单元，用海单元均为开放式养殖用海，用海类型为渔业用海中的开放式养殖用海，用海方式为开放式中的开放式养殖。

图 6.5-1 中界址线 1-2-……-6-1 围成的区域为养殖区 1；界址线 7-8-……-11-7 围成的区域为养殖区 2。

### 2. 宗海图绘制方法

本项目宗海图根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）和《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）等的相关要求绘制。

#### （1）宗海界址图的绘制方法：

将项目范围内的权属数据、航道、锚地以及禁养区等数据作为宗海界址图的

参考数据，将数字化地形图、海岸线、陆域、海洋等要素作为底图数据，并将其转换成 CGCS2000 坐标系。在 Arcgis 软件下，根据项目范围内的权属数据、航道、锚地以及禁养区等数据提取用海界址线，并将界址点、界址线、用海单元、毗邻宗海信息以及其他制图要素叠加到底图数据上，设置合适的比例尺绘制宗海界址图。

#### (2) 宗海位置图的绘制方法：

宗海位置图坐标系为 2000 国家大地坐标系，深度……米……理论最低潮面，高程……米……，国家高程基准，比例尺为 1:500000。

在上述底图数据上叠加本项目用海范围和毗邻宗海信息等数据，并绘制其他制图要素，设置合适的比例尺形成宗海位置图。

### 3.宗海界址点坐标及面积的计算方法

#### (1) 宗海界址点坐标的计算方法

宗海界址点在 Arcgis 的软件中绘制属于高斯投影下的平面坐标，高斯投影平面坐标转化为大地坐标（经纬度）即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，输入必要的转换条件。中央经线位  $112^{\circ} 30'$ ，投影为高斯投影，坐标系为 CGCS2000 大地坐标。

#### (2) 宗海面积的计算方法

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

#### (3) 宗海面积的计算结果

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）及本项目用海的实际用海类型，界定本项目用海为 2 宗海，有 2 个用海单元，均为开放式养殖用海。项目用海总面积为 341.0238 公顷，养殖区 1 用海面积为 133.0579 公顷；养殖 2 区用海面积为 207.9659 公顷。本项目用海不占用海岸线。项目宗海界址图见图 6.5-1，宗海位置图见图 6.5-2。

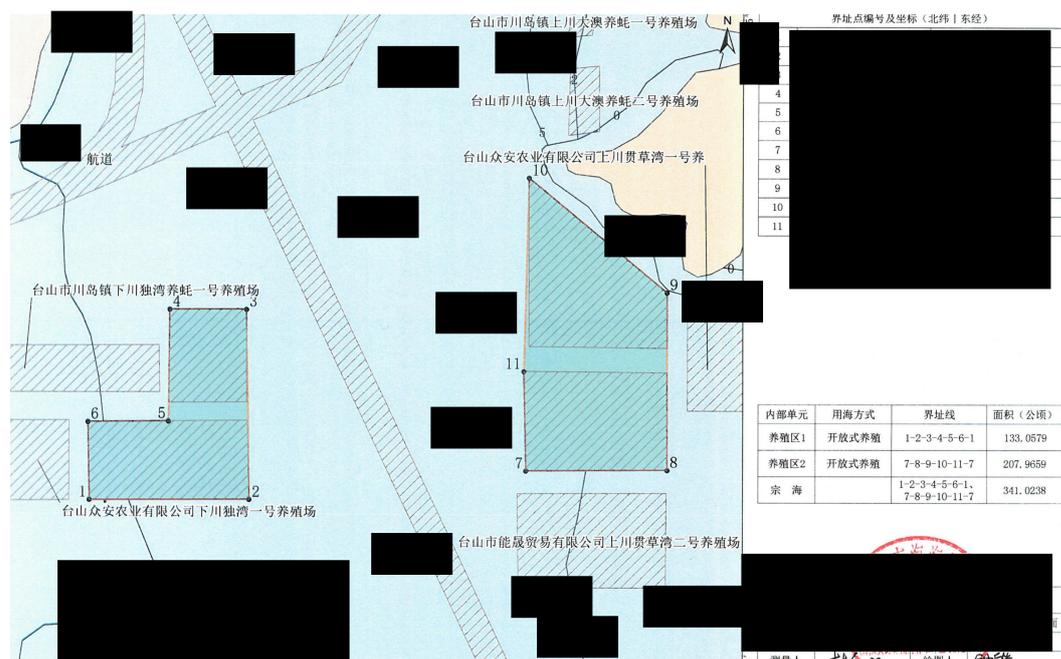


图 6.5-1 项目宗海界址图

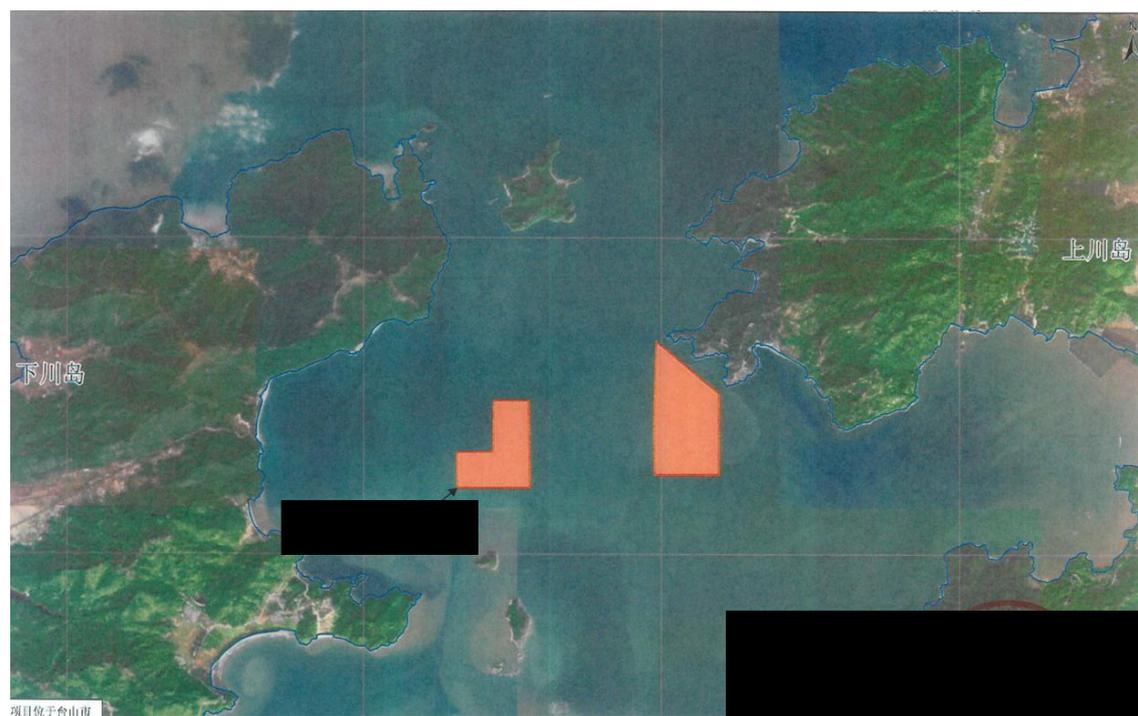


图 6.5-2 项目宗海位置图

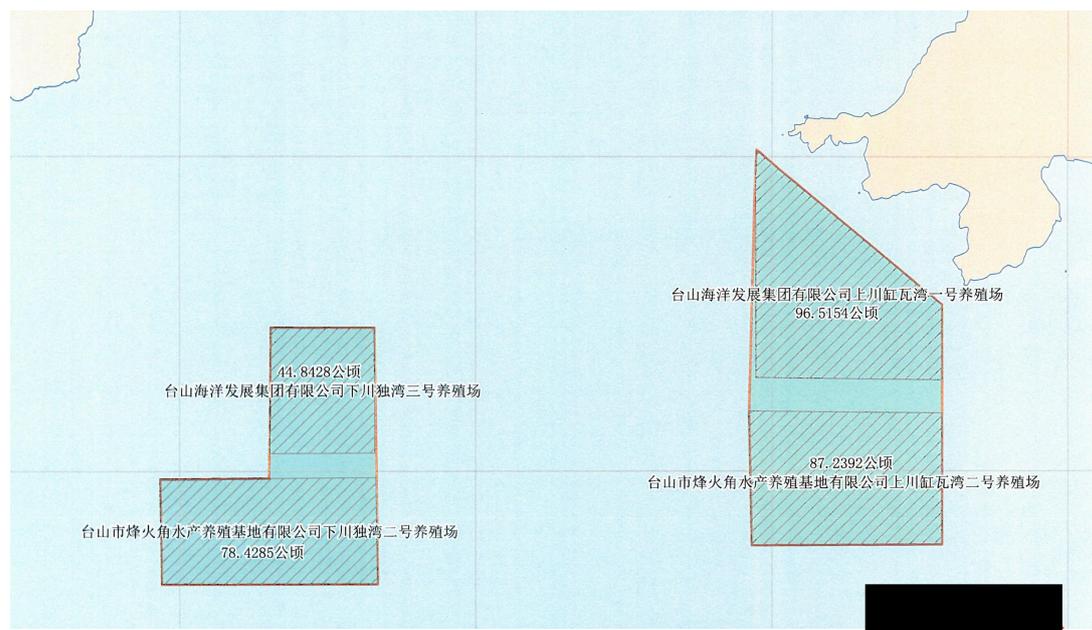


图 6.5-3 项目宗海平面布置图

## 6.6 用海期限合理性分析

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定：养殖用海海域使用权最高年限为 15 年。本项目用海类型属于渔业用海中的开放式养殖用海。本项目海域使用论证申请用海期限 10 年，符合相关要求。

因此，本项目申请用海期限合理。

# 7 生态用海对策措施

## 7.1 生态保护对策措施

### 7.1.1 水污染防治措施

#### 1. 施工期水污染防治措施

① 生活污水以有机类为主，水中污染物成分复杂，严禁直接排海。施工船舶上设置污水收集罐，全部收集上岸处理，不排海。

② 严格管理施工船舶、施工机械和运营期作业船舶，严禁船舶带“病”作业，严禁油料泄漏或倾倒废油料，严禁船舶向水域排放未经处理的机舱水。施工船

船舶应设置船舶生活污水和含油污水收集器，施工船舶生活污水和含油废水经收集后，采用污水蠕动泵和便携式铝软管泵送至油污水接收装置，委托有资质的单位接收处理。

③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，再交由有资质单位接收到岸上处理。

## 2.运营期水污染防治措施

①运营期业主单位要根据水域情况及养殖容量进行调查研究的，合理确定网围、网箱面积、网箱密度等，优化养殖环境，使水域保持良好环境。加强养殖区附近海域的水环境监测，实现对养殖水体的可持续利用。

②运营期各申请用海单位或个体需采用防污网衣，勤洗网、换网，保持网箱养殖区水流畅通。禁止各种生活垃圾直接排入养殖水域，及时收集、清运生活垃圾。

③控制养殖密度，优化饵料营养组成，科学选择投喂方式，提高饵料利用率，尽量避免饵料过剩和流失，保障养殖区及邻近海域水体环境处于良好状况。

④运营期各养殖用海单位或个体定期维修检查作业船只，防止可能出现的跑、冒、滴、漏对生态环境的破坏。

表 7.1-1 水污染环保设施和对策措施一览表

阶段	污染物	污染物排放	环保设备	规模及数量	预期效果	实施地点及投入使用时间	运行机制
施工期	含油污水	船舶机舱含油污水	油水分离器	油水分离器 1台/艘	收集上岸后，交由资质的单位安全处理	施工船舶	施工单位设兼职环境管理人员负责，定期清理，或委托专业机构进行
	生活污水	船舶生活污水	船舶污水收集罐	污水收集罐 1个/艘		施工船舶	
运营期	含油污水	船舶机舱含油污水	油污收集罐	油污收集罐 1个/艘	收集上岸，资质单位接收处理。	运营工作船舶	建设单位可委托专业机构负责建设和管理
	生活污水	养殖人员生活污水	污水收集罐	污水收集罐 1个/艘	收集上岸委托外运	办公区	

## 7.1.2 固体废弃物污染防治措施

### 1. 施工期固体废弃物污染防治措施

①船舶上设置固体废弃物收集箱，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弃物，然后由当地环卫部门统一清运集中处理。

②宣传垃圾袋装化，减少一次性餐具和塑料袋的使用。

### 2. 施工期固体废弃物污染防治措施

①定期清理网箱养殖区养殖饵料残余及海底表层沉积物，可采用喷流曝气装置把溶氧丰富的表层水向水底喷射，通过向底层水供给氧气和翻动表层泥使有机污泥扩散、分解，减少底质中的有机物，减轻养殖区底质污染。由于喷射作用，延长了底泥中的有机物在海水中的悬浮时间，使悬浮有机物从网箱流出。

②若发现网箱出现死鱼，及时捞出，收集上岸及时无害化处置。

表 7.1-2 固体废弃物污染环境设施和对策措施一览表

阶段	污染物	污染物排放	环保设备	规模及数量	预期效果	实施地点及投入使用时间	运行机制
施工期	生活垃圾	船舶生活垃圾	垃圾桶	1个/艘	接收至岸上，交由环卫部门统一处理。	施工场区	施工单位设兼职环境管理人员负责，定期清理，或委托专业机构进行
	生产垃圾	施工船舶产生的残油、废油等危险废物	残油、废油收集罐	1个/艘	统一交由有危险废物处理资质的单位将其安全处置。	施工船舶	
运营期	生活垃圾	船舶生活垃圾	垃圾桶	1个/艘	环卫部门统一收集外运	船舶	建设单位可委托专业机构负责建设和管理
	养殖固废	死鱼	收集桶	每个养殖区配4个	收集上岸及时无害化处置	网箱养殖区	
	危险废物	船舶危险废物	残油、废油收集罐	船舶上配备	收集上岸，委托资质单位接收处理。	工作船	

### 7.1.3 养殖污染防治措施

海水养殖对海洋环境的影响主要是导致水体各种理化因子的改变和底质环境污染的恶化。其原因主要是：放养密度不合理，养殖生物的排泄物、残饵长期积累超过环境的承受力；长期喂养过程将使得局部水域海水中氮、磷元素增加，透明度下降，水体富营养化加重。为减轻项目养殖对附近海域水质、沉积物等环境的影响，本报告提出如下防范措施：

#### 1.科学配方、合理投饵

从优化饵料营养结构及投喂方式来看，由于大多数水产养殖废物来自饵料，要降低由此产生的废物应注意饲料营养成分和喂养方式。易消化的碳水化合物的加入将会提高蛋白质利用率，通过选择饲料所含的能量值与蛋白质含量的最佳比，可以减少饲料中 N 的排泄。此外，选择合理投饵方式，跟踪、监控食物摄入，确定适宜的投饵量，减少残饵和散饵的数量，减少饲料损失，从而减少对海洋环境的影响。

对于提高投饵效果的措施，本报告建议：一是遇到风浪大、水流急、水质浑浊时，适当减少投饵量；二是水温剧降，阴天无风，溶解氧降低时，减少投饵量；三是养殖后期，水温下降，鱼群常不浮出水面时，投饵量不宜过多；四是换网当天不投饵，次日投饵量也应适当减少；五是定量分次投饵，鱼不浮出水面集群摄食时，暂不投饵；六是成鱼起捕前一天，停止投饵。

#### 2.发展生态养殖、改善养殖环境

利用生物学技术是在生态系统各营养级上选择和培育有益和高效的生物种类，可作为饲料或调控水质。目前采用的技术有混养一些滤食性生物、增加光合细菌、培养大型海藻等。适当在养殖区海域放养部分滤食生物，如扇贝、牡蛎等，可滤食浮游生物，对浮游生物有下行效应的作用，使得养殖水体水质得到改善。投放光合细菌可分解沉积到表面底泥的残饵、生物粪便中的有机物，加速物质循环，改善养殖环境。此外，在养殖区海域养殖一些大型藻类可吸收水中溶解氧的无机盐，降低养殖水体的营养负荷。因此，选择合理的养殖方法，可降低养殖对周边海域环境的影响。

### 3.改善饵料质量

由于网箱养殖产生的废物大多数来自饵料，所以要降低由此产生的废物，首先应改善饵料的质量和投饵技术。人工配合饲料的研制和开发已成为当今水产养殖的重要问题，改进投饲技术可减少饲料的浪费，如根据养殖品种，在生长过程中，按水温、溶氧、季节变化、鱼体重随时调整投饵率和投饵量，以及投饵次数和时间；另外，增加颗粒饵料的稳定性，投喂适口饵料等也可增加饵料的利用率；对饵料过筛可防止粉末饵料在水中流失造成污染；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鱼吃掉，不致于浪费和沉到水底淤积。

### 4.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，在养殖过程中难免会出现鱼病，并少量用药（一般是拌合在养殖饵料中投喂），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，对海洋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，同时禁止使用含抗生素类的药物。

### 5.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，委托有资质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。

### 6.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。

## 7.大力加强宣传教育

大力加强宣传教育，提高养殖户的环境保护意识，使之自觉降低网箱养鱼的固废和生活垃圾污染，主动配合渔业管理有关部门的要求控制网箱规模；强化环境管理和流域的综合治理，完善渔业管理工作，对违反水体保护规定的行为进行处罚，争取把末端治理转为源头防治，从根源上避免对水环境的不利影响，实现可持续发展。

## 8.关注行业动态，改进养殖技术

业主单位和养殖单位密切关注深水网箱养殖的行业最新动态，鼓励养殖单位或个人积极采纳新技术、新方法防治养殖自身污染和水体污染。

## 7.2生态修复措施

网箱锚定直接破坏底栖生物生境，本项目网箱（蚝排）的锚固将以桩锚为主，占用底土资源有限，对底栖生物影响有限，工程施工产生极少量的悬浮泥沙污染工程区附近的水质环境，使水体浑浊，对海洋生物产生的影响有限。项目建设不占用海岸线，无需开展岸线补偿修复，项目建设对水动力和冲淤环境影响较小，项目建设对滨海湿地、海岛生态环境基本无影响。因项目对这些生态系统影响较小，不开展相应岸线和海岛生态保护修复。

# 8 结论

## 8.1项目用海基本情况

本项目为台山市川岛海域千帆海洋牧场产业园项目，位于台山市上、下川岛之间海域，项目为已有养殖项目的改造（用海方案发生变化），主要通过网箱进行蚝鱼混养，形成海洋牧场产业园，项目建设单位为台山海洋发展集团有限公司。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），项目用海类型为渔业用海（一级类）中的增养殖用海（二级类）；根据《海域使用分类》（HYT123-2009），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（一级类）中的开放式养殖（二

级类)，用海总面积为 341.0238 公顷，其中涉及已确权用海项目 4 宗，面积 307.0259 公顷，未确权养殖用海面积 33.9979 公顷。项目不占用海岸线。项目申请用海期限 10 年。根据海域使用论证等级判据确定本项目用海的海域使用论证工作等级为三级。

## 8.2 项目用海必要性结论

本项目为海上网箱养殖，项目建设内容和性质决定了其用海的必要性。本项目的建设可以很好的起到推进台山市海洋渔业产业优化发展的作用，本项目进行规模化养殖可以节约成本、提高经济效益，项目的建设符合台山市海洋经济发展方向。

川岛海域远离工业开发区域，开发强度较低，沿岸无大型工业区，周边污染物排海比较少，川岛海域选划开放式养殖区水深适中，盐度适宜，饵料丰富，该区域具有一定数量的野生贝类等亲体及天然苗源，且自然条件适宜进行贝类和鱼类养殖。本海洋牧场产业园，需要海水才能生存，且需要近陆地才能利于人工作业和运输，因此项目不可避免需要占用海域。

因此，本项目用海是必要的。

## 8.3 项目用海资源生态影响分析结论

本项目为开放式养殖用海中的网箱养殖。网箱养殖仅通过桩锚锚固在海中，其它所有设施均漂浮于海面，无永久性构筑物，网箱下水流通透性较好，对所在海域水动力影响较小，项目施工建设期与运营期对海底地形地貌与冲淤环境影响较小。项目主要进行生蚝、鱼类等的开放式养殖，养殖品种均为当地习惯性养殖品种，与周边养殖品种生活习性等相兼容，不会造成生态结构的不均匀。

网箱养殖如果放养密度不合理，养殖生物的排泄物、残饵长期积累将超过环境的承受力；长期过量喂养食物过剩，将使得局部水域海水中氮、磷元素增加，透明度下降，水体富营养化加重。因此需合理控制放养生物数量和投喂食物量，加强网箱附近区域的监测，定期清理渔网附着物。本项目通过严格控制养殖密度，合理布局养殖设施对用海区域的资源生态影响是可接受的。

## 8.4 海域开发利用协调分析结论

本项目周边的开发活动主要为码头工程、航道、开放式养殖用海等，项目用海的利益相关者主要为养殖户，需要协调部门是航道及海事管理部门。本项目用海为开放式养殖用海，对海域内水动力环境、水质、地形地貌冲淤环境影响较小，基本保持原有状态，对周边养殖活动影响不大；码头、规划航道距离规划的海洋牧场产业园较近，建设单位的船舶在附近海域穿梭，将增加海域船舶通行密度，增大船舶碰撞的发生概率。对于周边航道，会增大船舶碰撞和溢油事故的发生概率。因此船舶出行需服从航道、海事管理部门的协调和调度，避免发生碰撞而造成溢油和安全事故。如遇到恶劣天气，将即时返回渔港进行避风，待天气情况转好再进行外出作业。

在严格执行相关法律法规、提前采取有效措施、提前与养殖户进行沟通协调前提下，海洋牧场产业园选址与周边的用海活动可相协调。

选划范围内及附近海域未发现海上国防设施和军事训练场地，不涉及领海基点和国家秘密，对国防安全用海、国家海洋权益不会产生不利影响。

因此，项目建设与周边海域开发活动相适宜。

## 8.5 国土空间规划及相关规划符合性分析结论

本项目位于《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》中的川山群岛渔业用海区，项目拟应用自主研发的模块化重力式鱼蚝网箱、匹配机械化作业（新造作业船）及数字化综合智慧管理平台，通过数据收集、监测、分析探索与实现耐高盐生蚝牧养、鱼蚝混养多营养层级综合增养殖的现代化海洋牧场新模式，开展蚝鱼共生混养，形成海洋牧场产业园，项目建设完成后，将成为台山市首个规模化、产业化的生蚝产业项目，也将成为国内领先的蚝业龙头项目。本项目用海符合进一步优化海域空间资源利用效率的管理发展要求。因此项目建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》相关要求。

项目用海还符合《广东省养殖水域滩涂规划（2021~2030年）》《江门市海洋牧场建设规划（2023-2030年）》《台山市养殖水域滩涂规划（2021~2030年）》

《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》《广东省国土空间规划（2021-2035年）》《江门市国土空间总体规划（2021—2035年）》《台山市国土空间总体规划》（2021-2035年）等规划。

## 8.6项目用海合理性分析结论

本项目为已有养殖项目的改造扩建，项目选址区位优势明显、交通便利，项目选址的地理位置、基础设施和区位社会经济条件均满足项目建设需求。项目根据养殖区域自然条件和养殖技术合理设计布置网箱间距，通过蚝鱼混养提高了海域资源立体使用效率。项目开放式用海有利于保护海域自然属性，用海方式不会严重影响区域水文动力、地形地貌、生态资源，与周边其他海洋开发活动可兼容。

项目根据相关法规、规范及项目实际需求界定宗海界址，申请用海面积满足项目的实际用海需求，宗海界址点的界定和面积量算符合《海籍调查规范》（HY/T124-2009），项目为养殖用海，申请用海期限为10年，符合要求。

综上，项目用海选址、平面布置、方式、面积、期限合理。

## 8.7项目用海可行性结论

本项目为海上养殖改造扩建项目，项目申请用海是必要的。项目建设有利于台山市海洋经济的高质量发展，有利于进一步优化海域空间资源利用效率。项目符合所在海域国土空间规划分区的用途管制要求，符合国家产业政策及集约节约用海的相关要求。项目建设不会严重影响区域水文动力、地形地貌、生态资源，与周边其他海洋开发活动可兼容。项目建设不存在损害国家海洋权益和国防安全的情况。

综上，从海域使用的角度，本项目用海可行。