

汕尾城区江牡岛西 D 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目  
海域使用论证报告表

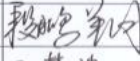
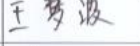
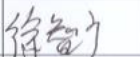
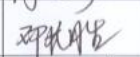
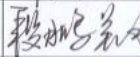
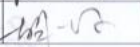
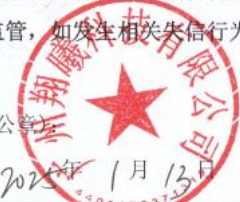
(公示稿)

广州翔曦科技有限公司

(统一社会信用代码: 914401016618144662)

2025 年 1 月

## 论证报告编制信用信息表

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              |                                |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 论证报告编号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4415022025000107             |                                |                                                                                       |
| 论证报告所属项目名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 汕尾城区江牡岛西 D 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目 |                                |                                                                                       |
| <b>一、编制单位基本情况</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                                |                                                                                       |
| 单位名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 广州翔曦科技有限公司                   |                                |                                                                                       |
| 统一社会信用代码                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 914401016618144662           |                                |                                                                                       |
| 法定代表人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 段鹏翔                          |                                |                                                                                       |
| 联系人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 段鹏翔                          |                                |                                                                                       |
| 联系人手机                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15918883898                  |                                |                                                                                       |
| <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                                                                                    |
| 段鹏翔                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | BH003295                     | 论证项目负责人                        |    |
| 王梦波                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | BH004954                     | 1. 项目用海基本情况<br>2. 项目所在海域概况     |    |
| 徐智广                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | BH003297                     | 3. 资源生态影响分析<br>4. 海域开发利用协调分析   |    |
| 邓长胜                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | BH004955                     | 5. 国土空间规划符合性分析<br>6. 项目用海合理性分析 |   |
| 段鹏翔                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | BH003295                     | 7. 生态用海对策措施<br>8. 结论           |  |
| 胡志文                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | BH004956                     | 9. 报告其他内容                      |  |
| <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)</p> <div style="text-align: right;"> <br/>             2025年 1月 13日         </div> |                              |                                |                                                                                       |

建设项目基本情况表

|          |            |                              |           |                |         |
|----------|------------|------------------------------|-----------|----------------|---------|
| 申请人      | 单位名称       | 汕尾市城区国有资产管理中心                |           |                |         |
|          | 法人代表       | 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       | 汕尾城区江牡岛西 D 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目 |           |                |         |
|          | 项目地址       | 广东省汕尾市汕尾城区                   |           |                |         |
|          | 项目性质       | 公益性（ ）                       |           | 经营性（√）         |         |
|          | 用海面积       | 96.5178ha                    |           | 投资金额           | 3300 万元 |
|          | 用海期限       | 15 年                         |           | 预计就业人数         | 人       |
|          | 占用岸线       | 总长度                          | 0m        | 预计拉动区域经<br>济产值 | 万元      |
|          |            | 自然岸线                         | 0m        |                |         |
|          |            | 人工岸线                         | 0m        |                |         |
|          |            | 其他岸线                         | 0m        |                |         |
|          | 海域使用<br>类型 | 渔业用海                         |           | 新增岸线           | 0m      |
|          | 用海方式       |                              | 面 积       |                | 具体用途    |
|          | 开放式养殖      |                              | 96.5178ha |                | 养殖场     |
|          |            |                              | ha        |                |         |
|          |            |                              | ha        |                |         |
|          |            |                              | ha        |                |         |
|          |            | ha                           |           |                |         |

# 1 项目用海基本情况

## 1.1 项目背景与概况

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

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

为进一步拓展汕尾市海洋养殖产业，推动汕尾海洋养殖产业转型升级发展。汕尾市城区国有资产管理中心拟在江牡岛西侧海域实施现代化海洋牧场开放式养殖用海项目。本项目将推动汕尾市海洋牧场的发展，带动闲置渔民就业，推进渔村振兴，助力水产养殖产业结构调整，促进休闲渔业及海洋经济发展等方面发挥巨大作用。

本项目养殖区涉及用海面积为 96.5178 公顷，根据《海域使用论证技术导则》，本项目用海方式为开放式养殖用海，用海面积小于 700 公顷，判定本项目海域使用论证工作等级为三级，需要编制《海域使用论证报告表》。受建设单位——汕尾市城区国有资产管理中心委托（见附件 1），广州翔曦科技有限公司（以下简称公司）承担该项目的海域使用论证工作。公司根据该区域海域



使用的性质、规模和特点，在详细了解和勘查项目所在区域海洋资源生态、开发利用现状和权属状况的基础上，按照《海域使用论证技术导则（2010）》的要求，编制完成了《汕尾城区江牡岛西 D 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目》（送审稿）。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国海域使用管理法》，《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》，2017 年 11 月 4 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次议修改；

（3）《中华人民共和国渔业法》，《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日十二届人大常委会第十六次会议第四修正；

（4）《中华人民共和国海上交通安全法》，2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次议修正；

（5）《中华人民共和国港口法》，《中华人民共和国港口法》，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员第七次议三修正；

（6）《中华人民共和国防洪法》，2015 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员第十四次议二修订；

（7）《中华人民共和国防治海洋工程项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院令第 475 号），2006 年；《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》（国务院令第 676 号）修改，国务院 2017；

（8）《海域使用权管理规定》，国家海洋局 2006 年；

（9）《海域使用权登记办法》，国家海洋局 2006 年

（10）《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017 年；

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

（12）《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》（国

海规范〔2016〕10号），国家海洋局，2016年12月27日；

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

（14）《自然资源部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，2021年1月；

（15）《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，2022年8月16日；

（16）《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）；

（17）《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；

（18）《广东省实施<中华人民共和国海洋环境保护法>办法》，2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正；

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

（20）《广东省人民政府办公厅关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》，粤府办〔2017〕62号，2017年10月27日；

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

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

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

（25）《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》，自然资源部，2023年6月13日；

（26）《广东省自然资源厅关于加强海洋资源要素保障促进现代化海洋牧场高质量发展的通知》（粤自然资规字〔2023〕3号），广东省自然资源厅，2023年7月1日；

(27) 《广东省生态环境厅关于优化环境影响评价管理促进现代化海洋牧场高质量发展的通知》（粤环函〔2023〕418号），广东省生态环境厅，2023年8月4日；

(28) 《广东省农业农村厅关于印发<现代化海洋牧场生态养殖工作指引（试行）>的通知》（粤农农函〔2023〕915号），广东省农业农村厅，2023年8月22日。

### **1.2.1.2 技术标准和规范**

海域使用论证执行的技术规范和标准主要有：

- (1) 《海域使用论证技术导则》，GB/T 42361-2023；
- (2) 《海洋工程环境影响评价技术导则》，GB/T 19485-2014；
- (3) 《海域使用分类》，HY/T 123-2009；
- (4) 《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；
- (5) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018；
- (6) 《全球定位系统（GPS）测量规范》，GB/T18314-2009；
- (7) 《海洋观测规范第2部分：海滨观测》，GB/T14914.2-2019；
- (8) 《深水网箱养殖技术规范》（DB44T 742-2010）；
- (9) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T 9110-2007；
- (10) 《海洋监测规范》，GB 17378-2007；
- (11) 《海洋调查规范》，GB/T 12763-2007；
- (12) 《海水水质标准》，GB3097-1997；
- (13) 《海洋生物质量》，GB18421-2001；
- (14) 《海洋沉积物质量》，GB18668-2002；
- (15) 《渔业水质标准》，GB11607-1989；
- (16) 《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》；
- (17) 《无公害食品海水养殖用水水质》，NY 5052。

### **1.2.1.3 政策及规划依据**

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

- (2) 《广东省海洋功能区划(2011-2020 年)》，国务院，2012 年 11 月；
- (3) 《广东省海洋生态文明建设行动计划(2016-2020)》，广东省海洋与渔业局，2016 年 11 月；
- (4) 《广东省生态环境厅关于印发广东省海洋生态环境保护“十四五”规划的通知(粤环〔2022〕7 号)》，广东省生态环境厅，2022 年 4 月 27 日；
- (5) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，广东省人民政府、国家海洋局，2017 年 10 月；
- (6) 《广东省海洋主体功能区规划》，广东省海洋与渔业厅、广东省发展和改革委员会，2017 年 12 月；
- (7) 《广东省海洋生态环境保护规划(2017-2020 年)》；
- (8) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》(2021 年 9 月)；
- (9) 《广东省沿海经济带综合发展规划(2017-2030 年)》，广东省人民政府，2017 年 10 月 27 日；
- (10) 《汕尾市养殖水域滩涂规划(2018-2030)》，汕尾市农业农村局，2019 年 8 月 16 日；
- (11) 《汕尾市海洋养殖发展规划(2021-2030 年)》，汕尾市农业农村局，2021 年 12 月；
- (12) 《汕尾市人民政府关于印发汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(汕府〔2021〕29 号)。

### 1.3 项目地理位置

汕尾城区江牡岛西 D 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目位于汕尾市汕尾城区江牡岛西侧，水深约 8.5~10m 的海域。项目用海面积为 96.5178 公顷，地理位置如图 1.3-1 所示。





图 1.3-1 项目位置示意图

## 1.4 工程概况

### 1.4.1 建设规模

本项目拟申请用海面积 96.5178 公顷，呈东南-西北向不规则形布置。在 8.5~10m 等深线间的海域，拟布置周长 40m、网深 5m 的 HDPE 框架深水抗风浪网箱 104 个，每 4 个网箱为一组，共 26 组，每组网箱占用 140m×140m 海域，每组网箱（锚与锚）之间的间隔 70m，每组网箱采用 14 个 750 公斤 AC-14 铁锚，网箱浮体框架高出海水面 1.2m，考虑未来需要增加网箱养殖，网箱养殖面积为 1.3255 公顷。选择鲈鱼、中国鲳等优质海水鱼类为主导养殖种类，进行集约化养殖。总投资 3300 万元。

### 1.4.2 平面布置、尺度结构

#### (1) 平面布置

汕尾市养殖项目位于汕尾市江牡岛近海海域，项目区水深在 8.5~10m 之间，拟申请海域面积为 96.5178 公顷，呈东南-西北向不规则形布置。网箱养殖区计划投放周长为 40m 的抗风浪 HDPE 浮式网箱 104 个，单个网箱直径为 12.8m，

圆形双浮管，DN250mm 管材，壁厚 15mm，每个网箱网衣入水深度约为 6m，距海底面最小距离大于 1.5m，单个网箱养殖水体约为 771.69m<sup>3</sup>，总养殖水体约为 8.03 万 m<sup>3</sup>。网箱布局与海流流向相适应，利于养殖水体的水流交换，保持海域水质自洁净。4 个网箱框架为一组排进行布局，每组网箱展布水域为 140m×140m，每组网箱（锚与锚）之间的间隔 70m。每组网箱采用 14 个 3.5 吨的 1.1 立方米的混凝土锚，网箱锚绳直径 34mm 聚乙烯绳索，有效长度 60m。采用圆台形状抗流网囊。总体上，网箱养殖面积较小，养殖网箱面积总计 1.3375 公顷，计算网箱养殖水面面积约占申请海域面积的 1.36%，远小于《深水网箱养殖技术规范》（DB44/T 742-2010）5%的要求。项目总平面布置示意图见图 1.4.2-1。



图 1.4.2-1 项目总平面布置图

## （2）网箱结构尺度

本项目选用周长 40m 的 HDPE 双浮管浮式抗风浪网箱，直径约 12.8m，网深 15m，面积约 129m<sup>2</sup>，容积约 1935m<sup>3</sup>，浮力管规格 Φ250mm、壁厚 15mm。海水网箱由高强度 HDPE 管材构成。这种管材具有良好的强度和韧性，通过框架链接方式，具有抗击台风巨浪的能力，并进行了抗紫外线老化、抗海水腐蚀的高科技处理工艺，使用寿命在 5 年以上。

本项目网箱配置设施包括网箱浮力装置、网箱网衣、网衣稳定装置、网箱固定装置（锚、碇系统等）等组成，网箱结构示意图见图 1.4.2-2 所示。

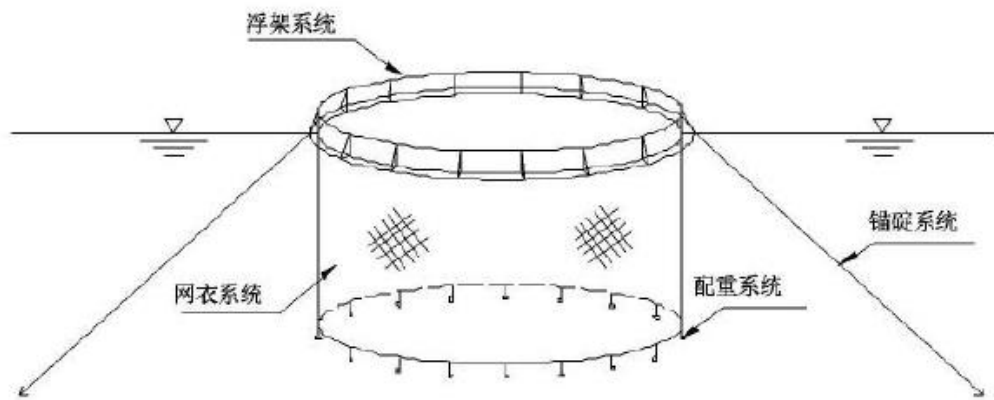


图 1.4.2-2 深水网箱结构示意图

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

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

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

支架：支架用于内外主浮管之间和内浮管与扶手管之间的连接。

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

网衣坠子：采用水泥沉块直径 250 毫米，高 350 毫米，重量约 35kg，水泥

块中间预埋 16mm 粗的绳子打结，示意图见图 1.4.2-3。

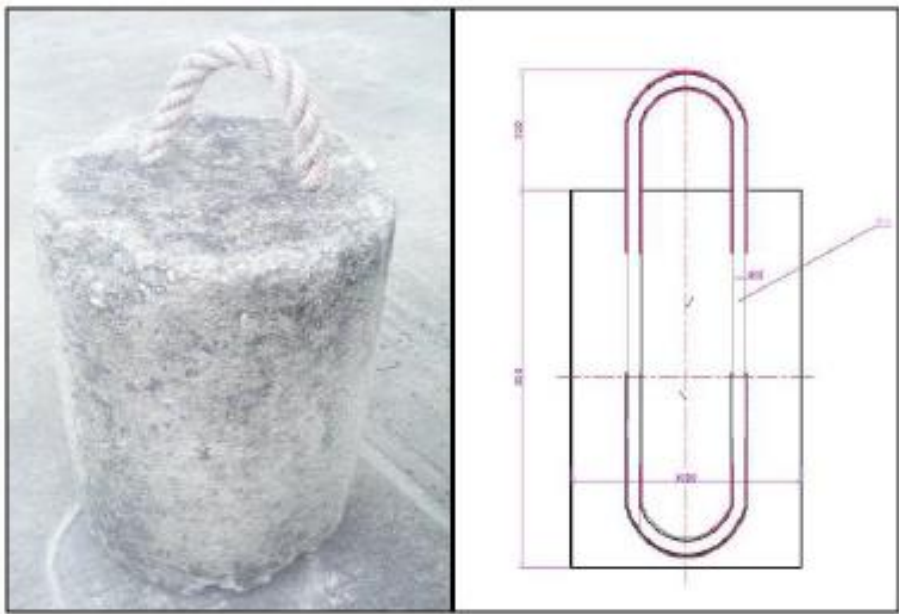


图 1.4.2-3 网衣坠子水泥沉块示意图

网箱固定装置（锚系统等）：固定系统的组成，一般是根据海区情况来定，根据不同地区水域海况及台风状况，采用混凝土锚固定，配套尼龙绳索连接。每组网箱采用 14 个 3.5 吨的 1.1 立方米的水泥锚，网箱锚绳直径 34mm 聚乙烯绳索，有效长度 60m。

网箱固定混凝土锚示意图见图 1.4.2-4。

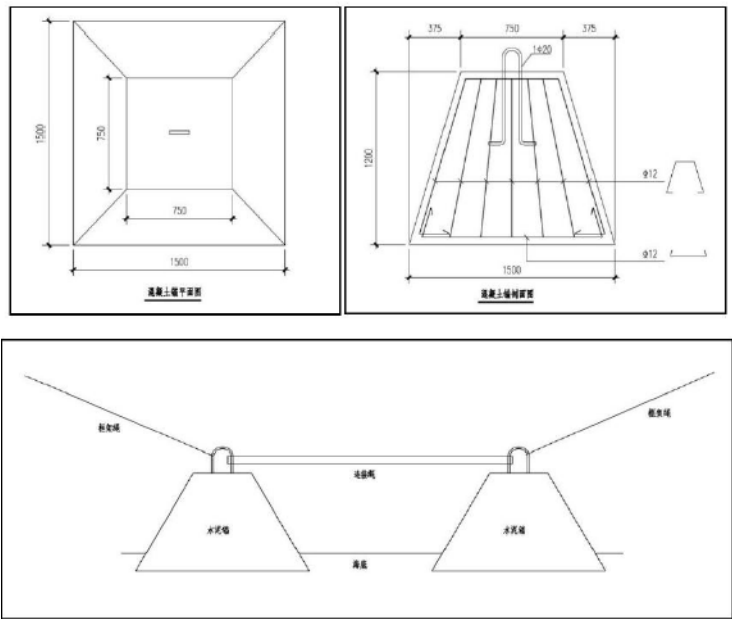


图 1.4.2-4 网箱固定混凝土锚示意图

其它配套设备包括自动投饵设备、起鱼设备、水质监测设备、高压洗网机、

小型发电机组、运输船、工作船等等。

本项目深水网箱设计技术指标如下：

抗风能力：12 级

抗浪能力：5m

抗流能力：<1m/sec

防污有效期：正常情况 6 个月

网目规格：根据用户要求

使用寿命>5 年

### （3）深水网箱抗风浪原理

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

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

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

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

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

## 1.5 网箱养殖工艺

### 1.5.1 养殖品种

#### （1）鲈鱼（*Lateolabrax japonicus*）

鲈鱼又称花鲈、七星鲈，分布于中国、朝鲜及日本的近岸浅海，属近岸浅海中下层鱼类，在我国沿海南北均有分布，喜栖息于浅海和河口咸淡水的中下层，也可进入淡水中生活。鲈鱼在水温 1~36℃ 范围内均能生存，最适生长温度为 20~30℃。鲈鱼生性好动，游动迅速，适应性强，生长快、肉质鲜美，深受消费者的喜爱。

鲈鱼体长，侧扁，背部稍隆起，背腹面皆钝圆；头中等大，略尖。体长可达 10~20cm，一般重 1.5~2.5kg，最大个体可达 15kg 以上。鲈鱼吻尖，口大，端位，斜裂，下颌稍突出于上颌，上颌伸达眼后缘下方。两颌、犁骨及口盖骨均具细小牙齿。前鳃盖骨的后缘有细锯齿，其后角下缘有 3 个大刺，后鳃盖骨后端具 1 个刺。体被小栉鳞，侧线完全、平直。体背部青灰色，两侧及腹部银白。体侧上部及背鳍有黑色斑点，斑点随年龄的增长而减少。鲈鱼含蛋白质、脂肪、碳水化合物等营养成分，还含有维生素 B2、烟酸和微量的维生素 B1、磷、铁等物质。为常见的经济鱼类之一，也是发展海水养殖的品种。

#### （2）中国鲳（*Pampus chinensis*）

中国鲳为鲈形目，鲳科，鲳属的鱼类。分布于印度洋北部沿岸至日本以及中国南海、台湾海峡、东海南部等海域，属于近海暖水性中下层鱼类。

中国鲳背部灰褐色，两侧银白，鳍银灰，体高而侧扁，尾柄短，缺乏盾状鳞屑或肉质龙骨。吻钝圆，额头几乎是笔直的，眼小，口小，亚中位，向後、向下弯曲，侧线高，下面的背轮廓到尾柄，背鳍软条 43-50 枚；臀鳍软条 39-42 枚，体长可达 40 公分。

### 1.5.2 鱼种运输

#### （1）运前准备

制订运输计划，内容包括：运输鱼种的种类、规格、数量和质量；运输工具、运输方式、运输时间、运输路线、运输密度；装运工具的检查、清洗、消毒；押运和装卸人员；了解水温、气温和天气状况。



#### (2) 验收、检疫

鱼种采购前，应根据供需双方的协议进行验收，验收合格的鱼种方可外运。鱼种异地运输应进行检疫，凭检疫证方可运输。

#### (3) 吊网和停食

鱼种在运输前应进行吊网 8~10h，具体方法按《池塘常规培育鱼苗鱼种技术规范》（SC/T 1008-1994）的规定执行；鱼种运输前应停食 1~2 天。

#### (4) 运输方法和密度

运输方法：采用塑料袋密封充氧、敞口容器充氧和活水仓等多种方法。

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

运输密度：视运输距离与鱼种规格而定。运输距离在八小时距离内、鱼种规格在 100g/尾，活水船最大运输密度为  $0.3 \times 10^4$  尾/ $m^3$ ；敞口容器汽车运输，具充气设备，运输密度  $0.2 \times 10^4$  尾/ $m^3$ 。大规格鱼种不宜采用小包装密封充氧运输。

### 1.5.3 养殖生产及管理

#### (1) 投放鱼苗

本项目深水网箱主要养殖品种为珠海海域常见的主要经济种，主要包括鲈鱼、鲹科（卵形鲳鲹）、鲷科等。投放的苗种应种质优良、体质健壮、规格整齐、无病害、无畸形。投放时间：低温季节选择在晴好天气的午后，高温季节宜选择阴凉的早晚进行。鱼种运输抵达目的地以后，保留连续充气，按《无公害食品渔用药物使用准则》（NY5071-2002）使用准则对鱼体进行消毒处理。放养时，搬运工具应用柔软的网具。一般来说，体长 10cm 左右的鱼苗，可放为 10 尾/ $m^3$ ~15 尾/ $m^3$  水体；放养后要加强鱼苗早期的营养，壮苗，增强抗应激能力。

#### (2) 投放饲料

饲料分为天然饵料和人工饵料，本项目采用人工饵料，所用饲料应符合《无公害食品渔用药物使用准则》（NY 5071-2002）的规定。人工饵料有硬颗

粒饲料、软颗粒饲料和膨化饲料。人工饵料应营养齐全，在水中稳定性较好。

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

### （3）养殖病害防治

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

预防：在病害流行季节做好疾病预防工作，在预混合配合饲料粉料中添加大蒜素、

免疫多糖或中草药制剂，加工制成软颗粒饲料投喂，网箱内挂消毒剂袋，及时清除病鱼、死鱼。

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

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

### （4）管理维护

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

网箱清洗：深水网箱养殖过程中需经常检查网箱的安全，根据网箱上附着生物量及鱼类养殖情况，6~12 个月更换一次网衣，换网时必须防止养殖鱼卷入网角内造成擦伤和死亡，使用高压水枪等方法清洗网箱。

**安全生产措施：**在海水网箱养殖过程中要经常检查网箱的安全。应采用水面、水中观察相结合的方法经常检查网箱系统的附着情况，网箱有否破损、各种缆绳骨有否磨损、网箱系统的固定设施是否牢固坚硬等，发现问题采取相应措施及时处理，防患于未然。在灾害性天气出现之前应采取在加盖网；检查和调整锚、桩索的拉力，加固网箱的拉绳和固定绳；检查框架、锚、桩的牢固性；尽量清除网箱框架上的暴露物，沉降网箱等措施；养殖人员、船只迁移至避风港等措施进行防范。在强风暴过后应及时检查网箱有无损坏，发现问题及时修复。在网箱养殖区安装警示标志和灯具，防止鸟类和水生动物对养殖鱼类的危害，及时清除垃圾和大型漂浮物。

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

#### （5）成鱼收获

当鱼体达到商品规格时，将鱼群聚集于网箱一角，即可收获。起捕前停饵2~3天。

### 1.5.4 网箱的维护

#### （1）网衣的换、洗工艺

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

#### （2）框架的维护

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

长期浸泡在海水中，网箱框架也会有附着物生长。框架材料 HDPE 是非极

性材料，附着物不会在框架上附着很牢固，而且由于表面光滑，很容易就能将附着物清洗掉。所以要定期安排人员对框架上的附着物进行清理。

洗网衣和网箱均不在海域范围进行，定期拉运到陆域进行处理，清洗水通过污水管道进入污水处理厂处理，不直接排入海域，不会对海水水质产生不利影响。

### （3）泊系系统的维护

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

### （4）台风影响前后的应对措施

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

## 1.5.5 网箱拆除

解开从固定系统引出并缚在网箱上的绳索，提起网衣上的重物，提起网衣。用多功能工程船将网箱拖至岸边。

## 1.6 施工方法

### 1.6.1 施工条件

#### （1）自然条件

项目所在的江牡岛北侧水域水流状况稳定，水深条件较好，在 8.5~10m 之间，适合深水网箱养殖。当地气候适宜，无严冬酷暑，适合施工。

#### （2）施工场地

项目水域开阔，水上施工的水域面积较大，各类施工船舶干扰较少，有利开展多个作业面。因此，项目建设施工场地条件十分理想。

### （3）施工力量

本项目的抗风浪深水网箱采用外购。工程所在区域有多家长期从事海洋工程建设的施工队伍，其技术力量雄厚，施工技术和设备先进，完全可承担本工程施工任务。

## 1.6.2 施工工艺和方案

本项目抗风浪深水网箱拟定由建设单位在近岸组装完毕后用船运输至养殖海域进行投放。

### （1）施工顺序

安放准备工作→抗风浪深水网箱运输→深水网箱投放→竣工验收

### （2）锚位预定

用全球定位系统（GPS）选定锚位点。

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

### （3）抛锚作业

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

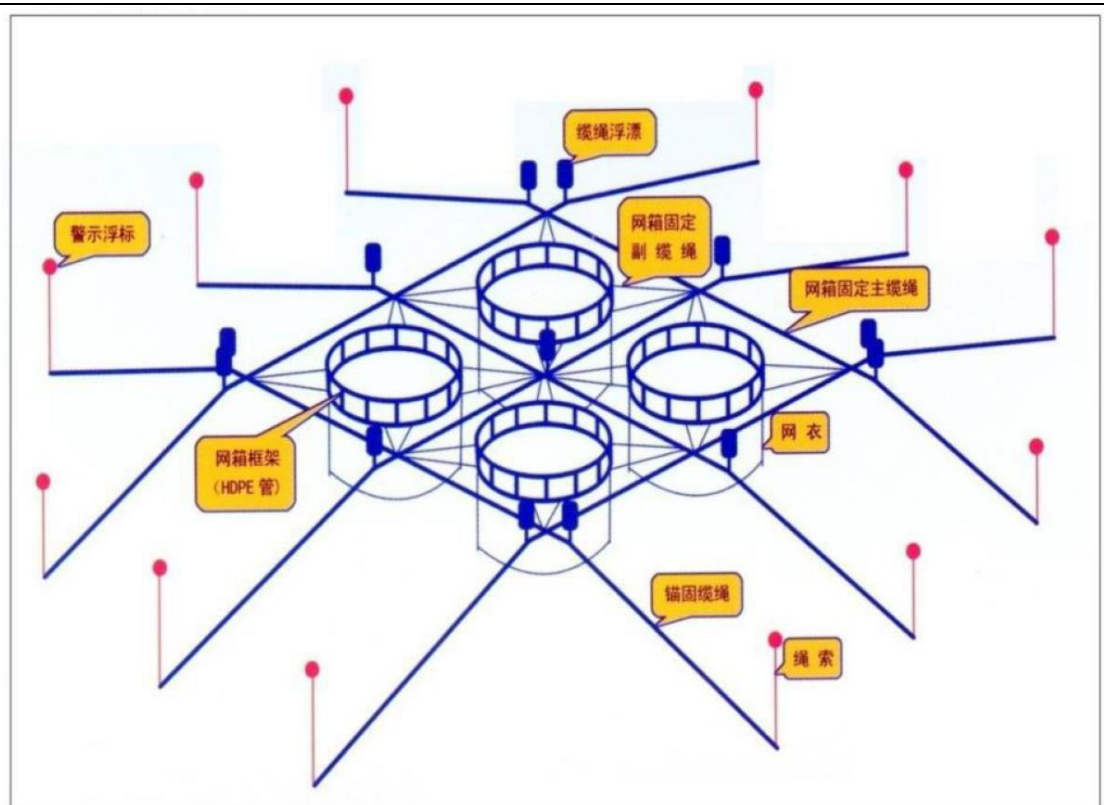


图 1.6.2-1 网箱组装示意图

#### (4) 网箱绑系

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

#### (5) 网衣的安装

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

#### (6) 调试

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

#### (7) 挂网

依养殖生产需要适时挂网。

### 1.6.3 施工机械设备

本项目主要施工机械设备见表 1.6-1。

表 1.6-1 项目主要施工机械表

| 序号 | 名称      | 型号       | 数量 | 用途         |
|----|---------|----------|----|------------|
| 1  | 平板驳     | 1000t    | 2  | 网箱运输       |
| 2  | 网箱安装船   |          | 4  | 网箱安装       |
| 3  | 机动艇     | 载重 400kg | 2  | 应急、救援      |
| 4  | GPS 定位仪 |          | 4  | 网箱安装及固定点定位 |
| 5  | 渔船      |          | 2  | 日常维护       |

### 1.6.4 施工进度计划

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

表 1.6.4-1 施工进度计划表

| 序号 | 项目      | 月 |   |   |   |    |    |
|----|---------|---|---|---|---|----|----|
|    |         | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| 1  | 施工前准备   |   |   |   |   |    |    |
| 2  | 网箱制作    |   |   |   |   |    |    |
| 3  | 网箱运输、安装 |   |   |   |   |    |    |
| 4  | 竣工验收    |   |   |   |   |    |    |

## 1.7 项目申请用海情况

汕尾城区江牡岛西 D 区海域现代化海洋牧场建设项目申请用海内容为网箱养殖用海。根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）、《海域使用分类》（HY/T123-2009），项目海域使用类型为“渔业用海”（一级类）中的“开放式养殖用海”（二级类）；根据《广东省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），本项目用海方式为“开放式”用海（一级方式）中的“开放式养殖”用海（二级方式）。

### 1.7.1 项目申请用海面积

本项目申请用海总面积为 96.5178 公顷，为开放式养殖用海，申请用海宗海位置图见图 1.7-1，宗海界址图见图 1.7-2。



汕尾城区江牡岛西D区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目宗海位置图

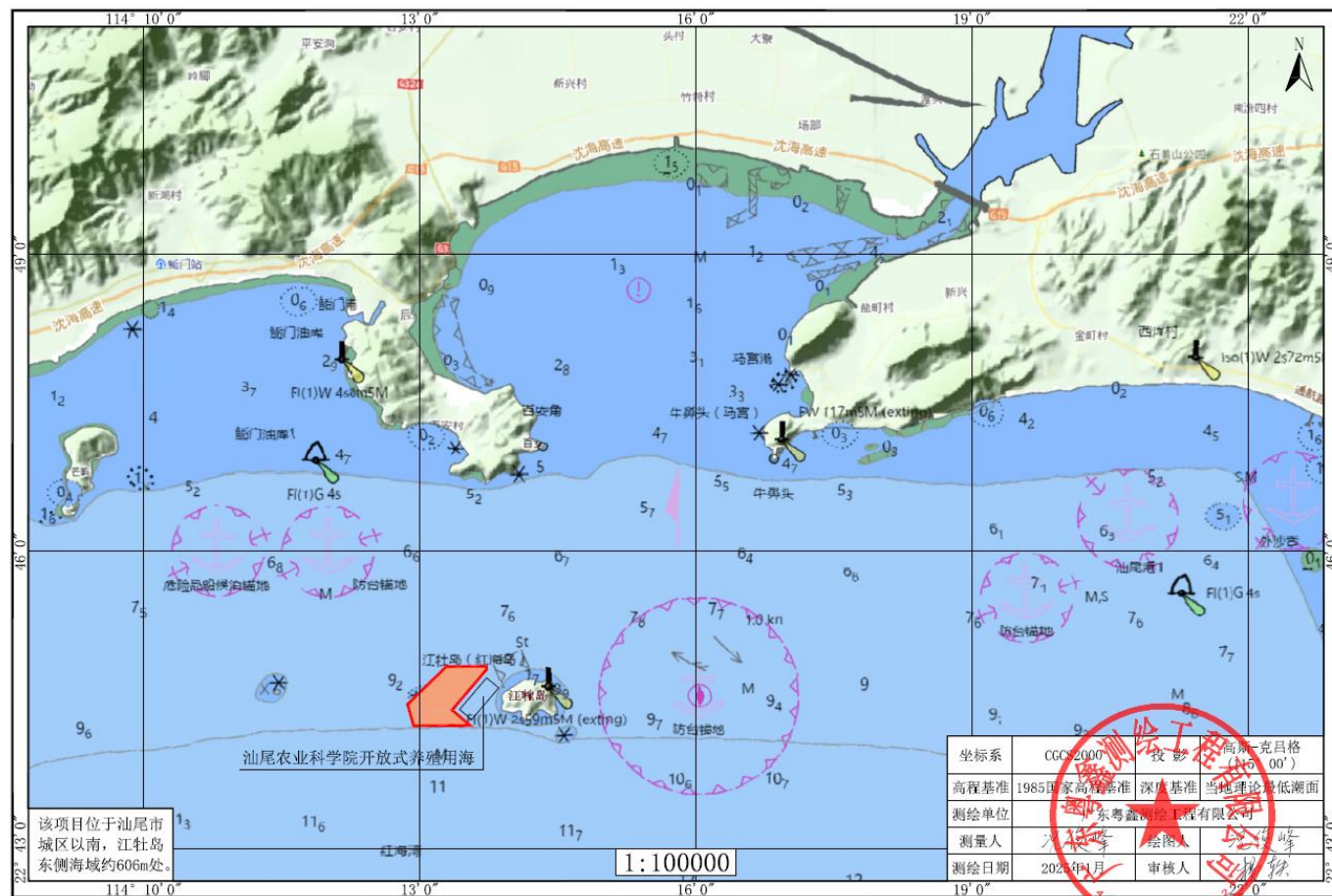


图 1.7-1 项目宗海位置图

汕尾城区江牡岛西D区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目宗海界址图

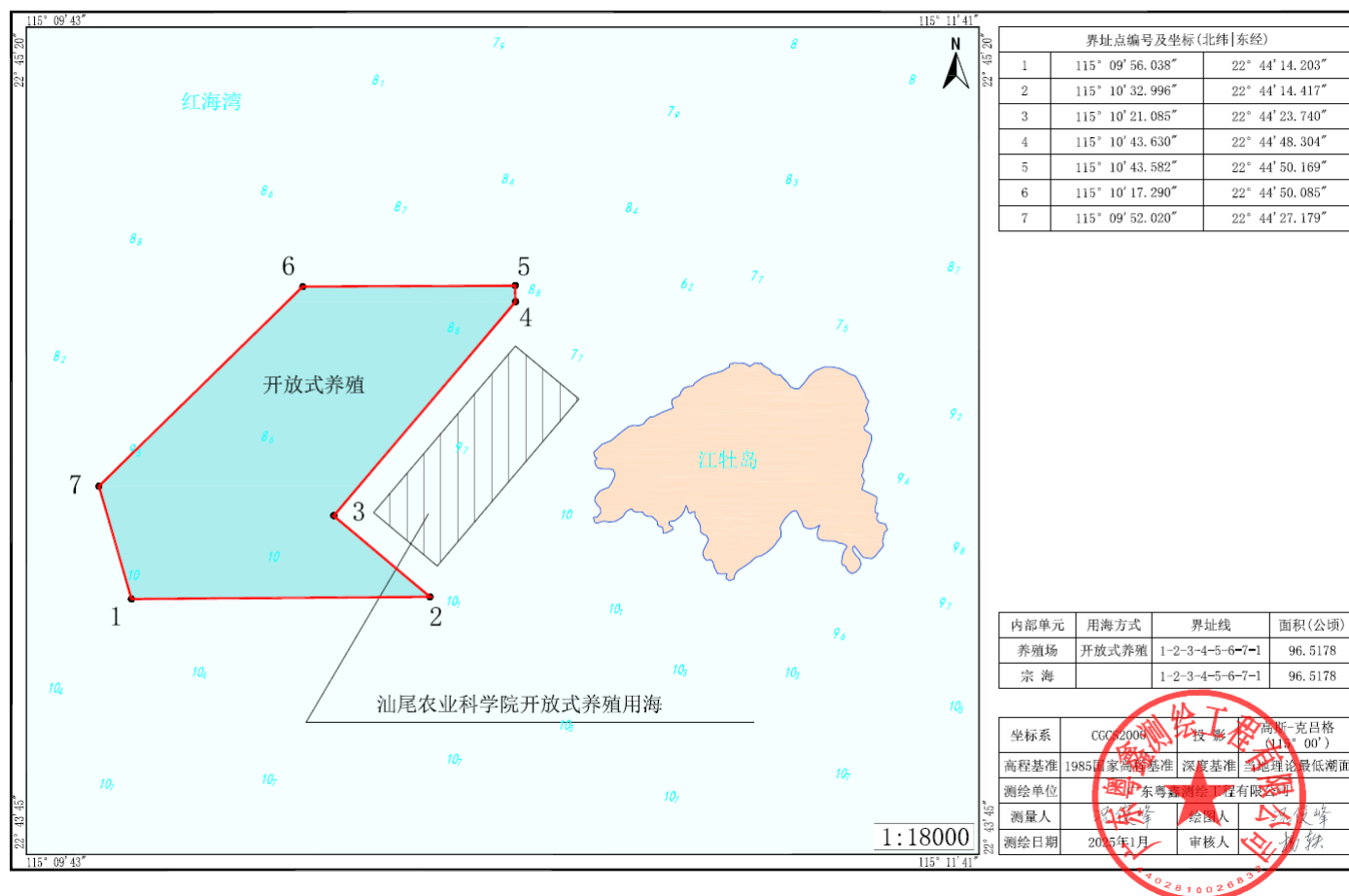


图 1.7-2 项目宗海界址图

## **1.7.2 项目申请用海期限**

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

## **1.8 项目用海必要性**

### **1.8.1 建设必要性**

#### **1.8.1.1 项目的建设是发展海洋经济的需求**

面对人口增长、生态环境恶化和资源短缺的严峻挑战，人类不可避免地要向占地球表面 71% 的海洋索取资源，发展海洋经济，拓展生存空间。其中，作为海洋经济重要组成部分的海洋渔业为解决世界食品供应和提供高质量蛋白质做出了重要贡献。然而，由于环境变化和捕捞过度等影响，世界范围内渔业资源的不足和衰退已成为全球性的严重问题。在全球气候变化、渔业生产力过度发展、渔业资源严重衰退、危及渔民生计的大背景下，如何实现渔业的可持续发展成为摆在人们面前的重大命题。目前我国水产养殖产量占世界养殖产量的 70%，仅广东省海水养殖产量已超过 350 万吨，养殖容量日益逼近环境承载力，因此人们不得不转向利用人工手段提供资源补充，充分利用水域天然生产力的增殖渔业，通过海洋牧场建设和增殖放流来恢复和增加衰退的渔业资源成为沿海地区大力发展海洋经济的重要措施和任务。因此，建设海洋牧场对于保护和合理开发海洋渔业资源，发展海洋渔业经济非常重要。

#### **1.8.1.2 项目的建设是修复海洋环境的需求**

由于我国人口的日益增长和陆上资源有限，开发海洋资源已经成为沿海地区解决资源瓶颈，建立新的经济增长点的重要措施。汕尾市位于南海东部，沿海水域营养丰富，浮游生物大量繁殖成为鱼、虾产卵、索饵、越冬的场所，其主要品种有蓝点马鲛、鲐鱼、梭鱼、花鲈、黄姑鱼、海蜇、褐牙鲷、青鳞小沙丁鱼、斑鲹、中国对虾、日本蟳等。浅海栖息有中国蛤蜊、刺参等重要经济底栖生物。海洋渔业历来是汕尾市的支柱产业之一，海洋渔业经济的贡献逐年提高。随着经济的快速发展和海洋捕捞能力的增强，海洋渔业资源下滑，生态脆

弱趋势越来越明显。为了遏制渔业资源持续衰退的势头，逐步保护和恢复海域生物多样性，实现渔业可持续发展，必须大力发展海洋牧场建设（人工鱼礁、种质资源保护区），这样可修复近海渔业资源，恢复海洋生态环境。

### **1.8.1.3 海洋牧场建设有利于调整渔业产业结构**

海洋渔业是海洋产业的传统支柱产业，为优化产业结构，必须大幅度削减捕捞强度，针对近海渔业资源面临的严峻形势和目前渔船大量过剩的实际情况，广东省近年来对渔业结构进行调整，淘汰一批残旧的渔船，转移一批劳动力从事第二、三产业，解决渔船出路和渔民就业问题。随着汕尾市的滨海旅游业逐渐发展，旅游项目向海上进军是势在必行的，休闲渔业是指把休闲活动与现代渔业有机结合，以丰富市民业余生活、增加渔民收入、发展渔区经济为目的的一种新型渔业。但由于近海渔业资源衰退，渔业观光和游钓业渔获较少，从而制约了海洋生态旅游业的健康发展。建设海洋牧场，发展游钓业，正是解决这一矛盾的有效措施。把休闲渔业作为渔业经济的增长点来培植，推动汕尾市休闲渔业从渔家宴、渔家乐等传统的以食为主的方式向玩、游、乐并举的方向发展，大力促进渔区劳动力转移。通过海洋牧场的建设，可以建设生态渔业园或休闲渔业基地，对促进海洋渔业的发展和渔业经济结构调整并直接带动相关产业的发展，从而实现农（渔）民增收，农（渔）村稳定是非常必要的。

### **1.8.1.4 项目建设符合《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》的要求**

2024 年 11 月，广东省人民政府正式批复《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》（粤府函〔2024〕237 号），规划提出构建“三带二十区”总体发展格局，实现陆基、渔港、海岛、近海和深远海生产要素联动发展与空间资源优化配置。

规划提出优化近海养殖空间布局。根据国土空间规划、海岸带及海洋空间规划、“三线一单”、养殖水域滩涂规划等管控要求，结合资源环境承载能力、开发适宜性评价和海域开发利用现状，在 10 米等深线以浅且离岸（大陆及有居民海岛岸线）3 千米以内的海域划示近海养殖规划区约 1640 平方千米。合理优化增养殖布局，保障渔民传统养殖空间，稳步推进海域使用权证和水域滩涂养

殖证“双证”核发工作。

持续做强海水鱼类养殖。各市根据海域资源条件和养殖、加工等产业基础，合理配置满足多层次市场需求的养殖品种，制定“一域一策，多元发展”的发展策略。针对不同养殖设施装备和养殖海域条件，合理确定鱼种养殖密度，科学制定投喂策略，实现金鲳鱼、鲈鱼、石斑鱼、军曹鱼、硃洲族大黄鱼、鲷鱼、鳐鱼、章红鱼、巴浪鱼等适养鱼类健康高效生产。到 2035 年，全省海水鱼类养殖总产量达到 200 万吨以上。

在沿海地市指引方面，汕尾市重点任务之一：建设高品质海产品养殖园区。推动建设高品质海产品深远海养殖区，引入先进养殖管理技术应用示范，引领发展高品质海产品精细化养殖管理模式。重点发展红海湾、碣石湾、甲子湾等海域的海上养殖区。

本项目建设现代化海洋牧场，开展深水网箱鱼类养殖，项目选址符合国土空间规划、海岸带及海洋空间规划、“三线一单”、养殖水域滩涂规划等管控要求，符合优化近海养殖空间布局要求。项目养殖密度合理，养殖方式科学，能实现鱼类健康高效生产。项目位于红海湾江牡岛附近海域，属于汕尾市重点发展的海上养殖区域。综上，本项目建设符合《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》。

#### **1.8.1.5 项目建设符合《汕尾市海洋养殖发展规划（2021-2030 年）》的要求**

《汕尾市海洋养殖发展规划（2021-2030 年）》提出，以构建国家农业绿色发展先行区为目标，推动汕尾市现代海洋渔业绿色创新与高质量发展，全面构建“一核·一带·两湾一角·多点”的总体发展格局。其中“泛红海湾片区”依托红海湾优越的经济区位和海洋渔业资源优势，以海洋绿色养殖为基调，多模式、多功能、多元化融合为发展导向，结合滨海城市发展需要，针对滨海休闲渔业、海洋运动娱乐、旅游休闲度假、科研科普教育等需求，对标特色需求与现实需要，创建海洋资源管护类、共享渔业牧场类、岛礁融合发展类、深水网箱养殖类、休闲渔旅融合类等多类别用海模式，全面打造具有标杆示范的产业园区，在泛红海湾片区重点发展石斑鱼、鲈鱼、美国红鱼、卵形鲳鲹等经济鱼类养殖品种，全面打造构建为集绿色养殖、休闲、娱乐、资源保护功能于一体的海洋

城市新型渔业发展集群区。

规划在在汕尾市增养殖用海上细分海洋渔业利用空间，确定海洋渔业一级用海功能分为三大类：禁养区、限养区、养殖区。其中编号 02 海域：江牡岛附近海域增养殖用海发展规划：位于江牡岛及附近海域，用海面积约 2800 公顷。依托岛上现有码头，加强码头建设标准，增设海上冷链物流中心，海上应急避难场所，并在海上配套海洋渔业科技生产基地，实现区域生产、加工、流通全面发展。在水深 10-15 米的海域，选定水质良好、水文条件适宜的区域建设深水网箱产业基地，在该区域可规划建设约 780 口深水网箱，并以深水网箱为载体，同时开展美景观赏、休闲垂钓等相关休闲渔业项目。在该海域以经济养殖开发为主，适度进行休闲渔业开发，重点发展深水网箱养殖，并依托江牡岛等岛礁资源发展岛礁融合类生产基地。适宜用海类型为休闲渔旅融合类、深水养殖产业类、岛礁融合发展类。聚焦发展经济价值较高、市场前景良好的扇贝、蛭、蛤蜊、石斑鱼、鲈鱼等，积极引进大黄鱼、美国红鱼、鲷鱼、贻贝等优势特色养殖品种。养殖方式以底播式、游钓式、田园式、装备式等为主。重点项目为海洋渔业科技生产基地、深水网箱产业基地、生态渔业岛礁产业基地、海上应急避难场所。

本项目位于规划养殖区的编号 02 海域内，项目主要开展深水网箱养殖，符合该养殖区的重点发展方向，与该区域的用海发展规划相一致，因此，本项目符合《汕尾市海洋养殖发展规划（2021-2030 年）》。



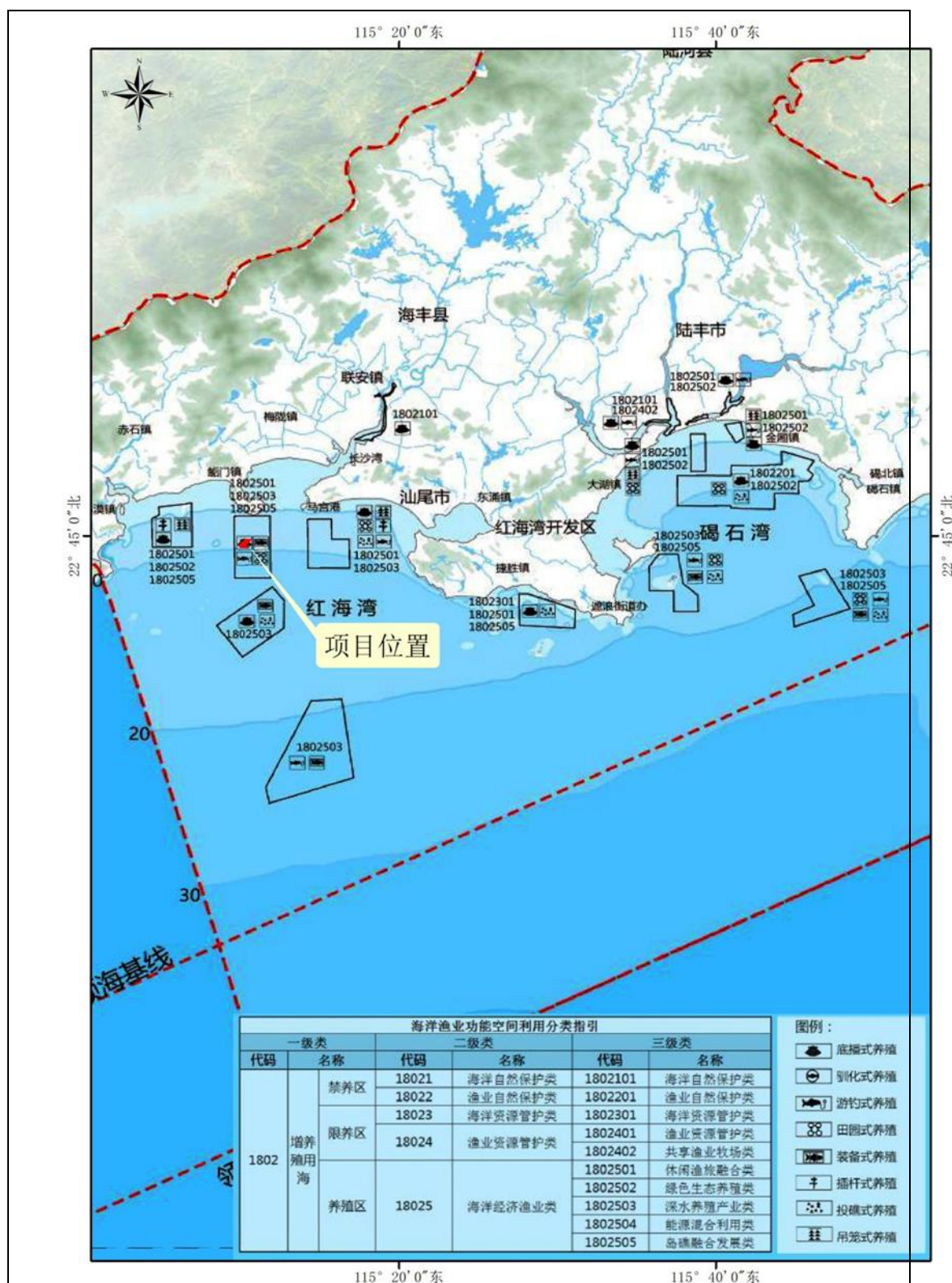


图 1.8.1-1 项目所在养殖发展规划布局示意图

### 1.8.1.6 项目建设符合《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》的要求

《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》提出构建汕尾市现代

化海洋牧场“一带两湾四区”的总体发展格局，其中“四区”中规划打造马宫岸港岛海联动发展区，该区发展路径：打造创新应用海区与中间培育的重要枢纽，发挥江牡岛区位优势，结合海水养殖的阶段性特征，近期开展筏式贝类、底播贝类、深水网箱、综合平台等方面的工作，分期向南部外围海域拓展养殖空间，开展重力式网箱养殖规模化应用，结合滨海旅游、科研探索发展多功能桁架类养殖装备平台。大力推动“海洋牧场+海上风电”融合发展，支持在红海湾海上风电场址内建设一体化风渔智能综合平台。开展抗风浪网箱、减浪防盗等安全生产关键技术装备的设计、建造和海上试验验证。探索推进养殖工船发展，在深远海海域预留季节性锚泊及游弋养殖空间，发展以深远海封闭式、阶段式养殖为主体，兼具海产品加工、储运、捕捞渔船中转等功能的全流程游弋养殖模式。

在高质量发展区发展指引上，以马宫岸港岛海联动发展示范区作为联动城区、海丰县、深汕合作区共建现代化海洋牧场的枢纽片区。以马宫渔港为核心，承载汕尾渔港功能转移，联动捷胜渔港，以江牡岛作为中转支点，辐射服务红海湾西部海域的海水养殖。依托深水远岸的海洋空间优势与配套齐全的陆基产业优势，开展多层次立体养殖先行示范，探索海水养殖与海上新能源“规划—设计—建设”一体化发展，以全链创优为导向，创建海洋渔业全链产业集群、创新实验养殖、交易流通等多功能融合发展的示范园区。

本项目位于规划中的马宫岸港岛海联动发展示范区的近海综合养殖区，项目开展深水网箱养殖，符合所在规划区的发展路径和发展指引的要求，项目建设符合《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024-2035年）》。

#### **1.8.1.7 项目建设符合《汕尾市城区养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》的要求**

根据《汕尾市城区养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》，养殖水域滩涂功能区分禁止养殖区、限制养殖区和养殖区。其中海水养殖区，包括海上养殖区、滩涂及陆地养殖区。海上养殖区包括近岸网箱养殖、深水网箱养殖、吊笼（筏式）养殖和底播养殖等，滩涂及陆地养殖包括池塘养殖、工厂化等设施养殖和潮间带养殖等。

规划深海养殖区包括：



江牡岛，位于红海湾正中，马宫镇西南面，东北面距马宫镇 3.7 公里。岛长 1050 米，最宽 800 米，最窄 200 米，面积 0.8 平方千米。岛的周围礁石生长有紫菜等海藻类，岛周围水深约 10 米，适合网箱养殖，最大容量 50 只。深水网箱基地参照养殖容量的估算，调整网箱数量和布局。可重点发展卵形鲳鲹、石斑鱼、石首鱼、军曹鱼、鲷鱼、金枪鱼等名优海水鱼的养殖。

本项目位于养殖水域滩涂规划的养殖区内，项目位于江牡岛附近海域，项目主要建设深水网箱养殖，符合规划对该区域的功能布局要求，项目建设符合《汕尾市城区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》。

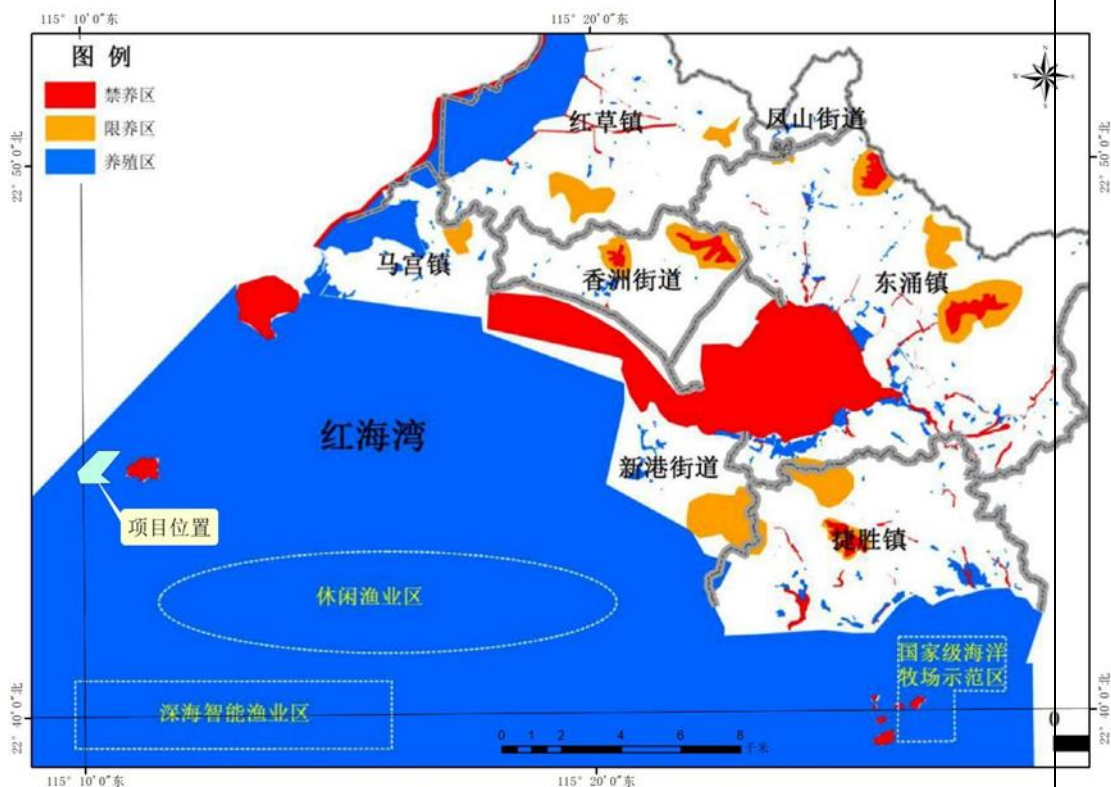


图 1.8.1-2 项目所在养殖水域滩涂规划示意图

## 1.8.2 用海必要性

汕尾城区江牡岛西 D 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目涉及用海，是由项目建设的特殊性及项目建设的必要性决定的。

本项目与《汕尾市海洋养殖发展规划（2021-2030 年）》《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》《汕尾市城区养殖水域滩涂规划（2018—2030 年）》相符合，并位于规划的养殖区内。根据上述项目建设的必要性可以看出，本项目是优化海洋养殖产业结构和生产力布局的需要，是发展海洋经济

的需求，是促进水产养殖业绿色发展的需要。

由于本项目是一种网箱养殖方式，养殖生产需要占用一定的海域空间资源，且对水深、水质有一定的要求，需要海水流动性好、自净化能力强的海域。项目选址满足网箱养殖的设置条件。

综上所述，本项目用海是必要的。

1.9 项目论证情况

1.9.1 论证等级

根据《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），“重力式网箱、桁架类网箱及养殖平台等装备型现代化海洋牧场，用海方式界定为开放式养殖用海”，本项目申请用海方式为开放式用海（一级）中的开放式养殖用海（二级），用海面积 96.5178 公顷。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）中关于海域使用论证等级判据（见表 1.9.2-1），开放式养殖用海面积<700 公顷，论证等级为三级。根据《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），“符合生态保护红线和海岸带综合保护与利用规划管控要求，且用海方式为不改变海域自然属性的开放式养殖用海，用海面积五十公顷以上七百公顷以下的，可按海域使用论证等级三级进行论证，申请用海时只需提交海域使用论证表。”本项目用海面积为 96.5178 公顷，为不改变海域自然属性的开放式养殖用海，海域使用论证按三级开展，编制项目海域使用论证报告表。

表 1.9.2-1 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    |

1.9.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项

目用海可能影响到的全部区域。一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，三级论证向外扩展 5km。因此，本项目论证范围确定以项目用海外缘线分别向四周各外扩约 5km，坐标 115°7'9.155"E~115°13'26.067" E，22°41'45.827"N~22°47'21.598" N，海域面积约为 110.34km<sup>2</sup>（图 1.3-1）。

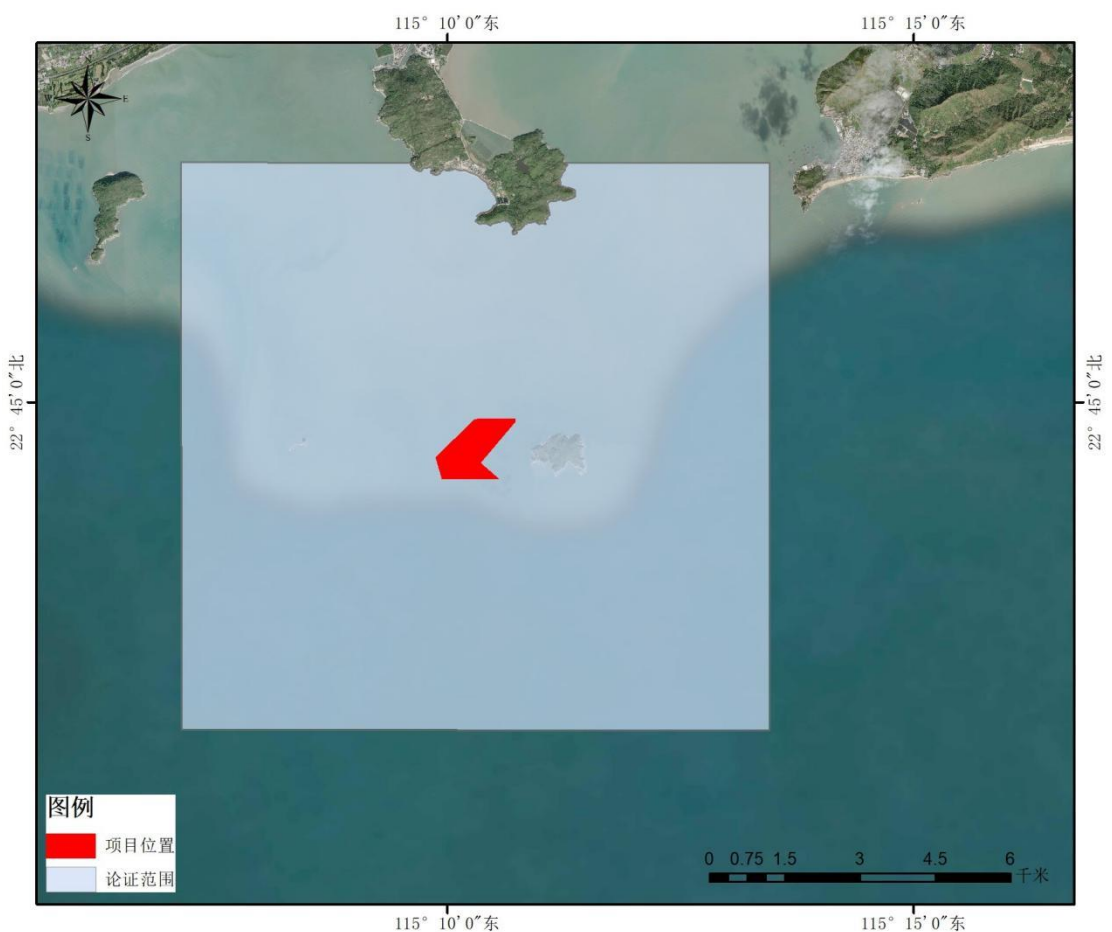


图 1.9.3-1 论证范围图

### 1.9.3 论证重点

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，结合项目用海所在的海域实际情况，本项目海域使用论证重点确定如下：

- （1）选址合理性分析；
- （2）用海平面布置和面积合理性分析；
- （3）海域开发利用协调分析。

## 2 项目所在海域概况

### 2.1 海洋资源概况

#### 2.1.1 岸线资源

汕尾市岸线资源丰富，拥有碣石湾和红海湾两大海湾，根据广东省最新修测岸线数据，全市大陆海岸线全长 467.3km，占全省岸线 11.44%，其中人工岸线 249.8km，自然岸线 212.4km，其他岸线 5.1km。

项目养殖区位于海域，项目建设不占用大陆海岸线 and 海岛岸线，根据《广东省海洋生态红线》（2017），项目建设不占用大陆岸线保有自然岸线，周边大陆岸线保有自然岸线有 10 处，分别为南方澳（166）、小港（167）、圆墩河口（168）、鲘门镇（169）、白安西（170）、白安南（171）、白安北（172）、马宫港（173）、汕尾港北（174）和汕尾港南（175）；周边海岛自然岸线保有岸线有 2 处，分别为芒屿岛（56）、江牡岛（48、49）。

#### 2.1.2 港口资源

汕尾港位于广东省东南沿海，分布在红海湾和碣石湾内。该港地处汕头港至珠江口之间海岸线的中部，地理位置优越。东距汕头港 117 海里；西距香港维多利亚港 81 海里、广州港黄埔港区 163 海里，地理位置优越，是粤东地区重要的对外贸易口岸和渔业基地之一。

汕尾市大陆岸线长 455.2 千米，东起陆丰甲子角，西至海丰小漠螺丝头，辖红海湾、碣石湾两大海湾，辖区水域广阔，自然条件通航里程达 165 海里。汕尾市目前有汕尾港区、汕尾新港区（红海湾）、海丰港区和陆丰港区共 4 个港区，截至 2013 年，该港拥有各类生产泊位 28 个。汕尾港具有航道短、波浪小、泥沙少、岸线稳定等特点，港口设备完善，陆上交通便利，附近有很多可利用的港湾。

汕尾市作为连接珠三角和粤东地区的重要沿海港口城市，是全国首批对外开放的 16 个港口之一，国家一类港口，是广东沿海重要外贸口岸和物资集散枢纽，港口经济发展条件优越。

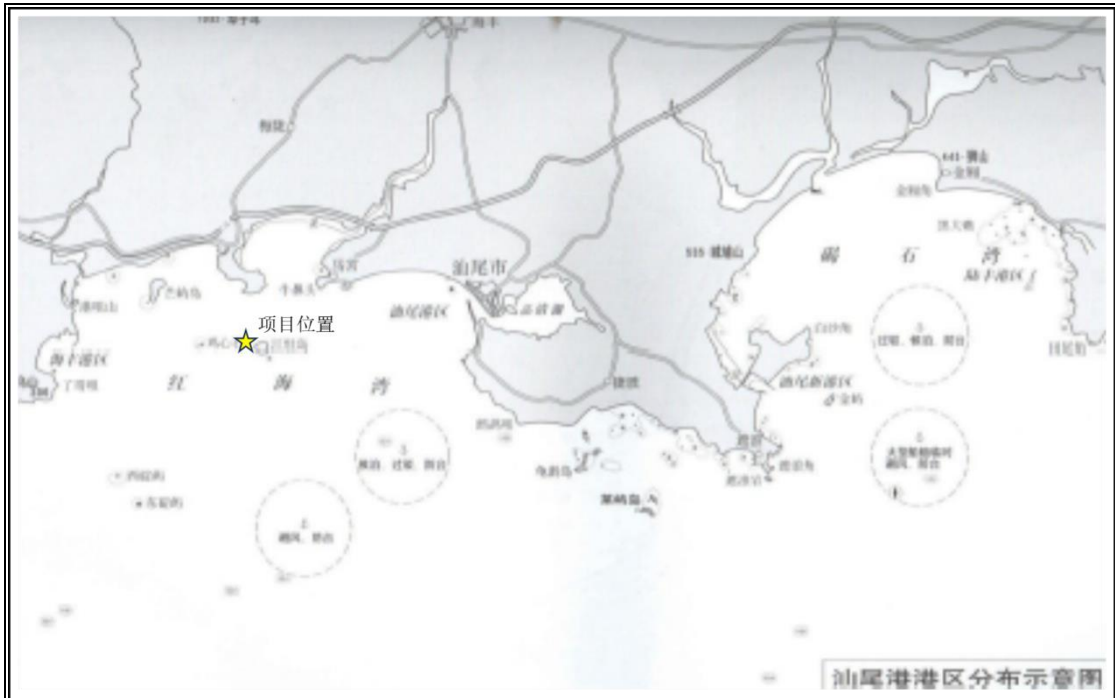


图 2.1.2-1 汕尾港港区分布示意图

### 2.1.3 航道资源

根据《汕尾港总体规划》（报批稿）（2013 年 5 月），汕尾港航道主要有汕尾作业区航道（自 1#航标~5#航标）、汕尾作业区内航道、马宫作业区航道、鲗门作业区航道、甲子作业区航道（自西方位标~航道）、碣石作业区航道和乌坎作业区航道。汕尾市港口目前共有 7 条航道：

（1）汕尾港航道：汕尾港航道分外航道和港内航道两部分；①汕尾港外航道：自引航锚地至三点金灯桩东南 0.5 海里处，为人工疏浚航道，全长 2.55 海里，设计航道底宽 75m，基准水深-5.2~-7.0m，可供 5000 吨级船舶进出港。②汕尾港内航道：由沙舌北端至港内东端码头之间的水道（即涨落潮流冲刷的深槽线），可航水域宽 100m~200m，泥沙底，设有港内引航灯桩。自然航道，基准水深在-3.5~-7.0m。

（2）马宫港航道：自然航道，基准水深-3.0~-4.5m，可航水域宽度 120m，泥沙底；

（3）鲗门港航道：自然航道，基准水深-2.8~-4.5m，可航水域宽 120m，泥沙底；

（4）甲子港航道：长度为 1.46 海里，水深最浅处为-2.8m，可航水域最窄处约为 60m，泥沙底；

(5) 碣石港航道：长度为 2.8 海里，水深最浅处为-5.1m，可航水域最窄处为 60m，泥沙底；

(6) 乌坎港航道：航道为人工疏浚航道，自 22° 52' 26" N/115° 39' 42" E 处入口至乌坎码头总长度为 1.13 海里，基准水深-2.7~-6.0m，泥沙底。

(7) 红海湾发电厂码头航道：航道总长 2.22 海里，其中外航道（北拦沙堤堤头以外）1.72 海里，内航道（北拦沙堤堤头至港池）0.5 海里，航道水深 15.7m，宽 300m。

## 2.1.4 锚地资源

项目区域不涉及规划锚地和现存锚地。汕尾港总体规划现有锚地与规划锚地一致，共 15 个锚地，锚地信息列表见表 2.1.4-1，汕尾港 1~15 号锚地位置如图 2.1.4-1 所示。距离本项目最近锚地为 3 号锚地。

表 2.1.4-1 汕尾港锚地规划表

| 序号 | 名称         | 中心地点                          | 半径<br>/海里 | 用途             |
|----|------------|-------------------------------|-----------|----------------|
| 1  | 大型船舶临时避风锚地 | 115°13'00.00"E, 22°37'00.00"N | 2         | 避风、防台          |
| 2  | 过驳锚地       | 115°17'30.00"E, 22°40'00.00"N | 2         | 候泊、过驳、防台       |
| 3  | 引航锚地       | 115°13'00.00"E, 22°44'30.00"N | 1         | 引航、防台          |
| 4  | 检疫锚地       | 115°16'30.00"E, 22°45'30.00"N | 0.5       | 检疫、防台          |
| 5  | 装运危险货物船舶锚地 | 115°17'36.00"E, 22°46'18.00"N | 0.5       | 装运危险货物船舶<br>候泊 |
| 6  | 检疫锚地       | 115°09'00.00"E, 22°45'60.00"N | 0.5       | 检疫、防台          |
| 7  | 装运危险货物船舶锚地 | 115°07'48.00"E, 22°45'60.00"N | 0.5       | 装运危险货物船舶<br>候泊 |
| 8  | 引航检疫锚地     | 115°31'60.00"E, 22°38'00.00"N | 1         | 引航、检疫、防台       |
| 9  | 大型船舶临时避风锚地 | 115°41'00.00"E, 22°40'00.00"N | 2         | 避风、防台          |
| 10 | 过驳锚地       | 115°41'00.00"E, 22°45'00.00"N | 2         | 过驳、候泊、防台       |
| 11 | 引航检疫锚地     | 115°45'00.00"E, 22°47'00.00"N | 0.5       | 引航、检疫、防台       |
| 12 | 引航检疫锚地     | 115°40'00.00"E, 22°49'60.00"N | 0.5       | 引航、检疫、防台       |
| 13 | 引航检疫锚地     | 116°04'23.00"E, 22°49'54.00"N | 0.5       | 引航、检疫、防台       |
| 14 | 引航检疫锚地     | 115°07'40.00"E, 22°38'60.00"N | 0.5       | 引航、检疫、防台       |
| 15 | 引航检疫锚地     | 115°09'00.00"E, 22°36'00.00"N | 1         | 引航、检疫、防台       |





图 2.1.4-1 锚地位置图

## 2.1.5 岛礁资源

根据广东省海域海岛地名普查，汕尾市海域内海岛共有 881 个，列入全国海岛名录 428 个。海岛呈零星分布在红海湾、碣石湾及甲子角海域，其中城区（含红海湾开发区）376 个，陆丰 463 个，海丰（含深圳市深汕特别合作区）42 个。有居民海岛 2 个（分别为施公寮岛、屿仔岛），无居民海岛 879 个。岛面积共计 14.55km<sup>2</sup>，岛岸线总长 96.66km。其中，面积在 500m<sup>2</sup> 以上的海岛有 133 个（含东沙岛），面积 1451.43hm<sup>2</sup>，岸线长 72.488km。施公寮岛面积最大，为 1004.84hm<sup>2</sup>。距离项目最近的海岛为江牡岛。

江牡岛（又称白伶洲、红海岛）：位于本项目东南面约 9.3km，在红海湾中部，马宫港西面，距陆地直线 3.7 公里。位于北纬 22° 44′、东经 115° 11′。岛长 1050 米，最宽 800 米，最窄 200 米，岛岸线长 3.76 公里，面积 0.52 平方公里。岛上小丘起伏，东北高，西南低，有主要山峰 3 个，最高主峰海拔 68.9 米，岛上植被茂密，长有杂草、山竹、鸭脚木等。岛岸曲折陡峻，多为石灰岩，南岸多峭壁，沿岸怪石嶙峋，岛周水深 4~6 米，东南侧有大红排干出礁。海产有马鲛、鲳鱼、石斑、海胆、海藻等。20 年代六十年代。马宫镇深海渔民及居民等单位曾到岛上开荒造田，种植作物，开办农场。岛上有淡水，因岛上



长有茂盛的鸭脚木（俗称江牡树）得名。

2.1.6 渔业资源

公示稿中，本章节内容有所删减。

本节内容引自根据广州恒乐生态环境科技有限公司于 2022 年 11 月 28 日在项目附近海域进行的调查。

本次调查共捕获游泳动物经鉴定为 3 大类 56 种（附录 VII）。鱼类有 31 种，占总种数的 55.36%；甲壳类有 23 种，占总种数的 41.07%；头足类有 2 种，占总种数的 3.57%。

（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 149.63ind./h 和 2.206kg/h；头足类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 11.88ind./h 和 0.158kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 7.94%和总平均重量渔获率的 7.14%；甲壳类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 95.38ind./h 和 1.304kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 63.74%和总平均重量渔获率的 59.11%；鱼类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 42.38ind./h 和 0.744kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 28.32%和总平均重量渔获率的 33.75%。（表 2.1.6-1）

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。

表 2.1.6-1 各站位的重量渔获率（kg/h）和个体渔获率（ind./h）

| 调查站<br>位 | 头足类       |           | 甲壳类       |           | 鱼类        |           | 总计        |           |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|          | 个体渔<br>获率 | 重量渔<br>获率 | 个体渔<br>获率 | 重量渔<br>获率 | 个体渔<br>获率 | 重量渔<br>获率 | 个体渔<br>获率 | 重量渔<br>获率 |
| 1        |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 3        |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 4        |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 5        |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 7        |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 9        |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 11       |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 12       |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 平均值      |           |           |           |           |           |           |           |           |

（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 40384.62ind./km<sup>2</sup> 和 595.322kg/km<sup>2</sup>；头足类平均个体密度和平均重量密度分别为 3205.13ind./km<sup>2</sup> 和

42.514kg/km<sup>2</sup>；甲壳类平均个体密度和平均重量密度分别为 25742.24ind./km<sup>2</sup> 和 351.902kg/km<sup>2</sup>；鱼类平均个体密度和平均重量密度分别为 11437.25ind./km<sup>2</sup> 和 200.906kg/km<sup>2</sup>。（表 2.1.6-2）

表 2.1.6-2 各站位的个体密度（ind./km<sup>2</sup>）和重量密度（kg/km<sup>2</sup>）

| 调查<br>站位 | 头足类      |          | 甲壳类      |          | 鱼类       |          | 总计       |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|          | 个体密<br>度 | 重量密<br>度 | 个体密<br>度 | 重量密<br>度 | 个体密<br>度 | 重量密<br>度 | 个体密<br>度 | 重量密<br>度 |
| 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 3        |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 4        |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 5        |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 7        |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 9        |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 11       |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 12       |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 平均<br>值  |          |          |          |          |          |          |          |          |

### （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 8 个，为：黑斑口虾蛄 *Oratosquilla kemp*、褐篮子鱼 *Siganus fuscens*、中国枪乌贼 *Loligo chinensis*、龙头鱼 *Harpadon nehereus*、口虾蛄 *Oratosquilla oratoria*、晶莹螳 *Charybdis lucifera*、硬头骨鲷 *Osteomugil strongylocephalus* 和颈斑鲷 *Leiognathus nuchalis*。（表 2.1.6-3）

表 2.1.6-3 游泳动物优势种的渔获重量、尾数及 IRI 指数

| 种类名称  | 出现率(%) | 渔获个数   |     | 渔获重量 |     | IRI |
|-------|--------|--------|-----|------|-----|-----|
|       |        | (ind.) | (%) | (kg) | (%) |     |
| 黑斑口虾蛄 |        |        |     |      |     |     |

|       |  |  |  |  |  |  |
|-------|--|--|--|--|--|--|
| 褐篮子鱼  |  |  |  |  |  |  |
| 中国枪乌贼 |  |  |  |  |  |  |
| 龙头鱼   |  |  |  |  |  |  |
| 口虾蛄   |  |  |  |  |  |  |
| 晶莹蜆   |  |  |  |  |  |  |
| 硬头骨鲻  |  |  |  |  |  |  |
| 颈斑鲷   |  |  |  |  |  |  |

#### (4) 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 56 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 40384.62ind./km<sup>2</sup> 和 595.322kg/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 8 个，黑斑口虾蛄资源最为丰富，其次是褐篮子鱼。

#### 2.1.7 旅游资源

汕尾市海岸线上分布着众多沙滩、奇岩、岛礁、古迹等滨海迷人风光，“神、海、沙、石”兼备，具有“阳光、沙滩、海水、空气、绿色”5 个旅游资源基本要素，历史、人文内容也十分丰富，适于开发观光旅游、购物旅游、宗教旅游。

金厢、遮浪、捷胜等地海滩连绵，安全系数高、沙质细软，海水水质好，开发滨海旅游条件得天独厚，是海水浴场、日光浴场、水上运动场优良场所，其中以遮浪和金厢旅游资源开发潜力最大。遮浪山、海、湖、角风光旖旎，是国家重点海水浴场之一；观音岭金厢滩沙白、水清、浪小，岭前奇石众多，是一个理想的滨海度假胜地。龟龄岛、小岛等海岛风光旅游资源也具有很大的开发潜力。

#### 2.1.8 “三场一通道”

广东沿海的渔业资源虽种类丰富多样，并有广温性种类出现，但大多数主要经济鱼种以地方性种类为主，常见的多是进行近海至沿岸或在一个海湾、河口作较短距离生殖和索饵洄游的群体，大多数中上层和近岸层鱼类有产卵和索

饵集群的特征，但不作远距离的洄游，只是随着季节的更替、水系的消长，鱼群由深水处往近岸浅水处往复移动，各种类的分布移动并不一致，因而在大陆架广阔海域可捕到同一种类，地方性特征十分明显。常见栖息于沿岸、浅近海进行索饵、产卵繁殖的种类有赤鼻棱鲷、龙头鱼、银鲳、棘头梅童鱼、前鳞鲷、圆腹鲱、丽叶鲹、裘氏小沙丁鱼、中华小沙丁鱼、鳙、印度鳙、黄鲫、鳗鲡、黄鳍鲷、四指马鲛、六指马鲛、大黄鱼、斜纹大棘鱼、黄姑鱼、叫姑鱼、日本金线鱼、中国鲳、灰鲳等等，其他大多数海水鱼类广泛分布于大陆架海域以内海域，如多齿蛇鲻、花斑蛇鲻、蓝圆鲹、竹筴鱼、短尾大眼鲷、大甲鲹、海鳗、马鲳、刺鲳、带鱼、鲨鱼类等。头足类中除火枪乌贼、田乡枪乌贼、柏氏四盘耳乌贼等分布于沿岸、河口之外，其他大多数分布范围较广，可分布至大陆架海域之内。因此，广东省沿岸海域是主要经济物种的产卵和索饵场。

#### （1）南海鱼类产卵场

根据中华人民共和国农业部 2002 年 2 月编制的《中国海洋渔业水域图》，南海鱼类产卵示意图见图 2.1.7 -1 和 2.1.7 -2。本工程海域不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

#### （2）南海北部幼鱼繁育场保护区

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

#### （3）南海区幼鱼幼虾保护区

《中国海洋渔业水域图（第一批）—南海区渔业水域图（第一批）》，南海由区幼鱼、幼虾保护区共有 4 处，本项目位于广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内海域的保护区内，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。

#### （4）黄花鱼幼鱼保护区

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

#### （5）蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区

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

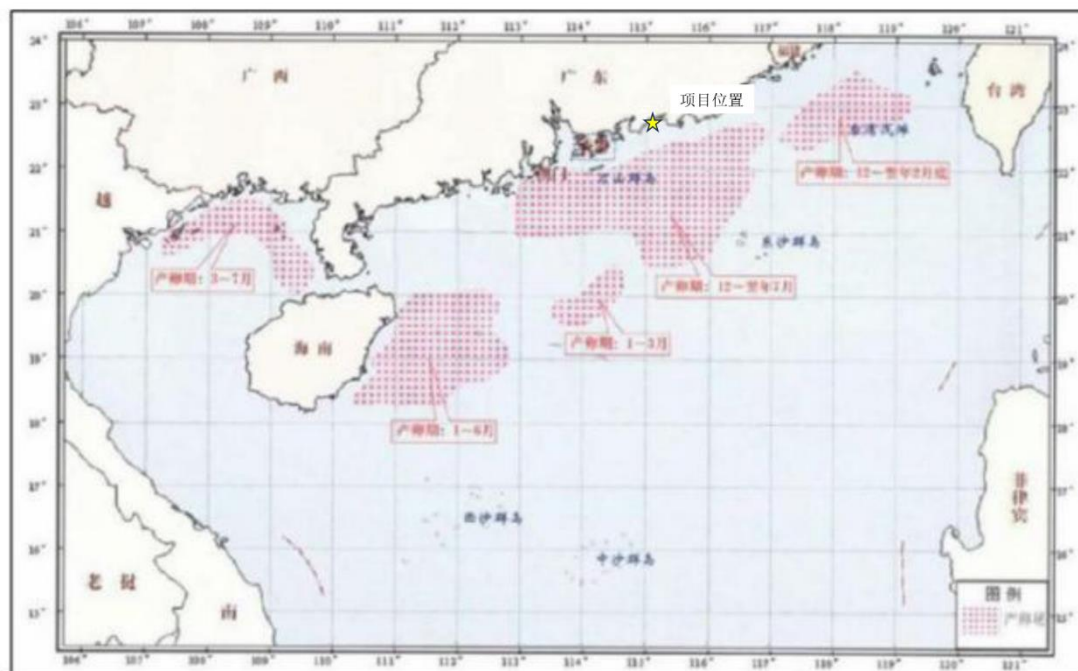


图 5.2.7-1 南海中上层鱼类产卵场示意图

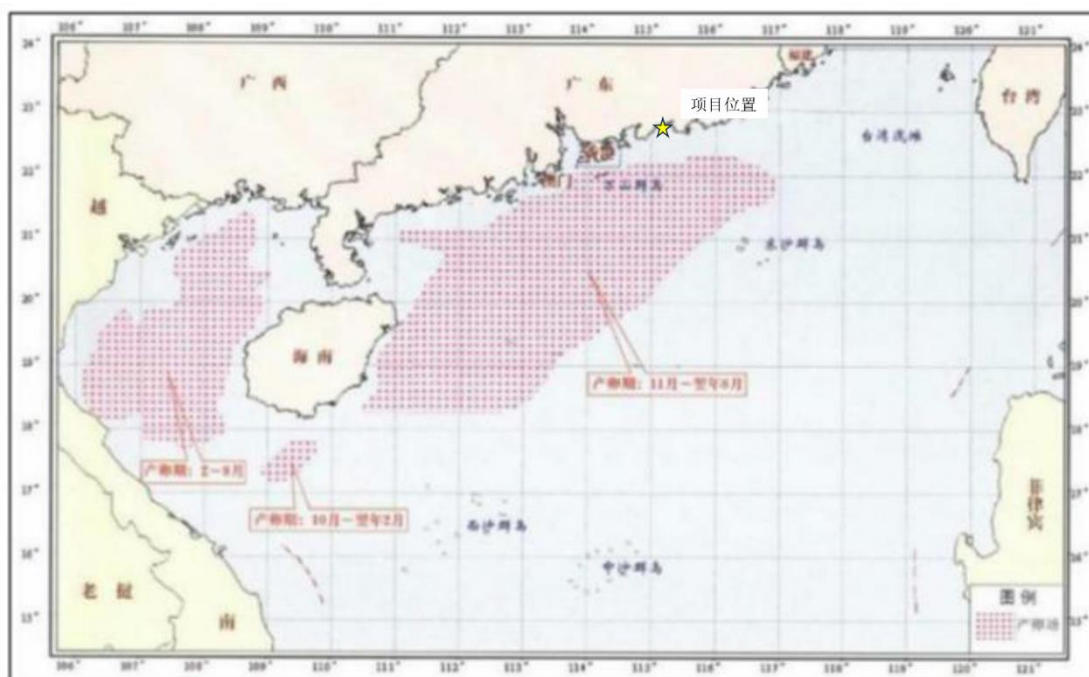


图 5.2.7-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

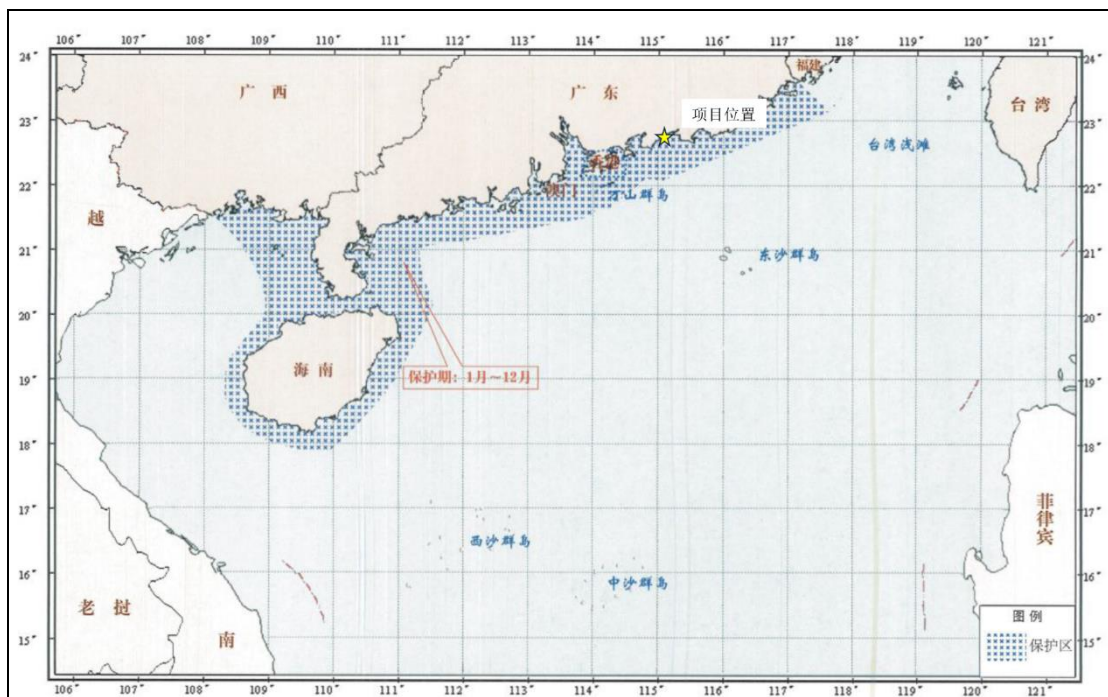


图 5.2.7-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围场示意图



图 5.2.7-4 南海国家级及省级渔业品种保护区分布图

## 2.2 自然环境概况

### 2.2.1 气候与气象特征

根据汕尾气象站（115.37° E，22.8° N）2001 年～2020 年观测数据，汕尾气象站 7 月气温最高（28.6℃），1 月气温最低（15.3℃），2001-2020 年极端最高气温出现在 2005 年 7 月 18 日（38.0℃），极端最低气温出现在 2016 年 1



月 25 日（2.2℃）。气温呈现上升趋势，2011 年年平均气温最低（22.1℃），2016 年年平均气温最高（23.8℃）。

2.2.2 降水

根据汕尾气象站（115.37° E，22.8° N）2001 年～2020 年观测数据，汕尾气象站 6 月降水量最大（444.2mm），12 月降水量最小（25.3mm），2001-2020 年极端最大日降水出现在 2020 年 6 月 8 日（282.6mm）。年降水总量无明显变化趋势，2006 年年总降水量最大（2649mm），2009 年年总降水量最小（1111.5mm），无明显周期。

2.2.3 相对湿度

根据汕尾气象站（115.37° E，22.8° N）2001 年～2020 年观测数据，汕尾气象站 6 月平均相对湿度最大（84.8%），12 月平均相对湿度最小（66.3%）。年平均相对湿度呈现上升趋势，2009 年年平均相对湿度最小（73.0%），2012 年年平均相对湿度最大（81.0%）。

2.2.4 日照

根据汕尾气象站（115.37° E，22.8° N）2001 年～2020 年观测数据，汕尾气象站 7 月日照最长（227.5 小时），3 月日照最短（112.6 小时）。年日照时数呈现下降趋势，2003 年年日照时数最长（2458.1 小时），2016 年年日照时数最短（1637.8 小时）。

2.2.5 风况

根据汕尾气象站（115.37° E，22.8° N）2001 年～2020 年观测数据，汕尾气象站 6 月、7 月平均风速最大（2.7m/s），1 月、2 月、3 月和 12 月风最小（2.2m/s）。主要风向为 NE、ENE 和 E，占 44%，其中以 ENE 为主风向，占到全年 17.6%左右。

表 2.2.5-1 汕尾气象站月平均风速统计（单位：m/s）

|     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|
| 月份  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 1 | 2 |
| 平 均 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |



|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 风速 | .2 | .2 | .2 | .3 | .5 | .7 | .7 | .5 | .4 | .3 | .3 | .3 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

表 2.2.5-2 汕尾气象站年风向频率统计（单位：%）

|    |     |      |      |      |      |      |     |     |     |
|----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 风向 | N   | NNE  | NE   | ENE  | E    | ESE  | SE  | SSE | S   |
| 频率 | 4.6 | 7.68 | 12.1 | 17.6 | 14.3 | 10.2 | 4.3 | 0.9 | 1.5 |
| 风向 | SSW | SW   | WSW  | W    | WNW  | NW   | NNW | C   |     |
| 频率 | 4   | 8.96 | 4.4  | 2.2  | 0.9  | 1.1  | 1.1 | 4.1 |     |

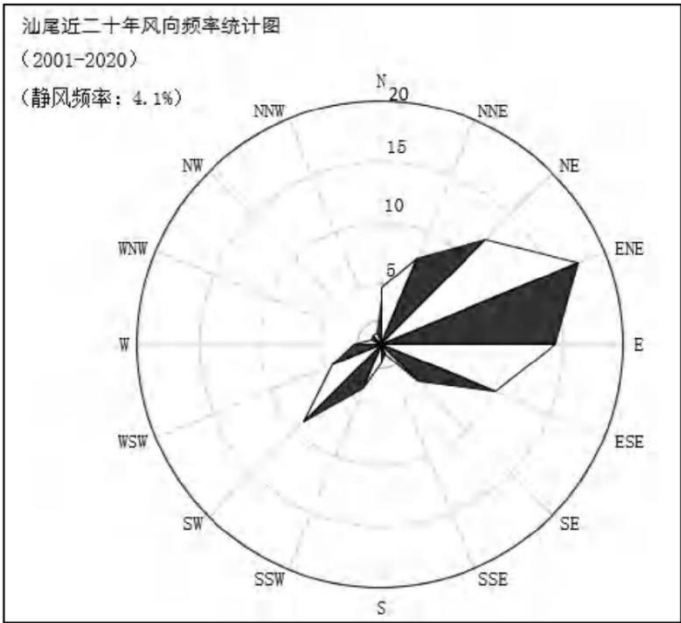


图 2.2.5-1 汕尾风向玫瑰图（静风频率 4.1%）

### 2.2.6 水文动力特征

#### 2.2.6.1 基面关系

项目水下地形与地貌测量以当地理论最低潮面起算，汕尾站各个基面换算关系如图 2.2.6-1 所示。

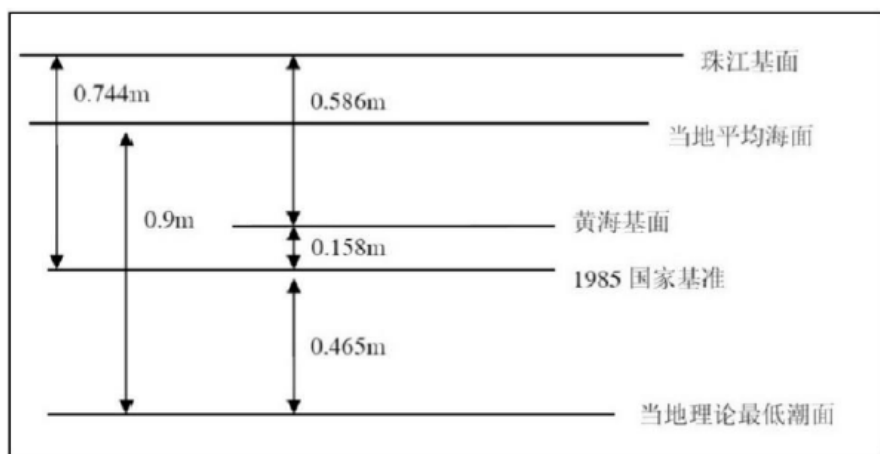


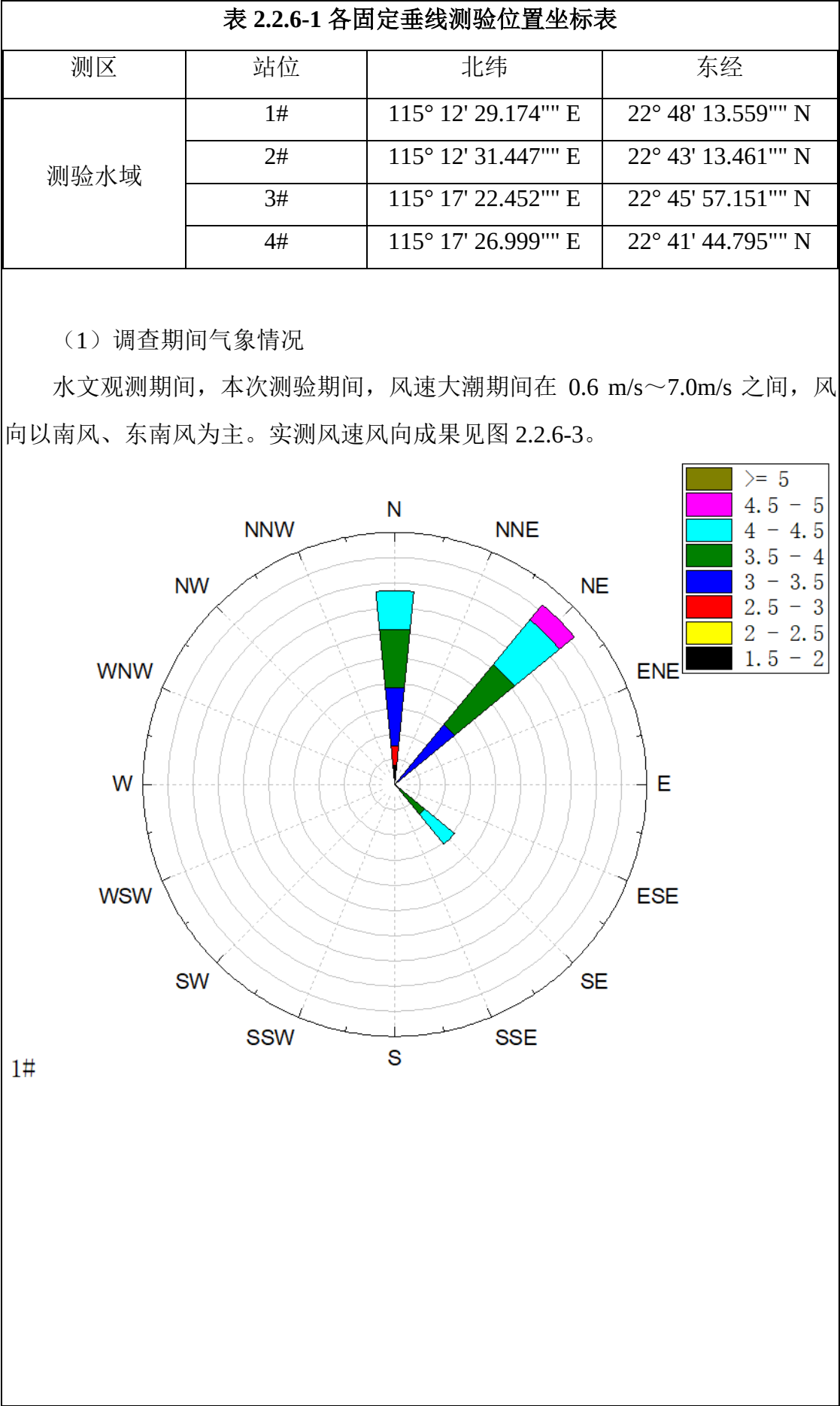
图 2.2.6-1 汕尾站各基面关系图

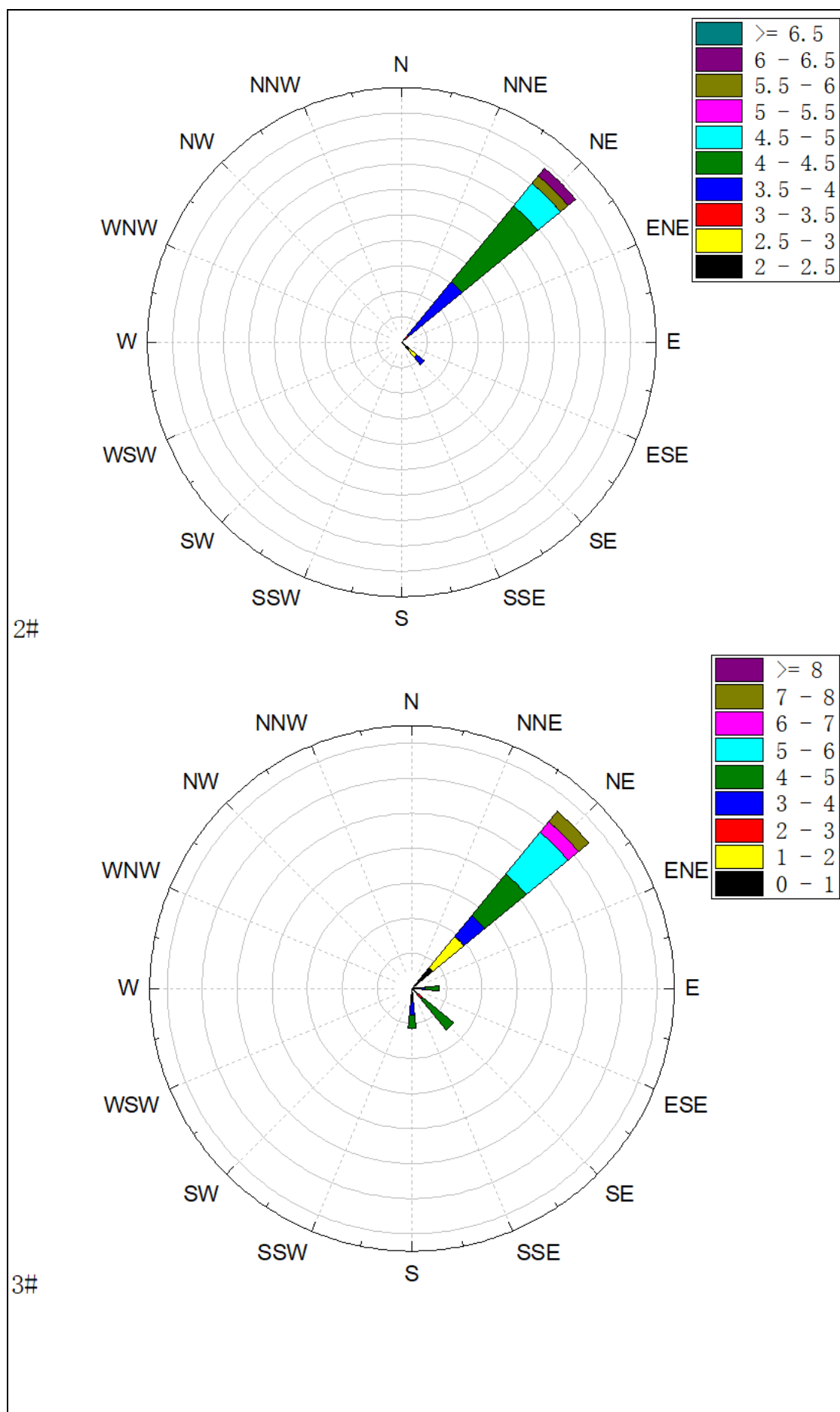
### 2.2.6.2 水文动力环境现状调查与评价

本报告采用深圳中喆海洋科技有限公司于 2022 年 12 月 23 日 9 时至 2022 年 12 月 24 日 10 时，在红海湾海域进行的水文观测资料。该次调查共布设 4 个潮流观测站。调查站位情况如图 2.2.6-2 所示，站位信息如表 2.2.6-1 所示。调查内容包括：温盐、潮流（流速、流向）、潮位、悬沙（含沙量、悬沙粒径）、风速和风向等。调查方法依照《海洋调查规范-海洋水文观测》（GB/T 12763.2-2007）的要求执行。



图 2.2.6-2 调查站位分布图





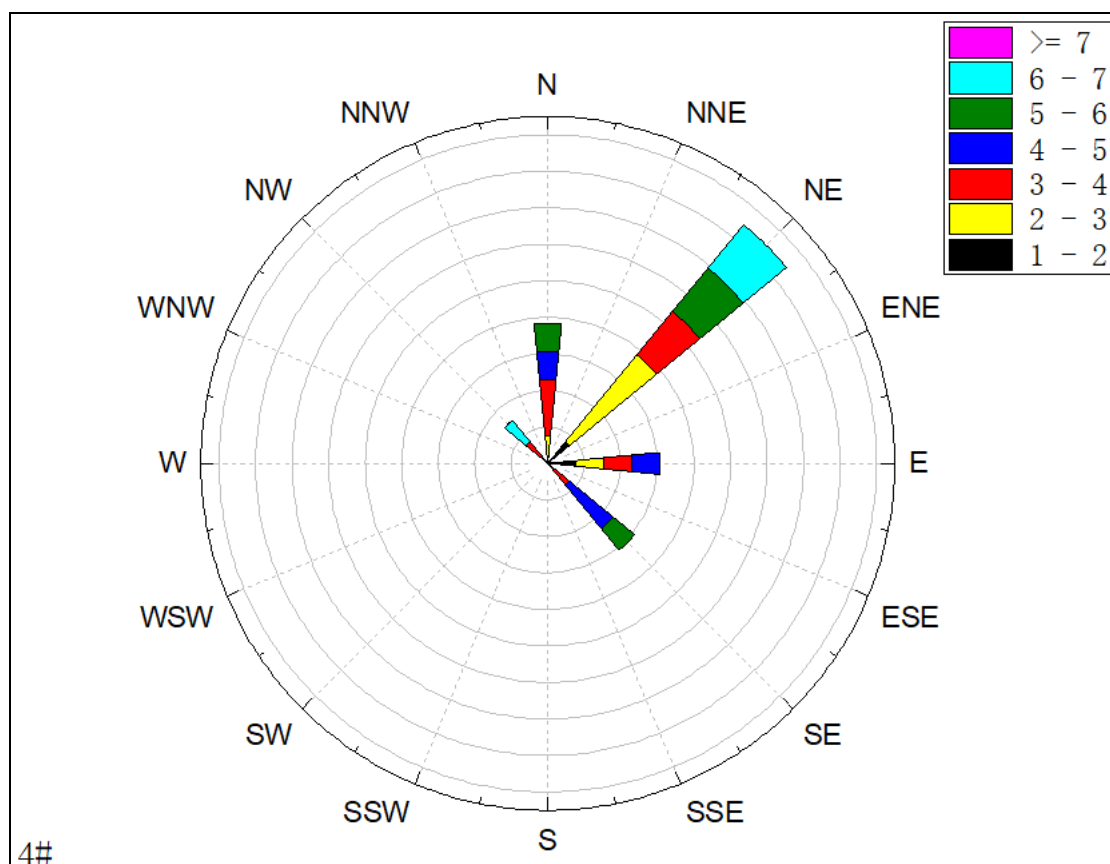


图 2.2.6-3 各垂线风玫瑰图

## (2) 潮流

测验期间涨、落潮流垂线平均流速值在  $0.16\text{m/s} \sim 0.60\text{m/s}$  之间。从涨、落潮的最大流速分布来看，最大涨潮平均流速为  $0.60\text{cm/s}$ ，方向为  $321^\circ$ ，最大落潮流速值为  $0.55\text{m/s}$ ，方向  $62^\circ$ ，涨、落潮平均流速极值分别出现在 4#和 2#垂线处。

测验期间测点最大流速为  $0.42\text{m/s}$ ，出现在 2#和 4#垂线处。测验期间各垂线的最大流速的最大值出现在表层和底层，规律性不强。

除 3#点外，各垂线流速从表层向底层依次增大，最大流速多数底层。

各垂线均为单宽涨潮潮量大于落潮潮量。测验期间整个测验水域的单宽涨潮潮量最大值  $11.99 \times 104\text{m}^3$ ，单宽落潮潮量最大值  $9.77 \times 104\text{m}^3$ ，均出现在 4#垂线处，净泄量最大值  $-2.22 \times 104\text{m}^3$ ，出现在 4#垂线处。

## (3) 泥沙

测验期间测点含沙量最大值分别为  $0.321\text{kg/m}^3$ ，出现在 3#垂线，最小值为

为  $0.007\text{kg/m}^3$ ，出现在 4#垂线。

测验期间平均含沙量最大值为  $0.035\text{kg/m}^3$ ，出现在测验水域的 2#垂线处。

测验水域大潮期各垂线分层最大含沙量变幅在  $0.026\text{kg/m}^3 \sim 0.321\text{ kg/m}^3$  之间。从各垂线分层及垂线平均含沙量成果还可以看到，悬移质含沙量沿垂线的分布大多是均匀的，一般情况下，含沙量沿垂线分布是上小下大。

测验期间，各垂线均为单宽涨潮输沙量大于落潮；大潮期单宽涨、落潮输沙量最大值分别为 1.587t 和 1.376t，均出现在 5#垂线处。

#### （4）优势流优势沙

测验水域内各点，大潮期，除 2#点外，1#~4#垂线优势流均低于 50%，涨潮流占优势。测验水域内各点，大潮期，除 2#点外，1#~4#垂线优势沙均低于 50%，涨潮流占优势。

## 2.2.7 地质环境概况

### 2.2.7.1 地形地貌

汕尾市位于广东省东南部沿海，东临揭阳，西联惠州，北接河源梅州，南濒南海，距深圳直线距离约 150km，距广州约 250km，距河源 140km，距梅州 240km，距汕头 160km，处于珠三角经济区和海西经济区的地理中点。汕尾市域东西宽 132 公里，南北长 90 公里，总面积 5271 平方公里，下辖城区、陆丰市、海丰县和陆河县和红海湾经济开发试验区、华侨管理区两个经济管理区。

汕尾市背山面海，由于历次地壳运动褶皱、断裂和火山岩隆起的影响，造成境内山地、台地、丘陵、平原、河流、滩涂和海洋各种地形类兼有的复杂地貌。本地区位于莲花山南麓，其山脉走势为东北向西南倾斜。莲花山脉由闽粤边界的铜鼓岭向东南经汕尾跨惠阳到香港附近入海。地形为北部高丘山地，山峦重叠，千米以上的高山有 23 座，最高峰为莲花山，海拔 1337.3 米，位于海丰县西北境内。中部多丘陵、台地。南部沿海多为台地、平原。全市境内山地、丘陵面积比例大，约占总面积的 43.7%。

汕尾地区地层、岩浆出露情况较好，中东部平原区大部分为燕山期岩浆岩（包括火山岩）和第四系覆盖。出露地层较简单，以中生代地层为主，且仅见晚三叠统大顶（小坪）组、下侏罗统金鸡组 and 上侏罗统高基坪群。地层普遍受

不同区域动力变质作用具有片理化。岩石主要有花岗岩、砂页岩及第四系冲积砂砾层等组成。经过大自然和人类活动的作用，构成复杂的土壤类型。土壤类型有：水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤、菜园土、潮沙泥土、滨海盐渍沼渍土、海滨沙土、石质土等 10 多种土类，40 多个土属，70 多个土种。

#### **2.2.7.2 区域地质**

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

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





## 2.2.8 主要海洋灾害

### 2.2.8.1 热带气旋

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

根据中国台风网“CMA-STI 热带气旋最佳路径数据集”最新数据，统计了1949年至2020年影响项目所在海区的热带气旋。72年间，共有86个热带气旋影响项目所在海域，其中热带低压7个，热带风暴20个，强热带风暴25个，台风22个，强台风9个，超强台风2个。热带气旋多发生在6月~10月，该时间内的发生次数占总数的95%以上，7月份发生次数最多，为22次，8月次之，为21次，1月、2月、3月、4月和12月发生次数均为0。对当地造成较大损失的热带气旋分别为2001年0104号台风“尤特”和2006年0601号台风“珍珠”。

2001年7月6日，台风“尤特”造成汕头、潮州、揭阳等地约712万人口受灾，直接经济损失28.58亿元。2006年5月18日，台风“珍珠”造成汕头、潮州等地约778万人口受灾，紧急疏散32.7万人，直接经济损失12.3亿元，死亡1人。

2013年9月23日，强台风“天兔”造成广东省直接经济损失71.72亿元，死亡人数25人，农作物受灾面积50.77千公顷，倒塌房屋8490间，严重损坏房屋2万间，紧急转移人数31.19万人。

表 2.2.8-1 热带气旋统计表（1949~2020 年）

| 月份    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 合计 |
|-------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 热带低压  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1  | 2  | 5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 8  |
| 热带风暴  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7  | 4  | 5  | 3  | 0  | 0  | 0  | 20 |
| 强热带风暴 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2  | 9  | 6  | 4  | 2  | 1  | 0  | 25 |
| 台风    | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  | 4  | 3  | 5  | 5  | 0  | 0  | 22 |
| 强台风   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 2  | 1  | 6  | 0  | 0  | 0  | 9  |
| 超强台风  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  |
| 合计    | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 14 | 22 | 21 | 18 | 7  | 1  | 0  | 86 |

### 2.2.8.2 风暴潮

风暴潮灾害是由台风强烈扰动造成的潮水位急剧升降，是一种严重的海洋灾害，主要危害沿海地区。在广东地区，台风风暴潮灾害的特点是：发生次数多、强度大、连续性明显，影响范围广，突发性强，灾害损失大，且主要危害经济发达的沿海地区。影响工程水域的台风平均每年出现 2 次左右，一般多出现于 7~9 月。台风引起的增水见表 2.2.8-2。

表 2.2.8-2 台风引起的增水

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

### 2.2.9 海水水质环境现状

#### 2.2.9.1 调查概况

公示稿中，本章节内容有所删减。

2022 年 11 月 28 日广州恒乐生态环境科技有限公司在项目附近海域对水质、沉积物、生物体质量进行检查调查。水质布设调查站位共 12 个、沉积物布设调查站位共 6 个、生物体质量共 9 个、海洋生态调查站位 8 个、潮间带生物调查断面 2 个和渔业资源断面 8 个。调查站位见表 2.2.9-1、图 2.2.9-1。

**表 2.2.9-1 项目周边海域海洋调查站位分布**

| 站位编号 | 经度 | 纬度 | 调查项       |
|------|----|----|-----------|
| 1    |    |    | 水质、沉积物、生态 |
| 2    |    |    | 水质        |
| 3    |    |    | 水质、沉积物、生态 |
| 4    |    |    | 水质、生态     |
| 5    |    |    | 水质、沉积物、生态 |
| 6    |    |    | 水质        |
| 7    |    |    | 水质、沉积物、生态 |
| 8    |    |    | 水质        |
| 9    |    |    | 水质、沉积物、生态 |
| 10   |    |    | 水质        |
| 11   |    |    | 水质、沉积物、生态 |
| 12   |    |    | 水质、生态     |
| 101  |    |    | 潮间带       |
| 102  |    |    | 潮间带       |

**图 2.2.9-1 项目周边海域海洋调查站位分布**

## 2.2.9.2 海水水质环境现状

### （1）调查项目

海洋水质调查项目包括：水温、水深、透明度、pH 值、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷，共 20 项。

### （2）分析方法

海洋水质调查方法按照《海洋监测规范》GB17378-2007 进行，具体如下所

示:

采样方法:

根据现场水深决定采样层次,当水深<10m 时,只采取表层样;当 10m≤水深<25m 时,采表层和底层水样;当 25m≤水深<50m 时,采表层、中层和底层共三层水样。其中表层为距表面 0.5m,中层为离底部 0.6h (h 为水深),底层为离底约 1~2m。

水质营养盐样品(硝酸盐、亚硝酸盐、铵盐和活性硅酸盐)需现场用孔径 0.45μm 的混合纤维素酯微孔滤膜过滤。

用玻璃瓶采集油类样品时,须一次装好,不可灌满或溢出,否则应另取水样瓶重新取样;采集的水样用 5ml 硫酸溶液(1+3)酸化;

pH 样品采集,须将瓶内充满水样,加入氯化汞溶液固定。

重金属(铜、锌、铅、镉、铬、砷)需现场用孔径 0.45μm 的混合纤维素酯微孔滤膜过滤,并用酸酸化至 pH 值小于 2。

海水水质调查分析方法见表 2.2.9-2。

**表 2.2.9-2 海水水质调查分析方法**

| 序号 | 检测类别 | 检测项目 | 检测方法标准                                          | 仪器设备/型号           | 方法检出限   |
|----|------|------|-------------------------------------------------|-------------------|---------|
|    | 海水   | 水温   | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007 表层水温表法 25.1 | 表层水温表/HL-078      | /       |
|    | 海水   | 水深   | 《海洋调查规范 第 2 部分:海洋水文观测》GB/T 12763.2-2007 测深仪法    | 手持测深仪/SM-5A       | /       |
|    | 海水   | 透明度  | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007 透明圆盘法 22    | 塞氏盘/SD20          | /       |
|    | 海水   | pH 值 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007 pH 计法 26    | 便携式 pH 计/PHBJ-260 | /       |
|    | 海水   | 盐度   | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007 盐度计法 29.1   | 盐度计/HSS-100       | /       |
|    | 海水   | 悬浮物  | 《海洋监测规范 第 4 部分 海水分析》GB 17378.4-2007 重量法 27      | 电子天平/BSM-220.4    | 0.4mg/L |

| 序号 | 检测类别 | 检测项目  | 检测方法标准                                                       | 仪器设备/型号              | 方法检出限     |
|----|------|-------|--------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|
|    | 海水   | 溶解氧   | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 碘量法 31                     | 滴定管/25ml             | 0.16mg/L  |
|    | 海水   | 化学需氧量 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 碱性高锰酸钾法 32                 | COD 消解器/GH-108 型     | 0.32mg/L  |
|    | 海水   | 硝酸盐   | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 镉柱还原法 38.1                 | 紫外可见分光光度计/L5         | 0.003mg/L |
|    | 海水   | 亚硝酸盐  | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 萘乙二胺分光光度法 37               | 紫外可见分光光度计/L5         | 0.003mg/L |
|    | 海水   | 氨氮    | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 次溴酸盐氧化法 36.2               | 紫外可见分光光度计/L5         | 0.003mg/L |
|    | 海水   | 无机磷   | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 磷钼蓝分光光度法 39.1              | 紫外可见分光光度计/L5         | 0.003mg/L |
|    | 海水   | 叶绿素 a | 《海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007 分光光度法 8.2          | 紫外可见分光光度计/L5         | 0.031μg/L |
|    | 海水   | 石油类   | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 紫外分光光度法 13.2               | 紫外可见分光光度计/L5         | 3.5μg/L   |
|    | 海水   | 铜     | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法（连续测定铜、铅和镉）6.1 | 原子吸收分光光度计/TAS-990AFG | 0.2μg/L   |
|    | 海水   | 铅     | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1           | 原子吸收分光光度计/TAS-990AF  | 0.03μg/L  |
|    | 海水   | 锌     | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1            | 原子吸收分光光度计/TAS-990AF  | 3.1μg/L   |
|    | 海水   | 镉     | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1           | 原子吸收分光光度计/TAS-990AF  | 0.01μg/L  |
|    | 海水   | 铬     | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1          | 原子吸收分光光度计/TAS-990AF  | 0.4μg/L   |
|    | 海水   | 砷     | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 11.1                 | 原子荧光光度计/AFS-100      | 0.5μg/L   |
|    |      |       |                                                              |                      |           |

| 序号 | 检测类别 | 检测项目 | 检测方法标准                                      | 仪器设备/型号         | 方法检出限     |
|----|------|------|---------------------------------------------|-----------------|-----------|
|    | 海水   | 汞    | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 5.1 | 原子荧光光度计/AFS-100 | 0.007μg/L |

(3) 调查结果与评价

项目周边海域海水水质环境调查结果见表 2.2.9-3。



表 2.2.9-3 海洋环境水质调查结果

| 站<br>位 | 层<br>次 | 样品性状     | 分析项目（pH 无量纲） |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
|--------|--------|----------|--------------|-----|----------|----|----|-------------|-------------|----------------|---------------|-------------|------------|-------------|
|        |        |          | 水深<br>m      | 水温℃ | 透明度<br>m | pH | 盐度 | 悬浮物<br>mg/L | 溶解氧<br>mg/L | 化学需氧<br>量 mg/L | 亚硝酸<br>盐 mg/L | 硝酸盐<br>mg/L | 氨氮<br>mg/L | 石油类<br>μg/L |
| 1      | 表      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 2      | 表      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 3      | 表      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 4      | 表      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 4      | 底      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 5      | 表      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 6      | 表      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 7      | 表      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 7      | 底      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 8      | 表      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 8      | 底      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 9      | 表      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 10     | 表      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 11     | 表      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 12     | 表      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |
| 12     | 底      | 无色、无味、透明 |              |     |          |    |    |             |             |                |               |             |            |             |

注：（1）“检出限（数值）”加 L，表示测试结果低于检出限。

### 2.2.9.3 海洋沉积物环境现状

2022 年 11 月在项目所在地附近海域设置了 6 个沉积物调查站位。调查站位坐标及项目见表 2.2.9-4，具体位置见图 2.2.9-1。

表 2.2.9-4 2022 年 11 月调查站位及项目一览表

| 站位 | 经度 | 纬度 | 监测内容 |
|----|----|----|------|
| 1  |    |    | 沉积物  |
| 3  |    |    | 沉积物  |
| 5  |    |    | 沉积物  |
| 7  |    |    | 沉积物  |
| 9  |    |    | 沉积物  |
| 11 |    |    | 沉积物  |

#### (1) 调查因子

沉积物监测指标为：铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油类、硫化物。

#### (2) 调查与分析方法

海洋沉积物调查按照《海洋监测规范》（GB17378—2007）要求进行。具体方法如下所示：

采样方法：使用采泥器采集表层沉积物，一般取上部 0~2cm 的沉积物。如一次采样量不足，应再次采样。

分析方法：详见表 2.2.9-4。

表 2.2.9-4 沉积物监测项目与分析方法一览表

| 检测项目 | 检测方法标准                                                 | 仪器设备/型号             | 方法检出限      |
|------|--------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| 汞    | 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 原子荧光法 5.1         | 原子荧光光度计 /AFS-100    | 0.002mg/kg |
| 砷    | 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 原子荧光法 11.1        | 原子荧光光度计 /AFS-100    | 0.06mg/kg  |
| 铬    | 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1 | 原子吸收分光光度计/TAS-990AF | 2.0mg/kg   |
| 镉    | 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1  | 原子吸收分光光度计/TAS-990AF | 0.04mg/kg  |

| 检测项目 | 检测方法标准                                               | 仪器设备/型号             | 方法检出限    |
|------|------------------------------------------------------|---------------------|----------|
| 锌    | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法 9      | 原子吸收分光光度计/TAS-990AF | 6.0mg/kg |
| 铅    | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1  | 原子吸收分光光度计/TAS-990AF | 1.0mg/kg |
| 铜    | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 6.1  | 原子吸收分光光度计/TAS-990AF | 0.5mg/kg |
| 石油类  | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 紫外分光光度法 13.2      | 紫外可见分光光度计/L5        | 3.0mg/kg |
| 硫化物  | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 亚甲基蓝分光光度法 17.1    | 紫外可见分光光度计/L5        | 0.3mg/kg |
| 有机碳  | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 重铬酸钾氧化-还原容量法 18.1 | 滴定管/25ml            | 0.10%    |
| 含水率  | 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB17378.5-2007 重量法 19             | 电子天平/BSM-220.3      | /        |

### (3) 调查结果

2022 年 11 月海洋沉积物调查结果见表 2.2.9-4。

铜含量为 14.3~17.7mg/kg，平均值为 16.1mg/kg；铅含量为 16.5~23.6mg/kg，平均值为 19.6mg/kg；锌含量为 75.0~106.8mg/kg，平均值为 87.7mg/kg；镉含量为 0.18~0.40mg/kg，平均值为 0.29mg/kg；铬含量为 67.5~109.6mg/kg，平均值为 89.0mg/kg；有机碳含量为 0.14%~1.26%，平均值为 0.78%。

**表 2.2.9-4 2022 年 11 月海洋沉积物调查结果**

| 站位 | 分析项目 (mg/kg) |   |   |   |   |   |   |     |     |      |
|----|--------------|---|---|---|---|---|---|-----|-----|------|
|    | 铜            | 铅 | 锌 | 铬 | 镉 | 砷 | 汞 | 硫化物 | 石油类 | 有机碳% |
| 1  |              |   |   |   |   |   |   |     |     |      |
| 3  |              |   |   |   |   |   |   |     |     |      |
| 5  |              |   |   |   |   |   |   |     |     |      |
| 7  |              |   |   |   |   |   |   |     |     |      |
| 9  |              |   |   |   |   |   |   |     |     |      |
| 11 |              |   |   |   |   |   |   |     |     |      |

|     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 最小值 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 最大值 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 平均值 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

#### 2.2.9.4 海洋生物质量环境现状

本次海洋生物体质量监测共布设 9 个监测点，如表 2.1-1、图 2.1-1 所示。

表 2.2.9-5 海洋生物体质量调查站位表

| 站位编号 | 经度 | 纬度 | 调查项目  |
|------|----|----|-------|
| 1    |    |    | 生物体质量 |
| 3    |    |    | 生物体质量 |
| 4    |    |    | 生物体质量 |
| 5    |    |    | 生物体质量 |
| 7    |    |    | 生物体质量 |
| 9    |    |    | 生物体质量 |
| 11   |    |    | 生物体质量 |
| 12   |    |    | 生物体质量 |
| 101  |    |    | 生物体质量 |

##### (1) 监测项目

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。

##### (2) 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，如表 2.2.9-6 所示。

表 2.2.9-6 生物体质量检测方法一览表

| 检测项目 | 检测方法标准                                                           | 仪器设备/型号             | 方法检出限     |
|------|------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| 铜    | 《海洋监测规范》第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法（连续测定铜、铅和镉） 6.1 | 原子吸收分光光度计/TAS-990AF | 0.4mg/kg  |
| 锌    | 《海洋监测规范》第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1             | 原子吸收分光光度计/TAS-990AF | 0.4mg/kg  |
| 铅    | 《海洋监测规范》第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1            | 原子吸收分光光度计/TAS-990AF | 0.04mg/kg |

| 检测项目 | 检测方法标准                                               | 仪器设备/型号             | 方法检出限      |
|------|------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| 镉    | 《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1  | 原子吸收分光光度计/TAS-990AF | 0.005mg/kg |
| 铬    | 《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1 | 原子吸收分光光度计/TAS-990AF | 0.04mg/kg  |
| 砷    | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 11.1         | 原子荧光光度计/AFS-100     | 0.2mg/kg   |
| 汞    | 《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 原子荧光法 5.1         | 原子荧光光度计/AFS-100     | 0.002mg/kg |

### (3) 调查结果

各站位的生物体质量监测结果如表 2.2.9-7 所示。

**表 2.2.9-7 海洋生物体质量现状监测结果（干重）**

| 站位  | 样品类型 | 样品名称  | 分析项目（mg/kg） |   |   |   |   |   |   |
|-----|------|-------|-------------|---|---|---|---|---|---|
|     |      |       | 铜           | 铅 | 锌 | 铬 | 镉 | 汞 | 砷 |
| 1   | 甲壳类  | 黑斑口虾蛄 |             |   |   |   |   |   |   |
| 3   | 软体类  | 中国枪乌贼 |             |   |   |   |   |   |   |
| 4   | 鱼类   | 褐篮子鱼  |             |   |   |   |   |   |   |
| 5   | 鱼类   | 褐篮子鱼  |             |   |   |   |   |   |   |
| 7   | 甲壳类  | 黑斑口虾蛄 |             |   |   |   |   |   |   |
| 9   | 鱼类   | 黄姑鱼   |             |   |   |   |   |   |   |
| 11  | 鱼类   | 龙头鱼   |             |   |   |   |   |   |   |
| 12  | 甲壳类  | 黑斑口虾蛄 |             |   |   |   |   |   |   |
| 101 | 贝类   | 文蛤    |             |   |   |   |   |   |   |

## 2.3 海洋生态环境现状

公示稿中，本章节内容有所删减。

2022 年 11 月 28 日广州恒乐生态环境科技有限公司在项目附近海域开展了

海洋生态环境调查，共布设海洋生态调查站位 8 个、潮间带生物调查断面 2 个和渔业资源断面 8 个。调查站位见表 2.2.9-1、图 2.2.9-1。

### 2.3.1 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 75 种，隶属于 7 大门类（附录 I）；其中以硅藻门为主，共 52 种，占总种数的 69.33%；甲藻门有 16 种，占总种数的 21.33%；蓝藻门和金藻门均有 2 种，各占总种数的 2.67%；绿藻门、裸藻门和隐藻门均有 1 种，各占总种数的 1.33%。

本次调查浮游植物种类空间分布如图 2.3.1-1 所示，总体看来，浮游植物在各站位空间分布比较均匀。其中 1 号站浮游植物种类数最多，有 40 种；其次是 9 号站和 11 号站其浮游植物种类数均有 38 种；3 号站和 5 号站最少，均有 33 种；其余站位浮游植物种类数介于 34~35 种之间。

图 2.3.1-1 调查海域浮游植物种类数空间分布

#### (2) 数量分布

本次调查浮游植物密度空间分布如图 2.3.1-2 和表 2.3.1-1 所示，调查海域的浮游植物平均密度为  $752.95 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ，各站位浮游植物密度处于  $226.71 \sim 1343.40 \times 10^3 \text{cells/m}^3$  之间，各站位间浮游植物密度分布不均匀；其中 11 号站浮游植物的密度最高，为  $1343.40 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；其次是 1 号站，其浮游植物密度为  $1188.81 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；9 号站浮游植物密度最低，仅为  $226.71 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；其余站位浮游植物密度介于  $303.03 \sim 873.60 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 。

表 2.3.1-1 调查海域浮游植物密度分布表

| 调查站位 | 密度 ( $\times 10^3 \text{cells/m}^3$ ) |
|------|---------------------------------------|
| 1    |                                       |
| 3    |                                       |
| 4    |                                       |
| 5    |                                       |
| 7    |                                       |
| 9    |                                       |
| 11   |                                       |
| 12   |                                       |
| 平均值  |                                       |

图 2.3.1-2 调查海域浮游植物密度分布图

### (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 5 个，分别是：束毛藻属 *Trichodesmium* sp.、夜光藻 *Noctiluca scintillans*、骨条藻属 *Skeletonema* sp.、扁形原多甲藻 *Protoperidinium depressum*、海洋原多甲藻 *Protoperidinium oceanicum*；束毛藻属优势度最高，为 0.290；其次是夜光藻，为 0.258。五个优势种在各站位的密度分布见表 2.3.1-2。

表 2.3.1-2 调查海域浮游植物优势种及栖息密度分布 ( $\times 10^3 \text{ cells/m}^3$ )

| 调查站位 | 夜光藻 | 扁形原多甲藻 | 束毛藻属 | 海洋原多甲藻 | 骨条藻属 |
|------|-----|--------|------|--------|------|
| 1    |     |        |      |        |      |
| 3    |     |        |      |        |      |
| 4    |     |        |      |        |      |
| 5    |     |        |      |        |      |
| 7    |     |        |      |        |      |
| 9    |     |        |      |        |      |
| 11   |     |        |      |        |      |
| 12   |     |        |      |        |      |
| 平均值  |     |        |      |        |      |
| 优势度  |     |        |      |        |      |

### (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 2.3.1-3 所示。Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ ) 范围处于 2.62~4.07 之间，平均值为 3.21；多样性指数最高出现在 9 号站，值为 4.07；最低值为 11 号站，其值为 2.62。Pielou 均匀度指数 ( $J$ ) 变化范围在 0.50~0.78 之间，平均值为 0.62；最高值出现在 9 号站，为 0.78；11 号站均匀度最低，仅为 0.50。

表 2.3.1-3 调查海域浮游植物多样性水平

| 调查站位 | 种类数 | 多样性指数 ( $H'$ ) | 均匀度 ( $J$ ) |
|------|-----|----------------|-------------|
| 1    |     |                |             |
| 3    |     |                |             |
| 4    |     |                |             |
| 5    |     |                |             |
| 7    |     |                |             |
| 9    |     |                |             |
| 11   |     |                |             |
| 12   |     |                |             |
| 平均值  |     |                |             |

### (5) 综合评价



浮游植物是测量水质的指示生物，其丰富程度和群落组成结构的变化直接影响水体质量状况。本次调查浮游植物调查结果显示，调查海域内浮游植物种类 75 种，种群以硅藻门为主要构成类群，其占比为 69.33%，甲藻门占比为 21.33%，蓝藻门和金藻门占比为 2.67%，绿藻门、裸藻门和隐藻门占比为 1.33%；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  $752.95 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ，空间分布不均匀；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 5 种，均为常见优势种。

### 2.3.2 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 9 大类群组成，共计 48 种（附录 II）。其中桡足类的种数最多，共有 20 种，占总种数的 41.67%；浮游幼体有 13 种，占总种数的 27.08%；刺胞动物有 6 种，占总种数的 12.50%；枝角类、毛颚类和被囊类均有 2 种，各占总种数的 4.17%；十足类、原生动物和栉水母动物均有 1 种，各占总种数的 2.08%。（图 2.3.2-1）

图 2.3.2-1 调查海域浮游动物类群组成情况

浮游动物种类的空间分布如图 2.3.2-2 所示。其中 7 号站浮游动物种类数最多，有 36 种；其次是 12 号站其浮游动物种类数有 30 种；5 号站最少，有 10 种；其余站位浮游动物种类数介于 12~29 种之间；可见调查海域内浮游动物种类空间分布较不均匀。

从图中可以看出，在本次调查中桡足类和浮游幼体出现率最高，均为 100%；刺胞动物和毛颚类出现率均为 87.50%；枝角类出现率为 75.00%；被囊类出现率为 62.50%；原生动物出现率为 37.50%；栉水母动物出现率为 25.00%；十足类出现率为 12.50%。

图 2.3.2-2 调查海域浮游动物各类群种类数的空间分布

#### （2）数量分布

本次调查海域范围浮游动物密度分布如表 2.3.2-1 所示，各站位浮游动物平均密度为  $558.10 \text{ind./m}^3$ ；最大浮游动物密度出现在 7 号站，其值为

995.71ind./m<sup>3</sup>；其次是 3 号站，其值为 994.76ind./m<sup>3</sup>；5 号站浮游动物密度最低，仅为 67.74ind./m<sup>3</sup>；其余站位浮游动物密度介于 299.99~653.43ind./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 558.10ind./m<sup>3</sup>，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；其中桡足类平均密度为 311.75ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 55.86%；浮游幼体平均密度为 109.54ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 19.63%；原生动物平均密度为 71.83ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 12.87%；枝角类平均密度为 25.13ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 4.50%；刺胞动物平均密度为 20.81ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 3.73%；毛颚类平均密度为 12.66ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 2.27%；被囊类平均密度为 5.03ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 0.90%；栉水母动物平均密度为 1.09ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 0.20%；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%。

表 2.3.2-1 调查海域浮游动物各类群栖息密度的空间分布（单位：ind./m<sup>3</sup>）

| 调查<br>站位 | 刺胞<br>动物 | 十足<br>类 | 原生<br>动物 | 枝角<br>类 | 栉水母<br>动物 | 桡足<br>类 | 毛颚<br>类 | 浮游<br>幼体 | 被囊<br>类 | 总计 |  |
|----------|----------|---------|----------|---------|-----------|---------|---------|----------|---------|----|--|
| 1        |          |         |          |         |           |         |         |          |         |    |  |
| 3        |          |         |          |         |           |         |         |          |         |    |  |
| 4        |          |         |          |         |           |         |         |          |         |    |  |
| 5        |          |         |          |         |           |         |         |          |         |    |  |
| 7        |          |         |          |         |           |         |         |          |         |    |  |
| 9        |          |         |          |         |           |         |         |          |         |    |  |
| 11       |          |         |          |         |           |         |         |          |         |    |  |
| 12       |          |         |          |         |           |         |         |          |         |    |  |
| 平均<br>值  |          |         |          |         |           |         |         |          |         |    |  |

浮游动物生物量空间分布如图 2.3.2-3、表 2.3.2-2 所示，全部 8 个站位平均生物量为 641.761mg./m<sup>3</sup>，变化范围为 23.457~2153.947mg/m<sup>3</sup>，可见浮游动物生物量空间分布不均匀。其中 7 站位生物量最高，为 2153.947mg/m<sup>3</sup>；其次是 3 站位其值为 1172.388mg/m<sup>3</sup>；11 站位生物量最低，仅为 23.457mg/m<sup>3</sup>；其余站位生物量介于 68.137~641.667mg/m<sup>3</sup> 之间。

图 2.3.2-3 调查海域浮游动物生物量的空间分布

表 2.3.2-2 调查海域浮游动物生物量的空间分布（单位：mg/m<sup>3</sup>）

| 站 位 | 生 物 量 |
|-----|-------|
| 1   |       |
| 3   |       |
| 4   |       |
| 5   |       |
| 7   |       |
| 9   |       |
| 11  |       |
| 12  |       |
| 平均值 |       |

### （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 10 种种类，分别是：太平洋纺锤水蚤 *Acartia pacifica*、箭虫幼体 *Sagitta larvae*、瘦尾胸刺水蚤 *Centropages tenuiremis*、红纺锤水蚤 *Acartia erythraea*、夜光虫 *Noctiluca scintillans*、亚强次真哲水蚤 *Subeucalanus subcrassus*、肥胖三角溞 *Evadne tergestina*、水螅水母幼体 *Hydroidomedusae larvae*、针刺拟哲水蚤 *Paracalanus aculeatus*、微刺哲水蚤 *Canthocalanus pauper*；太平洋纺锤水蚤优势度最高，为 0.278；其次是箭虫幼体，为 0.118。十种优势种在各站位的分布情况见表 2.3.2-3。

表 2.3.2-3 调查海域浮游动物优势种类及数量的空间分布（单位：ind./m<sup>3</sup>）

| 调查站<br>位 | 亚强<br>次真<br>哲水<br>蚤 | 夜光<br>虫 | 太平<br>洋纺<br>锤水<br>蚤 | 微刺<br>哲水<br>蚤 | 水螅<br>水母<br>幼体 | 瘦尾<br>胸刺<br>水蚤 | 箭虫<br>幼体 | 红纺<br>锤水<br>蚤 | 肥胖<br>三角<br>溞 | 针刺<br>拟哲<br>水蚤 |
|----------|---------------------|---------|---------------------|---------------|----------------|----------------|----------|---------------|---------------|----------------|
| 1        |                     |         |                     |               |                |                |          |               |               |                |
| 3        |                     |         |                     |               |                |                |          |               |               |                |
| 4        |                     |         |                     |               |                |                |          |               |               |                |
| 5        |                     |         |                     |               |                |                |          |               |               |                |
| 7        |                     |         |                     |               |                |                |          |               |               |                |
| 9        |                     |         |                     |               |                |                |          |               |               |                |
| 11       |                     |         |                     |               |                |                |          |               |               |                |
| 12       |                     |         |                     |               |                |                |          |               |               |                |
| 平均值      |                     |         |                     |               |                |                |          |               |               |                |
| 优势度      |                     |         |                     |               |                |                |          |               |               |                |

#### (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 2.3.2-4，调查海域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ ) 变化范围在 1.78~3.78 之间，平均值为 2.93；多样性指数最高出现在 4 号站，值为 3.78；最低值为 11 号站，其值为 1.78。Pielou 均匀度指数 ( $J$ ) 变化范围在 0.39~0.83 之间，平均值为 0.67；最高值出现在 1 号站，为 0.83；11 号站均匀度最低，仅为 0.39。

表 2.3.2-4 调查海域浮游动物多样性水平

| 调查站位 | 种类数 | 多样性指数 ( $H'$ ) | 均匀度 ( $J$ ) |
|------|-----|----------------|-------------|
| 1    |     |                |             |
| 3    |     |                |             |
| 4    |     |                |             |
| 5    |     |                |             |
| 7    |     |                |             |
| 9    |     |                |             |
| 11   |     |                |             |
| 12   |     |                |             |
| 平均值  |     |                |             |

#### (5) 综合评价

浮游动物群落变化与环境因素密切相关，作为一项重要指标反映环境特征；同时作为主要的鱼类饲料，对海洋渔业具有重要意义。本次浮游动物调查结果显示，调查海域内浮游动物种类 48 种，群落结构主要由桡足类和浮游幼体组成，浮游幼体大部分类群均有出现，以及其它多种浮游动物类群，其群落组成结构与广东近岸海域浮游动物群落组成结构一致；调查海域浮游动物平均密度和生物量分别为 558.10ind./m<sup>3</sup> 和 641.761mg/m<sup>3</sup>；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；结合统计多样性水平，显示调查海域内浮游动物群落结构稳定性较均匀，总体环境一般。

### 2.3.3 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 33 种（附录 III）。其中环节动物的种数最多，共有 15 种，占总种数的 45.45%；软体动物有 11 种，占总种数的 33.33%；棘皮动物有 2 种，占总种数的 6.06%；刺胞动物、帚虫动物、

纽形动物、节肢动物和蠕虫动物均有 1 种，各占总种数的 3.03%。

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 2.3.3-1 所示。其中 7 号站大型底栖生物种类数最多，有 16 种；其次是 3 号站和 12 号站其大型底栖生物种类数均有 15 种；1 号站最少，有 6 种；其余站位大型底栖生物种类数介于 12~14 种之间；其中 4 号站未发现大型底栖生物。

从图中可以看出，在本次调查中环节动物和软体动物出现率最高，均为 87.50%；蠕虫动物出现率为 75.00%；棘皮动物出现率为 62.50%；刺胞动物出现率为 50.00%；纽形动物出现率为 37.50%；帚虫动物和节肢动物出现率均为 12.50%。

图 2.3.3-1 调查海域大型底栖生物种类组成的空间分布

## (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 0.00~476.17ind./m<sup>2</sup>，平均栖息密度为 318.44ind./m<sup>2</sup>；其中 7 号站底栖生物栖息密度最高，为 476.17ind./m<sup>2</sup>；其次是 5 号站其底栖生物栖息密度为 457.13ind./m<sup>2</sup>；底栖生物栖息密度最低的是 12 号站，仅为 242.84ind./m<sup>2</sup>；其余站位栖息密度介于 247.61~447.60ind./m<sup>2</sup> 之间；其中 4 号站未发现大型底栖生物。

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 205.35ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 64.49%，变化范围介于 0~438.09ind./m<sup>2</sup> 之间；蠕虫动物平均栖息密度为 47.62ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 14.95%，变化范围介于 0~219.05ind./m<sup>2</sup> 之间；软体动物平均栖息密度为 30.95ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 9.72%，变化范围介于 0~123.80ind./m<sup>2</sup> 之间；棘皮动物平均栖息密度为 27.98ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 8.79%，变化范围介于 0~104.76ind./m<sup>2</sup> 之间；刺胞动物平均栖息密度为 2.38ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 0.75%，变化范围介于 0~4.76ind./m<sup>2</sup> 之间；纽形动物平均栖息密度为 2.38ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 0.75%，变化范围介于 0~9.52ind./m<sup>2</sup> 之间；节肢动物平均栖息密度为 1.19ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 0.37%，变化范围介于 0~9.52ind./m<sup>2</sup> 之间；帚虫动物平均栖息密度为 0.60ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密

度的 0.19%，变化范围介于 0~4.76ind./m<sup>2</sup> 之间。

**表 2.3.3-1 调查海域大型底栖生物各类群数量的空间分布（单位：ind./m<sup>2</sup>）**

| 调查站<br>位 | 刺胞动<br>物 | 帚虫动<br>物 | 棘皮动<br>物 | 环节动<br>物 | 纽形动<br>物 | 节肢动<br>物 | 蠕虫动<br>物 | 软体动<br>物 | 总计 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|
| 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |    |
| 3        |          |          |          |          |          |          |          |          |    |
| 4        |          |          |          |          |          |          |          |          |    |
| 5        |          |          |          |          |          |          |          |          |    |
| 7        |          |          |          |          |          |          |          |          |    |
| 9        |          |          |          |          |          |          |          |          |    |
| 11       |          |          |          |          |          |          |          |          |    |
| 12       |          |          |          |          |          |          |          |          |    |
| 平均值      |          |          |          |          |          |          |          |          |    |

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 2.3.3-2 所示，变化范围为 0.000~48.601g/m<sup>2</sup>，平均生物量为 20.209g/m<sup>2</sup>。其中 7 号站底栖生物生物量最高，为 48.601g/m<sup>2</sup>；其次是 12 号站，其生物量为 38.951g/m<sup>2</sup>；底栖生物生物量最低的是 1 号站，仅为 5.396g/m<sup>2</sup>；其余站位生物量介于 10.814~27.552g/m<sup>2</sup> 之间；其中 4 号站未发现大型底栖生物。

在本次调查中，蠕虫动物类群平均生物量最高，为 7.701g/m<sup>2</sup>，占总生物量的 38.11%；其次是环节动物类群，其平均生物量为 4.806g/m<sup>2</sup>，占总生物量的 23.78%；软体动物类群平均生物量为 4.705g/m<sup>2</sup>，占总生物量的 23.28%；棘皮动物类群平均生物量为 2.768g/m<sup>2</sup>，占总生物量的 13.70%；纽形动物类群平均生物量为 0.182g/m<sup>2</sup>，占总生物量的 0.90%；刺胞动物类群平均生物量为 0.040g/m<sup>2</sup>，占总生物量的 0.20%；节肢动物类群平均生物量为 0.004g/m<sup>2</sup>，占总生物量的 0.02%；平均生物量最低的是帚虫动物类群，为 0.002g/m<sup>2</sup>，占总生物量的 0.01%。（表 2.3.3-2）

**表 2.3.3-2 调查海域大型底栖生物各类群生物量的空间分布（单位：g/m<sup>2</sup>）**

| 调查站<br>位 | 刺胞动<br>物 | 帚虫动<br>物 | 棘皮动<br>物 | 环节动<br>物 | 纽形动<br>物 | 节肢动<br>物 | 蠕虫动<br>物 | 软体动<br>物 | 总计 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|
| 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |    |
| 3        |          |          |          |          |          |          |          |          |    |
| 4        |          |          |          |          |          |          |          |          |    |

|     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 5   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 平均值 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### (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 7 种: 中蚓虫属 *Mediomastus* sp.、短吻铲荚蛭 *Listriolobus brevirostris*、奇异稚齿虫 *Paraprionospio pinnata*、双鳃内卷齿蚕 *Aglaophamus dibranchis*、日本倍棘蛇尾 *Amphioplus japonicus*、刺须鳃虫 *Cirriformia puctata*、缢旋吻沙蚕 *Glycera tridactyla*、; 中蚓虫属优势度最高, 为 0.151; 其次是短吻铲荚蛭, 为 0.112。七种优势种在各站位的分布情况见表 (2.3.3-3)。

表 2.3.3-3 调查海域大型底栖生物优势种数量的空间分布 (单位: ind./m<sup>2</sup>)

| 调查站位 | 中蚓虫属 | 刺须鳃虫 | 双鳃内卷齿蚕 | 奇异稚齿虫 | 日本倍棘蛇尾 | 短吻铲荚蛭 | 缢旋吻沙蚕 |
|------|------|------|--------|-------|--------|-------|-------|
| 1    |      |      |        |       |        |       |       |
| 3    |      |      |        |       |        |       |       |
| 4    |      |      |        |       |        |       |       |
| 5    |      |      |        |       |        |       |       |
| 7    |      |      |        |       |        |       |       |
| 9    |      |      |        |       |        |       |       |
| 11   |      |      |        |       |        |       |       |
| 12   |      |      |        |       |        |       |       |
| 平均值  |      |      |        |       |        |       |       |
| 优势度  |      |      |        |       |        |       |       |

### (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 1.67~3.18 之间, 平均值为 2.66; 多样性指数最高出现在 9 号站, 值为 3.18; 最低值为 1 号站, 其值为 1.67。Pielou 均匀度指数 ( $J$ ) 变化范围在 0.60~0.84 之间, 平均值为 0.73; 最高值出现在 9 号站, 为 0.84; 3 号站均匀度最低, 仅为 0.604 号站未发现大型底栖生物, 所以均无法计算多样性及均匀度。(表 2.3.3-4)

表 2.3.3-4 调查海域大型底栖生物多样性水平

| 调查站位 | 种类数 | 多样性指数 ( $H'$ ) | 均匀度 ( $J$ ) |
|------|-----|----------------|-------------|
| 1    |     |                |             |

|     |  |  |  |
|-----|--|--|--|
| 3   |  |  |  |
| 4   |  |  |  |
| 5   |  |  |  |
| 7   |  |  |  |
| 9   |  |  |  |
| 11  |  |  |  |
| 12  |  |  |  |
| 平均值 |  |  |  |

### (5) 综合评价

大型底栖生物群落是海洋生态系统重要的组成部分，对于环境变化较为敏感，具有较强的季节性变化，作为一项重要指标反映水文、水质和底质变化。本次大型底栖生物调查结果显示，调查海域内大型底栖生物种类 33 种，包含刺胞动物、帚虫动物、棘皮动物、环节动物、纽形动物、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 318.44ind./m<sup>2</sup> 和 20.209g/m<sup>2</sup>；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 7 种，均为常见优势种；结合统计多样性水平，显示调查海域内大型底栖生物群落结构稳定性较均匀，总体环境一般。

### 2.3.4 潮间带生物

本次潮间带调查共设置 2 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 4 大门类 33 种（附录 IV）。经鉴定，软体动物的种数最多，共有 18 种，占总种数的 54.55%；节肢动物有 12 种，占总种数的 36.36%；环节动物有 2 种，占总种数的 6.06%；刺胞动物有 1 种，占总种数的 3.03%。

在断面 102 中，发现潮间带生物有 27 种；断面 101 中，发现潮间带生物有 7 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 3 大门类 26 种（附录 V）。经鉴定，软体动物的种数最多，共有 13 种，占总种数的 50.00%；节肢动物有 11 种，占总种数的 42.31%；环节动物有 2 种，占总种数的 7.69%。

在断面 101 中，低潮带发现潮间带生物有 4 种，中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；在断面 102 中，中潮带发现潮间带生物有 15 种，低潮带发现潮间带生物有 7 种，高潮带发现潮间带生物有 5 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节肢动物居首位，为 149.89ind./m<sup>2</sup>；软体动物平均栖息密度为 54.67ind./m<sup>2</sup>；环节动物平均栖息密度为 3.67ind./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 276.673g/m<sup>2</sup>；软体动物平均生物量为 40.778g/m<sup>2</sup>；环节动物平均生物量为 0.045g/m<sup>2</sup>。（表 2.3.4-1）

表 2.3.4-1 调查海域潮间带生物量及栖息密度的组成

| 项目                          | 环节动物 | 节肢动物 | 软体动物 |
|-----------------------------|------|------|------|
| 栖息密度 (ind./m <sup>2</sup> ) |      |      |      |
| 生物量 (g/m <sup>2</sup> )     |      |      |      |

#### b、生物量及栖息密度的水平分布

2 条断面的潮间带生物栖息密度平均为 208.22ind./m<sup>2</sup>，生物量平均为 317.496g/m<sup>2</sup> 在调查断面的水平分布方面，断面 102 的生物栖息密度最高，为 405.78ind./m<sup>2</sup>；断面 101 的生物栖息密度最低，为 10.67ind./m<sup>2</sup>；大小顺序为：断面 102>断面 101。断面 102 的生物量最高，为 611.489g/m<sup>2</sup>；断面 101 的生物量最低，为 23.503g/m<sup>2</sup>；大小顺序为：断面 102>断面 101。（表 2.3.4-2）

表 2.3.4-2 调查断面潮间带生物量及栖息密度的水平分布

| 断面名称 | 项目                         | 合计 | 环节动物 | 节肢动物 | 软体动物 |
|------|----------------------------|----|------|------|------|
| 101  | 栖息密度(ind./m <sup>2</sup> ) |    |      |      |      |
|      | 生物量(g/m <sup>2</sup> )     |    |      |      |      |
| 102  | 栖息密度(ind./m <sup>2</sup> ) |    |      |      |      |
|      | 生物量(g/m <sup>2</sup> )     |    |      |      |      |
| 平均值  | 栖息密度(ind./m <sup>2</sup> ) |    |      |      |      |
|      | 生物量(g/m <sup>2</sup> )     |    |      |      |      |

### c、生物量及栖息密度的垂直分布

在垂直分布上，潮间带生物栖息密度表现为低潮带最高，为 364.00ind./m<sup>2</sup>；其次是中潮带，为 228.00ind./m<sup>2</sup>；栖息密度最低的是高潮带，为 32.67ind./m<sup>2</sup>；大小顺序为：低潮带>中潮带>高潮带。低潮带生物量最高，为 831.098g/m<sup>2</sup>；其次是中潮带，为 114.546g/m<sup>2</sup>；生物量最低的是高潮带，为 6.844g/m<sup>2</sup>；大小顺序为：低潮带>中潮带>高潮带。（表 2.3.4-3）

表 2.3.4-3 调查断面潮间带生物量及栖息密度的垂直分布

| 潮带名称 | 项目                         | 合计 | 环节动物 | 节肢动物 | 软体动物 |
|------|----------------------------|----|------|------|------|
| 高潮带  | 栖息密度(ind./m <sup>2</sup> ) |    |      |      |      |
|      | 生物量(g/m <sup>2</sup> )     |    |      |      |      |
| 中潮带  | 栖息密度(ind./m <sup>2</sup> ) |    |      |      |      |
|      | 生物量(g/m <sup>2</sup> )     |    |      |      |      |
| 低潮带  | 栖息密度(ind./m <sup>2</sup> ) |    |      |      |      |
|      | 生物量(g/m <sup>2</sup> )     |    |      |      |      |

### （4）定量潮间带生物多样性指数

采用 Shannon-Wiener 指数法测定潮间带生物多样性指数，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，2 条断面多样性指数变化范围为 2.18~2.71 之间，平均值为 2.44；多样性指数最高出现在断面 102，值为 2.71；最低值为断面 101，其值为 2.18。Pielou 均匀度指数（J）变化范围在 0.62~0.94 之间，平均值为 0.78；最高值出现在断面 101，为 0.94；断面 102 均匀度最低，仅为 0.62。（表 2.3.4-4）

表 2.3.4-4 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

| 调查站位 | 种类数 | 多样性指数（H'） | 均匀度（J） |
|------|-----|-----------|--------|
| 101  |     |           |        |
| 102  |     |           |        |
| 平均值  |     |           |        |

## 2.3.5 鱼卵与仔稚鱼

### （1）种类组成

鱼卵和仔稚鱼水平拖网调查共捕获鱼卵 101 粒，仔稚鱼 10 尾。初步鉴定出

10 种（附录 VI），鉴定到科的有 4 种，鉴定到属的有 5 种，鉴定到种的有 1 种，存在部分鱼卵仔稚鱼无法确定种属。鲈形目的种数有 6 种，占总种数的 60.00%；鲱形目有 2 种，占总种数的 20.00%；鲻形目和鲽形目均有 1 种，各占总种数的 10.00%。各调查站位所出现的鱼卵种类数均为 1~2 种，所出现仔稚鱼种类数在 0~3 之间。（表 2.3.5-1）

## （2）数量分布

调查海域共捕获鱼卵数量 101 粒，密度分布范围在 0.009~0.101 粒/m<sup>3</sup> 之间，平均为 0.041 粒/m<sup>3</sup>。其中 5 号站鱼卵密度最高，为 0.101 粒/m<sup>3</sup>；其次为 3 号站，为 0.091 粒/m<sup>3</sup>；1 号站鱼卵密度最低，为 0.009 粒/m<sup>3</sup>；其余站位密度介于 0.013~0.039 粒/m<sup>3</sup> 之间（表 2.3.5 -1）。

本次调查所捕获的仔稚鱼数量共 10 尾，密度分布范围在 0.000~0.012 尾/m<sup>3</sup> 之间，平均为 0.004 尾/m<sup>3</sup>。其中 5 号站仔稚鱼密度最高，为 0.012 尾/m<sup>3</sup>；其次为 11 号站，为 0.009 尾/m<sup>3</sup>；12 号站仔稚鱼密度最低，为 0.003 尾/m<sup>3</sup>；其中 1 号站、3 号站、4 号站和 7 号站未捕获到仔稚鱼（表 2.3.5-1）。

表 2.3.5-1 调查海域鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

| 调查站位 | 鱼卵  |       |                       | 仔稚鱼 |       |                       |
|------|-----|-------|-----------------------|-----|-------|-----------------------|
|      | 种类数 | 数量（粒） | 密度（粒/m <sup>3</sup> ） | 种类数 | 数量（尾） | 密度（尾/m <sup>3</sup> ） |
| 1    |     |       |                       |     |       |                       |
| 3    |     |       |                       |     |       |                       |
| 4    |     |       |                       |     |       |                       |
| 5    |     |       |                       |     |       |                       |
| 7    |     |       |                       |     |       |                       |
| 9    |     |       |                       |     |       |                       |
| 11   |     |       |                       |     |       |                       |
| 12   |     |       |                       |     |       |                       |
| 平均值  |     |       |                       |     |       |                       |

## （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舌鳎科 Cynoglossidae 鱼卵、小公鱼属

Stolephorus sp.鱼卵、石首鱼科 Sciaenidae 鱼卵、和鲷科 Leiognathidae 鱼卵。舌鲷科鱼卵平均密度为 0.012 粒/m<sup>3</sup>，占鱼卵总密度的 28.75%，出现率为 37.50%，优势度为 0.108，其密度变化范围为 0~0.078 粒/m<sup>3</sup>，在 5 号站最多；小公鱼属鱼卵平均密度为 0.008 粒/m<sup>3</sup>，占鱼卵总密度的 19.88%，出现率为 50.00%，优势度为 0.099，其密度变化范围为 0~0.023 粒/m<sup>3</sup>，在 12 号站最多；石首鱼科鱼卵平均密度为 0.012 粒/m<sup>3</sup>，占鱼卵总密度的 28.75%，出现率为 25.00%，优势度为 0.072，其密度变化范围为 0~0.075 粒/m<sup>3</sup>，在 3 号站最多；鲷科鱼卵平均密度为 0.004 粒/m<sup>3</sup>，占鱼卵总密度的 9.79%，出现率为 37.50%，优势度为 0.037，其密度变化范围为 0~0.023 粒/m<sup>3</sup>，在 5 号站最多。（表 2.3.5-2）

表 2.3.5-2 调查海域鱼卵主要种类及其数量分布

| 调查站位 | 鱼卵（粒/m <sup>3</sup> ） |      |     |    |
|------|-----------------------|------|-----|----|
|      | 小公鱼属                  | 石首鱼科 | 舌鲷科 | 鲷科 |
| 1    |                       |      |     |    |
| 3    |                       |      |     |    |
| 4    |                       |      |     |    |
| 5    |                       |      |     |    |
| 7    |                       |      |     |    |
| 9    |                       |      |     |    |
| 11   |                       |      |     |    |
| 12   |                       |      |     |    |
| 平均值  |                       |      |     |    |
| 优势度  |                       |      |     |    |

#### （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小公鱼属 Stolephorus sp.仔稚鱼、银鲈属 Gerres sp.仔稚鱼、和黄鳍棘鲷 Acanthopagrus latus 仔稚鱼。小公鱼属仔稚鱼平均密度为 0.002 尾/m<sup>3</sup>，占仔稚鱼总密度的 40.00%，出现率为 37.50%，优势度为 0.150，其密度变化范围为 0~0.006 尾/m<sup>3</sup>，在 5 号站最多；银鲈属仔稚鱼平均密度为 0.001 尾/m<sup>3</sup>，占仔稚鱼总密度的 30.00%，出现率为 37.50%，优势度为 0.113，其密度变化范围为 0~0.003 尾/m<sup>3</sup>，在 5 号站、9 号站和 11 号站最多；黄鳍棘鲷仔稚鱼平均密度为 0.001 尾/m<sup>3</sup>，占仔稚鱼总密度的 20.00%，出现率为 25.00%，优势度为 0.050，其密度变化范围为 0~0.003 尾/m<sup>3</sup>，在 11 号站和 12 号站最多。（表 2.3.5-3）

表 2.3.5-3 调查海域仔稚鱼主要种类及其数量分布

| 调查站位 | 仔稚鱼（尾/m <sup>3</sup> ） |
|------|------------------------|
|------|------------------------|

|     | 小公鱼属 | 银鲈属 | 黄鳍棘鲷 |
|-----|------|-----|------|
| 1   |      |     |      |
| 3   |      |     |      |
| 4   |      |     |      |
| 5   |      |     |      |
| 7   |      |     |      |
| 9   |      |     |      |
| 11  |      |     |      |
| 12  |      |     |      |
| 平均值 |      |     |      |
| 优势度 |      |     |      |

#### (5) 小结

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 6 种：鳓属、小公鱼属、石首鱼科、舌鳎科、鲷科和鲆科；仔稚鱼有 4 种：小公鱼属、银鲈属、鳊属和黄鳍棘鲷。调查海域鱼卵、仔稚鱼平均密度分别为 0.041 粒/m<sup>3</sup> 和 0.004 尾/m<sup>3</sup>，调查海域总体鱼卵仔稚鱼密度低。

### 3 资源生态影响分析

#### 3.1 项目用海生态影响分析

##### 3.1.1 水动力环境的影响分析

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

本项目所在海域开阔，水深条件较好，潮流通畅。本项目为开放式养殖，采用网箱养殖，网箱为透空式，不会对海域水流形成阻断，不会改变海域的自然属性，因此对附近海域流场流态没有大的影响。此外，由于本项目位于开放性海域，海区水动力条件及水深条件较好，鱼类养殖密度不高，且网箱面积占申请用海面积的 5% 以下，养殖分区间距较宽。由于项目所在海域开阔，水深较深，且用海方式为开放式用海，因此工程建设后对附近潮流场影响很小。对项目所在海域的水文动力环境影响较小。

##### 3.1.2 地形地貌与冲淤环境的影响分析

海域地形地貌冲淤环境是在水动力长期作用下形成的稳定环境，影响地形地貌冲淤环境的主要因素为水动力和底质类型，本项目为开放式养殖，且位于开放性海域，无构筑物用海，项目对潮流、波浪等水动力影响程度小，海区水动力条件较好。项目不涉及到海岸线和岛岸线的占用，也不会形成新的岸线，本项目养殖区距离大陆海岸约 3.4km，不会对所在海域的输沙特征、泥沙运移规律和冲淤行为造成改变，不会造成岸滩的冲淤变化。因此不会改变该海域的地形地貌冲淤环境。

项目为开放式用海，泥沙冲淤的影响可能主要体现在锚泊系统所需的锚固混凝土锚块周围，锚固结构突出于海底，锚固结构周边小范围内的水域流速出现不同程度的变化，局部流速增加，涨急落急时会造成锚固结构局部底泥的冲刷，但是由于锚固结构位于网箱的四周，混凝土锚的数量较少，规格较小，因此本项目对于周边海域的地形地貌与冲淤环境影响较小。

运营期仅投放鱼苗，不再设置构筑物，网箱为透水的，网衣定期更换，并拉运到陆域进行清洗和清理，保持网箱水流畅通，因此运营期间，项目周边海

域的地形地貌和冲淤环境没有影响。

### **3.1.3 水环境影响分析**

#### **3.1.3.1 施工期水质环境影响评价**

本工程施工对水质影响主要考虑网箱固定锚施工产生的悬浮物。本项目在进行混凝土锚块抛沉施工时，悬浮物将对周围海水产生一定的影响，因此，在进行混凝土锚块施工时，应按照施工管理，减少悬浮物的扬起和对周围海水水质的影响。锚块施工悬浮物影响范围主要集中在养殖用海区，对周边的农渔业区、养殖区水质影响较小。加之项目施工时间短，锚块施工产生的悬浮泥沙扩散范围非常有限，随着施工的结束，悬浮泥沙扩散产生的影响随之消失。因此，只要采用合理的施工工艺，加强项目管理，悬浮泥沙对该海域水质环境质量的影响较小。

本项目施工船舶上施工人员产生的生活污水拟经船舶中的污水收集装置集中收集后，运回陆地集中处理排入市政污水管网，不排入海里。施工船舶舱底油污水拟经收集上岸，后应交由有资质的单位处理，不得向项目所在海域排放。由此可见，项目施工船舶产生的废水都将进行有效处理，不在施工海域排放，对海水水质环境的影响很小。

#### **3.1.3.2 营运期水质环境影响评价**

本项目营运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。

人工饲料有硬颗粒饲料、软颗粒饲料和膨化饲料。人工饲料应营养齐全，在水中稳定性好。由于局部投饵的结果，网箱内营养物质的含量明显高于网箱外，然而所投的营养物质并不能被鱼类完全消化吸收。据相关资料，在所投喂的 100%饲料中，有 13~15%的饲料直接散失于水体中，85~87%的饲料被鱼摄食。在摄食的饲料中，有 25~35%饲料被鱼体用于增加体重；41.6~48%的饲料被鱼体用于维持生命，其排泄物以氮的形式进入水体；10.4~12%的饲料未被鱼类消

化吸收，以鱼粪的形式进入水体。

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

从项目养殖区现状来看，本项目每日投喂次数为 1~2 次，投喂饲料符合《无公害食品渔用药物使用准则》（NY5071-2002），应用自动投喂技术，投喂量经过计算机精准计算，降低了无效投喂，保证饲料投放科学合理，提高饲料的转化率，有效减少投喂过程中产生剩余饲料和鱼类排泄的粪便，不会导致海域范围产生过量的未食饲料。由于网箱设置的间距较大，可保证网箱养殖区的潮流畅通。通过控制适宜的养殖密度和饲料投喂量，大部分残饵和粪便会被海流冲出网箱外，并被网箱外的浮游生物和其他鱼、虾类所利用，会降低对海域环境的污染程度，形成一个相对稳定的生态系统，因此项目残饵和粪便对环境的影响能够在可控的范围内。

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

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

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



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

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

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

### 3.1.4 沉积物质量影响分析

本工程施工过程对海洋沉积物的可能影响主要来自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。

根据本项目工程特点，本工程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，人工饲料有硬颗粒饲料、软颗粒饲料和膨化饲料。饵料一般不会被养殖鱼类完全摄食，部分残饵由于重力作用沉积到海底；此外，养殖鱼类产生的排泄物，部分有机物质溶于水中，但相当一部分将被水流带走，也会沉积到底质中，从而对养殖区及其附近海域的底质造成长期的影响。有研究表明，水产养殖过程中，输入水体的总 N、总 P 和颗粒物分别有 24%、84%和 93%沉积在底泥里，而富集在底泥里的这些污染物，在一定条件下又会重新释放出来，污染水体，成为水体污染的最重要的内源。

残饵和排泄物在底质堆积，形成污染物堆积体，促使了微生物活动的加强，也加速了营养盐的再生。在底层海流的作用下，沉积物会向四周迁移扩散，范围不断扩大，形成以养殖网箱为中心的底层沉积物扩散区。悬浮颗粒物一般都沉积在离网箱不远处，为 200m 左右，故受影响的水质和沉积物较为有限。

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

### 3.1 项目用海生态环境影响分析

#### 3.1.1 施工期海洋生态环境影响分析

##### （1）底栖生物

本项目在工程建设中，由于网箱固定混凝土锚块施工作业，混凝土锚块占用海域范围内的部分游泳能力差的底栖生物如底栖鱼类、虾类将因为躲避不及而被损伤或掩埋，且混凝土锚块占用海域内的底栖生物栖息环境将被彻底破坏，而且是永久的、不可恢复的。混凝土锚施工产生的悬浮泥沙也会引起工程附近的底栖生物栖息环境发生改变，使得部分底栖生物逃亡他处，但因施工活动引起的工程附近的底栖生物栖息环境改变属于暂时性的，施工期结束后一段时期栖息环境将逐渐恢复。

##### （2）浮游生物

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

消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。

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

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

### （3）渔业资源

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

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

## 3.1.2 运营期海洋生态环境影响分析

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。本项目为深水网箱养殖，其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。

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增长。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。

从项目养殖技术来看，网箱设置的密度和养殖密度较低——面积占比小于5%，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，本项目网箱设置在潮流较大的海域。由于网箱设置的间距较大，可保证网箱养殖区的潮流畅通。通过控制适宜的养殖密度和饲料投喂量，大部分残饵和粪便会被海流冲出网箱外，并被网箱外的浮游生物和其他鱼、虾类所利用，会降低对海域环境的污染程度，形成一个相对稳定的生态系统，有效减少残饵和粪便对环境的影响。

从国内外深水网箱养殖的经验来看（参考《深水网箱养殖行为与海洋环境效应关系的研究——养殖行为对海洋环境的影响》，浙江海洋学院，王婕妤；《国内外深水网箱养殖的现状》，中国水产科学研究院南海水产研究所，刘晋、郭根喜），深水网箱养殖相比与传统网箱养殖对海洋环境的不利影响很小。本项目网箱选址和布局科学，采用较先进的养殖设施和技术，可以有效减小养殖活动对周边海洋环境的影响。

### 3.2 项目用海资源影响分析

海洋资源共存于一个主体的海洋环境中，在同一个空间上同时拥有多种资源，有多种用途，其分布是立体式多层状的，其特点决定了该海域是多功能区。本项目位于江牡岛西侧海域，项目将占用该部分海洋空间资源。本项目申请用海为开放式养殖用海，其网箱养殖占用了红海湾海域部分海域空间资源，此部分占用的海域平面资源具有排他性，但从空间立体方面，其底部的空间资源仍具有可他用性。此外，网箱养殖活动在养殖结束后，根据需要可拆除网箱等设施，因此影响是暂时的，拆除设施后即可恢复原状。

本项目为离岸式网箱养殖，项目不占用大陆和海岛岸线，对周边海岛岸线的生态功能也基本无影响。本项目网箱养殖为透水结构，有利于保持海域水体流通性和水交换能力，不改变海域的生态功能。

### 3.3 对通航环境的影响

项目施工期间由于施工船舶的往来，客观上会使该海域海上通航密度增大，增加了过往船舶的航行与避让难度，将对过往船舶通航安全产生影响，但该影响仅限于施工期，待施工期结束，影响就会消失。在项目运营期间，投饵船、工作船往来养殖区网箱和码头之间，可能会使用周边的航道，对周边航道往来船只的海上交通会造成一定程度的影响，建设单位将会在养殖区附近设置相应

的警示浮标和警示牌，因此，本项目运营期对过往船只的通航影响较小。但仍建议建设单位与相关部门进行沟通协调，进一步加强通航的安全性。

### 3.4 对保护区的影响分析

本项目位于黄花鱼幼鱼保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区及幼鱼幼虾保护区范围内。

项目施工过程中产生的悬浮物源强较小，除对海底沉积物和底层水中有轻微影响外，对海洋中、上层水质影响不大。施工期间产生的废水、固废均得到妥善处置。因此项目施工基本不会影响到上述保护区。

营运期网箱区氮、磷、有机物等营养物质会增加，这些营养物质进入水体，对网箱区及其周围水域产生一定影响，主要表现在以下几点：

（1）网箱养殖使底质总磷、氮、总有机物、氨态氮显著升高、碳氮比、氧化还原电位降低，养殖区底质都会受到影响，相关文献研究认为这种影响在100~200m左右消失（徐永健和钱鲁闽）。

（2）项目属于网箱养殖项目，不涉及其他用海活动，运营期主要废物均妥善处置，对养殖区及周边海域水环境造成的影响很小

（3）由于本项目产生的 N、P 等营养物质在各保护区的浓度增量很小，有利于维持各保护区物种栖息和索饵的渔业资源。

总的来说，项目开展网箱养殖活动，项目不进行拖鱼和捕捞等损害渔业资源的活动，基本不会对幼鱼幼虾等产生影响。

### 3.5 对江牡岛的影响分析

本项目位于江牡岛西侧约 70m 海域，项目的建设内容为 HDPE 网箱养殖。项目的建设及运营可充分利用江牡岛的防风浪作用，但不会占用江牡岛的岸线等自然资源，不会影响江牡岛的生态系统功能。但由于项目选址与江牡岛距离较近，项目建设单位在网箱投放及维护等过程中，仍需密切注意，与江牡岛保留安全距离，在此基础上，项目建设及运营对江牡岛生态系统不会产生大的影响。

## 4 海域开发利用协调分析

公示稿中，本章节内容有所删减（隐藏）。

### 4.1 海域开发利用现状

#### 4.1.1 社会经济概况

汕尾市城区是 1988 年汕尾建市时设立的唯一一个建制市辖区，是一块红色革命土地，地处粤东沿海，东连汕潮揭，西接珠三角，毗邻港澳，深汕高速公路和厦深铁路横穿全境，是连接福建、珠三角与港澳的重要通道。现辖 3 个镇、4 个街道，共有 99 个村（社区），总面积 302.11 平方公里，市区面积约 33 平方公里，人口约 38.98 万人，华侨、港澳台胞约 15 万人。

根据《汕尾市城区 2024 年政府工作报告》，2023 年，在市委、市政府的坚强领导下，城区坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入学习贯彻党的二十大精神和习近平总书记视察广东重要讲话、重要指示精神，全面落实省委“1310”具体部署和市委党建引领“三六九”工程部署，以“再造一个新城区”的劲头，深入推动“百千万工程”、制造业当家和绿美城区生态建设等各项工作，全年完成地区生产总值 328.41 亿元、增长 5.3%；农业总产值完成 59.23 亿元、增长 5%；规模以上工业增加值完成 68.02 亿元、增长 0.9%；固定资产投资总额完成 201.63 亿元、增长 19.3%；区本级一般公共预算收入 8.5 亿元、增长 8.3%；城镇、农村居民人均可支配收入分别完成 37364 元、23725 元，分别增长 5.3%、6.5%。

2023 年，持续推进新型城镇化建设。突出圩镇联城带村节点功能，对标美丽圩镇“六大建设”要求，完成农房风貌提升 105 栋，49 个“七个一”项目基本竣工。10 家建筑业企业结对帮扶 7 个镇（街道），达成合作项目 27 个，总投资约 2128 万元。常住人口城镇化率达 82.31%，远高于全省、全市水平。坚持农业农村优先发展。牢牢守住粮食安全和防止大规模返贫两条底线，助力汕尾获得全省乡村振兴实绩考核沿海经济带东西两翼第一名，全区农业总产值完成 59.23 亿元、增长 5%，全年粮食产量 1.82 万吨、增长 2%。培育壮大农村特色

产业，晨洲蚝、军船头莲藕、洪流“金百”甜玉米等 11 个项目被认定为“一镇一业、一村一品”专业镇、专业村项目。汕尾冻南鲳鱼成功申报 2023 年全国名特优新农产品，实现“国字号”农业品牌零的突破。红草晨洲获评 2023 年“中国美丽休闲乡村”，捷胜军船头、东涌品清等 12 个村（社区）被确定为广东省“百千万工程”首批典型村。完成首批 4 名农村职业经理人招聘上岗，所有村（社区）年集体经济收入均达到 10 万元以上。城镇、农村居民人均可支配收入分别增长 5.3%、6.5%。

4.1.2 海域使用现状

本项目位于汕尾市城区江牡岛西侧海域，根据搜集的历史资料、遥感影像资料和现场勘察资料成果，本项目论证范围内的海洋开发利用活动主要为开放式养殖、航道、锚地等。

项目所在海域开发利用现状见表 4.1-1 和图 4.1-1。

表 4.1-1 项目所在海域及附近开发利用现状分布表

| 序<br>号 | 项目名称 | 与 本 项<br>目<br>位 置 关<br>系 | 用海类型 |
|--------|------|--------------------------|------|
| 1      |      |                          |      |
| 2      |      |                          |      |
| 3      |      |                          |      |
| 4      |      |                          |      |
| 5      |      |                          |      |
| 6      |      |                          |      |
| 7      |      |                          |      |
| 8      |      |                          |      |
| 9      |      |                          |      |

图 4.1-1 海域开发利用现状图



A horizontal bar chart with 18 bars of varying lengths, representing percentages. The bars are arranged in a single column. The lengths of the bars correspond to the following approximate percentages: 10%, 100%, 100%, 100%, 10%, 60%, 100%, 100%, 100%, 100%, 80%, 20%, 100%, 100%, 80%, 20%, 60%, 100%.

| Category | Percentage |
|----------|------------|
| 1        | 10%        |
| 2        | 100%       |
| 3        | 100%       |
| 4        | 100%       |
| 5        | 10%        |
| 6        | 60%        |
| 7        | 100%       |
| 8        | 100%       |
| 9        | 100%       |
| 10       | 100%       |
| 11       | 80%        |
| 12       | 20%        |
| 13       | 100%       |
| 14       | 100%       |
| 15       | 80%        |
| 16       | 20%        |
| 17       | 60%        |
| 18       | 100%       |

### 4.1.3 海域使用权属

## 4.2 项目用海对海域开发活动的影响

### 4.2.1 对周边养殖用海项目的影响分析

本项目东侧分布有

，东北侧分布有

，项目申请用海边界均与周边养殖用海项目不存在权属重叠问题。

本项目施工期间，养殖设施安装过程产生的悬浮泥沙影响范围主要集中在项目用海区域附近，与项目距离最近的养殖项目为

，位于项目东侧分别约0.17km、0.13km，项目施工悬沙影响区域较小且短暂，随着施工的结束影响很快消失，基本不会对其造成影响，更不会对较远的

的水质产生影响。另外，项目施工期施工人员生活污水由船舶自备的临时污水储存柜收集上岸后，进入化粪池预处理后，再经市政污水管网送至城市污水处理厂处理。含油污水经船舶含油污水收集舱集中收集，施工船舶靠岸后，含油污水用泵抽到专用运污船上交有资质单位进一步进行处理。因此，项目施工废水和固体废物均经收集后处理，不排海，不会对周边养殖用海项目的水质环境产生不利影响。

运营期养殖人员生活污水通过收集至岸上污水处理设施进行处理，固体废物外运至陆地上的垃圾处理厂统一处理，避免对周边海洋水质环境造成污染。工作船舶含油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。项目养殖期间采用的养殖规模和养殖密度较小，并采用科学喂养的方式，且周边海域开阔，水体交换能力较好，对水质的影响很小，能与周边养殖项目共同形成良好的养殖环境。因此，项目运营期间也不会对周边养殖用海项目的水质环境造成影响。

#### 4.2.2 对周边航道的影响分析

本项目养殖区西侧分布有鲷门航道、马宫航道，东南侧分布有汕尾西线航道，项目养殖区不在航道区范围内，不会对航道造成占用。

本项目用海方式属于开放式养殖用海，不改变海域自然属性，养殖区对区域潮流场、波浪场的改变较小，对周边航道水深的影响较小。

鲷门航道、汕尾西线航道距离本项目区较远，基本不会对以上两个航道造成影响。马宫航道位于项目养殖区西侧较近，项目实施主要可能对马宫航道造成一定的影响。项目施工期间由于施工船舶的往来，客观上会使该海域海上通航密度增大，使附近航道的可航宽度变窄，增加了过往船舶的航行与避让难度，将对过往船舶通航安全产生临时性影响，但该种影响仅限于施工期，待施工期结束，影响就会消失。在项目建设期间，建设单位将会在工程区附近设置相应的警示浮标和警示牌，因此，本项目施工对过往船只的通航影响较小。在项目运营期间，投饵船、工作船往来养殖区和码头之间，可能会使用周边的马宫航道，对周边马宫航道往来船只的海上交通会造成一定程度的影响，建设单位将会在养殖区附近设置相应的警示浮标和警示牌。

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

#### 4.2.3 对周边锚地的影响分析

本项目养殖区西北侧分布有 6 号检疫锚地、7 号危险货物锚地，东侧分布有 3 号引航锚地，项目养殖区不在锚地区范围内，不会对锚地造成占用。

本项目用海方式属于开放式养殖用海，不改变海域自然属性，养殖区对区域潮流场、波浪场的改变较小，对周边锚地水深的影响较小。

本项目位置与 3 号引航锚地、6 号检疫锚地、7 号危险货物锚地的距离较远，影响很小；且 3 号引航锚地主要功能为防台，台风期间项目用船会极少，因此对项目周边锚地影响不大。

### 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。

根据本报告海域使用现状的分析可知，本项目周围的海洋开发利用活动主要为开放式养殖、航道、锚地等。项目用海对周边养殖区的影响很小，但项目施工和运营期会对周边通航环境造成一定的影响，因此按照利益相关者界定原则，经界定，本项目无利益相关者，需要协调的部门为海事部门。本项目利益相关者一览表见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目用海的利益相关者分析表

| 名称 | 位置关系及最近距离 | 利益相关者或协调责任人 | 影响因素 | 是否为利益相关者 |
|----|-----------|-------------|------|----------|
|    |           |             |      |          |
|    |           |             |      |          |
|    |           |             |      |          |
|    |           |             |      |          |
|    |           |             |      |          |
|    |           |             |      |          |
|    |           |             |      |          |
|    |           |             |      |          |
|    |           |             |      |          |

4.4 相关利益协调分析

项目用海利益相关协调主要为与海事部门的协调分析：

项目建设阶段施工船舶的进出会增加附近海域的通航密度，施工船舶的进出会对周边海域的通航环境产生一定的影响。尽管施工会对其周围的通航环境会造成一定的影响，但通过严密、科学的施工组织和合理的生产调度；把工程

安全、施工安全和通航安全放在首位，做好施工作业的安全管理工作；施工船运用技术良好、谨慎驾驶的驾驶员，可以最大限度地减少施工期对通航环境和船舶通航的影响。

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

营运期间建设单位应建立安全有效的联系机制，与海事主管部门进行充分沟通协调，做好船舶的进出安排，确保船舶的通航安全。建设单位经检查发现存在影响附近水域通航安全的情况，应及时通知海事管理部门。同时，建设单位应积极配合管理部门建立完善科学的海上交通监督管理系统和船舶交通管理系统，最大限度保证船舶交通安全，将通航风险降至最低。项目四周应设置警示浮标和警示牌，避免船舶误入，影响船只航行安全。

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

## **4.5 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析**

### **4.5.1 与国防安全和军事活动的协调性分析**

项目建设所在海域及附近海域不涉及军事用海、军事禁区或军事管理区，其工程建设、生产经营不会对国防安全、军事活动产生不利影响。因此，本项目用海不涉及国防安全和军事活动的开展问题。

### **4.5.2 与国家海洋权益的协调性分析**

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。

本项目用海不涉及领海基点和国家秘密等，对国家海洋权益的维护无碍。

## 5 国土空间规划符合性分析

公示稿中，本章节内容有所删减（隐藏）。

### 5.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

#### 5.1.1 项目所在省级国土空间分区基本情况

2023 年 8 月 8 日，国务院正式批复原则同意《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》（以下简称《规划》）。国务院的批复中明确：《规划》是广东省空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图，是各类开发保护建设活动的基本依据。2023 年 12 月 26 日，广东省人民政府正式印发《规划》。

在海洋空间安排上，《规划》提出，立足海岸线、河口海湾和海岛资源丰富的优势，坚持保护与开发并重，以“六湾区一半岛五岛群”海洋空间格局统筹优化海洋空间布局，提高海洋资源开发能力，推动形成开放活力的海洋空间。

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、特殊用海区和海洋预留区，按分区明确空间准入、利用方式、生态保护等方面的管控要求。海洋预留区要保障规划期内国家重大用海需求，严格控制其他开发利用活动。合理布局海洋倾倒区，严格海洋倾废监管。

优化海岸线管控和利用。严格保护岸线要禁止开展损害海岸地形地貌和生态环境的活动。限制开发岸线要严格控制改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的开发利用活动。优化利用岸线要提高海岸线利用的准入门槛。划定海岸建筑退缩线，加强自然岸线保护，实行多样化岸线占补模式。

本项目位于汕尾市城区江牡岛西侧海域，位于《规划》中的海洋开发利用空间内（见图 5.1-1），不在海洋生态保护空间和海洋生态保护红线范围内。项目属于开放式养殖项目，养殖区深海离岸布置，不占用海岸线。

图 5.1-1 广东省海洋空间功能布局图

### 5.1.2 项目所在市级国土空间分区基本情况

2023 年 9 月，广东省人民政府正式批复《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（粤府函〔2023〕237 号）。

根据《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，坚持陆海统筹、生态优先、协调发展，衔接省级国土空间总体规划和海岸带专项规划，在汕尾市海域划定生态保护区、生态控制区和海洋发展区，促进陆海协调及人海和谐共生，保障区域高质量发展和人民高品质生活所需的海洋空间。在海洋发展区内，进一步细化功能分区，统筹安排工矿通信用海、交通运输用海、游憩用海、渔业用海、特殊用海等用海区和海洋预留区。其中渔业用海区的用海指引：采用“分类管理+用海准入”的方式进行管理。集约节约利用岸线和海域空间，控制养殖密度和规模。保护重要渔业品种产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道。防治海水养殖污染，防范外来物种侵害，保持海洋生态系统结构与功能的稳定。

落实省下发大陆自然岸线保有率指标，将汕尾市大陆海岸线分为以下三种类型：严格保护岸线、限制开发岸线、优化利用岸线，实施分类分级管控。其中优化利用岸线为产城发展提供空间，做好统筹规划、绿色发展。严控污染产业项目，提升海岸带利用效率和环境水平。优化利用岸线应集中布局确需占用海岸线的建设项目，严格控制占用岸线长度，提高投资强度和利用效率，优化海岸线开发利用格局。

本项目位于汕尾市江牡岛西侧海域，在海洋功能分区上位于渔业用海区（见图 5.1-2），项目不占用海岸线（见图 5.1-3）。

图 5.1-2 项目所在海域功能分区图

图 5.1-3 项目周边海岸线分类图

### 5.1.3 项目所在“三区三线”划定情况

根据自然资源部 2022 年 10 月 14 日发布《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），广东省已正式启用“三区三线”划定成果，作为建设项目用地用海项目报批的依据。

“三区三线”是指城镇空间、农业空间、生态空间 3 种类型空间所对应的区域，以及分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线 3 条控制线。其中“三区”突出主导功能划分，“三线”侧重边界的刚性管控。它是国土空间用途管制的重要内容，也是国土空间用途管制的核心框架。

根据广东省“三区三线”划定成果，本项目用海区不在海洋生态保护红线区范围内（见图 5.1-4），项目周边海域生态保护红线区主要为：百安半岛海岸防护物理防护极重要区、百安半岛重要滩涂及浅海水域、金町重要滩涂及浅海水域等等。

图 5.1-4 项目周边海洋生态保护红线分布图

## 5.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

### 5.2.1 项目对海域国土空间规划分区利用情况

本项目位于国土空间规划中海洋开发利用空间下的渔业用海区，项目主要开展现代化海洋牧场建设，主要利用渔业用海区的渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等主导功能。项目用海方式为开放式养殖用海，主要建设深水网箱养殖，不会改变所在渔业用海区的海域属性，对该规划分区的利用程度影响较小，项目在养殖过程中将控制养殖规模、优化养殖方式，并采取相应的生态环境保护措施，进一步合理利用项目所在海域空间功能分区，减少对该规划分区的影响。

### 5.2.2 项目对周边海域国土空间规划分区影响分析

根据国土空间规划分区，本项目位于渔业用海区，项目周边海域国土空间规划分区包括交通运输用海区、海洋预留区等。

本项目为开放式养殖用海项目，项目实施对周围水动力环境、冲淤环境、海水水质、海洋沉积物质量、海洋生物生态环境影响较小，不会明显改变水文动力环境、冲淤环境和生态环境，对生态环境敏感目标基本无影响，对项目周边海域生态系统结构与功能影响较小。在项目养殖网箱设施等施工过程中，会产生悬浮物对周围海水水质产生一定影响，但由于网箱设施所占海底面积很小，产生的悬浮泥沙很少，施工悬浮物扩散范围主要集中在项目附近所在的渔业用



海区，通过采取积极有效的水污染防治措施降低悬浮物、加强环境监督管理，工程施工期不会对周围生态环境造成较大的明显的不利影响，营运期间养殖人员、养殖工作船舶等各项含油污水、生活污水、固废等均进行收集处理，能够满足环境保护要求。因此，项目的建设不会对周边海域国土空间规划分区产生大的负面影响。

本项目与周边交通运输用海区、海洋预留区的距离较远，在施工和营运的过程中不会对周围的海域国土空间规划分区产生大的影响。项目建设需高度重视海洋生态安全、通航安全等问题，防止风险事故发生，以保护相邻分区的安全。必须按照国土空间规划等有关的要求，加强管理，维护周边海域国土空间规划分区的正常运行。

### 5.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

#### 5.3.1 项目用海与国土空间规划符合性分析

##### 5.3.1.1 项目用海与省级国土空间规划符合性分析

根据《广东省国土空间规划（2021-2035年）》，在农业空间上，依托辽阔海域和密集水网，提升渔业基础设施水平，建设渔港经济区、现代渔业产业平台，支持国家级水产健康养殖和生态养殖示范区、国家级海洋牧场示范区建设。严格保护水产种质保护区，加强重要渔业资源产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的保护，强化近海养殖用海科学调控，鼓励深远海大型智能化养殖渔场建设，确保农林渔业用岛、渔业基础设施用海和增养殖用海规模。

本项目位于海洋开发利用空间内，项目主要建设现代化海洋牧场，开展深水网箱养殖，符合在海洋开发利用空间内统筹安排渔业、交通运输等的管控要求，符合海域分区管理的要求。项目属于开放式养殖项目，不占用海岸线和海岛岸线，符合海岸线管控和利用要求。项目建设充分利用江牡岛周边优越的地理位置和海域的资源优势，符合支持国家级水产健康养殖和生态养殖示范区、国家级海洋牧场示范区建设的要求，符合鼓励深远海大型智能化养殖渔场建设的要求，满足保障增养殖用海规模的要求。综上，本项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》。

### 5.3.1.2 项目用海与市级国土空间规划符合性分析

根据《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于渔业用海区，项目主要建设现代化海洋牧场，开展深水网箱养殖，符合项目所在渔业用海区以渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等为主要功能导向的要求。本项目为开放式养殖用海，项目不占用岸线，养殖密度和养殖规模适宜，充分利用汕尾市城区江牡岛附近海域、海岛空间资源，满足集约节约利用岸线和海域空间，控制养殖密度和规模的渔业用海指引要求。综上，本项目建设符合《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

### 5.3.1.3 项目用海与“三区三线”符合性分析

根据广东省“三区三线”划定成果，本项目用海范围不在海洋生态保护红线区范围内。项目附近海洋生态保护红线区主要为百安半岛海岸防护物理防护极重要区、百安半岛重要滩涂及浅海水域、金町重要滩涂及浅海水域等等。本项目施工期对海洋环境的影响主要为网箱养殖设施施工等产生的悬浮物，由于网箱设施所占海底面积很小，产生的悬浮泥沙很少，本项目施工悬浮物影响范围有限，距离周边生态保护红线区较远，不会扩散到周边的生态红线区范围内，且施工期的悬浮物影响是暂时的，施工结束后影响将会消失。营运期间项目各项污水、固废等均进行收集处理，不排海，因此对周边海洋生态红线区的影响很小，项目用海符合“三区三线”划定成果的要求。

### 5.3.2 项目用海与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》符合性分析

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目所在的海洋功能区为红海湾农渔业区。周边海域海洋功能区有：百安半岛旅游休闲娱乐区、鲗门旅游休闲娱乐区、金町旅游休闲娱乐区。各功能区的分布详见图 5.3-1。

图 5.3-1 项目所在广东省海洋功能区划示意图

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目所在的红海湾农渔业区的海域使用管理要求为：

海洋环境保护要求为：1

对项目与海洋功能区划符合性分析如下：

**海域使用管理符合性分析：**本项目为现代化海洋牧场工程，建设深水网箱养殖，项目用海方式为开放式养殖用海，项目用海类型为渔业用海，符合红海湾农渔业区用海类型的要求；项目用海区域距离周边渔港较远，项目用海不会影响鲕门渔港、遮浪渔港、马宫渔港的用海需求，本项目建设内容为深水网箱建设，项目建设符合深水网箱养殖用海需求，本项目距离龟龄岛、银龙湾、金町湾旅游娱乐均比较远，不会影响其用海；项目位于规划的养殖区内，未侵占工业和港口航运用海，项目用海不影响工业和港口航运用海需求；本项目位于海域，不占用海岸线，不会对沙浦-老湾、沙舌-遮浪角砂质海岸及基岩海岸产生不利影响；项目为开放式养殖用海项目，不进行炸岛等破坏性活动；项目离长沙湾较远，项目不在长沙湾等河口海域进行围填海施工，不会影响河口海域防洪纳潮功能；项目养殖面积较小，通过控制养殖密度，满足养殖规模和密度的要求；项目规模小，用海面积小，不影响军事用海需求，项目不设置碍军事安全的渔网、渔栅等。因此，项目的建设符合红海湾农渔业区的海域使用管理的要求。

**海洋环境保护符合性分析：**项目养殖区位于江牡岛西侧海域，离九龙湾、长沙湾及莱屿岛以北礁盘比较远，不会影响九龙湾、长沙湾等河口海域生态环境及莱屿岛以北礁盘生态系统；本项目为开放式养殖用海项目，不进行海洋捕捞，有利于海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种的保护；本项目深水网箱养殖，为生态化养殖，项目养殖规模较小，通过控制养殖密度，应用科学的养殖方法，能控制养殖自身污染和水体富营养化，此外项目所在海域开阔，水质扩散和净化能力强，进一步减少水体富营养化的几率，项目主要养殖品种为周边海域常见的主要经济品种，不会引起外来物种入侵；项目施工期船舶污染物和运营期船舶工作人员的生活污水均配备专

门的容器集中收集上岸处理，不会污染周围水体。项目养殖规模较小，通过控制养殖密度，应用科学的养殖方法，项目海域能满足海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准要求。因此，项目用海满足红海湾农渔业区的海洋环境保护要求。

**综述：**项目建设内容符合所在功能区的基本功能定位，用海方式与海域功能相协调，施工及营运期间切实落实环境保护管理可以满足海域管理和海洋环境保护的要求。因此，项目用海符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的相关要求。

### 5.3.3 项目用海与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》

#### 符合性分析

2017 年 10 月 27 日发布的《广东省人民政府 国家海洋局关于印发<广东省海岸带综合保护与利用总体规划>的通知》（粤府[2017]120 号）中，为了严格海岸线管控和构建海岸带基础空间布局，划定了海域“三线”和海域“三区”。其中海域“三线”分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线等，海域“三区”为海洋生态空间、海洋生物资源利用空间和建设用海空间。

严格保护岸线针对自然形态保持完好、生态功能与资源价值显著的自然岸线以及军事设施利用的海岸线划定，主要包括优质沙滩、典型地质地貌景观、重要滨海湿地、红树林、珊瑚礁等所在岸段，有关要求管理是确保生态功能不降低、长度不减少、性质不改变。禁止在严格保护岸线范围内开展任何损害海岸地形地貌和生态环境的活动。限制开发岸线是针对自然形态保持基本完整、生态功能与资源价值较好、开发利用程度较低的海岸线划定。限制开发岸线要以保护和修复生态环境为主，为未来发展预留空间，控制开发强度，不再安排围填海等改变海域自然属性的用海项目，在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜，适度发展旅游、休闲渔业等产业；根据实际情况，对已经批准的填海项目要按照国家要求开展海岸线自然化、绿植化、生态化建设。优化利用岸线针对人工化程度较高、海岸防护与开发利用条件较好的海岸线划定。优化利用岸线为沿海地区集聚、产业升级和产城融合提供空间，要统筹规划、集中布局确需占用海岸线的建设项目，推动海域资源利用方式向绿色化、生态化转变。

本项目建设深水网箱养殖，项目不占用海岸线 and 海岛岸线，符合岸线的管

控要求。

海洋生态空间是指对维护海洋生态系统平衡，保障海洋生态安全，构建灾害防御屏障具有关键作用，在重要海洋生态功能区、海洋生态环境敏感区及脆弱区等海域，优先划定以承担生态服务和生态系统维护、灾害防御为主体功能的海洋空间。海洋生物资源利用空间指海洋环境质量较好，海洋生产力较高，可用于海洋水产品、海洋生物医药原料等供给的海域，主要以保障渔业和海洋生物医药产业发展为主体功能的海洋空间。建设用海空间是指海洋发展潜力较大，可用于港口和临港产业发展、重点基础设施建设、能源和矿产资源开发利用、拓展滨海城市发展的海域。

本项目位于汕尾市城区江牡岛西侧海域，处于海洋生物资源利用空间，项目主要建设现代化海洋牧场，开展深水网箱养殖，符合用于海洋水产品供给，保障渔业发展为主体功能的海域空间要求，因此项目建设符合所在用海空间的管控要求。

综上，本项目的建设满足海域“三线”和海域“三区”的管控要求，符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》。

#### **5.3.4 项目用海与《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）》提出蓝色海洋生态屏障保护和修复重大工程规划，以“蓝色海湾”综合整治、海岸带保护和修复重大工程、红树林保护修复专项行动计划为抓手，统筹推进海岸带生态保护修复。加强海岸线保护与利用管理，推进海岸线生态修复，实现海岸线占补平衡。对严格保护岸线重点加强自然岸线生态修复，对限制开发岸线重点加强人工岸线的改造，对优化利用岸线重点开展生态化建设。推动红树林、珊瑚礁、海草床等重要海洋生态系统修复，创建万亩级红树林示范区，巩固提升海洋生态系统碳汇能力。保护修复珍稀濒危物种关键栖息地，开展水鸟廊道、鱼类洄游通道等生态廊道建设，保护本土生物物种，防治入侵物种灾害，加强有害生物防控。推进海堤生态化，构筑海岸生态防线，完善沿海防护林体系，提升海岸带防灾减灾能力。

本项目位于汕尾市红海湾海域，规划对项目附近红海湾滨海湿地保护修复。

退塘营造红树林，修复现有红树林湿地，提升鸟类栖息地质量，最大程度恢复黄江河口、大湖、白沙湖湿地公园、海丰国际滨海湿地生态系统结构和功能。以金町湾至品清湖海岸带为重点加强海岸生态系统保护修复。加强护岸修复，推进防护林修复工程和海堤生态化建设，形成滨海生态安全防护屏障。控制陆源入海污染物，恢复螺河口生态系统结构和功能。

项目主要开展深水网箱养殖，属于开放式养殖用海，网箱养殖设施等施工悬浮物扩散范围较小且施工期影响是暂时的，随施工的结束，悬浮泥沙的影响也将较快消失。项目施工船舶生活污水和船舶含油污水禁止排放入海，污水由船舶油污接收设施统一收集后，上岸交由有处理资质的单位接收处理。营运期间养殖人员污水、船舶污水、垃圾统一收集上岸处理，均不向海域排放，防止污水和各种生活垃圾对环境的污染和破坏。项目建设内容为网箱养殖，为生态化养殖方式，项目养殖规模较小，通过控制养殖密度，应用科学的养殖方法，同时项目所在海域开阔，水质扩散和净化能力强，因此，本项目施工期和营运期对水质环境的影响很小，不会影响到周边“红海湾-碣石湾滨海湿地保护修复”区域内的滨海湿地系统建设和其他生态修复工程的实施。

综上，本项目建设符合《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的要求。

**图 5.3-2 项目周边国土空间生态修复规划分布图**

## 6 项目用海合理性分析

### 6.1 用海选址合理性分析

针对本项目的用海特点，拟从区位和社会条件、自然资源环境条件、区域生态环境、与周边海洋开发活动的适宜性等方面分析本项目选址的合理性。

#### 6.1.1 区位和社会条件适宜性分析

根据《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》、《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目选址位于国土空间规划中海洋开发利用空间下的渔业用海区，本项目用海符合所在分区的管控要求，对周边国土空间规划分区影响不大，本项目用海与国土空间规划相符合。

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目养殖区位于红海湾农渔业区，项目作为开放式的海水养殖工程，与农渔业区中相适宜的海域使用类型为渔业用海的海域管理要求一致，所以项目用海与广东省海洋功能区划的功能定位相一致。项目选址符合海洋功能区划要求。

本项目与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》、《汕尾市海洋养殖发展规划（2021-2030 年）》、《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》、《汕尾市城区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》等规划相符合，所以从规划布局而言，本项目的选址是合理的、可行的。

党的二十大报告中提出要树立大食物观，农林牧渔并举，构建多元化食物供给体系。2023、2024 年中央一号文件连续提出，发展深水网箱、养殖工船等深远海养殖，多渠道拓展食物来源。广东省委十三届三次全会明确“锚定一个目标，激活三大动力，奋力实现十大新突破”的“1310”具体部署，强调要全面推进海洋强省建设，在打造海上新广东上取得新突破，要做大做强做优海洋牧场等现代海洋产业，为广东改革发展注入源源不断的“蓝色动力”。本项目所在地汕尾城区地处粤港澳大湾区的拓展区，是珠江东岸产业转移主承接区，可利用粤港澳大湾区经济发展的辐射带动作用，充分激发本区的发展新活力。此外，本区的海鲜因质优品高而闻名，水产品市场尤其是干脯类发展良好，水产品物流体系建设日臻完善。当前，海洋捕捞业处于下滑趋势，为水产养殖业的发展提供了机遇。项目用海选址江牡岛附近海域拥有良好的水热资源条件，丰富的水

生生物资源，所处海域环境良好，无重大工农业污染源，水域滩涂承载能力较高，适宜大规模高质量的海水养殖。因此，本项目选址于江牡岛附近区域开展深水网箱养殖，选址区域位于海洋牧场规划、养殖水域滩涂规划等划定的养殖区，是汕尾市建设现代化海洋牧场，打造海上粮仓的重要体现，与广东省、汕尾市社会经济发展方向相一致。

项目区域位于汕尾红海湾海域，水域开阔，水上施工的水域面积较大，各类施工船舶干扰较少，有利开展多个作业面。水运可依托周边港口，交通便捷，建筑材料、设备等可以直接运到现场。因此，项目建设依托交通条件十分理想。

项目养殖区东北侧为马宫渔港，选址区域位于渔港服务范围之内，马宫渔港可作为本项目海上养殖的陆上依托和陆域配套保障，同时项目选址位于江牡岛附近海域，在海岛支点服务范围之内，可依托江牡岛作为中转服务支点，形成港、岛、海联动的海洋牧场发展态势，可见，项目选址区位条件优越，符合现代化海洋牧场建设的选址要求。

综上所述，本项目选址于规划的养殖区，与当地社会经济发展条件相适宜，所在地的外部协作条件较好，可以满足项目建设的需要。

### 6.1.2 自然资源适宜性分析

#### （1）气象条件的适宜性

本项目所在地汕尾市地处祖国大陆东南部沿海，属亚热带季风气候，海洋性气候明显，光、热、水资源丰富。其主要气候特点是：气候温暖，雨量丰沛，干湿明显，光照充足。年主导风向为 ENE。汕尾沿岸海岛海域是热带气旋活动频繁的海区之一，影响本海域的热带气旋有两类，一类是来自西太平洋的热带气旋，另一类是在南海生成的热带气旋（又称南海台风）。另外项目所在区域处于热带气旋及雷雨多发区。项目建设、运营时应做好防台风、雷暴雨及风暴潮、热带气旋的工作。

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

#### （2）地质条件的适宜性

工程区域地质资料显示，拟建场地整体稳定，地质构造相对简单，无滑坡、



崩塌、泥石流和地下洞室等不良工程地质现象，适宜本项目工程建设。

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

### （3）水温、盐度条件的适宜性

根据《深水网箱养殖技术规范》（DB44 T 742-2010），适宜开展深水网箱养殖海域的水环境因子要求为：水温 12~32℃，盐度表层为 13~32。红海湾水温夏季表层为 25.0~28.0℃，底层为 21.0~24.0℃；冬季表层为 17.5~18.0℃，底层为 16.0~17.5℃。红海湾春季海水盐度为 31.338~23.485，秋季海水盐度为 32.645~27.829，海水盐度均值为 31.283~29.557。项目所在海域条件均满足规范要求，为适宜鱼类生长的水温盐度范围，本海区海洋经济水产品种类丰富，数量较多，因此项目的选址是适宜的。

### （4）水动力条件的适宜性

潮汐、风暴潮、潮流、波浪、悬沙、海水温度、盐度等海洋水文和海水理化特点，决定了鱼、虾、贝、藻等海洋生物生存、栖息和活动情况，是开展海水养殖要考虑的重要因素。红海湾潮流性质以不正规半日潮流为主，湾外潮流最大流速比湾内大，潮流最大流速表层比底层大。红海湾的潮流性质属往复流略带一定的旋转流性质，潮流旋转方向主要是顺时针方向旋转。项目位于红海湾江牡岛附近，水深约 8.5~10m，潮差小，近岸部分带旋转流性质，波浪以风浪为主，水体交换能力强，海水环境容量大，适合开展深水网箱养殖。

深水网箱拟养殖区需要一定的流速，以利于减少自身污染、改善水质、提高养殖品种的品质，但流速不能过大，以免损害养殖设施、减少有效养殖水体、损害养殖物种、影响养殖生产。对于圆形网箱和浮绳式网箱而言，根据《深水网箱养殖技术规范》（DB44 T 742-2010）及经验数据，最大流速一般不超过 0.8m/s。红海湾海域实测海流流速较小，观测期平均流速值在 0.4 cm/s~33.1 cm/s 之间，最大流速测得为 47.1 cm/s，涨潮流历时长于落潮流历时；调查海区的余流较小，最大为 18.77 cm/s；余流流向受地形和西南风影响以偏东向及东南为主。因此，拟选海域的水流条件适宜开展深水网箱养殖。

#### (5) 水质、生态环境条件的适宜性

水质对生物的生长和繁殖有重要影响。养殖区水质要求符合渔业水质标准,并在网箱养殖使用期内水质不易受到污染。《深水网箱养殖技术规范》(DB44 T 742-2010)中要求,水质环境应符合《无公害食品海水养殖用水水质》(NY 5052)的规定,根据规定,石油类、铜、铅、镉、汞、砷、锌等项目的标准限值均宽松于国家海水二类水质标准的限值。本项目选址在农渔业功能区内,根据 2022 年 11 月秋季现状海洋环境调查结果,本项目养殖区所在海域调查站位的 pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、无机氮、石油类、硫化物、重金属铜、铅、锌、镉、汞含量均符合《海水水质标准》(GB3097-1997)中的第二类标准和《渔业水质标准》(GB11607-1989)的要求,因此本项目养殖区附近海域水质质量较好,可满足养殖要求。《深水网箱养殖技术规范》(DB44 T 742-2010)中要求,水环境 pH 值应符合 7.8~8.6,本项目周边海域 pH 值为 7.9~8.1,满足海水养殖需求。表层溶解氧变化范围约在 5.5~7.5mg/L,全年稳定,变化幅度小,无夏季缺氧区。在养殖区使用期间,因周边主要为农渔业区,且离岸较远,受到港口、临港工业等污染的影响可能性小,基本受到陆源污染的影响很小,只要不发生大的船舶溢油事故,该区域水质能够在长时期满足需要。

根据 2022 年 11 月沉积物调查结果,该海域表层海洋沉积物检测项目结果符合所在海洋功能区沉积物质量一类标准要求,海洋沉积物质量状况良好。

选址区域所在海域是传统的鱼类作业区。初级生产力和生物多样性程度较好,有利于海水养殖。根据 2022 年 11 月秋季现状海洋环境调查结果,本项目养殖区附近海域调查站位的浮游植物种类数 75 种,平均栖息密度为  $752.95 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ,平均生物多样性指数为 3.21;浮游动物种类数 48 种,平均栖息密度  $558.10 \text{ ind./m}^3$ ,平均生物量  $641.76 \text{ mg/m}^3$ ,平均生物多样性指数 2.93;底栖生物种类数 33 种,平均栖息密度  $318.44 \text{ ind./m}^2$ ,平均生物量  $20.209 \text{ g/m}^2$ ,平均生物多样性指数 2.66;总体来看,本项目养殖区附近生物种类丰富,生态环境较好,适宜进行网箱养殖。

由此,选址区域水质环境及生物资源满足海水养殖需求。

### 6.1.3 区域生态环境的适应性

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

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

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

项目选址位于汕尾市江牡岛附近海域的红海湾农渔业区，深水网箱养殖海域开阔，水体流动较快，只要科学合理进行养殖，优化养殖环境，将有利于生态环境的保护，亦可减少海水养殖自身所造成的污染，有利于提高商品鱼产品质量，有利于减少养殖病害。项目用海选址是适宜的。

### 6.1.4 与周边海域开发活动的适宜性

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

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

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

综上所述，本项目与周边利用相关者及海域开发活动具有一定的协调性。可见，项目所在海域具有建设养殖区的条件，项目选址是合理的、可行的。

## 6.2 用海平面布置合理性分析

### 6.2.1 是否体现节约集约用海的原则

本项目的平面布置相对其他海洋工程较简单一些，在确定深水网箱养殖用海区域后，根据相关预测、相关技术标准确定养殖网箱投放的技术参数，在该海域控制合理的养殖密度和养殖规模前提下，对养殖区进行平面布置。

本项目总平面布置充分考虑到工程区域海流、潮汐、波浪、地质条件等因素，网箱养殖对环境的影响。根据水域滩涂养殖现状、水域滩涂承载力状况和水产养殖产业发展需求，形成养殖水域滩涂开发利用和保护的总体思路，科学布局水产养殖用海和养殖生产活动。项目用海位于汕尾市江牡岛附近海域，水深 8.5m~10m 的海域，进行开放式深水网箱养殖。综合考虑到项目周边行政管理边界特点，以及其他相关规划、航道、锚地、确权用海等，本项目养殖用海区域拟大致呈一不规则六边形布置，布局紧凑、合理。

本项目申请养殖用海面积为 96.5178 公顷，共布置周长 40m 的 HDPE 圆形网箱 104 个，每 4 个网箱为一组，共 26 组，每组网箱占用 140m×140m 海域，每组网箱框架之间的间隔 200m，有利于集约化养殖，同时可充分利用网箱组合的平台作用。申请区内设置了公共水道，为保持水道畅通，进一步降低养殖区，总体密度满足公共航道区需要，可以保障用海安全，有利于保护申请用海区内养殖用海安全，减少船只碰撞网箱事故发生的几率。

项目用海平面布置满足《深水网箱养殖技术规范》等相关要求。在保障安全的前提下，本项目采用的单网箱锚定的方式，极大地节约用海空间，科学的锚定方式既保证了网箱的安全稳定，在有效利用水域面积的同时又增大了网箱

养殖的安全性。

## 6.2.2 是否有利于生态保护

本项目养殖区布置在 8.5m~10m 水深海域，周边水域开阔，水体交换条件好，养殖区内布置均为圆形抗风浪深水网箱，单个网箱养殖水体约为 645m<sup>3</sup>，总养殖水体约为 6.7 万 m<sup>3</sup>，每个网箱网衣入水深度约为 5m，距海底面最小距离大于 1.5m，网箱布局与海流流向相适应，利于养殖水体的水流交换，保持海域水质自洁净。4 个网箱框架为一组排进行布局，养殖设施各组网箱间距离较大，可以保持养殖海域水流通畅，营造良好的养殖环境，同时采用自动投饲设备，科学确定适宜的投饲量、投饲时间，减少残饵和散饵的数量，从而减少残饵对周围环境的影响。在特定区域安装自动水质监测设备，密切注意养殖区域及周边水域的水质变化，可降低安全事故发生的风险。

本项目网箱养殖过程严格执行《深水网箱养殖技术规范》（DB44/T 742-2010）、《现代化海洋牧场生态健康养殖工作指引（试行）》（粤农农函〔2023〕915 号）中关于养殖容量的规定，不会对养殖海域的海水水质、沉积物和生态环境造成大的不良影响。

## 6.2.3 是否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

本项目养殖区平面呈西南~东北向不规则六边形布置。共布设有周长为 40m 的抗风浪 HDPE 浮式网箱 104 个，单个网箱直径为 12.8m，面积约 129m<sup>2</sup>，每 4 个网箱为一组，每组网箱展布水域为 140m×140m，总的网箱养殖水域面积 13416m<sup>2</sup>，总体上，网箱养殖面积较小，计算网箱养殖水面面积约占申请海域面积的 1.39%，远小于《深水网箱养殖技术规范》（DB44/T 742-2010）5%的要求。由于项目所在海区海域开阔，水深较深，且项目用海方式为开放式用海，不涉及填海和围海，项目建设后对周边水动力环境和地形地貌和冲淤环境影响很小。

## 6.2.4 是否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响

海上深水网箱养殖区要统筹规划，合理布局，防止过密养殖，留出足够的网箱间距和区间距，在海域功能上还应综合考虑航行、停船、旅游等多种功能。本项目养殖用海平面布置于《汕尾市海洋养殖发展规划（2021-2030 年）》、《汕尾市城区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》中划定的养殖区，能够满足网箱

建设布局的需求。项目养殖设施组与组的间距很大，离岸距离相对较远，与其他用海活动没有冲突，对附近其他用海活动影响较小。因此项目建设能与周边用海活动相协调。

综上，项目用海平面布置合理。

## **6.3 用海方式合理性分析**

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

### **6.3.1 遵循尽可能不填海和少填海，采用透水式、开放式的用海原则**

本项目采用深水网箱养殖鱼类，属于开放式的用海方式，对海域自然环境的改变较小，项目建设符合所在地区规划要求。工程方案设计时，已充分考虑了项目实际建设需要及用海要求。工程用海在保障工程建设技术要求的前提下，采用了开放式养殖的用海方式，尽可能的少占用海域，提高了海域资源利用效益。工程所在区域地质条件相对稳定，根据现场地质资料、波浪条件及本项目的特点来看，养殖设计和施工均有成熟的经验，而且投资较少，技术上可行。因此，本工程采用的用海方式对海洋环境的影响较小，项目用海方式遵循了不填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水式、开放式的用海原则。

### **6.3.2 最大程度地减少对海域自然属性的影响，有利于维护海域基本功能**

本项目采用深水网箱养殖鱼类，属于开放式的用海方式，对周边水域的水动力环境影响较小，不会对周边水域的水动力条件产生大的改变，不改变海域自然属性，此外，本项目位于开阔水域，利于养殖水体的水流交换，保持海域水质自洁净。项目的用海方式有利于维护海域基本功能。

### **6.3.3 最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响**

本项目建设过程中，除施工过程会产生少量悬浮泥沙造成短暂的影响，其他部分对海洋生态系统产生影响很小。工程建设运营中，养殖规模和养殖密度较小，属于生态养殖，不会对区域海洋生态系统产生大的影响。本工程采用开

放式的用海方式，占用海域面积小，造成的生态损失也相对较少，在项目建设过程中只要严格遵守安全守则，做好各种防范措施，项目建设对周围环境造成的影响较小。因此，项目用海方式及建设过程对区域海洋生态系统的影响不大。

#### **6.3.4 最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响**

本项目网箱养殖为开放式养殖，成排的养殖网箱对海流有一定的阻碍作用，使流速有所降低，引起养殖区内海域水动力条件的改变，对工程附近海域水动力环境产生一定的影响。由于网箱养殖设施均为透空式结构，固定网箱锚链及锚泊系统根部直径较小，水流可以自由通过，且养殖区位于江牡岛附近海域，水域开阔、天然掩护条件好，水流状况稳定，风浪较小，海域水深较深，因此，本项目网箱养殖对水动力环境的影响很小。因此，开放式养殖用海方式，能最大程度减少对水文动力环境和冲淤环境的影响，用海方式是合理的。

### **6.4 占用岸线合理性分析**

本项目为离岸布置的深水网箱养殖，不占用海岸线以及海岛岸线。

### **6.5 用海面积合理性分析**

#### **6.5.1 养殖区用海面积合理性**

（1）是否符合相关行业的设计标准和规范

本项目设计中同时考虑国家通用规范、行业规范对本项目进行论证分析，确保结构安全、经济、适用并满足安全性、抗灾害性等要求。根据 6.2 节分析，项目用海平面布置是合理的，满足集约节约用海要求，根据《深水网箱养殖技术规范》（DB 44/T 742-2010）第 6.1.3 条“深水网箱养殖区的养殖面积不应超过可养殖海区面积的 5%”。考虑到网箱用海可能对周边其他海洋功能区的影响，用海区域内根据水深条件、地质条件，同时为了保障网箱之间安全距离，水道畅通，工作船只通航安全等，进一步降低养殖区总体密度和满足公共航道区需要，在深水网箱养殖区域内预留宽度为 200m 左右的通道，超过了目前主流网箱间距 100m 的标准，满足了《深水网箱养殖技术规范》（DB44 T 742-2010）中“间隔 100m 以上宽度”的要求，有利于保护周边海域的海洋生态环境。

本项目用海界址点测量和用海面积量算还符合《海域使用面积测量规范》

《宗海图编绘技术规范》等规范。因此，项目用海面积在满足用海需求的基础上，符合行业标准和规范。

根据《海籍调查规范》中对渔业用海中开放式养殖用海的界定原则“筏式和网箱养殖用海。单宗用海以最外缘的筏脚(架)、桩脚(架)连线向四周扩展 20m~30m 连线为界；多宗相连的筏式和网箱养殖用海(相邻业主的台筏或网箱间距小于 60m)以相邻台筏、网箱之水域中线为界”，由此确定的项目养殖区用海面积为 96.5178 公顷。

#### (2) 是否满足产业用海面积指标要求

根据《深水网箱养殖技术规范》(DB 44/T 742-2010)，网箱养殖面积不应超过可养殖海区面积的 5%。本项目选择周长 40m 的 HDPE 圆形网箱共 104 个，每 4 个网箱为一组，共 26 组，每组网箱占用 140m×140m 海域，每组网箱框架之间的间隔 200m，工程位置网箱养殖面积总计为 13416m<sup>2</sup>，占可养殖海区面积的 1.39%。因此，本项目用海拟设置的网箱数量在可养网箱数之内，可使养殖水域保持相对可行的自净能力，满足规范要求。

#### (3) 是否满足项目基本功能用海需求

网箱养殖需要一定的空间以保证水体交换通畅，畅通的水流可确保网箱养殖水体的含氧量，同时也可带走养殖鱼类的残饵和排泄物，实现养殖水体自净。本项目网箱采用单箱锚固的方式锚固在海面上，但在波浪和潮流的作用下，网箱之间也需要一定的空间距离以免发生碰撞。在本项目网箱养殖过程中，会定期对箱体、网衣进行清洗、维护和更换，放苗和分鱼时移动网箱等施工工艺也需要一定的管理空间。

综上，本项目用海面积是合理的。

## 6.5.2 用海面积量算

### 6.5.2.1 项目海域使用测量说明

#### (1) 宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》、《海籍调查规范》、《宗海图编绘技术规范》，广东粤鑫测绘工程有限公司负责进行本工程海域使用测量。

#### (2) 执行的技术标准

《海域使用管理技术规范（试行）》，国家海洋局，2001



《海域使用面积测量规范》(HY 070-2022)

《海域使用分类》(HY/T 123-2009)

《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)

《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018)

### 6.5.2.2 宗海界址点的确定

汕尾城区江牡岛西 D 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目宗海位置图见图 6.5-1, 宗海界址图见图 6.5-2。

图 6.5-2 中折线 1-2-3-4-5-6-7-1 围成的区域为项目养殖用海范围, 海域使用类型为渔业用海的开放式养殖用海, 用海方式为开放式中的开放式养殖。

### 6.5.2.3 宗海图的绘制方法

(1) 宗海界址图的绘制方法:

利用委托方提供的项目平面布置图及数字化地形图作为宗海平面图的基础数据, 根据上述确定的界址点(线), 确定各用海单元的用海范围, 在 AutoCAD 2010 软件下, 形成有地形图、项目用海布置图等为底图, 以用海界线形成不同颜色区分的用海区域。

宗海界址图采用 CGCS2000 坐标系, 高斯投影, 中央子午线为  $115^{\circ}00'$ 。

(2) 宗海位置图的绘制方法:

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

### 6.5.2.4 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 AutoCAD 2010 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 坐标系, 利用相关测量专业的坐标换算软件, 输入必要的转换条件, 自动将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影 3 度带、 $115^{\circ}00'$  为中央子午线的 CGCS2000 坐标系。

高斯投影反算公式:

$$l = \frac{1}{\cos B_f} \left( \frac{y}{N_f} \right) \left[ 1 - \frac{1}{6} (1 + 2t_f^2 + \eta_f^2) \left( \frac{y}{N_f} \right)^2 + \frac{1}{120} (5 + 28t_f^2 + 24t_f^4 + 6\eta_f^2 + 8\eta_f^2 t_f^2) \left( \frac{y}{N_f} \right)^4 \right]$$

$$B = B_f - \frac{t_f}{2M_f} y \left( \frac{y}{N_f} \right) \left[ 1 - \frac{1}{12} (5 + 3t_f^2 + \eta_f^2 - 9\eta_f^2 t_f^2) \left( \frac{y}{N_f} \right)^2 + \frac{1}{360} (61 + 90t_f^2 + 45t_f^4) \left( \frac{y}{N_f} \right)^4 \right]$$

(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 AutoCAD 2010 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》及本项用海的实际用海情况界定, 本项目申请用海的海域使用类型为渔业用海的开放式养殖用海, 1 个宗海, 共有 1 个用海单元, 用海总面积为 96.5178 公顷。

开放式养殖用海, 由图 6.5-2 中界址线 1-2-3-4-5-6-7-1 围成, 面积为 96.5178 公顷。

综上所述, 项目用海范围平面设计以满足项目建设规模、充分利用海域资源以及保证养殖区的运营需要为原则、并依据《海籍调查规范》等要求进行的, 是合理的。本项目论证后申请的用海范围是在工程设计的基础上, 兼顾周边海域开发活动现状, 因此, 项目用海面积是合理的。

## 6.6 用海期限合理性分析

本项目的海域使用类型为渔业用海中的开放式养殖用海, 海域使用方式为开放式养殖用海。

本项目拟申请海域使用年限为 15 年, 根据《中华人民共和国海域使用管理法》规定“养殖用海的海域使用权最高期限为十五年”的要求。由此可见, 项目根据实际养殖用海情况, 拟申请海域期限为 15 年, 不超过法律规定的最高用海年限, 符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定, 是合理的; 从本项目

建设的重要性，养殖区的运营要求，以及充分发挥项目所在海域综合效益等角度出发，项目申请的用海期限是合理的。

此外，海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

汕尾城区江牡岛西D区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目宗海位置图

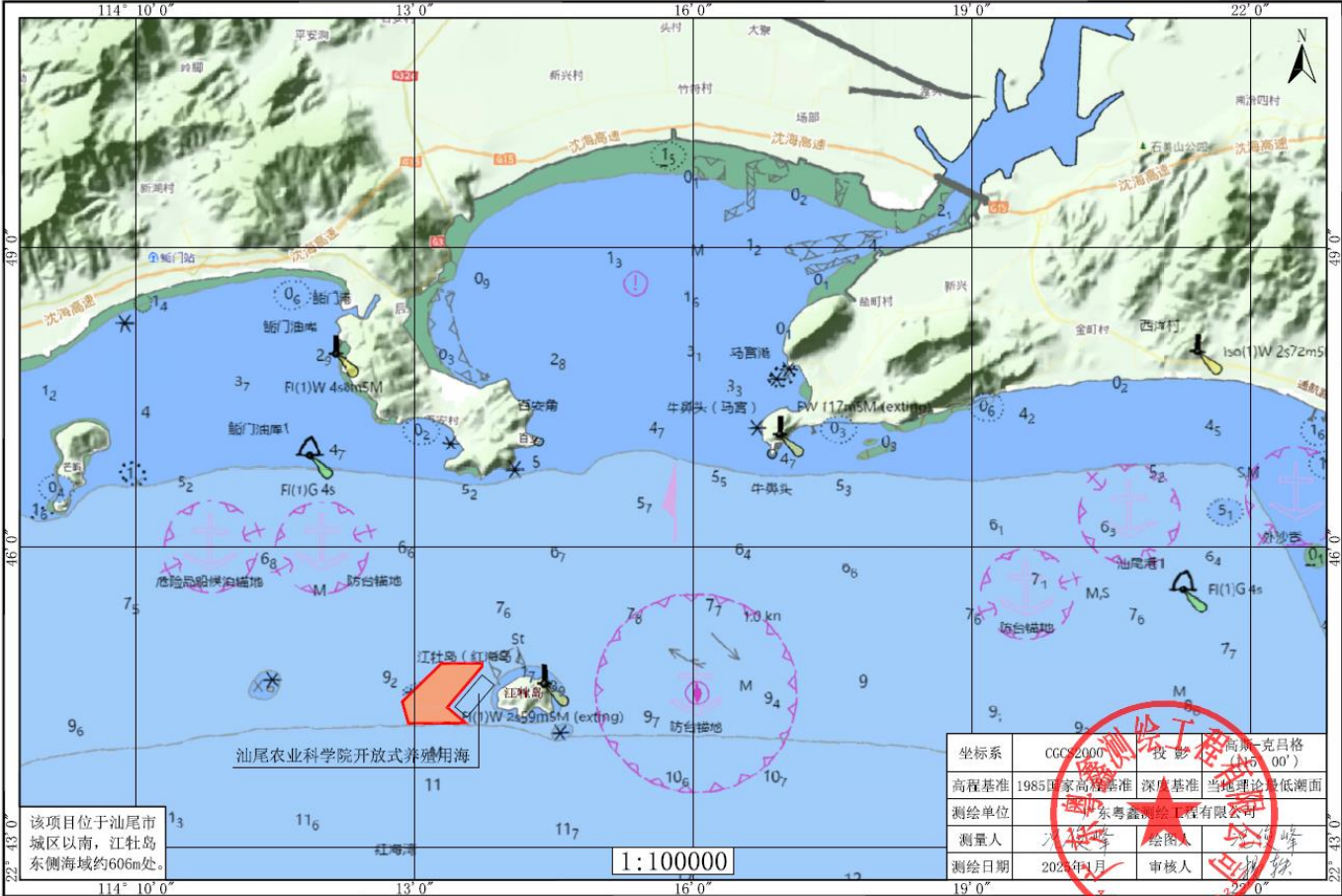


图 6.5-1 项目宗海位置图

汕尾城区江牡岛西D区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目宗海界址图

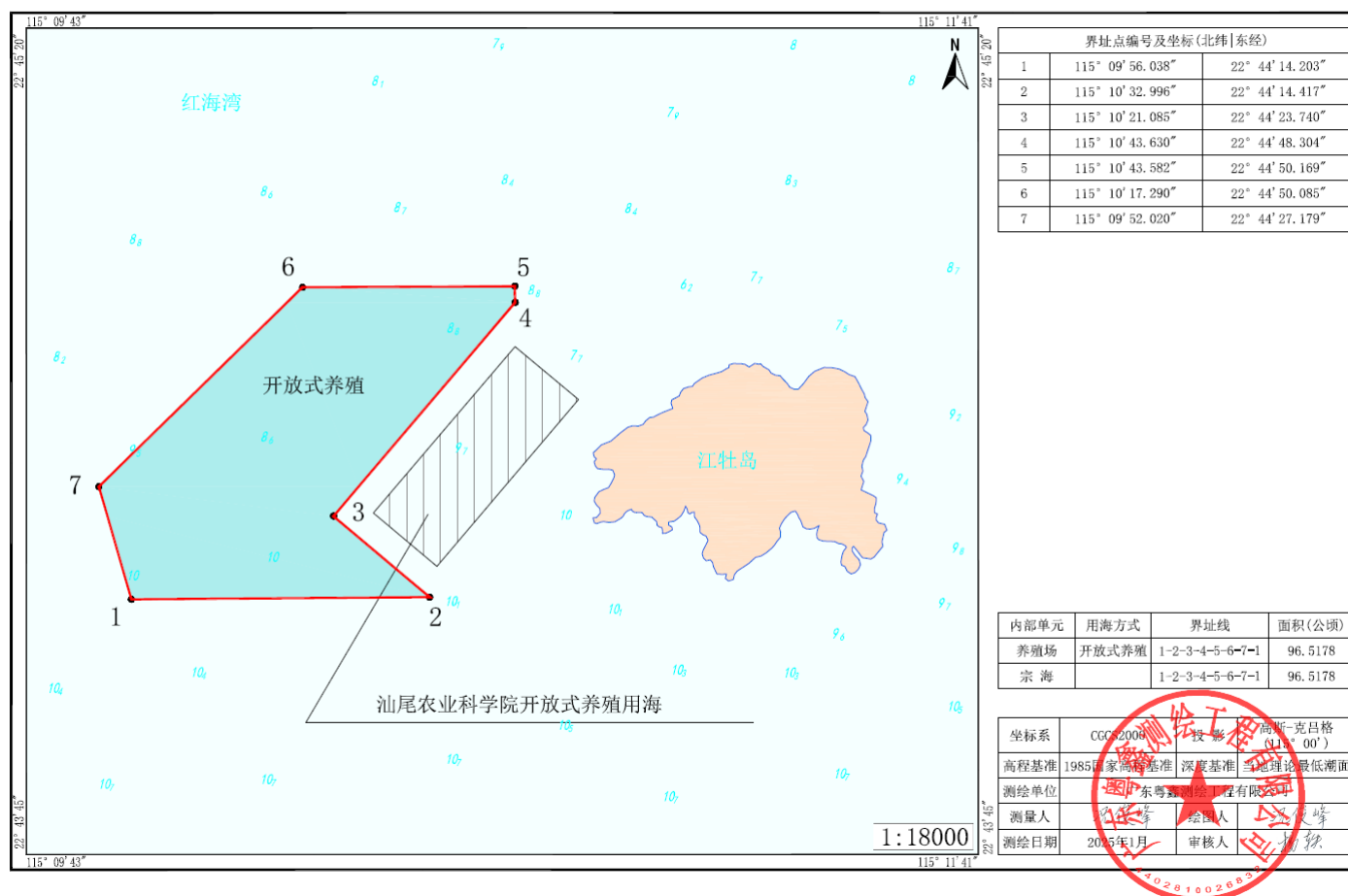


图 6.5-2 项目宗海界址图

## 7 生态用海对策措施

### 7.1 概述

本项目为现代化海洋牧场开放式养殖用海，内容为网箱养殖，选址于江牡岛西侧海域，项目海域使用类型为“渔业用海”（一级类）中的“开放式养殖用海”（二级类）；用海方式为“开放式”用海（一级方式）中的“开放式养殖”用海（二级方式）。项目建设有利于缓解近海养殖压力、推动渔业转型升级、养护渔业资源、减轻对海洋环境的负荷，保护海洋生态系统的平衡和稳定，最终促进海洋资源可持续发展。

经过前几章节的分析，本项目可能出现的生态问题主要有，建设期施工船舶工作人员产生的生活污水及固废排放、运营期残余饵料及养殖物种的排泄物对水环境产生的不利影响，往来船舶废水对水环境产生的不利影响等。针对项目可能产生的以上生态问题，以自然修复为主、人工修复为辅，采取有针对性的对策措施。

### 7.2 生态用海对策

#### 7.2.1 生态保护对策

针对项目用海设计、施工和运营等阶段，针对项目用海的主要资源生态问题，坚持保护优先的原则，提出生态保护对策，最大程度降低对资源生态的影响。

本项目为现代化海洋牧场开放式养殖用海，项目用海方式为开放式养殖，不会改变海域的自然属性，根据本项目用海具体情况和所在海域的具体情况，针对本项目的具体资源生态问题，提出如下生态保护对策：

（1）项目在设计及选址时，严格遵循了生态化理念，选址在江牡岛西侧海域，充分利用江牡岛的防风浪作用的同时，与岛礁保持了一定的安全距离；项目用海面积集约节约，尽可能减少了对海洋自然资源的利用；

（2）针对建设期施工船舶工作人员产生的生活污水及固废排放可能造成环境生态破坏的问题，本项目采取以下生态环保措施：①合理规划施工周期，控制施工作业强度；②严格控制施工作业水域范围，降低施工对周边海洋生态环境

境的扰动程度；③施工过程中密切关注、重点防控可能发生的泥沙、油污水泄漏外溢风险；④施工期的所有污水和固废，均统一集中收集，上岸交由有资质单位接收处理，不外排入海；⑤统一收集船舶含油污水委托有资质单位处理，不排放入海；⑥加强对施工人员的管理，禁止将施工、生活废弃物丢弃水域。

（3）针对运营期残余饵料及养殖物种的排泄物对水环境产生的不利影响，本项目网箱养殖配备投饲设备，科学确定适宜的投饲量，避免饵料的过度投放造成水质污染；同时配套鱼粪收集设施等，有效控制了养殖物种排泄物对海域生态环境的污染，不会对海洋生态系统造成大的影响和破坏。此外，网箱与网箱之间保留了通道，此平面布局有利于水体的自然流通，提升水体自净能力，极大降低了项目运营对水质环境的不利影响。

（4）针对赤潮风险，采取以下生态防范措施：

① 项目正常运营中进行科学的养殖，严格控制养殖密度，合理的进行饵料的投喂，减少海水中氮、磷等营养物质的污染。

② 开展海洋赤潮灾害的宣传和普及工作，提高养殖工作人员对赤潮灾害的认识和防范意识。加强赤潮的常规监视，及时发现赤潮，并采取有效的防治措施。

③ 配合自然资源主管部门及农业农村主管部门建立健全的赤潮灾害监视监测与预警预报网络，本项目养殖人员纳入到赤潮监视志愿者网络中。接受有赤潮监测资质的单位的技术指导，对项目养殖海域赤潮进行监视监测。

④ 项目养殖人员一旦发现赤潮发生迹象，及时报告深上级主管部门，在上级主管部门指导下开展应急措施。

### 7.2.2 生态跟踪监测

本项目为现代化海洋牧场开放式养殖用海，项目不涉及填海、非透水构筑物、封闭性围海等完全或严重改变海域自然属性的用海项目；本项目主要开展养殖活动，不属于核电、石化工业、油气开采、海上风电等行业；项目论证范围内无典型海洋生态系统。因此，项目无需开展海洋生态跟踪监测工作。

## 8 结论

### 8.1 工程概况

汕尾城区江牡岛西 D 区现代化海洋牧场开放式养殖用海项目位于汕尾市汕尾城区江牡岛西侧海域，项目申请用海面积为 96.5178 公顷，拟布置周长 40m、网深 5m 的 HDPE 框架深水抗风浪网箱 104 个，每 4 个网箱为一组，共 26 组，每组网箱占用 140m×140m 海域，每组网箱（锚与锚）之间的间隔 70m，项目不占用岸线。

本项目海域使用类型为“渔业用海”（一级类）中的“开放式养殖用海”（二级类）；用海方式为“开放式”用海（一级方式）中的“开放式养殖”用海（二级方式）。

申请用海期限 15 年，项目总投资约 3300 万元。

### 8.2 用海资源环境影响分析结论

#### （1）水动力环境影响分析

本工程主要建设内容为网箱养殖，网箱养殖设施均为透空式结构，固定网箱锚链的桩基及锚泊系统根部直径较小，不会显著影响周边海域潮流场。项目实施后，水流依然可以自由通过，其周边海域涨落急流向仍为西北向和东南向，项目实施对周围海域流速无明显影响。

总体上看，项目不会对所在海域水动力环境产生明显影响。

#### （2）地形地貌与冲淤环境影响分析

本项目网箱养殖为开放式养殖用海，且占用海域面积较小，对周边海域地形地貌与冲淤环境的影响很小。项目不占用岸线，不会对海岸线产生影响。

#### （3）水环境影响

本项目施工期投放网箱及锚块会产生少量悬浮泥沙，但由于施工期时间短，随着施工结束，其影响会很快消散，因此对周边海洋环境不会产生大的影响。施工船舶产生的含油污水及施工人员生活污水集中收集后处理，不外排，不会对周边海域水环境产生影响。

本项目网箱选址和布局科学，采用较先进的养殖设施和技术，可以有效减小项目运营期间养殖活动对周边海洋环境的影响。



#### （4）沉积物环境影响

本项目施工期引起的悬浮泥沙量和影响范围较小，影响范围仅集中在项目附近，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。

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

综合前述分析，本项目施工及营运期不会对所在海域的沉积物质量产生大的不利影响。

#### （5）海洋生态环境影响分析

本项目施工过程产生的悬浮泥沙及对周边海洋沉积物的扰动都很小，且都是临时性的，施工所产生的废水和固废均不直接排海，因此对周围海洋生态环境的影响较小。

项目运营期的饵料残渣及鱼类排泄物会一定程度上增大周边海域的富营养程度，但由于养殖面积小，规模也较小，因此产生的生态影响不大；营运期产生的废水、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。

总的来说，本项目对项目所在及附近海域的生态环境的影响很小。

### 8.3 海域开发利用协调分析结论

经分析，项目所在海域附近的开发活动主要有开放式养殖、航道、锚地。项目与周边养殖活动权属不发生重叠，不会对其产生影响。项目施工期、营运期间往来陆地和养殖区船舶会对海上的通航环境产生一定程度的影响。因此，项目建设单位须做好通航和安全保障措施，按照海事部门的要求做好通航保障工作。因此，本项目的建设周围的利益相关者具有可协调性。

### 8.4 项目用海与国土空间规划符合性结论

根据《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于渔业用海区，项目主要建设现代化海洋牧场，开展深水网箱养殖，符合项目所在渔业用

海区以渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等为主要功能导向的要求。根据广东省“三区三线”划定成果，本项目用海区不在海洋生态保护红线区范围内。项目与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》具有相符性。

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目位于红海湾农渔业区，符合海域使用管理要求和海洋环境保护要求。同时，本项目不占用生态保护红线，项目建设符合“三区三线”中生态保护红线的要求；也符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024-2035 年）》《汕尾市海洋养殖发展规划（2021-2030 年）》《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024-2035 年）》《汕尾市城区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》等相关规划的要求。

## 8.5 用海合理性分析结论

本项目选址于规划的养殖区，与当地社会经济发展条件相适宜，所在地的外部协作条件较好，可以满足项目建设的需要。

本项目海域区位条件良好，自然资源、社会经济条件适宜，符合功能区划，同时，本项目用海符合相关政策、规划的要求。

本工程采用的用海方式与该区域的自然资源、社会经济条件相适应，对周边区域海洋生态环境系统的影响很小。因此，本项目的用海方式是合理的。

项目用海范围平面设计以满足项目建设规模、充分利用海域资源以及保证养殖区的运营需要为原则、并依据《海籍调查规范》等要求进行的，是合理的。本项目论证后申请的用海范围是在工程设计的基础上，兼顾周边海域开发活动现状，因此，项目用海面积是合理的。

从本项目建设的重要性，养殖区的运营要求，以及充分发挥项目所在海域综合效益等角度出发，项目申请的用海期限是合理的。

## 8.6 项目用海可行性结论

项目的用海符合海洋功能区划要求；项目建设与项目所在区域的自然条件和社会条件相适应，项目用海方式、用海面积和期限等也是合理的，且与需要

协调的部门有较好的协调性；项目建设对海洋环境等产生的影响较小。在项目建设单位执行国家相关法律法规和有关部门对项目建设的意见，落实海域使用管理对策措施和各项环境保护和措施，切实落实用海风险应急措施的前提下，从海域使用和管理角度考虑，本项目用海合理、可行。故项目用海是可行的。

## 8.7 建议

（1）施工前做好项目建设内容、施工方式和施工进度等的公示，使项目建设在和谐中进行。

（2）建议业主在海域使用过程中，按照海域使用对策措施的要求，落实各项环保措施，加强生活污水和船舶废水的管理，减少工程施工和营运中对海洋生态环境造成的影响。

（3）建设单位密切关注养殖海域的环境质量状况，确保水产品质量及周边海域的生态环境。