

湛江渔宝现代渔业科技有限公司深水网箱  
养殖基地项目

# 海洋环境影响报告书

(简本)

广东三海环保科技有限公司

广东·广州

2018年6月

# 目 录

<b>1 建设项目概况</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目名称.....	1
1.2 项目性质.....	1
1.3 地理位置.....	1
1.4 建设内容及规模.....	3
1.5 项目主要施工工艺和方法.....	7
1.6 施工期污染因素分析.....	10
1.7 营运期污染因素分析.....	12
1.8 工程各阶段非污染因素分析.....	15
1.9 产业政策及相关规划的符合性与选址合理性.....	16
<b>2 项目所在海域环境状况概述</b> .....	<b>17</b>
2.1 环境影响评价范围及保护目标.....	17
2.2 建设项目所在地海洋环境现状.....	19
<b>3 项目对环境、资源、海域功能和其他活动可能造成的影响概述</b> .....	<b>21</b>
3.1 海洋水动力影响.....	21
3.2 冲淤环境影响.....	21
3.3 水质环境的影响.....	21
3.4 沉积物影响分析.....	24
3.5 海洋生态影响分析.....	26
3.6 敏感目标影响分析.....	26
3.7 环境风险影响分析.....	30
<b>4 主要环境保护对策措施</b> .....	<b>31</b>
4.1 施工期污染防治措施分析.....	31
4.2 营运期环境保护措施分析.....	32
<b>5 评价总结论</b> .....	<b>33</b>
5.1 环境可行性结论.....	33
5.2 其它意见和建议.....	33

# 1 建设项目概况

## 1.1 项目名称

湛江渔宝现代渔业科技有限公司深水网箱养殖基地项目。

## 1.2 项目性质

新建工程。

## 1.3 地理位置

湛江市坐落于我国三大半岛之一的雷州半岛，三面环海，港湾岛屿众多。港口，是全国主枢纽港；铁路，与广州、深圳、韶关并列，为广东四大铁路枢纽，连接广州、海南和大西南的铁路干线在湛江交汇，黎湛线、三茂线及粤海铁路与国家铁路干线对接；公路，是全国 45 个枢纽之一，国道 207 线、325 线纵横贯通，广湛、渝湛两条高速公路贯穿，水陆交通十分方便。拟建工程地址位于湛江市东海岛南部湛江市外海深水网箱发展规划选址之六海域范围内，距东海岛约 8 公里，见图 1.3-1。

项目用海总面积为 100.0001 公顷，为开放式养殖用海。项目宗海位置图和宗海界址图见图 1.3-2 和图 1.3-3 所示。

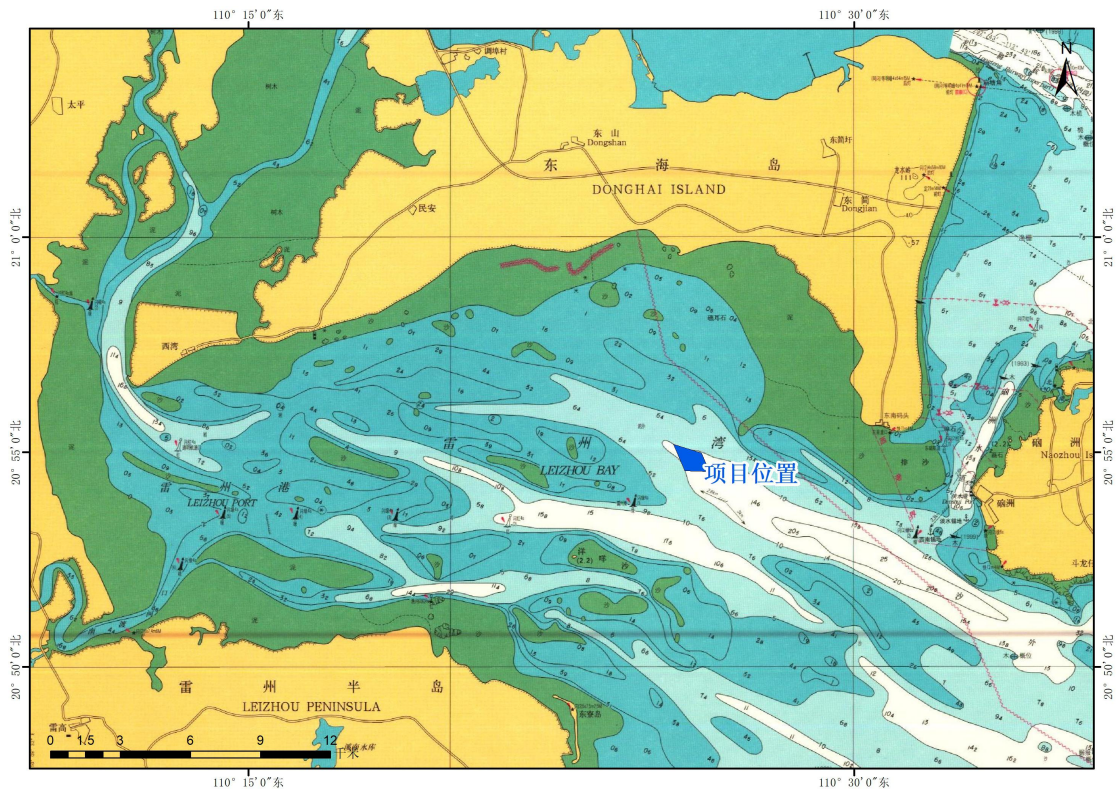


图 1.3-1 项目地理位置图



湛江渔宝现代渔业科技有限公司深水网箱养殖基地项目宗海位置图

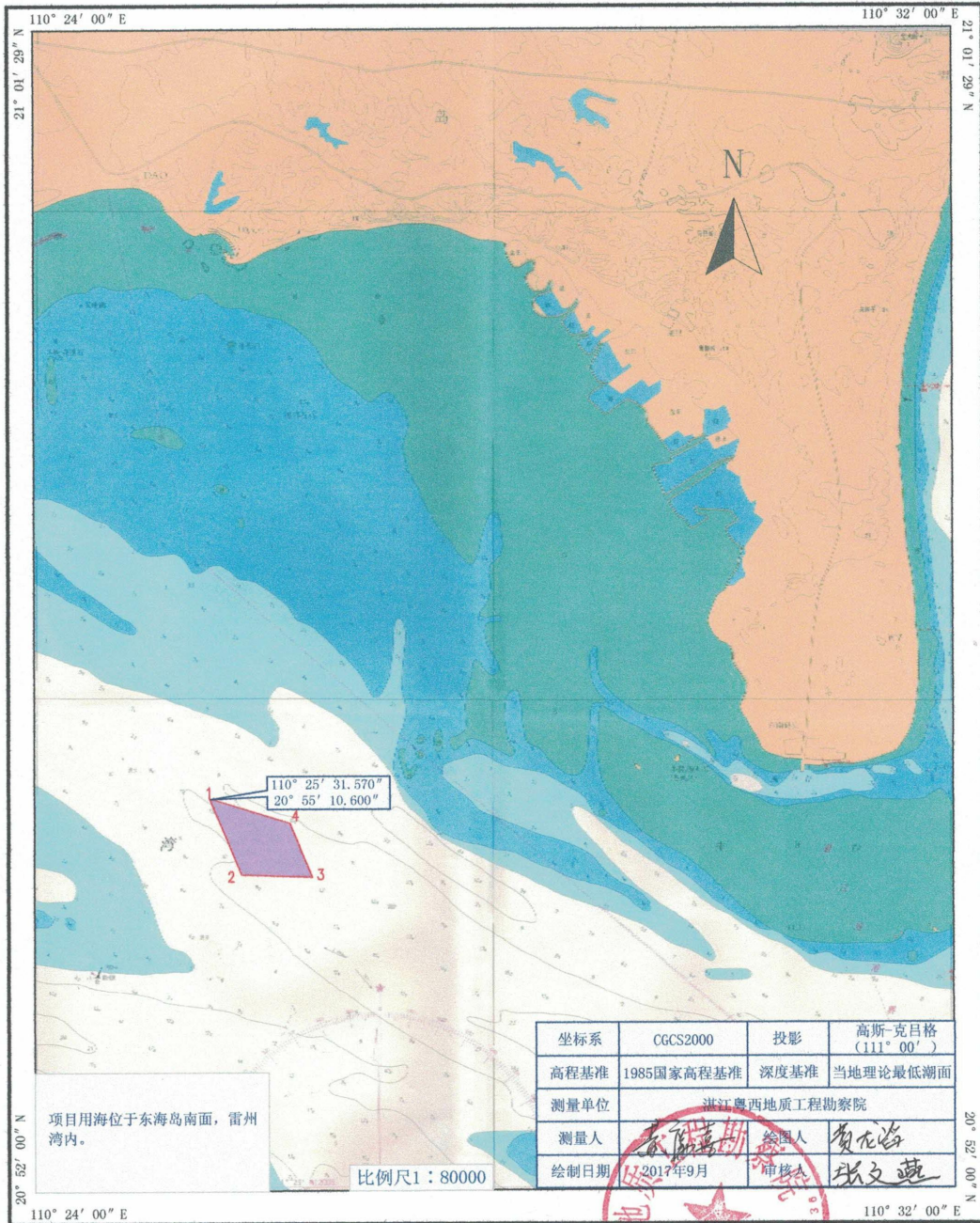


图 1.3-2 拟建项目宗海位置图

湛江渔宝现代渔业科技有限公司深水网箱养殖基地项目宗海界址图

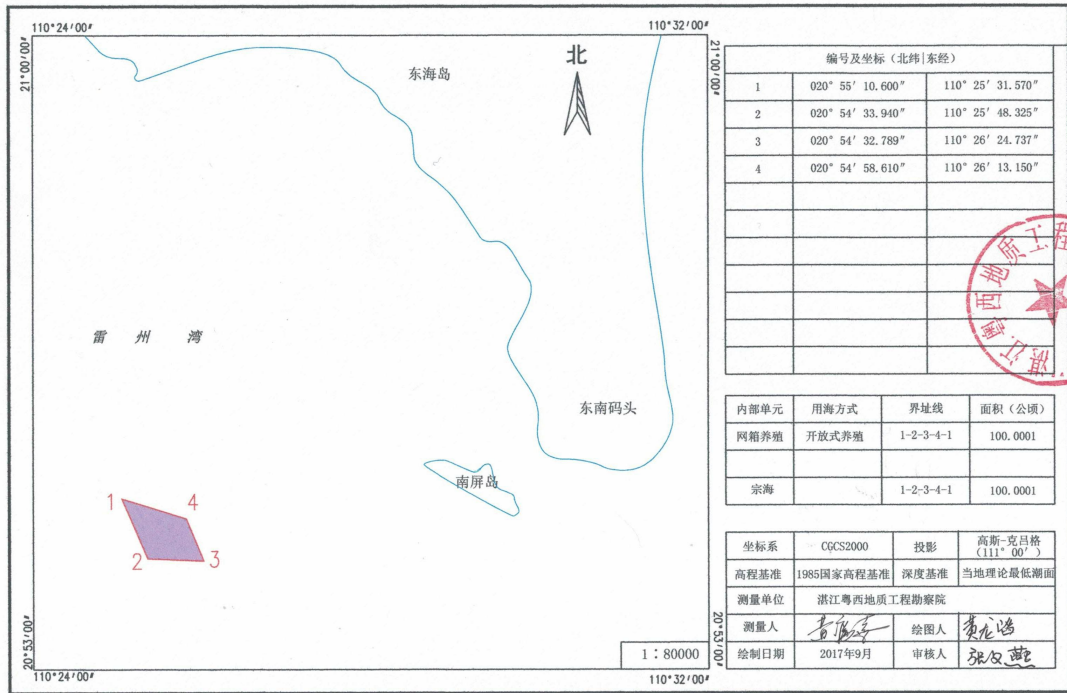


图 1.3-3 拟建项目宗海界址图

## 1.4 建设内容及规模

### 1.4.1 建设内容

本项目拟在湛江雷州湾东部一带海域建设，目前，本项目网箱养殖拟申请海域面积为 100.0001 公顷，开展深水网箱养殖 120 口，其中 60m 周长网箱 50 口，80m 周长网箱 50 口，100m 周长网箱 20 口，主要养殖品种为金鲳鱼等，本项目养殖鱼类年及产量见表 1.4-1 所示。

表 1.4-1 本项目养殖鱼类品种及预计年产量

序号	养殖品种	网箱规格	养殖规模(口)	养殖数量(万尾)	年产量(吨)
1	金鲳鱼	60m 周长	50	150	750
2	金鲳鱼	80m 周长	50	250	1250
3	金鲳鱼	100m 周长	20	200	1000
合计			120	600	3000

本项目总投资 6750 万元。

项目建设单位：湛江渔宝现代渔业科技有限公司

### 1.4.2 网箱主尺度

本项目深水网箱采用圆形网箱，包括 60m 周长、80m 周长、100m 周长三种类型，项目网箱尺度详见表 1.4-2。

表 1.4-2 本项目网箱尺度

网箱规格 部件名称	CPE60	CPE80	CPE100
直径 m	19.1	25.5	31.8
网箱周长 m	60	80	100
面积 m <sup>2</sup>	285	509	794
双浮管 mm	250 280 315	280 315	315 400
工字架	250 280 315	280 315	315 400
栏杆 mm	125	125	125 160
扶手管 mm	110	110	110 140
网衣深 m	6~10	6~16	6~16

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：7m

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

### 1.4.3 项目平面布置

本项目平面呈不规则菱形布置，南北方向最大长度约 1200m，东西方向宽约 1000m，由 120 口网箱组成养殖区，每口网箱单独为一组，网箱与网箱之间距离约为 120m（由 100kg 铁桩铁链和 38-40cm 尼龙绳组成），每口网箱用 10 个铁桩

(每个重 100kg) 固定。项目总平面布置见图 1.4-1。

深水网箱主要采用 HDPE 圆形浮式网箱，50 口网箱周长 60m，直径 19.1m，网深 7+1m，面积 285m<sup>2</sup>，容积 2296m<sup>3</sup>。50 口网箱周长 80m，直径 25.5m，网深 7+1m，面积 509m<sup>2</sup>，容积 4080m<sup>3</sup>。20 口网箱周长 100m，直径 31.8m，网深 7+1m，面积 794m<sup>2</sup>，容积 6368m<sup>3</sup>。

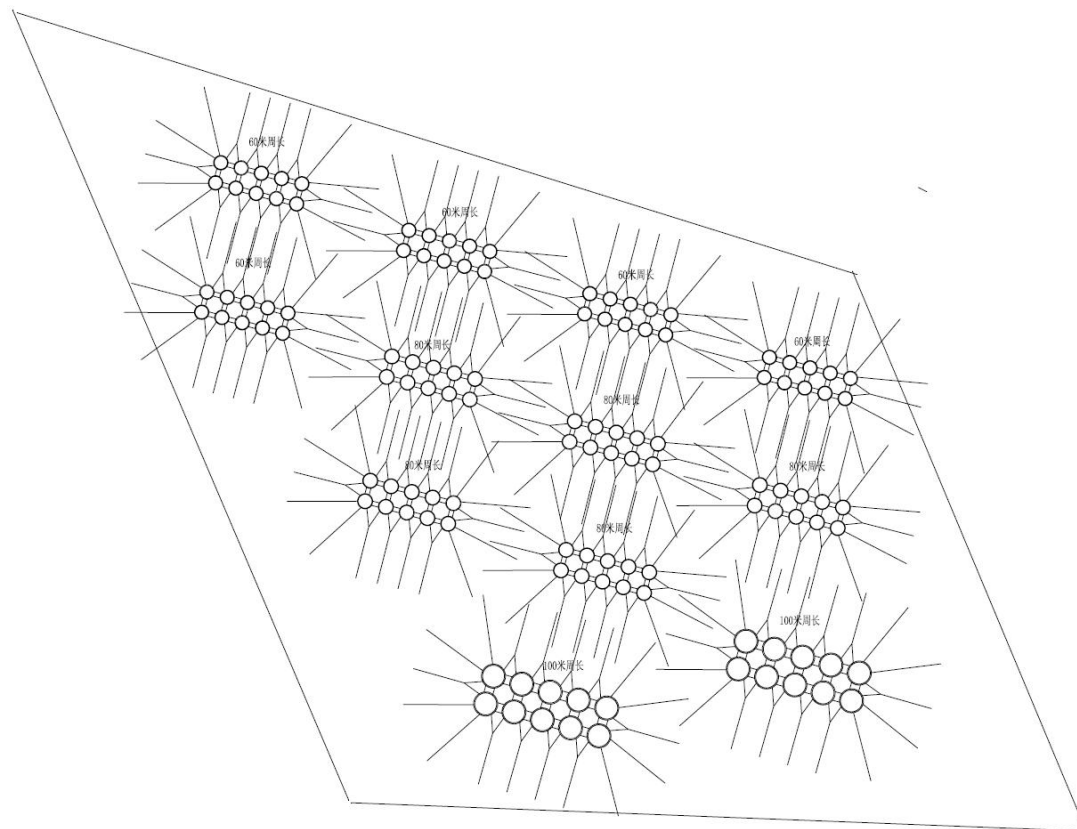


图 1.4-1 项目总平面布置图

#### 1.4.4 网箱结构

本项目网箱采用高新技术 HDPE100 材料来制造框架和 HDPE 材料制作网衣，充分利用材料的强度和弹性，尤其是非极性特性，抗风能力强，防附着，可置于近海深水区域和淡水水库、湖泊区域养殖。网箱系统主要有（1）网箱框架系统；（2）网衣系统；（3）固定系统；（4）水下洗网设备；（5）水下自动远程投饵设备；（6）水下监视系统；（7）收鱼、起网设备等构成。

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 所示。

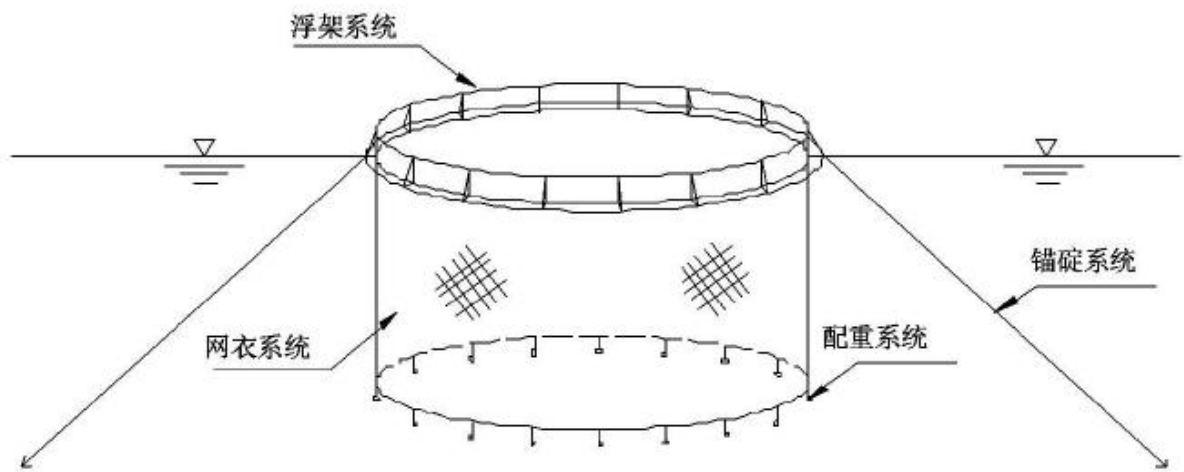


图 1.4-2 深水网箱结构示意图

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 80m；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 82 米，沿箱体横向均匀分布，纵向结扎，以承受箱体的沉浮力；沉降圈是由直径 3 厘米柔韧性较强的钢丝绳外缠防水油布制成的大圆环，系结网边下端，离网底缘 1 米，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 25kg。



网箱固定装置（锚系统等）：固定系统的组成，一般是根据海区情况来定，根据不同地区水域海况及台风状况，采用铁桩，可设计单口或 10 口为一组来固定，配套铁桩连接。网箱固定装置采用水下铁桩固定，纵横方向各用多条 PP 尼龙绳索（38-40cm 尼龙绳，长度 130 米）和铁锚固定。其中，60m 周长网箱用 6 条铁桩（铁桩 100kg/条）固定，80m 周长网箱用 10 条铁桩（铁桩 100kg/条）固定，100m 周长网箱用 12 条铁桩（铁桩 100kg/条）固定。

## 1.5 项目主要施工工艺和方法

### 1.5.1 施工方案

#### 1. 施工顺序

- （1）锚碇系统投放流程
- （2）网箱投放流程
- （3）联箱成组流程

#### 2. 主要施工方案

##### （1）网箱安装区域的要求

水深 10 米以上；泥砂底质或半泥砂底质；平缓无海沟；非航道区；面积在 20000 m<sup>2</sup> 以上；避开赤潮；避开冰冻线。

##### （2）网箱安装前的准备

盆底调查（安装区域的平均水深，最深点和最浅点；海流情况；区域内的重要风向；季节最大风力、风向；近 8~10 年的水文记录；近十年的台风情况；水质调查）；安装船。

##### （3）固定系统安装前的准备

用全球定位系统（GPS）选定锚位点。

##### （4）框架安装前的准备

场地要求，根据网箱规格大小，即场地长度按网箱的周长×宽即按网箱直径尺寸在平缓沙滩或近水的平地；220V，30A 的交流电源。

##### （5）网箱的拖拽

拖拽速度：有网时 $<0.5\text{m/s}$ ，无网时 $<1.5\text{m/s}$ ；在浮管上系十字绳，其中一根在拖拽绳的延长线上。

#### (6) 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。

#### (7) 网箱入水前的检查

各部件的固定情况；工字架与浮管的缝隙情况，不能有相互磨损现象，工字架相对浮管的平移不能超过 200mm，工字架的间距在 1.8~2.2m 之间，圆度和均匀度（工字架均匀布置）；防工字架侧移措施。

### 1.5.2 网箱维护

#### (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，幼苗时 15 天换网一次，换网时先把旧网囊拉至水深 2~3 m 处，把新网囊套在旧网囊外面，挂在网箱框架上，然后把旧网囊解开，慢慢驱赶鱼群进入新网囊，最后把旧网囊卸下。换网时必须防止养殖鱼卷入网角内造成擦伤和死亡。清洗网箱时首先将其清空，卸下配重沉子和网囊分别进行清洗，网衣的清洗是将网囊拉上岸基的平台上，用淡水浸泡、洗刷并平铺晒干，然后用橡胶锤敲打网衣上的附着物，之后再浸泡洗刷，或用高压水枪直接冲洗，晒干后留待下次使用。

#### (2) 框架的维护

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

长期浸泡在海水中，网箱框架也会有附着物生长。框架材料 HDPE 是非极性材料，附着物不会在框架上附着很牢固，而且由于表面光滑，很容易就能将附着

物清洗掉。所以要定期安排人员对框架上的附着物进行清理。

### (3) 泊系系统的维护

泊系系统由大抓力锚、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。

## 1.5.3 养殖工艺

### (1) 投放鱼苗

鱼苗先采用 1.5cm 网目的网衣进行网箱养殖；待鱼苗长到 5cm 左右时换成 4cm 网目的网衣进行养殖，同时将这些鱼苗按照一定尾数分到另外的网箱分别进行养殖；以此类推，分别根据长度用不同规格的网衣进行养殖，网箱养殖数量也随着鱼苗长度增加而增加，直到 60m 周长网箱每口养殖数量保持在 3 万尾左右为止，80m 周长网箱每口养殖数量保持在 5 万尾左右为止，100m 周长网箱每口养殖数量保持在 10 万尾左右为止。

### (2) 饲料投喂

①种类：饲料应符合《无公害食品 渔用配合饲料安全限量》(NY5073-2006)的规定，以全价配合饲料为主。饲料中主要营养成分比例为蛋白质 35%~45%、脂肪 7%~11%、碳水化合物 24%。幼苗期，用小颗粒饲料掺合小鱼打成酱进行喂养，年投放量约 1800t；待长成成苗后（约 1 斤重），用小鱼或者杂鱼进行喂养，年投放量约 3000t。

②投喂：在鱼苗投放后第二天开始投喂。投饵量以鱼抢食停止为准，日投喂

量为鱼体重的 4%~6%，日投喂 2 次：8 点~9 点和 17 点~18 点为宜（同时参考该海区潮流涨落潮情况，宜选择涨潮时段投放）。水温低于 18 度以下不投饲料。

③方法：按慢→快→慢的原则进行投喂，投喂时间保持 1 小时左右。

### （3）鱼病防治

鱼病防治实行“预防为主，防治结合”的原则。目前业主单位已经在该海域成功养殖 3 年，病虫害防治技术已经比较成熟，利用其自身的经验技术可有效防止病虫害发生。

### （4）巡查

定期观测水温、盐度等理化因子和鱼的活力、摄食、病害与死亡情况，巡箱检查网箱设施安全情况，发现问题及时采取相应措施。

### （5）成鱼收获

当养殖成鱼出框时，将鱼群聚于网箱一角，即可收获。起捕前停饵 1~2 天。

### （6）环境保护

海水养殖用药应当符合国家和地方有关农药、渔药安全使用的规定和标准，不得使用国家或者地方明令禁止使用的农药、渔药、防止对海洋环境造成污染。每个独立的网箱区在连续养殖两年后，应收上挡流装置及网箱，休养半年以上。

## 1.6 施工期污染因素分析

### 1.6.1 悬浮物排放状况

深水网箱养殖设施需要设置桩、锚进行固定，固定桩锚施打时会使海底产生一定的扰动，可能会造成海底沉积物再悬浮。由于本养殖海区平均水深大于 10m，且养殖区以泥砂质为主，所以单个桩锚固定沉桩时，产生的悬浮物源强较小，除对海底沉积物和底层水质有一定影响外，对海洋中、上层水质影响不大，对海洋环境不会产生大的影响，且这种影响随着网箱投放结束而逐渐消失。

### 1.6.2 施工废水排放

本工程施工期间的废水主要有生活污水和船舶含油废水。

#### （1）生活污水

生活污水主要来源于施工人员，包括餐饮废水、洗涤废水和冲洗水。

类比相似工程，本工程施工高峰期时，施工人员高峰期可达 20 人，根据《广东省用水定额》（DB44T1461-2014），施工人员用水定额按 100L/人·d，排污系数按 80%计，则施工人员生活污水产生量约 1.6m<sup>3</sup>/d。污水中主要污染因子特征浓度：COD：250mg/L，BOD<sub>5</sub>：150mg/L，SS：220 mg/L，氨氮 40mg/L，动植物油 30 mg/L。COD 的发生量约为 0.4kg/d，BOD 为 0.24 kg/d，SS 为 0.35 kg/d，氨氮 0.06kg/d，动植物油为 0.05 kg/d。

由于施工时间短，源强小，只要加强生活污水控制并收集处理后排放，对附近海域水环境的影响不大。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，和陆域生活污水一起，经三级化粪池处理，上层清液通过生活污水系统排至污水处理单元进行处置，尽可能做到回用。其中，厨房排放的污水含有大量的食物残渣及动植物油，需设置隔油隔渣池对其进行预处理。

## （2）含油污水

含油废水主要有施工机械冲洗维修含油废水和船舶机舱含油废水，其中绝大部分为机舱含油废水。本工程水上施工强度最大时为 2 艘网箱安装工作船同时作业，船舶总吨位在 500t 以下。根据《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007），500t 级以下船舶舱底油污水发生量以 0.14t/d·艘计，则每天共产生油污水 0.28t。机舱油污水的含油量为 2000~20000mg/L，按 10000mg/L 估算，则施工期石油类污染物的发生量共约为 2.8kg/d。本项目施工船舶主要在雷州湾海域活动，其含油污水将严格进行收集铅封，交由有资质的单位处理。

因此，项目含油废水对海洋环境影响较小。但应加强设备保养与维护，杜绝跑、冒、滴、漏。

### 1.6.3 固体废物

项目施工过程中产生的固体废物主要为生活垃圾。

根据《港口工程环境保护设计规范》（JTS 149-1-2007），施工船舶垃圾以人均 1.5kg/d 产生量计算，本工程船舶施工人员最多为 20 人计算，则施工船舶工作人员每天产生约 30kg 的生活垃圾。

船舶生活垃圾待船舶靠岸后，与陆域生活垃圾一起收集，交由环卫部门接收后，最终送城市垃圾处理厂处理。



## 1.6.4 施工期主要污染物汇总

项目施工期主要海洋环境污染物的产生及排放情况见表 1.6-2。

表 1.6-2 项目施工期主要污染物排放情况

种类	污染源	发生量	主要污染物	环保措施及排污去向
悬浮物	网箱固定桩、锚施工	很少	SS	加强施工管理，间断自然排海
废水	生活污水	1.6m <sup>3</sup> /d	COD (0.4kg/d) BOD (0.24kg/d) SS (0.35kg/d) 氨氮 (0.06kg/d) 动植物油 (0.05kg/d)	污水储存柜（船舶）收集，经三级化粪池处理，集中至污水处理单元进行处置，尽可能做到回用
	船舶舱底油污水	0.28t/d	石油类：2.8kg/d	船舶收集铅封，不得向海域排放，交有资质单位处理
固废	生活垃圾	30kg/d	生活垃圾	交环卫部门处理

## 1.7 营运期污染因素分析

### 1.7.1 网箱养殖污染物

网箱养殖污染源主要来自养殖残留的饵料、养殖生物体的粪便、排泄物等。

饵料投入网箱喂食鱼类，多余的饲料将沉淀于网箱底部，在水流作用下，不断自网箱析出，造成水体污染。

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，从而对水体造成局部乃至大面积影响。据相关文献，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。

随着饲料质量的提高，养殖管理技术和饵料投喂方法的改进，饲料利用率有所增加，绝大部分能被鱼类摄食。项目每年需投放饵料量约为 4800 吨，假设本项目网箱内养殖鱼类对饲料的采食率为 90%，箱外鱼类对饲料的采食率为 5%，

则投喂饲料沉入海底的残饵量约为 5%，则每年残饵量为 240 吨。由于本项目金鲳鱼是采用配合饲料投喂，加上大量野生鱼类被吸引到网箱附近对残饵进行摄食，因此实际残饵量会有所减少。残饵中通常含有氮、磷和有机物等营养物质，主要以颗粒态的形式进入水体和沉积物中，下降过程中部分溶解于水体中。

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大量繁殖，水体透明度下降，溶解氧降低，水质恶化，从而使生态系统受到损害和破坏，一旦发生“水华”，水质腐败发臭，病原微生物大量出现，造成鱼类大量死亡，而且网箱内水体的恶化往往会波及到附近水域的水质。

网箱养殖对水环境的主要污染负荷为氮、磷、COD、铜、锌等，参考《第一次全国污染源普查水产养殖业污染源产排污系数手册》，石斑鱼海水网箱养殖业产污系数与排污系数与本项目养殖金鲳鱼类似，如下表 1.7-1。

**表 1.7-1 石斑鱼海水网箱养殖业产/排污系数表**

品种 代码	养殖 品种	使用 区域	产/污排系数(g/kg)				
			总氮	总磷	COD	铜	锌
S39	石斑鱼	全国	76.472	12.774	154.341	0.0012	0.0410

金鲳鱼养殖饵料系数约为 1.8，年产量 3000 吨，需饵料约为 4800 吨。排污系数参照石斑鱼，则排污情况如下表 1.7-2。

**表 1.7-2 鱼类网箱养殖污染物排放量（吨/年）**

总氮	总磷	COD	铜	锌
229.416	38.322	463.023	0.0036	0.123

由于网箱处于 10m 以上等深线间的水域，潮流在 1m/秒左右，残饵和排泄物一般会被海流冲出网箱外，经过海流扩散稀释、溶化分解，氮、磷等污染物排放到海水中，网箱周边局部水域污染物浓度增加，对海水水质造成一定的影响。在采取生态养殖措施、控制网箱养殖规模的情况下，残饵和排泄物排放对海水水质的影响是有限的，不会造成水质明显恶化变质。另外，残饵和排泄物也可以被网箱外的其他鱼类和浮游生物所利用，会降低对海域环境的污染程度。

### 1.7.2 网箱清洗废水

在网箱养殖中，网箱的清洗和更换是非常重要的工作。在海水中浸泡了一定时间的网箱系统，会或多或少地附着藤壶、牡蛎等贝类和各种藻类，这在一定程度上阻碍了水流的畅通和水体的交换，从而影响了卵形鲳鲹的生长和加重了网箱系统的下沉力。因此，在日常管理工作中，要根据网箱上附着生物量及鱼类养殖情况进行换网和清洗。一般3个月~6个月换一次网，换网时必须防止养殖鱼卷入网角内造成擦伤和死亡，操作要细致。网箱清洗可使用高压水枪喷洗、淡水浸泡、暴晒等方法进行。

本项目采用高压水枪喷洗网箱。借助工作船上的吊机，边起吊网箱边冲洗。工作时，先用吊机将网箱的一侧提出水面，用高压水枪冲洗，然后用同样的方法顺序清洗网箱的其他部位。采用海水进行清洗，网箱上的附着物被冲洗入海，冲洗水直接排海。

### 1.7.3 生活污水

本工程运营期间约有20名工作人员在海上进行日常管理，根据《广东省用水定额》中的用水系数，参考机关事业单位（有食堂和浴室）的用水系数，人均用水量按80L/人·d计，排水系数取0.9，则废水产生量为1.44m<sup>3</sup>/d。生活污水应配备专门的容器集中收集后接收上岸纳入陆上基地处理。

### 1.7.4 船舶污水

运营期船舶污水主要为船舶舱底油污水。本项目运营期共配备有交通快艇4艘、工作交通艇1艘、投饵船2艘、工作船2艘，按每天最大船舶使用量4艘考虑，根据《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007），船舶舱底油污水发生量为0.14t/d·艘，石油类含量在2000~20000mg/L，则船舶舱底油污水发生量为0.56t/d。含油污水浓度按10000mg/L估算，则石油类污染物的发生量共约为5.6kg/d。

本项目船舶含油污水由有资质的船舶接收处理。

### 1.7.5 固体废物

本项目运营期间产生的固体废物主要有生活垃圾等。

本项目日常管理工作人员为20人，按生活垃圾产生率1.0kg/人·d计，生活垃圾产生量约为20kg/d，集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置。

### 1.7.6 营运期污染物汇总

营运期主要污染物发生量及处置措施见表 1.7-3。

表 1.7-3 营运期污染物发生及处置状况

	产污环节	发生量	污染物		治理措施及排放方式
			名称	产生量	
营 运 期	网箱养殖 污染物	-	总氮	229.416t/a	控制养殖密度，科学投喂，自然排海
			总磷	38.322t/a	
			COD	463.023t/a	
			铜	0.0036t/a	
			锌	0.123t/a	
	网箱清洗 废水	-	-	-	海上冲洗，自然排海
	生活污水	1.44 m <sup>3</sup> /d	-	-	收集后纳入陆上基地处理
船舶含油 污水	0.56t/a	石油类	5.6kg/d	均由有资质的船舶接收处理	
固体废物	20kg/d	生活垃圾	-	交由环卫部门处理	

## 1.8 工程各阶段非污染因素分析

### 1.8.1 对海洋水动力环境、冲淤环境的影响

本项目网箱的布置和日常的养殖活动，将会对海流造成一定程度的阻碍，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、地形地貌与冲淤环境可能产生一定的影响。由于网箱养殖设施均为透空式结构，水流可以自由通过，桩基及锚泊系统根部直径都很小，因此对水动力和地形地貌环境的影响很小。

### 1.8.2 对海洋生态环境的影响

网箱养殖过程中残余饵料、排泄分泌物等可能造成海域氮、磷的含量增加，容易引发富营养化，对浮游生物产生一定的影响。养殖污染物沉积于养殖区内海底中，对底质环境造成改变，从而影响底栖生物的生存与分布。此外，网箱养殖需要投放大量的鱼苗，会改变局部海域原有的生物群落，从而影响生物的多样性，养殖鱼类的逃逸对周边海洋生态的影响和可能造成基因污染等。

### 1.8.3 项目建设对通航环境的影响

本工程位于雷州湾海域，东海岛南部，周边渔业资源较为丰富，渔民渔船捕

捞生产活动较多，周边码头为东海岛的东南码头。项目施工期间施工船舶进出施工海域及营运期间船舶进出养殖区将占用部分水域、增加周边海域的通航密度，对过往船舶造成一定影响。

## **1.9 产业政策及相关规划的符合性与选址合理性**

### **1.9.1 与产业政策的符合性**

根据国务院《产业结构调整指导目录（2013年修订）》，海水养殖及产品深加工，海洋渔业资源增殖与保护建设属于鼓励类产业目录，本项目为深海网箱养殖，项目的建设符合国家的产业政策。

### **1.9.2 与海洋功能区划及相关规划符合性分析**

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年），项目所在海域的海洋功能区划为雷州湾农渔业区，本项目用海符合海域使用管理要求和海洋环境保护要求，对周边海洋功能区影响不大，本项目用海与《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年）相符合。

本项目也符合《广东省海洋生态红线》、《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020年）》、《广东省海洋主体功能区规划》、《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030年）》、《广东省现代渔业发展“十三五”规划》、《湛江市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《湛江市城市总体规划（2011-2020年）》、《湛江市海洋经济发展“十三五”规划》、《湛江市外海深水网箱养殖发展规划（2015~2020年）》等规划。



## 2 项目所在海域环境状况概述

### 2.1 环境影响评价范围及保护目标

#### 2.1.1 评价范围

本工程位于雷州湾海域，通过对工程周边海域资源、环境及开发利用现状特点初步分析，考虑了各环境要素的评价范围后，采用工程区及其附近海域最大的评价范围，评价工程对该范围海域资源环境的影响。因此，确定本项目的评价涉及的范围主要为工程周边的海域，西至雷州湾湾顶，东至硃洲岛，北至东海岛，南至外扩距离为 8km，具体范围为：20°50'11.58"~21°0'12.74"N，110°9'48.82"~110°32'54.08"E，评价海域面积约 555.705km<sup>2</sup>，如图 2.1-1。

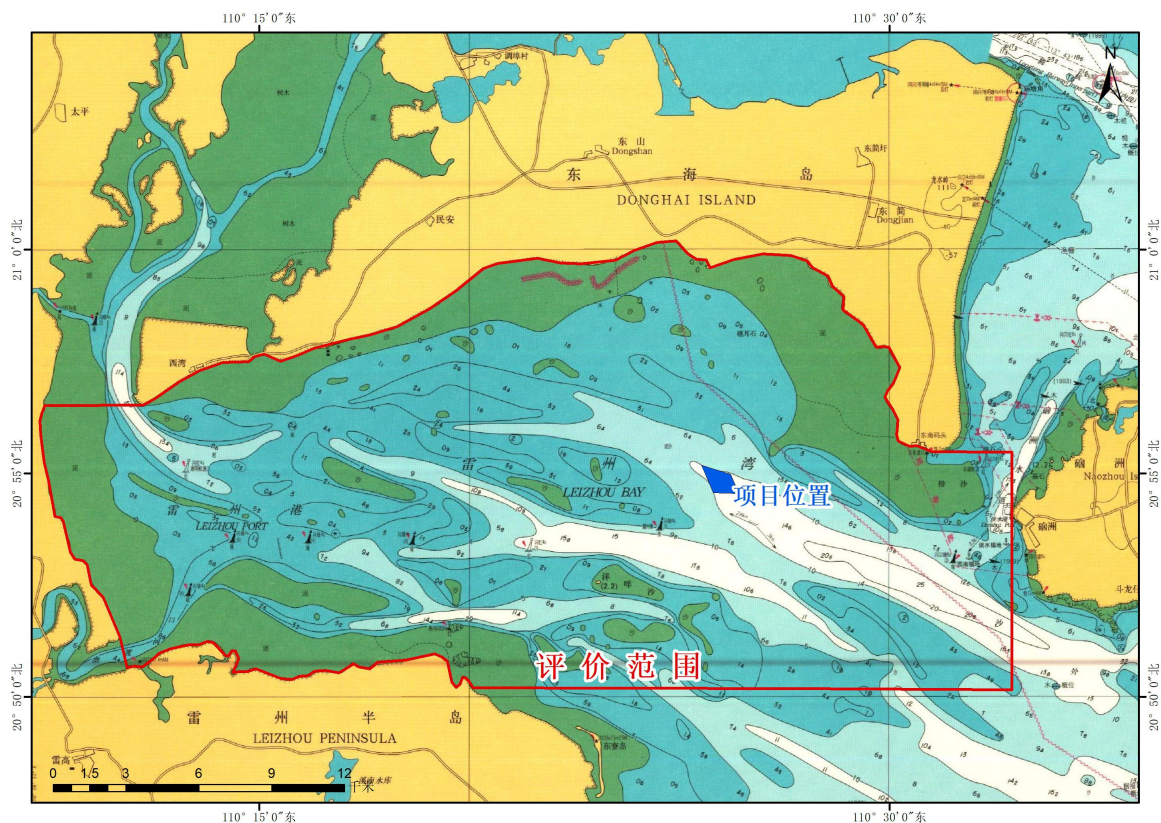


图 2.1-1 评价范围示意图

#### 2.1.2 环境保护敏感目标

通过对项目附近海域进行现场勘查和分析，结合《广东省海洋功能区划（2011-2020）》，确定本次评价的环境敏感目标的概况、与项目的最短距离及保护内容等见表 2.1-1，环境敏感目标的分布见图 2.1-2。

表 2.1-1 海域主要环境保护目标

序号	环境敏感点	简况	与本项目的最短距离	保护内容
1	雷州湾农渔业区	保护东海岛海草床生态系统；保护龙虾、石斑鱼、栉江珧等重要渔业品种；严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准	项目所在	水质、生态环境、重要渔业品种
2	南渡河口海洋保护区	加强红树林保护；加强保护区海洋生态环境监测；执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准	西南侧，约 23.4km	水质、生态环境、红树林
3	东里海洋保护区	严格保护雷州东里栉江珧及其生境；加强保护区海洋生态环境监测；执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准	南侧，约 5.6km	水质、生态环境
4	碓洲岛南海洋保护区	保护海洋生态系统；加强保护区海洋生态环境监测；执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准	东南侧，约 11.3km	水质、生态环境
5	鲎沙	保护海岛自然岸线及砂质海岸	东侧，约 3.7km	水质、砂质海岸
6	东南渔港	建有渔业码头 30m，作业平台宽 12m，南护岸工程 538m，西侧阶梯护岸 186m，建有渔港管理中心及配套设施等	东侧，约 7.9km	通航、冲淤环境
7	碓洲渔港	国家中心渔港，分为南港和北港，南港区拟新建北防波堤 370m，南防波堤 500m；新建码 222m；北港区拟新建防波堤 770 m；新建阶梯码头 110 m；新建护岸 183 m 等	东侧，约 12.4km	通航、冲淤环境
8	东海岛旅游休闲娱乐区	保护海域生态环境；生产废水、生活污水须达标排海；执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准	东北侧，约 9.0km	水质、生态环境



图 2.1-2 项目周围环境敏感保护目标分布示意图

## 2.2 建设项目所在地海洋环境现状

环境现状分析采用湛江市海洋与渔业环境监测站在项目所在雷州湾海域开展了的春季（2018 年 4 月）的海洋环境质量现状调查，调查内容包括 21 个站位的水质、10 个站位的沉积物、12 个站位的海洋生物。

### 2.2.1 海水水质水质环境

2018 年 4 月调查期间，除活性磷酸盐、石油类和铅超标外，其余评价因子均符合相应的海水水质标准。活性磷酸盐超标率 40.74%，超标站位出现在 T3~T7，T~Y9，Y10~T11，T14，T16，T18，最大超标倍数为 36.73，最大超标站位出现在 T3 站；石油类超标率 100%，最大超标倍数为 3.36，但仍符合第三类海水水质标准；铅超标率 14.81%，超标站位出现在 T14、T19、T20 站，最大超标倍数为 2.10，最大超标站位出现在 T14 站，超标站位均出现在第一类水质评价站位。

### 2.2.2 海洋沉积物环境

2018 年 4 月监测结果表明，监测结果表明，所有站位中，只有 T16 站的铜含量超标，其余调查站位的监测因子均满足相应的《海洋沉积物质量》

(GB18668-2002) 一类标准要求, 海域沉积物质量较好。

### 2.2.3 海洋生态环境

#### ➤ 叶绿素 a 和初级生产力

2018 年 4 月春季, 叶绿素 a 含量变化于(0.4~3.4) mg/m<sup>3</sup>, 平均值为 1.42mg/m<sup>3</sup>, 含量最高值出现在 T9 号站位的表层, T11 号站位表层叶绿素未检出。调查海区初级生产力(0.26~2.09)×10<sup>2</sup> mg·C/(m<sup>2</sup>·d), 平均为 0.86×10<sup>2</sup>mg·C/(m<sup>2</sup>·d)。

#### ➤ 浮游植物

2018 年 4 月春季调查共鉴定浮游植物(含变种变型) 65 种, 隶属于硅藻门、甲藻门、金藻门, 其中, 硅藻门种类最多, 有 58 种, 占 89.2%, 其次为甲藻门。海域浮游植物平均密度为 1.28×10<sup>4</sup> cells/m<sup>3</sup>, 多样性指数分布范围在 0.99~2.91 之间, 平均为 2.30。最大优势种是球形棕囊藻。

#### ➤ 浮游动物

2018 年 4 月春季调查浮游动物经初步鉴定有 9 个生物类群, 共 29 种。其中以原生动物的种类最多, 其次是桡足类。调查区浮游动物最大优势种是桡足类的无节幼体、根状拟铃虫、亚强真哲水蚤。浮游动物多样性指数范围为 1.87~3.23 之间, 平均为 2.56。

#### ➤ 底栖生物

2018 年 4 月春季调查共鉴定出底栖生物 3 门 3 纲 7 科, 其中多毛类为优势类群, 共 3 种, 占总种数的 42.86%, 其次为软体动物 2 种, 占 28.57%, 棘皮动物 2 种, 占 28.57%。底栖生物的总平均生物量为 19.39g/m<sup>2</sup>, 平均栖息密度为 49.77ind/m<sup>2</sup>。底栖生物多样性指数变化范围较大, 在 0.18~2.16 之间, 平均为 1.24; 均匀度分布范围也较大, 在 0.18~1.00 之间, 整个海区均匀度指数的平均值为 0.85。

### 2.2.4 渔业资源

2018 年 4 月渔业资源调查经鉴定鱼卵仔鱼(含不定种) 7 种。鱼卵密度变化范围为 1.09 枚/m<sup>3</sup>~15.71 枚/m<sup>3</sup>, 平均为 4.87 枚/m<sup>3</sup>。仔鱼密度范围为 0~6.04 尾/m<sup>3</sup>, 平均密度为 2.27 尾/m<sup>3</sup>。



## 3 项目对环境、资源、海域功能和其他活动可能造成的影响概述

### 3.1 海洋水动力影响

本项目位于湛江市雷州湾内，深水网箱一般放置在水深大于 10m 的海域，网箱深 7m 左右，深水网箱采用 HDPE 圆形网箱，拟建标准 60-100m 周长抗风浪新型深水网箱 120 口，其中 60m 周长网箱 50 口，80m 周长网箱 50 口，100m 周长网箱 20 口组成的养殖区，每口网箱单独为一组，网箱与网箱之间距离约为 120m。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，每口网箱用 10 个铁桩固定，固定网箱锚链的桩基及锚泊系统根部直径较小，水流可以自由通过，且养殖区位于湛江市雷州湾内，水域开阔、天然掩护条件好，水流状况稳定，风浪较小，海域水深在 10m 以上，所以，本项目网箱养殖对水动力环境的影响很小。

### 3.2 冲淤环境影响

项目网箱养殖由网箱浮力装置、网箱网衣、网衣稳定装置、网箱固定装置（锚、碇系统等）等组成，网箱养殖设施均为透空式结构，固定网箱锚链的桩基及锚泊系统根部直径较小，水流可以自由通过，因此项目施工对该海域的流速流向影响不大。

运营期由于海流往复作用，可能会在桩基处形成冲刷坑；另外排泄物和残余饵料常年在网箱下方沉积，可能造成养殖区域“海底上升”，这些因素都可能对养殖区域小范围的地形地貌有一定的影响。由于本项目网箱数量有限，且占用海域面积较小，项目位于湛江市雷州湾内，水域开阔、天然掩护条件好，水流状况稳定，受风浪较小，海域水深在 10m 以上。因此，从整个大环境来看，项目用海对水文动力和地形地貌冲淤环境环境影响很小。

### 3.3 水质环境的影响

#### 3.3.1 施工期对水质影响分析

(1) 施工期悬浮物对水质环境影响分析



深水网箱养殖设施需要设置桩、锚进行固定，使海底产生一定的扰动，可能会造成海底沉积物再悬浮。由于本养殖海区平均水深大于10m，且养殖区以泥砂质为主，所以单个桩锚固定沉桩时，产生的悬浮物源强较小，除对海底沉积物和底层水质有一定影响外，对海洋中、上层水质影响不大，对海洋环境不会产生大的影响，且这种影响随着网箱投放结束而逐渐消失。

#### (2) 施工期其它污水污物对水质的影响分析

项目网箱安装、网箱固定需要使用施工机械设备，主要施工机械设备为2艘网箱安装工作船，施工船舶施工过程中会产生船舶机舱油污水和施工人员产生的生活污水。本项目施工船舶主要在项目附近海域活动，其含油污水将严格进行收集铅封，交由有资质的单位处理。因此，船舶含油废水对海洋环境影响较小。但应加强设备保养与维护，杜绝跑、冒、滴、漏。

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，和陆域生活污水一起，经三级化粪池处理，上层清液通过生活污水系统排至污水处理单元进行处置，尽可能做到回用；施工人员产生的生活垃圾待船舶靠岸后，经收集后交由环卫部门接收后，最终送城市垃圾处理厂处理。施工人员的生活废水、生活垃圾，若未经处理直接排放，则会对水质环境造成影响。所以，禁止将未经处理的生活污水、生活垃圾排入海域。

### 3.3.2 营运期对水质影响分析

#### (1) 养殖活动对水质的影响分析

本项目运营期共配备有交通快艇4艘、工作交通艇1艘、投饵船2艘、工作船2艘进行运输、投喂和巡逻等日常管理。项目工作船舶应设临时污水储存柜，在工作船舶上的工作人员产生的生活污水、生活垃圾等集中收集上岸，生活污水收集上岸后送至污水处理厂处理，生活垃圾等固废打包交由环卫部门处置；船舶含油废将严格进行收集后铅封，并交由有资质的单位处理。采取相应的环保措施后，本项目工作船舶和工作人员产生的污染物对养殖区及周边海域水环境造成的影响很小。

#### (2) 养殖饵料及养殖排泄物对水质的影响分析

深水网箱养殖投饵料等生产活动将对生态环境产生一定影响，大量饵料的施

加及鱼类排泄物构成了水中有机物的主体。残饵和鱼类排泄物等所溶出的营养盐和有机质是影响养殖水环境营养水平以及造成水域污染的重要因子。

#### 1) 饵料对水质的影响分析

养殖过程中，饵料的形态、投喂方式、风和水流的影响都会造成饵料的部分损失。根据本报告工程分析，每年残饵量为240吨。残饵中通常含有氮、磷和有机物等营养物质，主要以颗粒态的形式进入水体。

本项目养殖产品在鱼苗时用小颗粒饲料掺合小鱼打成酱喂，待长成成苗后(约1斤重)则改用小鱼或者杂鱼进行喂养。小颗粒饲料的主要成份为鱼粉、乌贼粉、豆粕、鱼油、酵母粉、高筋面粉等。所投喂的饲料大部份为箱体内养殖的鱼类采食，少部份饲料在网外沉降过程中也会被网箱以外的鱼类采食，剩余的饲料或流入水中，使水中氮、磷浓度增加，透明度下降，可能导致养殖区域水质恶化。

由于饲料系无毒的营养物质且单位面积水体中的残留量较少，在初级生产力较低的热带开阔海域，经过海水的稀释和分解，残饵对拟用海域的水质环境的影响很小。

#### 2) 鱼类排泄物对水质的影响

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体完全消化吸收，从而对水体会造成局部乃至大面积影响。在水生生态系统中，P以颗粒态及溶解态两种形式存在，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。网箱养殖中，P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P浓度的净增加。网箱养殖的残饵和鱼类的粪便将增加水柱中悬浮物的量，据估计，每生产1t虹鳟鱼约有150~300kg的残饵(约合投饵量的1/3)及产生的250~300kg粪，Soble估计，每生产1t鱼将产生1136t的颗粒物，在离网箱不远处(一般为100m左右)，使受影响的水质具有区域性。水柱悬浮颗粒的增加，导致水体透明度的下降，影响鱼类的视觉反映，而鱼类的弱视觉反过来又可能导致残饵量增加并产生更多的悬浮物质。

网箱养殖过程中产生的C、N、P及悬浮颗粒的污染，对水域生态系直接的影响就是导致水体中溶解氧(DO)的下降，使网箱养殖海湾内水体中的DO含量明显低于湾外自然水体。溶解氧是受网箱养殖影响较大的第2个水体生化因子，它是水环境中绝大多数生物生存的必要条件之一，在网箱养鱼中尤为重要。集中式的网箱养鱼，在局部区域范围内鱼类密度大幅度增高，网箱内鱼类的呼吸耗氧和网

箱养殖所排出的废物中有机物质的分解耗氧，使网箱区的溶解氧严重不足。

网箱养殖对水体透明度也会有影响，透明度是评价水质好坏、肥瘦的一个重要指标。透明度高，水质清新，反之水体富营养化严重。网箱养殖是一种在局部范围内高密度放养的方式，常会增加水体悬浮物，再加之投饵，常会造成局部水域透明度下降，从而间接影响水体溶解氧、底栖生物的生长等各方面。

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，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，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。

本项目位于开阔的近海水域，水体交换好、水流流速平稳，网箱占海面积不大，养殖密度适中。且本项目鱼苗成苗后基本采用小杂鱼喂养，大大减少了饲料的投喂量，实际产生的无机氮及磷的浓度增加量不会那么大，对水域水质的影响也大大降低。

### 3.4 沉积物影响分析

残饵、粪便等有机物质在沉积物中的堆积促使底栖生物和分解有机物质的微生物群落的迅速增长，导致沉积层中的耗氧大大增加，网箱下部沉积物中其耗氧率比网箱外要高2~5倍。很多研究发现，养鱼网箱附近富含C、N、P的沉积物中存在着缺氧、无氧状态区。网箱区域的沉积物微生物的活动加强，造成沉积物层的缺氧。而沉积层的无氧或缺氧又促进了微生物的脱氮和硫还原反应，沉积物中硫酸盐还原菌作用使沉积物发黑、发臭鸡蛋味，并具有毒性。有些养殖区沉积物中硫化物含量比自然海区中的含量要高10倍多，表层沉积物中硫化物含量高是渔

场老化的主要表现。在网箱养殖区沉积物中的P随着沉积物的积累而浓度逐渐升高，这可作为网箱养殖中沉积物积累的最好的指标，据调查，珠江口牛头岛深湾网箱养殖区的上覆水与底质中磷酸盐含量相差很大，而沉积物溶液中平均达 $126152\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，两者相差两个数量级。瑞典的网箱养殖海区的调查也发现，每 $1000\text{m}^2$ 的网箱下面沉积物中平均净积累 $1300\text{kgP}$ ，相当于总输入P的51%~57%，由于养殖活动造成水体富营养化而导致沉积物无氧状况，微生物的活动可加速无机盐从底质向上覆水的释放，加快了水体营养盐的循环速度，颗粒P重新悬浮的比例还要高一些，尤其在污染严重的养殖区。

N也会在沉积物中积累，但仅有总输入N的12%~20%在底泥中积累；N在沉积物中的污染也具有区域性，在离网箱200m处N的沉积率仅为网箱下方的1/10；微生物的活动导致氨氮在沉积物中积累，而且是底质溶液中无机氮的主要存在形态。对间隙水的氨氮浓度分析表明，网箱下面大大高于其它区域。沉积物还积聚约18%~23%的总输入的C。在沉积物表层3cm内含有有机碳21%~30%，随着深度的增加略有增加。有研究发现，饲料中23%的C沉积在底泥中，也有报道仅是其的一半。与NP相似，C的污染也存在着区域性，沉积物中的C含量从3m处的9.35%减少到15m处的3.99%。此外，经微生物的活动，沉积物中微量元素如Fe、Mn等将进一步释放到水域。这些微量金属元素含量的增加是导致养殖海区形成赤潮的重要原因。

养殖海域沉积物质量状况良好，钢锚投放时虽然会引起沉积物泥沙的扩散，但由于该工程量较小，产生的悬浮泥沙量很少，不会影响表层沉积物的质量。

项目运营期，在投饵网箱养殖中，由于饵料不可能完全被养殖体摄食，相当一部分必然会由于重力的作用沉积于网箱底部；另外，养殖体排泄物，除了一部分溶于水，另一部分被水流带走外，其余的也会在底泥里富积。沉积在底泥中丰富的有机物，在一定的环境条件下，又会重新释放出来，污染水质，成为养殖水环境污染的重要的内源。尤其是网箱养殖年限较长的水域，底泥沉积物对水质的二次污染应引起足够的重视。

另外，网箱养殖的残饵和鱼类的粪便将增加水体中悬浮物的量，这些污染物落淤在网箱水下及其周围海底，形成污染物堆积体，并不断释放出各种污染物（如氮、磷）。在底层海流的作用下，污染物不断向四周迁移扩散，污染范围不断扩大，形成以养殖网箱为中心的底层污染区。悬浮颗粒物一般都沉积在离网箱不远

处，为200m左右，使受影响的水质和沉积物具有区域性。

水体悬浮颗粒的增加，导致水体透明度的下降，影响鱼类的视觉反映，而鱼类的弱视觉反过来又可能导致残饵量增加并产生更多的悬浮物质；另一影响是悬浮物可能会阻塞养殖鱼类的呼吸系统。

### 3.5 海洋生态影响分析

#### 3.5.1 网箱养殖对水生生物的影响

网箱养殖使水体富营养化程度加大，带入的外源营养物质增加了水体的营养物质输入，导致浮游植物开始大量繁殖，但是随着养殖时间的延伸和规模的不断扩大，水体中的营养物质富集，水质恶化，光照降低，浮游植物的数量减少。所以，不同的养殖时间网箱养殖对水体中浮游植物的影响是不一样的。研究表明，浮游植物数量与总氮、总磷、氮磷比都呈显著相关，水中的总磷每增加0.01mg/L，浮游植物数量就要增加 $3.53 \times 10^5$ 个/L。

至于网箱养殖对浮游动物的影响，一般认为网箱区周围的浮游动物数量显著减少，原因是浮游动物穿过网箱时被箱内的鱼摄食，以及网箱阴影对藻类的生长影响而造成浮游动物食物的贫乏。浮游动物数量与总氮呈显著相关，水中总氮量每增加0.01mg/L，浮游动物数量也要增加 $1.06 \times 10^3$ 个/L。

#### 3.5.2 网箱养殖对底栖动物的影响

海水网箱养殖中，底栖生物群落随着沉积物中有机物质和营养盐含量的变化而发生变化。初期，底栖群落的丰度和生物量有所增加，随后超负荷的反应表现出来，多样性也可能改变。网箱养殖尤其会对大型底栖生物群落结构产生影响。在网箱下方，几乎没有大型底栖生物。

网箱养殖对底栖群落的改变是局部的，根据养殖操作的不同，在网箱周围15m的范围内，这种变化可能是永久性的。在一个连续使用的养殖场中，网箱附近(<3m)的底栖群落的多样性减少，优势生物都是一些机会种；3m~15m的过渡区为生物的生长提供了丰富的食物和良好的生境，一般来说，离网箱15m的地方生物多样性最高，生物量和丰度也最大，在网箱周围30m的范围内，耐有机污染种类占优势；随着距离的向外扩散，底栖生物的种类组成会逐渐恢复到正常水域的状况，离网箱25m~150m地方的生物群落与无养殖区域的海域没有什么不

同。

本项目网箱固定用锚会占用部分底栖生境，对底栖生物造成一定的损失。由于鱼苗是使用小颗粒饲料掺合小鱼打酱喂养，而网箱成苗或成鱼主要用小鱼或者杂鱼进行喂养，因此饲料中的有机物质和营养盐主要污染的是鱼苗区域的底质。鱼苗养殖时间较短，对底栖生物的影响不会太大，而网箱成苗到成鱼养殖时间较长，对底栖生物的影响仍不容忽视。

### **3.5.3 网箱养殖对鱼类的影响**

网箱养殖对养殖区游泳生物的影响存在着正反两个方面。一方面，网箱养殖可增加水体中营养物质的积累，有利于浮游生物种类多样性的保存和生物量的增加，从而为网箱外其他鱼类提供更多的饵料生物，增加鱼产量。首先是提高了鱼类的补充率，其次野生鱼类的生长速度与养殖鱼类相差不大，养殖场附近的鱼类的平均大小也比其它沿海区的鱼类要大。但另一方面，网箱养殖可能造成养殖区及邻近海域水体富营养化，致病微生物大量繁殖，加上网箱养殖的高密度放养，致使养殖鱼、虾病大幅度增加，甚至可能感染野生种群，导致天然鱼类种群增长率、丰度和成活率改变。

### **3.5.4 养殖鱼类的逃逸及基因污染对环境的影响分析**

在养殖操作过程(如换网、药浴、收获等)中，养殖鱼类的逃逸时有发生，有的量还很大，已引起了人们的关注。大量养殖鱼类的逃逸，必然会影响到渔场附近的生态环境。逃逸鱼与土著鱼竞争食物和生境，极大地影响了土著鱼类。另外，还可能造成鱼类病害的流行；更为严重的是，很多鱼类寄生虫病是人畜互传的，对人类的健康将造成威胁。养殖鱼类逃逸的另一个影响是可能造成外源基因的污染（包括外来种、转基因鱼及定向育种鱼等）。这些种类对丰富我国水产种质资源、增加养殖种类、调整产品结构、丰富水产品市场起到了积极的作用。但这些种主要是以养殖生产为目的，高生长率、低繁殖习性、低游泳能力。因此，这些种类基因的变异性小、纯合性较高，有的甚至还带有人工插入的外源基因。如这些鱼逃逸到自然生境中，将会与土著种进行种间杂交，导致土著鱼群基因库的减少，降低土著种的遗传变异，造成基因组成的均一化。这一结果使土著种群对细菌、病毒及环境突变抵抗力减弱，造成土著种群的覆灭。

### 3.6 敏感目标影响分析

#### ➤ 对雷州湾农渔业区的影响分析

本项目位于雷州湾农渔业区内，深水网箱养殖设施需要设置桩、锚进行固定，使海底产生一定的扰动，可能会造成海底沉积物再悬浮。由于本养殖海区平均水深大于10m，且养殖区以泥砂质为主，所以单个桩锚固定沉桩时，产生的悬浮物源强较小，除对海底沉积物和底层水质有一定影响外，对海洋中、上层水质影响不大，对海洋环境不会产生大的影响，且这种影响随着网箱投放结束而逐渐消失。因此项目施工建设对雷州湾农渔业区的影响程度较小，属于短期、可恢复性质，是可以接受的。

项目营运期间，网箱养殖会对雷州湾农渔业区环境有一定的影响，其一是对水质环境的影响，会增加水体中的氮磷含量，消耗溶解氧，降低透明度，加剧富营养化；其二是污染沉积物，饵料、鱼类排泄物等在网箱周围200m范围内对底质环境有较大影响；其三是对海洋生物的影响；其四是来往的养殖工作船舶的影响，特别是含油污水的泄漏污染。

由于本项目位于开阔海域，水体自净能力强，对雷州湾农渔业区的水质环境影响不会很大。可通过适当选择饵料类型、投放量、合理的养殖密度和定期及时的网箱冲洗等措施减少污染物的排放。加强养殖船舶的管理，防止船舶含油污水的泄漏。

#### ➤ 对周边自然保护区的影响分析

项目施工过程中产生的SS悬浮物源强较小，除对海底沉积物和底层水质有一定影响外，对海洋中、上层水质影响不大，对海洋环境不会产生大的影响，且这种影响随着网箱投放结束而逐渐消失。本项目离保护区都比较远，因此，项目施工不会影响到南渡河口海洋保护区、东里海洋保护区和硇洲岛南海洋保护区。

项目营运期，网箱养殖会造成网箱区局部水域透明度下降，使网箱区的溶解氧不足，由于残饵和养殖生物体的粪便、排泄物，网箱区氮、磷、有机物等营养物质含量会增加，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，水质恶化，网箱区及其周围水域产生一定的影响。由于本项目位于湛江市雷州湾内，水域开阔，水体交换好、水流流速平稳，网箱占海面积不大，再通过适当选择饵料类型、投放量、合理的养殖密度和定期及时

的网箱冲洗等措施减少污染物的排放。项目工作船舶产生的生活污水、生活垃圾等集中收集上岸，生活污水收集上岸后送至污水处理厂处理，生活垃圾等固废打包交由环卫部门处置；船舶含油废将严格进行收集后铅封，并交由有资质的单位处理。采取相应的环保措施后，本项目工作船舶和工作人员产生的污染物对养殖区及周边海域水环境造成的影响很小。且本项目距离保护区都比较远。

因此，项目营运不会对到南渡河口海洋保护区、东里海洋保护区和碓洲岛南海洋保护区造成影响。

#### ➤ 对东海岛旅游休闲娱乐区的影响分析

东海岛旅游休闲娱乐区，位于本项目东北侧约 9.0km，距离比较远，东海岛旅游休闲娱乐区周边海域水质良好，本项目网箱养殖对水体环境和生态环境的影响主要集中在养殖区域及邻近 200m 的海域，因此对东海岛旅游休闲娱乐区开展海上娱乐活动所需的水体环境影响很小。

#### ➤ 对鲨沙的影响分析

鲨沙位于项目东侧约 3.7km，主要保护海岛自然岸线及砂质海岸。由于网箱养殖设施均为透空式结构，水流可以自由通过，桩基及锚泊系统根部直径都很小。本项目对工程所在海域原有泥沙输移动力因子影响很小，项目所在海域地形地貌和冲淤环境受本项目影响程度很小，因此对海岛自然岸线及砂质海岸影响不大。

#### ➤ 对中华白海豚的影响分析

项目所在的雷州湾是中华白海豚经常出没的地点之一，项目施工期间，应观察深水网箱附近是否有中华白海豚活动，注意避免施工对中华白海豚造成伤害。运营期，深水网箱养殖过程投放饵料、产生排泄物等会对所在海域水质一定影响，但总体而言对中华白海豚影响不大。

#### ➤ 项目建设对通航环境的影响分析

本项目所在海域为雷州湾农渔业区，该海洋功能区的海域使用管理中提出：“适当保障港口航运用海需求。”本项目距离东南码头较近，但码头航线与项目距离较远，项目网箱安装、网箱固定主要施工机械设备为2艘网箱安装工作船，施工船舶数量较少，通航密度较低，发生船舶碰撞的概率低，而且施工船舶主要集中在项目海域施工，因此本项目的施工建设不会对航线造成影响。

项目营运期往来养殖区域的工作船舶数量增多，对东南码头往来船只的海上



交通会造成一定程度的影响，工作船舶的增多将给这一区域的船舶航行安全带来较大困难。各种工作船舶在运输过程中会与在这些过往船舶形成交叉会遇局面，可能会增加其他船舶的航行、避让困难。虽然营运期工作船舶对其通过该海域的船舶造成一定的影响，但通过严密、科学的组织和合理的生产调度；把通航安全放在首位，做好船舶航行的安全管理工作；向有关部门申请设置养殖区域，发布公告并设置航标、警示标志，明确标示养殖水域，确保海区船舶交通安全；工作船舶运用技术良好、谨慎驾驶的驾驶员，可以最大限度地减少营运期工作船舶对通航的影响。

### **3.7 环境风险影响分析**

本项目为深水网箱养殖项目，根据项目现场调查及工程特性分析，项目建设不涉及环境敏感区，不存在重大危险源，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004），风险评价工作等级为二级。

本项目用海的风险主要来自两个方面。一方面是由于自然灾害对海域使用项目造成的危害，发生于营运期居多。另一方面是用海项目自身引起的突发或缓发事件导致对海域资源、环境造成的危害，发生于施工期和营运期。为了有效防控环境风险，将风险影响程度降至最低，建设单位应严格采取各项风险防范应急措施，并制定突发环境事件应急预案。

## 4 主要环境保护对策措施

### 4.1 施工期污染防治措施分析

根据工程施工方案,施工期影响海洋环境的污染物主要是施工船舶上施工人员产生的生活污水和垃圾、船舶含油污水和固废、网箱桩锚固定施工产生悬浮泥沙。提出的污染防治对策措施见表 4.1-1。

表 4.1-1 施工期污染防治对策措施一览表

序号	环境保护对策措施	具体内容	规模及数量	预测效果	实施地点	责任主体及运行机制
一、污水处理	生活污水	船舶自备的临时污水储存柜收集上岸后,经三级化粪池处理,集中至污水处理单元进行处置,尽可能做到回用	每艘施工船舶配污水收集仓 1 个	集中至污水处理单元进行处置,尽可能做到回用,禁止对外直接排放	施工场地整个施工过程	施工单位
	船舶含油污水处理	含油污水储存容器	2m <sup>3</sup> 容器多个	严格进行收集铅封,交由有资质的单位处理	施工场地整个施工过程	施工单位
	施工产生的悬浮泥沙处理	维持施工船舶正常工作状态,做好桩基施工区域环保措施,控制施工进度,合理安排施工计划	日常检查和维护	将悬沙影响控制在工程施工区域一定范围内	施工场地整个施工过程	施工单位
二、固体废物处理	生活垃圾处理	分类、垃圾桶	2 套	交由环卫部门接收后,最终送城市垃圾处理厂处理	施工营地整个施工过程	施工单位
三、生态保护措施	合理规划施工期	施工期选择海流平静的潮期,避开海洋生物的产卵期和繁殖期	--	减少海洋生物损失	工程附近海域	建设单位

## 4.2 营运期环境保护措施分析

本项目建设，营运期产生的污染物主要为网箱养殖污染物、网箱清洗废水、工作人员产生的生活污水、生活垃圾和工作船舶含油污水。提出的污染防治对策措施见表 4.2-1。

表 4.2-1 营运期污染防治对策措施一览表

序号	环境保护对策措施	具体内容	预期效果	实施地点及投入使用时间	责任主体及运行机制
一、污水处理	生活污水处理	生活污水应配备专门的容器集中收集后接收上岸纳入陆上基地处理。	本项目污水经处理达标后排放	整个项目所在地整个运营期	建设单位负责落实和管理
	船舶含油污水	含油污水储存容器	由有资质的船舶接收处理		
	网箱清洗废水	高压水枪进行冲洗	减轻对周边水质的影响		
二、固废	生活垃圾处理	集中分类收集	交由环卫部门进行收集处置，不排海		
三、生态保护措施	网箱养殖污染物	控制控制网箱养殖规模和养殖密度，选择合适的饵料，正确进行投喂。	减轻对附近海域生态环境的影响。		

## 5 评价总结论

### 5.1 环境可行性结论

根据项目对各海洋要素影响的评价结果：项目按照其设计要求，落实报告书提出的环境保护措施，进行合理施工和科学管理，其对海洋环境的影响程度和对海洋生态环境造成的损失不大，其影响也是可以接受的。施工期和营运期产生的各类污染物对附近环境敏感区和重点保护目标产生的影响较小；工程竣工后作为深水网箱养殖，配套的环保措施同时投入使用，依托的环保措施合理可行，对海洋生态环境的影响很小。

同时，本项目有着良好的社会效益，社会基础条件良好，项目用海符合广东省海洋功能区划的要求，地理位置合适，选址合理。正常工况下，施工和运营过程中充分落实报告书中提出的各项环保措施，工程结束后在适当的时机进行生态补偿，则工程建设所带来的环境负影响可降到最低程度，工程的环境影响可控制在能够接受的水平，则该项目建设从海洋环境保护角度考虑是可行的。

### 5.2 其它意见和建议

建议施工期和营运期的环境保护和管理工作按照本报告中提出的措施和对策进行，从而有效控制工程的污染物排放，减轻工程建设对周围环境的影响。

建设单位在项目实施过程中，认真落实各项污染治理措施，使建设项目的污染物排放达到环境保护的要求；加强环保管理和海域使用监督工作，进行毗邻海域环境要素的监测工作，避免危及周边海域。