

台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程 环境影响报告书



建设单位：台山海洋发展集团有限公司

评价单位：广东海兰图环境技术研究有限公司

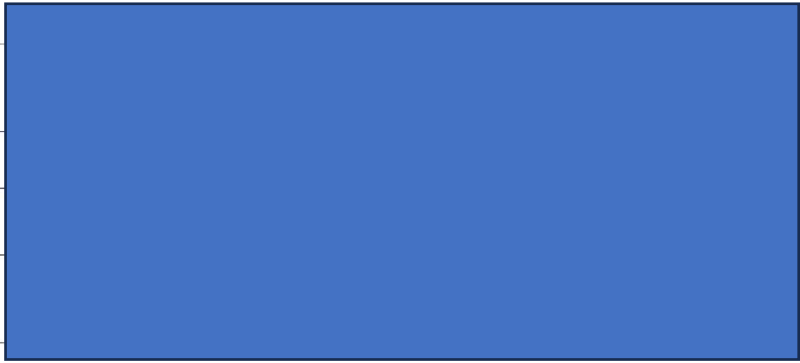
编制日期：二〇二四年八月

打印编号: 1723603974000

编制单位和编制人员情况表

| | | | |
|---------------|----------------------------|------|----|
| 项目编号 | q9g0f1 | | |
| 建设项目名称 | 台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程环境影响报告书 | | |
| 建设项目类别 | 03—004海水养殖 | | |
| 环境影响评价文件类型 | 报告书 | | |
| 一、建设单位情况 | | | |
| 单位名称（盖章） | 台山海洋发展集团有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | [Redacted] | | |
| 法定代表人（签章） | [Redacted] | | |
| 主要负责人（签字） | [Redacted] | | |
| 直接负责的主管人员（签字） | [Redacted] | | |
| 二、编制单位情况 | | | |
| 单位名称（盖章） | [Redacted] | | |
| 统一社会信用代码 | [Redacted] | | |
| 三、编制人员情况 | | | |
| 1. 编制主持人 | | | |
| 姓名 | 职业资格证书管理号 | 信用编号 | 签字 |
| 姜惠吟 | [Redacted] | | |
| 2 主要编制人员 | | | |
| 姓名 | [Redacted] | | |
| 孙芳 | [Redacted] | | |
| 詹秋婷 | [Redacted] | | |

| |
|-----|
| 林欣琪 |
| 黄素绿 |
| 陈豪耀 |
| 姜惠吟 |



台山海洋发展集团有限公司

关于委托开展台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程环境影响评价报告的函

广东海兰图环境技术研究有限公司：

根据《关于台山市海洋牧场基础设施建设项目环境影响评价工作分期实施的函》（广东省水产养殖技术推广总站台山分站），台山市海洋牧场基础设施建设项目在实施过程中，因该项目涉及内容较多，受资金及各镇街工作开展进度等因素影响，经研究，项目分两次开展环境影响评价。一期建设内容包括：市公资办、都斛镇一期工程、广海镇、北陡镇一期工程海洋牧场及海陆域养殖配套设施；二期建设内容包括：赤溪镇、川岛镇、汶村镇、深井镇、海宴镇、都斛镇二期工程、北陡镇二期工程海洋牧场及海陆域养殖配

台山海洋发展集团有限公司

2024年5月7日

声 明

江门市生态环境局台山分局：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国行政许可法》《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办[2013]103号）等，特对环境影响评价文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的《台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程环境影响报告书》不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

建设单位（盖章）：
台山海洋发展集团有限公司



环评单位（盖章）：
广东海兰图环境技术研究
有限公司



2024年8月21日

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 广东海兰图环境技术研究有限公司（统一社会信用代码 91440101MA59KQLF0D）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程环境影响报告书 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 姜惠吟（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 20210503544000000008，信用编号 BH006995），主要编制人员包括 姜惠吟（信用编号 BH006995）、孙芳（信用编号 BH012628）、林欣琪（信用编号 BH012444）、詹秋婷（信用编号 BH034349）、黄素绿（信用编号 BH040635）、陈豪耀（信用编号 BH059760）（依次全部列出）等 6 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):

2024 年 8 月 14日

承诺书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国行政许可法》《环境影响评价公众参与办法》等，特对《台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程环境影响报告书》作出如下承诺：

1、我们共同承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于建设项目内容、建设规模、环境质量现状调查、相关检测数据）真实性负责；如违反上述事项，在环境影响评价工作中不履行职责或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实，我们将承担由此引起的一切责任。

2、我们承诺提交的环境影响评价文件报批稿已按照技术评估的要求修改完善，本报批稿的内容与经技术评估同意报批的版本内容完全一致，我们将承担由此引起的一切责任。

3、在项目营运期，严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施，如因措施不当引起的环境影响或环境事故责任由建设单位承担。

4、我们承诺廉洁自律，严格按照法定条件和程序办理项目申请手续，绝不以任何手段和方法干扰项目评估及审批管理人员，以保证项目审批公正性。



司

2024年8月21日

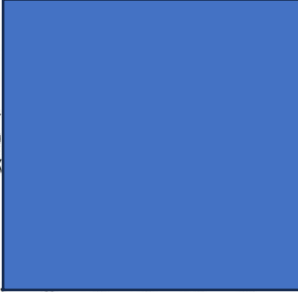


环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer



姜惠吟



姓名 姜惠吟
身份证号码
性别
出生年月
批准日期
管理号

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



中华人民共和国生态环境部

中华人民共和国人力资源和社会保障部





202408145350638443

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

| | | | | |
|--------|------------------------------|--------|---------------------|--|
| 姓名 | 姜惠吟 | | 证件号码 | |
| 参保险种情况 | | | | |
| 参保起止时间 | 单位 | | | |
| 202308 | - | 202407 | 广州市:广东海兰图环境技术研究有限公司 | |
| 截止 | 2024-08-14 11:30, 该参保人累计月数合计 | | | |

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

网办业务专用章

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-08-14 11:30



202408145350517198

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

| | | | | |
|--------|-----------------------------|--------|---------------------|--|
| 姓名 | 孙芳 | | 证件号码 | |
| 参保险种情况 | | | | |
| 参保起止时间 | 单位 | | | |
| 202301 | - | 202407 | 广州市:广东海兰图环境技术研究有限公司 | |
| 截止 | 2024-08-14 11:30 该参保人累计月数合计 | | | |

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

网办业务专用章

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-08-14 11:30



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

| | | | | |
|--------|---------------------------------|--------|---------------------|--|
| 姓名 | 林欣琪 | | 证件号码 | |
| 参保险种情况 | | | | |
| 参保起止时间 | 单位 | | | |
| 202401 | - | 202407 | 广州市:广东海兰图环境技术研究有限公司 | |
| 截止 | 2024-08-14 11:32:11, 该参保人累计月数合计 | | | |

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-08-14 11:32



202408145526935902

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

| | | | |
|--------|-----|----------------------------|---------------------|
| 姓名 | 詹秋婷 | | 证件号码 |
| 参保险种情况 | | | |
| 参保起止时间 | | 单位 | |
| 202205 | - | 202407 | 广州市：广东海兰图环境技术研究有限公司 |
| 截止 | | 2024-08-14 11:35，该参保人累计月数合 | |

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-08-14 11:35



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

| | | | |
|--------|-----|------------------------------|---------------------|
| 姓名 | 黄素绿 | | 证件号码 |
| 参保险种情况 | | | |
| 参保起止时间 | | 单位 | |
| 202401 | - | 202407 | 广州市:广东海兰图环境技术研究有限公司 |
| 截止 | | 2024-08-14 15:07, 该参保人累计月数合计 | |

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-08-14 15:07



营业执照

(副本)



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多信息。
名称、许可、重
查信息。

名称 广东海兰图环境技术有限公司
 类型 其他有限责任公司
 法定代表人 吕建梅
 经营范围 专业技术服务业
（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）
 系统运营项目用章
 国家企业信用信息公示系统查询，网址：<http://www.gsxt.gov.cn/>。依法须经
 批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）

注册资本 壹仟万元（人民币）

成立日期 2017年03月27日

营业期限 2017年03月27日至 长期

住所 广州市南沙区珠江管理区发展路一巷3号二层293房

登记机关

2022年08月24日



国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

目 录

| | | |
|-------|----------------|----|
| 1 | 概述 | 1 |
| 1.1 | 项目由来 | 1 |
| 1.2 | 环境影响评价的工作过程 | 2 |
| 1.3 | 分析判定相关情况 | 3 |
| 1.4 | 关注的主要环境问题及环境影响 | 4 |
| 1.4.1 | 市公资办 | 4 |
| 1.4.2 | 都斛镇 | 5 |
| 1.4.3 | 广海镇 | 5 |
| 1.4.4 | 北陡镇 | 6 |
| 1.5 | 环境影响的主要结论 | 6 |
| 2 | 总则 | 8 |
| 2.1 | 编制依据 | 8 |
| 2.1.1 | 国家法律、法规 | 8 |
| 2.1.2 | 地方性法规及规范性文件 | 10 |
| 2.1.3 | 相关规划和区划 | 12 |
| 2.1.4 | 生态环境管理技术规范 | 13 |
| 2.1.5 | 其他相关依据 | 14 |
| 2.2 | 相关规划及环境功能区划 | 15 |
| 2.2.1 | 近岸海域环境功能区划 | 15 |
| 2.2.2 | 海洋功能区划 | 17 |
| 2.2.3 | 环境空气功能区划 | 23 |
| 2.2.4 | 声环境功能区划 | 24 |
| 2.2.5 | 生态环境功能区划 | 25 |
| 2.2.6 | 地表水功能区划 | 29 |
| 2.2.7 | 地下水环境功能区划 | 30 |
| 2.3 | 评价内容和评价重点 | 30 |
| 2.3.1 | 评价内容 | 30 |
| 2.3.2 | 评价重点 | 31 |

| | | |
|-------|-------------|-----|
| 2.3.3 | 环境影响因素识别 | 32 |
| 2.3.4 | 评价因子筛选 | 35 |
| 2.4 | 评价标准 | 38 |
| 2.4.1 | 环境质量标准 | 38 |
| 2.4.2 | 污染物排放标准 | 45 |
| 2.5 | 评价工作等级和评价范围 | 53 |
| 2.5.1 | 环境评价等级 | 53 |
| 2.5.2 | 评价范围 | 72 |
| 2.6 | 主要环境敏感目标 | 77 |
| 2.6.1 | 市公资办 | 77 |
| 2.6.2 | 都斛镇 | 79 |
| 2.6.3 | 广海镇 | 82 |
| 2.6.4 | 北陡镇 | 87 |
| 3 | 工程分析 | 92 |
| 3.1 | 工程概况 | 92 |
| 3.2 | 建设必要性 | 96 |
| 3.3 | 平面布置 | 100 |
| 3.3.1 | 市公资办 | 100 |
| 3.3.2 | 都斛镇 | 101 |
| 3.3.3 | 广海镇 | 103 |
| 3.3.4 | 北陡镇 | 109 |
| 3.4 | 工程结构方案 | 114 |
| 3.4.1 | 市公资办 | 114 |
| 3.4.2 | 都斛镇 | 129 |
| 3.4.3 | 广海镇 | 135 |
| 3.4.4 | 北陡镇 | 146 |
| 3.5 | 工程施工方案 | 151 |
| 3.5.1 | 市公资办 | 151 |
| 3.5.2 | 都斛镇 | 157 |

| | | |
|--------|-------------------|-----|
| 3.5.3 | 广海镇 | 158 |
| 3.5.4 | 北陡镇 | 171 |
| 3.6 | 工程占用海域和岸线情况 | 176 |
| 3.6.1 | 市公资办 | 176 |
| 3.6.2 | 都斛镇 | 176 |
| 3.6.3 | 广海镇 | 176 |
| 3.6.4 | 北陡镇 | 178 |
| 3.7 | 施工期工程分析 | 179 |
| 3.7.1 | 市公资办 | 179 |
| 3.7.2 | 都斛镇 | 182 |
| 3.7.3 | 广海镇 | 186 |
| 3.7.4 | 北陡镇 | 193 |
| 3.8 | 营运期工程分析 | 197 |
| 3.8.1 | 市公资办 | 197 |
| 3.8.2 | 都斛镇 | 203 |
| 3.8.3 | 广海镇 | 203 |
| 3.8.4 | 北陡镇 | 208 |
| 3.9 | 工程各阶段非污染环节与环境影响分析 | 210 |
| 3.9.1 | 工程建设对水动力环境的影响 | 210 |
| 3.9.2 | 工程建设造成海底地形地貌及冲淤变化 | 211 |
| 3.9.3 | 工程建设对通航的影响 | 212 |
| 3.9.4 | 工程建设对海洋生态和渔业生产的影响 | 213 |
| 3.10 | 总量控制 | 215 |
| 3.10.1 | 总量控制原则 | 215 |
| 3.10.2 | 污染物排放总量控制 | 216 |
| 3.11 | 清洁生产分析 | 217 |
| 3.11.1 | 市公资办 | 217 |
| 3.11.2 | 都斛镇 | 219 |
| 3.11.3 | 广海镇 | 220 |

| | | |
|--------|-----------------|-----|
| 3.11.4 | 北陡镇 | 224 |
| 3.11.5 | 清洁生产分析结论 | 225 |
| 4 | 区域自然环境现状 | 226 |
| 4.1 | 区域自然环境概况 | 226 |
| 4.1.1 | 气象特征 | 226 |
| 4.1.2 | 海洋水文 | 230 |
| 4.1.3 | 自然灾害 | 234 |
| 4.1.4 | 区域地质 | 236 |
| 4.2 | 海域资源概况 | 238 |
| 4.2.1 | 海岸线资源 | 238 |
| 4.2.2 | 港口资源 | 238 |
| 4.2.3 | 锚地和航道资源 | 240 |
| 4.2.4 | 海岛(礁)资源 | 240 |
| 4.2.5 | 旅游资源 | 240 |
| 4.2.6 | 海洋保护区 | 241 |
| 4.2.7 | 珍稀海洋生物 | 243 |
| 4.2.8 | 典型海洋生态系统 | 249 |
| 4.2.9 | 渔业资源 | 250 |
| 4.2.10 | 主要经济鱼种“三场一通道”分布 | 251 |
| 4.3 | 海域开发利用现状 | 254 |
| 4.3.1 | 市公资办 | 254 |
| 4.3.2 | 都斛镇 | 259 |
| 4.3.3 | 广海镇 | 265 |
| 4.3.4 | 北陡镇 | 269 |
| 4.4 | 周边污染源调查 | 272 |
| 5 | 环境质量现状调查与评价 | 273 |
| 5.1 | 水文动力环境现状监测与评价 | 273 |
| 5.1.1 | 调查概况 | 273 |
| 5.1.2 | 风速风向、海况 | 274 |

| | | |
|-------|----------------------|-----|
| 5.1.3 | 潮位 | 274 |
| 5.1.4 | 实测海流 | 278 |
| 5.1.5 | 潮流 | 283 |
| 5.1.6 | 余流 | 304 |
| 5.1.7 | 温度、盐度 | 307 |
| 5.1.8 | 悬浮泥沙 | 311 |
| 5.2 | 地形地貌与工程地质 | 319 |
| 5.2.1 | 地形地貌 | 319 |
| 5.2.2 | 岩土体工程地质分层及特征 | 321 |
| 5.2.3 | 疏浚岩土分级和评价 | 325 |
| 5.3 | 海水水质现状调查与评价 | 326 |
| 5.3.1 | 调查概况 | 326 |
| 5.3.2 | 调查项目 | 328 |
| 5.3.3 | 采样与分析方法 | 328 |
| 5.3.4 | 评价方法与评价标准 | 331 |
| 5.3.5 | 海洋水质调查结果与评价 | 335 |
| 5.4 | 海洋沉积物质量现状调查与评价 | 346 |
| 5.4.1 | 调查概况 | 346 |
| 5.4.2 | 调查项目 | 346 |
| 5.4.3 | 采样与分析方法 | 346 |
| 5.4.4 | 评价方法与评价标准 | 347 |
| 5.4.5 | 海洋沉积物质量调查结果与评价 | 349 |
| 5.5 | 海洋生物质量现状调查与评价 | 355 |
| 5.5.1 | 调查概况 | 355 |
| 5.5.2 | 调查项目 | 355 |
| 5.5.3 | 采样与分析方法 | 355 |
| 5.5.4 | 评价方法与评价标准 | 356 |
| 5.5.5 | 海洋生物质量调查结果与评价 | 357 |
| 5.6 | 海洋生态环境现状调查与评价 | 361 |

| | | |
|--------|----------------|-----|
| 5.6.1 | 调查概况 | 361 |
| 5.6.2 | 调查方法 | 361 |
| 5.6.3 | 计算方法 | 363 |
| 5.6.4 | 海洋生态调查结果与评价 | 364 |
| 5.7 | 渔业资源现状调查与评价 | 386 |
| 5.7.1 | 调查概况 | 386 |
| 5.7.2 | 调查方法 | 386 |
| 5.7.3 | 计算方法 | 387 |
| 5.7.4 | 渔业资源调查结果与评价 | 388 |
| 5.8 | 环境空气质量现状 | 405 |
| 5.8.1 | 项目所在区域环境空气质量现状 | 405 |
| 5.8.2 | 其他污染物环境质量现状 | 406 |
| 5.9 | 陆域生态环境质量现状 | 410 |
| 5.10 | 红树林生态系统调查 | 411 |
| 5.10.1 | 广海湾区域内（广海渔港附近） | 412 |
| 5.10.2 | 烽火角入海口处 | 418 |
| 5.10.3 | 都斛镇 | 420 |
| 5.11 | 鸟类资源调查 | 424 |
| 5.11.1 | 调查概况 | 424 |
| 5.11.2 | 鸟类监测成果 | 425 |
| 5.11.3 | 鸟类调查监测总结 | 427 |
| 5.12 | 噪声现状监测与评价 | 428 |
| 5.12.1 | 监测点布设 | 428 |
| 5.12.2 | 监测时间和项目 | 429 |
| 5.12.3 | 监测方法 | 429 |
| 5.12.4 | 监测结果与评价 | 429 |
| 6 | 施工期环境影响预测与评价 | 435 |
| 6.1 | 三维水动力模式 | 435 |
| 6.1.1 | 计算方法 | 437 |

| | | |
|-------|------------------------|-----|
| 6.1.2 | 模型搭建 | 438 |
| 6.1.3 | 现状水动力环境分析 | 447 |
| 6.1.4 | 工程实施前后水动力环境变化分析 | 448 |
| 6.2 | 海洋地形地貌与冲淤环境影响分析 | 452 |
| 6.2.1 | 广海镇、北陡镇 | 452 |
| 6.2.2 | 市公资办 | 453 |
| 6.2.3 | 都斛镇 | 453 |
| 6.3 | 海水水质环境影响分析 | 454 |
| 6.3.1 | 模型介绍 | 454 |
| 6.3.2 | 源强分析 | 456 |
| 6.3.3 | 模拟结果-广海镇、北陡镇 | 456 |
| 6.3.4 | 市公资办项目施工期悬浮泥沙对水质环境影响分析 | 458 |
| 6.3.5 | 都斛镇项目施工期悬浮泥沙对水质环境影响分析 | 458 |
| 6.3.6 | 施工期污废水影响分析 | 459 |
| 6.4 | 海洋沉积物环境影响分析 | 460 |
| 6.4.1 | 市公资办 | 460 |
| 6.4.2 | 都斛镇 | 461 |
| 6.4.3 | 广海镇 | 461 |
| 6.4.4 | 北陡镇 | 462 |
| 6.5 | 海洋生态和生物资源环境影响分析 | 463 |
| 6.5.1 | 项目用海对海洋生物资源损耗分析 | 466 |
| 6.5.2 | 市公资办 | 467 |
| 6.5.3 | 都斛镇 | 468 |
| 6.5.4 | 广海镇 | 468 |
| 6.5.5 | 北陡镇 | 474 |
| 6.6 | 环境空气影响分析 | 478 |
| 6.6.1 | 市公资办 | 478 |
| 6.6.2 | 都斛镇 | 478 |
| 6.6.3 | 广海镇 | 478 |

| | | |
|--------|--------------|-----|
| 6.6.4 | 北陡镇 | 479 |
| 6.7 | 环境噪声影响分析 | 479 |
| 6.7.1 | 市公资办 | 479 |
| 6.7.2 | 都斛镇 | 479 |
| 6.7.3 | 广海镇 | 480 |
| 6.7.4 | 北陡镇 | 481 |
| 6.8 | 固体废物影响分析 | 483 |
| 6.8.1 | 市公资办 | 483 |
| 6.8.2 | 都斛镇 | 483 |
| 6.8.3 | 广海镇 | 483 |
| 6.8.4 | 北陡镇 | 484 |
| 6.9 | 环境敏感目标的影响分析 | 484 |
| 6.9.1 | 市公资办 | 484 |
| 6.9.2 | 都斛镇 | 489 |
| 6.9.3 | 广海镇 | 489 |
| 6.9.4 | 北陡镇 | 499 |
| 6.10 | 对陆域生态环境的影响分析 | 501 |
| 6.10.1 | 市公资办 | 501 |
| 6.10.2 | 都斛镇 | 501 |
| 6.10.3 | 广海镇 | 502 |
| 6.10.4 | 北陡镇 | 502 |
| 6.11 | 对岸线的影响分析 | 503 |
| 6.11.1 | 市公资办 | 503 |
| 6.11.2 | 都斛镇 | 503 |
| 6.11.3 | 广海镇 | 504 |
| 6.11.4 | 北陡镇 | 504 |
| 6.12 | 对通航环境的影响分析 | 504 |
| 6.12.1 | 市公资办、广海镇 | 504 |
| 6.12.2 | 都斛镇 | 505 |

| | | |
|--------|-----------------|-----|
| 6.12.3 | 北陡镇 | 505 |
| 7 | 运营期环境影响预测与评价 | 506 |
| 7.1 | 海洋水动力环境影响分析 | 506 |
| 7.1.1 | 市公资办 | 506 |
| 7.1.2 | 都斛镇 | 506 |
| 7.1.3 | 广海镇 | 506 |
| 7.1.4 | 北陡镇 | 506 |
| 7.2 | 海洋地形地貌与冲淤环境影响分析 | 507 |
| 7.2.1 | 市公资办 | 507 |
| 7.2.2 | 都斛镇 | 507 |
| 7.2.3 | 广海镇 | 507 |
| 7.2.4 | 北陡镇 | 507 |
| 7.3 | 海水水质环境影响分析 | 507 |
| 7.3.1 | 市公资办 | 507 |
| 7.3.2 | 都斛镇 | 512 |
| 7.3.3 | 广海镇 | 512 |
| 7.3.4 | 北陡镇 | 513 |
| 7.4 | 海洋沉积物环境影响分析 | 513 |
| 7.4.1 | 市公资办 | 513 |
| 7.4.2 | 都斛镇 | 516 |
| 7.4.3 | 广海镇 | 516 |
| 7.4.4 | 北陡镇 | 517 |
| 7.5 | 海洋生态和生物资源环境影响分析 | 518 |
| 7.5.1 | 市公资办 | 518 |
| 7.5.2 | 都斛镇 | 522 |
| 7.5.3 | 广海镇 | 522 |
| 7.5.4 | 北陡镇 | 522 |
| 7.6 | 环境空气影响分析 | 522 |
| 7.6.1 | 市公资办 | 522 |

| | | |
|--------|--------------|-----|
| 7.6.2 | 都斛镇 | 522 |
| 7.6.3 | 广海镇 | 523 |
| 7.6.4 | 北陡镇 | 523 |
| 7.7 | 环境噪声影响分析 | 524 |
| 7.7.1 | 市公资办 | 524 |
| 7.7.2 | 都斛镇 | 524 |
| 7.7.3 | 广海镇 | 524 |
| 7.7.4 | 北陡镇 | 525 |
| 7.8 | 固体废物影响分析 | 526 |
| 7.8.1 | 市公资办 | 526 |
| 7.8.2 | 都斛镇 | 526 |
| 7.8.3 | 广海镇 | 526 |
| 7.8.4 | 北陡镇 | 526 |
| 7.9 | 环境敏感目标的影响分析 | 526 |
| 7.9.1 | 市公资办 | 526 |
| 7.9.2 | 都斛镇 | 529 |
| 7.9.3 | 广海镇 | 530 |
| 7.9.4 | 北陡镇 | 530 |
| 7.10 | 对陆域生态环境的影响分析 | 531 |
| 7.10.1 | 市公资办 | 531 |
| 7.10.2 | 都斛镇 | 532 |
| 7.10.3 | 广海镇 | 532 |
| 7.10.4 | 北陡镇 | 532 |
| 7.11 | 对岸线的影响分析 | 532 |
| 7.11.1 | 市公资办 | 532 |
| 7.11.2 | 都斛镇 | 533 |
| 7.11.3 | 广海镇 | 533 |
| 7.11.4 | 北陡镇 | 533 |
| 7.12 | 对通航环境的影响分析 | 533 |

| | | |
|--------|---------------|-----|
| 7.12.1 | 市公资办 | 533 |
| 7.12.2 | 都斛镇 | 533 |
| 7.12.3 | 广海镇 | 534 |
| 7.12.4 | 北陡镇 | 534 |
| 8 | 环境风险评价 | 535 |
| 8.1 | 风险识别 | 535 |
| 8.1.1 | 鱼药风险 | 535 |
| 8.1.2 | 自然灾害风险 | 535 |
| 8.1.3 | 船舶溢油风险 | 536 |
| 8.2 | 风险事故分析 | 537 |
| 8.2.1 | 鱼药使用不当事故风险分析 | 537 |
| 8.2.2 | 自然灾害风险分析 | 538 |
| 8.2.3 | 溢油风险事故分析 | 538 |
| 8.3 | 溢油事故预测分析 | 540 |
| 8.3.1 | 预测模型 | 540 |
| 8.3.2 | 溢油预测情景 | 545 |
| 8.3.3 | 溢油工况 | 546 |
| 8.3.4 | 溢油结果 | 547 |
| 8.3.5 | 溢油事故影响分析 | 550 |
| 8.4 | 风险事故防范对策措施 | 553 |
| 8.5 | 风险事故应急预案 | 557 |
| 8.5.1 | 自然灾害应急预案 | 557 |
| 8.5.2 | 事故应急救援预案 | 557 |
| 8.5.3 | 溢油事故应急预案 | 559 |
| 8.6 | 环境风险评价小结 | 562 |
| 9 | 环境保护措施及其可行性论证 | 563 |
| 9.1 | 污染环境保护对策措施 | 563 |
| 9.1.1 | 施工期污染环境保护对策措施 | 563 |
| 9.1.2 | 运营期污染环境保护对策措施 | 574 |

| | | |
|--------|---------------------|-----|
| 9.2 | 非污染环境保护对策措施..... | 578 |
| 9.2.1 | 施工期非污染环境保护对策措施..... | 578 |
| 9.2.2 | 运营期非污染环境保护对策措施..... | 580 |
| 9.3 | 生态环境保护对策措施..... | 581 |
| 9.3.1 | 陆域生态环境保护对策措施..... | 581 |
| 9.3.2 | 海洋生态环境保护对策措施..... | 583 |
| 10 | 环境影响经济损益分析..... | 589 |
| 10.1 | 环境经济损益分析方法..... | 589 |
| 10.2 | 环保投资分析..... | 589 |
| 10.2.1 | 市公资办..... | 589 |
| 10.2.2 | 都斛镇..... | 590 |
| 10.2.3 | 广海镇..... | 590 |
| 10.2.4 | 北陡镇..... | 591 |
| 10.2.5 | 总..... | 592 |
| 10.3 | 环境保护的经济损益分析..... | 592 |
| 10.3.1 | 市公资办..... | 592 |
| 10.3.2 | 都斛镇..... | 595 |
| 10.3.3 | 广海镇..... | 596 |
| 10.3.4 | 北陡镇..... | 599 |
| 10.4 | 社会、经济效益分析..... | 601 |
| 10.4.1 | 市公资办..... | 601 |
| 10.4.2 | 都斛镇..... | 602 |
| 10.4.3 | 广海镇..... | 602 |
| 10.4.4 | 北陡镇..... | 602 |
| 10.5 | 环境影响经济损益分析结论..... | 603 |
| 10.5.1 | 市公资办..... | 603 |
| 10.5.2 | 都斛镇..... | 604 |
| 10.5.3 | 广海镇..... | 604 |
| 10.5.4 | 北陡镇..... | 605 |

| | | |
|--------|-----------------------------------|-----|
| 11 | 政策及规划相符性分析 | 606 |
| 11.1 | 产业政策相符性分析 | 606 |
| 11.1.1 | 市公资办 | 606 |
| 11.1.2 | 都斛镇 | 606 |
| 11.1.3 | 广海镇 | 606 |
| 11.1.4 | 北陡镇 | 607 |
| 11.1.5 | 总 | 607 |
| 11.2 | 海洋主体功能区划的相符性分析 | 607 |
| 11.2.1 | 与《全国海洋主体功能区规划》的相符性分析 | 607 |
| 11.2.2 | 与《广东省海洋主体功能区规划》的相符性分析 | 610 |
| 11.3 | 与海洋功能区划相符性分析 | 615 |
| 11.3.1 | 市公资办 | 615 |
| 11.3.2 | 都斛镇 | 621 |
| 11.3.3 | 广海镇 | 630 |
| 11.3.4 | 北陡镇 | 638 |
| 11.3.5 | 总 | 644 |
| 11.4 | 与“三区三线”的相符性分析 | 644 |
| 11.4.1 | 市公资办 | 644 |
| 11.4.2 | 都斛镇 | 645 |
| 11.4.3 | 广海镇 | 646 |
| 11.4.4 | 北陡镇 | 647 |
| 11.4.5 | 总 | 647 |
| 11.5 | 与“三线一单”的相符性分析 | 647 |
| 11.5.1 | 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析 .. | 647 |
| 11.5.2 | 与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析 .. | 653 |
| 11.6 | 与其他规划、政策相符性分析 | 663 |
| 11.6.1 | 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析 | 663 |
| 11.6.2 | 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析 | 665 |
| 11.6.3 | 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析 | 667 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 11.6.4 | 与《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030）》的符合性分析 669 | |
| 11.6.5 | 与《台山市海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析 | 671 |
| 11.6.6 | 与《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目 标纲要》的符合性分析 | 672 |
| 11.6.7 | 与《江门港总体规划》的符合性分析 | 673 |
| 11.6.8 | 与《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030 年）》的相符性分析 .. | 674 |
| 11.6.9 | 与《广东省湿地保护条例》的符合性分析 | 678 |
| 11.6.10 | 与《广东省国土空间规划（2021-2035）》的符合性分析 | 683 |
| 11.6.11 | 与《江门市海洋生态环境护“十四五”规划》的符合性分析 ... | 686 |
| 11.6.12 | 与《江门市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析 | 690 |
| 12 | 环境管理与监测计划 | 693 |
| 12.1 | 环境管理 | 693 |
| 12.1.1 | 建设单位管理机构设置 | 693 |
| 12.1.2 | 施工单位环境管理机构设置 | 693 |
| 12.2 | 环境监理 | 694 |
| 12.2.1 | 施工前环境监理 | 694 |
| 12.2.2 | 施工时环境监理 | 694 |
| 12.2.3 | 运营期环境监理 | 695 |
| 12.3 | 环境监测 | 695 |
| 12.3.1 | 施工期环境监测 | 695 |
| 12.3.2 | 营运期环境监测 | 698 |
| 12.3.3 | 监测资料建档及报告提交 | 699 |
| 12.3.4 | 事故应急监测 | 699 |
| 12.4 | “三同时”环保设施验收一览表 | 700 |
| 13 | 环境影响评价结论 | 706 |
| 13.1.1 | 工程概况 | 706 |
| 13.1.2 | 工程分析结论 | 707 |
| 13.1.3 | 环境质量现状综合分析与评价结论 | 709 |

| | | |
|---------|----------------------|-----|
| 13.1.4 | 施工期环境影响预测与评价 | 717 |
| 13.1.5 | 运营期环境影响预测与评价 | 725 |
| 13.1.6 | 环境风险分析与评价结论 | 731 |
| 13.1.7 | 清洁生产分析与总量控制 | 732 |
| 13.1.8 | 产业政策及项目选址相符 | 733 |
| 13.1.9 | 环境影响综合评价与可行性结论 | 734 |
| 13.1.10 | 环境保护对策与建议 | 734 |

1 概述

1.1 项目由来

江门市地处广东省中南部，位于珠江三角洲西岸城市中心，在粤港澳大湾区中处于“承东启西”的位置，与广佛都市圈、深港经济圈两大龙头的陆路距离均在100km左右构成了粤港澳大湾区的“黄金三角地带”，是大湾区通向粤西和大西南的枢纽门户发展海洋牧场地理区位优势突出。江门市海域位于珠江口西侧，岛礁众多，水质优良，水温适宜，饵料生物丰富，是诸多重要经济渔业生物的繁育场。江门市用粤港澳大湾区1/6的土地生产1/3的粮食、1/4的水产品、1/5的肉类和1/8的蔬菜，是粤港澳大湾区重要的“米袋子”“菜篮子”和“海鲜铺子”，海产极为丰富，是践行大食物观的先行地。江门市是“中国第一侨乡”，为“全国文明城市”“中国优秀旅游城市”“国家全域旅游示范区”“中国避寒宜居地”等，海域沙白、水碧、岛美，亚热带滨海风光秀丽，既有秀美的自然风景，又有独特的人文景观，游客众多，是发展滨海旅游和休闲渔业的天然优良场所。江门市建设海洋牧场，具有得天独厚的地理、环境、生物和人文条件优势。

目前江门市海洋牧场已有一定基础，但也存在规模小、布局不合理等问题。编制海洋牧场建设规划，指导和推进具有江门特色的生态化、产业化、信息化、智能化的现代化海洋牧场发展，打造江门市“邑海粮仓”，助推广东省“粤海粮仓”建设，也是台山市完善海洋牧场建设与发展的需要，意义重大。

根据《农业部关于印发<国家级海洋牧场示范区建设规划(2017-2025年)>的通知》《江门市现代化海洋牧场建设规划(2023-2030年)》和《江门市养殖用海规划(2018-2025年)》等有关政策文件，经台山市农业农村局等有关单位支持和推进，广东省水产养殖技术推广总站台山分站提出了“台山市海洋牧场基础设施建设项目”。台山海洋发展集团有限公司受台山市农业农村局委托开展“台山市海洋牧场基础设施建设项目”前期工作项目。

台山市海洋牧场基础设施建设项目拟建在江门台山市赤溪镇、都斛镇、广海镇、川岛镇、北陡镇、汶村镇、深井镇、海宴镇南侧海域处建设海洋牧场，包含以下内容：（1）海洋牧场深远海养殖设施建设；（2）海洋牧场近浅海养殖设施建设；（3）海洋牧场海域养殖配套设施建设；（4）海洋牧场陆域养殖及配套设施建设。

台山市海洋牧场基础设施建设项目在实施过程中，因该项目涉及内容较多，受

资金及各镇街工作开展进度等因素影响，经研究，项目分两次开展环境影响评价。一期工程内容包括：市公资办、都斛镇一期工程、广海镇、北陡镇一期工程海洋牧场及海陆域养殖配套设施；二期工程建设内容包括：赤溪镇、川岛镇、汶村镇、深井镇、海宴镇、都斛镇二期工程、北陡镇二期工程海洋牧场及海陆域养殖配套设施。本次评价范围为“台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程”。

根据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规有关要求，台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程需进行开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）有关规定，本项目海水养殖面积 2910.4568hm^2 （其中广海镇养殖面积 1826.53hm^2 、市公资办养殖面积 1083.9268hm^2 ），工程类别为“三、海水养殖”中的“用海面积1000亩及以上的海水养殖（不含底播、藻类养殖）；围海养殖”；本项目疏浚量为 149.76万m^3 （其中广海镇渔船避风等候集散地疏浚量为 145.16万m^3 ，北陡镇疏浚量为 4.6万m^3 ），沙滩修复补砂量 500m^3 ，类别为“五十四海洋工程”中的“160其他海洋工程工程量在10万立方米及以上的疏浚（不含航道工程）”，台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程应编制环境影响报告书。

受台山海洋发展集团有限公司委托，广东海兰图环境技术研究有限公司担任《台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程环境影响报告书》编制单位。我司在接受委托后，通过我单位技术人员进行资料收集，并按照有关法律法规和“环评技术导则”等技术规范要求，在对项目工程分析、项目评价区域环境质量现状调查的基础上，针对项目工程特点，对项目建设可能产生的环境影响进行分析、预测与评估，提出减轻环境影响的对策与措施，从而给出明确的环境影响评价结论，编制完成了《台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程环境影响报告书》，现提交主管部门审查。

1.2 环境影响评价的工作过程

本次评价工作严格按照相关技术导则与标准规定的程序开展，在接受委托后，首先，项目组研究有关环境保护的法律法规、政策、标准、相关规划及其他技术文件等；第二，进行初步的工程分析，识别环境影响和评价因子，明确评价重点和敏感目标，确定评价工作等级、范围和标准，并制定工作方案；第三，进行详细工程分析和正式的环境现状调查、监测等；第四，进行各要素、各专题分析、预测与评

价；第五，提出环保措施，并进行论证，给出污染物排放清单，得出评价结论；最后，编制完成《台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程环境影响报告书》。在上述工作期间，建设单位还按照相关要求开展公众参与工作。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环境影响评价工作分为三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。本次评价的环境影响评价工作流程见图 1.2-1。

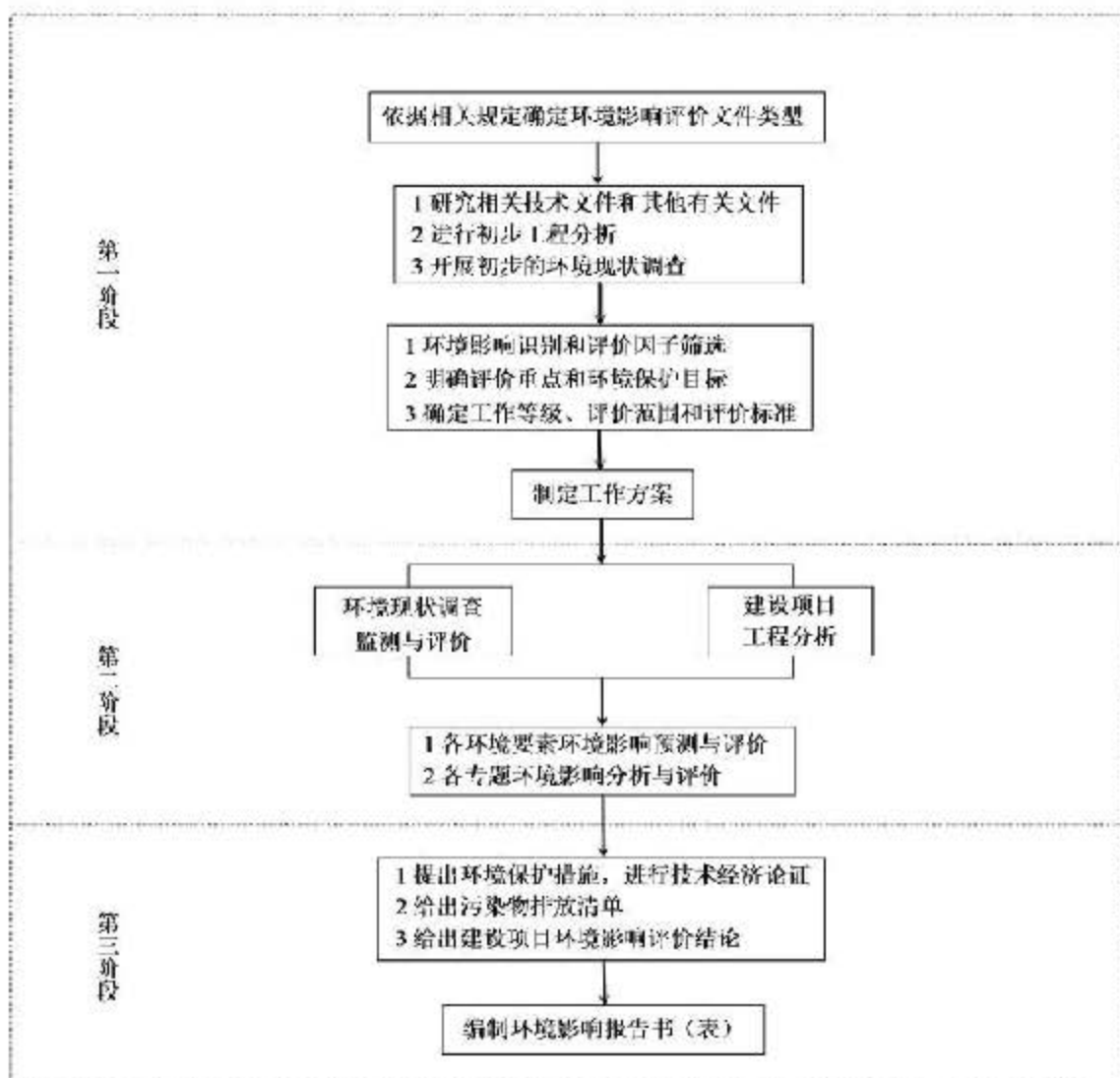


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

一期工程符合国家产业政策、经济发展规划、生态环境保护规划，符合《广东省海洋功能区划》《广东省海洋主体功能区划》《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）、广东省和江门市“三线一单”的管控要求。项目建设与《广东省国土空间规划（2021-2035）》《台山市国土空间总体规划（2021-2035年）》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省生态环境保护“十四五”规划》《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》等的要求相一致，与《江门市海洋生态环境保护“十四五”规划》《台山市海洋功能区划（2013-2020）》《江门市生态环境保护“十四五”规划》《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》《广东省湿地保护条例》等地方规划文件的目标、要求相符合。

本项目建设符合国家、广东省产业政策，选址符合规划要求。本项目主要环境保护措施和环境经济评价可行，废气、废水、噪声能达标排放，固体废物能得到妥善合理处置，环境风险处于可接受水平。因此，本项目在严格遵守国家及地方相关法律、法规的要求，严格执行“三同时”制度，认真落实报告书中所提出的各项环境保护措施的前提下，本项目达标排放的各种污染物对周围环境影响不大，从环境保护角度分析，本项目建设具有环境可行性。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

1.4.1 市公资办

本项目具体建设内容为网箱养殖，主要环境问题为工程施工和营运对海域水质、海洋生态、渔业资源、水动力及地形地貌冲淤的影响。

根据本项目特点，确定本评价将重点关注以下环境问题：

（1）网箱锚固定等施工产生的悬浮物对周边的水质、海洋生态、渔业资源产生一定的影响；

（2）施工期和营运期船舶产生的含油污水，船舶工作人员产生的生活污水、生活垃圾，若直接排海将对海洋环境产生明显不利影响，需妥善处置；

（3）营运期本项目产生的污染物包括网箱养殖污染物，主要来自养殖残留的饵料、养殖生物体的粪便、排泄物等，对周边的水质产生一定的影响；

（4）项目建设后，对项目所在海域的海洋水文动力条件、地形地貌和冲淤环境产生一定的影响；

（5）环境风险事故主要来自船舶碰撞而发生的溢油事故，考虑项目发生环境风险事故时对海洋环境的影响，提出切实可行的环境风险防范和应急措施。

1.4.2 都斛镇

本项目主要建设内容为咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水恒闸加固。

都斛镇关注的主要环境问题及环境影响包括如下：

1、废气方面：主要关注施工期施工扬尘、施工机械和施工船舶燃油废气对大气环境的影响，营运期道路扬尘和车辆尾气。

2、废水方面：主要关注施工期的生活污水、施工废水等，排水恒闸加固产生的悬浮泥沙等对水环境的影响。

3、噪声方面：主要关注施工期施工车辆和机械噪声、营运期运输车辆行驶噪声对声环境的影响。

4、固废方面：关注施工期生活垃圾的去向。重点分析固废的产生情况、处置去向是否可以得到落实。

1.4.3 广海镇

1.4.3.1 广海渔港及烽火角避风集散地、航道清淤工程

本次拟建工程内容包括：航道、集散地疏浚施工，主要环境问题为上述工程施工对海域水质、海洋生态环境、渔业资源、大气环境及声环境的影响。疏浚物由广东正地尔科技有限公司竞投得，由其负责运输到新会区崖南镇海裕建材实业有限公司的码头和仓储场地、江门市恩平市恩平港码头、江门市恩平市横陂镇江门国能石英科技有限公司的码头和仓储场地处置，疏浚物上岸不在本次环评评价范围内。

根据本项目特点，确定本评价将重点关注以下环境问题：

(1) 施工期和营运期船舶产生的含油污水，船舶施工人员产生的生活污水、生活垃圾，若直接排海将对海洋环境产生明显不利影响，需统一收集上岸处理，不得直接排放入海；

(2) 疏浚过程会在一定范围内产生悬浮物扩散现象，对周边的水质、海洋生态、渔业资源及海水养殖产生一定的影响；

(3) 项目建设后，对项目所在海域的水文动力产生一定影响。

(4) 营运期通航、靠泊船舶、养殖工作船对周边环境空气产生一定影响；

(5) 营运期通航、靠泊船舶、养殖工作船产生的噪声对声环境的影响；

(6) 本项目施工期、运营期航运船舶可能发生碰撞导致溢油事故，考虑项目发生环境风险事故时对海洋环境的影响，提出切实可行的环境风险防范措施和应急

措施。

本项目评价重点为施工期、运营期对海洋环境的影响预测评价、海洋环境风险预测评价、环境保护对策措施和环境风险防范措施与应急预案等。

1.4.3.2 海洋牧场近浅海养殖

近海海域生态升级工程主要建设内容为新建新型抗风浪蚝排、蚝排升级改造采用浮子延绳筏吊养模式，牡蛎为滤食性，不需要进行投饵养殖。施工期建设投入主要为木桩插打、延绳式绳筏固定、延绳式吊笼制作、浮漂投放等，工程对环境的影响主要为施工期蚝排浮子安装固定时产生的悬浮泥沙，施工船舶排放的含油污水及生活污水、养殖安装废材料、施工船舶尾气（NO_x、SO₂、烟尘）、噪声等。

运营期：主要采捕、维护等生产活动中渔船排放的含油污水、生活污水、牡蛎排泄物及固体废物等对水质、沉积物环境可能产生一定的影响。

1.4.3.3 养殖清拆

现状广海湾存在较多的养殖围栏及蚝钉，位于海洋牧场近浅海养殖区域范围内，需要进行清理，清拆过程中会产生少量悬沙，拆除下来的蚝钉、废竹竿、绑扎的杂物以及施工船舶产生的生活污水、含油污水、生活垃圾等对水质、沉积物环境可能产生一定的影响。

1.4.4 北陡镇

北陡镇关注的主要环境问题及环境影响包括如下：

1、大气环境：主要关注施工期施工扬尘、施工机械尾气、纳泥区臭气对大气环境的影响。运营期道路扬尘和车辆尾气对大气环境的影响。

2、水环境：主要关注施工期和营运过程中施工废水、生活污水等废水等对地表水环境的影响，入海河道和避风塘清淤产生的悬浮泥沙对水环境的影响。

3、声环境：重点关注施工期噪声运营期噪声对周边环境的影响。

4、固体废物：关注一般固体废物、生活垃圾的去向。重点分析固废的产生情况、暂存设施设置的规范要求及处置去向是否可以得到落实。

5、生态环境：主要关注施工期临时占地和运营期占地对陆生生态环境的影响，避风塘及河道疏浚对水生生态环境的影响。

1.5 环境影响的主要结论

台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程建设符合国家、广东省产业政策，

选址符合规划要求。本项目主要环境保护措施和环境经济评价可行，废气、废水、噪声能达标排放，固体废物能得到妥善合理处置，环境风险处于可接受水平。因此，本项目在严格遵守国家及地方相关法律、法规的要求，严格执行“三同时”制度，认真落实报告书中所提出的各项环境保护措施的前提下，本项目达标排放的各种污染物对周围环境影响不大，从环境保护角度分析，本项目建设具有环境可行性。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订通过,自 2015 年 1 月 1 日起施行);

(2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(根据 2023 年 10 月 24 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修订,自 2024 年 1 月 1 日起施行);

(3) 《中华人民共和国环境影响评价法》(根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正,2018 年 12 月 29 日施行);

(4) 《中华人民共和国海域使用管理法》(2002 年 1 月 1 日施行);

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(根据 2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订,2020 年 9 月 1 日施行);

(6) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日第二次修正实施);

(7) 《中华人民共和国大气污染防治法》(根据 2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修正,2018 年 10 月 26 日施行);

(8) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过,自 2022 年 6 月 5 日起施行);

(9) 《中华人民共和国渔业法》(根据 2013 年 12 月 28 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修正,2013 年 12 月 28 日施行);

(10) 《中华人民共和国海上交通安全法》(根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订,2021 年 9 月 1 日施行);

(11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(根据 2012 年 2 月 29 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议修正,2012 年 7 月 1 日施行);

(12) 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》(交通运输部令 2021 年第 24 号,2021 年 9 月 1 日施行);

(13) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(国务院令 475

号，2018年3月19日修订)；

(14) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》(2018年3月19日修正)；

(15) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部部令第4号，2019年1月1日施行)；

(16) 《关于加强资源开发生态保护监管工作的意见》(环生态〔2020〕73号)；

(17) 《近岸海域环境功能区管理办法》(2010年12月22日修正)；

(18) 《国务院关于进一步加强对海洋管理工作若干问题的通知》(国发〔2004〕24号)；

(19) 《海洋工程环境影响评价管理规定》(国家海洋局2017年6月修订)；

(20) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年修订)；

(21) 《海洋自然保护区管理办法》(国家海洋局，1995年5月29日施行)；

(22) 《国务院办公厅关于加强湿地保护管理的通知》(国办发〔2004〕50号)；

(23) 《国家突发公共事件总体应急预案》(国务院2006年1月8日发布并实施)；

(24) 《中国海洋渔业水域图(第一批)》(农业部公告第189号，2002年2月8日)；

(25) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2013〕86号)；

(26) 《市场准入负面清单(2022年版)》(发改体改规〔2022〕397号)；

(27) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》(国家发展和改革委员会2023年第7号令)；

(28) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2022年12月30日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十八次会议第二次修订)；

(29) 《中华人民共和国湿地保护法》(2021年12月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过)；

(30) 《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)；

(31) 《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)；

(32) 《农业农村部办公厅关于进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知》(农办渔〔2018〕50号);

(33) 《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日修订);

(34) 《中华人民共和国文物保护法》(2017年11月4日修正);

(35) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月28日修正);

(36) 《中华人民共和国城乡规划法》(2015年4月24日修正);

(37) 《基本农田保护条例》(2011年1月8日修订);

(38) 《国家级海洋牧场示范区建设规划(2017-2025年)》(农办渔〔2019〕26号);

(39) 《“十四五”全国渔业发展规划》(农渔发〔2021〕28号);

(40) 《“十四五”海洋生态环境保护规划》(环海洋〔2022〕4号);

(41) 《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);

(42) 《农业农村部等八部门关于加快推进深远海养殖发展的意见》(农渔发〔2023〕14号)。

2.1.2 地方性法规及规范性文件

(1) 《广东省环境保护条例》(2022年11月30日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议第三次修正);

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

(3) 《广东省固体废物污染环境防治条例》(根据2022年11月30日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议《关于修改〈广东省机动车排气污染防治条例〉等六项地方性法规的决定》第三次修正);

(4) 《广东省海域使用管理条例》(广东省人大常委会,2007年3月1日起施行);

(5) 《广东省航道管理条例》,1996年1月1日施行;

(6) 《广东省海域使用管理条例(2021修正)》(粤人常〔2021〕92号);

(7) 《关于加强疏浚用海监管工作的通知》(粤海渔函〔2017〕1100号),

2017年10月8日；

(8) 《关于进一步加强沿海疏浚工程监管工作的紧急通知》(粤海渔函〔2018〕731号)，2018年9月17日；

(9) 《关于进一步明确开展涉海疏浚工程用海监管有关事项的通知》(粤海监函〔2019〕99号)，2019年11月1日；

(10) 《关于进一步明确涉海港池航道疏浚工程执法监管有关事项的通知》(粤海综函〔2021〕157号)；

(11) 《广东省野生动物保护管理条例》(广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十九次会议修订，2020年3月31日)；

(12) 《广东省水污染防治条例》(2020年11月27日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过，根据2021年9月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议《关于修改〈广东省城镇房屋租赁条例〉等九项地方性法规的决定》修正)；

(13) 《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，广东省人民政府办公厅，2017年10月15日；

(14) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法(试行)的通知》(粤自然资规字〔2021〕4号)，2021年7月2日；

(15) 《广东省自然资源厅关于印发我省海岸线修测成果的通知》(粤自然资函〔2022〕51号)；

(16) 《广东省林地保护管理条例》(2014年11月26日修订)；

(17) 《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)；

(18) 《广东省自然资源厅广东省生态环境厅广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知(试行)》(粤自然资发〔2023〕11号)；

(19) 《关于印发江门市2022年土壤与地下水污染防治工作方案的通知》(江环〔2022〕126号)；

(20) 《江门市水污染防治行动计划实施方案》(江府〔2016〕13号)。

2.1.3 相关规划和区划

- (1) 《全国海洋主体功能区规划》，国发〔2015〕42号，国务院，2015年8月1日；
- (2) 《全国海洋功能区划（2011-2020年）》，国务院，2012年4月；
- (3) 关于印发《全国生态功能区划（修编版）》的公告，环境保护部公告2015年第61号，2015年11月13日；
- (4) 《广东省人民政府关于印发〈广东省海洋功能区划（2011—2020年）〉文本的通知》，粤府〔2013〕9号；
- (5) 《广东省人民政府关于修改〈广东省海洋功能区划（2011-2020年）〉的通知》，粤府函〔2016〕328号；
- (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；
- (7) 《广东省近岸海域环境功能区划》，广东省人民政府办公厅，1999年07月27日；
- (8) 《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）；
- (9) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》粤府〔2017〕120号，广东省人民政府，国家海洋局，2017年10月27日；
- (10) 《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）；
- (11) 《广东省生态环境厅关于印发〈广东省生态环境保护“十四五”规划〉的通知》（粤环〔2021〕10号）；
- (12) 《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》；
- (13) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省海洋经济发展“十四五”规划的通知》（粤府办〔2021〕33号）；
- (14) 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，粤府〔2021〕28号，2021年4月25日；
- (15) 《广东省海洋防灾减灾规划（2018-2025年）》；
- (16) 《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), 2020年12月;

(17) 《广东省国土空间规划(2021-2035)》

(18) 《广东省湿地保护条例》广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告(第76号);

(19) 《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标规划》(江府〔2021〕8号);

(20) 《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(江府〔2021〕9号);

(21) 《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案(2024年修订)的通知》(江府办函〔2024〕25号);

(22) 《江门市生态环境保护“十四五”规划》(江府〔2022〕3号);

(23) 《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》(江环〔2019〕378号);

(24) 《台山市养殖水域滩涂规划(2024—2030年)》;

(25) 《江门市国土空间总体规划(2020-2035)》。

2.1.4 生态环境管理技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016);

(2) 《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014);

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);

(5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);

(7) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);

(8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

(10) 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024);

(11) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》(国家海洋局, 2002年4月);

(12) 《海洋监测规范》(GB17378-2007);

(13) 《海洋监测技术规程》(HY/T147-2013);

- (14) 《海洋调查规范》(GB/T12763-2007);
- (15) 《海水水质标准》(GB3097-1997);
- (16) 《海洋沉积物质量》(GB18668-2002);
- (17) 《海洋生物质量》(GB18421-2001);
- (18) 《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》;
- (19) 《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册);
- (20) 《海洋生态损害评估技术指南(试行)》(国海环字(2013)583号);
- (21) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007);
- (22) 《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018);
- (23) 《用水定额第3部分:生活》(DB44/T1461.3—2021);
- (24) 《水污染物排放限值》(DB44/26-2001);
- (25) 《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001);
- (26) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (27) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);
- (28) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023);
- (29) 《水产养殖尾水排放标准》(DB44/2462—2024);
- (30) 《海水养殖水排放要求》(SCT9103-2007);
- (31) 《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017);
- (32) 《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)(2019修订版);
- (33) 《水生生物增殖放流技术规程》(SC-T9401-2010);
- (34) 《海洋生态修复技术指南》(GB/T41339.1-2022);
- (35) 《海水鱼类增殖放流技术规范》(DB44/T2280-2021)。

2.1.5 其他相关依据

(1) 《关于台山市海洋牧场基础设施建设项目环境影响评价工作分期实施的函》(广东省水产养殖技术推广总站台山分站,2024年4月25日);

(2) 《关于委托开展台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程环境影响评价报告的函》(台山海洋发展集团有限公司,2024年4月29日);

(3) 《台山市海洋牧场基础设施建设项目可行性研究报告(修编)》(广州宏达工程顾问集团有限公司,2023年6月);

(4) 《台山市海洋牧场基础设施建设项目附近海域海洋水文测验技术报告》(广州海兰图检测技术有限公司, 2023年9月);

(5) 《台山市海洋牧场基础设施建设项目附近海域海洋水文测验技术报告》(广州海兰图检测技术有限公司, 2024年1月);

(6) 《台山市海洋牧场基础设施建设项目海洋环境现状调查监测报告》(广州海兰图检测技术有限公司, 2023年12月);

(7) 《台山市海洋牧场基础设施建设项目海洋环境现状调查监测报告(2024年春季)》(广州海兰图检测技术有限公司, 2024年2月);

(8) 《台山市海洋牧场基础设施建设项目(广海渔船集散地清淤工程)海域使用论证报告书》(中环宇恩(广东)生态科技有限公司, 2024年3月);

(9) 《台山海洋发展集团有限公司重力式网箱建设项目实施方案》(2023年5月);

(10) 《台山海洋发展集团有限公司加强型重力式网箱建设项目实施方案》(2023年6月);

(11) 《台山市海洋发展集团有限公司半潜桁架式养殖平台建设项目实施方案》(2023年6月);

(12) 《台山市上川岛现代化海洋牧场规划区深水网箱布局研究报告》(中国水产科学研究院南海水产研究所, 2023年7月);

(13) 《台山市海洋牧场基础设施建设项目(广海渔船集散地清淤工程)施工通航安全保障方案(报批稿)》(广东海圆技术咨询有限公司, 2024年5月);

(14) 其他相关技术文件及资料。

2.2 相关规划及环境功能区划

2.2.1 近岸海域环境功能区划

2.2.1.1 市公资办

根据《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办〔1999〕68号), 新建100个重力式圆形网箱选址涉及到的海域近岸海域环境功能区划为上下川旅游、生态功能区, 水质目标为海水水质二类标准。项目所涉及海域及邻近海域近岸海域功能区位置关系详见图2.2.1-1。

表 2.2.1-1 市公资办项目周边的近岸海域环境功能区划表

| 功能区名称 | 范围 | 均宽度 (km) | 长度 (km) | 主要功能 | 水质目标 |
|-------------|------------------|----------|---------|------------|------|
| 上下川旅游、生态功能区 | 上、下川岛周围 5 米等深线海域 | 2.9 | 214 | 旅游、养殖、生态保护 | 二 |

图 2.2.1-1 市公资办项目周边近岸海域环境功能区划图

2.2.1.2 都斛镇

根据《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办〔1999〕68号),都斛镇项目涉及到的海域近岸海域环境功能区划为黄茅海海水养殖功能区,水质目标为海水水质二类标准。项目所涉及海域及邻近海域近岸海域功能区位置关系详见图 2.2.1-2。

表 2.2.1-2 都斛镇项目周边的近岸海域环境功能区划表

| 功能区名称 | 范围 | 均宽度 (km) | 长度 (km) | 主要功能 | 水质目标 |
|--------------|-----------|----------|---------|---------|------|
| 黄茅海海水养殖功能区 | 金星农场至腰古岸段 | | 32 | 养殖 | 二 |
| 铜鼓混合功能区 | 腰古至鹅咀排岸段 | | 12.6 | 工业、排污 | 三 |
| 鱼塘湾、烽火角港口功能区 | 鹅咀排至烽火角岸段 | 3 | 22.6 | 港口、工业 | 三 |
| 广海湾排污功能区 | 烽火角至洋渡岸段 | | 8 | 工业、生活排污 | 三 |

图 2.2.1-2 都斛镇项目周边近岸海域环境功能区划图

2.2.1.3 广海镇

根据《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办〔1999〕68号),项目海域工程涉及到的近岸海域环境功能区划为铜鼓混合区和广海湾排污功能区,水质目标为海水水质三类、二类标准。项目所涉及海域及邻近海域近岸海域功能区位置关系详见图 2.2.1-3。

表 2.2.1-3 广海镇项目所在近岸海域环境功能区划表

| 功能区名称 | 范围 | 均宽度 (km) | 长度 (km) | 主要功能 | 水质目标 |
|--------------|-----------|----------|---------|---------|------|
| 鱼塘湾、烽火角港口功能区 | 鹅咀排至烽火角岸段 | 3 | 226 | 港口、工业 | 三 |
| 广海湾排污功能区 | 烽火角至渡岸段 | — | 8 | 工业、生活排污 | 三 |
| 广海湾海水养殖功能区 | 鱼塘洲至山咀岸段 | — | 28.6 | 海水养殖 | 二 |
| 铜鼓混合区 | 腰古至鹅咀排岸段 | — | 12.6 | 工业、排污 | 三 |

图 2.2.1-3 广海镇项目周边近岸海域环境功能区划图

2.2.1.4 北陡镇

北陡镇建设项目位于陆域，沙咀渔船避风塘疏浚施工产生的悬沙可能会扩散至海域，根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号），涉及到的海域近岸海域环境功能区划为镇海湾海水养殖功能区，水质目标为海水水质二类标准。项目所涉及海域及邻近海域近岸海域功能区位置关系详见图 2.2.1-4。

表 2.2.1-4 北陡镇建设项目周边的近岸海域环境功能区划表

| 功能区名称 | 范围 | 均宽度 (km) | 长度 (km) | 主要功能 | 水质目标 |
|------------|--------|----------|---------|------|------|
| 镇海湾海水养殖功能区 | 浪鸡角至沙咀 | / | 171.4 | 海水养殖 | 二 |

图 2.2.1-4 北陡镇项目周边近岸海域环境功能区划图

2.2.2 海洋功能区划

2.2.2.1 市公资办

1、广东省海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目涉及的海域海洋功能区划为湛江-珠海近海农渔业区。本项目所在及邻近海域的海洋功能区划的分布详见表 2.2.2-1 和图 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 市公资办项目所涉及广东省海洋功能区划分布

| 序号 | 省海洋功能区划名称 | 功能区 | 海洋环境保护要求 | 与项目位置关系 |
|----|-------------|---------|---|------------|
| 1 | 湛江-珠海近海农渔业区 | 农渔业区 | 1. 保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道； 2. 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。 | 项目所在 |
| 2 | 川山群岛农渔业区 | 农渔业区 | 1. 保护下川岛荔枝湾、镇海湾红树林，保护上、下川岛周边海草床生态系统； 2. 保护龙虾等水产种质资源； 3. 严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 4. 实施镇海湾综合整治，加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 5. 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。 | 西侧，约 3.1km |
| 3 | 上川岛旅游休闲娱乐区 | 旅游休闲娱乐区 | 1. 保护海岛及周边海域生态环境； 2. 生产废水、生活污水须达标排海； 3. 执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。 | 北侧，约 0.2km |

| 序号 | 省海洋功能区划名称 | 功能区 | 海洋环境保护要求 | 与项目位置关系 |
|----|-----------|-------|---|-------------|
| 4 | 乌猪洲海洋保护区 | 海洋保护区 | 1. 保护龙虾种质资源及其生境； 2. 加强保护区海洋生态环境监测； 3. 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0.2km |
| 5 | 下川岛保留区 | 保留区 | 1. 保护传统经济鱼类品种，保护下川岛生态环境； 2. 加强海洋环境监测，特别是加强对赤潮等海洋灾害和海洋生态环境污染事故的应急监测； 3. 海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状。 | 西侧，约12.9km |
| 6 | 广海湾保留区 | 保留区 | 1. 保护传统经济鱼类品种； 2. 加强海洋环境监测，特别是加强对赤潮等海洋灾害和海洋生态环境污染事故的应急监测； 3. 加强排污口污染整治和达标排海； 4. 海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状。 | 西北侧，约17.6km |
| 7 | 大襟岛海洋保护区 | 海洋保护区 | 1. 保护中华白海豚及其生境； 2. 加强保护区海洋生态环境监测； 3. 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。 | 东北侧，约17.1km |

图 2.2.2-1 市公资办项目周边广东省海洋功能区划图

2、江门市海洋功能区划

根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，项目涉及的海域海洋功能区划为台山捕捞区。本项目所在及邻近海域的海洋功能区划的分布详见表 2.2.2-2 和图 2.2.2-2。

表 2.2.2-2 市公资办项目所涉及江门市海洋功能区划分布

| 序号 | 江门市海洋功能区划名称 | 功能区 | 海洋环境保护要求 | 与项目位置关系 |
|----|---------------|-----------|--|------------|
| 1 | 台山捕捞区 | 捕捞区 | 执行第一类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 | 项目所在 |
| 2 | 上川岛文体休闲娱乐区 | 文体休闲娱乐区 | 1. 生产废水、生活污水须达标排海； 2. 执行第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 | 北侧，约0.2km |
| 3 | 乌猪洲海洋特别保护区 | 海洋特别保护区 | 1. 加强保护区海洋生态环境监测； 2. 执行第一类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 | 东南侧，约0.2km |
| 4 | 川山群岛养殖区 | 养殖区 | 1. 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； 2. 执行第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 | 西侧，约3.1km |
| 5 | 川山群岛水产种质资源保护区 | 水产种质资源保护区 | 1. 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； 2. 执行第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物 | 西侧约6.7km |

| | | | | |
|---|--------|-----|---|------------|
| | | | 质量和第一类海洋生物质量。 | |
| 6 | 下川岛保留区 | 保留区 | 1. 加强海洋环境监测，特别是加强对赤潮等海洋灾害和海洋生态环境污染事故的应急监测； 2. 海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状。 | 西侧，约12.9km |

图 2.2.2-2 市公资办项目周边江门市海洋功能区划图

2.2.2.2 都斛镇

1、广东省海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目涉及的海域海洋功能区划为都斛农渔业区。本项目所在及邻近海域的海洋功能区划的分布详见表 2.2.2-3 和图 2.2.2-3。

表 2.2.2-3 都斛镇项目所涉及广东省海洋功能区划分布

| 序号 | 省海洋功能区划名称 | 功能区 | 位置关系 | 海洋环境保护要求 |
|----|-------------|----------|----------|---|
| 1 | 银湖湾旅游休闲娱乐区 | 旅游休闲娱乐区 | 项目所在 | 1. 保护银湖湾典型滨海湿地生态系统； 2. 生产废水、生活污水须达标排海； 3. 执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。 |
| 2 | 都斛农渔业区 | 农渔业区 | 项目所在 | 1. 保护黄茅海海域生态环境； 2. 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； 3. 执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。 |
| 3 | 黄茅海保留区 | 保留区 | 东侧，1.6km | 1. 保护传统经济鱼类品种，保护黄茅海生态环境； 2. 加强海洋环境监测，特别是加强对赤潮等海洋灾害和海洋生态环境污染事故的应急监测； 3. 加强排污口污染整治和达标排海； 4. 海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状。 |
| 4 | 广海湾工业与城镇用海区 | 工业与城镇用海区 | 南侧，8.9km | 1. 保护广海湾生态环境； 2. 基本功能未利用前，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； 3. 工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。 |

图 2.2.2-3 都斛镇项目周边广东省海洋功能区划图

2、江门市海洋功能区划

根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，项目涉及的海域海洋功能区划为都斛养殖区。本项目所在及邻近海域的海洋功能区划的分布详见表 2.2.2-4 和图 2.2.2-4。

表 2.2.2-4 都斛镇项目所涉及江门市海洋功能区划分布

| 序号 | 江门市海洋功能区划名称 | 功能区 | 位置关系 | 海洋环境保护要求 |
|----|-------------|----------|--------------|--|
| 1 | 银湖湾文体休闲娱乐区 | 旅游休闲娱乐区 | 项目所在 | 1.生产废水、生活污水须达标排海； 2.执行第三类海水水质标准、第二类海洋沉积物质量和第二类海洋生物质量。 |
| 2 | 都斛养殖区 | 养殖区 | 项目所在 | 1.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； 2.执行第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 |
| 3 | 黄茅海保留区 | 保留区 | 东侧， 1.8km | 1.加强海洋环境监测，特别是加强对赤潮等海洋灾害和海洋生态环境污染事故的应急监测； 2.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状。 |
| 4 | 广海湾工业与城镇用海区 | 工业与城镇用海区 | 南侧， 8.9km | 1、基本功能未利用前，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； 2、工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。 |

图 2.2.2-4 都斛镇项目周边江门市海洋功能区划图

2.2.2.3 广海镇

1、广东省海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目海域工程涉及海洋功能区划为广海湾工业与城镇用海区和川山群岛农渔业区。本项目所在及邻近海域的海洋功能区划的分布详见表 2.2.2-5 和图 2.2.2-5。

表 2.2.2-5 广海镇项目所涉及广东省海洋功能区划分布

| 序号 | 省海洋功能区划名称 | 功能区 | 位置关系 | 海洋环境保护要求 |
|----|-------------|----------|-------------|--|
| 1 | 广海湾工业与城镇用海区 | 工业与城镇用海区 | 项目所在海域 | 1.保护广海湾生态环境； 2.基本功能未利用前，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； 3.工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。 |
| 2 | 广海湾保留区 | 保留区 | 项目西侧0.55km | 1.保护传统经济鱼类品种； 2.加强海洋环境监测，特别是加强对赤潮等海洋灾害和海洋生态环境污染事故的应急监测； 3.加强排污口污染整治和达标排海； 4.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状。 |
| 3 | 川山群岛农渔业区 | 农渔业区 | 项目所在海域 | 1.保护下川岛荔枝湾、镇海湾红树林，保护上、下川岛周边海草床生态系统； 2.保护龙虾等水产种质资源； 3.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 4.实施镇海湾综合整治，加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 5.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。 |
| 4 | 湛江-珠海近海农渔业 | 农渔业区 | 项目东侧8.95km | 1.保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道； 2.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。 |
| 5 | 大襟岛海洋保护区 | 海洋保护区 | 项目东侧14.13km | 1.保护中华白海豚及其生境； 2.加强保护区海洋生态环境监测； 3.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。 |

图 2.2.2-5 广海镇项目周边广东省海洋功能区划图

2、江门市海洋功能区划

根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，项目海域工程涉及的海洋功能区划为广海湾工业与城镇用海区和广海湾增殖区。本项目所在及邻近海域的海洋功能区划的分布详见表 2.2.2-6 和图 2.2.3-6。

表 2.2.2-6 广海镇项目所涉及江门市海洋功能区划分布

| 序号 | 江门市海洋功能区划名称 | 功能区 | 位置关系 | 海洋环境保护要求 |
|----|-------------|----------|--------|--|
| 1 | 广海湾工业与城镇用海区 | 工业与城镇用海区 | 项目所在海域 | 1、基本功能未利用前，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； 2、工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物 |

| | | | | |
|---|--------|-----|-------------|--|
| | | | | 质量二类标准和海洋生物质量二类标准。 |
| 2 | 广海湾增殖区 | 增殖区 | 项目所在海域 | 1.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; 2.生产废水、生活污水须达标排海; 3.执行第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 |
| 3 | 广海湾保留区 | 保留区 | 项目西侧 0.55km | 1.生产废水、生活污水需达标排海; 2.加强海洋环境监测,特别是加强对赤潮等海洋灾害和海洋生态环境污染事故的应急监测; 3.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状。 |

图 2.2.2-6 广海镇项目周边江门市海洋功能区划图

2.2.2.4 北陡镇

1、广东省海洋功能区划

北陡镇建设项目位于陆域,沙咀渔船避风塘疏浚施工产生的悬沙可能会扩散至海域,根据《广东省海洋功能区划(2011-2020年)》,涉及到的海洋环境功能区划为川山群岛农渔业区。本项目所在及邻近海域的海洋功能区划的分布详见表 2.2.2-7 和图 2.2.2-7。

表 2.2.2-7 北陡镇建设项目所涉及广东省海洋功能区划分布

| 序号 | 省海洋功能区划名称 | 功能区 | 位置关系 | 海洋环境保护要求 |
|----|------------|------|-------------------------------------|--|
| 1 | 川山群岛农渔业区 | 农渔业区 | 避风塘清淤工程南侧,约 0.1km; 沙滩提升整治工程所在区域; | 1.保护下川岛荔枝湾、镇海湾红树林,保护上、下川岛周边海草床生态系统; 2.保护龙虾等水产种质资源; 3.严格控制养殖自身污染和水体富营养化,防止外来物种入侵; 4.实施镇海湾综合整治,加强渔港环境污染治理,生产废水、生活污水须达标排海; 5.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。 |
| 2 | 湛江-珠海近海农渔业 | 农渔业区 | 南侧,约 3.2km | 1.保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游 |

| 序号 | 省海洋功能区划名称 | 功能区 | 位置关系 | 海洋环境保护要求 |
|----|------------|----------|-------------|--|
| | 区 | | | 通道； 2. 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。 |
| 3 | 东平工业与城镇用海区 | 工业与城镇用海区 | 西南侧，约 3.3km | 1. 严格控制温排水范围，减少温排水对海域生态环境的影响； 2. 执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。 |

图 2.2.2-7 北陡镇项目周边广东省海洋功能区划图

2、江门市海洋功能区划

根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，项目涉及的海域海洋功能区划为广海湾增殖区。本项目涉及到的海洋功能区划的分布详见表 2.2.2-8 和图 2.2.2-8。

表 2.2.2-8 北陡镇建设项目所涉及广东省海洋功能区划分布

| 序号 | 省海洋功能区划名称 | 功能区 | 相对位置 | 海洋环境保护要求 |
|----|-----------|-----|------------------------------------|--|
| 1 | 镇海湾养殖区 | 养殖区 | 避风塘清淤工程南侧，约 0.1km； 沙滩提升整治工程所在区域 | 1. 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； 2. 生产废水、生活污水须达标排海； 3. 执行第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 |
| 2 | 广海湾增殖区 | 增殖区 | 南侧，约 3.2km | 1. 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； 2. 生产废水、生活污水须达标排海； 3. 执行第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 |

图 2.2.2-8 北陡镇项目周边江门市海洋功能区划图

2.2.3 环境空气功能区划

2.2.3.1 市公资办

根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25号）项目所在区域不涉及一类环境空气质量功能区，项目所在区域为二类环境空气质量功能区，如附图 2.2.3-1 所示。

图 2.2.3-1 市公资办项目所在大气环境功能区划图

2.2.3.2 都斛镇

根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25 号）项目所在区域不涉及一类环境空气质量功能区，项目所在区域为二类环境空气质量功能区，如附图 2.2.3-1 所示。

图 2.2.3-2 都斛镇与江门市环境空气质量功能区划叠图

2.2.3.3 广海镇

根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25 号）项目工程所在区域为二类环境空气质量功能区，如附图 2.2.3-1 所示。

图 2.2.3-3 广海镇与江门市环境空气质量功能区划叠图

2.2.3.4 北陡镇

根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25 号）北陡镇建设项目所在区域不涉及一类环境空气质量功能区，项目所在区域为二类环境空气质量功能区，如附图 2.2.3-4 所示。

图 2.2.3-4 北陡镇与江门市环境空气质量功能区划叠图

2.2.4 声环境功能区划

2.2.4.1 市公资办

根据《江门声环境功能区划》（江环[2019]378 号），项目所在区域声环境功能区划详见图 2.2.4-1，由图可知本项目涉及未划定声环境功能区，未划定声环境功能区的区域留白，参照按 2 类功能区管理。

图 2.2.4-1 项目所在声环境功能区划图

2.2.4.2 都斛镇

根据《江门声环境功能区划》（江环[2019]378 号），项目所在区域声环境功能区划详见图 2.2.4-2，由图可知本项目涉及未划定声环境功能区，未划定声环境功能区的区域留白，参照按 2 类功能区管理。

图 2.2.4-2 都斛镇与江门市声环境功能区划叠图

2.2.4.3 广海镇

根据《江门市声环境功能区划》（江环[2019]378号），项目所在区域声环境功能区划详见图 2.2.4-3，由图可知本项目涉及未划定声环境功能区及 2 类功能区和 3 类功能区，未划定声环境功能区的区域留白，暂时按 2 类功能区管理。因此本项目工程位于 2 类、3 类声环境功能区。

图 2.2.4-3 项目与江门市声环境功能区划叠图

2.2.4.4 北陡镇

根据《江门市声环境功能区划》（江环[2019]378号），项目所在区域声环境功能区划详见图 2.2.4-4，由图可知本项目涉及未划定声环境功能区，未划定声环境功能区的区域留白，参照按 2 类功能区管理。

图 2.2.4-4 项目所在声环境功能区划图

2.2.5 生态环境功能区划

2.2.5.1 市公资办

根据《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 年]71 号）的相关要求，本项目位于海域管控单元中的一般管控单元，如图 2.2.5-1 所示。

根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府[2021 年]9 号）的相关要求，本项目位于“湛江-珠海近海农渔业区（HY44070030009）”一般管控单元，如图 2.2.5-2 所示。

一般管控单元执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

图 2.2.5-1 广东省“三线一单”环境管控单元图

图 2.2.5-2 江门市“三线一单”环境管控单元图

2.2.5.2 都斛镇

根据《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 年]71 号）的相关要求，本项目位于陆域管控单元中的一般管控单元、海域管控单元中的重点管控单元，如图 2.2.5-3 所示。

根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府[2021 年]9 号）的相关要求，本项目位于“台山市一般管控单元 4（ZH44078130004）”一般管控单元，如图 2.2.5-4 所示。

一般管控单元执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

图 2.2.5-3a 广东省“三线一单”环境管控单元图（陆域）

图 2.2.5-3b 广东省“三线一单”环境管控单元图（海域）

图 2.2.5-4 江门市“三线一单”环境管控单元图

2.2.5.3 广海镇

根据《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年]71号）的相关要求，工程位于海洋管控单元中的重点管控单元和一般管控单元，如图 2.2.5-5 所示。

根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府[2021年]9号）的相关要求，广海渔港及航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚工程、海洋牧场近浅海养殖项目、养殖清拆位于广海湾工业与城镇用海区-劣四类海域（HY44070020003），部分养殖清拆工程位于川山群岛农渔业区（HY44070030010），如图 2.2.5-6 所示。

重点管控单元以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。

一般管控单元执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

图 2.2.5-5 广东省“三线一单”环境管控单元图

图 2.2.5-6 江门市“三线一单”环境管控单元图

2.2.5.4 北陡镇

根据《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年]71号）的相关要求，本项目位于陆域管控单元中的重点管控单元和优先保护单元，如图 2.2.5-7 所示。

根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府[2021年]9号）的相关要求，本项目位于“台山市重点管控单元 5（ZH44078130005）和 ZH44078110014（台山市优先保护单元 5）”，如图 2.2.5-8 所示。

一般管控单元执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

图 2.2.5-7a 广东省“三线一单”环境管控单元图（海域）

图 2.2.5-7b 广东省“三线一单”环境管控单元图（海域）

图 2.2.5-8a 广东省“三线一单”环境管控单元图（陆域）

图 2.2.5-8b 广东省“三线一单”环境管控单元图（陆域）

图 2.2.5-9 江门市“三线一单”环境管控单元图

2.2.6 地表水功能区划

2.2.6.1 市公资办

市公资办项目无陆域工程，不涉及陆域地表水环境功能区划，以海洋功能区划。

2.2.6.2 都斛镇

本项目施工期施工人员的生活污水依托周边居民房，营运期不涉及产生废水，不外排入地表水体。因此，本项目不涉及河流、湖泊、水库等地表水体，仅涉及近岸海域，详见图 2.2.6-2；本项目所在区域不涉及饮用水水源保护区，详见图 2.2.6-3。

图 2.2.6-2 项目与广东省饮用水水源保护区及地表水环境功能区划叠图

图 2.2.6-3 项目与江门市水环境功能区划叠图

2.2.6.3 广海镇

广海镇建设项目无陆域工程，不涉及地表水环境功能区划。

2.2.6.4 北陡镇

北陡镇建设内容涉及到的地表水体主要是避风塘及河道清淤所在的老坑（当地村民叫沙咀河），由上游阳江核电水库流出，未划定水环境功能区。本项目避风塘及河道清淤位置位于入海口，主要受潮流影响，地表水环境功能参考近岸海域环境功能区划，所在海域为镇海湾海水养殖功能区，水质目标为海水水质二类标准。其他建设内容涉及的地表水系主要是周边未命名沟渠。工程周边主要水系见图 2.2.6-4 北陡镇水环境功能区划见图 2.2.6-5。

根据《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》粤府函（2019）273号），北陡镇建设项目评价范围内不涉及饮用水水源保护区。

图 2.2.6-4a 北陡镇建设内容周边水系图

图 2.2.6-4b 北陡镇建设内容周边水系图

图 2.2.6-5a 江门市地表水环境功能区划

图 2.2.6-5b 广东省饮用水源保护区及地表水环境功能区划图

2.2.7 地下水环境功能区划

2.2.7.1 市公资办

市公资办项目无陆域工程，不涉及地下水环境功能区划。

2.2.7.2 都斛镇

根据《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月），项目所在区域位于粤西桂南沿海诸河江门台山新会不宜开采区（代码为 H094417003U01）和粤西桂南沿海诸河江门台山地质灾害易发区（代码为 H094407002S02），地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准，详见图 2.2.7-2。

图 2.2.7-1 项目与江门市浅层地下水功能区划叠图

2.2.7.3 广海镇

广海镇项目无陆域工程，不涉及地下水环境功能区划。

2.2.7.4 北陡镇

根据《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月），项目北陡镇建设项目所在区域属于地质灾害易发区（代码为 H094407002S02），地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，详见图 2.2.7-1。

图 2.2.7-2 项目与江门市浅层地下水功能区划叠图

2.3 评价内容和评价重点

2.3.1 评价内容

根据项目的工程特征及所在地的环境特征和排污的特点，拟确定本评价工作的内容为：项目概况、工程分析、环境现状评价、环境影响评价、环境风险分析、环境保护措施分析、经济损益分析、政策和规划的符合性分析、环境管理与监测计划

等。

2.3.2 评价重点

2.3.2.1 市公资办

根据本项目的工程特点及周围环境特征，本次评价的重点为海洋环境影响评价、大气环境影响评价、固体废物环境影响评价。重点评价内容为：

(1) 评价项目建设对周围海域水质、海洋生态环境的影响，并提出合理的污染防治措施。

(2) 项目建设对周围敏感目标的影响分析。

(3) 评价项目废气、固体对周边环境的影响。

2.3.2.2 都斛镇

根据本项目的工程特点及周围环境特征，本次评价的重点为海洋环境影响评价、大气环境影响评价、固体废物环境影响评价。重点评价内容为：

(1) 评价项目建设对周围海域水质、海洋生态环境的影响，并提出合理的污染防治措施。

(2) 项目建设对周围敏感目标的影响分析。

(3) 评价项目废气、噪声、固体废物对周边环境的影响。

2.3.2.3 广海镇

根据本项目所在陆域环境影响特征、海域海洋功能特点及海洋环境影响特征，本项目的环境影响评价重点为：

(1) 工程建设对附近海域水动力环境及冲淤环境的影响；

(2) 工程施工对海洋环境、海洋生态及渔业资源的影响；

(3) 工程建设对周边环境保护目标的影响；

(4) 环境风险影响分析与评价；

(5) 施工期采取的环境保护对策、措施，及海洋生态补偿与恢复措施。

2.3.2.4 北陡镇

根据本项目的工程特点及周围环境特征，本次评价的重点为地表水环境、海洋环境、大气环境影响评价、固体废物环境影响评价。重点评价内容为：

(1) 沙咀渔船避风塘疏浚对周围水质、生态环境的影响，并提出合理的污染防治措施。

(2) 项目建设对周围敏感目标的影响分析。

(3) 评价项目废气、固体、噪声对周边环境的影响。

2.3.3 环境影响因素识别

2.3.3.1 市公资办

按照工程分析识别施工期和建成后对环境影响的污染和非污染要素，见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 环境影响识别表

| 评价时段 | 环境影响要素 | 评价因子 | 工程内容及其表征 | 影响程度与分析评价深度 | |
|------|----------|-------------------------------------|------------------------|-------------|----|
| 施工期 | 海水水质环境 | 悬浮物 | 网箱安装投放 | ++ | |
| | | 生活污水 | 施工队伍 | + | |
| | | 含油污水 | 施工船舶 | + | |
| | 沉积物环境 | 沉积物 | 施工作业产生的悬浮泥沙再沉降 | + | |
| | 海洋生态环境 | 底栖生物 | 网箱安装投放 | | + |
| | | 潮间带生物 | | | + |
| | | 浮游植物 | | | + |
| | | 浮游动物 | | | + |
| | | 渔业资源 | | | ++ |
| | 陆域生态环境 | 物种多样性 | / | / | |
| | 大气环境 | SO ₂ 、CO、NO _x | 施工船舶和施工机械 | + | |
| | | TSP | / | / | |
| | 声环境 | Leq (A) | 施工船舶和施工机械 | + | |
| 环境风险 | 通航 | 船舶碰撞 | ++ | | |
| | 石油类 | 溢油事故 | +++ | | |
| 营运期 | 海洋水文动力环境 | 潮流场 | 网箱布置阻碍水流动力 | ++ | |
| | 泥沙冲淤环境 | 海底地形和冲淤变化 | 地形地貌改变、水动力改变引起泥沙场的重新分布 | ++ | |
| | 海水水质 | 养殖污染 | 来自养殖区及养殖活动 | ++ | |
| | | 生活污水 | 工作人员 | + | |
| | | 含油污水 | 养殖辅助船舶 | + | |
| | 海洋生态 | 底栖生物 | 养殖污染影响底质状况 | + | |
| | | 游泳生物 | 养殖活动改变海洋生物多样性等影响 | + | |
| | | 鱼卵仔鱼 | | + | |
| | 大气环境 | SO ₂ 、CO、NO _x | 养殖辅助船舶 | + | |
| | 固体废物 | 生活垃圾 | 工作人员 | + | |
| | | 废弃养殖材料 | 废旧网衣、废旧塑料管、聚乙烯绳索、废旧浮球等 | + | |
| | 环境风险 | 通航 | 船舶碰撞 | ++ | |
| | | 石油类 | 溢油事故 | ++ | |

注：+表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要分析与影响预测；

| 评价时段 | 环境影响要素 | 评价因子 | 工程内容及其表征 | 影响程度与分析评价深度 |
|---|--------|------|----------|-------------|
| ++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测； | | | | |
| +++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点影响分析与影响预测。 | | | | |

2.3.3.2 都斛镇

按照工程分析识别施工期和建成后对环境影响的污染和非污染要素，见表2.3.1-2。

表 2.3.1-2 环境影响识别表

| 评价时段 | 环境影响要素 | 评价因子 | 工程内容及其表征 | 影响程度与分析评价深度 | |
|---|----------|-------------------------------------|-----------------|-------------|----|
| 施工期 | 海水水质环境 | 悬浮物 | 短闸加固 | +++ | |
| | | 生活污水 | 施工队伍 | + | |
| | | 施工废水 | 施工场地 | | |
| | 沉积物环境 | 沉积物 | 施工作业产生的悬浮泥沙再沉降 | + | |
| | 海洋生态环境 | 底栖生物 | 短闸加固 | | ++ |
| | | 潮间带生物 | | | ++ |
| | | 浮游植物 | | | + |
| | | 浮游动物 | | | + |
| | | 渔业资源 | | | ++ |
| | 陆域生态环境 | 物种多样性 | 施工占地 | + | |
| | 大气环境 | SO ₂ 、CO、NO _x | 施工船舶和施工机械、备用发电机 | + | |
| | | TSP | 施工扬尘 | + | |
| | 声环境 | Leq(A) | 施工船舶和施工机械 | + | |
| 环境风险 | 通航 | 船舶碰撞 | ++ | | |
| | 石油类 | 溢油事故 | +++ | | |
| 营运期 | 海洋水文动力环境 | 潮流场 | / | +++ | |
| | 泥沙冲淤环境 | 海底地形和冲淤变化 | / | +++ | |
| | 大气环境 | SO ₂ 、CO、NO _x | 运输车辆 | + | |
| | 声环境 | Leq(A) | 施工船舶和施工机械 | + | |
| 注：+表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要分析与影响预测； | | | | | |
| ++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测； | | | | | |
| +++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点影响分析与影响预测。 | | | | | |

2.3.3.3 广海镇

按照工程分析识别施工期和建成后对环境影响的污染和非污染要素，见表

2.3.3-3。

表 2.3.3-3 环境影响识别表

| 评价时段 | 环境影响要素 | 评价因子 | 工程内容及其表征 | 影响程度与分析评价深度 |
|--|----------|--|---------------------------|-------------|
| 施工期 | 海洋生态 | 底栖生物 | 疏浚过程的掩埋 | +++ |
| | | 潮间带生物 | | |
| | | 鱼卵仔鱼 | 疏浚过程产生的悬浮物 | ++ |
| | | 游泳生物 | 疏浚的影响 | ++ |
| | 海洋水文动力 | 潮流场改变 | 疏浚的影响 | ++ |
| | 海水水质 | 悬浮物 | 疏浚过程产生的悬浮物 | ++ |
| | 沉积物 | 悬浮物 | 疏浚过程产生的悬浮物 | + |
| | 地形地貌与冲淤 | 泥沙冲淤变化 | 航道疏浚工程改变地形 | ++ |
| | 环境敏感保护目标 | 水质、生态 | 疏浚过程产生的悬浮物 | ++ |
| | 环境空气 | NO ₂ 、SO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ | 施工船舶废气 | + |
| | 声环境 | Leq (A) | 施工船舶噪声 | + |
| | 固体废物 | 生活垃圾、清拆废物、养殖安装废物、疏浚物 | 蚝钉、废竹竿、绑扎的杂物、生活垃圾、废弃绳索、浮筏 | + |
| | 环境风险 | 燃油 | 油类 | +++ |
| 运营期 通航 | 海洋水文动力环境 | 潮流场 | / | +++ |
| | 泥沙冲淤环境 | 海底地形和冲淤变化 | / | +++ |
| | 海水水质 | 含油污水、生活污水 | 通航船舶、工作人员 | ++ |
| | 海洋生态 | 底栖生物 | 养殖污染影响底质状况 | + |
| | 地形地貌与冲淤 | 游泳生物 | 养殖活动改变海洋生物多样性等影响 | + |
| | 大气环境 | SO ₂ 、CO、NO _x | 养殖辅助船舶、通航船舶 | + |
| | 固体废物 | 废弃养殖材料、生活垃圾、排泄物、牡蛎壳 | 废旧塑料管、废绳子、排泄物、牡蛎壳、生活垃圾等 | + |
| | 声环境 | 等效连续 A 声级 | 船舶 | + |
| 环境风险 | 通航 | 船舶碰撞 | ++ | |
| 注 1: +表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为轻小或轻微, 需要进行简要的分析与影响预测 注 2: ++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等, 需要进行常规影响分析与影响预测 注 3: +++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感, 需要进行重点的影响分析与影响预测 | | | | |

2.3.3.4 北陡镇

按照工程分析识别施工期和建成后对环境影响的污染和非污染要素, 见表

2.3.3-4。

表 2.3.3-4 环境影响识别表

| 评价时段 | 环境影响要素 | 评价因子 | 工程内容及其表征 | 影响程度与分析评价深度 |
|------|--------|------|----------|-------------|
| 施工期 | 水质环境 | 悬浮物 | 疏浚 | ++ |
| | | 生活污水 | 施工队伍 | + |

| 评价时段 | 环境影响要素 | 评价因子 | 工程内容及其表征 | 影响程度与分析评价深度 | |
|---|--------|--|----------------|-------------|---|
| | 沉积物环境 | 沉积物 | 施工作业产生的悬浮泥沙再沉降 | + | |
| | 水生生态环境 | 底栖生物 | 疏浚 | | + |
| | | 潮间带生物 | | | + |
| | | 浮游植物 | | | + |
| | | 浮游动物 | | | + |
| | | 渔业资源 | | | + |
| | 陆域生态环境 | 物种多样性 | 施工占地 | + | |
| | 大气环境 | SO ₂ 、CO、NO _x | 施工机械 | + | |
| | | TSP | 施工扬尘 | + | |
| | | NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度 | 回填区臭气 | + | |
| 声环境 | Leq(A) | 施工机械 | + | | |
| 营运期 | 水环境 | 渔船含油污水、渔船生活污水 | 靠泊渔船 | + | |
| | 大气环境 | SO ₂ 、CO、NO _x | 渔船、车辆 | + | |
| | | TSP | 道路扬尘 | + | |
| | 声环境 | Leq(A) | 渔船、机动车 | + | |
| 注：+表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要分析与影响预测； ++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测； +++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点影响分析与影响预测。 | | | | | |

2.3.4 评价因子筛选

2.3.4.1 市公资办

污染类环境影响因子：悬浮物、生活污水、船舶含油污水、生活垃圾等对海洋水质、沉积物和海洋生态的影响。

非污染类环境影响因子：对海洋水动力环境、地形地貌与冲淤环境、海洋生态环境等影响以及环境事故风险等。

根据本工程的环境影响要素识别和工程施工的特点，对评价因子进行筛选。筛选的结果见表 2.3.4-1。

表 2.3.4-1 项目环境影响评价因子

| 环境要素 | 现状评价因子 | 主要预测评价项目 |
|-------|--|----------------------------------|
| 水动力环境 | 潮位、流速、流向、含沙量、温度、盐度、风速、风向 | 潮流流速、流向变化、地形地貌与冲淤环境变化 |
| 海水水质 | 悬浮物、pH、化学需氧量(COD _{Mn})、化学需氧量(COD _{Cr})、生化需氧量(BOD ₅)、锌、 | COD _{Mn} 、活性磷酸盐、无机氮、悬浮物 |

| | | |
|---------|--|--------------------|
| | 铜、无机氮、活性磷酸盐、硫化物、总余氯、氮、动植物油、大肠菌群数 | |
| 海洋沉积物质量 | 硫化物、有机碳、石油类、汞、砷、铜、铅、镉、锌 | / |
| 海洋生物质量 | 汞、砷、铜、铅、镉、锌、铬和石油烃 | / |
| 海洋生态环境 | 叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物 | / |
| 渔业资源 | 鱼卵仔稚鱼、游泳生物 | / |
| 大气环境 | SO ₂ 、CO、NO ₂ 、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} | / |
| 声环境 | 等效 A 声级 | 等效 A 声级 |
| 固体废物 | 一般工业固体废物、生活垃圾、危险固废 | 一般工业固体废物、生活垃圾、危险固废 |

2.3.4.2 都斛镇

污染类环境影响因子：悬浮物、施工废水、施工人员生活污水、生活垃圾等对海洋水质、沉积物和海洋生态的影响。

非污染类环境影响因子：对海洋水动力环境、地形地貌与冲淤环境、海洋生态环境等影响以及环境事故风险等。

根据本工程的环境影响要素识别和工程施工的特点，对评价因子进行筛选。筛选的结果见表 2.3.4-2。

表 2.3.4-2 都斛镇环境影响评价因子

| 环境要素 | 现状评价因子 | 主要预测评价项目 |
|---------|---|-----------------------|
| 水动力环境 | 潮位、流速、流向、含沙量、温度、盐度、风速、风向 | 潮流流速、流向变化、地形地貌与冲淤环境变化 |
| 海水水质 | 悬浮物、pH、化学需氧量 (COD _{Mn})、化学需氧量 (COD _{Cr})、生化需氧量 (BOD ₅)、锌、铜、无机氮、活性磷酸盐、硫化物、总余氯、氮、动植物油、大肠菌群数 | / |
| 海洋沉积物质量 | 硫化物、有机碳、石油类、汞、砷、铜、铅、镉、锌 | / |
| 海洋生物质量 | 汞、砷、铜、铅、镉、锌、铬和石油烃 | / |
| 海洋生态环境 | 叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物 | / |
| 渔业资源 | 鱼卵仔稚鱼、游泳生物 | / |
| 大气环境 | SO ₂ 、CO、NO ₂ 、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} | 道路扬尘和车辆尾气 (定性分析) |
| 声环境 | 等效 A 声级 | 等效 A 声级 |
| 固体废物 | 一般工业固体废物、生活垃圾、危险固废 | 一般工业固体废物、生活垃圾 |
| 生态环境影响 | 陆域动植物、植被分布情况 | 陆域动植物 |

2.3.4.3 广海镇

污染类环境影响因子：悬浮物、生活污水、船舶含油污水、生活垃圾等对海洋水质、沉积物和海洋生态的影响。

非污染类环境影响因子：对海洋水动力环境、地形地貌与冲淤环境、海洋生态环境等影响以及环境事故风险等。

根据本工程的环境影响要素识别和工程施工的特点，对评价因子进行筛选。筛选的结果见表 2.3.4-3。

表 2.3.4-3 广海镇环境影响评价因子

| 环境要素 | 现状评价因子 | 主要预测评价项目 |
|---------|---|---------------------------------|
| 水动力环境 | 潮位、流速、流向、含沙量、温度、盐度、风速、风向 | 潮流流速、流向变化、地形地貌与冲淤环境变化 |
| 海水水质 | 悬浮物、pH、化学需氧量 (COD _{Mn})、化学需氧量 (COD _{Cr})、生化需氧量 (BOD ₅)、锌、铜、无机氮、活性磷酸盐、硫化物、总余氯、氨、动植物油、大肠菌群数 | SS、COD _{Mn} 、活性磷酸盐、无机氮 |
| 海洋沉积物质量 | 硫化物、有机碳、石油类、汞、砷、铜、铅、镉、锌 | / |
| 海洋生物质量 | 汞、砷、铜、铅、镉、锌、铬和石油烃 | / |
| 海洋生态环境 | 叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物 | / |
| 渔业资源 | 鱼卵仔稚鱼、游泳生物 | / |
| 大气环境 | SO ₂ 、CO、NO ₂ 、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} | 臭气浓度 |
| 声环境 | 等效 A 声级 | 等效 A 声级 |
| 固体废物 | 一般工业固体废物、生活垃圾 | 一般工业固体废物、生活垃圾 |

2.3.4.4 北陡镇

根据本项目污染物排放特征、所在海域环境污染特点和《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)的要求，确定本项目评价因子见表 2.3.4.4。

表 2.3.4-4 评价因子筛选结果

| 环境要素 | 现状评价因子 | 影响评价或分析因子 |
|-------|--|-----------------------|
| 水动力环境 | 流速、流向、地形地貌与冲淤 | 潮流流速、流向变化、地形地貌与冲淤环境变化 |
| 地表水 | 水深、水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、活性磷酸盐、石油类、锌、氟化物、氰化物、挥发酚、硫化物、铜、铅、镉、总铬、汞、砷 | SS |
| 声环境 | 等效连续 A 声级 (Leq) | 等效连续 A 声级 (Leq) |
| 大气环境 | SO ₂ 、CO、NO ₂ 、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} | / |
| 固体废物 | / | 生活垃圾、一般固废 |

| 环境要素 | 现状评价因子 | 影响评价或分析因子 |
|--------|------------------------------|------------|
| 陆域生态环境 | 陆域动植物、植被分布情况 | 陆域动植物 |
| 海洋生态环境 | 叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、 | 生物量、密度、分布等 |

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 市公资办

1、海水水质标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目涉及的海洋功能区划为湛江-珠海近海农渔业区，执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第一类标准。根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，项目涉及海域的海洋功能区划为台山捕捞区，执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第一类标准。根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号），项目涉及海域的近岸海域环境功能区划水质目标执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第二类标准。综上所述，项目所涉及的海域水质执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第一类标准。具体标准值详见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1 海水水质标准（GB3097-1997）

| 项目 | 单位 | 《海水水质标准》 | | |
|---------------|------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|
| | | 一类标准 | 二类标准 | 三类标准 |
| pH | / | 7.8~8.5 | 7.8~8.5 | 6.8~8.8 |
| 水温 | °C | 人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1°C，其它季节不超过 2°C | 人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1°C，其它季节不超过 2°C | 人为造成的海水温升不超过当时当地 4°C |
| SS≤ | mg/L | (10) 人为增加的量 | (10) 人为增加的量 | (100) 人为增加的量 |
| DO> | mg/L | 6 | 5 | 4 |
| COD≤ | mg/L | 2 | 3 | 4 |
| 无机氮≤（以 N 计） | mg/L | 0.20 | 0.30 | 0.40 |
| 活性磷酸盐≤（以 P 计） | mg/L | 0.015 | 0.030 | 0.030 |
| 石油类≤ | mg/L | 0.05 | 0.05 | 0.30 |
| 铜≤ | mg/L | 0.005 | 0.010 | 0.050 |
| 铅≤ | mg/L | 0.001 | 0.005 | 0.010 |
| 锌≤ | mg/L | 0.020 | 0.050 | 0.10 |
| 镉≤ | mg/L | 0.001 | 0.005 | 0.010 |

| 项目 | 单位 | 《海水水质标准》 | | |
|----------|------|----------|--------|--------|
| | | 一类标准 | 二类标准 | 三类标准 |
| 铬 \leq | mg/L | 0.05 | 0.10 | 0.20 |
| 汞 \leq | mg/L | 0.00005 | 0.0002 | 0.0002 |
| 砷 \leq | mg/L | 0.020 | 0.030 | 0.050 |

2、海洋沉积物质量

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目涉及海域的海洋功能区划为湛江-珠海近海农渔业区，执行海洋沉积物质量第一类标准。根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，项目涉及海域的海洋功能区划为台山捕捞区，执行海洋沉积物质量第一类标准。综上所述，项目涉及的海域沉积物执行海洋沉积物质量第一类标准。具体标准值详见表 2.4.1-2。

表 2.4.1-2 海洋沉积物质量标准（单位： $\times 10^{-6}$ ，有机碳为%）

| 项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 |
|------------|-------|--------|--------|
| 有机碳 \leq | 2.0 | 3.0 | 4.0 |
| 石油类 \leq | 500.0 | 1000.0 | 1500.0 |
| 硫化物 \leq | 300.0 | 500.0 | 600.0 |
| 汞 \leq | 0.20 | 0.50 | 1.0 |
| 砷 \leq | 20.0 | 65.0 | 93.0 |
| 镉 \leq | 0.50 | 1.50 | 5.00 |
| 铅 \leq | 60.0 | 130.0 | 250.0 |
| 铜 \leq | 35.0 | 100.0 | 200.0 |
| 锌 \leq | 150.0 | 350.0 | 600.0 |
| 铬 \leq | 80.0 | 150.0 | 270.0 |

3、海洋生物质量

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目涉及海域的海洋功能区划为湛江-珠海近海农渔业区，双壳类贝类生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准。根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，项目涉及海域的海洋功能区划为台山捕捞区，双壳类贝类执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准。项目所涉及海域双壳类贝类执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准。具体标准值详见表 2.4.1-3。

鱼类、甲壳类和头足类（含非双壳类贝类）的生物质量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准，砷、铬没有相应的标准以及甲壳类无石油烃评价标准，因此只做本底监测，不做评

价。具体标准值详见表 2.4.1-4。

表 2.4.1-3 海洋生物（双壳类贝类）质量标准（GB18421-2001）（鲜重，mg/kg）

| 项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 |
|------|------|------|-------------|
| 总汞≤ | 0.05 | 0.10 | 0.30 |
| 砷≤ | 1.0 | 5.0 | 8.0 |
| 镉≤ | 0.2 | 2.0 | 5.0 |
| 铬≤ | 0.5 | 2.0 | 6.0 |
| 铅≤ | 0.1 | 2.0 | 6.0 |
| 铜≤ | 10 | 25 | 50（牡蛎 100） |
| 锌≤ | 20 | 50 | 100（牡蛎 500） |
| 石油烃≤ | 15 | 50 | 80 |

注：以贝类去壳部分的鲜重计

表 2.4.1-4 海洋生物体评价标准（湿重，mg/kg）

| 生物类别 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 总汞 | 石油烃 | 引用标准 |
|--------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|--|
| 鱼类 | 20 | 2.0 | 0.6 | 40 | 0.3 | 20 | 《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准 |
| 甲壳类 | 100 | 2.0 | 2.0 | 150 | 0.2 | / | |
| 头足类（含非双壳类贝类） | 100 | 10.0 | 5.5 | 250 | 0.3 | 20 | |

4、环境空气质量标准

项目所在区域为二类大气环境质量功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单中的二级标准。NH₃、H₂S、TVOC 执行《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值。具体标准值详见表 2.4.1-5。

表 2.4.1-5 环境空气质量标准

| 污染物名称 | 取值时间 | 浓度限值 | 选用标准 |
|-------------------|------------|----------------------|--|
| SO ₂ | 年平均 | 60μg/m ³ | 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）的二级标准 |
| | 24 小时平均 | 150μg/m ³ | |
| | 1 小时平均 | 500μg/m ³ | |
| NO ₂ | 年平均 | 40μg/m ³ | |
| | 24 小时平均 | 80μg/m ³ | |
| | 1 小时平均 | 200μg/m ³ | |
| PM ₁₀ | 年平均 | 70μg/m ³ | |
| | 24 小时平均 | 150μg/m ³ | |
| PM _{2.5} | 年平均 | 35μg/m ³ | |
| | 24 小时平均 | 75μg/m ³ | |
| CO | 24 小时平均 | 4mg/m ³ | |
| | 1 小时平均 | 10mg/m ³ | |
| O ₃ | 日最大 8 小时平均 | 160μg/m ³ | |
| | 1 小时平均 | 200μg/m ³ | |
| | 24 小时平均 | 300μg/m ³ | |
| TSP | 年平均 | 200μg/m ³ | |

| 污染物名称 | 取值时间 | 浓度限值 | 选用标准 |
|-------|---------|------------------------------|--|
| | 24 小时平均 | 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值 |
| 氨 | 1 小时平均 | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
| 硫化氢 | 1 小时平均 | 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
| TVOC | 8 小时平均 | 0.6 mg/m^3 | |

5、声环境质量标准

根据《江门市声环境功能区划》，本项目涉及未划定声环境功能区，未划定声环境功能区的区域留白，参照执行《声环境质量标准》GB 3096—2008 中 2 类区标准。

表 2.4.1-6 环境噪声限值（单位：dB（A））

| 声环境功能区类别 | 昼间 | 夜间 |
|----------|----|----|
| 2 类 | 60 | 50 |
| 3 类 | 65 | 55 |

2.4.1.2 都斛镇

1、海水水质标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目涉及的海洋功能区划为都斛农渔业区，执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第二类标准。根据《江门市海洋功能区划（2013-2020 年）》，项目涉及海域的海洋功能区划为都斛养殖区，执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第二类标准。根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号），项目涉及海域的近岸海域环境功能区划水质目标执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第二类标准。综上所述，项目所涉及的海域水质执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第二类标准。具体标准值详见表 2.4.1-1。

2、海洋沉积物质量

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目涉及海域的海洋功能区划为都斛农渔业区，执行海洋沉积物质量第一类标准。根据《江门市海洋功能区划（2013-2020 年）》，项目涉及海域的海洋功能区划为都斛养殖区，执行海洋沉积物质量第一类标准。综上所述，项目涉及的海域沉积物执行海洋沉积物质量第一类标准。具体标准值详见表 2.4.1-2。

3、海洋生物质量

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目涉及海域的海洋功能区划为都斛农渔业区，双壳类贝类生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中

的第一类标准。根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，项目涉及海域的海洋功能区划为都斛养殖区，双壳类贝类执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准。项目所涉及海域双壳类贝类执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准。具体标准值详见表 2.4.1-3。

鱼类、甲壳类和头足类（含非双壳类贝类）的生物质量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准，砷、铬没有相应的标准以及甲壳类无石油烃评价标准，因此只做本底监测，不做评价。具体标准值详见表 2.4.1-4。

4、环境空气质量标准

项目所在区域为二类大气环境质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。NH₃、H₂S、TVOC 执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值。具体标准值详见表 2.4.1-5。

5、声环境质量标准

根据《江门市声环境功能区划》，本项目涉及未划定声环境功能区，未划定声环境功能区的区域留白，参照执行《声环境质量标准》GB 3096—2008 中 2 类区标准。具体标准值详见表 2.4.1-6。

2.4.1.3 广海镇

1、海水水质标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目海洋工程海域的海洋功能区划为广海湾工业与城镇用海区和川山群岛农渔业区，要求执行海水水质二类标准。根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》中“工业与城镇用海区水域环境质量标准应符合周边海洋功能区的环境质量要求”，海洋工程海域的海洋功能区划为广海湾工业与城镇用海区和广海湾增殖区，应执行海水水质二类标准。根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号），本项目海洋工程海域涉及的近岸海域环境功能区划水质目标为海水水质二类。综上所述，按较严者执行，项目所涉及海域水质执行二类标准。具体标准值详见表 2.4.1-1。

2、海洋沉积物质量

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，海洋工程海域的海洋功能区划为广海湾工业与城镇用海区和川山群岛农渔业区，要求执行海洋沉积物质量一类标准。根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》中“工业与城镇用海区水域环境质量标准应符合周边海洋功能区的环境质量要求”，海洋工程海域的海洋功能区划为广海湾工业与城镇用海区和广海湾增殖区，应执行海洋沉积物质量一类标准。海洋工程海域沉积物执行海洋沉积物质量一类标准。具体标准值详见表 2.4.1-2。

3、海洋生物质量

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目海洋工程海域的海洋功能区划为广海湾工业与城镇用海区和川山群岛农渔业区，要求双壳类贝类要求执行海洋生物质量一类标准。根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》中“工业与城镇用海区水域环境质量标准应符合周边海洋功能区的环境质量要求”，项目所涉及海域的海洋功能区划为广海湾工业与城镇用海区和广海湾增殖区，双壳类贝类要求应执行海洋生物质量一类标准。项目所涉及海域双壳类贝类要求执行海洋生物质量一类标准。具体标准值详见表 2.4.1-3。

鱼类、甲壳类和头足类（含非双壳类贝类）的生物质量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准，砷、铬没有相应的标准以及甲壳类无石油烃评价标准，因此只做本底监测，不做评价。具体标准值详见表 2.4.1-4。

4、环境空气质量标准

项目所在区域为二类大气环境质量功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单中的二级标准。具体标准值详见表 2.4.1-5。

5、声环境质量标准

根据《江门市声环境功能区划》，本项目涉及未划定声环境功能区，执行《声环境质量标准》GB 3096—2008 中 2 类区标准。具体标准值详见表 2.4.1-6。

6、地表水环境质量标准

根项目周边主要水体有大隆洞河。大隆洞河水质保护目标为 III 类标准。项目区域不涉及饮用水源保护区，具体标准限值见表 2.4.1-7。

表 2.4.1-7 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 除外）

| 序号 | 项目 | III类标准值 | IV类标准值 |
|----|----------|---------|--------|
| 1 | pH | 6~9 | |
| 2 | 溶解氧 | ≥5 | ≥3 |
| 3 | 高锰酸盐指数 | ≤6 | ≤10 |
| 4 | 化学需氧量 | ≤20 | ≤30 |
| 5 | 五日生化需氧量 | ≤4 | ≤6 |
| 6 | 氨氮 | ≤1.0 | ≤1.5 |
| 7 | 总磷 | ≤0.2 | ≤0.3 |
| 8 | 总氮 | ≤1.0 | ≤1.5 |
| 9 | 硫化物 | ≤0.2 | ≤0.5 |
| 10 | 砷 | ≤0.01 | ≤0.02 |
| 11 | 汞 | ≤0.0001 | ≤0.001 |
| 12 | 镉 | ≤0.005 | ≤0.005 |
| 13 | 铬(六价) | ≤0.05 | ≤0.05 |
| 14 | 铅 | ≤0.05 | ≤0.05 |
| 15 | 铜 | ≤1 | ≤1.0 |
| 16 | 锌 | ≤1 | ≤2.0 |
| 17 | 粪大肠菌群 | ≤10000 | ≤20000 |
| 18 | 石油类 | ≤0.05 | ≤0.5 |
| 19 | 挥发酚 | ≤0.005 | ≤0.01 |
| 20 | 阴离子表面活性剂 | ≤0.2 | ≤0.3 |

2.4.1.4 北陡镇

1、海水水质标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目涉及的海洋功能区划为川山群岛农渔业区，执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第二类标准。根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，项目涉及海域的海洋功能区划为镇海湾养殖区，执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第二类标准。根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号），项目涉及海域的近岸海域环境功能区划水质目标执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第二类标准。综上所述，项目所涉及的海域水质执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第二类标准。标准限值详见表2.4.1-1。

2、海洋沉积物质量

与海水水质标准相对应，项目涉及的海域沉积物执行海洋沉积物质量第一类标准。具体标准值详见表2.4.1-2。

3、海洋生物质量

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目涉及海域的海洋功能区划为都斛农渔业区，双壳类贝类生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准。根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，项目涉及海域的海洋功能区划为都斛养殖区，双壳类贝类执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准。项目所涉及海域双壳类贝类执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准。

鱼类、甲壳类和头足类（含非双壳类贝类）的生物质量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准，砷、铬没有相应的标准以及甲壳类无石油烃评价标准，因此只做本底监测，不做评价。

具体标准限值详见表 2.4.1-3 和表 2.4.1-4。

4、环境空气质量标准

项目所在区域为二类大气环境质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。NH₃、H₂S 执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值。具体标准值详见表 2.4.1-5。

5、声环境质量标准

本项目涉及的道路工程属于围基道路改造工程，不属于等级公路，道路两侧声环境质量标准参照区域声环境功能区标准执行，即参照执行《声环境质量标准》GB 3096—2008 中的 2 类区标准。即昼间≤60 dB（A），夜间≤50 dB（A）。

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 市公资办

1、水污染物排放标准

（1）船舶舱底含油污水和生活污水

本项目施工期船舶产生的舱底含油污水和生活污水应严格执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物。船舶含油污水、生活污水统一收集上岸后交给有处理能力的单位进行处理，不得直接

排放入海。

表 2.4.2-1 船舶水污染物排放控制标准（GB3552-2018）

| 污水类别 | 船舶类别/排放水域 | | 排放控制要求 |
|--------------|---|------------------------------------|---|
| 机器处所 含油污水 | 400 总吨 及以上船舶 | 沿海 | 自 2018 年 7 月 1 日起，达标排放（油污水处理装置出水口处石油类≤15mg/L，排在船舶航行中进行）或收集并排入接收设施。 |
| | 400 总吨 以下船舶 | | 自 2018 年 7 月 1 日起，达标排放（油污水处理装置出水口处石油类≤15mg/L，排在船舶航行中进行）或收集并排入接收设施。 |
| 含货油残余物的油污水 | 150 总吨 及以上油船 | | 自 2018 年 7 月 1 日起，收集并接入接收设施，或在达船舶航行中排放，并同时满足下列条件：（1）油船距最近陆地 50 海里以上；（2）排入海中油污水含油量瞬间排放率不超过 30 升/海里；（3）排入海中油污水含油量不得超过货油含量的 1/30000；（4）排油监控系统运转正常。 |
| | 150 总吨 以下油船 | | 自 2018 年 7 月 1 日起，收集并接入接收设施 |
| 船舶生活 污水 | 400 总吨 及以上船舶，400 总吨以下 且经核定 许可载运 15 人及 以上的船舶 | 距最近陆地 3 海里以内 (含) 的海域 | 自 2018 年 7 月 1 日起，应利用船载收集装置收集，排入接收设施或利用船载生活污水处理设施处理，根据船舶类别和安装生活污水处理装置的时间，处理达标后在航行中排放。 |
| | | 3 海里<与最近 陆地间距离 <12 海里的海 域 | 自 2018 年 7 月 1 日起，同时满足下列条件：（1）使用设备打碎固形物和消毒后排放；（2）船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的允许排放速率。 |
| | | 与最近陆地间 距离>12 海里 的海域 | 自 2018 年 7 月 1 日起，船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的允许排放速率。 |

表 2.4.2-2 船舶生活污水污染物排放限值

| 序号 | 污染物项目 | 限值 | 污染物排放监控位置 |
|----|-----------------------------------|-------|-------------|
| 1 | 五日生化需氧量 (BOD ₅) | 25 | 生活污水处理装置出水口 |
| 2 | 悬浮物 (SS) (mg/L) | 35 | |
| 3 | 耐热大肠菌群数 (个/L) | 1000 | |
| 4 | 化学需氧量 (COD _{Cr}) (mg/L) | 125 | |
| 5 | pH 值 (无量纲) | 6~8.5 | |
| 6 | 总氯 (总余氯) (mg/L) | <0.5 | |

2、大气污染物排放标准

(1) 船舶尾气

根据《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发[2018]168号），项目位于沿海控制区。项目施工期船舶尾气二氧化硫、颗粒物、氮氧化物应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发[2018]168号）硫氧化物和颗粒物排放控制要求与氮氧化物排放控制要求。

1) 硫氧化物和颗粒物排放控制要求

①2019年1月1日起，海船进入排放控制区，应使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油，大型内河船和江海直达船舶应使用符合新修订的船用燃料油国家标准要求的燃油；其他内河船应使用符合国家标准的柴油。2020年1月1日起，海船进入内河控制区，应使用硫含量不大于0.1% m/m 的船用燃油。

②2020年3月1日起，未使用硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施的船舶进入排放控制区只能装载和使用按照本方案规定应当使用的船用燃油。

③2022年1月1日起，海船进入沿海控制区海南水域，应使用硫含量不大于0.1% m/m 的船用燃油。

④适时评估船舶使用硫含量不大于0.1% m/m 的船用燃油的可行性，确定是否要求自2025年1月1日起，海船进入沿海控制区使用硫含量不大于0.1% m/m 的船用燃油。

2) 氮氧化物排放控制要求

①2000年1月1日及以后建造（以铺设龙骨日期为准，下同）或进行船用柴油发动机重大改装的国际航行船舶，所使用的单台船用柴油发动机输出功率超过130千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第一阶段氮氧化物排放限值要求。

②2011年1月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的国际航行船舶，所使用的单台船用柴油发动机输出功率超过130千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求。

③2015年3月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的中国籍国内航行船舶，所使用的单台船用柴油发动机输出功率超过130千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求。

④2022年1月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的、进入沿海控制区海南水域和内河控制区的中国籍国内航行船舶，所使用的单缸排量大于或等于30升的船用柴油发动机应满足《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。

⑤适时评估船舶执行《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求的可行性，确定是否要求2025年1月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的中国籍国内航行船舶，所使用的单缸排量大于或等于30升的船用柴油发

动机满足《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。

(2) 柴油发电机尾气

根据广东省环境保护厅 2019 年 7 月 12 日回复，目前我国及广东省还没有专门的固定式柴油发电机污染物排放标准，按照原国家环保总局《关于柴油发电机排气执行标准的复函》（环函〔2005〕350 号）精神，在广东省柴油发电机污染物排放控制应参照广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）执行，该标准除对污染物排放浓度有明确要求外，对排气筒高度和排放速率也有具体规定。考虑到加高固定式柴油发电机排气筒高度会导致燃料燃烧不充分、增大污染物排放等现象，以及大功率柴油机存在无法满足排放速率限值的情况，建议目前固定式柴油发电机污染物排放浓度按照广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的最高允许排放浓度指标进行控制，对排气筒高度和排放速率暂不作要求。待国家《固定式压燃式发动机及设施排放标准》出台后，固定式柴油发电机污染物排放按此标准执行。因此，施工期柴油发电机执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放浓度限值。

表 2.4.2-3 广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段标准

| 污染物 | 最高允许排放浓度 (mg/m ³) | 无组织排放监控浓度限值 | |
|-----------------|----------------------------------|-------------|-------------------------|
| | | 监控点 | 浓度 (mg/m ³) |
| SO ₂ | 500 | 周界外浓度最高点 | 0.40 |
| NO _x | 120 | | 0.12 |
| 颗粒物 | 120 | | 1.0 |

3、固体废物污染控制标准

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。危险废物贮存、处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订版）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的相关规定。生活垃圾处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起实施）的“第四章”生活垃圾污染环境的防治相关规定。船舶垃圾执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的相应排放控制要求。

2.4.2.2 都斛镇

1、水污染物排放标准

施工期施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。

2、大气污染物排放标准

(1) 施工期

施工车辆和机械的燃油尾气、施工扬尘、营运期运输车辆的燃油尾气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值。

根据广东省环境保护厅 2019 年 7 月 12 日回复, 目前我国及广东省还没有专门的固定式柴油发电机污染物排放标准, 按照原国家环保总局《关于柴油发电机排气执行标准的复函》(环函〔2005〕350 号) 精神, 在广东省柴油发电机污染物排放控制应参照广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 执行, 该标准除对污染物排放浓度有明确要求外, 对排气筒高度和排放速率也有具体规定。考虑到加高固定式柴油发电机排气筒高度会导致燃料燃烧不充分、增大污染物排放等现象, 以及大功率柴油机存在无法满足排放速率限值的情况, 建议目前固定式柴油发电机污染物排放浓度按照广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中的最高允许排放浓度指标进行控制, 对排气筒高度和排放速率暂不作要求。待国家《固定式压燃式发动机及设施排放标准》出台后, 固定式柴油发电机污染物排放按此标准执行。因此, 施工期柴油发电机执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放浓度限值。

表 2.4.2-4 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段标准

| 污染物 | 最高允许排放浓度 (mg/m ³) | 无组织排放监控浓度限值 | |
|-----------------|----------------------------------|-------------|-------------------------|
| | | 监控点 | 浓度 (mg/m ³) |
| SO ₂ | 500 | 周界外浓度最高点 | 0.40 |
| NO _x | 120 | | 0.12 |
| 颗粒物 | 120 | | 1.0 |

(2) 营运期

项目营运期大气污染物主要来自运输车辆尾气, 主要污染物为 CO、NO_x 等。

营运期大气污染物执行《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》中 I 型实验排放限值(6b 阶段)和《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》中规定的发动机标准循环排放限值(WHSC 工况)。

表 2.4.2-5 I 型实验排放限值(6b 阶段)

| 污染物项目 | 基准质量 (RM) /kg | 限值/(mg/km) | | | | | | |
|-------|---------------------|------------|-----|------|-----------------|------------------|----|-------------------------|
| | | CO | THC | NMHC | NO _x | N ₂ O | PM | PN ¹⁾ (个/km) |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|-----|-----------------------|-----|----|----|----|-----|----------------------|
| 第一类车 | 全部 | 500 | 50 | 35 | 35 | 20 | 3.0 | 6.0×10^{11} |
| 第二类车 | I | $RM \leq 1305$ | 500 | 50 | 35 | 35 | 20 | 6.0×10^{11} |
| | II | $1305 < RM \leq 1760$ | 630 | 65 | 45 | 45 | 25 | 6.0×10^{11} |
| | III | $1760 < RM$ | 740 | 80 | 55 | 50 | 30 | 6.0×10^{11} |
| ¹⁾ 2020年7月1日前, 汽油车过渡限值为 6.0×10^{12} 个/km。 | | | | | | | | |

表 2.4.2-6 发动机标准循环排放限值

| 实验 | CO (mg/kWh) | THC (mg/kWh) | NOx (mg/kWh) | NH ₃ (ppm) | PM (mg/kWh) | PN (#/kWh) |
|--------------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------|----------------------|
| WHSC 工况 (CI) | 1500 | 130 | 400 | 10 | 10 | 8.0×10^{11} |

3、噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

表 2.4.2-5 建筑施工场界环境噪声排放限值

| 标准号 | 控制标准 | 噪声限值 | |
|--------------|------------------|----------|----------|
| | | 昼间 dB(A) | 夜间 dB(A) |
| GB12523-2011 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 | 70 | 55 |

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

本项目营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中 2 类功能区排放限值。

表 2.4.2-6 工业企业厂界环境噪声排放限值 (单位: dB (A))

| 边界处声环境功能区类型 | 时段 | 昼间 | 夜间 |
|-------------|-----|----|----|
| | 2 类 | | 60 |

4、固体废物污染控制标准

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)。生活垃圾处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订, 2020年9月1日起实施)的“第四章”生活垃圾污染环境的防治相关规定。

2.4.2.3 广海镇

1、水污染物排放标准

牡蛎养殖过程中不需要投喂饵料, 是通过贝类的滤食功能进行摄食, 牡蛎海水养殖会降低海水中总氮、总磷、COD 的含量。项目对于养殖病害的处理采用淡水浸浴方法, 尽量避免使用各种药剂, 配合及时的预防和清理措施。由牡蛎养殖过程中不投饵, 以自然海水中的有机碎屑和藻类为食, 根据工程分析, 牡蛎养殖有利于降

低海水中 COD、氮、磷的含量。

本项目施工期、运营期船舶产生的舱底含油污水和生活污水应严格执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的要求,禁止直接向沿海海域排放油类污染物。船舶含油污水统一收集上岸后交给有处理能力的单位进行处理,船舶生活污水统一收集上岸后由接收单位收运处理,不得直接排放入海。

2、大气污染物排放标准

项目施工期和运营期主要大气污染物为船舶尾气。根据《船舶大气污染物排放控制区实施方案》(交海发[2018]168号),项目位于沿海控制区。项目施工期船舶尾气二氧化硫、颗粒物、氮氧化物应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》(交海发[2018]168号)硫氧化物和颗粒物排放控制要求与氮氧化物排放控制要求。

3、噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

本项目营运期疏浚海域两侧 40m 范围内执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准。

4、固体废物污染控制标准

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)。生活垃圾处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订,2020年9月1日起实施)的“第四章”生活垃圾污染环境的防治相关规定。

2.4.2.4 北陡镇

1、水污染物排放标准

施工期施工人员食宿均依托附近的居民区,生活污水纳入当地生活污水一同处理。

本项目运营期渔船产生的舱底含油污水和生活污水应严格执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的要求,禁止直接向沿海海域排放油类污染物。船舶含油污水统一收集上岸后交给有处理能力的单位进行处理,船舶生活污水统一收集上岸后由接收单位收运处理,不得直接排放入海。

2、大气污染物排放标准

(1) 施工期

施工期废气主要为施工期产生的施工扬尘、施工燃油机械设备燃油尾气和疏浚

物堆放在回填区产生少量臭气，主要污染物为 TSP、CO、NO_x、NH₃、H₂S、臭气浓度，其中 TSP、CO、NO_x 执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，详见表 2.4.2-3；NH₃、H₂S、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）二级（新改扩建）厂界标准值。具体标准限值详见表 2.4.2-9。

表 2.4.2-9 恶臭污染物厂界标准值

| 序号 | 控制项目 | 单位 | 二级（新改扩建） |
|----|------|------|----------|
| 1 | 氨 | mg/L | 1.5 |
| 2 | 硫化氢 | mg/L | 0.06 |
| 3 | 臭气浓度 | 无量纲 | 20 |

(2) 运营期

项目运营期大气污染物主要来自避风塘靠泊渔船燃油尾气和机动车辆尾气，主要污染物为 CO、NO_x 等。

根据《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发[2018]168号），项目位于沿海控制区。项目运营期渔船船舶尾气二氧化硫、颗粒物、氮氧化物应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发[2018]168号）硫氧化物和颗粒物排放控制要求与氮氧化物排放控制要求。

运营期机动车尾气执行《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》中 I 型实验排放限值（6b 阶段）和《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》中规定的发动机标准循环排放限值（WHSC 工况）。

表 2.4.2-10 I 型实验排放限值（6b 阶段）

| 污染物项目 | 基准质量 (RM) /kg | 限值/ (mg/km) | | | | | | | |
|-------|---------------|--------------|-----|------|-----------------|------------------|-----|------------------------|----------------------|
| | | CO | THC | NMHC | NO _x | N ₂ O | PM | PN ^① (个/km) | |
| 第一类车 | 全部 | 500 | 50 | 35 | 35 | 20 | 3.0 | 6.0×10 ¹¹ | |
| 第二类车 | I | RM≤1305 | 500 | 50 | 35 | 35 | 20 | 3.0 | 6.0×10 ¹¹ |
| | II | 1305<RM≤1760 | 630 | 65 | 45 | 45 | 25 | 3.0 | 6.0×10 ¹¹ |
| | III | 1760<RM | 740 | 80 | 55 | 50 | 30 | 3.0 | 6.0×10 ¹¹ |

^① 2020 年 7 月 1 日前，汽油车过渡限值为 6.0×10¹² 个/km。

表 2.4.2-11 发动机标准循环排放限值

| 实验 | CO (mg/kWh) | THC (mg/kWh) | NO _x (mg/kWh) | NH ₃ (ppm) | PM (mg/kWh) | PN (#/kWh) |
|----|-------------|--------------|--------------------------|-----------------------|-------------|------------|
|----|-------------|--------------|--------------------------|-----------------------|-------------|------------|

| | | | | | | |
|------------------|------|-----|-----|----|----|----------------------|
| WHSC 工 况 (CI) | 1500 | 130 | 400 | 10 | 10 | 8.0×10^{11} |
|------------------|------|-----|-----|----|----|----------------------|

3、噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

本项目营运期场界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类功能区排放限值。

具体标准限值详见表 2.4.2-4。

4、固体废物污染控制标准

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)。生活垃圾处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订, 2020 年 9 月 1 日起实施)的“第四章”生活垃圾污染环境的防治相关规定。

2.5 评价工作等级和评价范围

2.5.1 环境评价等级

2.5.1.1 海洋水文动力、水质、沉积物、生态和生物资源、冲淤环境评价等级

1. 市公资办

项目所在海域属于生态环境敏感区, 项目总用海面积约 $1083.9268 \times 10^4 \text{m}^2$, 超过 $200 \times 10^4 \text{m}^2$ 。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014) 中表 2, 确定项目的水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境的评价等级分别为 1 级、1 级、1 级、1 级。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014) 评价等级判定表 3, 确定本工程地形地貌与冲淤环境的评价等级。本项目网箱被投放到海底后, 会改变海底地形地貌, 产生局部隆起, 属于其它类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目, 因此判定地形地貌与冲淤环境的评价等级为 2 级。

表 2.5.1-1 海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态和生物资源影响评价等级判据

| 海洋工程分类 | 工程类型和工程内容 | 工程规模 | 工程所在海域和生态环境类型 | 单项海洋环境影响评级等级 | | | |
|-----------|------------------|-----------------------------------|---------------|--------------|------|-------|-----------|
| | | | | 水文动力环境 | 水质环境 | 沉积物环境 | 生态和生物资源环境 |
| 大型海水养殖场、人 | 大型网箱、深水网箱养殖; 大型海 | 用海面积 $200 \times 10^4 \text{m}^2$ | 生态环境敏感区 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | 其他海域 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| 海洋工程分类 | 工程类型和工程内容 | 工程规模 | 工程所在海域和生态环境类型 | 单项海洋环境影响评价等级 | | | |
|--------|--------------------------------|---|---------------|--------------|------|-------|-----------|
| | | | | 水文动力环境 | 水质环境 | 沉积物环境 | 生态和生物资源环境 |
| 工鱼礁类工程 | 水养殖：高位池（提水）养殖、苔菜养殖等；围海养殖、底播养殖等 | 用海面积 $200 \times 10^4 m^2 \sim 100 \times 10^4 m^2$ | 生态环境敏感区 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | | | 其他海域 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| | | 用海面积 $100 \times 10^4 m^2 \sim 20 \times 10^4 m^2$ | 生态环境敏感区 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| | | | 其他海域 | 3 | 3 | 3 | 2 |

表 2.5.1-2 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

| 评价等级 | 工程类型和工程内容 |
|------|---|
| 1 | 面积 $50 \times 10^4 m^2$ 以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于 2km）等工程；连片和单项海砂开采工程；其他类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂，海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目 |
| 2 | 面积 $50 \times 10^4 m^2 \sim 30 \times 10^4 m^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 2km~1km）等工程；其他类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂，海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目 |
| 3 | 面积 $30 \times 10^4 m^2 \sim 20 \times 10^4 m^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 1km~0.5km）等工程；其他类型海洋工程中改变海岸线，滩涂，海床自然性状和产生较轻冲刷、淤积的工程项目 |

注：其他类型海洋工程的工程规模可按照表 2 中工程规模的分档确定。

表 2.5.1-3 海洋环境影响评价工作等级

| 评价因素 | 水文动力环境 | 水质环境 | 沉积物环境 | 生态和生物资源环境 | 地形地貌与冲淤环境 |
|------|--------|------|-------|-----------|-----------|
| 评价等级 | 1 级 | 1 级 | 1 级 | 1 级 | 2 级 |

2. 都斛镇

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)，结合本项目的特点、规模及所在区域的环境状况，确定各单项海洋环境要素评价等级。项目所在海域属于生态环境敏感区，本项目的排水短闸加固涉及到使用水上挖掘机进行基础施工，排水短闸基础的长度 52m、开挖土方 $5167 m^3 < 10 \times 10^4 m^3$ ，水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境、海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级低于 3 级；海域部分的围基长度为 14km，水文动力环境、水质环境、生态和生物资源环境、海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级均为 1 级，沉积物环境评价等级为 2 级。因此，都斛镇的水文动力环境、水质环境、生态和生物资源环境、海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级均为 1 级，沉积物环境评价等级为 2 级。

表 2.5.1-4 海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态和生物资源影响评价等级判据

| 海洋工程分类 | 工程类型和工程内容 | 工程规模 | 工程所在海域和生态环境类型 | 单项海洋环境影响评级等级 | | | |
|---------------|--|---|---------------|--------------|------|-------|-----------|
| | | | | 水文动力环境 | 水质环境 | 沉积物环境 | 生态和生物资源环境 |
| 围海、填海、海上堤坝类工程 | 海上堤坝工程 ：海中筑坝、护岸、围堤（堰）、防波（浪）堤、导流堤（坝）、潜堤（坝）、引堤（坝）等工程；海中堤防建设及维护工程；促淤冲淤工程； 海中建闸等工程 | 长度大于 2km | 生态环境敏感区 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | | | 其他海域 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | 长度 2km~1km | 生态环境敏感区 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| | | | 其他海域 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| | | 长度 1km~0.5km | 生态环境敏感区 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | 其他海域 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 其他海洋工程 | 水下基础开挖等工程； 疏浚、冲（吹）填等工程 ；海中取土（沙）等工程；挖入式港池、船坞和码头等工程；海上水产品加工工程等 | 开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒量大于 $300 \times 10^4 m^3$ | 生态环境敏感区 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | | | 其他海域 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| | | 开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒量 $300 \times 10^4 m^3 \sim 50 \times 10^4 m^3$ | 生态环境敏感区 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | | | 其他海域 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| | | 开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒量 $50 \times 10^4 m^3 \sim 10 \times 10^4 m^3$ | 生态环境敏感区 | 2 | 1 | 3 | 1 |
| | | | 其他海域 | 3 | 2 | 3 | 2 |

表 2.5.1-5 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

| 评价等级 | 工程类型和工程内容 |
|-----------------------------------|---|
| 1 | 面积 $50 \times 10^4 m^2$ 以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于 2km）等工程；连片和单项海砂开采工程；其他类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂，海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目 |
| 2 | 面积 $50 \times 10^4 m^2 \sim 30 \times 10^4 m^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 2km~1km）等工程；其他类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂，海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目 |
| 3 | 面积 $30 \times 10^4 m^2 \sim 20 \times 10^4 m^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 1km~0.5km）等工程；其他类型海洋工程中改变海岸线，滩涂，海床自然性状和产生较轻冲刷、淤积的工程项目 |
| 注：其他类型海洋工程的工程规模可按照表 2 中工程规模的分档确定。 | |

表 2.5.1-6 海洋环境评价工作等级

| 评价因素 | 水文动力环境 | 水质环境 | 沉积物环境 | 生态和生物资源环境 | 地形地貌与冲淤环境 |
|------|--------|------|-------|-----------|-----------|
| 评价等级 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |

3. 广海镇

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)的规定,环境影响评价工作等级依据建设项目的工程特点、工程所在地的环境特征、国家和地方政府所颁布的有关法规等因素而确定。本项目所在海域工业城镇用海,项目航道东侧、西侧距离江门市台山市红树林较近,位于重要的渔业水域,因此,属生态环境敏感区。本项目广海渔港及烽火角避风集散地、航道清淤工程疏浚量为248.36万m³。海洋牧场近浅海养殖面积为1826.53hm²,属于“大型海水养殖场、人工鱼礁类工程”中的“大型网箱、深水网箱养殖;大型海水养殖;高位池(提水)养殖、苔筏养殖等;围海养殖、底播养殖等”,由此可确定:水质环境、生态环境、水动力环境、沉积物环境评价等级均为1级评价,海洋地形地貌与冲淤环境评价等级为1级评价。

表 2.5.1-7 海洋水文动力、水质、沉积物、海洋生态和生物资源影响评价等级判据

| 海洋工程分类 | 工程类型和工程内容 | 工程规模 | 工程所在海域特征和生态环境类型 | 单项海洋环境影响评价等级 | | | |
|-----------------|--|--|-----------------|--------------|------|-------|-----------|
| | | | | 水文动力环境 | 水质环境 | 沉积物环境 | 生态和生物资源环境 |
| 其他海洋工程 | 水下基础开挖等工程;疏浚、冲(吹)填等工程;海中取土(沙)等工程;挖入式港池、船坞和码头等工程;海上水产品加工工程等 | 开挖、疏浚、冲(吹)填、倾倒量大于300×10 ⁴ m ³ | 生态环境敏感区 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | | | 其他海域 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| | | 开挖、疏浚、冲(吹)填、倾倒量300×10 ⁴ m ³ ~50×10 ⁴ m ³ | 生态环境敏感区 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | | | 其他海域 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| | | 开挖、疏浚、冲(吹)填、倾倒量50×10 ⁴ m ³ ~10×10 ⁴ m ³ | 生态环境敏感区 | 2 | 1 | 3 | 1 |
| | | | 其他海域 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 大型海水养殖场、人工鱼礁类工程 | 大型网箱、深水网箱养殖;大型海水养殖;高位池(提水)养殖、苔筏养殖等;围海养殖、底播养殖等 | 用海面积大于200×10 ⁴ m ² | 生态环境敏感区 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | 其他海域 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | 用海面积200×10 ⁴ m ² ~100×10 ⁴ m ² | 生态环境敏感区 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | | | 其他海域 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| | | 用海面积100×10 ⁴ m ² ~20×10 ⁴ m ² | 生态环境敏感区 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| | | | 其他海域 | 3 | 3 | 3 | 2 |

表 2.5.1-8 地形地貌与冲淤环境影响评价等级判定依据

| 评价等级 | 工程类型和工程内容 |
|------|--|
| 1 | 面积50*10 ⁴ m ² 以上的围海、填海、海湾改造工程,围海筑坝、防波堤、导流堤(长度等于和大于2km)等工程;连片和单项海砂开采工程;其他类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目 |

表 2.5.1-9 各单项海洋环境影响评价等级

| | | | | | | |
|---|---------|------|----|-----|-------|-------|
| — | 单项目评价等级 | 水文动力 | 水质 | 沉积物 | 生态和生物 | 海洋地形地 |
|---|---------|------|----|-----|-------|-------|

| | | | | | |
|--|----|----|----|------|--------|
| 工程规模 | 环境 | 环境 | 环境 | 资源环境 | 貌与冲淤环境 |
| 清淤工程疏浚量为 248.36 万 m ³ , 海水养殖面积为 1826.53hm ² | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

4.北陡镇

北陡镇建设项目中的沙咀避风塘及河道清淤产生的悬浮泥沙可能会扩散至附近海域，参考《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)，沙咀避风塘及河道清淤量约 4.6 万 m³，沙滩提升整治补砂量 400m³，工程规模低于《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)表 2 规模下限（即各单项评价内容均低于 3 级评价）。

5.总

表 2.5.1-10 一期工程各单项海洋环境影响评价等级

| | | | | | | |
|---------------------|---------|--------|------|-------|-----------|-------------|
| 工程规模 | 单项目评价等级 | 水文动力环境 | 水质环境 | 沉积物环境 | 生态和生物资源环境 | 海洋地形地貌与冲淤环境 |
| 台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

2.5.1.2 地表水环境评价等级

1.市公资办

(1) 施工期地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)的规定，本项目施工期既属于水污染影响型项目，也属于水文要素影响型项目。

①水污染影响型评价等级

水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级。

表 2.5.1-11 地表水环境影响评价等级判据表

| 评价等级 | 判定依据 | |
|------|------|--|
| | 排放方式 | 废水排放量 Q/ (m ³ /d) 水污染物当量数 W/ (无量纲) |
| 一级 | 直接排放 | Q≥20000 或 W≥600000 |
| 二级 | 直接排放 | 其他 |
| 三级 A | 直接排放 | Q<200 且 W<6000 |
| 三级 B | 间接排放 | — |

本项目施工船舶生活污水经收集上岸后，由有处理能力的单位接收处理，不得直接排放入海；施工船舶舱底油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，船舶上设置油水

分离器或油污储罐，施工船舶舱底油污水及时收集上岸，委托有处理能力的单位接收处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目施工期废水属于间接排放，判定施工期地表水水污染影响型评价等级为三级 B。

②水文要素影响型评价等级

水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定。

本项目施工期工程垂直投影面积 A_1 约为 10.8393km^2 ，工程扰动水底面积 A_2 约为 0.0012km^2 ，受影响的地表水域主要为近岸海域。根据《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ2.3-2018)表 2 等级判定依据，可知 $A_1 \geq 0.5$ ， $A_2 \leq 0.5$ ，则水文要素影响评价等级为一级。

表 2.5.1-12 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

| 评价等级 | 水温 | 径流 | | 受影响地表水域 | | |
|------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|--|---|---|
| | 年径流量与总库容之比 α | 兴利库容占年径流量百分比 $\beta\%$ | 取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma\%$ | 工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R\%$ | | 工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 |
| | | | | 河流 | 湖库 | 入海河口、近岸海域 |
| 一级 | $\alpha \leq 10$ ；或稳定分层 | $\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节 | $\gamma \geq 30$ | $A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$ | $A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$ | $A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$ |
| 二级 | $20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层 | $20 > \beta > 10$ ；或季调节与不完全年调节 | $30 > \gamma > 10$ | $0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$ | $0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$ | $0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$ |
| 三级 | $\alpha \geq 20$ ；或混合型 | $\beta \leq 2$ ，或无调节 | $\gamma \leq 10$ | $A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$ | $A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$ | $A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$ |

注 1:影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。
 注 2:跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。
 注 3:造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5%以上），评价等级应不低于二级。
 注 4:对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时，评价等级应不低于二级。
 注 5:允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
 注 6:同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

(2) 营运期地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)的规定,本项目营运期属于水污染影响型项目,水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级(详见表 2.5.1-11)。

本项目营运期养殖船舶生活污水经收集上岸后,由有处理能力的单位接收处理,不得直接排入海;养殖船舶舱底油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的要求,禁止直接向沿海海域排放油类污染物,船舶上设置油水分离器或油污储罐,施工船舶舱底油污水及时收集上岸,委托有处理能力的单位接收处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018),本项目营运期废水属于间接排放,判定营运期地表水水污染影响型评价等级为三级 B。

2. 都斛镇

(1) 施工期地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)的规定,本项目施工期既属于水污染影响型项目,也属于水文要素影响型项目。

①水污染影响型评价等级

水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级。

表 2.5.1-14 地表水环境影响评价等级判据表

| 评价等级 | 判定依据 | |
|------|------|---|
| | 排放方式 | 废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$ |
| 一级 | 直接排放 | $Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$ |
| 二级 | 直接排放 | 其他 |
| 三级 A | 直接排放 | $Q < 200$ 且 $W < 6000$ |
| 三级 B | 间接排放 | —— |

本项目施工期施工废水通过沉淀池处理后回用于洒水抑尘;施工人员食宿均依托附近的居民区,生活污水纳入当地生活污水一同处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018),本项目施工期废水属于间接排放,判定施工期地表水水污染影响型评价等级为三级 B。

②水文要素影响型评价等级

水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定。

本项目施工期工程垂直投影面积与扰动水底面积一致，工程扰动水底面积 $A_2=0.000656 \text{ km}^2$ ，受影响的地表水域主要为近岸海域。根据《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ2.3-2018）表 2 等级判定依据，可知 $A_2 \leq 0.5$ ，则水文要素影响评价等级为三级。

表 2.5.1-15 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

| 评价等级 | 水温 | 径流 | | 受影响地表水域 | | |
|------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|--|---|---|
| | 年径流量与总库容之比 α | 兴利库容占年径流量百分比 $\beta\%$ | 取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma\%$ | 工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R\%$ | | 工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 |
| | | | | 河流 | 湖库 | 入海河口、近岸海域 |
| 一级 | $\alpha \leq 10$ ；或稳定分层 | $\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节 | $\gamma \geq 30$ | $A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$ | $A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$ | $A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$ |
| 二级 | $20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层 | $20 > \beta > 10$ ；或季调节与不完全年调节 | $30 > \gamma > 10$ | $0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$ | $0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$ | $0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$ |
| 三级 | $\alpha \geq 20$ ；或混合型 | $\beta \leq 2$ ，或无调节 | $\gamma \leq 10$ | $A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$ | $A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$ | $A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$ |

注 1:影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。
 注 2:跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。
 注 3:造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5%以上），评价等级应不低于二级。
 注 4:对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时，评价等级应不低于二级。
 注 5:允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
 注 6:同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

(2) 营运期地表水环境评价等级

本项目营运期不产生废水。

3. 广海镇

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，本项目施工期既属于水污染影响型项目，也属于水文要素影响型项目。

① 水污染影响型评价等级

水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级。

表 2.5.1-17 地表水环境影响评价等级判据表

| 评价等级 | 判定依据 | |
|------|------|----------------------------------|
| | 排放方式 | 废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ |
| | | 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$ |
| 一级 | 直接排放 | $Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$ |
| 二级 | 直接排放 | 其他 |
| 三级 A | 直接排放 | $Q < 200$ 且 $W < 6000$ |
| 三级 B | 间接排放 | — |

广海镇施工期和运营期船舶生活污水经收集上岸后，由有处理能力的单位接收处理，不得直接排放入海；施工船舶舱底油污水及时收集上岸，委托有处理能力的单位接收处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目施工期、运营期废水属于间接排放，判定施工期地表水水污染影响型评价等级为三级 B。

②水文要素影响型评价等级

水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定。

本项目施工期工程垂直投影面积与扰动水底面积一致，工程扰动水底面积 A_2 总面积为 38.1km^2 (海洋牧场近浅海养殖 1826.53hm^2 ，海域清拆 1852.7hm^2 ，广海渔港进港航道面积为 18.13hm^2 ，烽火角避风出海口航道锚地 20.09hm^2 ，渔船避风集散地面积 93hm^2)， $A_2 \geq 3$ ，受影响的地表水域主要为近岸海域。根据《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ2.3-2018)表 2 等级判定依据，可知 $A_2 \geq 3$ ，则水文要素影响评价等级为一级。

表 2.5.1-18 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

| 评价等级 | 水温 | 径流 | | 受影响地表水域 | | |
|------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|---|---|---|
| | 年径流量与总库容之比 α | 兴利库容占年径流量百分比 $\beta/\%$ | 取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$ | 工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$ | | 工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 |
| | | | | 河流 | 湖库 | |
| 一级 | $\alpha \leq 10$ ；或稳定分层 | $\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节 | $\gamma \geq 30$ | $A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$ | $A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$ | $A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$ |
| 二级 | $20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层 | $20 > \beta > 10$ ；或季调节与不完全年调节 | $30 > \gamma > 10$ | $0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$ | $0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$ | $0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$ |

| 评价等级 | 水温 | 径流 | | 受影响地表水域 | | |
|------|------------------------|------------------------|---------------------------|--|---|---|
| | 年径流量与总库容之比 α | 兴利库容占年径流量百分比 $\beta\%$ | 取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma\%$ | 工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R\%$ | | 工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 |
| 三级 | $\alpha \geq 20$ ；或混合型 | $\beta \leq 2$ ，或无调节 | $\gamma \leq 10$ | 河流 | 湖库 | 入海河口、近岸海域 |
| | | | | $A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$ | $A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$ | $A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$ |

注 1:影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。
 注 2:跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。
 注 3:造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5%以上），评价等级应不低于二级。
 注 4:对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时，评价等级应不低于二级。
 注 5:允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
 注 6:同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

4.北陡镇

(1) 施工期地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，本项目施工期既属于水污染影响型项目，也属于水文要素影响型项目。

①水污染影响型评价等级

水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级。

表 2.5.1-19 地表水环境影响评价等级判据表

| 评价等级 | 排放方式 | 判定依据 | |
|------|------|----------------------------------|--------------------------|
| | | 废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ | 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$ |
| 一级 | 直接排放 | $Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$ | |
| 二级 | 直接排放 | | 其他 |
| 三级 A | 直接排放 | $Q < 200$ 且 $W < 6000$ | |
| 三级 B | 间接排放 | | — |

施工期施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目施工期废水属于间接排放，判定施工期地表水水污染影响型评价等级为三级 B。

②水文要素影响型评价等级

水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定。

北陡镇沙咀避风塘疏浚面积 2.92 公顷，工程垂直投影面积与扰动水底面积一致，工程扰动水底面积 $A_1=A_2=0.03$ ，受影响的地表水域主要为避风塘及近岸海域。根据《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ2.3-2018)表 2 等级判定依据(详见表 2.5.1-5)，可知 $A_2 \leq 0.5$ ，则水文要素影响评价等级为三级。

表 2.5.1-20 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

| 评价等级 | 水温 | 径流 | | 受影响地表水域 | | |
|------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|--|---|---------------------------------------|
| | 年径流量与总库容之比 α | 兴利库容占年径流量百分比 $\beta\%$ | 取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma\%$ | 工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R\%$ | 工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 | 入海河口、近岸海域 |
| 一级 | $\alpha \leq 10$ ；或稳定分层 | $\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节 | $\gamma \geq 30$ | $A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$ | $A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$ | $A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$ |
| 二级 | $20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层 | $20 > \beta > 10$ ；或季调节与不完全年调节 | $30 > \gamma > 10$ | $0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$ | $0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$ | $0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$ |
| 三级 | $\alpha \geq 20$ ；或混合型 | $\beta \leq 2$ ，或无调节 | $\gamma \leq 10$ | $A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$ | $A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$ | $A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$ |

注 1:影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。
 注 2:跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。
 注 3:造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度的 5%以上)，评价等级应不低于二级。
 注 4:对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防波堤、导流堤等)，其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时，评价等级应不低于二级。
 注 5:允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
 注 6:同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

(2) 营运期地表水环境评价等级

本项目营运期主要是避风塘渔船的船舶含油污水和生活污水，统一收集上岸后交由有处理能力的单位收运处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目运营期废水属于间接排放，判定运营期地表水水污染影响型评价等级为三级 B。

5. 总

表 2.5.1-21 一期工程评价等级判定表

| 序号 | 类别 | 施工期 | 运营期 |
|----|-------------|------|------|
| 1 | 水污染影响型评价等级 | 三级 B | 三级 B |
| 2 | 水文要素影响型评价等级 | 一级 | / |

2.5.1.3 大气环境评价工作等级

1. 市公资办

项目大气环境影响因素主要来自船舶作业、柴油发电机排放废气，排放量小，且无固定源，具有流动性，因此进行定性分析。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目环境空气的评价等级为三级。

2. 都斛镇

项目大气环境影响因素主要来自施工扬尘、施工机械和营运期运输车辆燃油废气、备用发电机尾气，排放量小，且无固定源，具有流动性，因此进行定性分析。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目环境空气的评价等级为三级。

3. 广海镇

项目废气污染主要来自通航靠泊船舶燃油废气排放量小，且无固定源，具有流动性，因此进行定性分析。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目环境空气的评价等级为三级。

4. 北陡镇

(1) 施工期

本项目废气主要产生在施工期，施工期废气主要为施工机械的燃油废气、施工扬尘、回填区少量臭气等，属于无组织排放。施工期产生的污染物对大气的影是暂时的，会随着施工期的结束而逐渐消失。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目环境空气的评价等级为三级。

(2) 运营期

运营期废气主要是避风塘靠泊渔船燃油尾气和道路机动车尾气，属于无组织排放，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目环境空气的评价等级为三级。

5. 总

台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程环境空气的评价等级为三级。

2.5.1.4 声环境评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中的规定,声环境影响评价工作等级划分依据包括:a)建设项目所在区域的声环境功能区类别。b)建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度。c)受建设项目影响人口的数量。

1.市公资办

根据《江门市声环境功能区划》,本项目涉及未划定声环境功能区,执行《声环境质量标准》GB 3096—2008中2类区。项目周边200m范围内没有声环境敏感目标,建设项目噪声主要为机械设备噪声,建设前后评价范围内敏感目标噪声及增高量小于3dB(A),受影响人口数量较少。因此,声环境影响评价确定为二级。

2.都斛镇

根据《江门市声环境功能区划》,本项目涉及未划定声环境功能区,参照执行《声环境质量标准》GB 3096—2008中2类区。建设项目噪声主要为机械设备噪声,建设前后评价范围内敏感目标噪声及增高量小于3dB(A),受影响人口数量较少。因此,声环境影响评价确定为二级。

3.广海镇

根据《江门市声环境功能区划》,本项目涉及未划定声环境功能区和三类功能区,执行《声环境质量标准》GB 3096—2008中2类区和3类区标准。广海镇海洋工程周边200m范围内没有声环境敏感目标。建设项目噪声主要为挖泥船、运输船等船舶和机械设备噪声,建设前后评价范围内敏感目标噪声及增高量小于3dB(A),受影响人口数量较少。因此,声环境影响评价确定为二级。

4.北陡镇

根据《江门市声环境功能区划》,本项目涉及未划定声环境功能区,执行《声环境质量标准》GB 3096—2008中2类区。施工期施工噪声和运营期机动车噪声对周围环境的噪声影响会有一定程度的增加,敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下,且受影响人口数量变化不大,在环境可接受的范围内。根据《环境影响评价技术导则》(HJ2.4-2009),本项目噪声环境影响评价等级确定为二级评价。

5.总

台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程噪声环境影响评价等级确定为二级评价。

2.5.1.5 环境风险评价等级

一期工程建设内容不涉及危险化学品，项目主要环境风险为船舶漏油、溢油对水体的影响。本项目施工期和营运期的各船舶均使用柴油做动力燃料。根据附录表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量中 381 油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等），临界量为 2500t。根据附录 C.1.1 危险物质数量及临界量比值（Q），当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q。本项目的施工期和营运期的船舶较少，船舶的载油量很小，Q 均 < 1。

(1) 市公资办

本项目为海域网箱养殖项目，不涉及危险化学品的储运，项目主要环境风险为船舶漏油、溢油对水体的影响。本项目施工期需使用锚碇块投放船 4 艘、网箱安装船 6 艘、辅助小艇 6 艘、拖船 2 艘，机动艇 1 艘，起重船 1 艘；营运期使用 4 艘运输船和 2 艘管理船，半潜桁架式养殖平台配备柴油发电机 1 台。根据附录表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量中 381 油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等），临界量为 2500t。根据附录 C.1.1 危险物质数量及临界量比值（Q），当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q。

项目施工期和营运期危险物质数量与临界量比值（Q）如下表所示：

表 2.5.1-22 危险物质数量与临界量比值（Q）确定表

| 阶段 | 危险来源 | 船舶燃油总储量/t | 危险物质名称 | 危险物质最大比例 (%) | 危险物质最大存在总量 qn/t | 临界量 Qn/t | 该种危险物质 Q 值 |
|-----|---------------|-----------|--------|--------------|-----------------|----------|------------|
| 施工期 | 施工船舶燃料 | 720.45t | 油类 | 100 | 720.45t | 2500 | 0.288 |
| 营运期 | 养殖辅助船、柴油发电机燃料 | 40.93t | 油类 | 100 | 40.93t | 2500 | 0.016 |

表 2.5.1-23 评价等级划分

| 环境风险潜势 | IV、IV ⁺ | III | II | I |
|--------|--------------------|-----|----|-------------------|
| 评价工作等级 | — | 二 | 三 | 简单分析 ^a |

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

由上表可知，本项目施工期 Q 值 $\Sigma Q_{\text{施工期}}=0.288 < 1$ ，本项目营运期 Q 值 $\Sigma Q_{\text{营运期}}=0.016 < 1$ 。因此本项目环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），仅需开展简单分析。

(2) 都斛镇

本项目主要进行咸围养殖生产路基建设、路基硬底化和排水柵闸加固，不涉及危险化学品的储运，项目主要环境风险为施工期柴油发电机漏油对周边环境的影响。

本项目施工期需使用 2 台 300KW 的备用发电机；营运期不涉及使用备用发电机。

本项目施工期的柴油最大储油量 1t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量中 381 油类物质(矿物油类,如石油、汽油、柴油等;生物柴油等)临界量为 2500t,则 $Q=1/2500=0.0004$ 。 $Q<1$,项目施工期的环境风险潜势为 I,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),仅需开展简单分析。

(3) 广海镇

广海镇施工船舶按疏浚、养殖区清拆、同时施工,工程范围内船舶最大数量及最大载油量统计见下表,运营期集散地内最大停泊船舶吨位及数量统计详见下表:

表 2.6.1-22 最大载油量估算一览表

| 时段 | 项目 | 施工船名称 | 船舶数量 (艘) | 船舶总吨数 GT (t) | 单艘载油量 (吨/艘) | 载油量 (吨) |
|-----|-------------|------------|-------------|-----------------|----------------|------------|
| 施工期 | 疏浚施工 | 射流式工程船 | 2 | 3408 | 250 | 500 |
| | | 3000 吨级运输船 | 12 | 2935 | 35 | 420 |
| | | 1000 吨级运输船 | 10 | 980 | 13 | 130 |
| | | 8 方抓斗船 | 2 | 633 | 60 | 120 |
| | 养殖清拆 | 平板船 | 30 | 298 | 28.8 | 864 |
| | 海洋牧场近浅海养殖 | 运输船 | 34 | 300 | 29 | 986 |
| | | 打桩船 | 17 | 190 | 17 | 289 |
| 总计 | | | | | | 3309 |
| 运营期 | 集散地内停泊/航道通航 | 100HP 渔船 | 120 | 102 | 10 | 1200 |
| | | 200HP 渔船 | 80 | 220 | 22 | 1760 |
| | | 600HP 渔船 | 80 | 1000 | 100 | 8000 |
| | | 500 吨渔船 | 45 | 500 | 50 | 2250 |
| | | 1000 吨级渔船 | 26 | 1000 | 100 | 2600 |
| | 吊蚝养殖 | 平板船 | 80 | 298 | 28.8 | 2304 |
| 总计 | | | | | | 18114 |

综上所述,广海镇施工期 $3309/25000=0.13<1$,运营期 $Q=18114/25000=0.72<1$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级,根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势,按照下表确定评价工作等级。

表 2.5.1-23 评价工作等级划分

| | | | | |
|--------|--------------------|-----|----|---|
| 环境风险潜势 | IV、IV ⁺ | III | II | I |
|--------|--------------------|-----|----|---|

| | | | | |
|--|---|---|---|-------------------|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 ^a |
| a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。 | | | | |

当 $Q < 1$ ，风险潜势为 I，对照上表判断：本项目环境风险评价为简单分析。

(4) 北陡镇

本项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线运输），根据《建设项目环境影响风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目风险潜势为 I，可开展简单分析。

2.5.1.6 生态环境评价等级

1. 市公资办

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.1 依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。

项目不涉及陆域工程，涉海部分参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）表 2 要求，海洋生态评价等级定为 1 级。

2. 都斛镇

本项目的工程范围涉及陆域和海域，因此本项目涉及陆生生态和水生生态，水生生态主要为海洋生态，本项目的海洋生态等级为 1 级（详见 2.5.1.1 小节）。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的有关规定及现场踏勘分析：①本项目的临时用地和永久用地面积小于 20km^2 ；②评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、陆域生态红线等陆域敏感区，不属于导则 6.1.2 小节 a)、b)、c)、d)、e)、f) 的情形，属于一般区域。根据上述判别标准，确定本建设项目陆域生态环境影响评价等级为三级。

涉海部分参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）表 2 要求，海洋生态评价等级定为 1 级。

表 2.5.1-23 项目陆域生态环境评价等级判定一览表

| 序号 | 评价等级判定依据 | 项目陆域生态评价判定 |
|----|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级； | 根据项目陆域生态不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。 |
| | b) 涉及自然公园时，评价等级为二级； | 项目陆域生态不涉及自然公园。 |

| 序号 | 评价等级判定依据 | 项目陆域生态评价判定 |
|----|---|---|
| | c) 涉及生态保护红线时, 评价等级不低于二级; | 项目陆域生态不涉及生态保护红线。 |
| | d) 根据 H2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级; | 项目除海域外地表水评价等级低于二级, 因此陆域生态影响评价等级低于二级, 海洋生态评价等级为 1 级。 |
| | e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级; | 项目陆域生态不涉及 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标。 |
| | f) 当工程占地规模大于 20km ² 时(包括永久和临时占用陆域和水域), 评价等级不低于二级; 改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定; | 项目属于新建项目, 占地面积小于 20km ² 。 |
| | g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评价等级为三级; | 项目陆域生态属于除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评价等级为三级。 |
| | h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时, 应采用其中最高的评价等级。 | 项目陆域等级已按照同时符合上述多种情况中最高评价等级, 为三级。 |
| 2 | 6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时, 可适当上调评价等级。 | 项目海洋生态按照 6.1.7 小节判定, 评价等级为 1 级, 陆域生态不属于对保护生物多样性具有重要意义的区域。 |
| 3 | 6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时, 可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。 | 项目同时涉及陆上、水生生态影响, 已按照陆域生态已按照 6.1.2 小节判断为三级评价, 水生海洋生态已按照 6.1.7 小节判断为 1 级。 |
| 4 | 6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变, 或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下, 评价等级应上调一级。 | 项目不属于矿石开采项目和拦河闸坝建设项目。 |
| 5 | 6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区, 在生态敏感区内无永久、临时占地时, 评价等级可下调一级。 | 本项目在地下不穿越或地表不跨越生态敏感区。 |
| 6 | 6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。 | 项目涉海部分已参照 GB/T 19485 判断海洋生态评价等级为 1 级。 |
| 7 | 6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目, 位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目, 可不确定评价等级, 直接进行生态影响简单分析。 | 项目不位于产业园区内。 |

3. 广海镇

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 6.1.1 依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度, 评价等级划分为一级、二级和三级。6.1.4 建设项目

同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。

广海镇建设项目不涉及陆域工程，涉海部分参照《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)表2要求，海洋生态评价等级定为1级。

4.北陡镇

本项目属于水文要素影响型，地表水评价等级为三级；避风塘及河道疏浚扰动水域（非海域）面积 2.92 公顷，位于入海河口，按照 GB/T 19485 确定海洋生态评价等级为三级。

表 2.5.1-24 项目陆域生态环境评价等级判定一览表

| 序号 | 评价等级判定依据 | 项目陆域生态评价判定 |
|----|--|--|
| 1 | a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级； | 根据项目陆域生态不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。 |
| | b) 涉及自然公园时，评价等级为二级； | 项目陆域生态不涉及自然公园。 |
| | c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级； | 项目陆域生态不涉及生态保护红线。 |
| | d) 根据 H2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； | 项目属于水文要素影响型，地表水评价等级为三级；陆域生态评价等级为三级。 |
| | e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； | 项目陆域生态不涉及 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标。 |
| | f) 当工程占地规模大于 20km ² 时(包括永久和临时占用陆域和水域)，评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定； | 项目总占地面积（含水域）104006m ² ，其中新增占地 22400m ² 。占地面积小于 20km ² 。 |
| | g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级； | 项目陆域生态属于除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级。 |
| | h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。 | 项目陆域等级已按照同时符合上述多种情况中最高评价等级，为三级。 |
| 2 | 6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。 | 项目海洋生态按照 6.1.7 小节判定，评价等级为 3 级，陆域生态不属于对保护生物多样性具有重要意义的区域。 |
| 3 | 6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。 | 陆域生态已按照 6.1.2 小节判断为三级评价，海洋生态已按照 6.1.7 小节判断为 3 级。 |
| 4 | 6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势 | 项目不属于矿石开采项目和拦河闸坝建设项目。 |

| 序号 | 评价等级判定依据 | 项目陆域生态评价判定 |
|----|--|---------------------------------------|
| | 等情况下，评价等级应上调一级。 | |
| 5 | 6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。 | 本项目在地下不穿越或地表不跨越生态敏感区。 |
| 6 | 6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。 | 项目涉海部分已参照 GB/T 19485 判断海洋生态评价等级为 3 级。 |
| 7 | 6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。 | 项目不位于产业园区内。 |

5. 总

表 2.5.1-24 一期工程生态环境评价等级判定表

| 序号 | 类别 | 评价等级 |
|----|------|------|
| 1 | 海洋生态 | 一级 |
| 2 | 水生生态 | 一级 |
| 3 | 陆域生态 | 三级 |

2.5.1.7 地下水评价等级

1. 市公资办

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，项目行业类别属于 16、海水养殖工程，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，可不开展地下水环境影响评价。

2. 都斛镇

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本项目泵闸建设的行业类别属于“4、防洪治涝工程”中的“其他”，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，可不开展地下水环境影响评价。因此，本项目不开展地下水环境影响评价。

3. 广海镇

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，项目行业类别属于 16、海水养殖工程以及 134、航道工程、水运辅助工程类别，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，可不开展地下水环境影响评价。

4. 北陡镇

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016),北陡镇建设内容中的停车场参考导则附录 A 中 180、交通枢纽、大型停车场类别,属于IV类项目,避风塘及河道清淤参照导则附录 A 中 134、航道工程、水运辅助工程类别,属于IV类项目,不开展地下水环境影响评价。

2.5.1.8 土壤环境评价等级

1.市公资办

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018),附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别,本项目不属于表 A.1 所列行业类型,属于IV类建设项目,IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

2.都斛镇

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)附录 A,本项目的行业类别属于“其他行业”,土壤环境影响评价项目类别为IV类。因此,本项目不开展土壤环境影响评价。

3.广海镇

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)附录 A,本项目的行业类别属于“其他行业”,土壤环境影响评价项目类别为IV类。因此,本项目不开展土壤环境影响评价。

4.北陡镇

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018),本项目避风塘及河道疏浚属于导则附录 A 中规定的其他行业,故土壤环境影响评价项目类别属于IV类。围基道路改造、停车场等属于附录 A 中规定的交通运输仓储邮政业中的其他,项目类别属于IV类,根据导则第 6.2.2.3 条表 4,本项目可不开展土壤环境影响评价。

2.5.2 评价范围

2.5.2.1 水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源、地形地貌和冲淤环境评价范围

本项目海洋环评评价工作中水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境影响评价等级为 1 级,地形地貌和冲淤环境评价等级为 2 级。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)的规定,1 级评价等级建设项目的水文动力环境评价范围应垂向(垂直于工程所在海域中心的潮流主流向)距离一

般不小于 5km，纵向（潮流主流向）距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍；海洋地形地貌与冲淤环境影响评价范围一般应不小于水文动力环境影响评价范围，同时应满足建设项目地貌与冲淤环境特征的要求；海洋水质环境影响评价范围应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求；海洋沉积物环境影响评价范围一般情况下应与海洋水质、海洋生态和生物资源的评价范围保持一致；海洋生态环境 1 级评价项目以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定评价范围，扩展距离一般不能小于 8km~30km。

1.市公资办

结合项目工程特征，确定本项目评价范围为以项目工程边缘线为起点向外扩展 15km 的海域范围，评价海域面积约 1108.86km²，评价范围控制点坐标详见表 2.5.2-1，评价范围见图 2.5.2-1。

表 2.5.2-1 市公资办项目海域环境评价范围控制点坐标

| 序号 | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |

图 2.5.2-1 市公资办项目海洋环境评价范围

2.都斛镇

结合项目工程特征，确定本项目评价范围为以项目工程边缘线为起点向外扩展 15km 的海域范围。

表 2.5.2-2 评价范围坐标

| 序号 | 北纬 | 东经 |
|----|----|----|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |

图 2.5.2-2 都斛镇海域评价范围图

3.广海镇

结合项目工程特征，确定本项目评价范围为以项目工程边缘线为起点向外扩展 15km 的海域范围，评价范围 815.2383km²。

表 2.5.2-4 评价范围坐标

| 序号 | 北纬 | | 东经 | |
|----|----|--|----|--|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |

图 2.5.2-4 广海镇项目评价范围

4.北陡镇

北陡镇建设项目沙咀避风塘清淤产生的悬浮泥沙可能会扩散至附近海域，海洋环境评价范围为以项目工程边缘线为起点向外扩展 8km 的海域范围。

表 2.5.2-4 评价范围坐标

| 序号 | 北纬 | | 东经 | |
|----|----|--|----|--|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |

图 2.5.2-5 北陡镇项目评价范围

2.5.2.2 地表水环境评价范围

1.市公资办

(1) 施工期

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，本项目施工期地表水环境评价等级为三级 B（水污染影响）和一级（水文影响），结合项目选址周边情况，确定评价范围与海洋环境评价范围一致。

(2) 营运期

本项目营运期地表水环境评价工作等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中的有关规定，评价工作等级为三级 B 时，项目地表水环境评价范围应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求，涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所涉及的水环境保护目标水域。

2.都斛镇

(1) 施工期

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，本项目施工期地表水环境评价等级为三级 B（水污染影响）和三级（水文影响），结合项目选址周边情

况，确定评价范围与海洋环境评价范围一致。

(2) 营运期

本项目营运期不涉及产生废水，因此本项目营运期不涉地表水环境评价范围。

3. 广海镇

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，本项目施工期和运营期地表水环境评价等级为三级 B（水污染影响）和一级（水文影响），结合项目选址周边情况，确定评价范围与海洋环境评价范围一致。

4. 北陡镇

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》，受纳水体为入海河口和近岸海域时，评价范围按照 GB/T19485 执行。同海洋环境评价范围。

2.5.2.3 大气环境评价范围

本项目大气环境评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 关于评价范围的规定，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。因此，本项目不设置大气环境影响评价范围。

2.5.2.4 声环境评价范围

1. 市公资办

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，本项目的声环境影响评价工作等级确定为二级。本项目的声环境影响评价范围为网箱养殖工程外扩 200m 包络线范围。

2. 都斛镇

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，本项目的声环境影响评价工作等级确定为二级。本项目的声环境影响评价范围为都斛镇的海域工程和陆域工程外扩 200m 包络线范围。

图 2.5.2.4-2 都斛镇声环境评价范围图

3. 广海镇

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，本项目的声环境影响评价工作等级确定为二级。本项目的声环境影响评价范围为广海镇海域工程外扩 200m 包络线范围。

4. 北陡镇

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 本项目的声环境影响评价工作等级确定为二级。本项目的声环境影响评价范围为北陡镇建设工程外缘线外扩 200m 包络线范围。

图 2.5.2.4.3 北陡镇声环境影响评价范围图

2.5.2.5 环境风险评价范围

本项目风险主要为溢油事故风险, 风险影响主要为地表水, 因此, 本项目环境风险影响评价范围应依据海水环境风险评价范围, 定为溢油 72h 后油膜可能影响范围内所涉及的水环境保护目标水域。

2.5.2.6 生态环境评价范围

1. 市公资办

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ 19-2022) 生态影响评价范围的确定原则, 本项目属于涉海工程, 其评价范围参照《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014) 确定。本项目的水生生态环境影响评价等级为一级, 评价范围与海洋环境影响评价范围一致。

2. 都斛镇

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ 19-2022) 生态影响评价范围的确定原则, 本项目属于涉海工程, 其评价范围参照《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014) 确定。本项目的水生生态环境影响评价等级为一级, 评价范围与海洋环境影响评价范围一致。陆生生态环境评价等级为三级, 评价为本项目陆域工程外扩 300m 范围的陆域区域。

图 2.5.2.6-2 都斛镇陆域生态环境评价范围图

3. 广海镇

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ 19-2022) 生态影响评价范围的确定原则, 本项目属于涉海工程, 其评价范围参照《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014) 确定。本项目的水生生态环境影响评价等级为一级, 评价范围与海洋环境影响评价范围一致。

4. 北陡镇

本项目的水生生态环境影响评价等级为三级, 评价范围与海洋环境影响评价范

围一致。陆生生态环境评价等级为三级，评价范围为本项目陆域工程边界外扩300m范围的陆域区域。

图 2.5.2.6-3 北陡镇陆域生态环境评价范围图

2.6 主要环境敏感目标

2.6.1 市公资办

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》和《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）中对环境敏感区的定义，通过资料收集和查阅《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批）、《广东省三区三线划定成果》等附近海洋环境敏感目标主要有：海洋保护区、三区三线、自然保护区、自然公园、海岛及其自然岸线、三场一通道、养殖区、近岸海域监测国控站位等，各环境敏感目标的基本情况见表 2.6.1-1，位置关系图见图 2.6.1-1 和图 2.6.1-2 所示。三场一通道图见图 4.2.9-1~图 4.2.9-4。

表 2.6.1-1 工程区域附近海洋环境敏感目标

| 敏感目标 | | 名称 | 位置关系 | 保护目标 |
|-------|-----------------------------------|----------------------|--------------|--------------|
| 类型 | | | | |
| 海洋保护区 | 《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》 | 乌猪洲海洋保护区 | 东南侧，约 0.2km | 渔业资源海域 |
| | | 大襟岛海洋保护区 | 东北侧，约 17.1km | 中华白海豚及其生境 |
| 三区三线 | 《广东省国土空间规划（2021-2035）》中“三区三线”划定成果 | 上川岛飞沙滩重要滩涂及浅海水域 | 北侧，约 0.5km | 自然岸线、沙滩、海洋景观 |
| | | 江门台山乌猪岛地方级海洋自然公园 | 东侧，约 0.2km | 渔业资源海域 |
| | | 江门中华白海豚地方级自然保护区 | 东北侧，约 13.7km | 中华白海豚及海域生态环境 |
| | | 围夹岛特别保护海岛 | 南侧，约 4.0km | 海岛生态系统、渔业资源 |
| | | 广海湾重要渔业资源产卵场 | 西侧，约 12.5km | 渔业资源海域 |
| | | 瓦窑湾海岸侵蚀极脆弱区 | 西北侧，约 22.1km | 自然岸线、沙滩、海洋景观 |
| | | 珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线 | 西侧，约 0.5km | 水土保持与水源涵养 |

| | | | | |
|------------|------------------|---------------|---------------|----------|
| 自然保护区 | 广东江门中华白海豚省级自然保护区 | 东北侧, 约 13.7km | 中华白海豚及海域生态环境 | |
| 自然公园 | 江门台山乌猪岛地方级海洋自然公园 | 东侧, 约 0.2km | 渔业资源海域 | |
| 海岛及其自然岸线 | 中国海域海岛地名志 | 上川岛 | 西侧, 约 0.5km | 海岛及其自然岸线 |
| | | 围夹岛 | 南侧, 约 5.9km | |
| | | 乌猪洲 | 南侧, 约 5.0km | |
| | | 乌猪洲仔 | 南侧, 约 3.6km | |
| | | 飞沙洲 | 北侧, 约 1.5km | |
| | | 管泵排 | 西北侧, 约 0.6km | |
| | | 高冠洲 | 西北侧, 约 0.5km | |
| | | 大萍洲 | 西北侧, 约 12.1km | |
| | | 乌榄洲 | 西北侧, 约 10.4km | |
| | | 黄麋洲 | 西北侧, 约 15.2km | |
| | | 马骝头岛 | 西北侧, 约 17.3km | |
| | | 下川岛 | 西侧, 约 15.0km | |
| | | 木壳洲 | 西侧, 约 13.9km | |
| | | 观鱼洲 | 西侧, 约 13.4km | |
| | | 马骝公岛 | 西侧, 约 13.7km | |
| | | 琵琶洲 | 西侧, 约 14.6km | |
| | | 坪洲 | 西侧, 约 14.6km | |
| | | 山猪洲 | 西侧, 约 16.6km | |
| 三场一通道 | 《中国海洋渔业水域图(第一批)》 | 幼鱼、幼虾保护区 | 项目位于 | 幼鱼、幼虾 |
| | | 黄花鱼幼鱼保护区 | 项目位于 | 黄花鱼幼鱼 |
| | | 南海北部幼鱼繁育场保护区 | 项目位于 | 幼鱼繁育场 |
| 现状养殖区 | 现状养殖区 | 北侧, 约 0.6km | 海水水质及生态环境 | |
| 近岸海域监测国控站位 | GDN10002 | 西侧, 约 12.2km | 海水水质 | |
| | GDN10009 | 东南侧, 约 13.3km | | |
| | GDN10016 | 东北侧, 约 11.4km | | |
| | GDN10018 | 东北侧, 约 20.0km | | |
| | GDN10023 | 北侧, 约 3.9km | | |

| | | | |
|--------|------------------------|----------------|------------------------------------|
| | GDN10024 | 东南侧，约 7.3km | |
| 珍稀濒危物种 | 中华白海豚、印太江豚、海龟、 中国龙虾 | / | 中华白海豚、 印太江豚、海 龟、中国龙虾 及其生境 |
| 海草床 | 海草床 | 西侧，约 5km | 海草及其生境 |

图 2.6.1-1 市公资办评价范围内主要海岛及其自然岸线分布图

图 2.6.1-2 市公资办评价范围内其他环境敏感目标分布图

2.6.2 都斛镇

2.6.2.1 海域环境主要敏感目标

本项目海洋环境评价范围内环境保护目标主要有：海洋生态保护红线、近岸海域国控站位等，各环境保护目标的基本情况、与项目的最短距离及海域环境保护目标等见表 2.6.2-1。本项目的海域环境保护目标与本项目的位关系见图 2.6.2-1，项目所在海域“三场一通”分布情况见图 4.2.9-1~图 4.2.9-4。

表 2.6.2-1 都斛镇海域主要敏感目标一览表

| 敏感目标 | | 名称 | 位置关系 | 保护目标 |
|------------|-----------------------------------|----------------------|--------------|-----------------|
| 类型 | | | | |
| 三区三线 | 《广东省国土空间规划(2021-2035)》中“三区三线”划定成果 | 江门市新会区红树林 | 东侧, 0.053km | 红树林生态系统 |
| | | 珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线 | 东侧, 0.052km | 水土保持、水源涵养 |
| | | 江门市台山市红树林 | 东侧, 紧邻 | 红树林生态系统 |
| | | 黄茅海重要渔业资源产卵场 | 东南侧, 11.90km | 渔业资源海域 |
| | | 崖门重要滩涂及浅海水域 | 东北侧, 13.2km | 滩涂及浅海水域 |
| 海岛及其自然岸线 | 中国海域海岛地名志 | 独崖岛 | 东侧, 0.8km | 海岛、自然岸线及潮滩 |
| | | 二崖岛 | 东侧, 0.3km | |
| 现状红树林 | | 都斛镇现状红树林 | 相邻 | 红树林生态系统 |
| 近岸海域监测国控站位 | | GDN03007 | 东侧, 5.99km | 水质 |
| | | GDN10007 | 东南侧, 10.4km | |
| | | GDN10017 | 南侧, 11.6km | |
| | | GDN03020 | 东南侧, 20.4km | |
| 养殖区 | | 高栏港经济区赖洲-大杧岛养殖区域项目 | 东南侧, 15.2km | 水质及生态环境 |
| 三场一通道 | 《中国海洋渔业水域图(第一批)》 | 南海北部幼鱼繁育场保护区 | 项目位于 | 幼鱼繁育场 |
| | | 黄花鱼幼鱼保护区 | 项目位于 | 黄花鱼幼鱼 |
| 珍稀濒危物种 | | 中华白海豚、海龟、江豚 | / | 中华白海豚、海龟、江豚及其生境 |
| | | 鸟类 | / | 鸟类及其生境 |

图 2.6.2-1 都斛镇海域主要敏感目标图

2.6.2.2 陆域环境主要环境敏感目标

1、陆域生态环境主要环境敏感目标

都斛镇陆域生态环境评价范围内不涉及重要物种、生态敏感区以及其他需保护群落空间等，主要环境敏感目标为基本农田--水田。

图 2.6.2-1 都斛镇陆域生态环境主要环境敏感目标图

2、陆域声环境主要环境敏感目标

都斛镇陆域声环境评价范围不涉及居民区等环境敏感目标。

2.6.3 广海镇

以广海镇海洋工程边界外扩 15km 作为广海镇海洋环境评价范围，评价范围内环境保护目标主要有：海洋生态红线区、红树林、海岛岛礁、养殖区等，各环境保护目标的基本情况、与项目的最短距离及海域环境保护目标等见表 2.6.3-1。本项目的海域环境保护目标与本项目的地理位置关系见图 2.6.3-1，项目所涉及海域“三场一通”分布情况见图 4.9.1-1~图 4.9.1-4。

表 2.6.3-1 项目海域环境保护目标一览表

| 敏感目标 | | 名称 | 位置关系 | 保护目标 |
|---|----------------------------|----------------------|--------------|------------|
| 类型 | | | | |
| 《广东省国土空间规划（2021-2035）》中“三区三线”划定成果、《阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案》 | “三区三线”划定成果中的生态保护红线（优先保护单元） | 瓦窑湾海岸侵蚀极脆弱区 | 西南侧，10.8km | 海岸侵蚀极脆弱区 |
| | | 大海湾海岸防护物理防护极重要区 | 西侧，3.7km | 海岸线、海洋水文动力 |
| | | 广海湾重要渔业资源产卵场 | 西南侧，2.1km | 重要渔业资源 |
| | | 大襟岛海洋保护区 | 东侧，14.1km | 珍稀濒危物种分布区 |
| | | 珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线 | 北侧，0.14km | 水土保持 |
| | | 上川岛飞沙滩重要滩涂及浅海水域 | 南侧，10.9km | 滩涂、海水水质 |
| | | 江门中华白海豚地方级自然保护区 | 东侧，10.3km | 中华白海豚及其生境 |
| | | 江门上川岛猕猴地方级自然保护区 | 南侧，距离7.2km | 珍稀濒危物种分布区 |
| | | 江门市台山市红树林 | 航道东侧，最近距离70米 | 红树林 |
| 自然保护区 | | 广东江门中华白海豚省级自然保护区 | 东侧，10.3km | 中华白海豚及其生境 |
| | | 上川岛猕猴省级自然保护区 | 南侧，7.2km | 珍稀濒危物种分布区 |

| 敏感目标 | | 位置关系 | 保护目标 |
|----------|------------------------|-------------|------------------|
| 类型 | 名称 | | |
| 海岛及海岛岸线 | 大禾礁 | 西侧, 2.7km | 海岛、自然岸线及潮滩 |
| | 国山礁 | 西侧, 4.6km | |
| | 过船排 | 东侧, 4.0km | |
| | 禾冲礁 | 西侧, 1.7km | |
| | 口哨咀岛 | 东侧, 2.7km | |
| | 南湾排 | 北侧, 1.5km | |
| | 牛眠石 | 西侧, 4.6km | |
| | 牛屎石 | 东侧, 2.4km | |
| | 水湾礁 | 西侧, 3.4km | |
| | 台山三点金 | 东侧, 3.0km | |
| | 头排 | 东侧, 4.0km | |
| | 头排北岛 | 东侧, 4.0km | |
| 外南湾岛 | 北侧, 1.47km | | |
| 近岸海域国控站位 | GDN10012 | 位于清拆海域范围内 | 水质 |
| | GDN10003 | 西侧, 1.04km | |
| | GDN10005 | 东侧, 1.2km | |
| | GDN10008 | 西侧, 21.3km | |
| | GDN10015 | 东侧, 14km | |
| | GDN10016 | 东侧, 17km | |
| 红树林 1 | 江门市台山市现状红树林 1 | 西侧, 133m | 红树林生态系统 |
| 红树林 2 | 江门市台山市现状红树林 2 | 东侧, 70m | 红树林生态系统 |
| 三场一通道 | 南海北部幼鱼繁育场保护区 | 项目位于 | 幼鱼繁育场 |
| | 崖门口经济鱼类繁育场保护区 | 项目位于 | (农历) 4月20日~7月20日 |
| 珍稀海洋生物 | 中华白海豚、江豚、海龟 | / | 中华白海豚、江豚、海龟 |
| 珍稀物种 | 海草床 | 南侧, 8.5km | 海草床 |
| 养殖区 | 台山市川岛北风湾底播 6 号场 | 西南侧, 20.4km | 养殖用水、养殖生物 |
| | 台山市川岛镇大洲村委会昂庄仔底播养殖场 | 西南侧, 14.1km | |
| | 台山市川岛镇大洲村委会二角咀网箱养殖 三号场 | 南侧, 6.4km | |
| | 台山市川岛镇大洲村委会小野柑湾底播养殖场 | 西南侧, 15.6km | |
| | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会二号底播养殖场 | 南侧, 11.9km | |
| | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会三号底 | 南侧, 11.5km | |

| 敏感目标 | | 位置关系 | 保护目标 |
|------|-----------------------|-------------|------|
| 类型 | 名称 | | |
| | 播养殖场 | | |
| | 台山市川岛上川飞东村民委员会四号底播养殖场 | 南侧, 10.7km | |
| | 台山市川岛上川飞东村民委员会一号底播养殖场 | 南侧, 11.7km | |
| | 台山市川岛上川野柑湾底播养殖二号场 | 西南侧, 16.7km | |
| | 台山市川岛上川野柑湾底播养殖一号场 | 西南侧, 16.7km | |
| | 台山市泰宏一号养殖场 | 西南侧, 17.1km | |

图 2.6.3-1a 项目海域环境保护目标分布示意图（总）

图 2.6.3-1b 项目海域环境保护目标分布示意图（新红线）

图 2.6.3-1c 项目海域环境保护目标分布示意图（岛礁）

2.6.4 北陡镇

2.6.4.1 海域环境主要敏感目标

本项目海洋环境评价范围内环境保护目标主要有：海洋生态保护红线、自然岸线等，各环境保护目标的基本情况、与项目的最短距离及海域环境保护目标等见表 2.6.4-1。本项目的海域环境保护目标与本项目的地理位置关系见图 2.6.4-1，项目所在海域“三场一通”分布情况见图 4.2.9-1~图 4.2.9-4。

2.6.4.2 北陡镇陆域环境敏感目标

北陡镇陆域环境评价范围内陆域环境敏感区为台山市优先保护单元 5 和基本农田，不涉及其他重要物种、生态敏感区以及其他需保护群落空间等。北陡镇陆域环境评价范围内声环境保护目标主要为周边的居民区，见表 2.6.4-2 和图 2.6.4-2。

图 2.6.4-1 北陡镇海域主要敏感目标一览表

| 序号 | 敏感目标 | | 位置关系 | 保护对象 | |
|----|------------|-----------------------------------|--------------------|-------------|------------|
| | 类别 | 名称 | | | |
| 1 | 生态红线 | 《广东省国土空间规划（2021-2035）》中“三区三线”划定成果 | 广海湾重要渔业产卵场 | 南侧，1.7km | 渔业资源海域 |
| 2 | | | 北陡海岸侵蚀极脆弱区 | 东侧，约 1.6km | 岸线潮滩 |
| 3 | | | 东平镇南珍稀濒危物种分布 I 区 | 西南侧，约 4.5km | |
| 4 | | | 江门市台山市红树林 | 东侧，约 2.8km | 红树林生态系统 |
| 5 | | | 粤西沿海丘陵台地水土保持生态保护红线 | 东侧，约 3.3km | / |
| 6 | 海岛及海岛岸线 | 中国海域海岛地名志 | 燕子洲 | 南侧，约 0.21km | 海岛、自然岸线及潮滩 |
| 7 | | | 三牙塘西岛 | 南侧，约 0.36km | |
| 8 | | | 三牙塘礁 | 南侧，约 0.31km | |
| 9 | 大陆自然岸线 | 砂质岸线 | 紧邻 | 砂质岸线 | |
| 10 | 三场一通道 | 《中国海洋渔业水域图（第一批）》 | 南海北部幼鱼繁育场保护区 | 南侧，0.1km | 幼鱼繁育场 |
| 11 | | | 幼鱼幼虾保护区 | 南侧，0.1km | 幼鱼幼虾 |
| 12 | 养殖区 | | 台山市北陡镇沙咀村民委员会十九号场 | 南侧，约 4.1km | 水质 |
| 13 | | | 台山市北陡镇那琴村民委员会十八号场 | 南侧，约 4.9km | 水质 |
| 14 | | | 台山市北陡镇那琴村民委员会十七号场 | 南侧，约 4.1km | 水质 |
| 15 | 近岸海域国控监测站位 | GDN10006 | 南侧，约 3.9km | / | |

图 2.6.4-2a 北陡镇陆域主要敏感目标一览表

| 序号 | 敏感点 | | 位置关系 | 保护对象 | |
|----|--------|---------------------|------------|--------|---------------------------------|
| | 类别 | 名称 | | | |
| 1 | 优先保护单元 | 广东省“三线一单”和“江门市三线一单” | 台山市优先保护单元5 | 项目占用 | 生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养 |
| 2 | | 基本农田 | / | 紧邻~44m | 基本农田 |

表 2.6.4-2b 北陡镇陆域主要声环境敏感目标一览表

| 序号 | 名称 | 保护对象 | 相对距离/m | 情况说明 | 保护内容 |
|----|-------|------|--------|---------|------|
| 1 | 沙咀村 | 居民 | 15 | 1~4 层砖混 | 声环境 |
| 2 | 尾角村 | 居民 | 10 | 1~4 层砖混 | |
| 3 | 六马文校 | 居民 | 13 | 1~4 层砖混 | |
| 4 | 墩尾 | 居民 | 16 | 1~4 层砖混 | |
| 5 | 沙头冲 | 居民 | 113 | 1~4 层砖混 | |
| 6 | 蟠江 | 居民 | 5 | 1~4 层砖混 | |
| 7 | 北陡镇 | 居民 | 10 | 1~6 层砖混 | |
| 8 | 陡门幼儿园 | 学校 | 10 | 1~6 层砖混 | |
| 9 | 潮洞村 | 居民 | 5 | 1~4 层砖混 | |
| 10 | 华南村 | 居民 | 88 | 1~4 层砖混 | |
| 11 | 小洞村 | 居民 | 171 | 1~4 层砖混 | |

图 2.6.4-1 项目海域环境保护目标分布图

图 2.6.4-2a 北陡镇建设项目陆域环境保护目标（基本农田）分布图

图 2.6.4-2b 北陡镇建设项目陆域环境保护目标（基本农田）分布图

图 2.6.4-2b 北陡镇建设项目陆域环境保护目标（优先保护单元）分布图

图 2.6.4-2a 北陡镇建设项目声环境保护目标分布示意图

图 2.6.4-2b 北陡镇建设项目声环境保护目标分布示意图

图 2.6.4-2c 北陡镇建设项目声环境保护目标分布示意图（局部放大图）

3 工程分析

3.1 工程概况

项目名称：台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程

建设单位：台山海洋发展集团有限公司

建设性质：新建

建设位置：江门台山市都斛镇、广海镇、北陡镇南侧海域及陆域、上川岛东侧海域。

项目投资：一期工程总投资 86019.91 万元，其中市公资办项目总投资 35631.66 万元，都斛镇总投资 10594.89 万元，广海镇项目估算总投资 24407.22 万元，北陡镇一期项目估算总投资 15386.14 万元，其中环保投资 2719.055 万元，占总投资的 3.16%。

建设内容：一期工程建设内容包括：

(1) 市公资办：新建重力式圆形网箱共 100 个，周长为 90m；新增一个半潜桁架式养殖平台，养殖水体为 3 万立方米；购置 97 艘蚝排船、4 艘运输船和 2 艘管理船。

(2) 都斛镇：项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水恒闸加固。

(3) 广海镇：对广海航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地进行疏浚，总疏浚量为 248.36 万 m³；海洋牧场近浅海养殖，采用浮子延绳筏吊养模式，改造面积 1826.53hm²；新建新型抗风浪蚝排（新型 PE 抗风浪蚝排养殖系统）示范区 100 亩。对生态升级的 1852.7hm²海域进行养殖清拆。

(4) 北陡镇

1) 沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项目

主要建设内容包括对避风塘及入海河道进行清淤，清淤面积 29215m²，挖方量 46150 m³，避风塘周边道路升级改造为混凝土路面，面积 2899m²；新建直立式挡墙长度 1300m；水闸拆除重建 1 项，安装监控设施 2 套；

2) 围基道路改造项目

主要建设内容为现状堤围道路改造，升级为混凝土路面，总长 1640 米，路面宽

为 4~6 米。其中沙头冲牛𧄂石围基道路：长 220 米、路面宽为 5m；沙头冲沙磷围基道路：长 110 米、路面宽为 4~6m；沙头冲镇海湾大桥围基道路：长 270 米、路面宽为 5m；下洞蟠江围基道路：长 1040 米、路面宽为 4.5m。

3) 那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目

主要建设内容包括：渔村停车场改造 1050 m²；生态停车场修建 3950 m²，30 个充电桩；场地清杂整平 6900 m²；沙滩提升整治补砂量 400m³；沙滩安全围蔽 1 处；挡墙 1 处。

4) 北陡镇渔业生产服务区基础设施提升项目

主要建设内容包括路面修复 16080 m²；农村周边环境整治 7523 m²；生态停车场 1400 m²，22 个充电桩；挡土墙 20 米；监控设施 15 杆；人行碧道清表 3575 m²。沙咀停车场 1 场地硬化 1600m²，充电桩 15 个；停车场 2 场地硬化 3900m²；沙咀避风塘挡土墙 200m，沙咀避风塘周边道路升级改造 3375 m²，沙咀避风塘护栏 1444.5m，安装太阳能路灯 31 盏。

北陡镇建设内容位置详见图 3.1-1。

表 3.1-1 北陡镇主要指标及工程量表

| | | 建设内容 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-----------|-------------------|-----------|----------------|------------|--|
| 1 | 沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项目 | 避风塘清淤 | m ² | 25779 | 水域设计底高程-1.3m |
| | | 避风塘外河道清淤 | m ² | 3436 | 水域设计底高程-1.0m |
| | | 道路 1 升级改造 | m ² | 2899 | 改造为混凝土路面，无等级便民道路，设计时速 15km/h |
| | | 新建直立式挡土墙 | m | 1300 | |
| | | 原有水闸拆除重建 | 项 | 1 | 新建道路排水箱涵 |
| | | 监控摄像头 | 套 | 2 | |
| | | 2 | 围基道路改造项目 | 沙头冲牛𧄂石围基道路 | m |
| 沙头冲沙磷围基道路 | m | | | 110 | 路基宽度 4~6m，改造为混凝土路面，无等级便民道路，设计时速 15km/h |

| | | | | | |
|-------|-------------------|----------------|----------------|---------|--|
| | | 沙头冲镇海湾大桥围基道路 | m | 270 | 路基宽度 5m, 改造为混凝土路面, 无等级便民道路, 设计时速 15km/h |
| | | 下洞蟠江围基道路 | m | 1024 | 路基宽度 4.5m, 改造为混凝土路面, 无等级便民道路, 设计时速 15km/h |
| 3 | 那琴一沙咀渔村渔业基础设施配套项目 | 停车场改造 | m ² | 1050 | |
| | | 生态停车场修建 | m ² | 3950 | 80 个车位, 配 30 个充电桩 |
| | | 场地清杂整平 | m ² | 6900 | |
| | | 沙滩修复整治 | m ³ | 400 | 补砂量 400m ³ , 修复面积 500m ² , 补砂厚度 80cm |
| | | 沙滩安全围蔽 | m | 400 | 1 处 |
| 4 | 渔业生产服务区基础设施提升项目 | 路面修复 1 | m ² | 15120 | 铺沥青, 长 1260m, 宽 12m |
| | | 路面修复 2 | m ² | 960 | 混凝土路面, 长 240m, 宽 4m |
| | | 农村周边环境整治 | m ² | 7523 | 清表, 地面硬底化 |
| | | 生态停车场 | m ² | 1400 | 22 个充电桩 |
| | | 监控设施 | 杆 | 15 | |
| | | 渔业生产服务区渔业工作协调处 | 项 | 1 | 地面硬底化 |
| | | 新建慢行道(人行碧道) | m ² | 3575 | 清表 |
| | | 停车场 1 地面硬化 | m ² | 1600 | 充电桩 15 个 |
| | | 沙咀避风塘道路(混凝土路面) | m ² | 3375 | 改造为混凝土路面, 无等级便民道路 |
| | | 沙咀避风塘护栏 | m | 1444.5m | |
| | | 沙咀避风塘挡土墙 | m | 200 | |
| 太阳能路灯 | 座 | 31 | | | |

图 3.1-1 项目所在地理位置图

图 3.1-2 北陡镇建设内容地理位置图

3.2 建设必要性

(1) 项目建设是落实国家海洋牧场发展战略的需要

党的二十大对“树立大食物观，发展设施农业，构建多元化食物供给体系”、“发展海洋经济，加快建设海洋强国”作出重大部署，习近平总书记对“发展远洋渔业”、“向江河湖海要食物”等多次作出重要指示。发展海洋牧场，拓展深远海渔业发展空间，全方位开发海洋资源，充分挖掘海洋在食物供给方面的巨大潜力，实现“藏粮于海”，发展以“养”为主的海洋渔业新型生产方式，打造保障江门市、广东省乃至全国粮食安全的“粤海粮仓”，是深入贯彻落实习近平总书记关于“把中国人的饭碗牢牢端在自己手中”重要指示精神的具体行动，是贯彻落实国家粮食安全战略，满足人民日益增长的美好生活需要的重要举措。

我国从 20 世纪 70 年代末至 21 世纪初开展了以海洋生物增殖为基础的海洋牧场建设探索。2006 年 2 月《国务院关于印发中国水生生物资源养护行动纲要的通知》(国发(2006)9 号)和 2013 年 3 月《国务院关于促进海洋渔业持续健康发展的若干意见》(国发(2013)11 号)均要求建设和发展海洋牧场。从 2017 年起历年中央一号文件多次强调建设和发展现代化海洋牧场，其中 2023 年中央一号文件要求“建设现代海洋牧场，发展深水网箱、养殖工船等深远海养殖”。2021 年 3 月 1 日发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中提出了“优化近海绿色养殖布局，建设海洋牧场，发展可持续远洋渔业”的宏伟目标。着力推进海洋牧场发展，是习近平总书记、党中央和国务院的明确要求。

2011 年 7 月《国务院关于广东海洋经济综合试验区发展规划的批复》(国函[2011]31 号)、2013 年 6 月《广东省人民政府关于推动海洋渔业转型升级提高海洋渔业发展水平的意见》(粤府[2013]67 号)2017 年 10 月《广东省人民政府关于印发广东省沿海经济带综合发展规划(2017-2030 年)的通知》(粤府[2017]119 号)均要求加快推进海洋牧场建设。2021 年 4 月发布的《广东省人民政府关于印发<广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要>的通知》(粤府(2021)28 号)要求“稳定水产养殖面积,提高深远海养殖设施和装备水平,打造深远海网箱养殖优势产业带,建设海洋牧场”。2021 年 7 月印发的《中共广东省委广东省人民政府关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的实施意见》(2021 年 3 月 31 日)要求“实施海洋牧场建设重点攻坚战,提升深远海网箱养殖能力”。2022 年 6 月印发

的《广东省人民政府办公厅关于加快推进现代渔业高质量发展的意见》（粤府办〔2022〕15号）要求鼓励以企业为经营主体。开展以海洋牧场和深水网箱养殖区等为一体的区域性渔业资源综合开发，打造“粤海粮仓”。加快海洋牧建设，打造“粤海粮仓”，是广东省委、省政府的明确要求。

2020年12月24日中国共产党江门市第十三届委员会第十三次全体会议审议通过的《中共江门市委关于制定江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》提出“建设特色‘海洋牧场’，大力发展渔港经济”。2021年5月19日印发的《江门市人民政府关于印发〈江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要〉的通知》（江府〔2021〕8号）要求“合理安排集约化海水养殖和现代化海洋牧场空间布局”和“推动海洋牧场与海洋工程装备制造联动发展，建立现代化海洋养殖装备生产基地”。建设特色海洋牧场、推动海洋牧场发展，是江门市委、市政府的明确要求。

高起点和高标准地规划和建设江门市所属的台山市海洋牧场，是贯彻落实国家和广东省、江门市关于海洋牧场及展战略、打造江门市“粤海粮仓”的迫切需要。

（2）项目建设是落实国家海洋经济发展战略的需要

海洋牧场建改是发展低碳经济的大产业革命，在当前耕地减少、粮食供求紧平衡常态化和世界粮食价格高位运行的形势下，大力发展海洋牧场，深入开发海洋所蕴藏的生物资源和环境的巨大生产力，实现海洋生态平衡的渔业生产可持续，打造粤海粮仓，可为国家和地方发展提供丰盛的海产品，解决向海洋要粮食问题，满足人口增长及经济发展对海产品的需求。建设海洋牧场，推动海水养殖从近海向深远海拓展是当前缓解近海养殖压力、改善近海生态环境、优化海水养殖空间布局和促进海水养殖业转型升级的必然选择。建设海洋牧场是保护海洋资源环境，建设海洋生态文明的重大措施，是践行“两山理论”的具体实战，更是促进海洋经济发展的重要抓手。

2021年12月印发的《国务院关于“十四五”海洋经济发展规划的批复》（国函〔2021〕131号）要求，优化海洋经济空间布局，加快构建现代海洋产业体系，着力提升海洋科技自主创新能力。协调推进海洋资源保护与开发，维护 and 拓展国家海洋权益，畅通陆海连接，增强海上实力，走依海富国、以海强国、人海和谐，合作共赢的发展路基，加快建设中国特色海洋强国。

2021年10月印发的《广东省人民政府办公厅关于印发广东省海洋经济发展“十四五”规划的通知》（粤府办〔2021〕33号）提出“高质量建设‘粤海粮仓’，布局珠三角沿海和粤东粤西两翼深水网箱产业集聚区、海洋牧场示范区建设，加快形成产值超千亿元的海洋渔业产业集群”。

2020年2月28日印发的《江门市人民政府关于印发江门市加快构建“三区并进”区域发展新格局实施方案的通知》（江府〔2020〕8号）要求“壮大提升生态农渔业。以特色、生态、高效为导向，建立现代渔业、精致农业和休闲农业为主导的现代农业体系，建设面向粤港澳大湾区的绿色农产品供应基地。发展海洋生物育种和生态健康型水产养殖业，积极推进鳗鱼、牡蛎、青蟹等主导品种向规模化、集约化、标准化方向发展。拓展农渔业的旅游观光功能，大力开发田园观光游、农耕文化游、海上垂钓等项目，积极融入滨海旅游体系建设”。

规划和建设江门市海洋牧场，搭建海洋经济新动能重要载体，是在保护海洋生态的基础上促进休闲农渔业、海岛旅游业等新兴海洋经济产业的发展，是建设江门市海洋经济产业、推进海洋综合管理的重要举措，是贯彻落实国家和广东省、江门市关于海洋经济发展战略的实际行动。

（3）项目建设是养护资源促进融合发展的需要

多年来，广东省和江门市各级政府、农业农村部门和海洋综合执法部门加大了渔业资源保护力度，如伏季休渔、每年进行渔业资源增殖放流、建设海洋牧场、严厉打击电、超、毒”渔的违法行为，严格执行南海区机动渔船底拖网禁渔区线底拖网禁渔，坚决取缔违法取砂行为等指施，一定程度上遏止了海洋渔业资源衰退趋势，但离历史上“网产万斤”的丰收景象仍有很大差距，渔业资源衰退的局面尚未得到根本扭转，海洋生态恶化现象仍未得到有效控制，作为低端产业的传统捕捞渔业陷入恶性循环，传统捕捞渔民的生产生活受到严重冲击，局面严峻。2003年至今，广东省、江门市和台山市在江门市海域建成的台山市上川国夹岛3号、台山市三杯酒8号、台山市三杯酒7号、台山市三杯酒2号等，海域面积合计1193公顷，仅占江门市领海线内海域面积488047公顷的0.2%，与江门市海域资源环境保护的需求存在极大差距。

海洋牧场通过人为构建适宜的海洋生态系统，为生物的栖息提供良好的生态环境，然后将人工培育和驯化的苗种增殖到海域中，放流动鱼以天然饵料为食，同时

吸引其他天然海洋生物资源聚集，可达到修复和增加海洋渔业资源、实现近海渔业持续健康发展的目的。海洋牧场可以为人类提供健康营养产品的同时，也赋予渔业新的内容，海洋牧场与休闲渔业结合可形成一个有机体，更好满足人民对美好生活的向往和需要，以海洋牧场为载体将休闲娱乐、观莒旅游、生态建设、文化传承、科学普及以及餐饮美食等与渔业有机结合，形成一二三产业融合新业态。规划和建设江门市海洋牧场，既能保护海洋生态环境，增殖渔业资源，促进开发海洋资源向“资源养护型”和“环境友好型”转变，又能形成产业融合新业态，促进渔区渔民实现快速增产增收，维护渔区社会稳定，是一项功在当代，惠及子孙的“民心工程”。

(4) 项目建设是江门市和台山市加快海洋牧场建设的需要

江门市是大湾区通向粤西和大西南的枢纽门户，发展海洋牧场地适宜，饵料生物丰富，是诸多重要经济渔业生物的繁育场。江门市和台山市作为粤港澳大湾区重要的“米袋子”、“菜篮子”和“海鲜铺子”，海产极为丰富，是践行大食物观的先行地，是发展滨海旅游和休闲渔业的天然优良场所。因此，江门市的台山市建设海洋牧场，具有得天独厚的地理、环境、生物和人文条件优势。

台山市渔业历史悠久，建港条件优良，港内水域开阔，避风条件优越。建设海洋牧场基础及完善配套设施早有规划。台山市海洋牧场基础设施建设项目对于促进海洋渔业生产的持续、稳定、协调发展，繁荣渔区经济，对台山市实施“农业部印发的《国家级海洋牧场示范区建设规划(2017-2025年)》”发展战略，根据《江门市现代化海洋牧场建设规划(2023-2030年)》，大力发展海洋经济，提升渔业生产中的防灾减灾能力，发挥其在粤西沿海重要避风港功能的作用，具有十分重要的意义。

本项目拟建在江门台山市都斛镇、广海镇、北陡镇海域处建设海洋牧场，包含以下内容：(1)海洋牧场深远海养殖设施建设；(2)海洋牧场近浅海养殖设施建设；(3)海洋牧场海域养殖配套设施建设；(4)海洋牧场陆域养殖及配套设施建设。本工程以综合性海洋牧场为主，在渔业增养殖型海洋牧场开发休闲垂钓功能，在生态修复型海洋牧场中开发渔业养殖功能和鱼类增养殖功能，以此促进现代海洋渔业基础设施提档升级，打造“海洋牧场+海上粮仓”融合示范样本。

通过本项目建设，既能保护海洋生态环境，增殖渔业资源，有效地促进传统捕捞渔业由掠夺性开发海洋资源向“资源养护型”和“环境友好型”转变，又能形成

产业融合新业态，促进渔区渔民实现快速增产增收，维护渔区社会稳定。

(5) 项目建设是促进当地渔业经济发展，提高渔港综合功能和服务水平的需要。

台山市海洋牧场基础设施建设项目的巨大经济效益，主要表现在生后的休闲渔业开发产生的长期效益。可以预见，项目建设以后，休闲渔业的发展不仅创造丰厚的收入来源，也能带动其他行业的发展，如餐饮旅馆业、交通运输业、零售业、工艺品业、图书出版业等，休闲渔业的成熟发展，亦能促进所在地商业投资。台山市海洋牧场基础设施建设项目的建设，将产生巨大的长期经济效益。

推动休闲渔业增效，有机融合现代养殖、生态旅游等业态，推动渔业向结构调整和转型升级迈进，加深渔业一二三线融合。沿岸以渔港为中心，将临港产业做优做强做大，推动休闲渔业发展和海洋牧场建设，促进文旅产业与渔港产业深度融合，全面建设以“滨海旅游、休闲购物、绿色养殖、集散贸易、港产城融”为主导产业、产业链条完整、业态创新、效益倍增的新型渔港经济区，实现海洋经济蓝色崛起。将坚持“以鱼为渔、以港养港”发展思路，有机串联海洋渔业、滨海风光、海丝文化等优势资源，大力促进现代渔港经济区海鲜贸易、水产加工、冷链物流、休闲旅游、城镇建设等产业发展，打造海洋经济发展新高地。

综上所述，项目建设是落实国家、省及地方海洋牧场发展战略的需要，是促进台山市海洋经济发展的需要，是养护海洋资源促进产业融合发展的需要，是江门市和台山市加快海洋牧场建设的需要，也是促进当地渔业经济发展，提高渔港综合功能和服务水平的需要。项目建设是十分必要的。

3.3 平面布置

3.3.1 市公资办

(1) 重力式圆形网箱和半潜桁架式养殖平台

本一期工程计划于台山上川岛网箱养殖规划区新建重力式圆形网箱共 100 个（其中重力式网箱 30 个，加强型重力式网箱 70 个）、半潜桁架式养殖平台 1 个，规划平面布局见图 3.3.1-1 所示。

图 3.3.1-1 台山上川岛网箱规划区网箱布局图

(2) 养殖及蚝排管理船艇

本工程购置 97 艘蚝排船、4 艘运输船和 2 艘管理船，其中重力式圆形网箱共 100 个，配 4 艘运输船和 2 艘管理船；赤溪镇新购置 20 艘 80 千瓦蚝排船；广海镇新购置 7 艘 80 千瓦蚝排船；川岛镇淘汰现有无牌无证的蚝排作业船，新购置 54 艘 80 千瓦蚝排船；北陡镇新购置 1 艘 80 千瓦蚝排船；汶村镇新购置 3 艘 80 千瓦蚝排船；海宴镇新购置 12 艘 80 千瓦蚝排船。

(3) 养殖容量估算

本项目可养数量和容量计算参照广东省编制的《深水网箱养殖技术规范》(DB 44/T 742-2010) 执行。

本项目严格执行《深水网箱养殖技术规范》(DB 44/T 742-2010) 中关于养殖容量的规定，基本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。

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%”，工程可养用海面积为 1083.9268 公顷，实际布置网箱养殖海域面积为 6.75 公顷（单个重力式深水网箱和加强型重力式深水网箱养殖水域面积为 645m^2 ，共 100 个；单个半潜桁架式养殖平台养殖水域面积为 3000m^2 ，共 1 个），则实际投放占比=实际布置网箱养殖海域面积÷可养网箱水域面积×100%= $6.75 \div 1083.9268 \times 100\% = 0.62\%$ ，本项目实际网箱养殖用海面积与占可养殖海域面积的比例均小于 5%，满足《深水网箱养殖技术规范》(DB 44/T 742-2010) 要求，可使养殖水域保持相对可行的自净能力。

3.3.2 都斛镇

本项目为海洋牧场基础设施建设项目，主要为围基维修升级，共计 36 条机耕道，总长约 35.6 公里（其中陆域范围机耕道长约 21.6 公里，海域范围机耕道长约 14 公里），道路等级为机耕道，设计速度为 10km/h，路基宽度为 4.5 米，路面宽度为 3.5 米（其中 212 号道路为田间主干道，路面宽度为 4.5 米），陆域范围内路面结构为 20cm 级配碎石+20cm 混凝土，海域范围内路面结构为 20cm 级配碎石+2cm 中粗砂罩面。

图 3.3.2-1 都斛镇咸围路平面总图

3.3.3 广海镇

3.3.3.1 海洋牧场近浅海养殖

(1) 建设规模：1826.53hm²

(2) 建设内容：养殖浮标总投放 42 个；升级改造采用浮子延绳筏吊养模式，改造面积 1826.53hm²；新建新型抗风浪蚝排（新型 PE 抗风浪蚝排养殖系统）示范区 100 亩。

图 3.3.3-1 养殖平面布置图

3.3.3.2 集散地及航道疏浚工程

项目位于台山市广海镇，广海渔船集散地清淤工程拟在烽火角避风锚地入海口航道往海面延伸约 10 公里处建设渔船避风集散地，供船只排队等候入闸进避风锚地；同时，集散地也为靠泊广海渔港，鱼塘渔港等附近沿海渔船提供待泊锚地，并为大型渔船转小船海上过驳锚地。本工程建设内容包括广海渔港及航道维护疏浚；烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚工程。

(1) 广海渔港进港航道维护疏浚，航道宽度及底高程与原设计（台山市广海渔港升级改造和整治维护项目一期和二期工程施工图设计）保持一致，航道挖槽宽度为 50m，航道设计底高程为-1.90m，航道走向布置与《台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程可行性研究报告》进港航道保持一致，航道设计底高程均为-1.90m，码头前沿设计底高程为-3.70m。航道面积为 18.13hm²（含边坡）。广海渔港进港航道疏浚范围及平面布置图详见图 3.3.3-4，疏浚量计算详见表 3.3.3-6；广海渔港施工临时航道疏浚范围及平面布置图详见图 3.3.3-5，疏浚量计算详见表 3.3.3-6。

(2) 烽火角避风锚地出海口航道设计尺度与现状烽火角锚地外航道（挖槽宽度 60m，底高程-3.40m）设计尺度保持一致，挖槽宽度 60m，底高程-3.40m。航道面积为 20.09hm²（含边坡）。烽火角避风锚地出海口航道疏浚范围及平面布置图详见图 3.3.3-3，疏浚量计算详见表 3.3.3-5。

(3) 在入海口航道往海面延伸约 10 公里处建设渔船避风集散地，供船只排队等候入闸进避风锚地；同时，集散地也既为靠泊广海渔港，鱼塘渔港等附近沿海渔船提供待泊锚地，也为大型渔船转小船海上过驳锚地。渔船避风集散地尺度为

1000m×930m，面积 93 万 m²。渔船避风等候集散地疏浚范围及平面布置图详见图 3.3.3-6，疏浚量计算详见图 3.3.3-7。

本项目疏浚物通过江门市公共资源交易中心台山分中心网上竞价，由广东正地尔科技有限公司拍得，由其负责运输到新会区崖南镇海裕建材实业有限公司的码头和仓储场地、江门市恩平市恩平港码头、江门市恩平市横陂镇江门国能石英科技有限公司的码头和仓储场地处置。

表 3.3.3-1 项目工程特性表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-----|-----------------|------------------|--------|----------------------------|
| 1 | 广海渔港进港航道 | m | 992 | 宽 50m，底高程-1.9m |
| 2 | 广海渔港施工临时航道 | km | 1.7 | 4.8m，底高程-1.8m |
| 3 | 烽火角避风锚地出海口航道 | km | 2.5 | 宽度 60m，底高程-3.4m |
| 4 | 渔船避风等候集散地 | 万 m ² | 93 | 场 1000m，宽 930m，底高程-5.35m |
| 5 | 水域疏浚量 | 万 m ³ | 248.36 | 含超挖及施工期回淤量 |
| 5.1 | 广海渔港进港航道疏浚量 | 万 m ³ | 19.16 | 含超挖及施工期回淤量 |
| 5.2 | 广海渔港施工临时航道疏浚量 | 万 m ³ | 25.07 | 含超挖及施工期回淤量 |
| 5.3 | 烽火角避风锚地出海口航道疏浚量 | 万 m ³ | 58.97 | 含超挖及施工期回淤量 |
| 5.4 | 渔船避风等候集散地疏浚量 | 万 m ³ | 145.16 | 含超挖及施工期回淤量 |
| 6 | 助导航设施 | 项 | 1 | 设置 9 座灯浮，其中侧面标 5 座，专用标 4 座 |

1、设计船型与尺度

根据周边渔港和外来渔船到港船型资料，结合国家有关规定，本项目设计代表船型见下表。

表 3.3.3-2 设计船型尺度表（单位：m）

| 船型 | 船长 | 船宽 | 满载吃水 | 备注 |
|-----------|-------|------|------|------------|
| 100HP 渔船 | 13.5 | 4.20 | 1.80 | 航道、集散地设计船型 |
| 200 HP 渔船 | 15.70 | 6.10 | 2.19 | 航道、集散地设计船型 |
| 600 HP 渔船 | 26.00 | 7.00 | 2.80 | 航道、集散地设计船型 |
| 消防船 | 36.0 | 7.20 | 1.8 | 航道、集散地设计船型 |
| 500 吨级渔船 | 45.0 | 8.2 | 4.2 | 集散地设计船型 |
| 1000 吨级渔船 | 65.0 | 11.0 | 4.8 | 集散地设计船型 |

2、航道轴线方案

(1) 广海渔港港池及航道布置

广海渔港港池和航道为已建工程，根据台山市广海渔港升级改造和整治维护项目一期和二期工程施工图设计，广海渔港港池位于防波堤内，港池面积 7.09 万 m²，码头前沿设计底高程为-3.7m，港池设计底高程为-1.9m。广海渔港进港航道方位角 335° 19'53"~155° 19'53"，与港池连接时航道拐角 142.2°，航道长 992m，通航宽

度 50m，航道设计底高程均为-1.9m。

(2) 广海渔港施工临时航道布置

由于广海渔港进港航道及外海区域目前淤积严重，为保证施工船舶通航需要，需设置施工期临时航道。施工期临时航道沿渔港三期工程进港航道布置，一是减少未来三期疏浚工程量，二是通过此次“试挖”，为三期工程回淤分析提供参考数据。临时航道方位角为 $0^{\circ} 0'0''\sim 180^{\circ} 0'0''$ ，与本次维护疏浚的广海渔港进港航道端部衔接，航道长 1700m，通航宽度 48m，航道设计底高程为-1.8m。

(3) 烽火角避风锚地出海口航道布置

对于烽火角避风锚地出海口航道，根据现状渔船习惯航路拟新建烽火角避风锚地出海口航道，考虑到投资限额，本次设计拟对天然航道淤积严重段进行清淤。从外海至烽火角入海口，航道分为 2 段，第一段进港航道方位角 $354^{\circ} 40'32''\sim 174^{\circ} 40'32''$ ，该段航道长度约 3703m，然后航道发生转向，第二段航道方位角 $354^{\circ} 40'32''\sim 174^{\circ} 40'32''$ ，该段航道长度约 1297m。航道总长度 5km，通航宽度 60m，设计底高程-3.4m。

3、航道轴线控制点坐标表

航道轴线控制点坐标详见平面布置图及下表。

表 3.3.3-3 航道轴线控制点坐标表**4、航标平面布置**

本次设计拟共新增 5 座侧面标和 4 座专用标。广海渔港港池、航道仅为维护性疏浚，航标维持现状。在拟建烽火角避风锚地出海口航道入口、中部、拐角处分别设置 1 对航标，利用 1 座现状侧面标，新增 5 座侧面标，以标示航道边界，其中左侧标 3 座，右侧标 2 座，侧面标距离航道底边线外 30m 处。

拟在集散地区域 4 个角点布设 4 座专用标以标示集散地水域范围，专用标距离集散地底边线外 30m 处。

表 3.3.3-4 航标布设表

图 3.3.3-2 疏浚平面布置图（广海渔港港池疏浚不在本次评价范围）

图 3.3.3-3a 烽火角避风锚地出海口航道平面布置图

图 3.3.3-3b 烽火角避风锚地出海口航道平面布置图

图 3.3.3-3c 烽火角避风锚地出海口航道平面布置图

图 3.3.3-3d 烽火角避风锚地出海口航道平面布置图

图 3.3.3-4a 广海渔港进港航道平面布置图

图 3.3.3-4b 广海渔港进港航道平面布置图

图 3.3.3-5a 广海渔港施工临时航道平面布置图

图 3.3.3-5b 广海渔港施工临时航道平面布置图

图 3.3.3-5c 广海渔港施工临时航道平面布置图

图 3.3.3-6 渔船避风等候集散地平面布置图

图 3.3.3-7 渔船避风等候集散地疏浚网格图

表 3.3.3-5 烽火角避风锚地出海口航道疏浚工程量表

表 3.3.3-6 广海渔港进港航道维护疏浚工程量表

表 3.3.3-7 广海渔港施工临时航道疏浚工程量表

3.3.3.3 海洋牧场配套设施建设

根据现场调查，现状广海湾海域存在较多的养殖围栏及蚝钉，对广海湾水质及水景观产生一定的影响。对历史遗留的养殖围堰、养殖设施进行拆除。

本项目包括围栏养殖清理、蚝钉清理和养殖土坎清理，对生态升级的 1852.7hm² 海域进行清拆。

图 3.3.3-8 养殖清拆范围

3.3.4 北陡镇

3.3.4.1 沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项目

主要建设内容包括对避风塘及入海河道进行清淤，清淤面积 29215m²，挖方量 46150 m³，采用长臂挖掘机配合渣土运输车进行施工，其中约 13170m³用于项目内周边道路工程、挡墙工程回填料，其余约 32980m³堆放在回填区。避风塘周边道路升级改造为混凝土路面，面积 2899m²，道路长度 362m；新建直立式挡墙长度 1300m；水闸拆除重建 1 项，安装监控设施 2 套。平面布置如图 3.3.4-1。

1、设计船型主尺度

设计代表船型尺度见表 3.3.4-1。

表 3.3.4-1 设计船型尺度表（单位：m）

| 船舶吨级 | 船长 L | 型宽 B | 空载吃水 |
|------|------|------|------|
| 7.8 | 11.5 | 4 | 0.5 |
| 7.2 | 10.8 | 3.8 | 0.5 |

2、水域主尺度

1) 挡土墙长度

新建挡土墙沿避风塘临水周边布置，兼顾渔船靠泊，挡土墙长 1500 米。

2) 挡土墙高程

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000）8.5 条规定：

$$H_p = H_s + H_o$$

H_s—设计高水位 1.79m；

H_o—超高值取 0.5~1.5m。

按计算，H_p=2.54~3.29m

拟建挡土墙顶高程还要考虑与后方国道衔接的要求。综合考虑，其顶面设计标高取 3.50m。

3) 航道现状

进出避风塘航道位于其东南向，航道长 700 米，宽 20 米，航道水深 2.2~0m（高、低潮），船舶进出要乘潮。

3、挡土墙工程（兼顾船舶靠泊）

新建挡土墙沿避风塘临水周边布置，为方便渔民上下岸；沿岸间隔 50m 设置一个上下平台，在入海河道东侧设置维修船台。

3.3.4.2 围基道路改造项目

围基道路改造项目位于台山市北陡镇周边，建设内容为现有围基道路、堤围道路升级改造为混凝土路面。总长 1640 米，路面宽为 4~6 米。其中沙头冲牛岬石围基道路：长 220 米、路面宽为 5m；沙头冲沙磷围基道路：长 110 米、路面宽为 4~6m；沙头冲镇海湾大桥围基道路：长 270 米、路面宽为 5m；下洞蟠江围基道路：长 1040 米、路面宽为 4.5m。基围道路为无等级便民道路。

平面布置图见图 3.3.4-2。

3.3.4.3 那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目

那琴-沙咀渔村渔业基础设施配套项目位于沙咀渔村，主要建设内容包括：渔村停车场改造 1050 m²；生态停车场修建 3950 m²，30 个充电桩；场地清杂整平 6900 m²；沙滩修复整治补砂量 400m³；沙滩安全围蔽 1 处；挡墙 1 处。

具体平面布置见图 3.3.4-3。

3.3.4.4 那琴洋栏码头至沙咀避风港渔民路项目

主要建设内容包括路面修复 16080 m²；农村周边环境整治 7523 m²；生态停车场 1400 m²，22 个充电桩；挡土墙 20 米；监控设施 15 杆；人行碧道清表 3575 m²。沙咀停车场 1 场地硬化 1600m²，充电桩 15 个；沙咀避风塘挡土墙 200m，沙咀避风塘周边道路升级改造为混凝土路面 3375 m²，沙咀避风塘护栏 1444.5m，安装太阳能路灯 31 盏。

具体见平面布置图 3.3.4-4。

图 3.3.4-1 沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项目总平面布置图

图 3.3.4-1a 沙咀渔船避风塘及河道清淤平面布置图

图 3.3.4-1b 沙咀渔船避风塘清淤土方工程量方格网图

图 3.3.4-1c 沙咀渔船避风塘河道清淤土方工程量方格网图

图 3.3.4-1d 沙咀避风塘挡土墙平面布置图

图 3.3.4-1e 沙咀避风塘道路平面布置图

图 3.3.4-2a 沙头冲牛堡石围基道路平面布置图

图 3.3.4-2b 沙头冲沙磷围基道路平面布置图

图 3.3.4-2c 沙头冲近镇海湾道路平面布置图 (1)

图 3.3.4-2c 沙头冲近镇海湾道路平面布置图 (2)

图 3.3.4-2d 下洞蟠江道路平面布置图 (1)

图 3.3.4-2d 下洞蟠江道路平面布置图 (2)

图 3.3.4-2d 下洞蟠江道路平面布置图 (3)

图 3.3.4-2d 下洞蟠江道路平面布置图 (4)

图 3.3.4-2d 下洞蟠江道路平面布置图 (5)

图 3.3.4-3 那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目总平面布置图

图 3.3.4-5a 渔业生产服务区基础设施提升项目

图 3.3.4-5b 渔业生产服务区基础设施提升项目

图 3.3.4-5c 渔业生产服务区基础设施提升项目

3.4 工程结构方案

3.4.1 市公资办

3.4.1.1 重力式网箱

本项目的重力式深水网箱采用高新技术HDPE100材料来制造浮架，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；采用圆形网箱其结构最为稳定，特别适用于多风浪的南海海域养殖。重力式深水网箱养殖系统主要包括：网箱浮架系统、网衣系统、固定系统；以及养殖配套装备、环保设施等构成。

网箱的规格越大，其生产效益也越大，但同时养殖风险也越大，特别在多风浪海域需综合考虑。根据公司的养殖规划及现有的基础条件，本项目的建设内容是：新建30口90米周长加强型重力式深水网箱（包括网箱浮架、网衣、网边、锚泊固定系统），配套监控设施。重力式深水网箱设计使用寿命在15年以上，网衣防污期达6个月。主要技术参数如表3.4.1-1。

表 3.4.1-1 主要技术参数表

| 序号 | 装备名称 | 主要技术规格参数 | 数量 | 备注 |
|----|----------|--|-------|----|
| 1 | 网箱浮架 | HDPE100/400管×壁厚29.4mm×90米周长加强型，双浮管 | 30口 | |
| 2 | 经编无结育苗网衣 | PE280D/25纱×1.5cm×上周长86米×下周长78米×深6米（5+1） | 10张 | |
| 3 | 绞捻无结网衣 | PE400D/26股×2.5cm×上周长86米×下周长78米×深6米（5+1米） | 10张 | |
| 4 | 绞捻无结网衣 | PE400D/48股×4cm×上周长86米×下周长78米×深7米（6+1米） | 30张 | |
| 5 | 绞捻无结网衣 | PE400D/80股×6.5cm×上周长86米×下周长78米×深7米（6+1米） | 30张 | |
| 6 | 网边 | PE280D/7纱×95米×2.8米宽 | 30张 | |
| 7 | 网衣铁吊砣 | 50市斤/个 | 1260个 | |
| 8 | 固定系统 | 600kg单齿铁锚、PP锚绳 Φ40mm×120米 | 30口 | |

表 3.4.1-2 网箱浮架单口材料参数表

| 序号 | 材料名称 | 规格 | 壁厚 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|--------|--------------------------|--------|----|--------|----|
| 1 | 主浮管 | HDPE100/400 管、SDR13.6、纯黑 | 29.4mm | m | 184.33 | |
| 2 | 扶手管 | HDPE100/125 管、SDR11、红橙色 | 11.4mm | m | 90 | |
| 3 | 扶手竖管 | HDPE100/140 管、SDR11、纯黑 | 12.7mm | m | 26 | |
| 4 | 圆头三通 | HDPE Φ140×125 注塑 | 12mm | 个 | 46 | |
| 5 | 平头三通 | HDPE Φ140×125 注塑 | 12mm | 个 | 4 | |
| 6 | 工字架 | HDPE Φ400, 中心距 690mm 注塑 | 23mm | 个 | 50 | |
| 7 | 限位块 | HDPE/120×55×35mm | | 块 | 148 | |
| 8 | 销钉 | HDPE/Φ20mm 注塑 | | 支 | 224 | |
| 9 | 踏板 | HDPE/660×405×385mm | | 块 | 16 | |
| 10 | 穿踏板管材 | HDPE/Φ50mm×8.4 米 | | 支 | 2 | |
| 11 | 太阳能警示灯 | Φ120mm 太阳能自动光 | | 盏 | 4 | |
| 12 | 泡沫 | Φ334×800mm | | 个 | 112 | |
| 13 | 锚固套管 | PE Φ400mm×400mm 注塑 | | 个 | 24 | |
| 14 | 夹套管支架 | PE Φ400mm 注塑 | | 个 | 24 | |
| 15 | 套钢绞线管 | Φ90mm | | 米 | 92.1 | |
| 16 | 钢绞线 | Φ140mm×93m | | 米 | 93 | |
| 17 | 卡头 | Φ14mm | | 个 | 5 | |

表 3.4.1-3 网箱固定系统单口材料参数表

| 序号 | 名称 | 规格 | 数量 | 备注 |
|----|------|----------------|------|-------------|
| 1 | 单齿铁锚 | 600kg | 14 个 | |
| 2 | 锚绳 | PP Φ40mm×120 米 | 14 条 | 按水深 20 米设计 |
| 3 | 卸扣 | 12T | 24 个 | |
| 4 | 锚链 | Φ22mm×15m | 14 条 | |
| 5 | 角环 | Φ40mm | 12 个 | 含角环扎锚绳费 |
| 6 | 水泥沉块 | 25 市斤/个 | 24 个 | 含 PE16mm 绳环 |

表 3.4.1-4 监控系统主要参数表

| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 品牌 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-------------------|-------------------|--------------------------|----|----|-----|--------------|
| 一、前端系统部分 | | | | | | |
| 1 | 4G 白光全彩云台摄像机 | DS-2CD2646XM-LGLSEPTZ | 海康 | 台 | 60 | 400 万，带录音 |
| 2 | 监控摄像头内存专用卡 | 256G (class10) | 海康 | 张 | 60 | 录像时间约 12 天 |
| 3 | 4G 通信流量卡 | 包含 365 天流量包 | 海康 | 张 | 60 | |
| 4 | 摄像机安装支架 | 316 不锈钢 | 定制 | 个 | 60 | |
| 5 | 太阳能供电控制系统及 电池组 | MPPT 控制器， 40AH | 道吉 | 套 | 60 | |
| 6 | 太阳能发电板 | 18V60W | 道吉 | 套 | 60 | 670*500*30MM |
| 7 | 太阳能板加厚抗风支架 | 316 不锈钢支架 | 定制 | 套 | 60 | |
| 8 | 不锈钢抱箍 | 316 不锈钢 | | 个 | 360 | |
| 9 | 监控安装基座及立杆 | 2 米高，管径 102 的 316 不锈钢 | 定制 | 套 | 60 | |
| 10 | 摄像机信号及延长线 | | | 套 | 60 | |
| 二、后端中心管理系统 | | | | | | |
| 1 | 86 英寸高清液晶显示屏 | 4K 高清，分辨率 3840*2160 | 小米 | 台 | 1 | |
| 2 | 86 英寸显示屏及配电 | AC220V | 定制 | 套 | 1 | |
| 3 | 24 英寸显示器 | 1080P 高清 HDMI+VGA 接口 | 联想 | 台 | 1 | |
| 4 | HDMI 数据信号线 | HDMI 线 2.1 版 | 绿联 | 条 | 1 | |
| 5 | 监控系统管理平台工作 站 | ThinkStation P340 | 联想 | 套 | 1 | |
| 6 | 磁带阵列柜 | 5 盘位磁带阵列柜 | 绿联 | 台 | 1 | |
| 7 | 企业级硬盘 | SATA 银河 7200 转 6TB | 希捷 | 块 | 3 | |
| 8 | 中心视频管理平台 | | 海康 | 套 | 1 | |

图 3.4.1-1a 重力式网箱结构示意图一

图 3.4.1-1b 重力式网箱结构示意图二

图 3.4.1-1c 重力式网箱结构示意图三

3.4.1.2 加强型重力式网箱

本工程新建 70 组周长 90 米 HDPE 加强型重力式深水网箱，网箱由网箱浮架、高强度养殖网衣系统、锚泊系统组成，配套监控系统 1 套、摄像头 60 个。加强型重力式网箱设计使用寿命在 15 年以上，网衣防污期达 6 个月。

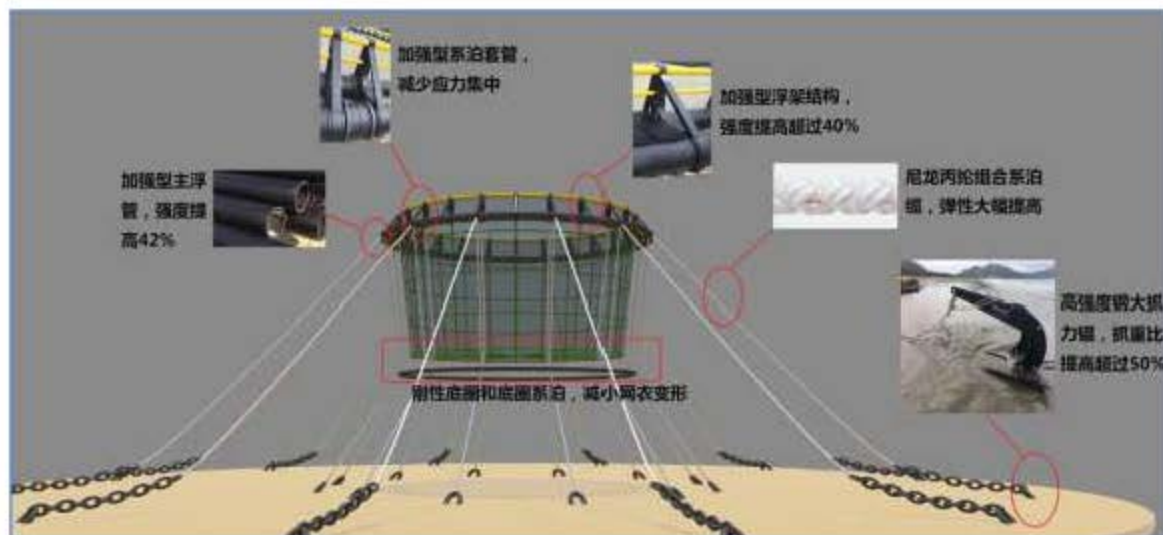


图 3.4.1-2 加强型重力式网箱示意图

(1) 加强型网箱浮架的主要部件及参数

加强型网箱浮架为 HDPE 材质的圆形框架，周长为 90 米。分别由外浮管、内浮管、系泊套管、加强连接架、踏板及支撑管、扶手、横杆、监控摄像头及信号灯。

表 3.4.1-5 网箱浮架单口材料参数表

| 序号 | 名称 | 规格及技术要求 | 单位 | 数量 |
|----|----------|---|----|-------|
| 1 | 主浮管 | HDPE 管, $\phi 450 \times 33.1$ mm PE100, 黑色, 拉伸强度不小于 23Mpa, 弯曲强度不小于 25Mpa, 断裂伸缩率大于 350% | m | 185.8 |
| 2 | 扶手 | HDPE 管, $\phi 125 \times 11.4$ mm, PE100, 橙色 | m | 90 |
| 3 | 集成连接工字架 | HDPE $\phi 450$ mm 注塑, 宽度不小于 20cm, 壁厚不小于 20mm, 带斜撑、立柱与三通, 黑色 | 个 | 60 |
| 4 | 密封隔舱直接 | HDPE 注塑 | 个 | 15 |
| 5 | 横杆 | HDPE 管 $\phi 75 \times 6.8$ mm, PE100, 橙色 | m | 90 |
| 6 | 系泊套管 | HDPE 管, 厚度不小于 20mm | 个 | 24 |
| 7 | 配件 (限位块) | HDPE 注塑 | 个 | 96 |
| 8 | 踏板 | PE 注塑 | 块 | 18 |
| 9 | 踏板支撑管 | HDPE 管 $\phi 63 \times 4.7$ mm, 长度约 2.0m | 个 | 18 |
| 10 | 配件 (销钉) | HDPE/ $\phi 20$ mm 注塑 | 项 | 1 |
| 11 | 太阳能安全指示灯 | | 个 | 4 |



图 3.4.1-3 加强型网箱浮架的主要部件示意图

(2) 网衣及拦饲料网主要部件及具体参数

网衣采用高强度聚乙烯编织，其中网目 1.6cm 和 2.5cm 育苗网衣按浮架总数量 1/2 的比例配置，网目 3.5cm 和 6.7cm 的网衣按浮架的总数量配置。分别适用于鱼类不同时期的养殖需求。网衣防污期达 6 个月。

表 3.4.1-6 网衣和拦饲料网参数表

| 序号 | 名称 | | 参数 |
|----|-----------|----------|---|
| 1 | 聚乙烯经编无结网衣 | 网目 1.6cm | 上周长 86m，下周长 76m，网衣深度 5+1m， |
| | | | 含 40 根 16mm 垂向加强力纲、5 根 16mm 横向力纲、3 道 14mm 底纲 |
| 2 | 聚乙烯绞捻无结网衣 | 网目 2.5cm | 上周长 86m，下周长 76m，网衣深度 5+1m， |
| | | | 含 40 根 16mm 垂向加强力纲、5 根 16mm 横向力纲、3 道 14mm 底纲 |
| 3 | 聚乙烯绞捻无结网衣 | 网目 3.5cm | 上周长 86m，下周长 76m，网衣深度 6+1m， |
| | | | 含 40 根 16mm 垂向加强力纲、2 根 18mm 和 4 根 16mm 横向力纲、3 道 14mm 底纲，加防擦网 2m 宽 |
| 4 | 聚乙烯绞捻无结网衣 | 网目 6.7cm | 上周长 86m，下周长 76m，网衣深度 6+1m， |
| | | | 含 40 根 16mm 垂向加强力纲、2 根 18mm 和 4 根 16mm 横向力纲、3 道 14mm 底纲，加防擦网 2m 宽 |
| 5 | 拦饲料网 | | PE 无结网，90m×3m 宽 |

(3) 网衣底圈系统主要部件及具体参数

网衣底圈系统由 HDPE 管、底圈加强钢丝绳、混凝土、底圈挂绳、底圈系泊缆以及底圈系泊混凝土块构成，其中为了加强底圈的可靠性，在底圈 HDPE 管内布置加强钢丝绳并灌注水泥。

底圈通过挂绳悬挂在浮架上，同时设置系泊混凝土锚和系泊索。网衣的下缘与底圈配重通过绳索连接，换网时解开该绳索然后进行换网操作。

表 3.4.1-7 网衣底圈系统材料参数表

| 序号 | 名称 | 规格及技术要求 | 单位 | 数量 |
|----|-------------|---|--------------|------|
| 1 | 网衣底圈 HDPE 管 | HDPE 管， $\phi 140 \times 12.7\text{mm}$, PE100 | m | ~88 |
| 2 | 底圈加强钢丝绳 | $\phi 20\text{mm}$ 钢丝绳，端部通过绳夹或卸扣连接为环形 | m | ~88 |
| 3 | 混凝土 | 灌注在底圈 HDPE 管内 | m^3 | ~1.0 |
| 4 | 底圈挂绳 | 聚丙烯绳，直径约 36mm，长度约 10m | 根 | 12 |
| 5 | 底圈系泊缆 | 聚丙烯绳，直径约 20mm，长度约 20m | 根 | 12 |
| 6 | 底圈系泊混凝土块 | 250kg，偏平不易翻倒形，含连接环 | 个 | 12 |

图 3.4.1-4 底圈及底圈系泊布置图

(4) 锚泊系统主要部件及具体参数

锚泊系统主要由系泊链以及锚等构成，采用了锚链、丙纶绳以及尼龙缆组成的复合缆绳，锚则采用大抓力锚，并进行专业的大抓力锚预拉安装施工，确保整个锚泊系统的可靠性。

锚泊系统即每个浮架设置 12 根系泊缆，系泊缆均匀布置，每组系泊缆角度间距约 30 度。每根浮架系泊缆的具体配置包括：系泊尼龙缆直径约 48mm，长度约 20m，尼龙缆的顶端缠绕连接在内外浮管上，尼龙缆的底端连接 120m 的直径约 52mm 聚丙烯缆绳后连接电焊锚链（锚链长度约 12.5m），锚链的末端连接海底的大抓力锚，大抓力锚为重约 750kg 的新型大抓力锚。

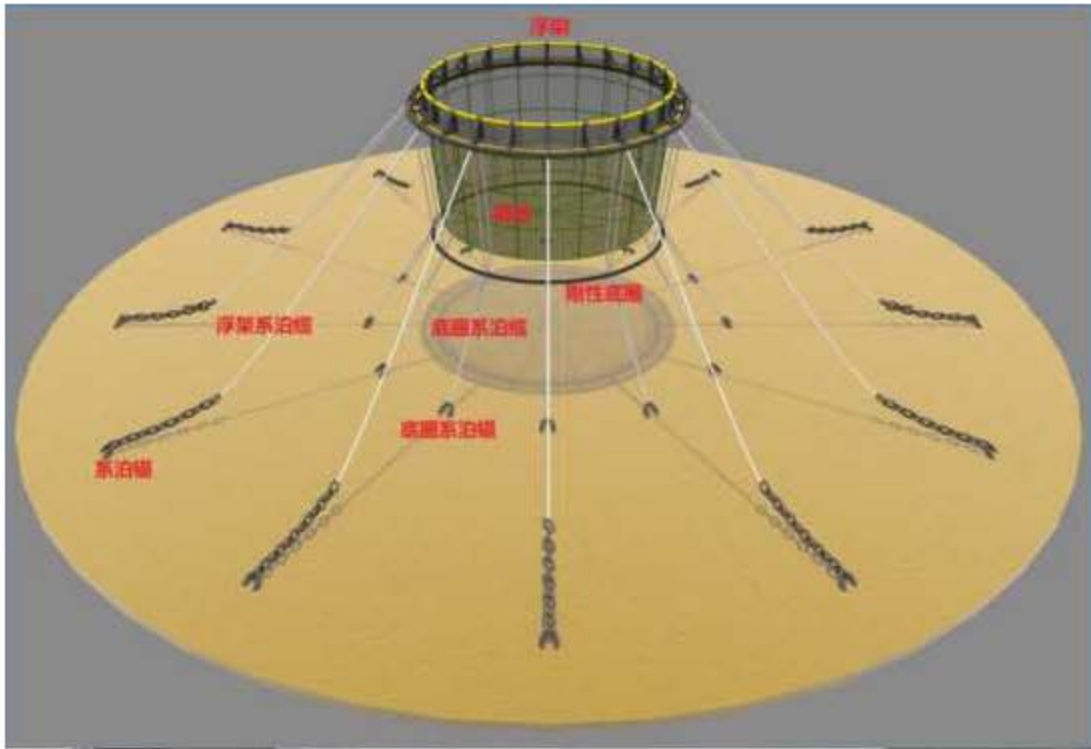


图 3.4.1-5 锚泊系统主要部件示意图



图 3.4.1-6 大抓力锚示意图

3.4.1.3 半潜桁架式养殖平台

(1) 养殖平台功能

养殖平台采用半潜桁架与浮体混合结构设计，单点锚泊定位，具有抵御恶劣海

况的能力（可抵御 17 级台风，最大波高 9m）。结构总长 103 米、宽 31.5 米、型深 12 米，可提供养殖水体超过 30000m³，年产优质鱼约 375 吨。根据平台布置功能需求，设有机械舱、投饵舱、蓄电池间、储藏间、员工休息室、控制室、卫生间、泵舱等功能舱室。

平台搭载了光伏发电储能系统，同时配置柴油发电机、吊机等工程设备，大幅提高渔业生产的便利性。

平台配置自动投饵系统、视频监控、无线电通信设施，实现自动化、智能化养殖。

平台宽阔的甲板空间可搭载人员居住、厨房、卫生间等生活模块，配备海水淡化装置，满足日常生活所需。

平台可采用上浮下潜方式完成收鱼作业、网衣更换、网衣清洗等工作。平台可与传统网箱合理布局，作为整个海洋牧场的支撑基地，满足人员居住、渔场监控、物资供给、休闲渔业扩展等功能。

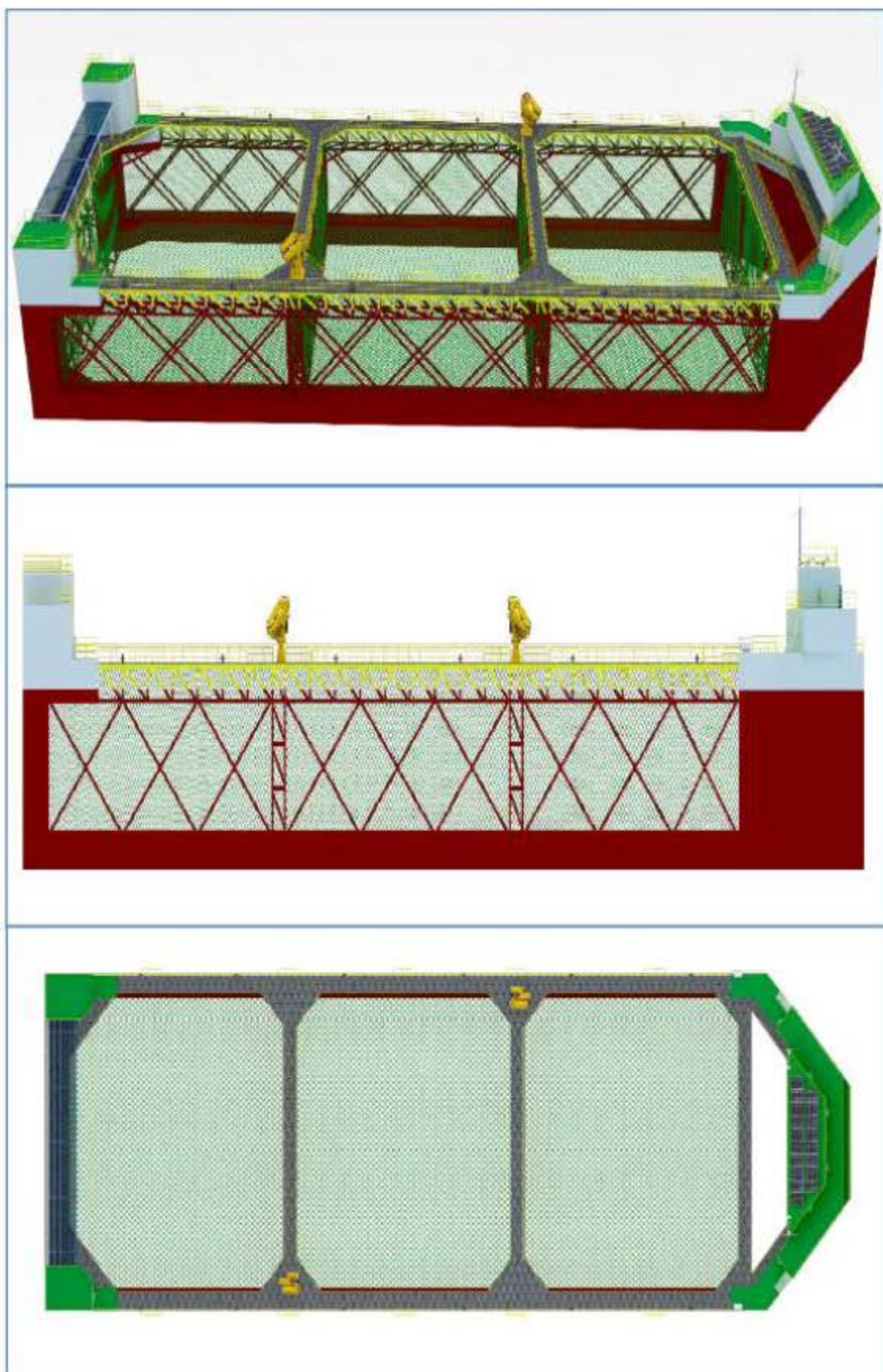


图 3.4.1-7 半潜桁架式养殖平台示意图

(2) 养殖平台主尺度

30000m³的养殖平台主要尺度参数见下表。

表 3.4.1-8 养殖平台主要尺度参数表

| | |
|------|--------------------|
| 设计寿命 | 20年 |
| 总长 | 103m |
| 总宽 | 31.5 m |
| 型深 | 12 m |
| 养殖吃水 | 10m |
| 抗风能力 | 56.1m/s |
| 抗浪能力 | 5m |
| 抗流能力 | 1.0m/s以上 |
| 养殖水体 | 3.0万m ³ |

(3) 养殖平台主要设备

养殖平台主要设备明细见下表。

表 3.4.1-9 养殖平台主要设备明细

| 设备名称 | 设备参数 | 数量 | 备注 |
|-----------|---------------------------------|----|---------------------|
| 柴油发电机 | 75KW | 1台 | 压载系统、养殖设备等大功率设备用电 |
| 太阳能发电系统 | 20KW | 1套 | 日常生活用电 |
| 蓄电池 | 100 kWh | 1套 | |
| 逆变器 | | 1套 | |
| 锚 | 13t锚 | 4只 | |
| 锚链（海工系泊链） | Ø90, 200米/根 | 4条 | 参数进行计算，最终以船级社退审图纸为准 |
| 甲板吊机 | 2t-8m伸缩吊 | 2台 | |
| 造水机 | 5t/天 | 1台 | |
| 压载泵 | 离心100m ³ /h@20m, 自吸泵 | 1台 | |
| 舱底泵 | 离心50m ³ /h@50m, 自吸泵 | 1台 | |
| 消防泵 | 50m ³ /h, Ø50m 立式离心泵 | 1台 | |
| 污水泵 | 5m ³ /h, Ø15m | 1台 | |
| 阀控系统 | | 1套 | |
| 配电板 | | 1套 | |
| 养殖监控系统 | | 1套 | |
| 无线电通信系统 | | 1套 | |
| 网衣系统 | | 1套 | |

| | | | |
|-------------|--|----|--|
| 自动投料系统 | | 1套 | |
| 门窗梯盖 | | 1套 | |
| 舱室内装 | | 1套 | |
| 系泊缆桩、导缆孔、锚点 | | 1套 | |
| 空调、风机 | | 1套 | |
| 消防救生系统 | | 1套 | |
| 牺牲阳极 | | 1套 | |

(4) 养殖平台主要组成

养殖平台由主体结构、网衣系统、锚泊系统、养殖配套设施等组成。

①主体结构

养殖平台结构主体为桁架和箱体混合式结构，箱体结构由骨材和钢板焊接而成，桁架结构由高强度无缝钢管材焊接而成。主体结构所选用材料的化学成分机械性能均符合船级社有关要求。

②网衣系统

养殖平台网衣采用超高分子量聚乙烯材质。网衣规格可根据不同的养殖品种和养殖鱼类规格选择合适的网目。网衣防污期达6个月。

养殖采用整体网衣形式以及独特网衣系固方案，以便于网衣更换，可较好解决固定式成片网衣在养殖过程中无法更换的问题。

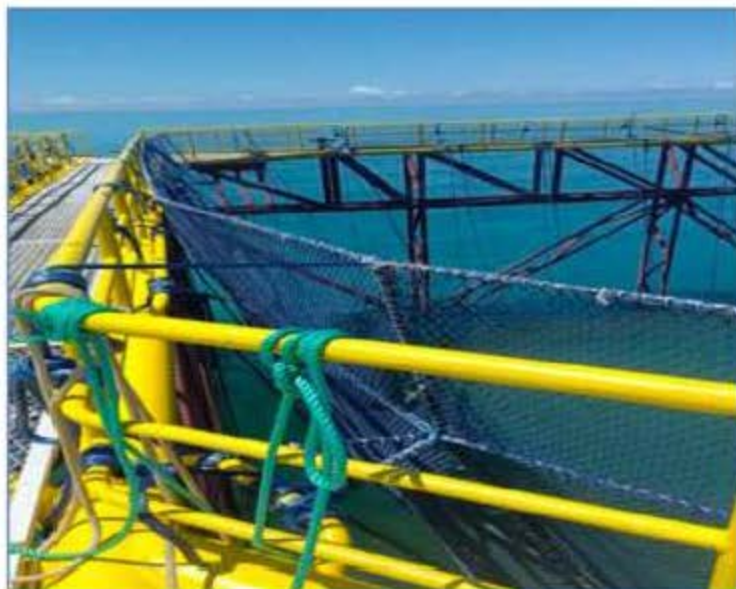


图 3.4.1-8 网衣系固方式图

③锚泊系统

养殖平台项目锚泊系统采用多点锚泊定位，选用超大抓力锚，单个锚重约 13t，

锚链直径为 90mm，单根锚链长度为 200m，选用拖力眼板作为锚链根部固定装置，导缆档柱作为锚链导向装置。锚泊系统的选型将根据养殖海域环境参数进行水动力计算并结合海底底质情况确定，最终以中国船级社 CCS 退审图纸为准。

④养殖配套设施

养殖平台配备养殖投喂专家决策系统、多路自动投饵系统、监控监测系统、光伏发电+柴油机发电系统、起重吊机、无线电通信系统、海水淡化装备等现代化养殖过程控制装备，可实现养殖一体化管理和无人驻守养殖。

⑤养殖平台功能布局

养殖平台的功能布局参见下图所示：

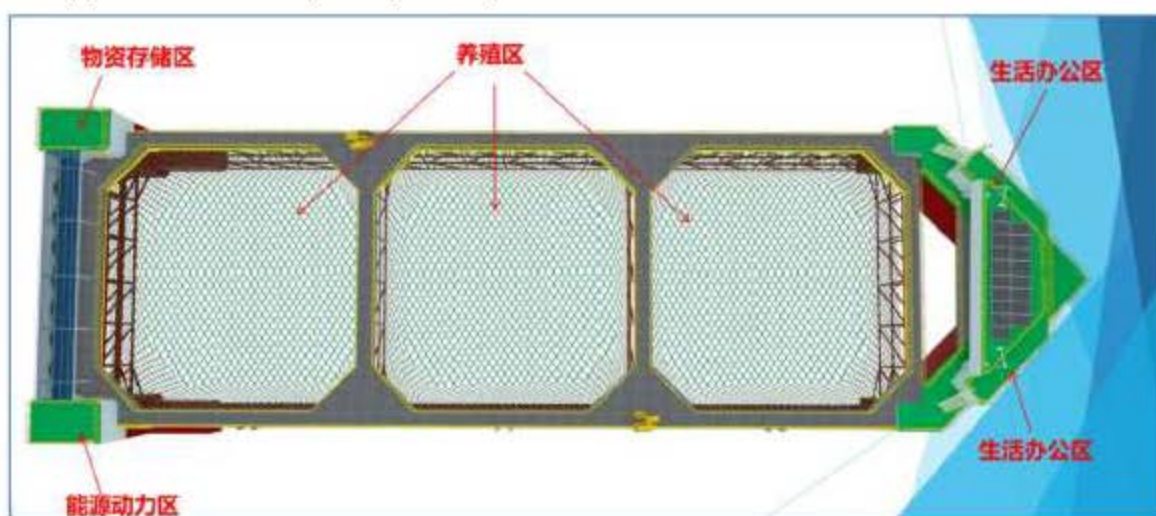


图 3.4.1-9 养殖平台的功能布局

图 3.4.1-10a 半潜桁架式养殖平台总布置图一

图 3.4.1-10b 半潜桁架式养殖平台总布置图二

图 3.4.1-10c 半潜桁架式养殖平台总布置图三

3.4.1.4 养殖及蚝排管理船艇

(1) 投料船

尺寸参数

总长：28.8 米

船宽：5.3 米

型深：2.5 米

吃水：1.75 米

性能参数

主机功率：405kw

双控功率：405kw

总吨位：103GT

材质与容量

材质：玻璃钢

饲料仓容积：120 立方米

满载重量：约 54 吨

投喂效率

连续状态下：20 吨/小时

(2) 渔获船

尺寸参数

总长：36.8 米

船宽：8.0 米

型深：3.3 米

吃水：2.4 米

性能参数

主机功率：810kw

总吨位：283GT

材质与容量

材质：钢质

鱼舱容积：343.45 立方米

满载重量：约 186 吨

保鲜方式

活鱼运输

(3) 蚝排船

功率：80 千瓦

3.4.2 都斛镇

3.4.2.1 道路工程

1、道路平面设计

(1) 路线平面

设计速度按 10km/h 进行设计，本项目主要为改建路段，由于受现状围基两侧养殖塘及地形条件限制，平纵基本拟合现状围基布线，以减小对沿线养殖生产活动的影响。

(2) 平曲线超高、加宽

本项目为机耕道，项目建成后主要通行小车及摩托车，为不影响养殖生产，本项目不进行超高加宽设计。

项目共计 36 条道路，总长 35.6 公里，共计 512 处圆曲线，最小圆曲线半径为 10 米，设计速度 10km/h，可不设置缓和曲线。

表 3.4.2-1 平面设计技术指标表

| 编号 | 陆域范围长度 (m) | 总长度 (m) | 路基宽度 (m) | 路面宽度 (m) | 圆曲线 (处) | 最小圆曲线半径 (m) |
|----|------------|----------|----------|----------|---------|-------------|
| 1 | 1163.732 | 1163.732 | 4.5 | 3.5 | 50 | 10 |
| 2 | 680 | 2144.099 | 4.5 | 3.5 | 2 | 30 |
| 3 | 340.549 | 340.549 | 4.5 | 3.5 | 13 | 30 |
| 4 | 772.876 | 772.876 | 4.5 | 3.5 | 2 | 80 |
| 5 | 375 | 375 | 4.5 | 3.5 | 6 | 20 |
| 6 | 631.774 | 631.774 | 4.5 | 3.5 | 18 | 20 |
| 7 | 580 | 1750 | 4.5 | 3.5 | 1 | 100 |
| 8 | 325.324 | 325.324 | 4.5 | 3.5 | 0 | / |
| 9 | 250 | 250 | 4.5 | 3.5 | 6 | 20 |
| 10 | 320.446 | 485.859 | 4.5 | 3.5 | 8 | 30 |
| 11 | 240 | 1341.136 | 4.5 | 3.5 | 1 | 150 |
| 12 | 232.136 | 232.136 | 4.5 | 3.5 | 19 | 10 |
| 13 | 340 | 1160 | 4.5 | 3.5 | 10 | 10 |

| 编号 | 陆域范围长度 (m) | 总长度 (m) | 路基宽度 (m) | 路面宽度 (m) | 圆曲线 (处) | 最小圆曲线半径 (m) |
|----|------------|----------|----------|----------|---------|-------------|
| 14 | 305.975 | 696.897 | 4.5 | 3.5 | 29 | 10 |
| 15 | 430 | 1598.672 | 4.5 | 3.5 | 7 | 10 |
| 16 | 330 | 420 | 4.5 | 3.5 | 39 | 10 |
| 17 | 500 | 1415 | 4.5 | 3.5 | 29 | 10 |
| 18 | 493.239 | 1439.189 | 4.5 | 3.5 | 4 | 50 |
| 19 | 563.508 | 563.508 | 4.5 | 3.5 | 5 | 25 |
| 20 | 260 | 260 | 4.5 | 3.5 | 37 | 25 |
| 21 | 2643.97 | 2643.97 | 4.5 | 4.5 | 6 | 50 |
| 22 | 158.225 | 317.669 | 4.5 | 3.5 | 31 | 10 |
| 23 | 230 | 1420.271 | 4.5 | 3.5 | 4 | 15 |
| 24 | 225.301 | 507.896 | 4.5 | 3.5 | 30 | 25 |
| 25 | 310 | 1592.313 | 4.5 | 3.5 | 7 | 25 |
| 26 | 297.74 | 297.74 | 4.5 | 3.5 | 9 | 25 |
| 27 | 321.505 | 321.505 | 4.5 | 3.5 | 8 | 150 |
| 28 | 930 | 1119.576 | 4.5 | 3.5 | 12 | 15 |
| 29 | 290 | 740 | 4.5 | 3.5 | 30 | 25 |
| 30 | 380 | 1237.845 | 4.5 | 3.5 | 23 | 25 |
| 31 | 330 | 1185.899 | 4.5 | 3.5 | 10 | 25 |
| 32 | 560 | 1042.675 | 4.5 | 3.5 | 15 | 12 |
| 33 | 1559.042 | 1559.042 | 4.5 | 3.5 | 6 | 250 |
| 34 | 608.099 | 608.099 | 4.5 | 3.5 | 21 | 10 |
| 35 | 2574.966 | 2574.966 | 4.5 | 3.5 | 2 | 80 |
| 36 | 1056.586 | 1056.586 | 4.5 | 3.5 | 12 | 30 |

2、道路纵断面设计

为尽量利用既有老路路基，本项目纵断面设计采用维持原路标高设计。

项目共计 36 条道路，总长 35.6 公里，共计 322 个变坡点，最小竖曲线半径为 400 米，最大纵坡为 3.5%，最小纵坡为平坡（通过 2%横坡进行排水），最大坡长为 600 米，最小坡长为 27.74 米。

表 3.4.2-2 纵断面设计技术指标表

| 编号 | 变坡点 (个) | 最小坡长(m) | 最大坡长 (m) | 最小纵坡(%) | 最大纵坡(%) | 最小凹形竖曲线半径(m) | 最小凸形竖曲线半径(m) | 最小竖曲线长度(m) |
|----|---------|---------|----------|---------|---------|--------------|--------------|------------|
| 1 | 12 | 40 | 230 | 0.15 | 1.78 | 1500 | 1500 | 19.499 |
| 2 | 15 | 40 | 320 | 0.047 | 1.25 | 1500 | 1200 | 15.315 |
| 3 | 2 | 80.549 | 150 | 0.182 | 0.869 | 4000 | 2000 | 20.073 |
| 4 | 3 | 60 | 272.876 | 0.073 | 1.578 | 1500 | 6000 | 20 |
| 5 | 3 | 40 | 135 | 0.148 | 3.02 | 500 | 2000 | 16.833 |
| 6 | 2 | 80 | 341.774 | 0.095 | 1.375 | 1000 | 1000 | 12.579 |

| 编号 | 变坡点 (个) | 最小坡 长(m) | 最大坡长 (m) | 最小纵坡(%) | 最大纵坡(%) | 最小凹形 竖曲线半 径(m) | 最小凸形 竖曲线半 径(m) | 最小竖曲 线长度(m) |
|----|------------|-------------|-------------|---------|---------|----------------------|----------------------|----------------|
| 7 | 9 | 60 | 420 | 0.143 | 1.75 | 800 | 1000 | 15.59 |
| 8 | 1 | 60 | 265.324 | 0 | 0.833 | 5000 | / | 41.666 |
| 9 | 1 | 100 | 150 | 0.133 | 0.65 | 5000 | / | 39.166 |
| 10 | 5 | 50 | 165.859 | 0.225 | 2.167 | 500 | 500 | 15.512 |
| 11 | 6 | 60 | 400 | 0.075 | 1.167 | 1000 | 1500 | 14.725 |
| 12 | 0 | 232.136 | / | 0.291 | / | / | / | / |
| 13 | 4 | 40 | 400 | 0.05 | 1.518 | 1000 | 2000 | 12.428 |
| 14 | 4 | 80 | 241.271 | 0.027 | 0.5 | 2000 | 4000 | 16.25 |
| 15 | 20 | 50 | 170 | 0.3 | 1.65 | 800 | 600 | 21.198 |
| 16 | 5 | 50 | 100 | 0.3 | 1 | 1800 | 3000 | 22.54 |
| 17 | 19 | 50 | 200 | 0.3 | 1.649 | 1000 | 800 | 20.249 |
| 18 | 20 | 50 | 180 | 0.3 | 1.4 | 1200 | 1200 | 20 |
| 19 | 5 | 70 | 160 | 0.456 | 2.6 | 750 | 750 | 21.998 |
| 20 | 3 | 50 | 110 | 0.3 | 1.55 | 800 | 1200 | 23.351 |
| 21 | 31 | 50 | 280 | 0.3 | 3.5 | 400 | 350 | 20.792 |
| 22 | 4 | 50 | 107.669 | 0.3 | 2 | 750 | 1000 | 22.499 |
| 23 | 15 | 50 | 240 | 0.3 | 1.2 | 1000 | 500 | 20.802 |
| 24 | 8 | 50 | 80 | 0.3 | 1.65 | 1000 | 1500 | 22 |
| 25 | 17 | 50 | 160 | 0.3 | 1.5 | 1000 | 1200 | 21 |
| 26 | 1 | 27.74 | 270 | 0.074 | 1.889 | / | 2000 | 36.302 |
| 27 | 0 | 327.306 | 327.306 | 0 | 0 | / | / | / |
| 28 | 3 | 120 | 600 | 0 | 1.876 | 1000 | 2000 | 29.227 |
| 29 | 5 | 40 | 200 | 0.1 | 1.192 | 4000 | 3000 | 25 |
| 30 | 15 | 45 | 120 | 0.1 | 1.9 | 600 | 800 | 25 |
| 31 | 16 | 35.899 | 160 | 0.1 | 1.925 | 1100 | 1000 | 17.599 |
| 32 | 16 | 45 | 95 | 0.3 | 3.2 | 600 | 800 | 25.198 |
| 33 | 11 | 50 | 360 | 0.1 | 2 | 1500 | 1200 | 25 |
| 34 | 4 | 78.099 | 160 | 0 | 0.2 | 15000 | 6500 | 25 |
| 35 | 26 | 40 | 280 | 0.1 | 6 | 400 | 550 | 25 |
| 36 | 11 | 50 | 166.586 | 0.014 | 2 | 3000 | 2000 | 25 |

3、道路横断面设计

项目按机耕道技术标准进行设计，路基宽度 4.5m，路面宽度 3.5m，路幅布置形式为：0.5m 土路肩+3.5m 行车道+0.5m 土路肩=4.5m。

21 号路为田间主干道，土路肩采用 C30 混凝土硬化，其余道路土路肩采用培土。道路横坡坡度为 2%，坡向朝未设置挡水土堆一侧。

本项目为机耕道，路基形式为填方，路堤边坡坡率一般采用 1:1.5，由于路基外侧为鱼塘或潮水沟，需采用相应的防护加固措施。

3.4.2.2 桥涵工程

本项目恒闸盖板为钢筋混凝土结构，现状基础为砌体结构，原则上尽量利用现状恒闸闸门。

针对本项目中的恒闸工程，采取如下方法进行设计：

(1) 原有恒闸仅存在局部淤积，洞身、涵台无明显病害，且满足路基宽度要求，恒闸清淤沿用。

(2) 采取在既有恒闸两侧新建大于现状跨径盖板，台后新建基础的方式重建，由于既有涵台无施工图纸资料（盖板配筋，砼规格等）以及检测报告，现状涵洞多为砌体结构，且部分构造等不满足规范要求（涵身尺寸、材料等），设计时仅确保新建结构的安全稳定，无法保证既有结构在施工过程中不出现开裂、基础倾斜、变形过大等情况，施工时须采取措施保证既有结构安全。

(3) 原有恒闸排水不畅，对于部分已全部堵塞，丧失排水功能的旧恒闸，原涵拆除、回填处理，采取恒闸重建或移位新建设计。

(4) 本项目恒闸设计原则根据现场调查时恒闸现状进行设计，施工时应依据当时恒闸现状(实际进出口高程、平面位置等)，根据本说明中恒闸设计原则实施调整，施工时现场情况与设计图中不符时及时通知设计复核。

经与甲方及养殖塘主沟通，为了不影响养殖生产，减少拆除工程量，恒闸跨径选择时适当增长跨径，选取标准跨径进行施工，施工过程中应采取措施避免台后土压力大于现状土压力，否则可能出现既有台身破坏。

1、设计标准

- (1) 设计荷载：城 B×0.1 倍荷载，车辆限重 5.5t。
- (2) 环境类别：I 类环境
- (3) 交角：45° ~135°，交角指恒闸轴线方向与路线方向的夹角。
- (4) 跨径：标准跨径 2.5m、3.5m。
- (5) 涵台基础：采用分整体式基础。
- (6) 结构使用年限：10 年

2、主要材料

混凝土：盖板涵盖板、盖板涵涵身基础（涵身部分应采用 C20 砼，既有涵身利用需保证好下部结构尺寸、强度满足要求）；

砂浆：抹面、勾缝采用 M10 水泥砂浆。

钢材：盖板涵钢筋采用 HRB400、HPB300。

设计要点：

(1) 涵顶填土对结构的竖向压力按土柱重力计算，车辆荷载以车轮着地面积的边缘向下 30° 角度分布，填土容重取 $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$ 。

(2) 钢筋混凝土盖板涵

1) 钢筋混凝土盖板涵板块间无横向联系，按单块板受力计算，并按不同填土高度计算盖板厚度和配筋。

2) 涵台利用盖板及涵底铺砌作为上、下端的支撑，构成四铰框架体系。涵台作为上端铰结，下端固接承受台背水平压力的竖梁进行计算。

3) 台帽与涵台顶面应铺设厚度不小于 1cm 的油毛毡垫层。

3.4.2.3 照明工程

本工程照明设计范围为都斛镇陆域养殖咸围养殖生产路布置道路照明，路基宽度 4.5m，路面宽度 3.5m。道路路灯采用太阳能路灯，供电方式采用太阳能路灯配套光伏板将太阳能转换成电能后，经储能蓄电池给照明装置供电，系统电压采用 DC12V。

1、配置方案

(1) 工作方式：根据本地区自然环境，要求照明系统每天工作 8 小时，并且保证连续阴雨天数 4-5 天提供照明，本地区峰值日照时数：3.88h。

(2) 布置方式：本次设计路灯光源采用 LED 路灯，路灯高度按 6m 考虑，在道路路肩单侧布置，布置间距 30m 左右。

(3) 光源：12V 40W LED 路灯，灯具配光按纵向中配光、横向窄配光设置，LED 整体灯具发光效率为 150lm/W 以上，色温为 4000K，显色系数 $R_a \geq 65$ ，使用寿命达 40000 小时以上。

(4) 灯具：灯具结构均为一体化 LED 光源，压铸铝壳及钢化玻璃透光罩，灯罩防护等级 IP65，维护系数 0.7。

(5) 灯杆：灯杆钢材(不低于 Q235)焊缝应平滑完整，灯杆整体焊缝凸起的部分与灯杆主体平整误差应不大于 $\pm 1 \text{ mm}$ 。灯杆应作热镀锌和喷涂等防腐处理，硬度 $\geq 2H$ 。热镀锌要求：镀锌层表面光滑、美观，镀锌层厚度大于 $75 \mu\text{m}$ ，其附着力应符合

合《输电线路铁塔制造技术条件》GB/T2694 标准要求，灯杆表面喷涂厚度大于100 μ m，其附着力达到《色漆和清漆、漆膜的划格试验》GB9286 标准，喷涂材料应选用室外耐候性材料。灯杆配灯具及太阳能光板安装后整体必须满足抵抗当地最大风力的要求。

(6) 太阳能电池组件：太阳能电池板组件功率 180Wp，智能控制器、灯具输入电压 12V。太阳能电池铅酸电池 12V 120AH。

(7) 倾角：路灯厂家应根据本地区经纬范围,确定太阳能电池板与地平线倾角,本次暂定为 20°。

2、控制系统：采用自动控制，由于太阳能路灯为全套设备,控制器有厂家配套提供,控制方式为时、光、分时全自动控制。本次设计暂定为：按光源 8h 配置，8h 全亮，8h 后全灭。

3.4.2.4 监控工程

根据本项目情况，将 1#~33#路口至镇政府监控广播室段路由定义为主干路，1#~33#路定义为支路。在主干路、支路合理位置设置监控点，所有支路监控点视频信号通过无线网桥，以点对点的形式汇聚至对应主干路监控点；所有主干路上视频信号则通过光纤传输至镇政府监控广播室。

主干路总长约 7.6 公里，其中有 1.2 公里已有电信预埋通信管，可以直接敷设；剩余有 4.3 公里需埋管敷设，2.1 公里需架杆敷设。

表 3.4.2-3 监控工程主要设备清单表

| 序号 | 设备名称 | 说明 | 单位 | 数量 |
|------|---------------|--------------------|----|----|
| 1 | 项目一：镇政府监控广播室 | | | |
| 1-1 | 智能视频管理平台服务器 | iVMS-9000N-S6/C350 | 台 | 1 |
| 1-2 | 拼接屏解码器 | DS-6916UDP | 台 | 1 |
| 1-3 | 防雷浪涌保护器 | ZGGF15-775(1+1) | 台 | 4 |
| 1-4 | 万兆核心交换机 | es1m2g48tx5s | 台 | 1 |
| 1-5 | 光纤终端盒 | GB 28FG | 台 | 1 |
| 1-6 | 网络寻呼话筒 | DS-KB I6000-PGS | 台 | 7 |
| 1-7 | 广播管理主机 | DS-KBM9503-GSp | 台 | 1 |
| 1-8 | 网络广播交换机 | S5731S-H24T4XC-A | 台 | 1 |
| 1-9 | 网络机柜电源分配模块 | MK-16 路 | 个 | 1 |
| 1-10 | 智能 PDU 机柜插座 | 6 位 | 个 | 2 |
| 1-11 | 网络机柜 | G2.6632U, 含柜内元器件 | 台 | 1 |
| 1-12 | 软件开发及系统集成 | | 套 | 1 |
| 2 | 项目二：围区监控广播中心机 | | | |

| | 房 | | | |
|-----|--------------|----------------------------------|---|------|
| 2-1 | 存储硬盘 | WD80EFZZ | 块 | 15 |
| 2-2 | 网络存储设备 | IDS-AT103JDB T | 台 | 1 |
| 2-3 | 万兆核心交换机 | es1m2g48tx5s | 台 | 1 |
| 2-4 | 网络广播交换机 | S5731S-H24T4XC-A | 台 | 1 |
| 2-5 | 网络机柜电源分配模块 | MK-16 路 | 个 | 1 |
| 2-6 | 智能PDU 机柜插座 | 6 位 | 个 | 3 |
| 2-7 | 网络机柜 | G2.6632U, 含柜内元器件 | 台 | 1 |
| 2-8 | 软件开发及系统集成 | | 套 | 1 |
| 3 | 项目三：太阳能监控 | | | |
| 3-1 | 太阳能杆 | 包括太阳能板、电池、控制器、 监控杆、基础等 | 套 | 73 |
| 3-2 | 800W 智能球型摄像机 | (i)DS-2SK8C1AJMDB/THX | 套 | 73 |
| 3-3 | 80W 网络音柱 | DS-QAX6JMZ-AJQ | 套 | 73 |
| 3-4 | 无线网桥 | DS-3WF10A/B-5AC, 包括安装 附件、控制箱等 | 对 | 40 |
| 3-5 | 千兆光收发器 | RC315-FE-S4 | 对 | 43 |
| 3-6 | 接入交换机 | 千兆工业交换机 | 台 | 73 |
| 3-7 | 304 防水电箱 | 600*480*350, 含箱内元器件 | 台 | 73 |
| 3-8 | 单套系统测试、集成 | 6 米立杆、监控广播设备、配套 箱、太阳能、安装测试 | 套 | 73 |
| 4 | 项目四：光缆架杆 | | | |
| 4-1 | 光缆架杆 | 包括国标 6 米架杆、基础等 | 套 | 110 |
| 5 | 项目五：线缆及管材 | | | |
| 4-1 | 光缆 | GYTA/S48 | 米 | 3500 |
| 4-2 | 光缆 | GYTA/S24 | 米 | 5500 |
| 4-3 | PVC 管 | DN110 | 米 | 5000 |
| 4-4 | 光缆过河 | 光缆过河 | 米 | 130 |
| 4-5 | 其他线缆及管材 | 包括电源线、网线、保护管、拉 线井等 | 套 | 1 |

3.4.3 广海镇

3.4.3.1 海洋牧场近浅海养殖

升级改造采用浮子延绳筏吊养模式，改造面积 1826.53hm²；新建新型抗风浪蚝排（新型 PE 抗风浪蚝排养殖系统）示范区 100 亩。

1、浮子延绳筏吊养模式

(1) 延绳式吊笼制作与挂苗

延绳式吊笼由聚乙烯绳索组成，绳筏长度为 80m，锚绳长度两侧各 30m，绳筏间距为 5m，每间隔 5m 挂一个浮球，每筏 16 个左右；每间隔 2.0m 挂一根吊笼，每

筏 40 根左右。吊笼 10 层，每层层高 18cm，吊笼每层放置 15 颗蚝苗。

(2) 延绳式绳筏固定与设置

根据广海湾区域海况条件，延绳式吊笼应顺风浪顺海流设置，顺着潮流能使牡蛎随海水的运动而增加摄食量，有利于牡蛎快速生长和增加肥满度，根据潮流方向特点，绳筏设置成东西向，绳筏两端用木桩固定，木桩尺寸为直径 12 厘米，长 3 米，入泥深度一般为木桩长度的 1/2 左右，即入泥深度在 1.5 米之间。另外养殖区两侧的锚绳各 1 条，由于潮水的涨退使养殖区的浮漂、桩绳等随潮水的运动而变化，养殖区两侧的锚绳可起到辅助吊笼平衡的作用并使养殖设施不容易位移以致偏离养殖区。

吊养绳筏东西向布置，一般 32 条绳筏为一养殖单元，每个养殖单元横间距为 30m，纵间距 20m，养殖绳筏列间距 5m，行间距 5m。根据浮筏吊养的经验，整个吊养系统可抗 8 级台风，正常收获都是在每年台风来之前完成。浮筏吊养方案断面图见图 3.4.3-1。养殖单体结构图见图 3.4.3-2。

(3) 单个养殖单体工程量

延绳式浮筏由木桩、锚绳、纵主浮绳、横主浮绳、吊苗绳、吊笼、纵向浮子以及横向浮子（挡浪浮子）组成，绳索材质均以聚乙烯为主，要求结实、经济、耐用。各部分规格参数如下：

- 1) 木桩：本项目采用木桩，长度 3m，直径 120mm。
- 2) 锚绳：直径 1.8cm—2.0cm 为胶丝，规格 2.5cm，其长度一般是养殖海区高潮时水深的 2 倍，风浪大、流急的海区可长些。
- 3) 浮绳：直径 2.5cm 左右，为胶丝材质。
- 4) 吊绳：直径 0.8cm 左右，材质为胶丝。
- 5) 吊笼：每个吊笼为 10 层，每层层高 18cm，材质均为胶丝，每隔 5m 布置一个。
- 6) 浮漂：又称浮子，常使用的有玻璃浮子和塑料浮子，直径 30-40cm，本养殖区浮子材质为胶桶。浮子系于绳索上。1 个养殖单体纵主绳系结纵向浮子 16 只。

表 3.4.3-1 单个养殖单体结构参数一览表

| 单组延绳浮筏 | | | | | |
|--------|----|----|----|----|------------------------------|
| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 | 材质 | 规格 |
| 1 | 木桩 | 个 | 2 | 木 | 每单组延绳浮筏布置 2 个木桩，100kg/个，长 3m |
| 2 | 锚绳 | m | 60 | 胶丝 | 每单组延绳浮筏布置两根锚绳，30m/根，2.5cm |
| 3 | 浮绳 | m | 32 | 胶丝 | 直径 2.5cm，长度 105m，间距 20m |

| | | | | | |
|---|-----|---|------|----|----------------------------------|
| 4 | 吊绳 | m | 52 | 胶丝 | 0.8cm, 长度 1m |
| 5 | 吊笼 | 个 | 52 | 胶丝 | 每间隔 2m 布置 1 个, 10 层, 层高 18cm |
| 6 | 浮漂 | 个 | 16 | 胶桶 | 每间隔 5m 布置 1 个, 直径 30-40cm, 间距 5m |
| 7 | 牡蛎苗 | 颗 | 6000 | | 每层 15 颗 |

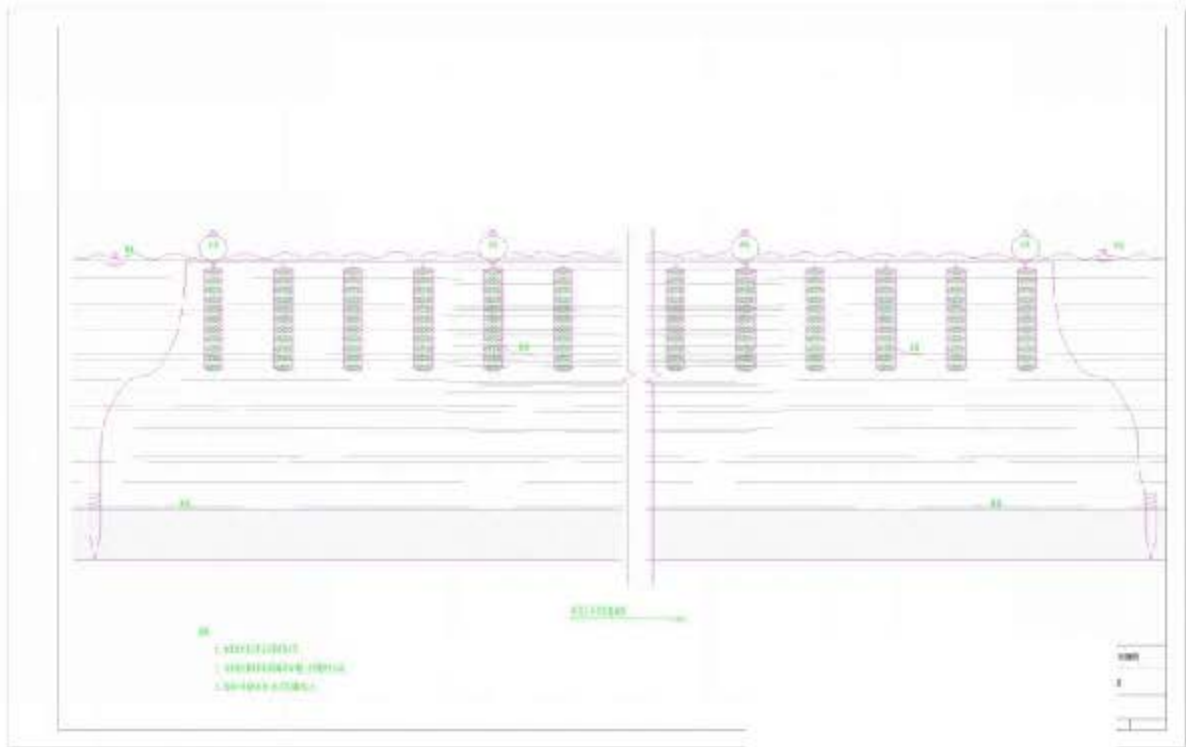


图 3.4.3-1 浮筏吊养方案断面图

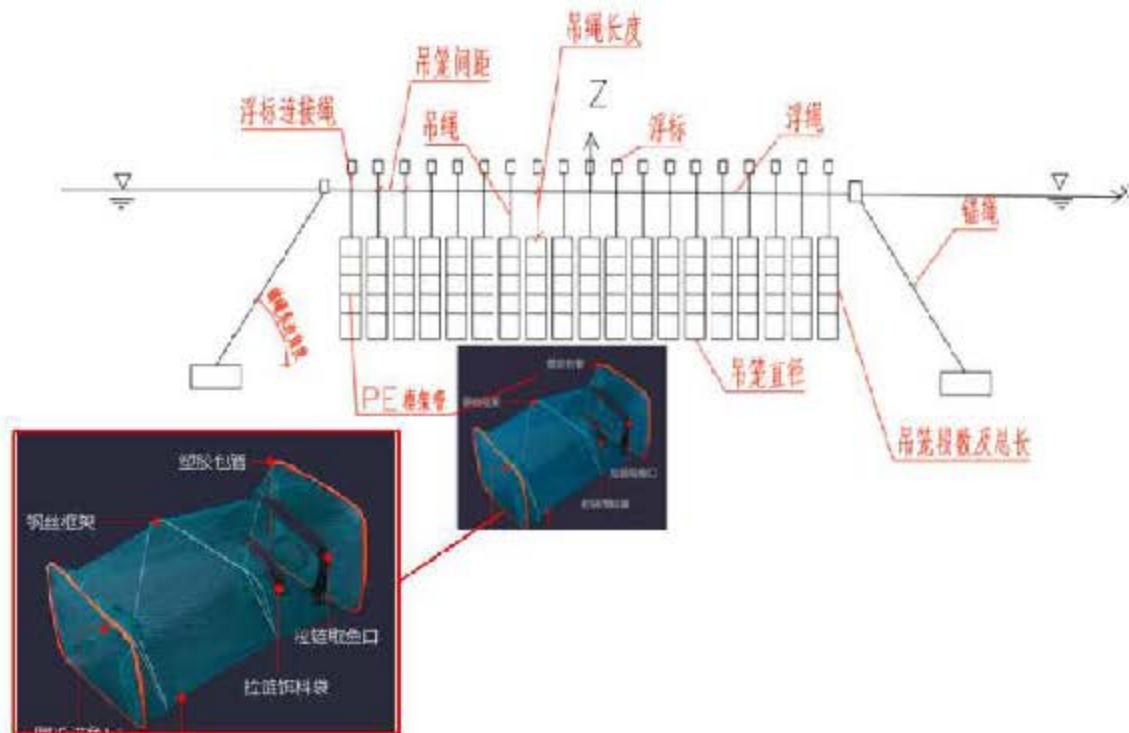


图 3.4.3-2 养殖单体结构图

2、新型 PE 抗风浪蚝排

PE 抗风浪蚝排是一款取代传统竹木蚝排的新型海洋养殖网箱产品，对比竹木蚝排有着重量轻、抗风浪能力强，安装快捷，整体移动方便，环保耐用等诸多优点，同时也杜绝了传统蚝排使用泡沫球漂浮导致的海洋白色污染等问题。其优秀的抗风浪能力也可以扩大生蚝养殖面积，使养殖户与养殖企业实实在在的获得效益。

HDPE 海洋养殖网箱系统一耗排个性化浮筒排布方案，蚝排浮筒采用中部密集排布，有效防止蚝排中部拱弯下垂，提高蚝排整体的稳固程度。



图 3.4.3-3 PE 抗风浪蚝排结构示意图

HDPE 海洋养殖网箱系统通过抛锚固定在海面上。

3.4.3.2 集散地及航道疏浚工程

烽火角避风锚地出海口航道疏浚范围及平面布置图详见图 3.3.3-3，疏浚量计算详见表 3.3.3-5；广海渔港进港航道疏浚范围及平面布置图详见图 3.3.3-4，疏浚量计算详见表 3.3.3-6；广海渔港施工临时航道疏浚范围及平面布置图详见图 3.3.3-5，疏浚量计算详见表 3.3.3-6；渔船避风等候集散地疏浚范围及平面布置图详见图 3.3.3-6，疏浚量计算详见图 3.3.3-7。

1、烽火角避风锚地出海口航道

烽火角避风锚地出海口航道设计最低通航水位 0.39m，通航宽度 60m，设计底标高-3.4m，通航宽度 60.0m。设计边坡为 1:5，备淤深度 0.6m。挖槽底宽 54.0m，计算超宽为 4.0m。计算超深为 0.5m。

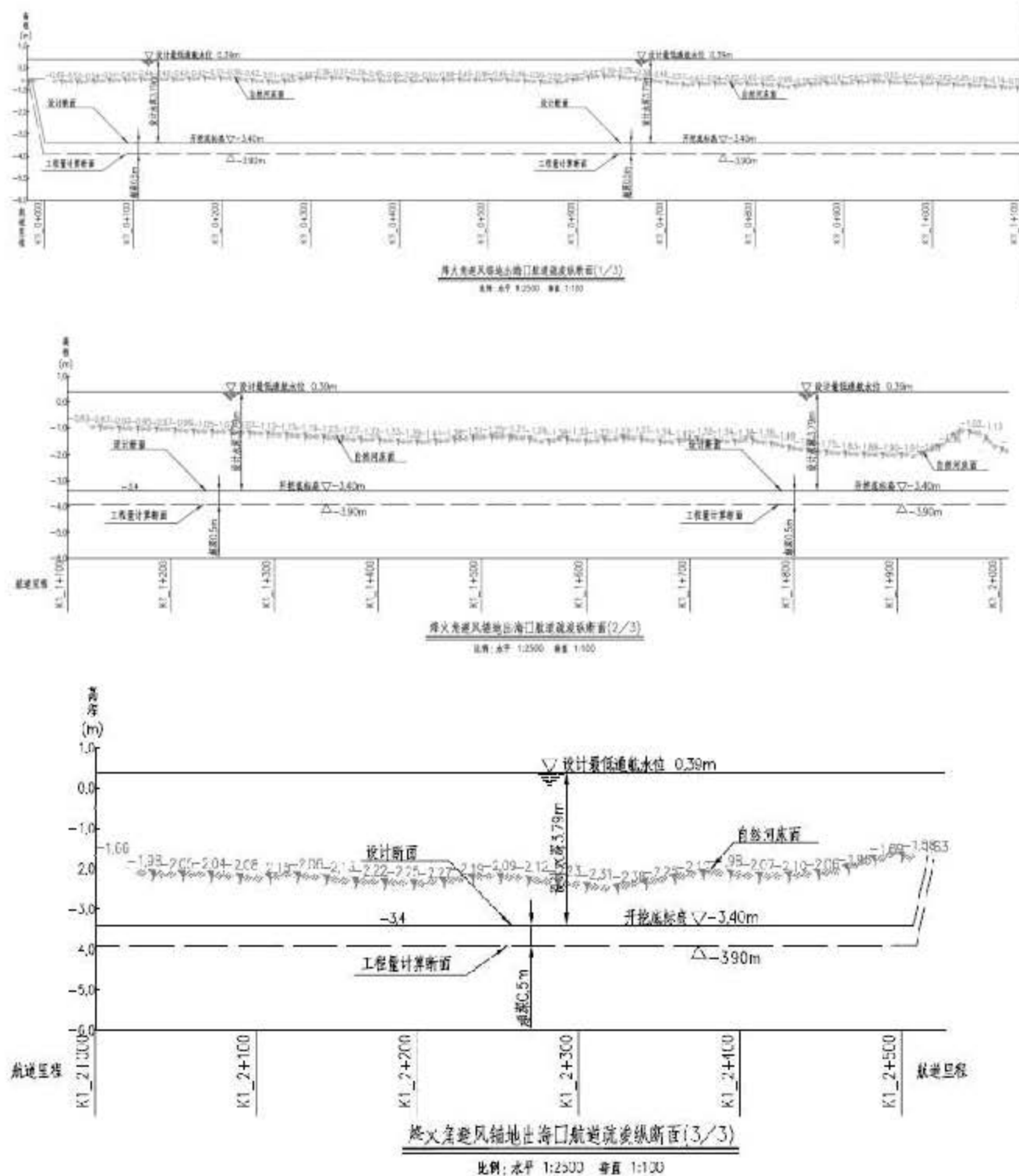
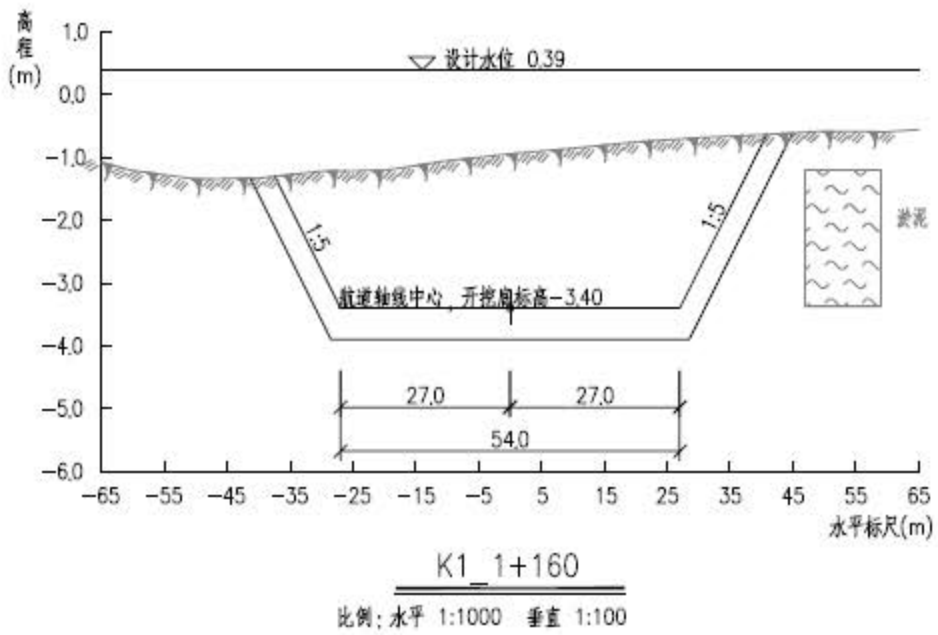
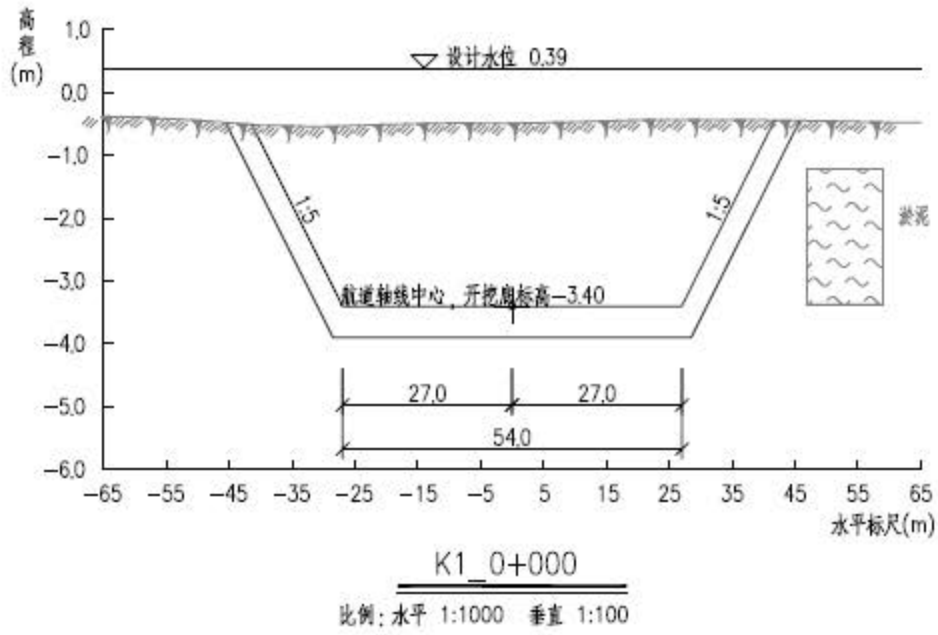


图 3.4.3-4 烽火角避风锚地出海口航道纵断面图



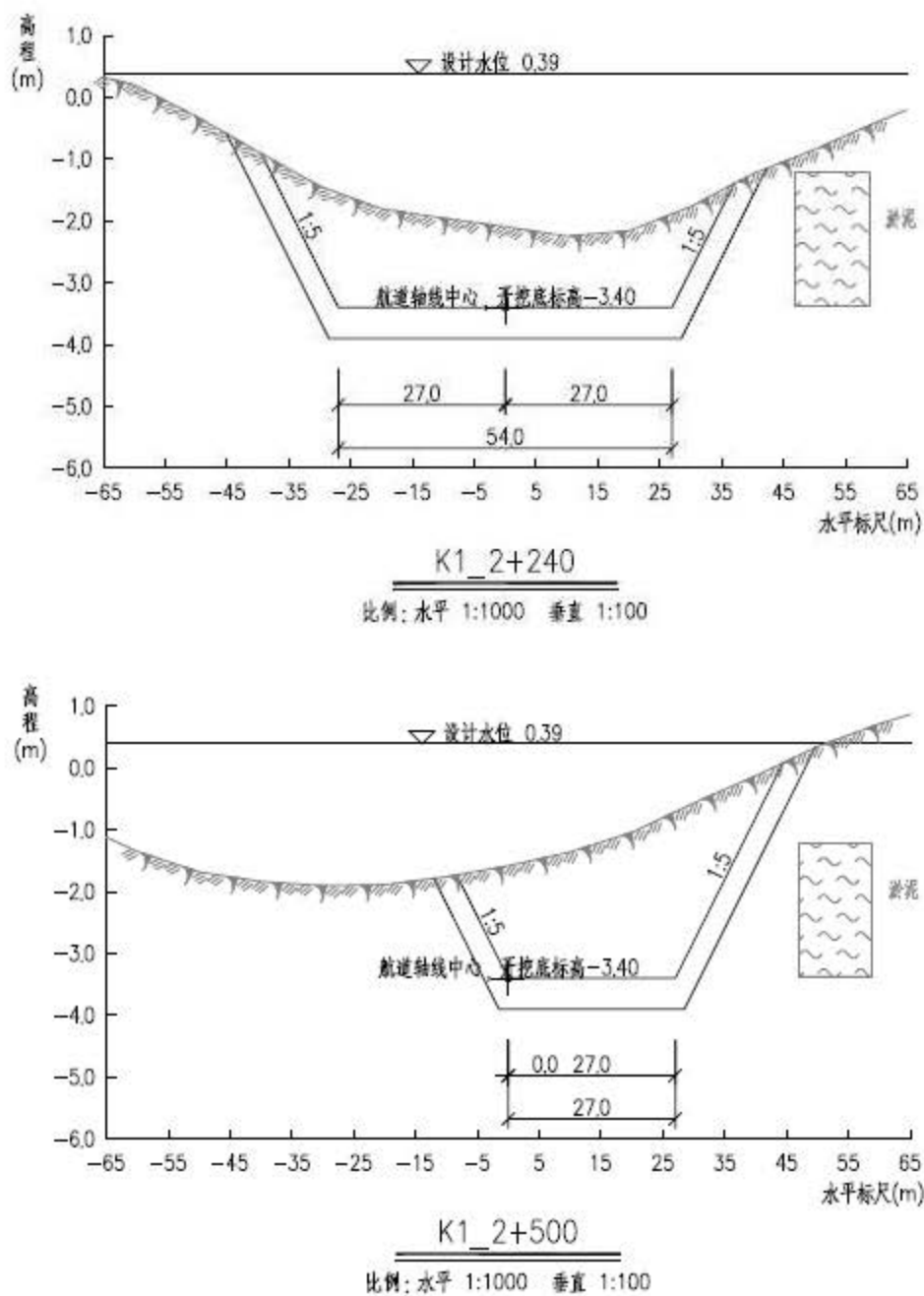


图 3.4.3-5 烽火角避风锚地出海口航道疏浚横断面

2、广海渔港进港航道

广海渔港进港航道设计最低通航水位 0.39m，设计底标高-1.9m。设计边坡为 1:5，挖槽底宽 50.0m，计算超宽为 4.0m，计算超深为 0.5m。

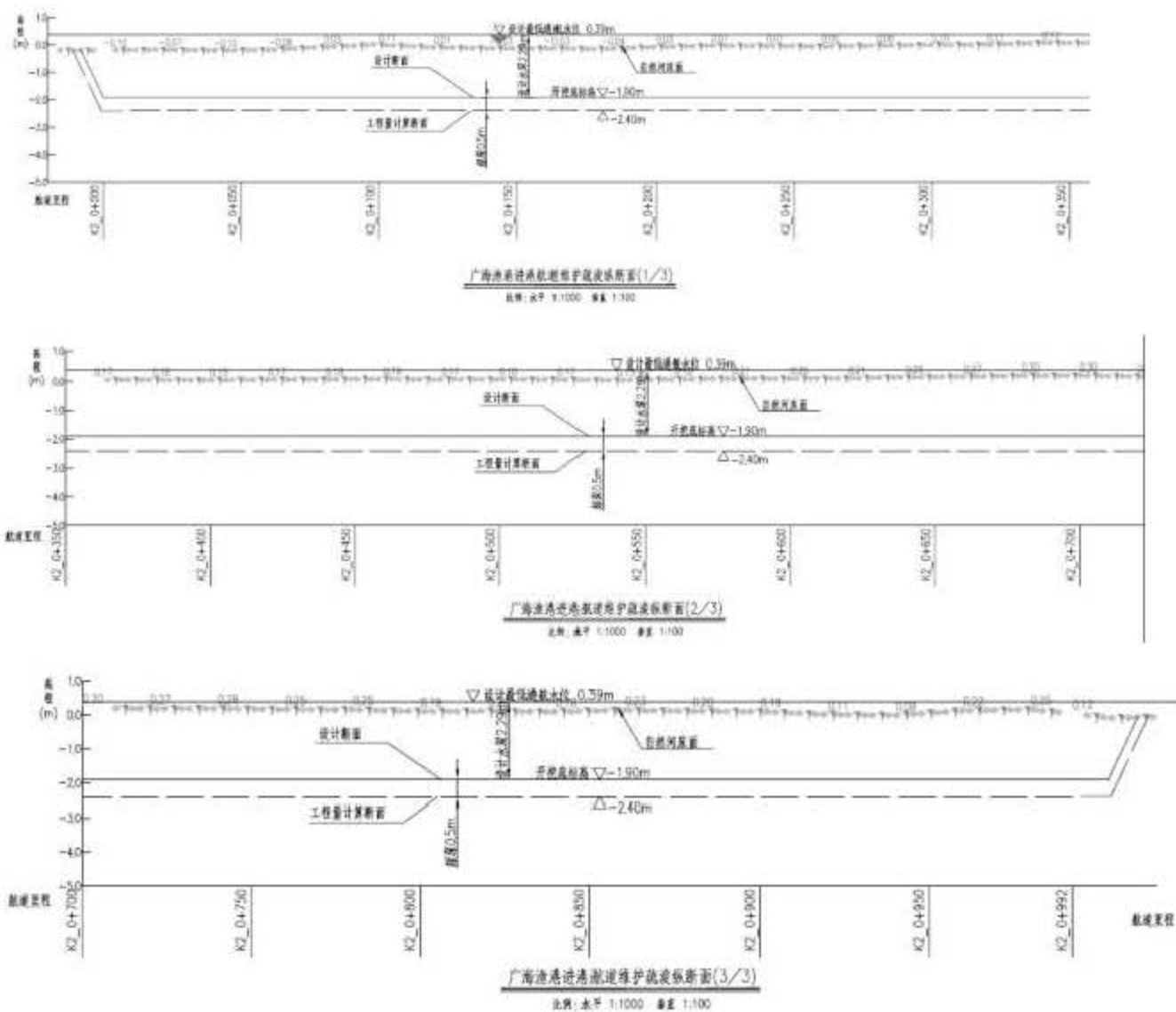
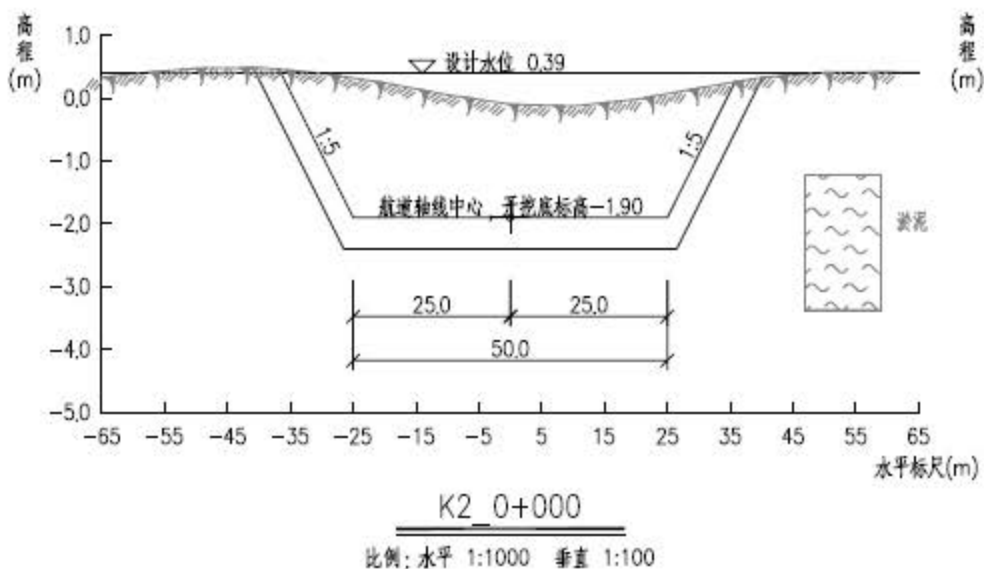


图 3.4.3-6 广海渔港进港航道疏浚纵断面



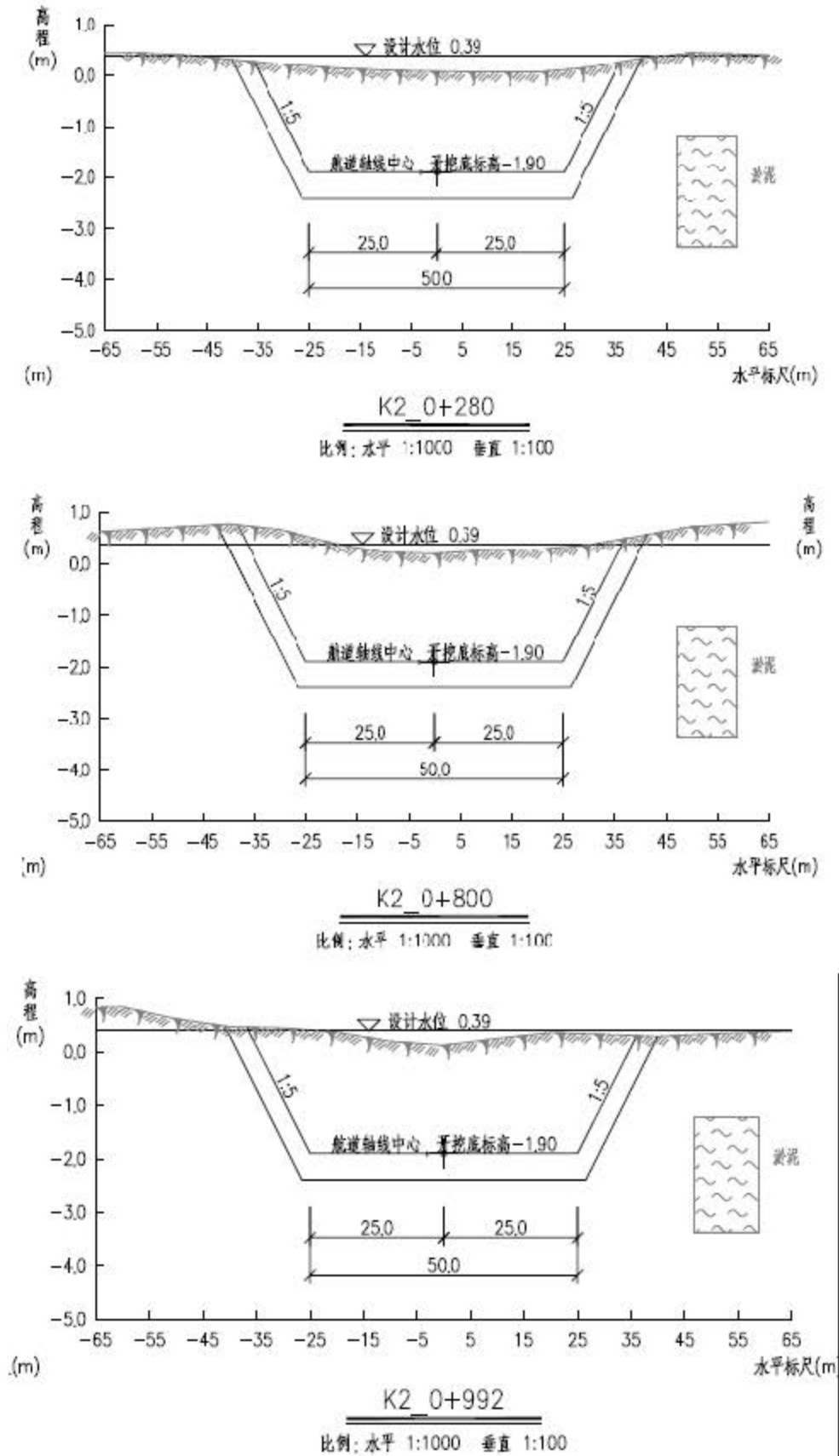


图 3.4.3-7 广海渔港进港航道疏浚横断面

3、广海渔港施工临时航道

施工期临时航道施工水位 1.39m。设计底标高-1.80m，设计边坡为 1: 5，挖槽底宽 48.0m。计算超宽为 4.0m，计算超深为 0.5m。

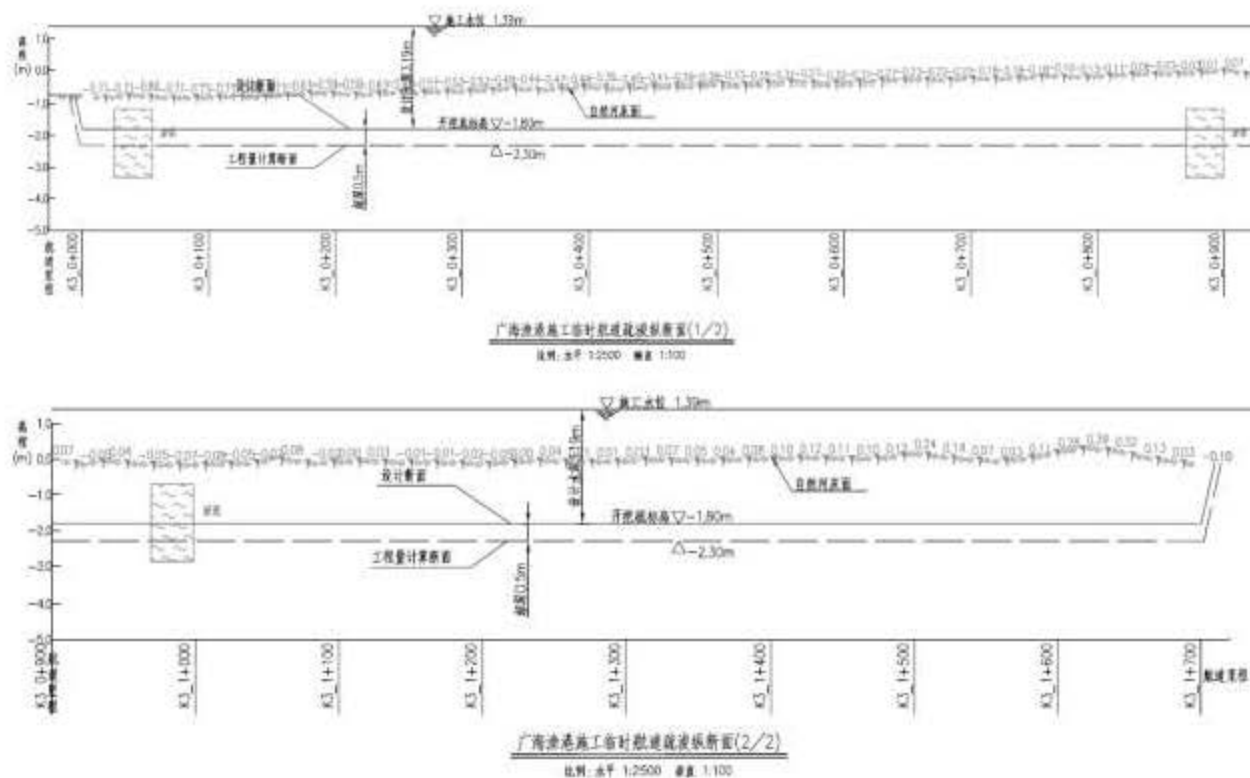
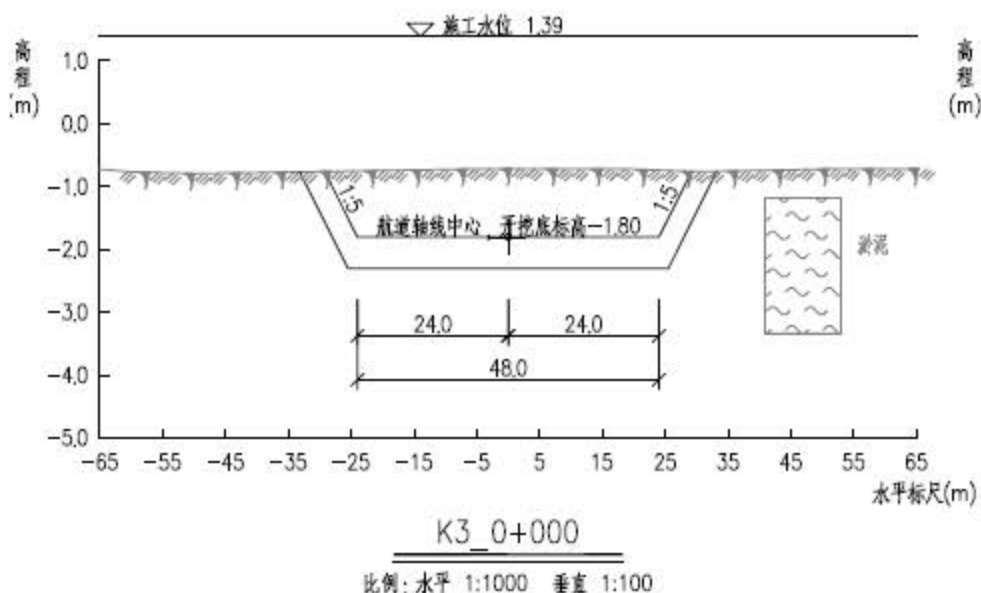
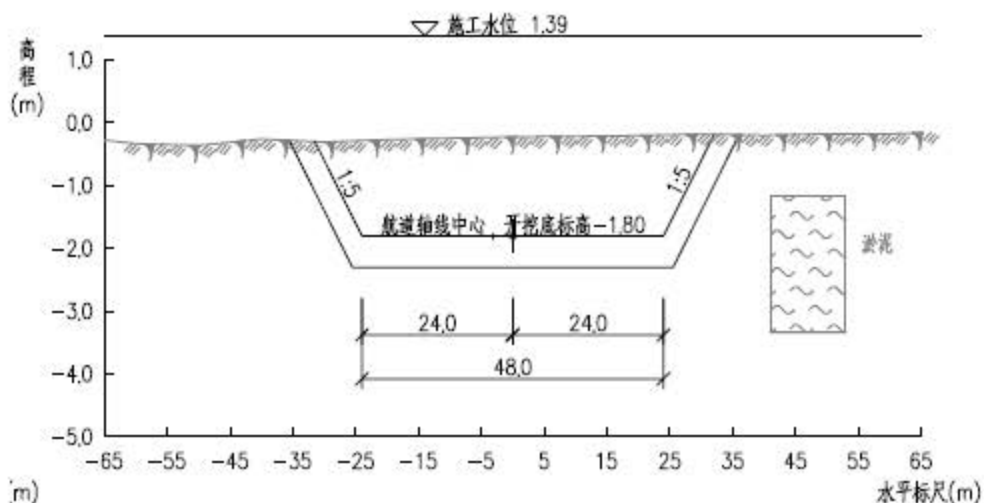


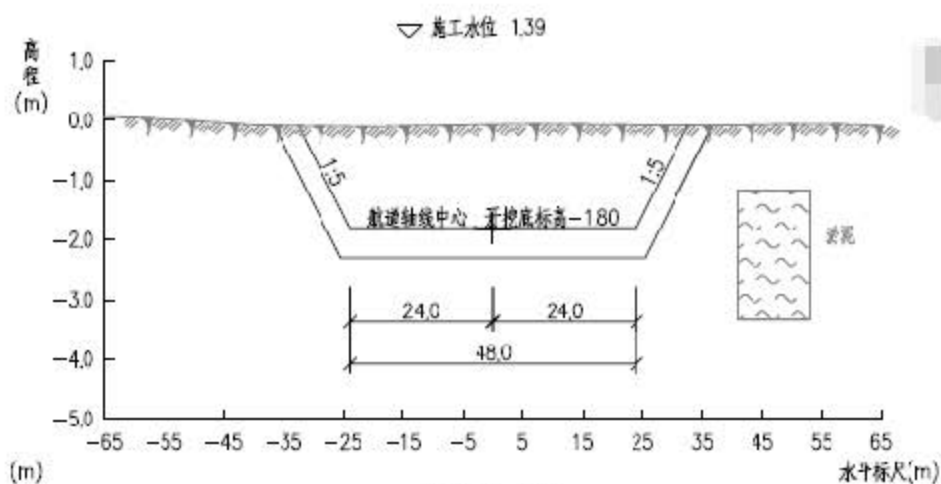
图 3.4.3-8 广海渔港施工临时航道疏浚纵断面





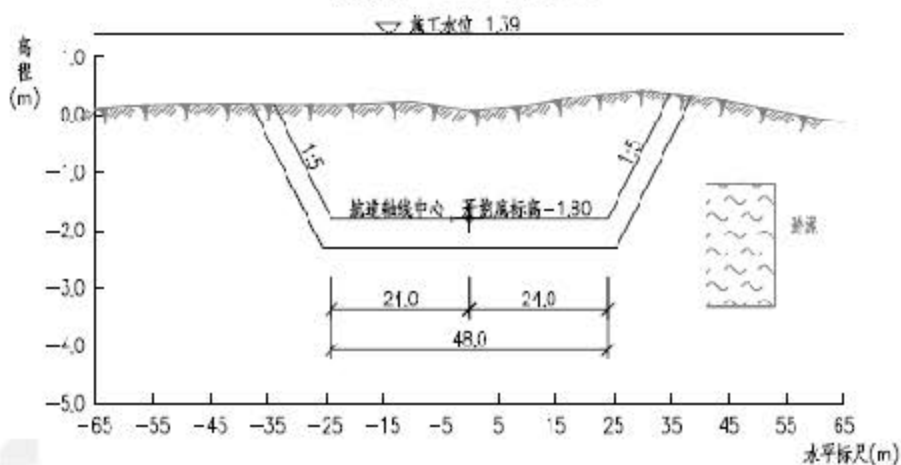
K3_0+640

比例: 水平 1:1000 垂直 1:100



K3_0+980

比例: 水平 1:1000 垂直 1:100



K3_1+540

比例: 水平 1:1000 垂直 1:100

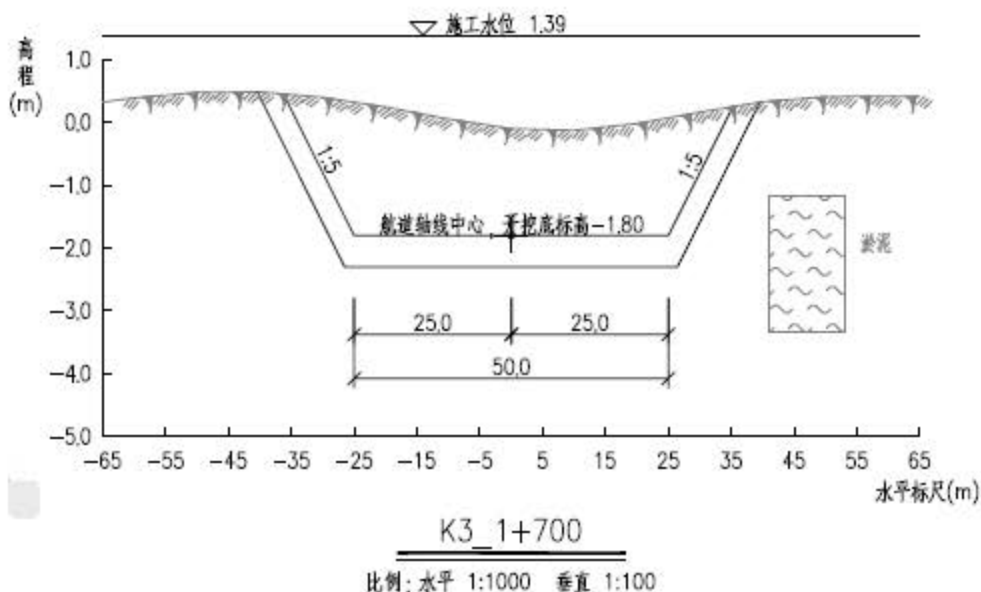


图 3.4.3-9 广海渔港施工临时航道疏浚横断面

3.4.4 北陡镇

3.4.4.1 沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项目

沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项目位于台山市北陡镇沙咀村，主要建设内容包括对避风塘及入海河道进行清淤，清淤面积 29215m²，挖方量 46150 m³，避风塘周边道路升级改造，面积 2899m²；新建直立式挡墙长度 1300m；水闸拆除重建 1 项，安装监控设施 2 套；

1、新建挡土墙工程（兼顾船舶靠泊）

挡土墙结构型式采用直立式混凝土挡土墙。边坡开挖后采用回填砂，在与后方连接处设高 3.50m C35 素混凝土挡土墙。新建挡土墙下为 0.6m 厚块石基床(局部基础下进行高压旋桩处理地基)，上部为墙身，在高程 0.0m 设置平台，顺沿墙身设置 1.2m 宽步级与上方陆域相连接。抛石基床沿水流方向长 1500m，垂直水流方向宽 3.60m，肩台宽 1m。挡土墙前沿布置系船环。挡土墙沿水流方向设置 16m×9.6m 维修船台开口，维修船台坡度为 6.25%，高度从 0.2m 上升到 1.2m，最内侧设置两个人员上岸点。

工程断面图见 3.4.4-1。工程量见表 3.4.4-1。

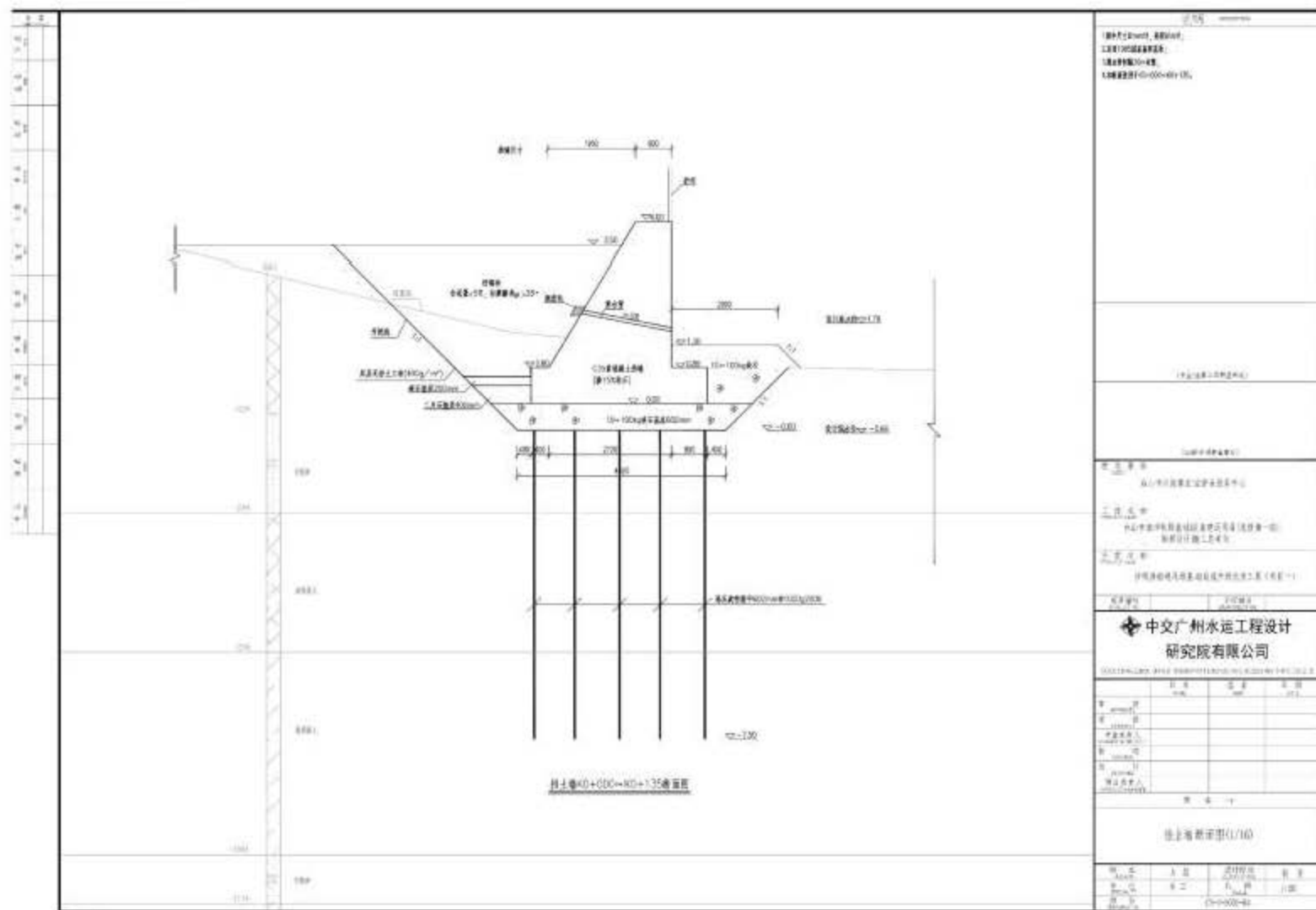


图 3.4.4-1 挡土墙断面图

表 3.4.4-1 挡土墙工程量表

| 项目名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-------------|----------------|----------|----------|
| C35 浆挡土墙 | m ³ | 10407.23 | |
| 回填开挖砂 | m ³ | 2635.19 | |
| 600mm 块石垫层 | m ³ | 4742.86 | |
| 系船环 | 个 | 65.00 | |
| 栏杆 | m | 1300.00 | |
| pvc80mm 排水管 | m | 176.89 | |
| 高压旋喷桩 | m | 13069.13 | 直径 600mm |

2、避风塘周边道路升级改造

道路长度 362m，宽 8m，铺设 20cm 厚混凝土；级配碎石 20cm。工程量见表 3.4.4-2。

表 3.4.4-2 道路改造项目工程量表

| 道路名称 | 规模 | 混凝土 C30/m ³ | 级配碎石 /m ³ |
|--------|---------|------------------------|----------------------|
| 道路升级改造 | 362m*8m | 579.2 | 579.2 |

3.4.4.2 围基道路改造项目

围基道路改造项目位于台山市北陡镇周边，主要建设内容为现状堤围道路改造，总长 1640 米，路面宽为 4~6 米。其中沙头冲牛屿石围基道路：长 220 米、路面宽为 5m；沙头冲沙磷围基道路：长 110 米、路面宽为 4~6m；沙头冲镇海湾大桥围基道路：长 270 米、路面宽为 5m；下洞蟠江围基道路：长 1040 米、路面宽为 4.5m。

1、原土路面修复：

铺设 20cm 厚混凝土；级配碎石 20cm。

2.主要工程量

主要工程量见表 3.4.4-3。

表 3.4.4-3 基围道路改造项目工程量表

| 道路名称 | 规模 | 混凝土 C30/m ³ | 级配碎石 /m ³ |
|--------------|------------|------------------------|----------------------|
| 沙头冲牛屿石围基道路 | 220m*5m | 210 | 210 |
| 沙头冲沙磷围基道路 | 110m*4m | 110 | 110 |
| 沙头冲镇海湾大桥围基道路 | 270*5m | 270 | 270 |
| 下洞蟠江道路 | 1040m*4.5m | 728 | 728 |

道路改造断面示意图见图 3.4.4-2。

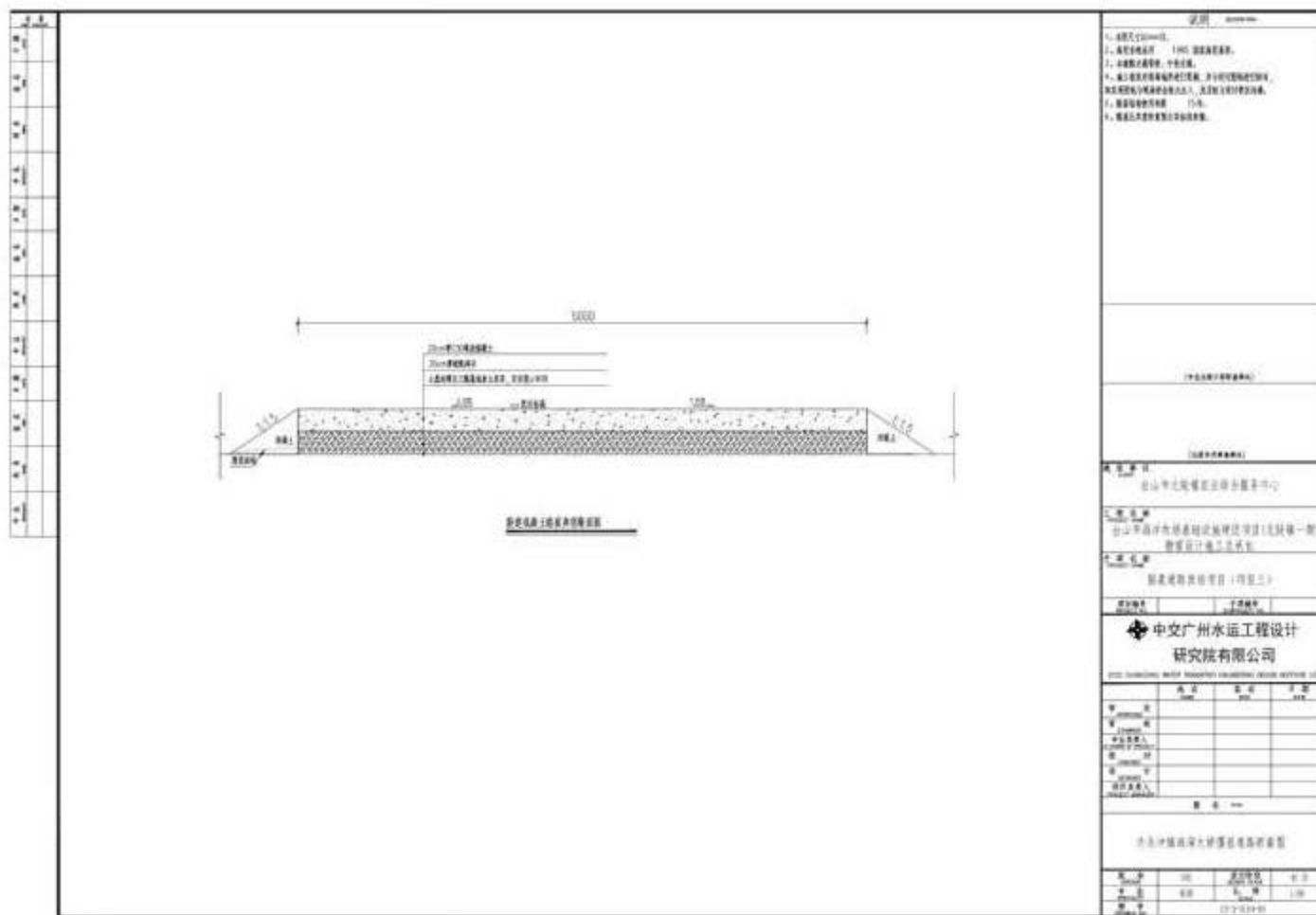


图 3.4.4-1 改造道路断面图

3.4.4.3 那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目

那琴-沙咀渔村渔业基础设施配套项目位于沙咀渔村，主要建设内容包括：渔村停车场改造 1050 m²；生态停车场修建 3950 m²，30 个充电桩；场地清杂整平 6900 m²；沙滩修复整治 400m³；沙滩安全围蔽 1 处；挡墙 1 处。

1、新建停车场工程

停车场采用混凝土路面，具体结构为：20 厘米 C30 现浇混凝土面层+20 厘米级配碎石垫层+素土压实（压实度≥94%）。

2、沙滩整治工程

需要在原来露出黑沙的底层上，增设至 60 公分高度的新沙。

3、沙滩围蔽工程

在尾角湾区沿海边增设一圈安全围壁，通过浮绳穿过空心的浮球，将其固定沙滩边，做内圈安全警戒线。

3.4.4.4 渔业生产服务区基础设施提升项目

渔业生产服务区基础设施提升项目主要建设内容包括路面修复 18185m²；农村周边环境整治 7523 m²；生态停车场 1400 m²，22 个充电桩；挡土墙 20 米；监控设施 15 杆；人行碧道清表 3575 m²。

1、道路整治

北陡镇周边道路及场地整治包括，北陡镇主要干道铺沥青路面，面积约 17070m²，整治内容为对破损基层进行修补，渔民便道混凝土路面修复，面积约 1145m²。路面铣刨加铺处理。

表 3.4.4-4 北陡镇道路修复工程量表

| 号 | 名称 | 单位 | 数量 |
|---|------------------|----------------|---------|
| 1 | 水泥稳定碎石 | m ³ | 866.06 |
| 2 | 混凝土路面开凿 | m ³ | 692.25 |
| 3 | 厚细粒式改性沥青砼 AC-13C | m ³ | 405.44 |
| 4 | 乳化沥青粘油层 | L | 5067.99 |
| 5 | 厚中粒式沥青砼 AC-20C | m ³ | 608.16 |
| 6 | 厚沥青碎石封层 | m ³ | 101.36 |
| 7 | 乳化沥青透油层 | L | 8108.78 |

表 3.4.4-5 路面修复工程量表

| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 |
|----|---------|----------------|--------|
| 1 | 挖土 | m ³ | 310.70 |
| 2 | C30 混凝土 | m ³ | 345.13 |
| 3 | 级配碎石 | m ³ | 345.13 |

2、慢行道清表

表 3.4.4-6 慢行道清表工程量表

| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 |
|----|----|----------------|--------|
| 1 | 填土 | m ³ | 648.68 |
| 2 | 挖土 | m ³ | 83.99 |

3、生态停车场

北陡镇有两处生态停车场，生态停车场 1 的面积为 750m²，生态停车场 2 的面积为 650m²。

3.5 工程施工方案

3.5.1 市公资办

3.5.1.1 施工工艺

本项目不设置陆域临时场地。项目建设所需的网箱、网衣、固定锚块、锚绳等在当地采购，网箱框架、桁架类网箱租用陆域加工厂、工程附近码头制作完成后，整体拖运到项目海域。

(1) 重力式网箱、加强型重力式网箱施工工艺

①网箱施工流程：网箱采购→网箱运输→锚碇系统投放→网箱投放→竣工验收。

②锚位固定

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（14 个）沉子作为一组网箱的 12 个（14 个）锚位点。依水面上定位浮球位置和 12 个（14 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

纵向锚泊投放，即在风流合压差的上方顺风流合压差（风）向顺序投放，依据风向或流向，从风流合压差的上方，顺序投放与风流合压差流（风）向平行的三组锚。横向锚泊投放，即与纵向锚泊绳垂直连接后顺序投放。

④锚位校正

系统中相同部位的绳子长度相同，但锚位所处的水深可能不一样，因此投锚后系统中锚绳的绷紧程度也可能不同，加上投放时的锚位误差值，均可通过预先系在

锚尾部的绳索进行拖拽校正，直至观察到连接锚泊系统在水面上的浮子分布方正，以及系统中各绳子绷程度适中为止。至此即整个锚泊系统安装调试完毕，下一步是将网箱系于锚泊系统上。

⑤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。每投放完单个网箱的 12 个（14 个）锚后，即用安装船将网箱框架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。锚泊系统安装完毕后，适时挂网，网箱整体负荷允许 30d，重复检查固定系统各部件情况，适当做出姿态调整，依框架在水面的状态，通过锚绳的松紧进行调节，使其在水面排列整齐。

⑥调试

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

(2) 半潜桁架式养殖平台施工工艺

①网箱建造

桁架类网箱将在船厂内严格按照船舶及海工装备的建造标准进行施工建造、检验。主要步骤为：钢材预处理—材料加工—零、部件装配—分段装焊—分段合拢—平台下水—设备调试试验—完工交付等。其建造过程不作为本报告评价内容。

②网箱运输

网箱在船厂建造完成后，由专用拖船将其从船厂码头拖航至预定养殖海域。

③网箱海域抛锚作业

根据现场勘测数据，严格按照计划投放的锚定经纬度坐标，由专用起重船进行抛锚作业。

④锚泊系统预连接

锚泊系统的各部位连接应在工作船上预先完成，并检查无误后，方按顺序逐个投放。

⑤系挂平台框架

将平台框架置于升降平台中央，以平台框架的进排水阀向外，排水阀向内为安装点，将其固定在升降平台上。

⑥调试

平台框架挂网后，可通过升降方法来调试，并确定平台外加重力参数，使平台整体达到最佳稳定状态。

3.5.1.2 养殖工艺和方法

(1) 养殖鱼种

重力式网箱选择养殖品种为金鲳鱼，加强型重力式网箱和半潜桁架式养殖平台养殖品种有泥猛鱼、石斑鱼、金鲳鱼、紫红笛鲷鱼、三刀鱼。

(2) 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 90m 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》(NY5072-2002) 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；待长成成苗后（约 1 斤重），用小鱼或者杂鱼进行喂养。

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。

本项目各期实际网箱养殖用海面积与占可养殖海域面积的比例均小于 5%，满足深水网箱养殖技术规范的要求，可使养殖水域保持相对可行的自净能力。项目海域水体交换速度快，在控制网箱养殖规模的情况下，鱼类得病率较低，基本不使用鱼药，主要以预防为主。在病害流行季节做好疾病预防工作，加强监测和投喂管理，但发现病情时需要及时诊治。病害防控遵循“以防为主，防治结合”的原则，规范

使用国家批准的兽药，使用的药物和休药期应符合《无公害食品渔用药物使用准则》（NY 5071-2002）相关规定；治疗方法可采用拌饵投喂的方法，也可在平潮前后进行药浴；针对部分鱼类寄生虫病害药物控制效果不佳的情况，可选择淡水浴的方法进行处理。

根据《卵形鲳鲹养殖技术规程 深水网箱养殖》（DB 4408/T 16-2022），卵形鲳鲹（金昌鱼）常见疾病及防治方法见表 3.5.1-1。

表 3.5.1-1 卵形鲳鲹常见疾病及防治方法

| 名称 | 病原 | 症状 | 防治 |
|----------|--------------|--|---|
| 病毒性神经坏死病 | 病毒性神经坏死病毒 | 患病鱼苗或鱼种体表发黑，厌食，反应迟钝，具不正常的螺旋状或旋转式游动或静止时腹部朝上漂游于水面。 | (1) 对亲鱼进行检疫，确保亲鱼不携带病毒； (2) 在种苗孵化中，应有消毒措施，确保育苗过程无病毒感染； (3) 放养健康无病毒苗种； (4) 发病时应及时隔离，对病、死鱼进行无害化处理。 |
| 刺激隐核虫病 | 刺激隐核虫 | 患病初期，病鱼摄食量减少，分散游动，时常翻转身体摩擦网衣，开口呼吸。患病后期，病鱼侧卧于水面游动或狂游，病鱼的皮肤、鳍条和鳃上可观察到许多小白点，体表发炎溃疡，鳍条缺损、开叉，眼角膜浑浊发白；体表、鳃丝分泌大量黏液。 | (1) 将网箱设置在水流畅通的海域，勤换洗网衣； (2) 可混养一定比例的蓝子鱼； (3) 刺激隐核虫流行季节，饲料中适当添加免疫增强剂，增强鱼体抵抗力； (4) 发病时应及时隔离病鱼，对病死鱼进行无害化处理。 |
| 链球菌病 | 海豚链球菌、无乳链球菌等 | 患病鱼体色发黑，吻端发红，厌食，静止于水底，或离群独自漫游于水面，有时作旋转游泳后再沉于水底。部分病鱼眼球突出、充血，鳃盖内侧发红、充血或出血，尾柄溃烂或带有脓血的疔疮，肝、脾、肾或肠均有点状出血。 | (1) 高温期适当减少饲料投喂量，可在饲料中添加维生素 C、免疫多糖等免疫增强剂，增强鱼体抵抗力； (2) 及时捞出病死鱼，对病死鱼进行无害化处理； (3) 发病早期可使用盐酸多西环素粉、恩诺沙星粉等敏感药物，其用法用量按产品说明书。 |

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。

7) 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 2~3m 处，把新网囊套在旧网囊外面，挂在网箱浮架上，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。

8) 网箱浮架的维护

网箱浮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（可安装在扶手管三通上），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浮架发生强烈碰撞，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，网箱浮架也会有附着物生长。浮架材料 HDPE 是非极性材料，附着物不会在浮架上附着很牢固，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浮架上的附着物进行清理。

9) 固定系统的维护

固定系统由大抓力锚（钢桩）、锚链、卸扣、角环、锚绳和锚固套管装置等构成。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，固定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，检查项目包括系绳点、锚绳等。

10) 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。

3.5.1.3 主要施工船舶和机具

本工程施工拟投入的主要的施工船舶和机械如表 3.5.1-1。

表 3.5.1-1 本工程拟投入的主要施工船机设备

| 序号 | 设备名称 | 单位 | 型号/规格 | 数量 | 用途 | 施工部位 |
|----|-----------------|----|----------------|----|-----------------------|--------------------------|
| 1 | 锚投放船 | 4 | / | 4 | 锚施工 | 重力式网箱、 加强型重力式 网箱施工 |
| 2 | 网箱安装船 (带有吊臂) | 6 | / | 6 | / | |
| 3 | 辅助小艇 | 6 | / | 6 | / | |
| 4 | GPS 定位仪 | 4 | 网箱安装及 固定点定位 | 5 | 网箱安装及固定点定 位、施工定位导航 | 半潜桁架式养 殖平台施工 |
| 5 | 拖船 | 艘 | 5000 马力 | 2 | 网箱拖航 | |
| 6 | 机动艇 | 艘 | 载重 400kg | 1 | 应急、救援等 | |
| 7 | 起重船 | 艘 | 全回转式， 100t | 1 | 抛锚作业 | |
| 8 | GPS 定位仪 | 台 | 定位仪 | 1 | 施工定位导航 | |
| 9 | 浮标 | 个 | / | 4 | 边界定位、警示 | |
| 10 | 潜水设备 | 套 | / | 2 | 投抛锚位前后校准 | |

3.5.1.4 施工进度计划

项目建设期限为 1 年，施工进度计划见下表。

表 3.5.1-2 施工进度计划表

| 工作内容 | | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 |
|-------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 重力式 网箱 | 前期准备 | | | | | | | | | | | | |
| | 动工建设 | | | | | | | | | | | | |
| | 竣工验收 | | | | | | | | | | | | |
| 加强型 重力式 网箱 | 前期准备 | | | | | | | | | | | | |
| | 动工建设 | | | | | | | | | | | | |
| | 竣工验收 | | | | | | | | | | | | |
| 半潜桁 架式养 殖平台 | 前期准备 | | | | | | | | | | | | |
| | 平台建造 | | | | | | | | | | | | |
| | 下水安装 | | | | | | | | | | | | |
| | 竣工验收 | | | | | | | | | | | | |

注：半潜桁架式养殖平台建造过程不属于本报告评价内容。

3.5.1.5 土石方平衡

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

3.5.1.6 施工人员安排

本工程水上施工人员按高峰期 100 人考虑，施工期不设施工营地。

3.5.2 都斛镇

3.5.2.1 施工工艺

(1) 路基施工

①一般路基处理

道路设计范围内路基施工前应清除地表、垃圾和耕植土等。经现场踏勘，1~33号路现状为围基，无路面，杂草较多，需进行清表处理，清表厚度为0.3米；34~39号路现状为砂石路面，状况较好，可不进行清表处理，直接采用级配碎石找平后铺筑水泥砼路面。

路基回填应采用透水性及稳定性较好的填料，禁止采用淤泥、腐质土、膨胀土(胀缩总率大于0.7%)、垃圾等填筑路基。施工应尽量避免雨季。路基应从最低标高处的台阶开始分层填筑，分层压实。路基碾压时应水平分层碾压处理，每层虚铺厚度应与压实机具相适应，碾压之前应注意将填土的含水量控制在最佳含水量左右。路槽应作与路面一致的横坡。当地面横坡缓于1:5时，填方区先翻松表土再填压；当地面横坡为陡于1:5时，对填方区清表后挖台阶，宽度不小于2m，设向内倾斜2~4%反坡。并用小型夯实机加以夯实后方可进行分层碾压。

②特殊路基处理

本项目位于沿海滩涂地，根据地勘报告，各岩土层地质由上而下依次为素填土层(均厚2.3米)、淤泥层(均厚10.5米)、黏土层(均厚5.5米)、岩层(未探穿)。本次设计尽量利用老路路基，即素填土层作为路基持力层，部分路段老路路基宽度不够，需进行加宽处理，路基持力层为淤泥层。

(2) 桥涵(短闸)施工

盖板涵接长施工程序：拆除洞口结构物→盖板预制→基坑开挖→基础施工→墙身施工(如果需要重建墙身)→盖板安装(现浇)→短闸沉降缝施工→涵台背回填碾压。

3.5.2.2 施工机械

本工程施工拟投入的主要的施工机械如表3.5.2-1。

表3.5.2-1 本工程拟投入的主要施工机械设备

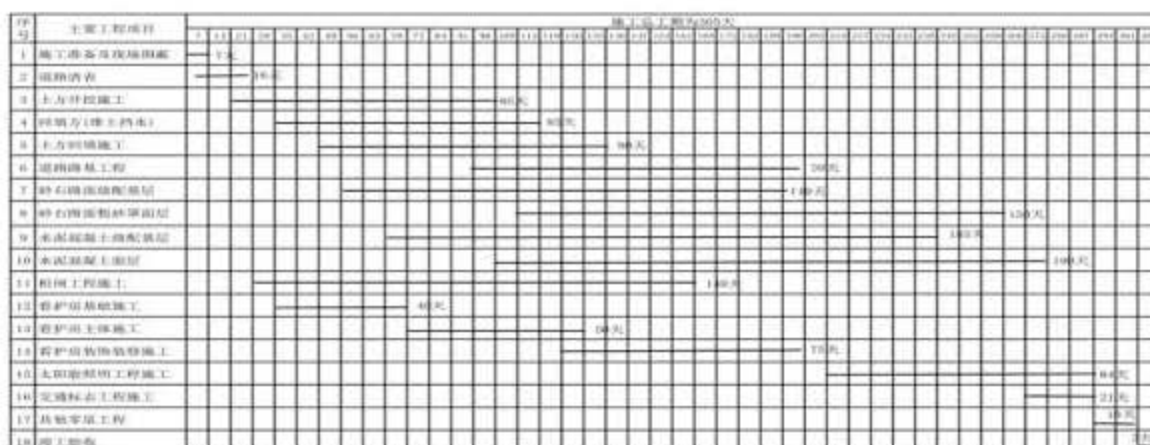
| 序号 | 设备名称 | 数量(台) | 型号/规格 |
|----|------|-------|---|
| 1 | 挖掘机 | 4 | 320型, 1.2m ³ PC200型 1m ³ |

| | | | |
|---|--------|----|-------------|
| 2 | 自卸汽车 | 15 | 15T |
| 3 | 洒水车 | 2 | 140型, 6000L |
| 4 | 振动压路机 | 3 | XSM220 |
| 5 | 钢筒压路机 | 1 | 18T |
| 6 | 光轮压路机 | 2 | DD-130HF |
| 7 | 发电机 | 2 | KAW300 |
| 8 | 插入式振动器 | 10 | ZN |

3.5.2.3 施工进度计划

本工程施工总工期为 305 天。

表 3.5.2-2 本工程施工进度计划安排表



说明：本工程施工进度计划的开工日期按监理批准的日期为准。

3.5.3 广海镇

3.5.3.1 海洋牧场近浅海养殖

1、施工布置

(1) 牡蛎养殖设施施工方法

①施工准备

在进行人工水上打木桩施工之前，需要进行以下准备工作：

- 1) 确定施工区域：根据相关工程资料，确定施工区域及桩位布置区域。
- 2) 木桩准备：采购合适数量的木桩，并对其进行质量检查和处理，确保桩体无裂缝、腐朽等缺陷。
- 3) 船只准备：选择合适的施工船舶，确保其能承受所需动力和载重要求，船上的环保设施等配置完善，船舶合规合法，不能使用三无船舶。
- 4) 施工人员和设备准备：组织有经验的施工人员和相应的施工设备，如吊车、打桩机等。

②定位

根据业主提供的平面控制点和高程控制点，在施工区域内布置并测设施工基线和水准点，进行施工定位，其定位程序如下：

1) 复核业主提供的平面布置控制点和水准点。

2) 布置并测设施工基线和水准点，基点布设在通视良好，不易被干扰和损坏的地方并能有效覆盖整个施工区域。

3) 整理测量报告和绘制施工测量平面图。

4) 施工期间定期对基线及水准点进行复核。

③打桩

1) 工具准备

施工设备主要有 GPS 定位仪及打桩船、运输船、辅助船。

2) 锚位预定

每条主绳选定 2 个关键锚位预定点，利用吊车或其他起重设备，将准备好的木桩吊装至打桩船上，并将其固定在打桩机上，指挥打桩船驶至锚位预定点，依顺序逐一下桩。

③锚投放

打桩船行驶至第一个锚位点，启动打桩锤，利用其冲击力将木桩逐渐打入海床，木桩下桩深度为 2m。依次投放木桩，重复上述操作，投放其余的锚。每打入一定深度的木桩，使用测量仪器对其进行定位和测量，以确保桩位的准确性和一致性。根据实际情况和测量结果，调整打桩锤的打击力和频率等施工参数，以适应不同的木桩和施工条件。

④浮绳绑系

每投打完一个木桩后，即用工作船将浮绳拖至固定系统的区域内，使用钢丝绳将浮绳固定在锚桩上，将钢丝绳穿过木桩，形成一个环，用夹子或者钢丝锁紧然后收紧绳索。锚泊系统安装完毕后，依锚绳在水面的状态，通过锚绳的松紧进行调节，使其在水面排列整齐。

施工应使用合法合规船舶，严格禁止三无船舶参与整个作业过程，以确保环境保护以及人员安全。施工前应将施工船舶、频次、期限、航线等信息告知海事等有关部门，便于加强附近海域通航安全管理。工作船舶应按要求配备相关的导助航设备和生活污水、油污水等的防污染设备。

(2) 施工设备

表 3.5.3-1 主要施工设备表

| 序号 | 名称 | 型号 | 单位 | 数量 |
|-----|-------|-------|----|----|
| 施工期 | | | | |
| 1 | 振动锤 | DZ-90 | 台 | 51 |
| 2 | 运输船 | 200t | 艘 | 34 |
| 3 | 打桩船 | 190t | 艘 | 17 |
| 4 | GPS | 定位仪 | 台 | 17 |
| 运营期 | | | | |
| 5 | 日常维护船 | 200t | 艘 | 34 |

(3) 施工进度计划

根据工程建设的内容（主要为吊养设施安装）及工序安排，本项目预计工期为6个月。

表 3.5.3-2 施工进度计划安排表

| 序号 | 项目 | 进度计划（月） | | | | | | | | | | | |
|----|-------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 施工准备 | ■ | | | | | | | | | | | |
| 2 | 养殖设施安装、浮标投放 | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| 3 | 牡蛎养殖 | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

2、养殖方案

(1) 养殖品种

香港牡蛎，隶属软体动物门、双壳纲、牡蛎科，是牡蛎类中个体较大的一种贝类。

形态描述：壳长 78.10，壳宽 49.20mm，壳高 174.88mm。壳型细长。壳面多鳞片，黄褐色或浅灰色，边缘分布有部分绿色。壳内面白色，软体部颜色呈白色。韧带槽长，壳顶腔深。闭壳肌痕褐色。俗称“白蚝”。

香港牡蛎牡蛎主要分布在地处中国南海的广东、广西和海南，在福建部分河口地区。



图 3.5.3-1 香港牡蛎形态图

(2) 养殖面积、密度

本项目为牡蛎延绳式垂下养殖，一条吊养绳筏为一个养殖单体，一般 32 条绳筏为一养殖单元。一个养殖单体预计可养殖牡蛎 6000 颗。

《牡蛎养殖技术规范》(DB33/T 457-2014) 中要求养殖密度为每公顷水面养 10 个~15 个养殖单体，本项目满足规范要求。

3、养殖工艺

延绳式垂下养殖牡蛎，其主要生产工艺为：苗种选择→苗种投放→日常管理→收获。各生产环节的具体措施如下：

(1) 苗种选择

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

(2) 苗种投放

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

(3) 日常管理

在投苗后，针对牡蛎的生长特点，派专人加强管理。计划安排工作船 2 艘定期对养殖海区进行巡视管理，具体如下：

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

附着生物大量繁殖季节，适当加深吊养水层。

②及时添加浮子，防沉：经常检查、加固养殖设施，及时检查吊笼和浮筏的牢固程度，每个吊养绳筏的松紧要一致整齐，以保证生产安全，受光均匀。随着牡蛎的生长，应及时增补浮漂，以免牡蛎生长增重后吊苗绳下沉，牡蛎脱泥死亡。

③防风：大风浪来临前，应将整个吊笼下沉或进行吊漂养殖。此外，台风对于养殖设施破坏性很大，还会卷起泥土埋没固着器及牡蛎。因此，台风来临前，做好加固、转移等工作；台风过后，要及时修补被埋没的固着器材。

④应急处理：当毗连或养殖海区发生有害赤潮、溢油或其他污染事件时，应及时采取措施，避免牡蛎受到污染。受到污染的牡蛎应销毁处理。

⑤定期进行必要的养殖系统检查，特别是台风或热带风暴发出预报信息时的检查，包括养殖网笼有无破损、盖网、固定装置、通道等，确保养殖在任何情况下是安全可靠的。

(4) 收获

经过一定时间的科学养殖，牡蛎肥满度达到标准即可收获加工。本项目采收后的牡蛎上岸后直接出售交由第三方公司处置，不设置另

外的牡蛎产品处理的场地和牡蛎壳堆放场地。

(5) 养殖设施维护、回收

经常检查、加固养殖设施，及时检查浮筏的牢固程度，以保证生产安全。随着牡蛎的生长，应及时增补浮漂。当台风过后，要及时抢救，扶植被埋没的固着器材。对于养殖设施，能回收利用尽量回收利用，若不能回收利用当固废交由市政环卫部门处理，养殖拆除回收工艺与投放工艺基本相反。

3.5.3.2 集散地及航道疏浚工程

1、疏浚土质分类与工程量

根据岩土工程勘察报告和《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS181-5-2012)，在疏

浚深度范围内为淤泥，1级土。

根据《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS181-5-2012)的规定，航道疏浚工程量包括设计断面工程量、计算超宽和计算超深工程量，以及施工期回淤量，转弯段加宽工程量亦计入航道疏浚工程量中。

航道疏浚工程量主要依据2023年7月所测的水深测量图(测图比例1:1000)进行计算。工程量计算主要采用断面法。根据《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS 181-5-2012)，超宽取4m，超深取0.5m，据此计算疏浚超挖工程量。疏浚土质分类执行《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS181-5-2012)。

表 3.5.3-3 疏浚工程量表

| 区域 | | 设计疏浚量 (m ³) | 超挖量 (m ³) | 施工期回淤量 (m ³) | 合计 (m ³) |
|------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 广海渔港 | 广海渔港 航道 | 127615 | 45770 | 18249.33 | 191634.3 |
| | 临时航 道 | 154540 | 67483 | 28633.37 | 250656.4 |
| 集散地 | | 600158 | 479412 | 372000 | 1451570.11 |
| 烽火角避风锚地 出海口航道 | | 395572 | 126973 | 67189 | 589733.08 |
| 合计 | | | | | 2483595 |

2、疏浚物处置

经江门市公共资源交易中心台山分中心公布的交易结果，台山市海洋牧场基础设施建设项目(广海渔港及烽火角避风锚地航道清淤工程)疏浚物由广东正地尔科技有限公司竞投得，由其负责运输到新会区崖南镇海裕建材实业有限公司的码头和仓储场地、江门市恩平市恩平港码头、江门市恩平市横陂镇江门国能石英科技有限公司的码头和仓储场地处置。本工程集散地疏浚土拟通过12艘3000吨级自卸运输船运输至指定地点，航道疏浚土拟通过10艘1000吨级运输至指定地点。其中，74.51万m³疏浚物运往江门市新会区崖南镇海裕建材实业有限公司的码头(上岸点一)和仓储场地，74.51万m³疏浚物运往江门市恩平市恩平港码头(上岸点二)，99.34万m³疏浚物运往江门市恩平市横陂镇江门国能石英科技有限公司的码头和仓储场地(上岸点三)。疏浚物运输路线及运输过程的要求不在本次环评评价范围内，运输单位应做好运输过程中的相关环境保护措施，避免对周边环境造成不利影响。

图 3.5.3-2 运输路线示意图（上岸点一）

图 3.5.3-3 运输路线示意图（上岸点二、三）

3、抓斗船施工工艺

广海渔港进港航道维护疏浚和临时航道疏浚、烽火角避风锚地出海口航道采用 2 艘 8 方抓斗船施工，每条航道各 1 艘。抓斗船的疏浚物用 10 艘 1000 吨级运输船直接运至指定地点，运输船不设置溢流口。

抓斗船施工工艺流程为：空斗自由转体至开挖点→闭斗切入→提升抓斗→转动斗臂将抓斗移到泥驳上方→开斗卸泥→反向转动斗臂→再将空斗抛入开挖点。

施工工艺流程见下图。



图 3.5.3-4 抓斗船施工流程图



图 3.5.3-5 锚缆定位抓斗船施工示意图

抓斗船进行疏浚作业时，采用分段、分层、分条施工。分段长度主要考虑船舶横移距离，一般为 100~150m，分层按 2m 控制，本项目抓斗船施工分层视现场泥层实际厚度而定；分条主要考虑船舶宽度，一般取 20m。抓斗船采用锚缆定位，船位平行于锚地边界布置，通过绞动锚缆与移动船位相结合实现前后步进与左右横移开挖。

抓斗式挖泥船排斗的顺序和间距要根据土质情况和泥层厚度而定。总的原则是若土质稀软、泥层又薄，排斗间距大些；土质较硬，泥层厚度又厚，排斗间距小些。通常排斗顺序是从离泥驳远的一边向靠泥驳一边，逐渐挖至已挖部分塹口为止。根据施工经验摸准塹口，防止漏挖。

抓斗泥船进行内外边坡区域开挖时，按照“下超上欠，超欠平衡”的原则进行开挖，达到边坡设计要求并有效控制超开挖量，开挖槽面不留浅点。使用船载导航、定位、定点、定深电子控制系统控制平面位置及开挖深度。边坡阶梯开挖如下图所示：

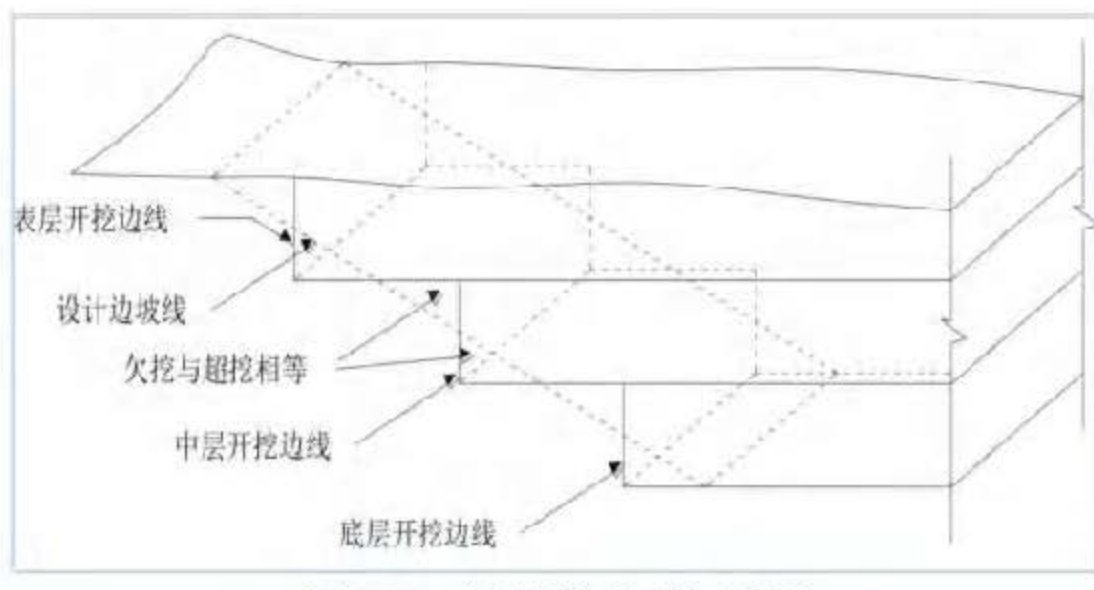


图 3.5.3-6 抓斗船边坡示意图

挖泥船舶通过 GPS 定位系统进行疏浚开挖的测量定位，分区开挖，所有开挖料均运到指定的卸泥区倾卸。

挖泥船施工时在按照操作规程施工的前提下须特别注意通航和安全的保障措施：

①挖泥船的定位，挖泥船采用 GPS 定位系统进行定位。

②挖泥船施工时必须严格在限定的施工区域内疏浚，严超区域开挖影响船舶正常通航。

③做好配套船舶的通航和安全保障工作，挖泥船配套的加油加水艇、拖轮、交通艇以及其他相关船舶应统一编号并明显标示，预先制定通航线路和时间，避开航道通航高峰。

④施工时同样必须做好其他正常情况下锚地施工应遵守的航政部门发出的有关适航要求和安全施工的规定，避免影响周边航道通航安全，

⑤与业主和当地航政、海事等有关部门保持及时、有效的沟通和协调接受其监督和管理，配合做好施工期间的通航和安全保障工作等。

4、射流工程船施工工艺简介

项目渔船避风等候集散地疏浚采用射流工程船进行疏浚，由广东正地尔科技有限公司运输船运走。

(1) 射流泵工作原理

射流式工程船到达施工水域后，启动抽吸泵，待吸抽吸机械运转正常达到一定

参数后，在指定的海域内将吸泥管以 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 左右角度插入海床。

射流船离心泵将一定压力的工作水经过喷嘴后，形成高速射流与空气之间产生卷吸作用，将射流泵混合室内的空气带走，在混合室形成负高压，将泥水混合物沿吸管吸入，高压水与泥水混合物在混合室内充分混合后进入扩散管，并逐渐降压后沿吸泥管排入砂舱。

射流工程船作业时，射流船的位置基本上固定不动，挖掘的泥沙输送到射流船两侧的自卸式皮带运输船上，再由 3000 吨级运输船运载到指定位置。完成一个区域作业后，刚性射流管和吸泥管随射流船移动到别工作面。

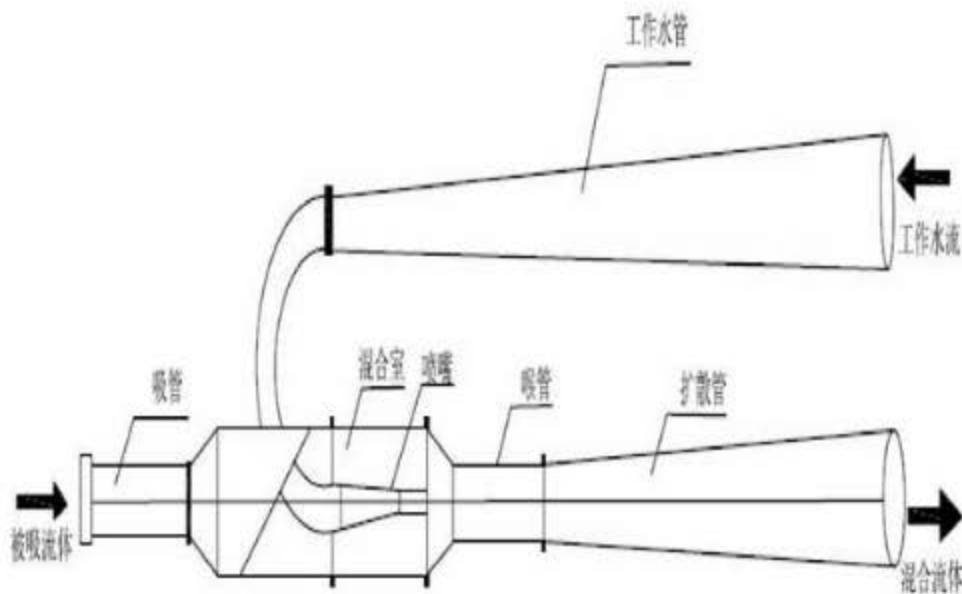


图 3.5.3-7 射流式工程船作业的原理示意图（逆向冲采）

（2）溢流管水底排放工艺

溢流管水底排放工艺过程为：射流泵将混合液体泵入工程船船舱，泥沙沉入船舱底部，余水历经溢流口排出。

（3）运输船舶装卸方式

施工位置通过高精度 AIS 进行定位，施工过程中船舶相对固定于作业水面，将运输船停靠在射流式工程船旁，射流式工程船利用自有输送带将泥直接输送到运输船船舱内。

（4）施工方法

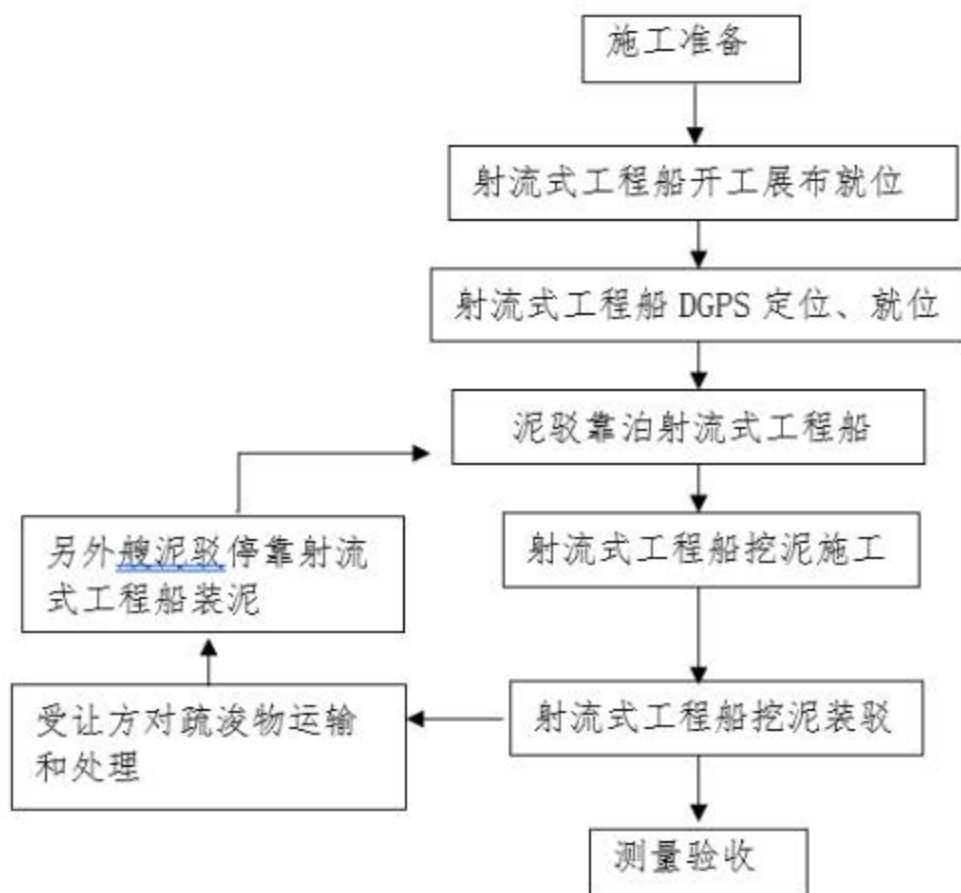


图 3.5.3-8 射流式工程船施工工艺流程图

挖泥船舶通过 GPS 定位系统进行疏浚开挖的测量定位，分区开挖。挖泥船施工时在按照操作规程施工的前提下须特别注意通航和安全的保障措施：

- 1) 挖泥船的定位，挖泥船采用 GPS 定位系统进行定位。
- 2) 挖泥船施工时必须严格在限定的施工区域内疏浚，严禁超区域开挖影响船舶正常通航。
- 3) 做好配套船舶的通航和安全保障工作，挖泥船配套的加油加水艇、拖轮、交通艇以及其他相关船舶应统一编号并明显标示，预先制定通航线路和时间，避开航道通航高峰。
- 4) 施工时同样必须做好其他正常情况下集散地施工应遵守的航政部门发出的有关适航要求和安全施工的规定，避免影响周边航道通航安全。
- 5) 与业主和当地航政、海事等有关部门保持及时、有效的沟通和协调，接受其监督和管理，配合做好施工期间的通航和安全保障工作等。

5、施工船舶配置及进度安排

项目集散地及航道疏浚工程计划同时施工，施工船舶配置详见下表。集散地疏浚物用 3000 吨级运输船运输，航道疏浚物由于水深较浅用 1000 吨级运输船运输。74.51 万 m^3 疏浚物通过运输船运往江门市新会区崖南镇海裕建材实业有限公司的码头和仓储场地，74.51 万 m^3 疏浚物通过运输船运往江门市恩平市恩平港码头，99.34 万 m^3 疏浚物通过运输船运往江门市恩平市横陂镇江门国能石英科技有限公司的码头和仓储场地。

表 3.5.3-4 疏浚工程施工期船舶配置

| 编号 | 施工船舶 | 类型 | 数量 | 船舶总吨位 (吨/艘) | 满载排水量 (吨/艘) | 作业规模 | 载油量 (吨/艘) | 疏浚量 (万 m^3) |
|----|------------|------|----|----------------|----------------|-----------------|--------------|-------------------|
| 1 | 射流式工程船 | 工程船 | 2 | 3408 | 4208 | 300 m^3 /h | 250 | 145.16 |
| 2 | 3000 吨级运输船 | 自卸砂船 | 12 | 2935 | 6125 | 最大运输量 3000 吨 | 35 | / |
| 3 | 8 方抓斗船 | 工程船 | 2 | 633 | 990 | 300 m^3 /h | | 103.2 |
| 4 | 1000 吨级运输船 | 泥驳 | 10 | 980 | 2100 | 最大运输量 1000 吨 | 13 | / |

注：运输船由竞投单位配置。

项目施工期为 1 年，施工准备期 1 个月，考虑施工天气、船舶维护等因素限制，抓斗船实际施工时间为 129 天，射流工程船实际施工时间为 152 天。

表 3.5.3-5 疏浚施工进度计划安排表

| 序号 | 项目 | 进度计划 (月) | | | | | | | | | | | |
|----|------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 施工准备 | ■ | | | | | | | | | | | |
| 2 | 疏浚 | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 3 | 竣工验收 | | | | | | | | | | | | ■ |

3.5.3.3 海洋牧场配套设施建设

根据现场调查，现状广海湾存在较多的养殖围栏及蚝钉，对广海湾水质及水景观产生一定的影响。

本项目包括围栏养殖清理、蚝钉清理和养殖土坎清理，对生态升级的 1852.7 hm^2 海域进行清拆，施工周期为半年。

本次拆除工作采用吊蚝养殖平板船运载挖掘机进行水上作业，通过人工水下打

捞拔取和机械挖取相结合，把拆除的蚝钉、绑扎的杂物打捞拔取，吊取上船，可回收利用部分通过水路和陆上自卸汽车运输等方式运往阳江、湛江等地养殖区回收利用，不可回收利用部分统一收集交由环卫部门清运。

(1) 项目主要采用人工作业机械配合的方式，对海上非法养殖蚝钉进行拔除和绑扎及杂物清除，根据潮汐的涨退潮规律，每天有两次退潮半干涸时段进行作业，退潮前（抓住半退潮时段），船只到达作业区域，由专业人员下水拔出蚝钉，拔出后递接给船上人员进行有序堆放，上、下配合。

(2) 遇到体积较大的蚝钉及杂物，挖掘机通过水上平台上船，船只到达作业区域，由挖掘机吊取上船或由人员采用绳索对蚝钉及杂物一端进行绑扎，另一端吊挂在挖机上，挖掘机吊取到船上进行摆放堆放，机械、人员配合。

(3) 根据实际作业情况制定工作计划，合理安排作业船只和人员的轮流替班，以保证作业的不间断。项目对拆除范围内进行场地清理、整理。

养殖清拆主要机械设备详见下表：

表 3.5.3-6 清拆主要施工设备表

| 序号 | 名称 | 型号 | 单位 | 数量 |
|----|--------|-----------------|----|----|
| 1 | 机械清理船舶 | | 艘 | 30 |
| 2 | 挖掘机 | 2m ³ | 台 | 30 |

3.5.3.4 广海镇项目施工期

广海镇项目施工期进度安排详见下表：

表 3.5.3-7 施工进度计划安排表

| 序号 | 项目 | 进度计划（月） | | | | | | | | | | | |
|----|-------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 施工准备 | ■ | | | | | | | | | | | |
| 2 | 航道集散地疏浚 | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 3 | 养殖设施安装、浮标投放 | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| 4 | 牡蛎养殖 | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 5 | 养殖清拆 | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| 6 | 竣工验收 | | | | | | | | | | | | ■ |

3.5.3.1 土石方平衡

广海渔港进港航道疏浚量 19.16 万 m^3 、广海渔港施工临时航道疏浚量 25.07 万 m^3 、烽火角避风锚地出海口航道疏浚量 58.97 万 m^3 、渔船避风等候集散地疏浚量 145.16 万 m^3 。总疏浚量为 248.36 万 m^3 。

其中，74.51 万 m^3 疏浚物通过运输船运往江门市新会区崖南镇海裕建材实业有限公司的码头和仓储场地，74.51 万 m^3 疏浚物通过运输船运往江门市恩平市恩平港码头，99.34 万 m^3 疏浚物通过运输船运往江门市恩平市横陂镇江门国能石英科技有限公司的码头和仓储场地。

3.5.4 北陡镇

北陡镇建设内容类别包括：避风塘及河道清淤、避风塘新建挡土墙、基围道路升级改造、停车场硬底化和新建生态停车场、沙滩修复整治工程和沙滩围蔽、路面修复（铺沥青）、场地清杂整平。

3.5.4.1 沙咀避风塘疏浚施工

根据北陡镇建设项目初步设计，确定采用挖掘机直接下河作业挖出淤泥，分部分段进行疏浚，长臂挖机配合渣土装载车转土的施工方法。

1、施工顺序

施工准备。工程使用水上挖泥机，将水底淤泥以及生活垃圾挖起，放置指定位置，再将表层淤泥以及生活垃圾清理分开处理。生活垃圾以及其他垃圾将通过筛分后，将其运至指定的垃圾处理处。

施工定位与施工测量。采用 DGPS 进行导航定位。挖泥船安装 DGPS 定位仪，并与装有《疏浚工程电子图形控制系统》软件的计算机联合使用。挖泥船上的 DGPS 在接收卫星信号的同时也接收安装在陆地平面控制点上的 DGPS 基准台的差分信号，从而测得准确的挖泥位置坐标，并通过计算机以图形的形式实时显示出挖泥船在设计疏浚区的相对位置。同时，还可在计算机的屏幕上显示挖泥区不同标高的泥面。

挖泥作业时，根据土质和泥层厚度确定下斗的间距和前移距。土质稀软，泥层薄时，下斗间距宜大；土质坚硬，泥层厚时，斗距宜小。挖厚层软土时，若抓斗充泥量超过最大容量时，应增加抓斗重叠量。前移距宜取抓斗张开宽度的 0.6~0.7 倍。

2、器械准备

长臂挖掘机、渣土运输车。

3、河涌开挖

在河道淤泥外边一侧挖一条纵向排水沟使河水归槽。用土方堆在槽边形成土埂，使少量的河水通过水槽排水。在疏掏时分别自上而下或自下向上依次清理。先进行河道中央的淤泥挖掘，施工时挖掘机将河道中央的淤泥挖至装载车上。

4、清淤运输

回填区现状无水，长臂挖掘机将疏浚泥挖至渣土车上后，运至回填区堆放，分层晾晒，部分用于周边工程回填，剩余部分堆放在回填区。清淤施工一般在退潮期间施工，避风塘基本无水，疏浚泥含水量不高，溢流泥水通过水闸流回避风塘。

图 3.5.4-1 回填区位置示意图

根据建设单位提供资料，设回填区 1 个，面积约 10000m²。作为疏浚物堆载用，利用现有围埝，回填区纳泥量约 35000m³。

3.5.4.2 挡土墙工程施工方法

1、施工工序

施工准备→场地平整、开挖→脚手架搭设、模板安装→混凝土浇注→脚手架、模板拆除→墙后填土施工。

2、基槽开挖

测量放线后，采用人工配合挖掘机开挖基槽，根据设计要求，10m~15m 为一个施工段，挖至设计标高后，由业主、监理、勘察、设计及施工方共同现场确认该部位基底承载力是否满足设计要求，若不满足则按设计图纸进行换填处理，若满足则可进入下一道施工工序。

3、搭设脚手架

地基处理→安放垫木、底座→竖立杆同时安扫地杆→搭设水平杆→搭设剪刀撑→铺脚手板→安踢脚板及栏杆。

4、模板工程

本工程模板均采用组合新木模板。木模板材选用 18 厚双面覆膜九夹板，木方选用 50×100 标准木方。根据挡墙的结构形式和特点,及现场的施 I 条件对模板进行设计。确定模板平面布置，纵横龙骨间距。

模板安装方法：挡墙墙体采用高强对拉螺栓加固，其间距为 600×600，为保证截面宽度，在模板内加同挡墙混凝土标号的预制混凝土内撑，绑扎牢固。

施工工艺：绑扎钢筋→支模前检查一支→侧模-安装对拉螺栓→调整木模位置→紧固对位螺栓→全面检查校正→整体固定。

5、混凝土工程

(1) 混凝土采用 C35 商品混凝土。

(2) 根据现场实际情况，采用汽车泵输送预拌砼。

(3) 现浇砼挡土墙与基础的结合面，应按施 I 缝处理，即先法行凿毛，将松散部分的砼及浮浆凿除，并用水清洗干净，然后架立墙身模板，砼开始浇灌时，先在结合面上垫一层 50~100mm 厚同样标号的水泥砂浆，再浇灌墙身砼。

3.5.4.3 围基道路改造工程施工方法

1、地面平整

1) 施工工艺

现场勘察——清除地面障碍物——标定整平范围——设置水准基点——设置方格网，测量标高——计算土方挖填工程量——平整土方——场地碾压——验收

2) 施工方法

① 现场勘察

施工人员首先应到现场进行勘察，了解场地地形、地貌和周围环境。根据建筑总平面图及规划了解并确定现场平整场地的大致范围。

② 清除地面障碍物

把场地平整范围内的障碍物如树木、电线、电杆、管道房屋等清理干净。

③ 标定平整范围

根据建筑总平面图确定现场平整场地的大致范围。

④ 确定水准标高

根据地面设计标高和地面硬底化结构图，确定整平标高。

⑤ 设置方格网，测量标高

选用方格网法，并以方格网格交叉点的地面高程，作为计算过程量和组织施工的依据。

⑥ 计算土方挖填工程量

进行土方平衡与调配，综合考虑工程和现场情况、进度要求和土方施工方法以及分期分批施工工程的土方堆放和调运问题，确定平衡调配的原则，然后进行土方平衡与调配工作。

⑦ 场地碾压

碾压由慢到快，由低到高，从边到中。并在碾压过程中出现弹箭、松散、起皮等现象时，局部翻开晾晒或挖除重新换填，以达要求。

⑧ 验收

请有关人员来现场对碾压平实后达到设计规范的场地进行验收。

2、路面修复

现浇混凝土 20cm；级配碎石 20cm。

上述道路改造工程主要采用挖掘机(4 台)、搅拌机(2 台)、压路机(2 台)，运输车(4 辆)进行施工。

3.5.4.4 停车场施工方法

停车场采用混凝土路面，具体结构为：20 厘米 C30 现浇混凝土面层+20 厘米级配碎石垫层+素土压实（压实度 $\geq 94\%$ ）。主要采用挖掘机、搅拌机、压路机、运输车进行施工。

3.5.4.5 沙滩整治工程

沙滩提升整治面积约 5000m²，位置在沙咀村尾角湾周边沙滩，补砂量约 400m³，补砂厚度在 80cm 左右，补充来源为外购沙。采用 3 台挖掘机和 4 辆运输车进行施工。

3.5.4.6 沙滩围蔽工程

沙滩围蔽工程是通过采用浮标对安全游泳区域进行围蔽，不涉及施工机械。

3.5.4.7 路面修复（铺沥青）

本次设计考虑路面破损路段铣刨 4cm 混凝土面层(部分路段沥青混凝土面层超过 4cm 时，须将上面层全部铣刨)，铣刨后，使用水泥稳定碎石进行填筑。水泥稳定碎石填筑顶高程结合路面设计标高和道路面层结构图中的面层厚度进行确定。若有裂缝存在，需按照以下方式进行处理：

(1) 缝宽在 5mm 以内

①清除缝中杂物及尘土；

②将稠度较低的热沥青（缝内潮湿时采用乳化沥青）灌入缝内，深度约为缝深的2/3；

③填入干净石屑或粗砂，并捣实；

④将溢出缝外的沥青及石屑、砂清除。

（2）缝宽在5mm以上：

①除去已松动的裂缝边缘；

②用热拌沥青混合料填入缝中，捣实（缝内潮湿时采用乳化沥青混合料）。

（3）单面设计

铣刨并修复完善后，统一铺筑沥青面层；

沥青面层路面结构如下：

厚细粒式改性沥青砼 AC-13C 上面层 4cm；乳化沥青粘油层 (0.5L/m²)；厚中粒式沥青砼 AC-20C 中面层 6cm；厚沥青碎石封层 下面层 1cm；乳化沥青透油层 (0.38L/m²)。

3.5.4.8 土石方平衡

根据设计单位提供的数据，避风塘及河道清淤量 46150m³，用于周边直立式挡土墙和道路回填量约 12355m³，其余暂时堆放在回填区约 33815m³。

其他工程挖土方量约 2205 m³，弃方量约 2205m³，暂堆放在回填区南侧位置，所需混凝土和碎石量等借方量约 29466 m³，需外购，沙滩提升整治所需 400m³砂需外购。

表 3.5.4-8 土石方平衡表

| 工程名称 | 挖方 | 填方 | 借方 | 弃方 |
|----------|-------|-------|-------|------|
| 避风塘及河道疏浚 | 46150 | | | |
| 回填区 | | 33815 | | |
| 避风塘挡土墙 | | 2635 | 15150 | |
| 避风塘道路 1 | 659 | 3468 | 3508 | 659 |
| 围基道路改造 | | | 3296 | |
| 沙滩整治 | | | 400 | |
| 路面修复 1 | 692 | | 969 | 692 |
| 路面修复 2 | 310 | | 690 | 310 |
| 慢行道清表 | 84 | 685 | | |
| 避风塘道路 2 | 544 | 3845 | 4083 | 544 |
| 挡土墙 | | 2387 | 1770 | |
| 合计 | 48355 | 46150 | 29866 | 2205 |

3.6 工程占用海域和岸线情况

3.6.1 市公资办

市公资办项目用海范围位于《台山市开放式养殖用海区（川岛海域）》内，用海类型为渔业用海中的开放式养殖用海，用海方式为开放式中的开放式养殖，用海域面积约 1083.9268 公顷。项目不占用大陆岸线和海岛岸线。

图 3.6.1-1 市公资办项目宗海位置图

图 3.6.1-2 市公资办项目宗海界址图

3.6.2 都斛镇

项目的陆域围基升级改造利用现有围基涉及岸线，涉及占用人工岸线 1056.2m。

图 3.6.2-1 都斛镇占用岸线示意图

3.6.3 广海镇

3.6.3.1 海洋牧场近浅海养殖（已申请部分区块用海申请）

本项目用海类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），用海总面积为 613.5595 公顷。共七块。

表 3.6.3-1 养殖区块坐标和面积

| 养殖区块 | 界址点编号 | 纬度 | 经度 | 面积/公顷 |
|------|-------|----|----|-------|
| 七号场 | 1 | | | |
| | 2 | | | |
| | 3 | | | |
| | 4 | | | |
| 九号场 | 1 | | | |
| | 2 | | | |
| | 3 | | | |
| | 4 | | | |
| | 5 | | | |
| 十二号场 | 1 | | | |
| | 2 | | | |
| | 3 | | | |
| | 4 | | | |
| | 5 | | | |

| | | | | | | |
|-------|---|--|--|--|--|--|
| 十三号场 | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| 十七号场 | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| 二十号场 | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| 二十一号场 | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |

图 3.6.3-1 近浅海养殖设施建设项目平面布置图

图 3.6.3-2a 海界址图（七号）

图 3.6.3-2b 海界址图（九号）

图 3.6.3-2c 海界址图（十二号）

图 3.6.3-2d 海界址图（十三号）

图 3.6.3-2e 界址图（十七号）

图 3.6.3-2f 海界址图（二十号）

图 3.6.3-2g 界址图（二十一号）

3.6.3.2 集散地及航道疏浚工程

航道疏浚工程暂未办理申请用海手续。

集散地离岸设置，不占用岸线。根据《海域使用分类》(HY/T123-2009)，本项目海域使用类型为“渔业用海（一级类）的“渔业基础设施用海（二级类）”，用海方式为专用航道、锚地及其他开放式。本项目广海渔船集散地拟申请用海总面积为 94.0267 公顷。

本项目属于公益事业用海，而根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十

五条，公益事业用海的海域使用权最高期限为 40 年。

本项目疏浚施工工期拟定为 1 年，鉴于前期准备、施工设施进场需要一定的时间，再考虑到施工船舶的避让需求以及极端天气等因素，综合考虑本项目集散地的疏浚作业拟申请用海 1 年 3 个月。

图 3.6.3-3 广海渔船集散地宗海位置图

图 3.6.3-4 广海渔船集散地图宗海界址图

3.6.4 北陡镇

3.6.4.1 占用海域和岸线

北陡镇建设项目占用海域面积 5000m²，主要是对那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目沙滩进行提升整治，属于岸线修复，修复岸线长度约 250m。

3.6.4.2 占地情况

1、永久占地

北陡镇建设项目占地情况见表 3.6.4-2。

表 3.6.4-2 北陡镇建设内容占地情况

| | | 建设内容 | 单位 | 数量 | 备注 |
|--------------|-------------------|---------------------|----------------|------------|----------------|
| 1 | 沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项目 | 避风塘清淤 | m ² | 25779 | 水域 |
| | | 河道清淤 | m ² | 3436 | 水域 |
| | | 新建直立挡土墙 | m | 1300 | 位于避风塘水域 |
| | | 道路 1 | m ² | 2899 | 利用原有 |
| | | 回填区 | m ² | 10000 | 新增，利用坑塘 |
| | | 2 | 围基道路改造项目 | 沙头冲牛越石围基道路 | m ² |
| 沙头冲沙磷围基道路 | m ² | | | 550 | 利用原有 |
| 沙头冲镇海湾大桥围基道路 | m ² | | | 1350 | 利用原有 |
| 下洞蟠江围基道路 | m ² | | | 4680 | 利用原有 |
| 3 | 那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目 | 新建停车场 1 | m ² | 4000 | 新增，配 30 个充电桩 |
| | | 新建停车场 1 | m ² | 1500 | 新增 |
| | | 场地清杂整平硬底化 | m ² | 6900 | 利用原有 |
| 4 | 渔业生产服务区基础设施提升项目 | 路面修复 | m ² | 18185 | 利用原有 |
| | | 农村周边环境整治 | m ² | 10155 | 清表，利用原有 |
| | | 场地硬底化 | m ² | 3197 | 利用原有 |
| | | 新建生态停车场 | m ² | 1400 | 新增，22 个充电桩 |
| | | 新建避风塘鱼获市场挡土墙 | m | 200 | 位于避风塘水域 |
| | | 沙咀避风塘道路 2 | m ² | 3375 | 利用原有 |
| | | 新建沙咀避风塘停车场 1 (地面硬化) | m ² | 3900 | 新增 |

| | | | | |
|--|------------------------|----------------|------|----------------|
| | 新建沙咀避风塘停车场 2 (地面硬化) | m ² | 1600 | 新增, 布置充电桩 15 个 |
|--|------------------------|----------------|------|----------------|

1、沙咀避风塘及河道清淤占用水域 29215 m²；道路 1 占地 2899m²，合计占地（含水域）32114m²，不新增占地。

2、围基道路改造项目：占地面积 7680m²，不新增占地。

3、那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目，停车场改造 5500m²，场地清杂整平硬底化硬底化 6900m²，总占地面积 12400m²，其中新增用地面积 5500 m²。

4、渔业生产服务区基础设施提升项目：地面修复 18185 m²，农村周边环境整治 10155m²，场地硬底化 3197 m²，新建生态停车场 1400m²，新建沙咀避风塘停车场 1 和停车场 2 占地面积 5500m²，沙咀避风塘道路 2 占地面积约 3375 m²。总占地面积约 41812 m²，其中新增占地 6900m²。

综上，北陡镇建设项目总占地面积（含水域）104006m²，其中新增占地 22400m²。

2、临时占地

北陡镇建设项目不设置施工营地，堆场利用现有用地，不新增临时占地。

3.7 施工期工程分析

3.7.1 市公资办

3.7.1.1 施工期工艺过程及产污环节

(1) 施工期工艺过程

重力式网箱、加强型重力式网箱施工：网箱采购→网箱运输→锚碇系统投放→网箱投放→竣工验收。

半潜桁架式养殖平台施工：网箱建造→网箱运输→抛锚作业→锚泊系统预连接→系挂平台框架→调试→竣工验收。

(2) 产污环节

项目施工期工艺流程及产污环节见图 3.7.1-1。

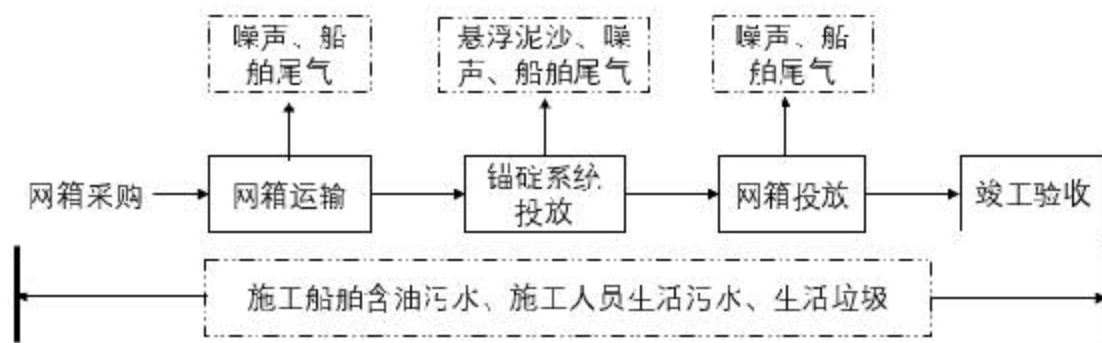


图 3.7.1-1 (a) 重力式网箱、加强型重力式网箱施工工艺流程及产污环节

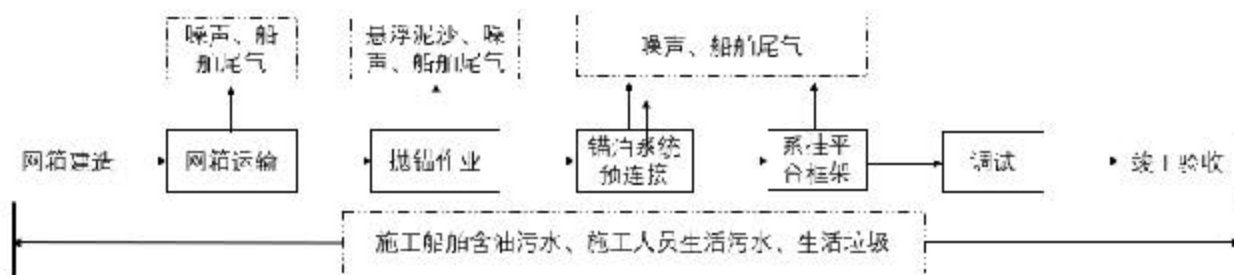


图 3.7.1-1 (b) 半潜桁架式养殖平台施工工艺流程及产污环节

3.7.1.2 施工期污染源估算

(1) 悬浮物

本工程产生悬浮泥沙的施工环节主要是重力式网箱、加强型重力式网箱、半潜桁架式养殖平台安装时锚与底质接触产生的悬浮泥沙，悬浮泥沙产生量采取以下公式进行计算：

$$Q=M\omega\rho/T$$

式中：Q——工程施工产生的悬浮物源强，kg/s；

M——垢工量，m³；

ω——可悬浮泥沙的比例，取 5%；

ρ——为泥土密度，kg/m³，可按照 $\gamma_d=1750D_{50}^{0.183}$ 公式计算，D₅₀为泥沙中值粒径（单位 mm），取夏季和冬季海洋水文观测工程附近测站（JML10、JML11、JML12 测站）沉积物中值粒径平均值为 6.28μm，计算得 ρ=691.9kg/m³；

T——施工时间，s。

重力式网箱单个单齿铁锚规格为 600kg，锚密度按 7860kg/m³计，按锚全部沉入泥底、投放时间（按锚接触泥面到安放完成计）约 1min 计，则单个单齿铁锚施工悬

浮泥沙源强=600+7860×5%×691.9÷1+60=0.044kg/s。

加强型重力式网箱单个大抓力锚规格为750kg，锚密度按7860kg/m³计，按锚全部沉入泥底、投放时间（按锚接触泥面到安放完成计）约1min计，则单个大抓力锚施工悬浮泥沙源强=750+7860×5%×691.9÷1+60=0.055kg/s。

半潜桁架式养殖平台单个超大抓力锚规格为13t，锚密度按7860kg/m³计，按锚全部沉入泥底、投放时间（按锚接触泥面到安放完成计）约5min计，则单个超大抓力锚施工悬浮泥沙源强=13×10³+7860×5%×691.9÷1+60=0.191kg/s。

(2) 废水

本工程施工期间的废水主要有船舶含油污水、生活污水。

①船舶含油污水

本项目海上施工强度最大时投入的主要施工船舶为锚投放船4艘、网箱安装船6艘、辅助小艇6艘、拖船2艘，机动艇1艘，起重船1艘。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）（2019年修订），500吨以下的船舶舱底油污水产生量按0.14t/d·艘计。船舶油污水的含油浓度为3000mg/L~6000mg/L不等，本次评价计为5000mg/L。则本项目施工船舶含油污水最大产生量为2.8t/d，油类污染物产生量为14kg/d。见表3.7.1-1。

表 3.7.1-1 船舶油污水产生量

| 船舶吨级 (t) | 船舶数量 (艘) | 舱底油污水产生 量 (t/d·污艘) | 油污水产生 总量 (t/d) | 含油浓度 (mg/L) | 油类污染物产 生量 (kg/d) |
|-----------------|-------------|-----------------------|-------------------|----------------|---------------------|
| 500吨及 500吨以下 | 20 | 0.14 | 2.8 | 5000 | 14 |

船舶舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，船舶上设置油水分离器或油污储罐，含油污水及时收集上岸，委托有处理能力的单位接收处理。

②生活污水

生活污水主要来源于船舶施工人员产生的生活污水。

本工程水上施工人员按高峰期100人考虑，参照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）（2019年修订），船舶工作人员生活用水量按100L/人·d，污水发生量按85%计，则船舶工作人员生活污水产生量约为8.5m³/d。根据《排水工程》（下册）中典型生活污水中常浓度水质进行估算，则项目船舶工作人员生活污水各特征污染物的产生情况见表3.7.1-2所示。船舶生活污水经收集上岸后，由接收单位收运

处理，不得直接排放入海。

表 3.7.1-2 项目船舶生活污水产生情况统计一览表

| 污染物 | COD _{Cr} | BOD ₅ | SS | 氨氮 | 总磷 |
|-------------|-------------------|------------------|------|-------|-------|
| 产生浓度 (mg/L) | 400 | 200 | 220 | 25 | 8 |
| 产生量 (kg/d) | 3.40 | 1.70 | 1.87 | 0.213 | 0.068 |

(3) 废气

大气污染主要来源于施工船舶排放的尾气，其产生的主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式的影响最大，排出的各类燃油废气主要污染物为 SO₂、CO、NO_x 等。船舶进入排放控制区，应使用符合《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交通运输部，交海发[2018]168 号）船用燃油，燃油燃烧废气产生量不大，影响范围、时间有限，且项目位置处于相对开阔的海域，有利于污染物的扩散，且评价范围内没有敏感点，对周边环境影响有限。因此，一般对其仅进行定性分析。

(4) 噪声

本项目噪声主要来自船舶施工作业，具有噪声低和流动性的特点，工程处于开放海域，且远离陆域居民区，噪声对周边环境无污染影响。参照类似工程，拟配备的作业船舶设备噪声源强见表 3.7.1-3。

表 3.7.1-3 拟配备的作业船舶设备噪声源强（单位：dB(A)）

| 设备名称 | 距离 (m) | 噪声级 dB (A) |
|-------------|--------|------------|
| 锚投放船 | 5 | 85 |
| 网箱安装船（带有吊臂） | 5 | 85 |
| 辅助小艇 | 5 | 80 |
| 拖船 | 5 | 85 |
| 机动艇 | 5 | 80 |
| 起重船 | 5 | 90 |

(4) 固体废物

本工程水上施工人员按高峰期 100 人考虑，参照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）（2019 年修订），船舶作业人员生活垃圾产生量按 1.5kg/d·人计，则本项目船舶生活垃圾产生量为 150kg/d。船舶人员船舶生活垃圾拟经分类收集上岸后，由环卫部门清运处理，不得排放入海。

3.7.2 都斛镇

3.7.2.1 施工期产污情况

悬浮物：施工期排水恒闸加固的基础施工会产生悬浮物。

废水：施工期水污染物主要为施工废水、施工人员生活污水等。

废气：施工期废气污染物主要为施工扬尘、施工车辆和机械燃油废气、备用发电机尾气等。

噪声：施工期噪声源主要为施工车辆和机械的噪声。

固体废物：施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾。

3.7.2.2 施工期污染源估算

(1) 悬浮物源强

根据初步设计，本工程施工期排水恒闸加固考虑在低潮期使用 1m^3 斗容的挖掘机进行基础施工。

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS-T 105-2021)，基础施工作业悬浮物发生量可采用经验公式法。

$$Q=R/R_0 \times T \times W_0$$

式中：

Q ：疏浚作业悬浮物发生量 (t/h)；

R ：发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比 (%)，宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 89.2%；

R_0 ：现场流速悬浮物临界粒子累计百分比 (%)，宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 80.2%；

T ：挖泥船疏浚效率 (m^3/h)；

W_0 ：悬浮物发生系数 (t/m^3)。

根据 MottMacDonald1990 年进行对抓斗式挖泥船产生泥沙再悬浮系数的调研资料和试验数据 (资料来源: *Mott MacDonald (1991). Contaminated Spoil Management Study, Final Report, Volume 1, for EPD, October 1991*)，抓斗式挖泥船泥沙施工悬浮泥沙的再悬浮率为 $11\sim 20\text{kg}/\text{m}^3$ 。本项目的挖掘机参照抓斗式挖泥船，再悬浮率 M 取 $20\text{kg}/\text{m}^3$ 。

$$M=R/R_0 \times W_0$$

因此上式可简化为： $Q=M \times T$

式中， Q 为悬浮物源强， kg/s ； T 为挖泥船疏浚效率， m^3/h ； M 为泥沙再悬浮率， kg/m^3 。

根据设计单位提供， 1m^3 斗容的挖掘机每小时最大挖泥量约 26m^3 。

1 台 1m^3 斗容的挖掘机产生的悬浮物源强约为 $Q=M\times T=20\text{kg}/\text{m}^3\times 26\text{m}^3/\text{h}/3600=0.14\text{kg}/\text{s}$ 。

(2) 废水

①施工废水

本项目施工期的生产场地废污水主要包括砂石料冲洗水、混凝土工程养护废水等，砂石料冲洗废水的 SS 浓度约 $7000\sim 12000\text{mg}/\text{L}$ ，另外，施工场地初期雨水中也含大量的悬浮物颗粒物，施工场地生产废水量与气候条件、地质情况等因素有关，无法定量分析。

上述废水均以悬浮物污染为主，且悬浮物主要是泥沙类物质，属于大颗粒不溶性的无机物颗粒，经一定时间沉降，悬浮物可以得到去除，废水可以循环利用。

项目拟在建筑施工场地设置沉淀池设施，将施工场地产生的施工废水进行拦截沉淀，上清液回用作为施工场地洒水抑尘、混凝土养护用水利用，不外排入水体及市政污水管网。

②施工人员生活污水

陆域施工人员按约 200 人计，施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。

(3) 废气

本项目施工期废气污染物主要为施工车辆和机械的燃油尾气、施工扬尘、备用发电机燃油尾气。

①施工车辆和机械的燃油尾气

施工车辆和机械的燃油尾气其产生的主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式的影响最大，排出的各类燃油废气主要污染物为 SO_2 、 CO 、 NO_x 等。施工机械的燃油燃烧废气产生量不大，影响范围、时间有限，且项目位置处于相对开阔的区域，有利于污染物的扩散，对周边环境影响有限。

②施工扬尘

施工过程中的扬尘主要来自水闸拆除、围基施工扬尘、土方、建筑材料运输和堆积扬尘，以及施工场地的二次扬尘等。扬尘发生较随意，为无组织排放，施工期拟采用洒水抑尘，产生的扬尘较少，可忽略不计。

③备用发电机燃油尾气

本项目施工期共配备有 2 台备用柴油发电机 300kW，运行时会产生废气污染，污染物主要为 SO₂、NO_x 和烟尘。发电机采用 0 号轻质柴油作为燃料，根据《GB252-2015 普通柴油》，2017 年 7 月 1 日起，0#柴油含硫量不大于 0.001%，因此柴油发电机使用含硫量按 0.001%计。维护人员每次对备用发电机进行保养，保养频率为每月空载运行 10 分钟，每半年负载运行半小时；参照当地市电保证率 99.9%推算，即全年停电时间约 9 小时；则每台备用柴油发电机全年运作 10 小时，发电机耗油率一般为 0.228kg/h·kW，则每台发电机全年耗油分别为 1.368t。

根据《环境统计手册》提供的参数，每燃烧 1kg 柴油将释放 14m³的烟气，则备用发电机排烟量为 1596m³/h (19152m³/a)。参考燃料燃烧排放污染物物料衡算办法计算，烟尘产生系数为 0.095 (kg/t 油)，其 SO₂和 NO_x 产生量算法如下：

①SO₂

$$C_{SO_2}=2000 \times B \times S$$

C_{SO₂}—二氧化硫排放量，kg；

B—消耗的燃料量，t；

S—燃料中的全硫分含量，%；本项目取 0.001%。

②NO_x

$$G_{NO_x}=1630 \times B \times (N \times \beta + 0.000938)$$

G_{NO_x}—氮氧化物排放量，kg；

B—消耗的燃料量，t；

N—燃料中的含氮量，%；本项目取值 0.02%；

β—燃料中氮的转化率，%；本项目选 40%。

经计算，发电机燃油废气中的 SO₂和 NO_x 产生情况如下表：

表 3.7.2-1 项目发电机燃烧尾气污染物计算

| 废气污染物 | 废气量 (m ³ /a) | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (kg/a) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放量 (kg/a) |
|-----------------|---|---------------------------|------------|---------------------------|------------|
| SO ₂ | 1037.4m ³ /h (12448.8m ³ /a) | 1.41 | 0.027 | 1.41 | 0.027 |
| NO _x | | 118.53 | 2.270 | 118.53 | 2.270 |
| 烟尘 | | 4.70 | 0.090 | 4.70 | 0.090 |

由上表可知，备用发电机尾气排放浓度可达到《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准。

(4) 噪声

本项目噪声主要来自施工车辆和施工机械作业，具有噪声低和流动性的特点。参照类似工程，拟配备的施工机械设备噪声源强见表 3.7.2-2。

表 3.7.2-2 拟配备的施工机械设备噪声源强（单位：dB(A)）

| 设备名称 | 距离 (m) | 噪声级 dB (A) |
|--------|--------|------------|
| 挖掘机 | 5 | 95 |
| 自卸汽车 | 5 | 85 |
| 洒水车 | 5 | 80 |
| 振动压路机 | 5 | 85 |
| 钢筒压路机 | 5 | 85 |
| 光轮压路机 | 5 | 85 |
| 发电机 | 5 | 95 |
| 插入式振动器 | 5 | 85 |

(5) 固体废物

施工期陆域施工人员按 200 人计，施工人员生活垃圾发生系数按照 0.5kg/天·人估算，则陆域生活垃圾产生量为 100kg/d。陆域生活垃圾收集后交环卫部门统一处理。

3.7.3 广海镇

3.7.3.1 施工期工艺过程及产污环节

1、海洋牧场近浅海养殖

本项目涉及的水上作业内容主要为吊蚝养殖中锚块投放固定产生少量的悬浮泥沙。施工船舶排放的含油污水、生活污水、生活垃圾、施工船舶尾气（NO_x、SO₂、烟尘）、养殖安装废材料。

2、航道、集散地疏浚工程

本工程施工主要产污环节包括：航道疏浚施工环节会产生一定量的入海悬沙；疏浚运输等施工环节各类机械设备、船舶产生的噪声；施工船舶和机械、工作人员将产生一定量的污水和固废；施工船舶、机械产生的废气，施工过程产生的疏浚物等。

上述施工期所产生的悬浮泥沙、机械噪声等环境影响多为暂时性影响，当工程完工后，这些影响都将基本消除。

3、海洋牧场配套设施建设（养殖清拆）

噪声：清拆施工机械设备、船舶产生的噪声。

固废：养殖区清理拆除废弃物（蚝钉、杂物等）、船舶生活垃圾。

悬浮物：养殖清拆等工程产生少量的悬浮泥沙。

废水：施工期水污染物主要为施工船舶舱底油污水和生活污水。

废气：施工期废气污染物主要为施工车船和施工机械的燃油尾气。

3.7.3.2 施工期污染源估算

1、悬浮物

(1) 抓斗船源强

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS-T 105-2021)，疏浚挖泥作业悬浮物发生量可采用经验公式法。

$$Q=R/R_0 \times T \times W_0$$

式中：

Q ：疏浚作业悬浮物发生量 (t/h)；

R ：发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比 (%)，宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 89.2%；

R_0 ：现场流速悬浮物临界粒子累计百分比 (%)，宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 80.2%；

T ：挖泥船疏浚效率 (m^3/h)；

W_0 ：悬浮物发生系数 (t/m^3)。

根据 MottMacDonald1990 年进行对抓斗式挖泥船产生泥沙再悬浮系数的调研资料和试验数据 (资料来源: Mott MacDonald (1991). Contaminated Spoil Management Study, Final Report, Volume 1, for EPD, October 1991)，抓斗式挖泥船泥沙施工悬浮泥沙的再悬浮率为 $11\sim 20kg/m^3$ 。本项目的挖掘机参照抓斗式挖泥船，再悬浮率 M 取 $20kg/m^3$ 。

$$M=R/R_0 \times W_0$$

因此上式可简化为： $Q=M \times T$

式中， Q 为悬浮物源强， kg/s ； T 为挖泥船疏浚效率， m^3/h ； M 为泥沙再悬浮率， kg/m^3 。

根据施工单位提供资料， $8m^3$ 抓斗式挖泥船小时最大生产效率为 $300m^3/h$ ，悬浮泥沙的疏浚源强约 $1.67kg/s$ 。

2艘抓斗船疏浚量为103.2万 m^3 。实际每日平均施工16小时，施工期10个月，按 $8m^3$ 抓斗式挖泥船平均每小时疏浚量 $250m^3$ 计算，共疏浚240万 $m^3 > 103.2$ 万 m^3 ，故本项目布设2艘 $8m^3$ 抓斗船施工期内可以完成任务。实际施工时间为 $=103.2*10000/(16*2*250)=129d$ 。

(2) 射流工程船

①刚性射流管和吸砂管插入过程产生的悬浮泥沙

射流式工程船利用船的推力和高压射流，把吸管插入泥层，过程时间较短，属于短暂源强，并且影响范围有限，因此悬沙扩散模拟时不考虑。

②疏浚物分选环节产生的悬浮泥沙溢流

疏浚物在射流式工程船上完成分选，粒径较小的泥质在分选过程中将溢流。根据工程经验，采用筛分—水力分级选矿工艺可将疏浚物中约80%的淤泥除去，则单艘射流式工程船分选泥质溢流源强 $(kg/s) = 疏浚量(m^3/h) \times 泥含量(\%) \times 淤泥去除比例(\%) \times 泥质干容重(t/m^3) \times 1000 \div 3600$ ，计算结果见3.7.3-1。根据地勘报告中XZ55号钻孔在项目船舶集散地内，含泥量取XZ55号钻孔粉粒(<0.075)的含量。

表 3.7.3-1 疏浚物分选过程各矿体悬浮泥沙源强一览表（单艘船）

| 工况 | 疏浚工作效率 (m^3/h) | 泥（粉砂+粘土） | | | | |
|-------|-----------------------|----------|---------|---------------------|----------------------|--------------------|
| | | 含量 | 疏浚物分选效率 | 排放强度 (m^3/h) | 泥沙干容重 (t/m^3) | 排放源强 (kg/s) |
| 单船疏浚时 | 300 | 46.7% | 80% | 112.08 | 1.12 | 34.87 |

集散地采用2艘射流式工程船疏浚施工，总疏浚量为145.16万 m^3 ，每日施工16小时，施工期10个月，按射流式工程船平均每小时疏浚量 $300m^3$ 计算，共疏浚288万 $m^3 > 145.16$ 万 m^3 ，故本项目布设2艘射流式工程船施工期内可以完成任务。实际疏浚时间 $=145.16*10000/(300*2*16)=151.2d$ 。

(3) 吊蚝养殖木桩捶打

海洋牧场近浅海养殖施工期木桩固定过程中会产生少量悬浮泥沙，作业产生的泥沙量较小，不持续产生悬浮泥沙。本项目施工期较短，施工期产生的悬浮泥沙较少。

根据施工方案，本项目需要进行打桩处理，采用木桩固定的方式，木桩直径约

为 12cm，长度约为 3m，打入深度为 1.5m，每次桩基施工约 15min。

本工程桩基振沉施工过程中，桩基打入时产生的悬浮泥沙量采取如下公式进行计算：

$$Q = n R^2 h W_0 M$$

Q：每根桩悬浮泥沙总量，kg；

R：桩半径，m；

h：桩长度，m；

W₀：悬浮物发生系数，一般取 5%；

M：海域底质泥层密度。

根据《潮汐通道口拦门沙航道的淤积计算》（罗肇森），泥沙干容重 γ_d 按照经验公式 $\gamma_d = 1750D_{50}^{0.103}$ 计算，D₅₀ 为泥沙中值粒径。根据《台山市海洋牧场基础设施建设项目海洋环境现状调查监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 12 月）项目周边 JM16 站位沉积物调查站位的中值粒径为 56.15 μ m 计算得到泥沙干容重为 1033.16kg/m³，则本项目单根木桩打桩产生的源强为 0.002kg/s。

本项目施工过程中木桩的打入将产生一定的悬浮物，类比同类型养殖项目桩基施打过程中产生的悬浮物扩散情况，施工引起悬浮物的扩散范围（10mg/L 浓度）局限在作业区范围内，几乎不会对周边海域产生明显不利影响，且随着作业停止而消失。

2、废水

（1）船舶舱底油污水

含油污水主要来自施工船舶产生的机舱油污水，集散地、航道疏浚工程施工期拟使用 2 艘抓斗式挖泥船、12 艘 3000 吨级运输船、10 艘 1000 吨级运输船、2 艘射流工程船。吊蚝养殖施工期高峰期配备 34 艘运输船、17 艘打桩船。养殖清拆拟投入 30 艘机械清理船舶。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）（2019 年修订），500 吨以下的船舶舱底油污水产生量按 0.14t/d·艘计。船舶油污水的含油浓度为 3000mg/L~6000mg/L 不等，本次评价计为 5000mg/L。则本项目施工船舶含油污水最大产生量为 30.25t/d，油类污染物产生量为 151.25kg/d。见表 3.7.3-2。

表 3.7.3-2 船舶舱底油污水产生量

| 船舶吨级 (t) | 船舶数量 (艘) | 舱底油污水产生量 (t/d·污艘) | 油污水产生总量 (t/d) | 含油浓度 (mg/L) | 油类污染物产生量 (kg/d) |
|------------|----------|-------------------|---------------|-------------|-----------------|
| 500吨及以下 | 30 | 0.14 | 4.2 | 5000 | 21 |
| 500-1000吨 | 53 | 0.17 | 9.01 | 5000 | 45.05 |
| 1000-3000吨 | 22 | 0.69 | 15.18 | 5000 | 75.9 |
| 3000-7000吨 | 2 | 0.93 | 1.86 | 5000 | 9.3 |
| 总计 | 97 | / | 30.25 | | 151.25 |

船舶舱底油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的要求,禁止直接向沿海海域排放油类污染物,船舶上设置油水分离器或油污储罐,含油污水及时收集上岸,委托有处理能力的单位接收处理。

(2) 船舶生活污水

集散地、航道疏浚工程施工期拟使用 2 艘抓斗式挖泥船、12 艘 3000 吨级运输船、10 艘 1000 吨级运输船、2 艘射流工程船,配备施工人员 188 人。吊蚝养殖施工期高峰期配备 34 艘运输船、17 艘打桩船,配备施工人员 374 人。养殖清拆拟投入 30 艘机械清理船舶,30 台挖掘机,配备施工人员 180 人。共 742 人,参照《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)(2019 年修订),船舶工作人员生活用水量按 100L/人·d,污水发生量按 85%计,则船舶施工人员生活污水产生量约为 63.07m³/d。根据《排水工程》(下册)中典型生活污水中常浓度水质进行估算,则项目船舶施工人员生活污水各特征污染物的产生情况见表 3.7.3-3 所示。船舶生活污水需经收集上岸后,由接收单位收运处理,不得直接排放入海。

表 3.7.3-3 项目船舶生活污水产生情况统计一览表

| 污染物 | COD _{Cr} | BOD ₅ | SS | 氨氮 | 总磷 |
|-------------|-------------------|------------------|-------|------|------|
| 产生浓度 (mg/L) | 400 | 200 | 220 | 25 | 8 |
| 产生量 (kg/d) | 25.23 | 12.61 | 13.88 | 1.58 | 0.50 |

3、废气

施工期废气污染物主要为施工船舶和施工机械的燃油尾气。施工车船和施工机械的燃油尾气主要污染物为 SO₂、NO_x 等,此类废气为间断排放,同时作业时间的相对有限,燃油量少,施工车船和施工机械使用符合标准的燃料油,其烟气产生量相对较少,随着施工的结束将消失。船舶进入排放控制区,应使用符合《船舶大气污染物排放控制区实施方案》(交通运输部,交海发[2018]168 号)船用燃油,燃油燃烧废气产生量不大,影响范围、时间有限,且项目位置处于相对开阔的海域,有利于污染物的扩散,对周边环境的影响有限。因此,一般对其仅进行定性分析。

4、噪声

本项目施工期的噪声源强主要来源于施工现场的各类船舶、机械设备，主要包括抓斗船、射流工程船、运输船、挖掘机等，这类机械是最主要的施工噪声源，噪声源强在 80~98dB(A) 之间。为了尽量减小本项目建设施工排放噪声对周围环境可能造成的影响，建设单位和施工单位应按照有关规定，采取切实可行的措施来防治噪声污染，如避免高噪声设备在作息时间（中午或夜间）作业，尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声设备，加强对施工设备的维修保养等。

表 3.7.3-4 各施工阶段主要噪声源状况

| 声源名称 | 型号 | 声源源强 | 数量（台/艘） | 声源控制措施 | 运行时段 |
|------------|-----------------|------------------------|---------|--------------|-------|
| | | 声压级/距声源距离 (dB(A)/m) | | | |
| 集散地及航道疏浚工程 | | | | | |
| 射流工程船 | 3408t | 98/5 | 2 | 禁止鸣笛，日常维护 | 昼间、夜间 |
| 3000 吨级运输船 | 2935t | 85/5 | 12 | | |
| 8 方抓斗船 | 8 方 | 95/5 | 2 | | |
| 1000 吨级运输船 | 1000t | 80/5 | 10 | | |
| 海洋牧场近浅海养殖 | | | | | |
| 振动锤 | DZ-90 | 90/5 | 51 | 禁止鸣笛，日常维护，减震 | 昼间 |
| 运输船 | 200t | 90/5 | 34 | | |
| 打桩船 | 190t | 90/5 | 17 | | |
| 养殖清拆 | | | | | |
| 机械清理船舶 | | 90/5 | 30 | 禁止鸣笛，日常维护，减震 | 昼间 |
| 挖掘机 | 2m ³ | 90/5 | 30 | | |

5、固体废物

(1) 施工船舶生活垃圾

根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS 149-2018)，施工船舶生活垃圾人均产生量为 1.5kg/d，本项目施工期的施工船舶施工人员为 742 人，则施工船舶产生的生活垃圾约 1113kg/d，分类收集后送岸上环卫部门统一处理。

(2) 疏浚物

广海渔港进港航道疏浚量约 19.16 万 m³，广海渔港施工临时航道疏浚量约 25.07 万 m³，烽火角避风锚地出海口航道疏浚量约 58.97 万 m³，渔船避风等候集散地疏浚量 145.16 万 m³，总疏浚量为 248.36 万 m³。疏浚物由广东正地尔科技有限公司竞投得，由其负责运输到新会区崖南镇海裕建材实业有限公司的码头和仓储场地、江门市恩平市恩平港码头、江门市恩平市横陂镇江门国能石英科技有限公司的码头和仓

储场地处置。

(3) 养殖清拆拆除废弃物

根据现场调查，现状广海湾存在较多的养殖围栏及蚝钉，位于海洋牧场近浅海养殖区域范围内，需要进行清理。

拆除的蚝钉、废竹竿、绑扎的杂物（约 30t）打捞拔取，外售其他养殖场利用。剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场。

(4) 养殖安装废材料

吊蚝养殖施工时浮筏安装建设过程中会产生废弃绳索、浮筏，新型 PE 抗风浪蚝排会产生废弃管件、浮筒，养殖安装废材料产生量约 1t，收集上岸交由物资回收公司回收利用。

6、施工期污染源强汇总

结合以上分析，广海镇施工期污染物产生源强汇总详见表 3.7.3-5。

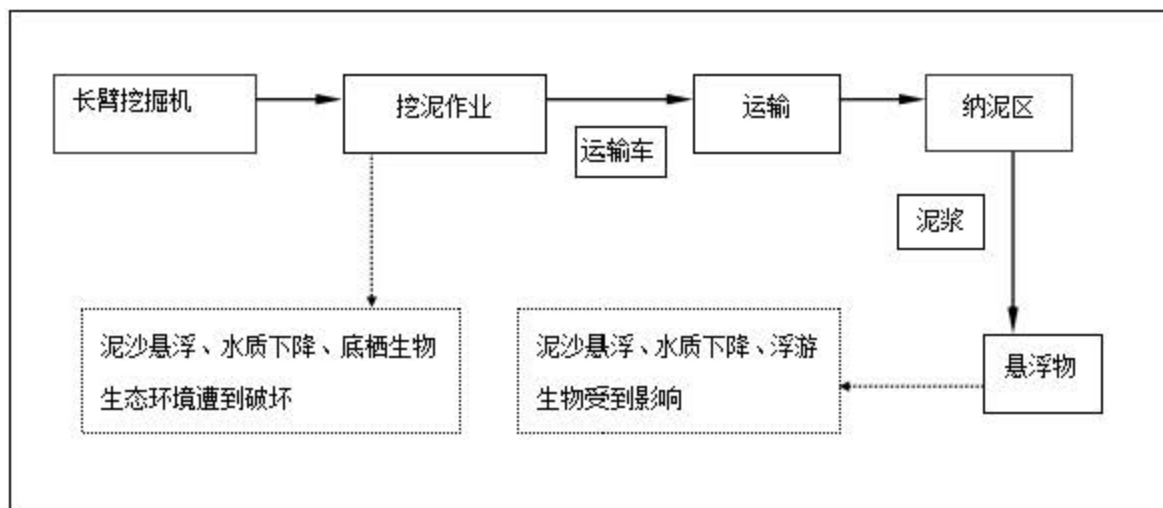
表 3.7.3-5 施工期主要污染物排放情况

| 种类 | 污染源 | 主要污染物 | 发生情况 | 排放方式 |
|------|-----------|--|-------------------------|-------------------------------|
| 水污染物 | 单艘抓斗船疏浚 | SS | 1.67kg/s | 自然排放 |
| | 射流工程船疏浚 | SS | 34.87kg/s | 自然排放 |
| | 吊蚝打桩 | SS | 0.002kg/s | 自然排放 |
| | 船舶生活污水 | 污水量 | 63.07t/d | 收集上岸后，由接收单位收运处理 |
| | 船舶含油污水 | 污水量 | 30.25t/d | 收集上岸交由有处理能力的单位处理 |
| 石油类 | | 151.25kg/d | | |
| 噪声 | 船舶、机械设备 | 噪声 | 85~98dB(A) | 自然排放 |
| 废气 | 船舶废气 | SO ₂ 、CO、NO _x 、颗粒物、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 及碳氢化合物等 | / | 自然排放 |
| 固体废物 | 船舶生活垃圾 | 生活垃圾 | 1113kg/d | 收集上岸交由有处理能力的单位接收处理 |
| | 疏浚物 | 淤泥、砂等 | 248.36 万 m ³ | 上岸处理 |
| | 养殖清拆拆除废弃物 | 蚝钉、废竹竿、扎带等 | 30t | 外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场 |
| | 养殖安装废材料 | 废弃绳索、浮筏、废弃管件、浮筒 | 1t | 收集上岸交由物资回收公司回收利用 |

3.7.4 北陡镇

3.7.4.1 产污环节及环境影响识别

1、避风塘清淤



2、道路工程



3.7.4.2 环境影响识别

1、施工期对水环境和水生生态环境的影响分析

涉水施工工程主要为避风塘清淤等，对环境的影响主要表现为长臂挖掘机施工过程（疏浚）的悬浮泥沙对水环境和水生生态的影响，此外，还有施工生活污水和施工废水等可能对水环境产生一定的影响。

2、大气环境影响识别

施工期主要污染物为 TSP，主要污染环节为灰土搅拌拌和作业，其次为材料运输和堆放。再次，施工机械和运输车辆使用过程中产生的尾气也产生一定的污染。

3、噪声影响分析

施工期主要为施工场地内作业机械、搅拌机械、运输车辆等。

4、生态影响分析

- (1) 工程施工将破坏用地范围内的植被，对生态环境造成影响；
- (2) 可能对该区域内野生动植物产生一定影响；
- (3) 避风塘清淤对浮游动植物、底栖生物及鱼类等产生一定影响。

5、固体废物影响

施工人员生活垃圾、施工建筑垃圾、弃土石方。

3.7.4.3 施工期污染源核算

1、施工期水污染源强

1) 疏浚施工悬浮物源强

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS-T 105-2021)，疏浚挖泥作业悬浮物发生量可采用经验公式法。

$$Q=R/R_0 \times T \times W_0$$

式中：

Q ：疏浚作业悬浮物发生量 (t/h)；

R ：发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比 (%)，宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 89.2%；

R_0 ：现场流速悬浮物临界粒子累计百分比 (%)，宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 80.2%；

T ：挖泥船疏浚效率 (m^3/h)；

W_0 ：悬浮物发生系数 (t/m^3)。

$R/R_0 \times W_0$ 即悬浮物再悬浮率，因此上式可简化为：

$$Q=T \times M / 3600$$

式中， Q 为悬浮物源强， kg/s ； T 为挖泥船疏浚效率， m^3/h ； M 为泥沙再悬浮率， kg/m^3 。

根据设计单位提供的数据，长臂水挖机完成 1 斗的时间约 3min， $2m^3$ 一斗的长臂水挖机每小时最大挖泥量约 $40m^3$ 。

根据文献《挖泥船疏浚悬浮物源强及环境影响对比分析》(曾建军，环境保护与循环经济，2016(11):40-42) 中相关内容选取，长臂水挖机类比抓斗挖泥船，施工悬浮泥沙的再悬浮率为 $11 \sim 20kg/m^3$ ，本评价从保守角度考虑，取 $M=20kg/m^3$ 。

则 1 台 $2m^3$ 长臂水挖机产生的悬浮物源强约为

$Q = T \times M / 3600 = 40 \text{m}^3/\text{h} \times 20 \text{kg}/\text{m}^3 \div 3600 = 0.22 \text{kg}/\text{s}$ 。本项目采用 3 台长臂水挖机进行施工。

2) 生活污水

项目陆上高峰期施工人数约 100 人/d，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的生活污染源产排污系数手册中提供的系数和计算方法来估算，项目所在的台山市北陡镇属于五区，主要污染物指标和产生系数见表 3.7.4-1。人均生活污水产生量为 85L/人·d，则陆域施工队伍每天产生的生活污水约 8.5m³，施工工期为 12 个月（按 330 天计），施工期生活污水量约为 2805m³。

表 3.7.4-1 陆域生活污水产排情况

| 污染物指标 | 单位 | 产生系数平均值 | 每日排污情况 (kg/d) | 施工期排污量 (kg) |
|-------|------|---------|---------------|-------------|
| 化学需氧量 | mg/l | 285 | 2.423 | 799.43 |
| 氨氮 | mg/l | 28.3 | 0.241 | 79.38 |
| 总氮 | mg/l | 39.4 | 0.335 | 110.52 |
| 总磷 | mg/l | 4.10 | 0.035 | 11.50 |

施工期施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。

3) 场地施工废水

本项目使用商品混凝土，施工用水产生的废水量较少。场地施工废水主要来自于施工机械设备的维修、清洗，以及离开项目区域的车辆冲洗。施工废水的主要污染物为石油类和 SS，其浓度一般为 6 mg/L 和 400~600 mg/L，施工废水可经沉淀、隔油后回用于洒水抑尘、场地清洗、车辆冲洗。

2、施工期大气污染源

1) 施工扬尘

项目施工过程中大气污染源主要为扬尘污染，主要来源于建筑材料的运输、装卸、堆放、拌合等过程。据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（10~20μm），而未铺装道路表面（泥土）粉尘粒径分布小于 5μm 的占 8%；5~10μm 的占 24%；大于 30μm 的占 68%。因此，正在施工的道路极易起尘，对大气环境质量产生较大的影响。

据华南所《深圳供水工程施工现场监测结果》，施工期扬尘污染源强如下：运输道路 TSP 浓度在下风向 50 m、100 m、150 m 处分别为 11.652 mg/m³、9.694 mg/m³、

5.093 mg/m³。若运输车辆遮盖不严，在运输途中会沿途洒落物料，造成扬尘污染。

2) 施工机械与车辆尾气

项目施工过程中使用的施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、压路机等，它们以柴油为燃料，都会产生一定量废气；施工运输车辆燃烧柴油或汽油会排放一定量的尾气。施工机械废气和大型运输车辆尾气中含有 CO、NO_x、SO₂等污染物，此部分废气排放量不大，间歇排放，且场地扩散条件较好，影响范围有限，其环境影响较小。

3、施工期噪声源

本项目施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，各施工设备噪声源强表 3.7.4-2。

表 3.7.4-2 各施工阶段主要噪声源状况

| 序号 | 声源名称 | 声源源强 | 声源控制措施 |
|----|--------|----------------------|-------------------------|
| | | 声压级/距声源 5m (dB(A)/m) | |
| 1 | 长臂水挖机 | 85~90 | 隔声减振，设备维护，靠近居民区两侧进行施工围挡 |
| 2 | 普通挖掘机 | 85~90 | |
| 3 | 轮式装载机 | 85~90 | |
| 4 | 推土机 | 83~88 | |
| 5 | 各类压路机 | 80~90 | |
| 6 | 重型运输车 | 82~90 | |
| 7 | 商砼搅拌车 | 85~90 | |
| 8 | 混凝土振捣棒 | 80~88 | |
| 9 | 重型吊车 | 88~98 | |

4、施工期固体废物

1) 生活垃圾

施工期按 100 人计算，垃圾产生量按 0.5kg/(人·天)计，施工人员生活垃圾产生量为 50 kg/d，统一收集并交由环卫部门处理，不会对周边环境造成影响。

2) 弃方

本项目避风塘及河道清淤弃方量 32980m³，其他工程弃方土量约 11236m³，暂堆放在建设单位指定的回填区，后续根据《台山市工程建设项目砂石土资源管理规定》进行处置。

3) 建筑垃圾

本项目建筑废弃物主要包括施工过程中残余的混凝土、钢筋、金属碎片、塑料

碎片、抛弃在现场的破损工具、零件、容器、报废的机械等，工程施工总产生量约为 5t，混凝土由施工单位交由合法的处置场加工成形成再生骨料，钢筋、金属碎片等可考虑回收利用，其余建筑垃圾运至建筑垃圾消纳场进行处理。

3.8 营运期工程分析

3.8.1 市公资办

3.8.1.1 营运期产污环节

(1) 营运期工艺流程

项目营运期主要为养殖前准备工作，鱼苗运输，网箱投放饲料，养殖设施维护，收成运输等过程。养殖辅助船舶主要用于巡察管护、换网、分鱼、收鱼等工作。

(2) 产污环节

对环境的影响主要为网箱养殖投放的多余饵料及鱼类排泄物对海洋环境和生态的影响，以及养殖辅助船舶工作人员的日常管理活动和养殖活动产生的少量废气、废水、噪声、生活垃圾、废弃养殖材料等，项目营运期工艺流程及产污环节见图 3.8.1-1。

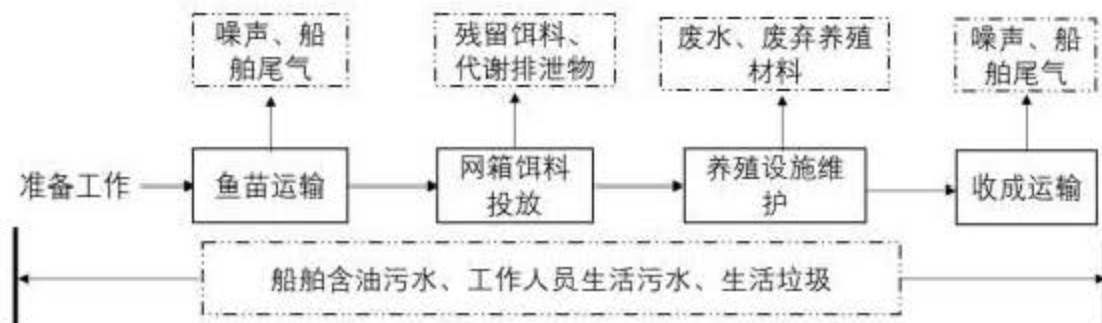


图 3.8.1-1 项目养殖过程主要产污环节示意图

3.8.1.2 营运期污染源估算

(1) 养殖污染物

① 饵料及鱼类排泄物

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大量繁殖，水体透明度下降，溶解氧降低。

在养殖过程中，产生悬浮物污染的主要来源有残余饵料和鱼粪。网箱养殖分为初期（幼鱼）、中期和末期（成鱼）共三期，不同养殖期网箱养殖的污染物源强是不同的。日投饵量为鱼体重的4%~6%（取5%计算），一般每天早、晚各投喂一次，每天投放摄食时长共为2小时。采用物料衡算法计算，不同养殖期饵料散失量源强如下：

表 3.8.1-1 养殖饵料散失量源强

| 养殖期 | | 鱼体重 (t) | 饵料日投放量 (t) | 饵料直接散失率 (%) | 饵料散失量 (t/d) | 每天摄食时长 (h) | 源强 (kg/s) |
|-----------|----|---------|------------|-------------|-------------|------------|-----------|
| 重力网箱 (单个) | 初期 | 50 | 2.5 | 15 | 0.375 | 2 | 0.0521 |
| | 中期 | 62.5 | 3.125 | 14 | 0.4375 | 2 | 0.0608 |
| | 末期 | 75 | 3.75 | 13 | 0.4875 | 2 | 0.0677 |
| 桁架式养殖平台 | 初期 | 300 | 15 | 15 | 2.25 | 2 | 0.3125 |
| | 中期 | 375 | 18.75 | 14 | 2.625 | 2 | 0.3646 |
| | 末期 | 450 | 22.5 | 13 | 2.925 | 2 | 0.4063 |

注：①单个重力式网箱设计养殖规模为10万尾；

②桁架式养殖平台养殖水体为3万立方米，参考《广东省大广海湾（江门台山）现代化海洋牧场规划建设方案（2023-2035年）》（台山市农业农村局）中“第九章 投资估算和近期重点建设任务”中效益分析的测算方法，以金鲳鱼为基准，桁架类网箱养殖密度按150吨/万立方米计算，单条0.75kg卖出，则桁架式养殖平台养殖规模为60万尾。

③按初期（幼鱼）鱼体重为0.5kg，末期（成鱼）鱼体重0.75kg，中期鱼体重0.625kg计算。

王清印、孙莘溢等文献资料相关研究表明，卵形鲳鲹（金鲳鱼）在摄食第19h胃内含物为0。综合考虑鱼类排粪时间为16h，养殖期间进入水体的鱼粪量源强如下：

表 3.8.1-2 进入水体的鱼粪量源强

| 养殖期 | | 鱼体重 (t) | 饵料日投放量 (t) | 鱼类摄食率 (%) | 鱼粪量入水率 (%) | 进入水体的鱼粪量 (t/d) | 排粪时间 (h) | 源强 (kg/s) |
|-----------|----|---------|------------|-----------|------------|----------------|----------|-----------|
| 重力网箱 (单个) | 初期 | 50 | 2.5 | 85 | 12 | 0.255 | 16 | 0.0044 |
| | 中期 | 62.5 | 3.125 | 86 | 12 | 0.3225 | 16 | 0.0056 |
| | 末期 | 75 | 3.75 | 87 | 12 | 0.3915 | 16 | 0.0068 |
| 桁架式养 | 初期 | 300 | 15 | 85 | 12 | 1.53 | 16 | 0.0266 |
| | 中期 | 375 | 18.75 | 86 | 12 | 1.935 | 16 | 0.0336 |

| 养殖期 | | 鱼体重 (t) | 饵料日投放量 (t) | 鱼类摄食率 (%) | 鱼粪量入水率 (%) | 进入水体的鱼粪量 (t/d) | 排粪时间 (h) | 源强 (kg/s) |
|-----|----|---------|------------|-----------|------------|----------------|----------|-----------|
| 殖平台 | 末期 | 450 | 22.5 | 87 | 12 | 2.349 | 16 | 0.0408 |

在严格控制网箱养殖密度、合理控制养殖结构的前提下，严格控制投喂饵料、养殖密度，减少有机质的输入，探索立体生态养殖，充分利用饵料，提高养殖产量，减小因投饵对水质造成的影响。

②养殖污染物

根据《第二次全国污染源普查产排污系数手册 农业源》第二篇 水产养殖业产排污系数，污染物排放量的计算方法为：

$$\text{污染物排放量} = \text{排污系数} \times \text{养殖增产量}$$

其中：

$$\text{养殖增产量} = \text{产量} - \text{投苗量}$$

为使水产养殖业 COD(锰法) 测算结果同农业其他源 COD(铬法) 计算结果一致，须将水产养殖业 COD (锰法) 产排污量×2.5 倍。

根据《第二次全国污染源普查产排污系数手册 农业源》第二篇 水产养殖业产排污系数中的适用范围：本手册给出的产排污系数，适用于第二次全国污染源普查水产养殖业污染物产生量和排放量的核算，养殖品种主要包括我国渔业统计年鉴所统计的大部分养殖品种（未包括藻类），其余涉及的养殖品种将划到“其他”一类中。手册中无金鲳鱼排污系数，因此采用“其他”种类排污系数。

表 3.8.1-3 水产养殖业排污系数

| 省份 | 养殖水体 | 养殖模式 | 养殖种类 | 总氮 (g/kg) | 总磷 (g/kg) | 氨氮 (g/kg) | COD _{Mn} (g/kg) |
|----|------|------|------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|
| 广东 | 海水养殖 | 网箱养殖 | 其他 | 23.04 | 4.68 | 0.68 | 5.87 |

表 3.8.1-4 养殖污染物排放情况

| 养殖类型 | 增产量 (t) | 污染物排放量 (t/a) | | | |
|------------|---------|--------------|-------|-------|-------------------|
| | | 总氮 | 总磷 | 氨氮 | COD _{Mn} |
| 重力式网箱 (单个) | 25 | 0.576 | 0.117 | 0.017 | 0.147 |
| 桁架式养殖平台 | 150 | 3.456 | 0.702 | 0.102 | 0.881 |

网箱养殖鱼类养殖周期按 5 个月 (约 150d)，考虑每天排粪时间 16h，按连续释放来计算。因此网箱养殖污染物源强为：

表 3.8.1-5 网箱养殖区污染物排放源强

| 养殖区 | 污染物排放源强 (kg/s) | | | |
|-----|----------------|----|----|-------------------|
| | 总氮 | 总磷 | 氨氮 | COD _{Mn} |

| | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|
| 重力式网箱（单个） | 0.000067 | 0.000014 | 0.000002 | 0.000017 |
| 桁架式养殖平台 | 0.000400 | 0.000081 | 0.000012 | 0.000102 |

由于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，基本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。

（2）废水

①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，从而影响了养殖鱼类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养殖鱼类情况进行换网和清洗。

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。根据建设单位提供的资料，一天能清洗网箱的数量大约 6 个，每个网箱清洗需要水量约 1.5m^3 ，则本项目清洗废水的产生量约为 $9.0\text{m}^3/\text{d}$ ，清洗废水主要是冲洗网箱上的附着物，它们来自海洋，冲洗回海里，且项目冲洗废水的量很小，对海洋环境的影响较小。

②船舶含油污水

本项目营运期共配备养殖辅助船 6 艘，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）（2019 年修订），船舶舱底油污水发生量为 $0.14\text{t}/\text{d}$ 艘。船舶油污水的含油浓度为 $3000\text{mg}/\text{L}\sim 6000\text{mg}/\text{L}$ 不等，本次评价计为 $5000\text{mg}/\text{L}$ 。则项目营运期含油污水产生量为 $0.84\text{t}/\text{d}$ ，油类污染物产生量为 $4.2\text{kg}/\text{d}$ 。船舶舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，船舶上设置油水分离器或油污储罐，含油污水及时收集上岸，委

托有处理能力的单位接收处理。

③生活污水

本工程营运期间约有 20 名工作人员进行日常管理，参照《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018) (2019 年修订)，船舶工作人员生活用水量按 100L/人·d，污水发生量按 85% 计，则船舶工作人员生活污水产生量约为 1.7m³/d。根据《排水工程》(下册) 中典型生活污水中常浓度水质进行估算，则项目船舶工作人员生活污水各特征污染物的产生情况见表 3.8.1-6 所示。船舶生活污水经收集上岸后，由接收单位收运处理，不得直接排放入海。

表 3.8.1-6 项目船舶生活污水产生情况统计一览表

| 污染物 | COD _{Cr} | BOD ₅ | SS | 氨氮 | 总磷 |
|-------------|-------------------|------------------|-------|-------|-------|
| 产生浓度 (mg/L) | 400 | 200 | 220 | 25 | 8 |
| 产生量 (kg/d) | 0.68 | 0.34 | 0.374 | 0.043 | 0.014 |

(3) 废气

①船舶废气

营运期主要为养殖辅助船作业过程排放的少量船舶尾气，燃油燃烧废气产生量不大，影响范围、时间有限，且项目位置处于相对开阔的海域，距离岸线较远，有利于污染物的扩散，且评价范围内没有敏感点，对周边环境影响有限。

②柴油发电机尾气

项目半潜桁架式养殖平台配备有 1 台 75kW 柴油发电机，运行时会产生废气污染，污染物主要为 SO₂、NO_x 和烟尘。发电机采用 0 号轻质柴油作为燃料，根据《GB252-2015 普通柴油》，2017 年 7 月 1 日起，0#柴油含硫量不大于 0.001%，因此柴油发电机使用含硫量按 0.001% 计。发电机耗油率一般为 0.228kg/h·kW，本项目柴油发电机功率为 75kW，则耗油为 17.1kg/h。

根据《环境统计手册》提供的参数，每燃烧 1kg 柴油将释放 14m³ 的烟气，则发电机排烟量为 239.4m³/h。参考燃料燃烧排放污染物物料衡算办法计算，烟尘产生系数为 0.095 (kg/t 油)，其 SO₂ 和 NO_x 产生量算法如下：

①SO₂

$$C_{SO_2}=2000 \times B \times S$$

C_{SO₂}—二氧化硫排放量，kg；

B—消耗的燃料量，t；

S—燃料中的全硫分含量，%；本项目取 0.001%。

②NO_x

$$G_{NO_x}=1630 \times B \times (N \times \beta + 0.000938)$$

G_{NO_x}—氮氧化物排放量，kg；

B—消耗的燃料量，t；

N—燃料中的含氮量，%；本项目取值 0.02%；

β—燃料中氮的转化率，%；本项目选 40%。

经计算，发电机燃油废气中的 SO₂、NO_x 和烟尘产生情况如下表：

表 3.8.1-7 项目发电机燃烧尾气污染物计算

| 废气污染物 | 废气量 (m ³ /h) | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (kg/h) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放量 (kg/h) |
|-----------------|-------------------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|
| SO ₂ | 239.4 | 1.25 | 0.0003 | 1.25 | 0.0003 |
| NO _x | | 118.63 | 0.0284 | 118.63 | 0.0284 |
| 烟尘 | | 6.68 | 0.0016 | 6.68 | 0.0016 |

由上表可知，备用发电机尾气排放浓度可达到《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准。

(4) 噪声

项目营运过程中，噪声污染源主要来源于养殖辅助船行驶和柴油发电机使用产生的噪声，噪声源值约 85dB(A)。工程处于开放海域，且远离陆域居民区，噪声对周边环境无污染影响。

(5) 固体废物

①生活垃圾

本工程营运期间约有 20 名工作人员进行日常管理，参照《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018) (2019 年修订)，船舶作业人员生活垃圾产生量按 1.5kg/d·人计，则本项目船舶生活垃圾产生量为 30kg/d。船舶人员船舶生活垃圾拟经分类收集上岸后，由环卫部门清运处理，不得排放入海。

②废弃养殖材料

养殖过程产生少量废弃养殖材料，主要为废旧网衣、废旧塑料管、聚乙烯绳索、废旧浮球等。拆除更换后运回陆地，外售给废品收购站，不在海域丢弃。

③病死鱼

网箱养殖过程产生的病死鱼应从网箱中转移出来，并放在干净、密封的容器中，

避免病死鱼在暂存、运输过程中掉落或溢出，装船运往陆域交由有处理能力的单位进行无害化处置。

④废弃防疫药物，废包装袋

项目海域水体交换速度快，在控制网箱养殖规模的情况下，鱼类得病率较低，基本不使用鱼药，主要以预防为主。在病害流行季节做好疾病预防工作，加强监测和投喂管理，但发现病情时需要及时诊治。若涉及防治防疫药物药品的使用，产生的废弃防疫药物，废包装袋需妥善收集后运往陆域处置，不得随意抛到海域。

3.8.2 都斛镇

3.8.2.1 营运期产污情况

本项目营运期主要为养殖饲料、成品等运输车辆的产污情况。

废气：营运期废气污染物主要为养殖饲料、成品等运输车辆产生的燃油尾气。

噪声：营运期噪声源主要为养殖饲料、成品等运输车辆行驶产生的噪声。

3.8.2.2 营运期污染源估算

(1) 废气

本项目营运期主要为养殖饲料、成品等运输车辆产生的燃油尾气，运输车辆的燃油尾气主要污染物为 SO_2 、 NO_x 等，此类废气为间断排放，同时作业时间的相对有限，燃油量少，运输车辆使用符合标准的燃料油，其烟气产生量相对较少。

(2) 噪声

本项目营运期噪声污染源主要来源于养殖饲料、成品等运输车辆行驶产生的噪声，噪声源值约 70dB(A)。运输车辆主要是小车和摩托车，围基的设计速度按 10km/h，运输车辆的行驶噪声较小，并且项目围基远离陆域居民区，噪声对周边环境不会产生明显的影响。

3.8.3 广海镇

吊蚝养殖运营期污染源主要为采捕、维护等生产活动中的生活垃圾、船舶含油污水、生活污水、船舶燃油废气、噪声、牡蛎壳及养殖排泄物、蚝排养殖废弃物。

集散地及航道疏浚工程：营运期污染物主要为到港船舶舱底油污水及生活污水、船舶燃油废气、船舶靠泊鸣笛、船舶生活垃圾。

1、废水

(1) 生活污水

本项目吊蚝营运期工作人员会产生一定量的生活污水，运营期工作人员约 200 人，定期对养殖海区进行巡视管理。

广海航道和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地每日最大到港和通航船舶数量详见下表。

表 3.8.3-1 航道、集散地船舶船员人数统计

| 船型 | 船员 (人) | 日最大到港船舶数量 (艘/日) | 船员总人数 (人) |
|-----------|--------|-----------------|-----------|
| 100HP 渔船 | 3 | 120 | 360 |
| 200HP 渔船 | 4 | 80 | 320 |
| 600HP 渔船 | 6 | 80 | 480 |
| 500 吨渔船 | 5 | 45 | 225 |
| 1000 吨级渔船 | 6 | 26 | 156 |
| 总计 | | | 1541 |

因此，运营期最大人数为 1741 人/d，参照《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018) (2019 年修订)，船舶工作人员生活用水量按 100L/人·d，污水发生量按 85% 计，则船舶工作人员生活污水产生量约为 148m³/d。根据《排水工程》(下册) 中典型生活污水中常浓度水质进行估算，则项目船舶工作人员生活污水各特征污染物的产生情况见表 3.8.3-2 所示。船舶生活污水需经收集上岸后，由接收单位收运处理，不得直接排放入海。

表 3.8.3-2 项目船舶生活污水产生情况统计一览表

| 污染物 | COD _{Cr} | BOD ₅ | SS | 氨氮 | 总磷 |
|-------------|-------------------|------------------|-------|-----|-------|
| 产生浓度 (mg/L) | 400 | 200 | 220 | 25 | 8 |
| 产生量 (kg/d) | 59.2 | 29.6 | 32.56 | 3.7 | 1.184 |

2) 含油污水

船舶舱底油污水的主要来源是机舱内各种泵、阀门和管路漏出的油和水，机器在运转时漏出的润滑油，主辅机燃料油及加油时的溢出油，机械设备及机舱防滑铁板洗刷时产生的油污水等混合在一起形成的含油污水。

工作船舶进行日常维护会产生少量的舱底油污水，本项目吊蚝养殖预计投入 80 艘船舶定期对养殖海区进行巡视管理，广海航道和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地每日最大到港和通航船舶数量详见表 3.8.3-1。

参照《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，各吨级船舶舱底油污水产生量详见下表。

表 3.8.3-3 船舶舱底油污水产生量

| 船舶吨级 (t) | 船舶数量 (艘) | 舱底油污水产生量 (t/d 污艘) | 油污水产生总量 (t/d) | 含油浓度 (mg/L) | 油类污染物产生量 (kg/d) |
|----------|----------|-------------------|---------------|-------------|-----------------|
| 500 吨及以下 | 325 | 0.14 | 45.5 | 5000 | 227.5 |
| 1000 吨 | 106 | 0.27 | 28.62 | 5000 | 143.1 |
| 总计 | 431 | / | 74.12 | / | 370.6 |

则项目营运期日常维护的工作船舶舱底含油污水产生量最大约为 74.12t/d，船舶舱底含油污水中石油类的浓度约为 2000~20000mg/L，本评价按 5000mg/L 进行计算，则项目营运期日常维护的工作船舶舱底含油污水中石油类的产生量约为 370.6kg/d。舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物。本项目船舶含油污水均不排海，统一收集后运回陆域，交由有能力处理的单位统一接收处理。因此，对海水水质环境基本无影响。

2、废气

对环境空气影响主要表现在船舶排放的尾气对沿线两侧大气环境影响，主要污染物为 SO₂、NO_x。由于船舶排放源分散，区域辽阔海域，风速大，空气对流扩散条件好，对周围环境空气影响较小。

3、噪声

本项目营运期噪声主要来自于通航船舶的鸣笛声，噪声值为 80~95dB(A)。主要设备噪声级见下表。

表 3.8.3-4 主要设备噪声源

| 声源名称 | 型号 | 声源源强 | 数量 (台/艘) | 声源控制措施 | 运行时段 |
|------|------------------------|---------------------|----------|-----------|-------|
| | | 声压级/距声源距离 (dB(A)/m) | | | |
| 通航船舶 | 100HP 渔船 ~1000 吨级渔船 | 80~95/8/5 | 2 | 禁止鸣笛，日常维护 | 昼间、夜间 |

4、固体废物

(1) 牡蛎壳

本项目为新建 1826.5344.92 公顷 (27396.58 亩) 牡蛎延绳式吊笼养殖区，在新建牡蛎养殖区无公害标准化养殖过程中，通过引进新良种，推广农科新技术，提高单产，养殖区合计可吊养 16394.86×10^4 颗牡蛎苗，单个成品牡蛎质量按 350g 考虑，则本项目牡蛎产量为 57382 吨/年。本项目运营期牡蛎收成后，部分牡蛎带壳外售，

部分牡蛎开贝取肉，会有牡蛎壳产生，成品蚝的 60%~70%成分是蚝壳，按 65%计算，产生量约为 37298.3 吨/年。

养殖牡蛎成品后其牡蛎壳一般随肉销售至全国各地，进入餐桌和烧烤摊，部分会直接开肉，蚝壳集中堆放。1. 集中收集堆放的蚝壳主要用来作为苗种的附着基，用绳子串好后，拉到育苗场用来采集苗种，先蚝壳附着基需求量很大；2. 海岸带修复等投放，牡蛎壳用作海岸带修复具有消浪的作用；3. 部分蚝壳是水泥的重要添加剂，蚝壳富含碳酸钙，碾碎后可以用来作为水泥的添加剂，增强水泥的粘性和牢固性，例如海螺水泥中就添加了部分牡蛎壳碎渣；4. 由于蚝壳主要成分是碳酸钙，对海水有净化作用，部分蚝壳被收集，用来投放入海洋中，用来制作人工鱼礁，为小型鱼类提供栖息地，为海草提供生长场所，是人工再造海洋小型生态系统和海洋堤岸修复的重要材料。

(2) 排泄物

贝类等滤食性过程是把从悬浮物中运走的大量颗粒物经过消化道，并排泄一部分成为紧密的粪便，部分营养物质进入贝类鳃腔未进入肠道，是被鳃分泌的黏液将颗粒物包裹后直接以不够紧密的假粪的形式从外套腔中排出，在一些情况下，高达 90%的排泄物是以假粪的形式排出。假粪主要是固集附近区域颗粒物，固集过程中基本不产生污染物。当水体中颗粒物过量而超过动物的摄入能力时，过量的食物会在过滤过程中被黏结成团，不经消化道而被动物排出体外，这种成团的食物被称为假粪。贝类养殖整体而言不增加水域污染物浓度，具有吸收该区域总氮、总磷、COD 等作用。

适当的养殖密度是有利于降低海水中氮、磷的含量。项目通过合理科学控制养殖密度，能够有效减小养殖设施对水体交换能力的影响，保证海域水体交换畅通，从而不会对水质产生负面影响。

根据《第二次全国污染源普查产排污系数手册》（农业源）中第二篇水产养殖业产排污系数，表 3.8.3-5 为牡蛎海水筏式养殖业排污系数。牡蛎排污系数参考牡蛎种类浅海筏式养殖业排污系数，则本项目海水养殖业排污系数见下表。

表 3.8.3-5 牡蛎海水筏式养殖业排污系数

| 养殖水体 | 养殖模式 | 养殖种类 | 排污系数 (g/kg) | | | |
|------|------|------|-------------|-------|------|-------------------|
| | | | 总氮 | 总磷 | 氨氮 | COD _{Mn} |
| 海水养殖 | 浅海筏式 | 牡蛎 | -0.17 | -0.01 | 0.00 | -7.24 |

本项目养殖香港牡蛎排污量为：总氮-10.72t/a、总磷-0.57t/a、氨氮 0t/a、COD_{Mn}-415.42t/a。

牡蛎养殖过程中会产生一定量的假粪，沉积在海底，作为其他生物的营养来源。本项目养殖密度适中，所在海域开阔，稀释扩散条件较好，经过海流扩散稀释、溶化分解，牡蛎养殖污染物排放到海水中，对周边局部水域污染物浓度增加不明显，不会造成水质恶化。

(3) 蚝排养殖废弃物

蚝排养殖过程中若蚝排破损需要进行维修，会产生少量的塑料管、绳子、PE 管件等材料，产生量约 0.5t/a，收集上岸外售物资回收公司。

(4) 生活垃圾

项目员工和通航船舶船员约 1741 人，生活垃圾产生量按 1.5kg/人·d 计，工作天数按 250 天算，则产生生活垃圾约 652.875t/a。船舶生活垃圾主要是食物残渣、卫生清扫物、废旧包装袋、瓶、罐等，分类收集后送岸上环卫部门统一处理。

5、运营期污染源强汇总

结合以上分析，广海镇运营期污染物产生源强汇总详见表 3.8.3-6。

表 3.8.3-6 运营期主要污染物排放情况

| 种类 | 污染源 | 主要污染物 | 发生情况 | 排放方式 |
|------|---------|--|-------------|------------------------------------|
| 废水 | 船舶生活污水 | 污水量 | 148t/d | 收集上岸后，由接收单位收运处理 |
| | 船舶含油污水 | 污水量 | 74.12t/d | 收集上岸交由有处理能力的单位处理 |
| 石油类 | | 370.6kg/d | | |
| 噪声 | 船舶、机械设备 | 噪声 | 80~95dB(A) | 自然排放 |
| 废气 | 船舶废气 | SO ₂ 、CO、NO _x 、颗粒物、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 及碳氢化合物等 | / | 自然排放 |
| 固体废物 | 船舶生活垃圾 | 生活垃圾 | 652.875t/a | 收集上岸交由有处理能力的单位接收处理 |
| | 蚝排养殖废弃物 | 塑料管、绳子、PE 管件等 | 0.5t/a | 上岸外售 |
| | 牡蛎壳 | 牡蛎壳 | 37298.3 吨/年 | 回收利用：苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等 |
| | 排泄物 | 总氮 | -10.72t/a | 自然排放 |
| 总磷 | | -0.57t/a | | |

| | | | | |
|--|--|-----|------------|--|
| | | COD | -415.42t/a | |
| | | 氨氮 | 0t/a | |

3.8.4 北陡镇

3.8.4.1 环境影响识别

1、水环境影响因素分析

北陡镇建设项目主要是现有避风塘进行清淤，对现有道路进行升级和改造，对现有停车场进行硬底化，新建生态停车场设置充电桩，环境整治等，项目建设建成后无废水产生。根据建设单位提供的资料，沙咀避风塘只为渔船提供停船位置，不设置污水接收设施，渔船上产生的生活污水、生活垃圾等由渔船自行处理，不在本项目评价范围内。

2、大气环境影响因素分析

来避风塘停靠的渔船产生的船舶尾气，行驶汽车排放的尾气。

3、声环境影响因素分析

靠泊渔船鸣笛，道路噪声。

4、生态环境影响因素分析

道路的交通噪声、灯光和汽车尾气可能对周围鸟类、两栖生物的栖息、觅食和活动范围受到一定程度影响。

5、固体废物

北陡镇建设项目主要是现有避风塘进行清淤，对现有道路进行升级和改造，对现有停车场进行硬底化，新建生态停车场设置充电桩，项目建设后无固废废物产生。

3.8.4.2 运营期污染源强核算

北陡镇建设项目主要是现有避风塘进行清淤，对现有道路进行升级和改造，对现有停车场进行硬底化，新建生态停车场设置充电桩，项目建设后基本不新增污染源。

1、废水

根据建设单位提供的资料，避风塘疏浚前后停泊的渔船数量不变，且避风塘仅为渔船提供靠泊位置，不设置船舶水污染物接收设施，渔船上产生的生活污水、生活垃圾等由渔船自行处理，不在本项目评价范围内。

2、废气

(1) 船舶废气

避风塘疏浚前后停泊的渔船数量不变，靠泊渔船产生的尾气不新增。

(2) 道路车辆尾气

北陡镇建设项目对按现有基围道路包括避风塘周边道路、沙头冲牛礁石围基道路、沙头冲沙磷围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路、下洞蟠江围基道路升级改造为混凝土路面，北陡镇区路面修复路面仅为铺沥青，现状基围道路主要方便村民、渔民使用，为无等级便民道路。改造前后车流量基本保持不变，道路车辆尾气基本不新增。根据现状车流量监测，避风塘周边道路、下洞蟠江围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路昼间车流量约 3~6 辆/h，夜间车流量约 0~3 辆/h，北陡镇区进行路面修复的先富大街昼间平均车流量 21 辆/h，夜间车流量 6 辆/h，汽车尾气排放量少，主要污染物为 CO、NO_x。道路改造前后，基本不新增车辆尾气排放量。

(3) 停车场车辆尾气

北陡镇建设项目，包括：那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目中新建生态停车场（约 80 个车位，配 30 个充电桩）；现有停车场地面硬底化（20 个停车位）；渔业生产服务区基础设施提升项目中北陡镇上新建生态停车场（约 36 个车位，34 个充电桩）；沙咀避风塘生态停车场（约 26 个车位，15 个充电桩），新建停车场均为生态停车场，其中充电车位约占 60%。燃油汽车停车过程中产生少量汽车尾气，主要主要污染物为 CO、NO_x。

上述废气排放量不大，间歇排放，且场地扩散条件较好，影响范围有限，基本不会对大气环境造成明显影响。

3、噪声

(1) 船舶噪声

进入避风塘停泊的渔船产生一定的噪声，避风塘疏浚前后停泊的渔船数量不变，不新增船舶噪声。根据现状噪声监测结果，避风塘附近的沙咀村昼夜间的声环境质量监测结果均满足二类声环境功能区标准。

(2) 道路交通噪声

道路上行驶的汽车产生一定的交通噪声。

根据噪声现状监测结果，上述道路评价范围内的村庄声环境质量均满足二类声环境功能区标准，根据现状车流量监测，避风塘周边道路、下洞蟠江围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路昼间车流量约 3~6 辆/h，夜间车流量约 0~3 辆/h，北陡镇区

进行路面修复的先富大街昼间平均车流量 21 辆/h，夜间车流量 6 辆/h。现有基围道路包括避风塘周边道路、沙头冲牛岷石围基道路、沙头冲沙磷围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路、下洞蟠江围基道路升级改造为混凝土路面，北陡镇区路面修复路面为铺沥青，现状基围道路主要方便村民、渔民使用，为无等级便民道路。改造前后车流量基本保持不变。基围道路土质路面升混凝土路面、北陡镇区路面升级为沥青路面，具有一定的降噪作用，因此本项目道路改造前后基本不新增道路交通噪声源。

4. 固体废物

北陡镇建设项目运营期固体废物主要是停车场产生少量生活垃圾。按每个车位产生量 0.5kg 核算，则生活垃圾最大产生量约 71kg/d。

3.9 工程各阶段非污染环节与环境影响分析

3.9.1 工程建设对水动力环境的影响

3.9.1.1 市公资办

本项目网箱养殖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，锚泊系统根部直径都较小，因此对水动力环境的影响很小。

3.9.1.2 都斛镇

本项目仅对围基维修升级，主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水短闸，短闸加固选择在低潮期进行施工。因此，本项目营运期基本不会对围塘外的水文动力环境产生影响。

3.9.1.3 广海镇

1、海洋牧场近浅海养殖

本项目吊蚝养殖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可能产生一定的影响。由于吊蚝养殖设施均为透空式结构，水流可以自由通过，锚泊系统根部直径都较小，因此对水动力环境的影响很小。

2、集散地及航道疏浚工程

疏浚将改变项目区的岸滩地形，工程后将引起工程及附近水动力的变化，进而导致地形地貌和泥沙冲淤环境的变化。

3、海洋牧场配套设施建设（养殖清拆）

围栏养殖清理、蚝钉清理和养殖土坎清理有利于海域内水动力条件恢复。

3.9.1.4 北陡镇

避风塘疏浚工程改变了水域自然属性，改变了水域自然水深，项目建成后将会引起工程区局部一定水文动力的变化，进而导致地形地貌和泥沙冲淤环境的变化。

3.9.2 工程建设造成海底地形地貌及冲淤变化

3.9.2.1 市公资办

本项目网箱养殖设施均为透空式结构，水流可以自由通过，锚泊系统根部直径都较小，对地形地貌环境的影响很小。

3.9.2.2 都斛镇

本项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水堰闸，短闸加固选择在低潮期进行施工。本项目不涉及地形地貌环境的大型工程，不会改变所在海域水文动力环境，对所在海域地形地貌与冲淤环境基本没有影响。

3.9.2.3 广海镇

1、海洋牧场近浅海养殖

本项目吊蚝养殖设施均为透空式结构，水流可以自由通过，锚泊系统根部直径都较小，对地形地貌环境的影响很小。

2、集散地及航道疏浚工程

疏浚将改变项目区的岸滩地形，工程后将引起工程及附近水动力的变化，进而导致地形地貌和泥沙冲淤环境的变化。

3、海洋牧场配套设施建设（养殖清拆）

围栏养殖清理、蚝钉清理和养殖土坎清理对地形地貌环境的影响很小。

3.9.2.4 北陡镇

避风塘施工期间将投入长臂挖掘机、运输车等进行施工，可能的对来避风塘停泊的船舶的通航安全产生一定影响。施工水域应正确显示施工信号，注意避让来避风塘靠泊的渔船，保证通航安全。

3.9.3 工程建设对通航的影响

3.9.3.1 市公资办

项目选址不在航道、航路范围内。实际中不排除有小型船舶航经或接近网箱养殖区的可能，网箱养殖占用海面空间，因此，本项目对附近水域过往船舶的正常航行有一定影响。但由于项目建成后将会在用海范围的四角布设警示浮标，因此，过往船舶基本不会穿越本项目海域范围。营运期，根据数模结果，本项目产生的水动力影响仅局限于工程海域附近，基本不会对附近航道的水深地形条件产生明显影响。因此，项目建设对通航环境的影响是可以接受的。

3.9.3.2 都斛镇

本项目施工期和营运期不需要使用船舶，因此对附近水域过往船舶的正常航行不会产生影响，不会对所在海域通航环境造成影响。

3.9.3.3 广海镇

1、海洋牧场近浅海养殖

实际中不排除有小型船舶航经或接近吊蚝养殖区的可能，吊蚝养殖占用海面空间，因此，本项目对附近水域过往船舶的正常航行有一定影响。但由于项目建成后将会在用海范围的四角布设警示浮标，因此，过往船舶基本不会穿越本项目海域范围。因此，项目建设对通航环境的影响是可以接受的。

2、集散地及航道疏浚工程

工程施工期间，施工船舶频繁进出施工水域，将会短时增加进出周边港航道、锚地的船只数量，对海上通航交通安全产生一定的影响，如：施工船舶穿越航道较频繁时，会影响相邻码头的船舶进出港作业；施工船舶频繁进出施工水域客观上增加了船舶交通流量和密度，船舶在该水域中会遇局面变得复杂；施工作业期间若发生施工船舶火灾、爆炸、沉船、主机舵机故障、船舶失控漂航等事故，将会对附近船只航行安全产生影响。建设本用海项目实施之前，在海事部门的指导下制定有效的安全保障措施，将进出港船只的航行时间统筹安排；项目施工操作时需及时告知通航船舶，进行避让；并在进出港航道、锚地等区域设置明显的交通标志，依法规范海上交通，完善导航体系，减少相互间的影响，保证项目附近海域船舶的海上交通安全。

3、海洋牧场配套设施建设

围栏养殖清理、蚝钉清理和养殖土坎清理对有利于周边船舶通航。

3.9.3.4 北陡镇

(1) 施工期对海域生态的影响分析

避风塘疏浚破坏了底栖生物赖以生存的底质环境，可能造成部分来不及逃离的底栖生物直接死亡；此外，工程改变区域自然环境和生态环境，对工程区局部水域的生态环境和生物多样性造成一定的影响。

(2) 施工期对渔业资源的影响分析

悬浮物浓度增加导致海水水质变差，鱼卵和仔稚鱼将受到悬浮物的影响而死亡。悬浮物对鱼卵的影响很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量大到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。工程悬浮物对鱼卵仔鱼影响随着施工作业结束，影响将逐渐减轻。

3.9.4 工程建设对海洋生态和渔业生产的影响

3.9.4.1 市公资办

本项目建设对生态环境的影响主要体现在施工期深水网箱建设等产生的悬浮泥沙对海洋生态环境的影响，以及项目建设占用一定面积的海域，将对占用海域内的底栖生物造成直接影响。

营运期，网箱养殖过程中残余饵料、排泄分泌物等可能造成海域 COD、氮、磷的含量增加，可能引发富营养化，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，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。

3.9.4.2 都斛镇

本项目建设对生态环境的影响主要体现在施工期建设等产生的悬浮泥沙对海洋生态环境的影响，以及项目建设占用一定面积的海域，将对占用海域内的底栖生物产生一定的影响。

3.9.4.3 广海镇

1、海洋牧场近浅海养殖

本项目建设对生态环境的影响主要体现在施工期吊蚝养殖建设等产生的悬浮泥

沙对海洋生态环境的影响，以及项目建设占用一定面积的海域，将对占用海域内的底栖生物造成直接影响。

牡蛎海水养殖会降低海水中总氮、总磷、COD 的含量。本项目养殖种类主要为香港牡蛎，在养过程中不需要投喂饵料，是通过贝类的滤食功能进行摄食。本项目通过合理科学控制养殖密度，保证海域水体交换畅通项目的养殖有利于降低海水中总氮、总磷、COD 的含量，有利于改善周边海水水质，有利于周边海洋生态和渔业生产。

2、集散地及航道疏浚工程

疏浚对水环境的影响特征因子是悬浮物。在疏浚过程中，一部分泥沙与海水混合，形成悬沙含量很高的水团，从而大大地增加了水中悬浮物的含量。从水生生态学角度来看，悬浮物的增多会对水生生物产生诸多负面影响。其次是对浮游动物的影响。

对浮游植物和浮游动物主要环境影响因素为人为增量悬浮物（悬沙），悬沙对浮游植物生长具有非常显著的影响，当悬沙含量高时，使海水的透光率降低，从而对浮游植物的光合作用速率产生直接的影响，如果悬沙在一段时间内持续存在，将会使浮游植物的生长会受到影响，从而降低海洋生态系统的初级生产力。徐兆礼（2004）研究表明，悬沙含量超过 1000mg/L 时，对浮游植物生长有非常显著的抑制作用。

悬沙对浮游动物也具有非常显著的影响，过量的悬浮物使浮游动物的消化系统堵塞，从而对浮游动物的生长和繁殖产生直接影响，当悬浮物含量高于 300mg/L 时，这种影响变得特别显著，由于浮游动物通常不具备很强的游泳能力，因此无法快速逃避悬沙的影响，在高含量悬沙影响区，浮游动物大部分或全部死亡。

底栖生物群落结构的稳定性依赖于沉积物环境状况，同时也影响着其所处环境，从生态系统角度审视，底栖生物是海区鱼类的重要饵料来源，在食物链中起着承上启下的作用。在某些地区，底栖生物可成为人类重要的食品来源。底栖生物量的降低往往被作为海区生态健康状况的指示指标。疏浚工程破坏了底栖生物赖以栖息的生境，本项目疏浚区域范围内底栖生物全部损失。

3、海洋牧场配套设施建设

围栏养殖清理、蚝钉清理和养殖土坎清理产生少量悬浮泥沙，对周边海洋生态

和渔业生产影响较小。

3.9.4.4 北陡镇

实施污染物排放总量控制是保证实现环境保护总体目标的需要。为了实现环境保护总体目标，必须严格控制污染物排放总量。

对污染物排放总量进行控制的原则是，将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行，提出污染物总量控制思路：

(1) 按管理部门批准的区域进行施工作业。

(2) 采用全方位总量控制思想，引进先进技术，实现清洁生产，降低污染物的排放水平，实现达标排放。

(3) 满足地方环境管理要求，参照区域总量控制规划，使项目造成的环境影响低于项目所在地区的环境保护目标控制水平。

3.10 总量控制

3.10.1 总量控制原则

实施污染物排放总量控制是保证实现环境保护总体目标的需要。为了实现环境保护总体目标，必须严格控制污染物排放总量。

对污染物排放总量进行控制的原则是，将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行，提出污染物总量控制思路：

(1) 按管理部门批准的区域进行施工作业。

(2) 采用全方位总量控制思想，引进先进技术，实现清洁生产，降低污染物的排放水平，实现达标排放。

(3) 满足地方环境管理要求，参照区域总量控制规划，使项目造成的环境影响低于项目所在地区的环境保护目标控制水平。

3.10.2 污染物排放总量控制

3.10.2.1 市公资办

本工程营运期船舶含油污水、生活污水由有处理能力的单位接收处理大气污染物主要为船舶尾气，主要污染因子为 SO_2 、 CO 、 NO_x 等，产生量较少且不连续，基本不会对工程周边海域海洋环境造成明显不良影响，因此本项目不设置总量控制目标。

本项目网箱养殖总氮、总磷、氨氮和 COD_{Mn} 的排放总量分别为 61.056t/a、12.402t/a、1.802t/a、15.581t/a。根据《第二次全国污染源普查产排污系数手册 农业源》第二篇 水产养殖业产排污系数：“为使水产养殖业 COD(锰法) 测算结果同农业其他源 COD(铬法) 计算结果一致，须将水产养殖业 COD(锰法) 产排污量 $\times 2.5$ 倍”，因此本项目网箱养殖 COD_{Cr} 的排放总量为 38.9525t/a。由于广东省暂未对海域污染物总量控制提出要求，因此暂不建议总量指标。

3.10.2.2 都斛镇

本工程营运期的产污主要是养殖饲料、成品等运输车辆产生的燃油尾气和行驶噪声。运输车辆产生的燃油尾气主要污染因子为 SO_2 、 CO 、 NO_x 等，产生量较少且不连续，基本不会对工程周边环境造成明显不良影响，因此本项目不设置总量控制目标。

3.10.2.3 广海镇

本工程营运期船舶含油污水由有处理能力的单位接收处理，船舶生活污水需经船舶上的生活污水收集设施收集上岸后，由有处理能力的接收单位处理，不得直接排放入海。大气污染物主要为船舶尾气，主要污染因子为 SO_2 、 CO 、 NO_x 等，产生量较少且不连续，基本不会对工程周边海域海洋环境造成明显不良影响，因此本项目不设置总量控制目标。

3.10.2.4 北陡镇

施工期施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。营运期避风塘停靠渔船含油污水收集上岸上由有处理能力的单位接收处理，船舶生活污水经船舶上的生活污水收集设施收集上岸后，由接收单位拉运处理，不得直接排放入海。大气污染物主要为扬尘、船舶尾气、汽车尾气，主要污染因子为 SO_2 、 CO 、 NO_x 等，产生量较少且不连续，基本不会对工程周边环境造成明显不良

影响，因此本项目不设置总量控制目标。

3.11 清洁生产分析

3.11.1 市公资办

根据清洁生产的原理，项目应坚持实行污染防治和生态保护并重的指导方针，文明施工与作业，合理选择污染小的工艺，即运用先进技术、工艺和设备，减少污染物的排放，降低排放浓度，从源头上控制污染物的产生，同时加大生态建设和环保治理投入，确保生态环保设施建设与主体工程同时设计、施工和使用。本章拟从项目施工期和营运期考虑其是否符合清洁生产的原则和要求。

3.11.1.1 施工期清洁生产分析

(1) 施工工艺

网箱安装施工选择中、小潮、海况好的时间施工；网箱安装施工产生的悬浮物源强较小。项目施工期间产生的各类污染源应得到有效控制，如施工期船舶含油污水经船舶含油污水收集舱集中收集。船舶生活污水经船舶上的生活污水收集设施收集上岸后，由接收单位拉运处理，不得直接排放入海。施工人员的生活垃圾分类收集后送岸上环卫部门统一处理。项目施工工艺符合清洁生产要求。

(2) 施工设备

本项目所用的施工设备主要为锚碇块投放船 4 艘、网箱安装船 6 艘、辅助小艇 6 艘、拖船 2 艘，机动艇 2 艘，起重船 1 艘。为减少施工期机械设备对环境的影响，建议施工单位采用先进的低噪声低污染机械设备，各种施工机械和设备选用清洁能源电力或柴油，在机械设备选型时，尽可能选用耗油量低的产品，从而减少柴油机的污染排放，尽量使用低硫分的燃油，以减少 SO_2 的排放。项目施工设备符合清洁生产要求。

(3) 文明施工，保护环境

①抓好施工现场管理，制定文明施工计划。对职工的操作技能和环保意识需加以必要的培训，确保规范操作。既要保证工作效率，又要尽量减少对海域水体和底质的扰动；

②加强对施工设备运行情况的检查，经常进行维修保养，避免由于机械故障造成的对海域的污染；

③加强事故防范措施：遇到风暴潮、台风或者暴雨等恶劣天气时，应停止施工作业，提前做好安全防护工作。

（4）施工污染物的处理

①船舶舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，船舶上设置油水分离器或油污储罐，含油污水及时收集上岸，委托有处理能力的单位接收处理。

②船舶生活污水经收集上岸后，由接收单位收运处理，不得直接排放入海。

③船舶人员船舶生活垃圾拟经分类收集上岸后，由环卫部门清运处理，不得排放入海。

总体来看，项目拟采用的施工工艺和设备符合项目实际情况要求，有利于在施工过程中减少污染物排放，能满足清洁生产要求。因此，项目施工期具有较高的清洁生产水平。

3.11.1.2 营运期清洁生产分析

本项目营运期的清洁生产主要体现在使用合理的养殖饲料，进行科学的养殖管理和喂养，严格控制养殖密度和年限，减少项目营运过程中各项污染物的产生和排放，科学防治鱼病等方面。

（1）养殖饲料分析

营运期间，网箱养殖投饵料使水中氮、磷浓度增加，透明度下降，可能导致养殖区域水质恶化，对生态环境产生一定影响。养殖饲料的成分和利用率是导致养殖污染的重要来源，本项目饵料不含有对海洋环境危害大的物质成分，饵料成分符合《无公害食品 渔用配合饲料安全限量》（NY 5072-2002）的要求。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，可减少养殖污染的产生，也是清洁生产的要求。

（2）营运期污染物的控制

①船舶舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，船舶上设置油水分离器或油污储罐，含油污水及时收集上岸，委托有处理能力的单位接收处理。

②船舶生活污水经收集上岸后，由接收单位收运处理，不得直接排放入海。

③船舶人员船舶生活垃圾拟经分类收集上岸后，由环卫部门清运处理，不得排

放入海。

(3) 养殖方法分析

项目网箱养殖在技术人员指导下进行，严格控制直接向养殖区内投喂糜制品以及随意增加饲料投放量。选择优质的饲料，注重饲料的投放量和投喂方法，减少残饵对海水的污染，提高饵料利用率。在日常养殖过程中认真做好日常管理工作，要求做好养殖日志，将每天的水温、投喂饲料量/次、鱼摄食活动、死鱼等情况及日常管理措施及时记录下来，及时分析问题和解决问题，做到科学养殖。

(4) 鱼病防治分析

本项目养殖过程中提倡健康养殖，加强疾病预防意识，鱼病的防治应在技术人员的指导下进行，所使用的药品必须符合《无公害食品 渔用药物使用准则》（NY5071-2002）相关规定，严禁使用违禁药品，推行健康养殖。

总体来看，项目营运期拟采用的污染防治措施，可有效控制污染物的排放，能满足清洁生产要求。因此，项目营运期具有较高的清洁生产水平。

3.11.2 都斛镇

根据清洁生产的原理，项目应坚持实行污染防治和生态保护并重的指导方针，文明施工与作业，合理选择污染小的工艺，即运用先进技术、工艺和设备，减少污染物的排放，降低排放浓度，从源头上控制污染物的产生，同时加大生态建设和环保治理投入，确保生态环保设施建设与主体工程同时设计、施工和使用。本章拟从项目施工期和营运期考虑其是否符合清洁生产的原则和要求。

3.11.2.1 施工期清洁生产分析

(1) 施工工艺

项目施工期间产生的各类污染源应得到有效控制，如本项目施工期施工废水通过沉淀池处理后回用于洒水抑尘；施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。本项目施工期施工人员生活垃圾分类收集后由市政环卫部门统一处理。项目施工工艺符合清洁生产要求。

(2) 施工设备

为减少施工期机械设备对环境的影响，建议施工单位采用先进的低噪声低污染机械设备，各种施工机械和设备选用清洁能源电力或柴油，在机械设备选型时，尽可能选用耗油量低的产品，从而减少柴油机的污染排放，尽量使用低硫分的燃油，

以减少 SO_2 的排放。项目施工设备符合清洁生产要求。

(3) 文明施工，保护环境

①抓好施工现场管理，制定文明施工计划。对职工的操作技能和环保意识需加以必要的培训，确保规范操作。既要保证工作效率，又要尽量减少对海域水体和底质的扰动；

②加强对施工设备运行情况的检查，经常进行维修保养，避免由于机械故障造成的对海域的污染；

③加强事故防范措施：遇到风暴潮、台风或者暴雨等恶劣天气时，应停止施工作业，提前做好安全防护工作。

(4) 施工污染物的处理

本项目施工期施工废水通过沉淀池处理后回用于洒水抑尘；施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。本项目施工期施工人员生活垃圾分类收集后由市政环卫部门统一处理。

总体来看，项目拟采用的施工工艺和设备符合项目实际情况要求，有利于在施工过程中减少污染物排放，能满足清洁生产要求。因此，项目施工期具有较高的清洁生产水平。

3.11.2.2 营运期清洁生产分析

本项目营运期的清洁生产主要体现在使用低废气和低噪声的运输车辆，减少项目营运过程中各项污染物的产生和排放。

本项目营运期对周边环境敏感目标的影响主要体现在运输车辆燃油废气和行驶产生的噪声，加强对运输车辆的维修保养，对运输车辆进行定期保养，保证其处于良好的行驶状态，可减少废气污染物的排放和噪声影响。

总体来看，本项目营运期拟采用的污染防治措施，可有效控制污染物的排放，能满足清洁生产要求。因此，本项目营运期具有较高的清洁生产水平。

3.11.3 广海镇

3.11.3.1 施工期清洁生产分析

1、施工工艺

(1) 海洋牧场近浅海养殖

吊蚝养殖安装施工选择中、小潮、海况好的时间施工；网箱安装施工产生的悬

浮物源强较小。项目施工期间产生的各类污染源应得到有效控制，如施工期船舶含油污水、生活污水、生活垃圾收集上岸处理。

（2）集散地及航道疏浚工程

疏浚选择合适的施工机械之外，还需要注重施工方式，各个环节都必须施工贯彻环保意识，才能将环境的影响降至最低，具体做到合理安排施工船舶数量、位置及疏浚进度，在施工过程中严格按照施工组织方案进行，尽可能缩短施工期，减少对环境的不良影响，对施工船只进行严格管理，严禁“带病”作业，防止发生跑冒漏滴现象，船舶人员生活污水和机舱含油污水不排海。减少单位应会同地方环境保护主管部门做好施工期环境监测工作。

船舶生活污水经船舶上的生活污水收集设施收集上岸后，由接收单位拉运处理，不得直接排放入海。施工人员的生活垃圾分类收集后送岸上环卫部门统一处理。项目施工工艺符合清洁生产要求。

3、海洋牧场配套设施建设

围栏养殖清理、蚝钉清理和养殖土坎清理选择合适的施工机械，合理安排施工船舶数量、作业范围、清拆进度，在施工过程中严格按照施工组织方案进行，尽可能缩短施工期，减少对环境的不良影响，船舶人员生活污水和机舱含油污水不排海。

根据项目所在区特点及施工项目，选择合理经济的施工方案；合理安排施工组织设计，合理选用施工方案，减少不必要的能耗，以符合清洁生产的要求。在施工时尽量优化施工工序和方法，减少不必要的施工工序间的交叉，既提高作业效率，降低对环境的影响。

在施工过程中，推广应用节水、节电、节约原材料的生产工艺和方法。本项目合理安排工序，提高各种机械的使用率和满载率，降低各种设备的单位耗能。

2、施工设备

（1）海洋牧场近浅海养殖

本项目所用的施工设备主要为运输船、打桩船、振动锤。为减少施工期机械设备对环境的影响，建议施工单位采用先进的低噪声低污染机械设备，各种施工机械和设备选用清洁能源电力或柴油，在机械设备选型时，尽可能选用耗油量低的产品，从而减少柴油机的污染排放，尽量使用低硫分的燃油，以减少 SO_2 的排放。项目施工设备符合清洁生产要求。

(2) 集散地及航道疏浚工程

本项目疏浚工程选择抓斗式挖泥船、射流式工程船是国内普遍采用的施工机械。施工单位合理安排、调度船舶，其产生悬浮物较小，并采取环保措施控制悬浮物污染。因此，在本项目施工时选择抓斗式挖泥船和射流式工程船是符合清洁生产的要求的。

3、海洋牧场配套设施建设（养殖清拆）

围栏养殖清理、蚝钉清理和养殖土坎清理选择平板船上配备挖掘机，是国内普遍采用的施工机械，不仅提高作业能力还提高作业灵活度。

4、文明施工，爱护环境

①抓好施工现场管理，制定文明施工计划。对职工的操作技能和环保意识需加以必要的培训，确保规范操作。既要保证工作效率，又要尽量减少对海域水体和底质的扰动；

②加强对施工设备运行情况的检查，经常进行维修保养，避免由于机械故障造成的对海域的污染；

③加强事故防范措施：遇到风暴潮、台风或者暴雨等恶劣天气时，应停止施工作业，提前做好安全防护工作。

4、施工污染物的处理

①船舶舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，船舶上设置油水分离器或油污储罐，含油污水及时收集上岸，委托有处理能力的单位接收处理。

②船舶生活污水需收集上岸后，由接收单位收运处理，不得直接排放入海。

③船舶人员船舶生活垃圾拟经分类收集上岸后，由环卫部门清运处理，不得排放入海。

④施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分考虑到附近海域的环境保护问题，尽可能在退潮时施工，减小悬浮泥沙的扩散范围。

⑤清拆的材料和施工产生的废弃材料可回收部分应收集回收利用，不可回收部分收集外运。

⑥选取低噪声施工机械。合理安排施工时间，避免夜间高噪声施工。做好船舶和机械的保养，减小噪声。

总体来看，项目拟采用的施工工艺和设备符合项目实际情况要求，有利于在施工过程中减少污染物排放，能满足清洁生产要求。因此，项目施工期具有较高的清洁生产水平。

3.11.3.2 营运期清洁生产分析

1、海洋牧场近浅海养殖

牡蛎在养过程中不需要投喂饵料，是通过贝类的滤食功能进行摄食。本项目营运期的清洁生产主要体现在进行科学的养殖管理，严格控制养殖密度和年限，科学防治疾病等方面。

(1) 营运期污染物的控制

①船舶舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，船舶上设置油水分离器或油污储罐，含油污水及时收集上岸，委托有处理能力的单位接收处理。

②船舶生活污水收集上岸后，由接收单位收运处理，不得直接排放入海。

③船舶人员船舶生活垃圾拟经分类收集上岸后，由环卫部门清运处理，不得排放入海。

④蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE管件等收集上岸外售物资回收公司。

⑤牡蛎壳回收用作苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等。

(2) 养殖方法分析

项目吊蚝养殖在技术人员指导下进行，在日常养殖过程中认真做好日常管理工作，要求做好养殖日志，将每天的水温、盐度等情况及日常管理措施及时记录下来，及时分析问题和解决问题，做到科学养殖。

(3) 牡蛎养殖疾病防治分析

本项目养殖过程中提倡健康养殖，加强疾病预防意识，疾病的防治应在技术人员的指导下进行，所使用的药品必须符合《无公害食品渔用药物使用准则》(NY5071-2002)相关规定，严禁使用违禁药品，推行健康养殖。

总体来看，项目营运期拟采用的污染防治措施，可有效控制污染物的排放，能满足清洁生产要求。因此，项目营运期具有较高的清洁生产水平。

2、集散地及航道疏浚工程

①船舶舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的要求,禁止直接向沿海海域排放油类污染物,船舶上设置油水分离器或油污储罐,含油污水及时收集上岸,委托有处理能力的单位接收处理。

②船舶生活污水收集上岸后,由接收单位收运处理,不得直接排放入海。

③船舶人员船舶生活垃圾拟经分类收集上岸后,由环卫部门清运处理,不得排放入海。

3.11.4 北陡镇

施工期的清洁生产主要体现在施工器械的选择和施工工艺方面。

施工期施工人员食宿均依托附近的居民区,生活污水纳入当地生活污水一同处理。

总体看来,本项目拟采用的施工设备、运输设备符合项目的实际情况的要求,设备在正常保养和检修的情况下有利于在施工生产过程中减少污染物的排放,施工工艺能满足清洁生产的要求,本项目的清洁生产水平可处于国内一般水平。

(2) 施工设备的选择分析

本项目所用的施工设备主要是运输车、施工设备等,为减少施工期环境影响,本项目的施工部门应采用先进的低噪声低污染机械设备,各种施工机械和设备选用清洁能源电力或柴油。在机械设备选型时,尽可能选用耗油量低的产品。因此,本项目具有较高的清洁生产水平。

(3) 施工管理

制定合理作业规章,对管理和作业人员进行专业节能培训教育,加强节能管理,在项目实施过程中达到节能降耗的目的。

节能是国家发展经济的一项长远战略方针,应贯彻在企业全部管理工作之中,企业应成立专门节能办公室,按照国家节能政策,制定合理用能措施,并负责向企业生产者宣传节能方针政策,教育企业生产者自觉遵守规章制度,对每一个生产环节制定节能指标,用以指导日常生产活动,制定相应节能奖惩条例,以达到节能工作发扬先进,不断完善之目标。合理利用能源的措施如下:

1) 合理选择施工机械设备

设备选型在满足施工作业的要求前提下优先考虑低能耗、高效率的施工机械和汽车。

2) 加强机械设备管理

做好施工设备的管、用、养、修，确保施工设备始终处于良好的施工状态。配备数量充足的易损件、关键配件，确保施工设备始终处于良好的施工状态。

3) 加强施工计划和管理

统筹考虑，制定详细、切实可行的施工计划，合理安排施工工序，特别是各个施工工序间的衔接，选择合理的流水节拍和施工进度，尽量使设备、人员的使用强度趋于平均，避免产生大的波动，以减少不必要的进退场时间和能源浪费。合理配备辅助船机设备，使主要设备更好的发挥施工效率，杜绝主要设备产生窝工现象。

3.11.5 清洁生产分析结论

在施工过程中，本项目采用了合适的施工方案，使用先进的工艺装备及合适的养殖材料，降低了项目建设对周边环境的不利影响；同时，在施工作业中严格遵守技术规范，以环境保护意识贯穿于整个建设过程中，文明施工，爱护环境，营运期间严格控制好养殖密度和养殖期限，污染物经妥善处理，加强日常管理，推行健康养殖等，这些都是清洁生产原则在本项目建设过程中的体现。总体来看，本项目清洁生产水平较高。

本评价建议建设单位制订相应的管理规章制度、安全生产指引、职业培训等，实行岗位责任制，并加强质量管理和环保管理水平，减少污染排放，达到清洁生产的目的。

(1) 严格控制操作条件，按操作规程操作，加强岗位责任制。建立清洁生产组织机构，明确职责，确保清洁生产工作的落实；

(2) 为使清洁生产工作得到落实，应加强管理，建立清洁生产管理体系，制定相应规章制度，及时发现问题、解决问题，最大限度地做好清洁生产工作。

4 区域自然环境现状

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 气象特征

项目所在海域地处低纬度，位于北回归线以南，属亚热带季风气候区，受海洋影响，常年气候温暖，冬无严寒，夏无酷暑；日照丰富，雨量充沛，但分布很不均匀，有干、湿季之分。温、光、水条件均十分优越。本报告的气候气象资料引用台山气象站近 20 年（2003 年-2022 年）的常规气候统计资料的统计结果。该区域特征如下：

4.1.1.1 气温

据台山市气象站 2003 年-2022 年气象观测资料，统计出年平均温度，由统计结果可知台山市累年逐月平均气温的最高值出现在 7 月份，为 28.9℃；最低值出现在 1 月份，为 14.7℃，近 20 年极端最低气温出现在 2010 年 12 月 17 日，为 1.5℃。

表4.1.1-1 台山市气象站各月气温统计值

| 月份 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| 气温℃ | 14.6 | 16.7 | 19.2 | 23.1 | 26.6 | 28.3 | 28.9 | 28.5 | 27.7 | 24.9 | 21 | 16.2 |

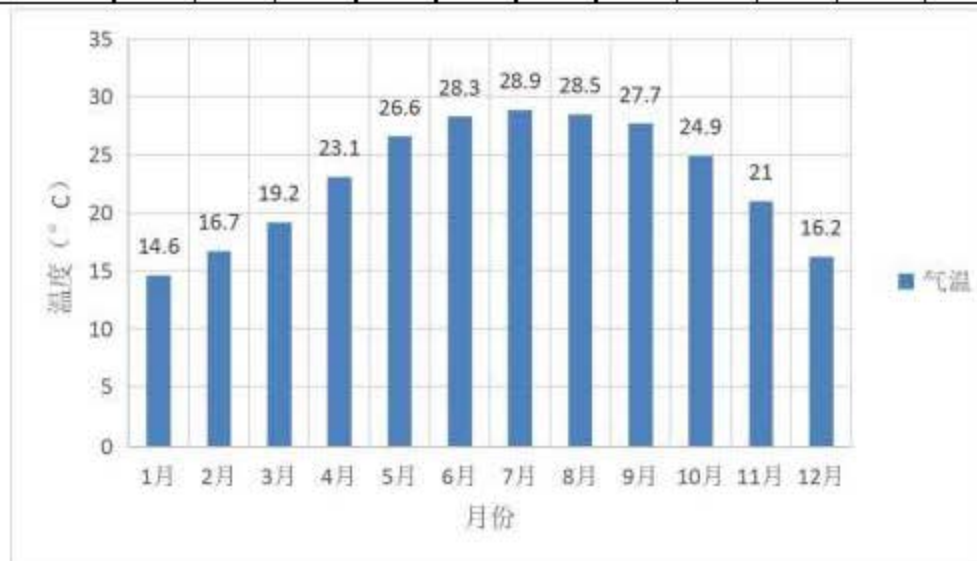


图4.1.1-1 台山市月平均气温

台山气象站近 20 年气温呈下降趋势，2006 年年平均气温最高（23.7℃），2008 年年平均气温最低（21.9℃），无明显周期。

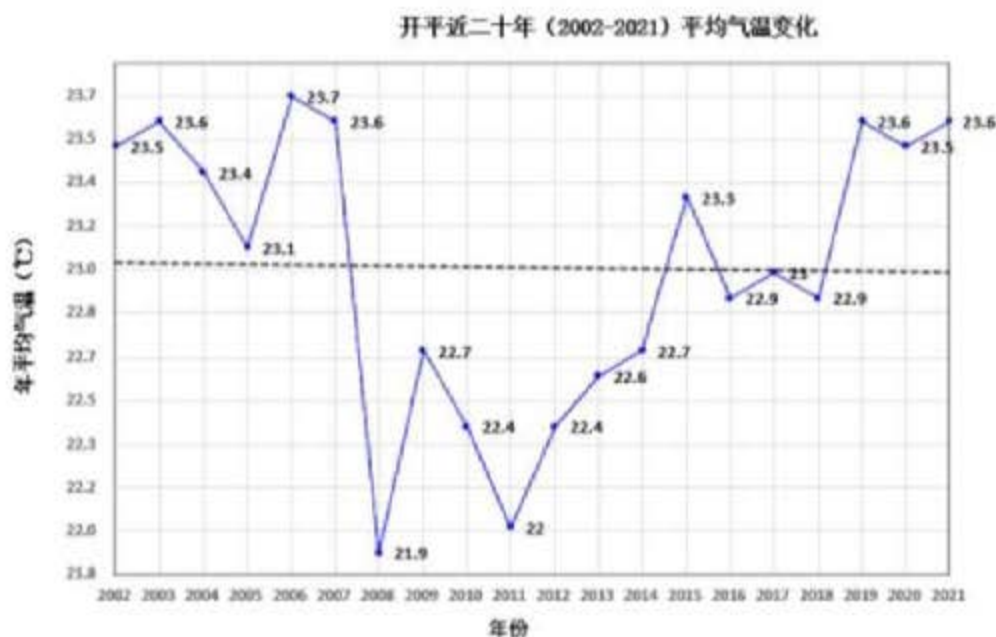


图4.1.1-2 台山市近20年平均气温（单位：°C，虚线为趋势线）

4.1.1.2 风况

根据台山气象站近 20 年全年气象统计资料，可统计得到项目所在地区各月地面风风速变化特征及各季小时风速变化特征，具体结果详见下表。

表4.1.1-2 台山市气象站各月平均风速统计

| 月份 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|----------|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 风速 (m/s) | 2.4 | 2.2 | 2.2 | 2 | 2 | 2 | 1.9 | 1.7 | 1.9 | 2.2 | 2.4 | 2.7 |

根据台山市气象站近 20 年全年气象统计资料，项目所在区域主要风向为 NNE 和 N、NE、SSE、NNW，占 52.43%，其中以 N 为主导风向，占到全年 12.04%左右，具体结果详见下表。

表4.1.1-3 台山市气象站风向和风频统计结果一览表

| 风频 (%) / 风向 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| N | 31.4 | 20.1 | 17 | 11.7 | 7.9 | 3.9 | 3.5 | 5.7 | 13.6 | 23.7 | 30.3 | 34.6 |
| NNE | 19.4 | 15.2 | 13.2 | 7.3 | 6.1 | 3.3 | 3.7 | 5.2 | 13.2 | 20.9 | 22.1 | 24.2 |
| NE | 4.6 | 3.6 | 4.2 | 3.6 | 3.9 | 2.4 | 3.5 | 5.1 | 7.1 | 9.8 | 7.5 | 6.2 |
| ENE | 2.1 | 2.5 | 2.1 | 2.9 | 2.9 | 3.2 | 3.4 | 4.5 | 6.4 | 6.2 | 3.8 | 1.9 |
| E | 1.4 | 2.6 | 2.1 | 2.9 | 3.4 | 3 | 4.3 | 4.6 | 4.8 | 2.8 | 2.2 | 1.3 |
| ESE | 1.4 | 3.2 | 3.1 | 3.3 | 3.8 | 4.1 | 5.5 | 4.7 | 3.3 | 2.3 | 2.2 | 1.2 |
| SE | 2.1 | 3.5 | 3.7 | 5.8 | 5.6 | 6.8 | 6.3 | 6.3 | 4.2 | 2.3 | 1.6 | 1.1 |
| SSE | 1.9 | 5.6 | 7.9 | 12.2 | 11.5 | 13 | 11.8 | 9.2 | 5.8 | 3 | 2.9 | 1.3 |
| S | 3.8 | 8.6 | 12.2 | 17.9 | 20.3 | 24.9 | 21.8 | 13.9 | 8.2 | 4.4 | 3.9 | 2.4 |
| SSW | 3.2 | 5.4 | 5.1 | 7.3 | 10.2 | 13.6 | 13.7 | 10.4 | 6.1 | 3.6 | 2.4 | 2.1 |
| SW | 2.8 | 3.1 | 3.1 | 3.6 | 4.3 | 7.1 | 6.2 | 6.3 | 4.4 | 2.1 | 2.3 | 1.6 |
| WSW | 1.7 | 2.2 | 2.1 | 2.3 | 2.4 | 3 | 2.3 | 2.9 | 2.5 | 1.5 | 1.6 | 1.4 |
| W | 1.9 | 3.2 | 2.4 | 2 | 2.8 | 2.4 | 2 | 3.7 | 2.9 | 1.7 | 1.6 | 1.6 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| WNW | 2.5 | 2.8 | 3.8 | 3.1 | 2.2 | 2.3 | 2.1 | 2.8 | 3 | 1.8 | 2.1 | 2.7 |
| NW | 5 | 5.7 | 5.8 | 4.2 | 3.2 | 2.2 | 2.8 | 3.3 | 3.9 | 3.4 | 3.7 | 5.1 |
| NNW | 11.5 | 8.2 | 7.2 | 6.1 | 4.5 | 3.1 | 2.5 | 3.9 | 5.4 | 5 | 8.1 | 9.5 |
| C | 7.7 | 7.9 | 6.4 | 6.1 | 6.9 | 7.6 | 7.2 | 10.2 | 7 | 7.5 | 6.1 | 5.3 |

台山近二十年风向频率统计图
(2003-2022)
(静风频率: 5.8%)

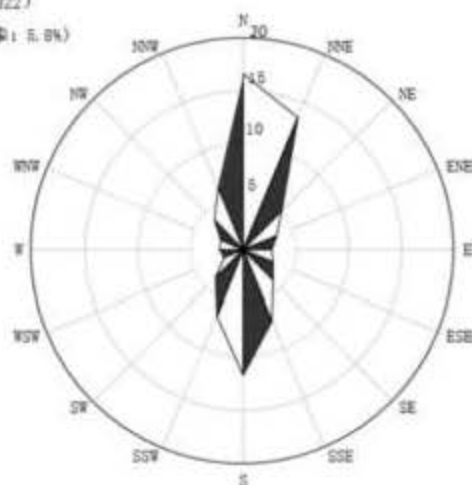


图 4.1.1-3 台山市年风向频率及风向玫瑰图 (2003-2022)

根据近 20 年资料分析, 台山气象站风速呈上升趋势, 台山气象站风速在 2003-2004 年间突增, 风速平均值由 1.9 米/秒增加到 2.4 米/秒, 2011 年年平均风速最大(2.4 米/秒), 2003 年年平均风速最小(1.9 米/秒), 无明显周期。

台山近二十年 (2003-2022) 平均风速变化

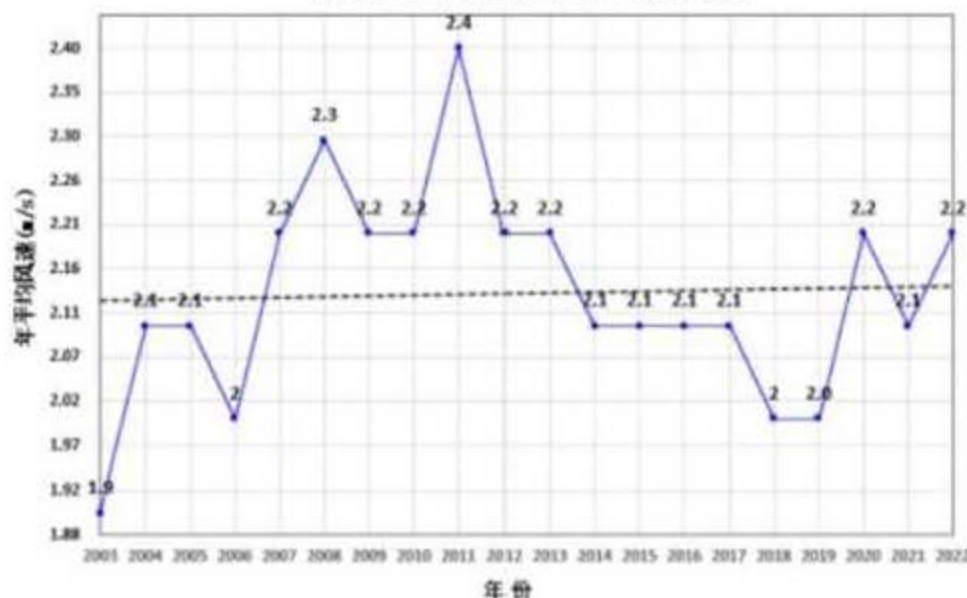


图 4.1.1-4 台山市近 20 年平均风速 (单位: m/s, 虚线为趋势线)

4.1.1.3 相对湿度

台山气象站 6 月平均相对湿度最大(83.4%), 12 月平均相对湿度最小(66.7%)。近 20 年年平均相对湿度呈增加趋势, 2015 年年平均相对湿度最大(86.0%), 2004 年

年平均相对湿度最小(73.0%)，无明显周期。

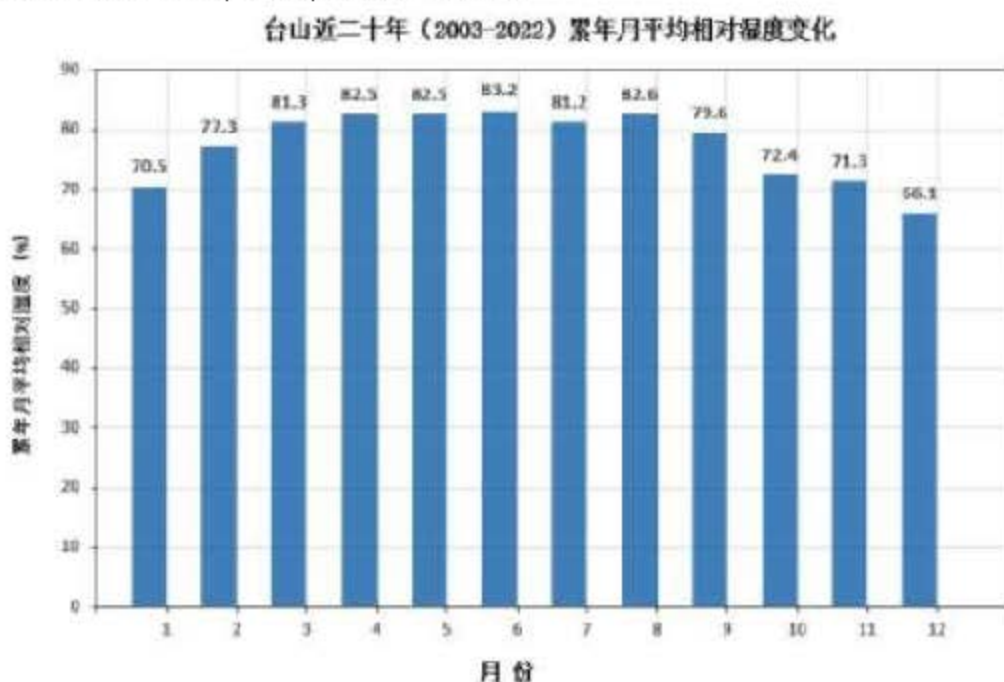


图 4.1.1-5 台山市月平均相对湿度（单位：%）

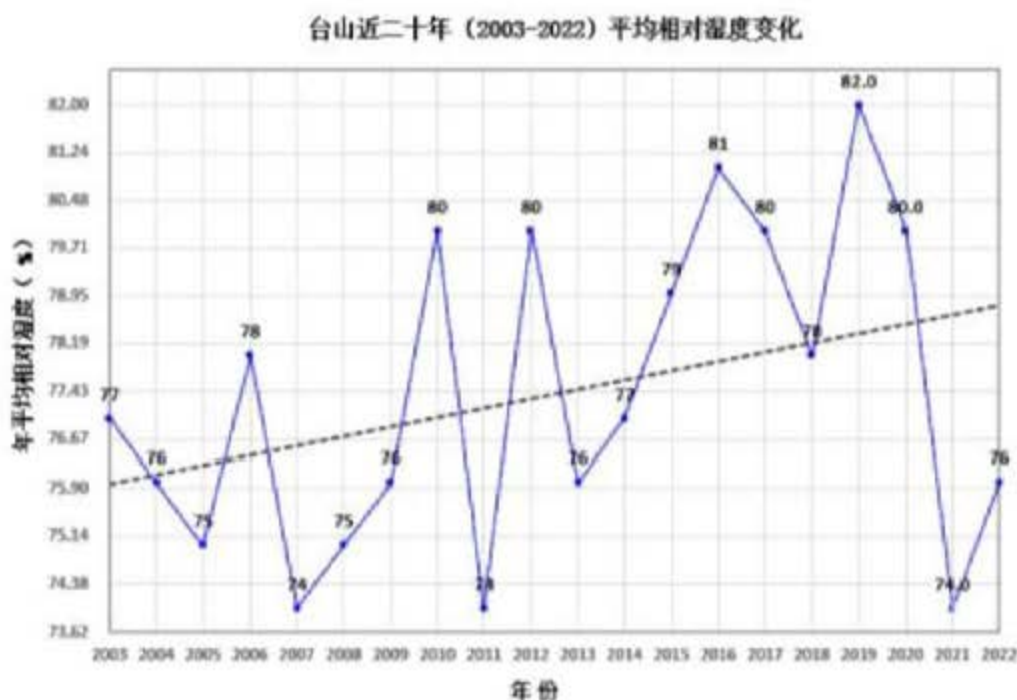


图 4.1.1-6 台山市近20年平均相对湿度（单位：%、虚线为趋势线）

4.1.1.4 降水

台山气象站6月降水量最大（341.5毫米），11月降水量最小（31.8毫米），近20年极端最大日降水出现在2008年6月6日（274.8毫米）。

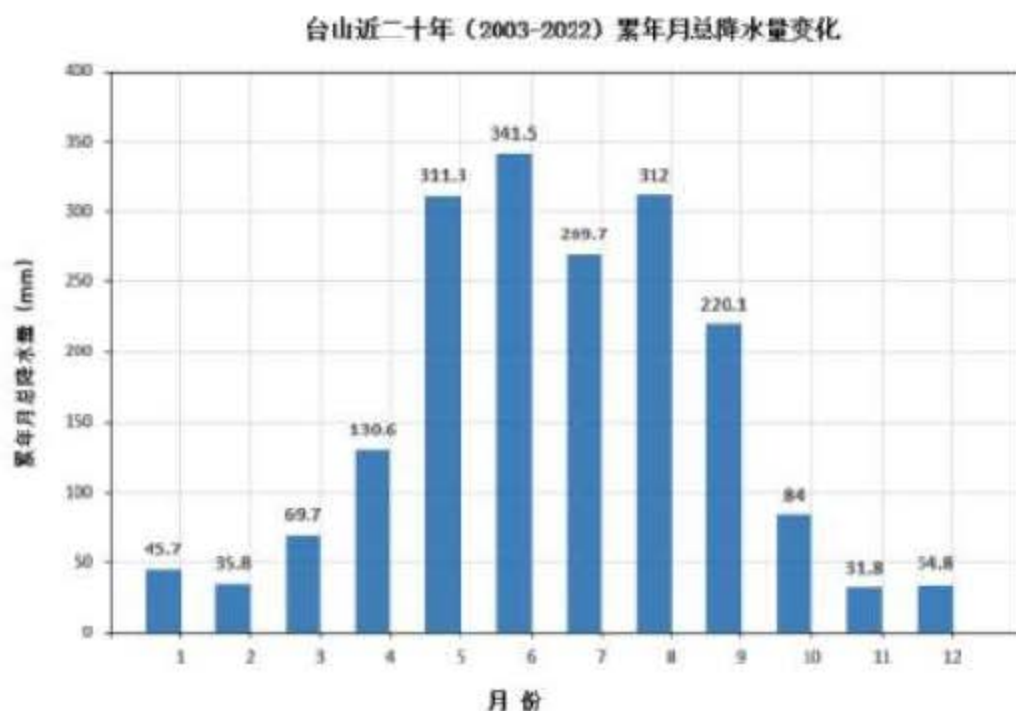


图 4.1.1-7 台山市月平均降水量（单位：毫米）

台山气象站近 20 年年降水总量呈增加趋势，2017 年年总降水量最大（2609.7 毫米）2007 年年总降水量最小（1437.6 毫米），无明显周期。

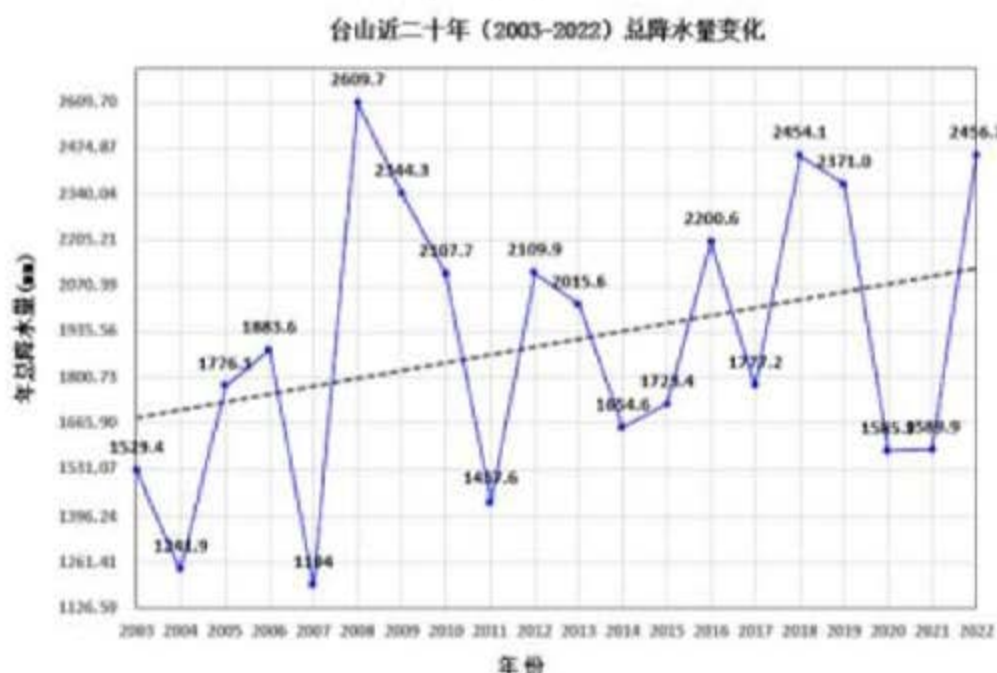


图 4.1.1-8 台山市近 20 年年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

4.1.2 海洋水文

江门市位于亚热带低纬地区，地处珠江口西岸，沿海潮汐类型属不正规半日潮，海流以潮流为主，兼具往复流性质，波浪属 ES 向小风区波浪，平均波高为 1.22m；

沿岸流受广东沿岸流控制，冬季以东北向流为主、夏季以西向流为主；镇海湾和广海湾含沙量较大。除银洲湖和镇海湾内属于半封闭内湾，水交换能力较弱，其它海域均与广袤的南海海洋大范围相通，水交换能力较强。江门市沿海受珠江口悬浮泥沙影响较大，泥沙冲淤过程在各海岸均有所体现，银洲湖海岸泥沙冲淤基本趋于稳定，黄茅海西侧海岸、广海湾海岸、镇海湾东侧海岸为淤涨型海岸，川岛以北近岸海域也受到珠江口泥沙影响，但以南及东西岸近海岸段主要为侵蚀型海岸类型。

4.1.2.1 基面关系

本项目涉及江门台山市都斛镇、广海镇、北陡镇南侧海域。本项目潮位及高程基面均采用当地理论最低潮面，本工程各个海域的基准面换算关系如下。

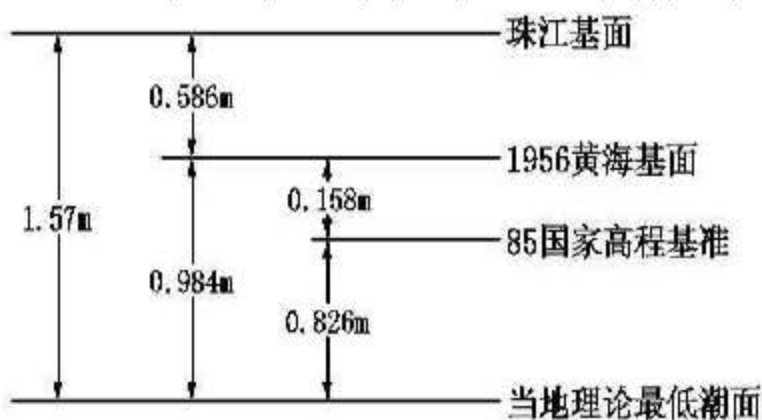


图 4.1.2-1 都斛镇南侧海域（黄茅海域）当地基面关系示意图

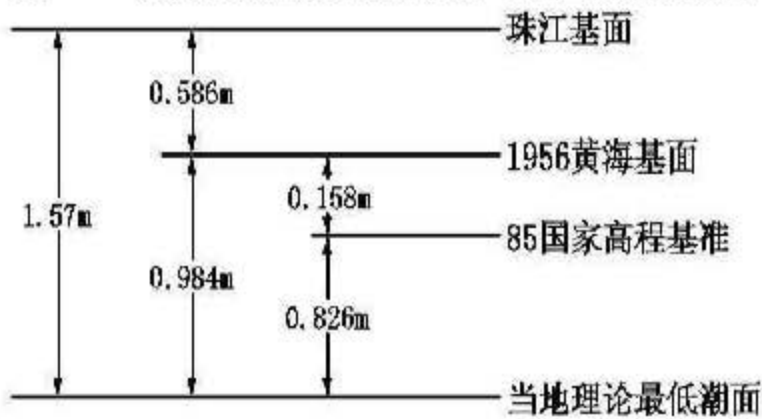


图 4.1.2-2 广海镇南侧海域（川岛海域）当地基面关系示意图



图 4.1.2-3 北陡镇南侧海域（镇海湾海域）当地基面关系示意图

4.1.2.2 潮汐

台山市海域的潮汐类型属不正规半日潮。海岛附近海域的潮汐性质因受地形摩擦等因素的影响，潮汐类型在不同区域变化比较明显。

根据上川岛三洲站的验潮资料可知，川岛附近海域平均涨潮历时为 5 小时 23 分，平均落潮历时为 7 小时 2 分，落潮时大于涨潮时。川岛附近海域平均潮差约为 1.33m，理论最大可能潮差为 3.9m，平均海平面逐年最大波动值在 0.20m 以下。

4.1.2.3 潮流

本海区的潮流主要由太平洋经巴士海峡和巴林海峡进入南海后形成。在台山电厂附近海区基本为往复型旋转潮流，涨潮流向为西偏北，落潮流向为东偏南，流速一般不超过 0.5m/s，为弱流区。

在上、下川岛之间海域的潮流呈南北方向的往复流，向南至开阔水域潮流旋转性较大。川岛海区洪季的涨潮平均流速在 0.12m/s~1.18m/s，落潮平均流速在 0.23m/s~0.99m/s，涨落潮最大流速在 0.45m/s~1.42m/s；枯季的涨潮平均流速在 0.18m/s~0.74m/s，落潮平均流速在 0.21m/s~0.92m/s；涨落潮最大流速在 0.38m/s~1.10m/s。涨潮流速普遍大于落潮流速，洪季流速普遍大于枯季流速。根据潮位资料，川岛海区潮位特征值（当地理论最低潮面）如下：

实测最高潮位为 2.76m

实测最低潮位为-1.64m

平均高潮位为 0.62m

平均低潮位为-0.57m

4.1.2.4 波浪

(1) 根据赤溪镇铜鼓湾站 1988 年 11 月至 1989 年 11 月的波浪观测资料分析，台山电厂海域的波浪以涌浪为主，占 69.1%，风浪为辅，占 30.9%。涌浪多来自 SE 向，风浪多来自 NE 向，年常、强浪向均为 SE 向，频率为 58.8%，是该海区的不利浪向。年最大波高为 5.58m，最大周期为 11.3s；全年各向平均波高以 NNE 向较大，平均波高为 1.12m，平均周期为 5.14s。其次是 SW 向，平均波高为 0.80m，WNW 和 WSW 向平均波高最小，仅有 0.42m。

本海区近岸波浪破碎水深一般为-2.0m~-1.0m，个别大波约在-3.4m~-3.0m，破波带宽度约有 1~4km，波浪在此区具有较高的掀沙能力。

波高变化及波浪玫瑰图见图 4.1.2-4 和图 4.1.2-5。

表 4.1.2-1 波浪要素统计表

| 项目 | 方位 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S |
|----------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 平均波高 (m) | | 0.53 | 1.22 | 0.48 | 0.64 | 0.65 | 0.66 | 0.68 | 0.66 | 0.55 |
| 最大波高 (m) | | 0.8 | 3.3 | 1.1 | 1.5 | 2.1 | 3.6 | 3.9 | 3.4 | 3.3 |
| 平均周期 (秒) | | 7.37 | 6.43 | 5.56 | 5.18 | 5.30 | 5.46 | 5.48 | 5.30 | 5.27 |
| 波浪频率 (%) | | 0.2 | 0.2 | 0.7 | 1.6 | 8.9 | 17.5 | 28.2 | 20.8 | 19.0 |
| 各波浪频率 | H1/10 <0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.2 | 2.0 | 4.8 | 6.7 | 7.4 | 9.2 |
| | 0.5 ≤ H1/10 <1.5 | 0.0 | 0.1 | 0.3 | 1.3 | 6.7 | 13.0 | 21.1 | 12.5 | 8.4 |
| | 1.5 ≤ H1/10 <3.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.6 | 1.2 | 0.8 |
| 项目 | 方位 | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C | * |
| 平均波高 (m) | | 0.51 | 0.80 | 0.42 | 0.75 | 0.40 | 0.50 | 0.55 | - | - |
| 最大波高 (m) | | 2.7 | 2.8 | 1.0 | 1.3 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | - | - |
| 平均周期 (秒) | | 4.94 | 5.77 | 6.16 | 5.82 | 4.20 | 5.40 | 5.22 | - | - |
| 波浪频率 (%) | | 1.8 | 0.4 | 0.6 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| 各波浪频率 | H1/10 <0.5 | 0.8 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | 0.5 ≤ H1/10 <1.5 | 0.7 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| | 1.5 ≤ H1/10 <3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

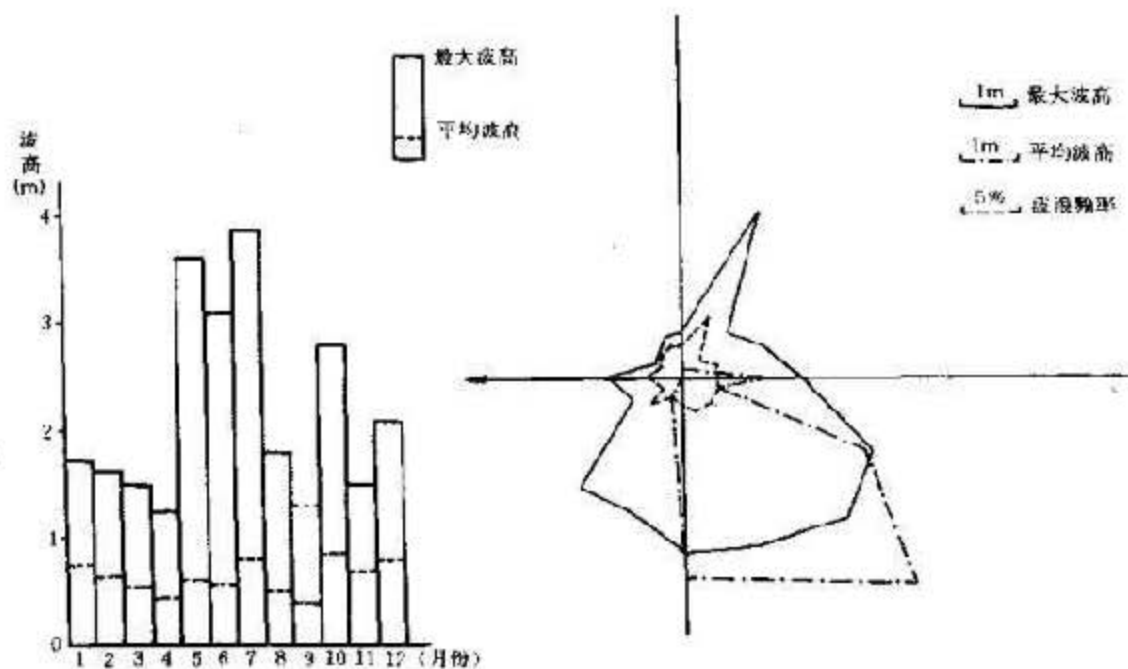


图 4.1.2-4 铜鼓湾站各月波高变化图

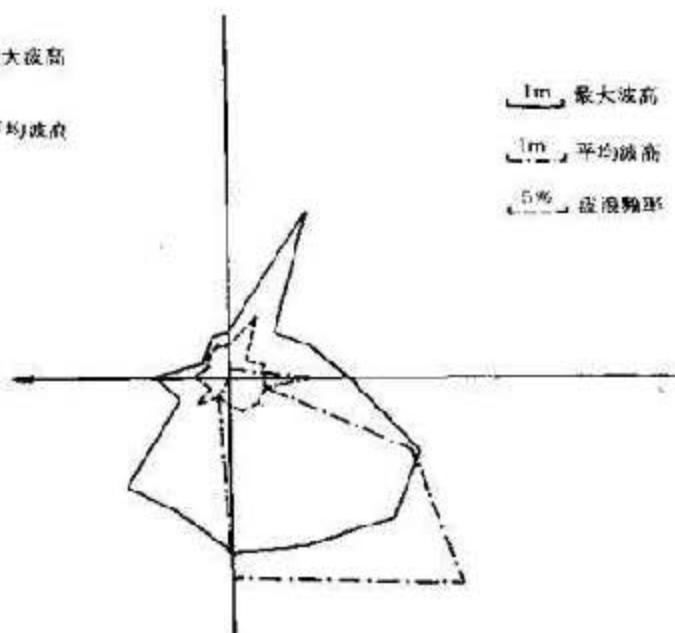


图 4.1.2-5 铜鼓湾站波浪玫瑰图

(2) 在川岛海区的波浪各向分部主要集中在 E-S 向，频率为 99.4%，其中以 SE 向居多，年出现频率占 28.2%，全年最大波向出现在 SE 向，为 3.9m。

波浪年平均周期 $T=5.3s$ ，其中以 N 向和 NNE 向平均周期较大，分别为 7.37s 和 6.43s。根据广东省海岸带调查资料分析，上、下川岛附近海区 10 年一遇最大波高为 9.0m；100 年一遇最大波高为 12.5m。

4.1.3 自然灾害

影响台山市的灾害有热带气旋、暴雨、强对流（龙卷风、冰雹、强雷雨大风）、雷电、低温冷害、高温等，还包括由天气引发的地质灾害。

本工程所在海域主要的自然灾害有风暴潮、热带气旋、赤潮和地震。

4.1.3.1 热带气旋

热带气旋，俗称台风，有多个强度等级，最强为 17 级。

珠江口沿岸海岛受热带气旋影响较频繁，根据 1949 年~2019 年期间的《台风年鉴》统计（以台风中心位置进入 $21^{\circ}N\sim 23^{\circ}N$ ， $113^{\circ}E\sim 115.5^{\circ}E$ 区域内，热带气旋登陆或影响深圳沿岸海岛，即赤湾、港口及香港天文台实测风速达 6 级为标准），71 年间登陆或影响珠江口沿岸海岛的热带气旋共有 135 个，年平均 1.9 个，其中有 11 年没有热带气旋登陆或影响本海域（分别是：1963、1969、1977、1980、1994、1996、1998、2005、2010、2011 和 2014 年）；年最多为 7 个，发生于 1964 和 1999 年；每年

6~10月份为热带气旋主要影响季节，其中8月最多。

热带气旋登陆前达到超强台风的有1个，强台风8个，台风34个，强热带风暴37个，热带风暴26个，统计结果见表4.1.2-1。热带气旋最早出现在1999年5月1日，是登陆广东惠东的9902号台风，中文名“利奥”台风；最晚出现在1974年12月2日，在台山登陆的7427号强台风，中文名“厄玛”（Irma）台风。其中，在珠江口沿岸海岛登陆的7908号台风导致珠江口沿岸海岛出现45m/s的风速，是影响到珠江口沿岸海岛的六十年一遇的强台风。1月至4月没有热带气旋影响珠江口沿岸海岛海域。

影响台山区域的热带气旋，其带来的狂风、暴雨和海潮，往往酿成风、涝、潮灾害。

根据下川气象站的历史资料统计，从1972年至2009年共遭受近40次8级以上台风袭击。1989年7月受8908号强台风中心袭击，最高潮水位达2.50m，1993年9月27日受9318号台风袭击，最高潮水位高达2.70m，台风登陆后连续降大雨，因潮水位高，洪水未能及时排出，镇政府所在地及街道水深高达0.7m，两千多亩农田被淹，经济损失严重。

4.1.3.2 暴雨

台山市年平均暴雨日数为9.2d，平均暴雨强度为87.5mm/d。一年四季均有暴雨发生，主要集中在4~9月。暴雨的月变化表现为明显的双峰型，主峰在5~6月，次峰在8月。持续暴雨占暴雨总日数的29.4%，持续3d以上的暴雨均出现在汛期，2次持续5d的暴雨均出现在后汛期。

4.1.3.3 地震

根据广东省地震构造图集，区域周边有北东向河源—邵武断裂带、南澳深断裂带、莲花山断裂带，北西向广海湾大断裂等活动断裂穿越，主要处于河源—阳江地震带内，南侧岛屿处于莲花山地震带，西部还与罗定—阳江地震带相交，根据广东省地震烈度区，台山主要为地震基本烈度VI度区和VII度区。

4.1.3.4 赤潮

赤潮是指海洋浮游生物在一定环境条件下爆发性增殖或聚集达到某一密度，引起水体变色或对海洋中其他生物产生危害的一种生态异常现象，又称有害藻华。

赤潮是一种复杂的生态异常现象，发生的原因也比较复杂。关于赤潮的成因尚没有定论，科学家们认为，赤潮是近岸海水受到有机物污染所致。在正常的情况下，

海洋中的营养盐含量低较低，这就限制了浮游植物的生长。但是，当含有大量营养物质的生活污水、工业废水和农业废水注入海洋后，再加上海区的其他理化因素有利于生物的生长和繁殖时，赤潮生物便会急剧繁殖起来，便形成赤潮。国内外大量研究表明，海洋浮游藻是引发赤潮的主要生物，在全世界 4000 多种海洋浮游藻中有 260 多种能形成赤潮，其中有 70 多种产生毒素。他们分泌的毒素可直接导致海洋生物大量死亡，有些甚至可以通过食物链传递，造成人类食物中毒。

根据 2019~2023 年广东省海洋灾害公报，广东省内发生的赤潮及累计面积如下。近 5 年内台山地区海域未有赤潮记录。

表 4.1.3-1 近 5 年广东赤潮统计

| 时间 | 次数 | 累计面积（平方千米） |
|------|----|------------|
| 2019 | 3 | 11.96 |
| 2020 | 6 | 111.63 |
| 2021 | 14 | 196.47 |
| 2022 | 14 | 252.00 |
| 2023 | 6 | 20.00 |

4.1.4 区域地质

4.1.4.1 台山市区域地质

台山位于在大地构造上属于华南褶皱系（Ⅰ级）粤北、粤东北—粤中拗陷带（Ⅱ级），该拗陷带可进一步划分为粤北拗陷、粤中拗陷及永梅—惠阳拗陷等三个三级构造单元，场地位于粤中拗陷的南部。

区域上，加里东时期为地槽发展阶段，沉积了巨厚的滨浅海—半深海相类复理石碎屑岩建造，属于非稳定型建造系列杂陆屑式建造组合，志留纪末的加里东运动结束了本区的地槽历史，形成了北东方向为主的紧密线型褶皱和断裂，吴川—四会断裂带形成于这一阶段，并控制了其后的构造发展，伴随构造作用有岩浆侵入作用；晚古生代—中三叠世为相对稳定的准地台发展阶段，以出现稳定型沉积建造系列为特征，沉积建造主要为浅滨海相的碎屑岩建造、碳酸盐建造；中三叠世末的印支运动使晚古生代沉积盖层发生褶皱，褶皱形态以开阔型、箱型为主，属过渡型褶皱；中生代时期本区属于滨太平洋陆缘活动带，以强烈的构造—岩浆作用而闻名，这一阶段的沉积建造，早期主要为复陆屑类磨拉石建造、含煤碎屑岩建造及中酸性火山碎屑夹碎屑岩建造，为海相——海陆过渡相沉积，晚期则为陆相红色碎屑岩建造

夹火山碎屑岩建造，主要发育于陆内断陷盆地中。燕山期岩浆活动以中、酸性岩浆大面积喷溢和大规模的侵入为特征，喜马拉雅期的岩浆活动以中、基性岩浆喷溢为主，多与深、大断裂的活动有关。构造形变上，中、新生代的褶皱比较平缓，一般形成开阔的背、向斜；断裂构造以北东向为主，吴川—四会、莲花山、恩平—新丰及河源等区域性断裂带在这一时期均有强烈活动；其次为东西向及北西向断裂，此外尚有北北东向的断裂。

台山区域范围的地质构造总体上以北东向构造为主，次为北西向构造，此外还有零星出露的东西向及南北向构造，它们相互切割、复合，构成了本区构造的基本格架。主要的构造形迹包括褶皱及断裂等。

4.1.4.2 海底地质

江门市海岸形态以填充溺谷型基岩港湾海岸为主，并逐渐向淤泥质海岸转变，镇海湾和银洲湖近岸有红树林生物海岸分布，大襟岛、淋洲、乌猪洲、川山群岛主要以基岩、砾石质海岸居多，其间红树林生物海岸和淤泥质海岸有零星分布。

近海海底地貌主要有水下岸坡、水下平原和水下潮沟等形态。黄茅海呈喇叭状，口朝东南，口宽 18.2km，纵深 35.4km，弧长 78.3km，面积 409.5km²，一般水深 2-4m。河口湾水下地形主要为下泄流或上溯流控制的“深潮—潮沟—浅滩—湾口”动力地貌体系，反映了河口湾“东进西出”的水流格局，在潮流、径流和海浪等各种水动力条件和边界条件的作用下，逐步形成了“三滩、两槽”的地貌格局，三滩指西滩、东滩和拦门沙浅滩，两槽为主槽和大襟岛与荷包岛之间的中口深槽。整个河口湾以淤积为主，只有崖门深槽有明显的优势冲刷特征，并随着崖门深槽向海推移，黄茅海落潮三角洲向西南进程。

广海湾海底地貌多为水下岸坡和水下平地，水下岸坡海域水深小于 5m，分布于广海湾北部和西部，面积广阔、湾底平缓、滩面向东北方向微倾，水下平地主要分布在湾东南部至东湾口，延至上川岛东北岸，水下岸坡后缘与水下浅滩相接，波折平缓，无明显界限。

镇海湾水下地形也相对简单，可分为水下岸坡和水下潮沟两类。水下潮沟发育于颈口门处，呈西北至东南走向，潮沟北端呈 Y 状伸展，长达 13km，宽约 1.6km。潮沟与浅滩交接处坡度较大，两边向中间倾斜。由于该海湾属于溺谷型海湾，湾口门较窄，约 2km，口门内面积较大，涨落潮时狭长形的潮沟中流速较大。

川山群岛以内浅海是一个向陆架缓缓倾斜的水下岸坡，宽约 10km，在接近岛群北缘存在一条东西向、深近 10m 的深槽，群岛以外海域深度超过 20m，受珠江径流携带的细粒物质影响，泥质潮滩发育比较完全，砂质海滩较少，潮下带以较细的砂质粉砂为主，上川岛东侧和南侧以粉砂和泥为主。

4.2 海域资源概况

4.2.1 海岸线资源

根据《2022 年台山市国民经济和社会发展统计公报》，2021 年末台山全市领海基线以内海域面积 2716.9km²，大陆海岸线 302.1km，拥有大小海岛 349 个（含赤鼻岛），其中有居民海岛 5 个、无居民海岛 344 个，海岛面积 250.2 平方公里。岸线类型包括人工岸线、生物岸线、基岩岸线、砂质岸线、河口岸线共五种类型，以人工岸线和生物岸线为主，人工岸线主要分布在黄茅海都斛段、广海湾、镇海湾的海晏—汶村段；生物岸线主要集中在镇海湾内；腰鼓湾、钦头湾、鱼塘湾、镇海湾内分布有基岩岸线；砂质岸线主要分布在黄茅海赤溪南岸、广海湾西岸以及镇海湾的西岸。此外，台山市岛岸线多为基岩岸线；上、下川岛分布有较大范围的砂质岸线，漩洲南部有小段砂质岸线；人工岸线在上、下川岛也有零星分布。

4.2.2 港口资源

江门港包括广海湾、主城、恩平、新会、开平、鹤山、台山等七大港区，截止到 2020 年，江门港共有生产性泊位 222 个，泊位年通过能力 8009 万吨，其中集装箱能力 187 万 TEU，已利用码头长度 18.9km；港口货物吞吐量完成 1.07 亿吨，其中集装箱吞吐量 167 万 TEU，旅客吞吐量 0.65 万人。2021 年，江门港共有生产性泊位 231 个，泊位年通过能力 8009 万吨，其中集装箱能力 230 万 TEU，已利用码头长度 33km；港口货物吞吐量完成 1.05 亿吨，其中集装箱吞吐量 173 万 TEU。台山市包含广海湾港区及台山港区。

4.2.2.1 广海湾港区

广海湾港区位于台山南部沿海广海湾东侧区域的广海湾岸线，目前该区域东南侧建有台山电厂码头及防波堤，其西北方向约 3km 处建有鱼塘港码头，西北侧 7km 外建有 3~5 千吨级临时码头用作回收惰性拆建物料。作业区布置方案利用广海湾鱼塘湾自然岸线和回填成陆的岸线，依托惰性废料回填区、鹿颈嘴以南鱼塘湾水域，

并改造台山电厂东、西防波堤，形成广海湾港区，港区划分为广海湾铜鼓湾作业区、鱼塘湾作业区、长沙湾作业区共 3 个作业区。

广海湾铜鼓湾作业区，位于广海湾东南侧、现台山电厂处，通过改造现有东防波堤并延长 1132.7m（拆除堤头段 451m），拆移西防波堤（拆除原西防波堤 1019.8m，新建西防波堤 1900.1m）后形成起步期较大的水域和岸线使用空间，规划岸线长约 5831m。铜鼓湾作业区改建新建 17 个泊位，除现有台山电厂煤码头及现有电厂重件码头泊位外，于西防波堤内侧新建 1 个 26.6 万 m³LNG 泊位，1 个 17.7 万 m³LNG 泊位；于港内西北侧规划通用泊位区，共新建 6 个 5-10 万吨级通用泊位；于现有国能台山电厂码头装卸平台及栈桥方向东侧新建 7 个 5000 吨级通用泊位，满足电厂泊位能力对外服务。原有电厂重件码头改造为 5000 吨级通用码头；1 个 1000~3000 吨级液体散货泊位。

广海湾鱼塘湾作业区，规划港口岸线长 4419m，结合广海湾的招商引资情况，吸引临港产业落户，作业区从南至北规划 5~10 万吨级液体散货码头，采用栈桥式布置，通过管道连接后方石化产业区，规划港口岸线长度 700m；规划多用途及通用码头区，采用沿岸布置，规划岸线长度 3060m。该区域利用部分开山地作为陆域，减少项目用海过多引起的码头建设困难问题。已建鱼塘港码头处规划为通用泊位区，岸线长 1359m，靠泊等级为 3 万~5 万吨级。鱼塘湾作业区液体散货泊位通过能力 400 万吨/年，通用泊位通过能力 4500 万吨/年，多用途泊位通过能力 1500 万吨/年，港区后方陆域面积约 300 公顷。

广海湾长沙湾作业区，规划为通用泊位区，靠泊等级为 3000 吨级至 3 万吨级船舶，规划岸线长度 4802m。通用泊位通过能力 2000 万吨/年，港区后方陆域面积约 680 公顷。

4.2.2.2 台山港区

台山港区地处新会、开平、台山三市交接地、公益大桥下游潭江的右岸，主要承担台山市北部地区及邻近县（市）的货物运输任务，为腹地工农业生产所原材料及产成品装卸服务，为地区对外贸易运输服务，港区以外贸集装箱装卸为主，兼顾杂货。

台山港区现状已建成 500t、1000t 货运泊位各 1 个和 1 个客运泊位（客运功能拟取消）。在现港区下游顺岸正在扩建 2 个 1000 吨级集装箱泊位，设计吞吐能

力为 8 万 TEU，规划顺序向下游方向布置 2 个 1000 吨级集装箱泊位。港区共形成集装箱泊位 6 个、码头岸线长度 600m，陆域纵深 100m~190m，港区占地面积约 11 万 m²。

4.2.3 锚地和航道资源

4.2.3.1 航道资源

江门市的内河航道及出海航道主要有西江下游出海航道、虎跳门水道、潭江、劳龙虎水道、崖门水道、崖门出海航道、那扶河及镇海湾出海航道等。

那扶河自横板至寨门口全长 24km，又称镇海湾航道，是恩平港物流运输的唯一水上通道，是恩平、台山区域的重要航道，镇海湾出海航道在寨门口顺接那扶河，南至潯洲岛西侧出海口，全长 20.5km。现阶段进出那扶河及镇海湾出海航道均利用自然水深，为 1000t 级（减载）及 1000t 级以下船舶乘潮通航，需进一步整治。那扶河及镇海湾出海航道按单向乘潮通航 3000 吨级海轮的标准进行过整治。

4.2.3.2 锚地资源

江门港沿海锚地主要有：潯洲锚地、船舶检验和引水锚地（以 21°50'00"N，112°52'00"E 为中心，半径为 0.5 海里的范围）、广海港第二引航锚地（以 21°36'00"N，112°50'00"E 为中心，半径为 0.5 海里的范围）、青栏头锚地、大襟锚地、围夹岛危险品作业区。镇海湾内水域狭窄，未设置锚地，恩平港区可使用湾口外侧的现有锚地。

4.2.4 海岛（礁）资源

项目附近海域岛礁资源较丰富，镇海湾和广海湾口门外侧分布有包括上、下川岛在内的川山群岛和潯洲岛，其中上、下川岛和潯洲岛均为有居民海岛，均属于基岩岛，面积均大于 500 公顷，海岛与大陆间水域宽阔，岛体周边多分布有小型礁石，多列入无居民海岛名录，属于基岩岛，例如槟榔湾礁、白石塘礁、双石礁等，面积多在 0.1 公顷左右，面积较小。此外，大陆沿岸也分布有少量礁石岛，如麻篮石、东侧镇海湾口的黑沙湾岛、白鹤礁以及西侧那腰湾西部的大仔口礁、青螺石、虎仔头礁、草塘排、柑果湾岛等。

4.2.5 旅游资源

台山的旅游资源类型丰富，具有以川山群岛为代表的海岛、海岸类资源；康桥温泉、富都飘雪温泉和神灶温泉等温泉类资源；梅家大院、西宁市街区、老城中心区、

斗山镇等历史人文资源，自然类与人文类旅游资源都较为丰富。其中，川山群岛及其周边海域是台山滨海旅游资源和海岛旅游资源较为丰富的地区，川山群岛主要旅游节点有独湾码头、海滨公园、王府洲旅游度假区、省级猕猴保护区、飞沙滩旅游度假区等。此外，台山市拥有坪洲、黄洲、墨斗洲、神灶岛、独崖岛和二崖岛等国家公布的第一批开发利用无居民海岛。其中，黄洲，属基岩岛，位于上、下川岛中间，陆域面积约 1.11km²，岛形似爬行乌龟，岛上自然资源原始，草木茂盛，岛岸曲折陡峭；主导用途为公共服务用岛。坪洲，墨斗洲、神灶岛、独崖岛和二崖岛等无居民海岛，均属基岩岛，现状开发利用规模较小，主导用途为旅游娱乐用岛。

根据《2022年台山市国民经济和社会发展统计公报》，全年旅游总收入 21.03 亿元，比上年增长 1.3%。全年接待游客 239.13 万人次，比上年增长 4.8%，其中，接待一日游游客 100.43 万人次，比上年增长 56.4%；接待过夜游客 138.70 万人次，比上年下降 15.4%。

4.2.6 海洋保护区

4.2.6.1 广东江门中华白海豚省级自然保护区

广东江门中华白海豚省级自然保护区位于台山市大襟岛及附近海域，总面积为 107.477 平方公里，主要保护中华白海豚及其生态系统。这个自然保护区及周边海域生活着 300 多头中华白海豚，占全球总量的 5%，拥有中华白海豚婴年期、幼年期、少年期、青年期、壮年期和老年期等全部 6 个年龄阶段的完整世代结构。

中华白海豚正式学名为印度太平洋驼背豚，属于鲸豚类的海豚科，在 1988 年国务院颁布的《国家重点保护野生动物名录》中，被列为国家一级重点保护水生野生动物，也是中国海洋鲸豚中唯一的国家一级保护野生动物。为了更好地保护中华白海豚及其栖息地的生态环境，2003 年 12 月 13 日，江门市人民政府批准在该海域建立市级自然保护区；2007 年 1 月 25 日，广东省人民政府批准该保护区晋升为省级自然保护区；2008 年 1 月 21 日，该保护区被列入省人大自然保护区议案建设规划；同年 7 月 10 日，广东省机构编制委员会办公室批准成立江门中华白海豚省级自然保护区管理处，为副处级事业单位，负责该保护区的具体管护工作。2011 年 10 月 1 日，江门市政府常务会议审议通过的《江门市中华白海豚自然保护区管理办法》正式实施。

中华白海豚正式学名为印度太平洋驼背豚，属于鲸豚类的海豚科，在 1988 年国

务院颁布的“国家重点保护野生动物名录”中，被列为国家一级重点保护水生野生动物，也是中国海洋鲸豚中唯一的国家一级保护野生动物。为了更好地保护中华白海豚及其栖息地的生态环境，2003年12月13日，江门市人民政府批准在该海域建立市级自然保护区；2007年1月25日，广东省人民政府批准该保护区晋升为省级自然保护区；2008年1月21日，该保护区被列入省人大自然保护区议案建设规划；同年7月10日，广东省机构编制委员会办公室批准成立江门中华白海豚省级自然保护区管理处，为副处级事业单位，负责该保护区的具体管护工作。2022年3月24日，江门市人民政府发布了《广东江门中华白海豚省级自然保护区管理办法》。

图 4.2.6-1 项目与广东江门中华白海豚省级自然保护区位置关系图

4.2.6.2 乌猪洲海洋保护区

乌猪洲海洋保护区面积 8000 公顷，建立于 1997 年 12 月 1 日，目的是为保护该区域的生物资源、特殊生境、海洋和海岛生态系统以及珍稀濒危物种。2016 年，南海水产研究所编制的《广东台山市乌猪岛海洋特别保护区功能区划》通过了专家论证，该区划科学合理，保护目标明确，为地方经济的可持续发展提供了重要技术支撑。

图 4.2.6-2 项目与乌猪洲海洋特别保护区位置关系图

4.2.6.3 大襟岛海洋保护区

大襟岛海洋保护区位于广东省江门市台山市大襟岛附近海域，是江门市首个和唯一的水生野生动物生态系统类型的省级自然保护区。保护区的总面积为 107.477 平方公里，主要保护对象是中华白海豚，被誉为“海上大熊猫”，是国家一级重点保护水生野生动物。

该保护区成立于 2003 年 12 月，最初为市级自然保护区，2007 年 1 月经广东省人民政府批准晋升为省级自然保护区。保护区管理处负责具体的管护工作。

大襟岛岛上有茂密的森林、嶙峋的怪石、美丽的海湾、碧蓝的海水等自然景观。大襟岛海域还拥有近 300 头中华白海豚，是至今为止我国海域已知的白海豚第二集中分布区。

4.2.6.4 江门上川岛猕猴地方级自然保护区

广东台山上川岛猕猴省级自然保护区于 1990 年 1 月经广东省人民政府批准建立，

位于台山市上川岛的北边，东与飞沙滩旅游区相邻，东、西、北三面临海，总面积 2000 多公顷。保护对象是国家二级保护动物——猕猴及其栖息环境。面积 2232 公顷，主要保护对象猕猴及其生境，级别省级。

上川岛猕猴省级自然保护区群山连绵起伏，生长着茂密的天然次生林，一年四季花果飘香，植物种类繁多，动物资源丰富，栖息在这里的猕猴，根据华南濒危动植物研究所的专家考察鉴定，是全省现有猴类种群中，血缘最纯，生物价值最高，具有相当高的药用、实验价值的种群。据中科院华南植物研究所调查统计，区内植物有 1000 多种；动物除猕猴外，还有蟒蛇、巨晰、穿山甲、小灵猫、大壁虎等多种珍贵野生动物，单是蝴蝶就有 100 多种。

上川岛猕猴省级自然保护区有海、有山、有沙滩、有淡水湖、有珍贵的野生植物资源、有珍稀的野生动物资源、有独特的自然景观，是一个“高山与大海相连，林涛与海潮共鸣”的大自然浓缩景区。

图 4.2.6-3 项目与广东台山上川岛猕猴省级自然保护区位置关系图

4.2.6.5 江门台山乌猪岛地方级海洋自然公园

江门台山乌猪岛地方级海洋自然公园中的乌猪岛是位于广东省江门市台山市南部海域的一个小岛，属于川山群岛的一部分。它距离大陆大约 26 公里，面积约为 5.6 平方公里。乌猪洲曾经有人居住，但现在已经完全荒废，岛上没有沙滩，被礁石环绕，但风景绝佳，海水清澈，适合海洋生物生长。

图 4.2.6-4 项目与江门台山乌猪岛地方级海洋自然公园位置关系图

4.2.7 珍稀海洋生物

台山市珍稀、濒危生物资源主要有国家 I、II 级保护水生野生生物物种（中华白海豚、江豚）、广东省重点保护水生野生生物物种（中国龙虾）和国家重点保护野生动物（猕猴）及其遗传资源。江门主要珍稀、濒危生物资源及保护区域如表 4.2.7-1 所示。

表 4.2.7-1 珍稀、濒危野生动物保护种类及保护区域

| 序号 | 中文种名 | 保护级别 | 重点保护海域 |
|----|-------|---------|--------|
| 1 | 中华白海豚 | 国家 I 级 | 台山沿海 |
| 2 | 江豚 | 国家 II 级 | 台山沿海 |

| | | | |
|---|------|------|------|
| 3 | 中国龙虾 | 省重点 | 川山群岛 |
| 4 | 猕猴 | 国家Ⅱ级 | 上川岛 |

4.2.7.1 海豚

(1) 中华白海豚

中华白海豚 (*Sousachinensis*), 又名印度太平洋驼背豚, 属哺乳纲、鲸目、海豚科、驼背豚属、中华白海豚种。在 1988 年颁布的《中华人民共和国野生动物保护法》中, 中华白海豚被列为国家一级保护动物。在 1991 年颁布的《濒危野生动植物国际贸易公约》附录 I 中, 中华白海豚被列为严格禁止贸易活动的物种。在 2006 年的国际自然保护联盟濒危物种红色名录 (或称 IUCN 红色名录) 中, 中华白海豚被列为濒危物种。在本水域调查中未发现中华白海豚。

主要食物、活动特性: 中华白海豚主食鱼类, 虽在不同地区食性会有所变化, 但都以浅滩底栖河口鱼类为主。中华白海豚的繁殖、觅食、社群活动等均在相对固定的港湾内进行, 但具有明显的季节移动 (Jefferson, 2000; Karczmarski 等, 2000; 贾晓平等, 2000; 刘文华和黄宗国, 2000)。

生境选择: 中华白海豚对生境具有选择性, 喜欢在近岸水域, 一般在离岸 400m 以内的浅水域 (水深一般小于 20m) 内活动 (Preen, 2004; Liu 和 Hills, 1997; Karczmarski, 2000; Karczmarski 等, 2000), 近岸的暗礁区是中华白海豚的关键生境 (Keith 等, 2002; 贾晓平等, 2000)。但是其对水深要求的极限, Karczmarski 等 (2000) 认为是 25m, 水深可能成为各亚种群之间基因交流的障碍。中华白海豚对水的透明度没有明显的偏好 (Jefferson, 2000; Bowater 等, 2003)。

繁殖: Jefferson (2000) 认为雌性 9-10 岁就可达到性成熟, 雄性要晚一些, 在 12 岁左右 (Cockcroft, 1989)。5-7 月份是中华白海豚的交配高峰期。妊娠期可达 11 个月; 全年都可产仔, 大多数在 1-8 月份产仔 (Jefferson, 2000), 因此春夏季就成为了分娩高峰。每胎一仔, 未发现有两仔。出生幼仔在 1m 左右, 体重约 20-40kg (王丕烈, 1999)。幼体的体长在第一年内增长非常快, 而以后增长相对较缓, 12 岁前呈较快的指数增长, 在 12 岁之后增长的幅度相当小 (Jefferson, 2000)。体长与体重也具有相关性 (Jefferson, 2000), 随着体长的增大体重也呈指数增长, 而且体长越长, 体重的增长幅度越大。

根据中国水产科学研究院南海水产研究所在 2007 年 8 月至 2008 年 7 月在珠江西部河口进行的 1 周年的海豚调查结果显示 (陈涛等, 2010), 周年调查共目击中华

白海豚 153 群次，约 1035 头，丰、枯水期目击中华白海豚的次数和位置分布有明显季节差别，且丰水期目击中华白海豚的次数高于枯水期。在丰水期，中华白海豚主要分布在水深<10m 的水域，各水深区的分布比例由高到低依次为<5m (47%)、5~10m (42%) 和 10~20m (11%)。从三灶岛南至大襟岛以西水域中华白海豚出现较为频繁，尤其是大杧岛周围、荷包岛以西和大襟岛周围水域。此外，上川岛与下川岛之间水域也有较多发现，但位于崖门入海口西侧的广海湾，海豚的目击次数较少。在该季节，中华白海豚分布至大杧岛以北水域，20m 等深线附近水域尚未目击到中华白海豚，但目击到江豚。在枯水期，中华白海豚的分布趋向于离岸深水区，以 5~10m 水深区的目击次数最多 (42%)；其次为 10~20m 水深区 (32%)；<5m 水深区目击次数最少 (26%)，而且大杧岛以北水域没有海豚出现。

在该季节，海豚频繁出现的区域不是很明显，上川岛与下川岛之间和广海湾水域附近的目击次数明显比丰水期少。20m 等深线附近没有中华白海豚出现，也未目击到江豚。

图 4.2.7-1 珠江西部河口中华白海豚及江豚的目击位置（丰水期）

图 4.2.7-2 珠江西部河口中华白海豚及江豚的目击位置（枯水期）

根据《广东江门水域中华白海豚(*Sousa chinensis*)的空间分布模式与社会结构的研究》(崔梦冉, 2020) 在 2016-2018 年 80 个航次共 690 头中华台海豚的 1886 个目击位置数据计算出的栖息地范围, 可知江门水域的中华白海豚广泛分布于下川岛东北部至荷包岛、大岛的西部, 核心分布以域为电厂南部至大襟岛与荷包岛之间。由此可知项目周边海域存在中华白海豚活动情况。

图 4.2.7-2a 2016-2018 年江门水域中华白海豚栖息地范围(MCP)

图 4.2.7-2b 2016-2018 年江门水域中华白海豚 50%,75%,95%核密度分布图

(2) 印太江豚

印太江豚 (*Neophocaena phocaenoides*) 也是沿岸定居性的小型齿鲸类, 与中华白海豚一样, 常年栖息于沿岸水域, 是广东沿岸水域仅有的 2 种定居性鲸类之一。印太江豚属国家二级重点保护水生动物, 隶属鼠豚科, 江豚属, 广泛分布于印度洋、太平洋温带和热带的沿岸水域。根据搁浅记录, 广东沿海江豚主要分布于汕头外海

和珠江口外海，其中以珠江口外（包括香港南部水域）的记录较多。在珠江口海域，江豚分布的区域较中华白海豚离岸一些，从深圳的大鹏澳至江门的下川岛海域均有分布，在夏季和秋季江豚趋向于近岸分布，目击次数较多、群体也较大。在汕头海域，于南澎列岛外海各季节均有江豚出现，出现的高峰期在7月和8月。

印太江豚的体形较小，成年体长在2m左右，雄成体的体长可达2.27m，雌成体可达2.12m。根据性腺的组织学观察和牙齿的年龄鉴定，南海的江豚雄性的最小性成熟年龄为3龄，雌性为4龄，最老的个体为21龄。雌性性成熟体长约1.5m，怀孕期约为11-12个月左右，一般每胎产1头，偶尔有双胞胎，初生仔豚体长75-85cm，哺乳期超过半年，南海沿岸的江豚在6月至翌年3月间产仔，产仔高峰期在8-12月。印太江豚的主要食物为小鱼、乌贼类和虾类，福建省南部沿海江豚的胃含物中有蛇鲻、白姑鱼、斑鰾、鳓鱼、大头狗母鱼、小沙丁鱼、蓝圆鲹、棱鲢、短尾大眼鲷、中华海鲶、棘头梅童鱼等。

下图为2013~2015年间中华白海豚和印太江豚目击位置示意图，期间项目周边存在中华白海豚及印太江豚活动痕迹。

图 4.2.7-3 中华白海豚和印太江豚目击位置

4.2.7.2 中国龙虾

中国龙虾为甲壳纲、龙虾科、龙虾属。体长200mm~300mm，头胸部略呈圆筒状，腹部较为扁平，尾扇柔软而半透明，橄榄色。额板具2对短粗大棘和分散小棘。头胸甲背面密布大大小小的棘。腹部第2至第6节背面左右各有一较宽的横凹陷，其中密布短毛。体呈橄榄绿或绿中带褐色。腹部背甲上带有白色小点。为中国特有种，分布于中国南海和东海南部近岸海区，栖息于几米、十几米深的岩礁缝隙、石堆和珊瑚丛中。昼伏夜出，杂食性，多以小型双壳贝类、多毛类、小蟹、藤壶等底栖生物为食，可用小鱼作饵诱捕。体外受精，抱卵发育孵化。10龄可达性成熟。生殖期3~9月，盛期为5~7月，产卵量高达数十万至百万多粒。中国龙虾行动迟缓，不善游泳，依靠步足爬行。触角反应较灵敏，遇有敌害就转动第2触角，由摩擦发音器发出吱吱声响，用以惊吓对方。白天常潜伏于洞内，仅显露2对触角和头部，第2触鞭常向前摆动或呈八字分开，用于感触外部动向。夜间活动觅食，食量大，耐饥能力强。喜群栖，喜厮斗。受惊时，常屈腹弹跳，引体向后。夏季多活动在浅水

处，秋冬移向较深海区，生殖时又返回浅水。

根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，川山群岛周边海域的功能区如划川山群岛养殖区、川山群岛水产种质资源保护区、乌猪洲海洋特别保护区均设有保护龙虾资源的海洋环境保护要求。

4.2.7.3 海龟

海龟隶属龟鳖目、海龟科、海龟属。广布于大西洋、太平洋和印度洋。中国海龟北起山东、南至北部湾近海均有分布。长可达1米多，寿命最大为150岁左右。头顶有一对前额鳞。四肢如桨，前肢长于后肢，内侧各有一爪。头、颈和四肢不能缩入甲内。为国家二级保护动物。海龟适应在水中生活，四肢变成鳍状，利于游泳。一般仅在繁殖季节离水上岸。雌龟将卵产在掘于沙滩的洞穴中。海龟以鱼类、头足纲、甲壳纲动物及海藻为食。4~10月为繁殖季节，雌、雄海龟常在礁盘或沿岸水域交配，交尾时间长达3~4小时，交配后雌龟于晚间爬上岸边沙滩掘坑产卵，先以前肢挖一个深度与体高相当的大坑，伏于坑内，再藉后肢交替动作挖一个口径20cm、深50cm左右的“卵坑”，产卵于坑内，产卵一般在夜晚10时至翌晨3时进行，卵产毕后，将卵坑用沙覆盖后离滩返海。每年可产卵23次，每产91~157枚，多可达238枚。卵白色，圆球形，卵壳革质而韧软，卵径35~58mm。孵化期30~90天，通常45~60天，幼龟自出壳即爬归海水中生活。我国广东省惠东、海南的西沙群岛沿岸均为海龟产卵繁殖地。

通过对美国和中国台湾对蠓龟的洄游路线卫星追踪情况，以及2001-2010年中国大陆对11头绿海龟和3头蠓龟的洄游路线卫星追踪情况进行分析，可知汕头-台湾海域是海龟活动分布的热点海域，更是海龟的洄游的重要通道。

图 4.2.7-3 中国台湾误捕蠓龟洄游路线卫星追踪图

图 4.2.7-4 中国大陆海龟洄游路线卫星追踪图（2001-2010年）

根据《惠东幼年绿海龟的洄游规律及觅食地选择》（动物学杂志 2021年 第56卷第4期 叶明彬等），2011至2015年间，将6只来自广东惠东海龟国家级自然保护区人工培育2~14a的幼年海龟，分为夏季组及冬季组，在其背甲上安装追踪器，6只幼年绿海龟的洄游路线详见图4.2.7-5。

图 4.2.7-5 6只幼年绿海龟的洄游路线

蓝色和红色路线分别代表追踪终点时间在夏季和冬季的幼年绿海龟洄游路线；①~⑥分别代表编号分别为 73040、70464、65415、40470、53744、52694 幼年绿海龟的终点位置；★为起点，广东惠东海龟国家级自然保护区海龟产卵场沙滩。GEB COBathymetry. 海洋大体水深图等深线标尺，不同颜色代表不同的海水深度。

根据图 4.2.7-3~5 可知，本项目所在海域存在海龟活动的历史追踪数据，说明工程海域曾有海龟出没。

4.2.7.4 猕猴

猕猴是灵长目猴科猕猴属哺乳动物。躯体粗壮，在同属中体型偏小；手足均有 5 个指、趾，具扁平的指甲；四肢基本等长，拇指能与其他四指相对；面部裸露无毛，轮廓分明；眼眶由骨形成环状，使两眼向前；眼间的距离较窄，立体视觉发达，可以辨别色彩；前额低，有一突起的棱；脸部及两耳肉色，吻部突出；臀部脏肌体疣红色；体色多呈棕灰色或棕黄色，背部后半部毛呈橙黄色而有光泽；腹面淡灰色，尾短，具颊囊。

猕猴在中国主要分布于广东、广西、云南及贵州等地，福建、安徽、江西、湖南、湖北及四川等地有少量分布，陕西、山西、河南、河北、青海及西藏等地局部地点有分布；印度、泰国、老挝、缅甸、越南、阿富汗、巴基斯坦等国也有分布。栖息于热带、亚热带及暖温带阔叶林中，在从低丘到 4000 米高海拔、僻静的各种环境中均有栖息，尤喜在石山的林灌地带，特别是那些岩石嶙峋、悬崖峭壁又夹杂着溪河沟谷、攀藤绿树的广阔地段活动。集群生活，一般 30~50 只为一群。杂食性，以野果、树叶、昆虫为食，也盗食玉米、甘蔗等作物。每年产 1 胎，每窝 1 仔，孕期 6 个月左右。寿命约为 30 年。

猕猴是一种相对古老的灵长类动物。由于其杂食性和很强的繁殖生存能力，20 世纪中叶猕猴曾一度成为农业害兽而遭到各种方式的捕杀，导致在部分地区直接灭绝，数量大幅度下降；因出口而被肆意活捕也是导致猴群数量下降的因素。1989 年被中国《国家重点保护野生动物名录》列为国家二级保护野生动物。

项目周边猕猴主要分布于江门上川岛猕猴地方级自然保护区，2021 年统计岛上的猕猴数量增加到 25 个种群、约 2200 只。

4.2.8 典型海洋生态系统

4.2.8.1 红树林

红树林是生长在热带、亚热带海岸潮间带的木本植物群落，作为一种独特的湿地生态系统，为鸟类、鱼类和其他生物提供了丰富的食物和良好的栖息环境在抵御海潮、风浪等自然灾害,蓝碳定,维护和改善海湾、河口地区生态环境，保护沿海湿地多样性等方面具有不可替代的重要作用。

江门红树林湿地分布有红树植物 17 种，其中：真红树植物 10 种，半红树植物 6 种，另引种真红树植物无瓣海桑(*Sonneratia apetala*)1 种。

江门红树林湿地属近海和海岸湿沼泽湿地类型，面积 1500hm²。主要分布在新会的崖门古炮台对岸，崖南围垦区；台山的广海、上川岛、下川岛、田头、深井、北陡的沙湾塘以及镇海湾的那夫顶、新潮围、恩平的洪窖。

台山市现有红树林面积 999.55 公顷，占江门市红树林总面积的 72%，主要沿海岸堤岸带状分布，通过调查、查找文献及相关资料进行统计，台山市现有红树林树种 12 科 15 属 16 种，其中真红树植物 8 科 10 属 11 种，半红树植物 4 科 5 属 5 种；台山市红树林主要群落类型有 9 种，包括桐花树群落、秋茄树群落、无瓣海桑群落、桐花树+秋茄树群落、桐花树+白骨壤群落、桐花树+秋茄树+白骨壤群落、桐花树+无瓣海桑+老鼠筋群落、白骨壤+老鼠筋群落、无瓣海桑+老鼠筋群落。

4.2.8-1 台山市红树林树种表

| 序号 | 科名 | 属名 | 种名 | 种类 |
|----|--------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----|
| 1 | 马鞭草科 Verbenaceae | 海榄雌属 <i>Avicennia</i> | 白骨壤 <i>Avicennia marina</i> | 真红树 |
| 2 | 紫金牛科 Myrsinaceae | 蜡烛果属 <i>Aegiceras</i> | 桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i> | |
| 3 | 红树科 Rhizophoraceae | 秋茄树属 <i>Kandelia</i> | 秋茄树 <i>Kandelia obovata</i> | |
| 4 | 红树科 Rhizophoraceae | 木榄属 <i>Bruguiera</i> | 木榄 <i>Bruguiera gymnorhiza</i> | |
| 5 | 红树科 Rhizophoraceae | 红树属 <i>Rhizophora</i> | 红海榄 <i>Rhizophora stylosa</i> | |
| 6 | 海桑科 Sonneratiaceae | 海桑属 <i>Sonneratia</i> | 无瓣海桑 <i>Sonneratia apetala</i> | |
| 7 | 海桑科 Sonneratiaceae | 海桑属 <i>Sonneratia</i> | 海桑 <i>Sonneratia caseolaris</i> | |
| 8 | 大戟科 Euphorbiaceae | 海漆属 <i>Excoecaria</i> | 海漆 <i>Excoecaria agallocha</i> | |
| 9 | 卤蕨科 Acrostichaceae | 卤蕨属 <i>Acrostichum</i> | 卤蕨 <i>Acrostichum aureum</i> | |
| 10 | 爵床科 Acanthaceae | 老鼠筋属 <i>Acanthus</i> | 老鼠筋 <i>Acanthus ilicifolius</i> | |
| 11 | 使君子科 Combretaceae | 对叶榄李属 <i>Laguncularia</i> | 拉关木 <i>Laguncularia racemosa</i> | |
| 12 | 锦葵科 Malvaceae | 木槿属 <i>Hibiscus</i> | 黄槿 <i>Hibiscus tiliaceus</i> | 半红树 |
| 13 | 锦葵科 Malvaceae | 桐棉属 <i>Thespesia</i> | 杨叶肖槿 <i>Thespesia populnea</i> | |
| 14 | 豆科 Leguminosae | 水黄皮属 <i>Pongamia</i> | 水黄皮 <i>Pongamia pinnata</i> | |
| 15 | 梧桐科 Sterculiaceae | 银叶树属 <i>Heritiera</i> | 银叶树 <i>Heritiera littoralis</i> | |

| | | | |
|----|------------------|---------------------|----------------------------|
| 16 | 夹竹桃科 Apocynaceae | 海杧果属 <i>Cerbera</i> | 海杧果 <i>Cerbera manghas</i> |
|----|------------------|---------------------|----------------------------|

4.2.8.2 海草床

海草在 1.4 亿年前的海洋就已出现，目前全球有 66-70 种，均隶属泽泻目，是一类古老而独特的基部单子叶植物。海草已进化出独特的生理、生态和形态来适应水下环境，包括内部气体运输、表皮叶绿体、水下授粉和海洋扩散等能力。热带、亚热带和温带沿海地区广泛分布的海草提供了许多关键的生态系统服务，海草床具有高生产力在生产和输出有机碳、捕获和循环营养物质、稳固沉积物和改善水体透明度、增加生物多样性以及向毗邻栖息地传递营养等功能。

根据生态环境部华南环境科学研究所的研究（钟超，2024），台山地区上川岛和下川岛有海草床分布，上川岛分布日本鳾草（*Zostera japonica*）暂时性海草床和日本鳾草（*Z.japonica*）持久性海草床，下川岛分布日本鳾草、贝克喜盐草（*Z.japonica*&*H.beccarii*）持久性海草床。

图 4.2.8-1 广东海草床分布图

4.2.9 渔业资源

根据《台山市养殖水域滩涂规划(2024-2030 年)》，台山海域面积 478518 公顷，其中领海基线(市管辖范围)以内 271690 公顷。领海基线内水深 0~2 米浅海面积 42830 公顷水深 2~5 米浅海面积 54550 公顷，滩涂面积 10790 公顷，主要分布在广海湾、镇海湾、崖门水道西侧。海(港)湾 119 个，三大渔港分别为沙堤渔港、横山渔港和广海渔港。20 米等深海域面积 210000 公顷。

台山市水产养殖产业稳步发展，2023 年全市水产养殖面积 29058 公顷，其中淡水养殖面积 10706 公顷，比 2015 年增加了 4.48%；海水养殖面积 18352 公顷，比 2015 年减少 15.1%。淡水养殖水面主要在大隆洞河沿岸及白沙水和潭江的汇合处两岸；海水养殖水面主要三个海湾的沿海；海上养殖主要在上下川岛沿海海域。

2023 年台山市海水养殖产量 284144 吨，比 2015 年增加 46.03%。其中滩涂底播养殖产量 14251 吨，面积 944 公顷；筏式吊养产量 171164 吨，面积 6599 公顷；海水池塘养殖产量 93717 吨，养殖面积 10803 公顷。筏式吊养、海水池塘和深水网箱是台山海水养殖主要模式。

2023 年台山市海水养殖的鱼类产量 16851 吨，占海水养殖产量 5.93%；虾类产

量 76931 吨，占海水养殖产量 27.07%，其中南美白对虾的产量 72987 吨；蟹类、海胆、海蜇等产量 4965 吨占海水养殖产量 1.75%；贝类产量 185415 吨，占海水养殖产量 65.25%，其中蛤产量 12205 吨，居全省前列，牡蛎产量 171164 吨。

4.2.10 主要经济鱼种“三场一通道”分布

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），南海区渔业水域及项目所涉及海域“三场一通”情况如下。

（1）南海鱼类产卵场

南海鱼类产卵场分布见图 4.2.9-1 和图 4.2.9-2，本项目所在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 等深线水域（图 4.2.9-3），保护期为 1-12 月。管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目所在海域位于南海北部幼鱼繁育场保护区内（图 4.2.9-3）。广海镇工程位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

（3）黄花鱼幼鱼保护区

共有 4 处。一为粤东汕头外表角至勒门列岛、南澳岛饶平宫口头一带内海，保护期为每年的 11 月 1 日至翌年 1 月 31 日；二为海丰县遮浪横至惠东县平海角 20 米水深以内海域，保护期也为每年的 11 月 1 日至翌年 1 月 31 日；三为上、下川岛周围 20 米水深以内海域（大小至洲），保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日；四为湛江港口至硃州岛周围 20 米水深以内海域，保护期亦为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。本项目所在海域位于上、下川岛周围 20 米水深以内海域（大小至洲）黄花鱼幼鱼保护区（图 4.2.9-4）。

（4）经济鱼类繁育场保护区

经济鱼类繁育场保护区共有二处。一为珠江口经济鱼类繁育场保护区，范围从珠海市金星门水道的铜鼓角起，经内伶仃岛东角咀至深圳市妈湾下角止三点连线以北，番禺市的莲花山至东莞市的新沙二点连线以南的水域，保护期为每年的农历 4 月 20 日至 7 月 20 日；二为崖门口经济鱼类繁育场保护区，南面由台山市广海口的鸡罩山角为起点至少鹅咀对开二海里处，再经大襟西南角及小芒直到南水西南角的连线为界，北面由独崖至二虎的连结线以内的海域范围为保护区，保护期也为每年

的农历4月20日至7月20日。广海镇工程位于崖门口经济鱼类繁育场保护区。

图 4.2.9-1 南海中上层鱼类产卵场示意图

图 4.2.9-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

图 4.2.9-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

图 4.2.9-4 黄花鱼幼鱼保护区示意图

4.3 海域开发利用现状

4.3.1 市公资办

市公资办项目所在及其周边海域开发利用活动较多，多数用海活动为开放式养殖用海，还存在码头、港池、航道等用海。

表 4.3.1-1 (a) 市公资办项目海域开发利用现状

| 序号 | 项目名称 | 用海类型 | 方位和距离 |
|----|-----------------------------|---------|--------------|
| 1 | 江门台山裕发船舶修造厂 | 船舶工业用海 | 西南侧，约 6.2km |
| 2 | 台山市川岛海域 4 号底播养殖场 | 开放式养殖用海 | 西侧，约 14.0km |
| 3 | 台山市川岛海域 3 号底播养殖场 | 开放式养殖用海 | 西侧，约 15.1km |
| 4 | 台山市川岛镇下川独湾海水吊养殖场 | 开放式养殖用海 | 西侧，约 16.1km |
| 5 | 台山市川岛美湾底播 7 号场 | 开放式养殖用海 | 西侧，约 23.9km |
| 6 | 台山市川岛镇上川企头沙海域底播养殖一号场 | 开放式养殖用海 | 西北侧，约 7.3km |
| 7 | 台山市川岛镇上川企头沙海域底播养殖二号场 | 开放式养殖用海 | 西北侧，约 6.9km |
| 8 | 广东台山青山咀 100MWp 渔业光伏综合利用发电项目 | 电力工业用海 | 西北侧，约 27.8km |
| 9 | 台山市川岛北风湾底播 6 号场 | 开放式养殖用海 | 西北侧，约 17.6km |
| 10 | 台山市川岛镇上川野柑湾底播养殖一号场 | 开放式养殖用海 | 西北侧，约 12.6km |
| 11 | 台山市川岛镇上川野柑湾底播养殖二号场 | 开放式养殖用海 | 西北侧，约 11.9km |
| 12 | 台山市川岛镇大洲村委会小野柑湾底播养殖场 | 开放式养殖用海 | 西北侧，约 12.2km |
| 13 | 台山市川岛镇大洲村委会昂庄仔底播养殖场 | 开放式养殖用海 | 西北侧，约 11.7km |
| 14 | 江门台山市上川岛底播养殖项目 | 开放式养殖用海 | 北侧，约 15.2km |
| 15 | 台山市三洲港锚地用海项目 | 锚地用海 | 西北侧，约 9.1km |
| 16 | 台山市川岛镇上川沙塘村沙白养殖场 | 开放式养殖用海 | 北侧，约 3.5km |
| 17 | 台山市川岛镇上川西牛联队沙白养殖场 | 开放式养殖用海 | 北侧，约 3.1km |
| 18 | 台山市上川飞沙洲至高冠洲底播养殖场 | 开放式养殖用海 | 北侧，约 0.6km |
| 19 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会一号底播养殖场 | 开放式养殖用海 | 北侧，约 8.6km |
| 20 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会二号底播养殖场 | 开放式养殖用海 | 北侧，约 8.8km |
| 21 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会三号底播养殖场 | 开放式养殖用海 | 北侧，约 9.8km |
| 22 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会四号底播养殖场 | 开放式养殖用海 | 北侧，约 11.2km |
| 23 | 台山市川岛镇大洲村委会二角咀网箱养殖四号场 | 开放式养殖用海 | 北侧，约 13.8km |

| 序号 | 项目名称 | 用海类型 | 方位和距离 |
|-------|------------------------------|------------|---------------|
| 24 | 台山广海湾鱼塘港物流区建设项目 | 港口用海 | 北侧, 约 23.7km |
| 25 | 台山发电厂工程 | 城镇建设填海造地用海 | 北侧, 约 21.1km |
| 26 | 广东国华粤电台山电厂 6、7 号机组“上大压小”扩建工程 | 电力工业用海 | 东北侧, 约 22.4km |
| 27 | 台山市赤溪黑沙湾海浴场 | 浴场用海 | 东北侧, 约 24.3km |
| 28 | 广东台山核电一期工程项目 | 电力工业用海 | 东北侧, 约 25.7km |
| 29 | 台山市泰宏一号养殖场 | 开放式养殖用海 | 西北侧, 约 14.6km |
| 航道/锚地 | | | |
| 1 | 广担水道 | | 北侧, 约 16.1km |
| 2 | 珠海高栏港外至阳江南鹏岛北 | | 北侧, 约 12.4km |
| 3 | 围阳航道 | | 南侧, 约 8.2km |
| 4 | 珠江口大蚬洲至江门上川岛南 | | 东南侧, 约 12.4km |
| | 倾倒区 | | 东北侧, 约 4.1km |

图 4.3.1-1 市公资办项目所在海域开发利用现状图

表 4.3.1-1 (b) 市公资办项目周边海域用海确权信息表

| 序号 | 项目名称 | 使用权属 | 起始日 | 终止日 | 用海一 | 用海二 | 用海方式 | 宗海面积 (公顷) |
|----|--------------------|---------------|-----------|-----------|--------|---------|---------------|-----------|
| 1 | 上川三洲港货运码头 | 台山市上川镇人民政府 | 2003/3/10 | 2053/3/10 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 0.115 |
| 2 | 沙堤渔港制冰厂码头 | 沙堤港制冰厂 | 2004/3/26 | 2029/3/26 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 0.04 |
| 3 | 江门台山裕发船舶修造厂 | 江门台山市裕发船舶修造厂 | 2011/1/11 | 2061/1/10 | 工业用海 | 船舶工业用海 | 非透水构筑物 | 0.128 |
| 4 | 江门台山裕发船舶修造厂 | 江门台山市裕发船舶修造厂 | 2016/1/11 | 2061/1/10 | 工业用海 | 船舶工业用海 | 港池、蓄水等 | 3.1966 |
| 5 | 江门台山裕发船舶修造厂 | 江门台山市裕发船舶修造厂 | 2016/1/11 | 2061/1/10 | 工业用海 | 船舶工业用海 | 透水构筑物 | 3.1966 |
| 6 | 台山市三洲港锚地用海项目 | 台山市交通陆岛开发公司 | 2017/5/17 | 2037/5/16 | 交通运输用海 | 锚地用海 | 专用航道、锚地及其它开放式 | 4 |
| 7 | 台山市上川飞沙洲至高冠洲底播养殖场 | 台山市川岛镇高笋村民委员会 | 2018/5/22 | 2024/5/21 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 3.2092 |
| 8 | 台山市川岛镇上川野柑湾底播养殖一号场 | 台山市川岛镇大洲村民委员会 | 2018/8/22 | 2024/8/21 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 6.96 |
| 9 | 台山市川岛镇上川野柑湾底播养殖二号场 | 台山市川岛镇大洲村民委员会 | 2018/8/22 | 2024/8/21 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 3.6 |
| 10 | 台山市川岛镇上川沙塘村沙白养殖场 | 台山市川岛镇马山村民委员会 | 2018/8/22 | 2024/8/21 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 3.9398 |
| 11 | 台山市川岛镇上川西牛联队沙白养殖场 | 台山市川岛镇马山村民委员会 | 2018/8/22 | 2024/8/21 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 3.9337 |
| 12 | 江门川岛工作船码头工程 | 中华人民共和国江门海事局 | 2019/9/25 | 2059/9/24 | 交通运输用海 | 港口用海 | 港池、蓄水等 | 0.5672 |

| | | | | | | | | |
|----|------------------------|---------------|------------|-------------|--------|---------|---------------|---------|
| 13 | 江门川岛工作船码头工程 | 中华人民共和国江门海事局 | 2019/9/25 | 2059/9/24 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 0.5672 |
| 14 | 台山市川岛镇上川企头沙海域底播养殖二号场 | 台山市川岛镇大洲经济联合社 | 2020/11/23 | 2025/1/22 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 13 |
| 15 | 台山市川岛镇上川企头沙海域底播养殖一号场 | 台山市川岛镇大洲经济联合社 | 2020/11/23 | 2025/1/22 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 13 |
| 16 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会二号底播养殖场 | 台山市川岛镇飞东村民委员会 | 2020/12/17 | 2025/1/2/16 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 19.6887 |
| 17 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会四号底播养殖场 | 台山市川岛镇飞东村民委员会 | 2020/12/17 | 2025/1/2/16 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 20.7773 |
| 18 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会三号底播养殖场 | 台山市川岛镇飞东村民委员会 | 2020/12/17 | 2025/1/2/16 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 19.3576 |
| 19 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会一号底播养殖场 | 台山市川岛镇飞东村民委员会 | 2020/12/17 | 2025/1/2/16 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 20.396 |
| 20 | 台山市川岛镇大洲村委会小野柑湾底播养殖场 | 台山市川岛镇大洲经济联合社 | 2021/8/6 | 2024/8/5 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 3.5149 |
| 21 | 台山市川岛镇大洲村委会二角咀网箱养殖四号场 | 台山市川岛镇大洲经济联合社 | 2021/8/6 | 2024/8/5 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 3.3322 |
| 22 | 台山市川岛镇大洲村委会昂庄仔底播养殖场 | 台山市川岛镇大洲经济联合社 | 2021/8/6 | 2024/8/5 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 13.2883 |
| 23 | 台山市川岛镇大洲村委会二角咀网箱养殖三号场 | 台山市川岛镇大洲经济联合社 | 2021/11/9 | 2024/1/1/8 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 3.3322 |
| 24 | 台山市上川岛车渡船兼顾货运码头工程 | 台山市川岛镇人民政府 | 2021/12/13 | 2071/1/2/12 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 0.5794 |
| 25 | 台山市上川岛车渡船兼顾货运码头工程 | 台山市川岛镇人民政府 | 2021/12/13 | 2071/1/2/12 | 交通运输用海 | 港口用海 | 港池、蓄水等 | 0.5794 |
| 26 | 台山市三洲港锚地用海项目 | 台山港航经营开发有限公司 | 2017/5/17 | 2037/5/1/16 | 交通运输用海 | 锚地用海 | 专用航道、锚地及其它开放式 | 4 |
| 27 | 台山市泰宏一号养殖场 | 广州泰宏水产科技有限公司 | 2022/5/20 | 2028/5/1/19 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 35.932 |
| 28 | 台山市川岛海域3号底播 | 台山市川岛镇农业综合服务 | 2022/9/12 | 2027/9 | 渔业用海 | 开放式养 | 开放式养殖 | 41.3333 |

| | | | | | | | | |
|----|--------------------|--------------------|-----------|---------------|------|-------------|-------|----|
| | 养殖场 | 中心 | | /11 | | 殖用海 | | |
| 29 | 台山市川岛海域4号底播 养殖场 | 台山市川岛镇农业综合服务 中心 | 2022/9/12 | 2027/9 /11 | 渔业用海 | 开放式养 殖用海 | 开放式养殖 | 40 |

4.3.2 都斛镇

项目所在及其周边海域开发利用活动较多，多数用海活动为工业用海、交通运输用海。

表 4.3.2-1 (a) 都斛镇项目海域开发利用现状

| 序号 | 项目名称 | 用海类型 | 方位和距离 |
|----|----------------------------------|--------|-------------|
| 1 | 新会发电厂天然气热电联产工程项目取排水工程 | 工业用海 | 北侧约 15.4km |
| 2 | 江门港新会港区嘉洋矿物材料精细加工项目配套码头工程 | 交通运输用海 | 北侧约 15.3km |
| 3 | 江门市嘉洋新型建材有限公司矿物材料精细加工项目配套堆场 | 工业用海 | 北侧约 15.4km |
| 4 | 江门市伟顺船舶工程有限公司项目用海 | 工业用海 | 北侧约 15.2km |
| 5 | 江门市新会区泰盛石场有限公司 1#、2#泊位码头工程 | 交通运输用海 | 北侧约 14.4km |
| 6 | 江门市新会区古井安航船舶建造厂 | 工业用海 | 北侧约 13.9km |
| 7 | 江门市银星船舶工程有限公司填海工程 | 造地工程用海 | 东北侧约 14.7km |
| 8 | 江门市崖门船业有限公司码头、港池、锚地 | 工业用海 | 东北侧约 12.4km |
| 9 | 3.5 万吨级造船项目船坞工程 | 交通运输用海 | 东北侧约 14.7km |
| 10 | 江门海螺水泥有限公司专用海上构筑码头 | 交通运输用海 | 东北侧约 13.0km |
| 11 | 银湖拆船(二期)海上构筑专用码头 | 工业用海 | 东北侧约 12.9km |
| 12 | 江门市新会区崖门国家一级渔港工程 | 渔业用海 | 东北侧约 11.8km |
| 13 | 珠海太平洋粤新海洋工程有限公司船舶下水水平辅助平台及船舶停靠平台 | 工业用海 | 东北侧约 13.7km |
| 14 | 广州打捞局抢险中队维修基地 | 工业用海 | 东北侧约 11.7km |
| 15 | 珠海港高栏港区柴油机制造项目配套专用码头工程 | 交通运输用海 | 东北侧约 12.3km |
| 16 | 广州打捞局新会抢险打捞基地 | 交通运输用海 | 东北侧约 11.8km |
| 17 | 崖门出海航道二期工程崖门大桥防撞工程 | 交通运输用海 | 东北侧约 13.2km |
| 18 | 江门市银湖湾滨海新区海岸带保护与利用综合示范区项目一期工程 | 特殊用海 | 东北侧约 5.6km |
| 19 | 温泉眼泵房 | 其它用海 | 东北侧约 3.3km |
| 20 | 黄茅海跨海通道项目 | 交通运输用海 | 东南侧约 3.9km |
| 21 | 珠海港高栏港区三一港机码头工程 | 交通运输用海 | 东南侧约 13.9km |
| 22 | 珠海港高栏港区海洋通信系统产业化项目配套码头工程 | 交通运输用海 | 东南侧约 14.4km |
| 23 | 珠海市乾务赤坎大联围加固达标工程十字沥水闸应急项目 | 特殊用海 | 东南侧约 16.0km |
| 24 | 珠海港高栏港区黄茅海作业区番禺珠江钢管珠海基地码头工程 | 交通运输用海 | 东南侧约 15.5km |
| 25 | 珠海深水海洋工程装备制造基地项目 | 工业用海 | 东南侧约 15.9km |
| 26 | 茂盛海洋公司制造场地码头及滑道工程 | 交通运输用海 | 东南侧约 17.1km |

| 序号 | 项目名称 | 用海类型 | 方位和距离 |
|----|--------------------|--------|-------------|
| 27 | 茂盛海洋公司制造场地码头及滑道工程 | 交通运输用海 | 东南侧约 17.7km |
| 28 | 大杧岛潮位站工程 | 交通运输用海 | 东南侧约 17.4km |
| 29 | 高栏港经济区獭洲-大杧岛养殖区域项目 | 渔业用海 | 东南侧约 15.2km |
| 30 | 广东台山核电一期工程项目 | 工业用海 | 南侧约 11.4km |

图 4.3.2-1 都斛镇项目所在海域开发利用现状图

表 4.3.2-1 (b) 都斛镇项目周边海域用海确权信息表

| 序号 | 项目名称 | 使用权 | 起始日期 | 终止日期 | 用海一 | 用海二 | 用海方式 | 宗海面积 (公顷) |
|----|-----------------------------|-----------------|------------|------------|--------|------------|--------|-----------|
| 1 | 新会发电厂天然气热电联产工程项目取排水工程 | 广东粤电新会发电有限公司 | 2017/4/19 | 2067/4/18 | 工业用海 | 电力工业用海 | 海底电缆管道 | 0.157 |
| 2 | 江门港新会港区嘉洋矿物材料精细加工项目配套码头工程 | 江门市嘉洋新型建材有限公司 | 1980/1/1 | 2063/9/3 | 交通运输用海 | 港口用海 | 港池、蓄水等 | 5.4868 |
| 3 | 江门市嘉洋新型建材有限公司矿物材料精细加工项目配套堆场 | 江门市嘉洋新型建材有限公司 | 2017/6/12 | 2067/6/11 | 工业用海 | 其它工业用海 | 建设填海造地 | 5.7669 |
| 4 | 江门市伟顺船舶工程有限公司项目用海 | 江门市伟顺船舶工程有限公司 | 2013/9/1 | 2033/8/31 | 工业用海 | 船舶工业用海 | 港池、蓄水等 | 2.1826 |
| 5 | 江门市新会区泰盛石场有限公司1#、2#泊位码头工程 | 江门市新会区泰盛石场有限公司 | 2023/2/9 | 2038/2/8 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 1.3442 |
| 6 | 江门市新会区古井安航船舶建造厂 | 江门市新会区古井安航船舶建造厂 | 2006/9/1 | 2026/8/31 | 工业用海 | 船舶工业用海 | 港池、蓄水等 | 2.4845 |
| 7 | 江门市银星船舶工程有限公司填海工程 | 江门市银星船舶工程有限公司 | 2006/1/11 | 2055/12/30 | 造地工程用海 | 城镇建设填海造地用海 | 建设填海造地 | 1.78 |
| 8 | 江门市崖门船业有限公司码头、港池、锚地 | 江门市崖门船业有限公司 | 2006/12/4 | 2056/8/9 | 工业用海 | 船舶工业用海 | 非透水构筑物 | 0.938 |
| 9 | 3.5万吨级造船项目船坞工程 | 江门市银星船舶工程有限公司 | 2009/11/30 | 2055/12/20 | 交通运输用海 | 港口用海 | 港池、蓄水等 | 2.317 |
| 10 | 3.5万吨级造船项目船坞工程 | 广东南洋重工有限公司 | 2009/11/30 | 2055/12/20 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 2.3176 |
| 11 | 江门海螺水泥有限公司专用海上构筑码头 | 江门海螺水泥有限公司 | 2005/11/1 | 2055/10/31 | 交通运输用海 | 港口用海 | 港池、蓄水等 | 4.7 |
| 12 | 银湖拆船(二期)海上构筑专用码头 | 江门市银湖拆船有限公司 | 2005/12/1 | 2025/11/30 | 工业用海 | 船舶工业用海 | 港池、蓄水等 | 1.18 |
| 13 | 江门市新会区崖门国家一级渔港 | 江门市新会区崖门国家一 | 2011/9/30 | 2051/9/29 | 渔业用海 | 渔业基础 | 透水构筑物 | 24.5271 |

| 序号 | 项目名称 | 使用权 | 起始日期 | 终止日期 | 用海一 | 用海二 | 用海方式 | 宗海面积(公顷) |
|----|----------------------------------|-----------------|-----------|------------|--------|----------|---------------|----------|
| | 工程 | 级渔港建设管理中心 | | | | 设施用海 | | |
| 14 | 珠海太平洋粤新海洋工程有限公司船舶下水平台辅助平台及船舶停靠平台 | 珠海太平洋粤新海洋工程有限公司 | 2012/2/2 | 2062/2/1 | 工业用海 | 船舶工业用海 | 透水构筑物 | 5.0536 |
| 15 | 广州打捞局抢险中队维修基地 | 广州打捞局江门有限公司 | 2005/11/1 | 2028/11/4 | 工业用海 | 船舶工业用海 | 专用航道、锚地及其它开放式 | 0.38 |
| 16 | 珠海港高栏港区柴油机制造项目配套专用码头工程 | 玉柴船舶动力股份有限公司 | 2011/8/28 | 2061/8/28 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 1.0846 |
| 17 | 广州打捞局新会抢险打捞基地 | 交通运输部广州打捞局 | 2011/4/25 | 2056/8/22 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 10.0066 |
| 18 | 崖门出海航道二期工程崖门大桥防撞工程 | 广东省江门航道事务中心 | 2022/6/28 | 2062/6/27 | 交通运输用海 | 路桥用海 | 透水构筑物 | 0.2794 |
| 19 | 江门市银湖湾滨海新区海岸带保护与利用综合示范区项目一期工程 | 江门市银湖湾滨海新区管理委员会 | 2023/2/22 | 2063/2/21 | 特殊用海 | 海岸防护工程用海 | 透水构筑物 | 0.024 |
| 20 | 温泉眼泵房 | 江门市新会区古井供水有限公司 | 2005/1/1 | 2030/12/31 | 其它用海 | | 取、排水口 | 1.4 |
| 21 | 黄茅海跨海通道项目 | 黄茅海跨海通道管理中心 | 2020/5/21 | 2070/5/20 | 交通运输用海 | 路桥用海 | 跨海桥梁、海底隧道等 | 85.2769 |
| 22 | 珠海港高栏港区三一港机码头工程 | 三一海洋重工有限公司 | 2017/6/29 | 2067/6/28 | 交通运输用海 | 港口用海 | 港池、蓄水等 | 6.0174 |
| 23 | 珠海港高栏港区海洋通信系统产业化项目配套码头工程 | 烽火海洋网络设备有限公司 | 2018/9/10 | 2068/9/9 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 1.0326 |
| 24 | 珠海市乾务赤坎大联围加固达标工程十字沥水闸应急项目 | 珠海市水务建设管理中心 | 2011/5/20 | 2061/5/20 | 特殊用海 | 海岸防护工程用海 | 透水构筑物 | 1.2693 |
| 25 | 珠海港高栏港区黄茅海作业区番禺珠江钢管珠海基地码头工程 | 番禺珠江钢管(珠海)有限公司 | 2014/12/5 | 2064/12/4 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 3.4426 |
| 26 | 珠海深水海洋工程装备制造基地 | 中海福陆重工有限公司 | 2018/7/5 | 2067/7/4 | 工业用海 | 船舶工业 | 透水构筑物 | 28.5963 |

| 序号 | 项目名称 | 使用权 | 起始日期 | 终止日期 | 用海一 | 用海二 | 用海方式 | 宗海面积(公顷) |
|----|--------------------|----------------|-----------|-----------|--------|---------|--------|----------|
| | 项目 | | | | | 用海 | | |
| 27 | 茂盛海洋公司制造场地码头及滑道工程 | 珠海巨涛海洋石油服务有限公司 | 2008/11/5 | 2058/8/31 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 20.4673 |
| 28 | 茂盛海洋公司制造场地码头及滑道工程 | 珠海巨涛海洋石油服务有限公司 | 2008/9/1 | 2058/8/31 | 交通运输用海 | 港口用海 | 港池、蓄水等 | 3.4378 |
| 29 | 大杧岛潮位站工程 | 广东省航道局 | 2006/7/18 | 2056/7/17 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 0.008 |
| 30 | 高栏港经济区獭洲-大杧岛养殖区域项目 | 珠海港区惠农投资发展有限公司 | 2022/8/12 | 2027/8/11 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 659.099 |

4.3.3 广海镇

广海镇项目所在及其周边海域开发利用活动较多，多数用海活动为开放式养殖用海，还存在码头、港池、航道、浴场等用海。

表 4.33-1 (a) 广海镇项目海域开发利用现状

| 序号 | 项目名称 | 用海类型 | 方位和距离 |
|----|------------------------------|--------|---------------|
| 1 | 广东国华粤电台山电厂 6、7 号机组“上大压小”扩建工程 | 工业用海 | 东侧，约 6.0 km |
| 2 | 广东台山核电一期工程项目 | 工业用海 | 东侧，约 11.4 km |
| 3 | 江门川岛工作船码头工程 | 交通运输用海 | 南侧，约 13.5 km |
| 4 | 上川三洲港货运码头 | 交通运输用海 | 南侧，约 13.5 km |
| 5 | 台山发电厂工程 | 交通运输用海 | 东侧，约 4.5 km |
| 6 | 台山广海湾鱼塘港物流区建设项目 | 交通运输用海 | 东侧，约 3.5 km |
| 7 | 台山市赤溪黑沙湾海浴场 | 旅游娱乐用海 | 东侧，约 8.0 km |
| 8 | 台山市川岛北风湾底播 6 号场 | 渔业用海 | 西南侧，约 20.3 km |
| 9 | 台山市川岛镇大洲村委会昂庄仔底播养殖场 | 渔业用海 | 西南侧，约 14.1 km |
| 10 | 台山市川岛镇大洲村委会二角咀网箱养殖三号场 | 渔业用海 | 南侧，约 6.4 km |
| 11 | 台山市川岛镇大洲村委会小野柑湾底播养殖场 | 渔业用海 | 西南侧，约 15.7 km |
| 12 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会二号底播养殖场 | 渔业用海 | 南侧，约 11.9 km |
| 13 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会三号底播养殖场 | 渔业用海 | 南侧，约 11.5 km |
| 14 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会四号底播养殖场 | 渔业用海 | 南侧，约 10.7 km |
| 15 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会一号底播养殖场 | 渔业用海 | 南侧，约 11.7 km |
| 16 | 台山市川岛镇上川野柑湾底播养殖二号场 | 渔业用海 | 西南侧，约 16.7 km |
| 17 | 台山市川岛镇上川野柑湾底播养殖一号场 | 渔业用海 | 西南侧，约 16.7 km |
| 18 | 台山市广海渔港维修建设项目 | 渔业用海 | 项目航道上 |
| 19 | 台山市三洲港锚地用海项目 | 交通运输用海 | 南侧，约 13.2 km |
| 20 | 台山市山咀码头及防波堤扩建工程 | 交通运输用海 | 西侧，约 7.6 km |
| 21 | 台山市上川岛车渡船兼顾货运码头工程 | 交通运输用海 | 南侧，约 13.4 km |
| 22 | 台山市泰宏一号养殖场 | 渔业用海 | 西南侧，约 17.1 km |
| 23 | 台山市川岛镇大洲村委会二角咀网箱养殖四号场 | 渔业用海 | 南侧，约 6.34km |

图 4.3.3-1 广海镇项目所在海域开发利用现状图

表 4.3.3-1 (b) 广海镇项目周边海域用海确权信息表

| 序号 | 项目名称 | 使用权属 | 起始日 | 终止日 | 用海一 | 用海二 | 用海方式 | 宗海面积 (公顷) |
|----|------------------------------|----------------|------------|------------|--------|------------|--------|--------------|
| 1 | 江门川岛工作船码头工程 | 中华人民共和国江门海事局 | 2019/9/25 | 2059/9/24 | 交通运输用海 | 港口用海 | 港池、蓄水等 | 0.5672 |
| 2 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会二号底播养殖场 | 台山市川岛镇飞东村民委员会 | 2020/12/17 | 2025/12/16 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 19.6887 |
| 3 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会四号底播养殖场 | 台山市川岛镇飞东村民委员会 | 2020/12/17 | 2025/12/16 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 20.7773 |
| 4 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会三号底播养殖场 | 台山市川岛镇飞东村民委员会 | 2020/12/17 | 2025/12/16 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 19.3576 |
| 5 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会一号底播养殖场 | 台山市川岛镇飞东村民委员会 | 2020/12/17 | 2025/12/16 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 20.396 |
| 6 | 上川三洲港货运码头 | 台山市上川镇人民政府 | 2003/3/10 | 2053/3/10 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 0.115 |
| 7 | 台山市川岛镇上川野柑湾底播养殖一号场 | 台山市川岛镇大洲村民委员会 | 2018/8/22 | 2024/8/21 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 6.96 |
| 8 | 台山市川岛镇上川野柑湾底播养殖二号场 | 台山市川岛镇大洲村民委员会 | 2018/8/22 | 2024/8/21 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 3.6 |
| 9 | 台山发电厂工程 | 广东国华粤电台山发电有限公司 | 1998/9/1 | 2048/8/31 | 造地工程用海 | 城镇建设填海造地用海 | 建设填海造地 | 112.82 |
| 10 | 广东国华粤电台山电厂 6、7 号机组“上大压小”扩建工程 | 广东国华粤电台山发电有限公司 | 2014/2/4 | 2047/2/4 | 工业用海 | 电力工业用海 | 透水构筑物 | 0.912 |
| 11 | 台山广海湾鱼塘港物流区建设项目 | 台山市广海湾投资经营有限公司 | 2014/5/19 | 2064/5/18 | 交通运输用海 | 港口用海 | 建设填海造地 | 42.1872 |
| 12 | 台山市赤溪黑沙湾海浴场 | 台山市赤溪镇铜鼓村委会 | 2015/1/19 | 2025/1/19 | 旅游娱乐用海 | 浴场用海 | 浴场 | 2 |
| 13 | 广东台山核电一期工程项目 | 台山核电合营有限公司 | 2015/2/1 | 2065/2/1 | 工业用海 | 电力工业用海 | 建设填海造地 | 113.9191 |

| 序号 | 项目名称 | 使用权属 | 起始日 | 终止日 | 用海一 | 用海二 | 用海方式 | 宗海面积 (公顷) |
|----|-----------------------|----------------|------------|------------|--------|----------|---------------|--------------|
| 14 | 台山市广海渔港维修建设项目 | 台山市水产品中心批发市场 | 2017/11/10 | 2057/11/9 | 渔业用海 | 渔业基础设施用海 | 建设填海造地 | 4.3615 |
| 15 | 台山市上川岛车渡船兼顾货运码头工程 | 台山市川岛镇人民政府 | 2021/12/13 | 2071/12/12 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 0.5794 |
| 16 | 台山市川岛镇大洲村委会二角咀网箱养殖三号场 | 台山市川岛镇大洲经济联合社 | 2021/11/9 | 2024/11/8 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 3.3322 |
| 17 | 台山市川岛镇大洲村委会小野柑湾底播养殖场 | 台山市川岛镇大洲经济联合社 | 2021/8/6 | 2024/8/5 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 3.5149 |
| 18 | 台山市川岛镇大洲村委会二角咀网箱养殖四号场 | 台山市川岛镇大洲经济联合社 | 2021/8/6 | 2024/8/5 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 3.3322 |
| 19 | 台山市川岛镇大洲村委会昂庄仔底播养殖场 | 台山市川岛镇大洲经济联合社 | 2021/8/6 | 2024/8/5 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 13.2883 |
| 20 | 台山市山咀码头及防波堤扩建工程 | 台山市川岛镇人民政府 | 2021/12/12 | 2071/12/11 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物 | 0.5993 |
| 21 | 台山市泰宏一号养殖场 | 广州泰宏水产科技有限公司 | 2022/5/20 | 2028/5/19 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 35.932 |
| 22 | 台山市三洲港锚地用海项目 | 台山港航经营开发有限公司 | 2017/5/17 | 2037/5/16 | 交通运输用海 | 锚地用海 | 专用航道、锚地及其它开放式 | 4 |
| 23 | 台山市川岛北风湾底播6号场 | 台山市川岛镇农业综合服务中心 | 2022/9/12 | 2027/9/11 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 14.0935 |

4.3.4 北陡镇

北陡镇项目所在及其周边海域的主要用海活动为浴场用海、开放式养殖用海等。详见表 4.3.4-1。

表 4.3.4-1 (a) 北陡镇项目海域开发利用现状

| 序号 | 项目名称 | 用海类型 | 方位和距离 |
|----|--------------------|---------|--------------|
| 1 | 江门台山市北陡浪琴湾海水浴场用海项目 | 浴场用海 | 南侧, 约 0.9km |
| 2 | 台山市那琴半岛酒店浴场用海项目 | 浴场用海 | 南侧, 约 0.2km |
| 3 | 台山市北陡镇沙咀村民委员会十九号场 | 开放式养殖用海 | 南侧, 约 4.1km |
| 4 | 台山市北陡镇那琴村民委员会十八号场 | 开放式养殖用海 | 南侧, 约 4.9km |
| 5 | 台山市北陡镇那琴村民委员会十七号场 | 开放式养殖用海 | 南侧, 约 4.3km |
| 6 | 中交海建北陡沙石上货码头项目 | 港口用海 | 西南侧, 约 1.5km |
| 7 | 阳江核电厂工程(排水工程)项目 | 电力工业用海 | 西南侧, 约 4.6km |
| 8 | 阳江核电厂工程 | 电力工业用海 | 西侧, 约 6.5km |

图 4.3.4-1 北陡镇项目所在海域开发利用现状图

表 4.3.4-1 (b) 北陡镇项目周边海域用海确权信息表

| 序号 | 项目名 | 使用权 | 起始日 | 终止日 | 用海一 | 用海二 | 用海方 | 宗海面积 |
|----|--------------------|---------------|------------|------------|--------|---------|------------------|----------|
| 1 | 阳江核电厂工程（排水工程）项目 | 阳江核电有限公司 | 2014/4/30 | 2056/3/29 | 工业用海 | 电力工业用海 | 专用航道、锚地及其它开放式 | 378.9919 |
| 2 | 中交海建北陡沙石上货码头项目 | 台山市成泰建设工程有限公司 | 2017/7/10 | 2037/7/9 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物（0.0840公顷） | 2.075 |
| 3 | 中交海建北陡沙石上货码头项目 | 台山市成泰建设工程有限公司 | 2017/7/10 | 2037/7/9 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物（0.2000公顷） | 2.075 |
| 4 | 中交海建北陡沙石上货码头项目 | 台山市成泰建设工程有限公司 | 2017/7/10 | 2037/7/9 | 交通运输用海 | 港口用海 | 透水构筑物（0.1910公顷） | 2.075 |
| 5 | 中交海建北陡沙石上货码头项目 | 台山市成泰建设工程有限公司 | 2017/7/10 | 2037/7/9 | 交通运输用海 | 港口用海 | 港池、蓄水等（1.6000公顷） | 2.075 |
| 6 | 台山市那琴半岛酒店浴场用海项目 | 台山市那琴半岛有限公司 | 2017/2/15 | 2032/2/14 | 旅游娱乐用海 | 浴场用海 | 浴场 | 2.564 |
| 7 | 江门台山市北陡浪琴湾海水浴场用海项目 | 台山市北陡镇经济发展总公司 | 2019/10/21 | 2029/10/20 | 旅游娱乐用海 | 浴场用海 | 浴场 | 2.5255 |
| 8 | 台山市北陡镇沙咀村民委员会十九号场 | 台山市北陡镇沙咀村民委员会 | 2022/3/23 | 2027/3/22 | 渔业用海 | 开放式养殖用海 | 开放式养殖 | 33.33 |

4.4 周边污染源调查

项目位于广东省江门市台山市，周边项目污染源如下。

表 4.4-1 项目附近用海项目污染源一览表

| 序号 | 项目周边用海 | 废气 | 废水 | 固废 | 噪声 |
|----|----------------------------|--------|-------------------------------|--------------------|---------------|
| 1 | 台山市广海渔港维修建设项目 | 船舶燃油尾气 | 生活污水、船舶油污水 | 生活垃圾 | 船舶运行噪声 |
| 2 | 鱼塘湾海角城海浴场 | / | 冲洗废水、生活污水 | 生活垃圾 | 游客游玩噪声 |
| 3 | 台山广海湾鱼塘港物流区建设项目 | / | 集装箱洗箱污水、生活污水 | 生活垃圾 | / |
| 4 | 台山发电厂工程 | 锅炉废气 | 工业废水、生活污水、脱硫废水、含油废水、含煤废水、除渣废水 | 粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、废油脂、污泥 | 机组及相关附属设备运行噪声 |
| 5 | 广东国华粤电台山电厂6、7号机组“上大压小”扩建工程 | 锅炉废气 | 工业废水、生活污水、脱硫废水、含油废水、含煤废水、除渣废水 | 粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、废油脂、污泥 | 机组及相关附属设备运行噪声 |
| 6 | 台山市赤溪黑沙湾海浴场 | / | 冲洗废水、生活污水 | 生活垃圾 | 游客游玩噪声 |
| 7 | 广东台山核电一期工程 | 放射性废气 | 放射性废水、温排水 | 固体放射性废物 | / |
| 8 | 台山广海湾鱼塘港物流区建设项目 | 船舶车辆尾气 | 船舶机舱含油污水、船舶生活污水、码头生活污水 | 船舶生活垃圾、港区生活垃圾 | 船舶鸣笛声、渔获装卸 |
| 9 | 台山市山咀码头及防波堤扩建工程 | 船舶车辆尾气 | 船舶机舱含油污水、船舶生活污水、码头生活污水 | 船舶生活垃圾、港区生活垃圾 | 渡船鸣笛声、旅客往来喧闹声 |
| 10 | 台山市川岛镇上川飞东村民委员会四号底播养殖场 | 船舶燃油尾气 | 生活污水、船舶油污水 | 生活垃圾 | 船舶运行噪声 |
| 11 | 台山市川岛镇大洲村委会二角咀网箱养殖三号场 | 船舶燃油尾气 | 生活污水、船舶油污水 | 生活垃圾 | 船舶运行噪声 |
| 12 | 台山市川岛镇大洲村委会二角咀网箱养殖四号场 | 船舶燃油尾气 | 生活污水、船舶油污水 | 生活垃圾 | 船舶运行噪声 |

项目陆域周边主要为村庄和养殖场，周边陆域污染源主要为村民生活污水、生活垃圾、养殖废水、农业种植排放的废水等。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 水文动力环境现状监测与评价

本节引用《台山市海洋牧场基础设施建设项目附近海域海洋水文测验技术报告（夏季）》（广州海兰图检测技术有限公司，2023年9月）、《台山市海洋牧场基础设施建设项目附近海域海洋水文测验技术报告（冬季）》（广州海兰图检测技术有限公司，2024年1月），由广州海兰图检测技术有限公司分别于2023年8月和2024年1月在项目附近海域进行的水文动力观测数据。

5.1.1 调查概况

(1) 夏季

本次调查共布设 12 个水文站位（JML1~JML12 站位）和 3 个潮位观测站位（JMC1、JMC2 和 JMC3 站位），具体位置见表 5.1.1-1 和图 5.1.1-1。

表 5.1.1-1 夏季水文观测站坐标和观测内容

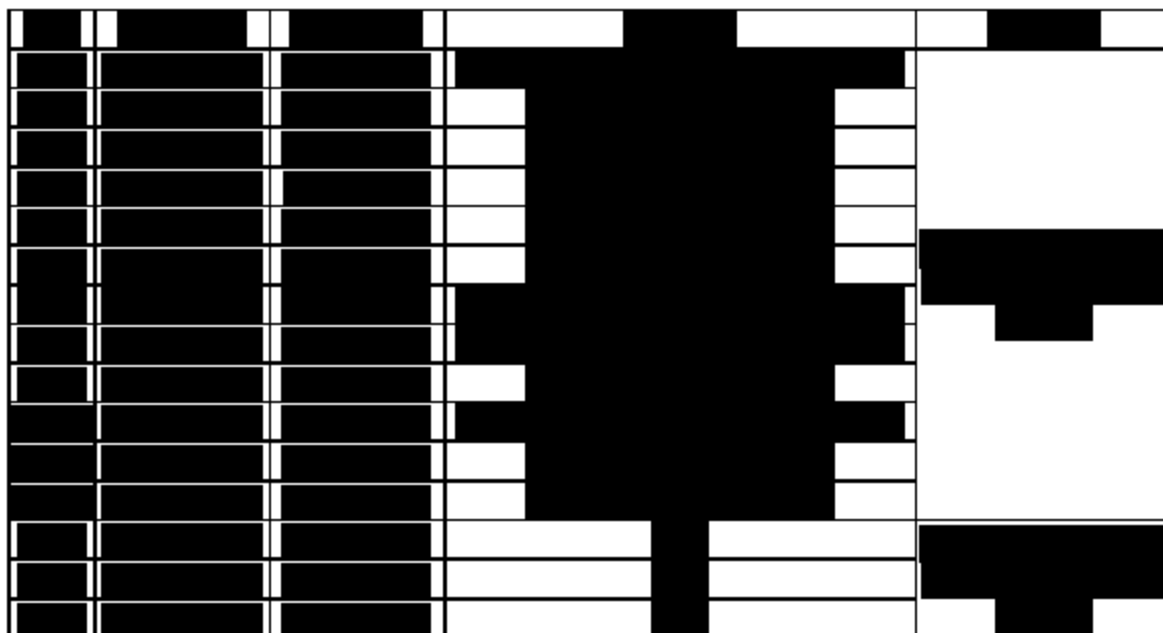
| 站位名称 | 东经 | 北纬 | 观测内容 |
|-------|----|----|------|
| JML1 | | | |
| JML2 | | | |
| JML3 | | | |
| JML4 | | | |
| JML5 | | | |
| JML6 | | | |
| JML7 | | | |
| JML8 | | | |
| JML9 | | | |
| JML10 | | | |
| JML11 | | | |
| JML12 | | | |
| JMC1 | | | |
| JMC2 | | | |
| JMC3 | | | |

图 5.1.1-1 水文观测站位图

(2) 冬季

本次调查共布设 12 个水文站位（JML1~JML12 站位）和 3 个潮位观测站位（JMC1、JMC2 和 JMC3 站位），具体位置见表 5.1.1-2 和图 5.1.1-1。

表 5.1.1-2 冬季水文观测站坐标和观测内容



5.1.2 风速风向、海况

(1) 夏季

本次水文观测期间，风向以西南风为主，风速在 0.6m/s ~ 5.8m/s 之间，观测海区的东南海域风速较大，而处于近岸的站点相对风速较小。各个站位海况均为 1 级。

(2) 冬季

本次水文观测期间，风向以西南风为主，风速在 3.1m/s ~ 11.9m/s 之间，观测海区越靠近外海的站位风速越大（遮挡物较小，风阻小，故而风速较大），而处于近岸的站点相对风速较小。JML4、JML7、JML11 和 JML12 站位海况为 2 级，其余各个站位海况均为 1 级。

5.1.3 潮位

5.1.3.1 实测潮位统计分析

(1) 夏季

根据 JMC1、JMC2 和 JMC3 潮位观测站的潮位资料绘制潮位过程曲线，其中观测得到的潮位资料时间为 2023 年 08 月 18 日 00 时至 2023 年 09 月 01 日 23 时（15 天），如图 5.1.3-1 至 5.1.3-3 所示（黑色线段表示 15 天的观测潮位数据，红色线段表示海流观测时间段的潮位数据）。为了验证潮位资料的真实有效性，同时展示观测海域附近的两个潮位观测点：上川岛和高栏岛，其中黑色的线表示上川岛和高栏岛，红色表示 JMC1 站的潮位，蓝色表示 JMC2 站的潮位，绿色表示 JMC3 站的潮位，

绘制时间为 2023 年 08 月 10 日 0 时至 2023 年 09 月 09 日 23 时（一个月），其数据来自于国家海洋信息中心，如图 5.1.3-4 至图 5.1.3-5 所示。

由图表可知，各个站位的潮汐基本一样，在一个太阴日内有两次高潮和两次低潮，但相邻的高潮或低潮的高度不等，涨潮时和落潮时也不等。

图 5.1.3-1 夏季 JMC1 站潮位过程曲线

图 5.1.3-2 夏季 JMC2 站潮位过程曲线

图 5.1.3-3 夏季 JMC3 站潮位过程曲线

图 5.1.3-4 夏季上川岛站潮位过程曲线

图 5.1.3-5 夏季高栏岛站潮位过程曲线

(2) 冬季

根据 JMC1、JMC2 和 JMC3 潮位观测站的潮位资料绘制潮位过程曲线，其中观测得到的潮位资料时间为 2024 年 01 月 11 日 00 时至 2024 年 01 月 25 日 23 时（15 天），如图 5.1.3-6 至 5.1.3-8 所示（黑色线段表示 15 天的观测潮位数据，红色线段表示海流观测时间段的潮位数据）。为了验证潮位资料的真实有效性，同时展示观测海域附近的两个潮位观测点：上川岛和高栏岛，其中黑色的线表示上川岛和高栏岛，红色表示 JMC1 站的潮位，蓝色表示 JMC2 站的潮位，绿色表示 JMC3 站的潮位，绘制时间为 2024 年 01 月 03 日 0 时至 2024 年 02 月 02 日 23 时（一个月），其数据来自于国家海洋信息中心，如图 5.1.3-9 至图 5.1.3-10 所示。

由图表可知，各个站位的潮汐基本一样，在一个太阴日内有两次高潮和两次低潮，但相邻的高潮或低潮的高度不等，涨潮时和落潮时也不等。

图 5.1.3-6 冬季 JMC1 站潮位过程曲线

图 5.1.3-7 冬季 JMC2 站潮位过程曲线

图 5.1.3-8 冬季 JMC3 站潮位过程曲线

图 5.1.3-9 冬季上川岛站潮位过程曲线

图 5.1.3-10 冬季高栏岛站潮位过程曲线

5.1.3.2 潮汐调和分析

(1) 夏季

根据收集的 JMC1、JMC2 和 JMC3 连续 15 天潮位资料，为了获得较准确的潮汐调和常数，采用引入差比数（采用了上川岛的差比关系）的最小二乘法对潮位进行调和分析，分析之前潮位进行了气压订正。采用最小二乘法原理计算得到各站各分潮的调和常数，表 5.1.3-1 列出了各站六个主要分潮的振幅和迟角。

表 5.1.3-1 夏季调查海区调和常数统计分析（基于 15 天）

| 站名 | 分潮 | | | | | |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | M ₂ | S ₂ | N ₂ | K ₁ | O ₁ | P ₁ |
| JMC1 | 60.40 | 10.20 | 10.20 | 10.20 | 10.20 | 10.20 |
| JMC2 | 60.30 | 10.20 | 10.20 | 10.20 | 10.20 | 10.20 |
| JMC3 | 52.50 | 10.20 | 10.20 | 10.20 | 10.20 | 10.20 |

由表可知，临时潮位站的分潮中 M₂分潮振幅皆最大，其中 JMC1 的 M₂分潮振幅为约为 60.40cm，迟角为 274°；JMC2 的 M₂分潮振幅约为 60.30cm，迟角为 274°；JMC3 的 M₂分潮振幅约为 52.50cm，迟角为 268°。

(2) 冬季

根据收集的 JMC1、JMC2 和 JMC3 连续 15 天潮位资料，为了获得较准确的潮汐调和常数，采用引入差比数（采用了上川岛的差比关系）的最小二乘法对潮位进行调和分析，分析之前潮位进行了气压订正。采用最小二乘法原理计算得到各站各分潮的调和常数，表 5.1.3-2 列出了各站六个主要分潮的振幅和迟角。

表 5.1.3-2 冬季调查海区调和常数统计分析（基于 15 天）

| 站名 | 分潮 | | | | | |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | M ₂ | S ₂ | N ₂ | K ₁ | O ₁ | P ₁ |
| JMC1 | 60.40 | 10.20 | 10.20 | 10.20 | 10.20 | 10.20 |
| JMC2 | 60.30 | 10.20 | 10.20 | 10.20 | 10.20 | 10.20 |
| JMC3 | 52.50 | 10.20 | 10.20 | 10.20 | 10.20 | 10.20 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

由表可知，临时潮位站的分潮中 M_2 分潮振幅皆最大，其中 JMC1 的 M_2 分潮振幅为约为 55.79cm，迟角为 277°；JMC2 的 M_2 分潮振幅约为 55.67cm，迟角为 277°；JMC3 的 M_2 分潮振幅约为 55.75cm，迟角为 277°。

5.1.3.3 潮汐性质和潮汐特征值

(1) 夏季

采用主要日分潮振幅与主要半日分潮振幅的比值 $F = (H_{O_1} + H_{K_1}) / H_{M_2}$ 作为划分潮汐性质的判据：

- | | |
|--------------------|--------|
| $F < 0.5$ | 正规半日潮 |
| $0.5 \leq F < 2.0$ | 不正规半日潮 |
| $2.0 \leq F < 4.0$ | 不正规全日潮 |
| $4.0 \leq F$ | 正规全日潮 |

对 JMC1、JMC2 和 JMC3 潮位站实测潮位资料进行统计和潮汐调和分析，结果如表 5.1.3-3 所示，临时潮位观测站的潮汐性质系数 F 值分别为 1.15、1.16 和 1.32，说明观测期间调查海区的潮汐类型为不正规半日潮。同时，通过上川岛站和高栏岛站的一个月的潮位数据，计算两个潮位观测站的潮汐性质系数，其结果分别为 1.10 和 1.26；而测量海区更靠近上川岛站。因此 JMC1、JMC2 和 JMC3 站为不正规半日潮的结果可信。观测期间调查海区最高潮位为 3.29m，最低潮位为 0.11m，最大涨潮潮差为 2.34m，最大落潮潮差为 3.12m。

表 5.1.3-3 夏季测验所设潮位站潮汐特征值统计

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

(2) 冬季

对 JMC1、JMC2 和 JMC3 潮位站实测潮位资料进行统计和潮汐调和分析，结果如表 5.1.3-4 所示，临时潮位观测站的潮汐性质系数 F 值分别为 1.41、1.41 和 1.41，

说明观测期间调查海区的潮汐类型为不正规半日潮。同时，通过上川岛站和高栏岛站的一个月的潮位数据，计算两个潮位观测站的潮汐性质系数，其结果分别为 1.21 和 1.34；而测量海区更靠近上川岛站。因此 JMC1、JMC2 和 JMC3 站为不正规半日潮的结果可信。观测期间调查海区最高潮位为 3.05m，最低潮位为-0.19m，最大涨潮潮差为 2.18m，最大落潮潮差为 3.21m。

表 5.1.3-4 冬季测验所设潮位站潮汐特征值统计

| 站名 | 最高潮位 (m) | 最低潮位 (m) | 最大涨潮潮差 (m) | 最大落潮潮差 (m) |
|-------|----------|----------|------------|------------|
| JMC1 | 3.05 | -0.19 | 2.18 | 3.21 |
| JMC2 | | | | |
| JMC3 | | | | |
| JML9 | | | | |
| JML10 | | | | |
| JML11 | | | | |
| JML12 | | | | |
| JML13 | | | | |
| JML14 | | | | |
| JML15 | | | | |
| JML16 | | | | |
| JML17 | | | | |
| JML18 | | | | |
| JML19 | | | | |
| JML20 | | | | |
| JML21 | | | | |
| JML22 | | | | |
| JML23 | | | | |
| JML24 | | | | |
| JML25 | | | | |
| JML26 | | | | |
| JML27 | | | | |
| JML28 | | | | |
| JML29 | | | | |
| JML30 | | | | |
| JML31 | | | | |
| JML32 | | | | |
| JML33 | | | | |
| JML34 | | | | |
| JML35 | | | | |
| JML36 | | | | |
| JML37 | | | | |
| JML38 | | | | |
| JML39 | | | | |
| JML40 | | | | |
| JML41 | | | | |
| JML42 | | | | |
| JML43 | | | | |
| JML44 | | | | |
| JML45 | | | | |
| JML46 | | | | |
| JML47 | | | | |
| JML48 | | | | |
| JML49 | | | | |
| JML50 | | | | |

5.1.4 实测海流

(1) 夏季

从海流的运动状态来看，观测期内各站点海流表现出了明显的往复流的特征，从各站海流过程矢量图可以看出，各观测站各层潮流方向主要受局地的潮汐（半日潮区）的影响，该海区表现出了极强的规律性；在垂向结构上看，流速整体分布均匀，各层次的流速差异不大。

观测期间最大涨潮流速为 85.1cm/s，最大落潮流速为 104.8cm/s，均出现在 JML9 站 0.2H 层。最大涨潮和落潮平均流速分别为 51.1cm/s 和 52.5cm/s，均出现在 JML9 站 0.2H 层。在垂向结构上看，水深浅的站位流速整体分布均匀，各层次的流速差异不大，而水深超过 15 米的站位，表现为流速大小从表层到底层依次减小。在水平上，表现出了半日潮区的潮汐特征，具有明显的周期性；且越靠近狭窄的通道处的站点流速越大（受到地形的挤压流速变大）。大部分观测站各层潮流方向主要受局地的潮汐（半日潮区）的影响，该海区表现出了极强的规律性；小部分的站位（JML3、JML4、JML7、JML11、JML12）的表层受风场的控制，表现出强的东向流，而在底层则恢复往复流的特征。在垂向结构上看，水深浅的站位流速整体分布均匀，各层次的流速差异不大，而水深超过 15 米的站位，表现为流速大小从表层到

底层依次减小。

图 5.1.4-1 夏季表层海流平面分布矢量图

图 5.1.4-2 夏季 0.2H 层海流平面分布矢量图

图 5.1.4-3 夏季 0.4H 层海流平面分布矢量图

图 5.1.4-4 夏季 0.6H 层海流平面分布矢量图

图 5.1.4-5 夏季 0.8H 层海流平面分布矢量图

图 5.1.4-6 夏季底层海流平面分布矢量图

表 5.1.4-1 夏季大潮期涨、落潮流对比统计表

| 站名 | 站号 | 涨潮流 | | 落潮流 | | 涨落潮流差 | 涨落潮流比 | 涨落潮流差 | 涨落潮流比 |
|----|----|-----------|--------|-----------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | | 流速 (cm/s) | 流向 (°) | 流速 (cm/s) | 流向 (°) | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| | | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

| 序号 | 名称 | 台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程环境影响报告书 | | | | | | | | | |
|----|--------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | | 第1章 | 第2章 | 第3章 | 第4章 | 第5章 | 第6章 | 第7章 | 第8章 | 第9章 | 第10章 |
| 1 | 总论 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 1.10 |
| 2 | 项目概况 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.8 | 2.9 | 2.10 |
| 3 | 环境现状 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.5 | 3.6 | 3.7 | 3.8 | 3.9 | 3.10 |
| 4 | 环境影响评价 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 4.9 | 4.10 |
| 5 | 结论 | 5.1 | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 5.5 | 5.6 | 5.7 | 5.8 | 5.9 | 5.10 |
| 6 | 附图 | 6.1 | 6.2 | 6.3 | 6.4 | 6.5 | 6.6 | 6.7 | 6.8 | 6.9 | 6.10 |
| 7 | 附件 | 7.1 | 7.2 | 7.3 | 7.4 | 7.5 | 7.6 | 7.7 | 7.8 | 7.9 | 7.10 |
| 8 | 附表 | 8.1 | 8.2 | 8.3 | 8.4 | 8.5 | 8.6 | 8.7 | 8.8 | 8.9 | 8.10 |

(2) 冬季

从海流的运动状态来看，观测期内各站点海流表现出了明显的往复流的特征，从各站海流过程矢量图可以看出，各观测站各层潮流方向主要受局地的潮汐（半日潮区）的影响，该海区表现出了极强的规律性；在垂向结构上看，流速整体分布均匀，各层次的流速差异不大。

观测期间最大涨潮流速为 93.9cm/s，最大落潮流速为 104.1cm/s，分别出现在 JML8 站 0.2H 层和 JML9 站 0.8H 层。最大涨潮和落潮平均流速分别为 47.1cm/s 和 51.3cm/s，分别出现在 JML11 站表层和 JML8 站 0.2H 层。在垂向结构上看，水深浅的站位流速整体分布均匀，各层次的流速差异不大，而水深超过 15 米的站位，表现为流速大小从表层到底层依次减小。在水平上，表现出了半日潮区的潮汐特征，具有明显的周期性；且越靠近狭窄的通道处的站点流速越大（受到地形的挤压流速变大）。大部分观测站各层潮流方向主要受局地的潮汐（半日潮区）的影响，该海区表现出了极强的规律性；小部分的站位（JML2、JML3、JML4、JML7、JML11、JML12）的表层受风场的控制，表现出强的西向流，而在底层则恢复往复流的特征。在垂向结构上看，水深浅的站位流速整体分布均匀，各层次的流速差异不大，而水深超过 15 米的站位，表现为流速大小从表层到底层依次减小。

图 5.1.4-7 冬季表层海流平面分布矢量图

图 5.1.4-8 冬季 0.2H 层海流平面分布矢量图

图 5.1.4-9 冬季 0.4H 层海流平面分布矢量图

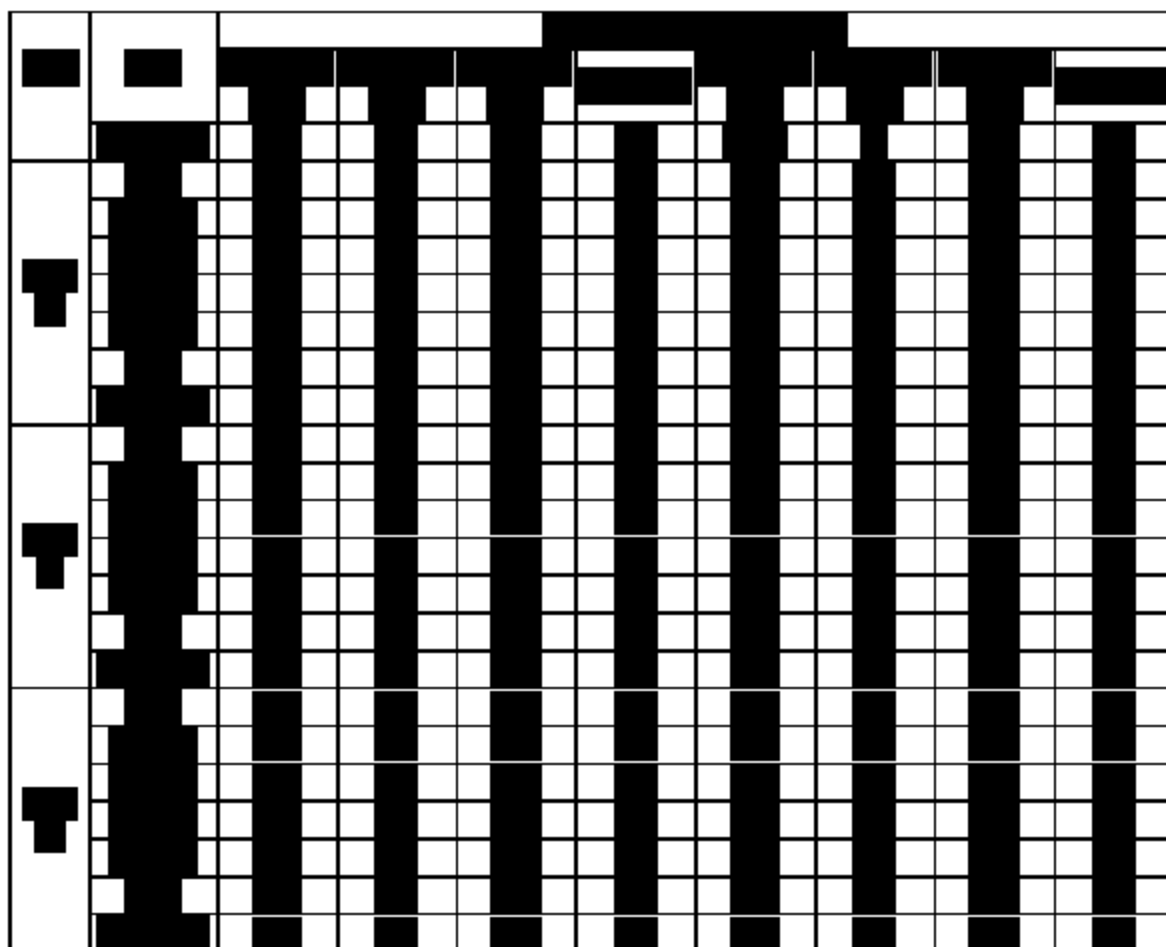
图 5.1.4-10 冬季 0.6H 层海流平面分布矢量图

图 5.1.4-10 冬季 0.8H 层海流平面分布矢量图

图 5.1.4-11 冬季底层海流平面分布矢量图

表 5.1.4-2 冬季大潮期涨、落潮流对比统计表

| | | 现状 | | 预测 | | 现状 | | 预测 | | 现状 | | 预测 | | | |
|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
| 项目 | 评价因子 | 现状 | 预测 | 现状 | 预测 | 现状 | 预测 | 现状 | 预测 | 现状 | 预测 | 现状 | 预测 | | |
| 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |



5.1.5 潮流

5.1.5.1 潮流性质

(1) 夏季

潮流性质的划分采用潮流性质系数 $F = (W_{O_1} + W_{K_1}) / W_{M_2}$ 作为判别标准:

- $F \leq 0.5$ 正规半日潮流
- $0.5 < F \leq 2.0$ 不正规半日潮流
- $2.0 < F \leq 4.0$ 不正规全日潮流
- $4.0 < F$ 正规全日潮流

其中 W_{O_1} 为主要太阴日分潮流 O_1 的最大流速, W_{K_1} 为主要太阴太阳合成日分潮流 K_1 的最大流速, W_{M_2} 为主要太阴半日分潮流 M_2 的最大流速。

根据潮流调和分析结果, 各观测点各层次主要表现出不正规全日潮流特征。由此可见, 调查海区潮流类型主要表现为不正规全日潮流。

表 5.1.5-1 夏季潮流性质系数表

| 站名 | 日期 | 潮时 | 潮高 | 流速 | 流向 | 流角 | 流强 | 流态 |
|----|------|-------|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 2 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 3 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 4 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 5 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 6 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 7 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 8 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 9 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 10 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 11 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 12 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 13 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 14 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 15 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 16 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 17 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 18 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 19 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 20 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 21 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 22 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 23 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 24 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 25 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 26 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 27 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 28 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 29 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 30 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |
| 31 | 7月1日 | 00:00 | | | | | | |
| | | 01:00 | | | | | | |

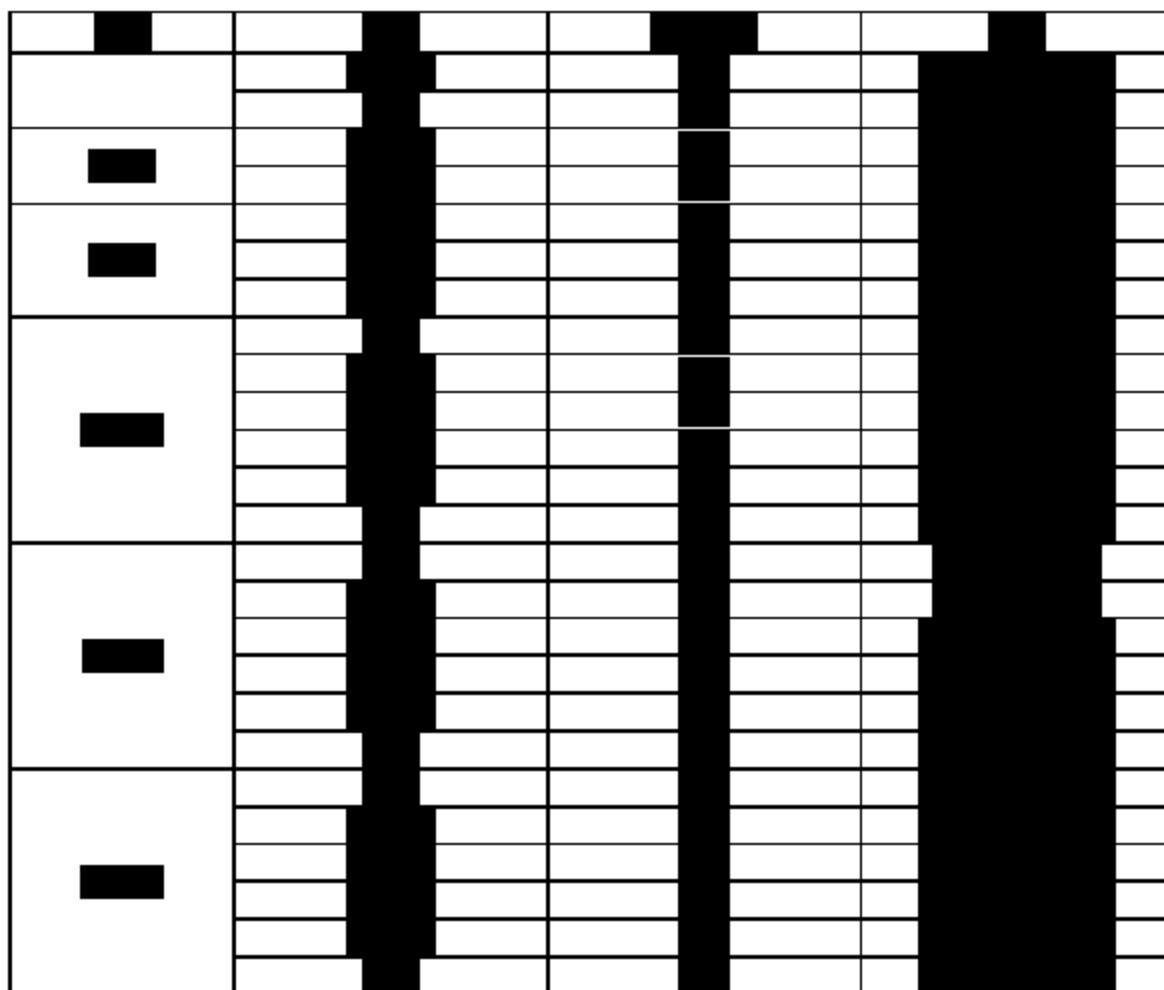
| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

(2) 冬季

根据潮流调和分析结果，各观测点各层次主要表现出不正规半日潮流特征。由此可见，调查海区潮流类型主要表现为不正规半日潮流。

表 5.1.5-2 冬季潮流性质系数表

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |



5.1.5.2 潮流的运动形式及潮流椭圆要素

(1) 夏季

潮流运动可粗略分为往复流和旋转流，它可由潮流的椭圆旋转率 k 值来描述， k 值为潮流椭圆的短半轴与长半轴之比，其值介于 $-1\sim 1$ 之间。 k 的绝对值越小越接近往复流，越大越接近于旋转流。 k 值的正、负号表示潮流旋转的方向，正号表示逆时针方向旋转，负号表示顺时针方向旋转。从结果可知：

本次观测所有站位各层次潮流中，其中 K_1 分潮和 O_1 分潮占分潮优， M_2 分潮和 S_2 分潮次之；绝大部分的椭圆旋转率 k 绝对值小于 0.5，主要表现为往复流的特征。最大 K_1 分潮流出现在 JML8 站 0.2H 层，流速为 113.1cm/s。

图 5.1.5-1 夏季各站各层 O_1 分潮椭圆图

图 5.1.5-2 夏季各站各层 K_1 分潮椭圆图

图 5.1.5-3 夏季各站各层 M₂分潮椭圆图

图 5.1.5-4 夏季各站各层 S₂分潮椭圆图

图 5.1.5-5 夏季各站各层 M₄分潮椭圆图

图 5.1.5-6 夏季各站各层 MS₄分潮椭圆图

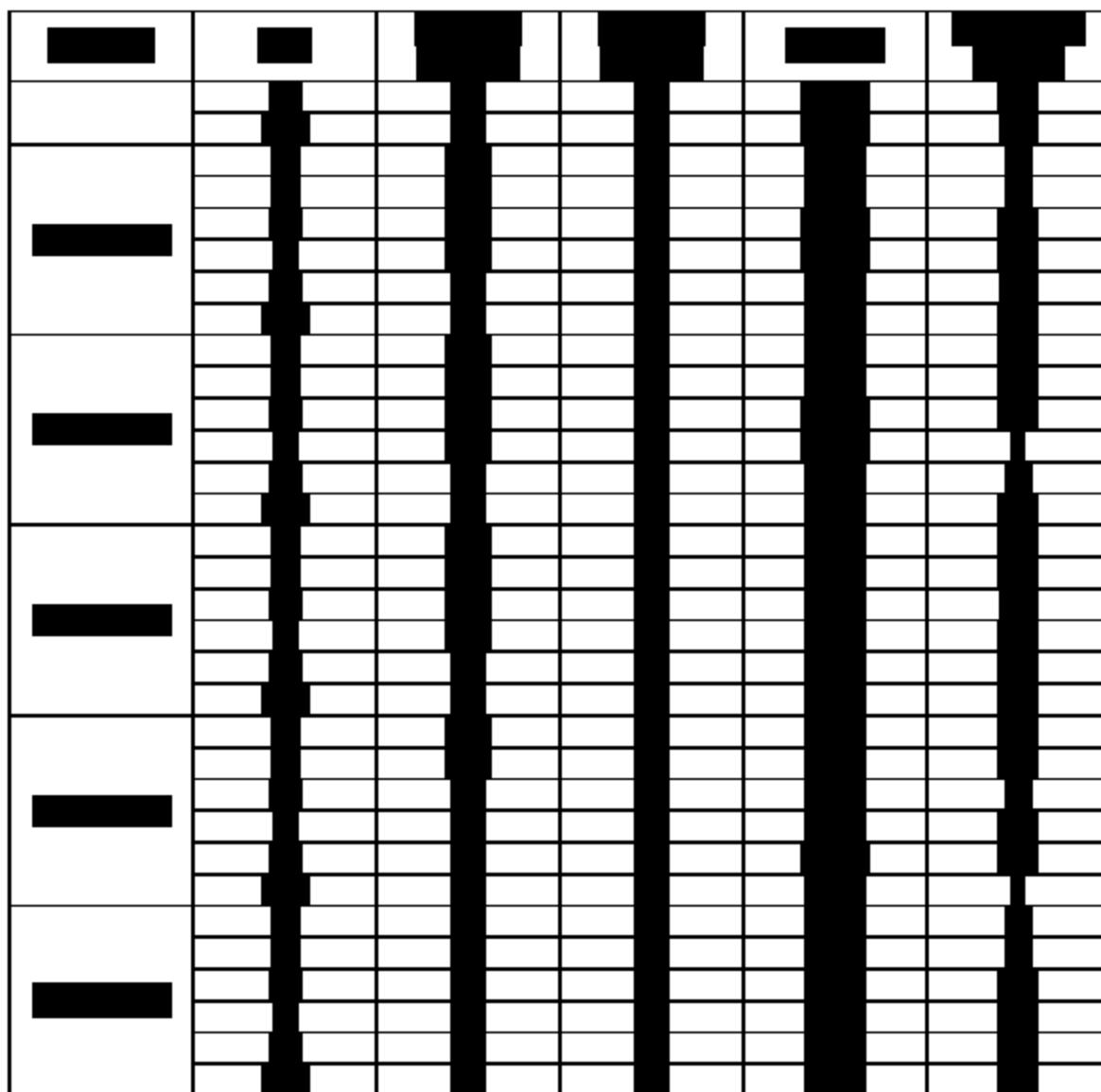
表 5.1.5-3 夏季各站各层潮流椭圆要素

| 站名 | 层名 | 椭圆长轴 | 椭圆短轴 | 椭圆方位角 | 椭圆偏角 |
|----|----|------|------|-------|------|
| 1 | 表层 | | | | |
| | 底层 | | | | |
| 2 | 表层 | | | | |
| | 底层 | | | | |
| 3 | 表层 | | | | |
| | 底层 | | | | |
| 4 | 表层 | | | | |
| | 底层 | | | | |
| 5 | 表层 | | | | |
| | 底层 | | | | |
| 6 | 表层 | | | | |
| | 底层 | | | | |
| 7 | 表层 | | | | |
| | 底层 | | | | |
| 8 | 表层 | | | | |
| | 底层 | | | | |
| 9 | 表层 | | | | |
| | 底层 | | | | |
| 10 | 表层 | | | | |
| | 底层 | | | | |

| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |



(2) 冬季

本次观测所有站位各层次潮流中，其中 K_1 分潮和 O_1 分潮占分潮优， M_2 分潮和 S_2 分潮次之；绝大部分的椭圆旋转率 k 绝对值小于 0.5，主要表现为往复流的特征。最大 K_1 分潮流出现在 JML9 站 0.2H 层，流速为 78.3cm/s。

图 5.1.5-7 冬季各站各层 O_1 分潮椭圆图

图 5.1.5-8 冬季各站各层 K_1 分潮椭圆图

图 5.1.5-9 冬季各站各层 M_2 分潮椭圆图

图 5.1.5-10 冬季各站各层 S₂分潮椭圆图

图 5.1.5-11 冬季各站各层 M₄分潮椭圆图

图 5.1.5-12 冬季各站各层 MS₄分潮椭圆图

表 5.1.5-4 冬季各站各层潮流椭圆要素

| 站名 | 层名 | 椭圆要素 | 椭圆要素 | 椭圆要素 | 椭圆要素 | 椭圆要素 | 椭圆要素 |
|----------------|----------------|------|------|------|------|------|------|
| S ₁ | M ₁ | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| S ₂ | M ₁ | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| S ₃ | M ₁ | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| S ₄ | M ₁ | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| S ₅ | M ₁ | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

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

| 项目 | 施工期 | 运营期 | 运营期 | 运营期 | 运营期 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 一、 | | | | | |
| 二、 | | | | | |
| 三、 | | | | | |
| 四、 | | | | | |
| 五、 | | | | | |
| 六、 | | | | | |
| 七、 | | | | | |
| 八、 | | | | | |
| 九、 | | | | | |
| 十、 | | | | | |
| 十一、 | | | | | |
| 十二、 | | | | | |
| 十三、 | | | | | |
| 十四、 | | | | | |
| 十五、 | | | | | |
| 十六、 | | | | | |
| 十七、 | | | | | |
| 十八、 | | | | | |
| 十九、 | | | | | |
| 二十、 | | | | | |
| 二十一、 | | | | | |
| 二十二、 | | | | | |
| 二十三、 | | | | | |
| 二十四、 | | | | | |
| 二十五、 | | | | | |
| 二十六、 | | | | | |
| 二十七、 | | | | | |
| 二十八、 | | | | | |
| 二十九、 | | | | | |
| 三十、 | | | | | |
| 三十一、 | | | | | |
| 三十二、 | | | | | |
| 三十三、 | | | | | |
| 三十四、 | | | | | |
| 三十五、 | | | | | |
| 三十六、 | | | | | |
| 三十七、 | | | | | |
| 三十八、 | | | | | |
| 三十九、 | | | | | |
| 四十、 | | | | | |
| 四十一、 | | | | | |
| 四十二、 | | | | | |
| 四十三、 | | | | | |
| 四十四、 | | | | | |
| 四十五、 | | | | | |
| 四十六、 | | | | | |
| 四十七、 | | | | | |
| 四十八、 | | | | | |
| 四十九、 | | | | | |
| 五十、 | | | | | |
| 五十一、 | | | | | |
| 五十二、 | | | | | |
| 五十三、 | | | | | |
| 五十四、 | | | | | |
| 五十五、 | | | | | |
| 五十六、 | | | | | |
| 五十七、 | | | | | |
| 五十八、 | | | | | |
| 五十九、 | | | | | |
| 六十、 | | | | | |
| 六十一、 | | | | | |
| 六十二、 | | | | | |
| 六十三、 | | | | | |
| 六十四、 | | | | | |
| 六十五、 | | | | | |
| 六十六、 | | | | | |
| 六十七、 | | | | | |
| 六十八、 | | | | | |
| 六十九、 | | | | | |
| 七十、 | | | | | |
| 七十一、 | | | | | |
| 七十二、 | | | | | |
| 七十三、 | | | | | |
| 七十四、 | | | | | |
| 七十五、 | | | | | |
| 七十六、 | | | | | |
| 七十七、 | | | | | |
| 七十八、 | | | | | |
| 七十九、 | | | | | |
| 八十、 | | | | | |
| 八十一、 | | | | | |
| 八十二、 | | | | | |
| 八十三、 | | | | | |
| 八十四、 | | | | | |
| 八十五、 | | | | | |
| 八十六、 | | | | | |
| 八十七、 | | | | | |
| 八十八、 | | | | | |
| 八十九、 | | | | | |
| 九十、 | | | | | |
| 九十一、 | | | | | |
| 九十二、 | | | | | |
| 九十三、 | | | | | |
| 九十四、 | | | | | |
| 九十五、 | | | | | |
| 九十六、 | | | | | |
| 九十七、 | | | | | |
| 九十八、 | | | | | |
| 九十九、 | | | | | |
| 一百、 | | | | | |

| 项目 | 现状 | 施工期 | 运营期 | 其他 | 合计 |
|-----|----|-----|-----|----|----|
| 第一类 | | | | | |
| 第二类 | | | | | |
| 第三类 | | | | | |
| 第四类 | | | | | |
| 第五类 | | | | | |

5.1.5.3 理论最大可能潮流和水质点可能最大运移距离

(1) 夏季

根据《港口与航道水文规范》(JTS 145-2015)规定,可利用分潮流椭圆要素计算全潮观测期间各站层的潮流可能最大流速。

潮流和风海流为主的近岸海区,海流可能最大流速可取潮流可能最大流速与风海流可能最大流速的矢量和。潮流的可能最大流速可按下列规定计算。

①对规则半日潮流海区可按下式计算:

$$\vec{V}_{max} = 1.295\vec{W}_{M_2} + 1.245\vec{W}_{S_2} + \vec{W}_{K_1} + \vec{W}_Q + \vec{W}_{M_4} + \vec{W}_{MS_4} \quad (1)$$

②对规则全日潮流海区可按下式计算

$$\vec{V}_{max} = \vec{W}_{M_2} + \vec{W}_{S_2} + 1.600\vec{W}_{K_1} + 1.450\vec{W}_Q \quad (2)$$

式中 \vec{V}_{max} ——潮流的可能最大流速(流速:cm/s,流向:°)

\vec{W}_{M_2} ——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

\vec{W}_{S_2} ——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

\vec{W}_{K_1} ——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

\vec{W}_Q ——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

\vec{W}_{M_4} ——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

\vec{W}_{MS_4} ——太阴—太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

③对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用式（1）和式（2）中的较大值。

潮流水质点的可能最大运移距离可按下述方法计算：

①规则半日潮流海区按下式计算：

$$\bar{L}_{\max} = 184.3\vec{W}_{M_2} + 171.2\vec{W}_{S_2} + 274.3\vec{W}_{K_1} + 295.9\vec{W}_Q + 71.2\vec{W}_{M_4} + 69.9\vec{W}_{MS_4} \quad (3)$$

②规则全日潮流海区按下式计算：

$$\bar{L}_{\max} = 142.3\vec{W}_{M_2} + 137.5\vec{W}_{S_2} + 438.9\vec{W}_{K_1} + 429.1\vec{W}_Q \quad (4)$$

式中 \bar{L}_{\max} ——潮流水质点的可能最大运移距离（距离：m，方向：°）

\vec{W}_{M_2} ——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

\vec{W}_{S_2} ——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

\vec{W}_{K_1} ——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

\vec{W}_Q ——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

\vec{W}_{M_4} ——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

\vec{W}_{MS_4} ——太阴—太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

③对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用式（3）和式（4）中

的较大值。

根据各站层的潮流性质，按式（1）至式（4）及相关规定，计算了各层潮流可能最大流速及水质点可能最大运移距离，计算结果列入表 5.1.5-5 中，由表可见，项目海域潮流可能最大流速为 120.9cm/s，出现在 JML8 站 0.2H 层，各站层可能最大流速介于 3.6cm/s-120.9cm/s 之间，各站潮流的可能最大流速方向以北为主；水质点可能最大运移距离为 28897.33m，出现在 JML8 站 0.2H 层，各站层水质点可能最大运移距离介于 568.31m~28897.33m 之间。

表 5.1.5-5 夏季各站层潮流可能最大流速

| 站名 | 层号 | 流速 (cm/s) | | 运移距离 (m) | |
|------|------|-----------|----|----------|----|
| | | 最大 | 方向 | 最大 | 方向 |
| JML1 | 0.1H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| | 0.2H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| JML2 | 0.1H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| | 0.2H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| JML3 | 0.1H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| | 0.2H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| JML4 | 0.1H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| | 0.2H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| JML5 | 0.1H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| | 0.2H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| JML6 | 0.1H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| | 0.2H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| JML7 | 0.1H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| | 0.2H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| JML8 | 0.1H | 3.6 | 北 | 568.31 | 北 |
| | 0.2H | 120.9 | 北 | 28897.33 | 北 |

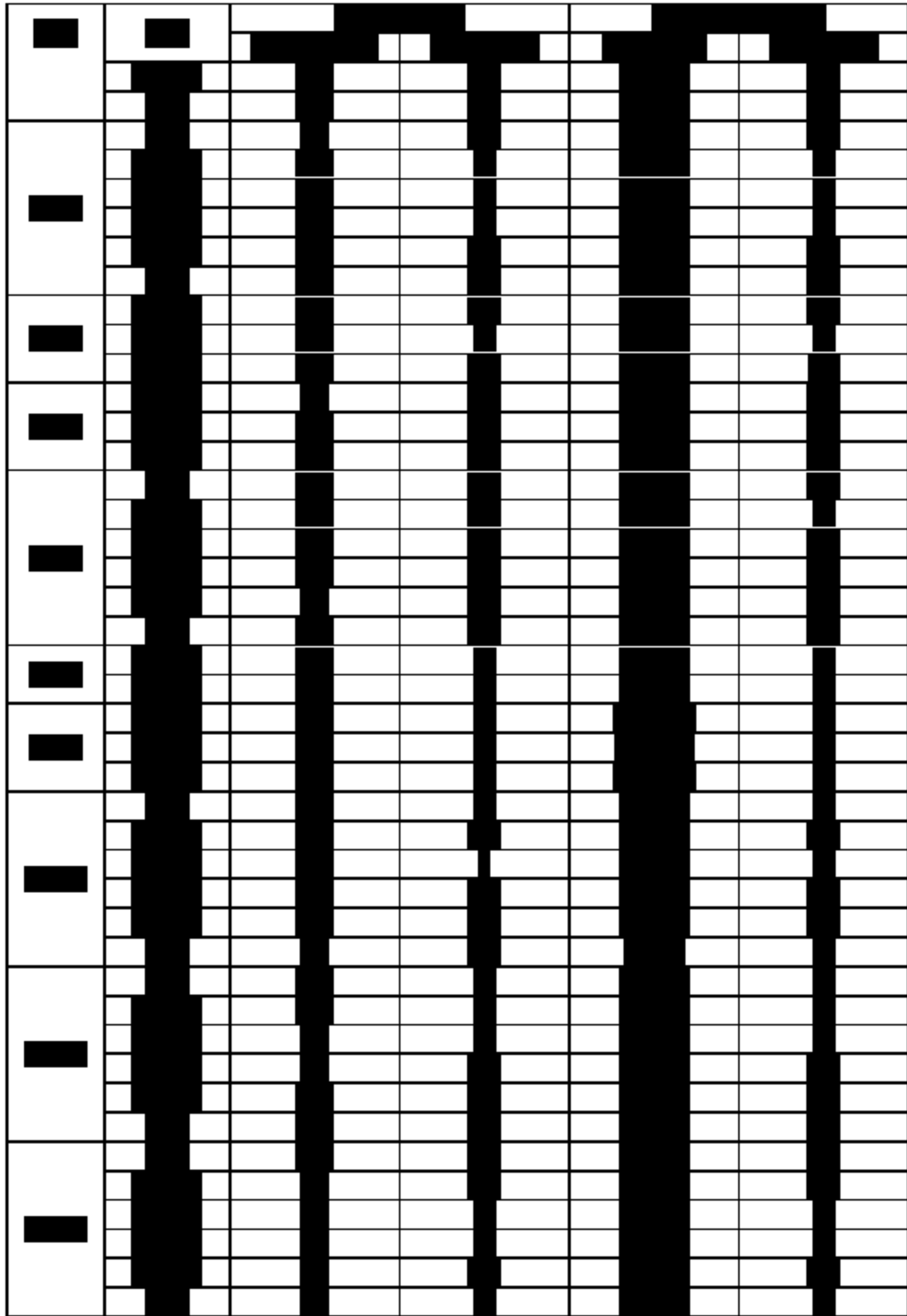
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

(2) 冬季

项目海域潮流可能最大流速为 82.9cm/s，出现在 JML9 站 0.2H 层，各站层可能最大流速介于 3.7cm/s-82.9cm/s 之间，各站潮流的可能最大流速方向以西北为主；水质点可能最大运移距离为 20021.42m，出现在 JML9 站 0.2H 层，各站层水质点可能最大运移距离介于 685.5m~20021.42m 之间。

表 5.15-6 冬季各站层潮流可能最大流速

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |



5.1.6 余流

(1) 夏季

调查海区观测期间余流流速主要介于 1.2cm/s~45.3cm/s。最大余流为潮流 JML12 站（表层，45.3cm/s，90°），最小余流为潮流 JML10 站（0.4H 层，1.2cm/s，244°）。各站表层的余流流速最大，靠近外海的站点余流方向主要为东方向。靠近陆地的站点的余流方向主要为南方向。

表 5.1.6-1 夏季观测期各站各层余流对比表

| 站名 | 表层 | | 0.4H 层 | |
|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | 流速 (cm/s) | 方向 (°) | 流速 (cm/s) | 方向 (°) |
| JML1 | | | | |
| JML2 | | | | |
| JML3 | | | | |
| JML4 | | | | |
| JML5 | | | | |
| JML6 | | | | |
| JML7 | | | | |
| JML8 | | | | |
| JML9 | | | | |
| JML10 | | | | |
| JML11 | | | | |
| JML12 | | | | |
| JML13 | | | | |
| JML14 | | | | |
| JML15 | | | | |
| JML16 | | | | |
| JML17 | | | | |
| JML18 | | | | |
| JML19 | | | | |
| JML20 | | | | |
| JML21 | | | | |
| JML22 | | | | |
| JML23 | | | | |
| JML24 | | | | |
| JML25 | | | | |
| JML26 | | | | |
| JML27 | | | | |
| JML28 | | | | |
| JML29 | | | | |
| JML30 | | | | |
| JML31 | | | | |
| JML32 | | | | |
| JML33 | | | | |
| JML34 | | | | |
| JML35 | | | | |
| JML36 | | | | |
| JML37 | | | | |
| JML38 | | | | |
| JML39 | | | | |
| JML40 | | | | |
| JML41 | | | | |
| JML42 | | | | |
| JML43 | | | | |
| JML44 | | | | |
| JML45 | | | | |
| JML46 | | | | |
| JML47 | | | | |
| JML48 | | | | |
| JML49 | | | | |
| JML50 | | | | |
| JML51 | | | | |
| JML52 | | | | |
| JML53 | | | | |
| JML54 | | | | |
| JML55 | | | | |
| JML56 | | | | |
| JML57 | | | | |
| JML58 | | | | |
| JML59 | | | | |
| JML60 | | | | |
| JML61 | | | | |
| JML62 | | | | |
| JML63 | | | | |
| JML64 | | | | |
| JML65 | | | | |
| JML66 | | | | |
| JML67 | | | | |
| JML68 | | | | |
| JML69 | | | | |
| JML70 | | | | |
| JML71 | | | | |
| JML72 | | | | |
| JML73 | | | | |
| JML74 | | | | |
| JML75 | | | | |
| JML76 | | | | |
| JML77 | | | | |
| JML78 | | | | |
| JML79 | | | | |
| JML80 | | | | |
| JML81 | | | | |
| JML82 | | | | |
| JML83 | | | | |
| JML84 | | | | |
| JML85 | | | | |
| JML86 | | | | |
| JML87 | | | | |
| JML88 | | | | |
| JML89 | | | | |
| JML90 | | | | |
| JML91 | | | | |
| JML92 | | | | |
| JML93 | | | | |
| JML94 | | | | |
| JML95 | | | | |
| JML96 | | | | |
| JML97 | | | | |
| JML98 | | | | |
| JML99 | | | | |
| JML100 | | | | |

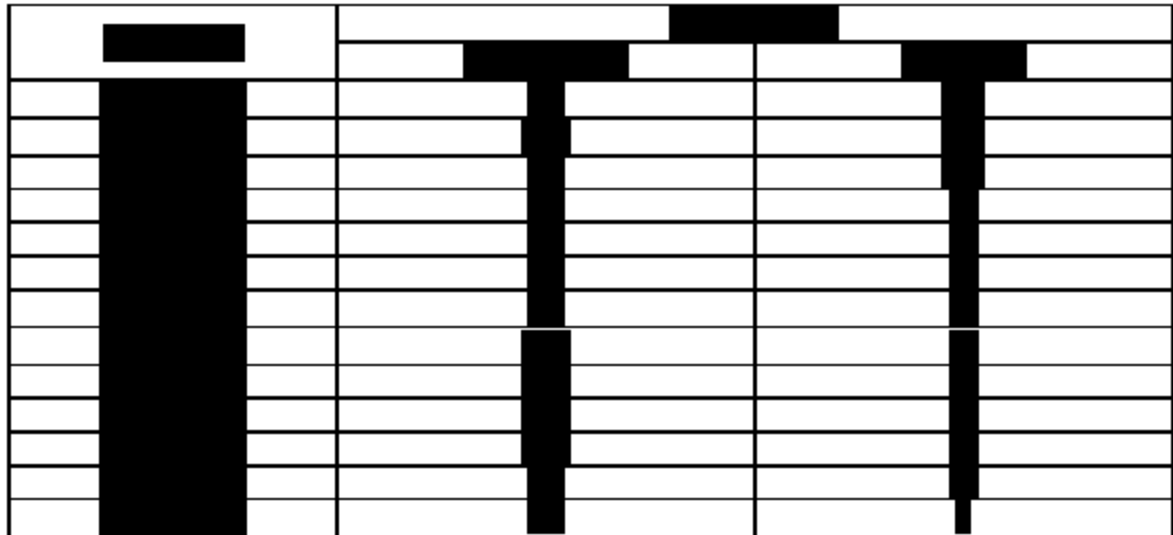


图 5.1.6-1 夏季观测期各站余流图

(2) 冬季

调查海区观测期间余流流速主要介于 1.3cm/s~32.1cm/s。最大余流为潮流 JML11 站（表层，32.1cm/s，238°），最小余流为潮流 JML3 站（底层，1.3cm/s，203°）。各站表层的余流流速最大，靠近外海的站点余流方向主要为西南方向。靠近陆地的站点的余流方向主要为南方向。

表 5.1.6-2 冬季观测期各站各层余流对比表

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

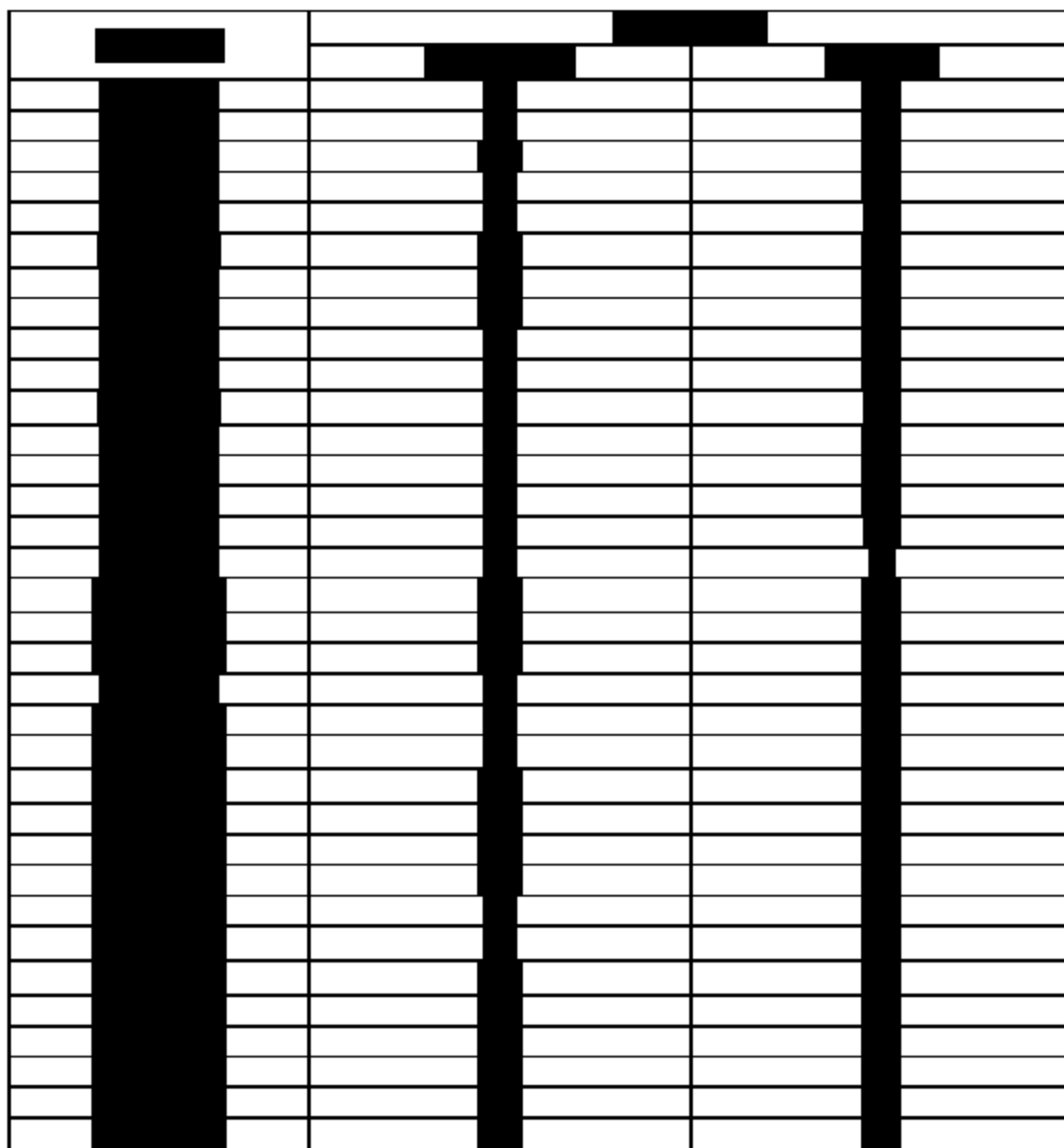


图 5.1.6-2 冬季观测期各站余流图

5.1.7 温度、盐度

(1) 夏季

温度结果：调查期间调查海区测得的水温最大值为 31.19℃，出现在 JML1 站 0.2H 层；测得水温的最小值为 20.80℃，出现在 JML7 站底层；观测海区靠近陆地的站点，海水整体混合均匀，温度随着深度加大变化不大。而靠近外海的站点，水温表现出明显的分层结构，随着深度加深温度变低。越靠近陆地海水温度越高，且温度随着昼夜波动。此次观测的温度主要受昼夜和季节的影响。

盐度结果：调查期间调查海区测得的盐度最大值为 34.37，出现在 JML7 的底层；测得盐度的最小值为 4.07，出现在 JML8 站 0.2H 层。统计结果表明，观测海区靠近陆地的站点，海水整体混合均匀，盐度随着深度加大变化不大。而靠近外海的站点，盐度表现出明显的分层结构，随着深度加深温度变高，JML1 和 JML8 站由于有淡水输入，其盐度最低。各站的盐度混合均匀，且受潮汐作用的影响。

表 5.1.7-1 夏季各站温度、盐度统计

| 站名 | 层数 | JML1 | | JML2 | | JML3 | | JML4 | | JML5 | | JML6 | | JML7 | | JML8 | |
|------|------|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|
| | | 温度 | 盐度 | 温度 | 盐度 | 温度 | 盐度 | 温度 | 盐度 | 温度 | 盐度 | 温度 | 盐度 | 温度 | 盐度 | 温度 | 盐度 |
| JML1 | 0.2H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.5H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JML2 | 0.2H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.5H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JML3 | 0.2H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.5H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JML4 | 0.2H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.5H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JML5 | 0.2H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.5H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JML6 | 0.2H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.5H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JML7 | 0.2H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.5H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JML8 | 0.2H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.5H | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | | | | | | | | |
| | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

(2) 冬季

温度结果：调查期间调查海区测得的水温最大值为 21.95℃，出现在 JML4 站底层；测得水温的最小值为 19.74℃，出现在 JML1 站 0.8H 层；观测海区靠近陆地的站点，海水整体混合均匀，温度随着深度加大变化不大。而靠近外海的站点，水温表现出较为明显的分层结构。冬季由于陆地气温比海洋温度低，所以各个站位有明显的表层到底层依次升高（主要表现在夜晚以及较浅的站位），白天由于太阳辐射的原因，表层温度升高，表现出了表层到底层依次降低。此次观测的温度主要受昼夜和季节的影响。

盐度结果：调查期间调查海区测得的盐度最大值为 34.01，出现在 JML4 的底层；测得盐度的最小值为 15.38，出现在 JML8 站 0.2H 层。统计结果表明，观测海区靠近陆地的站点，海水整体混合均匀，盐度随着深度加大变化不大。而靠近外海的站点，盐度表现出明显的分层结构，随着深度加深温度变高，JML1 和 JML8 站由于有淡水输入，其盐度最低。各站的盐度混合均匀，且受潮汐作用的影响。

表 5.1.7-2 冬季各站温度、盐度统计

| ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

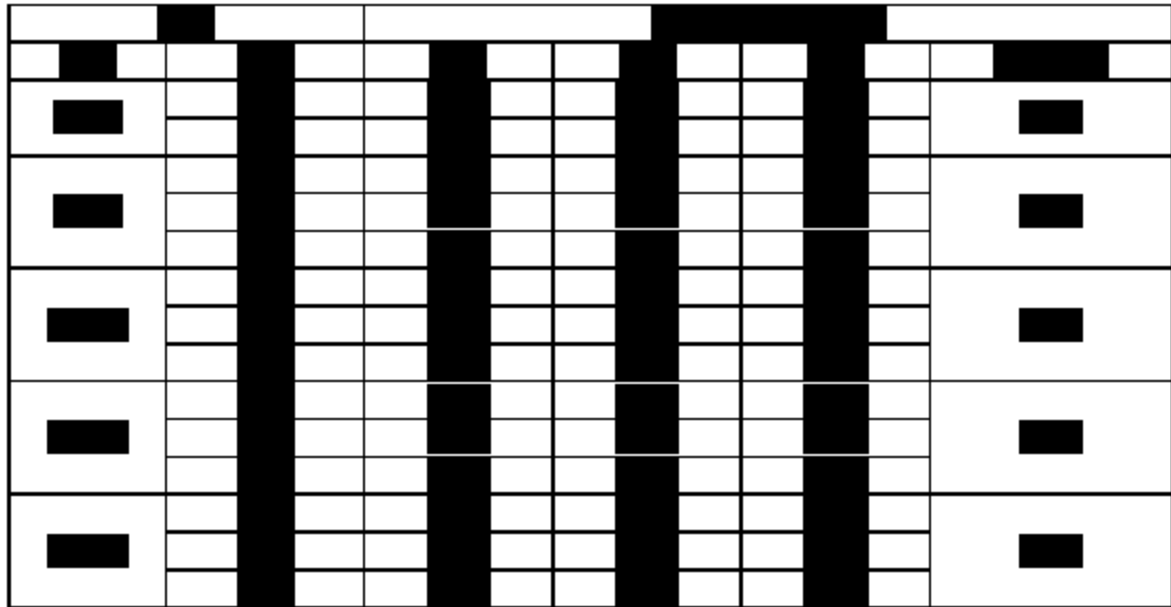
| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

(2) 冬季

观测期间调查海区悬沙浓度范围为0.001kg/m³~0.049kg/m³，JML1站底层的悬沙浓度最大（0.049kg/m³），JML7站中层的悬沙浓度最小（0.001kg/m³）；在垂向上，各站表层和底层悬沙浓度较为接近。空间上，近岸站点的平均悬沙浓度高于外海站点的平均悬沙浓度。

表 5.1.8-2 冬季各站悬沙浓度情况表

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |



5.1.8.2 输沙量

(1) 夏季

涨潮期最大单宽输沙量为 1.43t/m，方向 359°，出现在 JML1 站；落潮期最大单宽输沙量为 2.46t/m，方向 84°，出现在 JML12 站；最大单宽净输沙量为 3.15t/m，方向 82°，出现在 JML12 站。观测期间，各站点的净输沙量方向主要为东南方向。

表 5.1.8-3 夏季各站大潮单宽输沙量统计表

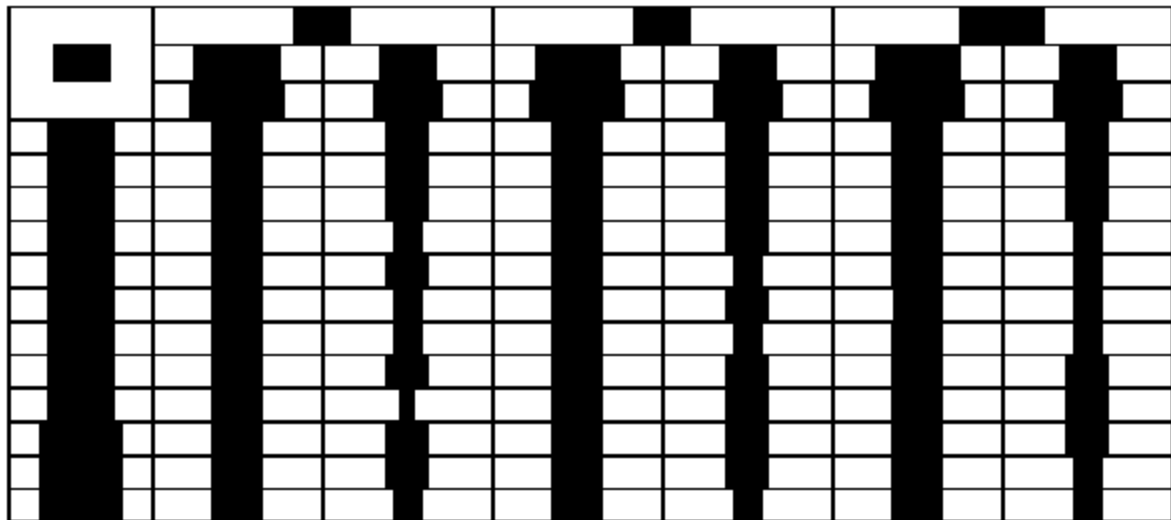


图 5.1.8-1 夏季净输沙示意图

(2) 冬季

涨潮期最大单宽输沙量为 2.32t/m，方向 264°，出现在 JML11 站；落潮期最大单宽输沙量为 1.25t/m，方向 204°，出现在 JML12 站；最大单宽净输沙量为 3.15t/m，方向 229°，出现在 JML12 站。观测期间，JML1 站和 JML8 站的净输沙量方向主要

为北方向，JML6 站的净输沙量方向主要为东南方向，JML9 站的净输沙量方向主要为东北方向，其余各站点的净输沙量方向主要为西南方向。

表 5.1.8-4 冬季各站大潮单宽输沙量统计表

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

图 5.1.8-2 冬季净输沙示意图

5.1.8.3 悬沙粒度分析

(1) 夏季

① 悬沙类型、粒径组成及含量

按《海洋调查规范 (GB/T12763.8—2007)》粒径间隔为 1ϕ ，粒径组成为 $1\phi\sim 11\phi$ 。调查水域各站悬沙从组成成分类别来看，粉砂是悬沙主体，其次是粘土，最后是砂。

各站大潮期间砂含量为 0.00%~9.70%，平均值为 0.52%，粉砂含量在 2.54%~91.50%之间，平均值为 64.09%，粘土含量在 6.18%~97.46%之间，平均值为 35.39%；悬沙样品类型为粘土质粉砂 (30/48)，粉砂 (10/48)，粉砂质粘土 (7/48)，粘土 (1/48)，共 4 种样品。

表 5.1.8-5 夏季悬沙粒度参数以及砂、粉砂、粘土含量 (N=48)

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

表 5.1.8-6 夏季悬沙粒径组成和各粒径含量 (N=48)

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

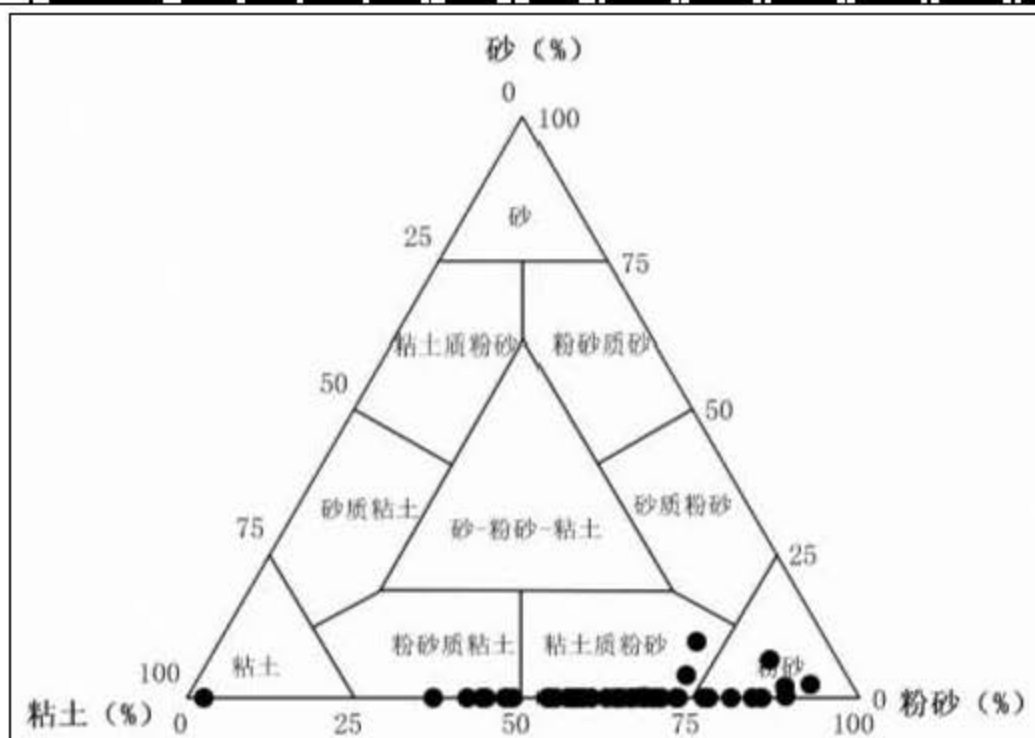
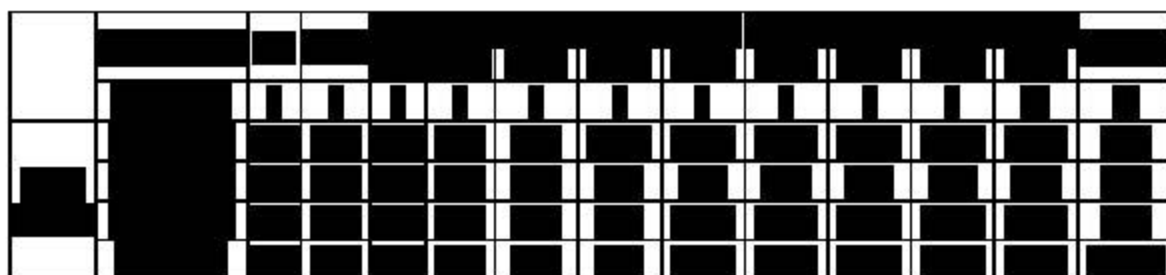
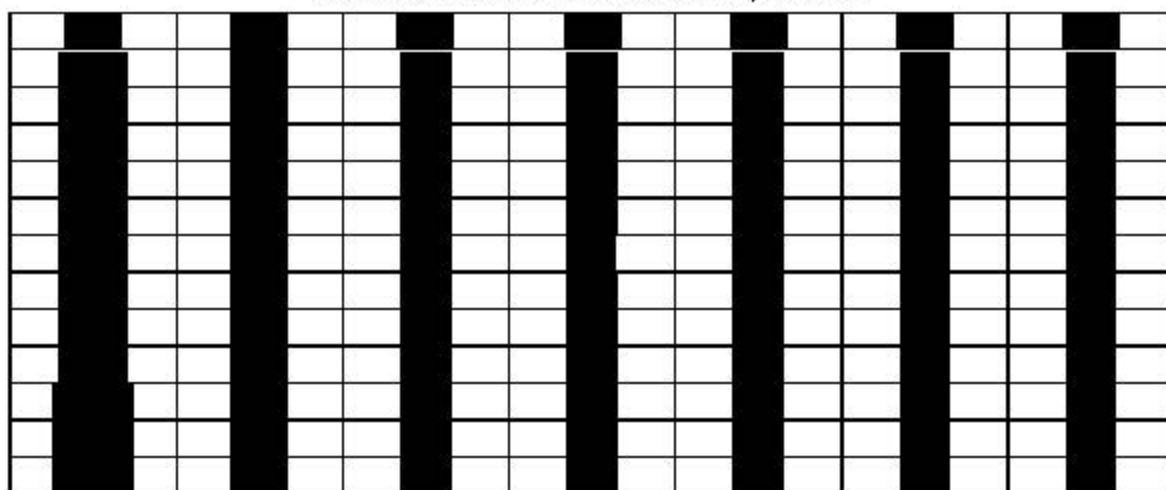


图 5.1.8-3 夏季悬沙所有样品谢帕德三角图分布 (N=48)

② 中值粒径 (M_d , μm)

航次测区悬沙中值粒径变化范围在 $5.79\mu\text{m} \sim 8.95\mu\text{m}$ 之间, 平均值为 $7.35\mu\text{m}$ 。JML7 测站涨急悬沙粒径最粗 ($8.95\mu\text{m}$), JML4 测站涨憩悬沙粒径最细 ($5.79\mu\text{m}$)。

表 5.1.8-7 夏季悬沙中值粒径 (M_d , μm) 统计



由于测区地形、来沙、水流、波浪等因素的复合作用，泥沙颗粒起、落情况复杂，本次调查中悬沙粒径变化与潮流急、憩的相关性不明显。本航次落急、落憩、涨急、涨憩时中值粒径的平均值分别为 $7.37\mu\text{m}$ 、 $7.39\mu\text{m}$ 、 $7.34\mu\text{m}$ 、 $7.31\mu\text{m}$ 。

③平均粒径 (M_z, φ)

采用福克—沃德公式计算出悬沙平均粒径。

测量期间测区平均粒径在 $5.58\varphi \sim 8.80\varphi$ 之间，平均值为 7.07φ 。平均粒径的空间分布为：JML7 站的涨急最大，为 8.80φ ；JML4 站的涨憩最小，为 5.58φ 。

④分选系数 (σ_i, φ)

测区测量期间悬沙分选系数变化范围为 $0.001\varphi \sim 0.022\varphi$ ，平均值为 0.007φ 。

⑤偏态 (S_{id})

测区悬沙偏态系数变化范围为 $0.16 \sim 0.67$ ，平均值为 0.40 。

⑥峰态 (K_g)

测区悬沙峰态系数的变化范围为 $0.68 \sim 2.24$ ，平均值为 1.02 。

(2) 冬季

①悬沙类型、粒级组成及含量

按《海洋调查规范 (GB/T12763.8—2007)》粒级间隔为 1φ ，粒级组成为 $1\varphi \sim 11\varphi$ 。调查水域各站悬沙从组成成分类别来看，粉砂是悬沙主体，其次是粘土，最后是砂。

各站大潮期间砂含量为 $0.00\% \sim 49.62\%$ ，平均值为 14.12% ，粉砂含量在 $44.95\% \sim 82.58\%$ 之间，平均值为 64.30% ，粘土含量在 $1.49\% \sim 55.05\%$ 之间，平均值为 21.59% ；悬沙样品类型为粘土质粉砂 (27/48)，砂质粉砂 (15/48)，粉砂 (2/48)，粉砂质粘土 (2/48)，粉砂质砂 (1/48)，砂-粉砂-粘土 (1/48)，共 6 种样品。

表 5.1.8-8 冬季悬沙粒度参数以及砂、粉砂、粘土含量 (N=48)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |

表 5.1.8-9 冬季悬沙粒级组成和各粒级含量 (N=48)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |

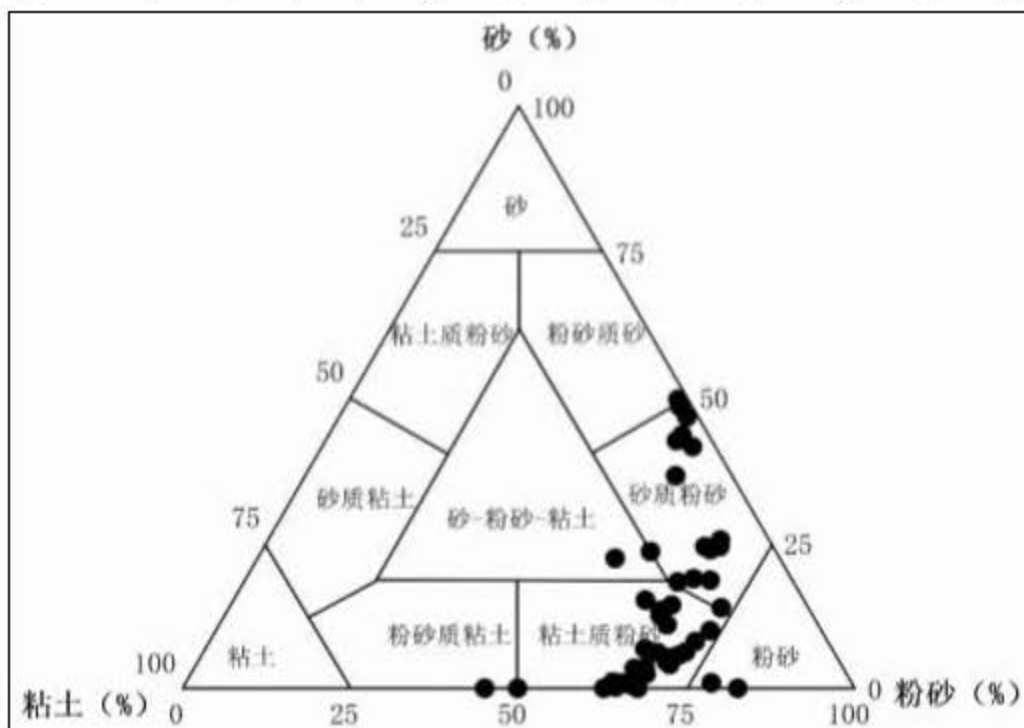
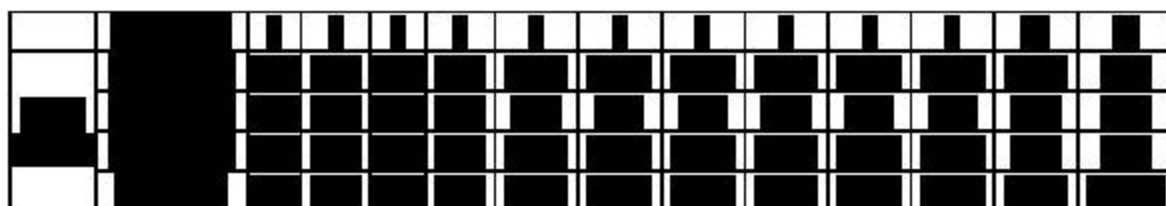
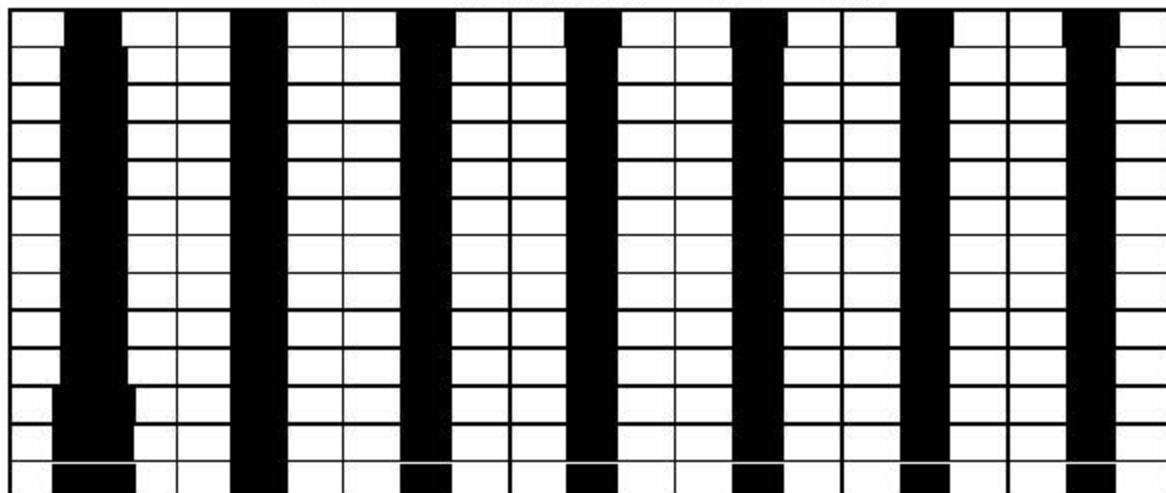


图 5.1.8-4 冬季悬沙所有样品谢帕德三角图分布 (N=48)

②中值粒径 (M_d , μm)

航次测区悬沙中值粒径变化范围在 $4.00\mu\text{m}$ ~ $8.13\mu\text{m}$ 之间, 平均值为 $6.05\mu\text{m}$ 。JML7 测站涨憩悬沙粒径最粗 ($8.13\mu\text{m}$), JML9 测站涨憩悬沙粒径最细 ($4.00\mu\text{m}$)。

表 5.1.8-10 冬季悬沙中值粒径 (M_d , μm) 统计



由于测区地形、来沙、水流、波浪等因素的复合作用, 泥沙颗粒起、落情况复

杂，本次调查中悬沙粒径变化与潮流急、憩的相关性不明显。本航次涨急、涨憩、落急、落憩时中值粒径的平均值分别为 $6.19\mu\text{m}$ 、 $5.72\mu\text{m}$ 、 $6.01\mu\text{m}$ 、 $6.27\mu\text{m}$ 。

③平均粒径 (M_z, φ)

采用福克—沃德公式计算出悬沙平均粒径。

测量期间测区平均粒径在 $3.94\varphi\sim 7.35\varphi$ 之间，平均值为 5.57φ 。平均粒径的空间分布为：JML7 站的涨急最大，为 7.35φ ；JML9 站的涨憩最小，为 3.94φ 。

④分选系数 (σ_1, φ)

测区测量期间悬沙分选系数变化范围为 $0.005\varphi\sim 0.115\varphi$ ，平均值为 0.024φ 。

⑤偏态 (S_{ia})

测区悬沙偏态系数变化范围为 $0.11\sim 0.79$ ，平均值为 0.49 。

⑥峰态 (K_g)

测区悬沙峰态系数的变化范围为 $0.79\sim 4.71$ ，平均值为 1.23 。

5.2 地形地貌与工程地质

本节引自《台山市海洋牧场基础设施建设项目岩土工程勘察报告（施工图设计阶段勘察）》（广州地质勘察基础工程有限公司，2023年11月）。

5.2.1 地形地貌

项目地貌上为滨海地貌，水下地形较为单一，现有岸线呈不规则状。工程区域附近水域开阔，勘察期间钻孔孔口高程介于-2.59~-8.52m之间。

广海镇项目水深地形图见 5.2.1-1~4，北陡镇项目水深地形图见 5.2.1-5。

图 5.2.1-1a 烽火角避风锚地出海口航道水深地形图

图 5.2.1-1b 烽火角避风锚地出海口航道水深地形图

图 5.2.1-1c 烽火角避风锚地出海口航道水深地形图

图 5.2.1-1d 烽火角避风锚地出海口航道水深地形图

图 5.2.1-2a 广海渔港进港航道水深地形图

图 5.2.1-2b 广海渔港进港航道水深地形图

图 5.2.1-3a 广海渔港施工临时航道水深地形图

图 5.2.1-3b 广海渔港施工临时航道水深地形图

图 5.2.1-3c 广海渔港施工临时航道水深地形图

图 5.2.1-4 渔船避风等候集散地水深地形图

图 5.2.1-5 沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项项目水深地形图

5.2.2 岩土体工程地质分层及特征

场地钻探深度范围内的地层为第四系海陆交互相沉积层 (Q_4^{mc}) 和第四系残积层 (Q^d)。第四系海陆交互相沉积层细分为 2-1 淤泥、2-2 粉质黏土、2-3 淤泥质土、2-4-1 粉细砂、2-4-2 中粗砂、2-4-3 砾砂、2-5 粉质黏土；第四系残积层为 3-1 砂质黏性土。

(1) 第四系海相沉积层 (Q_4^{mc})

2-1 淤泥：灰色，深灰色，流塑，用手捏有滑腻感、污手，含腐殖质，稍具臭味，黏性较好。该层全场地分布，各个钻孔均见揭露。平均层厚 12.04m (9.10~17.80m)，层顶平均埋深 0.00m。标贯试验 232 次，实测 $N'_m=1\sim3$ 击，平均值 $N'_m=1.5$ 击。

2-2 粉质黏土：灰黄色，可塑，黏性一般，干强度中等，中等韧性，局部含少量砂粒，刀切面无光泽。该层在 XZ1、XZ2、XZ4、XZ5、XZ8、XZ10、XZ13~XZ15、XZ18~XZ20、XZ23~XZ25、XZ27、XZ30~XZ35、XZ39、XZ43、XZ48、XZ52~XZ54、XZ56、XZ58~XZ60、XZ62~XZ66、XZ80 共 38 个钻孔见揭露。平均层厚 4.17m (0.90~10.10m)，层顶平均埋深 12.97m (9.10~27.10m)。标贯试验 89 次，实测 $N'_m=4\sim14$ 击，平均值 $N'_m=9.3$ 击。

2-3 淤泥质土：灰色，深灰色，流塑，局部软塑，含腐殖质，稍具臭味，黏性较好，切面无光泽。该层在 XZ1、XZ2、XZ4、XZ5、XZ8、XZ13~XZ15、XZ18、XZ19、XZ22、XZ24、XZ27、XZ31~XZ35、XZ39、XZ43、XZ48、XZ49、XZ52~XZ56、XZ58~XZ62、XZ64~XZ67、XZ80 共 37 个钻孔见揭露。平均层厚 6.60m (1.30~15.90m)，层顶平均埋深 16.74m (10.50~29.30m)。标贯试验 135 次，实测 $N'_m=3\sim9$ 击，平均值 $N'_m=6.8$ 击。

2-4-1 粉细砂：浅灰色，浅黄色，饱和，稍密，颗粒成分主要为石英，级配差，摇振反应中等，含少量粉黏粒。该层在 XZ18、XZ31、XZ32、XZ43、XZ49、XZ52、XZ54、XZ66、XZ67、XZ80 共 10 个钻孔见揭露。平均层厚 3.26m (0.80~6.00m)，层顶平均埋深 20.83m (13.50~25.80m)。标贯试验 18 次，实测 $N'_m=11\sim15$ 击，平均值 $N'_m=13.2$ 击。

2-4-2 中粗砂：灰黄色，灰色，饱和，中密，颗粒成分主要为石英，次为长石，级配良，分选性较好。该层在 XZ1、XZ2、XZ4、XZ5、XZ8、XZ10、XZ13、XZ14、

XZ18~XZ20、XZ22~XZ25、XZ27、XZ30~XZ33、XZ39、XZ48、XZ49、XZ52~XZ56、XZ58~XZ67、XZ80 共 40 个钻孔见揭露。平均层厚 4.97m (1.60~9.80m)，层顶平均埋深 22.58m (15.10~31.80m)。标贯试验 108 次，实测 $N'=16\sim 26$ 击，平均值 $N'_m=20.1$ 击。

2-4-3 砾砂：灰黄色，饱和，密实，颗粒呈次棱角状，成分主要为石英，次为长石，级配良，分选性较好。该层在 XZ1、XZ8、XZ13 共 3 个钻孔见揭露。平均层厚 3.27m (2.00~5.10m)，层顶平均埋深 26.00m (25.00~26.50m)。标贯试验 4 次，实测 $N'=31\sim 34$ 击，平均值 $N'_m=32.5$ 击。

2-5 粉质黏土：灰黄色，褐黄色，可塑，黏性一般，干强度中等，中等韧性，土质不均，含少量砂。该层在 XZ5、XZ20、XZ25、XZ30~XZ33、XZ53 共 8 个钻孔见揭露。平均层厚 2.79m (1.00~8.10m)，层顶平均埋深 22.90m (14.50~30.50m)。标贯试验 10 次，实测 $N'=7\sim 13$ 击，平均值 $N'_m=10.1$ 击。

(2) 第四系残积层 (Q^{el})

3-1 砂质黏性土：褐黄色，硬塑，黏性差，含大量不等径石英砂粒，砂粒约占 40-50%，为花岗岩风化残积土，浸水易软化、崩解。该层在 XZ1、XZ2、XZ4、XZ8、XZ10、XZ13~XZ15、XZ18、XZ19、XZ22~XZ25、XZ30、XZ39、XZ43、XZ48、XZ49、XZ52~XZ56、XZ58、XZ60~XZ66、XZ80 共 33 个钻孔见揭露。揭露平均层厚 2.09m (0.60~5.00m)，层顶平均埋深 29.61m (25.30~33.70m)。标贯试验 11 次，实测 $N'=21\sim 30$ 击，平均值 $N'_m=24.5$ 击。

钻孔平面布置图详见图 5.2.2-1，工程地质剖面图详见图 5.2.2-2，钻孔柱状图详见图 5.2.2-3。

图 5.2.2-1 钻孔平面位置图

图 5.2.2-2a 工程地质剖面图 (4—4')

图 5.2.2-2b 图例

图 5.2.2-3a 钻孔柱状图 (XZ18)

图 5.2.2-3b 钻孔柱状图 (XZ19)

图 5.2.2-3c 钻孔柱状图 (XZ20)

图 5.2.2-3d 钻孔柱状图 (XZ43)

5.2.3 疏浚岩土分级和评价

根据《水运工程抗震设计规范》(JTJ146-2012),场地地处近海浅滩,砂土层较发育,广泛存在软土层,属建筑抗震的不利地段;场地抗震设防烈度为7度,设计基本地震加速度值为0.065g,特征周期0.45s。综上所述拟建场地稳定性虽属较差地段,但适宜进行铺地、航道等建设。

根据本次勘察揭露的地层情况,在疏浚深度范围内的地层有2-1淤泥、2-2粉质黏土、2-3淤泥质土、2-4-1粉细砂、2-4-2中粗砂、2-4-3砾砂、2-5粉质黏土和3-1砂质黏性土。

根据行业标准《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS181-5-2012)表5.2.4、表5.3.10,分别对各岩土层的疏浚岩土进行工程分级,详见表5.2.3-1。

表 5.2.3-1 疏浚岩土工程特性和分级表

| 地层编号 | 主要岩土名称 | 岩土类别 | 级别 | | 判别或辅助指标 | | |
|-------|--------|-------|---------------|--------------|------------|-------------------------------|--------------|
| | | | 《疏浚与吹填工程设计规范》 | 《水运工程爆破技术规范》 | 液性指数 I_L | 天然重度 r (KN/m ³) | 标贯击数 N (击) |
| 2-1 | 淤泥 | 淤泥类 | 1 | / | 1.60 | 14.8 | 1.5 |
| 2-2 | 粉质黏土 | 粘性土类 | 4 | / | 0.30 | 19.2 | 9.3 |
| 2-3 | 淤泥质土 | 淤泥质土类 | 2 | / | 1.47 | 16.3 | 6.8 |
| 2-4-1 | 粉细砂 | 砂土类 | 7 | / | / | 18.5 | 13.2 |
| 2-4-2 | 中粗砂 | 砂土类 | 7 | / | / | 19.5 | 20.1 |
| 2-4-3 | 砾砂 | 砂土类 | 8 | / | / | 19.8 | 32.5 |
| 2-5 | 粉质黏土 | 粘性土类 | 4 | / | 0.50 | 19.0 | 10.1 |
| 3-1 | 砂质黏性土 | 粘性土类 | 5 | / | 0.30 | 19.7 | 24.5 |

5.3 海水水质现状调查与评价

本节引用《台山市海洋牧场基础设施建设项目海洋环境现状调查监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2024年4月）、《台山市海洋牧场基础设施建设项目海洋环境现状调查监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023年12月），由广州海兰图检测技术有限公司分别于2024年3月和2023年10月在项目附近海域进行的海洋环境调查数据。

5.3.1 调查概况

(1) 春季

本次调查共布设 35 个海洋水质监测站位，海洋生态与渔业资源调查站位 21 个，潮间带调查断面 3 条，具体调查站位详见表 5.3.1-1 和图 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 春季海洋环境现状调查站位

| 断面 | 站位 | 调查项目 | 调查日期 | 调查结果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|------|---------|------|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|
| 断面一 | S1 | 水质 | 2024.03 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | S2 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | S3 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | S4 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | S5 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | S6 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S7 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S8 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S9 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S10 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S11 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S12 | 水质 | 良好 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S13 | 水质 | 良好 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S14 | 水质 | 良好 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S16 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | S17 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | S18 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | S19 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | S20 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | S21 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | S22 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S23 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S24 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S25 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S26 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S27 | 水质 | 良好 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S28 | 水质 | 良好 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S29 | 水质 | 良好 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S30 | 水质 |
| S31 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | S32 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | S33 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | S34 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | S35 | 水质 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

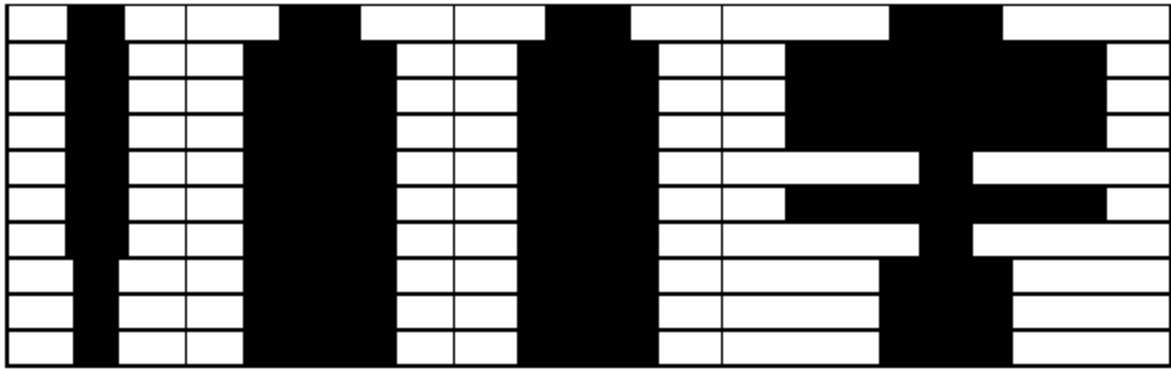
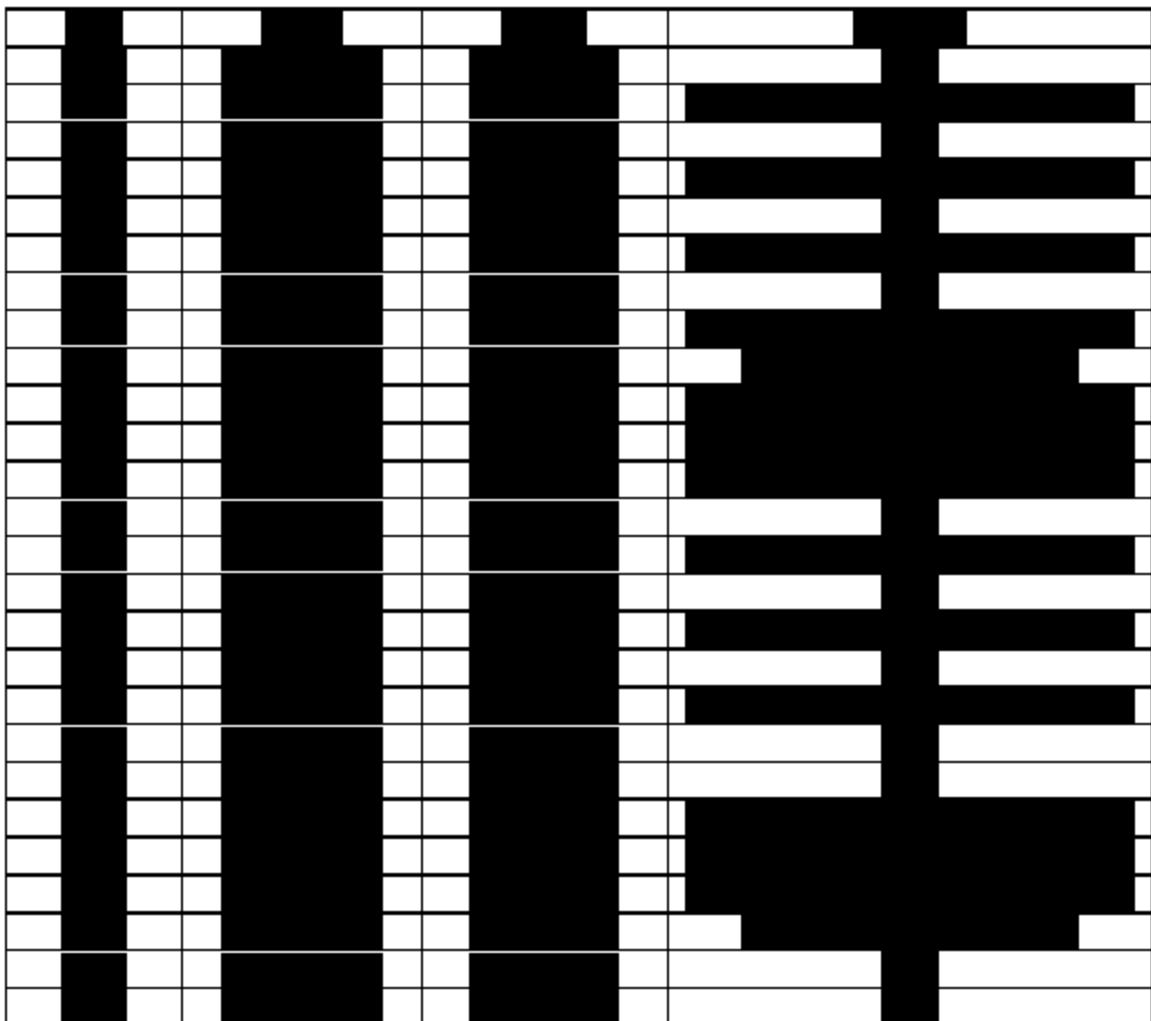


图 5.3.1-1 春季海洋环境现状调查站位示意图

(2) 秋季

本次调查共设海洋水质调查站位 35 个，海洋沉积物调查站位 18 个，生态与渔业资源调查站位 21 个，潮间带生物调查断面 3 个，具体调查站位详见表 5.3.1-2 和图 5.3.1-2。

表 5.3.1-2 秋季海洋环境现状调查站位



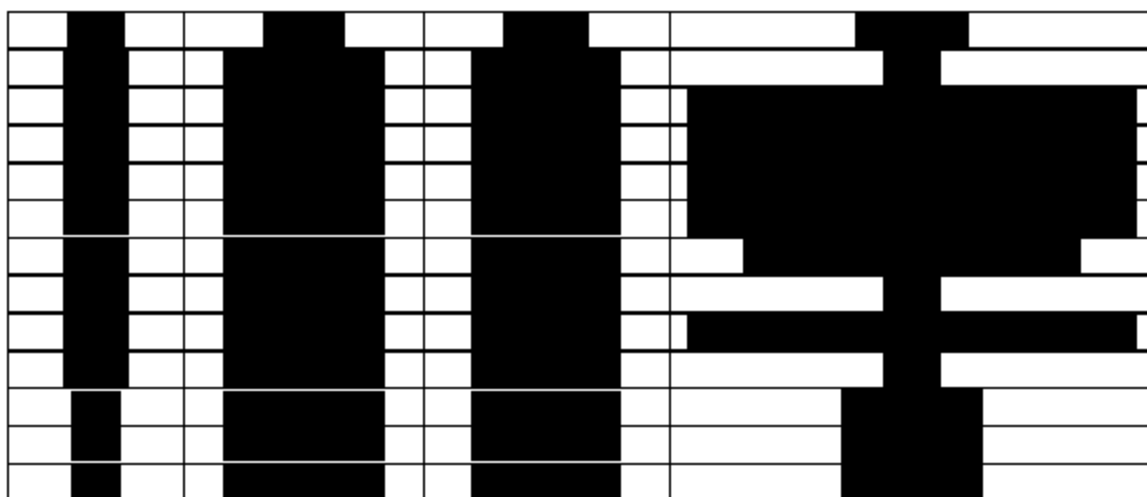


图 5.3.1-2 秋季海洋环境现状调查站位示意图

5.3.2 调查项目

调查项目包括pH、水温、盐度、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、挥发酚、硫化物、石油类、总铬、铅、镉、锌、铜、汞、砷、粪大肠菌群。

5.3.3 采样与分析方法

(1) 采样方法

①水样采集通用方法

1) 按照《海洋监测规范》(GB 17378-2007)和《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)中的要求执行;

2) 使用 GPS 定位导航调查船只进入预定站位后开始测量水深。根据实测水深,进行透明度、水色等现场观测,当站位水深浅于 10m 时(以现场水深为准,下同),仅采表层水样一个;当站位水深在 10m~25m 时,分别采集表层和底层水样各一个;其中表层为距表面 0.1m~1m,底层为离底 2m。

表 5.3.3-1 采样层次表

| 水深范围/m | 标准层次 | 底层与相邻标准层最小距离/m |
|--------|---------------|----------------|
| 小于 10 | 表层 | / |
| 10~25 | 表层、底层 | / |
| 25~50 | 表层、10m、底层 | / |
| 50~100 | 表层、10m、50m、底层 | 5 |

| | | |
|---|-------------------------|----|
| 100 以上 | 表层、10m、50m、以下水层的酌情加层、底层 | 10 |
| 注 1: 表层系指海面以下 0.1m~1m; 注 2: 底层, 对河口及港湾海域最好取离海底 2m 的水层, 深海或大风浪时可酌情增大离底层的距离。 | | |

3) 采用向风逆流采样, 严格控制来自船体自身的污染, 采样时严禁船舶排污, 采样位置远离船舶排污口, 并严格按照相关规定程序和操作要求进行样品的分装、预处理、编号记录、贮存和运输;

4) 对无法现场分析的样品, 按《海洋监测规范》(GB 17378-2007) 加固定剂后带回实验室分析;

5) 水文气象观测执行《海洋调查规范 第 3 部分: 海洋气象观测》(GB/T 12763.3-2020)、《海洋调查规范 第 2 部分: 海洋水文观测》(GB/T 12763.2-2007) 和《海洋观测规范 第 2 部分: 海滨观测》(GB/T 14914.2-2019)。

②特殊指标水样采集方法

1) 溶解氧样品的采集: 将乳胶管的一端接上玻璃管, 另一端套在采水器的出水口, 放出少量水样, 洗水样瓶两次。将玻璃管插到水样瓶底部慢慢注入水样, 待水样装满并溢出约为瓶子体积的 50% 时, 将玻璃管慢慢抽出盖上瓶盖, 再取下瓶盖, 立即用自动加液器(管尖靠近液面)依次注入 1.00mL 氯化锰溶液和 1.00mL 碱性碘化钾溶液。塞紧瓶塞并用手抓住瓶塞和瓶底, 将瓶缓慢地上下颠倒 20 次, 使样品与固定液充分混匀。待样品瓶内沉积物降至瓶体 60% 以下时方可进行分析。如样品瓶浸泡在水中, 允许存放 24h, 避免阳光直射和温度剧烈变化, 如温差较大, 应在 12h 内测定。

2) pH 样品的采集: 样品瓶洗净后, 用海水浸泡 1d。采样时需用采样点的海水洗涤两次, 再装入水样瓶固定, 盖好瓶盖混合均匀, 待测, 允许保存 48h。

3) 重金属样品的采集: 水样采集后, 要有防止现场大气降尘带来的污染措施, 并尽快从采样器中放出样品; 防止采样器内样品中所含污染物随悬浮物的下沉而降低含量, 灌装样品时必须边摇动采水器边灌装, 立即用 0.45 μ m 滤膜过滤处理, 过滤水样用 HNO₃ 酸化至 pH 值小于 2, 塞上塞子, 存放在洁净环境中。

4) 油类样品的采集: 测定水中油含量应用单层采水器固定样品瓶在水体中直接灌装, 采样后立即提出水面, 在现场用石油醚(或正己烷)萃取或者在现场采集油类样品后, 加 0.1mol/L 硫酸溶液固定, 带回实验室萃取; 测定油类样品的容器禁

止预先用海水冲洗。

(2) 分析方法

水质样品的分析按照《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)和《海洋监测规范》(GB 17378-2007)进行,各项目的分析方法如表 5.3.3-2。

表 5.3.3-2 海水调查项目及分析方法

| 检测指标 | 检测依据 | 分析方法 | 检出限 |
|-------|---|---------------|------------|
| 水温 | 《海洋调查规范 第 2 部分:海洋水文观测》 GB/T 12763.2-2007/5.2.1 | CTD 法 | / |
| pH | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/26 | pH 计法 | / |
| 盐度 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/29.1 | 盐度计法 | 2‰ |
| 溶解氧 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/31 | 碘量法 | 0.11mg/L |
| 悬浮物 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/27 | 重量法 | / |
| 化学需氧量 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/32 | 碱性高锰酸钾法 | 0.15mg/L |
| 生化需氧量 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/33.1 | 五日培养法 | / |
| 硝酸盐氮 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/38.1 | 镉柱还原法 | 0.0010mg/L |
| 亚硝酸盐氮 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/37 | 萘乙二胺分光光度法 | 0.0002mg/L |
| 氨氮 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/36.1 | 靛酚蓝分光光度法 | 0.0004mg/L |
| 活性磷酸盐 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/39.1 | 磷钼蓝分光光度法 | 0.0006mg/L |
| 挥发酚 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/19 | 4-氨基安替比林分光光度法 | 1.1μg/L |
| 硫化物 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/18.1 | 亚甲基蓝分光光度法 | 0.2μg/L |
| 石油类 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/13.2 | 紫外分光光度法 | 0.0035mg/L |
| 汞 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/5.1 | 原子荧光法 | 0.007μg/L |
| 砷 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/11.1 | 原子荧光法 | 0.5μg/L |
| 铜 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/6.1 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.2μg/L |
| 铅 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/7.1 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.03μg/L |
| 镉 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/8.1 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.01μg/L |
| 锌 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/9.1 | 火焰原子吸收分光光度法 | 0.0031mg/L |
| 铬 | 《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB 17378.4-2007/10.1 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.4μg/L |
| 粪大肠菌群 | 《海洋监测规范 第 7 部分:近海污染生态调 | 发酵法 | 20MPN/L |

| 检测指标 | 检测依据 | 分析方法 | 检出限 |
|------|-----------------------------|------|-----|
| | 查和生物监测》GB 17378.7-2007 /9.1 | | |

5.3.4 评价方法与评价标准

(1) 评价方法

采用单因子污染指数法（标准指数法）进行评价。

其中：单项水质评价因子（参数）i 在第 j 点的标准指数：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{io}$$

S_{ij} ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质内容因子超标；

C_{ij} ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{io} ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

对于溶解氧，DO 的标准指数为：

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

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

$S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限制，mg/L；

DO_u ——饱和溶解氧浓度，mg/L， $DO_u = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

S——实用盐度符号，量纲一；

T——水温，°C。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_u}, pH \leq 7.0; \quad S_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_u - 7.0}, pH > 7.0$$

$S_{pH,j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j ——pH 值实测统计代表值；

pH_u ——pH 评价标准的上限值；

pH_d ——pH 评价标准的下限值；

水质评价因子的标准指数 > 1，则表明该项水质已超过了规定的水质标准。

(2) 评价标准

①春季

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，各监测站位执行标准见表 5.3.4-1。

表 5.3.4-1 春季调查站位所处广东省海洋功能区执行的标准要求一览表

| 功能区名称 | 调查站位 | 标准要求 |
|-------------|--|---------------------------------------|
| 黄茅海保留区 | JM01、JM02、JM03、JM04 | 海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状 |
| 广海湾保留区 | JM17 | |
| 湛江-珠海近海农渔业区 | JM05、JM06、JM07、JM09、JM10、JM12、JM13、JM14、JM21、JM24、JM25、JM27~JM31、JM34、JM35 | 执行海水水质第一类标准、海洋沉积物质量第一类标准和海洋生物质量第一类标准 |
| 大襟岛海洋保护区 | JM08 | |
| 大帆石海洋保护区 | JM32 | |
| 南鹏列岛海洋保护区 | JM33 | |
| 川山群岛农渔业区 | JM11、JM15、JM18、JM19、JM20、JM22、JM23、JM26 | 执行海水水质第二类标准、海洋沉积物质量第一类标准和海洋生物质量第一类标准。 |
| 广海湾工业与城镇用海区 | JM16 | 执行海水水质第三类标准、海洋沉积物质量第二类标准和海洋生物质量第二类标准 |

图 5.3.4-1 春季调查站位所处广东省海洋功能区示意图

根据《台山市海洋功能区划（2013-2020年）》，各监测站位执行标准见表 5.3.4-2。

表 5.3.4-2 春季调查站位所处台山市海洋功能区执行的标准要求一览表

| 功能区名称 | 调查站位 | 标准要求 |
|---------------|---|---------------------------------------|
| 黄茅海保留区 | JM02、JM03、JM04 | 海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状 |
| 广海湾保留区 | JM17 | |
| 台山捕捞区 | JM06、JM07、JM09、JM10、JM12、JM13、JM14、JM21、JM24、JM25、JM27~JM31 | 执行海水水质第一类标准、海洋沉积物质量第一类标准和海洋生物质量第一类标准 |
| 大襟岛海洋自然保护区 | JM08 | |
| 大帆石海洋特别保护区 | JM32 | |
| 广海湾增殖区 | JM11、JM15、JM18、JM22 | 执行海水水质第二类标准、海洋沉积物质量第一类标准和海洋生物质量第一类标准。 |
| 镇海湾养殖区 | JM26 | |
| 川山群岛养殖区 | JM20、JM23 | |
| 川山群岛水产种质资源保护区 | JM19 | |
| 广海湾工业与城镇用海区 | JM16 | 执行海水水质第三类标准、海洋沉积物质量第二类标准和海洋生物质量第二类标准 |

注：JM01、JM05、JM33、JM34、JM35 不位于台山市海洋功能区划内。

图 5.3.4-2 春季调查站位所处台山市海洋功能区示意图

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府[1999]68号），各监测站位执行的水质标准见表 5.3.4-3。

表 5.3.4-3 春季调查站位在近岸海域环境功能区划执行的水质标准

| 监测站位 | 执行标准 |
|---------------------|-------------|
| JM01、JM19、JM20、JM23 | 执行海水水质第二类标准 |

注：其余站位不在近岸海域范围内。

图 5.3.4-3 春季调查站位所处近岸海域环境功能区划示意图

综上所述，按照《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》《台山市海洋功能区划（2013-2020年）》《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府[1999]68号）规定海水水质较严者执行，各监测站位执行的水质标准见表 5.3.4-4。

表 5.3.4-4 春季调查站位执行的水质标准要求一览表

| 监测站位 | 执行标准 |
|--|-------------|
| JM05~JM10、JM12~JM14、JM21、JM24、JM25、JM27~JM35 | 执行海水水质第一类标准 |
| JM01、JM11、JM15、JM18、JM19、JM20、JM22、JM23、JM26 | 执行海水水质第二类标准 |
| JM16 | 执行海水水质第三类标准 |
| JM02、JM03、JM04、JM17 | 海水水质维持现状 |

②秋季

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，各监测站位执行标准见表 5.3.4-5。

表 5.3.4-5 秋季调查站位所处广东省海洋功能区执行的标准要求一览表

| 功能区名称 | 调查站位 | 标准要求 |
|-------------|--|---------------------------------------|
| 黄茅海保留区 | JM01、JM02、JM03、JM04 | 海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状 |
| 广海湾保留区 | JM17 | |
| 湛江-珠海近海农渔业区 | JM05、JM06、JM07、JM09、JM10、JM12、JM13、JM14、JM21、JM24、JM25、JM27~JM31、JM34、JM35 | 执行海水水质第一类标准、海洋沉积物质量第一类标准和海洋生物质量第一类标准 |
| 大襟岛海洋保护区 | JM08 | |
| 大帆石海洋保护区 | JM32 | |
| 南鹏列岛海洋保护区 | JM33 | |
| 川山群岛农渔业区 | JM11、JM15、JM18、JM19、JM20、JM22、JM23、JM26 | 执行海水水质第二类标准、海洋沉积物质量第一类标准和海洋生物质量第一类标准。 |

| 功能区名称 | 调查站位 | 标准要求 |
|-------------|------|--------------------------------------|
| 广海湾工业与城镇用海区 | JM16 | 执行海水水质第三类标准、海洋沉积物质量第二类标准和海洋生物质量第二类标准 |

图 5.3.4-4 秋季调查站位所处广东省海洋功能区示意图

根据《台山市海洋功能区划（2013-2020 年）》，各监测站位执行标准见表 5.3.4-6。

表 5.3.4-6 秋季调查站位所处台山市海洋功能区执行的标准要求一览表

| 功能区名称 | 调查站位 | 标准要求 |
|---------------|---|---------------------------------------|
| 黄茅海保留区 | JM02、JM03、JM04 | 海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状 |
| 广海湾保留区 | JM17 | |
| 台山捕捞区 | JM06、JM07、JM09、JM10、JM12、JM13、JM14、JM21、JM24、JM25、JM27~JM31 | 执行海水水质第一类标准、海洋沉积物质量第一类标准和海洋生物质量第一类标准 |
| 大襟岛海洋自然保护区 | JM08 | |
| 大帆石海洋特别保护区 | JM32 | |
| 广海湾增殖区 | JM11、JM15、JM18、JM22 | 执行海水水质第二类标准、海洋沉积物质量第一类标准和海洋生物质量第一类标准。 |
| 镇海湾养殖区 | JM26 | |
| 川山群岛养殖区 | JM20、JM23 | |
| 川山群岛水产种质资源保护区 | JM19 | |
| 广海湾工业与城镇用海区 | JM16 | 执行海水水质第三类标准、海洋沉积物质量第二类标准和海洋生物质量第二类标准 |

注：JM01、JM05、JM33、JM34、JM35 不位于台山市海洋功能区划内。

图 5.3.4-5 秋季调查站位所处台山市海洋功能区示意图

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府[1999]68 号），各监测站位执行的水质标准见表 5.3.4-7。

表 5.3.4-7 秋季调查站位在近岸海域环境功能区划执行的水质标准

| 监测站位 | 执行标准 |
|---------------------|-------------|
| JM01、JM19、JM20、JM23 | 执行海水水质第二类标准 |

注：其余站位不在近岸海域范围内。

图 5.3.4-6 秋季调查站位所处近岸海域环境功能区划示意图

综上所述，按照《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》《台山市海洋功能区划（2013-2020 年）》《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府[1999]68 号）规定

海水水质较严者执行，各监测站位执行的水质标准见表 5.3.4-8。

表 5.3.4-8 秋季调查站位执行的水质标准要求一览表

| 监测站位 | 执行标准 |
|--|-------------|
| JM05~JM10、JM12~JM14、JM21、JM24、JM25、JM27~JM35 | 执行海水水质第一类标准 |
| JM01、JM11、JM15、JM18、JM19、JM20、JM22、JM23、JM26 | 执行海水水质第二类标准 |
| JM16 | 执行海水水质第三类标准 |
| JM02、JM03、JM04、JM17 | 海水水质维持现状 |

5.3.5 海洋水质调查结果与评价

5.3.5.1 调查结果

(1) 春季

春季海洋水质现状监测结果详见表 5.3.5-1。

(2) 秋季

秋季海洋水质现状监测结果详见表 5.3.5-2。

5.3.5.2 评价结果

(1) 春季

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点水质评价因子的标准指数见表 5.3.5-3。

执行海水水质第一类标准要求的站位有 JM05~JM10、JM12~JM14、JM21、JM24、JM25、JM27~JM35。由监测结果及标准指数表结果可知：超标因子为无机氮和活性磷酸盐，超标率分别为 26.1%和 21.7%。JM05、JM08、JM12、JM27、JM30、JM31 和 JM33 站位海水的无机氮含量不符合海水水质第一类标准要求，其中 JM05 和 JM08 站位的无机氮含量均符合海水水质第四类标准要求，JM12、JM27、JM30、JM31 和 JM33 站位海水的无机氮含量均符合海水水质第二类标准要求。JM05、JM08、JM27、JM30、JM31 和 JM33 站位海水的活性磷酸盐含量不符合海水水质第一类标准要求，其中 JM05、JM27、JM30、JM31 和 JM33 站位的活性磷酸盐含量符合海水水质第二类标准要求，JM08 站位的活性磷酸盐含量符合海水水质第四类标准要求；其他水质监测因子均符合海水水质第一类标准要求。

执行海水水质第二类标准要求的站位有 JM01、JM11、JM15、JM18、JM19、JM20、JM22、JM23、JM26。由监测结果及标准指数表结果可知：超标因子为无机氮和活性磷酸盐，超标率分别为 100%和 55.6%；全部站位的无机氮含量均不符合海

水水质第二类标准，其中 JM18、JM19 和 JM23 站位海水的无机氮含量符合海水水质第三类标准要求；JM15、JM20、JM22 和 JM26 站位海水的无机氮含量符合海水水质第四类标准要求；JM01 和 JM11 站位海水的无机氮含量劣于海水水质第四类标准要求。JM01、JM11、JM15、JM22 和 JM26 站位海水的活性磷酸盐含量不符合海水水质第二类标准要求，但符合海水水质第四类标准要求；其他水质监测因子均符合海水水质第二类标准要求。

执行海水水质第三类标准要求的站位有 JM16。由监测结果及标准指数表结果可知：超标因子为无机氮和活性磷酸盐，超标率均为 100%。JM16 站位的无机氮和活性磷酸盐含量均不符合海水水质第三类标准要求，但均符合海水水质第四类标准要求。其他水质监测因子均符合海水水质第三类标准要求。

调查海域执行海水水质维持现状标准要求的站位有 JM02、JM03、JM04 和 JM17。水质评价统一从《海水水质标准》(GB 3097-1997)的第一类标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过第四类海水水质标准的检测数据，评价至第四类海水水质标准。由监测结果及标准指数表结果可知：无机氮在 JM17 站位符合海水水质第三类标准，在 JM02、JM03、JM04 站位均劣于海水水质第四类标准。活性磷酸盐在 JM04 站位符合海水水质第二类标准，在 JM02、JM03、JM17 站位均符合海水水质第四类标准。其他水质监测因子均符合海水水质第一类标准要求。

综上所述，春季调查海区海水中无机氮和活性磷酸盐在部分站位超过其功能区对应的水质标准要求，其余监测因子均符合。

(2) 秋季

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点水质评价因子的标准指数见表 5.3.5-4。

执行海水水质第一类标准要求的站位有 JM05~JM10、JM12~JM14、JM21、JM24、JM25、JM27~JM35。由监测结果及标准指数表结果可知：由监测结果及标准指数表结果可知：主要超标监测因子为无机氮和活性磷酸盐，超标率分别为 25.5% 和 8.5%。JM05、JM08、JM12、JM27、JM30、JM31 和 JM33 站位的无机氮含量不符合海水水质第一类标准要求，其中 JM12、JM27、JM30、JM31 和 JM33 站位的无机氮含量符合海水水质第二类标准要求，JM05 和 JM08 站位的无机氮含量符合海水

水质第四类标准要求。JM05、JM08 和 JM33 站位的活性磷酸盐含量不符合海水水质第一类标准要求，其中 JM05 和 JM33 站位的活性磷酸盐含量符合海水水质第二类标准要求，JM08 站位的活性磷酸盐含量符合海水水质第四类标准要求；其余水质监测因子均符合海水水质第一类标准要求。

执行海水水质第二类标准要求的站位有 JM01、JM11、JM15、JM18、JM19、JM20、JM22、JM23、JM26。由监测结果及标准指数表结果可知：超标因子为无机氮和活性磷酸盐，超标率分别为 88.9%和 33.3%。JM01、JM11、JM15、JM18、JM19、JM20、JM22 和 JM26 站位的无机氮含量均不符合海水水质第二类标准，其中 JM18、JM19 和 JM20 站位海水的无机氮含量符合海水水质第三类标准要求；JM11 和 JM15 站位海水的无机氮含量符合海水水质第四类标准要求；JM01、JM22 和 JM26 站位海水的无机氮含量劣于海水水质第四类标准要求。JM01、JM22 和 JM26 站位海水的活性磷酸盐含量不符合海水水质第二类标准要求，但符合海水水质第四类标准要求；其他水质监测因子均符合海水水质第二类标准要求。

执行海水水质第三类标准要求的站位有 JM16。由监测结果及标准指数表结果可知：JM16 站位所有的水质监测因子均符合海水水质第三类标准要求。

调查海域执行海水水质维持现状标准要求的站位有 JM02、JM03、JM04 和 JM17。水质评价统一从《海水水质标准》(GB 3097-1997)的第一类标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过第四类海水水质标准的检测数据，评价至第四类海水水质标准。由监测结果及标准指数表结果可知：无机氮在 JM17 站位符合海水水质第三类标准，在 JM02、JM03、JM04 站位均劣于海水水质第四类标准。活性磷酸盐在 JM17 站位符合海水水质第二类标准，在 JM02、JM03、JM04 站位均符合海水水质第四类标准。其他水质监测因子均符合海水水质第一类标准要求。

综上所述，秋季调查海区海水中无机氮和活性磷酸盐在部分站位超过其功能区对应的水质标准要求，其余监测因子均符合。

超标原因分析：春夏季超标因子为无机氮和活性磷酸盐，超标站位主要分布在近岸区域，超标原因可能是由周边海域网箱、渔排养殖活动和周边陆域污染源排放造成的，养殖户投放的饵料中含氮、磷等元素，未被鱼群吞食的饵料溶解在海水中导致调查海域内的无机氮和活性磷酸盐等含量超标。

| 站位 | 层次 | 水深 | 水温 | 盐度 | pH | 悬浮物 | 溶解氧 | 化学需氧量 | 生化需氧量 | 氨氮 | 亚硝酸盐氮 | 硝酸盐氮 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 镉 | 铬 | 粪大肠杆菌群 |
|------|-----|------|------|--------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|--------|-----|-----|------|-------|-----|--------|
| | | m | °C | ‰ | / | mg/L | | | | | | | | | | | μg/L | | | | | | MPN/L | | |
| JM30 | 10m | / | 21.2 | 31.272 | 8.12 | 7.1 | 6.85 | 0.21 | 0.17 | 0.0274 | 0.0015 | 0.0678 | 0.0967 | 0.0064 | / | 0.0076 | 1.3 | 0.2L | 0.007L | 0.9 | 1.5 | 0.41 | 0.40 | 1.4 | 20L |
| | 底层 | / | 20.5 | 31.274 | 8.12 | 7.6 | 6.68 | 0.37 | 0.29 | 0.0156 | 0.0012 | 0.0522 | 0.0690 | 0.0042 | / | 0.0095 | 1.1L | 0.2L | 0.008 | 1.1 | 1.2 | 0.51 | 0.47 | 1.3 | 20L |
| | 表层 | 11.6 | 21.5 | 29.612 | 8.11 | 10.0 | 6.90 | 0.57 | 0.31 | 0.0265 | 0.0064 | 0.216 | 0.249 | 0.0275 | 0.0152 | 0.0070 | 1.1L | 0.3 | 0.007L | 0.9 | 1.4 | 0.41 | 0.38 | 1.4 | 20L |
| | 底层 | / | 21.4 | 29.681 | 8.09 | 9.4 | 6.67 | 0.41 | 0.24 | 0.0233 | 0.0059 | 0.211 | 0.240 | 0.0220 | / | 0.0152 | 1.1L | 0.4 | 0.008 | 0.9 | 1.5 | 0.73 | 0.42 | 3.9 | 20L |
| JM31 | 表层 | 20.9 | 21.6 | 30.320 | 8.12 | 10.8 | 7.09 | 0.16 | 0.14 | 0.0376 | 0.0038 | 0.182 | 0.223 | 0.0243 | 0.0144 | 0.0089 | 1.1L | 0.3 | 0.007L | 1.0 | 1.3 | 0.61 | 0.37 | 1.5 | 20L |
| | 底层 | / | 21.2 | 30.301 | 8.10 | 8.8 | 6.70 | 0.33 | 0.26 | 0.0318 | 0.0040 | 0.175 | 0.211 | 0.0224 | / | 0.0063 | 1.2 | 0.2L | 0.008 | 1.0 | 1.4 | 0.49 | 0.38 | 1.4 | 20L |
| JM32 | 表层 | 30.6 | 21.8 | 30.680 | 8.13 | 10.3 | 7.35 | 0.21 | 0.18 | 0.0295 | 0.0032 | 0.0711 | 0.104 | 0.0047 | 0.0159 | 0.0121 | 1.2 | 0.2 | 0.010 | 1.1 | 1.2 | 0.43 | 0.51 | 1.3 | 20L |
| | 10m | / | 21.5 | 30.690 | 8.13 | 12.3 | 7.05 | 0.43 | 0.31 | 0.0288 | 0.0029 | 0.0556 | 0.0873 | 0.0033 | / | 0.0101 | 1.1L | 0.2L | 0.007L | 1.1 | 1.4 | 0.31 | 0.38 | 1.5 | 20L |
| | 底层 | / | 21.2 | 30.710 | 8.12 | 11.0 | 6.62 | 0.16 | 0.13 | 0.0267 | 0.0024 | 0.0542 | 0.0833 | 0.0025 | / | 0.0108 | 1.1L | 0.2L | 0.007L | 1.1 | 1.5 | 0.70 | 0.33 | 1.5 | 20L |
| JM33 | 表层 | 13.5 | 21.5 | 30.045 | 8.10 | 11.1 | 7.16 | 0.98 | 0.59 | 0.0477 | 0.0039 | 0.207 | 0.259 | 0.0239 | 0.0217 | 0.0063 | 1.2 | 0.4 | 0.015 | 0.9 | 1.4 | 0.62 | 0.37 | 1.4 | 20L |
| | 底层 | / | 21.3 | 30.061 | 8.09 | 10.9 | 6.68 | 0.37 | 0.22 | 0.0277 | 0.0038 | 0.187 | 0.218 | 0.0222 | / | 0.0095 | 1.1L | 0.4 | 0.007L | 1.0 | 1.4 | 0.61 | 0.42 | 1.5 | 20L |
| JM34 | 表层 | 22.2 | 21.6 | 30.383 | 8.12 | 12.1 | 7.19 | 0.98 | 0.23 | 0.0292 | 0.0037 | 0.153 | 0.186 | 0.0058 | 0.0215 | 0.0063 | 2.0 | 0.2 | 0.016 | 0.9 | 1.2 | 0.57 | 0.34 | 1.1 | 20L |
| | 底层 | / | 21.2 | 30.391 | 8.11 | 11.1 | 6.65 | 0.62 | 0.20 | 0.0240 | 0.0034 | 0.127 | 0.154 | 0.0044 | / | 0.0178 | 1.2 | 0.2L | 0.007L | 1.0 | 1.3 | 0.49 | 0.39 | 1.4 | 20L |
| JM35 | 表层 | 27.7 | 21.7 | 30.687 | 8.12 | 12.5 | 7.27 | 0.29 | 0.21 | 0.0267 | 0.0026 | 0.0616 | 0.0909 | 0.0056 | 0.0173 | 0.0082 | 1.1L | 0.2L | 0.007L | 1.1 | 1.2 | 0.32 | 0.37 | 1.5 | 20L |
| | 10m | / | 21.5 | 30.690 | 8.11 | 10.3 | 6.98 | 0.25 | 0.20 | 0.0250 | 0.0022 | 0.0552 | 0.0824 | 0.0053 | / | 0.0076 | 1.1L | 0.2L | 0.007L | 1.1 | 1.3 | 0.37 | 0.39 | 1.5 | 20L |
| | 底层 | / | 21.2 | 30.713 | 8.10 | 16.8 | 6.62 | 0.37 | 0.28 | 0.0185 | 0.0022 | 0.0528 | 0.0735 | 0.0034 | / | 0.0070 | 1.1L | 0.3 | 0.008 | 1.1 | 1.2 | 0.28 | 0.39 | 1.4 | 20L |
| 最小值 | | 3.5 | 20.2 | 8.716 | 7.73 | 5.9 | 6.46 | 0.16 | 0.13 | 0.0098 | 0.0010 | 0.0393 | 0.0651 | 0.0025 | 0.0042 | 0.0044 | 1.1L | 0.2L | 0.007L | 0.7 | 1.1 | 0.28 | 0.30 | 1.0 | 20L |
| 最大值 | | 42.3 | 22.1 | 31.276 | 8.14 | 22.0 | 7.39 | 2.26 | 0.73 | 0.0963 | 0.0315 | 1.24 | 1.37 | 0.0385 | 0.0345 | 0.0184 | 2.0 | 0.5 | 0.021 | 1.2 | 1.9 | 0.81 | 0.52 | 3.9 | 460 |
| 平均值 | | 16.2 | 21.4 | 29.024 | 8.07 | 10.5 | 6.92 | 0.69 | 0.39 | 0.0317 | 0.0068 | 0.234 | 0.272 | 0.0153 | 0.0150 | 0.0107 | 0.8 | 0.3 | 0.008 | 0.9 | 1.4 | 0.48 | 0.40 | 1.4 | 19 |

注：①包含“L”的检测结果表明其检测结果低于方法检出限，其中数值为方法检出限值，参与计算平均值和标准指数时，若未检出率少于等于1/2，取1/2检出限值参与计算，若未检出率大于1/2，取1/4检出限值参与计算。

②无机氮为氨氮、亚硝酸盐氮和硝酸盐氮的总和。③油类指标只采集表层样品，水深指标只测量站位即时深度，“/”不参与计算。

表 5.3.5-2 秋季海洋水质现状监测结果

| 站位 | 层次 | 水深 | 水温 | 盐度 | pH | 悬浮物 | 溶解氧 | 化学需氧量 | 生化需氧量 | 氨氮 | 亚硝酸盐氮 | 硝酸盐氮 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 铜 | 铅 | 镉 | 总铬 | 汞 | 砷 | 粪大肠杆菌群 |
|------|-----|------|------|--------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|------|------|-----|------|------|-----|--------|-----|---------------------|
| | | m | °C | ‰ | / | mg/L | | | | | | | | | | | μg/L | | | | | | MPN/L | | |
| JM01 | 表层 | 8.7 | 26.7 | 7.809 | 7.39 | 53.9 | 7.13 | 2.28 | 0.53 | 0.0830 | 0.183 | 1.39 | 1.66 | 0.0387 | 0.0168 | 0.0091 | 1.1L | 0.2 | 1.4 | 0.48 | 0.52 | 1.5 | 0.027 | 1.6 | 1.7×10 ³ |
| JM02 | 表层 | 4.6 | 26.5 | 10.741 | 7.58 | 41.3 | 6.89 | 1.77 | 0.48 | 0.0824 | 0.167 | 1.27 | 1.52 | 0.0402 | 0.0079 | 0.0080 | 1.1L | 0.2L | 1.5 | 0.97 | 0.53 | 1.2 | 0.016 | 1.7 | 1.1×10 ³ |
| JM03 | 表层 | 5.1 | 26.5 | 11.120 | 7.58 | 32.0 | 7.19 | 1.77 | 0.93 | 0.0743 | 0.167 | 1.20 | 1.44 | 0.0385 | 0.0062 | 0.0119 | 1.1L | 0.2 | 1.2 | 0.50 | 0.48 | 1.2 | 0.014 | 1.5 | 790 |
| JM04 | 表层 | 5.0 | 26.1 | 23.384 | 7.68 | 54.6 | 6.90 | 1.30 | 0.61 | 0.0707 | 0.114 | 0.579 | 0.764 | 0.0335 | 0.0065 | 0.0108 | 1.3 | 0.3 | 1.1 | 0.86 | 0.40 | 0.9 | 0.015 | 2.6 | 120 |
| JM05 | 表层 | 9.9 | 26.3 | 29.718 | 7.79 | 38.8 | 6.79 | 0.87 | 0.48 | 0.0391 | 0.0598 | 0.336 | 0.435 | 0.0262 | 0.0071 | 0.0158 | 1.1L | 0.2L | 1.2 | 0.36 | 0.41 | 1.2 | 0.023 | 1.4 | 220 |
| JM06 | 表层 | 23.1 | 26.6 | 32.678 | 7.88 | 39.8 | 6.82 | 0.75 | 0.44 | 0.0186 | 0.0387 | 0.123 | 0.180 | 0.0098 | 0.0056 | 0.0091 | 1.3 | 0.2L | 0.9 | 0.43 | 0.54 | 0.7 | 0.014 | 1.2 | 490 |
| | 底层 | / | 26.5 | 33.018 | 7.91 | 41.7 | 6.56 | 0.79 | 0.38 | 0.0160 | 0.0372 | 0.111 | 0.164 | 0.0091 | / | 0.0086 | 1.1L | 0.2L | 1.8 | 0.78 | 0.43 | 0.7 | 0.019 | 2.0 | 220 |
| JM07 | 表层 | 28.5 | 26.5 | 32.575 | 8.06 | 40.4 | 6.91 | 0.59 | 0.44 | 0.0195 | 0.0312 | 0.126 | 0.177 | 0.0086 | 0.0060 | 0.0186 | 1.1L | 0.2L | 2.2 | 0.87 | 0.37 | 0.8 | 0.007L | 1.1 | 50 |
| | 10m | / | 26.5 | 32.842 | 8.05 | 46.4 | 6.66 | 0.61 | 0.44 | 0.0181 | 0.0291 | 0.125 | 0.172 | 0.0082 | / | 0.0180 | 1.1L | 0.2L | 1.1 | 0.57 | 0.33 | 1.1 | 0.007L | 1.1 | 220 |
| | 底层 | / | 25.3 | 33.284 | 8.03 | 41.2 | 6.50 | 0.84 | 0.59 | 0.0116 | 0.0280 | 0.117 | 0.157 | 0.0078 | / | 0.0164 | 1.1L | 0.2L | 1.0 | 0.76 | 0.53 | 0.7 | 0.010 | 1.1 | 490 |
| JM08 | 表层 | 9.9 | 26.1 | 28.906 | 7.95 | 21.3 | 6.66 | 0.65 | 0.41 | 0.0495 | 0.0703 | 0.305 | 0.425 | 0.0322 | 0.0097 | 0.0136 | 1.1L | 0.2L | 1.5 | 0.88 | 0.41 | 0.8 | 0.007L | 1.4 | 140 |
| JM09 | 表层 | 21.2 | 26.6 | 32.517 | 7.96 | 47.9 | 6.65 | 0.47 | 0.35 | 0.0281 | 0.0431 | 0.113 | 0.184 | 0.0136 | 0.0090 | 0.0091 | 1.1L | 0.2L | 1.0 | 0.51 | 0.60 | 1.0 | 0.007L | 1.5 | 490 |
| | 底层 | / | 26.4 | 32.992 | 7.92 | 41.2 | 6.54 | 0.79 | 0.20 | 0.0272 | 0.0414 | 0.111 | 0.180 | 0.0124 | / | 0.0102 | 1.1L | 0.2L | 2.4 | 0.48 | 0.27 | 1.0 | 0.007L | 1.2 | 330 |
| JM10 | 表层 | 28.7 | 26.5 | 32.679 | 8.07 | 39.6 | 6.83 | 0.58 | 0.30 | 0.0236 | 0.0311 | 0.125 | 0.180 | 0.0141 | 0.0046 | 0.0091 | 1.1L | 0.2L | 2.2 | 0.34 | 0.26 | 1.0 | 0.013 | 1.2 | 430 |
| | 10m | / | 26.3 | 32.815 | 8.07 | 39.9 | 6.77 | 0.47 | 0.35 | 0.0213 | 0.0302 | 0.116 | 0.168 | 0.0124 | / | 0.0074 | 1.1L | 0.2L | 1.9 | 0.46 | 0.54 | 0.8 | 0.015 | 1.5 | 270 |
| | 底层 | / | 25.1 | 33.211 | 8.05 | 32.2 | 6.46 | 0.71 | 0.56 | 0.0158 | 0.0298 | 0.114 | 0.160 | 0.0093 | / | 0.0074 | 1.1L | 0.2L | 1.0 | 0.48 | 0.46 | 1.2 | 0.012 | 1.1 | 110 |

| 站位 | 层次 | 水深 | 水温 | 盐度 | pH | 悬浮物 | 溶解氧 | 化学需氧量 | 生化需氧量 | 氨氮 | 亚硝酸盐氮 | 硝酸盐氮 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 铜 | 铅 | 镉 | 总铬 | 汞 | 砷 | 粪大肠菌群 |
|------|-----|------|------|--------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|-----|------|------|-----|--------|-----|-------|
| | | m | °C | ‰ | / | mg/L | | | | | | | | | | | μg/L | | | | | | MPN/L | | |
| JM11 | 表层 | 9.8 | 26.0 | 29.242 | 7.90 | 22.7 | 6.88 | 0.95 | 0.41 | 0.0348 | 0.0673 | 0.317 | 0.419 | 0.0238 | 0.0056 | 0.0069 | 1.1L | 0.2L | 4.7 | 0.38 | 0.30 | 0.9 | 0.009 | 1.5 | 70 |
| JM12 | 表层 | 19.3 | 26.5 | 31.956 | 7.92 | 37.2 | 6.75 | 0.95 | 0.30 | 0.0273 | 0.0445 | 0.181 | 0.253 | 0.0132 | 0.0073 | 0.0091 | 1.1L | 0.2 | 2.0 | 0.75 | 0.42 | 1.3 | 0.013 | 1.2 | 210 |
| | 底层 | / | 26.4 | 32.895 | 7.94 | 36.8 | 6.41 | 0.85 | 0.40 | 0.0245 | 0.0425 | 0.174 | 0.241 | 0.0123 | / | 0.0108 | 1.1L | 0.2L | 2.0 | 0.89 | 0.28 | 1.5 | 0.016 | 1.3 | 90 |
| JM13 | 表层 | 21.3 | 26.6 | 30.602 | 8.15 | 18.1 | 6.77 | 0.59 | 0.32 | 0.0208 | 0.0372 | 0.128 | 0.186 | 0.0088 | 0.0080 | 0.0091 | 1.1L | 0.2L | 1.7 | 0.33 | 0.50 | 0.8 | 0.008 | 0.9 | 140 |
| | 底层 | / | 26.1 | 30.700 | 8.13 | 27.1 | 6.48 | 0.91 | 0.23 | 0.0183 | 0.0335 | 0.114 | 0.166 | 0.0066 | / | 0.0108 | 1.1L | 0.2L | 1.0 | 0.41 | 0.65 | 1.1 | 0.015 | 0.9 | 20 |
| JM14 | 表层 | 42.3 | 26.8 | 31.594 | 8.14 | 37.2 | 6.75 | 0.91 | 0.46 | 0.0194 | 0.0171 | 0.0645 | 0.101 | 0.0032 | 0.0072 | 0.0086 | 1.1L | 0.2L | 1.0 | 0.43 | 0.42 | 1.0 | 0.009 | 0.8 | 20 |
| | 10m | / | 26.4 | 31.684 | 8.09 | 37.8 | 6.53 | 0.91 | 0.34 | 0.0144 | 0.0144 | 0.0529 | 0.0817 | 0.0024 | / | 0.0080 | 1.1L | 0.2 | 2.2 | 0.40 | 0.65 | 0.7 | 0.009 | 0.8 | 20 |
| | 底层 | / | 26.0 | 32.481 | 8.05 | 37.6 | 6.41 | 0.43 | 0.14 | 0.0113 | 0.0090 | 0.0506 | 0.0709 | 0.0019 | / | 0.0080 | 1.1L | 0.2L | 1.9 | 0.75 | 0.68 | 1.2 | 0.011 | 0.8 | 20 |
| JM15 | 表层 | 9.7 | 26.0 | 28.054 | 7.89 | 20.1 | 6.90 | 1.04 | 0.38 | 0.0389 | 0.0683 | 0.318 | 0.425 | 0.0258 | 0.0049 | 0.0141 | 1.1L | 0.2L | 1.2 | 0.61 | 0.46 | 0.9 | 0.013 | 1.4 | 140 |
| JM16 | 表层 | 4.7 | 25.8 | 25.757 | 8.11 | 65.4 | 6.69 | 1.73 | 0.35 | 0.0332 | 0.0582 | 0.296 | 0.387 | 0.0183 | 0.0131 | 0.0069 | 1.1L | 0.2L | 1.1 | 0.89 | 0.54 | 1.2 | 0.020 | 1.5 | 70 |
| JM17 | 表层 | 4.6 | 26.1 | 26.896 | 8.09 | 41.2 | 6.77 | 1.62 | 0.54 | 0.0411 | 0.0547 | 0.286 | 0.382 | 0.0208 | 0.0057 | 0.0047 | 1.1L | 0.2L | 0.9 | 0.35 | 0.44 | 1.5 | 0.012 | 1.3 | 80 |
| JM18 | 表层 | 5.5 | 26.1 | 26.052 | 8.15 | 32.7 | 6.71 | 1.10 | 0.31 | 0.0462 | 0.0544 | 0.290 | 0.391 | 0.0182 | 0.0083 | 0.0125 | 1.1L | 0.2L | 1.4 | 0.48 | 0.19 | 0.8 | 0.020 | 1.3 | 20L |
| JM19 | 表层 | 3.6 | 26.6 | 26.628 | 8.07 | 33.8 | 6.74 | 1.14 | 0.28 | 0.0453 | 0.0454 | 0.281 | 0.372 | 0.0182 | 0.0079 | 0.0152 | 1.1L | 0.2L | 1.3 | 0.87 | 0.63 | 0.6 | 0.013 | 1.0 | 20 |
| JM20 | 表层 | 4.1 | 26.5 | 26.576 | 8.09 | 35.3 | 6.77 | 0.75 | 0.20 | 0.0495 | 0.0453 | 0.295 | 0.390 | 0.0236 | 0.0123 | 0.0058 | 1.1L | 0.2 | 1.1 | 0.38 | 0.81 | 0.7 | 0.007L | 1.1 | 20 |
| JM21 | 表层 | 20.8 | 26.7 | 30.487 | 8.14 | 41.8 | 6.73 | 0.59 | 0.33 | 0.0172 | 0.0399 | 0.125 | 0.182 | 0.0118 | 0.0072 | 0.0047 | 1.1L | 0.2L | 1.5 | 0.91 | 0.71 | 1.3 | 0.007L | 0.9 | 20 |
| | 底层 | / | 25.8 | 30.518 | 8.12 | 35.2 | 6.44 | 0.79 | 0.23 | 0.0157 | 0.0384 | 0.111 | 0.165 | 0.0093 | / | 0.0074 | 1.1L | 0.2L | 1.0 | 0.36 | 0.49 | 0.9 | 0.010 | 1.0 | 50 |
| JM22 | 表层 | 4.7 | 25.6 | 25.941 | 7.89 | 58.4 | 6.68 | 1.97 | 0.39 | 0.0660 | 0.125 | 0.358 | 0.549 | 0.0313 | 0.0109 | 0.0086 | 1.1L | 0.2L | 1.7 | 0.35 | 0.23 | 0.7 | 0.023 | 2.0 | 70 |
| JM23 | 表层 | 5.5 | 26.1 | 27.684 | 8.09 | 24.1 | 6.64 | 0.59 | 0.43 | 0.0276 | 0.0516 | 0.212 | 0.291 | 0.0075 | 0.0082 | 0.0186 | 1.4 | 0.2L | 0.9 | 0.77 | 0.30 | 1.2 | 0.011 | 1.6 | 270 |
| JM24 | 表层 | 22.4 | 26.7 | 29.486 | 8.18 | 34.5 | 6.63 | 0.51 | 0.31 | 0.0189 | 0.0428 | 0.121 | 0.183 | 0.0060 | 0.0113 | 0.0141 | 1.1L | 0.2L | 1.9 | 0.59 | 0.37 | 0.8 | 0.007L | 1.0 | 60 |
| | 底层 | / | 26.5 | 29.573 | 8.13 | 33.3 | 6.43 | 0.67 | 0.37 | 0.0180 | 0.0393 | 0.113 | 0.170 | 0.0054 | / | 0.0130 | 1.1L | 0.2L | 1.9 | 0.50 | 0.37 | 1.0 | 0.013 | 0.9 | 170 |
| JM25 | 表层 | 41.8 | 26.8 | 31.463 | 8.12 | 34.6 | 6.70 | 0.63 | 0.43 | 0.0162 | 0.0241 | 0.0592 | 0.0995 | 0.0049 | 0.0097 | 0.0180 | 1.3 | 0.2L | 1.2 | 0.72 | 0.59 | 1.4 | 0.007L | 0.8 | 50 |
| | 10m | / | 26.5 | 31.707 | 8.10 | 36.8 | 6.66 | 0.67 | 0.44 | 0.0140 | 0.0230 | 0.0554 | 0.0924 | 0.0041 | / | 0.0191 | 1.1L | 0.2L | 1.2 | 0.67 | 0.63 | 1.1 | 0.020 | 0.9 | 80 |
| | 底层 | / | 26.1 | 32.158 | 8.08 | 43.6 | 6.35 | 0.83 | 0.39 | 0.0118 | 0.0201 | 0.0528 | 0.0847 | 0.0032 | / | 0.0180 | 1.1L | 0.2L | 0.9 | 0.57 | 0.69 | 0.7 | 0.019 | 0.8 | 170 |
| JM26 | 表层 | 4.4 | 25.5 | 25.875 | 7.91 | 58.6 | 6.73 | 1.50 | 0.32 | 0.0678 | 0.128 | 0.364 | 0.560 | 0.0328 | 0.0085 | 0.0141 | 1.4 | 0.2 | 1.1 | 0.34 | 0.28 | 0.8 | 0.011 | 3.3 | 20L |
| JM27 | 表层 | 15.6 | 26.2 | 28.239 | 8.13 | 19.2 | 6.84 | 1.30 | 0.39 | 0.0264 | 0.0495 | 0.172 | 0.248 | 0.0069 | 0.0083 | 0.0158 | 1.1L | 0.2L | 1.3 | 0.64 | 0.20 | 0.6 | 0.017 | 1.3 | 20L |
| | 底层 | / | 26.3 | 28.984 | 8.11 | 26.7 | 6.80 | 1.77 | 0.41 | 0.0213 | 0.0488 | 0.160 | 0.230 | 0.0043 | / | 0.0186 | 1.1L | 0.2L | 1.3 | 0.52 | 0.15 | 1.1 | 0.014 | 1.2 | 20 |
| JM28 | 表层 | 22.1 | 26.7 | 29.658 | 8.15 | 17.2 | 6.76 | 1.02 | 0.37 | 0.0263 | 0.0328 | 0.114 | 0.173 | 0.0053 | 0.0132 | 0.0052 | 1.1L | 0.2 | 2.4 | 0.44 | 0.14 | 1.1 | 0.015 | 1.1 | 20L |
| | 底层 | / | 26.8 | 30.447 | 8.10 | 19.6 | 6.37 | 1.97 | 0.40 | 0.0215 | 0.0304 | 0.0933 | 0.145 | 0.0033 | / | 0.0047 | 1.1L | 0.2L | 1.4 | 0.36 | 0.17 | 0.8 | 0.017 | 1.1 | 20 |
| JM29 | 表层 | 35.1 | 26.8 | 30.958 | 8.15 | 42.7 | 6.88 | 0.40 | 0.31 | 0.0137 | 0.0162 | 0.0598 | 0.0897 | 0.0067 | 0.0075 | 0.0108 | 1.1L | 0.2L | 1.2 | 0.44 | 0.69 | 0.8 | 0.015 | 0.8 | 50 |
| | 10m | / | 26.6 | 31.102 | 8.12 | 33.6 | 6.53 | 0.47 | 0.31 | 0.0114 | 0.0134 | 0.0555 | 0.0803 | 0.0063 | / | 0.0102 | 1.1L | 0.2L | 1.2 | 0.55 | 0.59 | 0.8 | 0.023 | 0.8 | 20 |
| | 底层 | / | 26.4 | 31.657 | 8.11 | 39.7 | 6.42 | 1.06 | 0.57 | 0.0106 | 0.0130 | 0.0473 | 0.0709 | 0.0058 | / | 0.0091 | 1.1L | 0.2L | 1.4 | 0.49 | 0.44 | 0.6 | 0.020 | 0.8 | 50 |
| JM30 | 表层 | 11.4 | 26.5 | 28.384 | 8.07 | 23.4 | 7.07 | 1.46 | 0.27 | 0.0362 | 0.0598 | 0.191 | 0.287 | 0.0066 | 0.0239 | 0.0169 | 1.1L | 0.2L | 1.8 | 0.52 | 0.22 | 4.2 | 0.007L | 1.3 | 20L |
| | 底层 | / | 26.4 | 28.510 | 8.08 | 30.3 | 7.02 | 1.69 | 0.58 | 0.0256 | 0.0464 | 0.187 | 0.259 | 0.0040 | / | 0.0147 | 1.1L | 0.2L | 1.1 | 0.50 | 0.18 | 1.8 | 0.007L | 1.3 | 20L |
| JM31 | 表层 | 20.5 | 26.6 | 29.595 | 8.16 | 20.6 | 6.86 | 1.84 | 0.49 | 0.0787 | 0.0253 | 0.157 | 0.261 | 0.0092 | 0.0155 | 0.0074 | 1.1L | 0.2L | 0.9 | 0.44 | 0.26 | 1.9 | 0.007L | 1.1 | 20L |
| | 底层 | / | 26.5 | 29.428 | 8.22 | 21.2 | 6.32 | 1.99 | 0.42 | 0.0689 | 0.0240 | 0.141 | 0.234 | 0.0075 | / | 0.0047 | 1.1L | 0.2 | 1.1 | 0.62 | 0.25 | 1.4 | 0.012 | 1.1 | 20L |
| JM32 | 表层 | 30.8 | 26.5 | 31.584 | 8.14 | 30.0 | 6.80 | 1.05 | 0.48 | 0.0175 | 0.0227 | 0.0666 | 0.107 | 0.0072 | 0.0177 | 0.0158 | 1.1L | 0.2L | 1.0 | 0.73 | 0.30 | 1.2 | 0.012 | 0.9 | 60 |

| 站位 | 层次 | 水深 | 水温 | 盐度 | pH | 悬浮物 | 溶解氧 | 化学需氧量 | 生化需氧量 | 氨氮 | 亚硝酸盐氮 | 硝酸盐氮 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 铜 | 铅 | 镉 | 总铬 | 汞 | 砷 | 粪大肠菌群 |
|------|-----|------|------|--------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|-----|------|------|-----|--------|-------|---------------------|
| | | m | °C | ‰ | / | mg/L | | | | | | | | | | | µg/L | | | | | | | MPN/L | |
| | 10m | / | 26.3 | 31.725 | 8.09 | 31.1 | 6.60 | 0.63 | 0.46 | 0.0161 | 0.0218 | 0.0622 | 0.100 | 0.0066 | / | 0.0086 | 1.3 | 0.2L | 1.4 | 0.40 | 0.49 | 1.0 | 0.007L | 0.9 | 20L |
| | 底层 | / | 26.2 | 31.762 | 8.11 | 38.7 | 6.24 | 1.62 | 0.47 | 0.0136 | 0.0195 | 0.0567 | 0.0898 | 0.0042 | / | 0.0102 | 1.1L | 0.2L | 2.5 | 0.67 | 0.27 | 0.7 | 0.007L | 0.9 | 50 |
| JM33 | 表层 | 13.2 | 26.3 | 29.132 | 8.08 | 34.3 | 6.65 | 1.22 | 0.34 | 0.0370 | 0.0385 | 0.216 | 0.292 | 0.0266 | 0.0051 | 0.0130 | 1.1L | 0.2L | 1.1 | 0.33 | 0.35 | 0.6 | 0.010 | 1.7 | 40 |
| | 底层 | / | 26.0 | 29.314 | 8.05 | 41.7 | 6.39 | 0.63 | 0.48 | 0.0287 | 0.0373 | 0.210 | 0.276 | 0.0219 | / | 0.0125 | 1.1L | 0.2L | 1.5 | 0.92 | 0.53 | 0.7 | 0.009 | 2.5 | 20 |
| JM34 | 表层 | 22.3 | 26.4 | 29.681 | 8.11 | 37.2 | 6.87 | 1.06 | 0.69 | 0.0262 | 0.0419 | 0.123 | 0.191 | 0.0124 | 0.0068 | 0.0169 | 1.1L | 0.2L | 1.8 | 0.96 | 0.47 | 0.6 | 0.014 | 1.1 | 50 |
| | 底层 | / | 26.2 | 29.871 | 8.09 | 55.9 | 6.56 | 1.32 | 0.70 | 0.0202 | 0.0402 | 0.113 | 0.173 | 0.0101 | / | 0.0152 | 1.1L | 0.2L | 1.0 | 0.86 | 0.33 | 0.9 | 0.011 | 1.2 | 20 |
| JM35 | 表层 | 27.4 | 26.4 | 31.158 | 8.12 | 44.6 | 6.89 | 0.55 | 0.39 | 0.0176 | 0.0284 | 0.0578 | 0.104 | 0.0084 | 0.0068 | 0.0147 | 1.1L | 0.2L | 1.2 | 0.66 | 0.23 | 0.7 | 0.007L | 1.0 | 50 |
| | 10m | / | 26.3 | 31.224 | 8.10 | 47.0 | 6.77 | 1.22 | 0.51 | 0.0164 | 0.0269 | 0.0545 | 0.0978 | 0.0071 | / | 0.0125 | 1.1L | 0.2L | 4.7 | 0.45 | 0.41 | 1.2 | 0.011 | 0.9 | 20L |
| | 底层 | / | 26.0 | 31.853 | 8.08 | 43.1 | 6.39 | 1.42 | 0.60 | 0.0152 | 0.0241 | 0.0544 | 0.0937 | 0.0067 | / | 0.0102 | 1.1L | 0.2L | 1.5 | 0.38 | 0.53 | 0.8 | 0.013 | 4.5 | 50 |
| 最小值 | | 3.6 | 25.1 | 7.809 | 7.39 | 17.2 | 6.24 | 0.40 | 0.14 | 0.0106 | 0.0090 | 0.0473 | 0.0709 | 0.0019 | 0.0046 | 0.0047 | 1.1L | 0.2L | 0.9 | 0.33 | 0.14 | 0.6 | 0.007L | 0.8 | 20L |
| 最大值 | | 42.3 | 26.8 | 33.284 | 8.22 | 65.4 | 7.19 | 2.28 | 0.93 | 0.0830 | 0.183 | 1.39 | 1.66 | 0.0402 | 0.0239 | 0.0191 | 1.4 | 0.3 | 4.7 | 0.97 | 0.81 | 4.2 | 0.027 | 4.5 | 1.7×10 ³ |
| 平均值 | | 16.2 | 26.3 | 29.190 | 8.03 | 36.6 | 6.69 | 1.04 | 0.42 | 0.0303 | 0.0473 | 0.214 | 0.292 | 0.0132 | 0.0092 | 0.0114 | 0.4 | 0.1 | 1.5 | 0.58 | 0.42 | 1.0 | 0.012 | 1.3 | 158 |

注：①包含“L”的检测结果表明其检测结果低于方法检出限，其中数值为方法检出限值，参与计算平均值和标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算。
 ②无机氮为氨氮、亚硝酸盐氮和硝酸盐氮的总和。③油类指标只采集表层样品，水深指标只测量站位即时深度，“/”不参与计算。

表 5.3.5-3a 春季海水水质监测站位（执行第一类海水水质标准）各要素的标准指数

| 站位 | 层次 | pH | 溶解氧 | 化学需氧量 | 生化需氧量 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 镉 | 铬 | 粪大肠杆菌群 |
|------|-----|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| JM05 | 表层 | 0.55 | 0.85 | 0.41 | 0.56 | 2.09 | 1.50 | 0.32 | 0.51 | 0.06 | 0.02 | 0.07 | 0.04 | 0.28 | 0.45 | 0.35 | 0.03 | 0.02 |
| JM06 | 表层 | 0.67 | 0.83 | 0.39 | 0.44 | 0.85 | 0.56 | 0.27 | 0.61 | 0.28 | 0.02 | 0.07 | 0.04 | 0.30 | 0.81 | 0.45 | 0.03 | 0.00 |
| | 底层 | 0.69 | 0.91 | 0.33 | 0.47 | 0.73 | 0.51 | / | 0.41 | 0.06 | 0.03 | 0.07 | 0.04 | 0.28 | 0.65 | 0.39 | 0.03 | 0.00 |
| JM07 | 表层 | 0.73 | 0.82 | 0.47 | 0.34 | 0.90 | 0.79 | 0.24 | 0.86 | 0.40 | 0.02 | 0.18 | 0.04 | 0.30 | 0.58 | 0.41 | 0.03 | 0.00 |
| | 底层 | 0.75 | 0.90 | 0.37 | 0.30 | 0.75 | 0.47 | / | 0.92 | 0.34 | 0.02 | 0.26 | 0.04 | 0.26 | 0.69 | 0.35 | 0.02 | 0.00 |
| JM08 | 表层 | 0.61 | 0.85 | 0.52 | 0.49 | 2.31 | 2.18 | 0.48 | 0.38 | 0.28 | 0.02 | 0.16 | 0.04 | 0.30 | 0.68 | 0.34 | 0.03 | 0.01 |
| JM09 | 表层 | 0.69 | 0.83 | 0.47 | 0.59 | 0.87 | 0.89 | 0.20 | 0.86 | 0.34 | 0.02 | 0.07 | 0.04 | 0.28 | 0.50 | 0.41 | 0.03 | 0.00 |
| | 底层 | 0.70 | 0.92 | 0.41 | 0.47 | 0.76 | 0.55 | / | 0.38 | 0.24 | 0.02 | 0.38 | 0.04 | 0.26 | 0.41 | 0.40 | 0.03 | 0.00 |
| JM10 | 表层 | 0.76 | 0.85 | 0.37 | 0.54 | 0.88 | 0.60 | 0.69 | 0.51 | 0.26 | 0.02 | 0.20 | 0.04 | 0.38 | 0.46 | 0.47 | 0.03 | 0.00 |
| | 10m | 0.76 | 0.87 | 0.29 | 0.34 | 0.78 | 0.42 | / | 0.51 | 0.06 | 0.01 | 0.07 | 0.04 | 0.30 | 0.48 | 0.49 | 0.02 | 0.00 |
| | 底层 | 0.75 | 0.93 | 0.46 | 0.63 | 0.74 | 0.29 | / | 0.48 | 0.06 | 0.01 | 0.24 | 0.04 | 0.38 | 0.32 | 0.35 | 0.02 | 0.00 |
| JM12 | 表层 | 0.71 | 0.85 | 0.45 | 0.52 | 1.29 | 0.80 | 0.34 | 0.80 | 0.28 | 0.02 | 0.24 | 0.04 | 0.34 | 0.38 | 0.38 | 0.02 | 0.00 |
| | 底层 | 0.71 | 0.90 | 0.35 | 0.42 | 1.18 | 0.71 | / | 0.86 | 0.24 | 0.01 | 0.22 | 0.04 | 0.28 | 0.46 | 0.45 | 0.03 | 0.00 |
| JM13 | 表层 | 0.75 | 0.84 | 0.32 | 0.49 | 0.96 | 0.38 | 0.37 | 0.64 | 0.06 | 0.02 | 0.07 | 0.04 | 0.24 | 0.37 | 0.37 | 0.03 | 0.00 |
| | 底层 | 0.75 | 0.90 | 0.31 | 0.47 | 0.91 | 0.27 | / | 0.38 | 0.06 | 0.02 | 0.26 | 0.04 | 0.32 | 0.47 | 0.45 | 0.03 | 0.00 |
| JM14 | 表层 | 0.75 | 0.83 | 0.29 | 0.28 | 0.46 | 0.37 | 0.33 | 0.61 | 0.06 | 0.01 | 0.18 | 0.05 | 0.28 | 0.43 | 0.40 | 0.02 | 0.00 |
| | 10m | 0.75 | 0.88 | 0.15 | 0.20 | 0.40 | 0.26 | / | 0.64 | 0.06 | 0.01 | 0.20 | 0.04 | 0.36 | 0.46 | 0.51 | 0.03 | 0.00 |
| | 底层 | 0.74 | 0.93 | 0.18 | 0.19 | 0.37 | 0.17 | / | 0.45 | 0.06 | 0.01 | 0.16 | 0.04 | 0.26 | 0.46 | 0.39 | 0.03 | 0.00 |
| JM21 | 表层 | 0.75 | 0.85 | 0.24 | 0.36 | 0.93 | 0.83 | 0.39 | 0.45 | 0.28 | 0.01 | 0.07 | 0.05 | 0.32 | 0.70 | 0.46 | 0.02 | 0.00 |
| | 底层 | 0.74 | 0.89 | 0.34 | 0.50 | 0.86 | 0.58 | / | 0.35 | 0.24 | 0.01 | 0.07 | 0.05 | 0.26 | 0.44 | 0.41 | 0.03 | 0.00 |
| JM24 | 表层 | 0.75 | 0.84 | 0.21 | 0.36 | 0.95 | 0.53 | 0.32 | 0.61 | 0.24 | 0.01 | 0.22 | 0.05 | 0.26 | 0.36 | 0.39 | 0.02 | 0.00 |
| | 底层 | 0.73 | 0.88 | 0.19 | 0.25 | 0.86 | 0.31 | / | 0.57 | 0.06 | 0.02 | 0.18 | 0.05 | 0.36 | 0.52 | 0.42 | 0.03 | 0.00 |
| JM25 | 表层 | 0.76 | 0.83 | 0.17 | 0.22 | 0.40 | 0.52 | 0.24 | 0.89 | 0.26 | 0.02 | 0.38 | 0.05 | 0.26 | 0.44 | 0.34 | 0.03 | 0.00 |
| | 10m | 0.76 | 0.86 | 0.13 | 0.19 | 0.35 | 0.41 | / | 0.86 | 0.26 | 0.02 | 0.20 | 0.06 | 0.30 | 0.40 | 0.44 | 0.03 | 0.00 |
| | 底层 | 0.75 | 0.90 | 0.33 | 0.26 | 0.33 | 0.32 | / | 0.86 | 0.06 | 0.01 | 0.16 | 0.05 | 0.30 | 0.36 | 0.43 | 0.02 | 0.00 |
| JM27 | 表层 | 0.75 | 0.85 | 0.25 | 0.31 | 1.27 | 1.65 | 0.32 | 0.38 | 0.28 | 0.02 | 0.22 | 0.06 | 0.32 | 0.45 | 0.39 | 0.03 | 0.00 |
| | 底层 | 0.73 | 0.91 | 0.25 | 0.40 | 1.17 | 1.57 | / | 0.35 | 0.28 | 0.01 | 0.20 | 0.05 | 0.30 | 0.35 | 0.30 | 0.05 | 0.00 |
| JM28 | 表层 | 0.75 | 0.83 | 0.15 | 0.23 | 0.82 | 0.83 | 0.32 | 0.70 | 0.34 | 0.01 | 0.16 | 0.05 | 0.22 | 0.39 | 0.41 | 0.03 | 0.00 |
| | 底层 | 0.74 | 0.90 | 0.11 | 0.16 | 0.71 | 0.79 | / | 0.73 | 0.06 | 0.01 | 0.22 | 0.05 | 0.32 | 0.79 | 0.37 | 0.02 | 0.00 |
| JM29 | 表层 | 0.75 | 0.81 | 0.31 | 0.21 | 0.53 | 0.54 | 0.34 | 0.45 | 0.06 | 0.01 | 0.07 | 0.05 | 0.28 | 0.38 | 0.37 | 0.02 | 0.00 |
| | 10m | 0.75 | 0.88 | 0.11 | 0.17 | 0.48 | 0.43 | / | 0.38 | 0.26 | 0.01 | 0.07 | 0.05 | 0.30 | 0.41 | 0.40 | 0.03 | 0.00 |
| | 底层 | 0.75 | 0.90 | 0.19 | 0.29 | 0.35 | 0.28 | / | 0.48 | 0.06 | 0.01 | 0.16 | 0.06 | 0.24 | 0.51 | 0.47 | 0.03 | 0.00 |
| JM30 | 表层 | 0.74 | 0.87 | 0.29 | 0.31 | 1.25 | 1.83 | 0.30 | 0.35 | 0.06 | 0.02 | 0.07 | 0.05 | 0.28 | 0.41 | 0.38 | 0.03 | 0.00 |
| | 底层 | 0.73 | 0.90 | 0.21 | 0.24 | 1.20 | 1.47 | / | 0.76 | 0.06 | 0.02 | 0.16 | 0.05 | 0.30 | 0.73 | 0.42 | 0.08 | 0.00 |
| JM31 | 表层 | 0.75 | 0.85 | 0.08 | 0.14 | 1.12 | 1.62 | 0.29 | 0.45 | 0.06 | 0.02 | 0.07 | 0.05 | 0.26 | 0.61 | 0.37 | 0.03 | 0.00 |
| | 底层 | 0.73 | 0.90 | 0.17 | 0.26 | 1.06 | 1.49 | / | 0.32 | 0.24 | 0.01 | 0.16 | 0.05 | 0.28 | 0.49 | 0.38 | 0.03 | 0.00 |
| JM32 | 表层 | 0.75 | 0.82 | 0.11 | 0.18 | 0.52 | 0.31 | 0.32 | 0.61 | 0.24 | 0.01 | 0.20 | 0.06 | 0.24 | 0.43 | 0.51 | 0.03 | 0.00 |
| | 10m | 0.75 | 0.85 | 0.22 | 0.31 | 0.44 | 0.22 | / | 0.51 | 0.06 | 0.01 | 0.07 | 0.06 | 0.28 | 0.31 | 0.38 | 0.03 | 0.00 |
| | 底层 | 0.75 | 0.91 | 0.08 | 0.13 | 0.42 | 0.17 | / | 0.54 | 0.06 | 0.01 | 0.07 | 0.06 | 0.30 | 0.70 | 0.33 | 0.03 | 0.00 |
| JM33 | 表层 | 0.73 | 0.84 | 0.49 | 0.59 | 1.30 | 1.59 | 0.43 | 0.32 | 0.24 | 0.02 | 0.30 | 0.05 | 0.28 | 0.62 | 0.37 | 0.03 | 0.00 |
| | 底层 | 0.73 | 0.90 | 0.19 | 0.22 | 1.09 | 1.48 | / | 0.48 | 0.06 | 0.02 | 0.07 | 0.05 | 0.28 | 0.61 | 0.42 | 0.03 | 0.00 |
| JM34 | 表层 | 0.75 | 0.83 | 0.49 | 0.23 | 0.93 | 0.39 | 0.43 | 0.32 | 0.40 | 0.01 | 0.32 | 0.05 | 0.24 | 0.57 | 0.34 | 0.02 | 0.00 |
| | 底层 | 0.74 | 0.90 | 0.31 | 0.20 | 0.77 | 0.29 | / | 0.89 | 0.24 | 0.01 | 0.07 | 0.05 | 0.26 | 0.49 | 0.39 | 0.03 | 0.00 |
| JM35 | 表层 | 0.75 | 0.83 | 0.15 | 0.21 | 0.45 | 0.37 | 0.35 | 0.41 | 0.06 | 0.01 | 0.07 | 0.06 | 0.24 | 0.32 | 0.37 | 0.03 | 0.00 |
| | 10m | 0.74 | 0.86 | 0.13 | 0.20 | 0.41 | 0.35 | / | 0.38 | 0.06 | 0.01 | 0.07 | 0.06 | 0.26 | 0.37 | 0.39 | 0.03 | 0.00 |

| 站位 | 层次 | pH | 溶解氧 | 化学需氧量 | 生化需氧量 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 镉 | 铬 | 粪大肠杆菌群 |
|------|----|------|------|-------|-------|------|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| | 底层 | 0.73 | 0.91 | 0.19 | 0.28 | 0.37 | 0.23 | / | 0.35 | 0.06 | 0.02 | 0.16 | 0.06 | 0.24 | 0.28 | 0.39 | 0.03 | 0.00 |
| 超标率% | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.1 | 21.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

注：低于方法检出限参与计算标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算；“/”不参与计算。

表 5.3.5-3b 春季海水水质监测站位（执行第二类海水水质标准）各要素的标准指数

| 站位 | 层次 | pH | 溶解氧 | 化学需氧量 | 生化需氧量 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 镉 | 铬 | 粪大肠杆菌群 |
|------|----|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| JM01 | 表层 | 0.49 | 0.74 | 0.75 | 0.21 | 4.57 | 1.28 | 0.37 | 0.13 | 0.06 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.17 | 0.09 | 0.08 | 0.02 | 0.23 |
| JM11 | 表层 | 0.70 | 0.70 | 0.19 | 0.13 | 1.76 | 1.26 | 0.28 | 0.18 | 0.06 | 0.01 | 0.05 | 0.04 | 0.13 | 0.10 | 0.08 | 0.01 | 0.00 |
| JM15 | 表层 | 0.62 | 0.71 | 0.26 | 0.15 | 1.58 | 1.22 | 0.36 | 0.11 | 0.06 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.17 | 0.09 | 0.08 | 0.01 | 0.00 |
| JM18 | 表层 | 0.73 | 0.70 | 0.31 | 0.17 | 1.08 | 0.62 | 0.15 | 0.32 | 0.30 | 0.00 | 0.11 | 0.03 | 0.14 | 0.07 | 0.07 | 0.01 | 0.00 |
| JM19 | 表层 | 0.73 | 0.75 | 0.31 | 0.21 | 1.15 | 0.65 | 0.19 | 0.37 | 0.06 | 0.00 | 0.05 | 0.03 | 0.17 | 0.15 | 0.07 | 0.02 | 0.00 |
| JM20 | 表层 | 0.74 | 0.72 | 0.44 | 0.21 | 1.38 | 0.73 | 0.16 | 0.18 | 0.06 | 0.01 | 0.11 | 0.03 | 0.13 | 0.08 | 0.09 | 0.01 | 0.00 |
| JM22 | 表层 | 0.73 | 0.71 | 0.33 | 0.18 | 1.57 | 1.06 | 0.08 | 0.16 | 0.06 | 0.00 | 0.05 | 0.04 | 0.19 | 0.11 | 0.09 | 0.02 | 0.04 |
| JM23 | 表层 | 0.73 | 0.71 | 0.31 | 0.16 | 1.12 | 0.34 | 0.14 | 0.20 | 0.26 | 0.00 | 0.02 | 0.03 | 0.15 | 0.09 | 0.07 | 0.01 | 0.01 |
| JM26 | 表层 | 0.72 | 0.74 | 0.33 | 0.22 | 1.62 | 1.19 | 0.14 | 0.09 | 0.30 | 0.01 | 0.06 | 0.03 | 0.14 | 0.08 | 0.09 | 0.01 | 0.05 |
| 超标率% | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 55.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

注：低于方法检出限参与计算标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算。

表 5.3.5-3c 春季海水水质监测站位（执行第三类海水水质标准）各要素的标准指数

| 站位 | 层次 | pH | 溶解氧 | 化学需氧量 | 生化需氧量 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 镉 | 铬 | 粪大肠杆菌群 |
|------|----|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| JM16 | 表层 | 0.61 | 0.58 | 0.27 | 0.17 | 1.04 | 1.27 | 0.02 | 0.12 | 0.13 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.04 | 0.01 | 0.00 |
| 超标率% | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

注：低于方法检出限参与计算标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算。

表 5.3.5-3d 春季海水水质监测站位（执行维持现状）各要素的标准指数

| 站位 | 层次 | pH | 溶解氧 | 化学需氧量 | 生化需氧量 | 无机氮 | | | | 活性磷酸盐 | | | 石油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 镉 | 铬 | 粪大肠杆菌群 |
|------|----|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| | | | | | | 一类 | 二类 | 三类 | 四类 | 一类 | 二、三类 | 四类 | | | | | | | | | | | |
| 执行标准 | | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 三类 | 四类 | 一类 | 二、三类 | 四类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 |
| JM02 | 表层 | 0.52 | 0.89 | 0.74 | 0.73 | 6.50 | 4.33 | 3.25 | 2.60 | 2.33 | 1.16 | 0.78 | 0.34 | 0.32 | 0.00 | 0.02 | 0.07 | 0.04 | 0.34 | 0.36 | 0.52 | 0.03 | 0.05 |
| JM03 | 表层 | 0.55 | 0.87 | 0.74 | 0.56 | 5.25 | 3.50 | 2.63 | 2.10 | 2.17 | 1.09 | 0.72 | 0.38 | 0.45 | 0.00 | 0.01 | 0.20 | 0.04 | 0.30 | 0.50 | 0.39 | 0.02 | 0.03 |
| JM04 | 表层 | 0.55 | 0.87 | 0.62 | 0.68 | 3.62 | 2.41 | 1.81 | 1.45 | 1.87 | 0.94 | 0.62 | 0.33 | 0.38 | 0.06 | 0.02 | 0.24 | 0.04 | 0.24 | 0.39 | 0.48 | 0.03 | 0.03 |
| JM17 | 表层 | 0.74 | 0.86 | 0.64 | 0.44 | 1.93 | 1.29 | 0.97 | 0.77 | 2.39 | 1.19 | 0.80 | 0.17 | 0.54 | 0.06 | 0.02 | 0.07 | 0.05 | 0.24 | 0.39 | 0.35 | 0.03 | 0.00 |
| 超标率% | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 100.0 | 75.0 | 75.0 | 100.0 | 75.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

注：低于方法检出限参与计算标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算。

表 5.3.5-4a 秋季海水水质监测站位（执行第一类海水水质标准）各要素的标准指数

| 站位 | 层次 | pH | 溶解氧 | 化学需氧量 | 生化需氧量 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 铜 | 铅 | 镉 | 总铬 | 汞 | 砷 | 粪大肠杆菌群 |
|------|----|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| JM05 | 表层 | 0.53 | 0.88 | 0.44 | 0.48 | 2.18 | 1.75 | 0.14 | 0.79 | 0.06 | 0.00 | 0.24 | 0.36 | 0.41 | 0.02 | 0.46 | 0.07 | 0.11 |
| JM06 | 表层 | 0.59 | 0.13 | 0.38 | 0.44 | 0.90 | 0.65 | 0.11 | 0.46 | 0.26 | 0.00 | 0.18 | 0.43 | 0.54 | 0.01 | 0.28 | 0.06 | 0.25 |
| | 底层 | 0.61 | 0.91 | 0.40 | 0.38 | 0.82 | 0.61 | / | 0.43 | 0.06 | 0.00 | 0.36 | 0.78 | 0.43 | 0.01 | 0.38 | 0.10 | 0.11 |

| 站位 | 层次 | pH | 溶解氧 | 化学需氧量 | 生化需氧量 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 铜 | 铅 | 镉 | 总铬 | 汞 | 砷 | 粪大肠菌群 |
|------|-----|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| JM07 | 表层 | 0.71 | 0.22 | 0.30 | 0.44 | 0.89 | 0.57 | 0.12 | 0.93 | 0.06 | 0.00 | 0.44 | 0.87 | 0.37 | 0.02 | 0.07 | 0.06 | 0.03 |
| | 10m | 0.70 | 0.90 | 0.31 | 0.44 | 0.86 | 0.55 | / | 0.90 | 0.06 | 0.00 | 0.22 | 0.57 | 0.33 | 0.02 | 0.07 | 0.06 | 0.11 |
| | 底层 | 0.69 | 0.92 | 0.42 | 0.59 | 0.79 | 0.52 | / | 0.82 | 0.06 | 0.00 | 0.20 | 0.76 | 0.53 | 0.01 | 0.20 | 0.06 | 0.25 |
| JM08 | 表层 | 0.63 | 0.90 | 0.33 | 0.41 | 2.13 | 2.15 | 0.19 | 0.68 | 0.06 | 0.00 | 0.30 | 0.88 | 0.41 | 0.02 | 0.07 | 0.07 | 0.07 |
| JM09 | 表层 | 0.64 | 0.90 | 0.24 | 0.35 | 0.92 | 0.91 | 0.18 | 0.46 | 0.06 | 0.00 | 0.20 | 0.51 | 0.60 | 0.02 | 0.07 | 0.08 | 0.25 |
| | 底层 | 0.61 | 0.92 | 0.40 | 0.20 | 0.90 | 0.83 | / | 0.51 | 0.06 | 0.00 | 0.48 | 0.48 | 0.27 | 0.02 | 0.07 | 0.06 | 0.17 |
| JM10 | 表层 | 0.71 | 0.12 | 0.29 | 0.30 | 0.90 | 0.94 | 0.09 | 0.46 | 0.06 | 0.00 | 0.44 | 0.34 | 0.26 | 0.02 | 0.26 | 0.06 | 0.22 |
| | 10m | 0.71 | 0.02 | 0.24 | 0.35 | 0.84 | 0.83 | / | 0.37 | 0.06 | 0.00 | 0.38 | 0.46 | 0.54 | 0.02 | 0.30 | 0.08 | 0.14 |
| | 底层 | 0.70 | 0.93 | 0.36 | 0.56 | 0.80 | 0.62 | / | 0.37 | 0.06 | 0.00 | 0.20 | 0.48 | 0.46 | 0.02 | 0.24 | 0.06 | 0.06 |
| JM12 | 表层 | 0.61 | 0.89 | 0.48 | 0.30 | 1.27 | 0.88 | 0.15 | 0.46 | 0.06 | 0.01 | 0.40 | 0.75 | 0.42 | 0.03 | 0.26 | 0.06 | 0.11 |
| | 底层 | 0.63 | 0.94 | 0.43 | 0.40 | 1.21 | 0.82 | / | 0.54 | 0.06 | 0.00 | 0.40 | 0.89 | 0.28 | 0.03 | 0.32 | 0.07 | 0.05 |
| JM13 | 表层 | 0.77 | 0.89 | 0.30 | 0.32 | 0.93 | 0.59 | 0.16 | 0.46 | 0.06 | 0.00 | 0.34 | 0.33 | 0.50 | 0.02 | 0.16 | 0.05 | 0.07 |
| | 底层 | 0.75 | 0.93 | 0.46 | 0.23 | 0.83 | 0.44 | / | 0.54 | 0.06 | 0.00 | 0.20 | 0.41 | 0.65 | 0.02 | 0.30 | 0.05 | 0.01 |
| JM14 | 表层 | 0.76 | 0.89 | 0.46 | 0.46 | 0.51 | 0.21 | 0.14 | 0.43 | 0.06 | 0.00 | 0.20 | 0.43 | 0.42 | 0.02 | 0.18 | 0.04 | 0.01 |
| | 10m | 0.73 | 0.92 | 0.46 | 0.34 | 0.41 | 0.16 | / | 0.40 | 0.06 | 0.01 | 0.44 | 0.40 | 0.65 | 0.01 | 0.18 | 0.04 | 0.01 |
| | 底层 | 0.70 | 0.94 | 0.22 | 0.14 | 0.35 | 0.13 | / | 0.40 | 0.06 | 0.00 | 0.38 | 0.75 | 0.68 | 0.02 | 0.22 | 0.04 | 0.01 |
| JM21 | 表层 | 0.76 | 0.89 | 0.30 | 0.33 | 0.91 | 0.79 | 0.14 | 0.24 | 0.06 | 0.00 | 0.30 | 0.91 | 0.71 | 0.03 | 0.07 | 0.05 | 0.01 |
| | 底层 | 0.75 | 0.93 | 0.40 | 0.23 | 0.83 | 0.62 | / | 0.37 | 0.06 | 0.00 | 0.20 | 0.36 | 0.49 | 0.02 | 0.20 | 0.05 | 0.03 |
| JM24 | 表层 | 0.79 | 0.90 | 0.26 | 0.31 | 0.92 | 0.40 | 0.23 | 0.71 | 0.06 | 0.00 | 0.38 | 0.59 | 0.37 | 0.02 | 0.07 | 0.05 | 0.03 |
| | 底层 | 0.75 | 0.93 | 0.34 | 0.37 | 0.85 | 0.36 | / | 0.65 | 0.06 | 0.00 | 0.38 | 0.50 | 0.37 | 0.02 | 0.26 | 0.05 | 0.09 |
| JM25 | 表层 | 0.75 | 0.90 | 0.32 | 0.43 | 0.50 | 0.33 | 0.19 | 0.90 | 0.26 | 0.00 | 0.24 | 0.72 | 0.59 | 0.03 | 0.07 | 0.04 | 0.03 |
| | 10m | 0.73 | 0.90 | 0.34 | 0.44 | 0.46 | 0.27 | / | 0.96 | 0.06 | 0.00 | 0.24 | 0.67 | 0.63 | 0.02 | 0.40 | 0.05 | 0.04 |
| | 底层 | 0.72 | 0.94 | 0.42 | 0.39 | 0.42 | 0.21 | / | 0.90 | 0.06 | 0.00 | 0.18 | 0.57 | 0.69 | 0.01 | 0.38 | 0.04 | 0.09 |
| JM27 | 表层 | 0.75 | 0.88 | 0.65 | 0.39 | 1.24 | 0.46 | 0.17 | 0.79 | 0.06 | 0.00 | 0.26 | 0.64 | 0.20 | 0.01 | 0.34 | 0.07 | 0.01 |
| | 底层 | 0.74 | 0.88 | 0.89 | 0.41 | 1.15 | 0.29 | / | 0.93 | 0.06 | 0.00 | 0.26 | 0.52 | 0.15 | 0.02 | 0.28 | 0.06 | 0.01 |
| JM28 | 表层 | 0.77 | 0.89 | 0.51 | 0.37 | 0.87 | 0.35 | 0.26 | 0.26 | 0.06 | 0.01 | 0.48 | 0.44 | 0.14 | 0.02 | 0.30 | 0.06 | 0.01 |
| | 底层 | 0.73 | 0.94 | 0.99 | 0.40 | 0.73 | 0.22 | / | 0.24 | 0.06 | 0.00 | 0.28 | 0.36 | 0.17 | 0.02 | 0.34 | 0.06 | 0.01 |
| JM29 | 表层 | 0.77 | 0.13 | 0.20 | 0.31 | 0.45 | 0.45 | 0.15 | 0.54 | 0.06 | 0.00 | 0.24 | 0.44 | 0.69 | 0.02 | 0.30 | 0.04 | 0.03 |
| | 10m | 0.75 | 0.92 | 0.24 | 0.31 | 0.40 | 0.42 | / | 0.51 | 0.06 | 0.00 | 0.24 | 0.55 | 0.59 | 0.02 | 0.46 | 0.04 | 0.01 |
| | 底层 | 0.74 | 0.93 | 0.53 | 0.57 | 0.35 | 0.39 | / | 0.46 | 0.06 | 0.00 | 0.28 | 0.49 | 0.44 | 0.01 | 0.40 | 0.04 | 0.03 |
| JM30 | 表层 | 0.71 | 0.15 | 0.73 | 0.27 | 1.44 | 0.44 | 0.48 | 0.85 | 0.06 | 0.00 | 0.36 | 0.52 | 0.22 | 0.08 | 0.07 | 0.07 | 0.01 |
| | 底层 | 0.72 | 0.09 | 0.85 | 0.58 | 1.30 | 0.27 | / | 0.74 | 0.06 | 0.00 | 0.22 | 0.50 | 0.18 | 0.04 | 0.07 | 0.07 | 0.01 |
| JM31 | 表层 | 0.77 | 0.87 | 0.92 | 0.49 | 1.31 | 0.61 | 0.31 | 0.37 | 0.06 | 0.00 | 0.18 | 0.44 | 0.26 | 0.04 | 0.07 | 0.06 | 0.01 |
| | 底层 | 0.81 | 0.95 | 1.00 | 0.42 | 1.17 | 0.50 | / | 0.24 | 0.06 | 0.01 | 0.22 | 0.62 | 0.25 | 0.03 | 0.24 | 0.06 | 0.01 |
| JM32 | 表层 | 0.76 | 0.01 | 0.53 | 0.48 | 0.54 | 0.48 | 0.35 | 0.79 | 0.06 | 0.00 | 0.20 | 0.73 | 0.30 | 0.02 | 0.24 | 0.05 | 0.03 |
| | 10m | 0.73 | 0.91 | 0.32 | 0.46 | 0.50 | 0.44 | / | 0.43 | 0.26 | 0.00 | 0.28 | 0.40 | 0.49 | 0.02 | 0.07 | 0.05 | 0.01 |
| | 底层 | 0.74 | 0.96 | 0.81 | 0.47 | 0.45 | 0.28 | / | 0.51 | 0.06 | 0.00 | 0.50 | 0.67 | 0.27 | 0.01 | 0.07 | 0.05 | 0.03 |
| JM33 | 表层 | 0.72 | 0.90 | 0.61 | 0.34 | 1.46 | 1.77 | 0.10 | 0.65 | 0.06 | 0.00 | 0.22 | 0.33 | 0.35 | 0.01 | 0.20 | 0.09 | 0.02 |
| | 底层 | 0.70 | 0.94 | 0.32 | 0.48 | 1.38 | 1.46 | / | 0.63 | 0.06 | 0.00 | 0.30 | 0.92 | 0.53 | 0.01 | 0.18 | 0.13 | 0.01 |
| JM34 | 表层 | 0.74 | 0.87 | 0.53 | 0.69 | 0.96 | 0.83 | 0.14 | 0.85 | 0.06 | 0.00 | 0.36 | 0.96 | 0.47 | 0.01 | 0.28 | 0.06 | 0.03 |
| | 底层 | 0.73 | 0.91 | 0.66 | 0.70 | 0.87 | 0.67 | / | 0.76 | 0.06 | 0.00 | 0.20 | 0.86 | 0.33 | 0.02 | 0.22 | 0.06 | 0.01 |
| JM35 | 表层 | 0.75 | 0.09 | 0.28 | 0.39 | 0.52 | 0.56 | 0.14 | 0.74 | 0.06 | 0.00 | 0.24 | 0.66 | 0.23 | 0.01 | 0.07 | 0.05 | 0.03 |
| | 10m | 0.73 | 0.89 | 0.61 | 0.51 | 0.49 | 0.47 | / | 0.63 | 0.06 | 0.00 | 0.94 | 0.45 | 0.41 | 0.02 | 0.22 | 0.05 | 0.01 |
| | 底层 | 0.72 | 0.94 | 0.71 | 0.60 | 0.47 | 0.45 | / | 0.51 | 0.06 | 0.00 | 0.30 | 0.38 | 0.53 | 0.02 | 0.26 | 0.23 | 0.03 |
| 超标率% | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.5 | 8.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

注：低于方法检出限参与计算标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算；“/”不参与计算。

表 5.3.5-4b 秋季海水水质监测站位（执行第二类海水水质标准）各要素的标准指数

| 站位 | 层次 | pH | 溶解氧 | 化学需氧量 | 生化需氧量 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 铜 | 铅 | 镉 | 总铬 | 汞 | 砷 | 粪大肠菌群 |
|------|----|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| JM01 | 表层 | 0.26 | 0.70 | 0.76 | 0.18 | 5.53 | 1.29 | 0.34 | 0.18 | 0.06 | 0.00 | 0.14 | 0.10 | 0.10 | 0.02 | 0.14 | 0.05 | 0.85 |
| JM11 | 表层 | 0.60 | 0.73 | 0.32 | 0.14 | 1.40 | 0.79 | 0.11 | 0.14 | 0.06 | 0.00 | 0.47 | 0.08 | 0.06 | 0.01 | 0.05 | 0.05 | 0.04 |
| JM15 | 表层 | 0.59 | 0.72 | 0.35 | 0.13 | 1.42 | 0.86 | 0.10 | 0.28 | 0.06 | 0.00 | 0.12 | 0.12 | 0.09 | 0.01 | 0.07 | 0.05 | 0.07 |
| JM18 | 表层 | 0.77 | 0.75 | 0.37 | 0.10 | 1.30 | 0.61 | 0.17 | 0.25 | 0.06 | 0.00 | 0.14 | 0.10 | 0.04 | 0.01 | 0.10 | 0.04 | 0.01 |
| JM19 | 表层 | 0.71 | 0.74 | 0.38 | 0.09 | 1.24 | 0.61 | 0.16 | 0.30 | 0.06 | 0.00 | 0.13 | 0.17 | 0.13 | 0.01 | 0.07 | 0.03 | 0.01 |
| JM20 | 表层 | 0.73 | 0.74 | 0.25 | 0.07 | 1.30 | 0.79 | 0.25 | 0.12 | 0.06 | 0.00 | 0.11 | 0.08 | 0.16 | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.01 |
| JM22 | 表层 | 0.59 | 0.75 | 0.66 | 0.13 | 1.83 | 1.04 | 0.22 | 0.17 | 0.06 | 0.00 | 0.17 | 0.07 | 0.05 | 0.01 | 0.12 | 0.07 | 0.04 |
| JM23 | 表层 | 0.73 | 0.75 | 0.20 | 0.14 | 0.97 | 0.25 | 0.16 | 0.37 | 0.28 | 0.00 | 0.09 | 0.15 | 0.06 | 0.01 | 0.06 | 0.05 | 0.14 |
| JM26 | 表层 | 0.61 | 0.74 | 0.50 | 0.11 | 1.87 | 1.09 | 0.17 | 0.28 | 0.28 | 0.00 | 0.11 | 0.07 | 0.06 | 0.01 | 0.06 | 0.11 | 0.01 |
| 超标率% | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 88.9 | 33.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

注：低于方法检出限参与计算标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算。

表 5.3.5-4c 秋季海水水质监测站位（执行第三类海水水质标准）各要素的标准指数

| 站位 | 层次 | pH | 溶解氧 | 化学需氧量 | 生化需氧量 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 铜 | 铅 | 镉 | 总铬 | 汞 | 砷 | 粪大肠菌群 |
|------|----|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| JM16 | 表层 | 0.62 | 0.60 | 0.43 | 0.09 | 0.97 | 0.61 | 0.04 | 0.07 | 0.03 | 0.00 | 0.02 | 0.09 | 0.05 | 0.01 | 0.10 | 0.03 | 0.04 |
| 超标率% | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

注：低于方法检出限参与计算标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算。

表 5.3.5-4d 秋季海水水质监测站位（执行维持现状）各要素的标准指数

| 站位 | 层次 | pH | 溶解氧 | 化学需氧量 | 生化需氧量 | 无机氮 | | | | 活性磷酸盐 | | | 石油类 | 锌 | 挥发酚 | 硫化物 | 铜 | 铅 | 镉 | 总铬 | 汞 | 砷 | 粪大肠菌群 |
|------|----|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | | | | | | 一类 | 二类 | 三类 | 四类 | 一类 | 二、三类 | 四类 | | | | | | | | | | | |
| 执行标准 | | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 | 三类 | 四类 | 一类 | 二、三类 | 四类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 |
| JM02 | 表层 | 0.39 | 0.87 | 0.89 | 0.48 | 7.60 | 5.07 | 3.80 | 3.04 | 2.68 | 1.34 | 0.89 | 0.16 | 0.40 | 0.06 | 0.00 | 0.30 | 0.97 | 0.53 | 0.02 | 0.32 | 0.09 | 0.55 |
| JM03 | 表层 | 0.39 | 0.83 | 0.89 | 0.93 | 7.20 | 4.80 | 3.60 | 2.88 | 2.57 | 1.28 | 0.86 | 0.12 | 0.60 | 0.06 | 0.01 | 0.24 | 0.50 | 0.48 | 0.02 | 0.28 | 0.08 | 0.40 |
| JM04 | 表层 | 0.45 | 0.87 | 0.65 | 0.61 | 3.82 | 2.55 | 1.91 | 1.53 | 2.23 | 1.12 | 0.74 | 0.13 | 0.54 | 0.26 | 0.02 | 0.22 | 0.86 | 0.40 | 0.02 | 0.30 | 0.13 | 0.06 |
| JM17 | 表层 | 0.73 | 0.89 | 0.81 | 0.54 | 1.91 | 1.27 | 0.96 | 0.76 | 1.39 | 0.69 | 0.46 | 0.11 | 0.24 | 0.06 | 0.00 | 0.18 | 0.35 | 0.44 | 0.03 | 0.24 | 0.07 | 0.04 |
| 超标率% | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 100.0 | 75.0 | 75.0 | 100.0 | 75.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

注：低于方法检出限参与计算标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算。

5.4 海洋沉积物质量现状调查与评价

5.4.1 调查概况

本节引用《台山市海洋牧场基础设计建设项目海洋环境现状调查监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023年12月），由广州海兰图检测技术有限公司于2023年10月在项目附近海域进行的海洋沉积物质量现状调查数据。具体站位详见5.3.1节。

5.4.2 调查项目

调查项目包括粒度、含水率、有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、镉、锌、总汞、铬、砷、pH。

5.4.3 采样与分析方法

(1) 采样方法

根据《海洋监测规范》（GB 17378-2007）中的要求，进行沉积物样品的采集、保存与运输。

①到达指定站位后，将绞车的钢丝绳与0.05m²抓斗式采泥器连接，同时测量站位水深，开动绞车将采泥器下放至离海底3m~5m时，全速开动绞车使其降至海底。然后将采泥器提至接样板上，打开采泥器上部耳盖，轻轻倾斜使上部积水缓慢流出后，用塑料刀或勺从采泥器耳盖中仔细取上部0cm~1cm的沉积物。如遇砂砾层，可在0cm~3cm层内混合取样；

②样品从海底至船甲板，应立即进行现场样品状态描述（颜色、气味、厚度）；

③取样和处理样品时，注意层次，结构和代表性，同一采样点采集3~6次，将样品混合均匀分装。现场记录底质类型，并分装与处理、保存；

④稠度和粘性描述：流动、半流动、软泥、致密和固结，强粘性、弱粘性和无粘性的描述；

⑤分装顺序：常规指标用聚乙烯袋分装大约600g；取大约100g湿样，盛入已洗净的250mL棕色玻璃瓶内，再加入约5ml醋酸锌，使样品隔离空气，供硫化物分析所用；再取200~300g湿样，盛入已洗净的250mL棕色玻璃瓶内，供有机碳等指标分析所用。

⑥分装要求：样品瓶（袋）要贴标签，并将样品瓶号及样品箱号记入现场描述

记录表内，在柱状样品的取样位置上放入标签，其编号与瓶（袋）号一致。认真作好采样详细记录。

⑦采样完毕，打开采泥器，弃去残留沉积物，用海水冲洗。

(2) 分析方法

样品的分析按照《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》(GB 17378.5-2007) 进行，各项目的分析方法如表 5.4.3-1。

表 5.4.3-1 沉积物项目及分析方法

| 检测指标 | 检测依据 | 分析方法 | 检出限 |
|------|--|------------------|------------|
| 含水率 | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/19 | 重量法 | / |
| 有机碳 | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/18.1 | 重铬酸钾氧化- 还原容量法 | 0.02% |
| 石油类 | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/13.1 | 荧光分光光度法 | 1.0mg/kg |
| 硫化物 | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/17.1 | 亚甲基蓝分光光 度法 | 0.3mg/kg |
| 铜 | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/6.2 | 火焰原子吸收分 光光度法 | 2.0mg/kg |
| 铅 | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/7.2 | 火焰原子吸收分 光光度法 | 3.0mg/kg |
| 镉 | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/8.1 | 无火焰原子吸收 分光光度法 | 0.04mg/kg |
| 锌 | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/9.1 | 火焰原子吸收分 光光度法 | 6.0mg/kg |
| 总汞 | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/5.1 | 原子荧光法 | 0.002mg/kg |
| 铬 | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/10.1 | 无火焰原子吸收 分光光度法 | 2.0mg/kg |
| 砷 | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/11.1 | 原子荧光法 | 0.06mg/kg |
| pH | 《海洋调查规范第 8 部分：海洋地质地球物 理调查》GB/T 12763.8-2007/6.7.2 | pH 计法 | / |
| 粒度 | 《海洋调查规范第 8 部分：海洋地质地球物 理调查》GB/T 12763.8-2007/6.3 | 激光粒度分布仪 法 | / |

5.4.4 评价方法与评价标准

(1) 评价方法

采用单项参数标准指数法计算沉积物的质量指数，即应用公式 $P_i=C_i/C_{si}$ 。

式中： P_i —第 i 种评价因子的质量指数；

C_i —第 i 种评价因子的实测值；

C_{si} —第 i 种评价因子的标准值。

沉积物质量评价因子的标准指数 >1 ，则表明该项指标已超过了规定的沉积物质量标准。

(2) 评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，各监测站位执行标准见表 5.4.4-1。

表 5.4.4-1 秋季调查站位所处广东省海洋功能区执行的标准要求一览表

| 功能区名称 | 调查站位 | 标准要求 |
|-------------|---|----------------|
| 黄茅海保留区 | JM02、JM04 | 海洋沉积物质量维持现状 |
| 湛江-珠海近海农渔业区 | JM06、JM10、JM12、JM14、JM21、JM28~JM31、JM34 | 执行海洋沉积物质量第一类标准 |
| 大襟岛海洋保护区 | JM08 | |
| 川山群岛农渔业区 | JM11、JM18、JM22、JM23 | |
| 广海湾工业与城镇用海区 | JM16 | 执行海洋沉积物质量第二类标准 |

根据《台山市海洋功能区划（2013-2020年）》，各监测站位执行标准见表 5.4.4-2。

表 5.4.4-2 秋季调查站位所处台山市海洋功能区执行的标准要求一览表

| 功能区名称 | 调查站位 | 标准要求 |
|-------------|------------------------------------|----------------|
| 黄茅海保留区 | JM02、JM04 | 海洋沉积物质量维持现状 |
| 台山捕捞区 | JM06、JM10、JM12、JM14、JM21、JM28~JM31 | 执行海洋沉积物质量第一类标准 |
| 大襟岛海洋自然保护区 | JM08 | |
| 广海湾增殖区 | JM11、JM18、JM22 | |
| 川山群岛养殖区 | JM23 | |
| 广海湾工业与城镇用海区 | JM16 | 执行海洋沉积物质量第二类标准 |

注：JM34 不位于台山市海洋功能区划内。

综上所述，按照《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》《台山市海洋功能区划（2013-2020年）》规定海洋沉积物质量较严者执行，各监测站位执行的沉积物质量标准见表 5.4.4-3。

表 5.4.4-3 秋季调查站位执行的沉积物质量标准要求一览表

| 监测站位 | 执行标准 |
|--|--------------|
| JM06、JM08、JM10、JM11、JM12、JM14、JM18、JM21、JM22、JM23、JM28~JM31、JM34 | 海洋沉积物质量第一类标准 |
| JM16 | 海洋沉积物质量第二类标准 |
| JM02、JM04 | 海洋沉积物质量维持现状 |

5.4.5 海洋沉积物质量调查结果与评价

5.4.5.1 调查结果

秋季沉积物粒度分析结果详见表 5.4.5-1。调查海区表层沉积物主要为粘土质粉砂（12个）、砂质粉砂（3个），其次为粉砂质砂（2个），仅有1个站位（JM29）表层沉积物为砂-粘土质粉砂。

秋季海洋沉积物质量监测结果详见表 5.4.5-2。

5.4.5.2 评价结果

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点沉积物评价因子的标准指数见表 5.4.5-3。

调查海域执行海洋沉积物质量第一类标准的站位有：JM06、JM08、JM10、JM11、JM12、JM14、JM18、JM21、JM22、JM23、JM28~ JM31、JM34。由监测结果及标准指数表结果可知：所有调查站位的沉积物监测因子均符合海洋沉积物质量第一类标准要求。

调查海域执行海洋沉积物质量第二类标准的站位有：JM16。由监测结果及标准指数表结果可知：该调查站位的沉积物监测因子均符合海洋沉积物质量第二类标准要求。

调查海域执行海洋沉积物质量维持现状标准要求的站位有：JM02 和 JM04。海洋沉积物质量评价统一从《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）的第一类标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过第三类海洋沉积物标准的检测数据，评价至第三类海洋沉积物标准。JM02 站位的砷符合海洋沉积物质量第二类标准要求，其余监测因子均符合海洋沉积物质量第一类标准要求。

综上所述，秋季调查站位的沉积物监测因子均符合相应功能区的海洋沉积物质量标准要求。维持现状的站位仅 JM02 站位的砷符合海洋沉积物质量第二类标准要求，其余均符合海洋沉积物质量第一类标准要求。

| 序号 | 姓名 | 性别 | 年龄 | 籍贯 | 学历 | 专业 | 职称 | 工作单位 | 联系电话 | 电子邮箱 | 身份证号 | 住址 | 调查日期 | 调查地点 | 调查方式 | 调查人 | 调查内容 | |
|----|-----|----|----|------|----|------|----|------|-------------|---------------|--------------------|-----|------------|------|------|-----|------|----|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 姓名 | 住址 |
| 1 | 张某某 | 男 | 45 | 广东台山 | 大专 | 海洋学 | 中级 | 某某公司 | 13800000000 | zhang@163.com | 440900197001010000 | 某某村 | 2023.05.01 | 某某村 | 实地调查 | 张某某 | 姓名 | 住址 |
| 2 | 李某某 | 女 | 38 | 广东台山 | 本科 | 环境科学 | 初级 | 某某公司 | 13900000000 | li@163.com | 440900198502020000 | 某某村 | 2023.05.02 | 某某村 | 实地调查 | 李某某 | 姓名 | 住址 |
| 3 | 王某某 | 男 | 52 | 广东台山 | 高中 | 渔业 | 高级 | 某某公司 | 13700000000 | wang@163.com | 440900197203030000 | 某某村 | 2023.05.03 | 某某村 | 实地调查 | 王某某 | 姓名 | 住址 |
| 4 | 赵某某 | 女 | 41 | 广东台山 | 大专 | 海洋学 | 中级 | 某某公司 | 13600000000 | zhao@163.com | 440900198204040000 | 某某村 | 2023.05.04 | 某某村 | 实地调查 | 赵某某 | 姓名 | 住址 |
| 5 | 孙某某 | 男 | 35 | 广东台山 | 本科 | 环境科学 | 初级 | 某某公司 | 13500000000 | sun@163.com | 440900198805050000 | 某某村 | 2023.05.05 | 某某村 | 实地调查 | 孙某某 | 姓名 | 住址 |
| 6 | 陈某某 | 女 | 48 | 广东台山 | 高中 | 渔业 | 高级 | 某某公司 | 13400000000 | chen@163.com | 440900197506060000 | 某某村 | 2023.05.06 | 某某村 | 实地调查 | 陈某某 | 姓名 | 住址 |
| 7 | 周某某 | 男 | 30 | 广东台山 | 本科 | 环境科学 | 初级 | 某某公司 | 13300000000 | zhou@163.com | 440900199307070000 | 某某村 | 2023.05.07 | 某某村 | 实地调查 | 周某某 | 姓名 | 住址 |
| 8 | 吴某某 | 女 | 43 | 广东台山 | 大专 | 海洋学 | 中级 | 某某公司 | 13200000000 | wu@163.com | 440900198008080000 | 某某村 | 2023.05.08 | 某某村 | 实地调查 | 吴某某 | 姓名 | 住址 |
| 9 | 郑某某 | 男 | 55 | 广东台山 | 高中 | 渔业 | 高级 | 某某公司 | 13100000000 | zheng@163.com | 440900196809090000 | 某某村 | 2023.05.09 | 某某村 | 实地调查 | 郑某某 | 姓名 | 住址 |
| 10 | 冯某某 | 女 | 33 | 广东台山 | 本科 | 环境科学 | 初级 | 某某公司 | 13000000000 | feng@163.com | 440900199010100000 | 某某村 | 2023.05.10 | 某某村 | 实地调查 | 冯某某 | 姓名 | 住址 |
| 11 | 朱某某 | 男 | 46 | 广东台山 | 大专 | 海洋学 | 中级 | 某某公司 | 12900000000 | zhu@163.com | 440900197711110000 | 某某村 | 2023.05.11 | 某某村 | 实地调查 | 朱某某 | 姓名 | 住址 |
| 12 | 陆某某 | 女 | 36 | 广东台山 | 本科 | 环境科学 | 初级 | 某某公司 | 12800000000 | lu@163.com | 440900198712120000 | 某某村 | 2023.05.12 | 某某村 | 实地调查 | 陆某某 | 姓名 | 住址 |
| 13 | 马某某 | 男 | 50 | 广东台山 | 高中 | 渔业 | 高级 | 某某公司 | 12700000000 | ma@163.com | 440900197313130000 | 某某村 | 2023.05.13 | 某某村 | 实地调查 | 马某某 | 姓名 | 住址 |
| 14 | 袁某某 | 女 | 44 | 广东台山 | 大专 | 海洋学 | 中级 | 某某公司 | 12600000000 | yu@163.com | 440900197914140000 | 某某村 | 2023.05.14 | 某某村 | 实地调查 | 袁某某 | 姓名 | 住址 |
| 15 | 许某某 | 男 | 31 | 广东台山 | 本科 | 环境科学 | 初级 | 某某公司 | 12500000000 | xu@163.com | 440900199215150000 | 某某村 | 2023.05.15 | 某某村 | 实地调查 | 许某某 | 姓名 | 住址 |
| 16 | 曹某某 | 女 | 47 | 广东台山 | 高中 | 渔业 | 高级 | 某某公司 | 12400000000 | cao@163.com | 440900197616160000 | 某某村 | 2023.05.16 | 某某村 | 实地调查 | 曹某某 | 姓名 | 住址 |
| 17 | 邓某某 | 男 | 34 | 广东台山 | 本科 | 环境科学 | 初级 | 某某公司 | 12300000000 | deng@163.com | 440900198917170000 | 某某村 | 2023.05.17 | 某某村 | 实地调查 | 邓某某 | 姓名 | 住址 |
| 18 | 何某某 | 女 | 42 | 广东台山 | 大专 | 海洋学 | 中级 | 某某公司 | 12200000000 | he@163.com | 440900198118180000 | 某某村 | 2023.05.18 | 某某村 | 实地调查 | 何某某 | 姓名 | 住址 |
| 19 | 林某某 | 男 | 51 | 广东台山 | 高中 | 渔业 | 高级 | 某某公司 | 12100000000 | lin@163.com | 440900197019190000 | 某某村 | 2023.05.19 | 某某村 | 实地调查 | 林某某 | 姓名 | 住址 |
| 20 | 陈某某 | 女 | 37 | 广东台山 | 本科 | 环境科学 | 初级 | 某某公司 | 12000000000 | chen@163.com | 440900198620200000 | 某某村 | 2023.05.20 | 某某村 | 实地调查 | 陈某某 | 姓名 | 住址 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

表 5.4.5-2 秋季海洋沉积物质量监测结果

| 站位 | pH | 风干样 含水率 | 湿样含 水率 | 有机碳 | 硫化物 | 石油类 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 铬 | 总汞 | 砷 |
|------|------|------------------|-----------|------|------------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| | / | $\times 10^{-2}$ | | | $\times 10^{-6}$ | | | | | | | | |
| JM02 | 8.25 | 0.90 | 33.33 | 0.94 | 7.7 | 5.1 | 28.9 | 41.1 | 0.27 | 113 | 72.6 | 0.106 | 27.3 |
| JM04 | 7.88 | 1.06 | 38.31 | 0.82 | 17.4 | 14.1 | 30.8 | 38.8 | 0.26 | 128 | 64.6 | 0.118 | 19.6 |
| JM06 | 8.13 | 0.58 | 46.17 | 1.02 | 41.7 | 16.7 | 17.7 | 36.3 | 0.30 | 118 | 69.6 | 0.114 | 14.2 |
| JM08 | 7.98 | 0.81 | 40.37 | 0.44 | 38.5 | 8.8 | 11.7 | 28.1 | 0.14 | 93.9 | 66.2 | 0.179 | 15.2 |
| JM10 | 7.84 | 0.67 | 49.79 | 0.89 | 15.2 | 14.9 | 11.4 | 37.6 | 0.27 | 106 | 64.2 | 0.098 | 15.1 |
| JM11 | 7.90 | 1.02 | 49.87 | 0.70 | 44.7 | 10.1 | 14.6 | 29.6 | 0.34 | 99.8 | 66.0 | 0.108 | 15.5 |
| JM12 | 8.11 | 0.62 | 43.30 | 0.65 | 24.3 | 9.7 | 13.3 | 36.2 | 0.36 | 102 | 69.3 | 0.104 | 13.7 |
| JM14 | 8.36 | 0.86 | 42.04 | 0.72 | 7.0 | 9.7 | 7.8 | 33.0 | 0.17 | 95.1 | 67.9 | 0.070 | 9.93 |
| JM16 | 8.24 | 0.46 | 32.08 | 0.47 | 24.8 | 5.6 | 19.3 | 31.8 | 0.33 | 87.5 | 54.7 | 0.079 | 14.0 |
| JM18 | 7.68 | 0.93 | 51.81 | 0.80 | 32.6 | 8.7 | 28.6 | 36.2 | 0.38 | 117 | 71.6 | 0.105 | 18.0 |

| 站位 | pH | 风干样 含水率 | 湿样含 水率 | 有机碳 | 硫化物 | 石油类 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 铬 | 总汞 | 砷 |
|------|------|-------------------|-----------|------|-------------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| | / | ×10 ⁻² | | | ×10 ⁻⁶ | | | | | | | | |
| JM21 | 7.82 | 1.51 | 59.02 | 1.11 | 44.0 | 15.5 | 28.7 | 46.9 | 0.36 | 135 | 63.2 | 0.119 | 19.7 |
| JM22 | 8.32 | 1.52 | 43.20 | 0.70 | 22.4 | 9.1 | 30.5 | 38.4 | 0.41 | 112 | 76.9 | 0.099 | 16.6 |
| JM23 | 7.81 | 0.94 | 54.85 | 0.95 | 19.4 | 8.5 | 31.9 | 47.0 | 0.36 | 130 | 69.1 | 0.120 | 19.8 |
| JM28 | 8.28 | 0.60 | 46.38 | 0.80 | 19.4 | 9.4 | 29.5 | 48.1 | 0.18 | 118 | 76.7 | 0.092 | 19.8 |
| JM29 | 8.29 | 0.61 | 43.28 | 0.79 | 12.7 | 9.9 | 18.3 | 43.1 | 0.30 | 117 | 70.8 | 0.103 | 17.2 |
| JM30 | 7.81 | 0.76 | 53.74 | 0.88 | 21.8 | 9.0 | 33.0 | 43.8 | 0.23 | 111 | 76.6 | 0.110 | 19.8 |
| JM31 | 8.26 | 0.90 | 44.16 | 0.62 | 36.3 | 9.5 | 24.5 | 41.7 | 0.09 | 105 | 74.4 | 0.072 | 14.4 |
| JM34 | 8.18 | 1.01 | 41.44 | 0.70 | 33.3 | 10.4 | 14.9 | 35.5 | 0.41 | 99.4 | 66.5 | 0.186 | 15.7 |
| 最小值 | 7.68 | 0.46 | 32.08 | 0.44 | 7.0 | 5.1 | 7.8 | 28.1 | 0.09 | 87.5 | 54.7 | 0.070 | 9.93 |
| 最大值 | 8.36 | 1.52 | 59.02 | 1.11 | 44.7 | 16.7 | 33.0 | 48.1 | 0.41 | 135 | 76.9 | 0.186 | 27.3 |
| 平均值 | 8.06 | 0.88 | 45.17 | 0.78 | 25.7 | 10.3 | 22.0 | 38.5 | 0.29 | 110 | 68.9 | 0.110 | 17.0 |

表 5.4.5-3a 秋季海洋沉积物质量监测站位（执行第一类海洋沉积物质量）各要素标准指数

| 站位 | 有机碳 | 硫化物 | 石油类 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 铬 | 总汞 | 砷 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| JM06 | 0.51 | 0.14 | 0.03 | 0.51 | 0.61 | 0.60 | 0.79 | 0.87 | 0.57 | 0.71 |
| JM08 | 0.22 | 0.13 | 0.02 | 0.33 | 0.47 | 0.28 | 0.63 | 0.83 | 0.90 | 0.76 |
| JM10 | 0.45 | 0.05 | 0.03 | 0.33 | 0.63 | 0.54 | 0.71 | 0.80 | 0.49 | 0.76 |
| JM11 | 0.35 | 0.15 | 0.02 | 0.42 | 0.49 | 0.68 | 0.67 | 0.83 | 0.54 | 0.78 |
| JM12 | 0.33 | 0.08 | 0.02 | 0.38 | 0.60 | 0.72 | 0.68 | 0.87 | 0.52 | 0.69 |
| JM14 | 0.36 | 0.02 | 0.02 | 0.22 | 0.55 | 0.34 | 0.63 | 0.85 | 0.35 | 0.50 |
| JM18 | 0.40 | 0.11 | 0.02 | 0.82 | 0.60 | 0.76 | 0.78 | 0.90 | 0.53 | 0.90 |
| JM21 | 0.56 | 0.15 | 0.03 | 0.82 | 0.78 | 0.72 | 0.90 | 0.79 | 0.60 | 0.99 |
| JM22 | 0.35 | 0.07 | 0.02 | 0.87 | 0.64 | 0.82 | 0.75 | 0.96 | 0.50 | 0.83 |
| JM23 | 0.48 | 0.06 | 0.02 | 0.91 | 0.78 | 0.72 | 0.87 | 0.86 | 0.60 | 0.99 |
| JM28 | 0.40 | 0.06 | 0.02 | 0.84 | 0.80 | 0.36 | 0.79 | 0.96 | 0.46 | 0.99 |
| JM29 | 0.40 | 0.04 | 0.02 | 0.52 | 0.72 | 0.60 | 0.78 | 0.89 | 0.52 | 0.86 |
| JM30 | 0.44 | 0.07 | 0.02 | 0.94 | 0.73 | 0.46 | 0.74 | 0.96 | 0.55 | 0.99 |
| JM31 | 0.31 | 0.12 | 0.02 | 0.70 | 0.70 | 0.18 | 0.70 | 0.93 | 0.36 | 0.72 |

| 站位 | 有机碳 | 硫化物 | 石油类 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 铬 | 总汞 | 砷 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| JM34 | 0.35 | 0.11 | 0.02 | 0.43 | 0.59 | 0.82 | 0.66 | 0.83 | 0.93 | 0.79 |
| 超标率% | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

表 5.4.5-3b 秋季海洋沉积物质量监测站位（执行第二类海洋沉积物质量）各要素标准指数

| 站位 | 有机碳 | 硫化物 | 石油类 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 铬 | 总汞 | 砷 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| JM16 | 0.16 | 0.05 | 0.01 | 0.19 | 0.24 | 0.22 | 0.25 | 0.36 | 0.16 | 0.22 |
| 超标率% | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

表 5.4.5-3c 秋季海洋沉积物质量监测站位（执行维持现状）各要素标准指数

| 站位 | 有机碳 | 硫化物 | 石油类 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 铬 | 总汞 | 砷 | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | | | | | 一类 | 二类 |
| 执行标准 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 一类 | 二类 |
| JM02 | 0.47 | 0.03 | 0.01 | 0.83 | 0.69 | 0.54 | 0.75 | 0.91 | 0.53 | 1.37 | 0.42 |
| JM04 | 0.41 | 0.06 | 0.03 | 0.88 | 0.65 | 0.52 | 0.85 | 0.81 | 0.59 | 0.98 | 0.30 |
| 超标率% | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 50.0 | 0.0 |

5.5 海洋生物质量现状调查与评价

5.5.1 调查概况

本节引用《台山市海洋牧场基础设计建设项目海洋环境现状调查监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2024年4月）、《台山市海洋牧场基础设计建设项目海洋环境现状调查监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023年12月），由广州海兰图检测技术有限公司分别于2024年3月和2023年10月在项目附近海域进行的海洋生物质量现状调查数据。具体站位详见5.3.1节。

5.5.2 调查项目

调查项目包括铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油烃。

5.5.3 采样与分析方法

（1）采样方法

根据《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）中的要求，在项目海域指定站点使用拖网等方式采集生物体后，选取具有代表性的样品进行分析检测。

① 贝类

用清洁刮刀从其附着物上采集贝类样品，选取足够数量的完好贝类存于高密度塑料袋中，压出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入聚乙烯袋中并封口，存于冷冻箱中。

② 虾与中小型鱼类

按要求选取足够数量的完好生物样，放入干净的聚乙烯袋中，应防止袋子被刺破。挤出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过48h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

（2）分析方法

生物体样品的预处理和分析方法遵照《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007）进行，各项的分析方法如表5.5.3-1。

表 5.5.3-1 海洋生物质量调查项目及分析方法

| 检测指标 | 检测依据 | 分析方法 | 检出限 |
|------|---|--------------|------------|
| 石油烃 | 《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/13 | 荧光分光光度法 | 0.2mg/kg |
| 铜 | 《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/6.1 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.4mg/kg |
| 铅 | 《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/7.1 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.04mg/kg |
| 镉 | 《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/8.1 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.005mg/kg |
| 汞 | 《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/5.1 | 原子荧光法 | 0.002mg/kg |
| 砷 | 《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/11.1 | 原子荧光法 | 0.2mg/kg |
| 锌 | 《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/9.1 | 火焰原子吸收分光光度法 | 0.4mg/kg |
| 铬 | 《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/10.1 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.04mg/kg |

5.5.4 评价方法与评价标准

(1) 评价方法

采用单项参数标准指数法计算生物的质量指数，即应用公式 $P_i=C_i/C_{si}$ 。

式中： P_i 为第*i*种评价因子的质量指数；

C_i 为第*i*种评价因子的实测值；

C_{si} 为第*i*种评价因子的标准值。

生物评价因子的标准指数 >1 ，则表明该项指标已超过规定的生物质量标准。

(2) 评价标准

鱼类、甲壳类和软体类（含非双壳类贝类）的生物体内污染物质含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。砷、铬没有相应的标准以及甲壳类无石油烃评价标准，因此只做本底监测，不做评价。

表 5.5.4-1 海洋生物体评价标准（湿重：mg/kg）

| 生物类别 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 总汞 | 石油烃 | 引用标准 |
|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|--|
| 鱼类 | 20 | 2.0 | 0.6 | 40 | 0.3 | 20 | 《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准 |
| 甲壳类 | 100 | 2.0 | 2.0 | 150 | 0.2 | / | |
| 软体类 | 100 | 10.0 | 5.5 | 250 | 0.3 | 20 | |

注：甲壳类无石油烃评价标准。

5.5.5 海洋生物质量调查结果与评价

5.5.5.1 调查结果

(1) 春季

海洋生物质量监测结果见表 5.5.5-1。

(2) 秋季

海洋生物质量监测结果见表 5.5.5-2。

5.5.5.2 评价结果

(1) 春季

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点生物质量评价因子的标准指数见表 5.5.5-3。

调查站位采集到的鱼类、甲壳类和软体类的生物体内污染物质（石油烃除外）含量的评价标准参考《全国海岸带和滩涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

调查站位采集到的鱼类、甲壳类和软体类海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

(2) 秋季

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点生物质量评价因子的标准指数见表 5.5.5-4。

调查站位采集到的鱼类、甲壳类和软体类的生物体内污染物质（石油烃除外）含量的评价标准参考《全国海岸带和滩涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

调查站位采集到的鱼类、甲壳类和软体类海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

表 5.5.5-1 春季海洋生物质量调查结果（湿重，单位：mg/kg）

| 站位 | 种类 | 品种 | 石油 烃 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 铬 | 总汞 | 砷 |
|------|----|-------|---------|-----|-------|--------|------|------|-------|-----|
| JM02 | 鱼类 | 杜氏梭鲈 | 17.3 | 1.0 | 0.04L | 0.018 | 11.1 | 0.36 | 0.038 | 0.9 |
| JM04 | 鱼类 | 鹿斑仰口鲷 | 11.1 | 0.6 | 0.04 | 0.005L | 7.2 | 0.34 | 0.018 | 0.4 |
| JM06 | 鱼类 | 吉打副叶鲂 | 14.0 | 1.0 | 0.04L | 0.005L | 9.2 | 0.49 | 0.023 | 0.4 |

| 站位 | 种类 | 品种 | 石油 烃 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 铬 | 总汞 | 砷 |
|------|-----|--------|---------|------|-------|--------|------|------|-------|------|
| JM08 | 甲壳类 | 鹰爪虾 | 14.4 | 1.7 | 0.06 | 0.006 | 10.2 | 0.42 | 0.012 | 0.4 |
| JM09 | 甲壳类 | 墨吉明对虾 | 14.2 | 8.2 | 0.06 | 0.340 | 16.7 | 0.36 | 0.022 | 0.6 |
| JM10 | 鱼类 | 红鳍拟鳞鲷 | 12.5 | 0.4L | 0.04 | 0.005L | 4.3 | 0.35 | 0.052 | 0.2L |
| JM11 | 甲壳类 | 口虾蛄 | 11.7 | 0.6 | 0.04L | 0.007 | 5.9 | 0.45 | 0.015 | 0.2L |
| JM12 | 鱼类 | 花莲小沙丁鱼 | 12.9 | 4.2 | 0.08 | 0.022 | 12.1 | 0.29 | 0.029 | 0.2 |
| JM14 | 软体类 | 杜氏枪乌贼 | 17.9 | 2.1 | 0.08 | 0.053 | 8.2 | 0.41 | 0.016 | 0.3 |
| JM16 | 鱼类 | 黑口鲷 | 13.3 | 0.6 | 0.07 | 0.005L | 8.1 | 0.38 | 0.017 | 0.2L |
| JM18 | 鱼类 | 佩氏骨鲷 | 14.8 | 0.9 | 0.04L | 0.005L | 6.4 | 0.43 | 0.008 | 0.3 |
| JM21 | 鱼类 | 斑鳍白姑鱼 | 16.6 | 0.4L | 0.04L | 0.005L | 3.9 | 0.40 | 0.031 | 0.2L |
| JM22 | 鱼类 | 颈斑项蝠 | 14.4 | 0.5 | 0.04L | 0.005L | 9.2 | 0.33 | 0.056 | 0.2L |
| JM23 | 鱼类 | 竹荚鱼 | 12.3 | 0.9 | 0.17 | 0.008 | 6.7 | 0.47 | 0.005 | 0.2 |
| JM24 | 甲壳类 | 周氏新对虾 | 12.1 | 3.4 | 0.04L | 0.010 | 11.3 | 0.34 | 0.010 | 0.2 |
| JM28 | 鱼类 | 棕斑兔头鲈 | 13.7 | 0.4L | 0.11 | 0.005L | 5.1 | 0.35 | 0.026 | 0.3 |
| JM29 | 鱼类 | 银鲳 | 13.0 | 0.4L | 0.04L | 0.005L | 4.6 | 0.33 | 0.015 | 0.3 |
| JM30 | 甲壳类 | 伍氏平虾蛄 | 12.0 | 5.8 | 0.09 | 0.302 | 16.6 | 0.43 | 0.017 | 0.4 |
| JM31 | 鱼类 | 多齿蛇鲷 | 13.2 | 0.4L | 0.04L | 0.006 | 3.4 | 0.36 | 0.020 | 0.2L |
| JM32 | 软体类 | 火枪乌贼 | 18.2 | 2.5 | 0.08 | 0.104 | 7.6 | 0.40 | 0.011 | 0.3 |
| JM34 | 鱼类 | 短带鱼 | 15.5 | 0.4L | 0.04L | 0.005L | 3.3 | 0.33 | 0.012 | 0.2L |
| 最小值 | | | 11.1 | 0.4L | 0.04L | 0.005L | 3.3 | 0.29 | 0.005 | 0.2L |
| 最大值 | | | 18.2 | 8.2 | 0.17 | 0.340 | 16.7 | 0.49 | 0.056 | 0.9 |
| 平均值 | | | 14.1 | 1.7 | 0.05 | 0.043 | 8.1 | 0.38 | 0.022 | 0.3 |

注：包含“L”的检测结果表明其检测结果低于方法检出限，其中数值为方法检出限值，参与计算平均值和标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算。

表 5.5.5-2 秋季海洋生物质量调查结果（湿重，单位：mg/kg）

| 站位 | 种类 | 品种 | 石油 烃 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 铬 | 总汞 | 砷 |
|------|-----|--------|---------|------|-------|--------|------|------|-------|------|
| JM02 | 鱼类 | 凤鲷 | 9.6 | 0.5 | 0.04L | 0.005L | 5.7 | 0.49 | 0.007 | 0.3 |
| JM04 | 鱼类 | 尖吻小公鱼 | 7.8 | 0.8 | 0.07 | 0.007 | 8.1 | 0.48 | 0.015 | 0.3 |
| JM06 | 鱼类 | 金色小沙丁鱼 | 6.3 | 7.1 | 0.34 | 0.005L | 5.1 | 0.61 | 0.008 | 0.5 |
| JM08 | 甲壳类 | 近缘新对虾 | 8.3 | 0.7 | 0.14 | 0.055 | 13.6 | 0.49 | 0.006 | 1.4 |
| JM09 | 鱼类 | 龙头鱼 | 10.3 | 0.4 | 0.04L | 0.005L | 3.3 | 0.51 | 0.013 | 0.2L |
| JM10 | 甲壳类 | 墨吉对虾 | 6.0 | 8.0 | 0.36 | 0.084 | 15.3 | 0.61 | 0.018 | 0.3 |
| JM11 | 鱼类 | 棕斑兔头鲈 | 6.1 | 0.4L | 0.05 | 0.005L | 4.9 | 0.55 | 0.086 | 2.4 |
| JM12 | 鱼类 | 短体小沙丁鱼 | 5.3 | 0.8 | 0.06 | 0.005L | 5.8 | 0.41 | 0.009 | 0.4 |
| JM14 | 鱼类 | 乳香鱼 | 9.2 | 0.4L | 0.07 | 0.005L | 4.5 | 0.52 | 0.008 | 0.3 |
| JM16 | 甲壳类 | 伍氏平虾蛄 | 9.1 | 12.8 | 0.23 | 0.142 | 27.3 | 0.42 | 0.012 | 2.3 |
| JM18 | 鱼类 | 线纹鳗鲡 | 13.2 | 0.5 | 0.08 | 0.005L | 3.7 | 0.42 | 0.008 | 0.2 |

| 站位 | 种类 | 品种 | 石油 烃 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 铬 | 总汞 | 砷 |
|------|-----|-------|---------|------|-------|--------|------|------|-------|------|
| JM21 | 软体类 | 杜氏枪乌贼 | 11.0 | 3.2 | 0.34 | 0.006 | 13.1 | 0.50 | 0.021 | 0.6 |
| JM22 | 鱼类 | 褐蓝子鱼 | 10.1 | 0.6 | 0.04L | 0.009 | 6.3 | 0.46 | 0.038 | 0.2 |
| JM23 | 鱼类 | 杜氏梭鲈 | 6.2 | 1.0 | 0.07 | 0.011 | 6.9 | 0.58 | 0.008 | 0.5 |
| JM24 | 鱼类 | 黑口鱒 | 7.7 | 0.4 | 0.04L | 0.005L | 7.7 | 0.53 | 0.009 | 0.4 |
| JM28 | 鱼类 | 小带鱼 | 8.2 | 0.4L | 0.19 | 0.005 | 4.1 | 0.51 | 0.132 | 0.2L |
| JM29 | 甲壳类 | 红星梭子蟹 | 6.4 | 9.3 | 0.33 | 0.084 | 26.4 | 0.42 | 0.021 | 2.9 |
| JM30 | 鱼类 | 刺鲳 | 10.9 | 0.4 | 0.04 | 0.038 | 5.8 | 0.59 | 0.020 | 0.3 |
| JM31 | 软体类 | 火枪乌贼 | 13.5 | 4.7 | 0.25 | 0.011 | 12.8 | 0.49 | 0.011 | 0.8 |
| JM32 | 鱼类 | 蓝圆鲈 | 9.9 | 0.6 | 0.04L | 0.005L | 4.0 | 0.49 | 0.024 | 0.4 |
| JM34 | 甲壳类 | 周氏新对虾 | 7.7 | 7.1 | 0.28 | 0.041 | 15.8 | 0.62 | 0.024 | 1.0 |
| 最小值 | | | 5.3 | 0.4L | 0.04L | 0.005L | 3.3 | 0.41 | 0.006 | 0.2L |
| 最大值 | | | 13.5 | 12.8 | 0.36 | 0.142 | 27.3 | 0.62 | 0.132 | 2.9 |
| 平均值 | | | 8.7 | 2.8 | 0.14 | 0.025 | 9.5 | 0.51 | 0.024 | 0.7 |

注：包含“L”的检测结果表明其检测结果低于方法检出限，其中数值为方法检出限值，参与计算平均值和标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算。

表 5.5.5-3 春季海洋生物质量监测站位各要素标准指数

| 站位 | 种类 | 品种 | 石油 烃 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 总汞 |
|------|-----|--------|---------|------|------|------|------|------|
| JM02 | 鱼类 | 杜氏梭鲈 | 0.87 | 0.05 | 0.01 | 0.03 | 0.28 | 0.13 |
| JM04 | 鱼类 | 鹿斑仰口鲷 | 0.56 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | 0.18 | 0.06 |
| JM06 | 鱼类 | 吉打副叶鲈 | 0.70 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | 0.23 | 0.08 |
| JM08 | 甲壳类 | 鹰爪虾 | / | 0.02 | 0.03 | 0.00 | 0.07 | 0.06 |
| JM09 | 甲壳类 | 墨吉明对虾 | / | 0.08 | 0.03 | 0.17 | 0.11 | 0.11 |
| JM10 | 鱼类 | 红鳍拟鳞鲷 | 0.63 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.11 | 0.17 |
| JM11 | 甲壳类 | 口虾蛄 | / | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.04 | 0.08 |
| JM12 | 鱼类 | 花莲小沙丁鱼 | 0.65 | 0.21 | 0.04 | 0.04 | 0.30 | 0.10 |
| JM14 | 软体类 | 杜氏枪乌贼 | 0.90 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.05 |
| JM16 | 鱼类 | 黑口鱒 | 0.67 | 0.03 | 0.04 | 0.00 | 0.20 | 0.06 |
| JM18 | 鱼类 | 佩氏骨鲮 | 0.74 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | 0.16 | 0.03 |
| JM21 | 鱼类 | 斑鳍白姑鱼 | 0.83 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.10 | 0.10 |
| JM22 | 鱼类 | 颈斑项鲷 | 0.72 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.23 | 0.19 |
| JM23 | 鱼类 | 竹荚鱼 | 0.62 | 0.05 | 0.09 | 0.01 | 0.17 | 0.02 |
| JM24 | 甲壳类 | 周氏新对虾 | / | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.08 | 0.05 |
| JM28 | 鱼类 | 棕斑兔头鲷 | 0.69 | 0.01 | 0.06 | 0.00 | 0.13 | 0.09 |
| JM29 | 鱼类 | 银鲳 | 0.65 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.12 | 0.05 |
| JM30 | 甲壳类 | 伍氏平虾蛄 | / | 0.06 | 0.05 | 0.15 | 0.11 | 0.09 |
| JM31 | 鱼类 | 多齿蛇鲻 | 0.66 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.09 | 0.07 |
| JM32 | 软体类 | 火枪乌贼 | 0.91 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 |
| JM34 | 鱼类 | 短带鱼 | 0.78 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.08 | 0.04 |
| 超标率% | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

注：低于方法检出限参与计算标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算。

表 5.5.5-4 秋季海洋生物质量监测站位各要素标准指数

| 站位 | 种类 | 品种 | 石油烃 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 总汞 |
|------|-----|--------|------|------|------|------|------|------|
| JM02 | 鱼类 | 凤鲚 | 0.48 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.14 | 0.02 |
| JM04 | 鱼类 | 尖吻小公鱼 | 0.39 | 0.04 | 0.04 | 0.01 | 0.20 | 0.05 |
| JM06 | 鱼类 | 金色小沙丁鱼 | 0.32 | 0.36 | 0.17 | 0.00 | 0.13 | 0.03 |
| JM08 | 甲壳类 | 近缘新对虾 | / | 0.01 | 0.07 | 0.03 | 0.09 | 0.03 |
| JM09 | 鱼类 | 龙头鱼 | 0.52 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.08 | 0.04 |
| JM10 | 甲壳类 | 墨吉对虾 | / | 0.08 | 0.18 | 0.04 | 0.10 | 0.09 |
| JM11 | 鱼类 | 棕斑兔头鲈 | 0.31 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.12 | 0.29 |
| JM12 | 鱼类 | 短体小沙丁鱼 | 0.27 | 0.04 | 0.03 | 0.00 | 0.15 | 0.03 |
| JM14 | 鱼类 | 乳香鱼 | 0.46 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.11 | 0.03 |
| JM16 | 甲壳类 | 伍氏平虾蛄 | / | 0.13 | 0.12 | 0.07 | 0.18 | 0.06 |
| JM18 | 鱼类 | 线纹鳗鲡 | 0.66 | 0.03 | 0.04 | 0.00 | 0.09 | 0.03 |
| JM21 | 软体类 | 杜氏枪乌贼 | 0.55 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 0.05 | 0.07 |
| JM22 | 鱼类 | 褐蓝子鱼 | 0.51 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.16 | 0.13 |
| JM23 | 鱼类 | 杜氏梭鲈 | 0.31 | 0.05 | 0.04 | 0.02 | 0.17 | 0.03 |
| JM24 | 鱼类 | 黑口鱒 | 0.39 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.19 | 0.03 |
| JM28 | 鱼类 | 小带鱼 | 0.41 | 0.01 | 0.10 | 0.01 | 0.10 | 0.44 |
| JM29 | 甲壳类 | 红星梭子蟹 | / | 0.09 | 0.17 | 0.04 | 0.18 | 0.11 |
| JM30 | 鱼类 | 刺鲳 | 0.55 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 0.15 | 0.07 |
| JM31 | 软体类 | 火枪乌贼 | 0.68 | 0.05 | 0.03 | 0.00 | 0.05 | 0.04 |
| JM32 | 鱼类 | 蓝圆鲹 | 0.50 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.10 | 0.08 |
| JM34 | 甲壳类 | 周氏新对虾 | / | 0.07 | 0.14 | 0.02 | 0.11 | 0.12 |
| 超标率% | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

注：低于方法检出限参与计算标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算。

5.6 海洋生态环境现状调查与评价

5.6.1 调查概况

本节引用《台山市海洋牧场基础设计建设项目海洋环境现状调查监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2024年4月）、《台山市海洋牧场基础设计建设项目海洋环境现状调查监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023年12月），由广州海兰图检测技术有限公司分别于2024年3月和2023年10月在项目附近海域进行的海洋生态环境现状调查数据。具体站位详见5.3.1节。

5.6.2 调查方法

（1）叶绿素 a 和初级生产力

采样层次与水质采样层次相同，用采水器采集水样，经GF/F玻璃纤维滤膜过滤（过滤时抽气负压小于50kPa）后，将滤膜对折，用铝箔包好，存放于低温冷藏壶中，带回实验室分析，采用分光法测定叶绿素 a 的含量。初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算。每500mL加入2.00mL碳酸镁溶液，使用抽滤泵抽滤。

（2）浮游植物

浮游植物定量分析样品用浅水 III 型浮游生物网（加重锤）自底至表层作垂直拖网进行采集。垂直拖网时，落网速度不超过1m/s，起网为0.5m/s。样品用鲁哥氏碘液固定，加入量为每升水加入6.00mL~8.00mL。样品带回实验室经浓缩后镜检、观察、鉴定和计数。分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析。

（3）浮游动物

浮游动物样品用浅水 II 型浮游生物网或浅水 I 型浮游生物网（加重锤）从底层至表层垂直拖曳采集。采得的样品在现场用5%的中性甲醛溶液固定。在室内挑去杂物后以湿重法称取浮游动物的生物量，然后在体视显微镜下对标本进行鉴定和计数。分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析，并提供其种类名录。

（4）大型底栖生物

定量样品采用0.05m²采泥器，在每站位连续采集平行样品4次，经孔径为0.50mm的筛网筛洗干净后，放入500mL样品瓶中，加入体积分数为5%~7%的中性甲醛溶液暂时性保存，便于室内鉴定。样品在实验室内进行计数、称重及种类鉴

定，分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析，并提供其种类名录。

(5) 潮间带生物

①在调查海区内选择不同生境（如泥滩、沙滩和岩滩）的潮间带断面，断面位置有陆上标志，走向与等深线垂直，选择在滩面底质类型相对均匀、潮带较完整、无人为破坏或人为扰动较小且相对较稳定的地点或调查断面，在每个剖面的高滩、中滩和低滩采集样品；

②泥、沙等软相底质的生物取样，用滩涂定量采样框。其结构包括框架和挡板两部分，均用 1.5~2.0mm 厚的不锈钢板弯制而成。规格：25cm×25cm×30cm。配套工具是平头铁锹。滩涂定量取样用定量框，通常高潮区布设 2 站、中潮带 3 站，低潮带 2 站（生物量较大时 1 个站），每站取 4~8 个样方（依据现场生物量大小而定）；为防止人为因素干扰，样方位置用标志绳索（每隔 5m 或 10m 有一标志）于站位两侧水平拉直，各样方位置严格取在标志绳索所标位置，无论该位置上生物多寡，均不能移位；取样时，先将取样器挡板插入框架凹槽，用臂力或脚力将其插入滩涂内；继而观察记录框内表面可见的生物及数量；后用铁锹清除挡板外侧的泥沙再拔去挡板，以便铲取框内样品；铲取样品时，若发现底层仍有生物存在，将取样器再往下压，直至采不到生物为止；若需分层取样，视底质分层情况确定；

③用筛网孔目为 1.0mm 和 0.5mm 的过筛器进行生物样品筛选；

④为全面反映各断面的种类组成和分布，在每站定量取样的同时，应尽可能将该站附近出现的动植物种类收集齐全，以作分析时参考，定性样品务必与定量样品分装，切勿混淆；

⑤滩涂定量调查，未能及时处理的余渣，拣出肉眼可见的标本后把余渣另行装瓶（袋），并用四氯四碘荧光素染色剂固定液，便于回实验室在双筒解剖镜下仔细挑拣；对一些受刺激易引起收缩或自切的种类（如腔肠动物、纽形动物），先用水合氯醛或乌来糖少许进行麻醉后再行固定；某些多毛类（如沙蚕科、吻沙蚕科），可先用淡水麻醉，最好能带回一些完整的新鲜藻体，制作蜡叶标本，以保持原色和长久保存。

⑥取样时，测量各潮区优势种的垂直分布高度和滩面宽度，描述生物分布带的特征；样品存放于 500mL~1000mL 样品瓶中，加入体积分数为 5%~7%的中性甲醛溶液暂时性保存，便于室内鉴定。

5.6.3 计算方法

(1) 初级生产力

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

$$P = C_a Q L t / 2$$

式中: P —初级生产力 ($\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$);

C_a —叶绿素 a 含量 (mg/m^3);

Q —同化系数 ($\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{mgChl-}a\cdot\text{h})$), 根据南海水产研究所以往调查结果取值, 春季取 3.32, 秋季取 3.42;

L —真光层的深度 (m);

t —白昼时间 (h), 根据南海水产研究所以往调查结果取值, 春季取 11, 秋季取 10.5。

(2) 优势度(Y):

$$Y = \frac{n_i}{N} \cdot f_i$$

(3) Shannon-Weaver 多样性指数(H'):

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i$$

(4) Pielou 均匀度指数(J):

$$J = H' / \log_2 S$$

(5) Margalef 丰富度指数(D):

$$D = (S-1) / \log_2 N$$

上述 (2) ~ (5) 式中:

n_i —第 i 种的个体数量 (ind);

N —某站总生物数量 (ind);

f_i —某种生物的出现频率 (%);

P_i —第 i 种的个体数与总个体数的比值;

S —出现生物总种数。

5.6.4 海洋生态调查结果与评价

5.6.4.1 叶绿素 a 与初级生产力

(1) 春季

本次调查结果显示，各站表层叶绿素 a 变化范围在 (0.90~5.42) mg/m^3 ，平均为 $3.05\text{mg}/\text{m}^3$ ；10m 水层叶绿素 a 变化范围在 (0.78~2.73) mg/m^3 ，平均为 $1.37\text{mg}/\text{m}^3$ ；底层叶绿素 a 含量变化范围在 (0.55~3.94) mg/m^3 ，平均为 $1.90\text{mg}/\text{m}^3$ 。以各站各层水样的平均值作为该站叶绿素 a 的浓度，各站叶绿素 a 浓度的变化范围为 (0.79~5.42) mg/m^3 ，平均为 $2.94\text{mg}/\text{m}^3$ ，JM16 站位叶绿素 a 平均值最高，JM14 站位叶绿素 a 平均值最低。

本次调查海域的初级生产力变化范围在 (117.777~703.813) $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，平均值为 $367.602\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，其中 JM21 站位初级生产力值最高，JM09 站位初级生产力值最低。

表 5.6.4-1 春季叶绿素 a 和初级生产力测定结果

| 站名 | 表层 | 10m | 底层 | 平均 | 初级生产力 |
|------|-----------|-----------|-----------|------|-----------------|
| | | | | | |
| JM01 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM02 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM03 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM04 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM05 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM06 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM07 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM08 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM09 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM10 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM11 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM12 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM13 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM14 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM15 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM16 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM17 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM18 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM19 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM20 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |
| JM21 | 0.90~5.42 | 0.78~2.73 | 0.55~3.94 | 3.05 | 117.777~703.813 |

(2) 秋季

本次调查结果显示，各站表层叶绿素 a 变化范围在 (0.87~5.19) mg/m^3 ，平均

为 $2.26\text{mg}/\text{m}^3$ ；10m 水层叶绿素 a 变化范围在 $(0.89\sim 1.40)\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均为 $1.06\text{mg}/\text{m}^3$ ；底层叶绿素 a 含量变化范围在 $(0.82\sim 4.56)\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均为 $1.86\text{mg}/\text{m}^3$ 。以各站各层水样的平均值作为该站叶绿素 a 的浓度，各站叶绿素 a 浓度的变化范围为 $(0.86\sim 4.89)\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均为 $2.14\text{mg}/\text{m}^3$ ，JM23 站位叶绿素 a 平均值最高，JM06 站位叶绿素 a 平均值最低。

本次调查海域的初级生产力变化范围在 $(62.271\sim 435.439)\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，平均值为 $165.422\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，其中 JM31 站位初级生产力值最高，JM18 站位初级生产力值最低。

表 5.6.4-2 秋季叶绿素 a 和初级生产力测定结果

5.6.4.2 浮游植物

(1) 春季

① 种类组成

本次调查共记录浮游植物 4 门 5 纲 13 目 27 科 128 种。硅藻门种类最多，共 14 科 90 种，占总种类数的 70.31%；甲藻门种类次之，出现 11 科 35 种，占总种类数的 27.34%；蓝藻门出现 1 科 2 种，占总种类数的 1.56%；金藻门出现 1 科 1 种，占总

种类数的 0.78%。

②类群密度及占比

调查区域内各站位浮游植物密度变化范围在 $(246.185\sim 10096.901) \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 之间，平均值为 $2379.272 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ，最高密度出现在 JM23 站位，最低密度出现在 JM09 站位。

从门类来看，21 个调查站位中均采集到硅藻门，硅藻门密度范围在 $(22.339\sim 9567.168) \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 之间，平均值为 $2266.215 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；硅藻门各站位密度的占比在 72.73%~99.22%之间，各站位占比平均值为 94.10%。甲藻门密度范围在 $(7.069\sim 529.733) \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 之间，平均值为 $112.946 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；各站位密度百分比在 0.76%~27.27%之间，占比平均值为 5.88%；其他类群（包括金藻门和蓝藻门）密度范围在 $(0\sim 0.955) \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 之间，平均值为 $0.110 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；各站位密度百分比在 0~0.28%之间，占比平均值为 0.02%。

表 5.6.4-3 春季浮游植物各类群密度（单位： $\times 10^3 \text{cells/m}^3$ ）

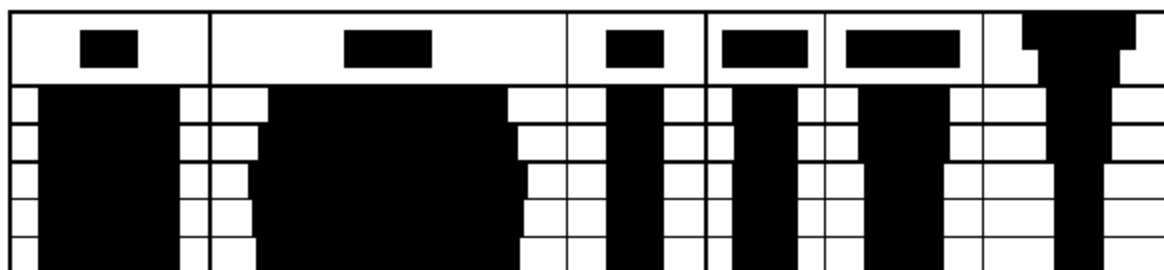
| 站位 | 硅藻门 | 甲藻门 | 其他类群 |
|------|-----------|---------|-------|
| JM01 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM02 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM03 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM04 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM05 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM06 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM07 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM08 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM09 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM10 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM11 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM12 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM13 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM14 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM15 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM16 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM17 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM18 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM19 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM20 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM21 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM22 | 246.185 | 7.069 | 0.000 |
| JM23 | 10096.901 | 529.733 | 0.955 |

③优势种

以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查浮游植物优势种共出现 5 种，分别为格氏圆筛藻 (*Coscinodiscus granii*)、威氏圆筛藻 (*Coscinodiscus wailesii*)、劳氏角

毛藻 (*Chaetoceros lorenzianus*)、透明辐杆藻 (*Bacteriastrum hyalinum*) 和优美旭氏藻 (*Schroderella delicatula*)，其中格氏圆筛藻为第一优势种，优势度为 0.218，平均密度为 $923.123 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，占各站位平均密度的 38.80%。

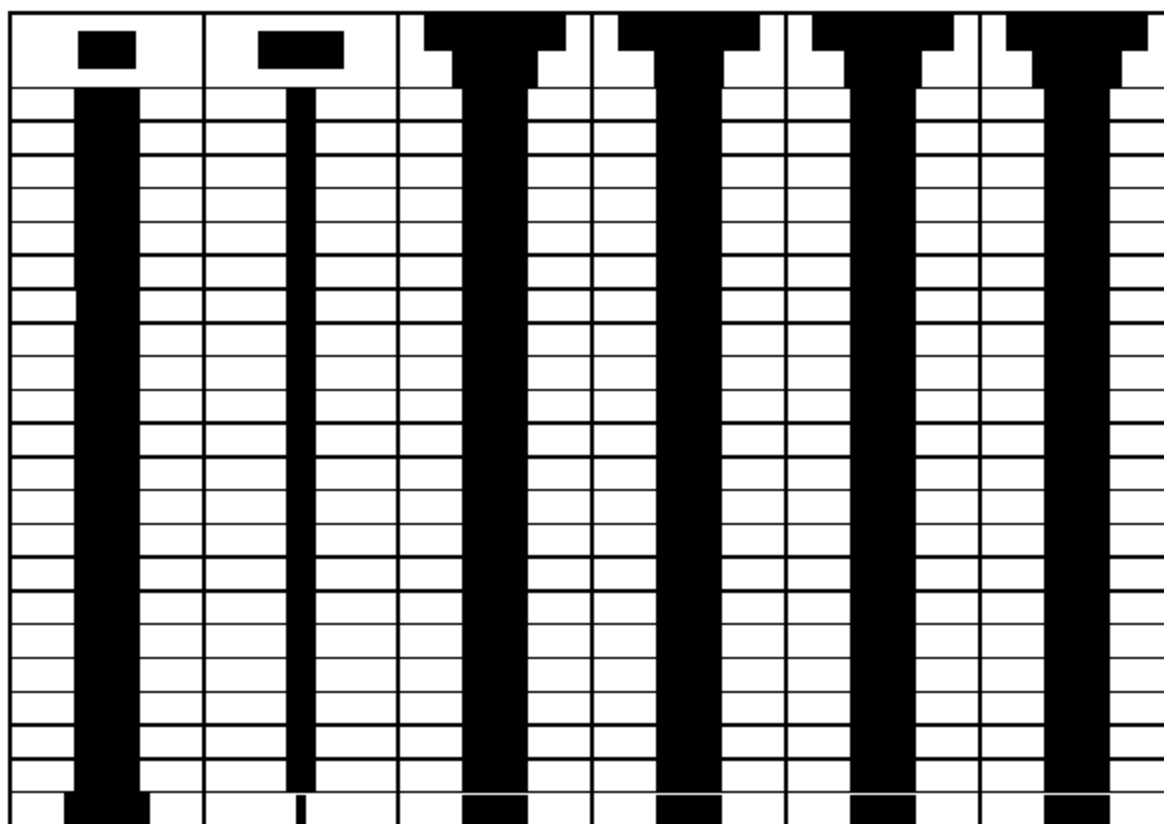
表 5.6.4-4 春季浮游植物优势度及其密度 (单位: $\times 10^3 \text{ cells/m}^3$)



④浮游植物多样性、均匀度指数及丰富度指数

各调查区站位浮游植物种数范围为 19~60 种。多样性指数范围在 1.566~4.671 之间，平均值为 2.964，多样性指数以 JM06 站位最高，JM02 站位最低；均匀度指数范围在 0.305~0.801 之间，平均值为 0.560，均匀度指数以 JM06 站位最高，JM02 站位最低；丰富度指数范围在 0.820~2.877 之间，平均值为 1.831，丰富度指数以 JM06 站位最高，JM23 站位最低。

表 5.6.4-5 春季浮游植物多样性、均匀度指数及丰富度指数



⑤小结

春季调查中共记录浮游植物 4 门 5 纲 13 目 27 科 128 种，密度变化范围在 $(246.185\sim 10096.901) \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 之间，平均值为 $2379.272 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；优势种共出现 5 种，分别为格氏圆筛藻、威氏圆筛藻、劳氏角毛藻、透明辐杆藻和优美旭氏藻；多样性指数范围在 1.566~4.671 之间，平均值为 2.964；均匀度指数范围在 0.305~0.801 之间，平均值为 0.560；丰富度指数范围在 0.820~2.877 之间，平均值为 1.831。

(2) 秋季

① 种类组成

本次调查共记录浮游植物 5 门 6 纲 14 目 28 科 132 种。硅藻门种类最多，共 15 科 95 种，占总种类数的 71.97%；甲藻门种类次之，出现 10 科 32 种，占总种类数的 24.24%；蓝藻门出现 1 科 3 种，占总种类数的 2.27%；绿藻门出现 1 科 1 种，占总种类数的 0.76%；金藻门出现 1 科 1 种，占总种类数的 0.76%。

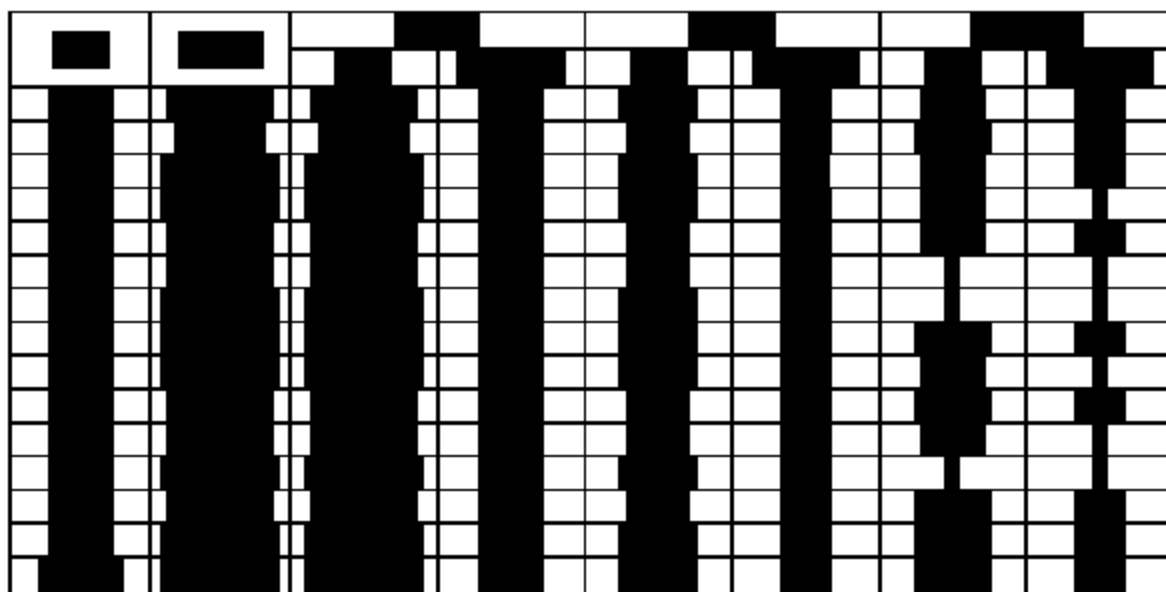
② 类群密度及占比

调查区域内各站位浮游植物密度变化范围在 $(382.062\sim 44775.035) \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 之间，平均值为 $14265.340 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ，最高密度出现在 JM04 站位，最低密度出现在 JM14 站位。

从门类来看，21 个调查站位中均采集到硅藻门，硅藻门密度范围在 $(365.854\sim 44756.668) \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 之间，平均值为 $14236.749 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；硅藻门各站位密度的占比在 89.90%~99.96% 之间，各站位占比平均值为 98.62%。甲藻门密度范围在 $(1.549\sim 75.309) \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 之间，平均值为 $18.557 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；各站位密度百分比在 0.01%~5.00% 之间，占比平均值为 0.63%；其他类群（包括金藻门、绿藻门和蓝藻门）密度范围在 $(0\sim 38.605) \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 之间，平均值为 $10.034 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；各站位密度百分比在 0~5.66% 之间，占比平均值为 0.75%。

表 5.6.4-6 秋季浮游植物各类群密度（单位： $\times 10^3 \text{cells/m}^3$ ）

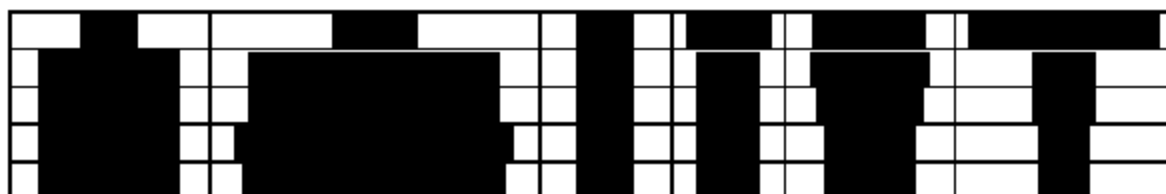
| 站位 | 硅藻门 | 甲藻门 | 蓝藻门 | 绿藻门 | 金藻门 |
|------|-----------|--------|--------|-----|-----|
| JM01 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM02 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM03 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM04 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM05 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM06 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM07 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM08 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM09 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM10 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM11 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM12 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM13 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM14 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM15 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM16 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM17 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM18 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM19 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM20 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |
| JM21 | 14236.749 | 18.557 | 10.034 | 0 | 0 |



③优势种

以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查浮游植物优势种共出现 4 种，分别为中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*)、热带骨条藻 (*Skeletonema tropicum*)、劳氏角毛藻 (*Chaetoceros lorenzianus*) 和旋链角毛藻 (*Chaetoceros curvisetus*)，其中中肋骨条藻为第一优势种，优势度为 0.715，平均密度为 $10431.818 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，占各站位平均密度的 73.13%。

表 5.6.4-7 秋季浮游植物优势度及其密度 (单位: $\times 10^3 \text{ cells/m}^3$)

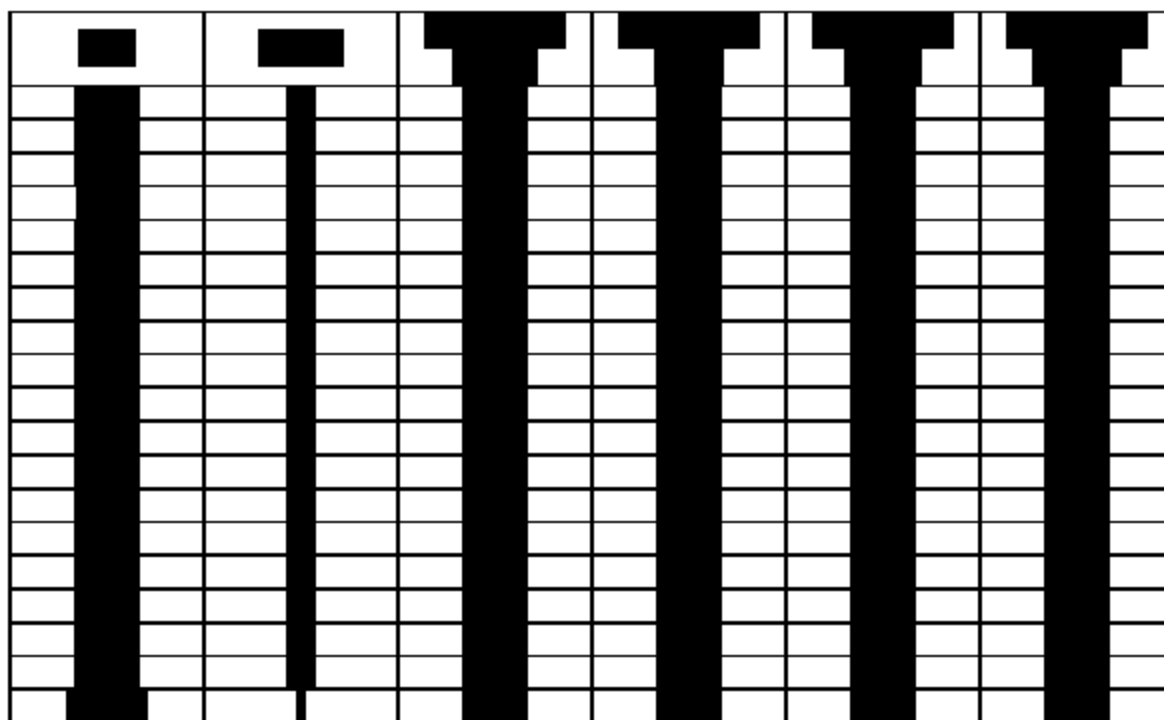


④浮游植物多样性、均匀度指数及丰富度指数

各调查区站位浮游植物种数范围为 28~55 种。多样性指数范围在 0.843~4.077 之间，平均值为 1.962，多样性指数以 JM10 站位最高，JM30 站位最低；均匀度指数范围在 0.167~0.705 之间，平均值为 0.354，均匀度指数以 JM10 站位最高，JM30 站位最低；丰富度指数范围在 1.445~2.608 之间，平均值为 2.013，丰富度指数以 JM10 站位最高，JM30 站位最低。

表 5.6.4-8 秋季浮游植物多样性、均匀度指数及丰富度指数





⑤小结

秋季调查中共记录浮游植物 5 门 6 纲 14 目 28 科 132 种，密度变化范围在 $(382.062\sim 44775.035) \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 之间，平均值为 $14265.340 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；优势种共出现 4 种，分别为中肋骨条藻、热带骨条藻、劳氏角毛藻和旋链角毛藻；多样性指数范围在 0.843~4.077 之间，平均值为 1.962；均匀度指数范围在 0.167~0.705 之间，平均值为 0.354；丰富度指数范围在 1.445~2.608 之间，平均值为 2.013。

5.6.4.3 浮游动物

(1) 春季

①种类组成

本次调查共记录浮游动物 5 门 9 纲 18 目 41 科 89 种（包括浮游幼体 12 种）。分属 11 个不同类群，即水母类、被囊类、有尾类、腹足类、毛颚类、介形类、桡足类、糠虾类、樱虾类、枝角类和浮游幼体。其中，以桡足类最多，为 50 种，占总种类数的 56.18%；浮游幼体次之，出现 12 种，占总种类数的 13.48%；水母类出现 9 种，占总种类数的 10.11%；其他类群出现种类较少。

②密度与生物量

21 个调查站位浮游动物生物量变化范围在 $(129.33\sim 781.25) \text{mg/m}^3$ 之间，平均值为 338.37mg/m^3 ，其中 JM04 站位生物量最高，JM34 站位生物量最低；浮游动物密度变化范围在 $(1379.764\sim 28125.000) \text{ind/m}^3$ 之间，平均值为 7380.228ind/m^3 ，其

中 JM04 站位密度最高，JM06 站位密度最低。从类群密度分布来看，本次调查浮游幼体平均密度最高，为 3250.140ind/m³，占比为 44.04%；其次是桡足类，平均密度为 2925.977ind/m³，占比为 39.65%。

表 5.6.4-9 春季浮游动物生物量统计

| 类群 | JM01 | JM02 | JM03 | JM04 | JM05 | JM06 | 平均 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|----------|
| 浮游幼体 | | | | | | | 3250.140 |
| 桡足类 | | | | | | | 2925.977 |
| 小拟哲水蚤 | | | | | | | |
| 针刺拟哲水蚤 | | | | | | | |
| 拟长腹剑水蚤 | | | | | | | |
| 其他类群 | | | | | | | |
| 总密度 | | | | | | | |
| 占比 | | | | | | | |
| 出现频率 | | | | | | | |
| 优势度 | | | | | | | |
| 多样性指数 | | | | | | | |
| 均匀度指数 | | | | | | | |
| 丰富度指数 | | | | | | | |
| 物种数 | | | | | | | |
| 总生物量 | | | | | | | |
| 总生物量占比 | | | | | | | |
| 总生物量出现频率 | | | | | | | |
| 总生物量优势度 | | | | | | | |
| 总生物量多样性指数 | | | | | | | |
| 总生物量均匀度指数 | | | | | | | |
| 总生物量丰富度指数 | | | | | | | |
| 总生物量物种数 | | | | | | | |

③优势种

以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查浮游动物优势种共 9 种。分别为桡足幼体 (Copepoda larvae)、小拟哲水蚤 (*Paracalanus parvus*)、针刺拟哲水蚤 (*Paracalanus aculeatus*)、拟长腹剑水蚤 (*Oithona similis*) 等，其中桡足幼体为第一优势种，优势度为 0.254，平均密度为 2104.256ind/m³，占各站位平均密度的 28.51%，出现频率 95.24%。

表 5.6.4-10 春季浮游动物优势种组成

| 类群 | JM01 | JM02 | JM03 | JM04 | JM05 | JM06 | 平均 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|----------|
| 桡足幼体 | | | | | | | 2104.256 |
| 小拟哲水蚤 | | | | | | | |
| 针刺拟哲水蚤 | | | | | | | |
| 拟长腹剑水蚤 | | | | | | | |
| 其他类群 | | | | | | | |
| 总密度 | | | | | | | |
| 占比 | | | | | | | |
| 出现频率 | | | | | | | |
| 优势度 | | | | | | | |
| 多样性指数 | | | | | | | |
| 均匀度指数 | | | | | | | |
| 丰富度指数 | | | | | | | |
| 物种数 | | | | | | | |
| 总生物量 | | | | | | | |
| 总生物量占比 | | | | | | | |
| 总生物量出现频率 | | | | | | | |
| 总生物量优势度 | | | | | | | |
| 总生物量多样性指数 | | | | | | | |
| 总生物量均匀度指数 | | | | | | | |
| 总生物量丰富度指数 | | | | | | | |
| 总生物量物种数 | | | | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

④浮游动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查，各调查区站位浮游动物种数范围为 15~44 种。浮游动物多样性指数变化范围在 2.115~4.300 之间，平均值为 3.407，其中 JM32 站位最高，JM16 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.541~0.815 之间，平均值为 0.716，其中 JM28 站位最高，JM16 站位最低；丰富度指数范围在 1.078~3.298 之间，平均值为 2.207，丰富度指数以 JM32 站位最高，JM04 站位最低。

表 5.6.4-11 春季浮游动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

| 站位 | 多样性指数 | 均匀度指数 | 丰富度指数 |
|------|-------|-------|-------|
| JM04 | 2.115 | 0.541 | 1.078 |
| JM08 | 2.115 | 0.541 | 1.078 |
| JM12 | 2.115 | 0.541 | 1.078 |
| JM16 | 2.115 | 0.541 | 1.078 |
| JM20 | 2.115 | 0.541 | 1.078 |
| JM24 | 2.115 | 0.541 | 1.078 |
| JM28 | 2.115 | 0.815 | 1.078 |
| JM32 | 4.300 | 0.541 | 3.298 |

⑤小结

本次调查中共记录浮游动物 5 门 9 纲 18 目 41 科 89 种（包括浮游幼体 12 种），生物量变化范围在 (129.33~781.25) mg/m³ 之间，平均值为 338.37mg/m³。密度变化范围在 (1379.764~28125.000) ind/m³ 之间，平均值为 7380.228ind/m³；优势种共出现 9 种，分别为桡足幼体、小拟哲水蚤、针刺拟哲水蚤、拟长腹剑水蚤、异体住囊虫、多型大眼溞、无节幼体、多毛类幼体和蔓足类幼体；多样性指数变化范围在 2.115~4.300 之间，平均值为 3.407；均匀度指数变化范围在 0.541~0.815 之间，平均

值为 0.716；丰富度指数范围在 1.078~3.298 之间，平均值为 2.207。

(2) 秋季

①种类组成

本次调查共记录浮游动物 4 门 7 纲 16 目 32 科 89 种（包括浮游幼体 14 种）。分属 8 个不同类群，即水母类、有尾类、毛颚类、介形类、桡足类、磷虾类、樱虾类和浮游幼体。其中，以桡足类最多，为 54 种，占总种类数的 60.67%；浮游幼体次之，出现 14 种，占总种类数的 15.73%；水母类出现 12 种，占总种类数的 13.48。

②密度与生物量

21 个调查站位浮游动物生物量变化范围在 (54.13~628.91) mg/m³ 之间，平均值为 166.66mg/m³，其中 JM02 站位生物量最高，JM29 站位生物量最低；浮游动物密度变化范围在 (2106.307~29250.000) ind/m³ 之间，平均值为 7784.252ind/m³，其中 JM02 站位密度最高，JM29 站位密度最低。从类群密度分布来看，本次调查桡足类平均密度最高，为 4969.624ind/m³，占比为 63.84%；其次是浮游幼体，平均密度为 2706.262ind/m³，占比为 34.77%。

表 5.6.4-12 秋季浮游动物生物量统计

| 站位 | 桡足类 | 浮游幼体 | 水母类 | 有尾类 | 毛颚类 | 介形类 | 磷虾类 | 樱虾类 |
|-------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| JM01 | | | | | | | | |
| JM02 | | | | | | | | |
| JM03 | | | | | | | | |
| JM04 | | | | | | | | |
| JM05 | | | | | | | | |
| JM06 | | | | | | | | |
| JM07 | | | | | | | | |
| JM08 | | | | | | | | |
| JM09 | | | | | | | | |
| JM10 | | | | | | | | |
| JM11 | | | | | | | | |
| JM12 | | | | | | | | |
| JM13 | | | | | | | | |
| JM14 | | | | | | | | |
| JM15 | | | | | | | | |
| JM16 | | | | | | | | |
| JM17 | | | | | | | | |
| JM18 | | | | | | | | |
| JM19 | | | | | | | | |
| JM20 | | | | | | | | |
| JM21 | | | | | | | | |
| JM22 | | | | | | | | |
| JM23 | | | | | | | | |
| JM24 | | | | | | | | |
| JM25 | | | | | | | | |
| JM26 | | | | | | | | |
| JM27 | | | | | | | | |
| JM28 | | | | | | | | |
| JM29 | | | | | | | | |
| JM30 | | | | | | | | |
| JM31 | | | | | | | | |
| JM32 | | | | | | | | |
| JM33 | | | | | | | | |
| JM34 | | | | | | | | |
| JM35 | | | | | | | | |
| JM36 | | | | | | | | |
| JM37 | | | | | | | | |
| JM38 | | | | | | | | |
| JM39 | | | | | | | | |
| JM40 | | | | | | | | |
| JM41 | | | | | | | | |
| JM42 | | | | | | | | |
| JM43 | | | | | | | | |
| JM44 | | | | | | | | |
| JM45 | | | | | | | | |
| JM46 | | | | | | | | |
| JM47 | | | | | | | | |
| JM48 | | | | | | | | |
| JM49 | | | | | | | | |
| JM50 | | | | | | | | |
| JM51 | | | | | | | | |
| JM52 | | | | | | | | |
| JM53 | | | | | | | | |
| JM54 | | | | | | | | |
| JM55 | | | | | | | | |
| JM56 | | | | | | | | |
| JM57 | | | | | | | | |
| JM58 | | | | | | | | |
| JM59 | | | | | | | | |
| JM60 | | | | | | | | |
| JM61 | | | | | | | | |
| JM62 | | | | | | | | |
| JM63 | | | | | | | | |
| JM64 | | | | | | | | |
| JM65 | | | | | | | | |
| JM66 | | | | | | | | |
| JM67 | | | | | | | | |
| JM68 | | | | | | | | |
| JM69 | | | | | | | | |
| JM70 | | | | | | | | |
| JM71 | | | | | | | | |
| JM72 | | | | | | | | |
| JM73 | | | | | | | | |
| JM74 | | | | | | | | |
| JM75 | | | | | | | | |
| JM76 | | | | | | | | |
| JM77 | | | | | | | | |
| JM78 | | | | | | | | |
| JM79 | | | | | | | | |
| JM80 | | | | | | | | |
| JM81 | | | | | | | | |
| JM82 | | | | | | | | |
| JM83 | | | | | | | | |
| JM84 | | | | | | | | |
| JM85 | | | | | | | | |
| JM86 | | | | | | | | |
| JM87 | | | | | | | | |
| JM88 | | | | | | | | |
| JM89 | | | | | | | | |
| JM90 | | | | | | | | |
| JM91 | | | | | | | | |
| JM92 | | | | | | | | |
| JM93 | | | | | | | | |
| JM94 | | | | | | | | |
| JM95 | | | | | | | | |
| JM96 | | | | | | | | |
| JM97 | | | | | | | | |
| JM98 | | | | | | | | |
| JM99 | | | | | | | | |
| JM100 | | | | | | | | |

③优势种

以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查浮游动物优势种共 8 种。分别为桡足

幼体 (Copepoda larvae)、小拟哲水蚤 (*Paracalanus parvus*)、针刺拟哲水蚤 (*Paracalanus aculeatus*)、强额拟哲水蚤 (*Paracalanus aculeatus*) 等, 其中桡足幼体为第一优势种, 优势度为 0.241, 平均密度为 1692.276ind/m³, 占各站位平均密度的 21.74%, 出现频率 95.24%。

表 5.6.4-13 秋季浮游动物优势种组成

| 站名 | 优势种 | 优势度 | 出现频率 |
|------|-----|-----|------|
| JM01 | | | |
| JM02 | | | |
| JM03 | | | |
| JM04 | | | |
| JM05 | | | |
| JM06 | | | |
| JM07 | | | |
| JM08 | | | |
| JM09 | | | |
| JM10 | | | |
| JM11 | | | |
| JM12 | | | |
| JM13 | | | |
| JM14 | | | |
| JM15 | | | |
| JM16 | | | |
| JM17 | | | |
| JM18 | | | |
| JM19 | | | |
| JM20 | | | |
| JM21 | | | |
| JM22 | | | |
| JM23 | | | |
| JM24 | | | |
| JM25 | | | |
| JM26 | | | |
| JM27 | | | |
| JM28 | | | |
| JM29 | | | |
| JM30 | | | |
| JM31 | | | |
| JM32 | | | |
| JM33 | | | |
| JM34 | | | |
| JM35 | | | |
| JM36 | | | |
| JM37 | | | |
| JM38 | | | |
| JM39 | | | |
| JM40 | | | |
| JM41 | | | |

④浮游动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查, 各调查区站位浮游动物种数范围为 12~41 种。浮游动物多样性指数变化范围在 2.563~3.726 之间, 平均值为 3.217, 其中 JM09 站位最高, JM02 站位最低; 均匀度指数变化范围在 0.570~0.732 之间, 平均值为 0.669, 其中 JM09 站位最高, JM18 站位最低; 丰富度指数范围在 0.855~3.032 之间, 平均值为 2.235, 丰富度指数以 JM28 站位最高, JM02 站位最低。

表 5.6.4-14 秋季浮游动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

| 站名 | 多样性指数 | 均匀度指数 | 丰富度指数 |
|------|-------|-------|-------|
| JM01 | | | |
| JM02 | | | |
| JM03 | | | |
| JM04 | | | |
| JM05 | | | |
| JM06 | | | |
| JM07 | | | |
| JM08 | | | |
| JM09 | | | |
| JM10 | | | |
| JM11 | | | |
| JM12 | | | |
| JM13 | | | |
| JM14 | | | |
| JM15 | | | |
| JM16 | | | |
| JM17 | | | |
| JM18 | | | |
| JM19 | | | |
| JM20 | | | |
| JM21 | | | |
| JM22 | | | |
| JM23 | | | |
| JM24 | | | |
| JM25 | | | |
| JM26 | | | |
| JM27 | | | |
| JM28 | | | |
| JM29 | | | |
| JM30 | | | |
| JM31 | | | |
| JM32 | | | |
| JM33 | | | |
| JM34 | | | |
| JM35 | | | |
| JM36 | | | |
| JM37 | | | |
| JM38 | | | |
| JM39 | | | |
| JM40 | | | |
| JM41 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

③小结

秋季调查中共记录浮游动物 4 门 7 纲 16 目 32 科 89 种（包括浮游幼体 14 种），生物量变化范围在 $(54.13\sim 628.91)$ mg/m^3 之间，平均值为 $166.66\text{mg}/\text{m}^3$ 。密度变化范围在 $(2106.307\sim 29250.000)$ ind/m^3 之间，平均值为 $7784.252\text{ind}/\text{m}^3$ ；优势种共出现 8 种，分别为桡足幼体、小拟哲水蚤、针刺拟哲水蚤、强额拟哲水蚤、小毛猛水蚤、拟长腹剑水蚤、尖额诸猛水蚤和无节幼体；多样性指数变化范围在 $2.563\sim 3.726$ 之间，平均值为 3.217 ；均匀度指数变化范围在 $0.570\sim 0.732$ 之间，平均值为 0.669 ；丰富度指数范围在 $0.855\sim 3.032$ 之间，平均值为 2.235 。

5.6.4.4 大型底栖生物

(1) 春季

①种类组成

本次大型底栖生物调查共记录大型底栖生物 8 门 13 纲 28 目 51 科 63 种，分属 8 个不同类群，即环节动物、棘皮动物、脊索动物、节肢动物、软体动物、纽形动物、星虫动物和刺胞动物。其中环节动物种类数最多，为 26 种，占种类总数的 41.27%。

②生物量和栖息密度

1) 生物量及栖息密度的站位分布

本次调查海域 21 个站位大型底栖生物的生物量范围在 $(0\sim 148.010)$ g/m^2 之间，平均生物量为 $18.725\text{g}/\text{m}^2$ ，其中 JM30 站位的生物量最高，JM09 和 JM11 站位生物量最低；栖息密度范围在 $(0\sim 115.000)$ ind/m^2 之间，平均栖息密度为 $54.048\text{ind}/\text{m}^2$ ，其中 JM34 站位的栖息密度最高，JM09 和 JM11 站位栖息密度最低。

2) 类群生物量和栖息密度分布

从类群分布来看，本次大型底栖生物调查中环节动物平均生物量最高，平均生物量为 $14.911\text{g}/\text{m}^2$ ，占比为 79.63%；其次为软体动物，平均生物量为 $1.713\text{g}/\text{m}^2$ ，占比为 9.15%，最低为脊索动物，平均生物量为 $0.890\text{g}/\text{m}^2$ ，占比为 0.23%。

棘皮动物平均栖息密度最高，为 $22.381\text{ind}/\text{m}^2$ ，占比为 41.41%；其次为环节动物，平均栖息密度为 $18.810\text{ind}/\text{m}^2$ ，占比为 34.80%，最低为脊索动物，平均栖息密

度为 $0.238\text{ind}/\text{m}^2$ ，占比为 0.44%。

表 5.6.4-15 春季大型底栖生物生物量分布 (单位: g/m^2)

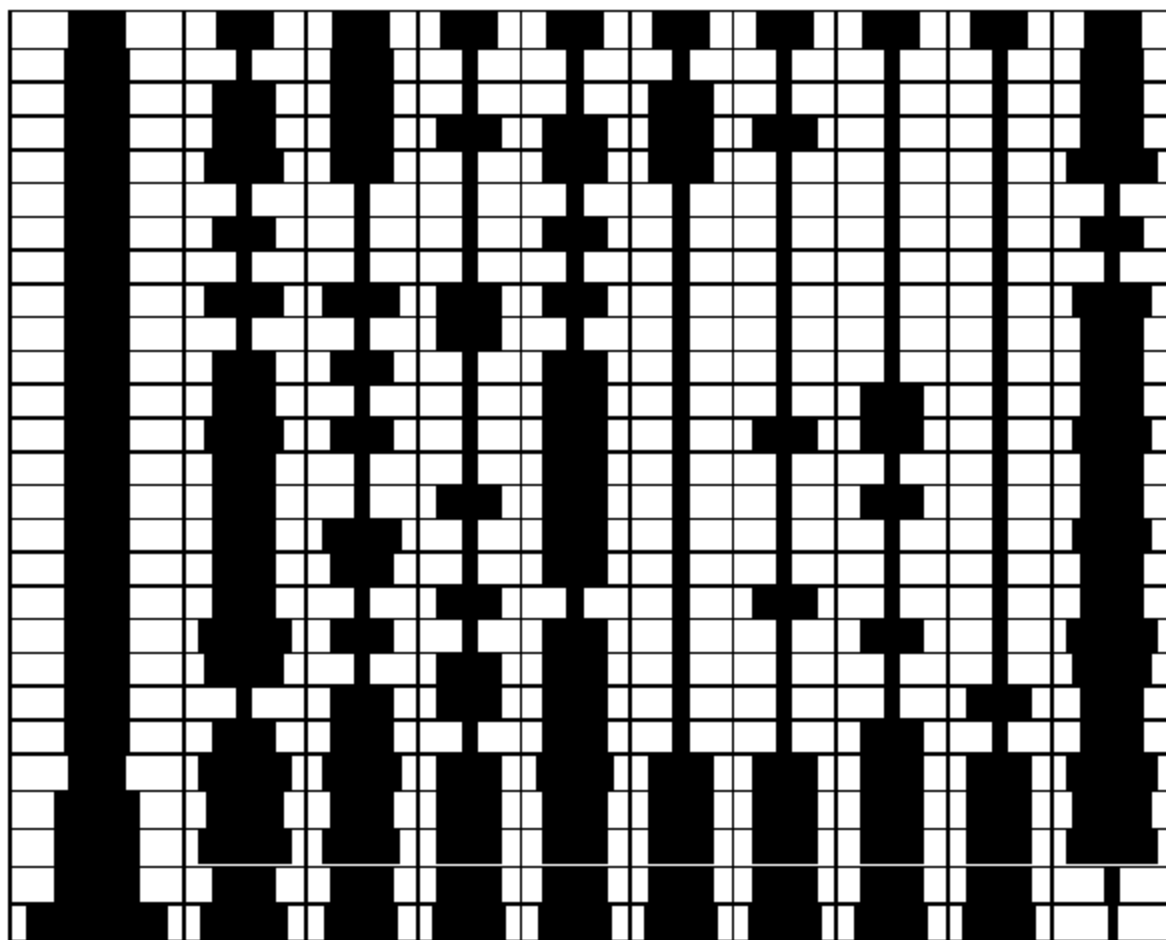
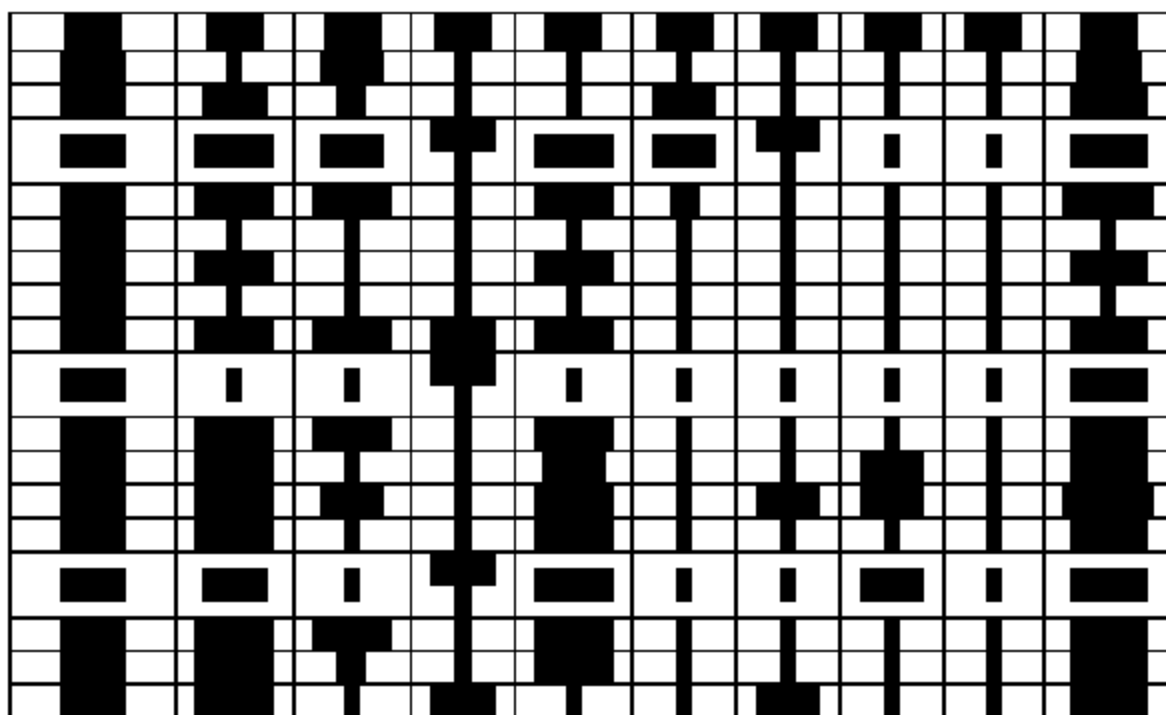
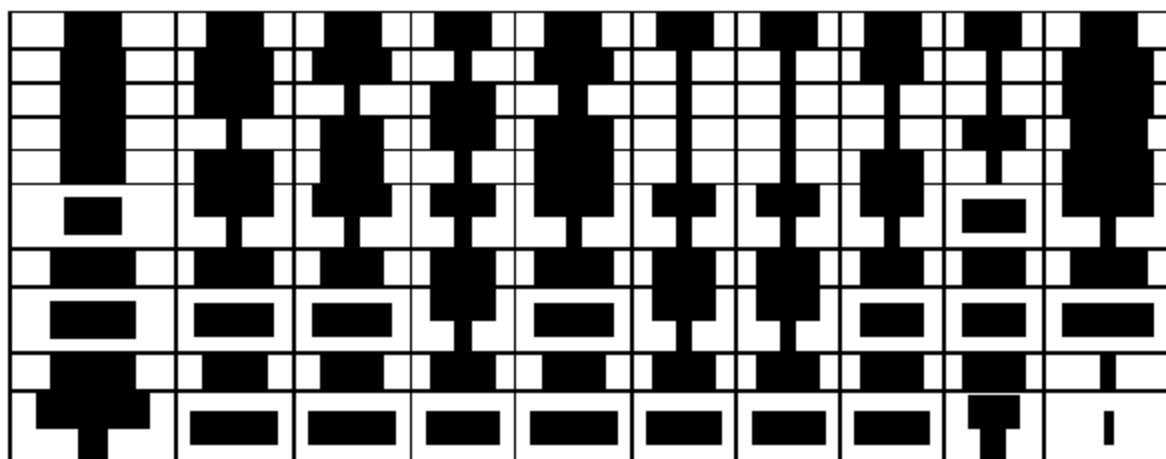


表 5.6.4-16 春季大型底栖生物栖息密度分布 (单位: ind/m^2)





③优势种

以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查的优势种共 1 种，为洼颞倍棘蛇尾 (*Amphiopus depressus*)，优势度为 0.189。

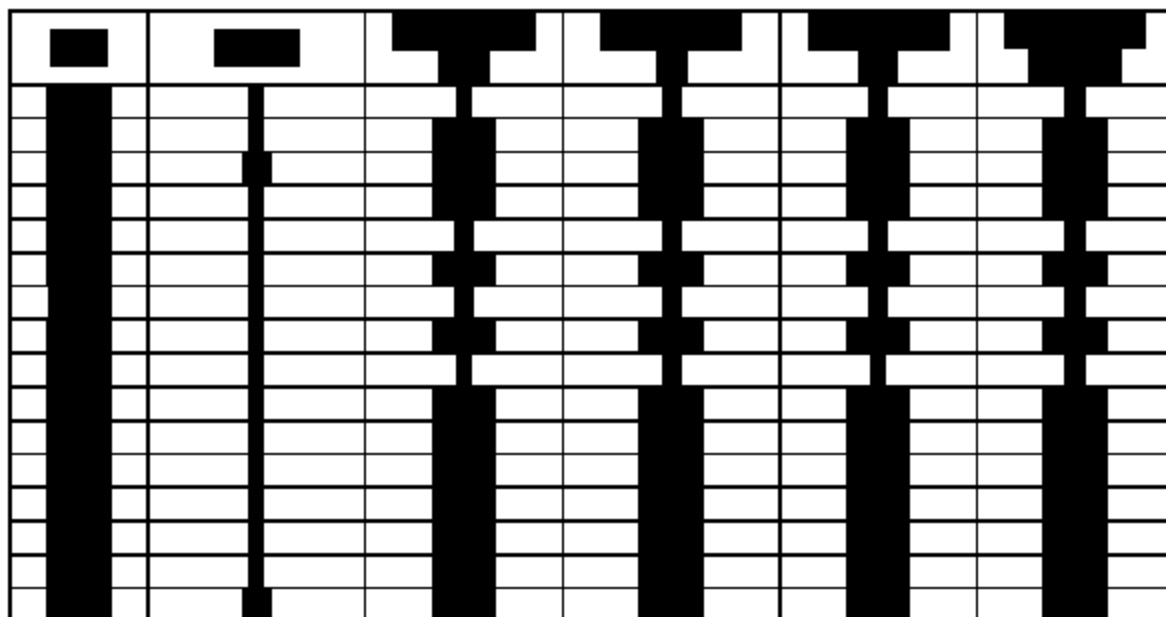
表 5.6.4-17 春季大型底栖生物优势种组成

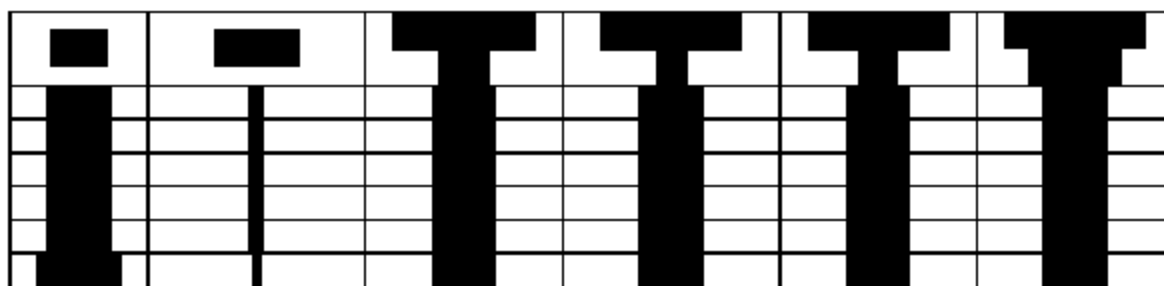
| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

④大型底栖生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查海域的大型底栖生物种类数范围在 0~11 种，多样性指数变化范围在 0~3.102 之间，平均值为 2.000，其中 JM06 站位最高，JM02 和 JM14 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.497~1.000 之间，平均值为 0.853，其中 JM04 和 JM29 站位最高，JM32 站位最低；丰富度指数范围在 0~2.447 之间，平均值为 1.494，丰富度指数以 JM28 站位最高，JM14 站位最低。

表 5.6.4-18 春季大型底栖生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数





⑤小结

春季调查中共记录大型底栖生物 8 门 13 纲 28 目 51 科 63 种。生物量范围在 (0~148.010) g/m^2 之间, 平均生物量为 $18.725g/m^2$ 。栖息密度范围在 (0~115.000) ind/m^2 之间, 平均栖息密度为 $54.048ind/m^2$ 。优势种出现 1 种, 为洼颚倍棘蛇; 多样性指数变化范围在 0~3.102 之间, 平均值为 2.000; 均匀度指数变化范围在 0.497~1.000 之间, 平均值为 0.853; 丰富度指数范围在 0~2.447 之间, 平均值为 1.494。

(2) 秋季

①种类组成

本次大型底栖生物调查共记录大型底栖生物 6 门 7 纲 19 目 37 科 54 种, 分属 6 个不同类群, 即环节动物、棘皮动物、节肢动物、软体动物、纽形动物和星虫动物。其中环节动物种类数最多, 为 33 种, 占种类总数的 61.11%。

②生物量和栖息密度

1) 生物量及栖息密度的站位分布

本次调查海域 21 个站位大型底栖生物的生物量范围在 (0.045~82.795) g/m^2 之间, 平均生物量为 $10.065g/m^2$, 其中 JM22 站位的生物量最高, JM32 站位生物量最低; 栖息密度范围在 (5.000~120.000) ind/m^2 之间, 平均栖息密度为 $37.619ind/m^2$, 其中 JM16 站位的栖息密度最高, JM18 和 JM32 站位栖息密度最低。

2) 类群生物量和栖息密度分布

从类群分布来看, 本次大型底栖生物调查中软体动物平均生物量最高, 平均生物量为 $5.180g/m^2$, 占比为 51.46%; 其次为环节动物, 平均生物量为 $4.043g/m^2$, 占比为 40.17%, 最低为星虫动物, 平均生物量为 $0.001g/m^2$, 占比为 0.01%。

环节动物平均栖息密度最高, 为 $20.000ind/m^2$, 占比为 53.16%; 其次为棘皮动物, 平均栖息密度为 $9.762ind/m^2$, 占比为 25.95%, 最低为星虫动物, 平均栖息密度为 $0.238ind/m^2$, 占比为 0.63%。

表 5.6.4-19 秋季大型底栖生物生物量分布 (单位: g/m^2)

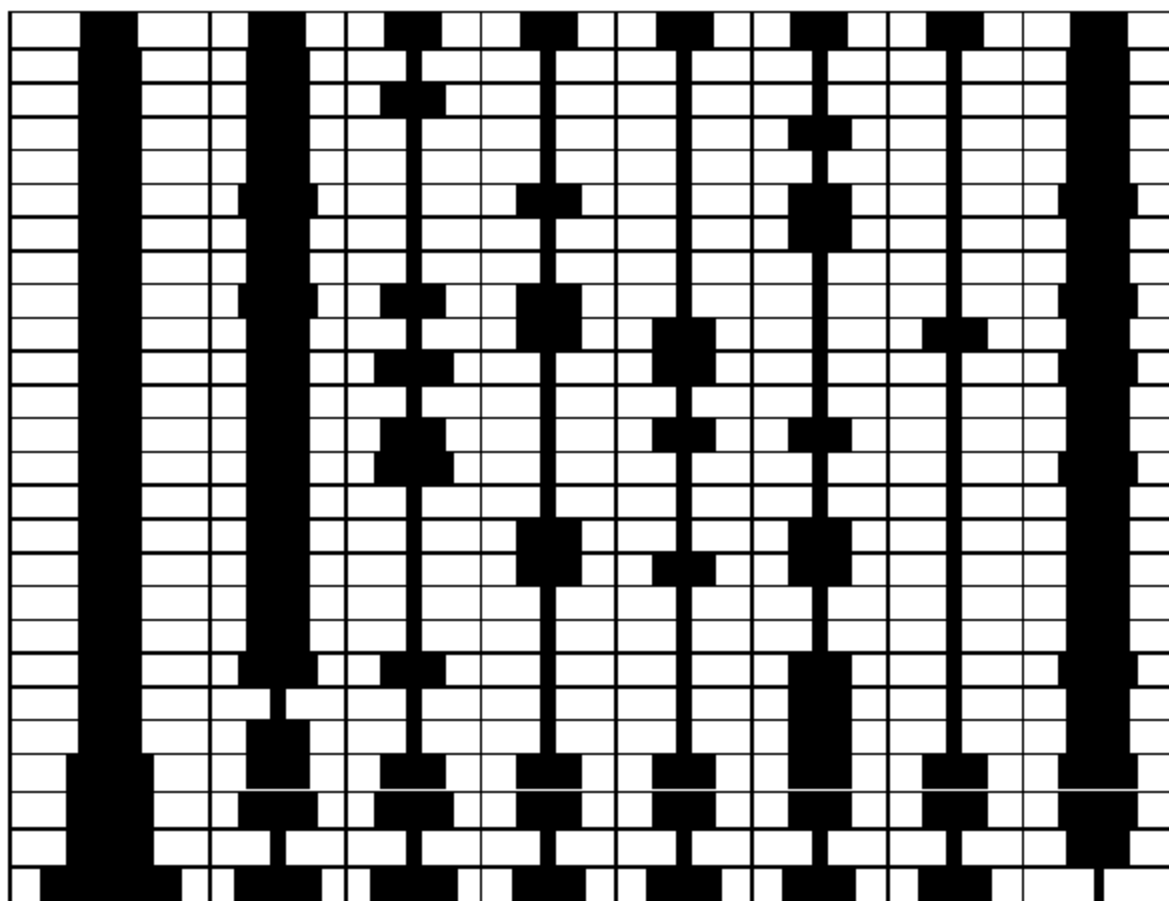
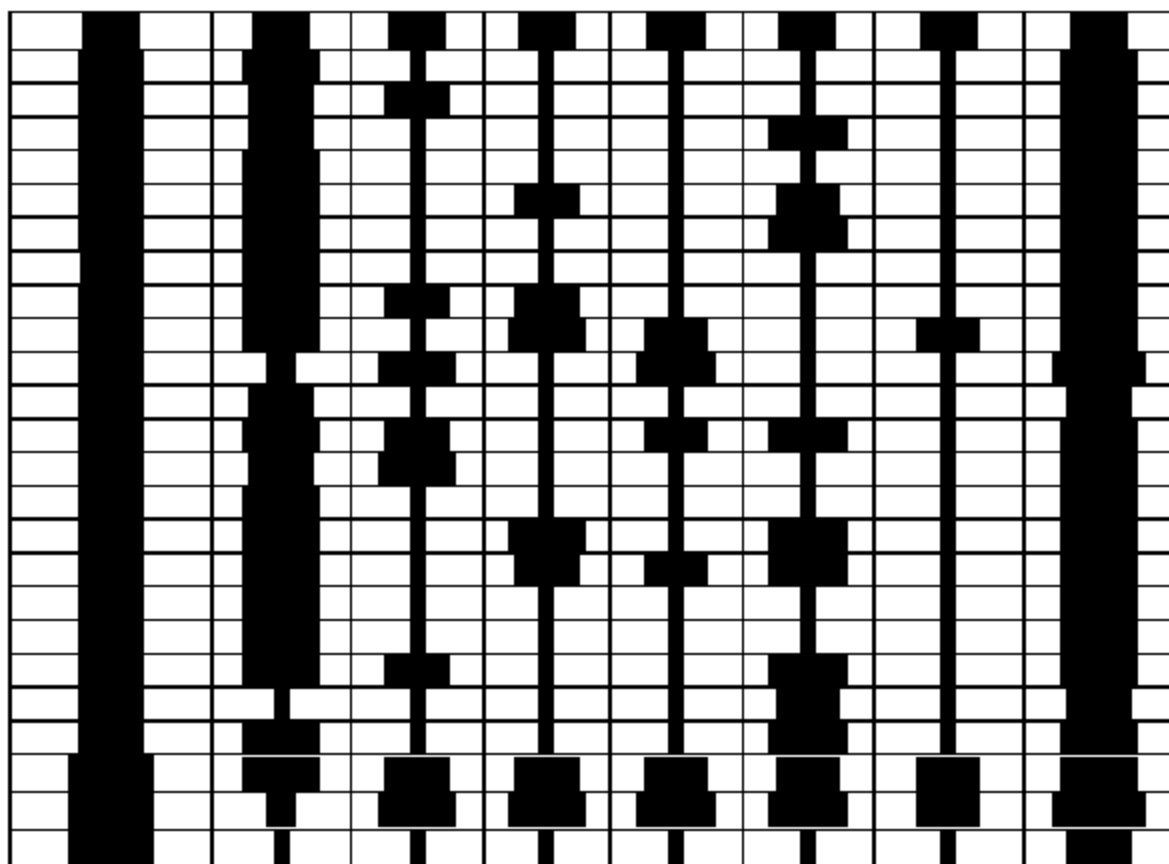


表 5.6.4-20 秋季大型底栖生物栖息密度分布 (单位: ind/m²)





③优势种

以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查的优势种共 2 种，分别为光滑倍棘蛇尾 (*Amphioplus laevis*) 和萨氏单套吻蠕 (*Anelassorhynchus sabinus*)，其中光滑倍棘蛇尾为第一优势种，优势度为 0.084。

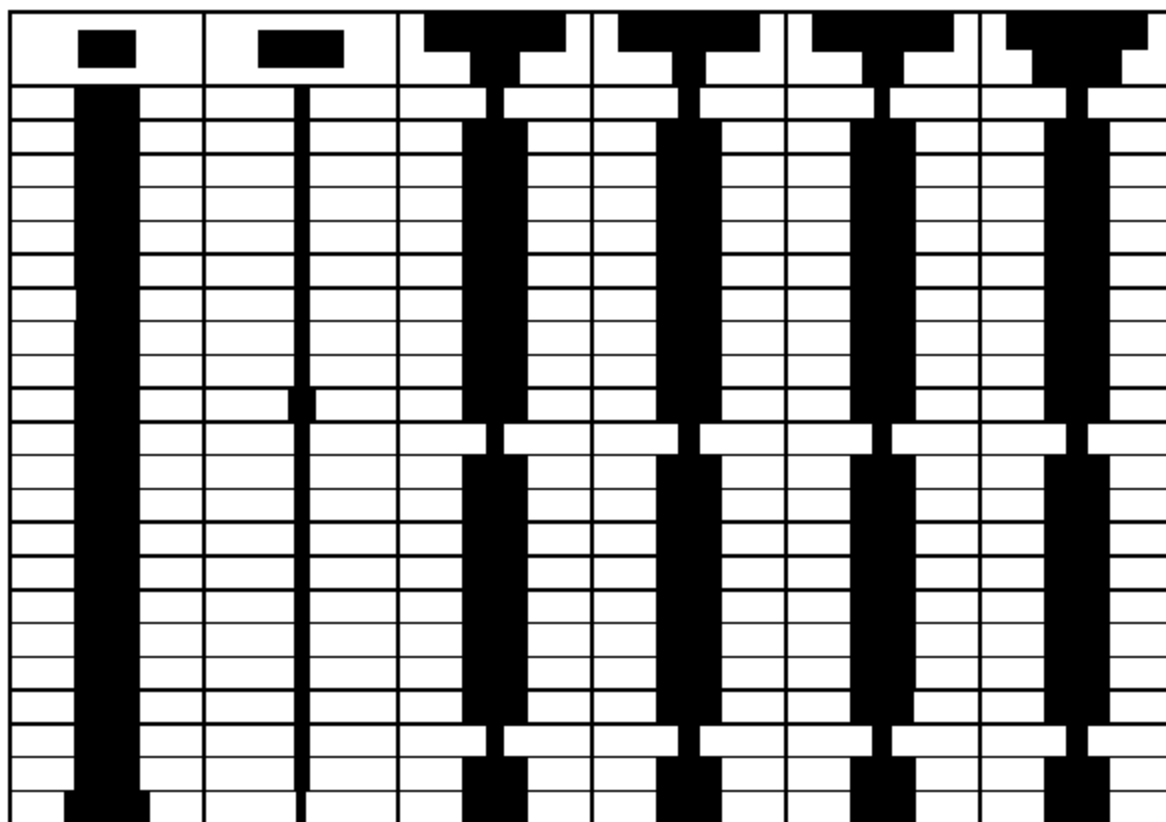
表 5.6.4-21 秋季大型底栖生物优势种组成



④大型底栖生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查海域的大型底栖生物种类数范围在 1~11 种，多样性指数变化范围在 0~3.220 之间，平均值为 1.542，其中 JM16 站位最高；均匀度指数变化范围在 0.669~1.000 之间，平均值为 0.873，其中 JM04 站位最高，JM34 站位最低；丰富度指数范围在 0~2.181 之间，平均值为 1.147，丰富度指数以 JM16 站位最高，JM02 站位最低。

表 5.6.4-22 秋季大型底栖生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数



⑤小结

秋季调查中共记录大型底栖生物 6 门 7 纲 19 目 37 科 54 种。生物量范围在 (0.045~82.795) g/m² 之间，平均生物量为 10.065g/m²。栖息密度范围在 (5.000~120.000) ind/m² 之间，平均栖息密度为 37.619ind/m²。优势种共出现 2 种，分别为光滑倍棘蛇尾和萨氏单套吻螭；多样性指数变化范围在 0~3.220 之间，平均值为 1.542；均匀度指数变化范围在 0.669~1.000 之间，平均值为 0.873；丰富度指数范围在 0~2.181 之间，平均值为 1.147。

5.6.4.5 潮间带生物

(1) 春季

①潮间带岸相和生物种类组成

潮间带 3 个调查断面岸相分布情况：C01、C02 断面为沙滩-岩石断面，C03 断面为沙滩断面。本次潮间带生物定性定量调查，共记录潮间带生物 4 门 5 纲 16 目 27 科 49 种，其中包括软体动物 21 种、节肢动物 16 种、环节动物 11 种、和星虫动物 1 种，分别占种类总数的 42.86%、32.65%、22.45%及 2.04%。

②潮间带各断面的生物量及栖息密度分布

3 个断面定量调查的平均生物量为 101.068g/m²，平均栖息密度为 134.592ind/m²。C03 断面的生物量最大，为 142.775g/m²；C03 断面的栖息密度最大，为 266.666ind/m²。

从类群分布来看，3 个断面中软体动物的平均生物量和平均栖息密度最高，其次是节肢动物。

表 5.6.4-23 春季潮间带各断面生物量和栖息密度分布

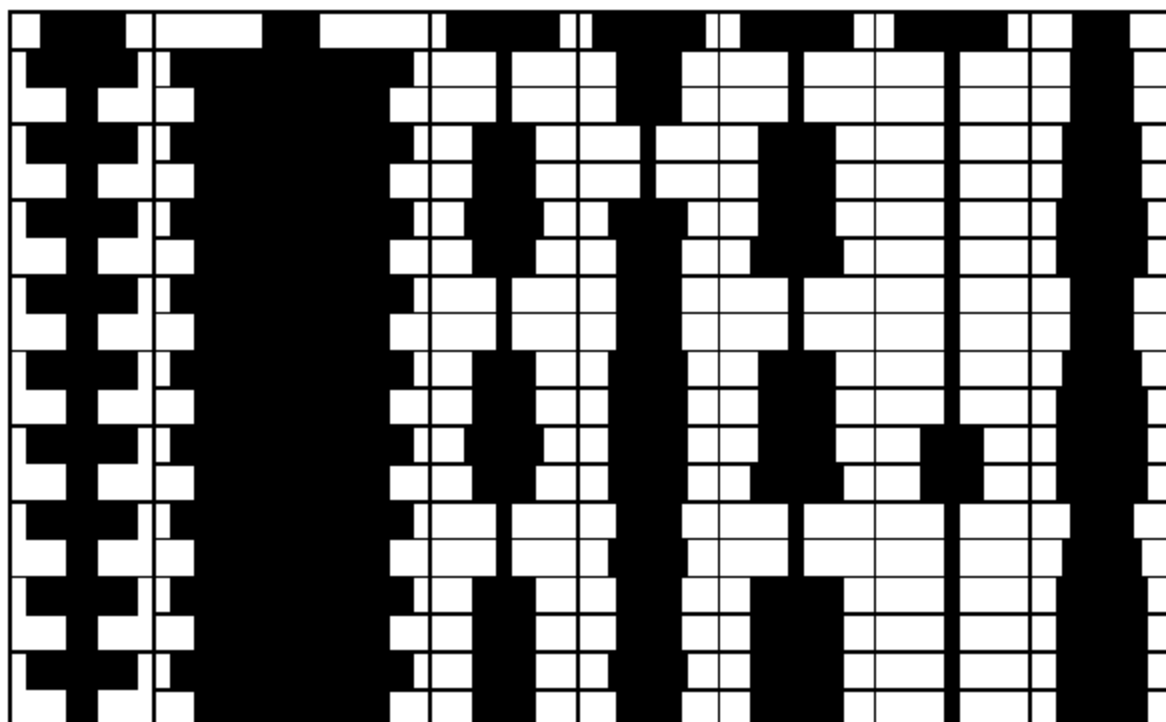
| 断面 | 潮带 | 软体动物生物量 (g/m ²) | 软体动物密度 (ind/m ²) | 节肢动物生物量 (g/m ²) | 节肢动物密度 (ind/m ²) | 环节动物生物量 (g/m ²) | 环节动物密度 (ind/m ²) | 星虫动物生物量 (g/m ²) | 星虫动物密度 (ind/m ²) |
|-----|-----|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| C01 | 高潮带 | 3.392 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| | 低潮带 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| C02 | 高潮带 | 222.476 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| | 低潮带 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| C03 | 高潮带 | 142.775 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| | 低潮带 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

③潮间带各站位生物量及栖息密度分布

3 个调查断面中，C03 断面的低潮带生物量最高，为 254.864g/m²；其次是 C02 断面的低潮带，生物量为 222.476g/m²；C01 断面的高潮带生物量为最低，为 3.392g/m²。C03 断面低潮带的栖息密度最高，为 484.000ind/m²；其次是 C03 断面的

中潮带，栖息密度为 307.999ind/m²；C01 断面的高潮带的栖息密度最低，为 2.000ind/m²。

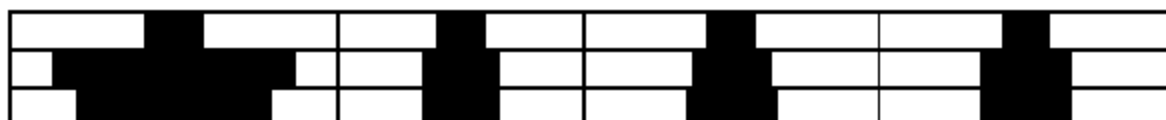
表 5.6.4-24 春季潮间带各站位生物量和栖息密度分布



④潮间带断面水平分布和垂直分布

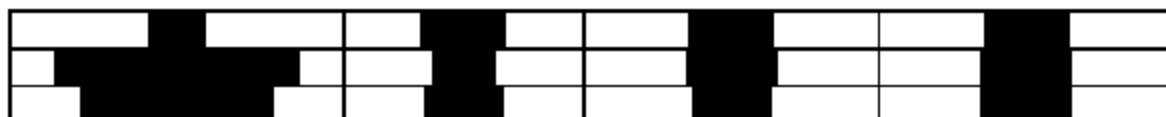
本次潮间带生物调查从水平分布上看，生物量由高到低排序为 C03>C02>C01，栖息密度由高到低排序为 C03>C02>C01。

表 5.6.4-25 春季潮间带生物水平分布



本次潮间带生物调查从垂直分布上看，生物量由高到低排序为低潮带>中潮带>高潮带，栖息密度由高到低排序为低潮带>中潮带>高潮带。

表 5.6.4-26 春季潮间带生物垂直分布



⑤潮间带各断面优势种

以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查区域潮间带生物优势种共有 3 种，分别为狄氏斧蛤 (*Donax dysoni*)、褶牡蛎 (*Alectryonella plicatula*) 和痕掌沙蟹 (*Ocyrope stimpsoni*)。其中狄氏斧蛤为第一优势种，优势度为 0.206。

表 5.6.4-27 春季潮间带生物优势种

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

⑥潮间带生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查海区潮间带生物多样性指数的变化范围在 0.697~3.757 之间，平均值为 2.646；均匀度指数的变化范围在 0.201~0.892 之间，平均值为 0.628；丰富度指数范围在 1.180~3.778 之间，平均值为 2.488。

表 5.6.4-28 春季潮间带生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

⑦小结

本次调查中共有潮间带生物 4 门 5 纲 16 目 27 科 49 种。平均生物量为 101.068g/m²，平均栖息密度为 134.592ind/m²。从水平分布上看，生物量由高到低排序为 C03>C02>C01，栖息密度由高到低排序为 C03>C02>C01。从垂直分布上看，生物量由高到低排序为低潮带>中潮带>高潮带，栖息密度由高到低排序为低潮带>中潮带>高潮带。优势种共有 3 种，分别为狄氏斧蛤、褶牡蛎和痕掌沙蟹。多样性指数的变化范围在 0.697~3.757 之间，平均值为 2.646；均匀度指数的变化范围在 0.201~0.892 之间，平均值为 0.628；丰富度指数范围在 1.180~3.778 之间，平均值为 2.488。

(2) 秋季

①潮间带岸相和生物种类组成

潮间带 3 个调查断面岸相分布情况：C01、C02 为沙滩-岩石断面，C03 断面为沙滩断面。本次潮间带生物定性定量调查，共记录潮间带生物 3 门 4 纲 10 目 13 科 16 种，其中包括软体动物 12 种、节肢动物 3 种和脊索动物 1 种，分别占种类总数的 75.00%、18.75%及 6.25%。

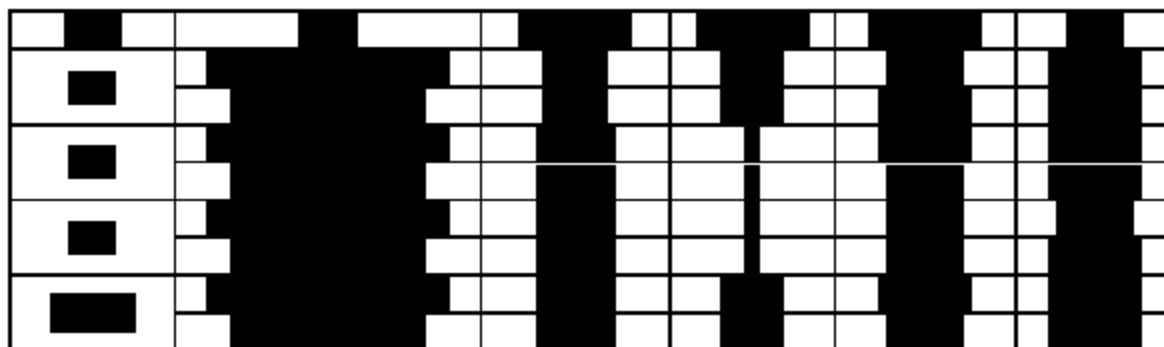
②潮间带各断面的生物量及栖息密度分布

3 个断面定量调查的平均生物量为 140.843g/m²，平均栖息密度为 164.889ind/m²。

C01 断面的生物量最大，为 $154.702\text{g}/\text{m}^2$ ；C02 断面的栖息密度最大，为 $321.333\text{ind}/\text{m}^2$ 。

从类群分布来看，3 个断面中软体动物的平均生物量和平均栖息密度最高，其次是节肢动物。

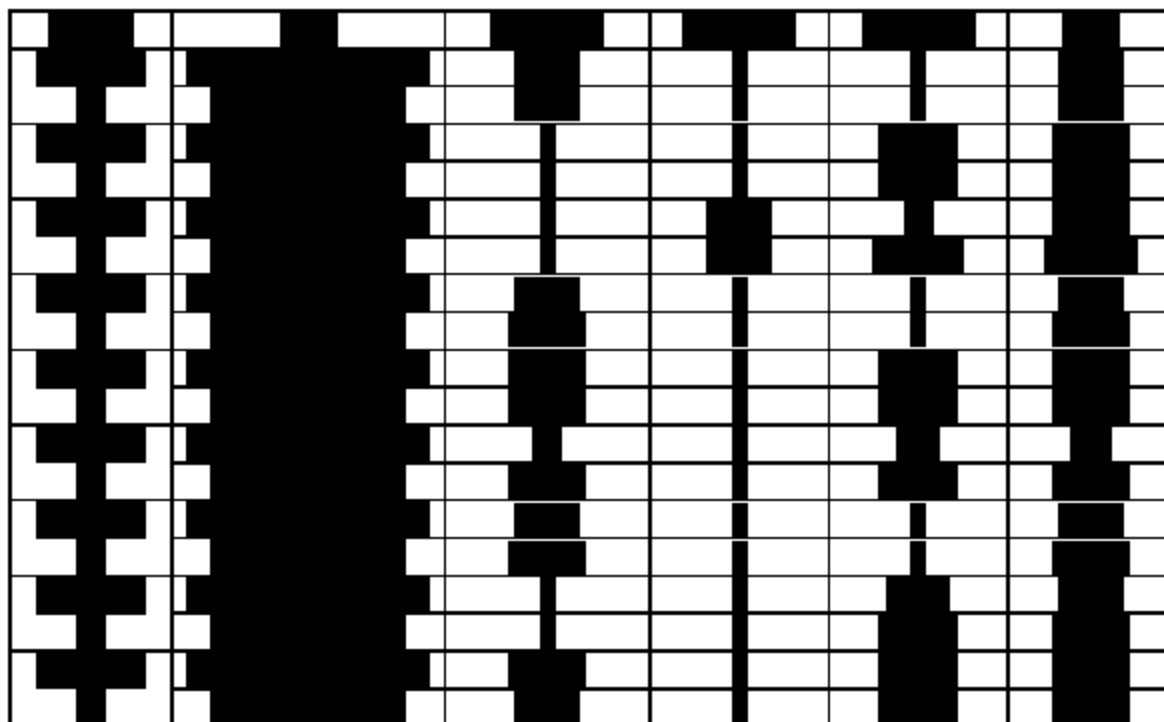
表 5.6.4-29 秋季潮间带各断面生物量和栖息密度分布



③潮间带各站位生物量及栖息密度分布

3 个调查断面中，C01 断面的低潮带生物量最高，为 $135.732\text{g}/\text{m}^2$ ；其次是 C03 断面的低潮带，生物量为 $63.536\text{g}/\text{m}^2$ ；C01 断面的高潮带生物量为最低，为 $5.904\text{g}/\text{m}^2$ 。C02 断面低潮带的栖息密度最高，为 $220.000\text{ind}/\text{m}^2$ ；其次是 C02 断面的中潮带，栖息密度为 $97.333\text{ind}/\text{m}^2$ ；C01 断面和 C02 断面的高潮带的栖息密度最低，为 $4.000\text{ind}/\text{m}^2$ 。

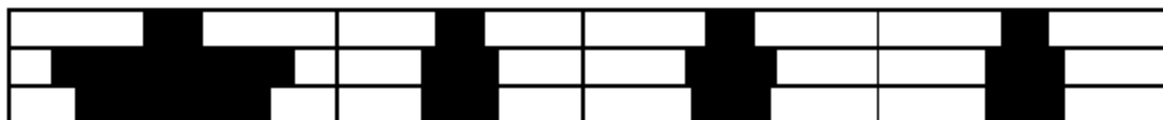
表 5.6.4-30 秋季潮间带各站位生物量和栖息密度分布



④潮间带断面水平分布和垂直分布

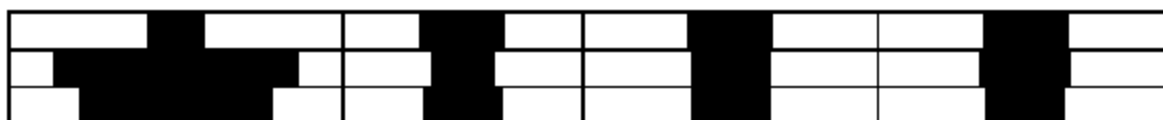
本次潮间带生物调查从水平分布上看，生物量由高到低排序为 C01>C03>C02，
 栖息密度由高到低排序为 C02>C01>C03。

表 5.6.4-31 秋季潮间带生物水平分布



本次潮间带生物调查从垂直分布上看，生物量由高到低排序为低潮带>高潮带
 >中潮带，栖息密度由高到低排序为低潮带>中潮带>高潮带。

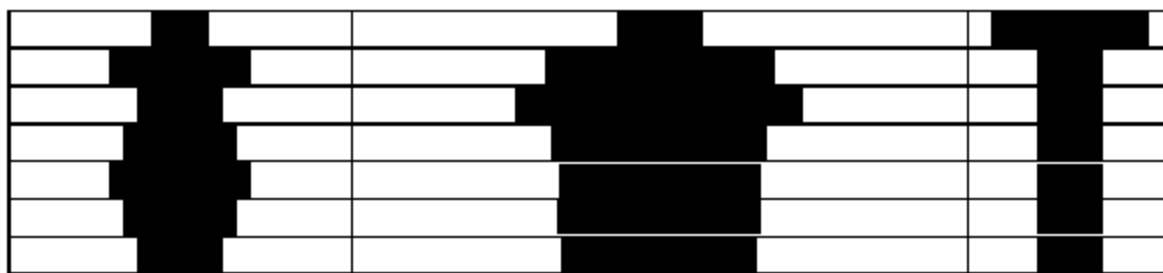
表 5.6.4-32 秋季潮间带生物垂直分布



⑤潮间带各断面优势种

以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查区域潮间带生物优势种共有 6 种，
 分别为粗糙拟滨螺 (*Littoraria articulata*)、纹藤壶 (*Amphibalanus amphitrite*)、痕掌
 沙蟹 (*Ocypode stimpsoni*)、粒结节滨螺 (*Littoraria radiata*)、棘刺牡蛎 (*Saccostrea*
kegaki)、和单齿螺 (*Monodonta labio*)。其中粗糙拟滨螺为第一优势种，优势度为
 0.318。

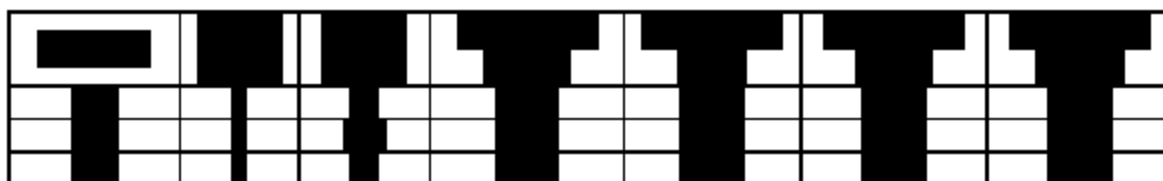
表 5.6.4-33 秋季潮间带生物优势种

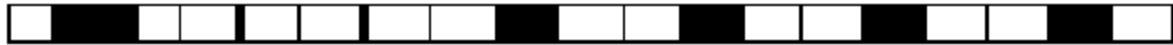


⑥潮间带生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查海区潮间带生物多样性指数的变化范围在 1.441~2.679 之间，平均值
 为 2.164；均匀度指数的变化范围在 0.557~0.917 之间，平均值为 0.773；丰富度指
 数范围在 0.712~1.448 之间，平均值为 1.089。

表 5.6.4-34 秋季潮间带生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数





⑦小结

本次调查中共有潮间带生物 3 门 4 纲 10 目 13 科 16 种。平均生物量为 140.843g/m^2 ，平均栖息密度为 164.889ind/m^2 。从水平分布上看，生物量由高到低排序为 $C01 > C03 > C02$ ，栖息密度由高到低排序为 $C02 > C01 > C03$ 。从垂直分布上看，生物量由高到低排序为低潮带 $>$ 高潮带 $>$ 中潮带，栖息密度由高到低排序为低潮带 $>$ 中潮带 $>$ 高潮带。优势种共有 6 种，分别为粗糙拟滨螺、纹藤壶、痕掌沙蟹、粒结节滨螺、棘刺牡蛎和单齿螺。多样性指数的变化范围在 1.441~2.679 之间，平均值为 2.164；均匀度指数的变化范围在 0.557~0.917 之间，平均值为 0.773；丰富度指数范围在 0.712~1.448 之间，平均值为 1.089。

5.7 渔业资源现状调查与评价

5.7.1 调查概况

本节引用《台山市海洋牧场基础设计建设项目海洋环境现状调查监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2024 年 4 月）、《台山市海洋牧场基础设计建设项目海洋环境现状调查监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 12 月），由广州海兰图检测技术有限公司分别于 2024 年 3 月和 2023 年 10 月在项目附近海域进行的渔业资源现状调查数据。具体站位详见 5.3.1 节。

5.7.2 调查方法

（1）鱼卵仔稚鱼

调查选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承担，按照《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）的相关规定进行样品的采集、保存和运输。定量采样：网具使用浅水 I 型浮游生物网（水深 $< 30\text{m}$ ）或大型浮游生物网（ $30\text{m} < \text{水深} < 200\text{m}$ ）垂直采样，由海底至海面垂直拖网，水深较浅时采用水平拖网的方式采集样品。定性采样：采用水平拖网法，网具采用浅水 I 型浮游生物网或大型浮游生物网，于表层水平拖曳 10min 取得，拖速保持在 2 节左右。海上采得的浮游生物样品按体积 5% 的量加入福尔马林溶液固定，带回实验室后将鱼卵仔鱼样品单独挑出，在解剖镜下计数和鉴定。

（2）游泳动物

游泳生物调查按照《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)的相关规定进行样品的采集、保存和运输。

①调查船舶要求：游泳生物调查船应由专业调查船承担，或选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承担，调查船舶应具备能在调查海区中定位的卫星定位仪、能在调查海区与陆地基地联络的通讯设备，性能良好的探鱼仪和雷达，能随时观察曳网情况的网位仪，与调查水深和调查网具相匹配的起网机和起吊设备，具备渔获物样品冷藏库或冷冻库。

②调查工作流程：采用单船有翼单囊拖网进行作业。调查时间选择在白天进行，综合拖速、拖向、流向、流速、风向和风速等多种因素，在距离站位位置 2n mile~3n mile 处放网，拖速控制在 2kn~3kn 左右，经 1h 后正好到达站位位置或附近。临放网前准确测定船位，放网时间以停止曳网投放，曳网着底开始受力时为准。拖网中尽量保持拖网方向朝向拖网站位，注意周围船只动态和调查船的拖网是否正常等，若出现不正常拖网时，视其情况改变拖向或立即起网。临起网前准确记录船位，起网时间以起网机开始卷收曳网时间为准。如遇严重破网等导致渔获量大量减少时，应重新拖网。

③样品处理：将囊网里全部渔获物收集，记录估计的网次总质量 (kg)。渔获物总质量在 40kg 以下时，全部取样分析；渔获物大于 40kg 时，从中挑出大型的和稀有的标本后，从渔获物中随机取出渔获物分析样品 20kg 左右，然后把余下的渔获物按品种和不同规格装箱，记录该站位准确渔获物总质量 (kg)。

5.7.3 计算方法

(1) 鱼卵仔稚鱼密度：

水平拖网密度计算：

$$N = \frac{n}{t \times V \times S}$$

式中：N—鱼卵仔稚鱼密度 (ind/m³)；

n—每网鱼卵仔稚鱼数量，单位为 (ind)；

S—网口面积 (m²)，S_{大型浮游生物网}=0.5 m²；

t—拖网时间 (h)；

V—拖速 (m/h)；

垂直拖网密度计算：

$$N = \frac{n}{S \times L}$$

式中： N —鱼卵仔稚鱼密度 (ind/m^3)；

n —每网鱼卵仔稚鱼数量，单位为 (ind)；

S —网口面积 (m^2)， $S_{\text{垂直拖网}}=0.2 \text{ m}^2$ ；

L —采样绳长 (m)，垂直拖网 L =水深-2m。

(2) 渔业资源：

资源数量的评估根据底拖网扫海面积法（密度指数法），来估算评价区的资源重量密度和生物个体密度。

$$S = (y) / a(1-E)$$

式中： S —重量密度 (kg/km^2) 或个体密度 (ind/km^2)；

a —底拖网每小时的扫海面积（扫海宽度取浮网长度的 2/3）；

y —平均重量渔获率 (kg/h) 或平均个体渔获率 (ind/h)；

E —逃逸率（取 0.5）。

(3) 游泳生物优势种

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 ，来分析渔获物在群体数量组成中其生态的地位，依此确定优势种。

$$IRI = (N+W) F$$

式中： N —某一种类的 ind 数占渔获总 ind 数的百分比；

W —某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

F —某一种类的出现的断面数占调查总断面数的百分比。

5.7.4 渔业资源调查结果与评价

5.7.4.1 鱼卵仔稚鱼

(1) 春季

① 种类组成

本次鱼卵仔稚鱼调查中，共出现了鱼卵 15 种，其中包括鲈形目 7 种，鲱形目和蝶形目各 2 种，鳀形目、仙女鱼目、鲻形目和鲷形目各 1 种；仔稚鱼 20 种，其中包括鲈形目 11 种，鲱形目 4 种，蝶形目 2 种，颌针鱼目、鲷形目和灯笼鱼目各 1 种。

均密度为 2.580ind/m³，仔稚鱼平均密度为 0.716ind/m³。

(2) 秋季

①种类组成

本次鱼卵仔稚鱼调查中，共出现了鱼卵 18 种，其中包括鲈形目 11 种，鲱形目 3 种，鲽形目 2 种，仙女鱼目和鲯形目各 1 种；仔稚鱼 16 种，其中包括鲈形目 10 种，鲱形目 4 种，鲯形目和鲽形目各 1 种。

表 5.7.4-3 秋季鱼卵仔稚鱼种类组成

注：“+”表示该发育阶段物种出现情况，鱼卵单位为 ind，仔稚鱼单位为 ind。

②数量分布

调查 21 个站位的鱼卵仔稚鱼垂直拖网共采到鱼卵 51ind，仔稚鱼 14ind；鱼卵平均密度为 0.760ind/m³，仔稚鱼平均密度为 0.299ind/m³。JM16 站位鱼卵密度最高，

密度为 4.615ind/m³，其次是 JM06 站位，密度为 2.607ind/m³，共 13 个站位采获到鱼卵；JM04 站位仔稚鱼密度最高，密度为 2.817ind/m³，其次是 JM23 站位，密度为 1.235ind/m³，共 7 个站位采获到仔稚鱼。

表 5.7.4-4 秋季鱼卵仔稚鱼密度及其分布（垂直拖网）

| 站位 | 鱼卵密度 (ind/m ³) | | 仔稚鱼密度 (ind/m ³) | |
|------|----------------------------|----|-----------------------------|----|
| | 数量 | 密度 | 数量 | 密度 |
| JM01 | | | | |
| JM02 | | | | |
| JM03 | | | | |
| JM04 | | | | |
| JM05 | | | | |
| JM06 | | | | |
| JM07 | | | | |
| JM08 | | | | |
| JM09 | | | | |
| JM10 | | | | |
| JM11 | | | | |
| JM12 | | | | |
| JM13 | | | | |
| JM14 | | | | |
| JM15 | | | | |
| JM16 | | | | |
| JM17 | | | | |
| JM18 | | | | |
| JM19 | | | | |
| JM20 | | | | |
| JM21 | | | | |
| JM22 | | | | |
| JM23 | | | | |
| JM24 | | | | |
| JM25 | | | | |
| JM26 | | | | |
| JM27 | | | | |
| JM28 | | | | |
| JM29 | | | | |
| JM30 | | | | |
| JM31 | | | | |
| JM32 | | | | |
| JM33 | | | | |
| JM34 | | | | |
| JM35 | | | | |
| JM36 | | | | |
| JM37 | | | | |
| JM38 | | | | |
| JM39 | | | | |
| JM40 | | | | |
| JM41 | | | | |
| JM42 | | | | |
| JM43 | | | | |
| JM44 | | | | |
| JM45 | | | | |
| JM46 | | | | |
| JM47 | | | | |
| JM48 | | | | |
| JM49 | | | | |
| JM50 | | | | |

③主要种类的数量分布（水平拖网）

1) 鲷科 (Sparidae)

本次水平拖网调查出现的鲷科鱼卵共有 727 粒，出现在 20 个站位，鲷科鱼卵在调查海域中 JM31 站位数量最多；鲷科仔稚鱼共有 9 尾，出现在 3 个站。

2) 笛鲷科 (Lutjanidae)

本次水平拖网调查出现的笛鲷科鱼卵共有 416 粒，出现在 20 个站位，笛鲷科鱼卵在调查海域中 JM10 站位数量最多。

④小结

秋季鱼卵仔稚鱼调查中，共出现了鱼卵 18 种，仔稚鱼 16 种。垂直拖网鱼卵平均密度为 0.760ind/m³，仔稚鱼平均密度为 0.299ind/m³。

5.7.4.2 游泳生物

(1) 春季

①种类组成

此次项目船号为粤江城渔 91161，使用的网具为网口宽 14m、网衣长 16m、网口目 60mm、网囊目 25mm 的底拖网，平均拖网船速为 2.7kn。

本次游泳动物调查共捕获 3 门 3 纲 15 目 49 科 121 种，其中：鱼类 80 种，占总种类数的 66.12%，虾类 20 种（其中虾蛄类 6 种），占总种类数的 16.53%，蟹类 16 种，占总种类数的 13.22%，头足类 5 种，占总种类数的 4.13%。

②渔获率

1) 尾数渔获率

本次调查该海区 21 个站位的游泳动物平均尾数渔获率为 449ind/h。其中，鱼类平均尾数渔获率为 311ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 69.34%；虾类平均尾数渔获率为 93ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 20.78%；蟹类平均尾数渔获率为 24ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 5.27%；头足类的平均尾数渔获率为 21ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 4.61%。

表 5.7.4-5 春季各站位尾数渔获率及类群所占比例

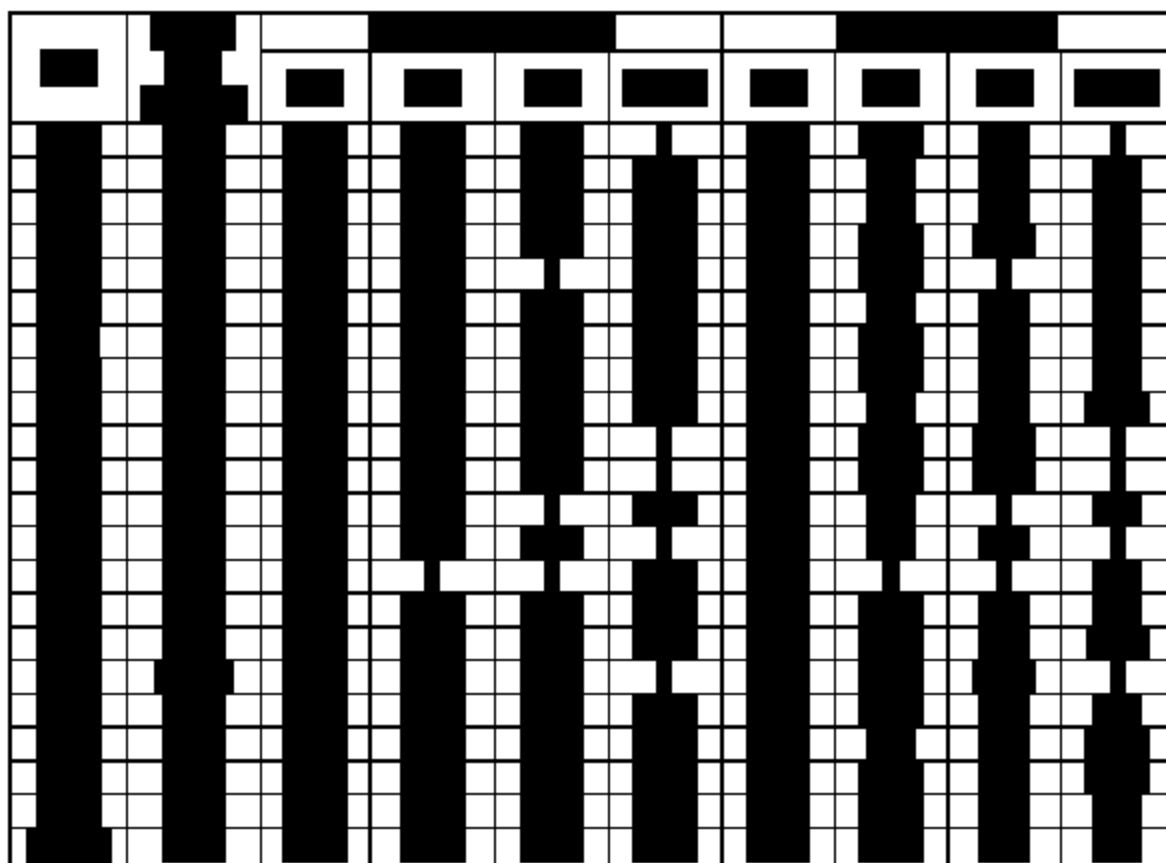
| 站号 | 尾数 | 类群所占比例 | | | |
|----|-----|--------|-------|------|------|
| | | 鱼类 | 虾类 | 蟹类 | 头足类 |
| 1 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 2 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 3 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 4 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 5 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 6 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 7 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 8 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 9 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 10 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 11 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 12 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 13 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 14 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 15 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 16 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 17 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 18 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 19 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 20 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |
| 21 | 449 | 69.34 | 20.78 | 5.27 | 4.61 |



2) 重量渔获率

本次调查该海区 21 个站位的平均重量渔获率为 5.562kg/h。其中，鱼类平均重量渔获率为 4.010kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 72.09%；虾类平均重量渔获率为 0.894kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 16.07%；蟹类平均重量渔获率为 0.282kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 5.08%；头足类的平均重量渔获率为 0.376kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 6.76%。

表 5.7.4-6 春季各站位重量渔获率及类群所占比例



③渔业资源密度

1) 尾数渔获密度

本次调查 21 个站位尾数渔获密度范围在 $(2.356\sim30.575) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间，平均值为 $12.542 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ ，尾数渔获密度最高的站位为 JM29 站位，最低为 JM23 站位。

其中，鱼类尾数渔获密度分布范围在 $(1.507\sim19.178) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间，平均

值为 $8.702 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ，其中 JM29 站位最高，JM18 站位最低；虾类尾数渔获密度分布范围在 $(0 \sim 8.740) \times 10^3 \text{ind/km}^2$ 之间，平均值为 $2.601 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ，其中 JM29 站位最高，JM23 站位最低；蟹类尾数渔获密度分布范围在 $(0 \sim 2.658) \times 10^3 \text{ind/km}^2$ 之间，平均值为 $0.662 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ，其中 JM29 站位最；头足类尾数渔获密度分布范围在 $(0 \sim 2.384) \times 10^3 \text{ind/km}^2$ 之间，平均值为 $0.576 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ，其中 JM28 站位最高。

表 5.7.4-7 春季各站位尾数渔获密度 (单位: $\times 10^3 \text{ind/km}^2$)

| 站名 | 尾数 | 尾数 | 尾数 | 尾数 | 尾数 | 尾数 | 尾数 | 尾数 | 尾数 |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| JM01 | | | | | | | | | |
| JM02 | | | | | | | | | |
| JM03 | | | | | | | | | |
| JM04 | | | | | | | | | |
| JM05 | | | | | | | | | |
| JM06 | | | | | | | | | |
| JM07 | | | | | | | | | |
| JM08 | | | | | | | | | |
| JM09 | | | | | | | | | |
| JM10 | | | | | | | | | |
| JM11 | | | | | | | | | |
| JM12 | | | | | | | | | |
| JM13 | | | | | | | | | |
| JM14 | | | | | | | | | |
| JM15 | | | | | | | | | |
| JM16 | | | | | | | | | |
| JM17 | | | | | | | | | |
| JM18 | | | | | | | | | |
| JM19 | | | | | | | | | |
| JM20 | | | | | | | | | |
| JM21 | | | | | | | | | |
| JM22 | | | | | | | | | |
| JM23 | | | | | | | | | |
| JM24 | | | | | | | | | |
| JM25 | | | | | | | | | |
| JM26 | | | | | | | | | |
| JM27 | | | | | | | | | |
| JM28 | | | | | | | | | |
| JM29 | | | | | | | | | |
| JM30 | | | | | | | | | |
| JM31 | | | | | | | | | |
| JM32 | | | | | | | | | |
| JM33 | | | | | | | | | |
| JM34 | | | | | | | | | |
| JM35 | | | | | | | | | |
| JM36 | | | | | | | | | |
| JM37 | | | | | | | | | |
| JM38 | | | | | | | | | |
| JM39 | | | | | | | | | |
| JM40 | | | | | | | | | |
| JM41 | | | | | | | | | |
| JM42 | | | | | | | | | |
| JM43 | | | | | | | | | |
| JM44 | | | | | | | | | |
| JM45 | | | | | | | | | |
| JM46 | | | | | | | | | |
| JM47 | | | | | | | | | |
| JM48 | | | | | | | | | |
| JM49 | | | | | | | | | |
| JM50 | | | | | | | | | |

2) 重量渔获密度

本次调查 21 个站位渔业资源重量渔获密度范围在 $(27.257 \sim 353.397) \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 155.441kg/km^2 ，JM29 站位最高，JM22 站位最低。

其中，鱼类重量渔获密度变化范围在 $(20.630 \sim 250.548) \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 112.054kg/km^2 ，其中 JM29 站位最高，JM18 站位最低；虾类重量渔获密度变化范围在 $(0 \sim 79.014) \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 25.003kg/km^2 ，其中 JM24 站位最高，JM23 站位最低；蟹类重量渔获密度变化范围在 $(0 \sim 38.356) \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 7.906kg/km^2 ，其中 JM29 站位最高；头足类重量渔获密度变化范围在 $(0 \sim 37.918) \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 10.478kg/km^2 ，其中 JM31 站位最高。

表 5.7.4-8 春季各站位重量渔获密度

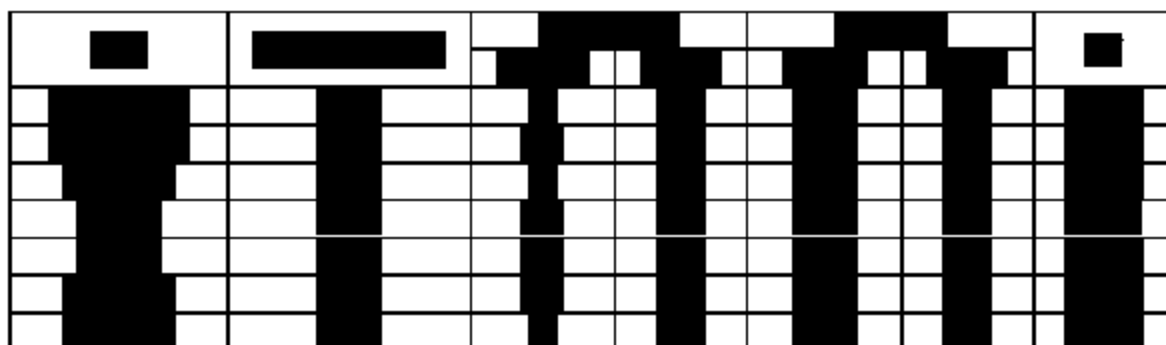
| 站号 | 站名 | 站址 | 站址 | 站址 | 站址 | 站址 | 站址 | 站址 | 站址 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9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

④优势种

相对重要性指数显示，本次调查游泳动物优势种（ $IRI \geq 1000$ ）共 1 种，为黑口鲷(*Ilisha melastoma*)。其总渔获重量为 11.457 kg，占游泳动物总渔获重量的 9.81%；黑口鲷的总尾数渔获量为 736 个，占游泳动物总渔获尾数数的 7.81%。

表 5.7.4-9 春季游泳动物 IRI 指数

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



⑤游泳动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查区域游泳动物生物种类数范围在 14~43 种，多样性指数变化范围在 3.004~4.496 之间，平均值为 3.706，其中 JM32 站位最高，JM10 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.596~0.881 之间，平均值为 0.778，其中 JM18 站位最高，JM10 站位最低；丰富度指数范围在 1.957~4.468 之间，平均值为 3.224，丰富度指数以 JM32 站位最高，JM22 站位最低。

表 5.7.4-10 春季游泳动物生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

| 站名 | 多样性指数 | 均匀度指数 | 丰富度指数 |
|------|-------|-------|-------|
| JM10 | 3.004 | 0.596 | 1.957 |
| JM18 | 3.706 | 0.881 | 3.224 |
| JM22 | 3.706 | 0.881 | 1.957 |
| JM32 | 4.496 | 0.881 | 4.468 |
| JM33 | 3.706 | 0.881 | 3.224 |
| JM34 | 3.706 | 0.881 | 3.224 |

⑥主要经济种类规格和分布

主要经济鱼类

1) 黑口鲷

地理分布：分布于印度-西太平洋区，西起印度、新加坡，北至大陆东海及中国

台湾，南至阿拉夫拉海等皆产。中国台湾分布于北部、西部及澎湖海域等。

生活习性：为浅海中上层鱼类，以甲壳类、长尾类、短尾类和挠足类、沙蚕及鳎鱼幼鱼等为食。体长 135mm 左右时性腺开始成熟。5—6 月产卵。

本次调查的多黑口鳎体长范围为 75~129 mm，体重范围为 7.92~34.01 g，平均体重为 12.52 g。

2) 鹿斑仰口鳎 (*Secutor ruconius*)

地理分布：分布于印度-西太平洋区，西起非洲东岸、红海，东至中国台湾地区、南中国海，南迄澳洲。

生活习性：栖息于泥沙底质的沿海地区，亦可以生活于河口区，甚至河川下游，群游性，一般皆在底层活动，活动深度较浅；肉食性，以小型甲壳类为食。

本次调查的鹿斑仰口鳎体长范围为 29~76 mm，体重范围为 0.53~11.85 g，平均体重为 4.84 g。

3) 颈斑项鳎 (*Nuclaequula nuclalis*)

地理分布：分布于西北太平洋区，包括日本、台湾及中国等海域。台湾北部、东北部有产。

生活习性：主要栖息于砂泥底质的沿海地区，亦可生活于河口区，甚至河川下游。群游性，一般皆在底层活动，活动深度较浅。肉食性，以小型甲壳类、多毛类及小鱼为食。

本次调查的颈斑项鳎体长范围为 60~90 mm，体重范围为 5.61~20.23 g，平均体重为 11.54 g。

⑦小结

春季调查游泳动物共捕获 3 门 3 纲 15 目 49 科 121 种，其中：鱼类 80 种，占总种类数的 66.12%，虾类 20 种（其中虾蛄类 6 种）。平均尾数渔获率为 449 ind/h，平均重量渔获率为 5.562 kg/h。平均尾数渔获密度为 12.542×10^3 ind/km²，平均重量渔获密度为 155.441 kg/km²。游泳动物优势种共 1 种，为黑口鳎。多样性指数变化范围在 3.004~4.496 之间，平均值为 3.706。均匀度指数变化范围在 0.596~0.881 之间，平均值为 0.778。丰富度指数范围在 1.957~4.468 之间，平均值为 3.224。主要经济种类为黑口鳎、鹿斑仰口鳎、颈斑项鳎。

(2) 秋季

①种类组成

此次项目船号为粤电渔 31063，使用的网具为网口宽 15m、网衣长 50m、网口目 35mm、网囊目 20mm 的底拖网，平均拖网船速为 2.8kn。

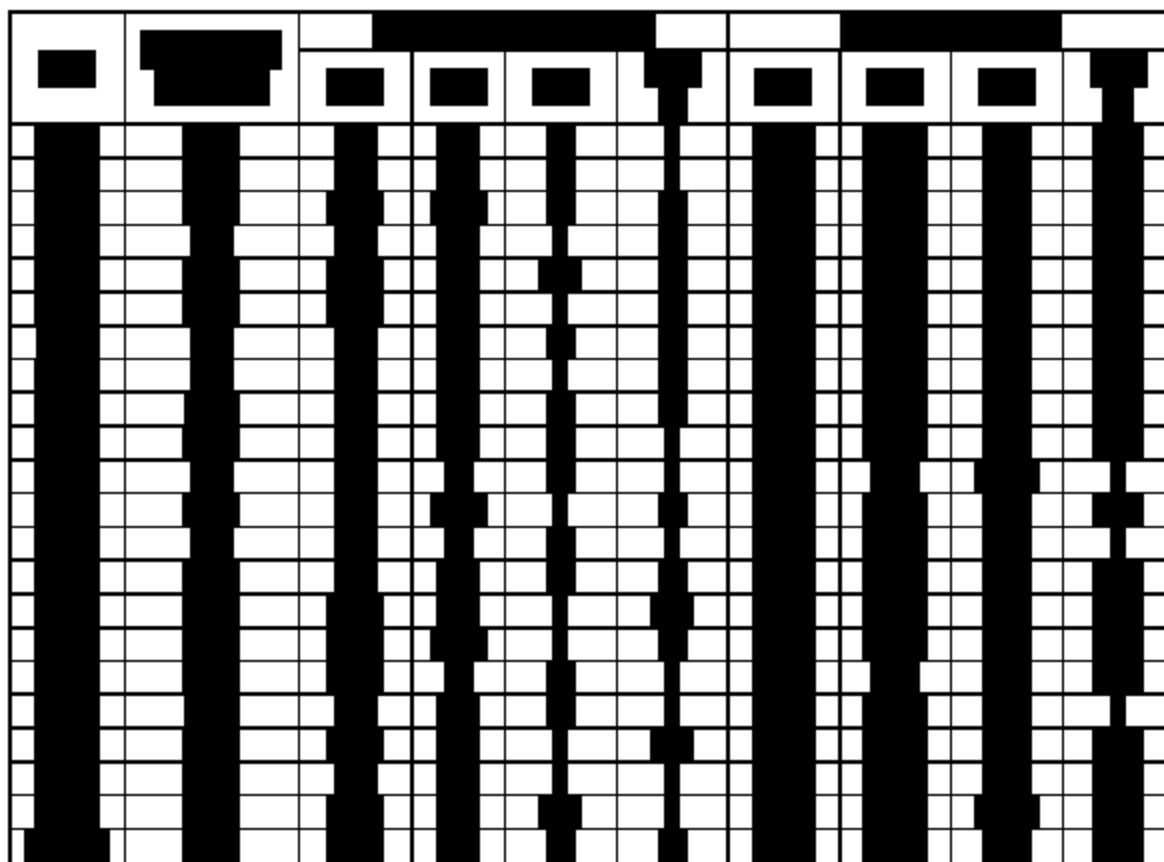
本次游泳动物调查共捕获 3 门 3 纲 14 目 61 科 169 种，其中：鱼类 125 种，占总种类数的 73.96%，虾类 24 种（其中虾蛄类 4 种），占总种类数的 14.20%，蟹类 16 种，占总种类数的 9.47%，头足类 4 种，占总种类数的 2.37%。

②渔获率

1) 尾数渔获率

本次调查该海区 21 个站位的游泳动物平均尾数渔获率为 1791ind/h。其中，鱼类平均尾数渔获率为 1195ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 66.73%；虾类平均尾数渔获率为 498ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 27.81%；蟹类平均尾数渔获率为 63ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 3.54%；头足类的平均尾数渔获率为 34ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 1.91%。

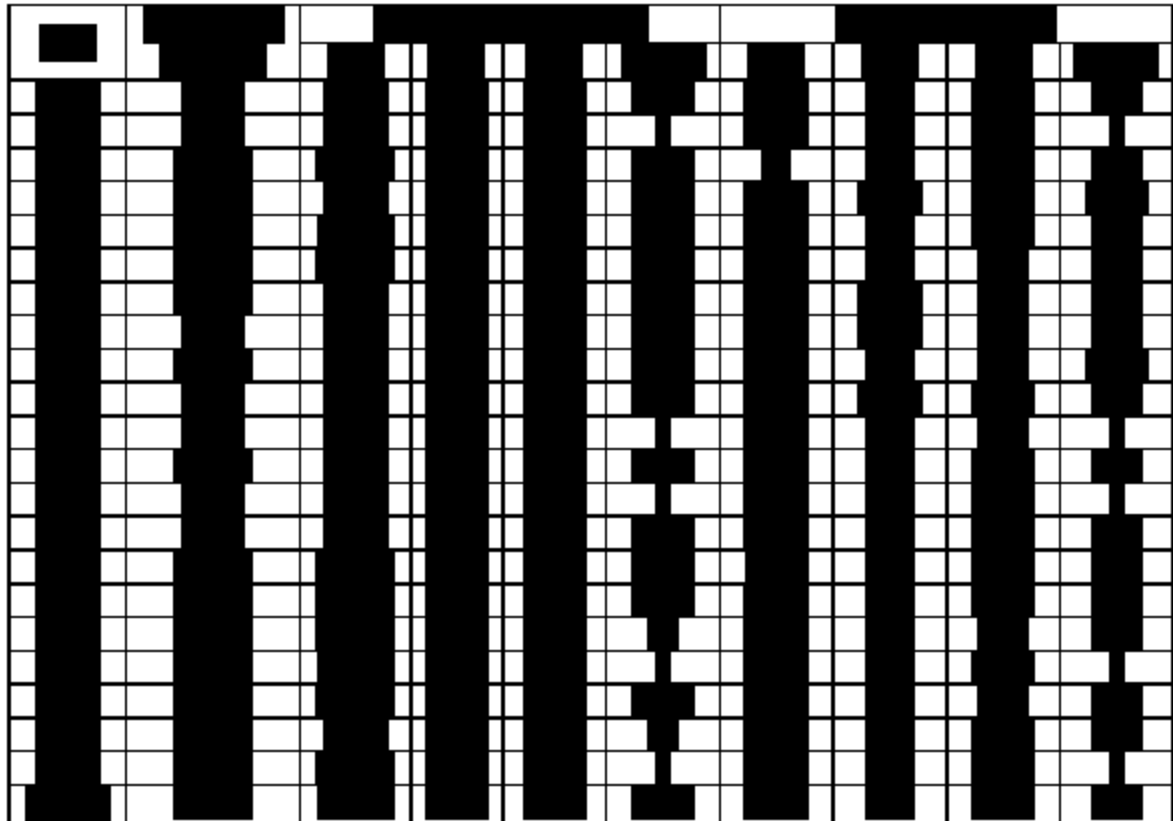
表 5.7.4-11 秋季各站位尾数渔获率及类群所占比例



2) 重量渔获率

本次调查该海区 21 个站位的平均重量渔获率为 14.503kg/h。其中，鱼类平均重量渔获率为 11.156kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 76.92%；虾类平均重量渔获率为 0.584kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 4.02%；蟹类平均重量渔获率为 2.194kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 15.13%；头足类的平均重量渔获率为 0.569kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 3.92%。

表 5.7.4-12 秋季各站位重量渔获率及类群所占比例



③渔业资源密度

1) 尾数渔获密度

本次调查 21 个站位尾数渔获密度范围在 $(19.875 \sim 108.140) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间，平均值为 $46.024 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ ，尾数渔获密度最高的站位为 JM28 站位，最低为 JM18 站位。

其中，鱼类尾数渔获密度分布范围在 $(7.373 \sim 81.502) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间，平均值为 $30.693 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ ，其中 JM09 站位最高，JM16 站位最低；虾类尾数渔获密度分布范围在 $(0.514 \sim 40.565) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间，平均值为 $12.784 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ ，其中 JM28 站位最高，JM29 站位最低；蟹类尾数渔获密度分布范围在 $(0.051 \sim 17.359) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间，平均值为 $1.669 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ ，其中 JM34 站位最高，JM12 站位最

低：头足类尾数渔获密度分布在 $(0\sim 3.520) \times 10^3 \text{ind}/\text{km}^2$ 之间，平均值为 $0.879 \times 10^3 \text{ind}/\text{km}^2$ ，其中 JM24 站位最高。

表 5.7.4-13 秋季各站位尾数渔获密度 (单位: $\times 10^3 \text{ind}/\text{km}^2$)

| 站名 | 尾数渔获密度 ($\times 10^3 \text{ind}/\text{km}^2$) |
|------|---|
| JM01 | |
| JM02 | |
| JM03 | |
| JM04 | |
| JM05 | |
| JM06 | |
| JM07 | |
| JM08 | |
| JM09 | |
| JM10 | |
| JM11 | |
| JM12 | |
| JM13 | |
| JM14 | |
| JM15 | |
| JM16 | |
| JM17 | |
| JM18 | |
| JM19 | |
| JM20 | |
| JM21 | |
| JM22 | |
| JM23 | |
| JM24 | |
| JM25 | |
| JM26 | |
| JM27 | |
| JM28 | |
| JM29 | |
| JM30 | |

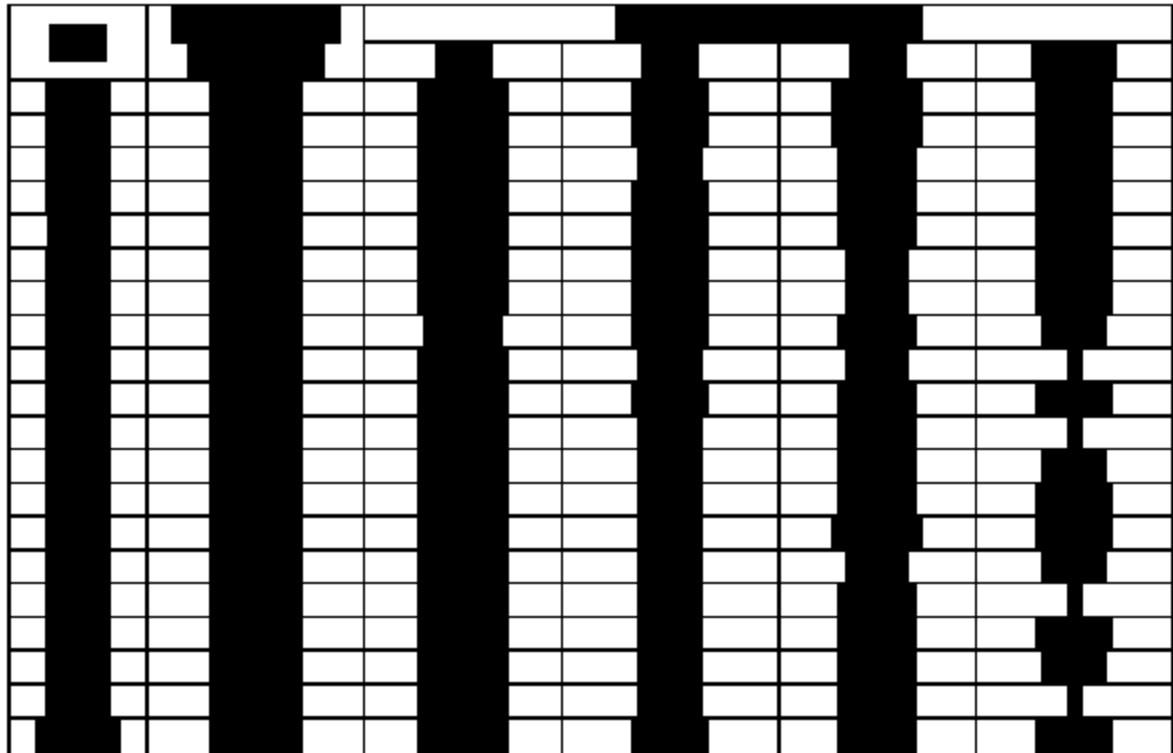
2) 重量渔获密度

本次调查 21 个站位渔业资源重量渔获密度范围在 $(125.121\sim 787.269) \text{kg}/\text{km}^2$ 之间，平均值为 $373.979 \text{kg}/\text{km}^2$ ，JM09 站位最高，JM16 站位最低。

其中，鱼类重量渔获密度变化范围在 $(57.000\sim 673.171) \text{kg}/\text{km}^2$ 之间，平均值为 $287.504 \text{kg}/\text{km}^2$ ，其中 JM09 站位最高，JM16 站位最低；虾类重量渔获密度变化范围在 $(0.480\sim 60.552) \text{kg}/\text{km}^2$ 之间，平均值为 $15.150 \text{kg}/\text{km}^2$ ，其中 JM11 站位最高，JM30 站位最低；蟹类重量渔获密度变化范围在 $(0.874\sim 154.589) \text{kg}/\text{km}^2$ 之间，平均值为 $56.667 \text{kg}/\text{km}^2$ ，其中 JM28 站位最高，JM29 站位最低；头足类重量渔获密度变化范围在 $(0\sim 55.196) \text{kg}/\text{km}^2$ 之间，平均值为 $14.659 \text{kg}/\text{km}^2$ ，其中 JM24 站位最高。

表 5.7.4-14 秋季各站位重量渔获密度

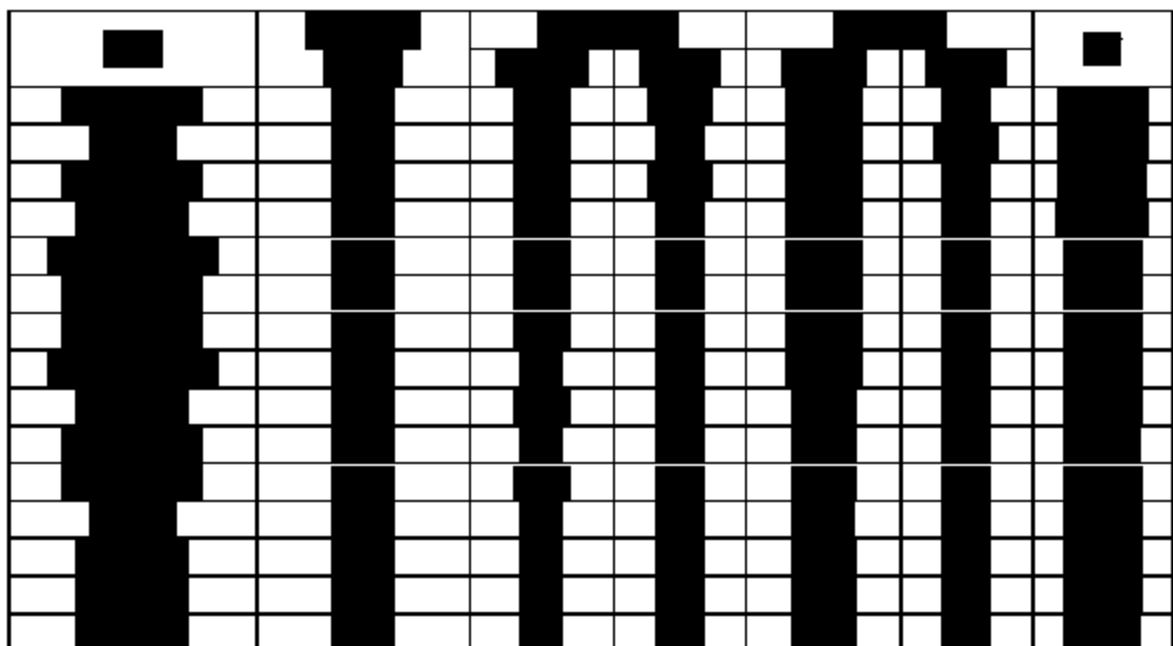
| 站名 | 重量渔获密度 (kg/km^2) |
|------|------------------------------------|
| JM01 | |
| JM02 | |
| JM03 | |
| JM04 | |
| JM05 | |
| JM06 | |
| JM07 | |
| JM08 | |
| JM09 | |
| JM10 | |
| JM11 | |
| JM12 | |
| JM13 | |
| JM14 | |
| JM15 | |
| JM16 | |
| JM17 | |
| JM18 | |
| JM19 | |
| JM20 | |
| JM21 | |
| JM22 | |
| JM23 | |
| JM24 | |
| JM25 | |
| JM26 | |
| JM27 | |
| JM28 | |
| JM29 | |
| JM30 | |

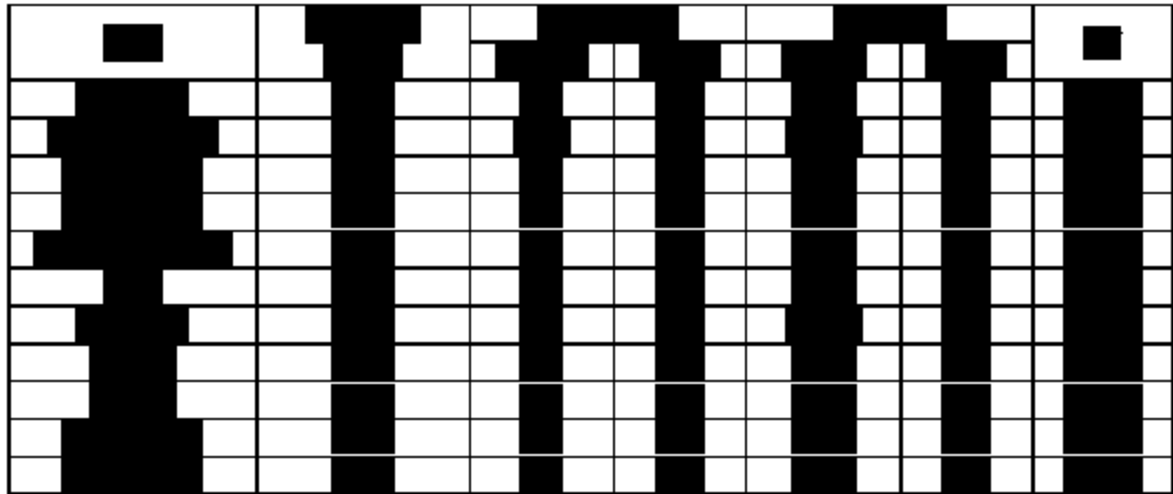


④优势种

相对重要性指数显示，本次调查游泳动物优势种 ($IRI \geq 1000$) 共 4 种，分别为周氏新对虾(*Metapenaeus joyneri*)、黑口鲷 (*Ilisha melastoma*)、尖吻小公鱼 (*Stolephorus heteroloba*) 和杜氏棱鲷 (*Thryssa dussumieri*)。周氏新对虾为第一优势种，其总渔获重量为 15.502 kg，占游泳动物总渔获重量的 5.09%；周氏新对虾的总尾数渔获量为 4217 个，占游泳动物总渔获尾数数的 11.21%。

表 5.7.4-15 秋季游泳动物 IRI 指数

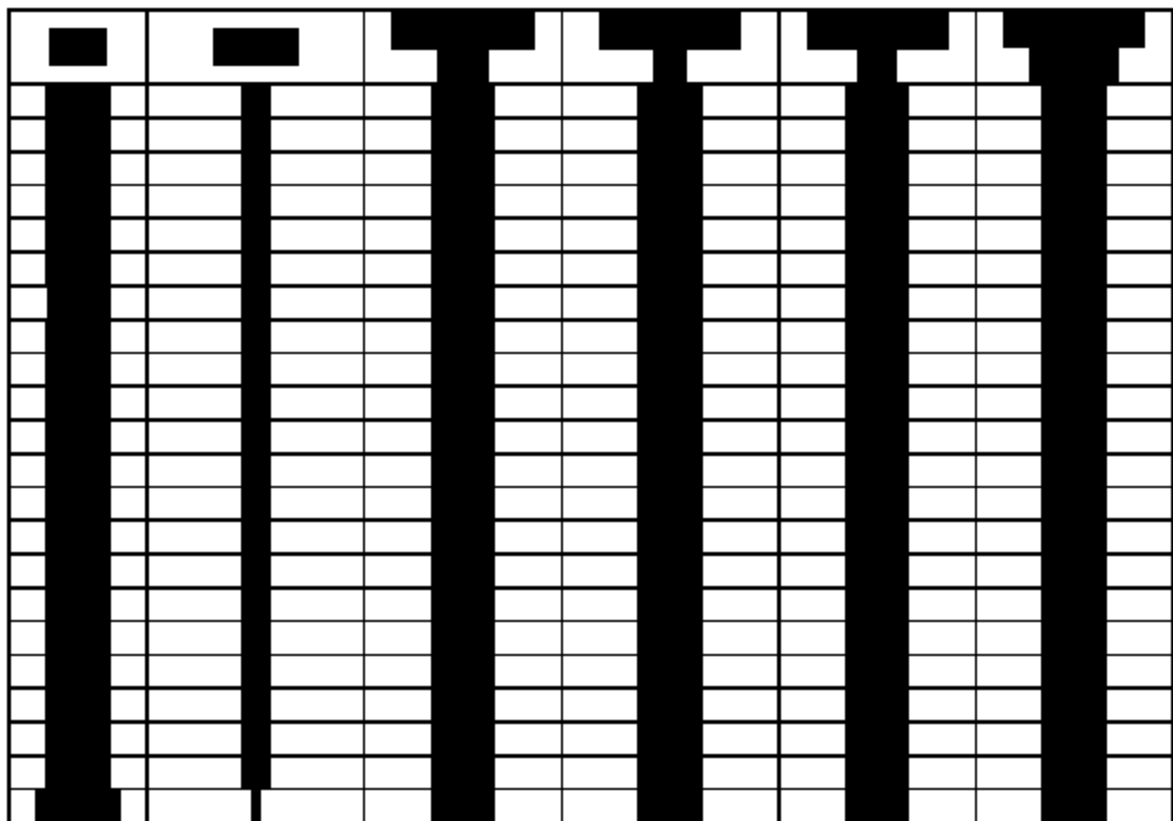




⑤游泳动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查区域游泳动物生物种类数范围在 29~53 种，多样性指数变化范围在 1.974~4.533 之间，平均值为 3.610，其中 JM11 站位最高，JM29 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.366~0.791 之间，平均值为 0.664，其中 JM11 站位最高，JM29 站位最低；丰富度指数范围在 2.848~5.256 之间，平均值为 4.039，丰富度指数以 JM11 站位最高，JM08 站位最低。

表 5.7.4-16 秋季游泳动物生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数



⑥主要经济种类规格和分布

1) 主要经济鱼类

a、黑口鱒

地理分布：分布于印度-西太平洋区，西起印度、新加坡，北至大陆东海及中国台湾，南至阿拉夫拉海等皆产。中国台湾分布于北部、西部及澎湖海域等。

生活习性：为浅海中上层鱼类,以甲壳类、长尾类、短尾类和挠足类、沙蚕及鲷鱼幼鱼等为食。体长 135mm 左右时性腺开始成熟。5—6 月产卵。

本次调查的多黑口鱒体长范围为 67~110mm，体重范围为 5.39~28.97g，平均体重为 13.48g。

b、尖吻小公鱼

地理分布：分布于中国，中印半岛，马来半岛，印度尼西亚，澳大利亚和红海。

生活习性：为暖水性近海小型鱼类，主要以浮游挠足类为食。

本次调查的尖吻小公鱼体长范围为 43~80mm，体重范围为 0.17~5.27g，平均体重为 2.61g。

2) 主要经济虾类

周氏新对虾

地理分布：分布于我国南海沿岸、日本海等海区。

生活习性：栖息于海岸沙地和红树林附近，40 公尺以下水深之沙底海域。对虾主要以底栖无脊椎动物为食，如多毛类、小型甲壳类和双壳类软体动物等，有时也捕浮游动物。

本次调查的周氏新对虾体长范围为 11~75mm，体重范围为 0.53~10.28g，平均体重为 3.68g。

⑦小结

秋季调查游泳动物共捕获 3 门 3 纲 14 目 61 科 169 种，其中：鱼类 125 种，占总种类数的 73.96%，虾类 24 种（其中虾蛄类 4 种）。平均尾数渔获率为 1791ind/h，平均重量渔获率为 14.503kg/h。平均尾数渔获密度为 $46.024 \times 10^3 \text{ind}/\text{km}^2$ ，平均重量渔获密度为 $373.979 \text{kg}/\text{km}^2$ 。游泳动物优势种共 4 种，分别为周氏新对虾、黑口鱒、尖吻小公鱼和杜氏棱鲷。多样性指数变化范围在 1.974~4.533 之间，平均值为 3.610。均匀度指数变化范围在 0.366~0.791 之间，平均值为 0.664。丰富度指数范围在 2.848~5.256 之间，平均值为 4.039。主要经济种类为黑口鱒、尖吻小公鱼、周氏新

对虾。

5.8 环境空气质量现状

5.8.1 项目所在区域环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中6.2.1.1项目所在区域达标判定,基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本评价基本污染物因子引用江门市生态环境局公布的《2023年江门市生态环境质量状况公报》(https://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_3067587.html)中相关数据,具体如下:

2023年度,江门市空气质量较去年同比有所改善,综合指数改善4.7%;空气质量优良天数比率为85.8%,同比上升3.9个百分点,其中优天数比率为46.3%(169天),良天数比率为39.5%(144天),轻度污染天数比例为12.6%(46天)、中度污染天数比例为1.1%(4天)、重度污染天数比例为0.5%(2天),无严重污染天气。首要污染物为臭氧,其作为每日首要污染物的天数比例为72.3%,NO₂、PM₁₀及PM_{2.5}作为首要污染物的天数比率分别为12.9%、10.4%、4.4%。PM_{2.5}平均浓度为22微克/立方米,同比上升10.0%;PM₁₀平均浓度为41微克/立方米,同比上升2.5%;SO₂平均浓度为6微克/立方米,同比下降14.3%;NO₂平均浓度为25微克/立方米,同比下降7.4%;CO日均值第95百分位浓度平均为0.9毫克/立方米,同比下降10.0%;O₃日最大8小时平均第90百分位浓度平均为172微克/立方米,同比下降11.3%,为首要污染物。江门市空气质量综合指数在全国168个重点城市中排名前20位左右。

表 5.8-1 区域空气质量现状评价表

| 污染物 | 评价指标 | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率 (%) | 达标情况 |
|-------------------|------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------|------|
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 22 | 35 | 62.9 | 达标 |
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 41 | 70 | 58.6 | 达标 |
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | 6 | 60 | 10.0 | 达标 |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | 25 | 40 | 62.5 | 达标 |
| CO | 日均值第95百分位浓度 | 900 | 4000 | 22.5 | 达标 |
| O ₃ | 日最大8小时平均第90百分位浓度 | 172 | 160 | 107.5 | 不达标 |

由上表可知,PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO五项污染物监测数据达到《环境空

气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准要求, O₃未达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准要求, 属于不达标区。

5.8.2 其他污染物环境质量现状

5.8.2.1 监测点位布设

广东智环创新环境科技有限公司于 2024 年 7 月 27 日~2024 年 8 月 2 日在北陡镇共设 3 个监测点 (Q1-Q3), 在都斛镇共设 2 个监测点 (Q4~Q5), 监测点位位置如表 5.8.2-1、图 5.8.2-1~图 5.8.2-2。

表 5.8.2-1 大气监测站位

| 监测点编号 | 所属镇区 | | | | | | | 污染物监测项目 |
|-------|------|--|--|--|--|--|-----|---------|
| Q1 | 北陡镇 | | | | | | TSP | |
| Q2 | | | | | | | | |
| Q3 | | | | | | | | |
| Q4 | 都斛镇 | | | | | | | |
| Q5 | | | | | | | | |

图 5.8.2-1 北陡镇大气监测站位图

图 5.8.2-2 都斛镇大气监测站位图

5.8.2.2 监测时间与指标

TSP (24h 平均浓度值): 连续监测 7 天, 监测时间 24h。并同步记录气温、气压、风速、湿度、风向等气象因素。

5.8.2.3 分析方法

监测采样和分析方法均按《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ 194-2017)和《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》(HJ 1263-2022)中的有关要求, 详见下表 5.8.2-2。

表 5.8.2-2 检测方法及其仪器

| 检测类别 | 检测项目 | 依据的标准(方法)名称及编号 | 仪器设备 | 检出限 |
|------|-----------|----------------------------------|-----------------|----------------------------|
| 环境空气 | 总悬浮颗粒物 | 《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》HJ 1263-2022 | 电子天平 AUW120D | 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | 样品采集和保存方法 | 《环境空气质量手工监测技术规范》HJ 194-2017 | | |

5.8.2.4 评价方法

最大质量浓度值占相应标准质量浓度限值的百分比按下式计算：

$$P_i = C_j / C_{oi} \times 100\%$$

式中：P_i：最大质量浓度值占标准质量浓度限值的百分比，%；

C_j：监测项目的最大质量浓度值；

C_{oi}：测项目的相应环境空气质量标准。

P_i<100%表示污染物浓度未超评价标准，P_i>100%表示污染物浓度超出评价标准，P_i越大，超标越严重。

5.8.2.5 监测与评价结果

(1) 监测结果

环境空气质量现状补充监测结果如下。

表 5.8.2-3 监测点监测期间气象数据记录表

| 监测点 | 日期 | 时间 | 风向 | 风速 | 湿度 | 温度 | 气压 |
|-----|------------|-------|----|-----|----|------|--------|
| T1 | 2023.01.01 | 08:00 | SE | 2.5 | 85 | 15.5 | 1013.5 |
| | 2023.01.01 | 12:00 | SE | 2.5 | 85 | 16.5 | 1013.5 |
| | 2023.01.01 | 16:00 | SE | 2.5 | 85 | 16.5 | 1013.5 |
| | 2023.01.01 | 20:00 | SE | 2.5 | 85 | 16.5 | 1013.5 |
| | 2023.01.01 | 24:00 | SE | 2.5 | 85 | 16.5 | 1013.5 |
| T2 | 2023.01.01 | 08:00 | SE | 2.5 | 85 | 15.5 | 1013.5 |
| | 2023.01.01 | 12:00 | SE | 2.5 | 85 | 16.5 | 1013.5 |
| | 2023.01.01 | 16:00 | SE | 2.5 | 85 | 16.5 | 1013.5 |
| | 2023.01.01 | 20:00 | SE | 2.5 | 85 | 16.5 | 1013.5 |
| | 2023.01.01 | 24:00 | SE | 2.5 | 85 | 16.5 | 1013.5 |
| T3 | 2023.01.01 | 08:00 | SE | 2.5 | 85 | 15.5 | 1013.5 |
| | 2023.01.01 | 12:00 | SE | 2.5 | 85 | 16.5 | 1013.5 |
| | 2023.01.01 | 16:00 | SE | 2.5 | 85 | 16.5 | 1013.5 |
| | 2023.01.01 | 20:00 | SE | 2.5 | 85 | 16.5 | 1013.5 |

| 监测点 | 监测因子 | 监测日期 | 监测结果 | 标准值 | 超标倍数 | 监测日期 | 监测结果 | 标准值 | 超标倍数 |
|-----|------|------------|------|------|------|------------|------|------|------|
| T1 | PM10 | 2023.01.01 | 0.15 | 0.15 | 0 | 2023.01.02 | 0.12 | 0.15 | 0 |
| | PM10 | 2023.01.03 | 0.18 | 0.15 | 0.2 | 2023.01.04 | 0.14 | 0.15 | 0 |
| | PM10 | 2023.01.05 | 0.16 | 0.15 | 0.07 | 2023.01.06 | 0.13 | 0.15 | 0 |
| | PM10 | 2023.01.07 | 0.17 | 0.15 | 0.13 | 2023.01.08 | 0.15 | 0.15 | 0 |
| | PM10 | 2023.01.09 | 0.14 | 0.15 | 0.07 | 2023.01.10 | 0.16 | 0.15 | 0.07 |
| T2 | PM10 | 2023.01.01 | 0.13 | 0.15 | 0.13 | 2023.01.02 | 0.11 | 0.15 | 0 |
| | PM10 | 2023.01.03 | 0.15 | 0.15 | 0 | 2023.01.04 | 0.14 | 0.15 | 0 |
| | PM10 | 2023.01.05 | 0.16 | 0.15 | 0.07 | 2023.01.06 | 0.13 | 0.15 | 0 |
| | PM10 | 2023.01.07 | 0.17 | 0.15 | 0.13 | 2023.01.08 | 0.15 | 0.15 | 0 |
| | PM10 | 2023.01.09 | 0.14 | 0.15 | 0.07 | 2023.01.10 | 0.16 | 0.15 | 0.07 |
| T3 | PM10 | 2023.01.01 | 0.12 | 0.15 | 0.13 | 2023.01.02 | 0.11 | 0.15 | 0 |
| | PM10 | 2023.01.03 | 0.15 | 0.15 | 0 | 2023.01.04 | 0.14 | 0.15 | 0 |
| | PM10 | 2023.01.05 | 0.16 | 0.15 | 0.07 | 2023.01.06 | 0.13 | 0.15 | 0 |
| | PM10 | 2023.01.07 | 0.17 | 0.15 | 0.13 | 2023.01.08 | 0.15 | 0.15 | 0 |
| | PM10 | 2023.01.09 | 0.14 | 0.15 | 0.07 | 2023.01.10 | 0.16 | 0.15 | 0.07 |

表 5.8.2-4 TSP 监测结果一览表

| | | | | | | | | | |
|-----|------|------------|------|------|------|------------|------|------|------|
| 监测点 | 监测因子 | 监测日期 | 监测结果 | 标准值 | 超标倍数 | 监测日期 | 监测结果 | 标准值 | 超标倍数 |
| T1 | PM10 | 2023.01.01 | 0.15 | 0.15 | 0 | 2023.01.02 | 0.12 | 0.15 | 0 |

都斛镇陆域项目占地范围内未发现国家重点保护野生动物的重要栖息地，野生动物主要为居民点动物群，包括城市型鸟类与啮齿类小型动物，如家燕、小白腰雨燕、麻雀、八哥、白鹭、小家鼠、褐家鼠等。北陡镇陆域项目范围未发现珍稀濒危野生动物，现有动物种类以鸟类和蛙、蟾蜍、鼠、蜥蜴等常见的动物为主。

图 5.9-1a 项目土地利用现状图（都斛镇-总图）

图 5.9-1b 项目土地利用现状图（都斛镇-分图 1）

图 5.9-1c 项目土地利用现状图（都斛镇-分图 2）

图 5.9-1d 项目土地利用现状图（都斛镇-分图 3）

图 5.9-1e 项目土地利用现状图（都斛镇-分图 4）

图 5.9-1f 项目土地利用现状图（都斛镇-分图 5）

图 5.9-1g 项目土地利用现状图（都斛镇-分图 6）

图 5.9-1h 项目土地利用现状图（都斛镇-分图 7）

图 5.9-2a 项目土地利用现状图（北陡镇）

图 5.9-2b 项目土地利用现状图（北陡镇）

图 5.9-3 项目土地利用植被类型图（都斛镇）

图 5.9-4a 项目土地利用植被类型图（北陡镇）

图 5.9-4b 项目土地利用植被类型图（北陡镇）

5.10 红树林生态系统调查

本节广海镇附近的红树林生态系统调查资料引用《台山市广海渔港升级改造和整治维护项目三期工程海域使用论证报告书》《国道 G240 线（G228 共线段）台山广海至赤溪段改建工程对附近红树林生态影响评价》中对红树林生态系统的调查数

据，调查单位分别为广东邦鑫数据股份科技有限公司和广州桓乐生态环境科技有限公司，调查时间分别为2023年3月19日~3月20日和2023年9月14日~9月17日。同时引用《台山市海洋牧场基础设计建设项目一期工程监测红树林调查报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2024年8月），由广州海兰图检测技术有限公司于2024年7月在都斛镇的红树林生态系统的调查数据。

5.10.1 广海湾区域内（广海渔港附近）

根据调查结果，广海湾区域内（广海渔港附近）红树品种主要有无瓣海桑、秋茄、老鼠筋。

①无瓣海桑

无瓣海桑，学名：*Sonneratia apetala* Buch.-Ham.，是海桑科，海桑属乔木，高可达20米，树干圆柱形，有笋状呼吸根伸出水面；茎干灰色，小枝纤细下垂，有隆起的节。叶对生，厚革质，椭圆形至长椭圆形，叶柄淡绿色至粉红色。总状花序，花蕾卵形，花萼三角形，绿色。花丝白色。浆果球形，种子“V”形，中国广东无瓣海桑5-6月开花，10-11月果熟。

体型特征：乔木，高15-20米，干圆柱形，有笋状呼吸根伸出水面；茎干灰色，幼时浅绿色。小枝纤细下垂，有隆起的节。叶对生，厚革质，椭圆形至长椭圆形，长5.5-13厘米，宽1.5-3.5厘米，叶柄淡绿色至粉红色。总状花序，花蕾卵形，花萼4裂，三角形，长1.5-2厘米，绿色。花瓣缺，雄蕊多数，花丝白色。子房上位，与萼管基部合生，4-8室，柱头呈蘑菇状，约6毫米。浆果球形，直径1.5-3厘米，每果含种子50粒左右。

种子“V”形，3.6-10.5毫米，平均6.4毫米，外种皮多孔，凹凸不平，黄白色。出土萌发，双子叶、长椭圆形，长2.0-2.8厘米，宽0.8-1.0厘米，绿色。上胚轴长0.4-0.5厘米，淡红色，下胚轴长1.8-2.7厘米，绿色或淡红色。无瓣海桑5月下旬开始显蕾，6月上中旬开花，下旬结果，10月下旬果初熟，11月中旬为果熟盛期，下旬为果实末期。



图 5.10.1-1 无瓣海桑现场照片

②秋茄

秋茄，即秋茄树，*Kandelia candel* (Linn.) Druce / *Kandelia obovata*，是红树科秋茄树属植物，红树林的常见品种，果实形状似笔，成熟后跟茄子非常相似。这种植物是红树林中是福建常见种类，也是最能够耐寒的种类，向北可以分布到邻省浙江，除在福建外在海南、广西、广东、台湾、香港的海湾都有分布。在从外滩到内滩的区域里都有分布，多生长在河流入海口海湾较平坦的泥滩上。

体型特征：红树科灌木或小乔木，高达 10m，具板状根；单叶对生，椭圆形或近倒卵形，全缘；叶柄粗，具托叶，早落；二歧聚伞花序腋生，花白色；果卵圆形，胚轴圆柱形或棒形，表面光滑，成熟后红褐色。花期 7-8 月，果期 12 月至翌年 5 月。



图 5.10.1-2 秋茄现场照片

③老鼠筋

老鼠筋，一般指水飞蓟，*Silybum marianum* (L.) Gaertn.，原产于北非和地中海地区，1972 年由西德引进中国，现广泛种植。喜温暖和阳光充足的环境，性耐寒、耐旱、亦能耐高温，对土壤要求不严，以土质疏松、肥沃、排水良好的砂质壤土为好，怕涝，土质黏重，盐碱重的地方不宜种植。繁殖方法主要有种子繁殖和分株繁殖，其中分株繁殖适合培育优良品种。

体型特征：菊科水飞蓟属一年生或二年生草本植物，高 1.2 米。茎直立，分枝，有条棱，极少不分枝，全部茎枝有白色粉质覆被物，被稀疏的蛛丝毛或脱毛。叶子大，莲座状基生叶与下部茎叶有叶柄，全形椭圆形或倒披针形，长达 50 厘米，宽达 30 厘米，羽状浅裂至全裂；中部与上部茎叶渐小，长卵形或披针形，羽状浅裂或边缘浅波状圆齿裂，基部尾状渐尖，基部心形，半抱茎，最上部茎叶更小，不分裂，披针形，基部心形抱茎。全部叶两面同色，绿色，具大型白色花斑，无毛，质地薄，边缘或裂片边缘及顶端有坚硬的黄色的针刺，和乳白色条纹，针刺长达 5 毫米；叶末有短毛，脉上有长糙毛。花朵较大，近球形，质硬且有长刺。总苞球形或卵球形，直径 3-5 厘米。全部苞片无毛，中外层苞片质地坚硬，革质。小花红紫色，少有白色，长 3 厘米，细管部长 2.1 厘米，檐部 5 裂，裂片长 6 毫米。瘦果压扁，长椭圆形

或长倒卵形，长 7 毫米，宽约 3 毫米，褐色，有线状长椭圆形的深褐色色斑，顶端有果缘，果缘边缘全缘，无锯齿。花期 5-7 月，果期 7-8 月。



图 5.10.1-3 老鼠筋现场照片

图 5.10.1-4 广海湾（广海渔港附近）红树林生态系统分布

5.10.2 烽火角入海口处

烽火角入海口处调查红树林面积为 23.19 公顷，共发现红树植物 5 科 6 属 6 种，包括红树科 (*Rhizophoraceae*) 的秋茄 (*Kandeliaobvata*)、海桑科 (*Sonneratiaceae*) 的无瓣海桑 (*Sonneratiaapetala*)、紫金牛科 (*Myrsinaceae*) 的桐花树 (*Aegicerascorniculatum*)、马鞭草科 (*Verbenaceae*) 的白骨壤 (*Acanthusilicifolius*) 和假茉莉 (*Clerodendruminerme*)。

表 5.10.2-1 红树林种名目录 (烽火角入海口附近)

| 目 | 科 | 属 | 种 | 拉丁文名 |
|------|------|------|------|------------------------------|
| 桃金娘目 | 海桑科 | 海桑属 | 无瓣海桑 | <i>Sonneratiaapetala</i> |
| | 红树科 | 秋茄属 | 秋茄 | <i>Bruguieragymnorhiza</i> |
| 管状花目 | 马鞭草科 | 海榄雌属 | 白骨壤 | <i>Avicennianarina</i> |
| | | 大青属 | 假茉莉 | <i>Clerodendruminerme</i> |
| 报春花目 | 紫金牛科 | 蜡烛果属 | 桐花树 | <i>Aegicerascorniculatum</i> |
| 金虎尾目 | 大戟科 | 海漆属 | 海漆 | <i>Excoecariaagallocha</i> |

按红树群落类型可分为四个类型。

①无瓣海桑群落

无瓣海桑群落主要在烽火角入海口两岸均有分布，分布多为块状成片，分布面积为 17.02 公顷，无瓣海桑高 3.4~19.3m，胸径 1.5~27.6cm，郁闭度为 0.9。

②无瓣海桑、秋茄群落

无瓣海桑、秋茄群落主要分布在 HS4 站位附近，分布为长条状，分布面积为 4.42 公顷，群落上层为无瓣海桑高 3.7~17.6m，胸径 1.7~23.9cm，群落下层为秋茄，其中秋茄胸径为 0.3~7.3cm，高为 1.7~9m，郁闭度为 0.9。

③无瓣海桑、桐花树群落

无瓣海桑、桐花树群落主要分布在烽火角入海口西岸，为块状分布，分布面积为 0.67 公顷，群落上层为无瓣海桑高 1.78~12.1m，胸径 1.7~12.6cm，群落下层为桐花树，其中桐花树胸径为 3.4~5cm，高为 2.4~3.1m，郁闭度为 0.75。

④海漆、假茉莉群落

海漆、假茉莉群落主要分布在烽火角入海口北侧，分布面积为 1.08 公顷，郁闭度为 0.8。

图 5.10.2-1 红树林分布图（烽火角出海口附近）

5.10.3 都斛镇

(1) 调查范围与站位

本次调查布设红树群落 5 个断面，10 个站位，共 30 个调查样方。红树林生态监测站位表详见表 5.10.3-1 和图 5.10.3-1。

红树群落调查项目包括面积、盖度、种类组成、密度、胸径、株高、幼树密度、伴生红树植物种类数。

表 5.10.3-1 都斛镇红树林生态监测站位表

图 5.10.3-1 都斛镇红树林生态监测站位图

(2) 红树林调查成果

① 分布面积

调查区域 5 个断面的红树林均沿养殖池塘边缘呈现条带状分布，面积分布详见表 5.10.3-2 及图 5.10.3-2~图 5.10.3-6。

表 5.10.3-2 红树林面积

| 断面 | 面积 (m ²) |
|------|----------------------|
| DHL1 | 87676.82 |
| DHL2 | 34828.73 |
| DHL3 | 25013.56 |
| DHL4 | 57619.26 |
| DHL5 | 16500.02 |

图 5.10.3-2 DHL1 断面红树林分布

图 5.10.3-3 DHL2 断面红树林分布

图 5.10.3-4 DHL3 断面红树林分布

图 5.10.3-5 DHL4 断面红树林分布

图 5.10.3-6 DHL5 断面红树林分布

②样方概况

根据断面 DHL1 中 DH01、DH02 站位共 6 个样方建设的群落监测数据，当前 6 个样方优势树种为无瓣海桑 (*Sonneratia apetala*) 和老鼠筋 (*Acanthus ilicifolius*)，样方内还有少量苦郎树 (*Volkameria inermis*) 和卤蕨 (*Acrostichum aureum*) 分布，断面内其他物种包括：黄槿 (*Talipariti tiliaceum*)、尖叶卤蕨 (*Acrostichum speciosum*) 海刀豆 (*Canavalia rosea*)、鱼藤 (*Derris trifoliata*)、芦苇 (*Phragmites australis*)、荇苳 (*Cyperus malaccensis*) 等。其中以无瓣海桑的大树和老鼠筋占主要部分，其 6 个样方的大树平均胸径分别为 14.26cm、16.88cm、17.64cm、13.55cm、10.22cm、13.58cm，平均株高为 410cm、525cm、545cm、642cm、405cm、435cm，大树平均密度分别为 0.7 株/10m²、1.2 株/10m²、0.6 株/10m²、0.5 株/10m²、0.4 株/10m²和 0.3 株/10m²，小树平均密度分别为 5.5 株/10m²、6.5 株/10m²、8.1 株/10m²、2.0 株/10m²、4.5 株/10m²和 6.5 株/10m²，无发现幼树，样方盖度分别为 60.72%、67.97%、86.53%、84.19%、74.23%、99.30%。

根据断面 DHL2 中 DH03 站位共 3 个样方建设的群落监测数据，当前 3 个样方优势树种为无瓣海桑和老鼠筋，断面内其他红树植物及伴生植物包括：苦郎树、鱼藤、芦苇等。其中无瓣海桑大树和老鼠筋占主要部分，其 3 个样方的大树平均胸径分别为 17.24cm、10.15cm、13.45cm，平均株高为 585cm、540cm、655cm，大树平均密度分别为 0.5 株/10m²、0.2 株/10m²和 0.1 株/10m²，小树平均密度分别为 5.0 株/10m²、8.0 株/10m²和 7.5 株/10m²，(老鼠筋) 幼树平均密度分别为 12.5 株/10m²、3.0 株/10m²和 2.5 株/10m²，样方盖度分别为 93.01%、100.00%、95.35%。

根据断面 DHL3 中 DH04、DH05、DH06 站位共 9 个样方建设的群落监测数据，当 9 个样方优势树种为无瓣海桑和老鼠筋，样方内还有少量苦郎树分布，

断面内其他伴生物种包括：海刀豆、鱼藤、芦苇、芭蕉等。其中以无瓣海桑和老鼠筋占主要部分，其 9 个样方的大树平均胸径分别为 7.51cm、15.02cm、17.12cm、13.54cm、11.43cm、10.74cm、8.57cm、10.58cm、14.22cm，平均株高为 385cm、560cm、605cm、605cm、520cm、480cm、505cm、560cm、625cm，大树平均密度分别为 3.8 株/10m²、0.6 株/10m²、0.1 株/10m²、0.2 株/10m²、0.3 株/10m²、0.3 株/10m²、0.3 株/10m²、0.6 株/10m²和 0.7 株/10m²，小树平均密度分别为 6.1 株/10m²、12.5 株/10m²、14.8 株/10m²、9.5 株/10m²、11.3 株/10m²、11.0 株/10m²、8.5 株/10m²、4.4 株/10m²和 5.8 株/10m²，幼树在 DH05 和 DH06 站位的 6 个样方中有发现，其平均密度分别为 6.5 株/10m²、4.5 株/10m²、8.0 株/10m²、2.0 株/10m²、1.0 株/10m²和 1.5 株/10m²，样方盖度分别为 78.76%、82.30%、77.57%、90.11%、87.60%、87.69%、62.78%、93.54%、100.00%。

根据断面 DHL4 中 DH07、DH08、DH09 站位共 9 个样方建设的群落监测数据，当前 9 个样方优势树种为无瓣海桑和老鼠筋，样方内还有少量苦郎树、卤蕨分布，断面内其他伴生物种包括：海刀豆、鱼藤、芦苇、芭蕉、荳苳、凤眼莲 (*Eichhornia crassipes*) 等。其中以无瓣海桑和老鼠筋占主要部分，其 9 个样方的大树平均胸径分别为 18.52cm、16.55cm、6.12cm、14.78cm、11.38cm、21.37cm、16.58cm、20.60cm，平均株高为 740cm、675cm、380cm、725cm、655cm、575cm、470cm、510cm，大树平均密度分别为 0 株/10m²、0.5 株/10m²、0.6 株/10m²、0.1 株/10m²、0.4 株/10m²、0.7 株/10m²、0.2 株/10m²、0.4 株/10m²和 0.3 株/10m²，小树平均密度分别为 9.6 株/10m²、3.3 株/10m²、17.0 株/10m²、3.7 株/10m²、15.2 株/10m²、7.5 株/10m²、19.6 株/10m²、17.1 株/10m²和 15.0 株/10m²，幼树在 DH07-1、DH08-3、DH09-1、DH09-2、DH09-3 样方中有发现，其平均密度分别为 4.0 株/10m²、1.5 株/10m²、3.0 株/10m²、2.5 株/10m²和 3.3 株/10m²，样方盖度分别为 67.59%、79.95%、64.14%、17.97%、100.00%、68.38%、77.96%、91.93%、95.46%。

根据断面 DHL5 中 DH10 站位共 3 个样方建设的群落监测数据，当 3 个样方优势树种为无瓣海桑和老鼠筋，样方内还有少量蜡烛果、苦郎树、海桑 (*Sonneratia caseolaris*)，其他伴生物种包括：海刀豆、鱼藤、厚藤 (*Ipomoea pes-caprae*)、芦苇等。其中无瓣海桑大树和老鼠筋占主要部分，其 3 个样方的

平均胸径分别为 16.46cm、15.78cm、19.84cm，平均株高为 478cm、510cm、572cm，大树平均密度分别为 0.9 株/10m²、0.7 株/10m²和 0.6 株/10m²，小树平均密度分别为 21.7 株/10m²、24.3 株/10m²和 22.7 株/10m²，（老鼠筋）幼树平均密度分别为 2.2 株/10m²、1.8 株/10m²和 1.3 株/10m²，样方盖度分别为 97.49%、95.95%、98.67%。

③物种构成

本次调查共记录到红树植物 6 科 6 属 8 种，其中真红树植物 4 科 4 属 6 种，分别为无瓣海桑、老鼠筋、卤蕨、尖叶卤蕨、蜡烛果、海桑；半红树植物 2 科 2 属 2 种，分别为黄槿和苦郎树。无瓣海桑和老鼠筋为该区域的优势物种。此外，红树林常见伴生植物共记录 16 种，分别为海刀豆、鱼藤、芦苇、厚藤、芭蕉、稗、凤眼莲、鬼针草、鸡屎藤、荳苳、马缨丹、美人蕉、微甘菊、喜旱莲子草、亚洲文殊兰和竹芋，多为适应性强的耐水湿植物或攀缘植物。

表 5.10.3-3 调查区域红树物种构成

| 中文名 | 拉丁学名 | 科名 | 属名 | 类型 | 生活型 |
|------|-------------------------------|------|------|-------|-----|
| 无瓣海桑 | <i>Sonneratia apetala</i> | 千屈菜科 | 海桑属 | 红树植物 | 乔木 |
| 海桑 | <i>Sonneratia caseolaris</i> | 千屈菜科 | 海桑属 | 红树植物 | 乔木 |
| 老鼠筋 | <i>Acanthus ilicifolius</i> | 爵床科 | 老鼠筋属 | 红树植物 | 灌木 |
| 卤蕨 | <i>Acrostichum aureum</i> | 凤尾蕨科 | 卤蕨属 | 红树植物 | 草本 |
| 尖叶卤蕨 | <i>Acrostichum speciosum</i> | 凤尾蕨科 | 卤蕨属 | 红树植物 | 草本 |
| 蜡烛果 | <i>Aegiceras corniculatum</i> | 报春花科 | 蜡烛果属 | 红树植物 | 灌木 |
| 苦郎树 | <i>Volkameria inermis</i> | 唇形科 | 苦郎树属 | 半红树植物 | 灌木 |
| 黄槿 | <i>Talipariti tiliaceum</i> | 锦葵科 | 黄槿属 | 半红树植物 | 乔木 |

④群落类型

调查区域红树林的群落类型包括无瓣海桑群落、老鼠筋群落、无瓣海桑+老鼠筋群落、老鼠筋+苦郎树群落、老鼠筋+卤蕨群落，以及以上物种和其他伴生植物混交的群落。

调查区域的群落类型以无瓣海桑和老鼠筋的混交群落为主，其余红树物种和伴生植物的混交群落类型为辅。乔木层以无瓣海桑为绝对优势种；灌木层分布较少，以苦郎树为主；草本层以老鼠筋为绝对优势种，卤蕨、芦苇和荳苳混杂其中。

表 5.10.3-4 调查区域红树林群落类型

| 断面 | 群落类型 |
|------|--|
| DHL1 | 无瓣海桑群落、老鼠簕群落、无瓣海桑+老鼠簕群落、老鼠簕+苦郎树群落、老鼠簕+卤蕨群落、芦苇+荇菜群落 |
| DHL2 | 无瓣海桑+老鼠簕群落 |
| DHL3 | 无瓣海桑+老鼠簕群落、老鼠簕+苦郎树群落、老鼠簕+芦苇群落 |
| DHL4 | 无瓣海桑+老鼠簕群落、老鼠簕+苦郎树群落、老鼠簕+芦苇群落、芦苇+荇菜群落、老鼠簕+凤眼莲群落 |
| DHL5 | 无瓣海桑+老鼠簕群落、海刀豆+厚藤群落 |

(3) 红树林样地调查总结

本次调查共 5 个断面，其红树林的分布面积分别为 87676.82m²、34828.73m²、25013.56m²、57619.26m²、16500.02m²。本次调查共 30 个样方，平均样方盖度为 82.57%。

本次调查共记录到红树物种共 6 科 6 属 8 种，其中真红树植物 4 科 4 属 6 种，分别为无瓣海桑、老鼠簕、卤蕨、尖叶卤蕨、蜡烛果、海桑；半红树植物 2 科 2 属 2 种，分别为黄槿和苦郎树。无瓣海桑和老鼠簕为该区域的优势物种。此外，共记录伴生植物共 16 种，分别为海刀豆、鱼藤、芦苇、厚藤、芭蕉、禅、凤眼莲、鬼针草、鸡屎藤、荇菜、马缨丹、美人蕉、微甘菊、喜旱莲子草、亚洲文殊兰和竹芋。

调查区域内主要的群落类型为无瓣海桑+老鼠簕群落，另外分布有无瓣海桑群落、老鼠簕群落、老鼠簕+苦郎树群落、老鼠簕+卤蕨群落等。调查区域内红树植物的生长区域在一定程度上受到当地水产养殖的人为因素影响，现存的红树林被各类的鱼塘隔离，只能沿着鱼塘岸边区域呈条带状分布，林带宽度不大，在同一潮位的植物群落中，群落外观整齐层次明显，结构简单，复层群落较少，物种构成较单一。在 DHL1、DHL3、DHL4 断面沿海一侧存在较大面积的红树林斑块区域和光滩，其优势红树物种亦为无瓣海桑和老鼠簕。

5.11 鸟类资源调查

本节引用《台山市海洋牧场基础设计建设项目一期工程监测红树林调查报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2024 年 8 月），由广州海兰图检测技术有限公司于 2024 年 7 月在都斛镇的鸟类调查数据。

5.11.1 调查概况

本次调查时间为 2024 年 7 月 24 日~25 日，共布设 3 条红树林鸟类调查样线

调查断面，详见表 5.11.1-1 和图 5.11.1-1。

表 5.11.1-1 鸟类监测样线信息表

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

图 5.11.1-1 鸟类调查样线布置图

5.11.2 鸟类监测成果

(1) 物种组成

本次调查记录到鸟类 38 种，隶属于 9 目 21 科，其中，雀形目种类最多，为 18 种，占本次调查到鸟类总物种数的 47.37%；鸚形目次之，有 7 种，占 18.42%；其他鸟类共计 7 种，占 34.20%，如表 5.11.2-1 所示。

表 5.11.2-1 鸟类分类阶元组成

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 |
| 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 |
| 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |

(2) 区系和居留型

台山市都斛镇项目周边的红树林位于动物地理分区的东洋界，本次调查的鸟类在区系组成方面，以东洋界物种居多，共计 25 种，占本次调查到鸟类总物种的 65.79%；其次为广布种和古北界，分别为 10 种和 3 种，各占调查到总物种的 26.32%和 7.89%。

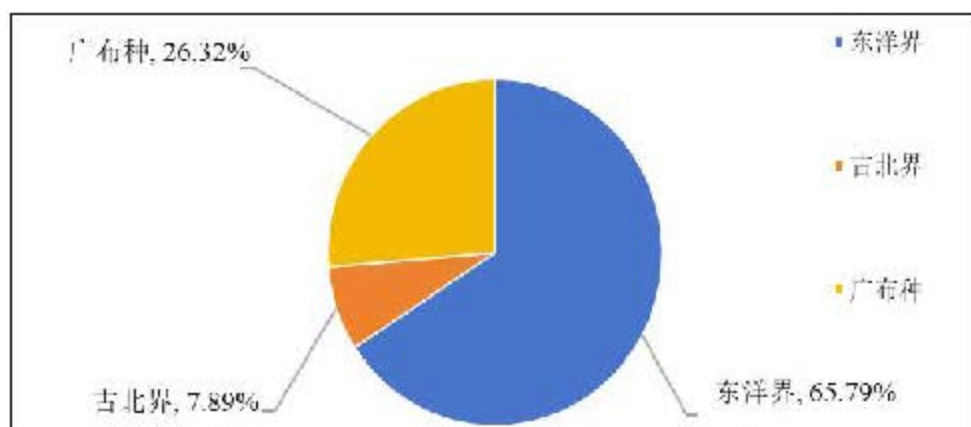


图 5.11.2-1 鸟类区系占比

根据鸟类的居留情况，把鸟类分为留鸟、旅鸟和候鸟，而针对鸟类在越冬、繁殖季节迁徙与否，又把候鸟分为夏候鸟和冬候鸟。在本次调查中，鸟类在居留型组成上，留鸟占比最多，为 30 种，占调查到总物种的 78.95%；其次为冬候鸟和夏候鸟，分别有 4 种和 3 种，占调查到总物种的 10.53%与 7.89%，此外多种居留类型 1 种，占比 2.63%，本次调查未有发现旅鸟的记录。

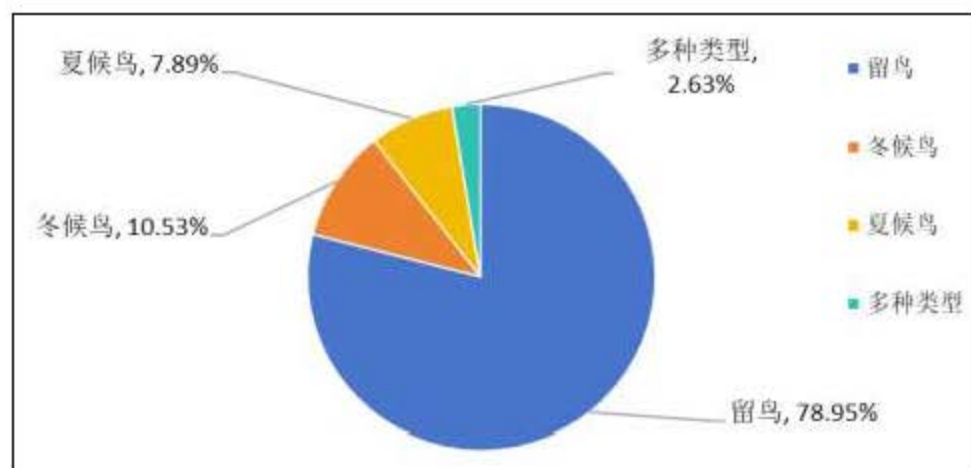


图 5.11.2-2 鸟类居留型占比

(3) 生态类型

本次调查的鸟类生态型共涉及鸣禽、涉禽、攀禽、游禽、猛禽和陆禽 6 大类；本次调查中记录到鸣禽最多，有 18 种，占总物种数的 47.37%，鸣禽类别中均为雀形目鸟类；其次是涉禽，共有 12 种，涉禽类别中记录有鸪形目、鹤形目、鹤形目鸟类，占总物种数的 31.58%；游禽有 3 种，分别为鹈鹕科和鸥科鸟类，占总物种数的 7.89%；攀禽有 2 种，包括佛法僧目和鸱形目鸟类，猛禽同样有 2 种，都为鹰形目，攀禽与猛禽各占总物种数的 5.26%；陆禽 1 种，为鸠鸽科鸟

类，占总物种数的 2.63%。

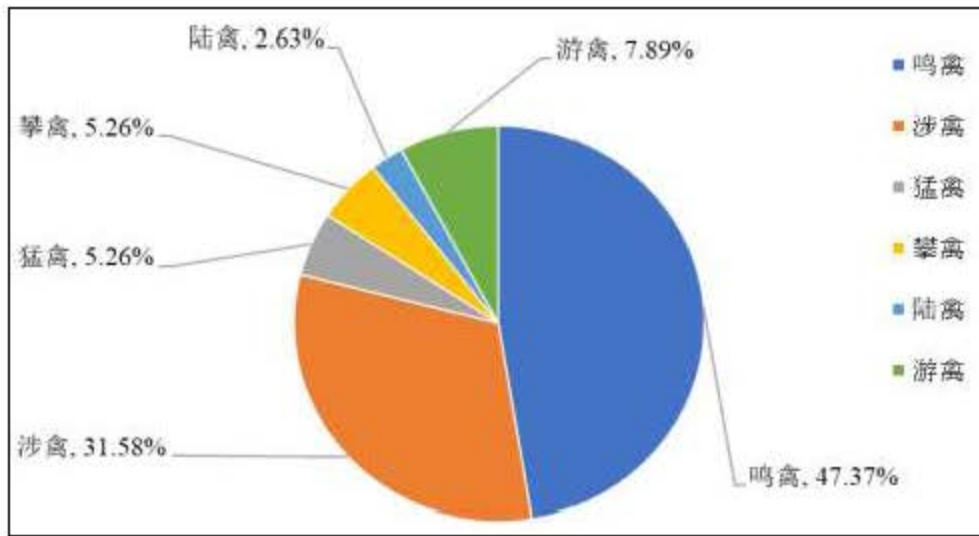


图 5.11.2-3 鸟类生态类型占比

(4) 珍稀濒危及保护鸟类

本次共监测到国家二级保护野生鸟类 3 种，为褐翅鸦鹃 (*Centropus sinensis*)，黑翅鸢 (*Elanus caeruleus*) 和黑鸢 (*Milvus migrans*)；属于有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物有 35 种，包括黑翅长脚鹬 (*Himantopus himantopus*)、北红尾鹬 (*Phoenicurus auroreus*)、中白鹭 (*Egretta intermedia*)，牛背鹭 (*Bubulcus coromandus*) 等；有 11 种为《广东省重点保护陆生野生动物名录》收录物种，如黑水鸡 (*Gallinula chloropus*)，普通燕鸥 (*Sterna hirundo*) 和黄斑苇鹀 (*Ixobrychus sinensis*) 当前台山市海洋牧场基础设计建设项目鸟类调查中，黑翅鸢，1 种被列为近危 (NT) 物种，37 种鸟类均《中国生物多样性红色名录—脊推动物卷》被列为无危 (LC) 物种。

图 5.11.2-4 重要鸟类分布图 (NL01)

图 5.11.2-5 重要鸟类分布图 (NL02)

图 5.11.2-6 重要鸟类分布图 (NL03)

5.11.3 鸟类调查监测总结

本次调查共记录到鸟类 38 种，录得数量 456 只，其中白鹭、家燕、麻雀和八哥是调查区域的优势种。物种组成上，雀形目种类最多，其次是鹤形目；区

图 5.12.1-1b 北陡镇声环境监测站位图

图 5.12.1-1c 北陡镇声环境监测站位图

图 5.12.1-1d 北陡镇声环境监测站位图

5.12.2 监测时间和项目

监测时间为 2024 年 7 月 23 日~7 月 24 日、7 月 30 日~7 月 31 日。

S1~S4、S6、S9 站位监测项目：等效连续 A 声级；测 10min。

S1、S5、S7、S8、S10、S11、D1~D4 站位监测项目： L_{eq} 、 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{max} ；测 20min，数车流量。

5.12.3 监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定执行，使用 AWA5688 多功能声级计进行监测。

5.12.4 监测结果与评价

声环境质量现状监测结果见下表 5.12.4-1。

由下表可得，北陡镇各监测点位的昼、夜噪声监测值均符合《声环境质量标准》(GB3096—2008) 2 类声环境功能区标准限值要求。

表 5.12.4-1a 声环境质量现状监测结果一览表

| 监测点 | 监测项目 | 昼间 | 夜间 | 评价 | 超标 | 备注 |
|-----|-----------|-----|----|----|----|----|
| S1 | L_{eq} | 55 | 45 | 符合 | 否 | |
| | L_{10} | 58 | 48 | 符合 | 否 | |
| | L_{50} | 52 | 42 | 符合 | 否 | |
| | L_{90} | 48 | 38 | 符合 | 否 | |
| | L_{max} | 65 | 55 | 符合 | 否 | |
| | 车流量 | 120 | 80 | 符合 | 否 | |
| S2 | L_{eq} | 55 | 45 | 符合 | 否 | |
| | L_{10} | 58 | 48 | 符合 | 否 | |
| | L_{50} | 52 | 42 | 符合 | 否 | |
| | L_{90} | 48 | 38 | 符合 | 否 | |
| | L_{max} | 65 | 55 | 符合 | 否 | |
| | 车流量 | 120 | 80 | 符合 | 否 | |
| S3 | L_{eq} | 55 | 45 | 符合 | 否 | |
| | L_{10} | 58 | 48 | 符合 | 否 | |
| | L_{50} | 52 | 42 | 符合 | 否 | |
| | L_{90} | 48 | 38 | 符合 | 否 | |
| | L_{max} | 65 | 55 | 符合 | 否 | |
| | 车流量 | 120 | 80 | 符合 | 否 | |
| S4 | L_{eq} | 55 | 45 | 符合 | 否 | |
| | L_{10} | 58 | 48 | 符合 | 否 | |
| | L_{50} | 52 | 42 | 符合 | 否 | |
| | L_{90} | 48 | 38 | 符合 | 否 | |
| | L_{max} | 65 | 55 | 符合 | 否 | |
| | 车流量 | 120 | 80 | 符合 | 否 | |

| T | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | | | | | [Redacted] | [Redacted] |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | | |
| T | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | |
| | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | |
| | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | |

| T | T | T | T | T | | | | | T | T | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | T | T | T | T | T | | | |
| T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | |
| | | | T | T | T | T | T | T | T | T | |
| | | | T | T | T | T | T | T | T | T | |
| | | | T | T | T | T | T | T | T | T | |
| | | | T | T | T | T | T | T | T | T | |
| | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T |
| | | | | T | T | T | T | T | T | T | T |
| | | | | T | T | T | T | T | T | T | T |
| | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T |
| | | | | T | T | T | T | T | T | T | T |
| | | | | T | T | T | T | T | T | T | T |
| | | | | T | T | T | T | T | T | T | T |
| T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | |
| | | | T | T | T | T | T | T | T | T | T |
| T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | |
| | | | T | T | T | T | T | T | T | T | T |
| T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | |

| T | T | T | T | T | | | | | T | T | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | T | T | T | T | T | | | |
| T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | |
| | | | | T | T | T | T | T | T | T | |
| T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | |
| | | | | T | T | T | T | T | T | T | |
| | | | | T | T | T | T | T | T | T | |
| | | | | T | T | T | T | T | T | T | |
| | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T |
| | | | | | T | T | T | T | T | T | T |
| | | | | | T | T | T | T | T | T | T |
| | | | | | T | T | T | T | T | T | T |
| | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T |
| | | | | | T | T | T | T | T | T | T |
| | | | | | T | T | T | T | T | T | T |
| | | | | | T | T | T | T | T | T | T |
| T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | |

6 施工期环境影响预测与评价

6.1 三维水动力模式

三维水动力数学模型是基于三维不可压缩流，雷诺平均化的 N-S 方程，服从 Boussinesq 假定和静水压力假设，它包括了紊流影响以及密度变化，同时包含了温度平衡方程：

(1) 控制方程

$$\sigma = \frac{z - \eta}{H + \eta} \quad D = H + \eta \quad z = \eta, \sigma = 0; \quad z = -H, \sigma = -1$$

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial u D}{\partial x} + \frac{\partial v D}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial \sigma} = 0$$

$$\frac{\partial u D}{\partial t} + \frac{\partial u^2 D}{\partial x} + \frac{\partial uv D}{\partial y} + \frac{\partial uw}{\partial \sigma} - fv D + g D \frac{\partial \eta}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial \sigma} \left[\frac{A_H}{D} \frac{\partial u}{\partial \sigma} \right]$$

$$- \frac{g D^2}{\rho_0} \frac{\partial}{\partial x} \int_{\sigma}^0 \rho d\sigma + \frac{g D}{\rho_0} \frac{\partial D}{\partial x} \int_{\sigma}^0 \sigma \frac{\partial \rho}{\partial \sigma} d\sigma + F_x$$

$$\frac{\partial v D}{\partial t} + \frac{\partial uv D}{\partial x} + \frac{\partial v^2 D}{\partial y} + \frac{\partial vw}{\partial \sigma} + fu D + g D \frac{\partial \eta}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial \sigma} \left[\frac{A_H}{D} \frac{\partial v}{\partial \sigma} \right]$$

$$- \frac{g D^2}{\rho_0} \frac{\partial}{\partial y} \int_{\sigma}^0 \rho d\sigma + \frac{g D}{\rho_0} \frac{\partial D}{\partial y} \int_{\sigma}^0 \sigma \frac{\partial \rho}{\partial \sigma} d\sigma$$

$$F_x = \frac{\partial}{\partial x} \left[2DA_H \frac{\partial u}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[DA_H \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right]$$

$$F_y = \frac{\partial}{\partial y} \left[2DA_H \frac{\partial v}{\partial y} \right] + \frac{\partial}{\partial x} \left[DA_H \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right]$$

其中：

H—平均海平面下水深(m)

η —平均海平面起算水位 (m)

u—x 方向 (东方向) 流速 (m/s)

v—y 方向 (北方向) 流速 (m/s)

w— σ 坐标系流速 (m/s)，方向为等 σ 线的法线方向，它与三维直角坐标系下垂向流速 W 的关系为：

$$w = W - u \left(\sigma \frac{\partial D}{\partial x} + \frac{\partial \eta}{\partial x} \right) - v \left(\sigma \frac{\partial D}{\partial y} + \frac{\partial \eta}{\partial y} \right) - \left(\sigma \frac{\partial D}{\partial t} + \frac{\partial \eta}{\partial t} \right)$$

f—科氏参数

A_H —水平湍流粘滞系数，取 $23 \text{ m}^2/\text{s}$ 。

A_M —垂直湍流粘滞系数，由求解双方程湍动能封闭模型求得。

ρ_0 为参考密度，取 1025 kg/m^3 ； ρ 为海水密度，由海水状态方程计算。

(2) 初始条件:

初始速度场，水位场(开边界除外)均为 0。

(3) 边界条件:

①在自由表面上 ($\sigma=0$):

$$w(0)=0$$

$\rho_0 K_w \left(\frac{\partial u}{\partial \sigma}, \frac{\partial v}{\partial \sigma} \right) = (\tau_{ax}, \tau_{ay})$ ， τ_{ax}, τ_{ay} 为海表风应力在 x、y 方向上的分量，表达式为:

$$\tau_x = \rho_a C_D |\vec{W}_a| \vec{W}_a$$

其中， \vec{W}_a 为风速 (m/s)， ρ_a 为空气密度， C_D 为风曳力系数，采用 ECOM 公式:

$$C_D = \begin{cases} 1.2 \times 10^{-3} & |\vec{W}_a| \leq 11 \text{ (m/s)} \\ (0.49 + 0.065 |\vec{W}_a|) \times 10^{-3} & 11 < |\vec{W}_a| \leq 25 \text{ (m/s)} \\ 2.1 \times 10^{-3} & |\vec{W}_a| > 25 \text{ (m/s)} \end{cases}$$

不考虑大气与水热交换:

$$w C + K_v \frac{\partial C}{\partial \sigma} = 0$$

②在海底 ($\sigma=-1$):

$$w(-1)=0$$

$\rho_a A_w \left(\frac{\partial u}{\partial \sigma}, \frac{\partial v}{\partial \sigma} \right) = (\tau_{bx}, \tau_{by})$ ， τ_{bx}, τ_{by} 为海底切应力 x、y 方向上的分量，表达式为:

$$\tau_x = \rho_a C_i |\vec{V}_b| \vec{V}_b$$

其中， $C_i = \max \left[\frac{k^2}{\ln^2(z_b/z_0)}, 0.0025 \right]$ ， k 是 Karman 常数 (一般取值 0.4)， z_b 是

离海底最近的网格结点与海底的距离， z_0 为海底粗度，取 0.01m。

不考虑海底热盐交换: $-K_v \frac{\partial C}{\partial \sigma} - w_b C_b = 0$

③侧边界条件:

在固边界上, 流的法向分量恒为零, $\vec{V}(x, y, \sigma, t) = 0$, 无热、盐交换。

在开边界上, 外海开边界来源与全球潮汐模型, 采用 8 个分潮调和常数计算潮位边界, 8 个分潮分别为 M₂、S₂、N₂、K₂、K₁、O₁、P₁、Q₁。

$$\eta = \eta_0 + \sum_{i=1}^8 A_i f_i \cos(\omega_i t + (V_0 + u_0) - \phi_i)$$

式中, η_0 为平均潮位, A 为分潮振幅, ω 为分潮角速率, f 为交点因子, t 是区时, $(V_0 + u_0)$ 是平衡潮展开分潮的区时初相角, ϕ 为区时迟角。

(4) 干涸边界:

对计算区域内滩地干湿过程, 采用水位判别法处理, 即当某点水深小于一浅水深 ε_{dry} (如 0.1m) 时, 令该处流速为零, 滩地干出, 当该处水深大于 ε_{flood} (如 0.2m) 时, 参与计算, 潮水上滩。

6.1.1 计算方法

对笛卡儿坐标系下的控制方程的归一化:

$$\frac{\partial U}{\partial t} + \frac{\partial(F_x^I - F_x^V)}{\partial x} + \frac{\partial(F_y^I - F_y^V)}{\partial y} = S$$

其中:

$$U = \begin{bmatrix} h \\ h\bar{u} \\ h\bar{v} \end{bmatrix}$$

$$F_x^I = \begin{bmatrix} h\bar{u} \\ h\bar{u}^2 + \frac{1}{2}g(h^2 - d^2) \\ h\bar{u}\bar{v} \end{bmatrix}, F_x^V = \begin{bmatrix} 0 \\ hA(2\frac{\partial\bar{u}}{\partial x}) \\ hA(\frac{\partial\bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial\bar{v}}{\partial x}) \end{bmatrix}$$

$$F_y^I = \begin{bmatrix} h\bar{v} \\ h\bar{u}\bar{v} \\ h\bar{v}^2 + \frac{1}{2}g(h^2 - d^2) \end{bmatrix}, F_y^V = \begin{bmatrix} 0 \\ hA(\frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x}) \\ hA(2\frac{\partial \bar{v}}{\partial x}) \end{bmatrix}$$

$$S = \begin{bmatrix} 0 \\ gh\frac{\partial d}{\partial x} + f\bar{v}h - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x} - \frac{1}{\rho_0}(\frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial y}) + hu, \\ gh\frac{\partial d}{\partial y} - f\bar{u}h - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y} - \frac{1}{\rho_0}(\frac{\partial S_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{yy}}{\partial y}) + hv, \end{bmatrix}$$

对于归一化后的方程，在每一个单元上积分，根据高斯定理，将面积分化为线积分

$$\int_A \frac{\partial U}{\partial t} d\Omega + \int_{\Gamma} (F \cdot n) ds = \int_A S(U) d\Omega$$

进一步简化后得到：

$$\frac{\partial U_i}{\partial t} + \frac{1}{A} \sum_j^{NS} F \cdot n \Delta \Gamma_j = S_i$$

6.1.2 模型搭建

水动力模块包含两个模态，即内模态和外模态，在进行计算时，外模态忽略垂向结构，考虑水平对流和扩散，计算二维变量。内模态三维水动力模型考虑垂向分层使用 Sigma 坐标，模型层数分为 5 层，每层厚度为 0.2H，计算三维

变量，按稳定性要求 $\frac{\Delta t}{2} < \frac{\alpha \cdot \Delta s}{\sqrt{gH_{\max}}}$ ， $\alpha=1\sim 3$ ，水流数学模型的计算步长为动态时间步长，取 0.1s~30s。

模型求解采用非结构网格中心网格有限体积法求解，其优点为计算速度较快，非结构网格可以拟合复杂地形。模型采用大小模型嵌套的方法进行计算，大模型外海开边界由全球潮汐预报模型提供，河流开边界由老鸭岗站、三水站以及博罗站流量控制。工程区模型共布置 117660 个网格，60579 个节点，采用三角形网格离散计算区域，最大网格尺寸为 5000m，最小网格尺寸为 100m。工

程区模型开边界由大模型提供，模型计算范围及网格布置见图 6.1.2-1~图 6.1.2-4。

风场：采用台山海洋站夏季平均风速 4.6m/s，风向取为西南季风。

水深地形：水深资料为工程附近海图水深与 ETOPI 全球地形数据库水深资料融合，其中工程附近海区则由中国人民解放军海军司令部航海保证部最新版海图资料读取。地形加载到网格中进行插值，得到模型计算地形见图 6.1.2-1。

图 6.1.2-1 大范围模型计算范围

图 6.1.2-2 工程区模型计算范围

图 6.1.2-3 广海湾工程区网格剖分图

图 6.1.2-4 北陡镇工程区网格剖分图

6.1.2.1 模型验证

模型计算时间为 2023 年 8 月 15 日 0:00~2023 年 8 月 30 日 23:00，模型采用 2023 年 8 月 18 日 11 时~2023 年 8 月 19 日 13 时工程附近海域 JML1~JML12 测站的潮流资料以及 JMC1~JMC3 三个潮位测站观测资料进行验证，验证点位置见图 6.1.2-5。图 6.1.2-6~图 6.1.2-8 给出了三个实测潮位站潮位过程计算值与实测值的比较图。图 6.1.2-9~图 6.1.2-42 给出了 12 个潮流实测站位表层、中层和底层流速、流向计算值与实测资料的对比图。

从潮位和潮流验证图中可以看出，潮位验证站点水位计算值与实测值吻合较好；JML1~JML12 测点的各层计算潮流和实测潮流变化趋势大体一致，流向模拟值与实测值符合程度较好，流速的模拟值与实测值整体趋势较吻合，最大流速模拟值与实测值基本一致。总体而言，计算域内潮汐和潮流模拟验证较好，计算结果基本能够反映工程附近海域的潮流运动特征。

图 6.1.2-5 验证点位置图

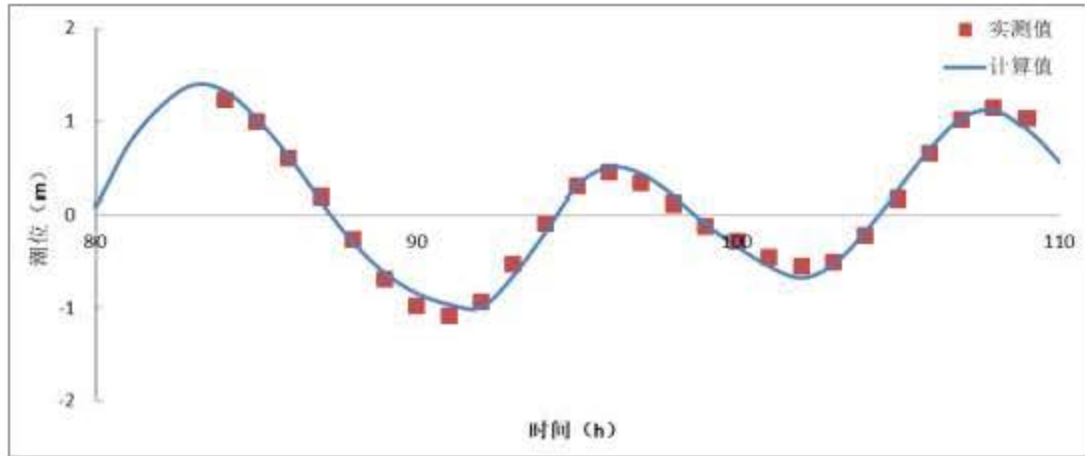


图 6.1.2-6 JMC1 站潮位验证

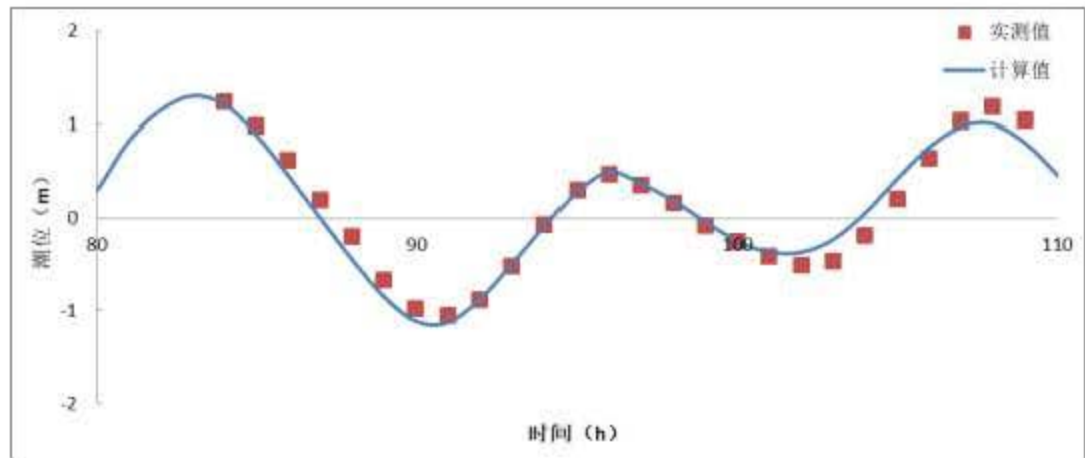


图 6.1.2-7 JMC2 站潮位验证

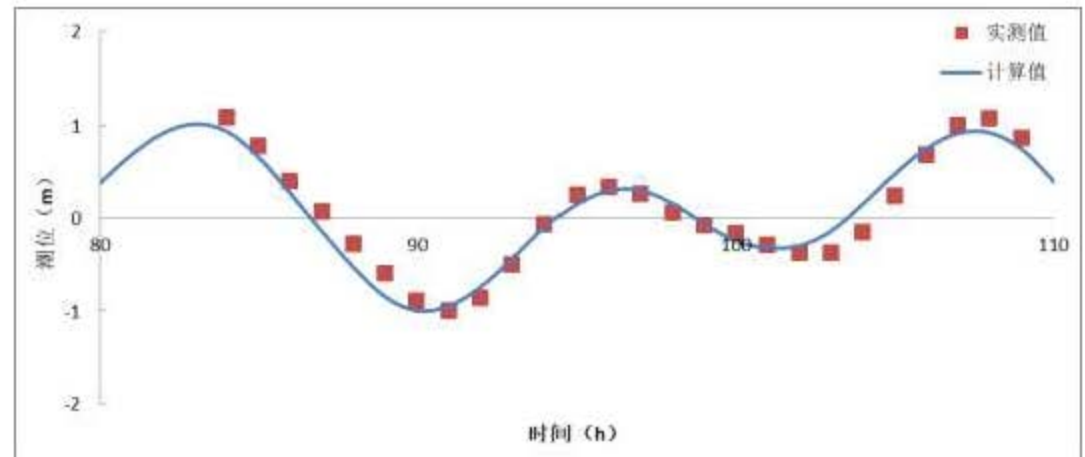


图 6.1.2-8 JMC3 站潮位验证

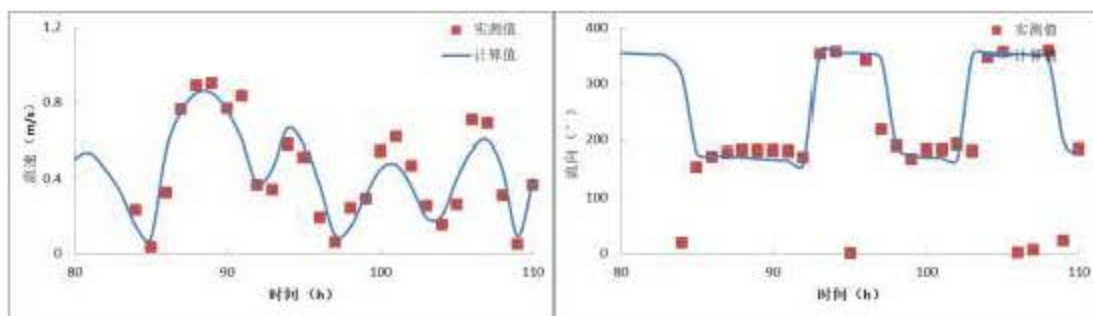


图 6.1.2-9 JML1 站流速、流向验证 (表层)

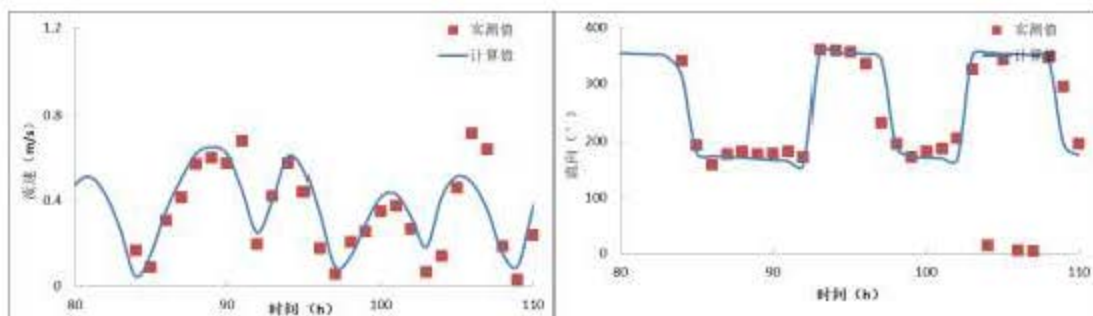


图 6.1.2-10 JML1 站流速、流向验证 (底层)

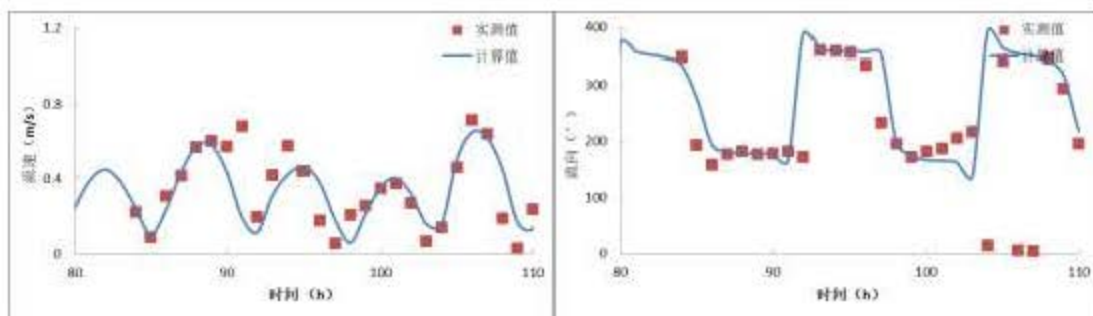


图 6.1.2-11 JML2 站流速、流向验证 (表层)

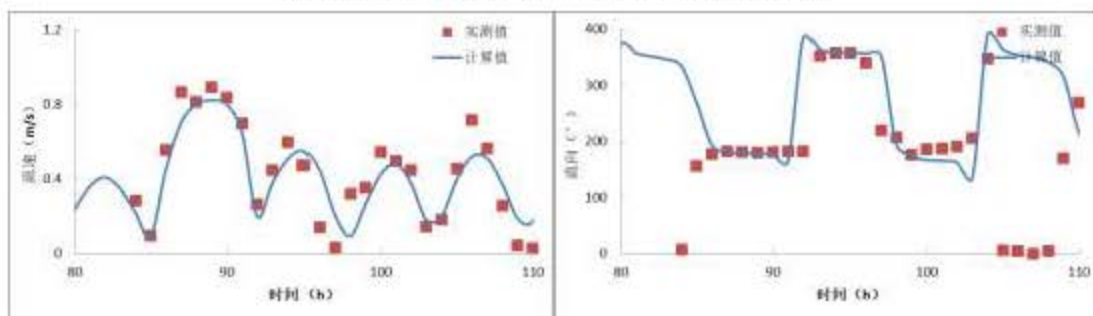


图 6.1.2-12 JML2 站流速、流向验证 (0.6 层)

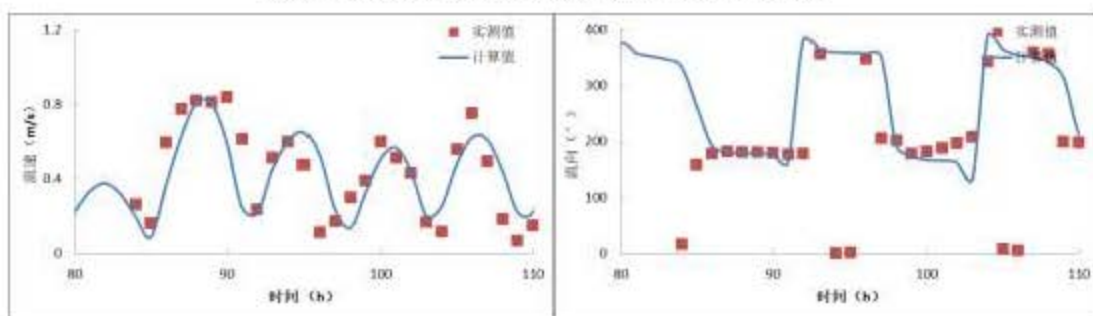


图 6.1.2-13 JML2 站流速、流向验证 (底层)

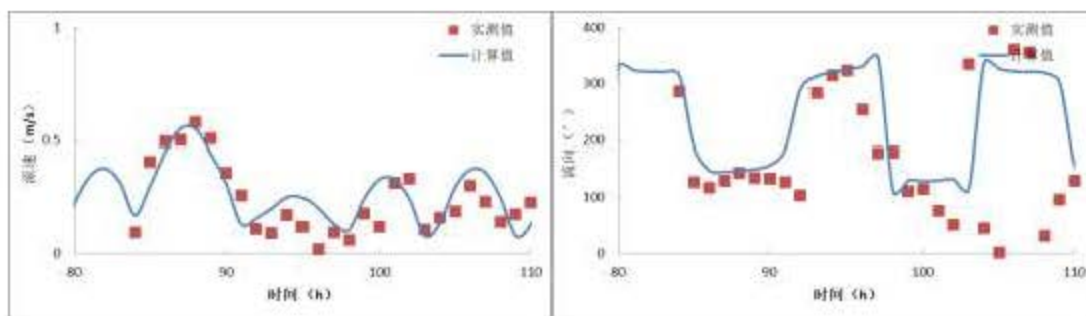


图 6.1.2-14 JML 3 站流速、流向验证（表层）

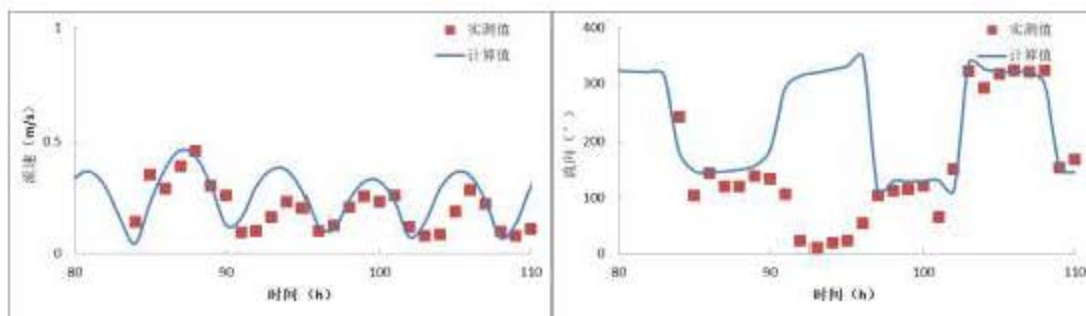


图 6.1.2-15 JML 3 站流速、流向验证（0.6 层）

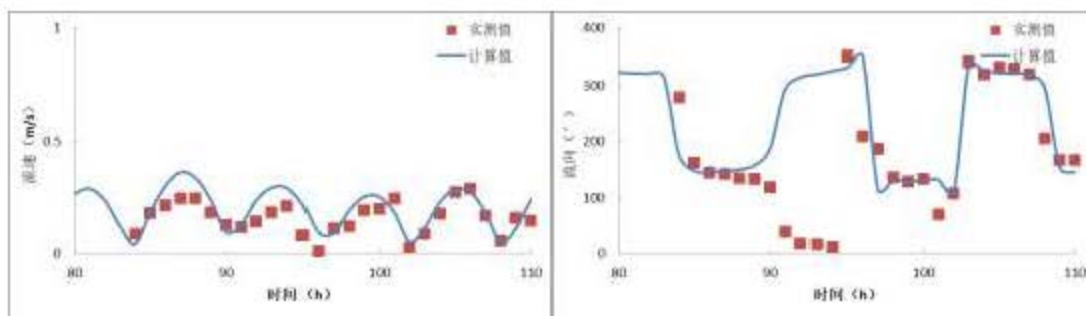


图 6.1.2-16 JML 3 站流速、流向验证（底层）

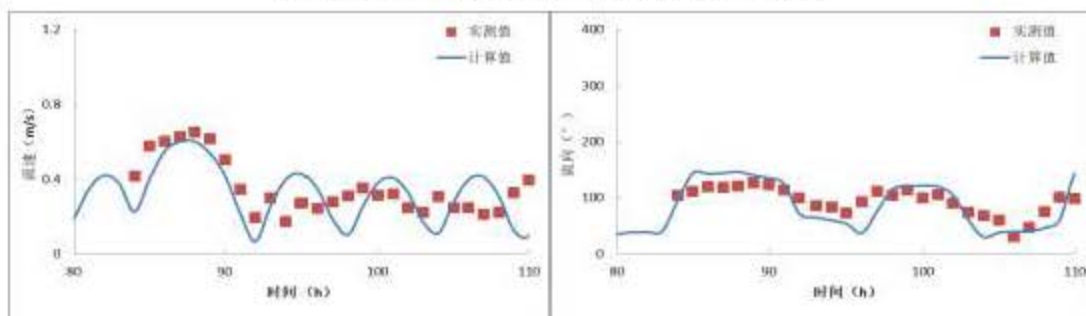


图 6.1.2-17 JML 4 站流速、流向验证（表层）

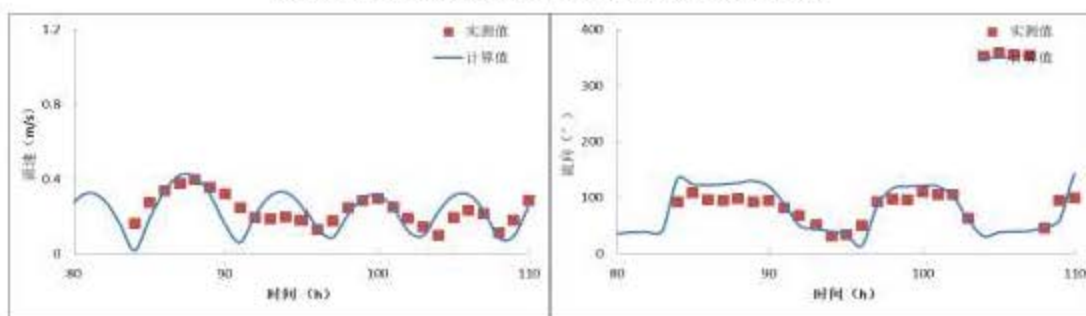


图 6.1.2-18 JML 4 站流速、流向验证（0.6 层）

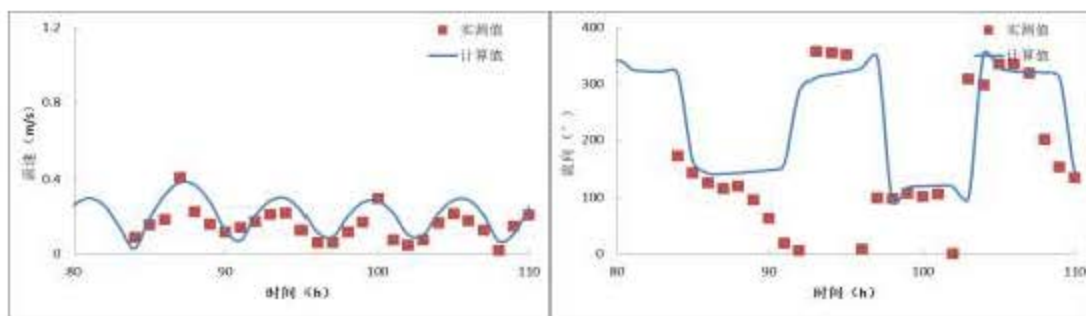


图 6.1.2-19 JML 4 站流速、流向验证 (底层)

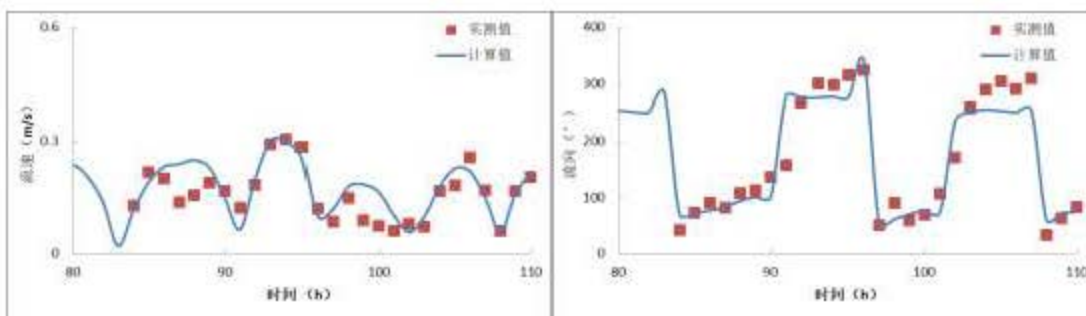


图 6.1.2-20 JML 5 站流速、流向验证 (表层)

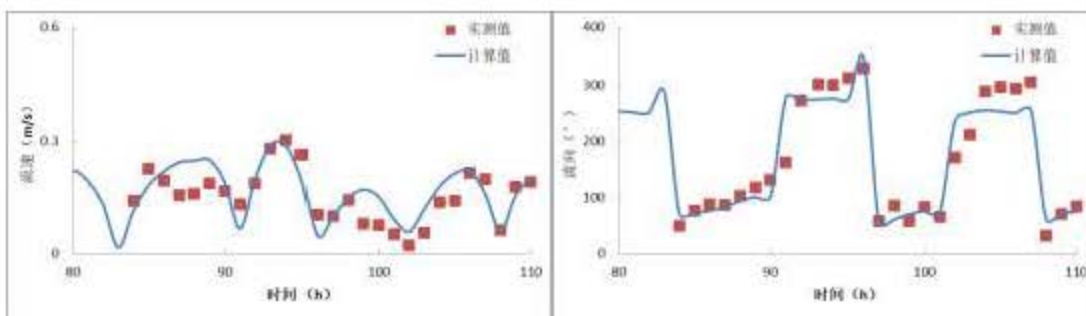


图 6.1.2-21 JML 5 站流速、流向验证 (0.6 层)

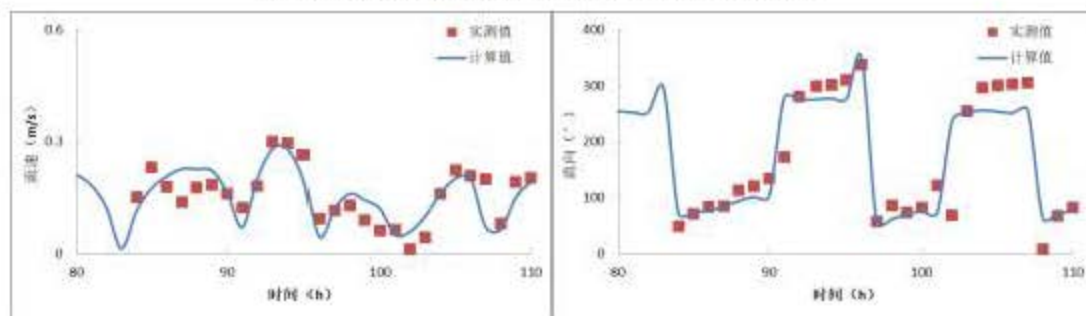


图 6.1.2-22 JML 5 站流速、流向验证 (底层)

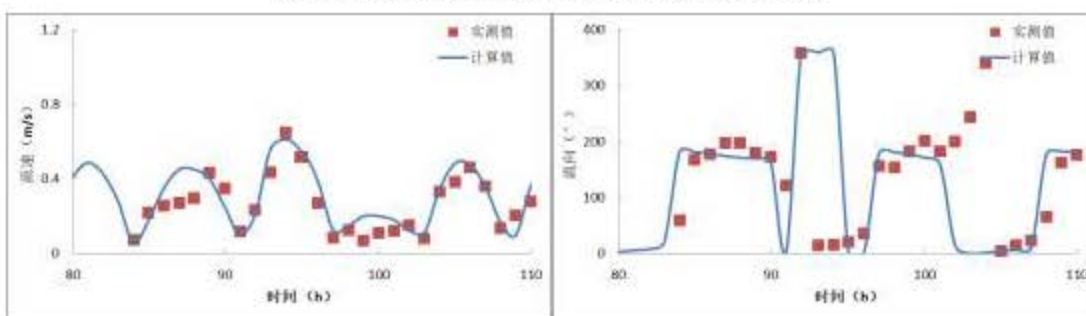


图 6.1.2-23 JML 6 站流速、流向验证 (表层)

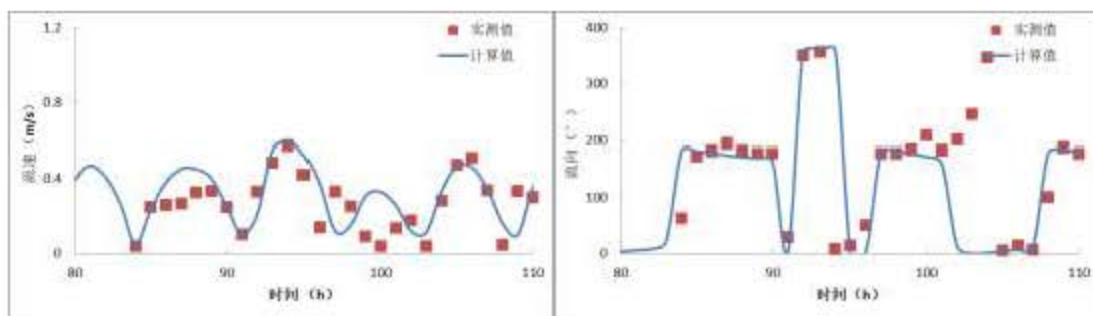


图 6.1.2-24 JML 6 站流速、流向验证 (0.6 层)

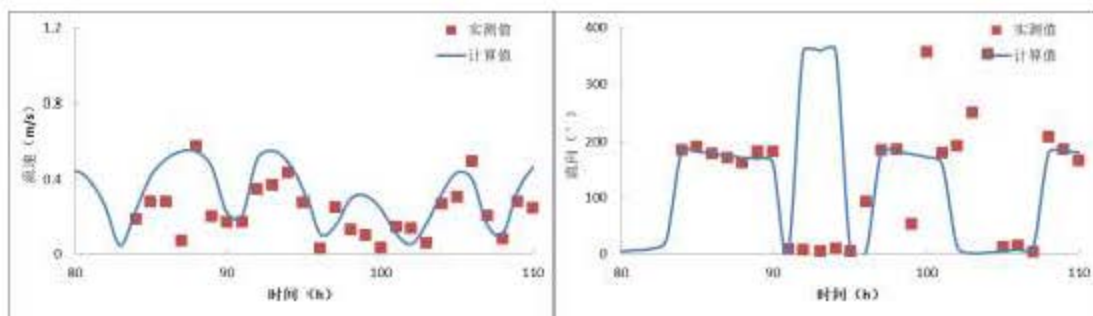


图 6.1.2-25 JML 6 站流速、流向验证 (底层)

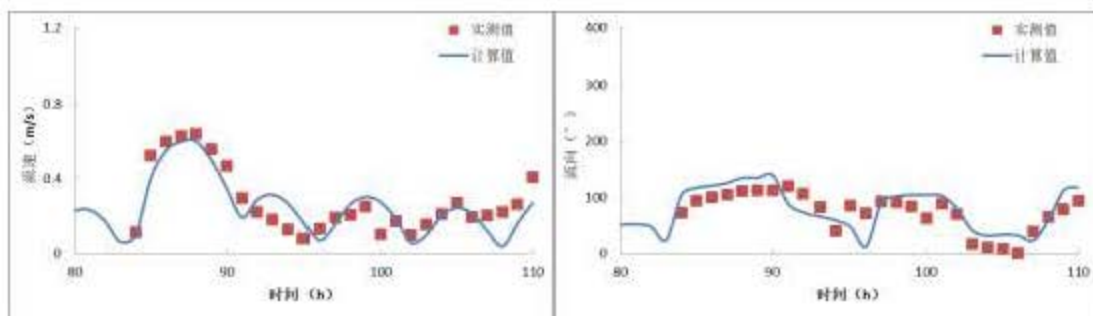


图 6.1.2-26 JML 7 站流速、流向验证 (表层)

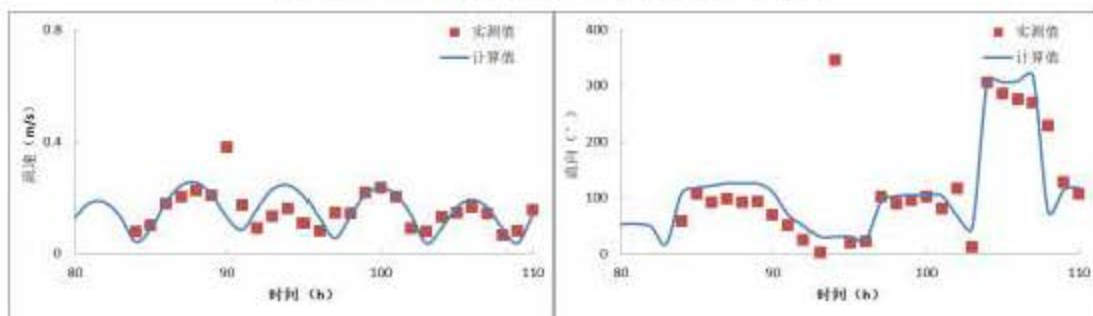


图 6.1.2-27 JML 7 站流速、流向验证 (0.6 层)

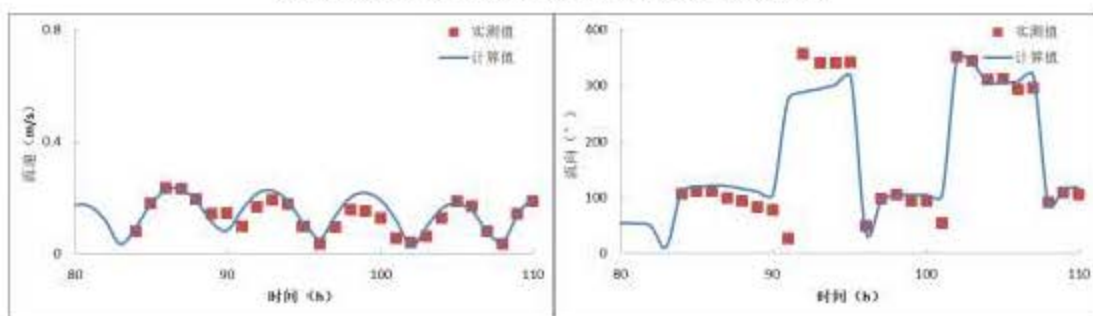


图 6.1.2-28 JML 7 站流速、流向验证 (底层)

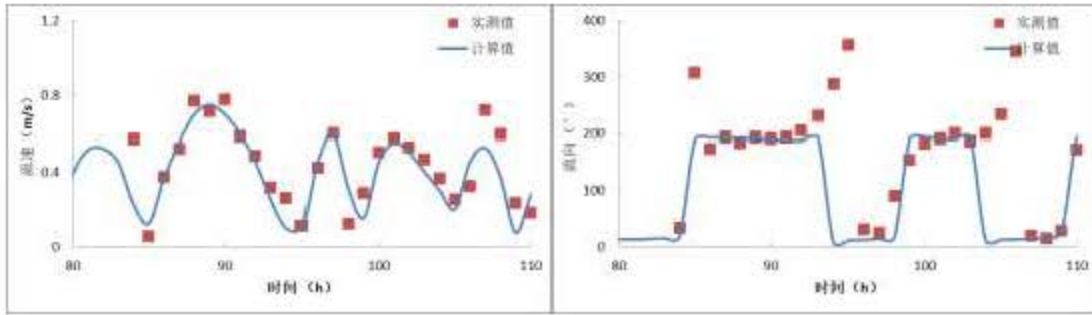


图 6.1.2-29 JML 8 站流速、流向验证（表层）

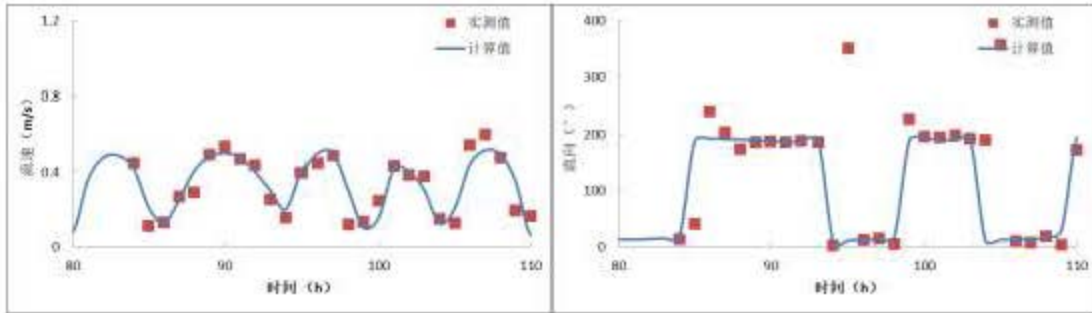


图 6.1.2-30 JML 8 站流速、流向验证（底层）

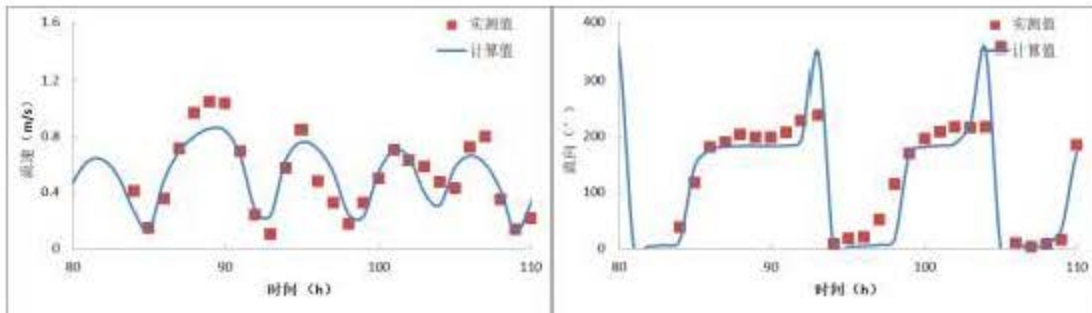


图 6.1.2-31 JML 9 站流速、流向验证（表层）

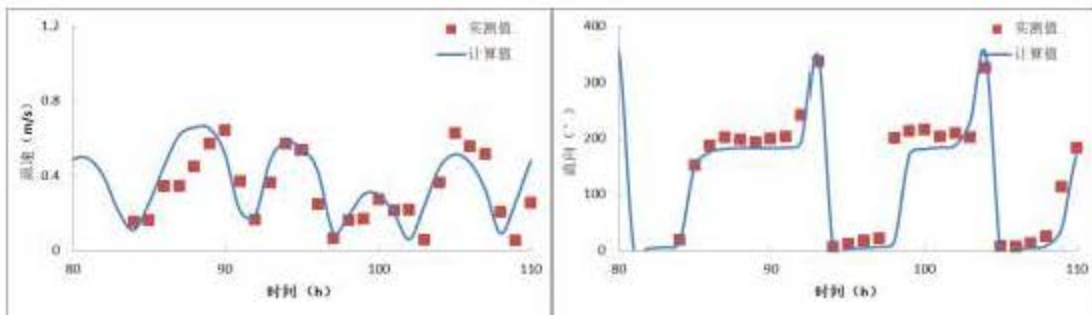


图 6.1.2-32 JML 9 站流速、流向验证（0.6 层）

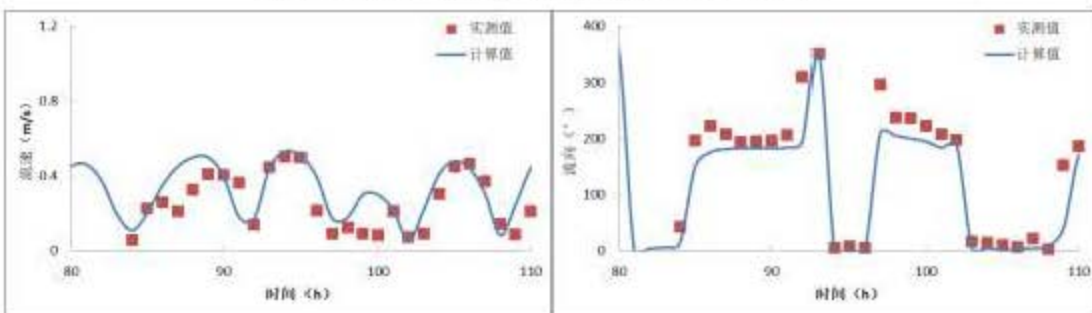


图 6.1.2-33 JML 9 站流速、流向验证（底层）

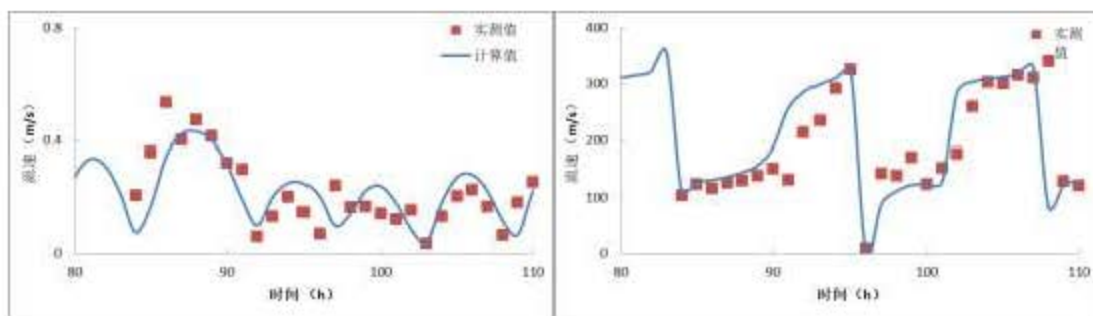


图 6.1.2-34 JML 10 站流速、流向验证 (表层)

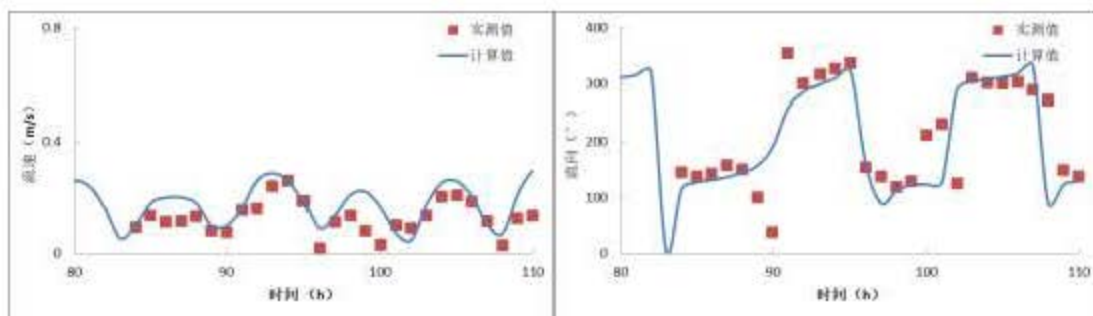


图 6.1.2-35 JML 10 站流速、流向验证 (0.6 层)

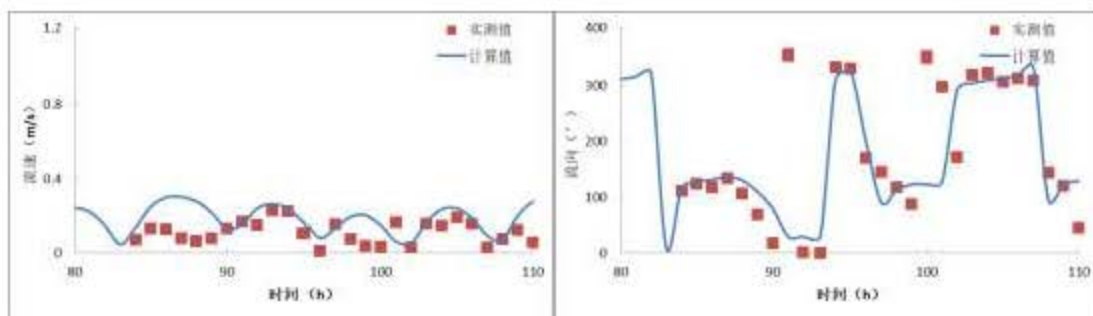


图 6.1.2-36 JML 10 站流速、流向验证 (底层)

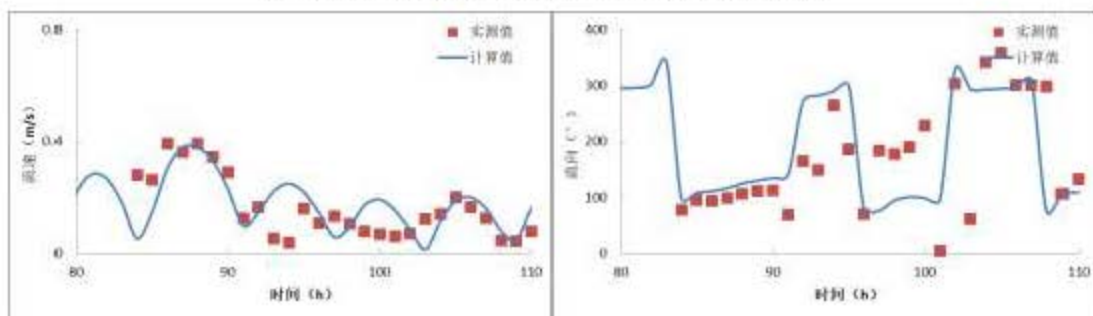


图 6.1.2-37 JML 11 站流速、流向验证 (表层)

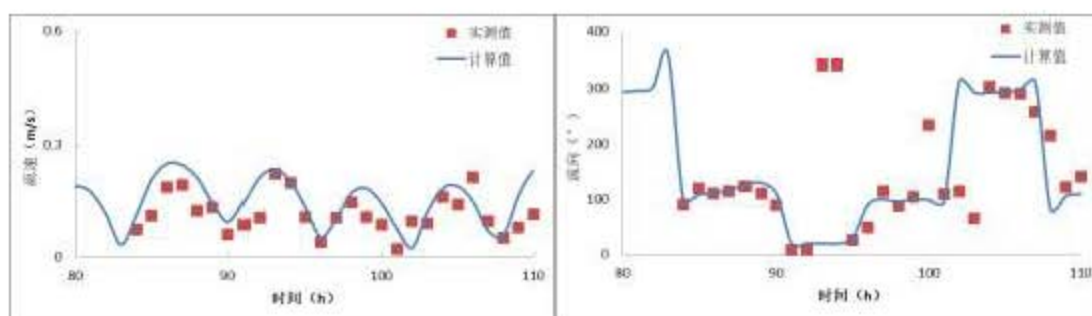


图 6.1.2-38 JML 11 站流速、流向验证 (0.6 层)

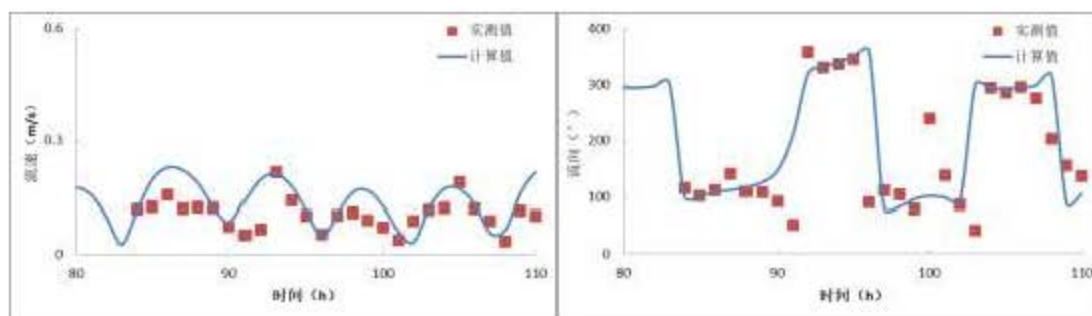


图 6.1.2-39 JML 11 站流速、流向验证 (底层)

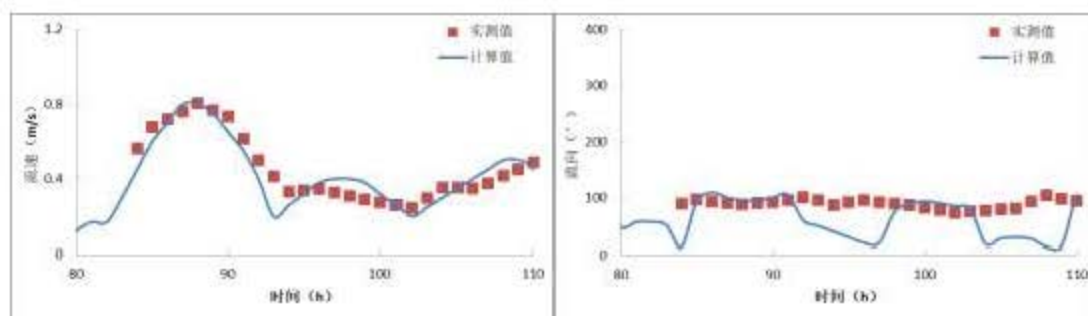


图 6.1.2-40 JML 12 站流速、流向验证 (表层)

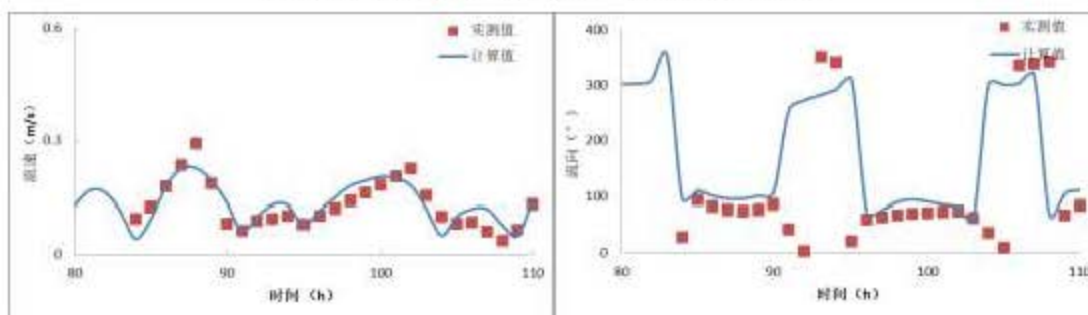


图 6.1.2-41 JML 12 站流速、流向验证 (0.6 层)

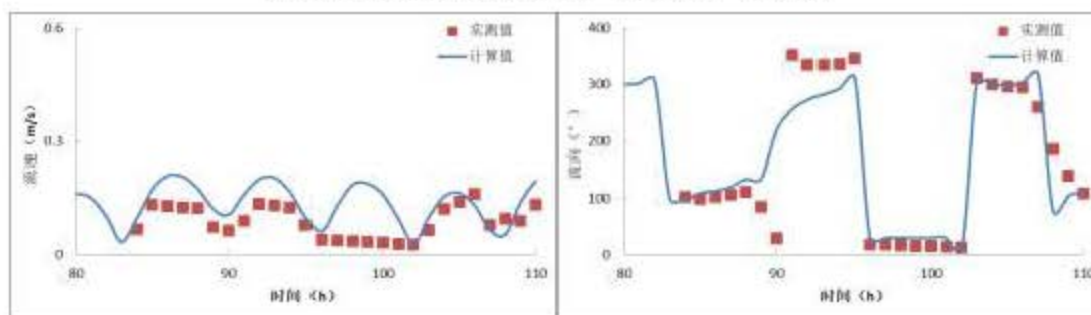


图 6.1.2-42 JML 12 站流速、流向验证 (底层)

6.1.3 现状水动力环境分析

6.1.3.1 现状海流分析

采用经过验证的潮流数学模型，计算了本工程附近水域的潮流场。图 6.1.3-1~图 6.1.3-6 是养殖区附近海域表、0.6、底层大潮期涨急、落急流场图，落潮

流速略大于涨潮流速，落急时刻风电场表层流速为 0.45m/s 左右，涨急时刻为 0.40m/s 左右，流速随水深而减小。实测资料和流场的数值计算结果表明，项目所在位置周边海域海流较强，海流方向多变化，情况复杂。养殖区主要位于位于上川岛东、南、北三侧，工程附近涨潮流向基本为 NW 走向，落潮流向基本为 SE 走向，涨落急流速普遍不超过 0.8m/s。涨急时刻与落急时刻的流态有所不同，本项目所在海区涨潮流为 NW 向流，而在大潮观测期间盛行西南风 3~4 级，西南风驱动的东北-偏东向余流部分抵消了偏西向潮流，从而造成涨急时刻的流速比落急时刻的流速更加微弱，普遍不超过 0.4m/s。

图 6.1.3-1 现状工程海域大潮涨急流场（表层）

图 6.1.3-2 现状工程海域大潮涨急流场（0.6 层）

图 6.1.3-3 现状工程海域大潮涨急流场（底层）

图 6.1.3-4 现状工程海域大潮落急流场（表层）

图 6.1.3-5 现状工程海域大潮落急流场（0.6 层）

图 6.1.3-6 现状工程海域大潮落急流场（底层）

6.1.4 工程实施前后水动力环境变化分析

6.1.4.1 市公资办、广海镇、北陡镇项目

根据方案建设内容，广海湾航道疏浚、集散地清淤以及北陡镇港池疏浚施工会对水动力环境产生影响，养殖区主要为网箱养殖，为透水构筑物，对水动力环境影响很小，因此，模型主要考虑广海湾航道疏浚、集散地清淤以及北陡镇港池疏浚施工会对水动力环境产生影响。由于工程区水深较小，报告采用中层结果评价工程实施前后对附近海域水动力环境变化产生的影响。

在模型验证的基础上对工程附近的潮流场进行了计算。图 6.1.4-3~图 6.1.4-6 为施工后工程附近中层大潮涨落急流场图、图 6.1.4-7~图 6.1.4-10 为工程前后

中层涨落急流速变化等值线图。为了定量分析广海湾航道疏浚、锚地清淤以及北陡镇港池疏浚施工后对附近海域水动力环境的影响，工程附近布置 30 个代表点，代表点位置见图 6.1.4-1~图 6.1.4-2。将施工前后各代表点中层大潮涨落急流速流向变化情况分别列于表 6.1.4-1~表 6.1.4-2，从图可见，工程方案实施后流场变化仅限于工程附近。以下为方案实施后港池附近海域涨落急流速流向变化情况：

(1) 项目实施前广海湾航道附近各代表点大潮涨急流速为 $0.17\text{m/s}\sim 0.15\text{m/s}$ ，涨急流向为 $37.2^\circ\sim 358.5^\circ$ ，大潮落急流速为 $0.04\text{m/s}\sim 0.11\text{m/s}$ ，落急流向为 $129.6^\circ\sim 174.4^\circ$ ；广海湾锚地附近各代表点大潮涨急流速为 $0.35\text{m/s}\sim 0.41\text{m/s}$ ，涨急流向为 $303.9^\circ\sim 313.1^\circ$ ，大潮落急流速为 $0.33\text{m/s}\sim 0.38\text{m/s}$ ，落急流向为 $126.5^\circ\sim 133.4^\circ$ ；北陡镇港池附近各代表点大潮涨急流速为 $0.02\text{m/s}\sim 0.10\text{m/s}$ ，涨急流向为 $14.1^\circ\sim 319.1^\circ$ ，大潮落急流速为 $0.01\text{m/s}\sim 0.07\text{m/s}$ ，落急流向为 $117.5^\circ\sim 172.9^\circ$ 。

(2) 工程实施后，项目附近海域涨落潮流速、流向都发生了不同程度的变化，以下为工程实施后项目附近海域涨、落急流速流向变化情况：

疏浚及清淤工程实施后使得过水面积增大，因此，工程区内各代表点流速以减小为主。工程实施后，广海湾航道附近各代表点大潮涨急流速变化值位于 $-0.03\text{m/s}\sim 0.03\text{m/s}$ 之间；大潮涨急流向变化值位于 $-30.2^\circ\sim 12.2^\circ$ 之间，大潮落急流速变化值位于 $-0.02\text{m/s}\sim 0.00\text{m/s}$ 之间，大潮落急流向变化值位于 $-0.6^\circ\sim 11.3^\circ$ 之间；广海湾锚地附近各代表点大潮涨急流速变化值位于 $-0.01\text{m/s}\sim 0.02\text{m/s}$ 之间；大潮涨急流向变化值位于 $-1.7^\circ\sim 1.7^\circ$ 之间，大潮落急流速变化值位于 $-0.01\text{m/s}\sim 0.01\text{m/s}$ 之间，大潮落急流向变化值位于 $-1.5^\circ\sim 1.3^\circ$ 之间；北陡镇港池附近各代表点大潮涨急流速变化值位于 $-0.02\text{m/s}\sim 0.00\text{m/s}$ 之间；大潮涨急流向变化值位于 $-0.1^\circ\sim 14.9^\circ$ 之间，大潮落急流速变化值位于 $-0.01\text{m/s}\sim 0.00\text{m/s}$ 之间，大潮落急流向变化值位于 $-2.1^\circ\sim 3.2^\circ$ 之间。

总体上看，由于广海湾航道本身水深条件较小，开挖量大，工程实施后项目水动力环境变化幅度较大；广海湾锚地本身水深条件较好，开挖量少，工程实施后项目水动力环境变化幅度较小；北陡镇港池附近水动力环境很弱，工程实施后对附近水动力环境影响有限，基本不会对口门外海域水动力环境产生影

响。

图 6.1.4-1 广海湾工程区代表点位置图

图 6.1.4-2 北陡镇工程区代表点位置图

表 6.1.4-1 工程前后大潮涨急流速流向变化（中层）

| 代表点 | 流速 (m/s) | | | 流向 (°) | | |
|-----|----------|------|-------|--------|-------|-------|
| | 工程前 | 工程后 | 变化值 | 工程前 | 工程后 | 变化值 |
| A1 | 0.09 | 0.06 | -0.03 | 37.2 | 7.0 | -30.2 |
| A2 | 0.11 | 0.11 | 0.00 | 329.0 | 330.3 | 1.3 |
| A3 | 0.13 | 0.14 | 0.01 | 334.8 | 334.6 | -0.2 |
| A4 | 0.11 | 0.13 | 0.02 | 339.7 | 346.0 | 6.3 |
| A5 | 0.12 | 0.14 | 0.02 | 340.1 | 352.3 | 12.2 |
| A6 | 0.12 | 0.14 | 0.02 | 340.9 | 352.0 | 11.1 |
| A7 | 0.14 | 0.14 | 0.00 | 335.2 | 345.8 | 10.6 |
| A8 | 0.15 | 0.13 | -0.02 | 331.9 | 336.9 | 5.0 |
| A9 | 0.07 | 0.06 | -0.01 | 336.1 | 338.4 | 2.3 |
| A10 | 0.08 | 0.08 | 0.00 | 351.0 | 352.1 | 1.1 |
| A11 | 0.08 | 0.08 | 0.00 | 355.5 | 354.8 | -0.7 |
| A12 | 0.07 | 0.09 | 0.02 | 357.8 | 358.3 | 0.5 |
| A13 | 0.08 | 0.11 | 0.03 | 354.9 | 358.9 | 4.0 |
| A14 | 0.10 | 0.13 | 0.03 | 356.3 | 358.8 | 2.5 |
| A15 | 0.13 | 0.10 | -0.03 | 358.5 | 354.0 | -4.5 |
| A16 | 0.35 | 0.37 | 0.02 | 309.5 | 309.4 | -0.1 |
| A17 | 0.37 | 0.37 | 0.00 | 310.6 | 312.3 | 1.7 |
| A18 | 0.37 | 0.36 | -0.01 | 313.1 | 312.3 | -0.8 |
| A19 | 0.37 | 0.38 | 0.01 | 306.8 | 305.2 | -1.6 |
| A20 | 0.39 | 0.38 | -0.01 | 308.9 | 309.1 | 0.2 |
| A21 | 0.40 | 0.41 | 0.01 | 311.2 | 309.5 | -1.7 |
| A22 | 0.40 | 0.40 | 0.00 | 303.9 | 303.9 | 0.0 |
| A23 | 0.41 | 0.41 | 0.00 | 305.6 | 307.0 | 1.4 |
| A24 | 0.40 | 0.41 | 0.01 | 307.5 | 307.9 | 0.4 |
| A25 | 0.07 | 0.07 | 0.00 | 312.4 | 312.4 | 0.0 |
| A26 | 0.02 | 0.01 | -0.01 | 302.5 | 305.5 | 3.0 |
| A27 | 0.05 | 0.03 | -0.02 | 14.1 | 29.0 | 14.9 |
| A28 | 0.05 | 0.04 | -0.01 | 319.1 | 320.3 | 1.2 |
| A29 | 0.09 | 0.09 | 0.00 | 296.7 | 297.0 | 0.3 |
| A30 | 0.10 | 0.10 | 0.00 | 298.7 | 298.6 | -0.1 |

表 6.1.3-2 工程前后大潮落急流速流向变化（中层）

| 代表点 | 流速 (m/s) | | | 流向 (°) | | |
|-----|----------|------|-------|--------|-------|-----|
| | 工程前 | 工程后 | 变化值 | 工程前 | 工程后 | 变化值 |
| A1 | 0.04 | 0.03 | -0.01 | 167.3 | 168.9 | 1.6 |
| A2 | 0.06 | 0.05 | -0.01 | 131.2 | 134.9 | 3.7 |

| | | | | | | |
|-----|------|------|-------|-------|-------|------|
| A3 | 0.06 | 0.06 | 0.00 | 129.6 | 134.9 | 5.3 |
| A4 | 0.07 | 0.06 | -0.01 | 131.7 | 140.1 | 8.4 |
| A5 | 0.08 | 0.06 | -0.02 | 133.2 | 144.5 | 11.3 |
| A6 | 0.09 | 0.07 | -0.02 | 135.5 | 145.1 | 9.6 |
| A7 | 0.10 | 0.09 | -0.01 | 136.9 | 144.6 | 7.7 |
| A8 | 0.11 | 0.10 | -0.01 | 137.0 | 140.1 | 3.1 |
| A9 | 0.05 | 0.04 | -0.01 | 154.6 | 154.0 | -0.6 |
| A10 | 0.06 | 0.05 | -0.01 | 171.1 | 172.1 | 1.0 |
| A11 | 0.06 | 0.05 | -0.01 | 174.4 | 174.6 | 0.2 |
| A12 | 0.06 | 0.06 | 0.00 | 166.6 | 170.5 | 3.9 |
| A13 | 0.07 | 0.07 | 0.00 | 163.5 | 169.7 | 6.2 |
| A14 | 0.09 | 0.09 | 0.00 | 164.0 | 170.1 | 6.1 |
| A15 | 0.11 | 0.09 | -0.02 | 165.8 | 169.6 | 3.8 |
| A16 | 0.33 | 0.34 | 0.01 | 130.6 | 130.5 | -0.1 |
| A17 | 0.35 | 0.35 | 0.00 | 131.4 | 132.7 | 1.3 |
| A18 | 0.36 | 0.35 | -0.01 | 133.4 | 133.0 | -0.4 |
| A19 | 0.34 | 0.34 | 0.00 | 128.6 | 127.1 | -1.5 |
| A20 | 0.36 | 0.35 | -0.01 | 130.3 | 130.1 | -0.2 |
| A21 | 0.38 | 0.38 | 0.00 | 132.2 | 131.1 | -1.1 |
| A22 | 0.35 | 0.35 | 0.00 | 126.5 | 126.1 | -0.4 |
| A23 | 0.37 | 0.37 | 0.00 | 127.9 | 128.8 | 0.9 |
| A24 | 0.37 | 0.38 | 0.01 | 129.0 | 129.3 | 0.3 |
| A25 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 132.4 | 132.4 | 0.0 |
| A26 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 126.1 | 129.3 | 3.2 |
| A27 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 172.9 | 170.8 | -2.1 |
| A28 | 0.03 | 0.02 | -0.01 | 128.8 | 127.7 | -1.1 |
| A29 | 0.06 | 0.06 | 0.00 | 122.9 | 123.7 | 0.8 |
| A30 | 0.07 | 0.07 | 0.00 | 117.5 | 117.5 | 0.0 |

图 6.1.4-3 工程后广海湾附近海域涨急流场图（中层）

图 6.1.4-4 工程后广海湾附近海域落急流场图（中层）

图 6.1.4-5 工程后北陡镇附近海域涨急流场图（中层）

图 6.1.4-6 工程后北陡镇附近海域落急流场图（中层）

图 6.1.4-7 工程前后广海湾附近海域涨急流速变化等值线图（中层）

图 6.1.4-8 工程前后广海湾附近海域落急流速变化等值线图（中层）

图 6.1.4-9 工程前后广海湾附近海域涨急流速变化等值线图（中层）

图 6.1.4-10 工程前后广海湾附近海域落急流速变化等值线图（中层）

6.1.4.2 都斛镇项目

本项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水短闸，短闸加固选择在低潮期进行施工。本项目不涉及地形地貌环境的大型工程，不会改变所在海域水文动力环境基本没有影响。

6.2 海洋地形地貌与冲淤环境影响分析

6.2.1 广海镇、北陡镇

由于泥沙问题的复杂性，工程开挖后的淤积预报是主管和设计部门非常关注的问题。预报的准确程度将主要取决于两点，一是研究单位对工程海区水文泥沙资料的占有量和对同类型航道泥沙淤积掌握的广度和经验；二是淤积量预报公式的正确选取及其计算参数的正确确定。

从定量的角度出发，对疏浚工程实施后冲淤环境的变化，采用罗肇森经验公式计算航道的淤积强度，其公式为：

$$P = \frac{\alpha \omega S T}{\gamma} \left[1 - \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \left(\frac{H_1}{H_2} \right) \right] \frac{1}{\cos(\theta)}$$

P —航道年淤积厚的（m）

ω —泥沙沉降速度（m/s）；

S —年平均含沙量 (kg/m^3);

T —淤积时间 (s)

V_1 和 V_2 分别为航道开挖前、后的平均流速

H_1 和 H_2 分别为航道开挖前、后平均水深

θ —水流与航道夹角

α —泥沙沉降几率

γ —淤积物干容重 (kg/m^3 , $\gamma_d = 686 \text{ kg}/\text{m}^3$;))

基于水动力结果计算了工程实施前后广海湾航道锚地以及北陡镇港池年冲淤变化, 由计算结果可知, 方案实施后, 由于航道内水深增加, 疏浚工程实施后航道内基本处于回淤状态, 由于工程区无河流携带泥沙入海, 工程区附近海域悬浮泥沙含量很低, 因此, 工程实施后不会产生剧烈的冲淤变化。冲淤变化较大的区域主要位于航道内, 冲淤厚度在 $\pm 0.15\text{m}$ 以内, 工程实施后不会造成底床的剧烈变化。

图 6.2 -1~图 6.2 -2 为工程实施后附近海域年冲淤变化图。

图 6.2-1 广海湾航道及锚地工程实施前后年冲淤变化图

图 6.2-2 北陡镇港池疏浚工程实施前后年冲淤变化图

6.2.2 市公资办

网箱投放后项目区水动力环境将产生一定的影响, 潮流变化会导致海底地形和岸滩演变。但工程实施对海域的潮流影响主要集中在工程区附近, 离工程区越远, 潮流受到的影响越小, 整体上对养殖海域的地形地貌与冲淤环境影响不大。

6.2.3 都斛镇

本项目主要进行咸围养殖生产路基建设, 路基硬底化和排水闸闸, 短闸加固选择在低潮期进行施工。本项目不涉及地形地貌环境的大型工程, 对所在海域地形地貌与冲淤环境基本没有影响。

6.3海水水质环境影响分析

本工程施工对水质影响主要考虑广海湾航道锚地清淤以及北陡镇疏浚施工过程中所产生的源强。当采用船舶进行施工时，在工程附近周围会形成高浓度悬沙，其后悬沙随海流输运、扩散和沿程落淤，浓度逐渐减小，范围逐渐增大。施工带来的悬浮泥沙输运扩散对水质环境的影响可采用悬沙扩散方程进行预测。

6.3.1 模型介绍

6.3.1.1 基本方程

悬浮物扩散方程：

Sigma 坐标系下三维泥沙平流扩散、沉降控制方程为：

$$\frac{\partial CD}{\partial t} + u \frac{\partial CD}{\partial x} + v \frac{\partial CD}{\partial y} + w \frac{\partial C}{\partial \sigma} = \frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} D \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} D \frac{\partial C}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial \sigma} \left(\frac{K_z}{D} \frac{\partial C}{\partial \sigma} \right) + D S_c$$

其中： C 为水体悬沙含量， S_c 为输入源强， w_f 为泥沙有效沉速， $w_f = w - w_s$ ， w_s 为泥沙静水中沉速。 K_M 为水平扩散系数，采用欧拉公式

$$K_{Mx} = 5.93 \sqrt{gH} |v| / C_z \quad K_{My} = 5.93 \sqrt{gH} |v| / C_z$$

C_z 为 chezy 系数， K_v 为垂直扩散系数。

岸界边界条件：
$$\frac{\partial C}{\partial n} = 0$$

侧开边界的边界条件：

入流时 $C|_{\Gamma} = P_0$ ；

Γ 为水边界， P_0 为边界上浓度，计算冲射式挖沟施工悬沙增量时，因本底悬沙浓度不大，不考虑本底值，取 $P_0=0$ 。

出流时
$$\frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial n} = U_n$$
 为边界法向流速；

自由表面上：
$$w_f C + K_v \frac{\partial C}{\partial z} = 0$$

$$\text{海底床面: } -K_v \frac{\partial C}{\partial z} - W_{fb} C_b = \begin{cases} M \frac{v}{v_e} - & v \geq v_e \\ & v_d < v < v_e \\ W_{fb} C_b \frac{v}{v_d} - & v \leq v_d \end{cases}$$

式中： M 为冲刷系数，取曹祖德实验参数， $M=6.4 \times 10^{-3}$ ； W_{fb} 为近底层泥沙有效沉速， $W_{fb}=w_s-w$ ， w_s 为泥水静水沉速， $W_{fb} \times C_b$ 为悬沙垂直沉降通量， $K_v \frac{\partial C}{\partial z}$ 为近底层泥沙在湍流运动作用下的上扬通量； v 为底层流速， v_a 为泥沙从悬浮状态落淤的临界流速， v_e 为床面泥沙悬扬临界流速。

6.3.1.2 计算参数

(1) 糙率

同水动力模型预测中糙率取值。

(2) 模型计算时间步长

模型采用的时间步长 $\Delta t=30s$ 。

(3) 涡动分散系数

沿水流方向 D_x 和垂直水流方向 D_y 的水流涡动分散系数分别采用以下公式拟定：

$$D_x = 5.93 \sqrt{g|u|h/c}, \quad D_y = 5.93 \sqrt{g|v|h/c}$$

(4) 泥沙沉降速度

根据文献（刘家驹，淤泥质、粉沙质及沙质海岸航道回淤统一计算方法，2012年），对于粒径小于 0.03mm 的淤泥质泥沙在海水条件下均以絮凝沉速 0.0004~0.0005m/s 沉降，其当量粒径取 0.03mm，而对于粒径大于 0.03mm 的粉砂质或砂质泥沙，沉速则需用其单颗粒泥沙沉速。因此， ω 计算公式采用下式：

$$w_s = \frac{(\rho_s - \rho)gd^2}{18 \cdot \rho\nu}$$

式中： ρ_s 为泥沙颗粒密度，取 2650kg/m³； ρ 为海水密度，取 1000kg/m³； g 为重力加速度，取 9.8m/s²； d 为泥沙粒径（m），取悬沙中值粒径； ν 为海水粘滞系数，取 0.0001m²/s。

根据实测资料，广海湾附近沉积物中值粒径为 0.056mm，根据公式计算得出沉

降速度约为 0.0028cm/s，北陡镇附近沉积物中值粒径为 0.007mm，沉降速度取值为 0.05cm/s。

(5) 泥沙沉降机率

泥沙沉降机率 α 取值根据潮汐水流中的悬沙运动及冲淤计算（窦国仁, 1963）文献中推荐公式：

$$\alpha = 0.5 + \Phi\left(\frac{\omega}{\sigma}\right)$$

其中函数 $\Phi\left(\frac{\omega}{\sigma}\right)$ 根据机率积分，可查表得到； ω 为泥沙沉速， σ 为脉动流速均方根， $\sigma = 1.25 \frac{u\sqrt{g}}{C}$ ， C 为谢才系数， g 为重力加速度， u 为断面平均流速。

6.3.2 源强分析

6.3.2.1 广海镇

(1) 抓斗船源强

航道疏浚采用抓斗船施工，通过前文计算可知抓斗船的施工源强为 1.67kg/s。

(2) 射流式工程船

集散地疏浚采用射流式工程船疏浚，通过前文计算可知射流式工程船的施工源强为 34.87kg/s。

6.3.2.2 北陡镇

通过前文计算可知长臂水挖机施工源强为 0.22kg/s。

6.3.3 模拟结果-广海镇、北陡镇

6.3.3.1 最大包络线悬沙预测结果

模拟施工船只设备在航道、集散地及港池进行施工作业，输出每半小时的浓度场，统计在工程海域悬沙增量大于 10mg/L 面积，获得瞬时最大浓度场。并叠加模拟期间内各网格点构成的最大浓度值的浓度场，构成“包络浓度场”，其统计结果见表 6.3.3-1。图 6.3.3-1~图 6.3.3-6 为模拟期内航道、集散地及港池施工作业垂线平均悬沙增量包络线浓度场。

图 6.3.3-1 广海湾航道疏浚施工产生悬沙增量包络线图（垂线平均）

图 6.3.3-2 广海湾锚地疏浚施工产生悬沙增量包络线图（垂线平均）

图 6.3.3-3 北陡镇港池疏浚施工产生悬沙增量包络线图（垂线平均）

表 6.3.3-1 施工产生悬沙增量面积(km²)

| 悬沙浓度 包络线面积 | >10mg/L | >20mg/L | >50mg/L | >100mg/L | 最大扩散距离 (km) | | | |
|---------------|---------|---------|---------|----------|-------------|-----|-----|-----|
| | | | | | 东向 | 南向 | 西向 | 北向 |
| 广海湾航道疏浚 | 2.423 | 1.783 | 1.158 | 0.660 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.0 |
| 广海湾集散地清淤 | 16.822 | 11.734 | 7.258 | 3.129 | | | | |
| 北陡镇港池疏浚 | 0.058 | 0.051 | 0.042 | 0.035 | | | | |

在施工作业过程中，由于机械的搅动作用，使得泥沙悬浮，造成水体混浊水质下降，并使得周边海区底栖生物生存环境遭到破坏，对浮游生物也产生影响，主要污染物为 SS。

计算结果显示，施工作业产生的悬浮泥沙将给周边水域带来一定的污染。从分布趋势看，施工产生的悬沙扩散主要是在工程附近较小范围内，对周边水质环境影响有限。整体上看，广海湾航道疏浚施工产生大于 10mg/L 浓度区的包络线面积为 2.423km²，大于 20mg/L 浓度区的包络线面积为 1.783km²，大于 50 mg/L 浓度区的包络线面积为 1.158km²，大于 100 mg/L 浓度区的包络线面积为 0.660km²；广海湾集散地清淤施工产生大于 10mg/L 浓度区的包络线面积为 16.822km²，大于 20mg/L 浓度区的包络线面积为 11.734km²，大于 50 mg/L 浓度区的包络线面积为 7.258km²，大于 100 mg/L 浓度区的包络线面积为 3.129km²；北陡镇港池疏浚施工产生大于 10mg/L 浓度区的包络线面积为 0.058km²，大于 20mg/L 浓度区的包络线面积为 0.051km²，大于 50 mg/L 浓度区的包络线面积为 0.042km²，大于 100 mg/L 浓度区的包络线面积为 0.035km²。

6.3.3.2 典型代表点悬沙预测结果-广海镇、北陡镇

根据施工安排，广海镇航道疏浚拟采用 2 艘 8 方抓斗船进行整体开挖疏浚、集散地采用 2 艘射流式工程船进行疏浚，北陡镇采用 4 台长臂挖掘机同时施工，因此，选取 8 个典型代表点同时施工时产生的悬沙扩散统计典型代表点悬沙扩散包络线范围。

考虑最不利影响，源强点单独溢出一个全潮期，模型输出每半小时的悬沙浓度场，统计在工程海域悬沙增量大于 10mg/L 面积，获得瞬时最大浓度场。其统计结果见表 6.3.3-2。图 6.3.3-6~图 6.3.3-8 为模拟期内疏浚施工作业悬沙增量包络线浓度场。

表 6.3.3-2 典型代表点悬沙增量面积(km²)

| 包络线面积 \ 悬沙浓度 | >10mg/L | >20mg/L | >50mg/L | >100mg/L |
|--------------|---------|---------|---------|----------|
| | 广海湾航道疏浚 | 0.441 | 0.217 | 0.079 |
| 广海湾集散地清淤 | 9.690 | 5.598 | 2.511 | 0.488 |
| 北陡镇港池疏浚 | 0.036 | 0.021 | 0.008 | 0.004 |

图 6.3.3-4 广海湾航道及集散地典型代表点分布图（垂线平均）

图 6.3.3-5 北陡镇港池典型代表点分布图（垂线平均）

图 6.3.3-6 广海湾航道典型代表点施工产生悬沙增量包络线范围（垂线平均）

图 6.3.3-7 广海湾集散地典型代表点施工产生悬沙增量包络线范围（垂线平均）

图 6.3.3-8 北陡镇港池典型代表点施工产生悬沙增量包络线范围（垂线平均）

6.3.4 市公资办项目施工期悬浮泥沙对水质环境影响分析

本工程产生悬浮泥沙的施工环节主要是深水网箱安装时锚固系统与底质接触产生的悬浮泥沙。由于工程所处海域水深较大，抛锚时锚碇主要与底质表层接触，故施工过程中对泥沙扰动较小，悬浮泥沙主要在底部扩散，因此产生的悬浮泥沙浓度小。

6.3.5 都斛镇项目施工期悬浮泥沙对水质环境影响分析

本项目施工期间产生的悬浮物扩散范围主要集中在排水短闸加固工程周边，施工悬沙影响时间基本为施工期，排水短闸加固工程施工选择在低潮期进行，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。施工期产生的各

类废水在采取相应环保措施后，对周边海水水质环境质量不会产生明显影响。

6.3.6 施工期污废水影响分析

6.3.6.1 市公资办

(1) 含油污水

船舶舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，船舶上设置油水分离器或油污储罐，含油污水及时收集上岸，委托有处理能力的单位接收处理。施工期船舶含油污水不向海洋排放，对海洋环境无影响。

(2) 生活污水

船舶生活污水经收集上岸后，由接收单位收运处理，不得直接排放入海。采取上述措施后生活污水基本不会对周边海水水质产生不良影响。

6.3.6.2 都斛镇

都斛镇施工过程中产生的污废水主要来自于施工人员生活污水、施工废水。

① 施工废水

本项目施工期的施工场地废污水主要包括建筑基坑废水、砂石料冲洗水、混凝土工程养护废水等。建筑基坑废水、砂石料冲洗废水的SS浓度约7000~12000mg/L，另外，施工场地初期雨水中也含大量的悬浮物颗粒物。

上述废水均以悬浮物污染为主，且悬浮物主要是泥沙类物质，属于大颗粒不溶性的无机物颗粒，经一定时间沉降，悬浮物可以得到去除，废水可以循环利用。

项目拟在建筑施工场地设置沉淀池设施，将施工场地产生的施工废水进行拦截沉淀，上清液回用作为施工区内的料场洒水抑尘、混凝土养护用水利用，不外排入水体及市政污水管网。

② 生活污水

施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。

因此，只要严格施工管理，正常情况下施工期基本不会对周边海域的水质生态环境产生不良影响。

6.3.6.3 广海镇

项目施工过程中产生的污废水主要来自于施工船舶含油污水、船舶生活污水。

① 船舶生活污水需经收集上岸后，由接收单位收运处理，不得直接排放入海。

②船舶含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的要求,禁止直接向沿海海域排放油类污染物,经收集上岸后应交由有处理能力的单位处理。

③加强对施工用水的管理,教育施工人员节约用水,减少含油污水和生活污水的产生量。

因此,只要严格施工管理,正常情况下施工期基本不会对海域的水质生态环境产生不良影响。

6.3.6.4 北陡镇

1、生活污水

项目施工人数约 150 人/d,陆域施工队伍每天产生的生活污水约 32.04m³,施工期施工人员食宿均依托附近的居民区,生活污水纳入当地生活污水一同处理,对周边地表水环境影响较小。

2、施工废水

本项目施工过程中产生的施工废水主要来自于施工机械设备的维修、清洗,以及离开项目区域的车辆冲洗。施工废水的主要污染物为石油类和 SS,其浓度一般为 6 mg/L 和 400~600 mg/L。若不经处理直接排放,对周边地表水受纳水体水质会造成一定程度的不良影响。施工场地应设置沉砂池、隔油池,施工废水经沉淀、隔油处理后回用洒水抑尘、车辆冲洗,不排放,沉淀物作为弃土方处理。

施工高峰期每天需要冲洗的各种施工运输车辆和流动机械共约 20 辆(台),每次每辆(台)平均冲洗废水量约为 0.25 m³,每日集中在晚上冲洗 1 次,冲洗废水量约 5.0 m³/d。施工废水经沉淀、隔油处理后回用于洒水抑尘、车辆冲洗,不排放,对周边水体影响较小。

6.4 海洋沉积物环境影响分析

6.4.1 市公资办

本工程施工过程对海洋沉积物的可能影响主要来自深水网箱安装时锚碇与底质接触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，深水网箱安装施工过程不涉及土石方作业，无外来沉积物混入。现状调查结果表明，工程海区沉积物质量均符合第一类沉积物质量标准。深水网箱安装时锚碇与底质接触产生的悬浮泥沙来源于本海域，经扩散和沉降后，基本不会对本海域沉积物的理化性质产生影响，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。

因此，工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。

6.4.2 都斛镇

本项目施工期对附近海洋沉积物环境的影响主要为：①悬浮泥沙，项目施工短闸加固施工产生的悬浮泥沙扩散沉降对海洋沉积物环境的影响；②废水，包括施工废水、施工人员生活污水等；③固体废物，施工人员生活垃圾。

项目施工产生的悬浮泥沙对沉积物环境影响包括两个方面：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，其沉降范围位于工程区附近，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沉积物，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。悬浮泥沙的影响范围主要为工程区附近的海域，说明评价海域悬浮物扩散影响较小，不会对沉积物环境构成明显影响。

本项目施工期施工废水通过沉淀池处理后回用于洒水抑尘；施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。本项目施工期施工人员生活垃圾分类收集后由市政环卫部门统一处理。

上述污染物均进行妥善处理，工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。

6.4.3 广海镇

施工期对附近海洋沉积物环境的影响主要为：①悬浮泥沙，项目施工疏浚产生的悬浮泥沙扩散沉降对海洋沉积物环境的影响；②污废水，包括船舶舱底油污水、

船舶生活污水；③固体废物，船舶生活垃圾、养殖清拆拆除废弃物、养殖安装废材料。

项目施工产生的悬浮泥沙对沉积物环境影响包括两个方面：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，其沉降范围位于工程区附近，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沉积物，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。

根据悬浮泥沙扩散预测结果，施工期悬浮物主要随涨落潮流向工程所在海域扩散，10mg/L 包络线向东侧、南向扩散最远距离约 1.1km。航道疏浚施工导致悬浮颗粒物浓度增量超第一、二类海水水质的海域面积 2.423km²、集散地疏浚施工导致悬浮颗粒物浓度增量超第一、二类海水水质的海域面积 16.822km²；航道疏浚施工导致超第三类海水水质的海域面积为 0.660km²、集散地疏浚施工导致超第三类海水水质的海域面积为 0.660km²。

悬浮物的影响范围主要为工程区附近的海域，说明评价海域悬浮物扩散影响较小，不会对沉积物环境构成明显影响。

施工船舶生活污水、生活垃圾、施工船舶舱底油污水经收集上岸后，由有处理能力的单位接收处理，不得直接排放入海。养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理。上述污染物均进行妥善处理，本项目对海洋沉积物环境产生的影响较小。

6.4.4 北陡镇

施工期对附近海洋沉积物环境的影响主要为：①悬浮泥沙，项目施工疏浚产生的悬浮泥沙扩散沉降对海洋沉积物环境的影响；②污废水，包括船舶舱底油污水、船舶生活污水、陆域生活污水、施工废水；③固体废物，船舶生活垃圾、陆域生活垃圾、弃土等。

项目施工产生的悬浮泥沙对沉积物环境影响包括两个方面：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，其沉降范围位于工程区附近，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沉积物，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。

根据悬浮泥沙扩散预测结果，4台长臂水挖机同时施工，悬沙浓度大于 10mg/L

的水域面积 0.058km^2 ；施工悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.051km^2 ；施工悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.042km^2 ；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 0.0035km^2 。悬浮物的影响范围主要为工程区附近的水域，说明评价海域悬浮物扩散影响较小，不会对沉积物环境构成明显影响。

施工船舶生活污水、生活垃圾、施工船舶舱底油污水经收集上岸后，由有处理能力的单位接收处理，不得直接排放入海；疏浚物堆放至回填区。上述污染物均进行妥善处理，本项目对海洋沉积物环境产生的影响较小。

6.5 海洋生态和生物资源环境影响分析

本项目对生态和生物资源环境影响为疏浚清淤工程、网箱养殖抛锚。疏浚清淤用海短时间会内改变海域底质环境，疏浚造成水体悬浮物浓度增加，对周边海域海洋生物造成一定影响。锚碇投放区域的底栖生物将被直接损毁。该影响是直接的、长期的。

(1) 对底栖生物的影响

本项目对底栖生物的影响主要是在于本项目施工期间的疏浚、抛锚过程，挖泥船在开展疏浚作业的过程中，除少量活动能力强的底栖生物可逃往他处外，大多数栖息于该海域的底栖生物由于来不及逃离，被施工机械击中而死亡或被填埋。

本项目疏浚施工将造成挖掘区底栖生物几乎全部损失，锚碇投放区域的底栖生物将被直接损毁。当底栖生物的影响区域较小，并且受影响的时间为非产卵期时，其恢复通常较快，恢复后其主要结构参数（种数、丰富度及多样性指数等）将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有显著的差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。这是由于底栖生物的幼虫为浮游生物，只要有足够的繁殖产量，这些幼虫随海流作用还会来到工程海域生长。然而，如果受影响区域较大，影响的时间恰为繁殖期或影响的持续时间较长，则其恢复通常较慢，如果没有人工放流底栖生物幼苗，底栖生物的恢复期可能持续 5~7 年。

(2) 对浮游生物的影响

1) 浮游植物

从海洋生态角度来看，施工海域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分

裂和生长，降低单位水体中浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。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；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；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。

在海洋食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其他营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，致使以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个海洋生态食物链的影响是多环节的。

2) 浮游动物

施工作业引起施工海域内的局部海水的浑浊，将使阳光的透射率下降，从而使该水域内的游泳生物迁移别处，浮游生物将受到不同程度的影响，尤其是滤食性浮游动物和营光合作用的浮游植物受到的影响较大，这主要是由于施工作业引起的水中悬浮物增加，悬浮颗粒会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。此外，据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量大到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。同时，过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。从水环境影响预测结果来看，疏浚清淤工程施工期悬浮物主要随涨落潮流向工程所在海域扩散，10mg/L 包络线向西北扩散最远距离约 1.7km。航道疏浚施工导致悬浮颗粒物浓度增量超第一、二类海水水质的海域面积 2.423km²、集散地疏浚施工导致悬浮颗粒物浓度增量超第一、二类海水水质的海域面积 16.822km²；航道疏浚施工导致超第三类海水水质的海域面积为 0.660km²、集散地疏浚施工导致超第三类海水水质的海域面积为 0.660km²。施工产生的悬浮泥沙对浮游生物的影响较小，且这种影响只是暂时的和局部的，当施工结束后，这种影响也随

着结束。

(3) 对鱼类仔鱼的影响

悬浮物浓度增加导致海水水质变差，鱼卵和仔稚鱼将受到悬浮物的影响而死亡。悬浮物对鱼卵的影响很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量大到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。工程悬浮物对鱼卵仔鱼影响随着施工作业结束，影响将逐渐减轻。

(4) 对渔业生产和渔业资源的影响

1、施工悬浮泥沙对渔业生产和渔业资源的影响

①直接导致鱼类和其他水生生物死亡

水中大量存在的悬浮物对生物的毒理危害首先表现为堵塞或破坏海洋生物的呼吸器官，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，从而造成窒息死亡。室内毒性实验表明，前鳞鲷幼鱼在香港维多利亚港疏浚淤泥悬浮液中的中毒症状主要为缺氧窒息，镜检发现幼鱼鳃部不同程度地分布着悬浮微粒从而阻碍其正常呼吸。大颗粒悬浮物在沉降过程中还将直接覆盖底栖生物，如贝类、甲壳类，尤其是它们的稚幼体。长时期的累积覆盖影响将导致底栖生物的减产或死亡。悬浮颗粒粘附在动物体表面，也会干扰其正常的生理功能，滤食性游泳动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。南海水产研究所根据国内外文献资料整理的关于悬浮物对某些水生生物种类的致死浓度和明显影响浓度见表 6.5-1。

表 6.5-1 悬浮物对海洋生物的致死浓度和明显影响浓度 (mg/L)

| 种类 | 成体 | | 幼体 | |
|----|-------|--------|------|--------|
| | 致死浓度 | 明显影响浓度 | 致死浓度 | 明显影响浓度 |
| 鱼类 | 52000 | 500 | 250 | 125 |
| 虾类 | 8000 | 500 | 400 | 125 |
| 蟹类 | 9200 | 4300 | 700 | 125 |
| 贝类 | 700 | 500 | 250 | 125 |

不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关的实验数据，悬浮物质的含量水平为 80000mg/L 时，鱼类最多只能存活一天；含量水平为 6000mg/L 时，最多能存活一周；含量水平为 300mg/L 时，若每天作短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质含量达到 2300mg/L，则鱼类能存活 3~4 周。通常认为，悬浮物质的含量在 200mg/L 以下及影响较短时期时，不会导致鱼类直接死亡。但在取土

作业点中心区域附近的鱼类，即使高浓度的悬浮物质未能引起死亡，但其鳃部会严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。

②对鱼类行为的影响分析

鱼类和其他水生生物较易适应水环境的缓慢变化，对环境的急剧变化敏感。疏浚工程使作业区和附近的水体悬浮物含量增加，水体的浑浊度起了变化，从而导致鱼类和其他游泳动物的行为变化，多数鱼类喜爱清水环境而规避浑浊水域，此外还有作业工程产生的搅动、噪声等干扰因素，施工作业对这些鱼类动物产生“驱赶效应”。繁殖群体的局部产卵通道同样可能受阻，导致产卵亲鱼受到干扰、阻碍，从而产生回避反应。

③对鱼类繁殖（鱼卵仔鱼）的影响分析

水体中过高的和细小的悬浮物颗粒会粘附于鱼卵表面，妨碍鱼卵的呼吸，不利于鱼卵的成活、孵化，从而影响鱼类繁殖。

④减弱海域的饵料基础

水体悬浮颗粒的增加阻碍了光的透射，减弱真光层厚度，影响光合作用，因而使水域的浮游植物量减少、初级生产力下降，以浮游植物为饵料的浮游动物生物量下降，而捕食浮游动物为生的鱼类由于饵料减少，其丰度也会随之下降，掠食鱼类的大型鱼类又因上一级生产者资源下降寻觅不到食物。水体中悬浮物含量增加，对整个水域食物链的影响是多方面的。

2、施工噪声对渔业资源的影响分析

施工过程中由于施工现场机械、船舶作业产生噪声，会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。

由于春夏季是鱼、虾类产卵、仔幼鱼索饵季节，建议施工尽量避开这一季节。因此，本项目施工产生的悬浮物会对渔业资源产生一定的影响，但不会对附近海域重要渔业品种有较大影响，也不会对其三场一通道造成破坏。通过增殖放流等生态补偿措施可以使海洋生物资源得到有效的恢复和保护。

6.5.1 项目用海对海洋生物资源损耗分析

（1）底栖生物生物资源损失量

疏浚工程破坏或改变了生物原有的栖息环境，对底栖生物和潮间带生物产生很大的影响。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T 9110-2007）》

(以下简称《规程》), 生物的资源损失按以下公式进行计算:

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中:

式中: W_i —第 i 种生物资源受损量, 单位为尾或个或千克 (kg)。

D_i —评估区域内第 i 种生物资源密度, 单位为尾 (个) 每平方千米 [尾(个)/km^2]、尾 (个) 每立方千米 [尾(个)/km^3] 或千克每平方千米 (kg/km^3)。

S_i —第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积, 单位为平方千米 (km^2) 或立方千米 (km^3)。

根据 2024 年 3 月春季和 2023 年 10 月秋季的现状调查资料。

6.5.2 市公资办

(1) 锚碇占用海域对海域生态的影响分析

本项目建设重力式网箱 30 个、加强型重力式网箱 70 个、半潜桁架式养殖平台 1 个, 其中单个重力式网箱配套 14 个单齿铁锚 (单个铁锚占海面积约 0.8m^2), 单个加强型重力式网箱配套 12 个大抓力锚 (单个大抓力锚占海面积约 1m^2), 单个半潜桁架式养殖平台配套 4 个超大抓力锚 (单个超大抓力锚占海面积约 3m^2), 则项目占海总面积为 $30 \times 14 \times 0.8 + 70 \times 12 \times 1 + 1 \times 4 \times 3 = 1188\text{m}^2$, 锚碇投放区域的底栖生物将被直接损毁。该影响是直接的、长期的。

锚碇块投放海中后, 形成新的生态环境, 其周围流速变化, 产生“冲淤”现象即锚碇块根部流速较快区域的海底地质变粗, 流速减弱处细沙堆积引起局部海底形态的改变, 由于许多底栖生物的分布对泥沙粒径有选择性, 所以底泥粒径的变化对底栖生物, 特别是环节动物的分布产生了影响。

(2) 施工悬浮泥沙对海域生态的影响分析

锚碇块投放过程中, 会引起锚碇块附近的悬浮物增加。但是, 由于每个锚碇块的投放需要定位后由绳子连接吊投, 该过程比较缓慢, 锚碇块主要与底质表层接触, 故投放过程中对泥沙扰动较小, 悬浮泥沙主要在底部扩散, 因此产生的悬浮泥沙浓度小, 而且锚碇块是一个投放完毕再投放下一个, 相较于该海域悬浮泥沙的本底浓度, 锚碇块投放产生的悬浮泥沙不会对周边海域生态环境造成明显影响。

(3) 锚碇投放占用底栖生物空间造成的资源损耗计算

项目锚碇投放施工破坏或改变了生物原有的栖息环境, 对底栖生物产生较大的

影响。参照《规程》，底栖生物的资源损失按以下公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i 为第 i 种生物资源受损量；

D_i 为评估区域内第 i 种生物资源密度；

S_i 为第 i 种生物占用的渔业资源水域面积。

本项目锚碇占海总面积为 1188m^2 ，本项目深海网箱和养殖平台附近调查站位底栖生物的平均生物量为 $16.25\text{g}/\text{m}^2$ ，则本项目锚碇投放占用海域造成的底栖生物资源损失为：

$$1188\text{m}^2 \times 16.25\text{g}/\text{m}^2 \times 10^{-3} = 19.305\text{kg}$$

根据当地市场价格，底栖生物按照 1.5 万元/t 进行估算，工程永久占用海域，海洋生物资源累计损失量按 20 年计，则本工程造成的生态损失总赔偿额为 0.579 万元。

此外，由于本项目施工造成的悬浮泥沙对生物影响较小，造成的损失率很小，因此认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响，对悬浮泥沙造成的生物损失不作计算。

6.5.3 都斛镇

本项目施工期对海洋生态和生物资源主要为排水堰闸加固基础施工。排水堰闸加固基础施工在短时间会内改变海域底质环境，造成水体悬浮物浓度增加，对周边海域海洋生物造成一定影响。项目施工期间会造成临近项目区的局部海域悬浮物增加。项目所在水动力较弱，排水堰闸加固基础施工占用海域面积较小，且项目通过采用低潮施工，合理安排施工计划，对海洋生态和生物资源环境影响有限。

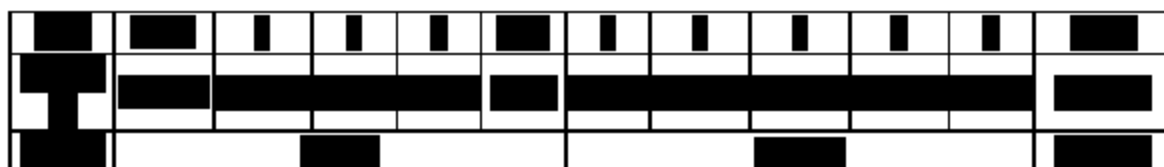
6.5.4 广海镇

(1) 底栖生物

选择项目周边 JM08、JM11、JM16、JM18 这 4 个站位春季、秋季 2 季的平均生物量进行计算，潮间带选择广海湾内 C01 站位的生物量进行计算。

表 6.5.4-1 项目周边站位生物量计算一览表

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



根据水深地形图测量，项目航道、集散地占用详见表 6.5.4-2，底栖生物、潮间带生物损失计算结果详见表 6.5.4-2。

表 6.5.4-2 底栖生物、潮间带生物损失计算表

| 工程 | 破坏性质 | 破坏面积 (m ²) | 底栖生物生物量 (g/m ²) | | | 底栖生物损失量 (t) |
|--------|-----------|------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------------|
| | | | 春季 | 秋季 | 平均 | |
| 烽火角航道 | 长久占用底栖生境 | 200942.61 | 28.683 | 5.61 | 17.145 | 3.445 |
| 广海渔港航道 | | 83642.80 | | | | 1.434 |
| 集散地 | | 930000.00 | | | | 15.945 |
| 广海渔港航道 | 长久占用潮间带生境 | 97636.54 | 47.053 | 154.702 | 100.878 | 9.849 |

经估算，本工程用海造成的潮间带生物资源损失量为 9.849t，底栖生物资源损失量为 20.824t。

(2) 渔业资源损失量

按照《规程》，悬浮物扩散范围内对海洋生物产生的持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

M_i 为第 i 种生物资源累计损害量；

W_i 为第 i 种生物资源一次性平均损失量；

T 为污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），个；

D_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度；

S_j 为某一污染物第 j 类浓度增量区面积；

K_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率；

n 为某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值如下：

1) 污染物浓度增量区面积(S_j)和分区总数(n)

根据典型工况水质影响预测结果，表 6.5.4-3 列出了各分区的面积，施工过程中、试运行过程产生的悬浮泥沙将给周边水域带来一定的污染，选取抓斗船施工典型工况作为损失计算，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.441km²；施工悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.217km²；施工悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.079km²；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积 0.023km²。射流式工程船施工典型工况作为损失计算，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 9.69km²；施工悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 5.598km²；施工悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 2.511km²；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积 0.448km²。

疏浚产生的悬浮物浓度增量分区总数取 4。

表 6.5.4-3 悬浮物浓度增量区面积(km²)

| 污染物 i 的超标倍数 B _i | 对应的 SS 浓度范围 (mg/L) | 抓斗船施工 SS 增量各浓度分区平均最大包络线面积 (km ²) | 射流式工程船 SS 增量各浓度分区平均最大包络线面积 (km ²) |
|----------------------------|------------------------|--|---|
| B _i ≤1 倍 | 10<B _i ≤20 | 0.441-0.217=0.224 | 9.69-5.598=4.092 |
| 1<B _i ≤4 倍 | 20<B _i ≤50 | 0.217-0.079=0.138 | 5.598-2.511=3.087 |
| 4<B _i ≤9 倍 | 50<B _i ≤100 | 0.079-0.023=0.056 | 2.511-0.488=2.023 |
| B _i >9 倍 | B _i >100 | 0.023 | 0.488 |

2) 生物资源损失率(K_y)

由于悬沙浓度增量小于 10mg/L 对生物影响较小，造成的损失率很小，因此近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，近似按超标倍数 B_i≤1、1<B_i≤4 倍、4<B_i≤9 倍损失率范围的中值确定本工程增量区的各类生物损失率，详见表 6.5.4-4。

表 6.5.4-4 本工程悬浮物对各类生物损失率

| 超标倍数 (B _i) | 《规程》中污染物对各类生物损失率 (%) | | 本工程悬浮物对各类生物资源损失率取值 (%) | |
|------------------------|----------------------|-------|------------------------|-----|
| | 鱼卵和仔稚鱼 | 成体 | 鱼卵和仔稚鱼 | 成体 |
| B _i ≤1 倍 | 5 | <1 | 5 | 0.5 |
| 1<B _i ≤4 倍 | 5~30 | 1~10 | 17.5 | 5 |
| 4<B _i ≤9 倍 | 30~50 | 10~20 | 40 | 15 |
| B _i >9 倍 | ≥50 | ≥20 | 50 | 20 |

3) 持续周期数(T)和计算区水深

抓斗船实际施工时间约为 129 天，按 9 个周期（15 天为 1 个周期）；根据工程海域测量资料，悬浮泥沙扩散区域水深约为 1.09m。射流式工程船实际施工时间约为 152 天，按 11 个周期（15 天为 1 个周期）；根据工程海域测量资料，悬浮泥沙扩散

区域水深约为 5.78m。

4) 悬浮泥沙扩散导致生物损失情况详见表 6.5.4-5。

表 6.5.4-5 疏浚施工悬浮泥沙扩散造成生物损失情况

| 工况 | 悬浮物扩散浓度 | 渔业资源 | 影响面积 /km ² | 平均水深/m | 资源密度 | | 损失率% | 直接损失量 | |
|----------|------------|------|-----------------------|--------|--------|--------------------|------|----------------------|----|
| | | | | | 密度 | 单位 | | 损失量 | 单位 |
| 抓斗船施工 | 10~20mg/L | 鱼卵 | 0.224 | 1.09 | 2.7 | 粒/m ³ | 5 | 2.97×10 ⁵ | 粒 |
| | | 仔鱼 | | | 0.075 | 尾/m ³ | 5 | 7.69×10 ³ | 尾 |
| | | 游泳生物 | | | 159.54 | kg/km ² | 0.5 | 0.0016 | t |
| | 20~50mg/L | 鱼卵 | 0.138 | 1.09 | 2.7 | 粒/m ³ | 17.5 | 6.40×10 ⁵ | 粒 |
| | | 仔鱼 | | | 0.075 | 尾/m ³ | 17.5 | 1.66×10 ⁴ | 尾 |
| | | 游泳生物 | | | 159.54 | kg/km ² | 5 | 0.01 | t |
| | 50~100mg/L | 鱼卵 | 0.056 | 1.09 | 2.7 | 粒/m ³ | 40 | 5.93×10 ⁵ | 粒 |
| | | 仔鱼 | | | 0.075 | 尾/m ³ | 40 | 1.54×10 ⁴ | 尾 |
| | | 游泳生物 | | | 159.54 | kg/km ² | 15 | 0.012 | t |
| | >100mg/L | 鱼卵 | 0.023 | 1.09 | 2.7 | 粒/m ³ | 50 | 3.05×10 ⁵ | 粒 |
| | | 仔鱼 | | | 0.075 | 尾/m ³ | 50 | 7.90×10 ³ | 尾 |
| | | 游泳生物 | | | 159.54 | kg/km ² | 20 | 0.007 | t |
| 射流式工程船施工 | 10~20mg/L | 鱼卵 | 4.092 | 5.78 | 2.7 | 粒/m ³ | 5 | 3.51×10 ⁷ | 粒 |
| | | 仔鱼 | | | 0.075 | 尾/m ³ | 5 | 9.11×10 ⁵ | 尾 |
| | | 游泳生物 | | | 159.54 | kg/km ² | 0.5 | 0.04 | t |
| | 20~50mg/L | 鱼卵 | 3.087 | 5.78 | 2.7 | 粒/m ³ | 17.5 | 9.27×10 ⁷ | 粒 |
| | | 仔鱼 | | | 0.075 | 尾/m ³ | 17.5 | 2.40×10 ⁶ | 尾 |
| | | 游泳生物 | | | 159.54 | kg/km ² | 5 | 0.27 | t |
| | 50~100mg/L | 鱼卵 | 2.023 | 5.78 | 2.7 | 粒/m ³ | 40 | 1.39×10 ⁸ | 粒 |

| 工况 | 悬浮物扩散浓度 | 渔业资源 | 影响面积 /km ² | 平均水深/m | 资源密度 | | 损失率% | 直接损失量 | |
|----|----------|------|-----------------------|--------|--------|--------------------|------|----------------------|----|
| | | | | | 密度 | 单位 | | 损失量 | 单位 |
| | | 仔鱼 | | | 0.075 | 尾/m ³ | 40 | 3.60×10 ⁶ | 尾 |
| | | 游泳生物 | | | 159.54 | kg/km ² | 15 | 0.53 | t |
| | >100mg/L | 鱼卵 | 0.488 | 5.78 | 2.7 | 粒/m ³ | 50 | 4.19×10 ⁷ | 粒 |
| | | 仔鱼 | | | 0.075 | 尾/m ³ | 50 | 1.09×10 ⁶ | 尾 |
| | | 游泳生物 | | | 159.54 | kg/km ² | 20 | 0.17 | t |

综上，广海镇疏浚施工期悬浮物扩散范围内，鱼卵损失量为 3.11×10^8 粒，仔稚鱼损失量为 8.05×10^6 尾，游泳生物损失量为 1.04t。

(2) 海域生物资源损失总量及生态赔偿额

通过以上分析，广海镇疏浚总生物损失量如下：潮间带生物损失量为 9.849t，底栖生物损失量为 20.824t，鱼卵损失量为 3.11×10^8 粒，仔稚鱼损失量为 8.05×10^6 尾，游泳生物损失量为 1.04t。

根据当地市场价格，底栖生物按照 1.5 万元/t，游泳生物按照 2 万元/t，鱼苗单价按 1 元/尾进行估算。仔鱼折算成商品鱼苗进行计算，鱼卵生长到商品鱼苗按 1% 成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5% 成活率计算。

各种海洋生物的直接经济损失额见表 6.5.4-5，本工程海洋生物直接经济损失额为 399.341 万元。

广海镇疏浚清淤造成海域生物资源损失量按 3 年计，施工期悬浮物扩散导致的海洋生物资源累计损失量按 3 年计，由此计算，本工程造成的生态损失总赔偿额为 1198.023 万元。

表 6.5.4-6 海洋生物资源损失汇总及生态赔偿额估算

| 工程 | 海洋生物种类 | 直接损失量 | | 单价 | | 成活率 | 直接经济损失额 (万元) | 补偿年限 (年) | 经济赔偿额 (万元) |
|--------|--------|--------------------|----|----|------|------|-----------------|-------------|---------------|
| | | 损失量 | 单位 | 单价 | 单位 | | | | |
| 烽火角航道 | 底栖生物 | 3.445 | t | 15 | 元/kg | 1.00 | 5.168 | 3 | 15.504 |
| 广海渔港航道 | 底栖生物 | 1.434 | t | 15 | 元/kg | 1.00 | 2.151 | 3 | 6.453 |
| 拟建锚地 | 底栖生物 | 15.945 | t | 15 | 元/kg | 1.00 | 23.918 | 3 | 71.754 |
| 广海渔港航道 | 潮间带生物 | 9.849 | t | 15 | 元/kg | 1.00 | 14.774 | 3 | 44.322 |
| 悬浮物扩散 | 鱼卵 | 3.11×10^8 | 粒 | 1 | 元/尾 | 0.01 | 311.000 | 3 | 933.000 |
| | 仔鱼 | 8.05×10^6 | 尾 | 1 | 元/尾 | 0.05 | 40.250 | 3 | 120.750 |
| | 游泳生物 | 1.04 | t | 20 | 元/kg | 1.00 | 2.080 | 3 | 6.240 |
| 合计 | | | | / | / | / | 399.341 | / | 1198.023 |

6.5.5 北陡镇

本项目对水生生态产生影响的主要建设内容为避风塘及河道进行清淤，清淤面积约 29215m²。疏浚清淤短时间会内改变水环境底质环境，疏浚造成水体悬浮物浓度增加，对周边海域海洋生物造成一定影响。

(1) 对底栖生物的影响

长臂挖掘机在开展清淤作业的过程中，除少量活动能力强的底栖生物可逃往他处外，大多数栖息于该海域的底栖生物由于来不及逃离，被施工机械击中而死亡或被填埋。

北陡镇避风塘位于海岸线向陆一侧，考虑采用春季潮间带调查断面的高潮带、秋季潮间带调查断面的高潮带的平均生物量进行计算。

表 6.5.5-1 潮间带生物量计算一览表

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

经估算，本工程疏浚造成的海洋生物资源损失量为：

疏浚造成潮间带生物损失量： $2.922 \times 10^4 \times 24.104 \times 10^{-6} = 0.704t$

(2) 渔业资源损失量

按照《规程》，悬浮物扩散范围内对海洋生物产生的持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

M_i 为第 i 种生物资源累计损害量；

W_i 为第 i 种生物资源一次性平均损失量；

T 为污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），个；

D_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度；

S_j 为某一污染物第 j 类浓度增量区面积；

K_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率；

n 为某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值如下：

1) 污染物浓度增量区面积(S_j)和分区总数(n)

根据典型工况水质影响预测结果，表 6.5.4-2 列出了各分区的面积，施工过程中产生的悬浮泥沙将给周边水域带来一定的污染，选取避风塘清淤施工典型工况作为损失计算，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.036km²；施工悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.021km²；施工悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.008km²；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积 0.004km²。

疏浚产生的悬浮物浓度增量分区总数取 4。

表 6.5.5-2 悬浮物浓度增量区面积(km²)

| 污染物 i 的超标倍数 B _i | 对应的 SS 浓度范围 (mg/L) | 典型工况 SS 增量各浓度分区平均最大包络线面积 (km ²) |
|----------------------------|------------------------|---|
| B _i ≤1 倍 | 10<B _i ≤20 | 0.036-0.021=0.015 |
| 1<B _i ≤4 倍 | 20<B _i ≤50 | 0.021-0.008=0.013 |
| 4<B _i ≤9 倍 | 50<B _i ≤100 | 0.008-0.004=0.004 |
| B _i >9 倍 | B _i >100 | 0.004 |

2) 生物资源损失率(K_B)

由于悬沙浓度增量小于 10mg/L 对生物影响较小，造成的损失率很小，因此近似认为悬浮泥沙对海生物不产生影响。参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，近似按超标倍数 B_i≤1、1<B_i≤4 倍、4<B_i≤9 倍损失率范围的中值确定本工程增量区的各类生物损失率，详见表 6.5.5-3。

表 6.5.5-3 本工程悬浮物对各类生物损失率

| 超标倍数 (B _i) | 《规程》中污染物对各类生物损失率 (%) | | 本工程悬浮物对各类生物资源损失率取值 (%) | |
|------------------------|----------------------|-------|------------------------|-----|
| | 鱼卵和仔稚鱼 | 成体 | 鱼卵和仔稚鱼 | 成体 |
| B _i ≤1 倍 | 5 | <1 | 5 | 0.5 |
| 1<B _i ≤4 倍 | 5~30 | 1~10 | 17.5 | 5 |
| 4<B _i ≤9 倍 | 30~50 | 10~20 | 40 | 15 |
| B _i >9 倍 | ≥50 | ≥20 | 50 | 20 |

3) 持续周期数(T)和计算区水深

根据项目施工方案，3 台长臂水挖机施工时间约为 36 天。根据工程海域测量资料，工程区平均水深取 0.2m。

4) 生物资源密度(D_B)

根据 2024 年 3 月春季和 2023 年 10 月秋季的现状调查资料，考虑到避风塘清淤产生的悬浮泥沙未扩散至海岸线向海一侧，本次鱼卵、仔稚鱼选取春季、秋季 2 季项目周边站位 JM30、JM31 调查平均资源量进行计算，资源密度见下表。

表 6.5.5-4 渔业资源密度一览表

| 类别 | 2023年春季 | | 2020年秋季 | | 两季平均 |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | JM30 | JM31 | JM30 | JM31 | |
| 鱼卵 (粒/m ³) | 3.216 | 1.324 | 1.569 | 0.54 | 1.647 |
| 仔稚鱼 (尾/m ³) | 0 | 0.794 | 0 | 0 | 0.199 |
| 游泳生物 (kg/km ²) | 103.04 | 253.425 | 430.339 | 678.707 | 366.378 |

5) 悬浮泥沙扩散导致生物损失情况:

$$\text{鱼卵损失量} = 1.647 \times (0.015 \times 10^6 \times 0.05 + 0.013 \times 10^6 \times 0.175 + 0.004 \times 10^6 \times 0.4 + 0.004 \times 10^6 \times 0.5) \times 0.2 \times 3 = 3.113 \times 10^3 \text{粒}$$

$$\text{仔稚鱼损失量} = 0.951 \times (0.015 \times 10^6 \times 0.05 + 0.013 \times 10^6 \times 0.175 + 0.004 \times 10^6 \times 0.4 + 0.004 \times 10^6 \times 0.5) \times 0.2 \times 3 = 376 \text{尾}$$

$$\text{游泳生物损失量} = 366.378 \times (0.015 \times 0.005 + 0.013 \times 0.05 + 0.004 \times 0.15 + 0.004 \times 0.2) \times 3 \times 10^{-3} = 0.778 \text{kg}$$

综上,长臂水挖掘机施工期悬浮物扩散范围内,鱼卵损失量为 3.113×10^3 粒,仔稚鱼损失量为 376 尾,游泳生物损失量为 0.778kg。

(2) 海域生物资源损失总量及生态赔偿额

通过以上分析,本工程总生物损失量如下:底栖生物损失 0.704t,鱼卵损失量为 3.113×10^3 粒,仔稚鱼损失量为 376 尾,游泳生物损失量为 0.778kg。

根据当地市场价格,底栖生物按照 1.5 万元/t,游泳生物按照 2 万元/t,鱼苗单价按 1 元/尾进行估算。仔鱼折算成商品鱼苗进行计算,鱼卵生长到商品鱼苗按 1% 成活率计算,仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5% 成活率计算。

各种海洋生物的直接经济损失额见表 6.5.5-5,本工程海洋生物直接经济损失额为 1.067 万元。

广海镇疏浚清淤造成海域生物资源损失量按 3 年计,施工期悬浮物扩散导致的海洋生物资源累计损失量按 3 年计,由此计算,本工程造成的生态损失总赔偿额为 3.19 万元。

表 6.5.5-5 北陡镇海洋生物资源损失汇总及生态赔偿额估算

| 影响因素 | 影响对象 | 直接损失量 | 单价 | 生长到商品鱼苗成活率 | 直接经济损失额(万元) | 补偿年限(年) | 累计赔偿额(万元) |
|------|---------|---------------------|----|------------|-------------|---------|-----------|
| 清淤 | 底栖生物(t) | 0.704 | 15 | / | 1.06 | 3 | 3.169 |
| 清淤疏浚 | 鱼卵(粒) | 3.113×10^3 | 1 | 1% | 0.003 | 3 | 0.009 |

| | | | | | | | |
|------------------|-----------|-------|----|----|-------|---|-------|
| 水挖机施工 (> 10mg/L) | 仔稚鱼 (尾) | 376 | 1 | 5% | 0.002 | | 0.006 |
| | 游泳生物 (kg) | 0.778 | 20 | / | 0.002 | | 0.005 |
| 合计 | | | | | 1.067 | / | 3.19 |

6.6 环境空气影响分析

6.6.1 市公资办

本项目主要为施工期施工船舶机械产生的尾气对周边环境的影响，主要污染物为 SO₂、NO_x 和 CO 等，均为无组织排放。由于项目施工及养殖均位于开阔海上，扩散面积大，在时间和空间上均较零散排放污染物总量小，对周边环境产生影响甚微。

建议施工单位选优质燃油，加强船舶的检修和维护，使船舶运行良好，尽量减少运行过程对项目周围大气环境的影响。

6.6.2 都斛镇

本项目施工期大气污染源主要是施工扬尘、施工车辆和施工机械的燃油废气、备用发电机尾气。施工道路经常洒水抑尘，减少施工扬尘的产生。施工车辆和施工机械的燃油废气为无组织排放源，具有近距离的污染特点，废气的排放将对环境空气产生一定污染影响，但这种影响仅局限在排放点 50m 范围内，均发生在项目范围内。本项目的备用柴油发电机运行时会产生废气污染，污染物主要为 SO₂、NO_x，建设单位应选用符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)要求的应急柴油发电机。本项目所在区域辽阔，本项目施工期废气对周围环境基本不会产生污染影响。

6.6.3 广海镇

根据工程分析，在本项目施工期间，产生的主要大气影响施工船舶和机械设备的燃油尾气，但此部分燃油尾气产生量较少。

施工船舶、施工机械和运输车辆的燃油废气，主要污染物为 SO₂、NO_x 和烟尘，此类废气为间断排放，同时作业时间的相对有限，燃油量少，施工船舶车辆使用符合标准的燃料油，其烟气产生量相对较少，随着施工的开始将消失。工程施工作业区空旷，对流扩散条件好。因此，对大气环境的影响较小。

6.6.4 北陡镇

1、扬尘

项目施工过程中大气污染源主要为扬尘污染，主要来源于建筑材料的运输、装卸、堆放、拌合等过程。据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（10~20 μm ），而未铺装道路表面（泥土）粉尘粒径分布小于5 μm 的占8%；5~10 μm 的占24%；大于30 μm 的占68%。因此，正在施工的道路极易起尘，对大气环境质量产生较大的影响。

据华南所《深圳供水工程施工现场监测结果》，施工期扬尘污染源强如下：运输道路TSP浓度在下风向50m、100m、150m处分别为11.652 mg/m^3 、9.694 mg/m^3 、5.093 mg/m^3 。若运输车辆遮盖不严，在运输途中会沿途洒落物料，造成扬尘污染。

2、施工机械废气及车辆尾气

项目施工过程中使用的施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、压路机等，它们以柴油为燃料，都会产生一定量废气；施工运输车辆燃烧柴油或汽油会排放一定量的尾气。施工机械废气和大型运输车辆尾气中含有CO、NO_x、SO₂等污染物，此部分废气排放量不大，间歇排放，且场地扩散条件较好，影响范围有限，其环境影响较小。

6.7 环境噪声影响分析

6.7.1 市公资办

施工期对周边声环境的影响主要是施工船舶噪声对周边环境的影响。由于项目施工位于海上，周边无声环境敏感目标，因此，项目施工时基本不会对周边声环境产生大的影响。施工单位在施工过程中，要采取加强施工作业管理、选用低噪声设备和船舶、加强设备和船舶的维护管理等措施。

6.7.2 都斛镇

本项目施工期的噪声源强主要来源于施工现场的各类车辆及机械设备，亦可视为点声源，即固定声源。

预测模型为：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{r_i}{r_0} - \Delta L$$

式中： L_i ——距声源 r_i 处的声级，dB (A)；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级，dB (A)；

ΔL ——其他因素引起的噪声衰减量，本项目施工在开阔水域， ΔL 取 0。

表 6.7.2-1 施工车辆及机械设备噪声源强及衰减结果

| 机械类型 | 监测距离 (m) | 最大噪声级 L_{max} [dB(A)] |
|------------------------------|------------|----------------------------|
| 挖掘机 | 5 | 95 |
| 自卸汽车 | 5 | 85 |
| 洒水车 | 5 | 80 |
| 振动压路机 | 5 | 85 |
| 钢筒压路机 | 5 | 85 |
| 光轮压路机 | 5 | 85 |
| 发电机 | 5 | 95 |
| 插入式振动器 | 5 | 85 |
| 叠加噪声源强 | | 99.2 |
| 衰减至《建筑施工场界环境噪声排放标准》噪声值的距离(m) | 昼间 70dB(A) | 29 |
| | 夜间 55dB(A) | 163 |
| 衰减至《声环境质量标准》2类标准的距离(m) | 昼间 60dB(A) | 92 |
| | 夜间 50dB(A) | 289 |

从上表可知，昼间在距施工场地 29m 处，噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》，夜间在距施工场地 163m 处，噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》；昼间在距施工场地 92m 处，噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求，夜间在距施工场地 289m 处，噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

项目施工场地与周边居民区的距离较远，离居民区最近敏感目标的距离约为 780m，因此项目施工不会对周边居民点等环境敏感点造成影响。同时通过施工期间严格控制施工时间，待施工结束后，上述影响即会消失。

施工单位在施工过程中，要采取加强施工作业管理、选用低噪声设备和车辆、加强设备和车辆的维护管理等措施。采取上述措施后，施工场界噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。因此，项目施工时基本不会对周边声环境产生较大的影响。

6.7.3 广海镇

本项目施工期的噪声源强主要来源于机械设备、各类船舶，在作业区施工期间各种机械产生的噪声是比较高的，施工期间采取以下噪声防治措施：

- 1) 选取低噪声、低振动的施工船舶、施工机械

2) 加强船舶、机械的维修、保养工作,使其始终保持正常运行,减少运行噪声;

3) 对施工机械进行科学安排,以降低施工噪声的影响;

4) 合理安排施工活动,尽量缩短施工期,减少施工噪声影响时间。避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用;

5) 做好施工船舶、机械的调度和交通疏导工作,减少鸣笛,降低交通噪声。

采取上述措施后,预计施工场界噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。本项目广海镇工程均位于海域,周边 200m 范围内没有声环境敏感目标,施工期噪声对周边环境的影响较小。

6.7.4 北陡镇

6.7.4.1 施工期噪声影响预测

本项目施工期的噪声源强主要来源于施工现场的各类机械设备和运输车辆辐射的噪声,主要包括包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等。

1、预测模式

鉴于施工噪声的复杂性,已经施工噪声影响的区域性和阶段性,本报告书根据国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围,以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

(1) 施工期噪声源

施工期噪声源主要为设备安装调试过程中使用的装载机、推土机、挖掘机、压路机等作业期间产生的噪声,根据工程分析结果,总体噪声强度在 84~100dB(A)之间。

(2) 预测模式

施工机械的噪声可近似视为点声源处理,根据点声源噪声衰减模式,估算距离声源不同距离处的噪声值,则,预测模式为: $L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0)$

多个声源的噪声对同一点的声级公式:

$$L_{A_i} = 10\lg\left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{A_i}}\right)$$

式中: L_{A_i} 为第 i 个噪声源声级 (分贝); n 为声源数。

2、施工期噪声影响范围计算和影响分析

(1) 施工期噪声影响范围计算

根据上述预测模式，列出了距施工机械不同距离处的噪声值和各种设备噪声影响范围见表 6.7.4-1。

表 6.7.4-1 主要施工机械不同距离处的噪声级单位：dB(A)

| 机械名称 | 5m | 10m | 50m | 80m | 100m | 150m | 200m | 250m | 300m |
|-------|----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| 装载机 | 90 | 84 | 70 | 65.9 | 64 | 60.5 | 58 | 56 | 54.4 |
| 推土机 | 86 | 80 | 66 | 61.9 | 60 | 56.5 | 54 | 52 | 50.4 |
| 挖掘机 | 84 | 78 | 64 | 59.9 | 58 | 54.5 | 52 | 50 | 48.4 |
| 压路机 | 86 | 80 | 66 | 61.9 | 60 | 56.5 | 54 | 52 | 50.4 |
| 平地机 | 90 | 84 | 70 | 65.9 | 64 | 60.5 | 58 | 56 | 54.4 |
| 摊铺机 | 87 | 81 | 67 | 62.9 | 61 | 57.5 | 55 | 53 | 51.4 |
| 商砼搅拌车 | 87 | 81 | 67 | 62.9 | 61 | 57.5 | 55 | 53 | 51.4 |

(2) 噪声影响分析

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定，施工场界昼间的噪声限值为 70dB(A)，夜间限值为 55dB(A)，表 6.7.4-1 所示结果表明，昼间施工机械在距施工场地 50 米外可以达到标准限值，夜间在 200 米外基本能达到标准限值。

由于北陡镇建设内容施工作业量较大，在实际施工中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值要大，由于实际情况较为复杂，很难一一进行噪声级的叠加。考虑到建设期施工噪声影响是短期的、暂时的，而且具有局部路段特性。作为建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应采取必要的噪声控制措施，在施工中做到定点定时的监测，降低施工噪声对环境的影响。

6.7.4.2 施工噪声防治措施

本项目施工期的噪声源强主要来源于机械设备，在作业区施工期间各种机械产生的噪声是比较高的，施工期间采取以下噪声防治措施：

- ①合理安排施工时间，避开居民休息时间，连续作业需取得城管部门和环保部门的夜间施工许可；
- ②施工运输车路线尽量避绕敏感点，在居民区附近限速；
- ③合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量高噪声设备；
- ④选用低噪声设备和工艺，同时加强检查、维护和保养机械设备；

- ⑤设置施工屏障，高噪声设备安排在声屏障内进行；
- ⑥对于需要安装通风隔声窗的敏感点在施工期予以实施；
- ⑦围挡加高。

6.8 固体废物影响分析

6.8.1 市公资办

施工期的固体污染物为生活垃圾，船舶生活垃圾待船舶靠岸后，收集上岸交由环卫部门清运处理，不可随意倾倒入海。通过采取上述措施，本项目施工期固体废物对周围环境影响较小。

6.8.2 都斛镇

本项目施工期的固体废物主要是施工人员生活垃圾。施工人员生活垃圾分类收集后由市政环卫部门统一处理。施工期的固体废物排放是暂时的，随着施工的结束而不再增加，在落实具体处置措施后，通过积极有效的施工管理措施，本项目施工期固体废物对周围环境影响较小。

6.8.3 广海镇

本项目施工期固体废物主要为养殖区清理拆除废弃物、船舶生活垃圾、疏浚土等。

施工期近海海域部分蚝场拆除蚝排、蚝钉，将会产生一定数量的废竹竿、废蚝钉、绑扎的杂物等废弃物，拆除的蚝钉、绑扎的杂物打捞拔取，外售其他养殖场利用。剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场。

施工期疏浚淤物总疏浚量为 248.36 万 m^3 。疏浚物由广东正地尔科技有限公司竞投得，由其负责运输，74.51 万 m^3 疏浚物通过运输船运往江门市新会区崖南镇海裕建材实业有限公司的码头和仓储场地，74.51 万 m^3 疏浚物通过运输船运往江门市恩平市恩平港码头，99.34 万 m^3 疏浚物通过运输船运往江门市恩平市横陂镇江门国能石英科技有限公司的码头和仓储场地。因此，疏浚物能得到妥善处置，不会对周边环境产生明显不良影响。

施工船舶产生的生活垃圾若任意排放进入项目海域，也将对海域水体产生一定的影响。针对施工期间产生的固废，建设单位和施工单位拟通过以下措施进行收集与处理：实行分类收集与暂存；施工船舶设置垃圾箱，收集上岸后交由环卫部门接

收处理。陆域生活垃圾统一收集后交由环卫部门清运。

养殖安装废材料（废弃绳索、浮筏、废弃管件、浮筒）收集上岸交由物资回收公司回收利用，禁止丢弃在海里。

施工期的固体废物排放是暂时的，随着施工的开始而不再增加，在落实具体处置措施后，通过积极有效的施工管理措施，施工期固体废物不会对环境造成明显影响。

6.8.4 北陡镇

施工期施工人员生活垃圾产生量为 50kg/d，统一收集并交由环卫部门处理，不会对周边环境造成影响。

本项目产生弃方量约为 4.4 万 m³。工程产生的土石方经挖填平衡后，弃方暂堆放在建设单位指定的回填区，后续根据《台山市工程建设项目砂石土资源管理规定》进行处置。不会对周边环境造成影响。

本项目建筑废弃物主要包括施工过程中残余的混凝土、钢筋等，工程施工总产生量约为 5t，混凝土由施工单位交由合法的处置场加工成形成再生骨料，钢筋可考虑回收利用，其余建筑垃圾运至建筑垃圾消纳场处理。

施工期的固体废物排放是暂时的，随着施工的开始而不再增加，在落实具体处置措施后，通过积极有效的施工管理措施，施工期固体废物不会对环境造成明显影响。

6.9 环境敏感目标的影响分析

6.9.1 市公资办

(1) 对生态红线（三区三线）的影响分析

工程评价范围内的生态红线（三区三线）主要有：上川岛飞沙滩重要滩涂及浅海水域（北侧，约 0.5km）、江门台山乌猪岛地方级海洋自然公园（东侧，约 0.2km）、江门中华白海豚地方级自然保护区（东北侧，约 13.7km）、围夹岛特别保护海岛（南侧，约 4.0km）、广海湾重要渔业资源产卵场（西侧，约 12.5km）、瓦窑湾海岸侵蚀极脆弱区（西北侧，约 22.1km）、珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线（西侧，约 0.5km）。

施工期的主要污染源主要包括：网箱安装产生的悬浮物、以及施工船舶废水和

固体废弃物等。由于工程所处海域水深较大，抛锚时锚碇主要与底质表层接触，施工过程中对泥沙扰动较小，悬浮泥沙主要在底部扩散，不会扩散至上述生态红线区。此外，施工期产生的船舶生活污水、船舶含油污水等，施工期间的船舶油污水、生活污水统一收集上岸，交由有处理能力单位进行收运处理。采取上述措施后船舶废水基本不会对周边海水水质产生不良影响。因此，工程施工期间基本不会对周边生态红线区造成不良影响。

(2) 对“三场一通道”的影响分析

网箱安装产生的悬浮物主要出现在投放点附近底层，所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。此外，施工期产生的船舶生活污水、船舶含油污水等，施工期间的船舶油污水、生活污水统一收集上岸，交由有处理能力单位进行收运处理。海域施工时间避开幼鱼、幼虾保护区保护期（3-5月）、黄花鱼幼鱼保护区（3-5月），则基本不会对幼鱼、幼虾保护区、黄花鱼幼鱼保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区产生不良影响。

(3) 对海洋保护区的影响分析

工程评价范围内的海洋保护区主要有乌猪洲海洋保护区（东南侧，约0.2km）、大襟岛海洋保护区（东北侧，约17.1km）。

由于工程所处海域水深较大，抛锚时锚碇主要与底质表层接触，施工过程中对泥沙扰动较小，悬浮泥沙主要在底部扩散，不会扩散至上述海洋保护区。此外，施工期产生的船舶生活污水、船舶含油污水等，施工期间的船舶油污水、生活污水统一收集上岸，交由有处理能力单位进行收运处理。因此，工程施工期间基本不对周边海洋保护区造成不良影响。

(4) 对近岸海域国控监测站位的影响分析

工程评价范围内的近岸海域管控监测站位主要有：GDN10002（西侧，约12.2km）、GDN10009（东南侧，约13.3km）、GDN10016（东北侧，约11.4km）、GDN10018（东北侧，约20.0km）、GDN10023（北侧，约3.9km）、GDN10024（东南侧，约7.3km）。

由于工程所处海域水深较大，抛锚时锚碇主要与底质表层接触，施工过程中对泥沙扰动较小，悬浮泥沙主要在底部扩散，不会扩散至近岸海域国控监测站位。此

外，施工期产生的船舶生活污水、船舶含油污水等，施工期间的船舶油污水、生活污水统一收集上岸，交由有处理能力单位进行收运处理。因此，工程施工期间基本不影响近岸海域国控监测站位的水质。

(5) 对养殖区的影响分析

工程距离最近的养殖区为北侧约 0.6km 的台山市上川飞沙洲至高冠洲底播养殖场，与其他养殖场距离在 3km 以上。

由于工程所处海域水深较大，抛锚时锚碇主要与底质表层接触，施工过程中对泥沙扰动较小，悬浮泥沙主要在底部扩散，不会扩散至上述养殖区。此外，施工期产生的船舶生活污水、船舶含油污水等，施工期间的船舶油污水、生活污水统一收集上岸，交由有处理能力单位进行收运处理。因此，工程施工期间基本不会对项目区域以外的养殖区造成不良的影响。

(6) 对海岛及海岛岸线的影响分析

网箱投放后项目区水动力环境将产生一定的影响，潮流变化会导致海底地形和岸滩演变。但工程实施对海域的潮流影响主要集中在工程区附近，离工程区越远，潮流受到的影响越小，整体上对养殖海域的地形地貌与冲淤环境影响不大，基本不会对项目附近海岛岸线冲淤环境产生明显影响。

(7) 对珍稀海洋生物的影响分析

1) 对中华白海豚、印太江豚的影响分析

对本项目作业船舶含污水、生活污水统一收集上岸后交给有能力的单位进行处理。船舶生活垃圾拟经分类收集上岸后，由环卫部门清运处理。因此，本项目可能对中华白海豚、印太江豚产生影响的主要为悬浮泥沙和噪声。

① 悬浮泥沙对中华白海豚、印太江豚的影响分析

由于工程所处海域水深较大，抛锚时锚碇主要与底质表层接触，施工过程中对泥沙扰动较小，悬浮泥沙主要在底部扩散，不会扩散至中华白海豚、印太江豚主要分布区。且从生理结构上来说，中华白海豚、印太江豚是用肺呼吸的水生哺乳动物，这有别于用鳃呼吸的鱼类，它呼吸时头部露出水面直接呼吸空气，浑浊的水体对其呼吸影响不大。

② 噪声对中华白海豚、印太江豚的影响分析

噪声对中华白海豚的影响与伤害主要包括行为与听觉两个方面。在中华白海豚

行为方面，水下强噪声会导致中华白海豚的声行为变化、捕食行为变化、以及回避和迁移行为等。在声行为方面，中华白海豚可以通过增大声信号的幅值或持续时长，克服水下噪声对声信号的屏蔽效应。

A、对中华白海豚行为影响分析

Janik 在苏格兰东北部的 Moray Firth 研究了船舶噪声对宽吻中华白海豚行为的影响。研究发现当中华白海豚观察船接近中华白海豚时，中华白海豚的出水次数明显减少。Nowacek 等在 Sarasota、Florida 海域研究了船舶噪声对宽吻中华白海豚行为的影响。研究发现当行船接近中华白海豚时，中华白海豚的呼吸时间间隔（Interbreath intervals, IBI）明显增大，并且中华白海豚之间的距离将减小，中华白海豚游动方向改变，游速明显增大。

B、对中华白海豚听觉影响分析

参照厦门大学于 2015 年在厦门新机场施工现场的噪声监测结果，挖砂船作业时（距 5m）和货船经过时（距 20m）的水下噪声均不超过 120dB，噪声值小于前述研究白海豚开始产生 TTS 的噪声级，且船舶作业活动产生的噪声一般只在较低的频段如 20~1000Hz 具有较高的能量（Greene, 1987; Greene and Moore, 1995），主要能量不在中华白海豚的听阈改变的频段内，因此，正常情况下，本项目船舶噪声不会对中华白海豚的听觉系统造成伤害。

综上所述，本项目作业船舶噪声主要会对中华白海豚的行为产生影响，基本不会对其听觉系统造成伤害，但项目应采取采用低噪声船舶、同时定期对船舶进行维护维修等措施，尽量减小船舶噪声影响。船舶航行时应注意观察周边海域的中华白海豚、江豚的活动情况。若发现有中华白海豚、江豚活动，则应注意避让，以免对中华白海豚、江豚造成伤害。施工过程中在施工船舶上配备专人进行瞭望，如施工区内发现中华白海豚、江豚应立即停止施工，采用无害声驱的方法将中华白海豚、江豚驱逐出作业海域，待中华白海豚、江豚离去后再施工，并上报有关部门。

③对中华白海豚栖息活动影响分析

根据广东江门水域中华白海豚(*Sousa chinensis*)的空间分布模式与社会结构的研究》（崔梦冉，2020）在 2016-2018 年 80 个航次共 690 头中华台海豚的 1886 个日击位置数据计算出的栖息地范围，可知江门水域的中华白海豚广泛分布于下川岛东北部至荷包岛、大岛的西部，核心分布以域为电厂南部至大襟岛与荷包岛之间（详见

图 4.2.7-2)。项目位于上川岛东侧中部，不在中华白海豚栖息地范围内，与中华白海豚栖息地范围最近距离约 5km，基本不会对中华白海豚栖息地产生明显影响。

2) 对海龟的影响分析

根据项目所在海域存在海龟活动的历史追踪数据可知，工程海域曾有海龟出没，但工程海域不是海龟的主要活动区域。

工程产生悬浮泥沙的施工环节主要是深水网箱安装时锚固系统与底质接触产生的悬浮泥沙。由于工程所处海域水深较大，抛锚时锚碇主要与底质表层接触，故施工过程中对泥沙扰动较小，悬浮泥沙主要在底部扩散，因此产生的悬浮泥沙浓度小，对海水水质和海洋生态环境影响较小。且施工悬浮泥沙影响是暂时的，一旦施工完毕，周边水质环境可在较短时间内恢复。同时，项目施工期间海龟会改变自身的游泳模式和方向，因此不会对海龟的洄游及觅食造成影响。此外，项目作业船舶含污水、生活污水统一收集上岸后交给有能力的单位进行处理。船舶生活垃圾拟经分类收集上岸后，由环卫部门清运处理。在严格落实本工程生态保护措施前提下，本工程建设对海龟造成的影响小。

施工期间若发现海龟应停止施工，驱逐，并上报有关部门，加强对施工人员的教育，禁止捕杀海龟等珍稀生物。

3) 对中国龙虾的影响分析

龙虾栖息于几米、十几米深的岩礁缝隙、石堆和珊瑚丛中。工程评价范围内主要分布在乌猪洲海洋特别保护区（东南侧，约 0.2km）、川山群岛水产种质资源保护区（西侧约 6.7km）。

工程产生悬浮泥沙的施工环节主要是深水网箱安装时锚固系统与底质接触产生的悬浮泥沙。由于工程所处海域水深较大，抛锚时锚碇主要与底质表层接触，故施工过程中对泥沙扰动较小，悬浮泥沙主要在底部扩散，因此产生的悬浮泥沙浓度小，对海水水质和海洋生态环境影响较小。且施工悬浮泥沙影响是暂时的，一旦施工完毕，周边水质环境可在较短时间内恢复。项目作业船舶含污水、生活污水统一收集上岸后交给有能力的单位进行处理。船舶生活垃圾拟经分类收集上岸后，由环卫部门清运处理。在严格落实本工程生态保护措施前提下，本工程建设对龙虾造成的影响小。

(8) 对海草床的影响分析

工程海域现有海草床主要分布于上川岛西侧和北侧、下川岛北侧，本工程位于上川岛东侧，与海草床距离较远（直线最近距离约 5km）。

工程产生悬浮泥沙的施工环节主要是深水网箱安装时锚固系统与底质接触产生的悬浮泥沙。由于工程所处海域水深较大，抛锚时锚碇主要与底质表层接触，故施工过程中对泥沙扰动较小，悬浮泥沙主要在底部扩散，因此产生的悬浮泥沙浓度小，对海水水质和海洋生态环境影响较小。且施工悬浮泥沙影响是暂时的，一旦施工完毕，周边水质环境可在较短时间内恢复。项目作业船舶含污水、生活污水统一收集上岸后交给有能力的单位进行处理。船舶生活垃圾拟经分类收集上岸后，由环卫部门清运处理。在严格落实本工程生态保护措施前提下，本工程建设对海草床造成的影响小。

6.9.2 都斛镇

本项目在施工过程中，所引起的悬浮泥沙在潮流的作用下向外海扩散，造成水体混浊水质下降，并使得周边水域底栖生物生存环境遭到破坏，对浮游生物也产生影响，主要污染物为 SS。但项目悬沙影响时间基本为施工期，本项目的水下作业施工期时间较短，施工期结束后其影响也逐渐消失，基本不会对周边生态保护红线等环境敏感目标的海洋环境产生较大的不利影响。建议施工单位采取合理安排施工进度，严格控制施工界限，并通过施工期对悬浮物浓度进行监测，可准确分析施工期影响，及时调整和控制施工扩散影响。

另外，本项目施工期施工废水通过沉淀池处理后回用于洒水抑尘；施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。本项目施工期施工人员生活垃圾分类收集后由市政环卫部门统一处理。项目施工期采取控制施工强度，规范施工范围等措施下，对周边生态保护红线等环境敏感目标造成的不良影响较小。

综上所述，在严格落实各项污染控制措施的情况下，本项目对周边生态保护红线等环境敏感目标的影响是可以接受的。

6.9.3 广海镇

本项目对周围海洋环境敏感区的影响主要表现在施工期入海悬沙的增加。根据水质影响预测结果，施工产生的悬浮物扩散包络线与海洋环境敏感区叠图见图 6.9.3-1，冲淤环境与环境敏感目标叠图 6.9.3-2。

6.9.3-1a 广海镇施工期悬浮物扩散 $>10\text{mg/L}$ 包络线与海洋环境敏感区叠图（航道疏浚）

图 6.9.3-1b 广海镇施工期悬浮物扩散 $>10\text{mg/L}$ 包络线与海洋环境敏感区叠图（兼收地疏浚）

图 6.9.3-2 广海镇施工期冲淤变化与海洋环境敏感区叠图

6.9.3.1 对生态保护红线的影响分析

项目附近 5km 范围内生态保护红线主要有江门市台山市红树林（项目航道东侧，最近距离 70 米）、大海湾海岸防护物理防护极重要区（项目西侧，距离 3.7km）、广海湾重要渔业资源产卵场（项目西南侧，距离 2.1km）和珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线（项目北侧，距离 0.14km）。

根据悬浮泥沙扩散预测结果，本项目工程施工悬沙浓度大于 10mg/L 包络线向东向、南向扩散最远距离约 1.1km。航道疏浚施工导致悬浮颗粒物浓度增量超第一、二类海水水质的海域面积 2.423km²、集散地疏浚施工导致悬浮颗粒物浓度增量超第一、二类海水水质的海域面积 16.822km²；航道疏浚施工导致超第三类海水水质的海域面积为 0.660km²、集散地疏浚施工导致超第三类海水水质的海域面积为 0.660km²。由“图 6.9.3-1 广海镇施工期悬浮物扩散 >10mg/L 包络线与海洋环境敏感区叠图”可知，悬浮物的影响范围主要为工程区附近的海域，本项目施工悬浮物会扩散至江门市台山市红树林，不会扩散至周边其他生态保护红线。

悬浮物对红树植物的影响主要是可能影响红树植物根系（呼吸根）的呼吸作用，红树植物生长在潮间带，在退潮时红树植物根系将裸露在空气中，不会受到悬浮物的直接影响；涨潮时红树植物根系淹没在水里，水体悬浮物浓度增加会对其产生一定的影响，但红树植物能够适应较为阵浊的水体，另外，红树林根系具有净化悬沙作用，促进悬沙沉降。红树林生长于陆地与海洋交界带的滩涂浅滩，悬浮泥沙对其影响较小，但可能会对红树林生态系统产生一定影响，但影响只是暂时的，施工结束后对红树林及其生态系统的影响会逐渐消失。

广海镇主要建设内容包含广海航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚工程、近海海域蚝场养殖、海域废养殖设施清拆，无围填海行为，疏浚物由广东正地尔科技有限公司竞投得，由其负责运输到新会区崖南镇海裕建材实业有限公司的码头和仓储场地、江门市恩平市恩平港码头、江门市恩平市横陂镇江门国能石英科技有限公司的码头和仓储场地处置，项目实施不会改变海域的自然属性。

在施工过程中，所引起的悬浮泥沙在潮流的作用下向外海扩散，造成水体混浊水质下降，并使得周边水域底栖生物生存环境遭到破坏，对浮游生物也产生影响，

主要污染物为 SS。但项目悬沙影响时间基本为施工期，本项目的施工期 1 年，实际疏浚时间约 152 天，施工时间较短，施工期结束后其影响也逐渐消失，基本不会对周边红线区海洋环境产生较大的不利影响。建议施工单位采取合理安排施工进度，严格控制施工界限，并通过施工期对悬浮物浓度进行监测，可准确分析施工期影响，及时调整和控制施工扩散影响。

另外，施工船舶生活污水、生活垃圾、船舶舱底油污水经收集上岸后，由有处理能力的单位接收处理，不得直接排放入海；养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理。对因工程造成的生物资源损失，进行生态补偿。项目施工期采取控制施工强度，规范施工范围等措施下，对生态红线区造成的不良影响较小。

由“图 6.9.3-2 广海镇施工期冲淤变化与海洋环境敏感区叠图”可知，本项目工程冲刷会影响到小面积的江门市台山市红树林，不会影响到其他生态红线。对台山市红树林冲刷深度在 0.01~0.03m/a 之间，影响较小，工程实施后区域内的冲刷会趋于平衡。项目建设基本不会对周边现状红树林赖以生存的底质环境产生影响，不会造成红树林所在滩涂流失。

综上所述，在严格落实各项污染控制措施的情况下，本项目对江门市台山市红树林、大海湾海岸防护物理防护极重要区、广海湾重要渔业资源产卵场和珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线的影响是可以接受的。

6.9.3.2 对自然保护区的影响分析

本项目施工悬浮物不会扩散至广东江门中华白海豚省级自然保护区、江门上川岛猕猴地方级自然保护区。项目不位于保护区内，另外，施工船舶生活污水、生活垃圾、船舶舱底油污水经收集上岸后，由有处理能力的单位接收处理，不得直接排放入海。养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理。对因工程造成的生物资源损失，进行生态补偿。项目施工期采取控制施工强度，规范施工范围等措施下，对生态红线区造成的不良影响较小。

综上所述，在严格落实各项污染控制措施的情况下，项目基本上不会对广东江门中华白海豚省级自然保护区、江门上川岛猕猴地方级自然保护区造成影响。

6.9.3.3 对海岛及海岛岸线的影响分析

本项目广海镇海域工程周边 5km 范围内的岛礁有大禾礁、国山礁、过船排、禾冲礁、口哨咀岛、南湾排、牛眠石、牛屎石、水湾礁、台山三点金、头排、头排北岛、外南湾岛等。

根据 6.2 章节地形地貌与冲淤环境影响分析，方案实施后，由于航道内水深增加，疏浚工程实施后航道内基本处于回淤状态，由于工程区无河流携带泥沙入海，工程区附近海域悬浮泥沙含量很低，因此，工程实施后不会产生剧烈的冲淤变化。冲淤变化较大的区域主要位于航道内，冲淤厚度在±0.15m 以内，工程实施后不会造成底床的剧烈变化，工程实施后区域内的冲刷会趋于平衡。项目建设对海岛岸线冲淤环境的影响在可接受范围内。

6.9.3.4 对近岸海域国控站位的影响分析

本项目评价范围内的近岸海域国控站位有 GDN10012（位于清拆海域范围内）、GDN10003（西侧 1.04km）、GDN10005（东侧 1.2km）、GDN10008（西侧 21.3km）、GDN10015（东侧 14km）、GDN10016（东侧 17km）。

由“图 6.9.3-1 广海镇施工期悬浮物扩散 $>10\text{mg/L}$ 包络线与海洋环境敏感区叠图”可知，悬浮物的影响范围主要为工程区附近的海域，项目集散地疏浚过程产生的悬浮泥沙会扩散至国控监测站位 GDN10005，浓度为 $20\text{mg/L}\sim 50\text{mg/L}$ 。

本项目的施工期 1 年，实际疏浚时间约 152 天，施工时间较短，对国控站位的实际影响时间较短，施工期结束后其影响也逐渐消失，同时应严格采取各项避免措施：（1）项目应采取控制疏浚范围，避免超范围施工；（2）国控站位采样期间禁止疏浚，避免对监测数据造成影响，根据《近岸海域环境监测技术规范 第三部分 近岸海域水质监测》(HJ 442.3-2020)要求：例行水质监测频次一般为每年进行 3 次，采样时间安排在 3~5 月、7~8 月和 9~11 月两次监测时间间隔原则上应为 2 个月以上。根据了解 GDN17003 及周边海域国控站位一年采 3 次样，春、夏、秋各进行一次，春、夏、秋每个季度初期建设单位应与广东省生态环境监测中心或江门生态环境监测中心沟通采样时间，国控站位采样期间和采样前一天禁止疏浚；（3）加强疏浚期间的跟踪监测，将 GDN10005 设为跟踪监测站位，疏浚期内的每个潮汐年的春、秋季各进行一次监测，施工结束后进行一次后评估监测。

GDN10012 位于清拆海域范围内，国控站位采样期间禁止清拆施工，避免对监

测数据造成影响，春、夏、秋每个季度初期建设单位应与广东省生态环境监测中心或江门生态环境监测中心沟通采样时间，国控站位采样期间禁止清拆。同时加强清拆施工期间的跟踪监测，疏浚期内的每个潮汐年的春、秋季各进行一次监测，施工结束后进行一次后评估监测。

本项目施工期疏浚悬浮物不会扩散至其他近岸海域国控站位点，对其他近岸海域国控站位点的影响较小。

项目施工引起的海域悬沙增大是暂时的，随着施工的结束，水质可恢复到原来的状态。施工单位应在施工期对悬浮物浓度进行监测，根据监测结果及时调整和控制施工扩散影响。

综上所述，在严格落实各项污染控制措施的情况下，本项目对近岸海域国控站位的影响是可以接受的。

6.9.3.5 对红树林的影响分析

广海航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道周边分布有现状红树林。本项目施工时产生的悬浮泥沙会扩散至周边红树林。

根据晓玲、李春强等《红树林生态适应性及其在净化水质中的作用》报告中指出：水体中的悬浮物数量足够大时不仅使水体可见度降低，而且使水下的生物生存受到威胁。悬浮物的降解不仅使水体氧气含量降低，而且二氧化硫等有害气体的产生也威胁着水底生物的生存，损害生态平衡。红树林独特的生境使红树植物根系发达复杂，能通过发达的根系网罗碎屑，加速潮水和陆地径流带来的泥沙和悬浮物的沉积，降低海水中悬浮物的含量。Sansanayuth 和 Halmar 等的研究结果均表明红树林能有效降低污水沉积悬浮物的含量。根据杨琼、蓝崇钰等《红树林人工湿地对生活污水的净化效果》中所作的研究，将 SS 浓度为 12.5~109.2mg/L(平均浓度为 48.1mg/L)的生活污水排入红树林人工湿地中，出水时 SS 全部满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 B 标准 (≤ 20 mg/L)，说明人工湿地对悬浮物的去除效果非常好，出水的透明度较好。

因此，悬浮泥沙扩散到红树林不会对其造成影响，不会造成红树林死亡，相反红树植物具有发达而独特根系，独特的根系能够网罗泥沙有很好的固堤护岸的作用，能够净化水质。

悬浮物对红树植物的影响主要是可能影响红树植物根系（呼吸根）的呼吸作用，

红树植物生长在潮间带，在退潮时红树植物根系将裸露在空气中，不会受到悬浮物的直接影响；涨潮时红树植物根系淹没在水里，水体悬浮物浓度增加会对其产生一定的影响，但红树植物能够适应较为浑浊的水体，另外，红树林根系具有净化悬沙作用，促进悬沙沉降。红树林生长于陆地与海洋交界带的滩涂浅滩，悬浮泥沙对其影响较小，但可能会对红树林生态系统产生一定影响，但影响只是暂时的，施工结束后对红树林及其生态系统的影响会逐渐消失。

由“图 6.9.3-2 广海镇施工期冲淤变化与海洋环境敏感区叠图”可知，本项目工程冲刷会影响到小面积的江门市台山市红树林，不会影响到其他生态红线。对台山市红树林冲刷深度在 0.01~0.03m/a 之间，影响较小，工程实施后区域内的冲刷会趋于平衡。项目建设基本不会对周边现状红树林赖以生存的底质环境产生影响，不会造成红树林所在滩涂流失。

因此，本项目施工对周边现状红树林影响较小。

6.9.3.6 对南海北部幼鱼繁育场保护区、崖门口经济鱼类繁育场保护区的影响分析

广海镇海域工程涉及南海北部幼鱼繁育场保护区、崖门口经济鱼类繁育场保护区。对经济鱼类繁育、幼鱼繁育将产生一定影响和损害，对南海北部幼鱼繁育、崖门口经济鱼类繁育造成一定的影响。

南海北部幼鱼繁育场保护区保护期为 1-12 月、崖门口经济鱼类繁育场保护区保护期为每年的农历 4 月 20 日至 7 月 20 日。为减少对崖门口经济鱼类繁育场保护区的影响，在保障施工进度的前提下每年的农历 4 月 20 日至 7 月 20 日应减少施工强度改为 1 艘射流式工程船和 1 艘抓斗船施工。

项目海域工程水下施工会对水体产生一定的扰动，施工过程中产生的悬浮泥沙对附近海域造成一定的污染影响，施工期间悬浮物浓度大于 10mg/L 范围内，对南海区经济鱼类繁育、幼鱼生长会产生一定程度的影响，将使鱼类造成一定的损失。另外，施工期产生的悬浮泥沙其扩散亦会对鱼卵和仔稚鱼的存活产生一定的影响。虽然工程施工期间对鱼类产生了不利影响，但这一影响是暂时的，可逆的，随着施工的结束，悬浮物浓度会在数小时内迅速衰减。建议施工单位合理安排施工时序，控制水下扰动强度和扰动范围。为减少对海洋生态和渔业资源的影响，通过生态补偿措施可以使海洋生物资源得到有效的恢复和保护。因此，项目建设对南海北部幼

鱼繁育场保护区、崖门口经济鱼类繁育场保护区的影响是可以接受的。

6.9.3.7 对周边养殖区的影响

项目评价范围内分布有台山市川岛北风湾底播 6 号场（西南侧 20.4km）、台山市川岛镇大洲村委会昂庄仔底播养殖场（西南侧 14.1km）、台山市川岛镇大洲村委会二角咀网箱养殖三号场（项目南侧 6.4km）、台山市川岛镇大洲村委会小野柑湾底播养殖场（西南侧 15.6km）、台山市川岛镇上川飞东村民委员会二号底播养殖场（南侧 11.9km）、台山市川岛镇上川飞东村民委员会三号底播养殖场（南侧 11.5km）、台山市川岛镇上川飞东村民委员会四号底播养殖场（南侧 10.7km）、台山市川岛镇上川飞东村民委员会一号底播养殖场（南侧 11.7km）、台山市川岛镇上川野柑湾底播养殖二号场（西南侧 16.7km）、台山市川岛镇上川野柑湾底播养殖一号场（西南侧 16.7km）、台山市泰宏一号养殖场（西南侧 17.1km），这些养殖区与本项目距离较远，施工悬沙不会扩散至这些养殖，因此项目施工基本上不会对这些养殖区造成影响。项目施工可能造成的影响主要有广海湾内的现状养殖和周边围塘养殖取水。

（1）广海湾内现状养殖

广海湾海域分布有较多现状养殖（主要为开放式养殖），均未确权。项目建设内容包括拆除历史遗留的养殖围堰、养殖设施，根据现场调查，广海湾存在较多的养殖围栏及蚝钉，对广海湾水质产生一定的影响。本项目将生态升级的 1852.7hm² 海域进行清拆。项目建设将对拟拆除的养殖围堰、养殖设施所属养殖户造成一定的经济损失。台山市人民政府于 2023 年 2 月 21 日发布《关于清理整治违法养殖用海的通告》，通告内容要求：台山市海域范围内未取得海域使用权的违法养殖用海（含设置的养殖设施及养殖物），清理整治范围内的违法养殖设施、养殖物及围网（桩）等定置设施必须在 2023 年 2 月 28 日前全部自行清理完毕。逾期未自行清理的，将依法组织进行清理，由此造成的经济损失和相关法律责任由养殖户或经营者自行承担。

根据项目现场踏勘及收集周边资料可知，广海湾海域内项目周边存在有多处开放式养殖活动，主要为吊蚝养殖区和贝类养殖。若本项目施工过程附近养殖区仍在正常养殖，则本项目产生的悬浮泥沙将不可避免的对养殖区临近项目的区域产生一定的影响，从而造成一定的渔业资源损失。靠近养殖区周边的疏浚清淤悬沙会扩散至养殖区，本项目施工期悬浮泥沙属于短期影响，本项目施工工期较短，该影响将

随着本项目施工的结束而较快消失。为了将本项目施工期悬浮泥沙可能对附近养殖场造成的影响降至最低，本项目应与周边养殖户进行良好的协调沟通。疏浚应尽量避免吊蚝下苗期（4月~10月），尤其是靠近养殖区的疏浚区，确实无法避开下苗期进行养殖区周边的疏浚施工，必要时给与养殖户一定程度的经济补偿。在养殖场下苗期无法避时开采取降低施工强度（改用一艘射流工程船施工）、加强施工期的跟踪监测并根据跟踪监测结果及时调整污染防治和生态保护措施等措施。则经采取前述措施后，本项目的施工对附近养殖的影响可降至最低。

同时，施工船舶生活污水、生活垃圾、船舶舱底油污水经收集上岸后，由有处理能力的单位接收处理，不得直接排放入海。养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理。对因工程造成的生物资源损失，进行生态补偿。

综合分析，悬沙影响范围集中在工程周围，这种不良影响是暂时的，随着施工作业结束，悬浮泥沙的影响将逐渐消失。

（2）围塘养殖

广海湾海岸内侧分布有大量养殖围塘，主要养殖南美白对虾、跳跳鱼等，由于项目附近的围塘养殖场池塘水体与外界海域均建设有堤围等进行隔绝，因此，本项目施工期产生的悬浮泥沙不会直接扩散至项目附近的围塘养殖鱼塘内，但围塘养殖场需从海上进行取水，若项目周边围塘养殖场在本项目工程施工期间进行取水，则可能对其产生一定的影响。因此，本项目应与周边围塘养殖户进行良好的协调沟通，提前将施工计划告知周边养殖户并为之协调，做好施工安全保障工作，项目施工前通过发布通告，告知周边养殖围塘养殖户施工时间，避开该段时间取水，可避免该影响；靠岸一侧施工尽量选择退潮时疏浚施工，可减少悬沙扩散范围；必要时给与养殖户一定程度的补偿。则经采取前述措施后，本项目的施工对附近围塘养殖场的影响可降至最低。

6.9.3.8 对海龟的影响分析

根据图 4.2.7-3~5 可知，本项目所在海域存在海龟活动的历史追踪数据，说明工程海域曾有海龟出没。施工引起的悬浮泥沙对工程所在区域水质产生一定影响，但这种影响是暂时性的，一旦施工完毕，工程所在区域周边水质环境可随着施工期结

束逐渐恢复，且施工期间海龟会改变自身的游泳模式和方向，因此不会对海龟的洄游及觅食造成影响。

施工期间若发现海龟应停止施工，驱逐，并上报有关部门，加强对施工人员的教育，禁止捕杀海龟等珍稀生物。

6.9.3.9 对中华白海豚、江豚的影响分析

(1) 悬浮泥沙对中华白海豚、江豚影响分析

本项目施工过程中会产生悬浮泥沙，可引起局部海水浑浊，使周围海水水质污染。根据数值模拟结果，悬沙扩散主要集中在项目工程周边，不会扩散至中华白海豚、江豚主要分布区。从生理结构上来说，中华白海豚、江豚是用肺呼吸的水生哺乳动物，这有别于用鳃呼吸的鱼类，它呼吸时头部露出水面直接呼吸空气，浑浊的水体对其呼吸影响不大。

施工作业完成后，SS的影响也将消失。本项目应采取控制疏浚施工范围，严禁超范围施工，加强施工期间的跟踪监测。项目应配备观察员，发现中华白海豚、江豚出现在工程海域附近时进行驱赶，可降低施工对中华白海豚的影响。

(2) 噪声对中华白海豚、江豚的影响

噪声对中华白海豚的影响与伤害主要包括行为与听觉两个方面。在中华白海豚行为方面，水下强噪声会导致中华白海豚的声行为变化、捕食行为变化、以及回避和迁移行为等。在声行为方面，中华白海豚可以通过增大声信号的幅值或持续时长，克服水下噪声对声信号的屏蔽效应。

1) 对中华白海豚行为影响分析

Janik在苏格兰东北部的Moray Firth研究了船舶噪声对宽吻中华白海豚行为的影响。研究发现当中华白海豚观察船接近中华白海豚时，中华白海豚的出水次数明显减少。Nowacek等在Sarasota、Florida海域研究了船舶噪声对宽吻中华白海豚行为的影响。研究发现当行船接近中华白海豚时，中华白海豚的呼吸时间间隔（Interbreath intervals, IBI）明显增大，并且中华白海豚之间的距离将减小，中华白海豚游动方向改变，游速明显增大。

2) 对中华白海豚听觉影响分析

参照厦门大学于2015年在厦门新机场施工现场的噪声监测结果，挖砂船作业时（距5m）和货船经过时（距20m）的水下噪声均不超过120dB，噪声值小于前述研

充白海豚开始产生 TTS 的噪声级，且船舶作业活动产生的噪声一般只在较低的频段如 20~1000Hz 具有较高的能量 (Greene, 1987; Greene and Moore, 1995)，主要能量不在中华白海豚的听阈改变的频段内，因此，正常情况下，本项目船舶噪声不会对中华白海豚的听觉系统造成伤害。

建议在疏浚、清拆等开始施工前，应密切注意观察施工船舶周围白海豚、江豚的活动，并设定至少 500m 的安全距离为警告区域，若发现有中华白海豚、江豚，应暂停施工，采用无害声驱的方法将其驱逐出作业海域，再进行施工作业。船舶施工噪声对白海豚、江豚影响不大，在做好上述防护措施的前提下，施工期对中华白海豚、江豚的影响在可控的范围之内。

6.9.4 北陡镇

6.9.4.1 对南海北部幼鱼繁育场保护区、南海区幼鱼幼虾保护区的影响分析

北陡镇沙咀避风塘清淤涉及南海北部幼鱼繁育场保护区、南海区幼鱼幼虾保护区。

清淤工程水下施工会对水体产生一定的扰动，施工过程中产生的悬浮泥沙对附近海域造成一定的污染影响。根据悬浮泥沙扩散预测结果，3 台长臂水挖机同时施工，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.058km²；施工悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.051km²；施工悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.042km²；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 0.0035km²。悬浮物的影响范围主要为工程区附近的水域，基本未扩散至海岸线向海一侧。对南海区幼鱼、幼虾、经济鱼类影响很小。且这一影响是暂时的，可逆的，随着施工结束，悬浮物浓度会在数小时内迅速衰减。为减少对海洋生态和渔业资源的影响，通过生态补偿措施可以使海洋生物资源得到有效的恢复和保护。因此，项目建设对南海北部幼鱼繁育场保护区、南海区幼鱼幼虾保护区的影响是可以接受的。

图 6.9.4-1 大于 10mg/L 悬沙包络线与海域环境保护目标分叠图

6.9.4.2 对周边居民区的影响分析

根据噪声影响分析：昼间施工机械在距施工场地 50 米外可以达到标准限值，夜间在 200 米外基本能达到标准限值。

由于北陡镇建设内容施工作业量较大，在实际施工中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值要大，由于实际情况较为复杂，很难一一进行噪声级的叠加。考虑到建设期施工噪声影响是短期的、暂时的，而且具有局部路段特性。作为建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应采取必要的噪声控制措施，在施工中做到定点定时的监测，降低施工噪声对环境的影响。

6.10 对陆域生态环境的影响分析

6.10.1 市公资办

项目不涉及陆域。

6.10.2 都斛镇

项目建设对陆域生态系统的影响主要表现为土地占用、对陆域动植物的影响、项目施工建设造成的水土流失这几个方面。

(1) 对土地占用的影响

项目占地范围：工程永久占地主要包括围基、排水短闸加固工程等。

项目建设所在区域不涉及国家和省级水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园以及重要湿地。本工程占地类型主要为农村道路、养殖坑塘、可调整养殖坑塘、坑塘水面等，本工程占用一定的陆域空间，对区域自然生态系统有一定的影响，会使区域的土地利用类型和格局发生改变。

(2) 对陆生植被的影响

本项目占均不占用草场或耕地等高生产力的植被类型，不影响区域地带性自然植被。

根据调查，项目用地范围内以本地常见的草地、灌木为主。300 米范围内有分布红树林，共记录到红树物种共 6 科 6 属 8 种，其中真红树植物 4 科 4 属 6 种，分别为无瓣海桑、老鼠筋、卤、尖叶卤蕨、蜡烛果、海桑；半红树植物 2 科 2 属 2 种，分别为黄和苦郎树；伴生植物共 16 种，分别为海刀豆、鱼藤、芦苇、厚藤、芭蕉、

稗、风眼莲、鬼针草、鸡屎藤荳芒、马缨丹、美人蕉、微甘菊、喜旱莲子草、亚洲文殊兰和竹芋。项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水堰闸加固，项目的建设不会对区域植被类型和植物种类多样性产生较大的影响。

(3) 对陆生动物的影响

本项目区域内及周边几乎不存在受保护的野生动物。项目施工期较短暂，动物出于本能会自然逃避，因此项目建设对陆生动物的影响较小。

本项目占地范围内未发现国家重点保护野生动物的重要栖息地。受工程施工影响的野生动物主要为居民点动物群，包括城市型鸟类与啮齿类小型动物，如家燕、小白腰雨燕、麻雀、八哥、白鹭、小家鼠、褐家鼠等。工程建设期间稍微减少了占地范围内动物的生境面积，使其重新选择停歇地点或觅食场所。施工期间产生的噪音和震动对周边的鸟类有一定的惊扰影响，驱离本项目占地范围及周边水面或岸边停歇、觅食的鸟类。该干扰影响不会给野生鸟类造成直接伤害，不会大幅度减少鸟类的觅食范围，随施工结束后可完全消除影响。

(4) 水土流失影响

本项目施工用地范围内施工机械车辆对土壤的碾压，使得土壤疏松、裸露、松散堆积物径流系数减少，相应的入渗量必然增大，易引发水土流失。项目施工结束后及时归还临时用地，并对临时用地进行复绿，有利于临时用地施工结束后的水土保持，减少水土流失。同时建设单位应通过文明施工、科学管理、合理布设水土保持措施，施工结束后及时对陆域临时用地进行复绿，缩短土壤裸露时间，减少水土流失产生。

本项目建设期间对区域主导生态功能有一定的不利影响，通过强化施工秩序管理、严格落实安全生产、落实各项水保措施等措施可以有效减缓。总体而言，工程施工期对陆地生态系统的不良影响较小，属于可接受的范围。

6.10.3 广海镇

项目不涉及陆域。

6.10.4 北陡镇

6.10.4.1 工程占地影响

北陡镇建设项目总占地面积 74791m² (不含水域)，其中新增占地 22400m²。北

陡镇建设项目基本都是对现有基础设施进行升级改造，新增用地主要是用于生态停车场的建设、回填区，土地利用类型主要为村镇建设用地、坑塘。因此，北陡镇建设项目实施，基本不会对评价区域的土地利用结构产生大的影响。

6.10.4.2 对植物资源的影响分析

根据生态现状勘察情况，项目占地范围内无珍稀濒危野生保护植物，项目所在区域内植被类型以桉树林、果林、草地、耕地为主，区域内植物种类主要为尾叶桉、荔枝、小叶榕、香蕉、水稻等；工程建设完成后，及时进行绿化，尽量使用原有表层土回填绿化，恢复生态环境，种植植被包括台湾相思、火焰木、红叶石楠、翠芦莉、马尼拉草等，均属于常见种。

因此，工程实施后对该区域植物生态环境影响不大

6.10.4.3 对动物资源的影响

根据实地调查结果，项目范围未发现珍稀濒危野生动物，由于长期受人类活动的频繁干扰，现有动物种类以鸟类和蛙、蟾蜍、鼠、蜥蜴等常见的动物为主，这些动物的适应能力较强，都具有一定迁移能力，在受到施工活动影响后，它们大多会主动向适宜生境中迁移，因此，工程建设仅将改变这些动物在施工区及外围地带的分布，不会改变其区系组成。综上所述，工程对周边动物的影响总体较小。

6.11 对岸线的影响分析

6.11.1 市公资办

网箱投放后项目区水动力环境将产生一定的影响，潮流变化会导致海底地形和岸滩演变。但工程实施对海域的潮流影响主要集中在工程区附近，离工程区越远，潮流受到的影响越小，整体上对养殖海域的地形地貌与冲淤环境影响不大，基本不会对项目附近海岛岸线冲淤环境产生明显影响。

6.11.2 都斛镇

本项目的陆域围基升级改造利用现有围基涉及岸线，涉及占用人工岸线1056.2m，需依据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》实行岸线占补。本项目不涉及围填海，不建设任何海上构筑物，项目陆域围基升级改造利用现有围基涉及岸线，也不会形成新的岸线，不会改变附近海床地形。

因此，本项目对岸线的影响较小。

6.11.3 广海镇

烽火角避风锚地出海口航道北侧距离大陆岸线最近距离 0.25km，岸线类型为人工岸线，广海渔港航道北侧距离大陆岸线最近距离为 50m，岸线类型为人工岸线。项目建设对岸线的影响主要为冲淤环境变化。

根据 6.2 章节地形地貌与冲淤环境影响分析，方案实施后，由于航道内水深增加，疏浚工程实施后航道内基本处于回淤状态，由于工程区无河流携带泥沙入海，工程区附近海域悬浮泥沙含量很低，因此，工程实施后不会产生剧烈的冲淤变化。冲淤变化较大的区域主要位于航道内，冲淤厚度在±0.15m 以内，工程实施后不会造成底床的剧烈变化，工程实施后区域内的冲刷会趋于平衡。项目建设对大陆岸线冲淤环境的影响在可接受范围内。

6.11.4 北陡镇

北陡镇建设项目占用海域面积 5000m²，主要是对那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目沙滩进行提升整治，补砂量约 400m³，修复岸线长度约 250m。

避风塘及河道清区域位于海岸线向陆侧，工程实施对海域的潮流影响主要集中在清淤区附近，基本不会海岸线向海一侧的冲淤环境产生明显影响。

6.12 对通航环境的影响分析

6.12.1 市公资办、广海镇

本项目施工期间将投入一定数量的施工船舶，施工期间本项目不可避免的对周边船舶的通航安全产生影响，使船舶通航密度升高，周边海域的通航风险增加。

施工单位应将施工时间、地点、占据的区域、作业特点、施工进度、碍航特性、抛泥航行路线等实际情况报至管理部门，根据管理部门的审批有序组织施工，并在施工水域附近海域配备必要的导助航等安全保障设施。此外，工程施工期间还有可能会遗留一些碍航物，将不利于船舶安全通航。本项目施工过程中通过严格、科学的施工组织及合理的生产调度，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，海事部门加强现场管理，认真落实通航安全报告书中所提的安全保障措施，有关各方加强工程及其附近海域的安全管理，其不利影响将得到缓解或消除。

施工单位应结合港区水域周围的应急资源状况、水域特点及船舶海损事故的特

点制定相应的工程水域综合应急预案，以便在发生海损事故后能作出快速应急响应，减少海损事故造成的损失、控制海损事故的扩大、确保船舶的航行安全以及工程自身的安全。

综上，项目建设在采取通航管理措施后能有效减小对所在海域通航环境的影响。

6.12.2 都斛镇

本项目施工期不需要使用船舶，因此对附近水域过往船舶的正常航行不会产生影响，不会对所在海域通航环境造成影响。

6.12.3 北陡镇

北陡镇建设内容位于陆域，沙咀避风塘施工期间将投入长臂挖掘机、运输车等进行施工，可能的对来避风塘停泊的渔船的通航安全产生一定影响。施工水域应正确显示施工信号，注意避让来避风塘靠泊的渔船，保证通航安全。

7 运营期环境影响预测与评价

7.1 海洋水动力环境影响分析

7.1.1 市公资办

网箱投放后潮流会受到网箱的阻挡，表层流速变小；同时，养殖网箱的锚固结构突出于海底，锚固结构周边小范围的水域流速将出现不同程度变化。但工程实施对海域的潮流影响主要集中在工程区附近，离工程区越远，潮流受到的影响越小。

7.1.2 都斛镇

本项目营运期主要的排水短闸加固工程完成后将在一定程度上对周边海域水动力环境产生影响，排水短闸加固工程范围较小，本项目实施后周边海域水动力环境变化较小。

7.1.3 广海镇

广海镇近浅海养殖设施由延绳式浮筏由木桩、锚绳、吊绳、浮漂、浮绳组成，延绳式垂下养殖设施对潮流具有一定的阻碍作用。尤其在牡蛎成熟期，牡蛎养殖会对所在水域的水动力产生一定的阻滞作用。吊蚝浮子延绳筏、新建新型抗风浪蚝排投放后受到吊蚝和蚝排的阻挡，改变了养殖区的流速流向，表层流场的改变较明显，整体流速变小，底层受到的影响要小很多。但只对吊蚝和蚝排附近的局部流场产生一定的影响，对其他区域没有影响。鉴于吊蚝和蚝排养殖设施为透空式结构，不会改变周边原有的水动力环境。本项目合理控制牡蛎养殖密度，对区域水动力影响较小，建设后对海域水动力的影响是可接受的。

7.1.4 北陡镇

北陡镇对水动力环境产生影响的建设内容主要是避风塘及河道清淤，根据预测分析，避风塘及河道清淤后，避风塘及河道附近各代表点大潮涨急流速变化值位于 $-0.02\text{m/s} \sim 0.00\text{m/s}$ 之间；大潮涨急流向变化值位于 $-0.1^\circ \sim 14.9^\circ$ 之间，大潮落急流速变化值位于 $-0.01\text{m/s} \sim 0.00\text{m/s}$ 之间，大潮落急流向变化值位于 $-2.1^\circ \sim 3.2^\circ$ 之间，运营期对周边水动力环境产生影响很小。

7.2 海洋地形地貌与冲淤环境影响分析

7.2.1 市公资办

网箱投放后项目区水动力环境将产生一定的影响，潮流变化会导致海底地形和岸滩演变。但工程实施对海域的潮流影响主要集中在工程区附近，离工程区越远，潮流受到的影响越小，整体上对养殖海域的地形地貌与冲淤环境影响不大。

7.2.2 都斛镇

本项目营运期主要的非产污环节排水短闸加固工程完成后将在一定程度上对周边海洋地形地貌和冲淤环境产生影响，排水短闸占用海域面积较小，故本项目实施后周边海域地形地貌与冲淤环境变化较小。

7.2.3 广海镇

吊蚝和蚝排投放后，部分区域流速减小，造成了海水中的悬浮泥沙沉积，造成养殖区可能发生淤积，但由于潮流速度变化较小，造成的悬浮泥沙沉积也相对较小。吊蚝、木桩面积相对较小，且位于海水底层，木桩对局部区域流速流向影响不大，由于海流往复作用，可能会在木桩处形成一定的冲刷和淤积，但由于木桩面积较小造成的冲刷和淤积相对较小。

本项目采用开放式养殖的方式，吊蚝和蚝排的投放会对养殖用海区域的海流有一定的影响，但影响较小，不会对海区的冲淤环境造成大的影响。

7.2.4 北陡镇

北陡镇对水动力环境产生影响的建设内容主要是避风塘及河道清淤，根据第 6 章地形地貌与冲淤环境分析，避风塘及河道清淤后，避风塘及河道附近形成一定的冲刷和淤积，其中疏浚区主要出于淤积状态，冲淤强度在 0.15m/a 以内，入海河口处处于冲刷状态，冲刷强度在 0.03 m/a 以内，对周边海域地形地貌冲淤环境影响很小。

7.3 海水水质环境影响分析

7.3.1 市公资办

7.3.1.1 基本方程

项目运营期养殖产生的污染物采用三维物质输运方程进行预测。Sigma 坐标系

下三维物质输运方程为：

$$\frac{\partial CD}{\partial t} + \frac{\partial CuD}{\partial x} + \frac{\partial CvD}{\partial y} + \frac{\partial C\omega}{\partial \sigma} = \frac{\partial}{\partial x} \left(DA_H \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(DA_H \frac{\partial C}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial \sigma} \left(\frac{K_H}{D} \frac{\partial C}{\partial \sigma} \right) + DS_0$$

其中，C 为污染物质的浓度；u、v 和 ω 是 sigma 坐标系下的流速分量； $\sigma = \frac{z-\eta}{D}$ ， $D = H + \eta$ ，D、 η 和 H 分别为瞬时水深，海面起伏和平均水深； K_H 为垂直扩散系数； A_H 是水平扩散系数； S_0 为单位时间内污染源排给单位体积海水的污染物质质量。本次预测 COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐考虑其降解系数值分别为 0.08d⁻¹，0.07 d⁻¹，0.02 d⁻¹。

岸边界条件采用污染物通量为零的条件。考虑到流场的岸边界条件已采用法向流速为零的条件，污染物浓度的岸边界为无梯度条件。

$$\text{岸边界条件: } \frac{\partial C}{\partial \vec{n}} = 0$$

其中， \vec{n} 为与岸边界垂直的单位法向矢量。

开边界条件：流出区域，满足扩散方程为 0；入流边界，不考虑外界环境影响，故入流边界设定入流 $C = 0$ 。

初始条件：本次主要预测污染物排海后在环境中所起的浓度增量，计算的初始条件选为零初始条件。

7.3.1.2 源强分析

根据工程分析，养殖末期（成鱼期）投饵量最大，饵料散失量和进入水体的鱼粪量源强均比养殖初期、中期源强大，因此采用养殖末期（成鱼期）饵料散失量和进入水体的鱼粪量源强进行预测。

(1) 无机氮、活性磷酸盐、COD_{Mn}、悬浮物源强

养殖末期（成鱼期）网箱养殖总氮、总磷、COD_{MN}、悬浮物排放量如下：

表 7.3.1-1 总氮、总磷、COD_{MN}、悬浮物排放源强

| 养殖设施 | 污染物排放源强 (kg/s) | | | | |
|-----------|----------------|----------|-------------------|------------|----------|
| | 总氮 | 总磷 | COD _{Mn} | 悬浮物 (饵料散失) | 悬浮物 (鱼粪) |
| 重力网箱 (单个) | 0.000067 | 0.000014 | 0.000017 | 0.0677 | 0.0068 |
| 桁架式养殖平台 | 0.000400 | 0.000081 | 0.000102 | 0.4063 | 0.0408 |

将总氮、总磷换算成无机氮、活性磷酸盐计算，参考《珠海市养殖水域滩涂规划（2022-2030 年）环境影响报告书》，无机氮占总氮的比例为 60%，即无机氮

=0.6×总氮：总磷与活性磷酸盐的转换关系为 1: 0.8，即活性磷酸盐=0.8×总磷。参考珠海重点海域入海通量评估报告入海河涌和入海排污口调查结果看，无机氮/总氮的浓度均值比 74%~77%；有关海域调查结果总磷/活性磷酸盐约为 1.5。取上述研究成果换算结果按保守计算，即无机氮：总氮（TN）=0.77：1；总磷：活性磷酸盐=1：0.8。转换后的养殖污染物排放量如下表：

表 7.3.1-2 无机氮、活性磷酸盐、COD_{Mn}、悬浮物排放源强

| 养殖设施 | 污染物排放源强 (kg/s) | | | | |
|----------|----------------|----------|-------------------|-----------|---------|
| | 无机氮 | 活性磷酸盐 | COD _{Mn} | 悬浮物(饵料散失) | 悬浮物(鱼粪) |
| 重力网箱(单个) | 0.000051 | 0.000011 | 0.000017 | 0.0677 | 0.0068 |
| 桁架式养殖平台 | 0.000308 | 0.000065 | 0.000102 | 0.4063 | 0.0408 |

(2) 降解系数

预测过程中应考降解系数。污染物降解系数对预测因子及周边海域影响的计算至关重要，COD_{Cr}降解系数参考广东省各流域的规划、报告研究成果如表 7.3.1-3 所示。

表 7.3.1-3 广东省重点研究成果采用的衰减系数 单位：1/d

| 项目名称 | 承担单位 | COD _{Cr} 降解系数 |
|-----------------|------------|------------------------|
| 珠江三角洲水环境容量与水质规划 | 华南环境科学研究所 | 0.08~0.45 |
| 韩江流域水质保护规划 | 华南环境科学研究所 | 0.15 |
| 东江流域水污染综合防治研究 | 华南环境科学研究所 | 0.1~0.4 |
| 北江流域水质保护规划 | 华南环境科学研究所 | 0.08~0.1 |
| 珠江流域水环境管理对策研究 | 华南环境科学研究所 | 0.07~0.60 |
| 鉴江水质保护规划 | 中山大学 | 0.2 |
| 练江流域水质保护规划 | 广东省环境监测中心站 | 0.3~0.55 |
| 珠江三角洲环境保护规划研究 | 中国环境规划院 | 0.2 |

另外，查找相关文献对海洋污染物降解系数的研究：杭州湾海域无机氮和活性磷酸盐的实际降解系数分别为 0.21d⁻¹，0.05d⁻¹；渤海湾 COD_{Mn} 的降解系数在 0.023~0.076d⁻¹ 之间，活性磷酸盐的降解系数一般在 0.005d⁻¹~0.243d⁻¹ 范围内，均值为 0.062d⁻¹；乐清湾在悬浮物浓度较高情况下的活性磷酸盐降解系数为 0.0075d⁻¹，无机氮降解系数为 0.005d⁻¹；上海金山区近岸海域无机氮的生物降解系数在 0.121~0.269d⁻¹，均值为 0.225d⁻¹，活性磷酸盐的降解系数在 0.031~0.179d⁻¹，均值为 0.08d⁻¹。

模型对 COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐进行率定基础上，选取的降解系数值分别为：0.08d⁻¹，0.07d⁻¹，0.02d⁻¹。

(3) 源强设置

根据项目建设内容，养殖区包含 100 个重力式网箱养殖，1 个桁架式养殖平台，模型在计算过程中将每个重力式网箱概化为 1 个源强点，桁架式养殖平台单独概化为 1 个源强点，源强点分布图见图 7.3.1-1。

为了考虑养殖的最大影响，模型考虑垂向分层使用 Sigma 坐标，模型层数分为 3 层，考虑饵料匀速沉降，污染物垂向均匀分布，将各层源强分配比例设置为 0.3、0.4、0.3。

根据每天投饵次数和时间、投饵持续时间，饵料散失产生的 SS 考虑每天释放 2 次，每次 1 小时，释放间隔 12 小时进行预测。根据鱼粪相关研究综合考虑鱼类投喂后排粪时间为 16h，考虑养成期间一般每天早、晚各投喂一次，粪便产生的 SS 连续释放进行预测。由于氮、磷、有机物等污染物来源于饵料及鱼类排泄物，因此污染物考虑连续释放进行预测。

图 7.3.1-1 项目运营期源强点分布图

(5) 环境本底值

根据广东省生态环境厅发布的《2023 年广东省近岸海域海水水质监测信息》，养殖区附近站位 2023 年无机氮、活性磷酸盐、化学需氧量平均浓度如下：

表 7.3.1-4 项目附近近岸海域监测国控站位水质监测结果（单位：mg/L）

| 站位编号 | 监测时间 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 化学需氧量 |
|----------|------------|-------|-------|-------|
| GDN10009 | 2023-04-18 | 0.059 | 0.007 | 0.34 |
| | 2023-07-14 | 0.023 | 0.003 | 0.63 |
| | 2023-10-25 | 0.062 | 0.006 | 0.43 |
| GDN10023 | 2023-04-19 | 0.094 | 0.009 | 0.52 |
| | 2023-07-21 | 0.119 | 0.009 | 1.22 |
| | 2023-10-30 | 0.218 | 0.003 | 0.73 |
| GDN10024 | 2023-04-19 | 0.075 | 0.012 | 0.40 |
| | 2023-07-21 | 0.085 | 0.006 | 0.66 |
| | 2023-10-26 | 0.166 | 0.007 | 0.53 |
| 平均值 | | 0.100 | 0.007 | 0.61 |

7.3.1.3 模拟结果

项目运营期产生的污染物在潮流的作用下扩散，造成水体混浊水质下降。污染物表、中、底层增量包络线浓度场见图 7.3.1-2~图 7.3.1-13。

由于网箱养殖水深条件较好，项目运营期产生的污染物增量包络线范围较小，基本不会对养殖区域水体环境产生影响。

从污染物垂向分布上看，由于表层水动力环境最强，污染物较容易扩散，底层水动力环境较弱，污染物扩散相对较慢，最大浓度增量表现为表层<中层<底层。从模型结果上看，COD_{Mn}表、中、底层最大浓度增量分别为0.0027mg/L、0.0029 mg/L和 0.0031mg/L，叠加环境本底值后没有大于 2mg/L（超第一类海水水质）的范围；无机氮表、中、底层最大浓度增量分别为 0.0082 mg/L、0.0086 mg/L 和 0.0090 mg/L，叠加环境本底值后没有大于 0.20mg/L（超第一类海水水质）的范围；活性磷酸盐表、中、底层最大浓度增量分别为 0.0017 mg/L、0.019 mg/L 和 0.022 mg/L，叠加环境本底值后没有大于 0.015mg/L（超第一类海水水质）的范围；悬浮物表、中、底层最大浓度增量分别为 8.9mg/L、9.3 mg/L 和 9.6 mg/L，没有大于 10mg/L（超第一类海水水质）的范围。

综上所述，本项目养殖期间产生的污染物增量较低整体上较小，且基本都位于项目海域附近，因此对养殖区及周围海域几乎没有影响。

图 7.3.1-2 项目运营期 COD_{Mn}增量包络线图（表层）

图 7.3.1-3 项目运营期 COD_{Mn}增量包络线图（中层）

图 7.3.1-4 项目运营期 COD_{Mn}增量包络线图（底层）

图 7.3.1-5 项目运营期无机氮增量包络线图（表层）

图 7.3.1-6 项目运营期无机氮增量包络线图（中层）

图 7.3.1-7 项目运营期无机氮增量包络线图（底层）

图 7.3.1-8 项目运营期活性磷酸盐增量包络线图（表层）

图 7.3.1-9 项目运营期活性磷酸盐增量包络线图（中层）

图 7.3.1-10 项目运营期活性磷酸盐增量包络线图（底层）

图 7.3.1-11 项目运营期悬浮物增量包络线图（表层）

图 7.3.1-12 项目运营期悬浮物增量包络线图（中层）

图 7.3.1-13 项目运营期悬浮物增量包络线图（底层）

7.3.1.4 其他废水影响分析

项目营运期污水主要来源于网箱冲洗废水、养殖辅助船生活污水和含油废水。本项目网箱清洗采用海水进行清洗，网箱上的附着物被冲洗入海，冲洗水直接排海。清洗废水主要是冲洗网箱上的附着物，它们来自海洋，冲洗回海里，且项目冲洗废水的量很小，对海洋环境的影响较小。营运作业期间，船舶生活污水产生量约为 $1.7\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等；船舶含油污水约为 $0.56\text{t}/\text{d}$ ，主要污染物为石油类。上述污废水若随意排放，会对项目海域海水水质环境带来不利影响，进而对海域生态环境也带来一定的不利影响。因此，营运期的船舶油污水、生活污水统一收集上岸，交由有处理能力单位进行收运处理。采取上述措施后船舶废水基本不会对周边海水水质产生影响。

7.3.2 都斛镇

本项目营运期没有废水产生。因此，本项目营运期基本不会对所在海域海水水质环境造成影响。

7.3.3 广海镇

(1) 船舶含油污水、生活污水、生活垃圾

项目运营期污废水主要来自于通航船舶和蚝排工作船产生的含油污水、船舶生活污水、生活垃圾。

① 船舶生活污水需经收集上岸后，由接收单位收运处理，不得直接排放入海。

② 船舶含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，经收集上岸后应交由有处理能力的单位处理。

③ 船舶生活垃圾分类收集上岸，交由环卫部门清运。

因此，营运期产生的各类污水在采取相应环保措施后，对区域水环境质量基本不会产生明显影响。

(2) 养殖饵料、养殖排泄物入海

牡蛎海水养殖会降低海水中总氮、总磷、COD的含量。本项目养殖种类为香港牡蛎，牡蛎在养过程中不需要投喂饵料，是通过贝类的滤食功能进行摄食。本项目通过合理科学控制养殖密度，保证海域水体交换畅通，从而避免污染物滞留对水质

产生负面影响。项目的养殖有利于降低海水中总氮、总磷、COD 的含量。

7.3.4 北陡镇

北陡镇建设项目运营期项目本身不产生污染物，沙咀避风塘仅提供渔船停靠位置，不设置渔船污水接收设施，因此不会对周边水质环境产生影响。

7.4 海洋沉积物环境影响分析

7.4.1 市公资办

(1) 网箱养殖对沉积物环境的影响分析

网箱养殖产生的残饵和鱼类排泄物，沉积到网箱底部，底栖生物及微生物不能完全分解。由于分解速率低，长期沉积造成养殖海域“海底上升”。沉积物中含有硫化物、有机碳、磷酸盐等物质，改变底质环境，并影响底栖生物的种群结构。所以网箱养殖会对底质环境造成影响。网箱数量越多，养殖密度越大，残饵和排泄物越多，对底质环境影响越大，所以底质沉积物与养殖密度和网箱养殖数量具有一定的关系。

《海水网箱养殖对环境的影响》(徐永健)综述了近 20 年来国内外关于网箱养殖对环境的影响的研究动态和成果，养殖过程中碳、氮、磷和悬浮物的输出对沉积物的影响如下：

①对溶解氧的影响

残饵、粪便等有机物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迅速增长，导致沉积层中耗氧大大增加，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，养鱼网箱附近富碳、氮、磷的沉积物中存在着缺氧、无氧状态区。

②对磷酸盐的影响

网箱养殖区沉积物中的磷酸盐，随着沉积物的积累，浓度逐渐升高，这可作为网箱底部沉积物积累的最好指标之一 (Holmer&Krisensen, 1992)。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，水体磷酸盐含量为 $0.094\mu\text{mol/L}$ ，沉积物磷酸盐含量为 $126.52\mu\text{mol/L}$ (王小平, 1998)。在瑞典的网箱养殖区调查发现， 1000m^2 的网箱底部沉积物中，平均净积累磷 1300kg ，相当于总输入磷的 51%~57%，不包括由于生物的扰动而重新回到水柱的 2.5%~4.0%

(Holby&Hall, 1991) 一部分, 但有人认为, 由网箱养殖导致底质环境缺氧, 微生物的活动可加速磷酸盐从底质向上覆水释放, 加快了水体营养盐的循环速度 (计新丽等, 2000)。颗粒磷重新悬浮的比例还要高一些, 尤其在污染严重的养殖区, 经过一段时间的无氧状态后, 沉积物溶解态磷的释放可以提高上覆水中 18% 的磷水平 (Axleretal, 1996)。通过网箱底部沉积物与对照区沉积物释放磷的比较, 养殖区底质释放磷的速率比对照区高一个数量级, 大部分释放的磷都是生物可利用的形式 (Kelly, 1992)。

③对其他营养盐的影响

氮也会积累在沉积物中, 12%~20% 的输入氮积累在沉积物中 (Halletal, 1992)。氮在沉积物中的污染具有区域性, 距网箱 200m 处氮的沉积速率仅为网箱养殖区底部的 10%, (Halletal, 1992; Wu, 1995), 微生物的活动导致氨氮在沉积物间隙水中积累, 是无机氮的主要存在状态 (王小平, 1998)。对间隙水的氨氮浓度分析表明, 网箱底部高于其他区域 (Halletal, 1992)。

④对硫化物的影响

网箱养殖产生的残饵和粪便沉积到网箱底部, 被微生物降解, 消耗底层水中的溶解氧, 生成硫化物, 并造成沉积物缺氧 (李晓敏等, 2005)。而沉积层的缺氧或无氧又促成了微生物的脱氮和硫还原反应 (计新丽等, 2000), 沉积物中的硫酸盐还原菌的作用使得沉积物发黑, 产生硫化氢, 具有毒性 (Brownetal, 1987; Holmer&Krisensen, 1992)。有些养殖区沉积物中硫化物含量比自然海区中的高 10 倍多 (何国民等, 1997), 粤东柘林湾网箱养殖区表层沉积物的硫化物比对照区高 6.7 倍, 其含量分别为我国海岸带底质背景参考标准和日本渔业底质标准的 1.6 倍和 2.4 倍; 表层沉积物硫化物含量高是养殖区底质环境老化的主要表现 (甘居利等, 2001)。

⑤对有机碳的影响

据统计, 约 18%~23% 的总输入碳积聚在沉积物中 (Halletal, 1990) 有机碳是沉积环境中的重要物质, 沉积物表层 3cm 内含有有机碳 21%~30%。Wu (1995) 发现, 饲料中 23% 的碳沉积在底泥中, 也有报道仅是其中一半 (Gowen&Brdbury, 1987)。碳的分布存在区域性, 离网箱养殖区 3m 处沉积物的碳含量为 9.35%, 离网箱养殖区处减少到 3.99% (Halletal, 1990)。由于有机碳被微生物不断降解, 生成硫

化物。所以，底质有机碳含量与硫化物含量有关。甘居利等（2006）研究发现夏季大鹏澳网箱养殖海域底质有机碳与硫化物相关性显著。但是底质有机碳含量通常与底质的性质有关。一般情况下，泥质底比砂质底更易积累有机碳，有机碳随沉积物变细而增高（王小平，1998）。部分金属常与有机物形成配位化合物，在受重金属污染的区域重金属含量与有机碳含量正相关（甘居利，2006）。

⑥悬浮颗粒

网箱养殖的残饵和鱼类的粪便将增加水中悬浮物的量，Sobletsl 估计，每生产 1t 鱼将产生 1.36t 的颗粒物，悬浮颗粒物一般都沉积在离网不远处（一般为 100m 左右）。长期性的沉积物造成养殖渔场“海底上升”。调查发现，瑞典网箱养殖中产生的沉积物覆盖面积已达 3.8 个养殖场大小的区域，大部分悬浮颗粒都沉积在网箱 1km 的范围内。

总体来说，网箱养殖使底质总磷、总氮、总有机物显著升高，碳氮比、氧化还原电位降低，养殖区范围内底质都会受到影响，但网箱养殖区底质的污染物含量是从网箱养殖区域中心向周围递减（Pearson&Rosenberg，1987），有关研究认为这种影响在 100m~200m 左右消失（徐永健和钱鲁闽）。长期养殖情况下，大部分的悬浮颗粒都沉积在离网箱 1km 的范围内。

鱼类尸骸如果没有及时处理，腐烂变质后对海洋环境影响较大。项目运营过程中应将鱼类尸骸及时打捞，并收集至岸上进行统一处理。残饵量、鱼类排泄物主要引起水中的 N、P 负荷均有所增加。但是由于本项目各期实际网箱养殖用海面积与占可养殖海域面积的比例均小于 5%，满足深水网箱养殖技术规范的要求，且项目区位于较为开阔的深远海域，海区水文动力条件较好，养殖鱼类排放的 N、P 将很快得到扩散和稀释，同时项目采用智能投喂系统，系统可自动生成确定各个网箱饲料的投喂方向、投喂时机、投喂速率、投喂量等，避免过度喂食。自动投喂系统能通过大数据比对，确保在鱼饿的时候才喂食。智能投喂还可以根据海况里的风浪、流向设置一套适合海区的精准投料方案，避免饲料浪费和沉到水底淤积。通过采取以上措施后，可有效的减轻项目实施对区域沉积物的影响。

（2）网衣污损生物清洗对沉积物环境的影响分析

在日常管理工作中，要根据网箱上附着生物量及养殖鱼类情况进行换网和清洗。一般 3 个月~6 个月换一次网。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。根据《雷州湾海域网衣污损生物群落的周年变化特征》（周家丽），挂一年的网衣共检出污损生物 35 种，分属 11 门 28 科 35 属，主要类群包括节肢动物门、软体动物门及绿藻门。污损生物均来源于本海域，经清洗后网衣污损生物回到海域，且项目区位于较为开阔的深远海域，海区水文动力条件较好，基本不会对本海域沉积物环境产生不良影响。

另外，本项目养殖辅助船产生的舱底含油污水、生活污水和生活垃圾等均拟收集上岸处理，不得排放入海。因此，本项目营运期对周边海洋沉积物环境基本不会产生不良影响。因此，本项目营运期对周边海洋沉积物环境基本不会产生不良影响。

7.4.2 都斛镇

本项目营运期不涉及产生废水和固体废物。因此，本项目营运期对海水沉积物环境基本不会产生负面影响。

7.4.3 广海镇

本项目贝类采捕和日常管理过程会扰动海底局部，会使海域内悬浮泥沙含量增大，悬浮泥沙粒径小、粘度大，沉降到海底后使海底表层沉积物粒径变小，粘性变大，但播苗、采捕作业导致悬浮物发生速率低、悬浮物影响范围小，因此，悬沙沉降对沉积物底质粒径影响较小。此外，由于苗种投放、贝类采捕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，且产生的悬浮物扩散对沉积物的影响是短暂的，一旦苗种投放、贝类采捕完毕，这种影响将不再持续。

贝类的生物沉积作用加速了碳、氮和磷等元素的沉降速率，导致沉积环境有机质含量等理化环境特征改变，主要表现在有机质分解消耗溶解氧，造成厌氧环境，底栖动物丰富度降低，氮磷等营养元素以及界面间氨含量增加，成为底部藻类的营养物质，促进藻类生长，反过来又成为贝类和底栖生物的食物来源。

根据闫家国（2014）对亚热带海湾滤食性贝类生物沉积及其生态效应研究，贝类生物沉积总体上表现为调节颗粒物在水柱中流动，促进营养元素向沉积环境沉降。滤食性贝类养殖加速了海水-沉积物界面间营养盐交换，促进了营养盐的再生和循环

利用。贝类生物沉积作用导致底部有机质含量增加，导致沉积环境中微生物分解代谢活动加强，提高了有机物分解矿化速率，氮磷等营养盐再生释放的速率也加快，进而促进了水体营养盐循环。

贝类养殖导致沉积环境有机物质的增加，改变了沉积物的元素组成和理化生物特征。生物沉积物一方面可以为底栖生物提供营养，促进其生长，另一方面可能会因为有机质分解降低溶解氧含量对底栖生物造成不利影响。沉积环境中有机质的增加能够导致底栖生物和微生物的生物量发生改变。生物沉积物可以成为底栖生物的食物来源，粪粒有机质可能是无脊椎动物消费者获得的能量来源中重要的组分之一，贝类养殖导致沉积量的增加，影响底栖动物的生长与分布。但另一方面，由于大量的生物沉积物不断沉积于海底，使得海底不断增高，使得水体交换能力减弱，这样致使贝类所排出的粪便将更加不断地沉降并聚集在养殖区的水底。同时，沉积物中有机质含量增多，微生物的代谢活动增强，导致沉积层溶解氧含量不断降低，含量减低到一定程度，达到了生物的耐受极限，影响底栖生物的正常呼吸作用，所以最终导致大型底栖生物死亡，数量不断减少。

因此，本项目养殖区建设需根据项目所在海域的水文、水质、生态等状况，合理确定养殖规模和养殖密度，设置适宜的养殖模式，控制贝类养殖对沉积环境和生态系统的影响。

项目运营期间船舶生活污水和船舶含油污水等均拟经统一收集上岸处理，不排入海域水体中，对周围水体的沉积物环境基本不会造成影响。船舶生活垃圾经收集后运至陆上由市政环卫部门统一处理，垃圾均不入海，对周边海洋沉积物环境基本没有影响。养殖过程中产生的少量贝类残体会沉降至底质中，对沉积物环境造成一定的影响，但产生量较少，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。

7.4.4 北陡镇

北陡镇建设项目运营期项目本身不产生污染物，沙咀避风塘仅提供渔船停靠位置，不设置渔船污水接收设施，因此不会对周边沉积物环境产生影响。

7.5 海洋生态和生物资源环境影响分析

7.5.1 市公资办

项目用海对海洋生态环境的影响主要是平台与网箱养殖饵料投放所致。残饵和网箱内鱼类排泄物的漂移、沉降、分解、降解过程必然会引起水体和海底沉积物环境中有机物质和营养物质含量的升高，这对项目所在海域底栖生物、浮游生物及其生态群落与结构等将会产生一定的影响。

(1) 对浮游生物的影响分析

项目实施对浮游植物的影响有两个方面：一是平台与网箱养殖产生的残饵和养殖生物的排泄物，导致水体的悬浮物增加，影响浮游生物的生长环境；二是养殖残饵和养殖生物的排泄物，主要含有 N、P 元素，带入的外源营养物质增加了水体的营养物质输入，导致浮游植物的大量生长。

平台与网箱养殖过程产生的残饵，随着水流等扩散，导致悬浮物浓度增加，进而影响了浮游植物的光合作用，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；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；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。由于项目用海区离岸较远，水深较大，悬浮物扩散能力强，深水网箱悬浮物浓度增量普遍小于 10mg/L，且投饵是间歇作业，不会对周边海域中浮游生物产生明显影响。

由于投饵的投放，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，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 3.53×10^5 个/L。随着营养物质富集，光照下降，浮游植物数量逐渐减少；另一方面由于被平台与网箱内鱼摄食所致。所以，不同的养殖时间养殖区对水体中浮游植物的影响是不一样的。

平台与网箱养殖对浮游动物的影响，也有两个方面：一是浮游动物数量与总氮呈显著相关，水中总氮每增加 0.01mg/L，浮游动物数量也要增加 1.06×10^3 个/L；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。

悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关，具体影响反映在浮游

动物的生长率、存活率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面，浮游动物受影响程度和范围与浮游植物相似。由于项目用海区离岸较远，水深较大，悬浮物扩散能力强，深水网箱悬浮物浓度增量小于 10mg/L，且投饵是间歇作业，不会对周边海域中浮游生物产生明显影响。

总体来说，尽管海水中悬浮物的增加对浮游生物产生了一定程度的影响，但这种影响是局部的。根据资料表明，浮游生物的重新建立所需时间较短，一般只需几周时间，因此对浮游生物的影响是在短时间内消失的。因此本项目对周边海域浮游生物的影响不大。

根据《后水湾深水网箱养殖区浮游植物群落季节变化及其与环境因子的关系》（陈丹丹等，海洋环境科学，2021，40（01）），基于 2018 年 4 月至 2019 年 1 月在后水湾深水网箱养殖区及其邻近海域调查的浮游植物和环境因子数据，分析了该海域浮游植物群落的四季变化与环境因子的关系以及深水网箱养殖对环境的影响。结果表明，各季节养殖区与对照点的浮游植物群落组成及环境因子无显著差异，深水网箱养殖未对后水湾的水质及浮游植物产生明显影响。可见养殖区对浮游生物的影响跟诸多因素相关，未必对浮游生物产生明显影响。

（2）对底栖生物影响分析

本项目养殖平台与网箱养殖对下面大型底栖生物群落结构将产生影响，在平台与网箱周围几十米内耐有机污染种类占优势，随着距离向外扩散，底栖生物种类逐渐恢复。

一般的网箱养殖过程中，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，随后多样性也可能改变。

养殖区对底栖群落的改变是局部的，根据养殖操作的不同，在平台与网箱周围 15m 的范围内这种变化比较明显。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，优势生物都是一些耐有机污染种类；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 地方的生物群落与对照海域无显著差异，因此网箱养殖对底栖生

物的影响范围不大。

根据《澄迈马袅湾网箱养殖区及周边海域大型底栖生物调查》（黄蓉，海洋科学，2021，45（01）），黄蓉等于2019年7月（夏季）和12月（冬季）对澄迈马袅湾网箱养殖区及周边海域的大型底栖生物进行调查。结果表明，网箱养殖产生的残饵和鱼类粪便，对养殖区及邻近海域底栖生物分布产生一定影响，且其群落结构与区域和季节存在较强相关性。

（3）对渔业资源影响分析

由于本项目养殖平台与网箱活动提供了丰富的食物，导致附近野生鱼群种类也会发生相应变化，平均个体大小增加。

养殖平台与网箱养殖对养殖区周边游泳生物的影响存在着三个方面：一方面，本项目养殖活动可增加水体中营养物质的积累，有利于浮游生物生物量的增加，从而为养殖平台与网箱外其他鱼类提供更多的饵料生物，野生鱼类的生长速度与养殖鱼类相差不大，养殖场附近鱼类的平均大小比其它海域的鱼类要大。

另一方面，本项目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；同时，养殖污染物的扩散也会对海域游泳生物的正常生长产生一定的影响，尤其是对鱼卵、仔鱼造成一定的损害。

此外，在养殖过程（如换网、收获等），可能会有养殖鱼类逃逸。鱼类逃逸有两方面的影响：

1）逃逸鱼与土著鱼竞争食物和生境，影响土著鱼类，同时可能会将地方流行病传给野生种群。

2）养殖鱼类通常具有高生产率、低繁殖习性、低游泳能力的特点，逃逸鱼类与土著鱼类交配产生的后代会破坏原有的基因库，可能造成基因组成的均一化，导致一些土著鱼类的抗性基因转变，使土著鱼类对细菌、病毒及环境突变抵抗力减弱。

在项目正常养殖过程中，通过加强管理和严格规范操作等，在换网及收获等过程中减少鱼类逃逸的情况。

（4）项目用海对海洋生物资源损耗分析

参照农业部颁布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）（以下简称《规程》），某种污染物浓度增量超过 GB11607 或 GB3097 中Ⅱ类标

准值（GB11607 或 GB 3097 中未列入的污染物，其标准值按照毒性试验结果类推）对海洋生物资源损害，产生持续性损害受损量以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

M_i 为第 i 种生物资源累计损害量；

W_i 为第 i 种生物资源一次性平均损失量；

T 为污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），个；

D_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度；

S_j 为某一污染物第 j 类浓度增量区面积；

K_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率；

n 为某一污染物浓度增量分区总数。

《规程》中对污染物对各类生物损失率的规定见下表。

表 7.5.1-1 污染物对各类生物损失率

| 污染物 i 的超标倍数 (B_i) | 各类生物损失率 (%) | | | |
|-------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| | 鱼卵和仔稚鱼 | 成体 | 浮游动物 | 浮游植物 |
| $B_i \leq 1$ 倍 | 5 | <1 | 5 | 5 |
| $1 < B_i \leq 4$ 倍 | 5~30 | 1~10 | 10~30 | 10~30 |
| $4 < B_i \leq 9$ 倍 | 30~50 | 10~20 | 30~50 | 30~50 |
| $B_i \geq 9$ 倍 | ≥ 50 | ≥ 20 | ≥ 50 | ≥ 50 |

注：
 1. 污染物 i 的超标倍数 (B_i)，指超出《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据；
 2. 损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数；
 3. 本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。
 4. 本表对 pH、溶解氧参数不适用。

根据前述水质预测结果可知， COD_{Mn} 浓度增量没有大于 3mg/L 的范围、无机氮浓度增量没有大于 0.30mg/L 的范围、活性磷酸盐浓度增量没有大于 0.030mg/L 的范围、悬浮物浓度增量没有大于 10mg/L 的范围，即污染物浓度增量均没有超过《渔业水质标准》（GB11607-89）或《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准值，生物资源损失量为 0。

7.5.2 都斛镇

本项目营运期不涉及产生废水和固体废物。因此，本项目营运期对海洋生态和生物资源环境基本不会产生负面影响。

7.5.3 广海镇

本项目吊蚝养殖种类为香港牡蛎，香港牡蛎在养殖过程中不需要投喂饵料，是通过贝类的滤食功能进行摄食，期间会通过生物沉积作用和呼吸排泄作用对环境产生影响，主要表现在减少了养殖海域中的总氮、总磷、COD 含量。由于吊蚝养殖过程中不投饵，以自然海水中的有机碎屑和藻类为食，因此，适当的香港牡蛎养殖密度是有利于降低海水中总氮、总磷、COD 含量，对海洋生态和生物资源环境是起到正面作用的。

营运期通航/靠泊船舶、工作渔船含油污水定期接收上岸后由有处理能力的单位处理。船舶生活污水需统一收集上岸后由接收单位收运处理，不得直接排放入海。生活垃圾分类收集后上岸交由环卫部门统一处理。上述污染物均进行妥善处理，不直接排海，因此基本不会对海洋生态和生物资源环境产生影响。

7.5.4 北陡镇

北陡镇建设运营期项目本身不产生污染物，沙咀避风塘仅提供渔船停靠位置，不设置渔船污水接收设施，不会对海洋生态环境产生影响。

7.6 环境空气影响分析

7.6.1 市公资办

本项目主要为营运期工作船舶及柴油发电机产生的尾气对周边环境的影响，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和 CO 等，均为无组织排放。由于项目施工及养殖均位于开阔海上，扩散面积大，发电机间歇运行，在时间和空间上均较零散排放污染物总量小，对周边环境产生影响甚微。

建议养殖企业选用符合国家标准低硫燃油，加强船舶和发电机的检修和维护，使船舶和发电机运行良好，尽量减少运行过程对项目周围大气环境的影响。

7.6.2 都斛镇

本项目营运期对大气环境影响主要体现在运输车辆燃油废气。加强对运输车辆

的维修保养，对运输车辆进行定期保养，保证其处于良好的行驶状态，可减少废气污染物的排放。在采取以上环境保护措施的情况下，本项目营运期对大气环境的影响较小。

7.6.3 广海镇

项目运营期大气污染源主要是船舶废气。船舶为无组织排放源，具有近距离的污染特点，废气的排放将对环境空气产生一定污染影响，但这种影响仅局限在排放点 50m 范围内，均发生在项目范围内，本项目所在海域区域辽阔，评价范围内没有敏感点分布，最近的居民区距本项目约 700m，项目营运期船舶废气对周围环境基本不会产生污染影响。

7.6.4 北陡镇

工程建成后的主要大气污染物避风塘渔船尾气、汽车尾气和道路扬尘。

(1) 船舶废气

避风塘疏浚前后停泊的渔船数量不变，靠泊渔船产生的尾气不新增。

(2) 道路车辆尾气

北陡镇建设项目对接现有基围道路包括避风塘周边道路、沙头冲牛屿石围基道路、沙头冲沙磷围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路、下洞蟠江围基道路升级改造为混凝土路面，北陡镇区路面修复路面仅为铺沥青，现状基围道路主要方便村民、渔民使用，为无等级便民道路。改造前后车流量基本保持不变，道路车辆尾气基本不新增。根据现状车流量监测，避风塘周边道路、下洞蟠江围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路昼间车流量约 3~6 辆/h，夜间车辆量约 0~3 辆/h，北陡镇区进行路面修复的先富大街昼间平均车流量 21 辆/h，夜间车流量 6 辆/h，汽车尾气排放量少，主要污染物为 CO、NO_x。道路改造前后，基本不新增车辆尾气排放量。

(3) 停车场车辆尾气

北陡镇建设项目，包括：那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目中新建生态停车场（约 80 个车位，配 30 个充电桩）；现有停车场地面硬底化；渔业生产服务区基础设施提升项目中北陡镇上新建生态停车场（约 36 个车位，34 个充电桩）；沙咀避风塘生态停车场（约 26 个车位，15 个充电桩），新建停车场均为生态停车场，其中充电车位约占 60%。燃油汽车停车过程中产生少量汽车尾气，主要主要污染物为

CO、NO_x。

渔船尾气和车辆尾气为无组织排放源，具有近距离的污染特点，废气的排放将对环境空气产生一定污染影响，但这种影响仅局限在排放点 50m 范围内，对附近敏感点的大气环境质量影响不大。

另外，路面修复后对减少机动车尾气的排放有一定正向作用。道路修复后，道路扬尘的产生量也将有一定程度的减少。

7.7 环境噪声影响分析

7.7.1 市公资办

本项目营运期主要为工作船舶和柴油发电机在项目海域内养殖作业，周边无声环境敏感目标，加强船舶和发电机的检修和维护，保持其良好的运转，避免因不良运行产生的噪声。因此，项目工作船舶和发电机运行时基本不会对周边声环境产生明显的影响。

7.7.2 都斛镇

本项目营运期对声环境的声源主要有运输车辆行驶过程产生的噪声。运输车辆主要是小车和摩托车，围基的设计速度按 10km/h，运输车辆的行驶噪声较小，并且项目围基远离陆域居民区，噪声对周边环境不会产生明显的影响。加强对运输车辆的维修保养，对运输车辆进行定期保养，保证其处于良好的行驶状态，使得噪声对环境的影响降低到最低限度。

采取上述措施后，本项目营运期的噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》相关要求。本项目营运期运输车辆噪声排放是间歇性的，项目运营期声环境影响对周边声环境的影响较小。

7.7.3 广海镇

项目运营期产生的噪声主要由各类通航船舶、工作渔船产生，噪声值为 80~95dB。其噪声影响随距离增加而逐渐衰减，噪声衰减公式如下：

$$L_A = L_0 - 20Lg(r_A r_0)$$

式中： L_A 为距声源为 r_A 处的声级，dB； L_0 距声源为 r_0 的声级，dB。

通过噪声衰减公式，计算出不同距离时的噪声值以及达标距离。集散地、航道

执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准(昼间噪声限值为65dB(A)), 夜间噪声限值为55dB(A)), 噪声预测结果见表 7.7.3-1。

表 7.7.3-1 噪声预测结果

| 噪声源 | 测点距离(m) | 声源噪声级dB(A) | 衰减至 65dB(A) 的距离(m) | 衰减至 60dB(A) 的距离(m) | 衰减至 55dB(A) 的距离(m) | 衰减至50dB(A) 的距离(m) |
|-----|---------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| 船舶 | 5 | 80~95 | 5.6~31.6 | / | 17.9~100 | / |

根据以上预测结果, 本项目运营期产生的噪声值在 32m 范围内能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准。

项目通航船舶、工作渔船噪声排放是间歇性的, 项目周边 32 米范围内无声敏感目标, 故项目运营期声环境影响对敏感目标影响较小。

7.7.4 北陡镇

项目运营期产生的噪声主要是沙咀避风塘靠泊渔船, 机动车噪声。

(1) 船舶噪声

进入避风塘停泊的渔船产生一定的噪声, 避风塘疏浚前后停泊的渔船数量不变, 不新增船舶噪声。根据现状噪声监测结果, 避风塘附近的沙咀村昼夜间的声环境质量监测结果均满足二类声环境功能标准。

(2) 道路交通噪声

根据噪声现状监测结果, 上述道路评价范围内的村庄声环境质量均满足二类声环境功能区标准, 根据现状车流量监测, 避风塘周边道路、下洞蟠江围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路昼间车流量约 3~6 辆/h, 夜间车流量约 0~3 辆/h, 北陡镇区进行路面修复的先富大街昼间平均车流量 21 辆/h, 夜间车流量 6 辆/h。现有基围道路包括避风塘周边道路、沙头冲牛屿石围基道路、沙头冲沙磷围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路、下洞蟠江围基道路升级改造为混凝土路面, 北陡镇区路面修复路面为铺沥青, 现状基围道路主要方便村民、渔民使用, 为无等级便民道路, 设计车速 15km/h。改造前后车流量基本保持不变。基围道路土质路面升混凝土路面、北陡镇区路面升级为沥青路面, 具有一定的降噪作用, 因此本项目道路改造前后基本不新增道路交通噪声源。

因此, 项目实施后基本不会对现状声环境质量产生明显影响。

7.8 固体废物影响分析

7.8.1 市公资办

本项目营运期间产生的固体污染物主要有生活垃圾、废弃养殖材料等。

营运期生活垃圾待船舶靠岸后，集中收集上岸，交由环卫部门接收处理。养殖过程产生的废弃养殖材料，主要为废旧网衣、废旧塑料管、聚乙烯绳索、废旧浮球等。拆除更换后运回陆地，外售给废品收购站，不在海域丢弃。网箱养殖过程产生的病死鱼应从网箱中转移出来，并放在干净、密封的容器中，避免病死鱼在暂存、运输过程中掉落或溢出，装船运往陆域交由有能力处理的单位进行无害化处置。项目海域水体交换速度快，在控制网箱养殖规模的情况下，鱼类得病率较低，基本不使用鱼药，主要以预防为主。在病害流行季节做好疾病预防工作，加强监测和投喂管理，但发现病情时需要及时诊治。若涉及防治防疫药物药品的使用，产生的废弃防疫药物，废包装袋需妥善收集后运往陆域处置，不得随意抛到海域。因此营运期基本不会对海洋环境产生不良的影响。

7.8.2 都斛镇

本项目营运期不涉及产生固体废物。因此，本项目营运期基本不会对所在海域海水水质环境造成影响。

7.8.3 广海镇

营运期固体废物主要是通航船舶、工作渔船上的船舶垃圾，分类收集后送岸上环卫部门统一处理，妥善处理后将不会对环境产生明显不良影响。蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE 管件等收集上岸外售物资回收公司。牡蛎壳回收用作苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等。

7.8.4 北陡镇

营运期固体废物主要是停车场产生少量的生活垃圾，停车场生活垃圾由环卫部门统一收运处理。妥善处理后将不会对环境产生明显不良影响。

7.9 环境敏感目标的影响分析

7.9.1 市公资办

(1) 对生态红线（三区三线）的影响分析

工程评价范围内的生态红线（三区三线）主要有：上川岛飞沙滩重要滩涂及浅海水域（北侧，约 0.5km）、江门台山乌猪岛地方级海洋自然公园（东侧，约 0.2km）、江门中华白海豚地方级自然保护区（东北侧，约 13.7km）、围夹岛特别保护海岛（南侧，约 4.0km）、广海湾重要渔业资源产卵场（西侧，约 12.5km）、瓦窑湾海岸侵蚀极脆弱区（西北侧，约 22.1km）、珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线（西侧，约 0.5km）。

营运期主要污染物是网箱养殖产生的残饵料、鱼类排泄物，根据预测结果，网箱养殖期间产生的悬浮物增量浓度没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质或《渔业水质标准》（GB11607-89）的范围，COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐增量浓度叠加环境本底值后没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质的范围，养殖期间产生的污染物浓度增量整体上较小，且基本都位于项目范围海域内，对上述生态红线区几乎没有影响。

(2) 对“三场一通道”的影响分析

项目营运期间，网箱养殖期间产生的悬浮物增量浓度没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质或《渔业水质标准》（GB11607-89）的范围，COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐增量浓度叠加环境本底值后没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质的范围，养殖期间产生的污染物浓度增量整体上较小，且基本都位于项目范围海域内。由此可见，项目实施后工程海域产生的养殖污染物非常小，基本不会对幼鱼、幼虾保护区、黄花鱼幼鱼保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区的水质产生大的影响。

(3) 对海洋保护区的影响分析

工程评价范围内的海洋保护区主要有乌猪洲海洋保护区（东南侧，约 0.2km）、大襟岛海洋保护区（东北侧，约 17.1km）。

项目营运期间，网箱养殖期间产生的悬浮物增量浓度没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质或《渔业水质标准》（GB11607-89）的范围，COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐增量浓度叠加环境本底值后没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质的范围，养殖期间产生的污染物浓度增量整体上较小，且基本都位于项目范围海域内。由此可见，项目实施后工程海域产生的养殖污染物非常小，对上述海洋保护区几乎没有影响。

(4) 对近岸海域国控监测站位的影响分析

工程评价范围内的近岸海域管控监测站位主要有：GDN10002（西侧，约 12.2km）、GDN10009（东南侧，约 13.3km）、GDN10016（东北侧，约 11.4km）、GDN10018（东北侧，约 20.0km）、GDN10023（北侧，约 3.9km）、GDN10024（东南侧，约 7.3km）。

项目营运期间，网箱养殖期间产生的悬浮物增量浓度没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质或《渔业水质标准》（GB11607-89）的范围，COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐增量浓度叠加环境本底值后没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质的范围，养殖期间产生的污染物浓度增量整体上较小，且基本都位于项目范围海域内。由此可见，项目实施后工程海域产生的养殖污染物非常小，基本不影响上述近岸海域国控监测站位的水质。

(5) 对养殖区的影响分析

工程距离最近的养殖区为北侧约 0.6km 的台山市上川飞沙洲至高冠洲底播养殖场，与其他养殖场距离在 3km 以上。

项目营运期间，网箱养殖期间产生的悬浮物增量浓度没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质或《渔业水质标准》（GB11607-89）的范围，COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐增量浓度叠加环境本底值后没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质的范围，养殖期间产生的污染物浓度增量整体上较小，且基本都位于项目范围海域内。由此可见，项目实施后基本不会对项目区域以外的养殖区造成不良的影响。

(6) 对海岛及海岛岸线的影响分析

网箱投放后项目区水动力环境将产生一定的影响，潮流变化会导致海底地形和岸滩演变。但工程实施对海域的潮流影响主要集中在工程区附近，离工程区越远，潮流受到的影响越小，整体上对养殖海域的地形地貌与冲淤环境影响不大，基本不会对项目附近海岛岸线冲淤环境产生明显影响。

(7) 对珍稀海洋生物的影响分析

项目营运期间，网箱养殖期间产生的悬浮物增量浓度没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质或《渔业水质标准》（GB11607-89）的范围，COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐增量浓度叠加环境本底值后没有超《海水水质标准》

(GB3097-1997) 第一类海水水质的范围, 养殖期间产生的污染物浓度增量整体上较小, 且基本都位于项目范围海域内, 不会扩散至中华白海豚、印太江豚、海龟、中国龙虾等珍稀海洋生物主要分布区, 对中华白海豚、印太江豚、海龟、中国龙虾等珍稀海洋生物影响很小。

营运期管理船舶噪声主要会对中华白海豚的行为产生影响, 基本不会对其听觉系统造成伤害, 但项目应采取采用低噪声船舶、同时定期对船舶进行维护维修等措施, 尽量减小船舶噪声影响。船舶航行时应注意观察周边海域的中华白海豚、江豚、海龟、中国龙虾等珍稀海洋生物的活动情况。若发现有中华白海豚、江豚、海龟、中国龙虾等珍稀海洋生物活动, 则应注意避让, 以免对中华白海豚、江豚、海龟、中国龙虾等珍稀海洋生物造成伤害。

(8) 对海草床的影响分析

工程海域现有海草床主要分布于上川岛西侧和北侧、下川岛北侧, 本工程位于上川岛东侧, 与海草床距离较远 (直线最近距离约 5km)。

项目营运期间, 网箱养殖期间产生的悬浮物增量浓度没有超《海水水质标准》(GB3097-1997) 第一类海水水质或《渔业水质标准》(GB11607-89) 的范围, COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐增量浓度叠加环境本底值后没有超《海水水质标准》(GB3097-1997) 第一类海水水质的范围, 养殖期间产生的污染物浓度增量整体上较小, 且基本都位于项目范围海域内, 不会扩散至海草床分布区, 对海草床影响较小。

7.9.2 都斛镇

本项目营运期不涉及产生废水和固体废物。本项目营运期对周边环境敏感目标的影响主要体现在运输车辆燃油废气和行驶产生的噪声, 加强对运输车辆的维修保养, 对运输车辆进行定期保养, 保证其处于良好的行驶状态, 可减少废气污染物的排放和噪声影响。

因此, 本项目营运期经采取有效的环保措施后, 污染物排放浓度和排放量得到有效控制。在严格落实各项污染控制和生态保护措施的情况下, 本项目营运期对周边环境敏感目标的负面影响可以控制在可接受程度。

7.9.3 广海镇

由项目水动力环境影响分析可知，项目实施后，水动力环境变化较小，不会影响项目所在海域水体自净能力；本项目吊蚝养殖种类为香港牡蛎，香港牡蛎在养殖过程中不需要投喂饵料，是通过贝类的滤食功能进行摄食，期间会通过生物沉积作用和呼吸排泄作用对环境产生影响，减少了养殖海域中的总氮、总磷、COD 含量。吊蚝养殖过程中不投饵，以自然海水中的有机碎屑和藻类为食，适当的香港牡蛎养殖密度是有利于降低海水中总氮、总磷、COD 含量，起到净化水质的作用，有利于海洋生态环境和生物资源恢复，对周边红树林、中华白海豚、海龟、南海北部幼鱼繁育场保护区、崖门口经济鱼类繁育场保护区、国控站位等敏感目标是有利的。

营运期通航船舶、工作渔船含油污水定期接收上岸后由有处理能力的单位处理。船舶生活污水需统一收集上岸后由接收单位收运处理，不得直接排放入海。生活垃圾分类收集后上岸交由环卫部门统一处理。蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE 管件等收集上岸外售物资回收公司。上述污染物均进行妥善处理，不直接排海，基本不会对海洋生态和生物资源环境产生影响。

7.9.4 北陡镇

1、废气对敏感目标的影响

工程建成后的对敏感目标的废气影响主要是避风塘渔船尾气、汽车尾气和道路扬尘。

(1) 船舶废气

避风塘疏浚前后停泊的渔船数量不变，靠泊渔船产生的尾气不新增。

(2) 道路车辆尾气

北陡镇建设项目对按现有基围道路包括避风塘周边道路、沙头冲牛岬石围基道路、沙头冲沙磷围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路、下洞蟠江围基道路升级改造为混凝土路面，北陡镇区路面修复路面仅为铺沥青，现状基围道路主要方便村民、渔民使用，为无等级便民道路。改造前后车流量基本保持不变，道路车辆尾气基本不新增。

(3) 停车场车辆尾气

北陡镇新建生态停车场（约 142 个车位，配 79 个充电桩）；现有停车场地面硬

底化；其中充电车位约占 60%。燃油汽车停车过程中产生少量汽车尾气，主要主要污染物为 CO、NO_x。

渔船尾气和车辆尾气为无组织排放源，具有近距离的污染特点，废气的排放将对环境空气将产生一定污染影响，但这种影响仅局限在排放点 50m 范围内，对附近敏感点的大气环境质量影响不大。

另外，路面修复后对减少机动车尾气的排放有一定正向作用。道路修复后，道路扬尘的产生量也将有一定程度的减少。

2、噪声对环境敏感目标的影响

工程建成后的对敏感目标的噪声影响主要是避风塘渔船噪声、道路交通噪声。

(1) 船舶噪声

进入避风塘停泊的渔船产生一定的噪声，避风塘疏浚前后停泊的渔船数量不变，不新增船舶噪声。根据现状噪声监测结果，避风塘附近的沙咀村昼夜间的声环境质量监测结果均满足二类声环境功能标准。

(2) 道路交通噪声

根据噪声现状监测结果，改造道路评价范围内的村庄声环境质量均满足二类声环境功能区标准，根据现状车流量监测，避风塘周边道路、下洞蟠江围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路昼间车流量约 3~6 辆/h，夜间车辆量约 0~3 辆/h，北陡镇区进行路面修复的先富大街昼间平均车流量 21 辆/h，夜间车流量 6 辆/h。现有基围道路包括避风塘周边道路、沙头冲牛岬石围基道路、沙头冲沙磷围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路、下洞蟠江围基道路升级改造为混凝土路面，北陡镇区路面修复路面为铺沥青，现状基围道路主要方便村民、渔民使用，为无等级便民道路，设计车速 15km/h。改造前后车流量基本保持不变。基围道路土质路面升混凝土路面、北陡镇区路面升级为沥青路面，具有一定的降噪作用，因此本项目道路改造前后基本不新增道路交通噪声源。

因此，项目实施后基本不会对现状声环境质量产生明显影响。

7.10 对陆域生态环境的影响分析

7.10.1 市公资办

项目不涉及陆域。

7.10.2 都斛镇

本项目营运期运输车辆对场内裸露地面的碾压，使得土壤疏松、裸露、松散堆积物径流系数减少，相应的入渗量必然增大，易引发水土流失。场内及周边主要通行道路应进行路面硬化，道路两侧进行绿化，减少水土流失。塘埂种植香水柠檬、播撒草籽等也可减少水土流失。本项目营运期间对区域主导生态功能有一定的不利影响，在各项污染控制和生态保护措施的情况下，对陆域生态环境的影响可以得到有效减缓。总体而言，本项目营运期对陆地生态系统的不良影响较小，属于可接受的范围。

7.10.3 广海镇

广海镇工程运营期不涉及陆域，不会对陆域生态环境造成影响。

7.10.4 北陡镇

1) 对植被的影响

北陡镇建设项目总占地面积（含水域）104006m²，其中新增占地 22400m²，基本利用现有用地，新增用地为坑塘水面、村镇建设用地，不涉及林地，施工完成后对施工场地及时恢复，运营期对周边植被不会产生明显不利影响。

2) 对动物的影响

本项目陆域工程由于受到长期的人为干扰，野生动物较少，因此本项目运营期对动物不会产生明显不利影响。

3) 对生态景观的影响分析

北陡镇项目的建设改变了部分原有的土地利用类型，占有了一定的景观空间单元，对原有的生态格局造成一定影响。但随着北陡镇建设项目的建成运营，加强工程区域的生态防护，结合工程区周边景观带进行绿化美化，注意与周围景观的协调性，人工营造的植被群落将会大大改善景观。

7.11 对岸线的影响分析

7.11.1 市公资办

网箱投放后项目区水动力环境将产生一定的影响，潮流变化会导致海底地形和岸滩演变。但工程实施对海域的潮流影响主要集中在工程区附近，离工程区越远，

潮流受到的影响越小，整体上对养殖海域的地形地貌与冲淤环境影响不大，基本不会对项目附近海岛岸线冲淤环境产生明显影响。

7.11.2 都斛镇

本项目的陆域围基升级改造利用现有围基涉及岸线，涉及占用人工岸线1056.2m，需依据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》实行岸线占补。本项目不涉及围填海，不建设任何海上构筑物，本项目的陆域围基升级改造利用现有围基涉及岸线，也不会形成新的岸线，不会改变附近海床地形。

因此，本项目基本不会对陆域围基周边岸线的泥沙冲淤环境产生影响。

7.11.3 广海镇

项目建设不涉及岸线占用，项目运营期不涉及采挖海砂等易造成岸线侵蚀的活动，对其影响较小。

7.11.4 北陡镇

北陡镇建设项目占用海域面积5000m²，主要是对那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目沙滩进行提升整治，补砂量约500m³，提升整治岸线长度约250m，不占用岸线。

避风塘及河道清区域位于海岸线向陆侧，工程实施对海域的潮流影响主要集中在清淤区附近，基本不会海岸线及周边的冲淤环境产生明显影响。

7.12 对通航环境的影响分析

7.12.1 市公资办

项目选址未占用现状航道、航路，符合航道保护管理相关规定。本项目产生的水文动力影响仅局限于工程海域附近，不会对附近航道的水深地形条件产生明显影响。因此，项目建设对通航环境的影响是可以接受的。

7.12.2 都斛镇

本项目运营期不需要使用船舶，因此对附近水域过往船舶的正常航行不会产生影响，不会对所在海域通航环境造成影响。

7.12.3 广海镇

本项目建设位置位于开放海域，广海渔港航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚工程实施可以改善通航环境、靠泊条件，有利于广海湾内船舶通航、靠泊，项目建成后可能会增大广海湾内的通航密度，管理单位应加强与海事部门的联系，严格执行通航安全保障措施和建议，同时注意在本项目吊蚝养殖区附近设置相应的警示浮标和警示牌，避免出现船舶碰撞事故的发生。因此运营期本项目对过往船只的通航影响较小。

7.12.4 北陡镇

北陡镇建设项目位于陆域，不会对周边通航环境产生影响。

8 环境风险评价

8.1 风险识别

环境事故风险是指由于人为或自然因素引起的、对海域资源环境或海域使用项目造成一定损害、破坏乃至毁灭性事件的发生概率及其损害程度。本项目建设内容包含海洋牧场近浅海养殖设施建设、集散地及航道疏浚工程及海洋牧场陆域养殖及配套设施建设。根据拟建项目性质，结合项目所在海域自然环境特点考虑，发生风险事故的可能性主要是鱼药使用不当导致海洋生态环境破坏、船舶事故造成的溢油风险事故以及自然灾害风险。

8.1.1 鱼药风险

在海水养殖过程中，鱼药的使用能起到预防和治疗鱼类疾病的功能。然而，一些鱼药可能含有有毒有害的持续性物质，这些物质进入海洋生态系统后，可能对环境和生物多样性产生负面影响。具体有毒有害的持续性物质来源、特点及其影响如下。

表 8.1.1-1 鱼药有毒有害的持续性物质信息

| 物质 | 来源 | 特点 | 影响 |
|----------|------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 持续性有机污染物 | 抗生素、杀虫剂、杀菌剂等 | 难以降解，具有生物累积性和长距离迁移性 | 通过食物链富集，可能危害食物链其他生物 |
| 抗生素 | 养殖过程中直接投放或通过饲料添加 | 常用于预防和治疗鱼病，但其残留物会长期存在于环境中 | 导致抗生素耐药性菌株的产生，破坏微生物群落，影响生态系统平衡 |
| 重金属 | 鱼药中的添加剂 | 具有毒性，且在环境中难以降解 | 对水生生物产生毒害作用，影响其生长和繁殖能力，可能通过食物链危害其他生物 |

8.1.2 自然灾害风险

本工程区域是受热带气旋影响较为频繁的地区之一，由热带气旋引起的台风暴雨潮灾害、暴雨常有发生。根据江门气象局资料，正常年份影响江门地区的热带气旋平均 3~4 个，近年来台风影响频繁，其中 2013 年有 5 个，“贝碧嘉”、“温比亚”、“飞燕”、“尤特”、“罗莎”；2014 年有 2 个，分别为“威马逊”、“海鸥”；2015 年也为 2 个，分别为“莲花”、“彩虹”；2016 年有 2 个，分别为“妮姐”、“海马”；2017 年有 3 个，分别为“天鸽”、“帕卡”、“卡努”，其中“帕卡”登陆台山；2018 年有 4 个，分别为“贝碧嘉”、“山竹”、“百里嘉”、

“玉兔”；2020年有5个，总体影响程度偏轻，只有台风“海高斯”带来较严重影响。

施工过程中，由于特定的自然条件，存在一些不安全因素，主要为该水域有时会出现不利海况，如台风、强热带风暴、风暴潮等。台风和风暴潮对施工比较不利，台风期间往往伴随大浪和风暴潮增水，具有较大的破坏性，可能造成海洋牧场设施破坏，物料流失入海，一方面影响海水水质，另一方面也可能受潮水影响向岸滩运移，造成岸滩污染。还可能造成施工船舶之间碰撞等事故。营运期间，如遭遇台风，可能导致海洋牧场维护船舶、航道通行船舶碰撞、损害本项目的养殖设施等，也会对来往船舶和养殖设施造成影响。

8.1.3 船舶溢油风险

随着海上交通运输业的增加，溢油事故屡有发生。经研究以往事故发生的规律，船舶事故主要发生在以下二类地点：1、港区码头和航道；2、离港入口处50海里以内的沿岸地带。船舶航行事故占各类事故的70%，且90%的船舶航行事故发生于港区或沿岸地区。典型事故诱因见表8.1.3-1。

表 8.1.3-1 典型事故诱因归纳表

| 发生地点 | 发生源 | 代表性的发生原因 |
|------|-----|----------------------------------|
| 航线 | 船舶 | 触礁、搁浅、船与船碰撞、恶劣海况（雾、台风）、火灾爆炸、溢出泄漏 |
| 锚地 | 船舶 | 船与船相撞、火灾爆炸、溢出泄漏 |
| 港池 | 船舶 | 船与船相撞、船与码头相撞、操作失误、火灾爆炸、溢出泄漏 |

船舶燃料油是由各种烷烃、环烷烃和芳香烃组成的混合物，大部分为液态烃，伴有气态烃和固态烃，所含基本元素是碳和氢，两种元素的总含量平均为97~98%，同时含有少量的硫、氧、氮等，其化学组分因产地不同而有所差异。燃料油的理化性质见下表。

表 8.1.3-2 燃料油的理化性质

| 项目 | 特性 | 项目 | 特性 |
|--------------|------------|---------|------------|
| 外观及气味 | 黑色粘稠有气味的液体 | 凝固点（℃） | <26 |
| 液体相对密度 | 0.92~1.07 | 粘度（pas） | <180 |
| 沸点（℃） | >398.9 | 水溶性 | 微溶 |
| 20℃时蒸汽压（kpa） | 很低 | 自燃温度（℃） | 407.2 |
| 雷德蒸汽压（kpa） | 0.3（50℃时） | 挥发性 | 挥发 |
| 闪点（℃） | 65.6~221.1 | 灭火方法 | 二氧化碳、干粉、泡沫 |

| 项目 | 特性 | 项目 | 特性 |
|------|-------|------|------------|
| 易燃性 | 不易燃 | 危险性 | 必须加热才能持续燃烧 |
| 爆炸极限 | 1%~5% | 主要用途 | 船用燃料 |

基于 GESAMP（海洋污染专家组）的研究报告，燃料油的污染特性分类为石油类，执行 MARPOL 73/78 公约附则 I。燃料油一旦溢漏入海，海域水环境、生态环境等将受到严重影响和破坏。燃料油为微溶性物质，发生事故性泄漏后，主要漂浮于海面，短期内进入水体的量一般较少。其环境影响主要是隔绝了水体和空气之间的正常水气交换，限制了日光向水体的透入，使水质和水体自净化功能变差，破坏了水生生态系统的光合作用及其物质和能量流，对于海洋哺乳类动物、海鸟等动物的生理功能均有很大的伤害；随着溢出物在海面的漂移扩散，溶解或分散于水体中的溢出物量会逐渐增多，其环境影响主要体现在污染水质并毒害水生生物；当溢出物上岸，可造成对岸线及其环境资源的严重污染损害。

根据工程特点分析，本项目引起溢油事故发生的主要因素如下：

①施工船舶在工程位置作业或者行进时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起石油类跑、冒、滴、漏事故，这类溢油事故对环境的影响相对较小，但也会对水域造成油污染；

②由于船舶本身出现设施损废，在行进中受海上风浪影响，或者发生船舶碰撞，有可能使油类溢出造成污染；

③营运期养殖设施施工和养殖期需投入一定数量的作业船舶，航道存在船舶通行，船舶活动提高了该海域海上交通安全事故的发生概率，船只在航行及进出该水域时可能发生船舶碰撞油舱破损，从而引发溢油事故。

8.2 风险事故分析

8.2.1 鱼药使用不当事故风险分析

鱼药使用不当风险及可能产生的事故包括：

1. 过度使用或不当使用抗生素会导致抗生素耐药性（AMR）的产生和传播，可能导致抗生素耐药性细菌可以通过水体传播，影响生态系统中的其他生物；
2. 杀虫剂、杀菌剂和消毒剂等化学药品如果使用不当，可能在环境中积累，可能对非目标生物如浮游生物、贝类和鱼类等造成毒害，破坏生态系统平衡；
3. 含有重金属的药物如硫酸铜如果使用过量，重金属可能在环境中积累，可能

对水生生物和人类健康造成长期威胁。

在国内沿海和水产养殖环境中的存在抗生素污染问题。如在珠江口珠海市地区水和沉积物中的磺胺类和四环素类抗生素浓度较高，污染主要来自水产养殖和城市活动中未经处理或部分处理的废水的排放；在台州湾进行的工业活动和海水养殖对抗生素污染的影响研究发现，水体中存在环丙沙星和磺胺甲恶唑等抗生素，可能对生态系统构成潜在威胁。

8.2.2 自然灾害风险分析

自然环境对项目环境带来的风险主要为热带气旋、风暴潮、暴雨、灾害性海浪、地震等自然灾害所产生。拟建项目所在地历史上受热带气旋袭击频率相对较高。当热带气旋影响本海区时，常常出现大风并常伴有暴雨，海面出现巨浪，会导致海堤被毁、房屋倒塌、通讯和电力设施被毁，人民生命财产损失巨大。热带气旋造成的波浪、暴雨和风暴潮可能导致岸线侵蚀泥沙堵塞河道，给项目用海带来一定的风险。

工程所在海域，影响较为明显的灾害主要有热带气旋和风暴潮等海洋灾害，其影响大、破坏力大，因此工程海域的突发海洋自然灾害可能对工程施工产生较大的影响。尤其是在施工过程中，遇到风暴潮、暴雨等恶劣天气或操作不当时，会造成围栏损毁，导致填土溢流入海，将会引起水中悬浮物浓度大幅度增加，严重影响海水环境质量，进而破坏海域底栖生物的生境，对水生生态产生影响。建设单位应加强热带气旋等海洋自然灾害的安全防范意识，管理部门应密切注意天气变化，可预防台风这种自然灾害风险的发生。

8.2.3 溢油风险事故分析

本项目施工期间存在船舶碰撞事故溢油风险，施工期大量施工船舶往来于作业海域，营运期航道船舶通行及海洋牧场需一定数量船舶维护，增加海区通航压力，从而带来船舶碰撞的风险，一旦发生船舶碰撞事故，可能造成船舶燃料油泄露的可能。

类比我国近岸海域溢油污染事故的发生状况，分析本项目船舶碰撞最大可信事故确定依据。

(1) 国内船舶溢油事故统计

据不完全统计，2009-2021年，我国共发生船舶污染事故309起，平均每年约

23.7 起。其中船舶油污事故 298 起，占比约 96.4%；化学品污染事故 11 起，占比约 3.6%。

按照事故成因可将船舶污染事故分为海损性事故和操作性事故。据统计，船舶碰撞、搁浅、沉船等海损事故引发的污染事故共 222 起，占总数的 71.8%，平均每年 17.1 起；操作性引发的污染事故 87 起，占总数的 28.2%，平均每年 6.7 起。

按船舶油污事故等级分，100 吨以下的一般事故 285 起，占比 95.7%；100 吨至 500 吨的较大事故 7 起，占比 2.3%；500 吨以上的重大事故 4 起，占比 1.3%；特别重大事故 2 起，占比 0.7%。按季节来分近 10 年来，春季发生油污事故 80 起，占比 26.5%；夏季发生油污事故 67 起，占比 23.5%；秋季发生油污事故 66 起，占比 21.9%；冬季发生油污事故 85 起，占比 28.1%。见图 8.2.1-1。

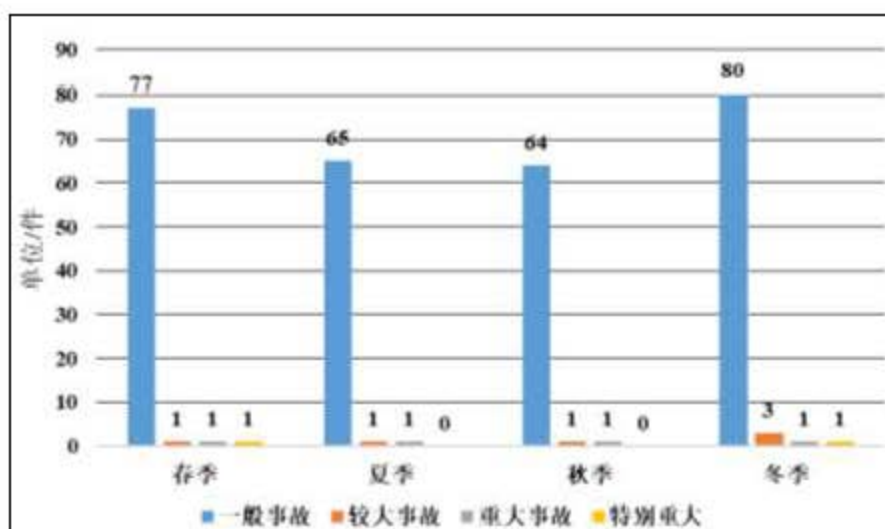


图 8.2.1-1 船舶油污事故等级按季节分对照图

冬季发生污染事故最多，春季其次。这与冬季气候多变、风大浪急，船舶操纵较为困难等因素不无关系。如 2018 年 1 月“桑吉”轮特别重大污染事故就发生在冬季。

据国内外溢油事故统计资料表明，船舶碰撞发生溢油事故最主要的原因是船舶突遇恶劣天气，风大、流急、浪高，加之轮机失控，造成船舶触礁和搁浅，引发重大溢油事故发生，事故发生地点主要在河口、港湾、沿海等近岸水域。

(2) 江门海域交通事故统计

根据江门海事局信息，2016 年进出辖区船舶为 14 万艘次，货物吞吐量为 1.2 亿吨。2007 至 2016 年，辖区共发生水上交通事故 355 宗，直接经济损失 4663 万元，

人员伤亡 35 人，沉船 43 艘；2008 至 2016 年，江门海上搜救分中心共接到水上报警 653 宗，组织开展搜救行动 294 次，成功救助遇险人员 1855 人，人命救助成功率为 96%。

由此可见，船舶碰撞事故是海上事故的主要风险，一旦发生船舶碰撞事故，则很有可能导致燃料油及货物入海，从而可能导致溢油等事故发生。本报告主要针对溢油事故进行风险分析。

8.3 溢油事故预测分析

8.3.1 预测模型

海上溢油的扩散行为受气象条件和潮流特征等环节条件以及溢油本身化学性质的影响，会经历拓展、漂移及风化等复杂过程。溢油刚发生时，油膜主要在海中进行扩展过程，持续时间较短，随后在海中进行漂移和风化过程，持续时间较长。目前对溢油数值模拟研究的方法基本有两种，一种是基于对流扩散方程，将油膜视作一般污染物；另一种是“油粒子”模型，采用拉格朗日随机走动法和粒子云团来描述溢油过程。“油粒子”模型将油膜分散成大量油粒子，油膜视为这些“油粒子”组成的粒子云团，该方法可以较好地反应海上溢油在各种环境因素影响下的行为情况，目前在溢油研究中被广泛使用。

在模型中油被分为两部分：轻质挥发部分(分子量小于 160g/mol，沸点小于 300°C)和重质部分(分子量大于 160g/mol，沸点 300°C 以上)，石蜡和沥青作为油中的特殊成分，不参与降解、蒸发和溶解过程。模型中油被离散为大量的油粒子，每个油粒子代表一定的油量，每个粒子都在模型被单独计算。溢油发生后，油残留物的化学组分变化是物理和生物过程的结果、这通常称为油的风化过程，在模型中油的风化过程主要包括蒸发、扩散、乳化、溶解、沉降、感光氧化和生物降解等，过程示意图见图 8.3.1-1。

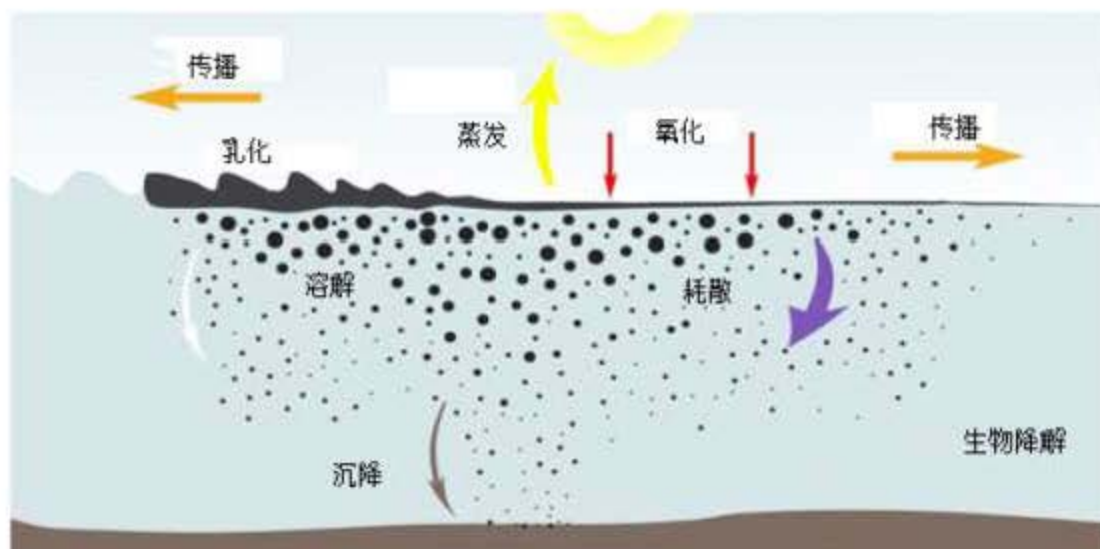


图 8.3.1-1 溢油风化过程示意图

(1) 扩展过程

溢油的扩展过程主要受重力、粘力和表面张力的影响。模型采用的是修正的 Fay 重力-粘性力公式计算油膜的扩展过程：

$$\frac{dA_0}{dt} = K_a A_0^{1/3} \left(\frac{V_0}{A_0} \right)^{4/3}$$

$$V_0 = R_0^2 \pi h_0$$

式中， A_0 为油膜扩展面积， V_0 为溢油体积， K_a 为系数， h_0 为油膜初始厚度，取 10cm， t 为时间。

(2) 漂移过程

“油粒子”模型将漂移过程分为对流和紊动扩散两个主要过程，在每个计算步长内，油粒子的变化都是这两个过程综合作用的结果。

1、对流过程

油粒子在潮流和风力的作用下产生对流位移，可以表示为：

$$U_p = U_s + C_w \cdot U_w \cdot \sin(\theta - \pi + \theta_w)$$

$$V_p = V_s + C_w \cdot U_w \cdot \cos(\theta - \pi + \theta_w)$$

式中， U_p 、 V_p 分别为油粒子在 x 、 y 方向的对流移动分速度； U_s 、 V_s 分别是表面流速在 x 、 y 方向的分速度； U_w 为海面上 10m 处的风速； θ 为风向角； C_w 为

风漂移系数，一般取值为 0.03~0.04 之间，本模型取值为 0.03； θ_w 为风偏转角，可表示为：

$$\theta_w = \beta \exp\left(\frac{\alpha |U_w|^3}{g \gamma_w}\right)$$

其中， $\alpha = -0.3 \times 10^{-8}$ ； $\beta = 28.38'$ ； g 为重力加速度； γ_w 为运动粘度。本模型取模型默认值， $\theta_w = 28^\circ$ 。

2、紊流扩散过程

每个油粒子的空间是由水流的随机脉动所导致的，对于二维的情况，可以将随机走动的距离形式表示为：

$$\Delta S_\alpha = R \cdot \sqrt{6 D_\alpha \cdot \Delta t}$$

其中 ΔS_α 为在 α 方向上的一个时间步长内可能扩散走动的距离， D_α 为 α 方向上的扩散系数， R 为-1 到 1 的随机数。

(3) 溢油风化过程

溢油的风化包括蒸发、乳化以及溶解等过程。其过程十分复杂，与溢油自身属性、温度、风、阳光等许多因素有关。

1、蒸发过程

油类蒸发指液态的石油烃变成气态造成油膜与空气间进行物质交换的过程，油类的蒸发受油品本身及环境因素影响，油品本身性质决定着油类在水中的蒸发率，油膜厚度、风场及温度、水温、风速计太阳辐射等因素也影响着油类的蒸发。油膜蒸发是风化过程的主要部分，大多数原油的蒸发量可达 40%，蒸发数量一般占总溢油量的 20%~40%。蒸发率由下式表达：

$$N_i^e = K_{ei} \cdot P_i \cdot \frac{M_i}{\rho_i} / (RT)$$

式中： N_i^e 为蒸发率， P 为蒸汽压， i 为不同的油组分， R 为气体常数， K_{ei} 为物质传输系数， M 为分子量， T 为温度， ρ 为油组分密度， K_{ei} 由下式估算：

$$K_{ei} = K \cdot A_0^{0.045} \cdot Sc_i^{-2/3} \cdot U_w^{0.78}$$

其中， K 为蒸发系数， Sc 为蒸汽 Schmidt 数，模型取 2.7。

2、乳化过程

乳化是油与水经过扰动作用后混合在一起，油膜被打碎成油滴不断向水体运动，同时卷吸海水形成黑褐色的乳化物。这种乳化物可以长期漂浮于海上，体积、粘度和比重都比原来大得多，这是由于其吸收了大量海水的原因。溢油的乳化会极大影响到扩散、蒸发等其它过程，严重地妨碍了溢油的清理工作。溢油的乳化受油膜厚度、水流紊动作用以及环境条件等的影响。

油膜的乳化包括形成水包油型及油包水型两个物化过程。在溢油发生最初的时刻，扩散是最主要的运动方式，由于其是一种物理过程，油膜在自身伸展压缩运动及水流和风浪的扰动下破碎，将油膜分散成各种粒径的油滴，油滴进入水中，形成水包油型乳化。从油膜中扩散到水中的油量损失可由下式计算：

a. 形成水包油乳化物的过程

溢油在海上的扩散过程中，水流的紊动作用将油膜打碎成油滴，油滴分散到水体后进而形成了水包油的乳化物。这些乳化物表面化学性质稳定，可以防止油滴返回油膜。在静风条件下油膜的伸展压缩运动是主要的分散作用力，而在大风的情况下波浪破碎是主要因素。溢油的损失量计算为：

$$D = D_a + D_b$$

$$D_a = \frac{0.11(1+U_w)^2}{3600}$$

$$D_b = \frac{1}{1+50\mu_0 h_s \gamma}$$

式中， D_a 为油类进入到水中的分量， D_b 为进入水体后没有返回的分量， μ_0 为油的粘度， γ 为油和水的表面张力。

油粒子返回油膜速率为：

$$\frac{dV_0}{dt} = D_a(1 - D_b)$$

b. 形成油包水乳化物的过程

当水进入油类中，形成油包水型乳化，会增加油类的含水率。油类含水率变化由下式得出：

$$\frac{dY_w}{dt} = R_a - R_b$$

$$R_a = K_a (Y_w^{\max} - Y_w) \frac{(1+U_w)}{\mu_0}$$

$$R_b = K_b Y_w \frac{1}{A_s \cdot \mu_0 \cdot W_a}$$

其中， R_a 、 R_b 分别为水的吸收速率和释放速率， A_s 为溢油的沥青含量， W_a 为溢油的石蜡含量， Y_w 为乳化物含水率， Y_w^{\max} 为最大含水率， K_a 、 K_b 分别为吸收系数和释放系数。 Y_w^{\max} 取值为 0.75。

3、溶解

溢油有微弱的溶于水特性，主要是低碳的轻油组分溶解于水。在整个溢油扩散的过程中其溶解量通常不会超过溢油总量的 1%，可以忽略不计。但考虑到溶解于水中的溢油具有一定的毒性，溢油扩散数值模拟中需要进行溶解量的计算。

溶解率可表示为：

$$\frac{dV_{di}}{dt} = K_{di} \cdot X_i \cdot C_i^s A_0 \frac{M_i}{\rho_i}$$

$$K_{di} = 2.36 \cdot 10^{-6} e_i$$

$$e_i = \begin{cases} 1.4 & \text{烷烃} \\ 2.2 & \text{芳香烃} \end{cases}$$

其中， V_{di} 为溢油溶解量， K_{di} 为溶解传质系数， X_i 为摩尔分数， C_i^s 为溶解度， M 为摩尔质量。

(4) 溢油物理化学性质的变化

进入水体的溢油的物理化学性质会随着乳化和蒸发等过程的进行而不断地发生变化。在“油粒子”模型中，溢油的浓度和厚度都以粒子的体积以及网格面积表示。本模型考虑了溢油的密度、粘度和热容量的变化。

具体参数设置见表 8.3.1-1。

表 8.3.1-1 溢油模型参数设置表

| 参数名称 | 取值 | 说明 |
|------|----|----|
| 溢油类型 | 柴油 | |

| | | | |
|------------------------|-----------------------------------|-----|------|
| 源强 | 26.4t&83.3t | | |
| 轻组分油密度 | 755kg/m ³ | | |
| 重组分油密度 | 940kg/m ³ | | |
| 水的运动粘性系数 | 1.14e-006m ² /s | | |
| 20℃下油的动力粘度 | 1.4cP | | |
| 风漂移系数 C_W | 0.035 | | 对流过程 |
| 风偏向角 θ_W | 28° | | 对流过程 |
| 乳化率 | 2.1e-006 s/m ² | | 乳化过程 |
| 油的乳化物最大含水率 Y_W^{max} | 0.75 | | 乳化过程 |
| 吸收系数 K_a | 5e-007 | | 乳化过程 |
| 释出系数 K_b | 1.2e-005 | | 乳化过程 |
| 传质系数 K_{di} | 2.36e-006 | | 溶解过程 |
| 蒸发系数 α | 0.06 | | 蒸发过程 |
| 蒸汽 Schmidt 数 Sc | 2.7 | | 蒸发过程 |
| 油品组分 | 轻组分油（重量低于 160 克/摩尔，沸点远低于 300 摄氏度） | 83% | |
| | 重组分油（重量超过 160 g/mol，沸点高于 300℃） | 40% | |
| | 油中的蜡质（保守） | 8% | |
| | 油中沥青质含量（保守） | 2% | |

8.3.2 溢油预测情景

(1) 广海镇

锚地工程施工船舶为 2 艘抓斗船、2 艘射流式工程船和 8 艘运输船，疏浚施工最大船型为射流式工程船，根据施工单位提供的数据载油量为 250 吨/艘，3 个油仓，单个油仓油量为 83.3t，最大溢油量取 83.3t。项目营运期最大船舶为 1000 吨级渔船，非油轮船舶燃油最大携带量也可用船舶总吨推算，根据船型的不同，一般取船舶总吨的 8~12%，本项目取 1000 吨级渔船吨重 10%估算燃油量总计为 100t。非油轮船舶一般设有 10 个左右油舱，燃油泄露取一个油舱的油量，则溢油量为 10t。本报告选取施工期最大溢油量(83.3t)进行溢油预测。溢油点设在集散地东侧，

(2) 市公资办

项目施工最大船舶为 5000 马力拖船（总吨小于 2550），参照《水上溢油环境风险评价技术导则》（JT/T1143-2017）表 C.9 驳船燃油舱中燃油数量关系，总吨数 GT < 2550 驳船燃油舱单舱燃油量取 31m³。燃料油密度按 0.85t/m³ 计算，则溢油量约为 26.35t。营运期配备养殖辅助船最大总吨位为 283GT，非油轮船舶燃油最大携带量

也可用船舶总吨推算，根据船型的不同，一般取船舶总吨的 8~12%，本项目取 283GT 养殖辅助船吨重 10%估算燃油量总计为 28.3t。非油轮船船一般设有 10 个左右油舱，燃油泄露取一个油舱的油量，则溢油量为 2.83t。本报告选取施工期最大溢油量(26.35t)进行溢油预测。

8.3.3 溢油工况

(1) 流场参数

考虑到大潮期间潮流流速较大，油膜在大潮期扩散范围最大，因此在流场验证良好的基础上，在 2023 年 8 月实测潮型中选择大潮期的水动力场作为计算流场。

(2) 气象参数

台山海洋站地处季风区，累年平均风速 4.6m/s，年主导风向为北北东和东北向，出现频率均为 17.5%和 15.9%，风向和风速随季节变化明显。秋、冬、春季盛行东北向风，夏季盛行偏南向风，偏南风频率较大达 20%。常年平均风速变化不大，其平均值在 4.2m/s~5.0m/s 之间。

(3) 计算工况

溢油形式主要分为瞬时和连续溢油，一般而言，溢油量的 10%为瞬时溢油，90%为连续溢油。结合本工程实际情况，预测以燃料油作为油品的主要代表，考虑溢油在 1h 内全部溢出，以大潮作为主要的潮流形式。溢油发生时刻分涨初和落初两种时刻。

溢油计算条件组合见表 8.3.3-1。

表 8.3.3-1 各种风险条件组合表

| 工况 | 潮期 | 风向 | 风速 (m/s) | 备注 | 溢油点 |
|-------|------|----|-------------|------|-----------|
| 工况 1 | 大潮涨初 | N | 2.5 | 冬季风 | 广海镇项目锚地 |
| 工况 2 | 大潮落初 | N | | | |
| 工况 3 | 大潮涨初 | S | 1.9 | 夏季风 | |
| 工况 4 | 大潮落初 | S | | | |
| 工况 5 | 大潮落初 | S | 13.8 | 不利工况 | |
| 工况 6 | 大潮涨初 | S | | | |
| 工况 7 | 大潮涨初 | N | 2.5 | 冬季风 | 市公资办项目养殖区 |
| 工况 8 | 大潮落初 | N | | | |
| 工况 9 | 大潮涨初 | S | 1.9 | 夏季风 | |
| 工况 10 | 大潮落初 | S | | | |
| 工况 11 | 大潮落初 | S | 13.8 | 不利工况 | |
| 工况 12 | 大潮涨初 | S | | | |

8.3.4 溢油结果

表 8.3.4-1 列出了不同工况组合下溢油影响范围统计结果。图 8.3.4-1~图 8.3.4-4 给出了不同工况组合下油膜的扫海范围图。

(1) 广海镇锚地

在冬季风 N 向风，2.5m/s 条件下，受涨潮潮汐动力作用，泄漏的油品随潮流在事故点附近海域往南向迁移，51.3 小时后进入**珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线**，油品停留在上川岛北部岸线，溢油发生 24 小时、48 小时和 72 小时油膜扫海面积分别为 12.85km²、29.42km²和 38.32km²；受落潮潮汐动力作用，泄漏的油品随潮流在事故点附近海域往南向迁移，进入上川岛东侧海域，38.6 小时后进入**珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线**，62.2h 到达**国控站位** GDN10023，溢油发生 24 小时、48 小时和 72 小时油膜扫海面积分别为 21.89km²、45.38km²和 66.98km²。

在夏季风 S 向风，1.9m/s 条件下，受涨潮潮汐动力作用，泄漏的油品随潮流在事故点附近海域往东向迁移，4.2h 到达**国控站位** GDN10005，油品停留在鱼塘湾岸线，溢油事故发生后约 22.6h 后抵岸，扫海面积约为 12.12km²；受落潮潮汐动力作用，泄漏的油品随潮流在事故点附近海域往东向迁移，5.6h 到达**国控站位** GDN10005，油品停留在鱼塘湾及其岸线，溢油事故发生后约 24.8h 后抵岸，扫海面积约为 15.56km²。

在不利工况 S 向风，13.8m/s 条件下，受涨潮潮汐动力作用，泄漏的油品随潮流在事故点附近海域往北向迁移，油品停留在广海湾南部岸线，溢油事故发生后约 2.2h 后抵岸，扫海面积约为 2.79km²；受落潮潮汐动力作用，泄漏的油品随潮流在事故点附近海域往东向迁移，0.5h 到达**国控站位** GDN10005，进入广海湾东部岸线，溢油事故发生后约 16.8h 后抵岸，扫海面积约为 2.51km²。

(2) 市公资办养殖区

在冬季风 N 向风，2.5m/s 条件下，受涨潮潮汐动力作用，泄漏的油品随潮流在事故点附近海域往南向迁移，16.8 小时后进入**珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线**，油品停留在上川岛东南部岸线，溢油事故发生后约 16.8h 后抵岸，扫海面积约为 2.51km²；受落潮潮汐动力作用，泄漏的油品随潮流在事故点附近海域往南向迁移，0.2 小时后进入**乌猪洲海洋保护区**，11.5 小时后进入**珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线**，油品停留在上川岛东南部岸线，溢油事故发生后约 11.5h

后抵岸，扫海面积约为 3.31km²。

在夏季风 S 向风，1.9m/s 条件下，受涨潮潮汐动力作用，泄漏的油品随潮流在事故点附近海域往东向迁移，8.9 小时后进入**乌猪洲海洋保护区**，31.4h 到达**国控站位 GDN10023**，油品停留在上川岛东侧海域，溢油发生 24 小时、48 小时和 72 小时油膜扫海面积分别为 6.82km²、11.47km²和 15.95km²；受落潮潮汐动力作用，泄漏的油品随潮流在事故点附近海域往东向迁移，0.1 小时后进入**乌猪洲海洋保护区**，28.6h 到达**国控站位 GDN10023**，62.7 小时后进入**珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线**，油品停留在上川岛东北侧海域，溢油发生 24 小时、48 小时和 72 小时油膜扫海面积分别为 6.16km²、12.21km²和 18.36km²。

在不利工况 S 向风，13.8m/s 条件下，受涨潮潮汐动力作用，泄漏的油品随潮流在事故点附近海域往北向迁移，5.3 小时后进入**珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线**，油品停留在上川岛东北部岸线，溢油事故发生后约 5.3h 后抵岸，扫海面积约为 3.68km²；受落潮潮汐动力作用，泄漏的油品随潮流在事故点附近海域往北向迁移，3.3h 到达**国控站位 GDN10023**，7.3 小时后进入**珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线**，停留在上川岛东北部岸线，溢油事故发生后约 7.3h 后抵岸，扫海面积约为 4.21km²。

表 8.3.4-1 不同工况组合下溢油影响范围

| 工况 | 溢油时刻 | 风速 (m/s) | 风向 | 时间 (h) | 扫海面积 (km ²) | 漂移距离 (km) |
|------|------|----------|----|--------|---|-----------|
| 工况 1 | 大潮涨初 | 2.5 | N | 2 | 0.82 | 0.5 |
| | | | | 12 | 5.31 | 2.6 |
| | | | | 24 | 12.85 | 7.5 |
| | | | | 48 | 29.42 | 10.1 |
| | | | | 72 | 38.32, 溢油残留量约为 12.6t。 | 12.3 |
| 工况 2 | 大潮落初 | 2.5 | N | 2 | 0.88 | 0.7 |
| | | | | 12 | 10.06 | 3.2 |
| | | | | 24 | 21.89 | 6.9 |
| | | | | 48 | 45.38 | 12.8 |
| | | | | 72 | 66.98, 溢油残留量约为 9.2t。 | 17.6 |
| 工况 3 | 大潮涨初 | 1.9 | S | 2 | 0.84 | 0.6 |
| | | | | 12 | 5.82 | 2.4 |
| | | | | 24 | 溢油事故发生后约 22.6h 后抵岸，扫海面积约为 12.12 km ² ，溢油残留量约为 65.5t。 | 7.2 |
| | | | | 48 | | |
| | | | | 72 | | |

| 工况 | 溢油时刻 | 风速 (m/s) | 风向 | 时间 (h) | 扫海面积 (km ²) | 漂移距离 (km) |
|-------|------|-------------|----|-----------|--|--------------|
| 工况 4 | 大潮落初 | 1.9 | S | 2 | 0.82 | 0.8 |
| | | | | 12 | 6.12 | 3.1 |
| | | | | 24 | 溢油事故发生后约 24.8h后抵岸, 扫 海面积约为 15.56 km ² , 溢油残留量 约为 63.9t。 | 8.3 |
| | | | | 48 | | |
| | | | | 72 | | |
| 工况 5 | 大潮涨初 | 13.8 | S | 2 | 1.17 | 6.2 |
| | | | | 12 | 溢油事故发生后约 3.6h后抵岸, 扫海 面积约为 2.85 km ² , 溢油残留量 约为 78.8t。 | 9.5 |
| | | | | 24 | | |
| | | | | 48 | | |
| | | | | 72 | | |
| 工况 6 | 大潮落初 | 13.8 | S | 2 | 溢油事故发生后约 2.2h后抵岸, 扫海 面积约为 2.79 km ² , 溢油残留量 约为 79.6t。 | 5.6 |
| | | | | 12 | | |
| | | | | 24 | | |
| | | | | 48 | | |
| | | | | 72 | | |
| 工况 7 | 大潮涨初 | 2.5 | N | 2 | 0.38 | 0.5 |
| | | | | 12 | 1.82 | 5.1 |
| | | | | 24 | 溢油事故发生后约 16.8h后抵岸, 扫 海面积约为 2.51km ² , 溢油残 留量约为 70.2t。 | 6.8 |
| | | | | 48 | | |
| | | | | 72 | | |
| 工况 8 | 大潮落初 | 2.5 | N | 2 | 0.41 | 0.6 |
| | | | | 12 | 溢油事故发生后约 11.5h后抵岸, 扫 海面积约为 3.31km ² , 溢油残 留量约为 72.7t。 | 6.8 |
| | | | | 24 | | |
| | | | | 48 | | |
| | | | | 72 | | |
| 工况 9 | 大潮涨初 | 1.9 | S | 2 | 0.39 | 0.5 |
| | | | | 12 | 3.39 | 2.9 |
| | | | | 24 | 6.82 | 5.8 |
| | | | | 48 | 11.47 | 11.2 |
| | | | | 72 | 15.95, 溢油残留量 约为 31.3t。 | 13.1 |
| 工况 10 | 大潮落初 | 1.9 | S | 2 | 0.37 | 0.4 |
| | | | | 12 | 3.08 | 3.3 |
| | | | | 24 | 6.16 | 6.3 |
| | | | | 48 | 12.21 | 12.4 |
| | | | | 72 | 18.36, 溢油残留量 约为 29.8t。 | 15.6 |
| 工况 11 | 大潮涨初 | 13.8 | S | 2 | 0.92 | 0.9 |
| | | | | 12 | 溢油事故发生后约 5.3h后抵岸, 扫海 面积约为 3.68km ² , 溢油残 | 9.9 |
| | | | | 24 | | |
| | | | | 48 | | |
| | | | | 72 | | |

| 工况 | 溢油时刻 | 风速 (m/s) | 风向 | 时间 (h) | 扫海面积 (km ²) | 漂移距离 (km) |
|-------|------|-------------|----|-----------|--|--------------|
| | | | | | 留量约为 71.9t。 | |
| 工况 12 | 大潮涨初 | 13.8 | S | 2 | 0.89 | 0.8 |
| | | | | 12 | 溢油事故发生后约 7.3h 后抵岸，扫海 面积约为 4.21km ² ，溢油残 留量约为 70.4t。 | |
| | | | | 24 | | |
| | | | | 48 | | |
| | | | | 72 | | |
| | | | | | | |

图 8.3.4-1 工况 1 溢油扫海范围 (72 时)

图 8.3.4-2 工况 2 溢油扫海范围 (72 时)

图 8.3.4-3 工况 3 溢油扫海范围 (72 时)

图 8.3.4-4 工况 4 溢油扫海范围 (72 时)

图 8.3.4-5 工况 5 溢油扫海范围 (72 时)

图 8.3.4-6 工况 6 溢油扫海范围 (72 时)

图 8.3.4-7 工况 7 溢油扫海范围 (72 时)

图 8.3.4-8 工况 8 溢油扫海范围 (72 时)

图 8.3.4-9 工况 9 溢油扫海范围 (72 时)

图 8.3.4-10 工况 10 溢油扫海范围 (72 时)

图 8.3.4-11 工况 11 溢油扫海范围 (72 时)

图 8.3.4-12 工况 12 溢油扫海范围 (72 时)

8.3.5 溢油事故影响分析

(1) 对海洋生态环境的影响

①溢油对海域水质和沉积物环境的影响

受溢油影响的海域，油膜覆盖在海水表面，可溶性组分不断溶于水中，在风浪的冲击下，油膜不断破碎分散，并与水混合成为乳化油，增加了水中的石油浓度。油膜覆盖下，影响水-气之间的交换，致使溶解氧减小，从而影响水的物理化学和生

物化学过程。

溢油后，石油的重组分可自行沉积，或粘附在悬浮物颗粒中，沉积在沉积物表面。油块可在重力作用下沉降，从而影响沉积物表面物理性质和化学成分。

②溢油对海域生物资源的影响

油膜覆盖下，影响水-气之间的交换，致使溶解氧减小，光照减弱，从而影响浮游动物、浮游植物及底栖生物的生长。而溶解及乳化后的油会对水生生物资源造成一定危害，沉积到底质的油类将对底栖生物造成严重影响。因此，一旦发生事故溢油且处理不及时，将对油膜扫过海域的水生生物资源造成一定影响，主要体现在溢油突发时的急性致死影响及围油、回收油不彻底而产生的长期慢性污染影响。

(2) 对海洋生物的影响

发生溢油时，大部分溢油浮于水面并扩散成油膜，油膜在海面的停留将影响海水与大气之间的物质交流和热交换，使海水中的含氧量、温度等因素发生较大的变化，促使浮游动物窒息死亡，并降低透光率，影响浮游植物的光合作用。当油污染较轻时，许多海洋生物虽不会立即被伤害，但它们的正常生理功能受到影响，使其捕食能力和生长速度下降，那些对污染抵抗力弱的种类将会减少或消失，从而破坏生态平衡。

①对浮游植物的影响

实验证明，石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用的程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。国内外许多毒性实验结果表明，浮游植物作为鱼虾类饵料的基础，其对各类油类的耐受能力均很低，浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L。对于更敏感的生物种类，即使油浓度低于 0.1mg/L 也会妨碍其细胞的分裂和生长的速率。

②对底栖生物的影响

不同种类底栖生物对石油浓度的适应性具有差异，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小。

软体动物双壳类吸收水中含量很低的石油，如：0.01ppm 的石油可能使牡蛎呈明显的油味，严重的油味可持续达半年之久。受石油污染的牡蛎会引起因纤毛鳃上皮细胞麻痹而破坏其摄食机制，进而导致死亡。

底栖生物的耐油污性通常很差，即使水体中石油含量只有 0.01ppm，也会导致其死亡。当水体中石油浓度在 0.01~0.1ppm 时，对某些底栖甲壳类动物幼体有明显的毒效。

③对鱼卵的影响

石油溢漏入海后，以油包水或水包油的形式分散在水中，形成乳化油。乳化油颗粒小，可吸附于鱼类的腮上，形成“黑腮”，导致鱼虾呼吸障碍而死亡。石油类对鱼类的化学毒害方面主要表现在通过鱼鳃呼吸、代谢、体表渗透和生物链传递逐渐富集于生物体内，导致对鱼类的毒性和中毒反映，其症状表现为急性、亚急性和慢性。急性和亚急性中毒是指大剂量、高浓度的中毒反映，其症状证据要表现为致死性、神经性、对造血功能的损伤和酶活性的抑制；慢性中毒的影响，既是在小剂量、低浓度下，仍表现代谢毒性、生活毒性以及致癌、致畸、致突变等毒理效应。同时，发生溢油时，不仅表现在对渔业生物的伤害和发育生长的影响，当海水中石油浓度达到一定含量时，就会使渔业生物致臭，不仅使鱼类失去鲜美的味道，更主要的是石油类富集于鱼体内，通过食物链危害人体健康。

相对于鱼卵和仔稚鱼而言，溢油事故对成体鱼类的影响相对较小，主要是由于大量油在海水表面以漂浮形态存在，而大多数鱼类是在中层和底层水中生活。另外，许多上层和中层鱼能逃避黑色油块，底层鱼凭视觉和嗅觉尽量避开和下沉的油块接触。一般来说，如果溢油事故发生在开阔水域，鱼类伤害程度轻；若发生在半封闭或水体交换不良的水域，鱼类受损害程度重。

突发性溢油对渔业资源带来的损害是多方面的。首先，污染可能引起该海区的鱼虾回避，造成捕捞产量的直接减产；其次表现为由于品质的下降造成产值损失。另外，溢油对于渔业资源的影响程度还受海区的水文、气象以及地理位置的不同而不同，如果事故发生在产卵盛期和污染区正处于产卵场密集区，成鱼可以回避，但卵子和仔稚鱼难逃死亡的命运。

④对渔业资源的影响

溢油事故对渔业资源的中、长期累积影响主要是造成渔业资源种类、数量及组成的改变，从而使渔业长期逐渐减产。这种影响在水域环境中可持续数年至十几年，因溢油规模及溢油地点而异。一般在近岸、河口或盐沼地发生溢油的恢复时间相对要长些。根据对法国布列塔尼发生的 AmocoCadiz 溢油影响的研究表明，溢油后 1

年，在 2 个湾里有几种鱼类的幼体完全消失而其成体的生长则显著减少，并且出现病态及畸变，估计其资源恢复到平衡至少需几年时间。根据对美国马萨诸塞州 Buzzards 湾发生的佛罗时达号油驳轮溢油的研究发现，溢油后 3~4 年，大型底栖生物仍没有明显的恢复，而盐沼潮间带的某些蟹类在溢油 7 年后仍未完全恢复，估计溢油的影响最少持续 10 年。根据对加利福尼亚州附近发生的一次溢油观察也表明，大多数生物种群在溢油几年后才得到恢复，但水产资源鲍鱼在 16 年后仍未恢复，而且许多种类也没有达到溢油前的丰度。Barry 等（1975）曾报道了一次溢油的研究结果，溢油初期潮间带蛤类大量死亡，估计其资源最少要在 5~6 年后才有明显的恢复。Hiyama（1979）报道了日本 SetoInlandSea 一次溢油的观察，表明溢油初期沿岸渔业资源曾受严重损害，但一年后基本恢复正常，其主要归因于采取迅速而有力的恢复工作。考虑到本项目油品为易挥发油品，一定时间内大部分可以挥发至大气，而且本项目配备了必需的溢油应急设施，出现溢油立即启动应急预案，可有效减轻溢油对水生生态和渔业资源的影响程度。

（3）对海岛及岸线的影响分析

发生溢油事故后，在风以及水流的作用下溢油将很快抵岸，也可能很快抵达附近岛屿，石油类便会堆积在高潮线附近，粘附在岸边岩土表面，渗入上层的砂子里，这将对海岛等的岸线生态环境造成一定影响。

因此，一旦发生溢油事故需尽快启动相应的应急预案进行处理。溢油事故对生态环境影响巨大，需对溢油事故严加防范、杜绝发生，避免造成经济损失和环境污染。

8.4 风险事故防范对策措施

鉴于事故性溢油危害较大且大多由人为因素所致，因此杜绝溢油事故主要是从管理方面着手，制定并采取切实可行的管理、防范措施。另外，一旦发生溢油事故必须立即采取有效措施，以减轻其所产生的危害，切实做到“以防为主，管治结合”。本项目管理运营单位应根据相关规范，加强对航道锚地及养殖海域船只的管理，杜绝事故隐患，避免船舶发生碰撞、事故溢油的污染影响。

一、自然灾害风险防范措施

（1）施工单位应时常关注气象信息，当得知有风暴潮、台风等灾害性天气气

象时，要及时做好灾前各项准备工作，将灾害性天气带来的损失降至最低。

(2) 施工单位应做好灾前检查，发现问题，及时纠正，做好防风；加强对灾害性天气条件下项目周边交通安全监管，不超过安全适航抗风等级开航，避免在恶劣天气和危及航行安全的情况下航行。

(3) 如有影响较大的台风过境，应尽快安排航道、锚地水下地形测量，如发生骤淤应尽快安排疏浚清淤。

(4) 加强养殖设施固定，恶劣天气过后及时检查是否出现松动、散架等现象，对受损情况进行统计修复。

二、通航风险防范措施

施工期作业船舶将增加所在海域的船舶流量，但采取相应的安全保障措施后影响可控，主要措施包括：

(1) 施工作业前应向当地海事局申请办理《水上水下施工作业许可证》，划定施工水域，设立警示标，并向过往船只发出公告。除在施工安全作业区设置警戒灯浮和警戒船守护外，还要求施工船舶按规定在明显易见处显示相应的信号，尤其在锚链入水处显示灯光信号并用探照灯提示。另外，要求所有施工船舶在专用频道 24 小时值守。

(2) 参与施工的各种船舶（包括配合施工作业的交通船、运输船等）必须符合安全要求，同时还必须持有各种有效证书，按规定配齐各类合格船员。船机、通讯、消防、救生、防污等各类设备必须安全有效，并通过当地海事局的安全检查。

(3) 施工船舶应严格按照施工组织设计和划定的施工作业区进行施工，每天定时向项目部及局指挥部报告工程进展情况和安全情况，通报作业区施工船舶分布及动态情况，禁止施工船舶随意调换作业区和随意穿越其他作业区；禁止施工船舶将锚位抛出作业区；禁止施工船舶不按计划施工。

(4) 施工项目部调度室应随时与当地气象、水文站等部门保持联系，每日收听气象预报，并做好记录，随时了解和掌握天气变化和水情动态，尤其是台风和热带气旋出现时，以便及时采取应对措施。

(5) 严格执行《水上水下施工作业通航安全管理规定》及水上航运安全管理规定，谨慎操作，确保安全。水上施工应设专用救生船，并有专人值班，各施工作业点应配备救生圈、救生衣等救生设备。

(6) 施工船舶要与调度室昼夜保持通讯畅通，并按规定显示有效的航行、停泊和作业信号。在各施工作业点，夜间应按规定显示警戒灯标或采用灯光照明，避免航行船舶碰撞水中桩墩。在显示灯光照明时应注意避免光直射水面，影响船舶人员的瞭望。施工船舶应加强值班制度，保持 24 小时 VHF 高频电话收听和对周围情况的观察了解。船上应有夜间照明设备，设有发电设备的船只，应备有防风灯和电池灯具。

(7) 对未按推荐航道航行擅自进入安全作业区的船舶，应立即报告有关人员及现场警戒船，进行及时纠正。

(8) 编制适宜的应急安全预案，应至少包含：施工船舶碰撞事故应急处置措施和施工船舶泄漏应急处置措施等。

(9) 施工期间应结合施工船舶尺寸，合理安排施工时序，保障施工船舶顺利进出施工区域。

三、风险事故防范措施

1、施工期

(1) 根据施工区周围的水布置及安全要求，加强施工面的规划布置，从施工方案设计上避免溢油风险事故的发生。

(2) 疏浚施工时，施工船舶占用一定的航行水域，将会影响该海域的航行。建设单位应加强对施工单位的管理和要求，根据海域船舶动态，合理安排施工船舶的作业面，在有船舶通过时，提前采取避让的措施。施工船舶必须遵守交通管理规则，施工时应有小拖轮监护。

(3) 项目施工期间，相关主管部门应加强航道区的船舶秩序管理；引航站在引航时加强与疏浚船舶的联系；在导助航设施中增加 DGPS 定位系统，保证引航安全和可靠。

(4) 合理安排施工期内船舶的作业，使船舶间的间距尽可能大，应根据船舶装载状态、水文、气象和航道作业状况，合理安排船期，以保证作业安全。

(5) 选择有相应施工资质、有相关工程经验的施工单位进行现场施工。

(6) 加强施工人员的业务培训和安全教育，树立良好的风险防范和安全生产意识，避免人为事故，或把人为因素导致的溢油事故的发生概率降至最低程度。

(7) 施工期间所有施工船舶须按照国际信号管理规定显示信号。

(8) 施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告。

(9) 严禁施工单位擅自扩大施工作业安全区，禁止与施工无关的船舶进入事先设定的施工作业区，及时申请发布航行公告。

(10) 遇到风暴潮、台风、大雾等恶劣天气时，应停止施工作业，提前做好安全防护工作，避免发生船只碰撞、翻船等事故。

(11) 施工期间应建立反应机制，明确责任主体。

2、营运期

营运期船舶交通事故是导致溢油事故的主要原因，溢油事故的发生多与船舶航行和停泊的地理条件、气象海况、运输装载的货种、船舶密度、助航条件以及船舶驾驶和管理人员的素质有关。因此，需要从以下几个方面对溢油事故进行防范。

(1) 建立健全的船舶交通管制系统和海上安全保障系统，为船舶创造必要的适航条件，辅以安全的助导航设施，避免船舶事故的发生。

(2) 加强对作业人员操作技能和环保意识的培训，确保按照规范进行操作，树立良好的风险安全意识，减小因人为因素导致的溢油事故的发生几率。

(3) 应对航道及锚地水域水深定期监测。

(4) 经常对船舶进行检查，进行必要的维修保养，避免由于机械故障或者出现跑、冒、滴、漏等情况所造成的对海域的污染。

(5) 应根据船舶装载人数、货物、状态、水文、气象等状况，合理安排船期，来保证作业安全。

(6) 完善海上安全保障系统，建立海上安全监督机构，如港务监督、配置海上安全保障设施，如海上通讯联络、船舶导航、助航、引航、航道航标指示、海难救助、海事警报、气象、海况预报等设施。

(12) 建立溢油应急系统和应急计划，设置定点和船舶巡回监视系统，并组织协调各作业区人员，事故船舶及当事方共同承担附近海域溢油事故的监测监视及报警。对有关的作业人员进行培训作为兼职应急队伍，平时由管理部门统一组织应急业务培训，熟悉应急设施的操作使用。

(13) 建立营运期应急反应机制，明确责任主体。

四、鱼药使用不当风险事故防范措施

(1) 养殖过程中及时监控鱼类情况，鱼类病害以预防为主，尽可能减少鱼药的投放使用。

(2) 开展对养殖户的药物使用培训，确保养殖户了解药物的使用范围、剂量和停药期，并普及药物的正确投放方法和风险意识。

(3) 合理规划养殖规模，确保水体交换自净能力，降低养殖发生鱼病概率，避免大规模鱼病爆发。

8.5 风险事故应急预案

8.5.1 自然灾害应急预案

自然灾害应急预案包括以下内容：

- (1) 在防台抗台指挥部的领导下开展工作；
- (2) 由专门人员负责掌握热带气旋或台风动态，并将情况及时通报有关领导和港口码头作业人员；
- (3) 及时通知船舶进入相关港口避风，并将船舶进港情况及时进行通报；
- (4) 工作船只及时疏通航道，调度指挥，维护航道秩序，检查各船舶防风抗台措施的落实；
- (5) 有关应急措施：①在台风季节期间，落实专人负责收听天气预报，及时掌握热带气旋警报信息；②在台风蓝色预警时，领导小组落实相关人员通知各靠港船舶避风抗灾安排，并调度清理、疏通航道，以免大量船舶进港时造成混乱或产生争占泊位矛盾；③对热带气旋或台风将在24小时内可能登陆本地的，抢险应急队和救助队要加强对安全状况的巡视、检查，保障人员生命安全，各抢险救助队进入角色，完全处于备战状态，当出现安全事故时，必须全力实施救助，但由于风浪太大不能实施的暂缓救援；④热带气旋或台风过后，必须立即检查受灾情况，并及时向上级和相关部门报告，并协调、沟通、处理善后工作。

8.5.2 事故应急救援预案

事故应急救援预案是事故应急救援工作的重要组成部分，对防止事故和发生事故后的有效控制，最大限度的减少事故伤亡和经济损失以及避免环境灾害的发生，均有重要的意义。建议项目建设方的事故应急救援预案应具备如下内容：

- (1) 成立组织机构：为了对突发的紧急事故于第一时间作出反应并采取相应

的措施，使突发事件得以消除或控制在尽可能小的范围内，有必要建立一个高效率、强有力的应急小组来对紧急情况做出反应、进行处理。

应急小组的组建原则是：所有的应急事故都属于现场管理的责任范围，并根据事故的级别和区域有应急小组响应进行处理。应急机构成员包括应急指挥、对外联络人、法律顾问、人力调配主管、作业主管等等多方面的责任主管人员。

（2）预案的主要内容

①应急组织

应急指挥中心：该项目经理任应急指挥总指挥，主管安全项目副经理任副总指挥，成员由相关部门责任人担任。

应急救护队：该项目经理部成立应急救护队，并配备救护用的有关医疗器材。办公室主任担任救护队队长，救护队副队长由项目经理部医生担任，队员由项目经理部有关人员组成。

船上应急组织：船长任船上应急总指挥，船长应根据本船突发的实际情况制定具体应急措施，并注意培养船员的应变能力。船上应贴“应变布置表”，明确各船员的编号、职务和职责。

②信号联络

当发生紧急状态时，分项工程负责人应立即发出应急警报信号，启动程序。听到警报后，现场人员应按应变部署进行应急行动，行动中要服从指挥，防止混乱。所有应急行动现场总指挥应确保与本工程安全调度室保持联系，并根据情势请求必要的援助。紧急状态过后，主管安全项目经理应及时组织事故调查，进行事故处理，并将结果报有关部门。

③工程抢险

专职、兼职抢险队员名单，常规排险、消防措施，各类事故的抢险方案，工具、器材以及个人防护用品，抢险队的日常值班、训练和培训，事故时与现场指挥部的联络方式。

④现场急救

各类事故相应的急救方案和程序、职工自救、互救方法、伤员转送过程中的医护技术要求、医务人员的常规值班表，详细联系方式、现场急救点的选择和标志。

⑤外部应急单位

A. 江门海上搜救分中心

江门海上搜救分中心设在江门海事局，负责统一组织、指挥和协调辖区范围内海上险情的应急工作，按省海上搜救中心的要求，组织力量积极参与跨区的重大海上险情的应急工作，江门海上搜救分中心、江门海事局指挥中心保持全天候 24 小时值班，并通过短信息平台、AIS 终端向船舶、船员发布安全信息，船舶、船员和相关单位可以通过有线电话(0750-3813327)专线电话 12395 或 AIS 联系、报告安全信息。

B. 交通运输部南海救助局

交通运输部南海救助局下辖广州救助基地、深圳救助基地、汕头救助基地、湛江救助基地、北海救助基地、海口救助基地、三亚救助基地。值班船舶分别安排在汕头海区、珠江口海区、湛江海区、琼州海峡海区、广西北海海区、三亚海区和南海水域值班待命；在责任海区部署 EC-225 大型救助直升机 2 架、S-76D 中型救助直升机 3 架，分别在珠海、三亚 2 个救助飞机值班站点值守。按交通运输部救助打捞局动态待命值班制度规定，南海救助局责任海区共设有 30 个值班待命点，其中重点待命点 7 个，机动待命点 2 个，全年安排在主机功率 6000kw 及以上大功率救助船值守，其余待命点安排小型船艇值守。

(3) 预案的实施

①措施落实：确定指挥部、抢救队、急救队、指挥部成员定期研讨会制度、各专业队伍的培训演练制度、各部门值班制度、各类器材及药品的保养、监督、检查制度、各类器材装置配套齐全、定期检验淘汰过期、失效的药品和器材。

②训练和演习：各专业队伍必须进行的常规培训，形成一种演练制度定期的进行模拟演习。

③事故中应用事故后委托施工的单位 and 施工方必须进行认真的总结经验和教训，进一步完善预案。

8.5.3 溢油事故应急预案

当发生海上溢油时，溢油流入海面，对海洋生物将产生严重影响，为将溢油环境风险造成的危害降低到最小，本工程根据《中国海上船舶溢油应急计划》《国家突发公共事件总体应急预案》和《广东省突发公共事件总体应急预案》相关要求和说明，制定本工程应急预案。

1、应急计划区

本工程应急计划区主要为疏浚范围附近。应急事件包括船舶碰撞、倾翻等突发性海上溢油事故。

2、应急组织机构、人员

①应急领导机构

应急总领导机构由当地海事部门承担，统一领导突发公共事件的应急处置工作，其他各相关部分负责协助工作。

现场应急领导机构由建设单位分管环保的领导、环境保护管理办公室负责人、承包商单位分管环保的领导组成。

②现场指挥

由应急领导机构指定现场指挥，各类事故应急行动由安全科科长负责指挥。

③溢油应急救援小组

应急指挥部按各自职责设立溢油应急救援小组：清污组、通信组、工艺组、警戒组、物资供应组、现场救护组、设备保障组、防火组、油污处理组。各小组部门主管和主要职责见表 8.4.1-1。

表 8.4.1-1 应急小组主要职责

| 应急小组 | 部门主管 | 主要职责 |
|-------|-------|--|
| 清污组 | 安全环保组 | 做好溢油围控工作；做好溢油清除作业 |
| 通信组 | 技术组 | 负责应急指挥与事故现场的通信联络，确保作战命令的下达和现场各种信息的反馈及通信的畅通 |
| 工艺组 | 储运调度科 | 及时关闭相关阀门，控制溢油源，防止事故进一步扩大 |
| 警戒组 | 安全环保科 | 保持交通畅通，注意现场警戒，实行隔离，注意溢油漂移动向，并及时向指挥部报告 |
| 物资供应组 | 综合科 | 提供运输防污所需的器材、材料 |
| 现场救护组 | 综合科 | 负责处置(运输、焚烧)油污物的工作，防止二次污染 |
| 设备保障组 | 工务科 | 保障电力能源供给，负责应急设备的维修 |
| 防火组 | 安全环保科 | 防止火灾发生，一旦发生火灾立即实施灭火应急计划 |
| 油污处理组 | 油品检验科 | 负责处置油污物的工作，防止二次污染 |

3、预案分级响应

响应等级以对公共安全、社会秩序和生态环境可能造成的危害与威胁程度作为优先考虑原则。参考《中国海上船舶溢油应急计划》和《南海海区溢油应急预案》，海域发生船舶污染事故，其事故及相应应急响应等级分为三级：一般事故（Ⅲ级响应）、较大事故（Ⅱ级响应）、重大事故（Ⅰ级响应），依次分别用蓝色、黄色和红色表示。项目疏浚范围内船舶发生的污染事故，及时报搜救中心，由搜救中心办公

室根据专家的意见，进行综合分析，确定应急等级。

(1) 一般污染事故：溢油量不足 10t，且事故发生在非敏感区域，水面溢油不威胁环境敏感区和岸线，动用本工程预案溢油应急反应队伍和设备能够控制溢油源，并能围控和清除海面溢油。

(2) 较大污染事故：溢油量大于 10t 不足 50t，或满足以下条件之一的：

①溢油事故发生在敏感区内或距离敏感区有一定距离但极有可能对敏感区域或岸线造成污染损害；

②围控和清除水面溢油所需资源超出所在地应急清污能力，需调用本辖区内其他应急资源。

(3) 重（特）大污染事故：溢油量在 50t 以上，或满足下列条件之一的：

①溢油对环境敏感区及岸线构成一般或严重威胁，动用本辖区资源较难防护敏感区和清除溢油；

②溢油源不能控制，围控和清除水面溢油所需资源明显超出本辖区应急清污能力，需请求政府部门启动相应预案的应急行动。

本工程发生溢油事故发生时，应立即启动并实施本部门应急预案，Ⅰ级响应：现场指挥在事故应急领导机构的统一领导下，具体安排组织重大事故应急救援预案的组织和实施；组织所有应急力量按照应急救援预案迅速开展抢险救援工作；根据事故，对应急工作中发生的争议采取紧急处理措施；根据预案实施过程中存在的问题和险情的变化，及时对预案进行调整、修订、补充和完善，确保人员各尽其职、应急工作灵活开展；现场应急指挥与应急领导机构要保持密切联系，定期通报事故现场的态势，配合上级部门进行事故调查处理工作，做好稳定社会秩序的善后及安抚工作，适时发布公告，将危机的原因责任及处理决定公布于众，接受社会的监督。Ⅲ级、Ⅱ级响应：各相关职能部门按照各自职责开展应急处置工作，防止事故扩大、蔓延，保证信息渠道畅通，及时向领导机构通报情况。

因环境污染事故存在不可预见、作用时间较长、容易衍生发展的特点，现场指挥可根据现场实际情况随时将响应等级升级或降级。

4、溢油应急救援保障

A. 应急防治队伍：原则上由工程全体工作人员组成，一旦发生溢油事故，指挥部可根据情况的需要，动员、调配储备的人力资源投入行动。

B.应急防治设备：施工期，为应对施工船舶的跑、冒、滴、漏油情况，施工船舶应备有围油栏、吸油棉体等。

5、应急措施处置

A.对施工船舶在施工作业过程中，发生漏油污染水域事故，应及时采取有效应急措施制止漏油，并向项目部和海事部门报告。

B.对漏油船舶立即查找泄漏污染源，关闭阀门，封堵甲板出水孔(缝)，并投放吸油毡、棉胎、木屑等吸附材料，收集泄漏油污。

C.及时运送防污器材和救援队伍到达现场，在海事人员的组织下，进行协调作战，最低限度地减少油污泄漏。并做好防火准备工作。

D.对油污泄漏区域进行铺设围缆绳,投放吸油材料及消油剂，并及时回收泄漏的油污和已吸附的吸油材料，防止污染面积的扩展。

E.因船舶碰撞引起的污染，则应迅速控制当事船舶污染源，必要时应将泄漏船舶拖至岸边围清，并封关油箱管道阀门，进行善后处理。

8.6环境风险评价小结

本项目建设的风险来自三个方面：（1）鱼药使用不当导致海洋生态环境破坏（2）由于自然灾害对海域使用项目造成的危害；（3）船舶碰撞的危险性。

本项目在施工过程中，必须严格管理，加强防范，杜绝溢油事故的发生。建设单位应针对项目的特点制定溢油事故风险防范措施，落实应急设备、器材的配备。一旦发生溢油事故，建设单位应立即第一时间通知当地海事部门、生态环境部门和渔业部门做好相关应急工作，控制和减少事故造成的危害。此外，本项目溢油应急预案应纳入当地的地级市海港溢油应急预案当中。营运期加强对养殖管理，正确使用鱼药，减少投放过度导致有毒有害持久性物质破坏海洋生态环境的风险。

本评价认为，在切实落实各项风险防范措施，并按《突发环境事件应急管理办法》等规定，做好突发环境事件应急预案修编等工作，并做好与区域应急预案的衔接工作的前提下，本项目环境风险水平是可以接受的。

9 环境保护措施及其可行性论证

9.1 污染环境保护对策措施

9.1.1 施工期污染环境保护对策措施

9.1.1.1 市公资办

1、施工期水环境保护措施

(1) 悬浮泥沙

①应采用先进的施工工艺和设备，合理安排施工顺序和进度，选择中、小潮、海况好的时间，文明施工，以减小底泥扰动的影响范围。

②建立严格的施工操作制度，开工前应对施工设备，做好施工设备的日常维修检查工作。

③提高防患意识，密切关注天气预报，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作或停止施工作业。

(2) 施工船舶生活污水

船舶生活污水经收集上岸后由接收单位收运处理。施工单位应加强对施工人员的生活用水管理，教育施工人员节约用水，减少生活污水的产生量。

(3) 施工船舶含油污水

本项目含油污水主要有施工船舶机舱含油污水，含油污水经船舶含油污水收集舱集中收集，定期上岸交由有处理能力的单位处理，禁止直接排入海水中。

根据江门市公布的具备船舶污染物接收服务的单位信息，施工船舶可选择具备接收能力的单位进行接收处理。

施工期采取的水环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

2、施工期大气环境保护措施

(1) 采用油耗低的机械设备，保证施工船舶正常运行，采用低硫柴油。对进入施工区域的机械进行管理，检查合格的机械才可进场作业，尽量减少施工机械产生的燃油废气。

(2) 加强施工船只管理，避免施工区域船舶拥堵，加剧噪声和废气等污染物产生。加强对施工机械的维修保养，禁止不符合国家废气排放标准的机械进入施工

区，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

(3) 根据《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》(交海发〔2018〕168号)，①本项目位于沿海控制区范围，该区域执行“2019年1月1日起，海船进入排放控制区，应使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油”的要求。本项目施工期船舶应使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油，保持船舶燃油发动机的良好性能，确保尾气中硫氧化物和颗粒物排放控制达标。②若施工船未使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油，则施工船舶需安装硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施，以确保尾气中硫氧化物和颗粒物排放控制达标。

施工期采取的大气环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

3、施工期噪声环境保护措施

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩，同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

(2) 为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排人员轮流操作高噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，对距高强噪声源较近的施工人员，除采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

(3) 在作业过程中加强对各种机械的管理、维护和保养，使施工机械保持良好的运行状态，减少因机械磨损而增加的噪声。

施工期采取的噪声环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

4、施工期固体废弃物环境保护措施

施工期产生的固体废弃物主要是施工人员在施工船舶产生的生活垃圾。

施工船舶应配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或垃圾袋收集生活垃圾，做好日常的收集、分类与储存工作，收集上岸后交由环卫部门统一处理，严禁将船舶垃圾投入海域中。工程施工单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，不得向海丢弃垃圾，保证工人工作环境卫生质量。严格按照《船舶水污染物排放控制标准》的要求进行收集处置。

9.1.1.2 都斛镇

1、废水污染环境保护对策措施

(1) 悬浮泥沙

为减少施工期施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题。做好施工设备的日常维修检查工作，保持设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复。

(2) 生活污水

施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。

(3) 施工废水

项目拟在建筑施工场地设置沉淀池设施，将施工场地产生的施工废水进行拦截沉淀，上清液回用洒水抑尘、混凝土养护用水利用，不外排入水体及市政污水管网。

2、废气污染环境保护对策措施

本项目施工期对大气环境影响主要体现在施工扬尘、施工车辆和机械燃油废气、备用发电机燃油尾气。

(1) 施工扬尘的防治措施

施工场地经常洒水抑尘，减少施工扬尘的产生。

(2) 施工车辆和机械燃油废气的防治措施

采用油耗低的车辆和机械设备，保证施工机械正常运行，采用低硫柴油（含硫率低于 0.5% $\mu\text{m}/\text{m}$ ）。对进入施工区域的机械进行管理，检查合格的机械才可进场作业，尽量减少施工机械产生的燃油废气。

(3) 备用发电机燃油尾气的防治措施

建设单位应选用符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)要求的备用柴油发电机，使用低含硫量的柴油（含硫量不大于 0.001%）。

3、噪声污染环境保护对策措施

(1) 选取低噪声、低振动的施工机械和运输车辆；

(2) 加强机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行，减少运行噪声；

(3) 对施工机械进行科学安排，以降低施工噪声的影响；

(4) 合理安排施工活动，尽量缩短施工期，减少施工噪声影响时间。避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用；

(5) 运输车辆经过附近村庄时应限制车速和鸣笛；

(6) 高噪声作业内容（压实、取土等）应尽量不安排在夜间、午休时间进行；

(7) 做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，减少车船鸣笛，降低交通噪声。

(8) 加强柴油发电机的维修养护，降低柴油发电机在工作过程中产生的噪声。

4、固体废弃物处置措施

本项目施工期的固体废弃物主要是施工人员生活垃圾，陆域施工人员生活垃圾分类收集后由市政环卫部门统一处理。

9.1.1.3 广海镇

1、废水污染环境保护对策措施

(1) 悬浮泥沙

①在抓斗船和射流式工程船的施工过程中，施工单位应合理安排施工船舶数量、位置，设计好挖泥进度，采用悬浮物产生量较小的挖泥船作业，尽量减少开挖作业对底质的搅动强度和范围。

②为减少施工期疏浚施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，要求施工单位制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标，在保护区和红线区等环境敏感海域周边需控制疏浚强度。

③加强职工技能和环保培训，确保挖泥船的正确操作，既保证作业效率，又减少对挖泥区水体及底质的扰动。为减少疏浚物进入疏浚区水域，应确保抽吸管与船体连接对位，同时应尽量缩短试喷时间，以免疏浚物从连接处泄漏而污染水域。

④挖泥作业前检查挖泥船舱门的密闭性，抛泥船必须严格按照规定的承载量装载，防止发生船运泥沙外溢现象，造成悬浮物的增加量。开挖的疏浚物运至指定用地进行抛填，严禁抛泥船随意倾倒泥沙。

⑤在施工期疏浚过程中，施工单位应合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，尽量减少挖泥作业对底泥的搅动强度和范围。做好施工设备的日常维修检查工作，保持挖泥设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复。

⑥为有效控制疏浚施工对周围环境的影响，建设单位在施工过程中应强化落实施工期环境监测，尽量减少对该区生物资源和海洋环境的破坏。

⑦为减少对崖门口经济鱼类繁育场保护区的影响，在保障施工进度的前提下每年的农历4月20日至7月20日应减少施工强度改为1艘射流式工程船和1艘抓斗船施工。

(2) 船舶舱底油污水

施工过程中禁止施工船舶直接向海域水体排放船舶含油污水，施工阶段由施工单位收集上岸后交由有处理能力的单位接收处理，确保船舶污水得到合理合规的处置。

①施工船舶舱底油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，船舶上设置油水分离器或油污储罐，施工船舶舱底油污水及时收集上岸，委托有处理能力的单位接收处理。

②施工船舶定期检修及维护保养，防止泄漏油，杜绝施工船舶出现跑、冒、滴、漏现象。若出现跑、冒、滴、漏，建议采取集中处理的方法，将含油污水收集后定时清运，以减少含油污水对周围水体的影响。

③通过建立有关制度、完善设备，提高人员素质和制定溢油应急计划，采取适当的控制溢油事故措施，以控制溢油事故的污染。

(3) 生活污水

施工船舶生活污水经收集上岸后，由有处理能力的单位接收处理，不得直接排放入海。

2、废气污染环境保护对策措施

本项目施工期对大气环境影响主要体现在施工机械和施工船舶燃油废气。因此，大气环境的保护措施主要是控制污染源的减排措施。

施工船舶选型、燃油品质控制、船舶新能源替代及尾气处理等大气污染防治措施应按《船舶大气污染物排放控制区实施方案》的要求，加强管理，加强对燃油机械设备的维护和保养，保持设备在正常良好的状态下工作。同时燃油机械应安装主动再生式柴油颗粒捕集器，使尾气能够达标排放。

本项目船舶尾气二氧化硫、颗粒物、氮氧化物应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》硫氧化物和颗粒物排放控制要求与氮氧化物排放控制要求。

(1) 硫氧化物和颗粒物排放控制要求

①2019年1月1日起,海船进入排放控制区,应使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油,大型内河船和江海直达船舶应使用符合新修订的船用燃料油国家标准要求的燃油;其他内河船应使用符合国家标准的柴油。2020年1月1日起海船进入内河控制区,应使用硫含量不大于0.19% m/m 的船用燃油。

②2020年3月1日起,未使用硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施的船舶进入排放控制区只能装载和使用按照本方案规定应当使用的船用燃油

③2022年1月1日起,海船进入沿海控制区海南水域,应使用含量不大于0.1% m/m 的船用燃油。

④适时评估船舶使用硫含量不大于0.1% m/m 的船用燃油的可行性,确定是否要求自2025年1月1日起,海船进入沿海控制区使用硫含量不大于0.1% m/m 的船用燃油。

(2) 氮氧化物排放控制要求。

①2000年1月1日及以后建造(以铺设龙骨日期为推,下同)或进行船用柴油发动机重大改装的国际航行船舶,所使用的单台船用柴油发动机输出功率超过130千瓦的,应满足《国际防止船舶造成污染公约》第一阶段氮氧化物排放限值要求。

②2011年1月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的国际航行船舶,所使用的单台船用柴油发动机输出功率超过130千瓦的,应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求。

③2015年3月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的中国籍国内航行船舶,所使用的单台船用柴油发动机输出功率超过130千瓦的,应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求

④2022年1月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的,进入沿海控制区海南水域和内河控制区的中国籍国内航行船舶,所使用的单缸排量大于或等于30升的船用柴油发动机应满足《国际防止船舶造成行染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。

⑤适时评估船舶执行《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求的可行性,确定是否要求2025年1月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的中国籍国内航行船舶,所使用的单缸排量大于或等于30升的船用柴油发

动机满足《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。

另外，船舶可使用清洁能源、新能源、车载蓄电装置或尾气后处理等替代措施满足船舶排放控制要求。采取尾气后处理方式的，应当安装排放监测装置，产生的废水废液应当按照有关规定进行处理。

（3）施工船舶燃油废气的防治措施

1) 加强施工船只管理，避免施工区域船舶拥堵，加剧噪声和废气等污染物产生。加强对施工机械的维修保养，禁止不符合国家废气排放标准的机械进入施工区，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

2) 根据《广东省交通运输厅关于印发广东省珠三角水域船舶排放控制区实施意见的通知》（粤交港〔2017〕469号）和《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168号），本项目位于沿海控制区范围，该区域执行“2019年1月1日起，海船进入排放控制区，应使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油”的要求。本项目施工期船舶应使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油，保持船舶燃油发动机的良好性能，确保尾气中硫氧化物和颗粒物排放控制达标。

3、噪声污染环境保护对策措施

本项目施工期对声环境的影响因素主要是施工船舶、施工机械产生的噪声。

（1）施工单位必须选用符合国家标准的施工机械和车辆，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩，同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

（2）施工船舶采用低噪声船舶，应有效控制主辅机噪声，船舶可在发动机排气管安装弹簧吊架加以固定，机舱上布置主辅机消声器，合理设置消声器和机舱室结构，限制突发性高噪声，避免不必要的船舶汽笛鸣放。

（3）尽可能选用低噪声设备；加强施工设备的维护保养，发生故障应及时维修，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声；加强施工管理、文明施工。

（4）在作业过程中加强对各种机械的管理、维护和保养，使施工机械保持良好的运行状态，减少因机械磨损而增加的噪声。

施工期采取的噪声环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用

广泛，在经济、技术等方面可行。

4、固体废弃物处置措施

本项目海域施工固体废弃物主要是施工人员在船舶产生的生活垃圾、疏浚土、废竹竿、废蚝钉、绑扎的杂物、养殖安装废材料。

(1) 施工人员在船舶产生的生活垃圾：施工船舶应配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或垃圾袋收集生活垃圾，待船舶靠岸后交由有处理能力的单位处置，严禁将船舶垃圾投入海域中。工程施工单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，不得向海丢弃垃圾，保证工人工作环境卫生质量。施工船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，收集后交由东莞市金骅海港口服务有限公司处置，严格按照《船舶水污染物排放控制标准》的要求进行收集处置。

(2) 疏浚土

①疏浚物由广东正地尔科技有限公司竞投得，由其负责运输到新会区崖南镇海裕建材实业有限公司的码头和仓储场地、江门市恩平市恩平港码头、江门市恩平市横陂镇江门国能石英科技有限公司的码头和仓储场地处置，严禁随意抛弃。

②合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，尽量减少疏浚作业对底质的搅动强度和范围。

③必须有严格的施工操作制度，开工前应对施工设备，尤其是挖泥船的泥舱门进行严格的检查，发现有可能泄漏污染物的情况时（包括泥沙和船用油），必须修复后才可进行施工作业。

④在作业过程中如发现泄漏，必须立即采取措施处理。做好施工设备的日常维修检查工作，保持挖泥设备的良好运行和密闭性。

⑤加强当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作或停止施工作业，避免造成船舶事故。

⑥为防止疏浚土运输途中的沿途泄漏，在恶劣天气条件下应采取必要的防护措施，超过 10m/s 风时，必须停止疏浚和运输作业。加强对挖泥船经常检查进行维修保养，保证挖泥船底部泥舱门系统密闭完好，装船作业后务必关严舱门，严防沿途泄漏。

(3) 养殖围栏及蚝钉清拆将会产生一定数量的废竹竿、废蚝钉、绑扎的杂物等废弃物，拆除的蚝钉、绑扎的杂物打捞拔取，外售其他养殖场利用。剩余不可利

用部分收集统一运至指定弃渣场。

(4) 养殖安装废材料（废弃绳索、浮筏、废弃管件、浮筒）收集上岸交由物资回收公司回收利用，禁止丢弃在海里。

施工期采取的固体废物处置措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

9.1.1.4 北陡镇

1、水环境保护对策措施

(1) 悬浮泥沙

①为减少施工期疏浚施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，要求施工单位制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度。

②在施工期疏浚过程中，施工单位应合理安排施工机械数量、位置、挖泥进度，尽量减少挖泥作业对底泥的搅动强度和范围。做好施工设备的日常维修检查工作，保持挖泥和疏浚土转运设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复。

③施工机械配备定位系统，应精确定位后再开始施工，确定需要开挖的位置，从而可以减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚土方量。

(2) 生活污水

施工期施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。

(3) 路面施工水污染防治措施

对于施工废水、车辆与设备冲洗废水，在施工场地修建临时废水收集渠道与沉淀池，以引流施工场地内的污废水，经沉淀、隔油等措施处理后，回用于施工场地洒水等环节。

2、大气污染防治措施

(1) 施工单位应制定具体的施工扬尘防治实施方案，建立扬尘污染防治工作台账，落实扬尘污染防治措施。

(2) 建设单位应合理设计材料运输路线，应定时洒水，在经过敏感点地区要加强洒水密度和强度。

(3) 运送散装含尘物料的车辆，要用蓬布苫盖，以防物料飞扬。对运送砂石

料的车辆应限制超载，不得沿途洒漏。粉状材料应罐装或袋装。土、水泥、石灰等材料运输禁止超载，并盖篷布。

(4) 筑路材料堆放在现有改造道路上，遇恶劣天气减少堆存量并及时利用，并设置围挡，定时洒水防尘。

(5) 积极推进绿色施工，督促施工单位落实施工现场封闭围挡、设置冲洗设施、严禁敞开式作业。推广“吸、扫、冲、收”清扫保洁新工艺，增加道路冲洗保洁频次，切实降低道路扬尘负荷。加大不利气象条件下道路保洁力度，增加洒水次数。

(6) 施工现场应当设置硬质、连续的封闭围挡。围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定。

(7) 应当采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施；基础施工及土石方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数。

(8) 本项目不设置混凝土搅拌站，采用商用混凝土。

(9) 本项目全线不涉及《江门市人民政府关于划定第一阶段禁止使用高排放非道路移动机械区域的通告》（江府告[2018]7号）中划定的禁止使用高排放非道路移动机械区域。项目施工过程中应选用燃烧充分的施工机具，减少施工机具尾气排放，及时维修，随时保持施工机械的完好并正常使用。

(11) 施工单位应当建立扬尘污染防治公示制度，在施工现场出入口将工程概况、扬尘污染防治措施、非道路移动机械设备清单、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、工程所在地相关行业主管部门的投诉举报电话等信息向社会公示；

(12) 施工机械废气属于自然排放，加强施工机械和运输车辆的日常维护管理，采用含硫量小于等于 0.5% m^3/m 的低硫燃油。

3、噪声污染防治措施

根据施工期源强、噪声源分布及沿线敏感点分布情况，施工期间，对距离已有路或是施工生产生活区较近的居民区影响较大，同时应注意道路施工对沿线敏感点等产生的噪声影响。针对施工期噪声影响，提出以下措施：

(1) 合理科学地布局施工现场，如集中安置施工现场的固定振动源，减少影响的范围；对可固定的机械设备安装隔声设备，降低噪声。

(2) 项目施工应合理安排施工时间，避开居民休息时间（夜间 22:00~次日 6:00、12:00~14:00），禁止夜间施工；敏感点路段的施工尽可能缩短工期；

(3) 施工运输车辆，尤其是大型运输车辆，应按照有关部门的规定，确定合理运输路线和时间。

(4) 施工单位应尽量选用低噪音、振动的各类施工机械设备，并带有消声和隔音的附属设备，振动较大的固定机械设备应加装减振机座；避免多台高噪音的机械设备在同一工场和同一时间使用；选用低噪声设备和工艺，同时加强检查、维护和保养机械设备，减少施工噪声对环境的影响。

(5) 由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制对策和措施，施工噪声、振动仍可能对周围环境产生一定的影响，为此要向沿线受影响的居民和有关单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

(6) 建议对临近敏感点的施工场地设置 1.8m 高临时声屏障，减少施工噪声影响。

(7) 施工单位要确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，认真贯彻《中华人民共和国噪声污染防治法》等有关国家和地方的规定。

4、固体废物处置措施

(1) 不得在运输过程中沿途丢弃、遗撒固体废物。

(2) 施工机械的机修油污集中处理，揩擦有油污的固体废弃物等不得随地乱扔，应集中处理。

(3) 工程产生的土石方经挖填平衡后，弃方暂堆放在建设单位指定的回填区，后续根据《台山市工程建设项目砂石土资源管理规定》进行处置。不会对周边环境造成影响。

(4) 按计划和施工的操作规程，严格控制并尽量减少余下的物料。一旦有余下的材料，将其有序地存放好，妥善保管，可供周边地区修补道路或建筑使用。

(5) 对收集、贮存、运输、处置固体废物的设施、设备和场所，应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用。

9.1.2 运营期污染环境保护对策措施

9.1.2.1 市公资办

1、运营期水环境保护措施

(1) 作业船舶生活污水

船舶生活污水经收集上岸后，由接收单位收运处理，不得直接排放入海。建设单位应加强对作业人员的生活用水管理，教育作业人员节约用水，减少生活污水的产生量。

(2) 作业船舶含油污水

船舶生活污水经收集上岸后由接收单位收运处理。建设单位应加强对作业人员的生活用水管理，教育作业人员节约用水，减少生活污水的产生量。

2、运营期大气环境保护措施

本项目运营期对大气环境影响主要体现在作业船舶、柴油发电机燃油废气。

(1) 加强对作业船舶和发电机的维修保养，对作业船舶和发电机进行定期保养，保证其处于良好的运转工况，可减少废气污染物的排放。

(2) 根据《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168号），①本项目位于沿海控制区范围，该区域执行“2019年1月1日起，海船进入排放控制区，应使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油”的要求。本项目运营期的作业船舶应使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油，保持船舶燃油发动机的良好性能，确保尾气中硫氧化物和颗粒物排放控制达标。②若作业船舶未使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油，则作业船舶需安装硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施，以确保尾气中硫氧化物和颗粒物排放控制达标。

(3) 柴油发电机使用低硫燃料，进一步降低废气排放对大气环境的影响。

3、运营期声环境保护措施

本项目运营期对声环境影响主要体现在作业船舶行驶、柴油发电机使用噪声，拟采取以下污染防治措施：

(1) 作业船舶选用符合国家有关标准的作业船舶，尽量采用低噪声的作业船舶和柴油发电机。

(2) 加强作业船舶和柴油发电机的维护与保养，保持良好的运转，避免因不良运行产生的噪声。

- (3) 作业船舶靠泊停泊时，禁止使用高音喇叭，不得乱鸣。
- (4) 船舶在保证安全的前提下禁止鸣笛，减少对鱼类等海洋生物的惊扰。

3、营运期声环境保护措施

本项目营运期对声环境影响主要体现在作业船舶行驶噪声，拟采取以下污染防治措施：

- (1) 作业船舶选用符合国家有关标准的作业船舶，尽量采用低噪声的作业船舶。
- (2) 加强作业船舶的维护与保养，保持其良好的运转，避免因不良运行产生的噪声。
- (3) 作业船舶靠泊停泊时，禁止使用高音喇叭，不得乱鸣。

4、营运期固体废弃物环境保护措施

本项目营运期的固体废弃物污染源主要为作业船舶生活垃圾、废弃养殖材料。

(1) 作业船舶应配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或垃圾袋收集生活垃圾，生活垃圾集中收集上岸后交由环卫部门统一处理，严禁将作业船舶和养殖管理平台的生活垃圾投入海域中。

(2) 废弃养殖材料拆除更换后运回陆地，外售给废品收购站，不在海域丢弃。

(3) 网箱养殖过程产生的病死鱼应从网箱中转移出来，并放在干净、密封的容器中，避免病死鱼在暂存、运输过程中掉落或溢出，装船运往陆域交由有资质的单位进行无害化处置。

(4) 项目海域水体交换速度快，在控制网箱养殖规模的情况下，鱼类得病率较低，基本不使用鱼药，主要以预防为主。在病害流行季节做好疾病预防工作，加强监测和投喂管理，但发现病情时需要及时诊治。若涉及防治防疫药物药品的使用，产生的废弃防疫药物，废包装袋需妥善收集后运往陆域处置，不得随意抛到海域。

5、饲料及投放污染防治措施

(1) 按照《无公害食品渔用配合饲料安全限量》(NY5072-2002)的规定，选择以全价配合饲料为主。不使用鱼糜和杂鱼作为养殖饲料。

(2) 按照有关技术规范和标准，根据鱼类不同的成长时期和水温，合理控制饵料投放量，尽量减少饵料的损失。

(3) 选择无风或小风时间投放饵料，避免饵料洒落网箱外。

9.1.2.2 都斛镇

1、废气污染环境保护对策措施

本项目营运期对大气环境影响主要体现在运输车辆燃油废气。加强对运输车辆的维修保养，对运输车辆进行定期保养，保证其处于良好的行驶状态，可减少废气污染物的排放。

2、噪声污染环境保护对策措施

本项目营运期对声环境的声源主要有运输车辆行驶过程中产生的噪声。加强对运输车辆的维修保养，对运输车辆进行定期保养，保证其处于良好的行驶状态，使得噪声对环境的影响降低到最低限度。

9.1.2.3 广海镇

根据工程分析，本项目营运期环境污染主要有水污染、大气污染、噪声污染及固体废弃物污染。其中，运营期水环境污染主要包括船舶含油污水、船舶生活污水；对环境空气影响主要表现为船舶排放的尾气对沿线两侧大气环境影响；噪声污染主要是船舶噪声；固体废弃物主要是船舶生活垃圾。

1、水环境保护措施及其可行性分析

(1) 船舶含油污水收集上岸交由有处理能力的单位接收处理，船长和接收单位负责人应做好接收污染物记录，以备核查；

(2) 船舶生活污水统一收集上岸交由有处理能力的单位接收处理，不得直接排放入海。

2、环境空气保护措施及其可行性分析

本项目营运期对大气环境影响主要为在船舶排放的尾气对周边大气环境影响。

①航道管理部门应加强对船舶的管理，对船机设备大气污染物排放状况不良的船舶应禁止其进入航道从事运输活动，以便尽量减少船舶废气的污染。

②航行船舶需符合《国内航行海船法定检验技术规则》和《MARPOL 73/78 附则 VI --防止船舶造成空气污染规则》中防止空气污染的相关要求，方能签发《海上船舶防止空气污染证书》。

③本项目船舶尾气二氧化硫、颗粒物、氮氧化物应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》硫氧化物和颗粒物排放控制要求与氮氧化物排放控制要求。

3、声环境保护措施及其可行性分析

本项目营运期对声环境的影响因素主要是工程海域通航的船舶、游客噪声。

(1) 船舶按规定鸣笛，禁止无故鸣笛；

(2) 航道管理部门应加强船舶的管理，禁止船机设备噪声达不到船检要求的船舶进入航道从事运输活动；

(3) 随着船舶流量的增加，船舶噪声影响将逐步加重。在营运期间，应通过实地监测并听取公众意见，采取适宜的措施减缓船舶噪声扰民。

4、固体废物处置措施及其可行性分析

本项目固体废弃物主要是船舶垃圾、蚝排养殖废弃物、牡蛎壳。

营运期船舶垃圾严格按照《防止船舶污染海洋环境管理条例》（国务院令第561号）、《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）和《防止船舶污染海洋公约》（MARPOL73/78 公约）执行。生活垃圾统一收集上岸处置，严禁将船舶垃圾投入海域中。

蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE 管件等收集上岸外售物资回收公司。

牡蛎壳回收用作苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等。

9.1.2.4 北陡镇

1、水环境保护对策措施

加强路面径流系统的日常维护工作，定期疏通，确保畅通。

2、大气污染防治措施

(1) 加强道路管理及路面养护，保持道路良好运营状态，减少塞车现象。

(2) 严格执行汽车排放车检制度，限制尾气排放严重超标车辆上路。

(3) 加强绿化，栽种可吸收或吸附汽车尾气中污染物的乔木、灌木等树种及草坪，桥梁护栏绿化美化可采用花卉或攀爬类绿色植物，以缓解汽车尾气对周围环境的影响。

3、噪声污染防治措施

根据噪声现状监测结果，本项目道路改造评价范围内的临街村庄（1层、3层）声环境质量均满足二类声环境功能区标准。根据现状车流量监测，避风塘周边道路、下洞蟠江围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路昼间车流量约 3~6 辆/h，夜间车辆量约 0~3 辆/h，北陡镇区进行路面修复的先富大街昼间平均车流量 21 辆/h，夜间车

流量 6 辆/h。车流量很小。现有基围道路包括避风塘周边道路、沙头冲牛礁石围基道路、沙头冲沙磷围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路、下洞蟠江围基道路升级改造为混凝土路面，北陡镇区路面修复路面为铺沥青，现状基围道路主要方便村民、渔民使用，为无等级便民道路，设计车速 15km/h。改造前后车流量基本保持不变。基围道路土质路面升混凝土路面、北陡镇区路面升级为沥青路面，具有一定的降噪作用，因此本项目道路改造前后基本不新增道路交通噪声源。

综上，北陡镇建设项目不设置噪声防治措施。

4、固体废物处置措施

(1) 通过制定和宣传法规，禁止行人在道路、停车场上乱丢饮料袋、易拉罐等垃圾，以保证行车安全和道路两侧的清洁卫生。

(2) 避风塘靠泊渔船生活垃圾生活收集上岸由环卫部门统一收运。

9.2 非污染环境保护对策措施

9.2.1 施工期非污染环境保护对策措施

9.2.1.1 市公资办

1、通航安全保障措施

(1) 施工期将投入多艘施工船舶，施工海区船流密度将有所增加，对过往船舶的航行将产生一定的影响。

(2) 通过发布航海通告等手段及时公布本项目所在位置和相应标志，提醒过往船舶注意避让本项目作业范围。施工方应将施工进展情况与海事部门保持沟通。如施工期间发生突发事件，立即启动和执行应急预案，并及时向海事主管部门报告。

(3) 施工水域应正确显示施工信号，主动与过往船只联系，注意避让，保证通航安全。建设单位应加强对施工作业和船舶航行的管理，应对作业船只进行安全检查，严格按照《海上交通安全法》和《海上避碰章程》的规定航行和作业，防止事故发生，包括对重要机械、装备和有关资质的检查和确认。

9.2.1.2 都斛镇

本项目施工期主要的非产污环节排水短闸加固施工等对海洋生态及渔业资源的影响。

1、悬浮物影响减缓对策

施工单位应严格落实报告中提出的各项悬浮物影响减缓措施，最大限度的减少施工作业的影响范围和影响程度，从而减少对海洋生态及渔业资源的影响。

2、污水固废排放影响防治对策

加强施工期废水和固体废弃物的监管力度，防止施工人员生活污水、生活垃圾等直接排海。

3、污染事故应急对策及设备

污染事故一旦发生将会对海洋生态环境产生显著影响，必须按照区域风险防范体系的要求，做好污染事故的防范和应急工作。

9.2.1.3 广海镇

本项目施工期主要的非产污环节为疏浚工程对海洋生态及渔业资源的影响。

1、悬浮物影响减缓对策

①严格按照工程的用海范围、用海方式进行施工，尽量减少超范围的施工，可以最大限度减少对潮流场等水动力条件的改变程度，同时降低对地形地貌和冲淤环境的影响。

②疏浚用海严格按照设计定位施工，避免因失误导致反复施工对海床形态的过多改变。

③加强对项目区冲淤情况的动态监测，以便及时采取补救措施。

④春、夏、秋每个季度初期建设单位应与广东省生态环境监测中心或江门生态环境监测中心沟通采样时间，国控监测站位采样期间禁止进行养殖围栏、蚝钉清拆活动，国控监测站位采样期间及采样前一天渔船避风等候集散地禁止疏浚。

2、加强施工废水和固体废弃物的监管力度，防止施工船舶舱底油污水、施工船舶生活污水、生活垃圾、疏浚淤泥等、养殖清拆拆除废弃物、养殖安装废材料直接排海。

3、污染事故应急对策及设备

污染事故一旦发生将会对海洋生态环境产生显著影响，必须按照区域风险防范体系的要求，做好污染事故的防范和应急工作。

4、海洋生态补偿

本工程建设不可避免对海洋生态带来一定影响，造成工程所在海域的底栖生物和渔业资源损失。建设单位应根据项目施工造成的环境生态损失量进行相应的赔偿

或投资，以弥补项目造成的海洋生态损失。

5、通航安全保障措施

(1) 施工期将投入多艘施工船舶，施工海区船流密度将有所增加，对过往船舶的航行将产生一定的影响。

(2) 通过发布航海通告等手段及时公布本项目所在位置和相应标志，提醒过往船舶注意避让本项目作业范围。施工方应将施工进展情况与海事部门保持沟通。如施工期间发生突发事件，立即启动和执行应急预案，并及时向海事主管部门报告。

(3) 施工水域应正确显示施工信号，主动与过往船只联系，注意避让，保证通航安全。建设单位应加强对施工作业和船舶航行的管理，应对作业船只进行安全检查，严格按照《海上交通安全法》和《海上避碰章程》的规定航行和作业，防止事故发生，包括对重要机械、装备和有关资质的检查和确认。

9.2.1.4 北陡镇

(1) 在施工期疏浚过程中，施工单位应合理安排施工机械数量、位置、挖泥进度，尽量减少挖泥作业对底泥的搅动强度和范围。

(2) 施工机械配备定位系统，应精确定位后再开始施工，确定需要开挖的位置，从而可以减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚土方量。

(3) 施工过程中须密切注意施工区及其周边海域的水质变化。如发现因疏浚施工引起水质变化而对周围海域海洋生物产生不良影响，应立即停止施工，等水质恢复后方可施工。

(4) 严格划定陆上施工活动范围。施工活动要保证在征地范围内进行。减少对耕地的占用，加强对林草地的保护。

(5) 施工人员的生活垃圾应进行统一处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林地植被和农作物。

(6) 加强宣传教育，对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育。教育施工人员，遵守国家和地方的法律及相关规定，自觉保护好周边动植物，维护自然景观。

9.2.2 运营期非污染环境保护对策措施

9.2.2.1 市公资办

运营期非污染环境保护对策措施主要针对通航环境。项目选址未占用现状航道、

航路，但网箱养殖占用海面空间，应在用海范围的四角布设警示浮标，防治小型船舶航经或接近网箱养殖区。

9.2.2.2 都斛镇

本项目营运期主要的非产污环节排水短闸加固工程完成后将在一定程度上对周边海域水文动力条件、地形地貌和冲淤环境以及通航环境产生影响。本项目实施后周边海域水动力环境、地形地貌与冲淤环境变化较小。

9.2.2.3 广海镇

本项目营运期主要的非产污环节包括工程建成后疏浚工程将在一定程度上对周边海域水文动力条件、地形地貌和冲淤环境以及通航环境产生影响。本项目实施后周边海域水动力环境、地形地貌与冲淤环境变化较小，营运期非污染环境保护对策措施主要针对通航环境。

本项目运行期间，广海湾的船舶流量会有所增加，将对通航环境产生影响，可能诱发船舶碰撞。船舶上必须配备和使用救生设备和消防设备，做好船舶维护和管理工作。

本工程建成运营后，应在吊蚝养殖区周边海域设置浮标等警示标志，杜绝大中型船舶和渔船进出，将项目运营过程可能造成的影响降至最低。

9.2.2.4 北陡镇

(1) 加强道路绿化维护。

(2) 充分利用原有地形和植被，减少植被损失。

(3) 在道路靠近农田一侧设置高效的生态防护林带，利用防护林带的防护作用降低运营期车辆来往运输等产生的粉尘和尾气污染对农田内种植植物的影响。

9.3 生态环境保护对策措施

9.3.1 陆域生态环境保护对策措施

9.3.1.1 市公资办

项目不涉及陆域。

9.3.1.2 都斛镇

1、优化施工布局，尽量减少占用农田和植被，不占用基本农田。

2、做好工程施工的规划工作，合理安排施工时序，减少雨季施工时间，以减

轻水土流失影响。

3、在工程施工区设置警示牌，标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，非施工区严禁烟火等活动。

4、在施工期间对施工人员和附近居民加强施工区生态保护的宣传教育，教育施工人员，禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类，以减轻施工队当地陆生动植物的影响，并采取有效措施抑制鼠类的危害。

5、为减少施工过程中造成水土流失，应采取截、排水沟、挡渣墙等一系列防护措施进行防护，特别是雨季施工应加强这方面的工作，以避免松散土水载、冲刷、污染水系。

6、为将工程对植被的影响减少到最低限度，应在所有可能的地区采用可能的方法恢复植被，形成完整的生态影响恢复措施体系。所采取的措施包括在原地进行植被重建，以补偿植被损失；永久占地可在岸坡上以及周边进行植被建设，增加绿地面积。

7、因地制宜地采取水土保持措施，有效控制工程施工期可能造成水土流失，保护和恢复防治责任范围的植被等水土保持设施，结合当地土地利用规划开展综合治理，使主体工程安全得到保障，工程建设和生态环境相协调发展。

9.3.1.3 广海镇

项目不涉及陆域。

9.3.1.4 北陡镇

(1) 土地资源保护措施

1) 严格划定施工活动范围。施工活动要保证在征地范围内进行。减少对耕地的占用，加强对林草地的保护。

2) 项目不设大型临时工程，项目施工的临时堆料场、施工车辆和机械的放置均设置在永久占地内；利用现有道路的毛路作为施工道路，不另建设施工便道。

3) 工程施工尽量避免农作物收获时间，如在农作物收割后开始施工，可减少经济损失。

(2) 陆生植物保护措施

1) 施工区的临时堆料场、施工车辆尽量避免随处而放或零散放置，施工人员的生活垃圾应进行统一处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林

地植被和农作物。

2) 加强宣传教育，对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育。教育施工人员，遵守国家和地方的法律及相关规定，自觉保护好周边动植物，维护自然景观。

3) 施工期注意森林火灾预防，施工机械布设应尽量远离林地。加强森林防火宣传教育，禁止施工人员在林区附近生火、抽烟等。

(3) 陆生动物保护措施

1) 建议工程施工前对施工区域周边野生动物进行驱赶，同时严禁烟火和狩猎，并以警戒线划分施工区域边界。

2) 合理安排桩基施工等高噪声作业时间，防治噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行大型机械施工产生的噪声影响等。

3) 工程完工后尽快做好道路两侧生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。道路修建完成后，在道路两侧种植本地适生乔木，结合灌木和草本植物，还可以起到避光、减噪、挡风的生态作用。

4) 加强对工程施工人员的生态教育和野生动物保护教育。

9.3.2 海洋生态环境保护对策措施

9.3.2.1 市公资办

1、施工期海洋生态环境保护措施

(1) 优化施工方案，加强科学管理，在保证施工质量的前提下尽可能缩短水下作业时间。严格限制施工区域和用海范围，在划定的施工作业海域范围，禁止非施工船舶驶入，避免任意扩大施工范围，以减小施工作业对底栖生物等海洋生物的影响范围。

(2) 在主要经济鱼类产卵期和繁殖期（4~7月）施工应尽量减少施工强度，减少对鱼类产卵和仔鱼生长的影响。

(3) 施工应避免恶劣天气，保障施工安全并避免悬浮物剧烈扩散。

(4) 施工单位在施工前期应充分做好生态环境保护的宣传教育工作，组织施工人员学习有关法律法规，增强施工人员对海洋珍稀动物保护的意识；建议施工单

位制定有关海洋生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制。

(5) 加强施工期废水和固体废弃物的监管力度，禁止废水和固体废弃物直接排放入海，从而对海洋生态环境产生影响。

(6) 本项目施工期委托具有相应监测能力的环境监测单位对项目周围海域进行海洋环境的跟踪监测，针对跟踪监测发现的具体环境问题，及时反馈给施工单位，施工单位应根据跟踪监测结果及时调整和优化施工作业安排和生态保护措施。此外，施工过程中也须密切注意施工区及其周边海域的水质变化，如发现因施工引起水质明显变化而对周围海域海洋生物产生明显不良影响，应立即停工并检查、调整相应的污染防治设施。

2、营运期海洋生态环境保护措施

(1) 病害防控遵循“以防为主，防治结合”的原则，规范使用国家批准的兽药，使用的药物和休药期应符合《无公害食品渔用药物使用准则》(NY 5071-2002)相关规定；治疗方法可采用拌饵投喂的方法，也可在平潮前后进行药浴；针对部分鱼类寄生虫病害药物控制效果不佳的情况，可选择淡水浴的方法进行处理。

(2) 加强营运期废水和固体废弃物的监管力度，禁止废水和固体废弃物直接排放入海，从而对海洋生态环境产生影响。

(3) 本项目营运期委托具有相应监测能力的环境监测单位对项目周围海域进行海洋环境的跟踪监测，掌握海洋环境的发展变化趋势，及时采取调控措施。

3、对中华白海豚的保护措施

(1) 施工现场监视

在施工船周围设立半径不少于 1000m 的监视缓冲区，安排至少一名海豚观察员在船上视野开阔无遮挡处值班，使用望远镜及肉眼搜索船周围 360 度范围的海面，以确定视野范围内是否有海豚出没，海豚观察员每隔 30 分钟轮换以减轻疲劳，并保持与船控制台的通畅联系。

在施工前，由海豚观察员监视施工船周围 360 度范围海面 5 分钟，以确认 1000m 范围内是否有中华白海豚出没，如果 1000m 范围内有海豚出没，应等待海豚游离监视范围方可开工。由于中华白海豚群体的潜水时间最长达 5 分钟，所以必须连续监视 5 分钟没有海豚出现方可确认海豚已离开。在施工过程中，如发现有海豚出没，施工船应减速，并尽量减少施工机器的开动量，以减轻施工噪音对海豚的干扰。

施工船上的海豚观察员应接受中华白海豚观察相关知识的培训。另外，建议在施工期间监测水中噪音的水平，并留意中华白海豚的行为变化。

(2) 合理安排施工进度、位置和控制施工船速

为了减少施工噪音的累加效应，应尽量减少邻近区域同时作业的船舶数量，并尽量避免因机械操作而产生噪音，所有施工机械均应保持良好的性能状态。

4、海洋生态补偿方案

《中国水生生物资源养护行动纲要》（国发〔2006〕9号）明确提出：建立健全水生生物资源有偿使用制度，完善资源与生态补偿机制。按照谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损害谁修复的原则，开发利用者应依法交纳资源增殖保护费用，专项用于水生生物资源养护工作；对资源及生态造成损害的，应进行赔偿或补偿，并采取必要的修复措施。目前，海洋工程的生态补偿通常有以下三种方式：（1）经济补偿；（2）资源补偿：对重要生物资源（鱼类、底栖动物和鱼卵仔鱼）的损失应进行增殖放流补充；（3）生境补偿：对受到破坏的海洋生境（渔场、繁殖地、育幼场和索饵场）进行恢复与重建。

根据国务院《关于印发中国水生生态资源养护保护行动纲要的通知》精神，建设单位应当按照有关法律规定，制定项目对生态资源损失的生态补偿方案，采取增殖放流等修复措施，改善水域生态环境，实现渔业资源可持续发展，促进人与自然的和谐发展，维护水生生物多样性。本项目按照“损失多少，补偿多少”的生态补偿原则，对工程造成的生态资源损失予以补偿。

为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境的不利影响，建设单位应根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的有关规定，对项目附近水域的生物资源恢复作出经济补偿，根据分析计算，本项目生态补偿总费用约为 0.579 万元。建设单位应落实海洋生态补偿措施，有关具体的海洋生物资源和渔业资源补偿方案，建议在项目核准后，由建设单位与有关主管部门协商，明确补偿计划、具体实施单位等。

9.3.2.2 都斛镇

1、施工期生态环境保护对策措施

(1) 优化施工方案，加强科学管理，在保证施工质量的前提下尽可能缩短水下作业时间。严格限制施工区域和用海范围，在划定的施工作业海域范围，禁止非

施工船舶驶入，避免任意扩大施工范围，以减小施工作业对底栖生物等海洋生物的影响范围。

(2) 施工应避免恶劣天气，保障施工安全并避免悬浮物剧烈扩散。

(3) 施工单位在施工前期应充分做好生态环境保护的宣传教育工作，组织施工人员学习有关法律法规，增强施工人员对海洋珍稀动物保护的意识；建议施工单位制定有关海洋生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制。

(4) 加强施工期废水和固体废弃物的监管力度，禁止废水和固体废弃物直接排放入海，从而对海洋生态环境产生影响。

(5) 本项目施工期委托具有相应监测能力的环境监测单位对项目周围海域进行海洋环境的跟踪监测，针对跟踪监测发现的具体环境问题，及时反馈给施工单位，施工单位应根据跟踪监测结果及时调整和优化施工作业安排和生态保护措施。此外，施工过程中也须密切注意施工区及其周边海域的水质变化，如发现因施工引起水质明显变化而对周围海域海洋生物产生明显不良影响，应立即停工并检查、调整相应的污染防治设施。

2、营运期生态环境保护对策措施

为了解项目建设对废水排放海域海洋水质、沉积物和海洋生态环境的影响，应对本项目营运期进行跟踪监测，为营运期环境监管提供依据，并根据跟踪监测的结果进一步采取相应的保护措施。跟踪监测的内容主要包括水环境质量、海洋生态环境监测、渔业资源调查等内容。在工程营运期间，建设单位应委托有相应资质的监测单位，按照本报告相关要求开展上述跟踪监测工作，并编制跟踪监测报告。

9.3.2.3 广海镇

1、施工期以综合治理的手段将项目施工对项目所在海域海洋环境的影响控制在最小程度，如选择合适潮期作业时间及周期。

2、建设单位应做好施工前的宣传教育活动，严禁施工人员捕捞，遇有中华白海豚、海龟等珍稀海洋生物进入施工海域时应停止施工，待珍稀海洋生物离开工程海域后再施工。

3、在本项目的维护性疏浚施工过程中，施工单位应合理安排施工船舶数量、位置，设计好挖泥进度，采用悬浮物产生量较小的挖泥船作业，尽量减少开挖作业对底质的搅动强度和范围，有效控制悬浮泥沙产生的污染。

4、为减少对崖门口经济鱼类繁育场保护区的影响，在保障施工进度的前提下每年的农历4月20日至7月20日应减少施工强度改为1艘射流式工程船和1艘抓斗船施工。

5、施工应采用先进的工程技术和设备，项目采用的挖泥船本身建议配备先进的定位系统、航行记录器和溢流门自控装置，以保证精确开挖和保证挖泥船满舱溢流后能自动关闭溢流门，防止疏浚土在装、运过程中发生洒漏。

6、对开挖区准确定位、详细记录其过程，严格按照施工平面布置进行作业，避免在一个区域重复作业，减少对项目所在海域底质扰动的强度。

7、施工过程中须密切注意施工区及其周边海域的水质变化。如发现因疏浚施工引起水质变化而对周围海域海洋生物产生不良影响，应立即停止施工，等水质恢复后方可施工。

8、在疏浚开始施工前，应密切注意观察施工船舶周围中华白海豚、海龟的活动，并设定至少1000m的安全距离为警告区域，若发现有中华白海豚、海龟，应暂停施工，采用无害声驱的方法将其驱逐出作业海域，再进行施工作业。疏浚物运输船舶应控制航速，注意观察周边水域。

结合每年海洋伏季休渔期（5月1日至8月16日），认真落实好项目施工、运营及疏浚作业保护措施尽量减少施工、疏浚作业对海洋水生生物资源造成的不利影响，保障对海洋水生生物资源保护达到有关规定。

9、生态补偿措施

《中国水生生物资源养护行动纲要》（国发〔2006〕9号）明确提出：建立健全水生生物资源有偿使用制度，完善资源与生态补偿机制。按照谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损害谁修复的原则，开发利用者应依法交纳资源增殖保护费用，专项用于水生生物资源养护工作；对资源及生态造成损害的，应进行赔偿或补偿，并采取必要的修复措施。目前，海洋工程的生态补偿通常有以下三种方式：（1）经济补偿；（2）资源补偿：对重要生物资源（鱼类、底栖动物和鱼卵仔鱼）的损失应进行增殖放流补充；（3）生境补偿：对受到破坏的海洋生境（渔场、繁殖地、育幼场和索饵场）进行恢复与重建。

根据国务院《关于印发中国水生生态资源养护保护行动纲要的通知》精神，建设单位应当按照有关法律规定，制定项目对生态资源损失的生态补偿方案，采取增

殖放流等修复措施，改善水域生态环境，实现渔业资源可持续发展，促进人与自然的和谐发展，维护水生生物多样性。本项目按照“损失多少，补偿多少”的生态补偿原则，对工程造成的生态资源损失予以补偿。

为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境的不利影响，建设单位应根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的有关规定，对项目附近水域的生物资源恢复作出经济补偿。根据分析计算，本项目生态补偿总费用约为 1198.023 万元。建设单位应落实海洋生态补偿措施，有关具体的海洋生物资源和渔业资源补偿方案，建议在项目核准后，由建设单位与有关主管部门协商，明确补偿计划、具体实施单位等，可采取增殖放流、人工鱼礁、底播养殖等生态补偿措施

9.3.2.4 北陡镇

(1) 在施工期疏浚过程中，施工单位应合理安排施工机械数量、位置、挖泥进度，尽量减少挖泥作业对底泥的搅动强度和范围。

(2) 施工机械配备定位系统，应精确定位后再开始施工，确定需要开挖的位置，从而可以减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚土方量。

(3) 施工过程中须密切注意施工区及其周边海域的水质变化。如发现因疏浚施工引起水质变化而对周围海域海洋生物产生不良影响，应立即停止施工，等水质恢复后方可施工。

(4) 建设单位应做好施工前的宣传教育活动，严禁施工人员捕猎，遇有珍稀保护生物进入施工区域时应停止施工，待这些保护生物离开工程海域后再施工。

(5) 施工过程中需加强管理，文明施工，定期对开挖设备进行维修保养，确保设备长期处于正常状态，避免在雨季、台风及天文大潮等不利条件下进行施工，发生故障后应及时予以修复。

(6) 为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境的不利影响，建设单位应根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的有关规定，对项目附近水域的生物资源恢复作出经济补偿。根据分析计算，本项目生态补偿总费用约为 3.19 万元，用于本项目生态补偿措施。

10 环境影响经济损益分析

10.1 环境经济损益分析方法

环境影响经济损益分析以建设项目实施后的环境影响预测与环境质量现状进行比较，从环境影响的正负两方面，以定性与定量相结合的方式，对建设项目的环境影响后果进行货币化经济损益核算，估算建设项目环境影响的经济价值。

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它从整体社会的角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的经济和环境效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。通过分析项目经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明项目的环保综合效益状况。

建设项目的环境影响经济损益分析，受到多种风险因子的影响，对项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益进行经济量化评估存在一定困难，尤其环境收益，按其表现分为直接的货币效益和间接的货币效益，所以只能进行定性和半定量化的分析与评述。

10.2 环保投资分析

10.2.1 市公资办

本项目市公资办工程的投资额为 35631.66 万元，环保投资费用主要包括海洋生态损失补偿费、环境保护措施、环境监测等费用，各项费用估算见表 10.2.1-1。拟建项目环保总投资约为 154.579 万元，占总投资的 0.43%，其中，海洋生态补偿费用 0.579 万元。环境监测费可根据具体情况，科学合理地做出调整。

表 10.2.1-1 市公资办建设工程环保投资估算表

| 阶段 | 污染源 | | 环保措施内容 | 金额（万元） |
|-----|------|----------|--------------------|--------|
| 施工期 | 废水 | 船舶人员生活污水 | 经统一收集后委托有能力的单位接收处理 | 5.0 |
| | | 船舶含油污水 | 委托有资质的单位定期接收处理 | 5.0 |
| | 固废 | 生活垃圾 | 垃圾箱 | 10.0 |
| | 生态保护 | | 施工期环境监测 | 15.0 |
| | | | 施工期环境跟踪监测 | 20.0 |
| | | | 生态补偿 | 0.579 |
| 小计 | | | 55.579 | |

| 阶段 | 污染源 | | 环保措施内容 | 金额（万元） |
|-----|-----|--------|--------------------|--------|
| 运营期 | 废水 | 生活污水 | 经统一收集后委托有能力的单位接收处理 | 4.0 |
| | | 船舶含油污水 | 委托有资质的单位定期接收处理 | 5.0 |
| | 固废 | 生活垃圾 | 垃圾箱 | 10.0 |
| | | 生态保护 | 运营期环境跟踪监测 | 80.0 |
| | 小计 | | | 99 |
| 合计 | | | 154.579 | |

10.2.2 都斛镇

本项目都斛镇工程的投资额为 10594.89 万元，环保投资费用主要包括环境保护措施、环境监测等费用，各项费用估算见表 10.2.2-1。拟建项目环保总投资约为 71 万元，占总投资的 0.67%。环境监测费可根据具体情况，科学合理地做出调整。

表 10.2.2-1 都斛镇建设工程环保投资估算表

| 阶段 | 污染源 | | 环保措施内容 | 金额（万元） |
|-----|------|------|-----------|--------|
| 施工期 | 废气 | | 围挡、铺毡 | 4 |
| | 噪声 | | 限速及禁鸣标志 | 2 |
| | 固废 | 生活垃圾 | 垃圾箱、垃圾车 | 10 |
| | | 生态保护 | 施工期环境监理 | |
| | | | 施工期环境跟踪监测 | 20 |
| 小计 | | | 51 | |
| 营运期 | 生态保护 | | 营运期环境跟踪监测 | 20 |
| 合计 | | | 71 | |

10.2.3 广海镇

本项目广海镇工程的投资额为 24407.22 万元，环保投资费用主要包括海洋生态损失补偿费、环境保护措施、环境监测等费用，各项费用估算见表 10.2.3-1。拟建项目环保总投资约为 1363.023 万元，占总投资的 5.58%，其中，海洋生态补偿费用 1263.023 万元。环境监测费可根据具体情况，科学合理地做出调整。

表 10.2.3-1 广海镇建设工程环保投资估算表

| 阶段 | 污染源 | | 环保措施内容 | 金额（万元） |
|-----|-----|------------|-----------------------------|--------|
| 施工期 | 废水 | 陆域施工人员生活污水 | 生活污水经三级化粪池处理、工地饮食废水须经隔油隔渣处理 | 5.0 |
| | | 船舶人员生活污水 | 经统一收集后委托有能力的单位接收处理 | 5.0 |
| | | 船舶含油污水 | 委托有资质的单位定期接收处理 | 5.0 |

| 阶段 | 污染源 | | 环保措施内容 | 金额（万元） |
|-----|------|--------|--------------------|----------|
| | 固废 | 生活垃圾 | 垃圾箱、垃圾车 | 10.0 |
| | | 建筑垃圾 | 委托有资质的单位定期接收处理 | 5.0 |
| | 生态保护 | | 施工期环境监理 | 15.0 |
| | | | 施工期环境跟踪监测 | 20.0 |
| | | | 生态补偿 | 1198.023 |
| 小计 | | | 1263.023 | |
| 运营期 | 废水 | 生活污水 | 经统一收集后委托有能力的单位接收处理 | 5.0 |
| | | 船舶含油污水 | 委托有资质的单位定期接收处理 | 5.0 |
| | 固废 | 生活垃圾 | 垃圾箱、垃圾车 | 10.0 |
| | | 生态保护 | 运营期环境跟踪监测 | 80.0 |
| | 小计 | | | 100 |
| 合计 | | | 1363.023 | |

10.2.4 北陡镇

本项目北陡镇工程的投资额为 15386.14 万元，环保投资费用主要包括海洋生态损失补偿费、环境保护措施、环境监测等费用，各项费用估算见表 10.2.4-1。拟建项目环保总投资约为 128.19 万元，占总投资的 0.83%，其中，海洋生态补偿费用 3.19 万元。环境监测费可根据具体情况，科学合理地做出调整。

表 10.2.4-1 北陡镇建设工程环保投资估算表

| 阶段 | 污染源 | | 环保措施内容 | 金额（万元） |
|------|------|------------|-----------------------------|--------|
| 施工期 | 废水 | 陆域施工人员生活污水 | 生活污水经三级化粪池处理、工地饮食废水须经隔油隔渣处理 | 5.0 |
| | | 船舶人员生活污水 | 经统一收集后委托有能力的单位接收处理 | 5.0 |
| | | 船舶含油污水 | 委托有资质的单位定期接收处理 | 5.0 |
| | 固废 | 生活垃圾 | 垃圾箱、垃圾车 | 10.0 |
| | | 建筑垃圾 | 委托有资质的单位定期接收处理 | 15.0 |
| | 生态保护 | | 施工期环境监理 | 15.0 |
| | | | 施工期环境跟踪监测 | 20.0 |
| 生态补偿 | | | 3.19 | |
| 小计 | | | 100 | |
| 运营期 | 废水 | 生活污水 | 经统一收集后委托有能力的单位接收处理 | 5.0 |
| | | 船舶含油污水 | 委托有资质的单位定期接收处理 | 5.0 |
| | 固废 | 生活垃圾 | 垃圾箱、垃圾车 | 10.0 |
| | | 生态保护 | 运营期环境跟踪监测 | 30 |
| | 小计 | | | 50 |

| 阶段 | 污染源 | 环保措施内容 | 金额（万元） |
|----|-----|--------|--------|
| 合计 | | | 128.19 |

10.2.5 总

一期工程总投资 86019.91 万元，环保投资费用主要包括海洋生态损失补偿费、环境保护措施、环境监测等费用。拟建项目环保总投资约为 2719.055 万元，占总投资的 3.16%。

10.3 环境保护的经济损益分析

10.3.1 市公资办

10.3.1.1 环境影响经济损失分析

环境经济损失是指采取相应环保措施后，工程项目仍然可能造成的环境损失，本工程的环境经济损失主要包括生态破坏经济损失、水污染经济损失、沉积物污染经济损失等。

(1) 生态破坏经济损失

项目建设期对海洋生物资源的影响主要表现在重力式网箱和桁架式平台建设对底栖生物资源的损耗。深水网箱养殖铁锚固定和半潜桁架式养殖平台建设需要占用一定面积的海底表面，会占用这部分面积的底栖生物的生存环境，导致底栖生物资源损失。根据国务院《关于印发中国水生生态资源养护保护行动纲要的通知》精神，建设单位应当按照有关法律规定，制定项目对生态资源损失的生态补偿方案，采取增殖放流等修复措施，改善水域生态环境，实现渔业资源可持续发展，促进人与自然的和谐发展，维护水生生物多样性。

(2) 水污染经济损失

水体污染通常是指受人为因素而引起的，即由于废污水的排放，使得起初为清洁的天然水体水质超标，导致水体功能减弱或丧失而遭受的经济损失。建设项目引起水质污染的原因是多方面的，从环境影响角度，本项目主要是指施工期船舶舱底油污水及运营期深水网箱养殖过程产生的排泄物和饲料残饵、网箱清洗废水和船舶舱底油污水。施工期、运营期船舶舱底油污水、网箱清洗废水均统一收集后上岸处理。

根据工程分析，本项目施工过程中会使作业区周围的海水混浊、透明度下降、

光线透射率降低，但这种影响只是暂时的，施工结束后，随着水质的恢复，浮游生物量可以很快恢复到原有水平。因此，本项目对水质环境的影响主要来源于深水网箱养殖过程产生的排泄物和饲料残饵，排泄物和饲料残饵悬浮或者融入海水中，并在海洋水动力的作用下混合、输运和扩散，对水体水质产生影响。根据水质预测结果，深水网箱投放后会加速其所在区域的水体交换速度，网箱投放后打乱了表层的流场，紊乱的流场有利于水体交换的发生，所以深水网箱建成后喂养投放的残料能够迅速的降解并交换出去。深水网箱养殖引起悬浮物扩散所影响的区域限于养殖区附近海域，影响范围和程度均较小。考虑水环境影响较小，水污染经济损失忽略不计。

(3) 沉积物环境损失

项目建设过程中，对沉积物的影响主要是深水网箱养殖产生的排泄物和饲料残饵。深水网箱养殖过程中投喂浮性膨化配合饲料，养殖鱼类在摄食过程中吞食饲料，饵料系数低，产生的有机碎屑较少，随着水流会稀释和扩散。若养殖过程中投喂杂鱼，饵料系数高，产生的残饵较多，因而形成较多的有机碎屑，产生的有机碎屑颗粒容易沉降在养殖海域底部，表层沉积物重金属存在潜在生态危害。通过采用投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量等措施，可减小深水网箱养殖对沉积物造成的影响。考虑沉积物环境影响较小，其经济损失忽略不计。

10.3.1.2 环境正效益分析

本项目建设的深海网箱养殖品种生长速度快、病害少、成活率高、产品质量高、养殖规模大、现代化程度和经济效益较高，便于集约化和产业化生产以及生态、环保等诸多优点，促使水产养殖由港湾、近海向远海发展。项目建设不但能够提高养殖空间的利用率，而且能够减轻对养殖环境的压力，有利于海洋渔业资源的修复与保护、补充与增值，有利于渔民的转产转业（减少海洋捕捞强度），可保护和修复海岸线生态环境，减少海水富营养化和养殖自身污染问题，推动水产养殖业将逐步由近岸海域向离岸海域方向发展，促进养殖海域环境稳定，实现深海网箱养殖健康可持续发展，符合绿色、生态的环保理念，具有较高的生态效益。同时项目建设在养殖海域内建立多营养层次的生态养殖模式，其要点是大规模深水网箱养殖、在网箱周围养殖滤食性贝类，如珍珠贝等，加上使用锚泊系统为人工鱼礁，“深水网箱+滤食性珍珠贝+人工鱼礁”三者形成多营养层次养殖系统。首先，深水网箱养殖

鱼类产生的粪便等滋养微藻；其次，滤食性珍珠贝将微藻作为饵料，既净化养殖环境又使珍珠贝获得健康生长；最后，底层人工鱼礁由于附着大型藻类和聚集大量食腐性底栖生物，进一步分解和消化养殖鱼类产生的粪便；最终，这种多营养层次生态养殖系统的形成，实现养殖空间、养殖容纳量的提升和养殖产出的提高，同时达到养殖生产低耗、低污染，维持养殖海域环境优良，保证深水网箱养殖健康可持续发展。

本项目工程投资 154.579 万元用于环境保护，通过落实各项环境保护措施将工程对评价区域的环境质量的负面影响减至最低，在取得明显的经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

工程在采取了必要的环保措施后，一方面将在很大程度上降低本项目对环境产生的不良影响，另一方面环保投资本身也将产生效益。本项目虽然投入一定资金用于防治污染，但可为建设单位减少许多不必要的经济损失，以保证工程顺利实施；从长远来看，本项目的建设能够引导相关产业的发展，同时，项目对增加就业、促进当地经济和社会的可持续发展等都将起着十分积极的意义。因此，本工程的建设能够带来持久、良好的经济社会效益，对当地的经济的发展具有推动作用。

环保措施的环境经济效益是指在采取环保措施后所得到的直接和间接的效益。直接效益为资源、能源和回收利用所产生的收益；间接效益为采取环保措施后海洋生物资源损害减少，或因减少水环境影响而使海洋生物资源受损降低。就本项目而言，环境经济效益主要由间接效益组成。

1、工程投资 154.579 万元用于环境保护，通过落实各项环保措施，将工程对评价海域环境质量的负面影响减至最低，在取得明显经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

2、通过生态补偿，把项目施工过程中对海洋生物资源不可避免的损害进行补偿，即通过生态恢复的方式，补偿生态的损失，能够逐步恢复原来的生态状况，保持区域海洋生态的平衡。

根据本报告前述章节的相关分析可知，只要在建设过程中做到文明施工、合理作业、落实各项环境保护措施和防范措施，可以将项目建设对生态环境的影响减少到较低水平，项目建设产生的固体废物对环境的影响不大，总的环境影响和损失可以接受，项目的环境正效益明显。

10.3.2 都斛镇

10.3.2.1 环境影响经济损失分析

环境经济损失是指采取相应环保措施后，工程项目仍然可能造成的环境损失，本工程的环境经济损失主要包括水污染经济损失、沉积物污染经济损失等。

(1) 水污染经济损失

水体污染通常是指受人为因素而引起的，即由于废污水的排放，使得起初为清洁的天然水体水质超标，导致水体功能减弱或丧失而遭受的经济损失。建设项目引起水质污染的原因是多方面的，从环境影响角度，本项目主要是指施工期施工废水和施工人员生活污水。本项目施工期施工废水通过沉淀池处理后回用于洒水抑尘；施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。

根据工程分析，本项目施工过程中会使作业区周围的海水混浊、透明度下降、光线透射率降低，但这种影响只是暂时的，施工结束后，随着水质的恢复，浮游生物量可以很快恢复到原有水平。

(3) 沉积物环境损失

项目施工产生的悬浮泥沙对沉积物环境影响包括两个方面：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，其沉降范围位于工程区附近，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沉积物，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。悬浮泥沙的影响范围主要为工程区附近的海域，说明评价海域悬浮物扩散影响较小，不会对沉积物环境构成明显影响。本项目施工期施工人员生活垃圾分类收集后由市政环卫部门统一处理。

上述污染物均进行妥善处理，工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。考虑沉积物环境影响较小，其经济损失忽略不计。

10.3.2.2 环境正效益分析

本项目工程投资 71 万元用于环境保护，通过落实各项环境保护措施将工程对评价区域的环境质量的负面影响减至最低，在取得明显的经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

工程在采取了必要的环保措施后，一方面将在很大程度上降低本项目对环境产

生的不良影响，另一方面环保投资本身也将产生效益。本项目虽然投入一定资金用于防治污染，但可为建设单位减少许多不必要的经济损失，以保证工程顺利实施；从长远来看，本项目的建设能够引导相关产业的发展，同时，项目对增加就业、促进当地经济和社会的可持续发展等都将起着十分积极的意义。因此，本工程的建设能够带来持久、良好的经济社会效益，对当地的经济的发展具有推动作用。

环保措施的环境经济效益是指在采取环保措施后所得到的直接和间接的效益。直接效益为资源、能源和回收利用所产生的收益；间接效益为采取环保措施后海洋生物资源损害减少，或因减少水环境影响而使海洋生物资源受损降低。就本项目而言，环境经济效益主要由间接效益组成。

工程投资 71 万元用于环境保护，通过落实各项环保措施，将工程对评价海域环境质量的负面影响减至最低，在取得明显经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

根据本报告前述章节的相关分析可知，只要在建设过程中做到文明施工、合理作业、落实各项环境保护措施和防范措施，可以将项目建设对生态环境的影响减少到较低水平，项目建设产生的固体废物对环境的影响不大，总的环境影响和损失可以接受，项目的环境正效益明显。

10.3.3 广海镇

10.3.3.1 环境影响经济损失分析

环境经济损失是指采取相应环保措施后，工程项目仍然可能造成的环境损失，本工程的环境经济损失主要包括生态破坏经济损失、水污染经济损失、沉积物污染经济损失等。

(1) 生态破坏经济损失

项目建设期对海洋生物资源的影响主要表现在锚地及航道疏浚对底栖生物资源的损耗。锚地及航道疏浚会破坏底栖生物的生存环境，导致底栖生物资源损失。根据国务院《关于印发中国水生生态资源养护保护行动纲要的通知》精神，建设单位应当按照有关法律规定，制定项目对生态资源损失的生态补偿方案，采取增殖放流等修复措施，改善水域生态环境，实现渔业资源可持续发展，促进人与自然的和谐发展，维护水生生物多样性。

(2) 水污染经济损失

水体污染通常是指受人为因素而引起的，即由于废污水的排放，使得起初为清洁的天然水体水质超标，导致水体功能减弱或丧失而遭受的经济损失。建设项目引起水质污染的原因是多方面的，从环境影响角度，本项目主要是指施工期船舶舱底油污水及运营期养殖过程产生的排泄物和饲料残饵和船舶舱底油污水。施工期、运营期船舶舱底油污水均统一收集后上岸处理。

根据工程分析，本项目施工过程中会使作业区周围的海水混浊、透明度下降、光线透射率降低，但这种影响只是暂时的，施工结束后，随着水质的恢复，浮游生物量可以很快恢复到原有水平。因此，本项目对水质环境的影响主要来源于养殖过程产生的排泄物和饲料残饵，排泄物和饲料残饵悬浮或者融入海水中，并在海洋水动力的作用下混合、输运和扩散，对水体水质产生影响。养殖引起悬浮物扩散所影响的区域限于养殖区附近海域，影响范围和程度均较小。考虑水环境影响较小，水污染经济损失忽略不计。

(3) 沉积物环境损失

项目建设过程中，对沉积物的影响主要是养殖产生的排泄物和饲料残饵。养殖过程中投喂浮性膨化配合饲料，养殖鱼类在摄食过程中吞食饲料，饵料系数低，产生的有机碎屑较少，随着水流会稀释和扩散。若养殖过程中投喂杂鱼，饵料系数高，产生的残饵较多，因而形成较多的有机碎屑，产生的有机碎屑颗粒容易沉降在养殖海域底部，表层沉积物重金属存在潜在生态危害。通过采用投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量等措施，可减小养殖对沉积物造成的影响。考虑沉积物环境影响较小，其经济损失忽略不计。

10.3.3.2 环境正效益分析

本项目建设的养殖品种生长速度快、病害少、成活率高、产品质量高、养殖规模大、现代化程度和经济效益较高，便于集约化和产业化生产以及生态、环保等诸多优点，促使水产养殖由港湾、近海向远海发展。项目建设不但能够提高养殖空间的利用率，而且能够减轻对养殖环境的压力，有利于海洋渔业资源的修复与保护、补充与增值，有利于渔民的转产转业（减少海洋捕捞强度），可保护和修复海岸线生态环境，减少海水富营养化和养殖自身污染问题，推动水产养殖业将逐步由近岸海域向离岸海域方向发展，促进养殖海域环境稳定，实现养殖健康可持续发展，符合绿色、生态的环保理念，具有较高的生态效益。

本项目定期疏浚渔港港池航道可以确保航道畅通无阻，避免船只因为淤泥堆积而搁浅或受阻，保障航道安全，减少航运事故的发生，降低维修和事故处理成本。同时，疏浚渔港航道能够提高渔船和商业船只的进出效率，促进渔业和航运业的发展，减少船只等待时间，节约燃料成本，提高经济效益。航道港池清淤可以增加港口的吞吐量和运输能力，吸引更多船只进出港口，带动港口经济发展，增加货物运输量，提高港口的竞争力，有助于促进当地经济的发展，吸引投资和就业机会，推动相关产业的蓬勃发展，提升地区整体经济效益。

本项目工程投资 2150.055 万元用于环境保护，通过落实各项环境保护措施将工程对评价区域的环境质量的负面影响减至最低，在取得明显的经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

工程在采取了必要的环保措施后，一方面将在很大程度上降低本项目对环境产生的不良影响，另一方面环保投资本身也将产生效益。本项目虽然投入一定资金用于防治污染，但可为建设单位减少许多不必要的经济损失，以保证工程顺利实施；从长远来看，本项目的建设能够引导相关产业的发展，同时，项目对增加就业、促进当地经济和社会的可持续发展等都将起着十分积极的意义。因此，本工程的建设能够带来持久、良好的经济社会效益，对当地的经济的发展具有推动作用。

环保措施的环境经济效益是指在采取环保措施后所得到的直接和间接的效益。直接效益为资源、能源和回收利用所产生的收益；间接效益为采取环保措施后海洋生物资源损害减少，或因减少水环境影响而使海洋生物资源受损降低。就本项目而言，环境经济效益主要由间接效益组成。

1、工程投资 2150.055 万元用于环境保护，通过落实各项环保措施，将工程对评价海域环境质量的负面影响减至最低，在取得明显经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

2、通过生态补偿，把项目施工过程中对海洋生物资源不可避免的损害进行补偿，即通过生态恢复的方式，补偿生态的损失，能够逐步恢复原来的生态状况，保持区域海洋生态的平衡。

根据本报告前述章节的相关分析可知，只要在建设过程中做到文明施工、合理作业、落实各项环境保护措施和防范措施，可以将项目建设对生态环境的影响减少到较低水平，项目建设产生的固体废物对环境的影响不大，总的环境影响和损失可

以接受，项目的环境正效益明显。

10.3.4 北陡镇

10.3.4.1 环境影响经济损失分析

环境经济损失是指采取相应环保措施后，工程项目仍然可能造成的环境损失，本工程的环境经济损失主要包括生态破坏经济损失、水污染经济损失、沉积物污染经济损失等。

(1) 生态破坏经济损失

项目建设期对海洋生物资源的影响主要表现在避风塘清淤和渔业泊位维修对底栖生物资源的损耗。避风塘清淤和渔业泊位维修会破坏底栖生物的生存环境，导致底栖生物资源损失。根据国务院《关于印发中国水生生态资源养护保护行动纲要的通知》精神，建设单位应当按照有关法律规定，制定项目对生态资源损失的生态补偿方案，采取增殖放流等修复措施，改善水域生态环境，实现渔业资源可持续发展，促进人与自然的和谐发展，维护水生生物多样性。

(2) 水污染经济损失

水体污染通常是指受人为因素而引起的，即由于废污水的排放，使得起初为清洁的天然水体水质超标，导致水体功能减弱或丧失而遭受的经济损失。建设项目引起水质污染的原因是多方面的，从环境影响角度，本项目主要是指施工期船舶舱底油污水及运营期养殖过程产生的排泄物和饲料残饵和船舶舱底油污水。施工期、运营期船舶舱底油污水均统一收集后上岸处理。

根据工程分析，本项目施工过程中会使作业区周围的海水混浊、透明度下降、光线透射率降低，但这种影响只是暂时的，施工结束后，随着水质的恢复，浮游生物量可以很快恢复到原有水平。因此，本项目对水质环境的影响主要来源于养殖过程产生的排泄物和饲料残饵，排泄物和饲料残饵悬浮或者融入海水中，并在海洋水动力的作用下混合、输运和扩散，对水体水质产生影响。养殖引起悬浮物扩散所影响的区域限于养殖区附近海域，影响范围和程度均较小。考虑水环境影响较小，水污染经济损失忽略不计。

(3) 沉积物环境损失

项目建设过程中，对沉积物的影响主要是养殖产生的排泄物和饲料残饵。养殖过程中投喂浮性膨化配合饲料，养殖鱼类在摄食过程中吞食饲料，饵料系数低，产

生的有机碎屑较少，随着水流会稀释和扩散。若养殖过程中投喂杂鱼，饵料系数高，产生的残饵较多，因而形成较多的有机碎屑，产生的有机碎屑颗粒容易沉降在养殖海域底部，表层沉积物重金属存在潜在生态危害。通过采用投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量等措施，可减小养殖对沉积物造成的影响。考虑沉积物环境影响较小，其经济损失忽略不计。

10.3.4.2 环境正效益分析

本项目建设的养殖品种生长速度快、病害少、成活率高、产品质量高、养殖规模大、现代化程度和经济效益较高，便于集约化和产业化生产以及生态、环保等诸多优点，促使水产养殖由港湾、近海向远海发展。项目建设不但能够提高养殖空间的利用率，而且能够减轻对养殖环境的压力，有利于海洋渔业资源的修复与保护、补充与增值，有利于渔民的转产转业（减少海洋捕捞强度），可保护和修复海岸线生态环境，减少海水富营养化和养殖自身污染问题，推动水产养殖业将逐步由近岸海域向离岸海域方向发展，促进养殖海域环境稳定，实现养殖健康可持续发展，符合绿色、生态的环保理念，具有较高的生态效益。

同时项目开展海洋牧场陆域养殖及配套设施建设，道路等配套建设的正向经济收益是多方面的。首先，道路等配套建设能够改善养殖区域的交通条件，提高物流效率，降低运输成本。良好的道路连接可以便利养殖场的物资供应和产品销售，减少运输时间，增加运输量，促进养殖业的发展。其次，道路等配套建设还能够促进周边地区的经济发展。新建的道路通常会带来基础设施的改善和商业活动的增加，吸引更多投资和就业机会，带动地区经济的蓬勃发展。此外，道路等配套建设还能够提升养殖区域的土地价值，增加土地的开发潜力，吸引更多资金流入养殖业和相关产业，推动地方经济的进一步增长。因此，项目建设的正向经济收益是全面而持续的，能够促进养殖业的发展，提升地区经济的活力和竞争力。

本项目工程投资 128.19 万元用于环境保护，通过落实各项环境保护措施将工程对评价区域的环境质量的负面影响减至最低，在取得明显的经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

工程在采取了必要的环保措施后，一方面将在很大程度上降低本项目对环境产生的不良影响，另一方面环保投资本身也将产生效益。本项目虽然投入一定资金用于防治污染，但可为建设单位减少许多不必要的经济损失，以保证工程顺利实施；

从长远来看，本项目的建设能够引导相关产业的发展，同时，项目对增加就业、促进当地经济和社会的可持续发展等都将起着十分积极的意义。因此，本工程的建设能够带来持久、良好的经济社会效益，对当地的经济发展具有推动作用。

环保措施的环境经济效益是指在采取环保措施后所得到的直接和间接的效益。直接效益为资源、能源和回收利用所产生的收益；间接效益为采取环保措施后海洋生物资源损害减少，或因减少水环境影响而使海洋生物资源受损降低。就本项目而言，环境经济效益主要由间接效益组成。

1、工程投资 128.19 万元用于环境保护，通过落实各项环保措施，将工程对评价海域环境质量的负面影响减至最低，在取得明显经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

2、通过生态补偿，把项目施工过程中对海洋生物资源不可避免的损害进行补偿，即通过生态恢复的方式，补偿生态的损失，能够逐步恢复原来的生态状况，保持区域海洋生态的平衡。

根据本报告前述章节的相关分析可知，只要在建设过程中做到文明施工、合理作业、落实各项环境保护措施和防范措施，可以将项目建设对生态环境的影响减少到较低水平，项目建设产生的固体废物对环境的影响不大，总的环境影响和损失可以接受，项目的环境正效益明显。

10.4 社会、经济效益分析

10.4.1 市公资办

10.4.1.1 社会效益

深海网箱养殖是一个产业链式的养殖，能带动岸上饲料生产以及运输、冷冻、出口、饮食等相关产业，提供大量的就业岗位，有利于台山市消化因临港产业开发而造成“失海失地”农民的就业压力，为全市支柱产业的发展打下坚实的基础。项目重力式网箱建成后，预计吸收就业人口 60-80 余人，带动当地农户人均年增加收入 6 万元；半潜桁架式养殖平台建成后，预计吸收就业人口 100 余人，带动农户人均可支配收入有望比未参加项目建设的农户高 7%左右。

10.4.1.2 经济效益

设深度为 6m 的网箱 100 口，新增养殖水体 350000 立方米。以养殖金鲳鱼为例，

年产优质金鲳鱼 4375 吨，年产值 17500 万元。

项目建成后，以网箱常见养殖物金鲳鱼为例，1 座 300000m³ 半潜桁架式养殖平台预计可投放金鲳鱼苗 75 万尾。金鲳鱼生产周期为 6 至 8 个月，预计金鲳鱼年产量达到 375 吨，年产值预计可达到 1500 万元（约 40 元/kg）。

10.4.2 都斛镇

10.4.2.1 社会效益

都斛镇陆域养殖面积约为 4.4 万亩，位于都斛镇西侧沿海位置。陆域养殖范围内大部分道路无路面，道路等级较低，下雨时，路面泥泞不堪，晴通雨阻较为突出，为当地人民群众的出行及物资的运送造成极大阻碍，因此，该项目的建设势在必行。

10.4.2.2 经济效益

本项目为海洋牧场基础设施建设项目，主要是对现状咸围养殖生产路基进行维修升级，路面进行硬底化以及加固排水堰闸。项目建成后，将完善区域路网，方便当地人民群众的出行及物资的运送，提升咸围的利用价值，促进区域经济的持续快速发展。

10.4.3 广海镇

10.4.3.1 社会效益

海洋牧场是一个产业链式的养殖，能带动岸上饲料生产以及运输、冷冻、出口、饮食等相关产业，提供大量的就业岗位，有利于台山市消化因临港产业开发而造成“失海失地”农民的就业压力，为全市支柱产业的发展打下坚实的基础。项目海洋牧场及配套项目建成后，预计吸收就业人口 100~200 余人，带动当地农户人均年增加收入 6 万元。

10.4.3.2 经济效益

项目养殖浮标总投放 42 个；升级改造采用浮子延绳筏吊养模式，改造面积 1480 亩；新建新型抗风浪蚝排（新型 PE 抗风浪蚝排养殖系统）示范区 100 亩。以养殖大蚝为例，浮子延绳筏吊养模式每亩产量 2.1 吨，亩产收益 2.38 万元，新型抗风浪蚝排每亩产量 25 吨，亩产 28.3 万元。合计年产值为 6352.4 万元。

10.4.4 北陡镇

海洋牧场是一个产业链式的养殖，能带动岸上饲料生产以及运输、冷冻、出口、

饮食等相关产业，提供大量的就业岗位，有利于台山市消化因临港产业开发而造成“失海失地”农民的就业压力，为全市支柱产业的发展打下坚实的基础。项目海洋牧场及配套项目建成后，预计吸收就业人口 50~80 余人，带动当地农户人均年增加收入 4 万元。

10.4.4.1 经济效益

项目养殖浮标总投放 8 个；升级改造采用浮子延绳筏吊养模式，改造面积 100 亩；新建新型抗风浪蚝排（新型 PE 抗风浪蚝排养殖系统）示范区 50 亩。以养殖大蚝为例，浮子延绳筏吊养模式每亩产量 2.1 吨，亩产收益 2.38 万元，新型抗风浪蚝排每亩产量 25 吨，亩产 28.3 万元。合计年产值为 1653 万元。

10.5 环境影响经济损益分析结论

10.5.1 市公资办

本项目建设深水网箱养殖区，主要养殖金鲳鱼。相比于传统养殖，海域养殖工程不仅能取得显著的经济效益、生态效益，还为临海工业、仓储物流和滨海旅游业腾出近岸海域发展。其中海域养殖工程中的深水网箱设备涵盖网箱材料、加工制造、机电设备等行业，深水网箱养殖将辐射带动水产品加工流通、苗种培育、饵料生产、病害防治以及休闲旅游等各领域。全面发展域养殖工程是转变渔业经济发展方式的重要途径，提升渔业产业核心竞争力的重要载体，是引领渔民增收致富的重要渠道，优化海洋生态环境的重要举措。

从生态环境损失角度来看，本项目的施工会给项目所在海域环境带来一定的影响，由此带来一定的经济损失，项目深水网箱养殖铁锚固定和半潜桁架式养殖平台建设需要占用一定面积的海底表面，占用这部分面积的底栖生物的生存环境，导致底栖生物资源损失，生物损失金额约 0.579 万元。项目施工建设与运营的过程中，建设单位也将采取一定的环境保护措施，将环境影响控制在最小范围和最低程度，并且这些污染防治办法与环境保护措施在经济上是合理的、可行的。本项目建设可以增加海水养殖产量、促进渔业资源可持续增长，是拓展养殖空间的需要，能够提升渔民收入、维护地方稳定，虽然本次工程环保投资额为 154.579 万元，但由此带来更多社会效益和经济效益，项目建设长期整体效益是良好的。

综合分析项目建设的经济损益，项目建设带来的环境资源的损失及负面影响有

限，并在可接受范围内。项目建设带来的生态效益、社会效益和经济收益是比较明显的。因此，本项目的建设是可行的。

10.5.2 都斛镇

本项目为海洋牧场基础设施建设项目，主要是对现状咸围养殖生产路基进行维修升级，路面进行硬底化以及加固排水堰闸。项目建成后，将完善区域路网，方便当地人民群众的出行及物资的运送，提升咸围的利用价值，促进区域经济的持续快速发展。

项目施工建设与运营的过程中，建设单位也将采取一定的环境保护措施，将环境影响控制在最小范围和最低程度，并且这些污染防治办法与环境保护措施在经济上是合理的、可行的。虽然本次工程环保投资额为 71 万元，但由此带来更多社会效益和经济效益，项目建设长期整体效益是良好的。

综合分析项目建设的经济损益，项目建设带来的环境资源的损失及负面影响有限，并在可接受范围内。项目建设带来的生态效益、社会效益和经济收益是比较明显的。因此，本项目的建设是可行的。

10.5.3 广海镇

本项目建设浮子延绳筏吊养和蚝排养殖，主要养殖贝类。相比于传统养殖，海域养殖工程不仅能取得显著的经济效益、生态效益，还为临海工业、仓储物流和滨海旅游业腾出近岸海域发展。同时进行航道港池建设，推动养殖业稳定和可持续发展。全面发展域养殖工程是转变渔业经济发展方式的重要途径，提升渔业产业核心竞争力的重要载体，是引领渔民增收致富的重要渠道，优化海洋生态环境的重要举措。

从生态环境损失角度来看，本项目的施工会给项目所在海域环境带来一定的影响，由此带来一定的经济损失，项目港池航道疏浚导致底栖生物资源损失，生物损失金额约 1198.023 万元。项目施工建设与运营的过程中，建设单位也将采取一定的环境保护措施，将环境影响控制在最小范围和最低程度，并且这些污染防治办法与环境保护措施在经济上是合理的、可行的。本项目建设可以增加海水养殖产量、促进渔业资源可持续增长，是拓展养殖空间的需要，能够提升渔民收入、维护地方稳定，虽然本次工程环保投资额为 1363.023 万元，但由此带来更多社会效益和经济效益。

益，项目建设长期整体效益是良好的。

综合分析项目的建设经济损益，项目建设带来的环境资源的损失及负面影响有限，并在可接受范围内。项目建设带来的生态效益、社会效益和经济收益是比较明显的。因此，本项目的建设是可行的。

10.5.4 北陡镇

本项目建设浮子延绳筏吊养和蚝排养殖，主要养殖贝类。相比于传统养殖，海域养殖工程不仅能取得显著的经济效益、生态效益，还为临海工业、仓储物流和滨海旅游业腾出近岸海域发展。同时进行陆域养殖配套建设，提升海产品运输能力，改善片区交通能力。全面发展域养殖工程是转变渔业经济发展方式的重要途径，提升渔业产业核心竞争力的重要载体，是引领渔民增收致富的重要渠道，优化海洋生态环境的重要举措。

从生态环境损失角度来看，本项目的施工会给项目所在海域环境带来一定的影响，由此带来一定的经济损失，项目避风塘清淤导致底栖生物资源损失，生物损失金额约 3.19 万元。项目施工建设与运营的过程中，建设单位也将采取一定的环境保护措施，将环境影响控制在最小范围和最低程度，并且这些污染防治办法与环境保护措施在经济上是合理的、可行的。本项目建设可以增加海水养殖产量、促进渔业资源可持续增长，是拓展养殖空间的需要，能够提升渔民收入、维护地方稳定，虽然本次工程环保投资额为 128.19 万元，但由此带来更多社会效益和经济效益，项目建设长期整体效益是良好的。

综合分析项目的建设经济损益，项目建设带来的环境资源的损失及负面影响有限，并在可接受范围内。项目建设带来的生态效益、社会效益和经济收益是比较明显的。因此，本项目的建设是可行的。

11 政策及规划相符性分析

11.1 产业政策相符性分析

11.1.1 市公资办

本项目建设重力式网箱 30 个、加强型重力式网箱 70 个、半潜桁架式养殖平台 1 个，根据国务院《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目建设内容不属于鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类。

项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规[2022]397号）中所列的项目，对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。

综上，项目建设内容符合国家的产业政策。

11.1.2 都斛镇

都斛镇建设内容主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水堰闸加固。根据国务院《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目建设内容不属于鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类。

项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规[2022]397号）中所列的项目，对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。

综上，本项目建设符合国家的产业政策。

11.1.3 广海镇

广海镇建设内容主要包括对广海渔港及航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地进行疏浚、广海镇海洋牧场配套设施建设（围栏、蚝钉等清拆）、海洋牧场近浅海养殖等。根据国务院《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为台山市海洋牧场基础设施建设项目一期工程，项目建设内容属于鼓励类中“一、农林牧渔业 14……海洋牧场”。

项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规[2022]397号）中所列的项目，对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。

综上，广海镇建设内容符合国家的产业政策。

11.1.4 北陡镇

北陡镇建设内容主要包括对避风塘及入海河道进行清淤、避风塘堤顶及周边道路升级改造、新建挡墙，路基养殖区现状堤围道路改造，渔民便道修建与修复、路面修复等。根据国务院《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目建设内容不属于鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类。

项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号）中所列的项目，对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。

综上，北陡镇建设内容符合国家的产业政策。

11.1.5 总

一期工程建设内容属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》允许类，不属于《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号）中所列的项目，符合国家的产业政策。

11.2 海洋主体功能区划的相符性分析

11.2.1 与《全国海洋主体功能区规划》的相符性分析

国家海洋局在 2015 年 8 月印发了《国务院关于印发全国海洋主体功能区规划的通知》（国发[2015]42 号），以下简称《通知》。根据《通知》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为以下四类区域：

优化开发区域，是指现有开发利用强度较高，资源环境约束较强，产业结构亟需调整和优化的海域。

重点开发区域，是指在沿海经济社会发展中具有重要地位，发展潜力较大，资源环境承载能力较强，可以进行高强度集中开发的海域。

限制开发区域，是指以提供海洋水产品为主要功能的海域，包括用于保护海洋渔业资源和海洋生态功能的海域。

禁止开发区域，是指对维护海洋生物多样性，保护典型海洋生态系统具有重要作用的海域，包括海洋自然保护区、领海基点所在岛屿等。

台山市海域位于“优化开发区域”中的“珠江口及其两翼海域”，该区域的发展方向与开发原则是：构建布局合理、优势互补、协调发展的珠三角现代化港口群。发展高端旅游产业，加强粤港澳邮轮航线合作。加快发展深水网箱养殖，加强渔业资源养护及生态环境修复。严格控制入海污染物排放，实施区域污染联防机制。加强海洋生物多样性保护，完善伏季休渔和禁渔期、禁渔区制度。健全海洋环境污染事故应急响应机制。

11.2.1.1 市公资办

本项目主要建设深水网箱和养殖平台，用海方式为开放式养殖，无须筑堤围割海域，只在开敞海域条件下进行养殖生产，能充分利用了附近海域的渔业资源。本项目的建设可带动周边渔业养殖发展和经济效益提升，促进当地渔业经济的发展，推进海洋经济强市建设，符合市场发展需求。项目突出保护优先，绿色发展，改革创新的理念，与《全国海洋主体功能区规划》中的优化开发区域的区划要求是相符合的。

11.2.1.2 都斛镇

都斛镇海洋牧场基础设施设计建设内容主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水堰闸加固。

本项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，项目建设与《全国海洋主体功能区规划》中提及“加快发展深水网箱养殖”的要求相符合。

因此，都斛镇建设内容与《全国海洋主体功能区规划》中的优化开发区域的区划要求是相符合的。

11.2.1.3 广海镇

广海镇海洋牧场基础设施设计建设内容包括：对广海航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地进行疏浚，总疏浚量为 248.36 万 m^3 ；海洋牧场近浅海养殖，采用浮子延绳筏吊养模式，改造面积 1826.53 hm^2 ；新建新型抗风浪蚝排（新型 PE 抗风浪蚝排养殖系统）示范区 100 亩。对生态升级的 1852.7 hm^2 海

域进行清拆。

本项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可加强广海渔港基础设施建设，完善配套功能，提升烽火角避风锚地防灾减灾能力，为海洋捕捞、渔业生产作业生产提供安全保障，为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠的基础设施。海洋牧场近浅海养殖主要养殖牡蛎，可促进当地渔业养殖发展，有利于降低海水中总氮、总磷、COD 的含量，有利于养殖海域生态环境修复。

同时项目施工期与运营期产生的废水、固废等污染物在采取本报告提出的各项有效处置措施情况下，对周边环境影响较小，船舶含油污水、生活污水、生活垃圾等污染物不会排放入海。

因此，广海镇建设内容与《全国海洋主体功能区规划》中的优化开发区域的区划要求是相符合的。

11.2.1.4 北陡镇

北陡镇海洋牧场基础设施设计建设内容包括：1、沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项目：包括沙咀避风塘清淤工程；避风塘堤顶及周边道路升级改造；新建挡墙；新建停车场及配套充电桩；安装监控设施；安装太阳能路灯等。2、路基养殖围基道路改造项目：现状堤围道路改造，主要进行维修升级，筑宽围基、回填路基。3、那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目：建设内容包括渔村停车场改造、周边空地硬底化、沙滩修复整治和沙滩安全围壁；4、渔业生产服务区基础设施提升项目：建设内容包括农村周边环境整治，生态停车场修建；挡土墙；监控设施 15 杆；路面修复等。

本项目北陡镇上述建设内容作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，项目建设与《全国海洋主体功能区规划》中提及“加快发展深水网箱养殖”的要求相符合。

因此，北陡镇建设内容与《全国海洋主体功能区规划》中的优化开发区域的区划要求是相符合的。

11.2.1.5 总

一期工程建设内容与《全国海洋主体功能区规划》中的优化开发区域的区划要求是相符合的。

11.2.2 与《广东省海洋主体功能区规划》的相符性分析

2017年12月，广东省人民政府正式批复《广东省海洋主体功能区规划》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

11.2.2.1 市公资办

北陡镇海域位于优化开发区域（图 11.2.2-1）。海洋空间开发总体格局：构建以广州、深圳、珠海为核心的珠江三角洲海洋经济优化开发区，以惠州、东莞、中山、江门等节点城市为补充的珠江三角洲一体化海洋空间开发格局，与港澳共同推进海洋开发与保护。粤东西两翼构建以湛江湾和汕头港为中心的海洋优化开发区，加强与珠三角海洋优化发展区域的联系，推进湛江湾与北部湾经济区的对接，促进汕头港与海峡西岸经济区的协作。包括加快推进现代海洋产业体系，以大力提升传统优势海洋业为基础，以加快培育壮大海洋新兴产业为支撑，以集约发展高端临海产业集群为重点，形成具有国际竞争力的现代海洋产业体系。——提升传统优势海洋产业。… 加强海洋渔业发展，提高渔港建设水平，拓展外海和远洋渔业，培育代渔业加工流通工流通体系。

本项目主要建设深水网箱和养殖平台，能充分利用了附近海域的渔业资源，同时可带动周边渔业养殖发展和经济效益提升，促进当地渔业经济的发展，推进海洋经济建设，与《广东省海洋主体功能区规划》优化开发区的加快推进现代海洋产业体系、加强海洋生态环境保护等发展方向及布局要求相符合。

11.2.2.2 都斛镇

都斛镇海域位于优化开发区域。海洋空间开发总体格局：构建以广州、深圳、珠海为核心的珠江三角洲海洋经济优化开发区，以惠州、东莞、中山、江门等节点城市为补充的珠江三角洲一体化海洋空间开发格局，与港澳共同推进海洋开发与保护。粤东西两翼构建以湛江湾和汕头港为中心的海洋优化开发区，加强与珠三角海洋优化发展区域的联系，推进湛江湾与北部湾经济区的对接，促进汕头港与海峡西

岸经济区的协作。包括加快推进现代海洋产业体系，以大力提升传统优势海洋业为基础，以加快培育壮大海洋新兴产业为支撑，以集约发展高端临海业产业集群为重点，形成具有国际竞争力的现代海洋产业体系。——提升传统优势海洋产业。……加强海洋渔业发展，提高渔港建设水平，拓展外海和远洋渔业，培育代渔业加工流通工流通体系。

都斛镇建设内容主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水柵闸加固。

本项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，项目建设与《广东省海洋主体功能区规划》中提及“加强海洋渔业发展，提高渔港建设水平”的要求相符合。

因此，都斛镇建设内容与《广东省海洋主体功能区规划》中的优化开发区域的区划要求是相符合的。

11.2.2.3 广海镇

广海镇海域位于优化开发区域（图 11.2.2-1）。海洋空间开发总体格局：构建以广州、深圳、珠海为核心的珠江三角洲海洋经济优化开发区，以惠州、东莞、中山、江门等节点城市为补充的珠江三角洲一体化海洋空间开发格局，与港澳共同推进海洋开发与保护。粤东西两翼构建以湛江湾和汕头港为中心的海洋优化开发区，加强与珠三角海洋优化发展区域的联系，推进湛江湾与北部湾经济区的对接，促进汕头港与海峡西岸经济区的协作。包括加快推进现代海洋产业体系，以大力提升传统优势海洋业为基础，以加快培育壮大海洋新兴产业为支撑，以集约发展高端临海业产业集群为重点，形成具有国际竞争力的现代海洋产业体系。——提升传统优势海洋产业。……加强海洋渔业发展，提高渔港建设水平，拓展外海和远洋渔业，培育代渔业加工流通工流通体系。

广海镇海洋牧场基础设施设计建设内容包括：对广海航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地进行疏浚，总疏浚量为 248.36 万 m^3 ；海洋牧场近浅海养殖，采用浮子延绳筏吊养模式，改造面积 1826.53 hm^2 ；新建新型抗风浪蚝排（新型 PE 抗风浪蚝排养殖系统）示范区 100 亩。对生态升级的 1852.7 hm^2 海

域进行清拆。

本项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可加强广海渔港基础设施建设，完善配套功能，提升烽火角避风锚地防灾减灾能力，为海洋捕捞、渔业生产作业生产提供安全保障，为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠的基础设施。海洋牧场近浅海养殖主要养殖牡蛎，可促进当地渔业养殖发展，有利于降低海水中总氮、总磷、COD 的含量，有利于养殖海域生态环境修复。项目建设与《广东省海洋主体功能区规划》中提及“加强海洋渔业发展，提高渔港建设水平”的要求相符合。

因此，广海镇建设内容与《广东省海洋主体功能区规划》中的优化开发区域的区划要求是相符合的。

11.2.2.4 北陡镇

北陡镇海域位于优化开发区域（图 11.2.2-1）。海洋空间开发总体格局：构建以广州、深圳、珠海为核心的珠江三角洲海洋经济优化开发区，以惠州、东莞、中山、江门等节点城市为补充的珠江三角洲一体化海洋空间开发格局，与港澳共同推进海洋开发与保护。粤东西两翼构建以湛江湾和汕头港为中心的海洋优化开发区，加强与珠三角海洋优化发展区域的联系，推进湛江湾与北部湾经济区的对接，促进汕头港与海峡西岸经济区的协作。包括加快推进现代海洋产业体系，以大力提升传统海洋业为基础，以加快培育壮大海洋新兴产业为支撑，以集约发展高端临海产业集群为重点，形成具有国际竞争力的现代海洋产业体系。——提升传统优势海洋产业。……加强海洋渔业发展，提高渔港建设水平，拓展外海和远洋渔业，培育代渔业加工流通工流通体系。

北陡镇海洋牧场基础设施设计建设内容包括：北陡镇海洋牧场基础设施设计建设内容包括：1、沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项目：包括沙咀避风塘清淤工程；避风塘堤顶及周边道路升级改造；新建挡墙；新建停车场及配套充电桩；安装监控设施；安装太阳能路灯等。2、路基养殖围基道路改造项目：现状堤围道路改造，主要进行维修升级，筑宽围基、回填路基。3、那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目：建设内容包括渔村停车场改造、周边空地硬底化、沙滩修复整治和沙滩安全围壁；4、渔业生产服务区基础设施提升项目：建设内容包括农村周边环境整治，生态停车场修建；挡土墙；监控设施 15 杆；路面修复等。

本项目北陡镇上述建设内容作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，项目建设与《广东省海洋主体功能区规划》中提及“加强海洋渔业发展，提高渔港建设水平”的要求相符合。

因此，北陡镇建设内容与《广东省海洋主体功能区规划》中的优化开发区域的区划要求是相符合的。

11.2.2.5 总

一期工程中的建设内容与《广东省海洋主体功能区规划》中的优化开发区域的区划要求是相符合的。

图 11.2.2-1 广东省海洋主体功能区划图

11.3 与海洋功能区划相符性分析

11.3.1 市公资办

11.3.1.1 与《广东省海洋功能区划（2011-2020）》的符合性分析

1、项目所涉及的广东省海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目涉及的海域海洋功能区划为湛江-珠海近海农渔业区，本次海域评价范围内还涉及的广东省海洋功能区见表 11.3.1-1 及图 11.3.1-1，广东省海洋功能区划登记表见表 11.3.1-2。

表 11.3.1-1 海域评价范围内广东省海洋功能区分布表

| 序号 | 海洋功能区名称 | 功能区类型 |
|----|-------------|---------|
| 1 | 湛江-珠海近海农渔业区 | 农渔业区 |
| 2 | 川山群岛农渔业区 | 农渔业区 |
| 3 | 上川岛旅游休闲娱乐区 | 旅游休闲娱乐区 |
| 4 | 乌猪洲海洋保护区 | 海洋保护区 |
| 5 | 下川岛保留区 | 保留区 |

图 11.3.1-1 广东省海洋功能区划图

表 11.3.1-2 项目所在广东省海洋功能区划登记表 (摘自《广东省海洋功能区划 (2011-2020 年)》)

| 序号 | 代码 | 功能区名称 | 地区 | 地理范围 (东经、北纬) | 功能区类型 | 面积(公顷) 岸线长度(米) | 管理要求 | |
|-----|------|-------------------------|-------------------------------------|--|-------|-------------------|--|--|
| | | | | | | | 海域使用管理 | 海洋环境保护 |
| 160 | B1-1 | 湛江- 珠海 近海 农渔业区 | 湛江市、 茂名市、 阳江市、 江门市、 珠海市 | 东至:113°30'50" 西至:109°24'40" 南至:20°07'01" 北至:22°03'37" | 农渔业区 | 3053896 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海; 2. 禁止炸岛等破坏性活动; 3. 40 米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度, 维持渔业生产秩序; 4. 经过严格论证, 保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求; 5. 优先保障军事用海需求。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道; 2. 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。 |

2、对周边海域海洋功能区的影响分析

本项目建设内容为深水网箱和养殖平台，网箱和养殖平台锚固块投放施工过程中，会引起少量悬浮物扩散，短期改变养殖区及附近底层的悬浮物浓度，但范围很小而且随着时间变化会迅速的扩散并降低浓度。项目施工悬浮泥沙影响范围主要集中在工程所在的湛江-珠海近海农渔业区，对周边其他海洋功能区基本无影响。

在营运期，网箱养殖的残饵和养殖鱼类的代谢产物会产生沉积，并在海流作用下产生扩散。根据营运期水质预测结果，COD_{Mn}表、中、底层最大浓度增量分别为0.0027mg/L、0.0029 mg/L和0.0031mg/L，叠加环境本底值后没有大于2mg/L（超第一类海水水质）的范围；无机氮表、中、底层最大浓度增量分别为0.0082 mg/L、0.0086 mg/L和0.0090 mg/L，叠加环境本底值后没有大于0.20mg/L（超第一类海水水质）的范围；活性磷酸盐表、中、底层最大浓度增量分别为0.0017 mg/L、0.019 mg/L和0.022 mg/L，叠加环境本底值后没有大于0.015mg/L（超第一类海水水质）的范围；悬浮物表、中、底层最大浓度增量分别为8.9mg/L、9.3mg/L和9.6 mg/L，没有大于10mg/L（超第一类海水水质）的范围。项目养殖期间产生的污染物增量较低整体上较小，且基本都位于项目海域附近，对周边其他海洋功能区基本无影响。

3、项目与所在广东省海洋功能区划的符合性分析

由图 11.3.1-1 可知，本项目海域工程位于湛江-珠海近海农渔业区，项目与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的符合性见表 11.3.1-3。

表 11.3.3-3 项目与所在广东省海洋功能区的管理要求符合情况

| 功能区名称 | 管理要求 | 项目情况 | 符合情况 |
|---------|--|---|------|
| 雷州湾农渔业区 | 1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2. 禁止炸岛等破坏性活动； 3. 40 米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度，维持渔业生产秩序； 4. 经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求； 5. 优先保障军事用海需求。 | 1. 本项目的海域使用类型为渔业用海； 2. 项目不涉及炸岛等破坏性活动； 3. 项目为深海网箱和养殖平台养殖，不涉及网箱和平台范围外的捕捞活动； 4. 项目不会影响交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求； 5. 项目不会影响军事用海需求。 | 符合 |
| 海洋环境保护 | 1. 保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道； | 1. 在主要经济鱼类产卵期和繁殖期（4~7 月）施工应尽量减少施工强度，减少对鱼类产卵和仔鱼生 | 符合 |

| 功能区名称 | 管理要求 | 项目情况 | 符合情况 |
|-------|---------------------------------------|--|------|
| | 2. 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。 | 长的影响； 2.项目施工期船舶污染物和营运期工作船污染物均运回陆域处理，不排海，项目养殖规模较小，通过控制养殖密度，应用科学的养殖方法，基本不会对海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量产生影响。 | |

根据以上分析，项目与所属海洋功能区的海域使用管理要求和海洋环境保护要求相符。

综上所述，本项目与《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》是相符合的。

11.3.1.2 与《江门市海洋功能区划（2013-2020）》的符合性分析

1、项目所涉及的江门市海洋功能区划

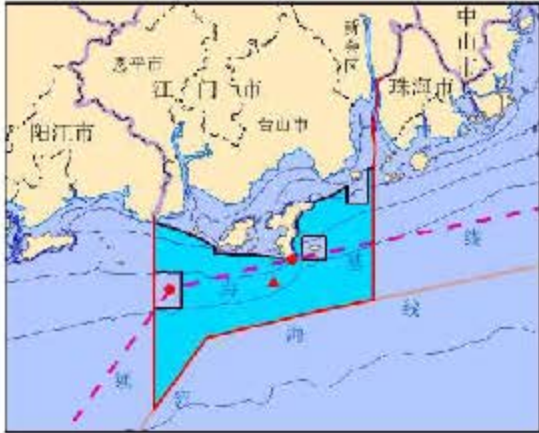

根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，项目涉及的海域海洋功能区划为台山捕捞区。本项目所在及邻近海域的海洋功能区划的分布详见表 11.3.1-4 和图 11.3.1-2，江门市海洋功能区划登记表见表 11.3.1-5。

表 11.3.1-4 本项目所涉及江门市海洋功能区划分布

| 序号 | 江门市海洋功能区划名称 | 功能区 |
|----|-------------|---------|
| 1 | 台山捕捞区 | 捕捞区 |
| 2 | 上川岛文体休闲娱乐区 | 文体休闲娱乐区 |
| 3 | 乌猪洲海洋特别保护区 | 海洋特别保护区 |

图 11.3.1-2 项目周边江门市海洋功能区划图

表 11.3.1-5 项目所在江门市海洋功能区划登记表 (摘自《江门市海洋功能区划 (2013-2020 年)》)

| | | | | |
|---------------|--|--|--------|--|
| 功能区序号: [20] | | | | 功能区位置图  |
| 功能区名称 | 台山捕捞区 | 功能区代码 | B1-1-1 | |
| 功能区类型 | 捕捞区 | 一级类功能区代码 | B1-1 | 功能区范围图  |
| 所属一级类功能区名称 | 湛江-珠海近海农渔业区 | | | |
| 地理范围 | 东至:113° 05' 18" 西至:112° 18' 11" 南至:21° 01' 50" 北至:21° 53' 33" | | | |
| 面积 (公顷) | 305317 | 岸线长度 (米) | 0 | |
| 开发利用现状 | <ol style="list-style-type: none"> 区内现有围夹航道, 沙堤-黄藤门沿海航道, 汾洲岛南航道等多条航道; 围夹岛附近海域及东北部海域现有锚地; 围夹岛上有领海基点。 | | | |
| 海域管理要求 | 用途管制 | <ol style="list-style-type: none"> 相适宜的海域使用类型为渔业用海; 经过严格论证, 保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求; 优先保障军事用海需求。 | | |
| | 用海方式控制 | 禁止炸岛等破坏性活动。 | | |
| 海洋环境保护要求 | 整治修复 | | | |
| | 生态保护重点目标 | 保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。 | | |
| | 环境保护 | 执行第一类海水水质标准, 第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 | | |
| 其他管理要求 | <ol style="list-style-type: none"> 严格保护围夹岛领海基点; 40 米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度, 维持渔业生产秩序; 维持航道畅通。 | | | |

2、对周边海域海洋功能区的影响分析

本项目建设内容为深水网箱和养殖平台，网箱和养殖平台锚固块投放施工过程中，会引起少量悬浮物扩散，短期改变养殖区及附近底层的悬浮物浓度，但范围很小而且随着时间变化会迅速的扩散并降低浓度。项目施工悬浮泥沙影响范围主要集中在工程所在的台山捕捞区，对周边其他海洋功能区基本无影响。

在营运期，网箱养殖的残饵和养殖鱼类的代谢产物会产生沉积，并在海流作用下产生扩散。根据营运期水质预测结果，COD_{Mn}表、中、底层最大浓度增量分别为0.0027mg/L、0.0029 mg/L和0.0031mg/L，叠加环境本底值后没有大于2mg/L（超第一类海水水质）的范围；无机氮表、中、底层最大浓度增量分别为0.0082 mg/L、0.0086 mg/L和0.0090 mg/L，叠加环境本底值后没有大于0.20mg/L（超第一类海水水质）的范围；活性磷酸盐表、中、底层最大浓度增量分别为0.0017 mg/L、0.019 mg/L和0.022 mg/L，叠加环境本底值后没有大于0.015mg/L（超第一类海水水质）的范围；悬浮物表、中、底层最大浓度增量分别为8.9mg/L、9.3mg/L和9.6 mg/L，没有大于10mg/L（超第一类海水水质）的范围。项目养殖期间产生的污染物增量较低整体上较小，且基本都位于项目海域附近，对周边其他海洋功能区基本无影响。

3、项目与所在江门市海洋功能区划的符合性分析

由图 11.3.1-2 可知，本项目海域工程位于台山捕捞区，项目与《江门市海洋功能区划（2013-2020 年）》的符合性见表 11.3.1-6。

表 11.3.3-6 项目与所在江门市海洋功能区的管理要求符合情况

| 功能区名称 | 管理要求 | | 项目情况 | 符合情况 |
|-------|--------|--|---|------|
| 台山捕捞区 | 海域使用管理 | 用途管制 1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2. 经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求； 3. 优先保障军事用海需求。 | 1.本项目的海域使用类型为渔业用海； 2. 项目不会影响交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求； 3.项目不会影响军事用海需求。 | 符合 |
| | | 用海方式控制 禁止炸岛等破坏性活动。 | 项目不涉及炸岛等破坏性活动。 | 符合 |
| | 海洋环境 | 生态保护重点 保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。 | 项目在主要经济鱼类产卵期和繁殖期（4~7月）施工应尽量减少施工强度，减少对鱼类产卵和仔鱼 | 符合 |

| 功能区名称 | 管理要求 | | 项目情况 | 符合情况 |
|-------|--------|--|---|---|
| | 境保护 | 目标 | 生长的影响。 | |
| | | 环境保护 | 执行第一类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 | 项目施工期船舶污染物和营运期工作船污染物均运回陆域处理，不排海，项目养殖规模较小，通过控制养殖密度，应用科学的养殖方法，基本不会对海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量产生影响。 |
| | 其他管理要求 | 1. 严格保护围夹岛领海基点； 2. 40米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度，维持渔业生产秩序； 3. 维持航道畅通。 | 1. 项目距离围夹岛领海基点较远，不会对围夹岛领海基点产生冲刷影响； 2. 项目为深海网箱和养殖平台养殖，不涉及网箱和平台范围外的捕捞活动； 3. 项目不会影响航道畅通。 | 符合 |

根据以上分析，项目与所属海洋功能区的海域使用管理要求、海洋环境保护要求和其他管理要求相符。

综上所述，本项目与《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》是相符合的。

11.3.2 都斛镇

11.3.2.1 与《广东省海洋功能区划（2011-2020）》的符合性分析

1、项目所涉及的广东省海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目涉及的海域海洋功能区划为银湖湾旅游休闲娱乐区和都斛农渔业区，本项目所在及邻近海域的广东省海洋功能区见表 11.3.2-1 及图 11.3.2-1，广东省海洋功能区划登记表见表 11.3.2-2。

表 11.3.2-1 本项目所在及邻近海域的广东省海洋功能区分布表

| 序号 | 海洋功能区名称 | 方位和距离 |
|----|-----------------|------------|
| 1 | 银湖湾旅游休闲娱乐区 | 项目所在 |
| 2 | 都斛农渔业区 | 项目所在 |
| 3 | 黄茅海保留区 | 东侧，1.6km |
| 4 | 斗门港口航运区 | 东侧，8.4km |
| 5 | 广海湾工业与城镇用海区 | 南侧，8.9km |
| 6 | 银洲湖港口航运区 | 东北侧，9.1km |
| 7 | 崖门旅游休闲娱乐区 | 东北侧，13.2km |
| 8 | 川山群岛农渔业区 | 南侧，13.6km |
| 9 | 高栏港口航运区 | 东南侧，14.6km |
| 10 | 大杧岛-荷包岛工业与城镇用海区 | 东南侧，19.0km |

图 11.3.2-1 广东省海洋功能区划图

表 11.3.2-2 项目所在广东省海洋功能区划登记表 (摘自《广东省海洋功能区划 (2011-2020 年)》)

| 序号 | 代码 | 功能区名称 | 地区 | 地理范围 (东经、北纬) | 功能区类型 | 面积(公顷) 岸线长度(米) | 管理要求 | |
|----|-------|------------|-----|--|---------|-------------------|--|---|
| | | | | | | | 海域使用管理 | 海洋环境保护 |
| 58 | A5-11 | 银湖湾旅游休闲娱乐区 | 江门市 | 东至:113°05'16" 西至:113°00'31" 南至:22°05'28" 北至:22°10'09" | 旅游休闲娱乐区 | 2801 15293 | <ol style="list-style-type: none"> 1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2.保障防灾减灾体系建设用海需求; 3.按照银湖湾区域建设用海规划进行建设活动; 4.依据生态环境的承载力,合理控制旅游开发强度; 5.优先保障军事用海需求,不得设置影响军事安全的固定设施。 | <ol style="list-style-type: none"> 1.保护银湖湾典型滨海湿地生态系统; 2.生产废水、生活污水须达标排海; 3.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。 |
| 57 | A1-10 | 都斛农渔业区 | 江门市 | 东至:113°02'22" 西至:112°59'55" 南至:21°57'47" 北至:22°06'48" | 农渔业区 | 4270 23575 | <ol style="list-style-type: none"> 1.相适宜的海域使用类型为渔业用海; 2.适度保障工业的用海需求; 3.保护海岸自然形态,维护崖门海域防洪纳潮功能; 4.合理控制围海养殖规模和密度。 | <ol style="list-style-type: none"> 1.保护黄茅海海域生态环境; 2.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; 3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。 |

2、对周边海域海洋功能区的影响分析

本项目施工期间产生的悬浮物扩散范围主要集中在排水短闸加固工程周边，施工悬沙影响时间基本为施工期，排水短闸加固工程施工选择在低潮期进行，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。施工期产生的各类废水在采取相应环保措施后，对周边海水水质环境质量不会产生明显影响。

本项目营运期主要的排水短闸加固工程完成后将在一定程度上对周边海域水文动力环境产生影响，排水短闸加固工程范围较小，本项目实施后周边海域水动力环境变化较小。

3、项目与所在广东省海洋功能区划的符合性分析

由图 11.3.2-1 可知，本项目海域工程位于银湖湾旅游休闲娱乐区和都斛农渔业区，项目与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的符合性见表 11.3.2-3。

表 11.3.2-3 项目与所在广东省海洋功能区的管理要求符合情况

| 功能区名称 | 管理要求 | 项目情况 | 符合情况 | |
|------------|--------|--|--|----|
| 银湖湾旅游休闲娱乐区 | 海域使用管理 | 1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海； 2.保障防灾减灾体系建设用海需求； 3.按照银湖湾区域建设用海规划进行建设活动； 4.依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度； 5.优先保障军事用海需求，不得设置影响军事安全的固定设施。 | 1.项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水短闸加固，不会影响旅游娱乐用海； 2.项目不会影响保障防灾减灾体系建设用海需求； 3.项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水短闸加固，不会影响银湖湾区域建设用海规划进行建设活动； 4.项目不会影响生态环境的承载力； 5.项目不会影响军事用海需求。 | 符合 |
| | 海洋环境保护 | 1.保护银湖湾典型滨海湿地生态系统； 2.生产废水、生活污水须达标排海； 3.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。 | 1.项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水短闸加固，不会破坏银湖湾典型滨海湿地生态系统； 2.项目施工期和营运期的废水不涉及排海； 3.项目在施工期产生悬浮泥沙，对项目所在环境功能区的生态环境质量产生一定影响。但工程结束后，悬浮泥沙的影响将会消失。施工期和营运期废水、固体废物均得到有效处置，不会对海洋环境造成影响。 | 符合 |

| 功能区名称 | 管理要求 | | 项目情况 | 符合情况 |
|--------|--------|---|--|------|
| 都斛农渔业区 | 海域使用管理 | 1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.适度保障工业的用海需求； 3.保护海岸自然形态，维护崖门海域防洪纳潮功能； 4.合理控制围海养殖规模和密度。 | 1.项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水板闸加固，不会影响渔业用海； 2.项目不会影响保障工业的用海需求； 3.项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水板闸加固，不会影响海岸自然形态和崖门海域防洪纳潮功能； 4.项目不涉及围海养殖。 | 符合 |
| | 海洋环境保护 | 1.保护黄茅海海域生态环境； 2.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； 3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。 | 1.项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水板闸加固，不会破坏黄茅海海域生态环境； 2.项目不涉及养殖； 3.项目在施工期产生悬浮泥沙，对项目所在环境功能区的生态环境质量产生一定影响。但工程结束后，悬浮泥沙的影响将会消失。施工期和营运期废水、固体废物均得到有效处置，不会对海洋环境造成影响。 | 符合 |

根据以上分析，项目与所属海洋功能区海域使用管理要求和海洋环境保护要求相符。

综上分析，本项目与《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》是相符合的。

11.3.2.2 与《江门市海洋功能区划（2013-2020）》的符合性分析

1、项目所涉及的江门市海洋功能区划

根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，项目涉及的海域海洋功能区划为银湖湾文体休闲娱乐区和都斛养殖区。本项目所在及邻近海域的海洋功能区划的分布详见表 11.3.2-4 和图 11.3.2-2，江门市海洋功能区划登记表见表 11.3.2-5。

表 11.3.2-4 本项目所在及邻近海域的江门市海洋功能区划分布

| 序号 | 江门市海洋功能区划名称 | 方位和距离 |
|----|-------------|----------|
| 1 | 银湖湾文体休闲娱乐区 | 项目所在 |
| 2 | 都斛养殖区 | 项目所在 |
| 3 | 黄茅海保留区 | 东侧，1.8km |
| 4 | 广海湾工业与城镇用海区 | 南侧，8.9km |

图 11.3.2-2 项目周边江门市海洋功能区划图

表 11.3.2-5 项目所在江门市海洋功能区划登记表 (摘自《江门市海洋功能区划 (2013-2020 年)》)

功能区序号: [13]

| | | | |
|------------|--|--|---------|
| 功能区名称 | | 银湖湾文体休闲娱乐区 | |
| 功能区类型 | 旅游休闲娱乐区 | 功能区代码 | A5-11-1 |
| 所属 级类功能区名称 | 银湖湾旅游休闲娱乐区 | 一级类功能区代码 | A5-11 |
| 地理范围 | 东至:113° 05' 16" 西至:113° 00' 31" 南至:22° 05' 28" 北至:22° 10' 09" | | |
| 面积 (公顷) | 2801 | 岸线长度 (米) | 14991 |
| 开发利用现状 | | <ol style="list-style-type: none"> 1. 陆域已建有新会银湖湾湿地公园; 2. 新洲围区域已有人面积围垦, 南部分布有开放式养殖; 3. 新洲围南部有两个温泉眼泵房, 已确权。 | |
| 海域管理要求 | 用途管制 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2. 保障防灾减灾体系建设用海需求; 3. 优先保障军事用海需求, 不得设置影响军事安全的固定设施。 | |
| | 用海方式控制 | 按照银湖湾区域建设用海规划进行建设活动。 | |
| | 整治修复 | 美化岸线景观, 整治修复岸线长度不少于 3 千米。 | |
| 海洋环境保护要求 | 生态保护重点目标 | 保护银湖湾典型滨海湿地生态系统。 | |
| | 环境保护 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 生产废水、生活污水须达标排海; 2. 执行第三类海水水质标准、第二类海洋沉积物质量和第二类海洋生物质量。 | |
| 其他管理要求 | | 依据生态环境的承载力, 合理控制旅游开发强度。 | |

功能区位置图



功能区范围图



功能区序号: [12]

| | | | |
|------------|--|--|---------|
| 功能区名称 | 都斛养殖区 | | |
| 功能区类型 | 养殖区 | 功能区代码 | A1-10-1 |
| 所属一级类功能区名称 | 都斛农渔业区 | 一级类功能区代码 | A1-10 |
| 地理范围 | 东至:113° 02' 22" 西至:112° 59' 55" 南至:21° 57' 47" 北至:22° 06' 48" | | |
| 面积(公顷) | 4270 | 岸线长度(米) | 23575 |
| 开发利用现状 | 1. 沿岸分布有大面积围海养殖,堤围外侧为开放式养殖; 2. 已建有蓝蛤养殖护养基地。 | | |
| 海域管理要求 | 用途管制 | 1. 相适宜的海域使用类型为围海养殖用海和开放式养殖用海; 2. 适度保障工业的用海需求。 | |
| | 用海方式控制 | 1. 保护海岸自然形态; 2. 严格限制改变海域自然属性,填海造地不得影响黄茅海的防洪纳潮和黄茅海航道的通航。 | |
| | 整治修复 | 清理非法养殖行为。 | |
| 海洋环境保护要求 | 生态保护重点目标 | 保护黄茅海海域生态环境。 | |
| | 环境保护 | 1. 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; 2. 执行第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 | |
| 其他管理要求 | 合理控制围海养殖规模和密度;维护崖门海域防洪纳潮功能。 | | |

功能区位置图



功能区范围图



2、对周边海域海洋功能区的影响分析

本项目施工期间产生的悬浮物扩散范围主要集中在排水短闸加固工程周边，施工悬沙影响时间基本为施工期，排水短闸加固工程施工选择在低潮期进行，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。施工期产生的各类废水在采取相应环保措施后，对周边海水水质环境质量不会产生明显影响。

本项目营运期主要的排水短闸加固工程完成后将在一定程度上对周边海域水文动力环境产生影响，排水短闸加固工程范围较小，本项目实施后周边海域水动力环境变化较小。

3、项目与所在江门市海洋功能区划的符合性分析

由图 11.3.1-2 可知，本项目海域工程位于银湖湾文体休闲娱乐区和都斛养殖区，项目与《江门市海洋功能区划（2013-2020 年）》的符合性见表 11.3.1-6。

表 11.3.3-6 项目与所在江门市海洋功能区的管理要求符合情况

| 功能区名称 | 管理要求 | | 项目情况 | 符合情况 | |
|------------|--------|--------------|--|--|----|
| 银湖湾文体休闲娱乐区 | 海域使用管理 | 用途管制 | 1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海； 2.保障防灾减灾体系建设用海需求； 3.优先保障军事用海需求，不得设置影响军事安全的固定设施。 | 1.项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水短闸加固；不会影响旅游娱乐用海； 2.项目不会影响保障防灾减灾体系建设用海需求； 3.项目不会影响军事用海需求。 | 符合 |
| | | 用海方式控制 | 按照银湖湾区域建设用海规划进行建设活动。 | 项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水短闸加固，不会影响银湖湾区域建设用海规划进行建设活动。 | 符合 |
| | 海洋环境保护 | 生态保护重点目标 | 保护银湖湾典型滨海湿地生态系统。 | 项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水短闸加固，不会破坏银湖湾典型滨海湿地生态系统。 | 符合 |
| | | 环境保护 | 1.生产废水、生活污水须达标排海； 2.执行第三类海水水质标准、第二类海洋沉积物质量和第二类海洋生物居景 | 1.项目施工期和营运期的废水不涉及排海； 2.项目在施工期产生悬浮泥沙，对项目所在环境功能区的生态环境质量产生一定影响。但工程结束后，悬浮泥沙的影响将会消失。施工期和营运期废水、固体废物均得到有效处置，不会对海洋环境造成影响。 | 符合 |
| | 其他管理 | 依据生态环境的承载力，合 | 项目不会影响生态环境的承载力。 | 符 | |

| 功能区名称 | 管理要求 | | 项目情况 | 符合情况 | |
|-------|--------|-----------------------------|--|--|----|
| | 要求 | 理控制旅游开发强度。 | | 符合 | |
| 都斛养殖区 | 海域使用管理 | 用途管制 | 1. 相适宜的海域使用类型为围海养殖用海和开放式养殖用海； 2. 适度保障工业的用海需求。 | 1.项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水板闸加固；不会影响渔业用海； 2.项目不会影响保障工业的用海需求。 | 符合 |
| | | 用海方式控制 | 1.保护海岸自然形态； 2.严格限制改变海域自然属性，慎海造地不得影响黄茅海的防洪纳潮和黄茅海航道的通航。 | 1.项目不会破坏海岸自然形态； 2.项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水板闸加固，不会影响海岸自然形态和崖门海域防洪纳潮功能 | 符合 |
| | 海洋环境保护 | 生态保护重点目标 | 保护黄茅海海域生态环境。 | 项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水板闸加固，不会破坏黄茅海海域生态环境。 | 符合 |
| | | 环境保护 | 1.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； 2.执行第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 | 1.项目不涉及养殖； 2.项目在施工期产生悬浮泥沙，对项目所在环境功能区的生态环境质量产生一定影响。但工程结束后，悬浮泥沙的影响将会消失。施工期和营运期废水、固体废物均得到有效处置，不会对海洋环境造成影响。 | 符合 |
| | 其他管理要求 | 合理控制围海养殖规模和密度；维护崖门海域防洪纳潮功能。 | 项目不涉及围海养殖。 | 符合 | |

根据以上分析，项目与所属海洋功能区的海域使用管理要求、海洋环境保护要求和其他管理要求相符。

综上所述，本项目与《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》是相符合的。

11.3.3 广海镇

11.3.3.1 与《广东省海洋功能区划（2011-2020）》的符合性分析

1、项目所涉及的海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目海域工程位于广海湾工业与城镇用海区、川山群岛农渔业区，周边海域（评价范围内）的海洋功能区有：广海湾保留区、湛江-珠海近海农渔业、大襟岛海洋保护区，项目涉及各功能区的位置关系详见图 11.3.3-1 及表 11.3.3-1。

2、与广东省海洋功能区划的符合性分析

由图 11.3.3-1 可知，本项目海域工程位于广海湾工业与城镇用海区和川山群岛农渔业区，项目与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的符合性见表 11.3.3-1。

本项目不涉及围填海工程，项目航道、避风等侯集散地疏浚工程为交通运输用海，海洋牧场近浅海养殖为渔业用海，项目的建设可保障港口航运用海，需求符合广海湾工业与城镇用海区的用海需求；且对周边的广海湾工业区、腰古核电站、台山电厂用海区域无影响；项目不涉及填海。本工程施工对所在海洋功能区水质影响主要为疏浚施工所产生的悬浮物扩散影响，主要集中在施工期，施工期结束后其影响将逐渐消失。施工期拟采取各种有效的防治措施减少悬浮物等的影响。施工期、运营期拟采取各种有效的污染防治措施，项目距离江门中华白海豚地方级自然保护区较远，因此工程建设及营运期间对江门中华白海豚影响不大。本项目没有占用军事用海。项目不涉及废水直接排放，不会对所在海域水质造成不良影响。

项目部分废养殖围栏、蚝钉位于川山群岛农渔业区内，不涉及用海，围栏养殖清理、蚝钉清理和养殖土坎清理有利于保证渔业、港口航运、工业与城镇、旅游娱乐用海、军事用海需求，有利于周边海域通航，有利于广海湾防洪纳潮功能恢复；不影响横山渔港、沙堤渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求；项目无围填海行为。施工期、运营期拟采取各种有效的污染防治措施，不会造成周边水质富营养化、破坏生态环境。

本项目建设及营运期间按照《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的使用管理要求和海洋环境保护要求，维护海洋功能区的正常运行，可减少对海洋功能区的影响。

综上所述，本项目的建设符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》所在功能区海域使用管理和海洋环境保护要求。

图 11.3.3-1 广海镇项目周边广东省海洋功能区划图

表 11.3.3-1 项目与海洋功能区划符合性分析一览表（广东省）

| 功能区 | 利用方式 | 管理要求 | 符合性分析 | 符合性 | |
|-------------|-----------|--------|--|---|----|
| 广海湾工业与城镇用海区 | 航道、集散地、养殖 | 海域使用管理 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2. 保障广海湾工业区、腰古核电站、台山电厂用海需求； 3. 适当保障港口航运用海需求； 4. 在基本功能未利用前，保留增殖养殖等渔业用海、旅游娱乐用海； 5. 围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 6. 禁止在大同河口海域附近围填海，维护河口海域防洪纳潮功能； 7. 工程建设及营运期间采取有效措施降低悬浮物、温排水等对江门台山中华白海豚生境影响； 8. 优先保障军事用海需求。 | <p>本项目不涉及围填海工程，项目避风等侯集散地疏浚工程为渔业基础设施用海，海洋牧场近浅海养殖为渔业用海，项目的建设可保障港口航运用海，需求符合广海湾工业与城镇用海区的用海需求；且对周边的广海湾工业区、腰古核电站、台山电厂用海区域无影响；项目不涉及填海。本工程对所在海洋功能区水质影响主要为疏浚施工所产生的悬浮物扩散影响，主要集中在施工期，施工期拟采取防治措施减少悬浮物等的影响，施工期结束后其影响将逐渐消失，项目距离江门中华白海豚地方级自然保护区较远，因此工程建设及营运期间对江门中华白海豚影响不大。本项目没有占用军事用海。项目不涉及废水直接排放，不会对所在海域水质造成不良影响。</p> | 符合 |
| | | 海洋环境保护 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 保护广海湾生态环境； 2. 基本功能未利用前，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； 3. 工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。 | <p>项目施工过程中将采取有效的水污染防治措施，减少悬浮泥沙的扩散；船舶生活污水、船舶含油污水交由有资质的单位处理；养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理；营运期间生活污水、船舶含油污水、生活垃圾均统一收集处理。蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE 管件等收集上岸外售物资回收公司。牡蛎壳回收用作苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等。不存在污染物直接外排入海现象，对周边海域生态环境影响较小。</p> | 符合 |
| 川山群岛农渔 | 养殖清拆 | 海域使用管理 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2. 保障横山渔港、沙堤渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求； | <p>项目部分废养殖围栏、蚝钉位于川山群岛农渔业区内，不涉及用海，围栏养殖清理、蚝钉清理和养殖土坎清理有利于保证渔业、港口航运、工业与城镇、旅</p> | 符合 |

| | | | | |
|----|--------|--|--|----|
| 业区 | | <p>3. 适当保障港口航运、工业与城镇、旅游娱乐用海需求；</p> <p>4. 维护海湾防洪纳潮功能；</p> <p>5. 严格控制在镇海湾湾内围填海；</p> <p>6. 保护川山群岛生物海岸，养殖活动应避开镇海湾水道、沙堤港航道等，维护航行通道畅通；</p> <p>7. 合理控制养殖规模和密度；</p> <p>8. 优先保障军事用海需求，严禁在军事区周边进行围填海及设置渔网渔栅。</p> | <p>游娱乐用海、军事用海需求，有利于周边海域通航，有利于广海湾防洪纳潮功能恢复；不影响横山渔港、沙堤渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求；项目无围填海行为。</p> | |
| | 海洋环境保护 | <p>1. 保护下川岛荔枝湾、镇海湾红树林，保护上、下川岛周边海草床生态系统；</p> <p>2. 保护龙虾等水产种质资源；</p> <p>3. 严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；</p> <p>4. 实施镇海湾综合整治，加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；</p> <p>5. 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。</p> | <p>项目施工过程中将采取有效的水污染防治措施，减少悬浮泥沙的扩散；船舶生活污水、船舶含油污水交由有资质的单位处理；养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理；营运期间生活污水、船舶含油污水、生活垃圾均统一收集处理。蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE 管件等收集上岸外售物资回收公司。牡蛎壳回收用作苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等。不存在污染物直接外排入海现象，对周边海域生态环境影响较小。生活污水含油污水、生活垃圾收集上岸不会造成水体富营养化。</p> | 符合 |

11.3.3.2 与《台山市海洋功能区划（2013-2020）》的符合性分析

1、项目所涉及海域海洋功能区划

根据《台山市海洋功能区划（2013-2020年）》（粤府函[2016]334号），本项目海洋工程位于广海湾工业与城镇用海区、广海湾增值区，周边海域（评价范围内）的海洋功能区有：广海湾保留区，项目与各功能区的位置关系详见图 11.3.3-2 及表 11.3.3-2。

2、与台山市海洋功能区划的符合性分析

由图 11.3.3-2 可知，本项目海域工程位于广海湾工业与城镇用海区和广海湾增值区，项目与《台山市海洋功能区划（2013-2020年）》的符合性见表 11.3.3-2。

本项目不涉及围填海工程，项目航道、避风等侯集散地疏浚工程为交通运输用海，海洋牧场近浅海养殖为渔业用海，项目的建设可保障港口航运用海，需求符合广海湾工业与城镇用海区的用海需求；且对周边的广海湾工业区、腰古核电站、台山电厂用海区域无影响；项目不涉及填海。本工程施工对所在海洋功能区水质影响主要为疏浚施工所产生的悬浮物扩散影响，主要集中在施工期，施工期结束后其影响将逐渐消失。施工期拟采取各种有效的防治措施减少悬浮物等的影响。施工期、运营期拟采取各种有效的污染防治措施，项目距离江门中华白海豚地方级自然保护区较远，因此工程建设及营运期间对江门中华白海豚影响不大。本项目没有占用军事用海。项目不涉及废水直接排放，不会对所在海域水质造成不良影响。项目建设不涉及岸线占用。项目不涉及废水直接排放，不会对所在海域水质造成不良影响。

项目部分废养殖围栏、蚝钉位于川山群岛农渔业区内，不涉及用海，围栏养殖清理、蚝钉清理和养殖土坎清理有利于保证渔业、港口航运、工业与城镇、旅游娱乐用海、军事用海需求，有利于周边海域通航，有利于广海湾防洪纳潮功能恢复；不影响横山渔港、沙堤渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求；项目无围填海行为。施工期、运营期拟采取各种有效的污染防治措施，不会造成周边水质富营养化、破坏生态环境。本项目仅少量清拆工程位于广海湾增值区内，养殖清拆有利于船舶通航，维护航道畅通。

本项目建设及营运期间按照《台山市海洋功能区划（2013-2020年）》的使用管理要求和海洋环境保护要求，维护海洋功能区的正常运行，可减少对海洋功能区的影响。

综上分析，本项目的建设符合《台山市海洋功能区划（2013-2020年）》所在功能区海域使用管理和海洋环境保护要求。

表 11.3.3-2 项目与海洋功能区划符合性分析一览表（台山市）

| 功能区 | 利用方式 | 管理要求 | 符合性分析 | 符合性 |
|-------------|-----------|---|--|-----|
| 广海湾工业与城镇用海区 | 航道、集散地、养殖 | <p>海域管理要求</p> <p>用途管制： 1. 相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海；2. 保障广海湾工业区、腰古核电站、台山电厂用海需求；3. 保障鱼塘湾、钦头湾港口航运用海需求；4. 在基本功能未利用前，保留增殖养殖等渔业用海、旅游娱乐用海；5. 优先保障军事用海需求。</p> <p>用海方式控制： 1. 围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 2. 禁止在大同河口海域附近围填海； 3. 维护区内砂质和基岩岸线的形态和功能，大陆自然岸线保有量不少于 27 千米。</p> <p>整治修复： 1. 清理非法养殖行为；2. 进行大隆洞河口海域清淤；3. 在钦头、广海湾及黑沙湾沿岸开展岸线整治修复工作，整治修复岸线长度不少于 7.5 千米。</p> | <p>本项目不涉及围填海工程，项目航道、避风等集散地疏浚工程为交通运输用海，海洋牧场近浅海养殖为渔业用海，项目的建设可保障港口航运用海，需求符合广海湾工业与城镇用海区的用海需求；且对周边的广海湾工业区、腰古核电站、台山电厂用海区域无影响；项目不涉及填海。本工程对所在海洋功能区水质影响主要为疏浚施工所产生的悬浮物扩散影响，主要集中在施工期，施工期拟采取防治措施减少悬浮物等的影响，施工期结束后其影响将逐渐消失，项目距离江门中华白海豚地方级自然保护区较远，因此工程建设及营运期间对江门中华白海豚影响不大。本项目没有占用军事用海。本项目不涉及岸线。项目不涉及废水直接排放，不会对所在海域水质造成不良影响。</p> | 符合 |
| | | <p>海洋环境保护要求</p> <p>生态保护重点目标， 保护广海湾生态环境。</p> <p>环境保护： 1. 工程建设及营运期间采取有效措施降低悬浮物、温排水等对江门台山中华白海豚生境的影响； 2. 基本功能未利用前，执行第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量； 3. 工程建设期间及建设完成后，执行第三类海水水质标准、第二类海洋沉积物质量和第二类海洋生物质量。</p> | <p>项目施工过程中将采取有效的水污染防治措施，减少悬浮泥沙的扩散；船舶生活污水、船舶含油污水交由有资质的单位处理；养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃置场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理；营运期间生活污水、船舶含油污水、生活垃圾均统一收集处理。蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE 管件等收集上岸外售物资回收公司。牡蛎壳回收用作苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等。不存在污染物直接外排入海现象，对周边海域生态环境影响较小。</p> | 符合 |

| | | | | | |
|--------|------|----------|--|---|--|
| 广海湾增殖区 | 养殖清拆 | 海域管理要求 | <p>用途控制</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2. 保障深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求； 3. 适当保障港口航运、旅游娱乐用海需求； 4. 优先保障军事用海需求。 <p>用海方式控制</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 严格限制改变海域自然属性； 2. 严禁在军事区周边进行围填海及设置渔网渔栅； 3. 养殖活动应避开航道。 | 项目部分废养殖围栏、蚝钉位于川山群岛农渔业区内，不涉及用海，围栏养殖清理、蚝钉清理和养殖土坎清理有利于保证渔业、港口航运、工业与城镇、旅游娱乐用海、军事用海需求，有利于周边海域通航，有利于广海湾防洪纳潮功能恢复；不影响横山渔港、沙堤渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求；项目无围填海行为。 | |
| | | 海洋环境保护要求 | <p>环境保护</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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； 2. 生产废水、生活污水须达标排海； 3. 执行第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 | 广海湾增殖区内本项目仅少量清拆工程，不涉及养殖；项目施工过程中将采取有效的水污染防治措施，减少悬浮泥沙的扩散；船舶生活污水、船舶含油污水交由有资质的单位处理；养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理；营运期间生活污水、船舶含油污水、生活垃圾均统一收集处理。蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE 管件等收集上岸外售物资回收公司。牡蛎壳回收用作苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等。不存在污染物直接外排入海现象，对周边海域生态环境影响较小。生活污水含油污水、生活垃圾收集上岸不会造成水体富营养化。 | |
| | | 其他管理要求 | 维护航道畅通。 | 本项目仅少量清拆工程位于广海湾增殖区内，养殖清拆有利于船舶通航，维护航道畅通。 | |

11.3.4 北陡镇

11.3.4.1 与《广东省海洋功能区划（2011-2020）》的符合性分析

1、项目所涉及的广东省海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目涉及的海域海洋功能区划为湛江-珠海近海农渔业区，本次海域评价范围内还涉及的广东省海洋功能区见表 11.3.4-1 及图 11.3.4-1，广东省海洋功能区划登记表见表 11.3.1-2。

表 11.3.4-1 海域评价范围内广东省海洋功能区分布表

| 序号 | 海洋功能区名称 | 功能区类型 | 相对位置 |
|----|-------------|----------|------------------------------------|
| 1 | 川山群岛农渔业区 | 农渔业区 | 避风塘清淤工程南侧，约 0.1km； 沙滩提升整治工程所在区域 |
| 2 | 湛江-珠海近海农渔业区 | 农渔业区 | 南侧，约 3.2km |
| 3 | 东平工业与城镇用海区 | 工业与城镇用海区 | 西南侧，约 3.3km |

图 11.3.4-1 广东省海洋功能区划图

表 11.3.4-2 项目所在广东省海洋功能区划登记表 (摘自《广东省海洋功能区划 (2011-2020 年)》)

| 序号 | 代码 | 功能区名称 | 地区 | 地理范围 (东经、北纬) | 功能区类型 | 面积(公顷) 岸线长度(米) | 管理要求 | |
|----|------|----------|-----|--|-------|-------------------|---|---|
| | | | | | | | 海域使用管理 | 海洋环境保护 |
| 52 | A1-9 | 川山群岛农渔业区 | 江门市 | 东至:113°01'16" 西至:112°18'04" 南至:21°34'27" 北至:22°03'36" | 农渔业区 | 89608 171762 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海; 2. 保障横山渔港、沙堤渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求; 3. 适当保障港口航运、工业与城镇、旅游娱乐用海需求; 4. 维护海湾防洪纳潮功能; 5. 严格控制在镇海湾湾内围填海; 6. 保护川山群岛生物海岸, 养殖活动应避开镇海湾水道、沙堤港航道等, 维护航行通道畅通; 7. 合理控制养殖规模和密度; 8. 优先保障军事用海需求, 严禁在军事区周边进行围填海及设置渔网渔栅。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 保护下川岛荔枝湾、镇海湾红树林, 保护上、下川岛周边海草床生态系统; 2. 保护龙虾等水产种质资源; 3. 严格控制养殖自身污染和水体富营养化, 防止外来物种入侵; 4. 实施镇海湾综合整治, 加强渔港环境污染治理, 生产废水、生活污水须达标排海; 5. 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。 |

2、对周边海域海洋功能区的影响分析

本项目避风塘及河道清淤会产生悬浮泥沙，根据预测结果，北陡镇避风塘及河道疏浚施工产生大于 10mg/L 浓度区的包络线面积为 0.058km²，大于 100 mg/L 浓度区的包络线面积为 0.035km²。未扩散至川山群岛农渔业区，对川山群岛农渔业区及周边其他海洋功能区基本无影响。

3、项目与所在广东省海洋功能区划的符合性分析

由图 11.3.4-1 可知，本项目沙滩提升整治工程位于海域工程位于川山群岛农渔业区，项目与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的符合性见表 11.3.4-3。

表 11.3.4-3 项目与所在广东省海洋功能区的管理要求符合情况

| 功能区名称 | 管理要求 | 项目情况 | 符合情况 | |
|----------|--------|--|--|----|
| 川山群岛农渔业区 | 海域使用管理 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2. 保障横山渔港、沙堤渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求； 3. 适当保障港口航运、工业与城镇、旅游娱乐用海需求； 4. 维护海湾防洪纳潮功能； 5. 严格控制在镇海湾湾内围填海； 6. 保护川山群岛生物海岸，养殖活动应避开镇海湾水道、沙堤港航道等，维护航行通道畅通； 7. 合理控制养殖规模和密度； 8. 优先保障军事用海需求，严禁在军事区周边进行围填海及设置渔网渔栅。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 本项目沙滩提升整治工程位于草塘湾沙滩，在原来露出黑沙的底层上，增设至 60 公分高度的新沙。采用挖土机和运输车进行施工。不影响渔业用海功能； 2. 不影响横山渔港、沙堤渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求； 3. 港口航运、工业与城镇、旅游娱乐用海需求； 4. 不影响海湾防洪纳潮功能； 5. 不涉及镇海湾湾内围填海； 6. 不涉及川山群岛生物海岸，不涉及养殖活动，不影响航行通道； 7. 不涉及养殖活动； 8. 不影响军事用海需求。 | 符合 |
| | 海洋环境保护 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 保护下川岛荔枝湾、镇海湾红树林，保护上、下川岛周边海草床生态系统； 2. 保护龙虾等水产种质资源； 3. 严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 4. 实施镇海湾综合整治，加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 5. 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。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 本项目沙滩提升整治工程位于草塘湾沙滩，在原来露出黑沙的底层上，增设至 60 公分高度的新沙。采用挖土机和运输车进行施工。基本不会对海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量产生影响。 | 符合 |

根据以上分析，项目与所属海洋功能区划的海域使用管理要求和海洋环境保护要求相符。

综上所述，本项目与《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》是相符合的。

11.3.4.2 与《江门市海洋功能区划（2013-2020）》的符合性分析

1、项目所涉及的江门市海洋功能区划

根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，项目涉及的海域海洋功能区划为台山捕捞区。本项目所在及邻近海域的海洋功能区划的分布详见表 11.3.4-4 和图 11.3.4-2，江门市海洋功能区划登记表见表 11.3.4-5。

表 11.3.4-4 本项目所涉及江门市海洋功能区划分布

| 序号 | 江门市海洋功能区划名称 | 功能区 | 相对距离 |
|----|-------------|-----|------------------------------------|
| 1 | 镇海湾养殖区 | 养殖区 | 避风塘清淤工程南侧，约 0.1km； 沙滩提升整治工程所在区域 |
| 2 | 广海湾增殖区 | 增殖区 | 南侧，约 3.2km |

图 11.3.4-2 项目周边江门市海洋功能区划图

表 11.3.1-5 项目所在江门市海洋功能区划登记表 (摘自《江门市海洋功能区划 (2013-2020 年)》)

| | | | | | | |
|------------|----------|---|----------|--|--|--------|
| 功能区序号: [1] | | | | 功能区位置图 | | |
| 功能区名称 | | 镇海湾养殖区 | |  | | |
| 功能区类型 | | 养殖区 | 功能区代码 | | | A1-9-1 |
| 所属一级类功能区名称 | | 川山群岛农渔业区 | 一级类功能区代码 | | | A1-9 |
| 地理范围 | | 东至:112° 40' 04" 西至:112° 18' 09" 南至:21° 41' 58" 北至:22° 03' 36" | | | | |
| 面积 (公顷) | | 19241 | 岸线长度 (米) | 188633 | | |
| 开发利用现状 | | <ol style="list-style-type: none"> 镇海湾内红树林主要分布在长角咀到狮子洲沿岸海域; 中部为镇海湾航道; 围海养殖分布于沿岸海域,镇海湾水道两侧分布有开放式养殖; 凤湾、海宴华侨农场海域建有小型码头,北陡镇海域建有轮渡码头; 鸭洲岛南部建有镇海湾大桥; 海宴华侨农场海域有糖厂排污口; 那琴湾有小规模旅游用海。 | | | | |
| 海域管理要求 | 用途管制 | <ol style="list-style-type: none"> 相适宜的海域使用类型为围海养殖用海、开放式养殖用海; 适当保障港口航运、工业与城镇、旅游娱乐用海需求。 | | | | |
| | 用海方式控制 | <ol style="list-style-type: none"> 严格限制改变海域自然属性,填海造地向海一侧边界不得超出围内养殖外缘线; 开放式养殖应避开镇海湾水道; 严禁在军事区周边进行围填海及设置渔网渔栅; 维持区内大陆自然岸线的形态及功能,大陆自然岸线保有量不少于 158.33 千米。 | | | | |
| | 整治修复 | <ol style="list-style-type: none"> 加固现有有人工堤围,美化生物岸线景观; 合理控制养殖规模和密度,清理侵占航道的养殖用海; 实施镇海湾综合整治; 整治修复岸线长度不少于 8.5 千米。 | | | | |
| 海洋环境保护要求 | 生态保护重点目标 | 保护镇海湾红树林生态系统,保护牡蛎和贻贝资源生境。 | | | | |
| | 环境保护 | <ol style="list-style-type: none"> 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; 生产废水、生活污水须达标排海; 执行第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 | | | | |
| 其他管理要求 | | <ol style="list-style-type: none"> 维护镇海湾防洪纳潮功能; 维护航道畅通。 | | | | |
| | | | | 功能区范围图 | | |
| | | | |  | | |

2、对周边海域海洋功能区的影响分析

本项目避风塘及河道清淤会产生悬浮泥沙，根据预测结果，北陡镇避风塘及河道疏浚施工产生大于 10mg/L 浓度区的包络线面积为 0.058km²，大于 100 mg/L 浓度区的包络线面积为 0.035km²。未扩散至镇海湾养殖区，对镇海湾养殖区及周边其他海洋功能区基本无影响。

3、项目与所在江门市海洋功能区划的符合性分析

由图 11.3.4-2 可知，本项目海域工程位于台山捕捞区，项目与《江门市海洋功能区划（2013-2020 年）》的符合性见表 11.3.4-6。

表 11.3.3-6 项目与所在江门市海洋功能区的管理要求符合情况

| 功能区名称 | 管理要求 | | 项目情况 | 符合情况 |
|--------|--------|--|---|------|
| 镇海湾养殖区 | 用途管制 | 1. 相适宜的海域使用类型为围海养殖用海、开放式养殖用海； 2. 适当保障港口航运、工业与城镇、旅游娱乐用海需求。 | 1. 本项目沙滩提升整治工程位于草塘湾沙滩，在原来露出黑沙的底层上，增设至 60 公分高度的新沙。采用挖土机和运输车进行施工。不影响围海养殖用海、开放式养殖用海功能； 2. 不影响港口航运、工业与城镇、旅游娱乐用海需求。 | 符合 |
| | 海域使用管理 | 1. 严格限制改变海域自然属性，填海造地向海一侧边界不得超出现有围内养殖外缘线； 2. 开放式养殖应避开镇海湾水道； 3. 严禁在军事区周边进行围填海及设置渔网渔栅； 4. 维持区内大陆自然岸线的形态及功能，大陆自然岸线保有量不少于 158.33 千米。 | 1. 本项目沙滩修复属于沙滩提升整治工程，不改变海域自然属性。 2. 本项目不涉及开放式养殖项目， 3. 本项目不涉及围填海及设置渔网渔栅； 4. 本项目沙滩修复属于岸线修复。 | 符合 |
| | 用海方式控制 | 1. 加固现有人工堤围，美化生物岸线景观； 2. 合理控制养殖规模和密度，清理侵占航道的养殖用海； 3. 实施镇海湾综合整治； 4. 整治修复岸线长度不少于 8.5 千米。 | 1. 本项目不涉及现有人工堤围加固； 2. 本项目不涉及养殖； 3. 本项目沙滩提升整治工程属于镇海挖综合整治内容； 4. 本项目沙滩修复属于岸线修复。 | 符合 |
| | 海洋生态保护 | 保护镇海湾红树林生态系统，保护牡蛎种质资源生 | 不涉及镇海湾红树林生态系统，不涉及牡蛎种质资源生 | 符合 |

| 功能区名称 | 管理要求 | | 项目情况 | 符合情况 |
|-------|--------|-------------------------------|--|--|
| | 环境保护 | 重点目标 | 境。 | |
| | | 环境保护 | 1. 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； 2. 生产废水、生活污水须达标排海； 3. 执行第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 | 1. 本项目沙滩提升整治工程位于草塘湾沙滩，在原来露出黑沙的底层上，增设至 60 公分高度的新沙。采用挖土机和运输车进行施工。施工期生活污水及均收集有效处理，基本不会对海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量产生影响。 |
| | 其他管理要求 | 1. 维护镇海湾防洪纳潮功能； 2. 维护航道畅通。 | 1、项目实施不影响镇海湾防洪纳潮； 2. 项目不会影响航道畅通。 | 符合 |

根据以上分析，项目与所属海洋功能区的海域使用管理要求、海洋环境保护要求和其他管理要求相符。

综上分析，本项目与《江门市海洋功能区划（2013-2020 年）》是相符合的。

11.3.5 总

一期工程建设内容符合《广东省海洋功能区划（2011-2020）》《台山市海洋功能区划（2013-2020）》。

11.4 与“三区三线”的相符性分析

自然资源部办公厅于 2022 年 10 月 14 日发布的《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》中表示，“广东省完成了‘三区三线’划定工作，划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。根据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

11.4.1 市公资办

通过与台山市三条控制线划定规划图叠图可知，市公资办建设项目没有位于广东省“三区三线”划定的生态红线区内。

由于工程所处海域水深较大，抛锚时锚碇主要与底质表层接触，施工过程中对泥沙扰动较小，悬浮泥沙主要在底部扩散，不会扩散至上述生态红线区。此外，施工期产生的船舶生活污水、船舶含油污水等，施工期间的船舶油污水、生活污水统一收集上岸，交由有处理能力单位进行收运处理。采取上述措施后船舶废水基本不会对周边海水水质产生不良影响。因此，工程施工期间基本不会对周边生态红线区造成不良影响。

营运期主要污染物是网箱养殖产生的残饵料、鱼类排泄物，根据预测结果，网箱养殖期间产生的悬浮物增量浓度没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质或《渔业水质标准》（GB11607-89）的范围，COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐增量浓度叠加环境本底值后没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质的范围，养殖期间产生的污染物浓度增量整体上较小，且基本都位于项目范围海域内，对上述生态红线区几乎没有影响。

综上所述，项目的实施对生态红线区造成的不良影响较小，与“三区三线”的相符。

图 11.4.1-1 市公资办项目与“三区三线”叠图

11.4.2 都斛镇

通过与台山市三条控制线划定规划图叠图可知，都斛镇建设项目没有位于广东省“三区三线”划定的生态红线区内。

本项目施工期间产生的悬浮物扩散范围主要集中在排水短闸加固工程周边，施工悬沙影响时间基本为施工期，排水短闸加固工程施工选择在低潮期进行，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。施工期产生的各类废水在采取相应环保措施后，对周边海水水质环境质量不会产生明显影响。

本项目营运期主要的排水短闸加固工程完成后将在一定程度上对周边海域水文动力环境产生影响，排水短闸加固工程范围较小，本项目实施后周边海域水动力环境变化较小。

综上所述，项目的实施对周边生态红线区造成的不良影响较小，与“三区三线”的相符。

图 11.4.2-1 都斛镇项目与“三区三线”叠图

11.4.3 广海镇

根据图 11.4.3-1 项目周边海洋生态红线（2022 年版“三区三线”划定成果）分布情况可知，项目工程没有位于广东省“三区三线”划定的海洋生态红线区内。项目附近 5km 范围内生态保护红线主要有江门市台山市红树林（项目航道东侧，最近距离 70 米）、大海湾海岸防护物理防护极重要区（项目西侧，距离 3.7km）、广海湾重要渔业资源产卵场（项目西南侧，距离 2.1km）和珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线（项目北侧，距离 0.14km）。

根据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（以下简称“《通知》”），该《通知》对生态保护红线范围内有限人为活动的范围和要求、历史遗留问题、用地审批程序、严格管控措施、生态保护红线调整等关键内容作出了明确要求，本项目位于生态保护红线范围外，距离项目最近的生态红线为江门市台山市红树林生态红线区，本项目疏浚过程产生的悬浮泥沙会扩散至江门市台山市红树林生态红线区，不会扩散至其余生态保护红线。参照《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》关于江门市台山市红树林优先保护单元的管控要求如下：1. 从严管控涉及红树林的人为活动，严格禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响红树林生态系统功能的前提下，开展适度的林下科普体验、生态旅游以及生态养殖，经依法批准进行的科学研究观测、标本采集等活动。除国家重大项目外，禁止占用红树林地；确需占用的，应开展不可避让性论证，按规定报批。本项目海域工程位于江门市台山市红树林红线区外，满足管控要求。

悬浮物对红树植物的影响主要是可能影响红树植物根系（呼吸根）的呼吸作用，红树植物生长在潮间带，在退潮时红树植物根系将裸露在空气中，不会受到悬浮物的直接影响；涨潮时红树植物根系淹没在水里，水体悬浮物浓度增加会对其产生一定的影响，但红树植物能够适应较为阵浊的水体，另外，红树林根系具有净化悬沙作用，促进悬沙沉降。红树林生长于陆地与海洋交界带的滩涂浅滩，悬浮泥沙对其影响较小，但可能会对红树林生态系统产生一定影响，但影响只是暂时的，施工结束后对红树林及其生态系统的影响会逐渐消失。

因此，若建设单位在项目建设过程中严格落实三废治理措施、严格执行“三同时”制度，按照本报告要求认真落实各项污染治理措施，本项目的船舶生活污水、含油污水、生活垃圾收集上岸处理，各项固体废物均可得到妥善处置，本项目施工

期疏浚、养殖清拆、近浅海养殖建设和运营期吊蚝养殖过程、航道通航、船舶停泊不会对江门市台山市红树林造成明显的影响。

因此，项目建设符合“三区三线”的相关要求。

图 11.4.3-1 广海镇项目与“三区三线”叠图

11.4.4 北陡镇

通过与台山市三条控制线划定规划图叠图可知，北陡镇建设项目没有位于广东省“三区三线”划定的生态红线区内。

避风塘清淤产生的悬浮泥沙不会扩散至生态红线区内，因此，项目建设符合“三区三线”的相关要求。

图 11.4.2-1 北陡镇项目与“三区三线”叠图

11.4.5 总

通过与“三区三线”叠图可知，一期工程建设项目没有位于广东省“三区三线”划定的海洋生态红线区和陆域生态红线区内。

11.5 与“三线一单”的相符性分析

11.5.1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

为全面贯彻《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，落实生态保护红线，环境质量底线、资源利用上线，广东省人民政府于 2020 年发布了《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），确定了生态环境准入清单（以下简称“省三线一单”）。

根据“省三线一单”的要求，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。全省共划定陆域环境管控单元 1912 个，其中，优先保护单元 727 个，主要涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域；重点管控单元 684 个，主要包括工业集聚、人口集中和环境质量超标区域；一般管控单元 501 个，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。全省共划定海域环境管控单元 471 个，其中优先保护单元 279 个，为海洋生态保护红线；重

点管控单元 125 个，主要为用于拓展工业与城镇发展空间、开发利用港口航运资源、矿产能源资源的海域和现状劣四类海水海域；一般管控单元 67 个，为优先保护单元、重点管控单元以外的海域。

11.5.1.1 市公资办

(1) 与生态保护红线及一般生产空间符合性分析

根据市公资办建设项目位置与广东省环境管控单元叠图，具体位置见图 11.5.1-1，市公资办项目位于一般管控单元。一般管控单元要求如下：执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

本项目未盲目扩大占用海域资源；本项目不占用岸线；本项目为透水构筑物用海和开放式养殖用海项目，不属于高能耗、高污染项目；本项目废气、噪声通过各项治理设施治理后均能达标排放，废水、固废有合理可行的处置措施；根据“11.3 与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的相符性分析”可知，项目建设符合所在海域的海域使用管理要求和海洋环境保护要求。因此市公资办项目建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

(2) 与环境质量底线符合性分析

本调查海域部分站位的溶解氧、无机氮和活性磷酸盐存在超标情况，其他各项调查指标均满足调查海域执行的海水水质标准要求。本次调查沉积物所有站位均符合相应功能区划的标准要求。从平面分布上来看，海水水质与离岸距离有直接相关性，主要可能与陆域生活污染源的输入有关。

本项目废气、噪声通过各项治理设施治理后均能达标排放，废水、固废有合理可行的处置措施。因此，只要建设方切实做好各项环保措施，项目产生的“三废”经处理后均能达标排放，本项目污染物排放不会改变区域环境功能区要求，不会对区域环境质量底线造成冲击。

(3) 资源利用上线

本项目未盲目扩大占用海域资源；本项目不占用岸线，本项目为透水构筑物用海和开放式养殖用海项目，不属于高能耗、高污染项目。因此，本项目也符合资源利用上线的要求。

(4) 环境准入负面清单

项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号）中所列的项目，对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。

图 11.5.1-1 广东省环境管控单元图

11.5.1.2 都斛镇

（1）与生态保护红线及一般生产空间符合性分析

根据《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年]71号）的相关要求，本项目位于陆域管控单元中的一般管控单元、海域管控单元中的重点管控单元，如图 11.5.1-2 所示。

一般管控单元要求如下：执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

重点管控单元要求如下：以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。

都斛镇主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水闸闸加固。项目拟在建筑施工场地设置沉淀池设施，将施工场地产生的施工废水进行拦截沉淀，上清液回用作为施工区内的料场洒水抑尘、混凝土养护用水利用，不外排入水体及市政污水管网。施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。因此，都斛镇项目建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

（2）与环境质量底线符合性分析

评价范围内地表水、环境空气、噪声等现状指标均满足相应的标准限值，总体环境现状符合环境功能区要求。同时本项目环境影响评价工作在影响预测、评价和论证的基础上，对项目产生的各类污染物提出了相应的防治措施。若建设单位在项目建设过程中严格落实三废治理措施、严格执行“三同时”制度，按照本报告要求认真落实各项污染治理措施，项目建设对环境的影响是可接受的，是符合环境质量底线要求的。

（3）资源利用上线

都斛镇建设项目为基础设施改造项目，主要资源消耗为电力消耗，电力能源主要依托当地电网供电，生活用水由当地市政自来水管网提供。用地类型为基础设施用地，不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求，不突破当地的能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”，对地区总体资源消耗不大，符合资源利用上线的要求。

(4) 环境准入负面清单

项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号）中所列的项目，对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。

图 11.5.1-2a 广东省环境管控单元图（陆域）

图 11.5.1-2b 广东省环境管控单元图（海域）

11.5.1.3 广海镇

(1) 与生态保护红线及一般生产空间符合性分析

根据广海镇建设项目位置与广东省环境管控单元叠图，具体位置见图 11.5.1-3，广海镇建设项目不涉及生态优先保护区、水环境优先保护区、大气环境优先保护区。部分养殖清拆位于台山市一般管控单元 4，广海渔港及航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚工程、海洋牧场近浅海养殖项目、养殖清拆工程位于广海湾工业与城镇用海区-劣四类海域。

一般管控单元要求如下：执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。广海镇建设内容主要是养殖清拆。施工期、运营期船舶含油污水、生活污水、生活垃圾收集上岸处理，施工和运营固废均可得到妥善处置。因此广海镇项目建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

水环境质量超标类重点管控单元。加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和

浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。

广海渔港航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚工程、海洋牧场近浅海养殖建设对水体交换、潮汐通道、行洪和通航安全不会造成明显影响，施工期悬浮物主要随涨落潮流向工程所在海域扩散， 10mg/L 包络线东向、南向扩散最远距离约 1.1km 。航道疏浚施工导致悬浮颗粒物浓度增量超第一、二类海水水质的海域面积 2.423km^2 、集散地疏浚施工导致悬浮颗粒物浓度增量超第一、二类海水水质的海域面积 16.822km^2 ；航道疏浚施工导致超第三类海水水质的海域面积为 0.660km^2 、集散地疏浚施工导致超第三类海水水质的海域面积为 0.660km^2 。悬浮物的影响范围主要为工程区附近的海域，对所造成的生态损失采取增殖放流等生态修复措施。船舶机舱含油污水定期接收上岸后由有处理能力的单位处理；船舶生活污水采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存，委托有处理能力的单位回收处理，禁止在施工水域排放；施工人员生活垃圾交环卫部门统一处理。上述污染物均进行妥善处理，不直接排海。施工和运营固废均可得到妥善处置。

因此广海镇项目建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

（2）与环境质量底线符合性分析

评价范围内环境空气、噪声等现状指标均满足相应的标准限值，地表水环境部分监测因子超标。同时本项目环境影响评价工作在影响预测、评价和论证的基础上，对项目陆域工程、海域工程产生的各类污染物提出了相应的防治措施。若建设单位在项目建设过程中严格落实三废治理措施、严格执行“三同时”制度，按照本报告要求认真落实各项污染治理措施，项目建设对环境的影响是可接受的，是符合环境质量底线要求的。

（3）资源利用上线

本项目未盲目扩大占用海域资源，养殖清拆有利于海域资源综合利用；本项目不占用岸线，本项目为渔业基础设施用海和开放式养殖用海项目，不属于高能耗、高污染项目。因此，本项目也符合资源利用上线的要求。

(4) 环境准入负面清单

广海镇建设项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号）中所列的项目，对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。

图 11.5.1-3 广东省环境管控单元图

11.5.1.4 北陡镇

(1) 与生态保护红线及一般生产空间符合性分析

根据北陡镇建设项目位置与广东省环境管控单元叠图，具体位置见图 11.5.1-4。北陡镇建设项目位于一般管控单元和优先保护单元。

一般管控单元要求如下：执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。北陡镇建设内容主要是渔船避风塘基础设施升级改造，围基道路升级改造、渔民路升级改造、渔业生产服务设施升级改造项目。施工期含油废水委托有处理能力单位收运处理，施工期施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。因此北陡镇项目建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

生态优先保护区中的一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。北陡镇建设项目中的蟠江围基改造道路长 1040 米、路面宽为 4.5m，主要对原有道路的路面铺设混凝土，不新增用地，属于基础设施建设，符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

(2) 与环境质量底线符合性分析

评价范围内地表水、环境空气、噪声等现状指标均满足相应的标准限值，总体环境现状符合环境功能区要求。同时本项目环境影响评价工作在影响预测、评价和论证的基础上，对项目产生的各类污染物提出了相应的防治措施。若建设单位在项目建设过程中严格落实三废治理措施、严格执行“三同时”制度，按照本报告要求认真落实各项污染治理措施，项目建设对环境的影响是可接受的，是符合环境质量底线要求的。

(3) 资源利用上线

北陡镇建设项目为基础设施改造项目，主要资源消耗为电力消耗，电力能源主要依托当地电网供电，生活用水由当地市政自来水管网提供。用地类型为基础设施用地，不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求，不突破当地的能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”，对地区总体资源消耗不大，符合资源利用上线的要求。

(4) 环境准入负面清单

项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号）中所列的项目，对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。

图 11.5.1-4a 广东省“三线一单”环境管控单元图（海域）

图 11.5.1-4b 广东省“三线一单”环境管控单元图（海域）

图 11.5.1-5a 广东省“三线一单”环境管控单元图（陆域）

图 11.5.1-5b 广东省“三线一单”环境管控单元图（陆域）

11.5.1.5 总

一期工程建设项目符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》。

11.5.2 与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

11.5.2.1 市公资办

根据江门市人民政府印发《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府〔2021〕9号）（以下简称“市三线一单”）。

市公资办建设项目位于湛江-珠海近海农渔业区一般管控单元（近岸海域环境管控分区编码：HY44070030009），具体位置见图 11.5.2-2。本项目与湛江-珠海近海农渔业区准入清单的符合性分析见表 11.5.2-1。

由表 11.5.2-1 分析可知，项目与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》

(江府〔2021〕9号)相符。

表 11.5.2-1 与湛江-珠海近海农渔业区准入清单的符合性分析

| 湛江-珠海近海农渔业区准入清单 | | 项目情况 | 符合性 |
|-----------------|---|---|-----|
| 区域布局管控 | 1-1. 农渔业区要按照提升近海、开发深海、拓展远洋的原则，重点支持深水网箱养殖基地、人工鱼礁和现代海洋牧场建设，切实保障传统渔民生产用海、渔业基础设施建设用海。 | 1-1. 项目建设深水网箱和养殖平台，属于渔业基础设施建设用海。 | 相符 |
| 能源资源利用 | 2-1. 严格控制近海捕捞强度。加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护，保持海洋生态系统结构与功能的稳定。 | 2-1. 项目不涉及网箱和平台范围外的捕捞活动，在主要经济鱼类产卵期和繁殖期（4~7月）施工应尽量减少施工强度，减少对鱼类产卵和仔鱼生长的影响。 | 相符 |
| 污染物排放管控 | 3-1. 科学控制海湾养殖规模和密度。防止养殖自身污染和水体富营养化。 3-2. 加强港湾综合整治，生产废水、生活污水须达标排海；严格执行农渔业区海水水质标准。 | 3-1. 项目按要求科学控制海湾养殖规模和密度，防止养殖自身污染和水质富营养化。 3-2. 项目施工期船舶污染物和营运期工作船污染物均运回陆域处理，不排海。 | 相符 |
| 环境风险防控 | 4-1. 防止外来物种入侵。 | 4-1. 项目养殖品种不属于外来物种。 | 相符 |

图 11.5.2-1 江门市环境管控单元图

11.5.2.2 都斛镇

根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府〔2021〕9号）的相关要求，本项目位于“台山市一般管控单元 4（ZH44078130004）”一般管控单元，如图 11.5.2-2 所示。本项目与广东省管控单元的符合性分析见表 11.5.2-2。

综上所述，项目与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府〔2021〕9号）相符。

表 11.5.2-2 本项目与江门市管控单元的符合性分析

| 环境管控单元名称 | 管控单元分类 | 管控要求 | 项目情况 | 符合性 |
|----------|--------|--|---|-----|
| 台山市一般管 | 一般管控 | 区域布局管控 1-1.【产业/鼓励引导类】主要布局生物医药高端装备制造等产业，同时鼓励生物医药等健康产业发展。 1-2.【产业/鼓励引导类】重点打造以临港先 | 本项目建设内容主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水板加固。本项目无在 | 相符 |

| | | | | |
|--------------|----------------------|--|---|-----------|
| <p>控单元 4</p> | <p>单元</p> | <p>进制造业、海洋新兴产业、现代服务业和生态农渔业为主导的产业体系。</p> <p>1-3.【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。区域严格按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》(2019年印发)执行,严格禁止开发性、生产性建设活动,在符合现行法律法规前提下,除国家重大战略项目外,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>1-4.【生态/禁止类】单元内的一般生态空间,主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在二十五度以上的陡坡地开垦种植农作物,禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等可能造成水土流失的活动。加强生态保护与恢复,恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统,提高生态系统的水源涵养能力;坚持自然恢复为主,严格限制在水源涵养区大规模人工造林。</p> <p>1-5.【生态/禁止类】单元内江门古兜山地方级自然保护区按《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年修改)及其他相关法律法规实施管理。</p> <p>1-6.【生态/综合类】单元内江门台山康洞地方级森林自然公园按《森林公园管理办法》(2016年修改)规定执行。</p> <p>1-7.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。</p> | <p>二十五度以上的陡坡地开垦种植农作物、无畜禽养殖,在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等可能造成水土流失的活动。施工期采取设置排水沟、沉淀池、堆场遮盖、临时用地复绿、绿化等减少水土流失措施。</p> | |
| | <p>能源资源利用</p> | <p>2-1.【能源/鼓励引导类】积极发展海上风电等清洁能源,逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例,建立现代化能源体系。</p> <p>2-2.【能源/综合类】:科学推进能源消费总量和强度“双控”,新建高能耗项目单位产品(产值)能耗达到国际国内先进水平,实现煤炭消费总量负增长。</p> <p>2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针,实行最严格水资源管理制度。</p> <p>2-4.【土地资源/限制类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求。</p> <p>2-5.【矿产资源/综合类】中央或地方财政出资勘查项目,不再新设置探矿权,凭项目任务书开展地质勘查工作。已设探矿权的,自然资源主管部门可以继续办理探矿权延续,完成规定的勘查工作后注销探矿权,由自然资源主管部门面对各类市场主体公开竞争出让矿业权。</p> | <p>本项目为主要资源消耗为电力消耗,电力能源主要依托当地电网供电。本项目不属于新建高能耗项目,贯彻落实了“节水优先”方针,实行最严格水资源管理制度。</p> | <p>相符</p> |
| | <p>污染物排</p> | <p>3-1.【水/综合类】加强污水处理厂入海排放口规范化管理,出水稳定达到《制革及毛皮</p> | <p>施工期施工废水沉淀后回用于场地洒水降尘,</p> | <p>相符</p> |

| | | | | |
|--|-------------------------|---|---|----|
| | 放管 控 | 加工工业水污染物排放标准》(GB30486-2013)制革企业直接排放与广东省《水污染物排放限值》二时段一级标准的较严值。 3-2.【水/综合类】污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准与广东省《水污染物排放限值》二时段一级标准的较严值。 3-3.【水/综合类】严格实施排污许可制管理和工业污染源达标排放计划,加大工业集聚区污水集中处理监管力度。 | 生活污水纳入周边村庄现有污水处理系统。 | |
| | 环境 风险 防控 | 4-1.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的,由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。 4-2.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置,依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。 | 本项目建设内容主要进行咸围养殖生产路基建设,路基硬底化和排水板加固。本项目不涉及土地用途变更,不涉及土壤风险物质。 | 相符 |

图 11.5.2-2 江门市环境管控单元图

11.5.2.3 广海镇

根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(江府[2021年]9号)的相关要求,广海渔港及航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚工程、海洋牧场近浅海养殖项目、养殖清拆位于广海湾工业与城镇用海区-劣四类海域(HY44070020003),部分养殖清拆工程位于川山群岛农渔业区(HY44070030010)。本项目与江门市管控单元的符合性分析见表 11.5.2-3。

表 11.5.2-3 本项目与江门市管控单元的符合性分析

| 环境 管控 单元 名称 | 管 控 单 元 分 类 | 管 控 要 求 | 项 目 情 况 | 符 合 性 |
|---|----------------------------|--|---|-------------|
| 广海 湾工 业与 城镇 用海 区-劣 四类 | 重 点 管 控 单 元 | 区域 布局 管控 1-1 工业与城镇用海区要重点保障国家产业政策鼓励发展项目、现代海洋产业体系建设项目、重大涉海基础设施项目用海。 1-2 做好与土地利用总体规划、城乡规划等的衔接,优化空间布局,加强自然岸线和海岸景观的保护,加强对工 | 项目实施后,可加强广海渔港基础设施建设,完善配套功能,提升烽火角避风锚地防灾减灾能力,为海洋捕捞、渔业生产作业生产提供安全保障,为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠的基础设施。海洋牧场近浅海养殖 | 相符 |

| | | | | | |
|----------|---------|--|--|--|----|
| 海域重点管控单元 | | 业与城镇建设围填海选址、填海方式、面积合理性和平面设计的引导。 | 主要养殖牡蛎，可促进当地渔业养殖发展。项目不涉及围填海。 | | |
| | 能源资源利用 | 2-1 节约集约用海，合理控制规模，优化空间布局，提高海域空间资源的整体使用效能。 | 项目总平面布置按照工程设计进行疏浚，在满足通航条件前提下，减少海域使用面积，减少了疏浚范围，有利于节约海域资源，体现了节约、集约用海的原则。 | 相符 | |
| | 污染物排放管控 | 3-1 加强海洋环境监测，建立完善的应急管理体系，降低对海域生态环境的影响。工业与城镇用海区水域环境质量标准应符合周边海洋功能区的环境质量要求。 | 本项目已制定了施工期和运营期的跟踪监测，按照要求制定溢油应急预案，健全应急响应机制。船舶机舱含油污水定期接收上岸后由有处理能力的单位处理；船舶生活污水采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存，委托有处理能力单位回收处理，禁止在施工水域排放；施工人员生活垃圾交环卫部门统一处理。项目产生的各项污染物在采取本报告提出的各项措施下均可得到妥善处置，基本上不会给周边海洋环境质量造成不利影响。同时海洋牧场近浅海养殖主要养殖牡蛎，可促进当地渔业养殖发展，有利于降低海水中总氮、总磷、COD 的含量，有利于养殖海域生态环境修复。 | 相符 | |
| | 环境风险防控 | / | 本项目存在船舶溢油事故风险，可通过制定风险防范措施和加强管理来有效降低环境风险事故发生的概率，有效控制环境风险事故发生对环境的影响。 | 相符 | |
| 川山群岛农渔业 | 一般管控单元 | 区域布局管控 | 1-1. 农渔业区要按照提升近海、开发深海、拓展远洋的原则，重点支持深水网箱养殖基地、人工鱼礁和现代海洋牧场建设，切实保障传统渔民生产用海、渔业基础设施建设用海。 | 部分养殖清拆工程位于川山群岛农渔业区，养殖清拆有利于保障传统渔民生产用海、渔业基础设施建设用海。 | 相符 |
| | | 能源资源利用 | 2-1. 严格控制近海捕捞强度。加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护，保持海洋生态系统结构与功能的稳定。 | 本项目不涉及近海捕捞。养殖清拆工程有利于生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护 | 相符 |
| | | 污染物排放管控 | 3-1. 科学控制海湾养殖规模和密度。防止养殖自身污染和水体富营养化。 3-2. 加强港湾综合整治，生产废水、生活污水须达标排海；严格执行农渔业区海水水质标准。 | 本项目不涉及养殖活动。船舶生活污水、含油污水收集上岸处理。施工期、运营期拟采取各种有效的污染防治措施，不 | 相符 |

| | | | | | |
|--|--|-------------------------|---------------------|--|----|
| | | | 会造成周边水质富营养化、破坏生态环境。 | | |
| | | 环境 风险 防控 | 防止外来物种入侵。 | 项目造成的生态损失采用增殖放流的生态补偿措施，选择当地常见鱼苗和农业部推荐本海域适宜放养的鱼苗。 | 相符 |

图 11.5.2-3 江门市环境管控单元图

11.5.2.4 北陡镇

根据江门市人民政府印发《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府〔2021〕9号）（以下简称“市三线一单”）。

北陡镇建设项目位于台山市一般管控单元 5 和台山市优先保护单元 5。具体位置见图 11.5.1-4。本项目与广东省管控单元的符合性分析见表 11.5.1-4。

综上所述，项目与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府〔2021〕9号）相符。

图 11.5.2-4 江门市环境管控单元图

表 11.5.2-4 本项目与江门市管控单元的符合性分析

| 环境管控单元名称 | 管控单元分类 | 管控要求 | 项目情况 | 符合性 |
|-------------|--------|--|--|-----|
| 台山市一般管控单元 5 | 一般管控单元 | 区域布局管控 1-1.【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-2.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。 1-3.【生态/综合类】单元内江门台山康洞地方级森林自然公园按《森林公园管理办法》（2016 年修改）规定执行。 1-4.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及桂南水库、大田龙水库饮用水水源保护区一级、二级保护区，饭果岗水库、碌古水库、付竹门水库、山窖屋水库、丹竹水库、紫罗山水库、风疆水库饮用水水源保护区一级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 1-5.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业 | 北陡镇建设内容位于陆域，项目选址不涉及生态红线、自然保护区、饮用水源保护区。 | 相符 |
| | | 能源资源利用 2-1.【能源/鼓励引导类】积极发展海上风电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。 | 本项目为主要资源消耗为电力消耗，电力能源主要依托当地电网供电。北陡镇建设内容主要是渔船避风塘基础设施升级改造，围基道路升级改造、渔民路升 | 相符 |

| | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------------|--|--|-----------|
| | | | <p>2-2.【能源/综合类】：科学推进能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。</p> <p>2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。</p> <p>2-4.【土地资源/限制类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求。</p> <p>2-5.【矿产资源/综合类】中央或地方财政出资勘查项目，不再新设置探矿权，凭项目任务书开展地质勘查工作。已设探矿权的，自然资源主管部门可以继续办理探矿权延续，完成规定的勘查工作后注销探矿权，由自然资源主管部门面对各类市场主体公开竞争出让矿业权</p> | <p>级改造、渔业生产服务设施升级改造项目，不属于新建高能耗项目，贯彻落实了“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。</p> | |
| | | <p>污染物排放管控</p> | <p>3-1.【水/综合类】加强污水处理厂入海排放口规范化管理，出水稳定达到《制革及毛皮加工工业水污染物排放标准》（GB 30486-2013）制革企业直接排放与广东省《水污染物排放限值》二时段一级标准的较严值。</p> <p>3-2.【水/综合类】污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准与广东省《水污染物排放限值》二时段一级标准的较严值。</p> <p>3-3.【水/综合类】严格实施排污许可制管理和工业污染源达标排放计划，加大工业集聚区污水集中处理监管力度</p> | <p>北陡镇建设内容主要是渔船避风塘基础设施升级改造，围基道路升级改造、渔民路升级改造、渔业生产服务设施升级改造项目。施工期含油废水委托有处理能力单位收运处理，施工期施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。</p> | <p>相符</p> |
| | | <p>环境风险防控</p> | <p>4-1.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。</p> <p>4-2.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。</p> | <p>北陡镇建设内容主要是渔船避风塘基础设施升级改造，围基道路升级改造、渔民路升级改造、渔业生产服务设施升级改造项目。不涉及土地用途变更住宅、公共管理与公共服务用地，不涉及土壤风险物质。</p> | <p>相符</p> |
| <p>台山市优先保护单元5</p> | <p>有限保护单元</p> | <p>区域布局管控</p> | <p>1-1.【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>1-2.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取</p> | <p>台山市优先保护单元5属于一般生态空间，蟠江围基改造道路长1040米、路面宽为4.5m，主要对原有道路的路面铺设混凝土，不新增用地。项目选址不涉及生态红线、自然保护区、饮用水源保护区。不涉及在崩塌、滑坡危险区</p> | <p>符合</p> |

| | | | | |
|--|----------------|---|--|----|
| | | <p>土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。</p> <p>1-3.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及紫罗山水库、响水陂山坑水库饮用水水源保护区一级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p> <p>1-4.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。</p> | 和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 | |
| | 能源资源利用 | <p>2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。</p> <p>2-2.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。</p> <p>2-3.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。</p> | 主要对现有道路进行升级改造，不属于新建高能耗项目，贯彻落实了“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。 | 符合 |
| | 污染物排放管控 | <p>3-1.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p> | 北陡镇建设内容主要是渔船避风塘基础设施升级改造，围基道路升级改造、渔民路升级改造、渔业生产服务设施升级改造项目，不涉及排放重金属或者其他有毒有害物质。 | 符合 |
| | 环境风险防控 | <p>4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。</p> | 北陡镇建设内容主要是渔船避风塘基础设施升级改造，围基道路升级改造、渔民路升级改造、渔业生产服务设施升级改造项目。不涉及土地用途变更住宅、公共管理与公共服务用地，不涉及风险物质。 | 符合 |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。</p> | | |
|--|--|--|--|--|

11.6 与其他规划、政策相符性分析

11.6.1 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》提出“强化陆海统筹，加快建设美丽海湾”方面提出要强化海域污染治理。具体要求为：优化海水养殖生产布局，鼓励发展深海养殖，推行海水养殖尾水集中生态化治理，严格管控海水养殖尾水排放。

11.6.1.1 市公资办

2021年11月，广东省生态环境厅印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》，规划立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，围绕美丽广东建设的宏伟蓝图，坚持战略引领，以“推动全省生态环境保护和绿色低碳发展走在全国前列、创造新的辉煌”为总目标，坚持“以高水平保护推动高质量发展为主线，以协同推进减污降碳为抓手，深入打好污染防治攻坚战，统筹山水林田湖草沙系统治理，加快推进生态环境治理体系和治理能力现代化”的总体思路，着眼长远、把握大势，系统谋划“十四五”时期全省生态环境保护工作的指导思想、基本原则、主要目标、重点任务和政策措施，奋力开创广东生态环境保护新局面，推动生态文明建设取得新进步。是“十四五”时期统筹推进我省生态环境保护工作的重要依据和行动指南。

规划提出：强化海域污染治理。深化港口船舶污染联防联控，推动港口、船舶修造厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置能力建设。推进船舶污染防治设施设备配备和改造升级，确保船舶水污染物达标排放。开展渔港环境综合整治，推进渔港污染防治能力建设，提高渔港污染防治监管水平。积极引导渔民减船转产和实施渔船更新改造项目，淘汰老旧渔船。**优化海水养殖生产布局，鼓励发展深海养殖，推行海水养殖尾水集中生态化治理，严格管控海水养殖尾水排放。**

本项目主要建设深水网箱养殖，网箱养殖通过合理控制养殖规模和密度，合理投饵、施肥，正确使用药物，在海流扩散作用下，对海域环境质量影响不大。因此，本项目建设符合《广东省生态环境保护十四五规划》中强化海域污染治理的要求。

11.6.1.2 都斛镇

都斛镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还

带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《广东省生态环境保护“十四五”规划》提出的“优化海水养殖生产布局，鼓励发展深海养殖”要求是符合的。

11.6.1.3 广海镇

2021年11月，广东省生态环境厅印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》，规划立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，围绕美丽广东建设的宏伟蓝图，坚持战略引领，以“推动全省生态环境保护和绿色低碳发展走在全国前列、创造新的辉煌”为总目标，坚持“以高水平保护推动高质量发展为主线，以协同推进减污降碳为抓手，深入打好污染防治攻坚战，统筹山水林田湖草沙系统治理，加快推进生态环境治理体系和治理能力现代化”的总体思路，着眼长远、把握大势，系统谋划“十四五”时期全省生态环境保护工作的指导思想、基本原则、主要目标、重点任务和政策措施，奋力开创广东生态环境保护新局面，推动生态文明建设取得新进步。是“十四五”时期统筹推进我省生态环境保护工作的重要依据和行动指南。

规划提出，按照贯通陆海污染防治和生态保护的总要求，以美丽海湾建设为目标，全面加大近岸海域污染防治力度，强化陆海生态保护的统筹联动，打造“水清滩净、鱼鸥翔集、人海和谐”的美丽海湾。

广海渔港及航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚过程中难以避免会导致水体中悬浮泥沙含量增大，施工期会影响海水水质，导致其使用功能下降，广海渔港及航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚活动是海洋功能区管理要求所允许的。项目施工在一定程度上导致底栖生物受损，底栖生境受到破坏，会带来相当数量的底栖生物的损失，这可以通过各种生态补偿方式进行恢复补偿。此外，疏浚引起的悬浮物扩散还能够引起浮游动植物、游泳生物和仔稚鱼生物的损失，这可以通过在主要生物品种的繁殖和产卵期控制疏浚强度以达到减少损失的目的。施工结束以后，还可通过人工放养促进渔业资源的恢复。

通过上述分析证明，在项目施工过程中，应将可能产生的影响控制在可以接受的范围内，并采取渔业资源补偿损失补偿措施，尽量降低其对海洋渔业造成的损害。航道、集散地疏浚属于不改变海域属性的用海方式，施工产生的悬浮物对水质的影

响主要在施工期间。停止施工后，通过生态修复等措施，海洋生态环境能够得到逐步恢复，不会受到长期、不可逆的破坏。

广海镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可加强广海渔港基础设施建设，完善配套功能，提升烽火角避风锚地防灾减灾能力，为海洋捕捞、渔业生产作业生产提供安全保障，为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠的基础设施。海洋牧场近浅海养殖主要养殖牡蛎，可促进当地渔业养殖发展，有利于降低海水中总氮、总磷、COD 的含量，有利于养殖海域生态环境修复，与《广东省生态环境保护“十四五”规划》提出的“优化海水养殖生产布局，鼓励发展深海养殖”要求是符合的。

项目施工期和运营期船舶含油污水、生活污水、生活垃圾统一收集交由有处理能力的单位处置，不排放入海。施工期养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理。运营期蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE 管件等收集上岸外售物资回收公司；牡蛎壳回收用作苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等。不存在污染物直接外排入海现象，对周边海域生态环境影响较小。

因此，本项目建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

11.6.1.4 北陡镇

北陡镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《广东省生态环境保护“十四五”规划》提出的“优化海水养殖生产布局，鼓励发展深海养殖”要求是符合的。

11.6.2 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》提出要强化海水养殖污染治理。具体要求是：优化海水养殖布局，落实省农业农村厅等 10 部门联合印发的《关于加快推进水产养殖业绿色发展的实施意见》和各级养殖水域滩涂规划，严格执行禁止养殖区、限制养殖区和生态红线区的管控要求，依法规范和整治滩涂与近海海水养

殖。推广健康生态水产养殖模式，提高养殖设施和装备水平，加强养殖投饵和用药管理。开展珠三角百万亩养殖池塘生态化升级改造行动，实施集中连片养殖池塘标准化升级改造和尾水综合治理。支持发展深远海绿色养殖，鼓励深远海大型智能化养殖渔场建设。制定水产养殖尾水排放标准和水产养殖尾水治理适宜性技术推荐目录，加强工厂化和集中连片养殖池塘尾水的排放监测，加大监管执法力度，提升养殖尾水综合治理水平。

11.6.2.1 市公资办

《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》提出：

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

本项目主要建设深水网箱养殖，网箱养殖通过合理控制养殖规模和密度，合理投饵、施肥，正确使用药物，在海流扩散作用下，对海域环境质量影响不大。因此，本项目建设符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》中强化海水养殖污染治理的要求。

11.6.2.2 都斛镇

都斛镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》提出的“推广健康生态水产养殖模式，提高养殖设施和装备水平”要求

是符合的。

11.6.2.3 广海镇

《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》提出：“深化船舶水污染物治理；推进海洋垃圾治理；加强海洋环境风险源头防控；建立健全海洋环境应急响应体系。”

广海镇海洋工程建设内容为广海渔港及航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚工程、海洋牧场近浅海养殖，在施工过程中，项目将严格控制疏浚范围，合理控制疏浚强度，施工船舶含油污水拟经收集上岸后，由接收单位收运处理，禁止排放入海；船舶生活污水统一收集交由有处理能力的单位接收处置，不得直接排放入海；深化船舶水污染物、海洋垃圾治理。养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理。蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE管件等收集上岸外售物资回收公司。牡蛎壳回收用作苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等。不存在污染物直接外排入海现象，对周边海域生态环境影响较小。本项目施工和运营期存在船舶溢油环境风险，报告书已提出了针对性风险防范措施和环境应急预案编制，定期开展应急演练的要求，符合从海洋环境风险源头防控，建立健全海洋环境应急响应体系的要求。综上所述，项目的建设符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的要求。

11.6.2.4 北陡镇

北陡镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》提出的“优化海水养殖生产布局，推广健康生态水产养殖模式”要求是符合的。

11.6.3 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

《广东省海洋经济发展“十四五”规划》提出“优化开发近海海域空间。领海外部界线至-500米等深线间的区域是实施海洋经济综合开发的重要区域。重点发展现代

海洋渔业、海洋旅游、海洋油气、海洋交通运输等产业。优化近海绿色养殖布局，强化水产养殖环境监督管理，加快海洋牧场建设。努力构建以典型珍稀动植物为重点的天然生态保护带，增强维持近海海域水动力稳定、生物多样性的生态保障能力。加大海洋矿产和珠江口盆地油气资源勘探和开采力度。积极发展海上风电、波浪能、潮汐能等清洁能源。完善深水航道安全监管，保障深水航道航行安全。”

11.6.3.1 市公资办

2021年9月，广东省人民政府印发《广东省海洋经济发展“十四五”规划》。该规划是指导“十四五”时期广东海洋经济发展的专项规划，规划范围包括广东省全部海域和广州、深圳、珠海、汕头、佛山、惠州、汕尾、东莞、中山、江门、阳江、湛江、茂名、潮州、揭阳15个市所属陆域，海域41.9万平方千米，陆域8.8万平方千米，规划期为2021至2025年，展望到2035年。

规划提到，优化开发近海海域空间。领海外部界线至-500米等深线间的区域是实施海洋经济综合开发的重要区域。重点发展现代海洋渔业、海洋旅游、海洋油气、海洋交通运输等产业。优化近海绿色养殖布局，强化水产养殖环境监督管理，加快海洋牧场建设。

规划提到，打造现代海洋渔业产业集群。高质量建设“粤海粮仓”，布局珠三角沿海和粤东粤西两翼深水网箱产业集聚区、海洋牧场示范区建设，加快形成产值超千亿元的海洋渔业产业集群。聚焦种业“卡脖子”关键问题，实施“粤种强芯”工程，实现建设水产种业强省目标。持续推进深水网箱养殖，以抗风浪网箱养殖为纽带形成深水网箱制造、安置、苗种繁育、大规格鱼种培育、成鱼养殖、饲料营养、设施配套等环节的产业链条，实现规模化、集约化、产业化经营。支持建设一批深水网箱养殖基地、现代化海洋牧场、水产特色养殖示范基地、休闲渔业示范基地等，重点建设海洋牧场14个。

本项目主要建设深水网箱养殖，本项目与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》中的优化开发近海海域空间、打造现代海洋渔业产业集群要求相符。

11.6.3.2 都斛镇

都斛镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养

殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》提出的“优化近海绿色养殖布局，强化水产养殖环境监督管理，加快海洋牧场建设”要求是符合的。

11.6.3.3 广海镇

本项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可加强广海渔港基础设施建设，完善配套功能，提升烽火角避风锚地防灾减灾能力，为海洋捕捞、渔业生产作业生产提供安全保障，为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠的基础设施。海洋牧场近浅海养殖主要养殖牡蛎，可促进当地渔业养殖发展，有利于降低海水中总氮、总磷、COD 的含量，有利于养殖海域生态环境修复。渔港经济区渔旅融合项目可拓展渔港功能，推动广海镇发展集渔家风情体验、旅游观光、休闲度假、餐饮娱乐等为一体的休闲渔业，促进旅游业发展。

广海镇建设内容与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》是相符的。

11.6.3.4 北陡镇

北陡镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》提出的“优化近海绿色养殖布局，强化水产养殖环境监督管理，加快海洋牧场建设”规划方向是一致的。

11.6.4 与《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030）》的符合性分析

《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030）》提出优化沿海经济带农业和渔业产业结构，发展农业和渔业新业态，提高综合效益和竞争力，推动农业和渔业现代化发展。——严格保护农业渔业安全。保护近岸海洋生物资源，大力推进海洋牧场建设。建设以人工鱼礁为载体，增殖放流、底播增殖为手段的海洋牧场示范区。科学养护海水养殖区和传统渔场海洋生物资源，合理控制增养殖密度和规模，改善

近岸养殖用海生态环境，提升资源增殖效果和海岸生态修复效果。重点建设惠州稔平半岛、**江门镇海湾**、黄茅海—磨刀门、汕头南澳—饶平、汕尾、阳江海陵湾、湛江雷州半岛东部和西部、茂名博贺等近岸海洋增养殖基地。

11.6.4.1 市公资办

本项目主要建设深水网箱养殖，可推动深水网箱养殖的产业化、集群化，项目的建设符合《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030年）》是相符合的。

11.6.4.2 都斛镇

都斛镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030）》提出的“保护近岸海洋生物资源，大力推进海洋牧场建设。建设以人工鱼礁为载体，增殖放流、底播增殖为手段的海洋牧场示范区”要求是符合的。

11.6.4.3 广海镇

广海镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030）》提出的“保护近岸海洋生物资源，大力推进海洋牧场建设。建设以人工鱼礁为载体，增殖放流、底播增殖为手段的海洋牧场示范区”要求是符合的。

11.6.4.4 北陡镇

北陡镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030）》提出的“保护近岸海洋生物资源，大力推进海洋牧场建设。建设以

人工鱼礁为载体，增殖放流、底播增殖为手段的海洋牧场示范区”要求是符合的。

11.6.5 与《台山市海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

《台山市海洋经济发展“十四五”规划》（第三次征求意见稿）确定台山海洋经济发展战略定位之一：广东省现代渔业基地。推进海洋渔业转型发展。提升发展水产养殖业，加快推进生态化健康养殖，大力发展设施化高效养殖提升养殖集约化、标准化和产业化水平。鼓励发展离岸岛礁渔业开拓离岸养殖新空间，积极发展深海和远洋渔业，加强渔业资源修复，加快现代化海洋牧场建设。扩大精深加工水产品，加快水产品精深加工业发展。加快现代化渔港设施建设，大力发展渔港经济。将台山打造成为广东省现代渔业基地。

11.6.5.1 市公资办

本项目主要建设深水网箱养殖，提升养殖集约化、标准化和产业化水平，项目的建设符合《台山市海洋经济发展“十四五”规划》的战略定位是符合的。

11.6.5.2 都斛镇

都斛镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《台山市海洋经济发展“十四五”规划》的战略定位是符合的。

11.6.5.3 广海镇

本项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可加强广海渔港基础设施建设，完善配套功能，提升烽火角避风锚地防灾减灾能力，为海洋捕捞、渔业生产作业生产提供安全保障，为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠的基础设施。海洋牧场近浅海养殖主要养殖牡蛎，可促进当地渔业养殖发展，有利于降低海水中总氮、总磷、COD 的含量，有利于养殖海域生态环境修复。渔港经济区渔旅融合项目可拓展渔港功能，推动广海镇发展集渔家风情体验、旅游观光、休闲度假、餐饮娱乐等为一体的休闲渔业，促进旅游业发展，与《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030）》提出的“优化沿海经济带农业和渔业产业结构，发展农业和渔业新业态，提高综合效益和竞争力，推动农业和渔业现代化发展”目标

是相符的。

11.6.5.4 北陡镇

北陡镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《台山市海洋经济发展“十四五”规划》的战略定位是符合的。

11.6.6 与《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析

《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标规划》根据党的十九届五中全会精神和《中共江门市委关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》编制，重点明确“十四五”时期（2021—2025 年）江门经济社会发展的指导思想、基本原则、发展目标、发展要求，谋划重大战略，部署重大任务，并对 2035 年远景目标进行展望，是战略性、宏观性、政策性规划，是政府履行经济调节、市场监管、社会管理、公共服务和生态环境保护职能的重要依据，是未来五年我市经济社会发展的宏伟蓝图和全市人民共同的行动纲领。

规划中“第十四章积极拓展蓝色发展空间大力发展海洋经济”“第二节建设现代海洋产业体系”提出“高质量建设“蓝色粮仓”。……建立现代海洋渔业发展模式，大力发展生态养殖，优化海水养殖产业结构，推进淡水养殖品种高端化，发展深海网箱养殖，探索发展“碳汇”渔业，发展水产品深加工及配套服务产业，延长产业链，形成现代产业体系。……打造渔业养殖尾水处理示范点。推进崖门渔港、广海渔港、横山渔港、沙堤渔港等四大渔港全部升级改造为国家一级渔港。”

11.6.6.1 市公资办

本项目主要建设深水网箱养殖，与《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》“积极拓展蓝色发展空间大力发展海洋经济”的要求是符合的

11.6.6.2 都斛镇

都斛镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的规划目标是符合的。

11.6.6.3 广海镇

本项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可加强广海渔港基础设施建设，完善配套功能，提升烽火角避风锚地防灾减灾能力，为海洋捕捞、渔业生产作业生产提供安全保障，为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠的基础设施。海洋牧场近浅海养殖主要养殖牡蛎，可促进当地渔业养殖发展，有利于降低海水中总氮、总磷、COD 的含量，有利于养殖海域生态环境修复。与《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的规划目标是符合的。

11.6.6.4 北陡镇

北陡镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的规划目标是符合的。

11.6.7 与《江门港总体规划》的符合性分析

根据《江门港总体规划》，江门港的性质是：广东沿海的地区性重要港口和地区综合交通体系的重要枢纽，是江门市经济社会发展和对外开放的重要依托，是江门市发展现代物流和临港工业的重要基础，是珠江三角洲西部地区连接港澳市场的重要口岸。江门港的发展将以能源、原材料、散、杂货和集装箱运输为主大力发展临港产业，积极拓展港口物流、商贸、信息等服务。

根据江门市行政区划、沿海和内河港口岸线资源条件，以往江门港的划分，并

综合考虑港口岸线管理与审批需要等因素，拟将江门港划分为沿海港区和内河港区两大类，其中，沿海港区包括广海湾、恩平、新会等三个港区，内河港区包括主城区、开平、鹤山、台山等四个港区。

沿海港区：广海湾港区规划有广海湾作业区。新会港区以银洲湖水域为主体，包括西江、潭江等，规划新会港区包括西河口作业区、天马作业区、双水作业区、崖门作业区、三江第一、第二作业区、古井第一、第二作业区。恩平港区只规划本港一个作业区。

内河港区：主城港区以西江航道为主，规划包括外海作业区和江海作业区开平港区、台山港区均只规划本港一个作业区。

11.6.7.1 市公资办

项目不属于江门港范围。

11.6.7.2 都斛镇

都斛镇建设项目不占用江门港规划水域，与《江门港总体规划》无冲突。

11.6.7.3 广海镇

广海镇工程为广海渔港及航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚工程、海洋牧场近浅海养殖，均位于《江门港总体规划》沿海港区中的广海湾港区内。项目建成可加强广海渔港基础设施建设，完善配套功能，提升烽火角避风锚地防灾减灾能力，为海洋捕捞、渔业生产作业生产提供安全保障，为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠的基础设施。海洋牧场近浅海养殖主要养殖牡蛎，可促进当地渔业养殖发展，有利于降低海水中总氮、总磷、COD 的含量，有利于养殖海域生态环境修复。

因此，广海镇建设内容与《江门港总体规划》是相符的。

11.6.7.4 北陡镇

北陡镇建设项目不占用江门港规划水域，与《江门港总体规划》无冲突。

11.6.8 与《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》的相符性分析

根据《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》养殖水域滩涂功能区分禁养殖区、限制养殖区和养殖区。

根据《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》中养殖水域滩涂开发总体思路提出：一、确立生态养殖的发展目标，促进水产养殖的可持续发展。台山水产养

殖应定为提供高质量、安全的大宗水产品模式，满足当地居民需求的同时重点供给珠三角市场。时刻关注并了解当下的市场需求，明确水域内可承载的生物品种数量，推广水产养殖的自动化和机械化。根据台山主要水域分布特点，沿市境内大隆洞水系、潭江水系、山区山塘和海岸线、海湾等打造“沿海综合生态混合养殖区”“沿海滩涂贝类增养殖区”“川山群岛网箱养殖区”“潭江鱼类高效健康养殖区”“特种水产高值创汇养殖区”和“山区丘陵库塘生态养殖区”五个生态渔业产业区。

二、加快产业转型升级，构建现代水产养殖体系。适度增加生态养殖面积，加快连片养殖池塘标准化改造，大力推广深水网箱养殖、工厂化养殖、池塘内循环养殖模式等；发展鳊鲈、泥鳅、牡蛎、蛤、南美白对虾等优势水产品养殖，推进优势养殖品种质量提升，推广名特优新品种，由单纯追求水产养殖产量向提高水产品质量和经济效益方向发展，在现有的“台山鳊鱼”“台山青蟹”等品牌基础上，再培育“台山蚝”等若干个水产品牌。

图 11.6.8-1 本项目与台山市水域滩涂养殖规划叠图示意图

11.6.8.1 市公资办

根据《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》与本项目位置叠图（图11.6.8-1），项目位于海域限养区。

限养区管理措施如下：

（一）严格控制养殖规模及模式。陆域限养区内原则上不得新增养殖面积，重点水库中饲养滤食性鱼类网箱围栏面积不得超过水体面积的1%，饲养吃食性鱼类网箱围栏养殖面积不得超过水体面积的0.25%。养殖强度较高地区，推广养殖轮休制度，降低水产养殖密度。

（二）限制养殖方式。限养区域内水产养殖业以保水生态型增殖渔业为主，允许采用粗放粗养、不投喂饲料方式的暂养等养殖方式，养殖品种以草食性、滤食性鱼类为主，严格限制施肥、投饵精养活动。湿地公园、森林公园内严格限制网箱、围栏等养殖方式。重点水库鼓励大水面生态化健康养殖，禁止施用化肥和有机肥。

（三）实施严格的管理制度。在限养区域内进行水产养殖，应采取污染防治措施，水产养殖污染物排放应符合《广东省地表水环境功能区划》等上级规定的污染物排放标准，排放超标的应限期整改，整改后仍不达标的，由地方政府及相关部门责令限期搬迁或关停。对已有的水产养殖搬迁或关停造成养殖生产者经济损失的，应依法给予补偿。

本项目主要建设深水网箱养殖。营运期间科学投喂人工饵料，能科学确定养殖密度，防止造成水域的环境污染，对所在海域的海水水质、沉积物及生物质量影响不大，符合限养区管理措施要求。

11.6.8.2 都斛镇

根据《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》，都斛镇海洋建设工程项目位于养殖区，都斛镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》是符合的。

11.6.8.3 广海镇

根据《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》与本项目位置叠图（图11.6.8-3），海洋牧场近浅海养殖位于海域限养区，主要养殖品种为香港牡蛎。广海鱼港进港航道位于禁养区内。广海镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可加强广海渔港基础设施建设，完善配套功能，提升烽火角避风锚地防灾减灾能力，为海洋捕捞、渔业生产作业生产提供安全保障，为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠的基础设施。与《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》是符合的。

11.6.8.4 北陡镇

根据《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》与本项目位置叠图（图11.6.8-1），北陡镇建设项目位于陆域养殖区，北陡镇建设内容作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》是符合的。

11.6.9 与《广东省湿地保护条例》的符合性分析

为了加强湿地保护，改善生态状况，维护生态平衡，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展，根据有关法律、行政法规，结合本省实际，制定《广东省湿地保护条例》。

根据《中华人民共和国湿地保护法》（中华人民共和国主席令 2021 年第一〇二号）：

第二条 在中华人民共和国领域及管辖的其他海域内从事湿地保护、利用、修复及相关管理活动，适用本法。

本法所称湿地，是指具有显著生态功能的自然或者人工的、常年或者季节性积水地带、水域，包括低潮时水深不超过六米的海域，但是水田以及用于养殖的人工的水域和滩涂除外。国家对湿地实行分级管理及名录制度。

江河、湖泊、海域等的湿地保护、利用及相关管理活动还应当适用《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华

《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国长江保护法》、《中华人民共和国渔业法》、《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律的规定。

第十九条 国家严格控制占用湿地。

禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。

建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。

建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。

第二十五条 地方各级人民政府及其有关部门应当采取措施，预防和控制人为活动对湿地及其生物多样性的不利影响，加强湿地污染防治，减缓人为因素和自然因素导致的湿地退化，维护湿地生态功能稳定。

在湿地范围内从事旅游、种植、畜牧、水产养殖、航运等利用活动，应当避免改变湿地的自然状况，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。

县级以上人民政府有关部门在办理环境影响评价、国土空间规划、海域使用、养殖、防洪等相关行政许可时，应当加强对有关湿地利用活动的必要性、合理性以及湿地保护措施等内容的审查。

第二十六条 地方各级人民政府对省级重要湿地和一般湿地利用活动进行分类指导，鼓励单位和个人开展符合湿地保护要求的生态旅游、生态农业、生态教育、自然体验等活动，适度控制种植养殖等湿地利用规模。

地方各级人民政府应当鼓励有关单位优先安排当地居民参与湿地管护。

第二十八条 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：

- (一) 开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；
- (二) 擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；
- (三) 排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；
- (四) 过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；

(五) 其他破坏湿地及其生态功能的行为。

第三十条 县级以上人民政府应当加强对国家重点保护野生动植物集中分布湿地的保护。任何单位和个人不得破坏鸟类和水生生物的生存环境。

禁止在以水鸟为保护对象的自然保护地及其他重要栖息地从事捕鱼、挖捕底栖生物、捡拾鸟蛋、破坏鸟巢等危及水鸟生存、繁衍的活动。开展观鸟、科学研究以及科普活动等应当保持安全距离，避免影响鸟类正常觅食和繁殖。

在重要水生生物产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等重要栖息地应当实施保护措施。经依法批准在洄游通道建闸、筑坝，可能对水生生物洄游产生影响的，建设单位应当建造过鱼设施或者采取其他补救措施。

禁止向湿地引进和放生外来物种，确需引进的应当进行科学评估，并依法取得批准。

第三十四条 红树林湿地所在地县级以上地方人民政府应当组织编制红树林湿地保护专项规划，采取有效措施保护红树林湿地。

红树林湿地应当列入重要湿地名录；符合国家重要湿地标准的，应当优先列入国家重要湿地名录。

禁止占用红树林湿地。经省级以上人民政府有关部门评估，确因国家重大项目、防灾减灾等需要占用的，应当依照有关法律规定办理，并做好保护和修复工作。相关建设项目改变红树林所在河口水文情势、对红树林生长产生较大影响的，应当采取有效措施减轻不利影响。

禁止在红树林湿地挖塘，禁止采伐、采挖、移植红树林或者过度采摘红树林种子，禁止投放、种植危害红树林生长的物种。因科研、医药或者红树林湿地保护等需要采伐、采挖、移植、采摘的，应当依照有关法律法规办理。

11.6.9.1 市公资办

市公资办项目主要建设深水网箱养殖，选址水深范围大于 10m，选址不涉及占用湿地。项目网箱养殖品种为金鲳鱼等本土物种，不涉及引进和放生外来物种。网箱养殖通过合理控制养殖规模和密度，合理投饵、施肥，正确使用药物，在海流扩散作用下，对海域环境质量影响不大。项目建设与《广东省湿地保护条例》是相符的。

11.6.9.2 都斛镇

项目建设不涉及占用湿地，主要建设内容为咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水短闸加固，无以上（一）至（十）等多种行为。

本项目的排水短闸加固施工悬浮物会扩散至周边现状红树林湿地。悬浮物对红树植物的影响主要是可能影响红树植物根系（呼吸根）的呼吸作用，红树植物生长在潮间带，在退潮时红树植物根系将裸露在空气中，不会受到悬浮物的直接影响；涨潮时红树植物根系淹没在水里，水体悬浮物浓度增加会对其产生一定的影响，但红树植物能够适应较为浑浊的水体，另外，红树林根系具有净化悬沙作用，促进悬沙沉降。红树林生长于陆地与海洋交界带的滩涂浅滩，悬浮泥沙对其影响较小，但可能会对红树林生态系统产生一定影响，但影响只是暂时的，施工结束后对红树林及其生态系统的影响会逐渐消失。

本项目仅排水短闸加固施工涉及影响周边红树林，排水短闸加固的施工时间较短，施工期结束后其影响也逐渐消失，基本不会对周边红树林产生较大的不利影响。建议施工单位采取合理安排施工进度，严格控制施工界限，并通过施工期对悬浮物浓度进行监测，可准确分析施工期影响，及时调整和控制施工扩散影响。

另外，本项目施工期施工废水通过沉淀池处理后回用于洒水抑尘；施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。本项目施工期施工人员生活垃圾分类收集后由市政环卫部门统一处理。项目施工期采取控制施工强度，规范施工范围等措施下，对红树林湿地造成的不良影响较小，基本不会破坏红树林湿地生态功能。

本项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水短闸，短闸加固选择在低潮期进行施工。本项目不涉及地形地貌环境的大型工程，不会改变所在海域水文动力环境，对所在海域地形地貌与冲淤环境基本没有影响。项目建设基本不会对周边现状红树林赖以生存的底质环境产生影响，不会造成红树林所在滩涂流失。

综上所述，在严格落实各项污染控制措施的情况下，本项目对红树林湿地的影响是可以接受的。因此，本项目的建设与《广东省湿地保护条例》的相关要求是相符的。

11.6.9.3 广海镇

项目建设不涉及占用湿地，主要建设内容为广海航道维护清淤和烽火角避风锚

地出海口航道及渔船避风等候集散地进行疏浚、海洋牧场近浅海养殖、养殖清拆，无以上（一）至（十）等多种行为，由“图 6.9.3-1 广海镇施工期悬浮物扩散 $>10\text{mg/L}$ 包络线与海洋环境敏感区叠图”可知，本项目施工悬浮物会扩散至周边现状红树林湿地。

悬浮物对红树植物的影响主要是可能影响红树植物根系（呼吸根）的呼吸作用，红树植物生长在潮间带，在退潮时红树植物根系将裸露在空气中，不会受到悬浮物的直接影响；涨潮时红树植物根系淹没在水里，水体悬浮物浓度增加会对其产生一定的影响，但红树植物能够适应较为浑浊的水体，另外，红树林根系具有净化悬沙作用，促进悬沙沉降。红树林生长于陆地与海洋交界带的滩涂浅滩，悬浮泥沙对其影响较小，但可能会对红树林生态系统产生一定影响，但影响只是暂时的，施工结束后对红树林及其生态系统的影响会逐渐消失。

本项目的施工期 1 年，实际疏浚时间约 152 天，施工时间较短，施工期结束后其影响也逐渐消失，基本不会对周边红树林产生较大的不利影响。建议施工单位采取合理安排施工进度，严格控制施工界限，并通过施工期对悬浮物浓度进行监测，可准确分析施工期影响，及时调整和控制施工扩散影响。

另外，施工船舶生活污水、生活垃圾经收集上岸后，由有处理能力的单位接收处理，不得直接排放入海；施工船舶舱底油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，船舶上设置油水分离器或油污储罐，施工船舶舱底油污水及时收集上岸，委托有处理能力的单位接收处理。养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理。对因工程造成的生物资源损失，进行生态补偿。项目施工期采取控制施工强度，规范施工范围等措施下，对红树林湿地造成的不良影响较小。不会破坏红树林湿地生态功能。

由“图 6.9.3-2 广海镇施工期冲淤变化与海洋环境敏感区叠图”可知，本项目工程冲刷会影响到小面积的周边现状红树林湿地，红树林冲刷深度在 $0.01\sim 0.03\text{m/a}$ 之间，影响较小，工程实施后区域内的冲刷会趋于平衡。项目建设基本不会对周边现状红树林赖以生存的底质环境产生影响，不会造成红树林所在滩涂流失。

综上所述，在严格落实各项污染控制措施的情况下，本项目对红树林湿地的影

响是可以接受的。项目建设与《广东省湿地保护条例》是相符的。

11.6.9.4 北陡镇

北陡镇海洋牧场基础设施设计建设内容包括：北陡镇海洋牧场基础设施设计建设内容包括：1、沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项目：包括沙咀避风塘清淤工程；避风塘堤顶及周边道路升级改造；新建挡墙；新建停车场及配套充电桩；安装监控设施；安装太阳能路灯等。2、路基养殖围基道路改造项目：现状堤围道路改造，主要进行维修升级，筑宽围基、回填路基。3、那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目：建设内容包括渔村停车场改造、周边空地硬底化、沙滩修复整治和沙滩安全围壁；4、渔业生产服务区基础设施提升项目：建设内容包括农村周边环境整治，生态停车场修建；挡土墙；监控设施 15 杆；路面修复等。项目主要建设内容位于陆域，避风塘清淤产生的悬浮泥沙主要集中在施工区域，对周边水环境质量影响不大。项目建设与《广东省湿地保护条例》是相符的。

11.6.10 与《广东省国土空间规划（2021-2035）》的符合性分析

《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》提出：

强化底线约束和空间管控。按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序统筹划定落实三条控制线，把三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。以三条控制线分别围合的空间为重点管控区域，统筹发展和安全，统筹资源保护利用，优化农业、生态、城镇等各类空间布局。

提升海岸带空间的综合功能中提出：

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。合理布局海洋倾废区，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。保护海岸景观风貌，划定

海岸建筑退缩线，构建具有广东特色的滨海景观视廊、前低后高的天际线和疏密有致的滨海空间格局。加强自然岸线保护，实行多样化岸线占补模式。

11.6.10.1 市公资办

市公资办项目没有位于三条控制线范围内，位于海洋开发利用空间（详见图 11.6.10-1~图 11.6.10-3）。项目主要建设深水网箱养殖，选址位于海洋开发利用空间，属于在海洋开发利用空间内统筹安排的渔业用海。项目为透水构筑物和开放式养殖的用海方式，不改变海域性质，项目施工不需要进行围填海、炸岛等破坏性活动，基本不会对水文动力环境产生大的影响，施工产生的悬浮泥沙增量较少，对附近海域影响很小。虽然本项目建设对该海区渔民的拖网作业有一定影响，但本项目实施后能使渔业资源增加，为当地捕捞渔民提供更多的渔业资源，改善当地的生态环境，从长远发展的角度考虑，本项目的建设对当地渔业生产活动是有利的。在施工期和营运期，船舶含油污水、生活污水均收集设施统一收集上岸后，由有处理能力的单位接收处理；船舶生活垃圾收集上岸后，由环卫部门统一清运处理。本项目船舶废水、船舶垃圾均不直接排入海洋。

综上，本项目的选址及实施符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的相关要求。

11.6.10.2 都斛镇

都斛镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《广东省国土空间规划（2021-2035）》提出的“发展深远海养殖，推动海洋牧场规模化发展”要求是符合的。

都斛镇主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水闸闸加固。都斛镇项目范围不涉及陆海生态保护红线、海洋生态保护空间、海洋开发利用空间；不涉及耕地保护目标、永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。

因此，本项目的选址及实施符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的相关要求。

11.6.10.3 广海镇

广海镇项目没有位于三条控制线范围内，位于海洋开发利用空间（详见图 11.6.10-1~图 11.6.10-3）。广海镇海洋工程建设内容为广海渔港及航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚工程、海洋牧场近浅海养殖，选址位于海洋开发利用空间，属于在海洋开发利用空间内统筹安排的渔业用海。在施工过程中，项目将严格控制疏浚范围，合理控制疏浚强度，施工船舶含油污水拟经收集上岸后，由接收单位收运处理，禁止排放入海；船舶生活污水统一收集交由有处理能力的单位接收处置，不得直接排放入海；深化船舶水污染物、海洋垃圾治理。养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理。蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE 管件等收集上岸外售物资回收公司。牡蛎壳回收用作苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等。不存在污染物直接外排入海现象，对周边海域生态环境影响较小。

本项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可加强广海渔港基础设施建设，完善配套功能，提升烽火角避风锚地防灾减灾能力，为海洋捕捞、渔业生产作业生产提供安全保障，为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠的基础设施。海洋牧场近浅海养殖主要养殖牡蛎，可促进当地渔业养殖发展，有利于降低海水中总氮、总磷、COD 的含量，有利于养殖海域生态环境修复。

综上，本项目广海镇的选址及实施符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的相关要求。

11.6.10.4 北陡镇

根据与广东省国土空间规划三条控制线的叠图，本项目不位于永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界范围内。详见图 10.6-1。北陡镇建设内容位于国家级农产品主产区（10.6-2）。

北陡镇海洋牧场基础设施设计建设内容包括：1、沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项目：包括沙咀避风塘清淤工程；避风塘堤顶及周边道路升级改造；新建挡墙；新建停车场及配套充电桩；安装监控设施；安装太阳能路灯等。2、路基养殖围基道路改造项目：现状堤围道路改造，主要进行维修升级，筑宽围基、回填路基。3、那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目：建设内容包括渔村停车场改造、周边

空地硬底化、沙滩修复整治和沙滩安全围壁；4、渔业生产服务区基础设施提升项目：建设内容包括农村周边环境整治，生态停车场修建；挡土墙；监控设施15杆；路面修复等。项目主要建设内容位于陆域，施工期产生的施工废水、生活污水等均采取有效处理措施，确保得到有效处理，运营期基本无污染物产生。

北陡镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，主要为便民工程，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施。

综上，本项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035）》关于依托区域农业资源禀赋，大力推进中国特色农产品优势区和广东省特色农产品优势区建设，培育发展粮食、蔬菜、岭南水果、畜禽、**水产**、南药、苗木花卉、岭南特色食品及功能性食品等15个现代农业与食品战略性支柱产业集群，支持国家级水产健康养殖和生态养殖示范区的要求。

图 11.6.10-1a 广东省国土空间规划（2021-2035 年）三条控制线图

图 11.6- 1b 广东省国土空间规划（2021-2035 年）国家级和 省级主体功能区划分布图叠图

图 11.6.10-2 广东省国土空间规划（2021-2035 年）海洋空间功能布局图

图 11.6.10-3 广东省国土空间规划（2021-2035 年）海岸带保护利用规划图

11.6.11 与《江门市海洋生态环境护“十四五”规划》的符合性分析

11.6.11.1 市公资办

根据《江门市海洋生态环境护“十四五”规划》，“一、加强海水养殖污染治理，推动养殖尾水达标排放。优化海水养殖布局，落实《关于加快推进水产养殖业绿色发展的实施意见》《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》《江门市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》和《江门市加强海水养殖生态环境监管行动方案》等文件要求，严格执行禁止养殖区、限制养殖区和生态红线区的管控要求，依法规范和整治滩涂与近海海水养殖，鼓励和推动深海养殖；推进工厂化和集中连片养殖池塘尾

水的排放监测，强化养殖尾水管控，加大监管执法力度，提升养殖尾水综合治理水平；通过摸底数、发证、强环评、优化空间布局，进一步规范全市海水养殖活动，推进海水养殖业绿色健康发展。开展养殖排污口排查整治、养殖尾水治理和监测、执法检查等专项行动，进一步减少入海污染物排放量，协同推动近岸海域生态环境保护和优质海产品保供，促进海水养殖业高质量发展。

根据《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》与本项目位置叠图（图11.6.8-1），项目位于海域限养区。广海镇海洋工程建设内容为广海渔港及航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等侯集散地疏浚工程、海洋牧场近浅海养殖，在施工过程中，项目将严格控制疏浚范围，合理控制疏浚强度，施工船舶含油污水拟经收集上岸后，由接收单位收运处理，禁止排放入海；船舶生活污水统一收集交由有处理能力的单位接收处置，不得直接排放入海；深化船舶水污染物、海洋垃圾治理。养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理。蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE管件等收集上岸外售物资回收公司。牡蛎壳回收用作苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等。不存在污染物直接外排入海现象，对周边海域生态环境影响较小。本项目施工和运营期存在船舶溢油环境风险，报告书已提出了针对性风险防范措施和环境应急预案编制，定期开展应急演练的要求，符合从海洋环境风险源头防控，建立健全海洋环境应急响应体系的要求。因此，本项目建设符合《江门市海洋生态环境护“十四五”规划》的有关要求。

11.6.11.2 都斛镇

都斛镇主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水柵闸加固。都斛镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《江门市海洋生态环境护“十四五”规划》提出的“依法规范和整治滩涂与近海海水养殖，鼓励和推动深海养殖”要求是符合的。

因此，本项目的建设符合《江门市海洋生态环境护“十四五”规划》的相关要求。

11.6.11.3 广海镇

根据《江门市海洋生态环境“十四五”规划》，“一、加强海水养殖污染治理，推动养殖尾水达标排放。优化海水养殖布局，落实《关于加快推进水产养殖业绿色发展的实施意见》《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》《江门市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》和《江门市加强海水养殖生态环境监管行动方案》等文件要求，严格执行禁止养殖区、限制养殖区和生态红线区的管控要求，依法规范和整治滩涂与近海海水养殖，鼓励和推动深海养殖；推进工厂化和集中连片养殖池塘尾水的排放监测，强化养殖尾水管控，加大监管执法力度，提升养殖尾水综合治理水平；通过摸底数、发证、强环评、优化空间布局，进一步规范全市海水养殖活动，推进海水养殖业绿色健康发展。开展养殖排污口排查整治、养殖尾水治理和监测、执法检查等专项行动，进一步减少入海污染物排放量，协同推动近岸海域生态环境保护 and 优质海产品保供，促进海水养殖业高质量发展。

根据《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》与本项目位置叠图（图11.6.8-1），海洋牧场近浅海养殖位于海域限养区，主要养殖品种为香港牡蛎。广海鱼港进港航道位于禁养区内。广海镇海洋工程建设内容为广海渔港及航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚工程、海洋牧场近浅海养殖，在施工过程中，项目将严格控制疏浚范围，合理控制疏浚强度，施工船舶含油污水拟经收集上岸后，由接收单位收运处理，禁止排放入海；船舶生活污水统一收集交由有处理能力的单位接收处置，不得直接排放入海；深化船舶水污染物、海洋垃圾治理。养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理。蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE管件等收集上岸外售物资回收公司。牡蛎壳回收用作苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等。不存在污染物直接外排入海现象，对周边海域生态环境影响较小。海洋牧场近浅海养殖主要养殖牡蛎，可促进当地渔业养殖发展，有利于降低海水中总氮、总磷、COD的含量，有利于养殖海域生态环境修复。

因此，本项目广海镇建设内容建设符合《江门市海洋生态环境“十四五”规划》的有关要求。

11.6.11.4 北陡镇

根据《江门市海洋生态环境“十四五”规划》，以改善江门市海洋生态环境质量为核心，坚持陆海统筹，治标与治本相结合，重点突破与全面推进相衔接，以问题为导向，科学研判，协同推进陆海污染系统治理。第一节 深化陆源入海污染治理：一、推进入海排污口“查测溯治”，实施全过程监管。二、强化入海河流综合整治，推进水质持续改善，三、因地制宜实施总氮削减，强化总氮排放重点行业污染控制。第二节 强化海上污染协同治理：一、加强海水养殖污染治理，推动养殖尾水达标排放；...进一步规范全市海水养殖活动，推进海水养殖业绿色发展二、加强能力建设，实施港口船舶污染整治；三、明确责任主体，推进海洋垃圾治理。

北陡镇海洋牧场基础设施设计建设内容包括：1、沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项目：包括沙咀避风塘清淤工程；避风塘堤顶及周边道路升级改造；新建挡墙；新建停车场及配套充电桩；安装监控设施；安装太阳能路灯等。2、路基养殖围基道路改造项目：现状堤围道路改造，主要进行维修升级，筑宽围基、回填路基。3、那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目：建设内容包括渔村停车场改造、周边空地硬底化、沙滩修复整治和沙滩安全围壁；4、渔业生产服务区基础设施提升项目：建设内容包括农村周边环境整治，生态停车场修建；挡土墙；监控设施15杆；路面修复等。项目主要建设内容位于陆域，施工期产生的施工废水、生活污水等均采取有效处理措施，确保得到有效处理，运营期基本无污染物产生。

北陡镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《江门市海洋生态环境保护“十四五”规划》提出的“进一步规范全市海水养殖活动，推进海水养殖业绿色发展”要求是符合的。

因此北陡镇建设内容符合《江门市海洋生态环境“十四五”规划》的管理要求。

11.6.12 与《江门市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

11.6.12.1 市公资办

根据《江门市生态环境保护“十四五”规划》，强化海域污染治理。深化港口船舶污染联防联控，推动港口、船舶修造厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置设施建设。推进船舶污染防治设施设备配备和改造升级，确保船舶水污染物达标排放。开展渔港环境综合整治，推进渔港污染防治设施建设和升级改造，提高渔港污染防治监管水平。积极引导渔民减船转产和实施渔船更新改造项目，淘汰老旧渔船。优化海水养殖生产布局，鼓励发展深海养殖，严格管控海水养殖尾水排放，推行海水养殖尾水集中生态化治理。深化海洋垃圾污染防治，构建海岸垃圾清理保洁和海上环卫机制，开展海洋微塑料监测、评估。

本项目主要建设深水网箱养殖。营运期间科学投喂人工饵料，能科学确定养殖密度，防止造成水域的环境污染，对所在海域的海水水质、沉积物及生物质量影响不大，符合限养区管理措施要求。同时，项目产生的船舶生活污水、船舶含油污水等均统一收集上岸，交由有处理能力单位进行收运处理。综上所述，项目与《江门市生态环境保护“十四五”规划》相符。

11.6.12.2 都斛镇

都斛镇主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水闸闸加固。都斛镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《江门市生态环境保护“十四五”规划》提出的“优化海水养殖生产布局，鼓励发展深海养殖”要求是符合的。

因此，本项目的建设符合《江门市生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

11.6.12.3 广海镇

根据《江门市海洋生态环境保护“十四五”规划》，“一、加强海水养殖污染治理，推动养殖尾水达标排放。优化海水养殖布局，落实《关于加快推进水产养殖业绿色发展的实施意见》《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》《江门市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》和《江门市加强海水养殖生态环境监管行动方案》等文件

要求，严格执行禁止养殖区、限制养殖区和生态红线区的管控要求，依法规范和整治滩涂与近海海水养殖，鼓励和推动深海养殖；推进工厂化和集中连片养殖池塘尾水的排放监测，强化养殖尾水管控，加大监管执法力度，提升养殖尾水综合治理水平；通过摸底数、发证、强环评、优化空间布局，进一步规范全市海水养殖活动，推进海水养殖业绿色健康发展。开展养殖排污口排查整治、养殖尾水治理和监测、执法检查等专项行动，进一步减少入海污染物排放量，协同推动近岸海域生态环境保护和优质海产品保供，促进海水养殖业高质量发展。

根据《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》与本项目位置叠图（图11.6.8-1），海洋牧场近浅海养殖位于海域限养区，主要养殖品种为香港牡蛎。广海鱼港进港航道位于禁养区内。广海镇海洋工程建设内容为广海渔港及航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚工程、海洋牧场近浅海养殖，在施工过程中，项目将严格控制疏浚范围，合理控制疏浚强度，施工船舶含油污水拟经收集上岸后，由接收单位收运处理，禁止排放入海；船舶生活污水统一收集交由有处理能力的单位接收处置，不得直接排放入海；深化船舶水污染物、海洋垃圾治理。养殖清拆拆除废弃物外售其他养殖场利用，剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场；养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用；疏浚物上岸处理。蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE管件等收集上岸外售物资回收公司。牡蛎壳回收用作苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等。不存在污染物直接外排入海现象，对周边海域生态环境影响较小。海洋牧场近浅海养殖主要养殖牡蛎，可促进当地渔业养殖发展，有利于降低海水中总氮、总磷、COD的含量，有利于养殖海域生态环境修复。

因此，本项目广海镇建设符合《江门市海洋生态环境“十四五”规划》的有关要求。

11.6.12.4 北陡镇

根据《江门市生态环境“十四五”规划》，严格控制陆源污染。全面开展陆源入海污染物调查与监测，建立管理档案，系统掌握陆源污染物排海通量。推进入海排污口“查、测、溯、治”，规范入海排污口设置，加强入海排污口分类管控。持续加强入海河流污染治理，因地制宜采取控源截污、内源治理等措施，着力减少总氮等污染物入海量；加强河面保洁，减少河流携带垃圾入海。加快沿海城镇污水

处理设施升级改造，提升氮磷去除能力。强化海域污染治理。深化港口船舶污染联防联控，推动港口、船舶修造厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置设施建设。推进船舶污染防治设施设备配备和改造升级，确保船舶水污染物达标排放。开展渔港环境综合整治，推进渔港污染防治设施建设和升级改造，提高渔港污染防治监管水平。积极引导渔民减船转产和实施渔船更新改造项目，淘汰老旧渔船。优化海水养殖生产布局，鼓励发展深海养殖，严格管控海水养殖尾水排放，推行海水养殖尾水集中生态化治理。深化海洋垃圾污染防治，构建海岸垃圾清理保洁和海上环卫机制开展海洋微塑料监测、评估。

北陡镇海洋牧场基础设施设计建设内容包括：1、沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项目：包括沙咀避风塘清淤工程；避风塘堤顶及周边道路升级改造；新建挡墙；新建停车场及配套充电桩；安装监控设施；安装太阳能路灯等。2、路基养殖围基道路改造项目：现状堤围道路改造，主要进行维修升级，筑宽围基、回填路基。3、那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目：建设内容包括渔村停车场改造、周边空地硬底化、沙滩修复整治和沙滩安全围壁；4、渔业生产服务区基础设施提升项目：建设内容包括农村周边环境整治，生态停车场修建；挡土墙；监控设施15杆；路面修复等。项目主要建设内容位于陆域，施工期产生的施工废水、生活污水等均采取有效处理措施，确保得到有效处理，运营期基本无污染物产生。

北陡镇建设项目作为台山市海洋牧场基础设施建设项目的组成部分，项目实施后，可以促进台山市海洋渔业的发展，吸引周边渔船进港进行渔货交易和补给，还带动了港口周边的陆域开发，促进渔港所在区域的建设，拉动整个地区特色水产养殖产业、水产品冷藏加工业、鱼品批发业、制冰业和服务行业等海洋渔业相关行业的发展，有利于促进台山市海洋牧场的实施，与《江门市生态环境保护“十四五”规划》提出的“优化海水养殖生产布局，鼓励发展深海养殖，严格管控海水养殖尾水排放”要求是符合的。

因此北陡镇建设内容符合《江门市生态环境护“十四五”规划》的管理要求。

12 环境管理与监测计划

12.1 环境管理

12.1.1 建设单位管理机构设置

为了有效保护项目拟建址所在区域环境质量，切实保证本报告提出各项施工期环境保护措施的落实，针对本项目的建设施工，项目建设单位还应成立专门小组，定员为 3~4 人（包括施工期和营运期），负责环境管理和环境监测计划制定和实施。

负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况，并在选择施工单位前，将主要环境保护措施列入招标文件中，将各施工单位落实主要环境保护措施的能力作为项目施工单位中标考虑因素，将需落实的环保措施列入与施工中标单位签署的合同中，聘请有资质的施工监理机构对施工单位环境保护措施落实情况进行跟踪监理，并且配合环境保护主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。具体措施如下：

（1）制定出切实可行的环境污染防治办法和措施；

（2）做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；

（3）加强建设项目的环境管理，严格执行本报告提出的环境保护对策措施，积极配合相关生态环境主管部门海域使用动态监视监测工作；

（4）定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；

（5）开展环境监测并根据监测结果进行跟踪评价，及时发现和处理建设期及营运期对海洋环境的影响。

（6）加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受主管部门的管理、监督和指导。

12.1.2 施工单位环境管理机构设置

施工单位应设立内部环境保护管理机构，主要由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期环保设施的正常进行，各项环境保护措施的落实。施工期的环境管理应着重于施工场所的现场检查和监督。应采取日常的、全面的检查和重点监督检查相结合。对于违规施工的，应及时予以处罚和追究责任。

施工单位的管理内容主要有：

(1) 负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查；

(2) 及时向环境保护主管机构或向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议；

(3) 按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实；

(4) 所有的检查计划、检查情况和处理情况都应当有现场的文字记录，并及时通报给各有关部门。记录应定期汇总、归档。

12.2 环境监理

12.2.1 施工前环境监理

(1) 审核污染防治的方案

根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

(2) 审核施工承包合同中的环境保护专项条款

施工单位必须遵循的环境保护有关要求以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

12.2.2 施工时环境监理

工程施工阶段的监理任务是：管理，即有关监督、环境、质量和信息的收集、分类、处理、反馈及储存的管理；协调，即对业主和承包商之间、业主与设计单位之间及工程建设各部门之间的协调组织工作；控制，即质量、进度、投资控制。环境监理工作可委托具有资质的环境监理机构负责实施。

本报告所说的环境监理主要指本工程施工期针对海洋环境保护的监理。主要有

以下内容：

(1) 对工程进度进行监理，在当地海域生物繁殖期尽量少施工，其他时间可加快施工进度；

(2) 对工程安全进行监理，如施工船舶是否在预定区域内施工，施工船舶在作业期间对相关排污管系是否实施铅封，船舶含油污水、生活污水、生活垃圾是否收集上岸外运处理，防止直接排放导致海洋环境污染；

(3) 环保设施是否按环评及其批复文件的要求与项目同时设计、施工与运营；

(4) 对环保工程费用监理，保证环保设施的配备和环保措施得到执行；

(5) 将船舶污染清除单位应急值守情况纳入环境监理工作范围，由监理单位督促船舶污染清除单位履职，确保应急防备到位。

(6) 收集各种有关信息，包括工程区周围利益相关者的投诉意见和建议，施工人员的环保经验等；

(7) 召开会议，对各阶段的各种环保措施执行情况进行审核，根据环境监测结果是否达标，及时调整施工进度和计划，总结和改进环保措施等。

12.2.3 运营期环境监测

运营期环境监测的基本任务有两方面，一是控制污染物的排放量，二是避免污染物对环境质量造成损害。运营期环境监测计划主要包括以下几个方面的内容：

(1) 运营通航船舶的各类污水得到合理的处理，杜绝水污染事故；

(2) 固体废物实现安全卫生处置，不污染周围水域水体环境和破坏生态环境。

12.3 环境监测

12.3.1 施工期环境监测

(1) 海域监测

1、监测范围及内容

监测范围主要分布在项目周围海域。监测站位主要选择在施工区等所在海域进行监测，在施工期工程区附近海域设置监测点，共设 17 个点（监测过程中可视情况做适当的调整），施工期主要对附近海域海洋环境的变化监测。监测站位如下。

表 12.3.1-1 环境监测站位布置

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
|---|---|---|---|---|---|

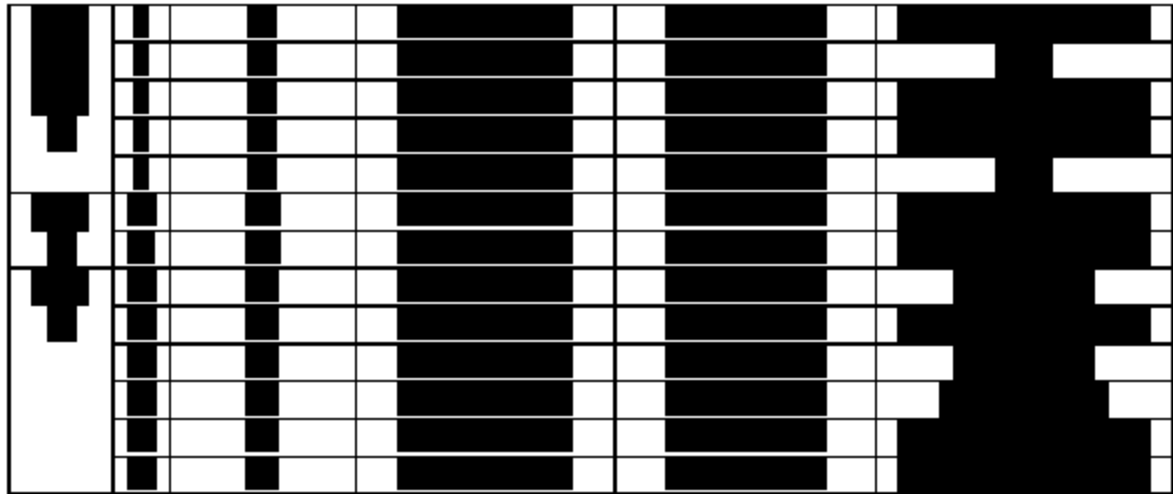


图 12.3.1-1 广海镇海域环境监测站位布置

图 12.3.1-2 北陡镇海域环境监测站位布置

图 12.3.1-3 市公资环境监测站位布置

(1) 市公资办

水质：水温、透明度、pH值、溶解氧、化学需氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、活性磷酸盐、悬浮物、铜、铅、总汞、石油类、镉等；

沉积物：有机质、硫化物、铜、铅、总汞、石油类、镉等；

生物质量监测项目：石油烃、铜、铅、镉、锌、总汞、砷和铬等；

海洋生物监测因子为：叶绿素 a、鱼卵仔鱼、浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳动物等。

(2) 广海镇、都斛镇、都斛镇

水质监测因子为：悬浮物、COD、溶解氧、铜、铅、总汞、石油类、镉等；

沉积物监测因子为：铜、铅、总汞、石油类、镉等；

海洋生物监测因子为：叶绿素 a、鱼卵仔鱼、浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳动物等；

2、监测时间与频率

水质：施工期内丰水期、平水期和枯水期各进行一次监测。

沉积物：施工期监测一次。施工结束后进行一次后评估监测。

海洋生物：施工期内春、秋各进行一次大潮期的监测。

(2) 陆域监测

1、监测范围及内容

监测范围主要分布在道路项目周围陆域。监测站位主要选择在施工区等所在陆域进行监测，在道路施工期工程区附近区域设置监测点，具体站位布置可参考表 12.3.1-2（监测过程中可视情况做适当的调整），监测分段进行，根据施工现场进度确定监测区域和时间。

表 12.3.1-2 噪声大气监测站位

| | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|
| ■ | [Redacted] | | [Redacted] | |
| | [Redacted] | | | |
| | [Redacted] | | | |
| | [Redacted] | | | |
| | [Redacted] | | | |
| ■ | [Redacted] | | [Redacted] | |
| | [Redacted] | | | |
| | [Redacted] | | | |
| | [Redacted] | | | |
| | [Redacted] | | | |
| | [Redacted] | [Redacted] | | [Redacted] |
| | [Redacted] | | | |
| | [Redacted] | [Redacted] | | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | | [Redacted] |
| ■ | [Redacted] | | [Redacted] | |
| | [Redacted] | | | |
| | [Redacted] | | | |

图 12.3.1-4a 北陡镇环境空气监测站位

图 12.3.1-4b 北陡镇环境空气监测站位

图 12.3.1-5 都斛镇环境空气监测站位

图 12.3.1-6a 北陡镇噪声监测站位

图 12.3.1-6b 北陡镇噪声监测站位

图 12.3.1-6c 北陡镇噪声监测站位

表 12.3.1-3 陆域监测内容

| 监测项目 | 监测点位 | 监测因子 |
|------|------------|-----------|
| 噪声 | 施工场地周边敏感点 | 等效连续 A 声级 |
| 大气 | 施工场地 | TSP |
| | 施工场地及周边敏感点 | 沥青烟 |

2、监测时间与频率

等效连续 A 声级：1 次/季度，2 日/每次，分昼夜进行。

TSP：1 次/季度，每次连续 3 天。

沥青烟：沥青铺设阶段，1 次/月，每次连续 3 天。

12.3.2 营运期环境监测

1、监测范围及内容

施工结束后需进行后评估监测，监测站位同施工期（监测过程中可根据具体情况进行调整）。监测内容为水质、沉积物、海洋生物和水下地形地貌，主要监测工程建成后项目附近海域环境的变化和水下地形地貌（主要是疏浚深度）的变化。

水质监测因子为：悬浮物、COD、溶解氧、铜、铅、总汞、石油类、镉等；

沉积物监测因子为：铜、铅、总汞、石油类、镉等；

海洋生物监测因子为：叶绿素 a、鱼卵仔鱼、浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳动物等；

水下地形地貌监测因子为：水深测量，并给出工程建设前后的地形定量变化数据情况等。

2、监测时间与频率

水质：施工结束后 3 年内每年监测一次，其后每两年监测一次。以后可根据前几次的监测结果，适当加大和减小监测频率。

沉积物：在施工结束后 3 年内每年监测一次，其后每两年监测一次。若发现海底地形发生明显改变，应适当加大监测频率。

海洋生物：在施工结束后 3 年内每年监测一次，其后每两年监测一次。以后可根据前几次的监测结果，适当加大和减小监测频率。

地貌冲淤：在施工结束后 3 年内每年监测一次，其后每两年监测一次。以后可根据前几次的监测结果，适当加大和减小监测频率。

此外，养殖区营运期根据《现代化海洋牧场生态健康养殖工作指引（试行）》须开展每年一次的水质、沉积物和底栖生物的监测。具体要求如下。

表 12.3.2-1 养殖区营运期监测要求

| 监测项目 | 监测指标 | 监测方法 |
|------|---|--|
| 水质 | 水温、透明度、pH 值、溶解氧、化学耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、活性磷酸盐 | 按 GB/T12763.4-2007 和 GB/T17378-2007 中的规定进行 |
| 沉积物 | 有机质、硫化物、重金属 | 按 GB/T12763-2007 和 GB/T17378-2007 中的规定进行 |
| 底栖生物 | 种类组成、密度、生物量和多样性变化 | 按 GB/T17378-2007 和 SC/T9102.2-2007 中的规定进行 |

12.3.3 监测资料建档及报告提交

承担监测的单位应认真分析监测数据，发现异常及时向上级主管部门汇报，以便采取相应的补充环保对策措施。并加强监测数据的管理，全部监测数据报项目建设部门存档备案，作为项目环境保护竣工验收的重要资料。具体做法：

a. 施工期每月向上级主管部门提交环境监察审核报告一份。报告书应对当月监察与审核情况进行评估和总结，并做下一个月的监察计划和监测程序。

b. 日常委托监测分析按化验室质量控制技术进行，对原始记录及相关资料应完整保留备查。

c. 及时整理汇总监测资料，反馈通报，建立良好的信息系统，定期总结。

d. 环境管理与监测情况应随时接受海洋环保主管部门的检查和监督。

12.3.4 事故应急监测

如果本工程一旦发生溢油事故，如果影响较为严重，应及时进行应急监测工作：

(1) 监测站位

受溢油影响的海域，站点的设置方式可采用断面式、放射式。

(2) 监测项目

海水水质：测定各站点水表层中的油含量、重金属等；

生态环境：生物体内残毒分析、底栖生物、浮游动物。

(3) 监测频率

①瞬时排放型每二周监测一次，连续监测五次。

②连续排放型，在污油排放阶段，每一周采样分析一次；污油排放终止后，每月监测一次，连续监测三次。

12.4 “三同时”环保设施验收一览表

根据《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，工程建成后应及时向审批该环评报告书的海洋主管部门申请环保验收，对各项环保工程措施“三同时”的落实情况、效果及工程建设对环境的影响进行调查。本项目环保验收内容见表12.4.1-1~4。

表 12.4.1-1 市工资办项目“三同时”环保验收内容一览表

| 建设期 | 环境要素 | 污染源 | 主要污染物 | 主要污染防治措施及验收内容 | 验收标准 | 责任主体 |
|-----|------|-----------|-------------------------------------|--|-----------------|-----------|
| 施工期 | 水环境 | 施工船舶含油污水 | 石油类 | 签署协议，委托接收处置 | 收集上岸后交由有能力的单位处理 | 建设单位和施工单位 |
| | | 施工船舶生活污水 | COD、SS、氨氮 | 若不满足标准排放，需签署协议，委托接收处置 | 收集上岸后交由有能力的单位处理 | |
| | 固体废物 | 生活垃圾 | / | 船舶配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或垃圾袋 | 收集后由环卫部门统一处理 | |
| | 废气 | 施工机械和船舶废气 | CO、NO _x 、SO ₂ | 采用油耗低的机械设备，采用低硫柴油（含硫率低于0.001%）；施工船舶采用硫含量不大于0.5% _{m/m} 的船用燃油 | / | |
| | 噪声 | 施工机械和船舶噪声 | 噪声 | 设备选型、减振、加强保养、减少高噪音作业时间等；加强管理、维护和保养 | / | |
| | 生态环境 | / | / | 与主管部门协商制定生态补偿措施 | 所在区域生态得到恢复 | |
| 营运期 | 水环境 | 作业船舶含油污水 | 石油类 | 签署协议，委托接收处置 | 收集上岸后交由有能力的单位处理 | 建设单位 |
| | | 作业船舶生活污水 | COD、SS、氨氮 | 需签署协议，委托接收处置 | 收集上岸后交由有能力的单位处理 | |
| | 固体废物 | 作业船舶生 | / | 配备有盖、不渗漏、不外 | 收集上岸后由 | |

| 建设期 | 环境要素 | 污染源 | 主要污染物 | 主要污染防治措施及验收内容 | 验收标准 | 责任主体 |
|-----|------|-------------|-------------------------------------|---|-------------------|------|
| | 物 | 活垃圾 | | 溢的垃圾储存容器或垃圾袋 | 环卫部门统一处理 | |
| | | 废弃养殖材料 | / | 运回陆地 | 外售给废品收购站 | |
| | | 病死鱼 | / | 病死鱼从网箱中转移出来，并放在干净、密封的容器中，装船运往陆域交由有资质的单位进行无害化处置 | 交由有能力处理的单位进行无害化处置 | |
| | | 废弃防疫药物，废包装袋 | / | 若涉及防治防疫药物药品的使用，产生的废弃防疫药物，废包装袋需妥善收集后运往陆域处置 | 交由有资质的单位进行处置 | |
| | 废气 | 作业船舶废气 | CO、NO _x 、SO ₂ | 采用硫含量不大于0.5% _{m/m} 的船用燃油或安装硫氧化物和颗粒物污染控制装置等措施 | / | |
| | 噪声 | 作业船舶噪声 | 噪声 | 采用低噪声的作业船舶，加强维护与保养，停泊时禁止使用高音喇叭 | / | |

表12.4J-2 都斛镇项目“三同时”环保验收内容一览表

| 建设期 | 环境要素 | 污染源 | 主要污染物 | 主要污染防治措施及验收内容 | 验收标准 | 责任主体 |
|-----|------|-----------|-------------------------------------|--|----------------------|-----------|
| 施工期 | 水环境 | 生活污水 | COD、SS、氨氮 | 纳入当地生活污水一同处理 | / | 建设单位和施工单位 |
| | | 施工废水 | SS | 设置沉淀池设施，对施工废水进行拦截沉淀，上清液回用洒水抑尘、混凝土养护用水利用，不外排入水体及市政污水管网 | 沉淀池正常运行，施工废水处理回用且无外排 | |
| | 固体废物 | 施工船舶生活垃圾 | / | 配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或垃圾袋 | 收集上岸后由环卫部门统一处理 | |
| | 废气 | 施工机械和船舶废气 | CO、NO _x 、SO ₂ | 采用油耗低的机械设备，采用低硫柴油（含硫率低于0.001%）；施工船舶采用硫含量不大于0.5% _{m/m} 的船用燃油 | / | |
| | | 扬尘 | 粉尘颗粒物 | 施工场地洒水抑尘 | / | |
| | 噪声 | 施工机械和船舶噪声 | 噪声 | 设备选型、减振、加强保养、减少高噪音作业时间等；加强管理、维护和保养 | / | |
| | 生态环 | / | / | 与主管部门协商制定生态 | 所在区域生态 | |

| 建设期 | 环境要素 | 污染源 | 主要污染物 | 主要污染防治措施及验收内容 | 验收标准 | 责任主体 |
|-----|------|----------|-------------------------------------|-----------------|------|------|
| | 境 | | | 补偿措施 | 得到恢复 | |
| 营运期 | 噪声 | 运输车辆行驶噪声 | 噪声 | 对运输车辆的维修保养，减少鸣笛 | / | 建设单位 |
| | 废气 | 运输车辆燃油废气 | CO、NO _x 、SO ₂ | 对运输车辆的维修保养 | / | |

表12.4.1-3 广海镇项目“三同时”环保验收内容一览表

| 建设期 | 环境要素 | 污染源 | 主要污染物 | 主要污染防治措施及验收内容 | 验收标准 | 责任主体 |
|-----|------|-----------|-----------|--|--|-----------|
| 施工期 | 水环境 | 施工船舶含油污水 | 石油类 | 签署协议，委托接收处置 | 收集上岸后交由有能力的单位处理 | 建设单位和施工单位 |
| | | 施工船舶生活污水 | COD、SS、氨氮 | 需签署协议，委托接收处置 | 收集上岸后交由有能力的单位处理 | |
| | | 悬浮泥沙 | SS | 合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，尽量减少挖泥作业对底泥的搅动强度和范围 | / | |
| | 固体废物 | 生活垃圾 | / | 船舶配备有益、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或垃圾袋 | 收集后由环卫部门统一处理 | |
| | | 疏浚土 | / | 开工前对施工设备进行严格检查，确保无污染物泄漏情况 | 由广东正地尔科技有限公司，运输到新会区崖南镇海裕建材实业有限公司的码头和仓储场地、江门市恩平市恩平港码头、江门市恩平市横陂镇江门国能石英科技有限公司的码头和仓储场地处置 | |
| | | 养殖废弃材料 | / | 打捞清拆产生的废弃物，收集养殖安装产生的废弃材料 | 统一收集上岸，对可利用材料进行外售或交由回收公司回收，不可回收部分运至指定弃渣场 | |
| | | 废气 | 施工机械和船舶废气 | CO、NO _x 、SO ₂ | 采用油耗低的机械设备，采用低硫柴油（含硫率低于0.001%）；施工船舶采用硫含量不大于0.5% _{m/m} 的船用燃油 | |
| | 噪声 | 施工机械和船舶噪声 | 噪声 | 设备选型、减振、加强保养、减少高噪音作业时间等；加强管理、维护和保养 | / | |
| | 生态环 | / | / | 与主管部门协商制定生态 | 所在区域生态 | |

| 建设期 | 环境要素 | 污染源 | 主要污染物 | 主要污染防治措施及验收内容 | 验收标准 | 责任主体 |
|-----|------|-------------|-------------------------------------|---|------------------------------|------|
| | 境 | | | 补偿措施 | 得到恢复 | |
| 营运期 | 水环境 | 作业船舶含油污水 | 石油类 | 签署协议，委托接收处置 | 收集上岸后交由有能力的单位处理 | 建设单位 |
| | | 作业船舶生活污水 | COD、SS、氨氮 | 需签署协议，委托接收处置 | 收集上岸后交由有能力的单位处理 | |
| | 固体废物 | 作业船舶生活垃圾 | / | 配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或垃圾袋 | 收集上岸后由环卫部门统一处理 | |
| | | 蚝排养殖废弃物、牡蛎壳 | / | 运回陆地 | 养殖废弃物外售物资回收公司，牡蛎壳回收用作苗种的附着基等 | |
| | 废气 | 作业船舶废气 | CO、NO _x 、SO ₂ | 采用硫含量不大于0.5% _{m/m} 的船用燃油或安装硫氧化物和颗粒物污染控制装置等措施 | / | |
| | 噪声 | 作业船舶噪声 | 噪声 | 采用低噪声的作业船舶，加强维护与保养，停泊时禁止使用高音喇叭 | / | |

表12.4.1-4 北陡镇项目“三同时”环保验收内容一览表

| 建设期 | 环境要素 | 污染源 | 主要污染物 | 主要污染防治措施及验收内容 | 验收标准 | 责任主体 |
|-----|------|----------------|-------------------------------------|--|-------------------|-----------|
| 施工期 | 水环境 | 开挖污水 | SS | 精确定位后再开始施工 | / | 建设单位和施工单位 |
| | | 生活污水 | COD、SS、氨氮 | 施工期施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理 | / | |
| | | 施工废水、车辆与设备冲洗废水 | / | 修建临时废水收集渠道与沉淀池沉淀、隔油等措施处理 | 回用于施工场地洒水等环节 | |
| | 固体废物 | 建筑垃圾及弃方 | / | 集中收集处理 | 收运至管理部门指定的弃渣场进行处置 | |
| | | 机修油污 | / | 集中收集处理 | 交由有能力的单位处理 | |
| | 废气 | 施工机械和船舶废气 | CO、NO _x 、SO ₂ | 采用油耗低的机械设备，采用低硫柴油（含硫率低于0.001%）；施工船舶采用硫含量不大于0.5% _{m/m} 的船用燃油 | / | |
| | | 扬尘 | 粉尘颗粒物 | 运输路线定期洒水；物料盖篷布；设置硬质、连续 | / | |

| 建设期 | 环境要素 | 污染源 | 主要污染物 | 主要污染防治措施及验收内容 | 验收标准 | 责任主体 |
|-----|------|-----------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------|------|
| | | | | 的封闭围挡 | | |
| | 噪声 | 施工机械和船舶噪声 | 噪声 | 设备选型、减振、加强保养、减少高噪音作业时间等；加强管理、维护和保养 | / | |
| | 生态环境 | / | / | 与主管部门协商制定生态补偿措施 | 所在区域生态得到恢复 | |
| 营运期 | 水环境 | 排水 | / | 加强路面径流系统的日常维护工作及跨河桥涵纵向排水管道的检修 | / | 建设单位 |
| | 固体废物 | 船舶生活垃圾 | / | 配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或垃圾袋 | 收集上岸后由环卫部门统一处理 | |
| | 废气 | 尾气 | CO、NO _x 、SO ₂ | 严格执行汽车排放车检制度，加强绿化 | / | |
| | 噪声 | 施工机械、车辆噪声 | 噪声 | 选用低噪音、振动的各类施工机械设备 | / | |

13 环境影响评价结论

13.1.1 工程概况

13.1.1.1 市公资办

本一期工程计划于台山上川岛网箱养殖规划区新建重力式圆形网箱共 100 个（其中重力式网箱 30 个，加强型重力式网箱 70 个）、半潜桁架式养殖平台 1 个，购置 97 艘蚝排船、4 艘运输船和 2 艘管理船。工程总投资 35631.66 万元。

13.1.1.2 都斛镇

都斛镇建设内容主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水恒闸加固。

13.1.1.3 广海镇

广海渔港及航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚工程总疏浚量为 248.36 万 m^3 ；海洋牧场近浅海养殖，采用浮子延绳筏吊养模式，改造面积 1826.53 hm^2 ；新建新型抗风浪蚝排（新型 PE 抗风浪蚝排养殖系统）示范区 100 亩。对生态升级的 1852.7 hm^2 海域进行清拆。

13.1.1.4 北陡镇

北陡镇建设内容包括

（1）沙咀渔船避风塘基础设施升级改造项目

主要建设内容包括对避风塘及入海河道进行清淤，清淤面积 29215 m^2 ，挖方量 46150 m^3 ，避风塘周边道路升级改造，面积 2899 m^2 ；新建直立式挡墙长度 1300m；水闸拆除重建 1 项，安装监控设施 2 套；

（2）围基道路改造项目

主要建设内容为现状堤围道路改造，总长 1640 米，路面宽为 4~6 米。其中沙头冲牛屿石围基道路：长 220 米、路面宽为 5m；沙头冲沙磷围基道路：长 110 米、路面宽为 4~6m；沙头冲镇海湾大桥围基道路：长 270 米、路面宽为 5m；下洞蟠江围基道路：长 1040 米、路面宽为 4.5m。

（3）那琴—沙咀渔村渔业基础设施配套项目

主要建设内容包括：渔村停车场改造 1050 m^2 ；生态停车场修建 3950 m^2 ，30 个充电桩；场地清杂整平 6900 m^2 ；沙滩提升整治补砂量 400 m^3 ；沙滩安全围蔽 1 处；挡墙 1 处。

(4) 北陡镇渔业生产服务区基础设施提升项目

主要建设内容包括路面修复 16080 m²；农村周边环境整治 7523 m²；生态停车场 1400 m²，22 个充电桩；挡土墙 20 米；监控设施 15 杆；人行碧道清表 3575 m²。沙咀停车场 1 场地硬化 1600m²，充电桩 15 个；沙咀避风塘挡土墙 200m，沙咀避风塘周边道路升级改造 3375 m²，沙咀避风塘护栏 1444.5m，安装太阳能路灯 31 盏。

13.1.1.5 总

一期工程总投资 86019.91 万元，其中市公资办项目总投资 35631.66 万元，都斛镇总投资 10594.89 万元，广海镇项目估算总投资 24407.22 万元，北陡镇一期项目估算总投资 15386.14 万元，其中环保投资 2719.055 万元，占总投资的 3.16%。

13.1.2 工程分析结论

13.1.2.1 市公资办

(1) 施工期

施工期，水污染主要来自网箱安装投放安装过程中产生的悬浮泥沙，施工船舶施工人员产生的生活污水和施工船舶的舱底含油污水；大气污染主要来源于施工船舶产生一定量的尾气；噪声污染主要为施工期间施工船舶、施工设备产生的噪声；固体废物污染主要包括施工船舶施工人员产生的生活垃圾；网箱安装投放安装施工时的海洋生态环境遭到破坏、浮游生物受到影响，施工产生的悬浮泥沙也会使浮游动植物和渔业资源等受损，造成一定的生物量损失。

(2) 营运期

本项目营运期养殖辅助船舶主要用于巡察管护、换网、分鱼、收鱼等工作，对环境的影响主要为网箱养殖投放的多余饵料及鱼类排泄物对海洋环境和生态的影响，以及养殖辅助船舶工作人员的日常管理活动和养殖活动产生的少量废气、废水、噪声、生活垃圾、废弃养殖材料。

13.1.2.2 都斛镇

(1) 施工期

施工期，水污染主要来自排水短闸加固施工过程中产生的悬浮泥沙，施工人员产生的生活污水和施工场地产生的施工废水；大气污染主要体现在施工堆场扬尘、施工机械和施工船舶燃油废气、备用发电机尾气；噪声污染主要为施工期间施工设备和运输车辆产生的噪声；固体废物污染主要包括施工人员生活垃圾；排水短闸加

固施工时的海洋生态环境遭到破坏、浮游生物受到影响，施工产生的悬浮泥沙也会使浮游动植物和渔业资源等受损，造成一定的生物量损失。

(2) 营运期

本项目营运期主要为养殖饲料、成品等运输车辆的产污情况。运输车辆产生的少量废气、噪声。

13.1.2.3 广海镇

(1) 施工期

施工期，水污染主要来自疏浚施工产生的悬浮泥沙，施工船舶施工人员产生的生活污水和施工船舶的舱底含油污水；大气污染主要来源于施工船舶、机械设备产生一定量的尾气；噪声污染主要为施工期间施工船舶、机械设备产生的噪声；固体废物污染主要包括施工人员产生的生活垃圾，疏浚清淤产生的疏浚物，养殖清拆拆除废弃物，养殖安装废材料；疏浚施工时的海洋生态环境遭到破坏、浮游生物受到影响，施工产生的悬浮泥沙也会使浮游动植物和渔业资源等受损，造成一定的生物量损失。

(2) 营运期

本项目营运期航道、集散地内通航和停泊的船舶、养殖工作船会产生含油污水、生活污水、船舶生活垃圾，牡蛎养殖过程会产生牡蛎壳、蚝排养殖废弃物、蚝排养殖废弃物。

13.1.2.4 北陡镇

(1) 施工期

施工期，水污染主要来自避风塘清淤的悬浮泥沙，施工人员产生的生活污水；大气污染主要来源于施工机械产生一定量的尾气，施工扬尘、回填区少量恶臭；噪声污染主要为施工期间施工设备产生的噪声；固体废物污染主要包括施工人员产生的生活垃圾、施工建筑垃圾、弃土石方；避风塘施工时的海洋生态环境遭到破坏、底栖生物生物受到影响，施工产生的悬浮泥沙也会使浮游动植物和渔业资源等受损，造成一定的生物量损失。道路改造施工将对陆生生态环境造成一定的影响。

(2) 营运期

营运期无水污染产生，大气污染来自避风塘靠泊船舶产生的船舶尾气，行驶汽车排放尾气。噪声污染源靠泊渔船鸣笛，路上行驶的机动车。

13.1.3 环境质量现状综合分析评价结论

13.1.3.1 水文

一、夏季水文

1、本次水文观测期间，风向以西南风为主，风速在 0.6m/s~5.8m/s 之间，观测海区的东南海域风速较大，而处于近岸的站点相对风速较小。各个站位海况均为 1 级。

2、临时潮位观测站的潮汐性质系数 F 值分别为 1.15、1.16 和 1.32，说明观测期间调查海区的潮汐类型为不正规半日潮。临时潮位站的分潮中 M_2 分潮振幅皆最大，其中 JMC1 的 M_2 分潮振幅为约为 60.40cm，迟角为 274°；JMC2 的 M_2 分潮振幅约为 60.30cm，迟角为 274°；JMC3 的 M_2 分潮振幅约为 52.50cm，迟角为 268°。由表可知，观测期间调查海区最高潮位为 3.29m，最低潮位为 0.11m，最大涨潮潮差为 2.34m，最大落潮潮差为 3.12m。距离调查海区最近的上川岛的潮汐性质系数 F 值为 1.10，佐证调查海区的潮汐类型为不正规半日潮。

3、观测期间最大涨潮流速为 85.1cm/s，最大落潮流速为 104.8cm/s，均出现在 JML9 站 0.2H 层。最大涨潮和落潮平均流速分别为 51.1cm/s 和 52.5cm/s，均出现在 JML9 站 0.2H 层。在垂向结构上看，水深浅的站位流速整体分布均匀，各层次的流速差异不大，而水深超过 15 米的站位，表现为流速大小从表层到底层依次减小。在水平上，表现出了半日潮区的潮汐特征，具有明显的周期性；且越靠近狭窄的通道处的站点流速越大（受到地形的挤压流速变大）。大部分观测站各层潮流方向主要受局部的潮汐（半日潮区）的影响，该海区表现出了极强的规律性；小部分的站位（JML3、JML4、JML7、JML11、JML12）的表层受风场的控制，表现出强的东向流，而在底层则恢复往复流的特征。在垂向结构上看，水深浅的站位流速整体分布均匀，各层次的流速差异不大，而水深超过 15 米的站位，表现为流速大小从表层到底层依次减小。

4、本次观测所有站位各层次潮流中，其中 K_1 分潮和 O_1 分潮占分潮优， M_2 分潮和 S_2 分潮次之；绝大部分的椭圆旋转率 k 绝对值小于 0.5，主要表现为往复流的特征。最大 K_1 分潮流出现在 JML8 站 0.2H 层，流速为 113.1cm/s。根据各站层潮流性质，计算了各层潮流可能最大流速及水质点可能最大运移距离，根据计算，台山市海洋牧场基础设施建设项目海域潮流可能最大流速为 120.9cm/s，出现在 JML8 站

0.2H层，各站层可能最大流速介于3.6cm/s-120.9cm/s之间，各站潮流的可能最大流速方向以北为主；水质点可能最大运移距离为28897.33m，出现在JML8站0.2H层，各站层水质点可能最大运移距离介于568.31m~28897.33m之间。

5、调查海区观测期间余流流速主要介于1.2cm/s~45.3cm/s。最大余流为潮流JML12站（表层，45.3cm/s，90°），最小余流为潮流JML10站（0.4H层，1.2cm/s，244°）。各站表层的余流流速最大，靠近外海的站点余流方向主要为东方向。靠近陆地的站点的余流方向主要为南方向。

6、温度结果：调查期间调查海区测得的水温最大值为31.19°C，出现在JML1站0.2H层；测得水温的最小值为20.80°C，出现在JML7站底层；观测海区靠近陆地的站点，海水整体混合均匀，温度随着深度加大变化不大。而靠近外海的站点，水温表现出明显的分层结构，随着深度加深温度变低。越靠近陆地海水温度越高，且温度随着昼夜波动。

7、盐度结果：调查期间调查海区测得的盐度最大值为34.37，出现在JML7的底层；测得盐度的最小值为4.07，出现在JML8站0.2H层。统计结果表明，观测海区靠近陆地的站点，海水整体混合均匀，盐度随着深度加大变化不大。而靠近外海的站点，盐度表现出明显的分层结构，随着深度加深温度变高，JML1和JML8站由于有淡水输入，其盐度最低。

8、悬沙浓度分析结果：观测期间（1）调查海区悬沙浓度范围为0.001kg/m³~0.059kg/m³，JML1站底层的悬沙浓度最大（0.059kg/m³），JML2站表层和中层、JML3站表层和中层、JML4站表层、JML6站中层、JML7站表层和中层、JML10站表层和中层、JML11站表层和中层的悬沙浓度最小（0.001kg/m³）；（2）在垂向上，各站表层和底层悬沙浓度较为接近。（3）空间上，近岸站点的平均悬沙浓度高于外海站点的平均悬沙浓度。涨潮期最大单宽输沙量为1.43t/m，方向359°，出现在JML1站；落潮期最大单宽输沙量为2.46t/m，方向84°，出现在JML12站；最大单宽净输沙量为3.15t/m，方向82°，出现在JML12站。观测期间，各站点的净输沙量方向主要为东南方向。

9、测区悬沙类型，粉砂是悬沙主体，其次是粘土，最后是砂。各站大潮期间砂含量为0.00%~9.70%，平均值为0.52%，粉砂含量在2.54%~91.50%之间，平均值为64.09%，粘土含量在6.18%~97.46%之间，平均值为35.39%；悬沙样品类型为

粘土质粉砂 (30/48), 粉砂 (10/48), 粉砂质粘土 (7/48), 粘土 (1/48), 共4种样品。航次测区悬沙中值粒径变化范围在 $5.79\mu\text{m}\sim 8.95\mu\text{m}$ 之间, 平均值为 $7.35\mu\text{m}$ 。JML7 测站涨急悬沙粒径最粗 ($8.95\mu\text{m}$), JML4 测站涨憩悬沙粒径最细 ($5.79\mu\text{m}$)。本航次落急、落憩、涨急、涨憩时中值粒径的平均值分别为 $7.37\mu\text{m}$ 、 $7.39\mu\text{m}$ 、 $7.34\mu\text{m}$ 、 $7.31\mu\text{m}$ 。测量期间测区平均粒径在 $5.58\phi\sim 8.80\phi$ 之间, 平均值为 7.07ϕ 。平均粒径的空间分布为: JML7 站的涨急最大, 为 8.80ϕ ; JML4 站的涨憩最小, 为 5.58ϕ 。测区测量期间悬沙分选系数变化范围为 $0.001\phi\sim 0.022\phi$, 平均值为 0.007ϕ 。测区悬沙偏态系数变化范围为 $0.16\sim 0.67$, 平均值为 0.40 。测区悬沙峰态系数的变化范围为 $0.68\sim 2.24$, 平均值为 1.02 。

二、冬季水文

1、本次水文观测期间, 风向以西南风为主, 风速在 $3.1\text{m/s}\sim 11.9\text{m/s}$ 之间, 观测海区越靠近外海的站位风速越大 (遮挡物较小, 风阻小, 故而风速较大), 而处于近岸的站点相对风速较小。JML4、JML7、JML11 和 JML12 站位海况为 2 级, 其余各个站位海况均为 1 级。

2、临时潮位观测站的潮汐性质系数 F 值分别为 1.41、1.41 和 1.41, 说明观测期间调查海区的潮汐类型为不正规半日潮。临时潮位站的分潮中 M_2 分潮振幅皆最大, 其中 JMC1 的 M_2 分潮振幅为约为 55.79cm , 迟角为 277° ; JMC2 的 M_2 分潮振幅约为 55.67cm , 迟角为 277° ; JMC3 的 M_2 分潮振幅约为 55.75cm , 迟角为 277° 。由表可知, 观测期间调查海区最高潮位为 3.05m , 最低潮位为 -0.19m , 最大涨潮潮差为 2.18m , 最大落潮潮差为 3.21m 。距离调查海区最近的上川岛的潮汐性质系数 F 值为 1.21, 佐证调查海区的潮汐类型为不正规半日潮。

3、观测期间最大涨潮流速为 93.9cm/s , 最大落潮流速为 104.1cm/s , 分别出现在 JML8 站 0.2H 层和 JML9 站 0.8H 层。最大涨潮和落潮平均流速分别为 47.1cm/s 和 51.3cm/s , 分别出现在 JML11 站表层和 JML8 站 0.2H 层。在垂向结构上看, 水深浅的站位流速整体分布均匀, 各层次的流速差异不大, 而水深超过 15 米的站位, 表现为流速大小从表层到底层依次减小。在水平上, 表现出了半日潮区的潮汐特征, 具有明显的周期性; 且越靠近狭窄的通道处的站点流速越大 (受到地形的挤压流速变大)。大部分观测站各层潮流方向主要受局部的潮汐 (半日潮区) 的影响, 该海区表现出了极强的规律性; 小部分的站位 (JML2、JML3、JML4、JML7、JML11、

JML12) 的表层受风场的控制, 表现出强的西向流, 而在底层则恢复往复流的特征。在垂向结构上看, 水深浅的站位流速整体分布均匀, 各层次的流速差异不大, 而水深超过 15 米的站位, 表现为流速大小从表层到底层依次减小。

4、本次观测所有站位各层次潮流中, 其中 K_1 分潮和 O_1 分潮占分潮优, M_2 分潮和 S_2 分潮次之; 绝大部分的椭圆旋转率 k 绝对值小于 0.5, 主要表现为往复流的特征。最大 K_1 分潮流出现在 JML9 站 0.2H 层, 流速为 78.3cm/s。根据各站层潮流性质, 计算了各层潮流可能最大流速及水质点可能最大运移距离, 根据计算, 台山市海洋牧场基础设施建设项目海域潮流可能最大流速为 82.9cm/s, 出现在 JML9 站 0.2H 层, 各站层可能最大流速介于 3.7cm/s-82.9cm/s 之间, 各站潮流的可能最大流速方向以西北为主; 水质点可能最大运移距离为 20021.42m, 出现在 JML9 站 0.2H 层, 各站层水质点可能最大运移距离介于 685.5m~20021.42m 之间。

5、调查海区观测期间余流流速主要介于 1.3cm/s~32.1cm/s。最大余流为潮流 JML11 站 (表层, 32.1cm/s, 238°), 最小余流为潮流 JML3 站 (底层, 1.3cm/s, 203°)。各站表层的余流流速最大, 靠近外海的站点余流方向主要为西南方向。靠近陆地的站点的余流方向主要为南方向。

6、温度结果: 调查期间调查海区测得的水温最大值为 21.95°C, 出现在 JML4 站底层; 测得水温的最小值为 19.74°C, 出现在 JML1 站 0.8H 层; 观测海区靠近陆地的站点, 海水整体混合均匀, 温度随着深度加大变化不大。而靠近外海的站点, 水温表现出较为明显的分层结构。冬季由于陆地气温比海洋温度低, 所以各个站位有明显的表层到底层依次升高 (主要表现在夜晚以及较浅的站位), 白天由于太阳辐射的原因, 表层温度升高, 表现出了表层到底层依次降低。

7、盐度结果: 调查期间调查海区测得的盐度最大值为 34.01, 出现在 JML4 的底层; 测得盐度的最小值为 15.38, 出现在 JML8 站 0.2H 层。统计结果表明, 观测海区靠近陆地的站点, 海水整体混合均匀, 盐度随着深度加大变化不大。而靠近外海的站点, 盐度表现出明显的分层结构, 随着深度加深温度变高, JML1 和 JML8 站由于有淡水输入, 其盐度最低。

8、悬沙浓度分析结果: 观测期间 (1) 调查海区悬沙浓度范围为 0.001kg/m³~0.049kg/m³, JML1 站底层的悬沙浓度最大 (0.049kg/m³), JML7 站中层的悬沙浓度最小 (0.001kg/m³); (2) 在垂向上, 各站表层和底层悬沙浓度较为接近。

(3) 空间上, 近岸站点的平均悬沙浓度高于外海站点的平均悬沙浓度。涨潮期最大单宽输沙量为 2.32t/m, 方向 264°, 出现在 JML11 站; 落潮期最大单宽输沙量为 1.25t/m, 方向 204°, 出现在 JML12 站; 最大单宽净输沙量为 3.15t/m, 方向 229°, 出现在 JML12 站。观测期间, JML1 站和 JML8 站的净输沙量方向主要为北方向, JML6 站的净输沙量方向主要为东南方向, JML9 站的净输沙量方向主要为东北方向, 其余各站点的净输沙量方向主要为西南方向。

9、测区悬沙类型, 粉砂是悬沙主体, 其次是粘土, 最后是砂。各站大潮期间砂含量为 0.00%~49.62%, 平均值为 14.12%, 粉砂含量在 44.95%~82.58%之间, 平均值为 64.30%, 粘土含量在 1.49%~55.05%之间, 平均值为 21.59%; 悬沙样品类型为粘土质粉砂 (27/48), 砂质粉砂 (15/48), 粉砂 (2/48), 粉砂质粘土 (2/48), 粉砂质砂 (1/48), 砂-粉砂-粘土 (1/48), 共 6 种样品。航次测区悬沙中值粒径变化范围在 4.00 μm ~8.13 μm 之间, 平均值为 6.05 μm 。JML7 测站涨憩悬沙粒径最粗 (8.13 μm), JML9 测站涨憩悬沙粒径最细 (4.00 μm)。本航次涨急、涨憩、落急、落憩时中值粒径的平均值分别为 6.19 μm 、5.72 μm 、6.01 μm 、6.27 μm 。测量期间测区平均粒径在 3.94 ϕ ~7.35 ϕ 之间, 平均值为 5.57 ϕ 。平均粒径的空间分布为: JML7 站的涨急最大, 为 7.35 ϕ ; JML9 站的涨憩最小, 为 3.94 ϕ 。测区测量期间悬沙分选系数变化范围为 0.005 ϕ ~0.115 ϕ , 平均值为 0.024 ϕ 。测区悬沙偏态系数变化范围为 0.11~0.79, 平均值为 0.49。测区悬沙峰态系数的变化范围为 0.79~4.71, 平均值为 1.23。

13.1.3.2 水质

一、春季水质

春季调查海区海水中无机氮和活性磷酸盐在部分站位超过其功能区对应的水质标准要求, 其余监测因子均符合。

二、秋季水质

秋季调查海区海水中无机氮和活性磷酸盐在部分站位超过其功能区对应的水质标准要求, 其余监测因子均符合。

13.1.3.3 沉积物

秋季调查站位的沉积物监测因子均符合相应功能区的海洋沉积物质量标准要求。维持现状的站位仅 JM02 站位的砷符合海洋沉积物质量第二类标准要求, 其余均符

合海洋沉积物质量第一类标准要求。

13.1.3.4 海洋生物质量

一、春季海洋生物质量

调查站位采集到的鱼类、甲壳类和软体类的生物体内污染物质（石油烃除外）含量的评价标准参考《全国海岸带和滩涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

调查站位采集到的鱼类、甲壳类和软体类海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

一、秋季海洋生物质量

调查站位采集到的鱼类、甲壳类和软体类的生物体内污染物质（石油烃除外）含量的评价标准参考《全国海岸带和滩涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

调查站位采集到的鱼类、甲壳类和软体类海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

13.1.3.5 海洋生态

一、春季海洋生态

本次 21 个站位调查结果表明：

叶绿素 a 柱状含量平均值为 2.14 mg/m^3 。表层平均值为 2.26 mg/m^3 ，10m 层平均值为 1.06 mg/m^3 ，底层平均值为 1.86 mg/m^3 。

初级生产力 平均值为 $165.422 \text{ mg} \cdot \text{C}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，变化范围在 $62.271 \sim 435.439 \text{ mg} \cdot \text{C}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 之间。

浮游植物 在本次调查中共记录 5 门 6 纲 14 目 28 科 132 种。硅藻门种类最多，共 15 科 95 种，占总种类数的 71.97%；甲藻门种类次之，出现 10 科 32 种，占总种类数的 24.24%；蓝藻门出现 1 科 3 种，占总种类数的 2.27%；绿藻门出现 1 科 1 种，占总种类数的 0.76%；金藻门出现 1 科 1 种，占总种类数的 0.76%。浮游植物优势种共出现 4 种，分别为中肋骨条藻、热带骨条藻、劳氏角毛藻和旋链角毛藻，其中中肋骨条藻为第一优势种。浮游植物密度平均值为 $14265.340 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，浮游植物

的多样性指数平均值为 1.962, 均匀度指数平均值为 0.354, 丰富度指数平均值为 2.013。

浮游动物在本次调查中共记录 4 门 7 纲 16 目 32 科 89 种(包括浮游幼体 14 种)。分属水母类、有尾类、毛颚类、介形类、桡足类、磷虾类、樱虾类和浮游幼体 8 个类群。浮游动物优势种 8 种。分别为桡足幼体、小拟哲水蚤、针刺拟哲水蚤、强额拟哲水蚤等, 其中桡足幼体为第一优势种。浮游动物生物量平均值为 166.66 mg/m^3 , 密度平均值为 7784.252 ind/m^3 。浮游动物多样性指数平均值为 3.217, 均匀度指数平均值为 0.669, 丰富度指数平均值为 2.235。

大型底栖生物在本次调查中共记录 6 门 7 纲 19 目 37 科 54 种。其中环节动物为主要生物群, 为 33 种, 占种类总数的 61.11%。大型底栖生物优势种共有 2 种, 分别为光滑倍棘蛇尾和萨氏单套吻蠕。大型底栖生物的平均生物量为 10.065 g/m^2 , 平均栖息密度为 37.619 ind/m^2 。环节动物平均栖息密度最高, 为 20.000 ind/m^2 , 占 53.16%。平均生物量最高的为软体动物, 为 5.180 g/m^2 , 占 51.46%。大型底栖生物多样性指数平均值为 1.542, 均匀度指数平均值为 0.873, 丰富度指数平均值为 1.147。

潮间带 3 个断面岸相分布情况: C01、C02 为沙滩-岩石断面, C03 断面为沙滩断面。潮间带生物共记录 3 门 4 纲 10 目 13 科 16 种, 其中包括软体动物 12 种、节肢动物 3 种和脊索动物 1 种。潮间带生物定量调查 3 个断面的平均生物量为 140.843 g/m^2 , 平均栖息密度为 164.889 ind/m^2 , 软体动物的平均生物量和平均栖息密度最高。从水平分布来看 C01 断面生物量最高, C02 断面栖息密度最高; 从垂直分布来看低潮带的生物量和栖息密度最高。潮间带 3 个断面的多样性指数平均值为 2.164, 均匀度指数平均值为 0.773, 丰富度指数平均值为 1.089。

鱼卵仔稚鱼在本次调查中共记录鱼卵 18 种, 其中包括鲈形目 11 种, 鲱形目 3 种, 鲹形目 2 种, 仙女鱼目和鲢形目各 1 种; 仔稚鱼 16 种, 其中包括鲈形目 10 种, 鲱形目 4 种, 鲹形目和鲹形目各 1 种。调查区域垂直拖网的鱼卵平均密度为 0.760 ind/m^3 ; 仔稚鱼平均密度为 0.299 ind/m^3 。常见鱼卵仔稚鱼为鲷科、笛鲷科等。

游泳动物共记录 3 门 3 纲 14 目 61 科 169 种, 其中: 鱼类 125 种, 虾类 24 种(其中虾蛄类 4 种), 蟹类 16 种, 头足类 4 种。游泳动物优势种共 4 种, 分别为周氏新对虾、黑口螯、尖吻小公鱼和杜氏棱鯧, 第一优势种为周氏新对虾。平均总尾数渔获率为 1791 ind/h , 平均总重量渔获率为 14.503 kg/h 。平均尾数渔获密度为

$46.024 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ ；平均重量渔获密度为 373.979 kg/km^2 。游泳动物的多样性指数平均值为 3.610，均匀度指数平均值为 0.664，丰富度指数平均值为 4.039。主要经济种类为黑口鲷、尖吻小公鱼、周氏新对虾等。

一、秋季海洋生态

本次 21 个站位调查结果表明：

叶绿素 a 柱状含量平均值为 2.14 mg/m^3 。表层平均值为 2.26 mg/m^3 ，10m 层平均值为 1.06 mg/m^3 ，底层平均值为 1.86 mg/m^3 。

初级生产力 平均值为 $165.422 \text{ mg} \cdot \text{C}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，变化范围在 $62.271 \sim 435.439 \text{ mg} \cdot \text{C}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 之间。

浮游植物 在本次调查中共记录 5 门 6 纲 14 目 28 科 132 种。硅藻门种类最多，共 15 科 95 种，占总种类数的 71.97%；甲藻门种类次之，出现 10 科 32 种，占总种类数的 24.24%；蓝藻门出现 1 科 3 种，占总种类数的 2.27%；绿藻门出现 1 科 1 种，占总种类数的 0.76%；金藻门出现 1 科 1 种，占总种类数的 0.76%。浮游植物优势种共出现 4 种，分别为中肋骨条藻、热带骨条藻、劳氏角毛藻和旋链角毛藻，其中中肋骨条藻为第一优势种。浮游植物密度平均值为 $14265.340 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，浮游植物的多样性指数平均值为 1.962，均匀度指数平均值为 0.354，丰富度指数平均值为 2.013。

浮游动物 在本次调查中共记录 4 门 7 纲 16 目 32 科 89 种(包括浮游幼体 14 种)。分属水母类、有尾类、毛颚类、介形类、桡足类、磷虾类、樱虾类和浮游幼体 8 个类群。浮游动物优势种 8 种。分别为桡足幼体、小拟哲水蚤、针刺拟哲水蚤、强额拟哲水蚤等，其中桡足幼体为第一优势种。浮游动物生物量平均值为 166.66 mg/m^3 ，密度平均值为 7784.252 ind/m^3 。浮游动物多样性指数平均值为 3.217，均匀度指数平均值为 0.669，丰富度指数平均值为 2.235。

大型底栖生物 在本次调查中共记录 6 门 7 纲 19 目 37 科 54 种。其中环节动物为主要生物群，为 33 种，占种类总数的 61.11%。大型底栖生物优势种共有 2 种，分别为光滑倍棘蛇尾和萨氏单套吻蠕。大型底栖生物的平均生物量为 10.065 g/m^2 ，平均栖息密度为 37.619 ind/m^2 。环节动物平均栖息密度最高，为 20.000 ind/m^2 ，占 53.16%。平均生物量最高的为软体动物，为 5.180 g/m^2 ，占 51.46%。大型底栖生物多样性指数平均值为 1.542，均匀度指数平均值为 0.873，丰富度指数平均值为 1.147。

潮间带 3个断面岸相分布情况：C01、C02为沙滩-岩石断面，C03断面为沙滩断面。潮间带生物共记录3门4纲10目13科16种，其中包括软体动物12种、节肢动物3种和脊索动物1种。潮间带生物定量调查3个断面的平均生物量为140.843 g/m²，平均栖息密度为164.889 ind/m²，软体动物的平均生物量和平均栖息密度最高。从水平分布来看C01断面生物量最高，C02断面栖息密度最高；从垂直分布来看低潮带的生物量和栖息密度最高。潮间带3个断面的多样性指数平均值为2.164，均匀度指数平均值为0.773，丰富度指数平均值为1.089。

鱼卵仔稚鱼在本次调查中共记录鱼卵18种，其中包括鲈形目11种，鲱形目3种，蝶形目2种，仙女鱼目和鲻形目各1种；仔稚鱼16种，其中包括鲈形目10种，鲱形目4种，鲻形目和蝶形目各1种。调查区域垂直拖网的鱼卵平均密度为0.760 ind/m³；仔稚鱼平均密度为0.299 ind/m³。常见鱼卵仔稚鱼为鲷科、笛鲷科等。

游泳动物共记录3门3纲14目61科169种，其中：鱼类125种，虾类24种（其中虾蛄类4种），蟹类16种，头足类4种。游泳动物优势种共4种，分别为周氏新对虾、黑口鲷、尖吻小公鱼和杜氏稜鯧，第一优势种为周氏新对虾。平均总尾数渔获率为1791 ind/h，平均总重量渔获率为14.503 kg/h。平均尾数渔获密度为46.024×10³ ind/km²；平均重量渔获密度为373.979 kg/km²。游泳动物的多样性指数平均值为3.610，均匀度指数平均值为0.664，丰富度指数平均值为4.039。主要经济种类为黑口鲷、尖吻小公鱼、周氏新对虾等。

13.1.4 施工期环境影响预测与评价

13.1.4.1 市公资办

(1) 水动力影响分析结论

网箱投放后潮流会受到网箱的阻挡，表层流速变小；同时，养殖网箱的锚固结构突出于海底，锚固结构周边小范围的水域流速将出现不同程度变化。但工程实施对海域的潮流影响主要集中在工程区附近，离工程区越远，潮流受到的影响越小。

(2) 地形地貌与冲淤环境影响分析结论

网箱投放后项目区水动力环境将产生一定的影响，潮流变化会导致海底地形和岸滩演变。但工程实施对海域的潮流影响主要集中在工程区附近，离工程区越远，潮流受到的影响越小，整体对养殖海域的地形地貌与冲淤环境影响不大。

(3) 水质环境影响分析结论

本工程产生悬浮泥沙的施工环节主要是深水网箱安装时锚固系统与底质接触产生的悬浮泥沙。由于工程所处海域水深较大，抛锚时锚碇主要与底质表层接触，故施工过程中对泥沙扰动较小，悬浮泥沙主要在底部扩散，因此产生的悬浮泥沙浓度小。

船舶舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，船舶上设置油水分离器或油污储罐，含油污水及时收集上岸，委托有处理能力的单位接收处理。施工期船舶含油污水不向海洋排放，对海洋环境无影响。

船舶生活污水经收集上岸后，由接收单位收运处理，不得直接排放入海。采取上述措施后生活污水基本不会对周边海水水质产生不良影响。

（4）沉积物环境影响分析结论

施工产生的悬浮泥沙来源于本海域，基本不会对本海域沉积物的理化性质产生影响。此外，锚块投放对沉积物的影响时间是短暂的，一旦施工完毕，这种影响在较短的时间内也就结束。因此，工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。

（5）生态影响分析结论

本项目建设对生态环境的影响主要体现在施工期深水网箱建设等产生的悬浮泥沙对海洋生态环境的影响，以及项目建设占用一定面积的海域，将对占用海域内的底栖生物造成直接影响。

（6）大气环境影响分析结论

本项目主要为施工期施工船舶机械产生的尾气对周边环境的影响，主要污染物为SO₂、NO_x和CO等，均为无组织排放。由于项目施工及养殖均位于开阔海上，扩散面积大，在时间和空间上均较零散排放污染物总量小，对周边环境产生影响甚微。

（7）声环境影响分析结论

施工期对周边声环境的影响主要是施工船舶噪声对周边环境的影响。由于项目施工位于海上，周边无声环境敏感目标，因此，项目施工时基本不会对周边声环境产生大的影响。施工单位在施工过程中，要采取加强施工作业管理、选用低噪声设备和船舶、加强设备和船舶的维护管理等措施。

（8）固体废物影响分析结论

施工期的固体污染物为生活垃圾，船舶生活垃圾待船舶靠岸后，收集上岸交由环卫部门清运处理，不可随意倾倒入海。通过采取上述措施，本项目施工期固体废物对周围环境影响较小。

13.1.4.2 都斛镇

(1) 水动力影响分析结论

本项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水短闸，短闸加固选择在低潮期进行施工。本项目不涉及地形地貌环境的大型工程，不会改变所在海域水文动力环境，对所在海域地形地貌与冲淤环境基本没有影响。

(2) 地形地貌与冲淤环境影响分析结论

本项目主要进行咸围养殖生产路基建设，路基硬底化和排水短闸，短闸加固选择在低潮期进行施工。本项目不涉及地形地貌环境的大型工程，对所在海域地形地貌与冲淤环境基本没有影响。

(3) 水质环境影响分析结论

本项目施工期间产生的悬浮物扩散范围主要集中在排水短闸加固工程周边，施工悬沙影响时间基本为施工期，排水短闸加固工程施工选择在低潮期进行，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。施工期产生的各类废水在采取相应环保措施后，对区域水环境质量不会产生明显影响。

(4) 沉积物环境影响分析结论

施工产生的悬浮泥沙来源于本海域，基本不会对本海域沉积物的理化性质产生影响。此外，施工期对沉积物的影响时间是短暂的，一旦施工完毕，这种影响在较短的时间内也就结束。因此，工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。

(5) 生态影响分析结论

本项目施工期主要为排水短闸加固基础施工对海洋生态和生物资源环境影响比较大。排水短闸加固基础施工在短时间会内改变海域底质环境，造成水体悬浮物浓度增加，对周边海域海洋生物造成一定影响。项目施工期间会造成临近项目区的局部海域悬浮物增加，项目施工期合理安排施工计划，并且在施工结束后采取通过生态补偿措施降低影响，不会对海洋生态功能造成永久破坏。

(6) 大气环境影响分析结论

本项目施工期大气污染源主要是施工扬尘、施工车辆和施工机械的燃油废气、备用发电机尾气。施工场地经常洒水抑尘，减少施工扬尘的产生。施工车辆和施工机械的燃油废气为无组织排放源，具有近距离的污染特点，废气的排放将对环境空气产生一定污染影响，但这种影响仅局限在排放点 50m 范围内，均发生在项目范围内。本项目的备用柴油发电机运行时会产生废气污染，污染物主要为 SO_2 、 NO_x ，建设单位应选用符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)要求的应急柴油发电机。本项目所在区域辽阔，本项目施工期废气对周围环境基本不会产生污染影响。

(7) 声环境影响分析结论

本项目施工期的噪声源强主要来源于施工现场的各类车辆及机械设备，在作业区施工期间各种机械产生的噪声是比较高的。施工单位在施工过程中，要采取加强施工作业管理、选用低噪声设备和车辆、加强设备和车辆的维护管理等措施。采取上述措施后，预计施工场界噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。因此，项目施工时基本不会对周边声环境产生大的影响。

(8) 固体废物影响分析结论

本项目施工期的固体废物主要是施工人员生活垃圾。施工人员生活垃圾分类收集后由市政环卫部门统一处理。施工期的固体废物排放是暂时的，随着施工的结束而不再增加，在落实具体处置措施后，通过积极有效的施工管理措施，本项目施工期固体废物对周围环境影响较小。

13.1.4.3 广海镇

1、海洋水文动力环境影响分析

工程实施后，项目附近海域涨落潮流速、流向都发生了不同程度的变化，疏浚及清淤工程实施后使得过水面积增大，因此，工程区内各代表点流速以减小为主。工程实施后，广海湾航道附近各代表点大潮涨急流速变化值位于 $-0.03\text{m/s} \sim 0.03\text{m/s}$ 之间；大潮涨急流向变化值位于 $-30.2^\circ \sim 12.2^\circ$ 之间，大潮落急流速变化值位于 $-0.02\text{m/s} \sim 0.00\text{m/s}$ 之间，大潮落急流向变化值位于 $-0.6^\circ \sim 11.3^\circ$ 之间；广海湾集散地附近各代表点大潮涨急流速变化值位于 $-0.01\text{m/s} \sim 0.02\text{m/s}$ 之间；大潮涨急流向变化值位于 $-1.7^\circ \sim 1.7^\circ$ 之间，大潮落急流速变化值位于 $-0.01\text{m/s} \sim 0.01\text{m/s}$ 之间，大潮落急流向变化值位于 $-1.5^\circ \sim 1.3^\circ$ 之间。

总体上看，由于广海湾航道本身水深条件较小，开挖量大，工程实施后项目水动力环境变化幅度较大；广海湾集散地本身水深条件较好，开挖量少，工程实施后项目水动力环境变化幅度较小。

2、海洋地形地貌与冲淤环境影响分析

方案实施后，由于航道内水深增加，疏浚工程实施后航道内基本处于回淤状态，由于工程区无河流携带泥沙入海，工程区附近海域悬浮泥沙含量很低，因此，工程实施后不会产生剧烈的冲淤变化。冲淤变化较大的区域主要位于航道内，冲淤厚度在±0.15m以内，工程实施后不会造成底床的剧烈变化。

3、海洋水质环境影响分析

悬浮泥沙预测结果表明，施工作业过程产生的悬浮泥沙将给周边水域带来一定的污染。从整体分布趋势看，对海域污染的范围主要是在工程周围扩散。由于本项目施工海域为近岸浅滩处，水动力环境较弱，施工期悬浮物主要随涨落潮流向工程所在海域扩散，10mg/L包络线向西北扩散最远距离约1.1km。航道疏浚施工导致悬浮颗粒物浓度增量超第一、二类海水水质的海域面积2.423km²、集散地疏浚施工导致悬浮颗粒物浓度增量超第一、二类海水水质的海域面积16.822km²；航道疏浚施工导致超第三类海水水质的海域面积为0.660km²、集散地疏浚施工导致超第三类海水水质的海域面积为0.660km²。施工期船舶含油污水、施工人员生活污水及施工废水经妥善处理，不外排，对海水水质影响较小。

4、海洋沉积物环境影响分析

施工期悬浮泥沙进入水体中，其中颗粒较大的悬浮泥沙会直接沉降在施工区附近，形成新的表层沉积物环境，颗粒较小的悬浮泥沙会随海流漂移扩散，并最终在周边海域沉积，覆盖原有的表层沉积物，引起局部海域表层沉积物环境的变化。由于工程施工期间，悬浮泥沙来源于所在海域表层沉积物本身，一般情况下悬浮泥沙对沉积物的改变大多是物理性质的改变，对沉积物的化学性质的改变不大，对工程区既有的沉积物环境产生的影响甚微，不会引起海域总体沉降环境质量的变化。

工程建设除了对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其他污染物混入。因此，工程施工过程中产生的悬浮泥沙扩散和沉降，沉积物环境质量不会产生明显变化，即沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。

5、洋生态和生物资源环境影响分析

工程施工过程对海洋生态环境的可能影响主要来自航道、集散地疏浚施工所产生悬浮泥沙对海洋生物的危害以及吊蚝养殖锚块、航道、集散地占用一定底栖生物生存空间。

本工程施工期产生的悬浮泥沙对水生生物的影响主要是对鱼卵、仔稚鱼和幼体造成严重伤害，表现为影响胚胎发育、堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡等。

本工程产生的悬浮物高浓度区较小，航道疏浚施工导致悬浮颗粒物浓度增量超第一、二类海水水质的海域面积 2.423km²、集散地疏浚施工导致悬浮颗粒物浓度增量超第一、二类海水水质的海域面积 16.822km²；航道疏浚施工导致超第三类海水水质的海域面积为 0.660km²、集散地疏浚施工导致超第三类海水水质的海域面积为 0.660km²。总体而言，悬沙影响范围集中在工程周围，这种不良影响是暂时的，随着施工作业结束，悬浮泥沙的影响将逐渐减轻。

悬浮物的沉积主要影响工程区附近海域的底栖群落，施工结束后一段时间内，受影响的底栖生物群落会逐渐被新的群落所替代。吊蚝养殖锚块、航道、集散地疏浚会占用底栖生物一定的生存空间，但影响范围及程度有限。总体上，项目建设对底栖生物影响不大。

按照《规程》，当进行生物资源损害赔偿时，应根据补偿年限对直接经济损失总额进行校正。种植区提高滩涂垫高、取土工程对海洋生物产生持续性影响的年限低于3年，按3年进行补偿；由此计算，本工程造成的生态损失总赔偿额为1198.023万元。

6、环境敏感目标环境影响分析

项目的污染物均得到有效处理，施工期疏浚悬浮物会扩散至项目评价范围内的江门市台山市红树林、GDN10005，不会扩散至其他生态红线、自然保护区、海岛及海岛岸线、国控站位等敏感目标，通过采取控制施工范围、妥善处置施工期各类污染物、国控站位采样期间及前一天停止施工等有效措施，项目实施对评价范围内的环境敏感目标影响较小。项目施工引起的海域悬沙增大是暂时的，随着施工的结束，水质可恢复到原来的状态。施工单位应在施工期对悬浮物浓度进行监测，根据监测结果及时调整和控制施工扩散影响。

在严格落实各项污染控制措施的情况下，本项目对评价范围内的海洋环境敏感

目标的影响是可以接受的。

7、环境空气影响分析

施工期间废气主要为施工船舶、各类施工机械排放的燃油废气，鉴于施工使用的船机设备较少，燃油废气产生量相对较小，且排放点分散，施工方在施工过程中尽量使用低污染排放的设备，日常注意设备的检修和维护，保证设备在正常工况条件下运转，并在机械设备尾气排放口加装废弃过滤器情况下，废气污染的影响很小，是可接受的。

8、环境噪声影响分析

由预测结果可知，施工期项目边界噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)：昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。施工期期间周边 200m 范围内的敏感目标均可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。夜间建议禁止施工，施工期间应加强施工监督管理，向周围排放噪声应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》等相关规定，严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)进行控制。

9、固体废物环境影响分析

施工船舶生活垃圾通过分类收集上岸后，交由当地环卫部门统一外运进行处理。施工期近海海域部分蚝场拆除产生的废竹竿、废蚝钉、绑扎的杂物等废弃物，拆除的蚝钉、绑扎的杂物打捞拔取，外售其他养殖场利用。剩余不可利用部分收集统一运至指定弃渣场。养殖安装废材料收集上岸交由物资回收公司回收利用。疏浚物由广东正地尔科技有限公司竞投得，由其负责运输到新会区崖南镇海裕建材实业有限公司码头处置。

施工期的固体废物排放是暂时的，随着施工的开始而不再增加，通过积极有效的施工管理措施，施工期固体废物不会对环境造成明显影响。

10、通航环境影响分析

项目施工加大了该海区的通航密度，施工水域应正确显示施工信号，主动与过往船只联系，注意避让，保证通航安全。建设单位应加强对施工作业和船舶航行的管理，应对作业船只进行安全检查，严格按照《海上交通安全法》和《海上避碰章程》的规定航行和作业，防止事故发生，包括对重要机械、装备和有关资质的检查和确认，通过上述措施，项目施工期对通航环境影响在可接受范围内。

13.1.4.4 北陡镇

1、对水动力和地形地貌冲淤环境的影响分析

根据预测结果，北陡镇避风塘及河道水域附近水动力环境很弱，工程实施后对附近水动力环境影响有限，基本不会对口门外海域水动力环境产生影响，对周边的地形地貌冲淤环境影响很小。

2、对水质的影响分析

根据预测结果，3台长臂水挖机同时施工，悬沙浓度大于10mg/L的水域面积0.058km²；施工悬沙浓度大于20mg/L的水域面积为0.051km²；施工悬沙浓度大于50mg/L的水域面积为0.042km²；施工悬沙浓度大于100mg/L的水域面积为0.0035km²；对周边海水水质影响范围不大，且这一影响是暂时的，可逆的，随着施工的结束，悬浮物浓度会在数小时内迅速衰减。施工期施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理，对周边水体影响较小。施工废水经沉淀、隔油处理后回用，不排放，对周边水体影响较小。

3、大气环境影响分析

施工期材料运输采取密封或加盖篷布，并根据施工工序和季节不同，对施工工地洒水抑尘，以减少施工扬尘对沿线造成影响。在采取上述措施后，工程建设不会对环境空气造成明显影响。

4、声环境影响分析

本项目施工期的噪声源强主要来源于施工现场的各类车辆及机械设备，在作业区施工期间各种机械产生的噪声是比较高的。考虑到建设期施工噪声影响是短期的、暂时的，而且具有局部路段特性。建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。

5、固体废物环境影响

施工期疏浚土堆放至指定回填区，生活垃圾统一收集并交由环卫部门处理；弃方运至管理部门指定的弃渣场进行处置；建筑垃圾中混凝土由施工单位交由合法的处置场加工成形成再生骨料，钢筋等可考虑回收利用，其余建筑垃圾运至建筑垃圾消纳场进行处理。经采取上述措施后，项目施工过程中产生的固体废物对周边环境影响较小。

6、海洋生态影响分析

避风塘清淤施工短时间会内改变水域底质环境，造成水体悬浮物浓度增加，对周浮游生物造成一定影响。项目营运期本身无污染物产生，基本不会对海洋生态环境造成较大不利影响。

7、陆生生态影响分析

工程永久占地将使占地范围内非建设用地（坑塘水面、村镇建设用地）转变为建设用地，土地利用现状发生一定变化。但工程新增用地不大，对评价范围整体而言，这种改变也不明显。

项目建成并完成复绿后，项目所在区域植被生物量将有所减少。项目占地范围内无珍稀濒危野生保护植物，工程建设完成后，及时进行绿化，尽量使用原有表层土回填绿化，恢复生态环境。工程实施后对该区域植物生态环境影响不大。

根据实地调查结果，项目范围未发现珍稀濒危野生动物，工程建设仅将改变周边动物在施工区及外围地带的分布，不会改变其区系组成。工程对周边动物的影响总体较小。

13.1.5 运营期环境影响预测与评价

13.1.5.1 市公资办

（1）水动力影响分析结论

网箱投放后潮流会受到网箱的阻挡，表层流速变小；同时，养殖网箱的锚固结构突出于海底，锚固结构周边小范围的水域流速将出现不同程度变化。但工程实施对海域的潮流影响主要集中在工程区附近，离工程区越远，潮流受到的影响越小。

（2）地形地貌与冲淤环境影响分析结论

网箱投放后项目区水动力环境将产生一定的影响，潮流变化会导致海底地形和岸滩演变。但工程实施对海域的潮流影响主要集中在工程区附近，离工程区越远，潮流受到的影响越小，整体上对养殖海域的地形地貌与冲淤环境影响不大。

（3）水质环境影响分析结论

网箱养殖期间产生的悬浮物增量浓度没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质或《渔业水质标准》（GB11607-89）的范围，COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐增量浓度叠加环境本底值后没有超《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质的范围，养殖期间产生的污染物浓度增量整体上较小，且基本都位于项目范围海域内，并且很快就恢复到之前水平，因此对养殖区及周围海域几乎没有影

响。网箱清洗采用海水进行清洗，网箱上的附着物被冲洗入海，冲洗水直接排海。清洗废水主要是冲洗网箱上的附着物，它们来自海洋，冲洗回海里，且项目冲洗废水的量很小，对海洋环境的影响较小。另外，营运期的船舶油污水、生活污水统一收集上岸，交由有处理能力单位进行收运处理。采取上述措施后船舶废水基本不会对周边海水水质产生影响。

(4) 沉积物环境影响分析结论

项目营运期，在投饵网箱养殖中，本项目网箱养殖将投喂天然饵料和人工饵料，其中，天然饵料以海洋捕捞的低值渔获物为主；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。由于饵料不可能完全被养殖鱼类摄食，相当一部分必然会由于重力的作用沉积于网箱底部；另外，养殖鱼类的排泄物除了一部分溶于水中，相当一部分被水流带走外，其余的也会在底泥里富积。通过确定适宜的投饵量，使用能在水中暂时不沉并保持一定时间悬浮状态的颗粒饵料，可有效的减轻项目实施对区域沉积物的影响。

(5) 生态影响分析结论

营运期，网箱养殖过程中残余饵料、排泄分泌物等可能造成海域 COD、氮、磷的含量增加，可能引发富营养化，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。

(6) 大气环境影响分析结论

本项目主要为营运期工作船舶和柴油发电机产生的尾气对周边环境的影响，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和 CO 等，均为无组织排放。由于项目施工及养殖均位于开阔海上，扩散面积大，发电机间歇运行，在时间和空间上均较零散排放污染物总量小，对周边环境产生影响甚微。

(7) 声环境影响分析结论

本项目营运期主要为工作船舶在项目海域内养殖作业，周边无声环境敏感目标，因此，项目工作船舶运行时基本不会对周边声环境产生明显的影响。

(8) 固体废物影响分析结论

营运期生活垃圾待船舶靠岸后，集中收集上岸，交由环卫部门接收处理。养殖

过程产生的废弃养殖材料，主要为废旧网衣、废旧塑料管、聚乙烯绳索、废旧浮球等。拆除更换后运回陆地，外售给废品收购站，不在海域丢弃。因此营运期基本不会对海洋环境产生不良的影响。

13.1.5.2 都斛镇

(1) 水动力影响分析结论

本项目营运期主要的短闸加固工程完成后将在一定程度上对周边海域水文动力环境产生影响，本项目实施后周边海域水动力环境变化较小。

(2) 地形地貌与冲淤环境影响分析结论

本项目营运期主要的非产污环节排水短闸加固工程完成后将在一定程度上对周边海洋地形地貌和冲淤环境产生影响，本项目实施后周边海域地形地貌与冲淤环境变化较小。

(3) 水质环境影响分析结论

本项目营运期不涉及产生废水。因此，本项目营运期基本不会对所在海域海水水质环境造成影响。

(4) 沉积物环境影响分析结论

本项目营运期不涉及产生废水和固体废物。因此，本项目营运期对海水沉积物环境基本不会产生负面影响。

(5) 生态影响分析结论

本项目营运期不涉及产生废水和固体废物。因此，本项目营运期对海洋生态和生物资源环境基本不会产生负面影响。

(6) 大气环境影响分析结论

本项目营运期对大气环境影响主要体现在运输车辆燃油废气。加强对运输车辆的维修保养，对运输车辆进行定期保养，保证其处于良好的行驶状态，可减少废气污染物的排放。在采取以上环境保护措施的情况下，本项目营运期对大气环境的影响较小。

(7) 声环境影响分析结论

本项目营运期对声环境的声源主要有运输车辆行驶过程产生的噪声。加强对运输车辆的维修保养，对运输车辆进行定期保养，保证其处于良好的行驶状态，使得噪声对环境的影响降低到最低限度。采取上述措施后，本项目营运期的噪声可满足

《工业企业厂界环境噪声排放标准》相关要求。

(8) 固体废物影响分析结论

本项目营运期不涉及产生固体废物。因此，本项目营运期基本不会对所在海域海水水质环境造成影响。

13.1.5.3 广海镇

1、海洋水动力环境影响分析

本项目采用开放式养殖的方式，吊蚝和蚝排的投放会对养殖用海区域的海流有一定的影响，但影响较小，不会对海区的冲淤环境造成大的影响

2、海洋地形地貌与冲淤环境影响分析

吊蚝和蚝排布放后，部分区域流速减小，造成了海水中的悬浮泥沙沉积，造成养殖区可能发生淤积，但由于潮流速度变化较小，造成的悬浮泥沙沉积也相对较小。吊蚝和蚝排锚块面积相对较小，且位于海水底层，锚块对局部区域流速流向影响不大，由于海流往复作用，可能会在锚块处形成一定的冲刷和淤积，但由于锚块面积较小造成的冲刷和淤积相对较小。本项目采用开放式养殖的方式，吊蚝和蚝排的投放会对养殖用海区域的海流有一定的影响，但影响较小，不会对海区的冲淤环境造成大的影响。

3、海洋水质环境影响分析

运营期通航船舶舱底油污水收集上岸后交由有处理能力的单位接收处理，禁止直接排入海水中。船舶生活污水需统一收集上岸后由接收单位收运处理，不得直接排放入海。根据《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018)中污水排放要求，将在船舶设置收集装置收集含油污水，含油污水交由有处理能力的单位接收处理，不外排，不会对周边水环境产生不良影响。

通过合理科学控制养殖密度，保证海域水体交换畅通项目的养殖有利于降低海水中总氮、总磷、COD的含量。

因此，营运期产生的各类污水在采取相应环保措施后，对区域水环境质量基本不会产生明显影响。

4、海洋沉积物环境影响分析

吊蚝养殖不会对海洋沉积物产生明显影响。牡蛎日常管理及牡蛎成品收获时工作人员作业过程产生的生活污水和渔船产生的舱底油污水均统一收集后上岸，不向

海域排放，对海域沉积物环境影响不大。

营运期通航船舶含油污水定期接收上岸后由有处理能力的单位处理。船舶生活污水需统一收集上岸后由接收单位收运处理，不得直接排放入海。生活垃圾分类收集后上岸交由环卫部门统一处理。上述污染物均进行妥善处理，不直接排海，因此基本不会对沉积物产生影响。

5、对海洋生物资源影响分析

当的香港牡蛎养殖密度是有利于降低海水中总氮、总磷、COD 含量，对海洋生态和生物资源环境是起到正面作用的。

营运期通航船舶、工作渔船含油污水定期接收上岸后由有处理能力的单位处理。船舶生活污水需统一收集上岸后由接收单位收运处理，不得直接排放入海。生活垃圾分类收集后上岸交由环卫部门统一处理。上述污染物均进行妥善处理，不直接排海，因此基本不会对海洋生态和生物资源环境产生影响。

6、对环境空气的影响分析

项目通航船舶、游客车辆行驶过程中产生的尾气（NO_x、SO₂、烟尘），属无组织排放且发生量很小，无集中排放源，由于项目位于开阔海面和海港周边，通风良好，对周围环境影响很小。

7、对声环境影响分析

项目通航船舶、工作船噪声噪声排放是间歇性的，项目航道周边 32 米范围内无声敏感目标，故项目运营期声环境影响对敏感目标影响较小

8、固废环境影响分析

营运期固体废物主要是通航船舶、工作渔船上的船舶垃圾，分类收集后送岸上环卫部门统一处理，妥善处理后将基本不会对环境产生明显不良影响。蚝排养殖废弃物塑料管、绳子、PE 管件等收集上岸外售物资回收公司。牡蛎壳回收用作苗种的附着基、海岸带修复、水泥的重要添加剂、制作人工鱼礁等。

9、对海洋敏感目标的影响分析

吊蚝养殖过程中不投饵，以自然海水中的有机碎屑和藻类为食，适当的香港牡蛎养殖密度是有利于降低海水中总氮、总磷、COD 含量，起到净化水质的作用，有利于海洋生态环境和生物资源恢复，对周边红树林、中华白海豚、南海北部幼鱼繁育场保护区、南海区幼鱼幼虾保护区、崖门口经济鱼类繁育场保护区、国控站位等

敏感目标是有利的。

10、对通航环境的影响分析

本项目建设位置位于开放海域，广海渔港及航道维护清淤和烽火角避风锚地出海口航道及渔船避风等候集散地疏浚工程实施可以改善通航环境、靠泊条件，有利于广海湾内船舶通航、靠泊，项目建成后可能会增大广海湾内的通航密度，管理单位应加强与海事部门的联系，严格执行通航安全保障措施和建议，同时注意在本项目吊蚝养殖区附近设置相应的警示浮标和警示牌，避免出现船舶碰撞的事故。因此运营期本项目对过往船只的通航影响较小。

13.1.5.4 北陡镇

1、对水动力和地形地貌冲淤环境的影响分析

北陡镇避风塘河道附近水动力环境很弱，工程实施后对附近水动力环境影响有限，基本不会对口门外海域水动力环境和地形地貌冲淤环境产生影响。

2、对水质的影响分析

北陡镇建设项目运营期项目本身不产生污染物，沙咀避风塘仅提供渔船停靠位置，不设置渔船污水接收设施，因此不会对周边水质环境产生影响。

3、海洋沉积物环境影响分析

北陡镇建设项目运营期项目本身不产生污染物，沙咀避风塘仅提供渔船停靠位置，不设置渔船污水接收设施，因此不会对周边沉积物环境产生影响。

4、大气环境影响分析

工程建成后的主要大气污染物为避风塘船舶尾气、汽车尾气和道路扬尘。避风塘疏浚前后停泊的渔船数量不变，靠泊渔船产生的尾气不新增，改造前后车流量基本保持不变，道路车辆尾气基本不新增。且上述尾气为无组织排放源，具有近距离的污染特点，废气的排放将对环境空气产生一定污染影响，但这种影响仅局限在排放点 50m 范围内，对附近敏感点的大气环境质量影响不大。

另外，路面修复后对减少机动车尾气的排放有一定正向作用。另外，道路修复后，道路扬尘的产生量也将有一定程度的减少。

5.声环境影响分析

项目运营期产生的噪声主要是沙咀避风塘靠泊渔船，机动车噪声。避风塘疏浚前后停泊的渔船数量不变，不新增船舶噪声。根据现状噪声监测结果，避风塘附近

的沙咀村昼夜间的声环境质量监测结果均满足二类声环境功能标准。

现有基围道路包括避风塘周边道路、沙头冲牛岬石围基道路、沙头冲沙磷围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路、下洞蟠江围基道路升级改造为混凝土路面，北陡镇区路面修复路面为铺沥青，现状基围道路主要方便村民、渔民使用，为无等级便民道路，设计车速 15km/h。根据现状车流量监测，避风塘周边道路、下洞蟠江围基道路、沙头冲镇海湾大桥围基道路昼间车流量约 3~6 辆/h，夜间车辆量约 0~3 辆/h，北陡镇区进行路面修复的先富大街昼间平均车流量 21 辆/h，夜间车流量 6 辆/h。车流量很小，且改造前后车流量基本保持不变。基围道路土质路面升混凝土路面、北陡镇区路面升级为沥青路面，具有一定的降噪作用。

因此，项目实施后基本不会对现状声环境质量产生明显影响。

6. 固体废物环境影响

营运期固体废物主要是停车场产生的生活垃圾，停车场生活垃圾由环卫部门统一收运处理。妥善处理基本不会对环境产生明显不良影响。

7. 海洋生态影响分析

北陡镇建设运营期项目本身不产生污染物，沙咀避风塘仅提供渔船停靠位置，不设置渔船污水接收设施，不会对海洋生态环境产生影响。

8. 陆生生态影响分析

北陡镇建设项目施工完成后对临时占地植被及时恢复，运营期对周边植物不会产生明显不利影响。陆域工程由于受到长期的人为干扰，野生动物较少，因此本项目运营期对动物不会产生明显不利影响。

13.1.6 环境风险分析与评价结论

本项目建设的风险来自三个方面：（1）鱼药使用不当导致海洋生态环境破坏（2）由于自然灾害对海域使用项目造成的危害；（3）船舶碰撞的危险性。

本项目在施工过程中，必须严格管理，加强防范，杜绝溢油事故的发生。建设单位应针对项目的特点制定溢油事故风险防范措施，落实应急设备、器材的配备。一旦发生溢油事故，建设单位应立即第一时间通知当地海事部门、生态环境部门和渔业部门做好相关应急工作，控制和减少事故造成的危害。此外，本项目溢油应急预案应纳入当地的地级市海港溢油应急预案当中。营运期加强对养殖管理，正确使用鱼药，减少投放过度导致有毒有害持久性物质破坏海洋生态环境的风险。

本评价认为，在切实落实各项风险防范措施，并按《突发环境事件应急管理办法》等规定，做好突发环境事件应急预案修编等工作，并做好与区域应急预案的衔接工作的前提下，本项目环境风险水平是可以接受的。

13.1.7 清洁生产分析与总量控制

13.1.7.1 市公资办

(1) 清洁生产分析结论

在施工过程中，本项目采用了合适的施工方案，使用先进的工艺装备及合适的养殖材料，降低了项目建设对周边环境的不利影响；同时，在施工作业中严格遵守技术规范，以环境保护意识贯穿于整个建设过程中，文明施工，爱护环境，营运期间采用优质的养殖饲料，严格控制好养殖密度和养殖期限，污染物经妥善处理，采用科学的投喂方法和加强日常管理，推行健康养殖等，这些都是清洁生产原则在本项目建设过程中的体现。总体来看，本项目清洁生产水平较高。

(2) 总量控制

本工程营运期船舶含油污水、生活污水由有处理能力的单位接收处理。大气污染物主要为船舶尾气，主要污染因子为 SO_2 、 CO 、 NO_x 等，产生量较少且不连续，基本不会对工程周边海域海洋环境造成明显不良影响，因此本项目不设置总量控制目标。

本项目网箱养殖总氮、总磷、氨氮和 COD_{Mn} 的排放总量分别为 61.056t/a、12.402t/a、1.802t/a、15.581t/a。根据《第二次全国污染源普查产排污系数手册 农业源》第二篇 水产养殖业产排污系数：“为使水产养殖业 COD （锰法）测算结果同农业其他源 COD （铬法）计算结果一致，须将水产养殖业 COD （锰法）产排污量 $\times 2.5$ 倍”，因此本项目网箱养殖 COD_{Cr} 的排放总量为 38.9525t/a。由于广东省暂未对海域污染物总量控制提出要求，因此暂不建议总量指标。

13.1.7.2 都斛镇

(1) 清洁生产分析结论

在施工过程中，本项目采用了合适的施工方案，使用先进的工艺装备及合适的养殖材料，降低了项目建设对周边环境的不利影响；同时，在施工作业中严格遵守技术规范，以环境保护意识贯穿于整个建设过程中，文明施工，爱护环境，营运期间采用优质的养殖饲料，严格控制好养殖密度和养殖期限，污染物经妥善处理，采

用科学的投喂方法和加强日常管理，推行健康养殖等，这些都是清洁生产原则在本项目建设过程中的体现。总体来看，本项目清洁生产水平较高。

(2) 总量控制

本工程营运期的产污主要是养殖饲料、成品等运输车辆产生的燃油尾气和行驶噪声。运输车辆产生的燃油尾气主要污染因子为 SO_2 、 CO 、 NO_x 等，产生量较少且不连续，基本不会对工程周边环境造成明显不良影响，因此本项目不设置总量控制目标。

13.1.7.3 广海镇

(1) 清洁生产分析结论

在施工过程中，本项目采用了合适的施工方案，使用先进的工艺装备及合适的养殖材料，降低了项目建设对周边环境的不利影响；同时，在施工作业中严格遵守技术规范，以环境保护意识贯穿于整个建设过程中，文明施工，爱护环境，营运期间采用严格控制好养殖密度和养殖期限，采用加强日常管理等，这些都是清洁生产原则在本项目建设过程中的体现。总体来看，本项目清洁生产水平较高。

(2) 总量控制

本工程营运期船舶含油污水由有处理能力的单位接收处理，船舶生活污水经船舶上的生活污水收集设施收集上岸后，由接收单位拉运处理，不直接排放入海。大气污染物主要为船舶尾气，主要污染因子为 SO_2 、 CO 、 NO_x 等，产生量较少且不连续，基本不会对工程周边海域海洋环境造成明显不良影响。因此本项目不设置总量控制目标。

13.1.7.4 北陡镇

本项目施工期施工人员食宿均依托附近的居民区，生活污水纳入当地生活污水一同处理。营运期避风塘停靠渔船含油污水收集上岸上由有处理能力的单位接收处理，船舶生活污水经船舶上的生活污水收集设施收集上岸后，由接收单位拉运处理，不得直接排放入海。大气污染物主要为扬尘、船舶尾气、汽车尾气，主要污染因子为 SO_2 、 CO 、 NO_x 等，产生量较少且不连续，基本不会对工程周边环境造成明显不良影响，因此本项目不设置总量控制目标。

13.1.8 产业政策及项目选址相符

一期工程符合国家产业政策、经济发展规划、生态环境保护规划，符合《广东

省海洋功能区划》《广东省海洋主体功能区划》《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）、广东省和江门市“三线一单”的管控要求。项目建设与《广东省国土空间规划（2021-2035）》《台山市国土空间总体规划（2021-2035年）》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省生态环境保护“十四五”规划》《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》等的要求相一致，与《江门市海洋生态环境保护“十四五”规划》《台山市海洋功能区划（2013-2020）》《江门市生态环境保护“十四五”规划》《台山市养殖水域滩涂规划（2024-2030年）》《广东省湿地保护条例》等地方规划文件的目标、要求相符合。

13.1.9 环境影响综合评价与可行性结论

13.1.9.1

一期工程建设符合国家、广东省产业政策，选址符合规划要求。一期工程建设项目主要环境保护措施和环境经济评价可行，废气、废水、噪声能达标排放，固体废物能得到妥善合理处置，环境风险处于可接受水平。因此，本项目在严格遵守国家及地方相关法律、法规的要求，严格执行“三同时”制度，认真落实报告书中所提出的各项环境保护措施的前提下，本项目达标排放的各种污染物对周围环境影响不大，从环境保护角度分析，本项目建设具有环境可行性。

13.1.10 环境保护对策与建议

（1）本项目为台山市海洋基础设施建设项目一期工程，项目的开发建设的同时保护生态环境和水环境十分必要。建设单位应以预防为主为指导方针，在主体工程规划设计中充分考虑工程开发建设对自然环境的影响和破坏，工程施工建设过程严格贯彻“三同时”原则。建设单位应成立项目环境管理专职部门，对施工进行监督管理，建立完善的水土保持防治责任制以及环境监理制度，确保环境保护投资的到位与投入。

（2）建议本工程环境影响报告书通过审查后，建设单位应紧密结合工程施工进度，编制环境保护设计报告，落实“三废治理”费用，做到专款专用，项目实施后应保证足够的环保资金，确保污染防治措施有效地运行，保证污染物达标排放。

（3）严格控制施工期间车辆、人员的活动范围，做好环境保护宣传工作，提

高施工人员环保意识。

(4) 选择有资质、管理严格的施工队伍，加强监督，提高施工管理水平，尽量减少施工对环境造成的影响，为强化施工期环境管理，必须实施专项环境监理。