雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目海域使用论证报告表

（公示稿）

编制单位：广东澜海环境科学技术有限公司

统一社会信用代码：91440101MA5CXENW3C

二〇二五年十二月

<table>
<tr><td rowspan="4">申请人</td><td>单位名称</td><td colspan="4">雷州市水产技术推广站</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>姓名</td><td>陈**</td><td>职务</td><td>站长</td></tr>
<tr><td rowspan="2">联系人</td><td>姓名</td><td>陈**</td><td>职务</td><td>副站长</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="3">雷州市西湖大道 265 号</td></tr>
<tr><td rowspan="19">项目用海基本情况</td><td>项目名称</td><td colspan="4">雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目</td></tr>
<tr><td>项目地址</td><td colspan="4">湛江雷州半岛雷州市覃斗镇流沙湾内</td></tr>
<tr><td>项目性质</td><td colspan="2">公益性（√）</td><td colspan="2">经营性（）</td></tr>
<tr><td>用海面积</td><td colspan="2">3.0377 公顷</td><td>投资金额</td><td>1833.14 万元</td></tr>
<tr><td>用海期限</td><td colspan="2">40 年</td><td>预计就业人数</td><td>20</td></tr>
<tr><td rowspan="4">占用岸线</td><td>总长度</td><td>0</td><td>预计拉动区域经济产值</td><td>/</td></tr>
<tr><td>自然岸线</td><td>0</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>人工岸线</td><td>0</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>其他岸线</td><td>0</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>海域使用类型</td><td colspan="2">渔业用海中的渔业基础设施用海</td><td>新增岸线</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">用海方式</td><td>面积</td><td colspan="2">具体用途</td></tr>
<tr><td colspan="2">透水构筑物</td><td>0.2018 公顷</td><td colspan="2">码头平台</td></tr>
<tr><td colspan="2">港池、蓄水</td><td>1.4311 公顷</td><td colspan="2">港池</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">专用航道、锚地及其他开放式</td><td>0.3914 公顷</td><td colspan="2">疏浚区 1（施工期用海）</td></tr>
<tr><td>0.0610 公顷</td><td colspan="2">疏浚区 2（施工期用海）</td></tr>
<tr><td>0.3561 公顷</td><td colspan="2">疏浚区 3（施工期用海）</td></tr>
<tr><td colspan="2">海底电缆管道</td><td>0.0956 公顷</td><td colspan="2">排水管（施工期用海）</td></tr>
<tr><td colspan="2">海底电缆管道</td><td>0.5007 公顷</td><td colspan="2">排泥管（施工期用海）</td></tr>
</table>

目录

1 项目用海基本情况

1.1 论证工作来由

雷州市流沙渔港（北纬 20°22′～20°31′、东经 109°55′～110°01′）位于雷州半岛西南部，西临北部湾，西南面与海南岛、越南隔海相望。流沙渔港位于流沙港西侧，水域为流沙湾顶以东之弯曲溺谷深槽，是一个口小腹大由北向西是葫芦形的半封闭型海湾。目前流沙渔港设施还比较简陋，功能分区不明确，未设置油码头、深水码头，码头岸线不足，生产效率低，影响着渔业生产的持续高速发展。

流沙港渔业码头建于 1972 年，建设时期正处于国家经济极为困难时期，建设标准不高，目前工程已达到水工建筑物的合理使用年限，营运期间长期存在超载现象，对码头造成不良影响，码头出现了众多不良状况，存在严重的结构安全隐患，严重影响渔民的正常生产活动。另受 2024 年第 11 号超强台风“摩羯”影响，码头设施损害加剧，码头已基本无法营运，严重阻碍了流沙渔港的正常生产，流沙港渔业码头的灾后恢复重建工作尤为迫切。

为提升流沙港沿岸防台减灾能力，保障当地民生与生态安全，建设单位——雷州市水产技术推广站根据《湛江市现代渔港建设规划（2015-2025）》对流沙渔港座位广东省三级渔港的定位，结合流沙渔港的现状和未来的发展趋势，拟将现有老旧破损渔业码头和引桥拆除重建，保持现有基础布局，通过布设建造成为可供渔船生产作业、后勤补给和修造等服务的生产型渔港。

湛江流沙湾自然地理条件十分优越，是我国海水珍珠贝苗和海水珍珠的重要生产基地之一。雷州市覃斗镇流沙村位置偏远，贫困人口较多，流沙渔港码头重建工程是该村亟需推进的民生项目之一。雷州市水产技术推广站高度重视流沙渔港码头重建 工程，加快推进流沙渔港码头重建工程建设意义重大。

本项目建设内容与规模如下：（1）拆除现状老旧破损渔业码头；（2）原位恢复重建高桩码头，码头结构总长 164m，设 6 个泊位，年吞吐量 6.2 万吨（3）港池航道水域疏浚 29563.1m^3；（4）助导航设施一项（灯桩 2 座）；（5）临时工程 1 项（疏浚土陆域吹填）。

其中涉海工程为（1）拆除现状老旧破损渔业码头；（2）原位恢复重建高桩码头，码头结构总长 164m，设 6 个泊位，年吞吐量 6.2 万吨（3）港池航道水域疏浚 29563.1m^3；其中疏浚土陆域吹填的排泥管及溢流管涉及占用海域。

为了能合理、科学地使用海域，保障用海项目得以顺利实施，并为海域使用审批提供重要依据，根据《中华人民共和国海域使用管理法》《广东省海域使用管理条例》等的规定和要求，需要对本工程用海进行海域使用论证。本项目建设单位为雷州市水产技术推广站，经建设单位委托，由广东澜海环境科学技术有限公司（以下简称“我司”）承担该项目的海域使用论证工作。我司在接受委托后，根据有关法律法规和相应的技术规范，针对工程项目的性质、规模和特点，通过现场调查、资料收集分析等工作，编制了《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目海域使用论证报告表》（送审稿）。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规及相关条例、通知

（1）中华人民共和国海域使用管理法》（2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）；

（2）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；

（3）《中华人民共和国海洋环境保护法》（中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议 2023 年 10 月 24 日修订通过，2024 年 1 月 1 日起施行）；

（4）《中华人民共和国海岛保护法》（第十一届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，2010 年 3 月 1 日施行）；

（5）《中华人民共和国渔业法》（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修正）；

（6）《中华人民共和国海上交通安全法》（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）；

（7）《中华人民共和国测绘法》（2017 年 4 月修订）；

（8）《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于 2017 年 6 月 27 日通过，自 2018 年 1 月 1 日起施行）；

（9）《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日起施行）；

（10）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》修订）；

（11）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（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修订）；

（12）《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中共中央国务院，2015 年发布）；

（13）《海域使用权管理规定》（国海发[2006]27 号，国家海洋局）；

（14）《海域使用论证管理规定（修订稿）》（国家海洋局海域综合管理司，2018 年 1 月）；

（15）《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规〔2021〕1 号，自然资源部）；

（16）《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于<加强生态保护红线管理的通知（试行）>》（自然资发〔2022〕142 号，自然资源部生态环境部国家林业和草原局，2022 年 8 月 16 日）；

（17）《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640 号，自然资源部）；

（18）《自然资源部关于印发国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南的通知》（自然资发〔2023〕234 号，自然资源部，2023 年 11 月 22 日）；

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

（20）《关于进一步加强国土空间规划编制和实施管理的通知》（自然资发〔2022〕186 号，2022 年 10 月 18 日）；

（21）《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号，自然资源部，2022 年 10 月）；

（22）《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》（国海规范〔2016〕10 号，2016 年 12 月 27 日）；

（23）《关于实施渔业发展支持政策推动渔业高质量发展的通知》（财农〔2021〕号）；

（24）《海域使用权登记办法》（国海发[2006]28 号，国家海洋局）；

（25）《海岸线保护与利用管理办法》（国家海洋局，2017 年 3 月 31 日）；

（26）《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》（中华人民共和国交通运输部令，2021 年第 24 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第 6 次委务会议审议通过，2024 年 2 月 1 日起施行）；

（28）《广东省海域使用管理条例》（2021 年 9 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正）；

（29）《全国沿海渔港建设规划(2018-2025 年)》(发改农经(2018)597 号)，2018 年 4 月；

（30）《广东省渔业管理条例》（2019 年 9 月第三次修正）；

（31）《广东省环境保护条例》（2018 年 11 月 29 日起施行）；

（32）《广东省渔业船舶安全生产管理办法》（2016 年 7 月 15 日广东省人民政府第十二届 78 次常务会议通过，自 2016 年 10 月 1 日起施行）；

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

（34）《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》（粤自然资规字〔2025〕1 号，广东省自然资源厅）；

（35）《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；

（36）《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(40)(2018)731 号)，2018 年 9 月 17 日；

（37）《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;

（38）《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》42)粤海综函(2021)157 号)；

（39）《广东省自然资源厅关于印发<广东省项目用海政策实施工作指引>的通知》(粤自然资函(2020)88 号)，2020 年 2 月 28 日；

（40）《关于推进现代农业高质量发展的指导意见》；

1.2.2 相关规划及区划

（1）《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》（国函〔2023〕76 号）；

（2）《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（广东省自然资源厅，2023 年 5 月）；

（3）《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年》（广东省自然资源厅，2025 年 1 月 23 日）；

（4）《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》（广东省人民政府，2017 年 12 月）；

（5）《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》；

（6）《雷州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；

（7）《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》；

（8）《“十四五”推进农业农村现代化规划》；

（9）《全国沿海渔港建设规划（2018-2025 年》；

（10）《广东省现代渔业发展"十四五"规划》；

（11）《北部湾城市群发展规划》；

（12）《雷州市乡村振兴规划（2021-2025）》；

（13）《湛江港雷州港区规划方案研究报告》。

1.2.3 技术标准和规范

（1）《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）；

（2）《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号）；

（5）《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；

（6）《海洋观测规范》（GB/T14914-2018）；

（7）《海洋工程地形测量规范》（GB/T17501-2017）；

（8）《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）；

（9）《中国海图图式》（GB12319-2022）；

（10）《海洋监测规范》（GB17378-2007）；

（11）《海水水质标准》（GB3097-1997）；

（12）《海洋生物质量》（GB18421-2001）；

（13）《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；

（14）《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

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

（16）《海域使用分类》（HY/T123-2009）；

（17）《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；

（18）《海域使用面积测量规范》（HY070-2022）；

（19）《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）；

（20）《海港总平面设计规范》(JTJ211-99)；

（21）《渔港总体设计规范》(SC/T 9010-2000)；

（22）《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）；

（23）《码头结构设计规范》（JTS167-2018）；

（24）《水运工程桩基设计规范》（JTS147-7-2022）；

（25）《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）；

（26）《港口工程荷载规范》（JTS144-1-2010）；

（27）《水运工程地基设计规范》（JTS 147-2017）；

（28）《码头结构加固改造设计规范》（JTS/T326-2024）。

1.2.4 项目基础资料

（1）《雷州市流沙湾避风塘建设项目潮流泥沙数学模型专题研究报告》，广东邦鑫勘测科技股份有限公司，2017 年 9 月编制；

（2）《雷州市流沙湾避风塘建设项目波浪整体数学模型专题研究报告》，广东邦鑫勘测科技股份有限公司，2017 年 9 月编制；

（3）《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目测量服务水深地形图》，深圳市爱华勘测工程有限公司，2025 年 6 月；

（4）《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目岩土工程勘察报告(施工图设计阶段)》，深圳市爱华勘测工程有限公司，2025 年 6 月；

（5）《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目工程可行性研究报告》（广东航鑫工程勘察设计有限公司，2025 年 7 月）；

（6）《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目初步设计（报批稿）》（广东航鑫工程勘察设计有限公司，2025 年 8 月）。

1.3 论证等级

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕

234 号），本项目用海类型属于“渔业用海”（一级类）中的“渔业基础设施用海”（二级类）。根据、《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目海域使用类型属于“渔业用海”中的“渔业基础设施用海”；用海方式包括“构筑物”（一级方式）中的“透水构筑物”（二级用海方式）、“围海”（一级类）中的“港池、蓄水”（二级类）以及“开放式”（一级类）中的“专用航道、锚地及其他开放式”（二级类）。

本项目主体工程透水构筑物总长度为 164m，用海面积为 0.2018 公顷；港池用海面积为 1.4311 公顷。施工期申请疏浚用海面积为 0.8085 公顷；排泥管用海面积为 0.5963 公顷，总长度约为 349m。本项目位于流沙湾内，属于敏感海域，依据《海域使用论证技术导则》（GB T 42361-2023 ）中对海域使用论证等级的判定依据（见表 1.3.1-1，节选导则中表 1），确定本项目用海单元的论证等级，同一项目按不同用海方式、用海规模所判定的等级不一致时，采用就高不就低的原则确定论证等级。

表 1.3-1 海域使用论证工作等级划分表

一级用海方式	二级用海方式		用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物	透水构筑物		构筑物总长度大于（含）2000m 或用海总面积大于（含）30ha	所有海域	一
			构筑物总长度（400~2000）m 或用海总面积（10~30）ha	敏感海域	一
				其他海域	二
			构筑物总长度小于（含）400 m 或用海总面积小于（含）10 ha	**所有海域**	**三**
围海	港池		用海面积大于（含）100 ha	所有海域	二
			用海面积小于 100 ha	**所有海域**	**三**
开放式	航道		长度大于（含）10km 或疏浚长度大于（含）3km	所有海域	一
			长度（3~10km）或疏浚长度（0.5~3km）	所有海域	二
			长度小于(含)3km 或疏浚长度小于(含)0.5km	所有海域	三
	锚地		所有规模	敏感海域	二
				其他海域	三
	其他开放式		**所有规模**	**所有海域**	**三**
其他方式	海底电缆管道	海底输水管道、无毒无害物资输送管道	长度大于（含）10km	敏感海域	一
				其他海域	二
			长度小于 10km	**所有海域**	**三**
本项目			本项目主体工程透水构筑物总长度为 164m，用海面积为 0.2018 公顷；港池用海面积为 1.4311 公顷。施工期申请其他开放式（疏浚）用海面积为 0.8085 公顷；海底电缆管道（排泥管、排水管）用海面积为 0.5963 公顷，总长度约为 349m。	其他海域	三

注 1：敏感海域是指海域生态保护红线区，重要的河口、海湾，红树林、珊瑚礁、海草床等重要生态系统所在海域，特别保护海岛所在海域等。本项目所在海域不属于上述海域。

注 2：项目占用自然岸线并且改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的，占用岸线长度大于（含）50m 的论证等级为一级，占用岸线长度小于 50m 的论证等级为二级。本项目不占用岸线。

本项目申请用海总面积为 3.0377 公顷。根据上述判断，本项目论证等级为三级，

应编制海域使用论证报告表。

1.4 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023)的要求，论证范围要求覆盖项目用海可能影响到的全部区域，一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证向外扩展 8km，三级论证向外扩展 5km；海底管道等线型工程项目用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5km，二级论证 3km，三级论证 1.5km。

本项目海域使用论证等级为三级，论证范围以每侧外扩 5km 进行划定。通过对工程海域资源环境特点初步分析，判断工程对海域资源影响主要在工程区及其附近海域，项目论证范围面积约 65.2979km^2 范围内。本项目论证范围及其拐点坐标见图 1.4-1。

表 1.4-1 论证范围拐点坐标一览表

拐点	经度	纬度
1	109° 52' 50.352" E	20° 29' 17.729" N
2	109° 52' 50.930" E	20° 24' 8.292" N
3	109° 58' 23.083" E	20° 23' 47.308" N
4	109° 58' 40.244" E	20° 23' 47.337" N
5	109° 58' 40.347" E	20° 26' 49.766" N
6	109° 56' 30.668" E	20° 29' 18.351" N
7	109° 56' 1.625" E	20° 29' 18.301" N
8	109° 54' 13.576" E	20° 29' 18.102" N

图 1.4-1 本项目论证范围示意图

1.5 论证重点

根据项目用海具体情况和所在海域特征，参照《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023)中表 C.1 海域使用论证重点参照表，本项目属于渔业用海中的渔业基础设施用海，因此确定论证重点如下：

(1)选址（线）合理性；

(2)平面布置合理性；

(3)用海方式合理性；

(4)项目用海面积合理性；

(5)海域开发利用协调分析；

(6)资源生态影响。

1.6 项目基本概况

1.6.1 项目基本情况和建设规模

项目名称：雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目

申请单位：雷州市水产技术推广站

用海性质：重建，公益性用海

地理位置：本项目位于湛江雷州半岛雷州市覃斗镇流沙湾内，流沙渔港的中心地理坐标为北纬 20°22′～20°31′、东经 109°55′～110°01′。

工程建设内容和规模：（1）拆除现状老旧破损渔业码头；（2）原位恢复重建高桩码头，码头结构总长 164m，设 6 个泊位，年吞吐量 6.2 万吨（3）港池航道水域疏浚 29563.1m^3；（4）助导航设施一项（灯桩 2 座）；（5）临时工程 1 项（疏浚土陆域吹填）。

投资概算：1833.14 万元

施工工期：约 10 个月

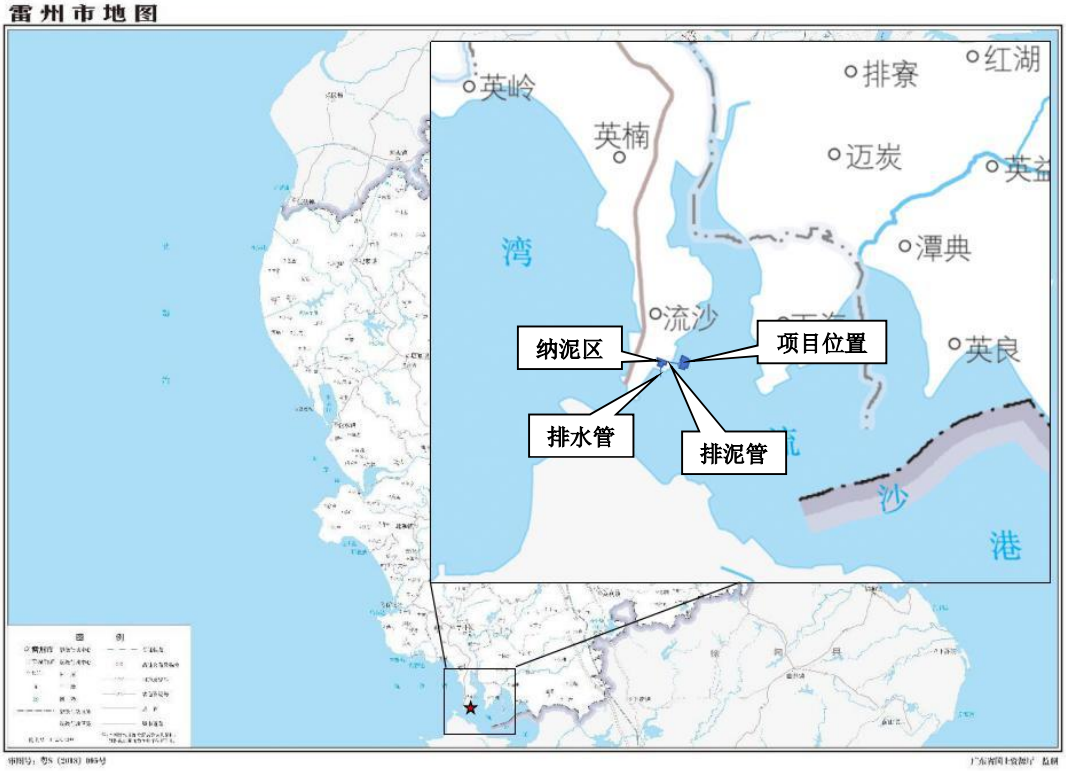


图 1.6.1-1 本项目地理位置图

1.6.2 流沙港渔业码头现状

流沙港虽然建设有较完善的码头、岸堤等生产性设施，但是对渔船避风港建设投入较少，造成渔船避风港基础设施严重不足，渔船停靠、补给、渔获供应等作业处于无序发展状态，台风季节经常出现渔船抢停抢靠的情况，无序混乱，给防风救助增加了难度，存在极大安全隐患。

流沙港目前设施还比较简陋，功能分区不明确，还未设置油码头、深水码头，码头岸线不足。流沙港渔业码头建于 1972 年，建设时期正处于国家经济极为困难时期，建设标准不高，目前工程已达到水工建筑物的合理使用年限，营运期间长期存在超载现象，对码头造成不良影响，码头出现了众多不良状况，存在严重的结构安全问题。2024 年受超强台风“摩羯”影响，码头设施损害甚为严重，制约了渔业生产持续高速发展。另外，由于港湾养殖密度大，养殖类型多，渔业执法管理任务繁重，相应的管理制度还不完善，基础设施、保护设施和办公设施设备缺乏，难以满足流沙港渔业经济发展的需要。

流沙渔港现状为广东省三级渔港，现有 348m 水产专用岸线，护岸 480m，可供近千艘渔船停泊避风。流沙渔港渔业码头位于流沙湾内流沙村东向渔港护岸外，由引堤通往水深区域，引堤长约 180m，宽约 25m。现状渔业码头经引桥联通引堤，码头引桥均为高桩梁板结构；现状码头长约 63.5m，宽约 13m；引桥长约 90m，宽约 8.5m。

渔业码头现状引桥南侧设有一水文观测站，码头上下游水域养殖网箱众多，本工程（流沙港渔业码头）以北的流沙湾避风塘由天然形成的土垅环抱而成；其水域面积狭小，水深浅，可容纳 30 多艘小型渔船锚泊。目前正在进行流沙湾避风塘升级改造和整治维护，本工程与拟建避风塘升级改造和整治维护工程的进港航道相距约 60~80m。

项目所在的流沙渔港现状如下图：

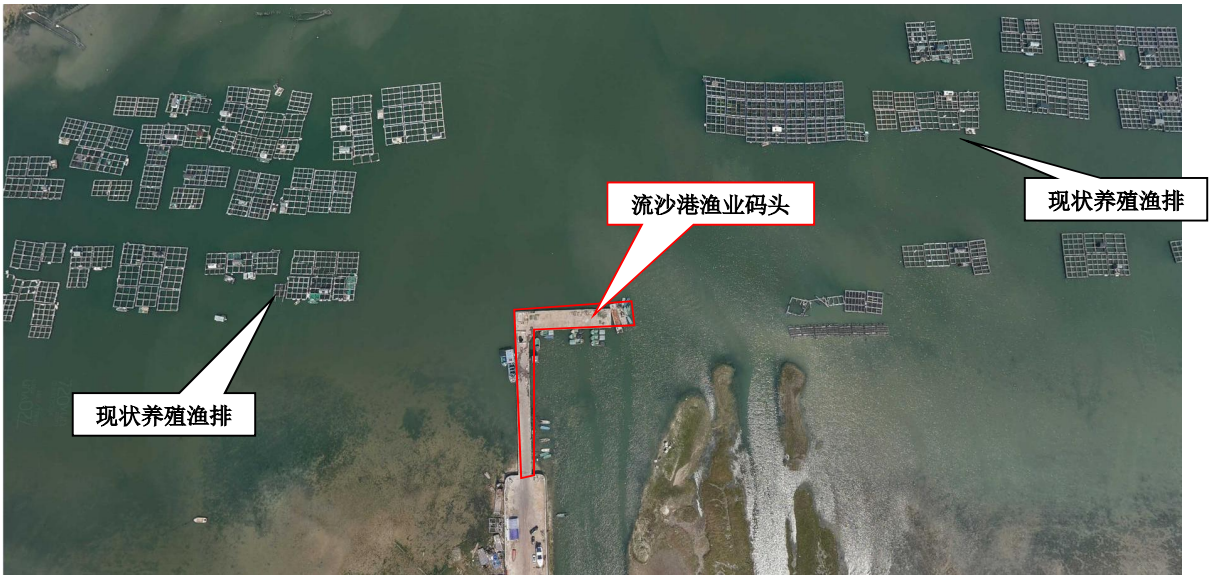


图 1.6.2-1a 流沙港渔业码头现状照片（俯视图）

图 1.6.2-1b 流沙港渔业码头现状照片（码头北面）

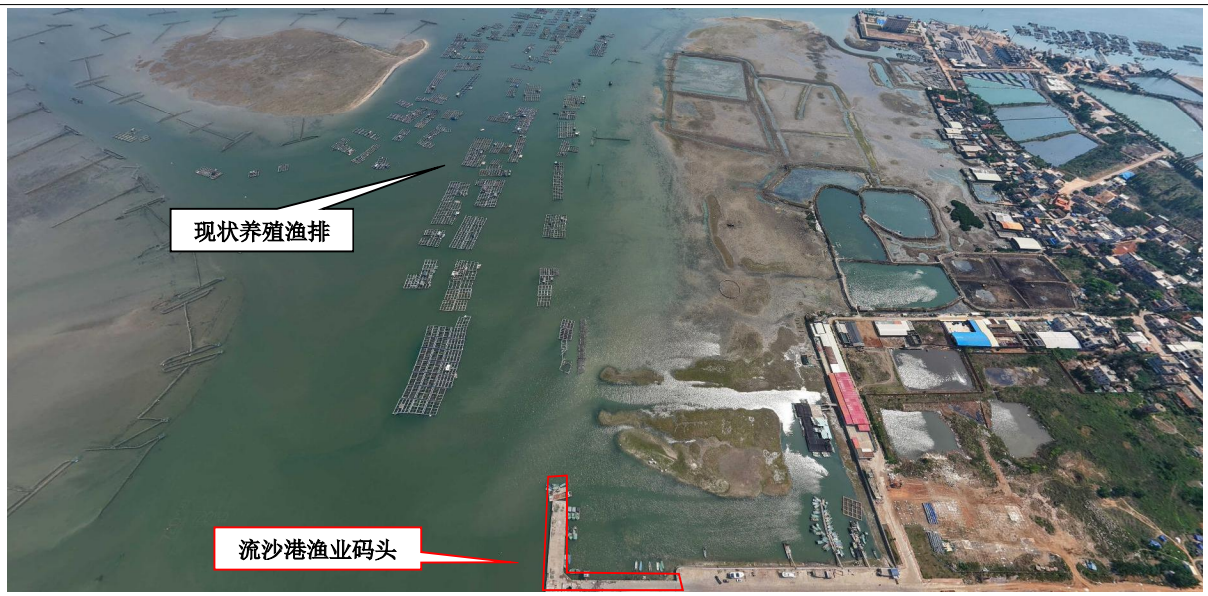


图 1.6.2-1c 流沙港渔业码头现状照片（码头南面）

图 1.6.2-1d 流沙港渔业码头现状照片（码头南水域）

流沙港渔业码头主体结构问题有：码头面坍塌、桩基开裂、帽梁贯穿性开裂、纵梁断裂、纵梁面板保护层开裂脱落、钢筋裸露锈蚀。附属设施破损严重：系船柱锈蚀破损、橡胶护舷基本脱落缺失、护轮坎破损。

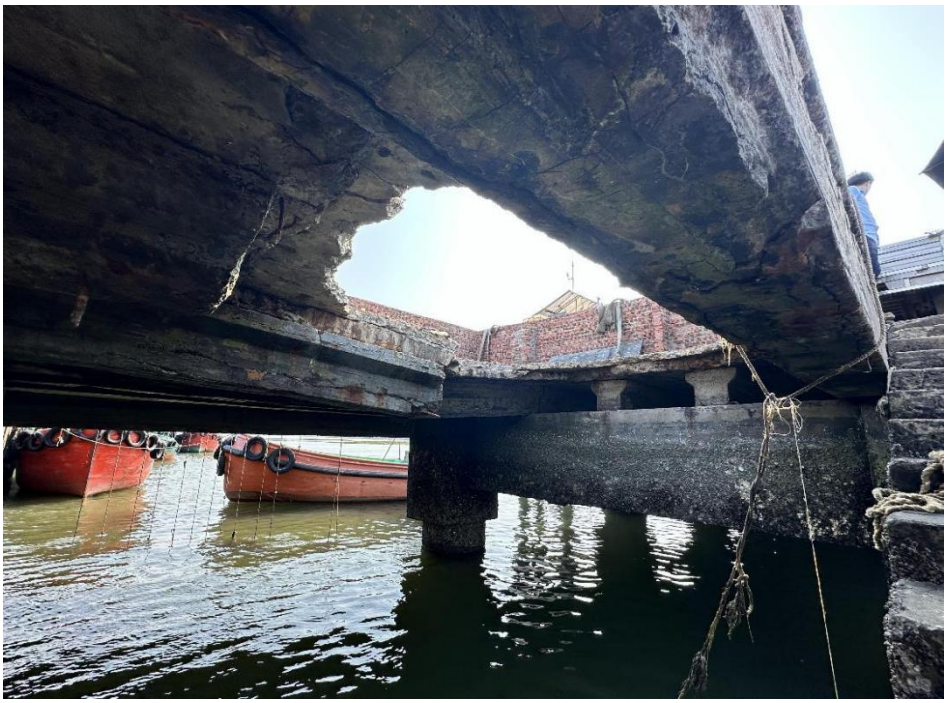


图 1.6.2-2a 流沙港渔业码头主体结构现状照片（码头面坍塌）

图 1.6.2-2b 流沙港渔业码头主体结构现状照片（桩基断裂）

图 1.6.2-2c 流沙港渔业码头主体结构现状照片（保护层开裂、脱落）

图 1.6.2-2c 流沙港渔业码头主体结构现状照片（帽梁断裂）

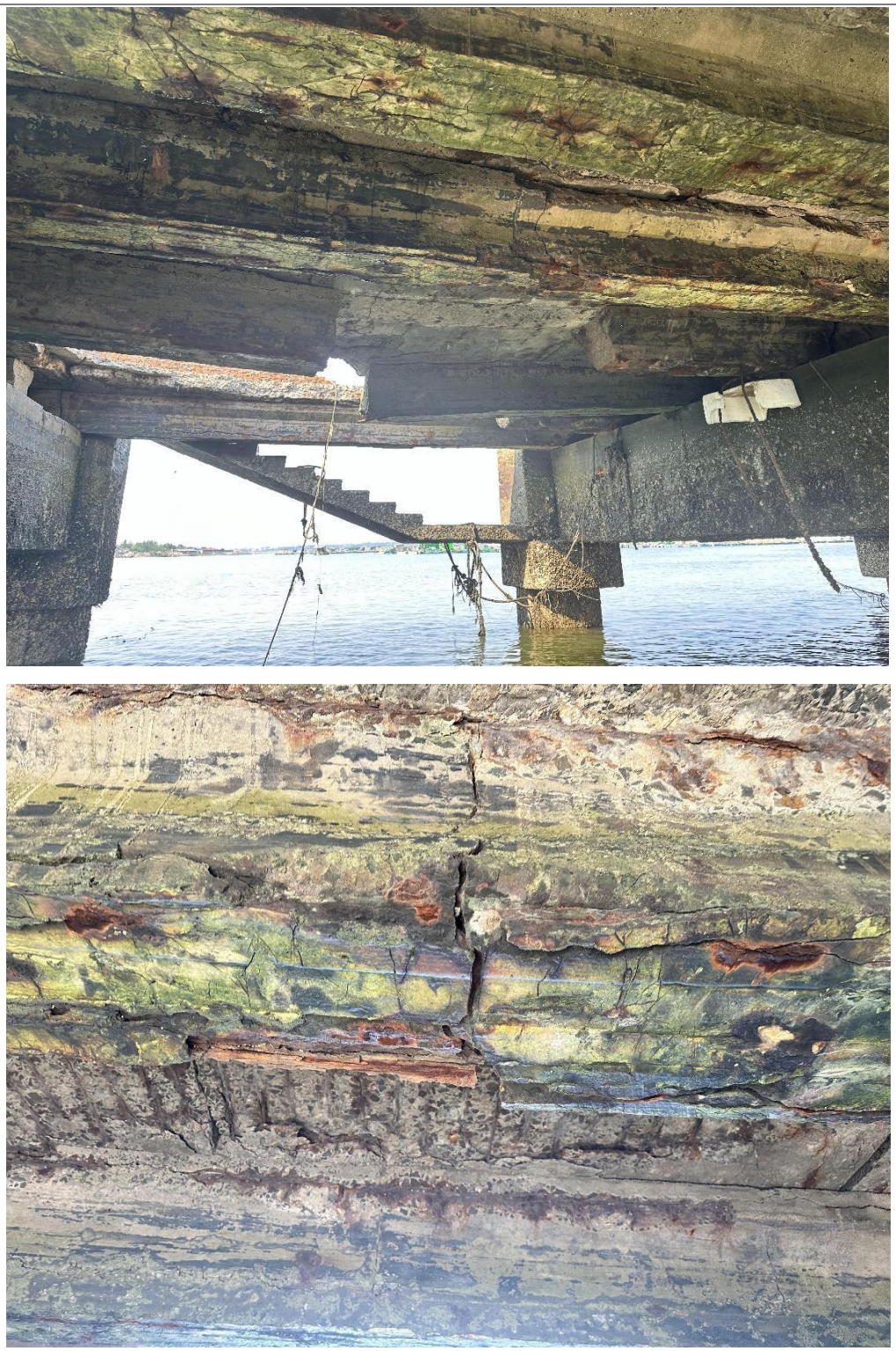


图 1.6.2-2d 流沙港渔业码头主体结构现状照片（纵梁断裂 ）

图 1.6.2-2e 流沙港渔业码头主体结构现状照片（钢筋裸露锈蚀）

1.6.3 总平面布置

（1）水域平面布置

本项目对老旧破损码头和引桥进行拆除。原址重建码头和引桥各一座，呈“L”型布置。码头前沿线与现有码头前沿线一致，码头长 69m、宽 12.5m，码头外侧布设 2 个 400HP 卸鱼泊位，内侧布置 1 个 200HP 卸鱼泊位。引桥垂直码头布置并与现有引堤连接，引桥长 95m、宽 12.5m，引桥北侧布置 3 个 200HP 卸鱼泊位。码头泊位岸线总长 183m，码头结构总长 164m，码头前沿顶高程 4.5m，引桥顶高程 4.5m。

本工程进行原址拆除重建，结合渔港历年渔船渔获数量及预测卸港量，共布设 6 个卸鱼泊位，满足港区卸鱼泊位基础数量需求的同时为港区发展和综合配套服务预留响应泊位。

渔船大中小修由社会市场有资质修船厂承担，本工程不另设修船码头，码头后方流沙村已有制冰厂可直接供冰，本工程不再考虑相关功能泊位。400HP 卸鱼泊位前沿停泊水域宽 10m，设计底高程-3.2m；回旋圆直径 60m 布置在停泊水域正前方，设计底高程-3.2m。200HP 卸鱼码头前沿停泊水域宽 10m，设计底高程-2.6m；回旋圆直径 48m 布置在停泊水域正前方，设计底高程-2.6m。200HP 卸鱼码头前沿水域位于临岸浅滩，根据水下地形测图计算不满足水深要求，需进行相应浚深。

渔港航道连通至本工程码头前沿水域，无需另设进港航道；200HP 卸鱼泊位位于码头内侧和引桥临岸浅滩区域，水深较浅，布设单向航道衔接渔港公共航道，呈 SE—NW 走向，航道宽 24m。

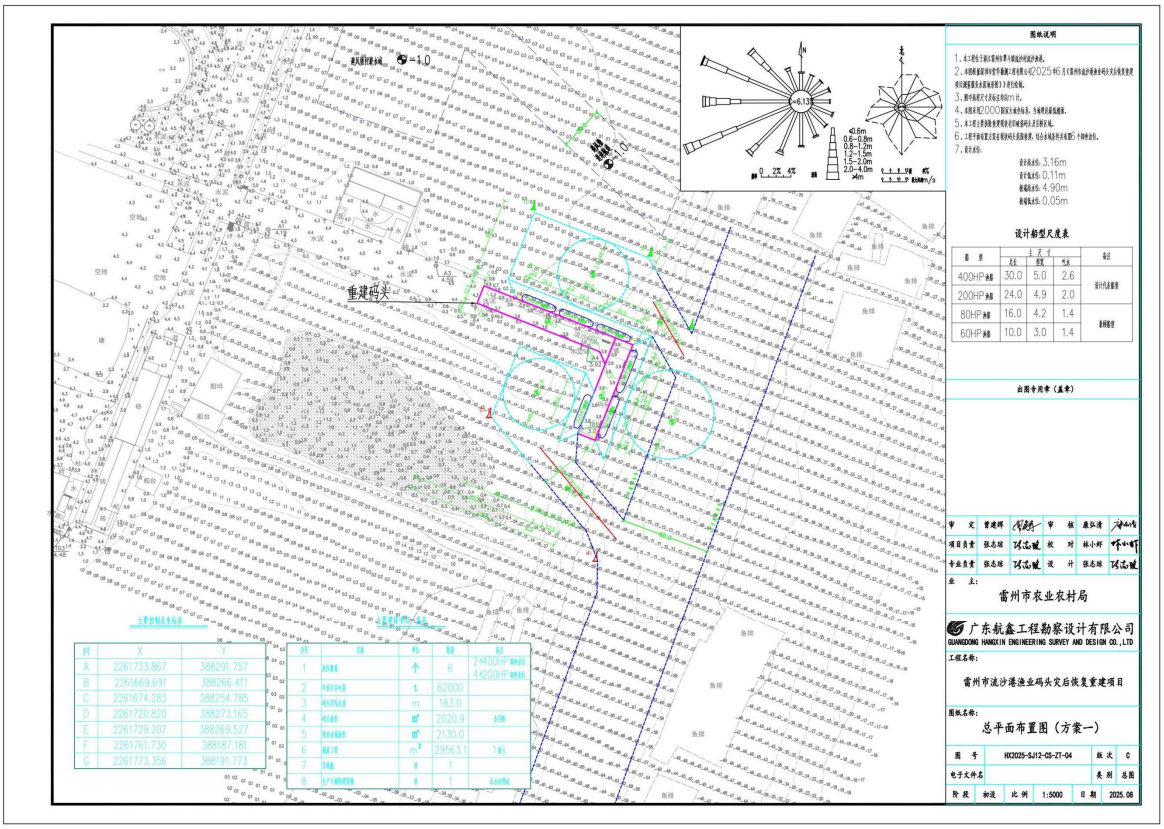


图 1.6.3-1 项目总平面布置图（打印须替换）

（2）疏浚工程

本工程疏浚水域为 200HP 卸鱼泊位水域和港区航道临岸浅滩，设计底高程为-2.4m，开挖边坡均为 1:8，经施工方案比选，选定 280kw 绞吸挖泥船作为主要作业船型选取设计参数。超宽取 3.0m，超深取 0.3m。参考上游相邻工程开展《雷州市流沙湾避风塘建设项目潮流泥沙数学模型专题研究报告》的工程泥沙观测数据，工程建设主体与现状码头一致均为透水性水工建筑物，实施后主要为临岸浅滩在潮汐作用下的回淤为主，港区潮流影响下的淤积厚度为 0.02~0.24m/a。本项目疏浚工程量如下表：

表 1.6.3-1 疏浚工程量汇总表（单位：m^3）

设计工程量	超挖工程量	施工期回淤量	合计
20634.3	8402.9	525.9	29563.1

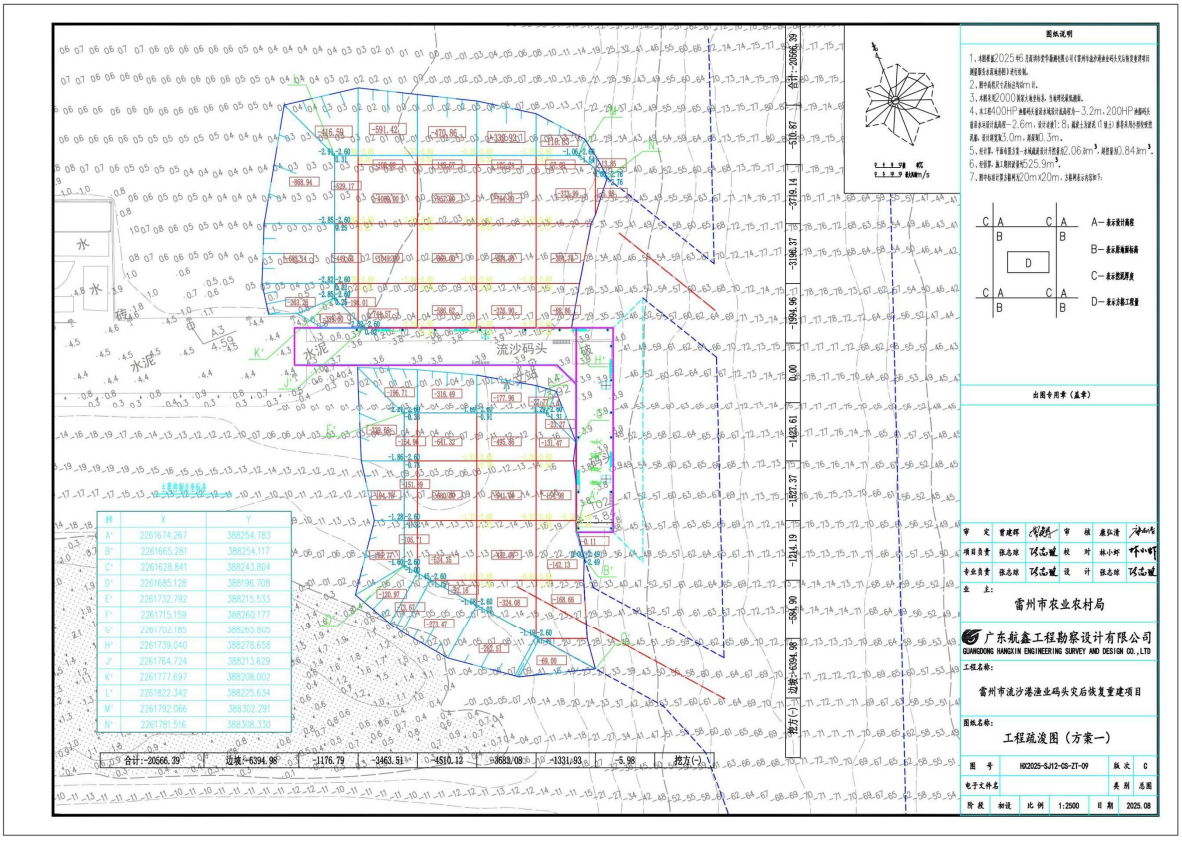


图 1.6.3-2　工程疏浚图（打印须替换）

（3）陆域平面布置及纳泥区

现状流沙港通过引堤至水深条件较好区域建设渔业码头，引堤长 180m，宽 25m，高程约 5.0m；引堤连接后方护岸，并通过村道连通渔港码头对外交通的 S290 省道。渔港现状依托人工卸鱼，暂无其他生产配套辅助设施建筑。引堤可作停车区临时使用，衔接引桥区域进行相应的引堤路面修缮维护。

根据深圳市爱华勘测工程有限公司出具的《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目岩土工程勘察报告》和《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012），在疏浚深度范围内的土石方主要是 1 级土（2-1 淤泥）、少量 1-2 珊瑚礁碎块、2-2 粉质黏土等。

经征询，本工程疏浚土由流沙村内废弃鱼塘消纳处理，本项目纳泥区位于流沙港护岸后方水塘区域，纳泥区场地目前为水塘，场地标高 1.4-1.8m。疏浚物在纳泥区内晾晒干后，用作纳泥区场地垫高回填物，综合利用。此举既能解决本项目疏浚物处置问题，满足项目建设需要，又能回填废弃渔场，解决安全隐患，土地得到合理利用。项目纳泥区位置如下：

图 1.6.3-3 项目纳泥区位置示意图

本项目纳泥区可堆填面积约 1.6 万 m^2，纳泥区陆域形成吹填设计标高为+4.8m，利用绞吸船进行吹填施工，吹填后暂不需进行地基处理，后期土地开发时再进行排水固结预压地基处理。根据吹填面积、原泥面标高、考虑吹填流失量和固结沉降量，经计算，该纳泥区纳泥量约 3.6 万 m^3，整体输送运距约 400m，可满足本项目需求。

疏浚土接收协议见附件 5。

表 1.6.3-2 纳泥区信息统计表

区块	面积（m^2）	回填前塘内标高（m）	回填前塘埂标高（m）	平均回填高度（m）	回填后塘内标高（m）	可容纳量（m^3）	权属单位
流沙港护岸后方水塘区域	16000	1.4-1.8	3.8-4.5	2.3	4.8	36000	广东尊鼎珍珠有限公司

本项目主要采用绞吸式挖泥船进行施工，挖泥船利用管道结合水上、陆上布管，将疏浚泥土输送至纳泥区。绞吸式挖泥船采用水上、水下、陆域输泥管线将疏浚泥物吹填至纳泥区，纳泥区内疏浚物经沉淀静置后将上层清水经溢流口排出，减少对水质环境的影响。

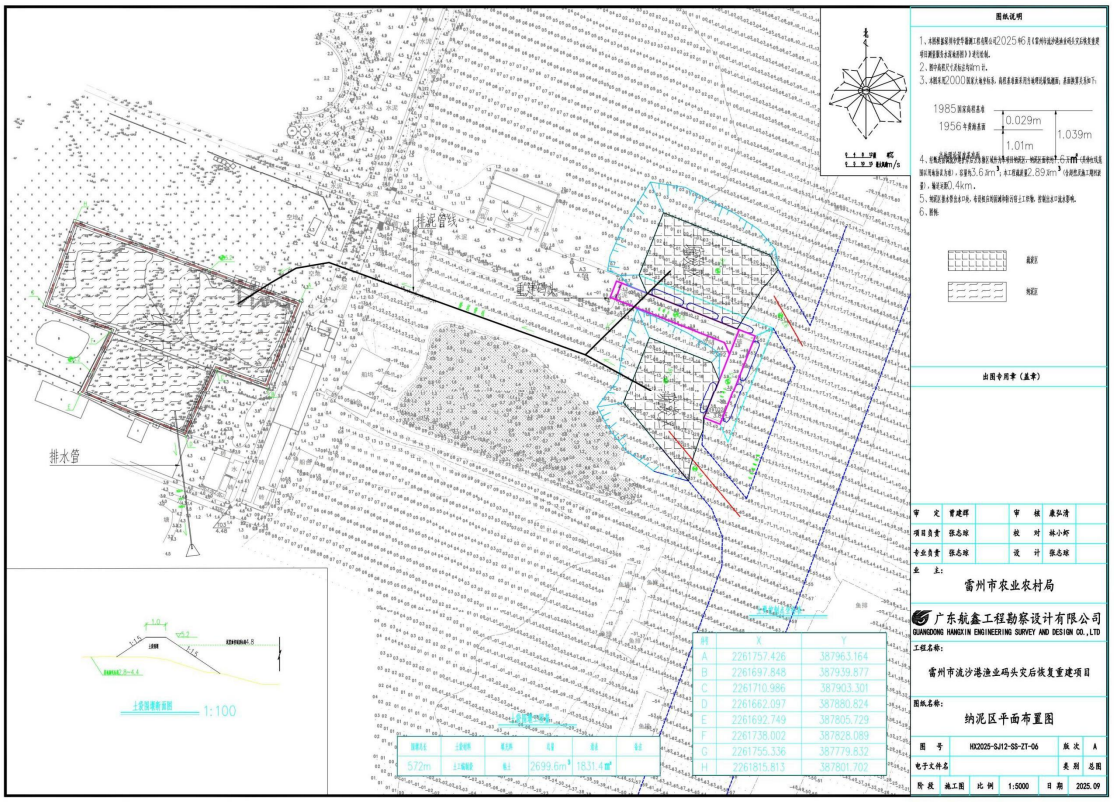


图 1.6.3-4 纳泥区平面布置及排泥、排水管线图（打印须替换）

（4）导助航设施

结合工程水域现状及渔港航道条件，拟在码头端部分别布设专用 2 座灯桩，引导船舶靠泊；200HP 泊位港池水域和进港航道配布灯浮标，共 5 座。

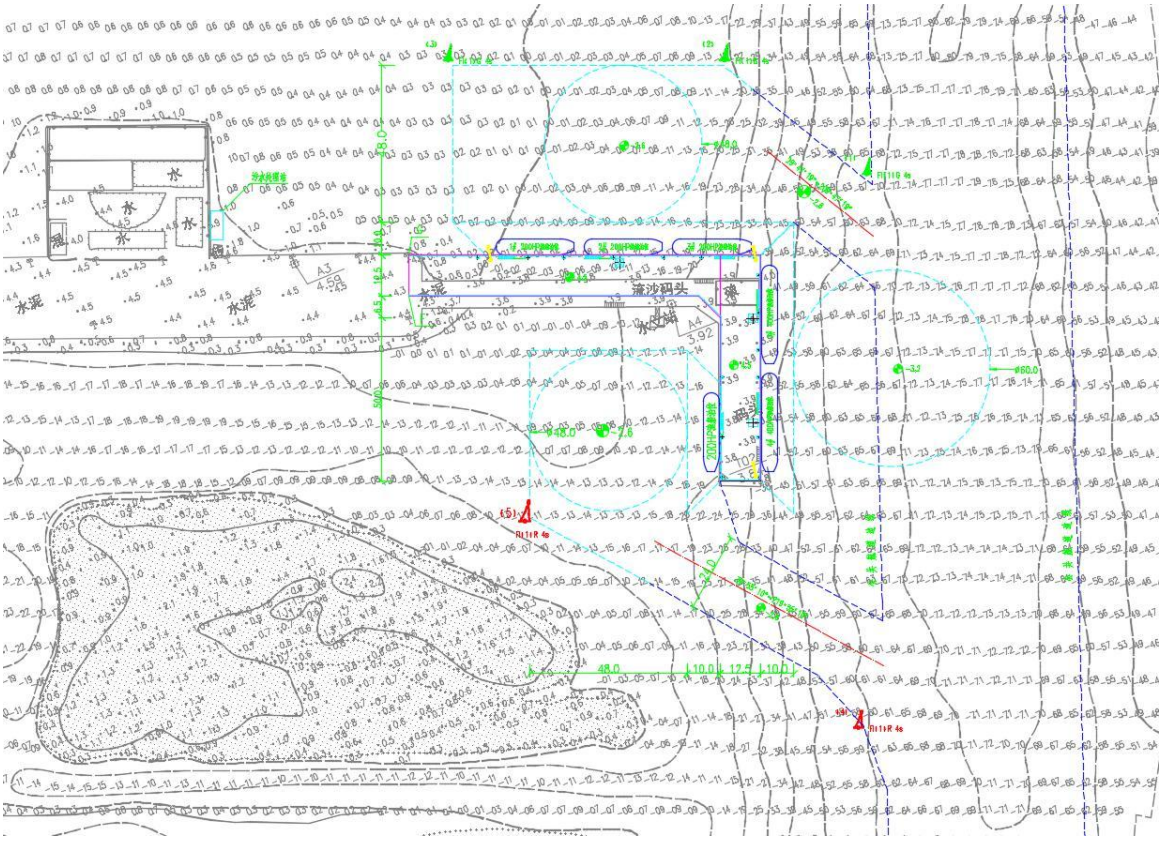


图 1.6.3-5 导助航布置图

综上，本项目主要建设内容汇总表如下：

表 1.6.3-3 项目主要技术经济指标一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	泊位数量	个	6	2 个 400HP 卸鱼泊位 4 个 200HP 卸鱼泊位
2	码头年设计吞吐量	万 t	6.2	
3	码头年设计通过能力	万 t	7.0	
4	码头泊位岸线	m	183	
5	码头结构长度	m	164	
6	陆域面积	m^2	4500	
7	港区水域面积	m^2	17200	其中停泊水域 2130m^2
8	导助航工程	项	1	
9	港池疏浚量	m^3	29563.1	1 级土（含施工期回淤量）
10	旧码头拆除	m^3	1423.3	钢筋混凝土

1.6.4 水域主尺度

一、码头泊位数和泊位长度

（1）码头泊位数

根据农业部《渔港总体规范》（SC／T9010-2000），结合各年渔货卸港量及发展水平预测，本渔港港区远期吞吐量达 6.2 万吨。经计算，卸鱼码头泊位建设需求量为 5 个泊位。结合本项目渔业码头所在辖区渔港规划，本工程为生产型三级渔港，为统筹渔港发展和综合功能服务需求，拟兼顾物资、消防和修船等功能并充分考虑渔港规划发展预留，以 400HP 和 200HP 渔船为设计船型布设相应泊位，结合现有岸线条件，在建设需求基础上增设 1 个泊位以提供综合配套设施服务，即本项目码头共设 6 个泊位。

（2）泊位长度

根据《渔港总体设计规范》8.2.6 条，在同一前沿线连续设置多个泊位的泊位长度按下式计算：

端部泊位：$L_b=L_c+1.5d$

中间泊位：$L_b=L_c+d$

式中：L_b ——泊位长度（m）；

L_c —— 设计代表船型全长（m）；

d —— 泊位富裕长度（m），取 0.1～0.15Lc，取 3m。

表 1.6.4-1 泊位长度计算表

设计船型	船长	码头泊位长度	备注
400HP 渔船	30m	L=3+30+1.5=34.5	端部泊位
400HP 渔船	30m	L=1.5+30+1.5=33	中间泊位
400HP 渔船	30m	L=3+30+3=36	单独泊位
200HP 渔船	24m	L=3+24+1.5=28.5	端部泊位
200HP 渔船	24m	L=1.5+24+1.5=27	中间泊位
200HP 渔船	24m	L=3+24+3=30	单独泊位

表 1.6.4-2 码头泊数据信息表

序号	泊位名称	计算泊位长（m）	码头岸线长度（m）	备注
1	200HP 卸渔泊位	3+24+1.5	28.5	端部泊位
2	200HP 卸渔泊位	1.5+24+1.5	27	中间泊位
3	200HP 卸渔泊位	1.5+24+3	28.5	单独泊位
4	400HP 卸渔泊位	3+30+1.5	34.5	端部泊位
5	400HP 卸渔泊位	1.5+30+3	30	中间泊位

6	400HP 卸渔泊位	3+24+3	183	单独泊位
合计		183	183	

本项目重建码头岸线长 183m，码头结构衔接引堤过渡段长 19.5m；布置 2 个 400HP 卸鱼码头泊位和 4 个 200HP 卸鱼码头泊位，泊位长度为 183m。

二、码头前沿高程

根据《渔港总体设计规范》，码头前沿高程可按下式计算：

$$H_p = H_s + H_0$$

式中：Hp——码头前沿高程，m；

Hs——设计高水位，3.16m；

H0——超高，取 0.5～1.5m；

经计算，码头前沿高程为 3.66m～4.66m。

复核标准：Hp=极端高水位+超高=4.90+（0~0.5m）=4.90~5.40m

结合渔港港区现状码头、引堤高程，本工程码头为顺利衔接后方引堤，码头前沿高程取 4.5m。

三、码头前沿底高程

根据《渔港总体设计规范》（SC/T 9010-2000），为保证渔船安全靠离码头，顺利进行装卸作业，码头前沿设计水深按下式计算：

$$H = T + h + Z_1$$

式中：H——码头前沿设计水深；

T——设计代表船型满载吃水；

h——富裕水深，工程范围主要以土质为主，取 0.3m；

Z1——备淤富裕深度，取 0.4m；

码头前沿底高程=设计低水位-H

表 1.6.4-3 停泊水域底标高计算表

项目	T	h	Z1	设计低水位	底高程（取值）
400HP 渔船	2.6	0.3	3.3	0.11	-3.2
200HP 渔船	2.0	0.3	2.7	0.11	-2.6

本工程 400HP 卸鱼码头前沿底高程取值为-3.2m，200HP 卸鱼码头前沿底高程取值-2.6m，现状码头前沿往岸侧浅滩不满足水深要求，需进行相应浚深。

四、码头前沿水域

（1）停泊水域

根据《渔港总体设计规范》，本工程采用单船靠泊方式设计，码头前沿停泊水域宽度=2B，即为 10m。

（2）回旋水域

根据《渔港总体设计规范》，结合本项目渔港港区掩护条件，同时为确保船舶作业的安全，回旋圆直径按 2 倍设计渔船船长计算，400HP 卸鱼泊位回旋水域取 60m，200HP 卸鱼泊位回旋水域取 48m。

1.6.5 水工构筑物结构

一、设计条件

（1）水工建筑物主要尺度

表 1.6.5-1 建筑物主要尺度表

序号	建筑物名称	尺度（m）	顶标高（m）	底标高（m）	备注
1	1#码头	69*12.5	4.5	-3.2	
2	2#码头	95*12.5	4.5	-2.6	兼做引桥

二、工艺负载

（1）均布荷载：20kPa；

（2）机械荷载：臂架起重机最大幅度 7m 吊重 5t，最大倾覆力矩按 50t 考虑；16t 轮胎式起重机，自重 23.8t。

（3）其他流动荷载：汽车荷载 15t。

三、结构方案

（1）码头结构

码头长 69m、宽 12.5m，外侧泊位前沿设计底高程为-3.2m、内侧泊位前沿设计底高程为-2.6m。

码头采用高桩梁板结构，桩基采用Φ1000mmPHC 管桩，持力层为 4-3 中砂层。码头分为 2 个结构段，从南到北结构段分别长 33.1/35.9m，共布置 13 榀排架；考虑到桩基设计需避开现有码头桩基，排架间距 5.7~6.1m，每榀排架布置 3 根桩，桩间距为 4.35m。码头前沿布置 2 座步梯，宽 1m。

码头上部为预制叠合梁板结构，混凝土均采用 C40。现浇横梁尺寸为 1950mm×1000mm（高×宽）；预制纵梁尺寸均为 700mm×600mm（高×宽），水平撑截面尺寸为 400mm×300mm（高×宽）；桩帽尺寸为 1800mm×1800mm×1000mm（长

×宽×高）；现浇面板厚 200mm，预制面板厚 250mm；磨耗层平均厚度 50mm。

码头前沿共布置 SA（DA-A）300H×1500L 橡胶护舷 46 套，150kN 系船柱 11 个。

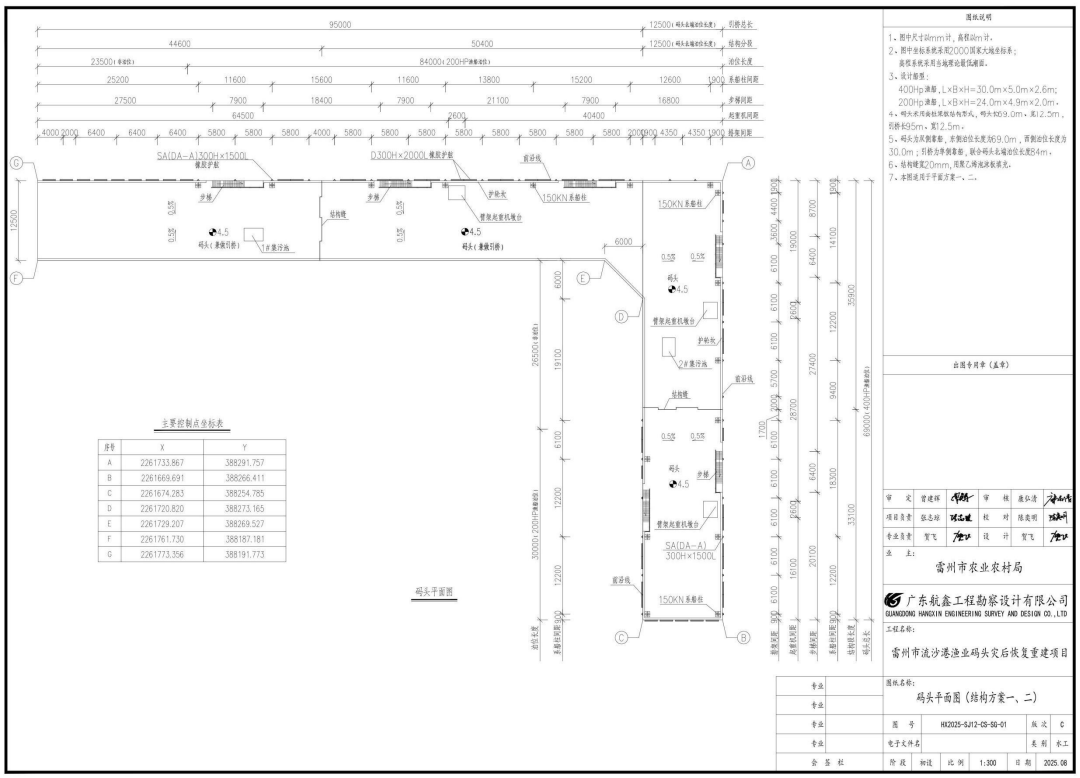

图纸说明
1、图中尺寸以mm计，高程以m计。
2、图中坐标系统采用2000国家大地坐标系；
高程系统采用当地理论最低潮面。
3、设计船型：
400Hp拖船，L×B×H=30.0m×5.0m×2.6m;
200Hp拖船，L×B×H=24.0m×4.9m×2.0m。
4、码头水工结构型式为墩式，码头长69.0m，高12.5m，引桥长95m，宽12.5m。
5、码头方案侧靠船，东侧泊位长度为69.0m，西侧泊位长度为30.0m；引桥为单侧靠船，联合码头北端泊位长度54m。
6、结构建筑20mm，结构乙烯泡沫板填充。
7、本图适用于平面方案一、二。
出图专用章（盖章）
主要控制点坐标表
序号 X Y
A 2261733.867 388291.757
B 2261669.691 388266.411
C 2261674.283 388254.785
D 2261720.820 388273.165
E 2261729.207 388269.527
F 2261761.730 388187.181
G 2261773.356 388191.773
码头平面图
SA(DA-A)300H×1500L
D300H×2000L
150KN系船柱
SA(DA-A)300H×1500L
审定 曾建辉 审核 袁弘清
项目负责 张志坚 校对 陈奕明
专业负责 贺飞 设计 贺飞
业主：
雷州市农业农村局
广东航鑫工程勘察设计有限公司
GUANGDONG HANGXIN ENGINEERING SURVEY AND DESIGN CO.,LTD
工程名称：
雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目
图纸名称：
码头平面图（结构方案一、二）
图号 HX2025-SJ12-CS-SG-01 版次 C
电子文件名 专利 水工
阶段 初设 比例 1:300 日期 2025.08

图 1.6.5-1 码头平面图

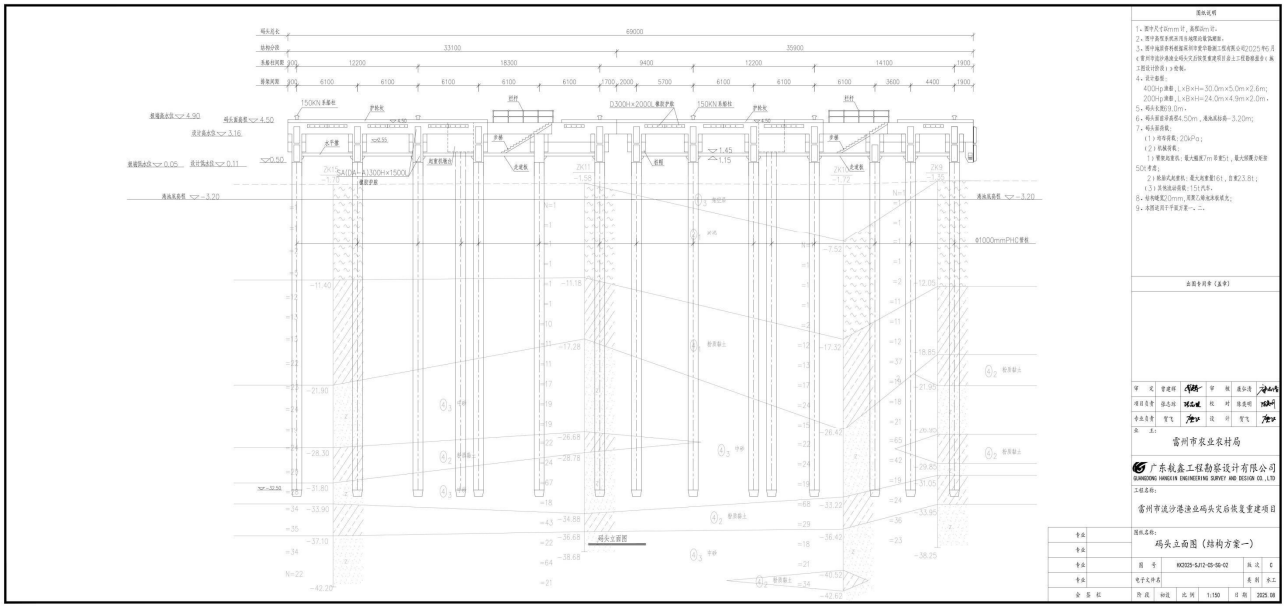

码头总长 69000
结构分段 33100 35900
系船柱间距 300 12200 18300 9400 12200 14100 1900
橡胶间距 300 6100 6100 6100 6100 6100 1700 2000 5700 6100 6100 6100 3600 4400 1900
150KN系船柱
护舷长
拦杆
D300H×2000L橡胶护舷
水平撑
斜撑
虎克桩
SA104L-A1300H×1500L
灌砂护舷
ø1000mmPHC管桩
粉质黏土
码头立面图
设计说明
1、图中尺寸以mm计，高程以m计。
2、图中高程系采用当地理论最低潮面。
3、图中地质资料根据采用计算空间施工程有限公司2025年6月《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目岸线工程勘察报告》绘制。
4、设计荷载：
400t级船，L×B×H=30.0m×5.0m×2.6m；
200t级船，L×B×H=24.0m×4.9m×2.0m。
5、码头宽度13.0m。
6、码头面设计高程4.50m，海地高程由-3.20m；
7、码头面荷载：
（1）均布荷载：20kPa；
（2）机械荷载：
1）履带起重机：最大起重7m吊重51，最大回转半径50t米；
2）轮胎式起重机：最大起重量61，自重23.8t；
3）其他机动荷载：15t汽车。
8、结构裂缝0mm，用聚乙烯电泳粘结；
9、本图适用于平面方案一、二。
出图专用章（盖章）
审定 曾建辉 审核 温乐清
项目负责 陈志刚 校对 陈建明
专业负责 雷飞 设计 雷飞
业主：
雷州市农业农村局
广东航鑫工程勘察设计有限公司
GUANGDONG HANGXIN ENGINEERING SURVEY AND DESIGN CO.,LTD
工程名称：
雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目
图纸名称：
码头立面图（结构方案一）
图号 HX2025-SJ12-25-SG-02 版次 C
电子文件名 专工
比例 1:150 日期 2025.08

图 1.6.5-2 码头立面图

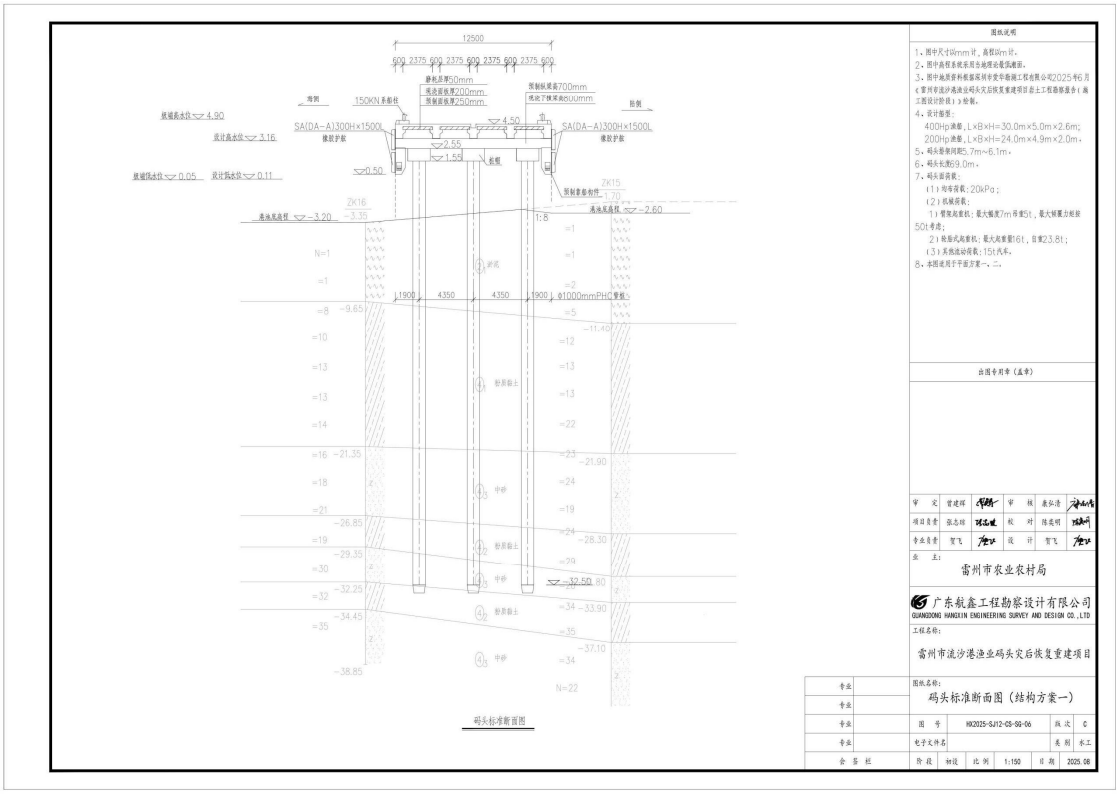

图纸说明
1、图中尺寸以mm计，高程以m计。
2、图中高程系就采用当地潮动最低潮面。
3、图中地质资料根据采用长安华南湾工程有限公司2025年6月《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目总土工程勘察报告（施工图设计阶段）》绘制。
4、设计船型：
400Hp渔船，L×B×H=30.0m×5.0m×2.6m；
200Hp渔船，L×B×H=24.0m×4.9m×2.0m。
5、码头墩间距5.7m~6.1m。
6、码头长度9.0m。
7、码头面荷载：
（1）均布荷载：20kPa；
（2）机械荷载：
1）塑胶轮胎机：最大轴重7m吊重5t，最大轴重力矩为50t·m；
2）轮胎式起重机：最大起重量16t，自重23.8t；
（3）系泊流动荷载：15t汽车。
8、本图适用于平面方案一、二。
出图专用章（盖章）
审 定 曾建辉 审 核 袁长清
项目负责 张志超 校 对 陈龙明
专业负责 贺飞 设 计 贺飞
业 主：
雷州市农业农村局
广东航鑫工程勘察设计有限公司
GUANGDONG HANGXIN ENGINEERING SURVEY AND DESIGN CO.,LTD
工程名称：
雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目
图纸名称：
码头标准断面图（结构方案一）
图 号 HX2025-SJ12-C5-S6-06 版 次 C
电子文件名 类 别 水工
阶 段 初设 比 例 1:150 日 期 2025.06
会 签 栏
12500
600 2375 600 2375 600 2375 600 2375 600
150KN系船柱
SA(DA-A)300H×1500L
橡胶护舷
4.50
2.55
1.55
0.50
1:8
ZK16
ZK15
1900 4350 4350 1900
Φ1000mmPHC管桩
-9.65
-11.40
-21.35
-21.90
-26.85
-28.30
-29.35
-32.25
-32.50
-33.90
-34.45
-37.10
-38.85
N=22
码头标准断面图

图 1.6.5-3 码头断面图

（2）引桥结构

引桥外长 95m，宽 12.5m，北侧兼做靠船泊位，前沿设计底高程为-2.6m。引桥采用高桩梁板结构，桩基采用Φ1000mmPHC 管桩，持力层为 4-3 中砂层。引桥分为 2 个结构段，从东到西结构段分别长 50.4/44.6m，共布置 16 榀排架；考虑到桩基设计需避开现有码头桩基，排架间距 5.8m。每榀排架布置 3 根桩，桩间距为 4.35m；码头前沿布置 1 座步梯，宽 1m。

引桥上部为预制叠合梁板结构，混凝土均采用 C40。现浇横梁尺寸为 1950mm×1000mm（高×宽）；预制纵梁尺寸均为 700mm×600mm（高×宽），水平撑截面尺寸为 400mm×300mm（高×宽）；桩帽尺寸为 1800mm×1800mm×1000mm（长×宽×高）；现浇面板厚 200mm，预制面板厚 250mm；磨耗层平均厚度 50mm。引桥前沿共布置 SA（DA-A）300H×1500L 橡胶护舷 26 套，150kN 系船柱 5 个。引桥与后方陆域连接，接岸结构以在原结构基础上修复为主，修复长度为 4m，开挖后填筑 C30 混凝土，开挖深度约为 1.8m。

（3）桩位布置

码头、引桥桩基均采用Φ1000mmPHC 管桩（36m 长），其中码头 42 根，引桥 51 根，共计 93 根。

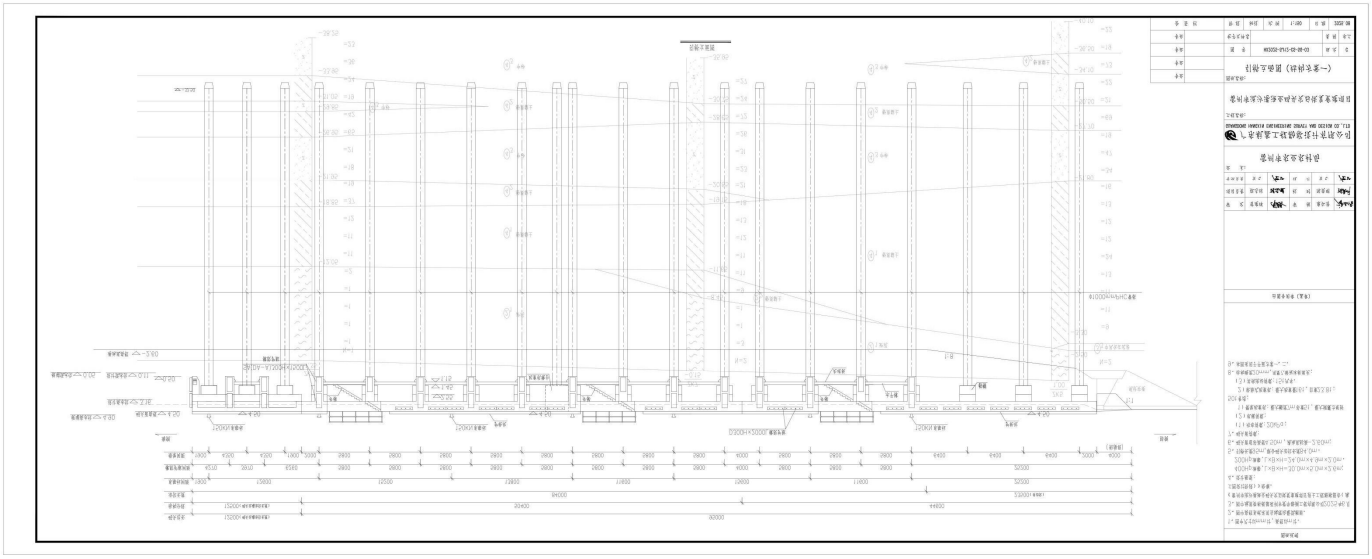


图 1.6.5-4 引桥立面图

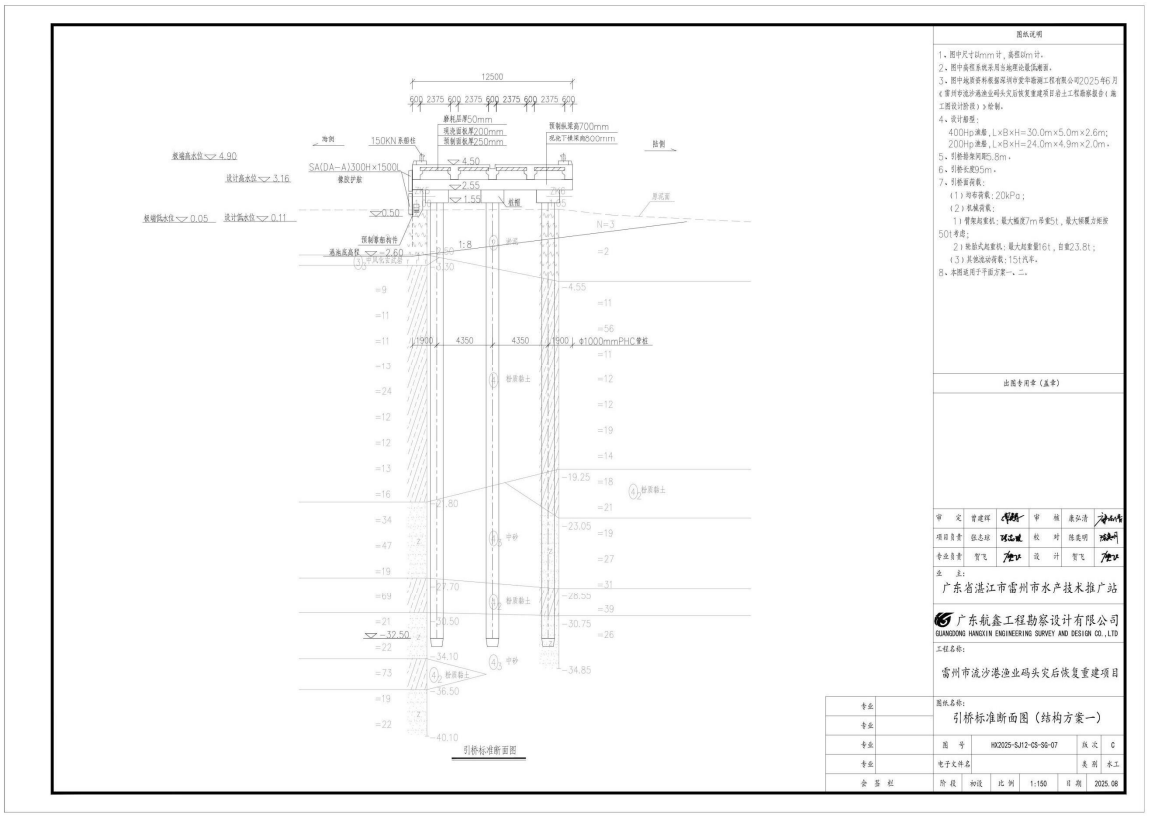

12500
600 2375 600 2375 600 2375 600 2375 600
150KN系船柱
SA(DA-A)300H×1500L
4.50
2.55
1.55
0.50
1:8
4350
4350
1900
1900
φ1000mmPHC管桩
引桥标准断面图
图纸说明
1、图中尺寸以mm计，高程以m计。
2、图中高程系统采用当地理论最低潮面。
3、图中地质资料根据深圳市变平海湖工程有限公司2025年6月《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目岩土工程勘察报告（施工图设计阶段）》绘制。
4、设计船型：
400Hp拖船，L×B×H=30.0m×5.0m×2.6m；
200Hp拖船，L×B×H=24.0m×4.9m×2.0m。
5、引桥排架间距5.8m。
6、引桥长度95m。
7、引桥面荷载：
（1）均布荷载：20kPa；
（2）机械荷载：
1）臂架起重机：最大幅度7m吊重5t，最大回转半径按50t考虑；
2）轮胎式起重机：最大起重量16t，自重23.8t；
（3）其他流动荷载：15t汽车。
8、本图适用于平面方案一、二。
出图专用章（盖章）
广东省湛江市雷州市水产技术推广站
广东航鑫工程勘察设计有限公司
GUANGDONG HANXIN ENGINEERING SURVEY AND DESIGN CO.,LTD
雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目
引桥标准断面图（结构方案一）
HX2025-SJ12-GS-06-07
1:150
2025.08

图 1.6.5-5 引桥断面图

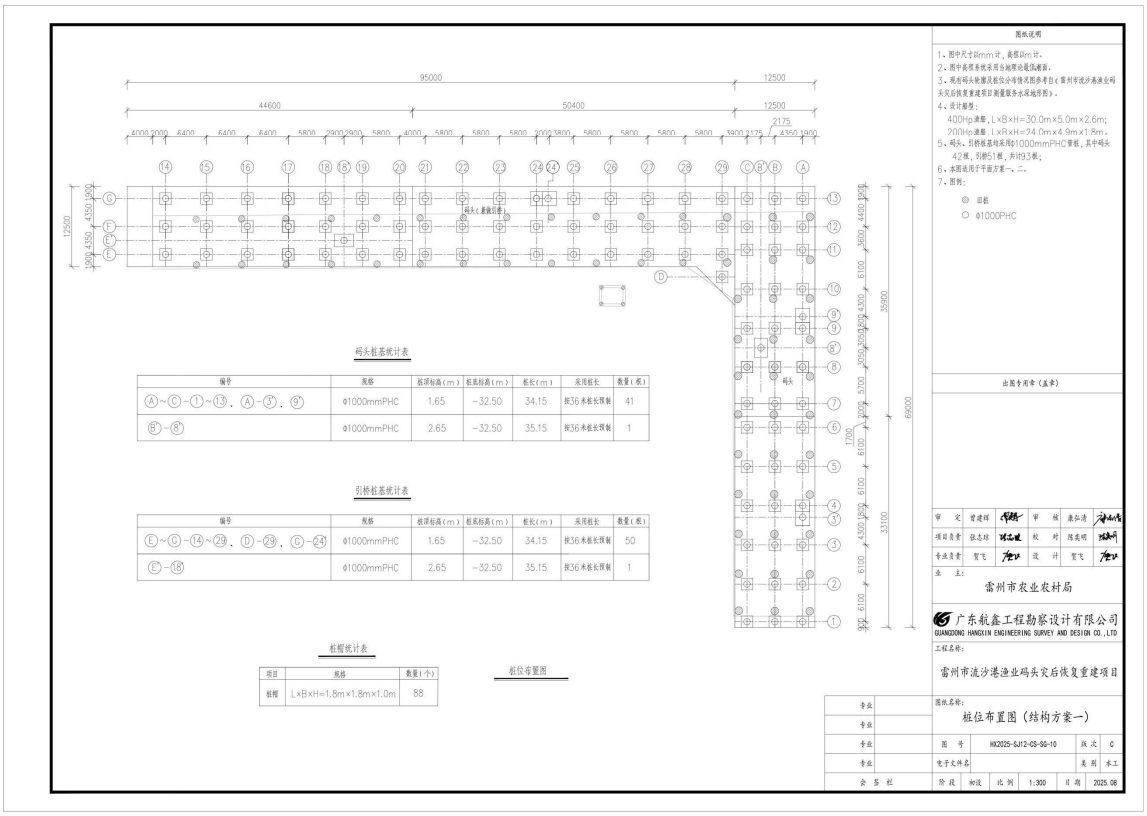

图纸说明
1、图中尺寸以mm计，高程以m计。
2、图中高程系统采用当地理论最低潮面。
3、现有码头轮廓及桩位分布情况图仅参考自《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目测量放样水深地形图》。
4、设计船型：
400Hp渔船，L×B×H=30.0m×5.0m×2.6m；
200Hp渔船，L×B×H=24.0m×4.9m×1.8m。
5、码头、引桥桩基均采用Φ1000mmPHC管桩，其中码头42根，引桥51根，共计93根；
6、本图适用于平面方案一、二。
7、图例：
目桩
Φ1000PHC
出图专用章（盖章）
码头桩基统计表
引桥桩基统计表
桩帽统计表
桩位布置图
雷州市农业农村局
广东航鑫工程勘察设计有限公司
GUANGDONG HANGXIN ENGINEERING SURVEY AND DESIGN CO.,LTD
雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目
桩位布置图（结构方案一）
HX2025-SJ12-GS-SG-10
2025.08

图 1.6.5-6 桩位布置图

（4）陆域吹填和施工围堰

本工程在纳泥区的南面设 1 个排水口，采用装配式箱型钢结构，保证沉淀滤水时间；排水管采用φ800 钢筋砼管。本工程在闸箱部位及最终排口设置土工布，并在吹填区内设置分隔围堰、保证溢流口位置高于吹填泥面高度，使排水在吹填区内变得较为澄清再从溢流口排出，尽量减少淤泥流失量。排水口结构图详见图 1.6.5-7。

围堰采用粘土回填，作为区块分隔和吹填管道敷设的通道。围堰顶高程 5.20m，顶宽 1m。围堰采用土石统料填筑，边坡 1:1.5。围堰自下而上依次为 500g/m^2 有纺土工布、20~80mm 厚的碎石垫层、两层护面 20~100kg 块石、高 600mm 及 200mm 厚石渣回填，基础打设塑料排水板处理。纳泥区围堰全长约 572m。

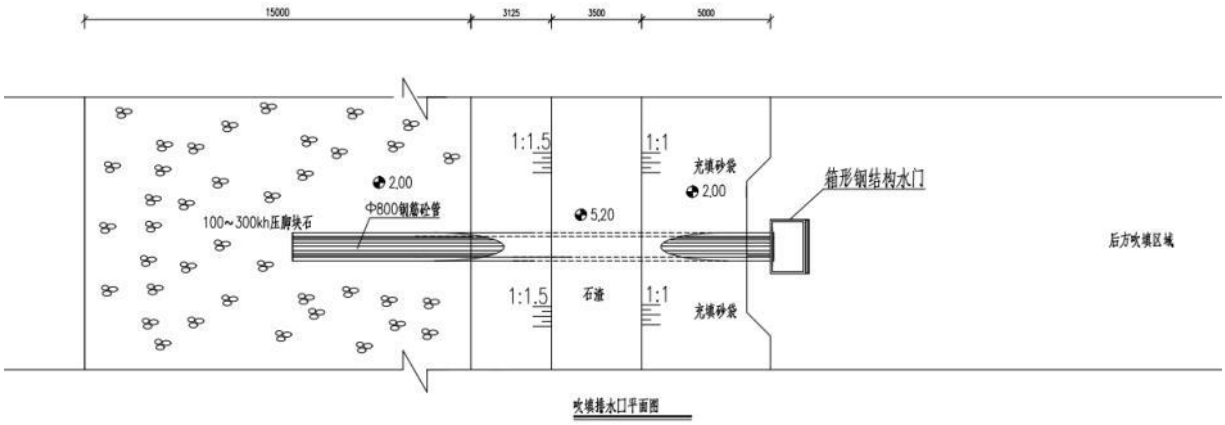


图 1.6.5-7 纳泥区排水口平面图

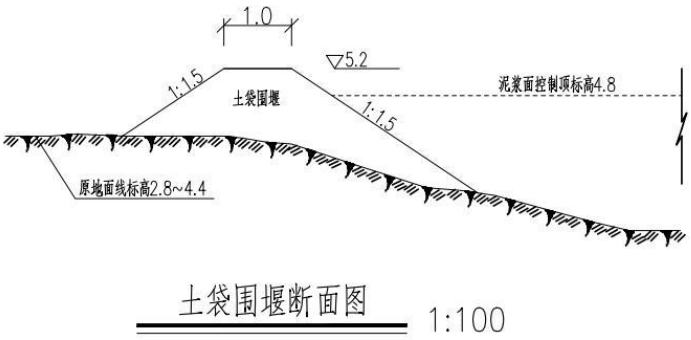


图 1.6.5-8 土袋围堰断面图

1.6.6 装卸工艺

本项目码头年设计吞吐量 6.2 万 t，年作业天数 270 天，码头后方流沙村已有制冰厂直接供冰，船大中小修由社会市场有资质修船厂承担，不另设修船码头。码头建设 2 个 400HP 卸鱼泊位，4 个 200HP 卸鱼泊位。

一、渔船到港作业

渔船回港后因鱼货保鲜 要求首先要卸鱼，其次进行航修、物资补给、供水、加冰等，以便开始下一次捕捞作业。其作业流程如下：

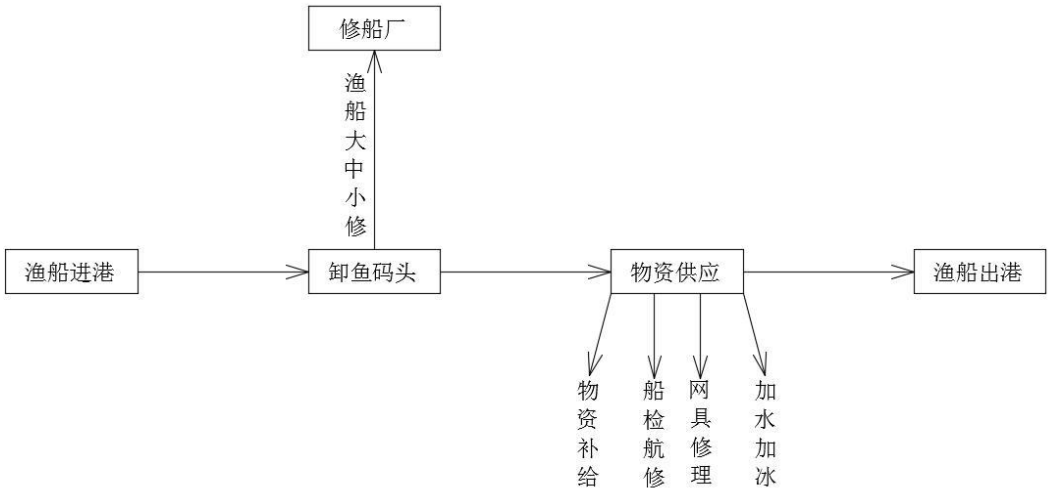


图 1.6.6-1 渔船港内作业流程图

本工程不涉及修船和供冰设施，但兼顾少量物资补给功能。

二、装卸工艺流程

码头卸鱼和物资补给采用轮胎式起重机+船吊+人工联合作业的。

（1）卸鱼

渔船→轮胎式起重机+船吊+人工→汽车→港区外

（2）物资补给

后方物资场地→汽车→轮胎式起重机+船吊+人工→渔船

本项目新配置的主要装卸工艺设备如下表所示：

表 1.6.6-1 主要装卸工艺设备表

序号	设备	规格型号	单位	数量
1	轮胎式起重机	额定起重量 16t	台	3

1.6.7 主要施工工艺与方法

一、施工条件

（1）交通条件

工程位于湛江雷州半岛覃斗镇流沙湾内，地处雷州半岛西海岸，距离雷州市中心约 70km，主要交通公路有 S290 省道、乌石港高速和沈海高速；渔港航道直通工程码头水域，西接三亚等海南西线城市、东连北部湾，水运条件良好；流沙渔港水陆交通相对便捷。

（2）水电通信条件

本工程区域位于覃斗镇，紧挨流沙村，其水、电和通信均已成系统；工程建设所需建设所需用水可通过当地供水管网连接，用电可由当地电网提供。

（3）工程材料

湛江雷州地区砂石料供应充裕，钢材、木材、水泥等材料从市场上采购，由水路或陆路运至现场。

（4）施工技术力量

华南地区众多港航工程施工企业队伍可供选择，技术力量雄厚，施工设备齐全；湛江港发展建设历史悠久，当地具备港航工程相关作业队伍，足以承担本工程的施工任务。

二、施工顺序

工程建设主要包括老旧码头拆除工程、重建码头工程、港池水域疏浚工程和相关附属设施安装配套工程。

主要施工顺序：施工准备→老旧码头拆除→新建码头施工→附属设施配套工程安装→疏浚工程→完工验收。

港池疏浚、水工结构等为常见施工形式，可按正常施工工艺进行施工。港池水域拟采用绞吸式挖泥船进行疏浚开挖及上岸抛填，码头上部结构梁板预制构件需协调附近场地进行预制，并需配置水陆大型起重设备进行构件安装。

三、施工方案

1、老旧码头拆除

本项目需拆除现有旧码头，旧码头上无水、电、暖、照明等相关设施，均为钢筋混凝土框架结构。主要施工工艺流程如下：

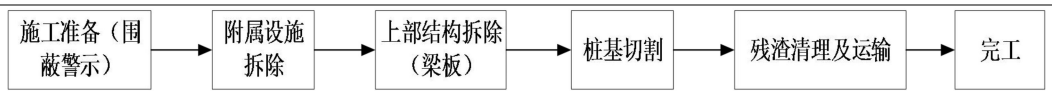


图 1.6.7-1 老旧码头拆除工艺流程图

旧码头拆除的具体步骤如下：

1）旧码头采用机械切割后吊运离场的方式拆除。

2）测量人员对需拆除的的水上水下构筑物进行尺寸复核，对码头区域的水下地形进行详细的测量并绘制成地形图，并上报监理工程师审批后，再进行码头拆除工作。

3）现有旧码头最远端距离岸边大于 100m，已超出一般吊车的摆臂施工范围，受施工场地的限制，本项目采取陆地吊车与起重船两种吊装设备同时施工，陆地 30t 吊车在施工场地北侧负责吊运距离岸边 20m 范围内的码头切割后构件，起重船在施工场地负责吊运较远距离范围内的码头切割后构件。

4）切割前由专业测量人员对需拆除的构筑物进行尺寸复核并进行放线，以确保切割下来的每块钢筋混凝土构件理论重量远小于吊车、吊船理论起重重量。

5）放线完毕后按分区域分部位进行切割，切割前采用钢缆绳固定钢筋混凝土结构构件，切割完后根据吊运至渣土车或吊船转运离场。

6）水下切割前由专业水下作业人员负责固定切割绳锯，水下作业人员下水前需穿戴潜水面罩、潜水服、安全带、负重带、应急气罐、鱼鳍等防护用品并由安全员进行二次检查后方可下水。

7）施工机械、施工产生的废弃物量由平板驳转运至政府指定的建筑垃圾处理场处理。

8）不在停泊水域范围的旧码头桩腿切割至泥面处。由于所处区域不属于渔船停泊及通航区域，同时考虑到施工难度及施工对现有岸坡的影响等因素，不在停泊水域范围的旧码头桩腿考虑切割至原泥面处。

9）拆除量，根据水域清拆统计，切割面积约 233.46m^2、混凝土破碎量 1423.8m^3。

2、重建码头工程

本项目码头工程为常规高桩码头结构，主要施工工艺流程如下：

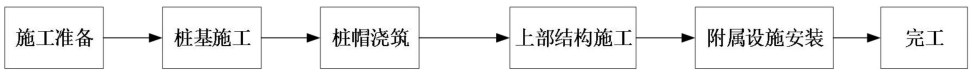


图 1.6.7-2 重建码头工程施工工艺流程图

施工关键控制要点包括桩基有关贯入度、桩身完整性等质量，上部结构节点混

凝土浇筑质量和防腐措施等。桩基为预制管桩，采用打桩船进行施工。

（1）PHC 桩施工工艺

沉桩施工前，检查泥面标高和水深是否符合沉桩要求；根据桩船的性能、桩位、扭角以及工期要求等，综合确定沉桩顺序，确保每一根桩均能施打。

锤击沉桩时，桩锤、替打、基桩宜保持在同一轴线上，替打应保持平整，避免产生偏心锤击。当船行波影响沉桩船稳定时，应暂停锤击，不得用移船方法纠正桩位。沉桩船进退作业，应注意锚缆位置，防止缆索绊桩。如桩顶被水淹没，应设置标志。

各种施工船舶在施工中，严禁碰撞基桩，严禁利用打设的基桩系缆。在已沉桩区域两端应设置警示标志，夜间设置红灯；沉桩完毕后应及时夹桩，当预报台风或大浪时，须检查夹桩是否稳固并采取必要的加固措施。

（2）码头面钢筋混凝土工程

适当加大混凝土的坍落度、掺入缓凝型减水剂、设法降低砂、石温度、改善混凝土运输和浇筑条件，防晒散热。浇筑大体积混凝土应按一定厚度、次序和方向分层进行。

无模表面应在固结后马上抹平，刮去多余混凝土凸出的骨料，刮平凹和坑，形成要求的表面坡度及平整度；不得往表面加水抹面，在容许进一步抹面之前，自由水应用席袋、水沟排出，用软管吸出，或用其它批准的方法除去表面水泽，干水泥和水泥砂混合物不得用于干燥表面。要覆盖的或不易见的用模板浇筑的结构，表面不连续，如由模板影响或模板锚固不够引起或由于凸起沉陷开裂或由收缩引起的缝隙，均应用水泥砂浆修补。所有暴露外表均应用钢抹刀将水泥砂浆找平。

（3）上部结构施工

码头上部结构及构件如下：现浇面板、预制靠船构件、水平撑。

预制构件安装时，搁置面应平整，预制构件与搁置面间应接触紧密；当露出的钢筋影响安装时，不得随意割除，对安装后不易稳定及可能遭受风浪、水流和船舶碰撞等影响的构件，应在安装后及时采取夹木、加撑、加焊和系缆等加固措施，防止构件倾倒或坠落。

码头部分现浇构件主要包括以下内容：桩帽、现浇面板和磨耗层等。

引桥部分现浇构件主要包括以下内容：灌注桩混凝土、现浇面板和磨耗层等。

为提高码头面层的抗裂性能，在横梁顶层 200mm 厚度、面板现浇层（含磨耗层）

的混凝土中掺加聚丙烯网状纤维。

（4）橡胶护舷安装

靠船构件上的橡胶护舷用 25t 汽车吊配合安装，吊放就位后，加上压板，拧紧螺帽。

（5）导助航设施建设

本项目拟在码头端部分别布设专用灯桩，引导船舶靠泊，共 3 座；200HP 泊位港池水域和进港航道配布灯浮标，共 5 座。

A.灯浮标建设

①测量平潮时水位高程及标志点处水域水深；

②复核标志点处经纬度或坐标并定设临时浮标；

③根据测时水位高程及水深推算沉石到临时浮标的水平距离及锁定锚链的工作长度；

④调整安装船舶沉石位置进行沉石，采用 1T 混凝土沉块；

⑤安装浮标船体锁定沉石与浮标锚链；

⑥进行浮标及锚链微调定点；

⑦复查浮标定位经纬度或坐标；

⑧锁定浮标定位系统；

⑨安装侧浮一体化航标灯、无源雷达反射器及遥测遥控终端设备；

⑩调试运行。

B.灯桩建设

在码头两端各设置 1 座小型钢管灯桩。

①测量放线

②基础胸墙开凿施工

③垫层找平施工

④基础植筋及锚杆施工

⑤现浇基础混凝土施工

3、疏浚工程

本项目疏浚工程量为 29563.1m^3，疏浚土层范围内主要为淤泥，局部含少量贝壳碎屑物，岩土状态软。本项目拟采用 280kw 绞吸挖泥船进行疏浚施工，挖泥船利用管道结合水上、陆上布管，将疏浚泥土输送至纳泥区。

施工顺序：施工准备→浚前扫床、测量→安装浮管、架设排泥、排水管架→绞吸船绞吸作业→泥驳运输→吹泥至指定位置→浚深至设计底标高→竣工验收

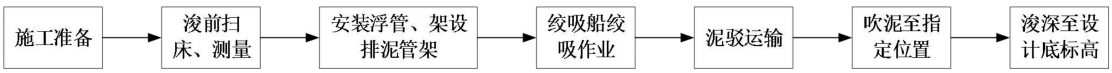


图 1.6.7-3 疏浚施工工艺流程图

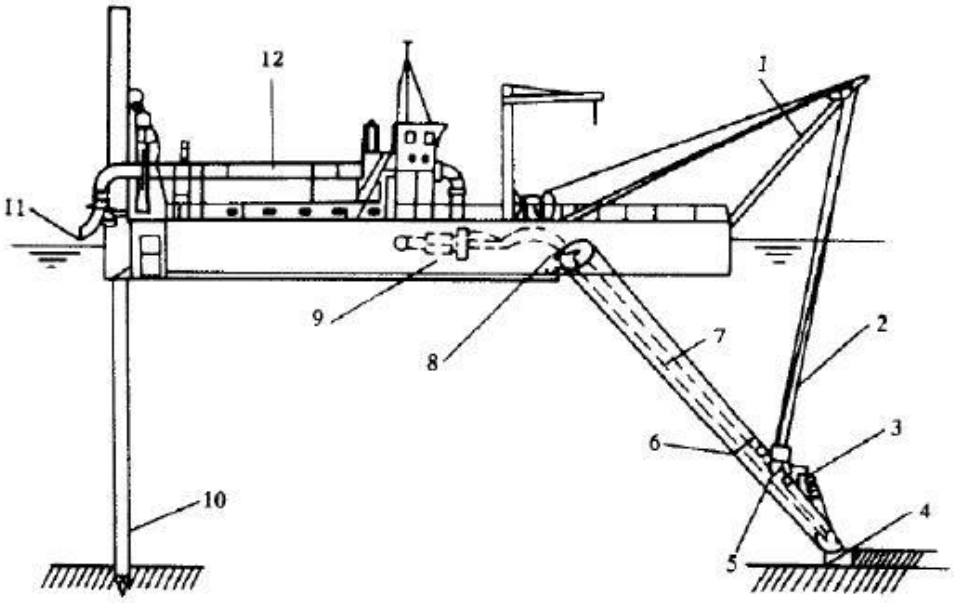


图 8-1 绞吸挖泥船简图

1-绞刀架吊架；2-绞刀架起落钢缆；3-绞刀电动机；4-绞刀；5-边锚缆；6-绞刀架；7-吸泥管；8-吸泥管套筒；9-泥泵；10-定位桩；11-浮管连接头；12-排泥管

图 1.6.7-4 绞吸式挖泥船示意图

浚前扫床、测量：疏浚工程施工之前应对施工区进行浚前测量以作为核实工程量和组织施工的依据。测量前应对平面控制点、水准点进行检查复核，测量的方法和精度以及所用仪器应符合现行行业标准的规定。

安装浮管、架设排泥、排水管架：排泥、排水管线应平坦顺直，避免死弯。出泥口应注意与泥驳的搭接，保证泥驳平稳。水上浮管的安装采用浮箱拼装而成，应根据水流、风向布设成平滑的弧形，并抛锚锚定。

绞吸式挖泥船作业：挖泥船施工采用微波测距定位法以及定位法，绞吸作业应严格按照设计要求施工，施工中分条、分段、分层进行，开挖过程中勤测水深，每进一船后立即测量水深，并做好自检记录，不符合要求立即重新开挖，保证开挖质量。按时对 DGPS 参数、水位进行校核，勤测深，确保施工平面尺寸及开挖标高符合设计要求。施工中严格按测设样标开挖，水上开挖要及时校正船位，确保开挖断

面的准确性，避免返工。

4、陆域吹填

陆域吹填主要包括疏浚土吹填和施工围堰。

（1）围堰施工

①充填砂袋筑堤

本工程围堤采用充填土袋填充而成。充填袋由土工织物布制作而成，编织袋采用长方形，袋的尺寸视围堰不同高度上的断面宽度再加上退档尺寸缝制，模袋放线由全站仪定位，将模袋搬运到围堰轴线上，并使模袋摊滚方向为围堰轴向；

将砂袋充砂袖口与砂泵出管口相连，砂泵管口缠一层无纺布，再将管口插入充砂袖口，并用铁丝绑牢，开启砂泵，向袋内充土。

②围堰坡面防护施工

坡面防护结构包括铺设无纺土工布、混合碎石垫层、护面块石等分项。纳泥区现状主要以水塘为主，土工布采用人工铺设，坡面石料通过挖掘机进行抛卸和理坡。

（2）疏浚土吹填

本项目纳泥区陆域形成吹填设计标高为+5.2m。利用大型绞吸船进行吹填施工，疏浚区土料采用环保绞吸式挖泥船取土后，再由绞吸船在疏浚施工时吹填至纳泥区。吹填全程采用全封闭管道以吹填的方式进入吹填区。吹填后暂不需进行地基处理，后期土地开发时再进行排水固结预压地基处理。

项目施工期间布设排泥管将疏浚泥吹填上岸，项目施工期间布设排泥管将疏浚泥吹填上岸，排泥管线采用（沉管+浮管）形式进行铺设。其中浮管布设位置主要为项目港池区域前方水域，该区域为项目码头建设区域，施工期间仅供施工作业船只进出，施工时设置相应的施工警示标志，避免无关船只进入施工区域。并且项目施工期间拟现有防波堤北侧区域作为临时通航处及供渔船临时停靠。施工期间，现有防波堤南侧的简易栈桥停泊处排泥管布设方式为沉管，即排泥管埋设于泥面上，并且布设航标，施工期间应与当地海事部门、渔政管理部门做好协调沟通；且排泥管施工结束后将予以拆除，不永久占用海域。排泥管主线的排泥管接头应紧固严密，整个管线和接头不得漏泥、漏水，发现泄漏，应及时修补或更换。

疏浚土通过排泥管线直接吹填到纳泥区后，泥沙经沉淀、淤积停留在纳泥区内形成吹填地面。吹填排泥管口根据离排水口由远及近的原则布置，前期从离排水口最远处开始吹填，当泥沙自流使管口周围一定范围内达到现有田埂高程后，移动管

口逐步向排水口处推进。排水口采用装配式箱型钢结构，保证沉淀滤水时间；排水管采用φ800 钢筋砼管。

根据纳泥区面积、原泥面标高、考虑吹填流失量和固结沉降量，本工程纳泥区纳泥量约 3.6 万 m^3，可满足本项目需求。

表 1.6.7-1 土石方平衡表（单位：万 m^3）

项目	挖方	填方	调出		调入		借方		余方	
			数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
疏浚工程	2.9563	/	2.9563	纳泥区	/	/	/	/	/	/
水工构筑物	0.1423	/	/	/	/	/	/	/	0.1423	运至政府指定位置统一处理
吹填工程	/	2.9563	/	/	2.9563	疏浚工程	/	/	/	/
合计	3.0986	2.9563	2.9563	/	2.9563	/	/	/	0.1423	/

四、主要施工设备

主要施工设备见下表：

表 1.6.7-2 主要施工机械设备

序号	设备名称	型号规格	数量	用途	备注
1	打桩船	长 40 米，宽 20，吃水深度 2.4 米	1	打桩	
2	挖掘机	长 14.8 米，宽 5.4 米，高 6.1 米	1	开挖，配合拆旧作业	
3	装载机	60 柳工	1	运输	
4	起重机	50 吨	1	搬运物料，打桩、拆旧配合使用	
5	水泥泵车	长 16 米，宽 2.6 米，高 4 米	1	混凝土输送	
6	卷扬机	长 1 米，宽 0.9 米，高 0.6 米	1	牵引重物	
7	风炮机	长 0.4 米，宽 0.2 米，高 0.2 米	1	配合拆旧作业	
8	绞吸船	**船 1 规格**：长 33.5 米，宽 5.9 米，深 1.8 米 **船 2 规格**：长 35.3 米，宽 8.4 米，深 2.46 米	2	疏浚	

五、施工进度计划

本工程施工总工期安排为 10 个月。

序号	项目	工期	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
1	**施工准备**	**1**										
1.1	现场办公场所	0.2										
1.2	工程现场围蔽	0.3										
1.3	预制场筹建	0.5										
1.4	预制桩、附属设施订购	0.5										
2	**老旧码头拆除工程**	**2**										
3	**重建码头工程**	**6.5**										
3.1	桩基工程	1										
3.2	上部结构	5										
3.3	附属设施安装	1										
4	**疏浚工程**	**1**										
5	**完工验收**	**0.5**										
	合计	**10**										

图 1.6.7-5 施工进度计划示意图

1.7 项目用海需求

1.7.1 项目申请用海情况

本项目用海类型属于“渔业用海”（一级类）中的“渔业基础设施用海”（二级类），拟申请用海总面积为 3.0377 公顷。其中码头平台用海面积为 0.2018 公顷，用海方式为“构筑物”（一级方式）中的“透水构筑物”（二级用海方式）；港池用海面积为 1.4311 公顷，用海方式为“围海”（一级方式）中的“港池、蓄水”（二级方式）；项目施工期拟申请总用海面积为 1.4048 公顷，施工期申请用海包括疏浚作业用海、排泥管和排水管用海，其中疏浚申请用海面积为 0.8085 公顷，用海方式为“开放式”（一级方式）中的“专用航道、锚地及其他开放式”（二级方式）；疏浚作业期间申请排泥管和排水管用海 0.5963 公顷，用海方式为海底电缆管道。施工期用海根据施工进度及项目建设计划安排，申请用海期限为 1 年。项目码头平台与港池部分拟申请用海期限为 40 年。

本项目主体工程透水构筑物总长度为 164m，用海面积为 0.2018 公顷；港池用海面积为 1.4311 公顷。申请用海情况如下表所示。宗海界址图见图 1.7.1-3。

表 1.7.1-1 主体工程申请用海情况一览表

内部单元			用海方式	面积（公顷）
1	港池用海	前沿港池	港池、蓄水	1.4311
2	构筑物用海	码头平台	透水构筑物	0.2018
总面积				1.6329

施工期申请用海包括疏浚作业用海、排泥管和排水管用海，各单元申请用海情况如下。施工期申请用海宗海界址图见图 1.7.1-4。

表 1.7.1-2 施工期临时用海情况一览表

内部单元		用海方式	面积（公顷）
1	疏浚区 1	专用航道、锚地及其他开放式	0.3914
2	疏浚区 2	专用航道、锚地及其他开放式	0.0610
3	疏浚区 3	专用航道、锚地及其他开放式	0.3561
4	排水管	海底电缆管道	0.0956
5	排泥管	海底电缆管道	0.5007
小计			1.4048

图 1.7.1-1 本项目宗海位置图

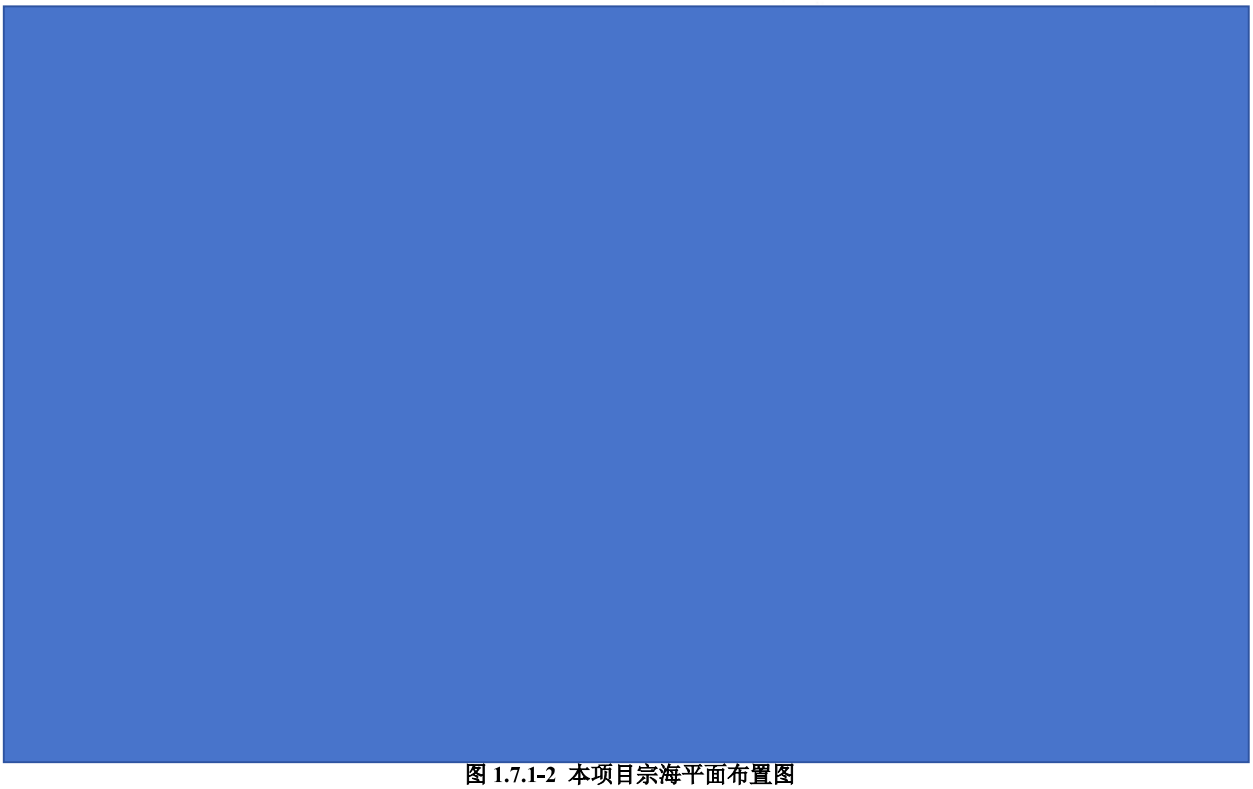


图 1.7.1-2 本项目宗海平面布置图

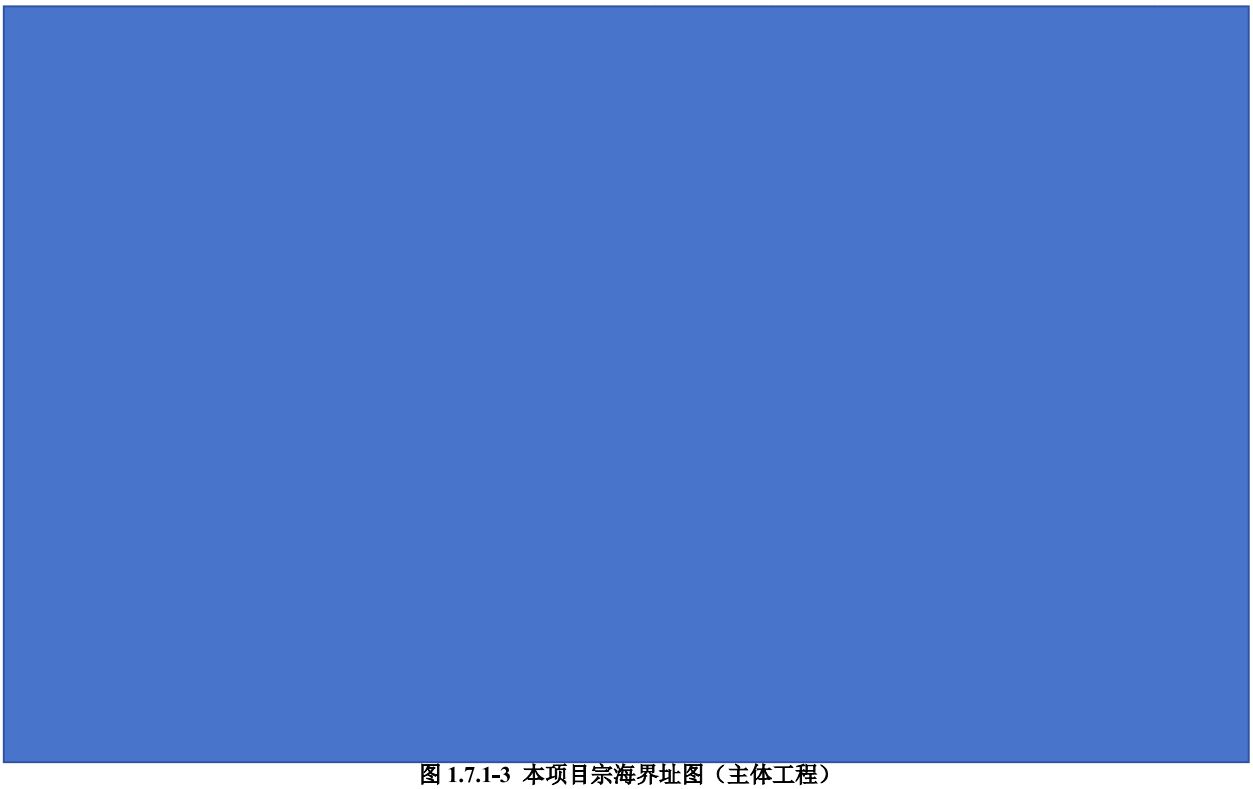


图 1.7.1-3 本项目宗海界址图（主体工程）

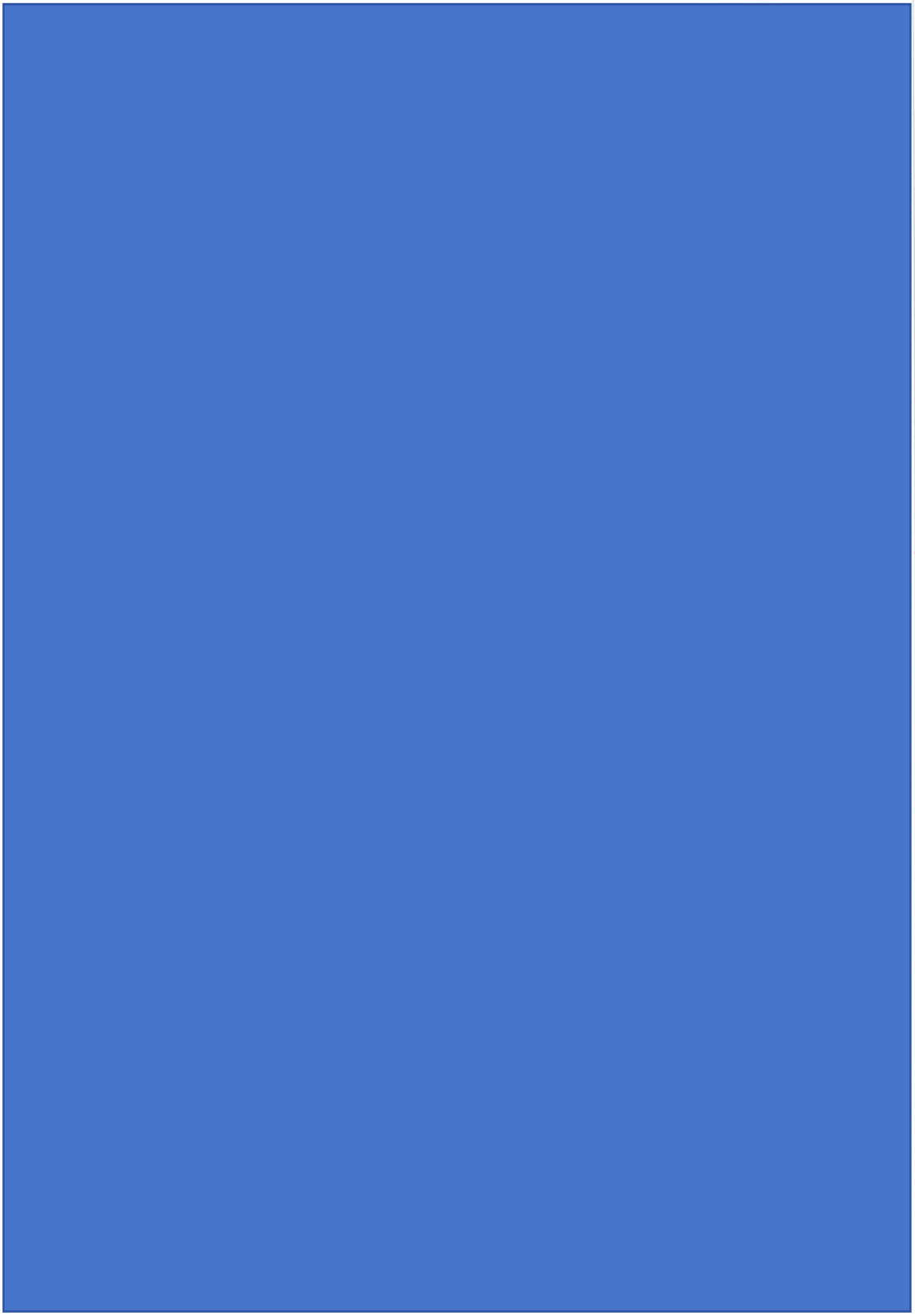


图 1.7.1-4b 本项目宗海界址图（施工期工程）

1.7.2 占用岸线情况

码头通过引桥与既有防波堤无缝衔接，不占用 2022 年广东省政府批准岸线（海岛岸线），不会改变岸线形态；项目疏浚作业涉及岸线区域为排泥管、排水管申请用海区域涉及岸线长度约为 40m，排泥管与排水管仅布设跨越岸线，实际占用岸线长度为 1.6m（以管径 800mm 计算），不涉及开挖作业，不对岸线造成破坏；并且排泥管与排水管用海随着施工结束而结束，不会永久占用岸线。

1.7.3 申请用海期限

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条海域使用权最高期限的规定，公益事业用海最高期限为 40 年。因此，码头和港池用海拟申请用海期限 40 年。

本项目实际施工时间约 10 个月，考虑工程前期准备、施工设施进场、工程验收以及台风等极端天气等因素，为了保证工程的顺利实施，本项目疏浚作业用海、排泥管和排水管用海拟申请用海期限为 1 年。

1.8 项目用海必要性

1.8.1 建设必要性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于第一类“鼓励类”中“一、农林业”的“14．现代畜牧业及水产生态健康养殖”中的渔港工程，与国家产业政策相符。

一、是落实国家海洋经济战略，助力“蓝色粮仓”建设的需要

习近平总书记 2023 年考察湛江时明确提出“耕海牧渔，建设海上牧场、“蓝色粮仓”的重要指示，强调海洋经济是高质量发展战略要地。流沙港渔业码头灾后恢复重建工程正是响应这一国家战略的实践举措。作为北部湾渔场核心避风港，流沙港渔业码头承担着雷州半岛及周边海域渔船停泊、物资补给、海产品集散等功能，其灾后恢复重建直接关联海洋渔业资源开发效率。当前码头设施老化损坏导致的作业能力不足，严重制约了“蓝色粮仓”的产能释放。通过重建该渔业码头、优化功能分区，可显著提升渔获物装卸效率，为海上牧场建设提供基础设施支撑，符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》中“完善渔港综合服务功能，推动传统渔业向现代化转型”的要求。

此外，国家发改委《“十四五”推进农业农村现代化规划》明确提出“加强渔港

避风锚地升级改造，保障渔民生命财产安全”。流沙港渔业码头作为农业农村部认定的国家级中心渔港（根据《全国沿海渔港建设规划（2018-2025 年》），其重建工程与政策导向高度契合。项目建成后将有效服务北部湾-南海渔业经济区，促进水产品冷链物流、精深加工等产业链延伸，推动形成“渔港经济区”，有助于其实现从单一避风功能向综合产业枢纽的转变。据统计，流沙湾年珍珠贝苗产量占全国 60%以上，但现有码头条件限制了高附加值产品的快速流通。结合当地配套冷链设施和数字化管理平台，流沙港渔业码头重建工程可助力雷州打造“中国南珠产业高地”，为乡村振兴提供产业动能。

二、是对接国家级渔港布局，服务区域渔业发展战略的需要

本项目流沙港渔业码头灾后恢复重建工程是落实《全国沿海渔港建设规划（2018-2025 年）》“优化渔港群布局，提升防灾减灾能力”的关键项目之一。该规划将流沙渔港列为粤西渔港群的重要组成部分，明确要求“推进老旧码头结构加固改造”。当前，流沙港渔业码头桩基开裂、纵梁断裂等问题已导致其无法满足规划中“一级渔港年卸港量 6 万吨”的标准。通过重建深水泊位和专业化岸线，可显著提升渔货吞吐能力，与规划提出的“形成以中心渔港为核心、区域性渔港为支撑的现代渔港体系”目标形成联动。

根据《广东省现代渔业发展“十四五”规划》，粤西地区被列为“深蓝渔业”核心发展区，要求 2025 年前完成所有三级以上渔港的标准化改造。流沙港作为雷州半岛西岸重要的渔业生产基地，其码头结构老化、功能缺失等问题已严重偏离“现代化渔港“评价指标体系中的"设施完备度≥85%”（农渔发〔2020〕12 号）要求，流沙港渔业码头灾后恢复重建工程通过配置现代化系泊、数字化导航等设施，可显著提升渔港的现代化水平。

从区域协同角度看，项目紧密衔接《北部湾城市群发展规划》“共建现代化海洋产业走廊”的定位。流沙渔港地处琼州海峡经济带与北部湾城市群交汇处，其重建将强化与海南自贸港、越南跨境渔业合作。例如，规划中“推动水产品跨境贸易便利化”

需以标准化码头为依托，而现有设施无法满足东盟国家渔船靠泊需求。新建码头通过增设检验检疫设施，可促进区域性渔业资源整合。据雷州市水产技术推广站调研，流沙港周边海域年渔业经济产值超 20 亿元，但受制于码头条件，跨境贸易占比不足 5%。项目落地后将直接推动《广东省现代渔业发展“十四五”规划》中“建

设 10 个渔业对外开放合作示范区”目标的实现。

三、是筑牢防台减灾屏障，保障民生安全的需要

流沙港渔业码头灾后恢复重建是提升北部湾沿岸防台减灾能力的迫切需求。

2024 年超强台风“摩羯”暴露了现有码头的脆弱性，大面积码头面出现结构性坍塌，码头一度出现无法营运的情况，严重阻碍了流沙渔港的正常生产。据应急管理部《全国海洋灾害公报》数据，北部湾年均受台风影响 4.3 次，老旧渔港设施损毁率高达 62%。项目通过采用高桩梁板式结构、增设防浪墙和系缆墩，可将码头抗风等级提升，满足《渔港防灾减灾技术规范》（GB/T51439-2021）对一类避风渔港的要求，保障渔民“最后一海里”的生命线安全。

项目所在地流沙村的村民依赖渔业为生，码头瘫痪会导致人均收入下降。本项目建成后不仅可恢复生产，还将通过“渔港+旅游”模式（如结合海洋牧场观光平台）带动就业，实现《雷州市乡村振兴规划（2021-2025）》“以基础设施升级撬动特色产业发展”的民生目标。

四、打造渔港经济区、振兴渔区经济的需要

当前广东省传统渔业发展面临严峻挑战：近海渔业资源萎缩、养殖业受环境承载力限制，叠加中越北部湾划界影响，大量渔船面临淘汰，渔民转产转业需求迫切。发展休闲渔业经济成为破解困局的重要途径，通过渔港升级改造可有效整合渔业资源，为产业转型提供基础设施支撑。本项目通过拆除重建老旧码头，建设现代化渔业生产保障基地，不仅能满足渔船靠泊、物资补给等基础需求，更能为冷链物流、精深加工等上下游产业创造 3.2 亿元年产值空间。

以往案例数据显示，渔港建设将产生显著的社会经济效益。参照浙江舟山案例，多功能渔港可使渔民人均增收 1.8 万元/年，本项目通过“渔港+合作社”模式预计可引导 300 户渔民顺利转产转业。国家乡村振兴局数据表明，此类项目能带动渔村常住人口回流率提升 25 个百分点，既解决渔民生计问题，又促进人口回流与乡村振兴。项目建成后将显著提升流沙渔港在区域海洋经济中的地位，形成渔业生产、加工、物流全产业链协同发展的新格局。因此，本项目的建设是打造渔港经济区、振兴渔区经济的需要。

综合上述，流沙港渔业码头的恢复重建是必要的。

1.8.2 项目用海必要性

本项目用海类型属于“渔业用海”（一级类）中的“渔业基础设施用海”（二级类），拟申请用海总面积为 3.0377 公顷。本项目建设内容及性质决定了其用海的必要性。

1、码头用海的必要性

本项目渔业码头工程的码头和引桥用海是由工程本身的特性及项目建设的必要性决定的。本工程码头采用高桩梁板排架结构，透水式的结构能最大程度地保持水域的畅通性，较好地维持周边海洋生态环境，符合节约用海的原则。从工程结构而言，透水式的结构仍然需要通过海底桩基的支持来维持码头的工程结构，因此项目的建设必须占用一定的海域面积。码头透水构筑物用海面积 0.2018 公顷。

2、港池用海的必要性

港池属于码头的配套用海，其建设是满足渔船安全靠泊、补给、调头必需的。本项目港池包括主要包括码头泊位及渔船停泊水域，将占用 1.4311 公顷海域，因此项目港池建设是必要的，其用海也是必要的。

3、疏浚用海的必要性

施工期疏浚工程为临时工程用海，申请期限为 1 年，工程结束后将不再占用海域空间资源。锚地和航道属于渔港的配套用海，为渔船锚泊、靠离港、调头及通航必需的水域。现阶段流沙渔港淤积严重，水深达不到设计要求。为保障船舶通航所需的水深条件，维护冲淤环境，需在进港航道、回旋水域和码头前沿停泊水域水深条件不足的区域进行疏浚清淤，从而满足流沙渔港船舶进出渔港的需求。因此锚地和航道用海是必要的。

4、排泥管的必要性

本工程疏浚物以淤泥、淤泥混砂及砂混淤泥为主，本项目涉及吹填作业，而绞吸式挖泥船可用于挖掘清淤以及吹填造地，其工作效率高，可依靠强大动力把泥沙或碎岩物料通过泥泵和排泥管线，泵送出千米之外，不需泥驳配合即可把物料的挖掘和运输一次完成。另外项目使用的绞吸式挖泥船采用可靠的全封闭管道输泥技术，可杜绝淤泥运输中的散落、泄漏情况，并可灵活选择淤泥堆放地点。同时还可利用水域条件，在水域内铺设水下沉管，以降低对环境的干扰影响。排泥管作为绞吸式挖泥船作业的配套设施，其布设需占用一定海域面积，其用海是必要的。

综上所述，本项目用海是必要的。

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 岸线资源

根据《广东省海岸保护与利用规划报告》，湛江市大陆岸线总长 1243.9km，岸线总长占广东省总岸线的 30.2%，居广东省 14 个沿海市海岸线长度第一位，共有砂质岸线粉砂淤泥质岸线、基岩岸线、生物岸线、人工岸线和河口岸线 6 种岸线类型。其中，人工岸线长度为 804.26km，主要分布于湛江湾内、雷州半岛东北部、南部和西部，海岸开发利用强度较大，岸线利用率为 64.65%；其次为砂质岸线，长度 233.70km，主要分布于湛江市东部吴川县、雷州半岛东南部以及雷州半岛西北部；生物岸线长 160.83km，占湛江市岸线长度的 12.93%，主要分布于雷州半岛东北部通明岛附近海域红树林生态系统区域；基岩岸线和粉砂淤泥质岸线较短，分别占总岸线长的 1.72% 和 1.66%，分布较为零散；河口岸线最短，长度为 3.09km，主要集中在湛江湾内。

项目论证范围内岸线分布见下图所示。

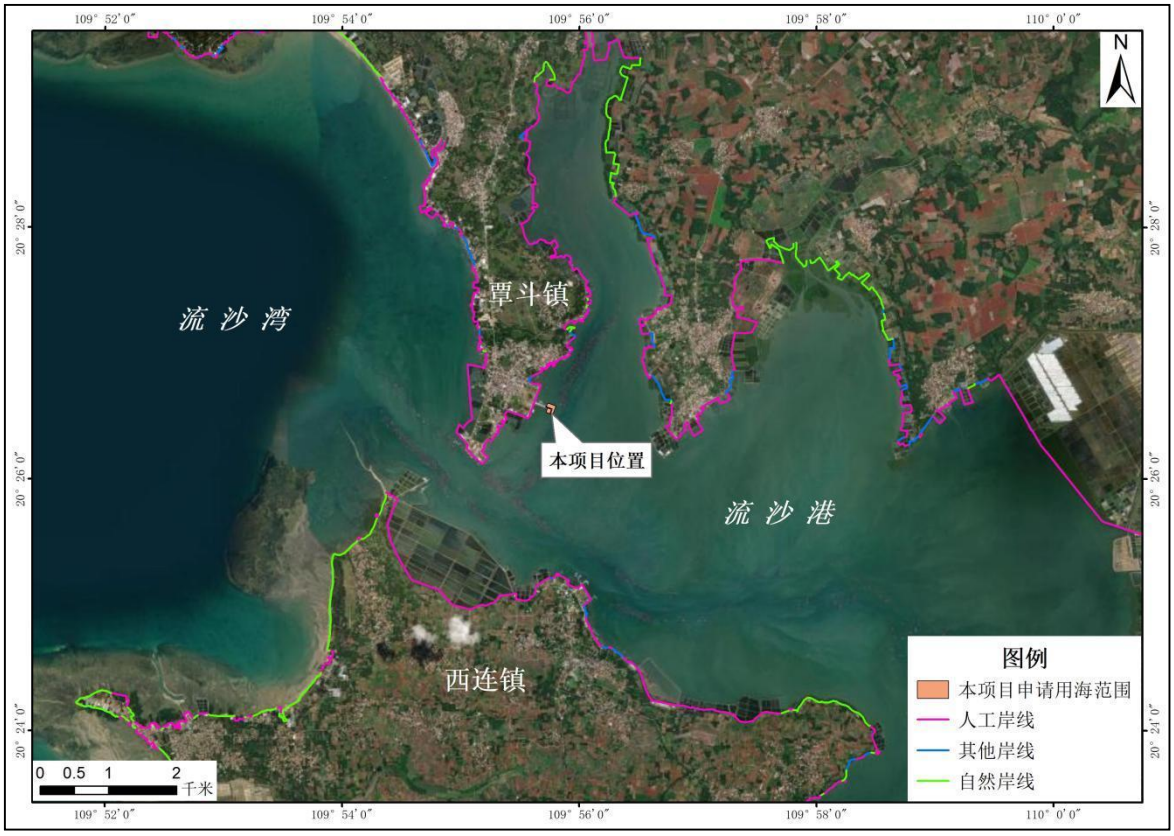


图 2.1.1-1　项目论证范围内岸线分布情况示意图

2.1.2 海岛资源

湛江地处雷州半岛，位于中国大陆最南端、广东省西南部，地处粤桂琼三省(区)交汇处。三面临海，湛江市海域总面积约 2 万多平方公里，沿海分布有大小岛屿 134 个(含沙洲、礁石)，岛线长 779.9 公里，其中有居民海岛 12 个，面积 518 平方公里，岸线 401 公里，最大的是东海岛，是全国第五大岛，无居民海岛 122 个，岛礁资源丰富。

本项目论证范围内无海岛分布。

2.1.3 滩涂资源

雷州市地处雷州半岛腹部东西海岸线长达 406 公里，海滩滩涂面积 150.84 万亩。沿岸多优良海湾，还有很多大小岛屿、沙洲。市内海湾有雷州湾、那沃湾、流沙湾，其中雷州湾和位于雷州半岛东部，东有硒洲岛，北有东海岛，西接雷州港，南达徐闻县外罗口，海域总面积 900 平方公里，水深 8-28 米，潮间带面积达 88.6 平方公里，滩涂广阔，湾内渔业资源丰富，主要有墨吉对虾、日本对虾、海蜇、黄花、鲳鱼和青鳞等流沙湾，位于雷州半岛西部，濒临北部湾，东面有流沙港，海湾最长处达 11 公里，平均宽 7.25 公里，面积约 62.5 平方公里。水深多在 10 米以下，最深处达 27 米，可泊巨轮。湾内盛产鱼类及虾、海蜇等。

2.1.4 港口资源

雷州有通明港、雷州港、蛋场港(北仔港)、豪郎港(豪郎港仔)、黑土港(外田港)、赤目塘港(赤毛塘)、企水港、山尾港、三吉港、南灶仔港、望楼港、康港、英楼港、港仔(白沙仔)、那胆港、乌石港(房参港)、后丰港(后港)、那沃港、流沙港、双溪口(双溪港)等大小 20 个港口。乌石港、企水港分别为国家级中心渔港和省中心渔港，流沙港为对外开放二类口岸，货运国内航线可通达海口、广州、香港、澳门等沿海各大港口，水陆空交通便利。

流沙港位于雷州半岛西南部的“中国珍珠第一村”--流沙镇流沙湾内，水域宽广，避风条件好，港池及航道自然水深达 7m 以上。建设一座 5000 吨级水产品码头和水产品加工冷藏库。

2.1.5 航道资源

根据《湛江市综合立体交通网规划(2023-2035 年)》，沿海主要航道 7 条 117 公

里。分别为：湛江港 40 万吨级航道(主航道)、东海岛港区航道、徐闻港区海安作业区主航道、徐闻港区荔枝湾作业区主航道、徐闻港区火车轮渡北港航道、徐闻港区南山作业区进港航道及硇洲水道。

沿海重要航道 10 条 200 公里。分别为：湛江港内航道(主航道)、东海岛南航道亚士德航道、雷州湾港区进港航道、雷州港区流沙作业区主航道、雷州港区乌石作业区进港航道、遂溪港区北潭作业区主航道、遂溪港区角头沙作业区进港航道、廉江港区龙头沙作业区进港航道、吴川港区塘尾作业区进港航道。

2.1.6 湿地资源

湛江沿海泥质滩涂是中国红树林的主要分布区之一。湛江市分布有广东湛江红树林国家级自然保护区,是我国北回归线以南热带红树林生态分布带中面积最大的的红树林保护区，区内红树林种类较多，浮游生物丰富，栖息着大量鸟类及鱼、虾、蟹、贝类，构成了湛江红树林分布区独特的自然景观和丰富的动植物资源。据调查，区内红树植物有 15 科 25 种、鸟类 194 种、贝类 3 纲 41 科 76 属 130 种、鱼类 15 目 60 科 100 属 127 种(其中有重要经济价值的种类中贝类有 28 种、鱼类有 32 种)、昆虫类 133 种。在保护区分布的鸟类中，属于国家一级保护有 1 种，属于国家二级保护有 32 种(王燕等，2008 年)。

2.1.7 旅游资源

湛江市作为中国大陆最南端的海港城市，历来以环境优美而著称，1959 年就获得了花园城市的称号。湛江市是全国光、热、水、绿最丰富的海岸带。有 104 个岛屿、暗沙。沿海防护林带长达 1300 公里，面积 32 万亩，享有“绿色长城”之称；拥有全国最大的红树林保护区。海岸线绵长曲折，水清浪静，大海与沙滩、岩石、林带构成美丽的南亚热带海滨风光，具有成为全国最优良的滨海旅游度假基地的发展潜质。

湛江市海岸线漫长，有 13 段优质沙滩(王村港、吉兆湾、吴阳、南三岛、东海岛、硇洲岛东岸、箩斗沙岛、海安白沙湾、乌石北拳半岛、企水赤豆寮岛、纪家盘龙湾、江洪仙群岛、草潭角头沙)可供旅游开发，总长达 150 多公里。其中，王村港一吉兆湾、南三岛东岸和东海岛东岸均是长度超过 20 公里的特大型沙滩，最长的东海岛东岸沙滩达 28 公里。

2.1.8 “三场一通道”

根据《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域，项目所在海域“三场一通”情况如下。

（1）南海北部幼鱼繁育场保护区

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

根据图 2.1.8-1，本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

（2）幼鱼幼虾保护区

北部湾海域主要为二长棘鲷幼鱼保护区，保护区时间为每年的 1 月 15 日至 6 月 30 日。在渔期间，止底拖网渔船、拖虾渔船进入上述海域内生产。

根据图 2.1.8-2，本项目位于二长棘鲷幼鱼保护区内。

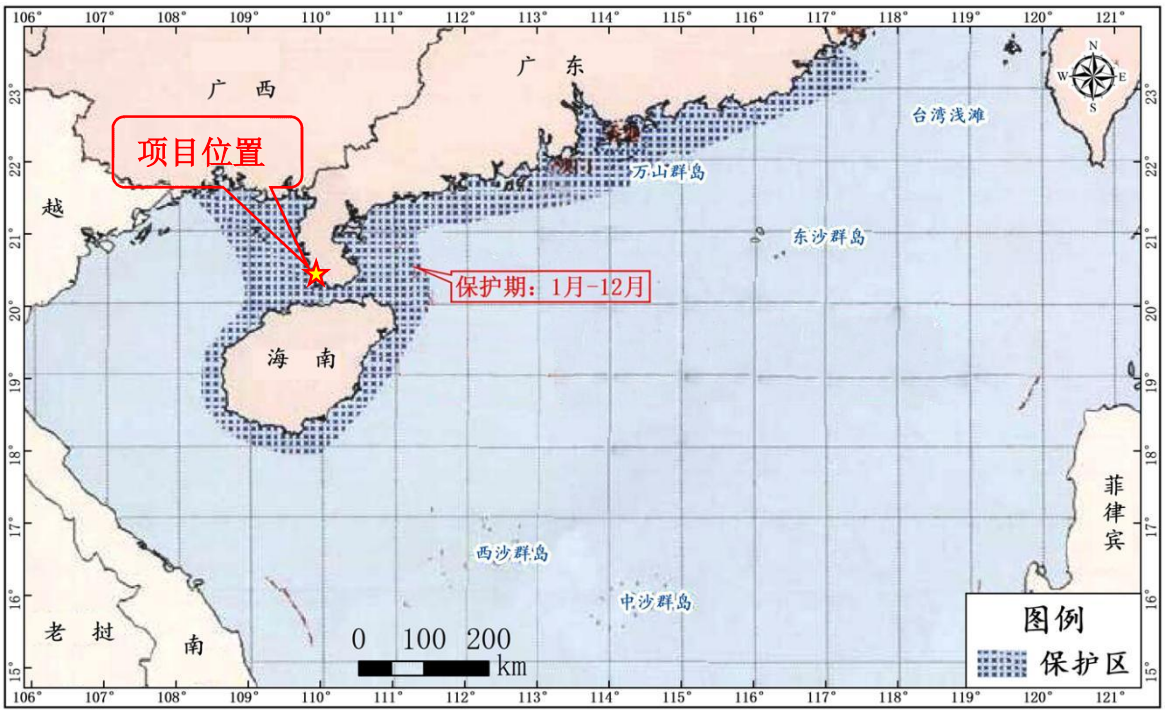


图 2.1.8-1 项目与南海北部幼鱼繁育场保护区位置关系示意图

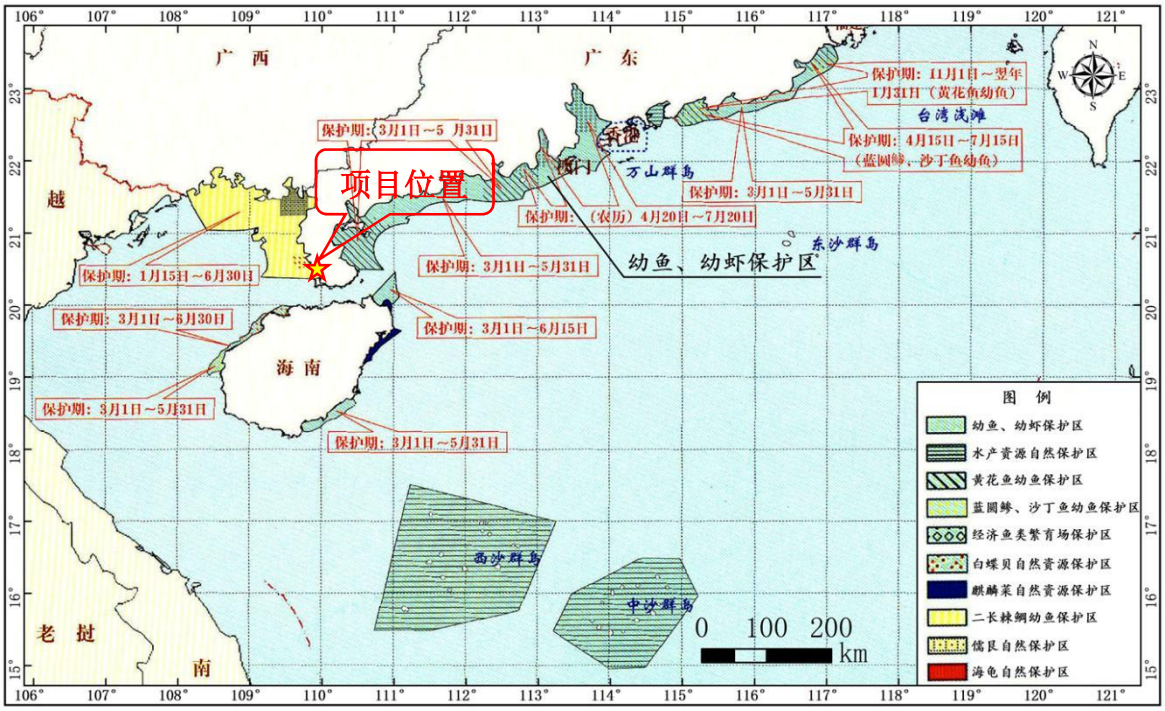


图 2.1.8-2　项目与幼鱼幼虾保护区位置关系示意图

2.1.9 流沙湾海草床生态保护区

略。

2.1.10 广东湛江红树林国家级自然保护区

略。

2.1.11 周边红树林与鸟类现状

略。

2.2 自然环境概况

2.2.1 气候特征

项目所处海域属热带季风气候，日光充足，气候温暖，冬季干燥少雨，夏季湿润多雨。2023 年湛江市气温整体接近常年水平，但年内波动显著。年平均气温为 23.5℃，与常年值(23.6℃)基本持平。年内冷空气活动频繁，春运期间出现 5 次冷空气过程，气温起伏较大，最低气温降至 6~8℃;2 月及 12 月均记录到冷空气导致的降温。高温方面，年最高气温达 36.7℃，5 月及 12 月部分时段最高气温仍维持在 27℃左右。2017 年项目区域年平均雨量为 1286.8mm，累年均值为 1395.5mm。地域分布

东北较多，西南较少，4~9 月为多雨季节，8 月雨量最多:10~3 月雨量较少，常有旱情出现。年最大降雨量出现在 1985 年，达 2021.2mm，最少降雨量出现在 1977 年，为 804.2mm。工程所在区域的雨量充沛，累年平均降水量为 1329.4mm，降水量年际变化较大，年最多为 2020.7mm，最少为 803.8mm。降水量的季节变化非常明显,有雨季和旱季之分。每年 4~10 月为雨季月平均降水量在 100mm 以上，其中以 6~9 月最多，整个雨季降水量占全年降水量的 87%。11 月~次年 3 月为旱季，各月平均降水量在 50mm 以下，整个旱季降水量占全年降水量的 13%。

2.2.2 海洋水文

流沙湾余留的流向主要呈西北向，最大速度余流出现在湾内地形突然收窄处且在湾内中层余流流速大于表、底层余流流速。整个流沙湾海区潮流的可能最大流速表层在 57~107cm/s 之间，中层在 53~106cm/s 之间，底层在 34~98cm/s 之间。流沙湾湾外潮流主要为顺时针的旋转流运动，湾内为带有旋转流的往复流运动。

2.2.3 地形地貌

雷州半岛西部近岸地貌多属于侵蚀-堆积岸坡，是水下堆积岸坡与侵蚀岸坡之间的过渡型岸坡。沉积物除部分源于大河补给外，主要来自近岸中、小河流和沿岸侵蚀物质。岸坡堆积作用和侵蚀作用之强弱，与沉积物供给状况和波浪作用强度相关。一般在沿岸流途经范围堆积作用发育，其余则大多以侵蚀作用为主，坡面底质相应出现细(泥质粉砂)和粗(砂、泥质砂)的变化。雷州半岛及海南岛周边的水下侵蚀一堆积岸坡主要分布在环海南岛近岸海域，以及琼州海峡沿岸海域、雷州半岛西部近岸海域。水下岸坡相对较陡，呈斜坡状，受波浪和近岸水流影响较大，海洋动力的改造作用较强，海底面常见中小型波痕存。

受雷州半岛陆域掩护，由 NNE、E、SE、S 向等风向和台风作用引起的波浪甚弱，沿岸输沙活动不剧烈，湾口海积地貌不甚发育。各海湾间有岬角存在，潮间带有巨砾堆积，对岸线起了保护作用，使得岸线没有大规模的蚀退现象而处于相对稳定状况。因此该段海岸具有台地溺谷型海岸地貌的特征，属于台地谷型海岸地貌，岸段陆域均由玄武岩构成。内陆架平原属于现代海底沉积地貌单元，其范围为水下岸坡下界到 50m 等深线范围，其宽度在 10.0km~120.0km 之间，比降 2.35%~0.3%。大多数内陆平原比较平坦，个别地段稍陡。由于内陆架平原陆源物质比较丰富，因此，现代沉积作用比较强盛，主要沉积物类型为粘土质粉砂和细砂，有砂砾沉积。

由于海面变化和动力影响，在该地貌单元内形成了繁多的地貌形态。包括海底沙波、潮流沙脊、水下三角洲等。

略

图 2.2.3-1 水深地形图（打印须替换）

2.2.4 底质特征

表 2.2.4-1 海洋沉积物粒度检测结果

2.2.5 工程地质

略

图 2.2.5-1 钻孔平面布置图（替换）

略

图 2.2.5-2a 钻孔柱状图

略

图 2.2.5-2b 钻孔柱状图

略

图 2.2.5-2c 钻孔柱状图

略

图 2.2.5-2d 钻孔柱状图

略

图 2.2.5-2e 钻孔柱状图

略

图 2.2.5-2f 钻孔柱状图

2.2.6 主要海洋灾害

（1）热带气旋

由于雷州市地处北纬 20°26′~21°11′，东经 109°44′~110°23′，所以经常受到产生于菲律宾附近的西太平洋台风和产生于西沙、中沙群岛附近的南海台风的袭击。一般始于 5 月，11 月份结束。7、8、9 月台风最多，风力也最大。湛江市是受热带气旋影响最多和最严重的地区之一，年均有 3.5 个热带气旋登陆或影响湛江市。

根据中国气象局台风资料统计，平均每年有 3.5 个热带气旋影响湛江地区；年最多为 5 个（1965、1973、1974 年、2021 年和 2023 年）；没有热带气旋影响的有 7 年。热带气旋 8 月出现最多，占 27%，其次是 9 月，占 24%，且特别严重危害湛江的台风多数也发生在 7~9 月份。每年的 5~11 月均有热带气旋影响湛江地区，1949~2012 年间，热带气旋达到超强台风的有 16 个，强台风 21 个，台风 35 个。据中国天气台风网统计，2013 至 2017 年 5 年间共有 7 个台风造成粤西海域或陆地 10 级以上风力，其中影响最为严重的是 2014 年湛江沿海登陆的台风“威马逊”，造成 16 级大风；以及 2015 年湛江沿海登陆的台风“彩虹”，造成 15 级大风。

2023 年内共有 5 个台风（“暹芭”、“木兰”、“马鞍”、“奥鹿”、“纳沙”）严重影响湛江，较历史平均（3.5 个）偏多 1.5 个。

（2）风暴潮

雷州西海岸台风暴潮增水比较严重，1982 年 9 月 15 日，17 号强台风在徐闻登陆，影响雷州的风力 11 级；乌石港北面约 21km 的企水堵海暴潮水位 3.79m。在湛江附近登陆的台风，引起的台风增水超过警戒水位，解放后台风暴潮增水超过警戒水位的也发生过多次，如 5413、6508、7013、7421 号台风等。2010 年 3 号台风“灿都”、2012 年 13 号台风“启德”、2014 年第 15 号台风“海鸥”均在湛江引发了风暴潮。

根据《2023 年广东省海洋灾害公报》，2023 年，广东省沿海共发生风暴潮过程 4 次，其中 2 次造成灾害，分别为“泰利”台风风暴潮和“苏拉”台风风暴潮，共造成直接经济损失 1.83 亿元，未造成人员死亡失踪。“苏拉”台风风暴潮造成直接经济损失最严重，为 1.04 亿元，约占全年风暴潮灾害直接经济损失的 57%。

（3）赤潮

赤潮又名红潮，是一种水华现象。它是海洋灾害的一种，是指在特定的环境条

件下，海水中某些浮游植物、原生动物或细菌爆发性增殖或高度聚集而引起水体变色的一种有害生态现象。赤潮是一个历史沿用名，它并不一定都是红色，而是许多赤潮的统称；发生赤潮时，通常根据引发赤潮的生物的数量、种类而使得海洋水体呈红、黄、绿和褐色等。

2023 年，广东省沿海共发现赤潮 6 次，累计面积 20.00 平方千米。其中，发现有害赤潮 3 次，未发现有毒赤潮。与近十年平均状况相比，2023 年赤潮发现次数、累计面积均低于平均值（9.5 次、347.80 平方千米），分别为平均值的 63%和 6%。2023 年，广东省海域引发赤潮的优势生物共 4 种。其中球形棕囊藻引发赤潮的次数最多（3 次）、累计面积最大（超 12.00 平方千米）。

从区域分布来看，湛江市海域发现赤潮次数最多、累计面积最大，为 4 次和 19.00 平方千米，分别占全省全年赤潮发现次数、累计面积的 67%和 95%。从时间分布来看，1-2 月发现赤潮次数最多、累计面积最大，分别为 2 次和 12.00 平方千米。

2023 年单次持续时间最长的赤潮过程于 4 月 14 日-5 月 10 日发生在湛江金沙湾附近海域，持续 27 天，引发赤潮的优势生物为骨条藻。单次面积最大的赤潮过程于 2 月 20-21 日发生在湛江渔港公园附近海域、湛江金沙湾、官渡养殖区附近海域，最大成灾面积为 10.00 平方千米，引发赤潮的优势生物为球形棕囊藻（有害）。

2.3 海洋生态概况

2.3.1 水文动力现状调查与评价

一、基面关系

本文中观测到的平均海平面是从理论深度基准面起算的，然后换到到 1985 国家高程基准。基准面关系如下图所示：

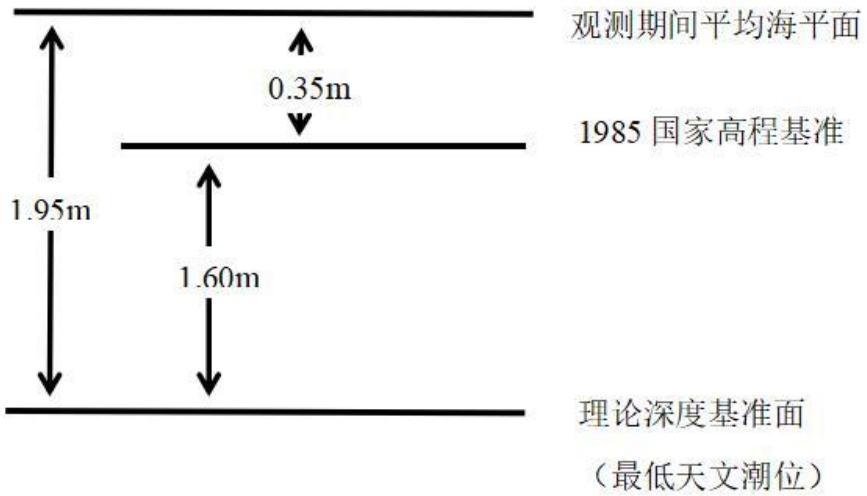


图 2.3.1-1 基准面换算关系图

二、波浪

根据《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目工程可行性研究报告》：参考相邻工程的《雷州市流沙湾避风塘建设项目波浪整体数学模型专题研究报告》，该报告对工程海域波浪进行了数学模型计算，推求了工程海域深水区设计波浪参数、工程设计风速参数以及工程邻近区域波高分布，主要结论如下：

（1）采用 SWAN 模型对 1980-2014 年工程邻近区域的 99 个台风产生的风暴浪进行了后报，采用复合极值法，推算了流沙湾工程区域外海 30m 等深线附近多年一遇的设计波浪特征值。

表 2.3.1-1 外海 30m 水深处的波浪特征值（单位：m）

重现期(年)	2		50		100	
	H13%6	T	H13%	T	H13%	T
E	0.95	3.03	2.07	4.71	2.28	5.03
ENE	1.29	3.37	2.75	5.25	3.03	5.62
NE	1.58	3.64	3.19	5.52	3.50	5.88
NNE	2.19	4.06	4.18	5.93	4.56	6.29
N	3.21	4.73	6.16	6.68	6.73	7.06
NNW	3.12	4.70	5.74	6.62	6.24	6.99
NW	2.37	4.36	3.71	6.10	3.97	6.43
WNW	2.46	4.35	4.87	6.74	5.33	7.20
W	2.43	4.34	4.94	6.83	5.42	7.31
WSW	2.48	4.63	5.18	7.30	5.70	7.82
SW	2.78	4.78	5.88	7.48	6.47	8.00
SSW	2.87	4.67	6.32	7.62	6.99	8.18
S	2.10	3.98	5.04	6.66	5.60	7.17
SSE	1.25	3.18	3.16	5.39	3.52	5.81

SE	1.01	2.88	2.51	4.74	2.80	5.10
ESE	0.92	2.78	2.29	4.42	2.56	4.73

（2）将 1980-2014 年工程邻近区域的 99 个台风的风速风向进行统计，采用复合极值法，推算了流沙湾工程邻近区域多年一遇的设计风速特征值。结果见表 2.3.1-2：

表 2.3.1-2 工程区域附近的设计风速特征值（单位：m/s）

重现期（年）	2	5	10	25	50	100
E	12.58	19.81	24.41	30.16	34.41	38.61
ENE	9.98	14.93	18.08	22.02	24.92	27.8
NE	13.59	20.33	24.62	29.98	33.93	37.85
NNE	14.64	21.88	26.5	32.25	36.5	40.71
N	12.78	19.62	23.98	29.42	33.43	37.41
NNW	14.48	21.14	25.38	30.68	34.58	38.45
NW	16.79	24.36	29.19	35.21	39.66	44.06
WNW	15.91	21.89	25.7	30.45	33.96	37.44
W	16.83	23.38	27.56	32.77	36.61	40.42
WSW	14.84	21.09	25.08	30.05	33.72	37.36
SW	17.34	25.03	29.93	36.04	40.55	45.02
SSW	17.68	25.27	30.11	36.15	40.6	45.01
S	15.96	23.41	28.16	34.09	38.46	42.8
SSE	13.43	20.74	25.39	31.21	35.5	39.75
SE	12.92	20.47	25.28	31.28	35.71	40.1
ESE	13.62	21.56	26.61	32.92	37.57	42.18

（3）工程前采用 SWAN 模型，计算 NNW、NW、WNW、W、WSW、SW、SSW 七个方向的设计波浪分别在极端（校核）高水位、设计高水位、设计低水位与极端（校核）低水位的情况下，自深水向岸传播过程中工程区域的特征波浪值。总体来看，SSW、SW、NW、WSW 向的波高较大。

（4）对于工程后的设计波浪特征值，采用 MIKE21 模型的计算。工程范围有效波高基本在 0.31~0.66m 左右，较大的波高值主要出现在 SW、SSW 向。

2.3.1.1 观测概况

为了解项目用海区域的水文动力情况，广东澜海环境科学技术有限公司委托广东宇南检测技术有限公司于 2025 年 10 月 23 日至 2025 年 11 月 24 日在项目所在海域开展水文观测。本次水文观测在项目附近周围海域共布设 4 个海流观测点，2 个潮

位观测点。潮流调查点位调查项目包括：水温、水深、盐度、潮流（流速、流向）、悬浮泥沙、风速风向。具体位置见图 2.3.1-2、表 2.3.1-3。

略

图 2.3.1-2 水文调查站位分布图

表 2.3.1-3 水动力环境现状调查站位表

名称	经度	纬度	调查项目
L1	109°56′17.53″	20°27′38.93″	潮流、悬沙、风速风向
L2	109°56′12.05″	20°25′42.48″	潮流、悬沙、风速风向
L3	109°57′44.74	20°25′19.16	潮流、悬沙、风速风向
L4	109°54′24.36″	20°26′35.74″	潮流、悬沙、风速风向
T1	109°55′37.98″	20°26′37.71″	潮位
T2	109°55′50.46″	20°25′15.45″	潮位

依据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）相关要求，对该项目附近海域海洋环境现状调查项目开展海水文动力调查，调查方法、数据分析及内部质量控制按照 GB/T 12763、GB 17378 的相关要求进行。具体调查方案如下：

对海流（流速、流向）进行整点观测，每小时观测一次，连续观测 25 个小时，调查层次按照《海洋调查规范》（GB12763-2007）要求进行，根据水深按照三层观测法分层采样：（表层、0.6H、底层，H 为水深）。采样间隔为 1 小时一次，连续采样 25 小时（26 个数据）。

悬浮沙（悬浮体含量）、水温、盐度观测时间、层次与海流观测一致。悬浮体粒径每隔 1 个时取一次样，取表层（水面下 0.5m）、中层（0.6H，H 为当时水深）、底层（离底 0.5m）三层。

潮位每 10 分钟观测一次。

气象数据每小时观测一次，观测时间同流速。

2.3.1.2 潮位

略

2.3.1.3 观测成果分析

略

2.3.2 海水水质现状调查与评价

为了解项目用海区域的海洋环境质量现状情况，广东澜海环境科学技术有限公司委托广东宇南检测技术有限公司于 2025 年 9 月 11 日在项目所在海域对水质、沉

积物、生物体质量进行检查调查。水质布设调查站位共 6 个，沉积物布设调查站位共 6 个，生物体布设调查站位共 6 个。站位位置详见表 2.3.2-1 和图 2.3.2-1。

表 2.3.1-1 调查站位及检测内容

站位	经度（E）	纬度（N）	检测内容
S1	109°56′17.53″	20°27′38.93″	水质、沉积物、生物体
S2	109°55′40.37″	20°26′30.68″	水质、沉积物、生物体
S3	109°56′12.05″	20°25′42.48″	水质、沉积物、生物体
S4	109°57′44.74″	20°25′19.61″	水质、沉积物、生物体
S5	109°54′24.36″	20°26′35.74″	水质、沉积物、生物体
S6	109°53′46.05″	20°27′40.32″	水质、沉积物、生物体

略

图 2.3.2-1 海洋环境调查站位分布图

2.3.2.1 调查项目与分析方法

一、调查项目

水质调查项目为：pH、水温、透明度、盐度、悬浮物质、化学需氧量、五日生化需氧量、硫化物、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、重金属（铜、铅、镉、汞、锌、总铬、砷）、叶绿素 a。

二、分析方法

样品的采集、保存、运输和分析均按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB 12763-2007）的要求进行，样品具体分析方法见表 2.3.2-2：

表 2.3.2-2 海水水质调查分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
pH 值	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（26）pH 计法	便携式 PH 计 PHBJ-260 型	---
水温	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（25.1）表层水温表法	水温计	---
透明度	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（22） 透明圆盘法	塞氏盘 PS-T9	---
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	实验室盐度计 HWYDA-1	---
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	SQP 型电子天平 225D-1CN	2mg/L
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
五日生化需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 五日培养法(33.1)	---	1.0mg/L
溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	溶解氧仪 美国 YSIPro20i	---
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	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.005mg/L
硝酸盐	《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	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.003mg/L

表 2.3.2-2 海水水质调查分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
亚硝酸盐	《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	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.0009mg/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	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.001mg/L
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	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.0035mg/L
硫化物	亚甲基蓝分光光度法《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（18.1）	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.2μg/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	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.2μg/L
铅	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.03μg/L
锌	火焰原子吸收分光光度法《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (9.1)	原子吸收分光光度计 WFX-130B	3.1μg/L
镉	无火焰原子吸收分光光度法《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007(8.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.01μg/L
总铬	无火焰原子吸收分光光度法《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（10.1）	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4μg/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	原子荧光光度计 AFS-8230	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	原子荧光光度计 AF-3200	0.5μg/L
叶绿素 a	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007（8.2）分光光度法	紫外可见分光光度计 UV-1801	---

2.3.2.2 评价标准与评价方法

一、评价标准

水质现状评价因子为 pH 值、溶解氧、化学需氧量、石油类、无机氮、活性磷酸

盐、锌、镉、铜、铅、总汞、铬、砷、生化需氧量。水质评价标准值列于表 2.3.2-3 中。

表 2.3.2-3 海水水质标准（GB3097-1997）（节选）（pH 无量纲）

项目	标准值（一类）	标准值（二类）	标准值（三类）	标准值（四类）
pH 值	7.8-8.5		6.8-8.8	
溶解氧（DO）	>6mg/L	>5mg/L	>4mg/L	>3mg/L
化学需氧量（COD）	≤2mg/L	≤3mg/L	≤4mg/L	≤5mg/L
无机氮	≤0.2mg/L	≤0.3mg/L	≤0.4mg/L	≤0.5mg/L
活性磷酸盐（以 P 计）	≤0.015mg/L	≤0.030mg/L		≤0.045mg/L
石油类	≤0.05mg/L		≤0.30mg/L	≤0.50mg/L
汞	≤0.00005mg/L	≤0.0002mg/L		≤0.0005mg/L
铬	≤0.05mg/L	≤0.10mg/L	≤0.20mg/L	≤0.50mg/L
铜	≤0.005mg/L	≤0.010mg/L	≤0.050mg/L	
铅	≤0.001mg/L	≤0.005mg/L	≤0.010mg/L	≤0.050mg/L
镉	≤0.001mg/L	≤0.005mg/L	≤0.010mg/L	
锌	≤0.020mg/L	≤0.050mg/L		≤0.10mg/L
硫化物	≤0.02mg/L	≤0.05mg/L	≤0.10mg/L	≤0.25mg/L
挥发性酚	0.005mg/L		0.010mg/L	0.050mg/L

二、评价方法

根据监测结果，利用《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)所推荐的单项水质参数法进行评价。

①单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数

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

式中：Si，j—i 污染物在 j 点的污染指数；

Ci，j—i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

Cs，j—i 污染物的评价标准，mg/L。

②DO 的标准指数为：

$$S_{DO,\ f} = DO_{\mathrm{s}} / DO_f \qquad \mathrm{DO}_f \le DO_{\mathrm{f}}$$

$$S_{DO,\ f} = \frac{|DO_{\mathrm{s}} / DO_f|}{DO_{\mathrm{f}} - DO_{\mathrm{s}}} \qquad \mathrm{DO}_f > DO_{\mathrm{f}}$$

式中：SDO,f——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DOf——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DOs——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DOf——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DOf=468/(31.6+T)；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DOf=(491-2.65S)/(33.5+T)；

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

③pH 的标准指数为：

$$S_{pH} = \frac{7.0 - pH_f}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_f \le 7.0$$

$$S_{pH} = \frac{pH_f - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_f > 7.0$$

式中：SpH—pH 值的指数；

pHf—pH 值实测统计代表值；

pHsu—pH 评价标准 pH 值的下限值；

pHsd—pH 评价标准 pH 值的上限值；

水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

2.3.2.3 水质调查结果及评价

调查水质调查结果见表 2.3.2-4，本报告逐级评价，评价到满足条件为止，水质评价结果见表 2.3.2-5。

从监测和评价结果可以看出，区域海洋调查水质中除无机氮、活性磷酸盐超过《海水水质标准》（GB3097-1997）的第一类标准（但满足第二类标准），其余因子均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）的第一类标准。表明项目所在海区的海水水质情况良好。

表 2.3.2-4a 海洋环境水质调查结果

	水源	层次	汞	砷	铜	铅	锌	镉	总铬	五日生化	油类	叶绿素a

表 2.3.2-5b 海洋环境水质结果评价指数表（超出一类的指标逐级评价）

2.3.3 海洋沉积物质量现状调查与评价

2.3.3.1 调查项目与分析方法

一、调查项目

海洋沉积物调查项目：含水率、有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、镉、锌、总汞、铬、砷。

二、分析方法

样品的采集、保存、运输和分析均按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB 12763-2007）的要求进行，样品具体分析方法见表 2.3.3-1：

表 2.3.3-1 海洋沉积物调查分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	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	电子天平 BSA224S-CW	---
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）沉积物粒度分析	激光粒度分析仪 LS-POP(9)	---
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	荧光分光光度计 F93	1.0×10-6
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	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.3×10-6
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	---	---
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	原子荧光光度计 AFS-8230	0.002×10-6
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	原子荧光光度计 AF-3200	0.06×10-6
铜	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（6.1）无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.5×10-6
铅	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（7.1）无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	1.0×10-6

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
锌	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（9）火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-130B	6.0×10^{-6}
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	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04×10^{-6}
铬	无火焰原子吸收分光光度法《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（10.1）	原子吸收分光光度计 WFX-200	2.0×10^{-6}

2.3.3.2 评价标准与评价方法

一、评价标准

海洋沉积物质量标准见表 2.3.3-2。

表 2.3.3-2《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）标准（摘录）

项目	指标		
	第一类	第二类	第三类
汞（$\times10^{-6}$） ≤	0.20	0.50	1.00
镉（$\times10^{-6}$） ≤	0.50	1.50	5.00
铅（$\times10^{-6}$） ≤	60.0	130.0	250.0
锌（$\times10^{-6}$） ≤	150.0	350.0	600.0
铜（$\times10^{-6}$） ≤	35.0	100.0	200.0
铬（$\times10^{-6}$） ≤	80.0	150.0	270.0
砷（$\times10^{-6}$） ≤	20.0	65.0	93.0
有机碳（$\times10^{-2}$） ≤	2.0	3.0	4.0
硫化物（$\times10^{-6}$） ≤	300.0	500.0	600.0
石油类（$\times10^{-6}$） ≤	500.0	1000.0	1500.0

注 1：以干重计，有机碳单位为%；
注 2：第一类适用于海洋渔业水域，海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海水养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区。
第二类适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。
第三类适用于海洋港口水域，特殊用途的海洋开发作业区。

二、评价方法

评价采用单因子标准指数法进行，公式如下：

$$I_i=C_i/S_i$$

式中：I_i—i 项评价因子的标准指数；

C_i—i 项评价因子的实测值；

S_i—i 项评价因子的评价标准值。

评价因子的标准指数＞1，则表明该项沉积物质量已超过了规定的标准。

2.3.3.3 沉积物质量调查结果及评价

[redacted]

2.3.4 海洋生物质量现状调查与评价

2.3.4.1 调查项目与分析方法

一、调查项目

海洋生物体调查项目：总汞、砷、铜、铅、镉、锌、铬、石油烃。

二、分析方法

样品的采集、保存、运输和分析均按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB 12763-2007）的要求进行，样品具体分析方法见表 2.3.4-1：

表 2.3.4-1 海洋生物体质量分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
含水率	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 重量法	电子天平 BSA224S-CW	---
总汞	《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	原子荧光光度计 AFS-8230	0.002×10-6
砷	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007（11.1）	原子荧光光度计 AF-3200	0.2×10-6
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	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4×10-6
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	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04×10-6
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	原子吸收分光光度计 WFX-130B	0.4×10-6
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	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.005×10-6
铬	《海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体》HY/T 147.3-2013 电感耦合等离子体质谱法 6	电感耦合等离子体质谱仪 ICPMS-2030 LF	0.30×10-6

2.3.4.2 评价标准与评价方法

一、评价标准

海洋生物质量、贝类执行《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中的第一类标准；其他软体动物、甲壳动物和定居性鱼类体内污染物质含量评价标准参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 C。

表 2.3.4-1 海洋生物质量（GB18421－2001）（贝类） （鲜重，×10^{-6}）

项 目	第一类	第二类	第三类
感观要求	贝类的生长和活动正常，贝类不得沾粘油污等异物，贝肉的色泽、气味正常，无异色、异臭、异味		贝类能生存，贝肉不得有明显的异色、异臭、异味
总汞≤	0.05	0.10	0.30
镉≤	0.2	2.0	5.0
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：1 以贝类去壳部分的鲜重计；注：第一类 适用于海洋渔业海域、海水养殖区、海洋自然保护区，与人类食用直接有关的工业用水区。第二类：适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区。第三类：适用于港口海域和海洋开发作业区。			

表 2.3.4-2 海洋生物质量评价标准 （单位：mg/kg）

生物类别 / 评价因子	软体动物（非双壳贝类）	甲壳类	鱼类
总汞	0.3	0.2	0.3
镉	5.5	2.0	0.6
锌	250	150	40
铅	10	2	2
铜	100	100	20
砷	1	1	1
石油烃	20	20	20
注：参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 C。			

二、评价方法

海洋生物污染物残留量评价方法采用单因子指数法。公式如下：

$$I_i=C_i/S_i$$

式中：I_i—i 项评价因子的标准指数；

C_i—i 项评价因子的实测值；

S_i—i 项评价因子的评价标准值。

评价因子的标准指数＞1，则表明该项生物体质量已超过了规定的标准。

2.3.4.3 海洋生物质量调查结果及评价

监测结果表明：调查期间，该海域中的鱼类、甲壳类、软体类中的石油烃、重金属(总汞、铅、镉、铜、砷和锌)均达到《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》

大型底栖生物	大型底栖生物生态调查 GB17378.7—2007（6）	SZ6100 体视显微镜 JJ1023BC 电子天平
潮间带生物	潮间带生物生态调查 GB 17378.7—2007（7）	SZ6100 体视显微镜 JJ1023BC 电子天平
鱼类浮游生物	鱼类浮游生物调查 GB/T 12763.6—2007（9）	SZX10 体视显微镜
游泳动物	游泳动物调查 GB/T 12763.6—2007（14）	CN-HZ20002 电子天平

2.3.5.2 采样方法

（1）叶绿素 a 与初级生产力

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中有关叶绿素 a 调查的规定进行：采集 1000mL 海水样品，现场用 $MgCO_3$ 悬浊液固定样品。使用紫外分光光度计测定叶绿素 a 的含量。

初级生产力的估算采用叶绿素 a 法，按联合国教科文组织（UNESCO）推荐的下列公式估算：

式中：

$$P = \frac{Chla \cdot Q \cdot D \cdot E}{2}$$

P 为现场初级生产力（mg·C/（m^2·d））

Chla 为真光层内平均叶绿素 a 含量（mg/m^3）

Q 为不同层次同化指数算术平均值（取表层同化指数 3.7）

D 为昼长时间（12h）

E 为真光层的深度，单位为米（m），采用透明度的 3 倍，当水深小于透明度 3 倍时取水深；

（2）浮游植物

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中的有关浮游生物调查的规定进行。利用浅水III型浮游生物网采样，网口面积为 0.1m^2，采集方式为底—表垂直拖网。加入鲁哥试剂固定液。

（3）浮游动物

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中的有关浮游生物调查的规定进行，利用浅水I型浮游生物网采样，网口面积为 0.2m^2，采集方式为底—表垂直拖网。加入 5%中性福尔马林溶液固定液。

（4）大型底栖生物

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中的有关大型底栖生物调查的规定进行，大型底栖生物的定量采样用张口面积为 0.075m^2 规格的采泥器进行，每个站采样 3 次。加入 75%无水乙醇固定液。

（5）潮间带生物

1）生物样品的采集方法

定性采样在高、中、低潮带各采 1 个样品，并尽可能将该站附近出现的动植物种类收集齐全。滩涂定量采样用面积为 25cm×25cm 的定量框，取样时先将定量框插入滩涂内，观察框内可见的生物和数量，再用铁铲清除挡板外侧的泥沙，拔去定量框，铲取框内样品，若发现底层仍有生物存在，应将采样器再往下压，直至采不到生物为止。将采集的框内样品置于漩涡分选装置或过筛器中淘洗。各潮间带断面底质类型详见下表 2.3.5-4。

表 2.3.5-4 调查潮间带断面底质类型

断面	高潮带	中潮带	低潮带
C1	礁石、泥沙	礁石、泥沙	礁石、泥沙
C2	礁石、泥沙	礁石、泥沙	礁石、泥沙

2）生物样品处理与保存

采得的所有定性和定量标本，洗净按类分开瓶装或封口塑料袋装，或按大小及个体软硬分装，以防标本损坏；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），按序加入体积分数为 5%左右的中性甲醛固定液或 95%乙醇，常温贮存与运输。

（6）鱼卵与仔稚鱼调查

采样方法是按《海洋调查规范》GB12763.6-2007 中的有关鱼卵仔稚鱼调查的规定水平拖网。选用浅水I型浮游生物网采样，网口面积为 0.2m^2。定性样品采集采用水平拖网方式，拖网时间为 15min，6 个鱼卵仔稚鱼调查站位实时平均船速为 2kn（1kn=1.852km/h）；定量样品采集采用垂直拖网，落网速度为 0.5 m/s，起网速度为 0.5 m/s～0.8 m/s。选用 5%甲醛固定样品后，带回实验室在光学显微镜与体视显微镜下进行种类鉴定和分析。

（7）游泳动物调查

本次调查受站位水深限制，各站位使用渔具为地笼、刺网等作业。记录站点坐

标、作业时间，并对渔获物样品进行种类鉴定和定量分析，记录各种类的名称、质量和尾数

$$J' = H' / H_{max}$$

④Margalef 种类丰富度指数(d)是一种基于物种数目的指数，用来衡量物种丰富度或群落结构的复杂性。Margalef 指数是一个衡量群落中物种丰富度的指标。该指数考虑了群落中物种的数量，但不涉及物种的相对多度。指数值越高，表明群落的物种丰富度越高。

$$d=(S-1)/LnN$$

以上式中：$Pi=ni/N$；$H_{max}=\log_2 S$，为最大多样性指数；ni：第 i 种的个体数量；N：某站总生物数量；fi：某种生物的出现频率（%）；S：出现生物总种数。

三、渔业资源

鱼卵与仔稚鱼密度的计算方法根据网口面积、拖网距离和鉴定的鱼卵与仔稚鱼数量；选用优势度（Y）对鱼卵与仔稚鱼的群落结构特征进行分析。计算公式为：

(1)资源密度（V）

$$V = N/(S \times L)$$

式中：V 为资源密度；N 为物种数量；S 为网口面积；L 为拖网距离。

(2)优势度(Y)：

$$Y = \frac{n_i}{N} \cdot f_i$$

式中：n_i 为第 i 种的个体数量(ind/m^3)；N 为某站总生物数量(ind/m^3)；f_i 为某种生物的出现频率(%)。

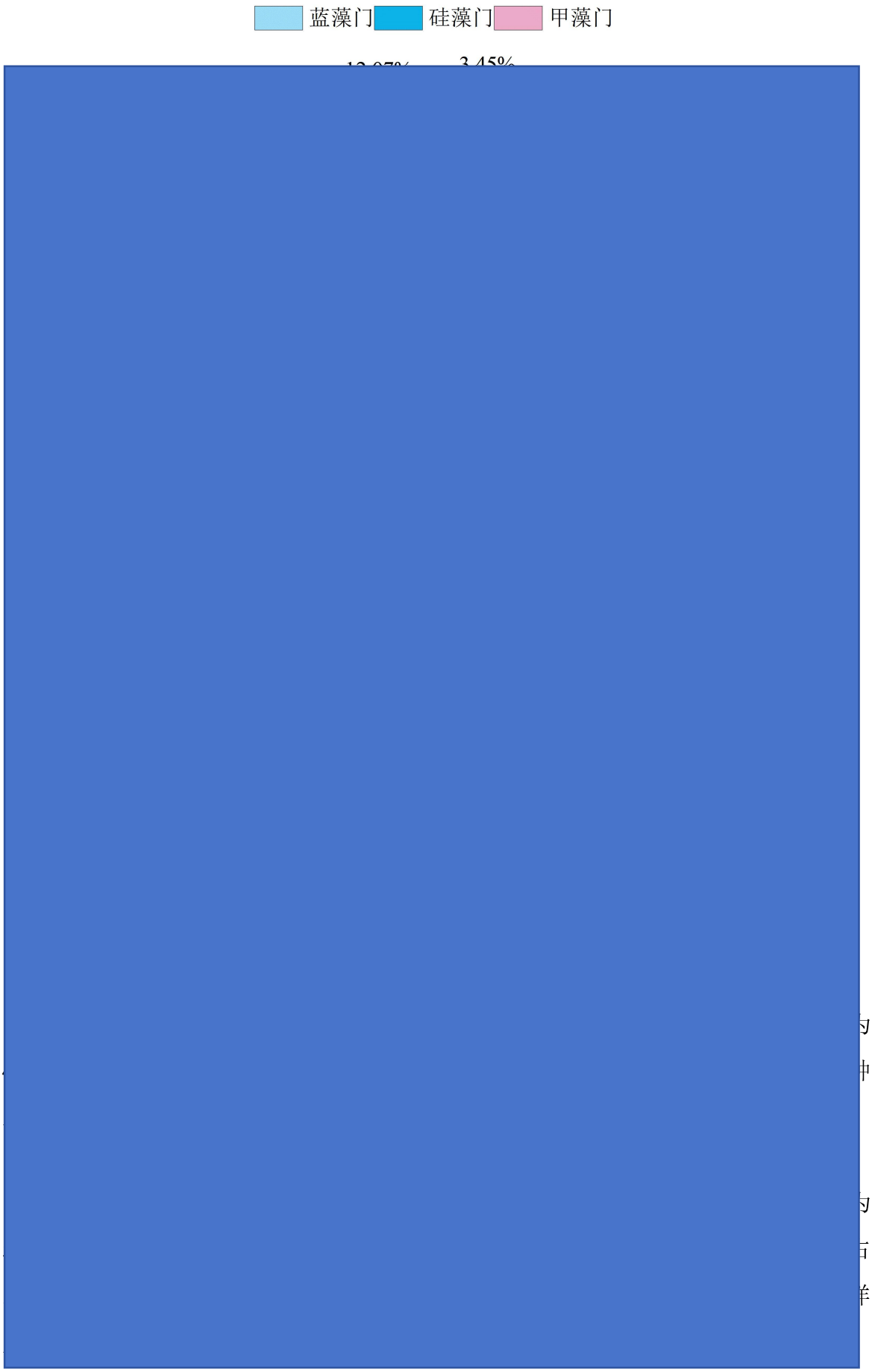
四、游泳动物

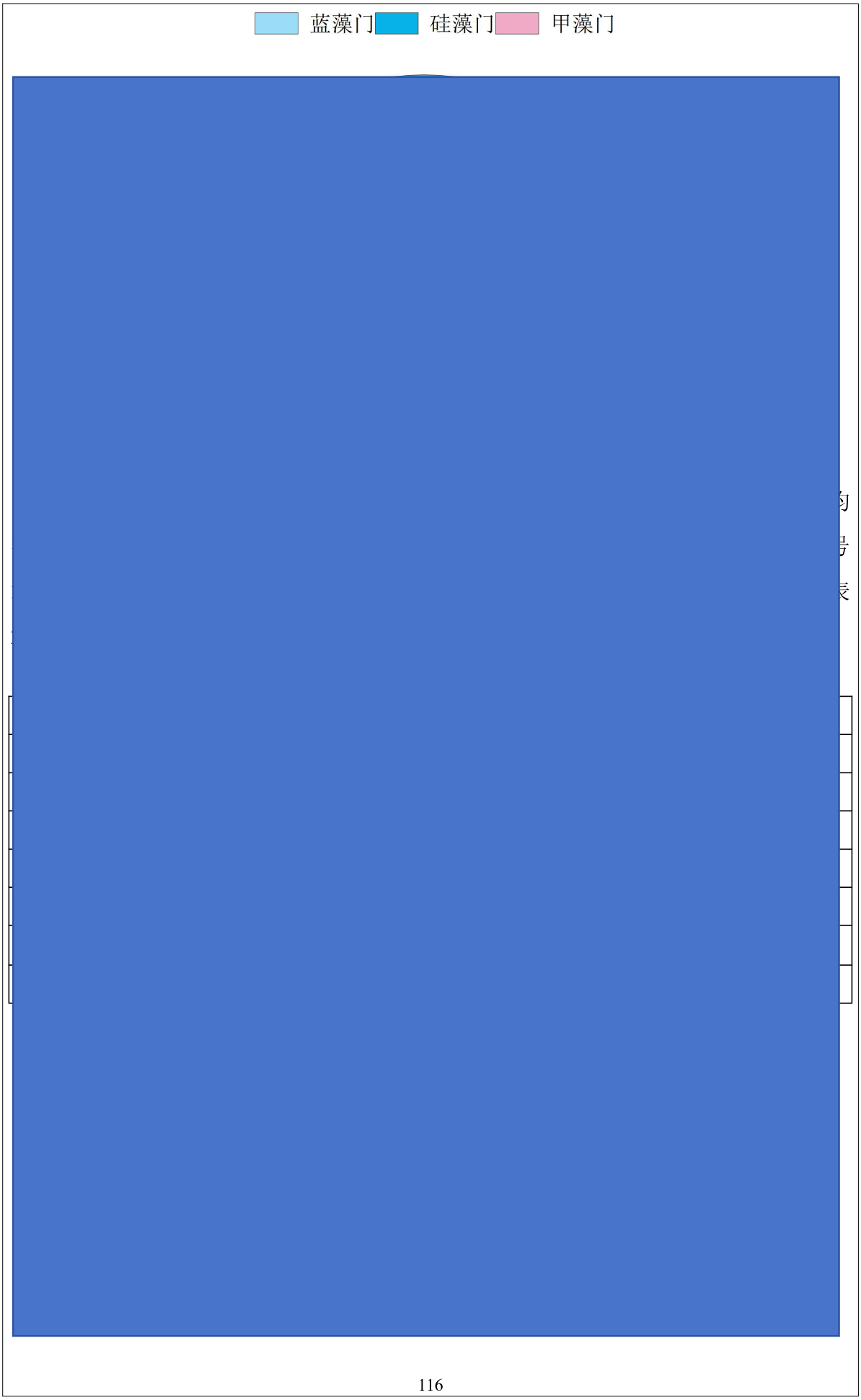
对于生物群落结构，不同物种的重要性是不相同的，其生态优势度也具有一定差异。优势种即具有成功的生态学条件的物种，在此条件下，该物种对其他相联系的物种具有一定的控制能力。本文使用相对重要性指数(IRI)来衡量各渔获物类群的生态优势度，将 $IRI \geq 1000$ 的种类称为优势种，将 $1000 > IRI \geq 100$ 的种类称为重要种：

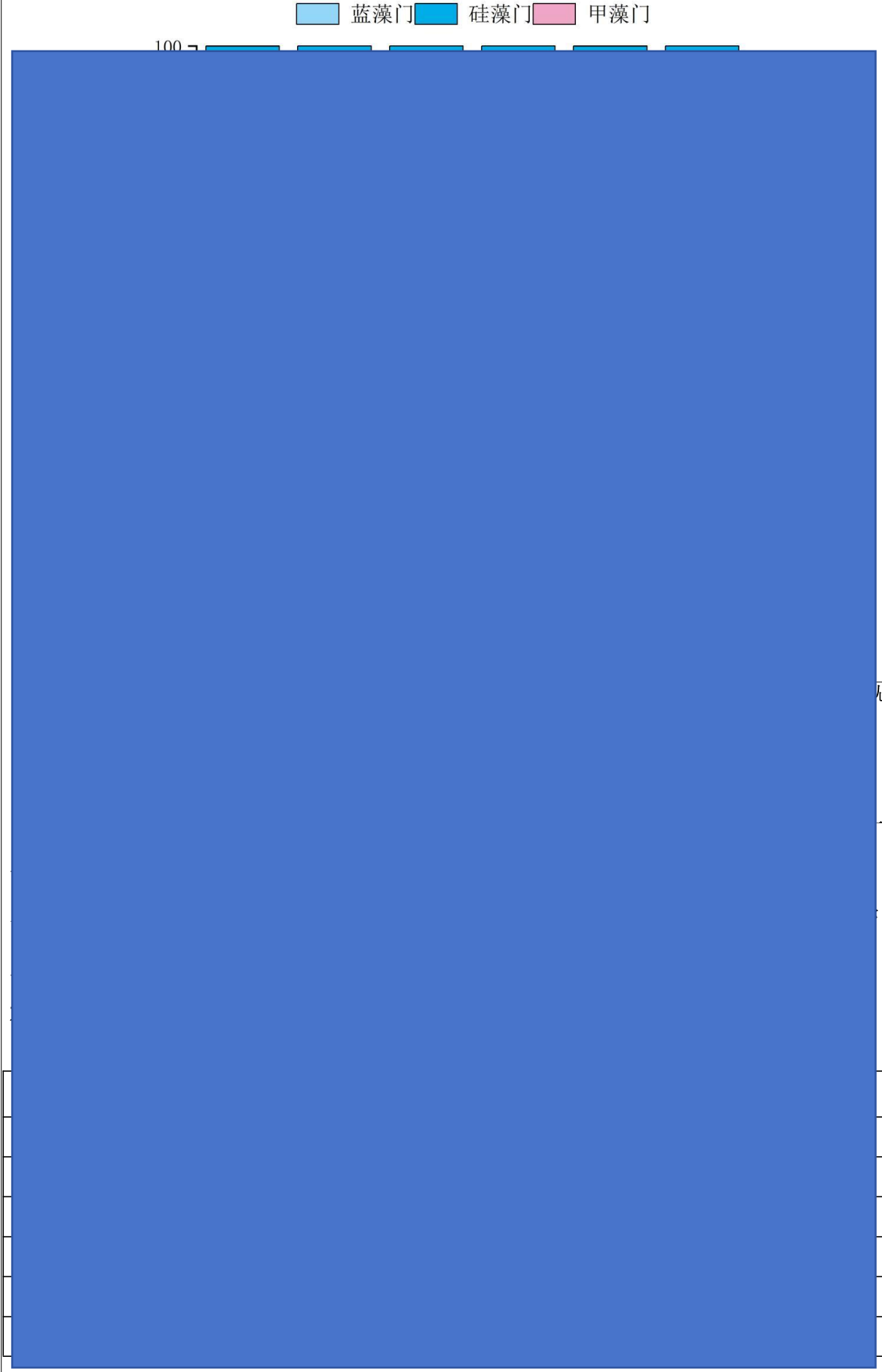
$$IRI=（N+W）\times F \times 10^4$$

式中：N 为某种类的尾数占总渔获尾数的百分比；W 为某种类的质量占总渔获质量的百分比；F 为某种类在调查中被捕获的站位数与总调查站位数之比。

2.3.5.4 海洋生态调查结果及分析


蓝藻门
硅藻门
甲藻门
3.45%

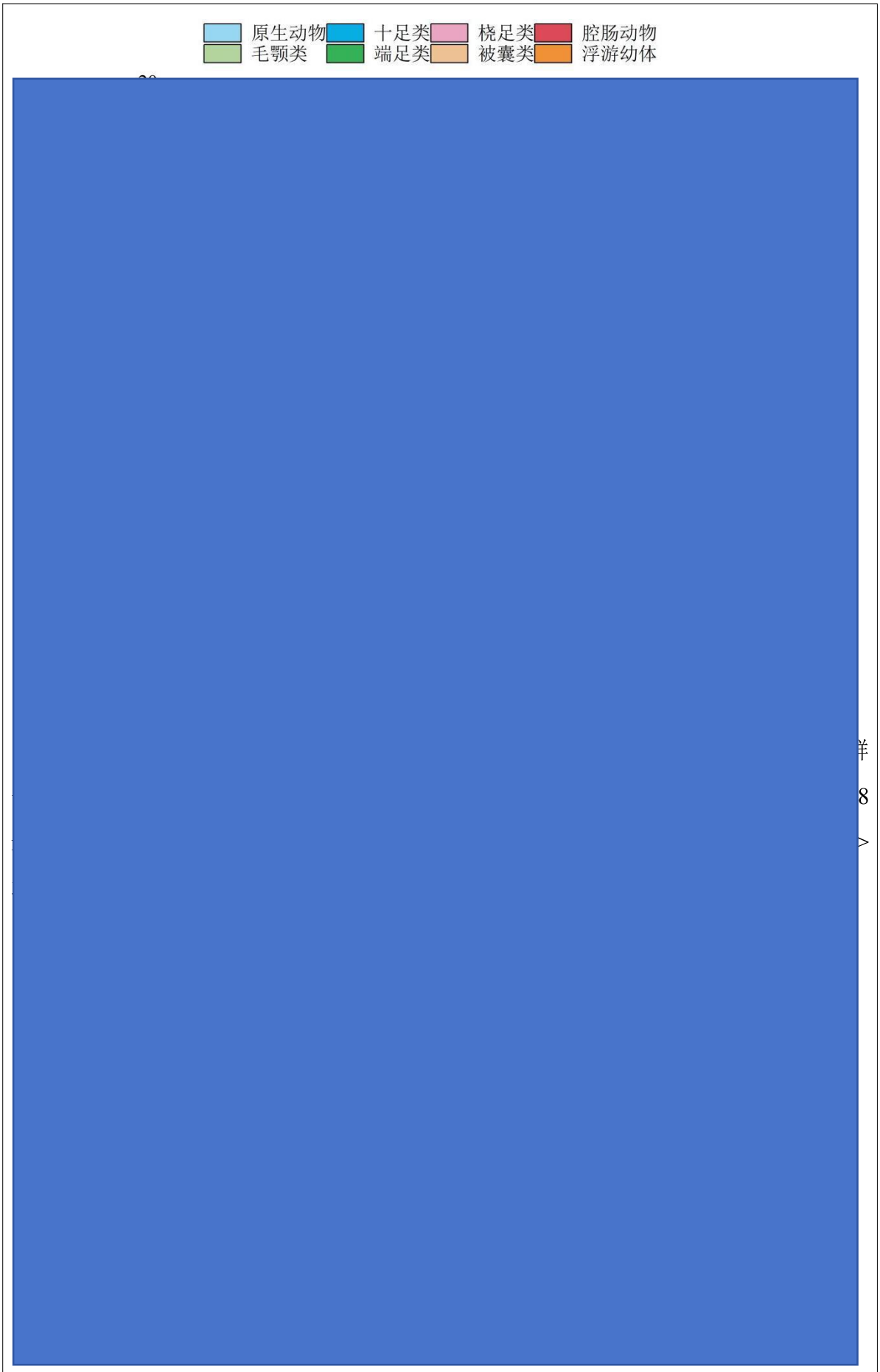

蓝藻门
硅藻门
甲藻门


蓝藻门
硅藻门
甲藻门
100

站位	中肋骨条藻	菱形藻属
平均值	7.13×10^{7}	3.83×10^{6}

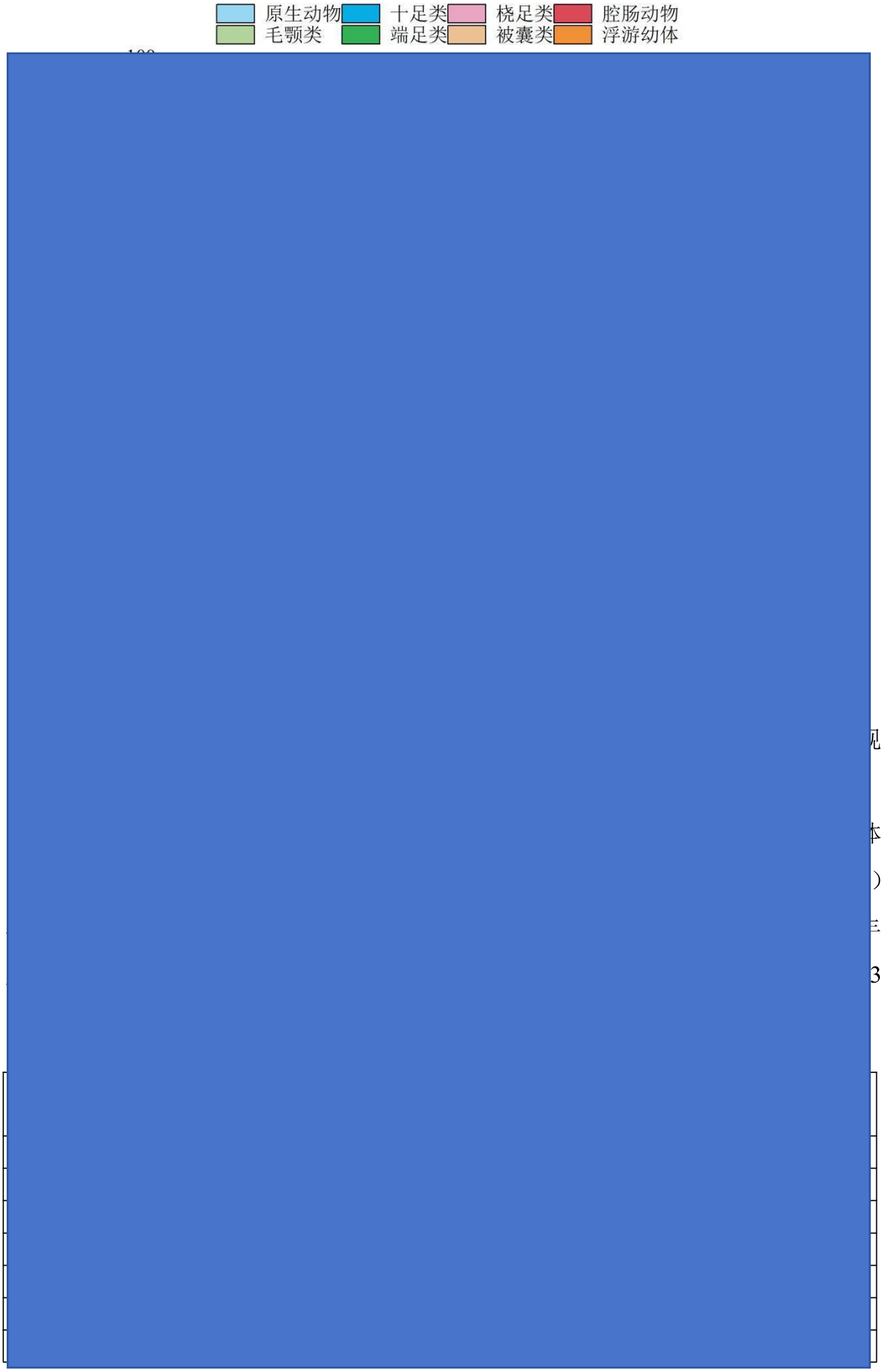
三、浮游动物

1、种类组成


原生动物
十足类
桡足类
腔肠动物
毛颚类
端足类
被囊类
浮游幼体

,

,



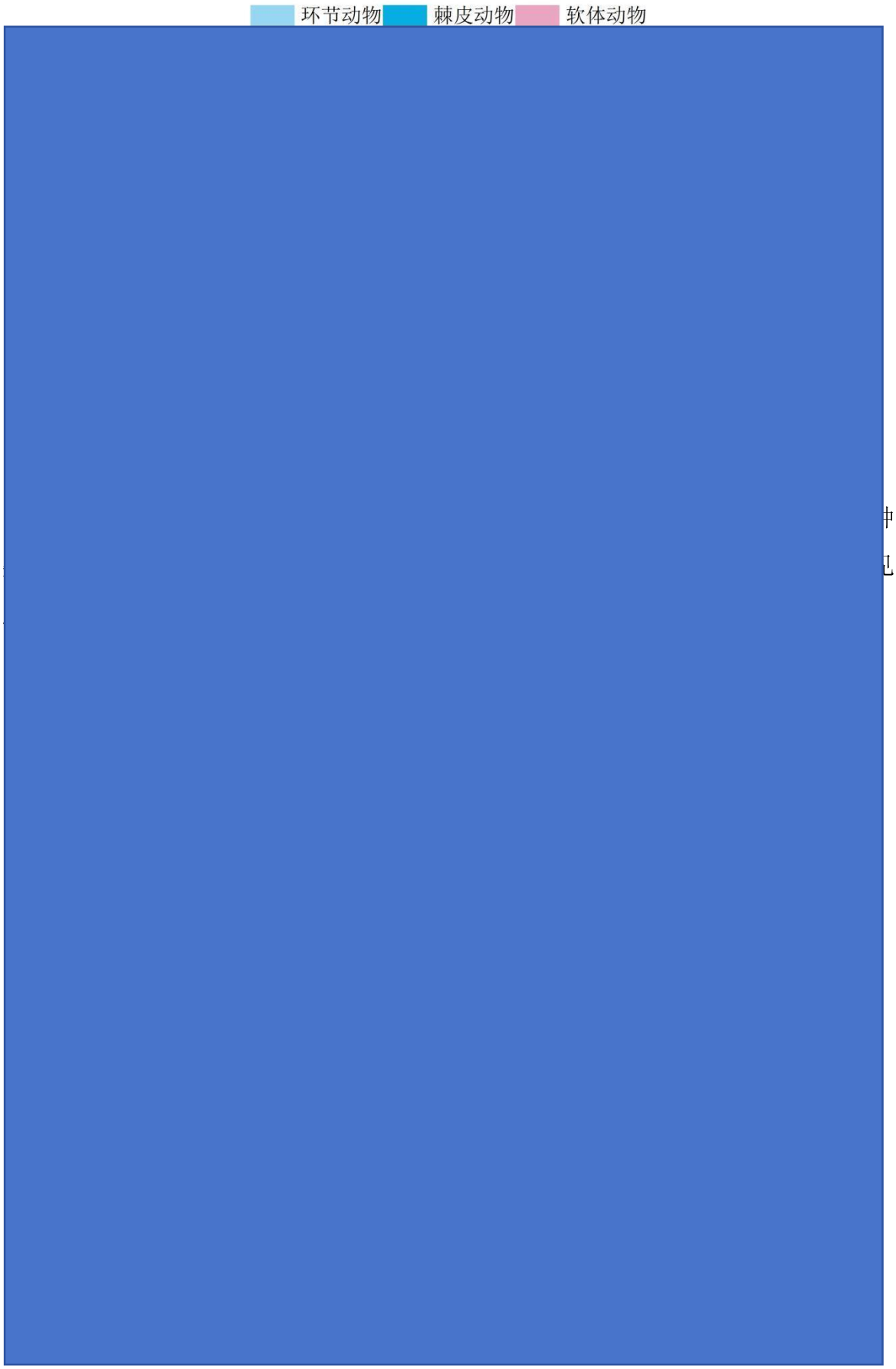
见

本

）

三

3，


环节动物
棘皮动物
软体动物

站位	栖息密度(ind/m²)	生物量(g/m²)
S4	17.77	4.924

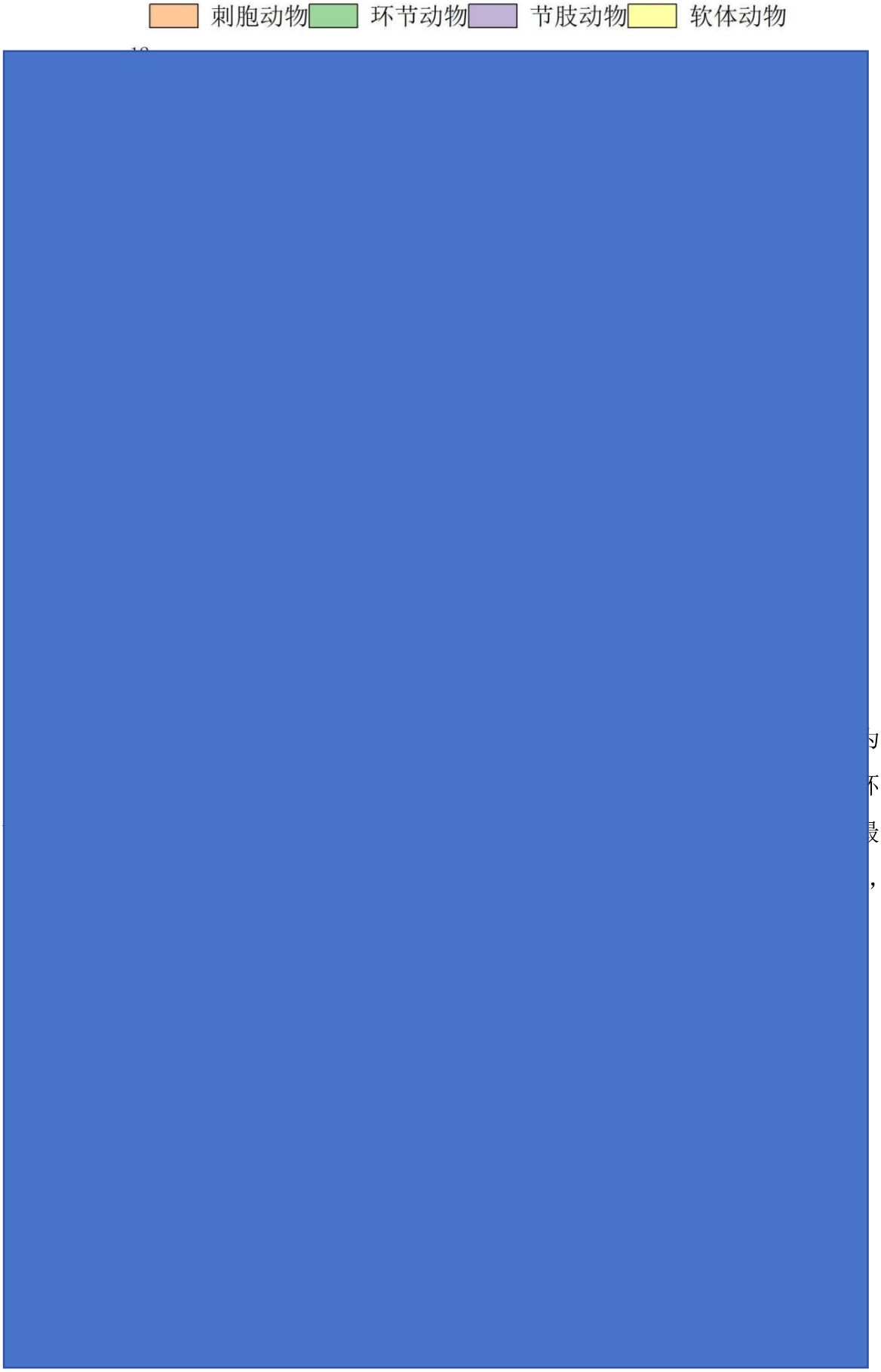
优势度为 0.043，平均栖息密度为 2.22ind.m^2，出现频率 50.00；纵带滩栖螺（*Batillaria zonalis*）优势度为 0.029，平均栖息密度为 2.22ind.m^2，出现频率 33.33

[redacted]

1

在

。


刺胞动物
环节动物
节肢动物
软体动物

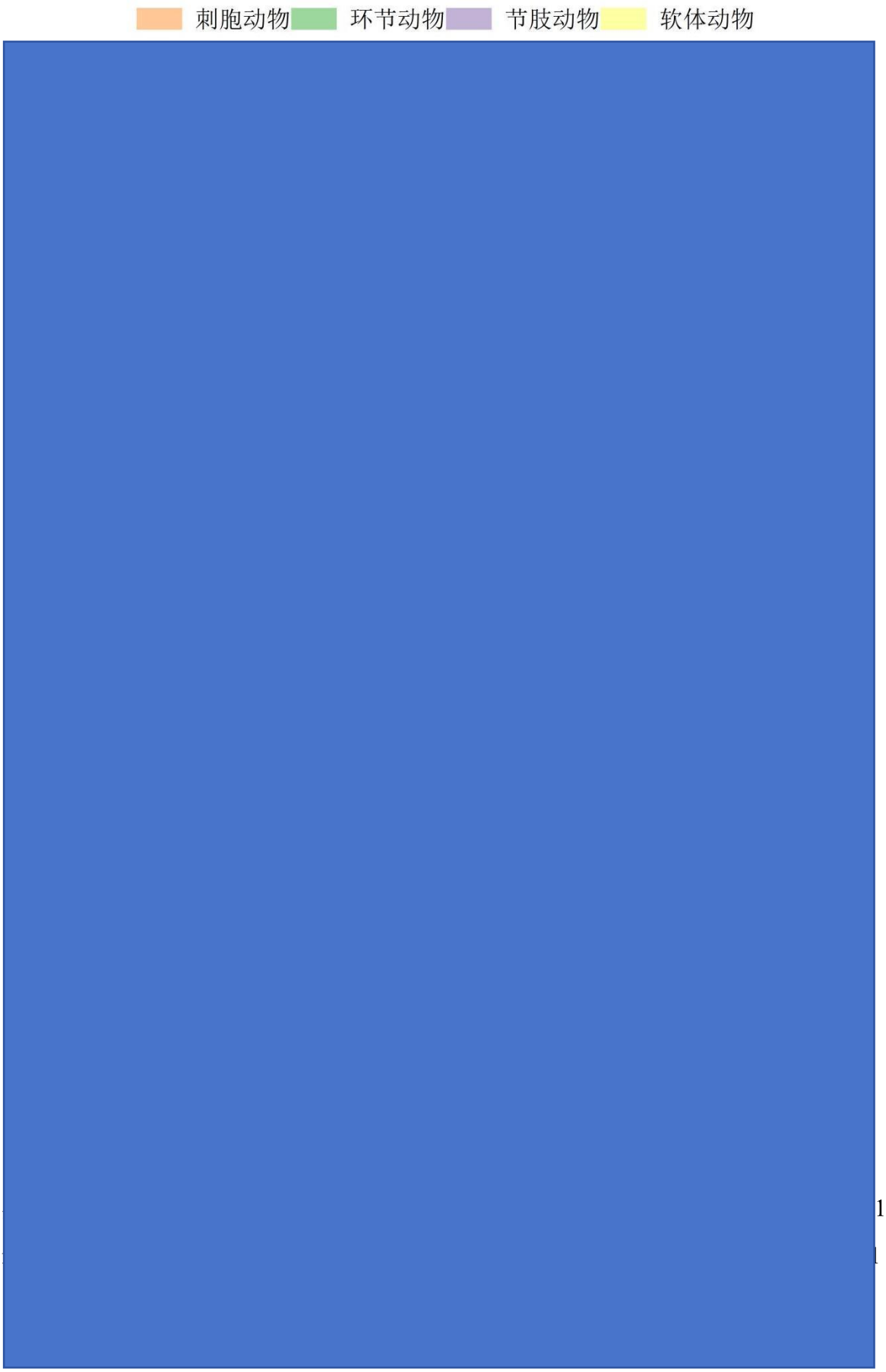

刺胞动物
环节动物
节肢动物
软体动物

表 2.3.5-18 潮间带生物栖息密度(ind/m²)与生物量(g/m²)的水平分布

断面	调查内容	刺胞动物	环节动物	节肢动物	软体动物	合计

	生物量	1.244	0.358	64.256	46.650	112.507
	栖息密度	0.00	0.00	25.33	24.01	49.34

表 2.3.5-20 潮间带生物的优势种

优势种	平均密度（ind/m²）	比例（%）	出现频率（%）	优势度

表 2.3.5-22 水平拖网各站位鱼卵仔稚鱼种类分布

站位	种类		
[redacted]			

表 2.3.5-24 垂直拖网各站位鱼卵仔稚鱼种类分布

站位	种类		
[redacted]			

七、游泳动物

1、游泳动物资源调查总结果

[redacted]

2、鱼类资源调查结果

（1）种类组成

表 2.3.5-32 调查海区鱼类的资源密度

调查站位	尾数资源密度(ind/km^2)	质量资源密度(kg/km^2)

表 2.3.5-34 调查海区甲壳类的优势种群

种名	N（%）	W（%）	F（%）	*IRI*	尾数	幼体比例（%）

3 资源生态影响分析

3.1 项目用海环境影响分析

3.1.1 工程对附近海域海洋水文动力的影响

一、潮流场数学模型

根据本工程所在流沙港海域的水动力特性，本次平面二维水动力计算采用丹麦水利研究所（DHI）的 MIKE21 软件进行计算。MIKE21 软件是丹麦水利研究所开发的二维数学模拟软件，属于平面二维自由表面流模型。该软件具有用户界面友好、前后处理功能强大、计算稳定等优点。MIKE21 在国内外水环境研究领域已被广泛应用，且数值模拟的科学性已得到大量项目工程的验证，模拟结果具有较高的承认度。所用模型的控制方程如下：

（1）基本方程

连续方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial(hu)}{\partial x}+\frac{\partial(hv)}{\partial y}=0$$

动量方程：

$$\frac{\partial(hu)}{\partial t}+\frac{\partial\left(hu^2+gh^2/2\right)}{\partial x}+\frac{\partial(huv)}{\partial y}=fvh-\frac{gu}{C^2}\sqrt{u^2+v^2}+\frac{s_{wx}}{\rho}$$
$$+\frac{\partial}{\partial x}\left(E_x\frac{\partial(hu)}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(E_y\frac{\partial(hu)}{\partial y}\right)$$

$$\frac{\partial(hv)}{\partial t}+\frac{\partial(huv)}{\partial x}+\frac{\partial\left(hv^2+gh^2/2\right)}{\partial y}=-fuh-\frac{gv}{C^2}\sqrt{u^2+v^2}+\frac{s_{wy}}{\rho}$$
$$+\frac{\partial}{\partial x}\left(E_x\frac{\partial(hv)}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(E_y\frac{\partial(hv)}{\partial y}\right)$$

式中，h为水深，$h=h_b+\varsigma$，h_b为基准面以下水深，ς为相对基准面水位；

g为重力加速度；

ρ为水的密度；

t为时间；

f为柯氏力系数，$f = 2\omega \sin\phi$；ϕ为纬度；ω为地球自转速度；

u、v分别为x、y方向沿垂线平均水平流速分量；

s_{wx}、s_{wy}分别为x、y向的风应力，$s_w = \rho_a C_D |W_a| \overrightarrow{W_a}$，$\overrightarrow{W_a} = (u_a, v_a)$

ρ_a为空气的密度；

W_a是距水面 10m 处的风速；

C_D为风拖曳系数；

C为谢才系数；

E_x，E_y为湍流扩散系数。

（2）初始条件与边界条件

（a）初始条件：

采用静流条件起算，即 $\vec{v}|_{t=0} = 0$。

（b）开边界：

流沙港海域开边界采用水位控制，即用潮位预报的方法得到开边界条件。

外海开边界潮位由 8 个主要分潮（M_2，S_2，N_2，K_2，K_1，O_1，P_1，Q_1，）由 MIKE Global Tide Model 的调和常数推算得到，计算公式如下：

$$\zeta_0(x) = \zeta_p(x) + \sum_{i=1}^{8} A_i(x) \cdot \sin\left(\omega_i t + \alpha_i(x)\right)$$

式中，ζ_0为边界处的潮位，ζ_p为边界处静压水位，i 等于 1 至 8，分别对应上述分潮，A_i、α_i分别为分潮在边界处的振幅和迟角，ω_i为分潮的角频率。

河流边界采用流量控制，即采用河流水文流量数据作为开边界条件。

（c）闭边界：

模型区域内边滩随着潮涨潮落，存在淹没和露滩交替的现象，具有可移动边界的特点。对于此类边界的处理，采用干湿点判别法对动态边界水域进行处理。即在模拟中，当潮位下降出现露滩时，则计算中去除相应的网格；当潮位上升淹没时，计算中添加上相应网格。如果流速点处的总水深小于临界水深，此点为“干点”，流速值取为 0；如果流速点处的总水深增加，大于临界水深值，则此点再变为“湿点”，取计算的流速值。为提高模型计算的稳定性，一般从干到湿的临界水深值要略大于从湿到干的临界水深值。

对于岸边界采用流速滑移条件，即$\vec{v}|_b \cdot \vec{n} = 0$；对于水边界给定水位过程。

（3）计算范围与网格划分

计算区域包括流沙港及流沙港以南开放海域，西接北部湾，东连琼州海峡至湛江港东山岛附近开放海域，模型采用非结构化三角网格，并对工程区域进行局部加密，开放海域边界格点最大间距约为 2000m，模拟区域地形如图 3.1.1-1，加密区域格点最小间距在拟疏浚项目附近，约为 1m，网格剖分如图 3.1.1-2。

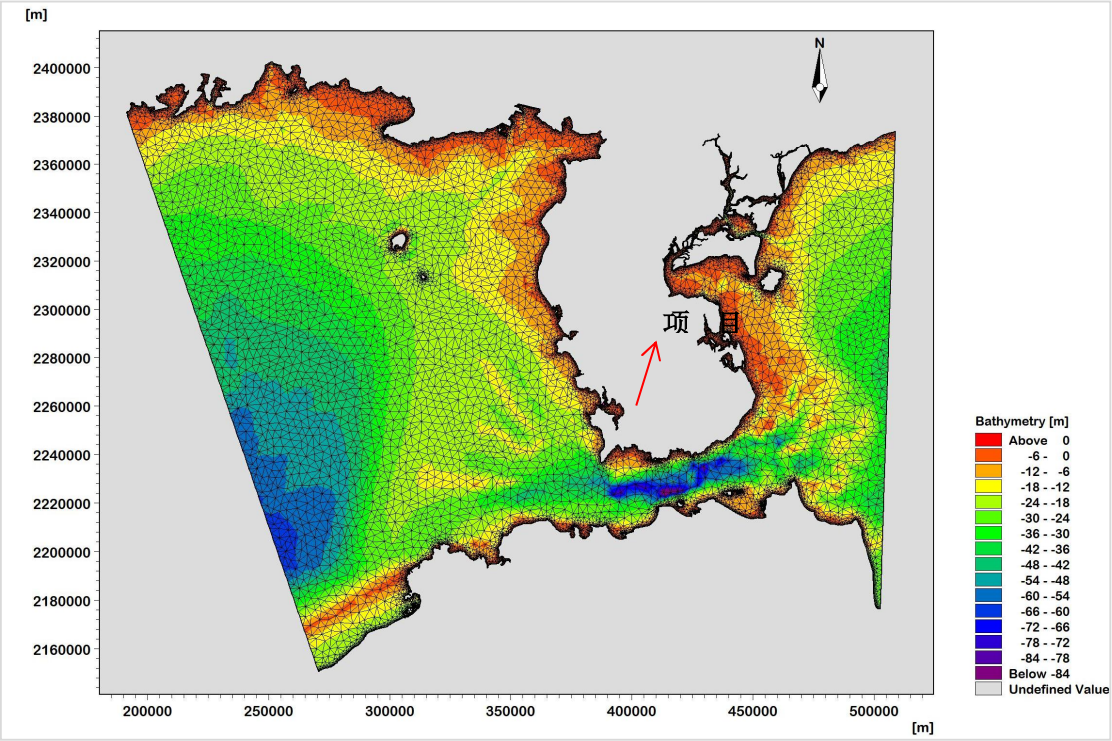


图 3.1.1-1 模型计算范围和网格剖分示意图

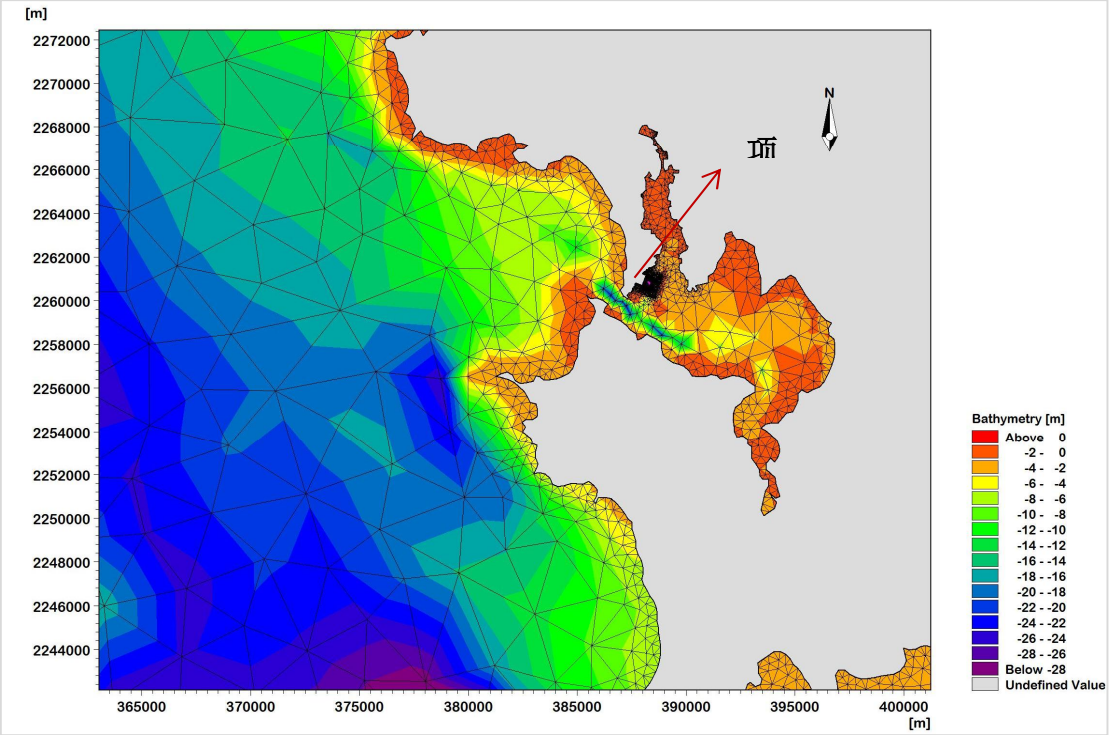


图 3.1.1-2 项目海域网格加密示意图

（4）地形数据

模型水深及岸线数据来源于海图提取数据以及工程区域实测水深数据，所用海图主要包括：

1、东海岛至东头山（图号 CN588105，比例尺 1:8000），2023 年版，中国海事局；

2、宝满港区（图号 CN588106，比例尺 1:8000），2022 年版，中国海事局；

3、东海岛至调顺岛（图号 CN488103，比例尺 1:22,000），2023 年版，中国海事局；

4、博贺港至湛江港（图号 CN387001，比例尺 1:90,000），2023 年版，中国海事局。

5、流沙湾（图号 C16621，比例尺 1:25,000），2021 年版，中国海军海道测量局。

6、龙门港至江洪港（包括涠洲岛）（图号 C16570，比例尺 1:150,000），2023 年版，中国海军海道测量局。

（5）模型验证

潮流模型选择 2025 年 10 月最新实测水文测验资料，包括 T1~T2 临时观测站的实测潮位资料以及 L1~L4 一共四个个临时观测站的实测潮流资料进行潮位和流速、流向验证。各验证站点分布见图 3.1.1-3，潮位验证结果见图 3.1.1-4，潮流验证结果见图 3.1.1-5~图 3.1.1-8。

从潮位和潮流验证图中可以看出，T1~T2 潮位验证站点水位计算值与实测值吻合较好；L1~L4 潮流观测站点的计算流速、流向和实测流速、流向变化趋势基本一致，流速、流向模拟值与实测值基本吻合。总体而言，本潮流模型计算结果基本能够反映项目附近海域的潮流运动特征，可作为本项目水动力环境、悬浮泥沙和地形地貌冲淤计算的基础。

图 3.1.1-3 验证站点分布图

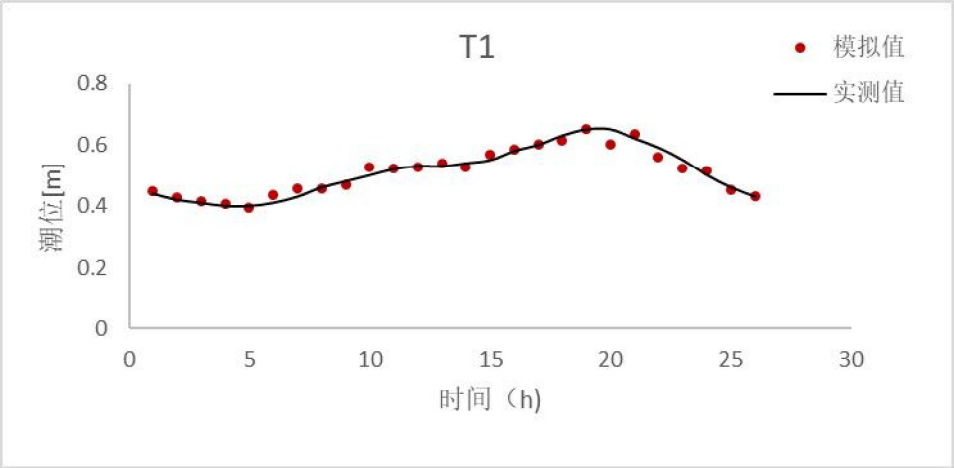


图 3.1.1-4a　T1 站潮位验证

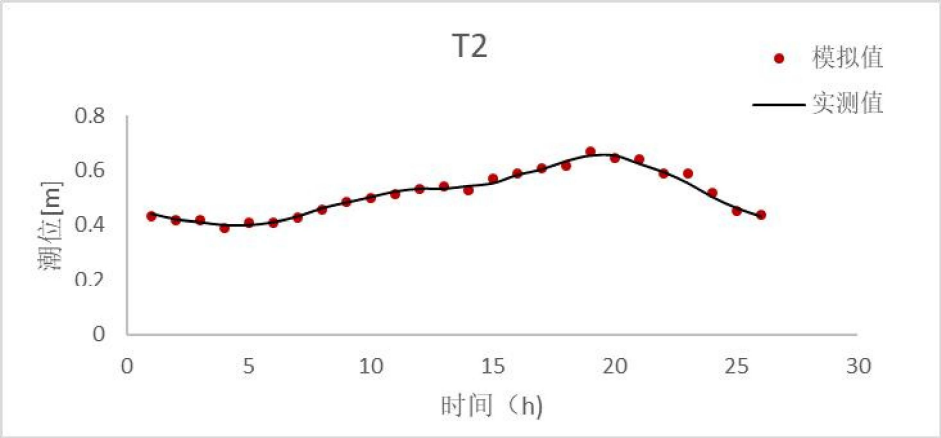


图 3.1.1-4b　T2 站潮位验证

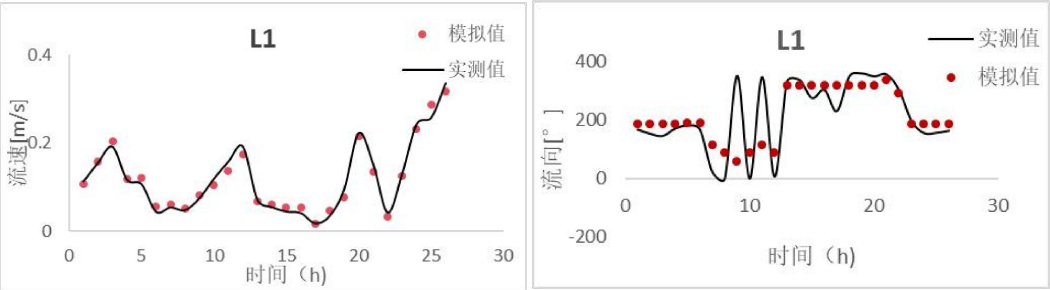


图 3.1.3-5　L1 站点计算潮流和实测潮流对比图

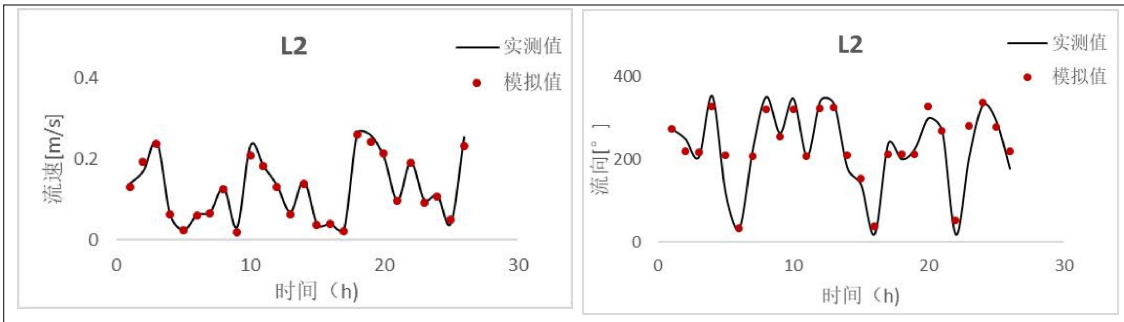


图 3.1.3-6　L2 站点计算潮流和实测潮流对比图

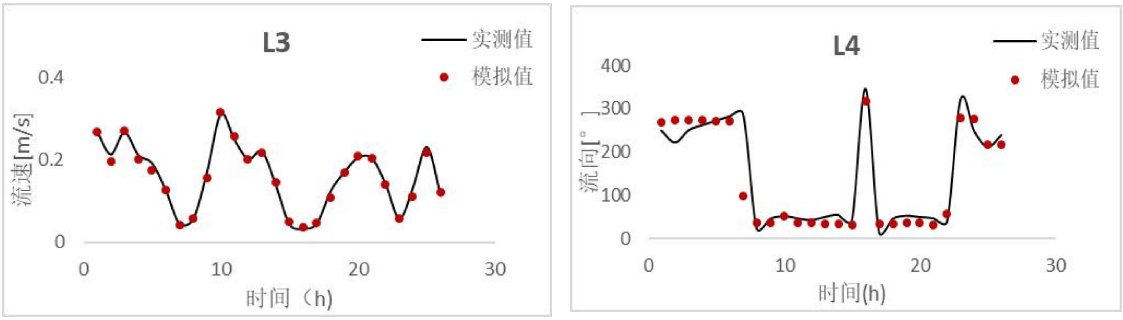


图 3.1.3-7　L3 站点计算潮流和实测潮流对比图

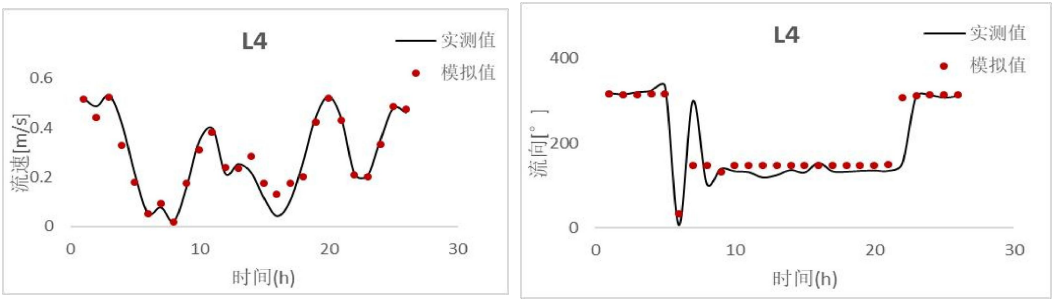


图 3.1.3-8　L4 站点计算潮流和实测潮流对比

二、潮流场分析

为反映流沙港潮流流态特征，本节给出潮汐动力较强的大潮情况。流沙港大潮涨急时刻流场图、落急时刻流场图见图 3.1.1-9 和图 3.1.1-10。流沙港海域潮流运动形式主要为往复型，略带一定的旋转性。落潮流基本为从湾内往外海下泄，落急时刻流向与涨急时刻流向相反，落急流速略大于涨急流速。

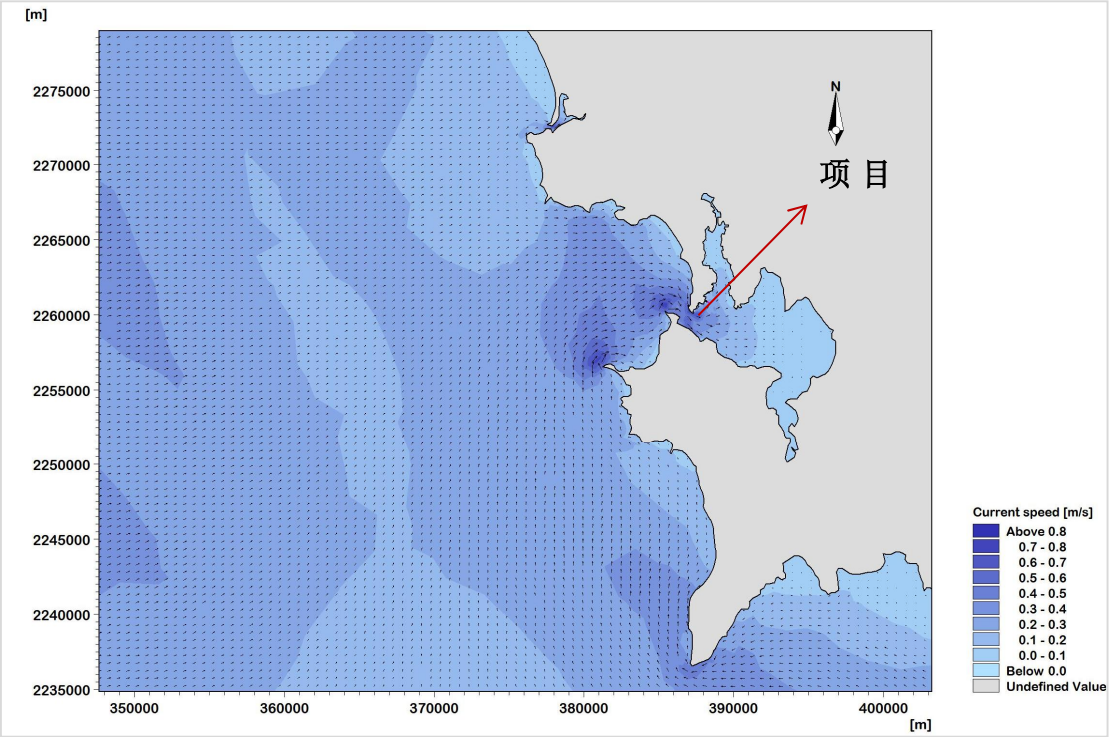


图 3.1.1-9　流沙港海域涨急时刻流场图

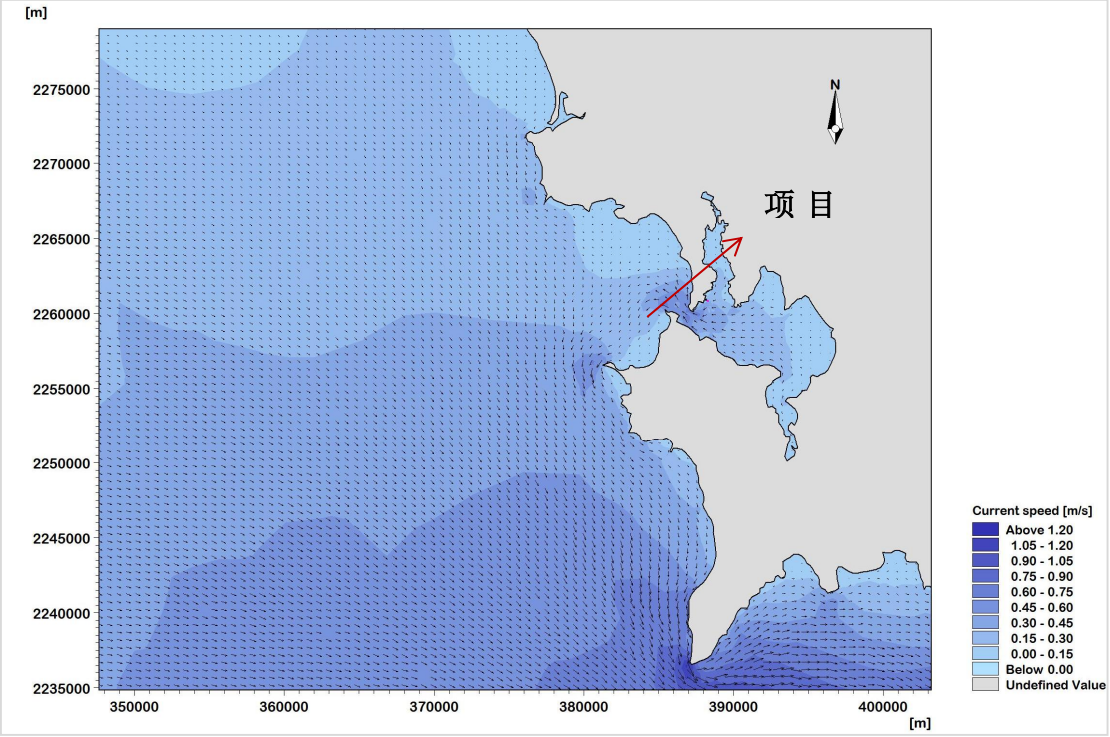


图 3.1.1-10　流沙港海域落潮时流场图

（1）现状潮流场

本项目位置水深较浅，海流流速较小，涨落急时刻流速基本不大，落急流速略大于涨急流速。涨潮时刻，在湾口涌进的东向涨潮流，在项目附近海域为 NE 向，流速主要介于 0.1~0.25m/s 之间。落潮时刻，在项目海域潮流基本为南向或西南向，流

速基本介于 0.15~0.3m/s,略大于涨潮时的流速。

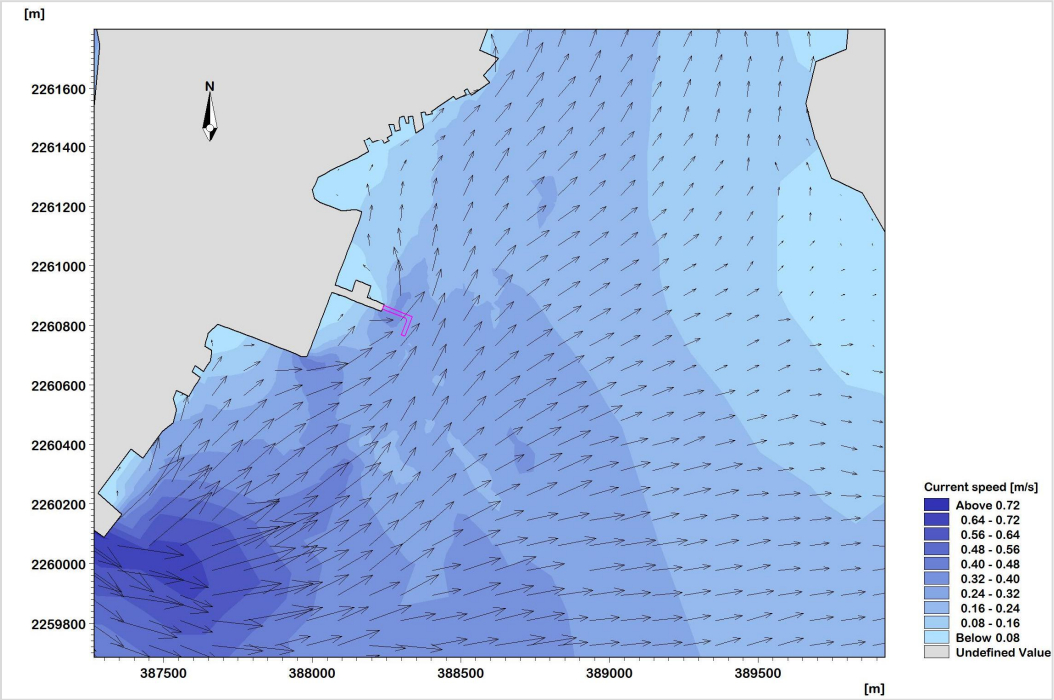


图 3.1.1-11　项目附近海域现状涨急流场图

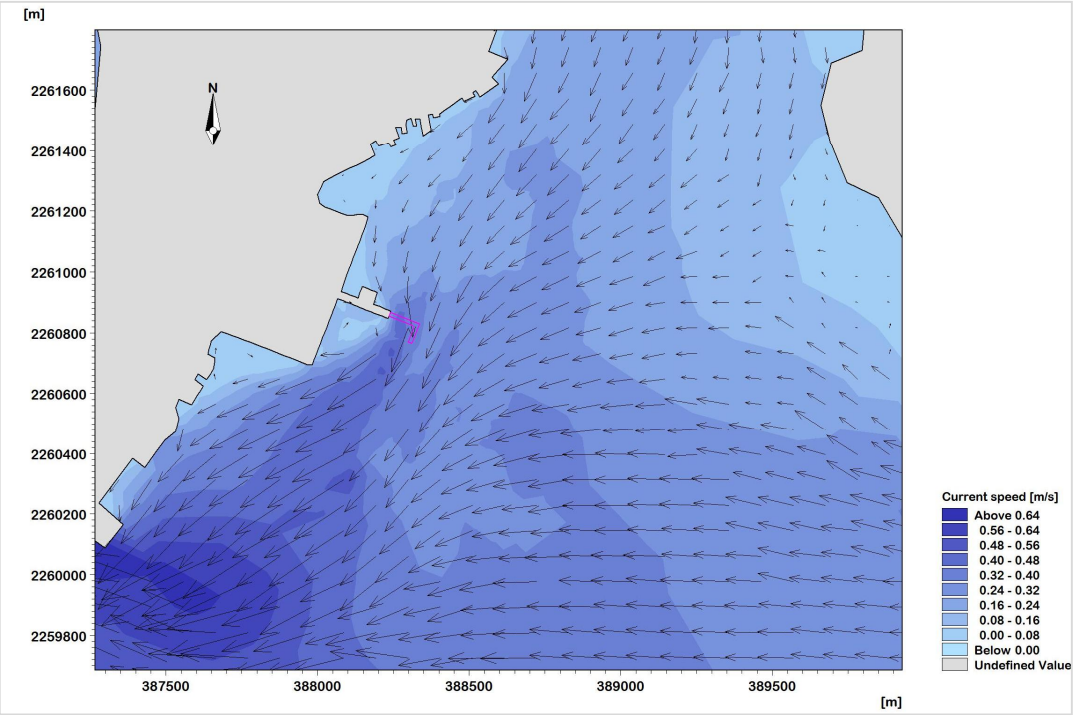


图 3.1.1-12　项目附近海域现状落急流场图

（2）工程前后流场变化分析

本项目海域水深较浅，现状流场较弱，项目建设后对海域流场基本没有影响。为了说明本工程对水流动力的影响，输出项目附近工程前、后的流速进行分析，图

3.1.1-13 和图 3.1.1-14 为工程实施后项目附近涨落潮时的流速变化图。

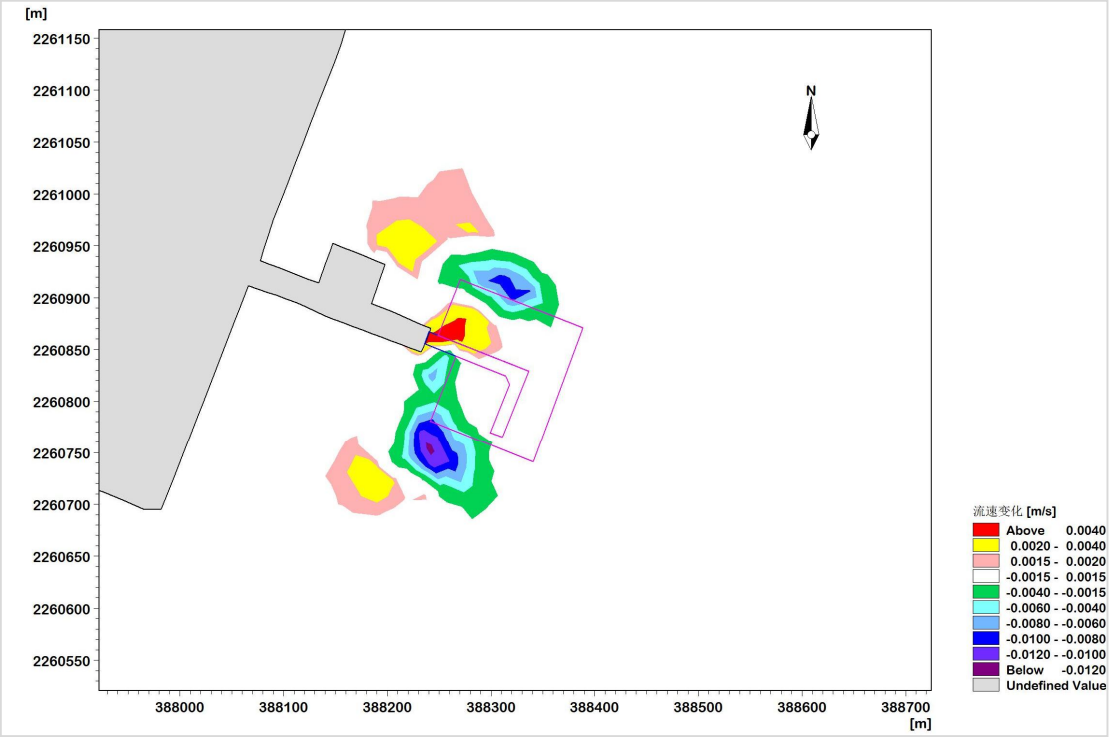


图 3.1.1-13 工程前后项目附近涨潮时流速变化图

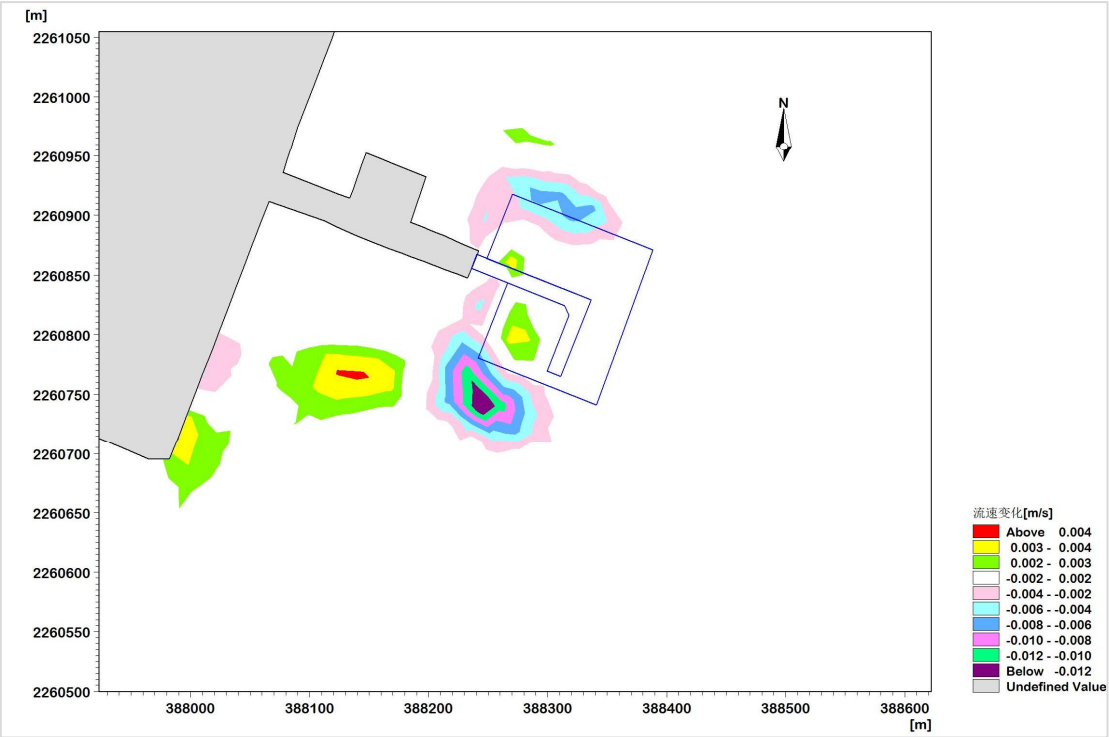


图 3.1.1-14 工程前后项目附近落潮时流速变化图

由流速对比分析表明，项目建设后对海域潮流流速的改变非常小，且基本发生在项目附近约200m以内，涨潮时流速变化不大于0.012m/s，落潮时流速变化基本不

大于0.01m/s，整体而言，项目建设后对附近海域的流场变化很小。

为了更直观地观察本项目实施前后工程海域的流场变化特征，将工程前后的流场叠加到一起进行对比，并绘制工程前后流速变化图进行分析，见图3.1.1-15~图3.1.1-16。可以看出，本项目实施后，对海域流速的影响范围非常小，主要是因为工程海域现状条件下海流流速小，项目建设完完成后只对工程局部海域流场产生很小的影响。

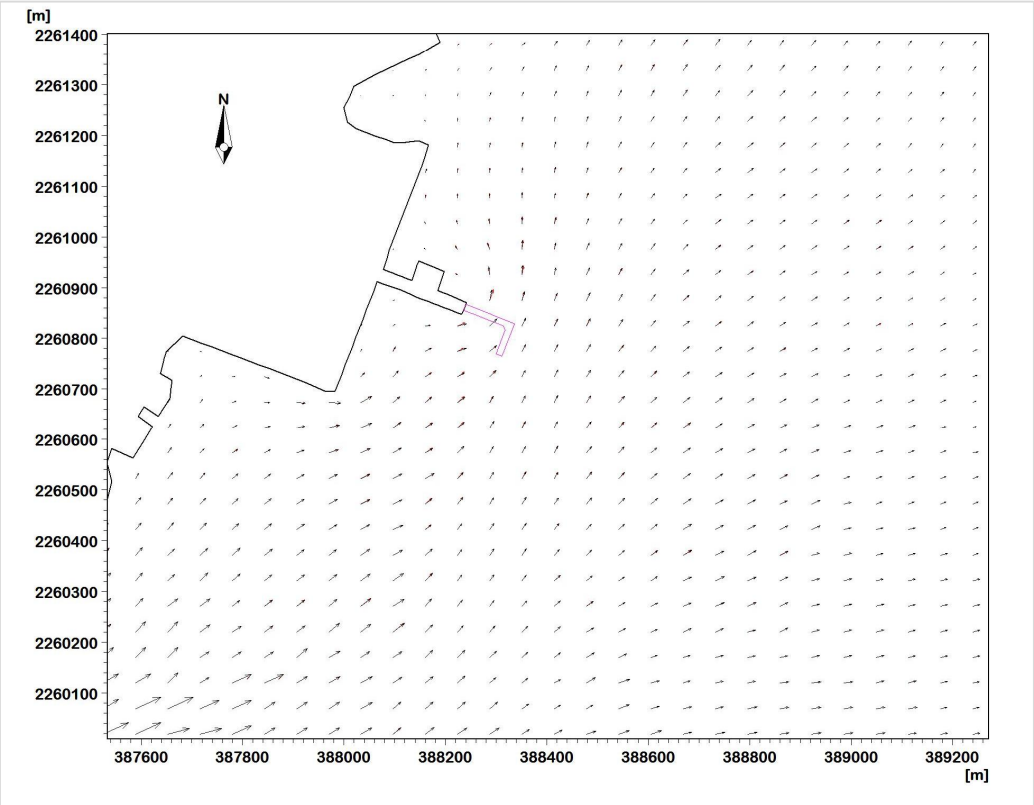


图 3.1.1-15　工程前、后涨急时刻的流场对比图

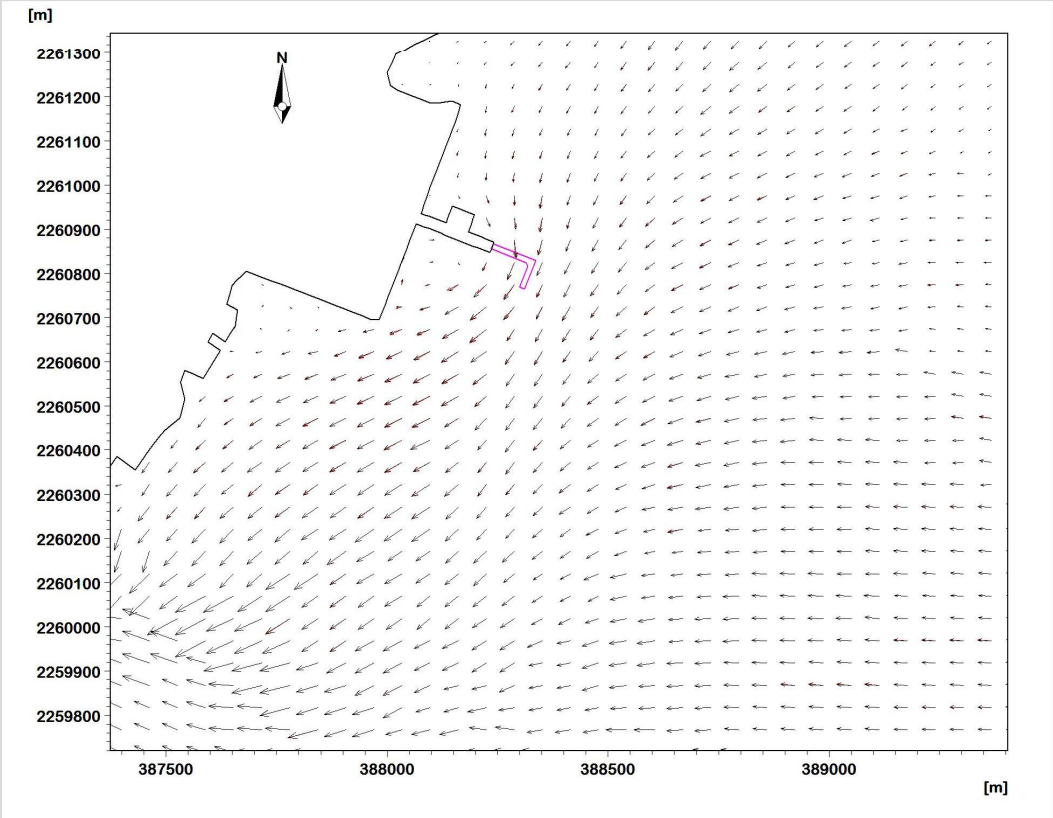


图 3.1.1-16 工程前、后大潮落急时刻的流场对比图

3.1.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

一、常态条件下

工程建设完成后，改变了局部水流条件和含沙量分布，从而引起海床冲淤变化。海床的冲淤理论上虽然可以采用悬沙方程计算，但由于泥沙冲淤是个长历时的过程，若采用该方法计算，计算量非常大，而且由于资料有限，参数取值较为困难，因此对于工程后引起的海床最终冲淤面貌，目前较多的采用半经验半理论公式进行估算。

基于流场的变化以及经验公式分析工程引起的冲淤变化，工程实施后海床的冲淤变化公式如下：

$$p = \frac{\alpha swt}{\gamma_d}[1-(\frac{V2}{V1})^2\left(\frac{H_1}{H_2}\right)]$$

上式中，w 为泥沙沉速，单位 m/s，项目周边海区所含悬沙为粘土质粉砂，在此取粘土质粉砂的沉速为 0.05mm/s。

α 为沉降几率，在此取值为 0.67；

t 为年淤积历时，单位取秒（S），一年即为 31536000 秒；

s 为水体平均悬沙含量，单位：kg/m^3，取值为 0.012kg/m^3；

γ_d为泥沙干容重，按照公式$\gamma_d = 1750 \times D_{50}^{0.183}$计算，单位为 kg/m³，$D_{50}$为泥沙中值粒径，在此取值为 7.28μm；

V1，V2 分别为数值计算工程前、工程后全潮平均流速，单位为 m/s，全潮平均流速的取值采用流速大小绝对值的平均值；

H_1、H_2 分别是工程前后的水深。

工程所在海域水动力条件较弱，工程后工程海域涨、落急流速较小，在正常气象条件下，对底砂的起动力很弱。依据本工程所在海域的地形地貌，以及工程前、后的水流变化，计算工程后其所在海域的年冲淤强度（正值表示淤积，负值表示冲刷），结果见图 3.1.2-1。项目建设完成后，会对局部海哉产生轻微的冲淤影响，其中，在在码头北侧和东南侧的海域年淤积强度最大，约 0.2m/a，冲刷主要发生在码头西南侧的海域，年最大冲刷强度为 0.15m/a，整体影响范围局限在项目附近海域内。

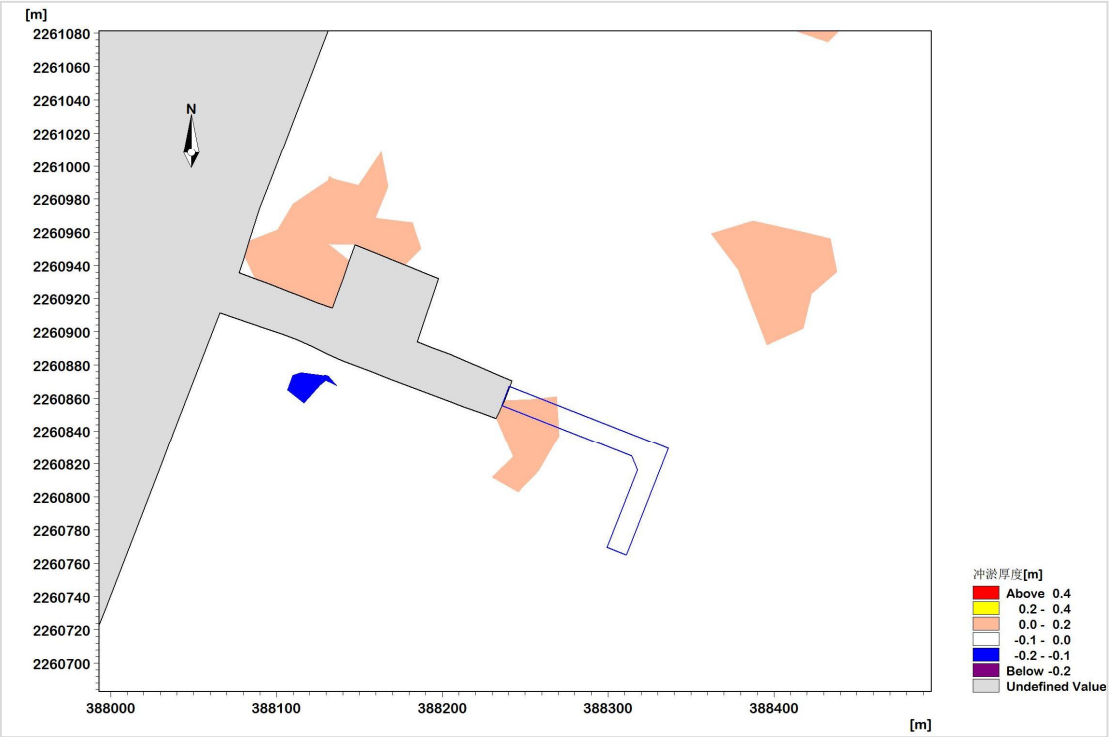


图 3.1.2-1　工程后项目附近海域冲淤图

二、极端天气条件下的骤淤分析

本报告应用《海港水文规范》里面的经验公式进行港池回淤估算。

极端天气条件下的港池淤积采用下列公式计算：

$$\eta = k'k\frac{(u_1+u_2)^3}{\sqrt{gh}}\left[1-\left(\frac{h_0}{h}\right)^{3.5}\right]T/\rho_0$$

$$u_2 = 0.2\frac{h_w c}{h}$$

式中：k'—经验系数，k=0.01；

k—挟沙力系数，k=9.4；

u_1—潮流平均流速，根据实测数据和数值模拟结果在此取 0.45m/s；

u_2—波动水体的平均水平振动速度，

hw—波高，c—波速；

h—计算点水深；

g—重力加速度，g=9.81；

h_0—计算点原水深；

T—计算时间；

c —淤积物干容重，在此取 859.2kg/m^3。

取港池内波高 hw 取 1.0m，周期取 4.0s，波速 c 为 5.4m/s。

根据中央气象局历年来的台风记录，在雷州半岛史上最大台风为 2014 年的“威马逊”台风，此次台风以 17 级，60m/s 的风速，NW 方向行进，掠过雷州半岛，移入北部湾。本项目在计算极端天气下的骤淤情况时，以次台风为计算条件，计算时间为 3 天，得出极端天气条件下项目附近港池 3 天的淤积强度为 4cm，冲刷基本发生在码头南侧的沿岸处，最大值为 5cm，见图 3.1.2-2 所示。

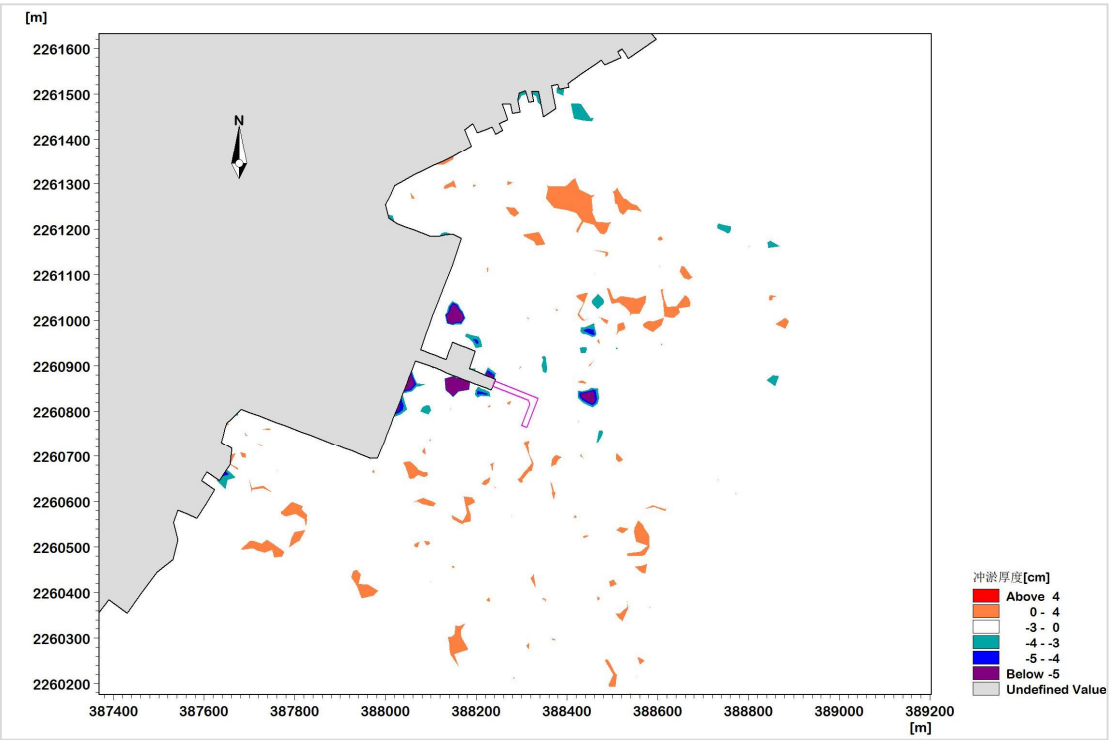


图 3.1.2- 2　极端天气下项目附近海域骤淤图

3.1.3 海水水质环境影响分析

本项目在工程疏浚和桩基打桩的过程将产生悬浮泥沙，由于施工作业产生大量的悬浮泥沙及淤泥，一部分会沉积在工作区附近，其余的将在局部区域形成高浓度含沙水体，并在重力、波浪、潮流、风海流等动力因素作用下运动并混合、输运和扩散，形成“远场”浓度场（含沙量分布），从而施工作业对该海域环境将会产生影响。因此，研究施工作业过程中悬浮泥沙扩散输移可分析其对生态环境的影响。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境（HJ1409-2025）》，本节在上述水动力计算的基础上，采用二维泥沙模型对港池疏浚和桩基打桩时产生的悬浮物扩散进行计算，预测疏浚和打桩引起工程海区悬浮物增量浓度的分布，据此评估本工程施工对水质环境的影响。

一、悬浮物扩散模型

（1）悬浮物输运扩散方程

$$\frac{\partial HC}{\partial t}+\frac{\partial uHC}{\partial x}+\frac{\partial vHC}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}\left(A_x H\frac{\partial C}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(A_y H\frac{\partial C}{\partial y}\right)+Q_s$$

式中，C 为水中悬浮物增量浓度，A_x、A_y 为 x、y 方向的广义物质扩散系数，Q_s 为源汇项，

$$Q_s = q_s + \begin{cases} M\left(\dfrac{V^2}{V_e^2}-1\right) & V \ge V_e \\ 0 & V_d < V < V_e \\ \lambda\omega C\left(\dfrac{V^2}{V_d^2}-1\right) & V \le V_d \end{cases}$$

式中，q_s为施工期产生的悬浮物源强，M为冲刷系数，λ 为悬浮物沉降机率，ω为悬浮物沉速，V为潮流流速，V_d为悬浮物落淤临界流速，V_e为悬浮物悬扬临界流速；

（2）定解条件

初始条件：仅考虑本工程施工对水体形成的悬浮物增量浓度影响，初始悬浮物增量浓度为零。

边界条件：在闭边界上，悬浮物增量浓度的法向梯度为零。

在开边界上：当水体流入计算区悬浮物增量浓度取为零；当水体流出计算区时边界上的悬浮物增量浓度用$\dfrac{\partial C}{\partial t}+V_n\dfrac{\partial C}{\partial n}=0$计算。

（3）模型参数

1）广义物质扩散系数A_x、A_y：按以下公式计算，

$$\begin{cases} A_x = 5.93\sqrt{g}H|u|/C_s \\ A_y = 5.93\sqrt{g}H|v|/C_s \end{cases}$$

式中：C_s为谢才系数 。

2）冲刷系数M：计算不考虑悬浮泥沙沉降后的再悬浮，M取 0。

3）泥沙沉降几率λ，根据经验取值为 0.50。

4）泥沙的沉速ω：采用武汉水利电力学院公式计算

$$\omega = \sqrt{\left(13.95\frac{\nu}{D}\right)^2 + 1.09\alpha g D} - 13.95\frac{\nu}{D}$$

其中ω（cm/s）沉速；ν为水体运动粘滞系数，ν=0.01146（cm²/s）；α为重率系数，α=1.7；D为悬浮物粒径，取工程所在海域表层沉积物的中值粒径。

5）落淤临界流速V_d、悬扬临界流速V_e：采用窦国仁泥沙公式计算

$$V_d = k\left(1n11\frac{h}{\Delta}\right)\left(\frac{d'}{d_*}\right)^{1/3}\sqrt{3.6\frac{r_s - r}{r}gD}，\quad k = 0.26$$

$$V_e = k\left(1n11\frac{h}{\Delta}\right)\left(\frac{d'}{d_*}\right)^{1/3}\sqrt{3.6\frac{r_s - r}{r}gD + \left(\frac{r_0}{r_*}\right)^{5/2}\frac{\varepsilon + g\delta h(\delta / D)^{1/2}}{D}}，\ k = 0.41$$

以上两公式中其他各参数取值为，g=981cm/s²，当泥沙粒径 D<0.05cm，床面糙率△=0.1cm，d'=0.05cm，d_*=1.0cm，泥沙粘结系数 ε =1.75cm³/s²，薄膜水厚度参数 δ =2.31×10^{-5}cm，h 水深（cm），r_0 床面泥沙干容重（g/cm³），r_* 床面泥沙稳定干容重（g/cm³），泥沙容重 r_s =2.65g/cm³，海水容重 r=1.025g/cm³。

二、工程概况与源强选取

（a）工程规模：

本项目拟将现有老旧破损渔业码头和引桥拆除重建，建设 2 个 400HP 卸鱼泊位和 4 个 200HP 卸鱼泊位，泊位岸线 183m；工程疏浚水域为 200HP 卸鱼泊位水域和港区航道临岸浅滩，设计底高程为-2.4m，开挖边坡均为 1:8，疏浚量 29563.1m³。

（b）悬浮泥沙源强分析：

码头 PHC 管桩施工产生的悬沙源强

码头采用高桩梁板结构，桩基采用Φ1000mmPHC 管桩，共 93 根。采用打桩船进行桩基施打过程中均会扰动海底周边底泥，使部分悬浮泥沙再次悬浮，产生的悬浮泥沙量采取如下公式进行计算：

$$M=0.25\cdot\pi d^2\cdot h\cdot\rho$$

其中：M——为打桩作业悬浮物发生量；

d——桩基直径，PHC 管Φ1000mm；

h——桩基深度约 30m；

ρ——覆盖层泥沙浓度，根据本工程地质勘察资料，取 1750 kg/m³。

计算得，本项目 PHC 管 (Φ1000mm) 打桩作业悬浮物发生量 M=0.25×π×1×30×1750=41233.4 kg。每个桩基施工时间约 3h，按起沙量 10%计，则入海泥沙源强为 0.38 kg/s。

1、疏浚工程产生的悬沙源强

1）参考交通部天津水运工程科学研究所对天津港绞吸式挖泥船作业源强进行的现场模拟试验，1600m³/h 绞吸船作业中心区悬沙垂线平均浓度约 700mg/L～1000mg/L，施工源强为 2.25kg/s。

2）根据《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011)中提出的关于疏浚作业悬浮物发生量计算公式进行估算，公式如下：

$$Q = W_0 \times \frac{R}{R_0} \times T$$

式中：Q——疏浚作业 SS 发生量(t/h)；

W0——SS 发生系数(t/m3)，推荐值 38.0×10^{-3}t/m^3；

R——发生系数 W0 时 SS 粒径累积百分比(%)，推荐值 89.2%；

R0——现场流速悬浮物临界粒子累积百分比(%)；推荐值 80.2%；

T——挖泥船疏浚效率(m^3/h)。

则施工源强为 Q=$38.0\times10^{-3}\times(89.2\%/80.2\%)\times260\times10^3/3600$=3.05 kg/s。

取两种计算方法的平均值为 2.65 kg/s。

2、溢流口悬浮泥沙源强

本工程疏浚土吹填至纳泥区的过程将产生一定量的吹填作业尾水，尾水中含有悬浮泥沙。参考《水运工程建设项目环境影响评价指南（JTS/T105-2021）》，吹填溢流口处的悬浮物发生量可按下式计算：

$$Q=CQ_0$$

式中：

Q——溢流口悬浮物源强（kg/s）；

C——溢流口悬浮物浓度控制标准（kg/m^3）；

Q_0——溢流口流量（m^3/s）。

根据广东省地方标准，溢流口排放的悬浮物浓度应符合《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级排放标准，即悬浮物浓度≤100mg/L。本项目拟采用 1 艘 1600m^3/h 的绞吸船进行疏浚施工。吹填疏浚泥的泥水比例按 1:4 计算，则溢流口溢流水量为 1280m^3/h（0.36m^3/s），吹填尾水溢流悬浮泥沙排放浓度按 100mg/L 控制，则纳泥区溢流口产生的悬浮泥沙源强为 Q0=$0.36\times100\times10^{-3}$=0.036kg/s。

根据本项目需要，本次需设 3 个计算工况，具体如下：

表 3.1.3-1 工况分析一览表

预测类型	模拟条件	源强取值	模拟计算时间	源强释放时间	源强释放总时长	备注
工况 1	模拟桩基打桩时，将打桩点概化为点源，沿拟	打桩源强 0.38kg/s	一个全潮周期	8h/天	1 个月	-

	打桩处布置源强点		15 天			
工况 2	模拟绞吸船开展疏浚施工的情景，将绞吸船概化为移动点源，沿疏浚范围外缘线布置源强点和溢流口同时释放	绞吸船源强 2.65kg/s 溢流口源强 0.036kg/s	一个全潮周期 15 天	8h/天	1 个月	用于模拟绞吸船施工的理论最大影响范围
典型工况	模拟 1 艘绞吸船运作，共设置 1 个典型代表源强点，布置在各模拟工况中影响预测结果较大的位置和溢流口同时释放源强	绞吸船源强 2.65kg/s 溢流口源强 0.036kg/s	一个全潮周期 15 天	8h/天	1 个月	用于模拟绞吸船施工最接近实际的最大影响范围
注：仅考虑施工过程中产生的悬浮泥沙增量的影响，潮流对底床作用产生的泥沙不计算。						

三、悬浮物分布计算及结果分析

悬浮泥沙的扩散范围和方向主要受水动力的影响，不同的水动力条件下其扩散范围和方向不同。在此选取一个完整的全潮周期进行模拟，输出每 10 分钟的悬浮泥沙浓度场，统计各计算网格点在模拟期间内的悬浮泥沙增量最大值，利用各网格点的最大值绘制悬浮泥沙增量浓度包络线图。另外，在此仅考虑施工作业产生的悬浮泥沙增量的影响，潮流对底床作用产生的泥沙将不计算。

图 3.1.3-1 和图 3.1.3-3 为大中小潮全潮周期内本项目施工过程中各工况中产生的悬浮物扩散达到平衡后的最大浓度增值包络线分布图。由于工程区域潮流绝对流速小，悬浮泥沙落淤主要为自身沉降为主，高浓度悬沙主要发生在施工区域范围内，水流对悬浮泥沙的输移扩散作用较弱，这与本项目所在海域水动力条件相一致。

本项目施工建设可能产生的最大悬浮泥沙增量影响的水域面积统计见表 3.1.3-2，其中，工况 1 悬沙增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的包络线面积分别为 0.015km^2、0.013km^2、0.008km^2、0.006km^2 和 0.004km^2；工况 2 悬沙增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的包络线面积分别为 0.078km^2、0.07km^2、0.061km^2、0.055km^2 和 0.05km^2；典型工况悬沙增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的包络线面积分别为 0.008km^2、0.006km^2、0.005km^2、0.0043km^2 和 0.004km^2。

由悬浮物最大浓度包络线可知，疏浚作业产生的悬浮物扩散核心区仅限于施工区附近。由于施工面积不大，影响范围有限，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，随着施工作业的结束，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。

表 3.1.3-2　施工期悬浮泥沙（SS）增量包络面积（km²）

悬沙浓度		>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L
面积	工况 1	0.015	0.013	0.008	0.006	0.004
	工况 2	0.078	0.07	0.061	0.055	0.05
	典型工况	0.008	0.006	0.005	0.0043	0.004

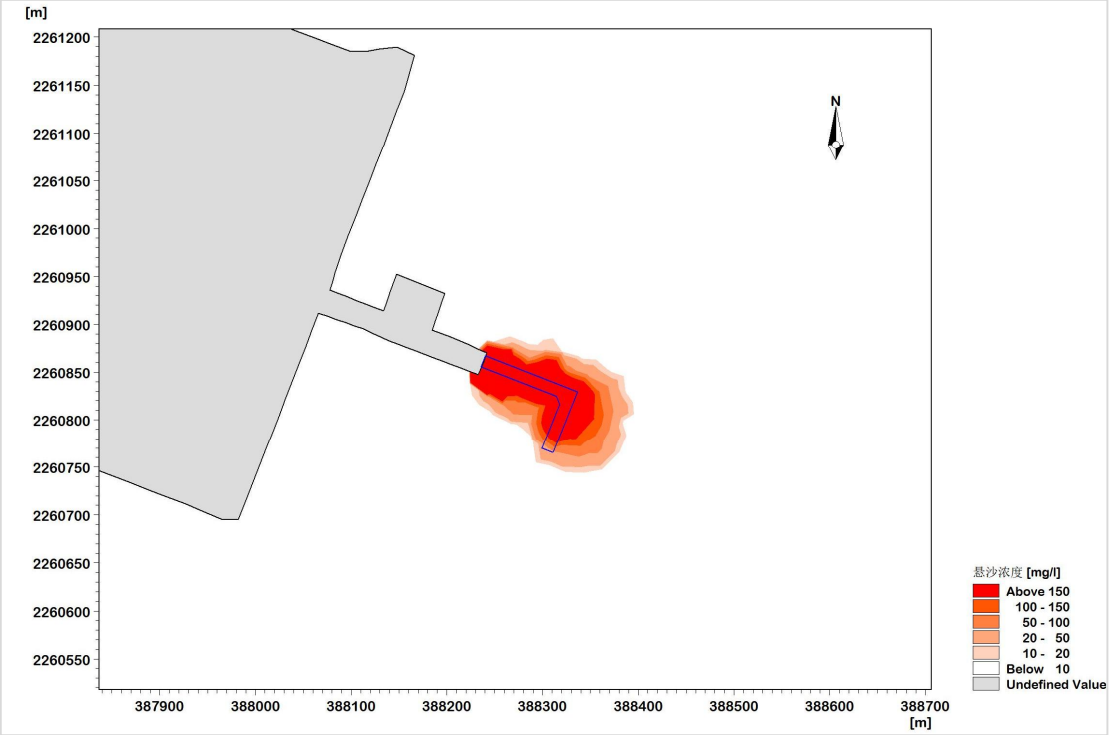


图 3.1.3-1 工况 1 悬浮物增量包络线

图 3.1.3-2 工况 2 悬浮物增量包络线

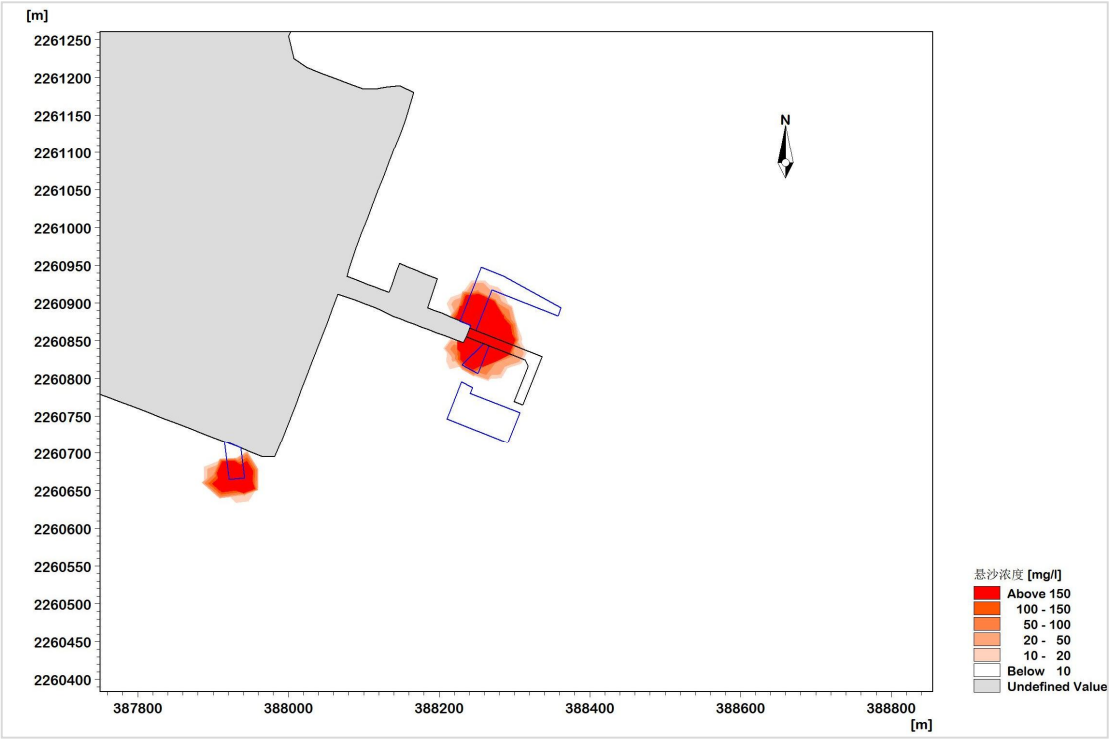


图 3.1.3-3 典型工况悬浮物增量包络线

本项目施工产生的悬沙对周边敏感目标的浓度增量包络范围如下所示：

图 3.1.3-4a 项目施工产生悬沙对周边敏感目标的浓度增量包络范围

图 3.1.3-4b 项目施工产生悬沙对周边敏感目标的浓度增量包络范围图

根据上述结果显示，疏浚作业所产生悬沙扩散范围较大，但不会扩散至周边生态保护区和红树林区，可能会扩散至用海边界东北面的现状养殖渔排。

施工期涉水作业产生悬浮物对环境影响的准确预测是较为复杂的。主要原因是现场施工工艺变化导致悬浮物源强与计算取值产生差异，而且施工过程是动态的，所以造成泥沙悬浮浓度和悬浮量难以精确统计。潮型不同，涨潮期还是落潮期进行施工，均直接影响悬浮物的漂移沉降，导致扩散范围的不同。但对其影响范围的整体把握是可行的，建议对施工期悬浮物浓度进行实地监测，以准确分析施工期影响，及时调整和控制施工扩散影响。施工悬沙影响时间基本为施工期，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。

3.1.4 沉积物环境影响分析

一、施工期对沉积物环境的影响

本工程建设对沉积物环境产生的影响主要是水工构筑物、疏浚等作业对底质环境的改变以及施工作业中产生的悬浮物沉降导致。对沉积物环境的影响体现在施工期。施工期间，施工范围内的沉积物环境将受到破坏。

疏浚作业过程中产生的悬浮物沉降可能影响周围海域的沉积物环境。根据沉积物环境现状监测结果，所有海洋沉积物检测结果均满足《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准，项目所在海域沉积物质量良好。

施工期施工人员生活污水和固体废物、施工船舶污水均能得到有效收集处理不排海。工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量基本保持现有水平。此外，疏浚所产生的疏浚物运至指定纳泥区，经排水管口布设固滩和防污帘布处理，陆域吹填溢流产生的低浓度悬浮物随潮流向附近海域扩散并沉淀，成为覆盖附近海底表层新的沉积物。根据前述数值模拟预测分析，本项目施工过程中悬沙增量大于 10mg/L 的最大水域面积（工况 2）约为 0.078km^2，10mg/L 悬沙包络线最大可能扩散距离约 120m。施工产生的悬浮物来源于本海域，悬浮泥沙落淤主要为自身沉降为主，不会对本海域沉积物的理化性质产生不良影响。因此，工程施工产生的悬浮物经扩散和沉降后，不会对周边海域沉积物的环境质量造成较大变化，仍将保持现有水平。

二、营运期对沉积物环境的影响

本项目运营期产生的废水主要是到岸船舶舱底油污水、船舶生活污水、到岸游

客生活污水、码头面冲洗废水、初期雨水，产生的固体废物主要为船舶生活垃圾、工作人员和到港人员生活垃圾、船舶检修废物。其中船舶生活污水经船只自带的生活污水收集舱收集，待船舶靠岸后由潜污泵加压，经潜污泵输送至后方渔港港区污水处理站处理；经渔船含油污水收集舱集中收集，待船舶靠岸后，由具有资质的船舶污染物接收单位负责接收、处置；码头面冲洗水及码头面初期雨水均就近排入附近水体；船舶生活垃圾、陆域工作人员和游客生活垃圾集中分类收集后，交由环卫部门进行收集处置。经采取以上措施后，本项目运营期不会对项目及其附近海域的沉积物环境产生明显的影响。

3.2 项目用海生态影响分析

3.2.1 施工期对海域生态环境的影响

一、对底栖生物的影响分析

本工程码头工程水工构筑物所占水域范围和疏浚范围内的底栖生物或潮间带生物栖息地将丧失或被破坏。

（1）永久占用水域的影响

本工程水工建筑物的码头桩基永久占用水域，水工构筑物对其所占的范围会产生不可逆的影响。PHC 桩占用一定的底土面积，将所占区域的底质环境由自然环境变成构筑物，改变了所占水域的自然属性，所占水域内无逃避能力的生物将遭到直接危害，使一些生物赖以生存的生境部分或永久性丧失。

（2）重建码头基础施工、港池疏浚过程的影响

本项目重建码头基础施工、港池疏浚过程中，除少量活动能力强的底栖生物可逃往他处外，大部分将受到疏浚作业的影响，诸如贝类、多毛类、线虫类等在底泥环境中栖息的生物会因底泥开挖、搬运，将全部死亡；部分游泳能力差的底栖游泳生物，如底栖鱼类、虾类也将因躲避不及而受伤或被掩埋。

底栖生物环境在一定时间内是可以逐步恢复的，疏浚施工结束后，悬浮泥沙逐步沉降，底栖生物将会逐步占领该环境，并繁衍生息，产生新的栖息环境。但由于码头营运期也需进行维护性疏浚，其生物种类和数量较难完全恢复。因此需要采取人工辅助如底播贝类放流等措施，促使本工程外围周边的底栖生物群落逐步恢复并重建。

二、对水生生物的影响

水中悬浮物质人为增加量的多少是衡量水环境质量的指标之一，也是水生生物对其生存的水体空间环境要素要求之一。《渔业水质标准》规定了水体中悬浮物质的含量，项目所在水域属于“流沙港渔业用海区”，悬浮物的浓度增加值标准为 10 mg/L。

（1）对浮游植物影响分析

施工区悬浮物增加将造成水体透明度下降，削弱了水体的真光层厚度，溶解氧降低，直接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。浮游植物生物量降低导致局部水域内初级生产力水平降低。

本项目海工施工时对水底有一定的扰动作用，但施工时间短，施工范围小，产生的悬浮泥沙有限，施工停止后，悬浮泥沙沉降，水质恢复正常，对浮游植物的影响逐步减小。

（2）对浮游动物的影响

施工导致海域的悬浮泥沙增加，悬浮泥沙会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物及仔稚鱼只能滤食适当粒径的悬浮颗粒，而无法分辨食物和泥沙，当悬浮物浓度增加后，造成滤食性浮游动物及仔稚鱼内部消化系统紊乱。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。

悬浮泥沙对浮游动物的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。

三、施工对渔业资源的影响分析

（1）对渔业资源及鱼卵、仔稚鱼的影响

海洋工程施工产生的悬浮泥沙对鱼卵、仔稚鱼的影响较大，悬浮泥沙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。

悬浮泥沙对鱼类的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。不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐

受范围有所区别。据有关实验数据，悬浮物质的含量为 80000mg/L 时，鱼类最多只能存活一天；含量为 6000mg/L 时，最多能存活一周；含量为 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 300mg/L 时，则鱼类能存活 3～4 周。通常认为悬浮物质的含量在 200mg/L 以下时，不会导致鱼类直接死亡。

此外，施工对渔业的影响还体现在对食物网结构的影响，浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，施工过程会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。一大部分鱼类是植食性，浮游植物生物量受到影响，自然会传导到鱼类层级上。

本项目进行桩基施工和疏浚作业，施工时对水体有一定的扰动作用。根据本项目施工期对海水水质的影响预测模拟结果，由于工程区域潮流绝对流速小，悬浮泥沙落淤主要为自身沉降为主，高浓度悬沙主要发生在施工区域范围内。本项目涉海工程施工悬沙浓度大于 10mg/L 的最水域面积 0.078km^2，浓度增量大于 150mg/L 的覆盖范围为 0.05km^2。由于施工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，随着施工作业的结束，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。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。

四、施工机械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。

五、油污水对生态环境的影响分析

含油污水会给海洋生态环境造成危害。油膜覆盖生物体表后会影响动植物的呼吸和进水系统，石油烃会破坏浮游植物细胞，油膜会阻碍海—气交换，影响光合作用。根据相关研究，长期暴露处低浓度含油废水，可影响鱼类的摄食和繁殖，使渔获物产生油臭味而影响其食用价值。

本工程施工船舶含油污水严格按照《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资质的单位处理。因此只要严格施工管理，正常情况下不会对海域生态环境产生不良影响。

施工船舶生活污水中含有氮、磷和有机物等，这些物质如果不加控制任意排放，将造成施工海域氮、磷等无机盐类和有机物质增加，容易导致赤潮灾害。施工船舶

的生活污水则依托后方陆域的市政卫生处置设施处理，对海洋生态的影响不大。

3.2.2 运营期对海域生态环境的影响

一、废水、固废影响

项目建设完成后，依托已经建成的渔港设施，运营期生活污水接入现有码头后方的污水处理设施进行处理，不直接排海。船舶的生活污水纳入码头后方的污水处理设施进行处理，船舶机舱含油废水由船舶委托有资质的污染物接收单位接收处理，不排海。运营期生活垃圾运至后方的港区进行收集处置，含油固废委托有资质的废物处理处置，没有固体废物向海洋环境排放。

二、水文动力环境影响

由 3.1.1 章节可知，工程实施对所在水域的水文动力环境影响较小，且本项目建设透水构筑物，无隔断鱼虾类生物回游通道问题，可以认为项目在营运期对水生物的洄游、产卵、繁殖、索饵等活动影响不大。但水工构筑物（码头桩基）占海对潮间带滩涂和浅海，会使工程建设区域纳污自净能力降低。

三、水体和生态环境影响

运营期可能对水体和生态环境造成较大影响的是事故性溢油，事故溢油可能会对海域产生影响，对这些区域的滩涂资源、渔业资源造成一定的损失。因此，为了要避免溢油事故的发生，业主务必要提高警惕，认真做好事故防范措施，严格执行溢油事故预防和应急预案，并配备相应的硬件设施。

综上，在做好营运期的各项污染防治措施的情况下，对水生生态环境影响可以接受。

四、对海域生态环境的正面影响

相较于本次疏浚对本海区生态的短期内的负面影响，其正面效益也比较明显。本项目位于流沙湾，项目所在区域为周围海域船舶提供了良好的防台应急避风场所，但受湾内区域地形条件影响，项目进港航道及港池部分锚泊水域目前淤泥较多，不利于大型船舶靠港停泊。为满足本工程船舶进出港的要求，保证渔船安全停泊避风和补给，改善渔港生态环境，提升渔港整体形象，本项目需对该水域淤泥进行疏浚。一方面可增加项目所在海域的纳潮能力，改善湾内淤积情况，优化该海域的水动力环境；另一方面，现状港区历经船舶多年的停泊，泥沙淤积过程中也使得底层沉积物中污染物质逐年淤积，本项目对港池和航道区域疏浚可减少底层沉积物中积累的

污染物质，改善周围海域的水质环境，进而增加项目所在海域的环境承载力。

3.3 项目用海资源影响分析

3.3.1 用海对生物资源的影响分析

一、底栖生物、潮间带生物资源损失量

本项目重建码头桩基、水域疏浚工程均会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：

W_i——第 i 类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i——评估区域内第 i 类生物资源密度，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〕、千克（kg）每平方千米〔尾（个）/km^2〕；

S_i——第 i 类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）。

本项目码头平台桩基建设实际占用海域面积约 0.0073 公顷，其他疏浚总面积为 2.2396 公顷。根据调查站位图，本评价选取距离项目用海最近的站位的生物量进行计算：

表 3.3.1-1 工程海域生物资源概况

站位号	生物种类	资源密度（g/m^2）
C1	潮间带生物	98.576
S2	底栖生物	8.569

经估算，本项目造成的海洋生物资源损失量为：

（1）码头、引桥工程

码头、引桥桩基造成潮间带生物损失量：$0.0073\times10^4\times98.576\times10^{-6}=0.0072$t

（2）疏浚工程

疏浚工程造成底栖生物损失量：

$2.2396\times10^4\times8.569\times10^{-6}=0.1919$t

综上合计，本项目建设造成潮间带生物损失 0.0072t，底栖生物损失 0.1919t。

二、渔业资源损失量

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），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：Mi——第 i 种类生物资源累计损害量；

Wi——第 i 种类生物资源一次平均损害量；

T——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），单位为个；

Wi——第 i 种类生物资源一次性平均损失量；

Dij——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度；

Sj——某一污染物第 j 类浓度增量区面积；

Kij——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——某一污染物浓度增量分区总数。

保守起见，浓度增量面积取包络线面积，根据水质预测结果，参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中的“污染物对各类生物损失率”确定本工程增量区的各类生物损失率，小于 10mg/增量浓度范围内的海域近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。

表 3.3.1-2 本工程悬浮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 ≤1 倍	5	＜1	5	5
1<B_i ≤4 倍	5～30	1～10	10～30	10～30
4<B_i ≤9 倍	30～50	10～20	30～50	30～50
B_i ≥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，科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，以超标准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。

表 3.3.1-3 海洋生物损失率取值

污染物 i 的超标倍数（R_i）	各类生物损失率（%）		
	鱼卵	仔稚鱼	成体
R_i ≤1 倍	5	5	0.5
1< R_i ≤4 倍	10	5	1
4< R_i ≤9 倍	30	30	10
R_i ≥9 倍	50	50	20

根据项目施工进度计划，本项目涉海工程水下施工总施工工期较长，约 10 个月，跨度时间较大，因此本报告分工况进行计算。其中，工况 1 污染物浓度增量影响的持续周期数按 13 计（15 天为 1 个周期）、工况 3（疏浚与溢流的典型工况）污染物浓度增量影响的持续周期数按 2 计，悬沙扩散范围内的海域平均水深以 2m 计算。本次调查海域 6 个站位均未捕获到仔稚鱼，距离项目最近的调查站位 S2 未捕获到鱼卵，因此选取所有站位的平均量进行计算：

表 3.3.1-4 渔业资源密度一览表

类别	平均密度
鱼卵（粒/m^3）	0.128
仔稚鱼（尾/m^3）	0
游泳生物（kg/km^2）	776

则可计算得本项目施工时的生物量损失如下：

表 3.3.1-5 项目工况 1（码头重建）对渔业资源损失评估表

悬浮物扩散浓度	渔业资源	影响面积 km^2	资源密度	平均水深 m	损失率	影响周期	直接损失量
10～20mg/L	鱼卵（ind/m^3）	0.002	0.128	2	0.05	13	332.8
	仔鱼（ind/m^3）		0	2	0.05	13	0.0
	游泳生物（kg/km^2）		776	/	0.005	13	0.1
20～50mg/L	鱼卵（ind/m^3）	0.005	0.128	2	0.1	13	1664.0
	仔鱼（ind/m^3）		0	2	0.05	13	0.0
	游泳生物（kg/km^2）		776	/	0.01	13	0.5
50～100mg/L	鱼卵（ind/m^3）	0.002	0.128	2	0.3	13	1996.8
	仔鱼（ind/m^3）		0	2	0.3	13	0.0
	游泳生物（kg/km^2）		776	/	0.1	13	2.0

>100mg/L	鱼卵（ind/m³）	0.006	0.128	2	0.5	13	9984.0
	仔鱼（ind/m³）		0	2	0.5	13	0.0
	游泳生物（kg/km²）		776	/	0.2	13	12.1

表 3.3.1-6 项目疏浚与溢流的典型工况对渔业资源损失评估表

悬浮物扩散浓度	渔业资源	影响面积 km²	资源密度	平均水深 m	损失率	影响周期	直接损失量
10～20mg/L	鱼卵（ind/m³）	0.002	0.128	2	0.05	2	51.2
	仔鱼（ind/m³）		0	2	0.05	2	0.0
	游泳生物（kg/km²）		776	/	0.005	2	0.0
20～50mg/L	鱼卵（ind/m³）	0.001	0.128	2	0.1	2	51.2
	仔鱼（ind/m³）		0	2	0.05	2	0.0
	游泳生物（kg/km²）		776	/	0.01	2	0.0
50～100mg/L	鱼卵（ind/m³）	0.0007	0.128	2	0.3	2	107.5
	仔鱼（ind/m³）		0	2	0.3	2	0.0
	游泳生物（kg/km²）		776	/	0.1	2	0.1
>100mg/L	鱼卵（ind/m³）	0.0043	0.128	2	0.5	2	1100.8
	仔鱼（ind/m³）		0	2	0.5	2	0.0
	游泳生物（kg/km²）		776	/	0.2	2	1.3

由上可计算得本项目悬浮泥沙造成的渔业资源损失为：游泳生物 16.20kg、鱼卵 15288.32 粒，仔鱼 0 尾。

3.3.2 占用海域空间资源的影响分析

本项目拟在流沙湾内的渔业码头原位恢复重建高桩码头，共布置 6 个泊位，泊位总长 164m，重建码头采用高桩透空式结构，属于透水构筑物。码头通过引桥与既有防波堤无缝衔接，不占用 2022 年广东省政府批准岸线（海岛岸线），不会改变岸线形态；排泥管与排水管仅布设跨越岸线，实际占用岸线长度为 1.6m（以管径 800 mm 计算），不涉及开挖作业，不对岸线造成破坏；并且排泥管与排水管用海随着施工结束而结束，不会永久占用岸线。

本项目主体工程用海方式为透水构筑物和港池，用海总面积 1.6329 公顷，其中码头平台 0.2018 公顷，港池面积 1.4311 公顷。码头桩基对海洋空间资源永久占用，桩基位置改变了海洋的自然属性。港池用海利用了部分的海洋空间资源，不改变其自然属性。本项目作为渔业基础设施建设项目，对海洋空间资源充分利用，提升了

北部湾沿岸防台减灾能力，不仅可恢复流沙渔港生产，还完善了渔港服务设施。项目建设利用了所在海区的海洋空间资源，可有效整合渔业资源，为产业转型提供基础设施支撑，码头采用透水高桩结构，体现了集约、节约的平面布置原则，提高码头的利用率。因此，项目用海不会对海洋的空间资源产生较大的影响。

3.3.3 项目用海对“三场一通道”的影响分析

本工程对南海北部幼鱼繁殖场保护区及其中的主要经济种类产卵、索饵和二长棘鲷幼鱼保护区产生影响的主要为施工期产生的悬浮物和构筑物占用，桩基施工产生的悬浮泥沙主要扩散在项目周围海域，悬浮物的影响范围是有限的、影响时间是暂时的。疏浚工程施工扰动海域底土，将不可避免的减少重要经济鱼类生息繁衍场所在 10mg/L 包络线内一定程度上导致生物受损，对经济鱼虾的繁殖、生长或洄游造成影响，但是对具有行动能力的底栖生物和游泳生物，当其栖息环境受到外在破坏时，能够主动逃窜回避从而免遭受损。

海工施工作业应预先制定合理的施工计划，安排好挖掘位置和进度，在限定的施工范围内作业，减少对生物栖息环境的扰动强度和范围。为减小对水生动物的干扰，应对水下噪声加以控制。对噪声大的施工作业，应在作业开始初期只发出轻声，待水生动物避开后才进入正常的施工工作。另外，通过控制船速控制船舶的发动机噪声和其他设备的噪声。施工船舶和运营期舱底油污水委托有处理能力的单位接收处理；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:船舶生活垃圾收集后上岸交由环保部门处理，以减少对以上保护区水质、沉积物环境的影响，项目施工结束后可以通过人工放养等方式促进底栖生境的恢复。

施工期间严格按照环境监测计划委托有资质的监测单位及时监测施工对周边环境的影响。发现问题，并针对具体的问题采取有效加强环保的措施。

3.3.4 项目用海对典型生态系统的影响分析

一、对流沙湾海草床生态保护区的影响

本项目港池用海边界距离流沙湾海草床生态保护区最近约 110m。

项目为码头重建、港池、进港航道疏浚工程，疏浚物全部吹填至周边指定的纳泥区，无围填海、矿产资源开发、贝类采挖活动、围海养殖、底拖网、非法捕捞等破坏海草床的行为，考虑到若纳泥区岸坡周边布设箱式溢流口会涉及土石方开挖及岸坡稳定影响，总体影响和造价都比较大，为此采用外伸管直排方式，排水管口布

设固滩和防污帘布，排放纳泥区内疏浚物经沉淀静置后的上层清水，排水管离岸约35m。在施工过程中，所引起的悬浮泥沙在海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。根据图3.1.3-4可知，项目施工悬沙不会扩散至海草床分布区域。

海草床与红树林、珊瑚礁并称为全球三大典型海洋生态系统，是众多海洋生物索饵、繁殖、寻求庇护的重要栖息地，同时兼具防浪固堤、净化水质、固碳储碳等极其重要的生态功能。海草生长在潮间带至潮下带的特殊位置，海草一般由短秆茎和长叶片组成，植株高度可达2.5m，海草柔性较大，基本处于淹没状态。海草床的高效固碳能力得益于其极高的生产力、强大的悬浮物捕获能力以及海草床沉积物中有机碳较高的稳定性。首先，海草床每年生产量的15%~28%长期埋于海底，对海草床沉积物有机碳库的贡献约50%，其次，海草冠层可高效捕获水体中大量有机悬浮颗粒物，从而实现固碳，最后，在缺氧性海草床沉积物中固定的有机碳，具有相对较低的分解率和较高的稳定性。此外，海草可以调节水体中的悬浮物、溶解氧、重金属和营养盐，起到净化水质的作用。它还可以通过细长叶片的阻挡作用降低波浪和水流的能量，同时海草稠密的根系可以固化底质，从而防止或减缓海滩和海岸的流失与侵蚀。

项目建设期的悬浮泥沙不会扩散到海草床，基本上不会对其造成不利影响，不会造成海草床死亡，相反海草细长的叶片和根系能够网罗泥沙，能够净化水质。

建议靠近流沙湾海草床一侧施工时应注意施工边界，打桩船、疏浚船等施工设备应停泊于既有防波堤北侧，采用先进的定位仪器，严格控制施工边界，禁止超范围施工占用生态红线。项目悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对周边海草床海洋环境产生较大的不利影响。建议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。

二、广东湛江红树林国家级自然保护区的影响

本项目排水管距离最近的广东湛江红树林国家级自然保护区约240m，湛江国家级红树林自然保护区主要保护对象为红树林及其生境、鸟类。

根据图3.1.3-4可知，本项目施工悬浮物不会扩散至湛江国家级红树林自然保护区。施工船舶和运营期舱底油污水委托有处理能力的单位接收处理，船舶生活污水需统一收集上岸后由具有资质的船舶污染物接收单位负责接收、处置，不得直接排放入海，船舶生活垃圾收集后上岸交由环保部门处理，不会对周边海域产生不利影

响。本项目建设基本上不会对湛江国家级红树林自然保护区产生不利影响。

根据 3.1.1 章节的水文动力影响分析，本项目的实施对水动力环境产生的影响主要表现为码头桩基结构和疏浚改变海床地形，工程所在海域水动力条件较弱，工程后工程海域涨、落急流速较小，在正常气象条件下，对底砂的起动力很弱。根据 3.1.2 章节的冲淤环境影响分析，项目建设完成后，会对局部海域产生轻微的冲淤影响，其中，在在码头北侧和东南侧的海域年淤积强度最大，约 0.2m/a，冲刷主要发生在码头西南侧的海域，年最大冲刷强度为 0.15m/a，整体影响范围局限在项目附近海域内。因此，项目建成后基本不会对红树林国家级自然保护区及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。

本工程施工期引起的悬浮泥沙增量>10mg/L 的最大扩散范围为 0.078km^2，>100 mgL 的最大扩散范围为 0.055km^2，主要影响区域为停泊水域、回旋水域与进港航道。经叠图分析（见图 3.1.3-4），项目施工产生的悬浮泥沙不会扩散至红树林国家级自然保护区，亦不会扩散至周边现状红树林区。

根据相关研究，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。

项目施工产生的悬浮物扩散对水质的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续，且红树植物能够适应较为浑浊的水体，项目疏浚作业过程中产生的悬浮泥沙对现状红树林影响较小。

项目疏浚施工时若操作不慎，可能会对相邻现状红树林造成误伤。项目在施工过程中，将加大环境保护宣传力度，让施工人员了解到保护红树林的重要性；施工期间对红树林区域进行封闭管理，避免施工人员在红树林区域进行活动，格外注意对周边距离较近的红树林的防护工作，避免对红树林造成影响。

施工船舶和运营期舱底油污水委托有处理能力的单位接收处理，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，船舶生活垃圾收集后上岸交由环保部门处理，不会对周边海域产生不利影响。陆域生活污水纳入当地污

水处理系统，深度处理后达标排放。不会对周边红树林的生长环境产生影响。

此外，项目施工及运营期间若发生溢油事故，油膜可能会影响红树林区水质环境，覆盖在红树林根系影响红树林生长呼吸，严重可能造成红树林枯萎死亡，引发海域生态环境问题。因此，必须加强对工程风险事故的防范，杜绝溢油发生，制定溢油事故应急预案，最大限度降低溢油事故对周边红树林的影响。

建议项目施工及运营期间，严格按照有关规定做好对红树林的跟踪监测，以进一步评价工程建设对红树林的影响，避免对红树林造成不良影响。

综上所述，本项目实施基本上不会对周边红树林及广东湛江红树林国家级自然保护区生态功能、物种栖息地连通性等造成影响。

三、广东徐闻珊瑚礁国家级自然保护区的影响

本项目用海边界距离广东徐闻珊瑚礁国家级自然保护区约 2km，距离较远。根据悬浮物扩散预测分析，不会扩散到广东徐闻珊瑚礁国家级自然保护区（详见图 3.1.3-4）。且由于悬沙的沉降及对流扩散作用，疏浚悬沙的影响将随着施工的暂停、结束而消失。因此，本项目施工产生的悬沙对周边海域珊瑚及珊瑚礁区生物的生长环境基本无影响。

项目营运期在航道、停泊水域内上禁止排放污染物，营运期船舶含油废水、生活污水和生活垃圾均得到收集处理，不会影响到周边海域的水质环境、底质环境。因此，本项目实施基本上不会对珊瑚礁自然保护区生态功能、物种栖息地连通性等造成影响。

4 海域开发利用协调分析

4.1 海域开发利用现状

4.1.1 社会经济概况

根据《2024 年雷州市国民经济和社会发展统计公报》（雷州市统计局，2024 年 5 月 13 日），经湛江市统计局统一核算，2024 年雷州实现地区生产总值（初步核算数）390.36 亿元，比上年增长 5.0%。其中，第一产业增加值 165.85 亿元，增长 3.7%，对地区生产总值增长的贡献率为 30.5%；第二产业增加值 58.50 亿元，增长 15.6%，对地区生产总值增长的贡献率为 38.8%；第三产业增加值 166.01 亿元，增长 3.3%，对地区生产总值增长的贡献率为 30.7%。三次产业结构比重为 42.5：15.0：42.5，第二产业比重比上年提高 1.7 个百分点。人均地区生产总值 29345 元，增长 4.7%。

2024 年末，全市常住人口 133.46 万人，比上年末增加 0.87 万人，其中城镇常住人口 46.19 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）34.61%，比上年末提高 0.69 个百分点。

2024 年全年全部工业增加值比上年增长 24.9%。规模以上工业增加值比上年增长 31.5%，其中，股份制企业增长 47.6%，外商及港澳台企业增长 19.7%，其他经济类型企业下降 10.0%；分轻重工业看，轻工业增长 3.4%，重工业增长 64.0%；分企业规模看，中型企业下降 0.1%，小型企业增长 81.2%，微型企业增长 8.6%。

全年交通运输、仓储和邮政业增加值 8.92 亿元，比上年增长 1.6%；批发和零售业增加值 38.00 亿元，增长 5.1%；住宿和餐饮业增加值 3.42 亿元，增长 2.3%；金融业增加值 12.93 亿元，增长 6.3%；房地产业增加值 38.11 亿元，增长 2.3%。

4.1.2 海域使用现状

本项目位于雷州市覃斗镇流沙村流沙渔港，通过实地踏勘、遥感影像图和收集项目附近资料可知，项目附近海域开发利用活动主要是流沙港管理区、雷州市流沙湾避风塘升级改造和整治维护项目(防波堤)、重建码头后方既有防波堤、简易栈桥、临水搭建的船坞、船台以及现状养殖渔排，最近的渔排距离约 50m。

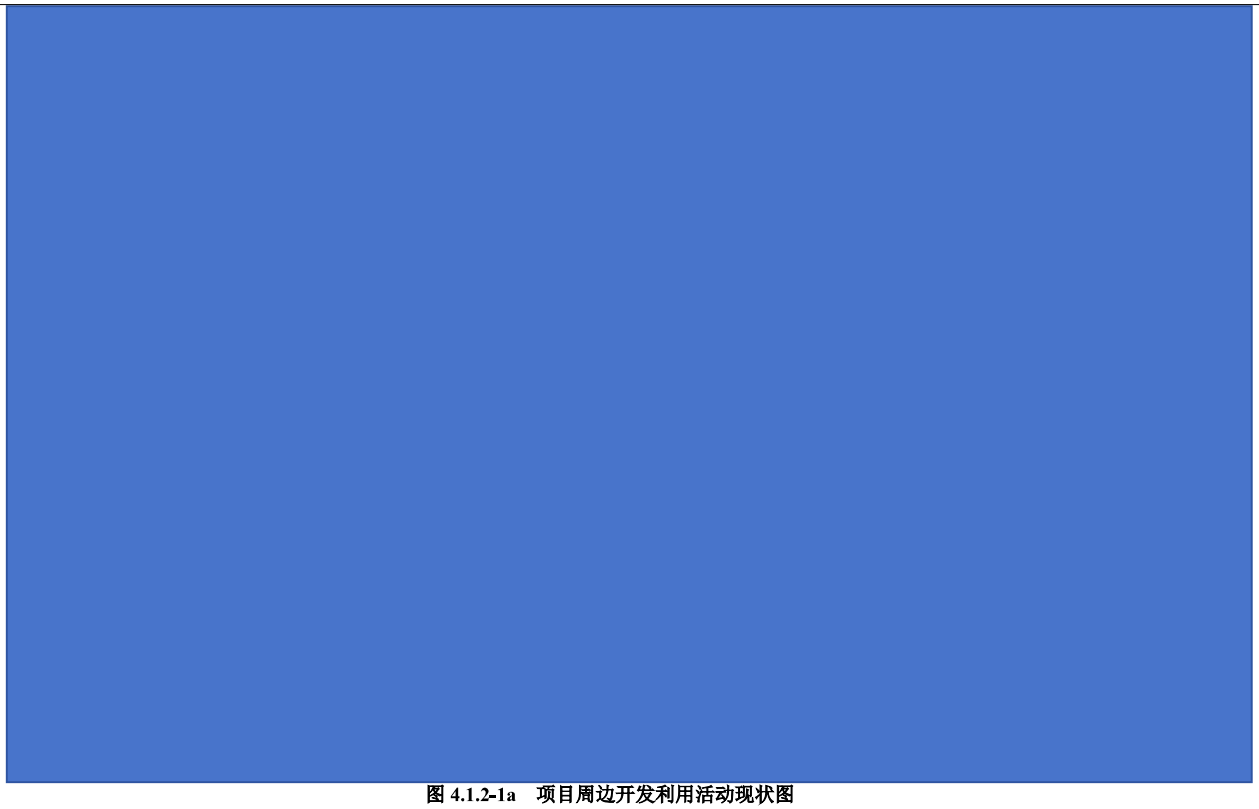


图 4.1.2-1a　项目周边开发利用活动现状图

4.1.3 海域使用权属

[redacted]

4.2 项目用海对海域开发活动的影响

4.2.1 项目用海对周边养殖渔排的影响

项目施工过程中挖掘和打桩设备搅动水底的泥沙，会产生大量的悬浮泥沙，其扩散会造成扩散范围内水体浑浊，降低水中溶解氧含量，进而对养殖区生物产生不利影响，甚至引起死亡。因此，建设单位需要向本项目悬浮泥沙扩散影响范围内的养殖户征求关于本项目的同意用海意见，并在项目施工前将提前通知养殖户，待项目水工作业结束后方恢复正常养殖活动，以免造成养殖生物的损失。根据图 3.1.3 可知，项目施工悬沙可能会影响到项目用海范围东北侧的现状渔排。

本项目建设期间施工船舶进出及运营期间渔船进出港会增大周边海域通航密度，若操作不慎，可能产生船舶碰撞，对距离较近的渔排造成损害。船舶碰撞可能伴随溢油事故的发生，对周边水质环境造成一定影响，从而对养殖区生物产生不利影响。但通过严密、科学的施工组织和合理的生产调度；把工程安全、施工安全和通航安全放在首位，做好施工作业的安全管理工作；运用良好船艺，驾驶员谨慎驾驶，可以最大限度地减少对通航环境和船舶通航的影响。

本项目已与周边渔排养殖户进行良好的协调沟通，相关养殖户同意并承诺配合本项目的建设，将渔排养殖的各种鱼类进行搬迁或售卖，详见附件 6。届时本项目将做好施工安全保障工作，项目施工期将避开养殖投苗期，同时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。

4.2.2 项目用海对后方防波堤的影响

本项目旧码头原就与既有的防波堤无缝衔接，本次重建码头的结构方案是考虑了既有防波堤荷载、运营期货物堆积、流动机械（如起重机、卡车）等荷载影响确定的，不会导致已存在地基沉降加大、或防波堤结构失稳。长久以来，项目码头利用防波堤上岸，因此项目用海不会干扰到防波堤功能与运营安全。

4.2.3 项目用海对流沙湾避风塘的影响

流沙湾避风塘位于流沙港渔西侧，本工程（流沙港渔业码头）以北，避风塘由天然形成的土垅环抱而成；其水域面积狭小，水深浅，可容纳 30 多艘小型渔船锚泊。目前正在进行流沙湾避风塘升级改造和整治维护，该项目在现有避风塘水域基础上扩大布置停泊水域约 5 万 m²，回旋水域尺度 152m×85m，设有 30m 宽进港航道，停泊水域东侧布设透空板式防波堤 1 座，长 384m。

本工程与拟建避风塘升级改造和整治维护工程的进港航道相距约 60~80m，本项目重建工程在现有建筑物基础上拆除重建并进行相应水域布置，现有距离基本不影响相互船舶靠泊和航行。

4.2.4 项目用海对通航环境影响

本项目设置的排泥管（沉管）会阻碍到在用的简易栈桥，项目建设和港池航道疏浚期间，会占用港内部分水域，对港内停泊和进出港渔船产生一定影响，但此影响是临时的，且项目施工期间拟现有防波堤北侧区域作为临时通航处及供渔船临时停靠；本项目的建设主要是为了改善渔船停泊和进出港的条件，渔船主为直接受益者，项目建设容易获得渔民支持，具有可协调性，协调责任部门为渔港管理部门。

本项目施工船舶将占用一定通航水域，客观上增加了工程附近的通航密度，对通过该水域的船舶航行及安全有一定影响。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，加强与海事部门的沟通，认真落实通航安全保障措施，相关单位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。

另外，在航道航行的船舶应当具备良好的技术状态，船舶发生故障或其他意外情况不能在航道内正常航行时，应及时通告周围船舶，并向海事部门报告；应当让出航路，避免在航道内抛锚和妨碍他船正常航行。所有通航船舶必须听从通航管理部门的统一调度，编队进出港，通航船舶应注意通航方向转换时的安排调度，分时段交替进出航道。

综上，项目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。

4.3 利益相关者界定

利益相关者指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。界定的利益相关者应该是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。本项目施工影响范围内的养殖渔排需待水工作业完成后方恢复正常养殖经营活动，以避免造成当地养殖生物的损失。建设单位需与施工影响范围内的养殖户进行沟通协调并获得支持性意见。并在项目施工前提前通知养殖户，确保不对其造成损失，以免产生额外的矛盾或冲突。

综上，本项目利益相关者为周边渔排的养殖户，协调责任部门为农业农村局。

4.4 需协调部门界定

项目施工建设及营运期间，会导致主航道来往船只增多，对航道海上通航造成一定的影响。为保证海上交通的正常秩序，建设单位应与海事局和航道管理部门充分沟通，了解所在海域通航情况。施工时应设置相应的施工警示标志，同时上报主管部门，使本项目在施工和作业过程中尽量不对该区域通行的船只造成干扰和影响，营运期保障来往船只航行安全。

本项目需协调部门为海事局、航道管理部门。

4.5 相关利益协调分析

在本项目施工产生的 10mg/L 悬浮泥沙影响范围内有现存养殖渔排。建设单位需要向影响范围内的养殖户征得关于本项目的用海意见，并在项目施工前将提前通知养殖户，建议该部分养殖户施工期间暂停养殖活动或迁移养殖设施，待施工完成后再恢复正常养殖经营活动，避免造成养殖生物的损失。

表 4.5-1　项目用海的利益协调情况一览表

利益相关者/需协调部门	是否具备协调途径	协调内容	建议协调方案
悬沙影响范围内涉及的养殖户	具备	建议该部分养殖户施工期间暂停养殖活动或迁移养殖设施，待施工完成后再恢复正常养殖经营活动，避免产生养殖生物的损失。	建设单位与该部分养殖户沟通协商，征得其同意本项目实施，签署书面协议。
海事局 航道部门	具备	通航安全	1.在本项目实施前，需征得同意本项目用海的意见； 2.施工前上报详细的施工方案及相关应急预案； 3.施工前应先取得水上水下活动许可证，方可进行相应作业活动； 4.施工中落实通航安全保障措施方案； 5.服从安排和调度，保证海上交通的正常秩序。

4.6 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析

4.6.1 与国防安全和军事活动的协调性分析

本项目用海不涉及军事用海、军事禁区或军事管理区，对国防安全和军事活动无不利影响，故本项目与国防安全和军事活动是协调的。

4.6.2 与国家海洋权益的协调性分析

海域是国家的资源，任何方式的使用都必须尊重国家的权力和维护国家的利益，遵守维护国家权益的有关规则，防止在海域使用中有损于国家海洋资源，破坏生态环境的行为。本项目用海不涉及领海基点，也不涉及国家秘密，不会对国家海洋权益产生影响。

综上所述，本项目不会对国防安全和国家海洋权益产生影响。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

《中华人民共和国海域使用管理法》第四条规定："国家实行海洋功能区划制度，海域使用必须符合海洋功能区划。"第十五条规定："养殖、盐业、交通、旅游等行业规划涉及海域使用的，应当与海洋功能区划相衔接"。

5.1.1 项目所在的国土空间总体规划分区

本项目位于湛江雷州半岛雷州市覃斗镇流沙湾内，根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目建设位置不涉及生态保护红线，海域主体工程所在位置属于渔业用海区。根据《雷州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》，本项目不在生态保护红线内，属于雷州县主张海域范围；陆域纳泥区不占用耕地和永久基本农田。

图 5.1.1-1a 项目与《湛江市国土空间总体规划(2021-2035 年)》中市域国土空间控制线规划图的位置关系

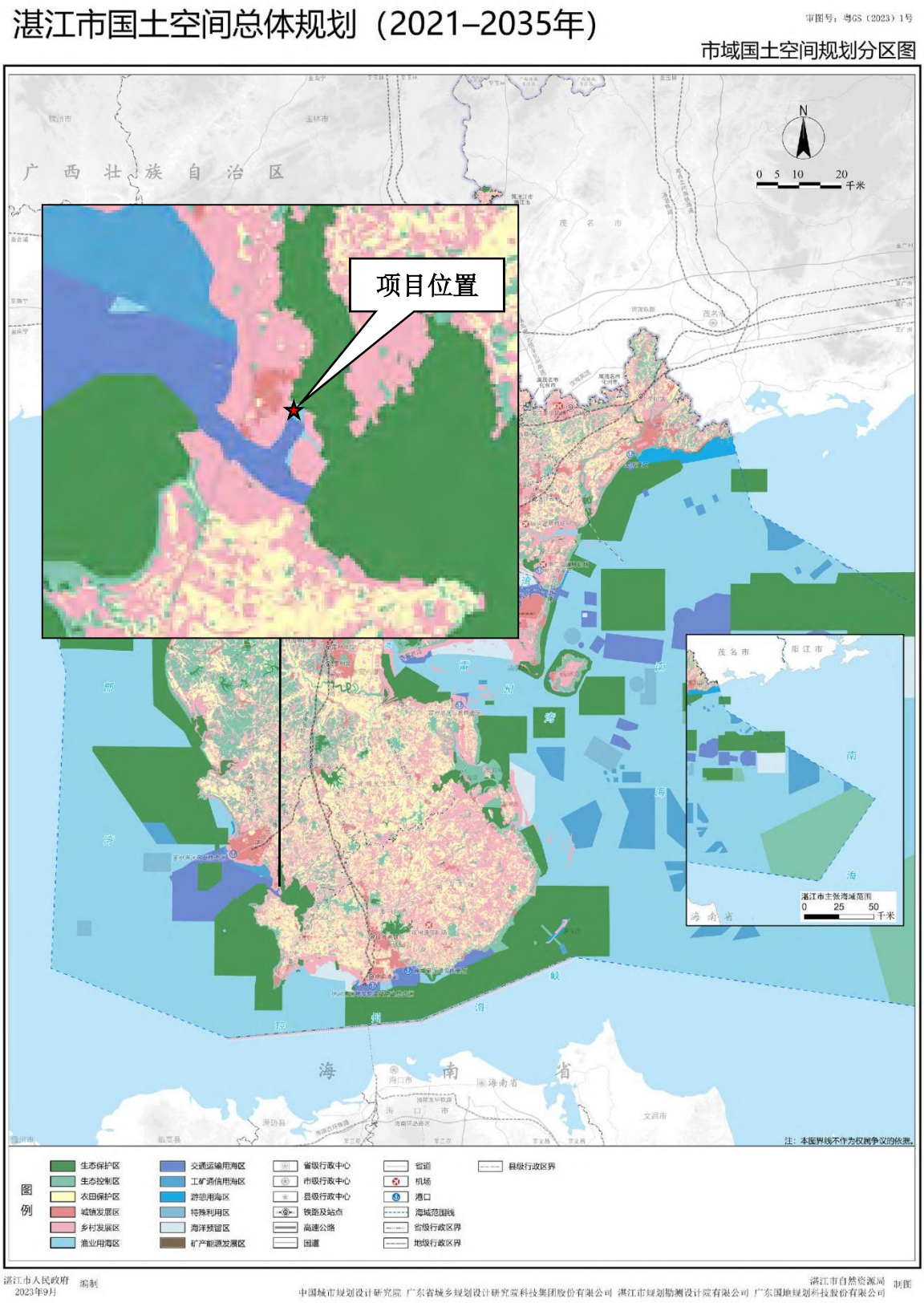


图 5.1.1-1b 项目与《湛江市国土空间总体规划(2021-2035 年)》中市域国土空间区域分区图的位置关系

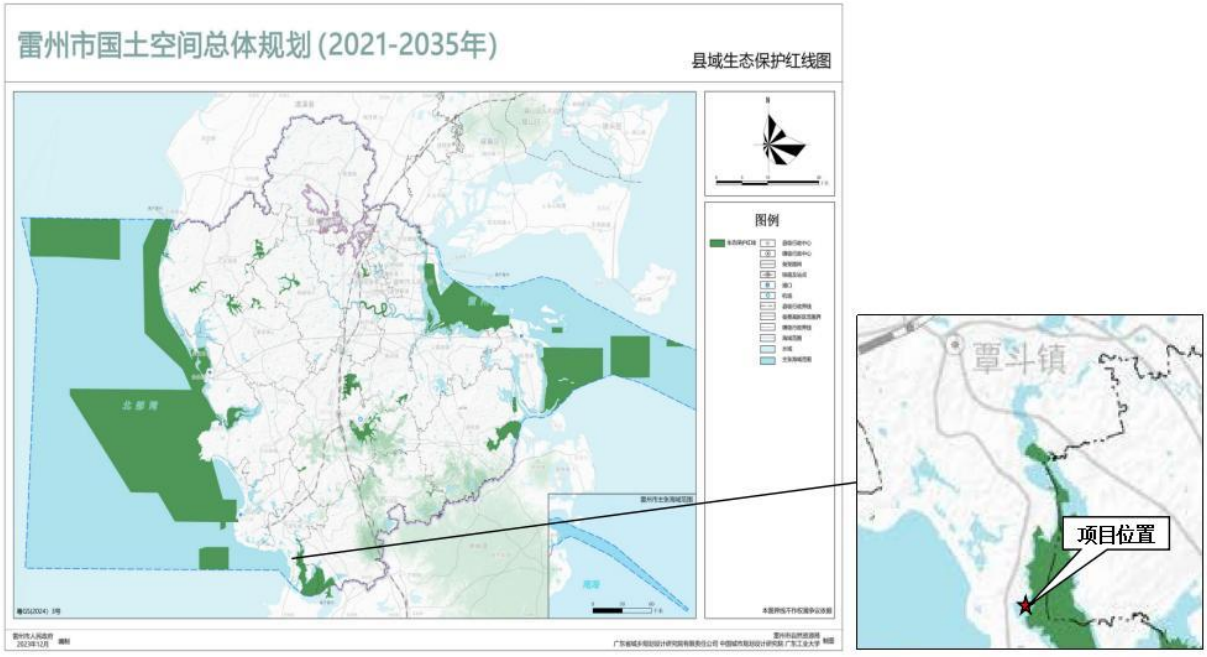


图 5.1.1-2a 项目与《雷州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》中县域生态保护红线图的位置关系

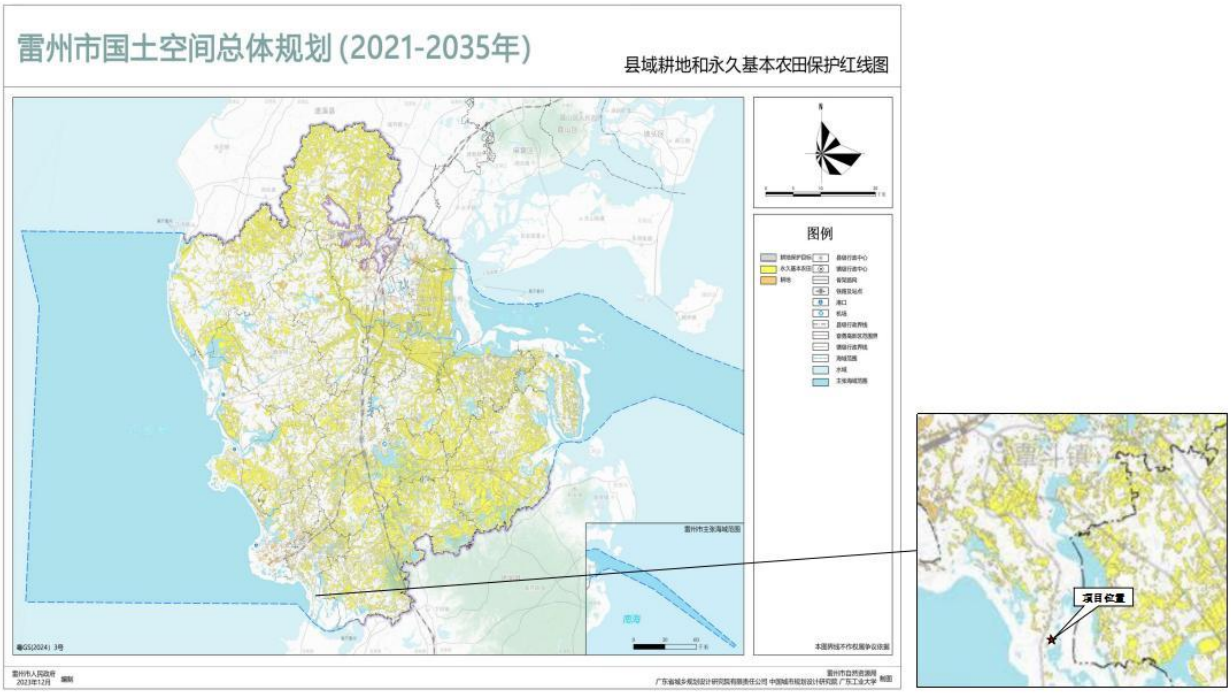


图 5.1.1-2b 项目与《雷州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》中县域耕地和永久基本农田保护红线图

5.1.2 项目所在的《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》分区

《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》衔接省国土空间规划“一链两屏多廊道”国土空间保护格局，为进一步彰显广东特色，形成陆海联动、通山达海的网络化格局，将生态安全格局细化为“三屏五江多廊道”。全省共形成包括山体山脉、河湖流域、河口海湾、海岛、重点地域等 39 个生态保护修复单元。

根据《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》，本项目所在海域处于“雷州半岛西部滨海湿地和热带季雨林保护修复”。

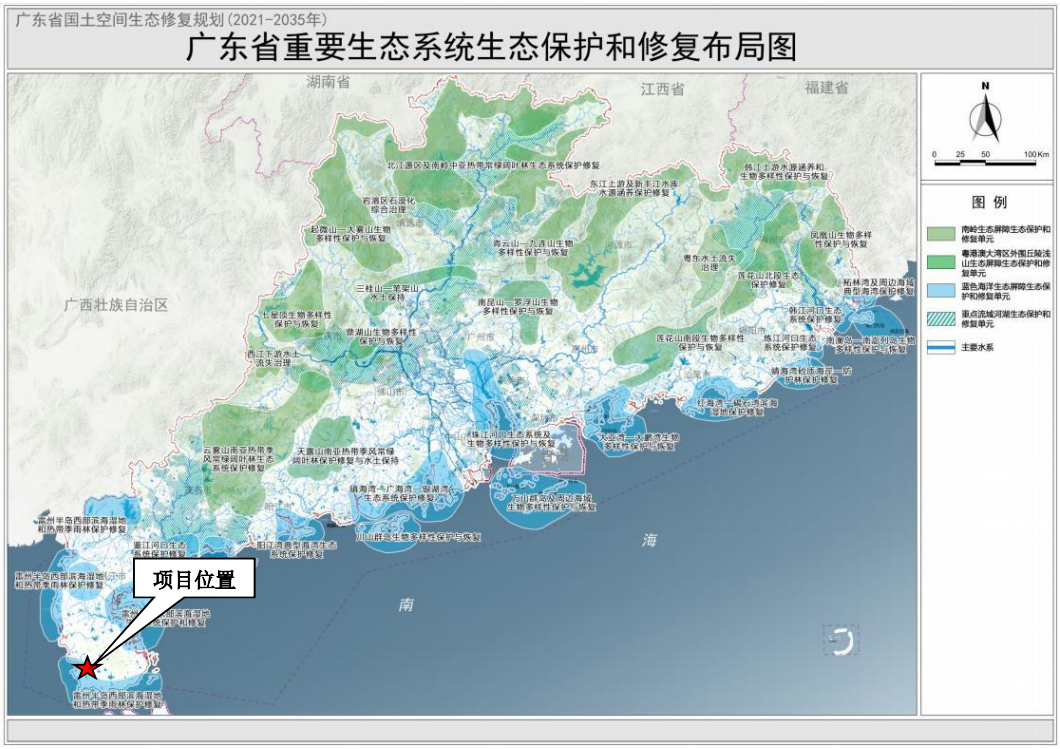


图 5.1.2-1 项目与广东省重要生态系统生态保护和修复布局位置关系图

5.1.3 项目所在的《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》分区

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，本项目选址范围除了排水管位于“乌石港-流沙港交通运输用海区”，其余工程范围位于“流沙港渔业用海区”。

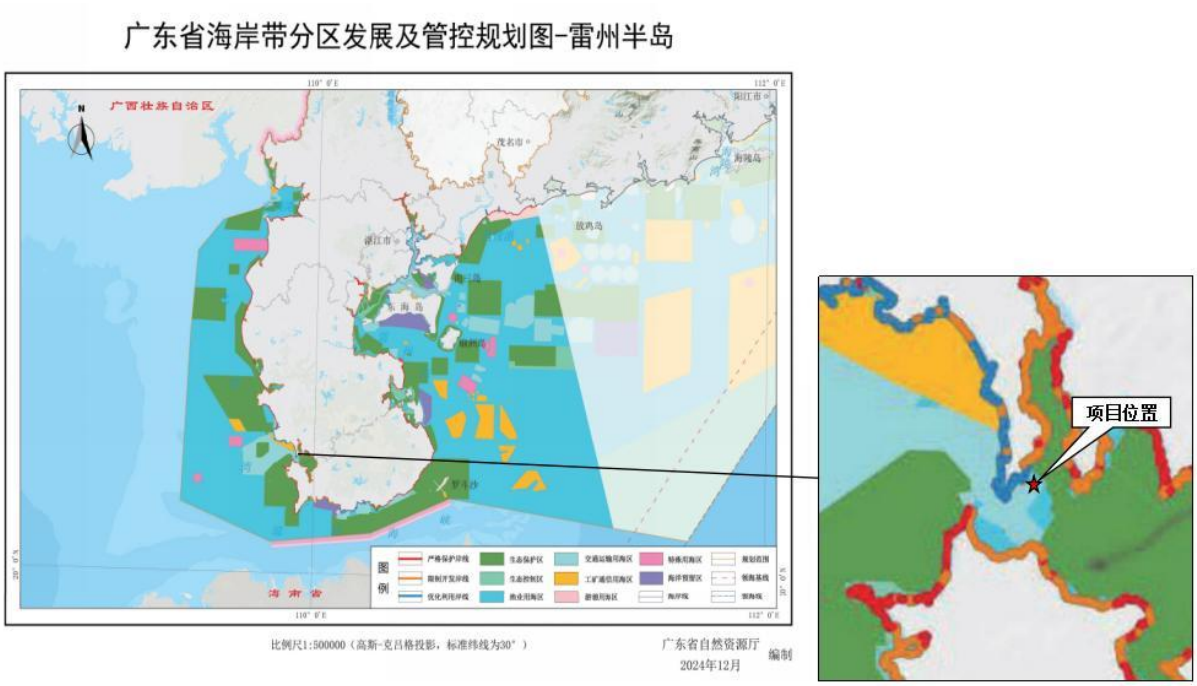


图 5.1.3-1a 项目与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》海洋功能区位置关系图

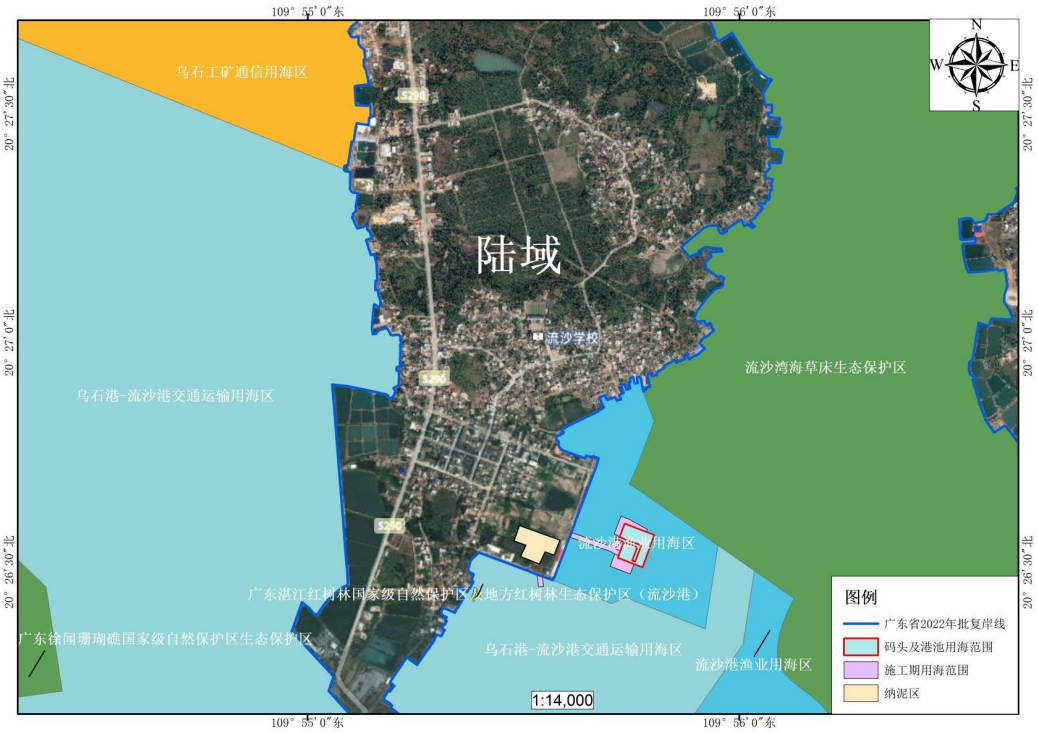


图 5.1.3-1b 项目与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》海洋功能区位置关系图

图 5.1.3-1c 项目施工悬沙扩散范围与周边海洋功能区的关系

表 5.1.3-1a 项目所在海域功能区登记表（摘自《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》）

<table>
<tr><th colspan="2">名称</th><th colspan="2">乌石港-流沙港交通运输用海区</th><th>代码</th><th>620-002</th><td rowspan="2">功能区位置图
 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">分区类型</td><td colspan="2">交通运输用海区</td><td>位置</td><td>经度:109° 47' 28.435" E
纬度:20° 26' 38.644" N</td></tr>
<tr><td colspan="2">地理范围</td><td colspan="4">湛江市雷州乌石镇和覃斗镇西南海域</td><td rowspan="6">功能区空间范围图</td></tr>
<tr><td rowspan="4">空间资源现状</td><td>岸线长度（千米）</td><td colspan="4">6.7610</td></tr>
<tr><td>潮间带面积（公顷）</td><td colspan="4">336.6280</td></tr>
<tr><td>海域面积（公顷）</td><td colspan="4">21797.9885</td></tr>
<tr><td>海岛数量（个）</td><td>有居民海岛</td><td>0</td><td>无居民海岛</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">开发利用现状</td><td colspan="4">1.现状为湛江港乌石、流沙作业区的港口、航道、锚地；
2.有乌石油田群海底电缆管道；
3.有开放式养殖。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">岸线类型</td><td>严格保护岸段</td><td rowspan="3">位置（岸段序号）</td><td>44082522,44082190,44082192,44082191</td><td rowspan="3">长度（千米）</td><td>0.4029</td></tr>
<tr><td>限制开发岸段</td><td>44082517,44082200,44082199,44082198,44082197,44082196,44082195,44082193</td><td>0.9343</td></tr>
<tr><td>优化利用岸段</td><td>44082514,44082511,44082512,44082508,44082507,44082515,44082509,44082523,44082500,44082510,44082506,44082513,44082502,44082669,44082525,44082518,44082524,44082501,44082520,44082519,44082680,44082679,44082516,44082505,44082504,44082521,44082503</td><td>5.4238</td></tr>
<tr><td colspan="2">有居民海岛主体功能</td><td colspan="4">——</td></tr>
<tr><td rowspan="3">无居民海岛（名称）</td><td>生态保护区内</td><td colspan="4">——</td></tr>
<tr><td>生态控制区内</td><td colspan="4">——</td></tr>
<tr><td>海洋发展区内</td><td colspan="4">——</td></tr>
</table>

管控要求	空间准入	1.允许港口、航运等用海； 2.可兼容工业、海底电缆管道等用海； 3.在未开发利用之前可兼容开放式养殖等增养殖用海； 4.探索推进海域立体分层设权，交通运输与海底电缆管道等用海空间可立体利用。	
	利用方式	1.允许适度改变海域自然属性； 2.优化港区平面布置，节约集约利用海域资源； 3.保障进出港航道畅通； 4.严禁在航道、锚地内进行增养殖、捕捞，以及建设构筑物等； 5.改善区域水动力条件和泥沙冲淤环境。	
	保护要求	1.加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响；维护和改善港口用海区和航运用海区原有的水动 力和泥沙冲淤环境； 2.切实保护严格保护岸线； 3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、 生态功能不降低； 4.保护红树林、淤泥质岸滩及其生境。	

表 5.1.3-1b 项目所在海域功能区登记表（摘自《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》）

名称		**流沙港渔业用海区**		**代码**	**610-008**		功能区位置图
分区类型		渔业用海区		位置	经度:109° 57' 2.491" E 纬度:20° 24' 49.612" N		
地理范围		湛江市流沙港沿岸海域					
空间资源现状	岸线长度（千米）	30.5454					
	潮间带面积（公顷）	702.9404					
	海域面积（公顷）	754.0299					
	海岛数量（个）	有居民海岛	0	无居民海岛	1		
开发利用现状		现状主要为围海养殖和开放式养殖。					
	严格保护岸段		44082190,44082189,44082290,44082188			0.1156	

岸线类型	限制开发岸段	位置 （岸段序号）	44082559,44082499,44082498,44082497,44082434,44082432,44082431,44082430,44082412,44082411,44082410,44082409,44082408,44082407,44082406,44082387,44082384,44082362,44082361,44082360,44082359,44082358,44082357,44082356,44082355,44082354,44082353,44082352,44082351,44082350,44082349,44082348,44082347,44082346,44082345,44082344,44082343,44082342,44082338,44082337,44082336,44082335,44082331,44082330,44082323,44082320,44082318,44082316,44082315,44082314,44082313,44082312,44082311,44082310,44082309,44082308,44082307,44082306,44082305,44082304,44082303,44082301,44082300,44082299,44082298,44082296,44082295,44082292,44082291,44082289,44082285,44082284,44082283,44082282,44082281,44082280,44082279,44082278,44082277,44082276,44082275,44082268,44082267,44082266,44082265,44082264,44082262,44082261,44082260,44082259,44082253,44082252,44082251,44082250,44082249,44082243,44082241,44082240,44082239,44082225,44082224,44082217,44082216,44082215,44082214,44082213,44082196,44082195,44082194,44082193	长度 （千米）	29.0666	
	优化利用岸段		44082500,44082558,44082556,44082555,44082557		1.3632	
有居民海岛主体功能		——				
无居民海岛（名称）	生态保护区内	——				
	生态控制区内	——				

	海洋发展区内	阉鸡岛（农林牧渔业用岛）	功能区空间范围图
管控要求	空间准入	1.允许渔业基础设施、增养殖等用海； 2.可兼容海洋保护修复及海岸防护工程等用海。	
	利用方式	1.允许适度改变海域自然属性；	

5.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》数据分析，本项目不占生态红线区，所在功能区为流沙港渔业用海区。

根据图 5.1.3-1c 可知，项目疏浚作业产生的悬浮物扩散核心区仅限于施工区附近，不会扩散到周边生态保护区；施工悬沙扩散区域囊括两个功能区，分别为乌石港-流沙港交通运输用海区和流沙港渔业用海区，由于施工面积不大，影响范围有限，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，随着施工作业的结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，上述功能区的水质会逐渐恢复原有的水平；运营期船舶污染物统一收集上岸处理，项目对自然生态、区域海洋环境影响较小。日常运营过程中在切实做好环保措施的情况下，本项目建设可满足海洋管理要求及海洋环境保护要求。

5.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

5.3.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

《广东省国土空间规划(2021-2035 年)》贯彻落实《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》《全国国土空间规划纲要(2021-2035 年)》，衔接《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》，是一定时期内省域国土空间保护、开发、利用、修复的政策和总纲，是编制省级相关专项规划的基础和市县等下位国土空间规划的基本依据，在国土空间规划体系中发挥承上启下、统筹协调作用，具有战略性、协调性、综合性和约束性。

规划中"第九章健全绿色安全的基础设施支撑体系""第五节支撑综合防灾减灾能力建设":建设现代化韧性安全广东。贯彻落实总体国家安全观，坚持以防为主、防抗救相结合的理念，加强灾害风险评估和重点灾害区域识别，明确地震、地质、洪涝等自然灾害综合风险重点防控区域，引导国土空间规划合理布局，完善防灾减灾和应急服务设施体系，提升防灾减灾标准，增强适应气候变化和处置重大突发事件管理能力，推进自然灾害防治体系和防治能力现代化。

根据前文分析，本项目不在生态保护红线内，港池用海边界距离流沙湾海草床生态保护区最近约 110m。按本方案提出的要求落实完成后项目施工对流沙湾海草床影响较小。项目陆域纳泥区不占用耕地和永久基本农田，项目纳泥区为废弃鱼塘虾塘，并与广东尊鼎珍珠有限公司珍珠产业园签署协议（详见附件 5），仅作为本项目疏浚物回填接收。

项目为流沙港渔业码头的灾后恢复重建工作，不涉及围填海。通过加强基础设施建设，完善配套功能，提升流沙湾防灾减灾能力，通过布设建造成为可供渔船生产作业、后勤补给和修造等服务的生产型渔港，为海洋捕捞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。

因此，本项目建设与《广东省国土空间规划(2021-2035 年)》是相符的。

5.3.2 与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析

为全面贯彻落实《中共中央 国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》(中发(2019)18 号)、《中共广东省委广东省人民政府关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干措施》(粤发(2021)5 号)，对湛江市域范围内国土空间开发保护作出总体安排和综合部署，合理保护与利用全市国土空间资源，为实施"与海南相向而行"，加快建设省域副中心城市、打造现代化沿海经济带重要发展极提供空间保障，支撑湛江市高质量发展，根据《中共广东省委广东省人民政府关于支持湛江加快建设省域副中心城市 打造现代化沿海经济带重要发展极的意见》(粤发(2021)4 号)以及国家、广东省、湛江市法律法规政策和技术标准等，制定本规划。

规划指出：牢固底线，强化自然资源保护。构建"三区三线"管控体系，统筹划定耕地和永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界，在保障粮食、生态安全底线基础上，严格引导城镇集中集约建设。加强森林、湿地、水系、矿产、海洋等自然资源的保护利用，坚持山水林田湖草沙海生命共同体的系统治理纲要，有序推进生态修复。采取综合措施，加强红树林保护和修复，完善生态安全保障体系，巩固优化雷州半岛生态安全格局，推进热带季雨林修复，加强海洋污染防治与海湾生态环境管控，促进水体良性循环，提升水生态系统功能等，实现更高品质的绿色发展。

根据前文分析可知，本项目不在生态保护红线内，港池用海边界距离流沙湾海草床生态保护区最近约 110m。按本方案提出的要求落实完成后项目施工对流沙湾海

草床影响较小。由图 5.1.1-1、图 5.1.1-2 和图 5.1.3-1 可知，项目海域现状用海属于水域，海洋功能区为流沙港渔业用海区和乌石港-流沙港交通运输用海区；项目纳泥区为为废弃鱼塘虾塘，施工营地为现状空地，并与广东尊鼎珍珠有限公司珍珠产业园签署协议(详见附件 5)，仅作为本项目疏浚物回填接收。废弃鱼塘作为本项目疏浚物纳泥区既能解决本项目疏浚物处置问题，满足项目建设需要，又能填平废弃渔场，解决安全隐患，土地得到合理利用。

项目对是筑牢防台减灾屏障，保障民生安全的需要，重建码头采用透水构筑物的用海方式，不涉及围填海。本项目通过加强基础设施建设，完善配套功能，提升流沙渔港防灾减灾能力，提升流沙渔港在区域海洋经济中的地位，形成渔业生产、加工、物流全产业链协同发展的新格局。

因此，本项目建设与《湛江市国土空间总体规划(2021-2035 年)》是相符的。

5.3.3 与《雷州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》相符性分析

《雷州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》明确提出构建雷州“两带四区”农业空间格局，打造“乡村宜居、乡韵浓郁、产业发达”的农业空间。两带指以雷州湾、北部湾等镇为核心的沿海养殖农业带，大力推进东西两岸海洋牧场群、渔港码头建设，提升渔业基础设施水平，促进近海特色渔业养殖产业和深远海绿色养殖发展，推进粤琼两地合作。

“完善陆海互联互通基础设施体系……提升渔港、避风塘的避风能力和综合服务功能，改扩建和升级乌石渔港、企水渔港、海康渔港、**流沙渔港**、三吉渔港等渔港，形成防台避风能力强、布局合理、功能完善、管理有序、生态良好的渔港新体系。”

流沙港渔业码头灾后恢复重建工程是筑牢防台减灾屏障，保障民生安全的需要，本项目建成后不仅可恢复生产，还将通过“渔港+旅游”模式（如结合海洋牧场观光平台）带动就业，实现“以基础设施升级撬动特色产业发展”的民生目标，是落实国家乡村振兴战略的有效途径。据统计，流沙湾年珍珠贝苗产量占全国 60%以上，但现有码头条件限制了高附加值产品的快速流通。结合当地配套冷链设施和数字化管理平台，流沙港渔业码头重建工程可助力雷州打造“中国南珠产业高地”，为乡村振兴提供产业动能。

综上，本项目的建设符合《雷州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》的规划要求。

5.3.4 与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的相符性分析

通过叠加功能分区数据，本项目选址范围除了排水管位于“乌石港-流沙港交通运输用海区”，其余工程范围位于“流沙港渔业用海区”。项目所在海域的功能区登记表见表 5.1.3-1。

项目建设与功能区管控要求分析见表 5.1.2-2。

表 5.1.2-2a 功能区管控要求相符性分析

功能区	管控要求		相符性分析
乌石港-流沙港交通运输用海区	空间准入要求	1.允许港口、航运等用海； 2.可兼容工业、海底电缆管道等用海； 3.在未开发利用之前可兼容开放式养殖等增养殖用海； 4.探索推进海域立体分层设权，交通运输与海底电缆管道等用海空间可立体利用。	本项目排水管位于“乌石港-流沙港交通运输用海区”，其用海方式属于海底电缆管道，符合该功能区的空间准入要求。
	利用方式	1.允许适度改变海域自然属性； 2.优化港区平面布置，节约集约利用海域资源； 3.保障进出港航道畅通； 4.严禁在航道、锚地内进行增养殖、捕捞，以及建设构筑物等； 5.改善区域水动力条件和泥沙冲淤环境。	位于“乌石港-流沙港交通运输用海区”的排水管主要是排放纳泥区内疏浚物经沉淀静置后的上层清水，排水管离岸约 35m，位于浅滩，不会阻碍航道，符合该功能区的利用方式。
	保护要求	1.加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响；维护和改善港口用海区和航运用海区原有的水动力和泥沙冲淤环境； 2.切实保护严格保护岸线； 3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低； 4.保护红树林、淤泥质岸滩及其生	本项目建设不占用2022年广东省政府批准岸线，排放纳泥区内的疏浚物是经沉淀静置后的上层清水，排放的海域属于第四类海域，根据广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)划分为二类控制区，执行第二时段二级标准（100mg/L）。排放口周边无红树林区、海草床、珊瑚礁等，对水质环境的影响较小。

		境。	

表 5.1.2-2b 功能区管控要求相符性分析

能功区	管控要求		相符性分析
流沙港渔业用海区	空间准入要求	1.允许渔业基础设施、增养殖等用海； 2.可兼容海洋保护修复及海岸防护工程等用海。	本项目为渔业码头灾后恢复重建工程，用海类型属于渔业基础设施用海，符合该功能区的空间准入要求。
	利用方式	1.允许适度改变海域自然属性；	本工程码头采用高桩梁板排架结构，透水式的结构能最大程度地保持水域的畅通性，基本不会改变海域自然属性；项目对水深条件不足的进港航道、回旋水域和码头前沿停泊水域进行疏浚清淤，疏浚后可保证渔船安全停泊避风和补给，增加项目所在海域的纳潮能力，改善湾内淤积情况，优化该海域的水动力环境，符合该功能区的利用方式。

综上，本项目符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》功能区管控要求，项目建设对周边海域国土空间规划分区影响不大。

5.3.5 与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的符合性分析

《规划》明确：应对区域生态安全风险能力有待提高。沿海地区风暴潮灾害风险增加。气候变化不稳定性增加，强台风、极端暴雨、干旱、极端低温、极端高温等极端天气事件出现概率增大。生态保护和修复标准体系建设、技术研发与成果转化、适用技术推广应用不够广泛，对生态保护和修复工程建设的科技支撑作用不足。

气象保障服务的生态支撑功能不完善，重点区域生态气象观测体系欠缺，针对性不强，关键区域存在观测空白。据悉，每年的 5~11 月均有热带气旋影响湛江地区，雷州西海岸台风暴潮增水比较严重，2024 年超强台风“摩羯”更是暴露了现有码头的脆弱性。

为此，本项目是筑牢防台减灾屏障，保障民生安全的需要，项目的建成可以让本地渔民更好地为应对极端恶劣天气，提升沿岸防台减灾能力。项目为透水构筑物，不占用岸线，不破坏原有空间的海洋生态功能。同时通过港池疏浚清除 29563.1m³淤泥（其中含有机质污染物约 0.8 万吨），可显著改善近海水质。

因此，本项目的实施能够提高抵抗生态安全风险能力，属于国土空间海洋生态修复的举措之一，符合《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的要求。

5.4 “三区三线”的相符性分析

根据《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》，广东省已经完成“三区三线”划定工作，正式启用，作为建设项目用地用海报批的依据。“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。“三线”分别对应在城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。

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）》提出“规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。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，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行”。

本项目不占用城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线。论证范围内的生态保护红线有 3 处，距离项目最近的为流沙湾海草床生态保护区，约 110m；广东徐闻珊瑚礁国家级自然保护区距离项目西面约 2km；本项目排水管距离最近的广东湛江红树林国家级自然保护区约 240m。

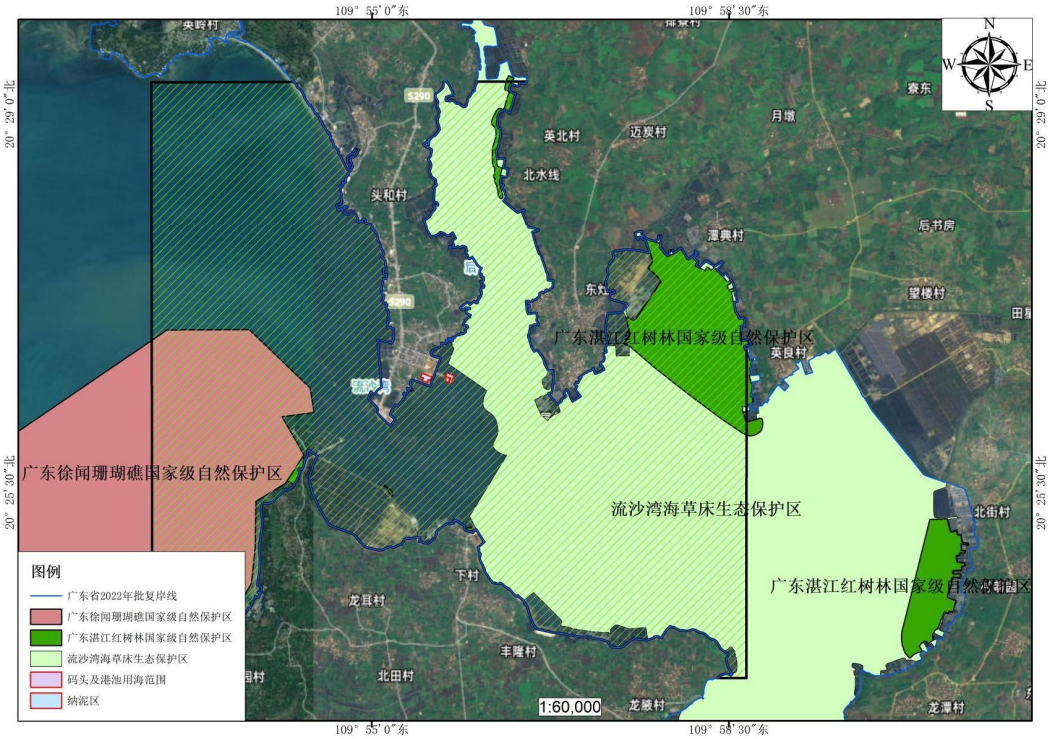


图 5.4-1a 项目论证范围内的生态红线区分布示意图

图 5.4-1b 项目周边生态保护区分布图

5.5 目用海与其他规划符合性分析

5.5.1 与《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》的相符性分析

根据《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》对优化现代渔港建设布局要求“加强渔政渔港等基础设施建设，推动渔港经济区和渔区城镇融合发展。构建以区域性避风锚地、示范性(一级)渔港为核心，以二、三级渔港为基础的现代渔港新体系，形成“一轴、三区、多群”的空间布局。……粤西渔港湾区主要包括阳江、茂名和湛江 3 个沿海市，加大区域性避风锚地、示范性(一级)渔港建设，同时，加大二、三级性渔港布局密度，加强渔港避风能力、强化渔港综合服务功能，重点建设3座区域性避风锚地、4座示范性(一级)渔港、15座二级渔港、15座三级渔港。……与渔区经济发展相结合，与当地城镇建设规划相衔接，将 10 座示范性(一级)渔港建设成为集渔船避风补给、鱼货集散、加工流通、旅游休闲为一体的高标准现代化综合性渔港，推进现代渔业产业转型升级。”

本项目流沙渔港属于粤西渔港湾区，项目的恢复重建是基于广东省三级渔港的定位，结合流沙渔港的现状和未来的发展趋势，布设建造成为可供渔船生产作业、后勤补给和修造等服务的生产型渔港。项目的实施有利于完善流沙渔港综合服务功能，推动传统渔业向现代化转型。因此，本项目建设符合《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》。

5.5.2 与《广东省现代渔港建设规划(2015-2025 年)》的相符性分析

根据《广东省现代渔港建设规划(2015-2025 年)》，广东省在规划期内要达到的总目标是：以现有渔港的改扩建为主线，以提升避风能力和综合服务功能为核心，重点建设区域性避风锚地 6 座，示范性渔港 10 座，地方性渔港 62 座，到 2025 年基本建成以区域性避风锚地、示范性渔港为核心、以地方性渔港为基础的防台避风能力强、布局合理、功能完善、管理有序、生态良好的现代渔港新体系，形成“一轴、三区、多群”的空间布局结构，基本满足我省海洋渔船就近安全避风的需要，保障水产品安全稳定供给，逐渐实现渔港功能多元化，促进渔业增效、渔民增收和渔区社会经济和谐发展。

本项目是落实农业部“标准渔港建设”的决策，是加快推进渔港建设的需要。项目建成之后，能够明显提高流沙渔港的避风抗灾减灾能力，保障该地区渔民群众生命财产安全。通过加强渔港基础设施建设，完善渔港配套功能，提升流沙渔港防灾减灾能力，使之建设成为北部湾渔区重要的避风场所，为海洋捕捞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。

因此，本项目建设与《广东省现代渔港建设规划(2015 年-2025 年)》相符。

5.5.3 与《广东省现代渔港建设项目实施方案》相符性分析

《广东省现代渔港建设项目实施方案》指出：进一步加快我省现代渔港建设，提高海洋渔业防灾减灾能力，提高渔港综合服务能力，促进渔业增效、渔民增收和渔区社会经济和谐发展。全省计划建设 3 个区域性避风锚地、3 个示范性渔港(一级渔港)、3 个二级渔港、9 个三级渔港。

本项目的实施可为我省沿海渔港和避风条件良好的自然水域。根据农业部相关文件政策精神，在充分认识渔港建设的重要性和紧迫性的基础上，为进一步提高渔港的避风抗灾能力，构筑沿海防灾减灾体系，保障沿海渔民群众生命财产安全，科学合理地开发、利用和保护渔港资源，促进渔业经济的可持续发展。以现有渔港的改造、扩容、升级为重点，以提高避风能力为核心，增加有效避风港池面积，完善渔港配套设施，全面提高渔港建设等级。因此，本项目的建设是落实农业部加快渔港建设的决策。

本项目建成后，将提升雷州市流沙渔港综合功能及服务水平，满足渔港的基本功能要求，促进当地经济发展，加强流沙渔港基础设施建设、完善配套功能、改善渔港避风条件，提高渔港的运营管理能力和防灾减灾能力，为海洋捕捞作业生产提供安全保障。因此，本项目与《广东省现代渔港建设项目实施方案》相符。

5.5.4 与《湛江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》的相符性分析

《湛江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》已经湛江市市十四届人民代表大会第八次会议审议通过。规划提出“加快发展现代渔业。……实施海洋渔业基础提升工程，提高雷州、遂溪、吴川、徐闻、麻章等水产种业园区建设水平。积极发展现代渔港，重点支持王村渔港、龙头沙渔港、江洪渔

港、乌石渔港进行升级改造，建成硒洲渔港等一批现代标准化渔港，打造湛江湾、雷州乌石、遂溪草潭、徐闻海安渔港经济区。到 2025 年，海洋渔业总产值达到 300 亿元左右，水产品总产量达到 160 万吨左右。”

本项目建设能提升雷州市流沙渔港综合功能及服务水平，满足渔港的基本功能要求，促进当地经济发展，构建现代渔业产业体系，完善配套功能、改善避风条件，提高渔港的运营管理能力和防灾减灾能力，为海洋捕捞作业生产提供安全保障。

因此，本项目符合《湛江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》的精神。

综上所述，本项目的建设营运，符合《雷州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》等相关文件的要求，且与该区域的产业布局和相关规划相适应。

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

本项目对老旧破损码头进行拆除原址重建，现有渔业码头始建于 1972 年，一直沿用至今，已发展成为流沙渔港现状。因此本项目选址唯一。

6.1.1 选址区位和社会条件适宜性分析

流沙渔港位于流沙港西侧，水域为流沙湾顶以东之弯曲溺谷深槽，是一个口小腹大由北向西是葫芦形的半封闭型海湾，海湾面积 69km²，港池航道自然水深达 7m 以上，水域宽广、避风条件好，淤泥底港池，锚位稳，屏障好（四周为陆地环线），是北部湾渔场作业的渔船及从事海上养殖的作业船最优良的避风港。

工程建设所需的水、电可依托所在覃斗镇镇区解决。工程区域将接通市话公用网，可满足需要。工程所在地砂、石料供应充足，质地优良，可满足工程建设的需要。华南地区有多家一级航务工程及建筑工程施工队伍以供选择，技术力量雄厚，施工设备齐全，足以承担本工程的施工任务。项目作为民心工程，是当地群众的民心所向，绝大部分被采访群众强烈要求尽快实施项目，对项目过程出现的交通、环境或其他利益问题都可以友好协商，并积极支持项目设计的各项工作。

项目的建设对当地海洋与渔业经济的发展，对推动渔港经济区的建设，对当地渔业和渔民的和谐发展有重大的现实意义。

综上，工程所处区位社会经济条件可以满足项目建设和运营的要求。

6.1.2 项目选址与区域自然环境的适宜性分析

（1）气候条件的适宜性

流沙湾避风塘地处热带季风区，冬季盛行东北风，其风向大都在 NNE~ENE 之间；强冷空气南下时，沿海风力可达 7~8 级，平均风力也在 5 级以上。常向风向为 NE 和 ENE 向，强风向则为 NNE 向。根据以上自然条件，本水域气象和风浪对施工影响天数约为 80 天，除了较大雨天气，一般天气均可进行水上作业。因此，该区域的气候条件适宜于工程的建设。

（2）工程地质条件适宜性分析

根据《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目岩土工程勘察报告（施工图设

计阶段）》，场地岩土层中等复杂，该场地属稳定性差场地，拟建场地基本平整，场地内持力层底面或相邻基底高程的坡度大于 10%，属不均匀地基。根据《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ 57-2012），综合评价工程建设适宜性为适宜性差，对于适宜性差地段采取相应工程措施处理后，适宜作拟建建筑场地。

工程范围内岩土层主要为 1-2 珊瑚礁碎块、2-1 淤泥、2-2 粉质黏土、3-2 强风化玄武岩、3-3 中风化玄武岩和 4-1 粉质黏土，其中本工程疏浚深度范围内岩土层主要为 2-1 淤泥，局部含少量贝壳碎屑物，岩土状态软，适合该类土质的疏浚船机种类较多，船机选择范围较大，耙吸式挖泥船、绞吸挖泥船、抓斗式挖泥船都适合。

（3）水动力条件适宜性分析

工程所处流沙湾内，潮流为规则全日潮。流沙湾湾外潮流主要为顺时针的旋转流运动，湾内为带有旋转流的往复流运动。本项目为重建工程，受桩基码头建设及局部竣深影响，局部冲淤有所调整，实施后主要为临岸浅滩在潮汐作用下的回淤为主，总体来讲，工程实施后对附近水域流速、海床冲淤影响相对较小，水动力泥沙环境变化不大，海床稳定性良好。本工程的建设与水动力条件是相适宜的。

（4）地形地貌与冲淤条件适宜性分析

项目所在区域地形较低，地貌单元属于海岸海滩地貌，属海岸海滩浅海区域，海上地形在测量图上可看到场地海底不平坦，整体地形向西侧缓倾斜的趋势。场地受海水潮汐影响，水位埋深随涨退潮增减，海底地形相对较复杂。所在海域具有较好的避风、避浪条件，但水深较浅，滩涂发育，淤积明显。

（5）通航条件适宜性

本工程位于流沙渔港，，施工及营运期间，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。本项目运营过程加强与海事局、航道部门的沟通，认真落实通航安全保障措施，相关单位加强工程及其附近海域的安全管理，对通航环境影响不大。

（6）生态环境适宜性分析

本项目生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要是由于疏浚施工、构筑物施工直接对底栖生物生境造成的破坏，构筑物建设将使得底栖生物栖息地部分被掩埋，水域疏浚会暂时破坏疏浚区底栖生物的栖息环境；间接影响是由于水域疏浚施工产生的悬浮泥沙使工程附近海域的悬浮物增加对海洋生态环境造成一定影响。

本项目施工作业会改变附近水域的底质条件，破坏生物的原有栖息环境，使得活动能力强的底栖种类逃往它处继续生存外，部分底栖种类由于被掩埋、覆盖而死亡，对施工区潮间带和底栖生物群落的破坏是不可逆转的；施工期间还会造成海水浑浊，悬浮物质增多，削弱水体的真光层厚度，降低海洋初级生产力，使浮游植物生物量下降，对游泳生物和浮游生物的影响也是不利的，但随着施工结束水质会逐渐恢复，生物重新植入，这种影响是局部的、暂时的，随施工结束而消失。

在加强工程的环境保护、环境管理和监督工作，采取积极的预防及环保治理措施，并进行生态补偿的前提下，可以减轻对生态环境的影响程度，工程项目与区域生态环境具有较好的适宜性。

综上，项目选址区的气候条件、地质条件、水动力与冲淤条件等均适宜项目建设的需要。

6.1.3 项目选址与周边其他用海活动的适宜性分析

项目所在海域的开发利用活动主要有养殖渔排等，由 4.3 章节知，项目利益相关者为渔排养殖户，协调责任部门为海事局、航道管理部门。通过正确处理好与利益相关者的协调关系，切实落实利益相关者协调协议或协调方案，保障用海秩序，可尽量减轻对周边利益相关者的影响。

根据本论证报告海域开发利用协调分析章节，本项目选址与周边用海活动具有可协调性。本项目施工前须积极与利益相关者进行协调，保障利益相关者利益，确保项目施工顺利进行。

6.2 用海平面布置合理性分析

一、是否体现集约、节约用海的原则

为满足船舶进港及停泊的需求，本项目在现状渔业码头基础上，对老旧破损码头和引桥进行拆除，原址重建码头和引桥各一座，呈“L”型布置。码头前沿线与现有码头前沿线一致，码头长 69m、宽 12.5m，引桥垂直码头布置并与现有引堤连接，引桥长 95m、宽 12.5m，码头与港池用海单元紧凑连接，体现了节约集约用海的原则。结合本项目渔港港区掩护条件，同时为确保船舶作业的安全，回旋圆直径按 2 倍设计渔船船长计算，400HP 卸鱼泊位回旋水域取 60m，200HP 卸鱼泊位回旋水域取 48m，其中 200HP 卸鱼泊位位于码头内侧和引桥临岸浅滩区域，水深较浅，布设单向航道

衔接渔港公共航道，呈 SE—NW 走向，航道宽 24m。项目平面布置利用港址的自然条件，结合港址的地质条件，做到“深水深用、浅水浅用”。

二、是否有利于生态保护

通过套叠“三区三线”，本项目用海平面布置不涉及生态保护红线，不占用自然岸线，距离项目最近的生态保护区是流沙湾海草床生态保护区，相距约 110m。项目已与流沙湾海草床生态保护红线区保持有一定距离，已避让生态敏感目标。

本项目的建设虽然会造成一定的生境退化和生物多样性的减少，但可以对项目建设造成的海洋生物资源损害进行补偿，即通过生态恢复的方式，补偿生态的损失，使项目周围海域在工程后能够逐步恢复原来的生态状况，保持区域海洋生态的平衡。总体来说，在充分采取各种保护和保全区域海洋生态系统措施的前提下，本项目不会对海洋生态环境造成大的不利影响。因此，能够体现对生态和环境保护的原则。

三、能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

本项目主体工程的用海方式为透水构筑物和港池、蓄水。

工程建设对水动力环境的影响主要为码头建设和港池疏浚改变了海床形态，导致该水域流场发生了变化，从而对周边的冲淤环境带来影响，工程附近局部水域水动力有所变化，相比起采用非透水构筑物方式的码头对水文动力和冲淤环境的影响要小很多。项目建成后，工程所在区域及附近水域流速会有变化，但是本项目码头和引桥采用桩基结构，用海方式是透水构筑物，对所在海域的水动力环境影响较小；港池疏浚后疏浚范围内的流速会有所变化，对用海附近水域流态影响有限，但对流沙湾整体的流速和流向基本没影响。随着用海区域海床逐渐变化、冲淤态势减缓，形成新的平衡状态。因此，本项目用海方式与水文动力环境和冲於环境较适宜。

四、能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响

本工程附近主要的用海活动以养殖用海为主，通过正确处理好与养殖户的协调关系，切实落实利益相关者协调协议或协调方案，保障用海秩序，可尽量减轻对养殖户的影响。 综上，本项目用海与周边其他用海活动是可协调的，项目平面布置基本不会对周边其他用海活动造成较大影响。

6.3 用海方式合理性分析

一、用海方式与维护海域基本功能的适宜性

本项目主体工程用海方式为透水构筑物和港池、蓄水。主体工程位于《广东省

海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中的“流沙港渔业用海区”，项目用海类型为渔业基础设施用海，与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中的流沙港渔业用海区的利用方式控制要求相符。本项目作为渔业码头工程，经过严格论证下，本项目用海布局适宜。本项目不占用大陆自然岸线和海岛自然岸线，项目的建设不会对自然岸线的自然保有率、基本属性和生态功能产生影响。项目无需进行围填海等施工，不会改变海域自然属性，没有改变项目用海区域功能。

因此，项目的建设符合海域使用管理用海方式控制要求，用海方式可以维护海域基本功能。

（2）用海方式与水文动力环境、冲淤环境的适宜性

本项目为重建性质，永久工程用海部分为占用海上空间和海床底土用于建设码头与引桥，水工构筑物均为透水式，其阻水作用较弱，不会对所在海域的水动力环境和冲淤环境产生明显的影响。疏浚工程改变了海床形态，导致该水域流场发生了变化，从而对周边的冲淤环境带来影响，工程附近局部水域水动力有所变化，但对流沙湾附近水域流态影响有限。因此，本项目用海方式与水文动力环境和冲於环境较适宜。

（3）用海方式与区域海洋生态系统的适宜性

本项目的用海方式对海洋生态的影响主要是桩基和港池疏浚施工使生物栖息环境造成破坏；项目建设过程中使悬浮物浓度增大，海水水质受到一定程度的影响，对区域水质环境的影响是不可避免的。本项目采用的用海方式虽然会造成施工范围内一定的生境退化和生物多样性的减少，但面积较小，且可以通过生态恢复和生态修复的方式，补偿生态的损失，使项目周围海域在工程后能够逐步恢复原来的生态状况，保持区域海洋生态的平衡。总体来说，在充分采取各种保护和保全区域海洋生态系统措施的前提下，本项目用海方式不会对海洋生态环境造成大的不利影响。

因此，本项目采用的用海方式与周围海域生态环境有一定适宜性。

（4）用海方式与周边其他用海活动的适宜性

项目周边用海活动主要是养殖渔排等，需与施工影响范围内的养殖户进行沟通协调并获得支持性意见，并在项目施工前提前通知养殖户，确保不对其造成损失，以免产生额外的矛盾或冲突。

项目施工建设时精确定位，减少超挖土方量；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，船舶含油污水收集上岸后交由有处理能力单位接收处

理；在施工区域周围设置防污帘，防污帘可随海水涨落，中间为土工布，起过滤作用，下面固定在海底，使得工程施工产生的悬浮物最大程度的被过滤下来，阻止其向外扩散，减小相邻海水水质和生态的影响；在吹填区内设置分隔围堰、保证溢流口位置高于吹填泥面高度并布设土工布过滤层等工程措施，使排水在吹填区内变得较为澄清再从溢流口排出等一系列措施，对周边红树林、海草床、珊瑚礁生态系统影响不大。

项目与渔港港区公共航道相衔接，施工船舶进出港应严格遵守船舶在港内航行、停泊的规定，加强瞭望，使用安全航速，谨慎驾驶，小心操作，在保障通航安全的前提下，本项目采用透水构筑物、港池的用海方式是合理的。

综上，本项目用海方式与周边其他用海活动相适宜，用海方式对工程所在海域的海洋生态系统影响不大，与海域海洋生态环境相适宜。

6.4 占用岸线合理性分析

项目疏浚作业涉及岸线区域为排泥管、排水管申请用海区域涉及岸线长度约为40m，排泥管与排水管仅布设跨越岸线，实际占用岸线长度为1.6m（以管径800mm计算），不涉及开挖作业，不对岸线造成破坏；并且排泥管与排水管用海随着施工结束而结束，不会永久占用岸线。

根据《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》（粤自然资海域〔2021〕1879 号），“以下情形可不纳入占用岸线：建设过程中不造成岸线原有形态或生态功能改变的项目，如空中跨越或底土穿越的跨海桥梁、海底隧道、透水构筑物、海底电缆管道等，无需对海岸线进行改造施工的港池、蓄水，以及离岸取、排水口；用海方式为开放式的项目，如开放式养殖、浴场、游乐场、专用航道、锚地及其他开放式”。

本项目排泥管和排水管以跨越的形式占用岸线（人工岸线）1.6m，项目已尽量减少了对岸线的破坏和占用，保留了岸线原有形态和生态功能，不对现状海岸线造成形态及生态功能的改变，属于不纳入占用岸线的情形，因此，无需开展岸线占补。

综上分析可知，项目对岸线的使用是合理的，本项目占用岸线无需开展岸线占补。

6.5 用海面积合理性分析

6.5.1 项目用海面积是否满足项目用海需求

本项目用海类型属于“渔业用海”（一级类）中的“渔业基础设施用海”（二级类），项目拟申请用海面积 3.0377 公顷，其中透水构筑物用海面积 0.2018 公顷，港池、蓄水用海面积 1.4311 公顷；项目施工期拟申请用海面积为 1.4048 公顷，包括疏浚作业用海、排泥管和排水管用海，其中疏浚申请用海面积为 0.8085 公顷，疏浚作业期间申请排泥管、排水管用海 0.5963 公顷。

一、主体工程用海

码头泊位长度根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）的公式进行计算，码头尺度可满足规划渔船的靠泊，引桥的长度根据海域水深条件和船舶吃水深度以及与陆域结合而设计的，再结各水工构筑物的平面位置和剖面图，以此界定其用海面积为 0.2018 公顷是合理。

根据《渔港总体设计规范》，本工程采用单船靠泊方式设计，码头前沿停泊水域宽度=2B，即为 10m；结合本项目渔港港区掩护条件，同时为确保船舶作业的安全，回旋圆直径按 2 倍设计渔船船长计算，400HP 卸鱼泊位回旋水域取 60m，200HP 卸鱼泊位回旋水域取 48m。再结合各水工构筑物的平面位置和剖面图，以此界定其用海面积为 1.4311 公顷是合理的。

二、施工用海

根据本项目工程设计计算得疏浚作业总面积为 1.4919 公顷，施工疏浚过程需布置排泥、排水管道，配合绞吸船作业将疏浚土吹填至吹填区，因此排泥、排水管道施工期间也需占用部分海域空间，申请用海以管道位置外扩 10m 为界。其中疏浚作业部分区域与本项目港池、排泥管道申请范围重叠，因此疏浚申请用海范围避让本项目申请的港池、排泥管道申请，申请用海面积满足项目需求。

综上，项目申请用海面积与工可设计中的平面布置范围基本一致，本项目申请用海面积满足项目用海需求。

6.5.2 项目用海面积是否符合相关行业的设计标准和规范

本项目论证在内外业作业过程中，均严格按照《海洋调查规范》（GB/T12763—2007）的要求进行，根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）《码头结构设计

规范》（JTS167-2018）《港口工程荷载规范》（JTS144-1-2010）《水运工程地基设计规范》（JTS147-2017）《水运工程混凝土结构设计规范》（JTS151-2011）《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）等现行有关规范、规程和标准，以技术和经济相统一的原则，确定了本工程的主要技术指标。设计中同时考虑国家通用规范、行业规范对本工程进行论证分析，确保结构安全、经济、适用并满足安全性、抗灾害性等要求。

综上，本项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范。

6.5.3 项目用海减少用海面积的可能性

本项目主要建设内容包括拆除现有码头并在原址重建码头和引桥、港池疏浚。项目用海是结合工程现状用海和渔港发展趋势确定，遵循港口总体布置的一般原则，在充分研究、分析拟建港区自然条件的基础上，用海方案能有效利用海域和岸线资源，与临近工程进行充分协调，减少互相干扰。本项目的平面布置能够满足流沙渔港渔船停靠等需要，且疏浚范围有针对性，总工程量相对较低，用海面积已进行了优化。因此，本项目用海面积3.0377公顷，符合相关规范，其项目用海面积是不可减少的。

6.5.4 项目用海是否满足产业用海面积控制指标

本项目用海方式为透水构筑物与港池、蓄水，不涉及围填海，因此不再对《产业用海面积控制指标》（HY/T 0306-2021）的符合性作进一步分析。

6.6 界址点的选择和面积量算的合理性分析

6.6.1 宗海图绘制说明

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009）、《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）等，进行本项目宗海图绘制：

（1）《海域使用管理技术规范（试行）》，国家海洋局，2001；

（2）《海域使用面积测量规范》（HY 070-2022）；

（3）《海域使用分类》（HY/T 123-2009）；

（4）《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；

《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）。

6.6.2 宗海界址点的确定方法

一、主体工程用海

1、码头平台用海界址点的确定

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），“5.3.2.2 透水构筑物用海——透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。有安全防护要求的透水构筑物用海在透水构筑物记其防护设施垂直投影的外缘线基础上，外扩不小于 10m 保护距离为界。”

本项目重建码头宗海界址点根据设计单位提供总平面布置图中设计最外缘线确定，码头平台前方以平台结构的最外缘线为界，后方以现有防波堤最外缘线为界。以界址线 1-2-3-...7-1 围成的区域约 0.2018 公顷属透水构筑物，用途为码头平台。其中界址线 4-5 与西侧既有防波堤无缝连接。

2、港池用海

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），“5.4.3.1港口用海——开敞式码头港池（船舶靠泊和回旋水域），以码头前沿线起垂直向外不少于2倍设计船长且包含船舶回旋水域的范围为界（水域空间不足时视情况收缩）。”

以界址线8-9-10-11-3-2-1-7-6-12-13-8围成的区域约1.4311公顷属港池、蓄水，用途为港池。

二、施工用海

1、疏浚用海

根据《海籍调查规范》“开放式用海以实际设计、使用或主管部门批准的范围为界”确定宗海界址。本项目疏浚宗海界址根据疏浚设计范围中开挖顶边线，避让本项目申请的透水构筑物、港池及海底电缆管道范围后确定。

以界址线 16-17-18-19-8-7 围成的区域约 0.3914 公顷属专用航道、锚地及其他开放式，用途为疏浚区 1；以界址线 9-20-11-10-9 围成的区域约 0.0610 公顷属专用航道、锚地及其他开放式，用途为疏浚区 2；以界址线 21-22-23-...-29-21 围成的区域约 0.3561 公顷属专用航道、锚地及其他开放式，用途为疏浚区 3。

2、排水、排泥管用海

根据《海籍调查规范》“5.4.5.1——电缆管道用海，以电缆外缘线向两侧外扩 10m 距离为界。”

本项目排水管与排泥管道宗海界址根据设计边界外缘线向两侧外扩10m，结合主体工程用海范围以及后方岸线确定，以界址线1-2-3-1围成的区域约0.0956公顷属海底电缆管道，用途为排水管（纳泥区溢流）；以界址线5-6-7-...15-5围成的区域约0.5007公顷属海底电缆管道，用途为排泥管（陆上吹填排泥管）。

6.6.3 宗海图的绘图方法

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）、《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018），宗海界址界定的基本原则，在充分考虑本项目所在海域的自然属性和用海需求的基础上，完成了本项目的海域界址点的测量及宗海位置图、宗海平面布置图和宗海界址图绘制工作。

（1）宗海位置图的绘制方法

宗海位置图以中国航海图书出版的海图为底图，添加实际用海位置图斑、坐标系、指北针、海岸线、等深线等信息，形成宗海位置图，成图比例尺为 1:400000，见图 6.1。

（2）宗海平面布置图的绘制方法

宗海平面布置图根据用海界址，示意各宗海及其内部单元的平面布置和位置关系，并根据《宗海图编绘技术规范》上要求补充其他海籍要素，形成该项目宗海平面布置图，见图 6.6-2。

（3）宗海界址图的绘制方法

宗海界址图是以项目设计平面图为底图，结合项目的实测资料、海岸线等，根据《宗海图编绘技术规范》的要求补充其他海籍要素，规范图框和文字等格式，形成宗海界址图，见图 6.6-3。

6.6.4 宗海界址点坐标及面积的计算方法

1、宗海界址点坐标的计算方法

宗海界址点在 AutoCAD 2010 的软件中绘制属于高斯投影下的平面坐标，高斯投影平面坐标转化为大地坐标（经纬度）即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，输入必要的转换条件，自动将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影、111°00′为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。

高斯投影反算公式：

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

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

2、宗海面积的计算结果

根据《海域使用面积测量规范》(HY 070-2022)，本项目面积计算采用 CGCS2000，高斯克吕格投影，中央经线 114°00′E。

对于有 n 个界址点的宗海内部单元，根据界址点的平面直角坐标 x_i，y_i（i 为界址点序号），用坐标解析法，通过手工或计算机图形处理系统计算面积 S：

$$S=\frac{1}{2}[x_1(y_2-y_n)+x_2(y_3-y_1)+\cdots\cdots+x_{n-1}(y_n-y_{n-2})+x_n(y_1-y_{n-1})]$$ ...（1）或

$$S=\frac{1}{2}[y_1(x_2-x_n)+y_2(x_3-x_1)+\cdots\cdots+y_{n-1}(x_n-x_{n-2})+y_n(x_1-x_{n-1})]$$ ...（2）

本项目用海面积采用 ArcGIS 软件进行解析计算。在 ArcGIS 软件中确定投影坐标系（CGCS2000，高斯投影，中央经线 111°00′E），将宗海界址点根据用海单元的平面布置和用海方式围成各个封闭的内部单元（面矢量），直接对各个内部单元进行面积查询，得出本项目申请用海总面积为 3.0377 公顷，其中主体工程用海面积为 1.6329 公顷，包括透水构筑物用海面积 0.2018 公顷，港池、蓄水用海面积 1.4311 公顷；施工用海面积为 1.4048 公顷，其中疏浚用海面积为 0.8085 公顷，疏浚作业期间申请排泥、排水管用海 0.5963 公顷。

图 6.6-1 宗海位置图

图 6.7-2 宗海平面布置图

图 6.7-3 宗海界址图（主体工程）

图 6.7-3a 东海养殖区（施工期工程）

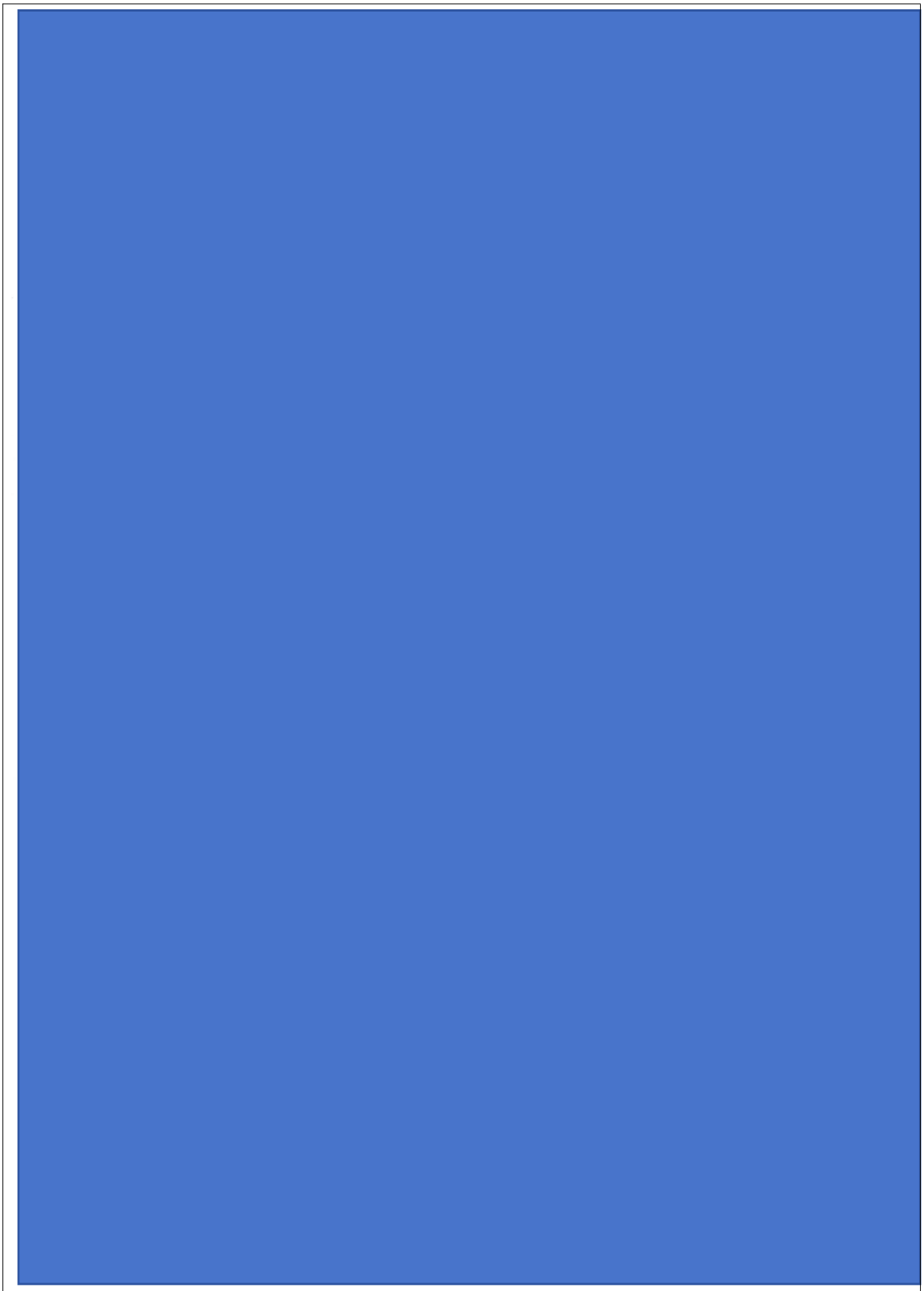


图 6.7-3b 宗海界址图（施工期工程）

6.7 用海期限合理性分析

按照《中华人民共和国海域使用管理法》规定，海域属于国家所有，国务院代表国家行使海域所有权。任何单位或者个人不得侵占、买卖或者以其他形式非法转让海域。单位和个人使用海域，必须依法取得海域使用权。使用某一固定海域连续三个月以上的排他性开发利用活动都需提出海域使用申请。海域使用的对象为从海底到海面所构成的海域空间，包括水面、水体、海床和底土。

本项目用海类型属于“渔业用海”（一级类）中的“渔业基础设施用海”（二级类）。根据项目主体工程的结构设计使用年限 50 年，本项目属于公益性项目，根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定：“公益事业用海最高期限为 40 年”，本项目码头及港池申请用海期限为 40 年。施工期用海（包含疏浚用海及排泥、排水管用海）根据施工进度安排，申请用海期限为 1 年。

本项目的建设对雷州市海洋与渔业经济的发展、对推动渔港经济区的建设及对本港渔业和渔民的和谐发展均有重大的现实意义，为公益事业用海，申请用海期限 40 年符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，是合理的。

据前述确定的工程建设内容、结构方案、资金来源及施工条件和施工组织方案等工程项目施工的基础条件，结合本期建筑物使用功能特征和本港的实际情况，考虑本项目总工期为 10 个月，施工期申请用海期限 1 年是合理的。

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

7 生态用海对策措施

7.1 生态保护对策

7.1.1 施工期保护对策

（1）悬浮物污染防治措施

本项目施工期主要进行码头拆除重建和疏浚施工等作业活动，对海洋生态环境产生的影响主要是施工过程中产生的悬浮泥沙等对水环境及海洋生物资源造成不良影响。因此重点对这几个环节进行污染防治，拟采取的悬浮泥沙污染防治措施有：

①对工程进度和工期进行合理安排

合理安排施工时间，选择中、小潮、海况好的时间施工，以减小悬浮物的扩散范围。疏浚作业避开 5 月到 8 月主要经济鱼类繁育期，在施工前对施工海域密集鱼群进行驱赶；并尽量缩短施工期，减少水下施工活动对海域生态环境造成的损害。

②施工过程中应当尽可能限定在施工划定范围，最大可能的降低不可恢复的破坏和影响；

③施工船舶应日常检查和定期维护保养，保持正常的工作状态；

④施工期间应对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施；

（2）生产生活废水防治措施

施工期水污染源还包括施工船舶产生的含油废水和生活废水。针对工程施工期生产生活废水可能对海洋环境产生的影响，提出以下保护措施：

①施工期污水治理规划和措施

施工期间施工人员的生活污水统一收集，以当地政府许可方式处理。对施工船舶垃圾定期给与回收至岸上的垃圾场处理，严禁施工垃圾倾倒入海污染水域。

②施工船舶污染防治措施

施工船舶在水域内定点作业、停泊时，施工船舶的船舶油污水、船舶生活污水禁止在一、二类环境功能区内排放。施工船舶上未配备油污水、生活污水处理装置的，统一由陆域收集处理，应与具备资质的船舶污水处理单位签订协议，由其统一接收并按相关规定处理。船舶垃圾严禁排入海中，分类收集靠岸后交陆域环卫部门处理。

此外，施工单位在施工前期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保护动物保护的意识；建议施工单位制定有关生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制；加强与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。施工期必须按照有关环境保护措施中提出的具体要求加以实施，认真落实，严格管理。

7.1.2 运营期保护对策

（1）水污染防治对策

本项目运营期，渔船来港靠泊、避风、卸货等过程会产生一定的生活污水、含油废水、船舶垃圾等污染物，处理不当可能对海域生态环境造成影响，拟采取的生态保护措施主要有：

根据项目工程分析，渔港运营过程中会产生船舶含油污水、生活污水等。为保护项目所在海域的海洋环境，必须采取有效的水污染防治措施，严格管理，认真实施。运营期船舶配备污水收集装置，产生的水污染物收集上岸排到后方的污水处理厂处理。因此，项目对所在区域海洋环境影响不大。

（2）固体废物污染防治对策

根据工程内容分析，运营期间的固体废弃物主要为生活垃圾和渔业垃圾。船上均配备有垃圾收集容器，把船舶生活垃圾收集上岸后，交由市政环卫部门统一处理，渔业垃圾交由有资质的单位承接处理，禁止向海域随意倾倒。

7.1.3 自然灾害防护措施

风暴潮是由强烈的大气扰动所引起的海面异常升高现象，其伴随着天文潮、短周期的海浪而来，常常使潮位暴涨，甚至令海水漫溢，酿成大灾，有人也称之为风暴增水。风暴潮灾害具有明显的季节性，其中以 7-9 月最为集中。台风暴潮灾害与天文潮有密切关系，灾害大多在天文大潮期间发生。台风、低压及强烈的向岸风作用于海面，使海水大量堆积，特别是当风暴潮与高潮段遇合时，水位往往暴涨有可能超过当地警戒线，引发暴潮灾害。

台风风暴潮对码头运营较不利，台风期间往往伴随大浪和风暴潮增水，具有较大的破坏性，可能造成船舶之间碰撞、堤岸受海流冲刷失稳等事故，一方面影响海水水质，另一方面泥沙也可能受潮水影响向岸滩运移，造成局部淤积。

本项目所在区域主要的自然灾害是热带气旋、风暴潮、暴雨等，为对项目建设的影响减至最低，营运期间应采取以下的措施：

①加强与当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下应提前做好安全防护工作，避开强风天气，大雾天气航行，避免造成船舶碰撞事故；

②运营期间应注意天气状况，提前做好台风应急方案，在风力增强至船舶所能抵抗的风力强度前，配合海事主管部门将船舶开至专用防台锚地；

③热带气旋过后，应加强对附近海底冲淤状况监测，及时掌握工程海域稳定状况，把项目的用海风险和对环境影响降低到最小。

7.1.4 生态跟踪监测

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为了及时了解和掌握建设项目在其建设期营运期对海洋水质、沉积物和生态产生的影响，以便对可能造成环境影响的关键环节事先进行制度性的监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，建议业主单位定期委托有资质的海洋环境监测单位对施工期和运营期的对海洋环境的影响情况进行跟踪监测。

本工程海洋环境监测计划依据《海洋监测规范》、《海洋调查规范》和《海洋工程跟踪监测技术规程》来制定。

（1）监测范围、站位与内容

主要选择在项目区域附近海域进行监测，共设 3 个监测站位，站位布设如下图所示。

表 7.1-1　跟踪监测站位坐标表（可根据现场情况调整）

站位	北纬（N）	东经（E）	内容
1	20° 26' 29.805"	109° 55' 41.100"	水质、沉积物、海洋生态
2	20° 26' 36.515"	109° 56' 06.172"	
3	20° 26' 07.362"	109° 55' 54.721"	

图 7.1-1　跟踪监测站位图

（2）监测时间：施工期及施工后监测一次，运营期每年开展 1 次监测，可根据前几次的监测结果，适当加大或减小监测频率。

（3）监测因子

水质：pH、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类。

沉积物：锌、汞、铜、铅、镉、石油类、硫化物。

海洋生物监测因子为：叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物、游泳生物、鱼卵仔稚鱼等。

对所监测的项目发现有超标的，应及时报告海洋行政主管部门并分析原因超标，必要时改进生产工艺流程或采取其他措施，以确保达到管理目标。

（4）数据分析与质量保证

数据分析测试与质量保证应满足《海洋监测规范》（GB 173782-2007）和《海洋调查规范》（GB 127637-2007）的要求。

（5）执行单位和监督单位

委托有资质的环保监测部门具体执行，由当地海洋环境保护行政主管部门进行

监督指导。也可向生态环境部门申请，将监测工作纳入当地海洋年度监测计划。

7.2 生态保护修复措施

《中国水生生物资源养护行动纲要》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。生态补偿方案可采用增殖放流、底播增殖、人工鱼礁建设、保护区建设、补充资源调查和监测等修复措施，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，对工程造成的生物资源损失予以补偿。

本项目海洋生物资源损失量为潮间带生物损失 0.0072t、底栖生物损失 0.1919t、游泳生物 16.20kg、鱼卵 15288.32 粒，仔鱼 0 尾。项目造成的海洋生物资源损失量较少。建设单位可采用如下的海洋生态修复与补偿措施：

1）采用经济补偿的方式对本项目造成的海洋生物资源损害进行补偿，补偿资金按照相关主管部门的安排，专款用于进行增殖放流、人工鱼礁建设和渔业资源养护与管理以及进行渔业资源和生态环境跟踪调查等。

2）采用目前可操作的生态补偿措施主要包括：渔业资源增殖放流、人工鱼礁建设、底播增殖、红树湿地林修复、海洋保护区建设、补充资源调查和监测、生物多样性修复方式研发等基础工作、养护设施等基础能力补充建设与维护工作等。

对于人工增殖放流，根据渔业资源现状调查结果，结合目前评价水域适宜增殖放流的物种，本项目放流品种主要考虑黑鲷、黄鳍鲷、斑节对虾等，放流时间选在休渔期（5~8 月）。增殖放流时应委托专业机构对增殖放流效果进行跟踪监测，根据监测结果调整放流的种类和规模。

8 结论

8.1 项目用海基本情况

本项目为雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目，项目建设位置位于湛江雷州半岛雷州市覃斗镇流沙湾内。建设内容为（1）拆除现状老旧破损渔业码头；（2）原位恢复重建高桩码头，码头结构总长 164m，设 6 个泊位，年吞吐量 6.2 万吨（3）港池航道水域疏浚 29563.1m^3；（4）助导航设施一项（灯桩 2 座）；（5）临时工程 1 项（疏浚土陆域吹填）。

项目用海情况：（1）老旧码头拆除；（2）高桩码头长 164m 宽 12.5m；（3）港池航道疏浚 29563.1m^3；（4）疏浚作业期间绞吸船需铺设排泥、排水管总长度约为 349m。

本项目用海类型属于“渔业用海”（一级类）中的“渔业基础设施用海”（二级类），拟申请用海总面积为 3.0377 公顷。其中码头平台用海面积为 0.2018 公顷，码头总长度为 164m，用海方式为“构筑物”（一级方式）中的“透水构筑物”（二级用海方式）；港池用海面积为 1.4311 公顷，用海方式为“围海”（一级方式）中的“港池、蓄水”（二级方式）；项目施工期拟申请总用海面积为 1.4048 公顷，施工期申请用海包括疏浚作业用海、排泥管和排水管用海，其中疏浚申请用海面积为 0.8085 公顷，用海方式为“开放式”（一级方式）中的“专用航道、锚地及其他开放式”（二级方式）；疏浚作业期间申请排泥管和排水管用海 0.5963 公顷，用海方式为海底电缆管道。施工期用海根据施工进度及项目建设计划安排，申请用海期限为 1 年。项目码头平台与港池部分拟申请用海期限为 40 年。

8.2 项目用海必要性结论

流沙港渔业码头灾后恢复重建是提升北部湾沿岸防台减灾能力的迫切需求，又是落实《全国沿海渔港建设规划（2018-2025 年）》“优化渔港群布局，提升防灾减灾能力”的关键项目之一。本项目通过拆除重建老旧码头，建设现代化渔业生产保障基地，不仅能满足渔船靠泊、物资补给等基础需求，更能为冷链物流、精深加工等上下游产业创造 3.2 亿元年产值空间。本项目渔业码头工程的码头和港池及疏浚用海是由工程本身的特性及项目建设的必要性决定的。项目建设均需要使用一定面积的海域空间，用海面积是根据实际的需要以及《海籍调查规范》确定的。流沙港渔

业码头的恢复重建是必要的，其用海也是必要的。

8.3 项目用海资源环境影响分析结论

项目用海位于湛江雷州半岛雷州市覃斗镇流沙湾内，用海面积 3.0377 公顷，不占用岸线。工程实施以后，对原有海域水文动力的影响有限，对附近海域泥沙冲淤影响较小，基本不会引起区域地形地貌和岸线的变化。

本项目桩基施工和疏浚施工产生一定量的悬浮泥沙，桩基施工 10mg/L 悬沙包络线仅在工程施工区域附近扩散，不会影响流沙湾海草床生态保护区等周边生态保护区，施工期对项目海域水环境质量和沉积物环境质量造成的影响是可控的；但本工程施工范围小，规模小，工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，对项目周边海域的沉积物环境质量不会产生明显变化。项目运行期间基本不会对项目所在海域的沉积物质量造成影响。

本项目实施过程造成潮间带生物损失 0.0072t、底栖生物损失 0.1925t、游泳生物 16.20kg、鱼卵 15288.32 粒，仔鱼 0 尾。在进行人工增殖放流补偿生态损失后，本项目对海洋生态的影响在可接受范围内。

8.4 海域开发利用协调分析结论

项目用海利益相关者为周边渔排的养殖户，项目用海与周边开发利用者可以协调，不存在发生重大利益冲突的可能性。项目用海与军事用海不冲突，对国防建设和国防安全没有影响，不会危及国家权益和国防安全。

除此之外，项目施工建设期间的施工作业船、运输船等可能使该海域海上交通密度增大，对流沙渔港的海上通航造成一定的影响。为保证海上交通的正常秩序，在项目施工前，要对作业船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，施工时应设置相应的施工警示标志，同时与海事部门协商，使本项目在施工和作业过程中尽量不对在该区域通行的船只造成干扰和影响。建设单位须按照本报告所提的协调方案与相关部门进行充分协调沟通，在此前提下，项目选址与周边其他用海活动和海洋产业是可协调的。

8.5 国土空间规划符合性分析结论

本项目建设符合国家产业政策，符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间规划（2021-2035 年）》《雷州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》

对项目所在国土空间分区的海域使用管理要求，项目用海与其周边的国土空间分区相协调。

8.6 用海合理性分析结论

本项目选址与区位和社会条件、自然资源和生态环境条件、周边用海活动相适宜，用海不存在潜在的、重大的安全和环境风险，项目用海与周边其他用海活动不存在功能冲突，与周围开发活动可以较好的协调，符合相关政策、规划的要求。结合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《雷州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》等，本项目的选址是合理的。

本项目平面布置体现了集约、节约用海的原则，最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，有利于生态和环境保护，其平面布置是合理的。

本项目用海方式不影响所在海域基本功能，对水动力、冲淤环境影响较小，不会破坏区域海洋生态系统的平衡，不会影响海域本身的自然属性。因此，项目用海方式是合理的。

项目申请用海面积满足项目用海需求，符合有关行业的设计规范，宗海界址点的界定和宗海面积的量算符合《海籍调查规范》等相关规范要求。

根据项目主体工程的设计使用年限，本项目码头及港池申请用海期限为 40 年。施工期用海根据施工进度及项目建设计划安排，申请用海期限为 1 年，符合海域使用管理法规要求。

综合考虑项目所在地的海域自然、环境、资源情况，区域社会、经济等各种因素，本项目选址合理、可行，申请用海面积和用海期限合理。

8.7 项目用海可行性结论

本工程的建设是符合雷州市国土空间规划，符合雷州市发展需求。项目建设与国家政策、广东省及地方城市发展战略规划相一致；项目建设对资源环境有一定影响，可通过生态修复工作予以修复；项目选址合理，用海方式合理，用海面积适宜；项目不会对国防安全和国家海洋权益构成损害，与周边海域开发利用活动具有良好的协调性。项目建设具有良好的经济效益和社会效益，能够较好地发挥该海域的区位、自然环境和社会优势。因此，本项目建设用海可行。

8.8 建议

针对本工程建议如下：

（1）建议建设单位加强管理，避免风险事故的发生，配备相应的污染应急设施，落实风险防范措施，一旦发生风险事故，及时应对，避免对周边环境产生影响。

（2）严格按照上级主管部门批复的用海位置、面积以及方式实施，针对海域使用过程中可能存在的问题和风险，建议建设单位要按照相关对策措施切实执行。

（3）建议项目用海应统筹合理安排施工周期、密度、采用错时有序作业方式，避免因同时作业悬浮物叠加效应，对限制性生态红线海洋保护区及周边的水质、底质、沉积物产生负面影响，同时作业期间加强对水质、底质沉积物监测。

（4）项目建设过程中，要密切关注施工安全，做好一切措施防止施工事故；严格控制施工范围，并且在施工中要尽量避免对周边的红树林和海草床造成破坏。

资料来源说明

1、引用资料

[1]广东流沙湾海草分布现状 引自《海洋环境科学》第 38 卷第 4 期 2019 年 8 月发布的《广东流沙湾海草分布现状及其与不同养殖生境的关系》（钟超、孙凯峰、廖岩、綦世斌、陈清华、尹倩婷、徐敏）。

[2]波浪现状 引自《雷州市流沙湾避风塘建设项目波浪整体数学模型专题研究报告》，广东邦鑫勘测科技股份有限公司，2017 年 9 月编制。

2、现状调查资料

[1]《流沙港附近海域水文动力现状调查调查报告》，广东宇南检测技术有限公司，2025 年 11 月。

[2]《流沙港附近海域生态环境现状调查分析报告（水质、沉积物、生物体 部分）》，广东宇南检测技术有限公司，2025 年 10 月。

[3]《流沙港附近海域生态环境及水文动力现状调查报告（海洋生态部分）》，广东宇南检测技术有限公司，2025 年 10 月。

3、现状勘查资料