

# 长桥渔港码头维修改造工程 海域使用论证报告表

(公示稿)

编制单位：广东海兰图环境技术有限公司

统一社会信用代码：91440101MA59KQLF0D

二〇二六年七月

## 关于《长桥渔港码头维修改造工程海域使用论证报告表》公示删减内容及理由的说明

根据《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》(自然资规(2021)1号)相关要求,我司对《长桥渔港码头维修改造工程海域使用论证报告表》予以公示。

在报告中,部分相关水文环境现状调查资料、海洋环境现状调查资料、所在海域水深资料、地质勘察资料等涉及第三方技术秘密及商业秘密,信息不能全文公开,制作去除上述信息的论证报告公开版,进行公示。现将删除处理内容说明如下:

1.删除处理相关基础材料的编制单位信息。

原因:影响第三方商业秘密。

2.删除处理部分水文环境现状调查资料、海洋环境现状调查资料及生物种类名录、现场踏勘记录。

原因:此部分内容涉及监测单位和委托单位的商业秘密。

3.删除项目工程地质勘察、地形地貌的部分图件及数据。

原因:此部分内容属于项目建设的涉密部分。

4.删除周边用海项目权属信息。

原因:此部分内容涉及第三方商业秘密。

5.删除资料来源说明及附件、附图内容。

原因:此部分内容涉及用海单位、利益相关者及有关管理部门的管理要求,未经同意不允许公开。

广东海兰图环境技术研究有限公司



论证报告编制信用信息表

|                                                                                                                                                                     |                    |                                                   |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------|-------------|
| 论证报告编号                                                                                                                                                              | 4408032026001328   |                                                   |             |
| 论证报告所属项目名称                                                                                                                                                          | 长桥渔港码头维修改造工程       |                                                   |             |
| 一、编制单位基本情况                                                                                                                                                          |                    |                                                   |             |
| 单位名称                                                                                                                                                                | 广东海兰图环境技术研究有限公司    |                                                   |             |
| 统一社会信用代码                                                                                                                                                            | 91440101MA59KQLF0D |                                                   |             |
| 法定代表人                                                                                                                                                               | 吕建海                |                                                   |             |
| 联系人                                                                                                                                                                 | 麦晓敏                |                                                   |             |
| 联系人手机                                                                                                                                                               | 13682240015        |                                                   |             |
| 二、编制人员有关情况                                                                                                                                                          |                    |                                                   |             |
| 姓名                                                                                                                                                                  | 信用编号               | 本项论证职责                                            | 签字          |
| <div></div>                                                                                                                                                         | <div></div>        | 论证项目负责人                                           | <div></div> |
|                                                                                                                                                                     |                    | 1. 项目用海基本情况<br>6. 项目用海合理性分析<br>8. 结论<br>9. 报告其他内容 |             |
|                                                                                                                                                                     |                    | 2. 项目所在海域概况<br>7. 生态用海对策措施                        |             |
|                                                                                                                                                                     |                    | 3. 资源生态影响分析                                       |             |
|                                                                                                                                                                     |                    | 4. 海域开发利用协调分析                                     |             |
|                                                                                                                                                                     |                    | 5. 国土空间规划符合性分析                                    |             |
| <p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <div>承诺主体(公章):<div>2026年7月8日</div></div> |                    |                                                   |             |

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 1 项目用海基本情况 .....         | 1  |
| 1.1 论证工作来由 .....         | 1  |
| 1.2 论证依据 .....           | 2  |
| 1.2.1 法律法规 .....         | 2  |
| 1.2.2 相关规划 .....         | 4  |
| 1.2.3 标准规范 .....         | 5  |
| 1.2.4 项目基础资料 .....       | 6  |
| 1.3 论证工作等级和范围 .....      | 6  |
| 1.3.1 论证等级 .....         | 6  |
| 1.3.2 论证范围 .....         | 7  |
| 1.4 论证重点 .....           | 8  |
| 1.5 码头历史建设情况及存在的问题 ..... | 8  |
| 1.6 用海项目建设内容 .....       | 10 |
| 1.7 平面布置和主要结构、尺度 .....   | 11 |
| 1.7.1 总平面布置 .....        | 11 |
| 1.7.2 主要结构、尺度 .....      | 15 |
| 1.8 项目主要施工工艺和方法 .....    | 19 |
| 1.8.1 施工方法 .....         | 19 |
| 1.8.2 施工交通、物料来源 .....    | 22 |
| 1.8.3 土石方平衡 .....        | 23 |
| 1.8.4 施工机械设备 .....       | 23 |
| 1.8.5 施工进度计划 .....       | 23 |
| 1.9 项目用海需求 .....         | 23 |
| 1.9.1 用海需求 .....         | 23 |
| 1.9.2 申请用海情况 .....       | 25 |
| 1.10 项目用海必要性 .....       | 33 |
| 1.10.1 建设必要性 .....       | 33 |
| 1.10.2 用海必要性 .....       | 34 |



|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 2 项目所在海域概况 .....            | 36  |
| 2.1 海洋资源概况 .....            | 36  |
| 2.1.1 岸线资源 .....            | 36  |
| 2.1.2 滩涂资源 .....            | 36  |
| 2.1.3 岛礁资源 .....            | 36  |
| 2.1.4 港口资源 .....            | 36  |
| 2.1.5 渔业资源 .....            | 38  |
| 2.1.6 矿产资源 .....            | 44  |
| 2.1.7 旅游资源 .....            | 44  |
| 2.2 海洋生态概况 .....            | 44  |
| 2.2.1 区域气候与气象 .....         | 44  |
| 2.2.2 水文动力 .....            | 46  |
| 2.2.3 海域地形地貌与冲淤状况 .....     | 60  |
| 2.2.4 工程地质 .....            | 63  |
| 2.2.5 自然灾害 .....            | 75  |
| 2.2.6 海洋水质现状调查与评价 .....     | 78  |
| 2.2.7 海洋沉积物质量现状调查与评价 .....  | 87  |
| 2.2.8 海洋生物质量现状调查与评价 .....   | 94  |
| 2.2.9 海洋生态概况 .....          | 97  |
| 2.2.10 红树林典型生态系统 .....      | 105 |
| 2.2.11 自然保护区 .....          | 105 |
| 2.2.12 “三场一通道” 分布情况 .....   | 106 |
| 3 资源生态影响分析 .....            | 112 |
| 3.1 海洋生态影响分析 .....          | 112 |
| 3.1.1 对水动力环境的影响分析 .....     | 112 |
| 3.1.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析 ..... | 112 |
| 3.1.3 对水质环境的影响分析 .....      | 113 |
| 3.1.4 对沉积物环境的影响分析 .....     | 114 |
| 3.1.5 对海洋生态的影响分析 .....      | 114 |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 3.1.6 对三场一通道的影响分析 .....                       | 116 |
| 3.2 海洋资源影响分析 .....                            | 116 |
| 3.2.1 对岸线资源和海洋空间资源的影响分析 .....                 | 116 |
| 3.2.2 对海洋生物资源的损耗分析 .....                      | 117 |
| 4 海域开发利用协调分析 .....                            | 119 |
| 4.1 海域开发利用现状 .....                            | 119 |
| 4.1.1 社会经济概况 .....                            | 119 |
| 4.1.2 海域使用现状 .....                            | 123 |
| 4.1.3 海域使用权属现状 .....                          | 128 |
| 4.2 项目用海对海域开发活动的影响 .....                      | 131 |
| 4.2.1 对航道的影响分析 .....                          | 131 |
| 4.2.2 对港口用海项目、现状码头的影响分析 .....                 | 131 |
| 4.2.3 对现状红树林及其他项目的影响 .....                    | 132 |
| 4.3 利益相关者界定 .....                             | 133 |
| 4.4 相关利益协调分析 .....                            | 133 |
| 4.5 相关利益协调分析 .....                            | 133 |
| 4.6 项目用海与国防安全与国家海洋权益的协调性分析 .....              | 133 |
| 4.6.1 对国防安全和军事活动的影响分析 .....                   | 133 |
| 4.6.2 对国家海洋权益的影响分析 .....                      | 133 |
| 5 国土空间规划符合性分析 .....                           | 135 |
| 5.1 与国土空间规划符合性分析 .....                        | 135 |
| 5.1.1 所在海域国土空间基本情况 .....                      | 135 |
| 5.1.2 对所在海域国土空间的影响分析 .....                    | 139 |
| 5.1.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析 .....                 | 141 |
| 5.2 与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析 ..... | 141 |
| 5.2.1 项目所在海洋功能区及岸线类型 .....                    | 142 |
| 5.2.2 对所在功能区及岸线的影响分析 .....                    | 145 |
| 5.2.3 与所在功能区的符合性分析 .....                      | 146 |
| 5.3 与“三区三线”中的生态保护红线的符合性分析 .....               | 148 |

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| 5.3.1 项目所在生态保护红线 .....                                   | 148 |
| 5.3.2 对周边生态保护红线的影响分析 .....                               | 150 |
| 5.3.3 与生态保护红线的符合性分析 .....                                | 150 |
| 5.4 小结 .....                                             | 150 |
| 6 项目用海合理性分析 .....                                        | 152 |
| 6.1 用海选址合理性分析 .....                                      | 152 |
| 6.1.1 区位和社会条件的适宜性 .....                                  | 152 |
| 6.1.2 自然资源和海洋生态适宜性 .....                                 | 152 |
| 6.1.3 项目选址与周边其他用海活动相适应 .....                             | 153 |
| 6.1.4 项目用海与海洋产业协调发展相符合 .....                             | 153 |
| 6.2 用海平面布置合理性分析 .....                                    | 154 |
| 6.2.1 平面布置是否体现节约集约用海的原则 .....                            | 154 |
| 6.2.2 能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响 .....                     | 154 |
| 6.2.3 是否有利于生态保护，并已避让生态敏感目标 .....                         | 155 |
| 6.2.4 能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响 .....                        | 155 |
| 6.3 用海方式合理性分析 .....                                      | 155 |
| 6.3.1 是否遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水式、开放式的用海原则 ..... | 155 |
| 6.3.2 能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响 .....                     | 155 |
| 6.3.3 能否最大程度地减少对海域自然属性的影响，是否有利于维护海域基本功能 .....            | 156 |
| 6.3.4 能否最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响 .....                        | 156 |
| 6.4 占用岸线合理性分析 .....                                      | 156 |
| 6.5 用海面积合理性分析 .....                                      | 157 |
| 6.5.1 用海面积合理性 .....                                      | 158 |
| 6.5.2 宗海图绘制 .....                                        | 161 |
| 6.5.3 项目用海面积量算 .....                                     | 169 |
| 6.6 立体设权合理性分析 .....                                      | 171 |
| 6.6.1 立体设权范围 .....                                       | 171 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 6.6.2 立体设权必要性分析 .....  | 171 |
| 6.6.3 立体设权可行性分析 .....  | 172 |
| 6.6.4 立体空间布置的合理性 ..... | 173 |
| 6.7 用海期限合理性分析 .....    | 173 |
| 7 生态用海对策措施 .....       | 175 |
| 7.1.1 生态保护对策 .....     | 175 |
| 7.1.2 生态跟踪监测 .....     | 176 |
| 7.2 生态保护修复措施 .....     | 177 |
| 8 结论 .....             | 179 |

|          |        |                          |               |                                             |           |
|----------|--------|--------------------------|---------------|---------------------------------------------|-----------|
| 申请人      | 单位名称   | 广东省湛江航运集团有限公司长桥港务分公司     |               |                                             |           |
|          | 法人代表   | 姓名                       |               | 职务                                          |           |
|          | 联系人    | 姓名                       |               | 职务                                          |           |
|          |        | 通讯地址                     | 湛江市霞山区胜利长堤路四号 |                                             |           |
| 项目用海基本情况 | 项目名称   | 长桥渔港码头维修改造工程             |               |                                             |           |
|          | 项目地址   | 广东省湛江市霞山区东侧附近海域          |               |                                             |           |
|          | 项目性质   | 公益性 ( )                  |               | 经营性 ( <input checked="" type="checkbox"/> ) |           |
|          | 用海面积   | 1.9727 公顷                |               | 投资金额                                        | 3607.94万元 |
|          | 用海期限   | 至 2065 年 4 月 22 日        |               | 预计就业人数                                      | /         |
|          | 占用岸线   | 总长度                      | 156.2m        | 预计拉动区域经济产值                                  | /         |
|          |        | 自然岸线                     | 0m            |                                             |           |
|          |        | 人工岸线                     | 156.2m        |                                             |           |
|          |        | 其他岸线                     | 0m            |                                             |           |
|          | 海域使用类型 | 渔业用海（一级类）中的渔业基础设施用海（二级类） |               | 新增岸线                                        | 0m        |
|          | 用海方式   |                          | 面积/公顷         | 具体用途                                        |           |
|          | 透水构筑物  |                          | 0.3093        | 码头 1                                        |           |
|          | 透水构筑物  |                          | 0.1096        | 码头 2                                        |           |
|          | 港池、蓄水  |                          | 1.5538        | 港池 1、2、3                                    |           |

1

# 1 项目用海基本情况

## 1.1 论证工作来由

长桥渔港码头地处湛江市霞山区，北连海滨公园、南接渔人码头，90 年代建成的霞山水产品批发市场，曾是全国最大对虾集散基地，年交易额超 150 亿元，带动粤西 70 万人从业。由广东省湛江航运集团有限公司长桥港务分公司管理，主营港口装卸、渔船补给（冰、水、油）、鱼肥转运。

长桥渔港码头主要由北侧重力式方块码头，南侧重力沉箱式码头和东侧高桩码头组成。高桩码头分 500t 泊位和 1000t 泊位，500t 泊位建于 1990 年，1000t 泊位建于 1993 年。码头通过引桥与陆侧相连，引桥结构为高桩梁板式。南侧重力式码头建于 1994 年，码头结构形式为重力式沉箱结构，下部为预制沉箱，上部为现浇胸墙，（粤〔2025〕湛江市不动产第 0065604 号）。北侧重力式码头建设于上世纪 50-60 年代，结构形式为方块式结构，下部为方块，上部为现浇胸墙，码头顺岸布置，（粤〔2025〕湛江市不动产第 0065592 号）。

长桥渔港后方陆域目前为湛江的中国海鲜美食之都产业综合体湛航地块一期项目，正在建设是集渔业交易中心、冷链配送、渔船配套补给、产业用房、文旅餐饮等功能空间于一体，充分发挥长桥百年渔港的天然资源优势，与湛江市现代化海洋牧场产业集群有机结合，形成渔船补给、渔业展贸、电子商务、水产预加工、休闲旅游、水产销售、物流配送的渔业经济全产业链，融合绿色环保、智慧农贸等投资经营理念，以高品质、高标准、高要求打造北部湾渔港经济新标杆，使之成为湛江水产品“养、产、展、销、研、制、享”一体化的品牌名片。与长桥渔港开启“海洋牧场产业支撑+文旅消费引流”的协同发展模式，带动历史街区城市更新，延续城市记忆，焕发港城融合发展新活力。

根据《长桥渔港一期中国海鲜美食之都项目码头结构检验检测报告》（广州港湾工程质量检测有限公司，2024 年 5 月）中对码头的检测结果，码头结构均存在裂缝钢筋严重外露锈蚀、附属设施损坏等，需对码头平台结构出现的缺陷问题进行维修加固。

长桥渔港码头维修改造工程（以下简称“本项目”）建设内容：（1）拟对



高桩码头及引桥进行加固修复，高桩码头中的东侧码头外侧可满足 1000t 渔船靠泊和内侧满足 140t 渔船靠泊，北侧码头满足 500t 级渔船靠泊；（2）拟对重力式沉箱码头进行加固修复，前沿设置趸船，游船靠泊于可随水位变动的趸船上，旅客可通过趸船上下岸；（3）对重力式方块码头进行加固修复。

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，在中华人民共和国内水、领海持续使用特定海域三个月以上的排他性用海活动，必须依法取得海域使用权。受广东省湛江航运集团有限公司长桥港务分公司委托，广东海兰图环境技术研究有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目的海域使用论证工作。我公司接受委托后，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，结合工程具体情况和所在海区的国土空间规划以及海洋环境特征，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）等要求编制完成《长桥渔港码头维修改造工程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

（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，2002 年 1 月 1 日起施行）；

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

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

（4）《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，自 2021 年 9 月 1 日起施行）；

（5）《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修正）；

（6）《中华人民共和国港口法》（2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修正）；

（7）《中华人民共和国湿地保护法》（2021 年 12 月 24 日第十三届全国

人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2022 年 6 月 1 日起施行）；

（8） 《中华人民共和国海岛保护法》（2009 年 12 月 26 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 3 月 1 日起施行）；

（9） 《中华人民共和国渔业法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第三十四号，2025 年 12 月 27 日修订）；

（10） 《中华人民共和国航道法》（2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一会议修正）；

（11） 《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）；

（12） 《中华人民共和国防治海岸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）；

（13） 《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，2021 年 9 月 1 日）；

（14） 《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号，2025 年 4 月 16 日）；

（15） 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日批准）；

（16） 《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，2023 年 6 月 13 日）；

（17） 《自然资源部 国家林业和草原局关于进一步做好自然资源要素保障的通知》（自然资发〔2026〕38 号，2026 年 3 月 5 日）；

（18） 《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，2022 年 8 月 16 日）；

（19） 《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，2021 年 1 月 8 日）；

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

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

（22） 《关于印发〈调整海域·无居民海岛使用金征收标准〉的通知》（财

综〔2018〕15号，2018年3月13日）；

（23）《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）；

（24）《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8号，2023年11月13日）；

（25）《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》（粤自然资规字〔2023〕5号，2023年9月18日）；

（26）《广东省财政厅 广东省自然资源厅关于印发<广东省海域使用金征收标准（2022年修订）>的通知》（粤财规〔2022〕4号）；

（27）《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）；

（28）《广东省湿地保护条例》（2022年11月30日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正）；

（29）《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）；

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

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

（32）《广东省人民政府办公厅关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》（粤府办〔2017〕62号，广东省人民政府办公厅，2017年10月15日）；

（33）《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，2025年6月。

### 1.2.2 相关规划

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

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

- (3) 《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》(2021年11月3日);
- (4) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》(2021年9月);
- (5) 《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035年)》(粤自然资发〔2025〕1号, 2025年1月23日);
- (6) 《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办〔1999〕68号), 1999年7月27日;
- (7) 《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》(粤府〔2026〕24号, 2026年3月26日);
- (8) 《广东省人民政府关于〈湛江市国土空间总体规划(2021-2035年)〉的批复》(粤府函〔2023〕248号, 2023年10月12日)。

### 1.2.3 标准规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023);
- (2) 《海域使用分类》(HY/T 123-2009);
- (3) 《海籍调查规范》(HY/T 124-2009);
- (4) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018);
- (5) 《海水水质标准》(GB 3097-1997);
- (6) 《中国海图图式》(GB 12319-2022);
- (7) 《海洋监测规范》(GB 17378-2007);
- (8) 《海洋生物质量》(GB 18421-2001);
- (9) 《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002);
- (10) 《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007, 其中第3部分为 GB/T 12763.3-2020);
- (11) 《海洋工程地形测量规范》(GB/T 17501-2017);
- (12) 《全球定位系统(GNSS)测量规范》(GB/T 18314-2024);
- (13) 《海港总体设计规范》(JTS 165-2025);
- (14) 《海域使用面积测量规范》(HY/T 070-2022);
- (15) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025, 2025年2月1日起实施);
- (16) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007,

中华人民共和国农业部）；

（17）《码头结构设计规范》（JTS 167-2018）；

（18）《码头结构施工规范》（JTS 215-2018）；

（19）《港口工程荷载规范》（JTS 144-1-2010）；

（20）《港口工程地基规范》（JTS 147-1-2010）；

（21）《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，自然资源部，2023年11月22日）；

（22）《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（2002年4月）；

（23）《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》（自然资源部，2023年11月）；

（24）《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范（试行）》（广东省自然资源厅，2024年6月）。

## 1.2.4 项目基础资料

（1）《湛航长桥渔港码头维修改造工程方案设计》（广东省航运规划设计院有限公司，2026年3月）；

（2）《长桥渔港码头维修改造项目岩土勘察报告（详细勘察阶段）》（广东省航运规划设计院有限公司，2026年4月）；

（3）《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目海洋环境现状监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023年11月）；

（4）《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目附近海域海洋水文测验技术报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023年11月）；

（5）《长桥渔港一期中国海鲜美食之都项目码头结构检验检测报告》（广州港湾工程质量检测有限公司，2024年5月）；

（6）建设单位提供的其他资料。

## 1.3 论证工作等级和范围

### 1.3.1 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)和《海域使用分类》(HY/T 123-2009),项目用海类型为渔业用海(一级类)中的渔业基础设施用海(二级类)。根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009),本项目用海方式为构筑物(一级方式)中的透水构筑物(二级方式)和围海(一级方式)中的港池、蓄水(二级方式)。

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)论证等级判据表,本项目透水构筑物长度约为 317 米(包含码头、引桥、趸船),用海面积为 0.4189 公顷,所有海域论证等级为三级;港池用海面积为 1.5538 公顷,所有海域论证等级为三级。根据广东省政府 2022 年批复海岸线,本项目申请用海范围不占用自然岸线。综上,本项目论证等级为三级,需编制海域使用论证报告表。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判定

| 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 或用海面积大于（含）30 公顷                                  | 所有海域   | 一    |
|         |        | 构筑物总长度（400~2000）m 或用海面积大于（10~30）公顷                                | 敏感海域   | 一    |
|         |        |                                                                   | 其他海域   | 二    |
|         |        | 构筑物总长度小于（含）400m 或用海面积小于（含）10 公顷<br>本项目透水构筑物总长约 317m，面积为 0.4189 公顷 | 所有海域   | 三    |
| 围海      | 港池     | 用海面积大（含）于 100 公顷                                                  | 所有海域   | 二    |
|         |        | 用海面积小于 100 公顷<br>本项目港池用海面积为 1.5538 公顷                             | 所有海域   | 三    |
| 本项目论证等级 |        |                                                                   |        | 三级   |

## 1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023),论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定,应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。一般情况下,论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定,一级论证向外扩展 15km,二级论证 8km,三级论证 5km。

本项目论证等级为三级,因此,向外扩展 5km,论证范围以海岸线为界,论证范围面积约 30.4697km<sup>2</sup>,见图 1.3.2-1。

(涉密不公开)

图 1.3.2-1 论证范围图

表 1.3.2-1 论证范围四至坐标

## 1.4 论证重点

通过对本项目所在海域及附近海域海洋自然条件、资源和环境的调查，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，结合项目海域使用类型和用海方式、所在海域特征和对资源生态影响程度等因素，确定本项目海域使用论证工作的重点内容如下：

- （1）平面布置合理性和用海面积合理性；
- （2）用海方式合理性；
- （3）资源生态影响。

## 1.5 码头历史建设情况及存在的问题

### 1.项目建设历史背景

长桥渔港码头主要由北侧重力式方块码头，南侧重力沉箱式码头和东侧高桩码头组成。

（1）重力沉箱式码头建设于 1994 年，码头结构为沉箱重力式码头，码头长 136m，其中设 7m 宽车渡船泊位 3 个（分为高、中、低三个平台），码头前沿水深 4m，码头面高程 5.85m（湛江高程系）。码头北端和南端护岸为抛石基床，浆砌直立式挡土墙结构。南护岸为临时性建筑物，采用斜坡式结构。

（2）重力式方块码头建设于上世纪 50-60 年代，码头结构为重力式方块码头，码头长 85.5m，码头前沿水深 2m，码头面高程 5.85m（湛江高程系）。

（3）东侧高桩码头由 500t 码头平台、1000t 码头平台及引桥组成。其中 500t 建设于 1990 年，码头平台长 37m、宽 12m；1000t 级码头建设于 1994 年，平台长 64m、宽 20m；引桥长度 107.15m，宽度 12m。

### 2.权属情况

位于陆域的北侧重力式方块码头（首次发证的编号：湛国用〔2000〕字第 234 号，后续到期更换为粤〔2025〕湛江市不动产第 0065592 号）和南侧重力沉箱式码头（首次发证的编号为不动产权证：粤〔2016〕湛江市不动产权第 0003377 号，后续到期更换为粤〔2025〕湛江市不动产第 0065604 号），权利人为广东省

湛江航运集团有限公司（可见附件 5-2）。涉及海域的高桩码头属于法前建设，未取得权属。

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，项目高桩码头申请范围避让不动产权证（粤（2025）湛江市不动产第 0065604 号）权属范围，可见图 1.5-1。

（涉密不公开）

图 1.5-1 高桩码头与后方不动产权证衔接关系图

### 3.东侧高桩码头现状

根据广州港湾工程质量检测有限公司 2024 年 5 月出版的《长桥渔港一期中国海鲜美食之都项目码头结构检验检测报告》，码头检测结果如下：

#### （1）破损情况

码头 1000t 泊位、500t 泊位和引桥顶面面层普遍存在横向及纵向贯通裂缝，贯通裂缝基本出现在  $\pi$  板交接处。局部存在网状裂缝及混凝土蜂窝麻面。码头 1000t 泊位、500t 泊位引桥的  $\pi$  板混凝土表面普遍出现锈斑、锈迹； $\pi$  脚出现不同程度的横向顺筋开裂及纵向开裂，缝宽较大，局部混凝土破损；个别  $\pi$  板底部混凝土脱落、钢筋严重外露锈蚀。引桥的横梁出现不同程度的横向顺筋开裂、混凝土破损、混凝土表面出现锈斑锈迹。

部分靠船墩、桩及桩帽存在破损、露筋及裂缝情况，部分连续梁断裂、移位。除上述缺陷外，桩基与桩帽结合部正常，未发现明显开裂、破损、露筋等缺陷。桩基表面情况正常，未发现明显断裂、破损、蜂窝、露筋等缺陷。现场具体情况桩基与海床结合部情况正常，未发现明显掏空、移位等缺陷。

#### （2）现场部分照片







图 1.5-2 码头现状破损图

(涉密不公开)

图 1.5-3 码头现状航拍图

(涉密不公开)

图 1.5-4 码头现状组成图

(涉密不公开)

图 1.5-5 历史遥感影像 (2011 年 12 月)

(涉密不公开)

图 1.5-6 正射影像 (2026 年 6 月)

## 1.6 用海项目建设内容

- (1) 项目名称：长桥渔港码头维修改造工程
- (2) 建设单位：广东省湛江航运集团有限公司长桥港务分公司
- (3) 项目性质：其他
- (4) 投资金额：3607.94万元

**(5) 项目用海位置：**广东省湛江市霞山区东侧附近海域

**(6) 建设内容与建设规模：**

长桥渔港码头维修改造工程（以下简称“本项目”）建设内容：（1）拟对高桩码头及引桥进行加固修复，高桩码头中的东侧码头外侧可满足 1000t 渔船靠泊和内侧满足 140t 渔船靠泊，北侧码头满足 500t 级渔船靠泊；（2）拟对重力式沉箱码头进行加固修复，前沿设置趸船，游船靠泊于可随水位变动的趸船上，旅客可通过趸船上下岸；（3）对重力式方块码头进行加固修复。

（涉密不公开）

图 1.6-1 项目地理位置图

## 1.7 平面布置和主要结构、尺度

### 1.7.1 总平面布置

#### 一、已建码头布置

高桩码头由 500t 码头平台、1000t 码头平台及引桥组成。其中 500t 建设于 1990 年，码头平台长 37m、宽 12m；1000t 级码头建设于 1994 年，平台长 64m、宽 20m；引桥长度 107.15m，宽度 12m。

沉箱重力式码头建设于 1994 年，码头长 136m，其中设 7m 宽车渡船泊位 3 个（分为高、中、低三个平台），码头前沿水深 4m，码头面高程 5.85m（湛江高程系）。

重力式方块码头建设于上世纪 50-60 年代，码头结构为重力式方块码头，码头长 85.5m，码头前沿水深 2m，码头面高程 5.85m（湛江高程系）。

#### 二、本次建设内容

1、拟对高桩码头及引桥进行加固修复，拆除原  $\pi$  板，增加灌注桩（结构加固为原位施工），高桩码头东侧的外侧增设可满足 1000t 渔船靠泊和内侧满足 140t 渔船靠泊的泊位，北侧满足 500t 级渔船靠泊泊位。高桩码头北侧和东侧的内侧底高程取为-3.5m，东侧的外侧底高程取为-4.1m。（可见图 1.7.1-1 和图 1.7.1-3）

2、拟在重力式沉箱码头现状裂缝破损处进行修补，更换橡胶护舷并新增系船柱，为了满足码头前沿线起至后方陆域场区范围则按 40t 汽车使用荷载和回填料荷载考虑，合计荷载取 54kPa，原码头顶面高程 5.85m，设计均载标准值为 25kPa，

拟开挖至 3.05m，换填轻质材料（煤渣）回填，回填高度 2.8m，自现有码头填高至 7.55m 也采用煤渣回填，沉箱码头后方陆域 10.65m 范围内采用  $\phi 600\text{mm}$  高压旋喷桩加固，旋喷桩按梅花形布置（结构加固为原位施工，该施工内容位于陆域不涉及用海，本报告不再介绍与分析，可见图 1.7.1-4 和图 1.7.1-5），前沿拟设置趸船，游船靠泊于可随水位变动的趸船上，旅客可通过趸船上下岸，可服务于当地的渔业和文旅协同发展。趸船尺度（长 $\times$ 宽 $\times$ 型深 $\times$ 满载吃水）为 48.0m $\times$ 9.7m $\times$ 1.7m $\times$ 0.5m，锚长 25m，锚块 3m $\times$ 3m $\times$ 1m，约 22.5 吨。重力式沉箱码头前沿底高程取为-3.1m（当地理论最低潮面，下同），趸船处底高程取为-0.9m。

2025 年 11 月广东省航运规划设计院有限公司对项目附近海域进行水深地形测量，项目水深约-3.5m~-11.8m，湛江湾泥沙来源较少、水体含沙量小，从长期演变趋势看，湛江湾海床较为稳定，年冲淤强度小。该处水域天然底高程可满足要求，不需进行疏浚。

3、对重力式方块码头进行加固修复，现状裂缝破损处进行修补，本次拟考虑在方块宽度范围（即方块顶部）采用轻质材料换填，方案与重力式沉箱码头陆域一致，均采用煤渣换填，换填后方块宽度范围填高后并考虑 40t 汽车荷载，尚未超过原码头使用荷载要求，可满足使用要求；方块后方陆域采用多排注浆微型钢管桩进行加固，不增设泊位（结构加固为原位施工，该施工内容位于陆域不涉及用海，本报告不再介绍与分析，可见图 1.7.1-6 和图 1.7.1-7）。

（涉密不公开）

图 1.7.1-1 项目平面布置图

(涉密不公开)

图 1.7.1-2a 高桩码头及引桥结构现状平面图

(涉密不公开)

图 1.7.1-2a 高桩码头及引桥结构桩基现状平面图

(涉密不公开)

图 1.7.1-3 高桩码头及引桥新增桩基布置图

(涉密不公开)

图 1.7.1-4 重力式沉箱码头结构加固平面图

(涉密不公开)

图 1.7.1-5 重力式沉箱码头结构加固断面图

(涉密不公开)

图 1.7.1-6 重力式方块码头结构加固平面图

(涉密不公开)

图 1.7.1-7 重力式方块码头结构加固断面图

## 1.7.2 主要结构、尺度

### 1.7.2.1 水工构筑物

#### 一、水工构筑物现状

根据业主提供资料，高桩东侧码头分两期建设，一期为 500t 级泊位位于 1990 年建成，二期为 1000t 级泊位位于 1993 年建成，500t 级码头总长 37m，宽度 12m，高桩梁板结构，排架间距 6m，桩基采用 500×500 预应力砼方桩，上部结构为现浇桩帽、横梁、预制安装 $\pi$ 板和现浇面层，码头平台上设置 150kN 系船柱和 D300 型橡胶护舷。1000t 级码头总长 64m，宽 20m，高桩梁板结构，排架间距 7m，桩基采用 500×500 预应力砼方桩，上部结构为现浇桩帽、横梁、预制安装 $\pi$ 板和现浇面层。码头平台上设置 150kN 系船柱和 D300 型橡胶护舷。

接岸引桥总长 127m，宽度 12m，高桩梁板结构，标准排架间距 6m，桩基采用 500×500 预应力砼方桩，上部结构为现浇桩帽、横梁、预制安装 $\pi$ 板和现浇面层。码头平台上设置 150kN 系船柱和 D300 型橡胶护舷。

南侧码头为重力式沉箱码头，码头和护岸长度共 179.89m，其中码头 136m，沉箱底部设置抛石基础，沉箱上部设置梯形胸墙。依据前沿底高程约为-2.0m。宽 7.6m（含前后趾各 0.8m），高 4.5m，沉箱前壁厚 25cm，后壁厚 25cm，侧壁厚 25cm，底板厚 35cm。沉箱下设有 10~100kg 抛石基床，基础持力层为中粗砂，抛石基床顶标高为-2m，底标高-4m，抛石基床下方为中粗砂换填层，开挖边坡 1:3。沉箱上部现浇胸墙结构。胸墙采用梯形结构，顶宽 5.85m，码头平台上设置 150kN 系船柱和 D300 型橡胶护舷。

#### 二、本次涉海水工构筑物结构加固内容

高桩码头及引桥加固设计不考虑利用原码头结构，设计使用年限为 50 年。高桩码头并增设泊位满足渔获上岸水平运输，可满足渔港的作业要求。重力式沉箱码头前沿设置趸船，游船靠泊于可随水位变动的趸船上，旅客可通过趸船上下岸，可服务于当地的渔业和文旅协同发展。

##### （1）高桩东侧码头

原有相邻排架之间增设 3 根 $\phi 800$  钻孔灌注桩，形成新的受力结构，不考虑利用原码头结构。

上部结构采用现浇大板结构，板厚 0.8m，重新浇筑靠船构件和水平撑等，形成新的码头作业平台，码头纵向桩排间距为 7.1m。原码头仅需拆除上部 $\pi$ 板、上横梁和系船柱等，其他结构保留不拆除。

## （2）高桩北侧码头

北侧码头考虑与后方对应长度（37m）引桥统筹设计，在相邻排架之间增设 4 根 $\phi 800$  钻孔灌注桩，形成新的受力结构，不考虑利用原码头及引桥结构。新结构纵向桩排间距为 8.15m。

剩余的高桩引桥也类似设计，考虑在相邻排架之间增设 2 根 $\phi 800$  钻孔灌注桩，形成新的受力结构。

在高桩码头处共新增 73 根 $\Phi 800\text{mm}$  灌注桩作为基础。

## （3）趸船

重力式沉箱码头前沿布设趸船，尺度（长 $\times$ 宽 $\times$ 型深 $\times$ 满载吃水）为 48.0m $\times$ 9.7m $\times$ 1.7m $\times$ 0.5m，锚长 25m，锚块 3m $\times$ 3m $\times$ 1m，约 22.5 吨。

(涉密不公开)

图 1.7.2-1 高桩码头东侧结构立面图

(涉密不公开)

图 1.7.2-2 高桩码头及引桥北侧结构立面图

(涉密不公开)

图 1.7.2-3 高桩码头加固断面图

(涉密不公开)

图 1.7.2-4 引桥加固断面图

(涉密不公开)

图 1.7.2-5 趸船和重力式沉箱码头断面图



1.7.2.2 水域主尺度

本项目仅对现状码头结构进行修复加固，码头平面尺度及高程不做调整。因此平面上仅验证码头尺度对设计船型的适应能力。因此仅验算泊位尺度、码头前沿底高程及回旋水域。

根据本工程的功能定位及设计船型，本项目设计代表船型如下表所示。

表 1.7.2-1 设计代表船型

| 船型 | 级别       | 总长（m） | 型宽（m） | 型深（m） | 满载吃水(m) |
|----|----------|-------|-------|-------|---------|
| 渔船 | 140t渔轮   | 35    | /     | /     | /       |
|    | 200t渔轮   | 38    | /     | /     | /       |
|    | 8154型尾滑道 | 43.5  | 7.6   | 3.8   | 3.3     |
|    | 8152型尾滑道 | 48.9  | 8.4   | 5.7   | 3.9     |
| 客船 | 红嘴鸥一号    | 28.2  | 7.1   | 2     | 0.8     |
|    | 红嘴鸥三号    | 27.58 | 7.1   | 2     | 0.79    |
|    | 红嘴鸥六号    | 47.98 | 13    | 4.1   | 2.5     |
|    | 红嘴鸥七号    | 47.8  | 12.9  | 4.0   | 2.5     |

（1）泊位尺度

1）高桩码头

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），经计算 1000t 高桩码头外档并靠 2 艘 8152 型尾滑道渔船，泊位长度 59m，泊位宽度 25.2m，所需码头长度为 59m，现状码头外档长度 64m，尺度上满足靠泊；高桩码头内档并靠 2 艘 8154 型尾滑道渔船，泊位长度 44.8m，泊位宽度 21m，所需码头长度为 44.8m，现状内档码头长度 45.45m，水域、结构尺度上满足靠泊。

经计算 500t 高桩码头并靠 2 艘 8154 型尾滑道渔船，泊位长度 52.3m 泊位宽度 22.8m，所需码头长度为 34.8m（0.8 倍船长），现状内档长度 37m，水域、结构尺度上满足靠泊。

2）重力式沉箱码头

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2025），经计算沉箱码头外靠泊 1 艘红嘴鸥一号、1 艘红嘴鸥六号，经计算泊位长度 97.2m，泊位宽度 26m，现状码头长度 136m，其中包含 3 个 7m 宽靠泊平台，水域、结构尺度上满足靠泊。

## （2）码头前沿底高程

### 1）高桩码头

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），经计算 1000t 高桩码头外档并靠 8152 型尾滑道渔船时所需前沿水深为 4.2m，码头前沿底高程为-4.1m；1000t 高桩码头内档及 500t 高桩码头靠泊 8154 型尾滑道渔船时所需前沿水深为 3.5m，码头前沿底高程为-3.5m。现状 1000t 高桩码头外档前沿底高程为-5.0m，内档为-3.5m；500t 高桩码头前沿底高程为-3.5m，均满足设计船型靠泊。

### 2）重力式沉箱码头

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2025），经计算前沿设计底高程为-3.1m，沉箱码头设计底高程为-4.0/-2.0m，考虑后续临设趸船接驳，停泊水域距码头前沿线约 10m 距离，根据水深图，实际停船区域现状水深约为-3.5m 满足设计船型靠泊。

## （3）回旋水域尺度

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），东侧高桩码头外侧泊位回旋圆直径取 1.5 倍设计船长既 74m，设计底高程为-5.0m，内侧泊位回旋圆直径为 53m，设计底高程为-4.0m，北侧高桩码头回旋圆直径为 66m，设计底高程为-4.0m；沉箱码头外回旋圆直径取 2 倍设计船长既 96m，设计底高程为-3.2m。现状回旋水域宽阔，水深条件好，满足船舶回旋操作要求。

## 1.8 项目主要施工工艺和方法

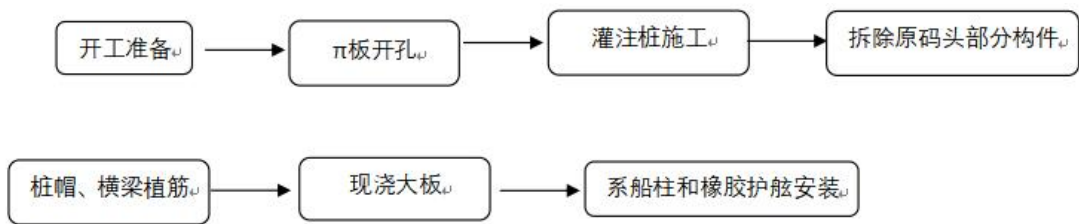
本项目高桩码头建设于 1990 年，沉箱重力式码头建设于 1994 年，重力式方块码头建设于上世纪 50-60 年代，码头建设历史较为久远，因此，本次施工工艺描述只针对本次涉海的高桩码头修复加固的内容，不作回顾性工艺介绍。

### 1.8.1 施工方法

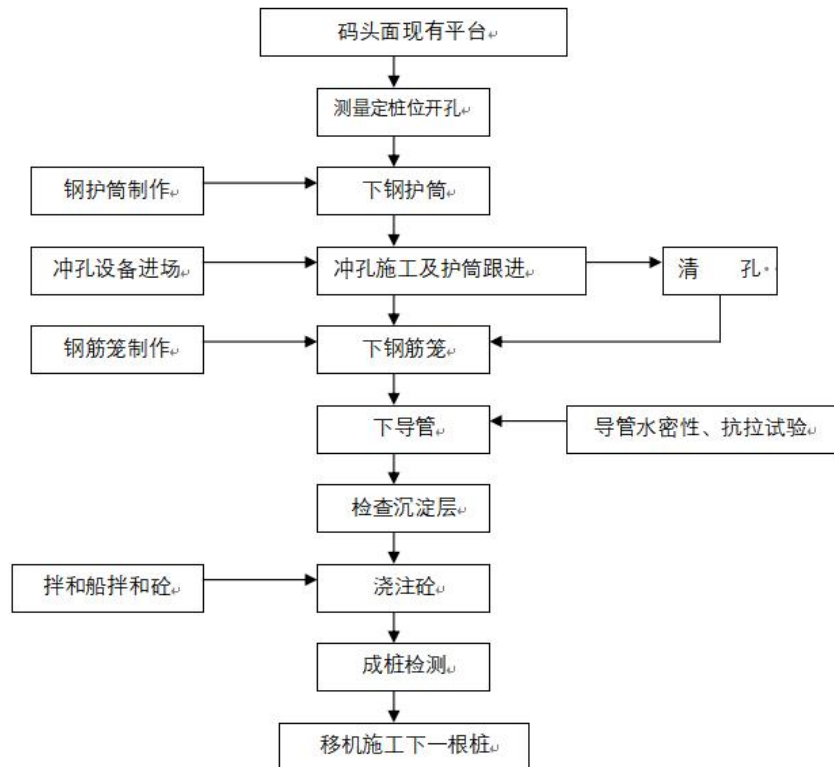
#### 1.高桩东侧码头

原码头仅需拆除上部  $\pi$  板和系船柱等，其他结构保留不拆除。相邻排架之间增设 3 根  $\Phi 800$  钻孔灌注桩，形成新的受力结构，不考虑利用原码头结构。上部结构采用现浇大板结构，板厚 0.8m，重新浇筑靠船构件和水平撑等，形成新的码头作业平台，码头纵向桩排间距为 7.4m。

主要施工顺序：



冲孔灌注桩施工工艺流程：



## 2.高桩北侧码头及引桥

考虑与后方对应长度（37m）引桥统筹设计，在相邻排架之间增设 3 根  $\phi 800$  钻孔灌注桩，形成新的受力结构，不考虑利用原码头及引桥结构。新结构纵向桩排间距为 6.5m。

剩余的高桩引桥也类似设计，考虑在相邻排架之间增设 2 根  $\phi 800$  钻孔灌注桩，形成新的受力结构，不考虑利用原码头及引桥结构。

### （1）施工前期

码头灌注桩施工时，本项目可利用原结构平台，在  $\pi$  板开孔进行桩基施工。

### （2）桩位放样

施工时按设计图纸计算出的灌注桩位置坐标，采用 GPS 将桩位中心位置进行放样并以钢筋头标识位置，根据中心位置。

### （3）护筒埋设

护筒可采用挖坑埋设法，800mm 灌注桩采用直径 1000mm，壁厚 8mm 的钢护筒。将护筒埋设于桩位上，护筒长度根据各桩基位置的地质情况确定。

### （4）钻机安放

护筒埋设好后，将钻机安装就位。根据护筒位置，铺设枕管，枕管两侧应设置限位。钻机调整到位后，方可开始冲孔。

### （5）成孔施工

优先采用旋转钻成孔法施工，其对土壤的冲击扰动小，成孔过程中采用泥浆固壁的方法保护孔壁，旋转钻切削下来的渣土通过泥浆循环置换带走。

### （6）岩面确认与终孔确认

根据地质资料，施工过程中勤捞渣样，当渣样显示达到设计要求的渣样时，报请主管工程师确认后经监理、业主、设计确认。本工程桩基持力层为粘土。达到设计标高时，经验收符合要求后，可以进行清孔。

### （7）清孔

清孔时将锤头提出孔内，补充优质泥浆，进行正循环清孔，同时保持孔内水头，防止塌孔。经检测孔底沉渣厚度满足设计要求后，及时停机，尽快进行成桩施工。

### （8）废浆、渣土处理

废浆、废渣采用渣土车外运，渣土车将渣土运送至弃土场后，用挖掘机摊开晾晒。

上部结构现浇构件主要包括桩帽、现浇大板、靠船构件、水平撑、磨耗层、护轮坎等。混凝土强度等级均为 C40。

### （1）安装支撑结构及搭设码头平台

现浇桩帽及靠船构件利用原有横梁结构，原有桩基及新建桩基作为支撑结构搭设上部结构平台。

### （2）铺设模板

模板支撑结构搭设完成后，先进行底模安装，绑扎钢筋完成后，进出侧模的安装，模板建议采用钢制模板，钢制模板具有以下优势：

钢模板重量轻，板幅大；便于拆装，施工速度快；周转次数多，维修方便；

制作精度高，拼缝严密，不易变形，整体性好；浇筑质量较好，浇筑的构件外观比较美观。

### （3）钢筋绑扎

构件钢筋在现场设置的临时钢筋加工场集中加工，钢筋规格严格按照设计图纸及施工规范要求制作。钢筋在加工场加工完成后，运至施工现场进行绑扎。

### （4）浇筑砼

混凝土由搅拌车运至现场，泵送入模，由一侧向另一侧均匀浇筑施工，不得梁板同时浇筑，分层浇筑振捣。纵横梁分两层进行浇筑，第一层浇筑至面板底标高，第二次施工与面板同时浇筑。

### （5）拆除模板及养护

全部混凝土结构浇筑后，达到一定强度，方可拆模。混凝土浇筑养护方法采用包裹塑料薄膜浇水养护。养护时间不应少于 14d。

## 3、趸船

趸船向船厂采购，经船检局检验合格使用，运至本工程现场安装。趸船需要抛锚固定，用电动绞盘将锚抛投，确保锚爪抓底牢固。两端锚绳呈八字形布设，夹角  $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

## 1.8.2 施工交通、物料来源

### （1）场地条件

现场已具备了通电、通水、通路的条件，可以满足本工程施工的需要。

### （2）自然条件

码头前沿所在水域自然水深条件优越，水流平稳，水面宽阔，有足够水域、水深供船舶靠泊施工作业。

### （3）水电条件

施工期用电、用水可由霞山区现有供水、供电系统提供条件予以解决。

### （4）交通条件

维修改造工程与陆域相通，对外交通方便，经精心组织，可在不影响陆域正常生产的条件下，满足本工程的交通需求；工程地点地处霞山区青岛路，水路运输条件优越，建筑材料便可经水路运输至工程地点。

### （5）主要建筑材料供应

本工程现场施工所用的钢筋、中粗砂、水泥、碎石等材料均自行采购，湛江有比较通畅的采购渠道，供应丰富，价格合理，便于工程的实施。

### 1.8.3 土石方平衡

本工程建设采用 73 根Φ800mm 灌注桩作为基础；港池不进行疏浚，不需要外抛泥沙。原码头拆除上部 π 板量为 1112m<sup>3</sup>，废浆、废渣采用渣土车外运，渣土车运送至弃土场。施工过程中产生的建筑垃圾通过收集再运送至合法的建筑垃圾堆场处置。

### 1.8.4 施工机械设备

本工程施工主要采用的机械设备如下表。

表 1.8.4-1 主要施工机械设备一览表

| 序号 | 机械设备名称 | 数量 | 单位 | 规格型号      | 备注      |
|----|--------|----|----|-----------|---------|
| 1  | 回旋钻机   | 6  | 台  | 循环钻机 xy-4 | 用于灌注桩施工 |

### 1.8.5 施工进度计划

本工程结构加固计划工期约 5 个月。

## 1.9 项目用海需求

### 1.9.1 用海需求

长桥渔港码头建成投用年限已久，长期受海水腐蚀、风浪冲刷、渔船反复靠泊撞击以及风暴潮等海洋恶劣天气影响，码头主体结构及配套附属设施均出现不同程度损坏，存在极大安全生产隐患。一方面，码头面层出现大面积开裂、破损，桩基钢筋锈蚀外露，护舷、系船柱等靠泊构件老化失效。开展本次维修改造工程，能够修复码头主体破损结构，补齐渔港安全基础设施短板，保障日常渔业生产平稳有序开展。

目前长桥渔港后方陆域正在建设是集渔业交易中心、冷链配送、渔船配套补给、产业用房、文旅餐饮等功能空间于一体，与长桥渔港开启“海洋牧场产业支撑+文旅消费引流”的协同发展模式。

本项目建设内容主要为（1）拟对高桩码头及引桥进行加固修复，高桩码头

中的东侧码头外侧可满足 1000t 渔船靠泊和内侧满足 140t 渔船靠泊，北侧码头满足 500t 级渔船靠泊；（2）拟对重力式沉箱码头前沿设置趸船，游船靠泊于可随水位变动的趸船上，旅客可通过趸船上下岸。

### 1.码头用海需求

高桩透水码头 500t 级码头总长 37m，宽度 12m，1000t 级码头总长 64m，宽 20m，高桩梁板结构。接岸引桥总长 127m，宽度 12m，本项目向陆一侧衔接广东省政府 2022 年批复海岸线。重力式沉箱码头前沿设置趸船，尺度（长×宽×型深×满载吃水）为 48.0m×9.7m×1.7m×0.5m，锚长 25m，锚块 3m×3m×1m。

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）“5.4.1 渔业用海 5.4.1.1 渔业基础设施用海 以透水或非透水方式构筑的渔业用码头，以码头外缘线为界。”以及“5.1.4 避免权属争议原则 宗海界址界定应保障海域使用权人的正常生产活动，避免毗连宗海之间的相互穿插和干扰，避免将宗海范围界定至公共使用的海域内，避免海域使用权属争议。”

本项目现状高桩码头透水构筑物以现状测量的外缘线为界申请用海，并避让不动产权证（粤（2025）湛江市不动产权第 0065604 号）范围。趸船透水构筑物以设计的外缘线为界申请用海。

本项目码头申请用海面积为 0.4189 公顷可以满足用海需求。

### 2.港池用海需求

高桩码头渔获上岸和重力式沉箱码头前沿设置趸船均需布设泊位。根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），高桩码头外档泊位长度 59m，泊位宽度 25.2m；高桩码头内档泊位长度 44.8m，泊位宽度 21m。高桩码头北侧泊位长度 52.3m 泊位宽度 22.8m。沉箱码头泊位长度 97.2m，泊位宽度 26m。

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）“5.4.1 渔业用海 5.4.1.1 开敞式渔业码头港池（船舶靠泊和回旋水域），以码头前沿线起垂直向外不少于 2 倍设计船长距离为界（水域空间不足时视情况收缩）”考虑项目周边码头较多，水域空间有限，且其他码头可共用该片区域，因此本次回旋水域不申请用海，仅申请停泊水域，港池 1 和 3 仅申请前沿并靠泊位使用水域范围，港池 2 以布设停泊水域后内部具有排他性，以码头垂直切线范围申请为界以整体范围申请。

本项目港池申请用海面积为 1.5538 公顷可以满足用海需求。

## 1.9.2 申请用海情况

### 1.9.2.1 海域使用类型与用海方式

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）和《海域使用分类》（HY/T 123-2009），项目用海类型为渔业用海（一级类）中的渔业基础设施用海（二级类）。

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），项目码头用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）；港池用海方式为围海（一级方式）中的港池、蓄水（二级方式）。

### 1.9.2.2 申请用海面积

本项目申请用海总面积为 1.9727 公顷，其中码头用海面积为 0.4189 公顷，港池用海面积为 1.5538 公顷。

根据《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范（试行）》相关要求，对本项目用海进行立体确权，立体空间设权根据结构空间范围确定，高桩码头用海空间层为底土、海床、水体和水面，用海空间确权范围为码头桩基底高程至码头平台顶高程，高程范围为-48.5m~7.5m（1985 国家高程基准）；趸船用海空间层为底土、海床、水体和水面，用海空间确权范围为锚块底高程至趸船顶高程，高程范围为-1.5m~9.1m（1985 国家高程基准）；港池用海空间层为水体，用海空间确权范围为现状海床至平均海平面，高程范围为现状海床高程~平均海平面（1985 国家高程基准）。

### 1.9.2.3 占用岸线情况

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，本项目申请用海范围占用人工岸线长度为 156.2m。其中码头占用 109.7m，港池占用 46.5m。

### 1.9.2.4 申请用海期限

本项目属于渔业基础设施用海，加固设计不考虑利用原码头结构，设计使用年限为 50 年。因此，本项目拟申请用海期限至 2065 年 4 月 22 日与后方陆域不动产权证期限一致。



湛航长桥渔港码头维修改造工程宗海位置图

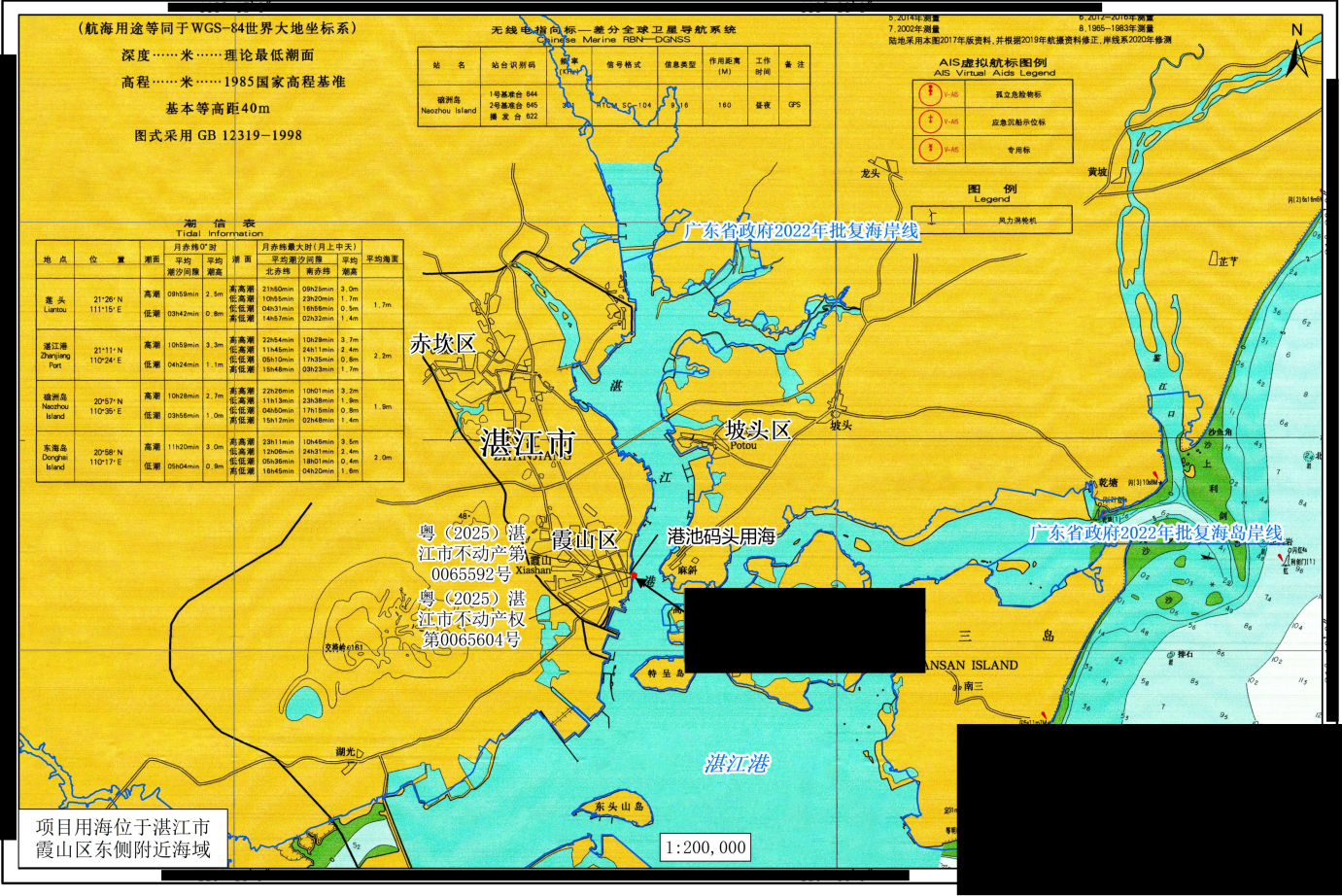


图 1.9.2-1 项目宗海位置图

湛航长桥渔港码头维修改造工程宗海平面布置图

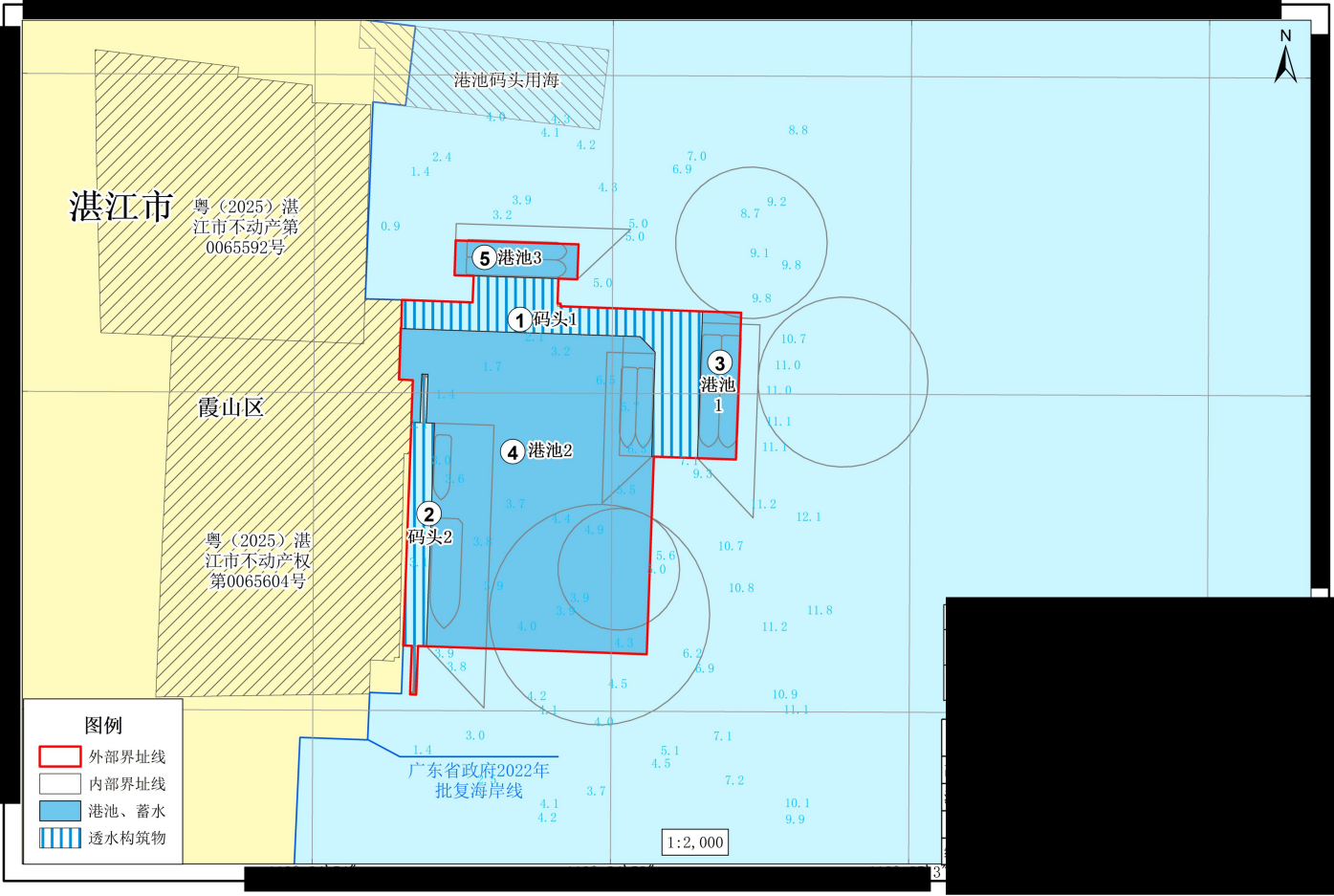


图 1.9.2-2 项目宗海平面布置图

湛航长桥渔港码头维修改造工程宗海界址图

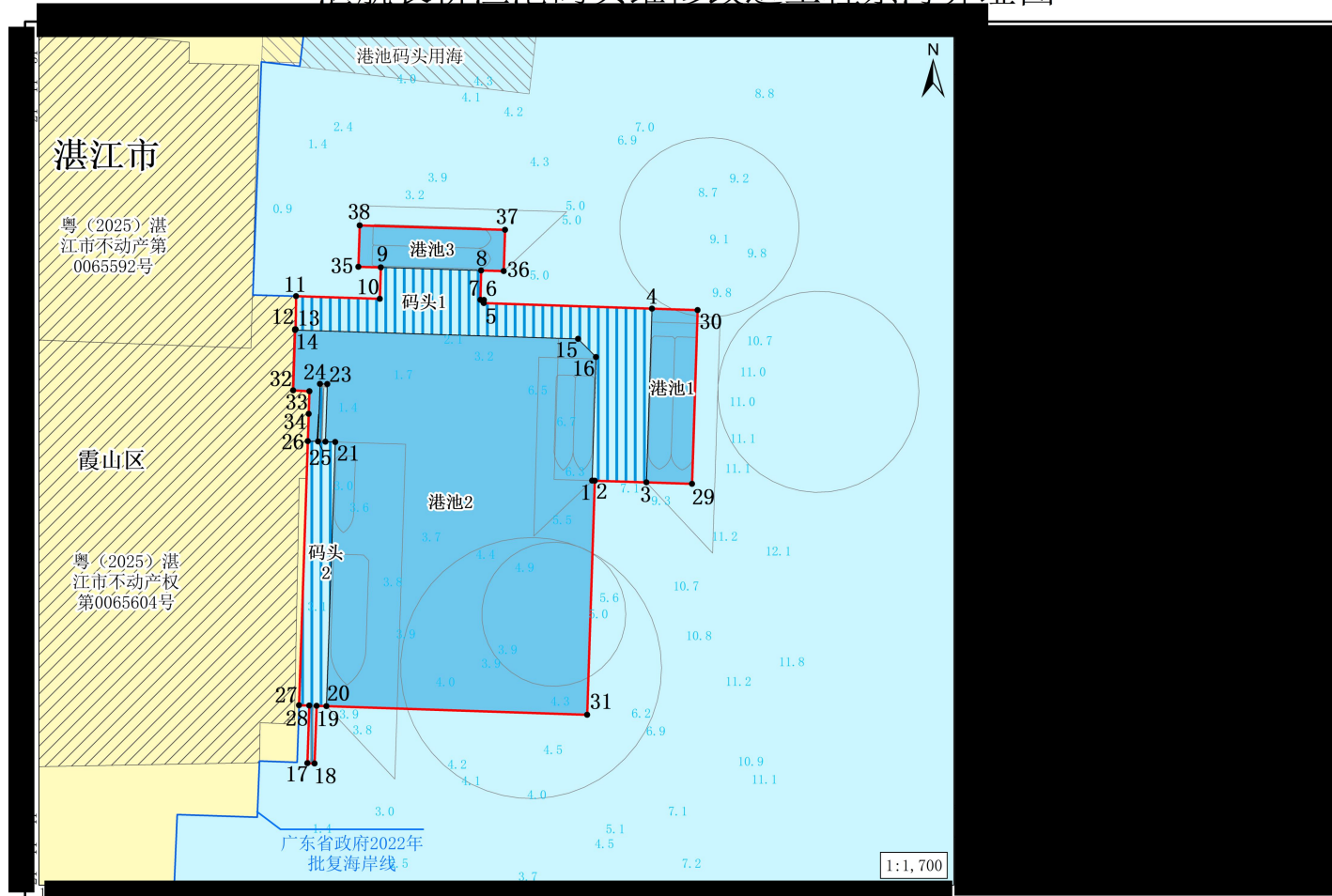


图 1.9.2-3 项目宗海界址图

表 1.9.2-1 项目界址点续表

附页 湛航长桥渔港码头维修改造工程宗海界址点 (续)

[illegible]

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |

湛航长桥渔港码头维修改造工程（码头1）宗海立体空间范围示意图

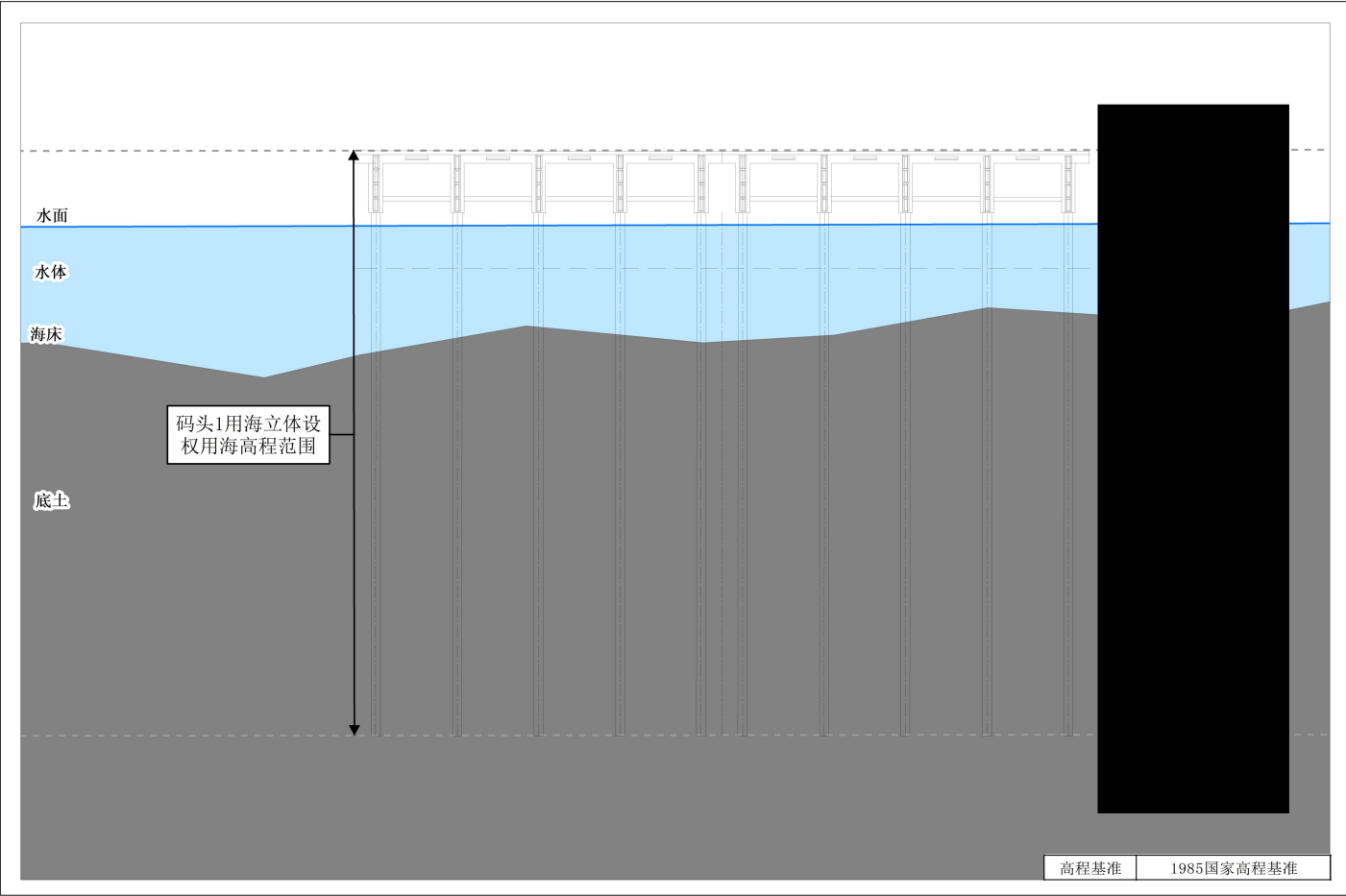


图 1.9.2-4 宗海立体空间范围示意图（码头 1）



湛江长桥渔港码头维修改造工程（码头2）宗海立体空间范围示意图

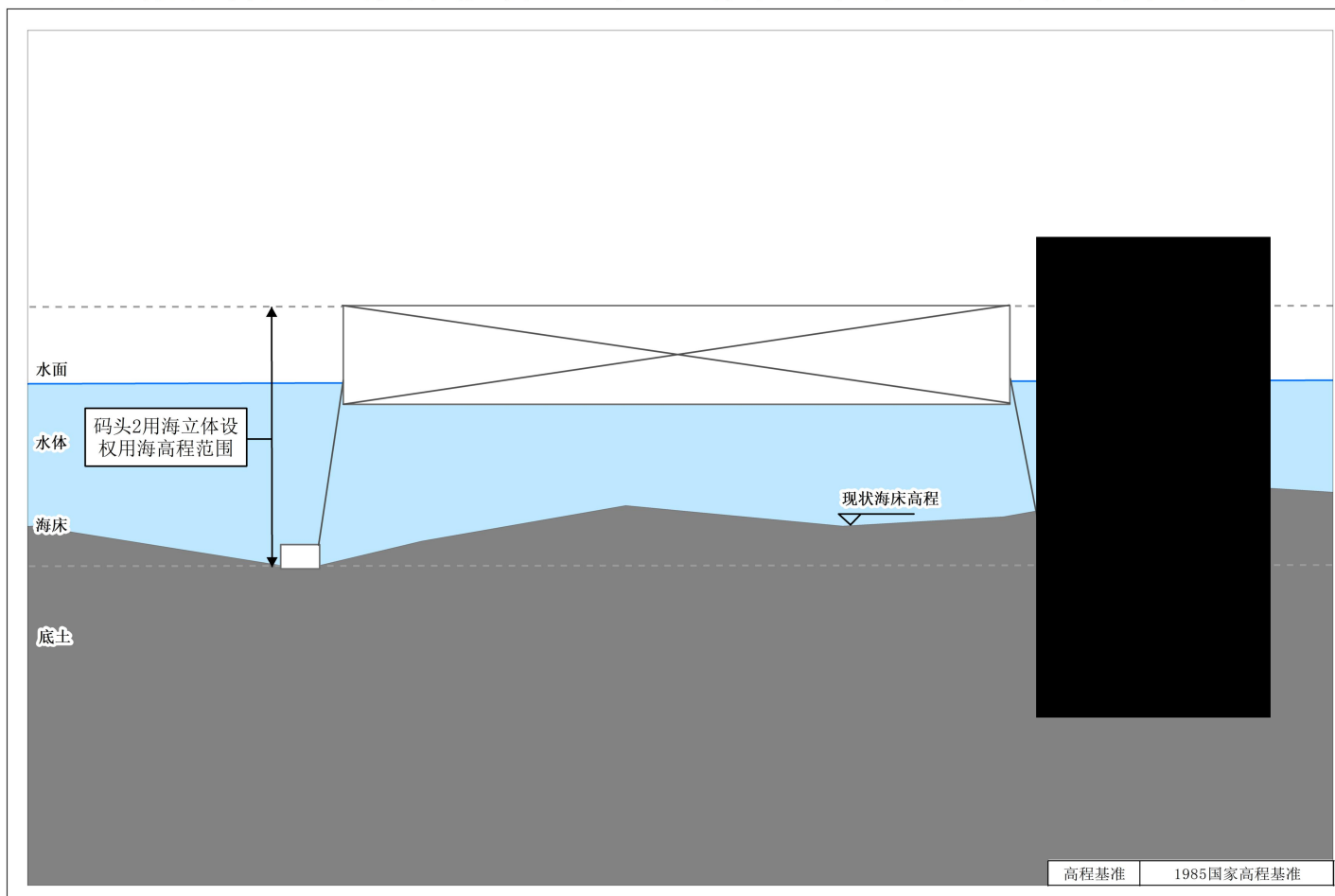


图 1.9.2-5 宗海立体空间范围示意图（码头2）

湛航长桥渔港码头维修改造工程（港池）宗海立体空间范围示意图

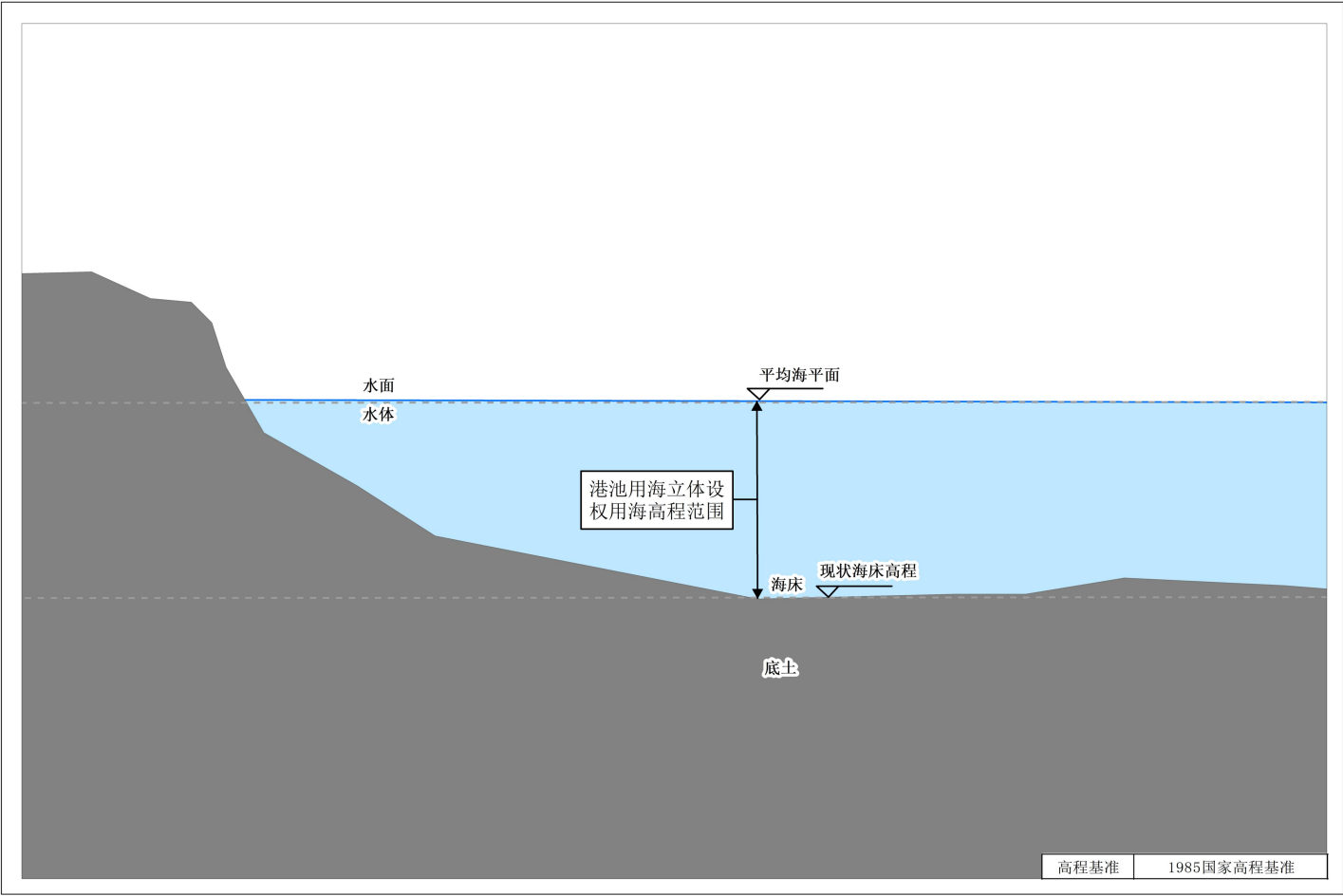


图 1.9.2-6 宗海立体空间范围示意图（港池）

## 1.10 项目用海必要性

### 1.10.1 建设必要性

#### 1、本项目是落实国家海洋强国战略、践行省市向海发展部署、推动湛江市海洋牧场产业支撑+文旅发展的需要

长桥渔港后方陆域为湛江的中国海鲜美食之都产业综合体湛航地块一期项目，是集渔业交易中心、冷链配送、渔船配套补给、产业用房、文旅餐饮等功能空间于一体，充分发挥长桥百年渔港的天然资源优势，与湛江市现代化海洋牧场产业集群有机结合，形成渔船补给、渔业展贸、电子商务、水产预加工、休闲旅游、水产销售、物流配送的渔业经济全产业链，融合绿色环保、智慧农贸等投资经营理念，以高品质、高标准、高要求打造北部湾渔港经济新标杆，使之成为湛江水产品“养、产、展、销、研、制、享”一体化的品牌名片。

本项目建设可以与其相互辅助促成“海洋牧场产业支撑+文旅消费引流”的协同发展模式，焕发港城融合发展新活力，推动湛江市海洋牧场产业支撑+文旅发展的需要。

#### 2、消除码头现存安全隐患，筑牢渔业生产安全底线

长桥渔港码头建成投用年限已久，长期受海水腐蚀、风浪冲刷、渔船反复靠泊撞击以及风暴潮等海洋恶劣天气影响，码头主体结构及配套附属设施均出现不同程度损坏，存在极大安全生产隐患。一方面，码头面层出现大面积开裂、破损，桩基钢筋锈蚀外露，护舷、系船柱等靠泊构件老化失效。开展本次维修改造工程，能够修复码头主体破损结构，补齐渔港安全基础设施短板，保障日常渔业生产平稳有序开展。

#### 3、补齐渔港功能短板，助力地方现代海洋渔业提质增效

渔港作为区域水产品集散核心节点，码头设施落后也制约了本地水产批发市场、冷链仓储产业发展，不利于打通渔获从近海捕捞到市场销售的完整链路。通过本次维修改造，可全面升级码头停靠、装卸、补给、集散一体化功能，适配各类现代化渔业船舶作业需求，提升渔港吞吐能力与作业效率，降低渔业生产运输成本，推动传统粗放型渔业向集约化、标准化、现代化海洋渔业转型，稳固地方渔业民生支柱产业，带动渔民增收、渔业经济稳步发展。



## 2、符合产业政策需求

### (1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于第一类“鼓励类”中的“二十五 水运 2. 港口枢纽建设：码头泊位建设”，符合国家产业政策。根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，在获得许可的前提下，项目不属于禁止准入类，与《市场准入负面清单（2025 年版）》要求相符。

### (2) 《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》

《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》提出，推进现代化海洋牧场提质增效。坚持“疏近用远、生态发展”，全链条发展种业、装备、养殖、加工、销售，提升现代化海洋牧场专业化、规模化、体系化发展水平。加快升级改造近岸传统养殖设施，创新生态化、立体化养殖模式。支持发展现代化海洋牧场种业，聚焦优势养殖品种，加快适养品种研发。推动深远海养殖装备研发制造，支持建设现代化海洋牧场技术创新中心，提升养殖、冷链、加工等装备专业化水平，建设一批水产品精深加工产业园，推进深远海养殖基地建设。推广“现代化海洋牧场+融合”发展模式，加快推进国家级沿海渔港经济区建设，打造一二三产融合发展的现代化海洋牧场产业集群。大力发展远洋渔业，参与极地渔业资源开发利用，支持深圳加快建设国家远洋渔业基地。

湛江市地处粤西沿海，拥有丰富的海域资源，是广东省重要的渔业生产基地，渔业产业已成为当地乡村振兴的支柱产业、农民增收的核心渠道。本项目的建设，可进一步优化长桥渔港功能布局，提升渔港综合服务能力，夯实区域渔业产业发展根基，既是推动乡村产业振兴的具体实践，也是践行以人民为中心的发展思想、改善渔民生产生活条件的重要举措，具有显著的经济社会效益。

因此，项目建设与《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》对推进现代化海洋牧场提质增效的要求相符合。

## 1.10.2 用海必要性

高桩码头分 500t 泊位和 1000t 泊位，500t 泊位建于 1990 年，1000t 泊位建于 1993 年。码头通过引桥与陆侧相连，引桥结构为高桩梁板式。南侧重力式码头建于 1994 年，码头结构形式为重力式沉箱结构，下部为预制沉箱，上部为现浇胸墙。码头顺岸布置，码头南北两端布置有护岸，北侧护岸为浆砌块石结构，

南侧护岸为现浇混凝土结构。

现状码头结构均存在裂缝钢筋严重外露锈蚀、附属设施损坏等，需对码头平台结构出现的缺陷问题进行维修加固。可保障长桥渔港渔业和相关产业的稳步发展。重力式沉箱码头前沿设置趸船，游船靠泊于可随水位变动的趸船上，旅客可通过趸船上下岸，可服务于当地的渔业和文旅协同发展。

这一用海活动是优化渔港功能布局、提升渔业安全生产水平、支撑区域渔业经济可持续发展的关键举措，促成“海洋牧场产业支撑+文旅消费引流”的协同发展模式，焕发港城融合发展新活力，推动湛江市海洋牧场产业支撑+文旅发展的需要。综上，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

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，项目论证范围内大陆海岸线总长 31.53km，其中人工岸线 27.58km；河口岸线 0.02km、泥质岸线 0.09km、生态恢复岸线 3.84km。海岛岸线总长 24.19km，其中人工岸线 9.72km；生物岸线 2.04km，泥质岸线 1.91km，砂质岸线 6.22km，生态恢复岸线 4.3km。项目论证范围内岸线分布示意图详见图 2.1.1-1。

（涉密不公开）

图 2.1.1-1 论证范围内岸线资源分布情况

#### 2.1.2 滩涂资源

根据海图《东海岛至调顺岛》（88103）及红树林分布情况，统计项目论证范围内涉及的滩涂面积约 803.7859 公顷。

#### 2.1.3 岛礁资源

根据《中国海域海岛地名志 广东省第二册》，本项目论证范围内涉及的岛礁资源有特呈岛（南侧，3.5km）和南三岛（东南侧，1.7km），均为有居民海岛。

（涉密不公开）

图 3.1.3-1 项目周边岛礁分布图

#### 2.1.4 港口资源

湛江港规划有 12 个港区，其中分布在湛江湾内的有 7 个港区，包括调顺岛港区、霞海港区、霞山港区、宝满港区、东海岛港区、南三岛港区、坡头港区，分布在县（市）区域的有 5 个港区，包括吴川港区、廉江港区、雷州港区、遂溪港区、徐闻港区。论证范围内包括有调顺岛港区、霞海港区、霞山港区、坡头港区。

##### （1）调顺岛港区

现有生产性泊位 13 个，年通过能力 2496 万吨，其中万吨级以上泊位 8 个。主要运营企业为湛江港（集团）股份有限公司，拥有 1 个 15 万吨级专业化散货卸船泊位和 5 个万吨级以上通用泊位；湛江电力有限公司 1 个 5 万吨级煤炭码头；奥里油电厂煤码头位于湛江电力公司泊位北侧；湛江海洋渔业公司 5 个通用泊位位于湛江港集团 305#泊位以南约 1200m 处。港区陆域面积约 186 公顷。

### **（2）霞海港区**

霞海港区是湛江港发展较早的港区，自上版规划实施以来，随着城市发展的需要，原有霞海港务局、中外运湛江储运公司以及湛江港集团等公司泊位已于 2015 年关停。今后霞海港区拟发展客运功能，以邮轮及客运旅游功能为主。正在规划建设邮轮和水上巴士等旅游交通设施，陆域面积 12 公顷，港区后方已开发房地产项目。

### **（3）霞山港区**

截至 2023 年底，霞山港区拥有生产性泊位 31 个，其中万吨级以上泊位 19 个；年通过能力散杂货 7512 万吨，滚装汽车 20 万辆/300 万吨。霞山港区主要运营企业为湛江港（集团）股份有限公司下属的散杂货分公司作业一区、散杂货分公司作业二区、石化公司，港区陆域面积 552 公顷。其中散杂货分公司作业一区拥有 10 个 1.5 万-10 万吨级矿石、通用散货、件杂和散粮泊位；第二分公司拥有 30 万吨级、20 万吨级、15 万吨级和 7 万吨级金属矿石泊位各 1 个；石化码头公司拥有 2 个 30 万吨级、1 个 5 万吨级、1 个 2.5 万吨级原油泊位和 9 个 0.1 万—2 万吨级成品油泊位。另外，港区还拥有湛江航运集团长桥港务分公司 1 个 1000 吨级通用件杂泊位、2 个 500 吨级通用件杂泊位、1 个 1 千吨级汽车滚装泊位、2 个 150 吨级客运泊位，宝盛物流公司 1 个 5000 吨级应急保障战备码头以及联运公司客运码头。

### **（4）坡头港区**

现有 5 个 2 千-2 万吨级通用件杂泊位和 1 个 2 千吨级成品油泊位，均属中海油能源湛江南海西部物资分公司，年通过能力 34 万吨。现有港区陆域面积约 50 公顷。

（涉密不公开）

**图 2.1.4-1 本项目与湛江港布局位置关系图**

## 2.1.5 渔业资源

### 2.1.5.1 调查概况

本节引用《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目海洋环境现状监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 11 月），由广州海兰图检测技术有限公司于 2023 年 10 月在项目附近海域进行的渔业资源现状调查数据。具体站位详见 2.2.6.1 节。

### 2.1.5.2 调查方法

#### （1）鱼卵仔稚鱼

调查选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承担，按照《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）的相关规定进行样品的采集、保存和运输。定量采样：网具使用浅水I型浮游生物网（水深<30m）或大型浮游生物网（30m<水深<200m）垂直采样，由海底至海面垂直拖网，水深较浅时采用水平拖网的方式采集样品。定性采样：采用水平拖网法，网具采用大型浮游生物网（网口面积为0.5m<sup>2</sup>），于表层水平拖曳 10min 取得，拖速为 1kn~2kn。海上采得的浮游生物样品按体积 5%的量加入福尔马林溶液固定，带回实验室后将鱼卵仔鱼样品单独挑出，在解剖镜下计数和鉴定。

#### （2）游泳动物

游泳生物调查按照《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）的相关规定进行样品的采集、保存和运输。

①调查船舶要求：游泳生物调查船应由专业调查船承担，或选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承担，调查船舶应具备能在调查海区中定位的卫星定位仪、能在调查海区与陆地基地联络的通讯设备，性能良好的探鱼仪和雷达，能随时观察曳网情况的网位仪，与调查水深和调查网具相匹配的起网机和起吊设备，具备渔获物样品冷藏库或冷冻库。

②调查工作流程：采用单船有翼单囊拖网进行作业。调查时间选择在白天进行，综合拖速、拖向、流向、流速、风向和风速等多种因素，在距离站位位置 2n mile~3n mile 处放网，拖速控制在 2kn~3kn 左右，经 0.5~1h 后正好到达站位位置或附近。临放网前准确测定船位，放网时间以停止曳纲投放，曳纲着底开

始受力时为准。拖网中尽量保持拖网方向朝向拖网站位，注意周围船只动态和调查船的拖网是否正常等，若出现不正常拖网时，视其情况改变拖向或立即起网。临起网前准确记录船位，起网时间以起网机开始卷收曳纲时间为准。如遇严重破网等导致渔获量大量减少时，应重新拖网。

③样品处理：将囊网里全部渔获物收集，记录估计的网次总质量（kg）。渔获物总质量在 40kg 以下时，全部取样分析；渔获物大于 40kg 时，从中挑出大型的和稀有的标本后，从渔获物中随机取出渔获物分析样品 20kg 左右，然后把余下的渔获物按品种和不同规格装箱，记录该站位准确渔获物总质量（kg）。

### 2.1.5.3 计算方法

#### （1）鱼卵仔稚鱼密度

垂直拖网密度计算：

$$N = \frac{n}{S \times L}$$

式中：N—鱼卵仔稚鱼密度（ind/m<sup>3</sup>）；

n—每网鱼卵仔稚鱼数量，单位为（ind）；

S—网口面积（m<sup>2</sup>），S<sub>浅水 I 型网</sub>=0.2m<sup>2</sup>；

L—采样绳长（m），垂直拖网 L=水深-2m。

#### （2）渔业资源

资源数量的评估根据底拖网扫海面积法（密度指数法），来估算评价区的资源重量密度和生物个体密度。

$$S=(y)/a(1-E)$$

式中：S—重量密度（kg/km<sup>2</sup>）或个体密度（ind/km<sup>2</sup>）；

a—底拖网每小时的扫海面积（扫海宽度取浮纲长度的 2/3）；

y—平均重量渔获率（kg/h）或平均个体渔获率（ind/h）；

E—逃逸率（取 0.5）。

#### （3）游泳生物优势种

根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI，来分析渔获物在群体数量组成中其生态的地位，以此确定优势种。

$$IRI = (N+W) F$$

式中：N—某一种类的 ind 数占渔获总 ind 数的百分比；

W—某一种类的重量占渔获总重量的百分比；  
F—某一种类的出现断面数占调查总断面数的百分比。

2.1.5.4 渔业资源调查结果

(1) 鱼卵仔稚鱼

①种类组成

本次鱼卵仔稚鱼调查中，共出现了鱼卵 10 种，其中包括鲈形目 6 种，鲱形目 2 种，鲾形目和仙女鱼目各 1 种；仔稚鱼 8 种，其中包括鲈形目 7 种和鲱形目 1 种。

②数量分布

调查 12 个站位的鱼卵仔稚鱼垂直拖网共采到仔稚鱼 6ind，未采获鱼卵；仔稚鱼平均密度为 0.142ind/m<sup>3</sup>。Z13 站位仔稚鱼密度最高，密度为 1.258ind/m<sup>3</sup>，其次是 Z16 站位，密度为 0.270ind/m<sup>3</sup>，共 3 个站位采获到仔稚鱼。

表 2.1.5-1 鱼卵仔稚鱼密度及其分布（垂直拖网）

| 站位  | 鱼卵仔稚鱼发育期                |                          |
|-----|-------------------------|--------------------------|
|     | 鱼卵（ind/m <sup>3</sup> ） | 仔稚鱼（ind/m <sup>3</sup> ） |
| Z2  | 0                       | 0                        |
| Z5  | 0                       | 0                        |
| Z7  | 0                       | 0                        |
| Z8  | 0                       | 0                        |
| Z10 | 0                       | 0                        |
| Z11 | 0                       | 0                        |
| Z13 | 0                       | 1.258                    |
| Z14 | 0                       | 0                        |
| Z15 | 0                       | 0                        |
| Z16 | 0                       | 0.270                    |
| Z18 | 0                       | 0.181                    |
| Z20 | 0                       | 0                        |
| 均值  | /                       | 0.142                    |
| 范围  | /                       | 0~1.258                  |

③主要种类的数量分布（水平拖网）

1) 鳀科（Engraulidae）

本次水平拖网调查出现的鳀科鱼卵共有 290 粒，出现在 8 个站位，鳀科鱼卵在调查海域中 Z16 站位数量最多。

2) 鲷科（Sparidae）

本次水平拖网调查出现的鲷科鱼卵共有 33 粒，出现在 11 个站位，鲷科鱼卵在调查海域中 Z14 站位数量最多；鲷科仔稚鱼共有 3 尾，出现在 2 个站位，鲷科仔稚鱼在调查海域中 Z20 站位数量最多。

## （2）游泳生物

### ①种类组成

此次项目船号为粤廉渔 52116，使用的网具为网上纲 16m、网衣长 22m、网口目 20mm、网囊目 20mm 的底拖网，平均拖网船速为 2.1kn。

本次游泳动物调查共捕获 3 门 4 纲 11 目 38 科 79 种，其中：鱼类 46 种，占总种类数的 58.23%，虾类 19 种（其中虾蛄类 4 种），占总种类数的 24.05%，蟹类 13 种，占总种类数的 16.46%，头足类 1 种，占总种类数的 1.27%。

### ②渔获率

#### 1) 尾数渔获率

本次调查该海区 12 个站位的游泳动物尾数渔获率范围为 (480~1242) ind/h，平均尾数渔获率为 787ind/h。其中，鱼类平均尾数渔获率为 568ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 72.13%；虾类平均尾数渔获率为 37ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 4.70%；蟹类平均尾数渔获率为 180ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 22.81%；头足类的平均尾数渔获率为 3ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 0.36%。

#### 2) 重量渔获率

本次调查该海区 12 个站位的游泳动物重量渔获率范围为 (4.618~25.202) kg/h，平均重量渔获率为 12.521kg/h。其中，鱼类平均重量渔获率为 10.420kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 83.22%；虾类平均重量渔获率为 0.749kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 5.98%；蟹类平均重量渔获率为 1.323kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 10.57%；头足类的平均重量渔获率为 0.029kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 0.23%。

### ③渔业资源密度

#### 1) 尾数资源密度

本次调查 12 个站位尾数资源密度范围在 (24.298~59.878)  $\times 10^3$  ind/km<sup>2</sup> 之间，平均值为 38.842 $\times 10^3$  ind/km<sup>2</sup>，尾数资源密度最高的站位为 Z16 站位，最低



为 Z5 站位。

其中，鱼类尾数资源密度分布范围在  $(13.402\sim50.520)\times10^3\text{ind}/\text{km}^2$  之间，平均值为  $28.029\times10^3\text{ind}/\text{km}^2$ ，其中 Z15 站位最高，Z10 站位最低；虾类尾数资源密度分布范围在  $(0.482\sim4.725)\times10^3\text{ind}/\text{km}^2$  之间，平均值为  $1.822\times10^3\text{ind}/\text{km}^2$ ，其中 Z16 站位最高，Z18 站位最低；蟹类尾数资源密度分布范围在  $(1.639\sim18.802)\times10^3\text{ind}/\text{km}^2$  之间，平均值为  $8.854\times10^3\text{ind}/\text{km}^2$ ，其中 Z7 站位最高，Z2 站位最低；头足类尾数资源密度分布范围在  $(0\sim0.771)\times10^3\text{ind}/\text{km}^2$  之间，平均值为  $0.137\times10^3\text{ind}/\text{km}^2$ ，其中 Z7 站位最高。

## 2) 重量资源密度

本次调查 12 个站位渔业资源重量资源密度范围在  $(222.636\sim1214.998)\text{kg}/\text{km}^2$  之间，平均值为  $618.131\text{kg}/\text{km}^2$ ，Z16 站位最高，Z2 站位最低。

其中，鱼类重量资源密度变化范围在  $(160.926\sim1152.229)\text{kg}/\text{km}^2$  之间，平均值为  $514.994\text{kg}/\text{km}^2$ ，其中 Z18 站位最高，Z7 站位最低；虾类重量资源密度变化范围在  $(6.075\sim217.043)\text{kg}/\text{km}^2$  之间，平均值为  $36.691\text{kg}/\text{km}^2$ ，其中 Z16 站位最高，Z18 站位最低；蟹类重量资源密度变化范围在  $(10.799\sim158.849)\text{kg}/\text{km}^2$  之间，平均值为  $65.022\text{kg}/\text{km}^2$ ，其中 Z8 站位最高，Z18 站位最低；头足类重量资源密度变化范围在  $(0\sim8.003)\text{kg}/\text{km}^2$  之间，平均值为  $1.425\text{kg}/\text{km}^2$ ，其中 Z7 站位最高。

**表 2.1.5-2 各站位重量资源密度（单位：kg/km<sup>2</sup>）**

| 站位  | 重量资源密度   | 重量资源密度   |         |         |       |
|-----|----------|----------|---------|---------|-------|
|     |          | 鱼类       | 虾类      | 蟹类      | 头足类   |
| Z2  | 222.636  | 200.652  | 9.064   | 12.920  | 0     |
| Z5  | 271.429  | 213.722  | 19.843  | 37.864  | 0     |
| Z7  | 295.626  | 160.926  | 18.898  | 107.799 | 8.003 |
| Z8  | 676.499  | 503.780  | 11.643  | 158.849 | 2.227 |
| Z10 | 399.375  | 275.667  | 13.595  | 107.124 | 2.989 |
| Z11 | 257.762  | 215.746  | 17.414  | 24.602  | 0     |
| Z13 | 814.087  | 741.901  | 26.728  | 45.458  | 0     |
| Z14 | 461.278  | 356.468  | 25.166  | 79.644  | 0     |
| Z15 | 1212.776 | 1145.248 | 49.912  | 17.616  | 0     |
| Z16 | 1214.998 | 844.357  | 217.043 | 153.598 | 0     |
| Z18 | 1170.549 | 1152.229 | 6.075   | 10.799  | 1.446 |
| Z20 | 420.559  | 369.229  | 24.906  | 23.994  | 2.430 |
| 平均值 | 618.131  | 514.994  | 36.691  | 65.022  | 1.425 |

#### ④优势种

相对重要性指数显示, 本次调查游泳动物优势种 ( $IRI \geq 1000$ ) 共 3 种, 分别为短吻鲷 (*Leiognathus brevirostris*)、皮氏叫姑鱼 (*Johnius belangerii*) 和中华海鲇 (*Arius sinensis*)。短吻鲷为第一优势种, 其总渔获重量为 10.668 kg, 占游泳动物总渔获重量的 14.20%; 短吻鲷的总尾数渔获量为 1539 个, 占游泳动物总渔获尾数的 32.59%。

#### ⑤游泳动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查区域游泳动物生物种类数范围在 18~38 种, 多样性指数变化范围在 2.105~4.217 之间, 平均值为 3.260, 其中 Z10 站位最高, Z16 站位最低; 均匀度指数变化范围在 0.417~0.851 之间, 平均值为 0.659, 其中 Z10 站位最高, Z16 站位最低; 丰富度指数范围在 2.019~4.053 之间, 平均值为 3.534, 丰富度指数以 Z15 站位最高, Z2 站位最低。

#### ⑥主要经济种类规格和分布

##### 1) 主要经济鱼类

##### **短吻鲷**

地理分布: 短吻鲷分布于印度洋和太平洋, 中国见于南海与东海。

生活习性: 生活在浅水域向下至深度大约 40 公尺, 主要在底部的附近, 成群出现。常出现在河口的咸水域, 捕食小型甲壳类、多毛类为生。

本次调查的短吻鲷体长范围为 40~99 mm, 体重范围为 1.42~22.89g, 平均体重为 8.41g。

##### **皮氏叫姑鱼**

地理分布: 分布于朝鲜西南、菲律宾、印度、印度尼西亚、斯里兰卡、马来半岛、新几内亚沿海等海域, 在中国分布于渤海、黄海、东海、南海。

生活习性: 皮氏叫姑鱼为暖温性近岸中下层小型鱼类。喜栖息于泥沙底以及岩礁附近海区, 产卵时能发出“咕咕”叫声。主要饵料为桡足类、多毛类、细螯虾、小眼端足类、小蟹、褐虾、鼓虾和小鱼等。

本次调查的皮氏叫姑鱼体长范围为 41~167mm, 体重范围为 0.59~101.88g, 平均体重为 20.66g。

##### 2) 主要经济虾类

### 周氏新对虾

地理分布：分布于我国南海沿岸、日本海等海区。

生活习性：栖息于海岸沙地和红树林附近，40 公尺以下水深之沙底海域。对虾主要以底栖无脊椎动物为食，如多毛类、小型甲壳类和双壳类软体动物等，有时也捕浮游动物。

本次调查的周氏新对虾体长范围为 11~28mm，体重范围为 0.62~10.57g，平均体重为 4.13g。

## 2.1.6 矿产资源

本项目论证范围未发现已探明的矿产资源。

## 2.1.7 旅游资源

湛江市海岸线绵长曲折，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。湛江滨海游包括“红嘴鸥”湛江港湾游、金沙湾滨海休闲旅游区、龙海天沙滩、南三岛滨海旅游示范区、硇洲岛、特呈岛度假村、吴川鼎龙吉兆湾国家海洋度假区、雷州乌石天成台度假村等。项目论证范围内涉及特呈岛度假村，岛内空气清新，气候四季如春，拥有近 500 年树龄的国家重点保护红树林、400 多年洗太庙、抗日战争旧址，以及白沙滩与火山红怪石。岛上居民依托区位优势，以土地入股合作开发生态观光园，打造“渔家乐”、红树林观赏、沙滩浴场、岸边游钓等休闲旅游区，生态与人文资源丰富。

## 2.2 海洋生态概况

### 2.2.1 区域气候与气象

#### 2.2.1.1 气温

根据湛江气象站（110.3°E，21.15°N）2005~2024 年观测数据，湛江气象站年平均气温为 23.5℃，7 月平均气温最高（28.87℃），1 月平均气温最低（15.76℃），近 20 年极端最高气温出现在 2024 年 4 月 30 日（38.8℃），极端最低气温出现在 2016 年 1 月 25 日（2.7℃）。近 20 年年平均气温表现出上升趋势，其中 2019

年年平均气温最高（24.58℃），2011 年年平均气温最低（22.38℃）。

2.2.1.2 降水量

根据湛江气象站（110.3°E，21.15°N）2005~2024 年观测数据，湛江气象站年均降水量为 1705.68mm，8 月降水量最大（324.6mm），12 月降水量最小（23.68mm），近 20 年极端最大日降水出现在 2023 年 10 月 19 日（270.9mm）。近 20 年年降水总量表现出上升趋势，其中 2023 年年降水总量最大（2361.9mm），2021 年年降水总量最小（1123.3mm）。

2.2.1.3 日照

根据湛江气象站（110.3°E，21.15°N）2005~2024 年观测数据，湛江气象站 7 月日照最长（222.37h），3 月日照最短（82.81h）。近 20 年年日照时数表现出上升趋势，其中 2021 年年日照时数最长（2073.3h），2012 年年日照时数最短（1544h）。

2.2.1.4 相对湿度

根据湛江气象站（110.3°E，21.15°N）2005~2024 年观测数据，湛江气象站 3 月月平均相对湿度最大（87.91%），12 月月平均相对湿度最小（73.82%）。近 20 年平均相对湿度表现出上升趋势，其中 2018 年年平均相对湿度最大（86.07%），2011 年年平均相对湿度最小（76.58%）。

2.2.1.5 风况

根据湛江气象站（110.3°E，21.15°N）2005~2024 年观测数据，湛江气象站年平均风速为 3.09m/s。3 月平均风速最大（3.51m/s），06 月风最小（2.53m/s）。近 20 年年平均风速表现出下降趋势，其中 2005 年年平均风速最大（3.93m/s），2011 年年平均风速最小（2.6m/s）。主要风向为 E 为主，占 19.34%。

表 3.2.1-1 2005-2024 年平均风速的月变化（单位：m/s）

| 月份 | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 风速 | 3.43 | 3.48 | 3.51 | 3.35 | 2.91 | 2.53 | 2.89 | 2.54 | 2.76 | 3.11 | 3.27 | 3.27 |

表 3.2.1-2 近 20 年区域内平均各风向风频变化情况（2005~2024 年）

| 风向 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S |
|----|---|-----|----|-----|---|-----|----|-----|---|
|----|---|-----|----|-----|---|-----|----|-----|---|

|    |       |      |      |       |       |       |      |      |      |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 频率 | 11.42 | 6.40 | 6.37 | 10.48 | 19.34 | 16.50 | 7.59 | 3.98 | 2.25 |
| 风向 | SSW   | SW   | WSW  | W     | WNW   | NW    | NNW  | C    |      |
| 频率 | 1.32  | 1.48 | 1.69 | 1.44  | 2.19  | 2.24  | 4.75 | 0.76 |      |

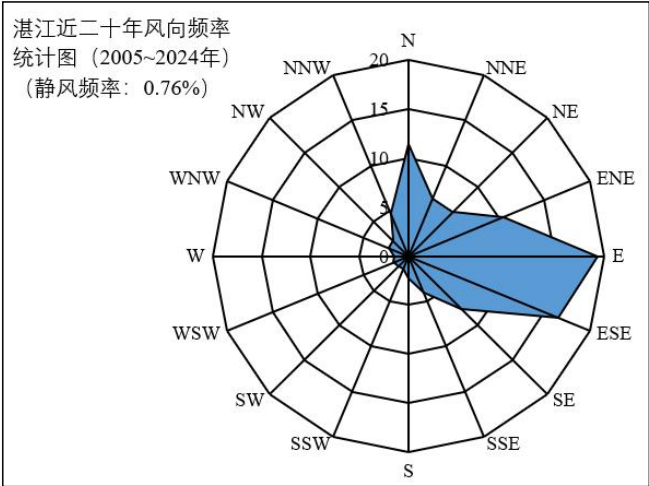


图 2.2.1-1 湛江气象站近 20 年（2005~2024 年）年平均风向玫瑰图

2.2.2 水文动力

本节引用《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目附近海域海洋水文测验技术报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 11 月），由广州海兰图检测技术有限公司于 2023 年 10 月在项目附近海域进行的水文观测数据。

2.2.2.1 调查概况

本次调查共布设 6 个水文站位（W1、W2、W3、W4、W5 和 W6 站）和 1 个潮位观测站位（W3 站位），站位坐标以及观测内容见表 2.2.2-1，位置如图 2.2.2-1 所示。

表 2.2.2-1 水文观测站坐标和观测内容

| 站号 | 经度（E） | 纬度（N） | 观测要素 |    |       |     |      |
|----|-------|-------|------|----|-------|-----|------|
|    |       |       | 潮位   | 海流 | 悬沙、粒径 | 温、盐 | 风速风向 |
| W1 |       |       |      | √  | √     | √   |      |
| W2 |       |       |      | √  | √     | √   | √    |
| W3 |       |       | √    | √  | √     | √   |      |
| W4 |       |       |      | √  | √     | √   |      |
| W5 |       |       |      | √  | √     | √   | √    |
| W6 |       |       |      | √  | √     | √   |      |

（涉密不公开）

图 2.2.2-1 水文观测站位图

### 2.2.2.2 基面关系

根据湛江港潮位站（21°10'N、110°24'E）长期观测资料，本工程设计基面采用当地理论最低潮面（湛江港理论最低潮面），本基面与 1985 高程基面换算关系如见图 2.2.2-2。

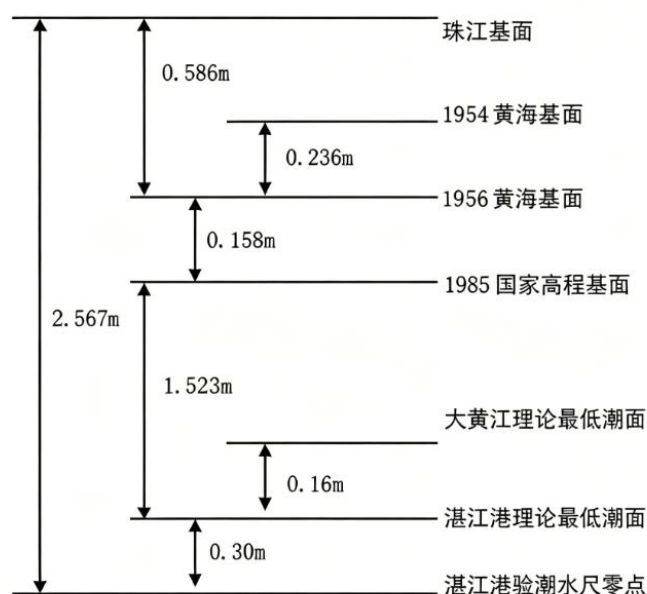


图 2.2.2-2 基面及换算关系图

### 2.2.2.3 潮位

#### (1) 实测潮位统计分析

根据 W3 潮位观测站的潮位资料绘制潮位过程曲线，其中观测得到的潮位资料时间为 2023 年 10 月 16 日 11 时至 2023 年 10 月 17 日 13 时（27 小时），如图 2.2.2-3 所示（红色线段表示 27 小时的观测潮位数据）。为了验证潮位资料的真实有效性，同时展示观测海域附近的两个潮位观测点：硇洲岛和湛江港，其中黑色的线表示硇洲岛和湛江港，红色表示 W3 站的潮位，绘制时间为 2023 年 10 月 08 日 0 时至 2023 年 11 月 07 日 23 时（一个月），其数据来自于国家海洋信息中心，如图 2.2.2-4 所示。

由图表可知，该站位潮汐在一个太阴日内有两次高潮和两次低潮，但相邻的高潮或低潮的高度不等，涨潮时和落潮时也不等。

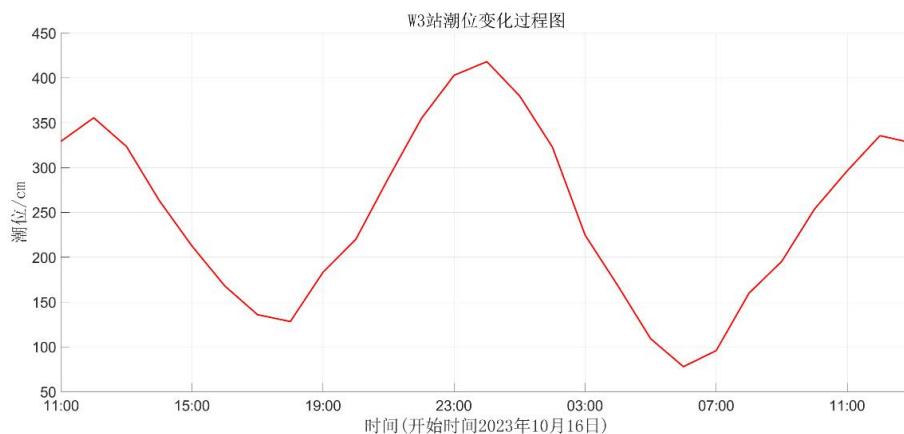


图 2.2.2-3 W3 站潮位过程曲线

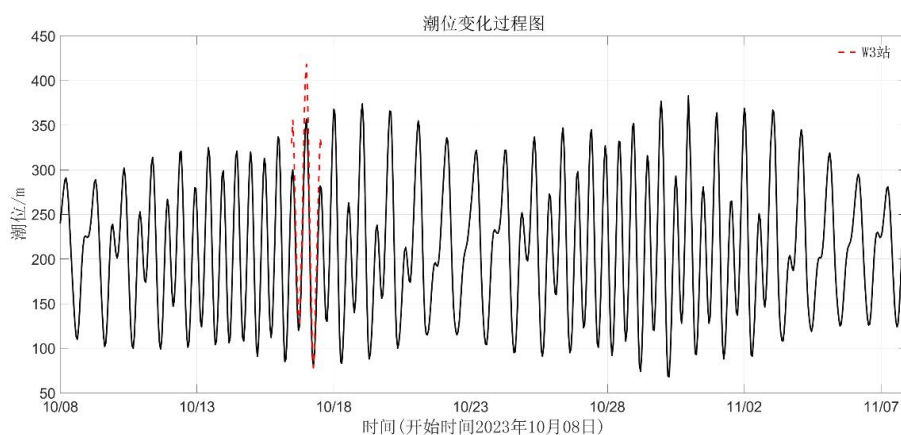


图 2.2.2-4a 硃洲岛站潮位过程曲线

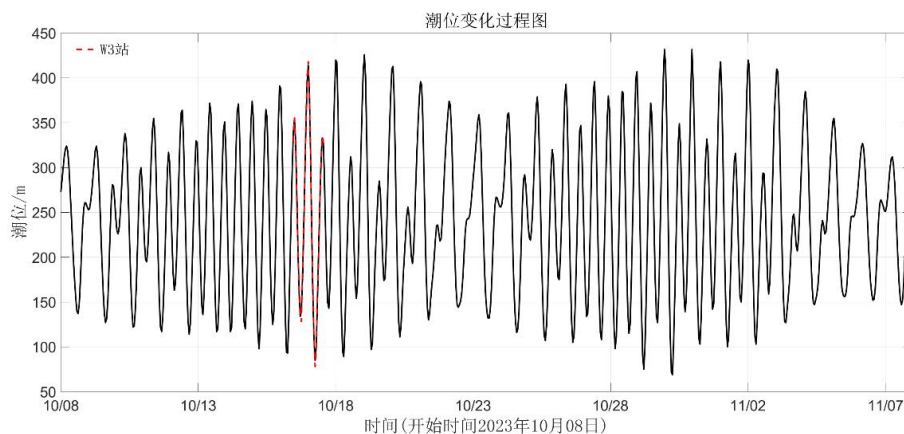


图 2.2.2-4b 湛江港站潮位过程曲线

## (2) 潮汐调和分析

根据收集的 W3 连续 27 小时潮位资料，为了获得较准确的潮汐调和常数，我们采用引入差比数（采用了湛江港的差比关系）的最小二乘法对潮位进行调和分析，分析之前潮位进行了气压订正。采用最小二乘法原理计算得到各站各分潮的调和常数，表 2.2.2-2 列出了六个主要分潮的振幅和迟角。

表 2.2.2-2 调和常数统计分析（基于 72 小时）

| 分潮              | W3     |       |
|-----------------|--------|-------|
|                 | 振幅(cm) | 迟角(°) |
| O <sub>1</sub>  | 39.48  | 272   |
| K <sub>1</sub>  | 41.09  | 310   |
| M <sub>2</sub>  | 94.68  | 311   |
| S <sub>2</sub>  | 56.57  | 334   |
| M <sub>4</sub>  | 7.99   | 296   |
| MS <sub>4</sub> | 2.62   | 23    |

由表可知，临时潮位站的分潮中 M<sub>2</sub> 分潮振幅最大，其中 W3 的 M<sub>2</sub> 分潮振幅为约 94.68cm，迟角为 311°。

### （3）潮汐性质和潮汐特征值

采用主要日分潮振幅与主要半日分潮振幅的比值  $F = (H_{O_1} + H_{K_1}) / H_{M_2}$  作为划分潮汐性质的判据：

$F < 0.5$  正规半日潮

$0.5 \leq F < 2.0$  不正规半日潮

$2.0 \leq F < 4.0$  不正规全日潮

$4.0 \leq F$  正规全日潮

对 SWC1 和 SWC2 潮位站实测潮位资料进行统计和潮汐调和分析，临时潮位观测站的潮汐性质系数 F 值为 0.85，说明观测期间调查海区的潮汐类型为不正规半日潮。同时，通过硃洲岛和湛江港的一个月的潮位数据，计算两个潮位观测站的潮汐性质系数，其结果分别为 0.99 和 0.87；而测量海区更靠近湛江港。因此 W3 站为不正规半日潮的结果可信。观测期间调查海区最高潮位为 4.18m，最低潮位为 0.78m，最大涨潮潮差为 2.90m，最大落潮潮差为 3.40m。

表 2.2.2-3 潮位站潮汐特征值统计

| 特征值        | W3   |
|------------|------|
| 最高潮位 (m)   | 4.18 |
| 最低潮位 (m)   | 0.78 |
| 平均潮位 (m)   | 2.49 |
| 最大涨潮潮差 (m) | 2.90 |
| 最大落潮潮差 (m) | 3.40 |
| 平均涨潮历时 (h) | 13   |
| 平均落潮历时 (h) | 12   |
| 潮汐性质系数 F   | 0.85 |



|      |        |
|------|--------|
| 潮汐类型 | 不正规半日潮 |
|------|--------|

#### 2.2.2.4 实测海流

从海流的运动特征来看,观测期内各站点海流表现出了明显的往复流的特征,从各站海流过程矢量图可以看出,各观测站各层潮流方向主要受局地的潮汐(半日潮区)的影响,该海区表现出了极强的规律性;在垂向结构上看,流速整体分布均匀,各层次的流速差异不大。

观测期间最大涨潮流速为 65.8cm/s,最大落潮流速为 72.9cm/s,出现在 W2 站 0.2H 层、0.8H 层和 W1 站 0.8H 层。最大涨潮和落潮平均流速分别为 48.9cm/s 和 47.1cm/s,分别出现在 W2 站 0.2H 层和 W2 站 0.2H 层、0.6H 层。在垂向结构上,各站点整体流速从上向下比较稳定,表现为流速大小从表层到底层依次减小,且水体混合均匀,流速均一;在水平上,表现出了半日潮区的潮汐特征,具有明显的周期性。各观测站各层潮流方向主要受局地的潮汐(半日潮区)的影响,该海区表现出了极强的规律性,主流轴与河道平行;在垂向结构上看,流速整体分布均匀,各层次的流速差异不大。

(涉密不公开)

图 2.2.2-5a 表层海流平面分布矢量图

(涉密不公开)

图 2.2.2-5b 0.2H 层海流平面分布矢量图

(涉密不公开)

图 2.2.2-5c 0.4H 层海流平面分布矢量图

(涉密不公开)

图 2.2.2-5d 0.6H 层海流平面分布矢量图

(涉密不公开)

图 2.2.2-5e 0.8H 层海流平面分布矢量图

(涉密不公开)

图 2.2.2-5f 底层海流平面分布矢量图

表 2.2.2-4 大潮期涨、落潮流对比统计表

| 站位 | 层次     | 流速 (cm/s)、流向 (°) |        |        |      |        |        |        |      |
|----|--------|------------------|--------|--------|------|--------|--------|--------|------|
|    |        | 涨潮最大流速           | 对应时刻流向 | 涨潮平均流速 | 平均流向 | 落潮最大流速 | 对应时刻流向 | 落潮平均流速 | 平均流向 |
| W1 | 0.2H 层 | 55.2             | 330    | 39.1   | 333  | 71.4   | 353    | 46.4   | 174  |

| 站位 | 层次     | 流速 (cm/s)、流向 (°) |            |            |      |            |            |            |          |
|----|--------|------------------|------------|------------|------|------------|------------|------------|----------|
|    |        | 涨潮最大<br>流速       | 对应时刻<br>流向 | 涨潮平均<br>流速 | 平均流向 | 落潮最大<br>流速 | 对应时刻<br>流向 | 落潮平均<br>流速 | 平均<br>流向 |
|    | 0.8H 层 | 58.6             | 355        | 38.3       | 336  | 72.9       | 345        | 38.9       | 196      |
|    | 垂线平均   | 56.9             | 343        | 38.7       | 334  | 72.1       | 349        | 42.7       | 185      |
| W2 | 0.2H 层 | 65.8             | 70         | 48.9       | 80   | 72.2       | 70         | 47.1       | 198      |
|    | 0.6H 层 | 63.7             | 73         | 48.1       | 80   | 71.4       | 69         | 47.1       | 197      |
|    | 0.8H 层 | 65.8             | 213        | 47.5       | 79   | 71.6       | 71         | 46.9       | 199      |
|    | 垂线平均   | 65.1             | 119        | 48.2       | 80   | 71.8       | 70         | 47.0       | 198      |
| W3 | 0.2H 层 | 36.2             | 218        | 27.4       | 56   | 37.6       | 61         | 22.3       | 205      |
|    | 0.6H 层 | 44.2             | 226        | 28.4       | 68   | 30.6       | 47         | 18.3       | 194      |
|    | 0.8H 层 | 31.0             | 50         | 20.4       | 56   | 34.2       | 55         | 14.3       | 184      |
|    | 垂线平均   | 37.1             | 165        | 25.4       | 60   | 34.1       | 54         | 18.3       | 194      |
| W4 | 表层     | 41.3             | 321        | 27.9       | 292  | 62.4       | 77         | 27.2       | 174      |
|    | 0.2H 层 | 39.4             | 321        | 30.0       | 297  | 59.2       | 312        | 23.9       | 154      |
|    | 0.4H 层 | 39.7             | 325        | 32.8       | 322  | 57.5       | 311        | 25.1       | 166      |
|    | 0.6H 层 | 45.9             | 328        | 33.9       | 327  | 56.0       | 322        | 28.1       | 171      |
|    | 0.8H 层 | 46.1             | 325        | 33.8       | 326  | 54.8       | 306        | 28.6       | 161      |
|    | 底层     | 44.3             | 319        | 32.6       | 321  | 56.2       | 323        | 31.8       | 163      |
|    | 垂线平均   | 42.8             | 323        | 31.8       | 314  | 57.7       | 275        | 27.5       | 165      |
| W5 | 0.2H 层 | 24.2             | 147        | 11.9       | 185  | 52.2       | 328        | 30.2       | 184      |
|    | 0.6H 层 | 24.1             | 332        | 12.3       | 221  | 51.5       | 341        | 31.0       | 184      |
|    | 0.8H 层 | 22.6             | 138        | 12.4       | 294  | 46.8       | 330        | 27.1       | 178      |
|    | 垂线平均   | 23.6             | 206        | 12.2       | 233  | 50.2       | 333        | 29.4       | 182      |
| W6 | 0.2H 层 | 41.3             | 321        | 27.9       | 292  | 62.4       | 77         | 27.2       | 174      |
|    | 0.8H 层 | 39.4             | 321        | 30.0       | 297  | 59.2       | 312        | 23.9       | 154      |
|    | 垂线平均   | 40.4             | 321        | 28.9       | 295  | 60.8       | 195        | 25.6       | 164      |

### 2.2.2.5 潮流

#### (1) 潮流性质

潮流性质的划分采用潮流性质系数  $F = (W_{O_1} + W_{K_1}) / W_{M_2}$  作为判别标准：

$F \leq 0.5$  正规半日潮流

$0.5 < F \leq 2.0$  不正规半日潮流

$2.0 < F \leq 4.0$  不正规全日潮流

$4.0 < F$  正规全日潮流

其中  $W_{O_1}$  为主要太阴日分潮流  $O_1$  的最大流速， $W_{K_1}$  为主要太阴太阳合成日分

潮流  $K_1$  的最大流速， $w_{M_2}$  为主要太阴半日分潮流  $M_2$  的最大流速。

根据潮流调和分析结果，各观测点各层次主要表现出不正规全日潮流特征。由此可见，调查海区潮流类型主要表现为不正规全日潮流。

表 2.2.2-5 潮流性质系数表

| 站位 | 层位     | 特征值 F | 潮型      |
|----|--------|-------|---------|
| W1 | 0.2H 层 | 3.34  | 不正规全日潮流 |
|    | 0.8H 层 | 3.35  | 不正规全日潮流 |
| W2 | 0.2H 层 | 3.43  | 不正规全日潮流 |
|    | 0.6H 层 | 3.27  | 不正规全日潮流 |
|    | 0.8H 层 | 3.15  | 不正规全日潮流 |
| W3 | 0.2H 层 | 3.45  | 不正规全日潮流 |
|    | 0.6H 层 | 3.41  | 不正规全日潮流 |
|    | 0.8H 层 | 3.85  | 不正规全日潮流 |
| W4 | 表层     | 3.89  | 不正规全日潮流 |
|    | 0.2H 层 | 3.87  | 不正规全日潮流 |
|    | 0.4H 层 | 3.81  | 不正规全日潮流 |
|    | 0.6H 层 | 3.82  | 不正规全日潮流 |
|    | 0.8H 层 | 3.78  | 不正规全日潮流 |
|    | 底层     | 3.58  | 不正规全日潮流 |
| W5 | 0.2H 层 | 3.70  | 不正规全日潮流 |
|    | 0.6H 层 | 2.85  | 不正规全日潮流 |
|    | 0.8H 层 | 3.80  | 不正规全日潮流 |
| W6 | 0.2H 层 | 3.89  | 不正规全日潮流 |
|    | 0.8H 层 | 3.87  | 不正规全日潮流 |

（2）潮流的运动形式及潮流椭圆要素

本次观测所有站位各层次潮流中，其中  $K_1$  分潮和  $O_1$  分潮占分潮优， $M_2$  分潮和  $S_2$  分潮次之；绝大部分的椭圆旋转率  $k$  绝对值小于 0.5，主要表现为往复流的特征。最大  $K_1$  分潮流出现在 W4 站 0.6H 层，流速为 77.9cm/s。

（3）理论最大可能潮流和水质点可能最大运移距离

根据《港口与航道水文规范》（JTS145-2015）规定，可利用分潮流椭圆要素计算全潮观测期间各站层的潮流可能最大流速。

潮流和风海流为主的近岸海区，海流可能最大流速可取潮流可能最大流速与风海流可能最大流速的矢量和。潮流的可能最大流速可按下列规定计算。

①对规则半日潮流海区可按下列式计算：

$$\vec{V}_{max}=1.295\vec{W}_{M_2}+1.245\vec{W}_{S_2}+\vec{W}_{K_1}+\vec{W}_{O_1}+\vec{W}_{M_4}+\vec{W}_{MS_4}\tag{1}$$

②对规则全日潮流海区可按下式计算

$$\vec{V}_{\max} = \vec{W}_{M_2} + \vec{W}_{S_2} + 1.600\vec{W}_{K_1} + 1.450\vec{W}_{O_1} \quad (2)$$

式中  $\vec{V}_{\max}$  ——潮流的可能最大流速（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_2}$  ——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{S_2}$  ——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{K_1}$  ——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{O_1}$  ——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_4}$  ——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{MS_4}$  ——太阴—太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

③对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用式（1）和式（2）中的大值。

潮流水质点的可能最大运移距离可按下述方法计算：

①规则半日潮流海区按下式计算：

$$\vec{L}_{\max} = 184.3\vec{W}_{M_2} + 171.2\vec{W}_{S_2} + 274.3\vec{W}_{K_1} + 295.9\vec{W}_{O_1} + 71.2\vec{W}_{M_4} + 69.9\vec{W}_{MS_4} \quad (3)$$

②规则全日潮流海区按下式计算：

$$\vec{L}_{\max} = 142.3\vec{W}_{M_2} + 137.5\vec{W}_{S_2} + 438.9\vec{W}_{K_1} + 429.1\vec{W}_{O_1} \quad (4)$$

式中  $\vec{L}_{\max}$  ——潮流水质点的可能最大运移距离（距离：m，方向：°）

$\vec{W}_{M_2}$  ——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{S_2}$  ——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{K_1}$  ——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{O_1}$  ——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_4}$  ——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_4}$ ——太阴—太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

③对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用（3）和（4）中的大值。

根据各站层的潮流性质，按式（1）-式（4）及相关规定，计算了各层潮流可能最大流速及水质点可能最大运移距离，计算结果列入表 2.2.2-6 中，由表可见，湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目海域潮流可能最大流速为 99.4cm/s，出现在 W2 站 0.2H 层，各站层可能最大流速介于 19.3cm/s-99.4cm/s 之间，各站潮流的可能最大流速方向以北为主；水质点可能最大运移距离为 14342.69m，出现在 W2 站 0.2H 层，各站层水质点可能最大运移距离介于 2472.56m~ 14342.69m 之间。

表 2.2.2-6 各站层潮流可能最大流速

| 站位 | 测层     | 可能最大流速   |       | 可能最大运移距离 |       |
|----|--------|----------|-------|----------|-------|
|    |        | 流速（cm/s） | 方向（度） | 距离（m）    | 方向（度） |
| W1 | 0.2H 层 | 75.0     | 271   | 10909.90 | 91    |
|    | 0.8H 层 | 75.7     | 69    | 10796.74 | 69    |
| W2 | 0.2H 层 | 99.4     | 17    | 14342.69 | 17    |
|    | 0.6H 层 | 76.5     | 44    | 10890.26 | 44    |
|    | 0.8H 层 | 73.0     | 53    | 10281.82 | 54    |
| W3 | 0.2H 层 | 82.6     | 51    | 11762.52 | 50    |
|    | 0.6H 层 | 59.5     | 69    | 8501.24  | 70    |
|    | 0.8H 层 | 59.4     | 42    | 8571.26  | 43    |
| W4 | 表层     | 64.0     | 355   | 9501.32  | 173   |
|    | 0.2H 层 | 61.0     | 323   | 9005.94  | 144   |
|    | 0.4H 层 | 54.7     | 341   | 8129.62  | 160   |
|    | 0.6H 层 | 81.4     | 304   | 11861.23 | 124   |
|    | 0.8H 层 | 44.9     | 71    | 6574.91  | 72    |
|    | 底层     | 72.9     | 280   | 10469.80 | 99    |
| W5 | 0.2H 层 | 36.2     | 326   | 5090.82  | 146   |
|    | 0.6H 层 | 19.3     | 349   | 2472.56  | 168   |
|    | 0.8H 层 | 44.0     | 271   | 6448.77  | 91    |
| W6 | 0.2H 层 | 64.0     | 55    | 9501.33  | 53    |
|    | 0.8H 层 | 61.0     | 23    | 9005.96  | 24    |

### 2.2.2.6 余流

调查海区观测期间余流流速主要介于 1.1cm/s~16.2cm/s。最大余流为潮流 W2 站（0.2H 层，16.2cm/s，137°），最小余流为潮流 W1 站（0.8H 层，1.1cm/s，255°）。W1、W2 和 W5 站的中底层的余流方向主要为南方向，而 W3、W4 和 W6 站的中底层的余流方向主要为北方向。

表 2.2.2-7 观测期各站各层余流对比表

| 站位及层次   | 观测期间余流   |       |
|---------|----------|-------|
|         | 流速（cm/s） | 流向（°） |
| W1-0.2H | 4.6      | 202   |
| W1-0.8H | 1.1      | 255   |
| W2-0.2H | 16.2     | 137   |
| W2-0.6H | 15.9     | 137   |
| W2-0.8H | 15.4     | 138   |
| W3-0.2H | 3.3      | 91    |
| W3-0.6H | 6.8      | 65    |
| W3-0.8H | 6.4      | 80    |
| W4-表    | 6.2      | 246   |
| W4-0.2H | 5.1      | 277   |
| W4-0.4H | 6.1      | 297   |
| W4-0.6H | 5.2      | 330   |
| W4-0.8H | 5.3      | 335   |
| W4-底    | 4.7      | 329   |
| W5-0.2H | 10.0     | 170   |
| W5-0.6H | 9.0      | 167   |
| W5-0.8H | 6.2      | 164   |
| W6-0.2H | 6.2      | 6     |
| W6-0.8H | 5.1      | 37    |

（涉密不公开）

图 2.2.2-6 观测期各站余流图

### 2.2.2.7 水温和盐度

温度结果：调查期间调查海区测得的水温最大值为 29.92℃，出现在 W2 站 0.6H 层、0.8H 层；测得水温的最小值为 27.88℃，出现在 W5 站 0.8H 层；观测海区整体较浅，海水整体混合均一。越靠近外海海水温度越低，越靠近陆地海水温度越高，且温度波动越大。

盐度结果：调查期间调查海区测得的盐度最大值为 24.59，出现在 W5 的 0.8H 层；测得盐度的最小值为 4.79，出现在 W1 站 0.8H 层。统计结果表明，观测海

区整体较浅，海水整体混合均一，盐度垂向上混合均一。同时，越靠近外海的站位盐度越大，而靠近近岸的站点波动较大，整体盐度更低。

## 2.2.2.8 悬浮泥沙

### (1) 悬浮泥沙浓度

调查海区悬沙浓度范围为  $0.016\text{kg/m}^3 \sim 0.033\text{kg/m}^3$ ，W2 站底层的悬沙浓度最大( $0.033\text{kg/m}^3$ )，W1 站表层、W3 站表层、W3 站中层的悬沙浓度最小( $0.016\text{kg/m}^3$ )；在垂向上，各站表层和底层悬沙浓度较为接近。空间上，所有站点均分布河道，且水深较浅，各个站点的平均悬浮泥砂浓度接近一致。

表 2.2.2-8 各站悬沙浓度范围

| 项目 |    | 悬沙浓度 ( $\text{kg/m}^3$ ) |       |       |       |
|----|----|--------------------------|-------|-------|-------|
| 站位 | 层次 | 最大                       | 最小    | 平均    | 全站平均  |
| W1 | 表层 | 0.020                    | 0.016 | 0.018 | 0.018 |
|    | 底层 | 0.021                    | 0.017 | 0.019 |       |
| W2 | 表层 | 0.029                    | 0.018 | 0.023 | 0.023 |
|    | 中层 | 0.029                    | 0.019 | 0.023 |       |
|    | 底层 | 0.033                    | 0.020 | 0.024 |       |
| W3 | 表层 | 0.021                    | 0.016 | 0.018 | 0.019 |
|    | 中层 | 0.021                    | 0.016 | 0.018 |       |
|    | 底层 | 0.026                    | 0.017 | 0.021 |       |
| W4 | 表层 | 0.025                    | 0.018 | 0.021 | 0.022 |
|    | 中层 | 0.027                    | 0.018 | 0.021 |       |
|    | 底层 | 0.029                    | 0.019 | 0.023 |       |
| W5 | 表层 | 0.024                    | 0.018 | 0.020 | 0.021 |
|    | 中层 | 0.026                    | 0.017 | 0.020 |       |
|    | 底层 | 0.025                    | 0.021 | 0.023 |       |
| W6 | 表层 | 0.025                    | 0.019 | 0.021 | 0.022 |
|    | 底层 | 0.031                    | 0.020 | 0.023 |       |

### (2) 输沙量

涨潮期最大单宽输沙量为  $3.98\text{t/m}$ ，方向  $322^\circ$ ，出现在 W4 站；落潮期最大单宽输沙量为  $3.05\text{t/m}$ ，方向  $148^\circ$ ，出现在 W4 站；最大单宽净输沙量为  $2.09\text{t/m}$ ，方向  $107^\circ$ ，出现在 W2 站。W2 和 W5 的净输沙方向主要为南方向，其余站点的净输沙方向主要以北方向为主。

表 2.2.2-9 各站大潮单宽输沙量统计表

| 站位 | 涨潮  |    | 落潮  |    | 净输沙 |    |
|----|-----|----|-----|----|-----|----|
|    | 输沙量 | 方向 | 输沙量 | 方向 | 输沙量 | 方向 |

|    | (t/m) | (°) | (t/m) | (°) | (t/m) | (°) |
|----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| W1 | 1.37  | 346 | 0.87  | 172 | 0.51  | 335 |
| W2 | 2.99  | 68  | 1.90  | 204 | 2.09  | 107 |
| W3 | 1.60  | 49  | 0.99  | 208 | 0.76  | 78  |
| W4 | 3.98  | 322 | 3.05  | 148 | 1.00  | 303 |
| W5 | 0.69  | 330 | 1.88  | 156 | 1.20  | 160 |
| W6 | 1.31  | 79  | 0.88  | 278 | 0.56  | 48  |

(涉密不公开)

图 2.2.2-8 净输沙示意图

### (3) 悬沙粒度分析

#### ①悬沙类型、粒级组成及含量

调查水域各站悬沙从组成成分类别来看,粉砂是悬沙主体,其次是粘土,最后是砂。

各站大潮期间砂含量为 0.00%~5.56%,平均值为 0.39%,粉砂含量在 40.43%~74.55%之间,平均值为 60.39%,粘土含量在 23.15%~59.57%之间,平均值为 39.22%;悬沙样品类型为粘土质粉砂(23/24),粉砂质粘土(1/24),共 2 种样品。

表 2.2.2-10 悬沙粒度参数以及砂、粉砂、粘土含量(N=36)

| 潮次       | 变化范围 | 砂含量(%) | 粉砂含量(%) | 粘土含量(%) | 平均粒径 $M_z(\Phi)$ | 分选系数 $\sigma_i(\Phi)$ | 偏态 $S_{ki}$ | 峰态 $K_g$ | 中值粒径 $M_d(\mu m)$ |
|----------|------|--------|---------|---------|------------------|-----------------------|-------------|----------|-------------------|
| 大潮(N=24) | 最大值  | 5.56   | 74.55   | 59.57   | 7.95             | 0.019                 | 0.66        | 1.30     | 8.25              |
|          | 最小值  | 0.00   | 40.43   | 23.15   | 5.82             | 0.003                 | 0.42        | 0.92     | 6.32              |
|          | 平均值  | 0.39   | 60.39   | 39.22   | 7.10             | 0.007                 | 0.50        | 1.12     | 7.50              |

表 2.2.2-11 悬沙粒级组成和各粒级含量(N=36)

| 潮次       | 粒级            | 砂    |       |          |            |             | 粉砂          |             |             |             | 粘土          |             |        |
|----------|---------------|------|-------|----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|
|          | (粒径, mm)      | 2~1  | 1~0.5 | 0.5~0.25 | 0.25~0.125 | 0.125~0.063 | 0.063~0.032 | 0.032~0.016 | 0.016~0.008 | 0.008~0.004 | 0.004~0.002 | 0.002~0.001 | <0.001 |
|          | (粒径, $\phi$ ) | 0    | 1     | 2        | 3          | 4           | 5           | 6           | 7           | 8           | 9           | 10          | 11     |
| 大潮(N=24) | 最大值(%)        | 0.00 | 0.00  | 0.00     | 0.10       | 5.46        | 15.63       | 25.39       | 24.77       | 30.47       | 31.91       | 18.85       | 8.81   |
|          | 最小值(%)        | 0.00 | 0.00  | 0.00     | 0.00       | 0.00        | 0.00        | 1.97        | 12.04       | 15.14       | 12.21       | 6.88        | 3.49   |
|          | 平均值(%)        | 0.00 | 0.00  | 0.00     | 0.00       | 0.39        | 2.59        | 10.92       | 21.01       | 25.88       | 22.05       | 11.58       | 5.59   |
|          | 累计(%)         | 0.00 | 0.00  | 0.00     | 0.00       | 0.39        | 2.98        | 13.90       | 34.90       | 60.78       | 82.83       | 94.41       | 100.00 |



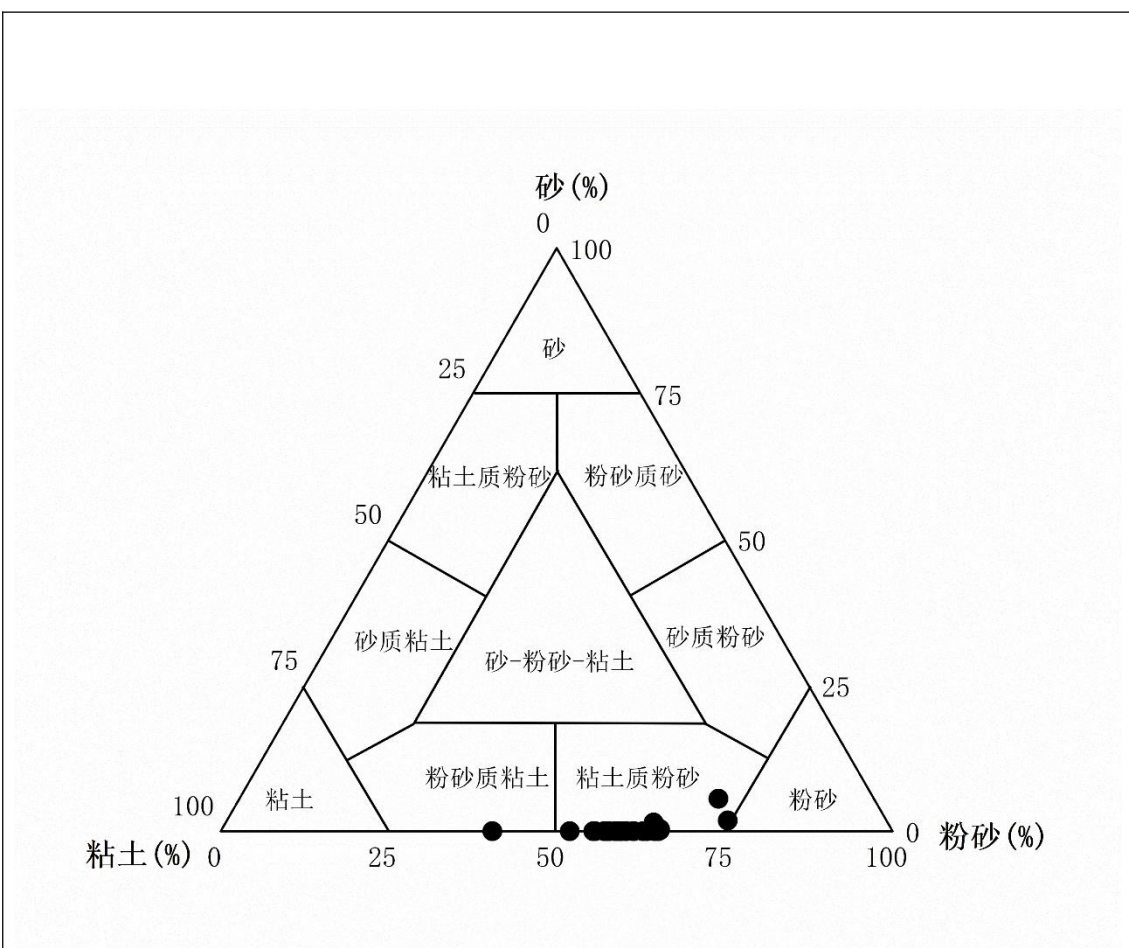


图 2.2.2-9 悬沙所有样品谢帕德三角图分布 (N=36)

### ②中值粒径 ( $M_d$ , $\mu\text{m}$ )

中值粒径 ( $M_d$ ,  $\mu\text{m}$ ) 是在绘制颗粒粒径分布概率累积曲线图中读取含量 50% 的对应粒径值, 各站大潮各个时刻 (涨急、涨憩、落急、落憩) 中值粒径情况详见表 5.7.3-3。由表可知, 航次测区悬沙中值粒径变化范围在  $6.32\mu\text{m} \sim 8.25\mu\text{m}$  之间, 平均值为  $7.50\mu\text{m}$ 。W6 测站涨急最粗 ( $8.25\mu\text{m}$ ), W6 测站落憩最细 ( $6.32\mu\text{m}$ )。

表 2.2.2-12 悬沙中值粒径 ( $M_d$ ,  $\mu\text{m}$ ) 统计

| 站点 | 潮汛 | 涨急   | 涨憩   | 落急   | 落憩   | 平均   |
|----|----|------|------|------|------|------|
| W1 | 大潮 | 7.57 | 7.67 | 7.32 | 6.41 | 7.24 |
| W2 | 大潮 | 7.69 | 7.56 | 7.41 | 7.46 | 7.53 |
| W3 | 大潮 | 7.59 | 7.67 | 7.72 | 7.64 | 7.65 |
| W4 | 大潮 | 7.58 | 7.77 | 7.38 | 7.61 | 7.58 |
| W5 | 大潮 | 7.77 | 7.72 | 7.41 | 7.08 | 7.49 |
| W6 | 大潮 | 8.25 | 7.89 | 7.47 | 6.32 | 7.48 |

由于测区地形、来沙、水流、波浪等因素的复合作用, 泥沙颗粒起、落情况复杂, 本次调查中悬沙粒径变化与潮流急、憩的相关性不明显。本航次涨急、涨憩、落急、落憩时中值粒径的平均值分别为  $7.74\mu\text{m}$ 、 $7.71\mu\text{m}$ 、 $7.45\mu\text{m}$ 、 $7.08\mu\text{m}$ 。

### ③平均粒径 ( $M_z$ , $\phi$ )

采用福克—沃德公式计算出悬沙平均粒径。

测量期间测区平均粒径在  $5.82\phi \sim 7.95\phi$  之间，平均值为  $7.10\phi$ 。平均粒径的空间分布为：W6 站的涨急最大，为  $7.95\phi$ ；W1 站的落憩最小，为  $5.82\phi$ 。

④分选系数 ( $\sigma_i, \phi$ )

测区测量期间悬沙分选系数变化范围为  $0.003\phi \sim 0.019\phi$ ，平均值为  $0.007\phi$ 。

⑤偏态 ( $S_{ki}$ )

测区悬沙偏态系数变化范围为  $0.42 \sim 0.66$ ，平均值为  $0.50$ 。

⑥峰态 ( $K_g$ )

测区悬沙峰态系数的变化范围为  $0.92 \sim 1.30$ ，平均值为  $1.12$ 。

### 2.2.2.9 波浪

湛江湾口门狭小，外波经过硇洲岛、东海岛、南三岛、特呈岛等地形地貌的影响，波能损耗，故港湾内波浪一般都比较小，波形以就地风引起的风浪为主，混合浪和涌浪较少。

根据硇洲海洋站 1990~2019 年的统计资料，该海域累年最多浪向为东北东向和东向，年频率分别为 26.1% 和 17.0%；其中 9 月至翌年 3 月盛行东北东向浪，月频率最高达 43.3%；而 5~7 月份盛行偏南浪向，月频率最高达 22.3%。近岸海域由于水深和地形的影响，从季节上看，波高的季节变化，冬半年月平均波高大于夏半年，秋冬两季稍大，春夏两季略小。一般月平均波高最小值出现于季风转换时期，而年极值波高出现于热带气旋影响期间。各月份平均波高变化不大，均在  $(0.5 \sim 1.0)$  m 之间，平均波高年均值为 0.8m。各向年平均波高变化不大，均在  $(0.4 \sim 1.0)$  m 之间。各向年最大波高，北北西向最大，达 7.5m；东北东向次之为 7.1m；其余各向最大波高均在  $(2.4 \sim 7.0)$  m 之间。

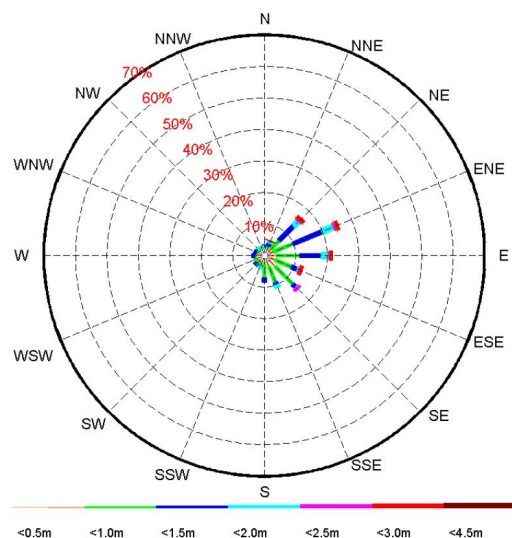


图 2.2.2-10 硃洲岛海洋站波浪玫瑰图（2015~2017 年）

## 2.2.3 海域地形地貌与冲淤状况

### 2.2.3.1 地形地貌

湛江湾泥沙来源较少、水体含沙量小，含沙量自外海向湾口呈增加趋势，而湾口向湾顶呈递减趋势。从长期演变趋势看，湛江湾海床较为稳定，年冲淤强度小。

2025 年 11 月广东省航运规划设计院有限公司对项目附近海域进行水深地形测量，项目水深约-3.5m~-11.8m（国家 2000 大地坐标系，高程基准为湛江港最低理论基面）。

水深地形图见图 2.2.3-1。

(涉密不公开)

图 2.2.3-1 项目所在海域水深示意图

### 2.2.3.2 冲淤现状和冲淤变化特征

本项目位于湛江湾，湛江湾海床演变主要影响因素包括：水动力、泥沙、边界条件及人类活动等。

首先，湛江湾为冰后期海侵淹没遂溪下游谷地而形成的河谷湾。海侵前的河谷地貌决定了港湾的基本轮廓及其发育的边界条件。由于北海组下部沙砾层和粘土层具有较强抗冲性，构成了比较稳定的边界条件，对湛江湾溺谷型潮汐道发育起控制作用。其次，湛江湾汉道主要动力条件是潮汐，波浪和径流动力相对较弱。湛江湾总纳潮总面积约为 270km<sup>2</sup>，其中潮间滩地占 39.3%，平均潮为 5.0 亿 m<sup>2</sup>，特大潮可达 10 亿 m<sup>2</sup>。正是这巨大潮棱体具有能量维持湛江湾潮汐汉道和潮流深槽。湛江湾潮流为往复流，且落潮流大于涨潮流，这也有利于维护潮汐通道稳定。就整个溺谷湾来说，强劲的潮汐动力在与港湾地形之间的相互作用和改造适应过程中，以潮流侵蚀作用为主，侵蚀过程主要发生在深槽、水下岸坡、潮间浅滩、高潮线以上台地陡坎等各种地貌部位，而在平面分布上，以落潮动力轴偏向的一侧岸段较为广泛，在各地貌单元中，以深槽较为明显。局部水域水动力条件变异而形成局部淤积是港湾地形改造适应过程的另一个重要方面。支汉水道是主要淤积区，其次为主干水道的水下岸坡，以涨潮流动力轴偏向的一侧岸段较为广泛。

影响湛江湾潮汐通道稳定性的另一个重要因素是泥沙，该海湾的泥沙来源有上游河流带来的陆域来沙，海域来沙和海岸与海床侵蚀等三方面。河流来沙是主要的泥沙来源，根据邻近河流流域侵蚀模数估算，麻斜—霞山断面以上流域的来沙量为 23.7 万 t/年，但是上游支汉堵海围垦近 6000 公顷，流域来沙只有部分能进入海湾流域：其次是海域来沙，位于湾口外东北 20km 的鉴江河口，平均每年输出悬移质泥沙 190 万 t，随着沿岸海流向西南漂移，经过南山岛与东海岛峡口，部分泥沙随着巨大潮量的吞吐，而进入海湾。根据张乔民等的估算，湛江湾潮棱体 $\Omega$ 与口外沿岸漂沙毛输沙率  $M$  之比值 $\Omega/M>1000$ ，一般地，该比值大于 200 时，潮汐通道具有整体稳定性，说明湛江湾潮汐通道非常稳定，海域来沙很少；湛江湾两岸台地陡坎侵蚀后退与海底部分区域地侵蚀，也是泥沙来源之一，其量值很小。从海湾的水体含沙量只有 0.02~0.04g/L 可以看出，三方面的泥沙来量都不多。

另一方面，人类活动如填海围垦，水工建筑等对海床演变的影响，以前者为大。堵海围垦，直接减少潮汐通道内的纳潮面积，相应地减小潮棱体，使通道的

潮汐水流动力减弱。据统计，湛江湾内影响纳潮水域的围垦约 1.4 万公顷，堵海围垦工程使湛江湾纳潮水域面积减少约 1/3，相应纳潮量减少约 1/4。堵海围垦工程改变了局部海域的潮流动力，并导致局部淤积，但就整个湛江湾来说，并未引起大面积的淤浅现象。

在湛江湾的地形演变过程中，受湛江组和北海组地层比较稳定的边界条件的限制，地形演变过程缓慢，基本轮廓稳定。

## 2.2.4 工程地质

本节引自《长桥渔港码头维修改造项目岩土勘察报告（详细勘察阶段）》（广东省航运规划设计院有限公司，2026 年 4 月）的相关内容。

### 2.2.4.1 地层岩性及岩土特征

本次勘察共布置钻孔 12 个，揭露的地层有：人工填土层（ $Q_4^{ml}$ ）、第四系全新统海相沉积层（ $Q_4^{m}$ ）及第四系下更新统湛江组海陆交互相沉积层（ $Q_1^{mc}$ ）。现自上而下分述如下：

#### 架空

码头区除 ZK12 钻孔外，其余 11 个钻孔均位于码头结构面上，ZK1~ZK11 钻孔码头结构面上的标高分别为：5.08m、5.09m、5.08m、5.08m、5.09m、5.07m、5.09m、5.07m、5.09m、5.06m、5.04m，孔标高距泥面垂直高度分别为 11.00m、11.00m、10.60m、11.00m、11.00m、7.20m、5.10m、10.00m、5.20m、8.20m，对应泥面标高分别为-5.92m、-5.91m、-5.53m、-5.92m、-5.91m、-2.13m、-0.11m、-3.14m。

#### 第四系全新统人工填土层（ $Q_4^{ml}$ ）

**冲填土（层号：1）**：黄褐、灰褐色为主、局部混黑色，稍压实为主、局部松散，稍湿~饱和，主要由中粗砂粒组成，局部混杂少量碎石或淤泥质土，该层堆填时间大于 10 年，属老填土。本次钻探只在 ZK12 有分布，层厚 12.60m，层顶埋深 0.00m，地面高程 5.14m。

该层取土样 2 组，成果为中、粗砂。

该层进行标准贯入试验 3 次，范围值为  $N=4\sim 8$  击，平均值  $N=6$  击。

**抛石（层号 1-2）**：灰色，主要由玄武岩块石组成，岩芯呈短柱及块状，粒

径 3cm~30cm，敲击声较清脆，属老填土。本次钻探在 ZK6、ZK7、ZK9、ZK11 钻孔出现，钻探揭示厚度位于 2.60~5.20m 之间，平均厚度 3.52m，层底高程位于 -4.73~-3.21m 之间，平均值为-3.70m。

#### **第四系全新统海相沉积层（Q<sub>4</sub><sup>m</sup>）**

**淤泥质土（层号：2）**：深灰色、灰黑色，饱和，软塑，土质不均匀，较黏腻，有光泽，含有机质，有臭味。本次钻探在 ZK1、ZK3、ZK5、ZK6 钻孔见有淤泥质土，本次钻探揭示厚度位于 3.00~3.80m 之间，平均厚度为 3.35m，层底高程位于 -17.43~-16.73m 之间，平均值为-17.14m。

该层取土样 1 组，成果为淤泥质土。

该层进行标准贯入试验 4 次，范围值为 N=3~4 击，平均值 N=3 击。

**淤泥（层号：2-1）**：灰黑色，饱和，流塑，土质不均匀，较黏腻，有光泽，含有机质，有臭味。本次钻探在除 ZK12 钻孔外其余所有钻孔中均见有淤泥，本次钻探揭示厚度位于 7.40~14.70m 之间，平均厚度为 10.63m，层底高程位于 -17.91~-11.96m 之间，平均值为-15.36m。

该层取土样 9 组，成果全为淤泥。

该层进行标准贯入试验 23 次，范围值为 N=1~2 击，平均值 N=1 击，标准值 1 击。

**细砂（层号：2-2）**：灰色，饱和，松散，颗粒不均匀，含少量黏粒，级配不良。本次钻探在 ZK7、ZK8 钻孔出现，揭示厚度分别为 0.50m、1.80m，平均厚度 1.15m，层底高程分别为-18.41m、-17.23m，平均值为-17.82m。

该层进行标准贯入试验 1 次，为 N=10 击。

#### **第四系下更新统湛江组海陆交互沉积层(Q<sub>1</sub><sup>mc</sup>)**

**中砂（层号：3）**：灰、灰黄，饱和，松散~稍密，颗粒较均匀，级配良好，顶端含铁质胶结层，混少量黏粒。本次钻探在 ZK5、ZK9、ZK12 钻孔出现，揭示厚度位于 1.50~3.50m 之间，平均厚度 2.47m，层底高程位于 -19.91~-9.86m 之间，平均值为-16.23m。

该层进行标准贯入试验 3 次，范围值为 N=10~11 击，平均值为 N=11 击。

**黏土（层号：3-1）**：灰色，软塑~可塑，土质较均匀，水平层理，夹粉细砂，黏性一般。本次钻探在 ZK1、ZK3-ZK8、ZK11 钻孔出现，揭示厚度位于 1.00~6.00m

之间，平均厚度 3.23m，层底高程位于-21.93~-17.96m 之间，平均值-20.09m。

该层取土样 4 组，成果为粉质黏土（1 组）、黏土（3 组）。

该层进行标准贯入试验 5 次，范围值为 N=5~9 击，平均值为 N=8 击。

**黏土（层号：4）：**灰、灰黑，可塑，土质不均匀，黏性一般，含少量细砂、粉砂。本次钻探在 ZK1、ZK3 钻孔出现，揭示厚度分别为 0.60m、0.80m，平均厚度 0.70m，层底高程分别为-22.92m、-22.23m，平均值-22.57m。

**中砂（层号：4-1）：**灰、灰黑，中密，饱和，颗粒不均匀，含少量黏粒，级配良好，夹少量腐木屑。本次钻探在 ZK1、ZK3、ZK5、ZK6~ZK11 钻孔出现，揭示厚度位于 1.40~7.20m 之间，平均厚度 4.51m，层底高程位于-26.91~-22.32m 之间，平均值-24.57m。

该层取土样 4 组，成果全为中砂。

该层进行标准贯入试验 8 次，范围值为 N=16~29 击，平均值为 N=22 击，标准值为 19 击。

**黏土（层号：6）：**灰、灰黄、灰白，可塑，黏性一般，土质不均匀，水平层状结构，混粉细砂，局部含腐木屑。本次钻探在 ZK2、ZK4、ZK8~ZK12 钻孔出现，揭示厚度位于 1.50~13.20m 之间，平均厚度 5.36m，层底高程位于-29.94~-21.71m 之间，平均值-26.25m。

该层取土样 5 组，成果为粉质黏土（1 组）、黏土（4 组）。

该层进行标准贯入试验 7 次，范围值为 N=8~17 击，平均值为 N=12 击，标准值为 9 击。

**中砂（层号：6-1）：**灰，中密，饱和。颗粒不均匀，级配良好，含少量黏粒，夹腐木屑。本次钻探只在 ZK12 有分布，层厚 3.50m，层底高程-21.36m，层顶高程-17.86m。

该层取土样 1 组，成果为中砂。

该层进行标准贯入试验 1 次，为 N=20 击。

**中粗砂（层号：7）：**灰、灰褐，中密~密实，饱和，颗粒不均匀，级配良好，局部含较多黏粒，含少量砾砂。本次钻探在所有钻孔均有出现，揭示厚度位于 2.80~13.80m 之间，平均厚度 6.97m，层底高程位于-36.72~-32.21m 之间，平均值-34.71m，在 ZK12 钻孔未揭穿。



该层取土样 8 组，成果为中砂（2 组）、粗砂（6 组）。

该层进行标准贯入试验 13 次，范围值为  $N=18\sim33$  击，平均值为  $N=25$  击，标准值为 23 击。

**黏土（层号：7-1）：**灰、灰黑，可塑~硬塑，土质不均匀，黏性一般，含较多中粗砂。本次钻探在 ZK2~ZK9、ZK11 钻孔出现，揭示厚度位于 0.80~7.20m 之间，平均厚度 3.54m，层底高程位于 -37.02~-30.93m 之间，平均值 -33.46m。

该层取土样 2 组，成果全为黏土。

该层进行标准贯入试验 6 次，范围值为  $N=11\sim21$  击，平均值为  $N=15$  击，标准值为 11 击。

**细砂（层号：7-2）：**浅灰、灰绿，中密，饱和，颗粒不均匀，级配良好，含较多黏粒。本次钻探只在 ZK9 有分布，层厚 1m，层底高程 -35.91m，层顶高程 -34.91m。

**黏土（层号：8）：**灰、深灰、灰黑，可塑~硬塑，土质不均匀，黏性一般，局部含砂量较高。本次钻探在 ZK1~ZK11 钻孔出现，揭示厚度位于 3.80~7.70m 之间，平均厚度 5.64m，层底高程位于 -44.41~-40.71m 之间，平均值 -42.46m。

该层取土样 3 组，成果全为黏土。

该层进行标准贯入试验 8 次，范围值为  $N=10\sim18$  击，平均值为  $N=15$  击，标准值为 13 击。

**中粗砂（层号：8-1）：**深灰、灰黑，中密~密实，饱和，颗粒不均匀，级配良好，局部含大量黏粒。本次钻探在 ZK2、ZK4~ZK6、ZK8~ZK10 钻孔出现，揭示厚度位于 1.10~3.20m 之间，平均厚度 2.03m，层底高程位于 -43.94~-37.91m 之间，平均值 -41.39m。

该层取土样 2 组，成果全为粗砂。

该层进行标准贯入试验 2 次，范围值为  $N=26\sim42$  击，平均值为  $N=34$  击。

**细砂（层号：8-2）：**深灰，中密，饱和，颗粒不均匀，含较多黏粒，级配良好。本次钻探在 ZK3、ZK7、ZK10 钻孔出现，揭示厚度位于 1.60~4.00m 之间，平均厚度 2.87m，层底高程位于 -43.73~-38.91m 之间，平均值 -40.66m。

该层取土样 1 组，成果为黏土。

该层进行标准贯入试验 2 次，范围值为  $N=16\sim17$  击，平均值为  $N=17$  击。

**黏土（层号：9）：**灰、灰白，硬塑~坚硬，土质不均匀，含少量粉细砂，黏性较好。本次钻探在 ZK1~ZK11 钻孔出现，揭示厚度位于 2.00~11.50m 之间，平均厚度 8.43m，层顶高程位于-44.41~-41.51m 之间，平均值-43.29m，在 ZK1、ZK3、ZK4、ZK7、ZK9、ZK10、ZK11 钻孔未揭穿。

该层取土样 7 组，成果为粉砂（1 组）、粉土（1 组）、粉质黏土（7 组）。

该层进行标准贯入试验 6 次，范围值为 N=32~47 击，平均值为 N=41 击，标准值为 37 击。

**中砂（层号：9-1）：**灰白，中密，饱和，颗粒不均匀，级配良好，含较多黏粒。本次钻探只在 ZK16 钻孔出现，揭示厚度 2.7m，层顶高程-45.23m，未揭穿。

该层进行标准贯入试验 1 次，N=25 击。

**细砂（层号：9-2）：**灰、灰黄，中密~密实，饱和，颗粒不均匀，级配良好，含较多黏粒。本次钻探在 ZK5、ZK8 钻孔出现，层顶高程分别为-45.81m、-45.33m，未揭穿。

该层进行标准贯入试验 1 次，N=30 击。

**黏土（层号：10）：**灰、灰黄，可塑，土质均匀，黏性较好，刀切面光滑。本次钻探只在 ZK2 有分布，层顶高程-55.91m，未揭穿。



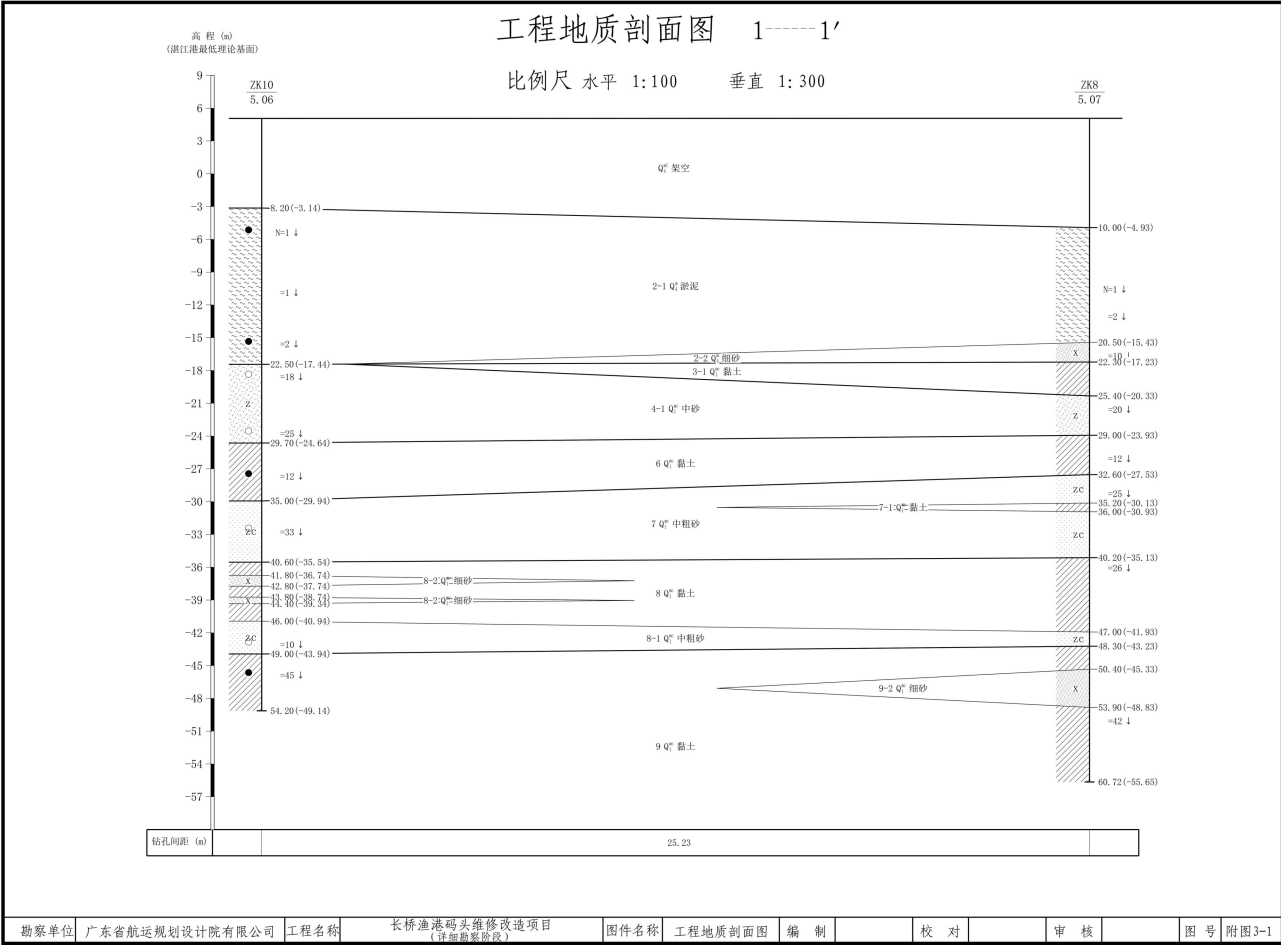


图 2.2.4-2a 工程地质剖面图

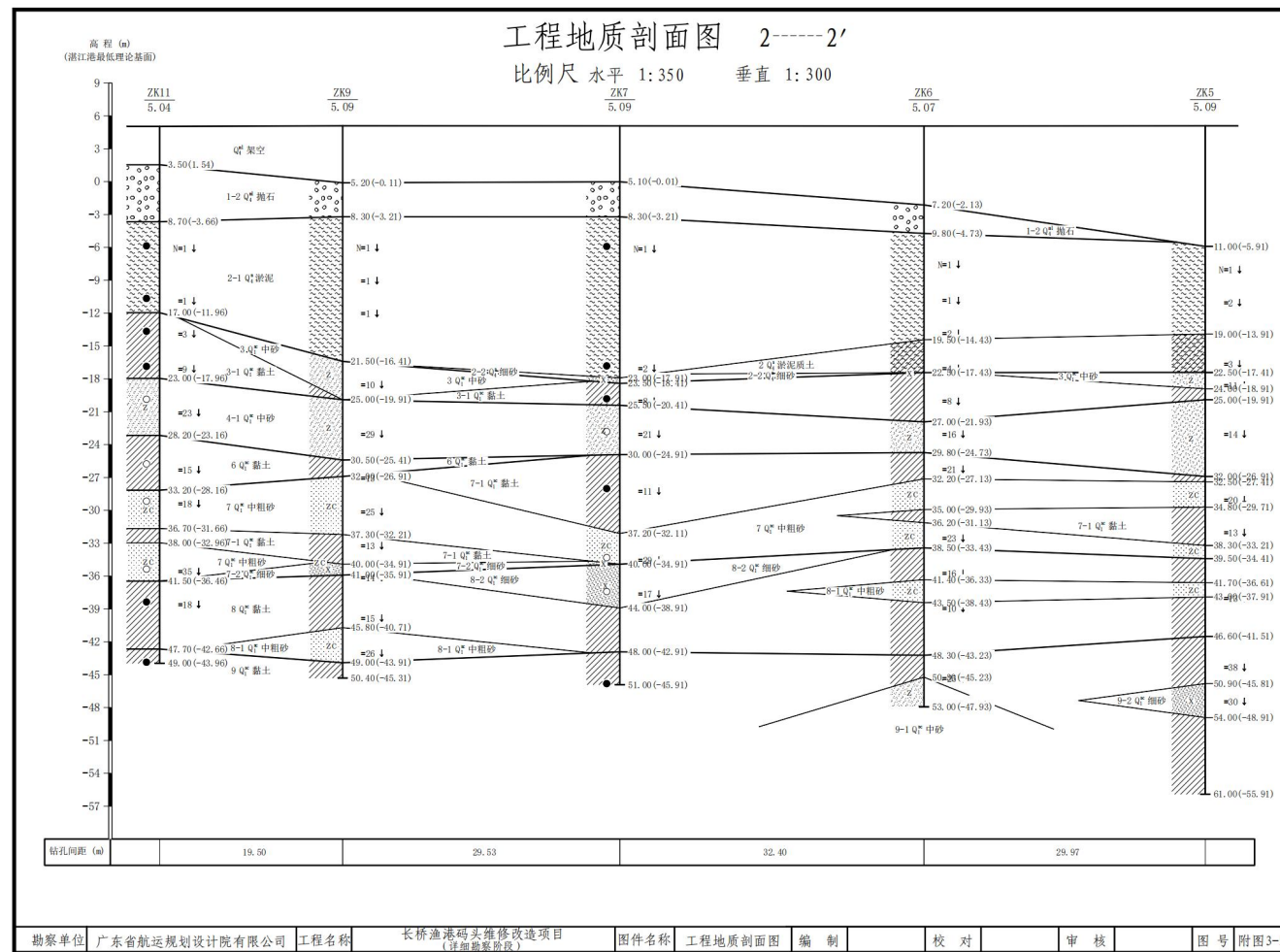


图 2.2.4-2b 工程地质剖面图



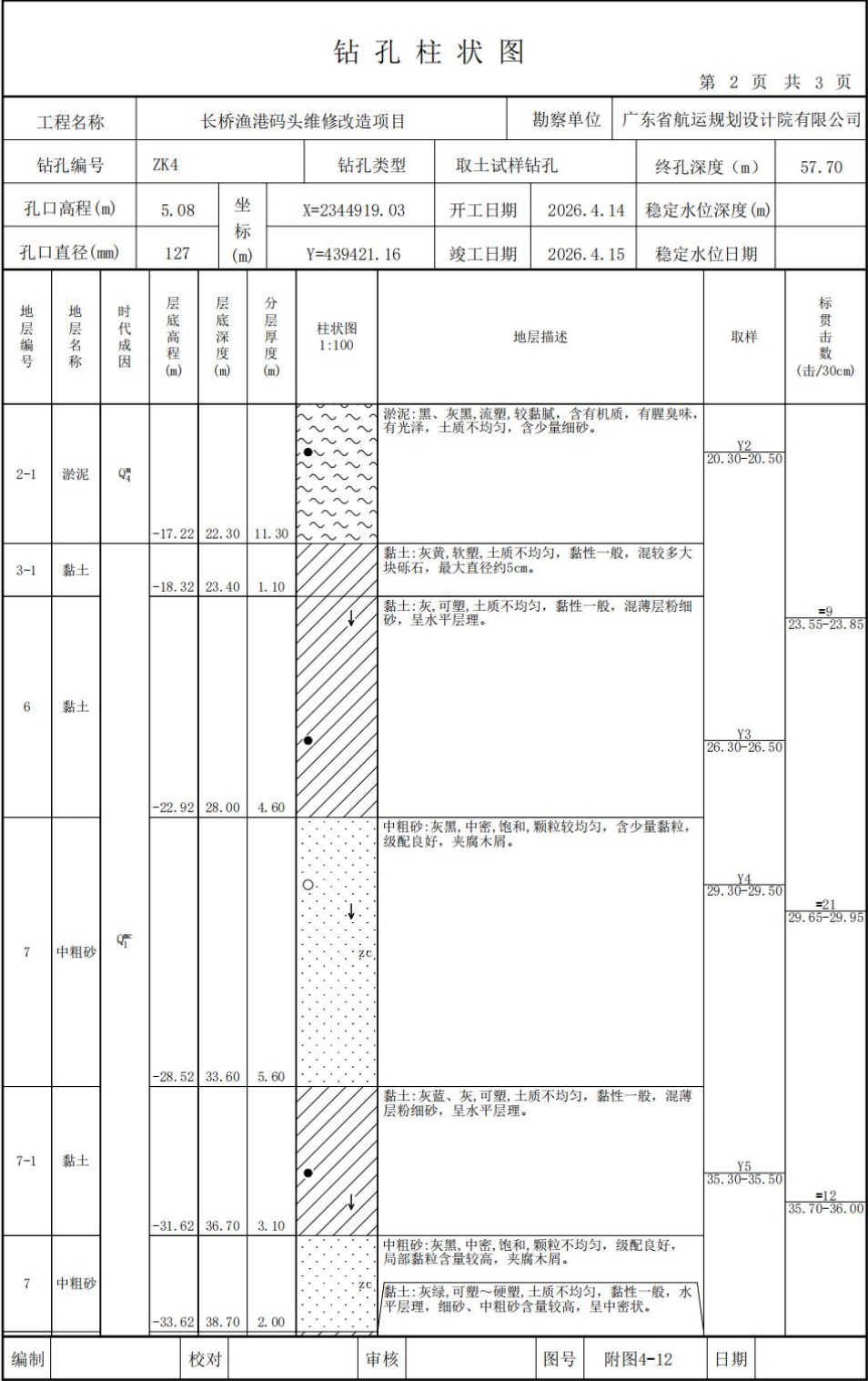


图 2.2.4-3a 钻孔柱状图

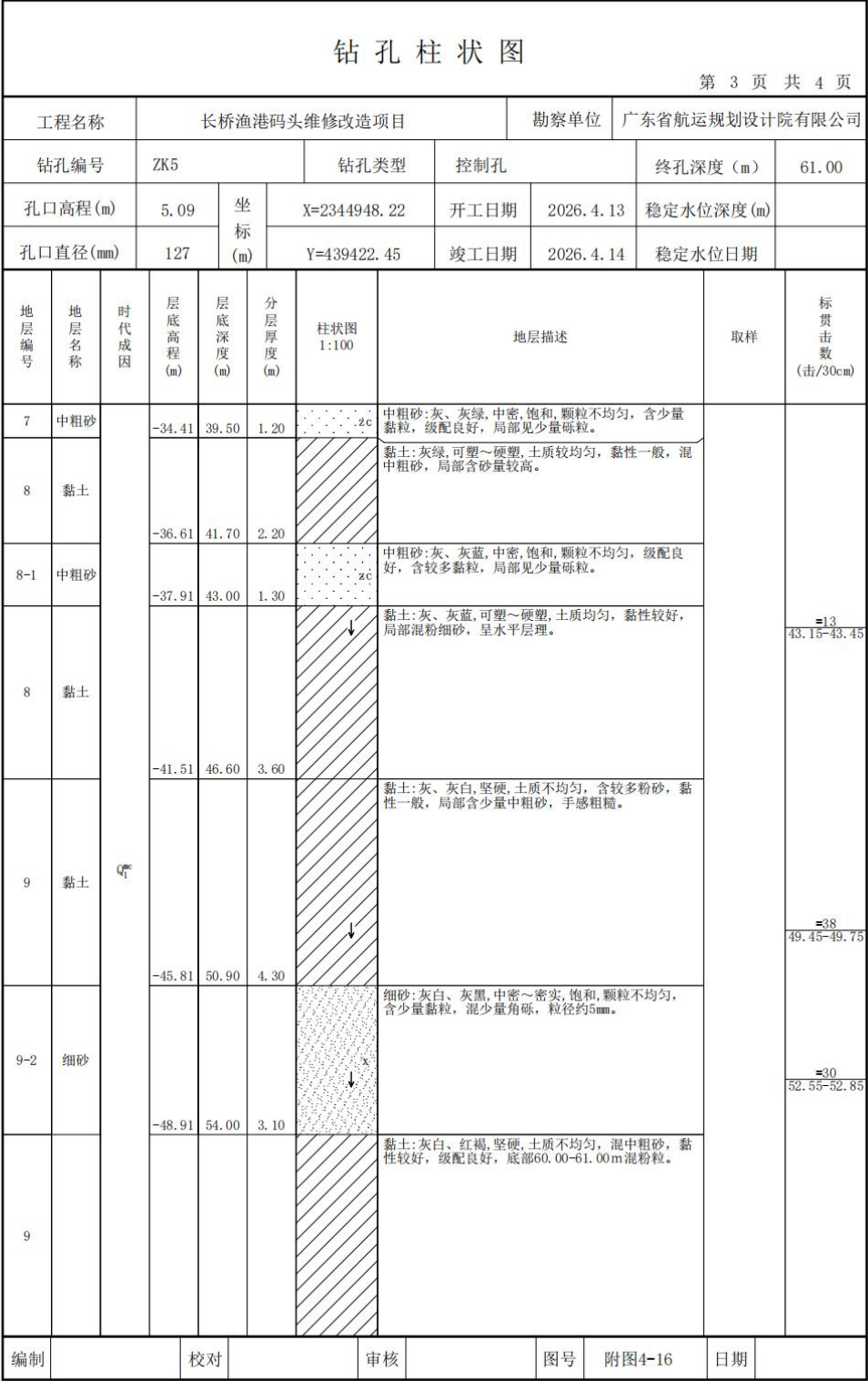


图 2.2.4-3b 钻孔柱状图



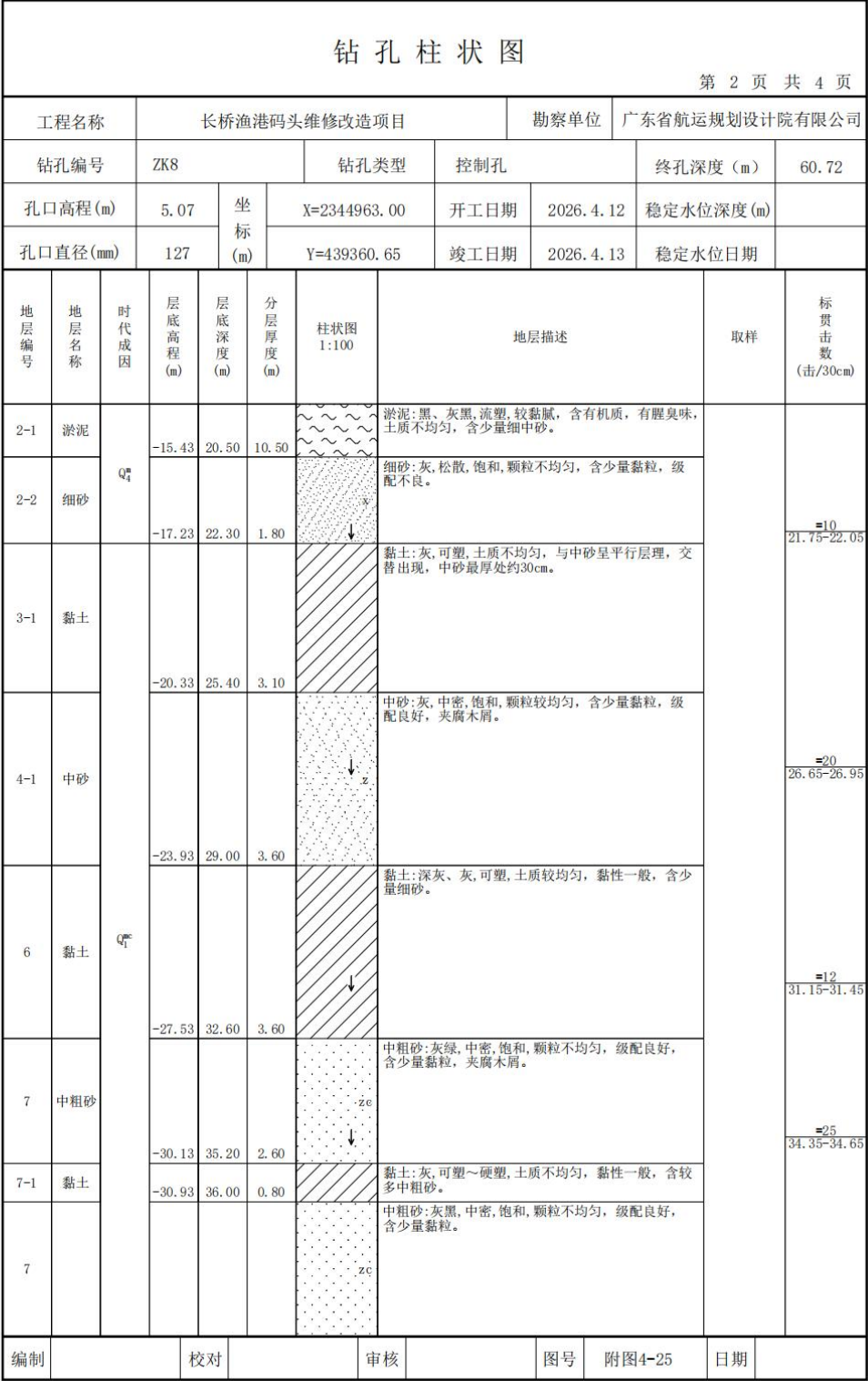


图 2.2.4-3c 钻孔柱状图

#### 2.2.4.2 场地地震效应

场地土类型属于软弱土，场地建筑场地类别为IV类。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010（2016年版）），本场地抗震设防烈度为7度，设计地震分组为第一组，II类场地地震动峰值加速度为0.10g，IV类场地地震动峰值加速度调整系数Fa为1.20，故本建筑IV类场地地震动峰值加速度值为0.120g，反应谱特征周期为0.65s。

#### 2.2.4.3 场地稳定性及适宜性分析

本次勘察深度范围内未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用，未揭示有溶洞发育。场地内存在的特殊性岩土为冲填土、抛石、淤泥质土。

该区域为稳定性差场地，为对建筑抗震不利地段，地下水对工程建设影响较小，地表水排水条件尚可。综上所述，按照《水运工程岩土工程勘察报告编制标准》（JTS 109-2018）第4.6.8条，场地存在对工程建设的不利因素，适宜性为适宜性差，但在工程建设中可采取适当的措施减少或消除不利因素的影响，因此该场地适宜进行渔港码头的维修改造。

### 2.2.5 自然灾害

#### 2.2.5.1 热带气旋

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3.7个热带气旋登陆或影响湛江市。

根据中国气象局编气象出版社出版的台风年鉴1949~2012年的资料统计，平均每年有1.9个热带气旋影响湛江地区；年最多为5个（1965、1973和1974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。

2018 年 6 月 6 日 6 时 25 分，台风艾云尼在广东湛江市徐闻县新寮镇沿海第 1 次登陆，登陆时中心附近最大风力 8 级。“百里嘉”于 2018 年 9 月 13 日 8 时 30 分前后在广东省湛江市坡头区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力有 10 级（25m/s）。2018 年 8 月 15 日，第 16 号台风“贝碧嘉”的中心在广东省雷州市沿海附近登陆，登陆时中心风力达 9 级（23m/s），登陆时由强热带风暴级减弱为热带风暴级，中心最低气压 985 百帕。

“韦帕”于 2019 年 8 月 1 日 17 时 40 分许在广东省湛江市坡头区沿海再次登陆，登陆时中心附近最大风力仍有 9 级（23m/s）。

2021 年 10 月 13 日 15 时 40 分前后，台风“圆规”在海南省琼海市沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 12 级（33m/s），中心最低气压为 975 百帕。

2022 年 8 月 10 日 10 时 50 分前后，台风“木兰”在湛江徐闻沿海地区登陆，登陆时中心附近最大风力 9 级（23m/s），中心最低气压 992 百帕。

2023 年 7 月 17 日 22 时 20 分前后，“泰利”以台风级强度在广东省湛江市南三岛沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 13 级（38m/s），中心最低气压 965 百帕。

2024 年 9 月 6 日 22 时 20 分前后，第 11 号台风“摩羯”以超强台风级在广东省湛江市徐闻县角尾乡沿海二次登陆，登陆时中心附近最大风力 17 级（58m/s），中心最低气压 925 百帕。

2025 年 10 月 5 日，第 21 号台风“麦德姆”以强台风级在广东省湛江市徐闻县东部沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 14 级（42m/s），中心最低气压 965 百帕。

2.2.5.2 风暴潮

湛江海域风暴潮发生次数多、强度大、连续性明显，影响范围广，突发性强，灾害损失大。风暴增水多出现于 4~12 月，8 月份和 9 月份是发生次数最多的月份。台风在湛江港及其西南方向登陆时，主要造成正的风暴增水；台风在湛江港东面登陆时，造成的正增水比较小，通常情况下，台风登陆后，湛江港出现负增水。2011~2025 年对湛江影响较大的风暴潮如下表 3.2.5-1。

表 3.2.5-1 2011~2025 年对湛江影响较大的风暴潮情况表

| 年份 | 名字 | 登陆点 | 登陆时间 | 风级 | 风暴增水 |
|----|----|-----|------|----|------|
|----|----|-----|------|----|------|

| 年份     | 名字       | 登陆点       | 登陆时间              | 风级              | 风暴增水                                           |
|--------|----------|-----------|-------------------|-----------------|------------------------------------------------|
| 2011 年 | 1117 纳沙  | 海南省文昌市翁田镇 | 2011-9-29 (14 时)  | 14 级<br>(42m/s) | 南渡站 (399cm)、湛江站 (超过 300cm)                     |
| 2012 年 | 1213 启德  | 湛江市麻章区湖光镇 | 2012-8-17 (12 时)  | 13 级<br>(38m/s) | 湛江站 (260cm)、硇洲站 (172cm)、南渡站 (202cm)            |
| 2013 年 | 1306 温比亚 | 湛江市东海岛    | 2013-07-02 (05 时) | 28m/s (10 级)    | 珠江口以西沿岸 (38~182cm)、湛江站 (159cm)                 |
| 2014 年 | 1409 威马逊 | 湛江市徐闻县    | 2014-07-18 (20 时) | 55m/s (16 级)    | 南渡站 (392cm)、硇洲站 (260cm)、湛江站 (256cm)            |
| 2014 年 | 1415 海鸥  | 湛江市徐闻县    | 2014-09-16 (13 时) | 40m/s (13 级)    | 南渡站 (495cm)、硇洲站 (388cm)、湛江站 (433cm)            |
| 2015 年 | 1522 彩虹  | 湛江市坡头区    | 2015-10-04 (13 时) | 50m/s (15 级)    | 南渡站 (113cm)、硇洲站 (188cm)、湛江站 (212cm)            |
| 2016 年 | 1608 电母  | 湛江市徐闻县    | 2016-08-18 (15 时) | 20m/s (8 级)     | 珠江口到粤西沿岸 (30~60cm)                             |
| 2016 年 | 1621 莎莉嘉 | 海南省万宁市和乐镇 | 2016-10-18 (9 时)  | 45m/s (14 级)    | 南渡站 (119cm)、硇洲站 (117cm)、湛江站 (110cm)            |
| 2017 年 | 1720 卡努  | 湛江市徐闻县    | 2017-10-16 (03 时) | 25m/s (10 级)    | 湛江站 (121cm)、硇洲站 (119cm)、南渡站 (177cm)、海安站 (62cm) |
| 2018 年 | 1804 艾云尼 | 湛江市徐闻县新寮镇 | 2018-06-06 (6 时)  | 8 级<br>(20m/s)  | 雷州半岛东岸 (40~70cm)                               |
| 2018 年 | 1816 贝碧嘉 | 雷州市东里镇    | 2018-08-15 (21 时) | 23m/s (9 级)     | 广东珠江口到雷州半岛东岸沿海 (30~100cm)                      |
| 2019 年 | 1907 韦帕  | 广东省湛江市    | 2019-08-01 (17 时) | 23m/s (9 级)     | 硇洲站 (140cm)                                    |
| 2021 年 | 2107 查帕卡 | 阳江市江城区沿海  | 2021-7-20 (21 时)  | 33m/s (12 级)    | 粤西沿岸各海洋站 (35-40cm)                             |
| 2021 年 | 2118 圆规  | 海南省琼海市沿海  | 2021-10-13 (15 时) | 33m/s (12 级)    | 硇洲站 (197cm)、湛江站 (211cm)、海安站 (94cm)             |
| 2022 年 | 2203 暹芭  | 茂名市电白区沿海  | 2022-7-2 (15 时)   | 35m/s (12 级)    | 湛江站 (101cm)、南渡站 (154cm)、硇洲站 (100cm)            |
| 2022 年 | 2209 马鞍  | 茂名市电白区沿海  | 2022-8-25 (10 时)  | 33m/s (12 级)    | 湛江站 (79cm)、南渡站 (155cm)、硇洲站 (58cm)              |

| 年份     | 名字       | 登陆点            | 登陆时间                      | 风级            | 风暴增水                              |
|--------|----------|----------------|---------------------------|---------------|-----------------------------------|
| 2023 年 | 2304 泰利  | 广东省湛江市南三岛沿海    | 2023-7-17<br>( 22 时)      | 38 m/s (13 级) | 海安站 (75cm)、湛江站 (113cm)、硇洲站 (74cm) |
| 2023 年 | 2309 苏拉  | 广东省珠海市金湾区沿海    | 2023-9-2 ( 3 时)           | 45 m/s (14 级) | 海安站 (49cm)、湛江站 (55cm)、硇洲站 (47cm)  |
| 2024 年 | 2411 摩羯  | 广东省湛江市徐闻县角尾乡沿海 | 2024-09-06<br>(22 时 20 分) | 58m/s (17 级)  | 茂名到雷州半岛东岸沿海 (200~500cm)           |
| 2025 年 | 2521 麦德姆 | 广东省湛江市徐闻县东部沿海  | 2025-10-05<br>(09 时)      | 42m/s (14 级)  | 茂名到湛江东部沿海 (150~350cm)             |

2.2.6 海洋水质现状调查与评价

本节引用《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目海洋环境现状监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 11 月），由广州海兰图检测技术有限公司于 2023 年 10 月在项目附近海域进行的海洋环境质量现状调查数据。

2.2.6.1 调查概况

本次调查共设水质调查站位 21 个，沉积物调查站位 10 个，海洋生物生态 12 个，海洋生物质量与渔业资源调查站位 12 个，潮间带生物调查断面 3 个，具体调查站位详见表 2.2.6-1 和图 2.2.6-1。

表 2.2.6-1 海洋环境现状调查站位

| 站位  | 经度 E        | 纬度 N        | 调查项目             |
|-----|-------------|-------------|------------------|
| Z1  | <div></div> | <div></div> | 水质               |
| Z2  |             |             | 水质、沉积物、生物生态和渔业资源 |
| Z3  |             |             | 水质               |
| Z4  |             |             | 水质               |
| Z5  |             |             | 水质、沉积物、生物生态和渔业资源 |
| Z6  |             |             | 水质               |
| Z7  |             |             | 水质、沉积物、生物生态和渔业资源 |
| Z8  |             |             | 水质、沉积物、生物生态和渔业资源 |
| Z9  |             |             | 水质               |
| Z10 |             |             | 水质、生物生态和渔业资源     |
| Z11 |             |             | 水质、沉积物、生物生态和渔业资源 |
| Z12 |             |             | 水质               |
| Z13 |             |             | 水质、沉积物、生物生态和渔业资源 |
| Z14 |             |             | 水质、沉积物、生物生态和渔业资源 |

| 站位  | 经度 E                                                                              | 纬度 N | 调查项目             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------------------|
| Z15 |  |      | 水质、生物生态和渔业资源     |
| Z16 |                                                                                   |      | 水质、沉积物、生物生态和渔业资源 |
| Z17 |                                                                                   |      | 水质               |
| Z18 |                                                                                   |      | 水质、沉积物、生物生态和渔业资源 |
| Z19 |                                                                                   |      | 水质               |
| Z20 |                                                                                   |      | 水质、沉积物、生物生态和渔业资源 |
| Z21 |                                                                                   |      | 水质               |
| C1  |                                                                                   |      | 潮间带生物            |
| C2  |                                                                                   |      | 潮间带生物            |
| C3  |                                                                                   |      | 潮间带生物            |

(涉密不公开)

图 2.2.6-1 海洋环境与生态现状调查站位布设图

### 2.2.6.2 调查项目

调查项目包括 pH、水温、盐度、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、硫化物、石油类、总铬、铅、镉、锌、铜、汞、砷。

### 2.2.6.3 采样与分析方法

#### (1) 采样方法

##### ①水样采集通用方法

1) 按照《海洋监测规范》(GB 17378-2007) 和《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007) 的要求执行;

2) 使用 GPS 定位导航调查船只进入预定站位后开始测量水深。根据实测水深, 进行透明度、水色等现场观测, 当站位水深浅于 10m 时(以现场水深为准, 下同), 仅采表层水样一个; 当站位水深在 10m~25m 时, 分别采集表层和底层水样各一个; 其中表层为距表面 0.1m~1m, 底层为离底 2m;

3) 采用向风逆流采样, 严格控制来自船体自身的污染, 采样时严禁船舶排污, 采样位置远离船舶排污口, 并严格按照相关规定程序 and 操作要求进行样品的分装、预处理、编号记录、贮存和运输;

4) 对无法现场分析的样品, 按《海洋监测规范》(GB 17378-2007) 加固定剂后带回实验室分析;

5) 水文气象观测执行《海洋调查规范 第 3 部分: 海洋气象观测》(GB/T

12763.3-2020)、《海洋调查规范 第2部分:海洋水文观测》(GB/T 12763.2-2007))和《海洋观测规范 第2部分:海滨观测》(GB/T 14914.2-2019)。

②特殊指标水样采集方法

1) 溶解氧样品的采集: 将乳胶管的一端接上玻璃管, 另一端套在采水器的出水口, 放出少量水样, 洗水样瓶两次。将玻璃管插到水样瓶底部慢慢注入水样, 待水样装满并溢出约为瓶子体积的 50%时, 将玻璃管慢慢抽出盖上瓶盖, 再取下瓶盖, 立即用自动加液器(管尖靠近液面)依次注入 1.00mL 氯化锰溶液和 1.00mL 碱性碘化钾溶液。塞紧瓶塞并用手抓住瓶塞和瓶底, 将瓶缓慢地上下颠倒 20 次, 使样品与固定液充分混匀。待样品瓶内沉积物降至瓶体 60%以下时方可进行分析。如样品瓶浸泡在水中, 允许存放 24h, 避免阳光直射和温度剧烈变化, 如温差较大, 应在 12h 内测定。

2) pH 样品的采集: 样品瓶洗净后, 用海水浸泡 1d。采样时需用采样点的海水洗涤两次, 再装入水样瓶固定, 盖好瓶盖混合均匀, 待测, 允许保存 48h。

3) 重金属样品的采集: 水样采集后, 要有防止现场大气降尘带来的污染措施, 并尽快从采样器中放出样品; 防止采样器内样品中所含污染物随悬浮物的下沉而降低含量, 灌装样品时必须边摇动采水器边灌装, 立即用 0.45μm 滤膜过滤处理, 过滤水样用 HNO<sub>3</sub> 酸化至 pH 值小于 2, 塞上塞子, 存放在洁净环境中。

4) 油类样品的采集: 测定水中油含量应用单层采水器固定样品瓶在水体中直接灌装, 采样后立即提出水面, 在现场用石油醚(或正己烷)萃取或者在现场采集油类样品后, 加 0.1mol/L 硫酸溶液固定, 带回实验室萃取; 测定油类样品的容器禁止预先用海水冲洗。

(2) 分析方法

水质样品的分析按照《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)和《海洋监测规范》(GB 17378-2007)进行, 各项的分析方法如表 2.2.6-2。

表 2.2.6-2 海水调查项目及分析方法

| 检测指标 | 检测依据                                        | 分析方法  | 检出限 |
|------|---------------------------------------------|-------|-----|
| 水温   | 《海洋调查规范 第2部分:海洋水文观测》GB/T 12763.2-2007/5.2.1 | CTD 法 | /   |
| pH   | 《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007/26        | pH 计法 | /   |
| 盐度   | 《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007/29.1      | 盐度计法  | 2‰  |

| 检测指标  | 检测依据                                       | 分析方法         | 检出限        |
|-------|--------------------------------------------|--------------|------------|
| 溶解氧   | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/31   | 碘量法          | 0.11mg/L   |
| 悬浮物   | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/27   | 重量法          | /          |
| 化学需氧量 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/32   | 碱性高锰酸钾法      | 0.15mg/L   |
| 硝酸盐氮  | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/38.1 | 镉柱还原法        | 0.0010mg/L |
| 亚硝酸盐氮 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/37   | 萘乙二胺分光光度法    | 0.0002mg/L |
| 氨氮    | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/36.1 | 靛酚蓝分光光度法     | 0.0004mg/L |
| 活性磷酸盐 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/39.1 | 磷钼蓝分光光度法     | 0.0006mg/L |
| 生化需氧量 | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/33.1 | 五日培养法        | /          |
| 硫化物   | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/18.1 | 亚甲基蓝分光光度法    | 0.2μg/L    |
| 石油类   | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/13.2 | 紫外分光光度法      | 0.0035mg/L |
| 汞     | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/5.1  | 原子荧光法        | 0.007μg/L  |
| 砷     | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/11.1 | 原子荧光法        | 0.5μg/L    |
| 铜     | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/6.1  | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.2μg/L    |
| 铅     | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/7.1  | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.03μg/L   |
| 镉     | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/8.1  | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.01μg/L   |
| 锌     | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/9.1  | 火焰原子吸收分光光度法  | 0.0031mg/L |
| 总铬    | 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》<br>GB 17378.4-2007/10.1 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.4μg/L    |

#### 2.2.6.4 评价方法与评价标准

##### (1) 评价方法

采用单因子标准指数（ $P_i$ ）法，评价模式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{io}}$$

式中： $P_i$ ——第  $i$  项因子的标准指数，即单因子标准指数；



$C_i$ ——第  $i$  项因子的实测浓度；

$C_{io}$ ——第  $i$  项因子的评价标准值。

当标准指数值  $P_i$  大于 1，表示第  $i$  项评价因子超出了其相应的评价标准，即表明该因子已不能满足评价海域海洋功能区的要求。

另外，根据溶解氧（DO）、pH 的特点，其评价模式分别为：

溶解氧（DO）：

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

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

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

$DO_j$ ——溶解氧在  $j$  点的实测统计代表值，mg/L；

$DO_s$ ——溶解氧的水质评价标准限制，mg/L；

$DO_f$ ——饱和溶解氧浓度，mg/L， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

$S$ ——实用盐度符号，量纲一；

$T$ ——水温， $^{\circ}\text{C}$ 。

pH 评价指数按下式如下：

$$P_{pH, j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sl}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$P_{pH, j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： $P_{pH, j}$ —— $j$  点 pH 值；

$P_{pHsl}$ ——水质标准规定的 pH 下限；

$P_{pHsu}$ ——水质标准规定的 pH 上限。

## （2）评价标准

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府〔1999〕68 号）、《关于调整湛江市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函〔2007〕344 号）规定，各监测站位执行的水质标准见表 2.2.6-3 和图 2.2.6-2。

表 2.2.6-3 监测站位所处近岸海域环境功能区划水质标准要求表

| 调查站位    | 所在功能区  | 标准要求        |
|---------|--------|-------------|
| Z20、Z21 | 南三河二类区 | 执行海水水质第二类标准 |
| Z1~Z19  | 麻斜港三类区 | 执行海水水质第三类标准 |

（涉密不公开）

图 2.2.6-2 监测站位所处近岸海域环境功能区划示意图

海域水质现状评价依据标准《海水水质标准》(GB3097-1997)，见表 2.2.6-4。

表 2.2.6-4 海水水质标准 单位：mg/L (pH 除外)

| 水质指标                      | 第一类     | 第二类    | 第三类     | 第四类    |
|---------------------------|---------|--------|---------|--------|
| pH                        | 7.8~8.5 |        | 6.8~8.8 |        |
| 化学需氧量≤(COD)               | 2       | 3      | 4       | 5      |
| 生化需氧量≤(BOD <sub>5</sub> ) | 1       | 3      | 4       | 5      |
| 溶解氧>                      | 6       | 5      | 4       | 3      |
| 活性磷酸盐≤(以 P 计)             | 0.015   | 0.030  | 0.030   | 0.045  |
| 无机氮≤(以 N 计)               | 0.200   | 0.300  | 0.400   | 0.500  |
| 石油类≤                      | 0.05    | 0.05   | 0.30    | 0.50   |
| 铜 (Cu) ≤                  | 0.005   | 0.010  | 0.050   | 0.050  |
| 铅 (Pb) ≤                  | 0.001   | 0.005  | 0.010   | 0.050  |
| 锌 (Zn) ≤                  | 0.020   | 0.050  | 0.100   | 0.500  |
| 镉 (Cd) ≤                  | 0.001   | 0.005  | 0.010   | 0.010  |
| 汞 (Hg) ≤                  | 0.00005 | 0.0002 | 0.0002  | 0.0005 |
| 砷 (As) ≤                  | 0.020   | 0.030  | 0.050   | 0.050  |
| 总铬 (Cr) ≤                 | 0.050   | 0.100  | 0.200   | 0.500  |
| 硫化物≤(以硫计)                 | 0.020   | 0.050  | 0.100   | 0.250  |

### 2.2.6.5 海洋水质调查结果与评价

#### (1) 调查结果

水质监测结果见表 2.2.6-5。

#### (2) 评价结果

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点水质评价因子的标准指数见表 2.2.6-6。

执行第二类海水水质标准的站位：Z20、Z21。由监测结果及标准指数表结果可知：主要超标监测因子为无机氮和活性磷酸盐，超标率均为 100.0%。无机氮在全部站位均超过海水水质第二类标准，其中在 Z21 表层站位符合海水水质第四类标准，在 Z20 站位劣于海水水质第四类标准；活性磷酸盐在全部站位超过海水水质第二类标准，但均符合海水水质第四类标准；其余监测因子均符合海水水质第二类标准。

执行第三类海水水质标准的站位：Z1~Z19。由监测结果及标准指数表结果可知：主要超标监测因子为无机氮和活性磷酸盐，超标率分别为 100.0%和 96.0%。无机氮在全部站位均超过海水水质第三类标准，其中 Z19 站位符合海水水质第

四类标准，其余站位均劣于海水水质第四类标准；活性磷酸盐除了在 Z4 站位符合海水水质第三类标准，其余站位均超过海水水质第三类标准，其中在 Z1、Z2、Z3、Z5、Z19 站位符合海水水质第四类标准，其余站位均劣于海水水质第四类标准；其余监测因子均符合海水水质第三类标准。

综上所述，本次调查海域执行近岸海域环境功能区划相应水质标准限值要求的站位中，部分站位的无机氮和活性磷酸盐超过其相应功能区水质标准限值要求，其余站位均符合。

表 2.2.6-5 海水水质监测结果  
(涉密不公开)

(涉密不公开)

表 2.2.6-6a 海水水质监测站位各要素的标准指数（执行第二类海水水质标准）  
表 2.2.6-6b 海水水质监测站位各要素的标准指数（执行第三类海水水质标准）

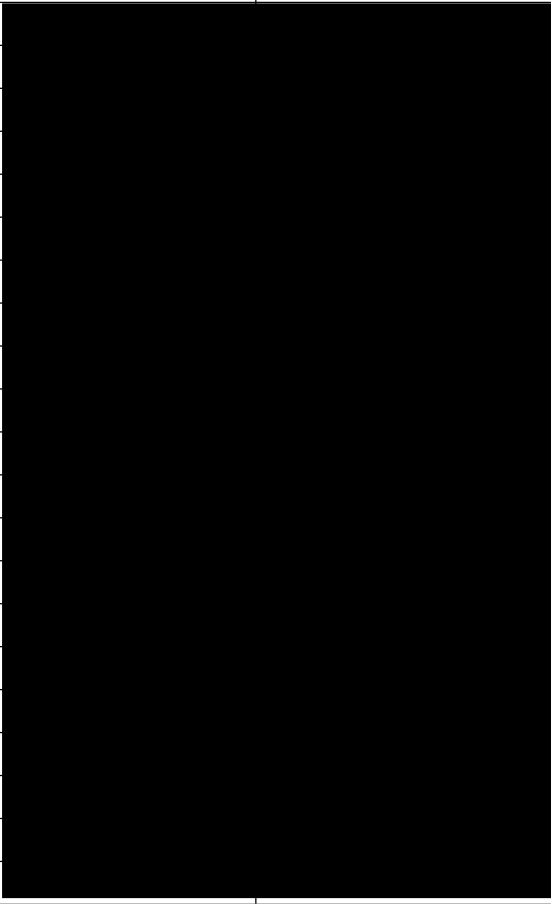
2.2.7 海洋沉积物质量现状调查与评价

2.2.7.1 调查概况

本节引用《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目海洋环境现状监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 11 月），由广州海兰图检测技术有限公司于 2023 年 10 月在项目附近海域进行的海洋沉积物质量现状调查数据，具体站位详见 2.2.6.1 节。

同时引用由广东宇南检测技术有限公司于 2026 年 3 月在项目附近海域进行的沉积物粒度调查，调查站位详见表 2.2.7-1 及图 2.2.7-1。

表 2.2.7-1 沉积物粒度调查站位坐标表

| 站号  | 经度（E）                                                                               | 纬度（N） | 检测内容  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Z1  |  |       | 沉积物粒度 |
| Z2  |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z3  |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z4  |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z5  |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z6  |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z7  |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z8  |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z9  |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z10 |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z11 |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z12 |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z13 |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z14 |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z15 |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z16 |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z17 |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z18 |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z19 |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z20 |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |
| Z21 |                                                                                     |       | 沉积物粒度 |

（涉密不公开）

图 2.2.7-1 沉积物粒度调查站位图

### 2.2.7.2 调查项目

调查项目包括粒度、pH、含水率、有机碳、石油类、铜、铅、镉、锌、总汞、铬、砷。

### 2.2.7.3 采样与分析方法

#### (1) 采样方法

根据《海洋监测规范》（GB 17378-2007）中的要求，进行沉积物样品的采集、保存与运输。

①到达指定站位后，将绞车的钢丝绳与 0.05m<sup>2</sup> 抓斗式采泥器连接，同时测量站位水深，开动绞车将采泥器下放至离海底 3m~5m 时，全速开动绞车使其降至海底。然后将采泥器提至接样板上，打开采泥器上部耳盖，轻轻倾斜使上部积水缓慢流出后，用塑料刀或勺从采泥器耳盖中仔细取上部 0cm~1cm 的沉积物。如遇砂砾层，可在 0cm~3cm 层内混合取样；

②样品从海底至船甲板，应立即进行现场样品状态描述（颜色、气味、厚度）；

③取样和处理样品时，注意层次，结构和代表性，同一采样点采集 3~6 次，将样品混合均匀分装。现场记录底质类型，并分装与处理、保存；

④稠度和粘性描述：流动、半流动、软泥、致密和固结，强粘性、弱粘性和无粘性的描述；

⑤分装顺序：常规指标用聚乙烯袋分装大约 600g；取大约 100g 湿样，盛入已洗净的 250mL 棕色玻璃瓶内，再加入约 5mL 醋酸锌，使样品隔离空气，供硫化物分析所用；再取 200~300g 湿样，盛入已洗净的 250mL 棕色玻璃瓶内，供有机碳等指标分析所用。

⑥分装要求：样品瓶（袋）要贴标签，并将样品瓶号及样品箱号记入现场描述记录表内，在柱状样品的取样位置上放入标签，其编号与瓶（袋）号一致。认真做好采样详细记录。

⑦采样完毕，打开采泥器，弃去残留沉积物，用海水冲洗。

#### (2) 分析方法

样品的分析按照《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007）进行，各项项目的分析方法如表 2.2.7-2。

表 2.2.7-2 沉积物项目及分析方法

| 检测指标 | 检测依据                                             | 分析方法         | 检出限        |
|------|--------------------------------------------------|--------------|------------|
| 含水率  | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/19           | 重量法          | /          |
| 有机碳  | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/18.1         | 重铬酸钾氧化-还原容量法 | 0.02%      |
| 石油类  | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/13.1         | 荧光分光光度法      | 1.0mg/kg   |
| pH   | 《海洋调查规范第 8 部分：海洋地质地球物理调查》GB/T 12763.8-2007/6.7.2 | pH 计法        | /          |
| 铜    | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/6.2          | 火焰原子吸收分光光度法  | 2.0mg/kg   |
| 铅    | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/7.2          | 火焰原子吸收分光光度法  | 3.0mg/kg   |
| 镉    | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/8.1          | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.04mg/kg  |
| 锌    | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/9.1          | 火焰原子吸收分光光度法  | 6.0mg/kg   |
| 总汞   | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/5.1          | 原子荧光法        | 0.002mg/kg |
| 铬    | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/10.1         | 无火焰原子吸收分光光度法 | 2.0mg/kg   |
| 砷    | 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/11.1         | 原子荧光法        | 0.06mg/kg  |
| 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      | ---        |

#### 2.2.7.4 评价方法与评价标准

##### （1）评价方法

采用单项参数标准指数法计算沉积物的质量指数，即应用公式  $P_i = C_i / C_{si}$ 。

式中： $P_i$  为第  $i$  种评价因子的质量指数；

$C_i$  为第  $i$  种评价因子的实测值；

$C_{si}$  为第  $i$  种评价因子的标准值。

沉积物质量评价因子的标准指数  $>1$ ，则表明该项指标已超过了规定的沉积物质量标准。

##### （2）评价标准

各沉积物质量监测站位按沉积物质量类别符合性分析，即海洋沉积物质量评价从《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）的第一类标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过第三类海洋沉积物标准的检测数据，



评价至第三类海洋沉积物标准。

采用现状评价依据标准《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）进行评价，见表 2.2.7-3。

表 2.2.7-3 海洋沉积物质量标准

| 沉积物质量指标                         | 第一类   | 第二类    | 第三类    |
|---------------------------------|-------|--------|--------|
| 有机碳 ( $\times 10^{-2}$ ) $\leq$ | 2.0   | 3.0    | 4.0    |
| 硫化物 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$ | 300.0 | 500.0  | 600.0  |
| 石油类 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$ | 500.0 | 1000.0 | 1500.0 |
| 铜 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$   | 35.0  | 100.0  | 200.0  |
| 铅 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$   | 60.0  | 130.0  | 250.0  |
| 锌 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$   | 150.0 | 350.0  | 600.0  |
| 镉 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$   | 0.50  | 1.50   | 5.00   |
| 汞 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$   | 0.20  | 0.50   | 1.00   |
| 砷 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$   | 20.0  | 65.0   | 93.0   |
| 铬 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$   | 80.0  | 150.0  | 270.0  |

## 2.2.7.5 海洋沉积物质量调查结果与评价

### （1）调查结果

沉积物样品的分析统计结果及粒级组成见表 2.2.7-4。

该项目海域海洋沉积物砾石含量在 0%~29.73%，平均值为 5.44%；砂含量在 5.67%~71.68%，平均值为 42.04%；粉砂含量在 10.81%~85.16%，平均值为 41.96%；粘土含量在 2.36%~17.37%，平均值为 10.57%。调查站位沉积物样品类型为粉砂的有：Z14、Z15、Z16、Z17；调查站位沉积物样品类型为粉砂质砂的有：Z5、Z7、Z8、Z9、Z12、Z13；调查站位沉积物样品类型为砾石质粉砂质砂的有：Z19；调查站位沉积物样品类型为砾石质砂的有：Z6；调查站位沉积物样品类型为砾石质砂质粉砂的有：Z20；调查站位沉积物样品类型为砂的有：Z10、Z11；调查站位沉积物样品类型为砂质粉砂的有：Z1、Z2、Z3、Z4、Z18、Z21。

调查海域沉积物化学调查结果见表 2.2.7-5。

### （2）评价结果

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点沉积物评价因子的标准指数见表 2.2.7-6。

各沉积物质量监测站位按沉积物质量类别符合性分析，即海洋沉积物质量评价从《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）的第一类标准开始评价，超过评价

标准的检测结果，按下一级标准评价，超过第三类海洋沉积物标准的检测数据，评价至第三类海洋沉积物标准。

由监测结果及标准指数表结果可知：所有调查站位的沉积物监测因子均符合海洋沉积物质量第一类标准要求。

表 2.2.7-4 沉积物粒度检测结果（涉密不公开）

表 2.2.7-5 海洋沉积物质量监测结果（单位： $\times 10^{-6}$ ，其中有机碳和含水率为 $\times 10^{-2}$ ，pH 无量纲）

（涉密不公开）

表 2.2.7-6 海洋沉积物质量监测站位各要素标准指数（沉积物质量类别符合性分析）  
（涉密不公开）

## 2.2.8 海洋生物质量现状调查与评价

### 2.2.8.1 调查概况

本节引用《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目海洋环境现状监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 11 月），由广州海兰图检测技术有限公司于 2023 年 10 月在项目附近海域进行的海洋生物质量现状调查数据。具体站位详见 2.2.6.1 节。

### 2.2.8.2 调查项目

调查项目包括铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷和石油烃。

### 2.2.8.3 采样与分析方法

#### （1）采样方法

根据《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）的要求，在项目海域指定站点使用拖网等方式采集生物体后，选取具有代表性的样品进行分析检测。

#### ①贝类

用清洁刮刀从其附着物上采集贝类样品，选取足够数量的完好贝类存于高密度塑料袋中，压出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入聚乙烯袋中并封口，存于冷冻箱中。

#### ②虾与中小型鱼类

按要求选取足够数量的完好生物样，放入干净的聚乙烯袋中，应防止袋子被刺破。挤出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过 48h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

#### （2）分析方法

生物体样品的预处理和分析方法遵照《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007）进行，各项目的分析方法如表 2.2.8-1。

表 2.2.8-1 海洋生物质量调查项目及分析方法

| 检测指标 | 检测依据                                      | 分析方法         | 检出限        |
|------|-------------------------------------------|--------------|------------|
| 石油烃  | 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/13   | 荧光分光光度法      | 0.2mg/kg   |
| 铜    | 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/6.1  | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.4mg/kg   |
| 铅    | 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/7.1  | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.04mg/kg  |
| 镉    | 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/8.1  | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.005mg/kg |
| 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        | 0.002mg/kg |
| 砷    | 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/11.1 | 原子荧光法        | 0.2mg/kg   |
| 锌    | 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/9.1  | 火焰原子吸收分光光度法  | 0.4mg/kg   |
| 铬    | 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/10.1 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.04mg/kg  |

## 2.2.8.4 评价方法与评价标准

### (1) 评价方法

采用单项参数标准指数法计算生物的质量指数，即应用公式  $P_i = C_i / C_{si}$ 。

式中： $P_i$  为第  $i$  种评价因子的质量指数；

$C_i$  为第  $i$  种评价因子的实测值；

$C_{si}$  为第  $i$  种评价因子的标准值。

生物评价因子的标准指数  $> 1$ ，则表明该指标已超过了规定的生物质量标准。

### (2) 评价标准

采集到的贝类按海洋生物质量标准符合性分析。采集到的鱼类、甲壳类、软体类(非双壳贝类)采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025)附录 C 其他海洋生物质量参考值中的标准进行评价。

表 2.2.8-2 海洋生物（双壳类贝类）质量标准（GB18421-2001）（鲜重：mg/kg）

| 序号 | 项目        | 第一类  | 第二类  | 第三类  |
|----|-----------|------|------|------|
| 1  | 总汞 $\leq$ | 0.05 | 0.10 | 0.30 |
| 2  | 砷 $\leq$  | 1.0  | 5.0  | 8.0  |
| 3  | 镉 $\leq$  | 0.2  | 2.0  | 5.0  |
| 4  | 铬 $\leq$  | 0.5  | 2.0  | 6.0  |
| 5  | 铅 $\leq$  | 0.1  | 2.0  | 6.0  |

|               |      |    |    |             |
|---------------|------|----|----|-------------|
| 6             | 铜≤   | 10 | 25 | 50（牡蛎 100）  |
| 7             | 锌≤   | 20 | 50 | 100（牡蛎 500） |
| 8             | 石油烃≤ | 15 | 50 | 80          |
| 注：以贝类去壳部分的鲜重计 |      |    |    |             |

**表 2.2.8-3 其他海洋生物体质量参考值（湿重：mg/kg）**

| 生物类别<br>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  |

## 2.2.8.5 海洋生物质量调查与评价

### （1）调查结果

各站位生物质量监测结果见表 2.2.8-4。

### （2）评价结果

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点生物质量评价因子的标准指数见表 2.2.8-5。

由监测结果及标准指数表结果可知：Z20 站位贝类的所有监测因子符合海洋生物质量第一类标准要求；鱼类和甲壳类生物体内污染物质主要超标因子为砷，超标率为 90.9%，Z2、Z5、Z7、Z8、Z10、Z11、Z13、Z14、Z16、Z18 站位生物体的砷含量不符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中规定的生物质量标准，其他生物质量监测因子均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中规定的生物质量标准。

**表 2.2.8-4 海洋生物质量监测结果（湿重，单位：mg/kg）**

**表 2.2.8-5a 双壳类贝类监测站位各要素标准指数**

**表 2.2.8-5b 其他海洋生物监测站位各要素标准指数**

（涉密不公开）

## 2.2.9 海洋生态概况

### 2.2.9.1 调查概况

本节引用《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目海洋环境现状监测报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 11 月），由广州海兰图检测技术有限公司于 2023 年 10 月在项目附近海域进行的海洋生态环境现状调查数据。具体站位详见 2.2.6.1 节。

### 2.2.9.2 调查方法

#### （1）叶绿素 *a* 和初级生产力

采样层次与水质采样层次相同，用采水器采集水样，经 GF/F 玻璃纤维滤膜过滤（过滤时抽气负压小于 50kPa）后，将滤膜对折，用铝箔包好，存放于低温冷藏壶中，带回实验室分析，采用分光法测定叶绿素 *a* 的含量。初级生产力采用叶绿素 *a* 法，按照 Cadee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算。每 500mL 加入 2.00mL 碳酸镁溶液，使用抽滤泵抽滤。

#### （2）浮游植物

浮游植物定量分析样品用浅水 III 型浮游生物网（加重锤）自底至表层作垂直拖网进行采集。垂直拖网时，落网速度不超过 1m/s，起网为 0.5m/s。样品用鲁哥氏碘液固定，加入量为每升水加入 6.00mL~8.00mL。样品带回实验室经浓缩后镜检、观察、鉴定和计数。分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析。

#### （3）浮游动物

浮游动物样品用浅水 II 型浮游生物网（加重锤）从底层至表层垂直拖曳采集。采得的样品在现场用 5% 的中性甲醛溶液固定。在室内挑去杂物后以湿重法称取浮游动物的生物量，然后在体视显微镜下对标本进行鉴定和计数。分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析，并提供其种类名录。

#### （4）大型底栖生物

定量样品采用 0.05m<sup>2</sup> 采泥器，在每站位连续采集平行样品 4 次，经孔径为 0.50mm 的筛网筛洗干净后，放入 500mL 样品瓶中，加入体积分数为 5%~7% 的中性甲醛溶液暂时性保存，便于室内鉴定。样品在实验室内进行计数、称重及种



类鉴定，分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析，并提供其种类名录。

### **(5) 潮间带生物**

①在调查海区内选择不同生境（如泥滩、沙滩和岩滩）的潮间带断面，断面位置有陆上标志，走向与等深线垂直，选择在滩面底质类型相对均匀、潮带较完整、无人为破坏或人为扰动较小且相对较稳定的地点或调查断面，在每个剖面的高滩、中滩和低滩采集样品；

②泥、沙等软相底质的生物取样，用滩涂定量采样框。其结构包括框架和挡板两部分，均用 1.5~2.0mm 厚的不锈钢板弯制而成。规格：25cm×25cm×30cm。配套工具是平头铁锹。滩涂定量取样用定量框，通常高潮区布设 2 站、中潮带 3 站，低潮带 2 站（生物量较大时 1 个站），每站取 4~8 个样方（依据现场生物量大小而定）；为防止人为因素干扰，样方位置用标志绳索（每隔 5m 或 10m 有一标志）于站位两侧水平拉直，各样方位置严格取在标志绳索所标位置，无论该位置上生物多寡，均不能移位；取样时，先将取样器挡板插入框架凹槽，用臂力或脚力将其插入滩涂内；继而观察记录框内表面可见的生物及数量；后用铁锹清除挡板外侧的泥沙再拔去挡板，以便铲取框内样品；铲取样品时，若发现底层仍有生物存在，将取样器再往下压，直至采不到生物为止；若需分层取样，视底质分层情况确定；

③用筛网孔目为 1.0mm 和 0.5mm 的过筛器进行生物样品筛选；

④为全面反映各断面的种类组成和分布，在每站定量取样的同时，应尽可能将该站附近出现的动植物种类收集齐全，以作分析时参考，定性样品务必与定量样品分装，切勿混淆；

⑤滩涂定量调查，未能及时处理的余渣，拣出肉眼可见的标本后把余渣另行装瓶（袋），并用四氯四碘荧光素染色剂固定液，便于回实验室在双筒解剖镜下仔细挑拣；对一些受刺激易引起收缩或自切的种类（如腔肠动物、纽形动物），先用水合氯醛或乌来糖少许进行麻醉后再行固定；某些多毛类（如沙蚕科、吻沙蚕科），可先用淡水麻醉，最好能带回一些完整的新鲜藻体，制作腊叶标本，以保持原色和长久保存。

⑥取样时，测量各潮区优势种的垂直分布高度和滩面宽度，描述生物分布带

的特征；样品存放于 500mL~1000mL 样品瓶中，加入体积分数为 5%~7%的中性甲醛溶液暂时性保存，便于室内鉴定。

### 2.2.9.3 计算方法

#### (1) 初级生产力

采用叶绿素 *a* 法，按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化公式估算：

$$P = C_a Q L t / 2$$

式中： $P$ —初级生产力 ( $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ )；

$C_a$ —叶绿素 *a* 含量 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$Q$ —同化系数 ( $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{mgChl}\cdot\text{a}\cdot\text{h})$ )，根据以往调查结果，取 3.7；

$L$ —真光层的深度 ( $\text{m}$ )；

$t$ —白昼时间 ( $\text{h}$ )，根据以往调查结果，秋季取 11。

#### (2) 优势度 ( $Y$ )

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

#### (3) Shannon-Weaver 多样性指数 ( $H'$ )

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

#### (4) Pielou 均匀度指数 ( $J$ )

$$J = H' / \log_2 S$$

#### (5) Margalef 丰富度指数 ( $D$ )

$$D = (S - 1) / \log_2 N$$

上述 (2) ~ (5) 式中：

$n_i$ —第  $i$  种的个体数量 ( $\text{ind}$ )；

$N$ —某站总生物数量 ( $\text{ind}$ )；

$f_i$ —某种生物的出现频率 (%)；

$P_i$ —第  $i$  种的个体数与总个体数的比值；

$S$ —出现生物总种数。

### 2.2.9.4 海洋生态调查结果

#### (1) 叶绿素 *a* 与初级生产力

本次调查结果显示, 各站表层叶绿素  $a$  变化范围在  $(1.39\sim4.50)$   $\text{mg}/\text{m}^3$ , 平均为  $2.74\text{mg}/\text{m}^3$ ; 底层叶绿素  $a$  含量变化范围在  $(1.33\sim1.88)$   $\text{mg}/\text{m}^3$ , 平均为  $1.54\text{mg}/\text{m}^3$ 。以各站各层水样的平均值作为该站叶绿素  $a$  的浓度, 各站叶绿素  $a$  浓度的变化范围为  $(1.39\sim4.50)$   $\text{mg}/\text{m}^3$ , 平均为  $2.71\text{mg}/\text{m}^3$ , Z11 站位叶绿素  $a$  平均值最高, Z5 站位叶绿素  $a$  平均值最低。

本次调查海域的初级生产力变化范围在  $(145.818\sim482.417)$   $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ , 平均值为  $254.311\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ , 其中 Z10 站位初级生产力值最高, Z15 站位初级生产力值最低。

## (2) 浮游植物

### ①种类组成

本次调查共记录浮游植物 4 门 6 纲 13 目 24 科 85 种。硅藻门种类最多, 共 13 科 63 种, 占总种类数的 74.12%; 甲藻门种类次之, 出现 4 科 14 种, 占总种类数的 16.47%; 蓝藻门出现 4 科 5 种, 占总种类数的 5.88%; 绿藻门出现 3 科 3 种, 占总种类数的 3.53%。

### ②个体数量及占比

调查区域内各站位浮游植物个体数量变化范围在  $(180.604\sim7989.884)$   $\times 10^3\text{ind}/\text{m}^3$  之间, 平均值为  $1673.919\times 10^3\text{ind}/\text{m}^3$ , 最高个体数量出现在 Z20 站位, 最低个体数量出现在 Z5 站位。

从门类来看, 12 个调查站位中均采集到硅藻门, 硅藻门个体数量范围在  $(177.736\sim7980.565)$   $\times 10^3\text{ind}/\text{m}^3$  之间, 平均值为  $1650.243\times 10^3\text{ind}/\text{m}^3$ ; 硅藻门各站位个体数量的占比在 87.14%~99.88%之间, 各站位占比平均值为 97.08%。甲藻门个体数量范围在  $(0\sim12.480)$   $\times 10^3\text{ind}/\text{m}^3$  之间, 平均值为  $5.361\times 10^3\text{ind}/\text{m}^3$ ; 各站位个体数量百分比在 0~4.97%之间, 占比平均值为 0.82%; 其他类群(包括蓝藻门和绿藻门)个体数量范围在  $(0\sim121.090)$   $\times 10^3\text{ind}/\text{m}^3$  之间, 平均值为  $18.315\times 10^3\text{ind}/\text{m}^3$ ; 各站位个体数量百分比在 0~12.86%之间, 占比平均值为 2.10%。

### ③优势种

以优势度  $Y\geq 0.02$  为判断标准, 本次调查浮游植物优势种共出现 5 种, 分别为中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*)、大洋角管藻 (*Cerataulina pelagica*)、旋链角毛藻 (*Chaetoceros curvisetus*)、柔弱伪菱形藻 (*Pseudo-nitzschia*

*delicatissima*) 和劳氏角毛藻 (*Chaetoceros lorenzianus*)。其中中肋骨条藻为第一优势种, 优势度为 0.575, 平均个体数量为  $1025.586 \times 10^3 \text{ ind/m}^3$ , 占各站位平均个体数量的 61.27%。

#### ④浮游植物多样性、均匀度指数及丰富度指数

各调查区站位浮游植物种数范围为 29~42 种。多样性指数范围在 1.739~3.926 之间, 平均值为 2.478, 多样性指数以 Z7 站位最高, Z20 站位最低; 均匀度指数范围在 0.329~0.748 之间, 平均值为 0.482, 均匀度指数以 Z7 站位最高, Z20 站位最低; 丰富度指数范围在 1.554~2.227 之间, 平均值为 1.798, 丰富度指数以 Z7 站位最高, Z13 站位最低。

### (3) 浮游动物

#### ①种类组成

本次调查共记录浮游动物 5 门 7 纲 11 目 21 科 48 种 (包括浮游幼体 9 种)。分属 7 个不同类群, 即栉水母、水母类、有尾类、轮虫类、桡足类、樱虾类和浮游幼体。其中, 以桡足类最多, 为 24 种, 占总种类数的 50.00%; 水母类次之, 出现 10 种, 占总种类数的 20.83%; 浮游幼体出现 9 种, 占总种类数的 18.75%; 其他类群出现种类较少。

#### ②个体数量与生物量

12 个调查站位浮游动物生物量变化范围在 (7.58~1863.64)  $\text{mg/m}^3$  之间, 平均值为  $386.39 \text{ mg/m}^3$ , 其中 Z11 站位生物量最高, Z2 站位生物量最低; 浮游动物个体数量变化范围在 (2015.149~121761.363)  $\text{ind/m}^3$  之间, 平均值为  $25753.925 \text{ ind/m}^3$ , 其中 Z11 站位个体数量最高, Z2 站位个体数量最低。从类群个体数量分布来看, 本次调查桡足类平均个体数量最高, 为  $18302.420 \text{ ind/m}^3$ , 占比为 71.07%; 其次是浮游幼体, 平均个体数量为  $6866.362 \text{ ind/m}^3$ , 占比为 26.66%。

#### ③优势种

以优势度  $Y \geq 0.02$  为判断标准, 本次调查浮游动物优势种共 7 种。分别为强额拟哲水蚤 (*Paracalanus crassirostris*)、蔓足类幼体 (*Cirripedia nauplius*)、桡足幼体 (*Copepoda larvae*)、拟长腹剑水蚤 (*Oithona similis*)、小拟哲水蚤 (*Paracalanus parvus*)、无节幼体 (*Anemia nauplius*) 和眼双长腹剑水蚤 (*Dioithona oculata*)。其中强额拟哲水蚤为第一优势种, 优势度为 0.476, 平均个体数量为

13409.985ind/m<sup>3</sup>，占各站位平均个体数量的 52.07%，出现频率 100%。

④浮游动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查，各调查区站位浮游动物种数范围为 10~30 种。浮游动物多样性指数变化范围在 1.520~3.052 之间，平均值为 2.353，其中 Z18 站位最高，Z8 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.380~0.797 之间，平均值为 0.558，其中 Z2 站位最高，Z8 站位最低；丰富度指数范围在 0.849~2.130 之间，平均值为 1.444，丰富度指数以 Z18 站位最高，Z10 站位最低。

(4) 大型底栖生物

①种类组成

本次大型底栖生物调查共记录大型底栖生物 3 门 3 纲 8 目 11 科 12 种，分属 3 个不同类群，即环节动物、刺胞动物和软体动物。其中环节动物种类数最多，为 10 种，占种类总数的 83.33%。

②生物量和栖息密度

1) 生物量及栖息密度的站位分布

本次调查海域 12 个站位大型底栖生物的生物量范围在 (0~6.120) g/m<sup>2</sup> 之间，平均生物量为 1.081g/m<sup>2</sup>，其中 Z8 站位的生物量最高，Z14 和 Z20 站位生物量最低；栖息密度范围在 (0~25.000) ind/m<sup>2</sup> 之间，平均栖息密度为 8.333ind/m<sup>2</sup>，其中 Z5 站位的栖息密度最高，Z14 和 Z20 站位栖息密度最低。

2) 类群生物量和栖息密度分布

从类群分布来看，本次大型底栖生物调查中刺胞动物平均生物量最高，平均生物量为 0.575g/m<sup>2</sup>，占比为 53.24%；其次为环节动物，平均生物量为 0.490g/m<sup>2</sup>，占比为 45.30%，最低为软体动物，平均生物量为 0.016g/m<sup>2</sup>，占比为 1.46%。

环节动物平均栖息密度最高，为 6.250ind/m<sup>2</sup>，占比为 75.00%；其次为刺胞动物，平均栖息密度为 1.667ind/m<sup>2</sup>，占比为 20.00%，最低为软体动物，平均栖息密度为 0.417ind/m<sup>2</sup>，占总栖息密度的 5.00%。

表 2.2.9-1 大型底栖生物生物量分布 (单位: g/m<sup>2</sup>)

| 站位 | 环节动物  | 软体动物 | 刺胞动物  | 合计    |
|----|-------|------|-------|-------|
| Z2 | 0.170 | 0    | 0     | 0.170 |
| Z5 | 1.970 | 0    | 0     | 1.970 |
| Z7 | 0.445 | 0    | 0.785 | 1.230 |
| Z8 | 0     | 0    | 6.120 | 6.120 |

| 站位    | 环节动物   | 软体动物  | 刺胞动物   | 合计     |
|-------|--------|-------|--------|--------|
| Z10   | 0      | 0.190 | 0      | 0.190  |
| Z11   | 1.515  | 0     | 0      | 1.515  |
| Z13   | 0.640  | 0     | 0      | 0.640  |
| Z14   | 0      | 0     | 0      | 0      |
| Z15   | 0.910  | 0     | 0      | 0.910  |
| Z16   | 0.220  | 0     | 0      | 0.220  |
| Z18   | 0.005  | 0     | 0      | 0.005  |
| Z20   | 0      | 0     | 0      | 0      |
| 合计    | 5.875  | 0.190 | 6.905  | 12.970 |
| 平均值   | 0.490  | 0.016 | 0.575  | 1.081  |
| 最大值   | 1.970  | 0.190 | 6.120  | 6.120  |
| 最小值   | 0      | 0     | 0      | 0      |
| 平均值占比 | 45.30% | 1.46% | 53.24% | /      |

表 2.2.9-2 大型底栖生物栖息密度分布（单位：ind/m<sup>2</sup>）

| 站位    | 环节动物   | 软体动物  | 刺胞动物   | 合计      |
|-------|--------|-------|--------|---------|
| Z2    | 5.000  | 0     | 0      | 5.000   |
| Z5    | 25.000 | 0     | 0      | 25.000  |
| Z7    | 5.000  | 0     | 15.000 | 20.000  |
| Z8    | 0      | 0     | 5.000  | 5.000   |
| Z10   | 0      | 5.000 | 0      | 5.000   |
| Z11   | 10.000 | 0     | 0      | 10.000  |
| Z13   | 5.000  | 0     | 0      | 5.000   |
| Z14   | 0      | 0     | 0      | 0       |
| Z15   | 10.000 | 0     | 0      | 10.000  |
| Z16   | 10.000 | 0     | 0      | 10.000  |
| Z18   | 5.000  | 0     | 0      | 5.000   |
| Z20   | 0      | 0     | 0      | 0       |
| 合计    | 75.000 | 5.000 | 20.000 | 100.000 |
| 平均值   | 6.250  | 0.417 | 1.667  | 8.333   |
| 最大值   | 25.000 | 5.000 | 15.000 | 25.000  |
| 最小值   | 0      | 0     | 0      | 0       |
| 平均值占比 | 75.00% | 5.00% | 20.00% | /       |

### ③优势种

以优势度指数  $Y \geq 0.02$  为判断标准，本次调查的优势种共 2 种，分别为中锐吻沙蚕（*Glycera rouxii*）和沙簪海鳃（*Virgularia sp.*）。其中中锐吻沙蚕为第一优势种，优势度为 0.038。

### ④大型底栖生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查海域的大型底栖生物种类数范围在 0~3 种，多样性指数变化范围在 0~1.371 之间，平均值为 0.518，其中 Z5 站位最高；均匀度指数变化范围在 0.811~

1.000 之间,平均值为 0.935;丰富度指数范围在 0.500~1.000 之间,平均值为 0.872。

### (5) 潮间带生物

#### ①潮间带岸相和生物种类组成

潮间带 3 个调查断面岸相分布情况: C1 和 C2 断面为泥沙滩断面, C3 断面为沙滩断面。本次潮间带生物定性定量调查, 共记录潮间带生物 5 门 7 纲 17 目 31 科 39 种, 其中包括软体动物 17 种、节肢动物 11 种、环节动物 9 种、纽形动物和星虫动物各 1 种, 分别占种类总数的 43.59%、28.21%、23.08%、2.56%及 2.56%。

#### ②潮间带各断面的生物量及栖息密度分布

3 个断面定量调查的平均生物量为  $253.324\text{g/m}^2$ , 平均栖息密度为  $248.666\text{ind/m}^2$ 。C1 断面的生物量最大, 为  $555.181\text{g/m}^2$ ; C1 断面的栖息密度最大, 为  $293.333\text{ind/m}^2$ 。

从类群分布来看, 3 个断面中软体动物的平均生物量和平均栖息密度最高, 其次是节肢动物。

**表 2.2.9-3 潮间带各断面生物量和栖息密度分布**

| 断面  | 项目                        | 环节动物   | 节肢动物    | 软体动物    | 合计      |
|-----|---------------------------|--------|---------|---------|---------|
| C1  | 栖息密度 ( $\text{ind/m}^3$ ) | 43.999 | 128.667 | 120.667 | 293.333 |
|     | 生物量 ( $\text{g/m}^2$ )    | 7.294  | 31.143  | 516.744 | 555.181 |
| C2  | 栖息密度 ( $\text{ind/m}^3$ ) | 64.000 | 75.332  | 72.000  | 211.332 |
|     | 生物量 ( $\text{g/m}^2$ )    | 15.360 | 44.213  | 95.703  | 155.276 |
| C3  | 栖息密度 ( $\text{ind/m}^3$ ) | 12.000 | 77.333  | 152.000 | 241.333 |
|     | 生物量 ( $\text{g/m}^2$ )    | 1.048  | 10.855  | 37.611  | 49.514  |
| 平均值 | 栖息密度 ( $\text{ind/m}^3$ ) | 40.000 | 93.777  | 114.889 | 248.666 |
|     | 生物量 ( $\text{g/m}^2$ )    | 7.901  | 28.737  | 216.686 | 253.324 |

#### ③潮间带各站位生物量及栖息密度分布

3 个调查断面中, C1 断面的低潮带生物量最高, 为  $412.764\text{g/m}^2$ ; 其次是 C1 断面的高潮带, 生物量为  $78.812\text{g/m}^2$ ; C3 断面的高潮带生物量为最低, 为  $2.860\text{g/m}^2$ 。C3 断面低潮带的栖息密度最高, 为  $188.000\text{ind/m}^2$ ; 其次是 C1 断面的低潮带, 栖息密度为  $160.000\text{ind/m}^2$ ; C3 断面的高潮带的栖息密度最低, 为  $16.000\text{ind/m}^2$ 。

#### ④潮间带断面水平分布和垂直分布

本次潮间带生物调查从水平分布上看, 生物量由高到低排序为  $C1 > C2 > C3$ ,

栖息密度由高到低排序为  $C1 > C3 > C2$ 。

本次潮间带生物调查从垂直分布上看,生物量由高到低排序为低潮带 > 中潮带 > 高潮带,栖息密度由高到低排序为低潮带 > 中潮带 > 高潮带。

#### ⑤潮间带各断面优势种

以优势度指数  $Y \geq 0.02$  为判断标准,本次调查区域潮间带生物优势种共有 7 种,分别为韦氏毛带蟹 (*Dotilla wichmanni*)、锈色朽叶蛤 (*Coecella turgida*)、相似节虫 (*Praxillella affinis*)、斜肋齿蜷 (*Sermyla riqueti*)、凹指招潮 (*Uca vocans*)、网纹纹藤壶 (*Amphibalanus reticulatus*) 和珠带拟蟹守螺 (*Cerithidea cingulata*)。其中韦氏毛带蟹为第一优势种,优势度为 0.160。

#### ⑥潮间带生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查海区潮间带生物多样性指数的变化范围在 1.869~3.347 之间,平均值为 2.694;均匀度指数的变化范围在 0.590~0.837 之间,平均值为 0.715;丰富度指数范围在 1.255~2.253 之间,平均值为 1.889。

## 2.2.10 红树林典型生态系统

根据现场踏勘项目所处海域内不存在红树林,最近位于北侧约 0.8km 分布有现状红树林。

该区域红树林的品种主要为白骨壤,面积约为 3.0938 公顷。

(涉密不公开)

图 2.2.10-1 白骨壤图

(涉密不公开)

图 2.2.10-2 现状红树林遥感影像图

## 2.2.11 自然保护地

项目论证范围内自然保护地有 2 个,分别为广东湛江红树林国家级自然保护区和广东霞山特呈岛国家海洋自然公园。

### (1) 广东湛江红树林国家级自然保护区

广东湛江红树林国家级自然保护区始建于 1990 年的广东湛江红树林省级自然保护区,保护范围为廉江高桥 2000 公顷红树林湿地。1997 年 12 月,经国务院批准晋升为国家级自然保护区,保护范围扩展到整个雷州半岛海岸的港湾河口,



主要有廉江高桥营仔、遂溪界炮、雷州附城、徐闻和安、麻章太平、东海民安等沿海，保护区总面积为 20278.8 公顷。2002 年正式列入国际重要湿地名录，面积为 20278.8 公顷，国际重要湿地主体位于广东湛江红树林国家级自然保护区范围内，两者交叉重叠。根据广东湛江红树林国家级自然保护区管理局所提供的《湛江红树林国家级自然保护区四至界定方案》的边界数据所示，划定保护区面积为 20278.8 公顷，保护小区数量为 37，该方案于 2017 年 12 月 29 日经湛江市人民政府审批报请省人民政府，2018 年 6 月经省政府原则同意，为目前保护区实际管辖范围。

广东湛江红树林国家级自然保护区位于本项目南侧 4.2km 处。

## **(2) 广东霞山特呈岛国家海洋自然公园**

广东霞山特呈岛国家海洋自然公园是由国家海洋局于 2011 年 5 月批准建立的国家级海洋特别保护区。保护区位于广东省湛江市湛江港湾，包括特呈岛陆地及其周边海域。地理坐标介于东经 110°24'44"~110°28'25"，北纬 21°06'13"~21°10'09"之间。保护区总面积为 1893.2 公顷，其中海域面积为 1533.2 公顷。包括重点保护区 100 公顷，生态与资源恢复区 633.2 公顷，适度利用区 840 公顷和预留区面积 320 公顷。主要保护对象为海岛、红树林及生态和人工鱼礁。该自然公园位于本项目南侧约 4.2km。

(涉密不公开)

**图 2.2.12-1 项目周边自然保护地分布图**

## **2.2.12 “三场一通道”分布情况**

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），南海区渔业水域及项目所在海域“三场一通”情况如下。

### **(1) 南海鱼类产卵场**

南海鱼类产卵场分布见图 2.2.13-1 和图 2.2.13-2。

本项目不在南海中上层鱼类产卵场和南海底层、近底层鱼类产卵场内。

### **(2) 南海北部幼鱼繁育场保护区**

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线、17 个基点连线以内水域（图 2.2.13-3），保护期为 1-12 月，管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

### **(3) 黄花鱼幼鱼保护区**

黄花鱼幼鱼保护区位于湛江港口至硇洲岛周围 20 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。保护期间，禁止底拖网渔船和拖虾渔船以及捕捞黄花鱼幼鱼的其它作业渔船进入上述海域内生产。

本项目位于黄花鱼幼鱼保护区内（图 2.2.13-4）。

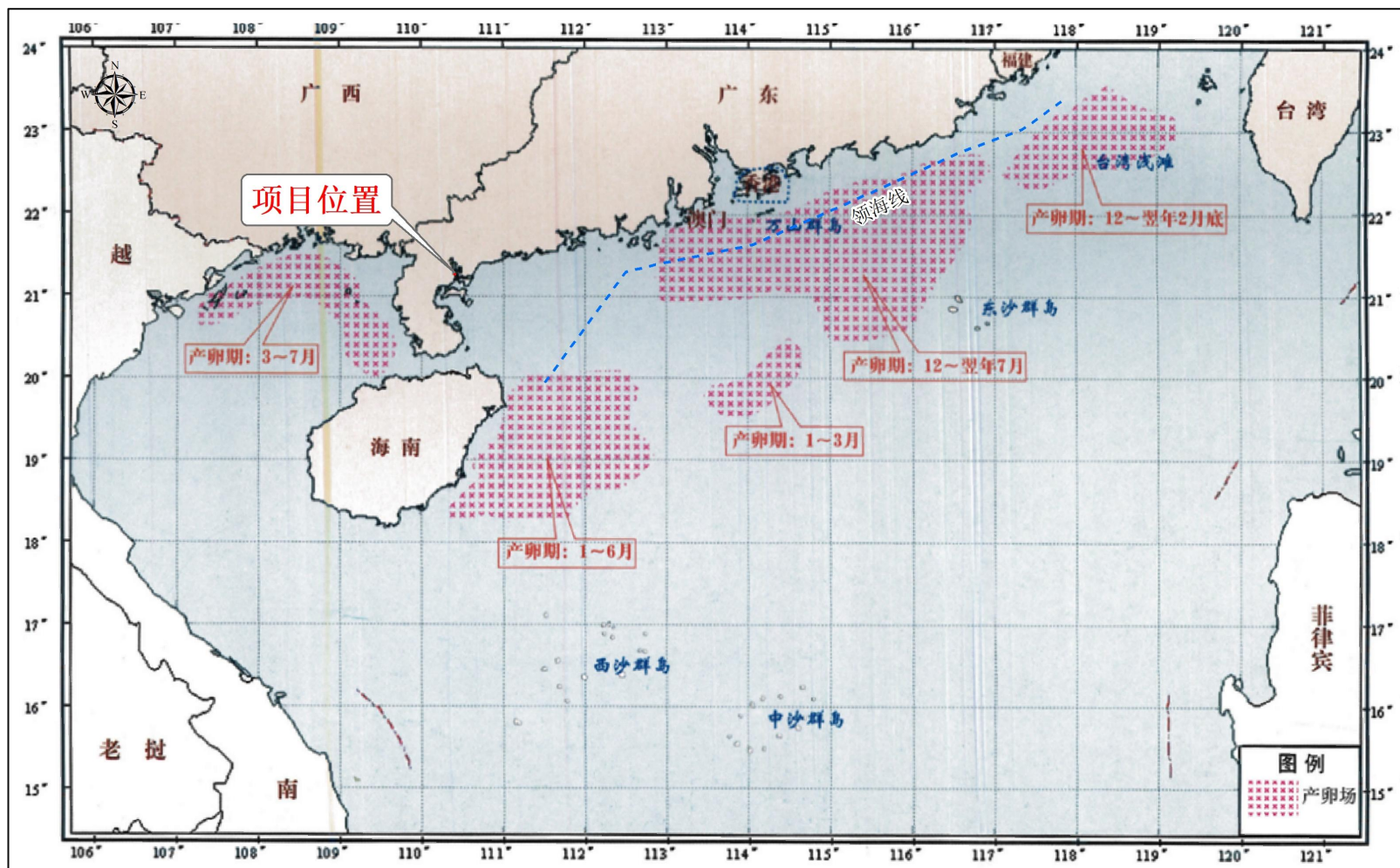


图 2.2.13-1 南海中上层鱼类产卵场示意图

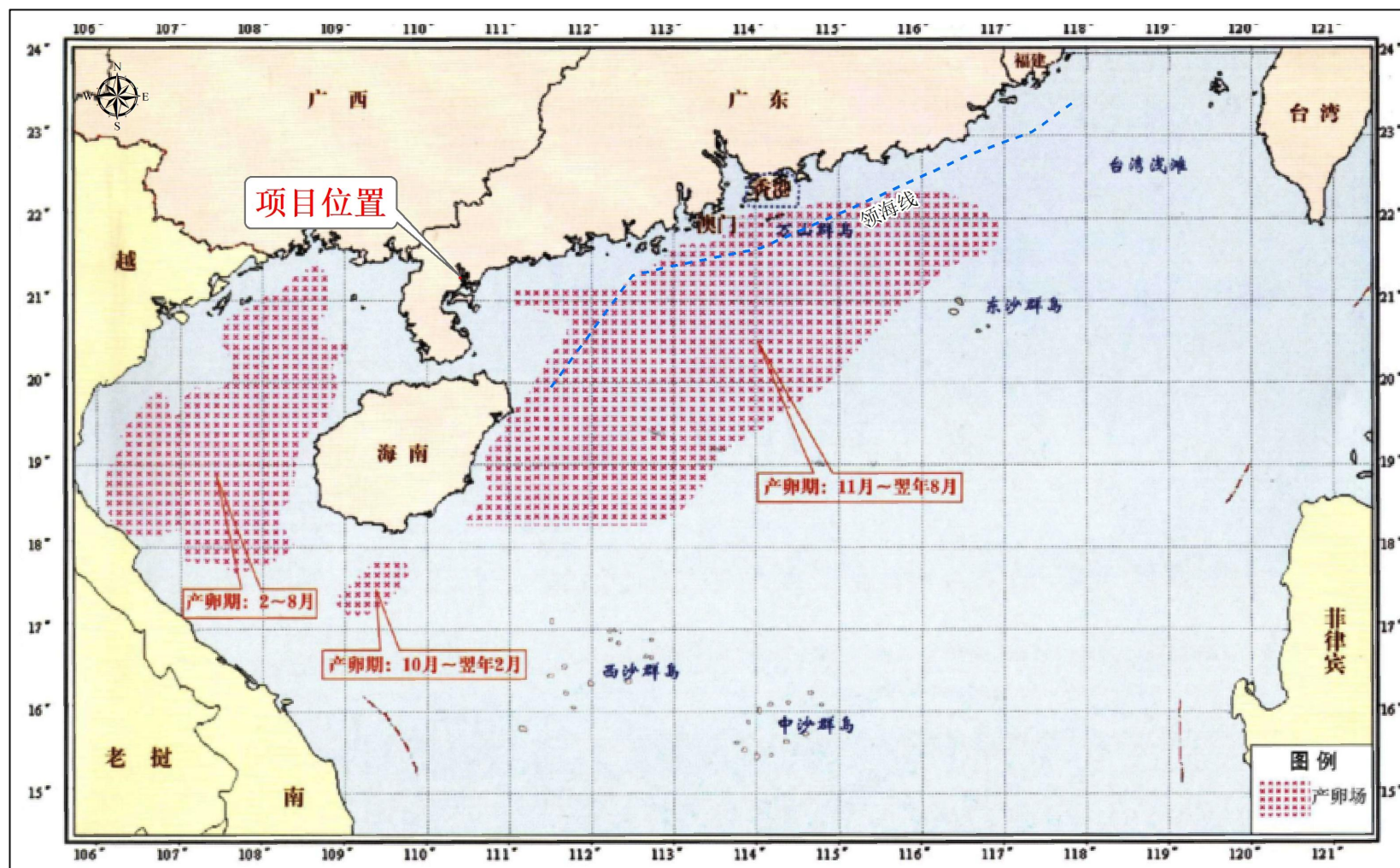


图 2.2.13-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图



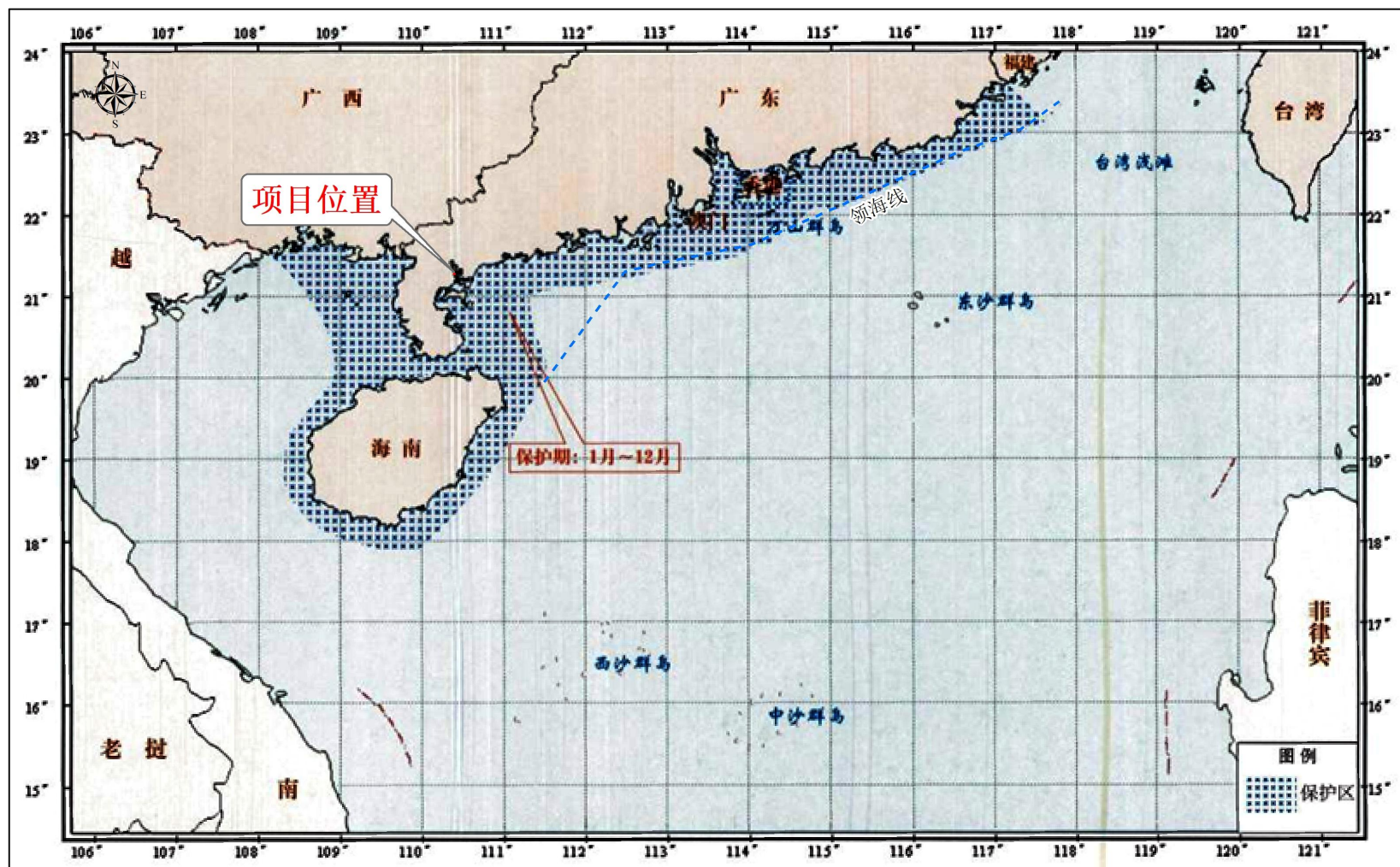


图 2.2.13-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

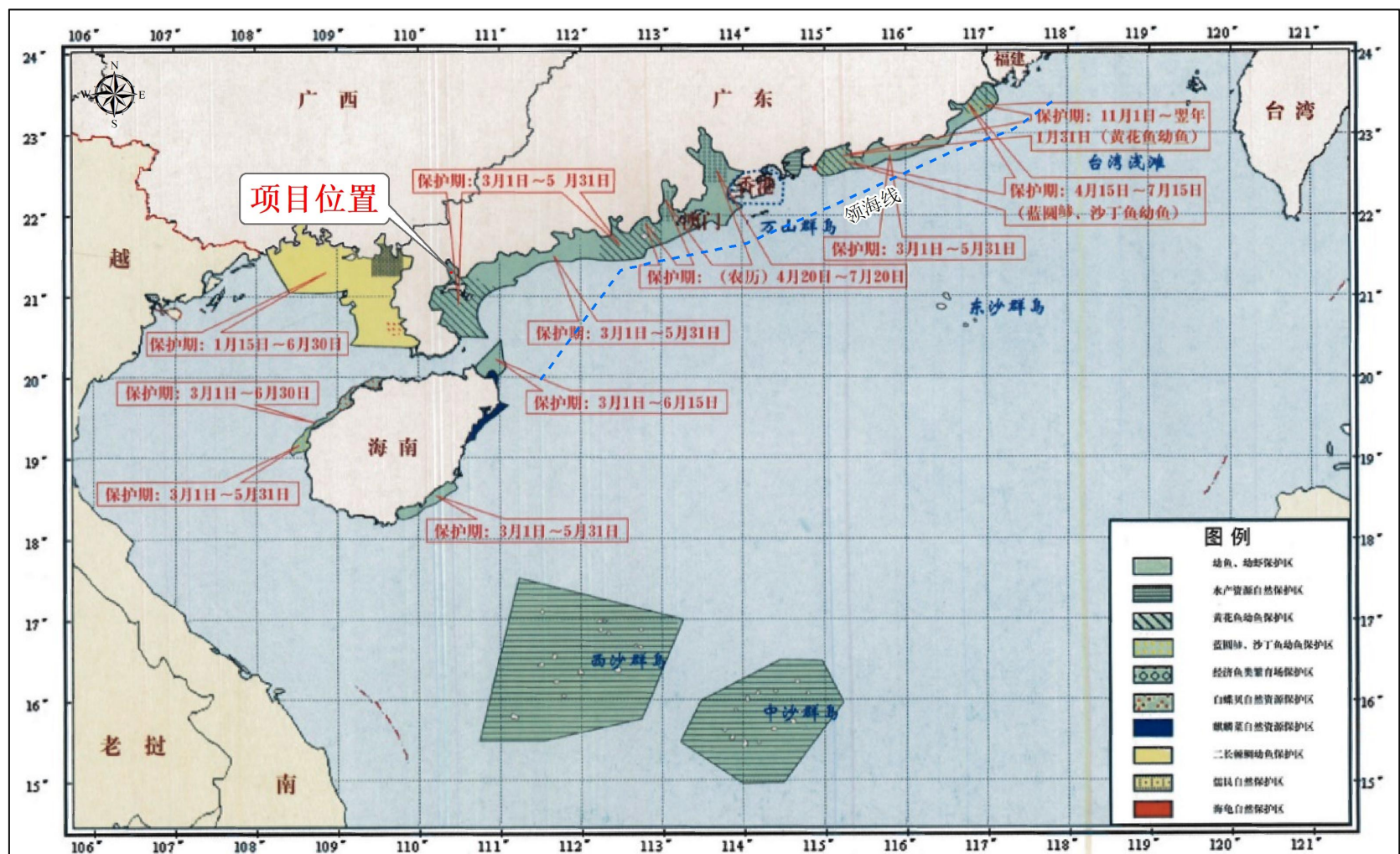


图 2.2.13-4 黄花鱼幼鱼保护区范围示意图

## 3 资源生态影响分析

### 3.1 海洋生态影响分析

#### 3.1.1 对水动力环境的影响分析

本项目位于湛江湾内，湛江湾是一个典型的溺谷型海湾，大致呈南北走向，潮汐为不规则半日潮型，潮流运动形式以往复流为主。本项目为码头加固维修改造工程，原码头已于上世纪 90 年代建设完成，本次加固的涉海内容主要为对东侧码头相邻排架之间增设 3 根  $\phi 800$  钻孔灌注桩，对北侧码头及引桥在相邻排架之间增设 3 根  $\phi 800$  钻孔灌注桩，剩余的高桩引桥在相邻排架之间增设 2 根  $\phi 800$  钻孔灌注桩；以及在重力式码头前沿水域增加一座趸船。

本项目现状码头在运营多年后，所在海域的水动力环境已基本达到平衡状态，本次涉海的加固内容增加了相邻排架之间的桩基础，新增加的桩基础将增加对水流的阻隔作用，会局部改变水流方向，在桩基周围产生绕流现象，导致桩基迎流面流速减小、背流面出现低速涡流区，改变了局部的海域流场环境。趸船采用端锚固定，锚块锚固入土后基本不会对水文动力环境产生影响。

本项目码头作为建设已久的工程，对所在海域的流场环境已达到平衡，本次增加的钻孔灌注桩为间隔增设，可以最大程度减小对水流的阻挡效应，且项目加固局限在码头内部，影响范围有限，本工程对水动力环境的影响总体较小且局限在码头前沿局部水域，不会引起区域整体流场发生变化。

#### 3.1.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析

湛江湾泥沙来源较少、水体含沙量小，含沙量自外海向湾口呈增加趋势，而湾口向湾顶呈递减趋势。从长期演变趋势看，湛江湾海床较为稳定，年冲淤强度小。

本项目趸船、码头加固灌注桩为透水构筑物，不改变海域的自然属性，对水动力环境的影响总体较小且局限在码头前沿局部水域，不会引起区域整体流场发生变化，且项目所在湛江湾水体含沙量小，因此码头结构引起的局部冲淤变化幅度相对较小。趸船采用端锚固定，锚块入土后海床可在水动力条件下逐渐恢复，



不会对所在海域的地形地貌产生影响。

### 3.1.3 对水质环境的影响分析

#### 3.1.3.1 施工期水质环境影响

##### (1) 桩基施工对水质环境的影响

本项目需增设  $\phi 800$  钻孔灌注桩，灌注桩施工过程中会导致海底泥沙再悬浮引起水体浑浊，污染局部海水水质，并可能影响局部沉积物环境。根据类似工程实际施工经验，打桩悬浮物浓度不高，引起周围海域悬浮物浓度增加 ( $>10\text{mg/L}$ ) 范围一般在半径 100m 范围内，主要在海水底层范围扩散，能很快沉降。

因此，项目施工产生的悬浮泥沙主要局限于项目施工范围，且悬沙影响是局部和暂时的，随着施工作业结束，该影响也随之消除，基本不会对周边海域水质产生影响。

##### (2) 施工期污水对水质环境的影响

施工期间生活污水主要来源于施工人员产生的生活污水。根据施工环保要求，施工人员产生的生活污水经收集后上岸集中处理，不外排，严禁生活污水乱排、乱流。甲板上偶尔出现的少量油（通常是润滑油）用锯末或棉纱吸净后冲洗，含油的棉纱等应收集后运回陆地。

因此，施工期生活污水和机械废水、废油基本不会对附近海域水质环境产生影响。

#### 3.1.3.2 运营期水质环境影响

本项目运营期对水质环境的影响主要为到港船舶产生的生活污水、含油污水等。

运营期船舶生活污水和含油污水不得随意排放入海。船舶生活污水经由船舶污水收集器收集后，上岸交由有资质单位处置。船舶含油污水经船舶配备的含油污水收集装置收集后，交由海事管理部门认可的有处理能力的资质单位接收处置，严禁直接排入附近海域。船舶靠港时，舱底油污水如需处理，应委托有资质单位接收处置。

在落实上述措施后，船舶生活污水、含油污水对水质环境的影响很小。



### 3.1.4 对沉积物环境的影响分析

#### 3.1.4.1 施工期沉积物环境影响

本项目需增设 $\phi 800$  钻孔灌注桩，施工期间桩基施工会搅动海底沉积物，使部分悬浮泥沙再次悬浮，使海洋沉积物环境发生改变，但这些影响是暂时的，随着施工结束，受影响的海底沉积物环境将逐步恢复。

项目施工期生活污水、船舶污水等相关污染物均妥善处置，不直接排放入海，基本不会对沉积物环境造成影响。

#### 3.1.4.2 运营期沉积物环境影响

项目运营期生活污水、船舶含油污水收集后上岸处理，不排放入海；运营期做好固体废物、生活垃圾分类收集工作，严禁向海域内随意排放和丢弃污染物，基本不会对沉积物环境造成影响。

### 3.1.5 对海洋生态的影响分析

#### 3.1.5.1 对底栖生物的影响

本项目用海对底栖生物的影响主要是码头桩基占用底栖生境，造成底栖生物资源损失。项目施工范围除少量活动能力强的底栖生物逃往他处外，大部分的生物被掩埋、覆盖而灭亡。因此，本项目码头桩基对占用海域底栖生物的影响是不可逆的。

#### 3.1.5.2 对浮游生物的影响

##### （1）对浮游植物影响分析

从海洋生态角度来看，施工海域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。

在海洋食物链中，除了初级生产者—浮游藻类以外，其他营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以

浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少,致使以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且,以捕食鱼类为生的一些高级消费者,也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见,水体中悬浮物质含量的增加,对整个海洋生态食物链的影响是多环节的。

#### (2) 对浮游动物的影响分析

施工作业引起施工海域内的局部海水的浑浊,这将使阳光的透射率下降,从而使得该水域内的游泳生物迁移别处,浮游生物将受到不同程度的影响,尤其是滤食性浮游动物和营光合作用的浮游植物受到的影响较大,这主要是由于施工作业引起的水中悬浮物增加,悬浮颗粒会粘附在动物体表,干扰其正常的生理功能,滤食性浮游动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒,造成内部消化系统紊乱。

此外,根据有关资料,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,尤其在悬浮物含量达到 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。

本项目主要为透水桩基施工,施工过程中产生的少量悬浮泥沙快速沉降,基本不会对浮游生物造成影响。

### 3.1.5.3 对渔业资源的影响

渔业资源主要包括游泳生物(主要为鱼、虾、蟹)和鱼卵仔鱼。

悬浮物增加对部分游泳生物的影响是比较显著的,悬浮物不仅可以粘附在动物身体表面会干扰动物的感觉功能或引起表皮组织的溃烂,还会阻塞鱼类的鳃组织,造成其呼吸困难,严重的可能会引起死亡。

一般而言,鱼类等水生生物都比较容易适应水环境的缓慢变化,但对骤变的环境,它们反应则是敏感的。施工作业引起悬浮物质含量变化,并由此造成水体混浊度的变化,其过程呈跳跃式和脉冲式,这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变,鱼类将避开这一点源混浊区,产生“驱散效应”,因此施工会影响该区域栖息、生长的一些种类,也会改变其分布和洄游规律。同时,施工产生的混浊水体使某些种类的游动、觅食、躲避致害、抵抗疾病和繁殖的能力下降,降低生物群体的更新能力等。而鱼卵和仔稚鱼由于缺乏一定的运动能力,不能与成鱼一

样逃离混浊水域，因而更容易遭受伤害甚至死亡，因此鱼卵和仔稚鱼受工程施工的影响会比成鱼更大。根据相关资料统计，当悬浮物增量达到 125mg/L 时，这种水体中的鱼卵和仔稚鱼将遭受破坏。

由于本项目工程量较小，施工造成的悬浮物影响范围基本上局限在施工区附近，不会对大范围的渔业资源造成影响。

### 3.1.6 对三场一通道的的影响分析

本项目位于黄花鱼幼鱼保护区和南海北部幼鱼繁育场保护区内。

#### （1）施工悬沙扩散影响

高浓度的悬浮物对鱼类的影响主要表现为降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的密度；降低其捕食效率等。但悬浮泥沙对渔业的影响不是永久性的，而是可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复。

项目施工产生的悬浮泥沙将引起项目所在海域及周边海域水质混浊，使海水光线透射率下降，溶解氧降低，将对保护区产生一定的影响。但考虑项目施工产生的悬浮泥沙扩散范围很小，施工悬沙对产卵场、保护区的影响很小。

#### （2）施工噪声对渔业资源的影响

施工产生的噪声会对渔业资源造成一定的影响。工程施工期间应确立桩基础噪声阈值警戒区，对鱼类活动进行驱赶和迁移。在鱼类产卵季节，应在驱赶的基础上，控制施工强度，在打桩时减少每分钟的打桩次数。在进行首次水下打桩时先进行小强度的“软启动”，以驱赶海洋鱼类游离作业区。

考虑本项目打桩施工时间短，打桩产生的噪声对产卵场、保护区的影响很小。

## 3.2 海洋资源影响分析

### 3.2.1 对岸线资源和海洋空间资源的影响分析

#### 1、对岸线资源的影响

本项目所在海域岸线类型有人工岸线、自然岸线和其他岸线，项目申请用海范围占用岸线为人工岸线。

（涉密不公开）

图 3.2.1-1 项目所在人工岸线现场照片

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，本项目申请用海范围占用人工岸线长度为 156.2m。其中码头占用 109.7m，港池占用 46.5m。现状东侧码头通过引桥与后方现有陆域衔接，占用人工岸线是不可避免的；重力式沉箱码头前沿为港池，港池为码头船舶停靠的必需水域，占用人工岸线是不可避免的。

本项目码头用海方式为透水构筑物，港池用海方式为港池、蓄水，用海方式均不会改变海域自然属性，也不会影响所在人工岸线的原有形态和功能，项目建设对所在海域海岸线资源的影响很小。

（涉密不公开）

图 3.2.1-2 项目占用海岸线示意图

## 2、对海洋空间资源的影响

海洋资源共存于一个主体的海洋环境中，在同一个空间上同时拥有多种资源，具有多种用途，其分布是立体式多层状的，其特点决定了该海域是多功能区。

本项目拟申请用海总面积为 1.9727 公顷，其中码头用海面积 0.4189 公顷（透水构筑物），港池用海面积 1.5538 公顷（港池、蓄水）。本项目申请用海范围占用了该部分海底、海面及海面上方的海域空间资源，使周围海域空间资源更加紧张，附近海域船舶的航行空间受到进一步限制，部分海洋空间开发活动也受到了限制，对海域空间资源的其他开发活动具有完全排他性。

## 3.2.2 对海洋生物资源的损耗分析

本项目码头桩基施工、趸船锚块导致施工范围内底栖生物损失，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（以下简称《规程》）的要求，工程建设占用海域造成的生物资源损害量评估按下述公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： $W_i$ —第 i 种生物资源受损量，单位为尾或个或千克（kg），在这里指底栖生物资源受损量。

$D_i$ —评估区域内第 i 种生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km<sup>2</sup>]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km<sup>3</sup>]或千克每平方千米（kg/km<sup>2</sup>）。在此为底栖生物量。

$S_i$ —第  $i$  种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米 ( $\text{km}^2$ ) 或立方千米 ( $\text{km}^3$ )。

根据第 2 章海洋生物调查结果，本项目 2023 年秋季调查海域底栖生物资源平均密度为  $0.575\text{g}/\text{m}^2$ 。

本项目新增 73 根  $\phi 800$  钻孔灌注桩占用底栖生境面积为  $36.69\text{m}^2$ ，2 个端锚块占用底栖生境面积为  $18\text{m}^2$ 。

则，本项目造成底栖生物损失量 =  $(36.69 + 18) \times 0.575 = 31.45\text{g}$

因此，本项目造成底栖生物直接损失量为  $31.45\text{g}$ 。

## 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

##### 4.1.1.1 湛江市社会经济概况

湛江位于粤、琼、桂三省区交界，是中国西南各省的主要出海口，亦是中国大陆通往东南亚、非洲、欧洲和大洋洲海上航道最短的重要口岸，为粤西及北部湾中心城市之一，具有热带风光的现代化新兴港口工业城市。湛江市总面积 13263 平方公里，下辖 4 个市辖区、2 个县，代管 3 个县级市。

根据《2025 年湛江经济运行简况》（湛江市统计局，2026 年 1 月），经广东省地区生产总值统一核算结果，2025 年全市地区生产总值 3952.94 亿元，按不变价格计算，同比增长 4.5%。其中，第一产业增加值 734.62 亿元，增长 3.5%；第二产业增加值 1287.53 亿元，增长 4.7%；第三产业增加值 1930.79 亿元，增长 4.8%。

2025 年，全市农林牧渔业总产值 1169.25 亿元，同比增长 3.8%。粮食种植面积、单产、总产量实现“三增”。蔬菜水果及特色经济作物稳中向好，蔬菜及食用菌产量增长 3.7%，园林水果产量增长 4.5%。生猪出栏量增长 12.9%，水产品产量增长 4.4%。

全市规模以上工业增加值同比增长 10.7%。分门类看，采矿业增长 32.3%，制造业增长 3.7%，电力、热力、燃气及水生产和供应业下降 3.5%。分行业看，通信设备、计算机制造业增长 64.5%，印刷、记录媒介复制业增长 46.9%，石油和天然气开采业增长 33.4%，铁路船舶和其他运输设备制造业增长 25.4%，化学原料及化学制造业增长 24.9%，汽车制造业增长 24.6%，燃气生产和供应业增长 23.8%，纺织业增长 20.4%。12 月份，规模以上工业增加值增长 12.9%。

全市固定资产投资同比下降 13.0%。基础设施投资增长 6.0%，其中，航空运输业投资和水上运输业投资分别增长 557.2%和 26.0%。工业投资占比达 57.1%，其中钢铁冶炼及加工业投资增长 151.1%。工业技术改造投资增长 10.4%，占工业投资比重 13.9%，比重比上年同期提高 2.9 个百分点。房地产开发投资下降

26.0%。

全市社会消费品零售总额同比增长 2.8%。按经营单位所在地分，城镇市场消费品零售额增长 3.0%，乡村市场消费品零售额增长 2.3%。按消费形态分，商品零售增长 3.1%，餐饮收入增长 0.9%。限额以上单位商品零售中，体育娱乐用品类、家具类、文化办公用品类、家用电器和音像器材类、通讯器材类、建筑及装潢材料类、机电产品及设备类、日用品类和金银珠宝类分别增长 659.4%、501.3%、429.4%、286.2%、71.8%、53.0%、39.9%、26.7%和 15.8%。

12 月末，全市金融机构本外币存款余额 5275.46 亿元，同比增长 6.2%；其中，住户存款余额 3952.14 亿元，增长 8.4%。金融机构本外币贷款余额 4564.42 亿元，增长 5.0%。

12 月当月，全市居民消费价格指数（CPI）同比上涨 0.6%。其中，食品价格上涨 1.2%，非食品价格上涨 0.4%；消费品价格上涨 0.9%。2025 年，全市 CPI 下降 0.2%。

2025 年，全市居民人均可支配收入 32336 元，同比名义增长 5.0%；扣除价格因素，实际增长 5.2%。按常住地分，城镇居民人均可支配收入 39943 元，名义增长 3.9%；扣除价格因素，实际增长 4.1%。农村居民人均可支配收入 25145 元，名义增长 5.9%；扣除价格因素，实际增长 6.2%。

#### 4.1.1.2 霞山区社会经济概况

霞山区，位于中国大陆最南端的广东省雷州半岛，濒临湛江海湾，是沿海开放城市湛江市的中心城区，境内集湛江市经济、交通、商贸、文化中心于一体，是湛江市区的核心经济区域。

由《2025 年霞山区经济运行简况》（湛江市霞山区统计局，2026 年 2 月），根据湛江市地区生产总值统一核算结果，2025 年全区地区生产总值 470.12 亿元，按不变价格计算，同比增长 2.5%。其中，第一产业增加值 3.59 亿元，增长 25.7%；第二产业增加值 198.76 亿元，下降 0.9%；第三产业增加值 267.77 亿元，增长 5.0%。

全区农林牧渔业总产值 6.28 亿元，同比增长 23.7%。分行业看，农业产值 0.77 亿元，同比增长 2.0%；牧业产值 0.11 亿元，同比增长 6.1%；渔业产值 4.83 亿元，同比增长 32.6%；农林牧渔专业及辅助性活动产值 0.57 亿元，同比增长 7.8%。渔业产值较快，主要得益于渔业产品产量的增加，渔业产品产量全年共增

加 2972 吨，同比增长 16.1%。

全区规模以上工业增加值同比下降 3.2%。分门类看，采矿业下降 15.8%，制造业下降 2.8%，电力、热力、燃气及水生产和供应业下降 4.4%。分行业看，其他针织或钩针编织服装制造业增长 5.7%，有机化学原料制造业增长 66.1%，天然气生产和供应业增长 15.3%，卫生材料及医药用品制造业增长 58.6%，塑料薄膜制造业增长 11.7%，炼油、化工生产专用设备制造业增长 25.9%。

全区固定资产投资同比增长 15.6%。基础设施投资增长 59.4%，工业投资增长 115.80%，制造业投资增长 82.2%，房地产投资下降 24.5%，商品房销售面积下降 1.7%。

全区社会消费品零售总额 283.16 亿元，同比增长 8.8%。限额以上单位六大类商品零售实现高位增长，日用品类，体育、娱乐用品类，家用电器和音像器材类，文化办公用品类，家具类，通讯器材类分别增长 112%、1912%、1237%、7567%、3580%和 72%。

#### 4.1.1.3 海洋产业发展现状

根据《湛江海洋经济成绩单：竞争力全省第三，力争年产值破 1400 亿》（广东二十一世纪环球经济报社，2025 年 12 月），海洋经济是湛江因地制宜发展新质生产力的重要阵地，已成为湛江经济增长最具活力的领域之一。

12 月 3 日至 5 日，来自广东阳江、湛江、茂名的全国人大代表围绕“建设全国海洋经济高质量发展示范区”在湛江开展集中视察，并于 12 月 5 日上午召开座谈会，听取 2025 年湛江市经济社会发展及海洋经济发展情况报告。报告显示，2025 年湛江市海洋经济城市竞争力综合评价排名全国第 19 位、全省第 3 位。其中，上半年湛江海洋生产总值达 623.31 亿元，增长 6.1%，占地区生产总值比重达 34.4%，力争全年海洋生产总值突破 1400 亿元，增长率保持在 6.5%左右。

作为海洋经济大市，湛江海洋渔业优势长期稳固，产量和产值连续 30 年居广东省首位，成功斩获“中国海鲜美食之都”“中国金鲳鱼之都”“中国对虾之都”“中国水产预制菜之都”等多张国家级名片。

11 月中旬，全球首艘漂浮式动力定位全域化网箱型工船“湛江湾一号”完成交付使用，将在不久后驶向硃洲岛外海域进行养殖作业。此外，国内首个自主升降平台“湛农 1 号”年产鱼 900 吨，30 米长的无人投料船、海洋牧场环境监



测系统等智能装备广泛应用，湛江湾实验室创新“滴滴牧场”“数据保修箱”等科技体系。从全球首创的养殖平台到广泛应用的智能装备，再到实验室的创新体系，湛江海洋牧场建设科技赋能成效显著。报告显示，湛江整体上构建了湛江湾、雷州湾、流沙湾、草潭湾四大海洋牧场集聚区，有 1860 万立方米养殖水体。其中，HDPE 深水网箱达 3541 个，总量约占全省 51%，大型养殖平台数量约占全省 35%。

在坚实的海洋牧场装备基础上，湛江的科技创新力量还持续注入水产种业，推动“粤强种芯”工程取得成效。报告显示，湛江成功攻克了潮汐族大黄鱼本土化人工繁育技术，认定 2 家省级原料场实现海水鱼原料场“零的突破”。湛江现有 480 家水产种苗场（数量占全省 23.6%），17 家省级以上水产良（原）种场占全省 23.6%。其中国家级水产良种场 2 家，总量占全省 33.3%。9 个水产新品种通过农业农村部审定占全省 50%，水产种苗产量稳居全省前列。目前，湛江已形成全链融合的发展态势，渔业全产业链总产值突破千亿，生蚝、金鲳鱼、对虾三大优势品种全产业链产值均突破百亿元。

报告显示，湛江现有 200 多家水产加工企业、43 家规模以上加工企业、6 家国家涉渔重点农业龙头企业，年加工能力超 100 万吨，产品运输全球 40 多个国家和地区，成为国际对虾交易中心，“买全球、卖全球”格局初步形成。其中，金鲳鱼全产业链总产值达 100 亿元，带动就业近 100 万人。“看海、亲海、乐海”，这不仅是游客对湛江的直观感受，也是湛江依托得天独厚的海洋生态，系统构建“鲜美湛江”文旅品牌、推动滨海旅游高质量发展的实践。

目前，湛江正加快打造具有半岛风情的高水平滨海旅游目的地。一方面，湛江城市文旅地标建设提速：湛江文化中心即将开放，湛江湾文化旅游基础设施及配套项目已建成投用，进一步优化滨海岸线服务功能；中国海鲜美食之都产业综合体开工建设，推动“美食”IP 向实体化、产业化迈进。另一方面，海上实景演艺《军港之夜》等文旅 IP、水上运动嘉年华暨海鲜美食旅游季等系列活动不断丰富，显著提升了游客的旅游体验。值得一提的是，“五岛一湾”滨海水上户外运动目的地经系统规划建设，已入选全国首批高质量户外运动目的地名单。品牌活动持续擦亮，带来客源与消费的双重增长。根据报告，2025 年 1 至 9 月，湛江全市累计接待游客 2286.5 万人次，同比增长 21.8%；实现旅游总收入 231.4

亿元，同比增长 24.2%。

在滨海旅游绽放魅力的同时，以清洁能源、高端装备、生物医药为代表的海洋新兴产业，正在湛江海域“聚链成势”，发展动能加速积蓄。数据显示，截至 2025 年 8 月，湛江市电源装机容量达到 1314.6 万千瓦，其中清洁能源装机容量占 56%，湛江的能源结构正朝着绿色低碳方向持续优化。其中，海上风电产业已成为湛江能源结构绿色转型的核心支柱。报告显示，东二、东三海上风电项目陆上升压站开工建设，建成海上风电场址 5 个，总装机容量达 150 万千瓦，并网规模位居全省前列，风电总装百万千瓦智能制造中心正式投产。此外，作为全省首个系统谋划海上光伏示范地市，湛江还创新规划布局海上光伏，已完成风光同场、电厂温排水区等 2 个示范项目申报工作。

向海图强，不仅需要持续壮大优势产业，更需前瞻布局未来赛道。湛江在海洋经济应用场景创新大会上一次性发布了 48 个项目的“机会清单”，面向全国企业开放合作，将加速推进海洋大模型、无人船、低空飞行器等前沿产业从蓝图走向现实。报告显示，湛江成功引入广东蓝水、江苏海力等海工装备龙头企业，并设立了百亿级产业基金，以此吸引如深圳思傲拓科技水下机器人项目等一批高新技术企业落地，为海洋观测、运维等领域注入智能化新力量。

4.1.2 海域使用现状

根据项目相关人员对项目海域及周边进行的现场踏勘情况，结合搜集到的资料和遥感影像，项目论证范围内海域的开发利用活动有航道、港口用海、旅游基础设施用海、现状码头、现状红树林等。项目所在海域开发利用活动现状见表 4.1.2-1 和图 4.1.2-1。

表 4.1.2-1 项目所在海域开发利用现状表

| 序号 | 项目名称                                                                                | 与本项目相对位置<br>和最近距离 | 备注   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|
| 1  |  | 东侧，0.5km          | 航道   |
| 2  |                                                                                     | 北侧，53m            | 港口用海 |
| 3  |                                                                                     | 北侧，0.1km          |      |
| 4  |                                                                                     | 东侧，0.9km          |      |
| 5  |                                                                                     | 西南侧，1.9km         |      |
| 6  |                                                                                     | 西南侧，2.3km         |      |
| 7  |                                                                                     | 东南侧，3.5km         |      |
| 8  |                                                                                     | 西南侧，3.6km         |      |

| 序号 | 项目名称       | 与本项目相对位置和最近距离 | 备注                  |
|----|------------|---------------|---------------------|
|    | [REDACTED] |               |                     |
| 9  |            | 西南侧，4.2km     |                     |
| 10 |            | 西南侧，4.2km     |                     |
| 11 |            | 西南侧，4.7km     |                     |
| 12 |            | 西南侧，4.8km     | 旅游基础设施用海            |
| 13 |            | 北侧，1.1km      |                     |
| 14 |            | 东北侧，2.0km     | 电缆管道用海              |
| 15 |            | 东南侧，3.4km     |                     |
| 16 |            | 南侧，3.5km      | 旅游基础设施用海、浴场用海、游乐场用海 |
| 17 |            | 东北侧，3.5km     | 航道用海                |
| 18 |            | 西南侧，3.5km     | 科研教学用海              |
| 19 |            | 东北侧，4.0km     | 渔业基础设施用海            |
| 20 | [REDACTED] | 西南侧，4.7km     | 其它工业用海              |
| 21 |            | 东北侧，4.8km     | 路桥用海                |
| 22 |            | 南侧，4.2km      | 自然保护地               |
| 23 |            | 南侧，4.2km      |                     |
| 24 |            | 南侧，0.4km      | /                   |
| 25 |            | 北侧，0.8km      | /                   |
| 26 |            | 东南侧，1.8km     | /                   |
| 27 |            | 西侧，16m        | 后方陆域不动产权证           |
| 28 |            | 紧邻            |                     |
| 29 |            | 西侧，0.1km      |                     |

(涉密不公开)

图 4.1.2-1a 项目所在海域开发利用现状图

(涉密不公开)

图 4.1.2-2b 项目所在海域开发利用现状图 (局部放大)

### （1）航道

本项目东侧 0.5km 处为湛江港航道，湛江港三十万吨级航道工程位于广东省湛江港，按三十万吨级单向航道通航标准的工程规模建设。湛江港进出港主航道等级为 30 万吨级，航道底宽 310m、设计底标高外航道-21.6m，内航道-21.9m，边坡均为 1: 5，外航道 38.2km，内航道 16.7km，全长 54.9km。

### （2）港口用海项目及现状码头

本项目论证范围内分布有较多港口用海项目，1km 范围内分布有港池码头用海（北侧，53m）、湛江海滨码头水上巴士站项目（北侧，0.1km）、湛江航标处麻斜码头加固工程（东侧，0.9km）。本项目南侧 0.4km 处分布有现状码头。

1）港池码头用海的用海类型为交通运输用海中港口用海，用海方式为透水构筑物 and 港池、蓄水等，用海面积为 0.5787 公顷，用海期限为 2007 年 11 月 1 日至 2057 年 8 月 1 日，海域使用权人为湛江市港务管理局海滨码头管理所。



图 4.1.2-2 港池码头用海照片

2）湛江海滨码头水上巴士站项目的用海类型为交通运输用海中港口用海，用海方式为透水构筑物和港池、蓄水等，用海面积为 0.5104 公顷，用海期限为 2019 年 12 月 31 日至 2069 年 12 月 31 日，海域使用权人为广东省湛江航运集团有限公司。

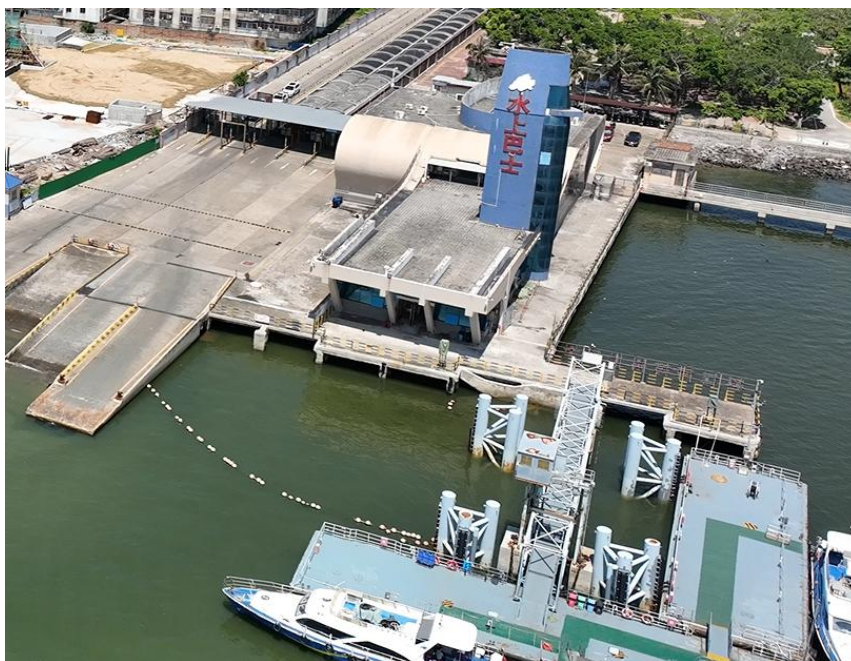


图 4.1.2-3 湛江海滨码头水上巴士站项目照片

3) 湛江航标处麻斜码头加固工程的用海类型为交通运输用海中港口用海，用海方式为透水构筑物和港池、蓄水等，用海面积为 0.5035 公顷，用海期限为 2020 年 6 月 2 日至 2060 年 6 月 2 日，海域使用权人为交通运输部南海航海保障中心湛江航标处。

1km 外分布有湛江港（集团）股份有限公司码头（港池）用海、湛江港 401#~404#泊位技术升级改造工程、湛江特呈岛客运码头水上巴士站项目、湛江港石化码头有限责任公司石化码头项目（原港池用海项目）、湛江港新建成品油码头项目、湛江港石化码头有限责任公司石化码头项目（原 205 码头扩容改造工程）、湛江港 25 万吨级航道吹填区工程填海竣工验收、湛江液体化工品码头改扩建工程等项目。

本项目南侧 0.4km 处分布有现状码头，暂未取得海域使用权属。





图 4.1.2-4 现状码头照片

### (3) 现状红树林

本项目北侧 0.8km 处分布有现状红树林。根据《湛江市红树林生态系统普查报告》，霞山区现状红树林树种主要为白骨壤，其余红树植物种类为红海榄。以白骨壤或白骨壤+红海榄为优势树种群落分布面积最多，占比超过 90%。

### (4) 其他项目

本项目北侧 1.1km 处分布有湛江湾（北部）海岸带综合整治及修复项目透水构筑物，东南侧 1.8km 分布有现状养殖区，东北侧 2.0km 处分布有湛江海上城市游船，其他项目距离本项目 3km 外。

### (5) 陆域不动产权证

位于陆域的北侧重力式方块码头（粤〔2025〕湛江市不动产第 0065592 号）和南侧重力沉箱式码头（粤〔2025〕湛江市不动产第 0065604 号）于 2025 年取得不动产权证，权利人为广东省湛江航运集团有限公司。

## 4.1.3 海域使用权属现状

根据本项目周边海域使用权属状况的资料收集情况及调访结果，项目论证范围内开发利用活动共 19 项已确权。本项目申请用海范围与港池码头用海距离为 53m，距离项目 1km 范围内还分布有湛江海滨码头水上巴士站项目、湛江航标处麻斜码头加固工程。本项目申请用海范围与周边海域已确权用海项目均无权属重叠。本项目所在海域权属现状见表 4.1.3-1 和图 4.1.3-1。

（涉密不公开）

图 4.1.3-1 论证范围内权属现状图

(涉密不公开)

图 4.1.3-2 项目周边 (1km 范围) 权属现状图



表 4.1.3-1 项目周边（1km 范围）权属一览表  
(涉密不公开)

## 4.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据 4.1.2 节开发利用现状的分析，项目论证范围内海域的开发利用活动有航道、港口用海、旅游基础设施用海、现状码头、现状红树林等。本项目为码头加固维修改造工程，原码头已于上世纪 90 年代建设完成，本次加固的涉海内容主要为对东侧码头相邻排架之间增设 3 根  $\phi 800$  钻孔灌注桩，对北侧码头及引桥在相邻排架之间增设 3 根  $\phi 800$  钻孔灌注桩，剩余的高桩引桥在相邻排架之间增设 2 根  $\phi 800$  钻孔灌注桩；以及增加一座趸船。本节主要针对本次加固涉海内容对周边海域开发活动的影响进行分析。

### 4.2.1 对航道的影响分析

湛江港航道位于本项目东侧 0.5km 处，根据第 3 章分析，本项目码头作为建设已久的工程，对所在海域的流场环境已达到平衡，本次增加的钻孔灌注桩为间隔增设，可以最大程度减小对水流的阻挡效应，且项目加固局限在码头内部，影响范围有限，总体而言，本工程对水动力环境的影响总体较小且局限在码头前沿局部水域，不会引起区域整体流场发生变化。本项目所在湛江湾水体含沙量小，因此码头结构引起的局部冲淤变化幅度相对较小；趸船采用端锚固定，锚块入土后海床可在水动力条件下逐渐恢复，不会对所在海域的地形地貌产生影响。因此，本项目建设不会对湛江港航道的功能产生影响。

本项目运营期间渔船、客船进出项目海域，一定程度上将会加大湛江港航道的通航密度，对湛江港航道所在海域通航环境产生一定的影响。

### 4.2.2 对港口用海项目、现状码头的影响分析

本项目论证范围内分布有较多港口用海项目，1km 范围内分布有港池码头用海（北侧，53m）、湛江海滨码头水上巴士站项目（北侧，0.1km）、湛江航标处麻斜码头加固工程（东侧，0.9km）。本项目南侧 0.4km 处分布有现状码头。

本项目码头作为建设已久的工程，对所在海域的流场环境已达到平衡，本次增加的钻孔灌注桩为间隔增设，可以最大程度减小对水流的阻挡效应，且项目加固局限在码头内部，影响范围有限，本工程对水动力环境的影响总体较小且局限在码头前沿局部水域，不会引起区域整体流场发生变化。项目所在湛江湾水体含

沙量小，因此码头结构引起的局部冲淤变化幅度相对较小。因此，本工程对周边港口用海项目所在海域的水文动力环境和冲淤环境的影响小。

本项目申请用海范围与港池码头用海距离为 53m，实际本次加固维修改造范围与港池码头用海距离约 66m；本项目与湛江海滨码头水上巴士站项目距离约 0.1km。本项目需增设 $\phi 800$  钻孔灌注桩，灌注桩施工过程中会导致海底泥沙再悬浮引起水体浑浊，根据类似工程实际施工经验，打桩悬浮物浓度不高，引起周围海域悬浮物浓度增加（ $>10\text{mg/L}$ ）范围一般在半径在 100m 内。项目施工悬浮泥沙可能会对港池码头用海和湛江海滨码头水上巴士站项目产生影响，但悬沙影响是局部和暂时的，随着施工作业结束，该影响也随之消除，基本不会对周边海域水质产生影响。本项目与现状码头、湛江航标处麻斜码头加固工程的距离分别为 0.4km、0.9km，按照类似工程实际施工经验，项目施工悬浮泥沙基本不会扩散到现状码头、湛江航标处麻斜码头加固工程所在海域。

本项目为加固维修改造工程，不改变原码头功能定位和泊位规模。新增趸船和灌注桩均在原码头结构基础上实施，码头前沿线不变。但由于项目海域周边船舶通行可能较为频繁，施工和运营期间应注意加强瞭望，注意来往船舶通行情况，保障通航安全。

#### 4.2.3 对现状红树林及其他项目的影响

本项目北侧 0.8km 分布有现状红树林，北侧 1.1km 处分布有湛江湾（北部）海岸带综合整治及修复项目透水构筑物，东南侧 1.8km 分布有现状养殖区，东北侧 2.0km 处分布有湛江海上城市游船，3km 外还分布有湛江特呈岛客运码头水上巴士站项目、坡头区城乡供水一体化项目、霞山区特呈岛旅游设施及配套设施建设项目（拟申请）、湛江港内航道维护疏浚工程、湛江港验潮站工程等项目。

据第 3 章分析，本项目码头作为建设已久的工程，对所在海域的流场环境已达到平衡，本次增加的钻孔灌注桩为间隔增设，可以最大程度减小对水流的阻挡效应，且项目加固局限在码头内部，影响范围有限，总体而言，本工程对水动力环境的影响总体较小且局限在码头前沿局部水域，不会引起区域整体流场发生变化。本项目所在湛江湾水体含沙量小，因此码头结构引起的局部冲淤变化幅度相对较小；趸船采用端锚固定，锚块入土后海床可在水动力条件下逐渐恢复，不会对所在海域的地形地貌产生影响。本项目需增设 $\phi 800$  钻孔灌注桩，灌注桩施工

过程中会导致海底泥沙再悬浮引起水体浑浊，根据类似工程实际施工经验，打桩悬浮物浓度不高，引起周围海域悬浮物浓度增加（>10mg/L）范围一般在半径在100m内，主要在海水底层范围扩散，能很快沉降。因此，本项目建设基本不会对现状红树林、湛江湾（北部）海岸带综合整治及修复项目透水构筑物、现状养殖区、湛江海上城市游船等产生影响。

### 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。

通过对本项目附近用海现状的调查，综合分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，界定本项目无利益相关者。

### 4.4 相关利益协调分析

（涉密不公开）

### 4.5 相关利益协调分析

（涉密不公开）

## 4.6 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

### 4.6.1 对国防安全和军事活动的影响分析

本项目建设所在海域及附近海域无国防、军事设施和场地，其工程建设、生产经营不会对国防产生不利影响。因此，本项目用海不涉及国防安全问题。

### 4.6.2 对国家海洋权益的影响分析

海域是国家的资源，任何方式的使用都必须尊重国家的权力和维护国家利益，遵守维护国家利益的有关规则，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。

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

## 5 国土空间规划符合性分析

### 5.1 与国土空间规划符合性分析

#### 5.1.1 所在海域国土空间基本情况

##### 5.1.1.1 《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》

《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》（以下简称《省国空规划》）提出，提升海岸带品质和功能。推进海洋生态修复和环境治理，构建通山达海、城海相融的滨海景观体系，统筹航运交通、能源矿产、渔业养殖、基础设施布局，增强海岸带综合承载力，推动海岸带高质量发展。拓展蓝色发展空间。发展深远海养殖，推动海洋牧场规模化发展。

《省国空规划》要求，提升海岸带品质和功能。推进海洋生态修复和环境治理，构建通山达海、城海相融的滨海景观体系，统筹航运交通、能源矿产、渔业养殖、基础设施布局，增强海岸带综合承载力，推动海岸带高质量发展。

《省国空规划》要求，引导岭南优势特色农业集聚发展。依托辽阔海域和密集水网，提升渔业基础设施水平，建设渔港经济区、现代渔业产业园区，支持国家级水产健康养殖和生态养殖示范区、国家级海洋牧场示范区建设。严格保护水产种质保护区，加强重要渔业资源产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的保护，强化近海养殖用海科学调控，鼓励深远海大型智能化养殖渔场建设，确保农林渔业用岛、渔业基础设施用海和增养殖用海规模。

《省国土规划》明确，实施海域分区管理。坚持生态用海、集约用海，陆海协同划定海洋“两空间内部一红线”。在海洋生态空间内划设海洋生态保护红线，加强海洋生态保护区和生态控制区的保护。在海洋开发利用空间内统筹安排渔业、工矿通信、交通运输、游憩、特殊用海区和海洋预留区，按分区明确空间准入、利用方式、生态保护等方面的管控要求。海洋预留区要保障规划期内国家重大用海需求，严格控制其他开发利用活动。合理布局海洋倾倒区，严格海洋倾废监管。

通过将本项目与海洋空间功能布局图叠加分析，本项目位于海洋开发利用空间（图 5.1.1-1）。

(涉密不公开)

图 5.1.1-1 广东省海洋空间功能布局图

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

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

基于“三屏五江多廊道”生态安全格局，围绕生态、农业、城镇三大空间，聚焦重点单元，总体布局国土空间生态修复任务，形成安全健康、美丽的高品质国土空间。其中，生态空间——系统保护修复“三屏”“五江”等重点生态功能区，重点推进森林保育、水源涵养、水土保持生物多样性保护、沿海地区海岸带保护等。“三屏”：即加强对以南岭山地为核心的南岭生态屏障、以丘陵山地、森林为主体的粤港澳大湾区外围丘陵浅山生态屏障和以沿海防护林、滨海湿地、海湾、海岛等要素为主体的蓝色海洋生态屏障的系统性保护修复。

根据叠图，本项目与“雷州半岛东部滨海湿地生态系统保护和修复”单元（图 5.1.1-2）紧邻，“雷州半岛东部滨海湿地生态系统保护和修复”单元的生态修复任务是：通过退塘还岛、退塘还湿、退塘还海，修复滨海生态廊道，退塘还林、滩涂营造红树林，重点推动雷州沿岸、徐闻东北海域万亩级红树林示范区建设。将龙王湾、湛江港、雷州湾、五里山港、龙王湾以北等地的海岸线修复成具有生态功能的岸线。保护硃洲岛附近海域原生海藻场。加强中华白海豚、文昌鱼、中华鲎、大黄鱼等珍稀濒危物种及其生境的保护，提升鸟类栖息地质量。建设南禾联围、巴林联围和海安半岛生态化海堤，完善沿海防护林体系。建设湛江湾（南三岛、特呈岛、东海岛、硃洲岛）美丽海湾。修复湛江湾水动力条件，恢复潮汐通道。



(涉密不公开)

图 5.1.1-2 广东省重要生态系统生态保护和修复布局图

### 5.1.1.3 《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（以下简称《市国空规划》），湛江市构建“两核三带多片”的海洋空间格局，建设开放创新的南部海岸带，积极推进雷州东侧、徐闻、雷州西南沿线海域融入海南自由贸易港开放格局，加速打造综合交通枢纽，加快发展现代海洋渔业，推动海上风电等可再生能源产业发展。打造多个海洋功能片区。加强吴川、雷州、遂溪、廉江四个县（市）海域在滨海旅游业、现代海洋渔业、海洋能源、海洋交通运输业及涉海基础设施等层面的建设。

《市国空规划》提出，重点打造湛江湾海域、徐闻南侧海域两大海洋功能极核。建设高效活力的东部海岸带。统筹利用吴川、湛江市区、遂溪东侧沿线陆域和海域、海岛空间资源，引导海洋交通运输业和物流产业有机衔接，形成东海岛高端临海现代制造业产业集群，发展现代海洋渔业和滨海旅游业。

根据《市国空规划》，海洋功能分区一级分区为生态保护区、生态控制区、海洋发展区。海洋发展区可细化二级分区，包括渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊利用区和海洋预留区。

通过叠图可见，本项目位于《市国空规划》划定的交通运输用海区（图 5.1.1-3）。交通运输用海区是以港口建设、路桥建设、航运等为主要功能导向的海域，主要分布在湛江港各港区 and 出海航道处。

（涉密不公开）

图 5.1.1-3 湛江市海洋功能分区图

## 5.1.2 对所在海域国土空间的影响分析

长桥渔港码头维修改造工程根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），项目码头用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式），停泊水域用海方式为围海（一级方式）中的港池、蓄水（二级方式）。

### 5.1.2.1 对《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》功能分区的影响分析

根据《省国空规划》的海洋空间功能布局，本项目不占用海洋生态保护红线海洋生态保护空间。本项目需增设  $\phi 800$  钻孔灌注桩，灌注桩施工过程中会导致

海底泥沙再悬浮引起水体浑浊，污染局部海水水质，但悬浮泥沙主要局限于项目施工范围，且悬沙影响是局部和暂时的，随着施工作业结束，该影响也随之消除，基本不会对所在海洋国土空间水质产生持续影响。

施工期间生活污水主要来源于施工人员产生的生活污水。根据施工环保要求，施工人员产生的生活污水经收集后上岸集中处理，不外排，严禁生活污水乱排、乱流。甲板上偶尔出现的少量油（通常是润滑油）用锯末或棉纱吸净后冲洗，含油的棉纱等应收集后运回陆地。

运营期船舶生活污水和含油污水不得随意排放入海。船舶生活污水经由船舶污水收集器收集后，上岸交由有资质单位处置。船舶含油污水经船舶配备的含油污水收集装置收集后，交由海事管理部门认可的有处理能力的资质单位接收处置，严禁直接排入附近海域。

因此，在落实上述措施后，项目建设和运营对所在海洋国土空间环境影响较小且可控。

#### **5.1.2.2 对《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的影响分析**

本项目与“雷州半岛东部滨海湿地生态系统保护和修复”单元紧邻。本项目为码头加固维修改造工程，原码头已于上世纪 90 年代建设完成，所在海域的水动力环境已基本达到平衡状态，本次涉海的加固内容增加了相邻排架之间的桩基础，新增加的桩基础将增加对水流的阻隔作用，会局部改变水流方向，在桩基周围产生绕流现象，导致桩基迎流面流速减小、背流面出现低速涡流区，改变了局部的海域流场环境。趸船采用端锚固定，锚块锚固入土后基本不会对水文动力环境产生影响。

本项目在原码头基础上进行加固修复，不占用现状红树林，距离生态保护红线“湛江市霞山区红树林”在 1km 以外，项目产生的冲淤变化基本没有影响到红树林所在区域，因此，项目建设对周边生态系统修复单元各项生态修复目标任务的实施没有影响。

#### **5.1.2.3 对《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的影响分析**

本项目位于《市国空规划》划定的交通运输用海区，不涉及生态保护区和生

态控制区。本项目需增设  $\Phi 800$  钻孔灌注桩，施工期间桩基施工会搅动海底沉积物，使部分悬浮泥沙再次悬浮，使海洋沉积物环境发生改变，但这些影响是暂时的，随着施工结束，受影响的海底沉积物环境将逐步恢复。项目施工期生活污水、船舶污水等相关污染物均妥善处置，不直接排放入海，基本不会对沉积物环境造成影响。

项目运营期生活污水、船舶含油污水收集后上岸处理，不排放入海；运营期做好固体废物、生活垃圾分类收集工作，严禁向海域内随意排放和丢弃污染物，基本不会对沉积物环境造成影响。

因此，项目建设和营运对所在海洋国土空间的海洋环境影响较小且可控。

### 5.1.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

项目位于《省国空规划》中的海洋开发利用空间，不涉及海洋生态保护红线和海洋生态保护空间，项目在原码头基础上进行加固工程，结构加固都是原位施工，不影响《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》各项生态修复任务的实施。本项目作为码头修复加固工程，位于《市国空规划》明确的交通运输用海区，符合功能区定位。

本工程不属于产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放项目，其用海方式不会改变海域自然属性，项目码头引桥用海方式为透水构筑物，港池用海方式为港池、蓄水，用海方式不会改变海域自然属性，也不会影响所在人工岸线的形态和功能，项目建设对所在海域海岸线资源的影响很小。

因此，本项目建设与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》等各级国土空间规划要求相符合。

## 5.2 与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（以下简称《省海空规划》），本项目位于《省海岸带规划》提出的“六湾区一半岛”中的雷州半岛。规划针对雷州半岛提出，支持发展现代化海洋渔业、临港产业、滨海旅游等。加快推进湛江港航道改扩建，推动疏港铁路和公路建设，提升港航和集疏运能力，

加速建成全国性综合交通枢纽，完善海上航运网络，重点加密至东盟国家的海运航线，支持广东·海南（徐闻）特别合作区建设，将湛茂港口群打造成为大西南地区出海主通道和“中国-东盟自贸区”重要门户。

### 5.2.1 项目所在海洋功能区及岸线类型

《省海空规划》承接《省国空规划》空间布局和沿海县主体功能定位，依据海岸带资源禀赋、生态功能、环境现状和经济社会发展需求，细化海洋生态保护区、海洋生态控制区和海洋发展区，明确海洋功能区管理要求，作为用途管控依据。其中的海洋发展区是海洋开发利用活动集中分布区，总面积 44072.07 平方千米，占海域面积的 67.99%，结合资源禀赋特征、国家重大项目实施要求和地方发展实际需求，将海洋发展区进一步细分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区。

在岸线管理方面，《省海空规划》把全省大陆海岸线划分成严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线这三类，并实施分类分段的精细化管理。

其中，优化利用岸线的管控要求：优化利用岸线为沿海地区的产业优化升级提供空间，应统筹规划、集中布局确实需要占用海岸线的建设项目，减少对海岸线资源的占用，提升海岸线利用效率。提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放项目用海。优先支持海洋战略性新兴产业、绿色环保产业、现代海洋渔业、循环经济产业发展以及重大产业平台、海洋产业园建设用海。

根据叠图可见，本项目所在的功能区为“湛江港交通运输用海区”，项目周边的功能区有“湛江港北部游憩用海区”“麻斜特殊用海区”等；项目所在的岸线类型是优化利用岸线。项目与各功能区的位置关系见表 5.2.1-1，项目具体位置见图 5.2.1-1。“湛江港交通运输用海区”的管控要求见图 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 项目与各功能区位置关系情况表

| 序号 | 功能区名称              | 与本项目位置关系  |
|----|--------------------|-----------|
| 1  | 湛江港交通运输用海区         | 在项目范围内    |
| 2  | 湛江港北部游憩用海区         | 北侧，0.2km  |
| 3  | 麻斜特殊用海区            | 东北侧，0.7km |
| 4  | 湛江市坡头区及赤坎区红树林生态保护区 | 北侧，1.1km  |
| 5  | 南三河渔业用海区           | 东侧，1.2km  |

|    |                                     |           |
|----|-------------------------------------|-----------|
| 6  | 广东湛江红树林国家级自然保护区及地方红树林生态保护区（特呈岛-南三岛） | 东南侧，2.5km |
| 7  | 特呈岛游憩用海区                            | 南侧，3.0km  |
| 8  | 南三岛南部海洋预留区                          | 东南侧，3.1km |
| 9  | 南三河生态控制区                            | 东侧，4.1km  |
| 10 | 特呈岛东北部工矿通信用海区                       | 东南侧，4.1km |
| 11 | 广东霞山特呈岛国家海洋自然公园生态保护区                | 南侧，4.2km  |
| 12 | 南三河海洋预留区                            | 东侧，4.5km  |
| 13 | 特呈岛生态控制区                            | 东南侧，4.6km |

(涉密不公开)

图 5.2.1-1a 广东省海岸带分区发展及管控规划图-雷州半岛

(涉密不公开)

图 5.2.1-1b 广东省海岸带分区发展及管控规划图-雷州半岛 (局部放大)

|               |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |       |                                                 |         |
|---------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|-------------------------------------------------|---------|
| 序号: [108]     |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |       |                                                 |         |
| 名称            |              | 湛江港交通运输用海区                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   | 代码    | 620-013                                         |         |
| 分区类型          |              | 交通运输用海区                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | 位置    | 经度: 110° 26′ 30.262″ E<br>纬度: 21° 10′ 11.148″ N |         |
| 地理范围          |              | 湛江港内                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |       |                                                 |         |
| 空间资源现状        | 岸线长度 (千米)    | 51.9097                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |       |                                                 |         |
|               | 潮间带面积 (公顷)   | 3811.9112                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |       |                                                 |         |
|               | 海域面积 (公顷)    | 15216.9612                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |       |                                                 |         |
|               | 海岛数量 (个)     | 有居民海岛                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 | 无居民海岛 | 2                                               |         |
| 开发利用现状        |              | 1. 湛江港主要作业区;<br>2. 沿岸有少量围填海区域;<br>3. 有湛江港渔业港区、五里山渔港和大王庙渔业港区;<br>4. 有少量围海和开放式养殖活动;<br>5. 有海底电缆管道、航道等线性工程穿越。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |       |                                                 |         |
| 岸线类型          | 严格保护岸段       | 44080405, 44080407, 44080408, 44080409, 44080744                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |                                                 | 0.6607  |
|               | 限制开发岸段       | 44080398, 44080412, 44080686, 44080687, 44080688, 44080689, 44080690, 44080691, 44080692, 44080694, 44080786, 44080789, 44080793, 44080794, 44080795, 44080812, 44080815, 44080816, 44080817, 44080818, 44080819, 44080820                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |       |                                                 | 3.5317  |
|               | 位置<br>(岸段序号) | 44080283, 44080284, 44080285, 44080286, 44080287, 44080311, 44080312, 44080313, 44080314, 44080315, 44080316, 44080317, 44080384, 44080385, 44080386, 44080399, 44080400, 44080401, 44080402, 44080403, 44080404, 44080406, 44080695, 44080696, 44080706, 44080707, 44080708, 44080709, 44080710, 44080711, 44080712, 44080713, 44080714, 44080715, 44080716, 44080717, 44080718, 44080719, 44080720, 44080721, 44080722, 44080723, 44080724, 44080725, 44080726, 44080727, 44080728, 44080729, 44080736, 44080737, 44080738, 44080739, 44080740, 44080741, 44080742, 44080743, 44080745, 44080746, 44080747, 44080748, 44080749, 44080750, 44080751, 44080752, 44080753, 44080754, 44080755, 44080756, 44080763, 44080764, 44080765, 44080766, 44080767, 44080768, 44080769, 44080770, 44080771, 44080772, 44080773, 44080774, 44080775, 44080776, 44080777, 44080778, 44080779, 44080780, 44080781, 44080782, 44080783, 44080784, 44080785, 44080787, 44080788, 44080790, 44080791, 44080792, 44080796, 44080797, 44080798, 44080799, 44080800, 44080801, 44080802, 44080803, 44080804, 44080805, 44080806, 44080807, 44080808, 44080809, 44080813, 44080814 |   |       | 长度<br>(千米)                                      | 47.7173 |
|               | 优化利用岸段       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |       |                                                 |         |
| 有居民海岛主体功能     |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |       |                                                 |         |
| 无居民海岛<br>(名称) | 生态保护区内       | 马骊坪南岛                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |       |                                                 |         |
|               | 生态控制区内       | ——                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |       |                                                 |         |
|               | 海洋发展区内       | 和平炮岛 (农林牧渔用岛)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |       |                                                 |         |

|      |      |                                                                                                                                                                                                     |
|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 管控要求 | 空间准入 | 1. 允许港口、路桥隧道、航运等用海;<br>2. 可兼容海底电缆管道、海洋保护修复及海岸防护工程用海等用海;<br>3. 在开发利用前可兼容开放式养殖等增殖养殖用海;<br>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;<br>2. 优化港区平面布置, 节约集约利用海域资源;<br>3. 保障进出港航道畅通;<br>4. 禁止水下爆破等危害路桥隧道安全的活动;<br>5. 严禁在航道、锚地内进行增殖养殖、捕捞, 以及建设构筑物等;<br>6. 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;<br>2. 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;<br>3. 切实保护严格保护岸线;<br>4. 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;<br>5. 保护和合理利用无居民海岛资源;<br>6. 保护红树林、砂质海岸、盐沼、淤泥质岸滩及其生境。 |
|      | 其他要求 | 加强海墙灾害防范; 重点防范风暴潮、海平面上升灾害风险; 防范极端海平面事件引发的咸潮和滨海城市洪涝等复合型灾害风险。                                                                                                                                         |

功能区位置图



功能区空间范围图



图 5.2.1-2 所在功能区登记表

5.2.2 对所在功能区及岸线的影响分析

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，本项目申请用海范围占用人工岸线长度为 156.2m。项目码头用海方式为透水构筑物，港池用海方式为港池、蓄水，用海方式不会改变海域自然属性，也不会影响所在人工岸线的形态和功能。

项目位于交通运输用海区，经分析，本项目打桩悬浮物浓度不高，引起周围海域悬浮物浓度增加（>10mg/L）范围一般在半径在 100m 内，主要在海水底层范围扩散，且主要局限于项目施工范围，随着施工作业结束，该影响也随之消除。施工期间生活污水主要来源于施工人员产生的生活污水。根据施工环保要求，施工人员产生的生活污水经收集后上岸集中处理，不外排，严禁生活污水乱排、

145

图 5.2.1-2 所在功能区登记表

5.2.2 对所在功能区及岸线的影响分析

根据广东省政府 2022 年批复海岸线, 本项目申请用海范围占用人工岸线长度为 156.2m。项目码头用海方式为透水构筑物, 港池用海方式为港池、蓄水, 用海方式不会改变海域自然属性, 也不会影响所在人工岸线的形态和功能。

项目位于交通运输用海区, 经分析, 本项目打桩悬浮物浓度不高, 引起周围海域悬浮物浓度增加 (>10mg/L) 范围一般在半径在 100m 内, 主要在海水底层范围扩散, 且主要局限于项目施工范围, 随着施工作业结束, 该影响也随之消除。施工期间生活污水主要来源于施工人员产生的生活污水。根据施工环保要求, 施工人员产生的生活污水经收集后上岸集中处理, 不外排, 严禁生活污水乱排、



乱流。甲板上偶尔出现的少量油（通常是润滑油）用锯末或棉纱吸净后冲洗，含油的棉纱等应收集后运回陆地。

运营期船舶生活污水和含油污水不得随意排放入海。船舶生活污水经由船舶污水收集器收集后，上岸交由有资质单位处置。船舶含油污水经船舶配备的含油污水收集装置收集后，交由海事管理部门认可的有处理能力的资质单位接收处置，严禁直接排入附近海域。

因此，在执行以上措施的前提下，本项目建设和营运对所在功能区的影响较小且可控。

### 5.2.3 与所在功能区的符合性分析

本项目用海方式为透水构筑物、港池、蓄水，不会改变海域自然属性。本项目不涉及严格保护岸线和无居民海岛，项目只对原码头进行加固修复，不涉及盐沼、淤泥质岸滩，不占用现状红树林。作为建设已久的工程，对所在海域的流场环境已达到平衡，本次增加的钻孔灌注桩为间隔增设，可以最大程度减小对水流的阻挡效应，且项目加固局限在码头内部，影响范围有限，总体而言，本工程对水动力环境的影响总体较小且局限在码头前沿局部水域，不会引起区域整体流场发生变化。施工人员产生的生活污水经收集后上岸集中处理，不外排，严禁生活污水乱排、乱流。运营期船舶生活污水和含油污水不得随意排放入海。船舶生活污水经由船舶污水收集器收集后，上岸交由有资质单位处置，不会对周边功能区环境造成影响。

综上分析，项目建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中关于“湛江港交通运输用海区”的管控要求。具体情况见表 5.2.3-1 的分析。

表 5.2.3-1 项目与广东省海岸带及海洋空间规划功能区的符合性分析

| 功能区名称           | 管控要求 |                                                                                                   | 符合性分析                                                                                                        | 是否符合 |
|-----------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 湛江港交通运输用海区(108) | 空间准入 | 1.允许港口、路桥隧道、航运等用海；<br>2.可兼容海底电缆管道、海洋保护修复及海岸防护工程用海等用海；<br>3.在开发利用前可兼容开放式养殖等增养殖用海；<br>4.探索推进海域立体分层设 | 1.本项目为渔港码头加固修复工程，用海类型为渔业用海，90 年代已建成，运行已久，对项目周边的港口、路桥隧道、航运等用海无影响；<br>2.本项目在原地码头进行修复加固，不改变岸线形态，可兼容海底电缆管道、海洋保护修 | 符合   |

|  |      |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|--|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|  |      | 权, 交通运输与海底电缆管道等用海空间可立体利用。                                                                                                                                       | 复及海岸防护工程用海等用海;<br>3.项目位于霞山港区, 附近无养殖用海活动;<br>4.本项目已进行立体确权。                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|  | 利用方式 | 1.允许适度改变海域自然属性;<br>2.优化港区平面布置, 节约集约利用海域资源;<br>3.保障进出港航道畅通;<br>4.禁止水下爆破等危害路桥隧道安全的活动;<br>5.严禁在航道、锚地内进行增养殖、捕捞, 以及建设构筑物等;<br>6.改善区域水动力条件和泥沙冲淤环境。                    | 1.本项目用海方式为透水构筑物和港池, 不会改变海域自然属性。<br>2.项目对原码头进行加固修复, 在设计阶段已完成平面布置优化工程, 体现了节约集约用海的原则。<br>3.本项目开展码头加固修复, 不占用航道区域。<br>4.本项目不涉及水下爆破等危害路桥隧道安全的活动。<br>5.本项目不涉及增养殖、捕捞, 项目只对原码头进行加固, 不会在航道、锚地区域建设构筑物。<br>6.项目码头作为建设已久的工程, 对所在海域的流场环境已达到平衡, 本次增加的钻孔灌注桩为间隔增设, 可以最大程度减小对水流的阻挡效应, 且项目加固局限在码头内部, 影响范围有限, 总体而言, 本工程对水动力环境的影响总体较小且局限在码头前沿局部水域, 不会引起区域整体流场发生变化。 | 符合 |
|  | 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;<br>2.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;<br>3.切实保护严格保护岸线;<br>4.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;<br>5.保护和合理利用无居民海岛资源; | 1.施工人员产生的生活污水经收集后上岸集中处理, 不外排, 严禁生活污水乱排、乱流。运营期船舶生活污水和含油污水不得随意排放入海。船舶生活污水经由船舶污水收集器收集后, 上岸交由有资质单位处置, 不会对周边功能区环境造成影响。<br>2.项目码头作为建设已久的工程, 对所在海域的流场环境已达到平衡, 本次增加的钻孔灌注桩为间隔增设, 可以最大程                                                                                                                                                                 | 符合 |

|  |      |                                                           |                                                                                                                                                                  |    |
|--|------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|  |      | 6.保护红树林、砂质海岸、盐沼、淤泥质岸滩及其生境。                                | 度减小对水流的阻挡效应,且项目加固局限在码头内部,影响范围有限,总体而言,本工程对水动力环境的影响总体较小且局限在码头前沿局部水域,不会引起区域整体流场发生变化。<br>3.本项目不涉及严格保护岸线。<br>4.本项目不涉及无居民海岛。<br>5.本项目只对原码头进行加固修复,不涉及盐沼、淤泥质岸滩,不占用现状红树林。 |    |
|  | 其他要求 | 加强海啸灾害防范;重点防范风暴潮、海平面上升灾害风险;防范极端海平面事件引发的咸潮和滨海城市洪涝等复合型灾害风险。 | 长桥渔港码头建成投用年限已久,码头主体结构及配套附属设施均出现不同程度损坏,存在极大安全生产隐患。开展本次维修改造工程,能够修复码头主体破损结构,补齐渔港安全基础设施短板,保障日常渔业生产平稳有序开展。                                                            | 符合 |

## 5.3 与“三区三线”中的生态保护红线的符合性分析

### 5.3.1 项目所在生态保护红线

根据叠图可见,本项目不占用生态保护红线,项目论证范围内的生态保护红线有“湛江市霞山区红树林”“湛江市坡头区红树林”等,具体位置见图 5.3.1-1,项目与周边各生态保护红线的方向距离情况见表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 项目与生态保护红线位置关系情况表

| 序号 | 红线名称               | 方向距离       |
|----|--------------------|------------|
| 1  | 湛江市霞山区红树林          | 北侧, 1.1km  |
| 2  | 湛江市坡头区红树林          | 东侧, 2.2km  |
| 3  | 粤西沿海丘陵台地水土保持生态保护红线 | 东南侧, 2.5km |
| 4  | 广东霞山特呈岛国家海洋自然公园    | 南侧, 4.2km  |
| 5  | 广东湛江红树林国家级自然保护区    | 南侧, 4.2km  |

(涉密不公开)

图 5.3.1-1 项目与生态保护红线位置关系示意图

### 5.3.2 对周边生态保护红线的影响分析

本项目不占用生态保护红线，与本项目较近的生态保护红线是“湛江市霞山区红树林”，距离约 1.1km。本项目码头作为建设已久的工程，对所在海域的流场环境已达到平衡，本次增加的钻孔灌注桩为间隔增设，可以最大程度减小对水流的阻挡效应，且项目加固局限在码头内部，影响范围有限，总体而言，本工程对水动力环境的影响总体较小且局限在码头前沿局部水域，不会引起区域整体流场发生变化，对周边红树林不会产生影响。

经分析，本项目施工产生的悬浮泥沙主要局限于项目施工范围，且悬沙影响是局部和暂时的，随着施工作业结束，该影响也随之消除。根据施工环保要求，施工人员产生的生活污水经收集后上岸集中处理，不外排，严禁生活污水乱排、乱流。运营期船舶生活污水和含油污水不得随意排放入海。船舶生活污水经由船舶污水收集器收集后，上岸交由有资质单位处置。

因此，在落实上述措施后，本项目对周边生态保护红线基本不会产生影响。

### 5.3.3 与生态保护红线的符合性分析

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许 10 类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。

本项目不涉及生态保护红线，对周边生态保护红线不会产生影响，符合“三区三线”中生态保护红线的管理要求。

## 5.4 小结

本项目位于《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中“湛江港交通运输用海区”，与其管控要求相符合。项目不占用生态保护红线，项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》和《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的管控要

求。

## 6 项目用海合理性分析

### 6.1 用海选址合理性分析

#### 6.1.1 区位和社会条件的适宜性

本项目位于霞山区东侧海域，地理位置优越，地势平坦，交通发达。现场已具备了通电、通水、通路的条件，可以满足本工程施工的需要。维修改造工程与陆域相通，对外交通方便，经精心组织，可在不影响陆域正常生产的条件下，满足本工程的交通需求；工程地点地处霞山区青岛路，水路运输条件优越，建筑材料可经水路运输至工程地点。本工程现场施工所用的钢筋、中粗砂、水泥、碎石等材料均自行采购，湛江有比较通畅的采购渠道，供应丰富，价格合理，便于工程的实施。

综上，本项目选址与区位、社会经济条件相适宜，区位和社会条件能够满足项目建设、营运的要求，湛江市当地气候适宜，无严冬酷暑，一般情况下风浪较小，具有较好的施工条件，但夏季常有台风、暴雨影响，需做好防范措施。

#### 6.1.2 自然资源和海洋生态适宜性

##### （1）水深条件

根据 2025 年 11 月的水深测量数据，本项目停泊水域现状水深范围为 -3.5m~-11.8m，水深条件能够满足项目建设和营运的要求。

##### （2）海底地形地貌

湛江湾泥沙来源较少、水体含沙量小，含沙量自外海向湾口呈增加趋势，而湾口向湾顶呈递减趋势。从长期演变趋势看，湛江湾海床较为稳定，年冲淤强度小。

根据区域地质、场地地层及场地调查情况，拟建场地距吴川一四会断裂带及遂溪断裂带距离较近，但场地未见明显断裂带，且断裂的活动期为燕山期及以前，进入全新世以来构造活动微弱，处于稳定时期。且勘察区全部被厚达上千米的第四系堆积物所覆盖，地表构造形迹不明显，故对拟建项目影响较小。

因而，本工程场地处于构造较稳定的地块。

##### （3）工程地质条件

根据《长桥渔港码头维修改造项目岩土勘察报告（详细勘察阶段）》（广东省航运规划设计院有限公司，2026年4月），本项目所在的勘探范围内场地抗震设防烈度为7度，设计地震分组为第一组。III类场地基本地震动峰值加速度调整为0.125g，III类场地基本地震动加速度反应谱特征周期为0.45s。

本次勘察深度范围内未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用，未揭示有溶洞发育。因此，场地构造稳定性是良好的，适宜建筑。

#### **（4）海洋生态环境**

本项目建设对海洋生态环境的影响主要表现在码头桩基和趸船锚固系统占用海域，造成底栖生物和潮间带生物栖息地丧失，以及施工产生的悬浮泥沙对海洋生物资源的损害，但悬沙影响是暂时的，随着施工的结束而消失。总体上，本项目建设对工程附近海洋生态环境产生一定的影响，但经过一段时间的调整与恢复，附近海域海洋生物区系重新形成，工程建设对周边海域的影响较小，项目的选址与区域海洋生态环境是适宜的。

综上，从水深条件、海底地形地貌、工程地质条件和海洋生态环境等方面综合分析，该区域的自然资源与海洋生态条件能够满足项目建设和运营的要求，项目选址与自然资源和海洋生态相适宜。

### **6.1.3 项目选址与周边其他用海活动相适应**

项目论证范围内海域的开发利用活动有航道、港口用海、旅游基础设施用海、现状码头、现状红树林等。本项目无利益相关者，协调部门为航道事务中心、海事局。

本项目运营期间渔船、客船进出项目海域，一定程度上将会加大湛江港航道的通航密度，对湛江港航道所在海域通航环境产生一定的影响。在进出或者横越湛江港航道时，应当加强瞭望，主动避让在该航道航行的船舶；要高度重视通航安全问题，加强对船舶的安全监督管理，充分落实与通航相关的安全保障措施及建议。本项目建设前应取得航道事务中心和海事局的支持性文件。

本项目海域开发利用具有较好的可协调性，选址是相适宜的。

### **6.1.4 项目用海与海洋产业协调发展相符合**

本项目利用湛江市沿海的资源条件，带动水产养殖产业各环节发展，提高就



业容量，为实行转产转业的渔民提供就业机会。项目和后方在建的海鲜美食之都项目相辅相成将有力地推动地区海水养殖的调整，使本地区海洋经济产业结构和农业经济进一步优化和发展；名特优品种的养殖比重进一步提高，养殖效益进一步增长，培育本地区渔业经济新的增长点，对增加本地区渔（农）民收入，壮大渔业经济产生积极作用。因此，项目选址与海洋产业协调发展是相适宜的。

综上，本项目用海选址合理。

## 6.2 用海平面布置合理性分析

### 6.2.1 平面布置是否体现节约集约用海的原则

本项目用海平面布置方案严格遵循并充分体现了节约集约用海原则。项目原有老旧的在原址实施维修加固，并非另行选址新增占用海域，可有效避免了新增用海需求，实现了对既有码头海域空间的改造和高效再利用。同时，新设趸船充分利用原有沉箱码头作为依靠，这一安排最大限度地整合了周边现有的海域资源，避免了重复、占用新的海域空间，显著减少了项目对海域自然属性的新增影响。同时项目码头、前沿停泊水域依据《渔港总体设计规范》（JTS 165-2013）而定，通过合理布置港区水域和陆域配套设施、交通运输，可以将渔港港区建成统一的、互相协调的整体。

综上所述，项目通过原址维修加固和资源整合两种方式，优化了用海平面布置，有效提升了海域空间资源的利用效率，充分体现了平面布置节约、集约的用海原则。

### 6.2.2 能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

本项目工程建设对水动力环境的影响主要为新增桩基和趸船锚泊系统的建设对附近水动力环境的影响，工程附近局部水域水动力有所变化。

项目建设占用海域的面积较小，项目码头施工期与运营期对水流的影响主要在新增桩基和趸船锚泊系统周围形成较小的端流涡，对所在海域的流速变化影响较小，因此，本工程对所在海域的水文动力环境基本无影响。

项目码头采用透水结构，码头的建设不会大幅改变项目所在海域和附近海域

海岸侵蚀和淤积现状。

因此，本项目平面布置与水文动力环境和冲淤环境影响较小。

### **6.2.3 是否有利于生态保护，并已避让生态敏感目标**

本项目不涉及生态保护红线区。项目建设虽然会造成一定的生境退化和生物多样性的减少，但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，本项目用海平面布置有利于生态保护，并已避让生态敏感目标。

### **6.2.4 能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响**

本项目的建设基本不会对周边其他用海活动产生严重不利影响，在落实了各项对策措施后，本项目用海平面布置不存在引发重大利益冲突的可能，与周边用海活动无不可协调的矛盾。因此，本项目平面布置与周边用海活动相适应。

## **6.3 用海方式合理性分析**

### **6.3.1 是否遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水式、开放式的用海原则**

本项目码头用海方式为透水构筑物；停泊水域用海方式为港池、蓄水。

项目用海方式已遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水式、开放式的用海原则。

### **6.3.2 能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响**

根据本论证报告第三章分析，项目施工期与营运期对水流的影响主要在项目附近海域，不会大幅度改变附近海床地形与岸线。

本项目不涉及大规模围填海沟槽开挖等重大海底地貌改造工程，项目建设也不会明显改变项目所在海域和附近海域海岸侵蚀和淤积现状，项目码头采用透水构筑物的用海方式，不涉及围填海建设，对海流和涨落携带的泥沙不会产生较大

影响。

综上，本项目用海方式能最大程度减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。

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

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，项目位于湛江港交通运输用海区，项目用海类型满足该功能区空间准入要求，项目建设符合该功能区的管控要求。根据本论证报告书第 3 章相关分析，本项目通过采取透水构筑物 and 港池、蓄水的用海方式，对水文动力环境和冲淤环境的影响不大，尽可能减少了项目建设对海域资源生态环境的影响。项目建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中关于湛江港交通运输用海区的管控要求。本项目建设不涉及围填海，秉持尽可能采用透水、开放式的用海原则。本项目建设不涉及占用自然岸线，现状码头接岸部分所在岸线为人工岸线，项目用海方式有利于保持周边自然岸线属性。因此，项目采用的用海方式能够最大程度地减少对海域自然属性的影响，有利于维护海域基本功能。

### **6.3.4 能否最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响**

本项目码头采用透水构筑物的用海方式，码头新增桩基和趸船投锚会占用底栖生物的生存空间，因此本项目用海方式占用海洋生物生境范围相对较小，停泊水域采取申请港池、蓄水用海，项目建设规模较小，在严格落实环境保护措施并做好污染物处理的前提下，本项目营运期对区域海洋生态环境的影响整体较小。因此，本项目采用透水构筑物和港池、蓄水的用海方式，有利于减少项目建设对区域海洋生态系统的影响，最大限度保护区域海洋生态系统。

## **6.4 占用岸线合理性分析**

本项目位于湛江市霞山区东侧海域，在现状码头的基础上布设泊位，码头通过引桥平台与后方陆域衔接，根据广东省政府 2022 年批复海岸线，本项目申请用海范围占用人工岸线长度为 156.2m。其中码头占用 109.7m，港池占用 46.5m。

（涉密不公开）

**图 6.4-1 岸线现状**

(涉密不公开)

图 6.4-2 项目占用岸线情况图

本项目不涉及占用自然岸线，根据广东省政府 2022 年批复海岸线，不会造成自然岸线资源损失，本项目周边无自然岸线，因此本项目建设也不会影响周边自然岸线。

根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》：海岸线占补是指项目建设占用海岸线（包括大陆岸线 and 海岛岸线，均包含自然岸线和人工岸线）导致海岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行海岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现海岸线占用与修复补充相平衡。《关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》（粤府办〔2017〕62 号）印发后（即 2017 年 10 月 15 日后），在我省海域内申请用海涉及占用海岸线的项目，必须落实海岸线占补。

现状码头结构均存在裂缝钢筋严重外露锈蚀、附属设施损坏等，需对码头平台结构出现的缺陷问题进行维修加固，可保障长桥渔港渔业和相关产业的稳步发展。重力式沉箱码头前沿设置趸船，游船靠泊于可随水位变动的趸船上，旅客可通过趸船上下岸，可服务于当地的渔业和文旅协同发展。

本项目码头于 90 年代已建设完成并投入使用。项目申请用海范围占用大陆人工岸线长度约 156.2m，本项目维修改造完成后，周边人工岸线的岸线类型不变。项目建设规模较小，在原有高桩码头上进行维修改造，不改变码头接岸部分，新设的趸船透水构筑物区域只是与岸线紧靠，不会对岸线造成影响，对水动力和冲淤环境影响很小，也不会改变岸线走向，因此，本项目建设对周边岸线资源无影响，本项目用海不需要实施岸线占补。

综上，本项目占用岸线具有必要性，占用岸线长度是合理的，不占用自然岸线资源，对周边岸线资源基本没有影响。

## 6.5 用海面积合理性分析

## 6.5.1 用海面积合理性

### 6.5.1.1 是否满足项目用海需求

长桥渔港码头建成投用年限已久，长期受海水腐蚀、风浪冲刷、渔船反复靠泊撞击以及风暴潮等海洋恶劣天气影响，码头主体结构及配套附属设施均出现不同程度损坏，存在极大安全生产隐患。一方面，码头面层出现大面积开裂、破损，桩基钢筋锈蚀外露，护舷、系船柱等靠泊构件老化失效。开展本次维修改造工程，能够修复码头主体破损结构，补齐渔港安全基础设施短板，保障日常渔业生产平稳有序开展。

目前长桥渔港后方陆域正在建设集渔业交易中心、冷链配送、渔船配套补给、产业用房、文旅餐饮等功能空间于一体，与长桥渔港开启“海洋牧场产业支撑+文旅消费引流”的协同发展模式。

本项目建设内容主要为（1）拟对高桩码头及引桥进行加固修复，高桩码头中的东侧码头外侧可满足 1000t 渔船靠泊和内侧满足 140t 渔船靠泊，北侧码头满足 500t 级渔船靠泊；（2）拟对重力式沉箱码头前沿设置趸船，游船靠泊于可随水位变动的趸船上，旅客可通过趸船上下岸。

#### （1）满足码头用海需求

高桩透水码头 500t 级码头总长 37m，宽度 12m，1000t 级码头总长 64m，宽 20m，高桩梁板结构。接岸引桥总长 127m，宽度 12m，本项目向陆一侧衔接广东省政府 2022 年批复海岸线。沉箱码头前沿设置趸船，尺度（长×宽×型深×满载吃水）为 48.0m×9.7m×1.7m×0.5m，锚长 25m，锚块 3m×3m×1m。

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）“5.4.1 渔业用海 5.4.1.1 渔业基础设施用海 以透水或非透水方式构筑的渔业用码头，以码头外缘线为界。”以及“5.1.4 避免权属争议原则 宗海界址界定应保障海域使用权人的正常生产活动，避免毗连宗海之间的相互穿插和干扰，避免将宗海范围界定至公共使用的海域内，避免海域使用权属争议。”

本项目现状高桩码头透水构筑物以现状测量的外缘线为界申请用海，并避让不动产权证（粤〔2025〕湛江市不动产权第 0065604 号）范围。趸船透水构筑物以设计的外缘线为界申请用海。

本项目码头申请用海面积 0.4189 公顷。

## （2）满足停泊水域船舶靠泊用海需求

高桩码头渔获上岸和沉箱码头前沿设置趸船均需布设泊位。根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），高桩码头外档泊位长度 59m，泊位宽度 25.2m；高桩码头内档泊位长度 44.8m，泊位宽度 21m。高桩码头北侧泊位长度 52.3m 泊位宽度 22.8m。沉箱码头泊位长度 97.2m，泊位宽度 26m。

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）“5.4.1 渔业用海 5.4.1.1 “开敞式渔业码头港池（船舶靠泊和回旋水域），以码头前沿线起垂直向外不少于 2 倍设计船长距离为界（水域空间不足时视情况收缩）”考虑项目周边码头较多，水域空间有限，且其他码头可共用该片区域，因此本次回旋水域不申请用海，仅申请停泊水域，港池 1 和 3 仅申请前沿并靠泊位使用水域范围，港池 2 以布设停泊水域后考虑内部具有排他性，以码头垂直切线范围申请为界。

码头前沿停泊水域申请港池、蓄水用海面积为 1.5538 公顷。

### 6.5.1.2 是否符合相关行业的设计标准和规范

#### 1、与《渔港总体设计规范》（JTS165-2025）的符合性

##### （1）码头泊位长度

本项目泊位采用一字形布置，根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2025）规定，泊位长度计算公式如下：

$$L_b = L + 2d$$

式中：

$L_b$ ——泊位长度（m）；

$L$ ——设计船长（m）；

$d$ ——富裕长度（m）

表 6.5.1-1 泊位长度计算表

| 码头位置     | L          | 泊位长度计算                                  | 取值   |
|----------|------------|-----------------------------------------|------|
| 重力式沉箱码头处 | 47.98、28.2 | $8.01+47.98+8.01+28.2+5.0=97.2\text{m}$ | 97.2 |
| 高桩北侧码头处  | 43.5       | $5+43.5+43.5=53.5$                      | 53.5 |
| 高桩东侧码头内侧 | 35         | $3.5+35+6.3=44.8$                       | 44.8 |
| 高桩东侧码头外侧 | 48.9       | $5+49+5=59$                             | 59   |

##### （2）停泊水域宽度

码头前沿停泊水域宽度按《海港总体设计规范》（JTS 165-2025）规定取 2~3

倍设计船宽，如下表所示。

表 6.5.1-2 码头前沿停泊水域宽度计算表一（单位：m）

| 码头位置     | 型宽 B | 2B   | 取值   |
|----------|------|------|------|
| 重力式沉箱码头处 | 13.0 | 26.0 | 26.0 |

表 6.5.1-3 码头前沿停泊水域宽度计算表二（单位：m）

| 码头位置   | 型宽 B | 3B   | 取值   |
|--------|------|------|------|
| 北侧码头处  | 7.6  | 22.5 | 22.5 |
| 东侧码头内侧 | 7.0  | 21.0 | 21.0 |
| 东侧码头外侧 | 8.4  | 25.2 | 25.2 |

综上，项目方案的结构和尺度是根据《渔港总体设计规范》（JTS165-2025）而定。

2、与《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的符合性

本项目用海类型为渔业用海中的渔业基础设施用海；用海方式包括透水构筑物和港池、蓄水。

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）：

（1）“5.4.1 渔业用海 5.4.1.1 渔业基础设施用海 以透水或非透水方式构筑的渔业用码头，以码头外缘线为界。”本项目现状高桩码头透水构筑物以现状测量的外缘线为界申请用海，并避让不动产权证（粤〔2025〕湛江市不动产权第0065604号）范围。趸船透水构筑物以设计的外缘线为界申请用海。

（2）开敞式渔业码头港池（船舶靠泊和回旋水域），以码头前沿线起垂直向外不少于2倍设计船长距离为界（水域空间不足时视情况收缩）。考虑项目周边码头较多，水域空间有限，且其他码头可共用该区域，因此本次回旋水域不申请用海，仅申请停泊水域，港池1和3仅申请码头前沿并靠泊位使用的水域范围，港池2以布设停泊水域后考虑内部具有排他性，以码头垂直切线范围申请为界。

本项目的用海界定符合《海籍调查规范》的要求，项目用海面积与《海籍调查规范》相符合。

3、与《海域使用面积测量规范》的符合性

本次论证项目拟申请用海面积根据坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积，借助于CAD的软件计算功能直接求得，符合《海域使用面积测量技术规范》相关要求。

### 6.5.1.3 是否符合产业用海面积控制指标要求

本项目不涉及围填海，因此对《产业用海面积控制指标》（HY/T 0306-2021）的符合性不做进一步的分析。

### 6.5.1.4 减少项目用海面积的可能性

根据项目的总平面布置、结构尺度参数、《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）所界定的用海范围和面积是满足项目用海需求的，也是必需的。项目规模大小合适，水域尺度设计符合规范和实际需要，现阶段用海面积不能再减小。

## 6.5.2 宗海图绘制

以设计单位提供的设计方案为基础，依据《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》，完成了本项目宗海图的绘制。本项目宗海位置图见图 6.5.2-1，宗海平面图见图 6.5.2-2，宗海界址图和立体空间范围示意图见图 6.5.2-3~图 6.5.2-5，界址点坐标续表见表 6.5.2-1。

### 1.宗海位置图的绘制方法

宗海位置图采用由人民交通出版社，图号为 87001 的海图《博贺港至湛江港》（2021 年 3 月第 1 版），2000 国家大地坐标系、1985 年国家高程基准，比例尺为 1:150000（21°04′）。

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

### 2.宗海平面图的绘制方法

利用委托方提供的项目平面布置图及数字化地形图作为宗海平面图的基础数据，形成有地形图及用海布置图等为底图，以用海界线形成不同颜色区分的用海区域。

### 3.宗海界址图的绘制方法

利用委托方提供的项目平面布置图及数字化地形图作为宗海平面图的基础数据，矢量化地形图作为宗海界址图的底图，根据《海籍调查规范》《宗海图编绘技术规范》对宗海和宗海内部单元的界定原则，形成不同用海单元的界址范围。



湛江长桥渔港码头维修改造工程宗海位置图

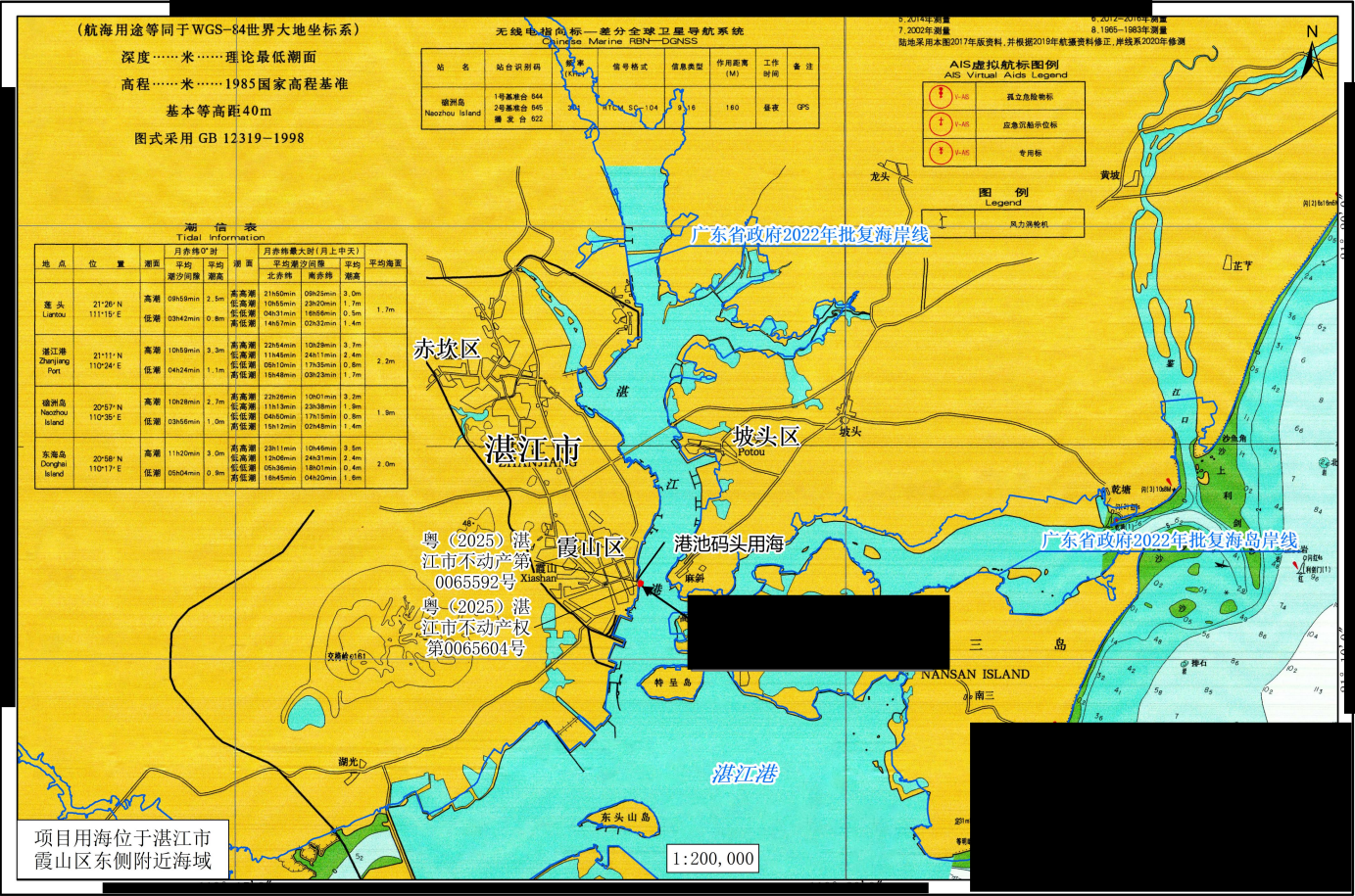


图 6.5.2-1 项目宗海位置图

湛航长桥渔港码头维修改造工程宗海平面布置图

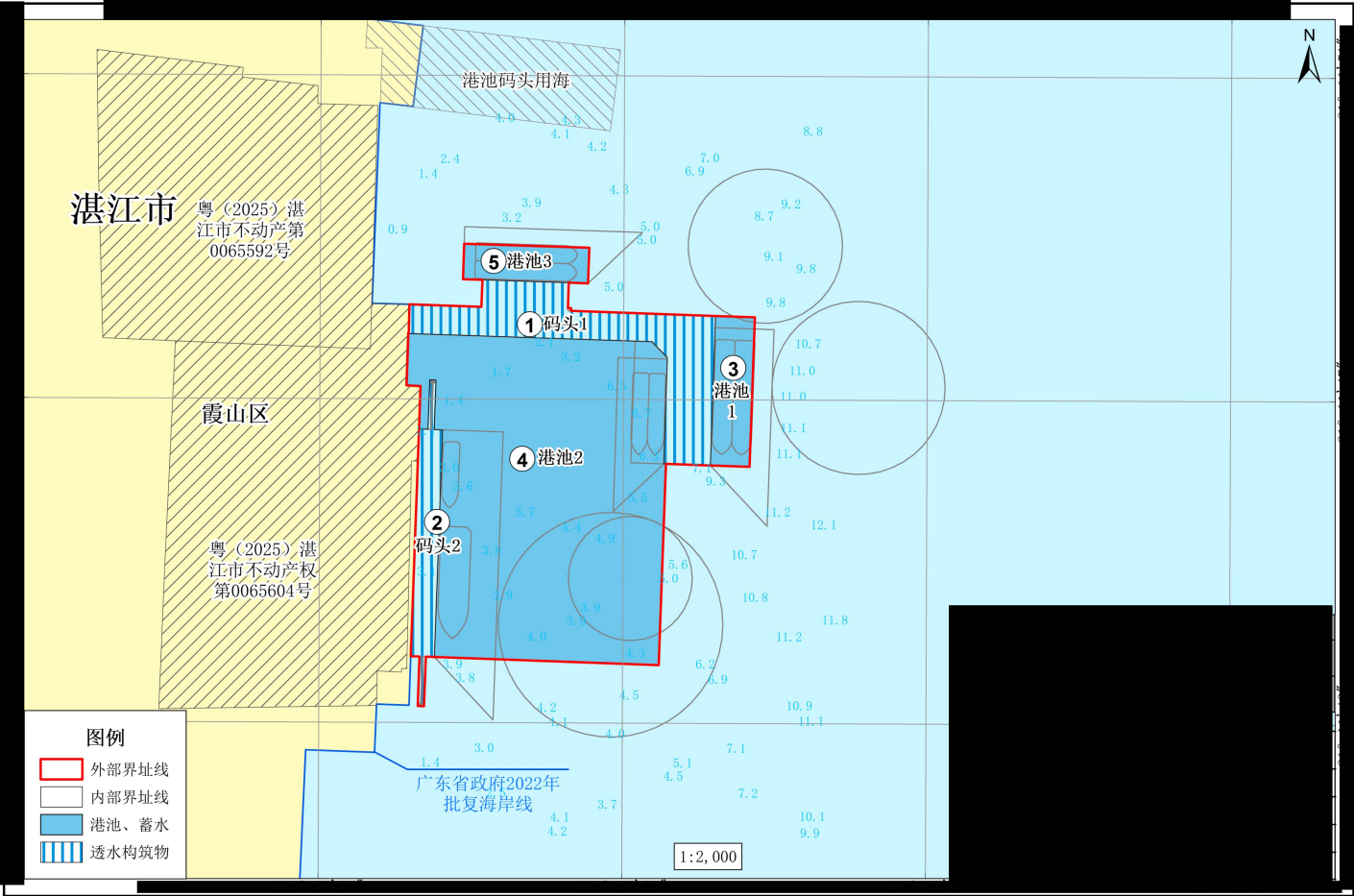


图 6.5.2-2 项目宗海平面布置图

湛航长桥渔港码头维修改造工程宗海界址图

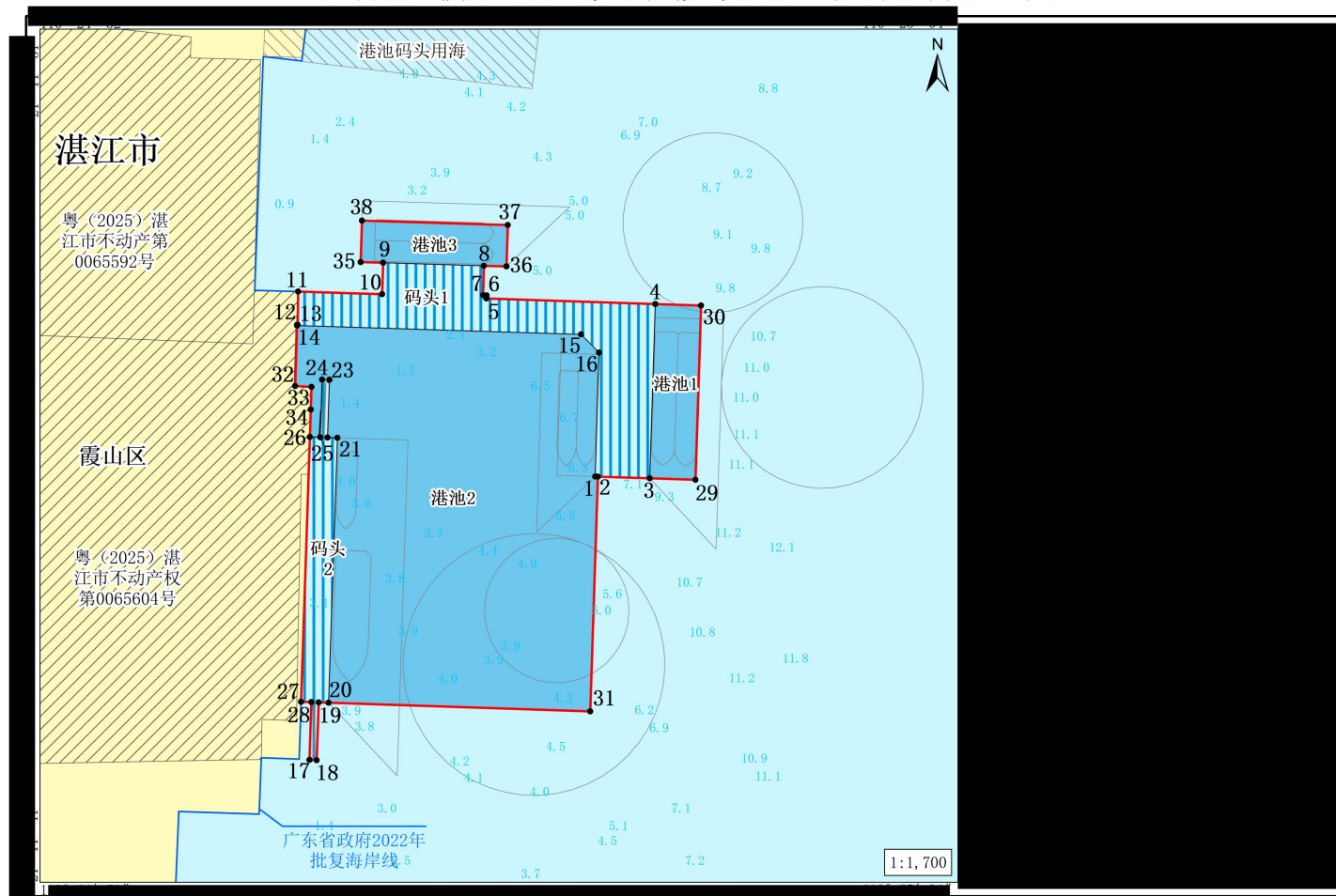
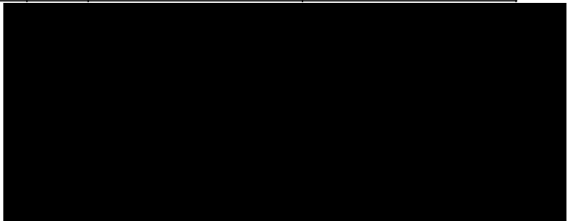


图 6.5.2-3 项目宗海界址图

表 6.5.2-1 项目界址点续表

附页 湛航长桥渔港码头维修改造工程宗海界址点（续）

| 界址点编号及坐标（北纬 东经） |  |  |  |  |  |
|-----------------|--|--|--|--|--|
| <div></div>     |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |  |



湛航长桥渔港码头维修改造工程（码头1）宗海立体空间范围示意图

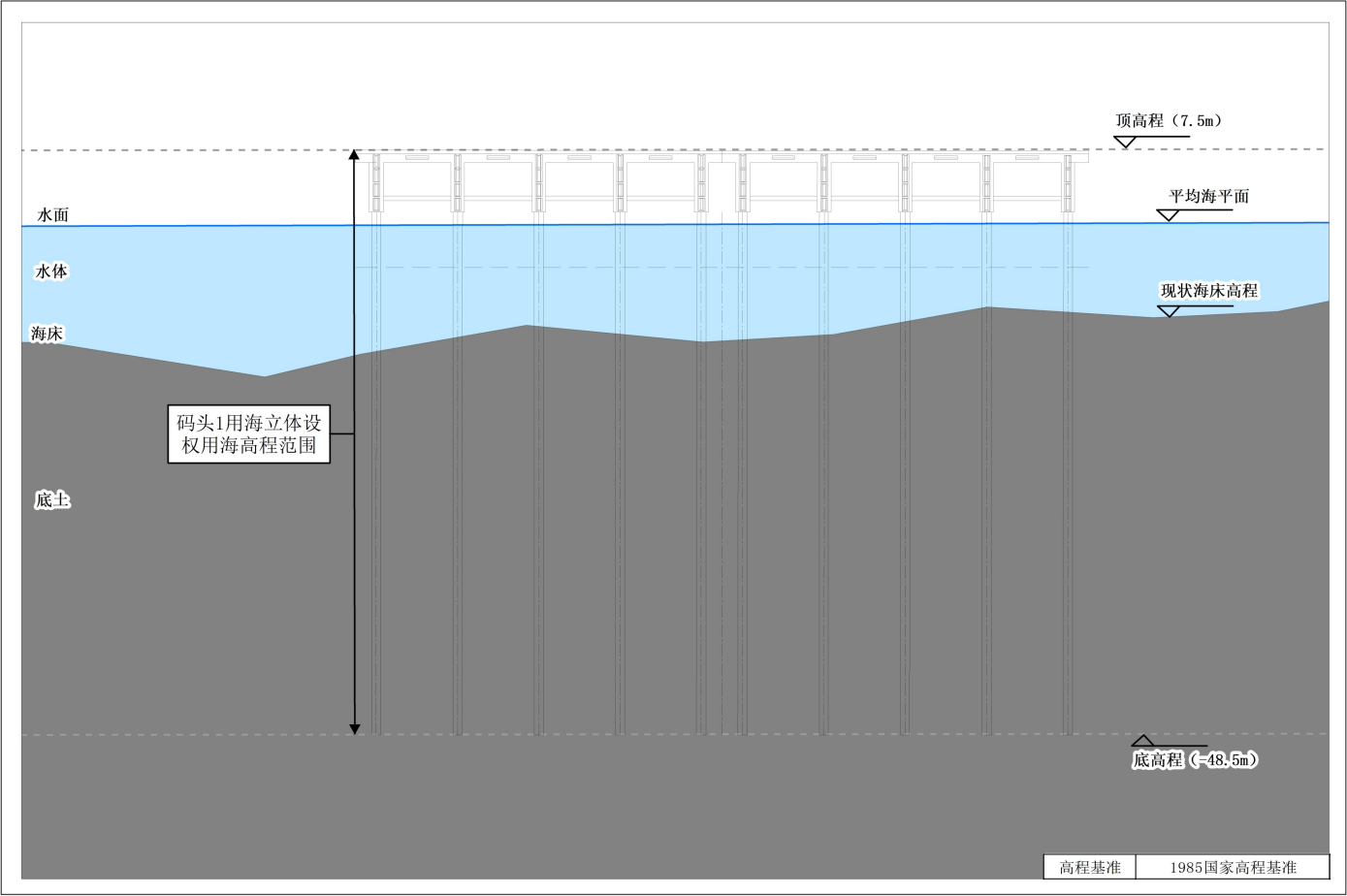


图 6.5.2-4 宗海立体空间范围示意图（码头1）



湛航长桥渔港码头维修改造工程（码头2）宗海立体空间范围示意图

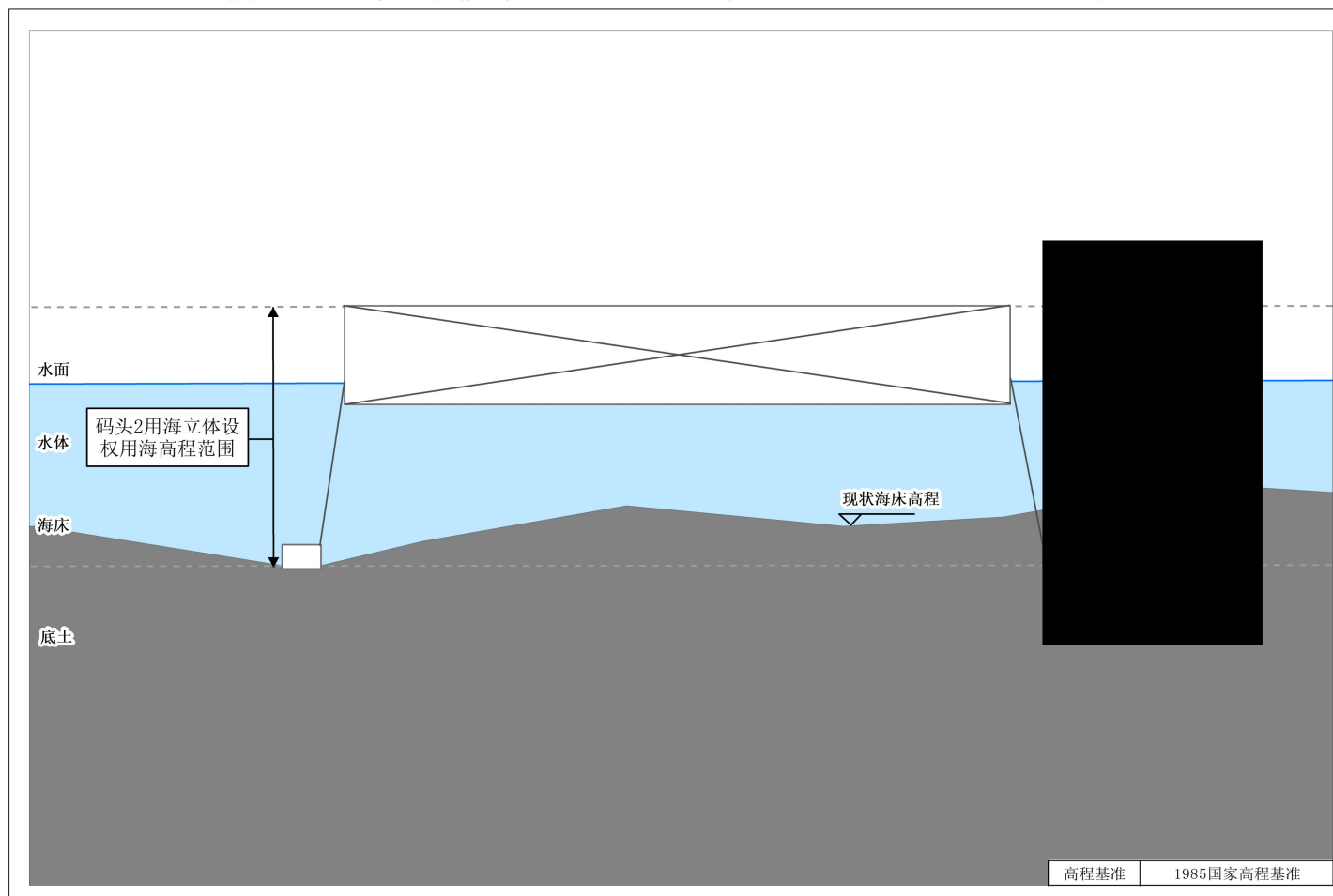


图 6.5.2-5 宗海立体空间范围示意图（码头2）

湛航长桥渔港码头维修改造工程（港池）宗海立体空间范围示意图

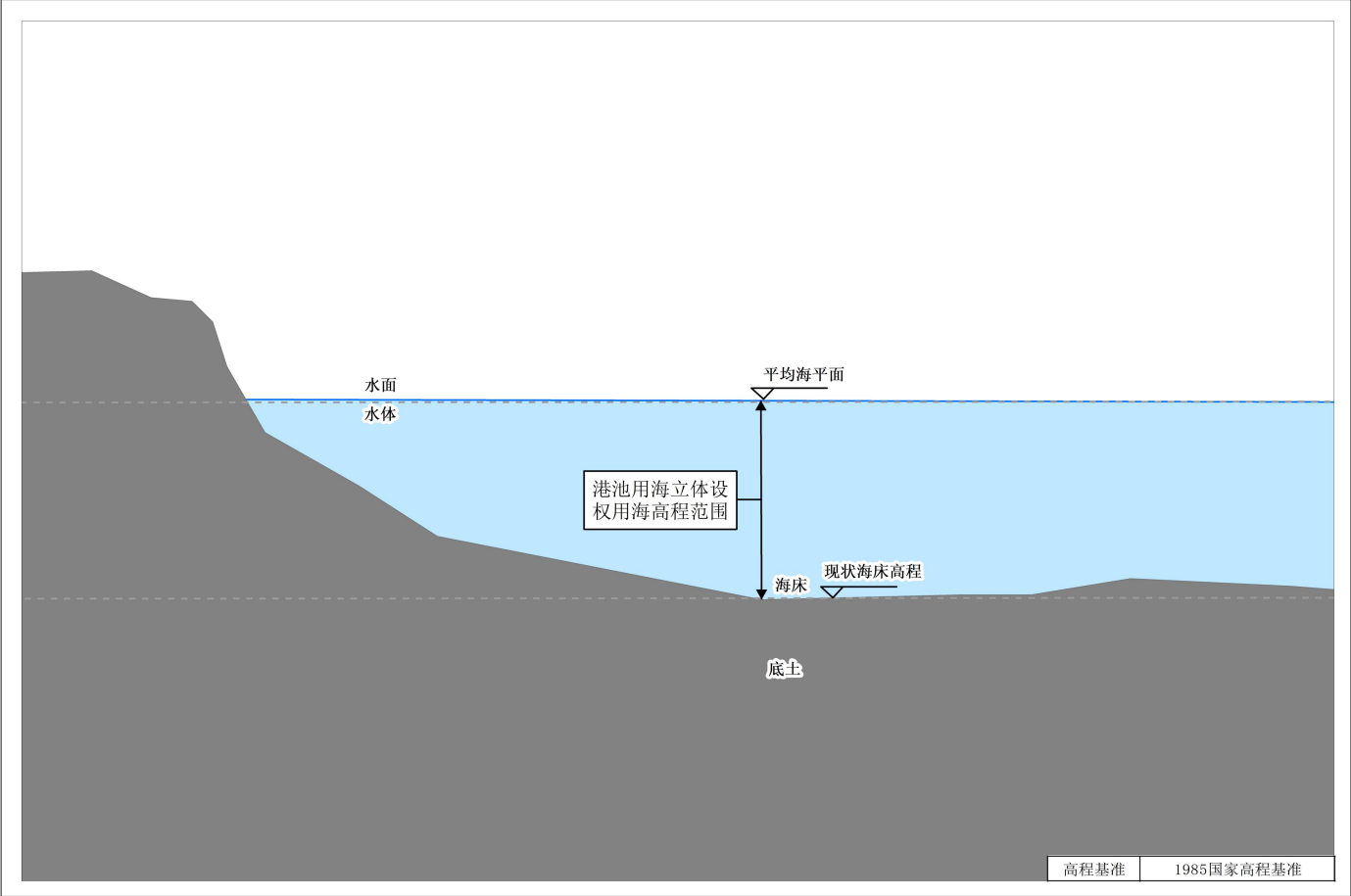


图 6.5.2-6 宗海立体空间范围示意图（港池）

## 6.5.3 项目用海面积量算

### 6.5.3.1 测量相关说明

#### (1) 宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》(HY/T123 2009)、《海籍调查规范》(HY/T 124-2009),广东海兰图环境技术研究有限公司负责进行本工程海域使用测量,测绘资质证书号为:乙测资字 44518541,参加本项测量人员为陈汉龙、李世成。

#### (2) 执行的技术标准

- 1) 《海域使用面积测量规范》(HY/T 070-2022);
- 2) 《海域使用分类》(HY/T 123-2009);
- 3) 《海籍调查规范》(HY/T 124-2009);
- 4) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018);
- 5) 《海域立体分层设权宗海范围界定指南(试行)》(自然资源部,2023年11月);
- 6) 《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范(试行)》(广东省自然资源厅,2024年6月)。

### 6.5.3.2 宗海界址点的确定方法

#### (1) 码头

①1-2-...-9-11 界址线:以现状码头实际测量的外缘线为界,作为本项目码头1的外界址线;

②11-12 界址线:以避让不动产权证(粤(2025)湛江市不动产第 0065604号)为界,作为本项目码头1的外界址线。

③12-13-...-15-16-1 界址线:以现状码头实际测量的外缘线为界,作为本项目码头1的外界址线。

④27-28-17-18...-25-26 界址线:趸船以透水构筑物以设计的外缘线为界申请用海,作为本项目码头2的外界址线。

⑤26-27 界址线:以广东省政府2022年批复海岸线为界,作为本项目码头2的外界址线。



## (2) 港池

①3-29-30-4, 8-36-37-38-35-9 界址线: 以码头前沿并靠泊位使用的水域范围, 作为申请港池 1 和 3 用海的外界址线。

②14-15-16-1-2-31-20-21-23-24-25-26 界址线: 以布设停泊水域后考虑内部具有排他性, 以码头垂直切线范围申请为界。

②14-32-33-34-26 界址线: 以广东省政府 2022 年批复海岸线为界, 作为本项目港池的外界址线。

(涉密不公开)

图 6.5.3-1a 项目界址点测量照片

(涉密不公开)

图 6.5.3-1b 项目界址点测量照片

### 6.5.3.3 宗海界址点坐标

宗海界址点在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、 $110^{\circ}30'$  为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。

高斯投影反算公式:

$$\begin{aligned} l &= \frac{1}{\cos B_f} \left( \frac{y}{N_f} \right) \left[ 1 - \frac{1}{6} (1 + 2t_f^2 + \eta_f^2) \left( \frac{y}{N_f} \right)^2 \right. \\ &\quad \left. + \frac{1}{120} (5 + 28t_f^2 + 24t_f^4 + 6\eta_f^2 + 8\eta_f^2 t_f^2) \left( \frac{y}{N_f} \right)^4 \right] \\ B &= B_f - \frac{t_f}{2M_f} y \left( \frac{y}{N_f} \right) \left[ 1 - \frac{1}{12} (5 + 3t_f^2 + \eta_f^2 - 9\eta_f^2 t_f^2) \left( \frac{y}{N_f} \right)^2 \right. \\ &\quad \left. + \frac{1}{360} (61 + 90t_f^2 + 45t_f^4) \left( \frac{y}{N_f} \right)^4 \right] \end{aligned}$$

### 6.5.3.4 宗海面积的计算结果

根据上述计算方法, 计算得到本项目申请总用海面积 1.9727 公顷, 其中码头申请用海面积 0.4189 公顷, 港池申请用海面积 1.5538 公顷。

## 6.6 立体设权合理性分析

### 6.6.1 立体设权范围

结合《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8号）中“鼓励对跨海桥梁、养殖、温（冷）排水、海底电缆管道、海底隧道等用海进行立体分层设权，生产经营活动存在冲突的除外。其他用海活动经严格论证具备立体分层设权条件的，也可进行立体分层设权”等要求，本项目拟进行立体设权。

立体空间设权根据结构空间范围确定，高桩码头用海空间层为底土、海床、水体和水面，用海空间确权范围为码头桩基底高程至码头平台顶高程，高程范围为-48.5m~7.5m（1985国家高程基准）；趸船用海空间层为底土、海床、水体和水面，用海空间确权范围为锚块底高程至趸船顶高程，高程范围为-1.5m~9.1m（1985国家高程基准）；港池用海空间层为水体，用海空间确权范围为现状海床至平均海平面，高程范围为现状海床高程~平均海平面（1985国家高程基准）。

### 6.6.2 立体设权必要性分析

随着海洋经济快速发展，用海需求持续增加，海域空间资源稀缺性日益凸显。开展海域立体分层设权是完善海域资源资产产权制度、丰富海域使用权权能的重要举措，也是缓解用海矛盾、提高资源利用效率的必然选择，对于促进海域资源节约集约利用和有效保护、推动海洋经济高质量发展、加强海洋生态文明建设具有重要意义。本项目能够充分利用该地区丰富空间资源，实现海域资源的有效利用。本项目与周边海域开发活动可利用不同层次的海域空间，具备立体设权的条件。

立体分层设权的项目用海，按照“一物一权、一证一缴”的方式征收海域使用金，同一海域立体分层设权的每一个项目，均视为独立的征收对象，依据其用海方式，分别按规定征收海域使用金，本项目立体设权符合相关海域管理要求，提高了海域有限资源的利用效率。

综上，本项目采用分层立体设权是具有必要性的。

## 6.6.3 立体设权可行性分析

### 6.6.3.1 海域管理政策的可行性分析

《中华人民共和国海域使用管理法》所称海域，是指中华人民共和国内水、领海的水面、水体、海床和底土。根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）5.2.5 宗海垂向范围界定，“遇特殊需要时，应根据项目用海占用水面、水体、海床和底土的实际情况，界定宗海的垂向使用范围”。

《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8号）提出“海域是包括水面、水体、海床和底土在内的立体空间。对排他性使用海域特定立体空间的用海活动，同一海域其他立体空间范围仍可继续排他使用的，可仅对其使用的相应海域立体空间设置海域使用权。在不影响国防安全、海上交通安全、工程安全及防灾减灾等前提下，鼓励对跨海桥梁、养殖、温（冷）排水、海底电缆管道、海底隧道等用海进行立体分层设权，生产经营活动存在冲突的除外。其他用海活动经严格论证具备立体分层设权条件的，也可进行立体分层设权。”

根据《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》（粤自然资规字〔2023〕5号），完全改变海域自然属性的填海，排他性较强或具有安全生产需要的海砂开采、油气开采等海底矿产资源开发活动以及军事用海等特殊用海，不予立体设权。

本项目用海不涉及填海、海砂开采、油气开采等海底矿产资源开发活动以及军事用海等特殊用海，本项目用海范围内无已确权项目，按照《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8号），其他用海活动经严格论证具备立体分层设权条件的，也可进行立体分层设权。

立体空间设权根据结构空间范围确定，高桩码头用海空间层为底土、海床、水体和水面，用海空间确权范围为码头桩基底高程至码头平台顶高程，高程范围为-48.5m~7.5m（1985 国家高程基准）；趸船用海空间层为底土、海床、水体和水面，用海空间确权范围为锚块底高程至趸船顶高程，高程范围为-1.5m~9.1m（1985 国家高程基准）；港池用海空间层为水体，用海空间确权范围为现状海床至平均海平面，高程范围为现状海床高程~平均海平面（1985 国家高程基准）。

### 6.6.3.2 利益相关者可协调性

根据《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8号），在已设定海域使用权的海域进行立体分层设权，应与原海域使用权人协商一致达成协议后按程序办理用海手续，确保新设海域使用权与原海域使用权不存在权属冲突。

本项目申请用海范围无已确权项目，不存在权属重叠，对周边其他用海活动的影响可控。

### 6.6.4 立体空间布置的合理性

根据《中华人民共和国海域使用管理法》，海域是指“中华人民共和国内水、领海的水面、水体、海床和底土”，明确海域是立体的空间资源且包含4个层次。从海域空间资源上看，每个层面的海域资源都有其特定的开发利用价值，本项目进行立体化开发利用将会大大提高海域资源的集约利用的程度，对不同层面的海域进行确权，提高了海域空间资源的产权效率。本项目采用平面界址“四至”坐标和竖向分层的海籍信息表达方式，其中，宗海竖向边界采用“水面”“水体”“海床”“底土”定性表述及1985高程范围定量表述结合，宗海竖向边界范围根据设计标高确定，能够满足项目所需的海域空间承载范围。

## 6.7 用海期限合理性分析

本工程根据以下因素确定申请海域使用期限：

根据《中华人民共和国海域使用管理法》的规定：“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：

- （1）养殖用海十五年；
- （2）拆船用海二十年；
- （3）旅游、娱乐用海二十五年；
- （4）盐业、矿业用海三十年；
- （5）公益事业用海四十年；
- （6）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

本项目加固设计不考虑利用原码头结构，设计使用年限为50年。根据《中华人民共和国海域使用管理法》中港口、修造船厂等建设工程海域使用权最高期

限为 50 年，但考虑到码头后方配套不动产权证使用期限到 2065 年 4 月 22 日，因此，本项目申请用海期限与其保持一致，申请用海期限到 2065 年 4 月 22 日，约 39 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定。

## 7 生态用海对策措施

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》和《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目用海类型为渔业用海（一级类）中的渔业基础设施用海（二级类）；本项目用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）和围海用海（一级方式）中的港池、蓄水（二级方式）。

根据报告第3章节资源生态影响分析结果，项目建设产生的主要生态问题为海洋生物资源损失。针对项目产生的主要生态问题，本节提出了生态用海对策措施以及生态保护修复措施。

### 7.1.1 生态保护对策

#### 7.1.1.1 设计阶段生态保护对策

本项目现状码头建于1994年并运行多年，本次在现状码头基础上拟对高桩码头及引桥进行加固修复，加固修复区域并未占用周边海域生态保护红线、自然保护区等生态敏感目标。根据前文第三章分析，本项目建设对周边海域生态环境影响较小。因此，本节重点对项目施工期和运营期提出生态保护对策措施，降低污染物排放，保护项目所在海区生态环境。

#### 7.1.1.2 施工阶段生态保护对策

项目施工期间可能对生态环境造成影响的来源主要包括施工人员生活污水、设备冲洗废水以及生活垃圾、建筑垃圾等。为保护海域生态环境，需严格控制施工期污染物的排放。

（1）在施工期应以预防为主，在各种作业工程施工过程中，应加强施工队伍的组织和管理工作，采用先进技术设备，严格按照操作规程，科学安排作业程序，在保证施工质量的前提下尽可能缩短水下作业时间，降低对海洋生物生长影响。

（2）合理安排施工季节与施工进度，应尽量缩短水上作业时间，并尽量将施工期避开鱼虾产卵期，减少工程实施对海域环境的影响。

（3）施工期间产生的生活污水经收集后，送至附近污水处理站进行处理。

（4）设备冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于机械冲洗、路面降尘或绿化，

不排入海域。

（5）施工场地生活垃圾设置集中垃圾场进行收集，由当地环卫部门统一清运处置。

（6）施工应选择海况良好，潮流较缓的情况下进行施工作业，避免恶劣天气，保障施工安全，并避免悬浮物剧烈扩散。

7.1.1.3 运营阶段生态保护对策

（1）船舱底油污水交具有相应接收能力从事船舶污染物接收的单位接收处理。船舶生活污水经污水管道收集后送入污水处理设施进行处理，污水达标后排放。

（2）船舶生活垃圾交具有相应接收能力从事船舶污染物接收的单位接收处理；船舶机修危废（废机油、含油废抹布）由到港船自行委外处理，不外排。

（3）严格落实风险防范措施。营运期存在通航安全风险、溢油风险及自然灾害风险。加强船舶和码头作业管理，避免因发生船舶碰撞等事故造成环境污染。配置充足的溢油应急设备，编制应急预案，与当地政府相关预案进行衔接，实现区域联动，定期演练。一旦出现事故，必须及时采取有效措施，进行妥善处置。

7.1.2 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施工期对海洋水质、沉积物和生物的影响，以便对可能产生明显环境影响的关键环节实行制度性监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要在项目施工期进行跟踪监测。

结合项目特点和周围的环境敏感目标，提出以下海洋环境监测方案。

（1）监测范围及站位

为与评价中的现状调查具有可比性，施工期监测范围参考环境现状调查站位，选取 3 个站位（监测过程可视情况做适当的调整），具体坐标见表 7.1.2-1 和图 7.1.2-1。

表 7.1.2-1 海洋环境监测站位表

| 站位  | 东经（E） | 北纬（N） | 监测内容             |
|-----|-------|-------|------------------|
| Z17 |       |       | 水质               |
| Z18 |       |       | 水质、沉积物、生物生态和渔业资源 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |    |
| Z19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  | 水质 |
| <p>(涉密不公开)</p> <p>图 7.1.2-1 海洋环境监测站位图</p> <p>(2) 检测项目及方法</p> <p>水质监测因子：pH 值、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、石油类、悬浮物、COD 等；</p> <p>沉积物监测因子：有机碳、铜、铅、镉、锌、铬、总汞、石油类等；</p> <p>海洋生态监测因子：叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物；</p> <p>渔业资源监测因子：鱼卵、仔鱼种类组成、数量分布；渔获物种类组成；渔获物生物学特征；优势种分布；渔获量分布和现存相对资源密度。</p> <p>此外，项目运营期还需对所在海域的水深和冲淤变化进行监测，监测范围包括项目用海范围及项目对冲淤环境可能影响的区域，并根据地形适当外延，测图比例尺不宜低于 1:5000。</p> <p>(3) 监测时间与频率</p> <p>施工期：每年春季开展一次监测，施工结束后开展一次监测。</p> <p>运营期：水质、沉积物、海洋生态、潮间带、渔业资源项目营运期开始 1 年内监测 2 次，春、秋季各 1 次。水深和冲淤变化在项目建成后 1 年内监测 1 次。</p> <p>监测工作应委托有资质的单位进行，数据分析测试与质量保证应满足《海洋监测规范》（GB 173782-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 127637-2007）要求。</p> <p><b>7.2 生态保护修复措施</b></p> <p>本项目在现状码头基础上拟对高桩码头及引桥进行加固修复，高桩码头东侧的外侧可满足 1000t 渔船靠泊及装卸作业和内侧满足 140t 渔船靠泊及装卸作业，北侧满足 500t 级渔船靠泊及装卸作业要求；拟在重力式沉箱码头前沿设置趸船，游船靠泊于可随水位变动的趸船上，旅客可通过趸船上下岸。</p> <p>本项目码头于 1994 年已建设完成并投入使用。根据广东省政府 2022 年批复海岸线，项目申请用海范围占用大陆人工岸线长度约 156.2m，项目用海不会导致岸线原有形态或生态功能发生变化，根据前面章节分析，本项目用海不需要实</p> |  |  |    |
| 177                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |    |



施岸线占补。

根据报告第三章节分析，本项目建设导致的主要生态问题为生物资源损失，造成底栖生物直接损失量为 31.45g，生物资源损失较小，因此本项目不进行生态保护修复措施。

## 8 结论

### (1) 项目用海基本情况

本项目建设内容主要为（1）拟对高桩码头及引桥进行加固修复，高桩码头中的东侧码头外侧可满足 1000t 渔船靠泊和内侧满足 140t 渔船靠泊，北侧码头满足 500t 级渔船靠泊；（2）拟对重力式沉箱码头前沿设置趸船，游船靠泊于可随水位变动的趸船上，旅客可通过趸船上下岸。

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）和《海域使用分类》（HY/T 123-2009），项目用海类型为渔业用海（一级类）中的渔业基础设施用海（二级类）。

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），项目码头用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）；港池用海方式为围海（一级方式）中的港池、蓄水（二级方式）。

本项目申请用海总面积为 1.9727 公顷，其中码头用海面积为 0.4189 公顷，港池用海面积为 1.5538 公顷。

根据《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范（试行）》相关要求，对本项目用海进行立体确权，立体空间设权根据结构空间范围确定，高桩码头用海空间层为底土、海床、水体和水面，用海空间确权范围为码头桩基底高程至码头平台顶高程，高程范围为-48.5m~7.5m（1985 国家高程基准）；趸船用海空间层为底土、海床、水体和水面，用海空间确权范围为锚块底高程至趸船顶高程，高程范围为-1.5m~9.1m（1985 国家高程基准）；港池用海空间层为水体，用海空间确权范围为现状海床至平均海平面，高程范围为现状海床高程~平均海平面（1985 国家高程基准）。

本项目申请用海范围占用岸线长度为 156.2m，均为人工岸线。

本项目申请用海期限到 2065 年 4 月 22 日。

### (2) 项目用海必要性结论

现状码头结构均存在裂缝钢筋严重外露锈蚀、附属设施损坏等，需对码头平台结构出现的缺陷问题进行维修加固。保障了长桥渔港渔业和相关产业的稳步发展。需对其进行加固修复。重力式沉箱码头前沿设置趸船，游船靠泊于可随水位变动的趸船上，旅客可通过趸船上下岸，可服务于当地的渔业和文旅协同发展。

根据《渔港总体设计规范》(SC/T9010-2000),高桩码头外档泊位长度 59m,泊位宽度 25.2m;高桩码头内档泊位长度 44.8m,泊位宽度 21m。高桩码头北侧泊位长度 52.3m 泊位宽度 22.8m。重力式沉箱码头泊位长度 97.2m,泊位宽度 26m。

趸船需设锚固定,锚长 25m,锚块尺寸 3m×3m×1m。

因此,本项目码头和港池用海是必要的。

### (3) 项目用海资源环境影响分析结论

本项目码头作为建设已久的工程,对所在海域的流场环境已达到平衡,本次增加的钻孔灌注桩为间隔增设,可以最大程度减小对水流的阻挡效应,总体而言,本工程对水动力环境的影响总体较小且局限在码头前沿局部水域,不会引起区域整体流场发生变化。

码头结构引起的局部冲淤变化幅度相对较小。趸船采用端锚固定,锚块入土后海床可在水动力条件下逐渐恢复,不会对所在海域的地形地貌产生影响。

项目施工产生的悬浮泥沙主要局限于项目施工范围,且悬沙影响是局部和暂时的,基本不会对周边海域水质产生影响。施工人员产生的生活污水和含油污水经收集后上岸集中处理。运营期船舶生活污水和含油污水不得随意排放入海。因此,项目施工、营运过程中,对水质和沉积物环境影响较小。

本工程施工将对海洋生物和渔业资源产生一定的影响,根据计算结果,本工程底栖生物直接损失量为 31.45g。

根据广东省政府 2022 年批复海岸线,本项目申请用海范围占用人工岸线长度为 156.2m。其中码头占用 109.7m,港池占用 46.5m。东侧码头通过引桥与后方现有陆域衔接,占用人工岸线是不可避免的;重力式沉箱码头前沿为港池,港池为码头船舶停靠的必需水域,占用人工岸线是不可避免的。本项目码头引桥用海方式为透水构筑物,港池用海方式为港池、蓄水,用海方式不会改变海域自然属性,也不会影响所在人工岸线的形态和功能,项目建设对所在海域海岸线资源的影响很小。

### (4) 海域开发利用协调分析结论

项目论证范围内海域的开发利用活动有航道、港口用海、旅游基础设施用海、现状码头、现状红树林等。本项目无利益相关者,协调部门为航道事务中心、海事局。

为确保本项目不影响湛江港航道及航行船舶的通航安全，本项目建设单位应主动与航道事务中心进行沟通和协调，在进出或者横越湛江港航道时，应当加强瞭望，主动避让在该航道航行的船舶；高度重视通航安全问题，加强对船舶的安全监督管理，充分落实与通航相关的安全保障措施及建议。建议建设单位与海事局沟通，在海事局协助下，按照相关规定，制定相应的通航安全保障措施，严格执行各项安全保障措施，依法规范海上交通，完善导航体系，保证项目海域具有良好的通航环境。

本项目运营期间渔船、客船进出项目海域，一定程度上将会加大湛江港航道的通航密度，对湛江港航道所在海域通航环境产生一定的影响。本项目建设前应取得海事局的支持性文件。

本项目海域开发利用具有较好的可协调性。

#### **（5）项目用海与国土空间规划及相关规划符合性**

本项目位于《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中“湛江港交通运输用海区”，与其管控要求相符合。项目不占用生态保护红线，项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》和《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的管控要求。

#### **（6）项目用海合理性分析**

本项目所处区位各项外部条件均能满足本项目的需要，社会经济条件可以满足项目建设和运营的要求。项目选址区的气候条件、地质条件、水动力条件等均适宜项目建设的需要。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境治理措施，可以减轻对生态环境的影响程度，因此项目选址与生态环境是相适宜的。

本项目用海方式充分考虑了工程的特点和工程建设的特殊要求、工程区域内的自然资源与环境条件、地质、地形条件、建设目标，是与区域自然条件及项目建设要求相适应的。在此自然环境条件和社会经济条件下，结合项目所在海域的开发利用现状和发展规划，确定了本项目的用海方式。因此，本项目采用的用海方式是合理的。

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》（HY/T 124-2009）等相关规范要求。本项目能够充分利用该地区丰富空间资源，实现海域资源的有效利用。本项目与周边海域开发活动可利用不同层次的海域空间，具备立体设权的条件。

本项目申请用海期限到 2065 年 4 月 22 日，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，申请用海面积和用海期限合理。

#### **（7）项目用海可行性结论**

本项目建设符合国家产业政策和产业发展需求，建设是必要的，用海也是必要的，项目用海对周边资源环境的影响较小，项目用海选址合理，与利益相关者可协调，用海方式和平面布置、用海面积合理，在建设单位切实落实本论证报告提出的生态用海对策措施等前提下，从海域使用角度考虑，该项目用海是可行的。