

揭阳港榕江港区粤东气库码头
海域使用论证报告表
(公示稿)

广东**三海环保科技**有限公司
(统一社会信用代码 91440105MA59CA5093)

二〇二四年七月

论证报告编制信用信息表

| | | | |
|--|--------------------|---|---|
| 论证报告编号 | 4452022024001040 | | |
| 论证报告所属项目名称 | 揭阳港榕江港区粤东气库码头 | | |
| 一、编制单位基本情况 | | | |
| 单位名称 | 广东三海环保科技有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 91440105MA59CA5093 | | |
| 法定代表人 | 祁正举 | | |
| 联系人 | | | |
| 联系人手机 | | | |
| 二、编制人员有关情况 | | | |
| 姓名 | 信用编号 | 本项论证职责 | 签字 |
| 蔡淑娟 | BH000850 | 论证项目负责人 |  |
| 蔡淑娟 | BH000850 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 项目用海基本情况 2. 项目所在海域概况 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 6. 项目用海合理性分析 7. 生态用海对策措施 8. 结论 9. 报告其他内容 |  |
| <p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章): </p> <p style="text-align: right;">2024年 7月 3日</p> | | | |

目 录

| | |
|--------------------------------|-----------|
| 建设项目基本情况表..... | 1 |
| 1 项目用海基本情况..... | 2 |
| 1.1 项目背景与概况..... | 2 |
| 1.2 论证依据..... | 3 |
| 1.2.1 法律法规、条例、部门规章和地方管理规定..... | 3 |
| 1.2.2 技术标准和规范..... | 6 |
| 1.3 论证工作等级..... | 7 |
| 1.4 论证范围..... | 7 |
| 1.5 论证重点..... | 8 |
| 1.6 项目地理位置..... | 8 |
| 1.7 建设规模..... | 10 |
| 1.8 平面布置..... | 11 |
| 1.9 主要设计尺度、水工构筑物结构及尺寸..... | 13 |
| 1.9.1 设计水位..... | 13 |
| 1.9.2 主要设计尺度..... | 13 |
| 1.9.3 水工构筑物结构及尺寸..... | 14 |
| 1.10 主要附属设施..... | 15 |
| 1.11 装卸工艺..... | 15 |
| 1.11.1 货种、运量..... | 15 |
| 1.11.2 装卸工艺流程..... | 15 |
| 1.11.3 装卸设备设施及分布情况..... | 16 |
| 1.11.4 装卸作业人员..... | 16 |
| 1.12 涉海施工方案..... | 17 |
| 1.12.1 本次涉海施工方案..... | 17 |
| 1.12.2 原涉海施工方案回顾..... | 17 |
| 1.13 项目用海需求..... | 19 |
| 1.13.1 项目申请用海面积..... | 19 |
| 1.13.2 项目申请用海期限..... | 20 |
| 1.14 项目用海必要性..... | 20 |
| 2 项目所在海域概况..... | 22 |
| 2.1 海洋资源概况..... | 22 |
| 2.1.1 港口资源..... | 22 |
| 2.1.2 航道资源..... | 22 |
| 2.1.3 锚地资源..... | 23 |
| 2.1.4 岸线资源..... | 23 |
| 2.1.5 滩涂资源..... | 23 |
| 2.1.6 海洋渔业生产情况..... | 23 |
| 2.1.7 矿产资源..... | 24 |
| 2.1.8 岛礁资源..... | 24 |
| 2.2 海洋生态概况..... | 24 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.1 区域气候气象..... | 24 |
| 2.2.2 水文动力状况..... | 26 |
| 2.2.3 榕江流域水文特征..... | 34 |
| 2.2.4 地形地貌和冲淤环境..... | 36 |
| 2.2.5 工程地质..... | 37 |
| 2.2.6 海洋环境质量现状调查与评价..... | 39 |
| 2.2.7 海洋生态概况..... | 42 |
| 2.2.8 “三场一通道”分布情况..... | 50 |
| 2.2.9 典型生态系统、海洋自然保护区等..... | 52 |
| 2.2.10 海洋自然灾害..... | 52 |
| 3 资源生态影响分析..... | 55 |
| 3.1 生态影响分析..... | 55 |
| 3.1.1 水动力、地形地貌与冲淤环境影响分析..... | 55 |
| 3.1.2 水质环境影响分析..... | 55 |
| 3.1.3 沉积物环境影响分析..... | 56 |
| 3.2 项目用海生态环境影响分析..... | 57 |
| 3.2.1 施工期生态环境影响..... | 57 |
| 3.2.2 营运期生态环境影响..... | 59 |
| 3.3 项目用海对通航环境的影响分析..... | 59 |
| 4 海域开发利用协调分析..... | 60 |
| 4.1 海域开发利用现状..... | 60 |
| 4.1.1 社会经济概况..... | 60 |
| 4.1.2 海域使用现状..... | 61 |
| 4.1.3 海域使用权属现状..... | 63 |
| 4.2 项目用海对海域开发活动的影响..... | 63 |
| 4.2.1 对码头的影响分析..... | 63 |
| 4.2.2 对航道的影响..... | 63 |
| 4.2.3 对围塘养殖的影响分析..... | 64 |
| 4.2.4 对红树林的影响分析..... | 64 |
| 4.2.5 对京北渡口的影响分析..... | 65 |
| 4.2.6 对海堤的影响分析..... | 65 |
| 4.3 利益相关者界定..... | 67 |
| 4.4 相关利益协调分析..... | 67 |
| 4.4.1 与利益相关者的协调分析..... | 67 |
| 4.4.2 与相关单位的协调分析..... | 67 |
| 4.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析..... | 68 |
| 4.5.1 对国防安全和军事活动的影响分析..... | 68 |
| 4.5.2 对国家海洋权益的影响分析..... | 68 |
| 5 国土空间规划符合性分析..... | 69 |
| 5.1 国土空间规划符合性分析..... | 69 |
| 5.1.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》的符合性分析..... | 69 |
| 5.1.2 与《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析..... | 69 |

| | |
|---|-----------|
| 5.1.3 与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的符合性分析..... | 70 |
| 5.2 与海洋功能区划的符合性分析 | 71 |
| 5.2.1 与广东省海洋功能区划的符合性分析..... | 71 |
| 5.2.2 与揭阳市海洋功能区划的符合性分析..... | 71 |
| 5.3 与“三区三线”的符合性分析 | 72 |
| 5.4 与《揭阳港总体规划（2035 年）》的符合性分析 | 73 |
| 5.5 与《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析 | 73 |
| 5.6 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的相符性分析 | 73 |
| 5.7 与《揭阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析 | 74 |
| 6 项目用海合理性分析 | 75 |
| 6.1 用海选址合理性分析 | 75 |
| 6.2 用海方式及平面布置合理性分析 | 75 |
| 6.2.1 用海方式的合理性分析..... | 75 |
| 6.2.2 平面布置的合理性分析..... | 76 |
| 6.3 占用岸线的合理性分析 | 76 |
| 6.4 面积合理性分析 | 77 |
| 6.4.1 用海面积的合理性分析..... | 77 |
| 6.4.2 项目海域使用测量说明..... | 78 |
| 6.5 用海期限合理性分析 | 82 |
| 7 生态用海对策措施..... | 86 |
| 7.1 主要生态问题 | 86 |
| 7.2 生态用海对策 | 86 |
| 7.2.1 水污染防治对策..... | 86 |
| 7.2.2 固体废物污染防治对策..... | 86 |
| 7.2.3 海洋生态保护措施..... | 86 |
| 7.2.4 环境风险防范措施..... | 87 |
| 7.3 生态跟踪监测 | 90 |
| 7.4 生态用海措施 | 90 |
| 7.4.1 生态补偿与修复..... | 90 |
| 7.4.2 海岸线占补方案..... | 91 |
| 8 结论..... | 92 |

建设项目基本情况表

| | | | | | | |
|----------|------|------------------------|----------------|--------|----------------|---------|
| 申请人 | 单位名称 | 揭阳市粤东石油气实业有限公司 | | | | |
| | 法人代表 | 姓名 | 潘志雄 | 职务 | 董事长 | |
| | 联系人 | 姓名 | 林世伟 | 职务 | 主任 | |
| | | 通讯地址 | 揭阳市榕城区地都镇凤鸣村东围 | | | |
| 项目用海基本情况 | 项目名称 | 揭阳港榕江港区粤东气库码头 | | | | |
| | 项目地址 | 广东省 揭阳市 榕城区 | | | | |
| | 项目性质 | 公益性 | () | 经营性 | (√) | |
| | 用海面积 | 0.6830 ha | | 投资金额 | 3000 万元 | |
| | 用海期限 | 22 年 | | 预计就业人数 | 33 人 | |
| | 占用岸线 | 总长度 | 24.3m | | 预计拉动区域 经济产值 | 5000 万元 |
| | | 自然岸线 | 0m | | | |
| | | 人工岸线 | 24.3m | | | |
| | | 其他岸线 | 0m | | | |
| | 用海类型 | 交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类） | | 新增岸线 | 0m | |
| | | 用海方式 | 面 积 | | 具体用途 | |
| | | 构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式） | 0.1616 | | 码头平台、栈桥等 | |
| | | 围海（一级方式）中的港池、蓄水等（二级方式） | 0.5214 | | 码头停泊水域 | |
| | | 合计 | 0.6830 | | | |
| | | | | | | |

1 项目用海基本情况

1.1 项目背景与概况

揭阳市粤东石油气实业有限公司成立于 1993 年 2 月 5 日，经营范围为：“液化石油气储存、批发；港口货物装卸服务。该公司在揭阳市榕城区地都镇凤鸣村东围拥有 1 座液化石油气储库（即“粤东气库”），设有 3 座单罐容积为 1000m³ 和 1 座单罐容积为 3000m³ 的液化石油气全压力式卧式气球罐，同时，该公司在榕江边配套 1 座危险货物装卸码头（即“粤东气库码头”），该码头设置有 1 个泊位，泊位设计吨位为 5000 吨级。该码头于 1995 年 8 月开始进行施工建设，1996 年 2 月竣工，1996 年 7 月通过竣工验收正式投入使用。

揭阳港榕江港区粤东气库码头属于《中华人民共和国海域使用管理法》颁布前已建成的用海项目，由于该项目位于榕江河道内，该河道在 2008 年才划为了海域。项目建成投产至今，未完善用海手续，未取得海域使用权证。2023 年 7 月，《揭阳港总体规划（2035 年）》正式获批，2023 年 7 月 12 日揭阳市人民政府办公室印发了《揭阳港榕江港区港口码头规范提升工作方案》，方案要求为深入贯彻落实《揭阳港总体规划（2035 年）》，强化港口总体规划对港口发展的科学指导和规范引领作用，进一步提升对榕江港区港口码头企业管理服务水平，推进榕江港区港口码头高质量发展，自然资源部门要按照“分类处置、有序推进”原则，核查码头用地用海等手续，指导服务涉海码头完善海域使用手续，完善榕江港区涉海的老旧码头海域使用手续。

本项目建成至今未办理用海手续，未编制海域使用论证报告，目前本项目码头主要结构及构件完整，码头各项配套设施齐全，能够满足码头正常使用要求。为了贯彻落实《揭阳港总体规划（2035 年）》和《揭阳港榕江港区港口码头规范提升工作方案》，本项目拟根据现行的法规、规范完善海域使用手续。同时，鉴于本项目建成至今未开展过海域使用论证工作，本次按初次论证编制海域使用论证报告表。

受揭阳市粤东石油气实业有限公司的委托，广东三海环保科技有限公司承担该项目的海域使用论证工作。为使论证工作顺利开展，论证单位在接受了海域使用论证工作的委托后，根据该项目海域使用的性质、规模和特点，立即组织相关人员到项目所在地进行了现场踏勘，详细了解工程建设内容，实测了项目水工构筑物主要拐点坐标，

并收集了大量相关信息资料。按照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361- 2023）等的要求，编制完成了《揭阳港榕江港区粤东气库码头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、条例、部门规章和地方管理规定

本项目海域使用论证报告表的编制依据主要有下列相关的国家和部门的法律法规，以及其它涉海部门和地方的海域使用和海洋环境保护等管理规定。

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

（2）《中华人民共和国海洋环境保护法》，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第二次修订；

（3）《中华人民共和国渔业法》，根据2013年12月28日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国海洋环境保护法〉等七部法律的决定》第四次修正；

（4）《中华人民共和国海上交通安全法》，2021年4月29日，中华人民共和国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通过《中华人民共和国海上交通安全法》，自2021年9月1日起施行；

（5）《中华人民共和国防洪法》，根据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《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正；

（6）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令 475号，2018年3月19日修订；

（7）《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》，国家海洋局，国海规范[2016]10号；

（8）《中国海洋渔业水域图（第一批）》，中华人民共和国农业部公告第189号，2002年2月；

（9）中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，2019年11月；

- (10) 《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08日;
- (11) 《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), 自然资源部办公厅, 2021年11月10日;
- (12) 《海岸线保护与利用管理办法》, 国家海洋局, 2017年;
- (13) 《海域使用权登记办法》, 国家海洋局, 2006年;
- (14) 《海域使用权管理规定》, 国家海洋局, 2006年;
- (15) 《关于印发<海域使用论证管理规定>的通知》, 国家海洋局, 国海发[2008]4号;
- (16) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发[2022]142号), 2022年8月16日;
- (17) 《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)“三区三线”划定成果作为报批建设启用项目用地用海依据的函》(自然资办函[2022]2207号), 自然资源部办公厅, 2022年10月14日;
- (18) 《自然资源部关于积极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;
- (19) 《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;
- (20) 《交通运输部 国家发展改革委 自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强沿海和内河港口航道规划建设进一步规范和强化资源要素保障的通知》, 交规划发[2022]79号;
- (21) 《广东省海域使用管理条例》, 根据2021年9月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议《关于修改〈广东省城镇房屋租赁条例〉等九项地方性法规的决定》修正;
- (22) 《广东省实施〈中华人民共和国海洋环境保护法〉办法》, 根据2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈广东省环境保护条例〉等十三项地方性法规的决定》第二次修正;
- (23) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法(试行)的通知》(粤自然资规字[2021]4号), 广东省自然资源厅, 2021年7月2日;

- (24) 《广东省海洋功能区划(2011-2020年)》，国务院，2012年11月；
- (25) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，广东省人民政府、国家海洋局，2017年10月；
- (26) 《广东省海洋主体功能区规划》，广东省海洋与渔业厅、广东省发展和改革委员会，2017年12月；
- (27) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，广东省人民政府办公厅，2021年9月30日；
- (28) 《广东省自然资源厅办公室关于启用我省新修测海岸线成果的通知》，广东省自然资源厅办公室，2022年2月22日；
- (29) 《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》，广东省生态环境厅，2022年4月27日；
- (30) 《广东省自然资源厅关于下发生态保护红线和“双评价”矢量数据成果的函》，广东省自然资源厅，2020年12月24日；
- (31) 《广东省自然资源厅关于印发<广东省项目用海政策实施工作指引>的通知》(粤自然资函〔2020〕88号)，广东省自然资源厅，2020年2月28日；
- (32) 《关于印发<广东省海域使用金征收标准(广东省海域使用金征收标准(2022年修订)>的通知》，的通知》，粤财规[2022]4号，2022年6月17日；
- (33) 《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；
- (34) 《广东省国土空间规划(2021-2035年)》，2023年8月18日；
- (35) 《广东省国土空间生态修复规划(2021-2035年)》，2023年5月10日；
- (36) 《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)》，2023年11月28日；
- (37) 《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》(粤自然资函〔2021〕1879号)；
- (38) 《揭阳市国土空间总体规划(2021-2035年)》，2023年8月26日；
- (39) 《揭阳市海洋功能区划(2015-2020年)》，广东省人民政府，2018年4月24日；
- (40) 《揭阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲

要》，揭阳市人民政府，2021年6月16日；

(41) 《揭阳港总体规划（2035年）》，2023年7月；

(42) 《揭阳市海洋经济发展“十四五”规划》，揭阳市人民政府，2021年12月31日；

(43) 《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳港榕江港区港口码头规范提升工作方案的通知》，揭府办函[2023]47号，2023年7月12日。

1.2.2 技术标准和规范

海域使用论证执行的技术规范和标准主要有：

- (1) 《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）；
- (2) 《海域使用分类》，HY/T123-2009；
- (3) 《渔业水质标准》，GB11607-89；
- (4) 《海域使用面积测量规范》，HY/T 070-2022；
- (5) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T 9110-2007；
- (6) 《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；
- (7) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018；
- (8) 《海洋监测规范》，GB 17378-2007；
- (9) 《海洋调查规范》，GB/T 12763-2007；
- (10) 《海洋观测规范 第2部分海滨观测》，GB/T 14914.2-2019；
- (11) 《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》；
- (12) 《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》；
- (13) 《海水水质标准》，GB3097-1997；
- (14) 《海洋生物质量》，GB18421-2001；
- (15) 《海洋沉积物质量》，GB18668-2002。

1.2.3 项目基础资料

(1) 揭阳市雾东石油气有限公司码头工程竣工图；

(3) 本项目码头结构的《检测报告》（报告编号：BG-2023-JGJ-00161），广州港工程检测中心有限公司，2023年11月；

(4) 《揭阳港榕江港区粤东气库码头防洪评价报告防洪评价报告》（报批稿），

广东碧水工程咨询有限公司，2022年6月；

(5) 《揭阳市粤东石油气实业有限公司揭阳港榕江港区粤东气库码头危险货物港口作业安全评价报告（备案稿）》，广东楠洋职业安全事务有限公司，2022年12月；

(6) 《揭阳市粤东石油气实业有限公司液化气码头工程施工组织方案》，汕头市港口建设公司，1993年4月；

(7) 粤东气库水深图。

1.3 论证工作等级

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）、围海（一级方式）中的港池、蓄水等（二级方式）。其中本项目码头作业平台、系缆墩总、靠船墩及其之间的连接钢栈桥总长约116m，栈桥总长约46.3m（涉海段长约45.9m），则本项目透水构筑物涉海总长约为161.9m，透水构筑物总用海面积为0.1616公顷。港池用海面积为0.5214公顷。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）中关于海域使用论证等级的规定，判定本项目的论证等级均为三级。

判定依据见表1.3-1，本项目论证等级确定情况见表1.3-2所示。

表 1.3-1 海域使用论证等级判据

| 一级用海方式 | 二级用海方式 | 用海规模 | 所在海域特征 | 论证等级 |
|--------|---------|---------------------------------------|--------------|--------|
| 构筑物用海 | 透水构筑物用海 | 构筑物总长度大于(含)2000 m 或用海总面积大于(含)30 ha | 所有海域 | 一 |
| | | 构筑物总长度(400~2000)m 或 用海总面积(10~30)ha | 敏感海域 其他海域 | 一 二 |
| | | 构筑物总长度小于(含)400 m 或用海总面积小于(含)10 ha | 所有海域 | 三 |
| 围海 | 港池 | 用海面积大于(含)100 ha | 所有海域 | 二 |
| | | 用海面积小于 100 ha | 所有海域 | 三 |

注：引自《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的表1。

表 1.3-2 本项目论证等级确定情况一览表

| 二级用海方式 | 用海规模 | 论证等级 |
|---------|--------------------------------|------|
| 透水构筑物用海 | 透水构筑物总长度约为161.9m，用海面积为0.1616公顷 | 三 |
| 港池 | 用海面积为0.5214公顷 | 三 |

1.4 论证范围

本项目论证等级为三级，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361- 2023），确定本项目的论证范围为：北、西、东侧至岸线处，用海边界最外侧向西南侧外扩 5km 的范围，论证范围面积约为 6.70km²。

1.5 论证重点

本项目用海类型一级类为交通运输用海，二级类为港口用海，考虑到本项目为已建补办用海手续的项目，项目的选址、平面布置和用海方式均具有唯一性，因此，本次不再将项目用海选址、平面布置、用海方式列为本项目的论证重点，参照《海域使用论证技术导则》附录 C1“海域使用论证重点参照表”，确定本项目海域使用论证重点包括：

- （1）项目用海面积合理性；
- （2）项目用海资源生态影响；
- （3）项目用海生态用海对策措施。

1.6 项目地理位置

本项目位于揭阳市榕城区地都镇凤鸣村东围，榕江左岸海域，项目地理位置见图 1.6-1 所示。



图 1.6-1 本项目在揭阳市行政区划图中的位置示意图

1.7 建设规模

本项目于 1995 年 8 月开始进行施工建设，1996 年 2 月竣工，1996 年 7 月通过竣工验收正式投入使用。目前项目建设内容及规模与原竣工验收情况一致，未发生变化。

本项目主要建设一座 5000 吨级的码头，码头前沿总长 116m。码头为高桩墩台式结构，开敞式布置，由 1 个中间工作平台墩、2 个靠船墩、2 个系缆墩、1 个栈桥连墩和 6 榀 GQ 钢连桥组成。其中码头中间作业平台尺寸为 10m×10m；作业平台两侧各设有 1 个靠船墩（8m×7m），作业平台墩及靠船墩之间有钢连桥（GQ2）连接，钢连桥长 14.2m、宽 2m。靠船墩两侧各设有 1 个系缆墩（5m×5m），靠船墩及系缆墩之间有钢连桥（GQ3）连接，钢连桥长 30.4m、宽 2m。码头作业平台采用钢连桥与后方陆域连接，连桥长 46.3m（其中涉海长度约 45.9m）、宽 4m，钢连桥分为两部分，由栈桥连墩（7m×6m）相连，钢连桥与后方堤防连接处设置上堤钢台阶。

码头前沿停泊水域宽约 40m。

本项目码头作业平台、靠船墩、系缆墩、栈桥连墩均采用钢筋砼预制方桩（50cm×50cm），合计共在海上建设了 55 根钢筋砼预制方桩（50cm×50cm），其中码头工作平台共建设了 9 根，2 个靠船墩合计共建设了 32 根，2 个系缆墩合计共建设了 8 根，栈桥连墩下部共建设了 6 根；钢栈桥下部均不设桩基。

码头装卸货种为液化石油气，平均年装卸量约为 20 万吨。

本项目现状水深条件可满足船舶进出港要求，本次无需进行疏浚施工，同时也不涉及新增建设水工构筑物。

本项目码头工程组成见表 1.7-1 所示。

表 1.7-1 本项目的主体工程组成一览表

| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|----------|----|----|-----------------------------|
| 1 | 泊位数量 | 个 | 1 | 5000 吨级，前沿总长 116m |
| 2 | 作业平台墩 | 座 | 1 | 长 10m×宽 10m |
| 3 | 系缆墩 | 座 | 2 | 长 5m×宽 5m |
| 4 | 靠船墩 | 座 | 3 | 长 8m×宽 7m |
| 5 | 钢连桥（GQ2） | 段 | 2 | 连接作业平台墩及靠船墩，每段长约 14.2m，宽 2m |
| 6 | 钢连桥（GQ3） | 段 | 2 | 连接靠船墩及系缆墩，每段长约 30.4m，宽 2m |

| | | | | |
|---|-------|------|----|--|
| 7 | 接岸钢栈桥 | 座 | 1 | 连接作业平台与后方陆域，总长 46.3m，其中涉海长度约 45.9m，宽 4m，钢连桥分为两部分，由栈桥连墩（7m×6m）相连 |
| 8 | 栈桥连墩 | 座 | 1 | 长 7m×宽 6m |
| 9 | 桩基 | 根 | 55 | 均为钢筋砼预制方桩（50cm×50cm），合计共在海面建设了 55 根钢筋砼预制方桩（50cm×50cm），其中码头工作平台共建设了 9 根，2 个靠船墩合计共建设了 32 根，2 个系缆墩合计共建设了 8 根，栈桥连墩下部共建设了 6 根 |
| 7 | 装卸量 | 万吨/年 | 20 | 液化石油气 |

1.8 平面布置

粤东气库码头为 T 字形布置形式，前沿线布置与岸线走向基本平行，设计靠泊能力为 5000 吨级。码头前沿布置了 1 个 5000 吨级泊位。

粤东气库码头为高桩墩台式结构，开敞式布置，码头由 1 个工作平台墩、2 个靠船墩、2 个系缆墩、1 个栈桥连墩和 6 榀 GQ 钢连桥组成，码头前沿总长 116m。布置为：中间为作业平台墩，作业平台墩两侧为靠船墩，靠船墩两侧为系缆墩。作业平台、靠船墩、系缆墩之间靠钢连桥连接。码头作业平台墩（10×10m）前沿设有钢管护坎及四周设有水幕隔离系统，北侧后沿设有工具间，为单层钢混结构建筑物；南侧中部还设有 1 台装卸软管的吊机。作业平台两侧各设有 1 个靠船墩（8×7m），前沿各设有 4 个 A500 的拱型橡胶护舷，靠船墩前沿均设有 1 个 250KN 力的系缆柱，系缆墩还各设有一道铁爬梯，北侧靠船墩后沿设有 1 座消防水炮；作业平台墩及靠船墩之间有钢连桥（GQ2）连接，钢连桥长 14.2m，宽 2m。靠船墩两侧各设有 1 个系缆墩（5×5m），系缆墩前沿均设有 1 个 250KN 力的系缆柱；靠船墩及系缆墩之间有钢连桥（GQ3）连接，钢连桥长 30.4m，宽 2m。

码头作业平台采用钢连栈桥与后方陆域连接，栈桥长 46.3m，宽 4m。钢连桥分为 2 部分，由栈桥连墩（7×6m）相连，栈桥连墩上设有 1 座消防水炮。栈桥南侧（内侧）设有管架，管道分为两层敷设，上层管道由外至内设有消防给水管道（DN300）、生活水管道（DN50，停用）、生活水管道（DN80）和液化石油气液相管道（DN200）；下层管道设有消防给水管道（DN300）、液化石油气气相管道（DN80）、液化石油气液相/气相备用管道（DN150）以及停用管道 4 条（DN200、DN100 各 2 条）。作业平台北侧设有工具间，为单层钢筋混凝土建筑物。

码头前沿停泊水域宽度约为 2 倍船宽的水域范围，宽约 40m，进港航道利用榕江已

有航道，现有榕江主航道可满足 5000 吨级货船在乘潮水位下的通航要求。

本项目码头现状平面示意影像图见图 1.8-1 所示。



图 1.8-1 本项目平面示意影像图

1.9 主要设计尺度、水工构筑物结构及尺寸

1.9.1 设计水位

本码头主要设计水位如下：

设计高水位：+2.0m（珠基高程）；

设计低水位：-1.5m（珠基高程）；

1.9.2 主要设计尺度

1、设计船型主尺度

根据业主提供的资料，本项目码头泊位设计为 5000 吨级，目前项目主要进出和靠泊的船型为 3000 吨~5000 吨级的船舶，且基本不满载，主要设计进港船型主尺度见表 1.9-1 所示，主要进港船型见表 1.9-2 所示。

表1.9-1 本项目设计代表船型尺寸

| 《海港总体设计规范》设计船型 | 典型船只 | 船舶吨级 (DWT) | 船型尺寸 (m) | | |
|----------------|------|------------|----------|------|------|
| | | | 船长L | 船宽B | 满载吃水 |
| | 液化气船 | 5000 | 123 | 19.5 | 8.5 |

表1.9-2 本项目主要进港船型尺寸

| 到港船舶情况 (业主提供) | 载重量 (吨) | 载重吨级 (DWT) | 船型尺寸 (m) | | |
|---------------|---------|------------|----------|-----|------|
| | | | 船长L | 船宽B | 吃水深度 |
| 苏瑞 189 | 2250 | 3574 | 99 | 17 | 4.5 |
| 苏瑞 199 | 3100 | 4769 | 100 | 19 | 6.1 |
| 宏粤 | 1750 | 3083 | 100 | 15 | 5.4 |

2、水域主尺度

(1) 泊位及码头长度

根据本项目实际建设完成的码头情况及原施工图设计资料，本码头实际建成的泊位长约为 116m，码头前沿停泊水域设计底高程为-9.0m（珠基高程，换算成 1985 国家高程系统约为-8.256m）。自本项目建成投入使用以来，码头泊位的靠泊安全性及系缆安全性均满足码头的使用要求，满足本项目进出船舶及货物装卸要求，未发生靠泊及系缆安全事故。

(2) 码头前停泊水域宽度水深

根据本项目实际停靠的设计代表船型和设计资料，本项目停泊水域宽度约为 2 倍

窗宽，即约为 40m。

根据广州港工程检测中心有限公司于2023年10月的实测水深资料，本项目停泊水域的现状水深约为8.1m~10.1m（1985国家高程系统），由于本项目实际进港船舶以3000吨~5000吨级的为主，且基本不满载，因此，现状水深可满足本项目主要进出船型和设计船型的进出，本次无需进行停泊水域疏浚施工。

（3）船舶回旋水域尺度和设计底标高

本项目回旋水域布置在码头停泊水域前方，呈椭圆形，直径约为 250m。根据广州港工程检测中心有限公司于 2023 年 10 月的实测水深资料，本项目回旋水域的现状水深约为 9.7m~10.6m（1985 国家高程系统）。目前由于本项目实际进港船舶以 3000 吨~5000 吨级的为主，且基本不满载，回旋水域的现状水深可基本满足本项目船舶的进出，本次无需进行回旋水域的疏浚施工。

3、码头高程设计

本项目码头面设计高程为+3.2m（珠基高程）。

1.9.3 水工构筑物结构及尺寸

本项目码头为高桩墩台式结构，开敞式布置，由 1 个工作平台墩、2 个靠船墩、2 个系缆墩、1 个栈桥连墩和 6 榀 GQ 钢连桥组成。本项目码头作业平台、靠船墩、系缆墩、栈桥连墩均采用钢筋砼预制方桩（50cm×50cm），合计共在海上建设了 55 根钢筋砼预制方桩（50cm×50cm），其中码头工作平台共建设了 9 根，2 个靠船墩合计共建设了 32 根，2 个系缆墩合计共建设了 8 根，栈桥连墩下部共建设了 6 根；钢栈桥下部均不设桩基。

根据广州港工程检测中心有限公司于 2023 年 11 月出具的针对本项目码头结构的《检测报告》（报告编号：BG-2023-JGJ-00161），本项目码头整体外观劣化等级评为 B 级，根据《水运工程水工建筑物检测与评估技术规范》（JTS304-2019）第 3.0.5 条的规定，码头结构耐久性等级评为 B 级，耐久性基本满足设计使用年限要求，结构损伤尚不影响承载能力。因此，本项目码头结构仍可继续使用，但应根据监测结果及时对桩基、墩台混凝土存在的破损、进行修补处理，同时对锈蚀的钢连桥底面进行除锈并重新涂刷防腐涂层，以保证其正常使用功能。

因此，本项目码头结构基本仍可继续使用。

1.10 主要附属设施

1) 系缆柱

作业平台两侧各设有 1 个靠船墩(8×7m)，靠船墩前沿均设有 1 个 250KN 力的系缆柱。靠船墩两侧各设有 1 个系缆墩(5×5m)，系缆墩前沿均设有 1 个 250KN 力的系缆柱。合计共建设了 4 个 250KN 力的系缆柱，可满足 5000 吨级设计船型的系缆要求。

2) 防冲设施

防撞设施主要为拱型橡胶护舷，在作业平台两侧靠船墩前沿各设 4 个 A500 型拱型橡胶护舷。防撞设施的设置情况可满足设计船型的靠泊要求。

3) 护轮槛

码头工作平台前沿设有护轮槛，并涂刷了醒目的黑黄相间标志。

4) 防护栏

码头栈桥、工作平台边缘、工作平台上设置的台阶和其它需要防护的地方均设置有固定式护栏，护栏采用钢结构。

1.11 装卸工艺

1.11.1 货种、运量

本项目码头装卸货种为液化石油气，根据企业提供资料，2019 年至 2022 年，本项目码头安全装卸货物共 368 船次，总量为 69.2973 万吨，货物装卸情况见表 1.11-1 所示。

表 1.11-1 货物装卸情况表

| 时间 | 装卸量(万吨) | 作业船次 |
|--------|---------|------|
| 2019 年 | 16.9882 | 99 |
| 2020 年 | 20.2708 | 119 |
| 2021 年 | 9.6914 | 52 |
| 2022 年 | 22.3469 | 98 |

1.11.2 装卸工艺流程

根据该公司《港口危险货物作业附证》，粤东气库码头作业方式为：船-管道，根据企业实际作业情况，主要为液化石油气的卸船作业，没有装船业务。具体流程如下：

卸船工艺通过卸船软管将船舶和管道连接，货物通过管道输送至后方罐区。采用的装卸工艺和选用的装卸设备为目前国内同类项目的通用工艺和专用装卸设备。

常温液化石油气槽船在泊位停靠固定后，装卸人员将气液相装卸软管接口与液化气

船出液管接口连接，并连接防止静电和杂散电流影响的船、岸间跨接电缆。

管线对接完成后，开启船泵用气相石油气对管道进行吹扫做气密试验和试漏。连接和试漏工作完毕后，开启装液球罐的进液管阀门和气相阀门，启动船泵，把船上液化石油气液相泵入库区的球罐罐内，由于压力差，球罐内的液化石油气气相则沿气相管回流进入船上的液化石油气罐内，卸船实际作业流量控制在 3m/s 之内。

卸料完毕后，由船方用气相石油气对管线进行吹扫，吹扫完毕后关闭相关卸料管道，断开气液相软管与液化气船出液管的连接，解除船岸防杂散电流的电缆。

根据以上工艺说明，码头的卸船工艺流程示意图。



图 1.11-1 码头卸船工艺流程示意图

1.11.3 装卸设备设施及分布情况

粤东气库码头采用软管、管线装卸货物，工艺管线沿栈桥南侧架空单层敷设，目前在用的输送管道有液化石油气液相管道（DN200）、液化石油气气相管道（DN80）和液化石油气液相/气相备用管道（DN150）各 1 条，液化石油气管道在码头面设有手动阀门、止回阀和放空安全阀，在库区围墙边设有气动+手动的紧急切断阀；相应管道设有装卸软管，采用废旧轮胎做保护，避免和防止软管与码头面之间的摩擦产生火花。

表 1.11-2 码头主要装卸工艺设备表

| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 数量 | 备注 |
|----|-----------|-------|-----|----|
| 1 | 液相管道 | DN200 | 1 条 | |
| 2 | 气相管道 | DN80 | 1 条 | |
| 3 | 液相/气相备用管道 | DN150 | 1 条 | 备用 |
| 4 | 消防给水管道 | DN100 | 1 台 | |
| 5 | 生活水管道 | DN80 | 1 条 | |

1.11.4 装卸作业人员

本项目装卸作业人员为 33 人。

1.12 涉海施工方案

1.12.1 本次涉海施工方案

本次补办海域使用论证手续，无需新增建设任何的水工构筑物，无需进行疏浚施工。同时，本项目码头现状结构耐久性等级评为 B 级，耐久性基本满足设计使用年限要求，结构损伤尚不影响承载能力，仅需根据监测结果及时对桩基、墩台混凝土存在的破损、进行修补处理，同时对锈蚀的钢连桥底面进行除锈并重新涂刷防腐涂层，前述修补等均不涉及水下施工，后续无涉海施工活动。

1.12.2 原涉海施工方案回顾

本项目原涉海施工主要包括水下桩基施工和港池挖泥施工，本节主要引用《揭阳市粤东石油气实业有限公司液化气码头工程施工组织方案》（汕头市港口建设公司，1993 年 4 月）中的相关内容进行回顾性分析。

1. 港池挖泥

港池和边坡挖泥量 13567m³，由于开挖泥层不厚，采用 1m³ 抓斗挖泥船一艘并配套相应泥驳进行施工，开挖泥均外抛。施工控制措施：在水上放置浮标，岸上树立旗杆、并做好固定观察点，防止开挖偏位、漏挖或多挖，测量以陆上仪器校核为准，船上探测为辅助。

2. 桩基施工

本工程共建设了 55 根钢筋砼预制方桩（50cm×50cm），由专业预制完成后运至现场施打。采用公司 8 号打桩船配 MB 一 10 柴油打桩锤进行施工，打桩顺序是先施打引桥墩，然后靠船墩、输油平台墩，最后才施打系缆墩。

打桩船施打预制桩严格按规范和设计要求施工，沉桩控制以标高为主，贯入度校核，最后 10 击下沉小于 20mm。打桩船抛锚采用抛设八字缆绳及前后锚绳的办法控制沉桩正位，其沉桩施工工艺流程示意图 1.12-1 所示。

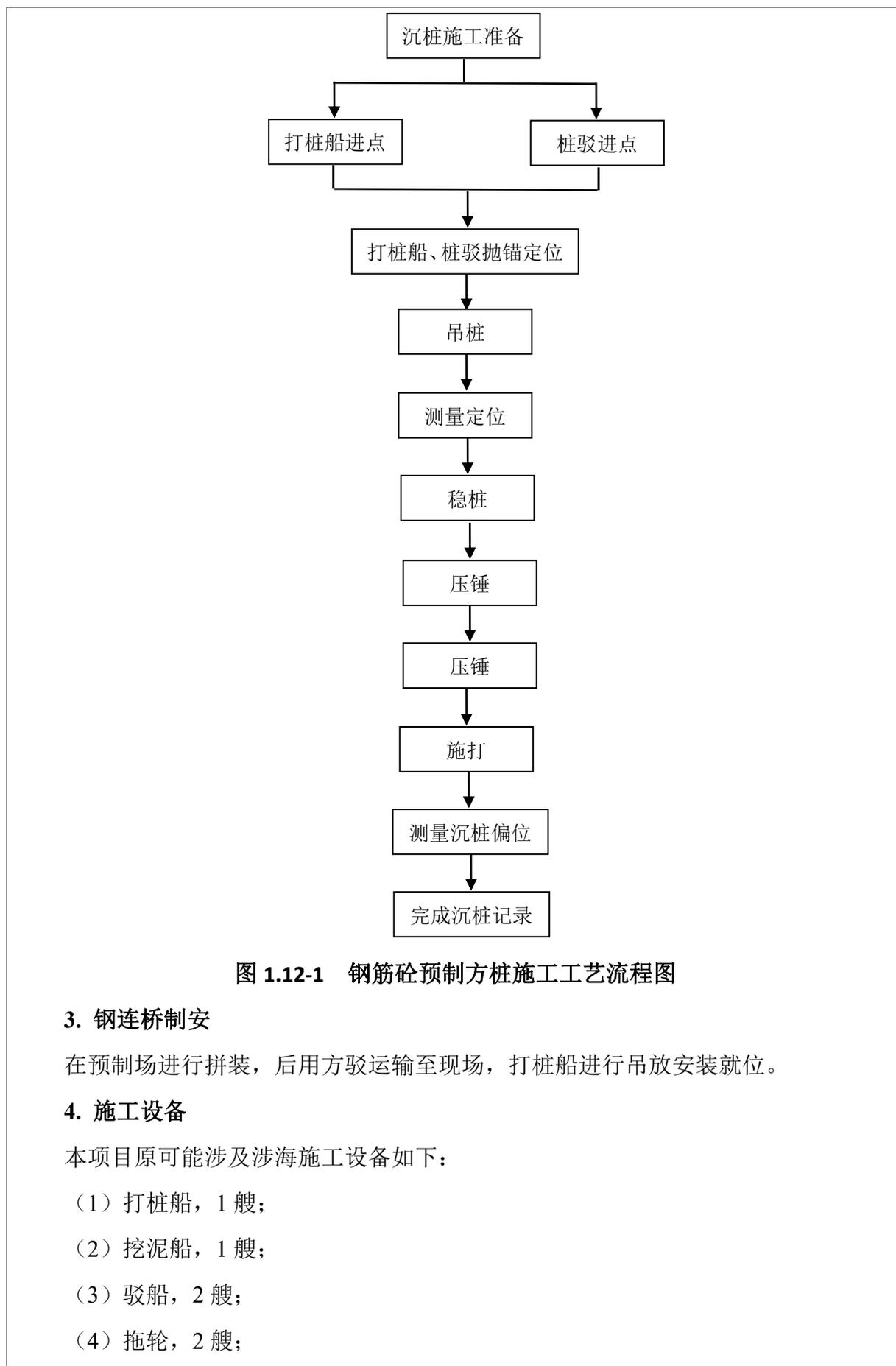


图 1.12-1 钢筋砼预制方桩施工工艺流程图

3. 钢连桥制安

在预制场进行拼装，后用方驳运输至现场，打桩船进行吊放安装就位。

4. 施工设备

本项目原可能涉及涉海施工设备如下：

- (1) 打桩船，1 艘；
- (2) 挖泥船，1 艘；
- (3) 驳船，2 艘；
- (4) 拖轮，2 艘；

(5) 打桩锤，1 套。

1.13 项目用海需求

1.13.1 项目申请用海面积

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）的港口用海（二级类）。

根据本项目码头工作平台墩、靠船墩、系缆墩、栈桥连墩和钢栈桥等水工构筑物标志点的实测坐标和《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）对本项目的用海范围进行界定，确定本项目拟申请用海总面积为 0.6830 公顷，其中码头与栈桥用海面积为 0.1616 公顷，用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物用海（二级方式）；港池用海面积为 0.5214 公顷，用海方式为围海（一级方式）中的港池、蓄水等（二级方式）。海域使用类型为交通运输用海（一级类）的港口用海（二级类）。

本项目栈桥需占用 2022 年省政府批复的人工岸线总长约为 24.3m，其中栈桥建设范围实际占用长度约为 4m，接岸形式为直接对接式，已于 1996 年建成时就造成了占用。

1.13.2 项目申请用海期限

本项目码头结构设计使用年限 50 年，根据《中华人民共和国海域使用管理法》，港口、修造船厂等建设工程的最高用海年限为五十年。本项目码头于 1996 年 2 月建成，迄今已使用约 28 年。考虑到本项目后方罐区将长期生产运营，其装卸的液化石油气仍需通过本码头进行转运，本项目码头确需继续使用。且根据广州港工程检测中心有限公司于 2023 年 11 月出具的针对本项目码头结构的《检测报告》（报告编号：BG-2023-JGJ-00161），本项目码头整体外观劣化等级评为 B 级，根据《水运工程水工建筑物检测与评估技术规范》（JTS304-2019）第 3.0.5 条的规定，码头结构耐久性等级评为 B 级，耐久性基本满足设计使用年限要求，结构损伤尚不影响承载能力。因此，经对桩基、墩台混凝土存在的破损、进行修补处理，同时对锈蚀的钢连桥底面进行除锈并重新涂刷防腐涂层后，本项目码头结构仍可继续使用，满足继续使用要求。因此，扣除已使用的年限后，本次按 22 年申请本项目的海域使用权限，海域使用权期限届满，如依据相关技术证明资料，能够确认码头结构完好仍可继续使用，且海域使用权人确需继续用海的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

1.14 项目用海必要性

1. 后方库区正常运营的需要

揭阳市粤东石油气实业有限公司成立于 1993 年 2 月 5 日，经营范围为：“液化石油气储存、批发；港口货物装卸服务。该公司在揭阳市榕城区地都镇凤鸣村东围拥有 1 座液化石油气储库（即“粤东气库”），设有 3 座单罐容积为 1000m³ 和 1 座单罐容积为 3000m³ 的液化石油气全压力式卧式气球罐，为当地气源供应作出了较大的贡献，同时，自项目建成以来，公司除了正常纳税，每年也为周边村民创收做出了较大的贡献，一定程度提高了周边村民的经济收入，为当地的经济的发展作出了较大的贡献，也对区域液化石油气的海上综合运输系统起到了很大完善的作用，而本项目码头的正常运行是后方库区正常运营的前提。

2. 码头结构满足使用要求

根据广州港工程检测中心有限公司于 2023 年 11 月出具的针对本项目码头结构的《检测报告》（报告编号：BG-2023-JGJ-00161），目前本项目码头整体外观劣化等级

评为 B 级，根据《水运工程水工建筑物检测与评估技术规范》（JTS304-2019）第 3.0.5 条的规定，码头结构耐久性等级评为 B 级，耐久性基本满足设计使用年限要求，结构损伤尚不影响承载能力。经对桩基、墩台混凝土存在的破损、进行修补处理，同时对锈蚀的钢连桥底面进行除锈并重新涂刷防腐涂层后，本项目码头结构仍可继续使用，满足继续使用要求。

且项目每 3 年会进行一次结构检测评估，并根据结构检测评估结果，对发现的缺陷及病害进行维修加固，可确保本项目结构满足后续的使用要求。

3. 码头使用对所在海域环境影响小

本项目码头不涉及洗舱；进港船舶压载水由船舶自行交由具有资质的单位进行处理；船舶舱底含油污水、船舶生活污水、船舶生活垃圾由揭阳市江海船舶服务有限公司接收处理，不在项目区内排放或处理；码头工作人员生活污水依托后方的生活污水处理设施处理进行收集和处理，不直接排放入海。本项目营运过程产生的生活垃圾、含油废物等固体废物也均经分类收集后分别交由环卫部门拉运处理、有资质的单位拉运处理。本项目营运过程产生的各类废水和固体废物均不直接排放入海，且本项目码头管线及阀门均有进行日常和定期检修保养，项目建成至今未出现管线或阀门损坏导致码头上液化石油气泄漏而污染海洋沉积物的事故，后续发生事故概率也非常低。因此，本项目继续用海对所在海域的海洋环境影响较小。

4. 码头正常运行需要占用海域

本项目海域使用是由其工程建设的特殊性及其项目建设的必要性决定的。

（1）透水构筑物用海必要性

本项目码头液化石油气装卸及船舶停靠需要平台、系缆墩、靠船墩，平台和系缆墩、靠船墩之间连接需要钢栈桥，管线架设及工作人员进出等需要接岸钢栈桥，前述构筑物均已建设为海上透水式水工构筑物，均建设于海岸线向海一侧，需要使用海域。因此码头及栈桥等水工构筑物的用海是必要。

（2）港池用海必要性

港池属于码头的配套用海，是项目运营期船舶靠、离港及调头必须的，船舶靠岸停泊、装卸需要使用海域，并要求具备一定的水深条件。因此需要申请港池用海。

综上所述，本项目的海域使用是必要的。

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 港口资源

根据《揭阳港总体规划（2035年）》，揭阳港维持“两港十区”的总体格局，即揭阳港划分为惠来沿海港区和榕江港区。惠来沿海港区包括南海作业区、神泉作业区、前詹作业区、资深作业区、靖海作业区；榕江港区包括仙桥作业区、炮台作业区、石头作业区、炮台作业区和地都作业区，以及渔湖作业点和光大枫口作业点，并在南河、北河等合适位置规划游船游艇码头岸线。榕江南河、北河沿线现有码头，未来根据城市发展和产业布局调整，逐步、有序取消货运功能或转移至双溪咀以下作业区，取消货运功能的码头泊位岸线可作为休闲旅游码头岸线进行开发利用。

本项目位于榕江港区总的炮台作业区中规划的油气泊位区，炮台作业区规划以件杂货运输为主，兼顾集装箱运输。

规划布置9个3000~10000吨级油气化工、通用和多用途泊位，规划码头岸线长度约1757m。

作业区上游段设支持系统泊位，规划码头岸线长度约200m。炮台作业区共规划码头岸线长度1975m，其中港口支持系统岸线200m，陆域面积约36.7公顷，陆域纵深约580~630m。

2.1.2 航道资源

（1）航道现状

根据《揭阳港总体规划（2035年）》，榕江航道整治工程于2017年建成。目前，榕江北河14km，梅东大桥至榕东大桥段10km，按单向通航1000吨级海轮标准维护；榕东大桥至双溪咀段4km，按双向通航3000吨级，海轮标准维护；榕江南河榕华大桥至双溪咀段19km，按双向通航3000吨级海轮标准维护；榕江干流（双溪咀至礮石大桥）39km，按全潮双向通航5000吨级海轮标准维护。

（2）航道规划

根据《揭阳港总体规划（2035年）》，榕江汕头礮石大桥至双溪咀39km为I级航

道，现状为通航 5000 吨级海轮航道，规划为通航 10000 吨级海轮航道。榕江北河 1 双溪咀至榕东大桥 4km 为 I 级航道，通航 3000 吨级海轮；榕江北河 2 榕东大桥至梅东大桥 10km 为 III 级航道，通航 1000 吨级海轮。榕江南河双溪咀至榕华大桥 19km 为 I 级航道，通航 3000 吨级海轮航道。

2.1.3 锚地资源

根据《揭阳港总体规划（2035 年）》，榕江港区规划 2 个锚地，分别是榕江港区 1#锚地和榕江港区 2#锚地，锚地面积约 27.6 公顷。

2.1.4 岸线资源

揭阳市海岸线以人工岸线为主，主要是构筑物岸线；砂质岸线资源优越且分布较广。揭阳市海岸线走向基本呈东西走向，海岸形态多样，海岸资源丰富。根据 2022 年省政府批准的海岸线修测成果，揭阳市大陆海岸线长 142.17km。若依据《海岸线保护利用管理办法》中提出的将整治修复后具有自然海岸形态特征和生态功能的海岸线纳入自然岸线管控目标管理，将生态恢复岸线纳入自然岸线保有核算，则从岸线一级类划分，人工岸线比重最大，为 77.47km，占揭阳市海岸线总长 54.49%；其次为自然岸线，为 64.53km，占比 45.39%；其他岸线长为 0.17km，占比 0.12%。从岸线二级类划分，占比较高的二类岸线为构筑物岸线、砂质岸线、围海岸线。其中，构筑物岸线长为 49.27km，占比 34.66%；砂质岸线长为 47.28km，占比 33.26%；围海岸线长为 16.55km，占比 11.64%。

2.1.5 滩涂资源

根据《揭阳市第三次全国国土调查主要数据公报》，揭阳市有湿地 1332.09 公顷（2.00 万亩）。其中，红树林地 0.61 公顷（9.15 亩），占 0.04%；沿海滩涂 782.06 公顷（1.17 万亩），占 58.71%；内陆滩涂 549.35 公顷（0.82 万亩），占 41.24%；沼泽地 0.07 公顷（1.05 亩），不足 0.01%。

本项目评价范围内有红树林地，其中项目码头周边零散分布有少量的红树，更多的分布于项目对岸滩涂。

2.1.6 海洋渔业生产情况

根据《2022年揭阳统计年鉴》，2021年揭阳市全市渔业总产值为290534万元，其中本项目所在的榕城区总产值为18349万元；全市水产品总产量为146428吨，其中海水产品总产量为67583吨，淡水产品总产量为78845吨，揭阳市2021年的渔业生产情况统计见表2.1.6-1所示。

表 2.1.6-1 揭阳市 2021 年的渔业生产情况统计表

| 指标名称 | 计量单位 | 全市 | 比2020年 +、-% | 榕城区 | 揭东区 | 空港 经济区 | 普宁市 | 揭西县 | 惠来县 |
|--------------|------|--------|----------------|------|-------|-----------|------|-------|-------|
| 水产品总产量 | 吨 | 146428 | 0.7 | 2735 | 17575 | 9380 | 8848 | 21323 | 86567 |
| 一、海水产品产量 | 吨 | 67583 | 0.7 | | | | | | 67583 |
| 鱼类产量 | 吨 | 39219 | -1.6 | | | | | | 39219 |
| 虾蟹类产量 | 吨 | 19913 | 7.8 | | | | | | 19913 |
| 贝类产量 | 吨 | 2366 | 7.1 | | | | | | 2366 |
| 藻类产量 | 吨 | 395 | -41.9 | | | | | | 395 |
| 其他类产量 (包括鱿鱼) | 吨 | 5690 | -3.4 | | | | | | 5690 |
| 二、淡水产品产量 | 吨 | 78845 | 0.7 | 2735 | 17575 | 9380 | 8848 | 21323 | 18984 |
| 鱼类产量 | 吨 | 67408 | -0.3 | 2642 | 13262 | 4346 | 8765 | 21092 | 17301 |
| 虾蟹类产量 | 吨 | 6185 | 8.6 | | 411 | 4312 | 5 | 25 | 1432 |
| 贝类产量 | 吨 | 133 | -13.6 | 93 | | 17 | | | 9 |
| 其他类产量 | 吨 | 5119 | 7.1 | | 3902 | 705 | 78 | 192 | 242 |

2.1.7 矿产资源

揭阳矿产资源丰富，主要有锡、钨、铜、铁、金和钾长石、花岗岩、稀土、瓷土等。

榕江边的桑浦山盛产花岗岩，石材加工业有一定的基础。现已有大小石材加工企业150家，年加工石材100万平方米以上，年产值超过1亿元。

2.1.8 岛礁资源

榕江海域内无岛礁，榕江下游，出海口附近是达濠岛。达濠岛，位于汕头市区南部，为汕头市第二大岛。北面与汕头北区形成内海湾，西南面为濠江，东、南为大海。西北-东南走向，长19公里，宽9.5公里，岸线长59.6公里，面积82平方公里，由花岗岩构成。西北部和东南端以丘陵为主，余多为滨海平原。西北部香炉山海拔212.3米，为全岛最高点；次高为青云岩所在的大望山。北部多为岩石岸；东、南多沙岸。岸线曲折，沿岸多湾，泥湾和后江湾为主要港湾。岛上淡水充足。

2.2 海洋生态概况

2.2.1 区域气候气象

揭阳市地属亚热带季风性湿润气候，受海洋性气候影响，夏季气温高而无酷暑。根

据揭阳气象站 2003 年~2023 年的气象统计资料，揭阳市年平均气温为 22.7 度；在气温最高的 7 月份，极端高温为 39.7 度。最冷月份为 12 月份，极端低温为 0.2 度。常年主导风向为东、东南东、东南风，多年平均风速 1.9m/s；年均相对湿度 76.9%。

揭阳市境内地形复杂，降雨受季风气候及地形影响强烈，降雨分布不均，山区地带降雨量较大，向沿海地域逐渐减少。降雨量年内分配集中表现为冬春少而夏秋多，四至九月份降雨量占全年的 80%~85%。有时因季风活动反常或寒潮侵袭，会出现冬春干旱或早春低温阴雨天气。

揭阳市地属亚热带季风性湿润气候，日照充足，雨量充沛，终年无雪少霜。揭阳气象站近 20 年气象统计结果如表 2.2.1-1~表 2.2.1-2 所示，多年风向玫瑰图见图 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 揭阳气象站近 20 年（2003~2022 年）的主要气候资料统计表

| 项目 | 数值 |
|------------------|---|
| 年平均风速(m/s) | 1.9 |
| 最大风速(m/s)及出现的时间 | 35.2 相应风向：ENE 出现时间：2016 年 10 月 21 日 |
| 年平均气温（℃） | 22.7 |
| 极端最高气温（℃）及出现的时间 | 39.7 出现时间：2005 年 7 月 18 日 |
| 极端最低气温（℃）及出现的时间 | 0.2 出现时间：2010 年 12 月 17 日 |
| 年平均相对湿度（%） | 76.9 |
| 年均降水量（mm） | 1719.4 |
| 日最大降水量（mm）及出现的时间 | 最大值：217.7mm 出现时间：2008 年 |
| 年最小降水量（mm）及出现的时间 | 最小值：1112.9mm 出现时间：2020 年 |
| 日照时数（h） | 1804.1 |

表 2.2.1-2 揭阳累年各月平均风速（m/s）

| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|
| 平均风速 | 1.7 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 2 | 2.1 | 2.2 | 2.1 | 2 | 1.9 | 1.8 | 1.7 |

表 2.2.1-3 揭阳累年各风向频率（%）

| 风向 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
|----|------|-----|-------|------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|-----|------|------|------|-------|
| 频率 | 4.84 | 3 | 4.595 | 6.29 | 10.9 | 9.4 | 9.71 | 5.21 | 4.68 | 3.1 | 3.61 | 3.37 | 5.1 | 5.43 | 7.28 | 8.98 | 4.605 |

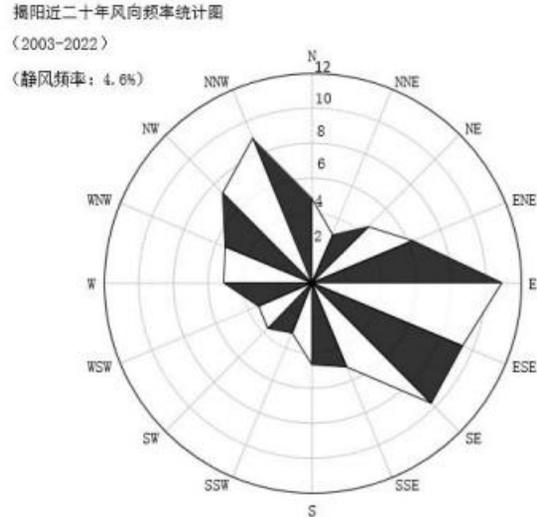


图 2.2.2-1 揭阳气象站风向玫瑰图

根据表 2.2.1-3 的统计资料，揭阳市主要风向为 E、ESE、SE，占 30.01%，其中以 E 为主风向，占到全年的 10.9%左右。

揭阳榕江水系全年都可能出现有雾天气。榕城区年平均雾日为 22.2d。多发生在 11 月至次年 3 月，月雾日大于 3.0d。

根据资料统计，榕江水系空气相对湿度大，年平均湿度达 82%，一年中以 5~6 月相对湿度高，均为 87%，12 月和 1 月相对湿度最小只有 77%。2~10 月相对湿度都在 80% 以上，仅有 12 月至次年 1 月才低于 80%。

多年平均雷暴日 75.3d，少数年份，如 1983 年，没有初雷和终雷之分，全年各月都有雷暴发生。

2.2.2 水文动力状况

2.2.2.1 基面关系

本项目位于榕江左岸海域，根据最近的妈屿水位站的潮汐要素统计成果，各基面的换算关系见图 2.2.2-1。

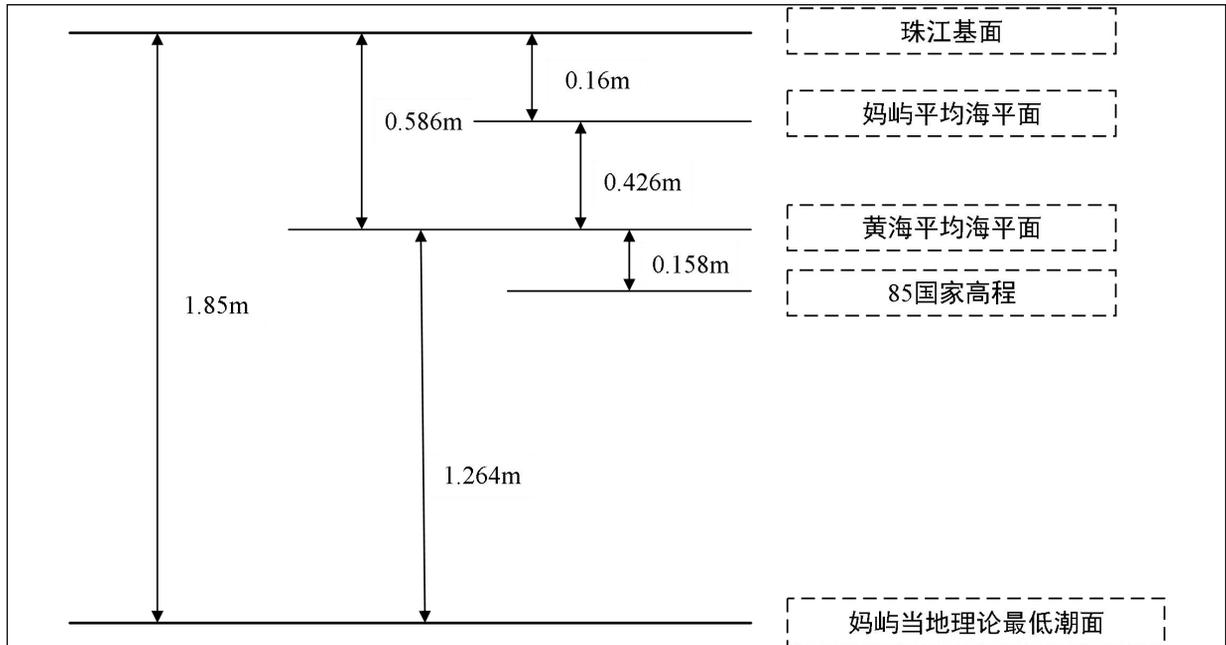


图 2.2.2-1 基面关系图

2.2.2.2 潮汐特征

1. 潮汐性质及潮型

榕江水系的潮汐属于不正规半日混合潮型，一日大多数时间有二次高潮和二次低潮。

2. 潮位特征值

榕江水系炮台清溪至地都段潮位特征值如下（珠江基面）：

最高潮位：3.10m；

最低潮位：-1.80m；

平均高潮位：0.44m；

平均低潮位：-0.61m；

最大潮差：2.38m；

平均潮差：1.09m。

2.2.2.3 水文动力概况

(1) 调查站位及时间

本次论证引用海南安纳检测技术有限公司于 2021 年 4 月 26 日~2021 年 4 月 27 日间在榕江海域的水文动力现状调查资料进行评价。该次调查共在榕江海域布设 6 个海流观测点 (Z1~Z6)，1 个潮位观测点 (Z3)，各调查站位的位置见图 2.2.2-2 和表 2.2.2-1

所示，各调查站位均位于榕江内，可较好地反映榕江海域的水文动力情况。

表2.2.2-1 海洋水文动力调查站位一览表

| 站号 | | 调查内容 |
|----|--|-------|
| Z1 | | 潮流 |
| Z2 | | 潮流 |
| Z3 | | 潮流，潮位 |
| Z4 | | 潮流 |
| Z5 | | 潮流 |
| Z6 | | 潮流 |

(2) 调查要求

1) 对海流进行整点观测，每小时观测一次，连续观测 25 个小时，调查层次按照《海洋调查规范》（GB12763-2007）要求进行；

2) 测点测流垂线分层采用三层：表层（水面下 0.5m）、中层（0.6H，H 为当时水深）、底层（离底 0.5m）

3) 潮位观测与潮流观测时间同步，每 10 分钟观测一次。

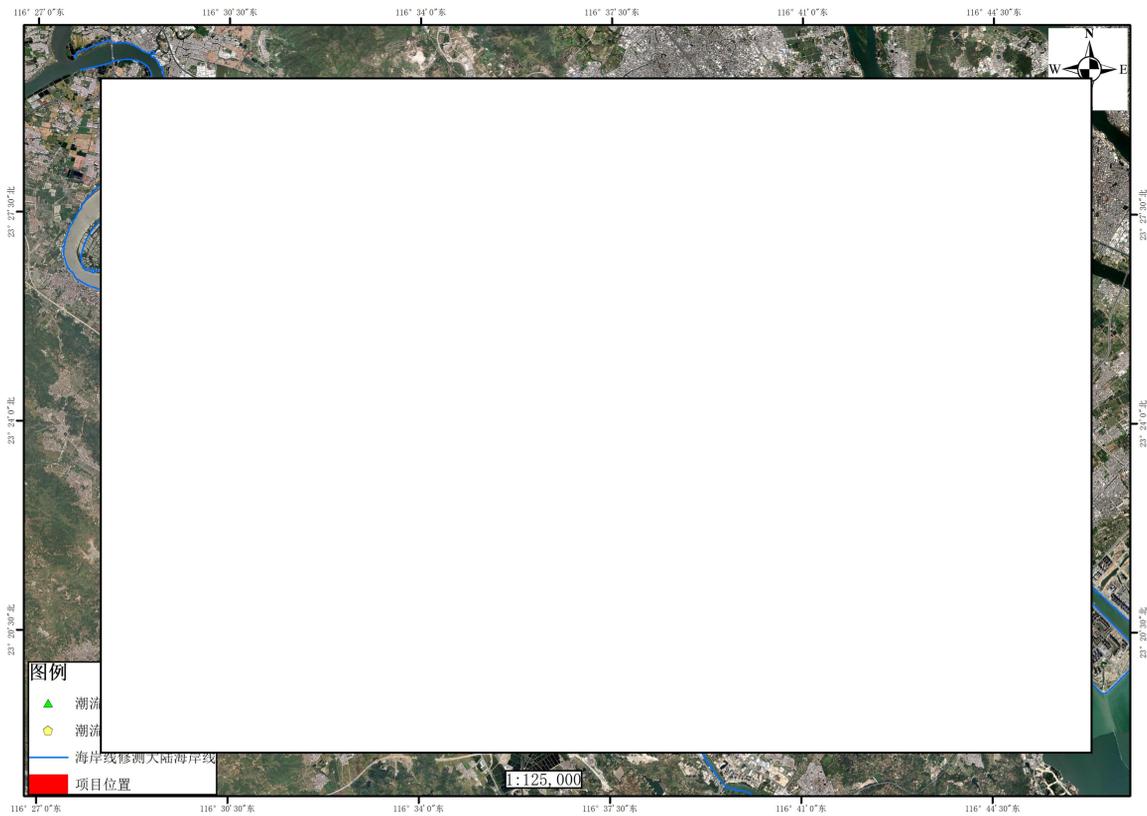


图 2.2.2-2 海洋水文动力调查站位分布图

(3) 潮位

调查海域潮汐性质为不规则半日潮，Z3 站的实测最高潮位为 1.84m（珠江基面，下同），发生在 04 月 27 日 04: 15，最低潮位为-0.70m，发生在 04 月 26 日 19: 55；平均高潮位为 1.54m，平均低潮位为 0.83m；平均潮差为 1.10m，最大潮差为 2.31m，最小潮差为 0.02m；涨潮历时小于落潮历时，其中平均涨潮历时为 1 小时 57 分钟，平均落潮历时为 3 小时 30 分钟。

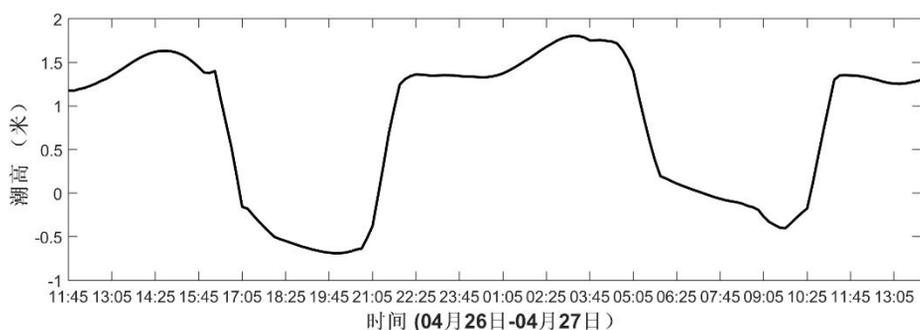


图 2.2.2-3 Z3 实测潮位过程线图

(4) 潮流

观测期间各站位各层最大流速介于 54.02cm/s~102.19cm/s。其中，表层最大流速介于 60.35cm/s~101.50cm/s，最大流速出现在 Z3 站，对应流向为 231°；中层最大流速介于 59.71cm/s~102.19cm/s，最大流速出现在 Z5 站，对应流向为 110°；底层最大流速介于 54.02cm/s~79.76cm/s，最大流速出现在 Z4 站，对应流向为 90°。在垂向上，Z1 和 Z6 站的最大流速出现在底层，最小流速出现在中层；Z2 和 Z3 站最大流速出现在表层，流速随深度增加而减小；Z4 和 Z5 站最大流速出现在中层。

表 2.2.2-2 实测最大潮流速及对应流向统计（流速单位：cm/s，流向单位：°）

| 站位 | 层次 | 表层 | | 0.6H 层 | | 底层 | |
|----|----|--------|-----|--------|-----|-------|-----|
| | | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 |
| Z1 | | 66.29 | 197 | 59.73 | 198 | 69.40 | 33 |
| Z2 | | 80.72 | 90 | 69.08 | 90 | 62.79 | 102 |
| Z3 | | 101.50 | 231 | 87.07 | 113 | 75.70 | 108 |
| Z4 | | 84.61 | 96 | 94.35 | 92 | 79.76 | 90 |
| Z5 | | 83.16 | 108 | 102.19 | 110 | 54.02 | 97 |
| Z6 | | 60.35 | 147 | 59.71 | 149 | 60.95 | 156 |
| Z6 | | 60.35 | 147 | 59.71 | 149 | 60.95 | 156 |

实测最大涨潮流速为 102.19cm/s，对应流向为 110°，发生在 Z5 站中层；实测最大落潮流速为 101.50cm/s，对应流向为 101°，发生在 Z3 站表层，除 Z5、Z6 站外，各站位的最大涨潮流速均小于最大落潮流速。在垂向上，Z1 站的最大涨、落潮流速最大值

均出现在表层，最大涨潮流速最小值出现在中层，最大落潮流速随深度增加而减小；Z2 和 Z3 站的最大涨、落潮流速最大值均出现在表层，随深度增加而减小；Z4 站的最大涨潮流速最大值出现在表层，随深度增加而减小，最大落潮流速最大值出现在中层；Z5 站的最大涨潮流速最大值出现在中层，最大落潮流速出现在表层，Z6 站的最大涨潮流速最大值出现在底层，最大落潮流速出现在表层。

表 2.2.2-3 实测最大涨、落潮流速及对应流向统计（流速单位：cm/s 流向单位：°）

| 层 次 站 位 | 表层 | | | | 0.6H 层 | | | | 底层 | | | |
|------------------|-------|-----|-------|-----|--------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| | 涨潮 | | 落潮 | | 涨潮 | | 落潮 | | 涨潮 | | 落潮 | |
| | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 |
| Z1 | 44.17 | 192 | 60.98 | 195 | 35.29 | 21 | 55.49 | 191 | 37.55 | 189 | 50.75 | 193 |
| Z2 | 60.37 | 272 | 80.72 | 90 | 59.20 | 263 | 68.55 | 87 | 58.41 | 266 | 62.79 | 102 |
| Z3 | 75.61 | 98 | 101.5 | 231 | 58.19 | 80 | 81.37 | 78 | 59.55 | 137 | 74.73 | 239 |
| Z4 | 78.38 | 77 | 84.61 | 96 | 76.36 | 75 | 94.35 | 92 | 76.86 | 83 | 79.76 | 90 |
| Z5 | 83.16 | 108 | 68.16 | 101 | 102.19 | 110 | 63.12 | 101 | 53.75 | 123 | 54.02 | 97 |
| Z6 | 55.74 | 137 | 47.92 | 146 | 59.71 | 149 | 46.40 | 154 | 60.95 | 156 | 47.81 | 161 |

就涨、落潮时段平均而言，观测海域垂线平均流速介于 23.34~58.59cm/s，其中，涨潮平均流速垂线平均介于 23.34cm/s~49.72cm/s，落潮平均流速垂线平均介于 28.69cm/s~58.59cm/s，就平均而言，涨潮流小于落潮流。最大涨潮平均流速为 57.81cm/s，发生在 Z5 站中层，最小涨潮平均流速 20.99cm/s，发生在 Z1 站中层，最大落潮平均流速为 65.03cm/s，发生在 Z2 站表层，最小落潮平均流速为 25.51cm/s，发生在 Z5 站底层。垂向上，除 Z5 站外其余各站涨、落潮平均流速最大值均出现在表层，Z5 站的涨潮平均流速在中层最大，随深度增加而减小，落潮平均流速在表层最大。

表 2.2.2-4 涨落潮平均流速统计（流速单位：cm/s）

| 站 位 | 层次 | 表层 | 中层 | 底层 | 垂线平均 |
|--------|----|-------|-------|-------|-------|
| | Z1 | 涨潮 | 28.05 | 20.99 | 20.99 |
| 落潮 | | 44.99 | 39.42 | 34.43 | 39.61 |
| Z2 | 涨潮 | 41.43 | 36.80 | 35.24 | 37.83 |
| | 落潮 | 65.03 | 56.58 | 54.14 | 58.59 |
| Z3 | 涨潮 | 39.52 | 30.79 | 33.66 | 34.65 |
| | 落潮 | 60.48 | 50.49 | 46.97 | 52.65 |
| Z4 | 涨潮 | 51.18 | 46.84 | 39.91 | 45.97 |
| | 落潮 | 52.68 | 43.22 | 40.29 | 45.40 |
| Z5 | 涨潮 | 52.61 | 57.81 | 38.75 | 49.72 |
| | 落潮 | 39.71 | 33.83 | 25.51 | 33.02 |

| | | | | | |
|----|----|-------|-------|-------|-------|
| Z6 | 涨潮 | 39.79 | 37.91 | 36.51 | 38.07 |
| | 落潮 | 30.86 | 27.02 | 28.18 | 28.69 |

调查站点受地形影响，除 Z3 站外，其余各站点的潮流主要表现为往复流，潮流流向基本与深槽方向保持一致，Z3 站表现为旋转流。同时，潮流流向及大小的垂向上变化不大。各站位落潮流速与涨潮流速相差不大。涨潮时，Z1 站涨潮潮流方向为东北向，落潮为西南向；Z2、Z4 和 Z5 站涨潮潮流方向为西向，落潮为东向；Z3 站的潮流为顺时针的旋转流；Z6 站涨潮潮流为西北向，落潮为东南向。此外，各站在不同深度流速流向比较稳定，变化不大，表层流速略大于底层流速。

(5) 余流

调查海域余流差异较大，各站余流流速介于 1.06~21.47cm/s 之间，最大余流流速位于 Z3 站表层，流向为 104°，最小余流流速位于 Z5 站中层，流向为 12°。Z1 站余流流速最小出现在底层，随着深度的增加而减小，其中表层和底层余流流向为西南向，中层余流流向为南向；Z2 站余流流速最小出现在表层，随着深度的增加而增加，其中表层和底层余流流向为西南向，中层余流流向为西向；Z4 站余流流速最小出现在表层，其中表层和底层余流流向为东北向，中层余流流向为北向；Z5 站余流流速最小出现在中层，随着深度的增加或减小而增大，其中表层余流流向为西南向，中层余流流向为东北向，底层余流流向为西北向；Z6 站余流流速最小出现在表层，各层余流流向均为东北向。

表 2.2.2-5 涨落潮平均流速统计（流速单位： cm/s）

| 站位 | 层次 | 表层 | 中层 | 底层 |
|----|----|-------|-------|-------|
| | Z1 | 流速 | 6.79 | 3.64 |
| 流向 | | 191 | 180 | 193 |
| Z2 | 流速 | 2.36 | 7.37 | 9.23 |
| | 流向 | 256 | 265 | 246 |
| Z3 | 流速 | 21.47 | 19.84 | 19.57 |
| | 流向 | 104 | 100 | 101 |
| Z4 | 流速 | 1.80 | 2.86 | 1.96 |
| | 流向 | 22 | 356 | 42 |
| Z5 | 流速 | 3.49 | 1.06 | 3.52 |
| | 流向 | 249 | 12 | 305 |
| Z6 | 流速 | 1.35 | 1.46 | 1.43 |
| | 流向 | 32 | 59 | 35 |

(6) 悬沙**①悬沙含量及其分布特征**

观测海域的总体悬沙含量不大。在观测期间，最大含沙量为 55.00 mg/L，位于 Z6 站底层，最小含沙量为 7.10 mg/L，位于 Z4 站表层。各站的含沙量差别不大，平均值介于 13.48~ 25.48 mg/L，其中 Z1 站的平均含沙量最大，平均值介于 18.15~ 25.48 mg/L 之间，Z4 站的平均含沙量最小，平均值介于 13.48~ 13.71 mg/L 之间。垂向上，由于水深较浅，各站位海水泥沙含量随深度无明显变化。

表 2.2.2-6 观测期间含沙量特征值统计（单位： mg/L）

| 站号 | 特征值 | 表层 | 中层 | 底层 |
|----|-----|-------|-------|-------|
| Z1 | 最小 | 12.00 | 10.53 | 10.83 |
| | 最大 | 32.00 | 37.33 | 42.33 |
| | 平均 | 20.40 | 18.15 | 25.48 |
| Z2 | 最小 | 8.37 | 9.30 | 10.00 |
| | 最大 | 51.00 | 35.67 | 47.00 |
| | 平均 | 14.99 | 17.17 | 17.93 |
| Z3 | 最小 | 15.00 | 16.00 | 13.67 |
| | 最大 | 25.00 | 32.00 | 41.67 |
| | 平均 | 19.18 | 21.46 | 22.29 |
| Z4 | 最小 | 7.10 | 9.17 | 9.77 |
| | 最大 | 16.67 | 16.00 | 17.00 |
| | 平均 | 13.71 | 13.48 | 13.56 |
| Z5 | 最小 | 7.70 | 10.00 | 8.00 |
| | 最大 | 39.00 | 52.67 | 46.00 |
| | 平均 | 15.56 | 18.05 | 22.13 |
| Z6 | 最小 | 11.00 | 10.90 | 10.70 |
| | 最大 | 52.33 | 48.00 | 55.00 |
| | 平均 | 19.60 | 20.74 | 20.89 |

在观测期间，调查海域为半日潮，各站点的含沙量随潮流变化而不断波动。就一个潮周期而言，除 Z2 和 Z4 站外，各站均存在 2 个峰值，在落急时刻含沙量均出现峰

值。Z2 站存在四个峰值，在涨急时刻和落急时刻均出现峰值。Z4 站没有明显的峰值，在整个潮周期内泥沙含量变化不大，涨急时刻泥沙含量略大于落急时刻。垂向上，除 Z6 站外，各站点各层含沙量的变化不大，底层略大于表层。

②悬沙输移特征

由实测含沙量资料结合海流资料计算悬沙的输沙量，主要公式为：

单宽输沙率：

$$q=HVS$$

式中：q—单宽输沙率，单位为 kg/(m·s)

H—水深，单位为 m，由于没有同步观测水深，此处水深采用海图标注水深。

V—流速，单位为 m/s

S—悬沙含量，单位为 kg/m³。

周日单宽净输沙量计算方法：

$$W_{\text{净}}=[(q_0+q_1)t_1+(q_1+q_2)t_2+\dots+(q_{n-1}+q_n)t_n]/2$$

式中：W_净—周日单宽净输沙量，单位为 kg/(m·d)；

q—单宽输沙率；

t—取样时间。

计算结果见表 2.2.2-7。本次监测最大单宽净输沙量为 63344.80 mg/(L·d)，出现在 Z3 站；最小单宽净输沙量为 12875.22 mg/(L·d)，出现在 Z1 站。其中 Z1 和 Z2 站的输沙方向为西南向；Z3、Z5 和 Z6 站的输沙方向为东南向；Z4 站的输沙方向为东北向，基本表现为从湾内向湾外输运泥沙。

表 2.2.2-7 单宽净输沙量和方向

| 站点 | Z1 | Z2 | Z3 | Z4 | Z5 | Z6 |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 输沙量 (mg/L·d) | 12875.22 | 37124.95 | 63344.80 | 13251.51 | 30718.17 | 28022.02 |
| 方向(°) | 187 | 264 | 102 | 54 | 96 | 138 |

③悬沙粒度分析

各站位悬沙组分以及命名如表 2.2.2-8 所示，各站均以粉砂为主，颗粒组成较细，其中粉砂的占比最大。

表 2.2.2-8 悬沙组分及其命名

| 站位 | 砾 (%) | 砂 (%) | 粉砂 (%) | 粘土 (%) | 悬沙名称 (谢波德) | 悬沙名称 (福克) |
|----|-------|-------|--------|--------|------------|-----------|
| Z1 | 0.00 | 0.74 | 75.63 | 23.63 | 粘土质粉砂 | cS 砂 |
| Z2 | 0.00 | 1.34 | 74.42 | 24.24 | 粘土质粉砂 | cS 砂 |
| Z3 | 0.00 | 0.08 | 77.85 | 22.07 | 粘土质粉砂 | cS 砂 |
| Z4 | 0.00 | 0.00 | 75.03 | 24.97 | 粘土质粉砂 | cS 砂 |
| Z5 | 0.00 | 0.54 | 81.90 | 17.56 | 粉砂 | zS 砂 |
| Z6 | 0.00 | 0.15 | 77.44 | 22.41 | 粘土质粉砂 | cS 砂 |

根据福克与沃德的标准,各站位悬沙的平均粒径、中值粒径、分选性、偏态与峰态等特征参数如表 2.2.2-9 所示。各站位悬沙的分选性均极好,偏态均为极负偏,表明悬沙粒度集中在细端,粒度分布集中。

表 2.2.2-9 悬沙特征参数

| 站位 | 平均粒径 M_z (Φ) | 中值粒径 M_d (Φ) | 偏态值 Sk_f (Φ) | 峰态值 kg (Φ) | 分选系数 σ_i (Φ) | 分选性 | 偏态 | 峰态 |
|----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|-----|-----|----|
| Z1 | 0.0109 | 6.9065 | -0.4893 | 1.2085 | 0.0098 | 极好 | 极负偏 | 尖锐 |
| Z2 | 0.0116 | 6.8925 | -0.5525 | 1.2908 | 0.0114 | 极好 | 极负偏 | 尖锐 |
| Z3 | 0.0109 | 6.8435 | -0.4470 | 1.0971 | 0.0092 | 极好 | 极负偏 | 中等 |
| Z4 | 0.0098 | 6.9814 | -0.4233 | 1.0436 | 0.0080 | 极好 | 极负偏 | 中等 |
| Z5 | 0.0123 | 6.6109 | -0.3696 | 1.1579 | 0.0097 | 极好 | 极负偏 | 尖锐 |
| Z6 | 0.0109 | 6.8762 | -0.4655 | 1.1415 | 0.0093 | 极好 | 极负偏 | 尖锐 |

各站位均以粉砂和粘土为主,为近似对称的正态分布,其中细颗粒粉砂占比最高,总体而言,悬沙组分偏向细颗粒泥沙一侧(图中横坐标 Φ 值大的一侧)。

2.2.3 榕江流域水文特征

1. 概况

榕江是粤东潮汕平原的第二大河,流域范围 $23^{\circ}18' \sim 25^{\circ}53'N$ 、 $115^{\circ}37' \sim 116^{\circ}45'E$ 之间,流域集雨面积 4408km^2 ,河流长度 175km ,平均坡降为 0.493% 。榕江水系由榕江南、北河和大小 21 条支流组成。三洲拦河闸以下属潮感区,坡降平缓。

北河属榕江一级支流,发源于丰顺县桐梓洋,流域面积 1629km^2 ,河流长度 92km ,平均坡降 1.14% ,发源于丰顺县境内,由西北向东南流入揭阳市,于榕城西北折向东流,在双溪嘴与干流南河汇合为榕江。北河桥闸以下属潮感区,地势平坦,物产丰富,为农业高产腹地。

枫江为榕江二级支流，发源于潮州市与空港区交界处的笔架山东麓，至深坑公路桥入揭阳境内，经玉滘至下底有车田水自西北汇入，于枫口汇入北河，流域面积 663km²，揭东境内集水面积 299km²，河流长 71km，平均比降 1.81‰。

榕江南、北河上游为山区性河流，榕城以上河流比降大、弯曲半径小，河道狭窄，河宽仅数十米，河床为 V 字形，水流湍急、水浅滩多，河床质多为砂、砾和基岩。榕城以下属冲积平原和潮成平原河流，比降小、弯曲半径大，河道宽 200~700m，河床为 U 型，水流平缓，水深滩少，河床质多为砾和淤泥。榕江喇叭形河口湾水面宽广，达 1000~4000m，河床呈双槽分汊，西南侧为落潮冲刷槽，中泓宽深，东北侧为涨潮冲刷槽，中泓窄浅，河床质为淤泥。

榕江自南河港务码头至车渡口（简称榕城至汕头）全长 58km，榕城南河港务码头至双溪嘴长 19km，河宽 200~350m，最窄处 190m，最宽处 550m，主要浅滩在城南河港务码头至姑所桥一段。双溪嘴至汕头长 39km，河宽 400~1500m，最宽处近 4000m，主要浅滩位于喇叭扩宽段。

本工程所处位置为榕江下游入海河口段，河面宽达 650m 左右，为潮感河段。

2. 径流

榕江是一条以雨洪为主的河流，洪水主要由暴雨形成，洪水的大小与暴雨的强度、集中程度、时间和空间分布以及暴雨洪水的组合遭遇密切相关。榕江流域的洪水，干流上游及各级支流大都属于短历时局地性洪水，来得快，走得也快，突发性强。干流中、下游多属于中等历时地区性洪水，主要由一次大暴雨形成。近 50 年来，发生较大的洪涝灾害 15 次。

潮汕平原的年径流深，沿海平原区为 600~900mm，丘陵山区 1000~1200mm，变化趋势与年降雨量一致。榕江流域的径流多为暴雨洪水形成，上游多为丘陵山区，中、下游为沿海平原区。流域在粤东著名的莲花山脉以南，地近南海，形成暴雨的水汽、动力、热力、地形条件都很充分，故暴雨强度大、频次高、雨季长，是本流域暴雨的特征。榕江的径流表现出与暴雨一致的特征。

榕江流域径流的年内分配基本上与降水的年内分配一致。按照不同自然地理条件，汛期径流一般占全年径流的 70%~80%。榕江流域连续最大四个月径流量占全年径流量的 55%~70%，榕江流域出现月份为 6~9 月。榕江南河多年平均流量为 87.3 m³/s，榕江北河多年平均流量 25.6m³/s。

2.2.4 地形地貌和冲淤环境

1、地形地貌

根据广州港工程检测中心有限公司于2023年10月的实测水深资料，本项目停泊水域的现状水深约为8.1m~10.1m（1985国家高程系统），本项目回旋水域的现状水深约为9.7m~10.6m（1985国家高程系统）。

2、冲淤环境

根据《揭阳港榕江港区粤东气库码头防洪评价报告（报批稿）》（广东碧水工程咨询有限公司，2022年6月）中的分析结论，榕江是冲积平原上比较典型的蜿蜒型河道，近年随着广东省水利城乡防灾减灾工程的实施，逐步将河岸建成浆砌块石或混凝土的直立式岸墙，如今榕江已是平面上有弯曲的人工渠化河道。由于项目码头河段榕江两岸都修建有直立挡墙，在工程上、下游河段也修建有堤防工程，因此河岸的抗冲性较强，河岸的横向发展受到限制，也保持了该河段河宽基本不变。该河段的潮流为顺岸往复流，河段受潮流侵蚀作用微弱，淤积略大于冲刷，附近的堤防未发现过沉降或滑动等现象，说明堤防稳定性好。本项目码头占用过水面积较小，对河道水力影响极小，故码头段河道演变将延续目前河道的演变状态。而且在今后一段时期内，减少或禁止河道采砂，人为影响逐渐减少，河床将延续目前河道的演变状态，河道深泓线位置也不会发生明显变化。

2.2.5 工程地质

本项目近期未进行相关的岩土勘察，但本项目与汕头航标处航标保养基地码头不远（最近距离约 1.77km），工程地质较为相似（两个码头的位置关系见图 2.2.5-1 所示），因此，汕头航标处航标保养基地码头的工程地质情况也可在一定程度上反映本项目的工程地质情况，本次引用《广东海事局汕头航标区航标保养基地工程地质勘察报告（施工图设计阶段勘察）》（交通部第二航务业程助察设计院，2001 年 11 月）相关的结论进行论述分析，该次勘察共在海上布设了 9 个钻探孔。

根据《广东海事局汕头航标区航标保养基地工程地质勘察报告》（广州港工程检测中心有限公司，2020 年 8 月），揭露地基土层自上而下的分布为：

（1）流泥

灰色，混砂，含云母，有腐植物及贝壳屑，夹薄砂层，局部分布有中砂，呈流塑状，其分布于勘区上部。该层土具含水量特别大、压缩系数高、强度值很低的特点但其固结快剪强度值较之快剪强度值有明显的提高。

（2）淤泥及淤泥质土

灰色、深灰色，局部夹薄砂层，含云母，有腐植物、贝壳，局部分布有粉质粘土，该层土分布于单元土体下部，其具含水量大、压缩系数高、强度值低的特点，但其固结快剪强度值较之快剪强度值也有较明显的提高。

（3）中、粗、砾砂

浅灰色、灰色，含云母，少许粘性土，呈中密状。该层土分布于单元体下部，成层性一般，层厚不均，在 0.6- 5m 之间，层底标高在-23.00m~-25.00m 左右。

（4）淤泥质粘土及粉质粘土

灰色，含云母，混砂不均，腐植物，软塑一流塑状。该层一般透镜体状分布于单元土体下部，厚度在 1.6m~2.1m 之间。

（5）淤泥

深灰色，含云母，腐植物及少许贝壳，流塑状。其分布标高与(5)单元土体相近，呈透镜体状零星分布于单元土体下部。该土层具高含水量、低强度的特点。

（6）粉砂

灰色，含云母，少许粘性土，呈松散 -中密状。该层土呈透镜体状，零星分布于单

元土体上部和下部。

(7) 中、粗、砾砂

黄色，含云母，呈中密—密实状，该层土在勘区内均有分布成层性好，层厚在 7.0-8.0m 之间，层顶标高在-23.00m~-25.00m 之间。

(8) 淤泥质土及粘性土

灰色局部褐黄色，含云母，局部夹薄砂层，有腐植物，呈流塑—软塑状。该层土成层性好，分布于单元土体下部，层厚在 8.0-12.0m 之间，层顶标高在-31.0~-33.0mm 之间。该土层局部夹有透镜体状中砂。

(9) 中、粗、砾砂

灰色、灰白色，含云母，少许贝壳，密实—极密实状，该层土成层性好，码头区内由西向东层厚度从 6.0m 逐渐增大，最厚处大于 18m。层顶标高在-37.0~-42.0m 之间，该层土是码头区桩基良好的持力层。

(10) 粘性土

灰白色粘土，局部混粗砾砂，含云母，硬塑状，该层土分布于单元土体下部，仅码头区西部揭露，层厚大于 4m。其平均含水量为 23.1%。

(11) 残积土

棕红色、褐黄色、灰白色，可塑—硬塑状，为粗粒花岗岩残积土。其表层分布有约 1.0m 厚的坡积土。

2.2.6 海洋环境质量现状调查与评价

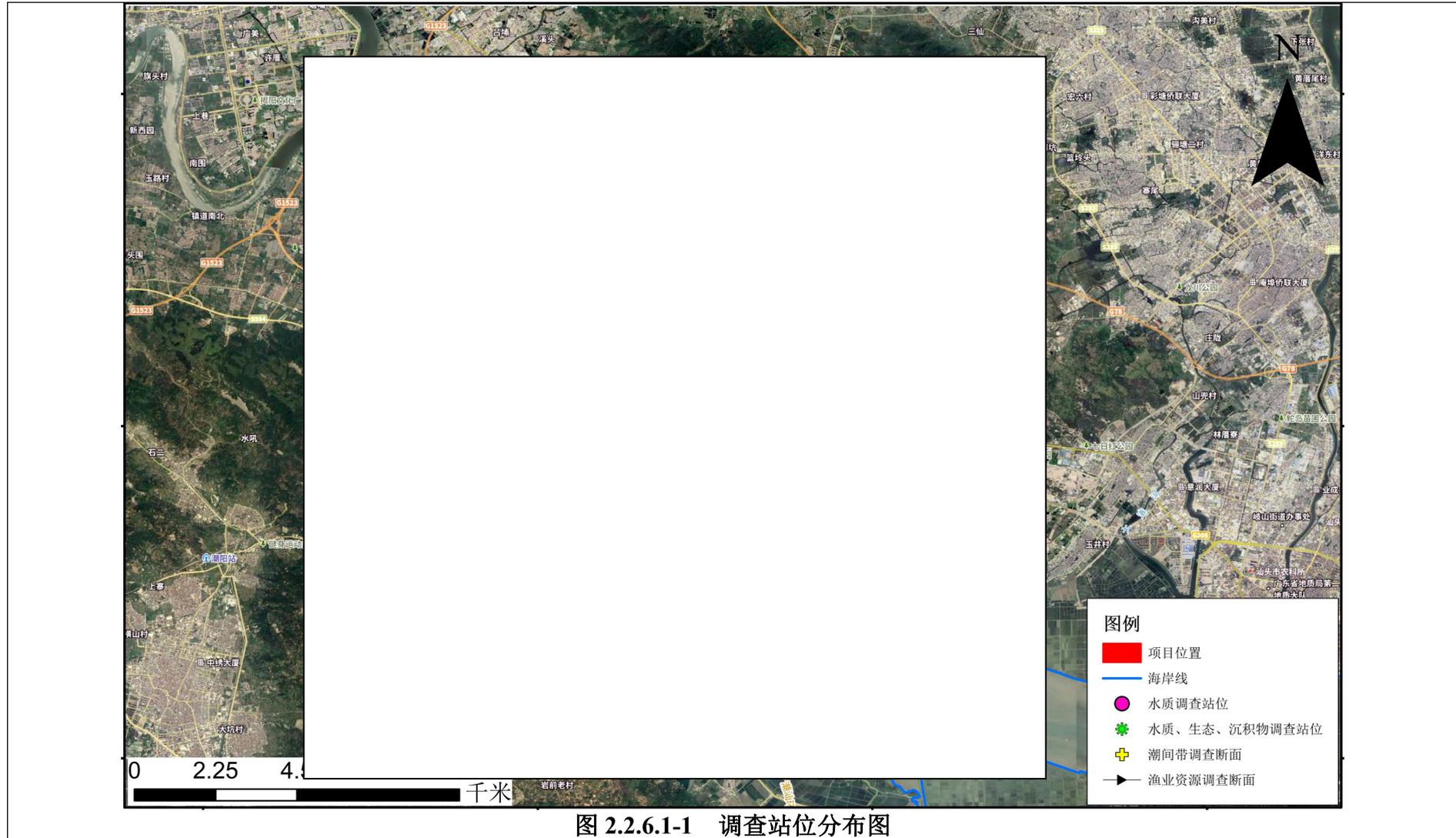
2.2.6.1 调查概况

本章节引用广东宇南检测技术有限公司于 2021 年 09 月 06 日-07 日在榕江海域进行的海水水质、海洋生物质量现状调查资料和广东安纳检测技术有限公司于 2021 年 04 月 28 日~29 日在榕江海域进行的海洋沉积物调查资料，本次选取其中距离本项目较近的 9 个水质调查站位和 6 个海洋沉积物调查站位的调查资料进行论述分析，选取的各调查站位（断面）坐标及位置详见表 2.2.6.1-1 和图 2.2.6.1-1。

表 2.2.6.1-1 项目海洋环境现状调查站位表

| 站位 | 经纬度 | 监测项目 |
|-----|-----|------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| T1 | | |
| T2 | | |
| SF1 | | |
| SF2 | | |
| SF3 | | |

注：两次调查站位编号相同的，其坐标相同。



2021年秋季的调查结果分析如下：

榕江港口航运区：1号、2号、3号、4号、5号站位无机氮的现状监测结果均超过第三类海水水质标准，同时也超第四类海水水质标准；4号、5号站位的活性磷酸盐现状监测结果超过第三类海水水质标准要求，但满足第四类标准要求；2号和3号调查站位的pH监测结果不能满足第三类、第四类海水水质标准要求；该海洋功能区内其它检测项目的监测结果符合第三类海水水质标准要求。

牛田洋保留区：位于该海洋功能区内有6号、7号等2个调查站位，现状监测结果显示，该2个调查站位中的化学需氧量、生化需氧量、无机氮和锌的监测结果均超过第一类海水水质标准，6号调查站位表层中的石油类的监测结果也均超过第一类海水水质标准。其中化学需氧量和生化需氧量的现状监测结果也基本均不能达到第二类海水水质标准要求，但均符合第三类海水水质要求；6号调查站位中的石油类的监测结果虽然超第一类水质标准要求，但能满足第二类海水水质标准要求；2个调查站位的无机氮现状监测结果均超过第四类海水水质标准。该海洋功能区内其它检测项目的监测结果均符合第一类海水水质标准要求。

牛田洋农渔业区：位于该海洋功能区内有8号、9号等2个调查站位，现状监测结果显示，该2个调查站位中的活性磷酸盐、无机氮现状监测结果均超过第二类海水水质标准，其中有1个调查站位中的活性磷酸盐和2个调查站位的无机氮现状监测结果均超过第四类海水水质标准。该海洋功能区内其它检测项目的监测结果符合第二类海水水质标准要求。

总体上，调查海域的海水水质不能满足所在海洋功能区的环境保护要求，超标因子主要为无机氮，主要可能是受沿岸生活污染源、农业污染源和养殖场等的影响。

2.2.6.3 沉积物质量现状调查与评价

调查结果表明：

榕江港口航运区：1号、3号、5号站位的各检测项目的现状监测结果均符合第二类海洋沉积物质量标准要求。

牛田洋保留区：6号、7号站位的各监测项目的现状监测结果均符合第一类海洋沉积物质量标准要求。

牛田洋农渔业区：8号站位的各监测项目的现状监测结果均符合第一类海洋沉积物质量标准要求。

2.2.6.4 海洋生物质量现状调查与评价

监测结果表明：调查期间，各调查断面中的鱼类、甲壳类、软体类生物中的石油烃（甲壳类不进行评价）、重金属（总汞、铅、镉、铜和锌）含量均能达到《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准要求，没有超标样品。说明调查期间，调查海域生物体质量良好。

2.2.7 海洋生态概况

2.2.7.1 调查概况

本章节引用广东宇南检测技术有限公司于2021年09月06日~07日在榕江海域进行的海洋环境质量现状调查资料，本次选取其中距离本项目最近的6个海洋生态调查站位、2条潮间带生物调查断面、3条渔业资源调查断面的调查资料进行论述分析，选取的各调查站位（断面）坐标及位置详见表2.2.6.1-1和图2.2.6.1-1。

2.2.7.2 叶绿素 a 和初级生产力

使用紫外分光光度法测定叶绿素 a 含量；初级生产力采用叶绿素 a 法，按照联合国教科文组织（UNESCO）推荐的公式计算，其结果见下表。

表 2.2.7.2-1 调查海区叶绿素 a 含量和初级生产力

| 站号 | 叶绿素 a 含量 (mg/m ³) | 透明度 (m) | 初级生产力 mg·C/ (m ² ·d) |
|-----|----------------------------------|---------|------------------------------------|
| 1 | 7.20 | 1.0 | 480.82 |
| 3 | 5.83 | 1.2 | 467.19 |
| 5 | 2.69 | 2.3 | 413.17 |
| 6 | 3.01 | 2.3 | 462.32 |
| 7 | 4.00 | 0.9 | 240.41 |
| 8 | 6.40 | 0.7 | 299.17 |
| 范围 | 2.69-7.20 | 0.7-2.3 | 240.41-480.82 |
| 平均值 | 4.86 | 1.4 | 393.85 |

调查海区叶绿素 a 含量范围是（2.69-7.20）mg/m³，平均值为 4.86mg/m³。各站点间的差异较明显，最高值出现在 1 号站位，最低值出现在 5 号站位。初级生产力变化范围是（240.41-480.82）mg·C/m²·d，平均值是 393.85 mg·C/m²·d，1 号站位最高，初级生产力为 480.82mg·C/m²·d；7 号站位最低，初级生产力为 240.41mg·C/m²·d。

2.2.7.3 浮游植物

①种类组成

根据本次调查海域所采集到的样品，共鉴定出浮游植物 5 门 93 种。其中，硅藻门种类数最多，为 42 种，占总种类数的 45.16%；绿藻门 30 种，占 32.26%；甲藻门 8 种，占 8.60%；蓝藻门 10 种，占 10.75%；裸藻门 3 种，占 3.23%。

②密度分布

本次调查浮游植物密度空间分布如表 2.2.7.3-1 所示，调查海域的浮游植物平均密度为 $747.41 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ，各站位浮游植物密度介于 $(4.35-2220.00) \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 之间，各站位间浮游植物密度分布不均匀。其中 8 号站浮游植物的密度最高，达 $2220.00 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；5 号站浮游植物密度最低，仅为 $4.35 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；其余站位浮游植物密度介于 $(14.42 \sim 1285.71) \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 之间。

表 2.2.7.3-1 调查海域浮游植物密度分布表 ($\times 10^3 \text{cells/m}^3$)

| 调查站位 | 总计 |
|------|--------------|
| 1 | 1285.71 |
| 3 | 300.00 |
| 5 | 4.35 |
| 6 | 14.42 |
| 7 | 660.00 |
| 8 | 2220.00 |
| 范围 | 4.35-2220.00 |
| 平均值 | 747.41 |

③优势种及栖息密度分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查海域浮游植物优势种有 2 个，分别为：中肋骨条藻和尖刺拟菱形藻；其中中肋骨条藻优势度最高。

④多样性指数、均匀度指数和丰富度指数

调查海域浮游植物 *Shannon-Wiener* 多样性指数 (H') 和 *Pielou* 均匀度指数 (J) 如表 2.2.7.3-2 所示。*Shannon-Wiener* 多样性指数 (H') 范围处于 2.36~4.10 之间，平均值为 3.31；多样性指数最高出现在 1 号站，最低值为 8 号站。*Pielou* 均匀度指数 (J) 变化范围在 0.53~0.96 之间，平均值为 0.75；最高值出现在 5 号站，8 号站均匀度最低。*Margalef* 丰富度指数 (D) 变化范围在 2.30~4.30 之间，平均值为 3.12；最高值出现在 1 号站，最低值出现在 8 号站。

表 2.2.7.3-2 调查海域浮游植物多样性水平

| 调查站位 | 多样性指数 (H') | 均匀度 (J) | 丰富度指数 (D) |
|------|----------------|-------------|---------------|
| 1 | 4.10 | 0.75 | 4.30 |
| 3 | 3.88 | 0.75 | 4.13 |
| 5 | 3.45 | 0.96 | 2.55 |
| 6 | 3.38 | 0.89 | 2.80 |

| | | | |
|-----|------|------|------|
| 7 | 2.67 | 0.59 | 2.63 |
| 8 | 2.36 | 0.53 | 2.30 |
| 平均值 | 3.31 | 0.75 | 3.12 |

2.2.7.4 浮游动物

①种类组成

本次调查海域各站位共鉴定出浮游动物 6 类群 24 种。其中，桡足类最多，有 9 种，占浮游动物总物种数的 37.50%；浮游幼体类和轮虫各有 5 种，分别占浮游动物总物种数的 20.83%；枝角类和被囊类各有 2 种，分别占浮游动物总物种数的 8.33%；腔肠动物有 1 种，分别占浮游动物总物种数的 4.17%。

②数量分布

本次调查海域范围浮游动物密度分布如表 2.2.7.4-1 所示，调查海域范围内各站位浮游动物密度介于（3.62~1345.00）ind/m³ 之间，平均密度为 379.12 ind/m³；其中最大浮游动物密度出现在 8 号站，其值为 1345.00ind/m³；5 号站浮游动物密度最低，仅为 3.62ind/m³；其余站位浮游动物密度介于（72.86~530.00）ind/m³ 之间；可见调查海域内浮游动物密度空间分布不均匀。

表 2.2.7.4-1 调查海域浮游动物各类群栖息密度的空间分布（单位：ind/m³）

| 站位 | 密度 (ind/m ³) | 生物量 (mg/m ³) |
|-----|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 235.71 | 24.43 |
| 3 | 72.86 | 5.54 |
| 5 | 3.62 | 0.20 |
| 6 | 87.50 | 12.24 |
| 7 | 530.00 | 68.57 |
| 8 | 1345.00 | 181.75 |
| 平均值 | 379.12 | 48.79 |

浮游动物生物量空间分布如表 2.2.7.4-1 所示，调查海域范围内各站位平均生物量为 48.79mg/m³，变化范围为（0.20~181.75）mg/m³。其中 8 站位生物量最高，为 181.75mg/m³；5 站位浮游动物生物量最低，仅为 0.20mg/m³。

③优势种类

调查期间该海域浮游动物优势种类有短角长腹剑水蚤、强额孔雀水蚤、前节晶囊轮虫和桡足类无节幼体，这 4 种浮游动物占有所有浮游动物总丰度的 90.76%。优势度最高的种类是短角长腹剑水蚤，优势度为 0.087，平均丰度为 37.38ind/m³，出现频率为 75.00%，在 8 号站位丰度最高。

④多样性指数、均匀度指数和丰富度指数

该海域浮游动物种类多样性水平计算结果见表 2.2.7.4-3，调查海域浮游动物 *Shannon-Wiener* 多样性指数 (H') 变化范围在 0.72~1.60 之间，平均值为 1.23；多样性指数最高出现在 7 号站；最低值为 5 号站。*Pielou* 均匀度指数 (J) 变化范围在 0.31~0.72 之间，平均值为 0.46；最高值出现在 5 号站；3 号站均匀度最低。丰富度指数 (D) 变化范围在 0.43~1.78 之间，平均值为 1.10；最高值出现在 7 号站；最低值出现在 5 号站。

表 2.2.7.4-3 调查海域浮游动物多样性水平

| 调查站位 | 多样性指数 (H') | 均匀度 (J) | 丰富度 (D) |
|------|----------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.12 | 0.35 | 1.14 |
| 3 | 0.88 | 0.31 | 0.90 |
| 5 | 0.72 | 0.72 | 0.43 |
| 6 | 1.50 | 0.50 | 1.08 |
| 7 | 1.60 | 0.42 | 1.78 |
| 8 | 1.58 | 0.46 | 1.24 |
| 平均值 | 1.23 | 0.46 | 1.10 |

2.2.7.5 底栖生物

①种类组成

本次定性调查出现大型底栖生物有 7 门 28 种，其中节肢动物种类最多，为 12 种，占总种类数的 42.86%；脊索动物 9 种，占总种类数的 32.14%；环节动物和软体动物均为 2 种，各占总种类数的 7.14%；刺胞动物、棘皮动物、星虫动物均为 1 种，各占总种类数的 3.57%。

②栖息密度与生物量

调查海域各站位大型底栖生物的密度介于 (4.44-26.67) ind/m² 之间，平均密度为 15.56 ind/m²，其中最高值出现在 8 号站位；大型底栖生物的生物量介于 (1.231-21.338) g/m² 之间，平均生物量为 9.729 g/m²，最高值出现在 1 号站位，最低值出现在 8 号站位。结果详见表 2.2.7.5-1。

表 2.2.7.5-1 各站位大型底栖生物栖息密度与生物量

| 站位 | 栖息密度(ind/m ²) | 生物量(g/m ²) |
|----|---------------------------|------------------------|
| 1 | 4.44 | 21.338 |
| 3 | 26.67 | 13.173 |
| 5 | 17.78 | 2.351 |
| 6 | 13.33 | 18.316 |
| 7 | 8.89 | 1.964 |

| | | |
|-----|------------|--------------|
| 8 | 22.22 | 1.231 |
| 范围 | 4.44-26.67 | 1.231-21.338 |
| 平均值 | 15.56 | 9.729 |

③优势种

本次调查将大型底栖生物的优势度 ≥ 0.02 的种类作为该海域的优势种类。

表 2.2.7.5-2 大型底栖生物的优势种

| 优势种 | 平均密度 (ind/m ²) | 比例 (%) | 出现频率 (%) | 优势度 |
|-------|----------------------------|--------|----------|-------|
| 智利巢沙蚕 | 7.41 | 47.62 | 66.67 | 0.317 |
| 加州中蚓虫 | 3.70 | 23.81 | 25.00 | 0.060 |

调查期间该海域大型底栖生物第一优势种为智利巢沙蚕，优势度为 0.317，平均栖息密度为 7.41ind/m²，出现频率 66.67%；第二优势种为加州中蚓虫，优势度均为 0.060，且平均栖息密度均为 3.70ind/m²。

④多样性指数、均匀度和丰富度指数

本次调查海域内的大型底栖生物 *Shannon-Wiener* 多样性指数 (H') 范围在 0~2.25 之间，平均值为 0.82；多样性指数最高出现在 3 号站；最低值为 1 号和 5 号站。*Pielou* 均匀度指数 (J) 变化范围在 0.72~1.00 之间，平均值为 0.9；最高值出现在 7 号站；8 号站均匀度最低；1 号和 5 号站无法计算均匀度。丰富度指数 (D) 变化范围在 0~1.55 之间，平均值为 0.60；最高值出现在 3 号站；5 号站丰富度最低；1 号站无法计算丰富度。

表 2.2.7.5-3 调查海域大型底栖生物多样性水平

| 调查站位 | 多样性指数 (H') | 均匀度 (J) | 丰富度指数 (D) |
|------|----------------|-------------|---------------|
| 1 | 0 | / | / |
| 3 | 2.25 | 0.97 | 1.55 |
| 5 | 0 | / | 0 |
| 6 | 0.92 | 0.92 | 0.63 |
| 7 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 8 | 0.72 | 0.72 | 0.43 |
| 平均值 | 0.82 | 0.90 | 0.60 |

2.2.7.6 潮间带生物

本次潮间带调查共设 2 条断面，在各断面的高中低潮带设 3 个站点进行定量采集。

①潮间带生物的种类组成和空间分布

调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共有 5 门 31 种，其中节肢动物种类最多，为 16 种，占总种类数的 51.61%；软体动物和脊索动物各 6 种，分别占总种类数的 19.35%；环节动物 2 种，占 6.45%；刺胞动物为 1 种，占 3.23%。

②潮间带生物量及栖息密度

各调查断面的潮间带生物栖息密度平均为 52.00ind/m²，生物量平均为 32.249g/m²。在调查断面的水平分布方面，断面 T1 的生物栖息密度为 63.11ind/m²；断面 T2 生物栖息密度为 40.89ind/m²。断面 T1 的生物量为 41.970g/m²；断面 T2 的生物量为 22.528g/m²。

表 2.2.7.6-1 调查断面潮间带生物量及栖息密度的水平分布

| 断面号 | 项目 | 刺胞动物 | 环节动物 | 脊索动物 | 节肢动物 | 软体动物 | 合计 |
|-----|------|--------|-------|-------|--------|---------|--------|
| T1 | 栖息密度 | 0.89 | 3.56 | 0.89 | 39.11 | 18.67 | 63.11 |
| | 生物量 | 0.073 | 0.098 | 0.001 | 12.089 | 29.709 | 41.970 |
| T2 | 栖息密度 | 0 | 0 | 8.89 | 18.67 | 13.33 | 40.89 |
| | 生物量 | 0 | 0 | 6.063 | 7.085 | 9.380 | 22.528 |
| 平均值 | 栖息密度 | 0.45 | 1.78 | 4.89 | 28.89 | 16.00 | 52.00 |
| | 生物量 | 0.0365 | 0.049 | 3.032 | 9.587 | 19.5445 | 32.249 |

③优势种

本次调查将大型底栖生物的优势度 ≥ 0.02 的种类作为该海域的优势种类。

调查期间该海域潮间带生物第一优势种为齿纹蛭螺，优势度为 0.072，平均栖息密度为 12.80ind/m²，出现频率 40.00%；第二优势种为中国明对虾，优势度为 0.046，平均栖息密度为 5.51ind/m²，出现频率 60.00%。

④多样性指数、均匀度和丰富度指数

各站位潮间带生物多样性指数的变化范围为（3.70-3.75），平均值为 3.73；均匀度的变化范围为（0.81-0.94），平均值为 0.88；丰富度指数变化范围为（2.72~3.74），平均值为 3.23。结果详见表 2.2.7.6-1 所示。

表 2.2.7.6-2 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

| 调查站位 | 多样性指数 (H') | 均匀度 (J) | 丰富度 (D) |
|------|----------------|-------------|-------------|
| T1 | 3.70 | 0.81 | 3.74 |
| T2 | 3.75 | 0.94 | 2.72 |
| 平均值 | 3.73 | 0.88 | 3.23 |

2.2.7.7 鱼卵与仔稚鱼

(1) 种类组成

调查海域垂直拖网所有站位鱼卵与仔稚鱼共鉴定 3 科 3 种。其中鉴定到属的有 1 属，鉴定到种的有 2 种。从发育阶段来看，鱼卵出现种类有 2 种，仔稚鱼出现种类有 2 种，其中鱼卵、仔稚鱼同时出现的种类有多鳞鳢。

(2) 密度分布

垂直拖网调查的 6 个站位，有 3 个站位捕获到鱼卵，密度范围为（0.714~1.923） ind/m^3 ，平均密度为 0.737 ind/m^3 ，其中最高值出现在 6 号站位，3 号站位最低；有 2 个站位捕获到仔稚鱼，密度范围为（0.725~5.000） ind/m^3 ，平均密度 0.954 ind/m^3 ，其中最高值出现在 8 号站位，最低值出现在 5 号站位。垂直拖网的鱼卵与仔稚鱼密度详见表 2.2.7.7-1。

表 2.2.7.7-1 垂直拖网鱼卵与仔稚鱼密度

| 站位 | 发育阶段 | | 合计 (ind/m^3) |
|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | 鱼卵 (ind/m^3) | 仔稚鱼 (ind/m^3) | |
| 1 | 1.786 | -- | 1.786 |
| 3 | 0.714 | -- | 0.714 |
| 5 | -- | 0.725 | 0.725 |
| 6 | 1.923 | -- | 1.923 |
| 7 | -- | -- | -- |
| 8 | -- | 5.000 | 5.000 |
| 平均值 | 0.737 | 0.954 | 1.691 |

注：“--”表示该站位未发现鱼卵或仔稚鱼。

（1）优势种

鱼卵优势种有 3 种，以多鳞鱧最具优势，优势度为 0.083；小公鱼属次之，优势度为 0.065。仔稚鱼优势种只有 1 种，以美肩鳃鲷最具优势，优势度为 0.059。

2.2.7.8 游泳生物

1. 鱼类资源调查结果

（1）种类组成

本次调查捕获的鱼类，分隶于 4 目 11 科，种类数为 16 种，占游泳动物总种类数的 50.00%；其中鲈形目种类数最多，为 6 科 10 种，占鱼类总种数的 62.50%。详见表 2.2.7.8-1。

表 2.2.7.8-1 调查海区鱼类类群组成

| 类群 | 科数 | 种数 | 种数所占比例% |
|-----|----|----|---------|
| 鲷形目 | 1 | 1 | 6.25 |
| 鲈形目 | 1 | 1 | 6.25 |
| 鲈形目 | 6 | 10 | 62.50 |
| 鲱形目 | 3 | 4 | 25.00 |
| 合计 | 11 | 16 | 100 |

（2）优势种

以 IRI 值大于 1000 的种类为优势种，IRI 值在 500~1000 的为主要种类，优势种和主

要种类组成优势种群。本次调查的鱼类优势种为黑口𩺰、皮氏叫姑鱼、中华海鲶、七带银鲈、青鳞小沙丁鱼、汉氏棱鯧，主要种类为多鳞鱻、克氏副叶鲔、黄鲫、黄姑鱼。详见表 2.2.7.8-2。

表2.2.7.8-2 调查海区鱼类的优势种群

| 种名 | N (%) | W (%) | F (%) | IRI |
|--------|-------|-------|-------|---------|
| 黑口𩺰 | 7.42 | 5.42 | 50.00 | 2568.58 |
| 皮氏叫姑鱼 | 4.41 | 12.22 | 83.33 | 1995.40 |
| 中华海鲶 | 9.05 | 5.45 | 83.33 | 1740.22 |
| 七带银鲈 | 4.41 | 3.28 | 50.00 | 1537.01 |
| 青鳞小沙丁鱼 | 1.62 | 3.34 | 33.33 | 1489.10 |
| 汉氏棱鯧 | 6.73 | 4.36 | 83.33 | 1330.22 |
| 多鳞鱻 | 1.62 | 2.74 | 50.00 | 872.79 |
| 克氏副叶鲔 | 3.02 | 0.67 | 50.00 | 737.89 |
| 黄鲫 | 2.55 | 2.07 | 66.67 | 694.07 |
| 黄姑鱼 | 0.93 | 0.94 | 33.33 | 559.03 |

(3) 鱼类资源数量及评估

调查评价区水域鱼类的平均尾数资源密度为 7703.38ind/km²，各站位鱼类尾数资源密度表现为：SF1>SF2=SF1；平均质量资源密度为 112.04kg/km²，各站位鱼类质量资源密度表现为：SF1>SF3>SF2，最高值出现在站位 SF1，为 164.71kg/km²，最低值出现在站位 SF2，为 70.73kg/km²。详见表 2.2.7.8-3。

表 2.2.7.8-3 调查海区鱼类的资源密度

| 调查站位 | 尾数资源密度(ind/km ²) | 质量资源密度(kg/km ²) |
|------|------------------------------|-----------------------------|
| SF1 | 10583.15 | 164.71 |
| SF2 | 6263.50 | 70.73 |
| SF3 | 6263.50 | 100.69 |
| 平均值 | 7703.38 | 112.04 |

2.头足类资源调查结果

本项目周边 3 个调查站位均未采集到头足类。

3.甲壳类资源调查结果

(1) 种类组成

本次调查捕获的甲壳类，分隶于 2 目 6 科，种类数为 16 种，占游泳动物总种类数的 50.00%。其中蟹类为 4 科 10 种；占甲壳类总种数的 62.50%；虾类为 1 科 4 种，占甲壳类总种数的 23.53%；虾蛄类为 1 科 2 种，占甲壳类总种数的 25.00%。详见表 2.2.7.8-4。

表 2.2.7.8-4 甲壳类类群组成

| 类群 | | 科数 | 种数 | 种数所占比例% |
|-----|-----|----|----|---------|
| 十足目 | 虾类 | 1 | 4 | 12.50 |
| | 蟹类 | 4 | 10 | 12.50 |
| 口足目 | 虾蛄类 | 1 | 2 | 12.50 |
| 合计 | | 6 | 16 | 100.00 |

(2) 优势种

甲壳类优势种通过 IRI 来确定，以 IRI 值大于 100 的种类为优势种，IRI 值在 500~1000 的为主要种类，优势种和主要种类组成优势种群。本次调查的甲壳类优势种有变态蛄、凡纳滨对虾、矛形梭子蟹、光掌蛄、红星梭子蟹，主要种类有远海梭子蟹、锈斑蛄、周氏新对虾、墨吉明对虾、口虾蛄、近缘新对虾、黑斑口虾蛄。详见表 2.2.7.8-5。

表 2.2.7.8-5 甲壳类的优势种群

| 种名 | N (%) | W (%) | F (%) | IRI |
|-------|-------|-------|--------|---------|
| 变态蛄 | 9.98 | 2.93 | 50.00 | 2581.93 |
| 凡纳滨对虾 | 6.50 | 4.87 | 66.67 | 1704.92 |
| 矛形梭子蟹 | 6.50 | 0.89 | 50.00 | 1476.63 |
| 光掌蛄 | 1.86 | 0.60 | 16.67 | 1475.06 |
| 红星梭子蟹 | 5.10 | 7.53 | 100.00 | 1263.40 |
| 远海梭子蟹 | 1.62 | 5.02 | 66.67 | 996.51 |
| 锈斑蛄 | 1.86 | 2.97 | 50.00 | 966.06 |
| 周氏新对虾 | 3.02 | 1.57 | 50.00 | 917.03 |
| 墨吉明对虾 | 0.70 | 0.49 | 16.67 | 711.47 |
| 口虾蛄 | 3.25 | 2.45 | 83.33 | 683.94 |
| 近缘新对虾 | 2.09 | 1.27 | 50.00 | 670.97 |
| 黑斑口虾蛄 | 1.62 | 1.23 | 50.00 | 571.44 |

(3) 甲壳类资源数量及评估

调查评价区水域甲壳类的平均尾数资源密度为 8423.32ind/km²，各站位甲壳类尾数资源密度表现为：SF2>SF3>SF1。平均质量资源密度为 4319.65kg/km²，各站位甲壳类质量资源密度表现为：SF3>SF2>SF1。详见表 2.2.7.8-6。

表 2.2.7.8-6 调查海区甲壳类的资源密度

| 调查站位 | 尾数资源密度(ind/km ²) | 质量资源密度(kg/km ²) |
|------|------------------------------|-----------------------------|
| SF1 | 4319.65 | 25.19 |
| SF2 | 11231.10 | 95.34 |
| SF3 | 9719.22 | 113.22 |
| 平均值 | 8423.32 | 77.92 |

2.2.8 “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

本工程海域不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

2. 南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域，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. 南海区幼鱼、幼虾保护区

广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域均为南海区幼鱼、幼虾保护区，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日，期间禁止底拖网渔船和拖虾渔船以及捕捞幼鱼幼虾为主的其它作业渔船进入生产。本项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区内。

4. 黄花鱼幼鱼保护区

南海区黄花鱼幼鱼保护区共有 4 处，本项目不位于黄花鱼幼鱼保护区内，与本项目最近的黄花鱼幼鱼保护区为粤东汕头外表角至勒门列岛、南澳岛、饶平宫口头一带内海，保护期为每年的 11 月 1 日至翌年 1 月 31 日。

5. 蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区

本项目不在蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区内，本项目最近的蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区范围为粤东汕头港外表角至南澎列岛、勒门列岛、南澳岛周围 20 米水深以内海域，保护期为每年的 4 月 15 日至 7 月 15 日。

2.2.9 典型生态系统、海洋自然保护地等

项目论证范围内海域无海洋自然保护区、生态保护红线区，有零星分布的红树林。

本项目所在海域近岸滩涂零星分布有部分红树林，均不属于红树林保护区。最近的分布区分布的数量较少（1~3 棵），主要红树树种为海桑、无瓣海桑、海漆和桐花树。

2.2.10 海洋自然灾害

2.2.10.1 风暴潮

根据《2020 年广东省海洋灾害公报》，2020 年，广东省沿海共发生风暴潮过程 5 次，其中 2 次造成灾害，分别为“暹芭”台风风暴潮和“马鞍”台风风暴潮，共造成直接经济损失 7.65 亿元，未造成人员死亡失踪。“暹芭”台风风暴潮造成直接经济损失最严重，为 7.43 亿元，占全年风暴潮灾害直接经济损失的 97%。2020 年广东省风暴潮灾害主要损失统计见表 2.2.10-1。

表 2.2.10-1 2020 年广东省风暴潮灾害主要损失统计

| 灾害过程 | | 发生时间 | 主要受灾地区 | 死亡失踪人口 (人) | 直接经济损失 (万元) |
|------|-----------|------------|-------------|---------------|----------------|
| 编号 | 名称 | | | | |
| 2203 | “暹芭”台风风暴潮 | 7月 1-2 日 | 深圳、珠海、阳江、茂名 | 0 | 74 336.63 |
| 2209 | “马鞍”台风风暴潮 | 8月 24-25 日 | 珠海、阳江、茂名 | 0 | 2 145.90 |
| 合计 | | | | 0 | 76 482.53 |

与近十年相比，风暴潮发生次数和致灾次数与平均值（5 次、3 次）基本持平，风暴潮灾害造成的直接经济损失和死亡失踪人数明显小于平均值。2013-2020 年广东省风暴潮灾害直接经济损失和死亡失踪人数统计情况见图 2.2.10-1 所示。



图 2.2.10-1 2013-2020 年广东省风暴潮灾害直接经济损失和死亡失踪人数统计

“暹芭”台风风暴潮

2020 年 7 月 2 日 15 时前后，台风“暹芭”在茂名市电白区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 12 级（35 米/秒），中心最低气压为 965 百帕。珠江口到雷州半岛东部沿岸潮（水）位站观测到 60-160 厘米的最大风暴增水，其中闸坡站和北津站出现了达到当地橙色警戒潮位的高潮位，珠海站、横门站和黄埔站出现了达到当地黄色警戒潮位的高潮位，赤湾站、广州站、台山站和水东站出现了达到当地蓝色警戒潮位的高潮位。

“马鞍”台风风暴潮

2020 年 8 月 25 日 10 时 30 分前后，台风“马鞍”在茂名市电白区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 12 级（33 米/秒），中心最低气压为 975 百帕。

珠江口到雷州半岛东部沿岸潮（水）位站观测到 40-170 厘米的最大风暴增水，其中北津站出现了达到当地橙色警戒潮位的高潮位，珠海站出现了达到当地黄色警戒潮位的高潮位，赤湾站、黄埔站、台山站和闸坡站出现了达到当地蓝色警戒潮位的高潮位。

2.2.10.2 海浪灾害

根据《2020 年广东省海洋灾害公报》，2020 年，广东省近海共发生有效波高 4.0 米(含)以上的灾害性海浪过程 10 次，未造成直接经济损失和人员死亡失踪。上述海浪过程主要发生在 2-12 月，级别均在狂浪及以下，其中 5 次受台风过程的影响，4 次受冷空气过程的影响，1 次受台风和冷空气过程共同影响。

2021 年广东省海浪灾害过程见表 2.2.10-2 所示。

表 2.2.10-2 2020 年广东省海浪灾害过程

| 名称 | 发生海域 | 发生时间 | 引发海浪原因 | 海浪级别 |
|--------------------------------|--------|--------------|----------------|-------|
| 20220219 冷空气过程 | 广东近岸海域 | 2月19-23日 | 冷空气 | 大浪到巨浪 |
| 20220331 冷空气过程 | 广东近岸海域 | 3月31日-4月3日 | 冷空气 | 大浪到巨浪 |
| 2203号台风“暹芭”过程 | 广东近海海域 | 6月30日-7月3日 | 台风“暹芭” | 巨浪到狂浪 |
| 2207号台风“木兰”过程 | 广东近岸海域 | 8月8-11日 | 台风“木兰” | 大浪到巨浪 |
| 2209号台风“马鞍”过程 | 广东近海海域 | 8月23-26日 | 台风“马鞍” | 巨浪到狂浪 |
| 2216号台风“奥鹿”过程 | 广东近海海域 | 9月26-28日 | 台风“奥鹿” | 大浪到巨浪 |
| 20221016 冷空气 +2220号台风“纳沙”过程 | 广东近海海域 | 10月16-20日 | 冷空气 和台风“纳沙” | 巨浪到狂浪 |
| 2222号台风“尼格”过程 | 广东近海海域 | 10月30日-11月3日 | 台风“尼格” | 巨浪到狂浪 |
| 20221130 冷空气过程 | 广东近岸海域 | 11月30日-12月3日 | 冷空气 | 大浪到巨浪 |
| 20221216 冷空气过程 | 广东近海海域 | 12月16-18日 | 冷空气 | 巨浪到狂浪 |

2.2.10.3 地震

据不完全的历史记载，该区地震活动频繁，自1491~1981年发生过大于1.9级地震25次，梅陇-海丰一带发生过20次，特别是在海丰附近发生过三次震级5级地震。其次，在陆丰、惠来附近有5次浅源壳内地震发生。近年仍有小震或有感地震不断，对人类正常活动带来一定的影响。地震产生主要位于山丘构造拗陷区，根据《中国海岸带和海涂资源综合调查图集》中的地质图和其它区域地质资料显示，在本项目所在海域和周边地带没有断裂通过。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）（2008年第1号修改单）和《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010），本区域地震动峰值加速度为0.10g，相应的地震基本烈度为VII度，设计时可据此设防。

3 资源生态影响分析

3.1 生态影响分析

3.1.1 水动力、地形地貌与冲淤环境影响分析

本工程所在海域水文动力条件较弱，虽然本项目建设后，由于建设初期进行了港池开挖，同时建设了部分水上桩基，本项目建成后不可避免的会带来工程周边水动力特征的变化，对流场和流速流向均会产生一定影响，但由于本项目建设规模小，且所在海域水文动力条件较弱，其影响主要集中在桥梁桩基及其相邻区域，且本项目码头已建成运营多年，项目所在海域水文动力环境已基本处于动态平衡状态。本次拟申请的用海方式仍为透水构筑物、港池用海，无新建构筑物，不涉及港池疏浚等施工，因此，本项目对水文动力环境影响较小。

本项目桩基建成后，局部阻水部位处形成收缩断面，使得该处及稍下游处过水面积减小和流速增加，水流动力和挟沙力增强，河床切应力加大，河床泥沙运动增强，床面将发生一定的冲刷。而对于近岸侧海域，为了分析本项目建成至今，本项目所在海域近岸侧的冲淤演变情况，本次收集了本项目所在海域 2009 年至今部分代表年份的历史影像图进行对比分析，由分析结果可知，本项目所在海域近岸侧呈淤积特征，主要是由于榕江中间水量较大，榕江中间主要呈冲刷特征，而两侧近岸侧流量相对较小，流速较小，因此逐步在岸边一带淤积，而并非本项目的建设造成的。

因此，综合前述分析结果可知，本项目用海对所在海域水文动力、地形地貌和冲淤环境影响较小。

3.1.2 水质环境影响分析

本项目码头建设期间，需进行港池开挖和钢筋砼预制方桩的沉桩等水下施工，施工过程中会产生一定的悬浮泥沙，但是由于本项目建设规模小，施工时间短，因此，悬浮泥沙源强、影响范围及程度均不大，主要集中在施工区及其相邻区域。且本项目已建成投入使用多年，施工期对水质环境产生的影响已经随着施工期的结束而消除，本次也无需新建任何水工构筑物或对港池等进行疏浚施工，不再有悬浮泥沙影响。本项目运营期间水污染源主要是码头、船舶工作人员产生的生活污水和船舶的机舱油污

水、压载水，项目营运期间工作人员生活污水经后方厂区污水处理设备处理后回用，不排放入海；船舶压载水由船舶负责单位自行交由具有资质的单位进行处理，船舶舱底含油污水、生活污水经收集后委托揭阳市江海船舶服务有限公司拉运处理因此，本项目营运过程产生的废水均不排放入海，不会对所在海域的海水水质产生影响。

为了分析本项目运营期间，所在海域的海水水质变化情况，本次引用《揭阳港协华石化码头海洋环境影响报告书（报批稿）》（国家海洋局南海规划与环境研究院，2017年1月）中2013年6月24日（大潮期）和《揭阳港榕江港区普工码头海域使用论证报告表（报批稿）》中2021年4月距离项目最近的调查站位的调查资料进行对比分析，对比分析结果见表3.1.2-1所示。

由对比分析结果可知，本项目附近海域海水中，除了无机氮和活性磷酸盐的检测结果是2021年4月的劣于2013年6月的之外，SS、DO、COD_{Mn}和石油类等检测因子的检测结果均是2021年4月的优于2013年6月的，且各监测因子均未超标。其中与本项目运营期相关的污染因子为石油类，而石油类呈现出减少的趋势，由此可见，本项目营运期未对所在海域的海水水质产生明显的不良影响。

综合分析，本项目的建设运营，未对所在海域的海水水质产生明显的不良影响。

表3.1.2-1 项目附近海域水质变化情况表

| 站位 | 时间段 | SS | DO | COD _{Mn} | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 |
|------------------|---------|--------|------|-------------------|-------|-------|-------|
| | | (mg/L) | | | | | |
| 站位 Z6-Z11 平均值 | 2013年6月 | 26.4 | 3.66 | 2.30 | 0.586 | 0.026 | 0.054 |
| 站位 1~9 平 | 2021年4月 | 15.1 | 6.68 | 1.76 | 2.300 | 0.031 | 0.023 |

3.1.3 沉积物环境影响分析

本项目码头建设时港池开挖、钢筋砼预制方桩的沉桩施工等会产生一定的悬浮泥沙，会在项目施工及其相邻海域扩散和沉降，但由于施工过程中产生的悬浮泥沙来自本海区，经扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生明显变化。且本项目已建设完成多年，施工期对沉积物产生的影响已经随着施工期的结束而消除，本次也无需对港池等进行疏浚施工，无泥沙再悬浮对沉积物环境可能产生的影响。

本项目营运过程产生的各类废水和固体废物均不排放入海，也不会对所在海域的沉积物环境产生影响。

为了分析本项目运营期间，所在海域的海洋沉积物质量变化情况，本次引用《揭

阳港协华石化码头海洋环境影响报告书（报批稿）》（国家海洋局南海规划与环境研究院，2017年1月）中2013年6月24日（大潮期）和《揭阳港榕江港区普工码头海域使用论证报告表（报批稿）》中2021年4月距离项目最近的调查站位的调查资料进行对比分析，对比分析结果见表3.1.3-1所示。

由对比分析结果可知，本项目附近海域海洋沉积物中，除了汞、铅、镉的检测结果是2021年4月的优于2013年6月的之外，铜、锌、石油类和有机碳等检测因子的检测结果均是2021年4月的劣于2013年6月的。但前述沉积物监测因子均不属于本项目的特征污染因子，其质量变差与本项目的运营无直接的关系，因此，本项目的建成运营对所在海域的海洋沉积物质量未产生明显的不良影响。

综合分析，本项目不会对海洋沉积物质量产生明显的不良影响。

表3.1.2-1 项目附近海洋沉积物质量变化情况表

| 站位 | 时间段 | 汞 ($\times 10^{-6}$) | 铜 ($\times 10^{-6}$) | 铅 ($\times 10^{-6}$) | 锌 ($\times 10^{-6}$) | 镉 ($\times 10^{-6}$) | 石油类 ($\times 10^{-6}$) | 有机碳 (%) |
|----------------------------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------|
| 站位 Z2、Z3、Z5、Z8、Z10、Z11 平均值 | 2013年6月 | 0.085 | 17.7 | 42.2 | 116 | 0.19 | 142.4 | 1.18 |
| 站位 1、3、5、6、7、8 平均值 | 2021年4月 | 0.047 | 18.7 | 39.4 | 128 | 0.14 | 278 | 1.41 |

3.2 项目用海生态环境影响分析

3.2.1 施工期生态环境影响

本项目码头已建设完成多年，施工期间对海洋生态环境的影响已随着施工期的结束而消除，且本次不涉及新建水工构筑物，也不涉及疏浚等施工，本次无施工生态环境影响，本节主要对原码头施工过程中的生态环境影响进行回顾性分析。

3.2.1.1 对底栖生物的影响分析

本项目港池开挖和钢筋砼预制方桩沉桩等施工产生的悬浮泥沙在施工区附近海域扩散，会造成水体悬浮物浓度增加，使得海水透明度降低，导致底栖生物正常的生理过程受到影响，但这种影响是短暂的。

本项目建设对底栖生物最主要的影响是桩基占用海域和港池开挖毁坏了底栖生物的栖息地，使底栖生物的栖息环境被破坏，导致施工区周边一定范围内底栖生物死亡，

其中桩基占用范围属于永久性影响，而港池开挖范围属于短期影响。根据本项目实际建设方案，本项目共建成了 55 根 50cm×50cm 钢筋砼预制方桩，港池开挖范围为停泊水域范围，则本项目桩基永久占用海域的面积约为 $55 \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m} = 13.75\text{m}^2$ ，港池开挖短期影响底栖生物的面积约为 $116\text{m} \times 40\text{m} = 4640\text{m}^2$ 。根据 2021 年 4 月春季的调查结果，本项目附近海域底栖的平均生物量为 $4.69\text{g}/\text{m}^2$ ，则本项目桩基永久占用海域造成的底栖生物损失量约为 $13.75\text{m}^2 \times 4.69\text{g}/\text{m}^2 = 0.06\text{kg}$ ，港池开挖造成的底栖生物损失量约为 $4640\text{m}^2 \times 4.69\text{g}/\text{m}^2 = 21.8\text{kg}$ ，损失量非常小。

因此，由于本项目建设规模小，其造成的底栖生物影响较小，且除了桩基占用海域造成的底栖生物损失属于长期不可逆影响外，其他影响均为短期影响，已随着本项目建成运营多年而基本恢复至正常水平。

3.2.1.2 对浮游生物的影响分析

本工程对海域浮游生物环境产生影响的主要是码头原是施工建设过程中，港池开挖及桩基施打过程产生的悬浮泥沙。从海洋生态角度看，作业海域内的局部海水悬浮物增加，会导致水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对海洋生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱水体的真光层厚度，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、繁殖能力，降低单位水体内浮游植物的数量，最终导致作业点附近局部海域初级生产力水平的下降，使浮游植物生物量降低。

但由于本项目码头建设规模小，港池开挖面积及量均较小，港池开挖及桩基施工时间短，悬浮泥沙源强、影响范围也较小，影响时间短，因此，本项目对浮游生物造成的影响也较小。且本项目已建成运营多年，本项目施工期对浮游生物的影响早已消失。

3.2.1.3 对渔业资源的影响分析

本节所述渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔鱼。根据有关研究资料，水体中 SS 浓度大于 $100\text{mg}/\text{L}$ 时，水体浑浊度将比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，将影响水生动、植物的生长，尤其对幼鱼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量达到 $1000\text{mg}/\text{L}$ 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将

很短。

由于本项目码头建设规模小，港池开挖、桩基沉桩施工时间短，悬浮泥沙产生源强较小，主要扩散在项目及其附近小范围海域，对游泳生物的影响持续时间也较短，未对该海域的水生生物资源造成长期、累积的不良影响。且本项目已建成运营多年，施工期对渔业资源的影响早已消失。

3.2.2 营运期生态环境影响

本项目营运期间工作人员生活污水经后方厂区污水处理设备处理后回用，不排放入海；船舶压舱水由船舶负责单位自行交由具有资质的单位进行处理，船舶舱底含油污水、生活污水和生活垃圾均经收集后委托揭阳市江海船舶服务有限公司拉运处理；生活垃圾、含油废物等固体废物也均经分类收集后分别交由环卫部门拉运处理、有资质的单位拉运处理。本项目营运过程产生的各类废水和固体废物均不直接排放入海，且本项目码头管线及阀门均有进行日常和定期检修保养，项目建成至今未出现管线或阀门损坏导致码头上液化石油气泄漏而污染海洋生态环境的事故，后续发生事故概率也非常低，因此，本项目后续正常运营过程中，对海洋生态环境可能产生的影响均较小，也不会对项目所在的南海北部幼鱼繁育场保护区和幼鱼、幼虾保护区产生明显的不良影响。

3.3 项目用海对通航环境的影响分析

本工程位于榕江港区炮台作业区，本项目运营期间会增加炮台作业区航道的通航密度，增加了船舶通航安全风险发生的概率，对通航环境存在一定影响。项目进出港船舶在航行及进出港过程中均有加强了望，注意避让，本项目投入运营至今未发生船舶安全事故，在建设单位后续继续严格落实通航安全保障措施，自觉服从航道主管部门的安排和调度下，本项目对通航环境的影响可降至最低。

4 海域开发利用协调分析

4.1 海域开发利用现状

4.1.1 社会经济概况

根据《2022年揭阳市经济运行简况》，2022年揭阳市地区生产总值为2260.98亿元，同比下降1.3%。其中，第一产业增加值为223.68亿元，同比增长5.5%；第二产业增加值为793.61亿元，同比下降8.7%；第三产业增加值为1243.69亿元，同比增长2.7%。

一、农业生产情况。2022年，全市农林牧渔业总产值354.31亿元，同比增长4.9%。其中，农业（种植业）增长4.9%，林业增长7%，牧业增长0.9%，渔业增长4.6%，农林牧渔专业及辅助性活动产值增长11.3%。重要农产品产量增势良好，全年水果产量增长10%，禽肉增长8.7%，蔬菜增长4.4%，猪肉增长3.3%，水产品增长1.8%。

二、工业生产情况。2022年，全市规模以上工业增加值434.91亿元，下降17.5%。分类型看，大型企业增加值48.25亿元，占全部规上工业的11.1%；中型企业增加值118.49亿元，占全部规上工业的27.2%；小型企业增加值259.12亿元，占全部规上工业的59.6%。分行业看，七大产业一升六降，实现增加值合计341.97亿元，下降19.9%，占全部规上工业增加值的78.6%。其中，医药制造业增长7.6%，增速比前三季度提高3.6个百分点，制鞋业下降2%，食品业下降18.1%，化工和矿物加工业下降19.5%，金属业下降22.7%，电气机械设备制造业下降27.5%，纺织服装业下降29.6%。

三、固定资产投资情况。2022年，固定资产投资下降23.5%。分类型看，项目投资下降16.1%，增速比全市水平高7.4个百分点；房地产开发投资下降44.3%，降幅比前三季度收窄2个百分点。项目投资中，基础设施投资增长1.2%，比前三季度高1.1个百分点，工业投资下降19.9%。分三次产业看，第一产业投资下降82.2%，第二产业投资下降19.9%，第三产业投资下降25.7%。从投资主体看，民间投资下降33.9%。

四、消费情况。2022年，全市实现社会消费品零售总额1066.13亿元，增长1%。从城乡市场看，城镇零售额765.65亿元，增长0.8%；农村零售额300.49亿元，增长1.5%。从消费类型看，商品零售1024.83亿元，增长1.1%；餐费收入41.30亿元，下降2.4%。

五、进出口情况。2022年，全市进出口总额162.6亿元，下降13.7%，降幅比前三

季度收窄 4.4 个百分点。其中，出口 125.5 亿元，下降 23.2%；进口 37.1 亿元，增长 48.4%，比前三季度高 61.1 个百分点。

六、财政收支情况。2022 年，全市地方一般公共预算收入（剔除留抵退税因素后）86.23 亿元，增长 7.2%，比前三季度高 13.4 个百分点。其中税收收入（剔除留抵退税因素后）43.92 亿元，下降 8.2%，降幅比前三季度收窄 2.6 个百分点。一般公共预算支出 374.58 亿元，增长 1.5%。基本民生保障有力，民生支出 302.99 亿元，增长 1.3%，占一般公共预算支出的 80.9%。

七、金融存贷情况。至 12 月底，全市金融机构本外币存款余额 3048.35 亿元，增长 10%；本外币贷款余额 1412.24 亿元，增长 4%。存贷比为 46.3%。

八、居民收入情况。2022 年，全市全体居民人均可支配收入 24788 元，增长 4.2%。其中，城镇居民人均可支配收入 30273 元，增长 3%；农村居民人均可支配收入 18959 元，增长 5.2%。

九、市场物价情况。2022 年，全市居民消费价格（CPI）累计上涨 1.6%。八大类价格呈“六升二降”：交通和通信类上涨 4.1%，医疗保健类上涨 3%，食品和烟酒类上涨 2.7%，其他用品和服务类上涨 1.8%，教育文化和娱乐类上涨 0.9%，生活用品及服务类上涨 0.5%，居住类下降 0.7%，衣着类下降 1.4%。

4.1.2 海域使用现状

通过遥感影像、资料收集和现场踏勘，了解到现状项目周边海域开发利用活动主要有：码头、跨海桥梁、航道、围塘养殖和红树林等，项目所在海域开发利用现状见表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 项目周边海域开发利用现状一览表

| 序号 | 附近海域开发活动 | | 位置及与用海范围最近距离 |
|----|---------------|-------|------------------------------------|
| 1 | 京北渡口 | | 西北侧约 2386m |
| 2 | 炮台下尾洋码头 | | 西北偏北侧约 1840m |
| 3 | 揭东海事处码头 | | 北侧约 1476m |
| 4 | 揭阳港红东物流码头 | | 北侧约 742m |
| 5 | 天山油库码头 | | 北侧约 523m |
| 6 | 捕鱼设施 | | 北侧约 40m 和北侧约 377m |
| 7 | 通辉燃化与美华油库共用码头 | | 南侧约 60m |
| 8 | 利鸿基物流码头 | | 西南侧约 1418m |
| 9 | 汕头航标处航标保养基地码头 | | 西南侧约 1934m |
| 10 | 地都海堤 | | 项目栈桥占用 |
| 11 | 榕江航道 | | 西侧约 43m |
| 12 | 围塘养殖 | 同侧下游 | 西南侧约 3660m |
| | | 对岸 | 西北、西、西南，最近的为西侧约 577m |
| 13 | 红树林 | 上游红树林 | 最近的位于北侧约 360m 处 |
| | | 下游红树林 | 最近的位于栈桥拟申请用海范围内，与栈桥水工构筑物的最近距离约为 4m |

4.1.3 海域使用权属现状

根据收集到的资料，本项目论证范围海域无在有效期内的已确权用海项目。

4.2 项目用海对海域开发活动的影响

4.2.1 对码头的的影响分析

本项目周边的港口码头主要为河道内上游的炮台下尾洋码头、揭东海事处码头、揭阳港红东物流码头、天山油库码头和下游的通辉燃化与美华油库共用码头、利鸿基物流码头、汕头航标处航标保养基地码头，其中与本项目最近的为下游的通辉燃化与美华油库共用码头。本项目 5000t 级船舶，（5000t 级，最大设计船型船长约 123m）停靠时与下游的通辉燃化与美华油库共用码头停靠的船舶的最近距离约为 79m，满足《海港总体设计规范》（JTS165-2013）中 5.6.4.1 节“设计船长为 $110\text{m} < L \leq 150\text{m}$ 的相邻危险品码头船舶净间距不小于 35m”的要求。且本项目建设单位在日常和运营过程中，有加强与通辉燃化与美华油库共用码头建设单位的沟通协调，合理规划进出港时间和路线，建成至今相互之间未发生过碰撞等环境风险事故，相互之间基本无影响。

此外，本项目码头与周边码头均不存在海域使用权属冲突，虽然本项目营运过程作业船舶的增加，客观上会增加所在海域船舶交通流量和密度，但本项目已采取了进出港船舶在航行及进出港过程中均有加强了望、注意避让等措施，本项目投入运营至今未发生海上交通安全事故，在建设单位严格落实通航安全保障措施，自觉服从航道主管部门的安排和调度情况下，本项目对周边码头的影响不大。

4.2.2 对航道的影响

项目所在海域附近航道为榕江规划通航 1 万吨级航道，本项目无需占用航道水域，船舶系泊时与榕江规划通航 1 万吨级航道边线的最近距离约 43m。

本项目建设完成的水工构筑物为透水构筑物，建设规模小，对所在海域的水文动力和冲淤环境影响较小，且本项目已建成投入使用多年，所在海域水文动力环境已基本处于动态平衡状态，因此，本项目基本不会影响附近航道的水文动力和冲淤环境。

此外，本项目营运过程作业船舶的增加，增加了所在海域的通航密度，增加了船舶通航安全风险发生的概率。但本项目已采取了进出港船舶在航行及进出港过程中均

有加强了望、注意避让等措施，本项目投入运营至今未发生海上交通安全事故，在建设单位继续严格落实通航安全保障措施，自觉服从航道主管部门的安排和调度的情况下，本项目对附近航道的影响可降至最低。

4.2.3 对围塘养殖的影响分析

本项目同侧下游约 3660m 处和对岸西北、西、西南侧均有围塘养殖场，与围塘养殖场的最近距离约为 577m（对岸）。

本项目已建设完成多年，项目施工期间对生态环境的影响已随着施工期的结束而消除，且本次申请的用海范围内，不涉及新建水工构筑物，也不涉及疏浚等施工，无施工泥沙再悬浮对海洋生态环境可能产生的影响。此外，本项目营运期码头船舶压载水由船舶负责单位自行交由具有资质的单位进行处理；船舶舱底含油污水、生活污水和生活垃圾均经收集后委托揭阳市江海船舶服务有限公司拉运处理；码头工作人员生活污水经后方库区的生活污水处理设施处理达标后回用，不排放入海。本项目营运过程产生的生活垃圾、含油废物等固体废物也均经分类收集后分别交由环卫部门拉运处理、有资质的单位拉运处理。本项目营运过程产生的各类废水和固体废物均不直接排放入海，且本项目码头管线及阀门均有进行日常和定期检修保养，项目建成至今未出现管线或阀门损坏导致码头上危险化学品泄漏而污染海洋生态环境的事故，后续发生事故概率也非常低。因此，本项目用海基本不会对附近的养殖场产生影响。

4.2.4 对红树林的影响分析

本项目码头两侧沿岸滩涂均有零星分布的红树林，主要红树树种为桑、无瓣海桑、海漆和桐花树。

本项目的施工建设不涉及占用红树林，建成运营至今也未砍伐过红树林。本项目已建设完成多年，项目施工期间对生态环境的影响已随着施工期的结束而消除，且本次申请的用海范围内，不涉及新建水工构筑物，也不涉及疏浚等施工，无施工泥沙再悬浮对海洋生态环境可能产生的影响。此外，本项目营运期码头船舶压载水由船舶负责单位自行交由具有资质的单位进行处理；船舶舱底含油污水、生活污水和生活垃圾均经收集后委托揭阳市江海船舶服务有限公司拉运处理；码头工作人员生活污水经后方库区的生活污水处理设施处理达标后回用，不排放入海。本项目营运过程产生的生活垃圾、含油废物等固体废物也均经分类收集后分别交由环卫部门拉运处理、有资质

的单位拉运处理。本项目营运过程产生的各类废水和固体废物均不直接排放入海，且本项目码头管线及阀门均有进行日常和定期检修保养，项目建成至今未出现管线或阀门损坏导致码头上液化石油气泄漏而污染海洋生态环境的事故，后续发生事故概率也非常低。因此，本项目用海基本不会对附近的红树林产生影响。

4.2.5 对京北渡口的影响分析

本项目与京北渡口的最近距离约为 2386m，距离较远，不存在海域使用权属冲突，且本项目进出港船舶在航行及进出港过程中均有采取了加强了望、注意避让等措施，本项目投入运营至今未发生海上交通安全事故，在建设单位继续严格落实通航安全保障措施的情况下，本项目对京北渡口基本无影响。

4.2.6 对海堤的影响分析

本项目栈桥搭设在地都海堤上，可能会对地都海堤的防洪纳潮产生一定的影响，本小节主要引用《揭阳港榕江港区粤东气库码头防洪评价报告防洪评价报告》（报批稿）（广东碧水工程咨询有限公司，2022年6月）中的相关内容进行论述分析。

1.行洪安全的影响分析

码头建设对河道行洪产生的影响主要表现为缩窄河道过水断面后增加行洪的阻力，从而使码头上游产生壅水，同时对码头所在断面附近水流形态产生一定影响，流速将有所增加。

通过行洪影响分析计算，本项目最大壅水高度仅约 0.005m，壅高并不明显，对行洪水位的影响较小，码头修建对河道行洪不会产生明显影响。

本项目码头使平均流速最大增加值约为 0.03m/s，流速增加百分比最大为 2.17%，可见对本河道流速影响相对较小。

2.对河势稳定的影响分析

粤东气库码头所处榕江为平原河道，河床坡降较缓，洪水期河水流速较小。码头所在河段河宽约 660m，河道行洪断面较宽阔。从码头所在断面平均流速变化来定性分析，码头建设会使上、下游一定范围内的水流流速、流态将会发生一定的调整。除码头附近局部有绕流产生外，无其他不良流态产生，主流归槽，整体流态基本平顺，工程对近区水域流态影响有限。工程对主流动力轴线分布的影响也不大，主流动力轴线基本没有变化。

码头引起河道地形的变化，局限在码头所在的河滩地附近水域，对河道整体冲淤变化和水下地形影响不大综合以上各方面因素，粤东气库码头对其附近水域的水流动力条件影响较小，工程对所在河道的整体河势和局部河势的稳定影响不大。

3.对现有水利工程与设施的影响分析

本项目码头对现有水利工程与设施的影响主要表现为其对所在河道两岸堤防有不同程度的影响。码头建设会使附近水位有所变化，但量值极小（0.005m），对堤防设防标准基本没有影响，因此原堤防高度无需改变。

除此之外，码头附近基本无其它重要水利工程与设施。

4.对排涝、灌溉的影响分析

（1）工程对排涝的影响

由壅水计算分析可知，对于最不利的断面而言，最大壅水高度 0.005m，上游水位的抬高将减弱河道排涝能力，对上游的排涝设施将产生一定影响，但影响幅度极小。

（2）工程对灌溉的影响

本项目码头会使上游水位的抬高理论上可以提高灌溉能力，但提高的幅度较小，引提水工程规模可维持现状不变。同时，工程建成后对河道灌溉不会产生影响，相关闸首建筑物不必提高标准。

5.对防汛抢险的影响分析

根据国家有关法律、法规规定，在河道上拟新建工程及其附属设施的布置不能够影响河道防汛抢险及维修通道，其布置与防汛抢险及维修交通的设置及相互配合需与水利主管部门协调。

粤东气库码头位于榕江左岸，所涉堤防为地都海堤，码头布置在堤身外侧，不会影响原堤面畅通及防汛抢险车辆的通行。防汛期间，要组织好人员对河道水情和堤防状况进行实时观测，对于沿岸居民安全和财产有威胁的洪水险情，要及时通过电台、电视台、长鸣警报等现代通讯手段，告知相关人员采取防范措施。另外要充分做好抢险预案与抢险组织，对本河段防洪工程可能出现的险情做好抢险的各种人、财、物的准备。并对本河段防洪工程实行岗位责任制，分段落实抢险任务。

综合分析，本项目码头对所在河道行洪、排灌、河势、流态、堤防边坡稳定以及附近堤防等水利工程安全的不利影响较小。

4.3 利益相关者界定

利益相关者指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人，界定的利益相关者应该是与用海项目存在直接利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。

由 4.2 节的分析结果可知，本项目与周边海域开发利用项目不存在海域使用权属冲突，对周边开发利用活动的影响较小，因此，经界定，本项目无利益相关者。

本项目船舶进出不可避免的会增加附近榕江航道的通航密度，从而对其通航环境产生一定的影响；此外，本项目引桥需直接搭设在地都海堤上。因此，项目附近榕江航道的海事、航道主管部门和地都海堤的水利主管是本项目需协调的部门。

4.4 相关利益协调分析

4.4.1 与利益相关者的协调分析

根据前述分析结果可知，本项目无利益相关者，与周边开发利用项目可协调。但本项目在后续营运过程中，应继续严格落实通航安全保障措施，自觉服从航道主管部门的安排和调度，加强对码头装卸作业的管理，加强对码头管线及阀门的日常和定期检修保养，将本项目可能对周边开发利用项目的影响降至最低。

4.4.2 与相关单位的协调分析

1. 与水利主管部门的协调分析

本项目栈桥需直接搭设在地都海堤上，本项目建设单位已委托广东碧水工程咨询有限公司编制完成了《揭阳港榕江港区粤东气库码头防洪评价报告》，并于 2022 年 6 月 28 日取得了揭阳市榕城区农业农村局关于《揭阳港榕江港区粤东气库码头防洪评价报告》的批复（揭榕农[2022]77 号），揭阳市榕城区农业农村局已书面同意广东碧水工程咨询有限公司所编制的《揭阳港榕江港区粤东气库码头防洪评价报告（报批稿）》中的结论。本项目建设单位已在堤岸附近配备栏板、砂袋等防洪应急物资，同时在后续营运过程中，也将严格采取了《揭阳港榕江港区粤东气库码头防洪评价报告》及其批复文件中所提的各项防洪措施，将本项目可能产生的防洪影响降至最低，因此，本项目与地都海堤的主管部门揭阳市榕城区农业农村局可协调。

2. 与航道、海事主管部门的协调分析

本项目船舶进出不可避免的会增加附近榕江航道的通航密度，从而对其通航环境

产生一定的影响，本项目后续运营过程中，应继续严格落实通航安全保障措施，自觉服从航道和海事主管部门的安排和调度，加强与航道和海事主管部门的沟通协调，积极配合航道、海事主管部门建立完善科学的海上交通监督管理系统和船舶交通管理系统，增强航道和海事主管部门对该海域的船舶交通管理力度，最大限度保证船舶交通安全，将营运期的通航影响降至最低。

4.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

4.5.1 对国防安全和军事活动的影响分析

本项目所使用的海域及周围海域无国防、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，本项目不涉及国防安全问题。

本项目用海不涉及领海基点和国家秘密，对国家海洋权益无碍。

4.5.2 对国家海洋权益的影响分析

本项目用海不涉及领海基点和国家秘密，对国家海洋权益无碍。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 国土空间规划符合性分析

5.1.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》的符合性分析

根据《广东省国土空间规划（2021-2035年）》，本项目位于其中的城镇空间，不位于南部海洋生态保护链，位于国土空间开发利用格局“一核两极多支点”中的“两极”，国土空间保护格局“一链两屏多廊道”中的“一链”。

本项目为液化石油气装卸码头，位于炮台作业区，项目有助于粤东港口集群化发展，打造“21世纪海上丝绸之路”国家门户；有助于优化整个揭阳市沿海经济带投资环境及巩固、增强城市区域竞争力，有利于临港产业集群，有利于打造榕江双溪咀以下码头连片式、规模化发展布局，有利于将所在区域建设成为充满活力的中国南海岸大都市带。因此，本项目的建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》的相关要求。

5.1.2 与《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

根据《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目位于市域国土空间规划分区中的海洋发展区，位于海洋利用功能规划分区图（榕江出海口）中的交通运输用海区。

本项目为液化石油气码头项目，位于炮台作业区，项目的建设有助于粤东港口集群化发展，打造“21世纪海上丝绸之路”国家门户；有利于临港产业集群，有利于打造榕江双溪咀以下码头连片式、规模化发展布局；有助于优化整个揭阳市沿海经济带投资环境及巩固、增强城市区域竞争力，有助于将所在区域打造成为城市经济区。因此，本项目的建设符合《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035年）》的相关要求。

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

《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》（以下简称《规划》）于 2023 年 5 月 10 日正式印发。根据规划，广东将全力构筑“三屏五江多廊道”生态安全格局，衔接省国土空间规划“一链两屏多廊道”国土空间保护格局，形成陆海联动、通山达海的网络化格局。全省共形成包括山体山脉、河湖流域、河口海湾、海岛、重点地域等 39 个生态保护修复单元，总体归纳为：南岭生态屏障生态保护修复单元、粤港澳大湾区外围丘陵浅山生态屏障生态保护修复单元、蓝色海洋生态屏障生态保护修复单元和重点流域河湖生态保护修复单元。

本项目位于榕江左岸，属于重点流域河湖生态保护修复单元中的粤东诸河流域保护修复，即**加强榕江、黄江河生态修复，推进榕江河道生态缓冲带建设、湿地公园建设，公平水库入库河口生态恢复与环境治理及省级鸟类自然保护区保护与恢复**。推进粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区整治为主的崩岗和坡地治理，开展岸边带生态治理，保护修复重要生物。栖息地和水生生物资源，加强珍稀野生动植物保护，稳定和扩大栖息地。

本项目码头已建设完成多年，项目施工期间对海洋环境、生态环境的影响已随着施工期的结束而消除，且本次不涉及新建水工构筑物，也不涉及疏浚等施工；项目营运期间工作人员生活污水经后方库区污水处理设备处理后回用，不排放入海；码头船舶压载水由船舶负责单位自行交由具有资质的单位进行处理，船舶舱底含油污水、生活污水和生活垃圾均经收集后委托揭阳市江海船舶服务有限公司拉运处理；本项目营运过程产生的生活垃圾、含油废物等固体废物也均经分类收集后分别交由环卫部门拉运处理、有资质的单位拉运处理。本项目营运过程产生的各类废水和固体废物均不直接排放入海，且本项目码头管线及阀门均有进行日常和定期检修保养，项目建成至今未出现管线或阀门损坏导致码头上液化石油气泄漏而污染海洋生态环境的事故，后续发生事故概率也非常低。因此，本项目不会影响榕江河道生态缓冲带建设、湿地公园建设和公平水库入库河口生态恢复与环境治理及省级鸟类自然保护区保护与恢复，项目用海与《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》是相符的。

5.2 与海洋功能区划的符合性分析

5.2.1 与广东省海洋功能区划的符合性分析

根据《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》，本项目所在的海洋功能区为榕江港口航运区，附近海洋功能区为牛田洋保留区（东南侧约7.1km）。

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），为所在海洋功能区相适宜的使用类型，不涉及军事保护设施；本项目已建成投入使用多年，运营期间船舶航行及进出港过程中均有加强了望，注意避让，本项目投入运营至今未发生海上交通安全事故，在建设单位继续严格落实通航安全保障措施，自觉服从航道主管部门的安排和调度下，本项目对海上交通安全的影响可降至最低。本项目码头已建设完成多年，所在海域水文动力环境已形成新的动态平衡，且本次无需建设任何水工构筑物，也无需进行疏浚等施工，对所在海域的地形地貌和冲淤环境基本没有影响；同时根据项目的防洪环境影响评价报告结论，本项目对榕江防洪纳潮功能影响较小。综合分析，本项目的建设符合所在海洋功能区海域使用管理要求。

本项目建设完成多年，营运期间工作人员生活污水经后方库区污水处理设备处理后回用，不排放入海；船舶污水经收集后委托揭阳市江海船舶服务有限公司拉运处理。本次无需建设任何水工构筑物，也无需进行疏浚等施工，因此，本项目不会对所在海域的海水、沉积物和海洋生态环境产生影响。本项目的建设符合所在海域的环境管理要求。

综合分析，本项目的建设对海洋功能区的影响较小，符合所在海洋功能区海域使用管理要求和环境保护要求，因此，本项目符合《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》。

5.2.2 与揭阳市海洋功能区划的符合性分析

根据《揭阳市海洋功能区划（2015-2020年）》，本项目所在的海洋功能区为榕江东港口区，附近海洋功能区为地都保留区（东南侧约7.1km）。

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），为所在海洋功能区相适宜的使用类型，不涉及旅游娱乐、防灾减灾用海，不涉及军事保护设施，与地都渔港、避风锚地等渔业用海较远。本项目无需占用航道用海，已建成投入使用多年，运营期间船舶航行及进出港过程中均有加强了望，注意避让，本项目投入运营至今未发生海上交通安全事故，在建设单位继续严格落实通航安全保障措施，自觉服从航道主管部门的安排和调度下，本项目对海上交通安全的影响可降至最低。本项目码头已建设完

成多年,所在海域水文动力环境已形成新的动态平衡,且本次无需建设任何水工构筑物,也无需进行疏浚等施工,对所在海域的地形地貌和冲淤环境基本没有影响;同时根据项目的防洪环境影响评价报告结论,本项目对榕江防洪纳潮功能影响较小。此外,本项目为透水式码头,不涉及围填海。综合分析,本项目的建设符合所在海洋功能区的海域使用管理要求。

本项目建设完成多年,营运期间工作人员生活污水经后方库区污水处理设备处理后回用,不排放入海;船舶污水经收集后委托揭阳市江海船舶服务有限公司拉运处理。本次无需建设任何水工构筑物,也无需进行疏浚等施工,因此,本项目不会对所在海域的海水、沉积物和海洋生态环境产生影响。本项目的建设符合所在海域的环境管理要求。

综合分析,本项目的建设对海洋功能区的影响较小,符合所在海洋功能区的海域使用管理要求和环境保护要求,因此,本项目符合《揭阳市海洋功能区划(2015-2020年)》。

5.3 与“三区三线”的符合性分析

根据《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》(自然资办函(2022)2207号),本项目不位于生态保护红线范围内。

本项目周边最近的涉海生态红线为揭阳市榕城区红树林(东南侧约5.3km)、汕头市潮阳区红树林(东南侧约5.5km)。

本项目与周边生态红线区的距离均较远,本项目已建设完成多年,项目施工期间对生态环境的影响已随着施工期的结束而消除,且本次申请的用海范围内,不涉及新建水工构筑物,也不涉及疏浚等施工,无施工泥沙再悬浮对海洋生态环境可能产生的影响。此外,本项目营运期码头船舶压载水由船舶负责单位自行交由具有资质的单位进行处理;船舶舱底含油污水、生活污水和生活垃圾均经收集后委托揭阳市江海船舶服务有限公司拉运处理;码头工作人员生活污水经后方库区的生活污水处理设施处理达标后回用,不排放入海。本项目营运过程产生的生活垃圾、含油废物等固体废物也均经分类收集后分别交由环卫部门拉运处理、有资质的单位拉运处理。本项目营运过程产生的各类废水和固体废物均不直接排放入海,且本项目码头管线及阀门均有进行日常和定期检修保养,项目建成至今未出现管线或阀门损坏导致码头上液化石油气泄漏而污染海洋生态环境的事故,后续发生事故概率也非常低。因此,本项目用海基本不会对附近的红树林

产生影响，不会对周边的揭阳市榕城区红树林、汕头市潮阳区红树林等 2 个生态红线区产生影响。

5.4 与《揭阳港总体规划（2035 年）》的符合性分析

本项目位于榕江港区炮台作业区，根据《揭阳港总体规划》（2035 年），炮台作业区规划以件杂货运输为主，兼顾集装箱运输。规划布置 9 个 3000~10000 吨级油气化工、通用和多用途泊位，规划码头岸线长度约 1757m。作业区上游段设支持系统泊位，规划码头岸线长度约 200m。炮台作业区共规划码头岸线长度 1975 m，其中港口支持系统岸线 200m，陆域面积约 36.7 公顷，陆域纵深约 580~630m。

本项目已于 1996 年建成竣工并投入使用，位于炮台作业区内规划的油气化工泊位区，码头泊位与规划的位置完全一致，主要进行液化石油气的装卸，符合所在规划泊位区的功能定位，因此，本项目的建设符合《揭阳港总体规划》（2035 年）的要求。

5.5 与《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》第五章 陆海统筹，优化近岸海域生态环境 第一节 强化陆海污染防治，加强船舶和港口污染防治。严格执行船舶污染物排放标准，推动全市船舶污染防治设施设备配备达到环境保护要求，积极引导渔民淘汰老旧渔船。加大对港口船舶污染物接收、转运、处置的监管力度，船舶污染物接收单位严格执行联单制度。

本项目已于 1996 年建成竣工投入使用，本次无需建设任何水工构筑物，也无需进行疏浚等施工。营运期间工作人员生活污水经后方库区污水处理设备处理后回用，不排放入海；船舶污水经收集后委托揭阳市江海船舶服务有限公司拉运处理。因此，本项目符合《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

5.6 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的相符性分析

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

(1) 本项目用海范围需占用海岸线总长度约为 24.3m，其中栈桥建设范围内实际占用长度为 4m，其余的均为栈桥两侧外扩申请用海范围占用，所占用岸线属于规划中的优化利用岸线。本项目已于 1996 年建成竣工投入使用，并已在 1996 年就对海岸线造成了实际的占用。本次完善用海手续，无需新增占用海岸线，不会改变岸线的自然组成、生态功能和基本属性。

(2) 本项目位于建设用海空间，建设用海空间是指海洋发展潜力较大，可用于港口和临港产业发展、重点基础设施建设、能源和矿产资源开发利用、拓展滨海城市发展的海域，主要以承担海洋开发建设和经济集聚、匹配城镇建设布局为主体功能的海洋空间。

本项目为液化石油气装卸码头，属于港口发展项目，符合建设用海空间的功能定位。

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

5.7 与《揭阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

2021 年 6 月 16 日，揭阳市人民政府发布《揭阳市人民政府关于印发〈揭阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要〉的通知》。

规划中提出，推进港口建设。优化揭阳港功能布局和码头整合升级，加快建设中石油配套码头和国电投前詹码头工程，推动建设中石油广东揭阳 LNG 项目配套码头、南海作业区 2 号港池、原油商业储备库配套 30 万吨码头工程，推动揭阳港对接融入粤港澳大湾区世界级港口群，形成亿吨级港口群。加快推进大南海工业区功能整合建设，以发展能源、原材料运输为主，拓展石油产业链的中下游产品水运业务，适度发展公共物流码头，打造成为广东沿海地区性重要港口和大型工业港。推进榕江港区、惠来港区等港口基础设施建设，适时推进航道扩能升级项目，改善水运条件。

本项目已于 1996 年建成竣工投入使用，位于炮台作业区内规划的油气化工泊位区，码头泊位与港口规划的位置完全一致，项目建成投入使用至今，为当地提供了一定的就业岗位，为当地提供了液化石油气的水上货运通道，推进了榕江港区的港口基础设施建设，对揭阳市地区的经济发展起到了一定的促进作用。因此，本项目用海与《揭阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》是相符的。

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

本项目码头已于 1996 年建成竣工，至今已建成运营多年，项目选址具有唯一性。项目建成至今与所在地的社会和自然条件均具有适宜性，且本次补办用海手续，无利益相关者，与周边开发利用项目具有可协调性；项目用海与国土空间规划、海洋功能区划及相关规划相符，因此，本项目的用海选址具有合理性。

6.2 用海方式及平面布置合理性分析

6.2.1 用海方式的合理性分析

本项目码头平台、栈桥用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（一级方式）用海，停泊水域用海方式为围海（一级方式）中的港池、蓄水等（二级方式），本项目码头已于 1996 年建成投入使用，实际建成的码头平台及栈桥为透水水工构筑物，其透水构筑物的用海方式为唯一且符合实际情况的；此外，作为本项目码头停泊水域，其港池、蓄水等的用海方式也是唯一且符合实际情况的。

1. 是否有利于维护海域基本功能

本项目位于《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》中的榕江港口航运区和《揭阳市海洋功能区划（2015-2020 年）》中的榕江东港口区，本项目用海类型为所在海洋功能区相适宜的用海类型，符合所在海洋功能区划的海域使用管理要求和环境保护要求，透水构筑物和港池、蓄水等的用海方式不会改变所在海域的自然属性，不影响所在海域内其它海域资源的利用，项目的用海方式有利于维护海域基本功能。

2. 能否最大程度减小对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目用海方式为透水构筑物用海和港池、蓄水等，用海规模小，对水动力环境、地形地貌和冲淤环境的影响较小，能最大程度的减小对水文动力环境、冲淤环境的影响。

3. 是否有利于保持自然岸线和海域自然属性

本项目用海范围需占用大陆人工岸线总长度约为 24.3m，其中栈桥建设范围内实际占用的长度约为 4m，已于 1996 年建成时就造成了实际占用。本次补办用海手续，无需新增占用海岸线，且整个项目也不涉及占用自然岸线，不会影响海岸线的自然属性。此

外，本项目用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（一级方式）和围海（一级方式）中的港池、蓄水等（二级方式），不涉及围填海，不改变海域基本属性，有利于保持海域自然属性。

4. 是否有利于保护和保全区域海洋生态系统

本项目建设完成多年，营运期间工作人员生活污水经后方库区污水处理设备处理后回用，不排放入海；船舶污水经收集后委托揭阳市江海船舶服务有限公司拉运处理。本次无需建设任何水工构筑物，也无需进行疏浚等施工，不会对海洋生态系统产生影响，有利于保全海洋生态系统。

6.2.2 平面布置的合理性分析

本项目码头平台通过一座长总长 46.3m、宽 4m 的栈桥与后方库区相连，码头顺岸方向总长 116m，在中部布置一个工作平台，长 10m，宽 10m；码头上下游两侧各有 1 个靠船墩，长 8m、宽 7m；码头上下游两侧各有 1 个系缆墩，长 5m、宽 5m；作业平台墩与靠船墩、靠船墩与系缆墩之间通过钢栈桥连接。

在满足使用要求的平面尺度和满足水深要求的情况下，本项目码头尽量靠岸布置，栈桥设计为直线型，减少了栈桥占用海域的面积；码头总长度也尽量小，减少了码头占用海域的面积。且本项目自 1996 年建成投入使用以来，码头泊位的靠泊安全性及系缆安全性均满足码头的使用要求，满足本项目进出船舶及货物装卸要求，未发生靠泊及系缆安全事故。因此，本项目平面布置体现了集约节约用海的原则，也满足了本项目的安全使用要求，且与周边用海不存在海域使用权属冲突。此外，本项目平面布置避开了周边的生态环境敏感点，对水文动力、冲淤环境和海洋生态环境的影响较小。综合分析，本项目的平面布置具有合理性。

6.3 占用岸线的合理性分析

本项目用海范围内占用海岸线的总长度约为 24.3m，其中栈桥建设范围内实际占用长度约 4m，为顺岸直接对接式占用；其余的均为引桥两侧外扩申请用海范围占用，所占用的海岸线为大陆人工岸线。

本项目已于 1996 年建成投入使用，在建成时已对岸线造成了占用，本次无需新增占用岸线，不会改变岸线的自然形态、生态功能和基本属性，具有合理性。

6.4 面积合理性分析

6.4.1 用海面积的合理性分析

本项目拟申请用海总面积为 0.6830 公顷，其中码头和栈桥用海面积为 0.1616 公顷，港池（停泊水域）用海面积为 0.5214 公顷。

1. 是否满足项目的用海需求

合理的用海面积主要表现为用海面积既能满足项目用海的实际需求，又能有效地利用和保护海域资源，本项目拟申请用海总面积为 0.6830 公顷，其中码头和栈桥用海面积为 0.1616 公顷，港池（停泊水域）用海面积为 0.5214 公顷。本项目各用海单元的用海面积是根据项目现状已建成码头和栈桥的实际尺寸、停泊水域的设计范围和《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的要求界定的，能够满足本项目的用海需求。

2. 是否符合相关行业的设计标准和规范

（1）与《建设项目用海面积控制指标（试行）》的符合性分析

本项目用海方式为透水构筑物 and 港池、蓄水等，不涉及围填海，因此不针对项目与《建设项目用海面积控制指标（试行）》的符合性做进一步的分析。

（2）与《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的符合性

① 码头及栈桥用海面积的符合性

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），以透水或非透水方式构筑的企业专用码头，以码头外缘线为界。

码头由 1 个工作平台墩、2 个靠船墩、2 个系缆墩、1 个栈桥连墩和 6 榀 GQ 钢连桥组成，其中码头作业平台长 10m、宽 10m；作业平台两侧各设有 1 个靠船墩（8m×7m）；作业平台墩及靠船墩之间有钢连桥（GQ2）连接，钢连桥长 14.2m，宽 2m。靠船墩两侧各设有 1 个系缆墩（5m×5m），靠船墩及系缆墩之间有钢连桥（GQ3）连接，钢连桥长 30.4m，宽 2m。则本项目码头（含作业平台、靠船墩、系缆墩、钢连桥）的外缘线垂直投影范围用海面积约为 $10\text{m} \times 10\text{m} + 8\text{m} \times 7\text{m} \times 2 + 24.2\text{m} \times 2\text{m} \times 2 + 5\text{m} \times 5\text{m} \times 2 + 30.4\text{m} \times 2\text{m} \times 2 = 480\text{m}^2$ （0.0480 公顷）。

本项目码头通过一座总长 46.3m（涉海长度约为 45.9m）、宽 4m 的栈桥与库区相连，根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），透水构筑物的用海范围为：透水构筑

物用海安全防护要求较低的透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。其它透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，根据安全防护要求的程度，外扩不小于 10m 保护距离为界。本项目属于液化石油气码头，栈桥上方有液化石油气危险品输送管线，对安全防护要求较高，因此，本次按栈桥实测范围线垂直投影线外扩 10m 的范围界定本项目的用海范围，由此界定的栈桥海域使用面积约为 $(10\text{m}+4\text{m}+10\text{m}) \times 45.9\text{m} = 1102\text{m}^2$ (0.1102 公顷)。

由于本项目码头与栈桥均属于透水构筑物，因此合并为一个透水构筑物单位申请用海，则码头和栈桥的用海面积约为 0.0480 公顷 + 0.1102 公顷 = 0.1582 公顷，考虑海岸线等因素后，实际界定的透水构筑物用海面积为 0.1616 公顷，符合《海籍调查规范》(HY/T 124-2009) 的要求。

②港池用海面积的符合性

根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)，开敞式企业专用码头港池(船舶靠泊和回旋水域)，以码头前沿线起垂直向外不少于 2 倍设计船宽且包含船舶回旋水域的范围为界。考虑到节约集约用海的原则，本次不对实际未构成排他性用海的回旋水域进行申请确权，仅对停泊水域进行申请确权，即仅对码头前沿约 2 倍设计船宽的水域范围进行申请用海。根据本项目设计图纸及代表船型情况，本项目停泊水域设计宽度为 40m，停泊水域宽度取与码头前沿一致，则停泊水域的总面积约为 $116\text{m} \times 40\text{m} = 4640\text{m}^2$ 。此外，由于本项目码头前沿不是平直的，与停泊水域之间有部分镂空实际已构成排他性用海的区域，该部分用海也纳入港池一同申请港池用海，由此界定的港池总用海面积为 0.5214 公顷。

综合前述分析，项目现状已建成码头和引桥等水工构筑物的实际尺寸、停泊水域的设计范围和《海籍调查规范》(HY/T 124-2009) 的要求界定的，且与本项目后方陆域土地权证(附件 11) 及周边用海项目不存在权属冲突，符合《海籍调查规范》(HY/T124-2009) 的要求。

6.4.2 项目海域使用测量说明

1. 宗海界址点的确定

由于本项目码头属于已建成码头，为了准确确定本项目用海范围界址点，本次利用华星 A30 高精度 GPS 接收机作为测量设备，选择 RTK 模式连接广东 CORS，在现场选择码头各水工构筑物各拐点进行测量，获取码头拐点位置精确坐标(厘米级精度)，并

现场记录测量点点号、测量点所处区域位置、现场描述，在重要拐点、分界点等典型位置，还进行拍照或者摄像；后根据码头拐点位置精确坐标对码头各水工构筑物的尺寸进行复核测量。

根据本次实测拐点坐标及海岸线等，本项目宗海界址线及其界址点的确定依据统计见表 6.4-1 所示。

表 6.4-1 项目界址线确定依据统计一览表

| 内部单元 | 界址线范围 | 界址线及其确定依据 | | 界址点及其确定依据 | |
|-------|---------------------------------|---|-----------------------------|---|---------------------------------------|
| | | 界址线 | 确定依据 | 界址点 | 确定依据 |
| 码头及引桥 | 1-2-3-...-4 2-43-1 | 15-16-17-... -43-1-2-3-4- 5-6-7-8-9 | 本项目码头实测外缘线 | 1、2、3、4、5、7、 8、16、17、18、19、 20、21、22、23、 24、25、26、27、 28、29、30、31、 32、33、34、35、 36、37、38、39、 40、41、42、43 | 码头水工构筑物 主要实测拐点 |
| | | 9-10、14-15 | 本项目引桥外扩 10m 申请用海范围 围线 | 9、15 | 码头用海范围与 引桥外扩 10m 用 海范围的交点 |
| | | 10-11-12-3- 14 | 2022 年省政府批 复海岸线 | 10、11、12、13、 14 | 本项目引桥外扩 10m 申请用海范 围线与海岸线的 交点 |
| | | | | | |
| 港池 | 44-1-43-42 -... -23-45-44 | 1-43-42-... -21-22-23 | 码头申请用海范 围线 | 1、3、24、25、26、 27、28、29、30、 31、32、33、34、 35、36、37、38、 39、40、41、42、 43 | 码头水工构筑物 主要实测拐点 |
| | | 23-45-44-1 | 停泊水域设计范 围 | 44、45 | 停泊水域设计范 围外推拐点 |

2. 宗海图的绘制方法

本项目的宗海图绘制严格按照《海籍调查规范》（HY/T124-2009）和《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）的规定执行，宗海图的绘制采用 AutoCAD2012 和 ArcGIS10.8 相结合的方式。

（1）宗海位置图的绘制方法：

宗海位置图采用 Bigemap GIS Office2022 年 11 月的卫星图，2000 国家大地坐标系，深度……米……理论最低潮面，高程……米……1985 年国家高程基准，比例尺为

1:80000。

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) 宗海界址图的绘制方法：

通过现场勘测，对项目现场实际建成的构筑物的主要边界点进行实测，根据实测坐标对委托方提供的图纸进行校核纠正，作为宗海界址图的基础数据；以海岸线、陆域、海洋、标注等要素作为底图数据。在 AutoCAD 软件下，根据以上基础数据和底图数据，结合项目测量结果和项目结构图，提取用海范围界址线，并根据用海类型填充形成特定颜色的用海区域，将界址点及坐标、界址线、用海单元列表、毗邻宗海信息以及其他制图信息叠加在底图上形成宗海界址图。

宗海界址图采用 CGCS2000 坐标系，高斯投影，中央子午线为 $116^{\circ}30'$ 。

项目用海共 1 宗，宗海位置图、宗海界址图和宗海平面布置图各 1 幅，见图 6.4-1 至图 6.4-3。

3. 宗海界址点坐标及面积的计算方法

(1) 宗海界址点坐标的计算方法：

宗海界址点在 AutoCAD 2012 的软件中绘制属于高斯投影下的平面坐标，高斯投影平面坐标转化为大地坐标（经纬度）即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，输入必要的转换条件，自动将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影、 $116^{\circ}30'$ 为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。项目宗海界址点坐标见表 6.4-2 所示。

高斯投影反算公式：

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

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

表 6.4-2 项目宗海界址点坐标

| 点号 | 纬度(N) | 经度(E) | 点号 | 纬度(N) | 经度(E) |
|----|-------|-------|----|-------|-------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |
| 21 | | | | | |
| 22 | | | | | |
| 23 | | | | | |

(2) 宗海面积的计算方法:

根据《海域使用面积测量规范》(HY/T 070-2022), 本次宗海面积计算采用坐标

解析法进行面积计算，即利用已有 CGCS2000 坐标系、高斯投影（中央经度为 116°30'）下确定的各界址点平面坐标计算面积。借助于 AutoCAD 2012 的软件计算功能直接求得用海面积。

（3）宗海面积的计算结果：

根据《海籍调查规范》及本项用海的实际用海类型，界定本项用海共 1 宗海，2 个用海单元，总用海面积为 0.6830 公顷，各用海单元的用海面积计算结果见表 6.4-3 所示。

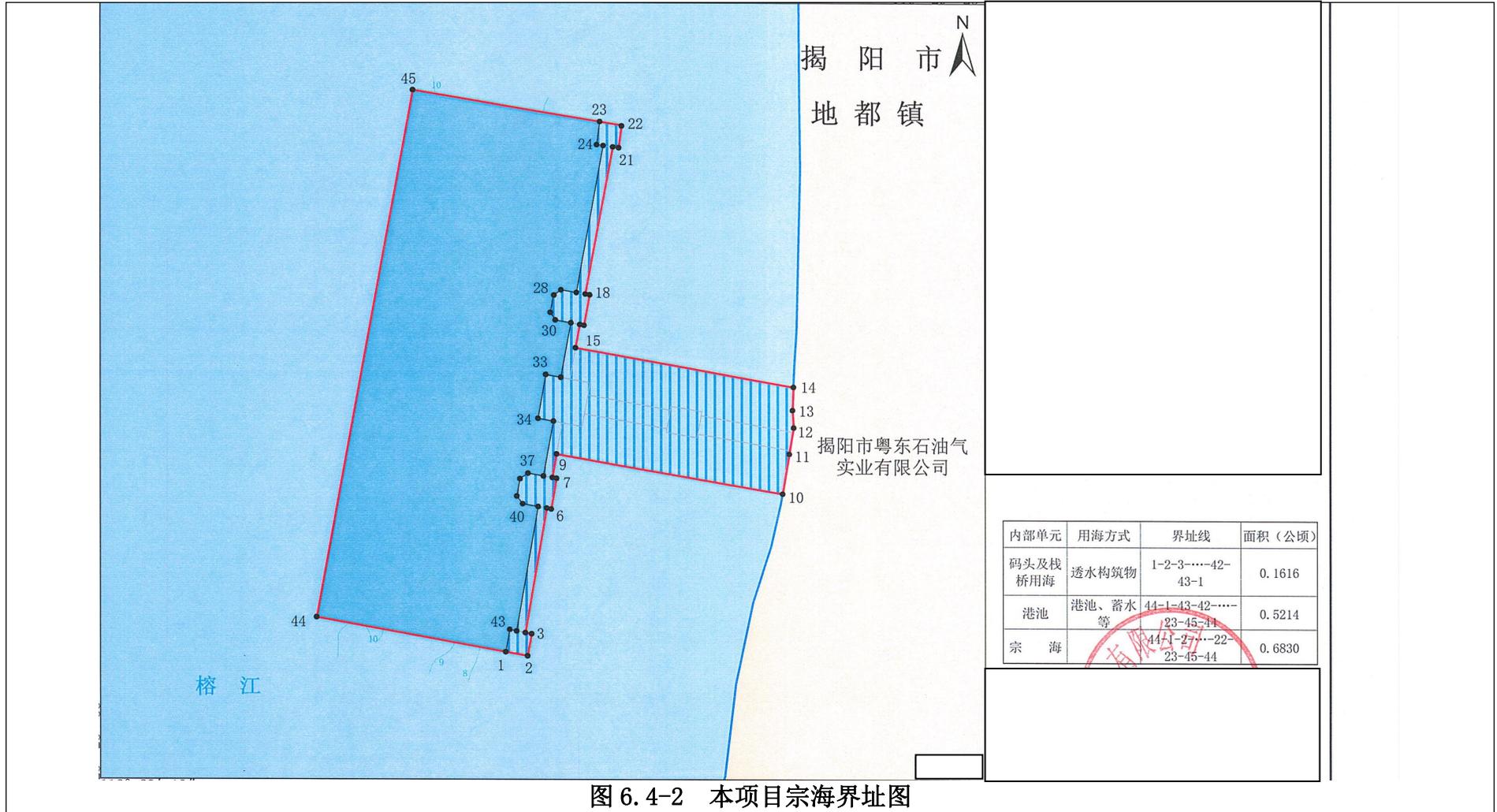
表 6.4-3 本项目各用海单元的用海面积计算结果一览表

| 用海单元 | 用海方式 | 界址线 | 面积（公顷） |
|-------|--------|-------------------------|--------|
| 码头与栈桥 | 透水构筑物 | 1-2-3-...-42-43-1 | 0.1616 |
| 港池 | 港池、蓄水等 | 44-1-43-42-...-23-45-44 | 0.5214 |
| 合计 | | | 0.6830 |

6.5 用海期限合理性分析

本项目码头结构设计使用年限 50 年，根据《中华人民共和国海域使用管理法》，港口、修造船厂等建设工程的最高用海年限为五十年。本项目码头于 1996 年 2 月建成，迄今已使用约 28 年。考虑到本项目后方罐区将长期正常运营，其液化石油气仍需通过本码头进行转运，本项目码头确需继续使用。且根据广州港工程检测中心有限公司于 2023 年 11 月出具的针对本项目码头结构的《检测报告》（报告编号：BG-2023-JGJ-00161），本项目码头整体外观劣化等级评为 B 级，根据《水运工程水工建筑物检测与评估技术规范》（JTS304-2019）第 3.0.5 条的规定，码头结构耐久性等级评为 B 级，耐久性基本满足设计使用年限要求，结构损伤尚不影响承载能力。因此，经对桩基、墩台混凝土存在的破损、进行修补处理，同时对锈蚀的钢连桥底面进行除锈并重新涂刷防腐涂层后，本项目码头结构仍可继续使用，满足继续使用要求。因此，扣除已使用的年限后，本次按 22 年申请本项目的海域使用权限。用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》，同时也符合项目的实际需求，因此，本项目申请的用海期限是合理的。





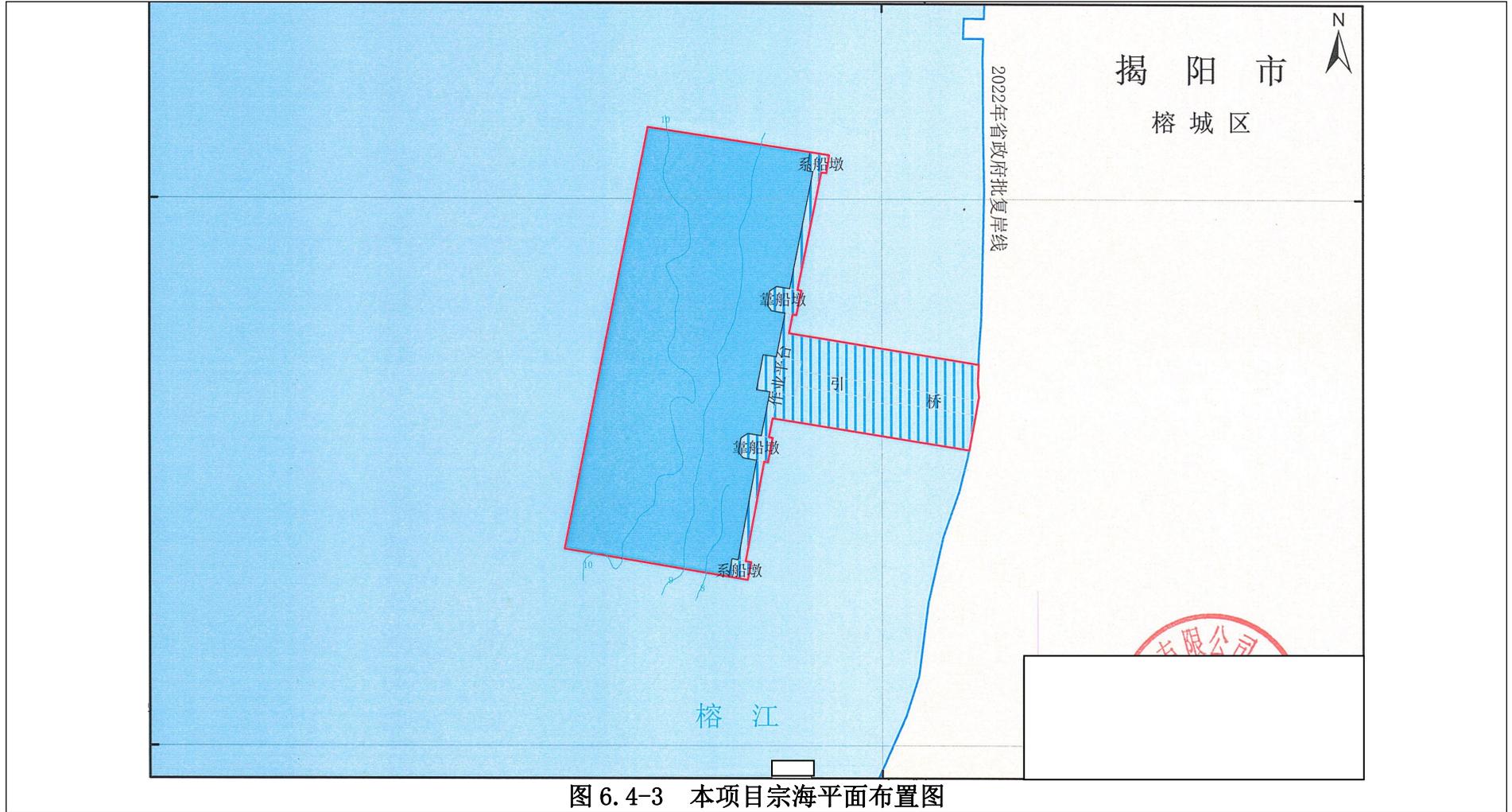


图 6.4-3 本项目宗海平面布置图

7 生态用海对策措施

7.1 主要生态问题

本项目已于 1996 年建成投入使用，原施工时对海洋生态环境的影响早已消失，本次无需新增水工构筑物，也无需对港池等进行疏浚，无施工过程可能对生态环境可能产生的影响。此外，本项目运营过程中，产生的各类废水和固体废物均不排放入海，因此，正常情况下，本项目运营过程也基本不会对海洋生态环境产生影响。但若本项目码头发生环境风险事故，则将对所在海域的生态环境产生较大的影响。

7.2 生态用海对策

7.2.1 水污染防治对策

(1) 到港船舶污水污染防治措施

码头船舶压载水由船舶负责单位自行交由具有资质的单位进行处理。船舶舱底含油污水、生活污水经船舶上的收集设施收集后，委托揭阳市江海船舶服务有限公司拉运处理，不排放。

(2) 码头工作人员生活污水污染防治措施

本项目码头工作人员生活污水依托后方库区的生活污水处理设施进行处理，经处理达标后于后方库区回用，不排放。

7.2.2 固体废物污染防治对策

(1) 码头工作人员生活垃圾经收集后，与后方库区工作人员的生活垃圾一同及时清运处理，未排放入海。

(2) 到港船舶生活垃圾经收集后，由揭阳市江海船舶服务有限公司拉运处理。

(3) 码头机械设备等运维产生的废机油、废含油抹布及手套等含油废物经收集后委托有资质的单位拉运处理。

7.2.3 海洋生态保护措施

后续运营过程中，仍应确保码头产生的各类废水、固体废物均得到有效处理处置，不得排放入海，避免因污染物排放入海而对海洋生态环境产生影响。此外，本项目应加强对环境风险防范设施的维护检修，确保将环境风险事故概率降至最低，避免因发生环境风险事故而对海洋生态环境造成影响。

7.2.4 环境风险防范措施

本项目营运过程的环境风险主要来自两个方面。一方面是由于自然灾害对项目造成的危害，另一方面是项目自身引起的突发或缓发事件导致对海域资源、环境造成的危害。自然灾害对本项目用海带来的风险主要为热带气旋、风暴潮、地震等自然灾害可能会导致项目水工构筑物被毁，导致码头上方液化石油气管道内的液化石油气泄露污染环境。本项目营运期码头装卸的货种为液化石油气，装卸的货物属于危险品，运输及装卸、输送过程均存在液化石油气泄漏的环境风险影响。此外，本项目进出船舶也存在触礁、搁浅或与其他过往船舶发生碰撞的事故风险，可能造成溢油环境风险影响。

本项目建成至今，未发生过环境风险事故。但后续营运过程中如果发生环境风险，则可能会对周边项目和周边环境造成比较大影响，所以应严格落实环境风险防范措施，坚决杜绝该类事故发生。

针对本项目可能存在的环境风险，本项目已采取的环境风险防范措施分述如下：

1. 自然灾害风险防范措施

(1) 定期委托专业评价中介机构对码头结构进行检测评估，并根据评估结果对发现的病害和缺陷及时实施维修加固，确保码头结构稳固、安全；

(2) 加强预防台风、风暴潮等自然灾害的预防宣传教育，做到人人应知、应会；

(3) 台风来临前，提前关闭港区，检查和加强引桥各项设施抗风浪的稳固性，及时疏散相关人员，尽可能避免自然灾害对运营过程中项目结构和人员的危害；

(4) 台风过后，应加强对引桥、管道等检查，及时掌握项目所在海域稳定状况，把项目的用海风险和对环境影响降低到最小程度；

(5) 成立防台领导小组，编制《防台风应急预案》，并贯彻执行。《防台风应急预案》需对防台机构的设置、人员和物资的配备、应急预案实施方案、应急预案的启动程序和实施流程等作出详细的规定。

2. 码头区危险品泄漏风险防范措施

(1) 在现场设置视频监控摄像头，装卸工艺控制室配备有接收火灾报警、发出火

灾声光报警信号的装置。

(2) 码头配备了可燃气体探测器，可燃气体探测器距释放源的水平距离不大于10m。

(3) 码头入口处设置消除人体静电的装置。

(4) 码头设施防雷防静电装置。

(5) 在可能发生事故的场所设置安全警示标志。

(6) 码头前沿设置有护舷、护轮槛等设施。

(7) 工艺设备及管道设置有压力、温度等仪表、监控和超限报警、可燃气体探测、紧急切断阀等装置。

(8) 码头前沿设置固定式消防水幕等。

(9) 码头设有消防水炮，当油船发生火灾时，可对着火油舱周围一定范围内的油舱甲板面进行冷却。码头设置多个消防物资存放点，配备灭火器等消防器材。

(10) 根据输送介质的特点和工艺要求，在码头工作平台设置管线，实行专管专用。做好管线标识，以保证前沿码头作业时复合软管连接和阀门起闭的正确；管线定期进行无损检测，日常定期进行维护。

(11) 装卸软管设有排空措施。整个接卸过程中，货种均在密闭的管路系统中输转。每次装卸完毕，均需进行顶水。

(12) 管道流速控制在安全流速内。装卸系统设置可靠的检测介质温度、流速的仪表，不允许超过安全温度、安全流速。

(13) 连接管道采用地上架空明敷方式，管道保温层、保护层采用不燃性材料或难燃性材料，管道支架、支墩等附属构筑物采用不燃性材料，管线设置防静电接地装置。

(14) 码头邻近通辉燃化与美华油库共用码头，在装卸靠泊时容易互相产生影响，因此要切实做好船舶出入调度和消防安全防护的协调工作。与周边码头业主建立交通联系渠道，明确联系方式，并制定船舶靠离泊方案，指定熟悉码头情况的人员进行引航或现场指导，共同做好该区域船舶靠离泊的调度与协调工作，确保船舶靠离泊的安全。

(15) 船舶靠泊稳固后，岸、船双方要确认、落实安全保障措施。作业中要密切注视作业动态，防止介质泄漏、溢出。如果需要换舱、换罐时，应先开空舱、空罐，后关满舱、满罐。

(16) 所有现场装卸船和装车等收发油作业一律由车船方和岗位操作人员严格实行

双重现场全过程监护，严格管理，严格按照规程操作。

(17) 对压力表、装载软管等设备设施进行定期检测，发现故障或缺陷及时维修或更换。

(18) 输送系统确保密闭化，管道化，密封件的材质应具备耐腐蚀、耐磨损和耐机械压力的能力。输送管线定期检测试压，保持阀门、法兰、垫片的连接密封性能良好，发现管线存在故障缺陷或耐压强度不足时及时维修或更换，防止跑、冒、滴、漏。

(19) 船、岸之间的输送管道接通后，按规定进行试漏、试压和清扫；装卸软管拆卸之前，先进行吹扫。输送管线应标明介质的流动方向；各阀门应用箭头标明开启、关闭的旋转方向。

(20) 容易发生事故的场所、设备和部位，设安全标志，涂安全色。安全标志和安全色应经常保持清洁，如有变色、褪色，必须及时重涂，以保证标志和颜色正确、醒目。

(21) 加强安全管理，认真落实、严格执行安全管理制度和安全操作规程，确保安全生产。加强安全教育培训和继续教育，特种作业人员应按有关规定经过专业培训，企业安全生产从业人员必须经安全培训、考核合格，持证上岗，并按规定参加继续教育，减小因人为因素导致的泄漏事故的发生概率。

(22) 本项目建设单位已与揭阳市江海船舶服务有限公司签订了《港口码头溢油应急联防服务合同》，揭阳市江海船舶服务有限公司已按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）要求为本项目配备足量的围油栏、吸油毡、吸油机、溢油应急等防污处理设备、作业船舶及专业队伍，并保证应急设备处于随时可用状态，同时会在发生溢油、污染事故并接到通报后 1 小时内到达事故地点，并在主管机关的统一协调下，开展溢油、污染应急作业。

3. 运输过程溢油风险防范措施

为减小运输过程船舶碰撞等环境事故对环境的影响，本项目已采取了采取如下风险防范措施：

(1) 船舶交通航行事故引起的溢油风险防范措施

①港口船舶调度和监控网络化、数字化、智能化，保证统一、科学、高效的调度指挥，从源头对船舶进出港进行实时监控和监管，一定程度上降低了风险事故的概率。

②进出港船舶在规定的航道内航行，航行速度不得超规。

③船舶在横越航道前，应当观察周围环境，确认无碍他船航行时，方可横越。

④航行过程中加强了望、注意避让。

(2) 人为失误引起的溢油事故风险防范措施

①强化船员管理。进港船舶船员均持有与其所服务船舶种类、吨级、航区、职务等相符的有效的适任证书上岗。

②加强船舶作业人员的技术培训、专业培训，提高操作人员责任心和专业技能。

③进港船舶公司组织经常性的海上安全意识教育和海上安全技能训练，普及安全知识提高船员素质，加强船员对安全生产知识的了解和对安全技术的熟练掌握。科学合理安排作息时间，避免船员疲劳造成反应迟缓、注意力不集中等现象，减少人为海难因素。

(3) 船舶本身（完整性）引起的溢油事故风险防范措施

①禁止不满足污染危害性货物适载要求的船舶进港。

②加强船舶、设备设施的保养和定期维修，以确保其保持良好的运行状态，防止由于设备、管道、阀门等损坏导致的泄漏。

(4) 自然灾害引起的溢油事故风险防范措施

建设单位应及时了解掌握天气情况，不得在 6 级风以上的气候等恶劣天气条件下进行装卸作业。加强值班了望，配备必要的救生设施、通讯器材，确保施工安全。作业船舶在发生紧急事故时，应立即采取必要的措施，同时向主管部门报告，以避免因台风等损坏管道造成油品泄漏入海事故。

7.3 生态跟踪监测

本项目已于 1996 年建成竣工，本次无需新增建设水工构筑物，也无需对港池等进行疏浚施工，施工期的环境影响早已随着施工结束而消失，因此，本次不存在施工期的海洋跟踪监测要求。

此外，虽然本项目周边有红树分布，但为零星分布的红树，不属于典型生态系统，鉴于本项目建成营运期间对海洋环境也基本无影响，因此，本项目也不进行营运期的生态跟踪监测。

7.4 生态用海措施

7.4.1 生态补偿与修复

本项目码头的施工建设，会对所在海域的底栖生物和渔业资源等海洋生物资源造成一定的影响，从而造成一定的生物量损失，本项目建成至今未开展过生态修复、补偿工作。但鉴于本项目建设规模较小，施工时间短，其原施工过程中造成的生物损失量也非常小，且本项目已建成投入使用多年，施工期的环境影响早已随着施工的结束而消失，而本项目营运过程所产生的各类废水和固体废物均不得排放入海，对海洋生态环境基本无影响，因此，本次补办用海手续不再提出进行生态补偿和修复的措施要求，但项目后续需严格落实各项污染防范和风险防范措施，确保将后续运营过程中可能对海洋生态环境造成的影响降至最低。

7.4.2 海岸线占补方案

本项目用海范围需占用大陆人工岸线总长度约 24.3m，其中栈桥建设范围内实际占用长度约 4m，为顺岸直接对接式占用；其余的均为引桥两侧外扩申请用海范围占用，已于 2002 年建成时就造成了占用。

根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法(试行)的通知》(粤自然资规字〔2021〕4号)要求，2017年10月15日粤府办〔2017〕62号文印发后，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。本项目于1996年建成，建成时已对海岸线造成了实际占用，本次无需新增建设水工构筑物，不涉及新增占用岸线，因此本项目无需进行岸线占补。

8 结论

1、用海基本情况

揭阳港榕江港区粤东气库码头于 1995 年 8 月开始进行施工建设,1996 年 2 月竣工,1996 年 7 月通过竣工验收正式投入使用,属于《中华人民共和国海域使用管理法》颁布前已建成的用海项目,建成至今未办理海域使用权证。

目前本项目码头主要结构及构件完整,码头各项配套设施齐全,能够满足码头正常使用要求。现拟根据现行的法规、规范完善海域使用手续。同时,鉴于本项目建成至今未开展过海域使用论证工作,本次按初次论证编制海域使用论证报告表。本项目用海总面积为 0.6830 公顷,其中码头和栈桥用海面积为 0.1616 公顷,港池用海面积为 0.5214 公顷,用海类型为交通运输用海(一级类)中的港口用海(二级类),用海方式为构筑物(一级方式)中的透水构筑物(一级方式)和围海(一级方式)中的港池、蓄水等(二级方式)。

2、项目用海必要性

本项目的建设是后方库区正常运营的需要,是揭阳市粤东石油气实业有限公司后方库区正常运营的前提。目前本项目码头结构可满足继续使用要求,且继续用海对海洋生态环境影响较小。本项目作为液化石油气码头,液化石油气装卸及船舶停靠需要平台、系缆墩,管线架设及工作人员进出等需要栈桥,前述构筑物均已建设为海上透水式水工构筑物,均建设于海岸线向海一侧,需要使用海域。此外,本项目港池属于码头的配套用海,是项目运营期船舶靠、离港及调头必须的,船舶靠岸停泊、装卸需要使用海域,并要求具备一定的水深条件,因此港池用海也是必要的。

综合分析,本项目的用海是必要的。

3、项目用海与国土空间规划符合性

本项目用海符合《广东省国土空间规划(2020-2035 年)》《揭阳市国土空间总体规划(2021-2035 年)》和《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的要求,符合“三区三线”、《揭阳港总体规划(2035 年)》等相关规划的要求。因此,本项目用海与国土空间规划具有相符性。

4、产业政策符合性

本项目为揭阳港榕江港区粤东气库码头,建成了 5000 吨级液化石油气码头,属于《产业结构调整指导目录(2021 年修订本)》中的允许类,符合国家产业政策。此外,

根据《市场准入负面清单（2020年修订本）》，本项目不属于市场禁止准入行业，符合准入要求。

综合分析，本项目符合产业政策要求。

5、集约节约用海相符性

本项目平面布置、用海面积等符合项目的使用要求、相关行业规范和《海籍调查规范》要求，未盲目扩大用海，体现了集约节约用海原则。

6、岸线保护利用要求符合性

本项目用海范围需占用大陆人工岸线总长度约 24.3m，其中栈桥建设范围内实际占用长度约 4m，其余的均为栈桥两侧外扩申请用海范围占用，已于 1996 年建成时就造成了占用，不影响岸线的保护利用。

7、海洋资源和海洋生态环境影响

本项目对海洋资源、海洋生态环境的影响可降至最低，不会严重损害海洋资源和海洋生态环境。

8、利益相关者协调分析

本项目与周边用海项目不存在海域使用权属冲突，且与利益相关单位可协调，不存在重大利益冲突且无法协调的情况。同时也不损害国防安全或国家海洋权益。

9、海上交通安全

本项目施工及营运过程将严格落实各项通航安全措施，确保海上交通安全。

10、用海合理性分析结论

本项目选址建设符合国土空间规划和相关规划，用海面积相关规定；用海类型为交通运输用海（一级类）的港口用海（二级类），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、蓄水等（二级方式）；用海总面积为 0.6830 公顷，需占用海岸线总长度约为 24.3m；本次申请用海期限为 22 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》，同时也符合项目的实际需求；因此，本项目用海具有合理性。

11、项目用海可行性结论

项目用海对资源生态环境的影响较小，符合国土空间规划和相关规划，不在生态保护红线范围内；项目用海必要、无利益相关者，用海选址、用海方式、用海面积和用海期限合理。

综上，从海域使用角度考虑，项目用海可行。