潮州华瀛液化天然气接收站项目

配套 LNG 码头改建工程

环境影响报告书

（公示稿）

公示稿

建设单位：华瀛天然气股份有限公司

编制单位：广州恒炜科技咨询有限公司

二〇二六年七月

目 录

1 概述 1
1.1. 项目背景 1
1.2. 环境影响评价工作过程 3
1.3. 相关情况分析判定 5
1.4. 关注的主要环境问题 6
1.5. 主要结论 7
2 总则 8
2.1. 编制依据 8
2.2. 评价目的与评价原则 13
2.3. 环境功能区划 14
2.4. 评价标准 30
2.5. 评价等级与评价范围 41
2.6. 环境影响因素识别与评价因子筛选 53
2.7. 环境保护目标 55
3 工程概况 66
3.1. 工程基本情况 66
3.2. 现有工程回顾性分析 69
3.3. 本项目工程概况 137
3.4. 项目用海情况 164
3.5. 项目建设必要性 171
4 工程分析 176
4.1. 施工期工程分析 176
4.2. 营运期工程分析 181
4.3. 整体项目污染源汇总 189
4.4. 工程各阶段非污染环节与环境影响分析 193
4.5. 清洁生产与总量控制 193
5 环境现状调查与评价 196
5.1. 自然环境概况 196
5.2. 自然资源概况 209

公示稿

5.3. 社会经济概况及海域开发利用现状 218
5.4. 环境质量现状调查与评价 221
6 环境影响预测与评价 235
6.1. 水动力环境影响分析 235
6.2. 地形地貌与冲淤影响分析 240
6.3. 海水水质环境影响分析 242
6.4. 海洋沉积物环境影响分析 247
6.5. 海洋生态影响分析 248
6.6. 大气环境影响评价 262
6.7. 声环境影响评价 265
6.8. 固体废物环境影响评价 266
6.9. 通航安全环境影响 269
7 环境风险评价 271
7.1. 环境风险识别 271
7.2. 环境风险评价等级 275
7.3. 事故风险类型 275
7.4. 事故源项分析 278
7.5. 事故溢油环境风险预测分析 286
7.6. 其他风险事故影响分析 308
7.7. 环境风险防范措施 314
7.8. 应急预案 330
7.9. 环境风险评价结论 341
8 环境保护措施及其可行性论证 342
8.1. 污染环境保护对策措施 342
8.2. 海洋生态保护对策措施 346
9 环境影响经济损益分析 351
9.1. 社会效益分析 351
9.2. 经济效益分析 352
9.3. 环境影响损益分析 353

公示稿

9.4. 环境正效益分析 354
9.5. 环境保护投资估算 355
9.6. 环境影响经济损益分析结论 356
10 政策及规划相符性分析 357
10.1. 建设项目与产业政策符合性分析 357
10.2. 国土空间规划及海洋空间规划符合性分析 357
10.3. 与“三区三线”生态保护红线相符性 366
10.4. 与“三线一单”的符合性分析 367
10.5. 与相关环境保护规划的符合性分析 373
10.6. 与区域及行业相关规划符合性分析 381
11 环境管理与监测计划 394
11.1. 环境管理 394
11.2. 环境监测计划 396
11.3. 建设项目竣工环保验收“三同时”制度 402
12 环境影响评价结论及建议 404
12.1. 建设项目概况 404
12.2. 工程分析结论 404
12.3. 环境质量现状 406
12.4. 主要环境影响评价结论 408
12.5. 政策及规划相符性分析结论 412
12.6. 公众参与 413
12.7. 结论 413
12.8. 建议 413

公示稿

1 概述

1.1. 项目背景

为响应国家能源结构政策，保障国家能源供应安全、加强环境保护力度，保障粤东地区尤其是潮州市天然气供应，华瀛天然气股份有限公司在广东省潮州市饶平县潮州港经济区金狮湾远景港区建设潮州华瀛液化天然气接收站项目。

2019年1月10日，建设单位取得《广东省生态环境厅关于潮州华瀛液化天然气接收站项目环境影响报告书的批复》（粤环审〔2019〕7号），取得环评批复后项目启动建设。项目建设过程中，对陆域接收站工程建设内容进行了调整，根据重大变动分析判定项目陆域接收站构成重大变动，建设单位于2024年6月重新报批环评，并取得潮州生态环境局《关于潮州华瀛液化天然气接收站项目(重新报批)环境影响报告书的批复》（潮环建〔2024〕11号）；码头部分未发生重大变动，原LNG码头工程于2021年9月20日开工建设，2024年3月通过配套码头工程竣工环境保护自主验收，于2024年4月30日竣工验收并投入运营。涉重大变动的接收站工程及其配套环保设施于2024年8月正式建设完成，于2024年9月开始调试运行，并于2025年2月完成对接收站项目及其配套环保设施的环境保护验收工作。

潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程位于潮州市饶平县所城镇龙湾村水龟地，潮州港金狮湾港区大埕湾作业区。已建1个21.7万方液化天然气船舶泊位，靠泊船型为8～21.7万m^3LNG船，码头设计年进港600万吨LNG。配套建设1个工作船泊位、LNG码头引桥、防波堤、取排水口、航道、导助航设施等。

考虑到未来广东省将大力实施“县县通”工程，省内天然气管道一张网不断完善。在目前广东省液体需求63.9亿方的基础上，加上省内船舶LNG需求，预计2030年LNG终端总需求为86.3亿方（折合616.4万吨），表明广东省液体市场存在一定空间，且船舶用气需求较为可观。根据《广东省运输船舶LNG加注站建设实施方案》，至2022年建成8座船舶LNG加注站（含沿海2座），未来将逐步建设19座船用LNG加注站。同时，《广东省内河船舶LNG动力改造及供气三方协议》提出至2024年完成约1500艘LNG适改船舶改造，全面完工后船用LNG年需求量约40万吨。预测2030年广东省船舶用气需求将达22.4亿方（折合160万吨）。根据

公示稿

目标液体市场供需预测，预计2030年后液体资源供应将存在一定缺口，至2035年液体市场缺口约57.8万吨。本项目具备LNG接卸、存储、气化加工及外输功能，拟增加小型LNG船转运和LNG加注船装船功能，建成后将利用小船转运方式满足目标市场液体用气需求，成为珠江水系的重要气源。

潮州华瀛液化天然气接收站项目配套 LNG 码头改建工程建设单位为华瀛天然气股份有限公司，项目拟对原 LNG 码头进行改造，增加码头的装船外输功能，以满足 8 万方以下（8，500m^3~80，000m^3）LNG 运输船与加注船的靠泊，改建后码头可靠泊船型为 8，500～21.7 万 m^3LNG 船泊，主要建设内容包含新建 2 组防撞靠船设施，内侧系缆墩、靠船墩上安装 6 套导缆桩，改造 2 套辅助靠泊激光测距仪。码头改造后，码头设计通过能力为 650 万吨/a，码头吞吐量由原来的 640 万吨/a 增加到 644 万吨/a（600 万吨进港+44 万吨出港）。

2025年1月21日，本改建工程在饶平县发展和改革局备案，取得项目备案证（附件10）。2025年5月27日，潮州华瀛液化天然气接收站项目配套LNG码头改建工程可行性研究报告取得中国石化天然气有限责任公司批复（附件2）。2026年6月4日，潮州华瀛液化天然气接收站项目配套LNG码头改建工程初步设计取得潮州市交通运输局批复（附件3）

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的有关规定，本项目需进行环境影响评价。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中的“138.油气、液体化工码头”。本次改建工程在原环评批复吞吐量640万吨的基础上新增4万吨出运量，并新增防撞靠船设施，涉及吞吐量及水工构筑物的扩建，应编制环境影响报告书。

本次环境评价范围主要针对码头区域改建工程，主要涉及新增的4根钢管桩施工及增加小船靠泊、装船功能，未改变后方接收站库区的LNG处理规模及工艺运行参数，故本次评价范围不包含后方接收站区域。

建设单位华瀛天然气股份有限公司委托广州恒炜科技咨询有限公司承担该项目的环境影响评价工作，编制单位接受委托后即组织人员对项目所在地及邻近区域进行了现场踏勘，收集了本项目相关资料，在此基础上，通过对有关资料的收集、整理和分析，根据有关规范编制了《潮州华瀛液化天然气接收站项目配套LNG码头改建工程环境影响报告书》（送审稿）。2026年6月24日，本项目组织

公示稿

召开环境影响报告书专家评审会，会后根据专家意见修改完善，形成《潮州华瀛液化天然气接收站项目配套LNG码头改建工程环境影响报告书》（复核稿）。

1.2. 环境影响评价工作过程

2026 年 1 月 15 日，建设单位委托广州恒炜科技咨询有限公司开展《潮州华瀛液化天然气接收站项目配套 LNG 码头改建工程环境影响报告书》编制工作。

接受委托后，环评单位根据相关法律法规开展环评工作。根据工程内容制定了工作方案，并组织技术人员到现场进行了实地踏勘和资料收集。根据工作方案，项目组在工程分析、环境现状调查与评价的基础上，开展了各环境要素的环境影响分析与评价工作，据此提出了环境保护措施和环境管理要求，编制完成项目环境影响报告书征求意见稿。

本项目于 2026 年 1 月 17 日在建设单位华瀛天然气股份有限公司所属体系“中国石化天然气分公司”官网首次公开环境影响评价信息情况（2022 年 9 月 2 日，中国石化天然气公司与华瀛投资控股集团签署协议，受让华瀛天然气股份有限公司 50%股权；10 月 28 日双方签署《股东协议》和《公司章程》，华瀛天然气正式纳入中国石化管理体系，双方各持股 50%）。2026 年 2 月 3 日在“中国石化天然气分公司”官网开展了征求意见稿环境影响评价第二次网上公示，公示期限 10 个工作日，公示期间于 2026 年 2 月 4 日和 2 月 9 日两次在南方都市报进行报纸刊登公示，公示期间在项目周边进行可现场张贴公示。

本次评价工作严格按照相关技术导则与标准规定的程序开展，在接受委托后，本次在调查项目所在地环境质量现状的基础上，通过工程分析，识别项目污染因子和环境影响因素，分析项目建设对周围环境的影响范围和程度，论证项目实施的环境可行性，提出减轻和防治污染的具体对策及建议。环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段（图 1.2-1）。另外，本项目主要的海洋生态环境影响评价的工作程序如图 1.2-2 所示，第一阶段开展资料踏勘与评价体系，第二阶段进行环境现状调查、影响预测及风险评估，第三阶段编制环评文件。

公示稿

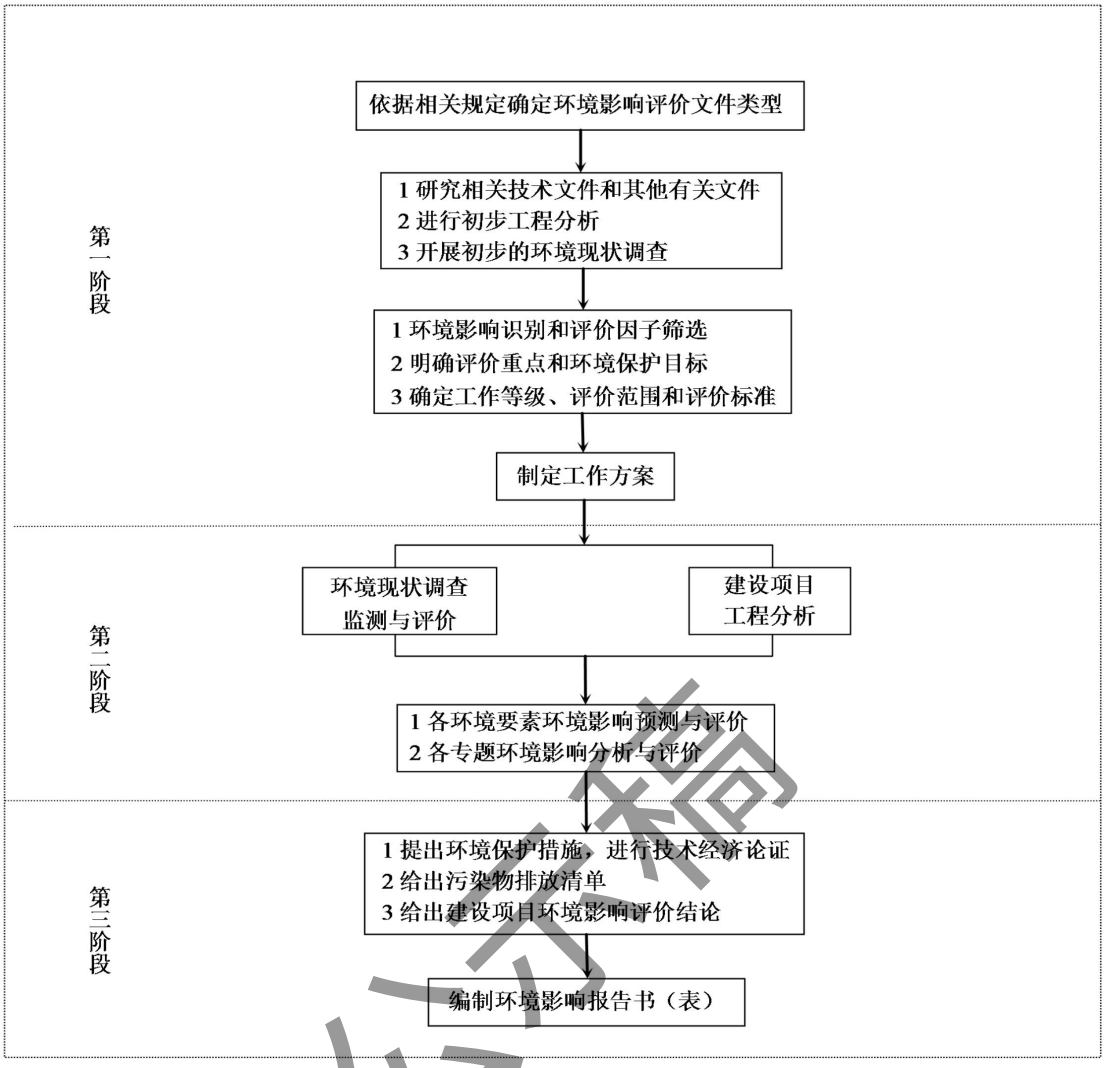


图 1.2-1 项目环境影响评价工作流程图

公示稿

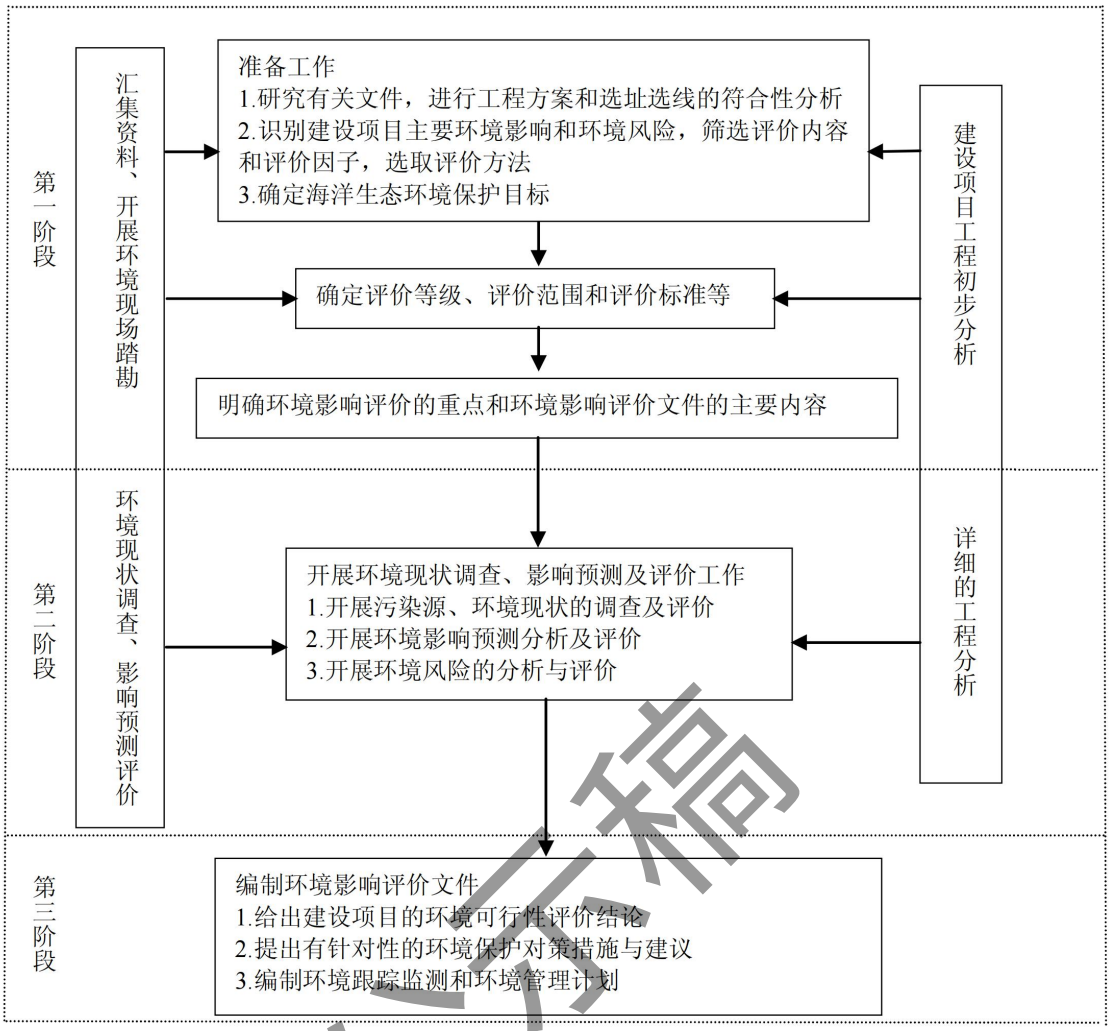


图 1.2-2 海洋生态环境影响评价工作程序示意图

公示稿

1.3. 相关情况分析判定

1、环评文件类别的判定

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，该工程需进行环境影响评价，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)，本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中的“138.油气、液体化工码头”，涉及吞吐量、水工构筑物的扩建，应编制环境影响报告书。

2、产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类：鼓励类”：“二十五、水运—2、港口枢纽建设”中的码头泊位建设项目；也属于

“第一类：鼓励类”：“七、石油天然气—2、油气管网建设”中的天然气设施建设项目。因此，本工程建设符合国家产业政策。

项目不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中禁止开发的行业为允许准入类项目，符合规定要求。

3、与相关规划及环境管理要求符合性分析

项目建设符合产业政策要求，符合《广东省国土空间规划(2021-2035 年)》《潮州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》《饶平县国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035)》《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》《潮州市人民政府关于印发潮州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》及动态更新成果的管控要求。项目建设与《“十四五”海洋生态环境保护规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省生态环境保护“十四五”规划》《潮州市生态环境保护“十四五”规划》《潮州市海洋生态环境保护“十四五”规划》等环境保护规划的要求相符，与国家级、省级行业规划、区域经济发展规划、港区规划等规划文件的目标、要求相符合。详细分析见第十章。

4、选址环境合理性分析

本项目选址位于潮州港金狮湾港区大埕湾作业区，自然条件优越，水文、气象等条件良好；工程区域水深适宜，无新增疏浚，回淤量小，易于维护；地质条件满足桩基施工要求，技术经验成熟。项目依托已建的潮州华瀛液化天然气接收站码头工程进行改建，通过新增小船及加注船装船功能提升码头靠泊能力，污染物依托原有环保措施处理。选址与港区航道、锚地、施工条件及配套设施相协调，具有技术可行性和环境合理性。项目新增构筑物均未占用划定的“三区三线”中的生态保护红线范围，选址符合《潮州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》等文件的要求。

1.4. 关注的主要环境问题

本次拟建工程内容主要为原工作平台前方新增 2 组防撞靠船设施，涉及 4 根钢管桩施工及上部构件安装等，主要环境问题为上述工程施工对海域水质、海洋生态环境、渔业资源、大气环境及声环境的影响。

公示稿

本次环评通过对项目区域海洋环境进行调查，分析评价区环境质量现状，并根据工程设计、施工各阶段的基本特征，分析预测相应的环境影响，提出切实可行的环境保护措施和对策，从环境保护角度论证工程建设的可行性，为项目环保措施计划的实施和管理部门决策提供依据。

本项目评价重点为项目施工及运营期对海洋环境的影响分析评价、海洋环境风险预测评价、环境保护对策措施和环境风险防范措施等。

1.5. 主要结论

本项目符合国家和地方相关产业政策及规划要求，且遵守生态控制线管理规定。项目在施工期和运营期可能产生废水、废气、噪声、固体废物等对环境的影响，但通过采取一系列环境保护措施，这些影响可以得到有效控制。通过对工程所在区域环境质量的现状调查与评价，以及施工期和运营期对海洋环境的影响预测，提出了针对性的环保措施。项目建设单位需严格执行国家环境保护法律、法规，强化监督管理，合理安排施工，并全面落实报告书中提出的各项环保措施，确保各类污染物能够得到合理处置，避免对海洋环境造成长期负面影响。

在严格落实报告书提出的各项污染控制和环保措施的情况下，本工程方案对海水水质、生态环境、海洋水动力和冲淤环境等的负面影响可以控制在可接受程度，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

公示稿

2 总则

2.1. 编制依据

2.1.1. 国家法律、法规及文件依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 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 日修订；

（3）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；

（4）《中华人民共和国海上交通安全法》，2021 年 4 月 29 日修订；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修正；

（6）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修正；

（7）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；

（8）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日起施行；

（10）《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修正；

（11）《中华人民共和国港口法》，2018 年 12 月 29 日第三次修正；

（12）《中华人民共和国自然保护区条例》，2026 年 2 月 3 日第三次修订；

（13）《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订；

（14）《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 日修订；

（15）《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》第三次修订；

（16）《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》，2019 年 11 月 28 日起施行；

（17）《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日修订；

（18）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013 年 12 月 7 日修订；

（19）《国务院办公厅印发关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，

公示稿

2017 年 2 月 7 日；

（20）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发(2015)17 号；

（21）《市场准入负面清单》，2025 年版；

（22）《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日实施；

（23）《交通运输 部国家发展改革委 自然资源部 生态环境部 水利部关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》（交水发[2023]18 号）；

（24）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，发展改革委令第 7 号，2024 年 2 月 1 日起施行；

（25）《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，2022 年 10 月 17 日；

（26）《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；

（27）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021 年 1 月 1 日起施行；

（28）《近岸海域环境功能区管理办法》，国家环保总局第 8 号令，2010 年 12 月 22 日起施行；

（29）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环评[2016]150 号；

（30）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》，2024 年 3 月 6 日。

2.1.2. 地方性法规及规范性文件

（1）《广东省环境保护条例》，2022 年 11 月 30 日修正；

（2）《广东省水污染防治条例》，2021 年 9 月 29 日施行；

（3）《广东省大气污染防治条例》，2022 年 11 月 30 日施行；

（4）《广东省渔业管理条例》，2019 年 9 月 25 日修正；

（5）《广东省实施<中华人民共和国海洋环境保护法>办法》，2018 年 11 月 29 日修正；

（6）《广东省港口管理条例》，2017 年 7 月 27 日修正；

（7）《广东省湿地保护条例》，2022 年 11 月 30 日第三次修正；

公示稿

（8）《广东省野生动物保护管理条例》，2020 年 3 月 31 日修订；

（9）《广东省海域使用管理条例》，2021 年 9 月 29 日修正；

（10）《广东省固体废物污染环境防治条例》，2022 年 11 月 30 日修正；

（11）《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号），广东省人民政府，2020 年 12 月 29 日；

（12）广东省人民政府关于延长《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》有效期的通知（粤府函〔2025〕248 号），2025 年 11 月 23 日；

（13）《中共广东省委办公厅 广东省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》，2024 年 11 月 25 日；

（14）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、土污染防治工作方案的通知》（粤办函(2021)58 号）；

（15）《广东省环境保护厅 广东省海洋与渔业局转发环境保护部农业部关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（粤环〔2013〕17 号），2013 年 9 月；

（16）《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；

（17）《关于发布广东省涉渔工程渔业资源损失生物价格核算技术指南的通知》（粤农农函〔2024〕1318 号）；

（18）潮州市人民政府关于印发《潮州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（潮府规〔2026〕4 号），潮州市人民政府，2026 年 6 月 23 日；

（19）潮州市生态环境局关于印发《潮州市 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》的通知，潮环〔2024〕15 号。

2.1.3. 相关规划

（1）《“十四五”海洋生态环境保护规划》（环海洋〔2022〕4 号），2022 年 1 月 7 日；

（2）《广东省海岸带及海洋空间规划》（2021-2035），粤自然资发〔2025〕1 号；

（3）《广东省近岸海域环境功能区划》，粤府办(1999)68 号；

（4）《广东省地下水功能区划》，粤办函(2009)459 号；

公示稿

（5）《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》，粤环(2011)14 号；

（6）《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》（粤府〔2017〕119 号），广东省人民政府，2017 年 10 月 27 日；

（7）《广东省海洋经济发展“十四五”规划》（粤府办〔2021〕33 号），广东省人民政府办公厅，2021 年 9 月 30 日；

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

（9）《广东省生态环境厅关于印发广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》，粤环(2021)10 号；

（10）《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》，粤环〔2022〕7 号，2022 年 4 月 27 日起施行；

（11）《潮州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》，潮府〔2021〕6 号，2021 年 5 月 23 日起施行；

（12）《潮州市生态环境保护“十四五”规划》，潮州市生态环境局，2022 年 1 月；

（13）《潮州市海洋生态环境保护“十四五”规划》，2022 年 6 月起施行；

（14）《潮州市水生态环境保护“十四五”规划》，2022 年 1 月起施行；

（15）《潮州市环境保护规划纲要（2016-2030 年）》；

（16）关于印发《潮州市声环境功能区划分方案（修订）》的通知，潮环〔2025〕59 号；

（17）《潮州市人民政府关于印发潮州市国土空间总体规划(2021-2035 年)的通知》，潮府〔2024〕12 号，2024 年 9 月 27 日；

（18）《饶平县人民政府关于印发饶平县国土空间总体规划（2021-2035 年）的通知》，饶府〔2025〕10 号，2025 年 2 月 28 日；

（19）《潮州港总体规划》，2012 年 6 月起施行；

（20）《潮州港金狮湾港区规划方案（2018-2035）年）》，2018 年；

（21）《潮州港经济区总体规划（2011-2030 年）》。

2.1.4. 技术导则、标准及技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

公示稿

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）；

（9）《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）

（10）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC T 9110-2007）；

（11）《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002）；

（12）《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017)；

（13）《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013)；

（14）《环境空气质量标准》（GB3095-2026）；

（15）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；

（16）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（17）《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）；

（18）《海水水质标准》（GB3097－1997）；

（19）《海洋沉积物质量》（GBl8668－2002）；

（20）《海洋生物质量》（GBl8421－2001）；

（21）《船舶污染物排放标准》（GB3552－2018）；

（22）《船舶排气烟度限值及测量方法》（GB 8840—2026）；

（23）《海洋调查规范》（GB 12763-2007）；

（24）《海洋监测规范》（GB 17378-2007）；

（25）《海水冷却水排放要求》（GB/T 39361-2020）；

（26）《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB 44/2367-2022)。

2.1.5.项目相关资料

（1）《潮州华瀛液化天然气接收站项目配套 LNG 码头改建工程工程可行性研究报告(报批版)》，中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2025 年 5 月；

（2）《潮州华瀛液化天然气接收站项目配套 LNG 码头改建工程工程初步

公示稿

设计(报批版)》，中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2026 年 4 月；

（3）《潮州华瀛液化天然气接收站项目环境影响报告书（报批稿）》，环境保护部华南环境科学研究所，2018 年 11 月；

（4）《潮州华瀛液化天然气接收站项目(重新报批)环境影响报告书(报批稿)》，北京中环博宏环境资源科技有限公司，2024 年 6 月；

（5）《潮州华瀛液化天然气接收站项目(配套码头工程)竣工环境保护验收调查报告》，北京中环博宏环境资源科技有限公司，2024 年 3 月；

（6）《潮州华瀛液化天然气接收站项目竣工环境保护验收监测报告》，北京中环博宏环境资源科技有限公司，2025 年 2 月；

（7）建设单位提供的其他资料、文件。

2.2. 评价目的与评价原则

2.2.1. 评价目的

本环评将通过以下工作论证项目改建工程在环境方面的可行性，并给出环境影响评价结论，为项目施工及建成投产后的环境管理提供科学依据，为环境管理部门提供决策依据。

（1）在对项目周边环境现状进行调查的基础上，通过对本工程的环境影响进行预测和评价，结合环境保护规划、国土空间总体规划等，从环境保护角度论证本工程建设的可行性；

（2）根据环境影响评价结论，结合工程周边环境具体情况，提出有针对性的环境保护措施和对策；

（3）根据本工程对环境影响的特点，提出有针对性的环境管理、环境监理和环境监测计划；

（4）根据本工程环境风险预测结果，提出切实可行的环境风险防范措施和应急措施。

2.2.2. 评价原则

根据国家有关环保法律法规，结合本项目工程特点和场址区域环境现状，确定本次评价遵循的原则如下：

公示稿

（1）依法评价

贯彻执行国家和地方环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化工程建设，服务环境管理。

（2）科学评价

采用规范的环境影响评价方法，科学分析工程建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以分析和评价。

2.3. 环境功能区划

2.3.1. 海洋功能分区

根据《广东省海岸带及海洋空间规划》（2021-2035），本项目码头改建工程位于柘林湾-大埕湾交通运输用海区。项目评价范围用海分区情况见表 2.3.1-1，图 2.3.1-1。下述用海分区空间资源现状，利用现状和管控要求等内容见表 2.3.1-2 至表 2.3.1-7。

表 2.3.1-1 项目评价范围区域用海分区情况

序号	用海分区	相对位置
1	柘林湾-大埕湾交通运输用海区	项目所在区域
2	金狮湾工矿通信用海区	西南侧约 3.2km
3	汕头港-大埕湾渔业用海区	东侧约 0.4km
4	大埕湾炮台山海岸防护物理防护极重要区生态保护区	北侧约 1.3km
5	潮州饶平大埕湾地方级海洋自然保护区生态保护区	东北侧/东东南侧约 3.1km
6	大埕湾工矿通信用海区	东南侧约 4km

公示稿

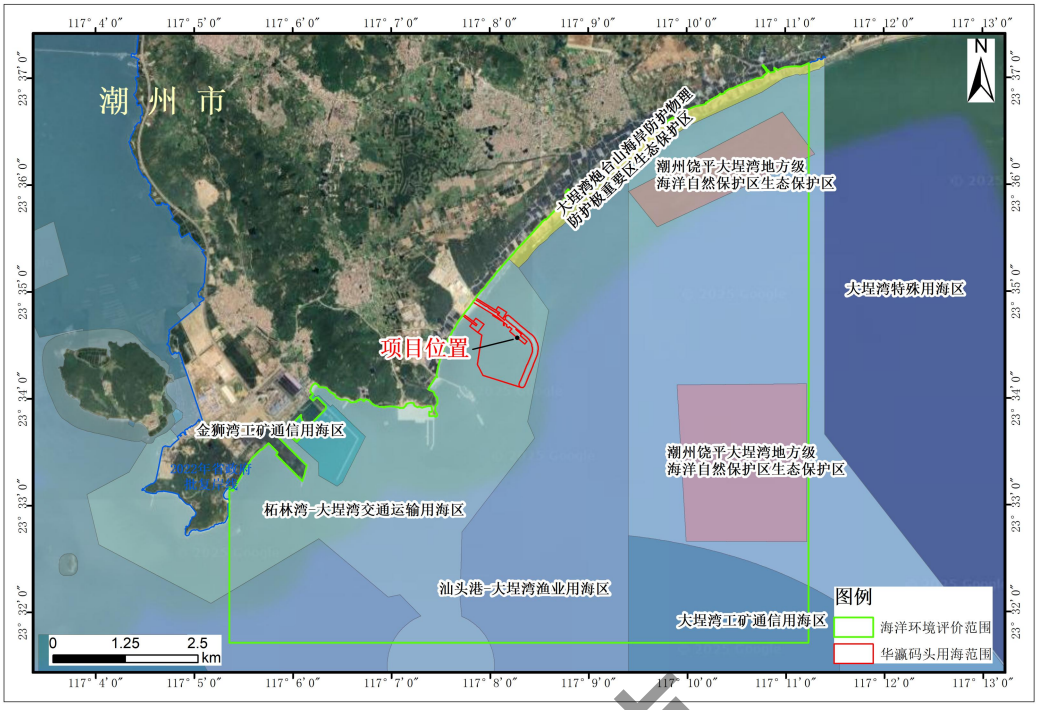


图 2.3.1-1 项目所在与区域海洋分区情况

公示稿

表 2.3.1-2 柘林湾-大埕湾交通运输用海区 登记表

序号：[873]

<table>
<tr><td colspan="2">名称</td><td colspan="2">柘林湾-大埕湾交通运输用海区</td><td>代码</td><td colspan="2">620-125</td><td rowspan="2">功能区位置图</td></tr>
<tr><td colspan="2">分区类型</td><td colspan="2">交通运输用海区</td><td>位置</td><td colspan="2">经度：117° 6′ 53.007" E
纬度：23° 32′ 14.152" N</td></tr>
<tr><td colspan="2">地理范围</td><td colspan="5">潮州市柘林湾-大埕湾范围海域</td><td rowspan="6">
</td></tr>
<tr><td rowspan="4">空间资源现状</td><td>岸线长度（千米）</td><td colspan="5">13.9343</td></tr>
<tr><td>潮间带面积（公顷）</td><td colspan="5">93.8780</td></tr>
<tr><td>海域面积（公顷）</td><td colspan="5">3717.8177</td></tr>
<tr><td>海岛数量（个）</td><td>有居民海岛</td><td>0</td><td>无居民海岛</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td colspan="2">开发利用现状</td><td colspan="5">1. 区内现状有多个码头、锚地；
2. 区内现状有 7 万吨级煤码头港池航道全面疏浚工程；
3. 北部海域布有海底电缆管道。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">岸线类型</td><td>严格保护岸段</td><td rowspan="3">位置（岸段序号）</td><td rowspan="3">44510001, 44510008, 44510012, 44510013, 44510014, 44510015, 44510021, 44510022, 44510023, 44510024, 44510027, 44510020, 44510007, 44510016
44510025, 44510018, 44510006, 44510005, 44510004, 44510003, 44510002
44510010, 44510011, 44510017, 44510026, 44510028, 44510029, 44510019, 44510009</td><td rowspan="3">长度（千米）</td><td>5.6285</td><td rowspan="5">功能区空间范围图</td></tr>
<tr><td>限制开发岸段</td><td>2.7328</td></tr>
<tr><td>优化利用岸段</td><td>5.5730</td></tr>
<tr><td colspan="2">有居民海岛主体功能</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td rowspan="3">无居民海岛（名称）</td><td>生态保护区内</td><td colspan="5">大礁屿、开礁</td></tr>
<tr><td>生态控制区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td>海洋发展区内</td><td colspan="5">龙屿（工矿通信用岛）、双抱石（特殊用岛）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">管控要求</td><td>空间准入</td><td colspan="5">1. 允许港口、航运等用海；
2. 可兼容海底电缆管道等用海；
3. 在未开发利用之前可兼容开放式养殖等增养殖用海；
4. 探索推进海域立体分层设权，交通运输与海底电缆管道等用海空间可立体利用；
5. 优先保障军事用海及军事设施安全。</td><td rowspan="3">
</td></tr>
<tr><td>利用方式</td><td colspan="5">1. 允许适度改变海域自然属性；
2. 优化港区平面布置，节约集约利用海域资源；
3. 保障进出港航道畅通；
4. 严禁在航道、锚地内进行增养殖、捕捞，以及建设构筑物等；
5. 改善区域水动力条件和泥沙冲淤环境；
6. 禁止水下爆破等危害路桥隧道安全的活动。</td></tr>
<tr><td>保护要求</td><td colspan="5">1. 加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响。维护和改善港口用海区和航运用海区原有的水动力和泥沙冲淤环境；
2. 切实保护严格保护岸线；
3. 严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低；
4. 保护基岩岸滩、砂质海岸及其生境。</td></tr>
</table>

公示稿

表 2.3.1-3 金狮湾工矿通信用海区 登记表

序号：[870]

<table>
<tr><td colspan="2">名称</td><td colspan="2">金狮湾工矿通信用海区</td><td>代码</td><td colspan="2">630-084</td><td rowspan="2">功能区位置图

</td></tr>
<tr><td colspan="2">分区类型</td><td colspan="2">工矿通信用海区</td><td>位置</td><td colspan="2">经度:117° 6′ 20.635" E
纬度:23° 33′ 36.405" N</td></tr>
<tr><td colspan="2">地理范围</td><td colspan="6">潮州市大唐三百门电厂东南近岸海域</td></tr>
<tr><td rowspan="4">空间资源现状</td><td>岸线长度（千米）</td><td colspan="6">2.2766</td></tr>
<tr><td>潮间带面积（公顷）</td><td colspan="6">9.4356</td></tr>
<tr><td>海域面积（公顷）</td><td colspan="6">96.5874</td></tr>
<tr><td>海岛数量（个）</td><td>有居民海岛</td><td>0</td><td>无居民海岛</td><td colspan="3">0</td></tr>
<tr><td colspan="2">开发利用现状</td><td colspan="6">1. 区内有港口供船只停靠；
2. 区内有广东大唐潮州三百门电厂设施。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">岸线类型</td><td>严格保护岸段</td><td rowspan="3">位置（岸段序号）</td><td>44510015, 44510016</td><td rowspan="3">长度（千米）</td><td>0.0663</td><td rowspan="3">功能区空间范围图

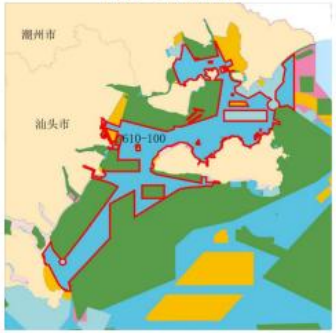
</td></tr>
<tr><td>限制开发岸段</td><td>44510018</td><td>0.0103</td></tr>
<tr><td>优化利用岸段</td><td>44510017</td><td>2.1999</td></tr>
<tr><td colspan="2">有居民海岛主体功能</td><td colspan="6">——</td></tr>
<tr><td rowspan="3">无居民海岛（名称）</td><td>生态保护区内</td><td colspan="6">——</td></tr>
<tr><td>生态控制区内</td><td colspan="6">——</td></tr>
<tr><td>海洋发展区内</td><td colspan="6">——</td></tr>
<tr><td rowspan="4">管控要求</td><td>空间准入</td><td colspan="6">1. 允许电力工业、能源等用海；
2. 可兼容码头、航运、海洋保护修复及海岸防护工程等用海；
3. 优先保障广东大唐潮州三百门电厂及其配套码头的用海需求。</td></tr>
<tr><td>利用方式</td><td colspan="6">1. 允许适度改变海域自然属性；
2. 优化用海平面布局，节约集约利用海域资源。</td></tr>
<tr><td>保护要求</td><td colspan="6">1. 工业用海必须配套建设污水和生活垃圾处理设施，实现达标排放和科学处置；能源开发利用过程中应加强对海底地形和潮流水动力等海洋生态环境特征的监测；
2. 保护和合理利用无居民海岛资源；
3. 保护基岩岸滩及其生境。</td></tr>
<tr><td>其他要求</td><td colspan="6">1. 加强海啸灾害防范；防范风暴潮灾害风险；
2. 支持国家重大项目占用岸线，项目依法批准建设后形成的人工岸线可按照优化利用岸线进行管理。</td></tr>
</table>

公示稿

提取文字 更多

表 2.3.1-4 汕头港-大埕湾渔业用海区 登记表

序号：[816]

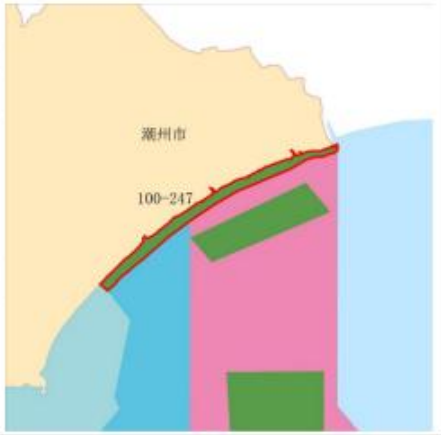
<table>
<tr><td colspan="2">名称</td><td colspan="3">汕头港-大埕湾渔业用海区</td><td>代码</td><td>610-100</td><td rowspan="2">功能区位置图</td></tr>
<tr><td colspan="2">分区类型</td><td colspan="3">渔业用海区</td><td>位置</td><td>经度：116° 57′ 55.479" E
纬度：23° 26′ 27.749" N</td></tr>
<tr><td colspan="2">地理范围</td><td colspan="5">潮州市南澳岛北部与西部海域</td><td rowspan="5"> </td></tr>
<tr><td rowspan="4">空间资源现状</td><td>岸线长度（千米）</td><td colspan="5">16.7894</td></tr>
<tr><td>潮间带面积（公顷）</td><td colspan="5">1533.6160</td></tr>
<tr><td>海域面积（公顷）</td><td colspan="5">29743.6424</td></tr>
<tr><td>海岛数量（个）</td><td>有居民海岛</td><td>4</td><td>无居民海岛</td><td>46</td></tr>
<tr><td colspan="2">开发利用现状</td><td colspan="5">1.现状为渔业基础设施、增养殖或捕捞海域；
2.南澳岛西对出海域有海底电缆管道穿越。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">岸线类型</td><td>严格保护岸段</td><td rowspan="3">位置（岸段序号）</td><td>44510079, 44050021, 44050049, 44050050, 44050051</td><td rowspan="3">长度（千米）</td><td>2.4751</td><td rowspan="2">功能区空间范围图</td></tr>
<tr><td>限制开发岸段</td><td>44050020, 44050019, 44050018, 44050016, 44050015, 44050011, 44050009, 44050008</td><td>4.9497</td></tr>
<tr><td>优化利用岸段</td><td>44510078, 44050057, 44050017, 44050056, 44050010, 44050013, 44050012, 44050014, 44050055, 44050058, 44050059, 44050060, 44050061</td><td>9.3646</td><td rowspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">有居民海岛主体功能</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">无居民海岛（名称）</td><td>生态保护区内</td><td colspan="5">乙屿、姑婆屿、案屿、案仔屿、猎屿、塔屿、凤屿、南澳观音石、龙门澳岛、案屿西岛、铁砧屿、草屿、蕉礁、三丫礁、北三屿、北三屿一岛、姑婆屿北岛、卧波美人、赤礁屿西岛、草屿北岛、蕉礁一岛、蕉礁二岛、蕉礁三岛、蕉礁四岛、蕉礁七岛、蕉礁五岛、蕉礁六岛、北三屿北岛、头发尾、塔屿仔岛、姑婆屿南岛、北三屿二岛、铁砧西岛、三叠石西岛、北三礁、斗笠礁、顶香炉、鸟头礁、狗沙岛、田仔下北岛</td></tr>
<tr><td>生态控制区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td>海洋发展区内</td><td colspan="5">赤礁屿（特殊用岛）、田仔下岛（其他用岛）、饶平乌礁（特殊用岛）、饶平双礁（其他用岛）、北双礁岛（其他用岛）、饶平石排（其他用岛）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">管控要求</td><td>空间准入</td><td colspan="5">1.允许渔业基础设施、增养殖、捕捞等用海；
2.可兼容固体矿产用海、可再生能源、海底电缆管道、航运、路桥隧道、风景旅游、文体休闲娱乐、科研教育、海洋保护修复及海岸防护工程等用海；
3.探索推进海域立体分层设权，增养殖、捕捞、海底电缆管道、航运、路桥隧道等用海空间可立体利用；
4.优先保障军事用海及军事设施安全；保障重大产业平台的用海需求。</td></tr>
<tr><td>利用方式</td><td colspan="5">1.允许适度改变海域自然属性；
2.优化渔港平面布局，鼓励构筑物采用透水方式建设，降低对周边海域水动力的影响；
3.禁止养殖活动侵占渔港进出港航道及影响渔港正常运营；
4.增养殖活动应避开航道，不得妨碍海上交通及海底电缆管道的安全；
5.严格控制河口海域的围海养殖，维护河口防洪纳潮功能。</td></tr>
<tr><td>保护要求</td><td colspan="5">1.积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动；鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模，密度和结构，保障渔业资源可持续发展；
2.切实保护严格保护岸线；</td></tr>
</table>

公示稿

表 2.3.1-5 大埕湾炮台山海岸防护物理防护极重要区生态保护区 登记表

序号：[879]

<table>
<tr><td colspan="2">名称</td><td colspan="3">大埕湾炮台山海岸防护物理防护极重要区生态保护区</td><td>代码</td><td colspan="2">100-247</td><td rowspan="5">功能区位置图

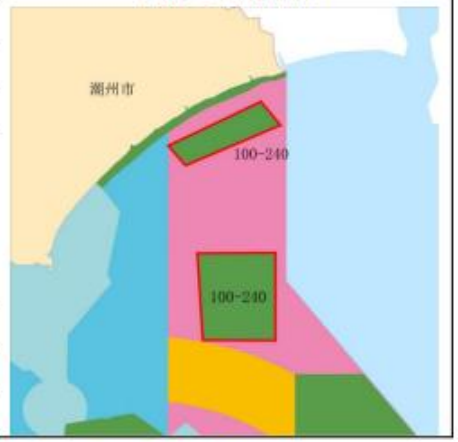
提取文字 更多</td></tr>
<tr><td colspan="2">分区类型</td><td colspan="3">生态保护区</td><td>位置</td><td colspan="2">经度：117° 9′ 42.772″ E
纬度：23° 36′ 15.325″ N</td></tr>
<tr><td colspan="2">地理范围</td><td colspan="6">潮州市大埕湾沿岸海域</td></tr>
<tr><td rowspan="4">空间资源现状</td><td>岸线长度（千米）</td><td colspan="6">7.6500</td></tr>
<tr><td>潮间带面积（公顷）</td><td colspan="6">124.6060</td></tr>
<tr><td>海域面积（公顷）</td><td colspan="6">160.3767</td></tr>
<tr><td>海岛数量（个）</td><td>有居民海岛</td><td>0</td><td colspan="2">无居民海岛</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td colspan="2">开发利用现状</td><td colspan="6">区内为砂质岸线。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">岸线类型</td><td>严格保护岸段</td><td rowspan="3">位置（岸段序号）</td><td>44510001</td><td rowspan="3">长度（千米）</td><td>7.6500</td><td rowspan="4">功能区空间范围图
 
</td></tr>
<tr><td>限制开发岸段</td><td>——</td><td>0</td></tr>
<tr><td>优化利用岸段</td><td>——</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">有居民海岛主体功能</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td rowspan="3">无居民海岛（名称）</td><td>生态保护区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td>生态控制区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td>海洋发展区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td rowspan="4">管控要求</td><td>空间准入</td><td colspan="6">禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响生态系统功能的前提下，开展军事国防、管护巡航、防灾减灾等活动及设施修筑，原住居民和其他合法权益主体捕捞、养殖活动，经依法批准进行的科学研究观测、标本采集、生态修复，适度参观旅游、科普宣教，必须的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤，已有的合法水利、交通运输设施运行维护改造等有限人为活动。</td></tr>
<tr><td>利用方式</td><td colspan="6">禁止改变海域自然属性。</td></tr>
<tr><td>保护要求</td><td colspan="6">1. 防止海岸侵蚀；
2. 切实保护严格保护岸线；
3. 保护潮间带。</td></tr>
<tr><td>其他要求</td><td colspan="6">加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。</td></tr>
</table>

公示稿

表 2.3.1-6 潮州饶平大埕湾地方级海洋自然保护区生态保护区 登记表

序号：[847]

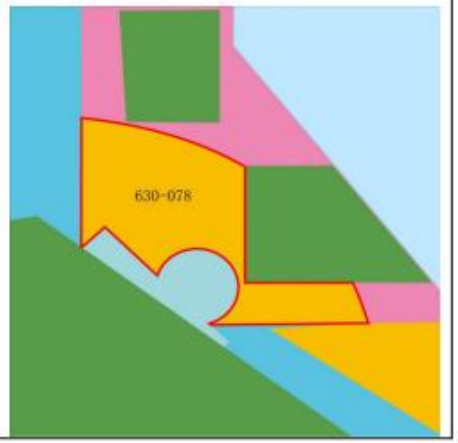
<table>
<tr><td colspan="2">名称</td><td colspan="2">潮州饶平大埕湾地方级海洋自然保护区生态保护区</td><td>代码</td><td colspan="2">100-240</td><td rowspan="4">功能区位置图

</td></tr>
<tr><td colspan="2">分区类型</td><td colspan="2">生态保护区</td><td>位置</td><td colspan="2">经度:117° 10′ 26.128" E
纬度:23° 34′ 26.668" N</td></tr>
<tr><td colspan="2">地理范围</td><td colspan="5">潮州市大埕湾近岸 1 千米海域</td></tr>
<tr><td rowspan="4">空间资源现状</td><td>岸线长度（千米）</td><td colspan="5">0</td></tr>
<tr><td>潮间带面积（公顷）</td><td colspan="5">0</td></tr>
<tr><td>海域面积（公顷）</td><td colspan="5">837.9385</td></tr>
<tr><td>海岛数量（个）</td><td>有居民海岛</td><td>0</td><td>无居民海岛</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td colspan="2">开发利用现状</td><td colspan="5">海域总体未开发。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">岸线类型</td><td>严格保护岸段</td><td rowspan="3">位置（岸段序号）</td><td>——</td><td rowspan="3">长度（千米）</td><td>0</td><td rowspan="4">功能区空间范围图
 
</td></tr>
<tr><td>限制开发岸段</td><td>——</td><td>0</td></tr>
<tr><td>优化利用岸段</td><td>——</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">有居民海岛主体功能</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td rowspan="3">无居民海岛（名称）</td><td>生态保护区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td>生态控制区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td>海洋发展区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td rowspan="4">管控要求</td><td>空间准入</td><td colspan="6">自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区外的区域禁止开发性、生产性建设活动，可在有效实施用途管制、不影响生态系统功能的前提下，开展军事国防，适度的生态旅游以及生态养殖，管护巡航、防灾减灾等活动及设施修筑，原住居民和其他合法权益主体捕捞、养殖活动，经依法批准进行的科学研究观测、标本采集、生态修复，必须的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤，已有的合法水利、交通运输设施运行维护改造等有限人为活动。</td></tr>
<tr><td>利用方式</td><td colspan="6">自然保护地核心保护区禁止改变海域自然属性，其他区域严格限制改变海域自然属性。</td></tr>
<tr><td>保护要求</td><td colspan="6">重点保护重要渔业资源产卵场。</td></tr>
<tr><td>其他要求</td><td colspan="6">加强生态保护红线内人为活动对生态环境影响的监督。</td></tr>
</table>

公示稿

表 2.3.1-7 大埕湾工矿通信用海区 登记表

序号：[850]

<table>
<tr><td colspan="2">名称</td><td colspan="2">大埕湾工矿通信用海区</td><td>代码</td><td colspan="2">630-078</td><td rowspan="2">功能区位置图</td></tr>
<tr><td colspan="2">分区类型</td><td colspan="2">工矿通信用海区</td><td>位置</td><td colspan="2">经度:117° 11′ 3.443" E
纬度:23° 31′ 22.710" N</td></tr>
<tr><td colspan="2">地理范围</td><td colspan="6">潮州市南澳岛东北部约 5 千米处海域</td><td rowspan="5">
</td></tr>
<tr><td rowspan="4">空间资源现状</td><td>岸线长度（千米）</td><td colspan="5">0</td></tr>
<tr><td>潮间带面积(公顷)</td><td colspan="5">0</td></tr>
<tr><td>海域面积（公顷）</td><td colspan="5">1323.8731</td></tr>
<tr><td>海岛数量（个）</td><td>有居民海岛</td><td>0</td><td>无居民海岛</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td colspan="2">开发利用现状</td><td colspan="6">海域总体未开发。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">岸线类型</td><td>严格保护岸段</td><td rowspan="3">位置（岸段序号）</td><td>——</td><td rowspan="3">长度（千米）</td><td>0</td><td rowspan="5">功能区空间范围图</td></tr>
<tr><td>限制开发岸段</td><td>——</td><td>0</td></tr>
<tr><td>优化利用岸段</td><td>——</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">有居民海岛主体功能</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td rowspan="3">无居民海岛（名称）</td><td>生态保护区内</td><td colspan="5">——</td><td rowspan="4"> 
</td></tr>
<tr><td>生态控制区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td>海洋发展区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td rowspan="4">管控要求</td><td>空间准入</td><td colspan="6">1.允许可再生能源、海底电缆管道等用海；
2.可兼容科研教育、海洋保护修复及海岸防护工程等用海；
3.探索推进海域立体分层设权，海上风电、光伏发电、海底电缆管道等用海空间可立体利用；
4.优先保障军事用海及军事设施安全。</td></tr>
<tr><td>利用方式</td><td colspan="6">1.允许适度改变海域自然属性；
2.不得妨碍海上交通及海底电缆管道的安全；
3.禁止水下爆破等危害海底电缆管道安全的活动。</td></tr>
<tr><td>保护要求</td><td colspan="6">海上能源开发利用过程中应加强对海底地形和潮流水动力等海洋生态环境特征的监测。</td></tr>
<tr><td>其他要求</td><td colspan="6">重点防范海浪灾害风险，加强渔业捕捞、海上交通、海洋工程、海上风电等海上作业安全防范；防范风暴潮灾害风险；加强海啸灾害防范。</td></tr>
</table>

公示稿

2.3.2. 近岸海域环境功能区划

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（1999 年）的规定，码头项目海域属于大埕湾三类功能区，该功能区由上东哨所至柘林虎嘴，长 15.2km，平均宽 6.5km，主要功能为港口、工业，水质目标为《海水水质标准（GB3097-1997）》三类标准。

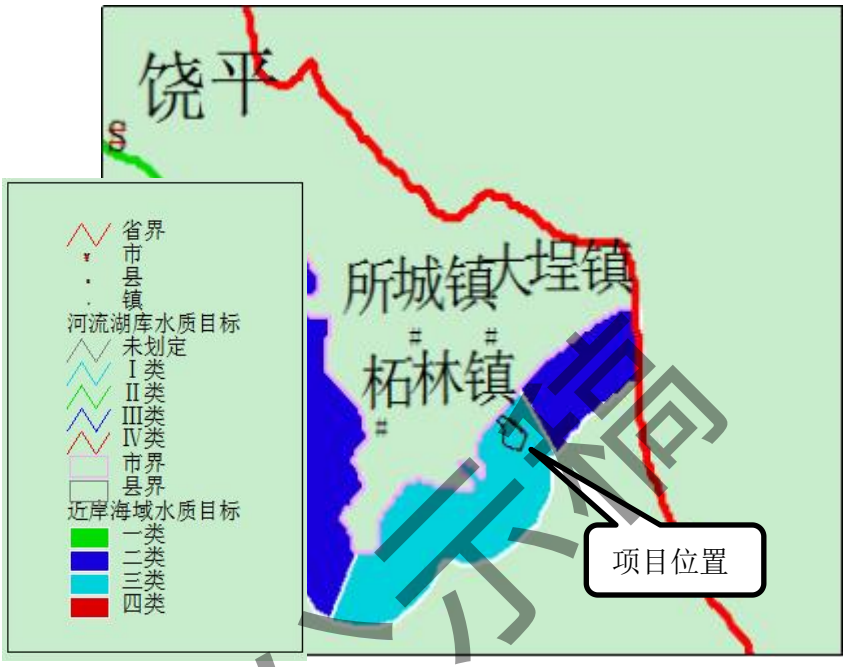


图 2.3.2-1 近岸海域环境功能区划图

2.3.3. 环境空气功能区划

根据《潮州市生态环境保护“十四五”规划》中关于大气环境功能区划的规定，项目所在位置周边均属于大气环境二类功能区，本项目码头改建工程位于海域，未划定环境空气功能区划，结合《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）的要求以及本项目性质及所在地与周边村庄分布特点，本项目所在区域判定为二类大气环境质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准，见图 2.3.3-1。

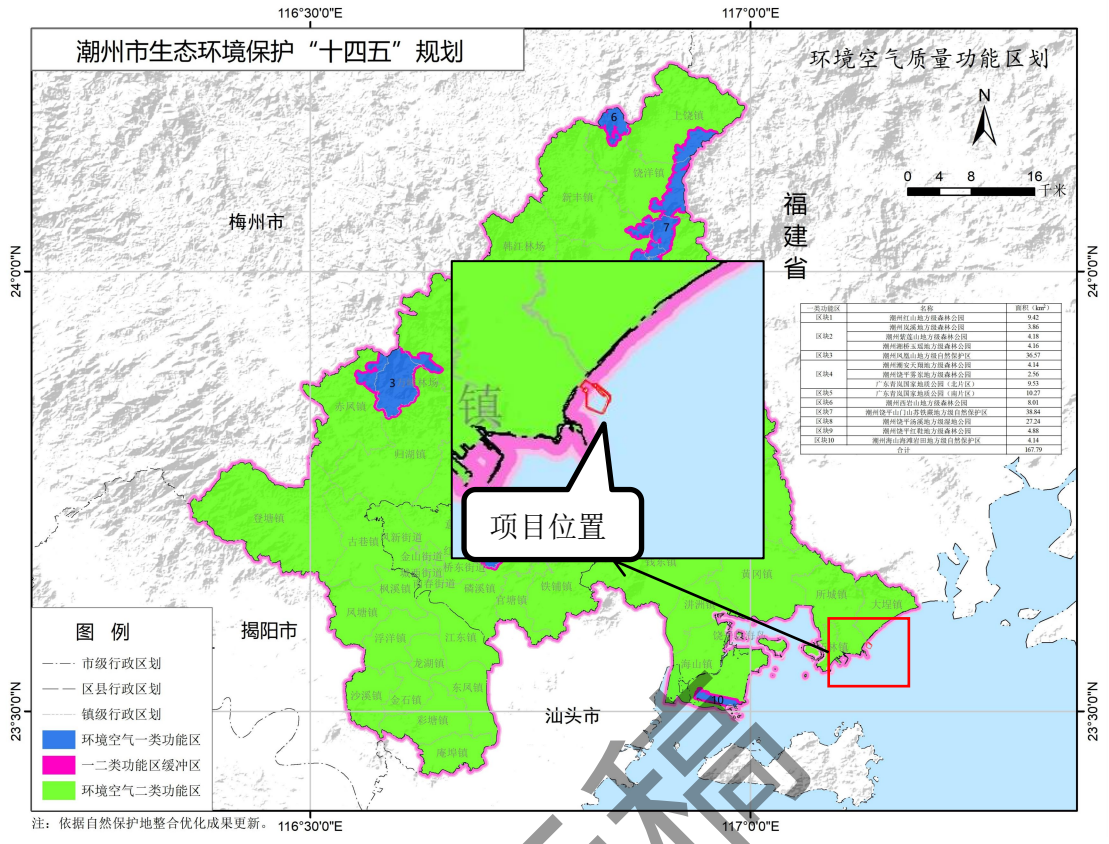


图 2.3.3-1 大气环境功能区划图

2.3.4. 声环境功能区划

根据《潮州市声环境功能区划分方案（修订）》（潮环〔2025〕59 号），本项目所在海域未明确划定声环境功能区（饶平县声环境功能区划见图 2.3.4-1）。

参照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），各类功能区的划分原则为：

1 类：以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能的区域；

2 类：以商业金融、集市贸易为主要功能，或居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域；

3 类：以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域；

4 类：交通干线两侧一定距离内的区域（4a 类：高速公路、一级公路、城市快速路等；4b 类：铁路干线两侧）。

公示稿

根据《潮州港经济区总体规划（2011-2030 年）修改》及《潮州港金狮湾港区规划方案（2018-2035 年）》，本项目所在区域属于港口建设区，为临港工业区域。对照上述划分原则，该区域功能定位与 3 类声环境功能区（以工业生产、仓储物流为主要功能）相符。因此，本项目所在区域参照 3 类声环境功能区管理，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准。

本项目码头前沿距离支航道约 800m，依托的原码头支航道周围不涉及噪声敏感建筑物，参考《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），航道两侧 25m 范围内执行 4a 类标准，25m 范围外执行 3 类标准。

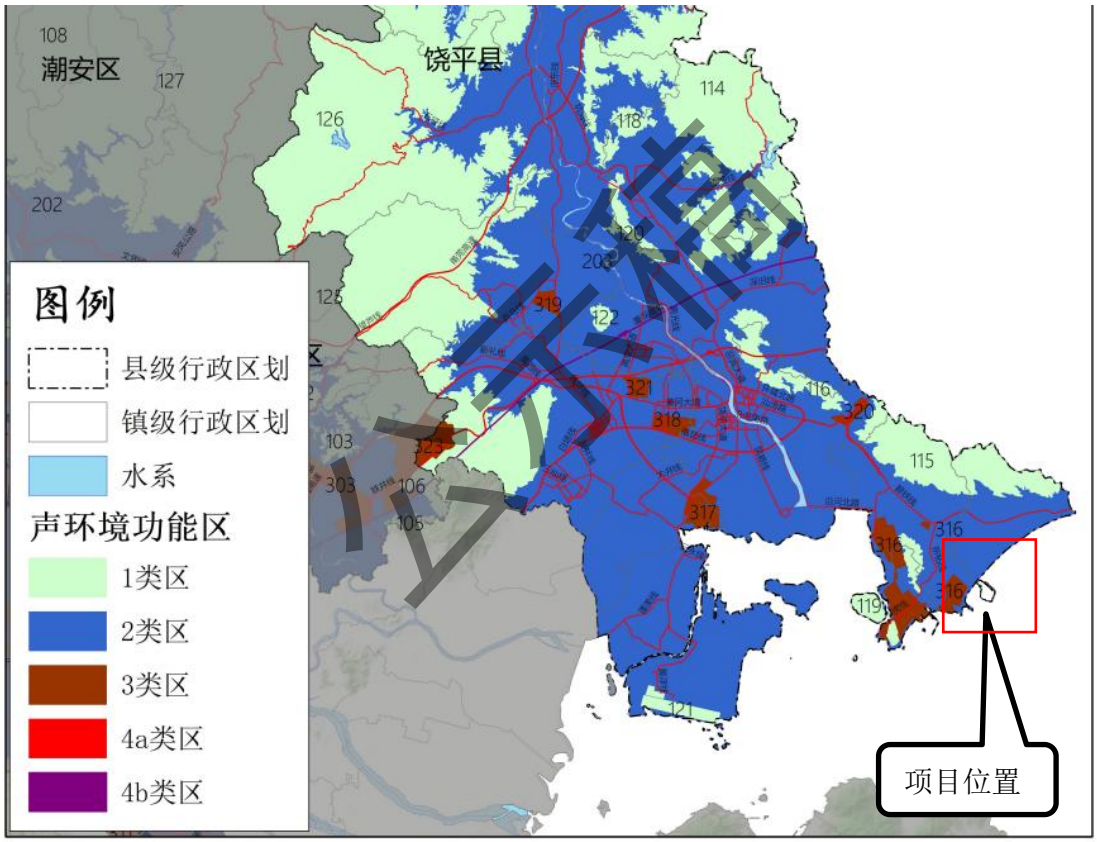


图 2.3.4-1 声环境功能区划图

2.3.5. 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009 年），本项目选址位于“韩江及粤东诸河潮州饶平不宜开采区”，水质现状为《地下水质量标准》

（GB/T14848-93）Ⅴ类，水质目标为维持现状。潮州市地下水功能区划图见下图。

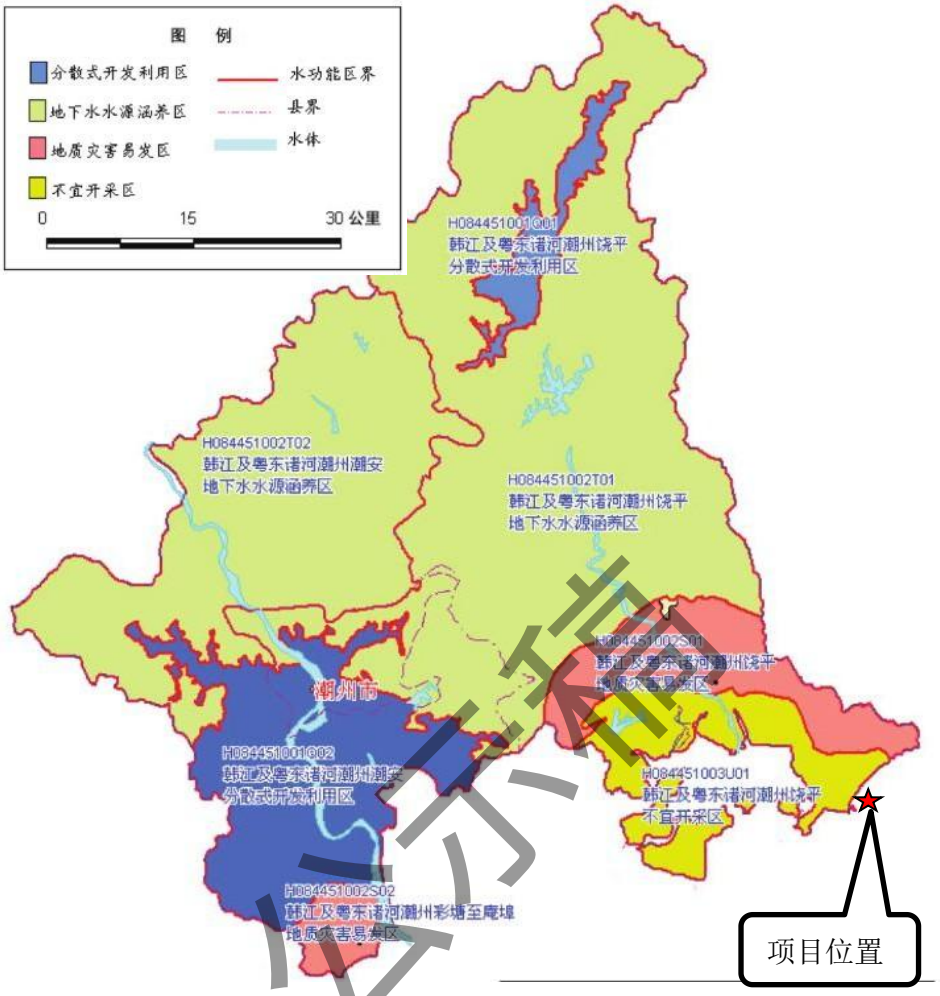


图 2.3.5-1 潮州市地下水功能区划图

2.3.6. 生态功能分区管控

1、广东省生态功能区

根据《潮州市环境保护规划纲要（2016-2030 年）》，项目区位于大埕湾海洋生态功能区，见图 2.3.6-1。

表 2.3.6-1 所属潮州市生态功能区划

一级区	二级区（亚区）	三级区（功能区）
E4 南部海洋生态区	E4-1 海洋生态保护生态亚区	E4-1-2 大埕湾海洋生态功能区

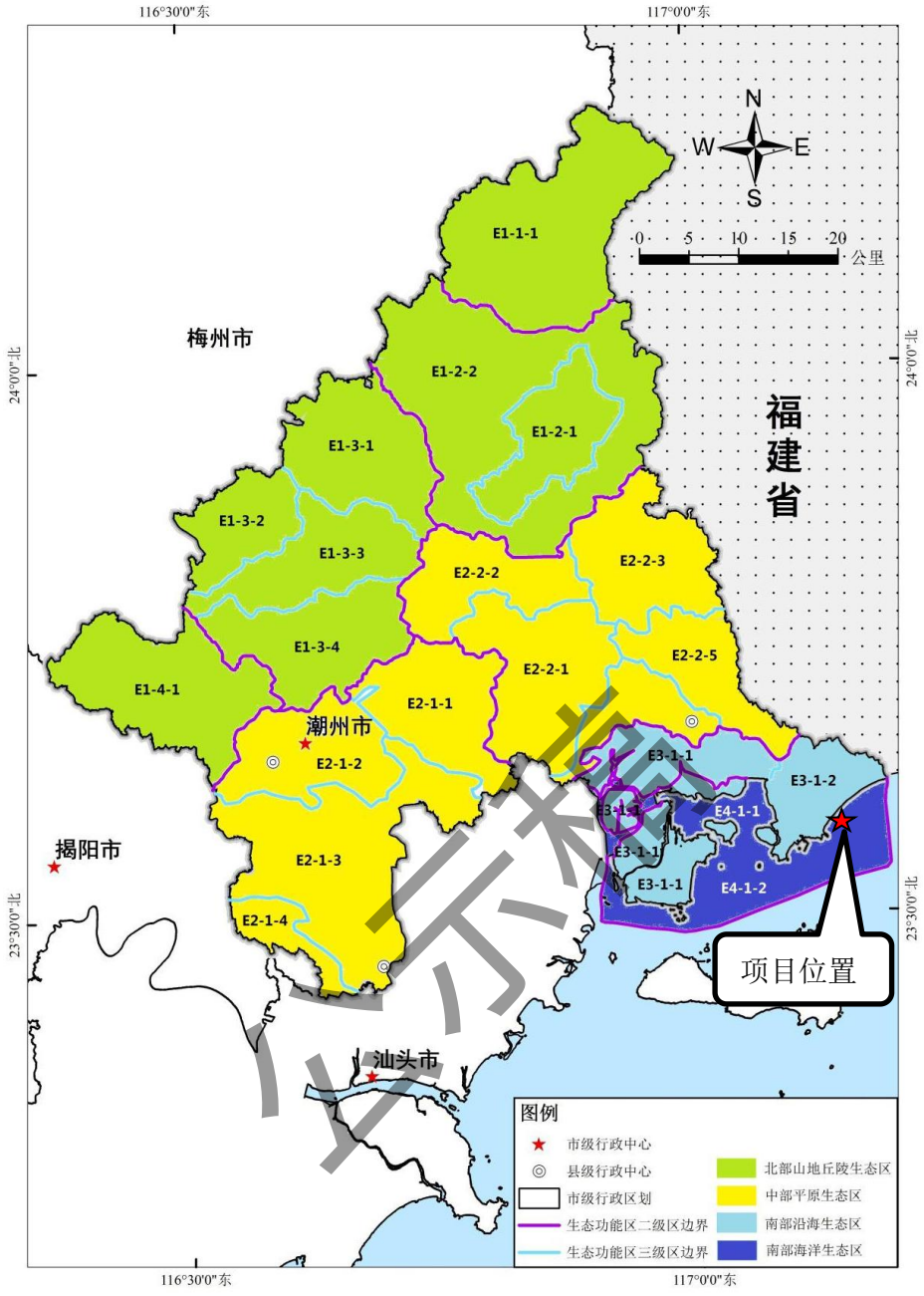


图 2.3.6-1 生态功能区划图

2、广东省近岸海域生态分级控制区

结合近岸海域环境功能区划、水质目标和海洋生态保护的要求，近岸海域划分为近岸海域严格控制区、有限开发区和集约利用区，实行生态分级控制管理。根据广东省近岸海域生态分级控制图（图 2.3.6-2），项目工程位于集约利用区。

近岸海域集约利用区内要严格按照近岸海域功能区的范围和功能定位进行有序开发，合理控制围海造地，科学调整工业产业结构和规模，加强治污力度，避免开发建设对周围海域环境产生严重影响。

3、潮州市生态环境分区管控

根据《潮州市人民政府关于印发潮州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（潮府规〔2026〕4 号）及《潮州市 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》，项目码头改建工程位于 HY44510020003 柘林湾-大埕湾港口航运区（重点管控区），详见图 2.3.6-3。管控单元的管控要求详见 10.4 章节。

公示稿

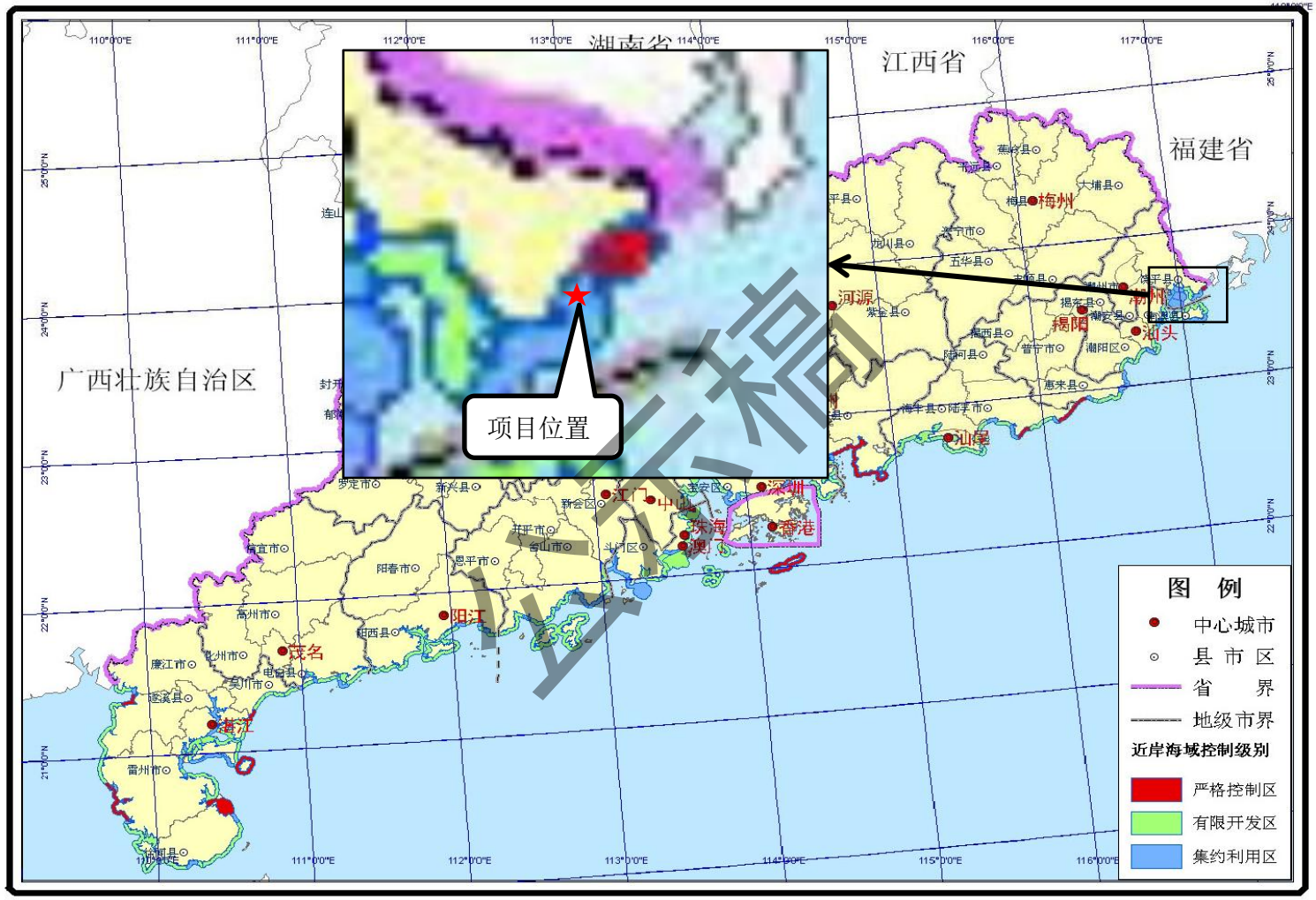


图 2.3.6-2　近岸海域生态分级控制图

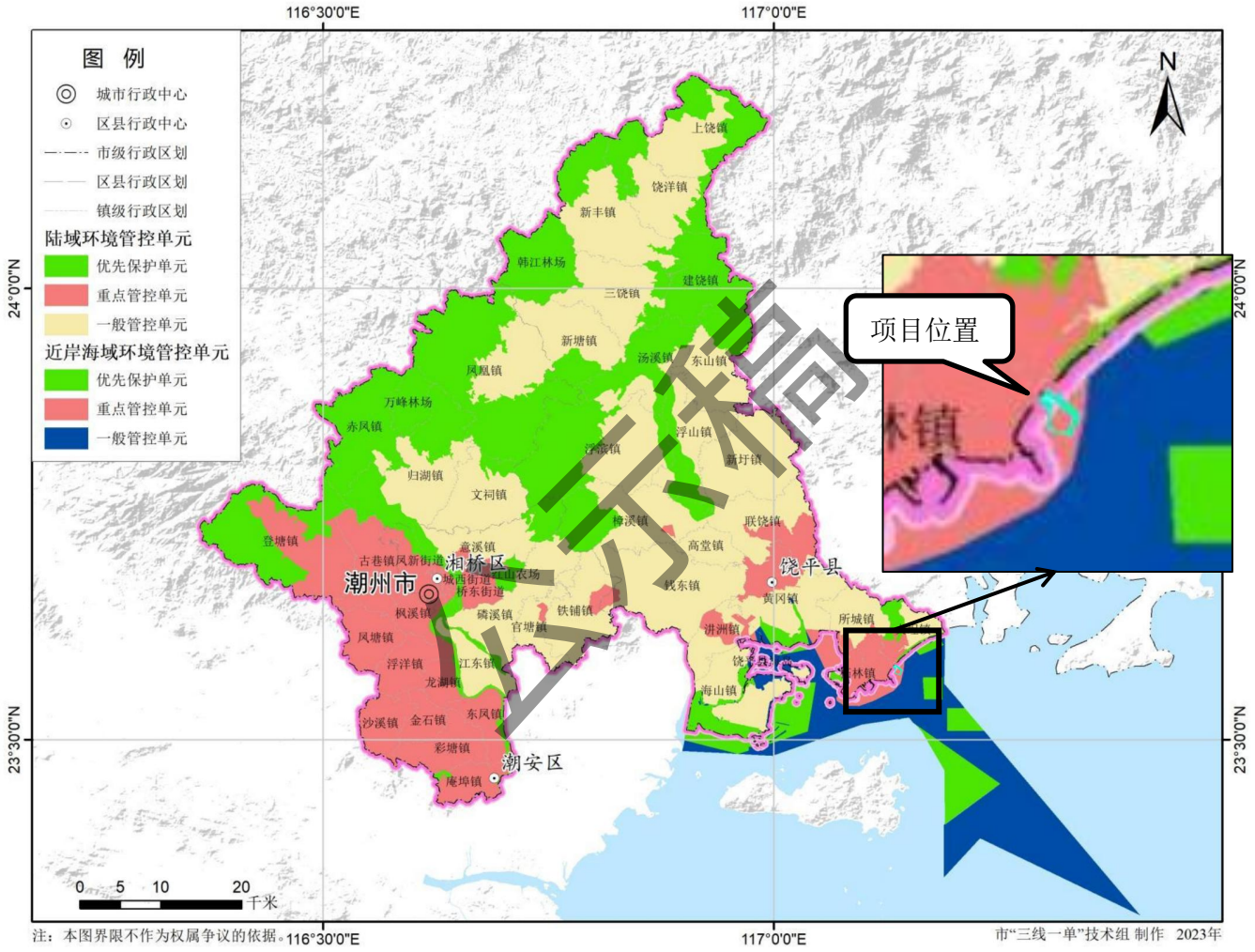


图 2.3.6-3 潮州市环境管控单元图（潮州市 2023 年度环境管控单元动态更新图）

2.3.7.环境功能区划汇总

综上所述，本项目环境功能区划汇总如下表。

表 2.3.7-1 环境功能区划表

编号	环境功能区名称	评价区域所属类别
1	是否基本生态控制线内	否
2	是否饮用水源保护区内	否
3	海洋功能区划	柘林湾-大埕湾交通运输用海区
4	近岸海域环境功能区划	大埕湾三类功能区
5	地下水环境功能区	韩江及粤东诸河潮州饶平不宜开采区 地下水水质目标为 V 类
6	环境空气功能区	二类
7	环境噪声功能区	3 类
8	基本农田保护区	否
9	自然保护区	否
10	风景名胜保护区	否
11	文物保护单位	否
12	生态功能分区管控	HY44510020003 柘林湾-大埕湾港口航运区（重点管控区）

2.4. 评价标准

2.4.1.环境质量标准

2.4.1.1.海洋环境质量标准

1、海水水质标准

码头工程位于近岸海域环境功能区三类区，执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准。根据广东省海岸带及海洋空间规划，码头工程位于柘林湾-大埕湾交通运输用海区，执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准。

海水水质现状评价按照现状调查站位所处近岸海域环境功能区优先执行近岸海域环境功能区划要求标准，近岸海域环境功能区外站位根据用海功能分区执行对应标准，《海水水质标准》（GB3097-1997）的第一、二、三、四类标准限值见表 2.4.1-1。

公示稿

表 2.4.1-1 海水水质标准（GB3097-1997）单位：mg/L(pH 除外)

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH	7.8～8.5，同时不超过海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8～8.8，同时不超过海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
2	悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
3	水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
4	溶解氧	6	5	4	3
5	化学需氧量（COD）≤	2	3	4	5
6	生化需氧量（BOD_5）≤	1	3	4	5
7	无机氮（以 N 计）≤	0.20	0.30	0.40	0.50
8	活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.015	0.030		0.045
9	硫化物（以 S 计）≤	0.02	0.05	0.10	0.25
10	挥发性酚≤	0.005		0.010	0.050
11	粪大肠杆菌≤（个/L）	2000 供人生食的贝类增养殖水质≤140			—
12	汞	0.00005	0.0002		0.0005
13	总铬	0.05	0.10	0.20	0.50
14	砷	0.020	0.030	0.050	
15	铜≤	0.005	0.010	0.050	
16	铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
17	锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
18	镉≤	0.001	0.005	0.010	
19	硒≤	0.010	0.020		0.050
20	镍≤	0.005	0.010	0.020	0.050
21	石油类≤	0.05		0.30	0.50

注：第一类适用于海洋渔业海域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区。

第二类适用于水产养殖区，海水浴场，人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区。

第三类适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。

第四类适用于海洋港口海域，海洋开发作业区。

2、海洋沉积物质量

根据广东省海岸带及海洋空间规划，码头工程位于柘林湾-大埕湾交通运输用海区，根据《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）对不同海域使用功能对应的沉

公示稿

积物质量分类要求，工程所在海域为金狮湾港区属海洋港口水域，沉积物质量执行第三类标准。沉积物质量现状评价按照现状调查站位所处用海功能分区的执行相应的标准，《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第一类、第二类、第三类标准限值见表 2.4.1-2。

表 2.4.1-2 海洋沉积物质量（GB18668-2002）

污染因子	有机碳	石油类	Pb	Zn	Cu	Cd	Hg	铬	砷	硫化物
	$\times10^{-2}$	$\times10^{-6}$								
第一类标准≤	2.0	500	60.0	150.0	35.0	0.50	0.20	80.0	20.0	300
第二类标准≤	3.0	1000	130.0	350.0	100.0	1.50	0.50	150.0	65.0	500
第三类标准≤	4.0	1500	250.0	600.0	200.0	5.00	1.0	270.0	93.0	600

注：第一类 适用于海洋渔业水域，海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海水养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区。

第二类 适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。

第三类 适用于海洋港口水域，特殊用途的海洋开发作业区。

3、海洋生物质量

根据广东省海岸带及海洋空间规划，码头工程位于柘林湾-大埕湾交通运输用海区，根据《海洋生物质量》（GB18421-2001）对不同海域使用功能对应的生物质量分类要求，工程所在海域为金狮湾港区属海洋港口水域，生物（贝类）质量执行第三类标准。海洋生物质量（贝类）现状评价按照现状调查站位所处用海功能分区执行相应的标准，采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）的标准值进行评价，见表 2.4.1-3。其他软体动物、甲壳动物和定居性鱼类等的重金属、石油烃的评价标准参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C，见表 2.4.1-4。

表 2.4.1-3 海洋生物（贝类）质量标准（GB18421-2001）（鲜重：$\times10^{-6}$）

项目	第一类	第二类	第三类
总汞≤	0.05	0.1	0.3
镉≤	0.2	2	5
铬≤	0.5	2	6
铅≤	0.1	2	6
铜≤	10	25	50（牡蛎 100）
锌≤	20	50	100（牡蛎 500）
石油烃≤	15	50	80
注：以贝类去壳部分的鲜重计			

公示稿

注：第一类，适用于海洋渔业海域、海水养殖区、海洋自然保护区，与人类食用直接有关的工业用水区。
第二类，适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区。
第三类，适用于港口海域和海洋开发作业区。

表 2.4.1-4 海洋生物体评价质量标准(mg/kg)

生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	砷	石油烃	引用标准
鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	1	20	参考《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C
甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	1	20	
软体类	100	10.0	5.5	250	0.3	1	20	

2.4.1.2.环境空气质量标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准，非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放详解》中限值。见表 2.4.1-5。自《环境空气质量标准》（GB3095-2026）实施之日起至 2030 年 12 月 31 日止，环境空气污染物基本项目实施过渡阶段浓度限值；自 2031 年 1 月 1 日起，在全国范围内实施基本项日浓度限值。

表 2.4.1-5 环境空气质量标准

污染物	取值时间	过渡阶段浓度限值（μg/m³）	浓度限值（μg/m³）	标准来源
SO_2	年平均	60	20	《环境空气质量标准》（GB3095—2026）二级标准
	24 小时平均	150	50	
	1 小时平均	500	150	
NO_2	年平均	40	30	
	24 小时平均	80	50	
	1 小时平均	200	200	
CO	24 小时平均	4000	4000	
	1 小时平均	10000	10000	
O_3	日最大 8 小时平均	160	160	
	1 小时平均	200	200	
PM_{10}	年平均	60	50	
	24 小时平均	120	100	
$PM_{2.5}$	年平均	30	25	
	24 小时平均	60	50	
TSP	年平均	/	200	
	24 小时平均	/	300	
非甲烷总烃	一次值	2.0mg/m³		《大气污染物综合排放详解》

2.4.1.3.声环境质量标准

根据《潮州港经济区总体规划（2011-2030 年）修改》及《潮州港金狮湾港区规划方案（2018-2035 年）》，本项目所在海域属于港口建设区，为临港工业

区域。对照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）划分原则，该区域功能定位与 3 类声环境功能区（以工业生产、仓储物流为主要功能）相符。因此，本项目码头所在海域参照 3 类声环境功能区管理，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准，即昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。码头前沿距离支航道约 800m，施工不涉及支航道区域，支航道两侧 25m 范围内执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 4a 类标准。

表 2.4.1-6 声环境质量标准（GB3096-2008）（等效声级 L_{Aeq}：dB（A））

标准	昼间	夜间	说明
《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类	65	55	港区码头
《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类	70	55	支航道两侧 25m 范围内

2.4.1.4.地下水质量标准

本项目码头改建工程位于海域，施工及运营活动均在现有港池水域范围内进行，不存在污染物下渗污染陆域地下水的途径，因此码头区域不涉及陆域地下水环境。

本项目码头依托的后方接收站区域位于韩江及粤东诸河潮州饶平不宜开采区（H084451003U01），地下水功能区保护目标为Ⅴ类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅴ类标准，具体见下表。后方接收站已按原环评要求落实地下水污染防治措施，本项目码头不涉及接收站地下水环境，不新增地下水污染风险。

表 2.4.1-7 地下水质量标准 （单位：mg/L，注明除外）

序号	项目	V 类标准	序号	项目	V 类标准
1	色（铂钴色度单位）	>25	21	总大肠菌群（CFU/100mL）	>100
2	嗅和味	有	22	菌落总数（CFU/mL）	>1000
3	浑浊度（NTU）	>10	23	亚硝酸盐	>4.80
4	肉眼可见物	有	24	硝酸盐	>30.0
5	pH 值（无量纲）	pH <5.5 或 pH >9.0	25	氰化物	>0.1
6	总硬度	>650	26	氟化物	>2.0
7	溶解性总固体	>2000	27	碘化物	>0.50
8	硫酸盐	>350	28	汞	>0.002
9	氯化物	>350	29	砷	>0.05
10	铁	>2.0	30	硒	>0.1
11	锰	>1.50	31	镉	>0.01
12	铜	>1.50	32	铬（六价）	>0.10

公示稿

13	锌	>5.00	33	铅	>0.10
14	铝	>0.50	34	三氯甲烷（μg/L）	>300
15	挥发性酚类	>0.01	35	四氯化碳（μg/L）	>50.0
16	阴离子表面活性剂	>0.3	36	苯（μg/L）	>120
17	耗氧量（CODMn 法，以 O2 计）	>10.0	37	甲苯（μg/L）	>1400
18	氨氮	>1.50	38	总α放射性（Bq/L）	>0.5
19	硫化物	>0.10	39	总β放射性（Bq/L）	>1.0
20	钠	>400			

2.4.1.5.土壤环境质量标准

本项目所依托的后方接收站库区陆域土壤环境质量现状评价，参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值进行管理。具体标准限值见表 2.4.1-8。

本项目码头区域位于海域，不涉及陆域土壤环境。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 分类，本项目属于“交通运输仓储邮政业”中的IV类项目，可不开展土壤环境影响评价。

表 2.4.1-8 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000

公示稿

2.4.2.污染物排放标准

2.4.2.1.水污染物

1、码头废水

项目不设污水排放口，废水通过后方接收站一体化污水处理设施处理，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水的要求中较严限值后，回用于绿化。本项目码头污水依托后方接收站污水处理设施处理达标回用。

表 2.4.2-1 接收站污水处理设施废水排放标准限值

水质指标	排放标准			
	名称	标准号	标准等级	排放标准限值
pH 值	《城市污水再生利用城市杂用水水质》	GB/T18920-2020	表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值	6.0~9.0
悬浮物	《水污染物排放限值》	DB44/26-2001	表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段）	60
化学需氧量	《水污染物排放限值》	DB44/26-2001	表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段）	60
五日生化需氧量	《城市污水再生利用城市杂用水水质》	GB/T18920-2020	表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值	10
氨氮	《城市污水再生利用城市杂用水水质》	GB/T18920-2020	表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值	8
石油类	《水污染物排放限值》	DB44/26-2001	表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段）	5

2、冷排水

本项目依托的接收站项目是以海水作为气化液化天然气（LNG）热源的行业，根据接收站竣工环保验收资料，企业在接收站环保验收前已将加入次氯酸钠（氯基杀生剂，原环评方案）替换为对环境的影响更小的 EGD 杀生缓蚀剂（有机胺类），不产生余氯。EGD 杀生缓蚀剂情况介绍见 3.2.3 节。

根据《海水冷却水排放要求》（GB/T39361-2020）要求，水温（温降）执行海水冷却水排放口限值和混合区边缘限值。本次码头改建工程不新增后方 LNG 处理能力，不新增冷排水，冷排水按已批复环评执行标准，具体见下表。

表 2.4.2-2 海水冷却水排放水质要求

序号	水质指标	单位	限值	监控位置
1	水温	℃	人为造成的海水温降不超过当时当地 5℃c	海水冷却水排放口
			人为造成的海水温升或温降 c 夏季不超过当时当地 4℃，冬季不超过当时当地 3℃	混合区边缘
注：a 适用于以海水作为气化液化天然气（LNG）热源的行业。				

公示稿

2.4.2.2.船舶水污染物

根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），在中华人民共和国领域和管辖的其他海域内，船舶向环境水体排放含油污水、生活污水、含有毒液体物质的污水和船舶垃圾等行为，应执行此标准。

根据海关检疫规定，本项目不接收国外 LNG 船舶含油污水、生活污水、含有毒液体物质的污水及船舶垃圾，由船方自行委托接收单位处理或船舶航行中按《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）下述相关要求排放。国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置，或船舶航行中按《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）下述相关要求排放。

1、含油污水排放控制要求

根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）表 1 船舶水污染物排放控制要求，400 总吨及以上船舶自 2018 年 7 月 1 日起，按本标准 4.2 执行或收集并排入按收设施，即执行表 2.4.2-3 排放限制或收集并排入接收设施。

表 2.4.2-3 船舶机器油污水污染物排放限值

污染物项目	限值	污染物排放监控位置
石油类（mg/L）	15	油污水处理装置出水口

2、生活污水排放控制要求

A.在内河和距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，船舶生活污水应采用下列方式之一进行处理，不得直接排入环境水体：

a.利用船载收集装置收集，排入接收设施；

b.利用船载生活污水处理装置处理，达到表 2.4.2-4 规定要求后在航行中排放。

表 2.4.2-4 船舶生活污水污染物排放限值

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置
1	五日生化需氧量（BOD_5）（mg/L）	25	生活污水处理装置出水口
2	悬浮物（SS）（mg/L）	35	
3	耐热大肠菌群数（个/L）	1000	
4	化学需氧量（CODCr）（mg/L）	125	
5	pH 值（无量纲）	6~8.5	
6	总氯（总余氯）（mg/L）	<0.5	

B.在距最近陆地 3 海里以外海域，船舶生活污水污染物排放控制按表 2.4.2-5 规定执行。

公示稿

表 2.4.2-5 距最近陆地 3 海里以外海域船舶生活污水排放控制要求

水域	排放控制要求
3 海里<与最近陆地间距离≤12 海里的海域	同时满足下列条件： （1）使用设备打碎固形物和消毒后排放； （2）船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
与最近陆地间距离>12 海里的海域	船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。

3、含有毒液体物质的污水排放控制要求

船舶在沿海排放含有毒液体物质的污水，按表 2.4.2-6 规定执行。

表 2.4.2-6 含有毒液体物质的污水排放控制要求

污水中含有以下任何一种 有毒液体物质	排放控制要求
（1）X 类物质； （2）Y 类物质中的高粘度或凝固物质； （3）未按规定程序卸货的 Y 类物质； （4）未按规定程序卸货的 Z 类物质。	如不能免除预洗，船舶在离开卸货港前应按规定程序预洗，预洗的洗舱水应排入接收设施。其中，X 类物质应预洗至浓度小于或等于 0.1%（质量百分比），浓度达到要求后应将舱内剩余的污水继续排入接收设施，直至该舱排空。预洗后，再向该舱注水产生的含有毒液体物质的污水排放按本标准 6.2 执行。
（1）按规定程序卸货的 Y 类物质； （2）按规定程序卸货的 Z 类物质。	按本标准 6.2 执行：对于 2007 年 1 月 1 日之前建造的船舶，含 Z 类物质或暂定为 Z 类物质的污水排放，可免除 6.2.c）中在水线以下通过水下排出口排放的要求。

在沿海的船舶按规定程序卸货，并按规定预洗、有效扫舱或通风后，含有毒液体物质的污水排放应同时满足下列条件：

a)在距最近陆地 12 海里以外(含)且水深不少于 25 米的海域排放:

b)在船舶航行中排放，自航船舶航速不低于 7 节，非自航船航速不低于 4 节:c)在水线以下通过水下排出口排放，排放速率不超过最大设计速率。

4、船舶垃圾排放控制要求

a.1 内河禁止倾倒船舶垃圾。在允许排放垃圾的海域，根据船舶垃圾类别和海域性质，分别执行相应的排放控制要求。

a.1.1 在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施。

公示稿

a.1.2 对于食品废弃物，在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25 毫米后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。

a.1.3 对于货物残留物，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域，不含危害海洋环境物质的货物残留物方可排放。

a.1.4 对于动物尸体，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。

a.1.5 在任何海域，对于货舱、甲板和外表面清洗水，其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的方可排放；其他操作废弃物应收集并排入接收设施。

a.2 在任何海域，对于不同类别船舶垃圾的混合垃圾的排放控制，应同时满足所含每一类船舶垃圾的排放控制要求。

2.4.2.3.废气

1、船舶废气

本项目施工期大气污染物主要是施工船舶、施工机械的燃油废气，大气污染物排放标准执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段相应的无组织排放监控浓度限值。项目营运期的船舶靠港期间基本熄火停靠，电机辅助，由码头装卸设备对接，正常情况下不产生燃油废气。

表 2.4.2-7 废气污染物排放执行标准

污染物	最高允许排放浓度 mg/m³	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度 mg/m³
氮氧化物	120（其它）	周界外浓度最高点	0.12
二氧化硫	500（其它）	周界外浓度最高点	0.40
颗粒物	120（其它）	周界外浓度最高点	1.0

船舶尾气二氧化硫、颗粒物、氮氧化物应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法(中国第一、二阶段)》(GB15097-2016)排放控制要求。

表 2.4.2-8 船舶废气排放标准限值

阶段	单缸排量(SV)(L/缸)	额定净功率(P)(kW)	CO (g/kWh)	HC+NO (g/kWh)	CH_4(g/kWh)	PM(g/kWh)

公示稿

第一类	SV<0.9	P≥37	5.0	5.8	1.0	0.3
	0.9≤SV＜1.2		5.0	5.8	1.0	0.14
	1.2≤SV＜5		5.0	5.8	1.0	0.12
第二类	5≤SV＜15	P＜2000	5.0	6.2	1.2	0.14
		2000≤P＜3700	5.0	7.8	1.5	0.14
		P≥3700	5.0	7.8	1.5	0.27
	15≤SV＜20	P＜2000	5.0	7.0	1.6	0.34
		2000≤P＜3700	5.0	8.7	1.6	0.50
		P≥3700	5.0	9.8	1.8	0.50
	20≤SV＜25	P＜2000	5.0	9.8	1.8	0.27
		P≥2000	5.0	9.8	1.8	0.50
	25≤SV＜30	P＜2000	5.0	11.0	2.0	0.27
		P≥2000	5.0	11.0	2.0	0.50

到港船舶排气烟度执行《船舶排气烟度限值及测量方法》（GB 8840—2026）烟度评价指标为林格曼黑度级数，限值要求为林格曼黑度 2 级，2027 年 7 月 1 日起开始执行。

2、非甲烷总烃

码头区内非甲烷总烃无组织排放限值参照《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值标准。具体见表 2.4.2-9。

表 2.4.2-9 无组织非甲烷总烃厂界排放限值

污染物	排放限值（mg/m³）		标准
非甲烷总烃厂区内无组织排放	6	监控点处 1 小时平均浓度值	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022)表 3
	20	监控点处任意一次浓度值	

厂界无组织非甲烷总烃执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 厂界无组织排放限值，具体见表 2.4.2-10。

表 2.4.2-10 无组织非甲烷总烃厂界排放限值

污染物	排放限值（mg/m³）	无组织排放监控位置	标准
非甲烷总烃	4.0	厂界	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）

2.4.2.4.噪声

施工期执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。

表 2.4.2-11 建筑施工环境噪声排放标准

标准名称、级(类)别	排放限值	
《建筑施工噪声排放标准》	昼间：	70dB(A)

公示稿

	夜间：	55dB(A)

运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

表 2.4.2-12 工业企业厂界环境噪声排放标准》

厂界外声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
3 类	60dB(A)	50dB(A)

2.4.2.5.固体废物

生活垃圾做好分类收集，委托饶平县所城镇人民政府相关环卫部门集中处置；一般工业固体废物采取回收再利用方式，不能回收的清运至饶平县一般工业固体废物处置场。码头产生的一般固废依托后方接收站一般固废暂存库房，接收站一般固废暂存库房按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的相关环保要求进行管理，落实防渗漏、防雨淋、防扬尘措施。危险废物依托后方接收站危废暂存间暂存，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

2.5. 评价等级与评价范围

2.5.1.海洋环境评价等级及评价范围

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）确定海洋生态环境影响评价等级，结合本项目工程主要为码头改建工程，工程内容为工作平台前方新增 2 组防撞靠船设施，涉及 4 根钢管桩施工及上构件安装，本次码头改建工程相关污染物均依托后方接收站配套设施处理，无废水排放，本次评价主要以用海面积、线性构筑物长度影响类型综合判定评价等级。

表 2.5.1-1 海洋生态环境影响评价等级判据

评价等级 / 影响类型		1	2	3
用海面积 S（hm^2）	其他用海	S≥200	100≤S＜200	**S＜100（新增结构设施用海面积 0.0340 公顷，用海方式为透水构筑物）**
线性水工构筑	透水	L≥5	1≤L＜5	**L＜1**

公示稿

物轴线长度 L（km）				**（本项目新增防撞靠船设施透水构筑物长度 8m）**

根据以上判定，本项目码头改建工程海洋生态环境影响评价等级为 3 级。

2、评价范围

本项目的海洋生态环境影响评价等级为 3 级。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025），评价范围以建设项目平面布置外缘线向外的扩展距离确定，3 级评价项目在潮流主流向的扩展距离应不小于 1km~5km，垂直于潮流主流向的扩展距离以不小于主流向扩展距离的 1/2 为宜。对于涉及生态敏感区或水动力条件较好的项目，评价范围应根据海域环境特征、污染因子扩散距离等情况，适当扩展。

结合本次工程建设内容，涉海工程规模小，施工周期短，海洋环境影响评价范围确定为以项目码头边界向海域外扩 5km，评价范围总面积约 66km^2，见图 2.5.1-1，海洋环境影响评价范围控制点坐标信息如下。

表 2.5.1-2　海洋生态环境影响评价范围控制点坐标信息表

序号	经度 E	纬度 N
1	117°4'55.409"E	23°32'41.834"N
2	117°4'55.409"E	23°31'21.421"N
3	117°11'25.39"E	23°31'21.421"N
4	117°11'25.39"E	23°37'11.422"N

公示稿

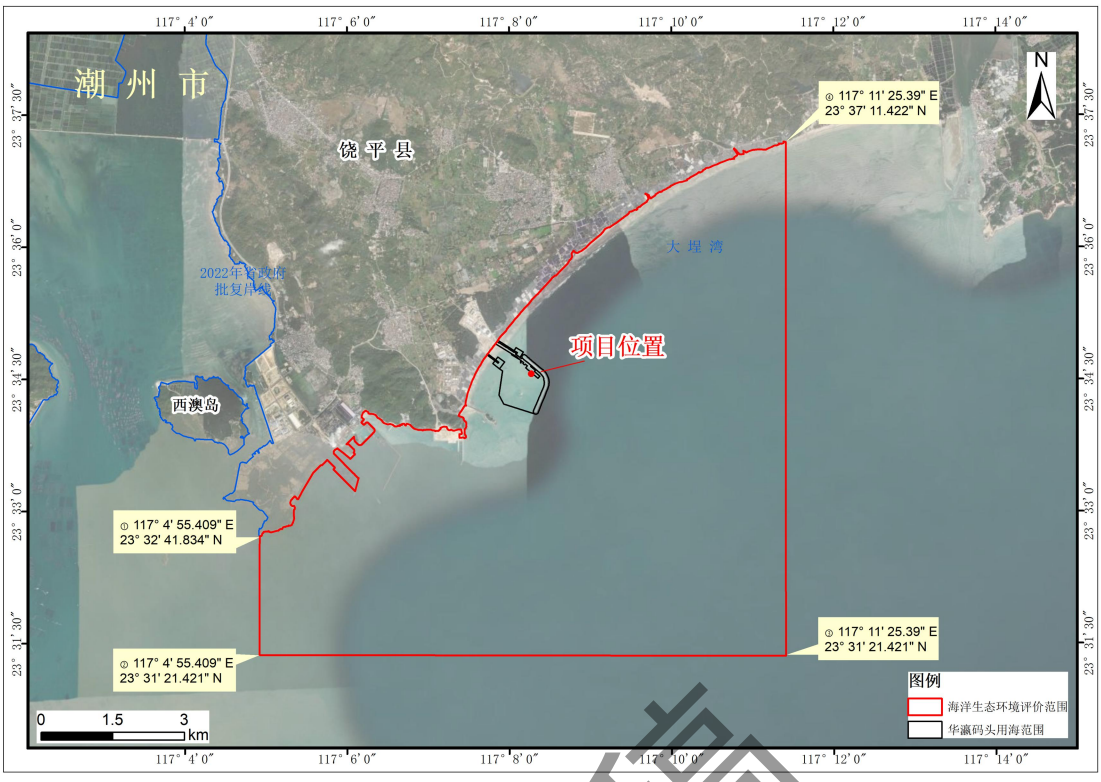


图 2.5.1-1 海洋生态环境影响评价范围

3、评价时段

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025），海洋生态环境影响评价应选择有代表性的季节和月份开展。本项目评价等级为 3 级，评价时段为任何一季，本项目海洋环境现状调查评价时段为春季。

2.5.2. 地表水环境评价等级及评价范围

1、施工期地表水环境评价等级

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

根据工程分析，本项目施工船舶舱底油污水及生活污水由施工单位委托船舶污染物接收单位接收处理，禁止在施工水域排放。本项目施工期不直接排放废水，属于间接排放，判定施工期地表水水污染影响型评价等级为三级 B。

2、营运期地表水环境评价等级

项目运营期主要为水文要素影响型，本工程受影响的地表水域为近岸海域，工程扰动水底面积 $A_2 \approx 3.14 \times 10^{-6} km^2$（4 根钢管桩横截面积为 $3.14 m^2$）$\leqslant 0.5 km^2$，

公示稿

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水文要素影响型评价等级判定为三级。

本项目不接收船舶生活污水及油污水，由船方自行委托接收设施处理或按相关要求合法排放。码头工作人员生活污水依托后方接收站处理设施处理回用，按水污染影响型评价，间接排放建设项目评价等级为三级 B。

3、评价范围

按照《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水环境评价等级为三级 B（水污染影响）和三级（水文影响），结合项目所在位置为海域，确定评价范围与海洋环境评价范围一致。

2.5.3.大气环境影响评价等级与评价范围

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“5.3”节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

（1）Pmax 及 $D_{10\%}$的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率 Pi 定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

Pi——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

Ci——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。

（2）评价工作等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）将大气环境影响评价工作级别划分为三个等级。大气环境影响评价工作等级的判定依据见表 2.5.3-1。

公示稿

表 2.5.3-1 评价等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	Pmax≥10%
二级评价	1%≤Pmax<10%
三级评价	Pmax<1%

注：$D_{10\%}$为第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离。

（3）评价工作等级确定

本项目大气环境影响评价等级判定，依据靠泊期间正常工况下的污染源进行。当前全球主流 LNG 运输船普遍采用双燃料动力系统，靠泊卸货期间，船舶辅机及锅炉优先利用液货舱自然蒸发产生的蒸发气（BOG）作为燃料，实现清洁燃烧。因此船舶辅机及锅炉燃烧 BOG 构成该阶段的正常排放源。另外，也包括码头区无组织逸散的的挥发性有机物，以非甲烷总烃计。

据此，本次评价以船舶辅机/锅炉燃烧 BOG 作为正常工况下的废气污染源，评价因子选取氮氧化物（NOx）、颗粒物（PM_{10}）（SO_2 因天然气中硫含量极低可忽略不计，燃烧后 SO_2 排放趋近于零）及码头区无组织非甲烷总烃，据此开展源强计算、AERSCREEN 模式预测及评价等级判定。LNG 船舶靠泊装卸期间，液货输送采用船岸全密闭输送系统，液货舱蒸发气（BOG）通过气相返回臂全部密闭输送至岸侧处理，不直接排放至大气环境。

根据项目特点，本项目码头服务对象包括不同规模 LNG 运输船舶，各类船型根据实际运输需求单一靠泊运行，不存在不同船型同时靠泊并排放的情况。考虑最不利环境影响，本次大气环境影响评价等级判定选取设计最大船型 21.7 万 m^3 LNG 运输船靠泊工况进行估算。确定本次大气估算模型选择预测因子为氮氧化物（NOx）、颗粒物（PM_{10}）及无组织非甲烷总烃。评价按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERSCREEN 模式对废气污染物进行预测，污染源估算模式参数取值见表 2.5.3-2。估算模型参数表见表 2.5.3-3。评价因子和评价标准表见表 2.5.3-4。

表 2.5.3-2a 靠泊装卸船舶点源参数表

序号	参数名称	单位	数值	备注
源强参数				
1	代表船型	—	21.7 万 m^3 LNG 船	薄膜型
2	靠泊辅机运行总功率	kW	1500	单台机组运行，维持船上电力及基本负荷

公示稿

序号	参数名称	单位	数值	备注
3	NOx 排放因子	g/kWh	1.5	气体模式，IMO Tier III
4	NOx 排放速率	g/s	0.625	—
5	NO_2排放速率	g/s	0.469	转换系数取 0.75
6	PM_{10}排放因子	g/kWh	0.03	气体模式
7	PM_{10}排放速率	g/s	0.013	—
烟囱参数				
8	烟囱出口距水面高度	m	35	—
9	烟囱出口内径	m	1.5	等效单烟囱
10	烟气出口温度	K	473	约 200℃
11	烟气出口流速	m/s	15.0	或等效体积流量 23.6 Nm^3/s
排放情景				
12	燃料类型	—	BOG（蒸发气）	正常工况
13	运行工况	—	靠泊卸货	连续稳定排放

注：①NOx 排放因子取 IMO Tier III 气体模式行业值 1.5 g/kWh，PM_{10}取行业实测中偏高位值 0.03 g/kWh，参数取值客观反映当前主流 LNG 船排放水平。②NO_2 排放速率系按 NOx 排放速率的 0.75 倍折算，用于评价等级判定阶段的参数说明，不作预测因子。

表 2.5.3-2b 面源参数表

名称	面源各项点坐标		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（g/s）
	经度	纬度					
码头区无组织非甲烷总烃（0.015t/a）	117°8'16.804	23°34'34.627"	11.8	35	8760	正常工况	$4.76*10^{-4}$

表 2.5.3-3 估算模型参数表

参数		取值	
		氮氧化物	PM_{10}
城市农村/选项	城市/农村	农村	农村
	人口数（农村人口数）	81.85 万人	81.85 万人
最高环境温度		312K	312K
最低环境温度		274K	274K
土地利用类型		农村	农村
区域湿度条件		潮湿	潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是	是
	地形数据分辨率（m）	/	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线重烟	是	是
	岸线距离/km	1	1
	岸线方向/o	西北 315	西北 315

公示稿

说明：：
1、根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“B.6 模型计算设置”，当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。本项目码头位于海域，通过“三区三线”校核，本项目位于城镇开发边界外，离岸约 1km，选择农村；
2、根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“B.5 地表参数”，估算模型 AERSCREEN 的地表参数根据模型特点取项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。本项目周围 3km 范围内占地面积最大的海域，确定本项目土地利用类型选“农村”。

表 2.5.3-4 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/（μg/m³）	标准来源
氮氧化物	1 小时	250	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级
PM_{10}	1 小时	300	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级，按 3 倍折算为 1 小时平均浓度标准
NMHC	1 次值	2000	《大气污染物综合排放标准》详解

估算结果如下表所示，各污染物最大 1h 地面浓度占标率均小于 1%，其中 NO_2 最大占标率为 0.704%，PM_{10} 最大占标率为 0.007%，非甲烷总烃最大占标率为 0.002%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2. 2-2018）中表 2 分级判定，确定本工程大气环境影响评价工作等级为三级，不需设置大气环境影响评价范围。

表 2.5.3-5 估算模型计算结果一览表

污染源	污染物	最大 1h 地面浓度 Ci (μg/m³)	环境标准 C_{0i} (μg/m³)	最大占标率 Pi (%)	D10% (m)
LNG 船辅机（21.7 万 m³）	NO_X	1.76	250	0.704	/
LNG 船辅机（21.7 万 m³）	PM_{10}	0.020	300	0.007	/
码头区	非甲烷总烃	0.04	2000	0.002	/

2.5.4. 声环境评价等级与评价范围

本码头改建区域属于规划港口区，所在区域环境噪声属 3 类区，码头改建区域周边 200m 内均为海域，无环境敏感目标，噪声增量小于 3dB(A)。

根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)中的有关规定，本项目声环境影响评价工作等定为三级，项目声环境评价范围为码头区域边界外 200m 以内的范围。

公示稿

图 2.5.4-1 声环境影响评价范围

2.5.5. 地下水环境评价等级与评价范围

本项目为码头改建工程，仅在原码头前沿海域范围内新增 4 根钢管桩及配套靠船设施，施工期全部涉水作业，无陆域土建工程，不涉及陆域含水层及包气带；运营期码头区域船舶活动全部位于海域，无地下水取水或回灌活动，也不涉及地下水补给、径流或排泄条件的改变。施工期及运营期各类污染物均依托原码头及接收站现有环保设施收集处理，无废水、固废等污染物向陆域排放或下渗途径，与陆域地下含水层无物理接触，不会对地下水水质、水量及流场造成影响。

依据《建设项目环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 1.0.2 条，“本标准适用于以地下水作为供水水源及可能受到地下水污染影响的各类建设项目的环境影响评价”，本项目不在地下水环境评价适用范畴内。因此，本次评价不开展地下水环境影响评价，亦不划分地下水环境影响评价等级。

2.5.6. 土壤环境影响评价等级与评级范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A “土壤环境影响评价项目类别”分类，本项目属于“交通运输仓储邮政业”中的

公示稿

IV类项目，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。同时，本项目码头位于海域，施工及运营活动均在现有港池水域范围内进行，不涉及陆域占地及土壤环境敏感目标，不存在土壤污染途径。因此，本项目不开展土壤环境影响评价，不划分土壤环境影响评价等级与评价范围。

2.5.7.环境风险评价等级与评价范围

本项目环境风险主要为海洋生态环境风险，本环评依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于评价工作分级的规定进行划分。本项目主要危险物质为天然气（甲烷）及船舶燃料油。

（1）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

①危险物质数量与临界量比值（Q）

本项目码头改建工程拟增加 LNG 码头装船外输功能，满足 8，500~8 万 m^3LNG 运输船与加注船的系靠泊及装船作业需求，改建后码头可靠泊船型为 8，500～21.7 万 m^3LNG 船泊，按最不利影响考虑，危险物质数量按项目运营期最大船舶即原项目 21.7 万 m^3LNG 船泊确定，按液态下密度 450kg/m^3 计，天然气最大数量约为 9.8 万 t，其临界量为 10t，Q1 值＝98000/10＝9800。

LNG 码头最大运输船型为 21.7 万 m^3 LNG 船，总吨位约是 150000GT，根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT-T 1143-2017）附录 C 中液化气船燃油舱容量关系，12 万总吨（120,000 GT）液化气船单舱燃油量约为 1920m^3。本项目配套 LNG 码头最大运输船型为 21.7 万 m^3LNG 船，对应总吨位约 15 万总吨（150,000 GT）。采用外延推算法，15 万总吨 LNG 船单舱燃油量约为 2,200～2,400 m^3，按 2300 m^3折合燃油质量约 1886t（按燃油密度 0.82 t/m^3计）。燃油临界量为 100t，该临界量根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）确定，按 1886t 算 Q2 值＝1886/100＝18.86。

本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 Q1+Q2=9818.86。

②行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C 中表 C.1 评估生产工艺情况。将 M 划分为 M＞20；10＜M≤20；5＜M≤10；M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目主要属

公示稿

于涉及危险物质的码头，项目为码头改建工程，不涉及后方库区新建或扩建，库区危险物质种类、储存规模及生产工艺均未改变，后方库区环境风险已在原环评中充分评价并落实相应防控措施。本次改建仅增加小船靠泊功能，转运量仍在原接收站总体处理规模内调配，未新增库区风险，故 M 值为 10，行业及生产工艺（M）判定为 M3。

表 2.5.7-1 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	**涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等**	**10**
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	**5**
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）。本项目 Q＝9819.7，行业及生产工艺为 M3，综合判定危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）为 P2 级。

表 2.5.7-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值(Q)	行业及生产工艺(M)			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

（2）环境敏感程度（E）的分级判定

环境敏感程度分为大气环境、海洋生态环境的敏感程度。

①大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018）附录 D 中环境敏感程度（E）的分级办法，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，

公示稿

E3 为环境低度敏感区。根据项目所在位置，项目周边周边 5km 范围内人数大于 1 万、小于 5 万，周边大气环境敏感程度为 E2。

②海洋生态环境

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），本项目危险物质泄漏到海洋的排放点主要位于海水水质分类区第三类区，考虑项目周边海洋生态环境敏感区情况，环境敏感程度分级为 E1。

（3）环境风险潜势划分

根据上述分析，危险物质及工艺系统危险性等级为 P2，区域大气环境敏感程度为 E2 级，大气环境风险潜势为 III；区域海洋生态环境敏感程度为 E1，海洋生态环境风险潜势为 IV。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值”，则本项目环境风险潜势为 IV。

表 2.5.7-4 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境敏感程度(E1)	IV+	IV	III	III
环境敏感程度(E2)	IV	III	III	II
环境敏感程度(E3)	III	III	II	I
注： IV+为极高环境风险				

（4）评价等级

据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“评价工作等级划分”表确定评价工作等级，项目环境风险潜势为 IV，环境风险评级工作等级为一级。

表 2.5.7-5 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析*
备注：*是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

（5）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025），海洋生态环境风险评价范围根据评价等级合理确定，一般不小于相应评价等级的生态环境影响评价范围。一级评价项目的环境风险评价范围应综合危险物质扩散模拟结果与区域环境特征统筹确定，参照 HJ 1409-2025 中海洋生态环境一级评价范围通常为 15km～30km 的规定，并结合本项目海域潮流特征及主要生态敏感区（如

公示稿

南澳东部深水重要渔业资源产卵场）的空间分布，本次评价范围确定如下：陆域风险评价范围为项目边界外扩 5km；海域风险评价范围以项目码头为中心，东西向扩展约 15km，南侧根据潮流主流向扩展至约 20km，以确保覆盖南澳东部深水重要渔业资源产卵场等敏感目标主要范围，满足生态完整性要求。此外，运营期 LNG 船舶严格执行港区限速、引航及拖轮护航等风险控制措施，可有效降低溢油事故对评价范围外敏感区域的影响。本次评价范围的确定兼顾了导则的技术要求，又体现了本项目海域环境特征及风险管控实际，具有合理性。环境风险评价范围如图 2.5.7-1 所示。

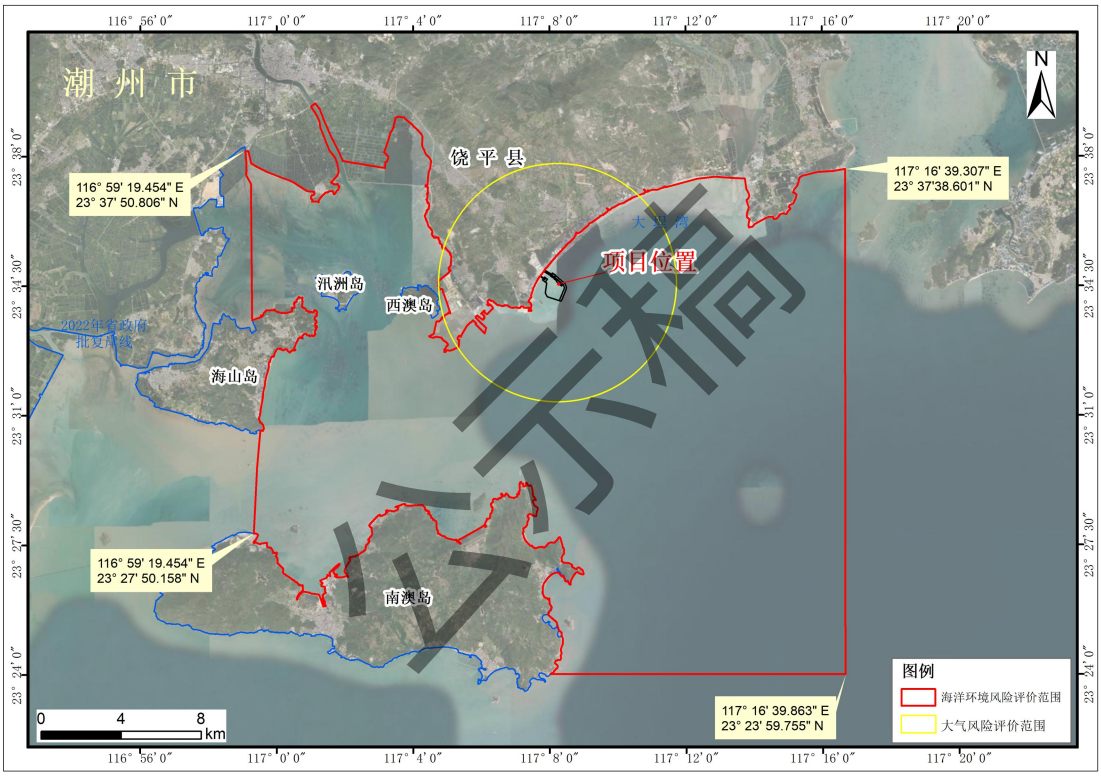


图 2.5.7-1 环境风险评价范围

2.5.8. 生态环境评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），属于海洋类的以《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）进行判定生态评价等级，根据 2.5.1 节，确定本项目生态环境影响评价等级为 3 级。评价范围与海洋环境影响评价范围一致。

2.6. 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.6.1. 环境影响因素识别

本工程对环境的影响可分为施工期和营运期两部分。

本项目施工期主要影响因素为施工船舶机械产生的废气和噪声、悬浮物、生活污水、施工船舶含油污水以及施工固废、危废等。

本工程营运期产生的主要影响因素是 LNG 船舶进出港影响通航安全、船舶产生的尾气、噪声等；潜在的码头风险事故、船舶事故溢油等事故引发的火灾、爆炸事故。

非污染类环境影响因素主要是项目建设引起的水动力环境和泥沙运动的变化，以及对水生生物产生的不利影响。工程环境影响要素和评价因子分析见表 2.6.1-1。

表 2.6.1-1 环境影响识别表

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
施工期	海洋水文动力环境	潮流场	桩基	+
	泥沙冲淤环境	海底地形和冲淤变化	桩基	+
	海水水质环境	悬浮物	桩基	+
		生活污水	施工队伍	+
		含油污水	施工船舶	+
		固废、危废	施工队伍、机械	+
	沉积物环境	沉积物	施工作业产生的悬浮泥沙再沉降	+
	海洋生态环境	底栖生物	水工构筑物施工	++
		潮间带生物		+
		浮游植物		+
		浮游动物		+
		渔业资源		+
	大气环境	SO_2、NO_X、TSP	施工船舶废气	+
	声环境	Leq(A)	施工船舶	+
	环境风险	通航	船舶碰撞	+
		石油类	溢油事故	+++
		LNG	火灾爆炸	+++
运营	海水水质	船舶含油污	靠港船舶	+

公示稿

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
期		水、生活污水		
		生活污水	码头工作人员	+
		固废、危废	码头工作人员、检修机械	+
	大气环境	非甲烷总烃、NO_x	码头无组织非甲烷总烃、船舶废气	+
	声环境	噪声	船舶噪声	+
	环境风险	通航、石油类	船舶碰撞、溢油事故、LNG 泄露火灾爆炸	+++
注：＋表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要分析与影响预测； ＋＋表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测； ＋＋＋表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点影响分析与影响预测。				

2.6.2. 评价因子筛选

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

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

根据本工程的环境影响要素识别、工程施工和工程后的特点，对评价因子进行筛选。筛选的结果见表 2.6.2-1。

表 2.6.2-1　环境质量现状及影响评价因子

序号	项目	现状评价因子	影响评价因子
1	水文动力	潮位、海流、水温、盐度、含沙量等	流速、流向、冲淤环境等变化影响评价
2	海洋水质	pH、水温、盐度、悬浮物、COD、BOD_5、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、硫化物、石油类、挥发酚、总汞、铜、铅、锌、铬、镉、砷、硒、镍、叶绿素 a。	悬浮泥沙变化影响评价
3	海洋沉积物	粒度、含水率、pH、有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷	沉积物变化情况
4	海洋生物质量	总汞、砷、铜、铅、镉、锌、铬、石油烃	海洋生物资源的损失量
5	海洋生态环境	叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、游泳动物(含鱼卵仔稚鱼)：种类组成、生物量、	

公示稿

		密度(个体数量)、种群结构、群落特征、分布范围、物种多样性指数等；	
		珍稀濒危海洋生物及其生境：种类、数量、种群规模、结构、分布、行为特征，生境的面积、质量、连通性等	“珍稀濒危海洋生物及其生境”影响分析
		重要水生生物“三场一通道”、水产种质资源保护区：分布范围、生产力	“三场一通道”影响分析
		生态保护红线：主要保护对象数量和种群规模、主要生态功能、物种栖息地连通性	生态红线影响分析
6	环境空气	SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃	/
7	声环境	等效连续 A 声级 Leq（A）	Leq（A）
8	环境风险	/	溢油风险等影响

2.7. 环境保护目标

2.7.1.海域主要环境保护目标

结合海岸带及海洋空间规划、区域国土空间规划、三区三线及相关渔业资源养护区划定范围等相关规划，通过图件叠图分析，对项目评价范围开展主要环境保护目标识别，判定本项目主要海洋环境保护目标包括：项目周边的自然保护区、生态保护红线、海岛、渔业资源养护区、现状养殖区、典型生态系统、取水口、严格保护岸线以及中华白海豚等珍稀海洋生物物种及其生境，同时纳入国控水质监测站位作为重点关注对象。主要环境保护目标等见表 2.7.1-1、图 2.7.1-1 至图 2.7.1-3。

公示稿

表 2.7.1-1 主要环境保护目标

类别	序号	保护目标名称	与本项目位置最近距离（km）	保护内容、要求	备注
自然保护区	1	潮州饶平大埕湾地方级海洋自然保护区（潮州饶平大埕湾县级海洋自然保护区）	东北侧约 3km	水质和生态（西施舌、文蛤等经济价值较高的贝类）	生态环境部官网-广东省自然保护区名录、“三区三线”成果；《关于潮州市自然保护地进一步整合优化有关情况的公示》
	2	潮州饶平大埕湾地方级海洋自然保护区（潮州饶平中华白海豚县级自然保护区）	东南侧约 2.9km	水质、生态（中华白海豚等野生保护动物）	
	3	潮州饶平西澳岛黄嘴白鹭地方级自然保护区	西北侧约 4.1km	鹭鸟及其生境	
	4	潮州海山海滩岩田地方级自然保护区	西南侧约 16.7km	海岸防护物理防护极重要区	
	5	广东南澎列岛国家级自然保护区	西南侧约 10.3km	海洋生态系统及海洋生物	生态环境部官网-广东省自然保护区
	6	广东南澳候鸟省级自然保	西南侧约 10.3km	候鸟及其生境	

类别	序号	保护目标名称	与本项目位置最近距离（km）	保护内容、要求	备注
		护区			名录、“三区三线”成果
生态保护红线	上述 1-6				《饶平县国土空间总体规划（2021-2035年）》、“三区三线”成果
	7	大埕湾炮台山海岸防护物理防护极重要区	北侧约 1.1km	海岸防护环境	
	8	溜牛礁重要渔业资源产卵场（溜牛礁人工鱼礁区）	东南侧约 7.3km	重要渔业资源产卵场	
	9	南澳东部深水重要渔业资源产卵场	南侧约 6km	重要渔业资源产卵场	
	10	广东南澳青澳湾国家海洋自然公园	南侧约 13.8km	重要滩涂及浅海水域	
	11	潮州南部重要渔业资源产卵场	西侧约 9.5km	重要渔业资源产卵场	
	12	柘林湾重要渔业资源产卵场	西北侧约 10.6km	重要渔业资源产卵场	
	13	黄冈重要河口	西北侧约 11.7km	河口生态	
	14	笠港重要滩涂及浅海水域	西侧约 16.5km	重要涂滩及浅海水域环境	
主要海岛、岛屿	15	龙屿	西南侧约 1.2km	海岛生态环境	海岛现状
	16	开礁	西南侧约 1.2km		
	17	西澳岛	西侧约 6km		
	18	海山岛	西侧约 12km		
	19	汛洲岛	西侧约 9.7km		
	20	青屿	西南侧约 8.5km		
	21	案屿	西南侧 17.7km		
	22	猎屿	西南侧约 11.1km		
	23	塔屿	西南侧约 10km		
	24	狮仔屿	南侧约 15km		
	25	北官屿	南侧约 16.km		
	26	南澳岛	南侧约 9.km8		
现状养殖	27	附近现状养殖	东北侧最近约 0.7km	养殖水域生态环境	现状
典型生态系统	28	红树林	西侧最近约 5.8km	红树林生境	“三调”数据
	29	海草床（义丰溪河口、柘林湾北侧）	西北侧最近约 12.6km	海草床	
国控水质监测点（环境关注对象）	30	GDN21002	西南侧 2.3km	海水水质	国控监测资料
	31	GDN21003	西南侧 10.8km	海水水质	
取水口	32	大唐电厂取水口	西南侧约 4km	水质	开发利用现状
	33	大埕湾沿岸养殖取水口	西侧最近约 1km	水质	
渔业养护区、渔业资源	南海幼鱼幼虾保护区		项目所在海域	幼鱼生境、资源	《中国海洋渔业水域图（第一批）》（农业部第
	黄花鱼幼鱼保护区			黄花鱼幼鱼生境	

公示稿

类别	序号	保护目标名称	与本项目位置最近距离（km）	保护内容、要求	备注
	南海北部幼鱼繁育场保护区			幼鱼繁育生境	189 号公告）
	蓝圆鲹和金色小沙丁鱼幼鱼保护区			蓝圆鲹和金色小沙丁鱼幼鱼生境、资源	
珍稀海洋生物物种，保护动物	中华白海豚		/	中海白海豚及其生境等	珍稀濒危物种
	鸟类		/	鸟类及其生境	黄嘴白鹭、南澳候鸟保护动物资料
岸线(严格保护岸线，限制开发岸线和优化利用岸线），海岛自然岸线	饶平县严格保护岸线		项目所在为限制开发岸线，严格保护岸线最近距离约 1.1km	岸线保有自然环境	《广东省海岸带及海洋空间规划》(2021-2035)、2022 年广东省岸线修测数据
	海岛自然岸线			岸线保有自然环境	2022 年广东省岸线修测数据

公示稿

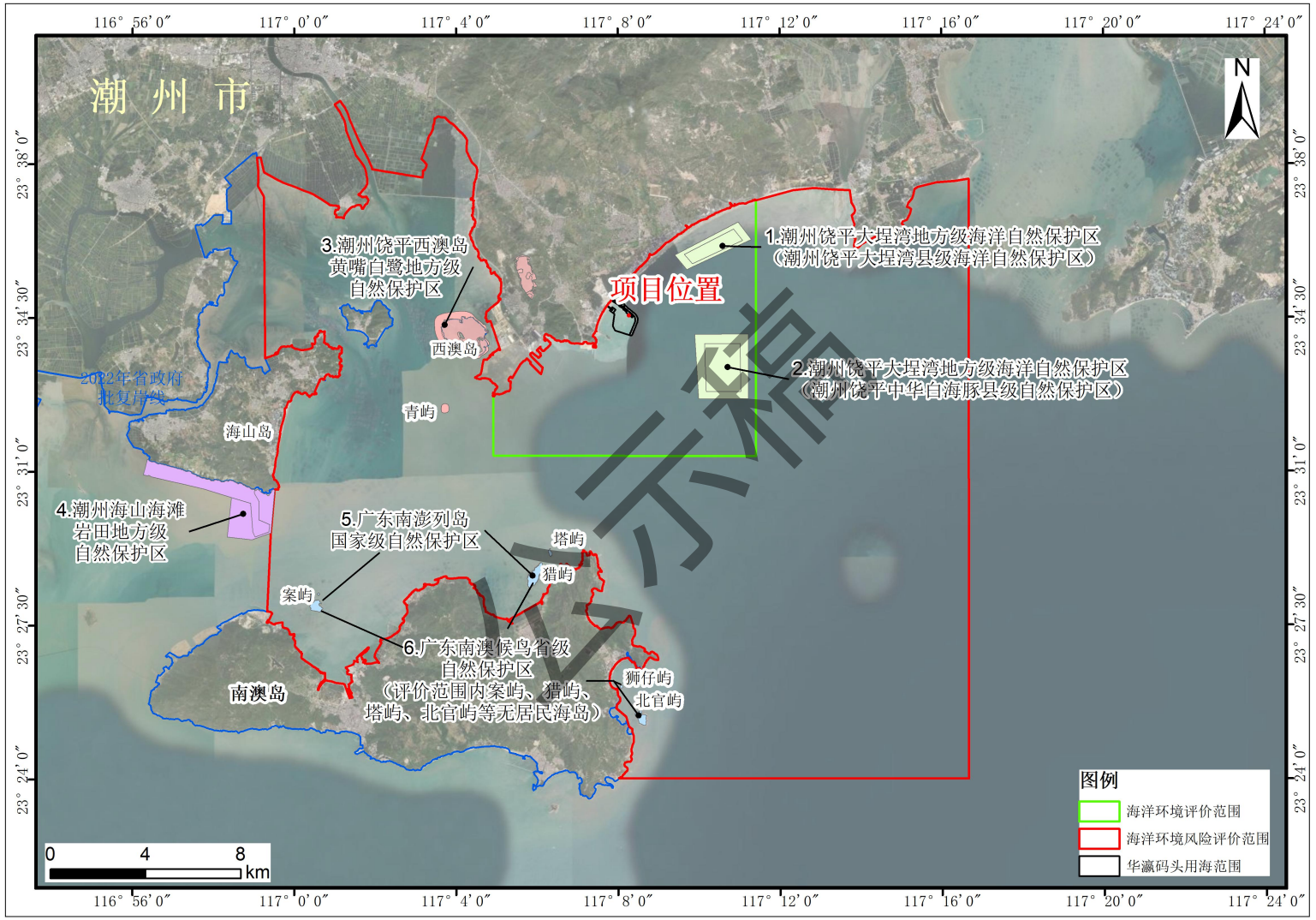


图 2.7.1-1a 主要环境保护目标（自然保护区）

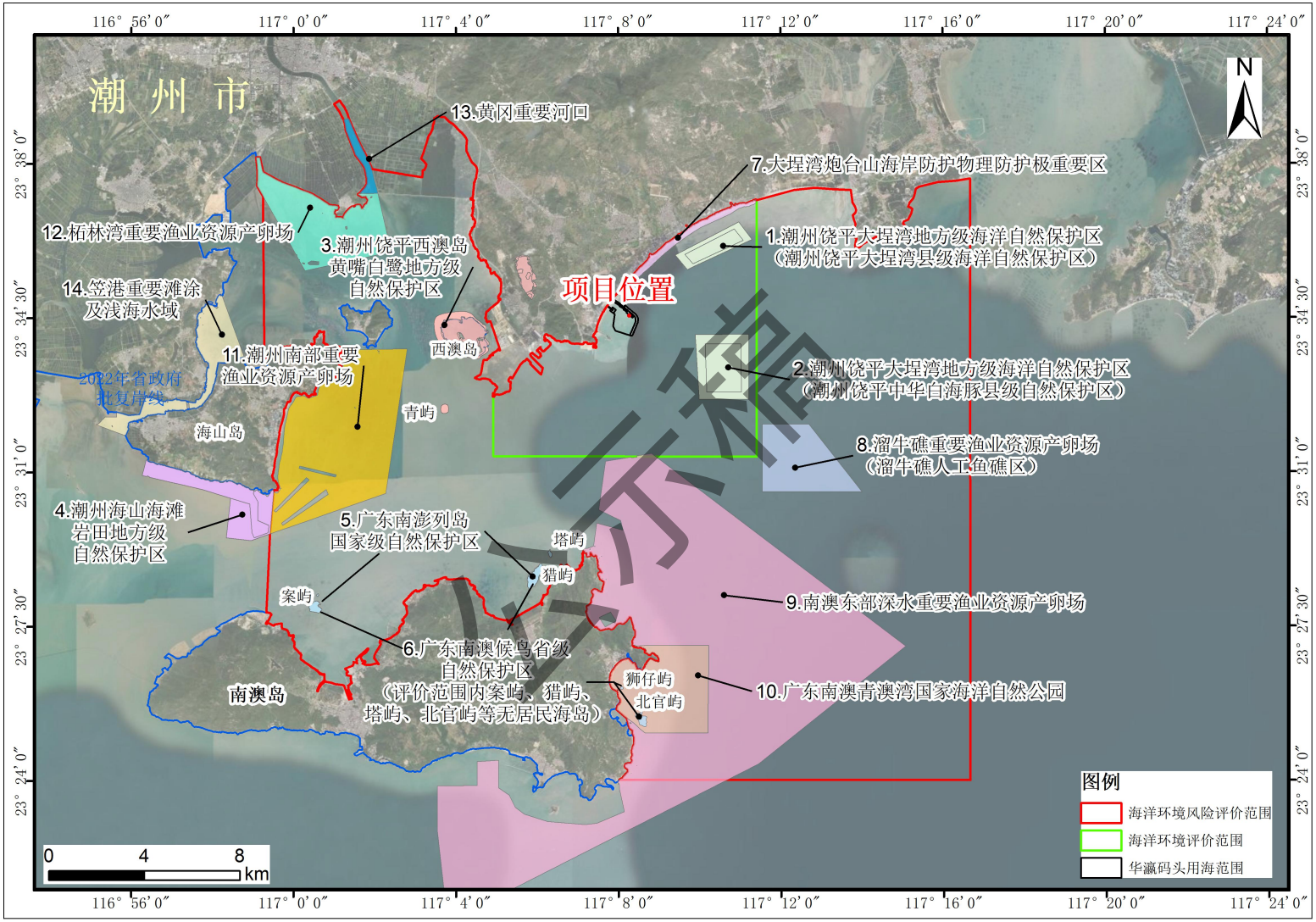


图 2.7.1-1b 主要环境保护目标（生态保护红线）

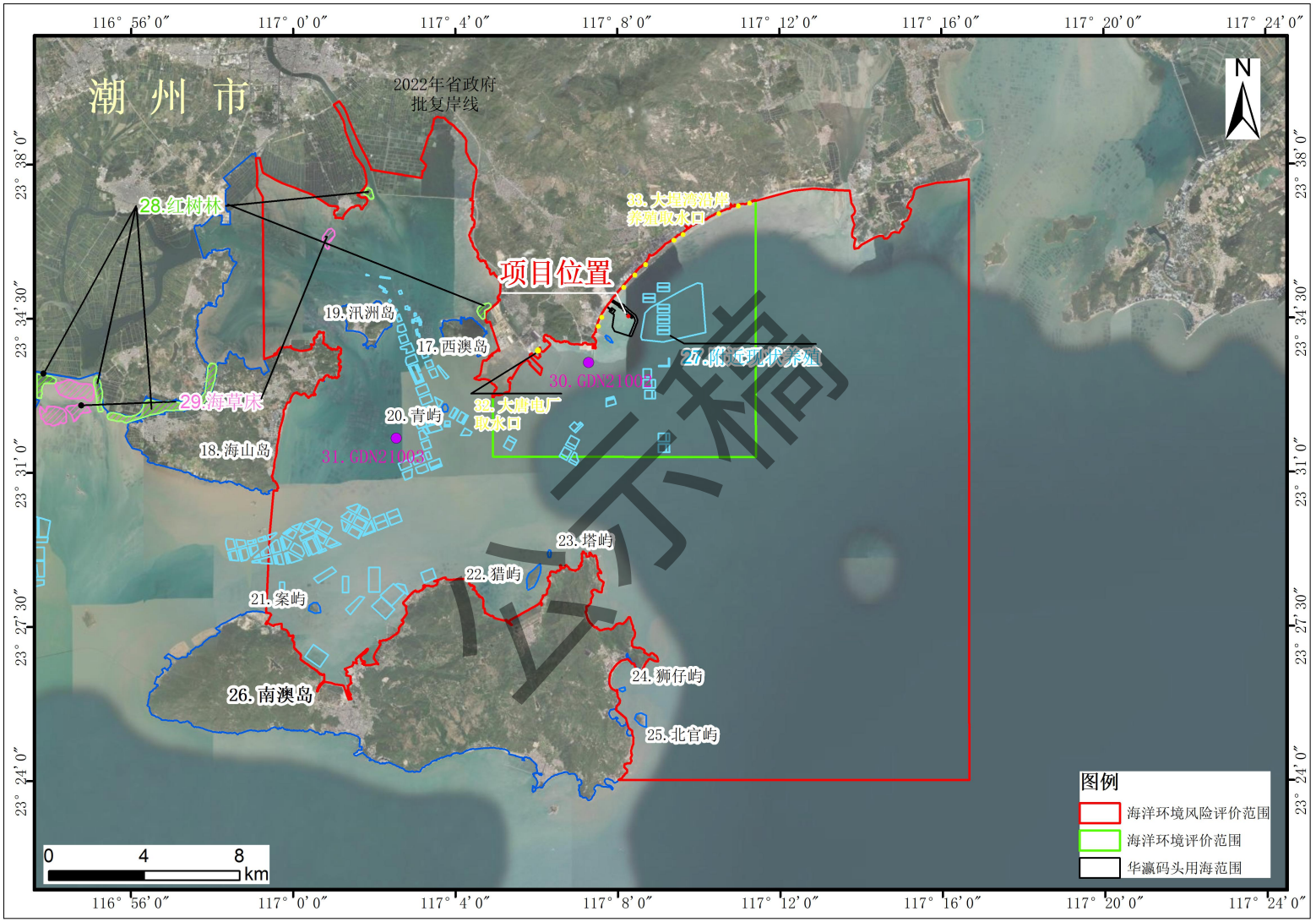


图 2.7.1-1c 主要环境保护目标（主要海岛岛屿、现状养殖、典型生态系统、国控水质监测点（环境关注对象）、取水口等）

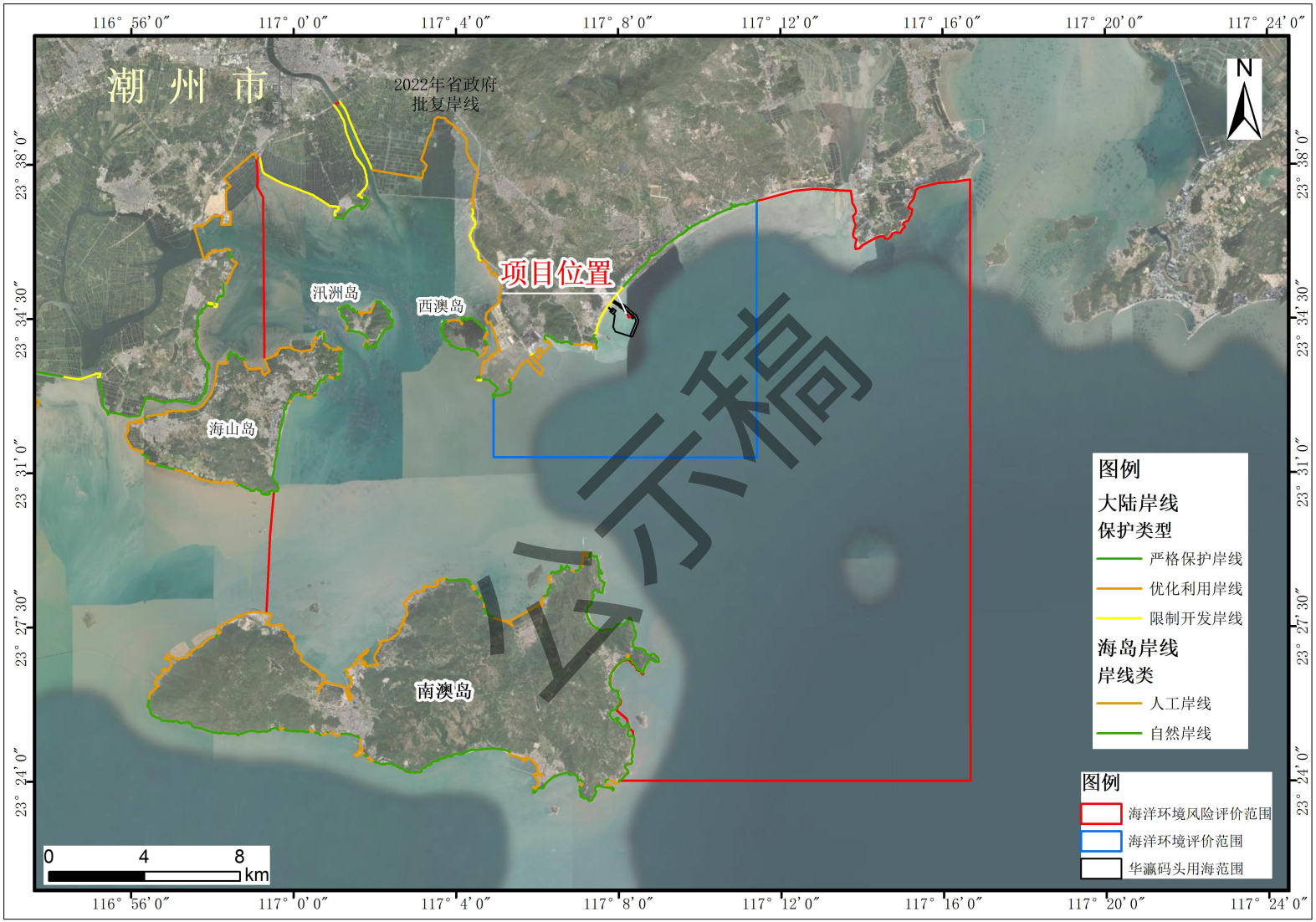


图 2.7.1-1d 主要环境保护目标（岸线）

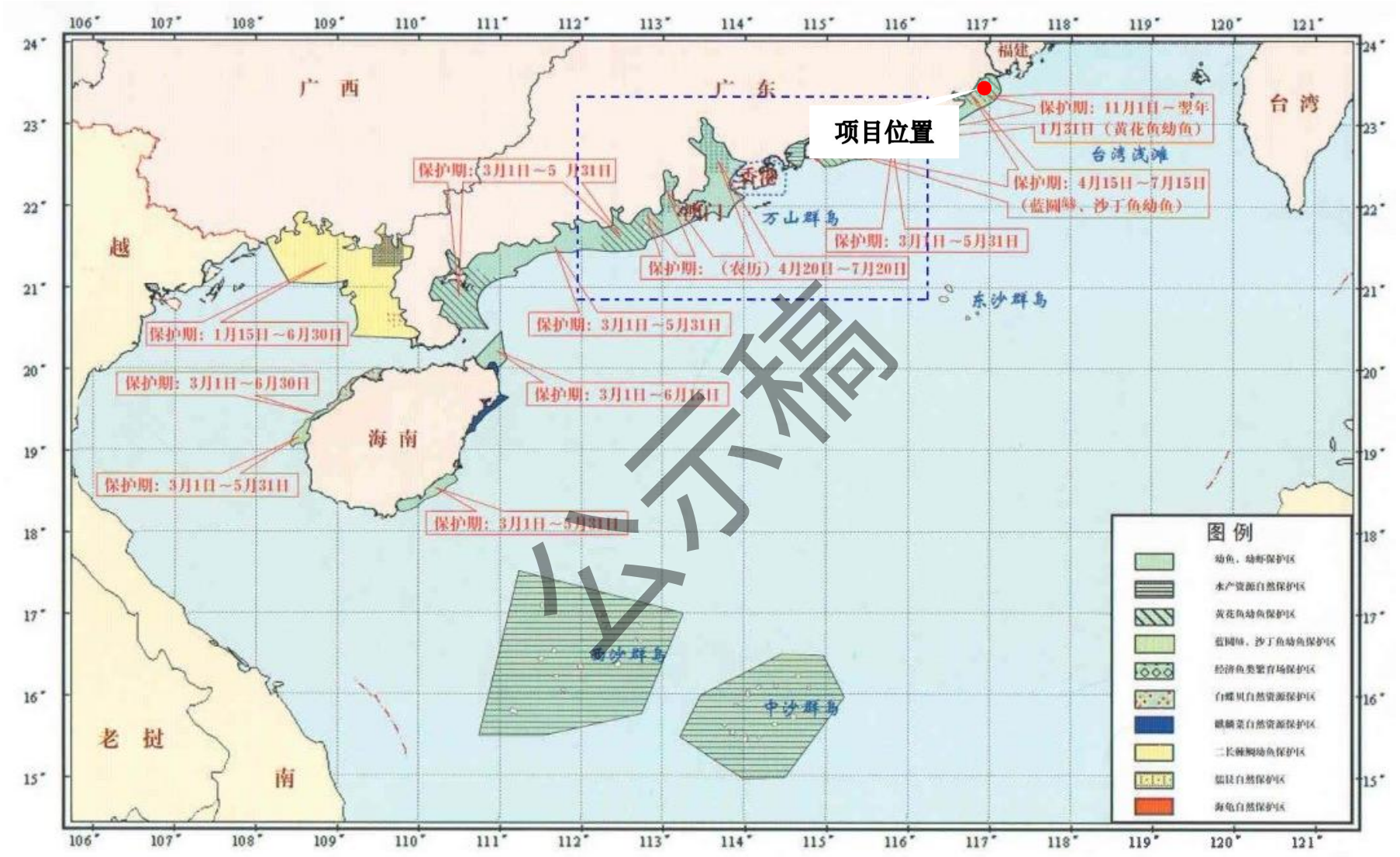


图 2.7.1-2 幼鱼幼虾保护区范围示意图

公示稿

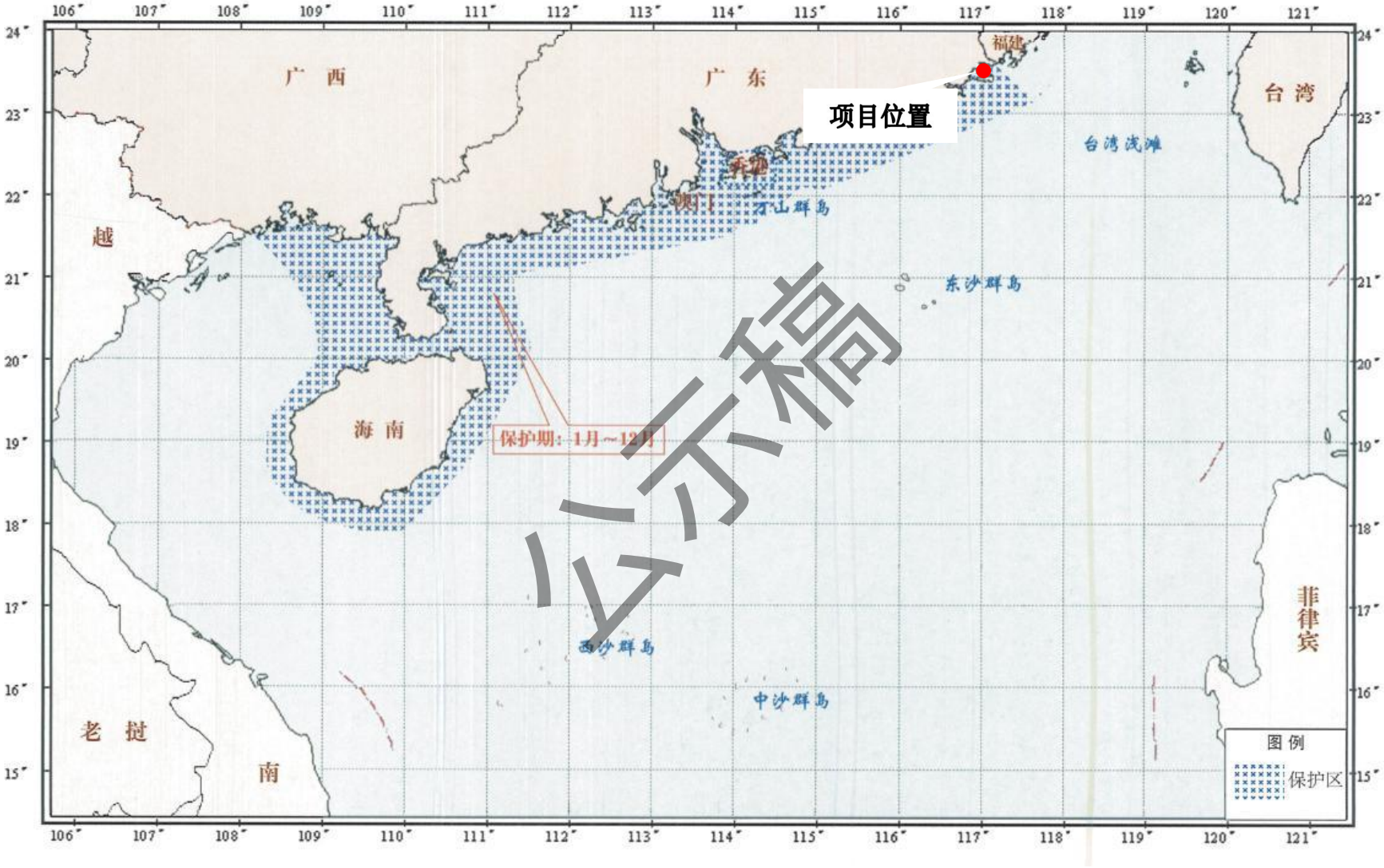


图 2.7.1-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

2.7.2.陆域主要环境保护目标

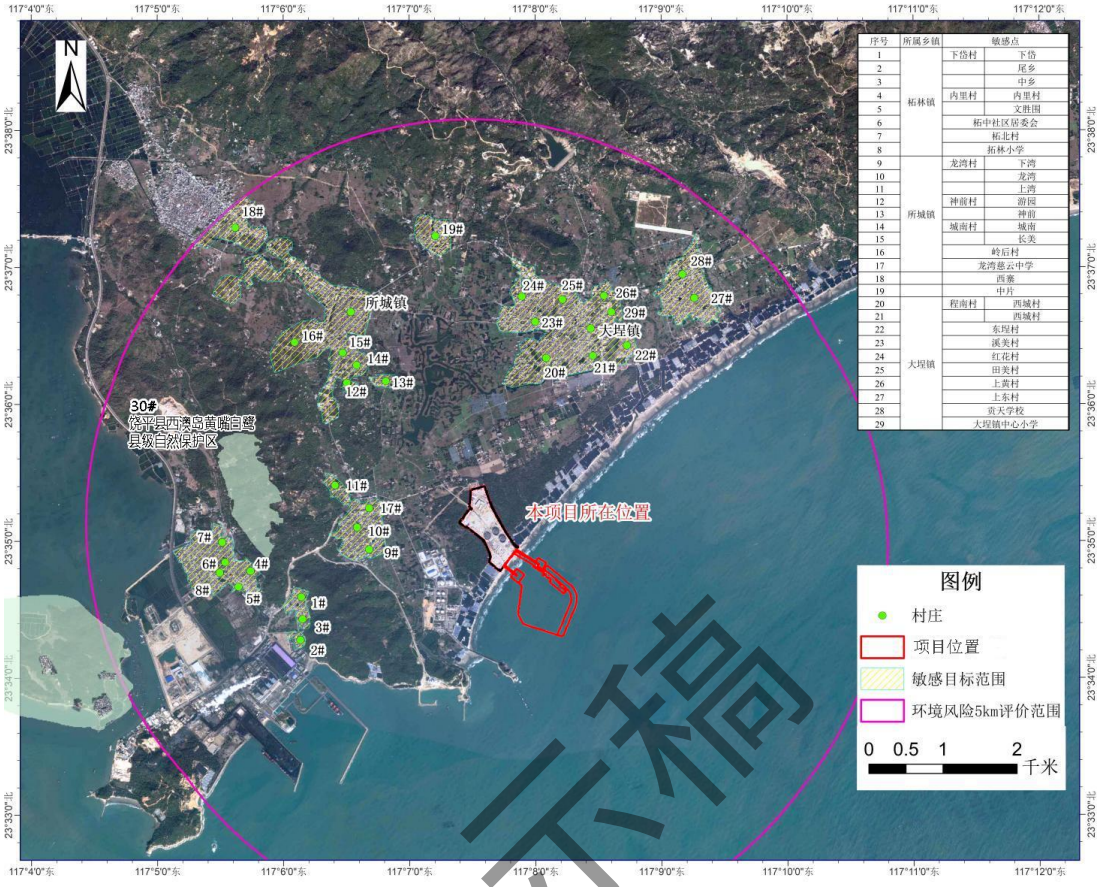
本项目陆域主要环境保护目标主要为环境风险评价范围内学校、村庄、居住区等，具体环境敏感点详见表 2.7.2-1。

表 2.7.2-1 陆域主要环境保护敏感目标一览表

保护要素	序号	所属乡镇	敏感点		相对位置	距离 m	保护对象
大气环境风险	1	柘林镇	下岱村	下岱	W	3476	1962 人
	2			尾乡	W	3568	
	3			中乡	W	3504	
	4		内里村	内里村	W	4228	约 500 户
	5			文胜围	W	4320	约 20 户
	6		柘中社区居委会		W	4621	
	7		柘北村		W	4728	约 400 户
	8		柘林小学		W	4753	在校师生
	9	所城镇	龙湾村	下湾	NW	2657	6723 人
	10			龙湾	NW	3002	
	11			上湾	NW	3487	
	12		神前村	游园	NW	4231	172 户 758 人
	13			神前	NW	3949	
	14		城南村	城南	NW	4224	1820 人
	15			长美	NW	4463	
	16		岭后村		NW	4851	870 人
	17		龙湾慈云中学		NW	2875	在校师生
	18		西寨		NW	4920	3008 人
	19		中片		N	4080	2206 人
	20	大埕镇	程南村	西城村	N	3273	2590 户 12405 人
	21			程南村	N	3282	
	22		东埕村		NE	3572	1596 人
	23		溪美村		N	3788	2026 人
	24		红花村		N	4179	535 户 2585 人
	25		田美村		N	4130	269 户 1374 人
	26		上黄村		NNE	4181	759 户 3392 人
	27		上东村		NE	4317	2201 户 9403 人
	28		贡天学校		NE	4586	在校师生
	29		大埕镇中心小学		NE	3835	在校师生
	30	/	饶平县西澳岛黄		NW	4162	鹭鸟及其生

公示稿

			嘴白鹭县级自然保护区			境



序号	所属乡镇	敏感点	
1	柘林镇	下岱村	下岱
2			尾乡
3			中乡
4		内里村	内里村
5			文胜围
6		柘中社区居委会	
7		柘北村	
8		柘林小学	
9	所城镇	龙湾村	下湾
10			龙湾
11			上湾
12		神前村	游园
13			神前
14		城南村	城南
15			长美
16		岭后村	
17		龙湾慈云中学	
18		西寨	
19		中片	
20	大埕镇	程南村	西城村
21			西城村
22		东埕村	
23		溪美村	
24		红花村	
25		田美村	
26		上寮村	
27		上东村	
28		贡天学校	
29		大埕镇中心小学	

图 2.7.2-1 大气风险环境保护目标图

公示稿

3 工程概况

3.1. 工程基本情况

项目名称：潮州华瀛液化天然气接收站项目配套 LNG 码头改建工程

建设单位：华瀛天然气股份有限公司。华瀛天然气股份有限公司成立于2013 年 6 月 19 日，2022 年 9 月 2 日，中国石化天然气有限责任公司和华瀛投资控股集团有限责任公司在北京签署华瀛天然气股份有限公司 50%股份转让协议，合资后中石化、华瀛集团各占 50%股份，2022 年 10 月 28 日华瀛天然气股份有限公司正式纳入中国石化管理体系。

项目性质：改扩建

工程投资：1504.18万元

地理位置：潮州市饶平县所城镇龙湾村水龟地，潮州港金狮湾港区大埕湾作业区，位置坐标为东经117°8′21.746″，北纬23°34′25.840″。项目地理位置图见图3.1-1。

建设内容与建设规模：本工程拟对原LNG码头进行改造，增加码头的装船外输功能，以满足8万方以下（8500m³-6万m³）LNG运输船与加注船的靠泊，改建后码头可靠泊船型为8500m³～21.7万m³LNG船泊，主要建设内容包含新建2组靠船设施，于原内侧2个系缆墩和4个靠船墩上安装6套导缆装置，改造1台登船梯和2套辅助靠泊激光测距仪。码头改造后，码头设计通过能力为650万吨/a，码头吞吐量由原来的640万吨/a增加到644万吨/a（600万吨进港+44万吨出港）。船舶出港外运量在原接收站总体处理规模内（600万吨）调配，不扩大后方接收站处理能力。

表 3.1-1 码头主要改扩建内容

项目	工程前	工程后	变化情况	备注
靠泊船型	8 万～21.7 万 m³	8500m³～21.7 万 m³	新增 8500～6 万 m³小型 LNG 船及加注船靠泊功能	靠泊船型增加
吞吐量	600 万吨进港 +40 万吨出港	600 万吨进港 +44 万吨出港	出港量增加 4 万吨/a（加注船）	/
主要设施	既有码头设施（详见 3.3 节）	新建 2 组靠船设施+6 套导缆装置+改造 1 台登船梯+改造 2 套激光测距仪	新增靠船设施及辅助设备	局部改造

项目代码：2501-445122-04-01-735378

公示稿

图 3.1-1a　项目地理位置图

图 3.1-1b　项目地理位置图（影像图）

3.2. 现有工程回顾性分析

2019 年 1 月 10 日，建设单位取得《广东省生态环境厅关于潮州华瀛液化天然气接收站项目环境影响报告书的批复》（粤环审〔2019〕7 号），项目接收站随即启动建设。建设期间，陆域接收站工程建设内容发生调整，经重大变动分析判定构成重大变动，建设单位于 2024 年 6 月重新报批环评，并取得潮州市生态环境局《关于潮州华瀛液化天然气接收站项目(重新报批)环境影响报告书的批复》（潮环建〔2024〕11 号）；码头部分未发生重大变动。

原 LNG 码头工程于 2021 年 9 月 20 日开工建设，2024 年 3 月进行配套码头工程竣工环境保护自主验收，2024 年 4 月 30 日通过竣工验收并正式投入运营。接收站工程于 2024 年 8 月正式建设完成，于 2024 年 9 月开始调试运行，并于 2025 年 2 月完成对接收站项目及其配套环保设施的环境保护验收工作。

3.2.1. 现有码头工程概况

3.2.1.1. 建设内容及规模

现有码头工程包括 1 个 21.7 万 m^3LNG 卸船泊位，同时兼作 LNG 装船泊位和 1 个工作船泊位（可停靠 5000hp 拖轮），以及配套的工艺、公用工程及辅助工程设施，现有码头工程情况具体见表 3.2.1-1，码头现场现状见图 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 现有码头工程建设内容及规模

序号	建设项目		工程规模
1	LNG 装卸船码头		1 座，21.7 万 m^3，泊位长度 340m
2	工作船码头		1 座，泊位长度 50m
3	LNG 船舶码头	工作平台	1 座，顶高程+11.8，50×30m
		靠船墩	4 座，顶高程+8.0，平面尺寸 14m×14m
		系缆墩	6 座，顶高程+8.0，平面尺寸 10m×10m
		人行桥	人行钢桥，30m×4m，4 个；54m×5.05m，2 个
		集液池	1 座，平面尺寸 10.2m×7m+4.5m
		补偿平台	5 座，顶高程与引桥顶高程一致，平面尺寸 24m×24m
4	卸料臂（装料臂）		共 4 条卸料臂+1 条 BOG 返回臂（其中 2 条卸料臂可做装料臂，装料速率由装船泵决定；BOG 返回臂共用装料卸料）
5	工作船码头		底高程，-6.20m，船型 6000HP 拖轮，顶高程+6.5，平面尺 50mx12m
6	护岸		护岸长 395m，顶高程 7+7.6m，直立护岸，现浇 C40 商品混凝土结构，基础 100~100kg 块石，墙前为 100~200kg 块石砌体，墙后回填砂。
7	引桥		引桥长 1039.3m，预制箱梁结构，方案顶高程+11.0m，预制箱梁结构方案顶高程+11.8m，宽 28m

公示稿

8	防波堤	防波堤总长 1398.3m。 ①防波堤采用近岸“L”型布置形式，总长约为 1398.3m。 ②离岸式防波堤顶程+5.5m。 ③采用均布防波堤，不设防浪墙的斜坡堤，堤心水下抛填-1500kg 块石形成，堤顶安置至少 3 块扭王块体。
9	航道	12.6km，设计水深- 14.7m

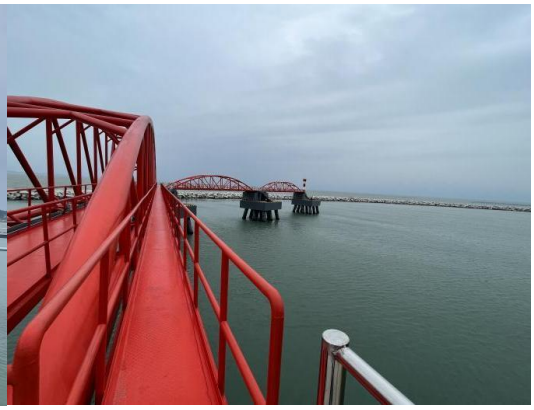
注：本项目液化天然气运输船舶主要来自国外，涉及卫生检疫相关规定，正常情况下运营期不接收船舶水污染物和船舶垃圾，船舶水污染物和船舶垃圾由船方自行委托有资质许可的船舶污染物接收单位接收、清运、处置。但是根据《潮州市船舶水污染物接收、转运及处置设施建设方案》（潮府办函〔2022〕7 号）中“9.2.2 章节”“……新建、改建、扩建的码头应在设计、环境影响评价、施工环节中明确配套设计建设船舶水污染物接收设施……”；根据《1973 年国际防止船舶造成污染公约的 1978 年议定书（MARPOL 73/78）》及其附则要求，“……各缔约国政府，应保证在各港口和装卸站，按照到港船舶的需要设置垃圾接收设施……”；根据《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》，要求 2018 年以后竣工验收的码头应建设运行船舶水污染物接收设施，根据前述相关规定要求，码头已依法设置船舶水污染物、船舶垃圾接收设施。如需对外轮船舶废水和船舶垃圾接收，船舶需求方需取得相关主管部门的有效许可。国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置。

泊位

引桥

公示稿

卸船臂


引桥及海域

值班室

管线

图 3.2.1-1 码头工程现场照片

公示稿

3.2.1.2.平面布置

现有潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程为 1 个 21.7 万 m^3 LNG 泊位，采用蝶形布置方案，泊位长度 340m，由 1 个工作平台、4 个靠船墩（BD1~BD4）和 6 个系缆墩（MD1~MD6）组成，系缆墩与系缆墩、靠船墩之间通过钢联桥连接。

工作平台平面尺度为 50×30m，顶面高程 11.8m。采用高桩墩式结构，基础采用钢管桩，上部结构为现浇钢筋混凝土墩台。

靠船墩平面尺度为 14×14m，上部结构顶高程 8.0m。采用高桩墩式结构，基础采用钢管桩，上部结构为现浇钢筋混凝土墩台，墩台厚 2.5m。每个靠船墩顶面均安装一组快速脱缆钩（内侧靠船墩上布置一柱双钩 1250kN 快速脱缆钩、外侧靠船墩上布置一柱三钩 1250kN 快速脱缆钩），同时在靠船墩海侧安装 SUC2250H 标准反力鼓型橡胶护舷（一鼓一板）。系缆墩平面尺度为 10×10m，系缆作业面高程 8.0m。采用高桩墩式结构，基础采用钢管桩，上部结构为现浇钢筋混凝土墩台，墩台厚 2.5m。每个系缆墩顶面均安装一组三钩 1250kN 快速脱

缆钩。

现有 LNG 泊位码头前沿停泊水域宽 104m，设计底高程-14.0m。回旋水域布置于码头前沿停泊水域的正前方，回旋水域采用椭圆布置，沿 LNG 船舶进港航道轴线方向长轴直径 787.5m，短轴直径 630m，设计底高程-14.6m。回旋水域与前沿停泊水域之间的连接水域设计底高程为-14.6m。

本工程利用金狮湾港区主航道段设计通航宽度 286m、挖槽宽度 280.4m，设计底高程-14.6m；进港支航道段设计通航宽度 255m、挖槽宽度 249.4m，设计底高程-14.6m。

码头工程现状航拍见图 3.2.1-2，码头工程总平面布置图见图 3.2.1-3。

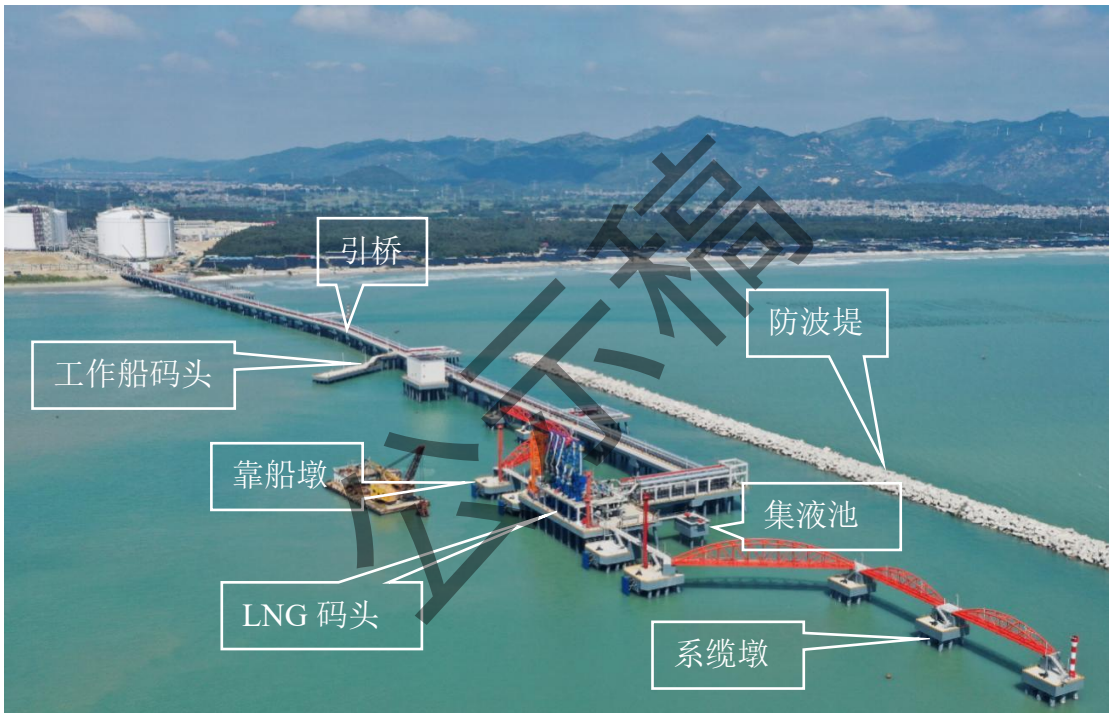


图 3.2.1-2 工程现状航拍图

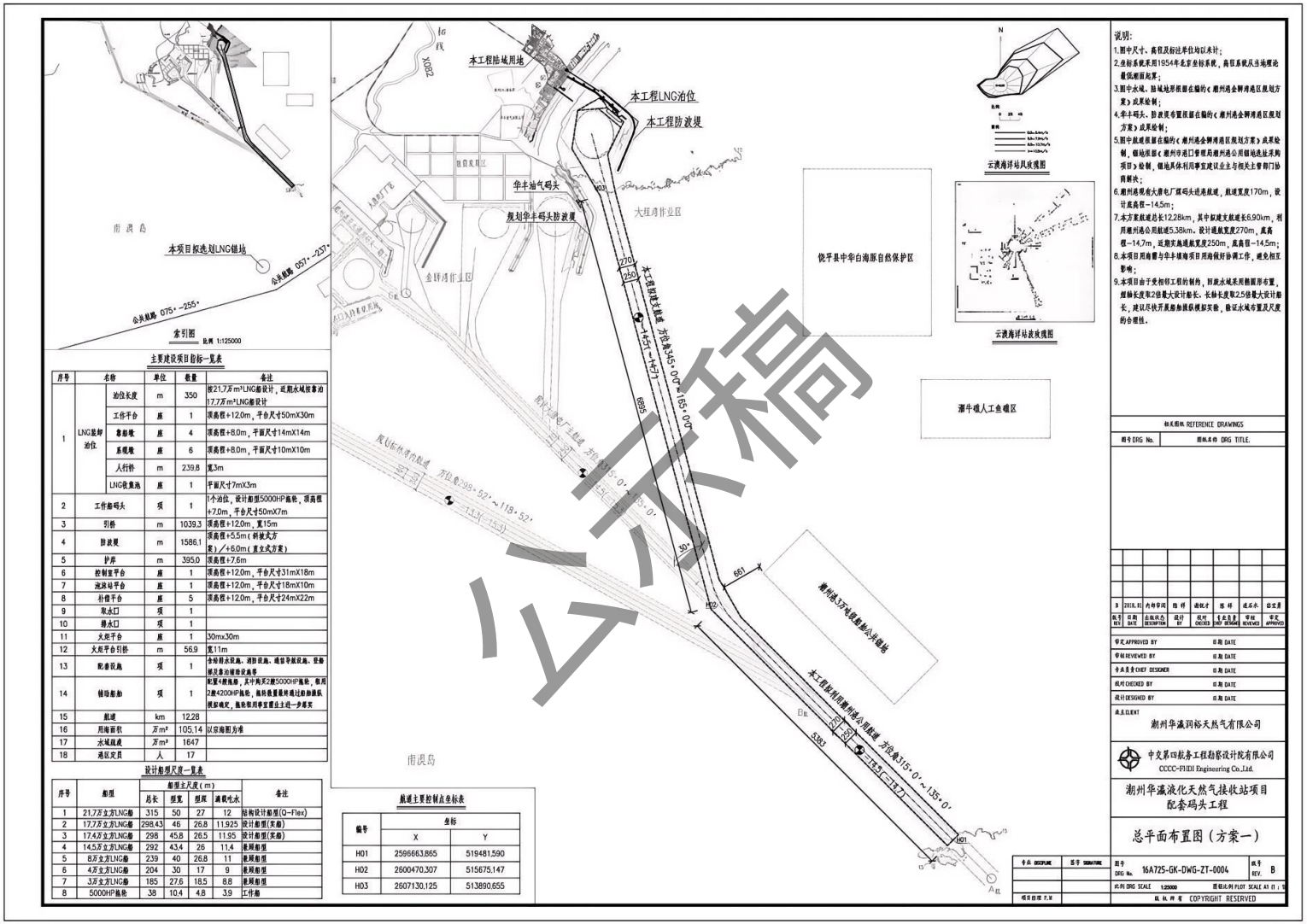


图 3.2.1-3 LNG 接收站配套码头工程总平面布置图

3.2.1.3.码头运行工艺

LNG 码头的运营主要围绕 LNG 船舶的靠离泊及装卸作业展开，包括船舶进出港调度、靠泊系缆、装卸臂对接与 LNG 装卸操作、作业过程安全监控及应急保障等环节。运营期间需对码头设施、装卸设备及安全监控系统进行定期维护，确保装卸作业安全、高效。本项目码头仅设一个泊位，同一时间仅靠泊一艘 LNG 船舶，运营管理与后方接收站协调调度，整体作业流程清晰、可控。

本项目码头工程工艺主要为 LNG 装卸工艺，装卸工艺与原环评批复一致。LNG 船到岸时，港口操作员与领航员、拖船以及船只停泊监测系统控制运输船靠岸系泊。

具体如下：

1、LNG 卸船

LNG（液化天然气）运输船靠泊并与卸船臂对接后，LNG 通过运输船上的输送泵，经卸船臂及其支管汇集到总管，输送到 LNG 储罐中。LNG 进入储罐后置换出 BOG（气化天然气），对于全容罐一部分 BOG（气化天然气）利用 LNG 储罐与 LNG 运输船间的。压差，通过回气管线输到运输船的 LNG 储舱中，以维持船舱系统压力平衡。另一部分则经过压缩机加压，经再冷凝器冷凝后，进高压泵及气化器，加压汽化后送外输管网或由 BOG 高压压缩机进一步增压、直接外输。

在卸船操作初期，用较小的卸船流量来冷却卸料臂及辅助设施，从而避免产生的 BOG 超过蒸发气系统处理能力而排放到火炬。当冷却完成后，逐渐增加流量到设计值。全容罐应维持较高操作压力但不超过设备的最高允许操作压力，以保证在安全的情况下，罐内 BOG 在无须额外加压设备，可直接返回到运输船中。

卸船结束后，将码头上布置的氮气管线与卸料臂的氮气接口连接，利用氮气吹扫残留于卸船臂中的 LNG 至 LNG 运输船。

卸船臂通过液压系统控制，每台卸船臂上都安装有快速紧急脱离接头和联锁系统。

在紧急情况下，LNG 运输船能快速安全地与卸船臂脱离。

公示稿

2、LNG 装船

装船时储罐内的 LNG 通过低压装船泵进入装船总管，由装船臂进行装船，同时通过气相平衡管和回气臂对运输船和相应储罐进行压力平衡。在装船期间，通过操作确保所装船船舱的压力高于 LNG 储罐的操作压力，以保证装船置换产生的蒸发气可返回到储罐中。

无装船时，通过 LNG 循环管道以小流量循环来保持卸船管道处于低温状态。装船操作时，只能单独选择一种罐型进行装载作业，不能两种罐型同时装载。

装船与卸船均为间断操作，操作中尽量将卸船和装船安排在不同时间进行。

3.2.2.接收站工程概况

3.2.2.1.建设内容及规模

接收站建设 3 座 20 万方 LNG 储罐，6 台 IFV 气化装置，LNG 最大处理能力为 600 万吨/年，海水取水量 48000m³/h，冷排水量 34899.8 万 t/a。

本项目建设 3 座 20 万方 LNG 储罐配套的配套接卸、气化、外输等主要工程设施，LNG 最大处理能力为 600 万 t/a（其中气化后管道外输量 460 万 t/a、槽车外输量 100 万 t/a、LNG 转运船外输量 40 万 t/a）。

表 3.2.2-1 接收站建设内容及规模

序号	建设项目	工程规模	备注
1	LNG 存储系统	LNG 储罐：3 个 20 万立方米 LNG 全容罐，总罐容 60 万 m³	
		罐内低压泵：6×450m³/h+2×560m³/h	
		低压装船泵：2×2500m³/h	服务于装料臂
2	卸料系统	LNG 卸料臂：4×3400（16”）m³/h	共 4 条卸料臂+1 条 BOG 返回臂（其中 2 条卸料臂可做装料臂，装料速率由装船泵决定；BOG 返回臂共用，参数可调）
		BOG 返回臂：1×13200（16”）m³/h	
3	装料系统	LNG 装料臂：2×2500（12”）m³/h	
		BOG 返回臂：1×5000（12”）m³/h	
4	BOG 系统	BOG 压缩机：2×13t/h	
		再冷凝器：35.5t/h	
5	高压外输系统	高压泵：6×450m³/h	
6	槽车装置系统	14×60m³/h	
7	火炬系统	87t/h，2 座，30m 高	
8	海水取水区	海水泵：2 台 8000m³/h，2 台 16000m³/h	
9	气化装置	IFV 气化器：6×212m³/h，5 用 1 备	

公示稿

3.2.2.2.平面布置

接收站址位于陆域上，通过引桥与南侧 LNG 码头相连。平面布置图见图 3.2.2-1。

LNG 储罐区宜靠近南面 LNG 码头布置，故布置在厂区南侧；LNG 储罐东侧为海水取水口及工艺装置区，靠近海水取水方向，取水口北面为工艺装置区；储罐北侧为辅助生产区，含公用工程区域、综合维修及仓库、综合控制楼、总变电站及首站；辅助生产区北侧为厂前区；厂区内布置功能分区划分明确。

厂区东侧与厂外道路连接一侧设置单独的物流出入口及人流出入口。厂区东侧不规则地带为槽车装车区，独立成区，设置两个独立出入口，减少运输线路交叉；本项目总占地面积约 34.99 公顷。接收站绿化率为 15%。

公示稿

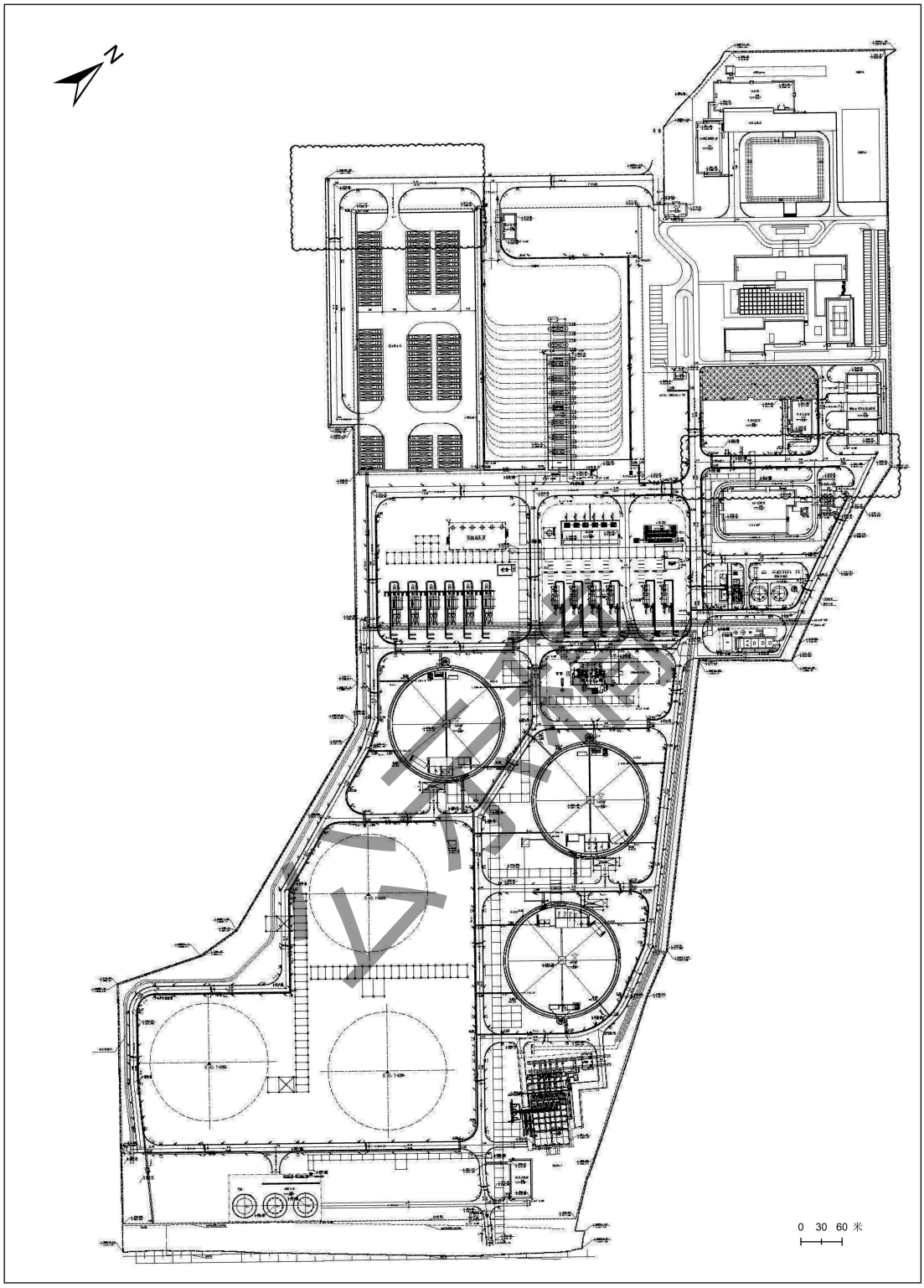


图 3.2.2-1 接收站总平面布置图

3.2.2.3.接收站工艺系统

LNG 接收站的运营主要包括 LNG 的接卸、储存、气化外输及液态分销等环节。LNG 运输船靠泊码头后，通过装卸臂将液态 LNG 卸入低温储罐暂存，再根据下游需求进行调度：大部分 LNG 经气化器加热转化为气态天然气，通过管网输送至城市燃气及工业用户；部分 LNG 以液态形式通过槽车或小型 LNG 船外运，供给管网未覆盖区域或 LNG 动力船舶加注。运营过程中需同步做好 BOG（蒸发气）回收处理、储罐压力控制、设备维护及环境监测等工作，确保系统安全、平稳、环保运行。本项目后方接收站已按上述模式开展常态化运营。

接收站工艺流程与原环评批复项目一致。工艺系统主要包括：（1）卸料装船系统；（2）LNG 存储系统；（3）BOG 处理系统；（4）高压外输系统；（5）槽车装车系统；（6）火炬系统。由于本项目码头改建工程仅涉及增加小船靠泊外运功能，具体不涉及该接收站工艺系统变化，故不对工艺系统具体阐述。

3.2.3.污染物产排情况

根据《潮州华瀛液化天然气接收站项目竣工环境保护验收监测报告（报批稿）》及实际运行情况，现有项目污染物产排情况如下。

1、废气

（1）火炬系统废气核算

接收站实际设置 2 座 87t/h 地面火炬，高度为 30m。长明灯系统 24 小时长明，单支长明灯燃料气耗量为 1.5Nm^3 /h（以天然气计），8 支长明灯火炬系统燃料气总耗量为 12Nm^3 /h，烟气量为 6000Nm^3 /h。

参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中“表 13”，火炬运行氮氧化物排放系数为 0.054kg/m^3、挥发性有机物排放系数为 0.002kg/m^3，总含硫量 2.4×10^{-5}kg/m^3（折算为 SO^2 排放系数为 4.8×10^{-5}kg/m^3），根据计算，接收站长明火炬氮氧化物排放量为 0.648kg/h、挥发性有机物排放量为 0.024kg/h，二氧化硫排放量为 0.000576kg/h。按年运行时间 8760h 计算，长明火炬氮氧化物排放量为 5.676t/a、挥发性有机物排放量为 0.210t/a，二氧化硫排放量为 0.00505t/a。

具体计算如下：

公示稿

①NOx 排放量

NOx 排放量=12×0.054=0.648kg

NOx 全年排放量=0.648kg×8760/1000=5.676t（年运行时间 8760h）

NOx 排放浓度=0.648×10^6mg/h÷6000m^3 /h=108mg/m^3

②SO_2

排放量 SO_2 排放量=12×0.000048=0.000576kg

SO_2 全年排放量=0.000576kg×8760/1000=0.00505t（年运行时间 8760h）

SO_2 排放浓度=0.000576×10^6mg/h÷6000m^3 /h=0.096mg/m^3

③挥发性有机物排放量

挥发性有机物排放量=12×0.002=0.024kg

挥发性有机物全年排放量=0.024kg×8760/1000=0.210t（年运行时间 8760h）

挥发性有机物排放浓度=0.024×10^6mg/h÷6000m^3 /h=4mg/m^3

（2）厂区无组织排放废气核算

本项目 LNG 处理能力 600 万吨/年，按照本项目 LNG 富液的原料组成，甲烷占比 86.35%、其余烷烃占比约 13.55%，由此估算本项目达产时甲烷挥发量最大约为 0.2016kg/h、年排放量 1.766t/a，无组织非甲烷总烃挥发量最大约为 0.0316kg/h、年排放量 0.277t/a。

（3）码头区域废气

LNG 码头接卸采取密闭的方式，通过温度、压力调节，设有运输船气体返回臂，可保证 LNG 储罐内 BOG 增压返回到运输船中，以保持系统的压力平衡。码头上布置的氮气管线与卸料臂的氮气接口连接，利用氮气吹扫残留于卸料臂中的 LNG 至 LNG 运输船或 LNG 储罐。因此，LNG 卸船作业通过装船臂、卸料臂几乎没有 LNG 挥发到大气中。

码头工程运营期废气主要为靠港船舶废气，船舶废气主要为 LNG 船舶进出港工况、停泊工况排放。船舶大气污染物质主要有 SO^2、NOx、颗粒物等。本项目码头为 LNG 船舶专用卸船码头，安全风险较大，防爆要求高，暂不具备推广使用岸电的条件，因此企业从安全角度出发，未设置码头岸电系统。

在船舶进出港期间，辅机功率相应上升，主机功率下降，主锅炉停止运转，辅锅炉（LNG 燃料）开启使用；船舶处于停靠状态，主机关机，辅机和辅锅炉仅提供船舶正常运转所需电力和热能需要的功率。考虑到船舶发动机从生产上已

公示稿

经符合环保排放要求，停泊和近岸海域船舶使用能源为天然气，排放污染物主要为水和二氧化碳，且船舶停泊靠岸的时间相对有限，间断排放，项目码头较为空旷，对流扩散条件好，对区域环境空气质量无明显影响，对周边环境影响较小。

（4）食堂油烟

项目职工定员 132 人，设置 3 个灶头，规模为中型，净化设施最低去除效率要求 75%，采用站内的天然气作为燃料。厨房产生的油烟废气经高效油烟净化装置处理后，再经内置排烟管井引至楼顶排放。

厨房炉头油烟废气按每个灶头产生 4000m^3/h 计，按厨房炒菜时间每天 4 小时计，每天油烟废气总量为 48000m^3/d，全年运行 365 天，则年油烟废气总量为 17.52×10^6m^3/a，食堂净化以后排放油烟浓度为 1.98mg/m^3，烟年排放量为 0.035t/a。

2、废水

接收站不设废水排放口，生活污水及少量的含油废水处理后厂区回用于绿化。运输船产生的污水按照海关检验检疫相关管理规定，不得随意在接收站码头进行排放和处理，国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置。接收站项目最终排放的主要为冷排水。

（1）职工生活污水：项目定员为 132 人（含港区码头定员 17 人），每人每日产生用水 150L 计，排污系数 0.9，每天污水量为 17.82t（6504.3t/a，全年 365 天计算），生活污水的主要污染物为 COD 和氨氮，由接收站地埋式集中生化处理装置处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水的要求中较严值后，回用于绿化。

表 3.2.3-1 职工生活污水

污染指标	指标浓度（mg/L）	污染物产生量（kg/d）	处理后浓度（mg/L）	年产生量（t/a）	最终排放
SS	200	3.564	60	0.390	处理后用于厂区绿化
COD_{Cr}	350	6.237	60	0.390	
BOD_5	150	2.673	10	0.065	
氨氮	40	0.713	8	0.052	
动植物油	30	0.535	10	0.065	
	生活污水量 17.82m^3/d，6504.3m^3/a				

（2）冷排水：LNG 用船输送和贮存过程中为液态，须加热进行再气化，才可输出供用户使用。本项目采用的开架式气化器用海水作为热源，降温后的海水

公示稿

排放。采用立式海水泵 4 台，单台流量 Q=8000m³/h 两台，单台流量 Q=16000m³/h 两台，扬程 H=45m。生产过程中，最大取海水量为 39839.95m³/h，项目最大排放冷海水量为 39839.95m³/h。根据《海水冷却水排放要求》（GB/T 39361-2020）要求，冷排水的温度与当地海水的温度差控制在 5℃以内。根据企业运营资料，目前企业在环保验收前已针对温排水排放已由加入次氯酸钠（氯基杀生剂）替换为对环境的影响更小的 EGD 杀生缓蚀剂（有机胺类），不产生余氯。

EGD 杀生缓蚀剂的主要是以多种天然脂肪酸为原料，经过精馏和改性工艺，形成多元的有机胺、醇功能团同时用性能优异的多种助剂复配成剂的；产品不含季铵盐、磷酸盐、重金属、硫化物、卤素、苯环及芳香族类。EGD 与普通杀生剂的毒杀原理不同，它是在水系中的物体表面上建立封闭性极好的有机分子膜，水生物隔氧窒息而亡，不会产生抗药性。作为无毒、可生物降解的非氧化性有机胺类药剂，相比传统次氯酸钠具有环境友好、不产生余氯及有毒副产物的显著优势，且已在国内 LNG 接收站及电厂循环冷却水系统中成功应用，因此接收站以 EGD 替代次氯酸钠具有充分的技术和环保依据。

表 3.2.3-2 海水杀菌剂材料使用一览表

序号	环评阶段		验收阶段		变化情况
	杀菌剂名称	使用量（t/a）	杀菌剂名称	使用量（t/a）	
1	次氯酸钠	0.03	EGD 杀生缓蚀剂	0.02	使用更环保的 EGD 杀菌剂

表 3.2.3-3 EGD 杀生缓蚀剂理化性质一览表

序号	项目	理化性质	序号	项目	理化性质
1	外观	白色液体	8	苯及芳香烃	≤0.001%
2	有效成分*	>10%	9	季铵盐	≤0.02%
3	PH	~11.0	10	重金属	≤0.001%
4	磷酸盐	≤0.02%	11	腐蚀试验	<0.05mm/a(碳钢)
5	氯，溴、碘	≤0.3%	12	24 小时降解率	>50%
6	铁含量	≤0.002%	13	比重	0.98~1.00g/ml
7	砷	≤0.0002%	14	沉淀	无

（3）接收站生产废水：主要为设备清洗、维护、地面冲洗等环节产生的废水，其产生量约为 9m³/d。每年 365 日运行计算，含油废水 3285m³/a。含油污水由隔油设施预处理后进入生活污水处理系统，处理达标后回用于绿化。根据业主单位提供的运营管理资料，LNG 装卸采用全密闭管道系统，码头面无物料散落，日常运营无需对码头平台进行冲洗，码头区域不产生冲洗废水。

公示稿

表 3.2.3-4 接收站项目生产废水

污染指标		指标浓度（mg/L）	污染物产生量（kg/d）	处理后浓度（mg/L）	年产生量（t/a）
含油污水 9m³/d	石油类	20	0.18	5.0	0.0657
	SS	200	1.8	60	0.657
	CODCr	200	1.8	60	0.657
	BOD5	150	1.35	10	0.246
冷排水		最大排放流量 48000m³/h，最大排放 34899.8 万 m³/a			

（4）初期雨水

初期雨水历时一般按 15 分钟计算，初期雨水量按照年降水量的 10%估算。初期雨水计算公式：初期雨水排放量＝项目所在地平均降雨量×径流系数×集雨面积×10%式中：径流系数取 0.7；多年平均降雨量 1506.5mm，集雨面积 114703m²（储罐区 36908m²、工艺装置区 44270m²、槽车装车区 33525m²），初期雨水排放量=1506.5mm×114703m²×0.7×10%=12092m³/a，日均 33.13m³/d。其污染物主要为石油类、CODCr、SS 等。

厂区内设置独立的雨水排水沟系统，初期雨水经收集后经 5m³/h 地埋式一体化生化处理设备处理后回用于接收站绿化。

3、噪声

码头工程区域在运营期间本身基本不产生明显的噪声环境影响。接收站噪声主要来自站内各种机泵和压缩机。噪声主要是由分离器、各种机泵和汇管等产生，各类噪声值约 75dB（A）～85dB（A）；此外，站场检修、系统超压时放空立管会产生瞬时强噪声，噪声值可达 110dB（A）～120dB（A）。为降低噪声影响，设计上已采取诸如通过控制气体流速、选用低噪声设备等降噪措施。

表 3.2.3-5 接收站运营期噪声源一览表

噪声源名称	数量	工作情况			措施以后声压级 db（A）	备注
		连续	断续	瞬时		
BOG 压缩机	2	连续			75-80	基础减振、设备隔音、建筑降噪
空气压缩机	2	连续			75-80	
LNG 高压输送泵	3 开 1 备	连续			75-80	
BOG 高压压缩机	1	连续			75-80	
柴油发电机组	1		间歇		85-90	基础减振、设备隔音
火炬	1		间歇		100	安装消声器

公示稿

4、固废

（1）船舶生活垃圾、到港船舶的维修垃圾

根据海关规定，国外到港船舶的垃圾、固废须经海关检验、检疫合格后才能上岸。虽本项目港口依法具备接纳船舶垃圾的固废设施，但根据卫生检疫规定，本项目不接收国外到港船舶的垃圾和固废，均由到港船舶自行委托有资质的单位接收、清运、处置。如需对外轮船舶废水和船舶垃圾接收，需求方需取得相关主管部门的有效许可。国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置。

（2）企业员工生活垃圾

本项目职工定员 132 人（含港区码头定员 17 人），生活垃圾约 1.0kg/人.d 计算，产生量为 48.18t/a，委托饶平县所城镇人民政府相关环卫部门集中处置。

（3）危废

根据企业提供的 2025 年度危险废物申报登记表（见附件 17），现有工程运营期危险废物实际产生情况如下：

全厂 2025 年度危废产生总量为 4.9334t/a，委外转移处置 2.5374t/a，年底库存 2.4203t/a。涉及危废类别包括 HW08（废矿物油与含矿物油废物）、HW12（染料、涂料废物）、HW31（含铅废物）、HW49（其他废物）。产生的危废主要如下：

表 3.2.3-6 2025 年度危废产生情况

废物类别	废物类别名称	废物代码	废物详细名称	产生量
HW31	含铅废物	900-052-31	废铅蓄电池	1.54 吨
HW08	废矿物油与含矿物油废物	900-217-08	B0G 压缩机换机废油	0.793 吨
		900-214-08	废润滑油	0.3417 吨
		900-218-08	码头登船梯液压油更换废油	0.793 吨
			码头卸料臂液压油更换废油	0.34 吨
		900-249-08	气化器齿轮箱油更换废油	0.773 吨
			废油滤芯	0.0837 吨
			空压机超滤冷却剂散装塑料空桶	0.0453 吨
			螺杆空压机保养更换润滑油	0.035 吨
			生产生活水泵、集液池泵更换润滑油	0.0043 吨
HW12	染料、涂料废物	900-252-12	卸料臂防腐罐废渣	0.054 吨
HW49	其他废物	900-041-49	空油漆桶	0.0951 吨
			擦拭油布	0.0335 吨
			喷漆空瓶	0.0015 吨
			废油漆刷	0.0003 吨
			废机油桶	0 吨
合计				4.9334 吨

公示稿

危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定执行进行暂存和管理，委托资质单位安全处置。企业已按规定制定危险废物管理计划并在平台备案，建立规范的危废管理台账，危废暂存于厂内 50m² 危废暂存间，定期委托揭阳东江国业环保科技有限公司安全处置，转移联单齐全，管理合规。

3.2.4. 环保工程及环境保护措施

3.2.4.1. 废气

接收站正常工况下废气主要为日常运营期工艺设施/设备动静密封点、LNG 储罐逸散的少量天然气，主要成分为甲烷和非甲烷总烃，主要通过采取密封措施，无组织排放甲烷和非甲烷总烃产生量很小，可实现厂界达标排放。在非正常工况下，主要为工艺设施超压及其检维修期间排放的天然气经收集后送至火炬系统燃烧处理，天然气燃烧产生烟气，主要成分为氮氧化物和二氧化硫。厨房产生的油烟废气经高效油烟净化装置处理后，再经内置排烟管井引至楼顶排放。

运行期码头 LNG 卸船和装车作业通过装船臂、卸料臂几乎没有 LNG 挥发到大气中，设备装置、装卸输送管线采用气密性好的设备密闭方式运行。

表 3.2.4-1 大气污染物防治设施一览表

废气名称	来源	污染物种类	排放方式	治理设施	规模	高度	内径	排放去向	治理设施监测采样口设置	备注
无组织排放废气	BOG 超压排放、检维修期间等排放的天然气经地面火炬燃烧	挥发性有机物、氮氧化物、二氧化硫	无组织排放	/	2 座高 30m、87t/h 地面火炬	30m	5m	大气	/	本项目无新增废气主要排放口，根据《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017），火炬属于特殊排放口，火炬属于排气筒，该类排放口优先满足安全生产要求。
	工艺设备/设备	挥发性有机物（甲烷和非甲烷总烃）	无组织排放	密封措施	/	/	/	大气	/	/

公示稿

图 3.2.4-1 主要废气排放、治理设施图

3.2.4.2.废水

项目建设 1 套处理能力 5m^3/h 的地埋式一体化生化处理设备。生活污水处理设备工艺采用“水解酸化+接触氧化+MBR 膜分离”组合工艺，污水经调节均质后进入水解酸化池，将大分子有机物分解为小分子，提高可生化性；随后自流至接触氧化池，在好氧微生物作用下降解有机物；最后进入 MBR 膜池进行固液分离，出水水质优良、悬浮物极低，可直接回用。生产废水采用“隔油+溶气气浮”物化处理工艺，废水先经斜板隔油池分离去除浮油，再进入溶气气浮单元，通过回流加压溶气产生微气泡，同时在 PAC 和 PAM 药剂作用下，使乳化油及悬浮絮粒上浮去除，之后进入生活污水处理设备。

运营期产生的废水主要有生活污水、生产废水、冷排水。地面冲洗等环节产生的废水与生活污水收集到生活污水收集池，经 5m^3/h 地埋式集中生化处理装置处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水的要求后用于绿化，不外排；用于海水气化器 IFV 提供热源的冷排水在接收站内采用

明渠排放，在温度与当地海水的温度差控制在 5℃以内，末端采用暗涵排至海水排水口；厂区内设置独立的雨水排水沟系统，雨水经雨水排水沟系统雨水排放口排海。

码头现状根据相关环保要求配备船舶生活污水和含油污水接收装置各 1 套（流量均为 15m³/h，扬程 40m），并分别设有 DN100 接收管道。两类污水原则上可经各自移动式装置接收加压后，排至后方污水处理设施处理。根据海关检疫规定，运行期 LNG 外轮船舶生活污水、机舱含油污水由船方委托有资质的单位接收处理，本项目不进行接收。国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置。

表 3.2.4-2 项目废水治理设施情况表

序号	类别	来源	污染物种类	排放规律	产生量	治理设施	执行标准	排放去向
1	生活污水	生活办公	COD、氨氮、BODs、动植物油、SS	间断	6504.3t/a	地埋式一体化生化处理设备	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水的要求中较严限值	回用于厂区绿化
2	生产废水	设备清洗、维护、地面冲洗	COD、BODs、石油、SS	间断	3285m³/a	隔油设施+地埋式一体化生化处理设备		
3	初期雨水	雨水	石油类、CODCr、SS	间断	12092m³/a	地埋式一体化生化处理设备		
4	冷排水	海水气化器 IFV	/	连续	/	EGD 杀菌剂	《海水冷却水排放要求》（GB/T19361-2020）。	无余氯，直接排海

公示稿

图 3.2.4-2 废水治理设施及船舶污染物接受装置图

3.2.4.3.噪声

项目噪声主要来自站内各种机泵和压缩机。噪声主要是由分离器、各种机泵和汇管等产生；此外，站场检修、系统超压时放空立管会产生瞬时强噪声。为降低噪声影响，已采取控制气体流速、选用低噪声设备等降噪措施。

运行期码头工程噪声来源于 LNG 接卸过程中与 LNG 管道壁摩擦产生的轻微的汇管噪声，主要通过加强机械、设备的保养维修保持正常运行、正常运转降低噪声；减少船舶鸣笛次数降低噪声。

表 3.2.4-3 主要噪声防治设施一览表

序号	噪声源名称	数量	工作情况	措施
1	BOG 压缩机	2	连续	低噪声设备、基础减振、设备隔音、建筑降噪
2	空气压缩机	3	连续	
3	LNG 高压输送泵	6	连续	

4	柴油发电机组	1	间歇	基础减振、设备隔音
5	火炬	2	间歇	安装消声器

3.2.4.4.固体废物

工程产生的固体废物主要有一般固废（生活垃圾）、危险废物。根据调查，生活垃圾分类收集，委托饶平县所城镇人民政府集中处置。项目在厂内东侧建设危废暂存间，占地约面积为 50m^2（10m×5m）；废机油、废矿物油及含油抹布等，污水处理场污水罐、隔油池及浮选池分离的污油，均属于危险废物；危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定进行管理，危险废物暂存于危废暂存间，委托揭阳东江国业环保科技有限公司定期处置。

运行期码头工程 LNG 船只生活垃圾、船舶维修垃圾由船舶带走，码头工作设备检修产生的废机油等危险废物，依托接收站危废暂存间暂存定期交由有资质单位处理。

表 3.2.4-4 项目固废处置设施情况表

序号	废物类别	污染源名称	固废名称	处置措施	执行标准
1	一般固废	员工生活垃圾	生活垃圾	分类收集后，委托饶平县所城镇人民政府集中处置。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。
2	危险废物	维修固废	HW08（废矿物油与含矿物油废物）、HW12（染料、涂料废物）、HW31（含铅废物）、HW49（其他废物）	暂存于危废暂存间，委托揭阳东江国业环保科技有限公司定期处置。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
3		污水处理产生固废	污水罐、隔油池及浮选池分离的污水		

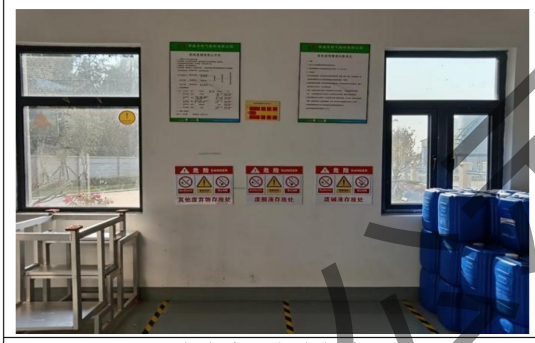
公示稿

生活垃圾收集桶

一般固废收集（生活垃圾分类收集）

危废暂存间

危废管理制度



危废分区暂存标志

危废分区暂存

图 3.2.4-3 LNG 接收站一般固废收集、危险废物贮存设施现状图

3.2.5. 公用辅助工程

1、给排水

给排水系统包括接收站、码头区域及 LNG 船舶的给水排水。

（1）给水

根据用水性质的区分，给水系统划分为四个：生产给水系统、生活给水系统、稳高压消防给水系统和工艺海水系统。

①水源

淡水：根据金狮湾港区的开发用水规划饶平城市自来水统一供给，供接收站生产、生活用水和码头及 LNG 船舶的生活用水。

工艺海水：项目设工艺冷却海水取排水口，直接将海水引入取水池。

消防水源：主要依靠海水，采用海水消防、淡水保压、淡水试压的操作方式。

②给水系统

生活给水：生活水系统单独设置一个储水罐，其有效容积 V=50m^3，能满足接收站和码头区域在 LNG 船一个靠泊周期内的生活用水量。

生产用水：站区内设一个生产用水储水罐有效容积 V=1000m^3，能满足消防时的消防水量及生产水量。

消防用水：码头、罐区、工艺区等区域设置高压海水消防系统，包括：消防水源、消防泵、稳压泵、消防环管、消火栓、水炮、水喷雾设施和码头水幕等设施。

工艺海水：LNG 用船输送和贮存过程中为液态，须加热进行再气化，才可输出供用户使用。本项目采用的开架式气化器用海水作为热源，降温后的海水排放。采用立式海水泵 4 台，单台流量 Q=8000m^3/h 两台，单台流量 Q=16000m^3/h 两台，扬程 H=45m。生产过程中，最大取海水量为 39839.95m^3/h，为防止大的漂浮物或海洋生物进入水泵吸水池，在吸水池前部的流道内设置拦污栅和旋转滤网，设门式起重机一台，用于拦污栅和旋转滤网等设备的起吊和检修。项目配套电解氯装置，海水加氯有两个地方，第一处是取水口头部，为连续加氯，游离氯是海水取水量的 2ppm；另一处是内部水池附近，为间断加氯，每 6 小时 30 分钟，游离氯是取水量的 5ppm。海水输送管道为一根 DN2000，管材可选用 FRP 管或钢筒混凝土管，管道外壁无需作防腐处理。

（2）排水系统

根据清污分流的原则，排水系统划分为四个：生产废水系统（主要是来自接收站）、生活污水系统（主要是来自接收站）、雨水系统和工艺海水排放系统。

①生产、生活污水排水

主要包括生活污水、少量的含油污水及场地冲洗废水。

含油生产废水：项目生产运行期间，产生的生产废水为含油污水，主要来源于接收站和码头区的地面冲洗、设备清洁和维修等环节，为非连续排放，经调节池送油水分离器隔油处理（该系统包括废水隔油调节池 1 座，有效容积 60m^3）后进入地埋式污水处理装置（与生活污水处理装置为同一套）。

生活污水处理系统：项目建设处理能力为 1 套 5m^3/h 地埋式一体化生化处理设备处理。

公示稿

含油污水、生活污水分别采用管道收集，通过一体化污水处理设施处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水的要求中较严限值后，回用于绿化；若遇雨季等特殊因素，处理后废水不能全部回用绿化，可依托潮州临港产业转移工业区污水处理厂处理，根据《广东饶平潮州港经济开发区扩区（小红山产业园及新能源产业园）规划环境影响报告书》中关于新能源产业园依托潮州临港产业转移工业区污水处理厂处理废水的进水标准要求，本项目处理后的废水满足污水厂进水要求可委托处理。

②海水的排放

海水经气化器加热 LNG 后温度降低，降温后的海水在接收站内采用明渠排放，末端采用暗涵排至海水排水口，温降控制在 5℃以内，海水最大排放量为 39839.95m^3/h。

③雨水的排放

厂区内设置独立的雨水排水沟系统，初期雨水经收集后经 5m^3/h 地埋式一体化生化处理设备处理后回用于接收站绿化。后期清净雨水经雨水排水沟系统排入附近雨水管网。

（4）消防废水收集

主要涉及到的化学介质包括 LNG 和柴油。

主要物料是液化天然气和天然气，火灾危险性为甲类。项目中用到的液氮为惰性气体，火灾危险性为不燃。液化天然气卸船、储存、输送及气化过程和天然气输送过程的火灾危险性为甲类。设计中可采用高倍数泡沫抑制 LNG 产生的气体扩散，并降低火灾时火焰的辐射热。扑灭 LNG、天然气产生的火焰采用化学干粉灭火剂。

设置柴油罐储罐为 6m^3，柴油规格采用 0 号柴油，其闪点在 28℃~60℃之间，柴油储罐及柴油使用过程的火灾危险性为乙类。柴油火灾可选用化学干粉、二氧化碳、低倍数泡沫或水雾进行灭火。

柴油罐区只布设一个容积为 6m^3 的单个储罐，根据水消防设计规定中消防用水量计算，单个储罐消防水量为 30L/s，因此，本项目柴油罐区消防水耗量为 108m^3/h，按单次火灾扑灭时间 3-4h 计算，共产生消防废水 432m^3。

集液池的原功能主要是收集泄漏的 LNG 并抑制其气化，同时作为事故应急

公示稿

池暂存消防废水等污染物，防止其外溢入海。本项目集液池作为事故应急池使用，码头区设置集液池 1 座，容积 330.48m³（10.2m×7.2m×4.5m）。陆域接收站区设置集液池 3 个（3 个×6m×6m×2.3m），其中工艺区、装车区 1 座；LNG 储罐区 2 个。接收站集液池的合计容积 248.4m³：全厂集液池合计容积为 578.88m³，大于柴油罐区产生的消防废水 432m³。

此外，若考虑最陆域 LNG 罐区发生 LNG 泄漏（按原环评估算最大可能泄漏量约 7647.93kg，折合液态体积约 17.0m³），码头 LNG 装卸区域发生泄漏（按原环评估算最大可能泄漏量约 5041.08kg，折合液态体积约 11.2m³），同时柴油罐区发生火灾产生消防废水（432m³）。上述三项事故均可能产生需要收集的液态物质。LNG 泄漏后虽会快速气化，但为保守计，按全部液态体积计算需收集量，三项合计需收集体积为：17.0m³ +11.2m³ +432m³ =460.2m³ 。

全厂集液池总容积（578.88m³）大于极端叠加工况下需收集总量（460.2m³），富裕容积约 118.68m³ 。同时，LNG 泄漏后大量气化，实际进入集液池的液态量远小于上述保守估算值，进一步增加了安全余量。此外，各分区集液池可根据事故位置就近收集，并通过应急连通管道进行液位平衡调配，确保事故废水及泄漏 LNG 全部进入集液池暂存，不外溢入海。

综上，在考虑陆域 LNG 泄漏、码头 LNG 泄漏及柴油罐区火灾消防废水同时发生的极端最不利工况下，本项目全厂集液池总容积仍大于需收集总量，能够满足事故污染物的暂存需求。事故结束后，所有收集物将委托有资质单位进行安全处置。因此，本项目集液池配置可有效保障极端工况下事故废水不外排，环境风险可控。

厂区排水系统、导流设施与集液池的管路联通图见图 3.2.5-1。码头区域排水系统、导流设施与集液池的管路联通图见图 3.2.5-2。

公示稿

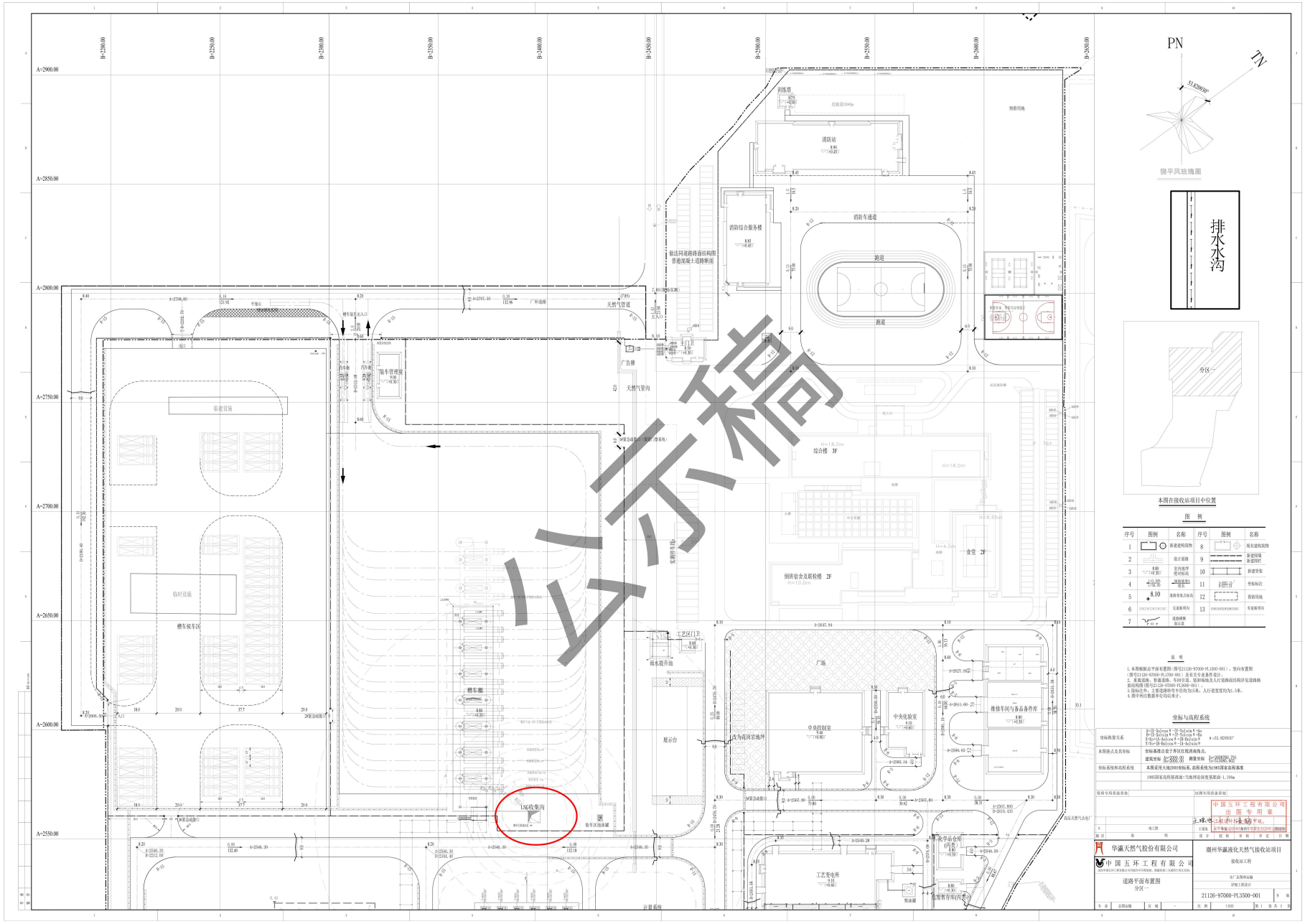


图 3.2.5-1a 厂区排水系统、导流设施与集液池示意分幅图（红框内为厂区集液池及导流设施示意）

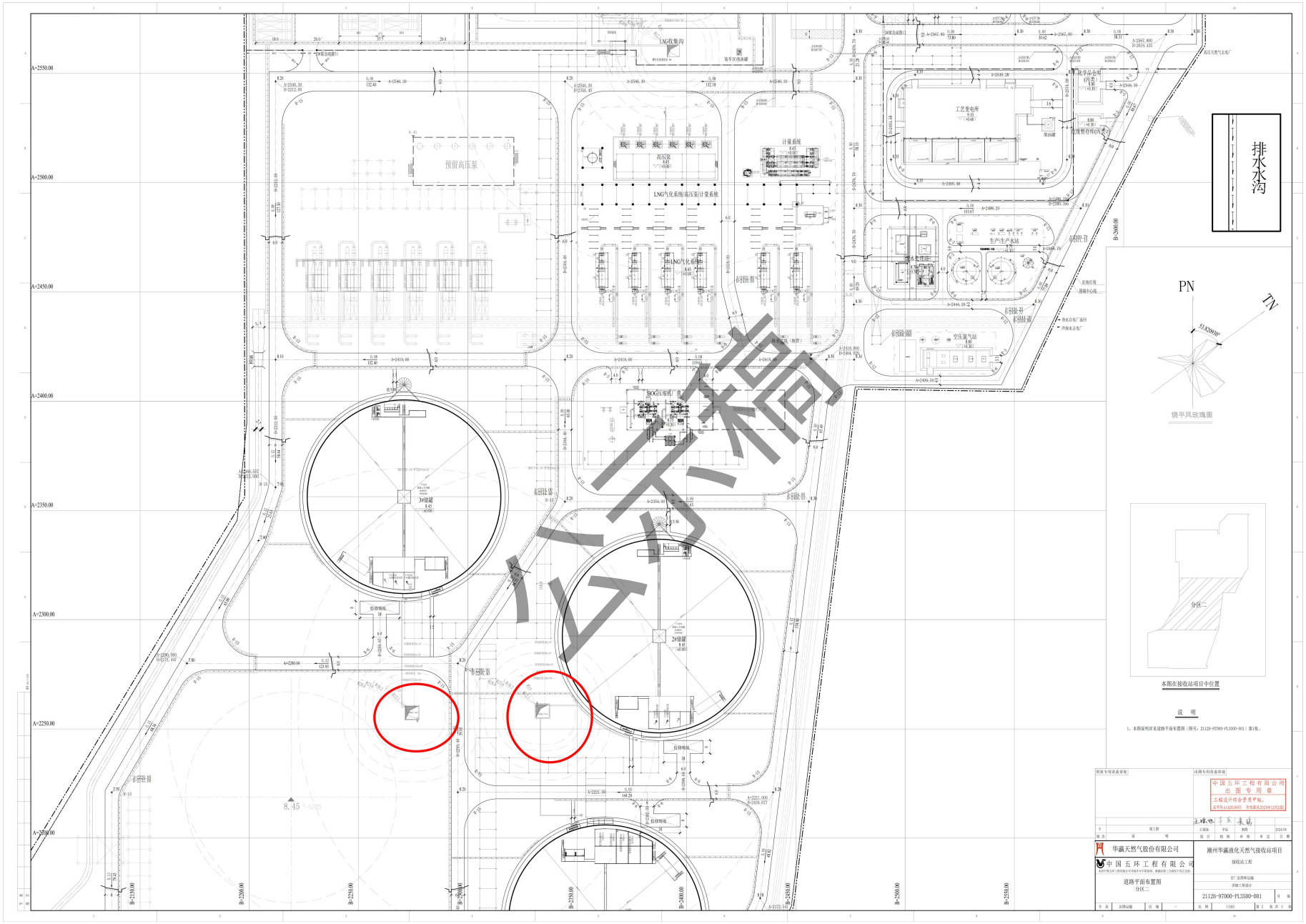


图 3.2.5-1b 厂区排水系统、导流设施与集液池示意分幅图（红框内为厂区集液池及导流设施示意）

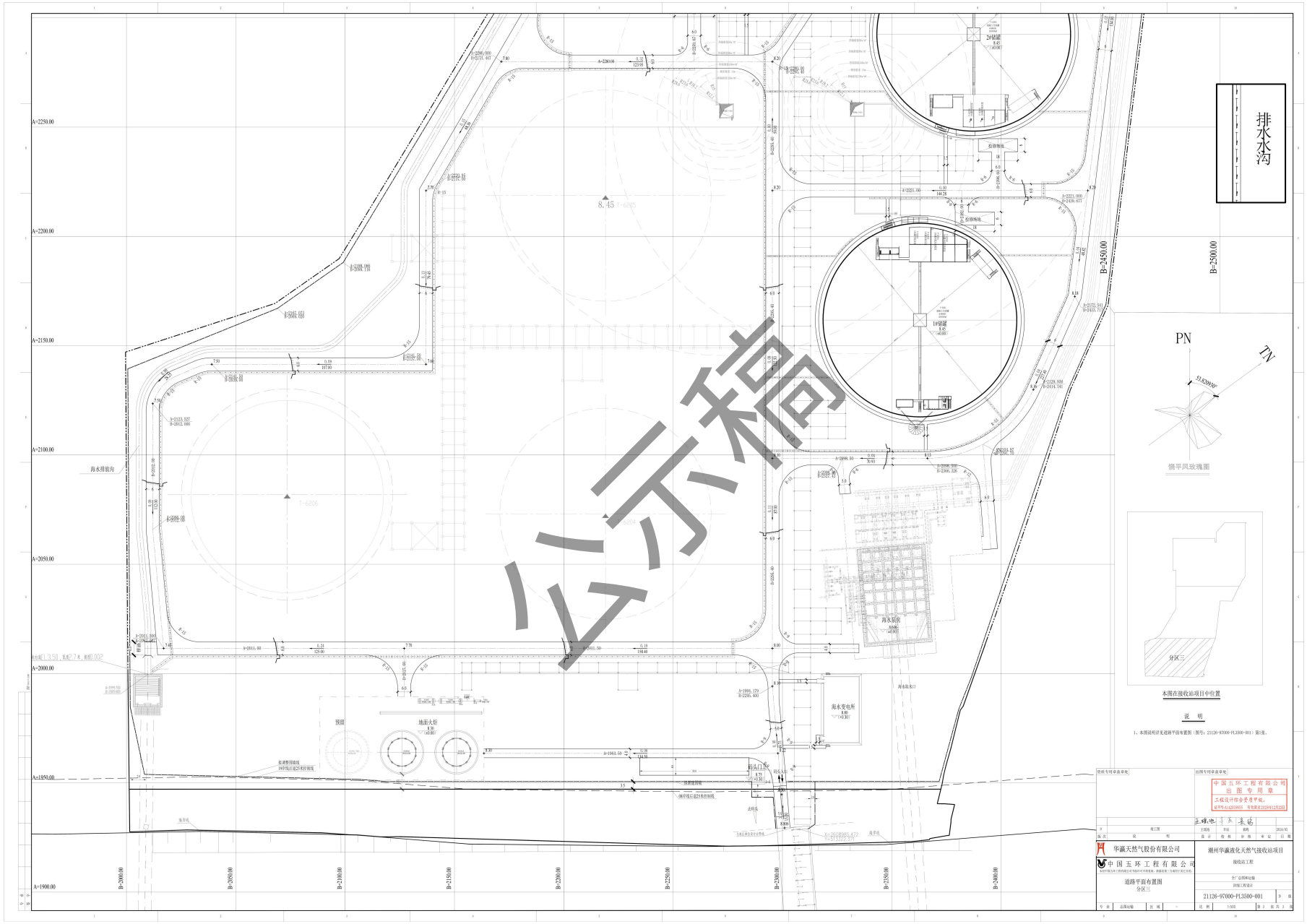


图 3.2.5-1c 厂区排水系统、导流设施与集液池示意分幅图

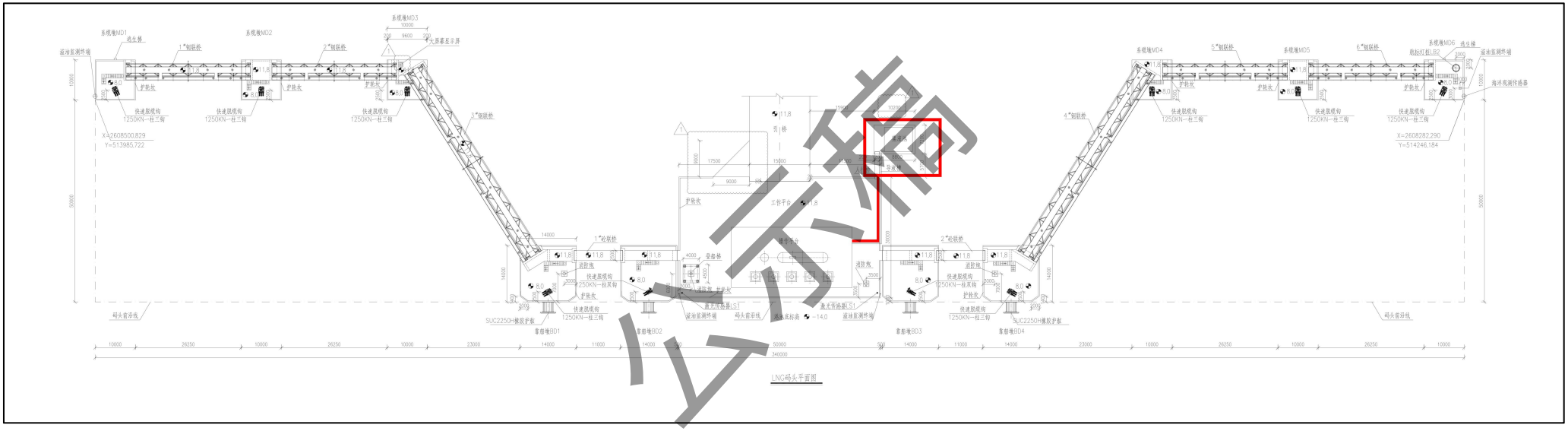


图 3.2.5-2 码头平台导流设施与集液池示意图

公示稿

2、供电系统

在接收站界区内设 110/6.3kV 总变电所站一座；LNG 码头变电所、工作船码头变电所各一座。接收站将配备容量为 630kVA 的备用发电机组，作为应急电源。

3、空压制氮

（1）空气、仪表空气系统

工厂空气系统为整个装置的清洁、作业工具运行等一般性压缩空气用户提供气源。该系统主要设备有：风冷、无油润滑、螺杆式空气压缩机两台，单台排气量为~23.7Nm^3/min，排气压力为 1.0MPaG；容积为 5.72m^3、工作压力为 1.0MPaG 的空气缓冲罐一台；单台处理空气能力为 12Nm^3/min、微热再生吸附式空气干燥装置两套；容积为 50m^3、工作压力为 0.9MPaG 仪表空气储罐两台。

（2）氮气系统

氮气系统正常提供压力为～0.8MPag 的氮气，用于吹扫和设备密封等。氮气用户主要包括 BOG 压缩机、卸载臂旋转接头、气体回路臂旋转接头、卸载臂、装载臂等。

氮气系统主要由以下设备组成：与工厂空气/仪表空气系统共用的风冷、无油润滑、螺杆式空气压缩机；PSA 制氮装置一套，单套制氮能力为 150Nm^3/h。

4、自动控制

采用的控制系统主要包括三个独立的部分：分散控制系统（DCS），安全仪表系统（SIS），火灾及气体检测系统（FGS）。

5、火炬系统

2 座 87t/h、30m 高的高空火炬。火炬前设火炬分液罐，且该分液罐设置在火炬系统的上游低点位置。

6、其他辅助工程

（1）维修车间

接收站将采用状态监测和预测式维修作为主要的维修技术，并配备必要的维修设备进行日常维修及必要的小型备品备件的制造及更换。接收站的维修车间是为接收站进行机械、设备、仪表、电气的维修服务。

（2）分析实验室

化验室与接收站的主控室设在一起，其主要工作是对到岸的 LNG 及送出的天然气进行分析检验工作。化验室包括色谱分析室、化学分析室、药品室、更衣

公示稿

室和办公室。

（3）消防站

接收站内配备有消防站，消防站为一层建筑物，其建筑面积约为 700m^2。站内配有相应的消防车和消防设施。

（4）宿舍、食堂

配备宿舍及食堂，职工宿舍为两栋两层建筑物，其建筑面积为 2535m^2。食堂面积 1698m^2。

3.2.6. 环保手续执行及“三同时”落实情况

2019 年 1 月 10 日，潮州华瀛液化天然气接收站项目取得《广东省生态环境厅关于潮州华瀛液化天然气接收站项目环境影响报告书的批复》（粤环审〔2019〕7 号）（附件 8），项目启动建设。

项目建设过程中，陆域接收站工程建设内容发生调整，经重大变动判定构成重大变动，建设单位于 2024 年 6 月重新报批环评，并取得潮州市生态环境局《关于潮州华瀛液化天然气接收站项目（重新报批）环境影响报告书的批复》（潮环建〔2024〕11 号）（附件 9）。码头部分未发生重大变动。

2024 年 3 月，配套码头工程完成竣工环境保护自主验收（验收意见见附件 11），2024 年 4 月 30 日，码头工程完成竣工验收并投入运营。

2024 年 8 月，配套码头项目依托的接收站工程正式建设完成；2024 年 9 月，接收站工程开始调试运行；2025 年 2 月，接收站工程完成竣工环境保护验收（验收意见见附件 12）。

表 3.2.6-1 现有项目环保手续办理情况

时间	事项	工程内容	备注
2019 年 1 月	潮州华瀛液化天然气接收站项目取得环评批复（粤环审〔2019〕7 号）	2023 年 9 月，建成 1 个 21.7 万 m³LNG 卸船泊位（8-21.7 万 m³LNG 船），兼作 LNG 装船泊位，和 1 个工作船泊位。码头主要工程内容包括 1 座工作平台、4 座靠船墩、6 座系缆墩及对应人行桥等，建设引桥（长 1039.3m）、防波堤（长 1398.3m）及航道（长 12.6km）等。	附件 8
2024 年 3 月	配套码头工程完成竣工环境保护验收		验收意见见附件 11
2024 年 6 月	取得重新报批环评批复（潮环建〔2024〕11 号）	2024 年 8 月，接收站工程建成 3 座 20 万立方米 LNG 储罐，6 台 IFV 气化装置，储罐配套的配套接	因接收站重大变动重新报批（码头部分未

公示稿

时间	事项	工程内容	备注
		卸、气化、外输等主要工程设施，LNG 处理能力（周转量）为 600 万 t/a。	发生重大变动）附件 9
2025 年 2 月	接收站项目完成竣工环境保护验收		验收意见见附件 12

3.2.6.1.环评批复要求落实情况

1、粤环审〔2019〕7 号批复落实情况

码头工程已按照原环评环保措施要求完成施工，已完成竣工环保验收，施工及运营阶段均落实了《广东省生态环境厅关于潮州华瀛液化天然气接收站项目环境影响报告书的批复》（粤环审〔2019〕7 号）相关要求。

根据码头施工总结报告及现场调查情况，潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程在建设过程中及运营阶段中对环评批复要求的落实情况，详见表 3.2.6-2。

表 3.2.6-2 环评批复要求落实情况表（粤环审〔2019〕7 号）

序号	环评批复要求	落实情况
1	按“清污分流、循环用水”的原则，优化设置给排水系统。LNG 运输船舶的污染防治应执行相关国际公约及法律法规的有关规定，船舶生活污水和含油污水严禁在码头水域直接排放。	已落实。 ①码头工程在设计阶段进行了优化，设置了排水系统。 ②运营期工作船、拖船船舶生活污水、机舱含油污水及到港 LNG 船舶的污染物，由船方委托有资质的单位接收处理，未向码头水域直接排放。
2	制定合理的施工计划，并采用先进施工工艺，减轻对施工水域附近水质及水生生态的影响。疏浚时应采用对环境影响较小的挖泥工艺，减小对疏浚水域及底泥的扰动强度和影响范围，减少悬浮物的排放。疏浚物应严格倾倒至合法的抛泥区。施工船舶应采取有效措施防止疏浚物泄漏。疏浚等施工作业应尽量避开鱼类产卵和幼鱼生长期，对项目建设造成的渔业资源损失应采取人工增殖放流等补偿和恢复措施。	已落实。 ①施工期间疏浚作业采用产生悬浮泥沙较少的耙吸式挖泥船，并严格控制疏浚作业范围，减少了悬浮物的产生量； ②在疏浚、挖泥等海洋工程施工中，制定详细的施工计划，提前判断周边水生动物的活动情况，施工避开了底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度期的 3 月 31 日-5 月 31 日进行作业，疏浚工程中通过防污帘等措施，降低了悬浮物的扩散，减小了疏浚物的影响范围；施工期疏浚物按照地方主管部门要求，倾倒至制定的抛泥区； ③制定海洋生态补偿措施及补偿方案并与饶平县海山镇少华育苗场签订了增殖放流采购合同，并具体负责实施，2022 年 12 月-2023 年 6 月分 9 批次进行，2022 年 12 月至 2023 年 1 月分两次投放黄鱼苗，2023 年 3 月至 4 月分三次投放黑鲷鱼苗，2023 年 3 月 6 月分四次投放斑节对虾，于 2023 年 6 月已顺利完成增殖放流任务。同时对前期占用海域、海域渔业设

公示稿

		施、养殖物清理及相关工作已进行了补偿。
3	采用低噪音设备，合理布局，并采取有效的降噪措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）III 类功能区排放限值的要求。	已落实。 码头周边无声环境敏感目标，施工期间采取了低噪声设备，对于部分高噪声设备采取了隔声、消声等措施，同时设备基座进行了减振处理，落实了噪声防治措施。运行期的噪声主要来源于码头的装卸机械设备及到港船舶噪声，可实现达标排放。
4	含油废物、含油污泥等列入《国家危险废物名录》的危险废物，须严格执行国家和省危险废物管理的有关规定，送有资质的单位处理处置。其收集和贮存应符合国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。生活垃圾交由环卫部门统一处理。	已落实。 生活垃圾：施工中生活垃圾主要为施工人员日常生活中产生的纸张、废包装材料、食物残渣等生活垃圾，施工现场产生的少量生活垃圾采用定点集中处置，送地方环卫部门的垃圾站处理。 建筑垃圾：项目施工过程产生的施工垃圾主要是废包装物、边角料、焊头等金属类废弃物，不属于有毒、有害类垃圾。废边角料、焊头等金属类废弃物，在施工现场不得随意丢弃，每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，收集金属类废弃物，施工结束后集中回收处置。其他施工废物及时收集，可再生利用的进行回收利用，无回收利用价值的垃圾，送当地环卫部门的垃圾站或填埋。 施工期未发生项目固体废物倾倒事故，项目运行期固废处理合理。项目机修废物依托主厂区危废暂存间暂存，送至资质单位处置，码头设备维修产生的废机油、废矿物油及含油抹布等危险废物依托接收站危废暂存间暂存，定期交由有资质单位处理。
5	落实施工期各项污染防治措施。施工期生活污水定期送至城镇污水处理厂处理，禁止近海排放；施工船舶产生的含油污水、生活污水及垃圾须按有关规定妥善处理处置，严禁直接排入水域；施工物料应尽可能封闭运输，并采取洒水等有效的防扬尘措施，施工扬尘等废气污染物排放应符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段的要求；选用低噪音施工设备，合理安排施工时间，施工噪声应符合《建筑施工场界噪声限值》（GB12523.90）的要求。	已落实。 施工期与营运期污水均得到妥善处理，拖船船舶生活污水、机舱含油污水及到港 LNG 船舶的污染物，由码头接收处理或船方委托有资质的单位接收处理，不外排。 项目采取洒水降尘、覆盖网、加强机械设备维护保养，设置 50m 卫生防护距离。 高噪声设备采取了隔声、消声等措施，同时设备基座进行了减振等处理，落实了噪声防治措施。
6	制订并落实有效的环境风险防范及应急预案，并与区域事故应急系统相协调，建立健全环境事故应急体系，防止事故。	已落实。 已按要求制订环境风险防范及应急预案，已与区域事故应急系统相协调，纳入潮州港环境事故应急体系，并通过企业下发，培训，组织演练等落实相关应急预案要求。
8	项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实。	已落实。 接收站项目实际总投资概算为 741300 万元，

公示稿

		其中码头工程（已验收）总投资 203538 万元，环保投资 1425 万元。项目环保投资已纳入工程投资概算并已经落实。
9	报告书经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施拟发生重大变动的，建设单位应当依法重新报批建设项目的环境影响评价文件。	已落实。 对照《港口建设项目重大变动清单（试行）》（环办〔2015〕52 号）、《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号），建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施未发生重大变动。
10	你公司应落实生态环境保护主体责任，加强生态环境管理，推进各项生态环境保护措施落实。项目必须严格执行环境保护“三同时”制度，建成后应按有关规定和程序开展竣工环境保护验收工作。	已落实。 建设单位落实生态环境保护主体责任，加强生态环境管理，推进各项生态环境保护措施落实。项目严格执行环境保护“三同时”制度，已按有关规定于 2024 年 3 月完成接收站项目竣工环境保护验收工作。

2、潮环建〔2024〕11 号批复落实情况

潮州华瀛液化天然气接收站项目对照《关于潮州华瀛液化天然气接收站项目(重新报批)环境影响报告书的批复》（潮环建〔2024〕11 号）的相关要求，落实情况如下：

表 3.2.6-3 环评批复要求落实情况表（潮环建〔2024〕11 号）

序号	环评批复要求	落实情况
1	（一）按“清污分流、循环用水”的原则，优化设置给排水系统。采取有效工程措施和补偿措施最大限度地减少取水卷载效应、冷排水及余氯排放对海洋生态环境的影响，确保冷排水量控制在 39839.95 立方米/小时以内，水温、总余氯符合《海水冷却水排放要求》(GB/T 39361-2020)规定。生产废水以及接收站生活污水收集处理达 到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中城市绿化用水要求的严者后回用。	已落实。 项目按“清污分流、循环用水”的原则，优化设置给排水系统，厂区内设置独立的雨水排水沟系统，初期雨水经收集后经 5m^3/h 地埋式一体化生化处理设备处理后回用于接收站绿化，后期清净雨水经雨水排水沟系统雨水排放口排海。 本项目海水冷却水杀菌方式由加入次氯酸钠（氯基杀生剂）替换为对环境的影响更小的 EGD 杀生缓蚀剂（有机胺类），海水冷排水安装了水温在线监测设备，不产生余氯，未安装余氯在线监测设备，冷排水在接收站内采用明渠排放，末端采用暗涵排至海水排水口，水温符合《海水冷却水排放要求》(GB/T 39361-2020)规定。 生产产生的含油污水经油水分离器处理后与生活污水收集到生活污水收集池，经 5m^3/h 地埋式一体化生化处理设备处理后达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水的要求后用于绿化，不外排。
2	（二）接收站设置排气筒高度不低于	已落实。

公示稿

	110 米的火炬系统，用于处理蒸发气总管超压排放的气体以及下游长输管检修时管道中残留的高压气体。项目氮氧化物、二氧化硫等污染物排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段级标准；非甲烷总烃排放执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)“表 1 挥发性有机物排放限值”和“表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值”；厂区周界非甲烷总烃执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段“无组织排放监控浓度限值”。	接收站实际建设 2 座高 30m、87t/h 的地面火炬，用于处理 BOG 总管超压排放的气体以及当下游长输管道需检修时，处理管道中残留高压气体的泄放等。 本项目无新增废气主要排放口，根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017），火炬属于特殊排放口，不属于主要排放口，该类排放口优先满足安全生产要求。项目火炬燃烧排放产生的氮氧化物、二氧化硫、非甲烷总烃等污染物排放按特殊排放口的排放要求实际为无组织排放；厂区内非甲烷总烃排放满足广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)“表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值”；厂区周界非甲烷总烃满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段“无组织排放监控浓度限值”。
3	（三）采用低噪音设备，并采取有效的隔声降噪措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放 标准 》(GB12348-2008)中 2 类声环境功能区规定的排放限值要求。	已落实。 选用符合国家噪声标准的低噪声机械设备；对电机采取消声治理，设置隔声室；室外成排安装的机泵、各类压缩机及风机安装进、出口消声器和局部隔声罩；压缩机采取减振措施；厂房采用吸声材料。厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类声环境功能区规定的排放限值要求。
4	（四）含油废物、含油污泥等列入《国家危险废物名录》的危险废物，须严格执行国家和省危险废物管理的有关规定，送有资质的单位处理处置；其收集和贮存应符合国家《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求。生活垃圾交由环卫部门统一处理。	已落实 本次验收部分产生的固体废物主要有一般固废（生活垃圾），生活垃圾分类收集后委托饶平县所城镇人民政府集中处置。项目在厂内变电所东侧建设危废暂存间，占地约面积为 50m^2（10m×5m）；废机油、废矿物油及含油抹布，污水处理场污水罐、隔油池及浮选池分离的污油，均属于危险废物；危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定进行管理，危险废物暂存于危废暂存间，委托揭阳东江国业环保科技有限公司定期处置。
5	（五）制订并落实有效的环境风险防范及应急预案，并与区域事故应急系统相协调，建立健全环境事故应急体系，防止事故发生造成环境污染。	已落实。 建设单位于 2024 年 1 月编制完成《突发环境事件应急预案》并于 2024 年 3 月 13 日在潮州市生态环境局完成备案（备案编号：445122-2024-0002-M）。已与区域事故应急系统相协调，建立健全环境事故应急体系，防止事故发生造成环境污染。
6	（六）建立畅通的公众参与平台，及时解决公众合理的环境诉求。	已落实。 接收站项目重新报批环评于 2024 年 3 月 14 日在饶平县人民政府网站开展了重新报批环境影响评价第一次网上公示。2024 年 4 月 26 日在饶平县人民政府网站开展了征求意见稿环境影响评价第二次网上公示，公示期限 10 个

公示稿

		工作日，公示期间于 2024 年 4 月 29 日和 4 月 30 日两次在潮州日报进行报纸刊登公示，公示期间在项目周边进行可现场张贴公示。项目报批前于 2024 年 5 月 17 日在饶平县人民政府网站进行了报批前公示。公示期间均未收到反馈意见和反对意见。
7	（七）本项目建成后，氮氧化物、挥发性有机物排放量应分别控制在 5.676 吨/年、0.487 吨/年以内。	已落实。 接收站实际建设 2 座高 30m、87t/h 的地面火炬，用于处理 BOG 总管超压排放的气体以及当下游长输管道需检修时，处理管道中残留高压气体的泄放等。 本项目无新增废气主要排放口，火炬属于应急设施，根据《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）中“4.5.7 排放口类型，火炬废气排放口为特殊排放口”，不属于主要排放口，该类排放口优先满足安全生产要求。项目火炬燃烧产生的氮氧化物、二氧化硫、非甲烷总烃等污染物排放按特殊排放口的排放要求实际为无组织排放。本次验收废气污染物为极少量火炬废气排放，本项目长明火炬氮氧化物排放量为 5.676t/a、挥发性有机物排放量为 0.210t/a。
8	项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实。	已落实。 接收站项目实际总投资概算为 741300 万元，其中码头工程（已验收）总投资 203538 万元，环保投资 1425 万元；接收站工程实际总投资 537762 万元，环保投资 5637.28 万元，占工程总投资的 1.05%。项目环保投资已纳入工程投资概算并已经落实。
9	报告书经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施拟发生重大变动的，建设单位应当依法重新报批建设项目的环境影响评价文件。	已落实。 对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号），建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施未发生重大变动。
10	你公司应落实生态环境保护主体责任，加强生态环境管理，推进各项生态环境保护措施落实。项目必须严格执行环境保护“三同时”制度，建成后应按有关规定和程序开展竣工环境保护验收工作。	建设单位落实生态环境保护主体责任，加强生态环境管理，推进各项生态环境保护措施落实。项目严格执行环境保护“三同时”制度，项目于 2020 年 12 月开工建设，接收站工程及环保设施于 2024 年 8 月 31 日竣工、2024 年 9 月 6 日开始调试运行，已按有关规定于 2025 年 2 月完成接收站项目竣工环境保护验收工作。

3.2.6.2.环保验收及“三同时”落实情况

一、码头工程环保验收及“三同时”落实情况

码头工程于 2021 年 9 月 20 日开工建设，于 2023 年 9 月基本完工，2023 年 10 月项目开始调试运行。2024 年 3 月通过配套码头工程竣工环境保护自主验收，于 2024 年 4 月 30 日竣工验收并投入运营。

本节根据 2024 年 3 月已通过验收的《潮州华瀛液化天然气接收站项目(配套码头工程)竣工环境保护验收调查报告》，对码头工程进行回顾性评价：

1、环境影响报告书及批复提出的环保措施落实情况

（1）设计阶段环保措施落实情况

根据中交第四航务工程勘察设计院有限公司编制的潮州华瀛液化天然气接收站项目（配套码头工程）设计文件，项目在设计过程中严格落实了环评及批复中要求的各项环保措施，对于部分环保措施（集液池等）进行了优化调整，增加了集液池池容。

（2）施工期及运营期环保措施落实情况

根据施工总结报告、环境监理及现场调查得知，本项目在设计、施工期及运行期过程中基本落实了环境影响报告书中提出的环境保护措施要求。满足环保“三同时”制度要求，具体落实情况详见表 3.2.6-4。

表 3.2.6-4 环境影响报告书中提出的环保措施落实情况表

环节类别		环保措施和要求	落实情况
施工期	废气污染防治措施	（1）车辆装载要求 工地运料车辆运输沙、石、泥等建筑材料及建筑废料时，应采用密闭式的运输车辆，运输时装载不宜过满，保证运输过程不散落，应加盖运输，防止洒在道路上，造成二次扬尘。 （2）车辆管理 施工车辆必须定期检查，破损的车窗及时修复，严禁车辆在行驶中沿途振漏建筑材料及建筑废料。 车辆驶出工地时，应将车身特别是车轮上的泥土洗净，经常清洗运载车的车轮和底盘上的泥土，减少汽车行驶过程中带泥上路和路面的附着。注意车辆维修保养，以减少汽车尾气排放。 （3）道路保洁 根据施工现场特点及各专业公司的施工场所，划分施工责任区。主要施工道路硬化，对于施工现场道路等公共区域，配备洒水降尘设备，进行清扫。要安排施工区配或租用一辆洒水车。 在施工车辆经过的城市道路和其他铺砌道路，常会有较多的建筑废渣洒落并形成污染，根据谁污染谁治理的原则，施工单位应及时清理及冲洗干净。 （4）场地 施工场地及时采用覆盖、固化、绿化等有	已落实 （1）严格督促从事土方、渣土和施工垃圾的运输，特别是土方、砂石料、水泥等建筑材料进场时，对于易起尘物料加盖蓬布，严格控制进场速度，减少装卸路途，在大风等恶劣天气下，暂停施工，基本做到了不洒土、不扬尘，减少了对周围环境的污染。 （2）施工期车辆尾气排放符合国家规定的运输车辆，定期对车辆进行维修保养，定期对车辆进行清洗，减少了汽车尾气的排放及散装物料运输车辆的排放。 （3）施工区和现场办公区门口等车辆出入频繁的道路定期进行洒扫频次处理，减少了施工场地及道路的扬尘污染，定期洒水降尘并安排专人清扫保洁工作落实。 （4）施工场地临时堆土采取压实、密网覆盖，施工场区洒水降尘；对临时堆放的泥土进行了覆盖，有效降低了扬尘的产生。

公示稿

		效措施。施工单位应将运输中易起尘的建筑材料及建筑水泥盖好，防止因风成流的污染环境。 开挖出来的泥土应及时运走或处理好，不准堆积时间过长使堆泥过高，对施工场地内临时堆放的泥土，应加盖盖布，以免被风吹起扬尘。	
	水污染防治措施	（1）生活污水：生活污水建设设置环保移动厕所。垃圾收集后集中后用船运至城市垃圾场处理。 （2）场地生产废水：采取临时沉淀池沉淀处理回用，否则其沉淀时间和处理效果要满足出水达到 70mg/L 施工场地应建立临时排水体系和临时排水口，实施废水有序排放。 船舶污染物污染防治措施：禁止向海洋排放未经处理的含油污水。加强施工船舶自身的防污染管理，船舶本身产生的污水必须通过自身配置的油水分离器处理达到排放标准。施工单位所有施工船舶进行严格检查，发现有含油泄漏的地方，责令相关人员进行维修，合格后才能进场作业。	已落实。 （1）本项目施工船舶主要在潮州大湾海海域活动，其含油污水将严控按照《南海海域船舶排放控制管理规定》，收集封存，交由有资质的单位（广东启新船舶服务有限公司）处理。 （2）施工车辆、施工机械维修保养废水，将通过简单油水分离器分离后，再连同生活污水一起处理。 （3）通过加强管理，未发生施工期间海内排放油水和生活污水事件。
	海洋生态保护措施	（1）在港池水域疏浚和水工建筑物的施工过程中，施工单位施工严格按照疏浚工程技 术规范（JTJ31999）和《水工工程测量规范 （JTJ2001）执行。合理安排施工船舶数量、位置，设计挖泥进度，建议使用浮疑船等较小的挖泥船舶，以尽量减少疏浚作业对河床的扰动强度和范围，并在挖泥船外围采用防污围栏，有效控制悬浮泥沙产生的污染。 （2）选择正确的疏浚施工方式，可以减少淤泥水中流失。如尽量缩短挖泥长度、控制装船流量对水体产生的影响，以减少悬浮泥沙产生。 （3）疏浚作业尽可能选择在河流流速的高潮期，尽量减少在枯水期及涨潮时进行疏浚作业，避免悬浮物浓度形成污染；同时避开底栖动物、鱼类的产卵期、游动动物的快速生长季节及鱼苗、仔鱼、幼鱼的高密度的 3 月 31 日-5 月 31 日进行作业； （4）在施工过程中需加强管理，文明施工，定期对疏浚设备进行检修保养，确保设备长期处于正常状态，发生故障后应及时予以修复。	已落实。 （1）施工期间疏浚作业采用产生悬浮泥沙较少的把吸式挖泥船，并严格控制疏浚作业范围，减少了悬浮物的产生量。 （2）疏浚避开了底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及赤潮、仔鱼、幼鱼的高密度的 3 月 31 日-5 月 31 日进行作业； （3）所有施工船舶均经建设单位检查，保证无漏油隐患后，检验合格方可进场作业。
	海洋生态监测	项目施工期委托有资质的环境监测单位承担，运行期环境监测由建设单位自己组织检测队伍监测委托有资质的环境监测单位进行。	建设单位委托青岛国茂环境检测有限公司对项目周边海域海洋环境质量进行动态监测，监测项目包括海域水质、沉积物、海洋生态。施工期各项监测数据均

公示稿

			满足标准要求。
	固体废物处置措施	（1）生活垃圾 陆域施工现场应设立定点生活垃圾收集桶或定点堆放场，由环卫部门送生活垃圾填埋场处置。 （2）施工垃圾 施工垃圾主要是废弃边角料、焊头金属类废弃物，以及包装物等非金属类废弃物。按照资源利用最大原则，采取可回收利用、不可回收利用、金属、非金属等分类收集、定期处置。 （3）船舶垃圾 根据《广东省普洱行动计划》，150 总吨及以上的所有船舶和经核定可载运 15 人以上的船舶，船上必须制定经主管机关认可的“船舶垃圾管理计划”，并严格按“管理计划”规定管理、处理垃圾；船舶总长 12 米及以上的必须在船舶上张贴垃圾管理的公告标牌，不准在海上随意投弃垃圾。施工期船舶垃圾统一收集，委托资质单位处理。	已落实。 疏浚物：码头疏浚物全部进行陆域吹填； 建筑垃圾：项目施工过程产生的施工垃圾主要是废包装物、边角料、焊头等金属类废弃物，不属于有毒、有害类垃圾。废边角料、焊头等金属类废弃物，在施工现场不得随意丢弃，每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，收集金属类废弃物，施工结束后集中回收处置。其他施工废物及时收集，可再生利用的进行回收利用，无回收利用价值的垃圾，送当地环卫部门的垃圾站或填埋。
	噪声污染防治措施	（1）在项目施工过程中必须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定； （2）应合理安排施工时间，如需要连续施工，夜间则尽量安排噪声量小的工程作业，以减少对居民的影响，并取得城管部门和环保部门的夜间施工许可； （3）施工部门应合理安排好施工时间和施工场所对设备定期保养、严格操作规范； （4）合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车会时的鸣笛噪声；施工车辆尽量避免穿越周边村镇，尤其是在夜间； （5）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高； （6）尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，打桩机噪声防护措施； ①制定合理的压桩流程，优先选用低噪声的施工机械和施工设备，对施工机械要定期检修、定期保养，根据建筑形状，考虑尽可能减小挤土效应； ②控制压桩速率； ③打桩施工时，应将桩架用隔音板或篷布围起，降低噪声的影响，施工噪声影响是阶段性的，一旦施工活动结束，其噪声影响也就随之消除。	已落实。 （1）施工期合理安排施工时间、休息时间无噪声设备作业； （2）施工期间车辆和机械要求低噪声、低振动，设备维护保养及时。 （3）施工期间噪声机械设备布局合理，避免了局部声级过高现象。

公示稿

运行期	固体废物处置措施	（1）LNG 船只生活垃圾、船舶维修垃圾由船舶带走。 （2）本项目职工定员生活垃圾，由清洁公司送城市垃圾处理场。	已落实 LNG 船只生活垃圾、船舶维修垃圾由船方委托有资质单位接收处理；职工生活垃圾委托饶平县所城镇人民政府集中处置；码头设备维修产生的废机油、废矿物油及含油抹布等危险废物依托接收站危废暂存间暂存，定期交由有资质单位处理。
	海洋生态保护与补偿措施	维护疏浚，码头工程维护疏浚应避开海洋鱼类产卵、洄游期。维护疏浚应尽可能安排在冬季。	已落实 运行后制定维护性疏浚管理制度，时间安排在冬季。
		本项目造成的生态资源损失主要为底栖生物、潮间带生物、渔业资源的损失，生态补偿按照等量补偿原则确定。	已落实 建设单位已于 2022 年 10 月编制增殖放流方案，同年 12 月并与饶平县海山镇少华育苗场签订了增殖放流采购合同，2023 年 6 月间分 8 批次以上支付全部鱼、虾苗并安排放流工作，截至目前已经完成。
	风险防范措施	（1）航道设计按照规范，LNG 船只全天候进出港，设置引航装置，保证进出港安全； （2）码头作业区管道、阀门和配件按不同特点进行相应的内外防腐保护； （3）管道基础采取高规格的处理措施，以防止不均匀沉降，避免管道破坏； （4）安置事故报警系统与应急关断系统。 （5）由于天然气泄漏后会快速恢复，因此不设置围油栏以及吸油机和容器等设施防止溢出的 LNG 在海面上的扩散，仅以拖轮作为事故应急船只。 （6）设置辅助靠泊电子系统，包括激光靠泊辅助子系统、环境监测子系统和缆绳监测子系统，保证大型 LNG 船舶的靠泊和停泊安全。 （7）码头配备靠泊速度控制和指标系统，系泊张力监视系统，航梯、浪流、风等环境数据测定系统以及护航、电动绞缆机、快速脱缆钩等辅助设施等，保证码头结构安全。 8）码头前沿布设橡胶护舷，避免靠船时 LNG 船体和靠船闸之间因碰撞产生火花。	已落实 （1）码头前沿和船舶调头区设置了导航装置； （2）装卸设备严格选型加强维护，码头区安装有专用监控系统。 （3）管道管道均采用可靠的静电接地措施，装置耐火保护，使用防爆电气设备，强设备、管道、阀门密封，定期检查。 （4）配置了一定的风险应急物资，环境风险突发环境事件应急预案已编制完成并备案。

由表 3.2.6-4 可知，潮州华瀛液化天然气接收站项目（配套码头工程）在环评中提出的环境保护措施，均基本落实。

根据施工总结报告及现场调查得知，潮州华瀛液化天然气接收站项目（配套码头工程）在建设过程中也具体落实了环评批复的相关要求，具体见上节表

公示稿

3.2.6-2。由上述内容分析可知，本项目码头工程在设计、施工及运行期间基本落实了环境影响报告书及其批复所提出的各项环保措施。

2、配套码头工程竣工环境保护验收调查情况

（1）调试运行期海洋生态调查

华瀛天然气股份有限公司于 2023 年 10 月份对潮州华瀛液化天然气接收站（码头部分）区域进行海洋生物质量、海洋生态环境及渔业调查。海洋生态调查内容包括：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物。在工程周边海域布设海洋生态监测站位 5 个。

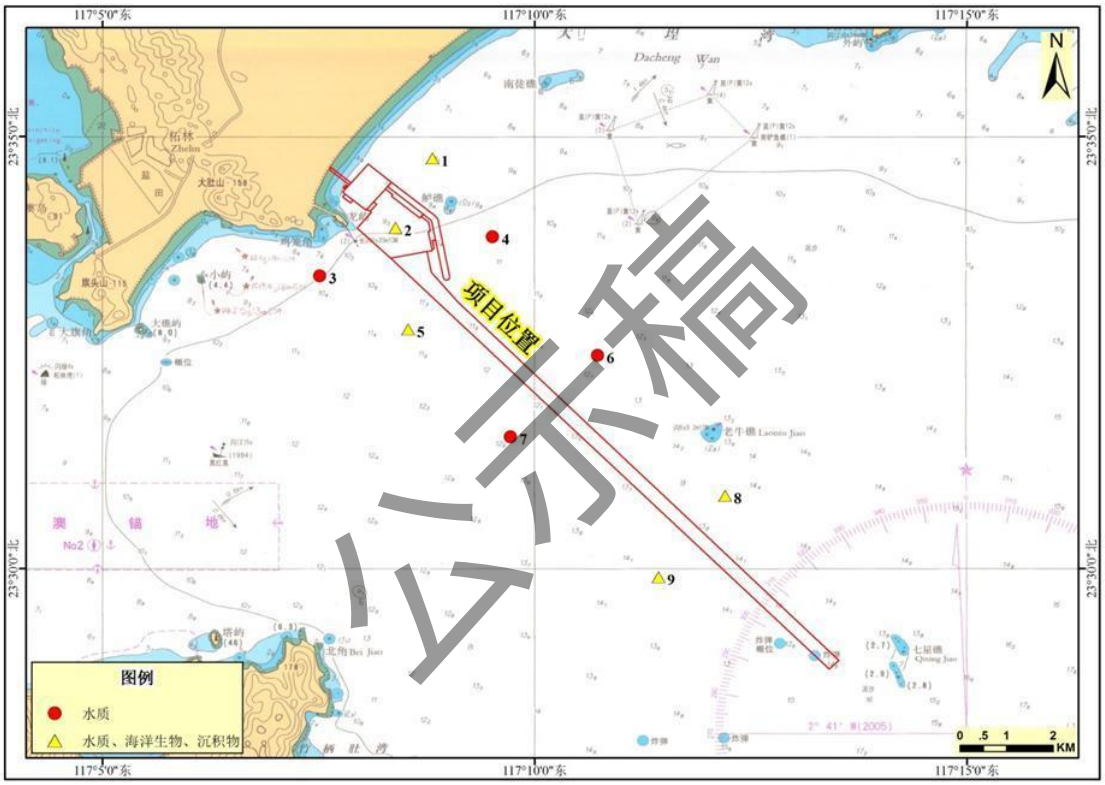


图 3.2.6-1 海洋调查站位图-海洋生态调查点位示意图

调试运行期海洋生态调查结论：

调查海区叶绿素 a 含量低且站位之间差异不大。变化范围在 1.03～4.16mg/m^3 之间平均值为 2.284mg/m^3；初级生产力在 22.87mgC/m^3 • d~92.35mgC/m^3 • d 之间，初级生产力平均值为 50.706mgC/m^3 • d。

调查海区浮游植物共发现 3 门 51 种其中硅藻门种类最多为 46 种占总种数的 90.20％；甲藻门 4 种占总种数的 7.84％；蓝藻门 1 种占总种数的 1.96%。浮游植物数量变动于（1.60~55.42）×10^{6}cells/m^3，平均为 13.37×10^{6}cells/m^3。

调查海区本次调查共采集到浮游动物 24 种其中桡足类 10 种占总种数的

41.7%；浮游幼体 7 种占总种数的 29.2%；刺胞动物 3 种总种数的 1.25%；原生动物、毛颚动物、等足目、尾索动物各 1 种。调查海域的浮游动物密度平均值为 3870.434 个/m^3，变动范围在（3300~4450）个/m^3；生物量平均值为 6.678g/m^3，变动范围在（4.87~10.13）g/m^3。

调查海区底栖生物种类共 19 种其中多毛类 13 种占总种数的 68.4%；棘皮类 2 种占总种数的 10.52%；腹足类 2 种占总种数的 10.52%；其它 2 种分别为甲壳类和双壳类合计占总种数的 10.52%。底栖生物的栖息密度变化范围为 100.02ind/m^2~266.66ind/m^2，平均密度为 210.008ind/m^2。生物量变化范围在 26.69g/m2~147.43g/m^2，平均生物量为 76.358g/m^2。

调查海区共采集到 13 种鱼卵仔稚鱼，鱼卵获取 1 种，仔鱼获取 2 种。鱼卵仔稚鱼的密度范围 0.63ind/m^2~1.88ind/m^3，总平均密度为 1.0004ind/m^3。

总体上，海洋生态环境质量呈现良好水平。

（2）调试运行期海洋水质、沉积物调查

华瀛天然气股份有限公司于 2023 年 10 月份对潮州华瀛液化天然气接收站（码头部分）区域进行：海水水质、海洋沉积物调查，包括 9 个水质调查站位，5 个沉积物调查站位，具体见图 3.2.6-1。

水质监测项目包括 pH、COD、SS、COD_{Mn}、NO_{3}-N、NO_{2}-N、NH_{4+}-N、PO_4^{3-}和石油类。沉积物监测项目包括 Cu、Pb、Cd、石油类。

运行期到港 LNG 船舶生活污水、机舱含油污水等污染物均由船方委托有资质的单位接收处理，未向码头水域直接排放。

水质调查结果见表 3.2.6-5，调查海域水质各站位主要污染因子标准指数评价结果见表 3.2.6-6。调查结果显示监测区域 pH 值均满足一类海水水质标准；化学需氧量各站位均符合第一类海水水质标准；无机氮大部分监测时间各站位均符合第一类海水水质标准；活性磷酸盐各站位均符合第一类海水水质标准；石油类各站位均符合第一类海水水质标准。

表 3.2.6-5 水质调查结果

监测时间	站位	pH 值	COD	悬浮物	硝酸盐	亚硝酸盐	铵盐	无机氮	磷酸盐	石油类
		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
2023.10.8	1	8.16	1.32	22.8	0.112	0.0033	0.0012	0.117	0.0077	0.0344
	2	8.14	1.12	23.1	0.094	0.0038	0.0024	0.100	0.0058	0.0306
	3	8.23	1.17	16.1	0.068	0.0033	0.0048	0.076	0.0082	0.0314
	4	8.24	0.87	18.0	0.068	0.0026	0.0016	0.072	0.0096	0.0286

公示稿

	4 底层	8.26	0.92	13.2	0.076	0.0045	0.0113	0.092	0.0115	/
	5	8.18	0.74	12.4	0.072	0.0033	0.0076	0.083	0.0012	0.0154
	5 底层	8.22	0.82	14.2	0.079	0.0042	0.0098	0.093	0.0086	/
	6	8.21	0.66	12.1	0.068	0.0018	0.0032	0.073	0.0038	0.0121
	7	8.23	0.47	12.2	0.062	0.0012	0.0174	0.081	0.0076	0.0164
	8	8.25	0.11	8.4	0.083	0.0033	0.0012	0.088	0.0068	0.0147
	8 底层	8.27	0.58	6.8	0.124	0.0094	0.0808	0.214	0.0105	/
	9	8.23	0.42	5.5	0.086	0.0022	0.0186	0.107	0.0096	0.0112
	9 底层	8.25	0.53	4.6	0.092	0.0038	0.0132	0.109	0.0112	/

表 3.2.6-6 监测海域水质评价结果表

监测时间	站位	pH 值	COD	无机氮	磷酸盐	石油类
2023.10.8	1	一类	一类	一类	一类	一类
	2	一类	一类	一类	一类	一类
	3	一类	一类	一类	一类	一类
	4	一类	一类	一类	一类	一类
	4 底层	一类	一类	一类	一类	/
	5	一类	一类	一类	一类	一类
	5 底层	一类	一类	一类	一类	/
	6	一类	一类	一类	一类	一类
	7	一类	一类	一类	一类	一类
	8	一类	一类	一类	一类	一类
	8 底层	一类	一类	二类	一类	一类
	9	一类	一类	一类	一类	一类
	9 底层	一类	一类	一类	一类	/

沉积物检测结果详见表 3.2.6-7、评价结果见表 3.2.6-8。由评价结果可知监测区域，沉积物中重金属（铜、铅、镉）和石油类均满足第一类海洋沉积物标准。

表 3.2.6-7 沉积物调查结果

监测日期	站位	铜	铅	镉	石油类
		μg/g	μg/g	μg/g	μg/g
2023.10.8	1	20.8	10.9	0.33	133.7
	2	14.2	4.2	0.28	100.4
	5	14.8	3.9	0.28	32.5
	8	13.5	3.1	0.26	30.6
	9	13.2	3.2	0.22	32.3

表 3.2.6-8 沉积物评价结果表

监测日期	站位	铜	铅	镉	石油类
		μg/g	μg/g	μg/g	μg/g
2023.10.8	1	一类	一类	一类	一类
	2	一类	一类	一类	一类
	5	一类	一类	一类	一类
	8	一类	一类	一类	一类
	9	一类	一类	一类	一类

公示稿

（3）调试运行期环境空气影响调查

运行期废气主要为新增设施存在阀门管件的无组织排放（非甲烷总烃），类比已建成投产的广西 LNG 一期工程，广西 LNG 一期工程码头部分主要生产设施有 1 个 8~26.6 万 m^3 的 LNG 船泊位、1 个工作船码头及相应的配套设施，与本项目接近，具有可类比性，根据广西 LNG 一期工程码头部分运营期监测数据可知，非甲烷总烃排放浓度为 0.88~0.92mg/m^3，满足《广东省大气污染物排放标准》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限制要求（4mg/m^3），由此可知，本项目运营期废气排放能够满足相应标准要求，本项目码头工程废气排放情况见表 3.2.6-9。正式运营期间常规环境空气监测情况见 3.2.8.2 节，均满足达标排放要求。

表 3.2.6-9 运行期废气排放一览表

污染源名称	主要污染物	治理措施	排放方式	排放高度（m）	排放去向
无组织废气	挥发性有机物	设备装置、装卸输送管线采用气密性好的设备密闭方式运行	间断	/	大气

（4）调试运行期声环境影响调查

运行期不设置发声设备运行期噪声来源于 LNG 接卸过程中与 LNG 管道壁摩擦产生的轻微的汇管噪声。类比已建成投产的广西 LNG 一期工程，根据广西 LNG 一期工程码头部分运营期监测数据可知，码头部分厂界噪声为昼间：53.8~58.6dB（A），夜间：49.1~51.0dB（A），《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，由此可知，本项目运营期废气排放能够满足相应标准要求。码头已加强机械、设备的保养维修保持正常运行、正常运转降低噪声；已加强船岸协调尽量减少船舶鸣笛次数。

运行期不设置发声设备，运行期噪声来源于 LNG 接卸过程中与 LNG 管道壁摩擦产生的轻微的汇管噪声，声音较小在开放的海岸边将被海浪声掩盖，经类比监测，可满足厂界噪声达标排放要求。正式运营期间常规声环境监测情况见 3.2.8.2 节，均满足达标排放要求。

3、配套码头工程竣工环境保护验收调查报告调查结论

（1）工程调查结论

①码头工程建设 1 个 21.7 万 m^3LNG 卸船泊位，同时兼作 LNG 装船泊位和 1 个工作船泊位。

公示稿

②实际建设情况中无“重大变动”发生，建设过程中平面布置根据实际需求进行了优化对环境影响无变化。

③码头工程实际总投资 203565 万元，环保投资 1425 万元，环保投资比例为 0.70%。

（2）环保措施落实情况调查结论

码头工程在设计、施工及运行期间基本落实了环境影响报告书及其批复所提出的各项环保措施。

（3）生态影响调查结论

①潮州华瀛液化天然气接收站项目（配套码头工程）所在区域及周边为海洋环境，距离陆地较远对陆域环境影响较小。

②海洋生物生态监测数据结果表明施工期前后浮游植物、浮游动物、底栖生物等数量和密度有所改变但趋于稳定，2023 年 10 月监测结果表明各项指标已接近环评阶段水平。

③企业已取得海域使用权证书，华瀛天然气股份有限公司与饶平县海山镇少华育苗场签订了增殖放流合同增殖放流种类、规格、数量，根据当地实际情况做出优化调整并选择合适海域、时间，开展增殖放流工作，已完成八次增殖放流工作。基本满足项目环评及专题报告提出的渔业资源补偿要求。

（4）环境空气调查结论

施工过程中施工机械尾气达标进场、使用标准油品，采用流动加油车加油、重污染天气实行错峰施工等一系列环保措施有效地防止和减轻大气环境污染。

运行期间设备装置、装卸输送管线采用气密性好的设备密闭方式运行。环境空气质量可达到所处功能区空气质量要求。

（5）水环境调查结论

施工期：疏浚作业采用了耙吸式挖泥船，严格控制疏浚作业范围，减少了悬浮物的发生量；项目建设前已按照要求办理完成废弃物海洋倾倒许可证；施工单位委托广东启新船舶服务有限公司对施工船舶产生的油污水进行处理。

运行期：运营期工作船、拖船船舶生活污水、机舱含油污水及到港 LNG 船舶的污染物，由码头接收处理或船方委托有资质的单位接收处理。

项目施工期和运行期水环境保护措施满足环评及批复文件要求。

（6）声环境调查结论

公示稿

施工期：通过合理管控选取低噪声、低振动的设备、并定期对施工设备进行维修保养等措施降低施工噪声影响。

运行期：不设置发声设备，运行期噪声来源于 LNG 接卸过程中与 LNG 管道壁摩擦产生的轻微的汇管噪声，可满足厂界噪声达标排放要求。

（7）固体废物调查结论

施工期：疏浚土按要求外抛至指定的倾倒区；施工人员居住场地附近设置临时垃圾集中堆放场地，施工船舶生活垃圾集中收集；各类垃圾分类收集，运送城市垃圾填埋场处理；产生建筑垃圾和工程渣土，其中部分建筑垃圾用于回填，剩余不能用于回填的建筑垃圾、工程渣土等由施工单位负责处理干净。

运行期：LNG 船只生活垃圾、船舶维修垃圾，由船方定期交由资质单位处理。本项目职工定员生活垃圾，委托饶平县所城镇人民政府集中处置。

本项目运行过程中，设备维修会产生一定的固废，主要为废机油、废矿物油及含油抹布等；后方污水处理场污水罐、隔油池及浮选池分离的污油，属于危险废物，由接收站危险废物暂存间暂存，定期委托资质单位安全处置。

（8）风险事故防范及应急措施调查

本项目码头工程基本按照环评及批复文件的要求配套建设了环境风险防范措施，建立了应急分级响应系统和应急预案，对降低工程的环境风险和发生事故时采取应急措施提供了保证。通过现场检查，华瀛天然气股份有限公司在重要工作岗位的工作人员持证上岗并定期进行安全培训。工程自运行以来未发生过破坏性的火灾、爆炸及溢油等风险事故。

（9）清洁生产及总量控制调查

液化天然气（LNG）具有热值高、燃烧污染少、储运方便等特点是一种清洁、高效、方便、安全的清洁能源。从工程设计、施工和运营过程来看本项目各环节工艺是先进的所选择的设备技术先进采取的各项环保措施和技术方法有效。本项目污染物排放满足总量排放要求。

（10）环境管理与环境监测计划落实情况调查结论

施工期：华瀛天然气股份有限公司设置了专门的环保岗位，配备专职环保人员，同时委托青岛国茂环境检测有限公司开展了海域使用动态跟踪监测工作，委托饶平县海山镇少华育苗场进行渔业资源的生态补偿工作。

运行期：华瀛天然气股份有限公司配备专职环保人员负责承接相关环保管理

公示稿

工作，协助有关环保部门进行的环保验收。

综上，潮州华瀛液化天然气接收站项目（配套码头工程）在建设施工期及运行期中落实了环评和批复提出的各项要求，生态保护和污染控制措施有效。

二、接收站工程环保验收及“三同时”落实情况

接收站工程及其配套环保设施于 2024 年 8 月 31 日正式建设完成，于 2024 年 9 月 6 日接收站工程及其配套环保设施开始调试运行，并于 2025 年 2 月完成对接收站项目及其配套环保设施的环境保护验收工作。

本节根据 2025 年 2 月已通过验收的《潮州华瀛液化天然气接收站项目竣工环境保护验收监测报告》，对码头所依托的接收站工程进行回顾性评价：

1、环境影响报告书及批复提出的环保措施落实情况

根据施工总结报告、环境监理及现场调查得知，接收站项目在施工期及运行期过程中基本落实了环境影响报告书中提出的环境保护措施要求。满足环保“三同时”制度要求，具体落实情况详见表 3.2.6-10。

表 3.2.6-10 本次验收环保设施/措施与环评报告相关内容符合性分析一览表

阶段		潮州华瀛液化天然气接收站项目（重新报批）环境影响报告书	本次验收环境保护设施及措施落实情况	符合性
施工期	废气污染防治措施	1、车辆装载要求 工地运料车辆在运输沙、石、泥等建筑材料及建筑废料时，选用带密闭盖的运输车辆。运输时装载不宜大满，保证运载过程不散落，应加盖运输，防止洒在道路上，造成二次扬尘。 2、车辆管理 施工车辆必须定期检查，破损的车船应及时修补，严禁车辆在行驶中沿途振荡建筑材料及建筑废料，车辆驶出工地时，应将车身特别是车轮上的泥土洗净。经常清洗运载汽车的车轮和底盘上的泥土，减少汽车行驶过程携带泥土杂物散落地面和路面。注意车辆维修保养，以减少汽车尾气排放。 3、道路保洁 根据施工现场特点及各专业公司的施工场所，划分施工责任区。主要施工道路应硬化，对于施工现场道路等公共区域，配备洒水降尘设备，进行清扫，要求施工区配备或租用一辆洒水车。 在施工车辆经过的城镇道路和其他铺砌道路，常会有较多的建筑废料洒落并造成污染。根据该污染治理的原则，施工单位	已落实 1、严格督促从事土方、渣土和施工垃圾的运输，特别是土方、砂石料、水泥建筑材料进场时，对于易起尘物料加盖篷布，严格控制进场车速，减少装卸落差。在六风等恶劣天气下，工程暂停施工，基本做到了不洒水、不扬尘，减少了对周围环境的污染。 2、施工期采用尾气排放符合国家标准的运输车辆，定期对车辆进行维修保养，定期对车辆进行清洗，减少了汽车尾气的排放及敷装物料运输扬尘的排放。 3、施工区域和现场办公区门口等车辆出入频繁的道路基进行夯实硬化处理，减轻了施工场地及道路的扬尘污染，定期洒水降尘并安排专人清扫工作落实。 4、施工场地临时堆土采取压	符合

公示稿

		应及时清理及冲洗干净。 4、场地 施工场地及时采用覆盖、固化、绿化等措施。施工单位应将运输中易起尘的建筑材料及建筑水泥盖好，防止因风造成的污染环境。 开挖出失的泥土应及时运走或处理好，不宜堆积时间过长和堆积过高，对需在场地内临时堆放的泥土，应加覆盖物，以免被风到起尘土。	实、密闭覆盖，施工现场洒水降尘；对临时堆放的泥土进行了覆盖，有效降低了扬尘的产生。	
	水污染防治措施	1、生活污水：生活污水建议设置环保移动场所，垃圾收集后集中后用船运至城市垃圾场处理。 2、场地生产废水：采取临时沉淀池沉淀处理方式，去除其悬浮物和处理效果要满足出水达到 70mL。施工现场应建立临时排水体系和临时排水口，使施工废水有序排放。	已落实。 1、本项目施工船舶主要在潮州大埕湾海域活动，其含油污水将严格按照《沿海海域船舶舶排污设备铅封管理规定》，收集铅封，交由有资质的单位（广东启新船舶服务有限公司）处理。 2、施工车辆、施工机械维修保养废水，将通过简易油水分离器分离后，再连同生活污水一起处理。	符合
	海洋生态保护措施	1、在港池水底疏浚和水工建筑物的施工过程中，施工单位施工严格按照行业标准《疏浚工程技术规范》（JTTJ319-99）和《水域工程测量规范》（JTG203-2001）执行，合理安排施工船舶数量、位置，设计好挖泥进度，建议采用悬浮物产生较小的挖泥船作业，以尽量减少疏浚作业对河床的搅动强度和范围，并且在挖泥船外围采用防污围栏防护，有效控制疏浚泥沙产生的污染； 2、选择正确的疏浚施工方式，可以减少泥浆在水中的流失。如减少超挖深度，控制装船流量对水体产生的影响，以减少泥浆外泄等； 3、疏浚作业尽可能选择在潮流平静的潮期，尽量减少在高潮期及涨落潮时进行把吸施工，避免对敏感目标造成影响；同时避开幼仔鱼、鱼苗的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度的 3 月 31 日-5 月 31 日进行作业； 4、在施工过程中需加强管理，文明施工，定期对施工设备进行维修保养，确保设备长期处于正常状态，发生故障后应及时予以修复。	已落实。 1、施工期间疏浚作业采用产生悬浮泥沙较少的耙吸式挖泥船，并严格控制疏浚作业范围，减少了悬浮物的发生量。 2、疏浚避开了底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度的 3 月 31 日-5 月 31 日进行作业。 3、所有施工船舶均经建设单位严格检查，保证无漏油隐患后，检验合格方可进场作业。	符合
	海洋生态监测	项目施工期委托有资质的环境监测单位承担，运行期环境监测可由建设单位自己的检测队伍监测或委托有资质的环境监测单位进行。	已落实。 建设单位委托青岛国友环境检测有限公司对项目周边海域海洋环境质量进行动态监	符合

公示稿

			测，监测项目包括海水温度、沉积物、海洋生态，施工期各项监测数据均满足标准要求。	
	固体废物处置措施	1、生活垃圾：陆域施工现场应设立点垃圾收集箱收集后定点堆场，由环卫部门进行生活垃圾填埋处置。 2、施工垃圾：施工垃圾主要为废弃边角料、焊头金属废弃物等，以及包装物等非金属类废弃。按照资源化利用最大原则，采取可回收利用，不可回收利用、金属、非金属等分类收集，定期处置。	已落实。 建筑垃圾：项目施工过程产生的施工垃圾主要是废包装物、边角料、焊头等金属类废弃物，不含有毒害、有害类垃圾。废包装物、废角料、焊头等金属类废弃物，在施工场内不得随意丢弃，每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，收集金类废弃物，施工结束后集中回收处置。其他施工废弃物及收集，可再生利用的进行回收利用，无回收利用价值的垃圾，送当地环卫部门的垃圾站或填埋。	符合
	噪声污染防治措施	1、在项目施工过程中必须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定； 2、应合理安排施工时间，如果要连续施工，夜间则尽量选择噪声小的工程作业，以减少对居民的影响，并取得城管部门和环保部门的夜间施工许可； 3、施工部门应合理安排好施工时间和施工场对设备保养保养，严格操作规范； 4、合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车在施工区的鸣笛声；施工车辆尽量避免在夜间通过村镇，尤其是在夜晚； 5、合理布置施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高； 6、尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，打桩机噪声防护措施： ①制定合理的压桩流程，优先选用低噪声的施工机械和施工设备，对施工机械要定期维修、定期保养，根据建筑形式，考虑尽可能减小扰土效应； ②控制打桩速率； ③打桩施工时，应将桩架用隔音板或篷布围起，降低噪声的影响，施工噪声影响具有阶段性，一旦施工活动结束，其噪声影响也就随之消除。	已落实。 1、施工期合理安排施工时间，休息时间无噪声设备作业。 2、施工期间车辆和机械要求低噪声、低振动，设备维护保养及时。 3、施工期间噪声机械设备布局合理，避免了局部声级过高现象。	符合
运营期	废气处置措施	1、接收站阀门管件防腐满漏时，大量烃类通过无组织排放方式进入大气环境； 2、设置火炬系统，正常工况下通过排放口有组织排放二氧化氮、氮氧化物、非正常工况下大量烃类气体经由燃烧排入大	已落实。 1、各化工设施及配套工艺管线均采用密闭方式，法兰等阀门管件设备检修时巡检保养，减少无组织排放。	符合

公示稿

		气环境； 3、食堂的油烟废气经高效油烟净化装置处理后，通过内置排烟管并引至楼顶排放。	2、本次验收已进行无组织废气监测，监测数据表明废气污染物稳定达标排放。 3、食堂的油烟废气经高效油烟净化装置处理后，通过内置排烟管并引至楼顶排放。	
	废水处理措施	1、冷排水与当地海水的温差控制在5℃以内，含油污水控制在10mg/L。 2．设备满载、维护、地面冲洗等环节产生的含油污水由隔油设施预处理后，和生活污水处理系统集中生化处理装置处理后用于绿化； 3．初期雨水经收集通过过地缝一体式氧化沟处理设备后回用于厂内接站绿化。	已落实 1．冷凝水中无氨气产生，温度与当地水的温度差控制在5℃以内，后排入沟渠； 2．含油污水和生活污水通过一体化污水处理设施处理达标后回用于绿化； 3．雨水经雨水泵抽排； 4．码头船舶油污由有资质的单位接收处理。	符合
	固体废物处置措施	1．生活垃圾：做好分类收集，由清浦公司运至环卫生活垃圾收集站； 2．一般工业固废：采取回收再利用方式，不能回收的渣运至饶平县一般工业固体废物处置场； 3．危险废物：按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定执行并暂存和管理，最终委托有资质单位安全处置。	已落实。 1．生活垃圾通过环卫生活垃圾收集站集中处理； 2．接收站内一般固废（生活垃圾）分类收集，委托饶平县各镇人民政府集中处置； 3．接收站危险废物在接收站危废暂存间暂存并定期交由有资质单位处理； 4．码头工程LNG只做生活垃圾、船舶维修垃圾由船舶自行处置，码头工作人员和船舶产生的装卸垃圾及设备检修产生的废机油等危险废物，依托接收站危废暂存间暂存，定期交由有资质单位处理。	符合
	噪声处置措施	接收站通过控制气体流速、选用低噪声设备等降噪措施改善由分离器、各种泵机和汇管等产生的噪声。	已落实。 1．BOG压缩机、空压机和噪声设备已通过基础减振、设备隔音、建筑降噪等方式进行降噪； 2．本次验收已进行厂界噪声监测，监测结果符合相应标准限制； 3．码头工程LNG接收过程中与LNG管道壁厚相撞的轻微的汇管噪声，主要通过加强机械、设备的保养维修保持正常运行，正常运转降低噪声；减少船舶鸣笛次数降低噪声。	符合
	风险防范措施	1．在装置运营期间，严格控制关键设备的工艺参数，对装置定期检查，发现问题	已落实。 1．巡检人员每年至少一次轮	符合

公示稿

		及时更换修复；定期检查完善的安全环保系统，如截断阀、安全阀、放空系统等；槽车在进行装卸作业时，周围车辆不得通行，并按要求设立警示牌和警示灯； 2．安全色安全标志容易发生事故或危及人身安全的场所和设备，以及需提醒操作人员注意的地点，均按规范要求设置安全标志，如在 LNG 罐区、工艺区设置“禁止烟火”等标志； 3．火源控制严格控制接收站及码头内的的点火源，禁止一切明火，严禁吸烟，严格控制作业区内的焊接、切割等动火作业； 4、采用先进工艺控制安全防范措施，保证工艺装置控制系统的可靠性； 5、电气安全防范措施工程采用双回路供电，同时，在接收站内设置一套事故发电机系统，以保证当两个回路供电都中断后一些重要负荷用电的需要； 6、采取泄漏源控制加强密封措施、点火源控制等一系列防火防爆安全技术措施； 7、在消防站内配备一些个人应急防护设施，如空气呼吸器、防火服等，以供事故时操作人员使用； 8、教育和培训定期演练紧急情况的应对措施。	换值守，对其温度、压力和安全仪表等进行确认，输液管接到槽车之前，汽车应用软垫稳稳当列车，并已按照要求设立警示牌和警示灯； 2．已在接收站明显区域设置并引起注意以防止事故发生的场所，部位按规范要求涂装安全色，并在阀门附近张贴明确介质名称、符号或说明字样的标识，生产场所与作业地点的紧急通道和出入口均按规范要求设置明显的指示牌和警示灯； 3．接收站实施严格控制火源，存在动火作业时，应按规章制度办理动火手续，并应有严格安全措施，经检查可行后方可动火； 4、工艺装置设有工艺控制系统（DCS）、安全控制系统（SCS），紧急事故停车系统（ESD），同时工艺区内均设置有可燃气体检测报警器、低温探测器和火焰探测器等报警设施； 5、接收站采用的双回路供电可有效保证厂界内电气安全； 6、设备管道均采用可靠的静电接地措施，装置耐火保护，使用防爆电气设备，强设备、管道、阀门密封，定期检查； 7、操作人员配备有防噪声耳塞、耳罩等防噪声的个人防护设施，防冻手套、防冻的服装等防冻设施； 8、接收站与当地消防部门、安全部门、急救部门和医疗部门保持联络，并对工作人员应进行定期培训。	

由表 3.2.6-10 可知，潮州华瀛液化天然气接收站项目在环评中提出的环境保护措施，均基本落实。

根据施工总结报告及现场调查得知，本次验收接收站主体工程基本上按照重新报批环评及批复文件要求进行建设，项目基本符合审批部门审批决定要求，具体见表 3.2.6-3。由上述内容分析可知，本项目接收站在施工及运行期间基本落实了环境影响报告书及其批复所提出的各项环保措施。

公示稿

2、接收站项目竣工环境保护验收监测情况

依据现场踏勘及工程所采取的环保措施情况，本项目于 2024 年 11 月 28 日~2024 年 11 月 29 日开展了废水、废气和噪声排放进行监测。

根据建设单位 2024 年 11 月生产运行资料，2024 年 11 月 28 日接收站天然气外输总量约为 139.82 吨，约占建设单位日均总设计供气能力 5.1%；2024 年 11 月 29 日接收站天然气外输总量约为 119.32 吨，约占建设单位日均总设计供气能力 4.36%，本次验收期间工况稳定。

（1）废水监测情况

本次验收废水主要包括冷排水和接收站污水。废水排放监测方案见表 3.2.6-11。

表 3.2.6-11 本次验收部分无组织排放源监测方案一览表

监测类别	监测点位	监测因子	监测周期	监测频次
废水	冷排水排口	水温	竣工环保验收阶段	连续监测 2 天，每天 4 次
废水	海水取水口	水温	竣工环保验收阶段	连续监测 2 天，每天 4 次
废水	生活废水经处理设施后排放口	pH、SS、CODcr、BOD_5、氨氮、石油类	竣工环保验收阶段	连续监测 2 天，每天 4 次

①冷排水排口监测结果

本项目验收期间冷排水排口的水温检测结果如表 3.2.6-12 所示。

表 3.2.6-12 冷排水排口监测结果

监测时间	监测项目	监测结果				标准限制	单位
		第一次	第二次	第三次	第四次		
2024.11.28	水温	20.3	20.3	21.2	20.9	海水进水口温度与冷排水排放口海水温度差距不超过 5℃	℃
2024.11.29	水温	21.2	21.3	20.9	20.9	海水进水口温度与冷排水排放口海水温度差距不超过 5℃	℃

②海水取水口监测结果

本项目验收期间海水取水口的水质检测结果如表 3.2.6-13 所示。水质监测期间，海水取水口在 11 月 28 日和 11 月 29 日通过在线监测设备获得的数据分别为 22.44℃和 21.62℃。

表 3.2.6-13 海水取水口监测结果

监测时间	监测项目	监测结果				标准限制	单位
		第一次	第二次	第三次	第四次		
2024.11.28	水温	22.6	22.8	22.4	22.6	海水进水口温度与冷排水排放口海水温度差距不超过 5℃	℃

公示稿

2024.11.29	水温	22.0	22.5	22.6	22.8	海水进水口温度与冷排水排放口海水温度差距不超过 5℃	℃

通过海水进水口温度与冷排水排放口处海水温度数据可得，项目监测结果符合《海水冷却水排放要求》（GB/T39361-2020）表 1 海水冷却水排放水质中水温的要求。

③接收站废水监测结果

本项目接收站生活废水经处理设施后排放口的监测结果如表3.2.6-147所示。根据监测结果可知，接收站废水通过一体化污水处理设施处理后，所测各项污染因子均可达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水的要求中较严限值要求。

表 3.2.6-13 生活废水经处理设施后排放口监测结果（mg/L）

监测时间	监测项目	监测结果					标准限制	达标情况
		第一次	第二次	第三次	第四次	平均值		
2024.11.28	pH 值	7.16	7.24	7.29	7.17	7.22	6.0-9.0	达标
	悬浮物	17	13	21	12	15.75	60	达标
	化学需氧量	54	56	46	44	50	60	达标
	五日生化需氧量	8.8	9.4	7.6	7.1	8.22	10	达标
	氨氮	7.06	7.45	6.68	6.50	6.92	8	达标
	石油类	0.54	0.50	0.53	0.66	0.56	5.0	达标
2024.11.29	pH 值	7.27	7.21	7.33	7.35	7.29	6.0-9.0	达标
	悬浮物	19	15	25	13	18	60	达标
	化学需氧量	56	53	50	55	53.5	60	达标
	五日生化需氧量	9.0	8.5	7.7	7.9	8.3	10	达标
	氨氮	7.65	7.38	6.77	7.22	7.26	8	达标
	石油类	0.78	0.70	0.71	0.70	0.72	5.0	达标

（2）废气监测情况

本次验收废气污染源主要包括火炬燃烧废气及无组织排放的非甲烷总烃。本次验收无组织排放监测方案见表 3.2.6-14。

表 3.2.6-14 本次验收厂界噪声监测方案一览表

监测类型	监测点位	监测因子	监测周期	监测频次
厂界内无组织	厂界内无组织废气	非甲烷总烃	竣工环保验收阶段	连续监测 2 天，每天 3 次。2024 年 11 月 28 日~29 日，3 个平行样/天。
无组织废气	厂界上风向	非甲烷总烃	竣工环保验收阶段	连续监测 2 天，每天 3 次。2024 年 11 月 28 日~29 日，3 个平行样/天。
	厂界下风向 1#			

公示稿

	厂界下风向 2#			
	厂界下风向 3#			

验收期间监测点位布置详见图 3.2.6-2。

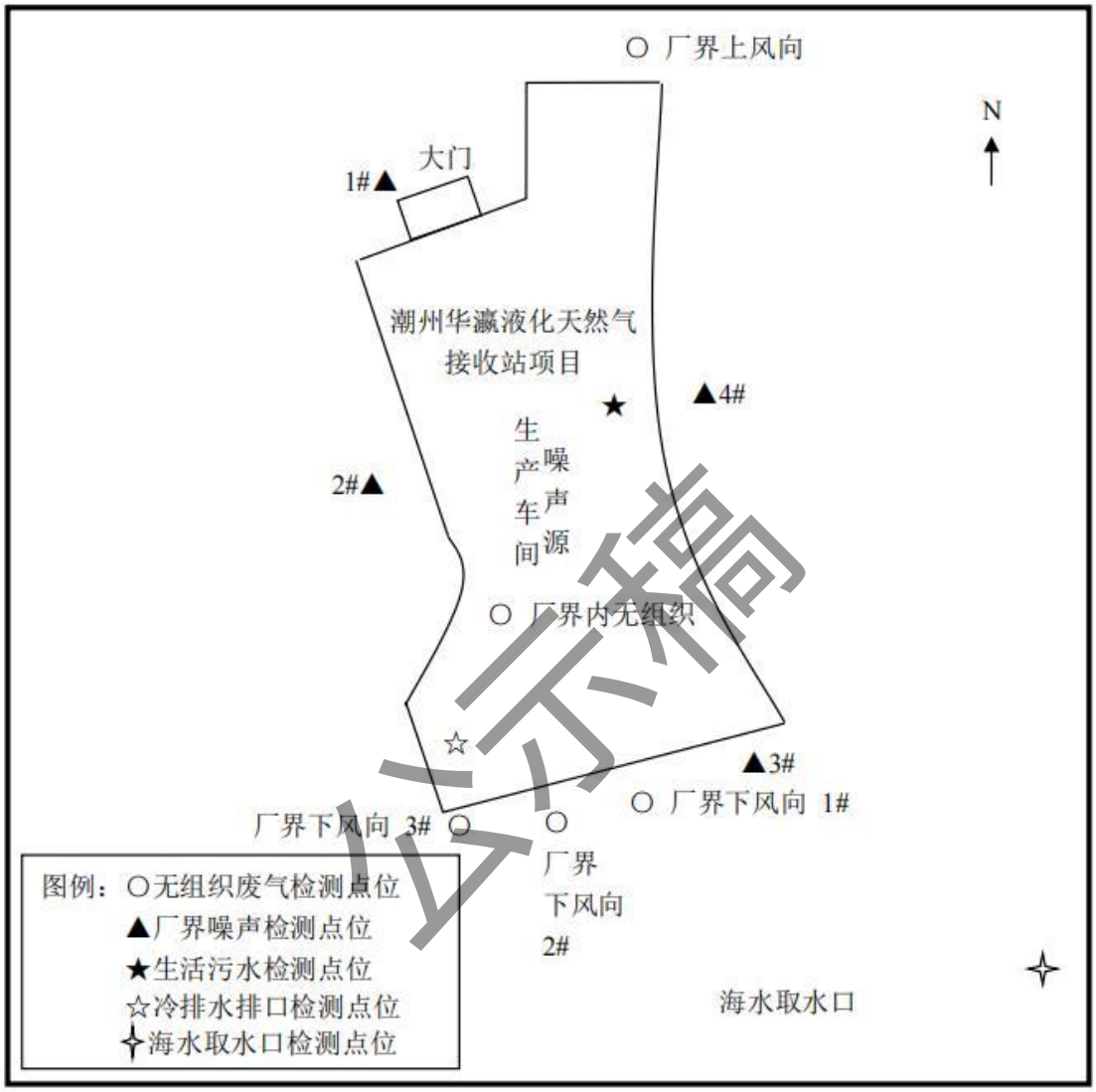


图 3.2.6-2 验收监测点位示意图

无组织排放污染源监测结果统计见下表 3.2.6-15。根据 2024 年 11 月 28 日-29 日的监测结果，接收站工程厂界内非甲烷总烃的满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值要求，厂界非甲烷总烃满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段周界外浓度最高点限值要求。

表 3.2.6-15 无组织排放污染源监测结果（mg/m³）

日期	监测项目	监测结果				标准限值	达标情况
		第一	第二	第三	平均		

			次	次	次	值		
2024.11.28	非甲烷总烃	厂界内无组织废气	1.88	1.49	1.33	1.57	6	达标
		厂界上风向	0.90	0.57	0.73	0.73	4	达标
		厂界下风向1#	1.22	0.92	1.17	1.10		达标
		厂界下风向2#	1.17	1.00	1.20	1.12		达标
		厂界下风向3#	1.15	0.99	1.16	1.10		达标
2024.11.29	非甲烷总烃	厂界内无组织废气	1.41	1.17	1.16	1.25	6	达标
		厂界上风向	0.36	0.20	0.09	0.22	4	达标
		厂界下风向1#	0.86	0.69	0.80	0.78		达标
		厂界下风向2#	0.78	0.59	0.75	0.71		达标
		厂界下风向3#	0.79	0.56	0.72	0.69		达标

此外，经 AERSCREEN 核算，在 100%工况条件下，火炬燃烧产生的氮氧化物和二氧化硫浓度分别为 $1.06\times10^{-3}mg/m^3$ 和 $0.94\times10^{-6}mg/m^3$。由此可得，本项目火炬系统燃烧产生的氮氧化物和二氧化硫满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段周界外浓度最高点限值要求。此外，核算得出氮氧化物和二氧化硫最大浓度点离火炬排放口距离为 88m，结合本地区常风向为 ENE 向，可得该最高浓度点仍在厂界范围内，因此本项目排放产生的氮氧化物和二氧化硫浓度满足厂界排放要求。

（3）噪声监测情况

本次验收部分对厂界噪声排放情况进行监测，监测方案如下：

表 3.2.6-16 本次验收部分厂界噪声监测方案一览表

监测时间	监测点位	监测因子	监测周期	监测频次
2024 年 11 月 28 日~29 日	项目西北边界外 1m	LAeq（昼间、夜间）	竣工环保验收阶段	连续监测 2 天，1 次/天
	项目西南边界外 1m			
	项目东南边界外 1m			
	项目东北边界外 1m			

厂界噪声监测结果统计见表 3.2.6-17。根据监测结果可知，厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）》中表 1 工业企业厂界环境噪声排放限值 2 类标准限值要求。

表 3.2.6-17 厂界噪声监测结果

公示稿

监测时间	监测点位	监测结果		标准限值		主要声源
		昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）	
2024.11.28	项目西北边界外 1m	57.3	43.1	60	50	空压机、压缩机等机械噪声
	项目西南边界外 1m	57.0	43.5			
	项目东南边界外 1m	57.3	43.0			
	项目东北边界外 1m	57.1	43.2			
2024.11.29	项目西北边界外 1m	57.1	44.5			
	项目西南边界外 1m	57.6	43.5			
	项目东南边界外 1m	57.0	60			
	项目东北边界外 1m	57.9	45.1			

3、接收站项目环保验收监测报告结论

本次验收部分验收监测期间，废水、废气、厂界噪声污染防治措施或设施已建成并正常稳定运行，所监测的各类污染物达标排放；固体废物分类收集、贮存及处理处置措施满足现行环境管理要求。本次验收项目污染物排放主要为火炬长明灯排放的氮氧化物和厂界无组织排放烃类，目前排污许可总量管理无要求，符合国家排污许可制度要求，施工期间落实了施工期环境监理监测工作计划，实施的各项环保设施或措施符合项目环境影响报告书及其批复管理规定。

本项目配套环境保护设施符合环境影响报告书及其审批决定要求，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本次验收部分环境保护措施包括环境风险防控措施均得到了有效落实，废气污染物、噪声均达标排放，固体废物全部得到了合理处置，符合项目竣工环境保护验收条件。

3.2.7.海洋环境质量回顾性评价

本节项目所在海域海洋环境质量回顾性评价采用广州海兰图检测技术有限公司于 2023 年 04 月 19 日～04 月 20 日对潮州市近岸海域开展的渔业资源状况调查和 05 月 04 日～05 月 12 日对潮州市近岸海域开展的海洋水质、沉积物和海洋生态现状调查。

本次调查共有水质调查站位 30 个，沉积物调查站位 15 个，海洋生物生态 18 个、渔业资源调查站位 18 个，潮间带生物调查断面 6 个，见图 3.2.7-1。

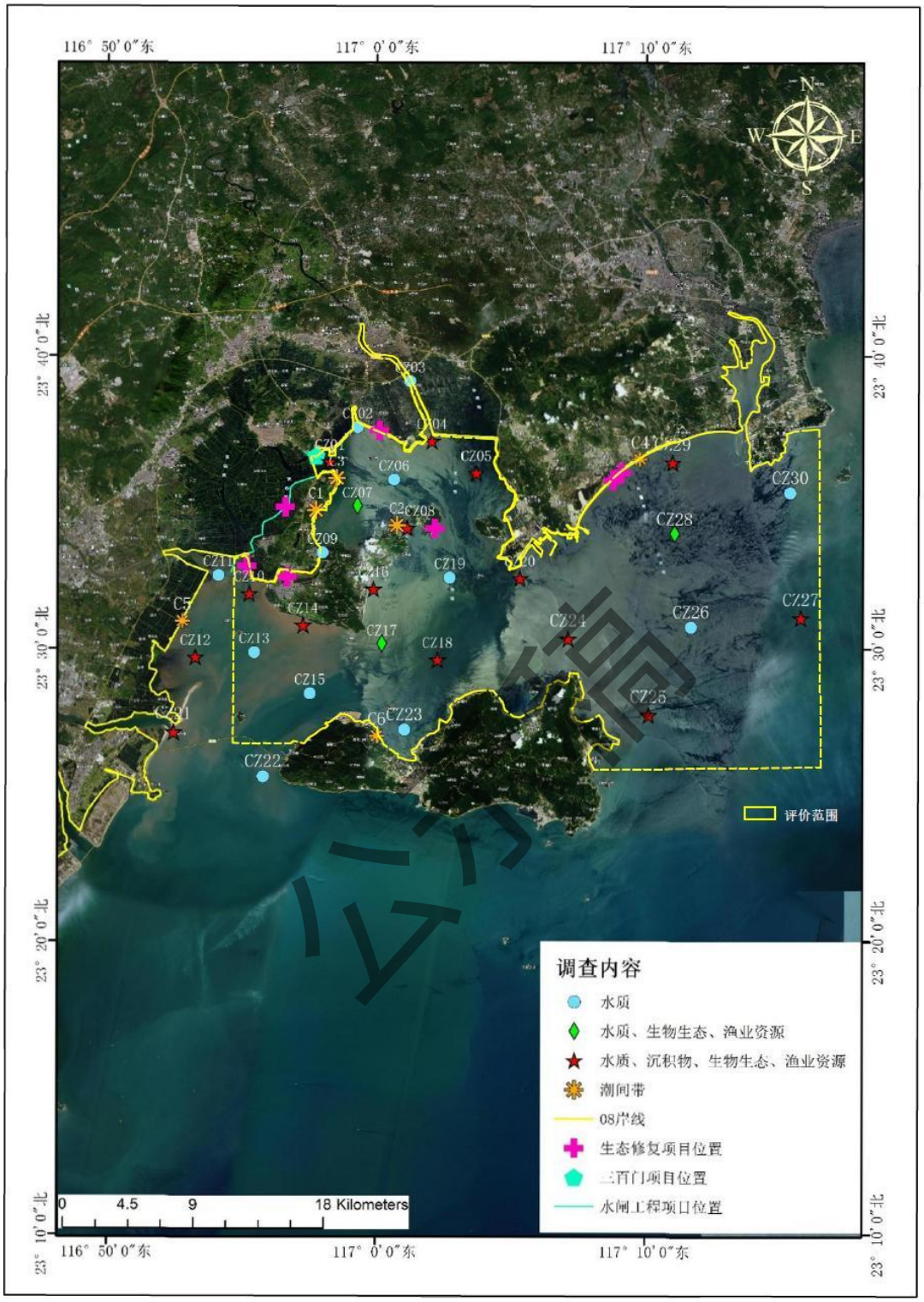


图 3.2.7-1 海洋环境与生态现状调查站位布置图

1、海水水质回顾性评价

调查海域执行海水水质第一类标准要求的海区主要超标监测因子为无机氮和活性磷酸盐，最大超标倍数分别为 0.30 和 0.93，超标率均为 10.0%。其余水质监测因子均符合海水水质第一类标准要求。调查海域执行海水水质第二类标准

要求的海区主要超标监测因子为无机氮、活性磷酸盐和油类，最大超标倍数分别为 3.97、4.73 和 2.12，超标率分别为 69.6%、73.9%和 30.4%。其余水质监测因子均符合海水水质第二类标准要求。调查海域执行海水水质第三类标准要求的海区主要超标监测因子为无机氮和活性磷酸盐，最大超标倍数分别为 2.08 和 2.96，超标率均为 100%。其余水质监测因子均符合海水水质第三类标准要求。

海域主要超标监测因子为无机氮和活性磷酸盐，与无机氮和活性磷酸盐排放无关，其他现状调查监测因子均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）中标准限值。

2、海洋沉积物回顾性评价

春季调查主要超标因子为铅和镉，最大超标倍数分别为 0.30 和 0.80，超标率分别为 9.1%和 18.2%。铅主要来自项目附近陆源排放工业废水、船舶溢油、船舶废水等。本项目运输船舶为液化天然气运输专用船，船舶驶入近海采用天然气作为燃料运行。因此，铅和镉超标与本项目无关。其他海洋沉积物监测指标均满足《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）要求。

3、海洋生物质量回顾性评价

通过评价，海洋生物质量（贝类）满足《海洋生物质量》（GB18421-2001）中标准要求；海洋生物质量（软体类、甲壳类、鱼类）中除春季调查站位 CZ20 口虾姑中石油烃超过《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的限值，其他海洋生物质量（软体类、甲壳类、鱼类）石油烃满足《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准；除石油烃外其他海洋生物质量（软体类、甲壳类、鱼类）满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》。本项目不排放石油烃，超标原因与本项目无关。生物体质量较好。

4、海洋生态调查回顾性评价

叶绿素 a：本次调查结果显示，各站表层叶绿素 a 变化范围在 1.78~28.4mg/m^3，平均为 9.22mg/m^3；底层叶绿素 a 含量变化范围在 1.79~3.08 mg/m^3，平均为 2.27mg/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 1.78~28.4 mg/m^3，平均值为 9.19 mg/m^3，CZ01 站位叶绿素 a 平均值最高，CZ12 站位叶绿素 a 平均值最低。

初级生产力：本次调查海域的初级生产力变化范围为 94.838~4350.312 mg·C/

公示稿

（m^2·d），平均值为 807.307mg·C/（m^2·d），其中 CZ01 站位初级生产力值最高，CZ12 站位初级生产力值最低。

浮游植物：各调查区站位浮游植物种数范围为 25~52 种。多样性指数范围在 0.167~4.163 之间，平均值为 2.956，多样性指数以 CZ04 站位最高，CZ01 站位最低；均匀度指数范围在 0.032~0.780 之间，平均值为 0.550，均匀度指数以 CZ12 站位最高，CZ01 站位最低；丰富度指数范围在 1.468~2.787 之间，平均值为 2.230，丰富度指数以 CZ18 站位最高，CZ14 站位最低。

浮游动物：本次调查，各调查区站位浮游动物种数范围为 6~29 种。浮游动物多样性指数变化范围在 1.600~3.498 之间，平均值为 2.343，其中 CZ18 站位最高，CZ04 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.492~0.922 之间，平均值为 0.649，其中 CZ21 站位最高，CZ20 站位最低；丰富度指数变化范围在 0.630~2.563 之间，平均值为 1.330，其中 CZ18 站位最高，CZ14 站位最低。

大型底栖动物：本次调查海域的大型底栖生物种类数范围在 0~5 种，多样性指数变化范围在 0～2.000 之间，平均值为 1.035，其中 CZ18 站位最高；均匀度指数变化范围在 0.304～1.000 之间，平均值为 0.836，其中 CZ01、CZ16、CZ18、CZ24、CZ25 和 CZ28 站位最高，CZ14 站位最低；丰富度指数变化范围在 0.431～1.500 之间，平均值为 0.714，其中 CZ18 站位最高，CZ14 站位最低。

潮间带生物：本次调查海区潮间带生物多样性指数的变化范围在 1.820～3.527 之间，平均值为 2.682；均匀度指数的变化范围在 0.648～0.864 之间，平均值为 0.805；丰富度指数的变化范围在 0.983～2.698 之间，平均值为 1.737。

渔业资源：鱼卵仔稚鱼：调查 24 个站位的鱼卵仔稚鱼垂直拖网共采到鱼卵 9 ind，仔稚鱼 2ind；鱼卵平均密度为 0.266 ind/m^3，仔稚鱼平均密度为 0.043ind/m^3。CZ15 站位鱼卵密度最高，密度为 4.580 ind/m_3，其次是 CZ23 站位，密度为 0.709 ind/m_3，共 4 个站位采获到鱼卵；CZ29 站位仔稚鱼密度最高，密度为 0.671 ind/m_3，其次是 CZ35 站位，密度为 0.370 ind/m^3，共 2 个站位采获到仔稚鱼。

游泳动物：本次调查区域游泳动物生物种类数范围在 27~60 种，多样性指数变化范围在 3.018～4.684 之间，平均值为 3.806，其中 CZ27 站位最高，CZ16 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.571～0.883 之间，平均值为 0.729，其中 CZ10

公示稿

站位最高，CZ16 站位最低；丰富度指数变化范围在 3.163～6.157 之间，平均值为 4.382，其中 CZ27 站位最高，CZ17 站位最低。

3.2.8.现有运营情况及日常环境监测管理

3.2.8.1.企业运营及环保台账

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目排污单位实行排污登记管理。建设单位已完成固定污染源排污登记备案（登记编号：91445100071863874G001W），《固定污染源排污登记回执》见附件 14。

1、企业运营情况（生产工况）

根据企业运营统计资料，自正式运营以来（至 2025 年 12 月 31 日），码头累计接卸 LNG 船舶 28 艘次，累计卸载 LNG 约 185.45 万吨；其中 2025 年度实际接卸船舶 22 艘次，卸载 LNG 约 144.44 万吨。液态外运方面，累计装车 10882 辆，充装 LNG 约 21.69 万吨，其中 2025 年度装车 9679 辆，充装 LNG 约 19.28 万吨。气态外输方面，累计外输天然气约 22.18 亿立方米，其中 2025 年度外输天然气约 18.64 亿立方米。港口暂无 LNG 船出运。上述运营规模均未超出接收站设计处理能力 600 万吨/年，设施运行负荷处于设计能力范围内。

2、环保设施运行及环境管理情况

根据项目竣工环境保护验收报告及企业主要提供的 2025 年度污水及危废部分环保台账，项目环保设施运行及环境管理情况如下：

（1）污水处理

项目运营期员工生活污水、少量生产废水及初期雨水依托接收站地埋式生化处理装置处理。污水处理设施设计处理能力为 5m³/h（120m³/d），绿化回用需求为 93m³/d（根据厂区绿化用地约 46710m²，按每平方米 0.002m³ 计，绿化日用水量约 93m³ 核算）。根据 3.2.3 节污染物排放情况，核定接收站全厂生活污水及生产废水产生量约 26.82m³/d（9789.3m³/a），初期雨水收集量约 12092m³/a。

根据企业提供的 2025 年污水处理设施运行台账（附件 15），全年污水处理设施累计处理水量为 16663.4m³，折合日均约 48.16m³/d。该处理量低于污水处理设施设计处理能力 120m³/d 及绿化回用需求 93m³/d，表明污水处理设施运行负荷处于设计能力范围内，可满足现有工程污水处理及回用需求。

公示稿

根据与建设单位核实，台账记录的处理量来源于污水处理设施运行管理记录（污水提升池提升泵累计处理水量），反映的是污水处理设施实际运行处理水量。根据建设单位运行情况，污水处理设施统一收集接收站全厂生活污水、少量生产废水及实际收集的初期雨水，并采用连续运行方式。为保证生化处理系统稳定运行，设施运行过程中存在调节池调蓄等运行工况，因此台账记录的设施处理水量与污染源产生量并非一一对应关系。同时，初期雨水收集具有间歇性和随机性，其实际进入污水处理系统的水量受年度降雨情况、降雨频次、生产工况及设施运行方式等因素影响，设施运行处理量存在一定波动。

从全年统计情况看，2025 年污水处理设施台账累计处理量为 16663.4m³，小于按产污量及多年平均初期雨水量折算的总水量〔9789.3m³/a（生活污水及生产废水）+12092m³/a（初期雨水）=21881.3m³/a〕，同时远低于污水处理设施设计处理能力 43800m³/a（120m³/d），说明污水处理设施具有充足的处理能力，能够满足现有工程运行需求。

综上，污水处理设施运行台账主要用于反映设施实际运行负荷，不作为污染源源强核算依据。根据企业常规环境监测结果，污水处理设施出水水质均满足回用水质要求（具体见 3.2.8.2 节），且处理规模未超绿化回用规模，处理后的污水全部回用于厂区绿化，不外排。

（2）危废

运营期产生的危险废物依托危废暂存间规范贮存，已建立危废管理台账，定期委托持有危险废物经营许可证的单位进行安全处置，严格执行危险废物转移联单制度。

企业已按《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）建立危险废物管理台账，并通过广东省固体废物环境监管信息平台完成 2025 年度危险废物申报登记（见附件 17）。2025 年度全厂危废产生量 4.9334t/a，涉及 HW08（废矿物油与含矿物油废物）、HW12（染料、涂料废物）、HW31（含铅废物）、HW49（其他废物）等 4 个类别。其中，委托揭阳东江国业环保科技有限公司（许可证编号：445224220704）安全处置 2.5374t/a（年度转移联单明细见附件 18），年底库存 2.4203t/a 暂存于厂内 50m² 危废暂存间，剩余贮存能力充足，该部分已于 2026 年根据企业运营情况及转移周期安排委外处置，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存期限相关要求。申报登记表转

公示稿

移量与转移联单处置量一致，危废管理台账记录完整、去向明确，符合危废规范化管理要求。

3.2.8.2.常规环境监测管理情况

潮州华瀛液化天然气接收站项目已建立 HSE 管理体系，成立 HSE 管理委员会。负责监督和管理本工程营运期的环境保护措施的制定、落实等管理工作，负责环境工程的施工监理、监督、检查与验收，负责营运期的环境监测、事故。各职能部防范和环境保护管理。

建设单位委托具有相应资质的环境监测机构（广东嘉环检测科技有限公司）对运营期主要污染源的污染物排放情况进行了常规监测。本次评价收集了项目近年 2 次常规环境监测报告，监测报告显示，废水、无组织废气及厂界噪声各监测因子均满足相应标准限值要求，环保设施运行稳定，未出现超标情况，表明项目运营期污染物排放可控。

1、2025 年 10 月环境监测情况

（1）监测计划情况

本次检测类别、采样点位、检测项目及检测频次见表 3.2.8-1。检测点位图见图 3.2.8-1。检测报告见附件 16。

表3.2.8-1 监测计划情况

检测类别	采样点位	检测项目	检测频次
生活污水	生活污水处理后排放口	pH 值、悬浮物、化学需氧量、 五日生化需氧量、动植物油、 氨氮	检测 1 次
无组织废气	厂界上风向、厂界下风向 1#、厂界下风向 2#、厂界下风向 3#	非甲烷总烃	检测 1 次
噪声	项目北边界外 1m、项目西边界外 1m、项目南边界外 1m、项目东边界外 1m	厂界噪声（昼间、夜间）	检测 1 次
采样日期		2025 年 10 月 11 日	

公示稿

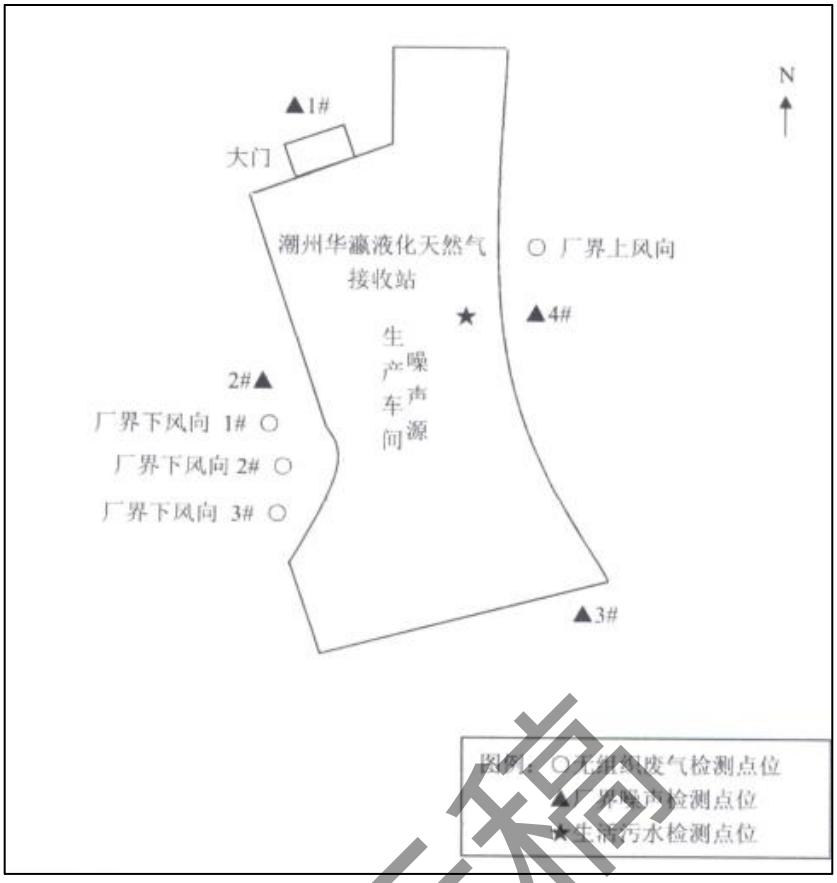


图 3.2.8-1 检测点位图

（2）检测结果

①生活污水

生活污水检测结果见表 3.2.8-2。检测结果满足回用达标要求。

表3.2.8-2 生活污水排放口检测结果

样品性状	微黄色、微臭、微浊		
检测点位	生活污水处理后排放口		
检测项目	检测结果	标准限值	单位
pH 值	7.2	6.0-9.0	mg/L
悬浮物	7	60	mg/L
化学需氧量	20	60	mg/L
五日生化需氧量	9.3	10	mg/L
动植物油	0.24	10	mg/L
氨氮	4.27	8	mg/L
备注： 参考标准为广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段）一级标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工的较严限值。			

②无组织废气

无组织废气检测结果见表 3.2.8-3。检测结果满足达标要求。

表3.2.8-3 无组织废气检测结果

公示稿

天气状况		天气：晴、气温：27.8～28.3 ℃ 风向：东北、风速：1.3～1.7 m/s、气压：101.0 kPa		
检测项目		检测结果	标准限值	单位
非甲烷总烃	厂界上风向	ND	4	mg/m^3
	厂界下风向 1#	0.41		
	厂界下风向 2#	0.42		
	厂界下风向 3#	0.41		
备注： 1.“ND”表示检测项目结果数据低于方法检出限； 2.参考标准为广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中表 2 工艺废气大气污染物排放限值（第二时段）无组织监控浓度限值。				

③噪声

噪声检测结果见表 3.2.8-4。检测结果满足达标要求。

表 3.2.8-4 噪声检测结果

采样日期		2025 年 10 月 11 日				
天气状况		昼间：晴、风速：1.3~1.6m/s、夜间：晴、风速：1.4~1.7m/s				
编号	检测点位	主要声源	检测时间	检测结果	标准限值	单位
1#	项目北边界外 1m	生产噪声	10:03	59.2	60	dB（A）
2#	项目西边界外 1m	生产噪声	10:14	59.0		
3#	项目南边界外 1m	生产噪声	10:26	59.2		
4#	项目东边界外 1m	生产噪声	10:39	59.6		
1#	项目北边界外 1m	环境噪声	22:13	48.3	50	dB（A）
2#	项目西边界外 1m	环境噪声	22:24	48.8		
3#	项目南边界外 1m	环境噪声	22:38	49.1		
4#	项目东边界外 1m	环境噪声	22:49	48.5		
备注： 参考标准为《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中表 1 工业企业厂界环境噪声排放限值 2 类标准；						

公示稿

2、2026 年 3 月环境监测情况

（1）监测计划情况

本次检测类别、采样点位、检测项目及检测频次见表 3.2.8-5。检测点位图见图 3.2.8-2。检测报告见附件 16。

表3.2.8-5 监测计划情况

检测类别	采样点位	检测项目	检测频次
生活污水	生活污水处理后排放口	pH 值、色度、悬浮物、石油类、动植物油、溶解氧、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、臭和	检测 1 次

		味、浊度、阴离子表面活性剂、总氮、溶解性总固体、大肠埃希氏菌、铁、锰	
废水	海水冷排口	余氯	检测 1 次
无组织废气	厂界上风向 1#、 厂界上风向 2#、 厂界下风向 1#、 厂界下风向 2#、 厂界下风向 3#、 厂界下风向 4#	非甲烷总烃	检测 1 次
噪声	项目北边界外 1m、 项目西边界外 1m、 项目南边界外 1m、 项目东边界外 1m	厂界噪声（昼间、夜间）	检测 1 次
采样日期		2026 年 3 月 28 日	

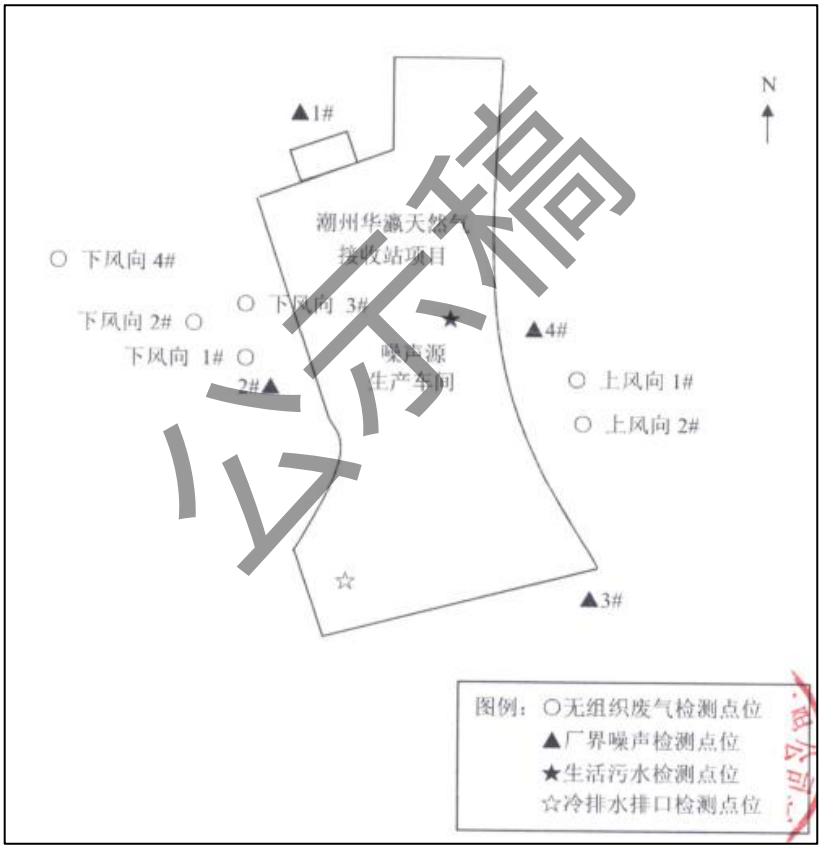


图 3.2.8-2 检测点位图

（2）检测结果

①生活污水

生活污水检测结果见表 3.2.8-6。检测结果满足回用达标要求。

表3.2.8-6 生活污水排放口检测结果

样品性状	微黄色、微臭、微浊
检测点位	生活污水处理后排放口

检测项目	检测结果		标准限值	单位
pH 值	7.3		6.0-9.0	mg/L
色度	6（倍）		≤30	--
悬浮物	16		60	mg/L
石油类	0.32		5.0	mg/L
动植物油	0.22		10	mg/L
溶解氧	2.62		≥2.0	mg/L
氨氮	6.84		8	mg/L
化学需氧量	38		60	mg/L
五日生化需氧量	9.5		10	mg/L
臭和味	原水样的臭和味	煮沸后水样的臭和味	--	--
	弱	弱		
浊度	3.2		≤10	NTU
阴离子表面活性剂	ND		≤0.5	mg/L
总氯	0.37		≥0.2	mg/L
溶解性固体	286		≤1000	mg/L
大肠埃希氏菌	未检出		无（不应检出）	MPN/100mL
铁	0.08		--	mg/L
锰	0.06		2.0	mg/L
备注： 1.“ND”表示检测项目结果数据低于方法检出限； 2.参考标准为广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段）一级标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值 城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工的较严限值。				

②海水冷排水

海水冷排水口检测结果见表 3.2.8-7，未检测余氯。

表3.2.8-7 海水冷排口检测结果

样品性状	无色、无味、微浊	
检测点位	海水冷排口	
检测项目	检测结果	单位
余氯	ND	mg/L

③无组织废气

无组织废气检测结果见表 3.2.8-8。检测结果满足达标要求。

表3.2.8-8 无组织废气检测结果

天气状况		天气：晴、气温：25.0℃ 风向：东、风速：1.3~1.5m/s、气压：101.5kPa		
检测项目		检测结果	标准限值	单位
非甲烷总烃	厂界上风向 1#	ND	4	mg/m^3
	厂界上风向 2#	ND		
	厂界下风向 1#	0.49		
	厂界下风向 2#	0.48		
	厂界下风向 3#	0.48		

公示稿

	厂界下风向 4#	0.48		
备注： 1.“ND”表示检测项目结果数据低于方法检出限； 2.参考标准为广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中表 2 工艺废气大气污染物排放限值（第二时段）无组织监控浓度限值。				

④噪声

噪声检测结果见表 3.2.8-9。检测结果满足达标要求。

表 3.2.8-9 噪声检测结果

采样日期		2026 年 03 月 28 日				
天气状况		昼间：晴、风速：1.3~1.6m/s、夜间：晴、风速：1.3~1.8m/s				
编号	检测点位	主要声源	检测时间	检测结果	标准限值	单位
1#	项目北边界外 1m	生产噪声	12:29	58.8	60	dB（A）
2#	项目西边界外 1m	生产噪声	12:39	58.1		
3#	项目南边界外 1m	生产噪声	12:51	58.8		
4#	项目东边界外 1m	生产噪声	13:02	57.6		
1#	项目北边界外 1m	环境噪声	22:05	47.9	50	dB（A）
2#	项目西边界外 1m	环境噪声	22:16	47.8		
3#	项目南边界外 1m	环境噪声	22:28	47.8		
4#	项目东边界外 1m	环境噪声	22:39	48.0		
备注： 参考标准为《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中表 1 工业企业厂界环境噪声排放限值 2 类标准。						

公示稿

3.2.9.环保问题及相关建议

根据前述分析，项目在施工期及运营期均落实了相关环境保护措施，本项目暂未收到过环保投诉，没有发生过环境污染事件。总体而言，本项目码头现有环保管理状况良好，具备继续稳定运行的条件。

（1）应急管理完善：严格按照 HSE 管理体系要求执行环境风险应急预案，并持续改进。加强站场工作人员的环保培训及应急演练，确保全体员工具备紧急情况下的事故应急处理能力和风险防范意识。同时，强化与地方政府、生态环境、海事、消防等部门的应急联动机制，定期开展联合演练。

（2）监测监控系统维护：加强油气泄漏、火灾报警、海上溢油等检测与监控系统的日常运行和维护，确保设备处于良好状态。强化地下水及海洋环境巡视

人员的管理，确保出现问题能够及时发现，并迅速启动相应应急响应措施，有效控制污染扩散。

（3）环保设备维护：加强环境管理和环保设备的日常维护保养，确保污水处理设施、废气控制设施、固废暂存设施等长期稳定运行，污染物持续达标排放。

（4）环境信息公开：根据当地政府和生态环境主管部门的要求，做好环境保护信息公开工作，主动公开污染物排放、环境监测、应急演练等信息，接受社会监督，提升企业环境管理透明度。

（5）持续改进机制：建立环保工作定期评估机制，每年开展一次环保合规性自查，针对发现的问题及时整改。积极引入先进的环保管理技术和经验，持续提升码头绿色运营水平。

3.2.10.本次码头改建工程与接收站项目的依托关系

本次项目为潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头改建工程，在原有码头基础上进行局部功能提升，相关依托关系及可行性分析如下。

原 LNG 码头工程已建成 1 个 21.7 万 m^3LNG 卸船泊位。本次改建工程不改变原码头主体结构、泊位长度及靠泊能力，仅在工作平台前沿新增 2 组小船防撞靠船设施，使码头可靠泊船型范围由原 8～21.7 万 m^3扩展至 8,500m^3～21.7 万 m^3，新增小船装船及加注船装船功能。运营期船舶调度、装卸作业、安全监控等仍依托原码头现有管理系统及操作规程。原码头仅设一个装卸泊位，同一时间仅能满足一艘 LNG 船舶作业，新增小船装船作业需与原有接卸作业统筹调度，不改变码头总体运营模式。

潮州华瀛液化天然气接收站项目于 2019 年 1 月取得环评批复〔粤环审〔2019〕7 号），后因建设内容调整于 2024 年 6 月重新报批并取得批复（潮环建〔2024〕11 号），现已建成 LNG 储罐、气化设施、BOG 处理系统、污水处理设施、危废暂存间等配套设施。本次改建工程不涉及后方接收站的新建或扩建，不改变其 LNG 储存规模、气化外输能力及工艺运行参数。改建后码头作业人员数量保持不变，后方接收站处理规模亦未发生变化，仅新增小吨位船舶的出运能力。

1、环保设施依托

本项目码头环保设施及污染物处置依托接收站现有设施及处置体系。废水依托接收站污水处理设施处理达标后回用于厂区绿化；固废依托现有处置方式，设

公示稿

备维修危废依托接收站危废暂存间暂存并委托资质单位安全处置。本项目码头不新增定员，运营期污染物产生量未突破原设计规模，依托设施处理能力充足。本次码头改建无需新增相关环保设施工程建设。

2、公用工程及基础设施依托

航道及锚地利用现有进港航道（总长 12.6km，分主、支航道，设计底高程 -14.6m）及潮州港大型危险品船舶公用锚地，原导助航设施（含灯桩、灯浮等）可满足船舶安全靠离泊要求。港区道路依托一期工程疏港公路及规划疏港铁路，现有路网可满足交通需求；供电及照明依托现有双电源供电系统及变电所设施，无需新增；给排水依托现有船舶供水栓及配备移动式生活污水、含油污水接收装置；消防依托现有消防水炮、水喷雾、水幕、高倍泡沫、干粉灭火及移动式灭火器系统，满足消防要求。通信系统除需对工作平台激光测距仪进行位置迁移外，其余通信设施（电话、对讲、无线调度等）均依托现有设施。本次码头改建无新增相关公用或配套工程建设。

3、依托可行性结论

目前，现有项目各项环保设施运行稳定、处理能力充足。本次码头改建工程按海关检疫规定不接收相关 LNG 船舶的污水及污废，国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置，不新增污染物种类及排放总量，不改变现有环保设施的运行负荷，污染物排放总量未超过原批复指标。本项目在环保管理、污染治理及环境风险防控等方面可依托原有码头及后方接收站现有体系。

公示稿

3.3. 本项目工程概况

潮州华瀛液化天然气接收站项目配套 LNG 码头改建工程主要建设内容为新建 2 组防撞靠船设施，内侧系缆墩、靠船墩上安装 6 套导缆桩，改造 2 套辅助靠泊激光测距仪。本次码头改建工程主要技术经济指标见表 3.3-1。码头改建后项目码头工程、依托的后方接收站工程、公用工程、环保工程组成变化情况见表 3.3-2。码头改建后主要经济经济指标变化情况见表 3.3-3。

表3.3-1 码头改建方案主要技术经济指标一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	新增 靠泊船型等级	万 m^3	0.85~8	改造后可满足 8，500m^3~21.7 万 m^3LNG 船舶靠泊
2	新增靠船防撞设施	组	2	
3	新增导缆装置	组	6	
4	辅助靠泊激光测距仪改造	项	1	工作平台上激光测距仪改造等
5	登船梯改造	台	1	
6	工程总投资	万元	1504.18	
6	建设期	月	3	
7	港区定员	人	17	依托现有接收站项目定员（总劳动定员 132 人），包括港区定员 17 人。

表3.3-2 码头改建后项目组成变动情况表

序号	建设项目		现阶段建设内容	码头改建后	变化情况
码头工程					
1	LNG 装卸船码头		1 座，21.7 万 m^3，泊位长度 340m	1 座，21.7 万 m^3，泊位长度 340m	不变
	LNG 装卸船码头	工作平台	1 座，顶高程+11.8，50×30m	1 座，顶高程+11.8，50×30m	不变
		靠船墩	4 座，顶高程+8.0，平面尺寸 14m×14m	4 座，顶高程+8.0，平面尺寸 14m×14m	不变
		系缆墩	6 座，顶高程+8.0，平面尺寸 10m×10m	6 座，顶高程+8.0，平面尺寸 10m×10m	不变
		人行桥	人行钢桥，30m×4m，4 个；54m×5.05m，2 个	人行钢桥，30m×4m，4 个；54m×5.05m，2 个	不变
		集液池	1 座，平面尺寸 10.2m×7m+4.5m	1 座，平面尺寸 10.2m×7m+4.5m	不变
		补偿平台	5 座，顶高程与引桥顶高程一致，平面尺寸 24m×24m	5 座，顶高程与引桥顶高程一致，平面尺寸 24m×24m	不变
		卸料臂（装料臂）	共 4 条卸料臂+1 条 BOG 返回臂（其中 2 条卸料臂可做装料臂；BOG 返回臂共用装料卸料）	共 4 条卸料臂+1 条 BOG 返回臂（其中 2 条卸料臂可做装料臂；BOG 返回臂共用装料卸料）	**不变**
		靠船防撞设施	4 组 SUC2250H 橡胶护舷	**新增 2 组 SCN700 组合式锥形护舷，共 6 组**	**新增 2 组**
		导缆装置	/	**新增 6 组导缆装置**	**新增 6 组**

公示稿

		靠泊激光测距仪	满足原设计船型使用	**改造匹配新增船型**	**改造**
		登船梯改造	满足原设计船型使用	**改造匹配新增船型**	**改造**
2	工作船码头		1 座，泊位长度 50m	1 座，泊位长度 50m	不变
			底高程，-6.20m，船型 6000HP 拖轮，顶高程+6.5，平面尺 50mx12m	底高程，-6.20m，船型 6000HP 拖轮，顶高程+6.5，平面尺 50mx12m	不变
3	护岸		护岸长 395m，顶高程 7+7.6m，直立护岸，现浇 C40 商品混凝土结构，基础 100~100kg 块石，墙前为 100~200kg 块石砌体，墙后回填砂。	护岸长 395m，顶高程 7+7.6m，直立护岸，现浇 C40 商品混凝土结构，基础 100~100kg 块石，墙前为 100~200kg 块石砌体，墙后回填砂。	不变
4	引桥		引桥长 1039.3m，预制箱梁结构，方案顶高程+11.0m，预制箱梁结构方案顶高程+11.8m，宽 28m	引桥长 1039.3m，预制箱梁结构，方案顶高程+11.0m，预制箱梁结构方案顶高程+11.8m，宽 28m	不变
5	防波堤		防波堤总长 1398.3m。 ①防波堤采用近岸“L”型布置形式，总长约为 1398.3m。 ②离岸式防波堤顶程+5.5m。 ③采用均布防波堤，不设防浪墙的斜坡堤，堤心水下抛填-1500kg 块石形成，堤顶安置至少 3 块扭王块体。	防波堤总长 1398.3m。 ①防波堤采用近岸“L”型布置形式，总长约为 1398.3m。 ②离岸式防波堤顶程+5.5m。 ③采用均布防波堤，不设防浪墙的斜坡堤，堤心水下抛填-1500kg 块石形成，堤顶安置至少 3 块扭王块体。	不变
6	航道		12.6km，设计水深- 14.7m	12.6km，设计水深- 14.7m	不变
7	吞吐量		640 万吨/a（进港 600 万吨/a+出港 40 万吨/a 大船出运）	**644 万吨/a（进港 600 万吨/a+出港 40 万吨/a 小船出运+4 万吨/a 加注船出运））**	**新增 4 万吨/a 加注船出运，原 40 万吨/a 大船出运调整为小船出运**
8	靠泊船型		8~21.7 万 m^3LNG 船	**8500m^3-21.7 万 m^3LNG 船**	**新增靠泊船型 8500m^3-6 万 m^3LNG 船**
接收站工程					
1	LNG 处理能力		600 万吨/a	600 万吨/a	不变
2	LNG 存储系统		LNG 储罐：3 个 20 万立方米 LNG 全容罐，总罐容 60 万 m^3	LNG 储罐：3 个 20 万立方米 LNG 全容罐，总罐容 60 万 m^3	不变
			罐内低压泵：6×450m^3 /h+2×560m^3 /h	罐内低压泵：6×450m^3 /h+2×560m^3 /h	不变
			低压装船泵：2×2500m^3/h	低压装船泵：2×2500m^3/h	不变
3	卸料系统		LNG 卸料臂：4×3400（16”）m^3/h	LNG 卸料臂：4×3400（16”）m^3/h	不变
			BOG 返回臂：1×13200（16”）m^3/h	BOG 返回臂：1×13200（16”）m^3/h	不变
4	装料系统		LNG 装料臂：2×2500（12”）	LNG 装料臂：2×2500（12”）	不变

公示稿

		m^3/h	m^3/h	
		BOG 返回臂：1×5000（12”）m^3/h	BOG 返回臂：1×5000（12”）m^3/h	不变
5	BOG 系统	BOG 压缩机：2×13t/h	BOG 压缩机：2×13t/h	不变
		再冷凝器：35.5t/h	再冷凝器：35.5t/h	不变
6	高压外输系统	高压泵：6×450m^3/h	高压泵：6×450m^3/h	不变
7	槽车装置系统	14×60m^3/h	14×60m^3/h	不变
8	火炬系统	87t/h，2 座，30m 高	87t/h，2 座，30m 高	不变
9	海水取水区	海水泵：2 台 8000m^3/h，2 台 16000m^3/h	海水泵：2 台 8000m^3/h，2 台 16000m^3/h	不变
10	气化装置	IFV 气化器：6×212m^3/h，5 用 1 备	IFV 气化器：6×212m^3/h，5 用 1 备	不变
公用工程				
1	柴油系统储存	柴油储罐：6m^3	柴油储罐：6m^3	不变
2	消防系统	3100m^3/h	3100m^3/h	不变
3	生产/生活水系统	35/20m^3/h	35/20m^3/h	不变
4	空压制氮系统	2 台空压机，单台能力 1400N m^3/h，预留一台空压机，预留干燥包；1 个液氮储罐 50m^3，气化能力为 900N m^3/h。	2 台空压机，单台能力 1400N m^3/h，预留一台空压机，预留干燥包；1 个液氮储罐 50m^3，气化能力为 900N m^3/h。	不变
5	外供电源	16436kW	16436kW	不变
6	备用发电机组	2000kVA	2000kVA	不变
7	集液池	3 个×6×6×2.3=248.4m^3。	3 个×6×6×2.3=248.4m^3。	不变
环保工程				
1	海水排海	最大排放量 48000m^3 /h（34899.8 万吨/年）；经气化器加热 LNG 后温度降低，降温后的海水在接收站内考虑采用明渠排放，末端采用暗涵排至海水排水口	最大排放量 48000m^3 /h（34899.8 万吨/年）；经气化器加热 LNG 后温度降低，降温后的海水在接收站内考虑采用明渠排放，末端采用暗涵排至海水排水口	不变
2	废水处理	5m^3 /h 地埋式一体化生化处理设备，项目废水处理后回用于厂区绿化	5m^3 /h 地埋式一体化生化处理设备，项目废水处理后回用于厂区绿化	不变
3	船舶污染物	按规定配备有船舶水污染物接收设施	按规定配备有船舶水污染物接收设施	不变
4	垃圾处理	站区设置垃圾收集桶	站区设置垃圾收集桶	不变
5	危废处理	危废暂存间，50m^2	危废暂存间，50m^2	不变

表 3.3-3 码头改建后主要经济技术指标变化情况

序号	项目	指标		变化情况	备注
		改建前	改建后		
1	吞吐量	640 万吨/a（进港 600 万吨/a+出港 40 万吨/a）	644 万吨/a（进港 600 万吨/a+出港 40 万吨/a+4 万吨/a 加注船出运））	+4 万吨/a	新增 4 万吨/a 加注船出运，原 40 万吨/a 大船出运调整为小船出运

公示稿

2	设计通过能力	原批复环评无明确码头设计通过能力，按接卸（进港）600 万吨/a 表述	650 万吨/a	/	
3	靠泊船型	8~21.7 万 m^3LNG 船	8500m^3-21.7 万 m^3LNG 船	新增小船靠泊船型 8500m^3-6 万 m^3LNG 船	
4	接收站处理规模	600 万吨 LNG/年	600 万吨 LNG/年	不变	
5	输配方案	①管道外输 460 万吨/年；②槽车外输 100 万吨/年；③LNG 转运船（原大船设计船型）外输 40 万吨/年	①管道外输 460 万吨/年；②槽车外输 96 万吨/年；③LNG 转运船（新增小船设计船型）外输 40 万吨/年；④加注船外输 4 万吨/年	新增 4 万吨加注船出运，从原槽车方案调配	
6	港区定员	17 人	17 人	不变	

3.3.1. 总平面布置

3.3.1.1.设计主尺度

1、设计船型主尺度

本工程为潮州华瀛液化天然气接收站项目配套 LNG 码头改建工程，在原 8~21.7 万 m^3LNG 泊位基础上增加小型 LNG 船和 LNG 加注船装船功能，根据拟建工程到港船型预测，拟新增以下实船开展船舶的靠泊改建，原码头设计船型和新增设计船型主尺度如下：

表 3.3.1-1 原码头设计船型主尺度一览表

LNG 船型	总长 L（m）	型宽 B（m）	型深 H H（m）	满载吃水 T T（m）	备注
217,000m^3LNG 运输船	315	50.0	27	12.0	最大设计船型
177,000m^3LNG 运输船	298.43	46.0	26.8	11.925	
174,000m^3LNG 运输船	298	45.8	26.5	11.95	
165,000m^3LNG 运输船	298	46.0	26.0	11.5	
147,000m^3LNG 运输船	292	46.0	26.0	11.45	
80,000m^3LNG 运输船	239	40.0	26.8	11.0	

表 3.3.1-2 新增设计船型主尺度一览表

船型	总长 L（m）	型宽 B（m）	型深 H（m）	满载吃水 T（m）	备注
8,500m^3 加注船	119.3	19.8	11.0	5.9	新奥普陀号
12,000m^3 加注船	132.9	22.0	11.8	5.8	海洋石油 302
20,000m^3 加注船	159.79	24	16.74	8.0	

公示稿

30,000m³ 运输船	184.7	28.1	18.7	7.4	海洋石油 301
40,000m³ 运输船	204	36	17.0	9.0	
60,000m³ 运输船	216	35	17.5	9.0	LNG 运输船

2、设计主尺度

新增设计分析船型的船长、船宽、吃水均远小于原码头设计船型，故而已建码头的泊位长度（1.0-1.2 倍船长）、停泊水域宽度（2 倍船宽）、码头前沿设计水深、回旋水域尺度（长轴直径为 2.5 倍船长、短轴直径为 2.0 倍船长）、回旋水域设计水深均满足本次新增船型要求。工作平台、靠船墩、系缆墩等墩台的尺寸、高程见 3.2.1.2 节码头现状。

（1）靠船墩中心距

根据《液化天然气码头设计规范》规定，靠船中心间距可为设计船长的 25%~45%。当停靠船型差别较大时，可设置辅助靠船。OCIMFMooringEquipmentGuideline；（MEG4）推荐靠船墩中心间距可为设计船长的 25%~40%。因而新增船型对应的靠船点中心距要求为：

表 3.3.1-3 新增设计船型靠船点中心距

船型	总长 L	0.25L	0.35L	0.40L	0.45L	备注
8,500m³ 加注船	119.3	29.8	41.8	47.7	53.7	新奥普陀号
12,000m³ 加注船	132.9	33.2	46.5	53.2	59.8	海洋石油 302
20,000m³ 加注船	159.79	39.9	55.9	63.9	71.9	
30,000m³ 运输船	184.7	46.2	64.6	73.9	83.1	海洋石油 301
40,000m³ 运输船	204	51.0	71.4	81.6	91.8	
60,000m³ 运输船	216	54.0	75.6	86.4	97.2	LNG 运输船

现状码头共布置 4 个靠船墩，内侧一对靠船墩中心距为 65m，无法满足 3 万 m³ 以下 LNG 船舶的靠泊要求。根据类似码头船岸兼容性分析，3 万 m³ LNG 船的船侧平直段长度超过 65m，可以靠泊在内侧靠船墩上，因此 3 万 m³ 及以上 LNG 船舶可仍利用原有靠船墩。

结合新增船舶的直线段长度及位置分布、原工作平台平面布置等条件，新增 2 组防撞靠船设施，橡胶护舷中心间距取 40m，对称布置在工作平台前沿。新增两组防撞靠船设施后，可满足新增设计船型的靠泊要求。

（2）系缆平面布置

1）8500m³ ~20000m³ LNG 船

8500m³ ~20000m³ LNG 船舶带缆采用“艏艉缆+倒缆”的方式。艏缆依托 MD4 系缆墩 3x1250kN 快速脱缆钩带缆，艉缆依托 MD3 系缆 3x1250kN 快速脱

公示稿

缆钩带缆。倒缆依托 BD1、BD4 靠船墩 3x1250kN 快速脱缆钩和 BD2、BD3 靠船墩 2x1250kN 快速脱缆钩带缆。

2）30000m³ ~60000m³ LNG 船

30000m³ ~60000m³ LNG 船舶带缆采用“艏艉缆+横缆+倒缆”的方式。30000m³ 及以上 LNG 船系缆平面布置同码头原设计船型相同，艏艉缆系泊在外侧或中间系缆墩，横缆系泊在内侧系缆墩，倒缆系泊在靠船墩。

（3）系缆竖向高程

小型 LNG 船舶干舷普遍较小，在设计低水位、船舶满载最不利情况下，若船舷侧出缆孔位置低于系缆点，会导致存在挂缆的可能性。

经分析，本工程设计低水位 0.35m，靠船墩、系缆墩顶标高为 8.0m，系缆点至水面的最大高差约 7.65m。

8500m³ 、12000m³ LNG 加注船干舷分别为 5.1m、6m，在满载、设计低水位时船舶中部主甲板低于系缆点。12000m³ LNG 加注船及以上 LNG 船，系缆竖向高度满足要求。

为减小 8500m³ 与 12000m³ LNG 加注船的挂缆风险，在 4 个靠船墩和最内侧 2 个系缆墩前沿增设岸用导缆桩，每个墩台前沿设一组，共 6 组。

图 3.3.1-1 岸用导缆装置示意图

3、高程设计

本项目依托已建潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程，拟对已建 LNG 码头进行改建，新增小船及加注船装船功能，仅在现有码头工作平台前方

公示稿

新增 2 组防撞靠船设施，其余均利用现状码头设施，现状码头高程详见 3.2.1.2 节码头现状。

3.3.1.2.航道、锚地及助导航设施

1、航道

（1）航道现状

潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程进港航道总长 12.6km，分两段，其中金狮湾港区主航道段长 5.6km、方位角 315°~135°、设计通航宽度 286m、设计底高程-14.6m，支航道段长 7km、方位角 345°~165°、设计通航宽度 255m，设计底高程-14.6m。

（2）航道选线

本项目拟对已建潮州华瀛液化天然气接收站项目配套 LNG 码头进行改建，本次改建新增靠泊船型停泊、回旋均利用原码头港池水域，原码头港池水域与潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程进港航道平顺衔接。新增小船及加注船装船功能，新增设计分析船型的船长、船宽、吃水均远小于原码头设计船型，现有 LNG 码头进港航道尺度能满足本次新增船型要求，故航道利用现有潮州华瀛液化天然气接收站项目配套 LNG 码头进港航道。

2、锚地

本项目拟对已建潮州华瀛液化天然气接收站项目配套 LNG 码头进行改建，新增小船及加注船装船功能，新增设计分析船型的船长、船宽、吃水均远小于原码头设计船型，锚地利用方案同现有码头。

本阶段可考虑利用公布的潮州港大型危险品船舶公用锚地（C2#），该锚地尺寸为 1.4kmx1.2km，面积 1.68km^2，水深 21.7~26.1m，底质为粉细砂、淤泥。建议建设单位与有关主管部门对接，落实协调该锚地的利用事宜。

3、助导航及安全监督设施

本工程水域设置有完善的导助航设施，包括金狮湾港区主航道大唐电厂引导灯桩、大唐电厂 1~16 号灯浮、潮州华瀛 HY1~HY12 号灯浮、潮州华瀛防波堤堤头灯桩、潮州华瀛 LNG 码头外端灯桩、潮州华瀛 LNG 码头引桥灯桩、潮州华瀛取水口灯桩、潮州华瀛排水口灯桩。

公示稿

本工程增加靠泊较小船型，码头尺度、水域尺度及水深未发生变化，现有导助航设施满足本改造方案船舶安全靠离泊要求。

3.3.1.3.总平面布置方案

现有 21.7 万 m³ LNG 码头布置于防波堤内侧，采用蝶形布置方案，泊位长度 340m，码头前沿线方位角 130°～310°，由 1 个工作平台、4 个靠船墩（BD1~BD4）和 6 个系缆墩（MD1~MD6）组成，工作平台尺寸为 50mx30m，顶高程 11.8m。码头设置 4 个靠船墩，主靠船墩中心距 115m，辅助靠船墩中心距 65m。靠船墩尺度为 14m×14m，顶高程 8.0m，靠船墩间通过砼联桥连接，靠船墩与人行桥之间的高差通过人行踏步进行衔接；6 座系缆墩尺度均为 10m×10m，系缆墩与系缆墩、靠船墩之间通过钢联桥连接，系缆墩与人行桥之间的高差通过人行踏步进行衔接，人行桥顶高程 11.8m。

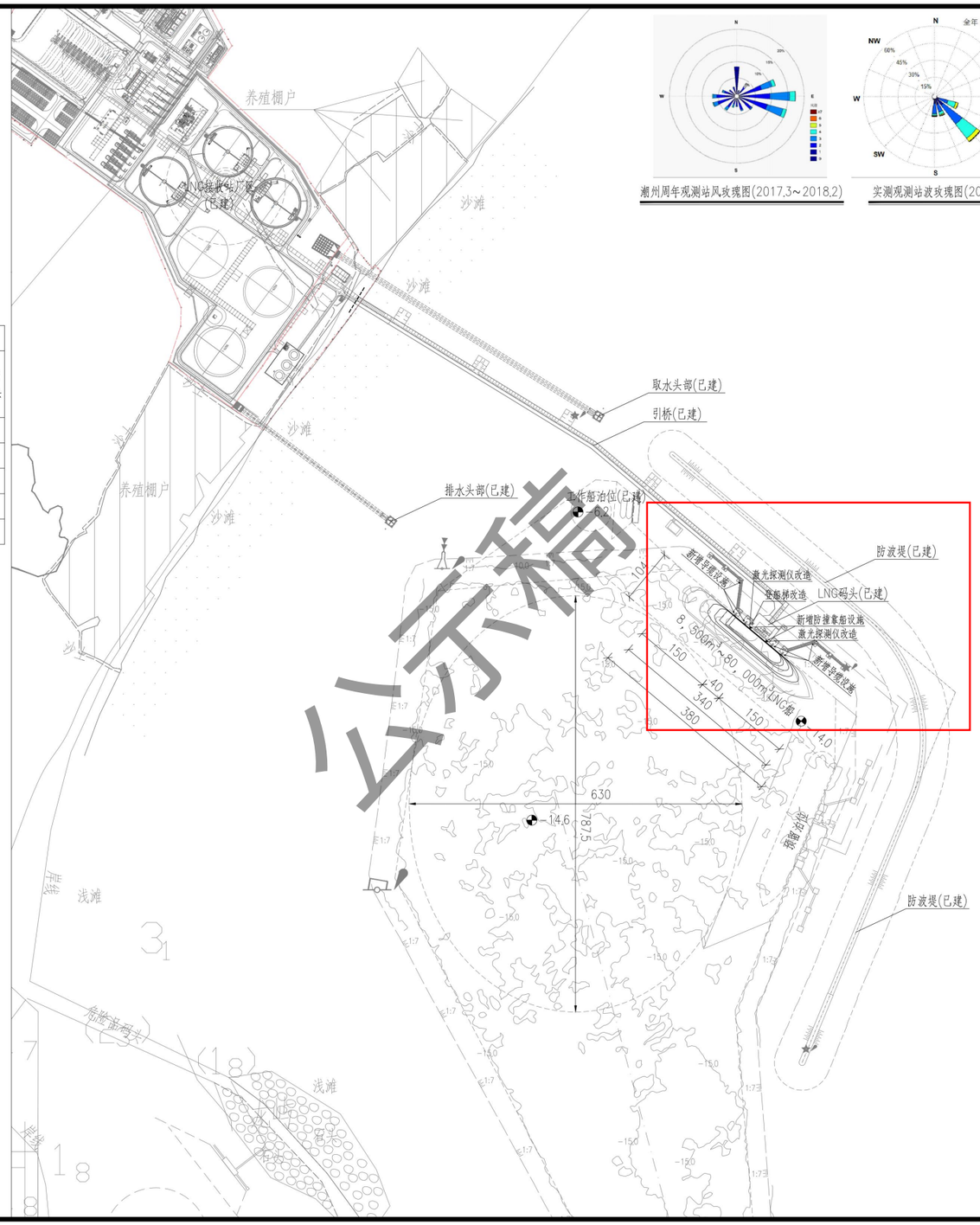
现有 LNG 泊位码头前沿停泊水域宽 104m，设计底高程-14.0m。回旋水域布置于码头前沿停泊水域的正前方，回旋水域采用椭圆布置，沿 LNG 船舶进港航道轴线方向长轴直径 787.5m，短轴直径取 630m，设计底高程-14.6m。回旋水域与前沿停泊水域之间的连接水域设计底高程为-14.6m。

现有 LNG 码头利用金狮湾港区主航道和建设的进港支航道，其中金狮湾港区主航道段设计通航宽度 286m、挖槽宽度 280.4m，设计底高程-14.6m；进港支航道段设计通航宽度 255m、挖槽宽度 249.4m，设计底高程-14.6m。

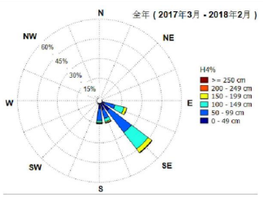
本次改建工程，在工作平台前沿新增 2 组防撞靠船设施，中心间距 40m，对称布置；另在靠船墩和最内侧 2 个系缆墩前沿增设岸用导缆装置，共 6 组；改造 2 套辅助靠泊激光测距仪。

本项目总平面布置方案见图 3.3.1-2，码头改建工程放大平面布置图见图 3.3.1-3，改建工程卫星底图见图 3.3.1-4，典型船舶系缆平面布置图见图 3.3.1-5。

公示稿



潮州周年观测站风玫瑰图(2017.3~2018.2)



实测观测站波玫瑰图(2017.3~2018.2)

主要建设项目指标一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	LNG码头	个	1	现有，1个21.7万m³LNG泊位，泊位总长度340m，由1个工作平台、4个靠船墩和6个系缆墩组成，码头面顶高程11.8m，码头前沿设计底高程-14.0m
2	新增靠泊船型等级	万m³	0.85~8	
3	新增防撞靠船设施	组	2	
4	新增岸用导缆设施	组	6	
5	登船梯改造	项	1	
6	配套工程	项	1	辅助靠泊激光测距仪改造等

设计船型主尺度一览表

序号	船型	船型主尺度（m）				备注
		总长L	型宽B	型深H	满载吃水T	
1	8500m³LNG加注船	119.3	19.8	11.0	5.9	新奥普陀号
2	12000m³LNG加注船	132.9	22.0	11.8	5.8	海洋石油302
3	20000m³LNG加注船	159.79	24	16.74	8.0	
4	30000m³LNG运输船	184.7	28.1	18.7	7.4	海洋石油301
5	40000m³LNG运输船	204	36	17	9	
6	60000m³LNG运输船	216	35.0	17.5	9.0	

说明：
1. 图中尺寸、高程及坐标单位均以米计；
2. 本图坐标系统采用2000国家大地坐标系，高程系统从当地理论最低潮面起算；
3. 图中水深地形根据中石化石油工程地球物理有限公司地理地质信息勘查分公司2024年12月测制的1:2000《华瀛LNG项目航道与港池水深检测技术服务水深图》绘制；
4. 本工程LNG码头平面布置根据《潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程施工图》有关成果绘制。

相关图纸

图号	图纸名称

B	2026.04	报批版	陈祥	谢帆才	陈祥	连石水	连石水
A	2026.01	审查版	陈祥	谢帆才	陈祥	连石水	连石水
版号	日期	出版状态	设计	校对	专业负责	审核	审定

主管总工		审定	
审核		专业负责	陈祥
校对		设计	陈祥
岗位	签字	岗位	签字

业主
华瀛天然气股份有限公司

中交第四航务工程勘察设计院有限公司

工程名称
潮州华瀛液化天然气接收站项目
配套LNG码头改建工程

图名
总平面布置图

图号	25S182-CS-DWG-ZT-0003				
阶段	初设	专业	总图	图纸比例	1:4000

版权所有

公示稿

图3.3.1-2 总平面布置方案

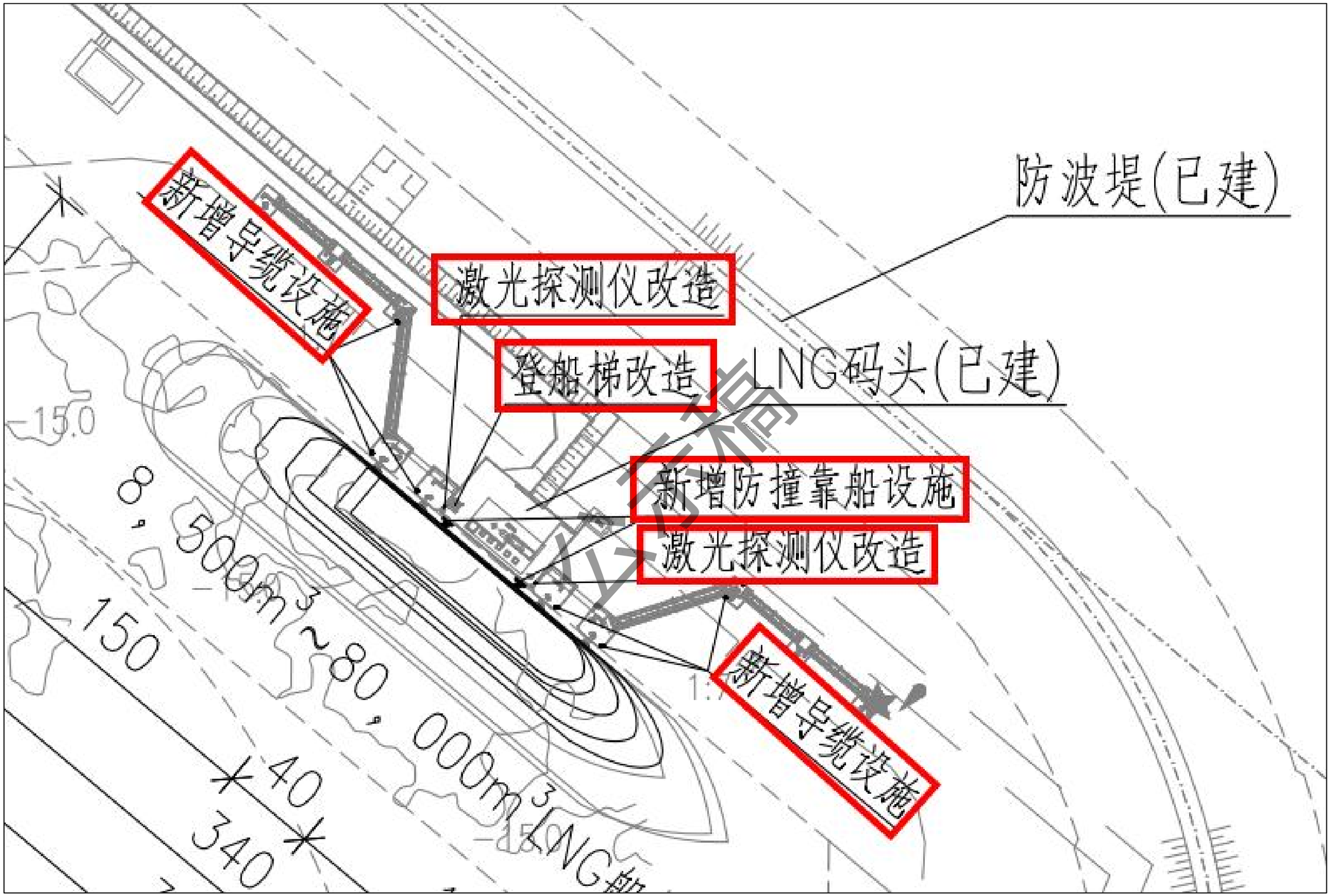
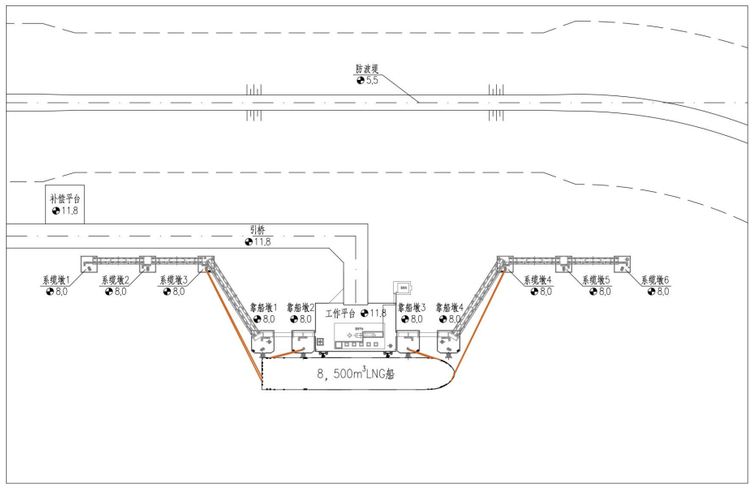
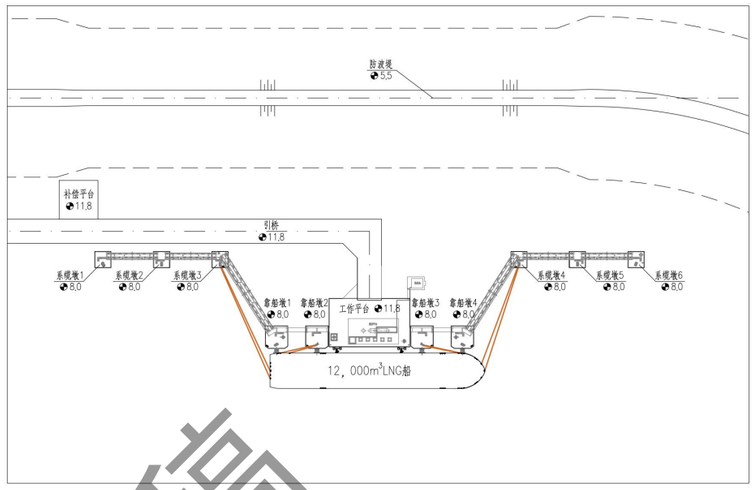


图3.3.1-3 码头改建工程放大平面布置图（红框为本次改建内容）

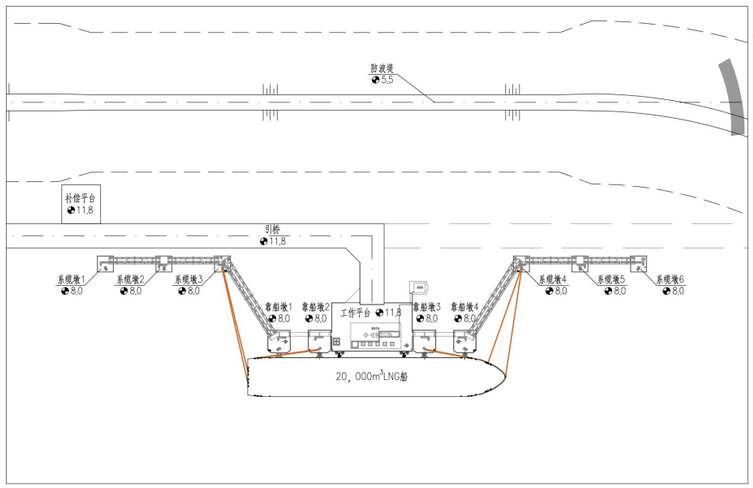
图3.3.1-4 码头改建工程放大平面布置图（新增设施示意）



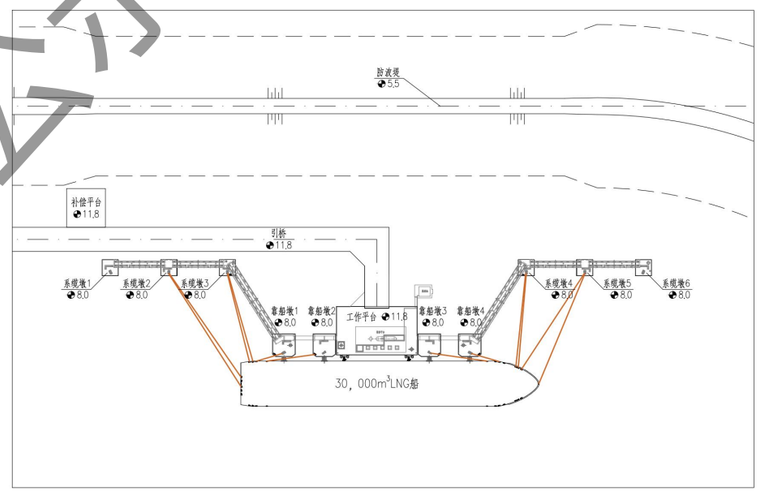
典型船舶系统平面布置图(1)



典型船舶系统平面布置图(2)



典型船舶系统平面布置图(3)



典型船舶系统平面布置图(4)

公示稿

说明：
1. 图中尺寸、高程及标注单位均以米计；
2. 图中坐标系统采用2000国家大地坐标系，高程系统以当地理论最低潮面起算。

相关图纸

图号	图纸名称
25S182-CS-DWG-ZT-0003	总平面布置图

版号	日期	出版状态	设计	校对	专业负责	审核	审定
B	2026.04	报批版	陈祥	谢锐才	陈祥	连石水	连石水
A	2026.01	审查版	陈祥	谢锐才	陈祥	连石水	连石水

主管总工		审定	
审核		专业负责	陈祥
校对		设计	陈祥
岗位	签字	岗位	签字

业主：华瀛天然气股份有限公司

中交第四航务工程勘察设计院有限公司

工程名称：潮州华瀛液化天然气接收站项目配套LNG码头改建工程

图名：典型船舶系缆平面布置图

图号	25S182-CS-DWG-ZT-0004				
阶段	初设	专业	总图	图纸比例	

版权所有

图3.3.1-5 典型船舶系缆平面布置图

3.3.2. 装卸工艺及输配方案情况

1、装卸工艺

潮州华瀛 LNG 接收站罐区共 3 台 20 万方 LNG 储罐，其中 T-6202 和 T-6203 储罐设置 2 台罐内低压泵，用于 LNG 气化外输或装车，罐内低压泵额定流量 450m³/h，扬程 270m，T-6201 储罐设置 2 台罐内泵和 2 台装船泵，2 台罐内低压泵用于 LNG 气化外输或装车；2 台装船泵用于 LNG 装船，额定流量 450m³/h，扬程 270m，罐内低压装船泵额定流量 2500m³/h，扬程 131m。

码头设置 5 台 LNG 装卸船臂，包括 4 台 16 寸液相臂（L-6201A~D），1 台 16 寸气相臂（L-6202），其中有 3 台液相臂（L-6201A~C）即可用于卸船又可用于装船，且 L-6101B 可用于返气。接收站栈桥设置 42 寸 LNG 装卸船总管，10 寸保冷循环管线和 30 寸 BOG 返气管线。低温储罐内的 LNG，通过储罐内的低压装船泵抽出并增压后，送向码头进行装船。LNG 装船或加注时，可由 1#罐罐内泵通过保冷循环线小流量装船，待正常后，可通过装船泵大流量装船，装船泵（单台）额定流量 2500m³/h，单台操作流量范围 6500m³/h~2500m³/h，最大装船流量为 5000m³/h。

现有工艺流程能够满足小船装船需求，本次无新增装卸工艺设备设施。

2、已批复项目输配方案

根据已批复环评（潮环建〔2024〕11 号），接收站 LNG 最大处理能力为 600 万吨/年，码头设计年进港 600 万吨（匹配后方处理能力），通过管道、LNG 槽车、LNG 船为下游用户提供天然气及 LNG，其中进入潮州市城市管网以气态经管道输送 460 万吨/年；液态外输规模为 140 万吨 LNG/年，其中 100 万吨槽车、40 万吨装船。

3、本项目改建后吞吐量情况

码头改建后，本码头工程 LNG 装船出运量调整为 44 万吨/年，其中小型 LNG 船出运 40 万吨/年、加注船出运 4 万吨/年。本项目改建后码头进出港吞吐量情况如下表所示：

表 3.3.2-1 本项目改建后码头进出港吞吐量（单位：万吨/年）

项目	进港	出港	吞吐量	备注
已批复项目码头	600	40	640	已批复出运 40 万吨原为大船出运（原设计船型）

公示稿

本次改建后码头	600	44（40+4）	644	改建后原 40 万吨出运调整拟利用小船出运（新增小船设计船型），新增 4 万吨考虑为加注量船舶出运量
变动情况	/	+4	+4	

本次码头改建工程不新增进港 LNG 量，与已批复环评 LNG 进港量一致均为 600 万吨/a，不改变后方接收站最大处理能力 600 万吨/a 的处理规模。原批复出港 40 万吨/a 为大船（原设计船型）出运，改建后拟改为小船（新增小船船型）出运，并新增 4 万吨/a 的加注船出运，新增 4 万吨/a 加注量在原槽车出运方案中调配。

表 3.3.2-2 输配转运方案调整情况

转运方式		已批复方案（万吨/年）	改建后方案（万吨/年）	变化量（万吨/年）	备注
海域进港		600	600	0	进港不变
海域转运	大船装船出运	40	—	-40	原大船设计船型 40 万吨/a 出运量调整为小船设计船型出运；新增 4 万吨/a 加注船出运，从原槽车转运量调配
	小船装船出运	—	40	+40	
	加注船出运	—	4	+4	
吞吐量（进港+出港）		640	644	+4	
陆域转运	管道气态外输	460	460	0	不变
	槽车液态外运	100	96	-4	原槽车转运量调配 4 万吨/a 至加注船出运
后方接收站处理能力		600	600	0	不变

公示稿

4、泊位通过能力核算

根据《潮州华瀛液化天然气接收站项目配套 LNG 码头改建工程初步设计（报批稿）》（中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2026 年 4 月），对本次新增出运小船功能核算 LNG 泊位年通过能力，核算结果如下：

表 3.3.2-3 21.7 万 m^3 LNG 装卸泊位年设计通过能力计算表

船型	流向	装卸船效率 m^3/h	净装卸船时间 tz	辅助作业时间(含不在夜间进出航道和靠离泊需要增加的时间以及候潮、侯流时间 th+tf)	船型比例 a %	泊位利用率%	各船型泊位通过能力万吨/年	Pt 年设计通过能力万吨/年
8500m^3	装加注船	1000	9	16	0.19	60	62	4
1.2 万 m^3		1300	10	16	0.25	60	89	
2 万 m^3		2000	11	16	0.19	60	146	
3 万 m^3	装运输船	2500	12	18	5.59	60	196	40
4 万 m^3		2500	16	18	0.31	60	235	
6 万 m^3		2500	24	18	0.31	60	286	

8 万 m^3	卸运输船	8000	12	18	9.32	60	533	606
14.7 万 m^3		12000	15	22	23.29	60	807	
16.5 万 m^3		12000	17	22	18.63	60	859	
17.4 万 m^3		12000	18	22	18.63	60	883	
17.7 万 m^3		12000	18	22	18.63	60	898	
21.7 万 m^3		12000	22	22	4.66	60	1001	

通过计算，新增小船靠泊船型后，现有 21.7 万 m^3 LNG 装卸泊位设计通过能力为 650 万吨/年，其中装船出运 40 万吨/年，加注船装船出运 4 万吨/年，卸船 606 万吨/年，能够满足接收站配套码头年进港 LNG600 万吨、年装船出运 40 万吨以及年加注船装船出运 4 万吨的任务量需求。

3.3.3. 水工建筑物

3.3.3.1.建设内容

水工建筑物主要内容为：工作平台前方新增 2 组防撞靠船设施。

结构安全等级为一级，设计使用年限为 50 年。

3.3.3.2.结构方案

1、建设内容与结构形式的选择

工作平台前沿新增设置 2 组防撞靠船设施，用于靠泊 8500m^3~2 万 m^3 加注船船型。3 万 m^3~8 万 m^3 LNG 船型可利用原码头结构靠泊。新增防撞靠船点中心间距 40m，对称布置于工作平台中心。

根据港区的自然条件、地质条件、荷载条件和使用要求，结合平面布置方案，新增防撞靠船设施选取柔性靠船桩结构形式，采用两个结构方案进行比选。

2、结构方案

（1）结构方案一

新增防撞靠船设施采用柔性靠船桩结构。每组防撞靠船设施采用 2 根 φ1000mm 钢管桩，桩顶设置 φ1300mm 钢套管，钢套管间以钢结构支撑。钢套管与钢管桩间空隙灌注混凝土，使两者可靠连接，同时在钢管桩内也灌注混凝土。钢管桩与钢套管防腐采用涂层及牺牲阳极阴极联合防腐。φ1000mm 钢管桩桩顶高程+11.0m，底高程-36.0m， φ1300mm 钢套管顶高程+11.6m，底高程+1.5m。

每组防撞靠船设施采用一组 SCN700 组合式锥形护舷（平行移动护舷），安装于钢支撑板，钢支撑板两端与钢套管焊接；同时在工作平台上各安装两组 DA500H-1500L 橡胶护舷，并通过种植螺栓方式将护舷安装在工作平台墩台海侧

公示稿

面上。柔性靠船桩钢套管与工作平台橡胶护舷之间净距 100mm。另外，在 4 个靠船墩及内侧 2 个系缆墩上设置导缆装置，共 6 套，用于小船导缆。

（2）结构方案二

每组防撞靠船设施采用 2 根φ1600mm 钢管桩，桩顶设置φ1900mm 钢套管，钢套管间以钢结构支撑。钢套管与钢管桩间空隙灌注混凝土，钢管桩内也灌注混凝土。φ1600mm 钢管桩桩顶高程+11.0m，底高程-36.0m，φ1900mm 钢套管顶高程+9.6m，底高程+1.5m。

每组防撞靠船设施采用一组 SCN700 组合式锥形护舷（平行移动护舷），安装于钢支撑板，钢支撑板两端与钢套管焊接。导缆装置设置同结构方案一。

3、方案比选及推荐方案

方案一（φ1000mm 钢管桩）能够利用原码头工作平台作为约束，从而减少结构位移和桩基内力，且造价较低、施工相对简便；但会对原平台产生作用力且需对其进行改造。方案二（φ1600mm 钢管桩）为独立结构，不影响原码头平台，也无需改造；但钢材用量大、造价较高，且结构位移相对较大。

表3.3.3-1结构方案优缺点比较表

方案	优点	缺点
结构方案一（Φ1000mm 钢管桩）	1.利用了原码头工作平台，对新增靠船设施形成约束，结构位移较小，桩基内力较小； 2.造价稍低； 3.3.桩径规格小，施工相对容易。	1.新增靠船设施会对原码头工作平台产生作用力； 2.需对原码头工作平台进行改造。
结构方案二（Φ1600mm 钢管桩）	1.新增靠船设施为独立结构，不对原码头工作平台产生外力作用； 2.不需改造原码头工作平台改造。	1.钢材用量较大，造价较高； 2.结构位移较大。

两种结构方案在技术上均可行，均能满足设计要求。考虑结构方案一具有结构位移小、桩基规格小、造价稍低等优点，本阶段推荐结构方案一即φ1000mm 钢管桩结构方案。

结构方案一平面布置图及断面图见图 3.3.3-1。

公示稿

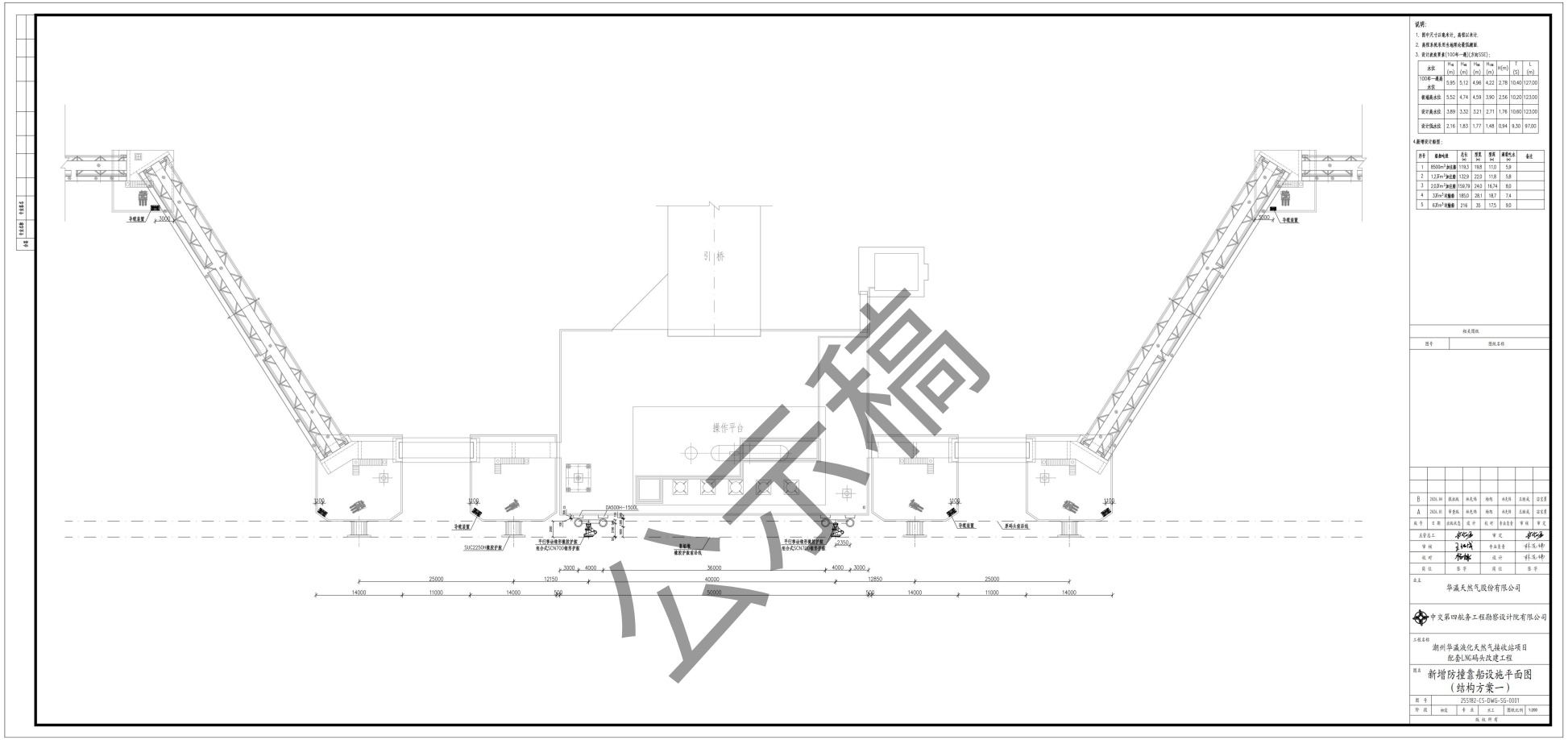


图 3.3.3-1 新增防撞靠船设施平面图（结构方案一)

公示稿

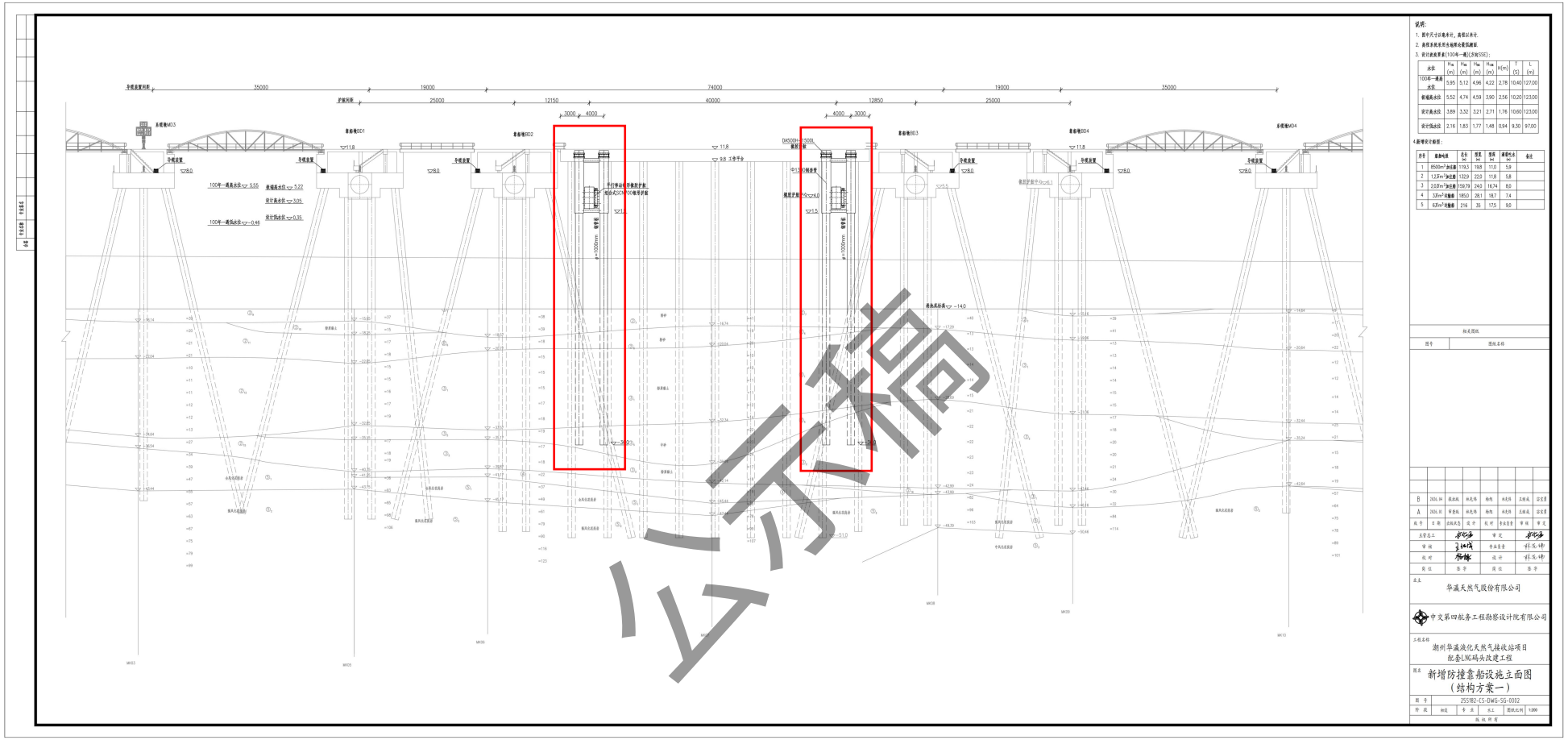


图 3.3.3-2 新增防撞靠船设施立面图(结构方案一，红框内区域为本次新增桩基)

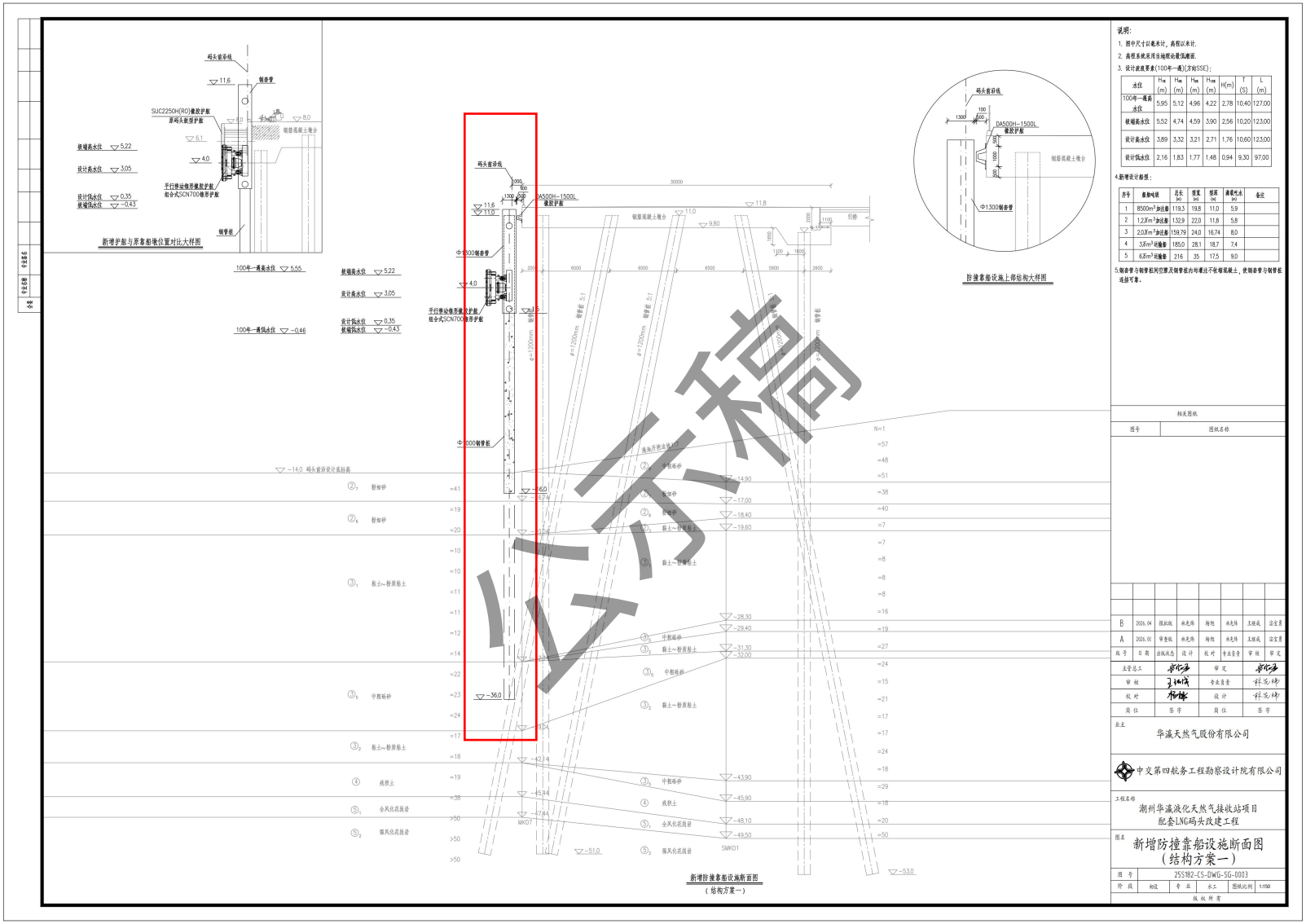


图 3.3.3-3 新增防撞靠船设施断面图(结构方案一，红框内区域为本次新增桩基)

3.3.4. 配套工程

本次码头改建工程主要新增小船靠泊功能，相关装卸工艺和船舶布置没有变化。配套工程均依托原有工程相关配套工程，经初步设计复核，均满足使用需求，无新增或调整。

3.3.4.1.港区道路、铁路等

本项目港内道路与管道依托一期工程。目前本项目通过已建疏港公路与县道 082 相连，可以满足本项目交通需要。本工程的管道运输依托本项目一期工程外输管线。

1、公路

目前金狮湾港区依托国道 G324 线、进港公路及县道 081、082 等构成疏港公路网，其中 G324 与进港公路均为一级双向六车道。为满足未来发展需求，两条县道计划扩建为二级公路，同时在建的滨海旅游公路将按一级标准建设。大潮高速公路已于 2020 年通车，连接潮州港与梅州等地，强化了港口对粤东北、闽西南、赣东南的陆路辐射。未来港区公路将形成“两纵三横”布局，包括进港公路和县道 082 为“两纵”，国道 324、县道 081 和滨海旅游公路为“三横”。

2、铁路

潮州火车站距港区较远，不具备作为疏港铁路的条件。规划的潮州港疏港铁路为国铁II级单线，设计时速 120 公里，其《预可研》提出两个方案：西线方案（全长约 81.64 公里）从金狮湾港区向西延伸，接入广梅汕铁路玉窖站；北线方案（全长约 115 公里）向北延伸，接入漳龙铁路大埔站。

3、水路

沿海水路集疏运，一是潮州港与周边沿海港口客货航线和陆岛运输；二是韩江水利枢纽建成和航道整治后，韩江经东里河至三百门港区可通行 300 吨级船舶，可开展港区与沿韩江港口内河水路运输。

4、管道

2024 年 10 月 17 日，连接华瀛 LNG 接收站的天然气外输管网“华丰 LNG 储配站和华瀛 LNG 接收站配套外输管线项目”已全线通气，该管网通过粤东主

公示稿

干管网已与广东省主干管网相连接，未来待西三线闽粤支干线和闽粤联络线联通后，可实现同全国管网相连接。

3.3.4.2.供电及照明

1、供电

本项目码头变电所设于码头控制室一层，采用双电源供电：一路引自海水变电所 6kV 正常段，另一路引自工艺变电所 6kV 应急段，通过栈桥电缆桥架敷设 ZA-YJV-6/6kV-3x95mm² 电缆供电。变电所内设 2 台 500kVA6/0.4kV 变压器及配套低压开关柜、UPS 和 EPS，0.4kV 系统为单母线分段、无人值班。其低压出线主要为：10 路 15kW 回路供快速脱缆钩、5 路照明回路覆盖码头各区域、1 路 20kW 供登船梯以及工作船码头 1 路 40kW 岸电箱电源。

码头用电设备电源全部引自控制楼内变电所，本项目无新增用电设施，本项目现有的供电方案满足本项目使用要求。

2、照明

经核算，码头照明能力和光照度能够满足本次新增 LNG 船舶装船时的照明需求，本次无需增加照明设施。

3.3.4.3.给排水与船舶污水接收设施

1、原码头给排水设施现状

本工程码头现状设置了 1 套船舶供水栓，含 1 个 DN100 的水表和 1 个 SNSS65 双阀双出口供水栓。水源来自后方接收站，供水能力为 50m³ /h，550m³ /d

原码头现状设置了 1 套移动式船舶生活污水接收装置，流量为 15 立方米/小时，扬程为 40m，码头上设有一根 DN100 的生活污水管。船舶生活污水可通过移动式船舶生活污水接收装置接收加压后，通过污水管将船舶生活污水排至后方生活污水处理站处理。

原码头现状设置了 1 套移动式船舶含油污水接收装置，流量为 15 立方米/小时，扬程 40m，码头上设有一根 DN100 的含油污水管。船舶含油污水通过移动式船舶含油污水接收装置接收加压后，可通过污水管将船舶含油污水排至后方含油污水处理站处理。码头装卸作业区污水收集管网设置见图 3.3.4-1。

2、原码头给排水设施复核

公示稿

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）表 9.2.2-1，8500 方~8 万方 LNG 船舶的用水量为 375m³ /艘.次。现状码头的 1 套船舶供水栓（SNSS65）供水能力为供水能力为 50m³ /h，550m³ /d，可以满足新增船型要求。

原码头给排水设施系按照原码头设计船型（8 万～21.7 万 m³LNG 船舶）进行设计建设，能够满足码头区域在一个 LNG 船舶靠泊周期内的生活用水量需求。本项目为码头改建工程，仅新增 8,500～8 万 m³小型 LNG 船舶的靠泊功能，且码头仅设一个泊位，同一时间仅有一艘船舶靠泊作业。新增小型船舶的用水量远小于原设计船型的用水量，原码头给排水设施在设计能力上完全能够覆盖新增船型的用水需求。因此，原码头给排水设施满足本项目改建后所有靠泊船型（8,500～21.7 万 m³）的用水需求，无需另行增设给排水设施。

根据《水运工程环保设计规范》（JTS149-2018）（2019）表 4.2.4，8500 方~8 万方船舶舱底油污水发生量约为 7.5t/d.艘，移动式船舶含油污水接收装置的流量为 15 立方米/小时，扬程为 40m，原则上可以满足新增船型要求。LNG 船的船员按 20 人计，生活用水量为 100L/d•人，污水量可按照用水量的 80%计算，则每日船舶生活污水量为 1.6t/d.艘，移动式船舶生活污水接收装置的流量为 15 立方米/小时，扬程为 40m，原则上可以满足新增船型要求。

经上述所复核，本工程码头现状给排水设施满足新增船型要求。

3、船舶污水接收情况

根据《潮州市船舶水污染物接收、转运及处置设施建设方案》及《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》等要求，本项目码头已按相关规定配套建设船舶水污染物接收设施，并满足《1973 年国际防止船舶造成污染公约（MARPOL 73/78）》相关要求。

但本项目液化天然气运输船舶主要来自国外，涉及卫生检疫相关规定，运营期不接收船舶水污染物和船舶垃圾，由船方自行委托有资质单位接收处置。如需对外轮船舶废水和垃圾进行接收，需求方须取得相关主管部门的有效许可。国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置。

公示稿

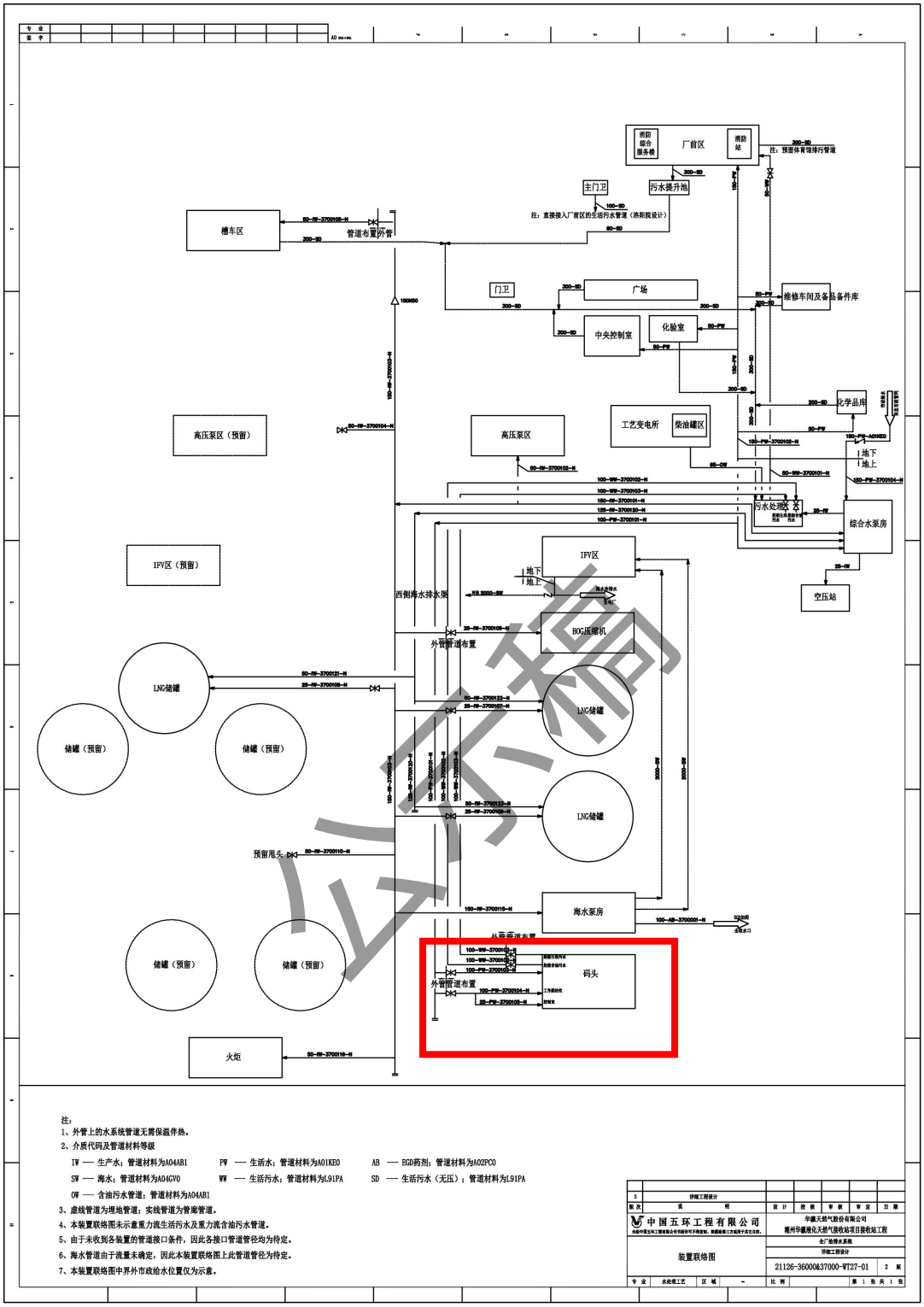


图 3.3.4-1 码头装卸作业区污水收集管网设置

3.3.4.4.消防

本码头消防系统由多个子系统组成，旨在全面覆盖 LNG 船作业区及码头设施：

1、消防水炮系统：码头设四门防爆遥控高架消防水炮，其中两门 300L/s（外侧靠船墩）、两门 60L/s（码头平台），射程分别约 110 米和 60 米，可水平 220°、垂直-70°至 90°转动，覆盖装卸管汇区及工艺设施，支持控制室遥控、无线遥控及手动操作。炮塔高度约 30 米。

2、水喷雾灭火系统：在码头紧急疏散通道设置固定式水喷雾，用于为撤离人员提供冷却保护。系统采用火灾报警信号自动、遥控或手动控制，设计喷雾强度 1L/s·m，用水量约 360m^3/h，持续供水不小于 30 分钟。

3、水幕消防系统：在装卸臂前沿设一套水幕，设计喷淋强度 2.0L/s·m，用水量 460m^3/h，持续不小于 1 小时，垂直覆盖至装卸臂最高点，水平向两侧各延伸 5 米。消防炮塔自带冷却水幕，阀门常开，消防水炮启动时自动分流冷却炮塔。登船梯前侧工作区域和消防炮塔也设有水幕，强度不小于 2L/s·m，持续不小于 1 小时。

4、高倍泡沫消防系统：在 LNG 集液池设置高倍数泡沫灭火系统，用于控制泄漏 LNG 挥发。设计泡沫混合液供给强度 7.2L/min·m^2，持续 40 分钟，使用 3%型、发泡倍数 500 倍的环保泡沫原液。系统通过集液池内的低温探测器（至少 3 个，2 个报警即启动）自动控制。

5、干粉灭火系统：设 2 套干粉炮灭火装置，每套干粉贮存量不小于 2000kg，配 1 个干粉炮和 2 个干粉卷盘，采用遥控或手动控制。

6、移动式灭火器：在装置区和建筑物内配置干粉、二氧化碳等手提式及推车式灭火器，用于扑救初起火灾。

现有消防系统已满足小船停靠期间的消防要求，本次无需新增设备。

3.3.4.5.通信

潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程已建通信设施包括：码头电话系统、扩音对讲系统、无线调度通信系统、工业电视系统、船岸通信链（SSL）以及辅助靠泊系统。

公示稿

上述系统除辅助靠泊系统外，本次改造工程均可依托现有设施，满足船舶靠离泊要求。辅助靠泊子系统激光探头设置于工作平台，安装高度不适应本项目增加的小型船舶，由于工作平台与靠船墩之间空间过小，需把激光探头迁至靠船墩 BD2、BD3 两侧，并改造加装升降装置，以适应小型船舶靠离泊要求。

3.3.4.6.控制、计算机管理

码头工程控制设计内容主要为船舶的溢油应急监控系统。

码头区 LNG 装卸工艺的分散控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、可燃气体检测系统（GDS）、火灾自动报警系统（包含码头控制楼内部、码头操作平台、引桥区）、消防设施控制系统以及计算机管理系统均依托后方接收站，根据工艺装置的生产规模、流程特点、产品质量、工艺操作要求，并参考国内同类型装置的自动化水平，对生产装置实施集中监控。

码头工程控制设计内容主要为辅助系统与设施中的船舶的溢油应急监控系统。本次改造溢油应急监控系统不作改变，现有溢油应急监控系统可满足本次改造使用需求。

3.3.5. 主要施工方案

本项目主要建设内容包含：新建 2 组靠泊系统，6 套导缆装置，改造 1 台登船梯和 2 套辅助靠泊激光测距仪及安装平台。

表 3.3.5-1 主要工程量

序号	项目	单位	数量
1	新增靠船设施	组	2
2	新增岸上导缆设施	组	6
3	辅助靠泊激光测距仪改造	套	2
4	登船梯改造	台	1

3.3.5.1.施工条件

潮州港陆路交通四通八达，国道 324 线、汕汾高速公路都从港区边缘通过，规划连接梅州的大潮高速公路直通潮州港；路经潮州市的广梅汕铁路已与大京九铁路连通投入运行。金狮湾港区紧临远洋航线，海上货物运输可直达全国各大、中、小港口，水路交通方便。

工程所处海域开阔、水陆交通方便，施工设备及材料既可经公路，也可经水

公示稿

路运抵工程现场。

当地砂、石等工程材料储量丰富，可满足供应；钢材、水泥可在广东大型钢厂、水泥厂中选择供货。

施工供水、供电、通信、消防等设施依托已建码头相关系统，从现有设施接入。施工临时场地可以依托一期工程现有陆域内进行解决。

国内的水运工程专业施工队伍船机设备齐全，码头施工经验成熟。

3.3.5.2.施工方案

1、测量

本工程施工测量采用常规测量定位技术，平面定位采用高精度全站仪或经纬仪控制结构物，高程采用水准仪控制。必要时可以采用 GPS 卫星系统定位，以便提高工效、加快施工。

2、施工方案

（1）新增靠船设施

1）基桩施工

本改建工程共计 4 根Φ1000mm 钢管桩。钢管桩及钢套筒的制作和防腐可考虑在预制场加工，装方驳用拖轮运至施工现场，水上沉桩。水上沉桩计划安排 1 艘打桩船进行施工，采用 D-125 桩锤沉桩，按从一侧向另一侧的顺序进行沉桩施工。沉桩定位采 GPS 测量定位，全站仪校核。打桩停锤严格按照设计要求的停锤标准进行控制，原则上按照以标高控制，贯入度作为校核。

施工准备：钢管桩及钢套筒在预制场完成加工及防腐涂层施工，经检验合格后装方驳，由拖轮运至施工现场。施工前对测量基点进行复核，确保定位准确；对施工海域风浪、水流条件进行观测，选择水文气象条件适宜时段进行沉桩作业。

沉桩施工：采用水上沉桩工艺，打桩船定位后吊装钢管桩入龙口，调整桩身垂直度至规范要求。沉桩过程中采用振动锤或液压锤逐步施打，控制贯入速度，确保桩身平稳下沉。沉桩期间应连续观测桩位偏差，并做好沉桩记录（包括锤击数、贯入度、桩顶标高、桩位偏差等）。若出现桩位偏差超标或沉桩异常（如突然贯入、桩身倾斜、锤击数异常等），应立即停止作业，及时通知设计、监理等单位共同协商处理。

防腐与保护：沉桩过程中应采取措施保护钢管桩的防腐涂层，避免锤击、摩

公示稿

擦或碰撞造成涂层破损。已沉好的桩应及时进行夹桩固定，增强整体稳定性。在施工区域易发生船舶碰撞的位置设置临时防撞警示装置，并加强现场巡逻，确保基桩安全。

验收与记录：沉桩完成后，提供每根桩的沉桩记录，包括桩位坐标、桩顶标高、贯入度、垂直度等参数。若桩顶标高超出设计允许范围，应及时联系设计单位研究确定处理方案（如接桩或调整上部结构）。所有记录应归档备查，作为工程质量验收的依据。

基桩施工注意要求：

a.钢管桩所用钢板应符合设计要求，并有出厂合格证，表面不得有裂缝起鳞或夹层等缺陷。焊缝质量等级为一级，并按照规范要求进行检测。

b.测量基点要定期复核、检查、及时纠正。

c.桩基在施工过程中应按规范做好沉桩记录，并复测实际桩位与设计桩位的偏差，出现一些情况及时通知有关各方，共同协商解决：①桩的偏位超过规范要求时。②沉桩过程中出现异常情况。

d.本工程施工过程中，应加强对风浪、水流的观测。对已打好的桩应及时夹桩保护，以策安全。当预报出现台风时，须检查夹桩是否夹紧，并采取必要措施。

e.沉桩过程中，应注意防腐涂层的保护，不得破坏钢管桩的涂层。

f.施工中为保护已沉好基桩和结构安全，除应加强巡逻外，施工单位应在易撞处设临时防撞警示装置，以策安全。

g.沉桩后，应提供每根桩的沉桩记录。若超高超出标准时，应及时联系设计研究解决。

2）上部结构施工

a）工作平台前沿种植螺栓，螺栓种植达到强度后安装钢支座。

b）安装橡胶护舷。护舷安装在钢支座上。

c）钢支撑板两端的钢套筒套安装在钢管桩上。

d）在钢套筒及钢管桩之间灌注砼。

e）待钢管桩及钢套筒之间混凝土强度达到 80%以上，安装最外侧的鼓型橡胶护舷。

（2）安装靠泊测速仪

公示稿

在靠船墩种植螺栓，安装支架，改造安装靠泊测速仪。

（3）登船梯改造

拆除旧梯及附属部件，安装新梯并完成液压系统改造，进行安装及整体调试。

3、施工船舶及机械

根据工程施工现场实际情况及工程进度要求，本工程水工结构施工需要配备打桩船 1 艘、驳船 1 艘，抛锚艇 1 艘，交通艇 1 艘。

3.3.5.3.施工进度

根据本工程建设的总体部署，拟定工程施工期为 3 个月，具体施工安排如下：

表 3.3.5-1 施工进度安排计划

	工程进度（天）											
	15		30		45		60		75		90	
施工准备	■	■										
工作平台上植筋			■									
安装钢支座				■								
桩基施工								■				
登船梯改造加工		■	■	■	■	■	■	■	■			
登船梯改造安装										■		
激光测距仪改造									■			
安装工作平台护舷									■			
安放钢套筒并浇筑混凝土									■			
护舷与钢支撑固定										■		
安装鼓型护舷											■	
工程验收												■

公示稿

3.4. 项目用海情况

本项目依托已建潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程，已建潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程已取得海域使用不动产权证书（国2023海不动产权第D000061号），总用海面积115.3844公顷，宗海图见图3.4-1至3.4-4。码头工程各部分用海情况具体如下：

表 3.4-1 已建码头用海方式及面积

序号	用海方式	用海面积/公顷
1	海底电缆管道	2.2610
2	取、排水口	5.0498
3	非透水构筑物	14.0630
4	透水构筑物	7.1642

5	港池、蓄水	86.8464
合计		115.3844

本次新增结构设施用海面积0.0340公顷，新增结构设施用海方式为透水构筑物用海，位于本工程权证范围内，不新增用海。

公示稿

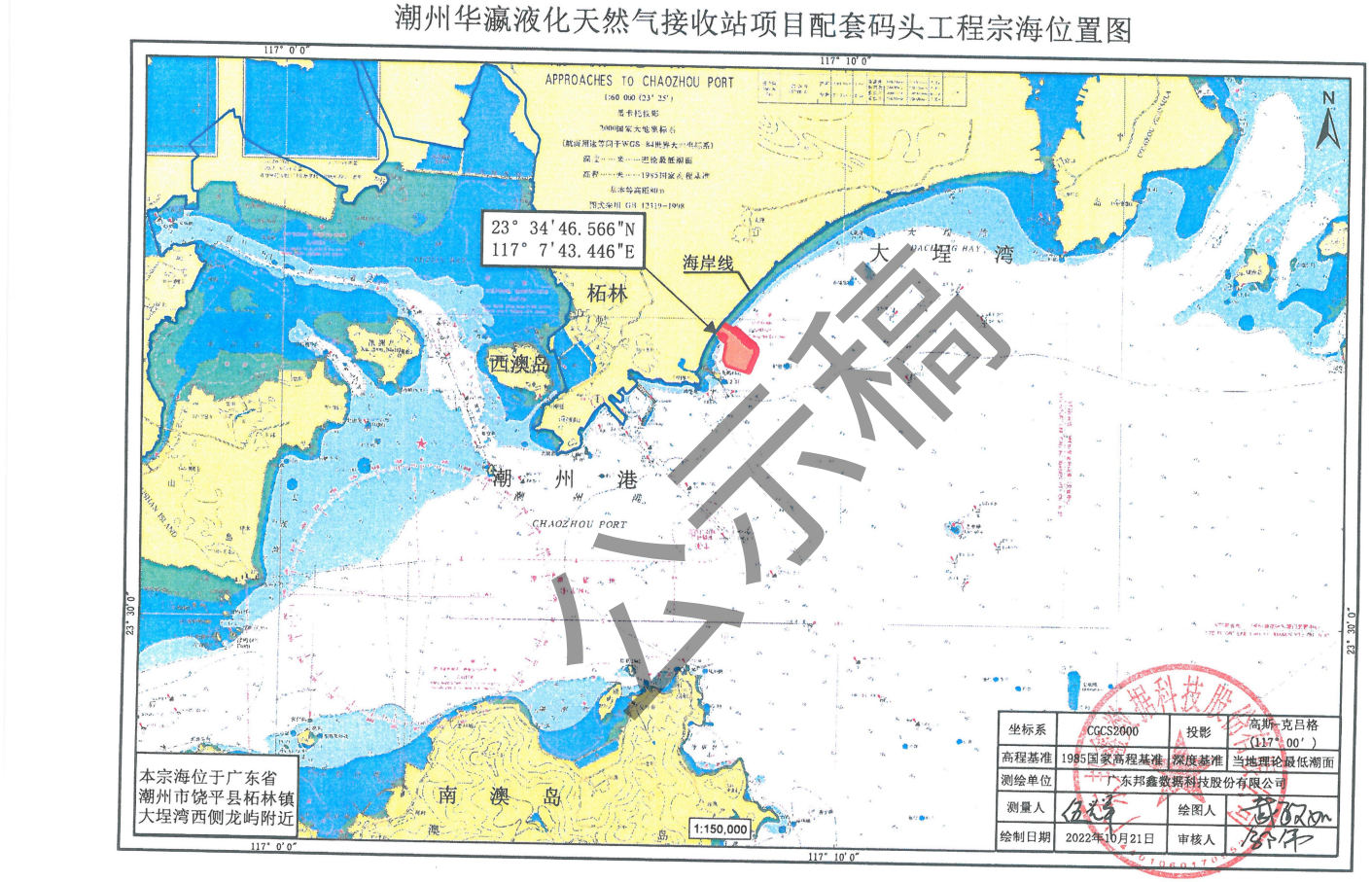
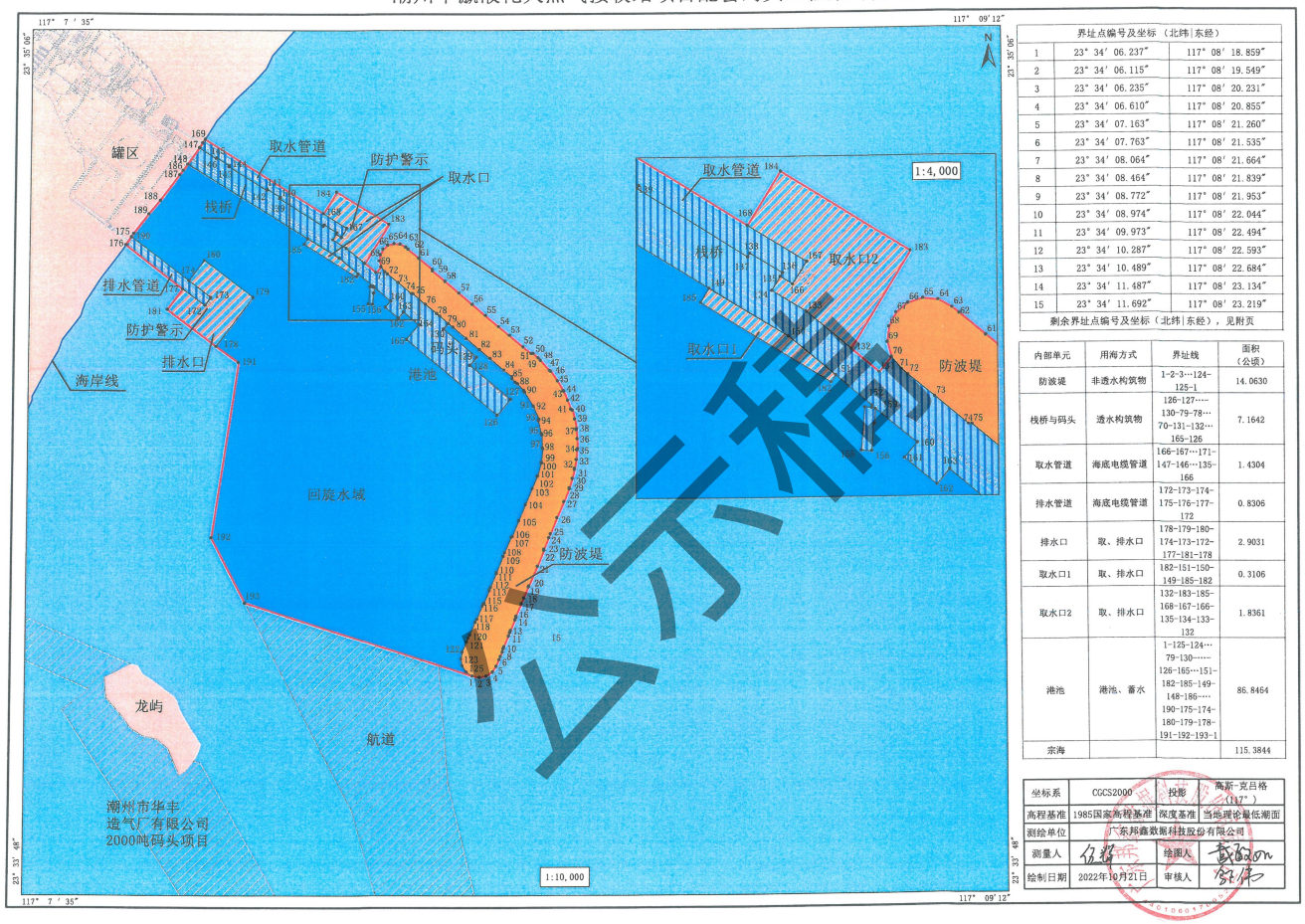


图 3.4-1 码头工程宗海位置图

潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程宗海界址图



界址点编号及坐标（北纬|东经）		
1	23° 34′ 06.237″	117° 08′ 18.859″
2	23° 34′ 06.115″	117° 08′ 19.549″
3	23° 34′ 06.235″	117° 08′ 20.231″
4	23° 34′ 06.610″	117° 08′ 20.855″
5	23° 34′ 07.163″	117° 08′ 21.260″
6	23° 34′ 07.763″	117° 08′ 21.535″
7	23° 34′ 08.064″	117° 08′ 21.664″
8	23° 34′ 08.464″	117° 08′ 21.839″
9	23° 34′ 08.772″	117° 08′ 21.953″
10	23° 34′ 08.974″	117° 08′ 22.044″
11	23° 34′ 09.973″	117° 08′ 22.494″
12	23° 34′ 10.287″	117° 08′ 22.593″
13	23° 34′ 10.489″	117° 08′ 22.684″
14	23° 34′ 11.487″	117° 08′ 23.134″
15	23° 34′ 11.692″	117° 08′ 23.219″
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页		

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
防波堤	非透水构筑物	1-2-3…124-125-1	14.0630
栈桥与码头	透水构筑物	126-127……130-79-78…70-131-132…165-126	7.1642
取水管道	海底电缆管道	166-167…171-147-146…135-166	1.4304
排水管道	海底电缆管道	172-173-174-175-176-177-172	0.8306
排水口	取、排水口	178-179-180-174-173-172-177-181-178	2.9031
取水口1	取、排水口	182-151-150-149-185-182	0.3106
取水口2	取、排水口	132-183-185-168-167-166-135-134-133-132	1.8361
港池	港池、蓄水	1-125-124…79-130……126-165…151-182-185-149-148-186……190-175-174-180-179-178-191-192-193-1	86.8464
宗海			115.3844

坐标系	CGCS2000	投影	高斯-克吕格（117°）
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	广东邦鑫数据科技股份有限公司		
测量人		绘图人	
绘制日期	2022年10月21日	审核人	

公示稿

图 3.4-2 码头工程宗海界址图

附页潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程宗海界址点(续 1)

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
1	23°34′06.237″	117°08′18.859″	34	23°34′27.359″	117°08′29.340″
2	23°34′06.115″	117°08′19.549″	35	23°34′27.455″	117°08′29.396″
3	23°34′06.235″	117°08′20.231″	36	23°34′28.400″	117°08′29.378″
4	23°34′06.610″	117°08′20.855″	37	23°34′29.246″	117°08′29.289″
5	23°34′07.163″	117°08′21.260″	38	23°34′29.347″	117°08′29.309″
6	23°34′07.763″	117°08′21.535″	39	23°34′30.281″	117°08′29.121″
7	23°34′08.064″	117°08′21.664″	40	23°34′31.107″	117°08′28.879″
8	23°34′08.464″	117°08′21.839″	41	23°34′31.173″	117°08′28.756″
9	23°34′08.772″	117°08′21.953″	42	23°34′32.008″	117°08′28.427″
10	23°34′08.974″	117°08′22.044″	43	23°34′32.827″	117°08′28.022″
11	23°34′09.973″	117°08′22.494″	44	23°34′32.914″	117°08′27.975″
12	23°34′10.287″	117°08′22.593″	45	23°34′33.828″	117°08′27.404″
13	23°34′10.489″	117°08′22.684″	46	23°34′34.719″	117°08′26.718″
14	23°34′11.487″	117°08′23.134″	47	23°34′34.823″	117°08′26.579″
15	23°34′11.692″	117°08′23.219″	48	23°34′35.748″	117°08′25.672″
16	23°34′11.794″	117°08′23.230″	49	23°34′35.983″	117°08′25.428″
17	23°34′13.003″	117°08′23.774″	50	23°34′36.375″	117°08′24.948″
18	23°34′13.499″	117°08′24.017″	51	23°34′36.383″	117°08′24.723″
19	23°34′14.557″	117°08′24.494″	52	23°34′36.997″	117°08′23.901″
20	23°34′14.638″	117°08′24.558″	53	23°34′38.084″	117°08′22.497″
21	23°34′16.492″	117°08′25.392″	54	23°34′38.921″	117°08′21.417″
22	23°34′17.941″	117°08′26.045″	55	23°34′39.966″	117°08′20.067″
23	23°34′18.053″	117°08′26.028″	56	23°34′41.017″	117°08′18.722″
24	23°34′19.164″	117°08′26.529″	57	23°34′42.062″	117°08′17.372″
25	23°34′19.516″	117°08′26.687″	58	23°34′43.171″	117°08′15.941″
26	23°34′21.017″	117°08′27.364″	59	23°34′44.155″	117°08′14.673″
27	23°34′22.518″	117°08′28.040″	60	23°34′44.286″	117°08′14.655″
28	23°34′23.715″	117°08′28.579″	61	23°34′45.332″	117°08′13.305″
29	23°34′23.816″	117°08′28.590″	62	23°34′46.165″	117°08′12.222″
30	23°34′24.677″	117°08′28.887″	63	23°34′46.378″	117°08′11.955″
31	23°34′25.513″	117°08′29.104″	64	23°34′46.659″	117°08′11.401″
32	23°34′25.608″	117°08′29.129″	65	23°34′46.723″	117°08′10.771″
33	23°34′26.453″	117°08′29.269″	66	23°34′46.561″	117°08′10.164″

测绘单位	广东邦鑫数据科技股份有限公司		
测量人		绘图人	
测绘日期	2022 年 10 月	审核人	

图 3.4-3 码头工程宗海界址点（续 1）

附页潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程宗海界址点(续 2)

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
67	23°34′46.196″	117°08′09.670″	99	23°34′26.210″	117°08′25.779″
68	23°34′45.685″	117°08′09.365″	100	23°34′26.114″	117°08′25.762″
69	23°34′45.105″	117°08′09.295″	101	23°34′24.927″	117°08′25.400″
70	23°34′44.547″	117°08′09.470″	102	23°34′24.842″	117°08′25.344″
71	23°34′44.089″	117°08′09.867″	103	23°34′23.740″	117°08′24.847″
72	23°34′43.880″	117°08′10.138″	104	23°34′22.239″	117°08′24.170″
73	23°34′43.043″	117°08′11.217″	105	23°34′20.738″	117°08′23.494″
74	23°34′41.997″	117°08′12.567″	106	23°34′19.275″	117°08′22.836″
75	23°34′42.004″	117°08′12.711″	107	23°34′19.207″	117°08′22.738″
76	23°34′41.021″	117°08′13.980″	108	23°34′17.758″	117°08′22.084″
77	23°34′40.157″	117°08′15.095″	109	23°34′17.406″	117°08′21.926″
78	23°34′39.912″	117°08′15.411″	110	23°34′15.905″	117°08′21.250″
79	23°34′39.239″	117°08′16.286″	111	23°34′15.807″	117°08′21.231″
80	23°34′38.871″	117°08′16.764″	112	23°34′14.546″	117°08′20.663″
81	23°34′37.825″	117°08′18.114″	113	23°34′14.239″	117°08′20.544″
82	23°34′36.779″	117°08′19.464″	114	23°34′13.030″	117°08′20.000″
83	23°34′35.943″	117°08′20.544″	115	23°34′12.952″	117°08′19.929″
84	23°34′34.855″	117°08′21.948″	116	23°34′12.752″	117°08′19.832″
85	23°34′34.242″	117°08′22.771″	117	23°34′11.551″	117°08′19.291″
86	23°34′34.011″	117°08′22.790″	118	23°34′11.267″	117°08′19.120″
87	23°34′33.726″	117°08′23.140″	119	23°34′10.065″	117°08′18.578″
88	23°34′33.571″	117°08′23.335″	120	23°34′09.771″	117°08′18.419″
89	23°34′32.933″	117°08′23.964″	121	23°34′09.376″	117°08′18.236″
90	23°34′32.784″	117°08′24.045″	122	23°34′08.475″	117°08′17.831″
91	23°34′31.492″	117°08′24.947″	123	23°34′07.817″	117°08′17.692″
92	23°34′31.405″	117°08′24.996″	124	23°34′07.189″	117°08′17.825″
93	23°34′30.233″	117°08′25.516″	125	23°34′06.609″	117°08′18.243″
94	23°34′30.114″	117°08′25.455″	126	23°34′30.630″	117°08′21.264″
95	23°34′28.892″	117°08′25.753″	127	23°34′32.131″	117°08′22.634″
96	23°34′28.800″	117°08′25.804″	128	23°34′35.321″	117°08′18.517″
97	23°34′27.558″	117°08′25.879″	129	23°34′36.059″	117°08′19.190″
98	23°34′27.462″	117°08′25.929″	130	23°34′38.694″	117°08′15.789″

测绘单位	广东邦鑫数据科技股份有限公司		
测量人		绘图人	
测绘日期	2022 年 10 月	审核人	

图 3.4-4 码头工程宗海界址点（续 2）

附页潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程宗海界址点(续 3)

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
131	23°34′43.986″	117°08′08.959″	163	23°34′43.986″	117°08′08.959″
132	23°34′44.866″	117°08′07.824″	164	23°34′44.866″	117°08′07.824″
133	23°34′46.291″	117°08′5.984″	165	23°34′46.291″	117°08′5.984″
134	23°34′47.078″	117°08′4.593″	166	23°34′47.078″	117°08′4.593″
135	23°34′47.599″	117°08′4.940″	167	23°34′47.599″	117°08′4.940″
136	23°34′47.743″	117°08′5.036″	168	23°34′47.743″	117°08′5.036″
137	23°34′48.492″	117°08′3.714″	169	23°34′48.492″	117°08′3.714″
138	23°34′48.354″	117°08′3.622″	170	23°34′48.354″	117°08′3.622″
139	23°34′50.937″	117°07′59.114″	171	23°34′50.937″	117°07′59.114″
140	23°34′51.051″	117°07′59.191″	172	23°34′51.051″	117°07′59.191″
141	23°34′51.800″	117°07′57.868″	173	23°34′51.800″	117°07′57.868″
142	23°34′51.692″	117°07′57.797″	174	23°34′51.692″	117°07′57.797″
143	23°34′53.916″	117°07′53.916″	175	23°34′53.916″	117°07′53.916″
144	23°34′54.003″	117°07′53.974″	176	23°34′54.003″	117°07′53.974″
145	23°34′54.752″	117°07′52.652″	177	23°34′54.752″	117°07′52.652″
146	23°34′54.671″	117°07′52.598″	178	23°34′54.671″	117°07′52.598″
147	23°34′55.646″	117°07′50.897″	179	23°34′55.646″	117°07′50.897″
148	23°34′54.152″	117°07′49.735″	180	23°34′54.152″	117°07′49.735″
149	23°34′47.188″	117°08′2.040″	181	23°34′47.188″	117°08′2.040″
150	23°34′45.366″	117°08′5.260″	182	23°34′45.366″	117°08′5.260″
151	23°34′43.890″	117°08′07.165″	183	23°34′43.890″	117°08′07.165″
152	23°34′42.731″	117°08′08.661″	184	23°34′42.731″	117°08′08.661″
153	23°34′42.652″	117°08′08.653″	185	23°34′42.652″	117°08′08.653″
154	23°34′42.676″	117°08′08.355″	186	23°34′42.676″	117°08′08.355″
155	23°34′41.057″	117°08′08.199″	187	23°34′41.057″	117°08′08.199″
156	23°34′41.023″	117°08′08.621″	188	23°34′41.023″	117°08′08.621″
157	23°34′42.059″	117°08′08.720″	189	23°34′42.059″	117°08′08.720″
158	23°34′42.057″	117°08′08.746″	190	23°34′42.057″	117°08′08.746″
159	23°34′42.609″	117°08′08.799″	191	23°34′42.609″	117°08′08.799″
160	23°34′41.327″	117°08′10.473″	192	23°34′41.327″	117°08′10.473″
161	23°34′40.755″	117°08′09.951″	193	23°34′40.755″	117°08′09.951″
162	23°34′39.734″	117°08′11.268″			

测绘单位	广东邦鑫数据科技股份有限公司		
测量人		绘图人	
测绘日期	2022 年 10 月	审核人	

报批稿

图3.4-5码头工程宗海界址点（续3）

3.5. 项目建设必要性

1、是国家能源结构调整的需要

我国能源结构以煤为主，石油和天然气等其他类型的能源所占比例相对较小。根据《BP世界能源统计》（2017年6月）的数据，2016年，我国煤炭探明储量为2440×10^8t，占全球的21.4%，储产比为72。原油探明储量35×10^8t，占全球的1.5%，储产比为17.5。天然气探明储量为5.4×$10^{12}$$m^3$，占全球的2.9%，储产比为38.8。

《“十四五”现代能源体系规划》指出，现阶段我国能源结构持续优化，低碳转型成效显著，非化石能源消费比重达到15.9%，煤炭消费比重下降至56.8%，水电、风电、太阳能发电、核电等清洁能源装机规模稳居世界第一。规划指出我国正处于力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和的关键阶段，必须协同推进能源低碳转型与供给保障，加快能源系统调整，推动形成绿色生产生活方式。规划明确提出，到2025年，国内能源年综合生产能力达到46亿吨标准煤以上，原油年产量稳定在2亿吨水平，天然气年产量达到2300亿立方米以上，发电装机总容量达到约30亿千瓦，能源自主供给能力进一步增强，重点区域电力应急保障能力明显提升。在绿色低碳发展方面，到2025年，单位GDP二氧化碳排放五年累计下降18%，非化石能源消费比重提高到20%左右，非化石能源发电量比重达到39%左右，电能占终端用能比重达到30%左右，单位GDP能耗五年累计下降13.5%。能源资源配置更加合理，输配效率明显提升，电力协调运行能力不断加强。展望2035年，能源高质量发展将取得决定性进展，基本建成现代能源体系。能源安全保障能力大幅提升，绿色生产和消费模式广泛形成，非化石能源消费比重在2030年达到25%的基础上进一步大幅提高，可再生能源发电成为主体电源，碳排放总量达峰后稳中有降。

因此，为优化我国的能源结构，努力保持经济和社会的可持续发展，解决好能源供应安全、生态环境保护的双重问题，中国新世纪能源发展战略为：走多元互补、洁净化、可持续的能源发展道路；确立石油、天然气在能源中的战略地位。积极利用国外资源，提前做好石油及天然气战略储备，以应付新的世界性石油危机；重视区域性能源结构的优化，建立若干能源基地。未来中国天然气需求增长速度将明显超过煤炭和石油。

公示稿

2022年需求量达到3000亿立方米，在能源消费结构中的比重约为10%。发电、城市燃气、化工、工业等其它用户将成为天然气的消费主体，但由于国内油气生产供不应求，需从国外进口。本项目的规划建设，顺应了国家能源的发展规划，不但符合满足国内能源供需平衡要求，还可以推进能源结构调整，加快能源发展方式转变。保障地方经济和社会的持续快速发展以及人民生活水平的提高。

2、是贯彻《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》和国务院《大气污染防治行动计划》的需要

近年，在我国中东部持续出现的雾霾天气令人担忧，世界卫生组织认为，PM2.5小于10是安全值，而华北、华东地区多个城市出现PM2.5爆表现象，让更多的人关注空气质量。正如李克强总理指出的“雾霾的出现，固然有自然因素的原因，也有生产方式粗放的因素，它再一次警示，粗放的经济增长方式再也不能继续下去”。我国能源结构中过度依赖煤炭消费，燃烧煤炭带来的环境污染问题是我国经济发展过程中的沉疴痼疾。推广LNG的使用可以大幅减少城市的空气污染，有利于城市的环境建设。LNG作为清洁能源，用作燃料燃烧后，几乎不排放SO_2，NO_X和CO_2的排放量分别为煤炭燃烧排放量的19.2%和42.1%。

《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》明确提出“调整能源结构，推动传统能源安全绿色开发和清洁低碳利用，发展清洁能源”；“全面推进污染防治。按照以人为本、防治结合、标本兼治、综合施策的原则，建立以保障人体健康为核心、以改善环境质量为目标、以防控环境风险为基线的环境管理体系，健全跨区域污染防治。

协调机制，加快解决人民群众反映强烈的大气、水、土壤污染等突出环境问题。继续落实大气污染防治行动计划，逐渐消除重污染天气，切实改善大气环境质量”。

《大气污染防治行动计划》明确要求“加快调整能源结构，增加清洁能源供应”、“控制煤炭消费总量”、“加快清洁能源替代利用”，“制定国家煤炭消费总量中长期控制目标，实行目标责任管理。到2017年，煤炭占能源消费总量比重降低到65%以下。京津冀、长三角、珠三角等区域力争实现煤炭消费总量负增长，通过逐步提高接受外输电比例、增加天然气供应、加大非化石能源利用强度等措施替代燃煤”、“加大天然气、煤制天然气、煤层气供应。到2015年，新增天然气干线管输能力1500亿立方米以上，覆盖京津冀、长三角、珠三角等区域”

公示稿

、“京津冀区域城市建成区、长三角城市群、珠三角区域要加快现有工业企业燃煤设施天然气替代步伐；到2017年，基本完成燃煤锅炉、工业窑炉、自备燃煤电站的天然气替代改造任务”。

可以看出，国家层面对LNG等清洁能源的利用从政策引导上是鼓励的。特别需要强调的是，本项目LNG将用于潮州市工业生产、城市燃气、以及LNG交通运输等，可以大大改善能源消耗对环境的污染程度，优化地区能源结构，改善城市的生态环境，提高在国际经济相互合作和竞争中的地位。天然气燃料的大量使用，减轻了对煤炭燃料的依赖，同时减少了这部分煤炭燃料在运输、储存时对环境的污染。为促进地方经济又好又快发展，提高城市发展的环境承载能力，完成潮州市以天然气为代表的清洁能源为主的能源结构调整，促进产业结构升级及经济发展方式的转变，引进LNG这一清洁能源是十分重要的。

3、是广东省绿色能源体系建设的需要

广东省能源结构长期以来以煤炭、石油为主，随着环保压力的日益增大及国家节能减排政策的推行，天然气作为清洁能源越来越受到重视。广东省自2006年引进国外LNG以来，天然气消耗量在能源消费量中的比例逐年增加。2015年广东省的天然气消费量为145亿立方米。

全省能源结构的优化问题显得十分突出和紧迫。从长远利益考虑，随着国民经济的快速发展以及能源工业的变革，必须改变能源结构现状，其中最为迫切的任务是大量引进清洁高效的优质能源。因此，引进各方天然气到重要经济发展区域作为一次能源的补充，将有助于实现广东能源结构优化和能源供应多元化，保障全省能源供应的安全性和可靠性。此外，对保持人口、资源、环境与经济社会的协调发展，亦将起到重要的辅助作用。因此，《广东省能源发展“十四五”规划》中明确提出“展望2035年，能源高质量发展取得决定性进展。能源消费总量控制在4.8亿吨标准煤以内，非化石能源消费比重争取提升至40%左右。能源安全保障能力大幅提升，能源利用效率基本达到世界先进水平，能源科技创新取得较大突破，形成新兴能源产业体系，助力加快碳中和进程，高水平建成国内领先的清洁低碳、安全高效、智能创新的现代能源体系。”

在粤东地区，除中海油在揭阳惠来建设的粤东LNG项目外，无其它LNG引进项目。粤东地区的主要天然气需求在潮州，潮州是“中国瓷都”，陶瓷生产企业6000余家，居全国各大陶瓷产区之首，陶瓷行业从业人员约50万人，是全国最大

公示稿

的日用陶瓷、卫生洁具和电子陶瓷生产基地，是潮州经济的支柱产业。2016年陶瓷产业生产总值超过400亿元，陶瓷出口总额160亿元，产品行销世界150多个国家和地区，抗风险能力较强。目前，潮州天然气供应量约11亿立方米，至2022年天然气总需求为40亿立方米，供应缺口约30亿立方米。

潮州华瀛液化天然气接收站项目与广东省已有及新建的LNG项目的天然气供应实现多气源互补，有利于完善广东省LNG供应布局，形成多气源安全供应体系。本项目可优化广东省天然气管网体系，完善全省绿色能源体系建设，为保障潮州市乃至全省能源供应提供了一定的保障，符合广东省天然气管网多气源互补，就近供应的原则，有效解决能源供应安全问题，满足地区能源供应需求。

4、是满足周边地区小型液化天然气接收站和LNG加注站用气的需要

考虑到未来广东省将大力实施“县县通”工程，省内天然气管道一张网不断完善。在目前广东省液体需求63.9亿方的基础上，加上省内船舶LNG需求，即为广东省LNG终端用气总需求。预计2030年LNG终端总需求为86.3亿方（折合616.4万吨）。表明广东省液体存在一定市场，且船舶用气需求较为可观。

2021年11月9日，广东省发改委印发《广东省运输船舶LNG加注站建设实施方案》（简称《实施方案》），提出2021年底前开工建设内河船舶LNG加注站6座，至2022年建成以干线航道为重点的船舶LNG加注站共8座（包括沿海加注站2座），未来广东将逐步建设19座船用LNG加注站，其中内河LNG加注站16座，沿海LNG加注站3座，到2022年底实现应用LNG动力船舶300艘。

2021年10月15日，中国海油与中国船舶集团联合，分别与清远市华发船务有限公司、广东赋力海运有限公司签订《广东省内河船舶LNG动力改造及供气三方协议》，根据协议，至2024年，广东省将完成约1500艘LNG适改船舶的改造和19座LNG加注站的建设工程，全面完工后船用LNG年需求量约40万吨。

依据上述LNG动力船舶的改造进度，结合广东省内目前已有的动力船舶数量和单位LNG动力船舶耗气量，预测广东省未来船舶用气需求，预计广东省船舶用气需求2030年为22.4亿方（折合160万吨）。根据目标液体市场供需预测结果，预计2030年后液体资源供应将会存在一定的缺口，到2035年液体市场将存在57.8万吨缺口（折合$8.1\times10^{8}m^{3}$）。从功能上来看，本项目具备LNG接卸、存储、气化加工、外输（气体、液体）的功能，结合一期工程的液体外输方式，待本项目

公示稿

建成之后将利用小船转运的方式满足目标市场液体用气需求，未来成为气化珠江水系的重要气源。

因此本项目拟在接卸功能基础上，增加小船转运及加注船装船功能。通过对LNG码头进行改建满足装船外运及LNG加注船装船需求，项目建设是必要的。

公示稿

4 工程分析

4.1. 施工期工程分析

4.1.1. 施工期工艺与产污环节

本项目施工期仅为码头施工，码头改建工程共计布设 4 根Φ1000mm 钢管桩，钢管桩及钢套筒的制作和防腐在预制场加工，装方驳用拖轮运至施工现场，水上沉桩，后进行上部结构施工，包括工作平台前沿种植螺栓，螺栓种植达到强度后安装钢支座，安装橡胶护舷，安装最外侧的鼓型橡胶护舷，安装靠泊测速仪。

码头施工流程及产污环节如下：

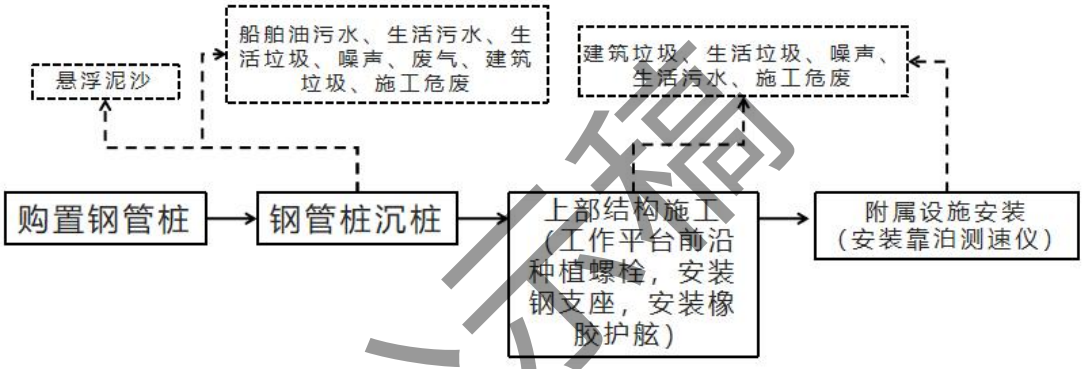


图 4.1.1-1 码头施工流程及产污环节示意图

4.1.2. 施工期污染源强估算

施工阶段水污染主要来自钢管桩施工过程产生的悬浮泥沙，同时还包括施工船舶舱底油污水、施工船舶生活污水等；大气污染主要为施工船舶、施工机械产生的燃油废气、施工扬尘等；噪声污染主要为施工船舶机械的运行噪声；固体废弃物主要为施工船舶生活垃圾、施工建筑垃圾及少量施工危废等。

4.1.2.1.悬浮颗粒物

根据本项目工程概况，本项目主要水工建设工程为原工作平台前方新增 2 组防撞靠船设施，涉及 4 根钢管桩施工，主要悬浮泥沙产生于钢管桩振动下锤过程。

结合钢管桩工程实际经验，基于钢管桩开口沉桩工艺特点，结合同类工程实践经验及专家建议确定源强经验公式。通过桩周扰动截面积（周长×壁厚）计算

单位时间扰动土体体积，再乘以湿容重和悬浮发生系数得到源强。目前该公式在同类小型钢管桩工程环评中已有较多应用案例，其施工悬沙源强公式：

$$S = \rho \times （\pi \times D \times 壁厚）\times v \times P$$

（公式依据及来源说明：

目前国内现行有效的行业规范均没有直接给出“钢管桩桩基施工悬浮泥沙源强”的经验公式。本文悬沙源强公式①物理机理与基本原理依据：公式是基于“开口钢管桩”沉桩过程中，桩-土相互作用产生悬浮物的实际物理机理推导出的经验公式。对于开口钢管桩，沉桩时桩内土芯进入桩内，悬沙主要来源于桩外侧壁与土体间的剪切摩擦带，其扰动土体体积可近似用“桩周长（πD）× 扰动土体厚度（取钢管壁厚）”表示，再乘以贯入速度（v）得到单位时间扰动体积。通过网上检索相关工程实践，多个海上风电项目及码头工程均采用基于桩基截面积（或环面积）与入泥深度的乘积估算扰动土体量的方法进行源强计算。

②与《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS 105-1-2021）原理一致：《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS 105-1-2021）未直接给出钢管桩的源强公式，但其推荐的“疏浚工程悬浮物源强估算方法”的核心逻辑是“单位时间扰动土体体积×底质湿容重×起悬系数”。本公式与该原理完全一致，仅在“扰动土体截面积”的选取上根据开口钢管桩的工程特点进行了调整（将闭口桩的桩端截面积替换为开口桩的桩周摩擦带面积），更贴合工程特点反映了本项目的实际扰动特征。

③同类工程实践经验：同类工程中，钢管桩沉桩悬浮泥沙源强计算主要采用环截面积法（本项目选用，基于桩周摩擦带体积）和桩端截面积法（适用于闭口桩或灌注桩）两种模式。本项目采用开口钢管桩，选用环截面积法在物理机理上与工程实际一致。在源强量级上，本项目与湛江某 LNG 码头等项目桩径及底质条件相近，其计算结果具有直接的可类比性。本报告采用的钢管桩施工悬浮泥沙源强计算公式在物理机理上合理，与《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）的源强估算原理一致，参数取值及源强量级均有同类工程实践支撑，计算方法可靠，符合环境影响评价的技术要求。）

其中 S：桩基施工时产生的泥沙量，单位 kg/s；

ρ：为底质泥沙的湿容重，结合桩基区域底质情况，本项目取 $1.7\times10^3 kg/m^3$。（潮州港金狮湾港区海底沉积物以粘土质粉砂为主，天然含水状态下湿容重一般为 1.6～1.8 $\times10^3$ kg/m^3。依据同类码头工程环评取值惯例，结合本项目桩基区域底质特征，ρ 取 1.7 $\times10^3$ kg/m^3）

D：钢管桩直径，本项目钢管桩直径为 1m；

壁厚：本项目钢管桩壁厚 24mm；

v：钢管桩贯入速度。根据工程经验，沉桩约 22m（海床至桩设计标高）需时 3 小时左右（即 0.0021 米/秒）；

公示稿

P：悬浮泥沙发生系数。被扰动的泥浆中，真正形成悬浮泥沙颗粒（不易沉降的细颗粒部分）所占的比例，通常取值范围为 0.01~0.05（即 1%-5%）。依据开口钢管桩实际扰动特征及同类工程经验值确定，结合沉积物调查工程底质，主要为粘土和粉质粘砂，取 0.05。

根据上述公式及相关参数计算，本项目单根钢管桩施工产生的悬浮泥沙源强约为：S=3.14*1*0.024*0.0021*1700*0.05=0.01345kg/s。

钢管桩振动锤下过程中，仅对作业点位表层淤泥产生冲击扰动，根据上述计算，悬浮泥沙的产生量很少，影响范围很小。

4.1.2.2.废水

1、施工船舶舱底油污水

参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）的船舶舱底油污水水量资料，本工程水上作业船约 4 艘，包括打桩船 1 艘、驳船 1 艘，抛锚艇 1 艘，交通艇 1 艘，舱底含油污水发生量以 0.14m^3/d·艘计，则产生含油污水 0.56m^3/d，舱底油污水浓度在 2000~20000mg/L 之间，取 10000mg/L 计算，则船舶含油污水中石油类产生量为 5.6kg/d。施工船舶舱底油污水由施工单位自行收集交由有处理能力的单位接收处理，禁止在施工水域排放。

2、施工人员生活污水

本工程施工作业人员约为 30 人，根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T69 1461.3-2021），施工人员用水量按每人每天 150L，排污系数按 90%计，则施工人员生活污水产生量约 4.05m^3/d。根据本项目具体工程情况，本项目施工船舶人员约 20 人，施工船舶生活污水产生量约 2.7m^3/d；码头施工人员约 10 人，码头施工人员生活污水产生量约 1.35m^3/d。

施工船舶生活污水先储存在船舱，由施工单位自行委托船舶污染物接收单位收集处理，禁止在施工水域排放。码头施工人员生活污水临时收集后依托后方接收站污水处理设施处理。生活污水主要污染因子及特征浓度：CODCr 为 250mg/L，氨氮为 40mg/L。

表 4.1.2-1　施工期生活污水产生情况

施工生活	污染物		排放去向
	COD_{Cr}	氨氮	

公示稿

污水量 m^3/d	浓度（mg/L）	产生量 t/d	浓度（mg/L）	产生量 t/d	
4.05	250	0.0010125	40	0.000162	施工船舶生活污水由施工单位自行委托船舶污染物接收单位收集处理；码头施工人员生活污水临时收集后依托后方接收站污水处理设施处理。

4.1.2.3.废气

施工期大气污染源主要来源于施工过程中车船燃油排放的废气污染物，施工建筑材料的装卸、运输过程造成扬尘等。

（1）车船燃油排放的废气污染物

施工船舶机械的燃油废气主要污染物为 SO_2、NOx 和烟尘，此类废气为间断排放，同时作业时间的相对有限，且作业机械较少，燃油量少，其烟气产生量相对较少，施工结束即消失。

（2）扬尘

施工扬尘主要来自建筑材料的装卸及运输。扬尘发生较随意，为无组织排放，建议采用专业运输设备，并注意清水喷洒，产生的扬尘较少，可忽略不计。

4.1.2.4.噪声

本项目施工期的噪声源强主要来源于施工现场的各类机械设备，主要包括打桩船、驳船，抛锚挺，交通艇等，这类船舶机械是最主要的施工噪声源，噪声源强在 70~115dB(A）之间。主要施工机械噪声源强见下表。

表 4.1.2-2 主要施工机械噪声源强一览表

序号	声源名称	声源源强
		(声压级/距声源距离)/dB(A)/5m
1	打桩船	95-115
2	驳船	75-85
3	抛锚挺	80-90
4	交通艇	70-80

4.1.2.5.固体废弃物

固废污染物主要为施工过程中产生的建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

公示稿

1、施工人员生活垃圾

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），港作船生活垃圾人均产生量为 1.0kg/d，本工程施工人员约为 30 人，则施工人员每天产生约 30kg 的生活垃圾，收集后交由环卫部门集中处理。

2、建筑垃圾

本项目工程规模较小，建筑垃圾主要是工程产生的建筑材料废物，总体产生量不大，属于一般固体废物，包括建筑材料下脚料、断残钢筋头、包装袋等，可委托相关资源回收公司收集处理。另一部分建筑碎片、废水泥、石子等少量建筑材料废弃物运至城管部门指定的位置处置或综合利用。

3、施工期危险废物

施工阶段相关施工设备及船舶可能会出现维修情况，产生废机油、含油抹布等，本工程船舶在施工期间可能因发动机、液压系统等维修保养产生废机油、废润滑油、含油抹布及油桶等危险废物。

根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）等规定，施工船舶产生的危险废物由船方自行负责分类收集、规范贮存，并委托具有相应危险废物经营许可资质的单位进行接收、转运和处置。

码头区域涉及少量辅助设施安装，施工规模小、周期短。码头作业区可能产生的危险废物包括设备维修保养产生的少量废机油、含油抹布等，产生量极小。该部分危险废物可利用后方已建成的接收站危险废物暂存间（符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求）进行临时分类暂存，最终委托有资质的单位安全处置，不得与生活垃圾或建筑垃圾混放。

4.1.2.6.施工期污染源强汇总

本工程施工期源强汇总详见下表。

表 4.1.2-3 工程施工期污染源强及拟采取污染防治措施

环境要素	污染源	主要污染物	产生量	排放量	拟采取污染防治措施
废水	钢管桩桩基施工	悬浮物	0.01345kg/s	0.01345kg/	控制施工强度，自然排海
	船舶含油污水	石油类	5.6kg/d	0	由施工单位自行收集交由有处理能力的单位接收处理，禁止在施工水域排放。

公示稿

	施工生活污水	COD、氨氮	4.05m³/d	0	船舶生活污水由施工单位自行委托船舶污染物接收单位收集处理；码头施工人员生活污水临时收集后依托后方接收站污水处理设施处理。
废气	施工船舶机械设备	SO_2、NOx、烟尘	少量	少量	采用油耗低的机械设备，保证施工机械正常运行
	施工扬尘	TSP	少量	少量	合理规划施工区位置，避免大风条件下的施工，洒水抑尘，物料加盖遮挡
噪声	施工船舶	等效 A 声级	70~115dB(A)		设备选型、减振、加强保养、避免夜间施工、减少高噪音作业时间等
固体废弃物	施工生活垃圾	/	30kg/d	0	收集后由市政环卫部门统一处理
	建筑垃圾	施工相关建筑垃圾	少量	少量	建筑垃圾可回收综合利用，不能回收利用部分集中堆放分类收集，运至城管部门指定的位置处置或综合利用。
	危废	废机油、含油抹布	少量	少量	船舶产生的危险废物由船方收集并委托具有相应资质的单位接收处理。码头施工危废可依托已建成的接收站危险废物暂存间暂存或外委处理。

公示稿

4.2. 营运期工程分析

4.2.1. 营运期工艺与产污环节

本项目码头工程主要工艺流程为 LNG 船舶在码头通过密闭管道装卸 LNG。

到港 LNG 外轮产生的污废，按照海关检验、检疫相关管理规定，不得随意在接收站码头进行排放和处理；国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置，不纳入本项目的环评范畴。

码头工程营运期作业工艺流程如下：

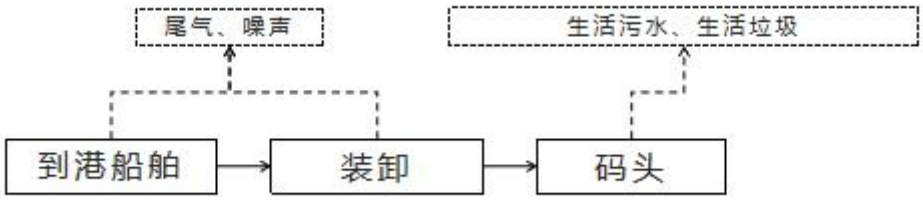


图 4.2.1-1 营运期码头作业工艺流程及产污环节

4.2.2. 营运期污染源强估算

本章节工程分析仅针对本次码头改建工程涉及的污染源进行分析，不包括后方接收站污染源。营运期码头工程主要水污染来自码头工作人员生活污水；大气污染主要为到港船舶产生的靠泊废气等；噪声污染主要为到港船舶的运行、装卸噪声；固体废弃物主要为码头工作人员生活垃圾及设备维修产生的固废。

4.2.2.1.废水

本项目码头工程运营期主要废水为码头工作人员生活污水，运营期国外 LNG 船舶产生的船舶污水按照海关检验检疫管理规定，由船方委托第三方单位处置，本码头不进行接收；国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置。另外根据业主单位提供的运营管理资料，本码头区域不产生设备清洗、维护及地面冲洗废水。LNG 装卸采用全密闭管道系统，码头面无物料散落，日常运营无需对码头平台进行冲洗；设备维护保养及维修工作依托后方接收站维修车间进行，码头区不涉及设备清洗作业。因此运营期码头区域不产生设备清洗、维护及地面冲洗废水。

本项目码头工程运营期主要废水为码头工作人员生活污水，生活污水依托接收站污水处理设施处理后回用于绿化。

根据企业资料，本项目改建工程后，码头定员仍依托现有港区定员 17 人（现有接收站项目总劳动定员 132 人，包括本项目港区定员），改建工程不新增定员。故本节生活废水按码头区域定员 17 人考虑，每人每日产生用水 150L 计，污水系数 0.9，每天污水量为 2.3t（839.5t/a，全年 365 天计算）。

生活污水的主要污染物为 COD 和氨氮，经地埋式集中生化处理装置处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水的要求中较严限值后，回用于绿化。生活污水产生、排放情况详见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 营运期生活污水污染源强一览表

污染指标	指标浓度（mg/L）	污染物产生量（kg/d）	处理后浓度（mg/L）	污染物排放量（kg/d）	最终排放
SS	200	0.46	60	0.138	处理后用于厂区绿化
CODCr	350	0.805	60	0.138	
BOD_5	150	0.345	10	0.023	
氨氮	40	0.092	8	0.0184	
动植物油	30	0.069	10	0.023	

公示稿

	生活污水量 2.3m³/d，839.5m³/a

4.2.2.2.废气

1、到港船舶尾气

本项目运营期废气主要来源于到港 LNG 运输船进出港及靠泊期间船舶动力设备燃料燃烧产生的废气。船舶在进出港期间主机、辅机及辅助锅炉运行，靠泊卸货期间主机关停，仅辅机及辅助锅炉维持船舶生活及卸货系统所需电力和热能供应。本项目码头为 LNG 运输船专用码头，考虑 LNG 装卸作业的安全风险及防爆要求，目前不具备设置岸电系统的条件。在船舶进出港期间根据航行需求运行主机及辅机设备，一般情况下辅机功率相应上升，主机功率下降，主锅炉停止运转，辅锅炉（天然气燃料）开启使用；船舶处于停靠状态，主机关机，辅机和辅锅炉仅提供船舶正常运转所需电力和热能需要的功率。

本项目运营期大气污染源主要为 LNG 运输船靠泊卸货期间辅机及锅炉燃料燃烧产生的废气。LNG 运输船通常采用天然气（包括货舱蒸发气 BOG 及补充 LNG）作为主要燃料，在特殊工况下可切换使用符合国际排放要求的低硫燃油。天然气燃烧废气主要污染物为氮氧化物（NOx），并伴有少量颗粒物（PM_{10}）。由于天然气液化前已进行深度脱硫处理，硫含量极低，燃烧过程中二氧化硫（SO_2）排放量极小。

（1）核算方法

采用《大气环境影响评价实用技术》中推荐的排放因子法进行源强核算，计算公式为：

污染物年排放量（t/a）=辅机功率（kW）×负载因子×单船停泊时间（h）×年靠泊艘次（艘/a）×排放因子（g/kWh）×10^{-6}。

辅机功率：船舶辅机功率与船舶类型、船舶尺度、靠泊期间运行负荷以及船上设备配置有关。大型 LNG 运输船通常配置多台辅助发电机组，靠泊期间需满足船舶照明、通风、控制系统、货物维护系统及装卸辅助设备等运行需求，辅助动力需求较高；中型 LNG 运输船辅助动力需求相对降低，小型 LNG 加注船舶辅助系统负荷进一步降低。参考不同规模 LNG 船舶辅助动力配置情况，并结合本项目船型规模，本评价按典型船型辅机功率进行取值：大型 LNG 运输船（约 8 万～21.7 万 m³ 级）靠港辅助负荷较大，取 1500kW；中型 LNG 运输船（约 3 万～6 万 m³ 级）取 1000kW；小型 LNG 加注船舶（约 0.85 万～2 万 m³ 级）取 500 kW。

公示稿

本次采用典型船型辅助动力参数进行估算，考虑了船舶靠泊期间生活及装卸辅助系统运行需求，偏保守，可满足船舶靠泊期间废气排放估算要求。

负载因子：反映靠泊期间辅机实际运行负荷，取值 0.75。

单船停泊时间及年靠泊艘次：依据《潮州华瀛液化天然气接收站项目配套 LNG 码头改建工程工程初步设计(报批版)》中各船型的净装卸时间、辅助作业时间、船型占比（见表 3.3.2-3）及吞吐量分配比例核定。

排放因子：参考 IMO Tier III 气体模式及行业实测数据，NOx 取 1.5 g/kWh，PM_{10} 取 0.03 g/kWh。

（2）靠泊艘次估算

本项目设计通过能力 650 万吨/年（卸船 606 万吨、装船 40 万吨、加注船装船 4 万吨），预计吞吐量 644 万吨/年（卸船 600 万吨、装船 40 万吨、加注船装船 4 万吨）。本次按预计吞吐量 644 万吨/年核算。

根据初步设计中船型组合及泊位通过能力计算表，各船型靠泊艘次如下：

表 4.2.2-3　靠泊艘次计算

作业流向	船型	T (h)	船型比例 (%)	单船载货量(万吨)	靠泊艘次
卸船（进港 600 万吨）	8 万 m³	30	10	3.60	17
	14.7 万 m³	37	25	6.615	23
	16.5 万 m³	39	20	7.425	16
	17.4 万 m³	40	20	7.830	15
	17.7 万 m³	40	20	7.965	15
	21.7 万 m³	46	5	9.765	3
	小计	—	—	—	89
装船（出港 40 万吨）	3 万 m³	30	90	1.35	27
	4 万 m³	34	5	1.80	1
	6 万 m³	42	5	2.70	1
	小计	—	—	—	29
加注船装船（出港 4 万吨）	0.85 万 m³	25	30	0.3825	3
	1.2 万 m³	26	40	0.54	3
	2 万 m³	27	30	0.90	1
	小计	—	—	—	7
合计	**—**	**—**	—	**—**	**125**

注：1 立方 LNG 约等于 0.45t

（3）靠泊废气产生量

根据排放因子法计算公式，污染物年排放量（t/a）=辅机功率（kW）×负载因子×单船停泊时间（h）×年靠泊艘次（艘/a）×排放因子（g/kWh）×10^{-6}，代入上述相关参数，计算情况如下：

表 4.2.2-4 靠泊废气产生量

作业类型	船型	辅机功率(kW)	停泊时间(h)	靠泊艘次(艘/a)	NOx(t/a)	PM_{10}(t/a)
卸船（进港）	8 万 m^3	1500	30	17	0.861	0.017
	14.7 万 m^3	1500	37	23	1.436	0.029
	16.5 万 m^3	1500	39	16	1.053	0.021
	17.4 万 m^3	1500	40	15	1.013	0.020
	17.7 万 m^3	1500	40	15	1.013	0.020
	21.7 万 m^3	1500	44	3	0.223	0.004
	小计	—	—	**89**	**5.597**	**0.112**
装船（出港）	3 万 m^3	1000	30	27	0.911	0.018
	4 万 m^3	1000	34	1	0.038	0.001
	6 万 m^3	1000	42	1	0.047	0.001
	小计	—	—	**29**	**0.997**	**0.020**
加注船装船（出港）	0.85 万 m^3	500	25	3	0.042	0.001
	1.2 万 m^3	500	26	3	0.044	0.001
	2 万 m^3	500	27	1	0.015	0.000
	小计	—	—	7	0.101	0.002
合计	—	—	—	**125**	**6.695**	**0.134**

注：辅机功率按大型卸船船型（8 万 m^3 及以上）取 1500 kW 近似估算；中型装船船型（3 万～6 万 m^3）取 1000 kW 近似估算；小型加注船型（2 万 m^3 及以下）取 500 kW 近似估算。

本项目运营期到港船舶靠泊期间产生的 NOx 及 PM_{10} 废气，属于移动源无组织排放，年产生量 NOx6.695t/a，PM_{10}0.134t/a。船舶辅机及锅炉以 LNG 液货舱自然蒸发产生的 BOG 为燃料，属清洁能源，从源头实现了污染物低水平排放。靠泊卸货作业为间断性操作，单船停泊时间约 25～46 小时，年靠泊约 125 艘次，排放时间有限，不构成连续累积影响；项目码头位于开阔海域，周边无高大建筑阻挡，大气扩散条件良好，尾气排放后迅速稀释扩散，不易在近地面形成高浓度聚集。本项目船舶靠泊废气排放源强不大、排放时间成间歇性、扩散条件好，且船舶发动机已符合国际环保排放标准，对区域环境空气质量无明显影响，对周边环境影响较小。

2、挥发性有机物

根据企业工程资料，LNG 码头采用全密闭低温装卸工艺，设置液相卸料臂及 BOG 返回臂，装卸过程中运输船与接收站储罐之间形成密闭输送系统，通过 BOG 返回维持船岸压力平衡；卸料（装料）结束后，采用氮气对装卸臂及连接管线进行吹扫，吹扫介质返回运输船或 LNG 储罐，不直接排放至环境空气。因此，正常工况下 LNG 装卸过程不存在开放式挥发，装卸挥发损失可忽略。

公示稿

根据《广东省生态环境厅关于石油炼制、石油化学工业企业 VOCs 排放量核算方法有关意见的函》《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104 号）及《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）要求，设备动静密封点泄漏属于挥发性有机物无组织排放源之一，本次对码头区域设备动静密封点泄漏进行补充识别。

接收站 LNG 处理规模为 600 万 t/a，原环评经类比中石油江苏如东 LNG 接收站的 LDAR 现场实测数据折算，接收站无组织甲烷排放量约 1.766t/a，非甲烷总烃排放量约 0.277t/a。

本次码头改建后，码头 LNG 年设计吞吐量约 644 万 t/a（进港 600 万 t/a、出港 44 万 t/a）。原环评采用 LNG 接收站处理规模进行整体类比，该类比结果反映的是 LNG 接收站工艺系统设备动静密封点的总体泄漏水平。码头区域仅包括装卸臂、BOG 返回臂及配套少量低温阀门、法兰等设备，不涉及 LNG 储罐、BOG 压缩机、IFV 气化器、外输工艺系统及大量工艺管线等接收站主体设备，其设备数量及潜在泄漏点数量均明显低于后方接收站工艺区。因此，本次评价在类比的基础上，对按周转能力折算得到的排放量采用设备修正系数进行修正，以避免直接按周转能力折算造成码头设备密封泄漏量的高估。综合考虑码头仅由液相装卸臂、BOG 返回臂及配套低温管道组成，而后方接收站包括 3 座 20 万 m^3全容罐、BOG 压缩机、IFV 气化器、外输系统及大量工艺管线，码头设备密封点数量和复杂程度远低于接收站主体工艺系统，相关动静密封点工程量约占后方接收站 5%，码头区域设备动静密封点泄漏量计算如下：

甲烷=1.766×（644/600）×0.05=0.095t/a。根据本项目 LNG 组成，甲烷占 86.35%，其余烷烃约占 13.65%，则码头区域非甲烷总烃排放量约为：0.095×（13.65/86.35）=0.015 t/a。本次识别码头区域设备动静密封点无组织排放源强为：甲烷 0.095t/a，非甲烷总烃 0.015t/a。

由于本次码头改建工程未新增装卸臂、BOG 返回臂、低温输送管道及其他装卸工艺设备，仅新增靠船墩及附属设施，码头设备动静密封点数量及密封形式未发生变化。本次评价依据现行 VOCs 核算技术要求，对码头区域设备动静密封点泄漏无组织排放进行估算，完善码头区域污染源识别。

运营期挥发性有机物（VOCs）主要来源于后方 LNG 接收站库区火炬系统燃烧废气以及阀门、法兰等设备动静密封点泄漏产生的无组织排放。由于本次码头

公示稿

改建工程仅新增小型 LNG 船舶装船及加注功能，不涉及后方接收站储存设施、BOG 系统、气化系统及其他工艺装置的改扩建，后方接收站 LNG 储存规模、气化外输能力及工艺运行参数均保持不变，因此后方库区 VOCs 污染源及排放强度与原环评一致，其排放量仍执行原环评及排污许可相关管理要求，本次改建不新增后方接收站 VOCs 排放量。

4.2.2.3.噪声

根据常规工程经验，LNG 码头营运期噪声主要来源于装卸臂运行噪声和停港船舶鸣笛声，声级范围通常在 85dB(A)左右。主要设备噪声级见下表。

表 4.2.2-3 主要设备噪声源

声源	距设备 1m 处声级范围 dB(A)
装卸臂	80-90
停港船舶的鸣笛声	90-105（瞬时）

4.2.2.4.固体废弃物

（1）船舶生活垃圾、到港船舶的维修垃圾

由于本项目 LNG 船只主要为国外货轮，根据海关规定，国外到港船舶的垃圾、固废须经海关检验、检疫合格后才能上岸。因此，本项目不接收国外到港船舶的垃圾和固废，均由到港船舶自行委托有资质的单位接收、清运、处置。如需对外轮船舶废水和船舶垃圾接收，需求方需取得相关主管部门的有效许可。另外，国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置。

（2）码头员工生活垃圾

本项目码头定员 17 人，生活垃圾产生按照 1.0kg/人.d 计算，产生量为 17kg/d，生活垃圾做好分类收集，委托饶平县所城镇人民政府相关环卫部门集中处置。

（3）固废

码头运营过程设备维修会产生一定的固废，一般工业固体废物采取回收再利用方式，不能回收的清运至潮州市或周边的一般工业固体废物处置场，依托的接收站内一般工业固体废物储存库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定建设。

根据 2025 年度危险废物申报登记数据，码头区域运营期产生的危险废物主要包括设备维修保养产生的废机油、废矿物油、含油抹布，以及码头卸料臂防腐

公示稿

维护产生的废油漆渣、废油漆桶、废油漆刷、喷漆空瓶等。本次环评按 2025 完整生产年产生的码头危废实际申报数据核定本次码头危废产生量，并适当取整满足保守性要求，该年度为接收站及码头首个完整运营年，设备运行工况及维修保养频次已趋稳定，其危废产生数据能够代表正常运营水平。上述危险废物均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定执行进行暂存和管理，最终委托资质单位安全处置。码头危险废物产生量如下，年产生约 1.4t 危险废物。

表 4.2.2-4 本码头项目危险废物产生汇总

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	污染治理措施
1	废液压油	HW08	900-218-08	1.2	检修工段产生	液态	废矿物油	废油	T，I	危废间暂存，委托有资质单位处理
2	废润滑油	HW08	900-214-08	0.05						
3	含油抹布、空油漆桶、喷漆空瓶、废油漆刷等	HW49	900-041-49	0.1		固态	废包装物、废矿物油	废油、有机物	T，In	
4	防腐油漆废渣	HW12	900-252-12	0.05			废油漆渣	有机物	T，I	

公示稿

4.2.2.5.营运期污染源强汇总

本工程营运期源强汇总详见下表。

表 4.2.2-5 码头区域营运期污染源强及拟采取污染防治措施

环境要素	污染源	主要污染物	产生量	排放量	拟采取污染防治措施
废水	码头员工生活污水	污水	839.5t/a		依托后方接收站地埋式集中生化处理
		SS	0.46kg/d	0	
		CODCr	0.805kg/d	0	

环境要素	污染源	主要污染物	产生量	排放量	拟采取污染防治措施
		BOD_5	0.345kg/d	0	装置处理达到《水污染物排放限值》，用于厂区绿化（DB44/26-2001）第二时段一级标准
		氨氮	0.092kg/d	0	
		动植物油	0.069kg/d	0	
废气	船舶靠泊废气	NO_x	6.695t/a	6.695t/a	优化辅机运行功率，自然扩散
		PM_{10}	0.134t/a	0.134t/a	
	码头区域无组织挥发性有机废气	甲烷	0.095t/a	0.095t/a	检查装卸设备密闭性，优化装卸流程
		非甲烷总烃	0.015t/a	0.015t/a	
噪声	装卸设备、船舶噪声	等效 A 声级	80~105dB(A)		基础减振、设备隔音
固体废弃物	码头员工生活垃圾	/	17kgd	0	委托饶平县所城镇人民政府相关环卫部门集中处置
	机械保养维修废物	废液压油、废矿物油、含油抹布及油漆废渣等	1.4t/a	0	定期交由有资质单位处置

本项目为码头改建工程，仅新增小船出运能力（装船出运 40 万吨/年、加注船装船出运 4 万吨/年），不改变后方接收站年处理 600 万吨/年的总体规模。原接收站项目环评已按 600 万吨/年处理量对接收站及码头相关污染物进行评价，本项目不新增定员、不接收 LNG 船舶污废，仅增加外运能力，不改变现有污水处理设施的运行负荷。

原批复环评未对靠泊船舶废气进行定量核算，到港船舶采用 LNG 清洁燃料，靠泊期间辅机及锅炉废气排放时间较短、源强较小，且码头位于开阔海域，大气扩散条件较好，对区域环境空气质量及周边环境敏感目标影响较小。本次码头改建工程主要新增小型 LNG 运输船舶装船及加注功能，新增环境影响主要表现为船舶靠泊次数增加，相应增加靠泊期间船舶辅机燃烧 BOG 产生的 NOx、PM_{10} 等移动源废气。该部分污染物属于船舶移动源排放，不属于后方 LNG 接收站固定污染源总量控制指标核算范围，船舶离港后废气排放随即终止，不形成持续性固定源排放，对区域污染物排放总量影响较小。

4.3. 整体项目污染源汇总

本次改建工程仅为完善原码头靠泊适应性，增设小吨位 LNG 船舶靠泊系缆

公示稿

设施，在后方接收站处理规模 600 万吨/年不变的前提下，新增部分 LNG 装船出运及加注船外运功能，上述转运规模均在原接收站总体处理规模内调配，不扩大后方接收站处理能力。项目仍维持单个装卸泊位，运营期同一时段仅靠泊一艘 LNG 船舶，码头作业人员数量保持不变。

本项目码头运营期间，按照海关检疫规定，不接收 LNG 外轮产生的污废水及固体废物，由船方自行委托处理；国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置。码头工作人员产生的污水仍依托后方接收站现有环保设施处理回用，不新增污染物排放总量。

根据已批复环评及验收报告，结合实际运营情况，除码头船舶靠泊废气外，码头污水及固废均已包含在原接收站项目整体污染源核算范围内，本次码头改建后整体项目具体排放情况见下表。

公示稿

表 4.3-1 整体污染物排放总量汇总表

种类	污染物名称		原整体项目产生量	码头改建后	削减量	排放量	削减率%	备注
废气	火炬点源	SO_2（t/a）	0.00505	0.00505	0	0.00505	0	码头改建不涉及火炬系统工艺变更，不涉及接收站处理规模变更
		NO_X（t/a）	5.676	5.676	0	5.676	0	
		挥发性有机物（t/a）	0.210	0.210	0	0.210	0	
	厨房油烟（t/a）		0.035	0.035	0	0.035	0	员工总体定员不变
	厂区无组织	甲烷	1.766	1.766	0	1.766	0	码头改建不涉及总处理规模 600 万吨/a 变更
		非甲烷总烃	0.277	0.277	0	0.277	0	
	码头区	甲烷	无核算	0.095	0	0.095	0	原环评无核算码头区无组织有机废气，本次针对码头进行核算
		非甲烷总烃	无核算	0.015	0	0.015	0	
废水	冷排水（万 m^3/a）		34899.8	34899.8	0	34899.8	0	码头改建不涉及总处理规模 600 万吨/a 变更
	生活污水（m^3/a）		**6504.3**	**6504.3**	**6.504.3**	0	100	员工总体定员不变
	COD（t/a）		0.390	0.390	0.390	0	100	
	BOD_5（t/a）		0.065	0.065	0.065	0	100	
	NH_3-N（t/a）		0.052	0.052	0.052	0	100	
	SS（t/a）		0.390	0.390	0.390	0	100	
	接收站生产废水（m^3/a）		**3285**	**3285**	**3285**	0	100	码头改建不增加接收站处理规模、冲洗面积
	石油类（mg）		0.0657	0.0657	0.0657	0	100	
	SS（mg）		0.657	0.657	0.657	0	100	

公示稿

	COD（mg）	0.657	0.657	0.657	0	100	
	BOD_5（mg）	0.246	0.246	0.246	0	100	
	初期雨水（m^3/a）	12092	12092	12092	0	100	不增加接收站集水面积
固废	生活垃圾（t/a）	48.18	48.18	48.18	0	100	员工总体定员不变
	废机油、废矿物油、抹布等（t/a）	4.9334	4.9334	4.9334	0	100	码头改建不涉及总处理规模 600 万吨/a 变更，不涉及调整整体维修频次，依托后方接收站统一处理
	污水处理场污水罐、隔油池及浮选池分离的污油（t/a）	2.2	2.2	2.2	0	100	不增加污水处理设施处理规模

公示稿

4.4. 工程各阶段非污染环节与环境影响分析

本项目主要工程均位于海域，主要非污染生态环境影响环节包括水工构筑物对海洋生态及渔业资源、港区通航等影响。

1、造成局部水动力及冲淤环境的变化

本项目新增钢管桩水工构筑物占海一定程度上影响了海域自然属性，项目建成后将会引起工程区局部水文动力的细微变化，进而导致地形地貌和泥沙冲淤环境的变化。

2、对海域生态的影响

项目桩基破坏了底栖生物赖以生存的底质环境，可能造成部分来不及逃离的底栖生物直接死亡，对工程区局部海域的生态环境和生物多样性造成一定的影响。本项目施工作业产生少量的悬沙扩散，对渔业资源产生一定的影响，在施工结束后，影响即消失。

3、施工期对通航安全的影响分析

施工期将投入施工船舶，对原码头船舶运营靠泊活动产生一定影响，运营期船舶活动将对港区通航环境产生影响。船舶通航失误碰撞造成的溢油风险事故可对海域造成影响污染海洋环境风险事故。

4.5. 清洁生产与总量控制

4.5.1. 清洁生产

1、清洁的原料

天然气为国际公认的清洁燃料，本项目 LNG 将用于潮州市工业生产、城市燃气、以及 LNG 交通运输等，可以大大改善能源消耗对环境的污染程度，优化地区能源结构，改善城市的生态环境。

2、清洁的工艺

LNG 卸船时，液化气船与码头的连接采用装卸臂，循环保冷管道；液相管设隔热层，并设有安全阀，紧急切断阀。由于船上储罐内输送泵运行时散热、船上储罐与接收站储罐的压差、卸料臂漏热及 LNG 液体与蒸发气的相平衡等，蒸发气量可数倍增加。为减少卸船时蒸发气量，设计采取上卸以降低接收站储罐内

公示稿

的压力。卸船完成后，用氮气将残留在卸料臂中的 LNG 吹扫干净，并准备进行循环操作。在无卸船的正常操作期间，通过一根从低压输出总管来的循环管线以小流量 LNG 经卸料总管循环回低压输出总管，以保持 LNG 卸料总管处于冷状态备用。

项目采用的工艺从源头上对污染物的产生进行了的控制，属于先进的清洁生产工艺。

3、先进的装置与设备（接收站）

设计采用先进优化控制技术，装置大型化，并尽可能联合布置，实现集中控制。工艺流程采用再冷凝节能新技术、新工艺，减少电耗。

生产装置大多数选用国内外先进的成熟的设施，装置构件引进国外先进技术。其装置主要由装卸装置（卸船、储罐、装车、外输）、气化以及循环水场装置三部分组成。

储罐采用 3 台全容罐，所产生的蒸发率低于大多数储罐型式，达到国际同类设备的先进水平。设置报警及紧急关断系统、火炬系统。在火炬筒的上游低点位置设有火炬分液罐，在火炬分液罐外设有电加热器，其目的是使排到分液罐的蒸发气所带液体充分气化。

目前，世界上大型 LNG 储罐应用最为广泛的是采用金属材料制成的圆柱形双层壁地上常压储罐，一般单容罐设计用于相对小规模储罐，投资相对低，施工周期短，但容易泄漏，安全性相对也低。全容罐设计用于大规模 LNG 储罐，造价最高，安全性也最好。

4、清洁的产品

本项目为液化天然气（LNG）气化和输送工程，产品为气态天然气，是一种清洁和高效能源，其热值高，单位质量天然气发热量高于单位质量煤、焦炭的发热量，与汽油、柴油的单位质量发热量相当。

天然气（LNG）在液化之后温度为-162℃，其中的硫等组分以固体形式析出并得到分离，LNG 含硫量远低于煤、燃料油，也低于管输天然气中的硫含量。与煤相比，LNG 不含灰分，其燃烧后产生的 NO_X 仅为煤的 19.2%，产生的 CO_2 仅为煤的 42.1%。作为清洁燃料，气化后的 LNG 在燃烧过程中一般主要产生二氧化碳和水，对大气环境影响很小。

5、清洁生产结论

公示稿

本项目在原料选择、工艺流程、设备配置及产品特性等方面均体现了先进的清洁生产理念。天然气作为清洁能源，从源头上降低了污染物排放；全密闭装卸工艺、BOG 回收系统及高效储罐设计显著减少了能源损耗与无组织排放；项目采用的再冷凝节能技术、自动化控制系统及国际先进装备，进一步提升了能效与资源利用率。整体而言，本项目技术经济指标达到国际先进水平，实现了能源清洁化、工艺低碳化与管理精细化，符合清洁生产与可持续发展要求。

4.5.2. 总量控制

本项目为码头改建工程，不新增独立排污设施，码头运营过程不接收 LNG 运输船污废，码头工作人员污废均依托后方潮州华瀛液化天然气接收站现有环保设施进行处理和排放。

根据接收站原批复环评（潮环建〔2024〕11 号），项目原核定大气污染物总量（主要针对接收站区域）控制指标为：氮氧化物 5.676 t/a、挥发性有机物 0.487 t/a。本次码头改建工程未新增装卸臂、BOG 返回臂、低温输送管道及其他装卸工艺设备。根据现行 VOCs 核算要求，本次评价对码头装卸系统设备动静密封点无组织排放进行了补充估算，估算码头区域无组织非甲烷总烃排放量约为 0.015 t/a（以 VOCs 计），该排放量仅占原批复 VOCs 总量指标的 3.1%，排放量小，不会对区域环境空气质量及总量管控要求构成显著影响。结合本次评价结果，建议将该部分排放纳入项目 VOCs 总量控制管理。

本次环评总量控制指标最终以环境政策和生态环境主管部门下达为准。

公示稿

5 环境现状调查与评价

5.1. 自然环境概况

5.1.1. 地理位置

本项目位于广东省潮州市饶平县潮州港经济区金狮湾港区（大埕湾）。潮州市地处粤东，东与福建省接壤，南临南海，潮州市海域东起大埕湾与福建省交界处，西至高沙大堤与汕头市澄海区海域分界线，南至柘林湾与南澳县海域交界。

饶平县是潮州市唯一的沿海县，位于潮州市东南部，地处闽粤经济辐射的交汇点，至汕头 36 海里，至厦门 98 海里，至广州 308 海里，至香港 192 海里，至台湾高雄 186 海里，是广东距离台湾最近的地区。饶平县海域内有柘林湾和大埕湾两大海湾，以柘林湾为大，建有三百门深水港，海运可直达全国各大港口和其他国际港口；境内陆域交通便捷，国道 324 线、汕汾高速公路等多条公路贯穿其中，形成发达的陆路交通网络；饶平距潮汕机场约 60 千米，航空运输条件便利，与海陆交通形成立体的交通运输网络直达世界各地。

潮州港地处潮州市饶平县境内，紧邻台湾海峡，东隔台湾海峡与台湾省相望，是潮州市对外开放的重要窗口。潮州港下辖三百门、西澳、金狮湾和韩江等 4 个港区，其中韩江港区属内河港区。潮州港海上至汕头 27 海里，至厦门 89 海里，至广州 299 海里，至香港 183 海里，至高雄 177 海里。潮州港对外交通相对便利。324 国道、汕汾高速公路从港区边缘通过，已建和在建的疏港公路连接了汕汾高速公路和三百门、西澳、金狮湾港区，规划建设的大潮（大埔－潮州）高速公路可直通潮州港；广梅汕、厦深铁路可与国家铁路网连接；潮汕机场距港口约 50km，航空运输相对便利；港口紧临远洋航线，海上货物运输可直达全国各大、中、小港口及港、澳、台和其他国际港口。

5.1.2. 气候气象

本项目工程所在区域属亚热带季风气候，冬季常受来自高纬度地区冷空气影响，盛行偏北风，夏秋季常受台风影响，春季冷暖空气交错，常出现阴雨多雾天气。

气温：多年平均气温 21.4℃；多年最高气温 38.5℃；多年最低气温 0.8℃。

公示稿

降水：本海域受海洋暖湿气流影响，具有相对充足的水汽来源和水汽输送条件，降水主要由来自季风、热带气旋和热带辐合等多种系统形成的降水条件。本海域年降水量相对丰富，日降水量≥25.0mm 的年平均天数为 17.0 天。各月均有降水，海区每年 4 月～9 月为雨季，降水量占全年的 88.4%。多年平均降水量 1466.0mm；最大年降水量 2022.8mm（1961 年）；多年平均降水日数 124.6 天。

雾况：本区海域以平流雾为主，也有锋面雾，雾日较少，主要出现在冬、春季（2 月至 5 月），夏季和秋季极少有雾，累年平均雾日为 10.1 天。雾日的年际变化较大，年最多雾日数为 24 天，年最少雾日数为 2 天。

湿度：本地区相对湿度多年平均值为 79%，历年最小相对湿度为 12%。

风况：根据云澳海洋站 2020-2025 年的风速风向资料，多年平均风速为 2.5m/s，最多风向是 ENE（12.29%），其次为 NE（10.39%）。其中最大风速出现在最多风向 ENE 下，为 13.9m/s。云澳海洋站 2020-2025 年风向频率统计结果见表 5.2.1-1，近 5 年风玫瑰图见图 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 云澳海洋站 2020-2025 年风向频率、最大风速及平均风速统计情况

方向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
频率(%)	10.14	12.29	10.39	8.86	7.29	5.23	6.02	6.91
最大风速	8.7	13.9	13.2	11.2	10.8	9.6	7.7	6.6
平均风速	2.6	2.89	2.91	3.23	2.72	1.87	2.13	2.14
方向	**S**	**SSW**	**SW**	**WSW**	**W**	**WNW**	**NW**	**NNW**
频率(%)	8.14	6.1	3.53	1.47	1.56	2.4	4.22	5.44
最大风速	6.7	7.1	5.8	5.57	7.8	6.2	7.3	7.1
平均风速	2.47	2.51	2.22	1.64	1.6	1.77	2.06	2.14

注：云澳海洋站（又称南澳海洋环境监测站）位于广东省南澳县云澳镇澳前村，地理坐标为东经 117°06′，北纬 23°24′，该站成立于 1959 年 10 月 10 日。云澳站地处粤东最大海岛南澳岛东南端，是自然资源部南海局最东面的海洋观测站点，该站多年数据获取率高于 99%，审核合格率高于 99.5%，数据质量优良，已成为南海区海洋观测工作的标杆站点。

公示稿

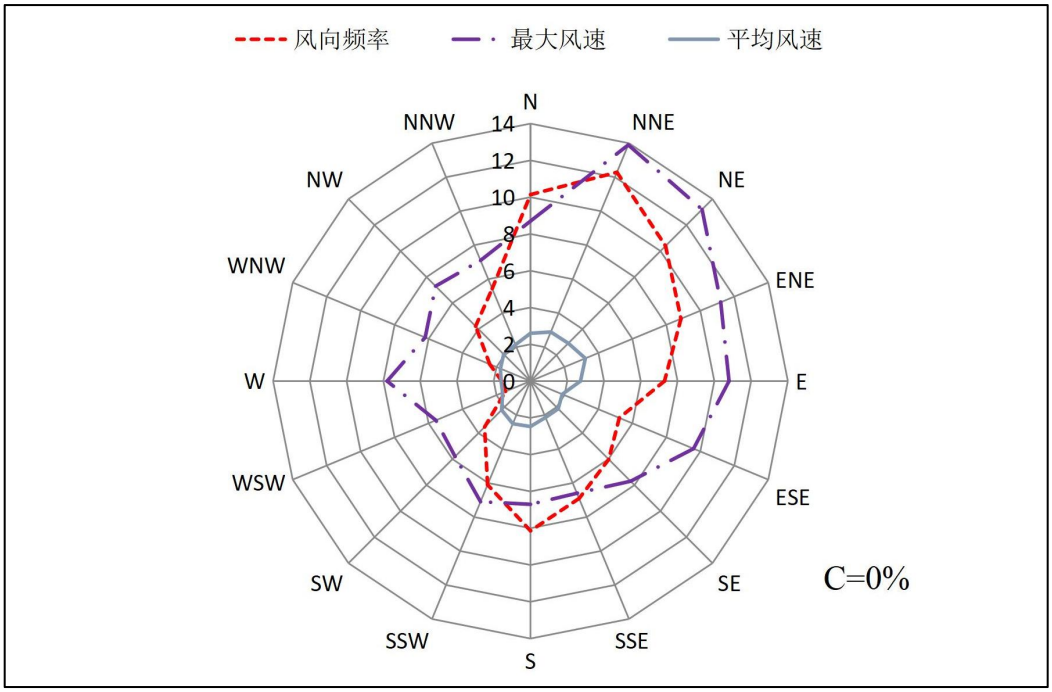


图 5.2.1-1 南澳站 2020 年~2025 年 风玫瑰图

5.1.3.海洋水文

1、海水温度

夏季表层水温为 26.0~29.0℃，底层 24.0~28.0℃；冬季水温变化范围 16.3~17.0℃。落潮水温比涨潮水温略高。

2、海水盐度。

夏季表层盐度范围 28.4~34.0，底层 31.0~34.0；冬季表层盐度变化范围 24.0~31.8，底层 29.4~32.1。涨潮时平均盐度为 33.7，落潮时平均盐度为 33.68。

3、潮汐

潮汐类型属不规则半日潮。其主要特征是潮差主要随月球赤纬变化，而与月相的变化关系不大。在回归潮期间，潮差最大。且日潮不等现象非常明显。高潮发生时间约在月中天后 20 小时，低潮发生时间除大潮外约在月中天后 5 小时，大潮期间的低潮发生时间约在月中天后 1.4 小时。回归潮期间潮差最大，比平均状态的潮差大约 38cm。

根据国家海洋局南海工程勘察中心 2018 年 4 月计算成果。本海区理论最低潮面与 85 国家高程海面关系如下图所示。

公示稿

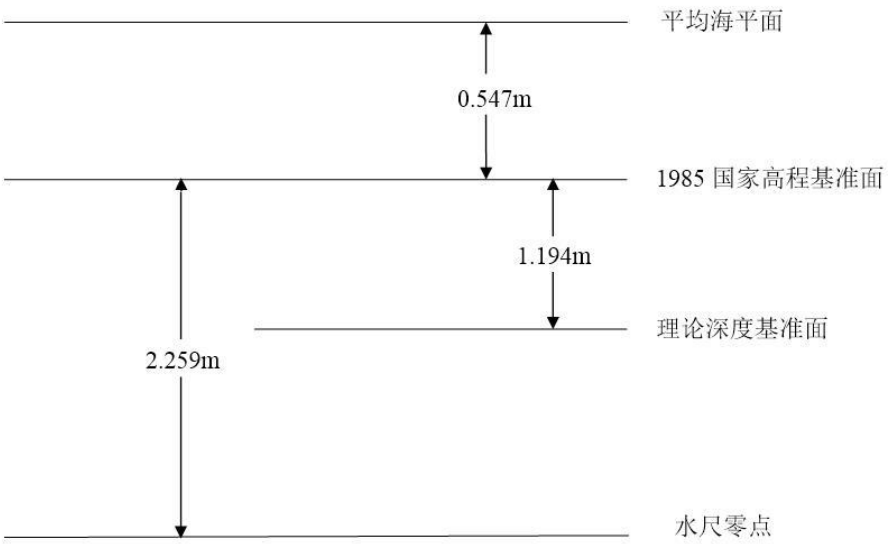


图 5.1.3-1 基准面关系图

表 5.1.3-1 潮州市潮位特征值

平均海面	1.62m
平均高潮位	2.47m
平均低潮位	0.78m
最大潮差	4.81m（1969 年 7 月 28 日）
平均潮差	1.66m

4、波浪

大埕湾附近无较大河流入海，宫口港潮流的影响也仅限于东侧局部岸线，风、浪的作用是影响其岸滩演变的主要海洋动力因素。尤其是波浪，作为经常性的水动力因素是导致海滩沉积物沿岸迁移的最主要驱动。波浪以风浪为主，其波向、波能和频率具有明显的季节性。

根据国家海洋局南海调查技术中心在工程区东南侧 12m 水深附近的大埕湾中部 2017 年 3 月至 2018 年 2 月的一周年波浪观测资料，测点海域全年波向主要集中在 SE（常浪向）、ESE（次常浪向）、SSE 和 S 四个方向，上述四个方向波浪的年分布频率分别为 48.11%、19.58%、15.89%和 15.51%，占全年波浪的 99.09%。全年 T1/3 集中分布在 5.0s~7.9s 之间，占全年 78.68%；T4%集中分布在 4.0s~8.9s 之间，占全年 89.44%。

传入观测海区的波浪主要以东南方向外海传入的涌浪及本海区各季节不同风向的风产生的风浪为主，二者叠加形成了本海区的混合浪，浪向以 ESE~S 向的波浪居多。

公示稿

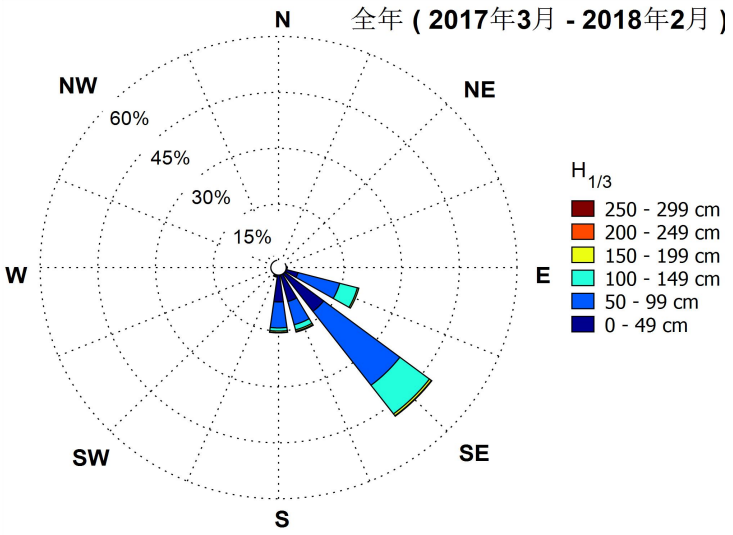


图 5.1.3-2 2017 年 3 月至 2018 年 2 月实测波高波向联合分布玫瑰图

5.1.4. 地形地貌

潮州市依山傍海，全境地势北高南低，北部多山，中部为丘陵地带，南部为韩江冲积平原和台地。境内主要山脉有粤闽交界的武夷山系—嶂宏山脉支脉和潮梅交界的莲花山系—凤凰山脉，凤凰髻为粤东最高峰，海拔 1497 米。山地丘陵约占全市陆地总面积的 65%，主要分布在饶平县和潮安区北部。市内主要河流有韩江和黄冈河，韩江自西向东南斜贯潮州城区，流经潮安区，在澄海入海；黄冈河自北向南流贯饶平全境，于黄冈镇东风埭入海。潮州东南部滨海为台地和冲积平原，形成一个内陆比较封闭，且拥有绵长海岸线的地理区域。

潮州市海域有柘林湾和大埕湾两大海湾，其中柘林湾属于弱谷型海湾，有三条自然深槽；大埕湾岸线多海蚀陡坡与沙砾海滩，岸外多岩礁，底质为粘土质粉沙和粉沙质粘土。

海岸地貌：主要分为低山丘陵地形、剥蚀残丘地形、滨海平原地形和连岛沙堤地形。

海底地貌：潮州市海区是一个群岛河口区域，海底地形起伏不平，古风化壳埋藏很浅，由于潮流冲刷，有些地方出现深槽，露出海底岩基。

海岛地貌：潮州市海山岛群包括海山、汛洲、西澳、青屿等岛屿，其中海山岛已由三百门大堤与大陆相连。该区岛群是以花岗岩丘陵为基础发育而成的，高程较小，在各岛屿之间有笠港、小金门、大金门、小门等潮流水道将其分割。

公示稿

5.1.5. 工程地质

1、区域地质

经查阅中国地质调查局地质云 1：20 万地质图（F5004 图幅），本场区地层主要为花岗岩，拟建项目本次勘察深度范围内未发现断裂带，场地适宜本工程建设。

根据《广东省地质构造图》及《广东省区域地质志》等区域地质资料，距离场地较近的区域断裂主要为①潮安-晋宁断裂带，②饶平-大埔大断裂。

①潮安-普宁断裂带：北自福建入广东境内，经饶平、潮安、普宁、陆丰一带，子汕尾入南海。广东境内陆地部分长达 210km，以潮安-普宁断裂为主断裂，两侧分布有一系列的平行断裂束，总体走向北东 45°-50°。断裂带穿行于上三叠-下侏罗统砂页岩，上侏罗统火山岩及燕山三、四期花岗岩之中，倾角 50°-80°。断面沿走向及倾向均呈舒缓波状，断裂性质为压扭行，该断裂带形成于燕山运动第三幕，表现为多期的岩浆侵入。温泉沿断裂带呈线状排列，沿该带在三饶、潮安、普宁、揭阳段，历史上均发生过破坏地震，说明该带仍在活动。

②饶平-大埔大断裂：又名黄岗河断裂，北起蕉岭、大埔，经饶平、西奥如海。广东境内长 150km，走向 320°，倾向近直立，主要由双溪、帽山、嶂溪竹笈等断裂组成，它们穿行于晚三叠世-白垩纪地层中，沿断裂带发育压碎岩、片理、劈理等，线性构造明显。断裂早期有顺时针扭动，晚期有逆时针扭动的特征。地震活动多集中在断裂带两端，1918 年南澳 7.3 级地震可能说明其为发震构造，晚更新世仍有活动，具有较新的活动性。

地震：饶平县地质构造复杂，境内黄冈河断裂带与横贯县境的华南大陆最强烈地震带——泉汕断裂带交叉。历史上饶平县发生过多次强震，1600 年、1918 年南澳分别发生 7.0 级和 7.3 级地震，波及饶平，破坏严重。

据饶平地震有载以来，地震源点位于饶平县内的最早一次记载于 1513 年 1 月 10 日，震中位于三饶，震级为 4 级。1649 年、1674 年和 1887 年震源也都在三饶，震级最高为 5 级。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），潮州市饶平县抗震设防烈度为VII度，设计地震分组为第二组，地震动峰值加速度为 0.15g。

2、工程地质

公示稿

根据本次钻探揭示，场地勘探深度范围内自上而下主要揭示为有：第四系人工堆积层（Q_4^{ml}）、第四系海相沉积层（Q_4^{m}）、燕山期基岩层（K）。上述土层根据土质的差异又分若干亚层，

（1）第四系人工堆积层（Q_4^{ml}）

①1 杂填土层：该层在场区主要分布在前期初步设计阶段布置的陆域钻孔中，共有 4 个钻孔有揭露。

①2 素填土层：该层在场区主要分布在陆域钻孔中，共有 7 个钻孔有揭露。

（2）第四系海相沉积层（$Q4^{m}$）

②1 淤泥：灰色，饱和，很软，滑腻，稍具臭味，局部含少量细砂。广泛连续分布。

②2 淤泥质土：灰黑色，软，饱和，手捻有砂质感，稍有臭味，含少量贝壳碎片，略有粘性。

②3 黏土-粉质黏土：灰黄色，灰白色，中等-硬，土质不均，局部含有较多砂质，黏性一般，韧性中等，干强度中等。

②4 黏土-粉质黏土：灰黄色，浅灰色，湿，坚硬，切面比较粗糙，粘性差，韧性低。

②5 粉细砂：浅灰色，饱和，松散-稍密，主要为石英质，粒径比较均匀，级配不良，含少量粘粒。

②6 粉细砂：浅灰色，饱和，中密，主要为石英质，粒径比较均匀，级配不良，含少量粘粒，局部夹少量贝壳及贝壳碎。

②7 粉细砂：浅黄色，黄褐色，饱和，密实-极密实，主要为石英质，粒径比较均匀，级配不良，含少量粘粒，局部夹少量贝壳及贝壳碎。

②8 中粗砾砂：灰色，饱和，稍密-中密，主要由石英，长石组成，颗粒分布较均匀-均匀，颗粒级配不良，局部含少量黏粒。

②9 中粗砾砂：灰色，饱和，密实-极密实，局部中密，主要由石英，长石组成，颗粒分布较均匀-均匀，颗粒级配不良，局部含少量黏粒。

③1 黏土-粉质粘土：灰色，浅灰色，湿，中等-硬，韧性中等，干强度中等，粘性较好，局部孔含较多砂质。

③2 黏土-粉质粘土：灰色，浅灰色，湿，坚硬，韧性中等，干强度中等，粘性较好，局部孔含较多砂质。

公示稿

③3 粉细砂：灰色，浅灰色，湿，中密，主要由石英，长石组成，含少量黏粒，颗粒级配不良。

③4 粉细砂：浅灰色，灰色，湿，密实-极密实，主要由石英，长石组成，含少量黏粒，颗粒级配不良。

③5 中粗砾砂：浅灰色，灰色，湿，中密，主要由石英，长石组成，含少量黏粒，局部夹薄层粘性土，颗粒级配良好。

③6 中粗砾砂：浅灰色，灰色，湿，密实-极密实，主要由石英，长石组成，含少量黏粒，颗粒级配良好。

（3）残积层（Q_4^{el}）

④残积土：灰色、灰白色，稍湿，岩芯呈坚硬砾质粘性土状，局部半岩半土状，手易捏散，遇水易崩解，干强度较高，韧性差，为花岗岩残积土。

（4）燕山期基岩层（K_1^{γ}）

⑤1 全风化花岗岩：灰白色，黄褐色等，极软岩，岩石风化剧烈，结构基本破坏，岩芯呈坚硬粘性土状、砂混粘性土状，该层仅在局部钻孔有分布。

⑤2 强风化花岗岩：灰白色，黄褐色等，极软岩-较软岩，岩石风化强烈，岩芯呈坚硬粘性土状、砂混粘性土状，局部呈半岩半土状，该层在大部分钻孔分布。

⑤3 中风化花岗岩：灰白色，黄褐色，岩质较硬岩-坚硬岩，粗粒结构，块状构造，岩芯呈柱状、短柱状、碎块状，锤击声清脆，有回弹。该层分布较稳定，局部地方有球形风化，岩面有一定的起伏。

钻孔平面布置图见图 5.1.5-1，码头区域工程地质剖面图见图 5.1.5-2，钻孔柱状图见图 5.1.5-3。

3、稳定性和适宜性评价

根据区域地质资料、结合对现场地形地貌调查以及钻探揭示的地层情况，场区内未发现全新世活动断裂活动的迹象，勘察场区内未发现有影响场地稳定的海岸滑坡、坍塌等不良地质现象，除软土层、填土层外无其它不良特殊性岩土，场地稳定性较好，适宜本工程建设。

公示稿

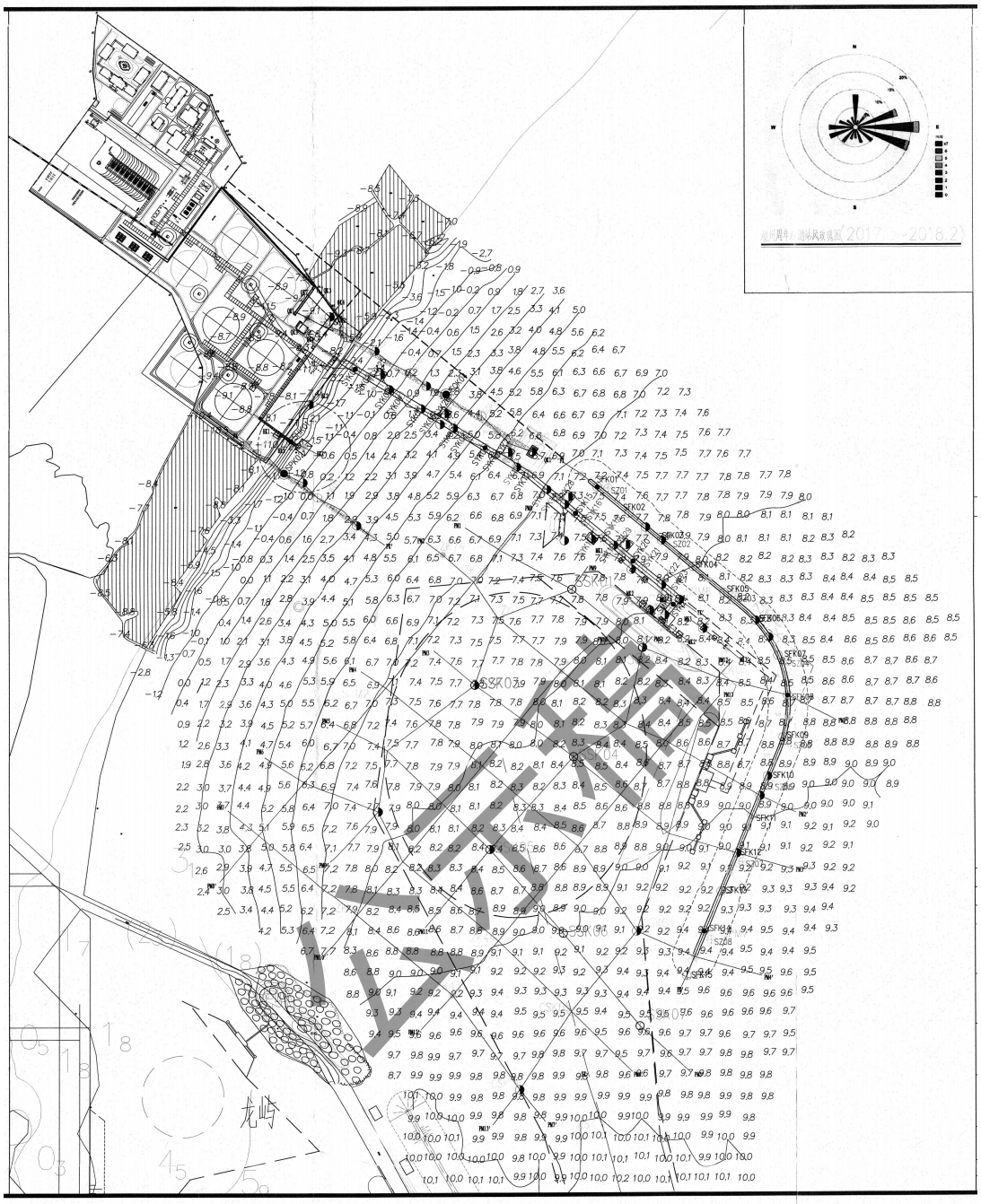


图 5.1.5-1 钻孔平面布置图

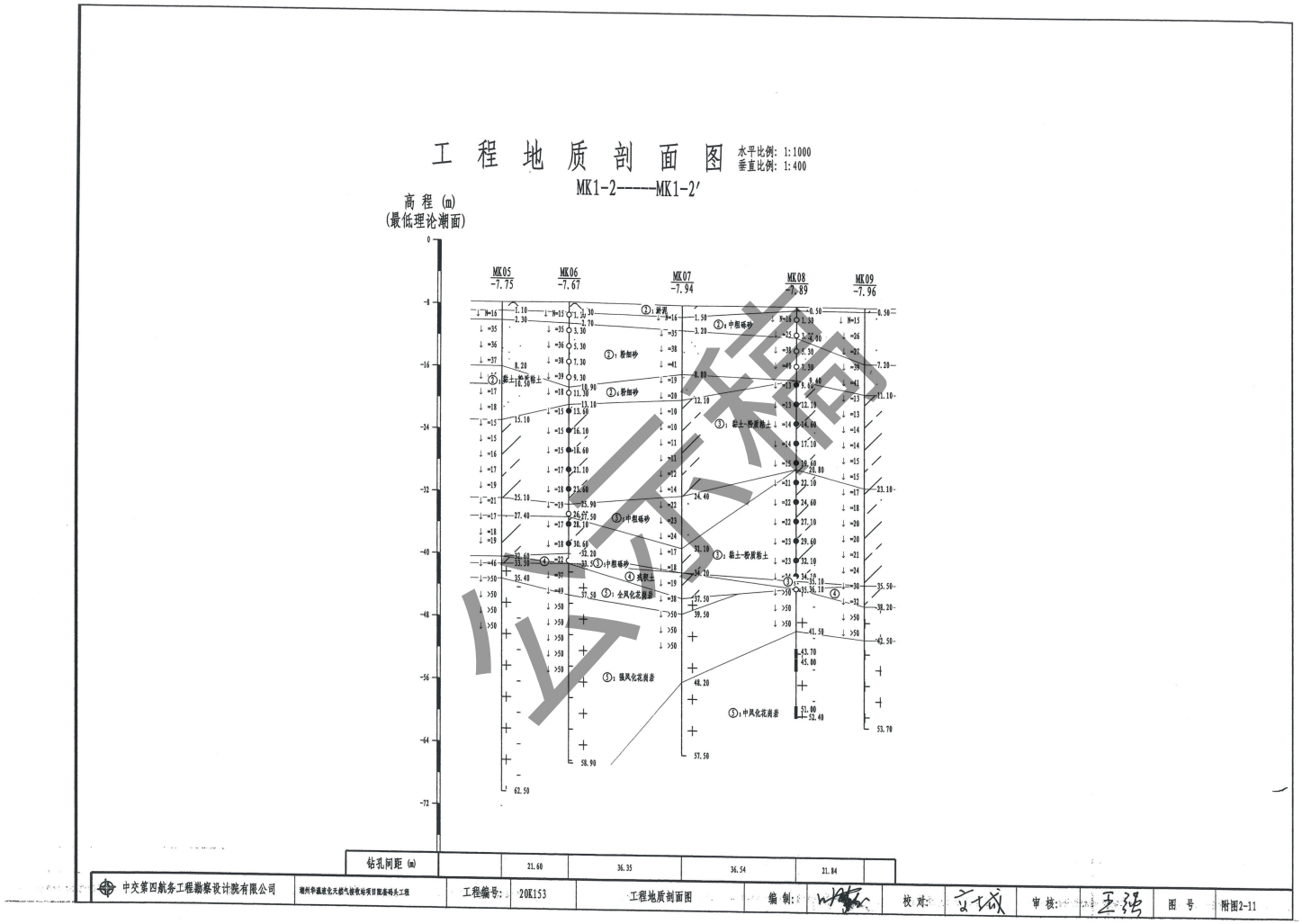
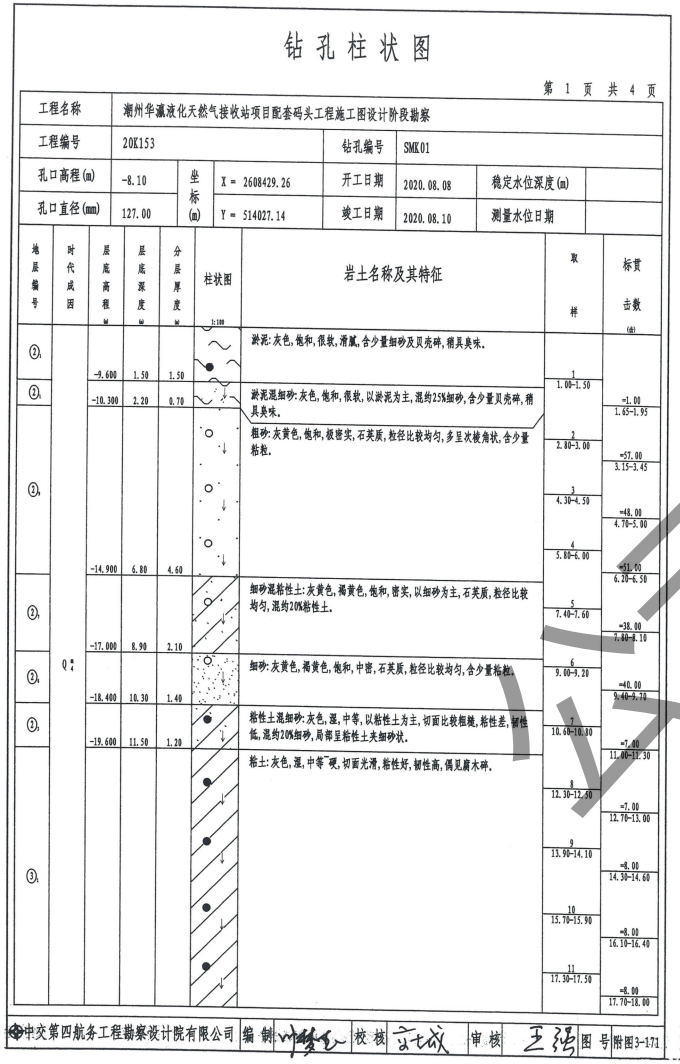


图 5.1.5-2 工程地质剖面图



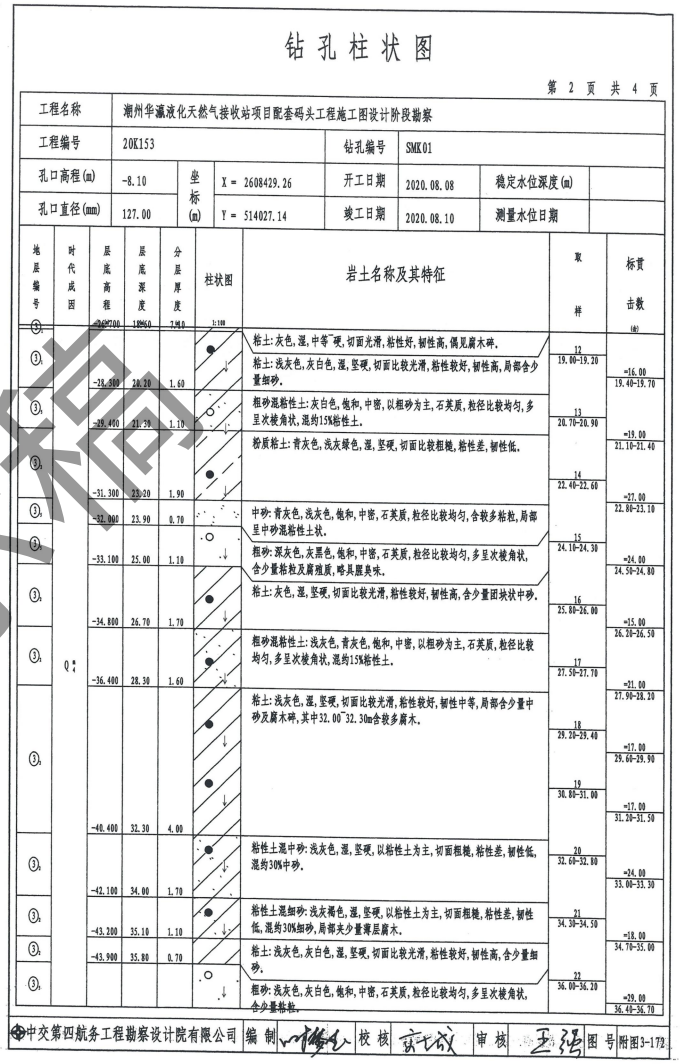
钻孔柱状图

第 1 页 共 4 页

工程名称	潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程施工图设计阶段勘察					
工程编号	20K153			钻孔编号	SMK01	
孔口高程(m)	-8.10	坐标(m)	X = 2608429.26	开工日期	2020.08.08	稳定水位深度(m)
孔口直径(mm)	127.00		Y = 514027.14	竣工日期	2020.08.10	测量水位日期

地层编号	时代成因	层底高程 m	层底深度 m	分层厚度 m	柱状图 1:100	岩土名称及其特征	取样	标贯击数 (击)
②1		-9.600	1.50	1.50		淤泥: 灰色, 饱和, 很软, 滑腻, 含少量细砂及贝壳碎, 稍具臭味。	1 1.00-1.50	=1.00
②1		-10.300	2.20	0.70		淤泥混细砂: 灰色, 饱和, 很软, 以淤泥为主, 混约25%细砂, 含少量贝壳碎, 稍具臭味。	1.65-1.95	=1.00
②3		-14.900	6.80	4.60		粗砂: 灰黄色, 饱和, 极密实, 石英质, 粒径比较均匀, 多呈次棱角状, 含少量粘粒。	2 2.80-3.00	=57.00
							3 3.15-3.45	=48.00
							4 4.30-4.50	4.70-5.00
							5 5.80-6.00	=51.00
②1		-17.000	8.90	2.10		细砂混粘性土: 灰黄色, 褐黄色, 饱和, 密实, 以细砂为主, 石英质, 粒径比较均匀, 混约20%粘性土。	7.40-7.60	=38.00
							6 8.00-8.20	7.80-8.10
②1		-18.400	10.30	1.40		细砂: 灰黄色, 褐黄色, 饱和, 中密, 石英质, 粒径比较均匀, 含少量粘粒。	9.00-9.20	=40.00
								9.40-9.78
②1		-19.600	11.50	1.20		粘性土混细砂: 灰色, 湿, 中等, 以粘性土为主, 切面比较粗糙, 粘性差, 韧性低, 混约20%细砂, 局部呈粘性土夹细砂状。	7 10.60-10.80	=7.00
								11.00-12.30
③1	Q4					粘土: 灰色, 湿, 中等~硬, 切面光滑, 粘性好, 韧性高, 偶见腐木碎。	8 12.30-12.50	=7.00
								12.70-13.00
							9 13.90-14.10	=8.00
								14.30-14.60
							10 15.70-15.90	=8.00
								16.10-16.40
							11 17.30-17.50	=8.00
								17.70-18.00

中交第四航务工程勘察设计院有限公司 编制 校核 审核 王强 图号 附图3-171



钻孔柱状图

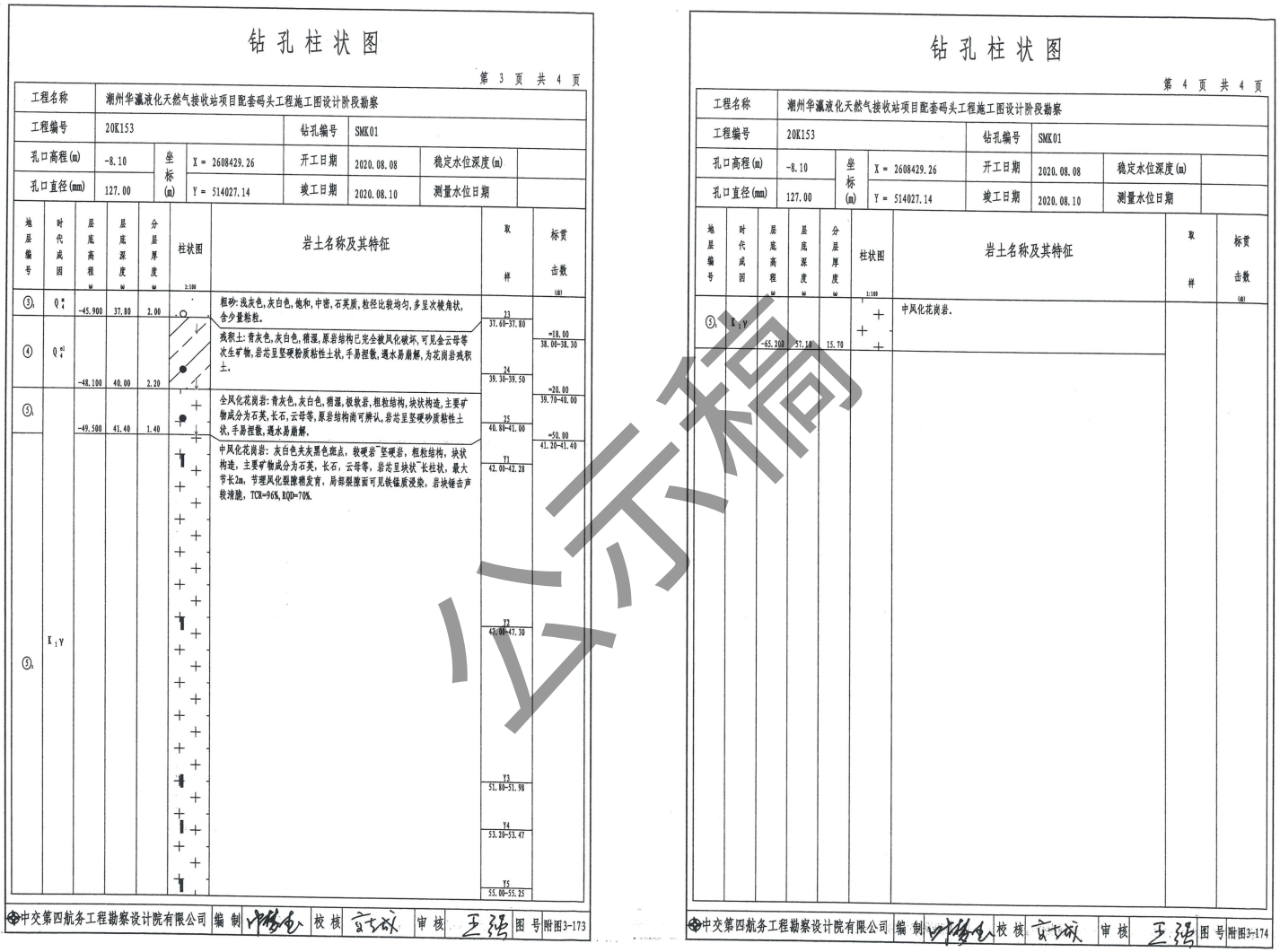
第 2 页 共 4 页

工程名称	潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程施工图设计阶段勘察					
工程编号	20K153			钻孔编号	SMK01	
孔口高程(m)	-8.10	坐标(m)	X = 2608429.26	开工日期	2020.08.08	稳定水位深度(m)
孔口直径(mm)	127.00		Y = 514027.14	竣工日期	2020.08.10	测量水位日期

地层编号	时代成因	层底高程 m	层底深度 m	分层厚度 m	柱状图 1:100	岩土名称及其特征	取样	标贯击数 (击)
③1		-19.700	11.60	0.10		粘土: 灰色, 湿, 中等~硬, 切面光滑, 粘性好, 韧性高, 偶见腐木碎。	12 19.00-19.20	=16.00
③1		-28.500	20.20	1.60		粘土: 浅灰色, 灰白色, 湿, 坚硬, 切面比较光滑, 粘性较好, 韧性高, 局部含少量细砂。		19.40-19.70
③1		-29.400	21.30	1.10		粗砂混粘性土: 灰白色, 饱和, 中密, 以粗砂为主, 石英质, 粒径比较均匀, 多呈次棱角状, 混约15%粘性土。	13 20.70-20.90	=19.00
③1		-31.300	23.20	1.90		黏质粘土: 青灰色, 浅灰绿色, 湿, 坚硬, 切面比较粗糙, 粘性差, 韧性低。	14 22.40-22.60	21.10-21.40
③1		-32.900	23.90	0.70		中砂: 青灰色, 浅灰色, 饱和, 中密, 石英质, 粒径比较均匀, 含较多粘粒, 局部呈中砂混粘性土状。		=27.00
③1		-33.100	25.00	1.10		粗砂: 深灰色, 灰黑色, 饱和, 中密, 石英质, 粒径比较均匀, 多呈次棱角状, 含少量粘粒及腐殖质, 略具腥臭味。	15 24.10-24.30	22.80-23.10
③1		-34.800	26.70	1.70		粘土: 灰色, 湿, 坚硬, 切面比较光滑, 粘性较好, 韧性高, 含少量团块状中砂。	16 25.80-26.00	=24.00
③1	Q4	-36.400	28.30	1.60		粗砂混粘性土: 浅灰色, 青灰色, 饱和, 中密, 以粗砂为主, 石英质, 粒径比较均匀, 多呈次棱角状, 混约15%粘性土。	17 27.50-27.70	24.50-24.80
③1		-40.400	32.30	4.00		粘土: 浅灰色, 湿, 坚硬, 切面比较光滑, 粘性较好, 韧性中等, 局部含少量中砂及腐木碎, 其中32.00~32.30m含较多腐木。	18 29.20-29.40	=15.00
③1		-42.100	34.00	1.70		粘性土混中砂: 浅灰色, 湿, 坚硬, 以粘性土为主, 切面粗糙, 粘性差, 韧性低, 混约30%中砂。	19 30.80-31.00	26.20-26.50
③1		-43.200	35.10	1.10		粘性土混细砂: 浅灰褐色, 湿, 坚硬, 以粘性土为主, 切面粗糙, 粘性差, 韧性低, 混约30%细砂, 局部夹少量薄层腐木。	20 32.60-32.80	=21.00
③1		-43.900	35.80	0.70		粘土: 浅灰色, 灰白色, 湿, 坚硬, 切面比较光滑, 粘性较好, 韧性高, 含少量细砂。		27.90-28.20
						粗砂: 浅灰色, 灰白色, 饱和, 中密, 石英质, 粒径比较均匀, 多呈次棱角状, 含少量粘粒。	21 34.30-34.50	=17.00
								29.60-29.90
							22 36.00-36.20	=17.00
								31.30-31.50
								=24.00
								33.00-33.30
								=18.00
								34.70-35.00
								=29.00
								36.40-36.70

中交第四航务工程勘察设计院有限公司 编制 校核 审核 王强 图号 附图3-172

以下稿



钻孔柱状图

第 3 页 共 4 页

工程名称	潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程施工图设计阶段勘察					
工程编号	20K153			钻孔编号	SMK01	
孔口高程(m)	-8.10	坐标(m)	X = 2608429.26	开工日期	2020.08.08	稳定水位深度(m)
孔口直径(mm)	127.00		Y = 514027.14	竣工日期	2020.08.10	测量水位日期

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征	取样	标贯击数 (击)
③1	Q4	-45.900	37.80	2.00		粗砂：浅灰色，灰白色，饱和，中密，石英质，粒径比较均匀，多呈次棱角状，含少量粘粒。	J2 37.60~37.80	=18.00
④	Q4el	-48.100	40.00	2.20		残积土：青灰色，灰白色，稍湿，原岩结构已完全被风化破坏，可见金云母等次生矿物，岩芯呈坚硬粉质粘性土状，手易捏散，遇水易崩解，为花岗岩残积土。	J4 39.30~39.50	38.00~38.30 =20.00
⑤1		-49.500	41.40	1.40		全风化花岗岩：青灰色，灰白色，稍湿，极软岩，粗粒结构，块状构造，主要矿物成分为石英，长石，云母等，原岩结构尚可辨认，岩芯呈坚硬砂质粘性土状，手易捏散，遇水易崩解。	J5 40.80~41.00	39.70~40.00 =50.00
⑤1	K1Y					中风化花岗岩：灰白色夹灰黑色斑点，较硬岩~坚硬岩，粗粒结构，块状构造，主要矿物成分为石英，长石，云母等，岩芯呈块状~长柱状，最大节长2m，节理风化裂隙稍发育，局部裂隙面可见铁锰质浸染，岩块锤击声较清脆，TCR=96%，RQD=70%。	J1 42.04~42.28	41.20~41.40
							J2 47.00~47.30	
							J3 51.80~51.98	
							J4 53.30~53.47	
							J5 55.00~55.25	

中交第四航务工程勘察设计院有限公司 编制 校核 审核 王强 图号 附图3-173

钻孔柱状图

第 4 页 共 4 页

工程名称	潮州华瀛液化天然气接收站项目配套码头工程施工图设计阶段勘察					
工程编号	20K153			钻孔编号	SMK01	
孔口高程(m)	-8.10	坐标(m)	X = 2608429.26	开工日期	2020.08.08	稳定水位深度(m)
孔口直径(mm)	127.00		Y = 514027.14	竣工日期	2020.08.10	测量水位日期

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征	取样	标贯击数 (击)
②1	K1Y	-65.200	57.10	15.70		中风化花岗岩。		

中交第四航务工程勘察设计院有限公司 编制 校核 审核 王强 图号 附图3-174

公示稿

图 5.1.5-3 钻孔柱状图

5.1.6. 自然灾害

该海域出现的灾害性天气主要包括热带气旋、风暴潮及地震等，是广东省受台风和地震影响的地区之一。

（1）热带气旋

项目附近海域是热带气旋活动频繁的海区之一，影响本海域的热带气旋有两类，一类是来自西太平洋的热带气旋，另一类是在南海生成的热带气旋（又称南海台风）。以云澳海洋站和南澳气象站风力达 6 级，热带气旋中心位置进入距 114.5°～119.0°E、21.0°～25.0°N 区域内为影响标准，根据台风年鉴资料统计，1949~2018 年期间，登陆或严重影响本海域的热带气旋共有 92 个，年平均 1.5 个，年最多为 4 个（4 年），69 年间共 15 年没有热带气旋登陆或影响本海域。

热带气旋 8 月出现最多，占 29％，其次是 7 月占 25％，最早出现在 4 月 12 日（受 6701 强台风影响），最晚出现在 11 月 30 日（受 7426 强台风影响），12 月至翌年 3 月没有热带气旋影响本海域。

（2）风暴潮

热带气旋带来风暴潮位增高的灾害，据 1979~2018 年间登陆粤东沿海的台风暴潮资料统计，产生显著的风暴潮增水共 40 次，平均每年约 1 次。风暴增水是风暴潮产生灾害的重要因素。查测和实测风暴潮资料显示，20 世纪的后 80 年，发生过多次比较大的台风风暴潮。其中风暴潮潮位高、影响范围大、灾害性严重的特大风暴潮灾害发生过如下几次，它们分别是 6903 台风，0104 号台风。

（3）地震

本区属东南沿海强震区之一，近代地相当频繁。据不完全的历史记载，近代记载 4～7 级地震有 45 次，震中多集中南澳附近及汕头-炮台一线，震源较浅，5～30km。自 1067 年以来，发生过 13 次震级超过 5 级的强烈地震，有感地震超过 200 次，其中尤以 1067 年 11 月的潮州地震和 1918 年 2 月的南澳地震最为强烈，震级达 7 级和 7.5 级。此外，本区邻近台湾，台湾亦为地震相当频繁地区，对本区影响颇大。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录 C 与附录 D、《水运工程抗震设计规范》（JTS146-2012）及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2016)附录 A 判定，设计基本烈度为 7 度，场地地震动峰值加速度为 0.15g，设计地震分组

公示稿

为第一组。

5.2. 自然资源概况

5.2.1. 海岸线资源

潮州市大陆海岸线长 84.38 千米，占全省大陆海岸线的 2.07%。其中，自然岸线长 23.74 千米，占比 28.13%，主要分布在柘林湾和大埕湾；人工岸线长 59.34 千米，占比 70.32%，主要分布在洪洲镇、联饶镇和柘林镇；其他岸线长 1.31 千米，占比 1.55%，主要分布在洪洲镇西侧。自然岸线中，基岩岸线 7.18 千米，泥质岸线 1.92 千米，砂质岸线 14.64 千米；人工岸线中，构筑物岸线 35.38 千米，填海造地岸线 10.60 千米，围海岸线 13.36 千米；其他岸线中，生态恢复岸线 1.31 千米。

图 5.2.1-1　潮州市大陆海岸线类型分布图

5.2.2. 岛礁资源

饶平县海域有岛屿 105 个，其中：有居民海岛 3 个，无居民海岛 102 个，面积较大的岛屿为 3 个有居民海岛：海山岛、汛洲岛和西澳岛。

海山岛，位于饶平县南端沿海，依三百门栏海大堤与大陆相连，东临柘林湾、南望南澳岛、西接澄海，北倚黄冈。海山岛是柘林湾岛屿面积最大的海岛，面积 46.9 平方公里，建国后通过大规模的人工围海造田，使海山岛与大陆相连。

汛洲岛，汛洲岛在柘林湾中部，位于饶平黄冈河出海口以南 4 公里处。面积约 2.5 平方公里。古为饶平汛地，始称汛洲。岛上居民多从事渔业，注重渔汛，后改汛洲岛。汛洲岛陆域面积 2.5 平方公里，现有上乡和下乡两个自然村，人口约 2500 人。如今，岛民以养殖、捕鱼为生，还种起荔枝、龙眼、杨梅等果树及蔬菜、水稻等。

西澳岛，西澳岛又名西林岛。在广东省潮州市饶平县柘林湾东南，东距陆地约 0.5 公里。面积 2.1 平方公里。因处柘林西南，岛岸多湾，故名。岛上多树，又名西林岛。

5.2.3.港口资源

港口航运包括港口、航道和锚地，是饶平县重要的海域开发类型之一。饶平县港口和临海工业发展起步较晚，具备较大的发展空间。

（1）港口

柘林湾是粤东地区优良的深水港湾，可建港岸线长达 39km，其中可建（10~30）万吨级泊位岸线 10.4km。该海湾外的大埕湾与福建省交界，其海域开阔，风高浪大，深水岸线长，后方陆域平坦，适宜发展大型临港工业。

柘林湾为潮州港所在。潮州港现由三百门港区、西澳港区、金狮湾港区和韩江港区共四个港区组成，其中韩江港区为韩江流域上的内河港，三百门港区和西澳港区位于柘林湾内，金狮湾港区位于柘林半岛。根据《潮州年鉴（2019）》，2018 年，潮州港完成货物吞吐量 1457 万吨。货运量 5997 万吨，货物周转量 307.15 亿吨公里。

1）三百门港区

分为三百门老港区和三百门新港区。三百门老港区是柘林湾内最早兴建的港区，位于柘林湾西北部大王山下，港区依山面海，西面为三百门围海大堤。三百门新港区，西起三百门渔港，东至黄岗河大澳出口处。陆域为冲积—海积平原，较为宽阔平坦。水域开阔，风浪小，水深大，5m 等深线离岸只有 60m～80m。该港区靠近大金门水道顶部，航道水深较大，进出港方便。

公示稿

2）西澳港区

北起外阴楼山，东至柘林镇，并含西澳岛西部和北部，岸线长约 6km。陆域离岸远处为花岗岩组成的丘陵，近岸为台地和海涂。西澳岛西部岸线，5m 等深线距岸只有 300m～900m，紧临大金门水道，又有西澳岛自身的天然掩护作用，风浪较小，港区内水域广阔，目前尚未开发利用，可建深水泊位。

3）金狮湾港区

西起虎咀，东至大埕湾南河口，港区岸线长 10.4km。陆域条件较好，多平原，间有丘陵分布。岸线稳定，以砂质海岸为主，间有基岩海岸，泥沙来源少，基本不淤积。水域开阔，水深条件好，10m 等深线距岸最近只有 300m，港区距深水航道近，船舶进出港方便。但因无海岛掩护，泊稳条件差，可建大吨位开敞式码头。目前该港区已建有大唐电厂 5 万吨煤码头，潮州亚太 5 万吨码头正在建设，未来深水泊位将有大规模建设。潮州港现有 2000 吨级以上泊位分别为大唐电厂 5 万吨级煤码头泊位 1 个，华丰造气厂油气码头 5 万吨级泊位 1 个、2000 吨级泊位 1 个，5000 吨级集装箱专用码头泊位 1 个，5000 吨级多功能货运码头泊位 2 个。潮州港亚太通用码头项目，位于潮州港金狮湾港区，码头建设规模为 5 万吨级散杂货泊位 1 个、3 万吨级多用途泊位 1 个，设计年吞吐能力 300 万吨，集装箱吞吐能力 5 万标准箱。

（2）航道

潮州港公用航道包括柘林湾内航道和柘林湾口航道，湾口航道利用大金门水道自然深槽，大金门水道自然水深可满足万吨级船舶乘潮进港；湾内航道从大金门水道至三百门港区维护水深-4.3m，可满足 3000 吨级船舶乘潮进港，5000 吨级船舶减载进港。

柘林湾内海上养殖比较多，供船舶航行的水域十分狭小；而且湾内水深比较浅，影响大型船舶进港。湾外海域开阔，水深条件良好，有利于开发满足大型船舶使用的深水航道。

金狮湾港区大唐电厂航道宽 170m，通航底标高为-14.1m，满足 7 万吨级散货船乘潮通航。

（3）锚地

潮州港海港现有锚地三处，即位于汛洲岛东北角的两个 1.6 万吨级过驳锚地、南澳岛北侧可锚泊万吨级船舶的深澳锚地和南澳岛东北侧的三百门引航防台锚

公示稿

地。

5.2.4. 渔业资源

潮州市海域属亚热带浅海区，该区河海混合，气温较高、日照充分，营养盐富足，海洋生物初级生产力旺盛，浮游生物种类数量多，生物区系复杂，为海洋生物资源提供了良好的栖息和繁殖场所，是多种经济鱼、虾、藻类的繁育场。

潮州海域临近粤东渔场、闽南渔场、台湾浅滩渔场，海洋鱼类种类丰富，已查明的有 470 多种。潮州市目前主要养殖对象有牡蛎、肌蛤、花蛤、蓝蛤、泥蚶、江瑶、对虾、梭子蟹、青蟹、紫菜和江蓠等。

根据《广东农村统计年鉴（2025）》，2024 年潮州水产品总产量 227655 吨，其中海洋捕捞 15021 吨，海水养殖 159767 吨，淡水捕捞 3841 吨，淡水养殖 49026 吨，渔业经济总产值 517558 万元。水产养殖面积共计 13423.31 公顷，其中海水养殖 8348 公顷，淡水养殖 5075.31 公顷。渔业船舶合计 1602 艘，10018 总吨，44392 千瓦。

5.2.5. 矿产资源

根据《潮州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，截至 2020 年底，潮州市已查明资源储量的矿产 19 种，矿区 42 处，其中能源矿产 1 种，矿区 1 处；金属矿产 11 种，矿区 9 处；非金属矿产 6 种，矿区 27 处；水气矿产 1 种，矿区 5 处。金属矿产主要有铅、锌、锡、银，其次为硫铁矿、钨矿等。非金属矿产主要有高岭土、陶瓷土、饰面用花岗岩、建筑用花岗岩、建筑用砂岩等。高岭土、陶瓷土分布于文祠、意溪、凤塘、飞天燕和赤凤等地。

5.2.6. 自然保护区

项目周边距离较近的自然保护区主要包括潮州饶平大埕湾地方级海洋自然保护区（南侧，饶平县中华白海豚县级自然保护区）、潮州饶平大埕湾地方级海洋自然保护区（北侧，饶平大埕湾水产资源海洋生态自然保护区）和潮州饶平西澳岛黄嘴白鹭地方级自然保护区，均为地方级自然保护区。另外评价范围还包括潮州海山海滩岩田地方级自然保护区、广东南澎列岛国家级自然保护区（广东南澳候鸟省级自然保护区）。

公示稿

潮州饶平大埕湾地方级海洋自然保护区（南侧，饶平县中华白海豚县级自然保护区）：位于下岱埔东部海域，东至 117°13′37″，西至 117°09′57″，南至 23°32′41″，北至 23°34′07″，面积 1482 公顷。该保护区 2003 年 11 月由饶平县人民政府批准，主要保护中华白海豚，管理要求为“按自然保护区法规管理；控制陆源污染物排放，维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性，保护自然景观。”

潮州饶平大埕湾地方级海洋自然保护区（北侧，饶平大埕湾水产资源海洋生态自然保护区）：大埕湾是饶平县境内二个大海湾之一，盛产西施舌、文蛤、大竹圣、海胆等经济价值较高的贝类。早在上个世纪 80 年代末，由于缺乏管理，发生滥捕现象，使该海域的西施舌濒临灭绝。1992 年以来，饶平县海洋渔业局结合大埕湾水产生态状况和水产资源分布情况，着手准备建设饶平大埕湾海洋生态县级自然保护区的勘查、调研、设址等前期基础性工作。饶平县政府于 1999 年 8 月批准成立饶平大埕湾海洋生态县级自然保护区，划定保护区位于大埕镇与福建省诏安县交界起至大埕哨所止的近岸海域，长度 5km，平均宽度 5.5km，面积 27.5km^2。2009 年 12 月，饶平县编委批准设置饶平大埕湾海洋生态县级自然保护区管理站，正式完成该站“三定”工作。饶平大埕湾海洋生态县级自然保护区管理站的成立，将进一步加强保护区的规范化建设，抑制滥捕乱采行为，有效保护大埕湾珍稀贝类资源。

潮州饶平西澳岛黄嘴白鹭地方级自然保护区：于 2001 年 10 月 23 日经饶平县人民政府批准成立（饶府复[2001]1 号），位于广东省潮州市饶平县柘林镇，保护区主要保护对象为国家二级保护动物黄嘴白鹭及保护区范围内的森林生态系统和海洋生态系统。2017 年 7 月，饶平县人民政府对该保护区进行调整，保护区调整后，保护区面积为 544.36hm^2，核心区面积和比例分别为 85.98hm^2 和 15.81%，缓冲区面积和比例分别为 184.41hm^2 和 33.89%，实验区面积和比例分别为 273.79hm^2 和 50.3%。

潮州海山海滩岩田地方级自然保护区：位于镇区黄隆外头埔和海山南岛潮间带，与南澳岛隔海相望。海山海滩岩田总面积 2875 公顷，设定为保护区的面积为 475 公顷，分别为核心区 110 公顷，缓冲区 325 公顷，试验区 40 公顷，其中一处裸露于地面长约 4000 米，宽约 90 米，厚度约 10 米，其余均埋藏于地下 1 至 2 米深处，厚度 1 至 3 米不等。广东饶平海山海滩岩田于 1999 年 7 月列为县级地质遗迹保护区，于 2000 年 1 月被列为市级地质遗迹保护区，于 2001 年 12

公示稿

月被评为省级地质遗迹保护区，是全省仅有的 3 个地质遗迹保护区之一。2007 年 12 月设立广东省饶平海山海滩岩田省级自然保护区管理处（副处级事业单位），并于 2010 年 6 月 1 日正式挂牌。

广东南澎列岛国家级自然保护区（广东南澳候鸟省级自然保护区）：

广东南澎列岛国家级自然保护区位于汕头市南澳县东南粤闽台交界海域，2012 年晋升为国家级海洋自然保护区并列入国际重要湿地，总面积 35679hm²，划分核心区、缓冲区与实验区，以上升流生态系统、造礁石珊瑚、珍稀水生生物及渔业种质资源为核心保护对象，栖息有中华白海豚、绿海龟等大量国家重点保护野生物种，是南海北部重要海洋生物基因库。

广东南澳候鸟省级自然保护区为省级候鸟专项保护区，由南澳周边 22 座无居民海岛组成，地处东亚—澳大利西亚候鸟迁徙关键通道，以迁徙海鸟及其栖息海岛生境为保护对象，核心区乌屿等岛屿为海鸟重要繁殖地，分布多种国家一、二级保护鸟类，南澎列岛海岛同时属于两大保护区重叠管控范围，区域生态敏感性极高，海岛植被、珊瑚礁、潮间带生境及候鸟栖息环境抗干扰能力脆弱，建设项目需严格避让保护区范围，严控水体污染、施工扰动、噪声及登岛惊扰，严格遵守海洋生态保护与候鸟栖息地保护双重管控要求，禁止非法捕捞、采石、排污、捡拾鸟蛋、擅自登岛等破坏性行为。

5.2.7. 重点保护物种

粤东近岸海域以及南澎列岛附近的海域常见的海洋哺乳动物包括中华白海豚、普通瓶鼻海豚、江豚以及少量其他鲸豚。其中被当地人称为“白鹅”以及“黑鹅”的分别为分布较多的中华白海豚和南海江豚。

1. 中华白海豚

中华白海豚（*Sousa chinensis*），又名印度太平洋驼背豚，属哺乳纲、鲸目、海豚科、驼背豚属、中华白海豚种，素有“美人鱼”和“水上大熊猫”之称，具有重要的科研和文化价值。在 1988 年颁布的《中华人民共和国野生动物保护法》中，中华白海豚被列为国家一级保护动物。在 1991 年颁布的《濒危野生动植物国际贸易公约附录I中，中华白海豚被列为严格禁止贸易活动的物种。在 2006 年的国际自然保护联盟濒危物种红色名录（或称 IUCN 红色名录） 中，中华白海豚被列为濒危物种。

公示稿

根据《中国南部沿海生物多样性管理项目 东山-南澳示范区基线信息报告》（国家海洋局第三海洋研究所，2008），汕头-南澳海域中华白海豚主要分布在韩江河口近岸、南澳岛近岸和勒门列岛海域，南澳列岛海域也常有发现。

从 2012 年开始，汕头大学理学院海洋生物研究所通过基于当地生态知识的问卷调查以及船只照片识别的野外调查，对粤东海域的鲸豚类进行种群统计。其中，基于当地生态知识的问卷调查发现：在上世纪 80 年代，在东山、南澳附近海域均可常见中华白海豚出现，渔民目击区域主要集中在汕头港外草屿、外砂河、南澳大桥凤屿、云澳码头以及南澳北面海域，偶见于青澳湾、潮州柘林湾以及汕头湾内附近。

根据近年来潮州海域中华白海豚观测记录，该物种在饶平近岸海域具有较为规律的洄游习性。据公开报道，2026 年 3 月 24 日下午，中华白海豚现身于饶平县汛洲岛附近海域（距离沙滩仅数十米，水深较浅、海面平静区域），停留时间约 2 小时（15:30 至 17:20）。据当地景区管理人员介绍，近年来中华白海豚每年通常在 2 月至 9 月期间频繁洄游至该海域觅食，此次为 2026 年“今年第一次回来”。此外，历史观测记录显示，柘林镇西澳岛附近水域（2024 年 6 月）、三百门港附近海域（2023 年 3 月，曾有数十头成群出现）也曾有中华白海豚活动记录。

2. 南海江豚

南海江豚（*Neophocaena phocaenoides*）在汕头海域以及南澳、南澎列岛海域皆有分布，搁浅地点主要分布在濠江区、南澳沿岸，野外分布的高峰期主要集中夏季以及秋季，时间为 7-8 月份。夏秋季丰水期间的分布区域趋向近岸，春冬季枯水期趋向离岸，与中华白海豚的栖息地唯有时间上的重叠。

3. 瓶鼻海豚

2017 年的随船渔业调查中，在南澎列岛也发现有聚集性的印太瓶鼻海豚（*Tursiops aduncus*）以及少量的小群体南瓶鼻海豚（图 5.2-8），主要分布季节在春夏（12 月）至翌年 4 月，南澎列岛附近的台湾闽南浅滩渔场以及包括澎湖、东山以及南澳青澳湾附近海域皆有发现，数量分布又多又少，少至 2-3 头，多到几十头。

而普通瓶鼻海豚（Tursiops truncatus）与印太瓶鼻海豚在分布空间以及时间

公示稿

上高度重叠，春夏为主要分布季节，分布的热点区域在南澎列岛保护区附近海域以及青澳湾、台湾浅滩海域居多。群体大小一般不小于 20 头。基于当地生态知识的问卷调查也显示，南澎列岛附近海域存在季节性的海豚通道以及捕食区域。

5.2.8.“三场一通道”情况

广东沿海的渔业资源虽种类丰富多样，并有广温性种类出现，但大多数主要经济鱼种以地方性种类为主，常见的多是进行近海至沿岸或在一个海湾、河口作较短距离生殖和索饵洄游的群体，大多数中上层和近岸层鱼类有产卵和索饵集群的特征，但不作远距离的洄游，只是随着季节的更替、水系的消长，鱼群由深水处往近岸浅水处往复移动，各种类的分布移动并不一致，因而在大陆架广阔海域可捕到同一种类，地方性特征十分明显。常见栖息于沿岸、浅近海进行索饵、产卵繁殖的种类有赤鼻棱鳀、龙头鱼、银鲳、棘头梅童鱼、前鳞鲳、圆腹鲱、丽叶鲹、裘氏小沙丁鱼、中华小沙丁鱼、鳓、印度鳓、黄鲫、鳗鲇、黄鳍鲷、四指马鲅、六指马鲅、大黄鱼、斜纹大棘鱼、黄姑鱼、叫姑鱼、日本金线鱼、中国鲳、灰鲳等等，其他大多数海水鱼类广泛分布于大陆架海域以内海域，如多齿蛇鲻、花斑蛇鲻、蓝圆鲹、竹筴鱼、短尾大眼鲷、大甲鲹、海鳗、马鲳、刺鲳、带鱼、鲨鱼类等。头足类中除火枪乌贼、田乡枪乌贼、柏氏四盘耳乌贼等分布于沿岸、河口之外，其他大多数分布范围较广，可分布至大陆架海域之内。

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“三场一通道”情况如下：

（1）南海鱼类产卵场

南海鱼类产卵场分布见图 5.2.8-1 和图 5.2.8-2，本项目所在海域不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

（2）南海区幼鱼、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。本项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区内，见图 2.7.1-2。主要功能为渔业水域，保护内容为水质和生态。保护区性质为幼鱼幼虾保护区非水生生物自然保护区和水产种质资源保护区。在禁渔期间，禁止底拖网渔船、拖虾渔船进入上述海域内

公示稿

生产。

（3）南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域（图 2.7.1-3），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。

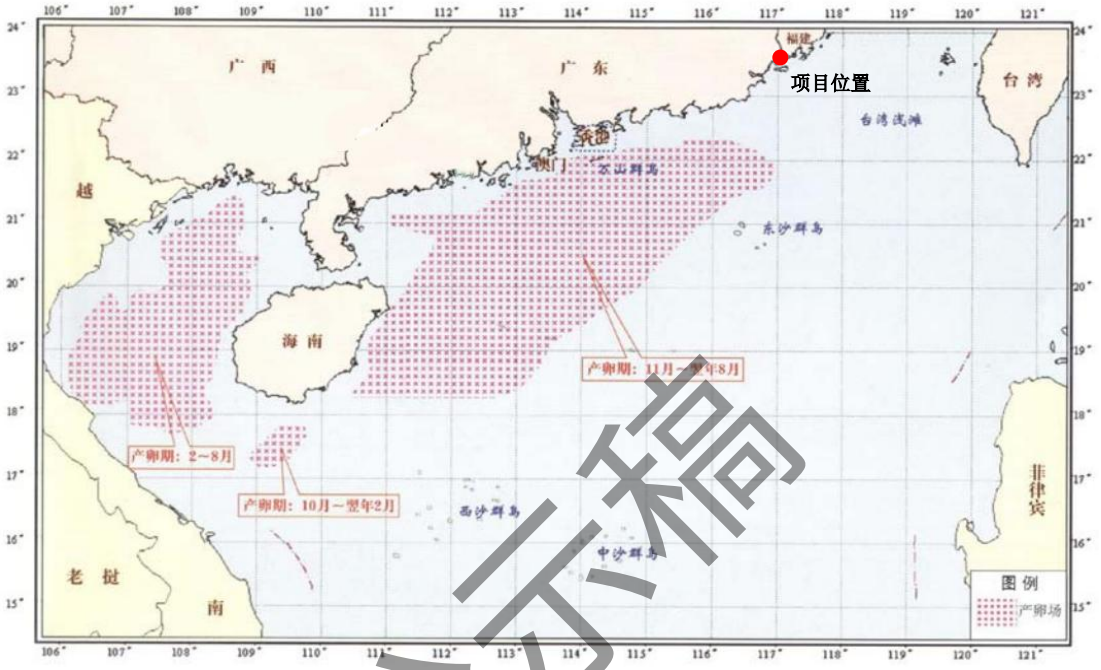


图 5.2.8-1　南海中上层鱼类产卵场示意图

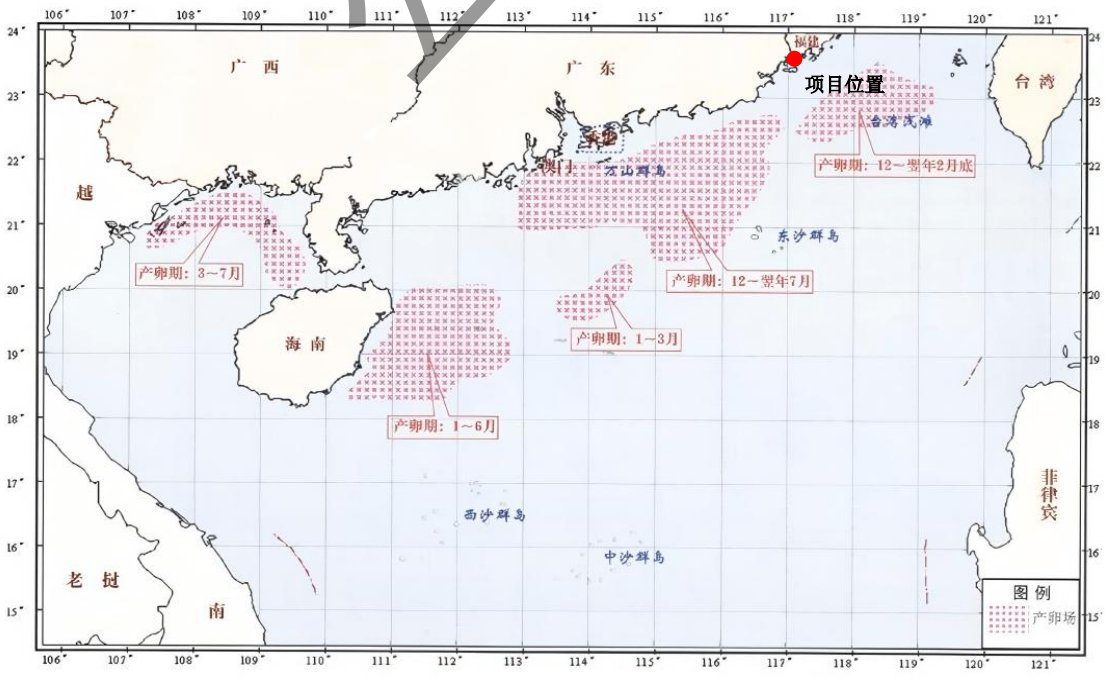


图 5.2.8-2　南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

公示稿

5.3. 社会经济概况及海域开发利用现状

5.3.1. 社会经济概况

5.3.1.1. 潮州市社会经济概况

根据《2025 年潮州市国民经济和社会发展统计公报》，2025 年我市地区生产总值为 1452.17 亿元，按不变价格计算，比上年增长 4.7%。其中，第一产业增加值 142.86 亿元，增长 5.4%，对地区生产总值增长的贡献率为 12%;第二产业增加值 645.78 亿元，增长 3.9%，对地区生产总值增长的贡献率为 35.6%;第三产业增加值 663.53 亿元，增长 5.4%，对地区生产总值增长的贡献率为 52.4%。三次产业结构调整为 9.8:44.5:45.7。人均地区生产总值为 56327 元，比上年增长 4.7%。

5.3.1.2. 饶平县社会经济概况

根据《潮州市饶平县 2025 年国民经济和社会发展统计公报》，全县 2025 年实现地区生产总值（初步核算数）387.77 亿元，按可比价同比增长 5.3%。其中，第一产业增加值 97.77 亿元，同比增长 5.1%，对全县地区生产总值增长的贡献率为 25.4%；第二产业增加值 122.08 亿元，增长 4.9%，对全县地区生产总值增长的贡献率为 27.9%；第三产业增加值 167.92 亿元，增长 5.8%，对全县地区生产总值增长的贡献率为 46.7%。第三产业增加值中，交通运输、仓储和邮政业增长 0.1%，批发和零售业增长 4.7%，住宿和餐饮业增长 2.8%，金融业增长 9.2%，房地产业增长 0.6%。全县人均 GDP 为 47390 元，增长 5.3%，约为全省的 41.7%，比 2024 年提高 1.1 个百分点，为全市人均地区生产总值的 84.1%，比 2024 年回落 0.8 个百分点。

5.3.2. 海域开发利用现状

根据现场踏勘、遥感影像资料以及相关项目资料，了解项目所在地海域开发利用活动，项目周边主要海域开发活动为港区的各个码头用海，用海类型均为交通运输用海，以及周边现状存在的部分养殖活动。项目所在海域开发利用现状见表 5.3.2-1 和图 5.3.2-1。

公示稿

表 5.3.2-1　项目所在海域开发现状统计表

序号	项目名称	海域使用类型	与项目相对位置和最近距离
1	潮州市华丰造气厂有限公司 2000 吨码头	交通运输用海	西南约 1.2km
2	广东华丰中天液化天然气有限公司 50000 吨码头	交通运输用海	西南约 1.2km
3	潮州港亚太燃油公共码头（配送基地）项目	交通运输用海	西南约 1.8km
4	广东大唐潮州三百门电厂一期工程	交通运输用海	西南约 3km
5	广东大唐国际潮州发电有限责任公司 7 万吨级煤码头港池航道全面疏浚工程	交通运输用海	西南约 4.2km
6	潮州港亚太通用码头用海变更项目	交通运输用海	西南约 4.2km
7	潮州港金狮湾石化基地	交通运输用海	西南约 6.8km
8	潮州港进港公路项目	交通运输用海	西南约 5.3km
9	周边现状确权养殖	渔业用海	东北侧约 0.7km

公示稿

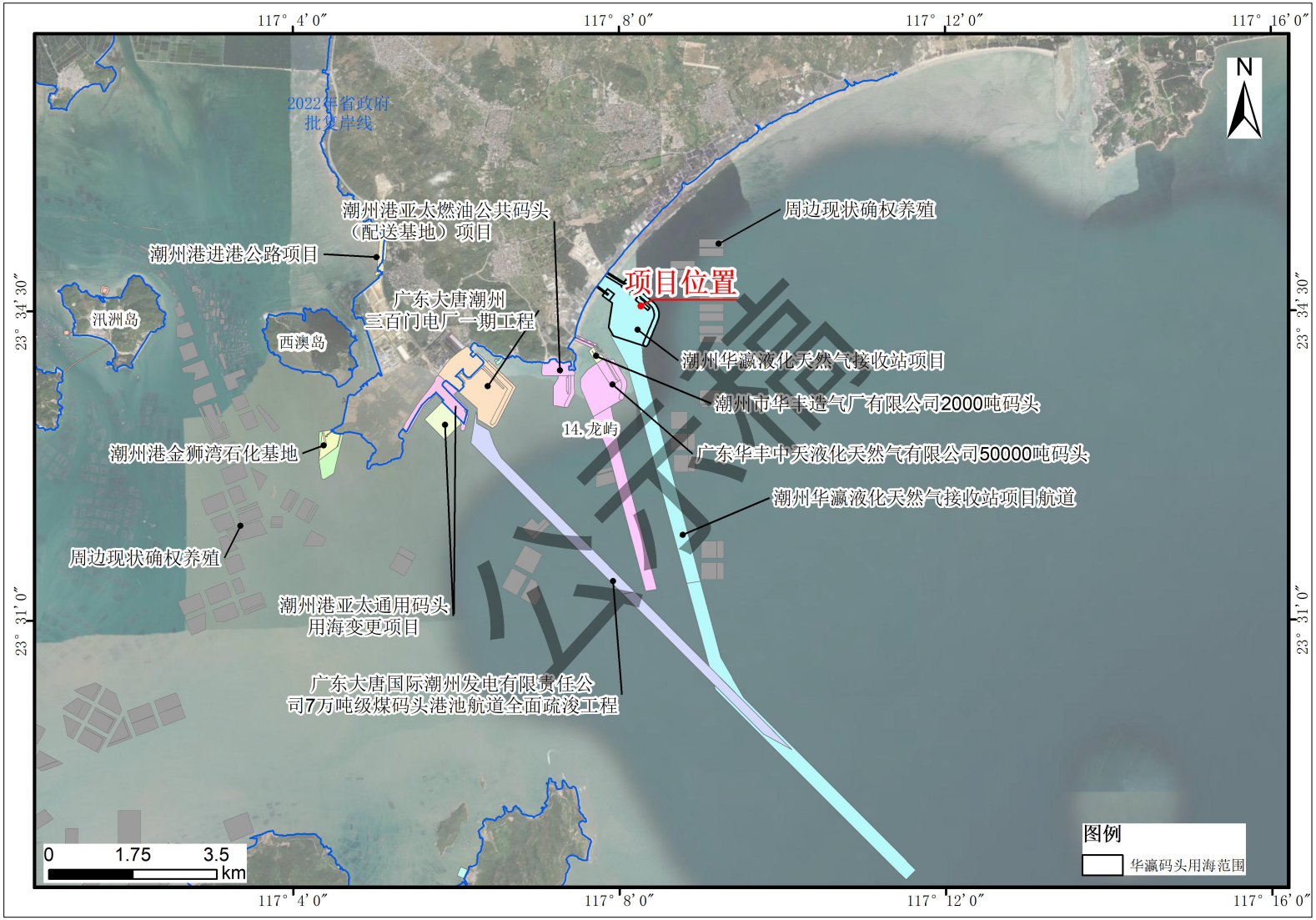


图 5.3.2-1　项目所在海域开发现状

5.4. 环境质量现状调查与评价

5.4.1. 海洋水文动力现状环境调查与评价

本节资料引自《潮州附近海域海洋水文动力环境现状调查报告（冬季）》（中国科学院南海海洋研究所，2023 年 2 月）。《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）对海洋水文动力现状调查资料的时限性要求为 5 年，本次引用资料调查时间为 2023 年 2 月，满足时效性要求。

（具体现状调查内容略）

结论：根据 2023 年 1 月 10 日—2023 年 1 月 15 日期间大潮期和小潮期调查海域 2 个临时潮位站资料和 6 个海流测站的水文观测资料的分析，水文观测期间：

潮州附近海域的潮汐属于不规则半日潮，潮汐的日不等现象显著，涨潮历时略长于落潮历时。观测区域内海流较弱，大潮期涨、落潮流流速平均值在 5.8~38.3cm/s 之间；小潮期涨、落潮流流速平均值在 4.6~38.8cm/s 之间；总体上，各站层落潮流速平均值稍大于涨潮流速平均值，涨、落潮流历时互有长短。

调查海区的潮流性质为以规则半日潮流为主，主要分潮流中以 M2 分潮流椭圆长半轴（即最大流速）为主。主要分潮流最大流速的方向（即潮流椭圆长半轴的方向）受岸线影响明显。调查海区潮流可能最大流速与水质点可能最大运移距离以 5#站表层最大，分别是 107.6cm/s 和 14.0km；潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离的方向以东北-西南向为主。调查海区的余流较小，大潮期最大余流流速为 12.7cm/s；小潮期最大余流流速为 5.0cm/s。各层余流方向不定。

大潮期各站层海水温度在 16.31℃～17.64℃之间；小潮期各站层海水温度在 16.58℃～18.40℃之间，水温变化较小。大潮期各站层盐度在 30.09～32.25 之间；小潮期各站层盐度在 29.89～32.71 之间，盐度变化较小。调查海区不同潮期悬沙水体均以粘土质粉砂为主；大潮期间平均粒径在 6.681～7.563Φ之间，小潮期间平均粒径在 6.499～7.245Φ之间；大潮期间中值粒径在 6.761～7.542Φ之间，小潮期间中值粒径在 6.800～7.250Φ之间。

调查海区大潮期含沙量在 0.0020~0.0714kg/m^3 之间，小潮期含沙量在 0.0014~0.0351kg/m^3 之间。大潮期最大净输沙为 1.34t/m，小潮期最大净输沙为 0.47t/m，大潮期和小潮期净输沙无明显一致方向。

公示稿

5.4.2. 地形地貌与冲於环境现状调查与评价

5.4.2.1. 地形地貌

1、海岸地貌特征现状

本区属岬角基岩海岸段，包括旗头山、大肚山、营子山（龙屿岛）、宫口半岛，均为高度几十米至一百多米的花岗岩丘陵，走向 NW，与海岸线近于直交，经历了长期侵蚀后退过程，岸线多海蚀陡坡与砾砂海滩，岸外多岩礁。

旗头山与营子山岬角处，均水深坡陡，黄海基面-11m 等深线位于旗头山岬角（大礁）外 400m，营子山岬角（虎屿）外 550m，龙屿岛南端外 150m。而宫口半岛岬角外数百米水深仅为黄海基面-6.5m，15km 以外才达-11m 水深。说明偏东向强风浪与常风浪对岸段西端岬角的作用远强于东端，因山体花岗岩抗蚀性较强，上述岬角的波浪侵蚀产物不多，但可为附近海湾提供部分粗颗粒泥沙来源，由于岬角及附近岩礁突出于较深水域，成为两侧海湾沿岸输沙的天然屏障，岬角之间的沙质海岸，泥沙运动自成系统，难以受岬角以外海岸影响。

港址区域外海侧为南澳岛花岗岩低山丘陵区，南澳岛东西长 21km，南北宽 2～10km，山东西两处高度 577m～586m 的低山丘陵组成，沿岸均为岩壁状基岩海岸，海滩分布狭窄．南澳岛位于港址区以南约 10km，对 S、SW 向风浪具有很好的掩护作用，风浪侵蚀南澳岛基岩海岸产生的泥沙数量不多，且只影响岛屿近岸海区。

2、岸滩地貌特征现状

本工程所在海域岸滩地貌处于基本稳定状态，海域与陆域来沙均较为微弱。水下沉积物取样分析结果显示，深水区沉积物以粘土质粉砂为主，中值粒径约 0.01mm；而潮间带至-5.0m 以浅的浅水区沉积物为细砂与粗砂，中值粒径介于 0.1～0.3mm，两个区间的沉积物粒径差异显著。从物质组成判断，潮间带沉积物并非由水下物质搬运供给。

3、项目水下地形现状评价

项目位于潮州海港金狮湾港区，本港区北依东小门水道，西邻大金门水道，南接外海，东至大埕湾双溪嘴，岸线总长 10.4 km。港区内水深条件较好，邻近潮州港主航道，后方陆域多为丘陵地带，天然地面高程较高。项目总的地势北高

公示稿

南低，入海地势相对较陡，向海逐渐平缓，等深线与海岸线大体平行。

根据 2025 年 5 月项目区域水深测量结果，码头前沿区域水深在 14-15m 左右，基本满足码头前沿停泊水域设计底高程-14.0m 的要求。码头区域水深图见 5.4.2-1(略)。

5.4.2.2.冲淤环境现状

根据 2010-2024 年大埕湾历史卫星影像岸段演变情况（图 5.4.2-1），从项目附近的水陆交界线来看，工程海域附近的水陆交界线在不同年份存在来回摆动的迹象，但总体而言处于动态平衡状态。另据自然资源部门广东省海岸线数据，对比 2008 年与 2022 年岸线（图 5.4.2-2），整体上西南侧呈现小范围侵蚀，东北侧呈现小范围淤积，部分岸段表现为淤积与冲刷交替出现。

根据林纪江等（2023）《闽粤交界处大埕湾海域表层沉积物分布运移特征及沉积动力环境分区》一文，大埕湾表层沉积物颗粒整体较细，以粉砂和泥为主，局部零星分布砂质粉砂和含砾泥。平面分布上，黏土组分、分选系数和偏态值呈“东北小、西南大”的特征，而粉砂组分和峰态值相反，显示东北侧泥沙颗粒略粗、分选性优于西南侧。根据沉积动力环境分区，湾内可划分为三个区域：中部近岸区：底质为砂质粉砂，颗粒较粗，水动力强，泥沙搬运以跃移和悬移为主；东北侧海域：底质为粉砂和含砾泥，水体扰动强，悬移搬运占主导；西南侧海域：底质最细，以泥为主，水动力与扰动环境较强，同样以悬移搬运为主。

上述分区格局表明，潮流和波浪是控制泥沙起动及输运的主要动力，泥沙来源主要包括近岸侵蚀供沙、东西两侧海域输沙以及少量季节性陆源碎屑补给。

研究观测期间，大埕湾表层沉积物日再悬浮量达 41.86 kg/m²，日净输运通量为 40.36 kg/m。逐时再悬浮通量和单宽输沙率与潮流流速变化高度相关，且涨潮段明显大于落潮段。净输沙方向指向涨潮方向，总体呈“由西南向东北”输运。粒径趋势分析进一步证实，研究区表层沉积物净输运方向单一，指向东北，与水下地形变化分析结论一致。潮流是该海域泥沙再悬浮和输运的主导动力，波浪（尤其是台风浪和冬季季风浪）对近岸底质的掀动和输运也具有重要作用。

在上述自然动力格局基础上，大埕湾的冲淤环境自 2000 年以来发生了显著演变，人为因素已成为岸线向海推进与形态改变的主导力量。需要指出的是，自然泥沙输运方向为“西南→东北”，理论上有利于东北侧淤积、西南侧侵蚀；但

公示稿

人为活动的介入改变了这一趋势，在部分岸段出现与自然格局相反的冲淤特征。

大埕湾沿岸以渔业养殖为主，岸线向陆侧密集布置了大量鲍鱼苗养殖单元。沙滩沿线存在大量乱搭乱建的鲍鱼育苗场及外露排水管道，渔排等养殖设施严重侵占海岸空间（图 5.4.2-3）。密集的排水管道将养殖池循环后的尾水直接排向沙滩，对沙滩形成了明显的局部冲蚀作用。此外，鲍鱼苗养殖单元挤占了原有防护林的空间，导致防风固沙能力下降，进一步加剧了沙滩资源的流失。与此同时，港口、码头、防波堤等海洋工程建设改变了局部海域的潮流场和波浪条件，导致泥沙在某些区域加速淤积、在另一些区域冲刷加剧，从而引发岸线的局部调整。

图 5.4.2-1 2010-2024 大埕湾岸段冲淤演变情况

图 5.4.2-2 2008 岸线及 2022 岸线对比

图 5.4.2-3 大埕湾沙滩排污管道、侵蚀现状

公示稿

5.4.3.海洋水质现状调查与评价

5.4.3.1.区域海水水质状况

1、生态环境质量公报数据

根据广东省生态环境厅发布的《2024 年广东省生态环境状况公报》，2024 年，全省近岸海域水质年均优良（一、二类）比例为 90.6%，一类、二类、三类、

四类和劣四类水质比例分别为 81.5%、9.1%、2.0%、1.7%、5.7%。劣四类水质主要分布在珠江口、湛江港、汕头港等河口海湾，主要超标指标为无机氮和活性磷酸盐。与去年相比，全省近岸海域水质年均优良比例下降 1.7 个百分点，劣四类比例上升 2.2 个百分点。

2、近岸海域国控站位调查

根据中华人民共和国生态环境部官网的海水水质监测信息公开系统，项目评价范围内的监测点位有两个，为 GDN21002、GDN21003，位置示意图见图 2.7.1-1。周边国控点位水质监测结果统计见表 5.4.3-1。

表 5.4.3-1 周边国控点位水质监测结果统计

点位编码	实测经度	实测纬度	监测时间	pH	溶解氧 mg/L	化学需氧量 mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐 mg/L	石油类 mg/L	水质类别
GDN21002	117.12	23.56	2025-10	7.96	6.22	0.91	0.110	0.028	0.001	二类
GDN21003	117.04	23.53	2025-10	7.85	6.30	1.14	0.241	0.029	0.007	二类
GDN21002	117.12	23.56	2025-07	7.93	6.21	0.47	0.074	0.007	0.008	一类
GDN21003	117.04	23.53	2025-07	7.83	6.36	1.19	0.169	0.012	0.013	一类
GDN21002	117.12	23.56	2025-04	8.06	6.38	0.54	0.087	0.017	0.006	二类
GDN21003	117.04	23.53	2025-04	8.06	7.40	0.82	0.123	0.016	0.007	二类

根据监测统计结果，两个监测点位在监测期内水质良好，均达到一类或二类水质标准，主要污染指标浓度普遍较低，符合海洋功能区水质保护要求。

5.4.3.2.调查概况

本节资料引自《潮州-南澳附近海域春季海洋环境调查》（广东宇南检测技术有限公司，2024 年 6 月）。本次调查于 2024 年 4 月 29 日在项目附近海域对水质、沉积物、生物体质量进行采样调查。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）对海洋水质现状调查资料的时限性要求为 3 年，本次引用资料调查时间为 2024 年 4 月，满足时效性要求。

（具体现状调查内容略）

执行第二类水质标准（1 个站位）：Q18，主要超标因子为无机氮、活性磷酸盐，上述超标因子不满足第四类标准；其余指标均满足所在站位功能区水质要求标准。

执行第三类水质标准（3 个站位）：包括 Q11、Q12、Q16，主要超标因子也为无机氮、活性磷酸盐，其中 Q16 活性磷酸盐满足第三类水质标准，Q11、

公示稿

Q12 超标因子不满足第四类标准。其余指标均满足所在站位要求标准。

无机氮及活性磷酸盐超标原因可能为周边农业面源污染（化肥、养殖废弃物）、沿岸生活污水与工业废水排放，叠加部分海域水动力弱、自净能力不足，导致营养盐输入量超出环境承载能力。

5.4.4.海洋沉积物现状调查与评价

本节资料引自《潮州-南澳附近海域春季海洋环境调查》（广东宇南检测技术有限公司，2024 年 6 月）。本次调查于 2024 年 4 月 29 日在项目附近海域对沉积物进行采样调查。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）对海洋沉积物现状调查资料的时限性要求为 5 年，本次引用资料满足时效性要求。

（具体现状调查内容略）

评价结果显示，评价站位沉积物调查因子均满足第一类沉积物质量标准。

5.4.5.海洋生物质量监测及评价

本节资料引自《潮州-南澳附近海域春季海洋环境调查》（广东宇南检测技术有限公司，2024 年 6 月）。本次调查于 2024 年 4 月开展，站位位置详见上述表 5.4.3-2 和图 5.4.3-2。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）对海洋生物质量现状调查资料的时限性要求为 3 年，本次引用资料满足时效性要求。

（具体现状调查内容略）

结论：评价结果显示，部分站位出现砷不满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境（HJ 1409—2025）》表 C.1 其他海洋生物质量参考值（鲜重），其余指标均满足对应生物质量参考值；贝类满足海洋生物质量第一类标准。

公示稿

5.4.6.海洋生态现状调查与评价

本节资料引自《潮州-南澳附近海域春季海洋环境调查》（广东宇南检测技术有限公司，2024 年 6 月）。本次调查于 2024 年 4 月在潮州-南澳附近海域开展海洋生态、潮间带与渔业资源调查，调查项目包括叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物、鱼类浮游生物、游泳动物。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）对海洋生态现状调查资料的时限性要求为 3 年，本次引用资料满足时效性要求。

（具体现状调查内容略）

结论：根据 2024 年 4 月海域生态调查，调查海区叶绿素 a 含量平均值为 0.56mg/m^3，初级生产力平均值是 43.07mg·C/m^2·d。浮游植物共鉴定出 4 门 31 种，平均密度为 19.25××10^{3}ind/m^3，多样性指数平均值为 2.114，均匀度指数平均值为 0.503。浮游动物 4 类群 17 种，平均密度为 26.83ind/m^3，平均生物量为 32.73mg/m^3，多样性指数平均值为 1.989，均匀度指数平均值为 0.876。大型底栖生物 3 门 18 种，平均密度为 1.78ind/m^2，平均生物量为 0.223g/m^2，多样性指数平均值为 0.234，均匀度指数平均值为 0.195。潮间带生物 4 门 34 种，平均栖息密度为 75.334ind/m^2，平均生物量为 90.718g/m^2，多样性指数平均值为 2.707，均匀度平均值为 0.794。鱼卵垂直拖网平均密度为 6.724ind/m^3，仔稚鱼平均密度为 0.391ind/m^3。游泳动物 3 大类群 26 科 53 种，平均尾数资源密度为 48308.14ind/km^2，平均质量资源密度为 809.43kg/km^2。

5.4.7.大气环境质量现状调查与评价

5.4.7.1.区域环境空气质量

为了解项目周围的环境空气质量现状，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.2.1.1 项目所在区域达标判定，基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据《2024 年潮州市生态环境质量状况公报》，2024 年，潮州市的空气质量优良天数为 355 天，优良天数比率(AQI 达标率)为 97.3%，与上年相比提高了

公示稿

0.9 个百分点。按空气质量类别来看，“优”天数为 221 天，“良”天数为 134 天，轻度污染天数为 10 天，没有“中度污染”和“重度污染”天数；与上一年度(2023 年)比较，潮州市区空气质量优良天数增加 3 天，其中“优”的天数增加 47 天，“良”的天数减少 44 天，“轻度污染”的天数减少了 3 天。首要污染物方面，臭氧为首要污染物的天数为 107 天；细颗粒物($PM_{2.5}$)为首要污染物的天数为 32 天；可吸入颗粒物(PM_{10})为首要污染物的为 7 天。全市环境空气质量稳中向好，空气质量六项监测指标全部达标。其中，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物(PM_{10})和一氧化碳年评价浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段一级标准浓度限值，细颗粒物($PM_{2.5}$)和臭氧年评价浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段二级标准浓度限值。

饶平县的空气质量优良天数为 328 天，优良天数比率(AQI 达标率)为 94.5%，与上年相比下降 0.2 个百分点。按空气质量类别来看，“优”天数为 175 天，“良”天数为 153 天，“轻度污染”天数为 18 天，“中度污染”天数为 1 天，没有“重度污染”天数，与上一年度(2023 年)比较，饶平县空气质量优良天数增加了 6 天，其中“优”的天数增加了 19 天，“良”的天数减少了 13 天，“轻度污染”的天数持平，“中度污染”天数增加 1 天。首要污染物方面，臭氧 8 小时为首要污染物的天数为 161 天；细颗粒物（$PM_{2.5}$）为首要污染物的天数为 7 天；可吸入颗粒物（PM_{10}）为首要污染物的天数为 5 天。饶平县各类大气污染物中，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM_{10}）和一氧化碳年评价浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段一级标准浓度限值，细颗粒物($PM_{2.5}$)和臭氧年评价浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段二级标准浓度限值。

根据“潮州市生态环境局举行 2026 年度第一场新闻发布会”通报 2025 年度环境质量状况：本年度空气质量六项指标均达到国家二级标准，污染综合指数历史最低，改善幅度居全省首位。优良天数比例 97.8%，同比提高 0.54%，全省排名第 4；$PM_{2.5}$ 浓度 21.9 微克/立方米，同比改善 3.1%；臭氧浓度 126 微克/立方米，同比改善 7.4%。上述 $PM_{2.5}$ 及臭氧满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段二级标准浓度限值。

公示稿

5.4.7.2.特征污染物环境质量现状监测与评价

本次特征污染物环境质量现状监测引用福州市华测品标检测有限公司于 2023 年 11 月 22 日至 2023 年 11 月 28 日对本工程特征污染物进行了补充监测，监测报告见附件 7。

1、监测布点

根据工程特性、当地气象条件以及所确定的评价范围，在场址上下风向各设一个监测点。

图 5.4.7-1 非甲烷总烃监测点位图

2、监测因子

特征因子：非甲烷总烃。

3、监测时间及频率

现状监测连续 7d。

监测频率：非甲烷总烃小时平均浓度每日监测 4 次；

采样同时记录观测气温、气压、风向、风速等。

4、监测及分析方法

监测采样方法按《环境监测技术规范》（大气部分）执行，监测分析方案及检出限表见下表。

表 5.4.7-2 分析方法及检出限一览表

监测项目	分析方法	检出限
非甲烷总烃	《环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定》直接进样-气相色谱法（HJ604-2017）	0.07mg/m^3

5、现状监测结果及评价

①评价因子

同现状监测因子。

②评价标准

本次特征污染物非甲烷总烃评价标准执行《大气污染物综合排放详解》中限值 2.0mg/m^3。《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）未包含特征污染物非甲烷总烃（NMHC）的评价限值。

③评价方法：采用单因子污染指数法：

$$Pi=Ci/Si$$

式中：Pi——i 污染物单因子指数

Ci——i 污染物不同采样时间的浓度值，mg/m^3

Si——i 污染物环境质量标准，mg/m^3

⑤监测结果统计

根据监测结果表 5.4.7-3，统计各监测点各污染物 1h 平均浓度和日平均浓度的变化范围；统计 1h 平均浓度和日平均浓度超标率，分析污染物超标原因。监测结果统计见下表 5.4.7-4。

④监测数据

调查监测数据见表 5.4.7-3。

表 5.4.7-3 非甲烷总烃监测数据

采样日期	采样时段	监测项目	小时平均浓度(mg/m3)	
			D1	D2
2023.11.22	02:00~03:00	非甲烷总烃	1.68	1.23
	08:00~09:00		1.55	1.67
	14:00~15:00		1.56	1.12
	20:00~21:00		1.47	1.14
2023.11.23	02:00~03:00	非甲烷总烃	1.59	1.42
	08:00~09:00		1.46	1.42
	14:00~15:00		1.42	1.24
	20:00~21:00		0.98	1.27
2023.11.24	02:00~03:00	非甲烷总烃	1.22	0.93
	08:00~09:00		1.06	0.96
	14:00~15:00		1.26	0.98
	20:00~21:00		1.12	1.27

公示稿

2023.11.25	02:00~03:00	非甲烷总烃	1.09	1.05
	08:00~09:00		1.22	1.25
	14:00~15:00		1.04	0.94
	20:00~21:00		1.53	1.67
2023.11.26	02:00~03:00	非甲烷总烃	1.59	1.44
	08:00~09:00		1.44	1.58
	14:00~15:00		1.62	1.46
	20:00~21:00		1.42	1.39
2023.11.27	02:00~03:00	非甲烷总烃	1.38	1.39
	08:00~09:00		1.22	1.30
	14:00~15:00		1.37	1.42
	20:00~21:00		1.20	1.37
2023.11.28	02:00~03:00	非甲烷总烃	1.38	1.54
	08:00~09:00		1.52	1.46
	14:00~15:00		1.35	1.49
	20:00~21:00		0.93	1.16

表 5.4.7-4 现状监测结果及其评价结果表

污染物名称	监测点	标准值（mg/m³）	浓度范围（mg/Nm³）	超标率（%）	标准指数 Pi 范围
非甲烷总烃	D1	2.0	0.93~1.68	0	0.47~0.84
	D2	2.0	0.93~1.67	0	0.47~0.84

⑥监测结果分析

从表 5.4.7-3 中可以看出，非甲烷总烃监测值为 0.93~1.68mg/m³，现状监测无超标现象，满足《大气污染物综合排放详解》中限值要求，原环评评价区域范围内各监测点非甲烷总烃小时浓度平均值为 0.12～1.57mg/m³，由此可知，本工程与原环评特征污染物非甲烷总烃监测值相比无明显变化，评价区域环境质量总体保持平稳，变化情况较小。

公示稿

5.4.8. 声环境质量现状调查与评价

本次噪声现状监测引用福州市华测品标检测有限公司于 2023 年 11 月 24 日对本工程厂界噪声的监测资料，监测报告见附件 7。

5.4.8.1. 监测方案

1、监测布点

在厂界布置 4 个监测点位。具体监测点位见以下图。

图 5.4.8-1 噪声监测点位示意图

2、监测项目

监测项目为等效连续 A 声级 Leq (A)。

3、监测频次

连续监测两天，昼间（6：00～22：00）监测 1 次，夜间（22：00～次日 6：00）监测 1 次。

5.4.8.2.监测结果及评价

项目所在区域属于 3 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，即昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

根据噪声监测结果，环境噪声均满足 3 类标准，监测结果见表 5.4.8-1。

表 5.4.8-1 噪声监测结果

监测点名称	主要声源	采样时段		监测结果 dB(A)/标准值
2023.11.23				
东厂界外 1 米（1#）	环境噪声	昼间	14:04~14:24	59/65
	环境噪声	夜间	22:26~22:46	43/55
南厂界外 1 米（2#）	环境噪声	昼间	14:33~14:53	56/65
	环境噪声	夜间	22:56~23:16	47/55
西厂界外 1 米（3#）	环境噪声	昼间	15:00~15:20	55/65

公示稿

监测点名称	主要声源	采样时段		监测结果 dB(A)/标准值
	环境噪声	夜间	23:24~23:44	44/55
北厂界外 1 米（4#）	环境噪声	昼间	13:38~13:58	63/65
	环境噪声	夜间	22:00~22:20	47/55
2024.11.24				
东厂界外 1 米（1#）	环境噪声	昼间	14:19~14:39	54/65
	环境噪声	夜间	02:41~03:01	44/55
南厂界外 1 米（2#）	环境噪声	昼间	14:45~15:05	61/65
	环境噪声	夜间	03:06~03:26	47/55
西厂界外 1 米（3#）	环境噪声	昼间	15:10~15:30	62/65
	环境噪声	夜间	03:31~03:51	43/55
北厂界外 1 米（4#）	环境噪声	昼间	13:54~14:14	60/65
	环境噪声	夜间	02:01~02:21	39/55

公示稿

6 环境影响预测与评价

6.1. 水动力环境影响分析

本项目为码头改建工程，涉海水工作业仅涉及在工作平台前沿新增 2 组柔性靠船桩结构的防撞靠船设施，采用 4 根 φ1000mm 钢管桩方案。工程规模小、用海方式为透水构筑物，项目海洋生态环境影响评价等级为 3 级，水动力环境影响可进行定性分析。

考虑本项目影响程度，本节引用原项目码头工程《潮州华瀛液化天然气接收站项目海洋环境影响评价专题报告》（广州恒测建筑工程有限公司，2018 年 11 月）相关分析结论进行简单类比分析，透水桩基结构对水动力环境影响微弱，其对流场的阻水效应可忽略不计。原码头工程引起区域水动力环境变化的主要因素为防波堤建设对海域的占用、港池与航道疏浚对海底地形地貌的改变，以及上述工程导致的水流局部调整。

本项目仅在原码头工作平台前沿增设 4 根透水钢管桩，不涉及新增防波堤、港池疏浚或大规模地形改变，因此对区域水动力环境的增量影响极小，在原码头工程已形成的流场格局背景下可忽略不计。

6.1.1. 原工程前海流分析

本节引用原码头工程《潮州华瀛液化天然气接收站项目海洋环境影响评价专题报告》（广州恒测建筑工程有限公司，2018 年 11 月）中海流模拟分析结论，对工程前海域流场特征进行类比描述。

根据原专题报告模拟结果（图 6.1.1-1、图 6.1.1-2），涨急时刻，外海潮流主要流向柘林湾、大埕湾及诏安湾。其中，外海及大埕湾涨潮流以东北向为主，诏安湾内受地形影响以北向流为主，柘林湾则表现为北向流并局部转为西向流。受南澳岛掩护及地形约束，工程所在的大埕湾内流速较小，约为 0.02m/s，而外海流速可达 1.0m/s 左右。落急时刻，潮流态势相反。诏安湾以南向流为主，柘林湾以南向和东向流为主，大埕湾及外海落潮流则以西南向为主。流速分布仍表现为大埕湾内流速较小、外海流速显著较大的特征。上述流场特征表明，工程前

公示稿

海域潮流受岸线地形及岛屿掩护影响显著，工程区位于流速较弱的近岸水域，为后续工程建设及水动力影响分析提供了基础背景。

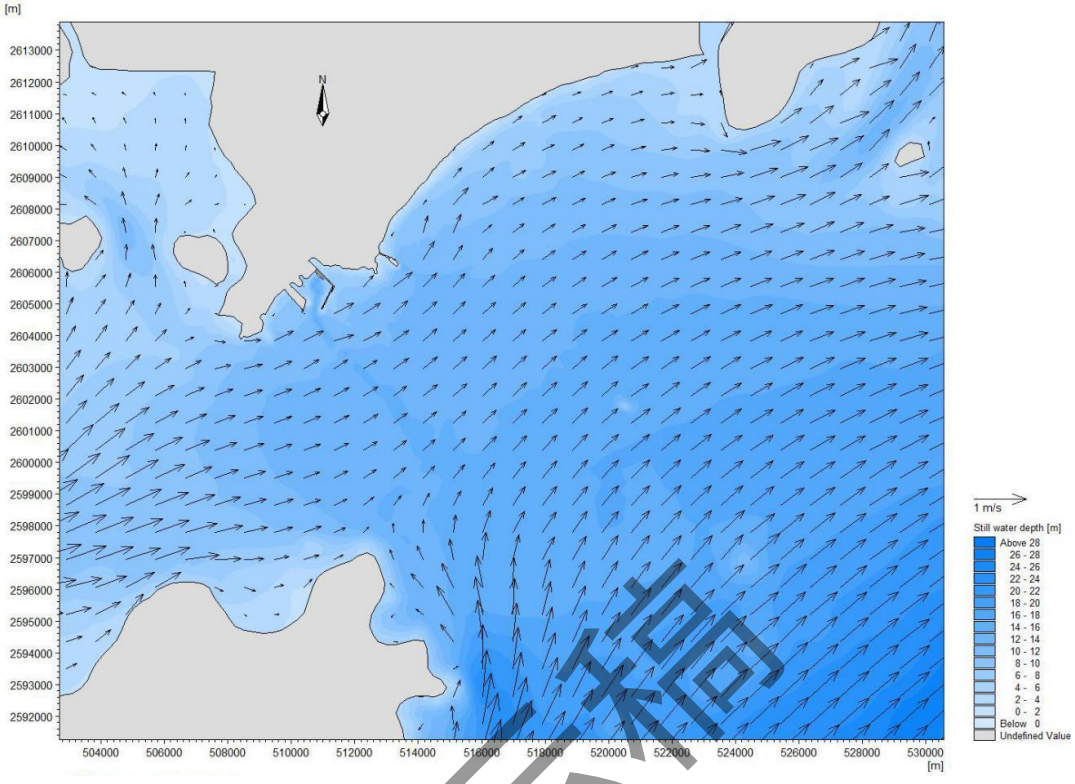


图 6.1.1-1 原项目工程前工程附近海域涨急流场图

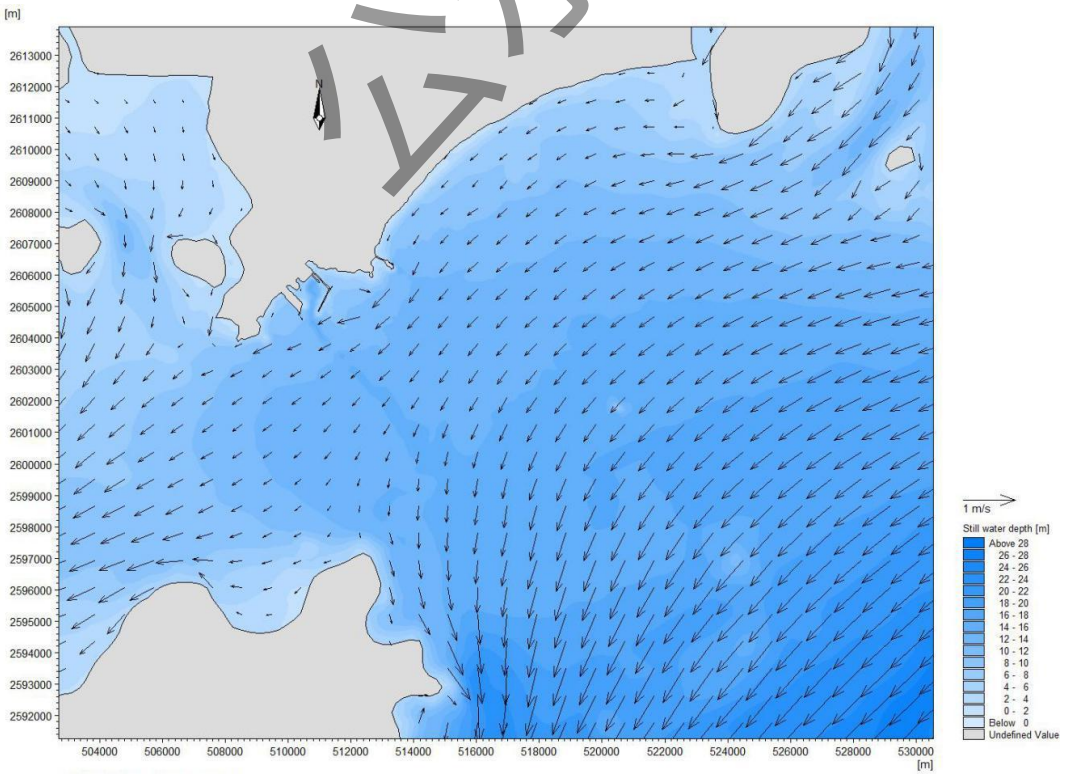


图 6.1.1-2 原项目工程前工程附近海域落急流场图

6.1.2. 原工程后海流分析

根据原码头工程海洋专题报告中的模拟分析结论，原项目工程实施后，由于防波堤建设、港池与航道疏浚等工程改变了局部岸线和海底地形，导致工程周边水动力特征发生一定变化。原码头工程实施前后流场对比如图 6.1.2-1-图 6.1.2-3 所示，原码头工程前后大潮平均流速改变量如图 6.1.2-3 所示。

原专题报告结果表明：工程前后流速变化较大的区域主要集中在防波堤及其包围的港池范围内。该区域在涨急和落急条件下，流速和流向均发生较为明显的变化，流速有增有减；而位于外海的疏浚区域，工程前后流向变化较小，流速变化也较轻微，且流速多呈增大趋势。防波堤的建设还导致其附近出现强度较小的旋转流，涨急时位于防波堤东侧，落急时位于西侧，使得该区域流速流向变化较其他区域更为显著。从整体流场变化趋势看，原工程实施对流场的影响主要集中于工程区域范围内，工程区内流速较小，外海流速明显大于工程区内流速。

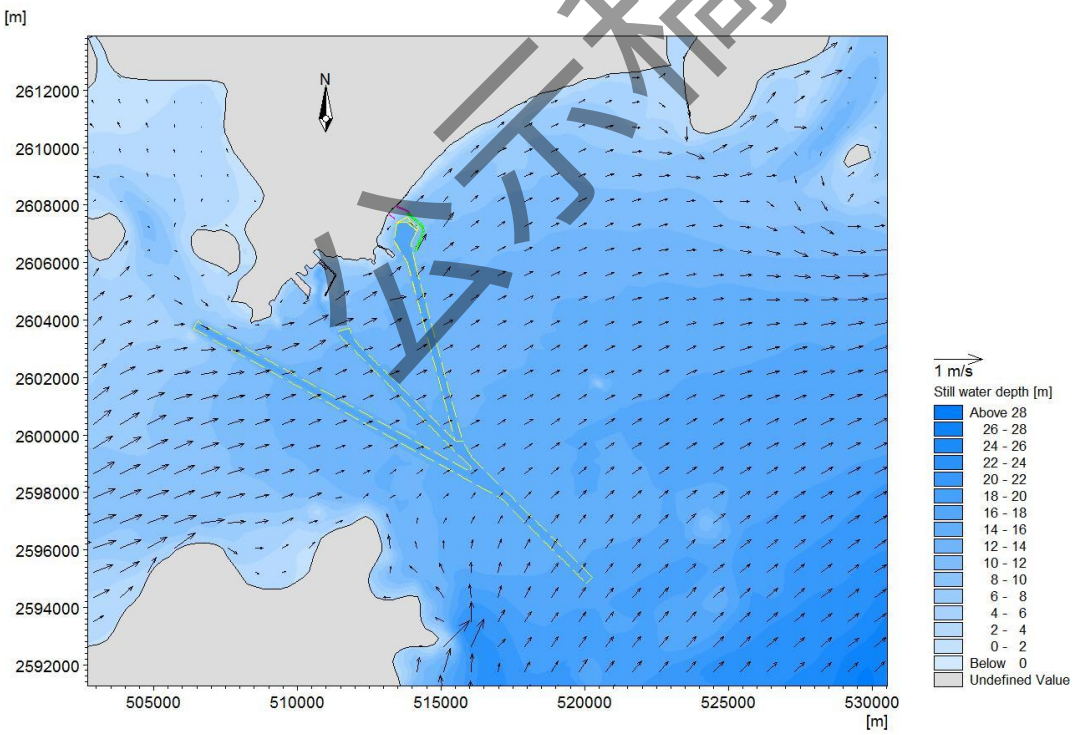


图 6.1.2-1 原项目工程前工程附近海域涨急流场图

公示稿

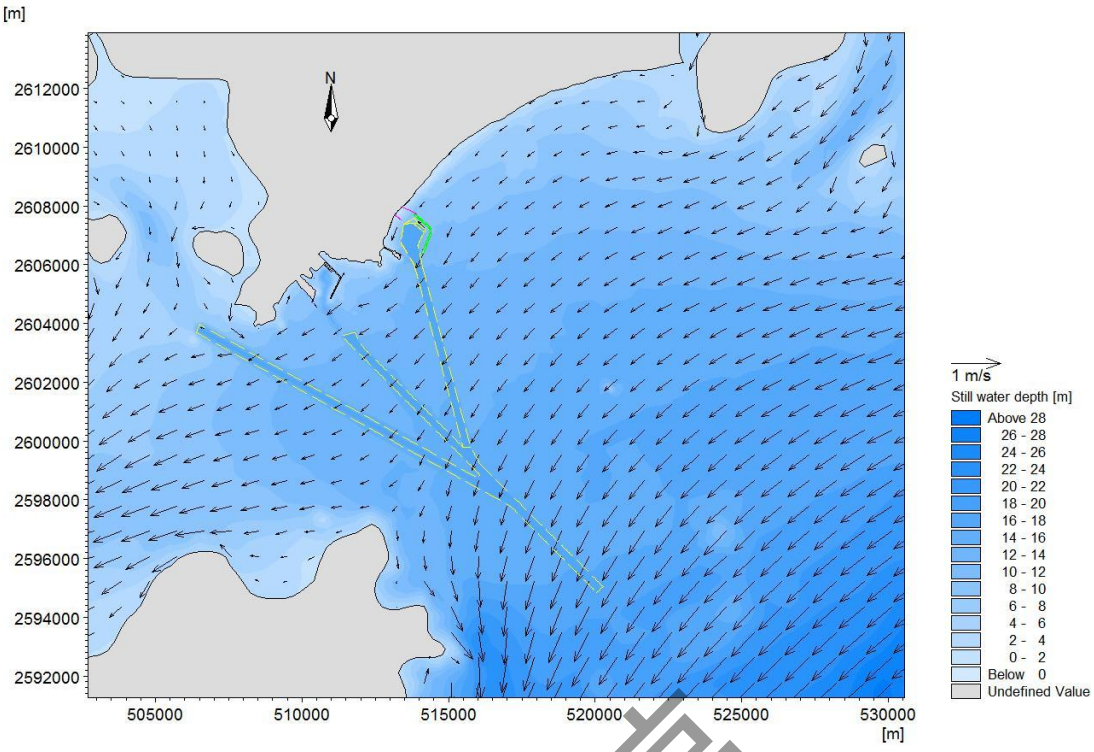


图 6.1.2-2 原项目工程后工程附近海域落急流场图

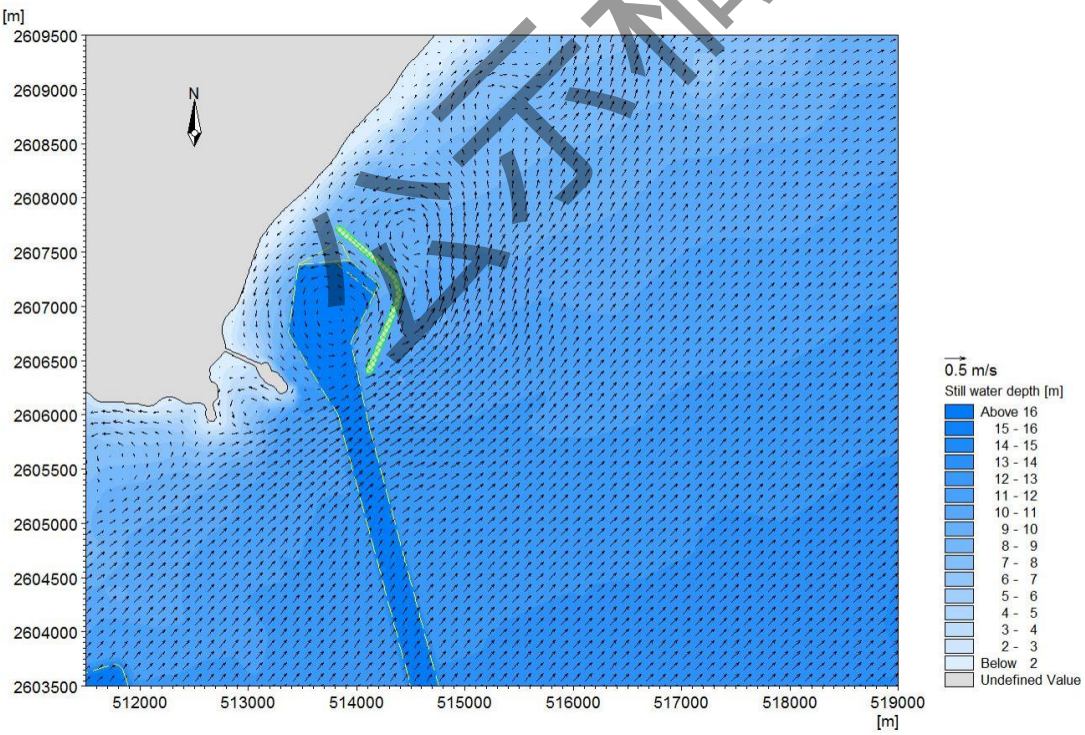


图 6.1.2-3 原项目工程后工程局部区域大潮期涨急时刻流场图

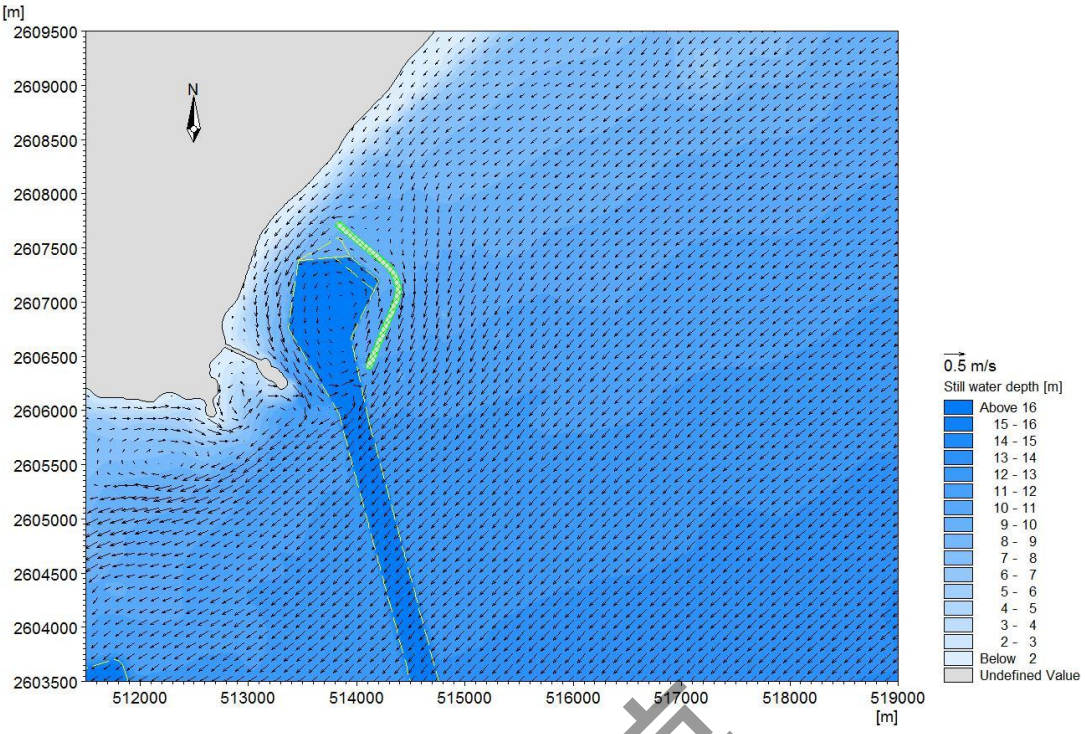


图 6.1.2-4 原项目工程后工程局部区域大潮期落急时刻流场图

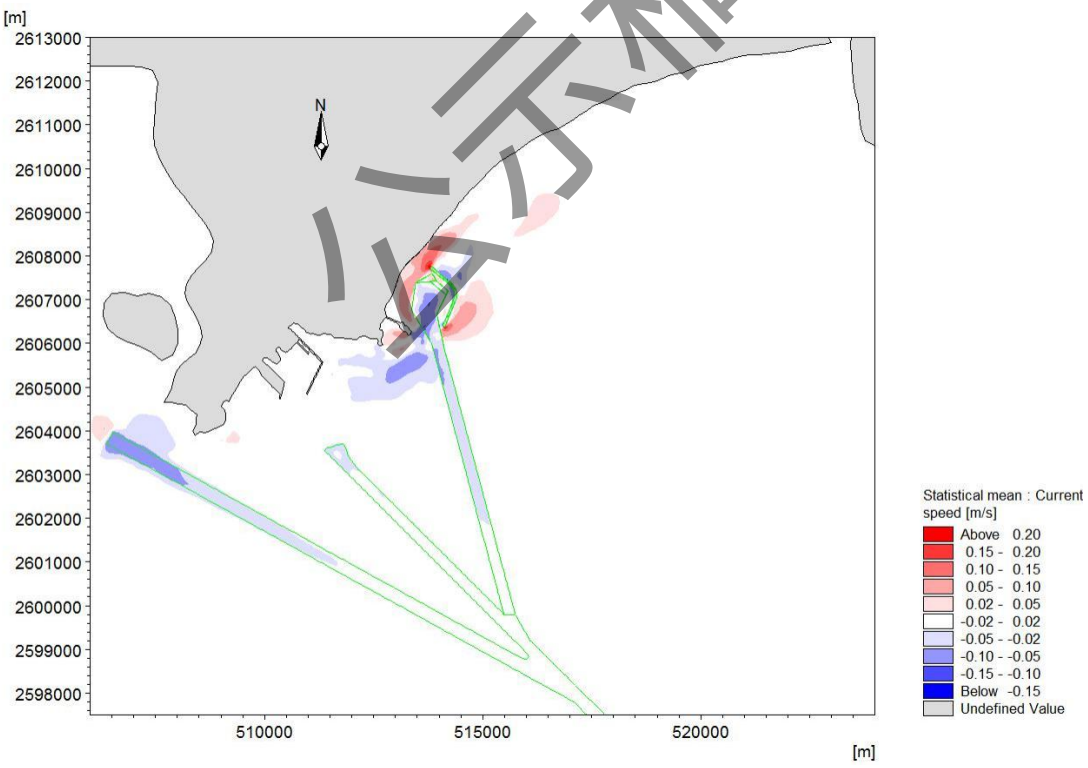


图 6.1.2-5 原项目工程前后大潮平均流速改变量

公示稿

6.1.3. 本次码头改建工程水动力影响分析

根据上述原码头工程海洋专题报告的分析结论，原工程实施后水动力环境的变化主要源于防波堤建设、港池及航道疏浚等大规模工程活动。这些工程改变了局部岸线和海底地形，导致防波堤及港池范围内流速、流向发生明显调整，并在防波堤附近形成强度较小的旋转流。而外海疏浚区域流速变化相对轻微，整体流场影响主要集中在工程区周边，外海流速明显大于工程区内流速。

本项目为码头改建工程，涉海水工作业仅在工作平台前沿新增 2 组柔性靠船桩结构的防撞靠船设施，采用 4 根 φ1000mm 钢管桩方案。与防波堤建设、港池开挖及航道疏浚等工程相比，透水钢管桩对水流的阻水效应极弱，其断面面积（单桩约 0.785m²）远小于港池及航道的过流断面，不会引起局部水流的显著绕流或加速。钢管桩为透水构筑物，水流可从桩间及桩底自由通过，不会像防波堤那样形成阻水屏障，也不会改变海域的岸线形态或海底地形。

从水动力影响机制分析，透水桩基对潮流场的影响主要表现为桩周局部微弱的绕流和涡旋，其影响范围局限于桩基周边数米内，且流速改变量极小（通常不超过背景流速的 5%）。本项目 4 根桩基集中布置在工作平台前沿，桩间距较大，相互之间的水动力干扰可忽略。施工结束后，桩基周边海床经短暂调整后可恢复至原有冲淤平衡状态，不会引发区域性的流场重分布或地形变化。

综上，原码头工程引起的水动力变化主要源于防波堤建设和港池疏浚等大规模工程活动。本项目仅涉及 4 根透水钢管桩施工，不新增防波堤、不涉及港池或航道疏浚，对区域水动力环境的增量影响极小。在原码头工程已形成的流场格局背景下，本项目对水动力的影响可忽略不计。

6.2. 地形地貌与冲淤影响分析

本项目为码头改建工程，涉海作业仅在工作平台前沿新增 2 组柔性靠船桩结构的防撞靠船设施，采用 4 根φ1000mm 钢管桩方案。工程规模小、用海方式为透水构筑物，对区域地形地貌与冲淤环境的直接影响极为有限。

本节引用《潮州华瀛液化天然气接收站项目海洋环境影响评价专题报告》（广州恒测建筑工程有限公司，2018 年 11 月）中关于冲淤环境的分析结论进行类比说明。原专题报告指出，原码头工程实施后，港池和航道的泥沙淤积主要源于港

公示稿

池开挖及防波堤掩护引起的水动力变化。模拟结果显示，港池内最大淤积强度为 0.51m/a，平均淤积强度 0.25m/a，年淤积量约 19.87×10⁴m³/a；航道内最大淤积强度为 0.18m/a，平均淤积强度 0.12m/a，年淤积量约 23.27×10⁴m³/a。原码头工程建设后泥沙冲淤分布见图 6.2-1。

同时，原工程在防波堤堤头位置出现局部冲刷现象，主要由于防波堤的挑流作用、波浪折射以及过流断面缩窄导致水动力增强所致。上述冲淤变化主要集中分布于防波堤及港池航道区域，是原工程建设对局部地形地貌影响的主要表现，工程区外的外海区域冲淤变化则较为微弱。

从泥沙输运机制分析，本海域泥沙来源以海域来沙为主，陆域来沙微弱，岸滩整体处于动态平衡状态。原工程通过防波堤建设改变了局部波浪和潮流场，是引起港池淤积和堤头冲刷的主导因素。透水桩基结构对水流的阻水效应极弱，其桩身断面对潮流的拦截作用可忽略不计，不会改变工程区原有的“浅水区粗砂、深水区粉砂”的沉积物分布格局，也不会引发泥沙输运路径的重新调整。

本项目仅在原码头平台前沿增设 4 根透水钢管桩，不涉及港池开挖、防波堤建设或航道疏浚等大规模地形改造工程。透水桩基结构对水动力和泥沙输运的阻水效应极弱，不会引发新的冲淤变化或加剧现有冲淤趋势。单根桩基的局部扰动量级极小，施工期短暂的悬浮泥沙扩散沉降后，桩周海床可在短期内恢复至原有冲淤平衡状态。因此，在原码头工程已形成的冲淤格局背景下，本项目对区域地形地貌与冲淤环境的影响可忽略不计，无需采取额外的防冲或防淤措施。

公示稿

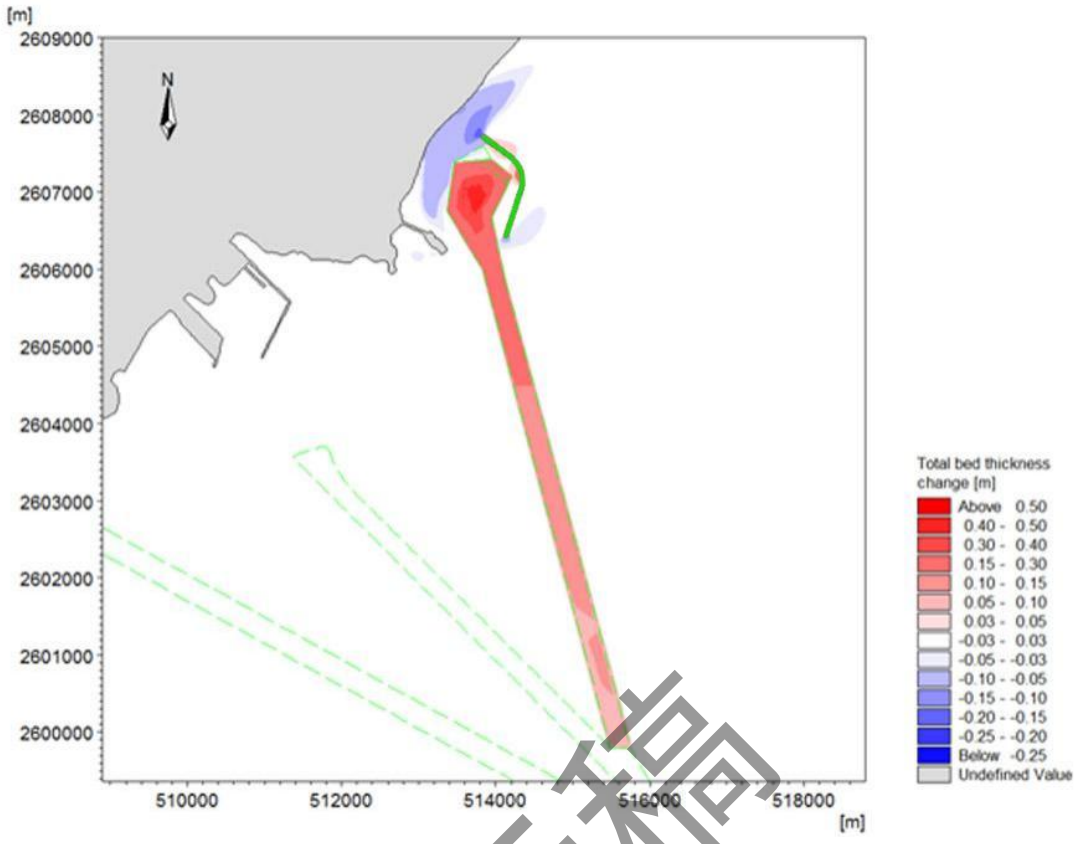


图 6.2-1 原码头工程建设后泥沙冲淤分布

6.3. 海水水质环境影响分析

6.3.1. 施工期水质环境影响分析

项目涉海工程主要为在原码头工作平台前沿新增 2 组柔性靠船桩结构的防撞靠船设施，采用 4 根φ1000mm 钢管桩方案。

1、施工悬浮泥沙扩散影响

（1）扩散范围估算

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中 3 级评价项目可进行定性或近似估算的要求，结合工程海域水文条件及悬沙扩散特性，本文采用定性及近似估算法分析悬浮泥沙扩散范围和浓度分布。

根据工程海域水文观测资料，施工区水动力较弱，平均流速约 0.02m/s；底质以粘土质粉砂为主，中值粒径约 0.01mm，沉降速度较快；平均水深约 10m。悬浮物从海底扰动后，在垂向扩散与重力沉降共同作用下，主要集中在水体下层。根据沉降速度与垂向扩散的平衡关系估算，悬沙主要集中在海底以上 2～3m 水

公示稿

层内，表层水体受悬浮物影响较小，水体透明度变化不明显。

在弱流条件下（流速约 0.02m/s），悬浮物水平输移以扩散作用为主，平流输运贡献较小。根据扩散理论估算，单桩施工持续约 3 小时，悬浮物水平扩散距离约 20～50m。同类小型桩基工程经验也表明，在近岸弱流海域，悬沙扩散范围通常不超过桩周 50m。

结合源强、扩散范围及水深条件，对桩周不同距离处的悬浮物浓度进行近似估算：桩周 10m 范围内悬浮物浓度可能瞬时升高至 10～20mg/L，但持续时间仅数分钟；20m 外浓度已降至 10mg/L 以下；50m 外浓度趋近于背景值（低于 5mg/L）。

（2）水质目标可达性分析

工程所在海域执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）第三类标准（适用于一般工业用水区），悬浮物（SS）在近岸海域执行人为增量≤100mg/L 的控制要求。根据上述近似估算结果，悬浮泥沙浓度超过 10mg/L 的影响带基本不存在，或仅在桩周极近距离内短暂出现。按保守估算，10mg/L 悬沙影响范围不超过桩周 50m，单桩影响面积约 7850m²，影响范围局限在工程区附近，不存在大于 100mg/L 的人为增量。且随着桩基施工结束，悬浮泥沙在数小时内即可沉降落淤，水质可迅速恢复至背景水平。四根桩分期施工，前后时间间隔较长，施工区位于开阔海域，水交换条件良好，悬浮物影响无累积效应。

图 6.3.1-1 近似估算悬沙扩散范围

公示稿

综上，本项目施工期悬浮泥沙扩散对海水水质的影响范围局限（不超过50m）、历时短暂（数小时内恢复）、浓度增幅低（超过 10mg/L 的区域基本不存在）。在采用低扰动打桩工艺并控制施工强度的条件下，对周边海域水质及敏感目标（如养殖区、保护区）的影响轻微，环境影响可接受。

2、施工期废水环境影响

本项目施工期废水主要有施工船舶含油污水及施工人员生活污水。施工船舶舱底油污水由施工单位自行收集，交由有处理能力的单位接收处理，禁止在施工水域排放。码头施工人员生活污水临时收集后，依托后方接收站污水处理设施处理。

另外，钢管桩内灌注混凝土时，若发生浆料泄漏或管控不当，未凝固的碱性水泥浆可能接触海水，导致局部海域 pH 值异常升高。要求采用导管法水下灌注，严控拔管速度，杜绝混凝土与海水直接接触，施工前应做好导管密封检查。

施工船舶及设备维修保养产生的废机油、含油抹布等危险废物，应与含油污水分类收集、规范暂存，委托有资质单位安全处置，严禁混入生活污水或随意丢弃，避免因不当处置引发次生水环境污染。在做好各项污废分类收集、合规处置及灌注工序风险防控的前提下，施工期间产生的各类污水及污染物对水环境影响不大。

6.3.2. 营运期水质环境影响分析

本项目码头营运期对水质环境的影响主要包括码头工作人员产生的生活污水及生产废水，也包括新增桩基牺牲阳极 Zn 溶出的影响。码头相关废水均依托后方污水处理设施处理回用，桩基牺牲阳极 Zn 溶出量极小，不会对区域水质环境造成不良影响。

1、废水产生情况及处理回用方案

（1）废水产生情况

本项目码头工程运营期主要废水为码头工作人员生活污水。运营期 LNG 外轮产生的污水按照海关检验、检疫相关管理规定，不在接收站码头进行接收和处理，国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置，不纳入本项目的环评范畴。

公示稿

本项目国内外 LNG 船舶水污染物均由船方自行委托处理或船舶航行中按《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求排放。

根据 4.2.2.1 节废水产生情况及接收站项目定员情况，除港区码头定员 17 人外，后方接收站定员 115 人，总定员 132 人，每人每日用水 150L 计，排污系数 0.9，生活污水产生量为 17.82m³/d（6504.3m³/a）；接收站生产废水产生量约为 9m³/d（含油废水 3285m³/a）。全厂（含码头）废水产生总量约 26.82m³/d（9789.3m³/a）。

表 6.3.2-1 项目废水产生情况

项目	接收站	码头	全厂
定员	115 人	17 人	132 人
生活污水产生量	15.52m³/d，5664.8m³/a	2.3m³/d，839.5m³/a	17.82m³/d，6504.3m³/a
生产废水产生量	9m³/d，3285m³/a		9m³/d，3285m³/a
合计			26.82m³/d，9789.3m³/a

（2）废水处理及回用可行性方案

1）处理设施：

接收站已建成地埋式集中生化处理装置，设计处理能力为 5t/h（最大处理能力 120t/d）。生活污水与经油水分离预处理后的生产废水一并进入调节池均质均量，经一体化处理装置处理达标后回用。该设施在整体项目设计之初已统筹考虑码头及接收站全厂生活污水处理需求，处理能力充足（全厂废水 26.82m³/d，远低于 120t/d 的处理能力）。本次码头工程仅新增小船装卸及加注功能，不增加定员人数，生活污水产生量未突破原设计规模，依托现有污水处理设施进行处理具备可行性。

2）处理去向：

根据《潮州市生态环境局关于潮州华瀛液化天然气接收站项目（重新报批）环境影响报告书的批复》（潮环建〔2024〕11 号），生产废水以及接收站生活污水收集处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化用水要求的严者后回用。外排水池建设规模为 5m×4m×3m，容积为 60m³，通过一体化污水处理设施处理后，排入外排水池暂存，用作站内绿化。

根据 3.2.6.2 节及 3.2.8.2 节验收监测及常规监测数据，企业在环保竣工验收阶段及运营期常规环境监测阶段，污水处理设施处理排放均满足达标要求。

公示稿

3）消纳能力核算：

厂区绿化用地约 46710m²，参照广东省绿化用水定额（每平方米 0.002m³/d），最大绿化日用水量约 93m³/d。本项目全厂废水产生量约 26.82m³/d，仅占绿化日需水量的 28.8%。从全年总量看，核定产污量加初期雨水折算的核定量（9789.3m³+12092m³=21883m³）不突破年最大处理能力（120m³/d*365=43800m³/a），也不突破全年回用上限（93m³/d*365=33945m³/a），绿化用水可完全消纳处理后的回用水，故本项目码头废水依托后方接收站污水处理设施具有可行性。环评要求建设单位在遇到雨季等特殊天气时，若外排水池不能有效容纳处理后废水，应当委托专业公司将废水清运至潮州临港产业转移工业区污水处理厂处理，本项目一体化污水处理设施处理后废水满足潮州临港产业转移工业区污水处理厂进水要求。

（3）小结

综上，本项目码头区域运营期产生的废水依托接收站地埋式集中生化处理装置处理后，出水水质可满足绿化用水标准，可全部回用于厂区绿化浇洒。本项目运营期废水不外排，对周边水环境无不利影响。

2、牺牲阳极 Zn 溶出

本项目在桩基基础上采用焊接方式固定铝-锌-铟系合金牺牲阳极，通过铝块或锌块超过铁的化学腐蚀性能保护钢构件。采用牺牲阳极金属保护基础的措施，阳极重金属将在漫长的过程中逐渐溶解。铝-锌-铟系合金牺牲阳极中锌以离子形态析出后进入到海水中，从而影响水质环境。

本项目单个桩基采用 2 块铝-锌-铟合金牺牲阳极块，单块重量为 150kg，使用年限为 25 年。根据《铝-锌-铟系合金牺牲阳极》（GB/T 4948-2002），锌成分含量上限为 4.5%，为计算最不利影响，取其上限 4.5%。假设锌在使用年限 25 年内以离子态形式全部析出，锌离子析出的速率相同并向周围水体均匀扩散，牺牲阳极释放的锌按 30%扩散于周围水质环境，70%进入沉积物中。保守考虑其仅在桩基周围 10m 范围内扩散、表层 1m 沉积。计算溶出浓度过程如下：

4 根桩阳极含锌总量：2×150kg×4.5%×4 = 54kg；

25 年年均锌释放总量：54kg÷ 25 年 =2.16kg/a；

进入水体的年锌释放量：2.16kg/a×30% = 0.648kg/a；

公示稿

影响水体体积按桩周 10m 范围、水深 10m 估算，单桩影响水体体积约 3140m³，4 根桩总影响水体体积约 12560m³。年锌增加量：0.648kg/a ÷ 12560m³ = 0.0516mg/L。

本项目海水水质环境中，每年锌的增加量约为 0.0516mg/L，扩散范围限于桩基周围。项目桩基位于柘林湾-大埕湾交通运输用海区，5.4.3 节现状调查点位显示该区的 Zn 本底均值约 0.016mg/L，叠加后为 0.0676mg/L，仍满足该交通运输用海区的水质目标要求（三类：0.10mg/L）。故本项目牺牲阳极 Zn 溶出不会对项目周边海域的水质产生明显不良影响。

6.4. 海洋沉积物环境影响分析

1、施工期

本项目码头改建工程涉及 4 根钢管桩施工，桩位处的海底沉积物环境将因桩基贯入而遭受彻底破坏，该影响具有不可逆性。但由于工程规模小，桩基占用面积仅约 3.14m²，对区域沉积物环境的整体影响极为有限。根据悬沙源强估算，单根钢管桩施工产生的悬浮泥沙源强仅约 0.01345kg/s，底土搅动起扬的悬浮物主要为表层细颗粒泥沙，经扩散和沉降后主要分布在桩基周边 20～50m 范围内，且沉降速度快，不会对周边海域沉积物的粒度组成、有机质含量及重金属分布等理化性质造成明显改变。因此，周围海域沉积物质量基本可保持原有状况。

2、运营期

（1）运营期污废影响

本项目码头运营期港池水域存在维护性疏浚作业，疏浚扰动将引起局部底土悬浮，但疏浚范围小、频次低，搅动起扬的悬浮物经扩散和沉降后也主要集中在疏浚区附近，对周边沉积物环境影响较小。此外，运营期废水主要为码头工作人员生活污水，固体废物包括船舶维修垃圾和码头生活垃圾，相关污废均依托后方接收站进行收集处理，不直接向海域排放，不会对沉积物环境造成额外污染。因此，运营期对海洋沉积物环境的影响总体可控，不会引起区域沉积物质量的明显下降。

（2）牺牲阳极 Zn 溶出影响

公示稿

本项目在桩基基础上采用焊接方式固定铝-锌-铟系合金牺牲阳极，通过电化学腐蚀保护钢构件。根据前文 6.3.2 节分析，本项目单个桩基锌溶出速率为 0.648kg/a，4 根桩总计年锌释放量为 2.16kg/a，其中 70%（1.512kg/a）沉积于桩基周围 10m 范围内表层 1m 的沉积物中，溶出贡献值计算如下：

①根据项目海域 2024 年 4 月沉积物现状调查数据，表层沉积物含水率为 49.4%，湿容重为 1.7×10^{3} kg/m³，换算得干密度为 1700/（1+0.494）=1.14×10^{3} kg/m³；

②桩周 10m 范围、表层 1m 沉积物总质量约：

$\pi\times10^{2}\times1\times4\times1.14\times10^{3}=1.43\times10^{6}$kg；

③年沉积物锌贡献值约：$1.512kg/a\div1.43\times10^{6}=1.06mg/kg$，25 年长期累积贡献值约 $1.06\times25=26.5mg/kg$。

叠加区域沉积物锌本底均值 103.8mg/kg 后为 130.3mg/kg，仍远低于《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）第二类标准限值（350×10^{-6}），满足所在柘林湾-大埕湾交通运输用海区的沉积物质量目标要求。

上述按 25 年全部累积的估算属于极端保守工况，实际牺牲阳极中的锌溶解后主要以离子态存在于海水中，受潮汐、潮流等水动力作用易于扩散和稀释，难以在桩基周围沉积物中持续累积 25 年，且锌是海水中常见的微量元素之一，不易形成稳定的累积物质，因此工程实际运行中对区域海洋沉积物环境的影响远小于上述估算值，不会对沉积物质量造成明显不利影响。

公示稿

6.5. 海洋生态影响分析

本项目为码头改建工程，仅涉及 4 根钢管桩的桩基施工作业，不涉及大规模疏浚。因此，对海洋生态环境的影响主要集中在桩基施工过程中产生的局部悬浮泥沙及噪声、振动等方面，影响程度、范围和持续时间均相对较小。

6.5.1. 工程桩基作业对海洋生态环境的影响

1、对底栖生物的影响

桩基沉桩作业对底栖生物的影响分为直接和间接两类。

直接影响表现为钢管桩贯入海底过程中，桩位范围内的底质被完全破坏，栖

息于该区域的底栖生物（包括底内动物、底上动物及底栖藻类）将直接损失，栖息地亦随之消失。4 根钢管桩的桩基直接占用面积有限（单根桩径 1m，4 根合计占海面积约 3.14m²），属于微尺度损失，不会对区域底栖生物群落结构产生可察觉的影响。

间接影响表现为施工扰动产生的悬浮泥沙在重力作用下沉降，可能对桩位周边数十米范围内的底栖生物造成轻微掩埋。根据悬浮泥沙扩散估算，超过 10mg/L 的悬沙影响范围不超过桩周 50m，且沉降速度较快，掩埋厚度较薄。研究表明，多数底栖生物具有一定的移动能力和抗淤能力，对于薄层（厘米级）的短暂淤积可主动上移避让或恢复，不会造成种群水平的显著下降。由于本项目悬沙扩散范围小、沉降快，掩埋影响属短时局部扰动，施工结束后底质环境可逐步恢复。

2、对浮游生物的影响

悬浮泥沙对浮游生物的影响主要表现为水体浊度升高对浮游植物光合作用的抑制以及对浮游动物摄食活动的干扰。

浮游植物是海洋生态系统初级生产力的基础，其生长需要适宜的光照条件。悬浮物浓度升高会降低水体透明度，削弱光照穿透深度，从而影响浮游植物的光合作用效率。本项目悬浮泥沙扩散范围局限在桩周 50m 以内，且集中在海底以上 2～3m 水层，表层水体受悬浮物影响较小；悬沙浓度超过 10mg/L 的区域基本不存在或仅在桩周极近距离内短暂出现（持续时间数分钟至数十分钟），对浮游植物光合作用的影响范围有限、历时短暂。

浮游动物以浮游植物及有机碎屑为食，悬浮物浓度升高可能干扰其滤食、摄食行为，高浓度悬浮物还可能堵塞其滤食器官，造成机械损伤。本项目悬浮物浓度增量较低（超过 10mg/L 的区域基本不存在），且影响时间短（单桩施工仅数小时），浮游动物可通过避让行为离开高浓度区域，施工结束后随水体透明度恢复，浮游生物群落可迅速重建。根据同类工程后评价结论，小型桩基施工对浮游生物的影响多为暂时性的，通常在施工结束数周内即可恢复至施工前水平。

3、对游泳生物的影响

游泳生物（包括鱼类、头足类、甲壳类等）具有较强的活动能力和趋避行为。桩基施工期间，打桩噪声（空气噪声源强 105～115dB(A)，水下脉冲噪声可达 180dB re 1 μ Pa）和悬浮物浓度升高会对施工点邻近水域的游泳生物产生驱散效

公示稿

应，使其暂时回避至周边适宜水域。这种驱散行为是生物对环境变化的正常应激反应，不会造成直接死亡或个体损伤。

由于本项目施工规模小、单桩施工时间短，四根桩分期施工，驱散效应仅限于施工点周边数十米范围，属于短时、局部的行为干扰，不会对区域游泳生物种群结构及资源量产生实质性影响。施工结束后，游泳生物可迅速回迁至原栖息水域，影响属可逆性。

6.5.2.海上施工对渔业资源的影响

1、桩基施工对渔业资源的影响

本项目桩基施工对渔业资源的影响主要为施工过程产生的悬浮泥沙和施工噪声对渔业生物的直接和间接影响。

（1）悬浮泥沙对渔业资源的影响

施工产生的悬浮泥沙可导致局部海域水体浊度升高，对渔业生物的生存和繁殖产生一定影响，具体表现为：水体中悬浮物浓度升高会降低鱼类及其他游泳生物的活动能力，高浓度悬浮物可能堵塞鱼类的鳃部，影响其呼吸功能，严重时可导致窒息死亡；悬浮物沉降掩埋鱼卵及仔稚鱼，影响其正常孵化和发育；悬浮物浓度升高还会改变鱼类的洄游和分布规律，使其暂时回避至周边清洁水域。本项目悬沙扩散范围有限（不超过桩周 50m），悬沙浓度超过 10mg/L 的区域基本不存在或仅在桩周极近距离内短暂出现，单桩施工仅持续数小时，影响历时短暂，对渔业资源的影响程度轻微。

（2）施工噪声对渔业资源的影响

桩基打桩作业产生的噪声对鱼类等游泳生物具有驱赶效应。打桩噪声属于宽频带、高强度的脉冲噪声，水下声源级可达 180dB re 1μPa。研究表明，多数鱼类对高强度噪声具有明显的回避行为，当声压级超过一定阈值时，鱼类会主动游离噪声源，施工结束后可迅速返回原栖息地。本项目 4 根钢管桩分期施工，施工噪声影响属于短期、间歇性干扰，不会对鱼类种群结构及资源量造成持续性影响。

（3）对鱼卵、仔稚鱼的影响

鱼卵和仔稚鱼游泳能力弱，对悬浮物浓度升高较为敏感。悬浮物浓度升高可能降低鱼卵孵化率，高浓度悬浮物还可能对仔稚鱼的鳃部造成机械损伤，影响其

公示稿

摄食和生存。本项目施工期悬浮泥沙主要集中在水体底层（海底以上 2～3m 水层），表层水体受悬浮物影响较小，而鱼卵、仔稚鱼多分布于水体表层或中上层，因此悬浮泥沙对鱼卵、仔稚鱼的直接影响相对有限。同时，本项目施工规模小、影响范围局促（不超过桩周 50m），不会对区域鱼卵、仔稚鱼的补充群体产生可察觉的影响。

2、施工期污染物对渔业资源的影响

施工期船舶含油污水、生活污水及垃圾等污染物若未妥善处置，将对渔业资源产生不良影响：含油污水中的石油类可在水面形成油膜，阻碍水体复氧，降低溶解氧含量；石油类污染物对鱼类的鳃部有刺激和堵塞作用，可能引起鱼类窒息死亡；油膜覆盖鱼卵会导致孵化率下降；原油或燃料油中的多环芳烃（PAHs）具有致癌、致畸、致突变效应，对渔业生物的繁殖和发育构成潜在危害。本项目施工期须严格执行船舶污染物管理要求：施工船舶含油污水、生活污水及垃圾均按规定收集处理，严禁直接排海；施工船舶及设备维修保养产生的废机油、含油抹布等危险废物分类收集、规范贮存，委托有资质单位安全处置，严禁混入生活垃圾或排放入海。通过选用环保船舶、加强设备维护、制定溢油应急预案等措施，可有效控制石油类及危险废物入海风险，减轻对渔业资源的潜在影响。

3、渔业资源损失估算与生态补偿

本项目桩基施工造成的渔业资源损失主要体现在两个方面：一是悬沙扩散影响范围内鱼卵、仔稚鱼及游泳生物的短期损失；二是桩基占用造成的底栖生物损失。具体损失分析可见 6.5.4 节，可通过增殖放流等生态补偿措施，有效弥补施工期对渔业资源造成的损失。

综上，本项目施工规模小、周期短，悬浮泥沙扩散范围局限（不超过桩周 50m）、影响历时短暂，施工噪声影响属短期驱散效应而非致死效应，对渔业资源的干扰总体轻微。施工区域不占用生态保护红线，不涉及珍稀濒危海洋生物。在严格落实悬浮物控制措施、施工期船舶污染物（含危险废物）收集处置管理要求及生态补偿措施的前提下，本项目施工对渔业资源的影响处于可接受范围，施工结束后可自然恢复。

公示稿

6.5.3.主要环境敏感目标的影响分析

本码头改建工程规模较小，施工期影响局限在码头前沿范围，影响基本不会扩散至码头港池区域外，基本不会涉及周边海洋环境敏感区，对周边海洋环境敏感目标影响基本可忽略。

6.5.3.1.对自然保护区的影响分析

本项目周边主要保护区为潮州饶平大埕湾地方级海洋自然保护区（距离本项目位置最近距离约 3km）、潮州饶平西澳岛黄嘴白鹭地方级自然保护区（距离本项目位置距离约 6km），其余保护区距离项目位置均较远。

本工程仅为码头局部改造，仅进行钢管桩的桩基施工，不涉及大规模疏浚或填海，施工影响范围小、时间短，悬浮物扩散限于桩周数百米内，噪声随距离衰减迅速，且施工船舶污染物全部收集处理，不会对保护区水体、生态及鸟类栖息造成实质性影响。运营期不新增污染源，船舶作业噪声、灯光等经距离衰减后对保护区无明显干扰。综上，本项目在严格落实环保措施的前提下，对上述自然保护区的生态结构和功能不会产生显著不利影响。

6.5.3.2.对生态保护红线的影响分析

距离本项目位置较近的生态保护红线有大埕湾炮台山海岸防护物理防护极重要区（北侧约 1.1km），溜牛礁重要渔业资源产卵场（东南侧约 7.3km），南澳东部深水重要渔业资源产卵场（南侧约 6km），其余生态保护红线均距离项目位置较远。

本次改造工程仅为局部桩基施工，不涉及岸线占用、围填海或大规模水下作业，施工范围小、历时短，悬浮物、噪声等影响均局限于码头前沿有限范围内，不会改变周边海域水文动力与岸滩稳定，对海岸防护功能无实质影响。同时，施工活动距离重要渔业资源产卵场均在数公里以外，影响强度与范围均未触及上述红线区的生态结构与功能核心区域。因此，在严格落实环保措施的前提下，本项目建设与运营不会对周边生态保护红线造成显著不利影响，符合生态保护红线管控要求。

公示稿

6.5.3.3.对区域现状养殖的影响分析

本项目周边存在部分现状养殖，养殖区域分布较广，距离本项目位置最近的养殖区域位于项目东北侧约 0.7km。码头与养殖区之间已有防波堤阻隔，形成一定的物理分隔，可有效减弱施工悬浮物扩散影响。

本次改造仅涉及局部桩基施工，不开展疏浚、填海等大面积扰动作业，施工悬浮物影响范围有限，且历时短暂，不会对养殖区水质、底质造成持续性不利影响。运营期间船舶靠离泊活动均在现有港池范围内进行，不新增航道或扩大作业水域，对养殖区的干扰可控。

在严格落实防污措施、合理调度船舶作业的前提下，本项目建设与运营对周边现状养殖区的影响较小，不会对其正常生产活动造成显著影响。

6.5.3.4.对渔业资源“三场一通道”的影响分析

本工程所在海域涉及南海北部幼鱼繁育场保护区及粤东幼鱼幼虾保护区（根据农业部 189 号文，保护期一般为每年 3 月 1 日至 5 月 31 日，禁止底拖网等作业）。本工程为码头改建项目，仅涉及 4 根钢管桩的桩基施工，不进行大规模疏浚，施工范围小、时间短，整体影响有限。

桩基施工期间产生的悬浮物扩散范围小、浓度低，且影响历时短（一般数小时内恢复），对幼鱼幼虾的生存环境影响短暂且轻微。施工噪声主要为打桩船作业产生，可能导致邻近鱼类等游泳生物暂时回避，形成短时驱散效应，不会对鱼类洄游、产卵及索饵等关键生态行为造成长期干扰。项目施工区域距离主要经济鱼类产卵场、索饵场及洄游通道较远，且工程不占用大面积海域、不改变海底地形，基本不破坏重要经济鱼类的栖息与繁殖场所。对具有活动能力的鱼类，其可在施工期间主动回避，实际损伤仅限于桩位局部范围内的少量底栖生物，对区域渔业资源“三场一通道”功能影响轻微。

本工程应尽可能避开幼鱼幼虾保护区禁渔期（3－5 月）进行水上桩基作业。采用环保型施工工艺，控制打桩扰动强度，必要时设置防污帘；优先选用低振动打桩设备，采取软启动方式逐步增加强度，减少对水生生物的突然惊扰。施工船舶含油污水、生活污水全部收集处理，严禁排海。施工期间应进行水质与生态跟踪监测，施工结束后视情况开展增殖放流，促进底栖生物恢复。

本项目施工规模小、影响范围有限，在落实上述环保措施的前提下，对南海

公示稿

北部幼鱼繁育场及粤东幼鱼幼虾保护区的结构与功能不会造成显著不利影响，工程建设与渔业资源保护可协调进行。

6.5.3.5.对珍稀海洋生物的影响分析

本项目所在潮州海域附近曾有中华白海豚、中国鲎等珍稀保护物种的分布记录，其中中华白海豚在饶平近岸海域偶有观测。本工程为码头局部改造，仅进行 4 根钢管桩的小规模桩基施工，不开展大面积疏浚或填海，施工影响范围小、时间短。施工产生的悬浮物扩散局限、噪声强度有限，且作业区域与已知的珍稀海洋生物主要栖息地、洄游通道保持一定距离。在落实低噪声施工、控制悬浮物扩散、避免在繁殖期高强度作业等措施的前提下，工程建设对珍稀海洋生物及其关键生境的影响轻微，不会对其种群生存与活动造成显著干扰。运营期间船舶活动均在现有港池内，依托现有环保管理要求，对珍稀物种的影响可控。

（一）水下噪声对中华白海豚的影响分析

中华白海豚视力不发达，主要依靠回声定位系统进行觅食、回避危险及同伴沟通，其发出的声信号可分为定位信号（滴答声）、通讯信号（哨叫声）和应急信号（脉冲声）。自上世纪 90 年代以来，国内外大量研究表明，施工产生的水下噪声可能导致海洋哺乳动物听觉损伤，同时噪声掩蔽其水下发声信号，对其栖息、觅食、繁殖等活动造成干扰。受水下施工噪声影响的海洋哺乳动物可能出现听觉障碍，或被迫放弃原有栖息地，进而增加种群生存的环境风险。欧美等发达国家已建立水下施工强噪声监测与限制的相关法规，以保护海洋哺乳动物及鱼类。例如，美国国家海洋渔业机构（NMFS）颁布的鲸豚类水下噪声标准阈限值为 180dB。

根据厦门大学许肖梅等研究成果（《厦门北通道公铁两用桥工程水下噪声对中华白海豚及渔业资源环境影响评估报告》，2005 年），施工中抓斗挖泥船、起重船等作业及海上运输活动可使水下噪声级提高 20dB~30dB，施工海域水下噪声可达 105dB~140dB，虽低于鲸类最大可承受声压标准（180dB），但仍可能对鲸豚产生行为干扰。通常情况下，鲸豚会被迫调整活动范围，待施工作业完成、干扰减少后，逐渐恢复原有活动范围。

（二）施工期保护措施与避让方案

为降低施工活动对中华白海豚的干扰，本工程将采取以下避让措施：

公示稿

（1）将打桩等高噪声作业时间避开 2 月至 9 月中华白海豚频繁洄游觅食期，优先安排在 10 月至次年 1 月进行。

（2）施工前监测与驱赶，在打桩作业前，密切注意观察施工船舶周围中华白海豚的活动情况，设定至少 500m 安全距离为警戒区域。若发现中华白海豚进入警戒区，应立即暂停打桩作业，采用无害声驱方法（如缓慢启动设备、发出温和声波）将其驱逐出作业海域，待确认警戒区内无白海豚活动后方可恢复施工。

（3）施工期间配备专职观测员，采用望远镜等设备持续观察海面，确保施工活动与中华白海豚活动错时进行。如发现白海豚靠近，应立即停止高噪声作业。

（4）水下噪声控制，选用低噪声打桩设备，采取“软启动”方式逐步增加冲击强度，减少突发噪声对白海豚的惊扰。必要时可布设气泡幕等降噪设施，进一步降低水下噪声传播范围。

通过上述措施，可有效避免施工对中华白海豚造成惊扰或伤害，施工期对中华白海豚的影响可控制在可接受范围之内。

6.5.3.6.对鸟类的影响分析

潮州饶平西澳岛黄嘴白鹭地方级自然保护区位于本项目西侧约 6km，主要保护物种为黄嘴白鹭，同时栖息有海鸥、鹈鹕、猫头鹰等鸟类。此外，码头周边海域及沿岸地带也分布有少量活动的海鸟，如鸥类、鹭类等。该保护区距离项目较远，码头周边亦非鸟类集中栖息地，受本工程施工及运营影响较小。

施工期对鸟类的影响主要来自施工噪声及大气污染物。打桩船、驳船等船舶作业产生的噪声可能对周边鸟类的栖息、觅食及繁殖行为造成短暂干扰。由于项目距离保护区约 6km，噪声在空气中衰减迅速，经距离衰减后，保护区内实际噪声增量可忽略不计。码头周边活动的鸟类具有较强的回避能力，施工噪声可能使其暂时远离施工区，但不会造成直接听觉损伤或种群影响。施工船舶及机械燃油排放的 SO_2、NOx 及颗粒物等，在开阔海域扩散条件良好，大气污染物浓度随距离增加快速降低。保护区位于项目 6km 外，码头周边鸟类活动区域距离施工点较近，但由于废气排放量小、扩散快，加之鸟类活动空间开放，实际影响可忽略。

运营期影响主要来自船舶靠离泊作业产生的间歇性噪声、船舶灯光及 LNG 装卸过程（全密闭工艺，无废气逸散）。码头作业噪声及灯光对鸟类的干扰范围局限于码头前沿数百米内，保护区距离 6km，属于安全距离。码头周边鸟类可能

公示稿

因船舶鸣笛或灯光短暂回避作业区，但不影响其正常栖息和觅食活动。船舶废气排放量小、扩散快，对保护区及码头周边空气质量均无实质影响。

为降低对鸟类的潜在影响，施工期应采用低噪声设备、控制打桩强度、缩短施工周期；施工及运营期间控制夜间照明强度及方向，减少对夜间活动的鸟类的干扰；运营期合理调度船舶、减少非必要鸣笛。在落实相关环保措施的前提下，本工程施工及运营对周边保护区内及码头周边鸟类的栖息、觅食、繁殖及迁徙等活动影响轻微，不会对鸟类的种群数量及生态功能造成显著干扰。

6.5.3.7.对近岸海域监测国控站位的影响分析

本项目周边分布有两个水质国控监测站位，分别为西南侧约 2.3km 处的 GDN21002 和西南侧约 10.8km 处的 GDN21003。

本项目为码头改建工程，施工内容仅涉及 4 根钢管桩局部施工作业，不开展大规模疏浚或填海工程。施工期悬浮泥沙源强小（单桩约 0.01345kg/s），扩散范围主要集中在桩基周边 20～50m 内，远未到达 GDN21002（2.3km）和 GDN21003（10.8km）站位所在位置。施工船舶产生的含油污水、生活污水及船舶垃圾均全部收集上岸，委托有资质单位接收处理，严禁直排入海，不会对站位水质造成污染干扰。

运营期不新增排污口，码头作业均在现有港池范围内进行，船舶生活污水、含油污水等污染物仍按原管理要求接收处置，不向海域排放。运营期对开阔海域水质的影响极为微弱，不会改变国控站位所在区域的水质现状。

综上，本项目建设与运营对周边国控站位的水质监测数据无实质影响，不会干扰近岸海域环境质量评估的客观性与代表性。

6.5.3.8.对周边海岛环境的影响分析

本项目周边分布有龙屿、开礁、西澳岛、海山岛、汛洲岛、青屿、案屿、猎屿等岛屿，其中最近的海岛为龙屿、开礁，距离项目位置约 1.2km，上述海岛中，西澳岛为黄嘴白鹭地方级自然保护区所在岛屿，具有较高的生态保护价值；其余海岛多以基岩岸线、砂质岸线为主，或开发利用程度较低。

本工程施工内容为码头前沿 4 根钢管桩施工作业，全部在现有港池水域范围内进行，不涉及海岛岸线占用、海岛地形改造或海岛周边水域填海活动。施工期

公示稿

悬浮泥沙扩散范围有限（主要集中在桩基周边 50m 以内），1.2km 的距离远大于悬沙影响范围。运营期码头作业产生的噪声、灯光及船舶尾气等污染源强度低，经距离衰减后对周边海岛的生态环境、自然岸线及鸟类栖息地等无明显影响。综上，本项目施工及运营活动与周边海岛的地理间隔较大，施工及运营期间产生的污染物及扰动均不会对其造成直接影响。

6.5.3.9.对严格保护岸段的影响分析

本项目周边最近的严格保护岸段为位于大埕湾，位于项目东北侧约 1.1km 处，属于《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》划定的严格保护岸线。该岸段以保持岸滩自然形态、维护生态功能为主要保护目标，具有较高的生态敏感性。本项目为码头改建工程，施工活动全部局限在现有码头前沿水域，不涉及陆域施工，不占用岸线资源，施工期悬浮泥沙扩散范围有限（约 50m），运营期污染物均依托原设施处理不外排。根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》中关于严格保护岸段管控的相关要求，本项目不涉及岸线占用或改变岸线自然属性。同时，项目距离该岸段 1.1km，中间有防波堤及码头设施相隔，工程施工及运营活动不会对其自然形态及生态功能造成影响。因此，本项目建设与严格保护岸段的管控要求不冲突。

6.5.3.10. 对周边红树林，海草床的影响分析

本项目邻近海域未分布红树林及海草床。根据区域敏感目标识别情况，距离本项目最近的红树林分布于西侧约 5.8km 处；海草床则分布于西北侧义丰溪河口及柘林湾北侧，最近约 12.6km，上述敏感生境均与项目位置保持较远距离。

本项目施工内容为码头前沿 4 根钢管桩施工作业，全部在现有港池水域范围内进行，不涉及红树林及海草床分布区占用或邻近水域扰动。施工期悬浮泥沙扩散范围有限，远未到达红树林及海草床分布区域；运营期码头作业产生的船舶尾气、噪声及灯光等污染源强度低，经距离衰减后对上述敏感生境的影响可忽略。因此，本项目施工及运营活动不会对周边红树林及海草床的生态系统结构和功能造成不良影响。

6.5.3.11. 对周边取水口的影响分析

本项目周边分布有大唐电厂取水口（西南侧约 4km）及大埕湾沿岸养殖取水

公示稿

口（西侧最近约 1km）。上述取水口均为所在区域工业及养殖活动的水源设施。

本项目施工及运营期间可能对取水口产生影响的途径主要为悬浮泥沙扩散及污染物排放。施工期仅涉及 4 根钢管桩施工作业，悬沙源强小（约 0.01345kg/s），根据近似估算，悬浮泥沙主要影响范围集中在桩基周边 20～50m 以内，最远扩散距离不超过 100m，远未到达养殖取水口（1km）及电厂取水口（4km）所在位置，不会对取水口水源产生泥沙淤积或浑浊度升高影响。运营期码头生活污水依托接收站处理后回用，船舶污废按规定委托相关单位接收处置，均不直接排海，不新增取水口附近海域污染源。

综上，本项目施工及运营活动不会对周边取水口的水质及取水安全造成不利影响。

6.5.4. 海洋生物资源影响分析

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）进行生态损失量计算。

1、底栖生物损失

本项目桩基工程会在一定周期内使水域功能被破坏或海洋生物栖息地丧失。因占用损失的生物资源损失量评估按下式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km^2]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km^3]、千克每平方千米（kg/km^2）；

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

根据 2024 年 4 月项目附近海域海洋生态现状调查结果，底栖生物选取距离项目位置近的站位平均值，选取 Q12 及 Q19 底栖生物量站位平均值 0.914g/m^2。

码头改建工程涉及 4 根直径 1m 的钢管桩占用底栖生境，工程造成的底栖生物损失量为 $0.5^2\times3.14\times4\times0.914$g/m^2 =2.9g。

本码头改建工程仅涉及 4 根直径 1m 的钢管桩施工，工程规模小、施工范围局限、作业时间短。经核算，施工造成的底栖生物损失量仅为约 2.9 克，对海洋

公示稿

生物资源的直接影响极为有限，在严格落实生态保护措施的前提下，工程对区域海洋生态系统的影响总体可控。

2、鱼卵、仔稚鱼和渔业资源损失量

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）进行生态损失量计算。本项目悬沙可能对鱼卵、仔稚鱼、游泳生物造成影响。

污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于 15 天（不含 15 天）。持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天。

本项目施工期间产生的悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间超过 15 天，按持续性受损量评估，以下式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^{n} D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

M_i——第 i 种生物资源累计损害量，尾、个或千克（kg）；

W_i——第 i 种类生物资源一次平均损失量，单位为（尾）、个（个）、千克(kg)；

T——污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15）；

D_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/ km²）、个平方千米（个/km²）、千克平方千米（kg/km²）；

S_j——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km²）；

K_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；生物资源损失率取值参见表 6.5.4-1；

N——某一污染物浓度增量分区总数。

表 6.5.4-1 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数（Bi）	各类生物损失率（%）			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
B_i≤1 倍	5	＜1	5	5
1＜B_i≤4 倍	5～30	1～10	10～30	10～30
4＜B_i≤9 倍	30～50	10～20	30～50	30～50
B_i≥9 倍	≥50	≥20	≥50	≥50

注：1.本表列出污染物 i 的超标倍数(B_i)，指超《渔业水质标准》或超第二类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据。

公示稿

2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。
3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。
4.本表对 pH、溶解氧参数不适用。

结合 6.3.1 节分析，施工悬沙源强仅约 0.01345kg/s 的条件下，悬浮泥沙主要影响范围集中在桩基周边 20～50 米以内，浓度超过 10mg/L 的影响带宽度基本不存在，或仅在桩周极近距离内短暂出现。本节保守估算，按 10mg/L 桩周影响范围 50m，影响面积约 7850m^2，悬沙浓度对造成的海洋生物损失进行估算。

根据春季海洋生态现状调查结果，鱼卵平均密度为 6.724ind./m^3，仔稚鱼平均密度为 0.391ind./m^3，游泳生物的资源密度为 809.43 kg/km^2。

根据施工进度安排，考虑到潮位、天气等不可控因素以及打桩船移船定位、测量校核等辅助工序的时间，钢管桩保守估计 15 天内完成施工，污染物浓度增量影响的持续周期 T 为 1。项目主要施工海域平均水深约 15m。

悬浮泥沙扩散所造成的鱼卵、仔稚鱼、游泳生物损失量计算参数及结果见下表。

表 6.5.4-2 施工悬沙扩散造成的鱼卵、仔稚鱼、游泳生物损失计算表

生物种类	悬沙增值浓度（mg/L）	污染物超标倍数（B_i）	悬沙扩散面积（m^2）	影响深度（m）	损失率%	污染物影响周期数 T	生物密度	损失量
鱼卵	10	B_i≤1 倍	7850	15	5	1	6.724 粒/m^3	3.96*10^4 粒
仔稚鱼	10	B_i≤1 倍	7850		5		0.391 尾/m^3	2.3*10^3 尾
游泳生物	10	B_i≤1 倍	7850	/	0.5		809.43kg/km^2	0.032kg

3、小结

根据上述生物损失计算，本项目施工造成的底栖生物损失量仅约 2.9g，鱼卵损失 3.96*10^4 粒，仔鱼损失 2.3*10^3 尾，游泳生物损失 0.032kg。

6.5.5.海洋生态影响评价小结

结合上述影响分析，项目对周边生态敏感区主要影响程度为无（不受占用、损害、阻隔或干扰，主要保护对象数量和种群规模基本无变化，主要生态功能和物种栖息地连通性未受影响）；项目对生物资源的影响程度为弱（生物资源略受损害，重要水生生物"三场一通道"受到一定程度的干扰，生产能力略受损害），通过施工期严格落实相关环境保护措施，造成的海洋生物资源损失可接受；本项

公示稿

目对周边海洋重要物种的影响程度为无（生物数量基本不变、种群规模无变化，生境和活动空间未受破坏或干扰，饵料生物未减少，生物栖息繁衍(或生长繁殖)未受影响），基本不会对周边重要物种产生影响。此外，本项目不占用相关特殊生境（红树林、珊瑚礁、海草床和海藻场等），对特殊生境的影响程度基本为无（特殊生境未受破坏或干扰，物种盖度、生物多样性无变化，生境稳定性未受影响）。

表 6.5.5-1 海洋生态影响程度划分表

影响程度 / 影响要素	强	中	弱	无
生态敏感区	受到永久占用、损害或阻隔 ，且造成主要保护对象数量和种群规模显著减少，或主要生态功能和物种栖息地连通性受到严重破坏	受到临时占用、损害或阻隔，且造成主要保护对象数量和种群规模一定程度上减少，或主要生态功能和物种栖息地连通性受到一定程度干扰	受到间接扰动，主要保护对象数量和种群规模略有减少，主要生态功能和物种栖息地连通性略受干扰	**不受占用、损害、阻隔或干扰，主要保护对象数量和种群规模基本无变化，主要生态功能和物种栖息地连通性未受影响**
生物资源	生物资源受损量大，重要水生生物"三场一通道"受到严重破坏，生产能力受到严重的不可恢复的损害	生物资源受到一定损失，重要水生生物“三场一通道”受到一定程度的破坏，生产能力受到一定的损害	**生物资源略受损害，重要水生生物"三场一通道”受到一定程度的干扰，生产能力略受损害**	生物资源未受损，重要水生生物“三场一通道"未受破坏或干扰，生产能力未受损害
重要物种	生物数量显著减少、种群规模显著变小，生境受到严重破坏，活动空间显著受限，饵料生物显著减少，生物栖息繁衍(或生长繁殖)受到显著影响	生物数量一定程度减少、种群规模一定程度变小，生境受到一定程度的破坏，活动空间一定程度受限，饵料生物一定程度减少，生物栖息繁衍(或生长繁殖)受到一定程度影响	生物数量略有减少、种群规模略有变小，生境受到间接干扰，活动空间略有受限，饵料生物略有减少，生物栖息繁衍(或生长繁殖)略受影响	**生物数量基本不变、种群规模无变化，生境和活动空间未受破坏或干扰，饵料生物未减少，生物栖息繁衍(或生长繁殖)未受影响**
特殊生境	特殊生境受到严重破坏，物种盖度、生物多样性显著下降，生境稳定性难以维持	特殊生境受到一定程度的破坏，物种盖度、生物多样性下降，生境稳定性受到一定程度干扰	特殊生境受到间接干扰，物种盖度、生物多样性略有下降，生境稳定性略受干扰	**特殊生境未受破坏或干扰，物种盖度、生物多样性无变化，生境稳定性未受影响**

公示稿

6.6. 大气环境影响评价

6.6.1. 施工期大气环境影响分析

本项目施工期大气环境影响主要来源于水上桩基施工、钢结构安装及船舶机械作业等过程，影响具有局部性、短期性和间歇性特征。

施工期主要大气环境影响来自打桩船、抛锚艇、交通艇等柴油动力机械运行时排放的 NOx、SO_2、CO 及 HC 等污染物；钢管桩接长、支座安装等结构设施安装焊接可能产生少量烟尘；预制构件及施工材料在驳船装卸、转运过程中可能产生轻微扬尘。

本项目施工区域位于开阔海域，大气扩散条件良好，污染物可迅速稀释扩散，不易产生局部高浓度累积。工程施工期较短，主要废气来源于施工船舶及机械的燃油排放，其源强较小且作业时间有限，对周边大气环境及敏感目标（如最近居民点、自然保护区等）影响可忽略。在施工组织过程中，可选用符合国家最新排放标准的施工船舶与机械，加强设备日常维护保养，确保其处于良好工况运行。针对材料装卸与临时堆存环节，可采取遮盖、喷淋等有效抑尘措施，减少扬尘产生。此外，建议合理安排施工计划，避免在大风、静稳等不利气象条件下开展易产生扬尘或废气的作业，以进一步降低环境影响。

总体而言，本项目施工规模小、周期短，在严格落实上述污染防治措施的基础上，施工期大气污染物排放对区域环境空气质量及周边敏感目标的影响将是短暂、局部且可控的，不会对区域大气环境功能造成长期不利影响。

6.6.2. 营运期大气环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不进行预测与评价。

1、污染源强及排放特征分析

根据第四章工程分析，本项目码头工程主要废气来自于到港船舶废气，船舶废气主要污染物为氮氧化物（NOx）、颗粒物（PM_{10}）及码头区无组织非甲烷总烃，排放量分别为氮氧化物（NOx）6.695t/a，颗粒物（PM_{10}）0.134t/a 及非甲烷总烃 0.015t/a。本次评价选取氮氧化物、PM_{10} 及非甲烷总烃，采用大气估算模型

公示稿

进行预测（预测结果见表 2.5.3-5），最大落地点浓度分别为：氮氧化物 1.76μg/m³、PM_{10}0.020μg/m³、非甲烷总烃 0.04μg/m³，小于排放标准限值，运营期能够达标排放。

码头靠泊船舶废气排放具有明显的间歇性特征，排放强度与靠泊作业时间呈正相关，单次靠泊作业时间有限，且不同船型、不同工况下排放强度存在差异。随着 LNG 船舶大型化趋势及船舶发动机效率提升，单位作业时间内的排放强度整体呈下降趋势。

根据资料，LNG 装卸作业采用全封闭工艺流程，通过压力平衡和低温控制技术确保液态天然气在转运过程中基本实现零逸散，装卸过程中仅可能因管道连接处密封不严、设备检修等极特殊情况产生微量甲烷及非甲烷总烃无组织逸散，逸散量极小且具有偶发性。

2、大气环境影响分析

本项目码头地处开阔海域，海面粗糙度小、大气湍流扩散条件优越，海风持续且风速较大，大气稳定度以中性及不稳定类为主，有利于污染物快速稀释扩散。船舶辅机废气排放高度根据船舶规模确定，一般在数十米范围内，排放的 NOx 等污染物在海陆风作用下迅速扩散，对周边环境空气质量的浓度贡献随距离增大呈快速衰减趋势。

根据 2.5.3 节大气环境影响等级判定内容，氮氧化物、PM_{10} 及无组织非甲烷总烃采用 AERSCREEN 模式进行预测，最大落地点浓度分别为氮氧化物 1.76 μg/m³ 、PM_{10} 0.020 μg/m³ 及非甲烷总烃 0.04μg/m³，对应占标率分别为 0.704%、0.007%、0.002%，低于要求标准限值，运营期能够稳定达标排放。本项目建设地点位于潮州港金狮湾港区，泊位离岸约 1km，最近敏感点距离项目位置较远（超过 2km），污染物经大气扩散后到达敏感点处的浓度贡献值极低，不会造成敏感点环境空气质量超标。

本项目码头改建工程仅新增小船装卸及加注功能，装卸频次和作业量增加有限，且码头采用全船岸密闭循环装卸工艺，液货输送全程基本无逸散节点，卸货过程中 BOG 通过气相返回臂全部密闭输送至岸侧处理，单次作业时间短，正常工况下挥发性有机物无组织排放源极小甚至无。

综上，本项目运营期大气环境影响可以接受。

公示稿

3、非正常工况情况

本项目运营期非正常工况主要包括码头装卸系统密封点泄漏及紧急切断阀（ESD）动作导致的管道残留 LNG 放空等情形，主要排放甲烷及非甲烷总烃。

根据同类 LNG 码头项目环评实践，当码头装卸工艺控制系统发生故障、设备连接处法兰密封不严或材质存在缺陷、卸料臂与船方法兰连接处密封失效时，均可能导致少量 LNG 或 BOG 泄漏。码头装卸区工作平台设置有法兰、阀门等各类动静密封点，这些密封点因设备老化、磨损或操作不当可能产生无组织逸散。一般单次泄漏持续时间约 5～15 分钟，年发生频次极低。

当卸船过程中出现紧急情况（如火灾、地震、超压等）时，紧急切断阀（ESD）自动启动，连锁关闭卸料臂上的紧急切断阀，阀前管道内残留的少量 LNG 通过码头平台放空管线安全放空，单次放空持续时间一般不超过 5 分钟。放空气体中甲烷含量约 99.8%，非甲烷总烃含量约 0.2%。该类非正常工况排放量较小、持续时间极短，且项目码头位于开阔海域，大气扩散条件良好，非正常排放对周边环境空气的影响是短暂且有限的。

码头装卸系统已配备可燃气体检测报警器、低温探测器和火焰探测器等自动监控装置，同时设备连接处采用低泄漏阀门和密封件，放空气体经阻火器后通过高点放空管排放，利于扩散稀释，运营期需加强设备维护保养，制定并落实应急预案，确保非正常工况下污染物得到有效处置。

4、污染防治措施与管理要求

为减少营运期大气环境影响，项目应采取以下措施：船舶靠泊期间减少辅机运行时间，鼓励使用清洁能源，符合船舶排放控制区相关要求；定期开展装卸设备密封性检测与维护，确保系统密闭性能；建立厂界挥发性有机物监测机制，实施常态化环境管理。在非正常工况（如设备检修、紧急切断等）下，少量天然气通过火炬系统燃烧后排放，确保不会造成事故性大气污染。

5、大气环境影响评价结论

综上，本项目营运期大气污染源强小、排放强度低，依托开阔海域优越的大气扩散条件，污染物对周边环境空气质量贡献值低。正常工况下，废气排放可满足相应排放标准限值要求，对评价范围内环境空气敏感目标无显著不利影响。本项目大气环境影响评价等级为三级，环境影响可接受。

公示稿

6.7. 声环境影响评价

6.7.1. 施工期声环境影响分析

本工程施工期噪声主要来源于码头桩基施工机械，其中液压打桩机为主要噪声源，上部结构安装及辅助施工设备噪声相对较小，在海洋环境背景声下影响有限。液压打桩机 5m 处瞬时最大声级（Lmax）可达 95～115dB(A)。由于《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2025）评价指标采用等效连续 A 声级（Leq），因此，本评价采用施工期间液压打桩机典型等效连续声级作为预测源强。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》及国内港口工程环评资料，结合液压打桩设备实际施工特点，取 5m 处等效连续声级 107dB(A)作为预测源强，按最不利工况进行预测，预测结果偏保守。

表 6.7.1-1 建筑施工设备噪声级水平

序号	机械类型	测点距施工设备距离（m）	Lmax dB(A)	预测采用 Leq dB(A)
1	液压打桩机	5	115	107

根据无指向性点声源几何发散衰减公式，可估算施工期间离噪声源不同距离处的噪声值。预测模式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：$L_p(r)$－距声源 r 米处的噪声预测值，dB(A)；

$L_p(r_0)$－距声源 r_0 米处的参考点的声级，dB(A)；

r_0－参考点与声源的距离（5m 或 1m），m。

运用上式进行计算，本次预测仅考虑自由声场几何发散衰减，未计入空气吸收、施工船体遮挡及设备布置等附加衰减，因此预测结果具有一定保守性。施工机械在不同距离处的噪声预测值结果见表 6.7.1-2。

表 6.7.1-2 主要施工机械在不同距离处的噪声预测值表（单位：dB(A)）

距离（m） 设备	5	20	40	100	150	200	250	300	350	400
液压打桩机	107	95	89	81	77.5	75	73	71.4	70.1	68.9

本项目施工区域位于离岸约 1000m 海域，距离最近陆域声环境敏感目标大于 1000m。根据预测结果，在不采取任何降噪措施情况下，施工噪声传播至约 350m 时即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2025）昼间 70dB(A)限值要求；采取低噪声施工设备、合理安排施工工序及加强设备维护等措施后，

公示稿

达标距离可进一步缩短至约 120～200m。由于项目施工区域与周边敏感目标距离远大于预测达标距离，且项目不进行夜间施工，因此施工期噪声对周边声环境影响较小，可接受。

6.7.2. 营运期声环境影响分析

本项目营运期声环境影响主要来源于船舶靠离泊期间的鸣笛声、装卸臂运行噪声及辅助设备作业声响。根据现有码头运行数据，装卸臂作业噪声约 80-90 分贝（1 米处），船舶鸣笛声可达 90-105 分贝（瞬时值），属中高频间断噪声。由于码头位于开阔海域，声波传播无遮挡，但受海面吸声、空气衰减及距离效应影响，噪声随距离增加快速减弱。

营运期新增的小型船舶靠泊作业频次有限，装卸臂运行时间与现有作业模式基本一致，不会导致噪声源强显著增加。码头厂界外 200 米范围内无居民区等声环境敏感目标，最近敏感点距离超过 3 公里，因此营运噪声对周边声环境影响甚微。通过优化船舶调度、限制非必要鸣笛、选用低噪声装卸设备等措施，可进一步降低噪声影响。总体而言，本项目营运期声环境影响范围局限，对区域声环境功能无显著改变，符合相关标准要求。

6.8. 固体废物环境影响评价

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号）的要求，对固体废物评价内容如下：

6.8.1. 施工期固体废物影响分析

本项目施工期固体废物主要来源于施工人员日常生活、工程建设过程以及施工设备与船舶的维修保养，可分为生活垃圾、建筑垃圾和危险废物三类。

1、生活垃圾

施工期人员约 30 人，按生活垃圾产生系数 1.0kg/d 计算，生活垃圾产生量约 30kg/d。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），施工期生活垃圾废物种类包括 SW61 厨余垃圾、SW62 可回收物及 SW64 其他垃圾等，废

公示稿

物代码根据产生具体生活垃圾种类确定。施工期间作业船舶及码头区域应设置分类收集容器，由施工单位统一收集后委托相关单位接收处理，避免随意丢弃或堆存造成环境污染。

2、建筑垃圾

建筑垃圾主要包括废弃建材、钢筋下脚料、废包装物及少量施工碎料等。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），建筑垃圾废物种类为 SW72 工程垃圾等，废物代码根据产生环节具体确定。施工过程中应进行分类收集、资源化利用和合规处置，其中可回收部分（如金属、木材等）交由资源回收企业处理，不可回收部分运至当地住建或城管部门指定的建筑垃圾消纳场所处置，不得与工业固体废物混存混排。施工过程中严格执行建筑垃圾管理制度，落实防尘、防流失等临时堆放措施，防止施工扬尘和运输过程中的污染。

3、危险废物

施工期危险废物主要产生于施工设备及船舶的维修保养环节。施工期间产生的废机油（HW08，900-214-08，液态）和废润滑油（HW08，900-249-08，液态）来源于设备维修保养，主要成分为矿物油，具有毒性和易燃性危险特性；含油抹布（HW49，900-041-49，固态）来源于设备擦拭，主要成分为纤维和矿物油，具有毒性和感染性危险特性。上述危险废物产生量均较小，产废周期覆盖整个施工期。施工船舶产生的危险废物由船方自行负责分类收集、规范贮存，并委托具有相应危险废物经营许可资质的单位接收、转运和处置；码头作业区设备维修保养产生的少量危险废物可利用后方接收站已建成的符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求的危废暂存间进行临时分类暂存，最终委托有资质单位安全处置，严格执行危险废物转移联单制度，不得与生活垃圾或建筑垃圾混放。

综上，在落实分类收集、规范暂存、合法处置等措施的前提下，施工期各类固体废物对周边陆域、海域环境及景观的影响可得到有效控制，不会造成长期或累积性环境影响。

公示稿

6.8.2. 营运期固体废物影响分析

营运期固体废物主要包括船舶垃圾、码头职工生活垃圾、设备维修产生的工业固体废物及危险废物。

1、生活垃圾

码头职工定员 17 人，按人均生活垃圾产生系数 1.0kg/d 计算，生活垃圾产生量约为 17kg/d。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），运营期生活垃圾废物种类包括 SW61 厨余垃圾、SW62 可回收物及 SW64 其他垃圾等，废物代码根据产生具体生活垃圾种类确定。码头区域将设置分类垃圾收集设施，并由环卫部门定期清运至城市生活垃圾处理系统，确保及时清理，避免因垃圾积存引发异味、病虫害等。

2、船舶垃圾

根据海关检疫规定，到港国外船舶垃圾不接收上岸，由船方自行委托有资质的接收单位进行处理。国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置。

3、一般工业固体废物

码头设备维修过程中将产生少量一般工业固体废物（如废弃零部件、金属边角料等），根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），废物种类为 SW17 可再生类废物，废物代码包括 900-001-S17 等材料。一般工业固废优先进行资源化回收利用，不可回收部分运送至饶平县一般工业固体废物处置场进行规范处置。

4、危险废物

营运期危险废物主要产生于码头设备维修保养环节，年产生量约 1.4t。其中，码头区域运营期危险废物主要包括设备维修保养产生的废液压油（HW08，900-218-08）约 1.2t/a、废润滑油（HW08，900-214-08）约 0.05t/a，以及码头卸料臂防腐维护产生的防腐油漆废渣（HW12，900-252-12）约 0.05t/a、含油抹布、空油漆桶、喷漆空瓶、废油漆刷等（HW49，900-041-49）约 0.1t/a。

上述危险废物依托后方接收站内已建成的符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求的危废暂存间分类贮存，具备“四防”措施，贮存能力充足，并委托持有相应危险废物经营许可证的单位安全转移与处置，严格执行危险废物转移联单制度。

公示稿

5、贮存能力依托可行性分析

后方接收站已建成危险废物暂存间，位于接收站厂区内，占地面积满足全厂危险废物暂存需求，具备分类分区贮存条件。根据 2025 年度危险废物申报登记，全厂危废产生量约 4.9334t/a（含码头），年底库存约 2.4203t/a，暂存间设计贮存能力 50m²，剩余贮存能力充足。本项目码头区域运营期危险废物产生量约 1.4t/a，依托接收站现有危废暂存间进行临时贮存，现有贮存能力充足，依托可行。

综上，本项目营运期各类固体废物均可得到有效管控，危险废物全过程管理满足《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，对周边水体及大气环境的影响处于可接受范围，不会对区域环境造成显著不利影响。

6.9. 通航安全环境影响

本项目为现有 LNG 码头改建工程，码头为单泊位结构，同时仅能靠泊一艘 LNG 船舶。施工与营运期间的通航安全影响主要体现在船舶交通组织、泊位占用管理、安全作业管控及应急协调等方面。

施工阶段，打桩船、抛锚艇等施工船舶需占用码头前沿部分水域，可能对拟靠离泊的 LNG 船舶进出港造成临时性干扰。将通过划定临时施工警戒区、设置警示标志、优化施工时序并与港口调度部门协同安排船舶进出计划，确保施工作业与码头正常运营有序衔接，避免对通航安全造成明显影响。

营运阶段，码头单泊位特性决定了船舶需依次进行靠离泊操作，新增小型 LNG 船及加注船作业将增加泊位使用的频次与调度复杂度，可能在一定时段内对后方等待船舶的航行秩序产生影响。为此，需进一步优化船舶调度系统，建立动态靠泊计划，利用新设靠泊测速仪等辅助设施提高船舶操纵精度与效率，缩短靠离泊时间。同时，加强码头与海事、引航、拖轮等单位的协调联动，在船舶流量较大或气象条件不佳时及时采取交通管制措施，保障作业安全。

此外，针对 LNG 船舶作业的特殊性，码头将严格执行各项安全管理制度，配备应急防污与消防设备，制定专项应急预案并定期组织演练，确保在突发情况下能迅速响应，防止事态扩大对通航安全及水域环境造成影响。

公示稿

总体来看，在严格落实通航安全协调与管控措施的基础上，本项目施工与运营对区域通航安全的影响有限，不会对港口整体运营及船舶航行安全造成不良影响。

公示稿

7 环境风险评价

本项目 LNG 运输船到达卸船码头后，液化天然气经卸料臂输送到后方 LNG 储罐，在气化器中气化为天然气，通过管线输入下游站场，经天然气主干管网输往各用户。本项目所输送的介质为易燃，易爆化学品，存在着发生泄漏、火灾和爆炸等重大事故的潜在风险。

本节环境风险评价主要参考《潮州华瀛液化天然气接收站项目（重新报批）环境影响报告书》（报批稿）相关内容进行阐述。本项目为码头功能改造工程，仅增加小船及加注船的装船功能，未改变码头结构、危险物质储运规模及工艺系统，不新增独立风险源或扩大现有风险影响范围。原环评报告已基于最不利情景—靠泊最大 21.7 万 m^3 LNG 船舶进行风险预测，其结论及配套风险防控措施可涵盖本改造工程可能涉及的全部风险情形。

7.1. 环境风险识别

7.1.1. 物质风险识别

（1）液化天然气（LNG）

液化天然气（LNG）是以甲烷为主的液态混合物，燃烧后生成物为二氧化碳和水。常压下的沸点约-162℃，密度约为 456.5kg/m_3。LNG 在泄漏或溢出的地方，空气中的水蒸汽被溢出的 LNG 冷却会产生明显的白色蒸汽云。当 LNG 转变为气体时，其密度为 1.5kg/m^3。气体温度上升到-107℃时，气体密度与空气的密度相当。LNG 气化后，温度高于-107℃时，气体的密度比空气小，容易在空气中扩散。液态天然气的容积大约是气体的 1/625。

（2）天然气

天然气主要成分是甲烷，甲烷的理化、毒性性质见表 7.1.1-1。主要特性包括：易燃、易爆、毒性、受热膨胀性、易集聚静电负荷、易蒸发扩散、易沸溢性等。

①易燃性：天然气属甲类火灾危险物质。对于石油蒸汽、天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散或在低洼处聚集，空气中只要较小点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

公示稿

②易爆性：天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为 5.3～15（%V/V），爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。下表列出了天然气主要成分的爆炸、燃烧特性。

③毒性：天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%一 30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

④热膨胀性：石油及石油产品、天然气的体积随着温度的升高而膨胀，特别是天然气随温度升高膨胀特别明显。如果站场储存容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

⑤静电荷聚集性：虽然静电荷主要发生在油品的运输、流动、装卸等工艺中，但是压缩气体从管口或破损处高速喷出时，由于强烈的摩擦作用，也会产生静电。静电的危害主要是静电放电。如果静电放电产生电火花能量达到或大于可燃物最小点火能，就会立即引起燃烧、爆炸。

⑥易蒸发、易扩散性：液化天然气容易蒸发。天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，还会污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。当管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

公示稿

表 7.1.1-1 天然气的理化、毒理性质

类别	项目	甲烷
理化性质	外观及性状：	无色、无味气体
	熔点：	-182.5℃
	沸点：	-162℃
	相对密度	对空气 0.8，对水 0.5
燃烧爆炸危险性	闪点	-188℃
	自燃点	537℃
	爆炸极限	5.0~15（V%）
	稳定性	稳定
	危险特性	易燃，易爆；与空气混合具爆炸性，遇火星、高温有燃爆危险。
	灭火剂	干粉、二氧化碳
	火灾危险类别	甲级
毒理性质	毒性	大鼠吸入 LC50：400ppm

	健康危害	甲烷在空气中浓度过高时，吸入会因缺氧而引起窒息，引起头昏、呼吸困难，甚至失去知觉。接触液体甲烷会灼伤皮肤、眼睛、嘴和咽喉
	急救方案	接触液体引起冻疮，用温水浸泡患处，就医立即患者移至空气新鲜处，必要时进行人工呼吸
防护措施	呼吸系统防护：高浓度时，戴隔离式防毒面具。 眼睛防护：接触液态甲烷时，戴防护眼镜。身体防护：接触液态甲烷时，穿戴专用防寒服	
泄漏处理	须穿戴防护用具进入泄漏现场,排除一切火情隐患，保持现场通风；喷水以降低气体浓度；当泄漏量很大时，应撤离现场。	
储存	严禁烟火;避免接触氧化剂;储存在凉爽、通风处；开启和关闭容器时，使用无火花工具；储存处应使用防爆电器。	
运输	须贴“易燃气体”标签。严禁航空客运和铁路运输，航空货运限量运输。	

（3）船舶燃料油

主流的 LNG 运输船主要采用双燃料动力系统，包括天然气及燃料油；工作船舶燃料为柴油。柴油理化、毒理性质见表 7.1.1-2。油品的危险特性主要有以下几个方面：

①易燃、易爆

根据《石油化工企业设计防火规范》和《石油库设计规范》，柴油属于高闪点易燃液体，火灾危险类别为丙 A 类。

②易流动

柴油为液体，粘度低具有好的流动性。在储运过程中，一旦发生泄漏，不仅造成经济上的损失和环境污染，而且易引发燃烧爆炸事故。

③易挥发

柴油的沸点较低，在常温下就能蒸发。在正常作业和储存过程中，这些物料的挥发是不可避免的。成品油泄露时产生的蒸汽或正常挥发，如果与空气混合达到爆炸极限范围，易发生爆炸。故应采取措施减少挥发，或利用通风等措施降低油气浓度避免形成爆炸性混合气体。

④易积聚静电

成品油导电性较差，在流动、过滤、混合、喷射、冲洗、充装、晃动过程中产生和积聚静电荷。在储运过程中，可燃液体与可燃液体，或可燃液体与管道、容器、过滤介质以及与水、杂质、空气等发生碰撞、擦磨，都有可能造成静电积累。而静电放电是导致火灾爆炸事故的一个重要原因。

公示稿

⑤热膨涨性

油品受热后，温度升高，体积膨胀，若容器罐装过满，超过安全容量，可能导致容器或管件的损坏，引起油品外溢、渗漏，增加火灾爆炸危险性。

⑥毒性

石油产品的毒性表现，一是有特殊的刺激性气体，二是液体有毒或蒸气有毒。石油产品的蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难等缺氧症状。并可通过消化道、呼吸道、皮肤侵入机体对人产生危害。

表 7.1.1-2 柴油的理化、毒理性质

类别	项目	柴油
理化性质	外观及性状	稍有粘性的棕色液体
	熔点/沸点（℃）	-18/282-338
	相对密度	对水 0.87-0.9,对空气>1
	溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、可混溶于脂肪
燃烧爆炸危险性	闪点/引燃温度（℃）	50/227-257
	爆炸极限（vol%）	1.4—4.5
	稳定性	稳定
	建规火险分级	丙 A 类
	爆炸危险组别、类别	T3/IIA 高闪点易燃液体
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险，遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险
	灭火方法	灭火剂种类：二氧化碳、泡沫、干粉、沙土

公示稿

7.1.2.生产设施风险识别

LNG 船只进港靠泊后，通过卸船臂、码头管线将 LNG 输送至后方罐区装罐。LNG 在接收站经过气化后，利用管道和车辆输送至用气点。装卸储存过程中可能发生突发性泄漏事故。

环境风险包括以下方面。

（1）LNG 船舶事故

船舶在进港靠泊以及装卸船作业期间，可能由于多种因素可能会发生风险事故，造成环境危害。在航行过程中的主要事故类型包括：搁浅、碰撞与触礁等，在港口靠泊过程中的主要事故类型包括与码头结构碰撞。此外在航行和靠泊过程中还可能与周围其它船只碰撞，造成船体的破坏，设备损坏，并可能对船上的 LNG 罐的储存造成潜在的泄漏、火灾、爆炸等风险。

LNG 船舶在航行过程中，航道管理对航道标准以及航行过程中遇到的船只都制订了严格的航行规定。由于本工程建设专用码头，设置专用锚地，过往船只较少，海域情况基本稳定，码头前沿水深条件好，船舶在码头附近发生搁浅、碰撞与触礁事故可能性较小。

（2）卸船作业过程管道泄漏事故

码头作业过程中可能由于操作过失或设备故障导致泄漏事故发生。泄漏主要有三个原因，一是供、受双方联系不周，如受方尚未开阀供方就开泵，由此造成爆管；二是管路老化，承受不住压力爆裂；三是输气管与法兰盘接头连接不牢脱落。

罐区和码头之间有管道 150~1150m，导致管道系统发生泄漏事故的事故原因还包括外来力、腐蚀和机械失效（材质失效和设计、施工缺陷）等三方面原因。由于陆上管道系统处于接收站内部，可以得到好的安全保障和检修维护措施。

（3）工作船舶事故

工作船舶事故主要来源于船舶碰撞造成的燃料油箱破裂，导致燃料油泄漏。码头各环节事故源、潜在危险、导致后果分布见表 7.1.2-1。

表 7.1.2-1 各环节潜在危险分析

序号	评价单元	潜在危险	导致后果
1	LNG 船舶	船只故障（搁浅、碰撞或其它）	泄漏、火灾、爆炸
2	卸船系统	卸船臂故障卸船管道破裂	泄漏、爆炸、火灾
3	工作船	工作船舶故障	泄漏

公示稿

7.2. 环境风险评价等级

根据 2.5.7 节的环境风险评价等级判断结果，本项目环境风险潜势为 IV。因此，确定本项目的环境风险评价工作等级为一级。

7.3. 事故风险类型

天然气事故通常是指造成天然气从管道或高压容器释放并影响正常输气的意外事件。危害：产生燃烧热辐射对人体的伤害；爆炸爆炸冲击波；若天然气中含硫化氢超过 300ppm（约 429mg/m^3）时可能会导致漏点附近人员中毒。从事故树分析情况可知，潜在事故危害因素是事故释放出的天然气遇火后产生的燃烧热

辐射伤害和爆炸冲击波伤害。天然气输气管线中硫化氢含量极低，硫化氢中毒伤害不作为输气管线的潜在事故危害因素考虑。

（1）LNG 事故泄漏的扩散特征

LNG 管道发生局部泄漏事故时，管内压力的突然降低将使自动应急关断系统启动而迅速关断物流，关断后管道内部分天然气还会继续从破损处溢出。LNG 溢出或泄漏后，将蒸发和扩散，形成大量的蒸汽云，与空气形成可燃的混合物。密度小于空气，快速扩散到高空大气中。风速比较大时，能很快地驱散 LNG 蒸汽云团；风速较低（或无风）时，蒸汽云团主要聚集在溢出地附近。移动的蒸汽云团容易产生燃烧的区域在可见气团的周围。

LNG 的溢出可分溢出到地面和水面两种类型。

LNG 溢出到地面：陆地上 LNG 系统，因设备或操作不当使 LNG 泄漏到地面。由于 LNG 与地面之间存在较大的温差，LNG 将吸收地面的热量迅速气化。气化过程快速，初期气化率很高，当土壤中水分被冻结以后，汽化速率才开始下降。空气对流、太阳辐射会增加 LNG 的汽化速率。气体在飘散的过程中遇到点火源产生燃烧，火焰顺着蒸汽云往回蔓延到蒸汽发生点，对设施具有潜在的毁坏作用。

LNG 溢出到水面：LNG 在水面上产生溢出时，水面会产生强烈的扰动，并形成少量的冰。溢出到水面的蒸发速度要快得多，而且水是一个无限大的热源，水的流动性为 LNG 的气化提供了稳定的热量。根据有关资料，LNG 溢出到水面的蒸发速率是 0.181kg/（m^2·s），基本上不受时间的影响。表 7.3-1 列出 LNG 在水面的蒸发量和热流范围。

表 7.3-1 LNG 在水面的蒸发量和热流范围

蒸发条件	蒸发率/[kg/（m^2.s）]		热流密度/（103W/m^2）	
	最大值	平均值	最大值	平均值
LNG 在水面蒸发	0.229~0.303	0.146~0.195	132.5~176.6	84.9~113.3
LNG 在冰上蒸发	0.332~0.732	0.171~0.190	192.4~328.1	99.1~123.0

LNG 迅速气化不会造成海域水质变化，不会对海洋生态造成不利影响。

（2）火灾、爆炸

天然气因各种人为、自然因素或者质量缺陷造成容器或者管线破裂，导致天然气泄漏，遇点火源可能发生火灾、爆炸事故，危害种类和影响区域取决于失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式，由于天然气的浮力阻止了其在地表形成

公示稿

易燃气云，较远距离的点燃使发生闪火的可能性较低。因此主要的危险源来自喷射火热辐射和受限气云产生的爆炸超压。火灾、爆炸事故是运营期的主要危险因素。

（3）对人体的窒息危害影响

人员暴露在甲烷的体积分数为 9%的气氛中没有什么不良反应。如果持续地暴露在这样的气氛环境下，会引起意识模糊和窒息。甲烷是一种普通的窒息物质。LNG 与外露的皮肤短暂地接触，不会产生伤害，可是持续的接触，会引起严重的低温灼伤和组织损坏。

天然气在空气中的体积分数大于 40%时，吸入天然气会引起缺氧窒息。吸进纯的 LNG 蒸汽，会迅速失去知觉，几分钟后死亡。当大气中的氧的含量逐渐减少时，工作人员有可能警觉不到而窒息。缓慢窒息的过程分成 4 个阶段，见表 7.3-2。当空气中氧气的体积分数低于 10%，天然气的体积分数高于 50%，对人体会产生永久性伤害。在这情况下，工作人员不能进入 LNG 蒸汽区域。

表 7.3-2 窒息的生理特征的阶段

第一阶段	氧气的体积分数 14%~21%,脉搏增加,肌肉跳动影响呼吸
第二阶段	氧气的体积分数 10%~14%,判断失误,迅速疲劳,对疼痛失去知觉
第三阶段	氧气的体积分数 6%~10%,恶心,呕吐,虚脱,造成永久性脑部伤害
第四阶段	氧气的体积分数<6%,痉挛,呼吸停止,死亡

公示稿

7.4. 事故源项分析

7.4.1. 国内外事故统计分析

（1）一般化工品船只的事故类型

生产阶段的主要天然气泄漏事故来自管道破裂、储罐事故。不同的事故带来的环境风险程度不同。进行环境风险分析的目的就在于确定那些环境风险程度较大的事故，以便有针对性地采取相应防范措施。

从国际海事组织公布（IMO，1983）的国际液货船舶事故统计资料中可以看出，油轮与气体运载船存在一定的火灾、爆炸事故的事故率，该类事故多发生在机舱，如果事故控制得当则不会造成油气泄漏事故。引起船舶在码头水域发生泄漏事故的原因主要包括船舶发生搁浅、碰撞、触礁、火灾与爆炸等事故因素。

表 7.4.1-1 国际液货船舶事故率统计（%）

船只类型	沉没	搁浅	触碰	碰撞	货物火灾爆炸	机舱火灾爆炸	其他火灾爆炸	失踪	船体损坏	机器损坏	其他
油轮/化学品船	0.06	0.47	0.16	0.35	0.24	0.28	0.13	0.01	0.17	0.43	0.01
气体运载船	—	0.36	0.06	0.24	0.06	0.24	0.06	—	0.06	0.6	0.06

（2）一般化工船、码头和罐区的事故概率

根据英国运输危险研究、健康和安全委员会（ACDS）在 HSE 出版的《英国危险管线风险》中有关记录，利用类似项目可能会导致危险出现的故障信息的经验数据，估算一般石油化工罐区、码头各区域成套设备泄漏事故发生的概率见表 7.4.1-2。

表 7.4.1-2 一般化工罐区、码头各区域泄漏事故概率汇总

区域	概率					
	泄漏/a	爆炸/a	闪火/a	喷射火/a	池火/a	火球/a
码头船舶	8.81×10^{-2}	3.86×10^{-6}	4.83×10^{-6}	-	2.50×10^{-5}	-
码头装卸	2.18×10^{2}	1.76×10^{-5}	2.15×10^{-5}	-	1.27×10^{-3}	-
管线	2.36×10^{-1}	1.08×10^{-4}	5.25×10^{-4}	-	9.97×10^{-4}	-

根据各类事故发生概率和可能发生的泄漏规模，石油化工码头泄漏事故风险概率的区域归纳汇总见表 7.4.1-3。船舶、一般化工品码头的站内事故风险概率在 10^{-2} 级，均以泄漏事故发生概率最大。

公示稿

表 7.4.1-3 码头各区域泄漏事故概率汇总

事故类型	风险概率
船舶	8.81×10^{-2}
码头装卸	2.18×10^{-2}
管线	2.36×10^{-1}

（3）LNG 船舶运输的事故统计

从整个 LNG 运行情况分析，LNG 至今已有四十年的商业化历史，是当今世界能源供应中成长速度最快的产业。世界上开采出来天然气有 20%以国际贸易的形式被销售。这 20%的国际贸易天然气中的 75%系用管道进行输送，以 LNG 形式的 25%是用船只进行运输。

LNG 船采用双层船体设计，保证在发生撞船、触礁等事故时，不发生泄漏。尽管 LNG 的装船作业，水上运输，卸船作业具有令人满意的安全记录，但仍有事故发生。根据报道，自 1965 年至 2005 年间发生 LNG 航运事故共 24 起，记录见表 7.4.1-4。

表 7.4.1-4 LNG 航运事故记录

事故发生年	事故发生地	事件描述	LNG 泄漏	损坏情况
2005	海上	发动机失效	无	小修
2004	海上	触底	无	船壳和保冷层损坏
2003	海上	齿轮箱问题	无	大修
2003	船厂	气化器爆炸	无	一死，一伤
2003	锚地	气化器爆炸	无	气化器损坏
2002	装船	溢漏	有	甲板裂
2002	海上	与潜艇碰撞	无	轻度船壳损坏
2001	海上	与散货船相撞	无	轻度船壳损坏
2001	卸船	泄漏	有	船舱顶部裂缝
1990	海上	船壳疲劳	无	结构裂缝
1989	装船	断缆	有	船壳损坏
1985	卸船	阀门连结失败	有	甲板裂
1985	港内	舵齿轮失灵	无	无
1980	港内	搁浅	无	船壳坏
1980	海上	脱轴顶舵	无	舵轴裂
1979	海上	搁浅	无	船体严重受损
1979	卸船	阀漏	有	船甲板和舱盖裂
1979	卸船	阀漏	有	船甲板裂
1977	装船	溢漏	有	无
1977	海上	阀失效	有	无
1974	港内	触底	无	无
1971	卸船	压力增加	有	货船损坏
1965	解阀	阀漏	有	甲板裂
1965	装船	溢漏	有	甲板，舱盖裂

公示稿

根据该记录，24 起 LNG 的航运事故中有 11 起发生了 LNG 泄漏，其中 2000 年以后的有 2 次，其中 1 次是装船，1 次是卸船。1995 年世界 LNG 的贸易量为 7500 万吨，截止到该年，LNG 总运送超过 23000 船次，交运货物 77000 万吨。按照统计规律，从 1996 年至 2005 年每年的船次大约为 700 次推算，至 2005 年，总船次为 30000 次，船只的事故概率为 8×10^{-4}/a，发生泄漏的概率 4×10^{-4}/a。证明在充分重视和严格管理的情况下，LNG 项目具有很高的安全性，较一般的化工船只的事故概率低 0.9×10^{-2}。

（4）LNG 船码头区域泄漏事故的事故风险概率

根据《中国航海》《中国水运》等核心期刊的行业研究，以及 IMO、中国船级社（CCS）的安全规范，LNG 船码头泄漏属于极低概率事件，全球自 1969 年 LNG 贸易起步以来，仅发生极少量非致命性泄漏（如珠海 LNG 船卸货管传感器漏气、长江加注软管撕裂等），无码头装卸阶段重大泄漏爆炸事故，因此行业统计中泄漏概率本身已处于极低水平。

全球 LNG 船舶装卸作业事故统计频率：2.64×10^{-4} 次/船·年（约 0.0264%/船·年，即每 1 万船年约发生 2.64 次装卸相关事故，含泄漏风险），该数据为国际海事组织（IMO）认可的行业基准。LNG 船舶靠/离港作业事故总频率：7.9×10^{-4} 次/靠离港作业（约 0.079%/次靠离港），其中仅部分事故会引发 LNG 泄漏，实际泄漏概率远低于该总频率。LNG 泄漏事故航次概率：行业风险评估通用保守值为 1×10^{-5} 次/航次（十万分之一航次），即每 10 万次 LNG 船运输/装卸航次，约发生 1 次泄漏事故，为极端低概率事件。

行业统计数据显示，全球 LNG 船舶码头装卸作业泄漏事故的基准概率为 2.64×10^{-4} 次/船·年（约 0.0264%/船·年），在国内 LNG 接收站环评中，码头船舶泄漏事故的最低保守概率通常取 1×10^{-5} ~ 1×10^{-6} 次/年（百万分之一到十万分之一每年），属于极低概率事件。本项目依托成熟的 LNG 码头安全管控体系，可进一步降低泄漏风险，满足国家能源项目安全规范要求。

（5）船舶溢油事故风险概率

根据我国近 14 年沿海海域发生船舶溢油事故的统计，共发生 452 起，以工作船只的工作性质，其最大可能的事故类型为碰撞造成的溢油。假设按照事故后

公示稿

全部发生溢油，其溢油事故概率类比为 0.16 次/a（在不考虑事故造成其他影响，全部纳入溢油事故的概率）。

根据 ITOPF 统计资料，全球溢油事故中因碰撞引起约占 24%，根据本工程性质，码头工作船事故溢油的概率为 0.038 次/a。评价参照 LNG 船舶事故概率与一般化工品船的概率的比值，得到本项目接收站的各个主要事故类型的概率，见表 7.4.1-5。如果以气体船只火灾/爆炸占整个事故百分比即 6%推算，得到各类 LNG 船只码头区和各类装置、管道的火灾爆炸概率。

表 7.4.1-5 LNG 码头各区域发生泄漏事故概率汇总表

事故类型	最低事故风险概率	事故排序	火灾/爆炸概率
LNG 船只	8.0×10^{-4}	2	4.8×10^{-6}
码头卸船作业	2.07×10^{-4}	3	1.242×10^{-5}
工作船舶碰撞	3.8×10^{-2}	1	

从概率角度分析，工作船舶发生溢油事故的可能性最大。但工作船吨位小、燃油舱容量有限，单次溢油量通常较小（一般不超过数十吨），其对海洋环境的污染范围和影响程度相对有限。

工作船舶发生溢油事故类型统归于船舶溢油事故。根据环境风险评价的核心原则是“保守评价、偏安全预测”，即应重点关注虽发生概率稍低、但事故后果严重、环境影响大的高风险情景。LNG 运输船虽发生溢油事故的概率低于工作船，但其燃油舱容量大（根据《水上溢油环境风险评估技术导则》推算，大型 LNG 船燃油舱单舱燃油量可达 1500t 以上），一旦发生碰撞导致燃油舱破损，溢油量巨大，对周边海域生态敏感目标（如养殖区、保护区）的潜在影响远高于工作船溢油事故。

因此，本次评价遵循“概率与后果统筹考虑、以最不利后果为主导”的原则，按选取 LNG 运输船燃油舱满载泄漏作为溢油风险预测的最大可信事故情景，以充分评估项目溢油可能造成的最大环境影响，可涵盖工作船溢油影响范围，并据此制定相应的风险防范与应急措施。

目前主流的 LNG 运输船主要采用双燃料动力系统（LNG+燃油）。项目附近水域船舶来往密度较高，存在因船舶操作不当或碰撞而引发溢油事故的可能性。双燃料 LNG 船在日常航行中以 LNG 为主燃料，但仍需配置较大容量的燃油舱。LNG 运输船在航行过程中，货物储罐会自然产生蒸发气（BOG），为防止

公示稿

货舱压力过高，双燃料主机的首要设计目标即是消耗 BOG，因此船舶在日常航行中以 LNG 作为主燃料，发电机和辅助锅炉也配置为可利用 BOG 运行。

尽管如此，LNG 运输船仍需配置相当规模的燃油舱，主要原因包括：双燃料发动机启动时通常采用燃油模式，待稳定后方可切换至燃气模式；在 BOG 产量不足、低速航行或港口停泊等工况下，燃油作为必要的备用燃料；船舶全速航行时，自然产生的 BOG 可能不足以满足全部动力需求，需要消耗部分承运 LNG 或切换至燃油模式作为补充；同时，船舶必须保有足够的燃油储备以满足应急情况和安全冗余要求。因此，即使以 LNG 为主燃料，LNG 船的燃油系统仍需完整配置，其燃油舱容量仍维持较大规模，具备发生大规模燃油泄漏的物质基础。

（6）LNG 运输船发生碰撞，造成 LNG 泄漏和造成溢油的机率对比

从船舶设计与事故统计的角度来看，LNG 运输船在碰撞事故中发生燃油溢油的概率远高于发生 LNG 货物泄漏的概率，两者存在显著差异。

LNG 运输船与普通船舶最大的不同，在于其 LNG 储罐与燃油舱采取了截然不同的设计等级和防护标准，LNG 船储罐采用双层高韧性钢结构的全容式储罐，完全位于船体主甲板以下的保护区内，具有极高的抗撞击和抗穿刺能力。设计时已经预判了本船被其他船舶穿越或撞击的重大事故风险，储罐本身还包裹有厚厚的绝热层，进一步缓冲了冲击力。研究表明，即使船体外板发生穿透性破口，撞击能量也往往被双壳船体和空舱等层层释放，最终作用于 LNG 储罐的冲击力几乎可以衰减到零。但燃油舱位于船体舷侧的特定位置，防护标准按常规液货舱设计，未进行额外的强化防护。发生撞击时，燃油舱壁被穿透的风险远高于 LNG 储罐。

上述设计差异在真实的历史数据中得到了充分验证。根据相关统计资料，在 LNG 运输船超过三十年的运营历史中，尽管发生过碰撞和搁浅事件，但至今尚未发生过因船舶碰撞而导致货舱破裂引发 LNG 货物泄漏的记录，常见的 LNG 船泄漏原因均为操作不当或设备问题。而同期的燃油舱泄漏事故则屡有发生。

LNG 泄漏概率远低于燃油溢油，LNG 货物泄漏在碰撞事件中属于绝对小概率事件，其发生的前提条件极为苛刻（足够大的撞击能量、特定的撞击角度、多层结构的连续失效等）。鉴于燃油舱更易受损，且溢油对环境（尤其是海洋生态）

公示稿

的污染持续时间长、范围广、恢复难，应将碰撞导致的燃油舱泄漏作为码头运营期间需重点防范的海域环境风险类型。

LNG 运输船在碰撞事故中，由于 LNG 储罐采用了高标准的、防护等级远超燃油舱的特殊设计及建造技术，且历史事故统计未有因碰撞而导致货舱破裂泄漏的记录，其发生 LNG 货物泄漏的概率远低于发生燃油舱破损导致燃油外泄的概率。

7.4.2. 最大可信事故及其源项分析

根据现有事故概率统计分析，本项目码头区域各类事故概率依次为：工作船舶碰撞>LNG 船只泄漏>码头卸船作业泄漏。LNG 码头在设计、施工和运营中采取了较普通化工品更为严格的安全与防控措施，整体事故概率远低于一般化工设施。船舶碰撞事故概率相对较高，且发生于海上作业环境，关联船舶燃油泄漏等海域污染情景。LNG 船只在泊位卸船及码头作业泄漏事故概率极低，且在现有严格工艺控制与多重安全保障下，实际泄漏转化为大规模环境事故的可能性极小。本项目为码头改建工程，地处开阔海域，环境风险主要表现为可能对海洋水质、生态及周边敏感目标造成影响的船舶溢油类事故。LNG 泄漏虽危害大，但其挥发迅速、水溶性低，在海洋环境中主要以气态扩散为主，对海域水体长期污染风险相对较小。

1、溢油量选取

结合上节分析，工作船舶碰撞溢油事故的概率虽相对较高，但因其单船燃油舱容量小、溢油量有限，对海洋环境的影响范围和程度可通过常规应急物资快速控制。而 LNG 运输船虽发生溢油事故的概率较低，但其燃油舱容量大，一旦发生泄漏，溢油量可达千吨级别，对周边敏感目标的潜在影响更为严重。环境风险评价的核心原则是“概率与后果统筹考虑、以最不利后果为主导”。因此，本项目海域环境风险的最大可信事故确定为船舶溢油事故，遵循“最不利原则”，溢油量按最大船舶事故情景选取，即选取 LNG 运输船燃油舱满载泄漏作为预测情景。该情景能够全面覆盖包括工作船溢油在内的所有船舶溢油风险类型，符合“偏安全、偏保守”的评价原则。

本项目配套 LNG 码头最大运输船型为 21.7 万 m^3LNG 船。根据《水上溢油

公示稿

环境风险评估技术导则》（JT-T 1143-2017）附录 C.5 中液化气船燃油舱容量关系，12 万总吨（120,000 GT）液化气船单舱燃油量约为 1920m³。本项目配套 LNG 码头最大运输船型为 21.7 万 m³LNG 船，对应总吨位约 15 万总吨（150,000 GT）。采用外延推算法，15 万总吨 LNG 船单舱燃油量约为 2,200～2,400 m³，按 2300 m³ 折合燃油质量约 1886t（按燃油密度 0.82 t/m³计）。

大型 LNG 运输船虽普遍采用双燃料动力系统，日常航行以 LNG 为主燃料，但船舶仍需配置一定规模的燃油舱，以满足发动机启动、工况切换、低速航行及应急冗余等需求。环境风险评价遵循“预防为主、偏安全、偏保守”的原则，采用燃油满载情景进行预测是行业通行做法。为保守评价并便于计算，**本报告取 1886t 作为溢油事故预测源强**，该取值合理，可覆盖本项目可能发生的最大溢油事故情景。

2、其他工况参数

根据港口码头布置情况，发生溢油事故的可能位置选取两处：在回旋水域与航道交接处；支航道与主航道交接处。

本评价根据潮流状况、不利风向、环境敏感目标分布等条件组合确定溢油事故的风险组合。选用涨、落潮流场，并考虑可能对计算域内的敏感目标产生影响的不利风向进行预测分析。

本节溢油风况选取云澳海洋站的风速风向资料，云澳海洋站所在海域与饶平海域同属南亚热带海洋性气候区，冬夏季风主导风向变化规律一致，其长期实测气象数据已在粤东多个海洋工程溢油风险预测中得到应用，采用该站数据进行预测可保守反映外海风况特征，具有代表性和适用性。当溢油事故位置为回旋水域与航道交接处时，选取工程所在地主导风向 NNE（平均风速 2.89m/s、最大作业风速 13.8m/s）作为风况条件之一；在考虑不利风向时，主导风向 NNE 也为不利风向之一，另外由于东侧防波提已建成，选择不利风向 NW（实测最大风速最大风速 7.3m/s）也作为风况条件之一，分别选取大潮涨潮、大潮落潮与上述风况组合条件，预测溢油发生后 72 小时油膜漂移扩散情况。

当溢油事故位置为支航道与主航道交接处，同样选取工程所在地主导风向 NNE（平均风速 2.89m/s、最大作业风速 13.8m/s）作为风况条件之一；在考虑不利风向时，选择扩散范围可能最大的不利风向 NW（实测最大风速最大风速

公示稿

7.3m/s）、对沿岸内湾影响可能较大的不利风向 E（实测最大风速最大风速 7.3m/s）作为风况组合条件，分别选取大潮涨潮、大潮落潮与上述风况组合条件，预测溢油发生后 72 小时油膜漂移扩散情况。

表 7.4.2-1 溢油预测工况

工况	溢油位置	溢油时刻	风况条件	风速 m/s
1	在回旋水域与航道交接处	大潮涨初	主导风向 NNE	2.89
2		大潮落初		
3		大潮涨初		13.8
4		大潮落初		
5		大潮涨初	不利风向 NW	7.3
6		大潮落初		
7	支航道与主航道交接处	大潮涨初	主导风向 NNE	2.89
8		大潮落初		
9		大潮涨初		13.8
10		大潮落初		
11		大潮涨初	不利风向 NW	7.3
12		大潮落初		
13		大潮涨初	不利风向 E	10.8
14		大潮落初		

图 7.4.2-1 溢油点位置示意图

本次预测基于高频风向及不利风向，选取的风向风速等均为项目海域主导

风、极端大风等关键风况，关键风况匹配了对油膜漂移影响最显著的潮汐工况，已覆盖油膜主要扩散方向及敏感目标受影响的极端场景。现有工况可以清晰明确溢油对敏感目标的影响范围、到达时间，支撑应急防控需求。

7.5. 事故溢油环境风险预测分析

本项目现有靠泊船型为 8～21.7 万 m^3LNG 船，改建后靠泊船型为 8,500～21.7 万 m^3LNG 船，仅在现有泊位基础上增加小型 LNG 船（8500m^3~60000m^3）靠泊功能，其整体环境风险不会大于现有项目，本次改建项目未新增溢油源、未改变码头装卸工艺及海域水动力环境。

本项目溢油风险预测内容依据现有气象数据及现状水文动力环境进行预测，溢油预测方程符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）相关要求，采用 MIKE21 溢油模型完成溢油漂移扩散预测。

7.5.1. 溢油在海上运动形态及归缩

溢油在海面上的变化是极其复杂的，其中主要有动力学和非动力学过程。动力学过程初期为扩展过程：主要受惯性力、重力、粘性力和表面张力控制，形成一定面积的油膜，其后油膜在波浪、海流和风的作用下作漂移和扩散运动，油膜破碎分成多块，其过程要持续数天。非动力学过程指油膜发生质变的过程，主要包括蒸发、溶解、乳化、沉降和生物降解等过程。

（1）扩展：由于油比水轻，将漂浮于水面。在初期阶段由于受重力和表面张力的作用而在水面上向四周散开，范围越扩越大。这个过程称为油的扩展。

（2）漂移：油膜在海流、风、波浪、潮汐等因素的作用下引起的漂移。

（3）分散：溢油在海面形成油膜以后，受到破碎波的作用使一部分油以油滴形式进入水中形成分散油。一部分油滴重新上升到水面，也有部分油滴从海面逸出挥发到大气中。

（4）蒸发：油膜蒸发是指石油烃类从液态变为气态的过程，油膜与空气之间的物质交换与油膜表面积、溢油的组分及其物理特性有关，与风速、海面温度、海况以及太阳辐射的强度等也有关。实验表明，含量占 0～40％的低烃类油膜在溢油后 24 小时内就会蒸发掉。

（5）溶解：油膜溶解是指烃类物质由浮油体到水体的混合交换过程，溶解

公示稿

量和溶解速率取决于石油的组成及其物理性质、油膜扩展度、水温和水的湍流度以及油的乳化和分散程度。一般低烃类既有高蒸发率，又有高溶解度，它们的总效应导致油膜的密度和粘度增加，从而抑制扩展过程和湍流扩散过程。实验表明，溶解量仅为蒸发量的百分之几。

（6）乳化：油膜乳化是一个油包水的过程，已有研究表明，发生乳化的内在因素是原油的沥青烯中含有乳化剂，当其含量达到一定程度时，即发生乳化现象，形成油包水颗粒。海况能影响乳化的速度，但最终的乳化总量与海面状况无关，仅取决于乳化剂的含量，当乳化颗粒与碎屑或生物残骸结合而变重时，油滴将沉降到海底。沉降主要发生在近岸，浅水混浊区较为显著。

（7）吸附沉淀：油的部分重组分可自行沉降或粘附在海水中的悬浮颗粒上，并随之沉到海底。

（8）生物降解：生物降解为海水中的某些生物通过对石油类物质的吸收来获取碳元素，生物降解过程是起作用较晚的过程。生物降解过程不仅对漂浮油膜起作用，对沉降的油滴也同样起作用。降解过程与油膜所处环境中微生物群的种类、数量有关，与海水温度、含氧量和无机营养的含量等因素也有关。

溢油在海洋环境中的归宿问题是个复杂的问题，由于受到各种环境条件（温度、盐度、风、波浪、悬浮物、地理位置和油本身的化学组成等）的影响，每一次溢油的归宿也不尽相同。其主要的影响因素有乳化、吸附沉淀和生物降解等。

油膜非动力学过程及其复杂，发生的时间尺度为 1 天到数周。

7.5.2. 溢油风险事故影响预测方程

1、预测方程及适用性

本项目溢油漂移扩散预测采用油粒子跟踪随机游走模型，模型计算方程依据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）规范性附录 D 相关要求构建，核心位移计算采用导则附录 D.5.3 中式（D.15）矢量方程，并结合项目模拟需求进行东向、北向分量拆分展开。

导则原式（D.15）为矢量通用公式，统一涵盖平流输移、风致漂移、湍流随机扩散三大物理过程；本报告将公式拆解为东、北正交分量形式，仅为便于数值计算表达与成果说明，公式物理机制、计算逻辑、参数定义与 HJ 1409—2025 导

公示稿

则一致，符合导则对漂浮类油品污染物扩散模拟的技术要求。其中油粒子随机扩散项严格对应导则式（D.14）计算方法，满足溢油风险数值模拟技术规范。

$$x = x_0 + \int_{t_0}^{t} u dt \qquad y = y_0 + \int_{t_0}^{t} v dt$$

$$u = u_c + \kappa u_w + u_r \qquad v = v_c + \kappa v_w + v_r$$

本项目位于潮州近岸海域，属于 HJ 1409—2025 定义的沿岸海域（距岸 10km 以内），溢油漂移受潮汐、季风、岸线地形共同控制，扩散过程兼具确定性漂移与随机性扩散特征。本次采用的油粒子跟踪模型适用性包括不依赖固定浓度场网格扩散，可模拟潮间带干湿交替、岸线反射吸附、外海自由扩散等复杂边界过程，适配本项目近岸不规则岸线、潮汐涨落显著的海域特征；项目溢油为燃油，水溶性极低、主要以海面油膜漂浮漂移为主，无显著垂向混合，符合 HJ 1409—2025 推荐的二维海面粒子模拟适用条件；模型可统计不同时刻油膜扫海范围、敏感目标抵达时间、污染滞留范围，可定量评估极端风况、潮汐工况下的最不利风险，满足本项目海洋生态风险精度要求；模型参数采用保守取值，模拟结果偏安全、偏不利，符合海洋环评“最不利工况、风险最大化评估”的评价原则，可覆盖周边生态敏感目标的风险防控需求。

2、相关计算参数

燃油入海后，在水体中的溶解性很弱，溢油发生后主要以油膜形式漂浮于海面，受潮流平流、风致拖曳、湍流随机扩散共同作用发生漂移与扩散。溢油初期以漂移、扩散、蒸发为主要变化过程，溶解、乳化、吸附沉淀等复杂次生过程不作为本次短期风险模拟重点，符合导则短期溢油风险预测简化原则。

本次预测将油膜离散为有限个相互独立、无碰撞混合的油质点，通过跟踪质点时空位置实现溢油扩散模拟。设油粒子初始坐标为(x0，y0)，经时间Δt=t-t0 漂移至坐标(x，y)。油粒子东、北向总运动速度由海流项、风拖曳项、随机扩散项三部分组成，完整包含 u_r、v_r 双向随机运动分量，对应 HJ 1409—2025 式（D.14）、式（D.15）计算逻辑。基于上述方程迭代计算，可获取各时刻油粒子空间位置、扩散范围，统计各网格油膜覆盖面积与污染分布，预测不同工况下溢油漂移扩散规律及对周边敏感目标的影响过程。

公示稿

原坐标为(x_0，y_0)油膜经时间Δt=t-t0 后，漂移到坐标(x，y)。u 和 v 分别是油膜运动的东、北分量，它由流速 u_c、风速 u_w、油膜随机运动速度 u_r 组成，k 为风对油膜拖曳系数，取 0.025（拖曳系数 0.025 是全球主流溢油模型经数十年验证的经典保守取值，油膜覆盖会抑制海表毛细波，实际油污海面的风拖曳系数通常低于清洁海面，因此 0.025 属于偏安全的估算值。潮州海域属于近岸海域，实际风拖曳系数往往大于开阔海域，采用 0.025 可适度放大油膜漂移范围，确保预测结果充分覆盖周边敏感目标，符合“不利工况”的评价原则）。

在溢油预测模型中，风对油膜的拖曳作用被视为各向同性的物理过程，因此拖曳系数 k 是一个无量纲的标量常数，其数值仅与风速大小相关，而与风向无关。本项目在计算油膜运动的东向分量（KUw）和北向分量（KVw）时，均采用同一 k 值，是基于各向同性物理机制的要求。在海洋工程环评经验中，基本所有方向上的风拖曳系数均采用统一取值。

对照 HJ 1409—2025 附录 D（规范性附录）中“溢油粒子模型”相关要求，油粒子随机运动项（即公式第三项 u_r/v_r）的计算需参考导则式（D.14），具体内容如下：

$$\begin{cases} u_r = \sqrt{2D \cdot \Delta t} \cdot \xi \\ v_r = \sqrt{2D \cdot \Delta t} \cdot \xi \end{cases}$$

式中：

D—— 油粒子随机扩散系数（m^2/s），结合导则要求及潮州海域实际，近岸海域取值范围为 0.01~0.05 m^2/s，本项目结合潮州海域水深、流场特征，取 0.03m^2/s；

Δt—— 计算时间步长（s），本项目取 600s（10 分钟），符合“时间步长需适配网格分辨率，确保模拟精度”的要求；

ξ —— 随机数，服从标准正态分布（N(0,1)），由模型自动生成。

基于项目海域潮流场、风场实测数据，确定油粒子随机扩散系数 D=0.03m^2/s；代入计算时间步长 Δt=600s，由此确定油粒子随机运动速度的标准差为：

$$\sqrt{\frac{2D}{\Delta t}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.03}{600}} \approx 0.01\ \mathrm{m/s}$$

模型通过随机数生成器获取标准正态分布随机数 ξ，最终计算得到各时刻油粒子的随机运动速度分量，纳入总速度计算。

公示稿

通过跟踪各油膜坐标(x，y)的各位置，确定运移范围，统计其数量和质量，可得各坐标网格的油膜面积。通过上式计算，可以确定任意油质点在任一时刻的位置，同时也可以反映出这些油质点的群体状况，由此来描述溢油漂移扩散的过程。

3、边界条件

干湿边界：针对潮间带区域，设置干湿边界条件，油粒子进入干网格后暂停运动，待网格随潮汐涨落再次变为湿区域后，恢复漂移计算，模拟潮间带油膜的滞留与再扩散过程。

闭边界：计算域内的海岸线（陆域）边界统一设置为闭边界，油粒子触岸后停止漂移，用于模拟油膜完全登陆、不再扩散的极端工况，充分评估岸线受污染的最大风险。

开边界：本报告计算域的外海边界设为开边界，允许油粒子在潮流及风场作用下自由进出，从而真实反映溢油向外海扩散的趋势。开边界的潮位驱动条件由全球潮汐模型（T_Tide）提取预报潮位时间序列，并利用计算域内实测水位数据进行校正，以保证水动力场的准确性。采用开边界处理方式可有效避免油膜在边界处发生人为堆积或反射，确保溢油漂移扩散模拟过程的完整性和预测结果的可靠性。

4、计算网格

本项目位于潮州港金狮港区，位于广东省潮州市饶平县大埕湾西南端。计算模式采用不规则三角形网格划分计算域，该方式网格布设灵活，边界拟合好，并对工程区域进行局部加密。计算范围及网格布置见图 7.5.2-1。整个计算域网格最大空间步 3000m，最小空间步长 5m；网格单元数 134979 个，节点数 69699 个。

公示稿

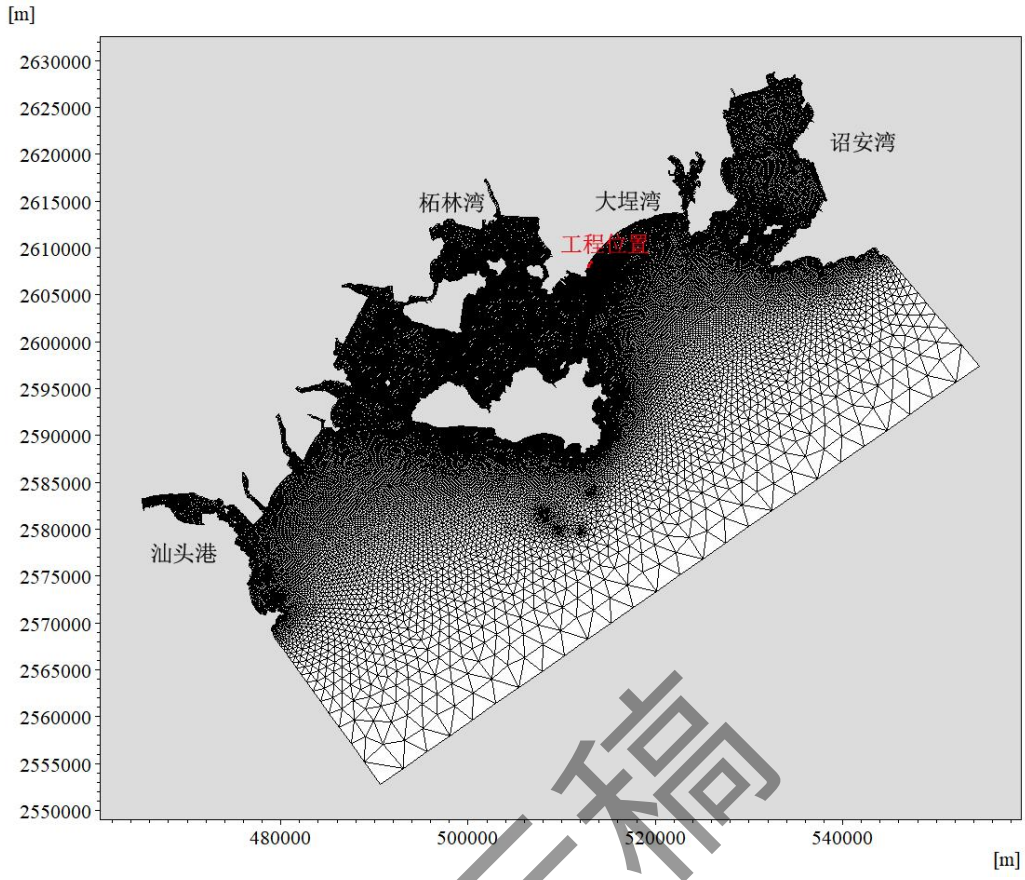


图 7.5.2-1a 计算范围网格示意图

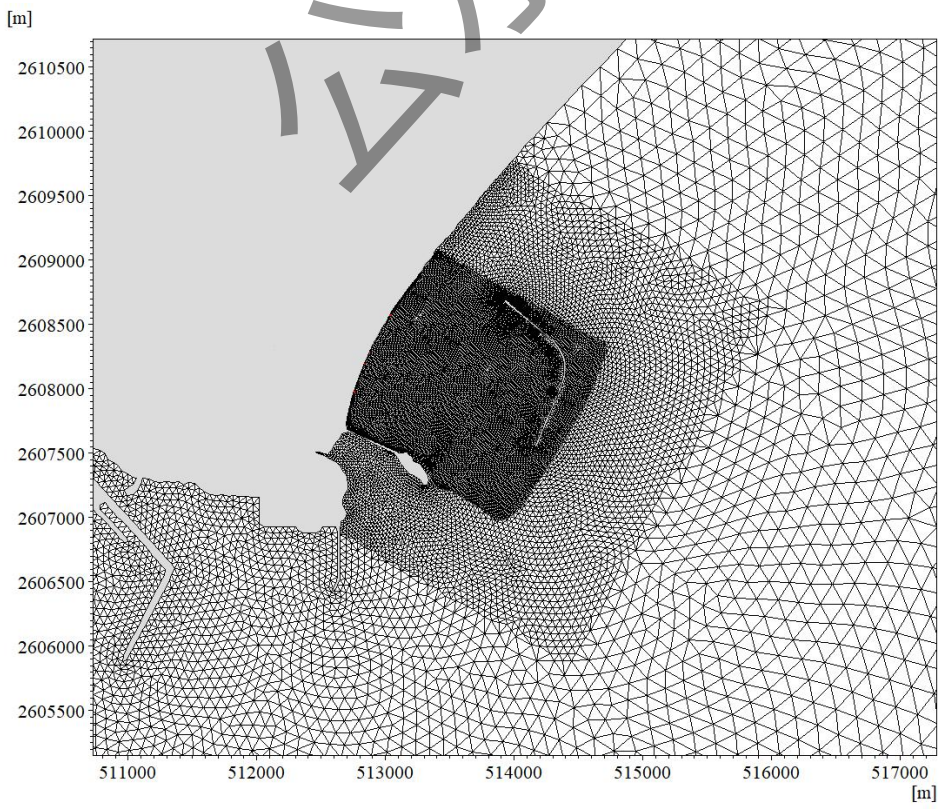


图 7.5.2-1b 计算范围网格示意图（局部放大）

公示稿

7.5.3. 预测结果及分析

1、在回旋水域与航道交接处溢油

（1）主导风向 NNE，2.89m/s 涨初落初

该溢油点发生泄漏时，在 NNE-2.89m/s 风涨潮条件下，油膜主要向西南方向漂移。溢油发生后约 6 小时 45 分钟至 7 小时 35 分钟，油膜将影响潮州饶平西澳岛黄嘴白鹭地方级自然保护区；随后，溢油后 27 小时，油膜抵达南澳岛北侧岸线。

在 NNE-2.89m/s 风落潮条件下，油膜主要随落潮流先向东南方向漂移，而后转向西南方向。溢油后 28 小时 20 分钟至 33 小时 25 分钟，先后影响南澳东部深水重要渔业资源产卵场；溢油后 39 小时 10 分钟，影响广东南澎列岛国家级自然保护区；最终，溢油后 36 小时 40 分钟，油膜开始抵达南澳岛北侧岸线。

表 7.5.3-1 主导风向 NNE，2.89m/s 涨初落初

工况		时间（h）	扫海面积（km^2）	残油量（t）	抵达敏感目标或抵岸位置	抵达敏感目标或抵岸时间
1	NNE-2.89m/s 涨初	12	10.37	1473.05	国控海洋水质管控站位 GDN21002；潮州饶平西澳岛黄嘴白鹭地方级自然保护区	溢油后；6h20min（GDN21002）；6h45min~7h35min（潮州饶平西澳岛黄嘴白鹭地方级自然保护区）
		24	25.13	1418.37		
		48	35.79	1368.32		
		72	35.79	1341.75	南澳岛北侧岸线	溢油后 27h
2	NNE-2.89m/s 落初	12	3.47	1473.05	南澳东部深水重要渔业资源产卵场	溢油后 28h20min~33h25min
		24	9.65	1418.37		
		48	42.51	1343.34	南澳岛北侧岸线	溢油后 36h40min
		72	44.09	1314.91	广东南澎列岛国家级自然保护区	溢油后 39h10min

公示稿

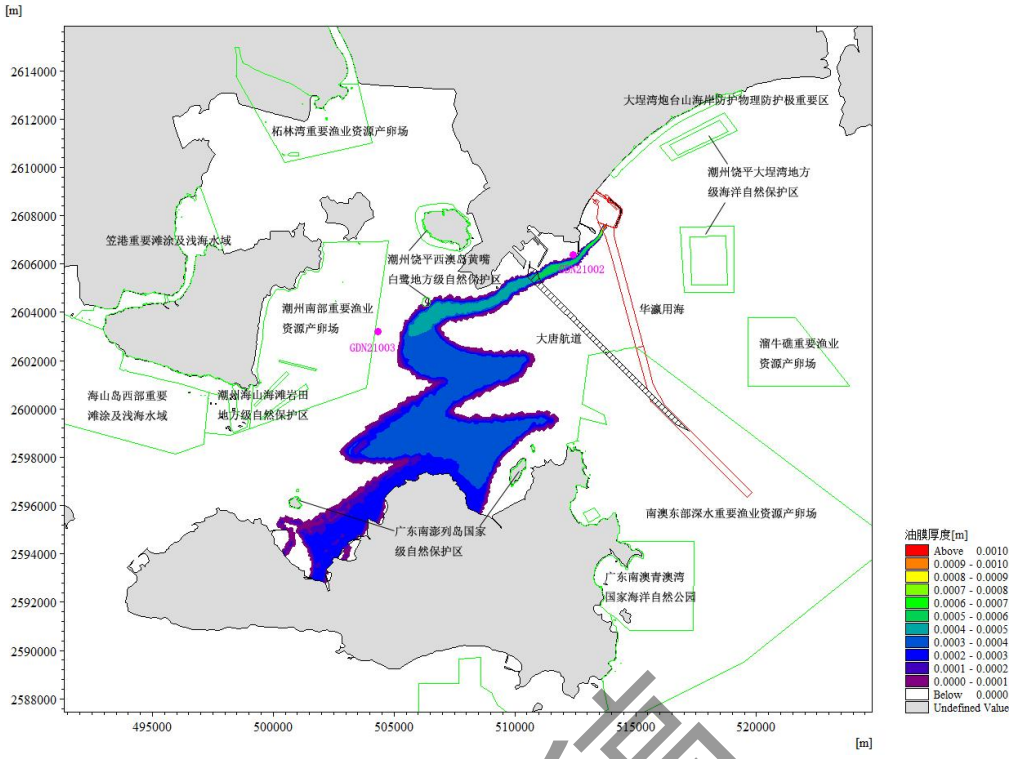


图 7.5.3-1 工况 1 条件下（NNE-2.89m/s，涨初）溢油发生后 72 小时扫海范围

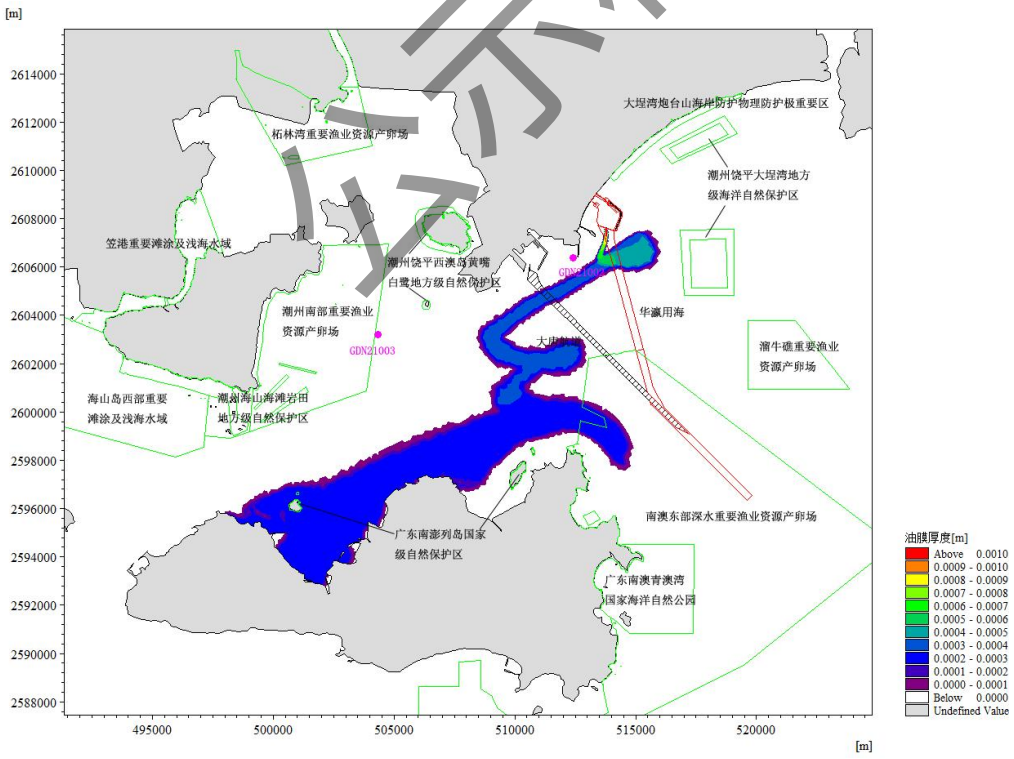


图 7.5.3-2 工况 2 条件下（NNE-2.89m/s，落初）溢油发生后 72 小时扫海范围

（2）主导风向 NNE，13.8m/s 涨初落初

在 NNE-13.8m/s 大风涨潮条件下，油膜受强风驱动主要向西南方向快速漂

移，漂移速率较微风条件（2.89m/s）大幅提升。溢油发生仅 5 小时 25 分钟后，油膜即开始抵达南澳岛西北侧附近岸线，较之 2.89m/s 风速下需 27 小时才抵达南澳岛北侧岸线，响应时间缩短约 80%，凸显极端风速下溢油胁迫的突发性与紧迫性。

在 NNE-13.8m/s 大风落潮条件下，油膜主要随落潮流和强风共同作用向南方向迅速漂移，扩散范围显著扩大。在此过程中，南澳东部深水重要渔业资源产卵场将遭受持续冲击，且影响时间大幅提前；溢油发生后仅 6 小时 30 分钟，油膜即陆续抵达南澳岛东北侧附近岸线，较 2.89m/s 落潮条件下 36 小时 40 分钟的抵达时间提前超过 30 小时，说明极端风速下油膜影响范围更广、抵达敏感目标的速度极快，应急响应窗口被急剧压缩，需立即启动最高级别处置预案。

表 7.5.3-2 主导风向 NNE，13.8m/s 涨初落初

工况		时间（h）	扫海面积（km^2）	残油量（t）	抵达敏感目标或抵岸位置	抵达敏感目标或抵岸时间
3	NNE-13.8m/s 涨初	12	9.70	1473.88	南澳岛西北侧岸线	溢油后 5h25min
		24	9.70	1430.07		
		48	9.70	1385.26		
		72	9.70	1358.30		
4	NNE-13.8m/s 落初	12	4.82	1445.07	南澳东部深水重要渔业资源产卵场	溢油后 3h5min
		24	4.82	1413.82		
		48	4.82	1476.43		
		72	4.82	1352.17	南澳岛东北侧岸线	溢油后 6h30min

公示稿

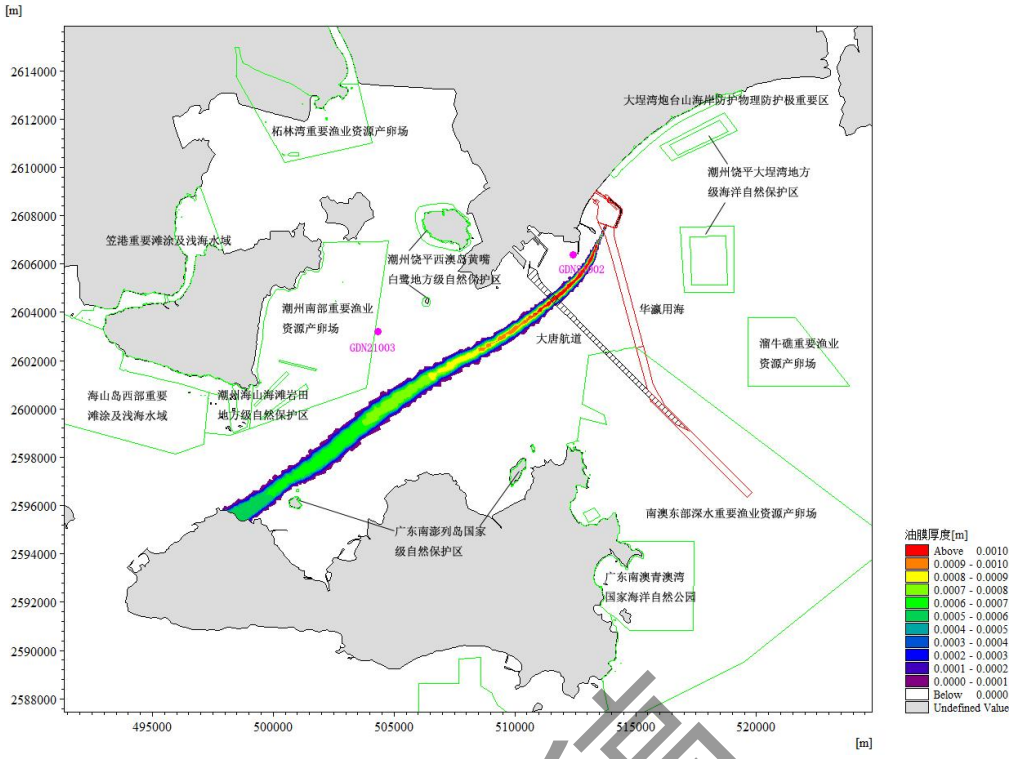


图 7.5.3-3 工况 3 条件下（NNE-13.8m/s，涨初）溢油发生后 72 小时扫海范围

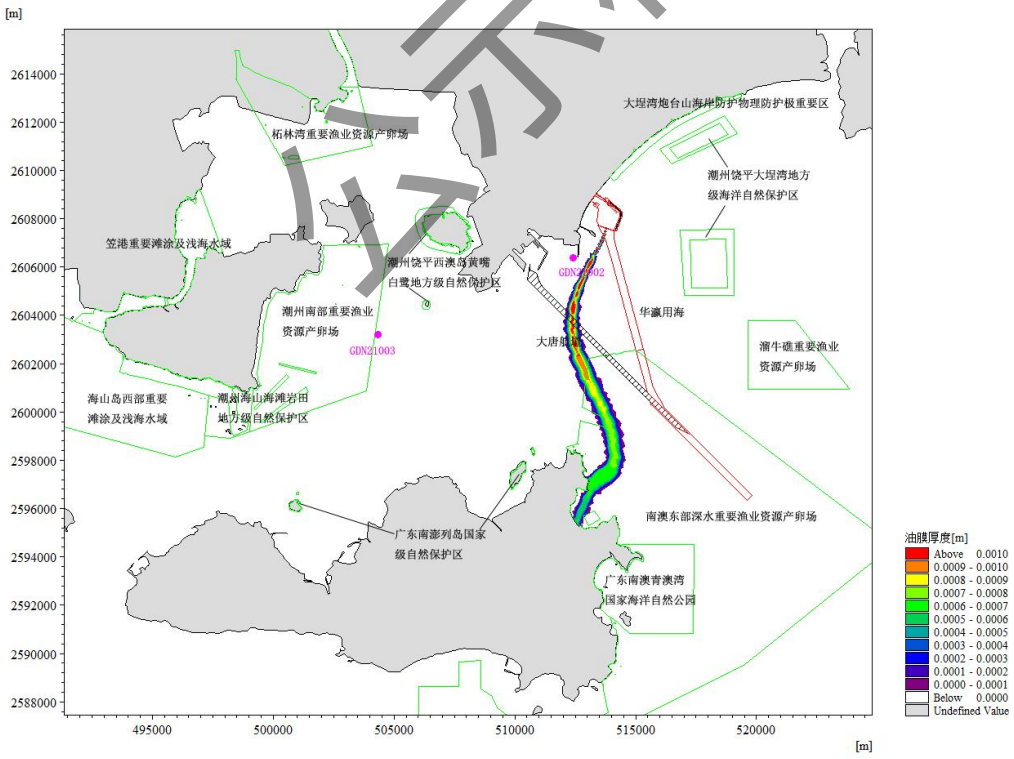


图 7.5.3-4 工况 4 条件下（NNE-13.8m/s，落初）溢油发生后 72 小时扫海范围

公示稿

（3）不利风向 NW，7.3m/s 涨初落初

在 NW-7.3m/s 涨潮条件下，该风向为不利风向，油膜受风场与涨潮流共同驱动，主要向东南方向持续外移，扩散路径指向开阔外海，而非近岸收敛，导致油膜影响范围显著扩大。在此过程中，南澳东部深水重要渔业资源产卵场将遭受影响；随后油膜持续向东南方向漂移扩散，扫海面积不断增大，最终在溢油发生后 43 小时 30 分钟，油膜主体漂移出模型东南侧边界，整体扩散面积远超近岸工况，对外海生态环境构成潜在威胁。

在 NW-7.3m/s 落潮条件下，油膜同样主要向东南方向漂移，不利风向叠加落潮流，进一步加剧油膜向外海的输移扩散。在此过程中，油膜先后影响溜牛礁重要渔业资源产卵场和南澳东部深水重要渔业资源产卵场，对多处渔业敏感目标形成连续叠加影响；随后油膜持续向东南外海方向扩展，污染带覆盖范围广、迁移距离远，最终在溢油发生后 42 小时 50 分钟漂移出模型东南侧边界。总体而言，NW 风向为最不利扩散风向，油膜难以靠岸自然衰减，反而向外海纵深扩散，污染面积大、影响持续时间长，对开阔海域生态系统的风险显著升高。

表 7.5.3-3 不利风向 NW，7.3m/s 涨初落初

工况		时间（h）	扫海面积（km^2）	残油量（t）	抵达敏感目标或抵岸位置	抵达敏感目标或抵岸时间
5	NW-7.3m/s 涨初	12	7.30	1471.04	南澳东部深水重要渔业资源产卵场	溢油后 5h15min~21h50min
		24	38.76	1410.99		
		48	151.96	/	模型东南侧边界	溢油后 43h30min
		72	151.96	/		
6	NW-7.3m/s 落初	12	9.34	1471.04	溜牛礁重要渔业资源产卵场	溢油后 5h45min~16h
		24	36.51	1410.99	南澳东部深水重要渔业资源产卵场	溢油后 16h20min~19h20min
		48	151.05	/		
		72	151.05	/	模型东南侧边界	溢油后 42h50min

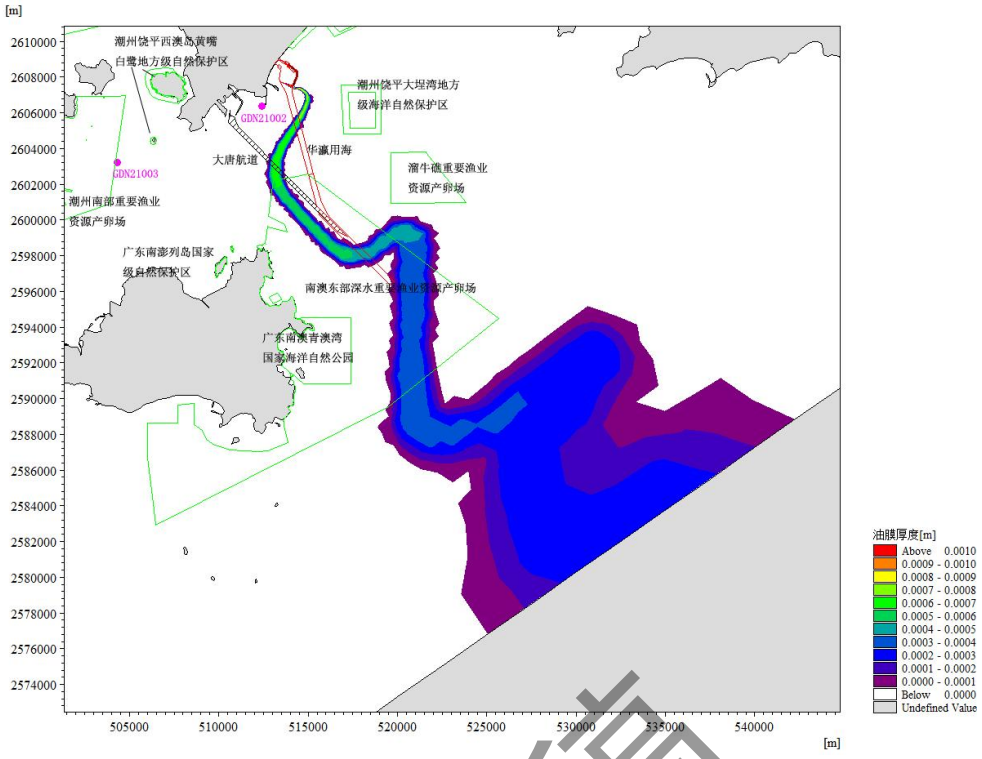


图 7.5.3-5 工况 5 条件下（NW-7.3m/s，涨初）溢油发生后 72 小时扫海范围

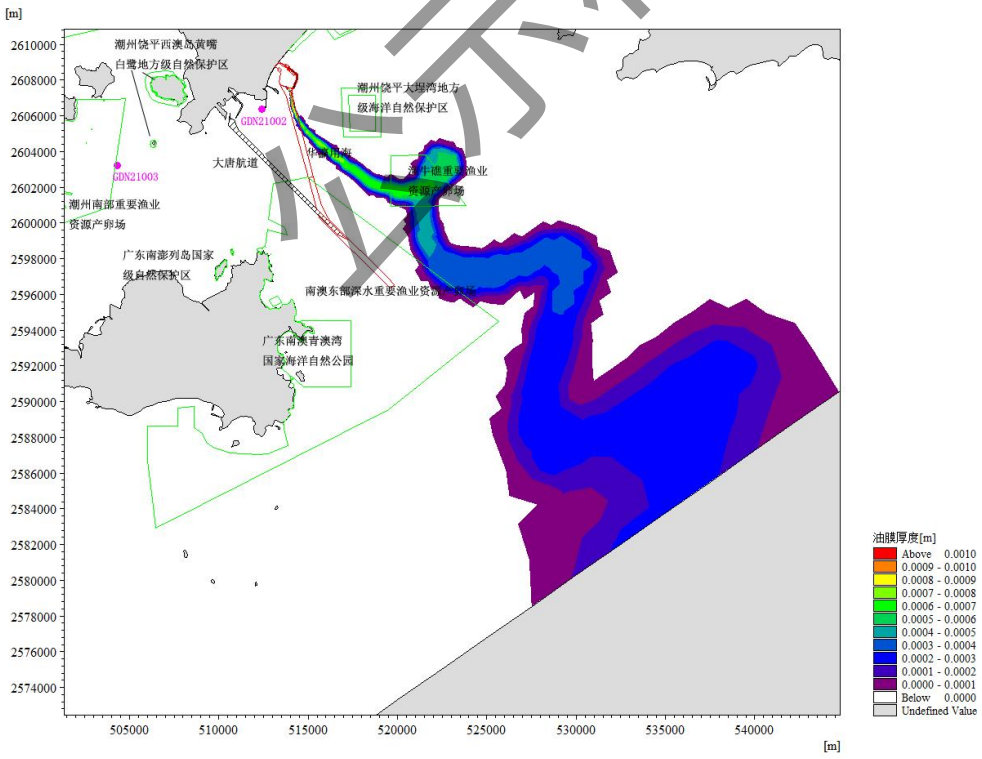


图 7.5.3-6 工况 6 条件下（NW-7.3m/s，落初）溢油发生后 72 小时扫海范围

公示稿

2、在支航道与主航道交接处溢油

（1）主导风向 NNE，2.89m/s 涨初落初

在支航道与主航道交接处发生泄漏时，由于该位置处于航道交汇区域，水动力条件较港池出口更为复杂，油膜迁移路径与影响范围随之改变。在 NNE-2.89m/s 风涨潮条件下，油膜主要受涨潮流推动向西南方向漂移，首先影响南澳东部深水重要渔业资源产卵场；随后油膜持续向西南近岸方向推进，较港池出口工况更早触及岸线，溢油发生后 16 小时 40 分钟即开始抵达南澳岛北侧附近岸线，说明航道交汇区泄漏对近岸敏感目标的威胁更为直接。

在 NNE-2.89m/s 风落潮条件下，油膜随落潮流先向南方向漂移，随后受潮流转向影响向北移动，最终转向西南方向，漂移路径呈“S”形摆动。在此过程中，油膜先后影响南澳东部深水重要渔业资源产卵场、广东南澳青澳湾国家海洋自然公园以及广东南澎列岛国家级自然保护区，对多处海洋生态敏感区形成冲击。最终，溢油发生后 15 小时 30 分钟油膜开始抵达南澳岛北侧附近岸线，抵达时间较港池出口工况进一步提前，支航道与主航道交接处泄漏具有扩散路径多变、影响目标集中、到达岸线迅速的高风险特征。

表 7.5.3-4 主导风向 NNE，2.89m/s 涨初落初

工况		时间（h）	扫海面积（km^2）	残油量（t）	抵达敏感目标或抵岸位置	抵达敏感目标或抵岸时间
7	NNE-2.89m/s 涨初	12	9.93	1473.05	南澳东部深水重要渔业资源产卵场	溢油后 0h0min~3h20min
		24	17.14	1418.89		
		48	17.53	1372.48		
		72	17.53	1345.82	南澳岛北侧岸线	溢油后 16h40min
8	NNE-2.89m/s 落初	12	22.93	1473.05	南澳东部深水重要渔业资源产卵场	溢油后 0h0min~14h20min
		24	38.58	1421.01	广东南澳青澳湾国家海洋自然公园	溢油后 3h5min~7h40min
		48	38.84	1370.71	南澳岛北侧岸线	溢油后 15h30min
		72	38.84	1344.07	广东南澎列岛国家级自然保护区	溢油后 15h40min

公示稿

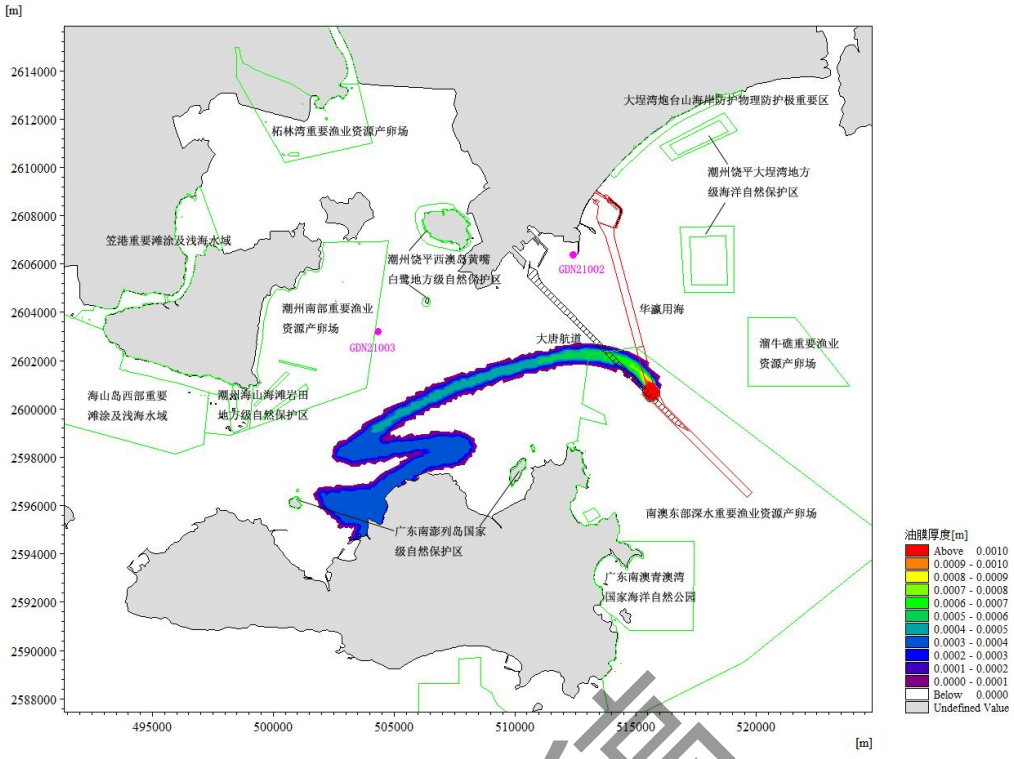


图 7.5.3-7 工况 7 条件下（NNE-2.89m/s，涨初）溢油发生后 72 小时扫海范围

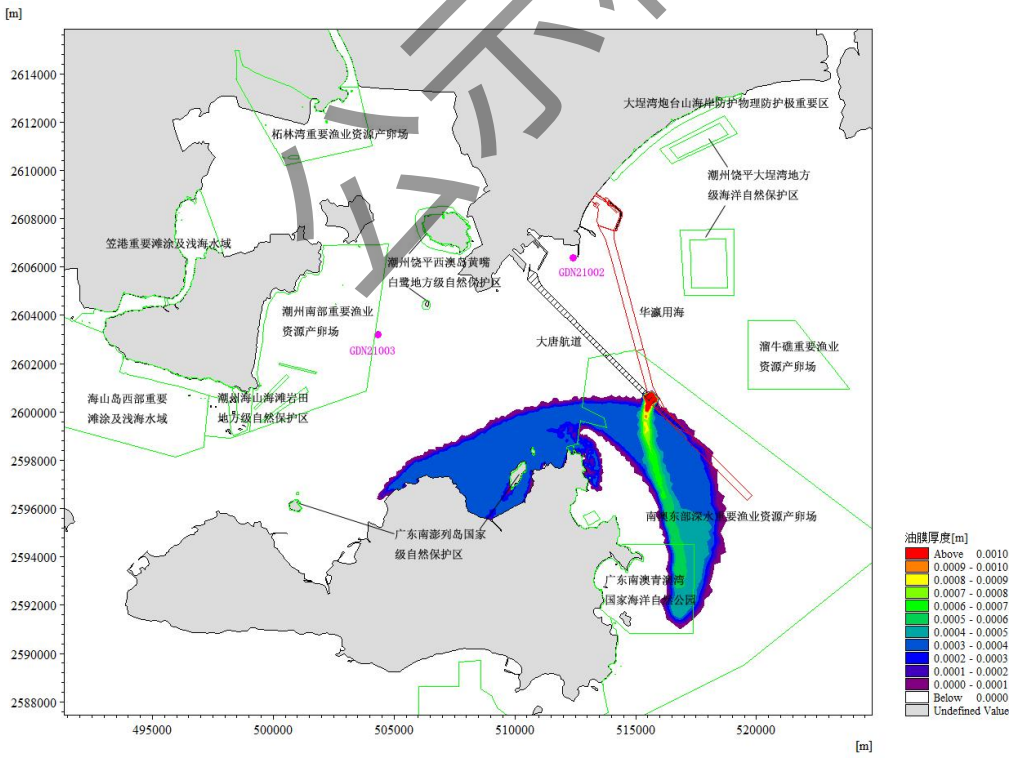


图 7.5.3-8 工况 8 条件下（NNE-2.89m/s，落初）溢油发生后 72 小时扫海范围

公示稿

（2）主导风向 NNE，13.8m/s 涨初落初

在 NNE-13.8m/s 大风涨潮条件下，油膜受强风驱动主要向西南方向迅猛漂移，扩散速率极快。在此过程中，油膜先后影响南澳东部深水重要渔业资源产卵场和广东南澎列岛国家级自然保护区，对开阔海域生态敏感区形成快速冲击；溢油发生仅 4 小时 40 分钟后，油膜即开始抵达南澳岛北侧附近岸线，较港池出口工况下 5 小时 25 分钟的抵达时间进一步提前。

在 NNE-13.8m/s 大风落潮条件下，油膜在强风与落潮流的共同驱动下主要向西南方向快速漂移，扩散趋势明显指向南澳岛南侧外海，而非近岸聚集。在此过程中，油膜影响南澳东部深水重要渔业资源产卵场和广东南澳青澳湾国家海洋自然公园；由于风力强劲且持续向西南外海推送，油膜扫海面积急剧扩大，污染覆盖范围显著增加。部分油膜在 4 小时 35 分钟后即快速抵达南澳岛东南侧附近岸线，体现极端风速下近岸响应的极度紧迫性；另一部分油膜则继续向西南外海方向纵深漂移，远离岸线约束，污染带横向延展范围更广，最终在 22 小时 25 分钟后漂移出模型西南侧边界。总体而言，落潮工况下油膜呈现“近岸快速触岸+外海大幅扩散”的双重态势，对南澳岛南侧广阔海域的生态安全构成持续性、大面积威胁，应急响应需同时兼顾岸线保护与开阔水域围控。

表 7.5.3-5 主导风向 NNE，13.8m/s 涨初落初

工况		时间（h）	扫海面积（km^2）	残油量（t）	抵达敏感目标或抵岸位置	抵达敏感目标或抵岸时间
9	NNE-13.8m/s 涨初	12	5.07	1476.44	南澳东部深水重要渔业资源产卵场	溢油后 0h0min~2h25min
		24	5.07	1432.54		
		48	5.07	1387.65	广东南澎列岛国家级自然保护区	溢油后 3h0min
		72	5.07	1360.64	南澳岛北侧岸线	溢油后 4h40min
10	NNE-13.8m/s 落初	12	18.40	1084.10	南澳东部深水重要渔业资源产卵场	溢油后 0h0min~2h25min 溢油后 4h15min~15h5min
		24	115.67	1048.70	广东南澳青澳湾国家海洋自然公园	溢油后 2h5min~4h30min 溢油后 7h15min~11h55min
		48	218.32	780.29	南澳岛东南侧岸线	溢油后 4h35min
		72	218.32	765.10	模型西南侧边界	溢油后 22h25min

公示稿

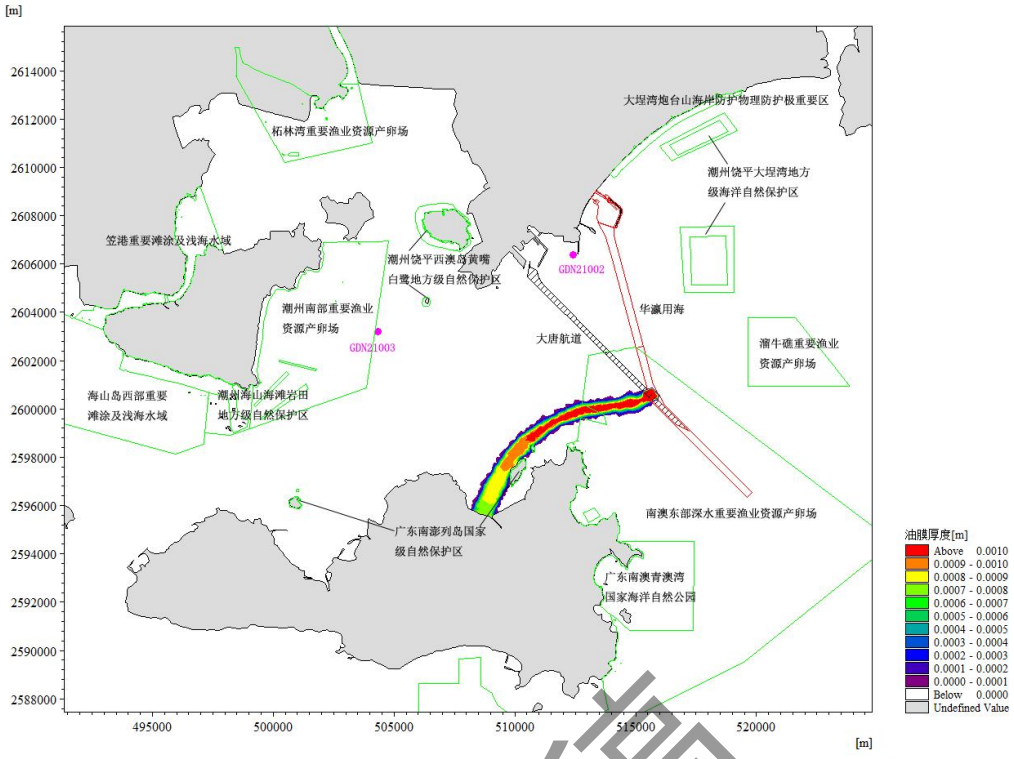


图 7.5.3-9 工况 9 条件下（NNE-13.8m/s，涨初）溢油发生后 72 小时扫海范围

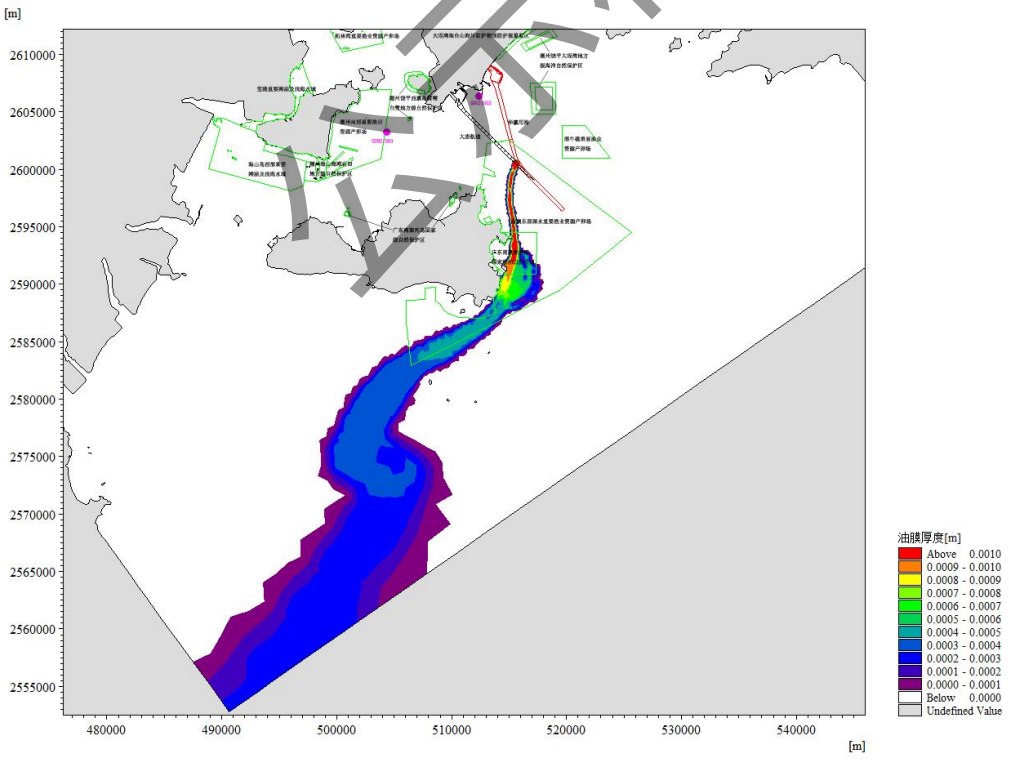


图 7.5.3-10 工况 10 条件下（NNE-13.8m/s，落初）溢油发生后 72 小时扫海范

（3）不利风向 NW，7.3m/s 涨初落初

在 NW-7.3 m/s 涨潮条件下，该风向属于不利风向，油膜受西北风与涨潮流

的共同作用，主要向东南方向持续外移，漂移路径径直指向开阔外海，而非近岸往复，导致油膜影响范围显著扩大。在此过程中，油膜先后影响南澳东部深水重要渔业资源产卵场和广东南澳青澳湾国家海洋自然公园，对近岸-外海过渡带的敏感目标造成影响；随后油膜继续向东南外海方向纵深扩散，扫海面积持续增大，污染带横向展宽明显，最终在溢油发生后 43 小时漂移出模型东南侧边界，表明该工况下油膜对外海生态环境的潜在威胁范围广、持续时间长。

在 NW-7.3 m/s 落潮条件下，不利风向与落潮流叠加，进一步加剧油膜向东南外海的输移效率，扩散速度较涨潮工况明显加快。油膜同样先影响南澳东部深水重要渔业资源产卵场和广东南澳青澳湾国家海洋自然公园，但由于落潮流增强了下泄动力，油膜向外海迁移的速率更高，整体漂移时间大幅缩短，最终在 28 小时 50 分钟 后即漂移出模型东南侧边界，较涨潮工况提前约 14 小时，说明落潮条件下油膜对外海敏感水域的威胁来得更快、扩散面积更为集中。

NW 风向为最不利扩散风向之一，油膜难以靠岸自然衰减，始终向东南外海方向持续迁移，污染覆盖面积大、影响路径长、对开阔海域生态系统风险显著升高，应急响应需优先部署外海围控与敏感目标保护措施。。

表 7.5.3-6 不利风向 NW，7.3m/s 涨初落初

工况		时间（h）	扫海面积（km^2）	残油量（t）	抵达敏感目标或抵岸位置	抵达敏感目标或抵岸时间
11	NW-7.3m/s 涨初	12	12.65	1471.04	南澳东部深水重要渔业资源产卵场	溢油后 0h0min~20h55min
		24	68.14	1410.99		
		48	180.67	/	广东南澳青澳湾国家海洋自然公园	溢油后 10h0min~12h15min
		72	180.67	/	模型东南侧边界	溢油后 43h0min
12	NW-7.3m/s 落初	12	26.49	1471.04	南澳东部深水重要渔业资源产卵场	溢油后 0h0min~14h50min
		24	95.83	1410.99		
		48	129.63	/	广东南澳青澳湾国家海洋自然公园	溢油后 2h40min~3h15min
		72	129.63	/	模型东南侧边界	溢油后 28h50min

公示稿

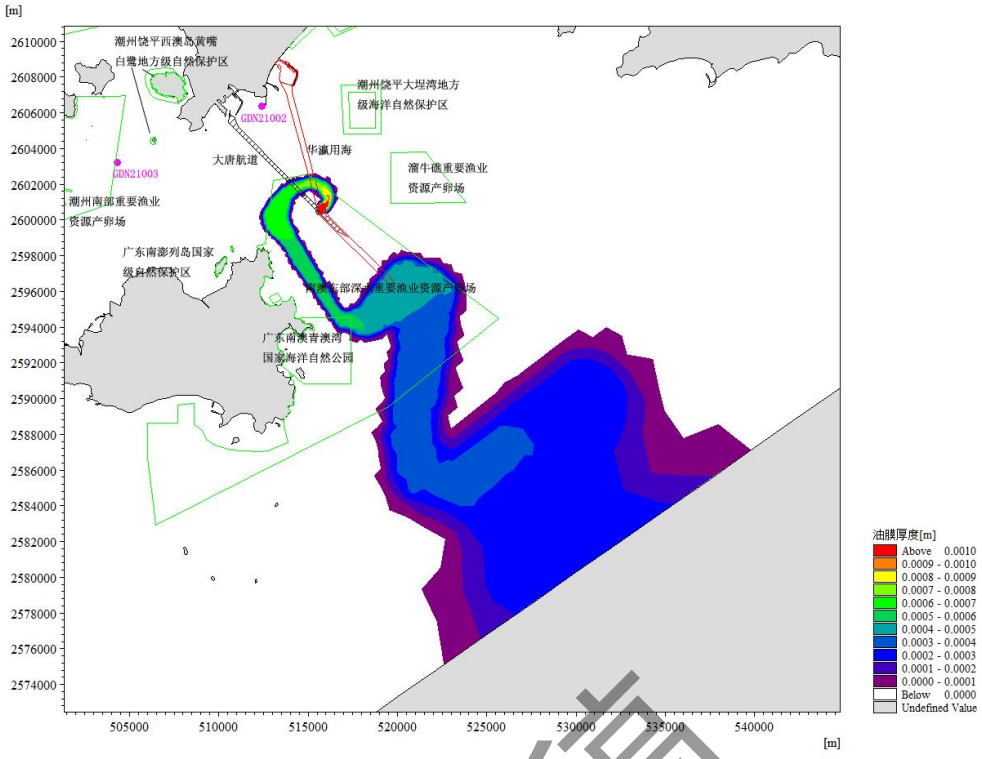


图 7.5.3-11 工况 11 条件下（NW-7.3m/s，涨初）溢油发生后 72 小时扫海范围

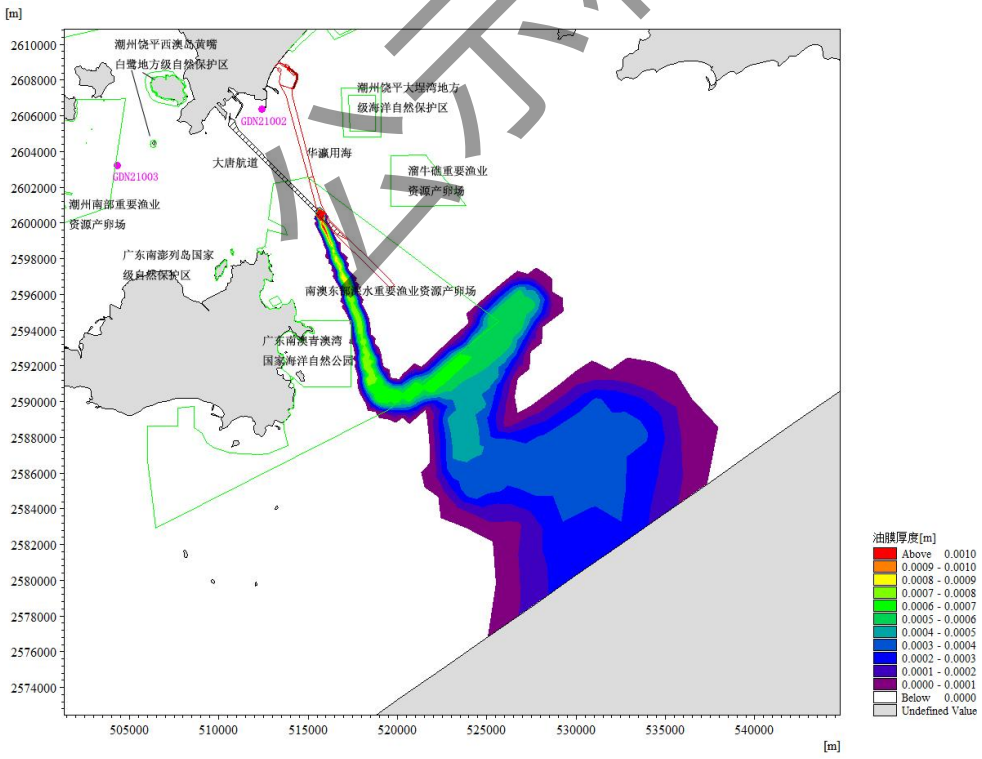


图 7.5.3-12 工况 12 条件下（NW-7.3m/s，落初）溢油发生后 72 小时扫海范围

公示稿

（4）不利风向 E，10.8m/s 涨初落初

在 E-10.8m/s 涨潮条件下，该风向属于不利的近岸逼迫型风向。油膜在强劲东风与涨潮流的共同驱动下，主要向西方向持续近岸漂移，油膜被不断挤压至近岸内湾水域，难以向外海扩散，导致近岸污染风险急剧升高。在此过程中，油膜先后影响南澳东部深水重要渔业资源产卵场、潮州南部重要渔业资源产卵场、潮州海山海滩岩田地方级自然保护区以及海山岛西部重要滩涂及浅海水域，形成对近岸生态敏感区连续、密集的覆盖式冲击；最终，溢油发生后 17 小时 55 分钟，油膜抵达义丰溪河口南侧附近岸线，近岸岸线受污染威胁显著。

在 E-10.8 m/s 落潮条件下，不利东风与落潮流叠加，油膜主要向西南方向快速漂移，进一步将油污向近岸内湾腹地推送。油膜首先影响南澳东部深水重要渔业资源产卵场，随后由于风-流共同作用下漂移速率极快，溢油发生后仅 3 小时 10 分钟即抵达南澳岛东北侧附近岸线，触岸速度远快于其他风向工况，应急响应窗口被压缩至 3 小时左右。

E 风向为不利的近岸内湾污染风向，油膜被压制在近岸水域，难以向外海消散，污染带集中在岸线及内湾敏感区，对周边敏感目标形成叠加威胁，触岸时间极短，需在泄漏发生后 3 小时内启动岸线保护与围控措施。

表 7.5.3-6 不利风向 NW，7.3m/s 涨初落初

工况		时间（h）	扫海面积（km^2）	残油量（t）	抵达敏感目标或抵岸位置	抵达敏感目标或抵岸时间
13	E-10.8m/s 涨初	12	17.67	1470.99	南澳东部深水重要渔业资源产卵场	溢油后 0h0min~1h55min
		24	28.92	1419.50	国控海洋水质管控站位 GDN21002；潮州南部重要渔业资源产卵场	溢油后 4h35min~7h15min
		48	28.92	1375.05	潮州海山海滩岩田地方级自然保护区	溢油后 6h45min~8h10min
		72	28.92	1348.33	海山岛西部重要滩涂及浅海水域	溢油后 7h25min~17h35min
					义丰溪河口南侧岸线	溢油后 17h55min
14	E-10.8m/s 落初	12	2.41	1477.56	南澳东部深水重要渔业资源产卵场	溢油后 0h0min~4h25min
		24	2.41	1433.63		
		48	2.41	1388.70		
		72	2.41	1361.66	南澳岛东北侧岸线	溢油后 3h10min

公示稿

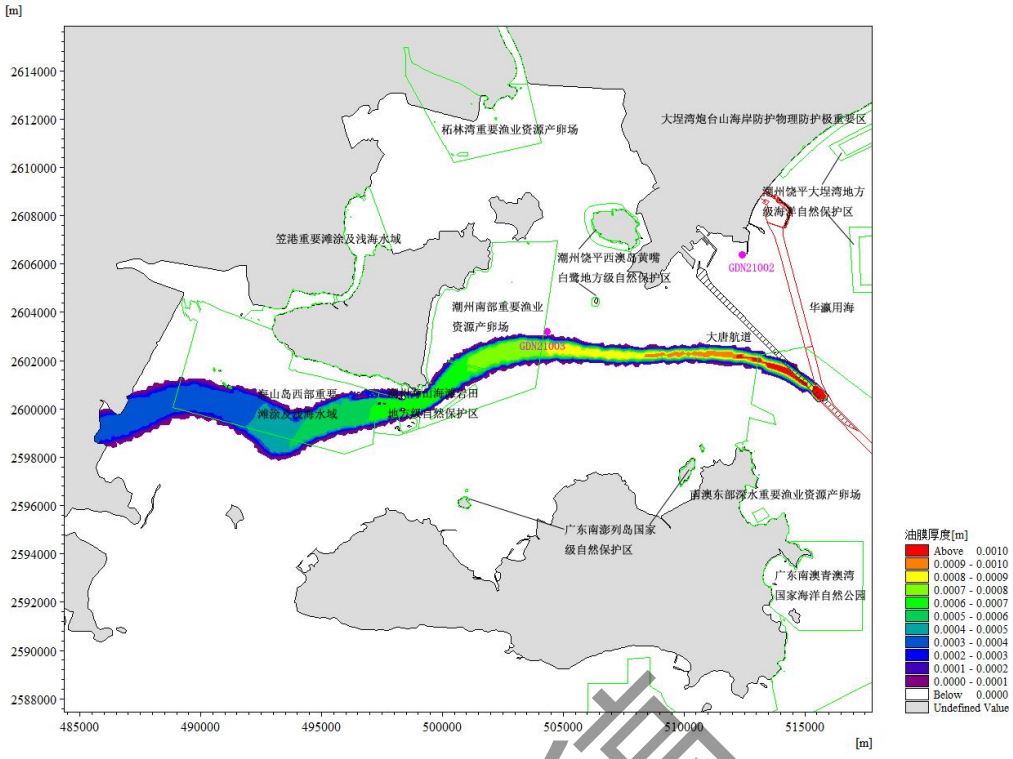


图 7.5.3-13 工况 13 条件下（E-10.8m/s，涨初）溢油发生后 72 小时扫海范围

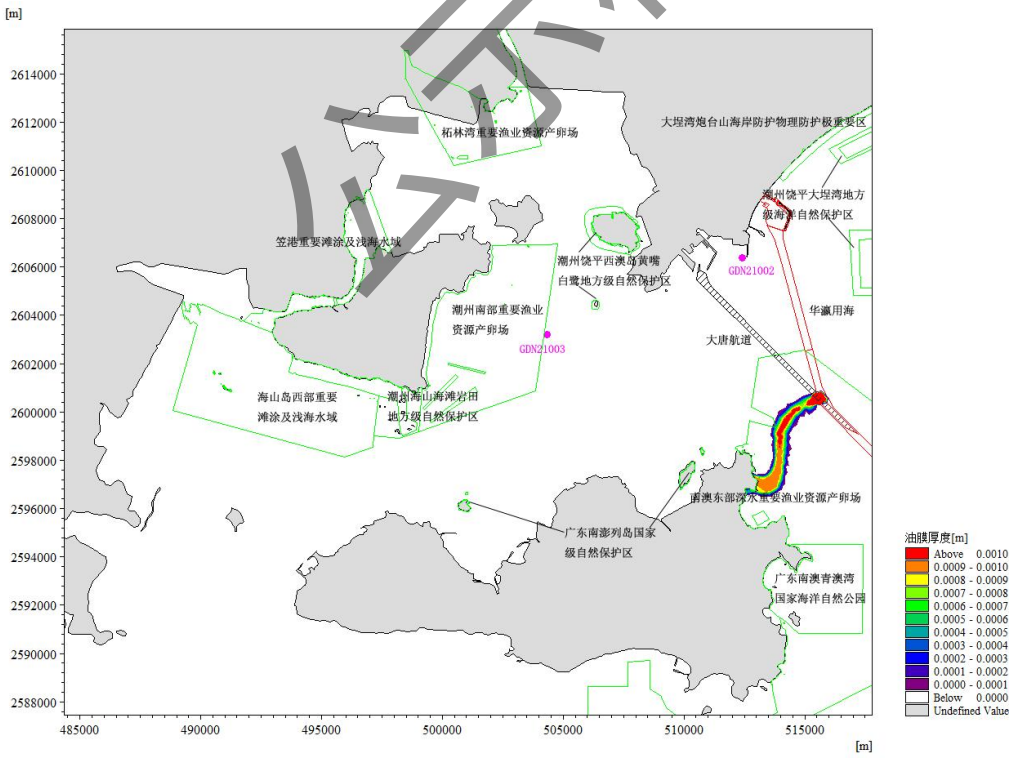


图 7.5.3-14 工况 14 条件下（E-10.8m/s，落初）溢油发生后 72 小时扫海范围

3、小结

模拟结果表明，溢油泄漏后的漂移路径、扩散范围及敏感目标影响程度，主

要受风向、风速和潮汐相位共同控制。

NNE 风向下，油膜主要向西南近岸漂移，岸线抵达时间随风速增大而急剧缩短，极端大风时应急响应窗口可压缩至 5 小时以内。NW 风向为不利外海扩散风向，油膜持续向东南外海迁移，扫海面积大、影响路径长，对开阔海域生态构成持续性威胁。E 风向属最不利的近岸逼迫型风向，油膜被东风持续压向近岸，落潮工况下触岸时间不足 4 小时，应急处置难度最高。

各工况中，南澳东部深水重要渔业资源产卵场为出现频次最高的敏感目标，几乎在所有工况下均被波及；广东南澎列岛国家级自然保护区、青澳湾国家海洋自然公园及潮州沿岸自然保护地等也在相应风向下受到明显影响。总体而言，向岸风（如 E 向）越强，触岸越快，岸线保护窗口越短；外海风向（如 NW 向）则污染范围更广，外海生态风险更突出。

因此，溢油应急响应需综合考虑风向风速、潮汐相位及敏感目标分布，制定分风向、分潮时的差异化方案，并优先针对最不利工况（E 向大风、落潮）配置前置力量。溢油预测显示，油膜随时间不断扩散，污染面积逐渐增大。建议一旦发生泄漏，最好在 3 小时内启动应急处置。具体措施应视情况而定：先铺设围油栏防止扩散；若有火灾风险，先以凝油剂固化后再回收；无火灾风险时，优先机械回收，辅以吸油材料或撇油器；海面残油可使用分散剂做最终清洁。总体原则是预防为主，一旦发生则快速响应，力求将生态损害降至最低。

公示稿

7.5.4. 对海洋生态影响分析

1、对水质及底质环境的影响

溢油发生后，油膜覆盖海面，受破碎波、涡旋及湍流等动力作用，部分油以油滴形式进入水体形成分散油，或与水混合形成油包水或水包油乳化物，导致上层水体中油类浓度显著升高。根据相关模拟实验，油膜的分散和乳化作用可使海水上层油类浓度超过0.10mg/L（第二类海水水质标准）；在近岸水域，受波浪往复作用，粘附于岸滩的油类释放，水质中油类浓度可能超过0.50mg/L（第三类海水水质标准）。此外，油类中的重组分可自行沉积或吸附于悬浮颗粒后沉降于海底，对底质环境造成长期污染。

2、对浮游生物的影响

（1）浮游植物：油膜阻隔水体与大气的气体交换，白天浮游植物光合作用

所需CO_2供应不足，夜晚生理代谢所需O_2难以获取，正常生理活动受抑。同时，油类粘附于浮游植物细胞表面，加速其死亡。沉降于潮间带或浅海底部的油类，还会破坏海藻孢子的附着基质，影响浮游植物繁殖。

（2）浮游动物：高浓度油类可导致浮游动物短期内急性死亡；低浓度时，则会降低其运动能力和摄食率，抑制趋化性，阻抑生殖行为，影响正常生理功能，降低生长率。浮游动物作为渔业生物的重要饵料，其群落结构及数量变化将间接影响海洋渔业资源，且油类有毒成分可通过生物富集和食物链传递，最终危害人类健康。

3、对游泳生物的影响

油类粘附于鱼类、甲壳类等游泳生物体表，堵塞呼吸系统，可导致窒息死亡。鱼卵和幼体对油类尤为敏感，易被致死。性成熟鱼类在产卵洄游过程中若遭遇严重油污，可能被致死或改变洄游路线。无脊椎动物因逃离速度较慢，受损更为严重。油类还能降低甲壳类摄食率、运动能力，抑制趋化性，阻抑生殖行为，延长蜕皮时间，降低生长率。此外，饵料生物（浮游动植物）数量减少，破坏了游泳生物的饵料基础，导致高营养级生物量下降，造成区域生态失衡。

4、对底栖生物的影响

油类中的重组分及吸附油类的悬浮颗粒逐渐沉入海底，附着于底栖生物体表或沉积于其栖息环境中。底栖生物活动能力弱、迁移范围小，一旦受到油类污染，难以主动回避，易导致其活性受抑制、突变、活动减弱、繁殖力下降，加速衰老和死亡，并对底栖群落产生累积性影响。

5、对滩涂、湿地及红树林等敏感生态系统的影响

滩涂、浅海水域及红树林是贝类、幼鱼、海鸟等生物活动最集中的区域，对油类污染异常敏感。

对海鸟的危害：油类粘附于海鸟羽毛，破坏保温性能，导致体重增加、丧失飞翔能力，体质下降死亡；吞食油类后神经系统受损。

对海洋鱼类的危害：高浓度油类可大量毒杀鱼类，阻塞鱼鳃致其窒息死亡；对鱼卵、仔鱼及幼鱼危害尤为严重，可导致孵化畸形、死亡。

对滩涂和湿地的影响：遮蔽岸线（如滩涂、湿地）生态价值高，落潮时为鸟类等提供觅食地，涨潮时为幼鱼活动场所。此类水域对油类净化能力较弱，一旦受污染，影响周期很长。

公示稿

对红树林的影响：红树林生态系统复杂，生物多样性高。油类污染将严重影响红树林正常生长，破坏生物栖息地，且清理修复难度极大，造成长期生态影响。

6、小结

一旦发生溢油事故，将直接影响工程所在海域的水质和底质环境，进而对浮游生物、游泳生物、底栖生物、滩涂湿地及红树林等生态系统造成损害。影响范围及程度取决于溢油量、应急响应及时性及措施有效性。建设单位应配备充足的围油栏、吸油毡、消油剂等溢油应急器材，落实突发环境事件应急预案并加强演练，确保事故发生后迅速响应，最大限度降低溢油对海洋生态的影响。

7.6. 其他风险事故影响分析

7.6.1. LNG 泄漏事故风险分析

本项目为 LNG 码头改建工程，不改变原有码头结构、储存规模与主要装卸工艺，其 LNG 泄漏事故风险特征与原项目保持一致。根据设计及运营管理体系，LNG 泄漏潜在环节主要包括装卸臂连接/脱离过程、管线阀门密封失效、船舶货舱或管路破损等，但由于采取了多重主动与被动防护措施，泄漏事故整体发生概率极低。码头拥有完善的防护措施，包括装卸系统采用全密闭设计，配备紧急脱离装置（ERS）与双阀隔离；管线及设备定期开展气密性检测与维护；码头区域设置低温探测器、可燃气体探测器及视频监控系统，实现泄漏早期识别与自动报警；配备水幕系统、干粉灭火装置及消防冷却水系统；设置事故收集池与导流设施，防止泄漏 LNG 扩散入海；严格的装卸作业规程，操作人员持证上岗并定期开展应急演练。

若发生 LNG 泄漏，液体将迅速气化形成低温蒸气云，遇点火源可能引发火灾或爆炸，主要危害为热辐射与冲击波，对人员、设施及周边环境造成局部瞬时影响。由于 LNG 基本不溶于水，且气化速度快，进入水体后对海洋生态环境的长期污染风险较低。

在原接收站环评报告中，已对后方库区 LNG 泄漏事故进行了分析，即使在最不利泄漏情景下，其危害包络线范围内亦无居民区、学校、医院等环境敏感目标，事故影响主要集中在厂区内部可控范围内。在全面落实现有设计安全措施与运营管理要求的前提下，本项目 LNG 泄漏事故风险可控，整体环境风险水平可

公示稿

接受。相关风险防范与应急体系已纳入原项目风险管理计划，本改造工程不新增额外风险类型或显著提高既有风险等级。

7.6.2. LNG 船舶火灾爆炸事故风险分析

本项目为 LNG 码头改建工程，靠泊船型涵盖 8500m³至 21.7 万 m³的 LNG 运输船。LNG 船舶在靠泊、装卸作业及停泊期间，若发生 LNG 泄漏并遇点火源，可能引发火灾或爆炸事故。根据国内外 LNG 码头长期运营统计数据，LNG 船舶在港口区发生火灾爆炸事故的概率极低，属于极小概率事件。主要风险环节包括装卸臂连接与脱离过程中的密封失效、船舶管路破损以及船舶辅机故障等。LNG 主要成分为甲烷，其蒸气与空气混合浓度达到 5%～15%（体积分数）时，遇火源即发生燃烧或爆炸。

根据《潮州华瀛液化天然气接收站项目（重新报批）环境影响报告书》（报批稿），码头港区泄漏事故主要来自卸船作业。当局部发生泄漏时，压力突降会自动触发应急关断系统，但由于管道内残存压力，部分 LNG 仍会从破损处持续溢出。参考原环评报告设定的 LNG 卸船臂泄漏情景，泄漏孔径为 50mm，持续时间约 3 分钟（码头配备 DCS 系统，通过压力和流量检测与控制、紧急截断阀等措施，泄漏持续时间一般不超过 3 分钟），泄漏速率约为 28.006kg/s，泄漏总量约为 5041.08kg。事故状态下，泄漏的 LNG 在港池水面形成液池并可能被立即点燃（池火），部分快速蒸发的天然气会形成蒸气云，遇延迟点火可能发生蒸气云爆炸（VCE）。本次风险评价采用国际通用的定量风险评价软件 PHAST 进行模拟，主要输入参数为：泄漏口径 50mm、泄漏速率 28.006kg/s、泄漏总量约 5041.08kg、环境风速取港口区不利气象条件（F 类稳定度，风速 1.5m/s），点火源假定位于泄漏点附近。

表 7.6.2-1 港区火灾爆炸预测参数表

参数类别	输入项	设定值
泄漏场景	泄漏/场景类型	选定“泄漏 (Leak)”类型
	泄漏孔径	50 mm
	泄漏速率	28.006 kg/s
	泄漏总量	约 5041.08 kg
物料信息	物质名称	甲烷 (Methane)
环境条件	风速	1.5 m/s
	大气稳定度	F

公示稿

参数类别	输入项	设定值
后果模拟	燃烧与爆炸模块	选定“池火 (Pool Fire)”与“蒸气云爆炸 (VCE)”模型

模拟结果如下表所示。

表 7.6.2-2 港口区事故后果模拟与影响范围

危害类型	伤害阈值	对应影响含义	最大影响距离（m）
池火热辐射	37.5 kW/m²	设备严重损坏/人员立即死亡	约 55
	12.5 kW/m²	人员二度烧伤（安全距离）	约 130
	5.0 kW/m²	人员较长时间暴露致痛	约 205
蒸气云爆炸超压	0.35 bar	建筑物严重破坏/人员死亡	约 65
	0.10 bar	建筑物轻度破坏/人员轻伤	约 155
	0.03 bar	玻璃破碎阈值	约 290

模拟结果表明，在港口区可能的泄漏工况下，37.5 kW/m²热辐射死亡半径和 0.35bar 爆炸致死半径均控制在码头前沿水域及作业平台附近（距泄漏点约 65m 以内），完全落在港口区水域和码头作业带范围内；12.5 kW/m²热辐射影响范围及 0.10 bar 爆炸轻度破坏范围最远距离约 155 m，仍约束在港口区前沿水域及装卸作业区；5.0 kW/m²热辐射及 0.03 bar 爆炸玻璃破碎影响范围虽拓展至约 205～290 m，但该区域仍属于港口区水域及码头前沿管控范围，无常住人群集聚，未波及港口后方陆域的居民区、学校、医院等环境敏感目标。火灾爆炸产生的次生污染物主要为一氧化碳、氮氧化物及少量烟尘，事故状态下污染物浓度一般达不到人员急性致死水平，且事故持续时间短，在及时启动应急预案、组织人员疏散后，对港口区及周边人群健康影响有限。

综合前述 LNG 船舶装卸泄漏频率、点火概率等因素，确定 LNG 船舶在港口区发生泄漏并导致火灾爆炸的事故频率极小。37.5 kW/m²热辐射死亡半径和 0.35 bar 爆炸致死半径约在 55～65 m 以内，12.5 kW/m²热辐射和 0.10 bar 爆炸轻度破坏范围约在 130～155 m 以内，上述影响范围均完全约束在港口区水域与装卸作业区内，未进入港口后方陆域及公众可达区域。5.0 kW/m²热辐射及 0.03bar 玻璃破碎影响范围虽扩展至约 205～290m，但对应的伤害程度轻微，且仍落在港口区码头前沿水域及管控地带，无常住人群和敏感目标分布。事故状态下火灾爆炸持续时间短，次生污染物排放量有限，对港口周边环境影响较小。

在风险防范与应急方面，本项目严格执行港口区船舶靠泊管理，由引航员操作并辅以拖轮协助，靠泊速度控制在规定范围内；装卸臂配备紧急脱离装置和双阀隔离系统，作业过程中连续监测压力、温度及可燃气体浓度；港口区码头设置

公示稿

火焰探测器、可燃气体探测器，并与控制室 DCS 系统联动；配备高倍数泡沫灭火系统、化学干粉灭火系统及消防水炮，与港区消防站建立联动机制。同时制定 LNG 船舶港口区火灾爆炸专项应急预案，定期开展应急演练，确保突发情况下快速响应。在严格落实各项安全管理和应急措施，并结合上述港口区定量风险分析结论的基础上，LNG 船舶在港口区的火灾爆炸事故风险可控，对周边环境及公众安全的影响可接受。

7.6.3. 事故泄漏造成的火灾爆炸事故伴生污染物的影响

本项目码头改建工程不新增 LNG 储存设施或改变原有装卸工艺，其火灾爆炸风险特征与原项目一致。若发生 LNG 泄漏并遇火源，可能引发火灾或爆炸，伴生不完全燃烧产物主要包括 CO、NOx 及少量烟尘等次生污染物。

天然气泄漏事故发生后，遇火源燃烧伴生 NOx、CO 和极少量烟尘等污染物，依据原环评对伴生的 CO 进行预测评价。

1、源强确定及预测模式

气象条件如下：

表 7.6.3-1 天然气（甲烷）泄漏预测参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	117.130110842	
	事故源纬度/(°)	23.582292785	
	事故源类型	火灾爆炸	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	2.67
	环境温度/℃	25	21.4
	相对湿度/%	50	77
	稳定度	F	F
其他参数	地面粗糙度/km	3	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

源强确定：选取气化单元高压泵泄露导致火灾爆炸事故，其天然气在线量为 19964.99kg（14322.88m^3），通过半致死浓度计算公式计算，CO 半致死浓度为 2069mg/m^3，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 F.4 查询，无对应释放比例。参照同类型项目，均按照系数法计算。参照《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算：CO 的产

公示稿

生系数为 0.35g/m³ 天然气。天然气泄露速率采用风险导则模拟程序进行模拟，产生 CO 的源项见表 7.6.3-2。

表 7.6.3-2 天然气燃烧伴生污染物 CO 排放源项

风险源	所在区域	事故地点	天然气泄露（最大）	CO 最大值速率
气化单元	潮州饶平	接收站	19964.99	5013g/s
BOG 处理单元	潮州饶平	接收站	10280.59	2581.3g/s

预测模式：采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的多烟团大气扩散模式。

2、计算结果及分析

火灾伴生的 CO 最大轴线浓度：

表 7.6.3-3 火灾伴生大气污染物 CO 预测结果

情景设定	风速 m/s	大气稳定度	最大落地浓度 mg/m³	最大浓度落地点下方向距离 m	出现大于毒性阈值 380mg/m³影响半径（m）	出现大于毒性阈值 95mg/m³ 影响半径（m）
气化单元	1.5	F	96.31	183	无	无
	2.67	F	56.77	332	无	无
BOG 处理单元	1.5	F	59.43	192	无	无
	2.67	F	26.85	273	无	无

由预测结果可知，气化单元高压泵泄漏天然气燃烧伴生 CO 和 BOG 再冷凝器事故天然气燃烧伴生 CO 均未出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 浓度。

火灾事故时，CO 最大影响包络线图如图 7.6.3-1，包络线内无环境风险目标：

公示稿

图 7.6.3-1 环境风险敏感点分布图叠加火灾次生 CO 最大影响范围包络线图

根据同类项目事故情景类比分析，此类火灾爆炸事故中 CO 浓度通常达不到人员急性致死浓度水平，且事故持续时间较短，在及时启动应急预案、组织人员疏散和采取消防控制措施后，对周边人员健康的直接影响有限，一般不会造成中毒死亡等严重后果。原接收站环评已对库区 LNG 泄漏火灾爆炸事故的伴生 CO 扩散进行了预测分析，结果表明其危害包络线范围内无居民区、学校等环境敏感目标，事故影响主要局限在厂区及码头作业区内。本改造工程未扩大原有风险边界，因此相关火灾爆炸风险仍处于原评价确定的可控范围内，不会对周边环境及敏感目标造成显著额外风险。

7.6.4. 施工期船舶溢油风险

相较于运营期大型LNG船舶的溢油风险，施工期各类施工船舶（打桩船、驳船、抛锚艇、交通艇等）在作业及航行过程中，因船舶碰撞、搁浅、操作失误等原因也可能导致燃油舱破损，发生溢油事故。但本项目工程量小，海上作业时间短，施工船舶均为小型船舶，单船燃油舱容量有限，单次溢油量远小于运营期LNG船舶可能发生的溢油规模。

此外，施工船舶仅在海域施工区作业，除交通艇外基本不涉及长距离航行，

公示稿

船舶碰撞概率较低。施工过程中要求所有施工船舶配备围油栏、吸油毡等基本溢油应急物资，一旦发生小型溢油事故，可通过围控和吸附方式在短时间内完成处置，对周边海域的影响有限，且随着施工结束，该风险即消失。

7.6.5.施工期恶劣气象条件下施工风险

本项目位于开阔海域，受台风、大风浪、强对流天气等恶劣气象条件影响较大，施工期间存在因恶劣气象条件引发施工船舶走锚、碰撞、搁浅及人员伤亡等风险，进而可能造成船舶燃油泄漏等次生环境事故。

根据项目施工方案及《船舶防台风指南（试行）》等规范要求，当施工海域波高超过 1.5m 或风力超过 6 级时，应停止水上施工作业，施工船舶撤离至安全水域避风。台风来临前 48 小时应完成所有非必要船舶的疏散撤离，打桩船等施工船舶应提前拖离作业区至避风锚地。

施工期间应建立与气象、海洋预报部门的信息联动机制，及时获取台风、大风、大浪等气象预报信息，提前做好防台防汛防范准备。施工船舶应配备符合要求的通信、导航、锚泊等安全设备，制定船舶避风应急预案，明确不同预警等级下的响应措施和撤离路线。针对强对流天气突发性强、预报时效短的特点，施工期间应加强现场气象观测，安排专人负责气象信息接收与研判，发现异常及时停工撤场。在落实上述防范措施的前提下，可有效避免因恶劣气象条件引发的环境风险事故，将施工期气象风险控制在可接受范围内。

公示稿

7.7. 环境风险防范措施

7.7.1. 风险事故防范措施

7.7.1.1.LNG 船只进港靠泊

（1）建立进港、靠泊和信息

交换体制，畅通转输船舶与码头方面的信息交换渠道

①船舶应向码头递交的信息主要包括：

●抵达时的吃水与纵倾；

●装卸期间和完毕时刻所预期的最大吃水和纵倾；

●要求码头拖轮协助的通知；

●货物在船舶上的配载图；

●船上管线布置，包括型号、数量、尺寸等以及所能提供的对接方面的资料；

●船方对装卸作业方式、计划的预告等。

②码头应向船舶递交的信息主要包括：

●泊位低潮位水深；

●当需要协助操纵船舶和系泊时码头所能提供的拖轮和系缆艇；

●提供靠泊的系船设施的详细资料；

●码头装卸臂接头的数量和尺寸；

●码头所能承受的最大碰撞速度和角度；

●临近泊位船的状态等；

（2）靠泊协助作业

LNG 船调头和靠泊作业时有 2～3 艘拖轮协助，以不大于规定的法向速度平稳靠泊码头，带好艏缆、艉缆、横缆和倒缆后进行卸料作业。当 LNG 船在进港航道上行驶或调头时，任何船舶都不得在规定的行驶安全区内接近 LNG 运输船；LNG 运输船在停泊时，其他船舶应保持必要的安全距离。

船舶靠码头时，靠船速度不允许大于规定的速度；停靠码头期间，派出足够的应急工作人员在船上和码头上相关设施处值班，应急人员熟悉装卸产品时可能发生的种种风险事故及相应的应急措施和方案；码头靠船墩的橡胶护舷经常检查，保持安全状态。

（3）制定健全的航行和码头管理规定

制订码头水域航行和靠泊管理规定。与当地气象部门信息联网，恶劣天气条件下，船舶和码头严格按航行和码头管理规范进行，杜绝船舶相撞、撞岸等恶性事件发生；对可能出现的恶劣气候早预报，早防范。在恶劣天气条件下，如遇台风、雷暴时，应禁止 LNG 卸船作业。

7.7.1.2.LNG 卸船装罐作业

LNG 船靠泊码头作业卸船，气相置换装卸臂内的液相，再通过卸压管卸压，最后用氮气置换气相后再拆卸装卸臂；码头装卸臂和输气管线定期检查、维修，防止泄漏事故发生；LNG 储罐涡旋是由分层引起的，防止分层的方法：尽量组

公示稿

织相同的产地、气源的 LNG 储存，可避免因密度差而引起的 LNG 分层；根据需储存的 LNG 与储槽内原有的 LNG 密度的差异选择正确的充注方法，有效地防止分层，充注方法的选择一般应遵循：密度相近时一般底部充注；轻质 LNG 充注到重质 LNG 储槽中时，宜底部充注；将重质 LNG 充注到轻质 LNG 储槽中时，宜顶部充注。使用混合喷嘴和多孔管充注，可使充注的新 LNG 和原有的 LNG 充分混合，从而避免分层。

7.7.1.3.安全防护

（1）安全色及安全标志容易发生事故或危及生命安全的场所和设备，以及需要提醒操作人员注意的地点，均按规范要求设置安全标志，在码头作业区、装卸臂区域、系缆墩及船舶靠泊位置等关键部位，按规范设置“禁止烟火”“注意危险”“限速”等安全标志。对阀门集中处标明介质流向与名称，码头通道、应急出口设置指示标志。

（2）严禁在码头区域吸烟、使用明火。严格管控码头动火作业，执行动火审批制度，落实防护措施。进入码头危险区域的车辆、船舶须确认无可燃气体积聚后方可启动。码头作业人员需穿着防静电工作服，避免化纤类衣物。

（3）工艺控制安全防范措施

采用先进的 DCS 控制系统，保证工艺装置控制系统的可靠性。设置一套安全控制系统（SCS），该系统独立于工艺控制系统（DCS）。安全控制系统由安全仪表系统（SIS）和火焰和气体监控系统（FGS）组成。安全控制系统能够探测 LNG、天然气泄漏、监测和控制保护设备及其附件、对操作人员提出事故警示、自动启动相关的保护设备。

工程设置一套紧急事故停车系统（ESD），用于事故时紧急切断一些关键的阀门及设备。

码头区均设置有可燃气体检测报警器、低温探测器和火焰探测器等报警设施，一旦探测到 LNG 和天然气泄漏或火灾事故，可通过控制系统启动相应的保护设施，或切断有关的管线、设备。

（4）防火防爆安全技术措施

①泄漏源控制加强设备、管道、阀门的密封措施，防止液化天然气、天然气等可燃物料泄漏而引起火灾或爆炸事故。码头区设置事故集液池，泄漏的 LNG

公示稿

收集到集液池内，以防止泄漏的 LNG 四处溢流。同时，每个集液池均设置高倍数泡沫系统，当低温探测器探测到集液池内有泄漏的 LNG 后，即自动向集液池内喷射高倍数泡沫混合液，以减少 LNG 气化。

②严格控制接收站及码头区的点火源，禁止一切明火，严禁吸烟，严格控制作业区内的焊接、切割等动火作业。合理布置设备，避免热辐射成为点火源。

③电气防爆根据规范的要求划分火灾爆炸危险区域，根据火灾爆炸危险区域的划分选用相应的防爆电气设备、配线及开关等。

④耐火保护对工艺装置内承重的钢框架、支架、裙座、钢管架以及建筑物的钢柱、钢梁等按规范要求采取覆盖耐火层等耐火保护措施，使涂有耐火层的钢结构的耐火极限满足规范要求。对火灾爆炸危险区域内可能受到火灾威胁的关键阀门、控制关键设备的仪表、电气电缆均采取有效的耐火保护措施。

⑤防静电对处理和输送可燃物料的、可能产生静电危险的设备和管道，均采取可靠的静电接地措施。

对输送可燃气体、液体等物料的管道，采取限制流速的措施，以避免因流速过快而带来的静电危害。

对于含有可燃物质的放空气体，一旦由于放空速度过快，就可能磨擦产生静电放电而引起火灾爆炸事故。因此，需控制其放空速度。

（5）个人防护措施在消防站内配备一些应急防护设施，如空气呼吸器、防火服等，以供事故时操作人员使用。对有可能接触液化天然气的操作人员配备一些防冻设施，如防冻手套、防冻的服装等。操作人员配备一些防噪声的个人防护设施，如防噪声耳塞、耳罩等。

（7）教育和培训定期演练紧急情况的应对措施。应急设备和物资应放置在很容易取用的地方。工厂应该与当地消防部门、安全部门、急救部门和医疗部门保持联络。工作人员应进行定期培训，了解 LNG 的特性及产生的危害和影响，防护用品的作用和正确的使用方法。紧急情况下需要进入对健康有害的大气中时，工作人员除了具备必需的防护衣外，还应装备完备的呼吸用具。由于工艺设备中的 LNG 及其蒸气都没有味道，凭嗅觉检测不到它们的存在时，需要安装识别适用可燃气体指示器。

公示稿

7.7.2. 环境风险管理措施

（1）加强到港船舶的交通管理与监控。建设单位与潮州海事局就到港 LNG 船舶进行了沟通建立引航和锚泊制度同时码头泊位装备了数量充足的缆桩和橡胶轮胎防止船舶发生碰撞。

（2）根据港池、航道的淤积情况建立了清淤制度避免船舶发生搁浅事故。

（3）已规范船舶装卸作业行为。船岸双方严格落实船岸安全检查制度，认真执行操作规程，遵守安全注意事项，合理控制装卸货物的压力、流速等参数，加强值班和巡视，注意作业现场及周边环境，维护船舶靠泊秩序，合理为船舶积载，确保船岸双方的安全。

（4）已建立健全码头安全营运和防治污染管理体系。将码头的管理制度、操作规程、设备管理、人员培训及应急预案等都纳入体系管理，进一步促进管理的程序化、规范化。

（5）已设置辅助靠泊电子系统，包括激光靠泊辅助子系统、环境监测子系统和缆绳监测子系统，保证大型 LNG 船舶的靠泊和停泊安全。

7.7.3. 事故应急处理措施

7.7.3.1.应急行动

（1）指挥部成员到达现场后，立即在上风向或侧风向安全地带集合设立临时指挥部（可以以插红色旗帜为标志），并根据事故状态及危害程度，作出相应的应急决定，命令各应急处置小组立即开展救援，并迅速查明发生源点泄漏部位、原因，凡能以切断电源、事故源等处理措施而消除事故的，则应公司内自救为主。如事故源企业不能控制，有扩大倾向，应向潮州市环保局、潮州市应急指挥中心报告，根据事件的严重程度逐级启动应急预案，由现场应急指挥部指挥，组织区域内救援力量进行处理。

（2）应急消防组到达事故现场时，应穿戴好防护器具，首先查明有无中毒或伤害人员及其确实人数，以最快速度使这些人员脱离危险区域；若发生火灾，则应开启消防喷淋，使用泡沫进行扑救和控制化学品挥发；对于海域的燃料油，应立即使用油围栏进行控制，防止大范围扩散。

公示稿

（3）医疗救护组接警后立即携带担架、急救箱到达现场，对于受伤人员进行紧急救护，若伤势较重，在对伤员做初期处理后，及时送临近医院抢救。

（4）消防安全、设备及专业技术人员到场后，协同发生事故部门查明判断事故危害程度，视能否控制作出局部或全部停车并疏散人员的决定，若需要紧急停车的则按紧急停车程序进行。

（5）应急环境监测到达现场后，与各救援专业组配合，对事故现场周围区域进行气体浓度检测，确定危险区域范围，在整个事故的抢救过程中必须时刻关注现场的易燃易爆或有害气体浓度变化，及时告知指挥部，作为制定决策和设定警戒区的重要参考依据。

（6）现场治安组到达现场后，组织相关人员的有序疏散，并根据侦检小组提供的信息划定警戒区域，设定警戒线，其间担负治安和交通指挥，组织纠察，加强巡逻检查。

（7）抢险抢修组到达现场后，根据指挥部下达的抢修指令，迅速进行对损坏的设备、管道、建筑设施等的抢修，控制事故以防止事态扩大。

（8）物资供应组应迅速、及时组织和提供抢险所需物资、防护用品和运输车辆等，如本单位物资供应困难，指挥部应立即向友邻单位请求支援。

（9）通讯联络组及时将事故事态发展情况向上级有关部门汇报，并根据指挥部的命令通知扩散区域的人员撤离或采取简单有效的保护措施。

（10）消防大队、政府领导等到达现场后，公司所有员工行动服从领导统一指挥。

（11）潮州市环保部门的环境监测专家到达现场后，接收站应急监测组成员应协助他们迅速查明泄漏和扩散情况以及发展事态，根据风向、风速、水沟分布，判断扩散方向和速度，会同监测专家开展扩散区气、水采样快速监测，并及时汇报应急指挥中心，必要时根据扩散区域人员分布情况，通知人群撤离或指导采取简易有效的应急措施。

7.7.3.2.液化天然气（天然气）泄漏的突发大气污染事件

1、切断污染源

当可燃气体报警仪发出警报时，应立即根据报警器位置，停止相应区域的 LNG/NG 工艺操作，并派遣应急监测组携带便携式可燃气体测量仪对事故现场进

公示稿

行监测，评估设备安全性。同时，通知抢险抢修组立即关闭事发区域及附近设备的相关阀门，查找 LNG/NG 泄漏点位置，在确保人员安全的前提下，使用管道防漏应急堵塞器、法兰防漏应急堵塞器等工具进行抢修堵漏。

2、污染源控制

事故现场严禁出现火种，抢险抢修人员不得携带手机、打火机等可能引爆的物品，禁止穿着易产生静电的衣物进入现场。应急消防组应立即实施消防监护，随时准备扑灭可能引发的火灾。根据 LNG/NG 泄漏情况及当时气象条件，明确可能受影响的区域，物资供应组立即准备消防及人员安全防护等应急物资。

3、现场隔离与警戒

将无关人员撤离事故现场，紧急疏散至上风向位置，并根据事发地点及风向确定安全的撤离路线。在人员、车辆进出频繁的卡口设置警戒，防止无关人员进入现场，确保应急人员、车辆、物资畅通，检查进出车辆是否安装防火罩，应急人员是否佩戴防护器具。

4、LNG 泄漏事故综合应急措施

发生 LNG 泄漏事故后，应快速采取应对措施，包括探测、设备停机、控制、消防灭火及消防废水收集等环节。

（1）探测：快速鉴定 LNG 排放类型、溢出位置、扩散情况及蒸汽或火势移动方向，通过人工检查或探测器确定泄漏点，借助声音、沸腾、结霜等现象辅助判断，迅速决定是否立即停机修复。

（2）设备停机：当 LNG 系统发生泄漏时，停止设备运转可阻止进一步泄漏。监测系统发出警报时，设备自动关闭或由工作人员手动关闭，事故区域进行隔离。若发生火灾，首先设法切断燃料源，在大火不会造成二次破坏的情况下，可让其自行烧完。

（3）控制：若 LNG 蒸汽在室内泄漏，应通风并消除点火源，使用通风机连续排出蒸汽。对于大型设备火灾，首先控制火焰传播，控制泄漏 LNG 或火势可减少财产损失和人员伤亡。

（4）消防灭火：消防主要目的是扑灭火源或防止火焰扩散，使用化学干粉灭火器、高倍数泡沫灭火器等装备。本项目设置消防站、消防水系统、高倍数泡

公示稿

沫灭火系统、干粉灭火系统、灭火器、火灾报警系统及可燃气体探测系统等消防设施。

（5）消防废水收集：本项目主要涉及 LNG 和柴油。LNG 火灾使用干粉及高倍数泡沫系统，不产生消防废水；非 LNG 火灾可能产生消防废水。码头区设集液池 1 座，容积 330.48m³，必要时用于暂存消防废水，确保事故废水不入海。

7.7.3.3.火灾爆炸应急措施

1、现场应急处置

事故发现人员应立即发出火灾报警，同时大声呼救，通知周边人员迅速撤离。若火势较小、处于初起阶段且可控范围内，应及时利用身边的消防设备（如干粉灭火器、二氧化碳灭火器、沙土、消防毯等）进行扑救，争取在火灾初期将其扑灭。若火势发展迅速、已无法控制，应立即撤离现场，沿上风向或侧风向疏散，确保人身安全，并第一时间向应急指挥中心报告火灾位置、火势大小、燃烧物质及有无人员被困等情况。

2、切断污染源

立即通知中控室停止所有装卸、输送等工艺作业，并通知抢险抢修组迅速关闭事发区域及附近相关设备、管线的上下游阀门，彻底切断燃料源和物料输送通道，防止火灾蔓延或引发爆炸。同时，关闭邻近区域的电源（消防电源除外），避免电气设备引发二次火灾或爆炸。对受火灾威胁的相邻储罐、管道等设施，应同步采取降压、放散等措施，降低火灾蔓延风险。

3、消防应急行动

一旦发生火灾爆炸事故，应立即启动火灾报警系统，由现场最高领导（负责人）担任现场应急指挥，迅速组织指挥各项应急措施，立即实施灭火应急行动。

（1）公司消防灭火自救行动：

1）应急消防组应立即启动消防设施，向发生火灾的设备供水及泡沫混合液，迅速到达出事地点，隔离或清除火灾现场附近的设备、杂物、易燃物，同时组织疏散现场无关人员至安全区域，为灭火救援工作创造必要条件。优先打开着火储罐或管道的冷却管线进行出水冷却，防止设备因高温变形或破裂，同时启动固定式泡沫灭火系统进行覆盖灭火。

公示稿

2）当公司消防力量不足以扑灭全部火灾时，应坚持“先控制、后灭火”的原则，重点做好冷却受火势威胁的邻近设备、扑灭流散火灾、控制火灾蔓延扩大等工作，防止火势向周边区域扩散，同时安排专人接应外部消防力量，坚持待援。

3）对火灾相邻的储罐和管线应采取持续喷水降温冷却等措施，停止原料输送并进行安全放散，防止因高温导致相邻设备超压破裂，引发二次火灾或爆炸事故。同时密切监测风向、风速变化，及时调整应急部署。

（2）潮州市消防力量灭火行动

潮州市公安局消防大队接到报警后，应迅速派遣消防车及专业消防人员赶赴现场，按各罐区及码头区预定的灭火方案，从上风或侧风方向迅速展开灭火战斗。若消防力量不足以一次性扑灭全部火灾，应重点做好冷却保护、扑灭流散火灾、控制火灾蔓延扩大等工作，合理调配消防力量，优先保护重点目标（如 LNG 储罐、装卸臂、集液池等），坚持待援直至增援力量到达。

（3）周边消防力量协作

当公司消防力量和潮州市消防力量均不足以扑灭全部火灾时，应立即请求周边区域（如邻近港口、工业园区、城市消防站）的消防力量增援，同时向当地政府应急管理部门报告，启动区域应急联动机制。建立现场统一的应急指挥协调机制，明确各方职责和通信联络方式，确保增援力量到达后能够迅速有序地投入灭火工作，形成协同作战能力，最大限度控制火灾危害。

通过以上分级响应、协同作战的应急措施，可有效控制火灾爆炸事故的蔓延扩大，最大限度减少人员伤亡、财产损失及对周边环境的影响。

7.7.3.4.溢油应急措施

大埕湾拥有多个海洋保护区和珍稀生物资源，一旦发生溢油事故，将对环境造成严重影响。施工和营运期间存在一定船舶溢油事故风险，因此，必须制定污染防范、控制措施和应急预案将船舶污染海洋环境风险降到最低。

溢油事故的发生，有很大部分是由于人为因素造成的，这部分事故可通过严格质量控制和完善的管理予以防范。但是，由于存在多种不可预见因素，突发性事故时不可绝对避免的。溢油事故一旦发生，其影响程度很广，危害程度也很大，因此，必须制定污染防范、控制措施和应急预案。

1、污染防范措施

公示稿

（1）依据相关规范要求安置防撞设施，避免船舶碰撞码头而导致溢油事故的发生。

（2）应对本项目船舶停泊水域和通航水深定期监测。

（3）完善海上安全保障系统，建立港区海上安全监督机构，如港务监督、配置海上安全保障设施，如海上通讯联络、船舶导航、助航、引航、航道航标指示、海难救助、海事警报、气象、海况预报等措施。

（4）建立事故性污染对海事主管部门和当地政府的通报机制，确保海事主管部门和当地政府能及时了解污染事故的发生、影响范围和程度，以便采取控制措施，减少污染危害。

2、污染控制措施

配备一套完整的溢油处理系统对于溢油污染控制是十分必要的。目前，国际上较多采用的溢油处理方法是物理清除法和化学清除法。物理清除法主要机械设备是围油栏和回收设备，首先是利用围油栏将溢油围在一定的区域内，然后采用回收装置回收溢油；化学清除法则是向浮油喷洒化学药剂-消除剂，使溢油分解消散，一般是在物理清除法不能使用的情况下使用。

（1）防止溢油扩散措施

防止海上溢油的扩散措施见表 7.7.3-1。

表 7.7.3-1 海上溢油防止扩散措施

措施类别	措施内容
拦油栅及撇油设备	帘式、围墙式
活塞膜化学药剂	化学药剂迅速扩散围住漏油周边，把油推向集油设备
喷洒油聚集剂硫磺	直升机喷洒
药剂反应捕捉	喷洒聚异氰酸酯和聚酰胺，与油产生聚合物，形成胶冻，防止油扩散
空气帘	空气通入穿孔水龙带或管道，组成气泡屏障

（2）回收和处置

溢油的回收和处置方法很多，不同的溢油方式回收和处置方式也不同，表 7.7.3-2 则列出了一部分水上溢油的回收和处置方法。

表 7.7.3-2 水上溢油回收处置措施

方法	回收设施	处置设施
加吸附剂	天然材料吸附植物：稻草、锯木屑矿物：黏土、石棉 动物：羽毛、纺织废料	挤压吸附材料回收油
撇油	撇油器：浮动式、固定式、移动式	收集上岸处理
燃烧法		加燃烧剂把油燃烧
抽回分散		使油乳化并溶解于水

公示稿

剂		
沉降	高密度材料作新脂肪的处壳处理，使其吸附油	沉降到水底，再掩埋

（3）海上事故溢油的处理

当溢油发生后，应根据溢油量的大小，油的扩散方向、气象及海况条件，迅速用围油栏围住其扩散方向，进一步缩小围圈面积，用吸油船最大限度地回收流失的油，然后加消油剂进行分散乳化处理，破坏油膜，减轻其对海域的污染。

具体流程为首先立即使用围油栏对溢油区域进行围控，防止油膜进一步扩散，并根据风向、潮流及溢油位置调整围控范围。随后，采取人工回收、机械回收（如撇油器、吸油船）及吸油材料吸附等方式，对围控区内的浮油进行最大化回收。对于无法回收的薄油膜或乳化油层，可经评估后适量投加消油剂进行分散乳化处理，以加速油膜分解、减轻对海洋环境的污染影响。形成“围控- 回收-处理”的系统化应急作业链，旨在快速控制污染范围、降低生态损害，并实现油污的有效清除。

3、应急反应措施

①针对海洋保护区的应急措施

一旦发生溢油风险事故，应立即采取有效措施封堵泄漏口，密切注意是否有发生火灾爆炸的危险；事故现场及周边区域全部禁止明火，注意消除其他能诱发火灾爆炸的因素；隔离和疏散可能受伤的人员，核实遇险人数、遇险水域的气象海况、水温及救助要求等情况；组织救助遇险人员，对受伤人员进行救护。

根据可能受到威胁的环境敏感区的优先保护次序，根据不用同环境敏感资源的保护内容及特性制定有针对性的溢油应急措施。

溢油事故发生后，根据溢油漂移轨迹，在可能受影响的保护区附近，沿保护区边界线布放一般用途围油栏，尽量避免或延缓油膜向保护区扩散，同时用浮油回收船、围油栏布放艇拖带导流型围油栏组成“V”字型高效应急组合，在溢油流向的下风向，进行溢油回收处置。

鉴于保护区特殊的水质及海洋生态环境保护要求，严禁在保护区周围使用溢油分散剂，避免对保护区造成二次污染。

②针对岛屿岸线的溢油应急措施

公示稿

采取围控措施，控制油膜漂移轨迹，尽量控制油污不在附近岛屿岸线登陆；根据油膜漂移轨迹预测结果，在可能受到污的岸线，布设岸线围油栏。调动区域应急力量，开展溢油回收措施，最大限度减少溢油扫海面积。

③在港池内溢油污染的围控和清除

根据溢油量判断，小规模溢油事故可采取主动围控措施，调用应急设备库围油栏，利用布防艇或拖船对溢油点进行主动围控，实现溢油控制在围油栏内，在利用吊机将收油机放入围油栏，配以适用动力和储油设备，将溢油回收起来。

如发生中等规模以上溢油事故，应采取主动围控措施。调用港区所有围油栏设备，采取主动围控同时，在易受到污染威胁的敏感资源外围布置 2~3 道封堵围油栏，确保溢油可控在港池水域，在利用收油设备，开展溢油回收工作。

7.7.3.5.消防灭火及二次污染防治措施

1、消防废水污染及防治措施

（1）污染源分析

柴油罐区发生火灾时，需使用消防水进行冷却灭火。消防水在灭火过程中会携带泄漏的柴油、油污、燃烧残渣及灭火剂残留物，形成消防废水。经核算，本项目柴油罐区单次火灾产生的消防废水量约为 432m³，主要污染物包括石油类、悬浮物、化学需氧量（COD）等。若消防废水未经收集处理直接外排，可能对周边海域水质造成污染，影响海洋生态环境。

（2）防治措施

本项目全厂集液池总容积为 578.88m³，其中码头区集液池容积 330.48m³，接收站区集液池容积 248.4m³，能够满足柴油罐区单次火灾产生的 432m³消防废水的暂存需求。火灾发生时，消防废水通过预设的导流沟或围堰收集系统，自流或泵送至集液池内暂存，确保事故废水不排放入海。火灾结束后，应对集液池内暂存的消防废水进行水质检测。若水质满足临港产业转移工业区污水处理厂的接管标准，可排入该厂进行集中处理；若不满足接管标准，应委托具有相应资质的专业单位进行转运处置，严禁直接排海。

2、化学干粉灭火剂污染及防治措施

（1）污染源分析

公示稿

化学干粉灭火剂（主要为 ABC 干粉，成分为磷酸一铵、硫酸铵等）在使用后会产生一定量的废弃干粉。若处置不当，可能造成二次污染：废弃干粉直接倾倒于地面或水体中，其中的磷酸盐、铵盐等成分可能导致土壤盐渍化、水体富营养化；磷酸铵类干粉具有腐蚀性，残留在设备表面若不及时清理，可能对金属构件造成腐蚀；干粉灭火剂中的化学物质对呼吸系统和皮肤有刺激性，吸入过量可能对人员健康造成影响。需要说明的是，ABC 干粉灭火剂的主要成分属于一般化学品，不属于危险废物，经规范收集后可进行资源化利用。

（2）防治措施

优先采用高倍数泡沫灭火系统扑灭 LNG 火灾，减少化学干粉的使用量；仅在必要情况下使用干粉灭火剂。

火灾扑灭后，采用吸尘器或扫帚对散落的干粉进行干式收集，严禁用水冲洗（磷酸铵遇水后腐蚀性增强且更难清理）。

收集的干粉装入密闭塑料袋中暂存。ABC 干粉与 BC 干粉分别收集储存，防止混杂后产生污染。暂存场所应防雨、防渗、防扬散。收集的废弃干粉可委托有能力的生产企业回收，作为灭火器再充装原料或作为肥料辅料进行资源化利用。无法回收利用的，应按照一般工业固废要求，委托专业单位进行无害化处置。

3、泡沫灭火剂污染及防治措施

（1）污染源分析

本项目 LNG 火灾采用高倍数泡沫灭火系统。传统含氟泡沫灭火剂（如 AFFF）中含有全氟和多氟烷基物质（PFAS），具有环境持久性、生物累积性和毒性，使用后可能对土壤和地下水造成一定污染。

（2）防治措施

优先选用无氟环保型泡沫灭火剂（如 C6 氟蛋白泡沫或合成型无氟泡沫），避免使用含 PFAS 的传统 AFFF 泡沫。

泡沫液应储存于专用容器中，定期检查有效期，过期泡沫液不得随意倾倒，应委托有资质单位处置。

消防演练或实际灭火后产生的废弃泡沫混合液，应通过导流系统进入集液池暂存，与消防废水一并检测处置。

公示稿

7.7.4. 施工期风险防范措施

1、施工期船舶溢油风险防范措施

针对施工期各类施工船舶可能发生的溢油事故，采取以下防范措施：

（1）施工前对所有施工船舶进行安全检验，确保船舶适航、船员适任，船舶机械及防污设备处于良好状态。

（2）施工船舶必须配备围油栏、吸油毡、消油剂等基本溢油应急物资，并定期检查物资的有效性和充足性。一旦发生小型溢油事故，可通过围控和吸附方式在短时间内完成处置。

（3）施工船舶在作业期间应严格遵守航行避碰规则，加强值班瞭望，保持与过往船舶的通信联络，避免发生船舶碰撞事故。

（4）施工船舶含油污水按规定收集上岸处理，严禁在施工水域排放，从源头上减少船舶溢油污染风险。

（5）制定施工期船舶溢油应急预案，明确溢油事故报告程序、应急响应流程及人员分工，施工前组织一次溢油应急演练，确保施工人员熟悉应急处置流程。

2、恶劣气象条件下施工风险防范措施

本项目位于开阔海域，受台风、大风浪等恶劣气象条件影响较大，针对上述风险提出以下防范措施：

（1）建立施工期气象监测预警机制，施工期间安排专人负责收集气象预报信息，与当地气象、海洋预报部门建立信息联动机制，及时获取台风、大风、大浪等预警信息。

（2）根据项目施工组织方案，当施工海域波高超过 1.5m 或风力超过 6 级时，应立即停止水上施工作业，施工船舶撤离至安全水域避风。台风来临前 48 小时应完成所有非必要船舶的疏散撤离。

（3）施工船舶配备符合要求的通信、导航、锚泊等安全设备，制定船舶避风应急预案，明确不同预警等级下的响应措施和撤离路线。

（4）针对强对流天气突发性强、预报时效短的特点，施工期间应加强现场气象观测，发现异常天气征兆及时停工撤场，不得冒险作业。

（5）施工前将施工计划及船舶动态报送海事部门，发布航行通告，接受海事部门的监督管理。

公示稿

7.7.5. 应急物资配备

本码头原设计配备的应急设施设计的最大船型为 21.7 万 m^3 LNG 船，本次新增船型为 8500 方~8 万方 LNG 船，远远小于原设计船型，码头现有应急设施可以满足新增船型要求。根据企业已备案的《华瀛天然气股份有限公司突发环境事件应急预案》，企业应急环保设施如下：

表 7.7.5-1 应急环保设施

公司应急救援物资储备 （保管人：田文涛，电话：0768-8086118，17707292608）				
序号	**名称**	**数量**	**储存地点**	**备注**
1	急救箱	1 个	码头控制室	包含：检查类物品、止血类物品、消毒类物品、包扎类物品、骨折固定类物品、供氧复苏类物品、骨折固定类物品、常用药品等
2	防火隔热服	3 套		
3	防冻服	3 套		
4	自给式空气呼吸器	3 套		
5	防爆应急灯	2 个		
6	防爆对讲机	4 套		
7	便携式（NG）气体浓度检测仪	2 台		
8	便携式氧浓度检测仪	2 台		
9	应急电缆接线盘	1 个		
10	救生衣	1 套/人		
11	安全绳、安全带、D 型扣	若干		
12	应急性围油栏	1400m	海边堆场	PVC、WQJ1500；放置在集装箱内
13	永久性围油栏	540m		防火型，总高度 1200mm
14	充气充水式橡皮岸滩围油栏	400m	五环仓库、堆场	总高度≥1200mm；20m/包，20 包
15	吸油拖拦	200m		11 包，10 包 18m，1 包 21m
16	转盘式收油机	1 台		30 m/h
17	油网刷	1 套		总容量 $26m^3$
18	吸油毡	2t		PP-2；20kg 一包，100 包
19	环保溢油分散剂	2t		浓缩溢油分散剂 GM-2；20kg 一桶，100 桶
20	轻便储油罐	1 套		QGS：储油量 $5m^3$
21	浮动油囊	1 套		FN10：储油量 $10m^3$
22	便携式喷洒装置	1 套		PS40：40 L/min

表 7.7.5-2 环境应急资源

企事业单位基本信息			
单位名称	华瀛天然气股份有限公司		
消防站位	厂区北侧	经纬度	东经 117°728.439"北纬 23°35′18.411"

公示稿

置					
负责人	姓名	赵严	联系人	姓名	刘志远
	联系方式	13940896621		联系方式	13715755130
环境应急资源信息					
序号	所需设施、物资名称		储备量	所在场所	
1	个人防护品	呼吸器	10 个	罐区、工艺区、装车区	
2		防火服	10 套	罐区、工艺区、装车区	
3		防冻手套	20 双	罐区、工艺区、装车区	
4		防冻服	10 套	罐区、工艺区、装车区	
5	应急照明设备	应急灯	若干	全厂	
6		手电筒	2 个	消防控制室	
7	医疗救护装备	急救车	1 辆	消防站	
8		医疗急救箱	1 套	消防站	
9	应急消防设备	消防水系统	1 套	全厂	
10		室外消火栓	1 套	接收站	
11		高倍数泡沫灭火系统	1 套	全厂	
12		气体灭火系统	1 套	全厂	
13		干粉灭火系统	1 套	全厂	
14		大型泡沫车	1 辆	消防站	
15		干粉-泡沫联用消防车	1 辆	消防站	
16		固定式消防水炮	2 座	工艺区、装车区	
17		远控消防水炮	3 座	码头	
18		各式灭火器	若干	全厂	
19		6000 马力消拖两用船	1 艘	码头	
20	应急通讯设备	手机	每人	随身携带	
21		对讲机	若干	现场人员随身携带	
22	报警监控设备	监控系统	1 套	全厂	
23		火灾及气体探测报警系统	1 套	码头、罐区、工艺区	

公示稿

7.8. 应急预案

企业已于 2024 年 3 月备案了《华瀛天然气股份有限公司突发环境事件应急预案》（附件 13）。该预案结合公司实际生产运行情况，旨在加强对各类环境风险源的监控与管理，有效降低突发环境事件的发生概率，提升公司应急反应能力及应急救援水平。预案规范了事件发生后的应对流程，明确了企业与政府部门之间的应急衔接机制，确保在突发环境事件发生时能够组织及时、有效的救援行动，最大限度保障环境安全及相关人员的生命和财产安全，避免或减轻事件造成的不利影响。本节节选应急预案相关内容进行阐述。

7.8.1. 应急体系

1、应急预案体系

突发环境事件时，建设单位立即启动突发环境事件应急预案，情况紧急时，应当对周边相关单位和公众进行通知，制定疏散计划，积极配合区域联动预案启动程序。本项目应急预案体系构成图如下：

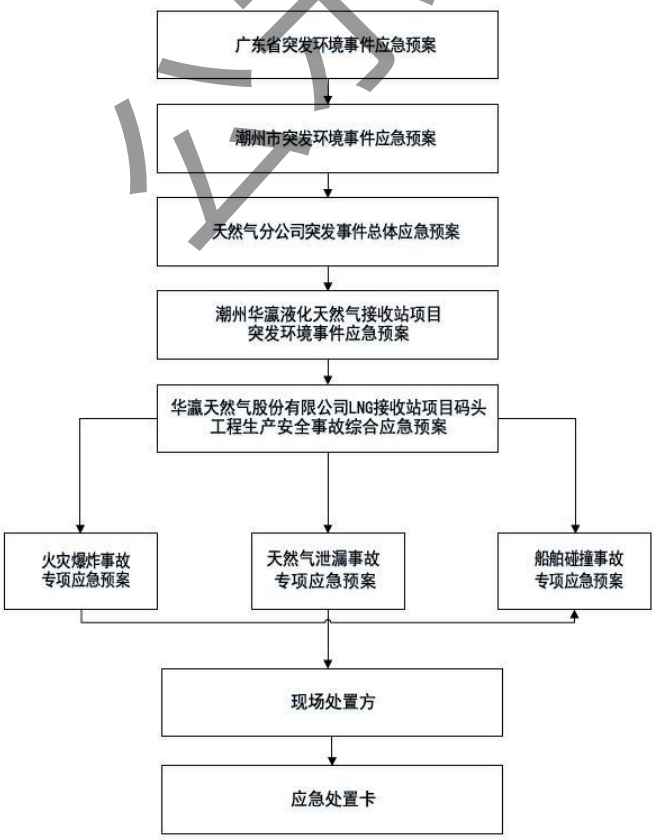


图 7.8.1-1 应急预案体系图

公示稿

2、应急救援组织体系

为应对突发环境事件，公司成立了突发环境事件应急救援指挥部，负责全公司应急救援工作的组织和指挥工作。

应急救援指挥部下设应急指挥中心办公室，设在生产运行中心。

应急救援指挥部下设现场应急指挥部是公司应急指挥部的现场指挥机构，代表公司应急指挥部行使现场指挥职能。

应急救援指挥部下设生产运行组、技术处置组、安全环保组、应急资源协调组、综合保障组、综合协调组共 6 个现场应急工作组，具体承担各项事故救援、处置及保障等工作。

公司应急组织机构图见图 7.8.1-2：

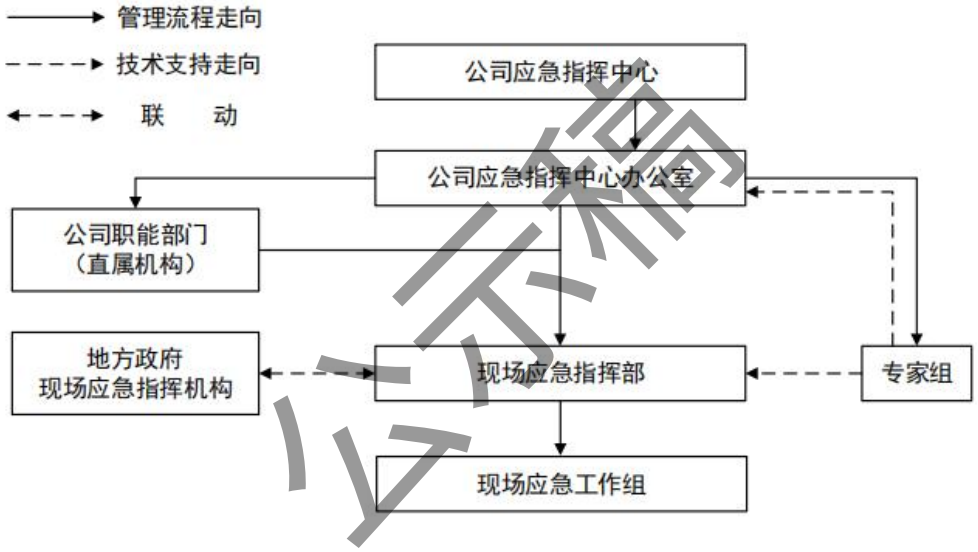


图 7.8.1-2 应急组织机构图

7.8.2. 应急响应

1、一般突发环境事件应急响应：

站内某个功能区或小范围内发生突发环境事件，对周围环境造成的危害较小，影响到局部地区，但限制在单独的装置区域，是一般突发环境事件。事故发生后，启动III级应急预案，由车间或现场操作人员组织救援力量展开救援。具体措施如下：

①启动三级应急响应程序，开展应急救援；并于第一时间报告潮州市生态环境局饶平分局；

②事故后现场恢复和清理；

③事故原因调查、事故总结，事故处理后报告应急指挥部；

④针对事故原因，进行生产、储存、工艺操作环节改进，加强事故预防，华瀛天然气股份有限公司突发环境事件应急预案并对应急预案进行改进完善，提高应急效率。

2、较大突发环境事件应急响应：

较大突发环境事件是对企业生产安全和人员安全造成较大危害和威胁，造成或者可能造成人员伤亡、财产损失和环境破坏，但仅限在站内的现场周边地区，需要调度企业内部相关应急力量进行应急处置的环境污染事故。当发生较大环境污染事故时，原则上由企业内部组织应急救援力量处置，应急指挥中心视情况请求饶平县生态环境局、消防、公安和医疗等相关力量协助，协助进行应急监测以及事故处置。具体应急响应措施如下：

①启动 II 级应急响应程序，控制并消除事故危险源，同时进行企业内部人员疏散与转移；

②第一时间上报饶平县生态环境局、应急指挥中心等单位；同时视事故态势变化联系饶平县生态环境局、消防、公安和医疗等相关力量协助；

③事故后现场恢复和清理；

④事故原因调查、事故总结、事故信息最终报告潮州市环保局、安监局等单位；

⑤针对事故原因，进行生产、储存、工艺操作等环节改进，加强事故预防，并对应急预案进行改进完善，提高应急效率。

3、重大突发环境事件应急响应：

重大突发环境事件是对厂区的生产安全和人员安全造成重大危害和威胁，严重影响到邻近区域的生产安全和人员安全，并严重威胁附近敏感点人员的健康和安全，造成或可能造成人员伤亡、财产损失和环境破坏，需要动用外部应急救援力量和资源进行应急处置的环境污染事故。当发生重大环境污染事故时，企业内部应急力量予以先期处置，并由应急指挥部第一时间请求潮州市生态环境局、消防、公安、医疗和海事等相关力量协助。待外部应急力量到达现场后，与企业内部应急力量共同处置事故。

公示稿

具体应急响应措施如下：

①启动I级应急响应程序，企业内部应急力量予以先期处置，控制事故危险源，及时进行人员疏散和转移，同时开展抢险救援，防止扩大事故范围和事故程度；

②立即联系潮州市生态环境局、消防、公安、医疗和海事等，并接应外部应急求援力量，配合其进行全力抢救抢险；

③事故后现场恢复和清理，洗消废水收集至污水处理站处理后外运；

④事故原因调查、事故总结，事故信息最终报告潮州市环保局、安监局等单位；

⑤针对事故原因，进行生产、储存、工艺操作等环节改进，加强事故预防，并对应急预案进行改进完善，提高应急效率。

4、突发自然环境事件应急响应：

根据其特点和灾害管理及减灾系统的不同，可将自然灾害分为五大类：气象灾害（包括雷暴大风、暴雨、寒潮、冷害、霜冻、雹灾及干旱等）；洪涝灾害（包括洪水、涝害、湿害、江河泛滥等）；地质灾害（包括崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降等）；地震灾害（包括与地震引起的各种灾害以及由地震诱发的各种次生灾害，如城市大火、河流与水库决堤等）；农业灾害（包括农作物病虫害、鼠害、农业气象灾害、农业环境灾害等）。潮州港地处潮州市饶平县境内，紧邻台湾海峡，属南亚热带海洋性气候，冬季常受来自高纬度地区冷空气影响，盛行偏北风，夏秋季常受台风影响，春季冷暖空气交错，常出现阴雨多雾天气。

华瀛天然气股份有限公司根据气象、街道（管委会）等有关部门提供的灾害预警预报信息，对信息进行分析评估和汇总，当可能发生影响或威胁、需要提前采取应对措施时，启动预警响应，视情采取以下一项或多项措施：

①提前通知公司自然灾害各专项应急工作组，密切注意灾害预警发展情况，并做好各项应急准备，以防灾害来临通讯信号断开；

②加强应急值守，密切跟踪灾害风险变化和发展趋势，对灾害可能造成的损失进行动态评估，及时调整相关措施；

③通知公司救灾物资储备中心做好救灾物资准备，紧急情况下提前调拨，并启动与交通、周边企业、政府的应急联运机制，做好救灾物资调运准备；

公示稿

④在外部救援队伍到来后，应急指挥中心应向救援人员详细介绍现场所涉及的风险源情况，并说明其它相关危险情况；依托有关部门或单位对企业周边环境进行监测，以确定突发环境事件的影响程度，并对影响范围内的环境保护目标（居民点、企业等）相关人员进行疏散。

7.8.3. 信息报告

华瀛天然气股份有限公司突发环境事件的信息报告分为内部报告和外部报告。内部报告是事件发生时公司内部报警的方式，外部报告是向当地政府报告信息的方式；根据事件发生和处置的进展又分为初报、续报和处理结果报告。

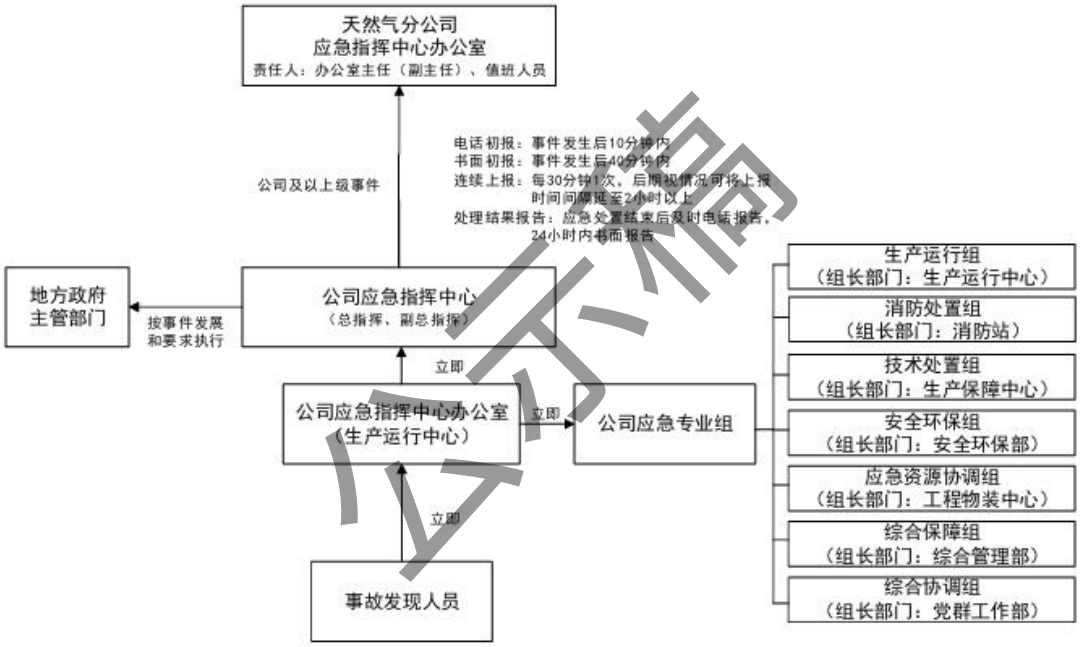


图7.8.3-1 突发事故信息接报程序图

7.8.4. 应急启动

应急办公室接到发现事故或异常的报警后，应立即启动应急准备工作。包括以下几方面内容，具体应急指令下达程序见图 7.8.4-1。

1、预案启动

应急救援指挥部根据事件特点判定事件分级，确定应急响应级别，决策启动应急预案并下达启动预案命令后，应急救援指挥部立即通知应急机构成员，要求

成员立刻到位，按照各自的职责开展救援工作，因故不能到位的，向应急救援指挥部说明原因，并指定代理人。

2、召开应急会议

应急救援指挥部在安排好各小组人员集结、需要立刻解决的事项后，对于发生的较大事故，应回到办公室，召开应急指挥紧急会议，成立现场应急指挥部，并安排下一阶段应急工作部署。

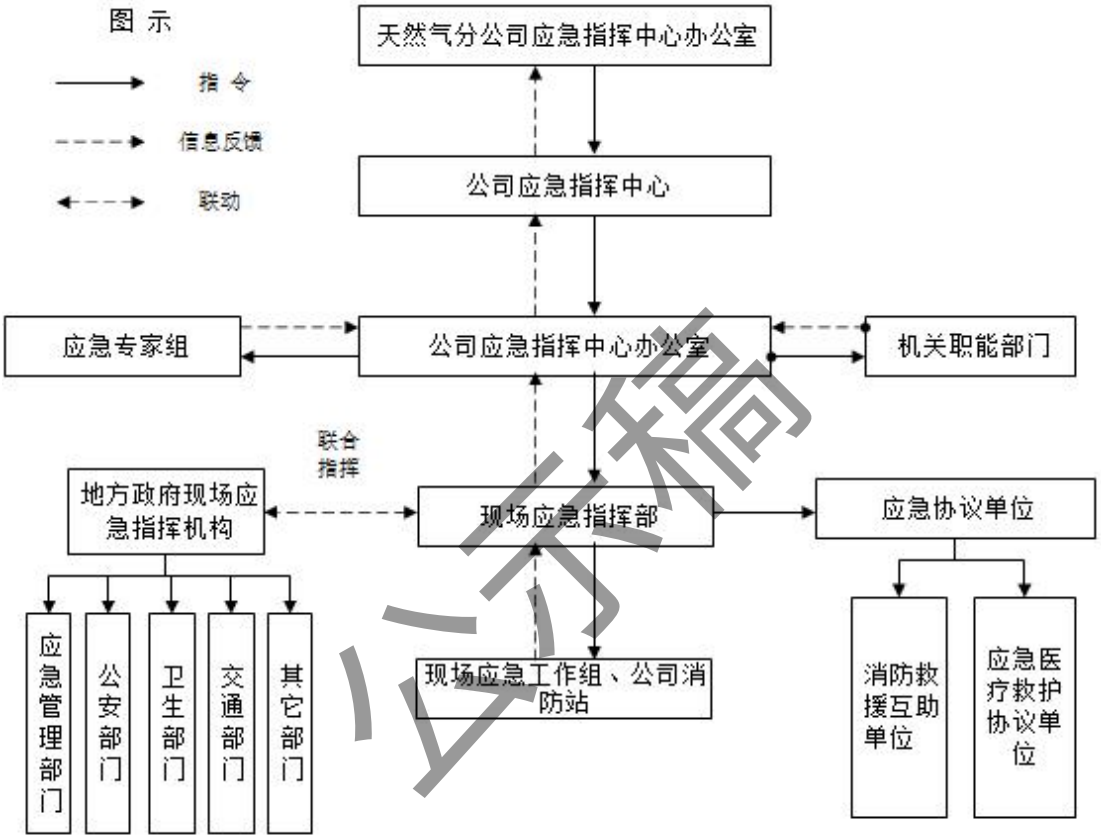


图 7.8.4-1 应急指令下达程序图

7.8.5. 区域应急资源联动

1、政府部门应急资源

潮州市先后颁布了《潮州市海上险情应急预案》、《潮州市船舶污染事故应急预案》及《潮州市人民政府关于印发潮州市防治船舶及其有关作业活动污染水域环境应急能力建设规划（2017-2025）年的通知》，规划要求如下：2019 年至 2020 年 12 月新建金狮湾港区固定式应急设备库，增加围油栏布防，应急人员防护和岸滩清除设备，增加应急装卸设备，全面提升污染应急综合能力。能够应对辖区海区内发生 200 吨以下的污染事故。2021 年 1 月至 2025 年 12 月在三百门

公示稿

港区建设固定式设备库，综合清除控制能力目标为 200 吨。对已有应急设备进行更新，并增配新设备，使金狮湾港区应急设备库船舶污染物综合清除控制能力提升到 500 吨。现阶段初步建立的应急能力如下表所示。

表 7.8.5-1 潮州海事部门应急资源统计表

设备名称	类型	设备型号	设备数量	备注
围油栏	固体浮子式	WGJ1100	500m	亚太公司仓库
围油栏	固体浮子式	WGJ900	500m	
围油栏	PVC	KW600	300m	
轻便储油罐	QG10		1 个	
围油栏	固体浮子式	WGJ1100	500m	华丰公司仓库
围油栏	固体浮子式	WGJ900	500m	

2、周边企业应急资源

潮州海事辖区内有 1 家三级专业清污单位，为广东启新船舶服务有限公司，其物资具体配备情况见下表。

表 7.8.5-2 广东启新船舶服务有限公司清污船一览表

单位名称	能力等级	服务区域	1、溢油应急处置船						
			船名	船舶类型	船长（m）	船宽（m）	主机功率（KW）	是否为自有	航区
广东启新船舶服务有限公司	二级	潮州港	汕清 5	溢油（污油）回收船	44.2	8	202	是	沿海
			2、辅助船舶（布设围油栏）						
			船名	船舶类型	船长（m）	船宽（m）	主机功率（KW）	是否为自有	航区
			启新 1	交通船	28.37	4.8	746	是	沿海
			启新 3	航标船	35.8	8.5	510	是	沿海
			启新 7	交通船	15.6	3.6	275	是	沿海
			铭发 998	交通船	35.14	9.9	956	是	沿海
			启新 2	交通船	7.6	2.45	147.1	是	沿海
			启新 8	交通船	6.75	1.98	67.1	是	沿海

公示稿

表 7.8.5-3 应急设备、设施和器材一览表

应急设备、设施和器材			应急作业人员数量	其他情况	
序号	器材名称	数量			
1	围油栏 WGV1500	1000 米	高级指挥人员 3 名、现场指挥人员 6 名、现场作业人员 30 名。	锚链深度	应急设备库的位置地点
2	围油栏 WGV900	1000 米		采用船锚及缆绳操作，根据现场海况来调整所需缆绳的长度，达到能在该海域进行布放围油栏。	广东省潮州市饶平县柘林镇中堤路临港污水处理厂(一楼清污设备仓库)。
3	围油栏 WQV600T	2000 米			
4	收油机高粘度 150	1 台			
5	收油机中低粘度 100	1 台			
6	喷洒装置船上固定式	2 台			
7	喷洒装置便捷式	4 台			
8	清洁装置热水	2 台			
9	清洁装置冷水	1 台			
10	吸油拖栏	1000 米			
11	吸油毡	6 吨			
12	溢油分散剂	10 吨			
13	卸载装置	2 台			
14	临时储存装置	1000 立方			
15	液态污染物处置能力	50 吨/天			
16	固态污染物处置能力	5 吨/天			
17	通讯保障、高频	12 台			
18	后勤保障、汽车	12 部			

潮州港内港口企业包括潮州市佳安贸易有限公司、潮州市华丰石油产品仓储有限公司、潮州市华丰造气厂有限公司、饶平县鸿展化工有限公司、潮州雄海能源有限公司、广东大唐国际潮州发电有限责任公司。相关企业应急设施一览表见下表。

表 7.8.5-4 潮州市佳安贸易有限公司应急设施一览表

序号	设备名称	规格	数量	备注
1	消火栓	DN65	2 个	
2	灭火器	MFTZL35 型推车式干粉	2 支	分别设置在泵房和储罐区
3		MFZL4 型手提式干粉	10 支	分别设在泵房、储罐区、装卸区
4		MJPTZ40 型泡沫	2 支	设在储罐区
5	防护手套	/	10 套	
6	防毒面具	/	5 套	
7	酸碱防护服	/	5 套	
8	救生圈	/	2 个	码头
9	防护眼镜	/	6 付	
10	淋洗装置	/	2 个	

公示稿

11	安全帽	/	5 只	
12	防酸面具	/	4 只	
13	应急回收泵	/	2 只	
14	三级中和池	/	1 座	
15	中和剂(石灰)	/	200 包	
16	全塑水喷射真空机组	/	4 套	用于酸雾回收

表 7.8.5-5 潮州市华丰石油产品仓储有限公司应急设施一览表

序号	名称	型号规格	数量	备注
1	消防水罐	容积 2000m³，高度 15m	2 个	库区
2	泡沫液储罐	容积 5.5m³，抗溶性	1 个	库区
3	泡沫液储罐	容积 5.5m³，水溶性	1 个	库区
4	压力式比例混合器		2 个	库区
5	消防炮	PP32A，流量：32L/S	1 座	码头
6	消火栓	配套水枪、水带	9 个	码头
7	推车式干粉灭火器	MFTZL35	6 具	码头
8	手提式干粉灭火器	MFZL8	4 具	码头
9	手提式干粉灭火器	MFZL4	6 具	码头
10	手提式泡沫灭火器	MJPZ6	6 具	码头
11	便携式泡沫灭火装置	50kg	10 个	码头
12	围油栏		1 套	码头
13	吸油毡、救生衣、救生圈等		1 批	码头
14	水幕保护隔离系统		1 套	码头
15	可燃气体检漏仪	便携式	1 只	码头
16	消防报警按钮		2 个	码头
17	消防水车	5m³	1 辆	库区
18	干粉消防车	5m	1 辆	库区

表 7.8.5-6 潮州市华丰造气厂有限公司应急设施一览表

序号	品名	型号、规格	教量	存放地点
1	手提式干粉灭火器	4KG	4 具	小码头、大码头
2	手提式干粉灭火器	8KG	4 具	大码头
3.	推车式灭火器	35KG	4 个	小码头、大码头
4.	固定式干粉灭火罐	FZ05,500KG	3 个	小码头、大码头
5	消防水罐	5000m³	2 个	库区
6	消防水泵	400m³ /h,扬程 116m	5 台	库区
7	消防栓	SN65	16 个	海堤至大码头
8	消防箱		12 只	海最至大码头
9	消防水炮	SP60	3 座	小码头、大码头
10	远程消防水炮	PSKD	2 座	大码头
11.	可燃气体检测仪		3 个	小码头、大码头

公示稿

12	火灾报警按钮		2	小码头、大码头
13	视频监控系统		1 套(12 个)	海堤至大码头
14	防护服		6 套	消防楼
15	过滤式防毒面具		4 个	小码头、大码头
16	故生圈/救生衣		20 个	小码头、大码头
17	逃生梯		1 个	大码头
18	呼吸器		20 个	消防楼
19	医疗室		1 间	办公楼
20	泡沫-水消防车		2 辆	消防楼
21.	工程抢险车		1 辆	消防楼
22	破拆集成工具		1 套	消防楼
23	堵漏工具		1 套	消防楼

表 7.8.5-7 饶平县鸿展化工有限公司应急设施一览表

序号	设备名称	型号规格	数量	备注
1.	消防水池	60m³	1 个	库区
2.	消防水泵	Q=10L/s,H=30m	2 台	库区
3	室外消防栓		4 个	码头
4.	消防水带		4 条	码头
5.	消防水枪		4 支	码头
6.	推车式泡沫灭火器		1 具	码头
7.	推车式干粉灭火器		1 具	码头
8.	手提式干粉灭火器		4 具	码头
9.	消防沙池		1 座	码头
10.	救生衣		2 套	码头
11.	救生圈		2 个	码头
12.	便携式压力冲肤洗眼器		1 个	库区器材室
13.	洗眼器		3 个	码头及库区
14.	淋浴器		3 个	码头及库区

表 7.8.5-8 潮州雄海能源有限公司应急设施一览表

序号	名称	型号规格	数量	备注
1	消防水罐	容积 3000m³,高度 14.7m	2 个	西库区
2	消防水罐	容积 1000m³,高度 11.8m	1 个	西库区
3	泡沫液储罐	容积 5.5m³,抗溶性	2 个	消防泵房

公示稿

4	压力式比例混合器		2 个	消防泵房
5	消防水泵	00DL20,流量：100m 分，扬程：80m	4 台	消防泵房
6	泡沫泵	100DL20,流量：100mh,扬程：80m	3 台	消防泵房
7	消火栓	室内消火栓	18 个	库区、码头
8	泡沫/水组合炮	PP32-40A,流量：32L/S	6 座	库区、码头
9	消防水带		20 条	库区、码头
10	推车式灭火器	35kg	6 支	库区、码头
11	手提式干粉灭火器	MFZL4	28 支	库区、码头
12	手提式干粉灭火器	MFZL2	10 支	库区、码头
13	消防沙池	$2m^3$	4 个	库区
14	灭火毯		6 块	库区
15	火灾报警按钮		2 个	库区、码头各 1 个
16	救生衣		6 个	码头
17	救生圈		6 个	码头
18	急救药箱		2 个	库区、码头各 1 个
19	应急车辆		2 部	库区
20	防护鞋、帽、手套		1 批	库区

表 7.8.5-9 潮州大唐电厂配备的应急设备

序号	应急设备	规格与型号	单位	数量
1	溢油分散剂	GM-2	吨	0.2
2	吸油毡	PP-2	吨	1.5
3	转盘式收油机	ZSY10	套	1
4	吸油拖栏	XTL-Y200	米	200

公示稿

7.9. 环境风险评价结论

本码头改建工程不新增危险物质类型与储存规模，未扩大原有环境风险边界，其最大可信事故为船舶溢油事故，重点防控区域为码头前沿及航道交汇水域。溢油预测表明，不同风向下油膜的漂移路径和影响程度差异显著。E 向风属于最不利的近岸逼迫型风向，落潮工况下油膜可能在 3~5 小时内触及近岸敏感目标；NW 向外海风向则导致油膜大面积扩散，对南澳东部渔业资源产卵场等敏感区域构成持续性威胁。建议一旦发生泄漏，力争在 3 小时内启动应急处置，根据实际情况优先布设围油栏，并结合机械回收、吸油材料及分散剂等措施进行处置，将生态损害降至最低。

针对 LNG 泄漏及次生火灾爆炸事故，分析表明即使在最大可信泄漏情景下，其热辐射、爆炸冲击波及伴生污染物（如 CO）的危害包络线范围内均无居民区及其他环境敏感目标，事故影响主要局限在码头及接收站厂区内，整体风险可控。本改造工程沿用现有安全仪表系统（SIS）、气体监测与火灾报警系统（FGS）、紧急停车系统（ESD）以及集液池、泡沫覆盖等工程防控设施，其风险防范体系完全覆盖改造后的运营需求。

在管理方面，项目将严格执行船舶靠泊管理、动火作业审批、防静电与防爆电气规范，并定期开展应急演练，与海事、环保、消防等部门保持应急联动。通过落实“围控- 回收- 处理”溢油应急流程，并依托现有 LNG 泄漏监测与应急处置资源，可实现对突发环境风险的及时预警与有效控制。

综上所述，本项目环境风险类型明确，防控措施成熟，在全面落实现有技术与管理措施的前提下，各类事故风险均处于可接受水平，不会对周边海洋生态系统、敏感保护目标及区域环境质量造成显著长期影响。

公示稿

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1. 污染环境保护对策措施

8.1.1. 施工期污染环境保护对策措施

8.1.1.1. 水污染防治措施

（1）采用低扰动打桩工艺，控制桩基施工强度，减少底泥悬浮扩散。

（2）合理选择作业时段：避免在大潮期、强风浪等不利水文条件下开展水上桩基施工。

（3）施工船舶排污设备应铅封，施工船舶产生的含油污水及船舶垃圾的接收必须严格执行相关法律法规的规定，应委托有资质的船舶污染物接收单位对产生的污油水和垃圾进行回收处理，并签订接收处理协议。施工船舶的人员生活污水禁止在海上直接排放，应收集后上岸处理。

（4）制定施工期水污染应急预案，配备应急物资，确保突发水污染事件及时处置。船舶要配备适量的化学消油剂、吸油剂等物资，防止船舶的溢油事故的发生。一旦发生事故，立即采取措施，收集溢油，缩小溢油的污染范围。

（5）施工船舶的油类补给，必须由具备供油资质的单位加装燃油，以确保施工船舶安全，防止水域污染。

（6）施工船舶必须按照有关规定持有防止海洋环境污染的有关证书与文书。

（7）开展施工期水质跟踪监测，在施工水域布设监测点，定期监测悬浮物、石油类等指标，发现问题及时调整施工方式。

8.1.1.2. 大气污染环境保护对策措施

（1）选用符合国家第三阶段及以上排放标准的施工船舶和机械，并确保其处于良好工况运行；推行使用低硫燃油（硫含量≤0.1%），减少 SO_2 和颗粒物排放；合理安排施工时序，减少船舶及机械怠速运行时间；加强机械设备维护保养，定期检查尾气净化装置，确保排放达标。

公示稿

（2）建筑材料运输与装卸过程采取遮盖、喷淋等措施，减少扬尘产生；施工临时堆场设置围挡并定期洒水抑尘；大风天气（风速≥5 级）暂停易产生扬尘的露天作业。

（3）加强施工人员环保培训，规范操作与污染防治设施使用。

8.1.1.3.噪声污染防治措施

（1）选用低噪声、低振动的施工设备与工艺，优先采用液压打桩等噪声相对较低的沉桩方式；对高噪声施工机械（如发电机、空压机等）加装消声器、隔声罩或设置隔声屏障；打桩作业采取“软启动”方式，逐步增加冲击强度，减少突发噪声对水生动物的惊扰；合理安排船舶作业位置与航行路线，控制船舶发动机及推进器噪声。

（2）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和车辆，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩（如发电车等），同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

（3）将高噪声作业尽量安排在昼间进行；施工船舶鸣笛控制，除紧急情况外，减少非必要鸣笛频次与强度。

（4）在作业过程中加强对各种机械的管理、维护和保养，使施工机械保持良好的运行状态，减少因机械磨损而增加的噪声。

8.1.1.4.固废污染环境保护对策措施

（1）对建筑垃圾分类收集，可回收部分（如金属、包装材料等）交由资源回收企业处理；不可回收的建筑废料运输至当地住建或城管部门指定的合法消纳场所进行处置；施工现场设置建筑垃圾临时堆放点，并采取防尘、防雨、防渗等措施，避免扬尘与淋滤液污染环境；建筑垃圾运输过程中采取密闭措施，防止沿途撒漏。

（2）生活垃圾与作业废弃物进行管理，施工船舶应设置垃圾收集装置，对生活垃圾及一般作业废弃物进行分类收集，定期转运至岸上委托专业单位处理，严禁向海域倾倒。

（3）船舶维修保养产生的废机油、废润滑油、含油抹布及废油桶等危险废

公示稿

物，应统一收集并暂存于专用容器中，严禁与生活垃圾混放。施工船舶产生的危险废物由船方自行负责分类收集、规范贮存，并委托具有相应危险废物经营许可资质的单位进行接收、转运和处置。码头区域施工危废可依托后方接收站危废暂存间或直接委托具备相应危险废物经营许可资质的单位进行安全处置，严格执行危险废物转移联单制度，确保全过程合规管理。

（3）加强对施工单位的监督管理，禁止将施工垃圾，倾倒至项目附近海域中。

（4）对施工人员进行固废分类与处置培训，增强环保责任意识；施工过程中开展不定期环保检查，确保固废管理措施落实到位。

8.1.2.运营期污染环境保护对策措施

8.1.2.1.水污染环境保护对策措施

（1）码头生产、生活废水依托后方接收站污水处理设备处理。码头生活污水汇同预处理后的含油污水经 5m³/h 一体化污水处理设备处理后优先回用于接收站绿化。若遇雨季等特殊因素，处理后废水不能全部回用绿化，可依托潮州临港产业转移工业区污水处理厂处理。

（2）由于卫生检疫相关规定，项目运营期正常情况下不接收外来 LNG 船舶废水，船舶水污染物接收设施按照《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》、《潮州市船舶水污染物接收、运转及处置设施建设方案》要求建设。国内外船舶水污染物由船方自行委托有资质许可的接收单位接收、清运、处置。如需对外轮船舶废水接收，需求方需取得相关主管部门的有效许可。

（3）定期检查装卸臂、管线及连接部位密封性，防止 LNG 或其它介质泄漏进入水体。

（4）制定运营期水环境保护管理制度，明确岗位职责与操作规程；定期开展码头前沿及周边海域水质监测，重点关注石油类、COD、氨氮等指标。

（5）编制水污染事故应急预案，配备应急队伍与物资，定期组织演练；配备吸油毡、围油栏等应急物资，建立泄漏应急处置机制。

公示稿

8.1.2.2.大气污染环境对策措施

（1）为减少 LNG 在卸船过程中的物料浪费和无组织排放，在卸船操作初期，用较小的卸船流量来冷却卸料臂及辅助设施，从而避免产生的 BOG 超过蒸发气系统处理能力而排放到火炬；在卸船期间，卸船操作在操作员的监控下操作，在卸船管线上设置有表面温度计和压力传感器，可及时监测其温度变化，控制预冷、卸船等作业；在卸船结束后，将码头上布置的氮气管线与卸料臂的氮气接口连接，利用氮气吹扫残留于卸料臂中的 LNG 至 LNG 运输船。卸料臂通过液压系统控制，每台卸料臂上都安装有快速紧急脱离接头和联锁系统。在紧急情况下，LNG 运输船能快速安全地与卸料臂脱离。

（2）在无卸船的正常操作期间，通过一根从 LNG 储罐来的循环管线以小流量的 LNG 经卸船总管循环至 LNG 储罐，以保持 LNG 卸船总管处于冷状态备用。卸船时停止 LNG 保冷循环。

（3）本项目船舶驶入近岸海域采用天然气作为燃料，船舶停靠码头期间，船舶尾气排放量很小。环评要求驶入本项目码头的船舶，船舶尾气需要满足《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）中规定的限值要求，驶入本项目码头的外国船只，需要满足我国相应的船舶环保检验标准。

8.1.2.3.噪声污染环境保护对策措施

（1）选用低噪声装卸臂及配套设备，对液压驱动单元、泵类等高噪声部位加装隔声罩或消声器；优化装卸工艺与操作流程，避免阀门快速启闭及流体剧烈节流产生的高噪声；定期开展设备维护保养，防止因部件磨损、松动等原因导致噪声升高。

（2）规范船舶靠离泊操作，减少非必要鸣笛，推广使用灯光信号等低噪声联络方式；船舶辅机运行时采取隔振、隔声措施；合理调度船舶作业时间，避免夜间（22:00 至次日 6:00）进行高噪声靠离泊操作。

8.1.2.4.固体废弃物污染环境保护对策措施

固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》有关规定。

公示稿

（1）生活垃圾做好分类收集，委托饶平县所城镇人民政府相关环卫部门集中处置；一般工业固体废物采取回收再利用方式，不能回收的清运至饶平县一般工业固体废物处置场，后方接收站内一般工业固体废物储存库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定建设；危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定执行。

（2）由于卫生检疫相关规定，项目不接收国外 LNG 船舶垃圾，根据《1973 年国际防止船舶造成污染公约的 1978 年议定书（MARPOL73/78）》，项目有设置船舶垃圾接收设施。国内外船舶垃圾由船方自行委托有资质许可的接收单位接收、清运、处置。船舶垃圾应按照《防治船舶污染海洋环境管理条例》相关要求落实，船舶进入中国境内后，应当符合中华人民共和国相关法律、行政法规、中华人民共和国缔结或者参加的国际条约及相关标准的要求。如需对外轮船舶垃圾接收，需求方需取得相关主管部门的有效许可。

8.2. 海洋生态保护对策措施

8.2.1. 海洋生态保护对策措施

1、施工期海洋生态保护措施

（1）施工船舶含油污水、生活污水全部收集上岸处理，严禁直排入海。

（2）采用低扰动、低噪声的液压打桩工艺，控制打桩速度和冲击强度，减少悬浮物产生及水下噪声传播范围，降低对水生生物的惊扰。；

（3）合理安排施工时段，主动避开鱼类集中繁殖期（每年 3 月至 5 月），在此期间暂停高强度打桩作业，减少对鱼卵、仔鱼及游泳生物繁殖活动的干扰。

（4）施工期间严格限定 4 根钢管桩的作业范围，严禁扩大施工水域占用面积，避免对周边敏感生境（如邻近的养殖区、保护区等）造成额外干扰。

（5）避开大风浪、大潮汛等不利水文条件开展水上作业，减少悬浮物扩散范围，降低对水质和底栖生境的扰动程度。

（6）施工期间开展海洋跟踪监测；重点关注施工区邻近的敏感生境；监测数据异常时及时调整施工方案，降低生态影响。

公示稿

（7）本项目将严格落实施工期悬浮物控制、噪声管理及污染物防治等措施的基础上，辅以施工后跟踪观察，确保受影响区域海洋生态功能自然恢复进程顺利。

2、运营期生态保护措施

（1）优化船舶调度，减少船舶在敏感水域的滞港时间；优化装卸安排，合理降低船舶辅机噪声与废气排放；加强船舶垃圾、油污水接收管理，防止污染物入海。

（2）定期维护装卸设备，确保其处于低噪声运行状态；控制船舶靠离泊速度，减少水体扰动与噪声传播。

（3）运营期根据原项目海洋海洋跟踪监测计划定期开展码头周边海域水质、沉积物及生物资源监测；重点关注悬浮物、石油类、营养盐等关键指标变化趋势；建立生态数据档案，为长期生态保护提供依据。

（4）制定船舶溢油、化学品泄漏等突发环境事件应急预案；码头配备围油栏、吸油毡等应急物资，定期组织应急演练；与海事、渔业、环保等部门建立应急联动机制，提升生态风险应对能力。

3、对中华白海豚、珍稀水生生物等的保护对策措施

（1）施工期保护措施

①施工前应做好驱赶与警戒计划，打桩作业前在施工区周边划设警戒区（建议半径 500m），安排经专业培训并持证上岗的专职海上观察员使用望远镜持续观测警戒区内中华白海豚活动情况。确认警戒区内连续 30 分钟无白海豚活动记录后方可开始打桩。若发现周边存在中华白海豚活动，由观察员乘船进行温和引导（船舶采用不规则变速行驶），严禁暴力驱赶。发现白海豚时，应立即暂停施工或降速避让。

②做好水下噪声控制，打桩作业采用“软启动”方式，初始阶段以较低能量冲击，使白海豚有充足时间主动回避。可在钢桩外部加装隔音套筒（直径略大于钢桩，保持约 1m 空隙），通过套筒反射进一步削弱噪声。结合同类 LNG 码头工程实践经验，施工期间尚应选择适当打桩机具及工法，必要时可设置气帘幕等设施，同步配合水下噪音监测，最大限度减少对白海豚回声定位系统的干扰。

公示稿

③做好船舶限速与避让，施工船舶在施工水域及周边海域航行时，航速限制在 6 节以下；若在 500m 范围内发现中华白海豚出没，须降速至 10 节以下并让出通道。作业期间指派专职瞭望员瞭望，发现白海豚活动时主动避让，保持安全距离（不少于 1500m）。

④优化施工时间，打桩等高噪声作业应尽量避开中华白海豚繁殖高峰期（一般为春夏季，3～8 月）。确需在此期间施工的，应降低作业强度并在白海豚活动低谷时段集中安排。

⑤施工前驱鱼作业，在打桩作业前采用声、光方式对施工水域及周边进行驱鱼作业，引导鱼类等水生生物主动迁离施工区，减少直接损伤。

⑥落实施工期跟踪监测，委托专业机构开展水质悬浮物及水生生物活动跟踪监测，重点关注中华白海豚活动及鱼卵、仔鱼资源量，发现异常及时调整施工方案。

⑦对全体施工人员进行中华白海豚及其他水生生物保护知识培训，学习《野生动物保护法》等相关法律法规。施工船舶含油污水、生活污水及废弃物须统一收集回收处置，严禁向施工海域排放。

（2）运营期保护措施

①做好船舶限速与主动避让，运营期进出港船舶在项目所在海域航行时，航速限制在 10 节以下，发现中华白海豚活动时主动避让，保持安全距离，减少船舶噪声和螺旋桨对白海豚的直接干扰。

②建议建设单位可成立中华白海豚志愿者协会或科普宣教团队，联合当地主管部门开展中华白海豚科普保护活动，呼吁社会公众加强对中华白海豚的保护与关注。

③建设单位应与当地渔业渔政主管部门及中华白海豚自然保护区管理机构建立应急联络机制，一旦发现白海豚受伤、搁浅或死亡，第一时间报告并配合相关部门依法处置。

④运营期含油污水、生活污水及船舶垃圾须按规定合法合规处置，严禁向海域排放；运营船舶应使用低硫燃油，减少废气排放对海洋环境的影响。运营期如有声学监测数据及白海豚观测记录应归档保存，并定期向主管部门报送。

公示稿

8.2.2.海洋生态修复补偿措施

1、生态补偿情况

依据《中国水生生物资源养护行动纲要》等规定，对海洋生态造成影响的工程应落实相应补偿措施。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）及《农业农村部办公厅关于进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知》（农办渔〔2018〕50 号），建设项目对水生生物资源造成损害的，应按照“损害什么、修复什么”“损害多少、补偿多少”的原则开展生态补偿。参照同类工程经验，生态补偿可采取经济补偿与资源增殖放流等方式实施。

本码头改建工程水工作业仅涉及 4 根直径 1m 钢管桩施工，施工范围局限、时间短，生态影响主要表现在桩基占用导致的底栖生物直接损失，悬沙扩散或对鱼卵、仔鱼等敏感资源的影响。根据影响分析，本项目共造成施工造成的底栖生物损失量仅为约 2.9g，鱼卵损失 $3.96*10^4$ 粒，仔鱼损失 $2.3*10^3$ 尾，游泳生物损失 0.032kg。鉴于本项目生态损失量极小、影响范围高度局部，施工结束后周边水域悬浮物可在数小时内沉降恢复，水质及透光性快速回归常态，受施工驱散的游泳生物具备主动回避与重新迁入能力，施工结束后短期内即可重新聚集，底栖生物群落虽恢复相对缓慢，但由于直接影响面积仅约 3.14m²，且周边存在相似生境，通过水体交换、幼虫扩散及生物迁徙等自然过程，可在一定周期内逐步完成生态填补与功能恢复。

考虑本项目工程规模小，造成的生物损失量极少，后续生态补偿方案应具体与农业农村部门沟通，接受其指导，具体生态补偿方案由建设单位与主管部门单位协商确定，以农业农村部门认可的生态补偿方案开展海洋生态修复。

同时，项目将在严格落实施工期悬浮物控制、噪声管理及污染物防治等措施的基础上，辅以施工后跟踪观察，确保受影响区域生态功能自然恢复进程顺利。本工程生态影响小、自然恢复潜力较强，遵循“预防为主、自然恢复为先”的原则，通过严格控制施工影响，依托海洋生态系统自净与恢复能力，可实现工程建设与生态保护的有效协调。

2、生态补偿方案建议

公示稿

本项目经核算生态损失量极小。根据《生态环境损害赔偿管理规定》等规定，考虑到本项目损害事实简单、责任认定无争议、损害金额较小，建设单位无独立开展增殖放流活动的可操作性，本环评建议考虑通过将生态补偿款统一缴纳至潮州市农业农村局指定账户，由主管部门统筹用于辖区海洋生态修复项目。

具体是否按缴纳生态补偿金方式完成生态补偿、缴纳金额等需以主管部门意见为准。通过上述方式完成生态补偿后，可视为本项目生态损害赔偿责任已履行完毕。

公示稿

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是对项目的环境影响作出经济评价，重点是对有长期影响的主要环境因子作出经济损益分析，包括对环境不利和有利因子的分析。根据项目特征，本项目可能对环境产生不利或有利影响的主要因子为噪声、海洋生态破坏、大气污染。本项目的环境经济损益分析采用定性与定量相结合的分析方法进行，对工程产生的各种环境影响进行分析，并把环境影响因素列入整个工程的效益和费用综合评价范围内，从社会效益、经济效益和环境效益三个方面对工程进行经济评价。

9.1. 社会效益分析

本项目为 LNG 码头改建工程，在原码头功能基础上新增小型 LNG 船及加注船的装船外输功能，可靠泊 8,500～21.7 万 m^3 LNG 船舶。本项目的实施不仅延续和强化了原码头工程的社会效益，更在以下方面体现出其重要价值：

1、支撑国家能源结构调整与绿色转型

我国能源结构仍以煤炭为主，天然气等清洁能源占比有待提升。本项目通过提升码头对小型 LNG 船舶及加注船的兼容性与作业灵活性，增强了区域天然气供应链的韧性与覆盖范围，有助于扩大清洁能源供应，推动能源消费结构向低碳化转型，落实国家“十四五”能源规划与“双碳”目标要求。

2、助力区域大气污染治理与生态文明建设

LNG 作为清洁能源，其推广使用可显著降低二氧化硫、氮氧化物及颗粒物排放。本项目通过增强 LNG 装船外输能力，支持粤东及周边地区“煤改气”“油改气”进程，尤其是为陶瓷等传统高耗能产业提供稳定、经济的清洁能源替代，助力潮州市及广东省打赢蓝天保卫战，改善区域空气质量。

3、服务广东省绿色能源体系建设与能源安全

广东省正加快构建多元互补、清洁高效的现代能源体系。本项目码头功能提升后，可更灵活地开展 LNG 转运与加注服务，支持省内“县县通”气工程和船舶 LNG 加注网络建设，促进天然气在交通、工业等领域的规模化应用，增强全省能源供应的稳定性与安全性。

4、推动航运绿色发展与水运能源转型

公示稿

本项目新增加注船装船功能，直接服务于广东省内河与沿海 LNG 动力船舶的燃料加注需求，支持船舶“油改气”改造计划，减少船舶大气污染与碳排放，促进绿色航运发展，契合广东省运输船舶 LNG 加注站建设实施方案的部署要求。

5、促进地方经济与社会可持续发展

项目通过完善天然气供应链，可为潮州陶瓷等支柱产业提供持续稳定的清洁能源保障，支持产业转型升级与节能减排；同时，项目建设和运营将为地方创造就业机会，带动相关服务业发展，增强区域经济活力与竞争力。

综上所述，本码头改建工程虽规模有限，但其功能提升对优化能源结构、改善环境质量、保障能源安全、推动绿色航运及促进地方可持续发展具有积极而务实的社会效益，是落实国家生态文明建设与能源战略的重要举措。

9.2. 经济效益分析

本项目为 LNG 码头改建工程，主要通过提升码头对小船及加注船的装船外输功能，完善码头服务能力与运营灵活性。本工程以下方面具有显著的经济效益：

1、提升码头运营效率与效益

改造后码头可同时服务 8,500～21.7 万 m^3 LNG 船舶，增强了多船型适配性与作业调度弹性，有助于提高泊位利用率和周转效率，降低船舶待泊时间与运营成本，从而提升码头整体经营效益。

2、拓展业务范围与市场竞争力

新增小船装船及加注船作业功能，使码头可承接小型 LNG 转运、船舶加注等多元化业务，契合广东省内河及沿海 LNG 加注网络建设需求，拓展了服务市场，增强了区域 LNG 供应链的协同性与竞争力。

4、支持区域能源成本优化与产业转型

通过提升 LNG 供应灵活性，有助于稳定区域天然气市场价格，为潮州陶瓷等高耗能产业提供更经济的清洁能源选择，降低企业用能成本，支持产业绿色转型与可持续发展。

5、财政贡献持续稳定

项目运营后，码头作业收入及相关税费将继续为地方财政作出贡献。虽改造工程不改变原接收站处理能力，但功能优化带来的业务增长与服务附加值提升，

公示稿

仍可增强码头持续盈利能力与税收贡献能力。

综上所述，本码头改建工程通过功能完善与服务提升，进一步强化了码头在区域 LNG 供应链中的节点作用，具有明显的运营优化效益、市场拓展价值与产业支撑意义，为潮州市及粤东地区经济高质量发展提供了可持续的能源基础设施保障。

9.3. 环境影响损益分析

9.3.1. 陆域环境经济损失分析

本项目为码头功能改造工程，不新增陆域建设用地，施工及运营过程中可能造成的陆域环境经济损失主要包括噪声影响、大气污染等环境负外部性可能带来的潜在社会经济损失。

施工期与运营期噪声主要来源于桩基施工、装卸设备运行及船舶作业。根据预测，施工噪声影响为短期、局部可控，运营期作业噪声维持在现有水平，影响范围仍局限于码头前沿，最近敏感点距离超过 3 公里，不会对周边居民生活、生产经营及健康造成可量化影响。因此，本工程噪声影响带来的经济损失可忽略，无需进行定量估算。

本工程不新增大型固定污染源，施工期船舶与机械废气排放具有短期性与间歇性，运营期船舶废气及无组织逸散量极低。在严格落实船舶燃油控制、设备维护、装卸过程密闭管理等措施后，各类大气污染物排放对区域空气质量及人体健康的影响微弱，不会对周边农业生产、生态功能及人群健康造成显著经济损失。

本工程在现有码头基础上进行局部改造，整体环境影响小、影响范围有限，且通过成熟环保措施可有效控制。从环境经济损失角度评估，本工程施工及运营对陆域环境的经济负面影响轻微，无需开展专项经济损失量化评估。

9.3.2. 海域环境经济损失分析

本项目为码头功能改造工程，施工与运营过程中对海域环境可能造成的经济损失主要源于施工期局部悬浮物扩散、噪声与振动对海洋生物及渔业资源的潜在影响，以及运营期船舶作业对水质与生态的累积效应。

公示稿

工程仅涉及 4 根Φ1000mm 钢管桩施工，影响范围小、历时短，悬浮物扩散范围局限，主要影响集中在桩周数百米范围内，未形成大范围持续性悬沙污染。本项目共造成施工造成的底栖生物损失量仅为约 2.9g，鱼卵损失 $3.96*10^4$ 粒，仔鱼损失 $2.3*10^3$ 尾，游泳生物损失 0.032kg。对渔业资源“三场一通道”、珍稀海洋生物及渔业生产的实际影响微弱，具体生态补偿方案由建设单位与农业农村部分沟通确定。

码头改建后主要增加小型 LNG 船与加注船靠泊与作业，船舶生活污水、含油污水等污染物均依托现有接收设施处理，严禁直排入海。运营期不新增排污口，不改变区域水质现状，对海洋生态系统的累积影响可控。船舶噪声、灯光等对渔业资源与海洋生物的干扰有限，且可通过调度管理与技术措施进一步降低。

本工程施工与运营对海域环境的影响范围小、强度低、可恢复性强，在落实各项环保措施与生态管控要求的基础上，不会对海洋生态系统功能、渔业资源可持续利用及区域海洋经济造成显著经济损失。

9.4. 环境正效益分析

本码头改建工程在实现功能提升的同时，体现出多方面的环境正效益，主要体现在能源结构优化、污染物减排、生态影响可控及环境管理强化等方面，具有积极的生态环境意义。

1、促进清洁能源替代，助力区域大气污染治理

本项目通过提升 LNG 码头对小船及加注船的兼容性与作业能力，进一步增强了清洁能源供应体系的灵活性与覆盖范围。LNG 作为低碳清洁能源，其推广使用可直接替代煤炭、重油等高污染燃料，显著减少二氧化硫、氮氧化物、细颗粒物等大气污染物排放，有利于改善区域空气质量，支持潮州市及粤东地区大气污染防治与“双碳”目标落实。

2、推动绿色航运发展，减少船舶排放污染

新增加注船装船功能，直接服务于内河与沿海 LNG 动力船舶燃料加注，支持广东省“油改气”船舶改造计划。LNG 动力船舶相比传统燃油船舶，可大幅降低硫氧化物、氮氧化物及颗粒物排放，有助于控制航运污染，改善近岸海域与内河空气质量，推动水运行业绿色转型。

公示稿

3、生态影响小，注重环境管控

本工程规模小、施工期短，在严格落实悬浮物控制、噪声管理、固废处置等环保措施的基础上，对海洋生态环境的影响局限且可恢复。项目通过优化工艺、加强监测、完善应急体系，体现了“预防为主、保护优先”的环境管理理念，有助于提升区域生态保护与污染防控的整体水平。

4、提升环境基础设施协同效能

本项目依托现有码头环保设施，不新增独立排污口，通过优化运营管理进一步发挥现有接收站污水处理、危废贮存、环境监测等系统的协同效能，提升环境管理效率，实现资源集约与环境效益的统一。

5、支持产业结构绿色转型

稳定、灵活的 LNG 供应可为潮州陶瓷等高耗能产业提供清洁能源替代选项，推动企业开展“煤改气”“油改气”技术改造，促进产业节能减排与绿色升级，从源头降低环境污染负荷。

综上所述，本码头改建工程不仅提升了能源基础设施的服务能力，更通过清洁能源推广、绿色航运支持、生态友好施工及环境协同管理，实现了经济效益与环境效益的协调统一，对区域生态环境质量改善与可持续发展具有积极推动作用。

9.5. 环境保护投资估算

本项目为码头改建工程，主要为现有 LNG 码头增设小船及加注船装船功能，不改变原有泊位结构及总体作业规模。因此，本工程环境保护投资集中于施工期环境保护措施，主要包括施工期水污染控制、大气污染防治、噪声控制以及固体废物分类处置等，环保总投资约为 25 万元。本工程总投资 1504.18 万元，环保投资占比 1.6%。

由于本次改造仅为现有码头局部功能提升，不新增独立污染源，不改变原码头污染物产生结构及排放特性，运营期各类污染物仍依托原码头工程已建成并运行的环保设施进行处理，相关环保设施均具备充足的处理能力和兼容性，能够满足改造后码头运营期的环境保护需求，无需额外增加运营期环保投资。

公示稿

因此，本次码头改建工程的环保投资仅针对施工期，运营期环保措施及跟踪监测等费用均纳入原码头工程统一管理和执行。各项费用估算见表 9.5-1。

表 9.5-1 环保投资估算表

工程阶段	环境要素	环保措施建设内容	环保投资/万元
施工期	大气	低硫燃油使用、施工机械定期保养、扬尘洒水控制等	2
	水	施工生活污水、含油污水处理与转运等	8
	声	低噪声施工设备选用、打桩作业噪声防护、施工时段控制等	2
	固体废物	建筑垃圾收集转运、生活垃圾清运等	3
	环境监测	海洋环境监测等跟踪监测	10
运营期	纳入原码头工程		/
合计			25

9.6. 环境影响经济损益分析结论

本项目码头改建工程的环境影响经济损益总体可控，环境损失较低而环境与社会效益显著。施工期与运营期均不新增重大环境污染，生态影响局限且可恢复，无需进行大规模经济补偿；同时，项目通过提升清洁能源供应灵活性、支持绿色航运转型与产业结构优化，在改善区域空气质量、推动能源结构低碳化等方面体现出积极的环境正效益。项目环保投资集中于施工期，运营期依托现有环保设施，实现了经济效益与环境效益的协调统一，符合可持续发展要求。

公示稿

10 政策及规划相符性分析

10.1. 建设项目与产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于“第一类：鼓励类”：“二十五、水运—2、港口枢纽建设”中的码头泊位建设项目；也属于“第一类：鼓励类”：“七、石油天然气—2、油气管网建设”中的天然气设施建设项目。因此，本工程建设符合国家产业政策。

项目不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中禁止开发的行业为允许准入类项目，符合规定要求。

10.2. 国土空间规划及海洋空间规划符合性分析

10.2.1.与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》符合性分析

本项目位于《广东省国土空间规划（2021-2035年）》中的海洋空间功能布局中的海洋开发利用空间。

在《广东省国土空间规划（2021-2035年）》“第七章 打造开放活力的海洋空间”中的“专栏 7-1：海洋开发利用空间重点布局引导”提出：合理安排广州港南沙、新沙、黄埔港区，深圳港盐田、南山、大铲湾港区，珠海港高栏、万山港区，汕头港广澳、海门港区，湛江港霞山、宝满、东海岛、徐闻、雷州港区，东莞港沙田港区，惠州港荃湾港区，江门港广海湾港区，茂名港博贺新港区、吉达港区，阳江港海陵湾港区，汕尾港小漠港区、汕尾新港区，潮州港金狮湾港区，揭阳港惠来沿海港区等重要港区交通运输用海布局，落实沿海重要港区港口、航道、锚地和疏港铁路、滨海公路项目及重要跨江跨海通道建设用海需求，合理安排国家重大项目实施围填海。

在《广东省国土空间规划（2021-2035年）》“第九章 健全绿色安全的基础设施支撑体系”中的“第四节 支持能源、信息和环保基础设施建设”提出：持续推动天然气接储配设施建设，推动LNG接收站与省域主干管网的互联互通，完善“全省一张网”，稳步推进天然气主干管道“县县通工程”，推进城乡配气管网建设。稳步推进天然气“县县通”工程，建设茂名-阳江、惠州-海丰干线、穗莞干线、珠中江干线、琼粤天然气管线等天然气主干管网工程。推进潮州华瀛、

公示稿

惠州、粤东等LNG接收站新建扩建及外输管道建设，建设华丰LNG储配站（二程接卸）、闽粤经济合作区LNG储配站（二程接卸）、阳江LNG调峰储备站（二程接卸）等。

本项目建设内容与规划提出的“合理安排潮州港金狮湾港区等重要港区交通运输用海布局”要求高度契合。同时，项目作为潮州华瀛LNG接收站的配套码头改建工程，直接响应规划中“推进潮州华瀛LNG接收站新建扩建及外输管道建设”的部署，有助于完善天然气储运设施体系，支持全省天然气“一张网”建设和“县县通”工程实施，提升区域能源供应保障能力。

因此，本项目符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》。

10.2.2.与《潮州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

根据《潮州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目不涉及永久基本农田，生态保护红线，位于城镇开发边界外。

《规划》“第十章 建设便捷韧性的基础设施支撑体系”中的“第112条 保障能源基础设施建设”提出：优化能源结构和配置，推动资源节约集约循环利用，大力发展清洁能源，加快“碳达峰”，实现“碳中和”。加快构建天然气气源及管网的骨架建设，完善能源输送网络建设。规划以粤东LNG一期项目配套管线、西三线闽粤支干线、潮州华瀛液化天然气接收站、潮州闽粤经济合作区LNG储配站为气源。推进潮州管道燃气“一张网”中压燃气管道建设，实现与上游管输气对接以及城区管网互联互通，形成环网供气。

“第十三章 打造开放活力的海洋空间”中“第149条 大力发展港口航运和临港产业”提出：保障港口发展用海空间，将潮州港金狮湾港区打造为重要的临港能源、粮油、先进装备制造业基地和海运物流港区，将三百门港区建设成为闽粤地区性物流枢纽。依托益海嘉里粮油基地、华瀛液化天然气接收站、华丰中天能源等百亿级项目，积极引导上下游产业集聚发展，在金狮湾沿岸、大埕湾南部、柘林湾东部沿岸打造千亿级临海产业集群。

本项目位于城镇开发边界外，不涉及永久基本农田与生态保护红线，符合《潮州市国土空间总体规划（2021-2035年）》的空间管控要求。项目通过提升码

公示稿

头对小型LNG船及加注船的作业能力，直接支撑“潮州华瀛液化天然气接收站”气源体系建设，助力完善全市天然气“一张网”供气格局，与规划中“保障能源基础设施建设、推动清洁能源发展”的目标高度契合。同时，项目作为金狮湾港区临港能源产业的重要配套，有助于强化港口服务功能、促进能源及相关产业集聚，与规划提出的“将金狮湾港区打造为重要临港能源基地和千亿级产业集群”发展方向一致。

综上，本项目符合《潮州市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

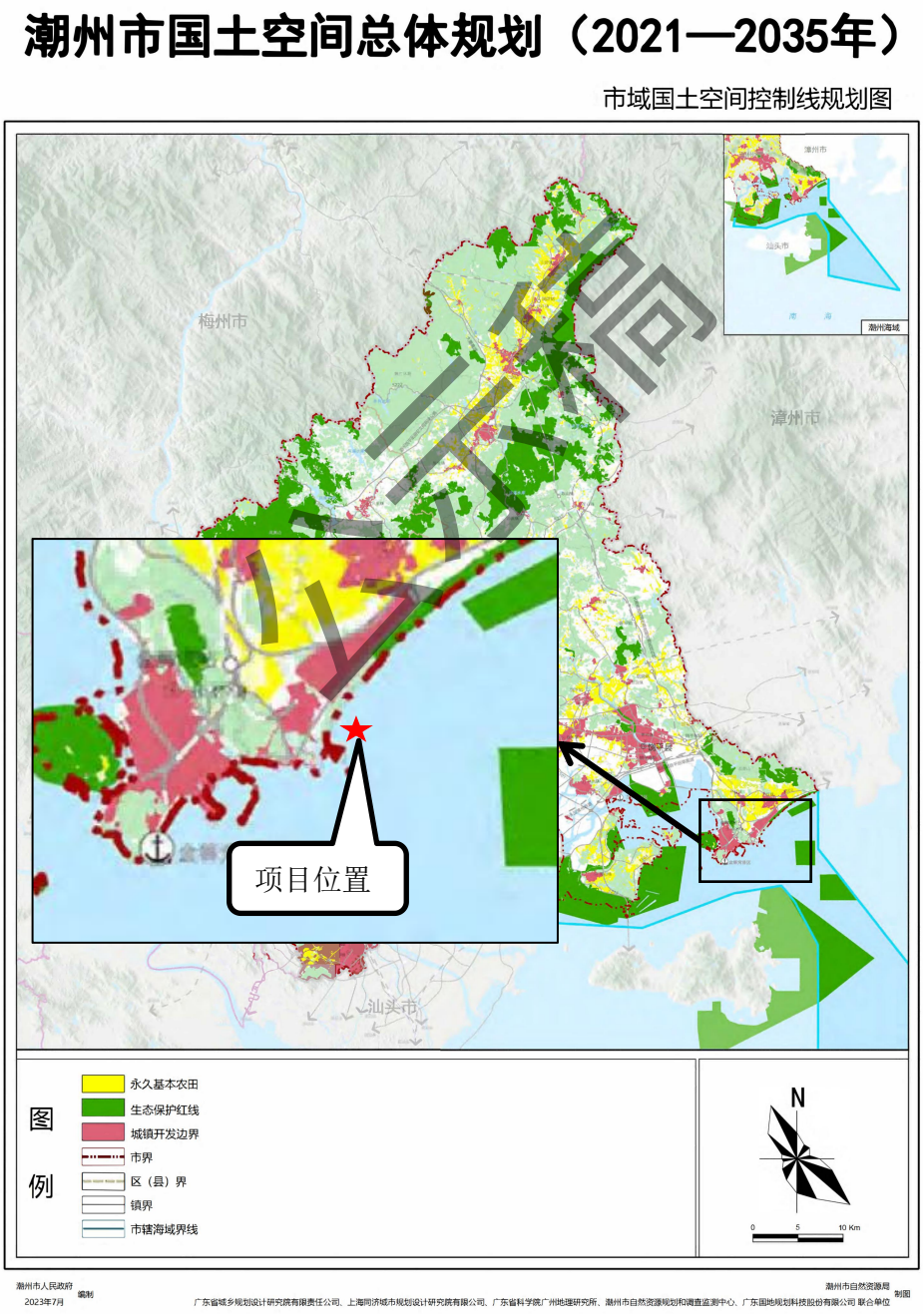


图 10.2.2-1 市域国土空间控制线规划图

10.2.3.与《饶平县国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

根据《饶平县国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目不涉及永久基本农田，生态保护红线，位于城镇开发边界外。

《规划》“第十章 建设便捷韧性的基础设施支撑体系”中“第103条 加快潮州港和客运码头建设”提出：完善港口功能布局，规划形成以金狮湾港区为核心的港区格局。金狮湾港区作为潮州港战略性深水综合性港区，以承担煤炭、矿石、水泥、成品油、天然气等大宗散货的中转运输为主，在大埕湾预留港口发展岸线，同时预留港口后方陆域用地，为港口配套设施及港产业预留发展空间。三百门港区由老港区和新港区组成，主要为地方经济发展和临港工业开发提供服务，主要承担腹地集装箱、散件杂货、成品油、粮食等货物运输，以及陆岛运输和沿海客运。

“第十三章 打造活力开放的海洋空间”中“第 152 条 大力发展港口航运和临港产业”提出：保障港口发展用海空间，将金狮湾港区打造为重要的临港先进装备制造业基地和海运物流港区，三百门港区建设成为闽粤地区性物流枢纽；依托广东大唐潮州三百门电厂一期工程、益海嘉里粮油基地、华瀛液化天然气接收站、华丰中天能源等项目，积极引导上下游产业集聚发展，在金狮湾、大埕湾南部、柘林湾东部沿岸打造千亿级临海产业集群。

本项目通过对现有LNG码头进行功能提升，增强其对小型船舶及加注船的作业服务能力，直接服务于港口能源中转功能，与规划中“将金狮湾港区打造为承担天然气等大宗散货中转运输的深水综合性港区”的定位高度一致。同时，项目作为“华瀛液化天然气接收站”的重要配套工程，有助于强化港区能源产业集聚，推动金狮湾、大埕湾沿岸千亿级临海产业集群发展，符合规划提出的“依托重大项目引导上下游产业集聚”的发展导向。

综上，本项目与《饶平县国土空间总体规划（2021-2035年）》在港口功能布局、海洋空间利用及临港产业发展等方面具有充分的符合性。

公示稿

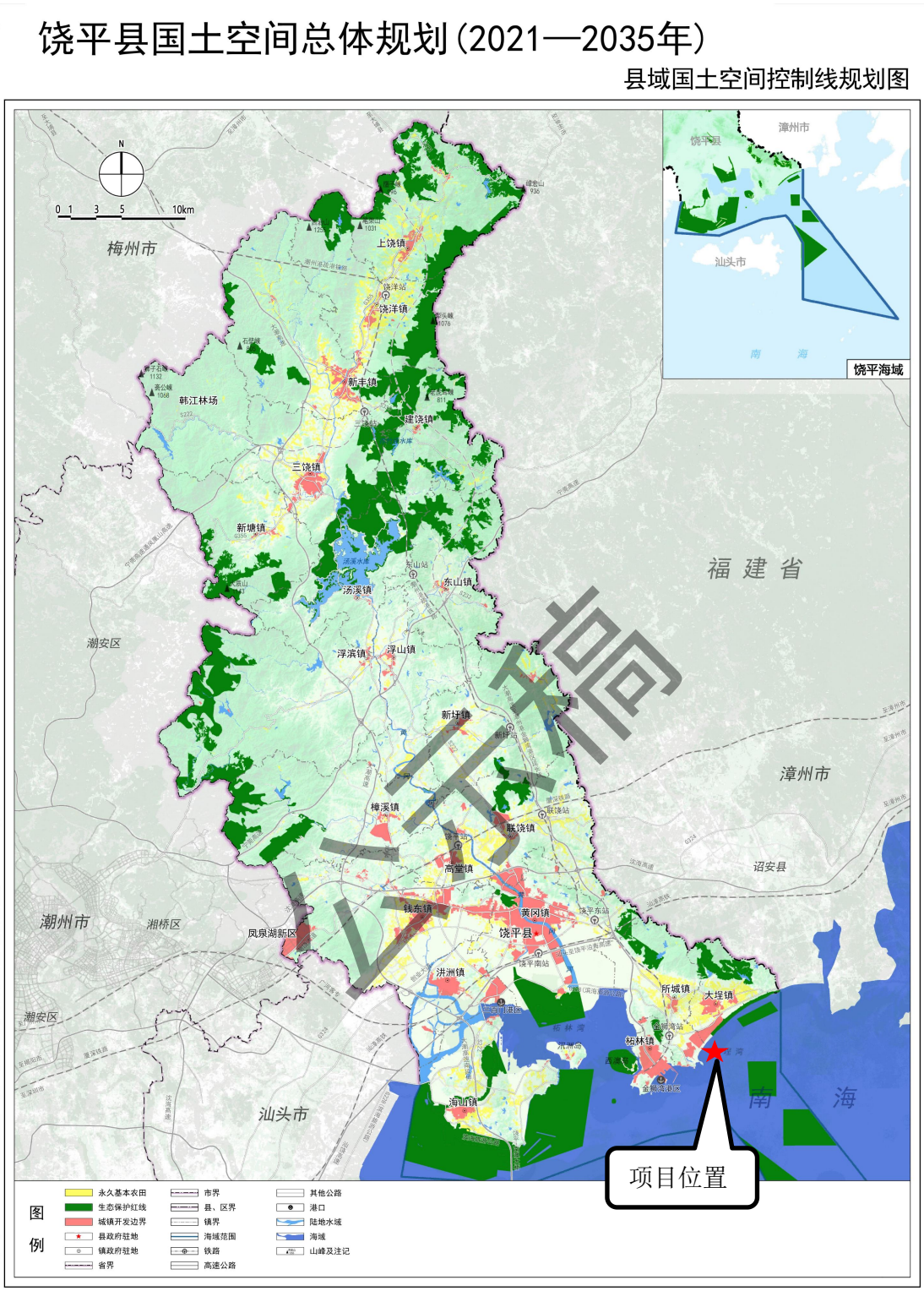


图 10.2.3-1 县域国土空间控制线规划图

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

根据《广东省海岸带及海洋空间规划》（2021-2035），本项目码头改建工程位于柘林湾-大埕湾交通运输用海区。根据项目所在海域岸线分类情况，原码头所在的岸线类型为大陆自然岸线，保护类型为限制开发利用岸线，见图10.2.4-1。

1、与海洋空间规划分区的符合性分析

项目用海与所在功能区管控要求符合性分析见下表 10.2.4-1。

表 10.2.4-1 与柘林湾-大埕湾交通运输用海区管控要求符合性分析

序号	管控要求		符合性分析	是否符合
1	空间准入	1.允许港口、航运等用海; 2.可兼容海底电缆管道等用海; 3.在未开发利用之前可兼容开放式养殖等增养殖用海; 4.探索推进海域立体分层设权，交通运输与海底电缆管道等用海空间可立体利用; 5.优先保障军事用海及军事设施安全。	本项目为 LNG 码头改建工程，属于港口配套用海，符合“允许港口、航运等用海”的准入要求。不涉及军事用海，无冲突。	符合
2	利用方式	1.允许适度改变海域自然属性; 2.优化港区平面布置，节约集约利用海域资源; 3.保障进出港航道畅通; 4.严禁在航道、锚地内进行增养殖、捕捞，以及建设构筑物等;5.改善区域水动力条件和泥沙冲淤环境;6.禁止水下爆破等危害路桥隧道安全的活动	本项目仅在现有码头范围内进行局部改造，不影响航道与锚地功能，不进行水下爆破等活动，符合节约集约用海与保障航道畅通的要求。	符合
3	保护要求	1.加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响。维护和改善港口用海区和航运用海区原有的水动力和泥沙冲淤环境; 2.切实保护严格保护岸线; 3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低; 4.保护基岩岸滩、砂质海岸及其生境。	施工期各项污废收集处置，落实悬浮物控制措施，运营期污染物依托现有设施处理，最大程度减少对周边海域环境影响，符合“加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响”的要求。项目不占用严格保护岸线及潮间带区域。	符合
4	其他要求	1.防范风暴潮灾害风险;加强海啸灾害防范;	码头设计已考虑防风浪与灾害防范要求，施工与运	符合

公示稿

序号	管控要求		符合性分析	是否符合
		2.支持国家重大项目占用岸线，项目依法批准建设后形成的人工岸线可按照优化利用岸线进行管理。	营期间将落实相关应急预案。本项目属于已建码头功能提升，不涉及新形成人工岸线，符合灾害防范相关管理要求。	

本项目为位于柘林湾-大埕湾交通运输用海区内的LNG码头改建工程，其建设内容、用海方式及环境保护要求均符合该功能区管控规定。项目属于港口配套用海，未改变海域主体功能，不占用航道与锚地，不影响区域水动力与岸滩稳定。施工与运营期间严格落实悬浮物控制、污染物合规处置及生态保护措施，减少对周边海洋环境影响。

2、与限制开发利用岸线的符合性分析

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》中“第四章 空间资源节约集约利用”的“第一节 精细化管控海岸线”提出：规划将全省大陆海岸线划分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线三类，实行分类分段精细化管理。

针对限制开发利用岸线，提出要控制限制开发岸线的开发强度：自然形态保持基本完整、生态功能与资源价值较好、开发利用程度较低的海岸线应划为限制开发岸线。规划划定限制开发岸线 1185.9 千米，占海岸线总长度的 29.03%。限制开发岸线严格控制改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的开发利用活动，严控城镇开发、产业发展、基础设施建设等占用岸线，预留未来发展空间。因地制宜，提高岸线利用效率，节约集约利用海岸线。

本工程为码头改建工程，仅在原码头工作平台前沿新增防撞靠船设施，不新增占用岸线，原码头已占用岸线116.5m，且已按规定完成岸线占补平衡等相关手续。工程建设未改变岸线自然形态，不新增开发利用强度，不影响海岸生态功能，符合限制开发岸线“严格控制改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的开发利用活动”的管控要求。

综上，本项目符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035）》。

公示稿

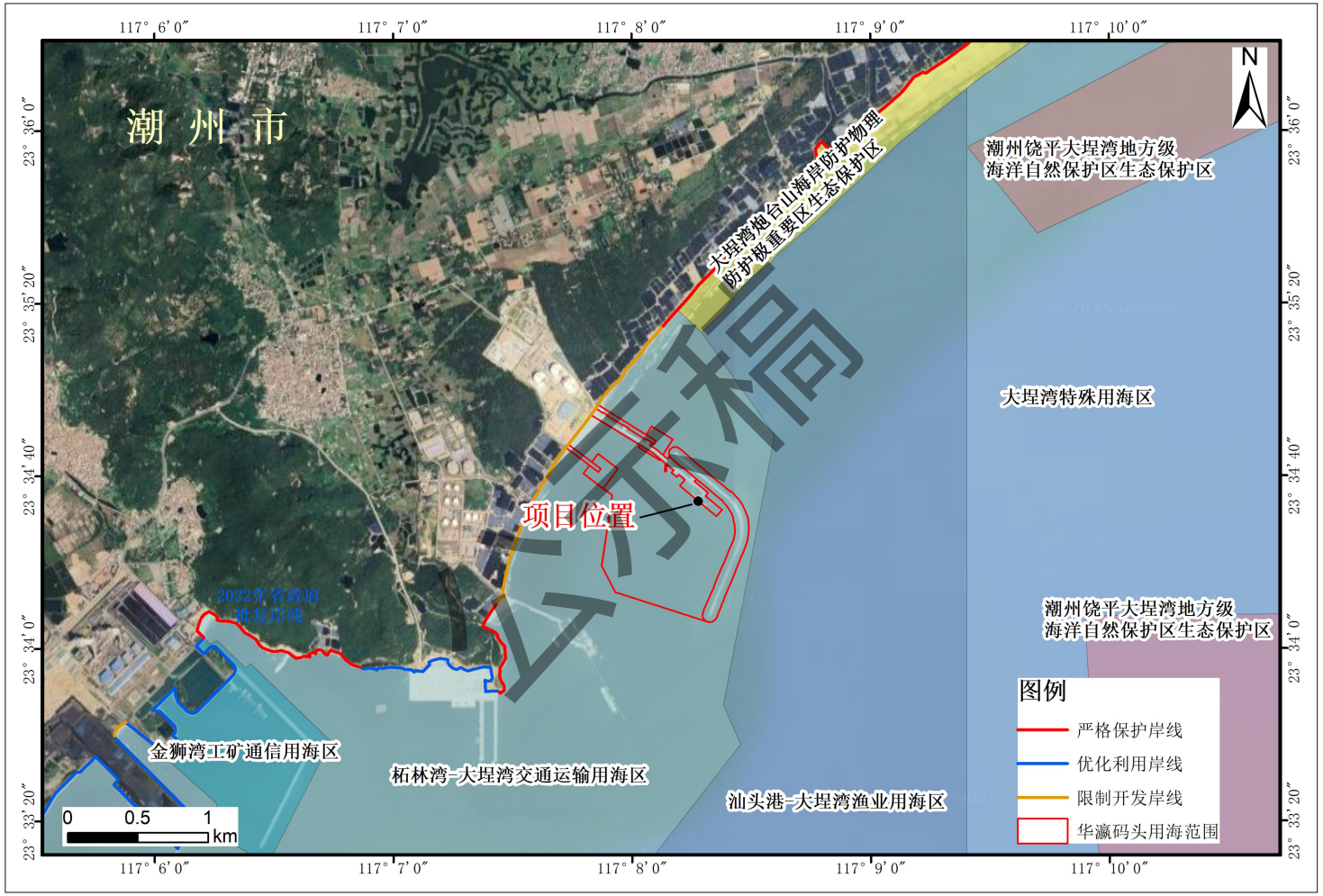


图 10.2.4-1　项目所在管控区示意图

序号：[873]

<table>
<tr><td colspan="2">名称</td><td colspan="2">柘林湾-大埕湾交通运输用海区</td><td>代码</td><td>620-125</td><td rowspan="2">功能区位置图

</td></tr>
<tr><td colspan="2">分区类型</td><td colspan="2">交通运输用海区</td><td>位置</td><td>经度：117° 6′ 53.007" E
纬度：23° 32′ 14.152" N</td></tr>
<tr><td colspan="2">地理范围</td><td colspan="5">潮州市柘林湾-大埕湾范围海域</td></tr>
<tr><td rowspan="4">空间资源现状</td><td>岸线长度（千米）</td><td colspan="5">13.9343</td></tr>
<tr><td>潮间带面积（公顷）</td><td colspan="5">93.8780</td></tr>
<tr><td>海域面积（公顷）</td><td colspan="5">3717.8177</td></tr>
<tr><td>海岛数量（个）</td><td>有居民海岛</td><td>0</td><td>无居民海岛</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td colspan="2">开发利用现状</td><td colspan="5">1. 区内现状有多个码头、锚地；
2. 区内现状有 7 万吨级煤码头港池航道全面疏浚工程；
3. 北部海域布有海底电缆管道。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">岸线类型</td><td>严格保护岸段</td><td rowspan="3">位置（岸段序号）</td><td>44510001, 44510008, 44510012, 44510013, 44510014, 44510015, 44510021, 44510022, 44510023, 44510024, 44510027, 44510020, 44510007, 44510016</td><td rowspan="3">长度（千米）</td><td>5.6285</td></tr>
<tr><td>限制开发岸段</td><td>44510025, 44510018, 44510006, 44510005, 44510004, 44510003, 44510002</td><td>2.7328</td></tr>
<tr><td>优化利用岸段</td><td>44510010, 44510011, 44510017, 44510026, 44510028, 44510029, 44510019, 44510009</td><td>5.5730</td></tr>
<tr><td colspan="2">有居民海岛主体功能</td><td colspan="5">——</td><td rowspan="5">功能区空间范围图

</td></tr>
<tr><td rowspan="3">无居民海岛（名称）</td><td>生态保护区内</td><td colspan="5">大礁屿、开礁</td></tr>
<tr><td>生态控制区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td>海洋发展区内</td><td colspan="5">龙屿（工矿通信用岛）、双抱石（特殊用岛）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">管控要求</td><td>空间准入</td><td colspan="5">1. 允许港口、航运等用海；
2. 可兼容海底电缆管道等用海；
3. 在未开发利用之前可兼容开放式养殖等增养殖用海；
4. 探索推进海域立体分层设权，交通运输与海底电缆管道等用海空间可立体利用；
5. 优先保障军事用海及军事设施安全。</td></tr>
<tr><td>利用方式</td><td colspan="5">1. 允许适度改变海域自然属性；
2. 优化港区平面布置，节约集约利用海域资源；
3. 保障进出港航道畅通；
4. 严禁在航道、锚地内进行增养殖、捕捞，以及建设构筑物等；
5. 改善区域水动力条件和泥沙冲淤环境；
6. 禁止水下爆破等危害路桥隧道安全的活动。</td></tr>
<tr><td>保护要求</td><td colspan="5">1. 加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响。维护和改善港口用海区和航运用海区原有的水动力和泥沙冲淤环境；
2. 切实保护严格保护岸线；
3. 严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低；
4. 保护基岩岸滩、砂质海岸及其生境。</td></tr>
<tr><td></td><td>其他要求</td><td colspan="5">1. 防范风暴潮灾害风险；加强海啸灾害防范；
2. 支持国家重大项目占用岸线，项目依法批准建设后形成的人工岸线可按照优化利用岸线进行管理。</td><td></td></tr>
</table>

公示稿

图 10.2.4-1　所在功能区划登记表

10.3. 与“三区三线”生态保护红线相符性

根据《饶平县国土空间总体规划（2021—2035年）》，严守国土空间安全底线，到2035年，饶平县耕地保有量不低于89.08平方公里（13.36万亩），其中永久基本农田保护面积不低于81.2平方公里（12.18万亩）；陆域生态保护红线不低于209.43平方公里；城镇开发边界面积控制在75.32平方公里以内。划定海洋生态保护红线229.85平方公里。落实蓝线、绿线、黄线、紫线、历史文化保护线以及洪涝风险控制线等防灾减灾底线，并纳入国土空间规划“一张图”严格实施空间管控。

本项目不涉及生态保护红线，距离本项目位置较近的生态保护红线有大埕湾炮台山海岸防护物理防护极重要区（北侧约1.1km），溜牛礁重要渔业资源产卵场（东南侧约7.3km），南澳东部深水重要渔业资源产卵场（南侧约6km），其余生态保护红线均距离项目位置较远。

本次改造工程仅为局部桩基施工，不涉及岸线占用、围填海或大规模水下作业，施工范围小、历时短，悬浮物、噪声等影响均局限于码头前沿有限范围内，不会改变周边海域水文动力与岸滩稳定，对海岸防护功能无实质影响，影响强度与范围均未触及上述红线区的生态结构与功能核心区域。

因此，在严格落实环保措施的前提下，本项目建设与运营不会对周边生态保护红线造成显著不利影响，符合生态保护红线管控要求。

项目与周边生态保护红线的位置关系见图10.3-1。

公示稿

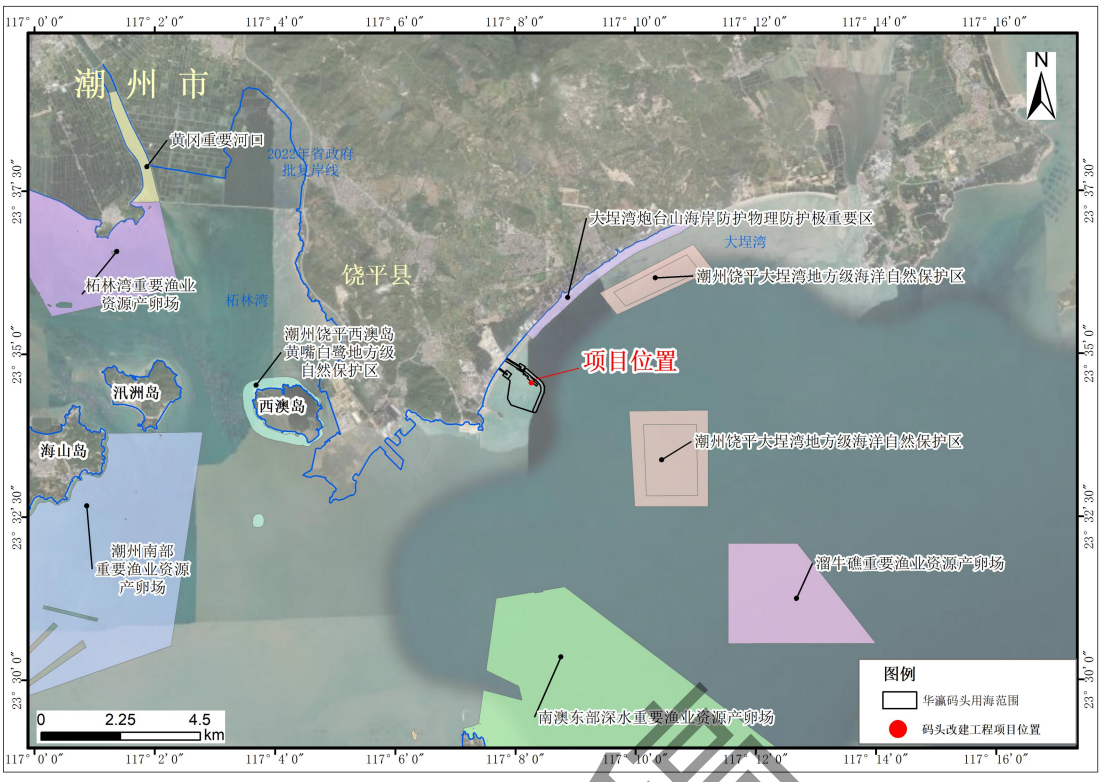


图 10.3-1　与“三区三线”生态红线位置示意图

10.4. 与“三线一单”的符合性分析

10.4.1.与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）的相符性分析

根据生态环境部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）要求，项目环评需严格落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单（简称 “三线一单”）约束。结合中共中央办公厅、国务院办公厅《关于加强生态环境分区管控的意见》（2024 年 3 月 6 日）最新顶层制度要求，“三线一单” 是一套以保障生态功能、持续改善区域环境质量为核心目标，以生态环境管控单元为实施载体，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线三项硬约束落地分区，配套差异化生态环境准入清单实施精准、差异化空间管控的源头预防管理制度，是全域生态环境分区管控的核心抓手，统筹山水林田湖草沙一体化保护与多污染物协同治理，支撑国土空间开发保护格局优化。本次项目逐条开展符合性论证如下：

（1）与生态保护红线相符性

公示稿

依据前文 10.3 章节 “三区三线” 相符性分析结论，本 LNG 码头改建工程选址及工程实施范围未划入任何生态保护红线管控区域。对照中办、国办《关于加强生态环境分区管控的意见》严守生态保护红线、维护区域生态安全格局、强化生物多样性保护的管控要求，项目施工扰动、海上作业、废水排放等活动均不侵占红线空间，施工期、运营期各类环境影响可通过环保措施有效控制，不会对周边邻近生态保护红线产生不利扰动，生态系统功能可维持稳定，符合生态保护红线刚性管控约束要求。

（2）与环境质量底线相符性

现状海域监测结果显示，评价海域部分监测站位海水个别水质因子存在超标，海域沉积物各监测点位指标均满足对应海洋功能区划标准；海水水质超标呈现近岸高、离岸逐步改善的空间特征，超标主要诱因是沿岸陆域生活污染源输入，并非区域海域环境承载力不足。按照《关于加强生态环境分区管控的意见》统筹陆海统筹、流域海域协同治理、持续推进环境质量改善、防范结构性环境风险的总体要求，本项目建设期、运营期产生的均合理合规达标处置；各类固体废物分类收集、规范转运、合规处置，不存在无序倾倒污染风险。在严格落实环评提出的废水、废气、噪声、海洋生态保护及风险防控措施前提下，项目新增污染物排放量可控，不会降低区域海洋、大气、声环境功能区划等级，不会突破区域环境质量底线管控阈值，能够保障区域环境质量总体稳定向好。

（3）与资源利用上线相符性

本工程属于既有码头改造项目，不新增建设用地、用海面积，不占用新增岸线资源，改造作业依托现有码头构筑物开展；生产用水、用电、消防保障等资源均依托现有接收站配套公用工程系统供给，无新增区域基础资源负荷。施工期施工船舶燃油、建设物料消耗量较低，运营期水、电、能源消耗总量与改造前原有码头运营水平基本持平，未额外消耗海域、岸线、能源稀缺资源。对照《关于加强生态环境分区管控的意见》集约节约利用资源、严控资源开发强度、控制区域资源能源消耗总量上限的管控导向，项目践行资源节约、低碳绿色改造理念，未触碰区域海域资源、岸线资源、能源利用总量上限，符合资源利用上线管控要求。

（4）环境准入负面清单

公示稿

环环评〔2016〕150 号文件明确，环境准入负面清单依托 “三线” 管控边界，划分禁止准入、限制准入差异化建设管控要求；结合 2024 年中办国办生态环境分区管控意见，各地分级编制的生态环境准入清单是落实“三线”硬约束、实施 “一单元一策略” 精细化管控的核心手段，按优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元实施差别化准入管理，聚焦污染物排放管控、环境风险防控、资源能源高效利用提出管控要求。

本项目为码头改建工程，用地用海属性为港口航运用海，所属区域属于重点管控单元。对照《广东省 “三线一单” 生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）、潮州市“三线一单”生态环境分区管控方案及动态更新管控成果中对应管控单元准入清单，LNG 码头不属于清单列明的禁止类、限制类建设范畴，属于港区配套提质基础设施项目，不存在布局、产业、污染、资源利用方面的准入否决情形，符合区域生态环境准入清单管控要求。

综上所述，项目符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）中“三线一单”的要求。

10.4.2.与《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》及《中共广东省委办公厅 广东省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》的符合性分析

2024 年 3 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于加强生态环境分区管控的意见》，明确生态环境分区管控是以保障生态功能和改善环境质量为目标，实施分区域差异化精准管控的环境管理制度。文件提出要完善省、市、县三级生态环境分区管控体系，细化“三线一单”管控要求，强化其在政策制定、规划编制、产业布局和重大项目选址中的刚性约束作用。广东省据此制定了《关于加强生态环境分区管控的实施意见》，进一步明确了“一核一带一区”区域管控要求，推进管控成果在沿海经济带等区域的落地应用。

本项目位于潮州港金狮湾港区，属于粤东沿海经济带范围。经对照潮州市“三线一单”生态环境分区管控方案，本项目所在海域属于海域重点管控单元中的柘

公示稿

林湾-大埕湾港口航运区。项目建设内容为在原码头基础上增设小型 LNG 船舶靠泊设施，不涉及围填海，不新增岸线占用，不涉及生态保护红线区，不新增污染物种类及排放总量，不突破环境质量底线和资源利用上线。

本项目与生态环境分区管控的符合性如下：空间布局上，项目所在区域为港口航运功能区，不涉及生态保护红线和自然保护地，符合区域布局管控要求；污染物排放上，项目运营期各类污染物均依托原设施处理，不新增排放，符合污染物排放管控要求；环境风险防控上，项目沿用原项目应急预案和风险防控体系，满足环境风险管控要求。

综上，本项目建设与上述关于生态环境分区管控的总体要求相符。

10.4.3.与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》的符合性分析

本方案有效期经粤府函〔2025〕248 号文件予以延长，项目落地管控要求同时衔接中办、国办《关于加强生态环境分区管控的意见》（2024 年）最新管控框架，严格落实生态优先、源头防控、单元精细化差异化管控要求。

项目选址潮州港金狮湾港区，未涉及陆域、海洋生态保护红线及自然保护地、饮用水水源地等优先保护单元，严守生态安全边界，符合生态保护红线刚性约束。施工及运营阶段三废经治理稳定达标、固废闭环合规处置，不会弱化区域环境功能，未触碰环境质量底线管控阈值。项目为既有码头改造，不新增用地、用海与岸线占用，水电能耗依托现有接收站配套设施，资源消耗总量稳定，契合集约利用导向，不突破资源利用上线。

项目地处海域港口航运类重点管控单元，落实“一单元一策略”管控要求，建设内容不属于管控单元禁止、限制准入范畴，无新增污染物总量排放，符合单元产业升级、污染减排、能效提升管控导向。

区域布局层面，项目未布局高耗能、高污染禁止类产业，以 LNG 加注改造推广清洁能源，匹配沿海经济带能源结构低碳优化导向，助力降碳减污协同推进。

能源利用方面，项目支撑港作船舶、机械油改气替代，助推绿色港口建设，节水降耗措施完备，符合绿色低碳资源利用要求。

公示稿

污染管控层面，无新增 NOx、VOCs 总量需求，依托现有环保设施稳定治污，海域零无序排污，满足协同治污管控要求。

环境风险层面，依托原有成熟应急体系，配齐海上溢油应急物资，建立多部门联动应急机制，落实重点管控单元环境风险闭环防控要求。

综上，项目建设全过程契合广东省 “三线一单” 分区管控细则，同时符合国家新时期生态环境分区管控精准治理、系统治理总体要求，整体具备符合性。

10.4.4.与《潮州市人民政府关于印发潮州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》及《潮州市 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》的符合性分析

根据《潮州市“三线一单”生态环境分区管控方案》及《潮州市 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》，本项目位于重点管控单元，见图 10.4.3-1。

本项目所在柘林湾-大埕湾港口航运区（HY44510020003）为海域重点管控单元，符合性分析见表 10.4.3-1

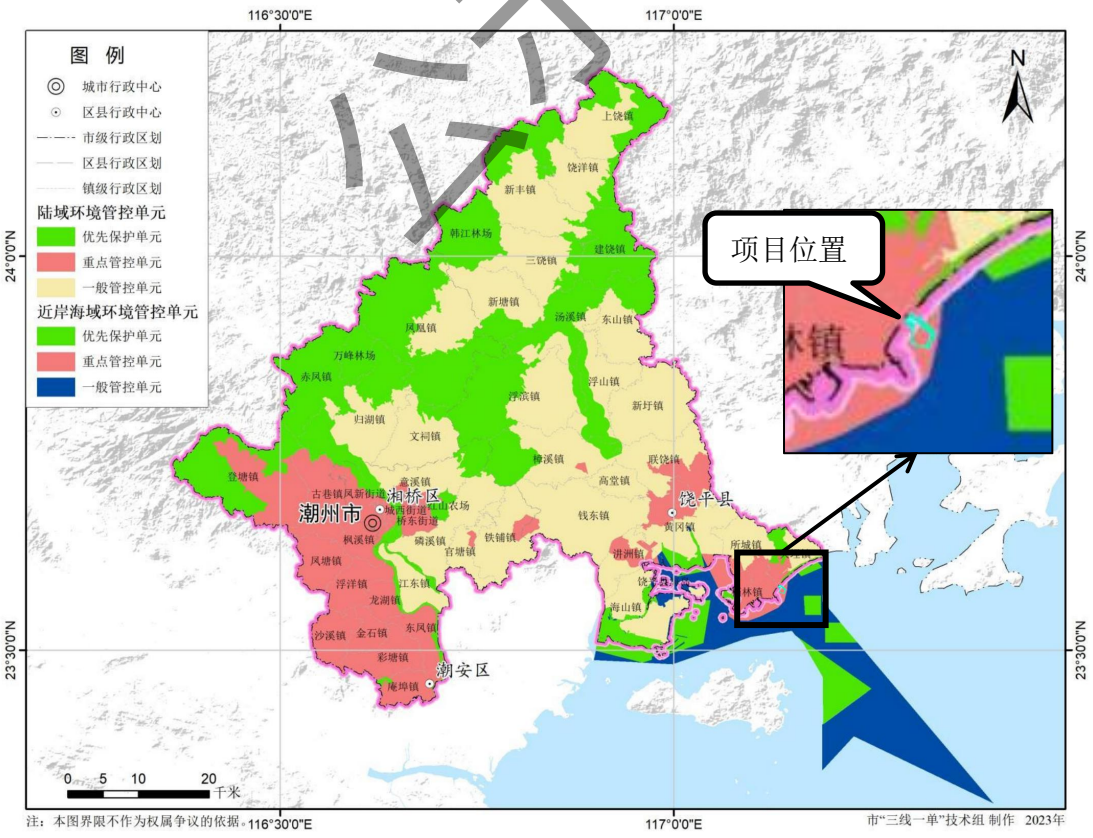


图 10.4.3-1 潮州市环境管控单元图（潮州市 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果图）

公示稿

表 10.4.3-1 管控要求及符合性分析

序号	HY44510 020003 柘林湾-大埕湾港口航运区 重点管控单元		本项目对照分析情况
1	区域布局管控要求	1.维护航路和锚地海域功能，禁止在航海通道、海底建设影响船只航行安全的项目或设施，保障航运安全。2.在港区和规划港区内新建、改建、扩建港口设施和其他工程，不得影响港区功能，不得改变通航水域的水文、地质、地形、地貌。	1.本项目为码头局部改造，未占用或影响航道与锚地，不新增碍航设施。2.改造仅在现有码头结构基础上进行，未改变码头主体功能，未对港区水文、地质等地貌条件造成影响。
2	能源资源利用要求	1.节约集约用海，合理控制规模，优化空间布局，提高海域空间资源的整体使用效能。	本项目不新增用海面积，仅在既有码头范围内实施改造，符合节约集约用海要求。
3	污染物排放管控要求	1.向海域排放陆源污染物，必须严格执行国家或者地方规定的标准和有关规定。2.严格落实排污许可管理要求，加强排污许可证实施监管，督促企业采取有效措施控制污染物排放，达到排污许可证规定的许可排放量要求。	运营期各类污染物均依托现有环保设施处理，排放满足相关标准要求。项目运营纳入原码头排污许可管理范围，污染物排放总量不新增
4	环境风险防控要求	1.制定和完善陆域环境风险源、海上溢油及危险化学品泄漏、海洋环境灾害等对近岸海域影响的应急预案，健全应急响应机制。2.装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划，并配备相应的溢油污染应急设备和器材。	依托现有环境风险应急预案体系，并定期组织演练。码头已编制《应急预案》，并配备围油栏、吸油材料、消油剂等应急设备与器材。

本项目位于柘林湾-大埕湾港口航运区（重点管控单元），结合《潮州市 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》相关要求，本项目建设不涉及生态保护红线，对周边红线区无不良影响，符合生态保护红线管控要求。运营期废水、废气、噪声经治理后均能达标排放，固体废物合规处置，不会改变区域环境功能，未突破环境质量底线。项目不新增用地用海面积，不占用岸线资源，施工及运营期资源消耗量小，依托现有设施供应，未突破区域资源利用上限，符合资源节约集约利用原则。

根据《潮州市 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》市级生态环境准入清单更新调整情况，在能源资源利用要求上提出落实上级下达潮州市大陆自然岸线保有率指标，保护自然岸线，减少项目占用或破坏。本项目不占用岸线，依托的原码头项目已完成岸线占补工作，符合市级生态环境准入要求。《潮州市 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》未对项目所在柘林湾-大埕湾港口航运区（重点管控单元）提出更新要求，结合表 10.4.3-1 管控要求及符合性分析，

公示稿

本项目符合区域布局管控与能源资源利用要求。工程未改变港口主体功能、不影响航道锚地安全，严格落实节约集约用海与污染物排放控制，并依托现有环境风险应急体系，具备完善的风险防范与应急处置能力。因此，本项目的实施与相关管控要求具有充分符合性，对区域海洋环境影响可控，符合可持续发展与生态环境保护的整体目标。

综上所述，项目与《潮州市人民政府关于印发潮州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》及《潮州市 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》是相符的。

10.5. 与相关环境保护规划的符合性分析

10.5.1.与《“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析

《“十四五”海洋生态环境保护规划》提出：

（1）加强海上污染分类整治：a、实施船舶污染防治。进一步提升船舶污染物接收设施的运营和管理水平，推进与城市公共转运及处置设施的有效衔接，落实港口船舶污染物接收、转运、处置联合监管机制。深化海上船舶大气排放控制区管理。推进沿海港口和船舶岸电设施建设和使用。b、实施渔港和渔船污染综合整治。鼓励配置完善渔港垃圾收集和转运设施，及时收集、清理、转运并处置渔港及到港渔船产生的垃圾，探索渔具标识和实名制，加强废旧渔网渔具、养殖网箱回收研究。

（2）防范海洋突发环境事件风险：a、防范海上溢油风险。沿海地方加强沿岸原油码头、危化品运输、重点航线等环境风险隐患排查，强化事前预防和源头监管，严防海上交通事故、安全生产事故等引发的次生溢油事件。健全完善国家重大海上溢油应急处置部际联席会议制度等组织协调和应急响应机制，建立健全海上溢油监测体系，提升风险早期识别和预报预警能力，推动建立现代化的海上溢油风险防范体系。b、强化涉海环境风险源头防范。督促沿海地方和相关企业加强沿海石化聚集区、危化品生产存储、海洋石油平台等涉海环境风险重点区域的调查评估，优化调整和合理布局应急力量及物资储备。建立健全重点区域环境风险源专项检查制度，开展风险源排查，推动落实企业环境风险防控主体责任。2023 年底前，沿海省（区、市）完成海洋环境风险源排查工作。

公示稿

（3）健全海洋突发环境事件和生态灾害应急响应体系：a、加强海洋突发环境事件应急能力建设。建立健全国家-地方-涉海企事业单位的海洋突发环境事件应急响应体系，将企业应急力量及队伍纳入国家应急体系统一调配。加强国家、海区、沿海地方应急能力建设和升级改造，优化环渤海、长江口、珠江口等重点区域的海洋环境应急能力布局，初步形成覆盖重点海域的快速响应和应急监测能力。建立完善政府主导、企业参与、多方联动的应急协调机制，强化应急信息共享、资源共建共用。2023 年底前，基本形成国家-海区-沿海地方协调联动、责权分明的海洋突发环境事件应急响应机制和协同处置合力。b、强化海洋生态灾害应急响应处置。加强海洋生态灾害应急体系建设，强化苏北浅滩等以及海水浴场、电厂取排水口等海洋生态灾害高风险区域的联防联控，针对浒苔绿潮、赤潮等灾害及时发布预警信息并启动应急响应，建立健全马尾藻、水母、长棘海星等新型生物暴发事件的应急处置体系。2023 年底前，沿海省（区、市）生态灾害早期预警和应急体系进一步完善，分工明确、协调联动跨区域合作机制基本构建完成。

本项目在海上污染分类整治方面，项目依托现有污染物接收设施，并进一步提升运营管理水平，确保污染物接收、转运、处置体系有效衔接；同时，项目新增加注船功能有助于推动船舶岸电使用和清洁能源替代，符合深化船舶大气排放控制的要求。在防范海洋突发环境事件风险方面，项目沿用并强化了原码头的溢油风险防控体系，配备完善的应急设备与监测预警能力，定期开展风险排查与应急演练，切实落实企业环境风险防控主体责任。在健全应急响应体系方面，项目纳入区域和企业联动的海洋环境应急体系，应急力量与物资储备与地方及国家机制相衔接，具备快速响应与协同处置能力。因此，本项目建设与运营全面贯彻了规划中关于污染防控、风险防范与应急体系建设的各项要求，有助于提升区域海洋生态环境保护水平。

综上，项目建设符合《“十四五”海洋生态环境保护规划》。

10.5.2.与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》，提出，统筹海洋生态保护和资源开发利用，加强自然岸线、滨海湿地、典型海洋生态系统保护修复，强化陆海一体生态保护，坚持保护优先、自然恢复为主的基本方针，强化系统观念，统筹推

公示稿

进山水林田湖草沙系统治理，推动实施重大生态保护修复工程，建立完善生态保护监管体系，守住自然生态安全边界，筑牢南粤生态安全屏障。

规划要求，强化海域污染治理。深化港口船舶污染联防联治，推动港口、船舶修造厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置能力建设。推进船舶污染防治设施设备配备和改造升级，确保船舶水污染物达标排放。

本项目通过提升 LNG 码头对小船及加注船的作业能力，进一步支持船舶清洁能源替代，推动港口与船舶污染联防联治。运营期间，码头含油污水、生活污水等污染物均依托现有接收设施规范处理，确保达标回用或排放。项目施工与运营过程严格遵守生态优先原则，未占用自然岸线与生态敏感区，并采取悬浮物控制、噪声管理等环保措施，最大限度减少对海洋生态的影响。因此，本项目建设有助于强化海域污染治理与生态保护，符合规划提出的陆海统筹、系统治理与生态安全屏障建设导向。

综上，本项目建设符合《广东省生态环境保护十四五规划》的要求。

10.5.3.与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》提出：坚持“三个治污”，持续改善近岸海域环境质量：深化陆源入海污染治理、强化海上污染协调治理、实施重点海域综合治理攻坚。其中强化海上污染协同治理包括：强化海水养殖污染治理、深化船舶水污染物治理、开展渔港环境综合整治、推进海洋垃圾治理。

“深化船舶水污染物治理”包括：严格落实《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》，完善船舶水污染物收集处理设施，提高港口接收转运能力，补足市政污水管网与码头连接线。完善船舶水污染物联合监管制度，建设广东省船舶水污染物监管平台，全过程监督污染物的产生、接收、转运和处置。严格执行国家《船舶水污染物排放控制标准》，限期淘汰水污染物排放不达标且不能整改的船舶，严厉打击船舶向水体超标排放污染物行为。强化修造船厂的船舶水污染物管理，规范船舶水上拆解，禁止冲滩拆解。推进渔民减船转产和渔船更新改造。

公示稿

同时，在《规划》第七章还提出要：加强海洋环境风险源头防控，强化涉海风险源头防范。督促沿海地级以上市加强沿海石化、原油、危化品、油气管线、陆域终端等涉海环境风险源的调查、识别与评估，明确高环境风险地区，绘制环境风险地图。开展重点区域环境风险源专项检查，压实企业环境风险防控主体责任。防范海上溢油风险，建立健全海上溢油风险监控监测体系，提升风险识别和预报预警能力。

在强化海上污染协同治理方面，项目根据防疫规定，不接收相关国外 LNG 运输船污废，国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置，但项目已配备接收船舶污染物的能力，在合法完成相关手续后满足海上污染协同处理的要求。同时，通过增加 LNG 加注功能推动船舶清洁化改造，有助于减少船舶污染物排放，符合规划中“深化船舶水污染物治理”的目标。在海洋环境风险防控方面，项目沿用并完善现有溢油风险防范体系，配备监测预警与应急设备，定期开展风险源排查与应急演练，严格落实企业环境风险防控主体责任。

综上所述，项目建设符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》。

10.5.4.与《潮州市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《潮州市生态环境保护“十四五”规划》提出：按照贯通陆海污染防治和生态保护的总要求，健全陆海一体治理机制，加强海域环境整治和生态修复，优化海洋生态环境，全力打造水清滩净、鱼鸥翔集、人海和谐的美丽海湾。

《规划》提出要加强船舶和海洋垃圾污染治理：加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收设施建设，加强转运及处置设施建设。开展专项整治及日常监督巡查，加强船舶溢油及危险化学品泄露防范的宣传，对船舶燃油、生活污水及压载水抽检，加大检查处罚的力度和风险评估。完善“海上环卫”工作机制，建立城管、住建、生态环境等部门联合监管的有效制度。针对港区、码头、滨海浴场、海上施工作业海域等开展海漂垃圾整治行动，推进入海河流和近岸海域垃圾的常态化防治，逐步实现海洋垃圾的全覆盖监测。

同时，《规划》还提出健全环境风险防范体系：加强生态环境风险动态评价和管控，逐步建立环境风险分级分类管理体系。完善环境安全例会和例检，定期开展环境风险隐患排查专项整治。以饮用水源保护区，能源、化工企业及重点园

公示稿

区，危险化学品运输道路等为重点，加强生态环境事故风险评估。以柘林湾、大埕湾为重点，建立健全沿海涉危险品和油类码头、仓储区、工业企业等重点风险源监管体系，加强码头危化品泊位等高环境风险潜势区的风险监测，开展海上溢油及危险化学品泄漏污染近岸海域风险评估，逐步推进港口码头有毒有害气体预测预警体系建设。

本项目根据防疫规定，不接收相关国外 LNG 运输船污废，同时国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置，但项目已配备接收船舶污染物的能力，在合法完成相关手续后满足接收船舶污染物的要求，符合规划中“加强船舶和海洋垃圾污染治理”的目标。同时，项目运营期间严格落实船舶污染物监管与风险防控要求，定期开展环境风险隐患排查，并依托现有溢油及危险化学品泄漏应急体系，强化码头高风险区域的监测预警与应急响应能力，与规划提出的“健全环境风险防范体系”和“加强柘林湾、大埕湾等重点风险源监管”方向一致。

综上所述，项目建设符合《潮州市生态环境保护“十四五”规划》。

10.5.5.与《潮州市海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《潮州市海洋生态环境保护“十四五”规划》提出要紧抓“一核一带一区”建设的重大机遇，坚持绿色引领，以海洋生态环境高水平保护助推蓝色海洋经济带高质量发展，着力构建绿色发展新格局。

《规划》提出要深化船舶水污染物治理：根据《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》，完善船舶水污染物的收集处理设施，提高港口接收转运能力，补足市政污水管网与码头连接线。严格执行《船舶水污染物排放控制标准》，限期淘汰水污染物排放不达标且不能整改的船舶，严厉打击船舶向水体超标排放污染物。强化管理修造船厂的船舶水污染物，规范船舶水上拆解，禁止冲滩拆解。推进渔民减船转产和渔船更新改造。

同时，《规划》还提出要严厉打击非法海洋倾废行为，强化倾废活动跟踪监测和监督管理。加强围填海、港口岸线开发等海洋工程建设项目和海洋倾废活动的常态化监管，大力采用现代化技术手段提升智能化监管水平。

公示稿

在《规划》第七章，提出强化涉海风险源头防范。加强沿海原油、危化品、油气管线、陆域终端等涉海环境风险源的调查、识别与评估，明确高环境风险地区，绘制环境风险地图。开展重点区域环境风险源专项检查，推动落实企业环境风险防控主体责任。防范海上溢油风险，建立健全海上溢油风险监控与监测体系，提升风险识别和预报预警能力。

本项目根据防疫规定，不接收相关国外 LNG 运输船污废，同时国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置，但项目根据相关要求已配备接收船舶污染物的能力，在合法完成相关手续后满足接收船舶污染物的要求，同时并推动清洁能源船舶应用，符合规划中“深化船舶水污染物治理”与促进绿色航运发展的目标。项目严格遵循海洋工程监管要求，施工与运营期间全面落实污染物防控与风险排查，依托并强化现有海上溢油风险监控与应急体系，提升码头区域环境风险识别与预警能力，与规划提出的“强化涉海风险源头防范”和“加强重点风险源监管”要求契合。

综上，项目符合《潮州市海洋生态环境保护“十四五”规划》。

10.5.6.与《潮州市饶平县养殖水域滩涂规划（2018—2030 年）》的符合性分析

潮州市饶平县养殖水域滩涂规划中海域规划范围为饶平县与相邻的省、市已确定的海域勘界点连线：即东起大埕湾福建省勘界线，西至高沙大堤与汕头市澄海区的海域勘界线，南至林湾与南澳县海域勘界线，纳入规划范围海域面积 26116 公顷。

本项目位于潮州市饶平县养殖水域滩涂规划中的限制养殖区，见图 10.5.6-1。饶平海域划定限制养殖区面积 3765 公顷，占海域总面积 14.42%。限制养殖区规定为：限制在饮用水水源二级保护区、自然保护区实验区和外围保护地带、国家级水产种质资源保护区实验区、风景名胜区、依法确定为开展旅游活动的可利用无居民海岛及其周边海域等生态功能区开展水产养殖，在以上区域内进行水产养殖的应采取污染防治措施，污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；限制在重点湖泊水库及近岸海域等公共自然水域开展网箱围栏养殖。重点湖泊水库饲养滤食性鱼类的网箱围栏总面积不超过水域面积的 1%，饲养吃食性鱼

公示稿

类的网箱围栏总面积不超过水域面积的 0.25%；重点近岸海域浮动式网箱面积不超过海区宜养面积 10%。各地应根据养殖水域滩涂生态保护实际需要确定重点湖泊水库及近岸海域，确定不高于农业部标准的本地区可养比例；法律法规规定的其他限制养殖区。

项目所在的限制养殖区位于大埕湾近岸海域，该海域位于华丰油气码头往东至与福建省交界的大埕湾沿岸，是现状养殖区，海洋功能区划和潮州港总体规划划为预留港口用海区，用于远期发展临港产业。规划为限制养殖区，面积 725 公顷，暂时保留现状养殖区，待港口开发建设时养殖应予以退让。

本项目为码头改建工程，不新增用海面积，不占用养殖设施，施工及运营期污染物均依托原码头环保设施处理，不向海域排放。项目符合该规划中“限制养殖区内港口开发建设时养殖应予以退让”的管理要求，未新增养殖功能或破坏现有养殖布局。因此，本项目建设与《潮州市饶平县养殖水域滩涂规划（2018—2030年）》的相关规定具有符合性。

公示稿

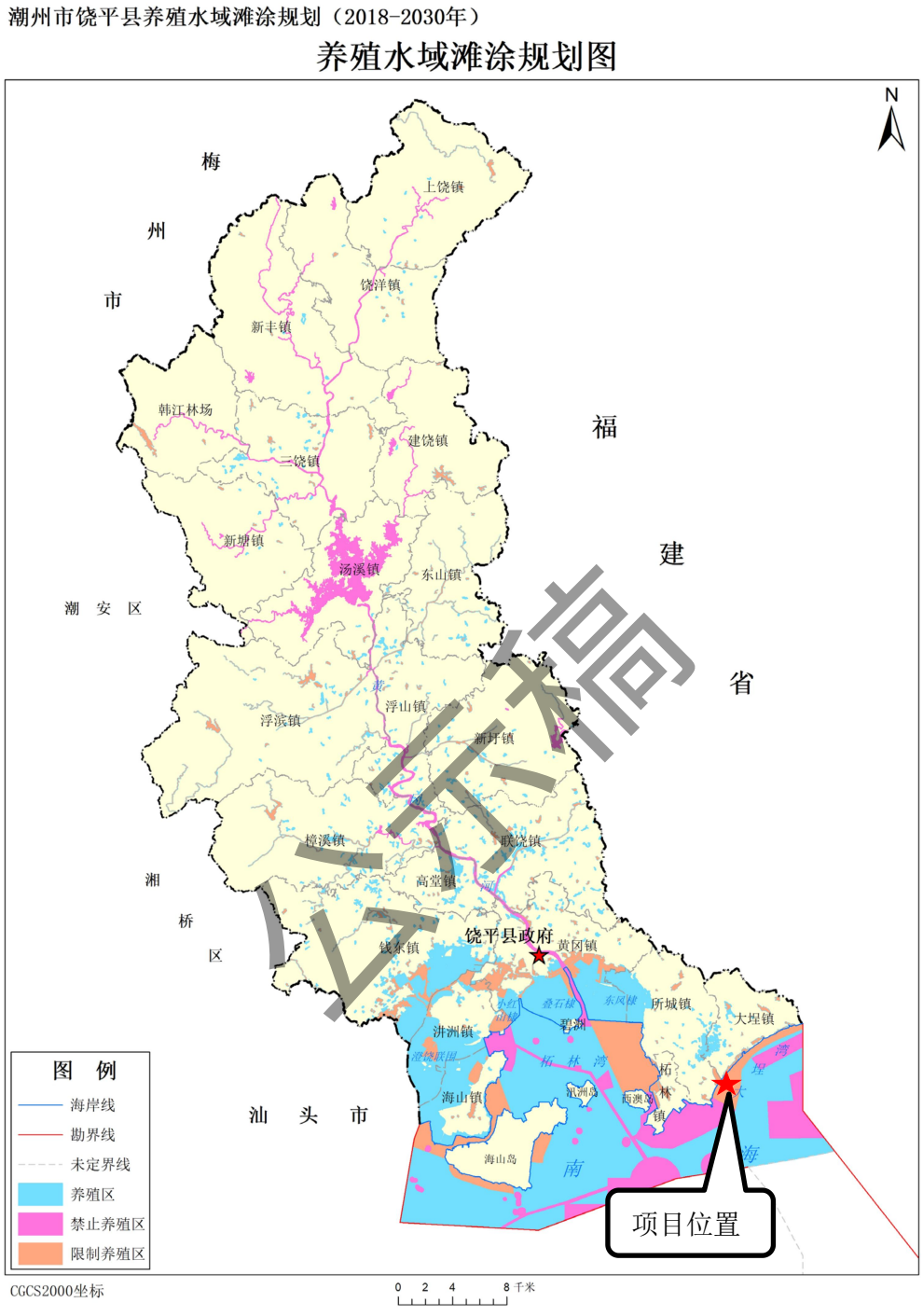


图 10.5.6-1 项目位置与养殖水域滩涂规划图叠加示意图

10.6. 与区域及行业相关规划符合性分析

10.6.1.国家级行业相关政策规划符合性

2017~2020 年国家先后出台了大气环保到能源到天然气的一系列政策，涉及到环保、价格、天然气利用、储气调峰设施、体制机制改革等方面内容。其中：

《关于加快推进天然气利用的意见》（2017 年 6 月 23 日，国家发展改革委等多部门）旨在加快推进我国天然气利用；《“十四五”现代能源体系规划》提出要提升天然气储备和调节能力；《关于深化石油天然气体制改革的若干意见》（2017 年 5 月 21 日，中共中央国务院）旨在推动油气干线管道、省内和省际管网均向第三方市场主体公平开放；《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（2018 年 6 月 27 日，国务院）加快改善环境空气质量，《关于理顺居民用气门站价格的通知》（2018 年 5 月 25 日，国家改革委）理顺居民用气门站价格，《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》（2018 年 4 月 26 日，国家发改委）推进天然气产供储销体系建设；2019 年 2 月 18 日党中央、国务院印发的《粤港澳大湾区发展规划纲要》中明确提出要优化能源供应结构，大力发展绿色低碳能源，加快天然气和可再生能源利用，有序开发风能资源，大力推进煤炭清洁高效利用，控制煤炭消费总量，不断提高清洁能源比重；《关于调整天然气基准门站价格的通知》（2019 年 3 月 27 日，国家发改委）根据增值税率调整相应调整天然气基准门站价格，切实将增值税改革红利转让于用户；《油气管网设施公平开放监管办法》（2019 年 5 月 24 日，国家发改委）进一步加强油气管网设施公平开放及监管工作；《关于加快推进天然气储备能力建设的实施意见》（国家发改委，2020 年 4 月 10 日）建立完善标准体系，加快储气基础设施建设，进一步提升储备能力。

本项目码头改建工程通过增加小型 LNG 船及加注船装船功能，提升码头服务灵活性与清洁能源供应能力，符合国家关于加快推进天然气利用、优化能源结构、强化储气调峰设施建设及打赢蓝天保卫战等一系列政策导向。因此，本项目建设与国家级能源、环保及行业发展规划高度契合，具备充分的政策符合性。

公示稿

10.6.2.省市级行业相关政策规划符合性

国家出台天然气相关政策后，广东省也陆续发布了燃气规划、能源结构调整、天然气利用等一系列政策。其中：

广东省各相关机构发布的政策中《关于促进我省天然气热电联产项目有序发展的指导意见》（2017 年 12 月 11 日，广东省发改委）为防范产能过剩风险，促进天然气热电项目有序发展，明确广东省燃气电厂项目要严格管理、有序建设；《广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》（2021 年 5 月 26 日，广东省人民政府办公厅）明确提出到 2025 年，全省城市居民天然气普及率达到 70%以上，年用气量达到 200 亿立方米以上，城市天然气利用规模进一步扩大；《广东省内河航运绿色发展示范工程船舶 LNG 动力改造补贴实施方案》（2021 年 10 月 11 日，广东省交通运输厅）提出了 2021 年 7 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日在广东省内船厂完成改造，经船检机构检验合格并取得船检证书的船舶给予资金补贴，以推动广东省内河航运绿色发展，推进液化天然气（LNG）动力船舶应用；《广东省运输船舶 LNG 加注站建设实施方案》（2021 年 11 月 8 日，广东省发改委），明确提出根据省内船舶 LNG 市场需求情况，在备选站址范围内，新增布局建设船舶 LNG 加注站若干座，推进沿海 LNG 加注中心建设，逐步形成布局合理、数量适中、安全便捷、功能完善、竞争有序的船舶 LNG 加注站网络和服务体系；《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》（2021 年 12 月 9 日，广东省住房和城乡建设厅）提出到 2025 年，全省城镇燃气利用水平显著提升，形成“以天然气为主、液化石油气协调并进”的供应格局，基本建立公平开放、竞争有序、行为规范的市场环境，基本建成以智慧燃气平台为支撑的综合管理体系。

本项目码头改建工程通过新增小船及加注船装船功能，增强了 LNG 供应灵活性与服务覆盖能力，直接契合广东省关于加快推进城市天然气高质量发展、完善船舶 LNG 加注网络、推动内河航运绿色转型等一系列政策要求。因此，本项目建设与广东省及市级能源结构调整、燃气发展规划及绿色航运政策高度吻合，具备地方层面的政策符合性。

公示稿

10.6.3.与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

《广东省海洋经济发展“十四五”规划》明确提出要提升海洋交通运输综合竞争能力：增强广州、深圳国际航运枢纽竞争力，以汕头港、湛江港为核心推进粤东、粤西港口资源整合优化，推动形成全省港口协同发展格局，携手港澳共建世界一流港口群。建设智慧港口，大力推广应用清洁能源，积极推进港口岸电设施建设、使用，提高港口岸电设施覆盖率。加快液化天然气 (LNG)加注码头建设，统筹推进沿海主要港口疏港铁路和出海航道建设，积极对接西部陆海新通道，构建通江达海、连内接外、畅通有效的陆海运输网络。

项目位于潮州港金狮湾港区，属于粤东港口群的重要组成部分，通过提升码头对小型 LNG 船及加注船的作业能力，进一步增强港口服务功能与能源供应灵活性，有助于优化粤东港口资源配置、促进区域港口协同发展。项目加注船功能直接响应规划中“加快液化天然气（LNG）加注码头建设”的部署，推动清洁能源在航运领域的应用，支持港口岸电推广与绿色航运体系建设。同时，项目依托现有疏港与航道设施，不改变港口总体布局，有利于完善陆海联运网络，提升海洋交通运输综合竞争力。因此，本项目建设符合规划提出的港口整合优化、智慧绿色发展与构建高效陆海运输网络的总体导向，有助于推动广东省海洋经济高质量发展。

综上，项目与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》是相符的。

10.6.4.与《潮州港总体规划》及规划环评的符合性分析

1、与《潮州港总体规划》的符合性分析

广东省交通运输厅以粤交规函【2012】1287 号对《潮州港总体规划》进行了复函，其主要内容如下：

“一、潮州港位于广东省东部沿海，是广东省沿海地区性重要港口之一和地区综合运输体系的重要枢纽，是潮州市及其周边地区发展外向型经济和推进工业化进程的重要依托，是粤东地区与台湾经济交往的重要窗口。潮州港将以能源、原材料和通用散杂货运输为主，兼顾集装箱运输，具备装卸仓储、中转换装、运输组织、现代物流、临港工业、信息服务、综合服务以及商贸、旅游和国防等多种功能。

公示稿

二、港口岸线开发利用必须贯彻“统筹规划、远近结合、深水深用、合理开发、有效保护”的原则。根据潮州港岸线资源分布特点、产业布局及城市发展要求，原则同意《规划》提出的港口岸线利用规划。本次港口岸线规划包括沿海港口岸线约 28.5km 和内河港口岸线约 5.6km，总长约 34.1km。

…

（三）金狮湾港区

金狮湾港区为潮州港重要的工业港区，港区以服务临港产业开发为主，以承担煤炭、矿石、水泥、成品油、天然气等大宗散货的中转运输为主。金狮湾港区是潮州港集大宗散货水陆中转运输和临港重化工业开发等多功能为一体的综合性港区。”

根据《潮州港总体规划》，潮州港的性质和功能定位为：是以发展临海产业和能源运输为主的地区性重要综合性港口，是粤东港口群的重要组成部分。根据城市总体规划和临港经济区总体规划，按港区位置，靠泊船舶吨级，装卸货种，集疏运条件及服务对象和以发挥各自优势，海洋将形成三百门港区、西澳港区和金狮湾港区三个港区（港区规划详见图 10.6.5-1）。

其中，金狮湾港区近期是服务大唐电厂煤炭装卸和华丰造气厂油气装卸；远期是潮州港的后备深水港发展区，承担装卸煤炭、石油、天然气等大宗散货的中转运输任务。金狮湾港区是潮州港发展大宗散货水陆中转运输和临港重化工业开发等多功能的工业性港区。

本项目码头改建工程位于潮州港金狮湾港区，符合《潮州港总体规划》对该港区的功能定位和要求。根据规划，金狮湾港区为“以服务临港产业开发为主，承担煤炭、矿石、水泥、成品油、天然气等大宗散货的中转运输”的工业港区，本项目作为 LNG 码头改建工程，通过对现有码头进行功能提升，进一步增强天然气（LNG）装卸与中转能力，直接服务于能源运输和临港产业发展，与港区以大宗散货运输和临港工业开发为主的功能定位一致。

因此，本项目建设与《潮州港总体规划》在港口性质、港区功能及岸线利用等方面具有符合性，有助于支撑潮州港作为粤东地区重要综合性港口的建设与发展。

公示稿

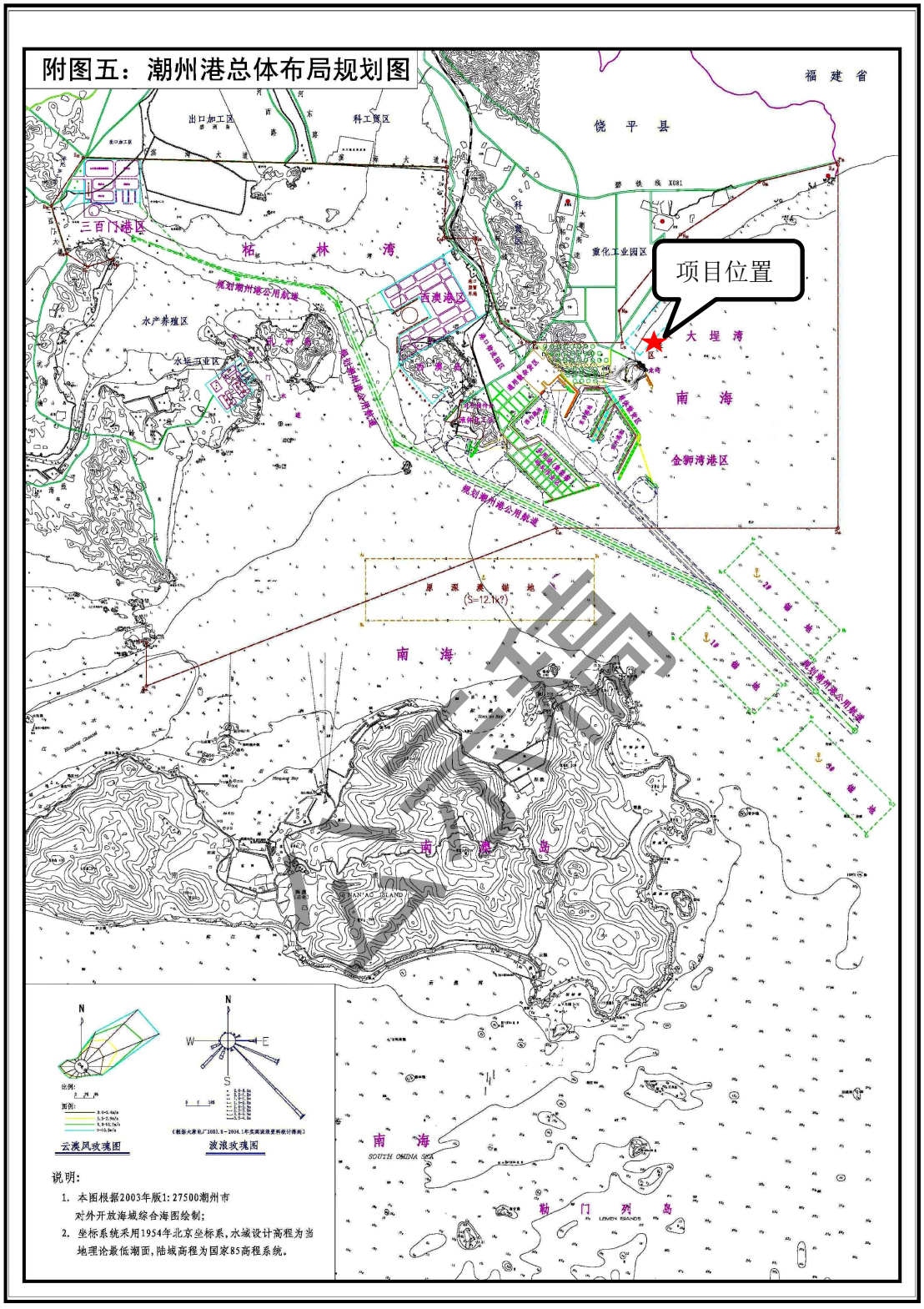


图 10.6.4-1　潮州港总体规划布局图（2006－2020 年）

2、《潮州港总体规划环境影响报告书》及审查意见符合性分析

潮州港总体规划环评由交通运输部水运科学研究所于 2011 年 5 月编制完成，因总规调整，做过两次环评。

2010 年 3 月，广东省环境保护厅“关于潮州港总体规划环境影响评价的审查意见”（粤环函【2010】106 号）文件给出了审查意见。

2010 年 5 月，潮州市港口管理局根据潮州港发展需要，对总体规划布局方案进行了优化调整，潮州市港口管理局委托交通部水运科学研究所编制《潮州港总体规划（补充）环境影响报告书》，广东省环保厅以《关于潮州港总体规划（补充）环境影响报告书的审查意见》“粤环审【2011】344 号”对其进行了审查。

本章节的规划环评及审查意见的符合性以调整后的为主。

（1）港口规划环评报告的相关符合性分析

1）规划环评的调整建议及港区内的项目要求：

规划环评提出了的规划优化调整建议主要针对于西澳港区，未对项目所在的大埕湾港区提出优化调整建议，主要如下：

鉴于西澳港区规划方案占海面积较大，对柘林湾生态环境造成一定程度的影响，因此环评对规划方案提出优化调整建议：

①港口西澳片区的规划方案与《潮州市海洋功能区划》、《潮州市近岸海域环境功能区划》、《广东省海岸保护与利用规划》（征求意见稿）仍存在一定矛盾，规划编制部门应调整港口规划方案，使规划方案与上层规划协调一致或由规划编制部门与上层规划批准部门、编制部门请示，修改和调整相关规划。须予以解决后方可实施具体项目建设。

②西澳港区规划建设应本着“适时、适度、滚动”开发的原则。严格控制开发时序、发展规模，规划实施过程中，发现明显的生态环境影响，应及时停止规划实施，采取必要的补救措施，并适当调整规划方案。

③预留岸线和预留发展用地调整到远期规划（2020 年后），根据地方经济发展形势和柘林湾生态环境承受能力，适时开发建设。

④积极落实生态影响减缓措施，将生态环境补偿措施列入规划实施的必要条件。规划建设期并采取生态补偿、跟踪评价和监测等技术手段。适时、适度进行港口开发建设，规划实施后监测到明显生态影响后果，应及时调整规划方案，切实以保护自然环境资源为港口规划建设的前提。

⑤西澳岛休闲旅游区开发应适度、适时进行，开发建设前应做好环境影响评价并落实各项生态保护措施，如建设鸟类救护站和监测站，配备鸟类保护专业人

公示稿

员进行技术指导等前期工作。合理控制西澳岛开发范围和力度，任何开发活动经环境保护部门和保护区管理部门许可后进行。

⑥为了更好的建设和提高潮州市的经济社会发展水平，建议规划总目标中增加建设绿色生态港的目标，结合广东省循环经济规划和生态规划，把落实科学发展观和创建生态文明港口思想贯彻到港口规划的全过程。

2）关于规划实施过程建议：

①临港工业区入园企业制定准入门槛，避免将高耗能、污染重的企业引入临港工业区。

②港区建设项目应履行环境影响评价制度，制定完善的生态补偿方案，落实生态补偿措施是项目建设的必要条件。

③港区污水处理站规划和建设纳入港区开发前期工作，确保港区废水对周围海域水质不造成影响。西澳港区重点保护规划的内河水质，由于内河水体交换能力较弱，水体自净能力降低，因此，加强内河水体保护，是西澳港区规划调整方案实施重要保障。

本项目选址于预留港口发展岸线的大埕湾，在规划环评中对该区域没有提出具体的优化调整建议，本项目距离柘林湾较远，运营期间不会对其造成影响，项目的建设满足港口规划环评的要求。

（2）与规划环评报告审查意见的符合性分析

按照《关于潮州港总体规划环境影响报告书的审查意见》（粤环审〔2010〕106 号）、《关于潮州港总体规划（补充）环境影响报告书的审查意见》（粤环审〔2011〕344 号），本项目建设与环评审查意见的相符性具体见下表，项目符合规划环评报告审查意见相关要求。

表 10.6.4-1 环评审查意见落实情况分析

审查意见	序号	审查意见要求	与本工程的相符性及落实情况
《关于潮州港总体规划环境影响报告书的审查意见》（粤环审〔2010〕	1	（一）应严格控制开发时序和规模、速度，分期、分步实施规划，优化填海方案，港口岸线的开发利用应按照港口吞吐量的实际发展规模而定，不应过早开辟新港区。尽量减少对自然岸线的破坏，采取有效措施加强对自然保护区、养殖区等环境敏感点的保护。并对规划的实施进行跟踪监测和	本项目为码头改建工程，不新增填海及岸线占用，未改变港口原有规模，符合“分期、分步实施”原则。施工期采取了悬浮物控制、噪声防护等措施，减少对邻近敏感区的影响。项目生态损失极小，且具备自然恢复条件。

公示稿

审查意见	序号	审查意见要求	与本工程的相符性及落实情况
106号）		后期评估，发现重大环境和生态问题应及时调整规划方案。对规划实施造成的生态影响和渔业损失，应采取相应的生态补偿和恢复等措施。	
	2	（二）西澳港区和金狮湾港区与饶平西澳岛黄嘴白鹭县级自然保护区部分区域重叠，应根据《中华人民共和国自然保护区条例》等有关规定，优化港区规划方案。金狮湾港区占用保护区实验区面积较大，应进行适当调整；……。	本项目位于金狮湾港区，不涉及自然保护区范围，亦未新增占用岸线或水域，符合保护区管控要求。
	3	（四）在规划实施过程中，应选择对海洋生态环境扰动较小的施工方案，尽量避免在鱼类产卵、幼鱼生长期进行疏浚等施工作业，避开鱼类产卵区、洄游通道等环境敏感点。采取有效措施减轻粉尘、噪声排放产生的环境影响。优化港区集疏运路线设计，尽可能减小其噪声环境影响。	本项目仅涉及4根钢管桩施工，规模小、时间短，采用低扰动工艺，施工期避开主要鱼类繁殖期（3－5月），落实悬浮物、噪声控制措施。不涉及集疏运道路新建或改建。
	4	（五）进一步优化港区污水处理规划方案，落实资金来源，选择有利于污染物扩散的排污口。严格落实各项水污染防治措施，加速推进港区污水处理设施建设，大力推行清洁生产及中水回用，减少污水排放量。加强对进出港区船舶废水的收集处理。	本项目不新增污水排放口，运营期码头污染物依托现有接收设施处理，生活污水纳入后方接收站污水处理系统。
	5	（六）补充完善港区应急响应体系建设规划，着眼于未来港区可能发生的事故风险隐患，完善区域联动协调应急管理体系，设置区域性应急设备库，合理配备应急设备设施。	本项目沿用并完善原码头应急体系，已编制应急预案，配备围油栏、吸油材料等设备，并与地方应急机制联动。
	6	（七）严格控制新增水污染物排放问题。污染物排放总量指标应纳入潮州市污染物排放总量控制计划。	本项目不新增水污染物排放，运营期污染物排放总量按规定纳入潮州市污染物排放总量控制计划。
《关于潮州港总体规划（补充）环境影响报告书的审查意见》（粤环审	1	二、根据审查小组意见，《补充报告书》中海港规划部分区域与现行的潮州市近岸海域环境功能区划及广东省海洋功能区划功能定位存在矛盾，应进一步优化港区总体规划，在按照节约、集约用海原则严格控制规模和开发时序，及时落实各项预防及减缓不良环境影响对策措施的基础上，规	本项目为既有码头改建工程，不新增用海面积和岸线占用，符合节约集约用海原则。项目建设位于柘林湾-大埕湾交通运输用海区，与所在海域环境功能区划及海洋功能区划的功能定位一致，不产生矛盾。

公示稿

审查意见	序号	审查意见要求	与本工程的相符性及落实情况
〔2011〕344 号）		划实施所产生的不利环境影响才能得到有效控制。	

10.6.5.与《潮州港金狮湾港区规划方案（2018-2035 年）》及其环评的符合性分析

（1）《潮州港金狮湾港区规划方案（2018-2035 年）》

根据《潮州港金狮湾港区规划（2018-2035 年）》，金狮湾港区是潮州港最重要的深水港区，以服务潮州市临港产业为主，是两岸“三通”的主要口岸和闽粤经济合作的重要依托。港区的主要功能有装卸及仓储功能、中转换装功能、运输组织管理功能、现代物流服务功能、临港工业功能、综合服务功能，金狮湾港区主要承担煤炭、石油天然气制品、化工原料及成品及其他货类。港区规划见图 10.6.6-1。

规划水龟地至龙屿段港口岸线长 1.5km，规划形成码头岸线长约 2.5km，规划主要用途为 LNG 泊位、油气泊位和港口支持系统岸线；规划龙屿至古炮台段港口岸线长 6.2km，规划形成码头岸线长约 4.7 km，规划主要用途为临港工业、油气泊位、液体散货泊位、散货泊位、多用途泊位及通用泊位岸线；规划虎咀至柘林渔港段港口岸线长 1.0km，规划形成码头岸线长约 0.6km，规划主要用途为油品泊位、和港口支持系统岸线。

本项目码头改建工程位于《潮州港金狮湾港区规划方案（2018-2035 年）》中规划的“水龟地至龙屿段港口岸线”范围内，该段岸线规划用途包括 LNG 泊位、油气泊位和港口支持系统。项目通过对现有 LNG 码头进行改造，提升其对小型 LNG 船及加注船的装卸与转运能力，进一步增强码头在能源运输、船舶加注等方面的服务功能，与规划中明确的“LNG 泊位”功能定位完全一致。项目不改变岸线用途与布局，不新增岸线占用，符合规划对港口岸线节约集约利用和功能分区的总体要求。因此，本项目建设与《潮州港金狮湾港区规划方案（2018-2035 年）》在岸线功能、发展定位及空间布局等方面具有符合性，有助于推动港区规划目标的实现。

公示稿

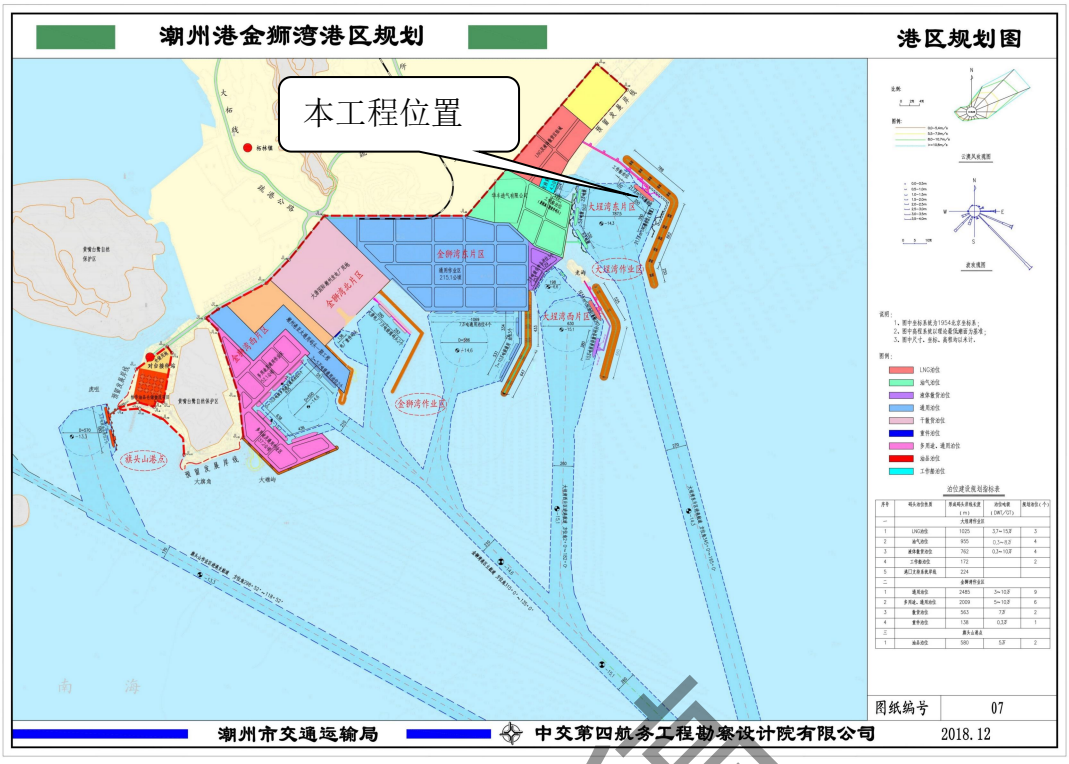


图 10.6.5-1 金狮湾港区规划图

（2）《潮州港金狮湾港区规划方案（2018～2035 年）补充环境影响报告书》及其审查意见

为适应潮州港腹地经济产业的发展现状和趋势，合理开发金狮湾港区的深水岸线资源并指导港区项目开发建设，潮州市交通运输局拟对金狮湾港区规划进行调整，组织编制了《潮州港金狮湾港区规划方案（2018～2035 年）》，并委托广东智环创新环境科技有限公司编制了《潮州港金狮湾港区规划方案（2018～2035 年）补充环境影响报告》。2018 年，广东省环境保护厅以粤环审〔2018〕216 号通过了对该规划环境影响报告书的审查。

按照广东省环境保护厅关于印发《潮州港金狮湾港区规划方案（2018~2035 年）补充环境影响报告审查意见》的函（粤环审〔2018〕216 号），本项目建设与环评审查意见的相符性具体见下表，本项目符合相关要求。

公示稿

表 10.6.5-1 环评审查意见落实情况分析

审查意见	序号	审查意见要求	与本工程的相符性及落实情况
关于印发《潮州港金狮湾港区规划方案（2018~2035年）补充环境影响报告审查意见》的函（粤环审〔2018〕216号）	1	严格落实补充报告提出的“三线一单”管控要求;协助当地规划部门做好港区周边用地的土地利用规划，防止在港区危险化学品码头及仓储区周边规划建设居民区、学校、医院等敏感建筑。	本项目为 LNG 码头改建，不新增危险化学品仓储设施，周边无居民区等敏感建筑。项目符合“三线一单”管控要求。
	2	按照《近岸海域环境功能区管理办法》关于二类近岸海域环境功能区内禁止兴建污染环境、破坏景观的海岸工程建设项目的管理规定，规划的旗头山港点码头泊位建设应避开二类近岸海域环境功能区。超大型船舶锚地应当适当北移，尽量远离南澎列岛海洋生态国家级自然保护区。	本项目位于金狮湾港区规划岸线范围内，不涉及旗头山岛屿码头，且与自然保护区距离符合管控要求。项目不新增排污口，污染物达标排放，不影响二类海域环境功能。
	3	严格论证并控制围填海规模，节约集约利用海域资源，优化港区布局，尽量减少对自然岸线的占用，严禁占用龙屿海岛自然岸线进行围填海，禁止非法侵占龙屿海岛岸线和采挖海砂。	本项目为现有码头改建，未新增围填海及岸线占用,不涉及龙屿海岛，符合节约集约用海要求。
	4	港池和航道疏浚应选择对水质影响较小的工艺，规划进港航道施工禁止截断河游通道和水下爆破作业，疏浚泥应运至合法抛泥区，防止施工活动对邻近的生态敏感目标造成影响;施工时间应避开每年鱼类繁育高峰期，降低对渔业资源的影响;旗头山港点、金狮湾作业区距离饶平县西澳岛黄嘴白鹭县级自然保护区较近，应特别做好施工期环境保护措施，减少对保护区的干扰。	本项目不涉及港池及航道疏浚，无水下爆破作业。施工期采取低扰动工艺，避开鱼类繁殖期（3-5 月），并落实悬浮物、噪声控制等措施，减少对邻近自然保护区的影响。
	5	加快临港产业转移园污水处理厂及收集管网的建设进度，金狮湾作业区、旗头山港点产生的工业废水、生活污水经临港产业转移园污水处理厂处理达标后排放;按“雨污分流、清污分流”原则，做好大堤湾作业区片的废污水收集处理规划。	本项目生活污水依托后方接收站污水处理设施，船舶污染物按规定由船方处置，不新增污水排放。项目符合“雨污分流、清污分流”要求。

	6	加强码头及库区装卸的大气污染防治，推广应用干散货码头堆场防风防尘、液体散货码头油气回收的先进技术，散货装卸运输尽量采用封闭式皮带机和卸船机，装卸油品的管线应经常维护，防止泄漏。	本项目为 LNG 码头，装卸过程采用全密闭工艺，配备 BOG 回收系统，定期开展设备密封性检测与维护，防止泄漏和挥发。
	7	完善港区环境风险事故防范和应急预案，建立码头、港区和区域三级环境风险事故应急体系,有效防范污染事故发生，并避免因发生事故对周围环境造成污染，确保环境安全。	本项目沿用并完善原码头环境风险应急预案，配备应急设备，与港区及区域应急体系联动，具备三级应急响应能力。
	8	在规划实施过程中，每隔五年左右进行一次规划实施的环境影响跟踪评价，在规划进行重大调整或修编时，应重新或补充环境影响评价。	本项目属于既有码头功能改造，不涉及规划重大调整，后续将配合港区规划跟踪评价要求开展相关工作。
	9	近期具体建设项目应结合规划环评提出的指导意见开展环境影响评价，重点加强项目实施可能产生的大气环境、水环境、生态环境等影响以及环境风险分析，强化生态环境保护措施和环境风险防范及应急措施的可行性论证。	本项目已开展环境影响评价，重点分析了施工期及运营期对大气、水、生态及环境风险的影响，提出了针对性的环保措施与风险防范要求，措施可行。

10.6.6.与《潮州港经济区总体规划（2011-2030 年）》的符合性分析

根据《潮州港经济区总体规划（2011—2030 年）》，潮州港经济区功能定位为：打造“广东省重要的临港经济增长极，粤东现代化滨海新城”。

根据《潮州港经济区总体规划（2011—2030 年）局部调整》，整个潮州港经济区功能分区为“两中心、四组团”结构。本项目所在组团为临港转移园组团：包括转移园区的公共服务中心、临港加工片区、生活服务区（2 片）、新能源产业片区、综合配套片区、油气储备片区（2 片）、柘林镇区（协调片区）、金狮湾港口片区、大唐电厂片区。

金狮湾港区是重点发展的港区，服务大唐电厂煤炭装卸和华丰造气厂油气装卸；中远期是潮州港的后备深水港发展区，承担装卸煤炭、石油、天然气等大宗散货的中转运输任务。金狮湾港区是潮州港发展大宗散货水陆中转运输和临港重

公示稿

化工业开发等多功能的工业性港区。

本项目属于临港转移园组团的重要组成部分。项目通过提升现有 LNG 码头的装卸与加注功能，进一步增强港口对天然气等大宗能源物资的中转运输能力，与规划中“金狮湾港区承担装卸煤炭、石油、天然气等大宗散货的中转运输任务”的功能定位相符。项目服务于临港能源产业与区域清洁能源供应，有助于强化港口对临港产业发展的支撑作用，推动“广东省重要的临港经济增长极”建设。

综上，本项目建设符合《潮州港经济区总体规划（2011—2030 年）》。

10.6.7.与《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》的符合性分析

2023 年 3 月，交通运输部联合国家发展改革委、自然资源部、生态环境部、水利部印发了《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》（交水发〔2023〕18 号）。该通知旨在推动港口高质量发展，促进资源节约集约利用，明确重点推进码头等级提升、专业化改造及货类调整、预留水工结构等级能力释放以及自动化智能化改造等四类改建扩建项目。通知要求码头改建扩建项目应坚持节约集约、安全绿色原则，通过优化总平面布置、充分利用现有码头结构、优先采用透水结构等方式进行改造，减少对土地、水域资源的占用。

本项目为 LNG 码头改建工程，在原码头靠泊能力（8～21.7 万 m^3）基础上，增设 8500～6 万 m^3 小型 LNG 船的靠泊功能，属于通知明确的“码头等级提升类”项目。工程仅在原码头工作平台前沿新增 2 组防撞靠船设施及 4 根钢管桩，采用透水构筑物结构，不新增岸线占用，不涉及围填海，符合通知提出的“充分利用现有码头结构、优先采用透水结构”的改造要求。项目不新增用地用海面积，资源消耗增量极小，体现了通知所强调的“节约集约利用资源”原则。

因此，本项目建设与《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》的政策导向及要求具有充分符合性。

公示稿

11 环境管理与监测计划

11.1.环境管理

环境管理是工程管理和公司管理的重要组成部分，环境管理机构是实施环境管理的组织保证。为了做好施工期和营运期的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对海洋环境的影响程度，建设单位及施工单位应高度重视海洋环境保护工作，应成立专门机构进行环境保护管理工作。

根据本项目工程建设的实际情况，工程施工期间，工程指挥部应设专人负责环境保护事宜。环境保护工作受当地海洋主管部门及环保部门的指导和监督。

11.1.1.建设单位环境管理机构

为了有效保护项目拟建址所在区域环境质量，切实保证本报告提出的各项施工期环境保护措施的落实，除了施工单位应设置环境保护管理人员外，针对本项目的建设施工，项目建设单位还应配合设置环境保护管理人员，负责环境管理和环境监测计划制定和实施。

本项目的环境保护工作由建设单位华瀛天然气股份有限公司负责，其工作内容包括制定相应的污染防治和保护措施，明确环境管理程序，建立环境监督机制，成立专门机构进行环境保护管理，负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况。在选择施工单位前，将主要环境保护措施列入招标文件中，将需落实的环保措施列入与施工中标单位签署的合同中，聘请有资质的施工监理机构对施工单位环境保护措施落实情况进行跟踪监理，并且配合环境保护主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

建设单位的环境管理机构职责为：

（1）与生态环境主管部门保持密切联系，及时了解国家、地方与本工程项目有关的环境保护法律、法规和其它要求，及时向生态环境主管部门反映与项目施工有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等，听取生态环境主管部门的意见和建议，配合环保部门贯彻各项环保政策和法规。

公示稿

（2）及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向施工单位负责人汇报，及时向施工单位有关机构、人员进行通报，组织施工人员进行环保教育和技术培训，提高施工及环保人员的环境意识和专业水平。

（3）根据本报告提出的各项环保措施，编制施工期环保措施落实计划，明确各责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的落实，制定并组织实施环境监测计划。

（4）负责制定、落实和监督执行有关环保管理规章制度，负责实施环境保护控制措施，管理污染防治设施；对施工期配备的防污设施进行检查，建立资料档案，为今后改进防污设施的工艺技术提供依据。

（5）除执行建设及施工单位主管领导的各项有关环保工作的指令外，还应接受当地环境主管部门的检查监督，定期和不定期地上报各项环保管理工作的执行情况，为区域环境整体控制服务。

（6）协调配合工程及周边区域内有关部门和区外有关单位在环境保护方面的工作。

11.1.2.施工单位环境管理机构

施工单位应设立内部环境保护管理机构，由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专门负责环境保护工作。施工单位环境管理机构实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期环保设施的正常运行，各项环境保护措施的落实。

施工单位的管理内容主要为：

（1）负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，应建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个施工过程实施全程环境管理，杜绝施工过程中的污染工序和污染事故的发生；

（2）负责实施环境保护控制措施、管理污染治理措施，并进行详细的记录，以备检查；

（3）及时向环境保护主管机构或向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议；

公示稿

（4）按本报告中提出的各项环境保护措施和对策，编制施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

11.2.环境监测计划

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为及时了解和掌握本项目在其施工阶段对周边海洋环境（包括水质、沉积物及海洋生态）的影响，需针对施工过程中可能产生明显环境影响的关键环节，预先制定并实施制度化的监测方案，确保潜在环境影响得以及时识别与控制。因此，本项目应在施工期组织开展环境跟踪监测。

考虑到本工程为在既有码头结构基础上进行的局部功能改建，工程规模较小、施工周期有限，施工结束后相关环境影响将随施工活动停止而基本消除，运营期污染物排放及环境管理可整体纳入原码头工程环境管理体系，运营期环境监测可纳入原码头工程环境监测计划。

11.2.1.施工期环境监测计划

根据本项目工程规模及同类小型水工项目实践经验，施工期环境监测方案可结合工程实际影响特征进行优化调整。本项目施工规模小、作业周期短，仅涉及 4 根海上钢管桩施工作业及小范围的上部结构设施安装，施工船舶及机械尾气排放量小，施工噪声影响集中于作业海域，且 200m 范围内无声环境敏感目标，施工期环境空气及噪声影响在空旷海域影响轻微，其影响随施工结束而终止。故本次不再单独设置施工期环境空气及噪声监测，仅针对施工活动可能对海洋环境产生影响开展施工期海洋水质、沉积物跟踪监测，确保施工期环境监测具有针对性。

1、监测范围及站位

本项目施工期监测主要针对项目施工海域范围，在项目附近海域进行监测，设 3 个监测站位（监测过程可视情况做适当的调整），考虑到本项目对海洋环境影响很小且工期短，施工期环境监测主要针对水质、沉积物，具体见表 11.2.1-1 和图 11.2.1-1。

公示稿

表 11.2.1-1 施工期跟踪监测站位坐标信息表

站位	经度	纬度	监测内容
S1	117° 8' 10.849" E	23° 34' 27.559" N	水质
S2	117° 7' 52.424" E	23° 34' 7.405" N	水质
S3	117° 8' 16.017" E	23° 33' 41.565" N	水质、沉积物

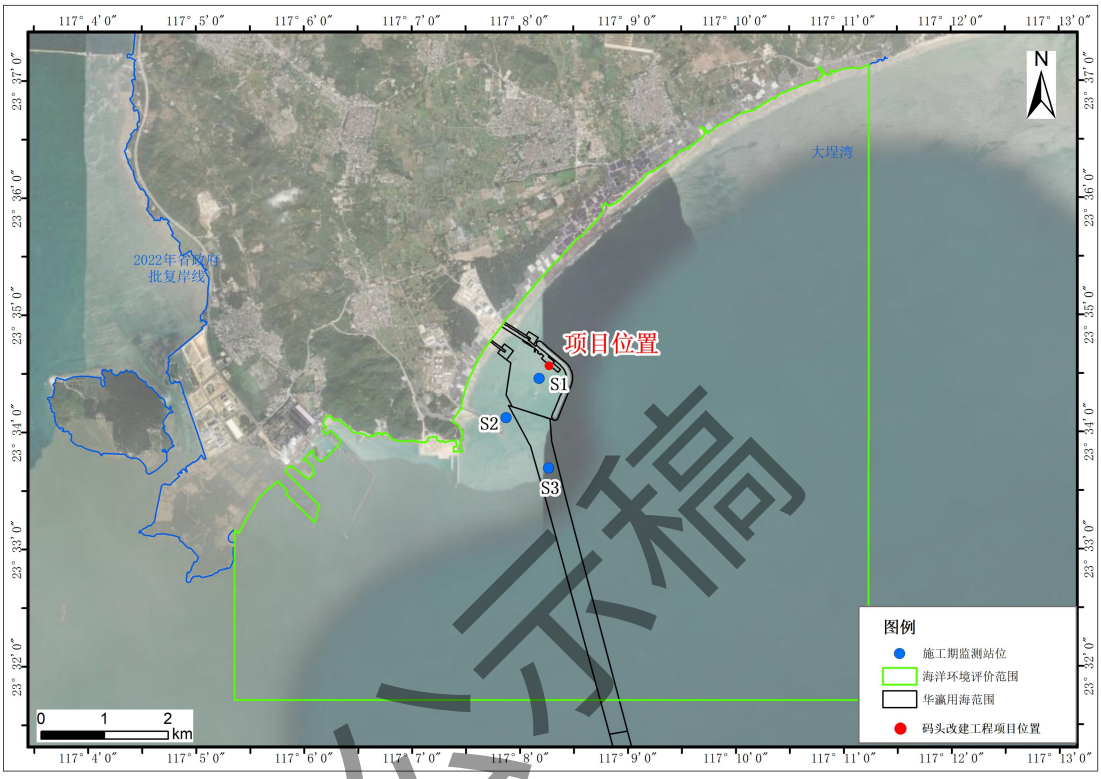


图 11.2.1-1 施工期跟踪监测站位分布图

2、监测项目及方法

海水水质监测因子为：水温、盐度、pH、悬浮物（SS）、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉等；

沉积物监测因子为：石油类、铅、锌、铜、镉；

各监测项目按照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》的要求进行。

3、监测时间与频率

根据工程规模及施工进度安排，本项目仅涉及 4 根涉海桩基施工，施工周期短、扰动范围小。施工期海洋环境监测计划考虑在桩基施工完成后进行一次监测，可覆盖施工活动对海洋环境的影响时段，确保施工期海洋环境质量变化得到有效跟踪与评价。

4、监测报告

公示稿

承担监测的单位应认真分析监测数据，发现异常及时向上级主管部门汇报，以便采取相应的补充环保对策措施。并加强监测数据的管理，全部监测数据报项目建设部门存档备案，作为项目环境保护竣工验收的重要资料。

11.2.2.运营期环境监测计划

11.2.2.1. 陆域环境常规监测计划

本项目为码头改建工程，不涉及陆域项目建设，不涉及后方接收站库区规模扩建或工艺调整，根据《潮州华瀛液化天然气接收站项目竣工环境保护验收监测报告》，建设单位已按照排污许可要求及相关规范制定相关日常监测计划，本项目运营期陆域环境监测按上述已制定监测计划执行。日常污染物排放监测计划见下表 11.2.2-1。

表 11.2.2-1 日常污染物排放监测计划

序号	监测项目		标准限值	标准限值依据	监测频次	监测位置
1	生活污水	悬浮物	60mg/L	CODcr、氨氮《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水，其余《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。	1 次/季度	污水处理装置出口收集池
2		化学需氧量	60mg/L			
3		PH 值	6~9			
4		石油类	5mg/L			
5		五日生化需氧量	10mg/L	/		
6		氨氮	8mg/L			
7	废气	非甲烷总烃	6mg/m^3（1 小时平均浓度值）；20mg/m^3（任意一次浓度值）	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)。	2 次/年	厂区内
8		非甲烷总烃	4.0mg/Nm^3	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	2 次/年	厂界
9	厂界噪声	昼间	60dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。	1 次/季度	厂界
10		夜间	50dB（A）			
11	海水冷排水	温度	温差<5℃（海水取水与海水冷排水温度差值）	《海水冷却水排放要求》(GB/T39361-2020)	1 次/季度	海水冷排水明渠采样口

公示稿

11.2.2.2. 海洋环境监测计划

根据《潮州华瀛液化天然气接收站项目（重新报批）环境影响报告书》（潮环建〔2024〕11 号）中的海洋环境监测计划，原项目已在海水冷却水排放口设置水温在线监测设备，用于跟踪监测冷排水排放对海洋生态环境的影响。但已批复环评未对码头区域运营期海洋水质、沉积物及海洋生态制定跟踪监测计划。

为系统掌握码头运营对周边海域环境的影响，本次在已批复监测计划基础上，补充制定码头区域运营期海洋水质、沉积物及海洋生态跟踪监测计划。

1、监测范围及站位

本项目运营期海洋监测主要针对码头作业海域，监测范围覆盖码头前沿、温排水口前沿、港池与航道连接处等可能受运营影响的区域。监测站位共设置 4 个监测站位（监测过程中可视实际情况适当调整），各站位位置及坐标见表 11.2.2-2，图 11.2.2-1。上述站位能够涵盖码头运营活动对海洋环境的主要影响区域，具有较好的代表性和合理性。

表 11.2.2-2 运营期跟踪监测站位坐标信息表

站位	经度	纬度	监测内容
S1	117° 7' 55.044" E	23° 34' 35.579" N	水质
S2	117° 8' 8.853" E	23° 34' 1.878" N	水质
S3	117° 8' 50.493" E	23° 34' 31.038" N	水质、沉积物、生态
S4	117° 8' 26.603" E	23° 33' 4.015" N	水质、沉积物、生态

公示稿

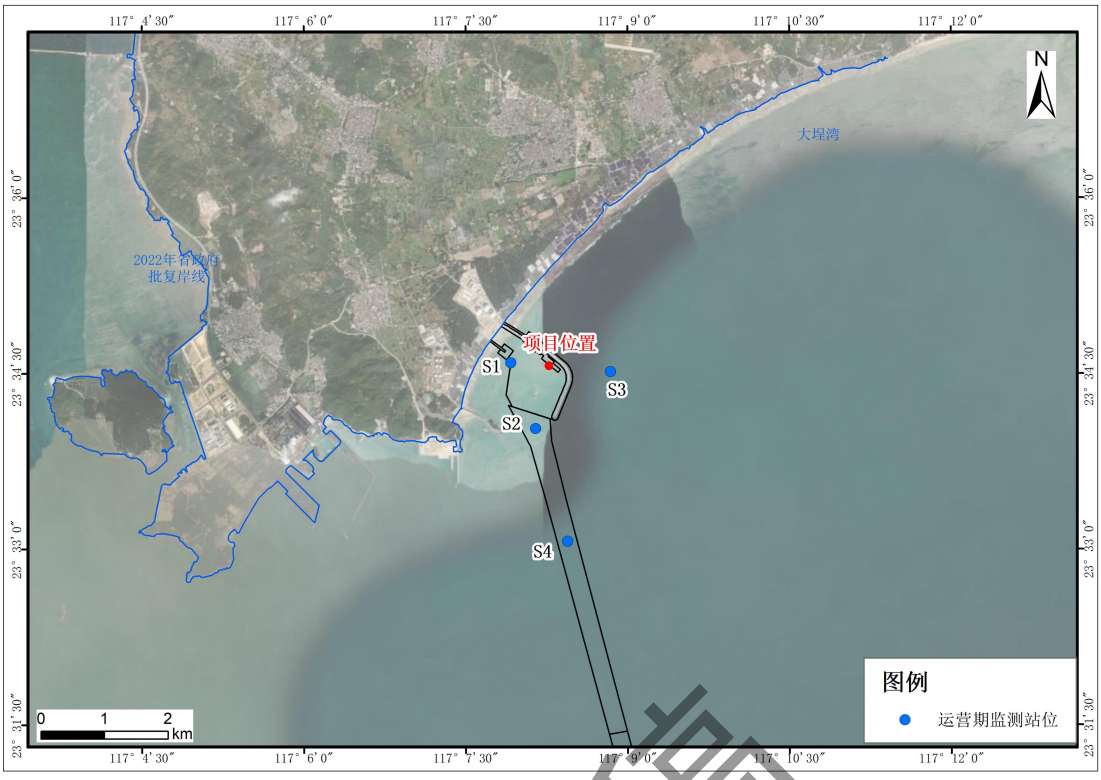


图 11.2.2-1 运营期跟踪监测站位分布图

2、监测项目及方法

海水水质监测因子：水温、盐度、pH、悬浮物（SS）、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉等；

沉积物监测因子：硫化物、石油类、铅、锌、铜、总汞、镉、砷和有机碳；

海洋生态监测因子：叶绿素 a 及其初级生产力、浮游动物、浮游植物、底栖生物、鱼卵仔鱼、游泳生物等。

各监测项目按照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》的要求进行。

3、监测时间与频率

水质监测：运营期每年开展一次监测。若连续三年监测数据表明水质无明显变化趋势，可调整为每两年监测一次。后续可视前几次监测结果，结合实际影响程度，适当调整监测频率。

沉积物监测：运营期每两年监测一次，后续可视前几次监测结果，结合区域环境质量变化趋势，适当调整监测频率。

海洋生态监测：运营期每两年监测一次，后续可视前几次监测结果，结合区域环境质量变化趋势，适当调整监测频率。

4、监测报告

公示稿

承担监测的单位应认真分析监测数据，发现异常及时向上级主管部门汇报，以便采取相应的环保对策措施。并加强监测数据的管理，全部监测数据报项目建设部门存档备案。

11.2.2.3. 应急环境监测计划

本节应急环境监测计划引用已备案的《《华瀛天然气股份有限公司突发环境事件应急预案》。突发环境事件发生时，进行应急监测工作，针对环境风险目标及影响范围，对区域可能受污染的大气、水环境进行监测。

1、点位布设

（1）采样段面(点)的设置一般以环境污染事故发生地点及其附近为主，合理设置参照。

（2）对被污染的大气设置对照断面(点)、控制断面(点)，尽可能以最少的断面(点)获取足够的有代表性的信息；派遣专业船只对溢油进行跟踪，并对周围的水质环境进行监测分。

2、布点采样方法

对于环境空气污染事故应尽可能在事故发生地就近采样，并以事故发生地为中心，根据事故发生地的地形特点和发生事故时风向，在公司厂区及下风向环境敏感点处进行布点采样，同时，在事故发生地的上风向适当位置布设对照点。采样过程中注意风向的变化，及时调整采样点的位置。

对于海洋环境污染事故，根据潮流波浪情况，在油膜扩散轨迹及其涉及的敏感点处进行采样检测。

3、监测频次的确定

应急监测全过程应在事发、事中和事后等不同阶段予以体现，但各个阶段的监测频次不尽相同，参见表 11.2.2-3。

表 11.2.2-3 应急监测频次

事故类型	监测点位	应急监测频次
环境空气污染事故	事故发生地	初始加密(6 次/天)监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地周围敏感区域	初始加密(6 次/天)监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地上风向对照点	3 次/天(应急期间)
水污染事	事故发生地周围敏感区域	2 次/天

公示稿

故	油膜扩散轨迹	6 次/天

4、监测内容

根据突发环境风险事件分析，泄漏事故、泄漏事故造成的火灾爆炸事故以及溢油事故的主要污染物为 NOx、CO、VOCs 和石油类，同时考虑到石油扩散对海洋环境可能产生的影响，确定监测因子如下表：

表 11.2.2-4 应急监测内容

编号	监测点位置	监测因子	监测频次	备注
1	厂界下风向	NOx、CO、VOCs	事故发生后 1 小时、2 小时、4 小时、8 小时、24 小时、48 小时等各监测一次。	有资质单位进行取样检测
2	油膜扩散轨迹	水温、pH 值、DO、COD、石油类和浮游生物		

11.3.建设项目竣工环保验收“三同时”制度

根据工程及环保设施特点，本报告列出的环保设施“三同时”竣工验收表见表 11.3-1。

表 11.3-1 环境保护三同时验收一览表

污染项目	影响因素	环保对策措施	预期效果	验收标准
船舶废气，扬尘	大气环境	洒水抑尘、低硫燃料油；工艺装置、码头输送管线采用密闭方式等	不对周围大气环境造成明显不良影响	污染物排放执行《广东省大气污染物排放标准》（DB4427-2001）第二时段二级标准，厂界无组织非甲烷总烃执行标准值为 4.0mg/m³。
设备、船舶噪声	声环境	设备选型、减振、加强保养等	不对周围声环境造成明显不良影响	施工期执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）标准。厂界噪声接收站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类功能区要求。
悬浮泥沙	海水水质、沉积物	采用低扰动打桩工艺；避开大风浪、大潮汛等不利水文条件等	对海水水质、沉积物环境影响较小	施工结束后水质恢复至原有水平

公示稿

污染项目	影响因素	环保对策措施	预期效果	验收标准
施工废水（含油污水、生活污水）	海水水质	船舶含油污水、生活污水收集转运，委托有资质单位接收处理；严禁排海	对海水水质基本不造成不良影响	施工期污水零排放
施工固废（建筑垃圾、生活垃圾、施工危废）	海水水质、沉积物	建筑垃圾分类回收、合规处置；生活垃圾委托专业单位清运	不对周边环境造成二次污染	固废合规处置率 100%
海洋生态	海洋生物资源	落实海洋生态保护措施	降低生态影响，实时生态补偿	完成生态补偿相关证明
运营期到港船舶油污水、到港船舶人员生活污水、到港船舶人员生活垃圾		根据卫生检疫防疫规定，本项目不接收外来船舶相关污染物，由船方自行委托处理；国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置，	对海水水质、沉积物环境基本不造成不良影响	/
运营期码头人员生活污水、生活垃圾		依托后方接收站收集处理		《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水的要求、《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准
运营期溢油风险	环境风险	沿用原码头溢油应急预案；配备围油栏、吸油毡等应急物资；与海事、环保等部门建立应急联动机制	降低风险事故可能性，提升应急响应能力	应急预案备案证明、应急物资清单

公示稿

12 环境影响评价结论及建议

12.1. 建设项目概况

潮州华瀛液化天然气接收站项目配套 LNG 码头改建工程建设单位为华瀛天然气股份有限公司，项目位于潮州港金狮湾港区大埕湾作业区。本改建工程拟对原 LNG 码头进行改造，增加码头的装船外输功能，以满足 8 万方以下 LNG 运输船与加注船的靠泊，改建后码头可靠泊船型为 8，500m^3～21.7 万 m^3LNG 船泊，主要建设内容包含新建 2 组防撞靠船设施，内侧系缆墩、靠船墩上安装 6 套导缆桩，改造 2 套辅助靠泊激光测距仪。改建后，码头设计通过能力为 650 万吨/a，码头吞吐量为 644 万吨/a（600 万吨进港+44 万吨出港）。船舶出港外运量在原接收站总体处理规模内（600 万吨）调配，不扩大后方接收站处理能力。

12.2. 工程分析结论

12.2.1.施工期工程分析

（1）废水

本项目施工期间，船舶舱底油污水产生量约 0.56m^3/d，石油类产生量约 5.6kg/d；施工人员生活污水产生量约 4.05m^3/d。上述废水均严格按照《水运工程环境保护设计规范》及相关管理要求落实收集与处理措施，船舶含油污水及生活污水委托有资质单位接收处置，严禁在施工水域排放；陆域施工人员生活污水依托后方接收站污水处理设施处理。通过以上措施，施工期各类废水均可得到有效管控，不会对周边海域水环境造成明显影响。

（2）废气

本项目施工期大气污染物主要包括施工船舶和机械燃油排放的 SO_2、NOx 及烟尘，以及建筑材料装卸、运输过程中产生的扬尘。燃油废气因作业机械数量少、燃油消耗有限，且排放具有间断性和短期性，施工结束后影响即消失。扬尘通过采用专业运输设备、加强洒水抑尘等措施，可得到有效控制，产生量极少。总体而言，施工期大气污染源强小、影响范围局限，在落实常规管理措施后对区域环境空气质量影响轻微。

公示稿

（3）噪声

本项目施工期噪声源主要为打桩船、驳船、抛锚艇及交通艇等水上作业船舶，其噪声源强约在 70～115dB(A)之间（距离声源 5m 处），其中打桩船噪声最高，具有显著的间歇冲击特征。由于施工区域位于开阔海域，周边无居民区等声环境敏感目标，且施工时间有限，在采取选用低噪声设备、优化施工时序、控制船舶作业强度等措施后，施工噪声对周边声环境影响可控，不会对区域声环境功能造成长期不利影响。

（4）固体废物

本项目施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾和建筑垃圾。生活垃圾产生量约为 30kg/d，经分类收集后由环卫部门统一清运处理；建筑垃圾包括废弃建材、钢筋边角料、包装物等，产生量较小，属于一般工业固废，其中可回收部分交由资源回收企业处理，其余运至指定场所合规处置。通过落实分类收集、及时清运及合法消纳等措施，施工期固体废物可得到有效管控，不会对周边陆域及海域环境造成二次污染。

12.2.2.运营期工程分析

（1）废水

本项目码头运营期废水主要包括码头工作人员生活污水。其中，生活污水依托后方接收站地埋式集中生化处理装置处理，处理后水质满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水要求较严值回用于厂区绿化，不外排。LNG 运输船产生的污水按照海关检验检疫相关管理规定执行，不在本项目码头进行排放和处理，由船方自行委托接收处置；国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置。

本项目为码头改建工程，不新增独立排污设施，不新增定员，不新增废水排放总量，废水依托后方接收站现有环保设施处理，对周边水环境影响可忽略不计，符合区域水环境保护要求。

（2）废气

公示稿

本项目运营期废气主要来源于到港 LNG 船舶的辅机与辅锅炉运行排放，污染物包括 NOx、颗粒物及码头区无组织挥发有机物等。由于船舶靠泊期间使用辅机作业，污染物排放量较低，且船舶停靠时间有限、排放呈间歇性。码头位于开阔海域，扩散条件良好，加之船舶发动机符合环保排放标准，因此船舶废气对区域环境空气质量及周边环境影响较小。此外，LNG 装卸采用全密闭工艺并配备 BOG 回收与氮气吹扫系统，可有效控制装卸过程中的无组织气体逸散。综上，本项目运营期废气排放对大气环境的影响可控。

（3）噪声

本项目运营期噪声主要来源于装卸臂运行噪声（约 80~90dB(A)）及停港船舶鸣笛声（瞬时 90~105dB(A)）。装卸臂噪声为连续或间歇中低频噪声，船舶鸣笛属短时高频噪声。码头位于开阔海域，周边无声环境敏感目标，噪声经距离衰减后对区域声环境影响有限。通过优化设备选型、加强维护、合理安排作业时间及控制非必要鸣笛等措施，运营期噪声可得到有效控制，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应限值要求。

（4）固体废物

本项目运营期固体废物主要包括船舶垃圾、码头员工生活垃圾及设备维修产生的工业固废与危险废物。码头员工生活垃圾产生量约 17kg/d，分类收集后由环卫部门清运处置；到港外轮垃圾按海关规定不接受上岸，由船方委托有资质单位接收处理。设备维修产生的废机油、含油抹布等危险废物（约 1.4t/a）依托接收站危废暂存间规范贮存，定期委托有资质单位安全处置；一般工业固废优先回收利用，不可回收部分运至指定处置场所。通过分类收集、合法转移与合规处置，运营期各类固体废物均可得到有效管控，不会对周边环境造成二次污染。

公示稿

12.3. 环境质量现状

12.3.1.海洋水动力现状调查结论

根据 2023 年 1 月潮期水文观测结果，潮州附近海域为不规则半日潮，涨潮历时略长于落潮，潮流较弱且落潮流速稍大于涨潮。潮流以规则半日潮流为主，最大流速方向受岸线影响呈东北-西南向，可能最大流速达 107.6cm/s。余流较小

且方向不定。水体温度、盐度变化平稳，悬沙以粘土质粉沙为主，含沙量大潮期略高于小潮期，净输沙方向不明显。

12.3.2.水质环境现状调查结论

根据 2024 年 4 月海洋水质现状调查结果，项目附近海域水质整体呈现营养盐超标特征。执行第二类水质标准（1 个站位）：Q18，主要超标因子为无机氮、活性磷酸盐，上述超标因子不满足第四类标准；其余指标均满足所在站位功能区水质要求标准。执行第三类水质标准（3 个站位）：包括 Q11、Q12、Q16，主要超标因子也为无机氮、活性磷酸盐，其中 Q16 活性磷酸盐满足第三类水质标准，Q11、Q12 超标因子不满足第四类标准。其余指标均满足所在站位要求标准。其余指标均满足所在站位要求标准。无机氮及活性磷酸盐超标原因可能为周边农业面源污染（化肥、养殖废弃物）、沿岸生活污水与工业废水排放，叠加部分海域水动力弱、自净能力不足，导致营养盐输入量超出环境承载能力。

12.3.3.沉积物现状调查结论

根据 2024 年 4 月海洋沉积物现状调查结果，所有站位沉积物调查因子均满足第一类水质标准。

12.3.4.海域生态环境质量结论

根据 2024 年 4 月海域生态调查，调查海区叶绿素 a 含量平均值为 0.56mg/m^3，初级生产力平均值是 43.07mg·C/m^2·d。浮游植物共鉴定出 4 门 31 种，平均密度为 19.25××10^{3}ind/m^3，多样性指数平均值为 2.114，均匀度指数平均值为 0.503。浮游动物 4 类群 17 种，平均密度为 26.83ind/m^3，平均生物量为 32.73mg/m^3，多样性指数平均值为 1.989，均匀度指数平均值为 0.876。大型底栖生物 3 门 18 种，平均密度为 1.78ind/m^2，平均生物量为 0.223g/m^2，多样性指数平均值为 0.234，均匀度指数平均值为 0.195。潮间带生物 4 门 34 种，平均栖息密度为 75.334ind/m^2，平均生物量为 90.718g/m^2，多样性指数平均值为 2.707，均匀度平均值为 0.794。鱼卵垂直拖网平均密度为 6.724ind/m^3，仔稚鱼平均密度为 0.391ind/m^3。游泳动

公示稿

物 3 大类群 26 科 53 种，平均尾数资源密度为 48308.14ind/km^2，平均质量资源密度为 809.43kg/km^2。

12.3.5.环境空气质量调查结论

根据《2024 年潮州市生态环境质量状况公报》，饶平县各类大气污染物中，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM_{10}）和一氧化碳年评价浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段一级标准浓度限值，细颗粒物($PM_{2.5}$)和臭氧年评价浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段二级标准浓度限值。另外，2025 年度空气质量六项指标均达到国家二级标准，污染综合指数历史最低，改善幅度居全省首位。优良天数比例 97.8%，同比提高 0.54%，全省排名第 4；$PM_{2.5}$ 浓度 21.9 微克/立方米，同比改善 3.1%；臭氧浓度 126 微克/立方米，同比改善 7.4%。上述 $PM_{2.5}$ 及臭氧满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段二级标准浓度限值。

根据特征污染物环境质量监测结果，非甲烷总烃监测值为 0.93~1.68mg/m^3，现状监测无超标现象，满足《大气污染物综合排放详解》中限值要求。

12.3.6.声环境质量调查结论

根据现状噪声监测结果，本项目四周场界昼夜噪声可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准。

12.4. 主要环境影响评价结论

12.4.1.水文动力环境影响评价结论

原码头工程建设后流速变化明显的区域主要集中于防波堤及港池范围内，该区域在涨急和落急条件下流速、流向均发生一定变化，且流速增减并存；而外海疏浚区流速、流向变化较小，流速多呈增大趋势。防波堤的建设导致其附近出现强度较小的旋转流，涨急时位于东侧、落急时位于西侧，从而使该区域水动力变化较为显著。从整体流场变化趋势看，工程影响主要集中在工程区周边，工程区内流速较小，外海流速明显更大。

本项目码头改建仅涉及 4 根透水构筑物桩基施工，工程规模小、扰动范围有

公示稿

限，对区域水动力环境的影响极其轻微，在原码头工程已形成的流场格局背景下可忽略不计。

12.4.2.海洋地形地貌与冲於环境影响评价结论

从港池和航道的冲淤结果分析，泥沙淤积主要源于原码头工程建设后，港池与航道区域因开挖及防波堤掩护导致水动力显著变化，促使泥沙在该区域内沉降淤积。同时，防波堤堤头位置因挑流和波浪折射作用水动力增强，出现冲刷现象；港池和航道开挖亦提升了水体挟沙能力，进一步影响局部冲淤格局。防波堤堤头及潮流通道的冲刷主要由堤头挑流和过流断面缩窄导致水动力增强所引起。

综上，本项目码头改建仅涉及 4 根透水构筑物桩基施工，工程规模极小，对区域冲淤环境的影响在原码头工程已形成的冲淤格局背景下可忽略不计。

12.4.3.海洋水质环境影响评价结论

本项目涉海工程为新增 4 根φ1000mm 钢管桩作为防撞靠船设施，施工期水环境影响主要包括悬浮泥沙扩散和废水排放两方面。采用《水运工程建设项目环境影响评价指南（JTS 105-1-2021）》推荐的经验公式进行估算，单根钢管桩施工悬浮泥沙产生源强约为 0.01345kg/s。由于桩基作业仅对表层淤泥产生局部扰动，且泥沙沉降率较高，悬浮物产生量小、扩散范围有限，不会对周边海域水质造成显著影响。施工期废水主要为施工船舶含油污水和施工人员生活污水。船舶含油污水由施工单位收集后委托有资质单位接收处理；施工人员生活污水依托后方接收站污水处理设施处理。各类废水均落实合规收集与处置措施，严禁排海，对水环境影响轻微。

本项目运营期水环境及固体废物影响主要来源于码头人员生活污水、生活垃圾及设备维修危废。码头生活污水依托后方接收站污水处理设施处理，出水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水的要求中较严值后回用于绿化。到港外轮船舶污水按海关规定由船方委托有资质单位接收处理；国内来港船舶自行委托第三方单位收集上岸处置。

公示稿

12.4.4.沉积物环境影响分析结论

施工期，本项目码头改建涉及的 4 根钢管桩施工将局部破坏桩位处海底沉积物环境，该影响不可逆，但由于工程规模小、占用面积有限（总面积约 3.14m²），对整体沉积物环境影响较小。施工搅动产生的悬浮物源强低（约 0.01345kg/s），扩散范围局限，沉降后对周边海域沉积物质量基本无改变。

运营期，企业正常运营可能进行的港池维护性疏浚引起的悬浮物扩散同样范围有限，对沉积物环境影响轻微；码头生活污水经处理后回用，船舶污染物按规定委托接收处置，均不直接排海。因此，运营期各类污染物对沉积物环境的影响较小。

12.4.5.海洋生态环境影响评价结论

本项目为码头改建工程，仅涉及 4 根钢管桩桩基施工，规模小、时间短、影响范围局限。本项目共造成施工造成的底栖生物损失量仅约 2.9g，鱼卵损失 $3.96*10^4$ 粒，仔鱼损失 $2.3*10^3$ 尾，游泳生物损失 0.032kg。悬浮物扩散范围有限且沉降迅速，对渔业资源及海洋生态的间接影响微弱。在落实悬浮物控制、噪声管理、落实与农业农村部门沟通确定的生态补偿方案等环保措施的基础上，工程施工对海洋生态环境的影响总体可控，且具备自然恢复条件。因此，本项目建设对区域海洋生态系统不会造成显著或长期不利影响。

公示稿

12.4.6.大气环境影响评价结论

本项目施工期大气环境影响主要来自船舶及施工机械燃油排放、焊接烟尘及材料装卸扬尘，由于施工范围小、周期短且位于开阔海域，污染物易扩散稀释，对周边环境及敏感目标影响轻微，在落实低排放设备使用、扬尘控制及合理调度等措施后，影响可控。

营运期大气环境影响主要为船舶辅机废气及装卸过程极少量气体逸散，废气排放具有间歇性，码头扩散条件良好，污染物易稀释。通过推动清洁能源推广、装卸系统密闭维护及定期监测等措施，污染物排放可得到有效控制，对区域大气环境及敏感目标影响可接受。

12.4.7.噪声环境影响评价结论

本项目施工期主要噪声源为液压打桩机，距离 5m 处噪声约 107dB(A)，通过距离衰减，在不采取任何降噪措施情况下，施工噪声传播至约 350m 时即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2025）昼间 70dB(A)限值要求；采取低噪声施工设备、合理安排施工工序及加强设备维护等措施后，达标距离可进一步缩短至约 120～200m。由于项目施工区域与周边敏感目标距离远大于预测达标距离，且项目不进行夜间施工，因此施工期噪声对周边声环境影响较小。

营运期噪声主要来源于装卸臂运行噪声（80~90dB(A)）和船舶鸣笛声（瞬时 90~105dB(A)），噪声随距离衰减迅速。码头 200m 范围内无敏感目标，最近敏感点距离超过 3km，且通过优化调度、限制鸣笛、选用低噪声设备等措施，可进一步降低噪声影响。因此，营运期声环境影响局限，不会改变区域声环境功能，符合相关标准要求。

12.4.8.固体废物环境影响评价结论

本项目施工期固体废物主要为生活垃圾、建筑垃圾及危险废物。生活垃圾经船舶分类收集后委托专业单位处理。建筑垃圾主要包括废弃建材、钢筋下脚料、废包装物及少量施工碎料等，属于施工活动产生的固体废物，应进行分类收集、资源化利用和合规处置。施工船舶及设备维修保养产生的废机油、含油抹布等危险废物，分类收集后委托相关有资质单位接收处理，码头区域施工危废可依托后方接收站危废暂存间或委托有资质单位安全处置。通过落实分类收集、规范暂存、合法处置及防尘防流失等措施，施工期各类固体废物对周边环境的影响可控。

营运期固体废物包括船舶垃圾、职工生活垃圾、维修固废及危险废物。生活垃圾由环卫部门清运；外轮垃圾由船方委托处理；维修过程产生的一般工业固废（如废弃零部件、金属边角料等）优先回收利用，不可回收部分按工业固废管理要求规范处置；危险废物依托接收站危废暂存间规范贮存并委托有资质单位安全处置。通过分类收集、合法转移与处置，营运期固废可实现有效管控，对周边环境无显著影响。

公示稿

12.4.9.环境风险评价结论

本码头改建工程未新增危险物质类型与储存规模，不扩大原有环境风险边界，其最大可信事故为船舶溢油事故。溢油预测表明，不同风向下油膜的漂移路径和影响程度差异显著。E 向风属于最不利的近岸逼迫型风向，落潮工况下油膜可能在 3~5 小时内触及近岸敏感目标；NW 向外海风向则导致油膜大面积扩散。建议一旦发生泄漏，力争在 3 小时内启动应急处置，根据实际情况优先布设围油栏，并结合机械回收、吸油材料及分散剂等措施进行处置，将生态损害降至最低。

针对 LNG 泄漏及次生火灾爆炸事故，原项目评价已表明其危害包络线内无环境敏感目标，影响可控制在码头及厂区范围内。本项目沿用现有安全仪表系统、气体监测与火灾报警系统、紧急停车系统及集液池等工程防控设施，风险防范体系覆盖改造后运营需求。

通过严格执行船舶管理、作业审批、应急演练及与相关部门联动，并落实“围控-回收-处理”溢油应急流程，可实现对突发风险的有效管控。综上，在全面落实技术与管理措施的前提下，本项目各类环境风险均处于可接受水平，不会对周边生态、敏感目标及环境质量造成显著长期影响。

12.5. 政策及规划相符性分析结论

项目建设符合产业政策要求，符合《广东省国土空间规划(2021-2035 年)》《潮州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》《饶平县国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035)》《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》《潮州市人民政府关于印发潮州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》及动态更新成果的管控要求。

项目建设与《“十四五”海洋生态环境保护规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省生态环境保护“十四五”规划》《潮州市生态环境保护“十四五”规划》《潮州市海洋生态环境保护“十四五”规划》等环境保护规划的要求相符，与国家级、省级行业规划、区域经济发展规划、港区规划等规划文件的目标、要求相符合。

公示稿

12.6. 公众参与

本项目于 2026 年 1 月 17 日在建设单位华瀛天然气股份有限公司所属“中国石化天然气分公司”官网首次公开环境影响评价信息情况。2026 年 2 月 3 日在“中国石化天然气分公司”官网开展了征求意见稿环境影响评价第二次网上公示，公示期限 10 个工作日，公示期间于 2026 年 2 月 4 日和 2 月 9 日两次在南方都市报进行报纸刊登公示，公示期间在项目周边进行可现场张贴公示。

公示期间均未收到反馈意见和反对意见。

12.7. 结论

本项目建设符合国家、广东省及潮州市相关产业政策与规划要求。项目在施工期和运营期将对周边声环境、大气环境及海域生态环境等产生一定影响，但在落实报告书提出的污染防治、生态保护和风险防控措施后，各类污染物的排放浓度和总量可得到有效控制，生态环境影响可控制在可接受范围内。通过采取悬浮物控制、噪声管理、固废合规处置、环境风险应急联动等措施，工程对海水水质、海洋生态、水动力与冲淤环境的负面影响总体可控。在严格执行环保“三同时”制度、强化施工与运营期环境管理的前提下，从环境保护角度分析，潮州华瀛液化天然气接收站项目配套 LNG 码头改建工程的建设是可行的。

12.8. 建议

（1）认真执行“三同时”制度，将各项环保措施落实到实处。

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

公示稿